

新疆开都河察汗乌苏生态电站

# 环境影响报告书

(拟报批稿)

建设单位：国电能源集团新疆开都河流域水电开发有限公司

环评单位：新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司

二〇二三年十二月



# 前 言

开都河为内陆河流，发源于天山南麓中部海拔 4000m 的依连哈比尔尕山，流经巴音郭楞蒙古自治州的和静、焉耆、博湖三县，注入博斯腾湖，河流全长 525km，流域面积 2.22 万 km<sup>2</sup>；多年平均年径流量 34.88 亿 m<sup>3</sup>，多年平均流量为 110.5m<sup>3</sup>/s。根据地形特点，开都河自河源至骆驼脖子（呼斯台西里）为上游河段，河长约 172km，骆驼脖子（呼斯台西里）至出山口已建大山口水电站为中游河段，河长约 144km，大山口水电站至博斯腾湖为下游河段，河长约 203km。

开都河作为新疆六大水电基地之一，水能资源理论蕴藏量 1420MW，而开都河中游河段水能理论蕴藏量约为 1010MW，占全河水能理论蕴藏量的 71%，为流域水能资源集中区。

1995 年完成的《开都河中游河段水电规划报告》，推荐开都河中游河段采用“两库九级”的开发方案。2010 年 6 月新疆水利水电勘测设计研究院（2023 年改企更名为新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司）完成《新疆开都河中游河段水电规划报告》（修编，2010 版），调整采用“两库六级”的开发方案。2012 年开都河公司再次对开都河中游河段水电梯级开发方案进行优化，由“两库六级”调整为“两库七级”，并于同年 12 月获自治区发改委批准，最终确定开都河中游河段水电梯级由阿仁萨很托亥（混合式）+哈尔嘎廷郭勒（堤坝式）+霍尔古吐（混合式，在建工程）+滚哈布奇勒（混合式）+察汗乌苏（混合式，在建工程）+柳树沟（混合式，在建工程）+大山口（堤坝式，在建工程）等七级电站组成。

2012 年 9 月原自治区环境保护厅以新环自函[2012]929 号文下发了《关于新疆开都河中游河段水电规划报告（修编）环境影响报告书的审查意见》，认为“在采取一定生态保护措施后，本规划方案的环境保护目标可以实现……应重点做好以下工作，……开展规划河段水电规划与建设项目跟踪监测与环境影响回顾性评价……”。为响应该意见，2019 年国电新疆开都河流域水电开发有限公司委托相关单位进行了开都河中游河段水电规划环境影响跟踪性评价工作。2020 年 9 月，自治区生态环境厅印发了《关于新疆开都河中游河段水电规划环境影响跟踪性评价工作有关意见的函》（新环环评函[2020]510 号），审查意见提出“该水电规划继续实施前，做好规划河段及其影响河段已出现各类生态环境问题的治理工作，提高生态流量下泄要求，枯水期和多水期分别不低于坝/闸址断面天然径流量的

10%、30%”。

已建察汗乌苏水电站工程位于新疆巴音郭楞蒙古自治州和静县与焉耆县境内，是开都河中游河段水电规划“两库七级”开发方案中的第五级电站，于2007年投产发电。该电站采用混合式开发，为II等大（2）型工程，最大坝高110m，总库容1.25亿 $m^3$ ，由3台10.3万kw的水轮机组组成，多年平均发电量10.8亿 $kW\cdot h$ 。目前该工程按照2006年1月国家环境保护总局出具的《关于新疆开都河察汗乌苏水电站工程环境影响复核报告书的批复》（环审[2006]9号）要求，在施工导流洞封堵时预埋生态放水管，下泄 $5.2m^3/s$ 水量作为下游河段的生态流量，自察汗乌苏水库坝址至厂房处，该减水河段长度约5.4km。

目前察汗乌苏水电站下泄生态流量现状完全符合其环评批复对于生态流量的下泄要求，但已不符合《关于新疆开都河中游河段水电规划环境影响跟踪性评价工作有关意见的函》（新环环评函[2020]510号）中有关生态流量下泄要求，即在丰水期（4月~9月）按照多年平均流量的30%（ $31.5m^3/s$ ）下泄、枯水期（10月~次年3月）按照多年平均流量的10%（ $10.5m^3/s$ ）下泄。

为了满足新的生态流量下泄要求，国电能源集团新疆开都河流域水电开发有限公司委托新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司（以下简称“我公司”）承担位于察汗乌苏水电站坝后、用于下泄生态流量的察汗乌苏生态电站的勘测设计工作。

察汗乌苏生态电站装机容量30MW，多年平均年发电量1.46亿 $kW\cdot h$ ，装机年利用小时数4861h。主要任务是满足察汗乌苏水电站生态流量下泄的前提下兼顾发电，电站建成后可向巴州电网供电。目前，我公司已完成了《新疆开都河察汗乌苏生态电站可行性研究报告》并通过技术审查，正在核准阶段。

按照《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月）第十九条“未依法进行环境影响评价的建设项目，不得开工建设”的要求，2023年7月国电新疆开都河流域水电开发有限公司委托我公司承担新疆开都河察汗乌苏生态电站环境影响评价工作。接受委托后，在熟悉工程情况、认真梳理环评思路的基础上，组织专业技术人员对工程占地区及影响河段进行实地踏勘，并开展现场收资和走访调研工作；委托新疆锡水金山环境科技有限责任公司开展工程影响区土壤环境、声环境和环境空气现状质量监测，收集2022年~2023年水质监测数据；委托新疆水

产科学研究所开展工程影响区水生生态现状调查及影响专项研究；下载并进行工程影响区 2022 年遥感卫片判读和解译；还充分利用《新疆开都河中游河段水电规划（修编）环境影响报告书》和《新疆开都河中游河段水电规划环境影响跟踪评价报告书》等相关成果。在以上工作的基础上，依据现行法律法规、规程规范，编制完成了本环境影响报告书。

根据自治区及巴州“三线一单”分区管控方案，察汗乌苏生态电站位于开都河水能资源开发河段，工程位于一般管控单元，不涉及自然保护区、国家森林公园和鱼类种质资源保护区等生态保护红线及其他各类敏感区。工程建设符合生态环境准入清单相关要求。

本次环评中，采用模型预测了察汗乌苏生态电站厂房断面及察汗乌苏水电站厂房尾水断面的水文情势、水环境及工程影响区陆生生态的变化，重点关注了工程实施对水生生态及鱼类的有利影响；并有针对性地提出了各类环境影响减缓措施。经预测，工程建设的有利影响主要表现在生态环境和社会经济方面：电站运行后，每年可向工程影响河段增加下泄 4.86 亿  $m^3$  的生态水量，改善水生生态尤其是鱼类的适生生境；将改善工程影响河段周边植被水的分条件；可每年向当地电网提供 1.46 亿  $kW \cdot h$  的电量，满足当地经济社会发展对电力负荷增长的需求。工程对环境的主要不利影响主要为施工期环境影响及工程施工、占地造成的陆生植物生物量损失。在采取相应的环境保护措施后，可使工程建设不利影响得到较大程度的减缓，使环境影响降低在自然与社会环境可承受的限度内。从环境保护角度分析，只要认真落实各项环境保护措施和环境监测方案，加强环境保护管理和监督，在建设和运行过程中注重对自然生态环境的保护，本工程无重大环境制约因素，其建设是可行的。

# 目 录

前 言.....	1
<b>1.总则.....</b>	<b>1</b>
1.1 编制目的.....	1
1.2 编制依据.....	1
1.3 评价标准.....	5
1.4 评价工作等级.....	10
1.5 评价范围.....	13
1.6 环境保护目标.....	14
1.7 评价水平年.....	18
<b>2.工程概况.....</b>	<b>21</b>
2.1 新疆开都河察汗乌苏水电站工程环评情况.....	21
2.2 开都河中流河段水电规划概况.....	27
2.3 工程建设必要性.....	35
2.4 工程概况.....	37
2.5 工程施工.....	40
2.6 工程占地及移民安置.....	46
2.7 工程运行方式.....	47
2.8 工程投资.....	48
<b>3.工程分析.....</b>	<b>50</b>
3.1 与相关政策法规符合性分析.....	50
3.2 工程与区域相关规划符合性分析.....	52
3.3 工程方案环境合理性分析.....	59
3.4 工程分析.....	63
3.5 环境影响识别和重点环境要素的筛选.....	72
<b>4.环境概况.....</b>	<b>74</b>
4.1 开都河流域环境概况.....	74
4.2 工程区环境概况.....	75
4.3 工程影响区存在的主要环境问题.....	109
<b>5.察汗乌苏水电站环境影响回顾评价.....</b>	<b>110</b>
5.1 察汗乌苏水电站环评工作回顾.....	110
5.2 察汗乌苏水电站竣工验收情况.....	110
5.3 察汗乌苏水电站环境影响回顾分析.....	112
<b>6.环境影响预测与评价.....</b>	<b>128</b>
6.1 对水文情势的影响.....	128
6.2 对地表水环境的影响.....	140
6.3 对地下水环境的影响.....	143

6.4 对陆生生态的影响.....	143
6.5 对土壤环境的影响.....	149
6.6 对水生生态环境的影响.....	149
6.7 工程施工对环境的影响.....	153
6.8 对社会环境的影响.....	159
<b>7. 环境保护对策措施及其技术经济论证.....</b>	<b>161</b>
7.1 地表水环境保护对策措施.....	161
7.2 地下水环境保护措施.....	170
7.3 陆生生态环境保护措施.....	170
7.4 水生生态环境保护措施.....	171
7.5 土壤环境保护措施.....	171
7.6 环境空气保护措施.....	172
7.7 声环境保护措施.....	173
7.8 固体废物处理措施.....	174
7.9 其他环境保护措施.....	174
<b>8.环境监测与环境管理.....</b>	<b>176</b>
8.1 环境管理.....	176
8.2 施工期环境监理.....	177
8.3 环境监测.....	179
8.4 环保设施竣工验收.....	183
<b>9.环境保护投资与环境影响经济损益分析.....</b>	<b>185</b>
9.1 环境保护投资.....	185
9.2 环境影响经济损益简要分析.....	194
<b>10.环境风险分析.....</b>	<b>197</b>
10.1 环境风险潜势初判.....	197
10.2 评价等级.....	197
10.3 环境风险分析.....	197
<b>11 环境影响评价结论.....</b>	<b>203</b>
11.1 流域简况及工程简况.....	203
11.2 环境现状评价结论.....	204
11.3 工程环境影响预测评价结论.....	207
11.4 环境保护对策措施.....	211
11.5 环境监测与管理.....	214
11.6 环境保护措施投资.....	215
11.7 公众参与.....	215
11.8 环境风险.....	215
11.9 综合评价结论.....	215
11.10 下阶段工作建议.....	216

# 1.总则

## 1.1 编制目的

(1) 开展工程建设区和影响区环境现状调查，评价工程影响区域环境现状并分析发展趋势，提出存在的主要环境问题，确定环境保护目标。

(2) 分析判定察汗乌苏生态电站工程任务、工程规模、建筑物布置、工程选址选线等与国家及地方有关环境保护法律法规、标准、规范、流域水电规划及规划环境影响评价、水电规划环境影响跟踪评价结论及审查意见的符合性，并与自治区及地州“三线一单”分区管控进行对照，作为开展本工程环境影响评价工作的前提和基础。

(3) 依据相关环境保护法律法规、技术规程规范要求，结合流域水能开发情况、生态保护要求、拟定的工程施工组织设计、运行方案，全面系统地分析工程施工过程中和投入运行后对环境可能产生的影响。

(4) 提出预防或减轻不利环境影响的对策措施，提出施工期环境监理、施工期及运行期环境监测与环境管理计划。

(5) 从生态环境保护角度论证工程兴建的可行性，为工程的环境管理和项目决策提供科学依据。

## 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）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月修正版）；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月）；
- (4) 《中华人民共和国水法》（2016年7月）；
- (5) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日修订）；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月）；
- (7) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月修正版）；
- (8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月修订）；
- (9) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2021年12月）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年修订）；

- (11) 《中华人民共和国森林法》（2020年7月）；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月修正版）；
- (13) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月，国务院令687号）；
- (14) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月修正版）；
- (15) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年修订）；
- (16) 《中华人民共和国草原法》（2013年6月）；
- (17) 《中华人民共和国文物保护法》（2017年修正）；
- (18) 《中华人民共和国防沙治沙法》（2018年10月）；
- (19) 《中华人民共和国河道管理条例》（国务院，2018年3月）；
- (20) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011年1月修订）；
- (21) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（2018年4月4日修订）
- (22) 《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发[2012]3号，2012年1月）；
- (23) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月，国务院令第682号）。

## 1.2.2 地方性法规及部委规章

- (1) 《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》（环发[2011]150号）；
- (2) 《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》（环办[2012]4号）；
- (3) 《全国生态环境保护纲要》（国发[2000]38号，2000年12月20日）；
- (4) 《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局，2021年第15号）；
- (5) 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局，2021年第3号）；
- (6) 《新疆国家重点保护野生动物名录》（2021年7月）
- (7) 关于发布《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）》的通知（新政发[2022]75号）；
- (8) 《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》（新政办发[2007]175号）；
- (9) 关于印发《新疆国家重点保护野生植物名录》的通知（新林护字[2022]8号）；
- (10) 《中共中央办公厅国务院办公厅关于划定并严守生态保护红线的若干

意见》（国务院令 2017 年第 2 号）；

（11）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日）；

（12）《关于印发水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南(试行)的函》（环评函[2006]4 号）；

（13）《关于印发水电水利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》（环办函[2006]11 号）；

（14）《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发[2013]86 号）；

（15）《关于进一步加强水利规划环境影响评价工作的通知》（2014 年 4 月 9 日），环境保护部办公厅、水利部办公厅；

（16）《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发[2015]178 号）；

（17）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评[2016]150 号）；

（18）关于印发《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》的通知（环发[2015]162 号）；

（19）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部第 4 号，2019 年 1 月 1 日）；

（20）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）；

（21）《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（2018 年 9 月修订）；

（22）《关于进一步加强我区水利水电开发项目环境管理工作的通知》（新环发[2014]349 号）；

（23）《全国主体功能区规划》(国发[2010]46 号)；

（24）《全国生态功能规划（修编版）》（2015 年 11 月）；

（25）《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》（2012 年 12 月 27 日）；

（26）《新疆生态功能区划》（2003 年 9 月）；

（27）《新疆水环境功能区划》（新政函[2002]194 号）；

- (28) 《新疆维吾尔自治区水土保持生态建设规划》；
- (29) 《农村生活污染防治技术政策》（环发[2010]20号）；
- (30) 《水污染防治行动计划》（国务院2015年4月16日）；
- (31) 关于加强水利工程建设生态环境保护工作的通知（水规计[2017]315号）；
- (32) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部令第9号）；
- (33) 《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》（环环评[2023]52号）；
- (34) 新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案（新政发[2021]18号）；
- (35)《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求（2021版）》（新环环评发[2021]162号）；
- (36)《巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控方案》（[2021]162号）。

### 1.2.3 技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ/T88-2003)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)；
- (9) 《建设项目环境风险评价 技术导则》(HJ169-2018)；
- (10) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ92-2015）；
- (11) 《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)；
- (12) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)；
- (13) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL359-2006）；
- (14) 《水工混凝土施工规范》（SL667-2014）；

(15) 《水电工程砂石加工系统设计规范》(NB/T 10488-2021)。

## 1.2.4 设计文件

(1) 环境影响评价工作委托书；

(2) 《新疆开都河察汗乌苏水电站工程环境影响复核报告书》及批复(环审[2006]9号)；

(3) 《新疆开都河中游河段水电规划(修编)环境影响报告书》及审查意见(新环自函[2012]929号)；

(4) 《新疆开都河中游河段水电规划环境影响跟踪评价报告书》及审查意见(新环环评函[2020]510号)

(5) 察汗乌苏生态电站工程可行性研究报告。

## 1.3 评价标准

### 1.3.1 地表水环境

(1) 环境质量标准

地表水水质评价采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)。

工程建设涉及水域为开都河察汗乌苏水电站坝址至厂房尾水之间减水河段，根据《中国新疆水环境功能区划》，该河段水体水质控制目标为I类，具体见表1.3-1；以目标水质对应标准作为水质评价标准，具体标准值见表1.3-2。

评价范围地表水体水质控制目标

表 1.3-1

河流	水域范围	长度(km)	水质目标
开都河	河源至大山口水文站	385	I类

水质评价标准(基本项目摘录)

表 1.3-2

序号	水质参数	分类标准(mg/L)	序号	水质参数	分类标准(mg/L)
		I类			I类
1	pH(无量纲) ≤	6~9	13	砷 ≤	0.05
2	溶解氧 ≥	7.5	14	汞 ≤	0.00005
3	高锰酸盐指数 ≤	2	15	镉 ≤	0.001
4	化学需氧量(COD) ≤	15	16	铬(六价) ≤	0.01
5	五日需氧量(BOD <sub>5</sub> ) ≤	3	17	铅 ≤	0.01
6	氨氮(NH <sub>3</sub> -N) ≤	0.15	18	氰化物 ≤	0.005
7	总磷(以P计) ≤	0.02(湖、库0.01)	19	挥发酚 ≤	0.002

序号	水质参数	分类标准 (mg/L)	序号	水质参数	分类标准 (mg/L)
		I 类			I 类
8	总氮(湖、库,以 N 计) ≤	0.2	20	石油类 ≤	0.05
9	铜 ≤	0.01	21	阴离子表面活性剂 ≤	0.2
10	锌 ≤	0.05	22	硫化物 ≤	0.05
11	氟化物(以 F-计) ≤	1.0	23	粪大肠菌群 (个/L) ≤	200
12	硒 ≤	0.01			

## (2) 污染物排放标准

工程所在河段为 I 类水体,施工期和运行期产生的生产废水、生活污水不得排入河道,须经处理达标后综合利用,禁止散排漫流。

施工期处理后用于施工回用环节的废水执行《水工混凝土施工规范》(SL667-2014)和《水电工程砂石加工系统设计规范》(NB/T 10488-2021);施工期、运行期生活污水处理后用于荒漠灌溉的废水参照新疆《农村生活污水处理排放标准》(DB654275-2019)中出水用于生态恢复的污染物排放限值 B 级(日均值)。

### 《混凝土用水标准》(JGJ 63-2006) (摘录)

表 1.3-3

项目	单位	钢筋混凝土	素混凝土
pH 值	/	>4.5	>4.5
不溶物	mg/L	<2000	<5000

### 《水电工程砂石加工系统设计规范》(NB/T 10488-2021) (摘录)

表 1.3-4

项目	单位	预应力混凝土
pH 值	/	>4
不溶物	mg/L	<100

注:凡符合国家标准的饮用水可作为砂石加工用水,未经处理的工业废水和生活污水不得作为砂石加工用水

### 《农村生活污水处理排放标准》(DB 654275-2019) B 级 (摘录)

表 1.3-5

单位:mg/L

pH (无量纲)	SS ≤	BOD <sub>5</sub> ≤	COD <sub>Cr</sub> ≤	阴离子表面活性剂 ≤	粪大肠菌群 (MPN/L)	蛔虫卵个数 (个/L)
6~9	90	/	180	/	40000	2

## 1.3.2 地下水环境

执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准,详见表 1.3-6。

## 工程区地下水质量标准（摘录）

**表 1.3-6**

监测项目	标准值	监测项目	标准值
pH（无量纲）	6.5~8.5	溶解性总固体（mg/L）	≤1000
耗氧量（mg/L）	≤3.0	硫酸盐（mg/L）	≤250
氨氮（mg/L）	≤0.5	氯化物（mg/L）	≤250
硝酸盐（mg/L）	≤20	铅（mg/L）	≤0.01
亚硝酸盐（以 N 计 mg/L）	≤1.00	镉（mg/L）	≤0.005
挥发酚（mg/L）	≤0.002	铁（mg/L）	≤0.3
氰化物（mg/L）	≤0.05	锰（mg/L）	≤0.1
六价铬（mg/L）	≤0.05	汞（mg/L）	≤0.001
总硬度（mg/L）	≤450	砷（mg/L）	≤0.01
氟化物（mg/L）	≤1.0	总大肠菌群（MPN <sup>b</sup> /100mL）	≤3.0

### 1.3.3 生态环境

生态系统结构与功能评价以 2022 年遥感解译矢量数据为基础，参照国家《生态环境遥感调查分类规范》及《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），以不破坏区域生态系统完整性维护状况为目标。

### 1.3.4 土壤环境

本工程占地区内土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 中第二类用地标准值（基本项目）筛选值。工程占地区外土壤环境执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 中农用地土壤污染风险筛选值（基本项目），见表 1.3-7 和表 1.3-8。

#### 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（GB 36600-2018）

**表 1.3-7**

**单位：mg/kg**

序号	污染物项目	第二类用地	
		筛选值	管制值
重金属和无机物			
1	砷	60	140
2	镉	65	172
3	铬（六价）	5.7	78
4	铜	18000	36000
5	铅	800	2500
6	汞	38	85
7	镍	900	2000
挥发有机物			

序号	污染物项目	第二类用地	
		筛选值	管制值
8	四氯化碳	2.8	36
9	氯仿	0.9	10
10	氯甲烷	37	120
11	1, 1-二氯乙烷	9	100
12	1, 2-二氯乙烷	5	21
13	1, 1-二氯乙烯	66	200
14	顺-1,2 二氯乙烯	596	2000
15	反-1,2 二氯乙烯	54	163
16	二氯甲烷	616	2000
17	1,2 二氯丙烷	5	47
18	1,1,1, 2-,四氯乙烷	10	100
19	1,1,2, 2-,四氯乙烷	6.8	50
20	四氯乙烯	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
23	三氯乙烯	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
25	氯乙烯	0.43	4.3
26	苯	4	40
27	氯苯	270	1000
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	20	200
30	乙苯	28	280
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
34	邻二甲苯	640	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	76	760
36	苯胺	260	663
37	2-氯酚	2256	4500
38	苯并 [a] 蒽	15	151
39	苯并 [a] 芘	1.5	15
40	苯并 [b] 荧蒽	15	151
41	苯并 [k] 荧蒽	151	1500
42	蒽	1293	12900
43	二苯并 [a,h] 蒽	1.5	15

序号	污染物项目	第二类用地	
		筛选值	管制值
44	茚并 [1, 2, 3-cd] 芘	15	151
45	萘	70	700

农用地土壤污染风险筛选值和管制值 (GB 15618-2018)

表 1.3-8

单位: mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值	风险管制值
			pH>7.5	
1	镉	其他	0.6	4.0
2	汞	其他	3.4	6.0
3	砷	其他	25	100
4	铅	其他	170	1000
5	铬	其他	250	1300
6	铜	其他	100	/
7	镍		190	/
8	锌		300	/

### 1.3.5 环境空气

#### (1) 环境质量标准

察汗乌苏生态电站位于开都河中游峡谷段, 人烟稀少, 无工矿企业分布, 不涉及自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域, 环境空气质量功能分区为二类区, 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准, 具体见表 1.3-9。

环境空气质量标准 (摘录)

表 1.3-9

单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物名称		TSP	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级	年平均	200	70	60	40
	日平均	300	150	150	80
	小时平均	-	-	500	200

#### (2) 污染物排放标准

工程仅施工期产生环境空气污染物, 执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中的无组织排放监控浓度限值,  $\text{TSP} \leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

### 1.3.6 声环境

(1) 环境质量标准: 察汗乌苏生态电站位于开都河中游峡谷段, 人烟稀少, 无工矿企业分布, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 1 类标准, 即昼间  $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ 、夜间  $\leq 45\text{dB}(\text{A})$ 。

(2) 污染物排放标准: 工程施工期产生噪声执行《建筑施工场界环境噪声

排放标准》（GB12523-2011），昼间 $\leq 70\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ，夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 $15\text{dB(A)}$ ；运行期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）I类标准，昼间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 45\text{dB(A)}$ 。

### 1.3.7 固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求。

## 1.4 评价工作等级

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）、《环境影响评价技术导则（地表水环境、大气环境、声环境、生态环境、地下水环境、土壤环境（试行））》（HJ2.3-2018、HJ2.2-2018、HJ2.4-2021、HJ19-2022、HJ610-2016、HJ964-2018）中评价等级的判别依据，结合工程环境影响源、影响因子及当地受纳环境的功能，确定本工程地表水环境、生态环境评价等级为二级，土壤环境、地下水、环境空气和声环境评价工作等级为三级。

### 1.4.1 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）评价等级确定原则，本工程为水文要素影响型建设项目，主要工程任务是满足察汗乌苏水电站生态流量下泄的前提下兼顾发电。工程取水量占多年平均径流量百分比 $10\% < \gamma < 30\%$ ，工程地表水环境影响评价等级为二级。

### 1.4.2 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录A地下水环境影响评价行业分类表，本工程属于III类建设项目。工程建设及影响区域无集中式地下水供水水源地及水源保护区，无特殊地下水资源保护区等环境敏感目标。故地下水环境敏感程度为“不敏感”，据此确定本工程地下水环境影响评价工作等级为三级。

### 1.4.3 生态环境

察汗乌苏生态电站工程位于开都河中游河段，工程建设运行将对项目所在区

陆生生态、水生生态产生影响。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)6.1.4 条要求, 针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。

#### 1.4.3.1 陆生生态

察汗乌苏生态电站工程位于已建察汗乌苏水电站坝后, 主要任务是保障察汗乌苏水电站生态流量下泄, 兼顾发电, 电站建成后可向巴州电网供电。工程主要由生态引水发电洞、电站厂房及尾水渠组成。工程占地规模合计  $0.014\text{km}^2 < 20\text{km}^2$ , 工程建设征地范围不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产地等法定生态保护区和陆生重要生境, 亦不涉及自然公园和生态保护红线。工程建设对陆生生态影响主要为工程占地造成的植被破坏, 以及施工活动对野生动物的惊扰, 水文情势变化对河谷岸边天然植被影响小, 且对应河道水量增加, 有利于周边植被的生长。

根据导则要求, 属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目, 生态影响评价等级不低于二级, 故察汗乌苏生态电站陆生生态影响评价等级确定为二级。

#### 1.4.3.2 水生生态

本工程利用生态流量进行发电, 工程建设不会新增开都河鱼类阻隔影响, 同时下泄水量增大, 有利于下游原 5.4km 减水河段水生生境的改善。由水生生态现状调查可知, 工程建设及影响河段主要以新疆裸重唇鱼(自治区 I 级)和长身高原鳅为主, 但非新疆裸重唇和长身高原鳅天然集中分布区、栖息地, 无典型产卵场和索饵场分布, 也没有大型越冬场, 工程影响河段不涉及重要水生生境。工程属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目, 故察汗乌苏生态电站工程水生生态影响按二级评价开展工作。

综上, 确定本工程生态环境评价工作等级为二级。

### 1.4.4 土壤环境

工程属生态影响型项目, 根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018), 土壤环境影响敏感程度分级见表 1.4-1。工程所在地属山区, 根据工程所处区域气象资料和土壤环境监测成果, 区域干燥度为 15.32, 常年地下水位埋深在 2.5m 以上, 地土壤含盐量  $< 2\text{g/kg}$ , 土壤 pH 值 5.5~8.5, 故土壤环境敏感程度为“不敏感”(见表 1.4-1)。根据该导则附录 A, 工程属于 II 类项目,

土壤环境影响评价等级确定为三级（表 1.4-2）。

生态影响型项目敏感程度分级表

表 1.4-1

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 $>2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $<1.5\text{m}$ 的地势平坦区域；或土壤含盐量 $>4\text{g/kg}$ 的区域	$\text{pH}\leq 4.5$	$\text{pH}\geq 9.0$
较敏感	建设项目所在地干燥度 $>2.5$ 且常年地下水位埋深 $\geq 1.5\text{m}$ 的，或 $1.8<\text{干燥度}\leq 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $<1.8\text{m}$ 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 $>2.5$ 或常年地下水位平均埋深 $<1.5\text{m}$ 的平原区；或 $2\text{g/kg}<\text{土壤含盐量}\leq 4\text{g/kg}$ 的区域	$4.5<\text{pH}\leq 5.5$	$8.5\leq\text{pH}<9.0$
不敏感	其他	$5.5<\text{pH}<8.5$	

干燥度是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。

生态影响型项目土壤环境评价工作等级划分表

表 1.4-2

项目类别 敏感程度	I 类	II 类	III 类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

### 1.4.5 环境空气

工程地处开都河中游峡谷段，人烟稀少，无环境空气敏感点分布。运行期无环境空气污染物排放。工程建设对环境空气的影响主要发生在施工期，包括燃油机械运行产生的  $\text{NO}_x$ 、施工开挖产生的粉尘，以及车辆运输产生的尾气和扬尘等。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中估算模式计算结果，工程施工无组织排放的 TSP、 $\text{NO}_x$  最大落地浓度占标率均 $<1\%$ ，且施工期结束后影响消失。据此，确定工程环境空气影响评价工作等级为三级。

### 1.4.6 声环境

察汗乌苏生态电站所处区域声环境质量功能区参照 1 类区，依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJT2.4-2021），声环境影响评价工作等级应为二级。

由于工程区人烟稀少，无声环境敏感点分布。工程施工期噪声源主要为各类机械车辆施工噪声，施工结束后随即消失；运行期间噪声污染源主要为发电机组，厂房位于峡谷区，由于电站厂房区封闭、周围亦无声环境敏感点，故对周围声环境影响小，故将声环境评价工作等级调整为三级。

## 1.5 评价范围

### 1.5.1 水文情势评价范围

本生态电站位于察汗乌苏水电站坝后，在提高下泄生态水量的同时进行发电，对下游河段水文情势的影响范围主要为察汗乌苏生态电站厂房断面至察汗乌苏水电站厂房尾水断面。

### 1.5.2 地表水环境

工程建成后，对地表水水温不产生影响；河流水质变化主要取决于水文情势及入河污染源变化，地表水水质评价范围同水文情势评价范围。

### 1.5.3 地下水环境

根据察汗乌苏生态电站工程影响区域水文地质条件、工程建设对地下水环境的影响特征，确定地下水评价范围包括生态电站发电厂房周围 500m 范围、生态引水发电洞两侧 200m 范围，以及察汗乌苏生态电站厂房断面至察汗乌苏水电站厂房尾水断面河道两侧 500m 范围。

### 1.5.4 生态环境评价范围

#### 1.5.4.1 陆生生态

##### (1) 生态系统的结构与功能评价范围

陆生生态评价范围为察汗乌苏生态电站工程影响河段河谷区域，同时考虑生态单元的完整性，具体为：南北边界为察汗乌苏生态电站厂房断面与察汗乌苏水电站厂房尾水断面，以及以河道为中心线东西两侧 1km，评价区面积 981.84hm<sup>2</sup>，海拔范围 1500~2180m。

##### (2) 陆生动、植物评价范围

工程占地区陆生动植物，包括工程永久和临时占地区；工程占地面积共计约 8.72hm<sup>2</sup>。

#### 1.5.4.2 水生生态

察汗乌苏生态电站建成后，工程影响河段水文情势变化是改善水生生态环境的重要原因，故本次水生生态评价范围确定为：察汗乌苏生态电站厂房断面至察汗乌苏水电站厂房尾水断面。

### 1.5.5 土壤环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），结合本工程对土壤环境影响特点，确定评价范围为工程占地区及周围 1km 范围。

### 1.5.6 环境空气评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本工程大气环境影响评价工作等级为三级，不需设置评价范围。结合该工程大气污染以扬尘为主、易于沉降的特点，主要关注各施工工区边界以外 200m、施工运输道路两侧 200m，以及料场、渣场周边 200m 范围内的环境空气影响。

### 1.5.7 声环境评价范围

由于工程所在河段附近无居民点等敏感目标分布，声环境评价范围为施工生活、生产区，渣场边界外延伸 200m 范围，涉及施工道路的以道路中心线外两侧 200m 以内为评价范围。

## 1.6 环境保护目标

### 1.6.1 区域敏感对象

#### （1）生态保护红线

根据新疆生态保护红线划定结果，项目所在的开都-孔雀河流域生态保护红线类型包括水源涵养、生物多样性维护和土地沙化 3 类。由叠图分析可知，察汗乌苏生态电站工程占地区不涉及生态保护红线区域。

#### （2）新疆巴音布鲁克国家级自然保护区

新疆巴音布鲁克国家级自然保护区位于新疆维吾尔自治区和静县境内，面积 10 万  $\text{hm}^2$ ，1980 年经新疆维吾尔自治区人民政府批准建立，1988 年晋升为国家级，主要保护对象为天鹅等珍稀水禽及其栖息繁殖地。

新疆巴音布鲁克国家级自然保护区位于开都河上游，察汗乌苏生态电站工程位于已建察汗乌苏水电站坝后，距离保护区下边界约 115km，因此，察汗乌苏生态电站工程影响范围不涉及巴音布鲁克国家级自然保护区。

#### （3）新疆开都河特有鱼类国家级水产种质资源保护区

2013 年 06 月，农业部办公厅正式印发《关于公布第六批国家级水产种质资源保护区面积范围和功能分区的通知》（农办渔[2013]56 号），批准成立开都河特有鱼类国家级水产种质资源保护区。

新疆开都河特有鱼类国家级水产种质资源保护区位于新疆巴音郭楞蒙古自治州和静县巴音布鲁克镇内。保护区总面积 112120hm<sup>2</sup>，其中，核心区面积 108700hm<sup>2</sup>，实验区面积 3420hm<sup>2</sup>。现状该保护区内河段水生生境基本保持天然状态。

察汗乌苏生态电站工程距开都河特有鱼类国家级水产种质资源保护区下边界河道距离约 87.0km，因此，本工程不涉及新疆开都河特有鱼类国家级水产种质资源保护区。

#### (4) 重点公益林

根据《新疆和静县 2007 年中央财政森林生态效益补偿基金实施方案》（2008 年 2 月），和静县开都河中、上游山地林地界定为重点公益林，总面积为 658988 亩（45932hm<sup>2</sup>）。重点公益林以天山云杉为主，间有山柳、天山桦针阔混交林，带状、块状、团状分布在阴坡的沟系中，大部分生长在岩山裸露的悬崖上，林分郁闭度低，有林地郁闭度多为 0.2~0.4，其余为疏林和散生林木。沟底沿水溪分布有桦树、杨树、河柳等阔叶林及忍冬、蔷薇、锦鸡儿等灌木林。

察汗乌苏生态电站位于开都河中游河段，工程占地区及影响区不在重点公益林分布范围内。

综上，本工程占地及影响区不涉及生态保护红线、新疆巴音布鲁克国家级自然保护区、开都河特有鱼类国家级水产种质资源保护区及重点公益林等敏感区。

## 1.6.2 环境保护目标

### 1.6.2.1 水文情势

#### (1) 保护目标

察汗乌苏生态电站厂房断面足额下泄察汗乌苏水电站的生态水量。

#### (2) 保护要求

①按照《关于新疆开都河中游河段水电规划环境影响跟踪评价工作有关意见的函》（新环环评函[2020] 510 号）要求，察汗乌苏水电站少水期（10 月~3 月）应按厂址断面多年平均流量的 10%，即 10.5m<sup>3</sup>/s 下泄；多水期（4 月~9 月）按照厂址断面多年平均流量的 30%，即 31.5m<sup>3</sup>/s 下泄。

为提高生态下泄保证率，生态电站采用 1 管 2 机及溢洪洞共同保证生态流量的下泄。

在 10 月~次年 3 月，遇一台机组检修（检修时间分别为 11 月、12 月）时，生态流量通过未检修机组下泄  $19.1\text{m}^3/\text{s}$ （单台机组流量），可满足  $10.5\text{m}^3/\text{s}$  的下泄要求；遇到两台机组故障时，开启生态放水管按要求下泄  $10.5\text{m}^3/\text{s}$  的生态流量。

在 4 月~9 月，遇一台机组故障时候，利用另一台机组和生态放水管下泄  $34.85\text{m}^3/\text{s}$ ，可满足  $31.5\text{m}^3/\text{s}$  的下泄要求；遇两台机组故障时候，当在汛期洪水大于 50 年一遇时，泄洪洞下泄流量大于  $499\text{m}^3/\text{s}$ ，可满足  $31.5\text{m}^3/\text{s}$  的下泄要求；当为非汛期或汛期洪水小于 50 年一遇时，由溢洪洞下泄  $31.5\text{m}^3/\text{s}$  的流量，以满足下泄要求。

同时，在生态电站厂房断面设置生态流量监测系统，以保证生态流量足额下泄。

本生态电站的工程任务为满足察汗乌苏水电站生态流量下泄的前提下兼顾发电，电站建成后可向巴州电网供电。工程建成运行后，察汗乌苏水电站坝后原 5.4km 减水河段河道水量由原来的 1.67 亿  $\text{m}^3$  增加到 6.53 亿  $\text{m}^3$ ，下泄水量增加幅度达到 291.02%。

#### 1.6.2.2 地表水环境

##### （1）保护目标

保护察汗乌苏生态电站工程影响河段水质，使其满足水环境功能区划确定的河段水质要求，不因工程建设降低其使用功能。

##### （2）保护要求

察汗乌苏生态电站工程所在河段为 I 类水域，施工期废、污水处理后回用于施工环节或荒漠草场灌溉，运行期无新增管理人员，无新增生活污水。严禁将施工期和运行期各类废、污水以任何形式排入河道。

#### 1.6.2.2 地下水环境

##### （1）保护目标

生态电站发电厂房周围 500m 范围、生态引水发电洞两侧 200m 范围，以及察汗乌苏生态电站厂房断面至察汗乌苏水电站厂房尾水断面河道两侧 500m 范围内水位。

##### （2）保护要求

避免工程建设及运行对保护目标的地下水位产生不利影响。

#### 1.6.2.4 生态环境

## (1) 陆生生态

### ①保护目标

A.评价区域生态系统结构与功能；

B.工程占地区陆生动植物（经调查工程区无保护动植物分布）。

### ②保护要求

A.基本维持工程影响区域自然生态系统的结构和功能，以及区域景观生态体系的完整性、稳定性和生物多样性；

B.加强施工管理和环境保护宣传，建立生态破坏惩罚制度。严格限定工程建设扰动区域，尽可能减少建设活动对地表植被的破坏，尽可能减少对区域动物的影响。

## (2) 水生生态

### ①保护目标

A.保护水生生态系统的完整性和多样性；

B.保护和维持基本水生生境条件。

### ②保护要求

A.察汗乌苏水电站在察汗乌苏生态电站厂房断面严格按照跟踪评价要求下泄生态流量，改善水生生境条件。

B.开展长期的水质、水生生物等生态环境监测。

### 1.6.2.5 环境空气、声环境

保护目标：工程占地区及周边无居民点、学校和医院环境空气敏感保护目标分布。

保护要求：加强施工期环境管理，对施工期大气污染源、噪声进行控制和治理，使施工区环境空气、声环境达到区域环境质量要求。

### 1.6.2.6 土壤环境

保护目标：厂房及引水发电洞占地区土壤环境。

保护要求：限定建设扰动区域；加强施工废污水、生活垃圾，以及危险废物的收集与处置，避免污染占地区土壤环境；施工结束后及时开展施工迹地恢复工作，促进临时占地区域土壤自然恢复。

## 1.7 评价水平年

### (1) 现状评价水平年

水环境现状评价采用 2022~2023 年河流水质监测资料,生态环境现状评价以 2022 年遥感解译和 2023 年现场实地调查为背景值,社会经济现状水平年为 2022 年。

### (2) 预测水平年

工程施工期:评价时段为工程施工全过程;预测水平年为施工高峰年。

工程运行期:评价至工程运行并发挥全部效益后,具体为设计水平年 2025 年。

工程环境保护目标及保护要求一览表

表 1.6-1

环境要素	保护目标	位置	保护要求
水文情势	足额下泄生态流量	察汗乌苏生态电站厂房断面至察汗乌苏水电站厂房尾水断面原 5.4km 减水河段	<p>工程建成运行后，多水期 4~9 月下泄生态流量为多年平均流量的 30%，即 31.5m<sup>3</sup>/s，少水期 10 月~次年 3 月下泄生态流量为多年平均流量的 10%，即 10.5m<sup>3</sup>/s。</p> <p>在 10~次年 3 月，遇一台机组检修（检修时间分别为 11 月、12 月）时，生态流量通过未检修机组下泄 19.1m<sup>3</sup>/s，可满足 10.5m<sup>3</sup>/s 的下泄要求；遇到两台机组故障时，开启生态放水管下泄 15.75m<sup>3</sup>/s，可满足 10.5m<sup>3</sup>/s 的下泄要求。</p> <p>在 4 月~9 月，遇一台机组故障时候，利用另一台机组和生态放水管下泄 34.85 m<sup>3</sup>/s，可满足 31.5m<sup>3</sup>/s 的下泄要求；遇两台机组故障时候，当在汛期洪水大于 50 年一遇时，泄洪洞下泄流量大于 499m<sup>3</sup>/s，可满足 31.5m<sup>3</sup>/s 的下泄要求；当为非汛期或汛期洪水小于 50 年一遇时，由溢洪洞下泄 31.5m<sup>3</sup>/s 的流量，以满足下泄要求。</p>
地表水环境	保护河流水质，不因工程建设降低其使用功能	同水文情势评价范围	察汗乌苏生态电站工程所在河段为 I 类水域，施工期废、污水处理后回用于施工环节或荒漠灌溉，运行期使用现有察汗乌苏水电站管理站，无新增生活污水。严禁将施工期和运行期各类废、污水以任何形式排入河道。
地下水环境	维持区域地下水位	生态电站发电厂房周围 500m 范围、生态引水发电洞两侧 200m 范围，以及察汗乌苏生态电站厂房断面至察汗乌苏水电站厂房尾水断面河道两侧 500m 范围	避免工程建设对工程影响区地下水位产生不利影响。
陆生生态	评价区生态体系的结构与功能	察汗乌苏生态电站厂房断面至察汗乌苏水电站厂房尾水断面，工程影响河段东西两侧 1km	基本维持工程影响区域自然生态系统的结构和功能，以及区域景观生态体系的完整性、稳定性和生物多样性；
	陆生动、植物	工程永久和临时占地区	加强施工管理和环境保护宣传，建立生态破坏惩罚制度。严格限定工程建设扰

环境要素	保护目标	位置	保护要求
			动区域，尽可能减少建设活动对地表植被的破坏，尽可能减少对区域动物的影响。
水生生态	保护水生生态系统的完整性和多样性；保护和维持基本水生生境条件。	察汗乌苏生态电站厂房断面至察汗乌苏水电站厂房尾水断面原 5.4km 减水河段	察汗乌苏水电站在察汗乌苏生态电站厂房断面严格按照跟踪评价要求下泄生态流量，改善水生生境条件；开展长期的水质、水生生物等生态环境监测。
土壤环境	厂房及引水发电洞占地区土壤环境	工程占地区及周围 1km 范围	限定建设扰动区域；加强施工废污水、生活垃圾，以及危险废物的收集与处置，避免污染占地区土壤环境；施工结束后及时开展施工迹地恢复工作，促进临时占地区域土壤自然恢复。
环境空气、声环境	工程区及周边无居民点、学校和医院等环境空气、声环境保护目标分布。	/	加强施工期环境管理，对施工期大气污染源、噪声进行控制和治理，使施工区环境空气、声环境达到区域环境质量要求。

## 2.工程概况

### 2.1 新疆开都河察汗乌苏水电站工程环评情况

已建察汗乌苏水电站工程位于新疆巴音郭楞蒙古自治州和静县与焉耆县境内，是开都河中游河段水电规划“两库七级”开发方案中的第五级电站，于2007年投产发电。电站采用混合式开发，为II等大（2）型工程，最大坝高110m，总库容1.25亿m<sup>3</sup>，由3台10.3万kw的水轮机组组成，多年平均发电量10.8亿kW·h。

#### 2.1.1 概况

1999年新疆院编制完成《新疆察汗乌苏水电站工程环境影响报告书》（修订本），同年5月22日原国家环保总局以环函[1999]183号文出具了《关于新疆开都河察汗乌苏水电站工程环境影响报告书的批复》。

由于建设项目在环境影响报告书批复5年内未开工建设，2004年10月新疆院开展工程环境影响报告书的复核工作，2006年1月10日原国家环保总局以环审[2006]9号文出具了《关于新疆开都河察汗乌苏水电站工程环境影响复核报告书的批复》。

2014年11月3日，新疆维吾尔自治区环境保护厅以《关于新疆察汗乌苏水电站工程试运行的批复》（新环函[2014]1263号）同意本工程投入试运行。

2015年10月3日，新疆维吾尔自治区环境保护厅以《关于新疆开都河察汗乌苏水电站工程竣工环境保护验收意见的函》（新环函[2015]1127号）同意工程通过竣工环保验收。

#### 2.1.2 原环评报告书的主要结论及批复意见

##### （1）原环境影响报告书主要结论

工程兴建的有利影响主要体现在社会环境影响方面：可以缓解巴州地区的用电压力，促进国民经济的发展，同时可以提高下游焉耆盆地与大山口水电站的防洪标准，减少洪水灾害造成的损失，增加大山口水电站的保证出力，促进防病改水工作。

工程兴建的不利影响主要体现在工程占地与施工对林草生态的破坏与“三废”产生的污染危害；运行期主要为水库的调度运行在4月份的蓄水对灌区的农业灌溉引水造成不利影响。

综合而言，从环境保护角度出发，只要认真落实各项环境保护措施加强管理，工程兴建是可行的。

## (2) 原环境影响报告书批复意见

批复意见认为，在工程建设期做好移民安置、淹没区生物物种调查与保护、料场与渣场等的临时用地及时恢复工作等要求后，从环境保护角度考虑，同意该工程按预定方案实施。

### 2.1.3 环评复核报告书的主要结论

环评复核报告书主要结论：察汗乌苏水电站运行对下游河道水温变化影响不大。工程运行后，下游各断面水体水质基本没有发生变化。本工程建设运营不会对区域生态体系综合质量产生不利影响。电站的建立对坝下鱼类将产生一定程度的不利影响，必须采取人工补救措施，以保护开都河现有鱼类种质资源，并恢复一定的种群数量。

### 2.1.4 环评复核报告书及其批复要求环保措施落实情况

环境影响复核报告书主要环保措施落实情况表 2.1-1；原新疆维吾尔自治区环境保护局的初审意见落实情况见表 2.1-2；原国家环保总局的环评批复落实情况见表 2.1-3。从以上落实情况表可以看出，环境影响复核报告书、原新疆维吾尔自治区环境保护局及原国家环保总局的各项环保措施要求均已落实。

## 察汗乌苏水电站环境影响复核报告书环保措施落实情况

表 2.1-1

阶段	工程	环保措施	实际落实情况
施工期	水环境	<p>①砂石料加工废水经沉淀处理后回用，也可以用于洒泼路面、灌溉植被等消耗，但不能排入河道。施工结束后对沉砂池和沉淀池进行掩埋填平，覆土后绿化。</p> <p>②机械冲洗废水通过修建沉淀池，先沉淀后除油的方式进行处理。</p> <p>③隧洞开挖废水处理沉淀池布置在隧洞合适的施工场地区，废水主要以自然蒸发形式消耗。</p> <p>④施工期的生活废水全部由污水处理系统处理，处理后的生活污水在施工季节可用于施工区绿化和周围荒漠植被的灌溉，或用于施工道路、料场、渣场的除尘，在非施工季节由于产生的污水量少，经处理后可撒泼到附近的滩地蒸发消耗。</p> <p>⑤在水库蓄水前对正常蓄水位 1649m 以下的库区进行卫生清理和河谷次生林草的处理。</p>	<p>已落实</p> <p>①砂石料加工场生产废水经沉淀处理后回用。施工结束后，C3 料场目前作为上游滚哈布奇勒电站的预留砂石料场继续使用。</p> <p>②机械冲洗废水经滤油、沉淀处理后用于附近的道路洒水降尘或绿化灌溉。</p> <p>③隧洞开挖废水经沉淀后自然蒸发。施工结束后各沉淀池均进行了填埋处理。</p> <p>④施工期生活污水经型号为 DCW-F-2 的生活污水处理设备处理后在施工季节用于施工区绿化和周围荒漠植被的灌溉，或用于施工道路、料场、渣场的除尘，在非施工季节由于产生的污水量少，经处理后撒泼到附近的滩地蒸发消耗。</p> <p>⑤在水库蓄水前对正常蓄水位以下的库区进行了卫生清理和河谷次生林草的处理。</p>
	生态环境	<p>①在施工现场标明施工活动区，并在附近标桩划界，禁止施工人员和机械进入非施工占地区域；施工临时弃渣集中指定点堆放，不能因方便施工而随意堆放；严格设计施工机械的运行方式和施工季节，减少施工造成的水土流失；严格执行水土保持方案，将因工程建设而产生的水土流失量减到最小。</p> <p>②在料场、渣场区主要采取土地整治、砾石压盖、设置拦挡等措施；料场按稳定边坡开挖，适时回填；在永久道路两侧布设挡土墙和排水沟，并适当设置暗管或明涵，通过林草植被的建设，保护扰动地表，在永久生活管理区主要采取种植防护林等植物措施，在临建设施区采取坑凹回填，铺设砾幕等措施；并且积极在生活区、管理区发挥植物措施的观赏性和后效性。</p>	<p>已落实</p> <p>①标明施工活动区，并标桩划界，未发生施工人员和机械进入非施工占地区域；施工期采用临时弃渣集中搜集定点堆放的方式，防止弃渣随意堆放；主要开挖工程均安排在非雨季进行；执行水土保持方案，将因工程建设而产生的水土流失量减到最小。</p> <p>②依据本项目水土保持设施验收技术评估报告，工程在建设过程中，实施了拦渣工程、斜坡防护工程、防洪排导工程、土地整治、植被恢复等措施。各项水土保持措施运行正常。</p> <p>2014 年 6 月 24 日，水利部办公厅以“办水保函[2014]613 号”文出具了《关于印发新疆开都河察汗乌苏水电站工程水土保持设施验收鉴定书的函》，认为新疆开都河察汗乌苏水电站水土保持设施基本达到了水土保持法律法规及技术规范、标准的要求，工程质量总体合格，运行期管理责任落实，同意通过竣工验收。</p>
	环境空气	<p>①对施工道路经常洒水养护、除尘，对施工期内产生风蚀的料场和临时堆渣也要洒水除尘。</p> <p>②在隧洞开挖工作面要采用混合式通风，爆破工序中采用水封式爆破防尘工艺，给长期在废气污染源内施工的人员发放防尘口罩、眼镜等。</p>	<p>已落实</p> <p>①对施工道路、料场、弃渣场和倒渣场定期洒水。</p> <p>②隧洞开挖工作面采用混合式通风，爆破工序中采用水封式爆破防尘工艺，施工的人员佩戴防尘口罩。</p>
	声环境	<p>①制定拌和场、材料加工厂和施工机械的工作时间表，确定施工机械的运作区域，禁止噪声源在非工作时间和非工作地点运作。</p> <p>②噪声源内进行施工操作的施工人员配备耳塞、耳罩及防声头盔等噪声防护</p>	<p>已落实</p> <p>①施工单位未在非工作时间和非工作地点运作。</p> <p>②噪声源内进行施工操作的施工人员配备耳罩。</p>

阶段	工程	环保措施	实际落实情况
		器具。	
	固体废物	施工期生活垃圾及环保厕所粪便清运可直接拉至和静县生活垃圾处理场，要求施工期生活垃圾进行收集时将建筑垃圾和生活垃圾区分收集，垃圾处理率达到 100%。	已落实 办公生活区设置了垃圾收集站，施工营地配置临时垃圾收集站；施工期建筑垃圾和生活垃圾区分收集，生活垃圾运往和静县生活垃圾处理场处置。 施工营地布置了临时旱厕，在办公生活区设置了永久冲水式厕所，施工期环保厕所粪便垃圾清运至和静县生活垃圾处理场。
运行期	水环境	①水库中的漂浮物需要进行打捞以保护开都河水质。 ②运行期的生活污水采用埋地式污水处理系统处理后用于场区绿化灌溉，在冬季结冰期可排入施工期的生活污水蓄水池内自然蒸发。 ③加强对施工人员的环境保护宣传教育工作，增强其环境保护意识。	已落实 ①水库中漂浮物定期打捞。 ②生活污水经污水处理设施处理后，排放至储水池，用于绿化。 ③加强对施工人员的环境保护宣传教育工作，增强其环境保护意识。
	生态环境	①严令禁止工程区内所有人员的打猎、钓鱼等破坏野生动物资源的活动； ②严格规划工程区“三废”的排放，避免其对工程区及周边野生动物生存环境的破坏。 ③利用察汗乌苏水电站拟建的土著鱼类增殖放流站，减轻工程对开都河鱼类及水生生物的影响。总增殖放流规模为 20 万尾，主要增殖对象为新疆裸重唇鱼和塔里木裂腹鱼。 ④电站初期蓄水期间进行导流建筑物封堵时预留生态基流取水口。采用导流建筑物封堵时预留生态基流取水口下泄不小于 5.2 m <sup>3</sup> /s 作为下游的生态基流。调整电站运行方式，根据实际情况优化电站运行方式，使电站在非汛期承担半台机机荷 43.5m <sup>3</sup> /s 运行。下泄生态流量的管道取水口布置在 1610-1620m 之间，建议在工程实施阶段，可根据主体工程设计情况优化取水口位置。	基本落实 ①禁止工程区内所有人员的打猎、钓鱼等破坏野生动物资源的活动。 ②已进行严格控制，较好的保护了工程及周边野生动物生存环境。 ③人工繁殖放流对象确定为新疆裸重唇鱼、长身高原鳅和叶尔羌高原鳅。目前鱼类增殖站已完成建设，已开展增殖放流活动。 ④电站初期蓄水期间进行导流建筑物封堵时预留了生态基流取水口。采用导流建筑物封堵时预留生态基流取水口下泄为 5.2 m <sup>3</sup> /s 作为下游的生态基流。根据实际情况优化电站运行方式，使电站在非汛期承担半台机机荷 43.1m <sup>3</sup> /s 运行。预留了生态基流取水口，设置了取水管道。
	生活垃圾	①管理区设置垃圾收集站，收集站内垃圾 2 周清运一次，清运方式为垃圾车拉运至和静县生活垃圾处理场。 ②管理区内的厕所均为冲水式厕所，运行期内的粪便经管道导入污水处理系统，作为生活污水处理。	已落实 ①办公生活区和发电厂房区均设有垃圾箱，目前已与地方环卫部门协商垃圾处置协议。 ②办公生活区内的厕所均为冲水式厕所，运行期内的粪便经管道导入污水处理系统，作为生活污水处理。

## 察汗乌苏新疆维吾尔自治区环境保护局初审意见落实情况

表 2.1-2

序号	意见要求	落实情况
1	严格控制施工作业区范围，文明施工，严禁随意开辟施工便道，规范取料、倒渣和弃渣行为，在报告书规定的取料场和弃渣场内进行取料和倒、弃渣。工程弃渣、建筑垃圾等废弃物及时进行清理；定期对进场道路、取料场和弃渣场及施工现场进行洒水降尘，防止二次扬尘污染。施工结束后要及时对施工迹地进行回填、平整和地表植被恢复，对取料场和弃渣场实施必要的工程措施，防止引发新的水土流失。	已落实 通过查阅环境监理报告及走访调查，施工期标明施工活动区，并标桩划界，未发生施工人员和机械进入非施工占地区域情况。工程弃渣、建筑垃圾等废弃物得到及时清理，进场道路、取料场和弃渣场及施工现场定期进行洒水降尘。施工结束后对施工迹地进行回填和平整，取料场和弃渣场实施了工程措施，工程于 2014 年 6 月 24 日通过水土保持设施验收。
2	施工期骨料加工场产生的冲洗废水经沉淀处理后回用；机械冲洗废水经沉淀、除油处理后回用；隧洞施工生产废水排入防渗沉淀池，自然蒸发，不得外排；生活污水经二级处理达标后可用于厂区和周围荒漠植被绿化。严禁将生产和生活废水直接排入地表水体。	已落实 施工期骨料加工场产生的冲洗废水经沉淀处理后回用；机械冲洗废水经沉淀后回用；隧洞施工生产废水排入沉淀池，自然蒸发；生活污水经沉淀后在施工季节用于施工区绿化和周围荒漠植被的灌溉，或用于施工道路、料场、渣场的除尘，在非施工季节由于产生的污水量少，经处理后撒泼到附近的滩地蒸发消耗。
3	做好对生活区、垃圾运输、收集设施和场所的定期消毒、灭菌、灭鼠等工作，防止疫情的发生、传播和环境污染，确保施工人员身体健康。生活垃圾须定点收集，及时清运至和静县垃圾填埋场进行填埋处置。	已落实 在施工进驻前已对施工生活区进行消毒处理；生活垃圾统一收集，定期运往和静县垃圾处理厂处置。
4	选用低噪声施工设备，对柴油发电机等相对固定的高噪声设备需采取消音减振防噪措施，减少噪声对施工人员及周围动物生存环境的影响。	已落实 选用低噪声施工设备，对固定的高噪声设备需采取消音减振防噪措施，施工人员配置耳罩等。
5	加强对施工人员的经常性环境保护宣传和教教育，设置环保宣传和警示标牌，建立日常检查制度，规范施工和日常生活行为，禁止将生产、生活废水和生活垃圾排入河道，禁止随意鸣笛、乱倒施工弃渣、破坏地表植被和追捕、猎杀野生动物。	已落实 对施工人员的经常性环境保护宣传和教教育，设置了环保宣传和警示标牌，规范施工和日常生活行为，禁止随意鸣笛、乱倒施工弃渣、破坏地表植被和追捕、猎杀野生动物。
6	加强绿化工作，选择适宜植物对管理区、永久道路和料场等条件适宜的施工扰动地面进行绿化。	已落实 办公生活区和发电厂房种植了花卉、乔木等进行绿化，总绿化面积 54800m <sup>2</sup> 。
7	在水电站大坝蓄水前，要做好淹没区地表清理工作，减轻对水质的影响。	已落实 在水电站大坝蓄水前，已完成淹没区地表清理工作。
8	建立土著鱼类人工繁殖放流站，保护土著鱼类。	已落实 设置了鱼类增殖站，目前已完成建设，具备增殖放流能力。
9	对水电站的环境进行跟踪监测，重点做好水环境监测和生态及渔业环境监测，委托有环境监测资质的单位定期开展监测工作。	已落实 建设单位已委托水环境和水生生态环境监测工作。
10	与施工单位和工程监理单位签订环境保护责任书，列环境监理专项费用，并定期向我局报告各阶段环境保护措施的落实情况。	已落实 委托进行了环境监理工作。

## 原国家环保总局对察汗乌苏水电站环境影响复核报告书批复要求的落实情况

表 2.1-3

序号	批复要求	实际落实情况
1	工程运行期大坝至厂房间将形成近 4km 的减水河段，水库向大坝下游泄放最小流量不得小于 5.2m <sup>3</sup> /s，泄放设施的设计工作须尽快落实。同意电站以半台机承担发电基荷任务，下泄 43.5 m <sup>3</sup> /s 流量，以满足厂房下游生态和其他用水要求，在大坝下游设置水位流量自动测报系统。	基本落实 导流建筑物封堵时预留生态基流放水口，下泄流量设定在 5.2m <sup>3</sup> /s。 厂房断面下泄水量满足生态和其他用水要求。
2	工程建设将对本河段的鱼类资源造成不利影响，建设单位应采取补救措施，蓄水前在业主用地范围内完成鱼类增殖站的设计和建设，建站规模可预留考虑其他梯级放流任务，重点增殖放流新疆裸重唇鱼、塔里木裂腹鱼及长身高原鳅、叶尔羌高原鳅等土著和自治区保护鱼类，按一定比例投放苗种、幼鱼、成鱼。由业主负责管理和承担电站运行期间的鱼类保护责任，并将相关费用纳入电站运行成本。开展放流标记监测工作，适当延长监测周期和范围。	基本落实 增殖放流站于 2014 年建成投运，目前，鱼类增殖站已具备了新疆裸重唇鱼、长身高原鳅和叶尔羌高原鳅养殖增殖放流能力，鱼类放流点位设置在察汗乌苏水电站厂房下游 800m 处，2014 年 6 月 12 日放流新疆裸重唇鱼、长身高原鳅和叶尔羌高原鳅 6 万尾鱼苗，2015 年 5 月 18 日放流新疆裸重唇鱼、长身高原鳅和叶尔羌高原鳅 10 万尾鱼苗。放流规格均在 3cm 以上。未开展标记工作，2008 年-2014 年逐年在库尾、库区、减水河段以及发电厂房下游进行了鱼类捕捞监测。鱼类增殖站位置由发电厂房下游变更至坝后原开都河河道，属业主用地范围。已开展展标记工作。
3	采取工程和生物措施，重点对渣场、施工临时占地区、施工道路及其影响区和枢纽建筑物占地区进行水土流失治理，不得向开都河和察汗乌苏沟水体弃渣。工程建设过程中应进一步优化施工布置，取消 7#渣场，规范施工活动，尽量减少对原地表的扰动。鉴于工程区自然条件较差，施工结束后应根据不同区域的用地功能和立地条件，采取切实可行的植物或工程措施对施工迹地进行整治、恢复。	已落实 通过查阅施工期环境监理报告，施工过程中采取了一定的工程措施进行水土流失治理，未出现向开都河和察汗乌苏沟水体弃渣现象。施工过程中已取消了 7#渣场，由于工程区自然条件较差，对土料场进行了植被恢复，其他临时工程均采取工程措施。
4	落实施工期污水、废水、生活垃圾处理和扬尘、噪声污染防治措施。工程所在的开都河和察汗乌苏沟为 II 类水域功能区，禁止新增废（污）水排放。	已落实 工程基本落实了施工期污水、废水、生活垃圾处理和扬尘、噪声污染防治措施。生活污水经过处理后排放至储水池，用于绿化。

## 2.2 开都河中流河段水电规划概况

### 2.2.1 开都河中流河段水电规划概况

开都河发源于天山山脉依连哈比尔尕山南麓萨尔明山，经小、大尤尔都斯盆地，穿越中游峡谷段后，流向东南，最终注入博斯腾湖，河流全长 525km，博斯腾湖以上流域面积 2.26 万 km<sup>2</sup>。开都河自河源至骆驼脖子为上游河段，骆驼脖子至大山口水电站为中游河段，大山口水电站以下至博斯腾湖为下游河段。作为新疆六大水电基地之一的开都河流域，是新疆拟开发建设的骨干水电电源，据测算，开都河水能资源理论蕴藏量 1420MW，而中游河段水能理论蕴藏量就达 1010MW，占全河水能理论蕴藏量的 71%，为开都河水能资源集中区。

1995 年，我院和西北院共同完成了《新疆开都河中游河段水电规划报告》，同年新疆维吾尔自治区人民政府批准了《新疆开都河中游河段水电规划报告》。报告推荐“两库九级”的开发方案，即：阿仁萨很托亥、马尔盖提、哈尔嘎廷郭勒、霍尔古吐、滚哈布奇勒、滚哈布奇勒二级、察汗乌苏、柳树沟和大山口，其中阿仁萨很托亥为龙头水库，察汗乌苏为中间调蓄水库，近期推荐工程为察汗乌苏水电站，任务以发电为主兼顾下游防洪。

2010 年 6 月我院完成了《新疆开都河中游河段水电规划报告》（修编，2010 版），并通过自治区发改委审批。规划提出：开都河中游河段的开发任务主要为发电，采用“两库六级”的开发方案，即阿仁萨很托亥、霍尔古吐和滚哈布奇勒、察汗乌苏、柳树沟、大山口水电站，其中察汗乌苏上游梯级开发方案为“一库三级”。规划的龙头水库阿仁萨很托亥水库，具有年调节能力，其余电站均为日调节电站。

2010 年 9 月我院完成《新疆开都河-孔雀河流域综合规划报告》，推荐开都河山区河段“两库十级”的开发方案。在此基础上，国电集团新疆开都河流域水电开发有限公司委托我院对《新疆开都河中游河段水电规划报告》（修编，2010 版）进行了优化调整，于 2012 年 12 月，《新疆开都河中游河段水电规划报告》（修编，2012 版）正式得到了自治区发改委的批复，推荐察汗乌苏水电站以上中游河段采用“一库四级”的开发方案，即整个开都河中游河段采用“两库七级”开发方案。规划梯级布置自上而下依次为阿仁萨很托亥、哈尔嘎廷郭勒、霍尔古吐、滚哈布奇勒、察汗乌苏、柳树沟、大山口。规划梯级总装机容量 1899.5MW，多年平均年发电量 65.58 亿 KW·h。开都河中游河段规划梯级水电站指标见表 2.1-1，其中：察汗乌苏、柳树沟、大山口三级电站均为已建，相关

工程指标均为实际指标；霍尔古吐为在建、滚哈布奇勒为拟建工程，相关工程指标均为可研阶段指标。

开都河中游河段“两库七级”（含已在建）梯级开发方案指标汇总表

表 2.2-1

梯级名称		阿仁萨很托亥	哈尔嘎廷郭勒	霍尔古吐	滚哈布奇勒	察汗乌苏	柳树沟	大山口	合计	
建设地点	县	和静县	和静县	和静县	和静县	和静县	和静县	和静县		
多年平均流量	m <sup>3</sup> /s	94.51	101.8	103.4	105	106.61	110.45	110.48		
多年平均年径流量	亿 m <sup>3</sup>	29.83	32.13	32.46	33.11	33.65	34.86	34.87		
开发方式		混合式	堤坝式	混合式	混合式	混合式	混合式	堤坝式		
正常蓄水位（正常引水位）	m	2385	2187	2070	1786	1649	1494.5	1406		
正常蓄水位相应库容	亿 m <sup>3</sup>	14.47	2.34	0.0413	1.047	1.16	0.69	0.298		
死水位	m	2329	/	2064	1776	1620	1493	1401.5		
死库容	亿 m <sup>3</sup>	3.79	/	0.01882	0.84	0.42	0.668	0.248		
调节库容	亿 m <sup>3</sup>	10.68	/	0.02448	0.21	0.72	0.037	0.05		
尾水位	m	2187	2075	1790	1649	1494.5	1406	1351		
利用落差	m	198	112	248	182	154.5	88.5	55	1038	
装机容量	MW	420	219	426.50	257	309.0	180.0	88	1899.5	
保证出力	单独运行	MW	97	31.5	70.2	40.4	48.8	32.15	17.8	313.85
	联合运行		96.1	77.9	/	/	93.8	62.4	39.4	618.4
多年平均年发电量	单独运行	亿	10.47	7.76	16.20	9.64	10.80	6.94	3.77	62.61
	联合运行	kw.h	10.37	7.78	/	/	11.70	6.54	3.98	65.58
装机年利用小时数	单独运行	h	2493	3545	3766	3751	3495	3167	3523	
	联合运行		2469	3550	/	/	3786	3633	4523	
发电引水流量	m <sup>3</sup> /s	3×88.1	3×79.6	3×63.5+2×15.45	3×66.7	3×86.1	2×121.2	4×45.3		
坝（闸）型		面板堆石坝	面板堆石坝	闸坝	面板堆石坝	面板堆石坝	面板堆石坝	砼重力拱坝		
最大坝（闸）高	m	163.8	114.8	34	124	110.00	106.00	72.00		
工程等别		1	2	2	2	2	2	2		
建设情况		未建	未建	在建	拟建	2007年建成	2013年建成	1991年建成		

## 2.2.2 开都河中流河段水电规划环评概况

### 2.2.2.1 水电规划环境影响评价开展情况

1995年开展的《开都河中游河段水电规划报告》，未开展该规划环境影响评价工作。

2010年，在《开都河中游河段水电规划报告》（修编，2010版）修编的过程中，国电集团新疆开都河流域水电开发有限公司正式委托我院开展开都河中游河段水电规划环境影响评价工作，以使在开都河中游河段水能资源开发过程中能够充分考虑环境保护的需求。在本次规划方案拟定过程中，为避免因规划工程建设运行对上游巴音布鲁克自然保护区的影响，将阿仁萨很托亥水库正常蓄水位拟定为2385m，低于保护区淹没影响高程2390m，以避免对保护区的影响；规划修编设计上按当时的环保要求提出的生态流量方案为：多水期4~9月按断面多年平均流量的20%、少水期10月~次年3月为断面多年平均流量的10%；规划梯级选址、选线尽量少占林地，避让了林草密集区。与此同时，规划实施中应贯彻“环保优先、生态立区”理念，遵循资源开发可持续、生态环境可持续的原则，保护好珍贵物种资源，保护好优美自然景观。

2012年6月，我院编制完成《新疆开都河中游河段水电规划（修编）环境影响报告书》，2012年9月，原自治区环境保护厅印发了《关于新疆开都河中游河段水电规划（修编）环境影响报告书的审查意见》（新环自函[2012]929号）。

### 2.2.2.2 水电规划环评主要结论

本次水电规划梯级布置范围为开都河中游阿仁萨很托亥水电站至察汗乌苏水电站之间的开都河河段，共规划了4座梯级电站，开发方式为堤坝式和混合式。

受梯级水库的削峰填谷作用，开都河中游河段水文过程出现坦化趋势；电站坝下出现了流量下降、河道水深减小及流速减缓的现象，但下泄流量多水期4~9月均不小于断面多年平均流量的20%，少水期10月~次年3月均不小于断面多年平均流量的10%。

规划实施后对河流水质影响不大，各梯级断面水质与现状相比变化不大，未发生劣变，COD<sub>Cr</sub>、氨氮不能完全满足水环境功能区划河段Ⅰ类水质目标要求，矿化度可满足Ⅰ类水质目标要求。

规划实施后各梯级电站下泄水对河流水温影响主要为，6~翌年3月河道水温较天然水温有所升高，4~5月有所降低。

规划方案实施后评价区域生态体系综合质量有所下降，但降幅很小，草地仍然是

流域内景观生态体系的主要控制性组分，其模地地位没有发生改变，评价区域生态系统的结构与功能也未发生变化。规划方案实施，区域河谷次生林草分布区生态需水量可得以满足，对陆生动植物影响程度小。由于新建大坝阻隔、水文情势及水温变化，会对评价河段鱼类资源产生一定不利影响。

规划方案实施后，可促进和带动流域社会经济发展。水库下泄低温水对当地农业灌溉不利影响较为有限。

根据规划开发性质和生态环境保护的需求，提出了规划区域水电开发生态保护要求和限制性开发建议。

为了缓解流域规划实施对环境的不利影响，提出了水质保护、下泄基流等建议；提出了鱼类生境保护、开展人工增殖放流等鱼类保护措施；明确了移民安置环境保护要求。

#### 2.2.2.3 水电规划环评主要审查意见

一、开都河中游河段水电开发规划范围为阿仁萨很托亥水电站至察汗乌苏水电站之间的开都河河段，河道长度约 77.71km。规划开发任务为在保证下游生活、生产、生态用水和防洪安全的前提下发电。

规划推荐“1 库 4 级”开发方案，确定阿仁萨很托亥水电站为开都河中游河段控制性工程，开发方案为：阿仁萨很托亥（混合式）+哈尔嘎廷郭勒（堤坝式）+霍尔古吐（混合式）+滚哈布奇勒（混合式）。规划总装机容量 1353MW，单独运行保证出力 215.1MW、联合运行保证出力 422.9MW。

二、根据水电规划开发性质和生态环境保护需求，报告书提出了水电开发生态保护要求和限制性开发建议，为了减缓流域规划实施对环境的不利影响，报告书提出了水质保护、下泄基流等要求，给出了鱼类生境保护、开展人工增殖放流等鱼类保护措施，明确了移民安置环境保护、文物保护等要求。在采取以上措施后，本规划方案的环境保护目标可以实现。从环境保护角度分析，开都河中游河段水电规划方案基本可行。

三、该规划满足国家、自治区国民经济发展的相关政策和规划要求，基本符合规划范围内所涉及相关规划要求。规划方案实施后，可对区域经济社会发展起到促进作用。在认真落实报告书提出的减缓不良环境影响对策的基础上，规划的实施不存在重大的环境制约因素。

四、规划实施中应重点做好以下工作：

(一) 扩建察汗乌苏鱼类增殖站以满足本规划各梯级工程实施后鱼类增殖放流的规模要求，增殖放流鱼类包括新疆裸重唇鱼和塔里木裂腹鱼。

(二) 巴音布鲁克草原位于开都河上游河源区大小尤尔都斯盆地，为保护巴音布鲁克草原、巴音布鲁克天鹅国家级自然保护区和开都河土著鱼类种质资源，开都河干流的骆驼脖子以上的上游河段区不再进行水利及水能利用的单项工程的开发与建设。

(三) 规划的水电项目筹建及准备期相关工程作为一个整体项目纳入“三通一平”工程开展环境影响评价，经批准后方可实施。水电建设项目环境影响评价中要有“三通一平”工程环境影响回顾性评价内容。

(四) 为避免因道路交通建设对上游自然保护区的影响，规划推荐方案各梯级电站工程开发应做好施工道路的规划与设计工作，做好永久与临时道路的综合利用，同时尽量减轻因道路交通建设与单项工程施工对上游草场与林木可能造成的破坏，减少地表扰动，减轻水土流失危害。

(五) 下阶段尽量优化梯级工程布局，尽可能减少工程占地面积，引水线路布设“宜洞则洞”，坝（闸）址、渠线、厂房布设应避免林木和植被较好的区域，选择区域环境和景观影响较小的方案。

(六) 做好单项工程施工期料场开采和渣场堆渣设计工作，避免占用林地，防护措施严格执行批复的环境影响评价文件和水土保持方案以及后续设计文件。在工程施工前编制工程建设生态环境修复方案，用以指导施工场地生态修复工作。如工程设计发生变动，及时进行环境保护设计变更。

(七) 规划梯级建设需占用重点公益林的项目，其环境影响评价文件在报批前，须依法向林业行政主管部门申请办理相关许可，并将许可文件附于报批的环境影响评价文件中。

(八) 委托相关资质部门开展规划实施生态环境监测工作，重点是建立河谷生态监测体系，落实河谷生态监测措施。一旦发现河谷林草供水不足，出现劣变趋势，采取有效措施立即增加向下游河谷供水量，遏制河谷特别是减水河段林草退化。

(九) 各梯级坝址/闸址断面生态基流多水期 4~9 月不少于断面多年平均流量的 20%、少水期 10 月~次年 3 月不少于断面多年平均流量的 10%。

(十) 落实规划项目的环境保护负责人，与环境保护管理部门一同做好各项工程的环境保护与监督管理工作。

五、规划的近期建设项目在开展环境影响评价工作时，应开展中游河段拦河开发

工程的过鱼设施方式论证、设计与建设工作。分析阿仁萨很托亥工程对下泄水温的不利影响。以生态环境保护为前提，进一步优化梯级电站规划，保护河谷生态和鱼类资源。开展规划河段水电规划与建设项目跟踪监测与环境影响回顾性评价。

### 2.2.3 开都河中流河段水电规划环境影响跟踪性评价报告

#### 2.2.3.1 水电规划环境影响跟踪性评价开展情况

为了解开都河中游河段水电开发对生态环境造成的影响，同时为梯级后续开发的环境保护工作提供技术支撑，2019年巴州发展和改革委员会组织编制了《新疆开都河中游河段水电开发规划环境影响跟踪评价》。2020年7月，新疆维吾尔自治区生态环境厅在乌鲁木齐主持召开了《新疆开都河中游河段水电规划环境影响跟踪评价报告书》论证会。2020年9月，新疆维吾尔自治区生态环境厅印发了《关于新疆开都河中游河段水电规划环境影响跟踪性评价工作有关意见的函》（新环环评函[2020]510号）。

#### 2.2.3.2 跟踪评价报告书主要结论

目前开都河共规划7级水电站，中游河段已建察汗乌苏、柳树沟、大山口三级水电站，大山口电站以下至第一分水枢纽间河段，已建有大山口二级、小山口、小山口二级、小山口三级电站，除小山口为堤坝式，其余均为引水式。随着开都河水电梯级开发逐步实施，已对流域生态环境以及流域灌区农业生产产生不利影响。

对于察汗乌苏水电站以上的开都河中游河段即规划梯级阿仁萨很托亥、哈尔嘎廷郭勒、霍尔古吐（在建）、滚哈布奇勒布局河段，不涉及自然保护区、风景名胜区、特有鱼类种质资源保护区等敏感区，也不属于生态保护红线内，从法律法规角度，河段水电梯级建设不存在制约因素。

根据现场调查，河段内无水资源开发利用要求；入河污染源仅为放牧产生的面源，根据水质现状监测，河段水质良好，符合水环境功能区划及水环境质量底线的要求；地表植被以荒漠植被为主，无河谷林草分布；综上分析，从河段生态环境现场调查及水电梯级开发建设对环境影响因素来看，重点关注保护对象仅为水生生态。

根据水生生态调查结果，开都河分布的土著鱼类中，塔里木裂腹鱼、叶尔羌高原鳅近十几年均未采集到，资源量极为有限；河段优势种仅为新疆裸重唇鱼、长身高原鳅。对于规划梯级阿仁萨很托亥、哈尔嘎廷郭勒、霍尔古吐、滚哈布奇勒来说，除哈尔嘎廷郭勒为堤坝式，其余均为混合式开发，上述梯级电站全部建成后，规划河段将演变成库区及减水河段，因保留了较长的流水河段，因此，新疆裸重唇鱼不会退出规

划梯级河段，但因河道减水，种群数量将维持较低。

综上，经论证，本次评价提出建议暂缓阿仁萨很托亥电站；提高高原水电规划环评提出的生态流量下泄要求，即由枯水期按照坝/闸址断面天然径流的 10%、多水期 20% 的要求，提高到枯水期按照坝/闸址断面天然径流的 10%、多水期 30% 的要求，以改善电站引水对鱼类生境的影响；同时，规划梯级均需开展过鱼设施必要性的论证，恢复河流连通性；利用察汗乌苏水电站鱼类增殖放流站开展人工增殖放流活动；将哈尔滨嘎廷郭勒水电站以上河段划为鱼类栖息地保护水域；通过以上措施以减缓水电梯级开发对鱼类资源的影响；另外，下阶段单项工程设计时，需进一步论证规划梯级开发方式的合理性，以期采取环境更优的开发方式，避免对鱼类资源产生较大不利影响。

对于察汗乌苏水电站以下已建电站所处河段来说，同中游河段，河段保护对象主要为水生生态；从水生生态调查结果来看，该河段长身高原鳅、新疆裸重唇鱼仍然有分布，因此，本次评价不再针对已建工程提出过鱼、增殖等水生生态恢复措施，但随着上游水电梯级开发，适时开展全流域生态环境影响回顾性评价，从全流域水生生态保护角度出发，再进一步开展流域河流连通性、水生生境及鱼类资源恢复等研究工程。

在采取以上措施后，从环境保护角度分析，开都河中游河段拟开发水电梯级规划方案是可行的。

#### 2.2.3.3 跟踪评价报告书审查意见

目前，开都河已建成 7 级水电站，已建水电站均位于开都河第一分水枢纽以上河段，其中中游河段已建成大山口、柳树沟、察汗乌苏三级水电站；大山口电站以下至第一分水枢纽间河段，已建成大山口二级、小山口、小山口二级、小山口三级电站，除小山口为堤坝式，其余均为引水式。开都河流域水资源开发利用主要集中在下游河段第一分水枢纽以下河段，通过第一、第二以及宝浪苏木分水闸引水灌溉。

《规划》实施以来，流域下游受水资源开发利用、水利水电工程建设运行以及中游水电开发等影响，出现局部河段短时间断流现象，鱼类适宜生境减少，土著鱼类资源萎缩明显，同时对农业灌溉引水造成不利影响。

为保障环境影响跟踪评价的有效性，建议在《规划》实施中做好以下工作：

（一）以保护流域生态安全和改善环境质量为目标，进一步处理好流域开发与保护的关系，将流域生态保护、修复和环境治理作为优先任务，保护生态空间，优化开发强度，严格环境准入，完善和落实各项生态环境保护对策措施，有效预防和减轻《规划》实施可能带来的不良环境影响。

(二) 该水电规划继续实施前, 做好规划河段及其影响河段已出现各类生态环境问题的治理工作, 提高生态流量下泄要求, 枯水期和多水期分别不低于坝/闸址断面天然径流量的 10%、30%, 各规划梯级单项工程环评时须进行进一步论证, 根据论证结论可进一步增加生态流量下泄要求。安装在线监测设施, 确保河流主要控制断面下泄生态流量, 避免河道断流, 避免对下游农业灌溉产生不利影响, 维持和改善流域水生生态条件。对柳树沟电站坝址下游 180m 河段及时进行清挖, 使大山口电站库区回水能够到达柳树沟电站坝坡脚处。优化调整柳树沟及大山口电站调度运行方式, 避免出现脱流现象。优化小山口水电站的调度运行方式, 使其承担上游电站的反调节任务。电站除下泄生态流量外, 还应该充分考虑下游灌区需水要求。利用察汗乌苏水电站鱼类增殖放流站, 开展整个流域土著鱼类增殖放流工作, 以恢复流域土著鱼类资源。

(三) 规划梯级环评应加强流域内新疆巴音布鲁克国家级自然保护区、尾间湖泊、水生生物等环境敏感区域的保护研究, 提出生态流量下泄、植被恢复、鱼类栖息地、过鱼设施等生态环境保护措施, 以减缓规划实施对流域生态环境的影响, 加强水质污染、生态用水被挤占等环境风险分析, 确保生态环境安全。

(四) 严格落实《报告书》提出的“以新带老”措施、优化调整建议、限制开发建议和各类环境保护措施。严格遵循“电调服从水调”原则, 电站调度运行首先应满足生态流量下泄。充分论证过鱼设施的可行性与必要性。根据工程对鱼类影响评价结论, 采取人工增殖放流措施补充河道鱼类资源。

(五) 积极落实区域生态环境监测计划, 开展已实施工程后评价, 后续规划梯级实施过程中应及时开展生态环境监理。

(六) 配合塔里木河流域管理局加快推进开孔河流域综合规划及规划环评编制工作, 该《规划》及后续拟实施工程应服从并符合开孔河流域综合规划及规划环评要求。

(七) 暂缓开发阿仁萨很托亥梯级。阿仁萨很托亥梯级开发建设产生的生态环境影响将涵盖整个开孔河流域, 在开展开都河流域综合规划环评过程中, 应从全流域生态环境保护角度考虑, 重点关注波斯腾湖、巴音布鲁克天鹅湖保护区等敏感目标保护要求前提下, 进一步论证阿仁萨很托亥梯级开发的环境可行性。

## 2.3 工程建设必要性

### 2.3.1 落实环保新要求, 充分利用生态水量水能资源

原察汗乌苏水电站采用混合式开发, 按照原复核环评批复, 生态流量为坝址处断

面多年平均流量的 5%（即  $5.2\text{m}^3/\text{s}$ ），通过导流洞内的生态放水管下泄。随着时代变迁，特别是十八大以来，在注重社会经济发展的同时也越来越重视环境保护，坚持生态优先，绿色发展的理念逐渐深入人心，2012 年、2020 年分别通过新疆生态环境厅审查的《新疆开都河中游河段水电规划（修编）环境影响报告书》和《新疆开都河中游河段水电开发规划环境影响跟踪评价》将生态流量下泄要求从全年下泄多年平均流量的 5%，先提高为多水期下泄 20%、少水期下泄 10%，后在少水期下泄 10%不变的基础上将多水期进一步提高至下泄 30%，即河道生态流量多水期（4 月~9 月）须按  $31.5\text{m}^3/\text{s}$  下泄，少水期（10 月~3 月）须按  $10.5\text{m}^3/\text{s}$  下泄。但察汗乌苏水电站目前导流洞生态放水管设计过流能力小，不能满足加大后的水量要求，同时若生态水量不经发电机组直接下泄将造成察汗乌苏水电站发电损失过大，为解决以上问题，建设位于察汗乌苏水电站坝后的察汗乌苏生态电站用于下泄察汗乌苏水电站的生态流量，同时充分利用生态水量进行发电以减少察汗乌苏水电站的发电效益是必要的。

### 2.3.2 可促进地方经济发展，改善民生

巴州是进入南疆的门户和开发建设南疆的“桥头堡”，在全疆的经济建设和社会发展中具有“承北启南”的特殊作用。电力是地区经济社会发展的重要支撑。截至 2021 年底，巴州电网装机规模 432.5 万 kW，其中火电 202.2 万 kW，占比 46.8%；水电 110.4 万 kW，占比 25.5%；光伏 105 万 kW，占比 24.3%；风电 14.9 万 kW，占比 3.4%。由于巴州电网覆盖面积大，电源与负荷分布不合理，电网供电半径大，负荷季节性、时段性强。而网内电源点机组容量小，电力供需矛盾日益突出，限制了国民经济的发展。

察汗乌苏生态电站的开发建设，为地区经济的发展提供 30MW 电力和 1.46 亿  $\text{kW}\cdot\text{h}$  电量支持，有利于将巴州的水能资源优势转化为经济优势，有效缓解巴州地区电力电量缺口；改善当地的基础设施条件，贡献大量税金和财政收入，带动地区城镇化建设，促进巴州的经济发展。此外，通过电站建设，将推动当地建材、电力等第二产业的发展，以及餐饮、交通、租赁等服务业的发展，给当地提供大量的就业机会，从而推动巴州社会经济发展和民生改善。

### 2.3.3 助力新疆实现长治久安,促进社会稳定向好发展

新疆社会稳定和长治久安，民族团结，关系祖国统一、国家安全，关系中华民族伟大复兴。察汗乌苏生态电站建设不仅对优化地区电源结构、改善电网运行条件、保

障电力系统安全稳定运行等具有重要作用。同时，工程建设与主电站形成整体，增加电站的供电能力，进一步带动新能源产业发展、拉动地区经济持续快速发展，优化区域经济结构，促进经济协调发展。因此察汗乌苏生态电站的建设可提高各族人民生活水平，有利于服务团结和谐、繁荣富裕、文明进步、安居乐业、生态良好的新时代中国特色社会主义新疆建设，是促进新疆经济发展和社会稳定的重要保障，可更好的推动新疆社会稳定和长治久安。

### 2.3.4 构建清洁低碳，助力碳达峰碳中和需要

我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段，能源是社会经济发展的基础和动力，能源行业的高质量发展对我国经济高质量发展至关重要。习主席在第 75 届联合国大会一般性辩论上发表讲话时做出承诺“中国二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争 2060 年前实现碳中和”。2020 年 12 月 12 日习主席在气候雄心峰会上进一步宣布“到 2030 年，非化石能源占一次能源消费比重将达到 25%左右”。

察汗乌苏生态电站充分利用水能资源而基本不消耗水量，能够增加清洁能源供应，每年可减少二氧化碳排放 9.6 万吨。在南疆电网中承担基荷作用，对于构建稳定、经济、清洁现代能源体系，保障塔河源流水生态安全，践行碳达峰碳中和目标具有重要意义。因此，察汗乌苏生态电站的建设是构建清洁低碳、安全高效能源体系、助力碳达峰碳中和的需要。

## 2.4 工程概况

### 2.4.1 工程地理位置

新建察汗乌苏生态电站工程位于察汗乌苏水电站坝后河床上，地理位置位于东经 85°30'59"，北纬 42°19'56"，在新疆巴音郭楞蒙古自治州和静县与焉耆县境内。坝址距离库尔勒市 140km，距离和静县城约 92km。

工程地理位置示意图见附图。

### 2.4.2 工程任务

察汗乌苏生态电站工程任务是满足察汗乌苏水电站生态流量下泄的前提下兼顾发电，电站建成后可向巴州电网供电。

### 2.4.3 工程项目组成

察汗乌苏生态电站工程建设内容主要由主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程

等部分组成。工程项目组成见表 2.4-1。

**察汗乌苏生态电站工程项目组成表**

**表 2.4-1**

工程项目		工程组成
主体工程	生态引水发电洞	采用一管两机布置形式，全长 392m，电站共布设两台等大发电机组，设计引用流量 $2 \times 19.1 \text{ m}^3/\text{s}$ ，共计 $38.2 \text{ m}^3/\text{s}$ ，主要由洞内拦污栅段、洞身段、明管段、岔管及支管组成。
	发电厂房	为地面厂房，电站总装机 30MW，厂区由主厂房、副厂房、尾水建筑物、生态放水管组成。尾水经尾水反坡投入原河道。
辅助工程		施工生产区 1 处、施工生活区 1 处。
公用工程	水、电、气系统	2 处供水系统自开都河取水；2 处施工供风系统；施工时，可从坝后现有 10kV 输电线路 T 接至各施工区使用。
储运工程	渣、料场	1 个永久弃渣场、1 个利用料堆放场
	施工交通	布置 6 条场内道路，总长约 59.75km，其中新建永久道路 0.08km，新建临时道路 1.0km，施工便道 1.0km。
	其它	油库 1 座

## 2.4.4 工程等别和设计安全标准

### 2.4.4.1 工程等别

生态电站装机容量 30MW，多年平均年发电量 1.46 亿 kW·h。根据《水电工程等级划分及洪水标准》（NB/T 11012-2022）的规定，确定察汗乌苏生态电站为四等小（1）型工程。主要建筑物生态引水发电洞、生态厂房及尾水渠为 4 级建筑物，临时性建筑物为 5 级。

### 2.4.4.2 设计标准

#### （1）防洪标准

根据《防洪标准》（GB 50201-2014）和《水电工程等级划分及洪水标准》（NB/T 11012-2022），生态电站厂房设计洪水频率  $P=2\%$ （重现期为 50 年一遇），洪峰流量为  $Q=759 \text{ m}^3/\text{s}$ ，校核洪水频率  $P=1\%$ （重现期为 100 年一遇），洪峰流量  $Q=1825 \text{ m}^3/\text{s}$ 。生态电站防洪水位由校核洪水位控制。

#### （2）地震设防烈度

根据 2019 年《新疆开都河察汗乌苏水电站工程场地地震安全性评价报告》，察汗乌苏坝址场地 50 年超越概率 10% 的地震动参数 245gal，基本烈度为Ⅷ度。根据《水电工程水工建筑物抗震设计规范》（NB35047-2015），确定生态引水发电系统、生态电站等其他建筑物抗震设防类别为丁类，抗震设计烈度采用 8 度，基岩峰值加速度为 245gal。

## 2.4.5 工程总体布置及主要建筑物

### 2.4.5.1 已建察汗乌苏水电站工程总体布置

已建的察汗乌苏水电站工程由大坝、导流洞、表孔溢洪洞、泄洪洞、发电引水系统等主要建筑物组成。泄水建筑物及发电引水系统集中布置于右岸，溢洪洞布置于右岸，泄洪洞布置于右岸溢洪洞右侧，施工导流洞布置于左岸，坝体二期填筑时已进行封堵，导流洞封堵时预留有生态取水口，并埋设有生态放水管。

### 2.4.5.2 本工程总体布置及主要建筑物

新建生态发电引水洞与已建察汗乌苏水电站的泄洪洞结合，结合位置为泄洪洞桩号泄下 0+327.804m 处。发电厂房及开关站布置在察汗乌苏水电站坝后右岸坡脚处。生态电站总平面布置图见附图。

#### （1）生态引水发电洞

生态引水发电洞与原泄洪洞结合，岔口位于压力洞段桩号泄下 0+327.804m 处（为新建生态电站发电洞桩号生 0+000.000m），长约 675.8m，其中已建泄洪洞闸井 15m，有压洞长 298.8m（结合段岔口以前洞段），新建生态引水发电洞全长 392m。新建段主要由洞内拦污栅段、洞身段、明管段、岔管及支管组成。

#### ①洞内拦污栅段

洞内拦污栅段长 20.0m，由 2 孔矩形断面渐变为直径  $D=5.0\text{m}$  的圆形断面，纵向底坡  $i=1/10$ 。底板、边墙及顶拱采用 1.5m 厚的钢筋混凝土衬砌。固结灌浆，间排距 2m，每排不宜少于 6 孔，对称布置。

#### ②洞身段

洞身段长 311m，由两段分别长为 289m 和 22m 的斜洞和平洞组成，斜洞段首部与洞内拦污栅段末端连接，洞内纵向底坡  $i=1/10$ ，断面为直径  $D=5.0\text{m}$  的圆形断面。平洞段首部与斜洞段尾部连接，尾部与明管段首部连接，洞身段采用钢衬为 Q355C，厚度为 20mm，间距 2m。洞身布置有系统锚杆、固结灌浆、回填灌浆。

#### ③明管段、岔管及支管

管中心线高程为 1539.50m，主管内径 5.0m，岔管采用“卜”形月牙肋岔管，通过岔管将一根主管分为 2 个支管，垂直进入厂房。管径 2.2m，纵坡为  $i=0$ ，均采用钢衬。

## (2) 发电厂房及开关站

厂房位于坝后河床内，由主厂房、副厂房、尾水建筑物组成。尾水经尾水反坡投入原河道。

### ①主厂房

由主机间和安装间组成，安装间布置在主机间右侧。主厂房尺寸为 36.00×16.00×30.10m（长×宽×高）。主厂房顺水流方向从左至右依次是 1#~2#机组段，安装间。主机间内布置 2 台 15MW 混流立式水轮发电机组。

### ②副厂房

副厂房布置在主厂房上游侧，按功能要求分为一次副厂房和二次副厂房。一次副厂房共分为两层，地下一层、地上一层。开关站采用户内 GIS 设备，布置于一次副厂房内。

### ③尾水建筑物

尾水建筑物由尾水闸墩、尾水反坡段组成。

尾水闸墩布置在主机间下游侧，根据尾水闸门的运行、检修要求，确定尾水闸墩宽度为 3.60m，长度为 17.40m。尾水闸墩平台高程为 1550.00m，孔口底板高程为 1534.90m。

尾水闸墩后接尾水反坡段，反坡段为矩形断面，长 30.80m，宽 14.37m，反坡起始高程为 1534.90m。

### ④生态放水管

电站设 1 根生态放水管，设计引用流量为 0~15.75m<sup>3</sup>/s，补充机组检修或故障时生态流量下泄。生态放水管由生态引水发电洞出口明管分岔引至电站厂房主机间内，生态放水管进口段中心高程 1539.50m，管径 1.2m，布置于主机间 1#、2#机之间，管中心线距 1#、2#台机组间距分别为 6.0m、8.0m，下游接入尾水闸墩并设检修平板闸门，后投入尾水反坡内，出口底板高程为 1537.20m。

## 2.5 工程施工

### 2.5.1 施工交通条件

#### (1) 对外交通

察汗乌苏生态电站位于新疆巴音郭楞蒙古自治州和静县与焉耆县境内，本电站距和静县约 92km，距库尔勒市约 132km。电站附近有 G3012 吐和高速、国道 G216、国道 G217、国道 G218、国道 G314、省道 S323，铁路运输主要依托南疆铁路，工程对外交通采用公路运输为主。

## (2) 场内交通

察汗乌苏生态电站位于已建察汗乌苏水电站坝后处，现状交通道路可直达本工程区，且满足工程交通运输要求。本工程场内交通可利用原察汗乌苏水电站工程的现状道路。

根据工程建筑物布置和施工条件，以及料场、弃渣场、施工生活生产区等分布情况，本工程场内交通道路由新建和改建永久道路、临时道路及已建察汗乌苏水电站工程的现状道路组成，共布置 6 条场内道路，总长约 59.75km，其中新建永久道路规划总长约 0.08km，改建永久道路 0.07km，新建临时道路 1.0km，与察汗乌苏水电站已建道路 58.6km。施工交通道路占地区植物群落以草原、荒漠群落为主。场内交通道路特性详见表 2.5-1。

场内施工交通道路布置特性表

表 2.5-1

序号	道路名称	起止地点	主要技术标准				备注
			长度(km)	路面宽度(m)	路面类型	道路等级	
1	1#道路	公司营地~察汗乌苏大桥	1.1	6.5	混凝土	Ⅲ级	已建，利用
2	2#道路	起点察汗乌苏大桥~主体工程区	0.5	6.5	混凝土	Ⅲ级	已建
3	3#道路	G216 国道，察汗乌苏水电站工程发电厂房~察汗乌苏大桥（1#号桥）	57.0	6.5	混凝土	Ⅲ级	已建
4	场内永久道路	现有泄洪洞闸室交通洞道路~泄洪洞闸室交通洞道路转弯处	0.07	4.5	混凝土	场内三级	改建
5	永久进厂道路	现有泄洪洞闸室交通洞道路~生态厂房安装间平台	0.08	4.5	混凝土	场内三级	新建
6	施工便道		1.0	4.5	砂砾石		新建，临时道路
7	场内道路合计		59.75				

## 2.5.2 天然建筑材料

本工程所需的当地建筑材料主要有砂砾石填筑料及混凝土骨料等，其中砂砾石填筑料全部利用自身砂砾石开挖料，混凝土骨料利用下游柳树沟水电站工程建设时 C3 人工骨料场剩余骨料经加工后获得，不需进行料场再次开挖工作。料场提供成品中石和大石，小石和砂由中石和大石加工获得。C3 人工骨料场位于察汗乌苏沟右岸，距察汗乌苏生态电站约 4.0km。

## 2.5.3 施工布置方案

本工程施工临建设施结合永久工程统一规划，采用永久与临时结合、前期与后期结合的方式，充分利用工程所在地区的现有设施，减少施工占地，避免重复建设；施工期生产和生活设施集中布置，利用部分挖土石方，减少弃方。

工程施工临建设施包括施工生产区、利用料堆放场和永久弃渣场，施工生产区布置在察汗乌苏沟左岸阶地上，利用料堆放场和永久弃渣场布置在坝后开都河右岸阶地上。施工风、水、电供应，交通道路围绕上述分区布置。

### (1) 砂石骨料加工系统

工程布置 1 个砂石骨料加工系统，布置在距察汗乌苏水电站大坝下游 1km 的察汗乌苏沟左岸台地上，地形平坦，砂石骨料加工系统主要特性见表 2.5-2。

混凝土骨料加工系统主要特性指标

表 2.5-2

序号	项目	单位	砂石料场	备注
1	生产能力	t/h	50	
2	系统用水量	m <sup>3</sup> /h	62	
3	成品堆场容积	m <sup>3</sup>	4000	
4	工作制度	班/日	2	
5	系统总建筑面积	m <sup>2</sup>	400	
6	系统总占地面积	m <sup>2</sup>	6000	含备料堆存场地

### (2) 混凝土生产系统

本工程布置 1 座混凝土生产系统，该系统位于察汗乌苏水电站大坝下游 1km 的察汗乌苏沟左岸台地上，砂石骨料加工系统北侧，混凝土拌和系统特性见表 2.5-3。

混凝土生产系统主要技术经济指标表

表 2.5-3

序号	项目	单位	参数	备注
1	混凝土生产强度	m <sup>3</sup> /h	25	
2	骨料储量	m <sup>3</sup>	2700	5 天用量
3	水泥储量	t	500	5 天用量
4	用水量	m <sup>3</sup> /h	10	
5	用电负荷	kw	60	
6	劳动制度	班	2	
7	工作人数	人	15	
8	建筑面积	m <sup>2</sup>	500	
9	占地面积	m <sup>2</sup>	3000	

### (3) 其它辅助设施

本工程其它辅助设施包括综合加工厂和机械保养站,主要布置于察汗乌苏水电站大坝下游察汗乌苏沟左岸台地上。

#### ①综合加工厂

综合加工厂主要加工工程所需钢筋和木材,布置于察汗乌苏水电站大坝下游察汗乌苏沟左岸台地上,地形平缓,占地类型为草地,距坝址约 1.0km。

#### ②机械保养站

在察汗乌苏水电站坝址下游 0.6km 处的察汗乌苏沟左岸缓台地上布置施工机械保养站,主要承担本工程施工机械的一般性小修和定期保养等服务。

#### ③仓库

综合仓库与综合加工厂结合布置,布置于主电站厂房下游乌拉斯台沟沟口左岸 I 级阶地台地上,距坝址约 1.0km,地形平缓,植物群落以荒漠、草原为主,占地面积 6600m<sup>2</sup>。

永久机电设备仓库与和静抽水蓄能电站共用,布置于主电站厂房下游察汗乌苏沟沟口左岸 I 级阶地台地上,距坝址约 1.0km,建筑面积 8000m<sup>2</sup>,占地面积 15000m<sup>2</sup>。

### (4) 永久弃渣场及转存料场

工程共设置永久弃渣场及利用料堆放场各 1 处,永久弃渣场和利用料堆放场特性见表 2.5-4。植被盖度约 5%,主要植物有锦鸡儿、骆驼刺。

永久弃渣场和利用料堆放场布置特性表

表 2.5-4

序号	名称	位置	占地面积 (万 m <sup>2</sup> )	堆渣量/利用料量 (万 m <sup>3</sup> )
1	利用料堆放场	厂房尾水处河道右岸阶地上	1.5	7.30
2	永久弃渣场	利用料堆放场旁、察汗乌苏沟左岸	1.7	5.99

#### (5) 临时生活区

施工临时生活区集中布置在察汗乌苏沟左岸，距离坝址区 0.8km，该场地地形平坦，场地开阔，植物群落以草原、荒漠为主，占地类型为草地，盖度约 5%，主要植被为骆驼刺、白刺，总用地面积约 6000m<sup>2</sup>，施工高峰期人数为 284 人。

#### (6) 施工管理区

本工程施工期管理依托已建察汗乌苏水电站管理营地及人员，该管理区已建成并运行多年。

## 2.5.4 主要建筑材料供应

### 2.5.4.1 主要建筑材料

(1) 水泥：本工程所用的水泥从库尔勒市和静县天山水泥厂采购，通过公路运至工地。

(2) 钢筋、钢材：钢筋和钢材由宝钢集团新疆八一钢铁有限公司库尔勒代销点采购，高压钢管等所用的特殊钢材通过在国内招标采购。

(3) 木材：就近在和静县采购，通过公路运输至工地。

(4) 油料：就近在和静县采购，通过公路运输至工地。

(5) 火工材料：由和静县民爆公司供应，通过公路运输至工地。

### 2.5.4.2 施工供水

工程施工供水系统主要供应混凝土拌和及养护、施工工厂、施工人员生活区的生产、生活用水。水源采用开都河河水，水质满足生产、生活用水要求。根据本工程施工各用水部门的布置特点和用水需求，全工程区一共设 2 套供水系统，分别向工程施工区、混凝土拌和站、临时生产生活区供水。用水高峰规模为 90m<sup>3</sup>/h。

### 2.5.4.3 施工供电、供风与通讯系统

#### (1) 施工供电

察汗乌苏水电站工程大坝附近有可供使用的 10kV 输电线路，工程施工时，可从坝后现有 10kV 输电线路 T 接至各施工区使用。另外配置 1 台容量为 150kW 柴油发电机组，作为备用电源。本工程施工供电高峰负荷为 1050kW。施工用电采用网电供

电方式，1#电源点布置在主体工程施工区，2#电源点布置在临时生产生活区。

### (2) 施工供风

本工程压缩空气主要用于生态引水发电洞石方洞挖和厂房后边坡不稳定体清除。根据施工强度分析，施工供风的高峰需要量为  $17\text{m}^3/\text{min}$ ，工程施工供风采用固定加移动相结合的方式。

### (3) 施工通信

施工期可利用察汗乌苏水电站工程已有的通讯设施，另配置对讲机等通讯设备，进行施工期的网络通信。

## 2.5.5 施工导流

### 2.5.5.1 导流方式

本工程发电厂房布置在已建察汗乌苏水电站大坝坝后河道右岸岸边，生态引水发电洞从原泄洪洞桩号泄下  $0+327.804\text{m}$  岔口处引水。汛期利用已建察汗乌苏大坝和厂房纵向围堰挡水，泄洪洞、溢洪洞河原河床过流；非汛期利用已建察汗乌苏大坝、泄洪洞事故闸门及厂房纵向围堰挡水，已建察汗乌苏溢洪洞河原河床过流的方式进行施工导流。

根据工程施工进度安排，第一年 10 月初至第二年 4 月底，进行生态引水发电洞的石方洞挖、发电厂房土方开挖及基础的施工，施工期间由察汗乌苏大坝、泄洪洞事故闸门和厂房纵向围堰挡水，溢洪洞和原河床过流。第二年 5 月初至 8 月底进行洞身段压力钢管、明管段主管、岔管、支管、蝶阀的安装及发电厂房混凝土浇筑施工。由已建察汗乌苏大坝和厂房纵向围堰挡水，泄洪洞、溢洪洞和原河床过流。第二年 9 月初至第三年 4 月底进行生态引水发电洞交叉口段的施工。施工期间由察汗乌苏大坝、泄洪洞事故闸门挡水，溢洪洞和原河床过流。

### 2.5.5.2 导流建筑物

#### (1) 察汗乌苏水电站大坝

大坝为混凝土面板砂卵石坝，坝顶高程  $1654.0\text{m}$ ，水库设计洪水位为  $1649.17\text{m}$ ，正常蓄水位  $1649.00\text{m}$ ，最大坝高  $110\text{m}$ ，坝顶长度  $352\text{m}$ ，坝顶宽  $8.2\text{m}$ 。上游坝坡为钢筋混凝土面板，坡度  $1:1.5$ ，下游坝坡为干砌石护坡，局部坡度  $1:1.25$ ，综合坡度为  $1:1.8$ 。

经察汗乌苏水电站调蓄后 10 年一遇的洪水流量为  $700\text{m}^3/\text{s}$ ，对应的水位为  $1546.25\text{m}$ ，低于水库设计洪水位  $1649.17\text{m}$ 。

### (2) 察汗乌苏水电站泄洪洞

泄洪洞布置于溢洪洞右侧，泄洪洞全长 750.0m（不含引渠段），由引渠段、进水塔、压力洞段、工作闸门室段、无压洞段、泄槽段及挑流鼻坎段等部分组成。引渠段长 40.0m；进水口底板高程 1575.00m，泄洪洞进水塔内设有平板检修门一道，平板检修门孔口尺寸 5.0m×7.0m（宽×高）；压力洞段长 529.31m，纵坡  $i=2.764\%$ ；工作闸门室段长 23.0m，底板高程 1561.20m；无压洞段长 90.0m，宽 7.0m，直墙高 7.0m，拱高 2.02m，顶拱圆心角  $120^\circ$ ；泄槽段长 60.0m，泄槽断面为 7.0m×7.0m（宽×高）的矩形渠槽；挑流鼻坎段长 32.0m，坎顶高程 1547.38m。泄洪洞检修门在生态引水发电洞施工期进行挡水。

### (3) 察汗乌苏水电站溢洪洞

溢洪洞布置于大坝右岸，溢洪洞全长 660m，由引渠段、堰闸段、明流隧洞段、泄槽段及挑流鼻坎段等部分组成。引渠段长 100m，底板高程 1630.00m；堰闸段长 30m，堰顶高程 1635.00m；隧洞段长 365.0 m，洞身断面尺寸为 10.0m×13.0m（宽×高）；泄槽段长 140.0m，泄槽断面尺寸为 10.0m×8.0m（宽×高）。本工程施工期间，在察汗乌苏水电站调蓄的情况下，利用已建的察汗乌苏溢洪洞过流。经察汗乌苏水电站调蓄后 10 年一遇的洪水流量为  $700\text{m}^3/\text{s}$ ，溢洪洞在设计洪水位 1649.17m 情况下的泄量为  $1078\text{m}^3/\text{s}$ ，满足下泄 10 年一遇洪水的能力。

### (4) 察汗乌苏生态电站厂房纵向围堰

下游围堰位于发电厂房下游约 50m 处，长度 126m，堰顶高程 1547.5m，堰顶宽度 5.0m，最大围堰高度 5.0m，下游坡 1:2.5，上游坡 1:1.5，堰体为砂砾石料填筑。

## 2.5.6 施工进度

本工程施工准备期 2 个月，主体工程施工期 21 个月，完建期 2 个月，施工总工期 25 个月。

第一年 8 月初厂房围堰施工，10 月初厂房土石方开挖，11 月初开始钻孔灌注桩的施工，第二年 3 月底完成，第二年 4 月初开始浇筑厂房下部混凝土，同年 7 月初开始浇筑厂房上部混凝土，10 月底厂房封顶，完成桥机安装，第二年 11 月初至第三年 4 月底完成机组安装。

## 2.6 工程占地及移民安置

### 2.6.1 工程占地

本工程占地面积总计 8.72hm<sup>2</sup>,其中 7.31 hm<sup>2</sup> 与原察汗乌苏水电站已征收地重合,本次实际征占地面积为 1.41 hm<sup>2</sup>。按占地性质统计,永久占地 0.63hm<sup>2</sup>,临时占地 0.78hm<sup>2</sup>。按占地类型统计,永久占地中包括天然牧草地 0.55hm<sup>2</sup>、水域及水利设施用地 0.02hm<sup>2</sup>、交通运输用地 0.06hm<sup>2</sup>;临时占地中包括天然牧草地 0.76hm<sup>2</sup>、裸岩石砾地 0.02hm<sup>2</sup>。各分项工程占地情况详见表 2.6-1。

### 工程占地

表 2.6-1 单位: hm<sup>2</sup>

序号	项目	总计	开都河察汗乌苏生态电站	
			永久占地	临时使用
一	土地面积	1.41	0.63	0.78
(一)	草地	1.31	0.55	0.76
1	天然牧草地	1.31	0.55	0.76
(二)	交通运输用地	0.06	0.06	/
1	农村道路	0.06	0.06	/
(三)	水域及水利设施用地	0.02	0.02	/
1	河流水面	0.02	0.02	
(四)	其他土地	0.02	/	0.02
1	裸地	0.02		0.02

## 2.6.2 移民安置

本工程建设永久征地范围内为征收(用)少量天然牧草地和裸岩石砾地,无搬迁及生产安置人口,无需进行农村移民安置规划。

本工程不涉及专项设施改复建。经向县文物主管部门、自然资源部门查询,开都河察汗乌苏生态电站工程建设征地范围内未发现具有保护价值的文物古迹和具有开采价值的矿产资源,未设置探矿权及采矿权。

## 2.7 工程运行方式

### (1) 生态流量泄放方式

察汗乌苏水电站的生态流量通过本工程进行下泄,下泄要求为少水期(10月~3月)按照多年平均流量的 10%,即 10.5m<sup>3</sup>/s;多水期(4月~9月)按照多年平均流量的 30%,即 31.5m<sup>3</sup>/s 下泄。

### (2) 发电运行方式

察汗乌苏生态电站为已建察汗乌苏水电站的坝后电站,主要任务是满足察汗乌苏水电站生态流量下泄的前提下兼顾发电,电站建成后可向巴州电网供电。设计是在保证机

组长期安全稳定运行、充分利用生态下泄水量发电前提下，尽量让已建察汗乌苏水电站引水发电，提高整体发电水量利用率，从而达到充分利用水能资源的目的。

## 2.8 工程投资

察汗乌苏生态电站工程总投资 21809.23 万元，其中环保投资 634.16 万元，占工程总投资的 2.91%。

工程特性详见表 2.8-1。

察汗乌苏生态电站工程特性表

表 2.8-1

序号	名称	单位	数量	备注
一	水文			
1	厂址控制流域面积	km <sup>2</sup>	17735	
2	利用水文系列年限	年	47	1956~2002
3	多年平均年径流量	亿 m <sup>3</sup>	34.37	
4	代表性流量			
	多年平均流量	m <sup>3</sup> /s	105	
	调查历史最大流量	m <sup>3</sup> /s	1920	1999 年洪水
	设计洪水标准及流量	m <sup>3</sup> /s	1390	(P=2%)
	校核洪水标准及流量	m <sup>3</sup> /s	1660	(P=1.0%)
5	泥沙			
	多年平均悬移质输沙量	万 t	68.3	
	多年平均悬移质含沙量	kg/m <sup>3</sup>	0.197	
	多年平均推移质输沙量	万 t	6.44	
二	已建水库			
1	水库水位			
	校核洪水位	m	1652.17	
	调洪库容	万 m <sup>3</sup>	3850	
	设计洪水位	m	1649.17	
	正常蓄水位	m	1649	
	正常蓄水位对应库容	万 m <sup>3</sup>	1.14	
	死水位	m	1620	
	死水位对应库容	万 m <sup>3</sup>	0.42	
三	下泄流量及相应下游水位			
1	正常发电流量(两台机运行)	m <sup>3</sup> /s	31.5	
	相应下游水位	m	1543.29	电站厂房出口
2	最小流量	m <sup>3</sup> /s	10.5	
	相应下游水位	m	1542.98	电站厂房出口

序号	名称	单位	数量	备注
四	工程效益指标			
1	发电效益			
	装机容量	MW	30	
	多年平均发电量(设备)	亿 kW·h	1.46	
	装机发电年利用小时数	h	4861	
五	建设征地和移民安置			
1	枢纽工程建设区(厂址)	亩	9.4	大部分位于察汗乌苏水电站永久征地范围内
2	弃渣场及利用料场	亩	0	利用察汗乌苏水电站5号弃渣场(已征地)
3	临时生产生活区	亩	0	利用察汗乌苏水电站2号弃渣场(已征地)
4	临时用地	亩	11.81	
4.1	施工临时道路		11.51	
4.2	输变电		0.3	
5	建设征地总面积	亩	21.21	
六	主要建筑物及设备			
1	生态引水发电洞			
	拦污栅孔口尺寸(宽×高)	m	6×4	2孔
	引水流量	m <sup>3</sup> /s	31.5	
	洞内流速	m/s	1.946	
2	电站厂房			
	型式			地面厂房
	主厂房尺寸(长×宽×高)	m	40.00×16.00×3 0.10	
	机组安装高程	m	1539.50	
	发电机层高程	m	1550.10	
	尾水门孔数	孔	3	
	尾水门孔口尺寸(宽×高)	m	4.57×2.594/2.6 ×2.6	
七	施工组织设计			
1	施工全员人数	人	284	
2	总工期	月	25	
八	经济指标			
1	工程总投资(设计概算)	万元	21809.23	
	环保投资		634.16	

## 3.工程分析

### 3.1 与相关法律法规符合性分析

#### 3.1.1 与法律法规的符合性分析

根据《中华人民共和国水法》第二十一条规定：开发、利用水资源，应当首先满足城乡居民生活用水、并兼顾农业、工业、生态用水及航运等需要；在干旱和半干旱地区开发、利用水资源，应当充分考虑生态环境用水。第二十六条规定：“国家鼓励开发、利用水能资源。在水能丰富的河流，应当有计划地进行多目标梯级开发。建设水力发电站，应当保护生态环境，……等方面的需要”。由于本工程任务是满足察汗乌苏水电站生态流量下泄的前提下兼顾发电，电站建成后可向巴州电网供电。即工程建设首先考虑的就是生态环境用水，故符合《中华人民共和国水法》的规定，满足充分考虑生态环境用水、保护生态环境的要求。

#### 3.1.2 与产业政策的相符性分析

根据国家发展和改革委员会 2019 年 10 月 30 日发布的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，察汗乌苏生态电站装机容量 30MW，属于第一类（鼓励类）中的“四、电力”中水力发电及抽水蓄能电站，其建设符合国家产业政策要求。

#### 3.1.3 与生态文明建设要求的符合性分析

2018 年 5 月 18 日，习近平同志在全国生态环境保护大会上《加强生态文明建设必须坚持的原则》的讲话中提到“……要像保护眼睛一样保护生态环境，像对待生命一样对待生态环境……，多干保护自然，修复生态的实事……，让群众望得见山、看得见水、记得住乡愁，让自然生态美景永驻人间，还自然以宁静、和谐、美丽……”。察汗乌苏生态电站是察汗乌苏水电站增设生态流量的泄放设施，加大了对河流生态修复力度，是社会得生态、河流得健康、百姓得实惠、电站得效益的“四位一体”有效举措，是按照国家生态文明建设的要求，加快水电转型升级，实现绿色发展，以达到水电开发经济效益和生态效益双赢的重要行动。所以，察汗乌苏生态电站的建设，符合生态文明建设要求。

#### 3.1.4 与能源政策的相符性分析

新疆是一个资源富集区，“九大煤田”、“九大风区”、“三大油田”以及“十八条大河”中蕴藏着丰富的能源资源，其储量丰富、品质优良，为发展新疆能源工业创造了良好条件，也为新疆的开发建设提供了雄厚的物质基础。

“十四五”是新疆深化改革、加快转变经济发展方式，能源产业发展转型升级的重要战略机遇期。要实现新疆 2025 年非化石能源占一次能源消费比重达到 18% 的目标，水电、风电、光电等可再生能源的开发利用量需达到 4218 万吨标准煤以上，需进一步加大可再生能源尤其是具有调节能力、电能质量稳定电源建设。新疆水力资源理论蕴藏量 38178.7MW；技术可开发量 16564.9MW，主要集中于伊犁河流域、叶尔羌河流域、额尔齐斯河流域、和田河流域、喀什噶尔河流域、阿克苏河流域、开都河流域、渭干河流域和玛纳斯河流域。

水电是可再生、无污染的清洁能源，应该首先开发利用。目前，新疆水电开发容量仅占技术开发容量的 40% 左右，水电开发率较低，水能开发潜力巨大。现状年新疆电网水电装机比例不到 10%，水电比重偏低，电网调峰困难，需要加大水电开发力度。《新疆“十四五”能源发展规划》提出“十四五”期间要进一步做好河流水电规划工作，按照流域综合规划总体布局，适时开展河流水电规划调整及开发方案优化工作；重点开发南疆开都河、叶尔羌河、阿克苏河等流域水力资源。

察汗乌苏生态电站装机容量 30MW，可优化地区电源结构、改善电网运行条件、保障电力系统安全稳定运行，符合“十四五”能源政策相关要求。

### 3.1.5 与“碳达峰碳中和”相关政策的相符性分析

习主席在第 75 届联合国大会一般性辩论上发表讲话时做出承诺“中国二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和”。2020 年 12 月 12 日习主席在气候雄心峰会上进一步宣布“到 2030 年，非化石能源占一次能源消费比重将达到 25% 左右”。2021 年 10 月 24 日，国务院发布的《2030 年前碳达峰行动方案》（国发[2021]23 号）中，提出“因地制宜开发水电，积极推进水电基地建设，……推动小水电绿色发展。……统筹水电开发和生态保护，探索建立水能资源开发生态保护补偿机制。”

察汗乌苏生态电站充分利用水能资源而基本不消耗水量，能够增加清洁能源供应，电站无外部环境制约性因素，符合生态环保要求。电站装机容量 30MW，多年平均发电量 1.46 亿 kW·h，每年可减少二氧化碳排放 9.6 万吨，为构建清洁低碳、安全高效能源体系、助力碳达峰碳中和作出贡献。

因此，察汗乌苏生态电站符合《2030 年前碳达峰行动方案》要求。

## 3.2 工程与区域相关规划符合性分析

### 3.2.1 与新疆及地区社会经济发展规划的协调性分析

《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出：落实国家能源发展战略，围绕国家“三基地一通道”定位，加快煤电油气风光储一体化示范，构建清洁低碳、安全高效的能源体系，保障国家能源安全供应。

《巴音郭楞蒙古自治州国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出：充分发挥能源资源综合优势，……推进电力外送，推动能源资源优势向经济优势转化，建设全疆主要能源输出地和重要能源开发基地。……合理开发开都河中游水电资源，科学布局车尔臣河、迪那河、喀拉米兰河等水电站建设，积极发展抽水蓄能。严格执行国家绿色产业指导目录标准，……，建设清洁低碳、安全高效的现代能源体系。

《和静县国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出：严格执行国家绿色产业指导目录标准，……，建设清洁低碳、安全高效的现代能源体系。稳步开发水能，推进开都河流域水能开发……

察汗乌苏生态电站是《新疆开都河中游河段水电规划报告（修编）》中已建的察汗乌苏水电站为满足新的保护要求而建设的生态电站，开发该生态电站可提高原减水河段的下泄水量，在此基础上利用该水量进行发电，可促进开都河中游水电资源开发。水能是清洁可再生的绿色能源，发电效率高，察汗乌苏生态电站装机容量 30MW，多年平均发电量 1.46 亿 kW·h，每年可减少二氧化碳排放 9.6 万吨。工程建设对优化地区电源结构、改善电网运行条件、保障电力系统安全稳定运行等具有重要作用。

因此，本工程实施与自治区和项目所在地区国民经济和社会发展规划是协调一致的。

### 3.2.2 与流域水电规划、规划环评及跟踪评价的符合性分析

《新疆开都河中游河段水电规划报告》（修编，2012 版）修编过程中，贯彻“环保优先、生态立区”理念，遵循资源开发可持续、生态环境可持续的原则，按《新疆开都河中游河段水电规划环境影响报告书》要求提出的生态流量方案为：多水期 4~9 月按断面多年平均流量的 20%、少水期 10~次年 3 月为断面多年平均流量的 10%；

《新疆开都河中游河段水电规划环境影响跟踪评价报告书》及其审查意见中提出：该水电规划继续实施前，做好规划河段及其影响河段已出现各类生态环境问题的治理工

作,提高生态流量下泄要求,枯水期和多水期分别不低于坝/闸址断面天然径流的 10%、30%。

为响应跟踪评价及其审查意见,改善察汗乌苏水电站引水对鱼类生境的影响,察汗乌苏水电站将在坝后布设本工程(即察汗乌苏生态电站),按流域水电规划环境影响跟踪评价提出的生态流量要求进行下泄,以满足多水期(4月~9月)下泄流量为多年平均流量的30%(31.5m<sup>3</sup>/s),少水期(10月~3月)下泄水量为多年平均流量的10%(10.5m<sup>3</sup>/s)。

总体来看,察汗乌苏生态电站的建设,符合水电规划环评及水电规划环境影响跟踪评价的相关要求。

### 3.2.3 与水环境功能区划的协调性分析

根据《中国新疆水环境功能区划》,工程涉及河段水环境功能区划见表 3.2-1。

评价范围地表水环境区划成果表

表 3.2-1

河流	水域范围	长度(km)	水质目标
开都河 干流	河源至大山水文站	385	I类

察汗乌苏生态电站工程位于开都河河源至大山水文站河段。由表 3.2-1 可以看出,工程涉及河段水质目标为 I 类。本工程建设对水质的主要影响源为施工期的生产废水和施工人员生活污水。工程施工期砂石料加工系统废水采用混凝沉淀法处理后回用;混凝土拌和废水采用中和沉淀法处理后回用;机械保养站废水经除油沉淀后回用于机械或零部件的再次冲洗,施工期生活污水采用一体化成套污水处理设施,处理后的水夏季用于荒漠草场灌溉,冬季储存。施工期、运行期的管理由现有察汗乌苏水电站管理站统一管理,不新增生活污水。采取以上废污水处理措施后可保证废污水不进入河道,以免对河流水质产生影响。

另外,本次评价预测了工程实施后开都河察汗乌苏生态电站下游河段因水文情势变化、入河污染源变化诱发的水质变化;预测结果表明,工程建成后,河流水质能够满足水环境功能区划要求,不会对下游河流水质产生影响。

综上,在做好工程施工期废污水和运行期生活污水处置的前提下,本工程建设可以满足相关河段水环境功能区划水环境保护要求。

### 3.2.4 与《开都河流域生态环境保护条例》的符合性分析

2019年3月28日,新疆维吾尔自治区第十三届人民代表大会常务委员会第九次会议批准了《开都河流域生态环境保护条例》。关于流域自然资源利用管控要求如下:

第二十七条：在流域内进行资源开发和利用，应当坚持先规划后开发、先评价后建设，采取有效措施，维护流域生态环境功能，严守生态保护红线。

第二十八条：流域内新建、扩建、改建项目，必须遵守建设项目环境保护管理的法律、法规及流域生态环境保护规划，编制建设项目环境影响报告书（表），按照规定程序报经生态环境保护行政主管部门批准。

第二十九条：流域内（国家生态保护红线内）不得新建、扩建、改建水电开发项目。现有水电开发项目必须按照“电调服从水调”原则，建立调度运行机制。现有水电开发项目不得破坏生态流量和鱼类正常洄游通道，已对生态环境造成影响的，应当限期采取治理措施。

察汗乌苏生态电站工程建设符合《新疆开都河中游河段水电规划（修编）环境影响报告书》、《新疆开都河中游河段水电规划环境影响跟踪评价报告书》及其审查意见相关要求，提高下泄生态流量标准由工程建设前的不足多年平均流量的5%至多水期（4月~9月）、少水期（10~次年3月）的30%、10%，增加减水河段水量，改善河道周边及下游的生态环境，符合开都河流域生态环境保护条例相关管控要求。

察汗乌苏生态电站工程不涉及自然保护地、国家森林公园和鱼类种质资源保护区等生态保护红线，现阶段依法依规编制建设项目环境影响报告书，并且针对性的提出了水环境保护以及保障下泄生态流量等生态环境保护措施，符合开都河流域生态环境保护条例相关管控要求。

### 3.2.5 与《新疆生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《新疆生态环境保护“十四五”规划》的基本原则之一为“坚持绿色引领。充分发挥生态环境保护对经济发展的优化促进作用，深入实施可持续发展战略，优化调整产业结构、能源结构及交通运输结构，形成节约资源和保护环境的生产生活方式，推进碳达峰、碳中和，以生态环境高水保护推动经济社会发展全面绿色转型”。规划目标之一为：“生产生活方式绿色转型效果显著。国土空间开发保护格局得到优化，能源开发利用效率大幅提升，能耗和水资源消耗、建设用地、碳排放强度得到有效控制，简约适度、绿色低碳的生活方式加快形成。”

察汗乌苏生态电站的建设属于开发利用清洁能源，是目前电力行业中鼓励类产业。本次环评工作针对工程建设对水环境、生态环境的影响开展了细致全面的分析评价，并提出了相应的环境保护措施，可在很大程度上减缓对环境的不利影响。因此，工程建设与自治区环境保护“十四五”规划的基本原则、目标是协调一致的。

### 3.2.6 与主体功能区规划的符合性分析

根据《全国主体功能区规划》(国发[2010]46号),我国国土空间分为:(1)优化开发区域:是优化进行工业化城镇化开发的城市化地区;(2)重点开发区域:是重点进行工业化城镇化开发的城市化地区;(3)限制开发区域:包括农产品主产区限制开发区域、重点生态功能区限制开发区域,是限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的地区;(4)禁止开发区域:是禁止进行工业化城镇化开发的重点生态功能区。根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》,新疆国土空间划分为以下三类:(1)重点开发区;(2)限制开发区;(3)禁止开发区。

对照《全国主体功能区划》、《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》,工程所处的和静县、焉耆县被划入天山南坡中段山地草原生态功能区,属于重点生态功能区限制开发区域,应予以重视,该功能区具体要求详见表 3.2-2。

区域所处全国及新疆主体功能区规划表

表 3.2-2

区域	功能区	分区	功能定位/类型	综合评价	发展方向
和静县、焉耆县	自治区级重点生态功能区限制开发区	天山南坡中段山地草原生态功能区	水源涵养	冰川发育,众多河流发源地,拥有国内最大的淡水内陆湖,分布有大面积的芦苇湿地,巴州重要的供水水源地。目前水土流失、土壤侵蚀严重、森林遭到破坏,草原退化,湖水水质污染、湿地萎缩。	禁止过度放牧,恢复天然草原植被,加大水污染防治力度,加强野生动物和湿地保护。

对照全国、新疆主体功能区划,察汗乌苏生态电站工程占地区不涉及禁止开发区域;工程所处的和静县、焉耆县被列入重点生态功能区限制开发区域,但本工程为水电工程,开发任务主要满足察汗乌苏水电站生态流量下泄的前提下兼顾发电,电站建成后可向巴州电网供电,不违背主体功能区划提出的“限制进行大规模高强度工业化城镇化开发”的要求。

工程处于开都河中游河段,占地区植被稀疏,植被盖度约 5%~10%,工程建成后,占地将减少约 1.61t 的生物量损失,不会对区域生态系统的稳定和完整性产生明显不利影响,后期通过水土保持措施可减缓工程建设对区域生态系统的影响;本工程主要利用水能资源,其本身不产生污染源,不会产生水污染问题;工程建成运行后,原减水河段水文情势发生改变,下泄水量增加,工程影响河段水生生境有所改善,但不会改变下游灌区水资源配置格局,不会对焉耆盆地绿洲自然生态系统和博斯腾湖湿地生态系统产生不利影响。因此,察汗乌苏生态电站工程的建设符合所处全国及新疆主

体功能区划重点生态功能区发展方向要求。

### 3.2.7 与生态功能区划的协调性分析

根据《全国生态功能区划(修编版)》，工程建设区涉及天山南脉水源涵养功能区。主要生态问题：植被破坏、土壤侵蚀严重；湿地萎缩、面积减少；冰川后退，雪线上升。主要生态保护措施：建立生态功能保护区，保护和恢复天然植被；控制水污染，减轻水污染负荷，严格限制导致水体污染、植被破坏的产业发展。

根据《新疆生态功能区划》的生态功能区划分级，开都河流域隶属于天山山地干旱草原——针叶林生态区，天山南坡干旱草原侵蚀控制生态亚区，其中开都河上游河段区划分为尤尔都斯盆地草原牧业、湿地生物多样性保护生态功能区，其主要保护目标为草原、水源、湿地及天鹅与生物多样性；开都河下游焉耆盆地划分为焉耆盆地绿洲农业盐渍化敏感生态功能区，目前该区存在的主要环境问题为土壤盐渍化程度高，地下水水位高，主要的保护目标为保护水质、保护水源地及麻黄、甘草等。

察汗乌苏生态电站工程影响河段位于开都河中游河段，位于尤尔都斯盆地以下，不会对巴音布鲁克自然保护区造成影响。工程建设任务单一，随着下泄生态流量增加，现有减水河段的水生生境有所改善，且工程的建设不会改变下游灌区的现状水资源配置格局，因此不会对焉耆盆地绿洲自然生态系统和博斯腾湖湿地生态系统产生不利影响。工程建设将占压少部分天然草地以及对野生动物造成驱赶、惊扰影响，并产生废污水。针对以上环境不利影响，本次环评工作均提出控制征地范围、减少地表扰动、废污水全部综合利用等相应环境保护对策措施，在采取保护恢复措施后，工程建设对区域生态功能影响不明显。

综上所述，工程建设实施符合本区生态功能区划要求。

### 3.2.8 与“三线一单”符合性分析

2021年2月21日，自治区人民政府以“新政发[2021]18号”印发了《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》。2021年6月30日，巴州人民政府以“巴政办发[2021]32号”印发了《巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控方案》。本次环评根据现阶段“三线一单”成果，结合察汗乌苏生态电站工程的环境影响特征，从生态保护红线、水环境质量底线和水资源利用上线方面，分析其与自治区“三线一单”的符合性。

#### (1) 与生态空间及生态保护红线管控要求的符合性分析

经与现阶段与“三线一单”七大片区分类范围示意图、自治区“生态保护红线”（见图 3.2-1）及巴州“环境管控单元分类图”成果叠图对照，察汗乌苏生态电站工程所处区域位于天山南坡片区，和静县、焉耆县一般管控区的一般管控单元，不涉及生态保护红线。天山南坡片区生态环境分区管控要求为重点突出塔里木盆地北缘荒漠化防治、保障生态用水和博斯腾湖综合治理；一般管控单元管控要求为落实生态环境保护基本要求，推动区域环境质量持续改善。

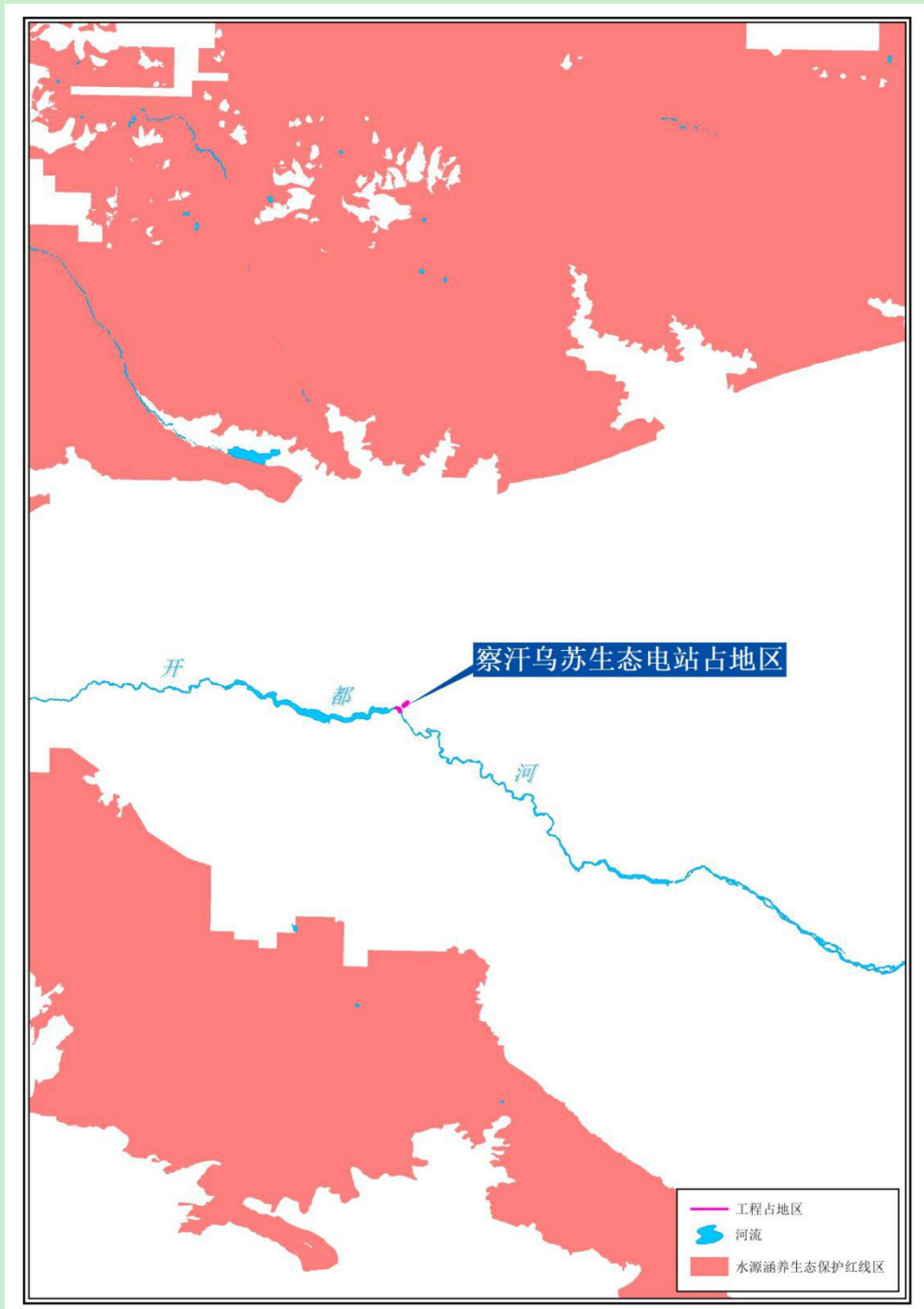
本工程为水力发电项目，主要利用水能资源，不属于高污染、高耗能、高排放的“三高”项目，符合巴州总管控要求有关的空间布局约束要求。察汗乌苏生态电站建成后，察汗乌苏水电站下泄生态流量由多年平均流量的 5%调整为多水期（4 月~9 月）占多年平均流量的 30%，少水期（10 月~次年 3 月）占多年平均流量的 10%，因此察汗乌苏生态电站建成后对察汗乌苏水电站原减水河段生态环境有利。工程施工过程将不可避免的破坏地表植被，本次环评提出工程设计要尽量少占地，施工前进行表土剥离，施工结束后要进行迹地恢复等。同时，施工期、运行期产生的废污水全部综合利用不外排。

总体上，工程建设符合“三线一单”生态环境分区管控基本要求。

#### （2）与水资源利用上线控制要求的符合性分析

本工程为水力发电项目，电站发电取用水过程中基本不耗水，不涉及水资源配置和开发利用，本工程是在确保生态流量足额下泄的基础上，利用该水量发电，充分的利用了水资源，提高了发电效率，体现了环境优先的开发理念。

综上，在严格落实本报告提出的环保措施基础上，工程开发满足水资源利用上线的控制要求。



**图 3.2-1 察汗乌苏生态电站工程与自治区生态保护红线位置关系图**  
 (3) 与环境质量底线（水环境质量）控制要求的符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区水环境功能区划》，工程建设涉及河段水质目标为 I 类，在自治区三线一单中水质目标为 II 类，本次环评对该河段水体按 I 类水进行管控，可满足并高于水环境质量底线要求。

依据现状水质监测资料显示，察汗乌苏生态电站工程涉及的河段水质现状良好，现状及设计水平年均无工业、生活入河点源分布。本工程建设对水环境的主要影响源

是施工期的生产废水和施工人员生活污水。本次评价提出，工程施工期砂石料加工系统废水采用絮凝沉淀法处理后回用，混凝土拌和废水采用中和沉淀法处理后回用，施工期生活污水采用化粪池+一体化污水处理设备处理用于工程区荒漠草场灌溉，冬储夏灌。运行期由现有察汗乌苏水电站管理站统一管理，不新增管理人员及污水。采取以上废污水处理措施后可保证废污水不进入河道，不会对河流水质产生影响。

在落实本报告提出的水质保护措施的情况下，经预测本工程影响河段水质均能满足《新疆维吾尔自治区水环境功能区划》确定的Ⅰ类水环境质量控制目标。综上，本工程符合自治区环境质量底线要求。

### 3.3 工程方案环境合理性分析

#### 3.3.1 厂址选址环境合理性分析

本阶段，工程厂址设计根据地形地质条件等初选了方案一、二、三进行比较，方案一位于原鱼类增殖站位置，方案二位于鱼类增殖站下游河床尾水处，方案三位于河床右岸，由于这三个方案距离均较近，在 500m 范围内，周边生态环境相同，工程占地、水文情势改变及造成的生态影响均差异不大，所以从环境的角度，这三个方案基本相同，同意工程主体推荐的方案二，位于鱼类增殖站下游河床尾水处。

#### 3.3.2 工程电站开发方式合理性分析

开都河作为新疆六大水电基地之一，是近期拟开发建设的骨干水电电源，水能资源理论蕴藏量 1420MW，而开都河中游河段水能理论蕴藏量约为 1010MW，占全河水能理论蕴藏量的 71%，为流域水能资源集中区。察汗乌苏水电站是《新疆开都河中游河段水电规划报告》（修编，2012 版）“两库七级”中的第五级电站，按照《新疆开都河中游河段水电规划环境影响跟踪评价报告书》及其审查意见相关要求，察汗乌苏水电站应加大生态流量下泄，故察汗乌苏生态电站工程任务是满足察汗乌苏水电站生态流量下泄的前提下兼顾发电，电站建成后可向巴州电网供电。工程占地不涉及生态保护红线等敏感区。本工程的建设将提高原察汗乌苏水电站坝后 5.4km 减水河段的水量，即多水期 4~9 月下泄生态流量为断面多年平均流量的 30%（31.5m<sup>3</sup>/s），少水期 10 月~次年 3 月下泄生态流量为多年平均流量的 10%（10.5m<sup>3</sup>/s）。经预测，原减水河段下泄水量较现状年将增加 4.86 亿 m<sup>3</sup>，工程开发方式不会对环境产生不利影响，同时有利于河道内的鱼类繁衍生息，原减水河段局部河滩零星生长的植被也将由于河道水位、地下水位上升，而获得更好的水分条件。

因此，工程开发方式满足水电规划环评及水电规划环境影响跟踪评价要求，本次环评时充分考虑了环境保护要求，提出了相应的环保措施，在所有环境保护措施得到落实的基础上，其开发方式基本合理。

### 3.3.3 工程运行方式合理性分析

#### (1) 生态流量泄放方式

面对不同工况，电站采用1管2机及溢洪洞共同保证生态流量的下泄。

机组正常运行时，少水期（10月~3月）按照多年平均流量的10%，即 $10.5\text{m}^3/\text{s}$ 下泄；多水期（4月~9月）按照多年平均流量的30%，即 $31.5\text{m}^3/\text{s}$ 下泄。

在10~次年3月，遇一台机组检修（检修时间分别为11月、12月）时，生态流量通过未检修机组下泄 $19.1\text{m}^3/\text{s}$ ，可满足 $10.5\text{m}^3/\text{s}$ 的下泄要求；遇到两台机组故障时，开启生态放水管下泄 $15.75\text{m}^3/\text{s}$ ，可满足 $10.5\text{m}^3/\text{s}$ 的下泄要求。

在4月~9月，遇一台机组故障时候，利用另一台机组和生态放水管下泄 $34.85\text{m}^3/\text{s}$ ，可满足 $31.5\text{m}^3/\text{s}$ 的下泄要求；遇两台机组故障时候，当在汛期洪水大于50年一遇时，泄洪洞下泄流量大于 $499\text{m}^3/\text{s}$ ，可满足 $31.5\text{m}^3/\text{s}$ 的下泄要求；当为非汛期或汛期洪水小于50年一遇时，由溢洪洞下泄 $31.5\text{m}^3/\text{s}$ 的流量，以满足下泄要求。

工程在运行过程中，生态电站厂房断面至察汗乌苏水电站厂房尾水断面河道水量增加，有利于改善水生生态环境；察汗乌苏水电站厂房尾水断面水文情势稍有变化，但总体水量基本不变，且该河段两岸无村镇、灌区、工业区分布、亦无集中成片的河谷林草、鱼类“三场”等重要水生生境等环境敏感对象分布，即生态电站建设后，对察汗乌苏水电站厂房尾水以下河段基本无影响。

可看出，察汗乌苏生态电站的生态流量下放方式，有利于周边生态环境。

#### (2) 发电运行方式

察汗乌苏水电站将引水发电后的多余弃水作为生态流量，察汗乌苏生态电站利用该水量发电，提高了整体发电水量利用率，从而达到充分利用水能资源的目的。

综上，工程调度运行方式合理。

### 3.3.4 施工规划环境合理性分析

#### 3.3.4.1 施工总布置合理性分析

察汗乌苏生态电站主要由生态引水发电洞、发电厂房组成。从便于生产生活、易于管理、减少施工工程量的角度出发，施工生产生活设施采取分散与集中、临时与永

久相结合的布置形式。

根据施工组织设计，工程施工划分为主体工程施工区、砂石料加工系统及混凝土生产系统区，施工生活营地区，施工风、水、电供应及交通围绕上述工区布置，一方面便于施工管理，同时也利用污废水等污染物的收集和处理。

根据现场调查，工程施工规划区地表植被以荒漠植被为主，主要有合头草、锦鸡儿及园叶盐爪爪组成，河谷中近水边生长有稀疏的白榆等乔木和小乔木，以及蔷薇、小蘗、怪柳和多种草甸植被。河漫滩及一级阶地则混生有多种荒漠半荒漠植物，如锦鸡儿、白刺、黑刺、霸王、合头草、木旋花等。工程厂址区及道路所经之地植被稀疏，覆盖度 5%~10%。因为工程所处区域为极干旱区，故水土保持措施以土地平整、防尘网苫盖为主，不进行植被恢复措施。本次环评提出工程设计要尽量少占地，施工前进行表土剥离，施工结束后要进行迹地恢复等。

工程施工占地区内野生动物主要为常见两栖类、爬行类、鸟类、以啮齿类动物居多的小型兽类，工程影响区内未见保护鸟类的巢穴，偶有觅食个体出现，以上动物适生生境分布广泛，施工活动不会对其生存栖息产生明显不利影响，但工程施工中仍需严格控制施工范围，尽量减少工程占地原有植被破坏而对野生动物觅食与栖息的影响。

施工期集中设置 1 处临时施工生活区，位于察汗乌苏沟左侧台地上，距离坝址区约 1.0km，高峰期施工人数总计 284 人，占地面积 0.6hm<sup>2</sup>，离施工厂区较近，且在对外公路旁，有利于工程施工、组织管理。临时施工生活区距河道最近距离约 50m，生活污水和生活垃圾存在进入开都河污染水体的可能，应做好收集和污染防治措施。施工管理区利用现有察汗乌苏水电站业主营地，充分利用已建设施，减少了工程施工占地面积，布局合理。

本工程砂石料加工系统、混凝土拌和系统和机械设备保养站均布置在察汗乌苏沟左岸阶地上。砂石料加工系统和混凝土拌和站距离河道最近的距离约 130m，机械设备保养站距离河道最近距离约 100m，生产废水存在顺地势进入河道的可能，需要严格管理，禁止废污水排入河流，同时对废污水提出处理措施和排放要求，以避免对区域地表植被、土壤、景观环境及人群健康产生不利影响。

综上，本工程不可避免的破坏地表植被，施工过程中存在部分废污水进入河道污染水体的可能，本次环评提出应优化施工组织设计、生产废水和生活污水应处理后回用或用于荒漠灌溉。在采取相应保护措施的前提下，总体施工布置符合环境保护的要求。

#### 3.3.4.2 料场规划合理性分析

本工程所需的当地建筑材料主要有砂砾石填筑料及混凝土骨料等，其中砂砾石填筑料全部利用自身砂砾石开挖料，混凝土骨料利用下游柳树沟水电站工程建设时 C3 人工骨料场剩余骨料经加工后获得，不需进行料场再次开挖工作，从源头上降低开采活动扰动和破坏原地貌和植被，同时减少弃渣量，进而减少占压破坏植被。

C3 料场察汗乌苏河左岸，距察汗乌苏生态电站厂址约 4.0km，施工期应在临路一侧进行拦挡遮蔽，施工结束后做好综合治理工作，与周边环境协调一致，以减缓工程施工造成的生态环境和视觉景观影响。综上，工程料场做好施工期防护、后期恢复等措施后，基本符合环保要求。

#### 3.3.4.3 渣场选址合理性

工程布设 1 处永久弃渣场和利用料堆放场，布置在大坝下游右岸台地。

本工程土石方回填总量约为 5.92 万 m<sup>3</sup>（压实方），土石方开挖总量约 10.59 万 m<sup>3</sup>（自然方），土石方开挖总利用量为 7.44 万 m<sup>3</sup>（松方），弃渣总量为 5.99 万 m<sup>3</sup>（松方）。

据现场调查，永久弃渣和利用料堆放场周围均无居民点等环境敏感目标分布，永久弃渣场和利用料堆放场占地范围内地表植被以荒漠植被为主，主要有合头草、锦鸡儿等，覆盖度较低，占地范围内未见保护动物、鸟类营巢及大型兽类栖息活动痕迹，仅有啮齿目等小型动物活动觅食，由于此类动物适生生境分布广泛，堆渣不会对其生存栖息产生明显不利影响。综上所述，工程永久弃渣场和利用料堆放场在做好施工期防护、后期土地平整恢复等措施后，基本符合环保要求。永久弃渣场合理性分析见表 3.3-1。

## 工程弃渣场合理性分析表

表 3.3-1

料场位置	环境概况	综合分析	环保要求
察汗乌苏沟左岸，距厂址约 0.8km	临河型永久渣场，占地类型为荒地，植被盖度约 5%~10%。	①占地范围内未见保护植物和鸟类营巢和大型野生动物栖息活动； ②弃渣场位于河道岸边，弃渣堆放应严格按照要求，做好拦挡及截排水措施，防止洪水冲刷； ③弃渣场在施工道路可视范围内，周边均无居民点，堆渣结束后进行土地平整，使其与周边景观协调。	①先拦后弃，严禁随意堆置，严格控制堆渣高度，对在交通干线可视范围内的转存料场临路一侧采用彩钢板等进行拦挡； ②施工期做好弃渣及施工堆料用袋装土拦挡、进行防尘网苫盖，避免引发严重水土流失； ③对临河的需做好拦挡及截排水措施，减少雨季坡面汇水影响，防止洪水冲刷，施工期间严格执行水保方案措施； ④堆渣结束后进行土地平整。

### 3.3.4.4 施工道路规划合理性

察汗乌苏生态电站位于已建察汗乌苏水电站工程坝后，现状交通道路可直达本工程区，且满足工程交通运输要求。本工程场内交通可利用原察汗乌苏水电站工程的现状道路。

本工程场内交通道路总长 59.75km，其中新建永久道路规划长度 80m，改建永久道路长度 70m，分别衔接弃渣场、利用料堆放场、施工区以及生产，生活区等。工程场内施工道路布置及特性详见表 2.4-1。

根据施工场内道路布置，各施工道路沿线无环境敏感目标分布，不存在道路选址选线的环境制约性因素。

新建施工道路占地区植被类型以半灌木荒漠为主，常见骆驼刺、锦鸡儿等，植被盖度约 5%。道路占地区非大型野生动物栖息地，亦未见保护动物栖息，仅有小型啮齿类兽类活动；由于河道的天然阻隔已存在，施工道路多临河而建，且小型啮齿类动物有较强的适应和迁徙能力，因此施工道路不会对野生动物栖息迁徙产生阻隔。部分道路永临结合布设，既兼顾了施工期物资运输及各作业面施工的需要，又避免了重复建设，有效减少了对地形地貌、土壤植被的影响，减轻了工程建设对地表的扰动和水土流失危害；施工结束后对道路占地区尽快进行土地平整恢复。

综上分析，察汗乌苏生态电站施工道路布置基本合理。

## 3.4 工程分析

### 3.4.1 工程施工

### 3.4.1.1 施工期环境影响源分析

根据水利工程建设特点，工程施工期环境影响源分析如下：

工程建设时序分为施工准备期、主体工程施工期和工程完建期 3 个阶段。

施工准备期：工程准备期内应完成场内施工道路、砂石加工厂、混凝土拌和站、供水系统及剩余临时生产、生活用房等项目。该施工时段主要的特点是占地及地表扰动、弃渣堆放。但由于主体施工还未正式展开，进驻人员有限，施工污染源排放量较小。

主体工程施工期：各分部工程以及施工辅助企业的施工活动全面展开。伴随着这些施工行为，会产生一定的施工生产废水、施工噪声、废气、废渣等污染物，对工程建设区的环境空气、声环境、施工人员等产生影响；同时，由于施工活动扰动原地貌，破坏了地表结构与植被，存在着增加施工区域水土流失的可能；此外，施工期大量人员进驻施工区，增加了施工区各种生活垃圾、生活污水的排放量，在对环境产生影响的同时，还对人群健康构成影响。

完建期：该时段主要完成收尾工作。此时，大部分施工人员已撤离，后续工作强度非常有限，施工污染源排放量也降至较低水平。

据以上分析，工程作用因素及影响状况见表 3.4-1。

工程施工期环境影响作用因素分析表

表 3.4-1

施工阶段	作用因素	影响对象	影响途径/方式	影响性质/强度
施工准备期	施工占地	植被、土壤	占地、扰动、弃渣	不可逆、可逆/较大
	少量施工人员生活	植被、土壤	生活污水、垃圾	可逆/小
	施工道路	植被、土壤、施工人员、环境空气	扰动、噪声、粉尘	可逆/小
主体工程施工期	施工占地	植被、土壤、生物多样性	占地、扰动、弃渣	不可逆、可逆/较大
	施工人员生活	植被、土壤	生活污水、垃圾	可逆/小
	土石方挖填	植被、土壤、水环境、施工人员	堆渣、弃渣、噪声	不可逆/中
	混凝土骨料加工系统、混凝土拌和	植被、土壤、施工人员	噪声、废水	可逆/小
	混凝土浇筑	施工人员	噪声	可逆/小
	材料加工	施工人员	噪声	可逆/小
	金属结构安装	施工人员	噪声	可逆/小
	施工机械清洗	土壤	废水	不可逆/小
	施工人员聚集	人群健康	环境卫生、防疫	可逆/小
工程完建期	施工场地恢复、绿化	景观、植被、土壤、施工人员	扰动	可逆/小
	临时设施拆除等	土壤	扰动	可逆/小

注：施工占地包括所有占地行为，在各作用因素中未再单独列出其影响情况。

### 3.4.1.2 施工期污染源排放

#### (1) 水环境

##### ①生产废水

根据工程施工组织设计，施工生产废水主要来自砂石料加工系统、混凝土拌和系统与机械保养站。

##### A.砂石料加工系统

工程布设 1 处砂石料加工系统，该砂石料加工系统高峰期用水量为  $62\text{m}^3/\text{h}$ ，根据同类工程砂石料加工系统生产经验，生产废水排放率 80%，估算砂石料加工系统施工高峰期废水产生量  $49.6\text{m}^3/\text{h}$ 。砂石料加工废水污染物主要是 SS，浓度约  $50000\text{mg}/\text{L}$ 。

##### B.混凝土拌和系统废水

工程布设 1 处混凝土拌和系统，混凝土拌和站系统耗水量  $10\text{m}^3/\text{h}$ 。废水产自混凝土拌和过程和转筒在每班末的冲洗过程，主要是碱性废水，pH 值 11~12，SS 浓度约  $5000\text{mg}/\text{L}$ ，废水排放量  $0.9\text{m}^3/\text{h}$ 。

##### C.含油废水

产生于机械修配和汽车保养冲洗过程，废水量少，为间歇排放， $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、SS 和石油类含量较高，其浓度分别为  $25\sim 200\text{mg}/\text{L}$ 、 $500\sim 4000\text{mg}/\text{L}$  和  $100\text{mg}/\text{L}$ 。根据施工组织设计，机械、汽车修配厂高峰用水量约  $2\text{m}^3/\text{d}$ ，含油废水排放率为 80%，则含油废水排放量为  $1.6\text{m}^3/\text{d}$ 。

##### ②生活污水

本工程施工管理区利用察汗乌苏水电站业主营地，施工管理人员生活污水排入营地污水处理系统处理。

工程施工期生活污水主要来自施工生活营地，污水中主要污染物为人体排泄物、食物残渣等有机物，阴离子洗涤剂及其它溶解性物质，主要污染指标为  $\text{BOD}_5$ 、 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、粪大肠菌群等，其中  $\text{BOD}_5$  浓度为  $500\text{mg}/\text{l}$ ， $\text{COD}_{\text{Cr}}$  为  $600\text{mg}/\text{L}$ 。

工程施工高峰期总人数 284 人，设 1 处施工生活营地，位于坝址下游察汗乌苏沟左侧台地上；生活用水标准按  $120\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，生活污水排放系数 0.8，估算施工高峰期最大生活污水产生总量为  $27.3\text{m}^3/\text{d}$ 。

工程施工期生产生活废污水排放量统计见表 3.4-2。

### 施工期废污水排放情况一览表

表 3.4-2

序号	污染源		单位	高峰排放量	主要污染物及排放浓度
1	砂石料加工系统废水	混凝土骨料场	m <sup>3</sup> /h	49.6	SS:5000mg/L
2	混凝土拌和系统废水	混凝土拌和站	m <sup>3</sup> /d	0.9	SS:5000mg/L
3	机修保养含油废水	机修保养站	m <sup>3</sup> /d	1.6	SS: 500~4000mg/L 石油类: 10~30mg/L COD <sub>Cr</sub> : 25~200mg/L
4	生活污水	施工临时生活区 (高峰 284 人)	m <sup>3</sup> /d	27.3	COD <sub>Cr</sub> : 600mg/L BOD <sub>5</sub> : 500mg/l

## (2) 环境空气

施工期环境空气污染物主要来源于施工作业面扬尘、机动车辆和施工机械排放的燃油尾气、砂石料加工系统和混凝土拌和站粉尘以及施工道路扬尘等，主要污染物有 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 及 TSP 等。根据施工组织设计，环境空气污染源具有流动性和间歇性特点，且源强不大，施工结束后随即消失。

### ①施工作业面扬尘

施工作业面的裸露地面，在干燥天气，尤其是在大风时容易产生扬尘；厂房、生态引水发电洞、道路、弃渣场和转存场等施工作业面均会产生扬尘；扬尘产生量与作业面大小、施工机械、施工方法、天气状况及洒水频率等都有关系。一般只要定时洒水，施工作业面扬尘即可得到有效控制，对环境影响较小。

### ②爆破粉尘

工程生态引水发电洞施工的炸药使用量为 10.4t，爆破过程中产生的主要污染物是 TSP，预计 TSP 产生量约 2.08t。由于施工爆破区周边均无环境敏感对象，因此工程施工爆破粉尘影响对象为施工人员。

### ③交通运输扬尘

根据有关资料，施工过程中车辆行驶产生的扬尘约占施工总扬尘量的 60%以上。一般情况车辆行驶产生的扬尘在同样路面清洁程度下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速下，路面条件越差扬尘量越大。工程交通运输扬尘的影响对象为现场施工人员。

### ④砂石料加工系统和混凝土拌和系统粉尘

砂石料加工系统在粗碎、中碎、细碎、筛分及运输过程中均会产生粉尘污染；一般在无控制排放的情况下，粉尘排放系数为 0.77kg/t。混凝土拌和站粉尘主要产生在水泥的运输和装卸及进料过程中；在无防治措施情况下，粉尘排放系数为 0.91kg/t。

根据施工布置，砂石料加工系统和混凝土拌和系统附近均无环境敏感对象分布，故受该类粉尘影响的主要为一线作业的施工人员。

#### ⑤机械及车辆燃油

工程施工期使用的机械设备较多（挖掘机、推土机和破碎机等），运输设备大多是重型车辆，工程施工燃油使用总量为 0.20 万 t，根据工程施工进度及强度，估算燃油产生的污染物 NO<sub>x</sub> 总排放量约为 40t。由于各施工生产设施附近均无环境敏感对象分布，燃油废气的影响对象主要为施工人员。

### (3) 声环境

施工活动产生的噪声包括以下类型：施工机械设备噪声；短时、定时爆破噪声；运输车辆流动噪声。施工噪声随施工活动的结束而消失。水利工程常用施工机械噪声源强见表 3.4-3。

**水利工程施工机械噪声统计表**

**表 3.4-3**

声源类型	设备名称	单机噪声级别 (Db)	影响区域
点源	破碎机	80~110	施工生产区
	挖掘机	96	施工生产区
	风钻	120	施工生产区
	装载机	112	施工生产区
	混凝土搅拌机	92	施工生产区
	综合加工噪声	105	施工生产区
	打桩机	98	施工生产区
线源	重型载重汽车	84~89	所有施工区
	中型载重汽车	79~85	所有施工区
	轻型载重汽车	76~84	所有施工区
	推土机	94	所有施工区
	铲土机	96	所有施工区

#### ①砂石料加工系统噪声

根据砂石料加工系统生产工艺，噪声产生自砂石毛料撞击机械，以及振动筛、粉碎机、制砂机、洗砂机等设备电机运转过程中。本工程砂石料加工系统噪声源强为 103dB (A)，噪声影响对象为现场操作人员。

#### ②混凝土拌和站噪声

工程布设 1 套混凝土拌和站；混凝土拌和系统为固定、连续式噪声污染源。拌和站使用的生产设备型号为 HZS180-IQ3000 型，系统噪声源强约 92dB (A)；据调查，该拌和系统附近无居民区分布，噪声影响对象为现场操作人员。根据混凝土拌和系统的生产班制，每天 2 班、每班 7 小时，则每班工人受混凝土拌和机械噪声影响长达 7

小时。

### ③爆破噪声

工程生态引水发电洞挖需爆破，爆破噪声瞬间源强可达 130dB（A），剧烈的噪声主要对现场施工人员产生影响。

### ④交通噪声

交通噪声源强与运输车辆载重类型、汽车流量和行驶速度密切相关。工程主要采用重型运输车辆，其噪声高达 84~89dB(A)，声源呈线性分布。昼间车辆通行密度 25 辆/单向小时、运行速度 40km/h，夜间主干道车流量 15 辆/h、运行速度 30km/h。工程施工区为无人区，受交通噪声影响的对象主要为施工人员，工程施工利用的县乡集镇道路的车流量在施工期可能加大，交通噪声将对这些道路两侧居民的工作和生活产生影响。

## （4）固体废物

### ①生产弃渣

工程由于料场回填受施工时序的制约，须布设 1 处左岸下游弃渣场对弃渣进行倒运，永久堆存渣量 5.99 万 m<sup>3</sup>，需加强管理和防护，以免引发水土流失。

### ②生活垃圾

生活垃圾产生量按 1kg/人·天计算，施工高峰期 284 人，施工期日产生生活垃圾将达到 0.28t。施工管理区依托原察汗乌苏水电站管理区，施工管理人员产生的生活垃圾由管理营地统一处理。

## （5）生态环境

### ①陆生生态

工程施工对陆生生态环境的影响表现在工程施工作业活动以及施工占地对土地资源的影响，施工活动对植被和野生动物的影响。

#### A. 占地对土地资源的影响

工程占地总面积共计 1.41hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.63hm<sup>2</sup>，包括草地 0.55hm<sup>2</sup>，交通运输用地 0.06hm<sup>2</sup>，水域及水利设施用地 0.02hm<sup>2</sup>等；临时占地总面积 0.78hm<sup>2</sup>，包括草地 0.76hm<sup>2</sup>，其他土地 0.02hm<sup>2</sup>。工程占用将造成一定的土地资源和生物量损失。

#### B. 施工对动植物影响

对地表植被而言，工程永久占地将对原地表植被造成一次性永久破坏，因为工程所处区域为极干旱区，故水土保持措施以土地平整、防尘网苫盖为主，不进行植被恢

复措施。本次环评提出工程设计要尽量少占地，施工前进行表土剥离，施工结束后要进行迹地恢复等。

对野生动物的影响主要表现为施工占地造成野生动物栖息地部分丧失，施工活动干扰野生动物的正常栖息活动，施工噪声会对其产生惊扰。

## ②水生生态

根据本工程施工特点，分析认为工程施工对水生生态的直接影响范围集中在察汗乌苏水电站附近水域。生态引水发电洞、围堰等施工活动，将破坏占地区河床底质，进而影响水生生物及鱼类栖息生境；若施工污水直接入河，则会影响河流水质，也将会对水生生物及鱼类产生影响；另外，施工活动将会惊扰鱼类，对其产生驱离作用，迫使其离开工程所处河段。但上述影响仅局限于施工期，在施工结束后将自动消失。

## (6) 土壤环境

施工活动对土壤环境最直接的影响就是施工期各类施工机械的碾压和建筑物占压对土壤结构、肥力、物理性质破坏的影响。工程永久占地区的地表土壤在施工过程中彻底被占压覆盖，土壤性质永久改变不可恢复。施工临建设施占压及施工活动扰动区表层土壤结构、肥力、物理性质将被临时性破坏，需要较长时间才可恢复，若施工结束后配合恢复措施，则这一过程将被缩短。

## (7) 社会环境

### ①对当地就业的影响

工程施工高峰期施工人员约 284 人，需较多劳动力，除专业技术工人外，其余部分劳动力可从当地招募，从而增加当地居民的临时就业机会。

### ②对当地交通影响

工程施工期间物资运输及人员出行将增加对外交通道路的车流量，增加现有道路的交通负荷，特别对通行能力较为有限的县、乡道路影响会较大，从而对当地居民出行产生一定不利影响。

## 3.4.2 工程占地

### (1) 工程占地

工程施工对土壤和植被的影响由工程永久和临时占地产生。工程占地总面积 1.41hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.63hm<sup>2</sup>，包括草地、交通运输地、水域及水利设施用地等；临时占地总面积 0.78hm<sup>2</sup>，主要为草地及裸土地，见表 2.4-2。

首先，工程永久占地将产生一定的生物量永久损失；临时占地也将造成这些土地在施工期内生产能力丧失，损失一定生物量，但施工结束后，可逐步恢复。

其次，对土壤环境而言，工程建设占地最直接的影响就是施工期各类施工活动和占地对土壤结构、肥力、物理性质破坏的影响；对地表植被而言，存在对占用土地植被的一次性破坏；在占地类型上，永久占地将使局部范围内的原有植被和土壤环境彻底丧失或严重受损；临时占地区在停止使用后，可逐步得到恢复。

## (2) 土地资源损失

由于工程建设与运行产生的永久占地为  $0.63\text{hm}^2$ ，其中草地  $0.55\text{hm}^2$ ，交通运输用地  $0.06\text{hm}^2$ ，水域及水利设施  $0.02\text{hm}^2$ 。需按国家的相关规定进行补偿。

### 3.4.3 移民安置

本工程建设征地范围内无耕地，无专项设施，不涉及搬迁安置人口和生产安置人口，未设置探矿权及采矿权。

### 3.4.4 工程运行

本工程建设是察汗乌苏水电站为了响应《关于新疆开都河中游河段水电规划环境影响跟踪评价工作有关意见的函》（新环环评函[2020] 510号）中对于生态流量下泄的新要求，即河道生态流量多水期（4~9月）按照多年平均流量的30%即  $31.5\text{m}^3/\text{s}$  下泄，少水期（10~3月）按照多年平均流量的10%即  $10.5\text{m}^3/\text{s}$  下泄。本工程可保障察汗乌苏水电站生态流量下泄，兼顾发电，电站建成后可向巴州电网供电。工程主要由生态引水发电洞、发电厂房等部分组成，运行后环境影响主要表现在：由于生态流量下泄增大，察汗乌苏生态电站尾水至察汗乌苏水电站厂房工程影响水河段水文情势发生变化，可改善该河段水环境、生态环境；工程建设将提高区域地下水水位；不新增阻隔、改变水质等影响；工程占地基本不会引起工程区土地利用格局变化以及由此引发的生态系统变化；提供电量利于当地社会经济发展。

经分析，上述影响可归纳为：对水文情势的影响、对地表水环境的影响、对地下水环境的影响、对生态环境的影响、对土壤环境的影响及对社会环境的影响等方面。

#### 3.4.4.1 对水文情势的影响

工程建成运行后，察汗乌苏水电站坝后原  $5.4\text{km}$  减水河段下泄水量大幅增加，相应水文情势也随之发生一定变化，主要表现在河道水深加深、河宽增加、沿岸带淹没区增加、河水流速增大。

经径流调节计算，工程建成后察汗乌苏水电站厂房尾水断面，全年下泄水量基本不变，但下泄过程发生改变。

#### 3.4.4.2 对地表水环境的影响

##### (1) 水温

本工程利用察汗乌苏水电站下泄生态水量发电，结合本工程运行规律，生态发电水温与天然水温一样主要受水域周边气温的变化而变化，运行后下泄水温与天然来流水温相差不大，本电站建设对下游河道水温基本无影响。

##### (2) 对工程影响河段水质的影响

工程涉及河段无工业和城镇生活污染源排污口分布，入河污染源主要为牧业面源，工程建成运行后入河污染负荷变化不大、下泄水量增加，对于现状水质产生有利影响。

##### (2) 工程管理区生活污水排放影响

运行期察汗乌苏生态电站管理区利用已建察汗乌苏水电站业主营地，生活污水处理设施完善，可进行达标处理不外排。

#### 3.4.4.3 对地下水环境的影响

##### (1) 对工程建设区地下水环境的影响

生态引水发电洞洞室开挖以及厂房的建设可能对其周边地下水产生影响。

##### (2) 对影响河段地下水环境的影响

工程运行后，原减水河段下泄水量增加，对该河段的地下水水位产生影响，经分析，地下水水位将有一定的抬升。

#### 3.4.4.4 对生态环境影响

##### (1) 对陆生生态的影响

##### ①生态系统结构与功能影响分析

本工程建成后，工程占地将在局部范围内改变各分区现状条件下部分土地的利用方式，进而将对各分区评价范围内的景观格局产生影响。本次评价将从自然体系生产能力变化、生态体系稳定状况、评价区生态体系综合质量的影响等方面入手，针对工程建设后对区域生态体系完整性、稳定性和服务功能产生的影响进行分析和评价。

##### ②对陆生植物的影响

工程占地区植被类型以半灌木荒漠为主，地表零星散布红砂、骆驼刺、圆叶盐爪爪、合头草、锦鸡儿构成的荒漠植被，大部分区域地表植被盖度小于5%，未见保护植物分布。工程建设对陆生植物的影响主要表现为工程占地对其造成的一次性破坏以

及由此产生的生物量损失，本次评价将通过计算量化该损失，并提出对临时占地进行植被恢复。

### ③对陆生动物的影响

察汗乌苏生态电站工程占地区位于已建察汗乌苏水电站征地范围内，受人类活动干扰较大，分布的陆生动物主要为常见的爬行类、小型兽类和鸟类。工程对区域陆生动物的影响主要表现为工程占地、施工活动和施工人员的活动影响部分爬行类和小型兽类的栖息地，以及部分鸟类、兽类觅食区，但不会导致施工区动物的分布及其种群数量的变化。

### (2) 对水生生态的影响

察汗乌苏生态电站建成后，由于工程影响河段水文情势发生变化，河道水量增加，水面变宽，水深加大，将改善水生生物的生境条件，有利于鱼类的索饵、越冬及产卵等活动，可提高该河段的鱼类资源量。

#### 3.4.4.5 对土壤环境影响

工程建设对土壤环境的影响为生态影响型，对土壤环境的影响主要表现为：工程永久、临时占地将造成占地范围内土壤结构的破坏，临时占地区土壤在施工结束后将逐步得到恢复。

#### 3.4.4.6 对社会环境的影响

察汗乌苏生态电站装机容量 30MW，多年平均年发电量 1.46 亿 kWh，总装机利用小时数 4861h。投入运行后，不仅可在电力系统中发挥调峰作用，每年可节省火电标煤约 4.67 万 t，缓解系统调峰困难，减少二氧化碳等大气污染物的排放，并且可以带动地区经济发展，增加地方财税收入，将水力资源优势转化为经济优势。

## 3.5 环境影响识别和重点环境要素的筛选

### 3.5.1 环境影响识别

采用矩阵识别分析方法明确工程不同时段各影响因素对自然环境和社会环境的影响性质及影响程度，分析结果见表 3.5-1。

### 察汗乌苏生态电站工程环境影响识别矩阵

表 3.5-1

影响因素		自然环境										社会环境			
		水文	水温	水质	地下水	陆生植物	陆生动物	水生动物	环境空气	声环境	土壤环境	土地占用	自然景观	经济发展	
工程作用因素	准备期	场地平整					▽	▽		▽	▽	▽	▽		
		施工交通					▽	▽		▽	▽	▽	▽		
	主体施工期	料场开采					▽	▽		▽	▽	▽	▽		
		主体施工	▽		▽		▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	
		施工场地					▽	▽		▽		▽	▽		
		施工人员			▽		▽	▽	▽			▽			
		附属工厂			▽						▽	▽			
		弃渣场					▽					▼	▽	▽	
	占地					▼	▽				▼	▽	▽		
	运行期	运行调度	▲			△	△		▲					▲	▲

▼显著不利影响    ▽较小不利影响    ▲显著有利影响    △较小有利影响

#### 3.5.2 重点环境要素筛选

根据对工程各阶段环境影响源及其影响因素的分析，通过上述环境影响识别，筛选出以下环境问题作为本次评价工作的重点内容：

- (1) 对水文情势的影响
- (2) 对地表水水质的影响
- (2) 对水生生态的影响
- (3) 对陆生生态的影响

其中，对水文情势、水生生态、陆生生态影响是本次环评的重点。

## 4.环境概况

### 4.1 开都河流域环境概况

开都河为一内陆河流，发源于天山南麓中部的依连哈比尔尕山。地理坐标为东经 82°58′~87°00′、北纬 41°50′~43°21′。流域地势由西北向东南倾斜，流经巴音郭楞蒙古自治州（以下简称巴州）的和静县、和硕县、焉耆县、博湖县四县，最终注入博斯腾湖。流域面积 2.26 万 km<sup>2</sup>，河长 525km，天然落差 1843m，多年平均年径流量 34.88 亿 m<sup>3</sup>，多年平均流量为 110.5m<sup>3</sup>/s。水能资源理论蕴藏量为 1420MW，是全疆的六大水电基地之一。

根据流域内自然地理特征可划分为上、中、下游河段。

上游段：由河源至骆驼脖子，河流穿越大、小尤尔都斯盆地，水流平缓，河谷开阔，宽 6~15km，平均海拔为 2400~2800m。此段地处高寒湿润区，年降水量 250~500mm，系河流的主要产流区及汇流区。该段牧草茂密，大小尤尔都斯盆地的植被类型主要为沼泽草甸，植被总覆盖率达 90%左右，是全国有名的巴音布鲁克草原天然优质牧场所在地。特别是骆驼脖子以上 172km 范围内，河道比降仅 0.74%，河流蜿蜒曲折、河网交错，天然湖泊星罗棋布，沼泽发育，水草丛生，不仅是天然优质草场，而且为多种鸟类提供了良好的栖息与繁殖场所，是我国唯一的以保护大天鹅为主的国家级自然保护区所在地。

中游段：从骆驼脖子至大山口为中游段，长 150km，天然落差 1169m，河道平均坡降 7.19%，水流湍急，河道为“S”型，开发条件优越，是开都河水能资源集中区。从骆驼脖子至阿仁萨很托亥河段，河床开阔，一般河床宽度均在数百米以上，阶地及缓坡处植被类型为沼泽草甸，两岸山地上发育着高山草原植被，是当地主要的草场，常年流水的阿仁萨很托亥沟在该段汇入开都河，为雨洪的主要产区。阿仁萨很托亥以下，河床逐渐变窄，阶地和缓坡地带植被类型为高山草甸，两岸植被茂密，两岸山地的植被以云杉木为主，是牧业的主要冬草场。阿仁萨很托亥至大山口为峡谷段，在局部宽阔的河段两岸或河滩上稀疏生长着河谷林，以榆树为主，柳树、小檉混生。察汗乌苏至大山口段，两岸悬崖峭壁，滩险流急，植被稀疏，周围山地为荒漠草原。该河段已建大山口、柳树沟、察汗乌苏三级水电站，均为混合式开发。

下游段：开都河出山口后，即大山口以下即为下游段，水势渐缓，经山前丘陵，穿焉耆盆地，注入博斯腾湖，长约 203km。下游丘陵及戈壁荒漠区植被稀疏，下游平原灌区渠网、林带纵横，呈现一片片绿色。下游平原区地处塔克拉玛干沙漠北缘，气候干燥，降水稀少。该河段已建有大山口二级、小山口、小山口二级、小山口三级电站，除小山口为堤坝式，其

余均为引水式。

## 4.2 工程区环境概况

### 4.2.1 自然环境概况

#### 4.2.1.1 地形地貌

察汗乌苏生态电站厂址区位于额尔宾山与霍拉山之间峡谷区，开都河由西向东流。厂址区两岸山体高陡雄厚，山顶高程 1820~2050m，相对高差 270~400m，低中山峡谷地貌。岸坡坡度左岸 40°~50°，右岸 50°~60°。谷底宽 50~120m，呈基本对称的“V”型河谷。两岸局部残留高阶地砂卵砾石。

#### 4.2.1.2 气候与气象

气象的代表站为大山口气象园与距坝址约 60km 的和静气象站。多年平均气温 8.7℃，极端最高气温 38.5℃，极端最低气温-36.6℃，多年平均降水量 104mm，多年平均蒸发量 1702.5mm，多年平均相对湿度 53%，多年最大冻土深度 142cm，多年最大积雪深度 16cm，多年平均风速 1.6m/s，多年最大风速 32m/s，见表 4.2-1。

主要气象要素统计表

表4.2-1

项 目	单位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
多年平均气温	℃	-11.1	-5.4	4.4	12.8	18.6	22.1	23.4	22.2	16.8	8.7	-3.0	-8.3	8.7
多年平均最高气温	℃	-3.8	2.2	11.7	20.2	25.7	28.9	30.3	29.6	24.9	17.3	7.0	-1.7	16.0
多年平均最低气温	℃	-17.0	-12.4	-3.1	4.8	10.6	14.3	15.6	14.4	8.9	1.5	-5.7	-13.4	1.5
多年平均降水量	mm	1.6	1.2	1.9	4.9	14.6	19.2	25.1	20.1	10.6	3.0	0.9	0.9	104
多年平均蒸发量	mm	17.4	33.9	97.8	184.1	264.9	275.1	253.9	234.3	175.9	106.8	42.1	16.3	1702.5
多年最大冻土深度	cm	137	142	126	76						10	54	98	142
多年最大积雪深度	cm	13	11	14	16						6	3	5	16
多年最大风速及相应风向	m/s	13.3	19	18.7	20.7	25	32	20	19.8	16	15.3	18	14	32

注：除降水和蒸发采用大山口气象园观测资料外，其余各气象要素均采用和静气象站观测资料统计成果

#### 4.2.1.3 水文

##### (1) 径流

##### ①流域径流特性

开都河为内陆河流，径流主要来源于降水和冰川、雪山融水。径流变化除与降水量变化基本相应外，还受气温变化的影响。开都河是以冰川、积雪融水与雨水补给为主的河流，而冰川、积雪有“高山固体水库”之称。在气候干暖年份，虽降水少，但气温增高，冰川、积雪

消融量多，弥补了降水量之不足；而气候湿冷年份，冰川消融量因低温减少，可降水量增加。高山冰川、积雪融水与中、低山雨水起相互补给作用，使径流年际变化稳定。

据大山口站 1956 年 4 月~2002 年 3 月共 47 年实测资料统计，多年平均流量 109m<sup>3</sup>/s，年径流总量 34.37 亿 m<sup>3</sup>，枯水期（12 月~3 月）多年平均流量 49.0m<sup>3</sup>/s，径流量 5.12 亿 m<sup>3</sup>，占年径流总量的 14.9%。

### ②察汗乌苏水电站坝址径流计算

察汗乌苏水电站坝址控制流域面积 17735km<sup>2</sup>，坝址设计径流成果由大山口站设计径流成果采用面积比法折算得到，察汗乌苏水电站坝址设计径流成果见表 4.2-2。

**察汗乌苏水电站坝址设计径流成果表**

**表 4.2-2**

**单位：m<sup>3</sup>/s**

时段 (月)	均值	频率 (%)						
		5	10	20	50	75	90	95
1~12	105	144	133	120	101	89.2	81.9	78.6

### (2) 洪水

开都河洪水按成因可分为冰雪融水型、冰雪融水与降雨混合型、暴雨型三类，其中大洪水中冰雪融水所占比例很小；从出现时间上可分为春汛（4~5 月）期洪水和夏汛（6~8 月）期洪水两类。

春汛期多为融雪型洪水，洪水过程有明显的日变化，与高温天气持续时间密切相关；夏汛期多数为混合型洪水，洪水起涨快、涨率大，常形成峰高量大的洪水过程，无明显的日变化，洪水过程 2~3 天左右，大山口站的最大流量可达 700m<sup>3</sup>/s 以上。暴雨型洪水一般由局地暴雨形成，洪水陡涨陡落，峰形尖瘦，并常伴有低温大风。在大山口站最大流量可达 800m<sup>3</sup>/s 以上。察汗乌苏生态电站工程仍然采用察汗乌苏水电站可研阶段优化重编报告中察汗乌苏水电站坝址设计洪水成果，见表 4.2-3。

**察汗乌苏坝址设计洪水成果**

**表 4.2-3**

**洪峰：m<sup>3</sup>/s；洪量：10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>**

项目	均值	频率 (%)								备注
		0.01	0.1	0.2	1	2	5	10	20	
Q <sub>m</sub>	512	3500	2560	2290	1660	1390	1060	827	614	坝址成果（采用）
W <sub>24h</sub>	33.9	157	122	110	85.4	75.0	61.2	51.1	41.2	
W <sub>3d</sub>	86.5	331	262	214	193	172	145	124	105	

### (3) 泥沙

察汗乌苏水电站入库沙量是采用大山口水文站统计的多年平均输沙模数和察汗乌苏水

电站坝址控制流域面积计算。根据大山水文站多年平均悬移质输沙模数  $36.3\text{t}/\text{km}^2$  和察汗乌苏水电站坝址控制流域面积  $17735\text{km}^2$ ，计算得多年平均悬移质入库沙量  $64.4$  万 t，多年平均含沙量  $0.197\text{kg}/\text{m}^3$ 。多年平均水、沙年内分配见表 4.2-4。

察汗乌苏水电站坝址多年平均水、沙年内分配表

表 4.2-4

月份	1~3	4	5	6	7	8	9~12	年统计
流量( $\text{m}^3/\text{s}$ )	44.9	101	134	181	202	181	77.2	104
输沙量(万 t)	1.35	6.75	9.25	15.5	18.1	9.5	3.95	64.4
占年沙量(%)	2.1	10.6	14.4	24.1	28.1	14.7	6.1	100
含沙量( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	0.039	0.259	0.258	0.331	0.335	0.195	0.049	0.197

开都河无推移质测验资料，根据本流域地质特性及植被条件，参考新疆已建水库特别是大山水库的资料，确定推移质输沙量按悬移质沙量的 10% 估算，则多年平均推移质输沙量为  $6.44$  万 t。

#### (4) 冰情

开都河的冰情多发生在每年的 10 月下旬至次年的 3 月上旬。察汗乌苏水电站处河道的冰情可借用大山水文站冰情观测资料，据大山水文站 30 多年实测冰情统计分析：多年平均气温  $8.13^\circ\text{C}$ ；极端最低气温  $-35.0^\circ\text{C}$ ；最早开始结冰日期 1976 年 10 月 22 日；最晚开始结冰日期 1971 年 11 月 29 日；最早全部融冰日期 1982 年 2 月 28 日；最晚全部融冰日期 1979 年 4 月 13 日；最大岸冰厚  $0.52\text{m}$ 。

#### 4.2.1.4 区域水文地质

区域地下水类型主要有孔隙潜水、基岩裂隙水和裂隙岩溶水三类。

孔隙潜水：主要存在于第四系堆积层中，其中开都河及其各支流的冲、洪积层是它的主要存蓄介质，河水及地下水矿化度均小于  $1\text{g}/\text{L}$ ，pH 值  $8.1\sim 8.16$ ，水化学类型为  $\text{HCO}_3-\text{Ca}^{++}$  型水，属水质良好的淡水。

基岩裂隙水：主要赋存于第三系以前的基岩中，本区第三系、第四系的砾岩、砂岩及泥岩，大多为巨厚层状，泥钙质胶结，裂隙与层理不发育，裂隙水贫乏。

裂隙岩溶水：区域碳酸盐岩类出露较广泛，在泥盆、石炭系均有分布，灰岩内基本上没有贯通性的大溶洞，主要是一些直径小于  $1\text{m}$ 、且彼此孤立的近球形小洞穴，它们之间少数有裂隙相通，存在裂隙岩溶水。

水电梯级开发河段总的地貌轮廓是“高山夹峡谷”，南北山区是区域地下水的补给区，开都河峡谷区则是地下水的径流和排泄区。地下水主要补给源为大气降水，其次为山区基岩裂

隙水和裂隙岩溶水的侧向补给。地下水总体流向与河流走向及地形坡向基本一致，自上而下游运移，同时向开都河汇集；径流强度由上游至下游递减，地下水运移速度变慢。地下水排泄方式有潜水蒸发、河道排泄。

#### 4.2.1.6 地表水环境

##### (1) 水环境功能区划

工程建设涉及水域为开都河察汗乌苏生态电站厂房断面至察汗乌苏水电站厂房尾水断面，根据《中国新疆水环境功能区划》，河段水体水质控制目标为Ⅰ类。

##### (2) 污染源调查

根据现场调查，工程涉及河段无工业企业和城镇生活污水入河排污口分布，亦无灌区退水。流域污染源主要为牧业面源污染，以地下潜流方式汇入开都河。

##### (3) 水环境现状评价

###### ①水质现状监测

为满足水质预测评价需要，本次评价引用建设单位（国电能源集团新疆开都河流域水电开发有限公司）委托新疆坤诚检测技术有限公司在2022年7月及2023年4月对察汗乌苏水电站尾水及柳树沟水电站进水进行的例行水质监测的数据，可以反映上述断面丰水期、枯水期水质状况，能够满足导则要求及本次评价需要。

###### ②水质现状评价

评价标准：采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）作为分类评价标准。

评价方法与评价因子：采用指标对照法对工程区域现状水质进行评价。根据评价河段水质污染特性及水体功能，选择：pH值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、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、硫酸盐等作为评价因子。

评价河段现状监测及评价结果见表4.2-5，可知：评价范围河流水质状况基本良好，除总磷、总氮超标外，其他各项水质指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅰ类标准，超标原因分析：根据现场实际调查，监测河段上游无工厂、集中居住区等较大污染源，推测可能是当地牧民在河道两岸牧场放牧，牛羊粪便随雨水进入河道水体，导致水体总磷、总氮超标。

评价河段水质现状补充监测及评价结果统计表

表 4.2-5

单位: mg/L

指标 站点	察汗乌苏水电站尾水			柳树沟水电站进水			察汗乌苏水电站尾水			柳树沟水电站进水		
	2022年7月(丰水期)			2022年7月(丰水期)			2023年4月(枯水期)			2023年4月(枯水期)		
	监测结果	评价结果	单因子指数	监测结果	评价结果	单因子指数	监测结果	评价结果	单因子指数	监测结果	评价结果	单因子指数
pH(无量纲)	7.8	I	0.4	7.8	I	0.4	7.4	I	0.20	7.6	I	0.30
溶解氧	8.14	I	0.76	8.10	I	0.63	9.02	I	0.67	9.04	I	0.68
氨氮(NH <sub>3</sub> -N)	<b>0.193</b>	II	1.29	<b>0.206</b>	II	1.37	0.102	I	0.68	0.078	I	0.52
化学需氧量(COD)	12	I	0.8	13	I	0.87	9	I	0.60	9	I	0.60
五日生化需氧量(BOD <sub>5</sub> )	2.6	I	0.87	2.8	I	0.93	2.4	I	0.80	2.6	I	0.87
总磷(以P计)	0.02	I	1	0.02	I	1	<b>0.04</b>	II	<b>2.00</b>	<b>0.03</b>	II	<b>1.50</b>
总氮(以N计)	<b>0.45</b>	II	<b>2.25</b>	<b>0.48</b>	II	<b>2.4</b>	<b>0.46</b>	II	<b>2.30</b>	<b>0.46</b>	II	<b>2.30</b>
氟化物(以F计)	0.340	I	0.34	0.160	I	0.16	0.091	I	0.09	0.096	I	1.00
硫酸盐(以SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 计)	19.7	I	0.08	27.9	I	0.11	33.3	I	0.13	34.3	I	0.14
氰化物	0.001L	I	/	0.001L	I	/	0.001L	I	/	0.001L	I	/
铬(六价)	0.004L	I	/	0.004L	I	/	0.004L	I	/	0.004L	I	/
硫化物	0.01L	I	/	0.01L	I	/	0.01L	I	/	0.01L	I	/
挥发酚	0.0003L	I	/	0.0003L	I	/	0.0003L	I	/	0.0003L	I	/
阴离子表面活性剂	0.05L	I	/	0.05L	I	/	0.05L	I	/	0.05L	I	/
铜	0.00008L	I	/	0.00008L	I	/	0.00008L	I	/	0.00008L	I	/
锌	0.00067L	I	/	0.00067L	I	/	0.00067L	I	/	0.00067L	I	/
砷	0.0013	I	0.03	0.0017	I	0.03	0.0014	I	0.03	0.0011	I	0.02
汞	0.00004L	I	/	0.00004L	I	/	0.00004L	I	/	0.00004L	I	/
铅	0.00009L	I	/	0.00009L	I	/	0.00009L	I	/	0.00009L	I	/
镉	0.00005L	I	/	0.00005L	I	/	0.00005L	I	/	0.00005L	I	/
硒	0.0004L	I	/	0.0004L	I	/	0.0004L	I	/	0.0004L	I	/
石油类	0.01L	I	/	0.01L	I	/	0.01L	I	/	0.01L	I	/
粪大肠菌群(个/L)	97	I	0.49	62	I	0.31	120	I	0.60	110	I	0.55

#### 4.2.1.7 地下水环境

本次评价引用已通过自治区生态环境厅审查的《新疆开都河滚哈布奇勒水电站环境影响报告书》，在坝址断面开展的地下水环境现状监测数据。该地下水监测点位位于本工程上游约 2.2km 处，与本工程处于同一地下水单元，监测时间为 2022 年 12 月 30 日~2023 年 1 月 6 日，监测数据具有时效性。

地下水水质评价采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。评价方法采用指标对照法。

评价因子选取 pH、总硬度、耗氧量（高锰酸盐指数）、氯化物、溶解性总固体、氟化物、氨氮、硝酸盐、氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、六价铬、挥发酚、氰化物、锰、铁、镉、砷、汞、铅、总大肠菌群等。

监测值及评价结果见表 4.2-6。从表中可以看出，工程区地下水监测指标均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，地下水水质总体良好。

工程区地下水水质监测及评价结果统计表

表 4.2-6

单位：mg/L

监测项目	《地下水环境质量标准》III类	监测值	标准指数	评价结果
pH（无量纲）	6.5-8.5	8.1	0.55	达标
总硬度	≤450	145	0.32	I类
高锰酸盐指数	≤3.0	<0.5	/	I类
氯化物	≤250	38.8	0.16	I类
溶解性固体	≤1000	475	0.48	II类
氟化物	≤1.0	0.399	0.40	I类
氨氮	≤0.5	0.045	0.09	II类
硝酸盐	≤20.0	2.97	0.15	II类
亚硝酸盐	≤1.00	<0.005	/	I类
硫酸盐	≤250	65.4	0.26	II类
六价铬	≤0.05	<0.004	/	I类
挥发酚	≤0.002	0.0006	0.30	I类
氰化物	≤0.05	<0.001	/	I类
锰	≤0.1	0.0129	0.13	I类
铁	≤0.3	0.125	0.42	II类
镉	≤0.005	<0.00005	/	I类
砷	≤0.01	0.00196	0.20	III类
汞	≤0.001	0.00005	0.05	I类
铅	≤0.01	<0.00009	/	I类
总大肠菌群（MPN/100mL）	≤3.0	<2	/	I类

#### 4.2.1.8 陆生生态

##### (1) 调查概况

##### A. 植被调查

本次评价工作过程中，考虑植被类型的代表性，设置了草本及灌木样方，对样方

内的植被类型、群落构成等进行调查和分类整理，同时采集观测样方的地理坐标、拍摄样方照片、环境照片。布设植被调查样方若干，其中灌木样方面积为  $2 \times 2 \text{m}^2$ ，草本样方面积为  $1 \times 1 \text{m}^2$ ，记录样地的所有种类，数量、覆盖度等。

共做实测和记录样方 10 个（调查区样方分布见附图），根据样内和样外记录，结合以往相关研究资料等进行分析，由此对调查区植被及植物资源状况获得初步认识，调查区样方调查统计见表 4.2-7。

**调查区植被调查样方统计表**

**表 4.2-7**

序号	位置	经度	纬度	高程值 (m)
1	厂址区	85°30'59"	42°19'56"	1733
2	弃渣场	85°31'07"	42°19'51"	1734
3	利用料堆放场	85°31'05"	42°19'53"	1735
4	进厂永久道路	85°30'57"	42°19'56"	1733
6	临时生产区	85°31'18"	42°20'05"	1732
7	混凝土拌和站	85°31'16"	42°19'59"	1741
8	骨料加工厂	85°31'20"	42°20'01"	1751
9	机械设备保养站	85°31'21"	42°20'04"	1732
10	综合加工厂	85°31'25"	42°20'06"	1766

#### B. 遥感调查

选择 2022 年 30m 分辨率数据作为基础资料，采用 GIS 软件对区域土地利用类型及土地覆被格局进行计算，了解区域土地覆被格局现状；在土地利用现状解译成果、林地矢量资料基础上，结合现场植物调查、影像纹理特征提取工程影响河段植被现状分布图。

#### (2) 植被、植物

##### ① 调查范围植物、植被

调查范围包括察汗乌苏生态电站工程厂址区、临时生产生活区、料场区、永久弃渣场区以及工程影响河段。

#### A. 植被类型

根据《新疆植被及利用》（1978 年），评价区属于新疆荒漠区（亚非荒漠区的一部分）—东疆-南疆荒漠亚区（为亚洲中部荒漠亚区的一部分）—天山南坡山地草原省—和静-焉耆盆地州。和静-焉耆盆地州是天山主脉与库鲁塔克间半封闭的、较大的山间盆地，海拔 1000-1200m，盆地四周宽广的洪积扇，常见植物有混生有盐生木、合头草、泡泡刺、沙拐枣、梭梭柴等植物。河旁分布有白榆疏林。未见有国家和自治区保护植物分布。

按照《中国植被》(1980), 并参考《新疆植被及其利用》(1978)的植被分类原则及系统, 本工程陆生生态调查范围内自然植被包括3个植被型组、3个植被类型、5个群系, 具体见表4.2-8。

**工程调查范围自然植被分类系统**

**表 4.2-8**

植被型组	植被类型	群系
荒漠	(1) 半灌木荒漠	骆驼刺群系 (Form. <i>Alhagi sparsifolia</i> )
		红砂群系 (Form. <i>Reaumuria soongorica</i> )
		圆叶盐爪爪群系 (Form. <i>Kalidiumschrnkianum</i> )
草甸	(2) 低地、河漫滩草甸	芨芨草群系 (Form. <i>Achnatherum splendens</i> )
森林	(3) 落叶阔叶林	密叶杨群系 (Form. <i>Populus talassica</i> )

## B. 植被分布

### I. 荒漠

调查范围内荒漠主要为半灌木荒漠, 主要为骆驼刺群系 (Form. *Alhagi sparsifolia*)、红砂群系 (Form. *Reaumuriasoongorica*) 和圆叶盐爪爪群系 (Form. *Kalidiumschrnkianum*)。这三种荒漠植被系主要分布在工程建设占地区域、工程影响河段。电站厂房所在阶地区地表散布的荒漠植被类型主要为半灌木荒漠和多种草甸, 植物优势种为怪柳, 伴生有合头草、芦苇和锦鸡儿, 植被覆盖度多小于5%。河漫滩及一级阶地则混生有多种荒漠半荒漠植物, 如锦鸡儿、白刺、黑刺、合头草、木旋花等, 植被局部覆盖度在5%~10%左右。

### II. 草甸

调查范围内分布的草甸, 以芨芨草群系 (Form. *Achnatherum splendens*) 为主, 主要是禾草、杂类草盐生草甸, 分布在察汗乌苏水电站坝址至电站厂房之间的河道两岸, 伴生有锦鸡儿、合头草等植被, 群落盖度5%~10%。

### III. 森林

在察汗乌苏沟沟口有零散河谷林分布, 林木郁闭度约0.2, 主要树种为白榆等, 林下灌木及半灌木以红砂为主, 局部还有多种草甸植被分布。

## ②工程占地区植物、植被

### A. 工程占地区

本工程占地面积总计8.72hm<sup>2</sup>, 其中7.31hm<sup>2</sup>与原察汗乌苏水电站已征收地重合, 本次实际征占地面积为1.41hm<sup>2</sup>。

工程新征占地总面积为 1.41hm<sup>2</sup>，占地类型主要包括水域及未利用地等，其中永久占地 0.63hm<sup>2</sup>，临时占地 0.78hm<sup>2</sup>。按占地类型统计，永久占地中包括天然牧草地 0.55hm<sup>2</sup>、交通运输用地 0.06hm<sup>2</sup>、水域及水利设施用地 0.02hm<sup>2</sup>；临时占地中包括天然牧草地 0.76hm<sup>2</sup>、裸岩石砾地 0.02hm<sup>2</sup>。工程占地区主要位于开都河右岸 I 级阶地和察汗乌苏沟左岸 II 级阶地，该区域土地利用类型为未利用地和草地，地表多为砾石覆盖，植被稀疏，零星生长着骆驼刺、合头草、锦鸡儿等荒漠常见植被，植被总体盖度 5%~10%。据查阅资料和现场调查，工程占地区未见珍稀保护植物分布。

#### a.永久占地区

工程永久占地区包括厂房、永久弃渣场及永久道路等占地。

厂房占地区及永久弃渣场土地利用类型以未利用地为主，地表多砾石覆盖，植被以荒漠植被为主，分布稀疏，以红砂、锦鸡儿、骆驼刺等荒漠常见植物为主，植被总体盖度 5%；工程新建永久道路 1 条，总长为 0.08km，占地区地表零星散布以骆驼刺、合头草为主的荒漠植被，植被盖度约 3%。



察汗乌苏生态电站工程厂址与进厂永久道路实景

b.临时占地

临时用地包括施工生产和生活区、利用料堆放场、输变电工程施工临时占地等，占地区面积 0.78hm<sup>2</sup>，占地类型包括草地 0.76hm<sup>2</sup>。临时占地区大部分区域为未利用地，地表零散分布山地半灌木荒漠植被，植被盖度约小于 5%，植物物种单一，以骆驼刺、合头草为建群种，锦鸡儿、白刺零星散布其中。施工临时占地区植被类型及植物统计见下表。

工程临时占地区植被类型及植物统计表

表 4.2-9

临时占地	植被类型	植被盖度 (%)	主要植物
临时生活区		5%	骆驼刺、白刺
利用料堆放场	半灌木荒漠	5%	骆驼刺
骨料加工厂		<5%	骆驼刺、白刺
机械设备设保养站		<5%	骆驼刺、白刺
混凝土拌和站		<5%	骆驼刺、锦鸡儿
金结设备堆放场		<5%	骆驼刺、锦鸡儿
仓储设施		<5%	骆驼刺、锦鸡儿
加工厂		<5%	骆驼刺
输变电工程		<3%	骆驼刺



永久弃渣场实景照片



利用料堆放场实景照片



临时生活区实景照片



机械设备保养站实景照片



混凝土拌和站实景照片



骨料加工厂实景照片

### ③工程影响河段植被概况

工程影响区河段长约 5.4km，河道两岸悬崖峭壁，滩险流急，植被稀疏，河床宽度约 20m~45m，面积 26.33 hm<sup>2</sup>，稀疏生长着少量乔木、灌木及草地，河道左右岸植被分布宽度为 20m~80m，以柳树、小檗混生，周围山地为荒漠草地，植被覆盖度约 5%~10%。



原减水河段实景照片

### (3) 陆生动物

#### ①陆生动物调查方法

调查主要采用历史资料和现场调查（样线法）相结合的方法，以工程评价区域附近地区作为调查范围，在工程区布设3条调查样线，观察调查路线两侧的动物实体及其活动痕迹，每条样线长400~1200m。调查时段为上午10:30~13:30，下午16:30~19:30。观察记录调查路线两侧及周边直接看到的动物，动物的栖息环境、活动痕迹、羽毛、粪便等，分析判断种类。两栖爬行类调查结合不同区域、不同环境，选择有代表性的生境进行定点调查。

同时访问调查及文献查阅，访问对象主要是已建察汗乌苏水电站及和静县林草局工作人员。

#### ②工程建设区陆生动物种类组成

本工程位于开都河中游河段，地处欧亚大陆腹地，远离海洋，周围又有高山阻隔，流域内呈典型的大陆性北温带气候，空气干燥，日照长，蒸发强烈，降水量较少，区域土地类型以未利用地为主，地表零星散布荒漠植被，动物种群数量相对贫乏。根据《新疆脊椎动物简志》（袁国映，新疆人民出版社，1991）的新疆动物地理区划，本工程占地区动物区划属于古北界—中亚亚界—哈萨克斯组区（I）—天山山地亚区（II）—中天山小区（III）。

通过现场调查和走访，综合文献资料整理，调查区共有野生动物5目10科15种，分属两栖纲1目2科2种、爬行纲1目1科1种、鸟纲4目6科6种、哺乳纲1目2科2种，未见有国家和自治区有保护级别的动物。种类统计见表4.2-10。

工程调查范围陆生动物种类统计表

表 4.2-10

门类	目数	科数	种数
两栖纲	1	2	2
爬行纲	1	1	1
鸟纲	4	6	6
哺乳纲	1	2	2

③工程建设区陆生动物分布

A. 两栖类

工程所在开都河山区河段，寒冷干燥，受此限制，评价区两栖类、爬行类种类和数量均较少。该区两栖类共计1目2科2种，为绿蟾蜍和中国林蛙，未发现国家及自治区重点保护两栖类分布。

B. 爬行类

工程建设区爬行类动物共有1目1科1种，为有鳞目。

爬行类是陆栖脊椎动物中较低等的类群，种类组成相对贫乏，在工程建设区及其周边区域主要以中低山荒漠带常见种类，如快步麻蜥，未见国家和自治区保护爬行类分布。

C. 鸟类

根据实地调查结果和查阅有关文献资料，工程建设区共有鸟类4目6科6种。

工程建设区海拔2000m左右，属于开都河中游河段，植被稀疏，地表零星散布荒漠植被红砂、骆驼刺、锦鸡儿等荒漠常见植被，大部分区域天然植被盖度<5%；在此栖息的鸟类以较适旱性为主，如山斑鸠、大杜鹃、岩燕、麻雀等，也有些路过的迁徙鸟类，如黑鸢、红隼等国家二级保护动物。

D. 哺乳类

在建设项目工程区的陆栖野生动物主要为常见于荒漠中的小型兽类，如旱獭、啮齿类等。未发现国家及自治区重点保护哺乳类动物分布。

(4) 土地利用调查与评价

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）体系，结合现场调查，评价区土地利用类型可以分为5个一级类、10个二级类，具体见表4.2-11，土地利用类型图见附件。

## 土地利用现状分类

表 4.2-11

一级类名称	二级类名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比
林地	有林地	1.55	0.16%
	灌木林	8.27	0.84%
合计		9.82	1.00%
草地	高覆盖度草地	1.35	0.14%
	中覆盖度草地	18.05	1.84%
	低覆盖度草地	19.07	1.94%
合计		38.47	3.92%
水域	河渠	26.33	2.68%
	滩地	2.85	0.29%
合计		29.18	2.97%
居民用地	其他建设用地	14.44	1.47%
未利用地	裸土地	44.20	4.50%
	裸岩石质地	845.73	86.14%
合计		889.83	90.64%
总计		981.84	100.00%

根据 2022 年遥感解译成果，现状工程评价区土地利用类型以未利用地为主，占评价区总面积的 90.64%，主要是裸岩石质地和裸土地；其次是草地，占比 3.78%，主要是中覆盖度草地；水域类型占比 2.97%，主要为河渠；居民用地类型占地 1.47%；林地类型占比 1%。

### (5) 生态系统结构与功能状况及总体变化趋势评价

从生态系统本底的生产能力及稳定状况、生态系统背景生产能力及稳定状况、区域环境功能状况三方面综合分析评价区域生态系统结构与功能状况。

陆生生态评价范围：南北边界为察汗乌苏生态电站厂房断面与察汗乌苏水电站厂房尾水断面，以及以河道为中心线东西两侧 1km，涵盖工程布置区及水文情势变化影响河谷区，总面积 981.84hm<sup>2</sup>。本次评价以土地利用类型为基础，参考《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015），对工程评价区景观生态系统进行分类，现状年（2022 年）分类结果见表 4.2-12。

现状年评价区景观分类结果统计表

表 4.2-12

景观类型	土地类型	面积 (hm <sup>2</sup> )
林地景观	阔叶林	1.55
	灌丛	8.27
草地景观	草甸	1.35
	草原	18.05
	稀疏草地	19.07
水域景观	河渠	26.33
	滩地	2.85
建设用地景观	居住地	14.44
未利用地景观	裸岩石质地	845.73
	裸土地	44.2
总计		981.84

A.生态系统本底的生产能力及稳定状况分析

a.生态系统的本底生产能力

根据评价区域气候要素，本评价分别采用 H·lieth 生物生产力经验公式对区域本底生产能力进行计算。

表达式如下：

$$Y_1 = \frac{3000e^t}{1 + e^{t.315 - 0.119t}}$$

$$Y_2 = 3000(1 - e^{-0.000664p})^e$$

(式 4.2-1)

式中：Y1——根据年平均气温 (t) 估算的热量生产力 (g/m<sup>2</sup>·a)；

Y2——根据年平均降水量 (p) 估算的水分生产力 (g/m<sup>2</sup>·a)。

由于工程布置区无气象站点，除降水和蒸发采用大山口气象园的观测资料外，其余各气象要素均采用和静气象站观测资料统计成果，利用上式对流域热量生产力和水分生产力进行计算，其结果如表 4.2-13 所示。

工程评价范围本底净第一性生产力(NPP)测算结果表

表 4.2-13

代表站点	年均温 (°C)	y1 (热量生产力) (g/m <sup>2</sup> ·a)	年降水 (mm)	y2 (水分生产力) (g/m <sup>2</sup> ·a)
和静气象站	8.7	1291.58	104	200.18

从表4.2-13 可以看出，根据气象资料，按照年均气温计算评价区生态系统本底净第一性生产力在 1291.58 g/m<sup>2</sup>·a（折合 3.54g/m<sup>2</sup>·d）；按照年均降水量计算，评价区生态系统本底净第一性生产力 200.18g/m<sup>2</sup>·a（折合 0.55g/m<sup>2</sup>·d）；区域水分生产力小于热量生产力，区域本底净第一性生产力受水分的制约，本次评价以水分生产力作为评价区生态系

统本底净第一性生产力进行分析。

奥德姆 (Odum, 1959) 根据生态系统净生产力的高低, 将生态系统划分为最低 (小于  $0.5\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ )、较低 ( $0.5\sim 3.0\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ )、较高 ( $3\sim 10\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ )、最高 ( $10\sim 20\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ) 四个等级, 经对照, 评价区生态系统平均本底生产力为  $0.55\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ , 介于  $0.5\sim 3.0\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$  之间, 属于较低生产力生态系统。

#### b. 生态系统本底的稳定状况分析

从表4.2-14 可以看出, 评价区本底净生产力的水平接近高山草甸 ( $144\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{a}$ ) 平均净生产力水平, 属于较低生产力水平, 由植被调查可知, 评价区草地占植被总面积的 3.78%, 其他区域大部分裸岩石质地, 生物量低, 恢复力不强, 生态系统较脆弱, 因此总体来看, 区域自然系统恢复稳定性相对较差。阻抗稳定性与高亚稳定性元素的数量、空间分布及其异质化程度密切相关。由现状调查可知, 工程评价区大部分区域地表零星散布半灌木荒漠植被和盐化草甸, 本底异质化程度很低, 区域植被群落结构简单, 物种贫乏单一, 因此, 工程评价区自然系统的阻抗稳定性相对较差。

### B. 生态系统背景的生产能力及稳定状况分析

#### a. 生态系统背景的生产能力

植被类型按其群落特征及生态、经济意义的不同, 分为阔叶林、灌丛、草原、草甸、稀疏草地等。区域背景净第一性生产力是在前述陆生植物现状调查并结合“3S”技术的植被类型现状分析基础上计算获得的。

陆生植物现状调查的一项重要内容是测定各植被类型的生物量。野外调查的过程中主要对草甸、草原及荒漠的生物量值进行实测, 灌丛、河流、裸地等的生物量值参照非污染生态影响评价技术导则培训教材 (国家环境保护总局自然生态保护司, 2000 年)。

在GIS 技术和收集该地区已有科学考察成果及其它相关资料的基础上, 用植被类型计算出的评价区现状平均净生产力及平均生物量见表 4.2-14。

评价区背景净第一性生产力及平均生物量统计表

表 4.2-14

植被类型	面积 ( $\text{hm}^2$ )	占区域比例 (%)	平均净生产力 ( $\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{a}$ )	平均生物量 ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )
阔叶林	1.55	0.16	1200	30
灌丛	8.27	0.84	600	6.8
草甸	1.35	0.14	200	0.67
草原	18.05	1.84	500	1.1
稀疏草地	19.07	1.94	120	0.67
岩石、冰、沙漠等	904.37	92.11	3.3	0.02
河流、湖泊、坑塘等	29.18	2.97	500	0.02
合计	981.84	100%	36.66	0.15

由表 4.2-14 计算结果可知，评价区背景平均净生产力为  $36.66\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{a}$ （折合  $0.1\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ），相较区域本底生产力降低，已属于最低生产力生态系统水平，这主要是因为工程所在区域干旱少雨，植被稀疏，且评价区部分区域已为建设用地，平均净生产能力较高的阔叶林、灌丛、草甸植被数目下降，大部分为裸岩石质地，降低了区域背景生产能力，从另一方面说明区域背景生产能力很低。

#### b.生态系统背景的稳定状况分析

##### I.恢复稳定性

评价区本底生产力的水平（生态系统本底净第一性生产力  $200.18\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{a}$ ）接近高山草甸（ $144\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{a}$ ）平均净生产力水平，属于较低生产力水平，评价区分布范围最广的是裸岩石质，为最稳定元素，具有物理系统的稳定性，评价区背景平均净生产力  $36.66\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{a}$  介于荒漠灌丛与岩石、冰、沙漠之间。背景平均净生产力偏离本底值越远，系统被改变后返回原来状态需要的时间越长，其恢复稳定性也就越低。由以上生物平均净生产力计算成果可知，受察汗乌苏水电站的建设以及区域热量、降水条件影响，评价区背景平均净生产能力与本底状况相比下降了 81.69%，因此总体来看，评价区背景生态系统恢复稳定性差。

##### II.阻抗稳定性

现状评价区内阔叶林、灌丛、草甸等高亚稳定性元素的数量有限、分布范围较窄，各个地貌单元又有大面积的裸岩石质，这在很大程度上降低了流域植被的本底异质化程度。综合分析认为流域生态系统的阻抗稳定性较差。

#### C.自然体系生态承载力分析

生态承载力是客观存在的某种类型自然体系调节能力极限值，它是一种相对稳定状态即亚稳定性，根据非污染生态技术导则，第一性生产力抗御外力作用的限度是生态承载力的指示。

工程评价区背景净第一性生产力为  $0.1\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，属于最低生产力生态系统，生态承载力水平极低。

#### D.评价区环境功能现状评价

对工程评价区进行生态学研究，利用“3S”技术手段、Fragstasts 软件分析并获取能够反映景观格局特征的景观指数，包括斑块类型级别指数（斑块类型面积（CA）、斑块所占景观面积比例（PLAND）、最大斑块指数（LPI）、散布与并列指数（IJI）、聚集度指数(AI)和景观级别指数(蔓延度指数(CONTAG)和香农多样性指数(SHDI))。

依据模地的判定标准可以认为各景观类型中，相对面积大、连通程度高，如某一要素所占的面积比其他要素大得多时，即确定为模地。评价区景观指数结果见表 4.2-15。

现状年工程评价区域景观优势度计算结果统计表

表 4.2-15

景观类型	CA	PLAND	LPI	IJI	AI	CONTAG	SHDI
林地景观	9.82	1.00	14.72	66.16	97.14	76.60	0.74
草地景观	38.47	3.92	1.22	55.84	46.95		
水域景观	29.18	2.97	0.01	57.48	63.03		
建设用地景观	14.44	1.47	0.03	74.52	74.37		
未利用地景观	889.93	90.64	62.66	59.30	99.04		

表 4.2-16 中数据显示，现状年评价区域内，以裸岩石质地为主的未利用地景观的斑块类型面积（CA）为 889.93，斑块所占景观面积比例（PLAND）为 90.64，最大斑块指数（LPI）为 62.66，均远大于其他景观类型，说明未利用地景观相对面积大，连通程度高，已经符合模地判定的标准，是该区域的模地。仅次于模地未利用地的是草地景观斑块，所占景观面积比例（PLAND）为 3.92，聚集度指数（AI）和散布并列指数（IJI）均较大，分别为 46.95 和 55.84，说明以低覆盖度草地为主的草地景观呈现出聚集分布的情况，与其他景观地类板块相邻程度较低，聚集程度较高。林地斑块类型面积（CA）为 9.82，所占景观面积比例（PLAND）为 1.00，说明对生态环境有较强调控能力的林地景观斑块所占比例很小，聚集度指数(AI)和散布并列指数(IJI)均较大，分别为 97.14 和 66.16，说明以灌木林为主的林地景观呈现出聚集分布的情况反映出林地景观受自然条件（水分条件）制约分布特征较明显，分布区域较为集中。

从评价区域整体来看，区域内蔓延度指数（CONTAG）较高为 76.60，说明作为模地的未利用地景观连通性较高，与其它景观类型有着良好的连通性。香农多样性指数（SHDI）较低为 0.74，说明评价区内景观类型较为简单，区域景观类型生态多样性程度较低。

从现场调查来看，评价区内大面积分布的未利用地以裸岩石质地为主，区域地表植被稀疏，生态环境恶劣，生产力水平低，区域景观自然生态体系的生态环境质量较差。

#### 4.2.1.9 水生生态

本次评价水生生态相关内容依据新疆维吾尔自治区水产科学研究所完成的《新疆开都河察汗乌苏生态电站工程水生生态调查和影响评价报告》编写。该专题报告通过实地调查和查阅文献资料，并按照《内陆水域渔业自然资源调查手册》和《水库渔业资源调查规范》，调查水体理化性质、其他水生生物及鱼类资源等相关内容，统计水生生物种群密度、生物量、分布情况等。本次调查对察汗乌苏水电站库区、坝下河段的水域设置了 5 个监测断面。监测断面及采样点关系见表 4.2-16，图 4.2-1。

监测断面及采样点关系表

表 4.2-16

序号	监测断面	采样站点	地理位置说明	海拔(m)	备注
1	C1	E 85.353889 N 42.338611	滚哈布奇勒库区	1704	工程区上游
2	C2	E 85.429613 N 42.340630	察汗乌苏水电站库尾	1661	
3	C3	E 85.512912 N 42.332844	察汗乌苏水电站库区	1614	工程区
4	C4	E 85.542027 N 42.321057	减水河段	1559	工程区下游
5	C5	E 85.588529 N 42.297503	柳树沟库区	1554	

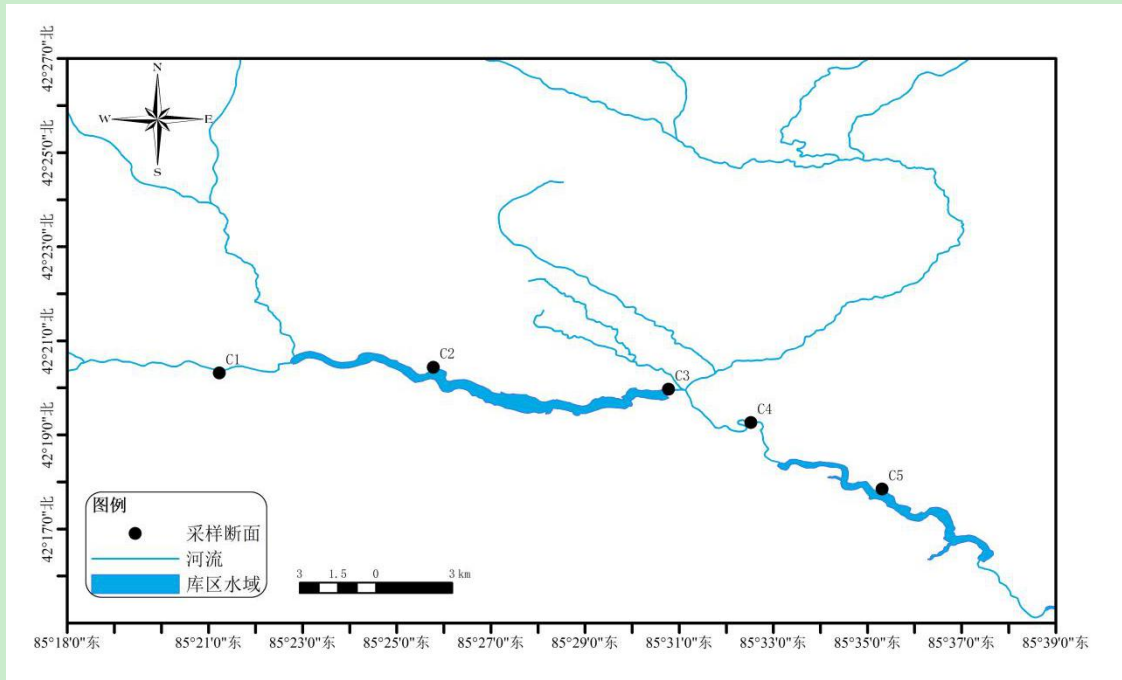


图 4.2-1 水生生态现状调查监测断面示意图



察汗乌苏水电站库尾采样点



察汗乌苏水电站库区采样点



察汗乌苏水电站坝下采样点



渔获物分析



渔获物 1



渔获物 2

图 4.2-2 水生生态现状调查工作过程

(1) 浮游植物

①种类组成

调查河段浮游植物有 7 门 115 种（属），其中硅藻门最多，共 61 种（属），占 53.04%；绿藻门其次，共 33 种（属），占 28.70%；蓝藻门 13 种（属），占 11.30%；裸藻门 2 种（属），占 1.74%；甲藻门 2 种（属），占 1.74%；金藻门 1 种（属），各占 0.87%，隐藻门 2 种（属），占 2.61%。浮游植物具体名录详见附表 1。

②常见及优势种

工程区浮游植物常见种类有 12 种（属）：蓝纤维藻、颤藻、衣藻、镰形纤维藻、水绵、双星藻、钝脆杆藻、连结脆杆藻、短线脆杆藻、变异脆杆藻、隐藻、尖尾蓝隐藻。优势种有 4 种（属）：尖尾蓝隐藻、尖尾裸藻、钝脆杆藻、脆弱刚毛藻。

③现存量及其时空变化

本次调查水域浮游植物密度为  $84.5 \times 10^4 \sim 167.5 \times 10^4 \text{ ind./L}$ ，均值约  $124.5 \times 10^4 \text{ ind./L}$ ，生物量为 2.116~2.645mg/L，均值为 2.300mg/L，具体如表 4.2-17 所示。

察汗乌苏生态电站工程影响浮游植物现存量及时空变化情况表

表 4.2-17

调查水域	现存量	
	密度 (ind/L)	生物量 (mg/L)
察汗乌苏水电站库尾	$84.5 \times 10^4$	2.645
	$121.4 \times 10^4$	2.154
察汗乌苏水电站库区	$167.5 \times 10^4$	2.116
察汗乌苏水电站坝下		

各调查断面浮游植物现存量存在一定差异，整体呈顺流升高趋势，察汗乌苏水电站库尾浮游植物密度及生物量分别为  $84.5 \times 10^4 \text{ ind/L}$  和 2.645mg/L，为调查区域最低河段。察汗乌苏水电站库区浮游植物密度及生物量分别为  $121.4 \times 10^4 \text{ ind/L}$  和 2.154mg/L。

察汗乌苏水电站坝下柳树沟区域浮游植物密度及生物量分别为  $167.5 \times 10^4 \text{ind/L}$  和  $2.116 \text{mg/L}$ ，为河段生物量最高区域。

## (2) 浮游动物

### ① 种类组成

调查河段浮游动物有 4 类 69 种(属)。其中，原生动物有 15 种(属)，占 21.74%；轮虫 44 种(属)，占 63.77%；枝角类 8 种(属)，占 11.59%；桡足类 2 种(属)，占 2.90%。浮游动物具体名录详见附表 2。

### ② 常见及优势种

工程区浮游动物常见种类有 5 种(属)：尖削叶轮虫、梳状疣毛轮虫、剑水蚤、锯缘真剑水蚤。优势种有 2 种(属)：裸腹溞、长刺溞。

### ③ 现存量及其时空变化

本次调查水域浮游动物密度为  $9.15 \sim 32.14 \text{ind./L}$ ，均值约  $17.83 \text{ind./L}$ ，生物量为  $0.173 \sim 0.43 \text{mg/L}$ ，均值为  $0.305 \text{mg/L}$ 。

各调查断面浮游动物现存量存在一定差异，察汗乌苏水电站库尾浮游动物密度最低，仅  $9.15 \text{ind./L}$ ，生物量为  $0.311 \text{mg/L}$ 。察汗乌苏水电站坝下浮游动物密度为  $32.14 \text{ind./L}$ ，生物量为  $0.430 \text{mg/L}$ 。库区浮游动物现存量居中，密度为  $12.21 \text{ind./L}$ ，生物量为  $0.173 \text{mg/L}$ 。

## (3) 底栖动物

### ① 种类组成

调查河段底栖动物有 12 种(属)，分别为襁翅目幼虫、蜉蝣目幼虫、毛翅目幼虫、摇蚊幼虫、长跗摇蚊、金花虫、水蚯蚓、沿岸拟仙女虫、钩虾、中华圆田螺、扁旋螺和静水椎实螺。其中，水生昆虫 6 种(属)，寡毛类 2 种(属)，端足目 1 种(属)，软体动物 3 种(属)。底栖动物具体名录详见附表 3。

### ② 常见及优势种

察汗乌苏水电站库区采集的底栖动物常见种为摇蚊幼虫和水蚯蚓，坝下河段常见的底栖动物包括毛翅目、蜉蝣目和襁翅目。

### ③ 现存量及其时空变化

调查水域各点位底栖动物密度在  $176.0 \pm 35.7 \sim 381.6 \pm 145.2$  之间变化，生物量在  $2.6 \pm 1.5 \sim 8.6 \pm 3.7$  之间波动。

察汗乌苏水电站库区上下游断面底栖动物现存量存在一定差异，库尾现存量明显

低于坝下区域。察汗乌苏水电站库尾底栖动物密度和生物量分别为  $176.0 \pm 35.7 \text{ ind/m}^3$  和  $2.6 \pm 1.5 \text{ g/m}^3$ ; 察汗乌苏水电站坝下底栖动物密度和生物量分别为  $381.6 \pm 145.2 \text{ ind/m}^3$ ,  $8.6 \pm 3.7 \text{ g/m}^3$ 。

调查区底栖动物现存量及其时空变化情况表

表 4.2-18

调查水域	现存量	
察汗乌苏水电站库尾	密度 ( $\text{ind/m}^3$ )	$176.0 \pm 35.7$
	生物量 ( $\text{g/m}^3$ )	$2.6 \pm 1.5$
察汗乌苏水电站坝下	密度 ( $\text{ind/m}^3$ )	$381.6 \pm 145.2$
	生物量 ( $\text{g/m}^3$ )	$8.6 \pm 3.7$

#### (4) 水生维管束植物

根据现状调查结果, 察汗乌苏水电站库区及坝下河段未采集到水生维管束植物。

#### (5) 鱼类现状

##### ① 种类组成

调查区共有鱼类 2 种, 新疆裸重唇鱼和长身高原鳅, 隶属于 1 目 2 科 2 属。其中新疆裸重唇鱼为自治区 I 级保护鱼类, 具体如表 4.2-19 所示。

工程区鱼类区系统计表

表 4.2-19

目	科	属	种	保护级别	历史记录种	本次采集种
鲤形目 Cypriniformes	鲤科 Cyprinidae	裸重唇鱼属 <i>Gymnodiptychus</i>	新疆裸重唇鱼 <i>Gymnodiptychus dybowskii</i>	自治区 I 级	+	+
	鳅科 Cobitidae	高原鳅属 <i>Triplophysa</i>	长身高原鳅 <i>Triplophysa tenuis</i>		+	+

##### ② 区系特点

工程区鱼类由中亚山地区系复合体和北方平原区系复合体 2 个区系构成。其中, 新疆裸重唇鱼和长身高原鳅属于中亚山地区系复合体鱼类, 本复合体种类以耐寒、耐碱、性成熟晚、生长慢、食性杂为其特点。是中亚高寒地带的特有鱼类。分布于我国西部高原新疆及印度、巴基斯坦、阿富汗、塔吉克斯坦等西部毗邻地区, 是随喜马拉雅山的隆起由鲃亚科鱼类分化出来的种类。

##### ③ 生态及生物学特性

##### A、新疆裸重唇鱼 *G. dybowskii*

几乎裸露无鳞，仅有肩鳞、臀鳞及侧线鳞。侧线完全，侧中位。腹鳍上方有腋鳞。背鳍不分枝鳍条柔软，无硬刺。其起点居中偏前，背吻距小于背尾距。胸鳍的长度稍大于胸腹鳍距的 1/2。臀鳍起点相对于背鳍第四~六枚分枝鳍条的小方。臀鳍后伸接近或超过尾鳍痕迹鳍条。尾鳍正叉形。新鲜标本，腹部白色，从腹部向上，直到背部，颜色逐渐加深成棕灰色，并分布有黑色斑点。浸泡标本，鱼体腹部浅灰色，背部深灰色。鳔 2 室。腹腔膜黑色。

习性：常栖息于水流较为平缓的卵石、砂砾质河道或静水湾中，是一种高山水域分布的喜冷水性经济鱼类，经常夜间觅食，主要摄食鞘翅目、毛翅目、蜉蝣目、蜻蜓目等水生昆虫幼虫及摇蚊幼虫。繁殖期 4 月~6 月，产卵于砂砾底质、河流上游、水质清澈的缓水区。成熟卵橘黄色，卵径为 1.9~2.2mm。据体长 17.5cm~22.8cm 统计，绝对怀卵量平均为 3399 粒，相对怀卵量平均为 24 粒/g。

分布：我国伊犁河流域、天山北坡准噶尔盆地诸水域、南疆开都河，以及中亚地区锡尔河、巴尔喀什湖支流上游、伊塞克湖等。在伊犁河流域主要分布在雅玛渡以上水域。



图 4.2-3 新疆裸重唇鱼示意图

#### B、长身高原鳅 *T. tenuis*

体延长，前部较圆筒状，后部尾柄较细而长。头钝，稍平扁，头宽大于头高。吻略突出。口下位。上唇缘有 1~2 行乳头状突起，流苏状排列；下唇也有较多乳头状突起。眼侧上位。有吻须 2 对，颌须 1 对，外吻须后伸达后鼻孔和眼前缘之间的下方，颌须可超过眼后缘达前鳃盖骨。无鳞，皮肤光滑。侧线完全，侧中位。

背吻距小于背尾距。臀鳍较窄短。胸鳍侧下位，长圆形。腹鳍始于背鳍基点稍后方。尾鳍浅凹叉状，两叶圆。

体背侧黄褐色，有不规则云状褐斑。腹侧浅黄。背、尾鳍多褐色斑点。

鳔后室是一个较小的卵圆形的膜质室，前端通过一长的细管和前室相连。肠自“U”字形的胃发出后，在胃后方折向前，至胃的前端处再后折通过肛门。肠长是体长的  $0.74 \pm 0.06$  倍 ( $n=8$ )。

习性：属于河道型鱼类，生存水温  $0.2 \sim 28^{\circ}\text{C}$ ，适宜水温  $10 \sim 21^{\circ}\text{C}$ 。喜栖息在水质

清、溶氧高的浅滩急流河沿岸缓流处。产黏性卵，产卵于河道沿岸砾石和植物基体上。

不同水域种群产卵时间和怀卵量有所差异，其中开都河种群的繁殖时间为8月，绝对怀卵量平均为1125粒，相对怀卵量平均为168粒/g，卵径平均为0.8mm。阿克苏克孜尔水库种群繁殖时间为6~7月，绝对怀卵量平均为3222粒，相对怀卵量平均为301粒/g，卵径0.57mm。

分布：广泛分布于新疆南疆塔里木河水系的阿克苏河、叶尔羌河、和田河等大小水域中。在河道下游缓流水域中数量较多，而在山区急流河道中数量相对较少。在我国甘肃省的黑河、疏勒河也有分布。



图 4.2-4 长身高原鳅示意图

#### ④珍稀、特有和濒危鱼类

新疆裸重唇鱼、长身高原鳅为土著鱼类，是中国特有鱼类。

新疆裸重唇鱼是裂腹鱼类特化等级较高的一类特殊群体，在塔里木河水系仅分布于开都河，地理分布范围较为狭窄。而且，已有调查结果表明，新疆裸重唇鱼的两个地理种群（即南疆塔里木河流域种群和北疆伊犁河流域种群），由于地理隔绝等因素影响，可能是两个单独的物种。可以说，开都河水系分布的新疆裸重唇鱼种群为我国所独有。2022年新疆维吾尔自治区人民政府对《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录》（新政发[2022]75号）进行了修订，根据该名录，新疆裸重唇鱼为I类保护鱼类。

长身高原鳅是我国特有种，也是塔里木河流域标志性物种之一，仅分布于塔里木河水系，在塔里木河各大水系均有分布，资源量较为丰富。

#### ⑤鱼类空间分布

调查结果显示，新疆裸重唇鱼主要分布于察汗乌苏水电站库尾和坝下断面，库区未采集到样品。现状调查所采集到的渔获物中新疆裸重唇鱼主要分布在坝下断面，库尾数量及重量占比仅为坝下占比的1/4左右，分析认为新疆裸重唇鱼喜生存于急流水体，这对其性腺的发育有一定的促进作用，库区由于蓄水原因，水体整体水位变化不大，水深较大，且无明显水流，而察汗乌苏水电站库尾为上游河段入库水流，能够为该鱼提供适宜的生存环境，察汗乌苏水电站坝下河段因为水库下泄水及发电下泄水等

的汇入，使得下游河段水体接近自然河道，对鱼类的生长和繁育有一定的促进作用。

长身高原鳅主要分布在库区及以上河段。察汗乌苏水电站库尾河段长身高原鳅占绝对优势，数量百分比为 90.00%，重量百分比为 88.89%。分析认为，主要原因是察汗乌苏水电站坝下河段即为柳树沟库区库尾，该河段原始河道均已成为淹没区，河谷狭窄，水深较深，浅水及滩涂水体极为有限，不适于长身高原鳅的生长和繁育。

#### ⑥鱼类生态功能区调查与评价

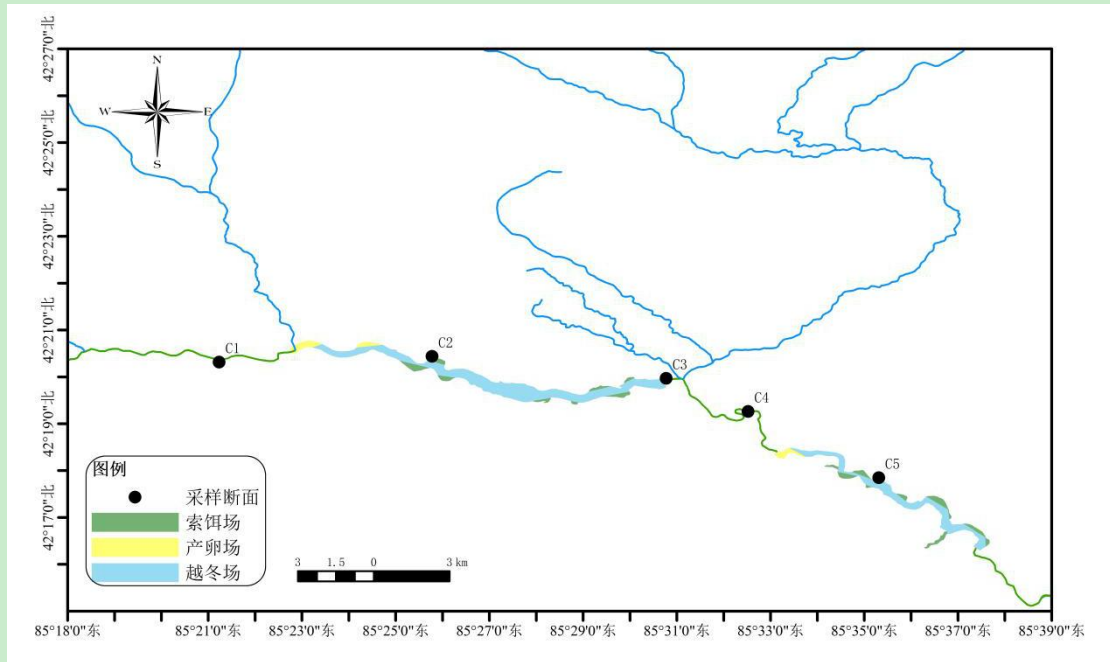


图 4.2-5 察汗乌苏生态电站工程影响区土著鱼类三场分布示意图

#### A、产卵场

根据野外调查及查阅资料可知，评价区保护鱼类的卵产出后沉于水底，在砾石缝隙或水草缝隙或沙石底部进行发育。卵粒产出遇水后卵黄膜有一定的硬化，这种硬化的卵开始具有微粘性，尔后粘性减弱，最后沉于水底发育，或是受水流的影响，随水流下泄，然后沉落，进行发育。由此可知，这种遇水卵膜硬化的卵，对其水流急、比降大、多跌水、河床砾石等环境条件，能随水流移动时经受住外界环境的碰撞，这对保存鱼卵生活的能力，也是很相适应的。

根据调查结果及参考相关资料，察汗乌苏水电站水库库尾及柳树沟水电站库尾水体消落区位新疆裸重唇鱼的主要产卵场，该区域有开都河上游支流汇入，存在一定的水流刺激，且水深有限，能够为新疆裸重唇鱼提供必要的发育和产卵环境。调查中在该区域采集到大量发育至III和IV期成熟度较好的新疆裸重唇鱼雌性和雄性个体。可见，这些水域是新疆裸重唇鱼优良产卵场，特别是察汗乌苏坝下柳树沟河段，较适宜新疆

裸重唇鱼的繁育。

#### B、索饵、育幼场

每年开春后，水温逐渐回升，类从深水越冬区到浅水区索饵。鱼类的索饵或育幼场的分布取决于其食性和饵料的分布。新疆裸重唇鱼为杂食性鱼类，其索饵环境的基本特征是缓流或静水，水深 0~2m，其间有砾石、礁石、沙质或水草丛生的底质或岸边，易于躲避敌害，同时，这些水域小型饵料丰富，有利于幼鱼的存活。规格较大的鱼类在大砾石密布的急流沿岸带也可以进行索饵。

察汗乌苏水电站库区和柳树沟水电站库区的小水湾、河汊、浅滩、深潭沿岸等浅水区众多，浮游生物、底栖动物资源丰富，为评价河段鱼类提供了重要的饵料场，新疆裸重唇鱼的索饵、育幼场广泛分布于该水域。察汗乌苏库尾河段水域面积宽阔，存在诸多浅滩，可以成为小规模索饵、育幼场，分布于主河道的规格较大的鱼类白天栖于砾石间，晚上在近岸索饵，通常刮食砾石上的底栖动物和着生藻类。

#### C、越冬场

冬季库区水位下降、水温降低，鱼类活动减少，浅水及河汊等处的索饵场出现冰面，由于水体深度有限，水体溶解氧下降，此时鱼类从索饵场或浅水区进入饵料资源相对较为丰富，温度较为稳定的深水潭中越冬。

新疆裸重唇鱼的主要越冬场分布于察汗乌苏水电站及柳树沟水电站库区深水区，包括部分河段的深潭，越冬场主要特征为大砾石分布，水深超过 4m。

#### 4.2.1.10 土壤

##### (1) 土壤类型

察汗乌苏生态电站工程区位于以山地钙质、石质土为主的地带。在稍平缓的山坡、粗骨质多风化角砾的残积坡积物上发育的土壤，因植被稀疏、腐殖质含量很低，剖面中各角砾下面有一些白色钙积层，这是长期处于半干旱气候条件下的产物。河谷中地表为大小不等、直径相差很大的卵砾石，有许多直径 1~2m 的漂砾，为洪水冲积形成。高阶地上发育着山地淡棕钙土。沿河流低洼地带则发育着冲积性浅色草甸土，但因河流冲刷，植被稀疏，腐殖质积累很弱。该地区土地地形起伏大，气候十分干旱而植被稀疏，土壤有机质含量低。

##### (2) 土壤环境质量现状评价

受我公司委托，新疆锡水金山环境科技有限公司于 2023 年 5 月开展了工程区土壤环境质量监测工作。

### ①监测点位布设

共布设 3 个监测点位，各监测点位详见表 4.2-20，监测点位布设示意图见附图。

土壤环境质量监测点位表

表 4.2-20

监测项目		监测点位	经纬度坐标	监测频率/要求	监测因子
土壤	占地范围内	S1	N 42°19'57.79" E 85°30'59.45"	表层样 0-0.2m 取样 1 次	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 第二类用地的筛选值质量标准
	占地范围外	S2	N 42°20'8.05" E 85°30'52.30"	表层样 0-0.2m 取样 1 次	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中的风险筛选值质量标准
		S3	N 42°19'40.86" E 85°31'5.32"		

### ②监测项目及监测频率

土壤监测项目如下：

占地范围内基本因子：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的 45 项基本因子：砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷，1,2-二氯乙烷，1,1-二氯乙烯，顺-1,2-二氯乙烯，反-1,2-二氯乙烯，二氯甲烷，1,2-二氯丙烷，1,1,1,2-四氯乙烷，1,1,2,2-四氯乙烷，四氯乙烯，1,1,1-三氯乙烷，1,1,2-三氯乙烷，三氯乙烯，1,2,3-三氯丙烷，氯乙烯，苯，氯苯，1,2-二氯苯，1,4-二氯苯，乙苯，苯乙烯，甲苯，间二甲苯+对二甲苯，邻二甲苯，硝基苯，苯胺，2-氯酚，苯并[a]蒎，苯并[a]芘，苯并[b]荧蒎，苯并[k]荧蒎，蒎，二苯并[a,h]蒎，茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

占地范围外基本因子：《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的 9 项因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。

监测时间及频率：2023 年 5 月 3 日一次性取样。

### ③评价方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境质量现状评价应采用标准指数法。

### ④评价标准

占地范围内的各项监测因子执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求。项目区占地范围外的土壤满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618 -2018）表 1 中农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）标准要求。

## ⑤监测结果与评价

### A.土壤环境质量评价

土壤环境现状监测与评价结果见表 4.2-21~4.2-22。由监测结果可知：本项目土壤监测点位的所有监测因子污染指数均小于 1，项目区占地范围内土壤满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求；项目区占地范围外土壤满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 中农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）标准要求。

占地范围内土壤监测结果统计表

表 4.2-21

序号	污染物项目	S1 监测结果			标准限值 (mg/kg)	是否达标
		单位	占地范围内 (0~20cm)	Pi		
1	砷	mg/kg	7.19	0.12	60	达标
2	镉	mg/kg	0.12	$1.85 \times 10^{-3}$	65	达标
3	六价铬	mg/kg	0.9	0.16	5.7	达标
4	铜	mg/kg	26	$1.44 \times 10^{-3}$	18000	达标
5	铅	mg/kg	28	0.04	800	达标
6	汞	mg/kg	0.113	$2.97 \times 10^{-3}$	38	达标
7	镍	mg/kg	24	0.03	900	达标
8	四氯化碳	mg/kg	$<2.1 \times 10^{-3}$	/	2.8	达标
9	三氯甲烷（氯仿）	mg/kg	$<1.5 \times 10^{-3}$	/	0.9	达标
10	氯甲烷	mg/kg	$<3.0 \times 10^{-3}$	/	37	达标
11	1,1-二氯乙烷	mg/kg	$<1.6 \times 10^{-3}$	/	9	达标
12	1,2-二氯乙烷	mg/kg	$<1.3 \times 10^{-3}$	/	5	达标
13	1,1-二氯乙烯	mg/kg	$<1.6 \times 10^{-3}$	/	66	达标
14	顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	$<0.9 \times 10^{-3}$	/	596	达标
15	反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	$<0.9 \times 10^{-3}$	/	54	达标
16	二氯甲烷	mg/kg	$<2.6 \times 10^{-3}$	/	616	达标
17	1,2-二氯丙烷	mg/kg	$<1.9 \times 10^{-3}$	/	5	达标
18	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	$<1.0 \times 10^{-3}$	/	10	达标
19	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	$<1.0 \times 10^{-3}$	/	6.8	达标
20	四氯乙烯	mg/kg	$<0.8 \times 10^{-3}$	/	53	达标
21	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	$<1.1 \times 10^{-3}$	/	840	达标
22	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	$<1.4 \times 10^{-3}$	/	2.8	达标
23	三氯乙烯	mg/kg	$<0.9 \times 10^{-3}$	/	2.8	达标
24	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	$<1.0 \times 10^{-3}$	/	0.5	达标
25	氯乙烯	mg/kg	$<1.5 \times 10^{-3}$	/	0.43	达标
26	苯	mg/kg	$<1.6 \times 10^{-3}$	/	4	达标
27	氯苯	mg/kg	$<1.1 \times 10^{-3}$	/	270	达标
28	1,2-二氯苯	mg/kg	$<1.0 \times 10^{-3}$	/	560	达标
29	1,4-二氯苯	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	/	20	达标

序号	污染物项目	S1 监测结果			标准限值 (mg/kg)	是否达标
		单位	占地范围内 (0~20cm)	Pi		
30	乙苯	mg/kg	<1.2×10 <sup>-3</sup>	/	28	达标
31	苯乙烯	mg/kg	<1.6×10 <sup>-3</sup>	/	1290	达标
32	甲苯	mg/kg	<2.0×10 <sup>-3</sup>	/	1200	达标
33	间、对-二甲苯	mg/kg	<3.6×10 <sup>-3</sup>	/	570	达标
34	邻-二甲苯	mg/kg	<1.3×10 <sup>-3</sup>	/	640	达标
35	硝基苯	mg/kg	<0.09	/	76	达标
36	苯胺	mg/kg	<3.78	/	260	达标
37	2-氯酚	mg/kg	<0.06	/	2256	达标
38	苯并(a)蒽	mg/kg	<0.1	/	15	达标
39	苯并(a)芘	mg/kg	<0.1	/	1.5	达标
40	苯并(b)荧蒽	mg/kg	<0.2	/	15	达标
41	苯并(k)荧蒽	mg/kg	<0.1	/	151	达标
42	蒽	mg/kg	<0.1	/	1293	达标
43	二苯并(a,h)蒽	mg/kg	<0.1	/	1.5	达标
44	茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	<0.1	/	15	达标
45	萘	mg/kg	<0.09	/	70	达标

工程占地范围外 200m 范围内表层样土壤环境质量评价结果

表 4.2-22

单位: mg/kg

监测点位			S2			S3		
采样深度			0-20cm			0-20cm		
序号	检测项目	标准值 (筛选值) (pH>7.5)	监测数据	Pi	达标情况	监测数据	Pi	达标情况
1	pH 值	/	7.77	/	达标	7.84	/	达标
2	镉	0.6	0.12	0.20	达标	0.11	0.18	达标
3	汞	3.4	0.102	0.03	达标	0.116	0.03	达标
4	砷	25	6.13	0.25	达标	6.54	0.26	达标
5	铅	170	28	0.16	达标	25	0.15	达标
6	铬	250	63	0.25	达标	62	0.25	达标
7	铜	100	25	0.25	达标	27	0.27	达标
8	镍	190	23	0.12	达标	23	0.12	达标
9	锌	300	40	0.13	达标	39	0.13	达标

### B.土壤盐化评价

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964—2018)，土壤盐化分级标准见表 4.2-23。根据各样点监测结果，工程区土壤盐化评价结果见表 4.2-24。

根据评价结果可知，各土壤监测样点所采土壤均未盐化，经分析认为，工程区地处山区河谷，地下水径流活动强，盐分运移顺畅，土壤中盐分积聚作用较弱，因此土壤盐化等级相对较低。

### 土壤盐化分级标准

表 4.2-23

分级	土壤含盐量 (SSC) / (g/kg)	
	滨海、半湿润和半干旱地区	干旱、半荒漠和荒漠地区
未盐化	SSC<1	SSC<2
轻度盐化	1≤SSC<2	2≤SSC<3
中度盐化	2≤SSC<4	3≤SSC<5
重度盐化	4≤SSC<6	5≤SSC<10
极重度盐化	SSC≥6	SSC≥10

### 土壤盐化等级评价

表 4.2-24

监测点	地区	土壤含盐量 (SSC) / (g/kg)	盐化等级
S1	干旱、半荒漠和荒漠地区	1.5	未盐化
S2		1.7	未盐化
S3		1.9	未盐化

### C.土壤酸化、碱化评价

根据环境影响评价技术导则《土壤环境（试行）》(HJ964—2018)，土壤酸化、碱化分级标准见表 4.2-25。

根据样点监测结果，工程区土壤酸化、碱化评价结果见表 4.2-26。根据评价结果可知，各土壤监测样点 pH 值均在 5.5~8.5 之间，无酸化或碱化问题。

### 土壤酸化、碱化分级标准

表 4.2-25

pH 值	土壤酸化、碱化强度
pH<3.5	极重度酸化
3.5≤pH<4.0	重度酸化
4.0≤pH<4.5	中度酸化
4.5≤pH<5.5	轻度酸化
5.5≤pH<8.5	无酸化或碱化
8.5≤pH<9.0	轻度碱化
9.0≤pH<9.5	中度碱化
9.5≤pH<10	重度碱化
pH≥10	极重度碱化

### 工程区土壤酸化、碱化等级评价

表 4.2-26

监测点	pH 值	酸化、碱化强度
S1	7.88	无酸化或碱化
S2	7.77	无酸化或碱化
S3	7.84	无酸化或碱化

#### 4.2.1.11 环境空气

工程区及周边无居民点、学校和医院等环境空气和声环境敏感点分布，工程运行期不产生环境空气污染物。保护工程区及周边的环境空气质量，不因工程施工造成施工区周围环境空气质量显著下降，使施工人员生活区域及周围区域达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

2023年5月我公司委托新疆锡水金山环境科技有限公司对工程区环境空气质量进行了监测，监测点位、监测值及评价结果见表4.2-27。可以看出，工程区环境空气质量可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

**工程区环境空气现状监测成果表**

表 4.2-27

单位：mg/m<sup>3</sup>

点位、评价结果监测日期		1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日
厂址	SO <sub>2</sub>	监测值	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
		评价标准值	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
		评价结果	二级	二级	二级	二级	二级	二级
	NO <sub>2</sub>	监测值	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
		评价标准值	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
		评价结果	二级	二级	二级	二级	二级	二级
	PM <sub>10</sub>	监测值	0.110	0.084	0.103	0.111	0.129	0.120
		评价标准值	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
		评价结果	二级	二级	二级	二级	二级	二级
	TSP	监测值	0.217	0.209	0.213	0.202	0.209	0.223
		评价标准值	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
		评价结果	二级	二级	二级	二级	二级	二级

#### 4.2.1.12 声环境

工程区人烟稀少，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类标准。本次评价委托新疆锡水金山环境科技有限公司于2023年5月对工程区声环境质量进行了监测，监测结果见表4.2-28。根据本次现场监测结果显示，工程区现状声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类标准，说明工程区声环境质量保持在本底值。

**工程区环境空气现状监测成果表**

表 4.2-28

单位：dB(A)

监测日期	2023年5月			
监测点位	昼间		夜间	
	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果

工程区	44	1类	40	1类
-----	----	----	----	----

## 4.2.2 社会环境概况

### 4.2.2.1 人口与社会环境

察汗乌苏生态电站位于开都河中游新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州和静县与焉耆回族自治县境内，建设征地范围位于巴音郭楞蒙古自治州焉耆回族自治县七个星镇及和静县巴润哈尔莫敦镇境内。

#### (1) 焉耆回族自治县

焉耆回族自治县位于新疆中部，天山中段南麓，焉耆盆地的腹心，地处东经85°13"~86°44"、北纬41°45"~42°20"之间，全县辖4镇、4乡及2牧场，分别为焉耆镇、七个星镇、永宁镇、四十里城子镇、北大渠乡、五号渠乡、查汗采开乡、包尔海乡、王家庄牧场及苏海良种场。行政区域总面积近2571km<sup>2</sup>，总人口13.12万人，有蒙、汉、维、回等29个民族，其中少数民族占56.6%，城镇化率达到59.4%。居住民族有蒙、汉、维、回等29个民族，2022年末完成地区生产总值63.5亿元。

七个星镇地处焉耆回族自治县西部，东与苏海良种场、王家庄牧场为邻，南与库尔勒市塔什店镇相接，西与霍拉山相连，北与新疆生产建设兵团第二师二十一团接壤，距焉耆回族自治县人民政府驻地27km，区域总面积750km<sup>2</sup>，辖11个行政村、1个社区居委会，辖区总人口16000余人，3320户，人口自然增长率3.6‰，主要经济作物有色素辣椒、小茴香、工业番茄、棉花、色素菊花、地黄等。

#### (2) 和静县

和静县位于新疆中部，天山中段南麓，巴音郭楞蒙古自治州西北地区，焉耆盆地西北部，地处东经82°28"~87°52"、北纬42°06"~43°33"之间，全县辖7镇、5乡、8个国营农牧场，分别为和静镇、哈尔莫敦镇、巴润哈尔莫敦镇、巩乃斯镇、巴音布鲁克镇、巴仑台镇、乃门莫敦镇、克尔古提乡、额勒再特乌鲁乡、阿拉沟乡、巴音郭楞乡、协比乃尔布呼乡等。境内驻有1个自治区级工业园区、兵团二师3个团场、4个团级以上部队等40多个直属单位。区域总面积近4万平方公里，总人口26万人，有蒙、汉、维、回等29个民族，其中少数民族占48.3%，城镇化率达到52.5%。居住民族有蒙、汉、维、回等29个民族，2022年末完成地区生产总值117.63亿元。

巴润哈尔莫敦镇地处和静县西南部，东与和静镇相连，南与协比乃尔布呼乡相接，西与焉耆回族自治县相毗邻，北与巴仑台镇接壤，距和静县城29km，区域总面积

482.71km<sup>2</sup>，下辖 4 个社区、8 个行政村。全镇总人口 23700 人，人口自然增长率为 2.58%，粮食作物以小麦、玉米为主。

#### 4.2.2.2 水能资源开发概况

开都河中游河段是开都河水能开发的重要河段，已建成察汗乌苏、柳树沟、大山口水电站。

##### (1) 察汗乌苏水电站

察汗乌苏水电站地理位置位于东经 85°31′，北纬 42°19′。东距和静县约 90km，距库尔勒市约 140km。工程主要由面板砂砾石坝、表孔溢洪洞、深孔泄洪洞、发电引水系统、发电厂房及开关站等建筑物组成。工程等别为 II 等，工程规模为大型（2）型。大坝提高一级按 1 级建筑物设计，其余泄洪建筑物、发电引水建筑物及电站厂房等为 2 级；次要建筑物为 3 级；导流建筑物为 4 级。

察汗乌苏水电站以发电为主，兼顾下游防洪要求。察汗乌苏水电站为不完全年调节，蓄水期主要在 9 月中旬至 10 月份。正常蓄水位水库库容 1.16 亿 m<sup>3</sup>，水库死库容 0.42 亿 m<sup>3</sup>，保证出力 48.8MW，多年平均发电量 10.8 亿 kW·h。电站汛期限制水位 1640m，控制下泄洪峰流量不超过 700m<sup>3</sup>/s，将 5 年一遇标准洪水提高到 10~30 年一遇洪水标准。电站设计洪水位 1649.17m，校核洪水位 1652.17m。电站于 2007 年 12 月 22 日首台机组并网发电，2008 年 4 月 15 日第二台机组并网发电，2008 年 7 月 10 日第三台机组并网发电。

察汗乌苏水电站调度运行将使得电站月内流量过程发生变化，但由于其调节能力有限，不会造成出库流量有较大幅度变化；察汗乌苏水电站调峰运行时，将改变日内出库流量过程，调峰时段出库流量增加，非调峰时段流量减小，但根据调查显示，目前察汗乌苏水电站按其环评批复要求 5.2m<sup>3</sup>/s 的生态流量进行下泄，在察汗乌苏水电站坝下形成 5.4km 减水河段，未出现断流现象。

##### (2) 柳树沟电站

柳树沟水电站地理位置位于东经 85°37′33.86″，北纬 42°16′15.1″，距上游已建察汗乌苏水电站厂房河道距离约 15km，东距和静县约 75km，距库尔勒市约 137km。工程规模属 III 等中型，枢纽建筑物主要由混凝土面板堆石坝、左岸溢洪洞和泄洪洞、左岸引水发电洞及岸边地面发电厂房等组成。拦河大坝为 2 级建筑物，其余泄洪建筑物、发电引水建筑物及电站厂房等为 3 级；次要建筑物为 4 级。

柳树沟水电站水库正常蓄水位 1494.50m，死水位 1493.00m，调节库容 0.037 亿

m<sup>3</sup>。电站保证出力 32.15MW，两台机组总装机 180MW，单台机装机容量 90MW，多年平均年发电量 6.94 亿 kW·h。电站于 2009 年 9 月开工建设，2013 年 12 月第一台机组并网发电，2014 年 6 月第二台机组并网发电。。

### (3) 大山口电站

大山口水电站距上游已建柳树沟水电站河道距离约 9km，东距和静县约 66km，坝址距库尔勒市约 128km。电站属 III 等中型工程，枢纽由混凝土重力拱坝、导流兼泄洪洞、引水系统及左岸地面厂房组成。其主要建筑物，砼重力拱坝提高一级，按 2 级建筑物设计，其余按 3 级设计，次要建筑物按 4 级设计，临时建筑物按 5 级设计。

电站建设任务为发电，水库正常蓄水位为 1406m，相应库容 0.298 亿 m<sup>3</sup>，死水位为 1401.5m，死库容 0.248 亿 m<sup>3</sup>，调节库容 0.05 亿 m<sup>3</sup>。电站装机容量 88MW，保证出力 17.8MW，多年平均年发电量 3.77 亿 kW·h，装机利用年小时数为 3875h。

大山口水电站于 1987 年 4 月开工建设，1991 年底第一台机组并网发电，1992 年底最后一台机组并网发电。

#### 4.2.2.3 文物古迹及矿产压覆

经向县文物主管部门、自然资源部门查询，开都河察汗乌苏生态电站工程建设征地范围内未发现具有保护价值的文物古迹和具有开采价值的矿产资源，未设置探矿权及采矿权。

## 4.3 工程影响区存在的主要环境问题

### (1) 水环境

察汗乌苏水电站采用混合式开发，使得电站坝址~厂房尾水间河段形成 5.4km 减水河段。

### (2) 水生生态

受已建察汗乌苏水电站拦河建筑物阻隔，河流水生生境被切割成独立单元，阻碍了鱼类种群交流。

### (3) 陆生生态

工程区位于开都河中游河段，气候干旱、降水稀少，植被以稀疏的半灌木荒漠为主，植被覆盖度低，生态系统调节能力较弱。

## 5. 察汗乌苏水电站环境影响回顾评价

### 5.1 察汗乌苏水电站环评工作回顾

1999年5月22日原国家环保总局以环函[1999]183号文出具了《关于新疆开都河察汗乌苏水电站工程环境影响报告书的批复》。由于建设项目在环境影响报告书批复5年内未开工建设,建设单位于2004年10月委托原环评单位开展工程环境影响报告书的复核工作,2005年9月26日新疆维吾尔自治区环境保护局以新环控字[2005]285号文对本工程环境影响复核报告书出具初审意见,2006年1月10日原国家环保总局以环函[2006]9号文出具了《关于新疆开都河察汗乌苏水电站工程环境影响复核报告书的批复》。

环境影响复核报告书要求、新疆维吾尔自治区环境保护局初审意见、原国家环境保护总局批复意见落实情况见上文“2.1.4 环评复核报告书及其批复要求环保措施落实情况”。

### 5.2 察汗乌苏水电站竣工验收情况

2014年11月3日,新疆维吾尔自治区环境保护厅以《关于新疆察汗乌苏水电站工程试运行的批复》(新环函[2014]1263号)同意本工程投入试运行。2015年10月3日,新疆维吾尔自治区环境保护厅以《关于新疆开都河察汗乌苏水电站工程竣工环境保护验收意见的函》(新环函[2015]1127号)同意工程通过竣工环保验收。

#### 5.2.1 竣工验收中主要结论

##### (1) 水环境影响

入库总水量随季节变化较为明显,发电用水总量随入库水量变化,在入库水量较大时进行了适当调节,下游河道未出现断流情况。察汗乌苏水电站调度运行对下游水温的影响程度较小,泥沙形成的水库淤积属于正常淤积,无明显环境影响。

开都河、乌兰扎格沟、察汗乌苏沟除总氮超标外,其他各项监测因子均可满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准。开都河上游来水以及两条主要汇入河流(乌兰扎格沟、察汗乌苏沟)中总氮监测结果均超标(0.83 mg/L~0.86 mg/L),导致察汗乌苏水电站涉及河段总氮超标,最大超标量0.84 mg/L。察汗乌苏水电站建设没有导致总氮超标量增加,对区域水环境无明显影响。

试运行期办公生活区和发电厂房生活污水,经生活污水处理设施处理后,排放至

储水池，用于场地绿化不排除。根据监测结果，察汗乌苏水电站生活办公区及发电厂房生活污水处理设施出口各项监测因子均可满足《农业灌溉用水水质标准》（GB5084—92）旱作标准。

## （2）生态环境影响

施工区附近以及淹没范围内没有国家重点保护的珍稀植物。工程施工破坏的植被主要是库区林地、草地，工程施工没有导致本土植物种群的消失。

在建设项目工程区的陆栖野生动物主要为常见于荒漠中的小型兽类，无国家及自治区级保护物种分布。工程区鸟类种数很少，区内的鸟类均是路过的迁徙鸟类，如鸢、草原雕以及国家二级保护动物红隼。

2002年~2014年，水电站库区土地利用类型及面积有所变化，但总体土地利用格局基本没有变化。鱼类增殖站已建成，鱼类放流点位设置在察汗乌苏水电站厂房下游800m处，2014年6月12日放流新疆裸重唇鱼、长身高原鳅和叶尔羌高原鳅6万尾鱼苗，2015年5月18日放流新疆裸重唇鱼、长身高原鳅和叶尔羌高原鳅10万尾鱼苗。放流规格均在3cm以上。

根据新疆水产科学研究调查结果，2008年~2014年，坝址以上天然河段、库区、减水河段、厂房下河段浮游植物种类变化不大，均以硅藻门为主，库区水面较为平静，适合浮游植物生长，浮游植物种类相对较多（73种），天然河段与减水河段物种数量相近（40种），厂房下游受察汗乌苏水电站运行影响，河流流速较快，浮游植物种类较少（31种）；2008年~2014年浮游动物种类变化不大，均以轮虫为主，库区浮游动物种类较多（65种），天然河段与减水河段物种数量相近（天然河段11种，减水河段10种），厂房下游浮游植物种类17种；2008年~2014年底栖动物总数量无明显变化，各监测断面底栖动物总数量相近。

土著鱼类新疆裸重唇鱼和长身高原鳅为监测河段的广布种，监测期间各断面均有出现，水库蓄水后，形成了土著鱼类新疆裸重唇鱼和长身高原鳅的产卵场（减水河段）、索饵场（库区）、越冬场（库区）。根据监测结果，不同断面土著鱼类逐年捕获量变化不大。

## 5.2.2 验收调查建议

进一步加大水生生物及鱼类的监测力度，尽快开展新疆裸重唇鱼等鱼类增殖放流及评估工作，加强对察汗乌苏水电站坝下、察汗乌苏沟沟口及库区尾水末端连接天然水域河段的保护，坚决打击偷捕等不法行为，警惕鲫等外来种对土著种的影响风险。

察汗乌苏水电站位于开都河干流，应加强对生活污水、机组检修时废机油泄漏风险、变电站变压器油泄漏风险的防范措施，增设挡污围栏、沙袋等应急设备，进一步完善应急预案，有效落实应急培训与演练计划。

建议察汗乌苏水电站根据验收调查报告中提出的环境监测计划，切实开展运行期环境监测工作。

### 5.2.3 竣工环境保护验收意见

该工程环境保护手续齐全，在实施过程中基本按照环评文件及批复要求配套建设和采取了相应的环境保护设施和措施，基本符合竣工环境保护验收条件，同意工程通过竣工环保验收。后续工作要求：

一、依托水产技术部门开展土著鱼类人工增殖工作，委托水产部门开展鱼类增殖站第三方运营。按照环评要求增殖放流土著鱼类，并开展放流标记监测工作，适当延长监测周期和范围。禁止繁育、放养非土著鱼类。

二、进一步加大水生生物及鱼类的监测力度，尽快开展新疆裸重唇鱼等鱼类增殖放流及评估工作，加强对察汗乌苏水电站坝下、察汗乌苏沟沟口及库区尾水末端连接天然水域河段的保护，坚决打击偷捕等不法行为，警惕鲫鱼等外来物种对土著种的影响风险。

三、做好库周、营地和电站厂房污染源防治、监控。按当地环保行政主管部门要求定期开展库区水质、生态监测工作。

四、察汗乌苏水电站位于开都河干流，应加强对生活污水、机组检修时废机油泄露风险、变电站变压器油泄露风险的防范措施，增设拦污围栏、沙袋等应急设备，进一步完善应急预案，有效落实应急培训与演练计划。

五、申请当地环保局尽快验收管理区新建锅炉，达标排放。

六、根据验收调查报告中提出的环境监测计划，切实开展运行期环境监测工作。

## 5.3 察汗乌苏水电站环境影响回顾分析

### 5.3.1 水文情势回顾评价

#### 5.3.1.1 电站调度运行造成的月均径流变化回顾调查分析

本次收集了 2018 年察汗乌苏电站出入库过程及察汗乌苏水电站各主要断面年内月均流量，详见表 5.3-1~2。

据表 5.3-1 及 5.3-2 分析可知：

(1) 察汗乌苏电站具有不完全年调节能力，其调度运行使出入库过程发生了变化，但总体来看，其调节能力有限，造成变化幅度有限。

(2) 电站调度运行使得河段各断面月均流量过程较天然状态发生了变化。由于已建电站采用混合式开发，电站来水被引走发电，使得电站坝址~厂房间河段减水仅下泄  $5.20\text{m}^3/\text{s}$  生态流量，最大减水幅度 97.17%。

(3) 现状条件下，已建察汗乌苏电站对河段水文情势的影响主要表现为电站坝前形成回水区、坝址~厂房尾水间形成减脱河段。

已建察汗乌苏电站 2018 年出、入库过程

表 5.3-1

单位: m<sup>3</sup>/s

电站	月份	1月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均值
察汗乌苏	入库	43.60	42.89	133.19	182.67	191.99	176.43	183.44	175.07	94.64	72.47	52.04	115.57
	出库	44.06	43.81	126.52	185.64	190.30	186.96	171.24	176.90	93.67	82.44	50.60	115.32
	变化	0.46	0.92	-6.67	2.97	-1.69	10.53	-12.20	1.82	-0.96	9.97	-1.44	-0.25
	变幅	1.04	2.14	-5.01	1.62	-0.88	5.97	-6.65	1.04	-1.02	13.76	-2.77	-0.67

察汗乌苏电站主要断面月均流量过程变化

表 5.3-2

单位: m<sup>3</sup>/s

断面	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均值
察汗乌苏电 站坝址	天然来流	43.60	38.39	42.89	133.19	182.67	191.99	176.43	183.44	175.07	94.64	72.47	52.04	115.57
	下泄	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20
	相比天然来流变化	-38.40	-33.19	-37.69	-127.99	-177.47	-186.79	-171.23	-178.24	-169.87	-89.44	-67.27	-46.84	-110.37
	变化幅度 (%)	-88.07	-86.45	-87.88	-96.10	-97.15	-97.29	-97.05	-97.17	-97.03	-94.51	-92.82	-90.01	-95.50
察汗乌苏沟 汇入断面	天然来流	44.75	39.36	43.84	133.19	183.94	199.13	195.24	197.30	176.66	95.78	73.95	52.93	119.67
	下泄	6.35	6.17	6.15	5.20	6.47	12.34	24.01	19.06	6.79	6.35	6.68	6.09	9.30
	相比天然来流变化	-38.40	-33.19	-37.69	-127.99	-177.47	-186.79	-171.23	-178.24	-169.87	-89.44	-67.27	-46.84	-110.37
	变化幅度 (%)	-85.82	-84.31	-85.97	-96.10	-96.48	-93.80	-87.70	-90.34	-96.16	-93.37	-90.97	-88.49	-92.23
察汗乌苏电 站厂房尾水	天然来流	44.75	39.36	43.84	133.19	183.94	199.13	195.24	197.30	176.66	95.78	73.95	52.93	119.67
	下泄	45.20	32.70	44.76	126.52	186.91	197.44	205.77	185.10	178.49	94.82	83.92	51.49	119.43
	相比天然来流变化	0.46	-6.66	0.92	-6.67	2.97	-1.69	10.53	-12.20	1.82	-0.96	9.97	-1.44	-0.25
	变化幅度 (%)	1.02	-16.92	2.09	-5.01	1.61	-0.85	5.39	-6.18	1.03	-1.01	13.48	-2.72	-0.21

### 5.3.2 水环境回顾评价

本次评价收集了察汗乌苏电站坝前 1998 年 2 月、6 月，察汗乌苏电站坝下 2006 年 8 月水质监测资料成果，与河段现状水质状况（2022 年 7 月、2023 年 4 月）进行对比，以说明水质变化情况。收集到的历史水质资料及水质评价结果见表 5.3-3。

据表 5.3-3 分析可知，历史水质监测表明察汗乌苏电站坝前、察汗乌苏电站坝下断面水质为 I 类，能够满足水环境功能区划 I 类水质目标；现状察汗乌苏电站坝前、坝下除氨氮、总磷外其余水质监测项目能够满足 I 类水质目标。

河流水质变化主要受入河污染源变化及水文情势变化影响，根据调查察汗乌苏电站以下河段无工业企业入河点源，仅有极少量牧业面源，虽然已建电站的调度运行使得河段水文情势发生了变化，但对比现状及历史水质监测资料来看，并未引发河段水质恶化，河段现状水质良好，能够满足水环境功能区划水质目标。

评价河段地表水水质监测与评价结果统计表

表 5.3-3

单位: mg/L

监测项目	察汗乌苏电站坝前								察汗乌苏电站坝下					
	1998年2月		1998年6月		2022年7月		2023年4月		2006年8月		2022年7月		2023年4月	
	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果
pH 值 (无量纲)	8.3	I	8.4	I	7.7	I	8.1	I	8.32	I	7.8	I	7.5	I
高锰酸盐指数	1.85	I	1.76	I	1.4	I	2.0	I	1.20	I	1.5	I	3.0	I
化学需氧量 (mg/L)	-	-	-	-	14	I	10	I	5.99	I	12	I	9	I
五日生化需氧量 (mg/L)	0.61	I	1.03	I	2.8	I	2.5	I	-	-	2.6	I	2.4	I
氨氮 (mg/L)	0.08	I	未检出	I	0.20	II	0.126	I	未检出	I	0.193	II	0.102	I
总磷 (mg/L)	-	-	-	-	0.02	I	0.06	II	0.003	I	0.02	I	0.04	II
氟化物 (mg/L)	0.26	I	0.24	I	0.590	I	0.086	I	0.22	I	0.45	I	0.091	I
六价铬 (mg/L)	未检出	I	未检出	I	未检出	I	未检出	I	0.002	I	未检出	I	未检出	I
石油类 (mg/L)	-	-	-	-	未检出	I	未检出	I	未检出	I	未检出	I	未检出	I
矿化度 (mg/L)	302.1	达标	367.3	达标	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 5.3.3 陆生生态回顾评价

由于察汗乌苏生态电站引起的陆生生态影响范围主要为察汗乌苏水电站坝址至厂房尾水之间的原 5.4km 减水河段，若以此作为回顾评价的基础，因距离较短，难以全面反映近年来因工程建设造成的陆生生态环境的变化。在 2020 年的《新疆开都河中游河段水电规划环境影响跟踪评价报告书》中，分析了开都河中游河段首个梯级阿仁萨很托亥水库回水至第一分水枢纽之间土地利用、景观生态体系、陆生植物、陆生动物等几方面的变化，故此次引用该资料，来反映察汗乌苏水电站及其周边区域的陆生生态环境变化。

#### 5.3.3.1 土地利用变化分析

主要通过 1990 年、2000 年和 2018 年 3 个时期的土地利用遥感解译成果进行比较分析。根据遥感解译成果，评价区域 1990 年、2000 年、2018 年土地利用面积变化情况见表 5.3-4，数据显示，1990 年至 2000 年间，各地类增加幅度及增加速率最大的均为耕地，其次为建设用地；各地类减少面积最大的是林地，减少速率最大的是水域。2000 年~2018 年各地类增加幅度及增加速率最大的均为水域，其次为建设用地；各地类减少面积和减少速率最大的是冰川及永久积雪。可以看出，随着经济社会发展、工程建设以及气候因素变化等各方面影响，近二十年间，越来越多的林地、冰川及永久积雪转变为耕地、建设用地及水域。

评价区域 2000 年、2000 年和 2018 年土地利用面积变化统计表

表 5.3-4

单位: km<sup>2</sup>

土地利用类型		1990	2000 年	2018 年	1990 年~2000 年		2000 年~2018 年	
					变化幅度 (%)	变化速率 (%)	变化幅度 (%)	变化速率 (%)
耕地	水浇地	1.64	6.19	9.61	277.14	25.19	55.25	3.07
林地	有林地	265.53	283.5	300.1	6.77	0.62	5.86	0.33
	灌木林地	17.74	17.39	21.33	-1.96	-0.18	22.66	1.26
	其它林地	23.21	18.37	16.07	-20.84	-1.89	-12.52	-0.70
	合计	306.48	319.27	337.5	4.17	0.38	5.71	0.32
草地	天然牧草地	2852.44	3225.82	3245.38	13.09	1.19	0.61	0.03
水域	河流水面	20.01	19.39	19.34	-3.07	-0.28	-0.26	-0.01
	湖泊水面	1.45	1.4	1.42	-3.41	-0.31	1.43	0.08
	水库水面	0	1.51	4.44			194.04	10.78
	冰川及永久积雪	1437.65	1043.17	613.69	-27.44	-2.49	-41.17	-2.29
	合计	1459.11	1065.48	638.89	-26.98	-2.45	-40.04	-2.22
建设用地	农村宅基地	0.13	0.21	0.37	55.36	5.03	76.19	4.23
其它用地	沼泽地	0.62	0.59	0.64	-4.07	-0.37	8.47	0.47
	裸地	1059.31	1062.18	1461.89	0.27	0.02	37.63	2.09
	合计	1059.93	1062.78	1462.53	0.27	0.02	37.61	2.09

### 5.3.3.2 景观格局变化分析

对评价区进行生态学研究，利用“3S”技术手段，分析并获取对区域生态过程评价有重要价值的生态学指标，即密度（Rd）、频率（Rf）和景观比例（Lp），依据模地的判定步骤可以认为，其中相对面积大，连通程度高的，即为具有生境质量调控能力的模地。区域 1990 年、2000 年、2018 年各类拼块优势度值计算结果见表 5.3-5。

**区域不同年份各类景观优势度对比表**

**表 5.3-5**

年份	景观类型	密度 Rd (%)	频率 Rf (%)	景观比例 Lp (%)	优势度值 Do (%)
1990 年	耕地	0.27	0.13	0.03	0.12
	林地	58.33	16.15	5.53	21.39
	草地	26.08	65.19	49.44	47.53
	水域	9.41	39.79	26.28	25.44
	建设用地	0.81	0.10	0.00	0.23
	其它	5.11	22.09	18.72	16.16
2000 年	耕地	1.24	0.59	0.11	0.51
	林地	62.38	17.25	4.69	22.25
	草地	18.07	71.33	57.12	50.91
	水域	5.94	32.94	19.32	19.38
	建设用地	0.99	0.12	0.00	0.28
	其它	11.39	22.35	18.75	17.81
2018 年	耕地	2.3	0.65	0.17	0.82
	林地	64.96	18.26	5.93	23.77
	草地	16.11	71.75	56.99	50.46
	水域	6.65	26.15	11.22	13.81
	建设用地	1.02	0.13	0.01	0.29
	其它	8.95	35.27	25.68	23.90

由表 5.3-5 可知，在 1990~2000 年间，对生态环境有负面影响的耕地景观和建设用地景观的优势度值呈上升趋势，耕地景观优势度值从 1990 年的 0.12% 上升到 2000 年的 0.51%，建设用地景观从 1990 年的 0.23% 上升到 2000 年的 0.28%；对本区自然生态体系质量起动态控制作用的“模地”草地景观优势度值略有上升，其优势度值从 1990 年的 47.53% 上升到 2000 年的 50.91%；而对生态环境有较强调控能力的林地景观优势度值也略有上升，其优势度值从 1990 年的 21.39% 上升到 2000 年的 22.25%；由河流、湖泊、水库水域、冰川及永久积雪构成的水域景观优势有所下降，由 25.44% 下降到 19.38%；而由裸地和沼泽地构成的其他未利

用地优势度也略有增长，由 16.16% 上升到 17.81%。

在 2000~2018 年间，耕地和建设用地的景观优势度值继续上升，其中，耕地景观的优势度值从 0.51% 上升为 0.82%，建设用地景观的优势度值从 0.28% 上升到 0.29%。而对本区自然生态体系质量起动态控制作用的“模地”草地景观优势度值则略有下降，但下降幅度不大，其优势度值从 2000 年的 50.91% 下降到 2018 年的 50.46%；而对生态环境有较强调控能力的林地景观优势度值也略有上升，从 22.25% 上升到 23.77%；由河流、湖泊、水库水域、冰川及永久积雪构成的水域景观优势也持续下降，由 19.38% 下降到 13.81%；而由裸地和沼泽地构成的其它未利用地优势度也持续增长，由 17.81% 上升到 23.9%。

综上所述，自 1990 年以来，区域内耕地、建设用地景观优势度值持续增长，但从其优势度值来看，截至 2018 年，评价区内耕地和建设用地优势度值也仅为 0.82% 和 0.29%，在整个评价区内优势度极小，因此可以看出，1990~2018 年间，评价区内人类开发水平有所提高，且有加剧趋势，但由于此类景观所占区域自然景观面积较小，加之区域整体人类开发水平仍处于较低的水平，故区域生态环境受人类干扰程度很小。评价区内林地、草地景观优势度虽有所波动，但变化均极小，且草地景观始终占有明显的优势，其模地景观地位未发生变化，对区域生态环境仍发挥着重要作用。故总体而言，评价区域生态受人类干扰程度不大。

#### 5.3.3.3 陆生植物变化分析

已建工程影响区的植被类型总体仍以半灌木荒漠为主，同时由于工程建设区植被恢复措施的落实，且库区周边水分条件得到改善，区域小范围内生态环境有所好转，使得区域内荒漠植被增加，无植被覆盖的荒漠面积有所减少。

#### 5.3.3.4 陆生动物变化分析

根据调查，察汗乌苏、柳树沟等已建工程影响区的陆栖野生动物主要为常见于荒漠中的小型兽类，如旱獭、啮齿类等，无国家及自治区级保护物种分布。工程区可见鸢、草原雕、红隼、天鹅、大雁、野鸭等鸟类。

察汗乌苏、柳树沟水电站等电站建成后，库区水域面积变广，会逐渐吸引一些湿地中分布的鸟类以及近水域分布的爬行类动物。而工程区内采取绿化措施的一些区域，由于林地、草地面积的增加，也会造成鸟类数量有所增加，总体来看，上述已建电站导致生活在原河谷地带的动物种群数量和分布格局发生变化，但未

造成动物种类组成的变化。

### 5.3.4 水生生态回顾评价

本次评价将察汗乌苏水电站环境影响复核评价中水生生态调查作为回顾性分析的背景资料；同时，我公司委托新疆维吾尔自治区水产科学研究所于 2023 年 8 月、10 月开展了评价河段水生生态现状调查。通过历史调查资料与现状调查成果变化，结合流域水资源开发情况，回顾性评价流域水生生态及鱼类资源变化情况。

#### 5.3.4.1 不同时期调查成果对比

##### (1) 浮游植物

2012 年开都河中游浮游植物有蓝藻门、绿藻门、硅藻门、甲藻门、裸藻门、金藻门、隐藻门 7 个门共 119 种。其中硅藻门最多，为 62 种，占 52.2%；其次为绿藻门，为 34 种，占 28.6%；蓝藻门 14 种，占 11.8%；甲藻门 3 种，占 2.5%；裸藻门、金藻门、隐藻门各 2 种，各占 1.7%。

现状年调查成果显示，开都河中游河段浮游植物有 7 门 115 种（属），其中硅藻门最多，共 61 种（属），占 53.04%；绿藻门其次，共 33 种（属），占 28.70%；蓝藻门 13 种（属），占 11.30%；裸藻门 2 种（属），占 1.74%；甲藻门 2 种（属），占 1.74%；金藻门 1 种（属），占 0.87%，隐藻门 2 种（属），占 2.61%。

从两次调查结果来看，现状年浮游植物种类总数较 2012 年调查结果减少 4 种（属），其中硅藻门、绿藻门、蓝藻门、金藻门及甲藻门均减少 1 种（属），隐藻门增加 1 种（属），裸藻门种类数保持不变。

##### (2) 浮游动物

2012 年开都河中游浮游动物有原生动物、轮虫、枝角类、桡足类 4 类共 87 种。轮虫最多，共 58 种，占 66.7%；枝角类其次，共 14 种，占 16.1%；原生动物 13 种，占 14.9%；桡足类 2 种，占 2.3%。

现状年调查成果显示浮游动物有 4 类 69 种（属）。其中，原生动物有 15 种（属），占 21.74%；轮虫 44 种（属），占 63.77%；枝角类 8 种（属），11.59%；桡足类 2 种（属），占 2.90%。

从两次调查结果来看，现状年浮游动物种类总数较 2012 年调查结果减少了 28 种（属），其中原生动物减少 2 个种（属），轮虫减少 14 个种（属），枝角

类减少 6 个种（属），桡足类种（属）保持未变。

### （3）底栖动物

2012 年调查结果显示，开都河中游河段底栖动物主要由水生昆虫（主要是双翅目摇蚊幼虫）、水生寡毛类及陆生昆虫的幼虫和蛹等组成。其中水生昆虫 11 种，占比 61.1%；寡毛类 4 种，占比 22.2%；软体动物 1 种，占比 5.56%；其他动物 2 种，占比 11.1%。水生昆虫中又以蜉游目、毛翅目、襁翅目幼虫和稚虫为主。

在现状年的调查中发现，工程区内底栖动物有 12 种（属），分别为襁翅目幼虫、蜉游目幼虫、毛翅目幼虫、摇蚊幼虫、一种长跗摇蚊、金花虫、水蚯蚓、沿岸拟仙女虫、钩虾、中华圆田螺、扁旋螺和静水椎实螺。其中，水生昆虫 6 种（属），寡毛类 2 种（属），端足目 1 种（属），软体动物 3 种（属）。

较 2012 年调查结果相比，就种类数而言，本次采集的底栖动物种类数减少 6 种，寡毛类减少 2 种，软体动物增加 2 种，其他动物减少 1 种，水生昆虫减少 5 种。

### （4）水生植物

察汗乌苏水电站环评调查期间，察汗乌苏水电站库区和坝下河段未采集到水生植物。根据现状调查，察汗乌苏水电站库区及坝下河段也未采集到水生维管束植物，与察汗乌苏水电站环评期间调查结果相同。

### （5）鱼类

#### ①鱼类资源

根据调查成果，不同时期评价河段鱼类分布见表 5.3-6。

2012 年调查期间，在监测河段共采集鱼类 4 种，分别为新疆裸重唇鱼（自治区 I 级）、长身高原鳅、花鱼骨和鲫，隶属 1 目 2 科 4 属。其中鲤科 2 属 3 种，鳅科 1 属 1 种。新疆裸重唇鱼及长身高原鳅为开都河土著鱼类，花鱼骨和鲫为外来种。

现状调查期间，工程区共有土著鱼类 2 种，分别为新疆裸重唇鱼和长身高原鳅，隶属于 1 目 2 科 2 属。

2012 年与现状年评价河段鱼类分布统计表

表 5.3-6

目	科	属	种	保护级别	历史记录种	本次采集种
鲤形目 Cypriniformes	鲤科 Cyprinidae	裸重唇鱼属 <i>Gymnodiptychus</i>	新疆裸重唇鱼 <i>Gymnodiptychus dybowskii</i>	自治区 I 级	+	+
		鲫属 <i>Carassius</i>	鲫 <i>Carassius auratus</i>		+	
	鳅科 Cobitidae	高原鳅属 <i>Triplophysa</i>	长身高原鳅 <i>Triplophysa tenuis</i>		+	+

## ② “三场”分布

## A、生境特点

开都河中分布的土著鱼类为新疆裸重唇鱼及长身高原鳅，这类土著鱼对“三场”环境要求并不严苛。土著鱼类繁殖时在生活水域的砾石河底产卵，一般随着温度上升，鱼类从越冬场上溯至浅水区索饵，水温适宜及上溯至就近符合条件的水域繁殖，繁殖时虽有集群的习性，但繁殖亲鱼并不过于集群，不会形成特别集中、规模庞大而稳定的产卵场。

察汗乌苏水电站坝下小水湾、河汊、浅滩、深潭沿岸等浅水区众多，浮游生物、底栖动物资源丰富，为评价河段鱼类提供了重要的饵料场，新疆裸重唇鱼及长身高原鳅的索饵、育幼场广泛分布于该水域。察汗乌苏水电站库尾河段水域面积宽阔，存在诸多浅滩，可以成为小规模索饵、育幼场，分布于主河道的规格较大的鱼类白天栖于砾石间，晚上在近岸索饵，通常刮食砾石上的底栖动物和着生藻类。

越冬场多分布在缓流的深水河槽或深潭，这些水域多为岩石、砾石、沙砾底质，冬季水体透明度高，着生藻类等底栖生物较为丰富，为土著鱼类提供了适宜的越冬场所。

## B、不同时期“三场”分布的对比分析

据 2012 年与现状调查结果，土著鱼类“三场”在整个开都河均有分布，但受下游修建的柳树沟水电站、大山口水电站的影响，导致河道整体性遭到破坏，引水导致河道水量减少，同时，永久和临时防洪堤坝降低了河道的异质性，压缩了

鱼类栖息、繁衍空间，造成“三场”面积萎缩。

#### 5.3.4.2 水生生态环境影响回顾性分析

通过上述不同时期，水生生物及鱼类调查成果的对比分析，流域水生生态环境影响回顾性分析如下：

①从水生生物的情况来看，调查水域水生生物种类主要受河流自然环境特点，如泥沙含量大，海拔高造成水温低，底质多为沙卵砾石等因素影响。本次调查与察汗乌苏水电站环境影响评价 2012 年背景资料相比，流域中除浮游动物外，水生生物种类和数量未发生明显变化。

②从鱼类调查成果对比分析，相较于 2012 年鱼类资源调查，土著鱼类仍然为新疆裸重唇鱼和长身高原鳅。

③从鱼类资源变化的角度分析，目前流域鱼类资源主要集中在开都河上游河段，此河段目前尚未进行大规模水能、水资源开发利用，人类社会经济活动有限，对河流水生生境影响较小，河流山区河段基本维持在天然状态，因此，此区域仍能维持一定的鱼类资源量。

#### 5.3.4.3 鱼类增殖放流情况

##### (1) 已有察汗乌苏鱼类增殖站现状

根据《察汗乌苏水电站环境影响复核报告书》及其批复要求，察汗乌苏鱼类增殖站增殖放流规模为 20 万尾，主要增殖对象为新疆裸重唇鱼和塔里木裂腹鱼，站址位于察汗乌苏水电站水库坝下与察汗乌苏河之间的原开都河老河床处，占地约 6 亩，工程建设孵化车间约 600m<sup>2</sup>，生产管理用房约 411m<sup>2</sup>；流水养鱼池约 3483m<sup>2</sup>。该站于 2013 年建成投入运行，2014 年 6 月 12 日首次开展增殖放流活动，已连续 10 年开展人工增殖放流活动，2014 年至 2023 年鱼类增殖放流情况如表 5.3-7 所示，累计向开都河投放鱼苗 166.12 万尾。

2014年~2023年察汗乌苏鱼类增殖站增殖放流情况统计表

表5.3-7

单位: m<sup>3</sup>/s

序号	年份	鱼种	放鱼数量 (万尾)	合计 (万尾)
1	2014	新疆裸重唇鱼	6.5	6.5
2	2015	新疆裸重唇鱼	10	10
3	2016	新疆裸重唇鱼	15	15
4	2017	新疆裸重唇鱼	13	15
		长身高原鳅	1	
		叶尔羌高原鳅	1	
5	2018	新疆裸重唇鱼	18	20
		长身高原鳅	1	
		叶尔羌高原鳅	1	
6	2019	新疆裸重唇鱼	19	20.6
		长身高原鳅	1	
		叶尔羌高原鳅	0.6	
7	2020			18.75
8	2021	新疆裸重唇鱼	18.03	21.02
		长身高原鳅	2.99	
9	2022	新疆裸重唇鱼	18.2	20.2
		长身高原鳅	2	
10	2023	新疆裸重唇鱼	17.55	19.05
		长身高原鳅	1.5	
总计				166.12



图 5.3-1 察汗乌苏鱼类增殖站现状照片

(2) 察汗乌苏鱼类增殖站拟迁扩建情况

流域内已建察汗乌苏、柳树沟水电站均主要依托察汗乌苏鱼类增殖站进行的

鱼类增殖放流工作。根据 2012 年的《新疆开都河中游河段水电规划（修编）环境影响报告书》及其审查意见，为了缓解流域规划实施对环境的不利影响，提出“扩建察汗乌苏鱼类增殖站以满足本规划各梯级工程实施后鱼类增殖放流的规模要求”。2020 年《新疆开都河中游河段水电开发规划环境影响跟踪评价报告书》及其有关意见的函中提出“利用察汗乌苏水电站鱼类增殖放流站，开展整个流域土著鱼类增殖放流工作，以恢复流域土著鱼类资源.....”。《新疆开都河霍尔古图水电站环境影响报告书》提出，工程蓄水前在察汗乌苏夏尔木特沟沟口滩地建成察汗乌苏鱼类增殖放流站，形成运行管理和增殖放流能力，承担霍尔古吐、察汗乌苏、柳树沟电站增殖放流任务，放流对象为塔里木裂腹鱼、新疆裸重唇鱼、叶尔羌高原鳅和长身高原鳅 4 种，总放流规模 25 万尾/年。

目前，察汗乌苏增殖放流站已经满负荷运行，无法同时满足霍尔古吐水电站工程影响河段鱼类增殖放流规模要求，更无法满足后续流域规划的增殖放流要求以及近来开展的流域抽蓄等项目的需求；且增殖站用水主要来源于察汗乌苏水电站坝后渗水，夏季水温偏低，对鱼类产卵繁殖较为不利，基于以上情况，察汗乌苏鱼类增殖站亟需扩建。

2022 年 6 月国家能源集团新疆开都河流域水电开发有限公司正式委托西北勘测设计研究院有限公司进行察汗乌苏鱼类增殖站迁扩建工作。选定察汗乌苏 3 号砂石料加工厂区为新的站址，一期工程放流规模为 25 万尾/年，满足霍尔古吐、察汗乌苏、柳树沟等电站鱼类增殖放流要求，增殖放流对象为新疆裸重唇鱼、长身高原鳅等开都河中游河段珍稀保护鱼类，完成鱼类亲本的驯养和培育、人工繁殖、苗种培育及放流目标，并对放流效果进行监测评估，建立鱼类资源评估档案，实现增殖放流鱼类资源的补偿和保护工作。

综上，开都河流域的鱼类增殖放流任务仍由迁扩建后的察汗乌苏鱼类增殖站承担。本工程为察汗乌苏水电站的生态电站，不对鱼类产生新的阻隔影响，同时加大了原减水河段的下泄水量，可使河道水面面积扩大、水深加深，有利于鱼类的繁衍生息。

### （3）标记放流情况

根据原国家环保总局对察汗乌苏水电站环境影响复核报告书的批复及察汗乌苏水电站竣工环境保护验收意见要求，在 2015 年~2022 年对察汗乌苏鱼类增殖站部分放流鱼类进行个体标志，即“T”型标记或荧光标记，并在放流后定期进

行野外监测。根据标记鱼重捕结果、回捕率及标记鱼回捕数量占渔获物总数量的比例，分析评价开都河察汗乌苏水电站鱼类增殖放流效果。

## 6.环境影响预测与评价

### 6.1 对水文情势的影响

#### 6.1.1 施工期导流对水文情势的影响

根据施工进度安排，第一年3月完成厂房围堰的施工，第一年4月初至8月底，进行生态引水发电洞的土石方明挖及石方洞挖施工，由已建察汗乌苏大坝和厂房围堰挡水，泄洪洞和溢洪洞过流；第一年9月初至第三年4月底完成交叉口段改建、压力钢管及生态厂房蝶阀安装，由察汗乌苏大坝、泄洪洞检修闸门和新建厂房围堰挡水，非汛期由溢洪洞过流，汛期由泄洪洞和溢洪洞过流；同时，工程施工期从原导流洞内的生态放水管出口处采用钢管将生态水引至厂房围堰下游，施工期对下游河段水文情势无影响。

本工程施工期间由察汗乌苏水电站已建的大坝、溢洪洞、发电引水洞、生态放水管对上游来水进行控泄、调蓄，不存在下闸蓄水问题。

#### 6.1.2 运行期对工程影响河段水文情势的影响

工程建成运行后，受生态电站发电引水影响，将使得位于察汗乌苏水电站坝后的察汗乌苏生态电站厂房断面和察汗乌苏水电站厂房尾水断面水文情势发生变化。

本次评价采用数值模拟的方法建立河流一维水动力学模型，模拟了不同来水频率下的水文情势，在察汗乌苏水电站坝后开都河段上选取具有水力学意义和生态意义的断面，选择流量、水深、流速及水面宽作为主要的代表指标，对现状年和工程建设后 $P=25\%$ 、 $P=50\%$ 、 $P=90\%$ 不同来水频率下各断面预测指标变化情况进行了预测计算，通过对比分析来说明工程建成前后，不同预测断面水文情势变化情况。

##### 6.1.2.1 计算模型

采用圣维南方程，建立描述河道水流运动的一维非恒定流数学模型：

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = q \\ \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial(\alpha \frac{Q^2}{A})}{\partial x} + gA \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{gQ|Q|}{C^2 AR} = 0 \\ h(x)|_{\zeta} = h_1 \\ Q(x)|_{\zeta} = q_1 \\ h(t), Q(t)|_{t=0} = h_0, Q_0 \end{array} \right.$$

式中：Q 为流量（m<sup>3</sup>/s）；

A 为断面面积（m<sup>2</sup>）；

q 为源汇项（m<sup>2</sup>/s）；

α 为流速垂向分布修正系数；

h 为水位（m）；

C 为谢才系数；

R 为水力半径（m）；

g 为重力加速度（m/s<sup>2</sup>）；

h<sub>1</sub>、q<sub>1</sub> 为边界水位（m）和流量（m<sup>3</sup>/s）；

h<sub>0</sub>、q<sub>0</sub> 为初始水位（m）和流量（m<sup>3</sup>/s）；

ζ 为边界。

谢才系数 C 与过水断面形状、壁面粗糙度以及雷诺数等因素有关，常用曼宁公式来表示：

$$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}}$$

式中：n 为糙率，是度量壁面粗糙对水流影响的无量纲系数。

采用丹麦 DHI 公司开发的环境水力学数值模拟商业软件 MIKE11 进行求解，MIKE11 采用有限差分法来离散水动力学数学方程，能够较好的模拟急流和缓流，并自动进行流态判别，采用相应的数值处理方法，以保证获得较好的模拟精度。离散形式方程表达式为：

$$\alpha_j Z_{j-1}^{n+1} + \beta_j Z_j^{n+1} + \gamma_j Z_{j+1}^{n+1} = \delta_j$$

式中：Z 为 h 或 Q，各系数表达式为：

$$\begin{cases} \alpha_j = f(A) \\ \beta_j = f(Q_j^n, \Delta t, \Delta x, C, A, R) \\ \gamma_j = f(A) \\ \delta_j = f\left(A, \Delta x, \Delta t, \alpha, q, v, \phi, h_{j-1}^n, Q_{j-1}^{n+\frac{1}{2}}, Q_j^n, h_{j+1}^n, Q_{j+1}^{n+\frac{1}{2}}\right) \end{cases}$$

#### 6.1.2.2 计算工况

根据工程建设对评价河段的影响特征，设计 25%、50%和 90%来水频率，现状年和设计水平年 2025 年察汗乌苏生态电站建成运行两种情景，共 8 个工况，预测工程建成前后评价河段水文情势的变化。

#### 6.1.2.3 计算断面选取

根据工程运行前后评价河段水文情势发生变化的影响因素，选取了察汗乌苏生态电站厂房断面和察汗乌苏水电站厂房尾水断面 2 个水文情势预测断面，选择流量及水深、流速、水面宽等水动力学参数计算分析工程运行对水文情势的影响。

水文情势预测断面相对位置关系及断面意义见表 6.1-1。

**察汗乌苏生态电站工程评价河段水文情势计算断面概况**

**表 6.1-1**

河流	断面名称	断面相对位置	断面意义
开都河	察汗乌苏生态电站厂房断面	察汗乌苏水电站坝后	本工程主要影响河段；生态流量控制断面
	察汗乌苏水电站厂房尾水断面	察汗乌苏水电站坝后 5.4km 处	察汗乌苏水电站尾水下泄断面

#### 6.1.2.4 模型基础数据

不同来水频率下，各典型年察汗乌苏水电站逐月入库、出库流量过程见表 6.1-2。

不同来水频率下察汗乌苏水电站调度过程表

表 6.1-2

单位: 亿 m<sup>3</sup>

频率	月份	入库水量	损失水量	出库水量	生态水量	主电站发电引水量	余水	生态电站发电引水量	生态电站建成前主电站尾水断面水量	生态电站建成后主电站尾水断面水量	差值
25%	1	1.18	0.15	1.61	0.28	1.34	0.00	0.28	1.17	1.61	0.44
	2	1.08	0.10	1.07	0.28	0.80	0.00	0.28	1.12	1.07	-0.05
	3	1.10	0.13	1.10	0.28	0.82	0.00	0.28	1.13	1.10	-0.03
	4	2.16	0.32	2.16	0.83	1.33	0.00	0.83	2.05	2.16	0.11
	5	4.28	1.26	3.55	0.83	2.72	0.00	0.83	4.26	3.55	-0.72
	6	3.45	1.25	3.72	0.83	2.89	0.00	0.83	3.71	3.72	0.01
	7	7.88	2.53	7.88	0.83	6.83	0.21	1.00	7.87	7.88	0.01
	8	7.10	2.19	7.09	0.83	6.26	0.00	0.83	7.08	7.09	0.01
	9	3.04	0.91	2.75	0.83	1.93	0.00	0.83	2.75	2.75	0.01
	10	2.28	0.66	2.28	0.28	2.00	0.00	0.28	2.27	2.28	0.01
	11	1.72	0.42	1.71	0.28	1.44	0.00	0.28	1.71	1.71	0.01
	12	1.37	0.28	1.58	0.28	1.31	0.00	0.28	1.36	1.58	0.23
50%	1	1.09	0.10	1.16	0.28	0.88	0.00	0.28	1.12	1.16	0.04
	2	1.02	0.09	1.01	0.28	0.74	0.00	0.28	1.14	1.01	-0.12
	3	1.04	0.12	1.03	0.28	0.76	0.00	0.28	1.17	1.03	-0.13
	4	1.95	0.29	1.95	0.83	1.12	0.00	0.83	1.62	1.95	0.33
	5	3.60	1.05	2.86	0.83	2.03	0.00	0.83	3.58	2.86	-0.72
	6	3.24	1.17	3.52	0.83	2.69	0.00	0.83	3.51	3.52	0.01
	7	4.64	1.49	4.63	0.83	3.80	0.00	0.83	4.62	4.63	0.01
	8	4.72	1.46	4.71	0.83	3.88	0.00	0.83	4.70	4.71	0.01
	9	5.35	1.61	5.06	0.83	4.23	0.00	0.83	5.05	5.06	0.01
	10	2.56	0.74	2.55	0.28	2.28	0.00	0.28	2.55	2.55	0.01
	11	1.60	0.39	1.59	0.28	1.31	0.00	0.28	1.58	1.59	0.01
	12	1.32	0.27	1.59	0.28	1.32	0.00	0.28	1.31	1.59	0.28
90%	1	1.05	0.09	1.05	0.28	0.78	0.00	0.28	1.12	1.05	-0.07

频率	月份	入库水量	损失水量	出库水量	生态水量	主电站发电引水量	余水	生态电站发电引水量	生态电站建成前主电站尾水断面水量	生态电站建成后主电站尾水断面水量	差值
	2	1.09	0.10	1.09	0.28	0.81	0.00	0.28	1.14	1.09	-0.05
	3	1.08	0.12	1.08	0.28	0.80	0.00	0.28	1.15	1.08	-0.08
	4	2.36	0.35	2.35	0.83	1.52	0.00	0.83	2.11	2.35	0.24
	5	3.90	1.14	3.17	0.83	2.34	0.00	0.83	3.88	3.17	-0.72
	6	4.89	1.77	5.16	0.83	4.34	0.00	0.83	5.15	5.16	0.01
	7	3.57	1.15	3.57	0.83	2.74	0.00	0.83	3.56	3.57	0.01
	8	3.04	0.94	3.03	0.83	2.21	0.00	0.83	3.03	3.03	0.01
	9	2.08	0.52	2.21	0.83	1.39	0.00	0.83	1.78	2.21	0.43
	10	1.76	0.36	1.67	0.28	1.40	0.00	0.28	1.75	1.67	-0.08
	11	1.31	0.18	1.70	0.28	1.42	0.00	0.28	1.29	1.70	0.40
	12	0.93	0.08	0.92	0.28	0.65	0.00	0.28	1.14	0.92	-0.22

### 6.1.2.5 预测结果及分析

#### (1) 工程影响河段水文情势变化情况

##### ① 流量

工程运行后，受发电引水影响，工程影响河段年下泄水量较现状增加 4.86 亿  $m^3$ ，各月均流量均较现状有所增加：10 月~次年 3 月，由现状的  $5.2m^3/s$  增至  $10.5m^3/s$ ，增幅为 101.92%；4 月~9 月平均流量由现状的  $5.2m^3/s$  增至  $31.5m^3/s$ ，增幅为 505.77%。现状年及设计水平年察汗乌苏生态电站厂房尾水断面流量变化对比分析见表 6.1-3 及图 6.1-1。

察汗乌苏生态电站厂房尾水断面流量变化情况表

表 6.1-3

单位： $m^3/s$ ，亿  $m^3$

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年水量
现状年	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	1.67
设计水平年	10.5	10.5	10.5	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	10.5	10.5	10.5	6.53
变化量	5.3	5.3	5.3	26.3	26.3	26.3	26.3	26.3	26.3	5.3	5.3	5.3	4.86
变幅(%)	101.92	101.92	101.92	505.77	505.77	505.77	505.77	505.77	505.77	101.92	101.92	101.92	291.02



图 6.1-1 察汗乌苏生态电站厂房尾水断面流量变化对比图

##### ② 水深、流速、水面宽变化分析

根据工程建设对评价河段水力学参数的影响特征，预测计算察汗乌苏生态电站建成前、后原减水河段水力学参数的变化，具体见表 6.1-4 及图 6.1-2~图 6.1-4。

#### A.水深

工程运行后，察汗乌苏生态电站厂房尾水断面水深较现状有所增加。其中4月~9月水深由现状的1.25m增至1.95m，增幅为56%；10月~次年3月由现状的1.25m增至1.59m，增幅为27.2%。

#### B.流速

工程运行后，察汗乌苏生态电站厂房尾水断面水流流速较现状有所变化。其中4月~9月水流流速由现状的0.65m/s增至0.84m/s，增幅为29.23%；10月~次年3月由现状的0.65m/s降至0.55m/s，降幅为15.38%。

#### C.水面宽

工程运行后，察汗乌苏生态电站厂房尾水断面水面宽较现状有所增加。其中4月~9月水面宽由现状的15.02m增至51.81m，增幅为244.94%；10月~次年3月由现状的15.02m增至49.80m，增幅为231.56%。

察汗乌苏生态电站厂房尾水断面水力学参数变化情况表

表 6.1-4

水力学参数	月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
水深 (m)	现状年	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
	设计水平年	1.59	1.59	1.59	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.59	1.59	1.59
	变化	0.34	0.34	0.34	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.34	0.34	0.34
	变幅 (%)	27.2	27.2	27.2	56	56	56	56	56	56	27.2	27.2	27.2
流速(m/s)	现状年	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
	设计水平年	0.55	0.55	0.55	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.55	0.55	0.55
	变化	-0.10	-0.10	-0.10	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	-0.10	-0.10	-0.10
	变幅 (%)	-15.38	-15.38	-15.38	29.23	29.23	29.23	29.23	29.23	29.23	-15.38	-15.38	-15.38
水面宽 (m)	现状年	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02
	设计水平年	49.80	49.80	49.80	51.81	51.81	51.81	51.81	51.81	51.81	49.80	49.80	49.80
	变化	34.78	34.78	34.78	36.79	36.79	36.79	36.79	36.79	36.79	34.78	34.78	34.78
	变幅 (%)	231.56	231.56	231.56	244.94	244.94	244.94	244.94	244.94	244.94	231.56	231.56	231.56

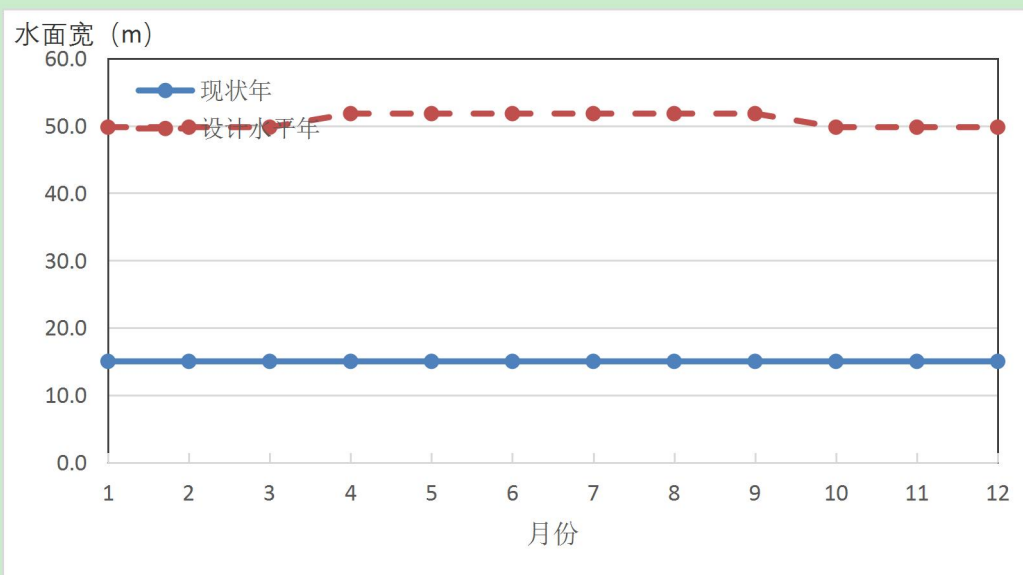
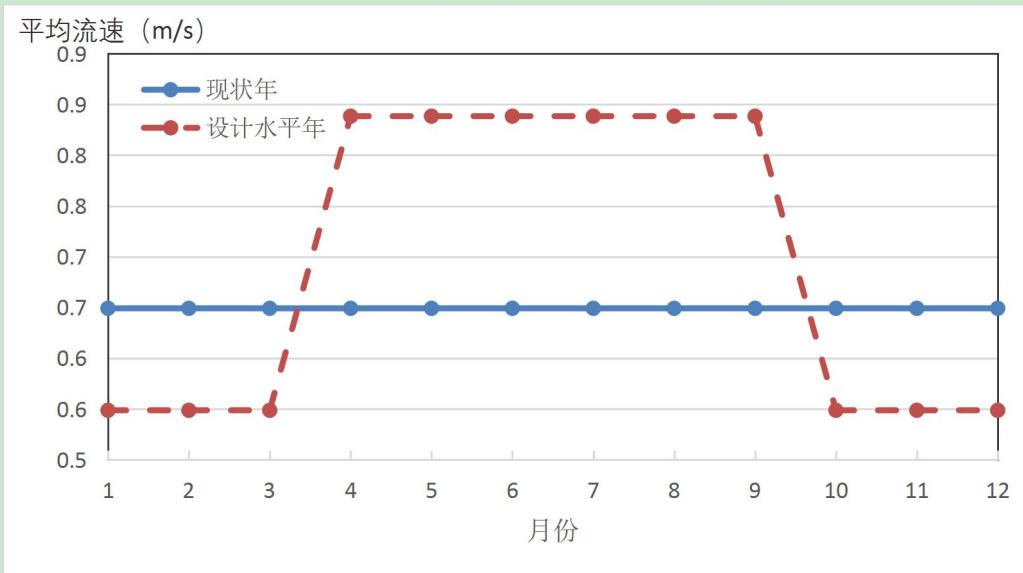
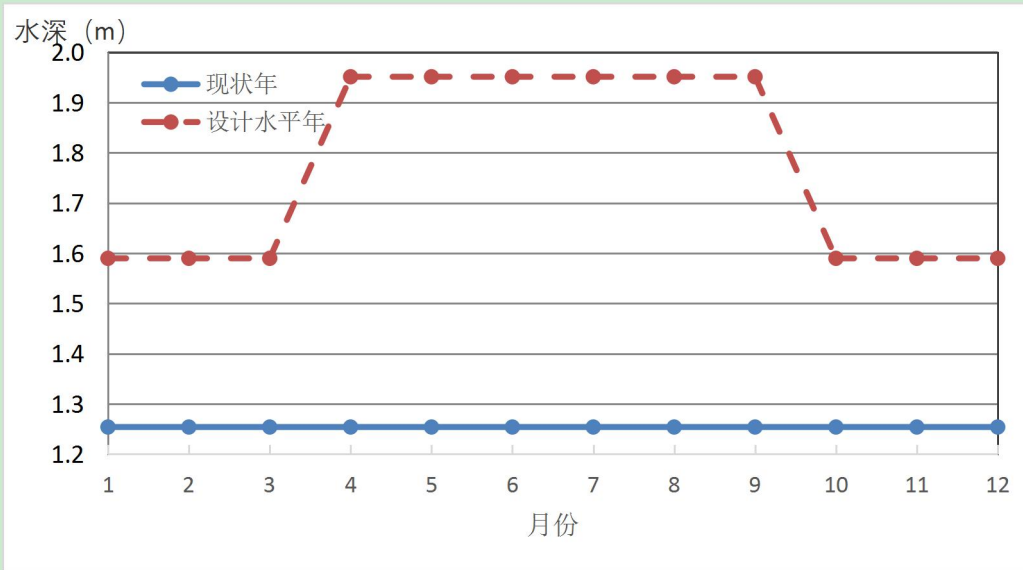


图 6.1-2 察汗乌苏生态电站厂房尾水断面水力学参数变化对比图

## (2) 察汗乌苏水电站厂房尾水断面水文情势变化情况

察汗乌苏水电站主电站厂房尾水与下游柳树沟水电站水库正常蓄水位衔接，电站尾水直接投到柳树沟水电站库区。察汗乌苏水电站厂房尾水河段水文情势变化具体预测结果见表 6.1-5 及图 6.1-5。

工程运行后，P=25%频率来水下，察汗乌苏水电站厂房断面年际水量基本不变，设计水平年较现状年增加 0.02 亿  $m^3$ ，变幅仅为 0.05%。该断面各月均流量由现状的 43.21~303.63 $m^3/s$  变化至 41.28~304.01 $m^3/s$ ，变幅在-16.90~37.62%，最大变幅出现在 1 月。

P=50%频率来水下，察汗乌苏水电站厂房断面年际水量基本不变，设计水平年较现状年减少 0.28 亿  $m^3$ ，变幅为-0.88%。该断面各月均流量由现状的 43.21~194.83 $m^3/s$  变化至 38.97~195.22 $m^3/s$ ，变幅在-20.11~21.37%，最大变幅出现在 12 月。

P=90%频率来水下，察汗乌苏水电站厂房断面年际水量基本不变，设计水平年较现状年减少 0.11 亿  $m^3$ ，变幅为-0.41%。该断面各月均流量由现状的 43.21~198.69 $m^3/s$  变化至 35.49~199.07 $m^3/s$ ，变幅在-19.30~31.00%，最大变幅出现在 11 月。

综上，察汗乌苏生态电站建设后，察汗乌苏水电站厂房尾水全年总水量基本与现状年一致，但由于对主电站进行了年内发电水量过程调整，所以该断面水文情势产生相应改变。

察汗乌苏水电站厂房尾水断面流量变化情况表

表 6.1-5

单位: m<sup>3</sup>/s, 亿 m<sup>3</sup>

来水频率	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年水量
P=25% (1970年)	现状年	45.14	43.21	43.60	79.09	164.35	143.13	303.63	273.15	106.10	87.58	65.59	52.47	36.48
	设计水平年	62.11	41.28	42.44	83.33	136.96	143.52	304.01	273.53	105.71	87.96	65.97	60.96	36.50
	变化量	16.98	-1.93	-1.16	4.24	-27.78	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	8.87	0.02
	变幅 (%)	37.62	-4.47	-2.66	5.36	-16.90	0.27	0.13	0.14	0.37	0.45	0.59	16.90	0.05
P=50% (1989年)	现状年	43.21	43.60	45.14	62.50	138.12	135.42	178.24	181.33	194.83	97.99	60.96	50.54	31.95
	设计水平年	44.75	38.97	39.74	75.23	110.34	135.80	178.63	181.71	195.22	98.38	61.34	61.34	31.67
	变化量	1.54	-4.63	-5.40	12.73	-27.78	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	10.80	-0.28
	变幅 (%)	3.56	-10.62	-11.96	20.37	-20.11	0.29	0.22	0.22	0.20	0.40	0.64	21.37	-0.88
P=90% (1984年)	现状年	43.21	43.98	44.37	81.40	149.69	198.69	137.35	116.51	68.67	67.52	49.77	43.98	27.11
	设计水平年	40.51	42.05	41.67	90.66	122.30	199.07	137.73	116.90	85.26	64.43	65.59	35.49	27.00
	变化量	-2.70	-1.93	-2.70	9.26	-27.39	0.39	0.39	0.39	16.59	-3.09	15.43	-8.49	-0.11
	变幅 (%)	-6.25	-4.39	-6.09	11.38	-18.30	0.20	0.28	0.33	24.16	-4.58	31.00	-19.30	-0.41

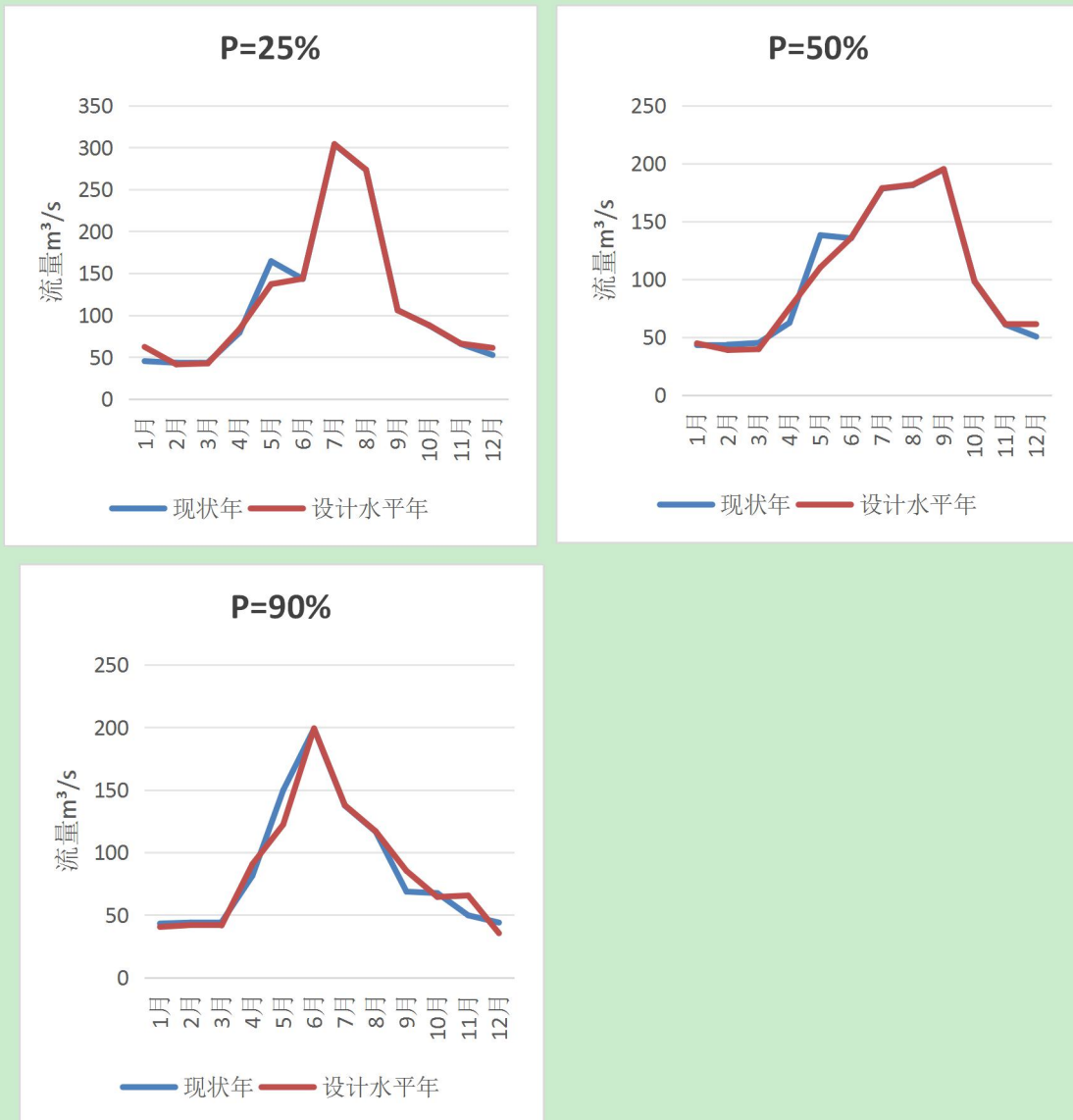


图 6.1-3 察汗乌苏水电站厂房尾水断面流量变化对比图

### 6.1.3 评价河段生态流量满足程度评价

《新疆开都河中游河段水电开发规划环境影响跟踪评价》提出：各梯级减水河段下泄生态流量按各梯级坝址断面多水期不少于各断面多年平均流量的 30%、少水期不少于各断面多年平均流量的 10%。为维护水生生态生境需求，察汗乌苏生态电站厂房断面下泄察汗乌苏水电站生态流量要求为：多水期 4~9 月下泄生态流量为多年平均流量的 30%，即 31.5m³/s，少水期 10 月~次年 3 月下泄生态流量为多年平均流量的 10%，即 10.5m³/s。

本工程生态流量控制断面为察汗乌苏生态电站厂房断面。工程建成后生态流量控制断面下泄流量与生态流量要求进行对比，以判断生态流量满足程度，结果见表 6.1-6、图 6.1-4。可以看出设计水平年察汗乌苏生态电站厂房尾水断面下泄流量能够满足生态流量要求。

察汗乌苏生态电站厂房断面生态流量满足程度评价表

表6.1-6

单位: m<sup>3</sup>/s

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
生态流量要求	10.5	10.5	10.5	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	10.5	10.5	10.5
现状年	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
设计水平年	10.5	10.5	10.5	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	10.5	10.5	10.5

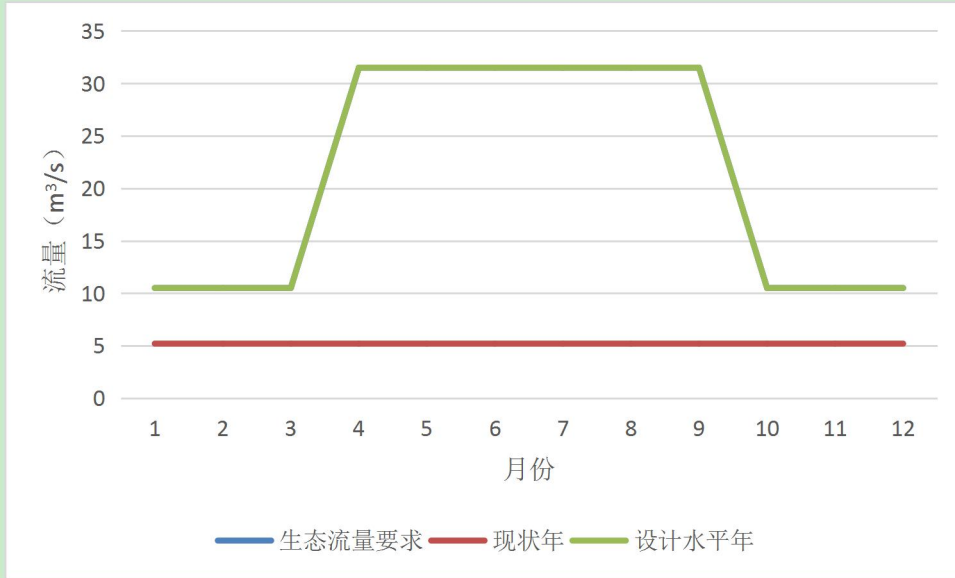


图 6.1-4 察汗乌苏生态电站厂房断面生态流量满足程度评价图

## 6.2 对地表水环境的影响

本工程运行期依托察汗乌苏水电站管理区进行管理，不新增管理人员和生活污水。

根据现场调查，工程上游及本河段无入河点污染源分布，仅分布少量牧业面源污染，根据现状水质监测结果显示，该河段总体水质良好，除总磷和总氮超标外，其他各项水质指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I类标准。本工程建成运行后，对工程影响河段水质影响主要体现在由于河道水量增加而引起的河段水质变化。

### 6.2.1 一维水质模型

本次评价采用一维非恒定模型模拟察汗乌苏生态电站建设前后，最不利工况 90%来水频率下，工程影响河段水质变化情况。

水质输移扩散的一维非恒定模型为：

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial C}{\partial t} = D \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} - v \frac{\partial C}{\partial x} - KC + S \\ C(x)|_{\zeta} = c_1 \\ C(t)|_{t=0} = c_0 \end{array} \right.$$

式中，C 为污染物浓度；D 为扩散系数；v 为断面平均流速；K 为综合衰减系数；S 为源汇项； $c_1$ 、 $c_0$  分别为边界和初始浓度。

模型求解借助 MIKE11 软件系统，采用完全时间和空间中心隐式差分格式进行离散，线性方程组的求解采用双重扫描算法，在流量节点和水位节点上都求解模拟变量。对流扩散方程采用了无条件稳定差分格式，同时为了减少三阶截断误差，引入一个校正项，使得带有梯度较大浓度前锋面的对流扩散问题得以求解。

## 6.2.2 模型参数的确定

预测模型河道降解系数采用同为南疆的库山河实测径流、水质过程进行率定，以 2018 年沙曼水文站、木华里渠首两个断面水质监测成果，对库山河河道污染物的降解系数进行率定、验证，经试算沙曼水文站与木华里渠首之间河道扩散系数 D 取为  $10 \times V^2$ ，降解系数  $COD_{Cr}$  取为  $0.1d^{-1}$ ， $NH_3-N$  取为  $0.12d^{-1}$ 。

开都河与库山河同属南疆地区，河道形态、下垫面条件基本相似，本次评价采用库山河的河道扩散系数、污染物降解系数，即河道扩散系数 D 取为  $10 \times V^2$ ，降解系数  $COD_{Cr}$  取为  $0.1d^{-1}$ ， $NH_3-N$  取为  $0.12d^{-1}$ 。

## 6.2.3 预测指标和预测断面

考虑到全国水资源保护规划技术大纲的要求以及工程涉及河段现状水污染特性，选用  $COD_{Cr}$ 、 $NH_3-N$  作为河流水质模拟预测指标。

根据工程对河流水质的影响特点及评价河段污染源分布，共选取 2 个预测断面，所选断面相对位置关系、断面意义及预测时段见表 6.2-1。

察汗乌苏生态电站工程水质预测断面

表 6.2-1

断面名称	断面相对位置	断面意义
察汗乌苏生态电站厂房断面	察汗乌苏水电站坝后	本工程主要影响河段；生态流量控制断面
察汗乌苏水电站厂房尾水断面	察汗乌苏水电站坝后 5.4km	察汗乌苏水电站尾水下泄断面

## 6.2.4 数据准备

(1) 将 2020 年开都河大山口水文站常规水质监测成果，以及新疆坤诚检测技术有限公司 2022 年 7 月及 2023 年 4 月对察汗乌苏水库坝址现状水质监测成果作为预测指标背景值，详见前文表 4.2-5。

(2) 污染源

根据现场调查及向当地生态环境部门了解，评价河段沿河两岸无工矿企业、城镇生活等入河点源分布，区域污染源以放牧产生的面源污染为主，其中  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、氨氮入河量为 1.78t 和 0.18t，总体来看入河污染物的量较小。

设计水平年，评价河段分布的污染源不发生变化，仍主要为大山口水文站以上河段沿河村民日常生活及放牧产生的面源污染；工程区上游人烟稀少，人口及牧业发展缓慢；因此从偏保守角度考虑，设计水平年污染物入河量采用现状年。

### (3) 河道水量

察汗乌苏生态电站建成后生态电站厂房断面下泄水量增加、察汗乌苏水电站厂房尾水断面下泄水量与现状年保持基本不变。

## 6.2.5 预测结果

采用 MIKE11 对察汗乌苏生态电站建成运行后察汗乌苏生态电站厂房断面、察汗乌苏水电站厂房尾水断面水质进行模拟。90%来水频率下，各断面  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、氨氮浓度变化趋势见图 6.2-1~2。

由图 6.2-1 和图 6.2-2 可知，90%来水频率下，察汗乌苏生态电站建成后，受水文情势变化影响，工程下游河段水质较现状发生了一定变化。察汗乌苏生态电站厂房断面及察汗乌苏水电站厂房尾水断面  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  与氨氮浓度在年内呈现波动趋势，但总体均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I 类要求，且浓度值呈下降趋势，优于现状年水质。

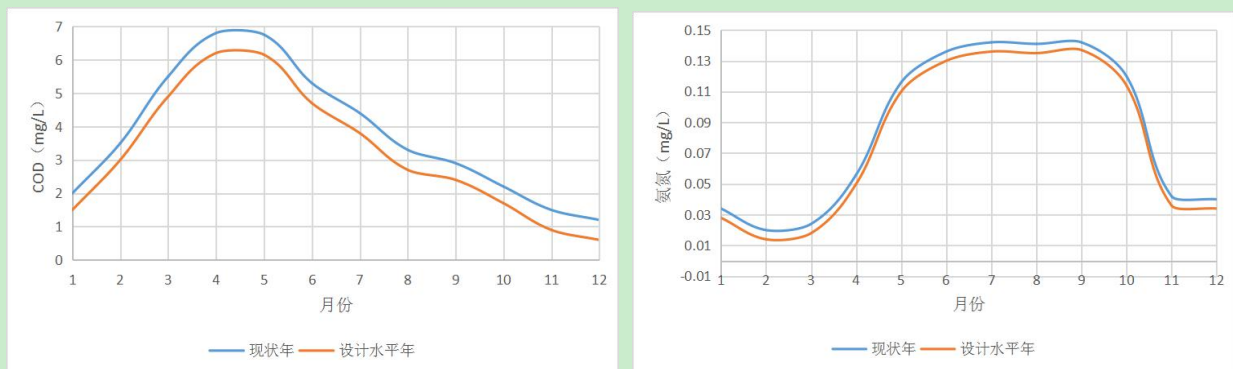


图 6.2-1 90%来水频率下察汗乌苏生态电站厂房断面  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、氨氮月均浓度分布

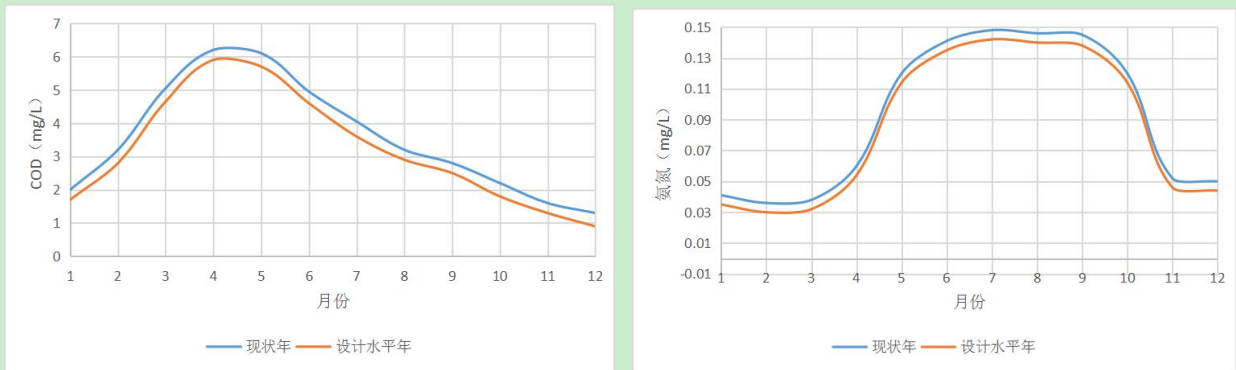


图 6.2-2 90%来水频率下察汗乌苏水电站厂房尾水断面 COD<sub>Cr</sub>、氨氮月均浓度分布

### 6.3 对地下水环境的影响

察汗乌苏生态电站厂址区位于额尔宾山与霍拉山之间峡谷区，开都河由西向东流。场址区两岸山体高陡，山顶高程 1820~2050m，相对高差 270~400m，岸坡左岸坡度 40°~50°，右岸坡度 50°~60°，低中山峡谷地貌。谷底宽 50~120m，呈基本对称的“V”型河谷，两岸局部残留高阶地砂卵砾石。

#### 6.3.1 对工程建设区地下水环境的影响

根据现场调查及工程地质调查，生态引水发电洞洞身岩性主要为泥盆系中统凝灰质砾岩夹凝灰质砂岩，岩体完整性较好，围岩以 II、III 类为主，局部 IV 类。地下水类型主要为基岩裂隙水，赋存于基岩裂隙及断层带内且基岩裂隙水贫乏，无统一地下水位，洞室开挖不会发生大规模地下涌水，若工程施工期间出现大规模涌水时应首先采取堵截措施。运行期洞室衬砌后，透水性减小，不会对沿线地下水位产生明显影响，洞室运行也不会受沿线地下水渗漏影响。

#### 6.3.2 对影响河段地下水环境的影响

两岸山区地下水汇水、大气降水是工程影响河段的地下水的补给来源，河水对河滩地地下水补给有限，主要起顶托抬升作用，工程建设后，原减水河段运行期下泄水量较现状增加，对地下水位产生有利影响，对河段周边天然林草的水份条件将有一定的补给作用，有利于原减水河段天然林草的生长。

### 6.4 对陆生生态的影响

#### 6.4.1 对生态系统结构与功能的影响

##### (1) 对区域自然体系生产能力的变化

生态系统结构与功能评价范围主要指受工程建设占地直接影响的范围，根据工程布置形式，考虑生态完整性要求，生态系统结构与功能评价范围确定为：南北边界是察汗乌苏生态

电站厂房断面至察汗乌苏水电站厂房尾水断面，以及工程影响河段东西两侧 1km，包括电站厂房区、施工布置区，评价区面积 981.84hm<sup>2</sup>。

从整个评价区范围来看，其生产能力变化主要诱因为：察汗乌苏生态电站工程永久占地破坏地表零星生长的荒漠植被，由此产生的生产力及生物量变化。工程建设运营后占地范围内土地利用方式的改变对评价区自然生态体系生物量及平均净生产能力造成的变化详见表 6.4-1。

**评价区土地利用方式改变时生物量变化表**

**表 6.4-1**

土地利用的改变			平均净生产力变化 (g/m <sup>2</sup> ·a)	生物量变化 (t)
植被类型	变化原因	面积 (hm <sup>2</sup> )		
草甸	因工程永久占地而减少	-0.24	-0.049	-1.61
其他土地		-0.15	-0.0005	-0.03
合计			-0.39	-1.64
评价区平均净生产能力预测值 (g/m <sup>2</sup> ·a)			36.17	
评价区平均生物量预测值 (kg/m <sup>2</sup> )			0.15	

工程建设后，虽然新增工程占地，但由于大部分是在已建察汗乌苏水电站的征地范围内，所以对评价区植被的平均净生产力没有太大影响，由表 6.4-1 可知，工程建成运行后评价区自然体系的平均净生产能力将由背景状况的 36.66g/m<sup>2</sup>·a 降低为 36.17g/m<sup>2</sup>·a，变化很小，评价区仍属于最低生产力生态系统。

## (2) 对区域生态体系稳定性的影响

### ①对恢复稳定性的影响

工程建设对自然景观生态体系恢复稳定性的影响，可通过计算植物生物量变化来度量。由表 6.4-1 可知，工程建设后，评价区自然体系的生物量减少约 1.64t，折算到工程评价范围（评价区面积 981.84hm<sup>2</sup>），区域平均生物量仍基本维持现状不变，为 0.15kg/m<sup>2</sup>；评价区平均净生产力由 36.66g/m<sup>2</sup>·a 降低为 36.17g/m<sup>2</sup>·a，减少了 0.49g/m<sup>2</sup>·a，总体来看变化微小，评价区生产力仍然保持在同等水平，因此工程建设对评价区生态体系恢复稳定性影响不大。

### ②对阻抗稳定性的影响

阻抗稳定性与高亚稳定性元素的数量、空间分布及其异质化程度密切相关。异质性是指在一个区域里（景观或生态系统）对一个种或者更高级的生物组织的存在起决定作用的资源（或某种性状）在空间或时间上的变异程度（或强度）。

#### A.资源拼块变化分析

察汗乌苏生态电站工程部分建设内容位于已建察汗乌苏水电站已有征地范围内,地表零星散布荒漠植被,植被盖度低,主要占地类型为未利用地的裸地,因此,本工程建设不会对评价范围内资源拼块的数量、空间分布产生明显影响。

#### B.景观异质性变化分析

工程对评价范围内景观异质性的影响主要表现为工程开挖、建筑物占压等改变了局部区域地面景观拼块类型以及相关拼块的连通性和嵌套关系。由于本工程建设征地按照“尽量少占地”的原则,工程永久征地总面积仅占评价区域的 0.04%,且评价区景观拼块类型相对同质,工程建设对其影响不明显。

综上,察汗乌苏生态电站工程的施工和运行,对评价范围内景观生态体系异质性的影响程度微小。

#### C.阻抗稳定性变化分析

根据上文分析,本工程建设不会对区域资源拼块的数量和空间分布状况产生明显影响,评价范围内景观生态体系的异质性也基本不会发生改变。在评价范围内,特别是建设征地范围内区域斑块比例和镶嵌格局的轻微改变,不会影响评价范围内景观生态的稳定性,景观生态体系阻抗稳定性仍可维持原状。

#### (3) 对评价区生态体系综合质量的影响

工程建设前后评价区各景观类型优势度值计算结果见表 6.4-2。

工程建设前后各景观类型优势度值对比表

表 6.4-2

景观类型		建设用地景观	林地景观	草地景观	水域景观	未利用地景观
CA	现状年	14.44	9.82	38.47	29.18	889.93
	建设后	14.64	9.82	38.23	29.37	889.78
PLAND	现状年	1.47	1	3.92	2.97	90.64
	建设后	1.49%	1.00%	3.89%	2.99%	90.62%
LPI	现状年	0.03	14.72	1.22	0.01	62.66
	建设后	0.42	14.72	1.21	0.09	63.72
IJI	现状年	74.52	66.16	55.84	57.48	59.3
	建设后	73.51	66.16	56.95	54.64	58.42
AI	现状年	74.37	97.14	46.95	63.03	99.04
	建设后	75.62	96.84	44.87	66.35	99.35
CONTAG	现状年	76.6				
	建设后	76.23				
	变化	-0.49%				
SHDI	现状年	0.74				
	建设后	0.74				
	变化	0				

表 6.4-2 数据显示：工程实施后，评价区内水域及建设用地景观斑块类型面积（CA）、斑块所占景观面积比例（PLAND）呈略上升趋势，未利用地、草地景观斑块类型面积（CA）、斑块所占景观面积比例（PLAND）均略有下降，林地较现状年基本不变；变化的原因主要是因为工程占地导致区域水域和建设用地的面积增加，同时未利用地景观因原减水河段水面变宽和工程占地使得其景观斑块类型指数有所下降。工程建设后，以裸岩石质地为主的未利用地景观的斑块类型面积（CA）、斑块所占景观面积比例（PLAND）、最大斑块指数（LPI）仍远大于其他景观类型，未利用地景观仍是评价区模地景观，并未因为工程的建设发生变化。

从评价区域整体来看，区域内蔓延度指数（CONTAG）为 76.23，较现状年仅减少 0.49%，依然较高，说明以裸土地为主未利用地景观作为模地的连通性仍然较高，与其它景观类型依然保持良好的连通性。工程建成后，香农多样性指数（SHDI）几乎未发生变化，区域景观类型生态多样性依然维持现状。

总体上讲，工程建设对区域景观质量影响不大。

## 6.4.2 对陆生动植物的影响分析

### (1) 工程占地对陆生动植物的影响

工程建设对陆生植物的影响主要表现为工程占地对其造成的一次性破坏，综合来看，工程建设运行后，将使区域平均净生产力由  $36.66\text{g/m}^2\cdot\text{a}$  降低为  $36.17\text{g/m}^2\cdot\text{a}$ ，减少了  $0.49\text{g/m}^2\cdot\text{a}$ ，变化不大。

工程占地范围植被类型单一，盖度约 20%，工程建设将对占地范围分布的陆生植物造成一次性破坏，从占地区植被概况来看，植被稀疏，且主要为一些山地荒漠常见物种，在开都河流域广泛分布，因此不会对其种类产生较大的影响。

#### (2) 废污水排放对植被的影响

施工期将产生一定量的生产废水和生活污水。其中生产废水中污染物主要是悬浮物，混凝土拌和废水 pH 值较高，呈碱性，机械清洗废水中含少量的石油类物质；生活污水中 BOD<sub>5</sub>、COD<sub>Cr</sub>、粪大肠菌群等超标。

废污水排放对植被的影响表现为：首先污染土壤，生长于其上的植被在吸收土壤中污染物并逐渐富集于植物体内，当富集量超过其生理耐受量，植物就会中毒死亡。本工程生产、生活废水毒性指标较低，但混凝土拌和废水较高的 pH 值会超出植被的耐受能力，对地表植被恢复产生不利影响；砂石加工系统排放的废水 SS 含量很高，不经处理后直接排放，沉沙会盖压地表植被，对其生长产生不利影响；机械含油废水中的油污粘结在地表，对表层土壤理化性质会产生影响，不利于地表植被恢复。

#### (3) 施工道路对陆生植物的影响

道路占地区为未利用地和草地，道路建设对陆生植物的影响主要表现为占地对其造成的一次性破坏以及由此产生的生物量损失，由于这些植物在区域广泛分布，因此不会对其种类产生较大的影响。在工程施工结束后，可通过植被恢复来减免不利影响。

#### (4) 对工程影响河段植被的影响

察汗乌苏水电站原减水河段植被主要为禾草、杂类草盐生草甸，以芨芨草为建群种，伴生有锦鸡儿、合头草等植被，群落盖度 5%~10%。河谷中近水地带，主要树种为白榆等，林下灌木及半灌木以蔷薇和怪柳为主。工程建设后，原河道流量从  $5.2\text{m}^3/\text{s}$ ，提高至  $10.5\text{m}^3/\text{s}$  或  $31.5\text{m}^3/\text{s}$ ，年下泄水量将增加 4.86 亿  $\text{m}^3$ ，增幅为 291.02%，将加大地表水水量并抬升近河的地下水水位，将对工程影响河段的植被生长产生有利影响。

### 6.4.3 对陆生野生动物的影响分析

#### (1) 工程施工对陆生动物的影响

工程施工对陆生动物的影响主要表现为工程占地、人员进驻、施工活动等对周围陆生动物栖息、觅食以及活动范围造成影响，其影响仅限于施工区范围内。由于不同野生动物的活动能力、生活习性各有不同，工程施工对各类陆生动物的影响程度亦有所不同，主要表现为如下：

#### ①两栖、爬行类动物的影响

工程区位于河流中山区，由于这些种类分布区域较广，适宜生存的生境较多，而本工程占用面积有限，且工程占地区爬行动物种类和数量均较少，因此工程施工对于整个区域的种群数量影响不明显。需要注意的是，施工过程中的开挖、占压和植被破坏对存在的个体影响较大。尽管这种影响是短期的，但建议尽量减少施工现场的占压和开挖面积，把影响减少到最低程度。

#### ②对鸟类的影响

鸟类无论是地栖还是树栖的活动范围都比较大，生态适应性比较广，在工程施工过程中，工程永久及临时占地、迹地开挖等导致原有植被破坏，使部分鸟类觅食场所相应减少，由于工程占地面积相对较小，周边类似生境广阔，因此，对鸟类觅食的影响也不大。另外，施工机械、车辆的往来以及大量施工人员进驻等，对一些听觉和视觉灵敏的鸟类在一定程度上会起到驱赶作用，部分鸟类将不会再出现在该区域，而转向其它区域予以回避，但不会造成种群数量的改变，而且这种影响会随着施工的结束而消失。

#### ③对兽类的影响

由于工程建设大部分均在已有征地范围内，基本不会对评价范围内兽类产生影响，但施工期间爆破、施工机械、运输车辆噪声等也将惊扰附近小型兽类。

综上所述，工程施工期对施工影响区内野生动物会产生一定影响，但影响程度及范围均较小，不会对野生动物的种群及数量产生较大影响，但工程施工期间，施工人员大量聚建，人类活动和干扰增强，对野生动物存在潜在的威胁，建设单位应加强对施工人员环境保护宣传教育工作，重视野生动物普法宣传，严禁猎捕野生动物。

#### (2) 工程运行对陆生动物的影响

工程运营范围位于原察汗乌苏水电站管理范围内，所以工程建设后不会新增对陆生动物的影响。

## 6.5 对土壤环境的影响

工程建设对土壤环境的影响包括永久占地区、临时占地区以及施工活动所有施工扰动区域。其影响体现在：工程施工活动从根本上改变了地表覆盖物的类型和性质，改变了表层土壤的结构和物理性质。

### (1) 永久建筑物占压区影响

工程新增永久性用地主要包括发电厂房、永久弃渣场、永久道路等占地。地表土壤在施工过程中将彻底破坏，永不可恢复。工程新增永久占地  $0.63\text{hm}^2$ ，其中占用天然牧草地  $0.55\text{hm}^2$ ，水域及水利设施用地  $0.02\text{hm}^2$ ，交通运输用地  $0.06\text{hm}^2$ ；土壤类型为棕漠土，这些占地区域内的土壤将被永久建筑物取代，土壤的生产能力完全丧失，土壤的结构和理化性质完全改变。

### (2) 临时占地及工程施工活动区影响

工程临时占地总面积  $0.78\text{hm}^2$ ，主要为天然牧草地，面积为  $0.76\text{hm}^2$ ，还占用少量裸岩石砾地，面积为  $0.02\text{hm}^2$ ，土壤类型为棕漠土。临时用地主要为料场、施工临时道路、临时生产生活区等用地。由于土石方开挖、施工人员的践踏和施工机械的碾压，将使原表层土壤结构破坏，土壤变得紧实，表土温度升高，土壤中的有机质分解作用增强，微生物数量及营养元素流失。主要影响有：地表受到机械开挖、碾压，施工人员反复踩踏等的影响，土壤孔隙度、通气性等物理性质都将受到影响；一旦植被和表层土壤原有结构被破坏后，表层土壤在暴雨洪水或其他地表径流和风力的作用下，很容易发生水土流失，并对周边环境产生影响；施工生产废水、生活污水、生活垃圾处置不当，也会对土壤环境造成污染。施工结束后，临时占地区域的地表会逐渐恢复，土壤结构和功能逐步恢复到自然状态，恢复期和能够恢复的程度与扰动强度和采取的措施等有关。

## 6.6 对水生生态环境的影响

### 6.6.1 施工期影响

施工过程中，施工活动、废污水排放等，可能会对施工区附近水域的水生生境及鱼类资源产生影响。

#### (1) 施工对鱼类生境及资源的影响

##### ① 工程占地对水生生境及鱼类资源的影响

工程选址范围内，无重要鱼类的产卵场分布，发电厂房等工程建设占地，会造成产粘性卵的小型定居性鱼类的生境损失；考虑到这些小型鱼类的适宜生境分布广泛，本工程

占地造成的生境损失相比整个河流分布的适宜生境而言较为有限，因此，工程建设不会对小型定居性鱼类生境及资源产生明显影响。

#### ②悬浮物增加对鱼类的影响

项目施工过程中由于围堰、厂房施工、挖掘、运输等原因，将造成察汗乌苏水电站大坝至厂房之间工程影响河段近岸所涉及的施工水域水体悬浮物增加。水体悬浮物增加会降低河流透明度，改变水质理化条件，降低水体溶解氧含量，对河流底质形成覆盖等，从而影响鱼类行为反应、生理反应、摄食、生长繁殖等正常生命活动，可能造成坝址区段鱼类施工期将远离施工水域，但施工结束后，影响也将随即消失。

#### ③污染物排放对鱼类的影响

工程施工将产生的泥浆、施工废水及生活区产生的生活污水等都是水体的重要污染源，如果这些污染物不经过处理直接排放至河流，将对鱼类产生不利影响。鱼类非常容易受到外界污染源的影响，引起生理及器官方面的变化，尤其是在水污染严重时，这种变化更为敏感。鱼类的胚胎直接暴露在水污染环境，可能造成大量鱼类的畸形或死亡，最终导致孵化率降低。污染物对鱼类胚胎的心血管系统、胚胎神经系统产生影响，同时会影响鱼类的性腺发育。污染物质不仅本身对鱼类有毒害作用，同时有些有机污染物的残渣、碎片，在水中的矿化或细菌的分解，要消耗大量的氧气，致使水体中的溶解氧含量降低，引发鱼类的缺氧，严重时可能造成鱼类的大面积死亡。因此，需要采取有效措施，污废水应处理后回用。

#### ④施工噪声对鱼类资源的影响

挖掘机、装载机、推土机、打桩机等施工机械作业产生的噪声，材料运送过程中汽车噪声是施工期主要的噪声源。

鱼类对外界各种声音的反应十分敏感，当噪声达到一定程度时，会使鱼类产生背离性行为，逃避开噪声源；如果被迫接受噪声污染，则对鱼类的生理机能造成不利的影响。

由于电站工程引水发电洞、厂房均沿河而建，水工建筑物施工，运输车辆、施工机械、现场人员等均会产生一定强度的噪声，产生的噪声有可能会对开都河鱼类的正常生活产生干扰影响，鱼类长期受到有害噪声的干扰而受到惊吓，造成摄食量下降，生长缓慢等。施工结束后噪声消失，对鱼类的不利影响消失。

#### ⑤对鱼类产卵繁殖的影响

产卵场是鱼类完成繁殖过程的场所，繁殖是鱼类整个生活史中的一个重要的环节，是栖息地中重要而敏感的场所。调查发现工程施工区域涉及河段并未有重要鱼类产卵场，工

工程施工导致悬浮物增加对产粘性卵鱼类繁殖有一定影响，但工程施工影响范围较小，对河流鱼类资源影响不大。

### (2) 对浮游生物的影响分析

浮游植物是水生态系统中重要的组成部分和初级生产者，通过光合作用可以改善水中溶解氧的含量，吸收营养盐类，保持水体良好状态，为食植物性水生生物提供饵料资源，如鱼类、水生昆虫等。工程施工期间，将会扰动施工水域底质，水体中悬浮物浓度增加，透明度降低，对浮游植物的生长条件造成不利影响，另外，由于泥沙的沉降、沙石的回填、打桩及挖掘，一些浮游植物将被一同裹挟沉降或掩埋，导致浮游生物无论种类还是数量在施工期间都将减少，这个影响在施工结束后将逐渐消失。

### (3) 对底栖动物的影响分析

底栖动物是指生活史的全部或大部分时间生活于水体底部的水生生物群，除部分营定居和移动生活的种类以外，多数种类的栖息形式为附着于岩石等坚硬的基体上和掩埋于泥土等松软的基质中。开都河底栖动物种类数均较少，主要以节肢动物为主，浮游生物的减少将对其食物获取产生负面影响。另一方面，底栖动物的移动能力较弱，不能有效规避外界的危险和环境的改变，围堰、大坝开挖、回填等，改变了部分水域原有的栖息环境，对部分底栖动物产生不利影响。

## 6.6.2 运行期影响

### 6.6.2.1 对浮游植物的影响

察汗乌苏生态电站建成后，察汗乌苏水电站大坝以下工程影响河段水文情势将发生变化，主要是年下泄水量由原来的 1.67 亿  $m^3$  增加到 6.53 亿  $m^3$ ，随着下泄水量的增加减水河道水量、水深、河道宽度均有不同程度的增加，进入河道中的有机物质将相应的增加，则浮游植物栖息空间、现存量也因此有小幅度的增加。此外，由于下泄水温基本没有变化，因此浮游植物种类不会发生大的变化，仍会以硅藻门等喜冷水的种类为主。另外，由于工程运行期下泄水温、水质未发生变化，因此对浮游植物影响不大。

### 6.6.2.2 对浮游动物、底栖动物影响

工程建设后，原减水河段水量、水深、河宽均增加，但下泄水温基本没有变化，河道沿岸带进入水体的有机物质也将增加，因此浮游动物、底栖动物的栖息的空间和生物量将上升，但种类不会发生大的变化。

### 6.6.2.3 对鱼类影响

察汗乌苏生态电站建成后，无新增阻隔影响，生态电站下泄水量大幅增加，工程影响河段水文情势发生变化，这将对鱼类产生不同程度的影响。现状水平年，工程影响河段下泄水量较少，为 1.67 亿  $m^3$ ，且各月下泄水量均一致，为  $5.20m^3/s$ ，形成不了类似于鱼类性腺成熟繁殖所需要的洪水期，并缺少洪水期冲刷沿岸淹没带带入有机物质和营养盐，不利饵料生物增长，影响鱼类生长。本工程建成运行后，下泄水量由原来的 1.67 亿  $m^3$  增加到 6.53 亿  $m^3$ ，下泄水量增加幅度达到 291.02%。下泄水量、水位、水深、河宽均增加。这会造成鱼类栖息的空间增加，可以容纳更多的鱼类种群数量；进入水体的营养盐和有机物质增加，饵料生物增长有利于鱼类摄食生长；水深的增加，有利于冬季鱼类越冬。国内外研究表明：天然河流常年径流量大幅减少，河道水位、水深下降明显，则鱼类的种群数量和规格均出现明显的下降，反之也亦然。因此水深的增加更有利于鱼类种群规格增大，大个体鱼类数量将增加。此外，新疆裸重唇鱼繁殖期是 4 月底到 5 月中下旬，长身高原鳅繁殖期为 5 月中下旬到 6 月初。这 2 种鱼类主要繁殖期为 4 月~6 月，下泄流量由现状年的  $5.20m^3/s$  增加到设计水平年的  $31.5m^3/s$ ，增加幅度达到 505.77%；同时，设计水平年 3 月至 4 月~6 月的下泄生态流量由  $10.5m^3/s$  增加到  $31.5m^3/s$ ，月增幅达到 200%，形成类似于天然河道洪水期，这一方面有利于鱼类离开越冬场进入繁殖场，另一方面刺激鱼类的性腺发育成熟开始产卵繁殖。其中：新疆裸重唇鱼和长身高原鳅为溪流型鱼类，水流刺激是鱼类繁殖的关键因素，因而下泄水量增加对这 2 种鱼类繁殖最为有利。

#### (1) 产卵场

根据水文情势预测，本工程建成运行后，下泄水量由原来的 1.67 亿  $m^3$  增加到 6.53 亿  $m^3$ ，下泄水量增加幅度达到 291.02%。下泄水量的增加会使河道沿岸带淹没区面积增加，河道形态多样性增大，从而形成更多的鱼类产卵场。具体对于不同鱼类来说：

新疆裸重唇鱼及长身高原鳅产卵场均位于河流沿岸缓水区，繁殖期均在 4 月~6 月。二者不同之处在于新疆裸重唇鱼适宜水流速通常在  $0.8\sim 1.2m/s$  之间，产微粘性卵，卵产出后依托水流在卵石间翻滚；而长身高原鳅适宜水流速通常在  $0.5m/s$  以下，主要产粘性卵，卵产出粘附在石砾上或淹没区植物根茎上。察汗乌苏生态电站建设运行后，在土著鱼类繁殖期 4 月~6 月原减水河段下泄水量由现状年的  $5.20m^3/s$ 、 $10.5m^3/s$  增加到  $31.5m^3/s$ ，最大增幅达 505.77%，这将在两种土著鱼类繁殖期淹没更多的沿岸带，河道多样性增加，产卵场的面积将显著增加。

#### (2) 索饵场

根据调查，鱼类在繁殖期和越冬期基本不摄食或摄食强度较低，因此开都河流域内鱼

类的主要索饵期在 6~10 月。新疆裸重唇鱼和长身高原鳅主要摄食水生昆虫和有机碎屑等，索饵场较为分散，主要在河道水较深、底质为石砾底区域索饵。在该鱼索饵期 6~10 月，工程影响河段下泄水量由现状年的 5.20m<sup>3</sup>/s 增加到设计水平年的 31.5m<sup>3</sup>/s 和 10.5m<sup>3</sup>/s，增加幅度达到 505.77%和 101.92%，来水量的增加会增加河道沿岸的淹没区。这一方面使进入水体的营养物质增加，河道中鱼类饵料生物量由于食物链的传递也会相应的增加；另一方面河道沿岸多样性增加，鱼类的适宜索饵场面积也将增加。

### (3) 越冬场

根据研究，鱼类的越冬场的关键环境因子为水深，水深的增加不仅能增加越冬场的面积还能更好的保持冬季水体的温度，为鱼类创造更稳定的越冬环境。开都河流域鱼类的越冬期主要在 11 月到翌年 3 月，新疆裸重唇鱼和长身高原鳅在河道中央或深水区卵石底的区域越冬。在现状年，11~3 月原减水河段下泄水流量仅 5.2m<sup>3</sup>/s，新疆裸重唇鱼和长身高原鳅越冬场主要集中在察汗乌苏水电站厂房尾水至柳树沟水电站库区库尾河段。

## 6.7 工程施工对环境的影响

### 6.7.1 水环境

工程施工期生产废水主要来源于砂石料加工系统、混凝土拌和系统、机械保养站，主要污染因子为 SS、COD<sub>Cr</sub>、石油类等。生活污水排放集中在施工生活区，主要污染指标为 BOD<sub>5</sub>、COD<sub>Cr</sub> 等。

#### (1) 生产废水

##### ①砂石料加工系统废水

本工程布设 1 处砂石料加工系统，布置在本工程厂址下游察汗乌苏沟左岸台地上，距察汗乌苏生态电站厂址约 1.0km，废水排放情况见表 6.7-1。结合工程砂石料源特性和砂石加工方法分析，废水中主要污染物为 SS，浓度可达 50000mg/L，但基本不含其它有毒、有害指标。

砂石料加工系统废水排放情况表

表 6.7-1

名称	位置	系统耗水量 (m <sup>3</sup> /h)	废水排 放率	废水排 放量 (m <sup>3</sup> /h)	高峰日废水 排放量 (m <sup>3</sup> /d)	主要污染物及 排放浓度 (mg/L)
砂石料加 工系统	厂址下游察汗乌苏 沟左岸台地上，距厂 址约 1.0km	62	80%	49.6	694.4	SS,50000

工程砂石料加工系统生产废水若就地任意排放，沉积的泥沙会在水分蒸发渗漏后，悬

浮物干结在地表，成为沙源。此外，工程所处河段为 I 类水体，禁止排污，就砂石料加工系统所处位置和地形来看，距离河道最近不足 150m，可能存在废水顺地势向河道排放污染河水的情况。

综上，从节约利用水资源的角度，本次评价提出工程施工期砂石料加工废水须处理后回用于生产环节或洒水降尘。

### ②混凝土拌和系统冲洗废水

工程布设 1 处混凝土拌和系统，布置在本工程厂址下游察汗乌苏沟左岸台地上，距察汗乌苏生态电站厂址约 0.9km。

混凝土拌和废水在每班末冲洗过程中排水量较小，污染物主要是 SS，浓度约为 5000mg/L，pH 值 11~12，呈碱性。施工期混凝土拌和系统废水排放情况见表 6.7-2。

**混凝土拌和系统废水排放情况表**

**表 6.7-2**

名称	位置	生产能力 (t/h)	用水量 (m <sup>3</sup> /d)	高峰日废水排放量 (m <sup>3</sup> /d)	主要污染物
混凝土拌和系统	厂址下游察汗乌苏沟左岸台地上，距厂址约 0.9km	50	10	0.9	SS: 50000mg/L, pH:11~12

就混凝土拌和站所处位置和地形来看，距离河道约 150m 左右，可能存在废水顺地势向河道排放污染河水的情况，这部分废水若就地任意排放，将使得周边土壤逐渐碱化，不利于施工后期的迹地恢复。此外，混凝土拌和系统涉及的开都河河段为 I 类水体，禁止排污。

综上，本次评价提出对混凝土拌和系统废水收集处理达标后回用于生产环节或洒水降尘。

### ③机械清洗保养含油废水

根据施工组织设计，工地内设置 1 处机械保养站，机械保养冲洗过程中产生的含油废水排放特点是废水量相对较少、间歇排放，COD<sub>Cr</sub>、SS 和石油类含量较高，其浓度分别为 25~200mg/L、500~4000mg/L 和 100mg/L。根据施工经验，机械保养站高峰用水量约 2.0m<sup>3</sup>/d，含油废水排放率均为 80%，则含油废水排放量为 1.6m<sup>3</sup>/d。若该部分废水就地排放，流经区域将会在地表形成一层干结的黑色油污，土壤理化性质改变、肥力降低，不利于迹地恢复，且影响地表景观；另外含油废水散发机油气味，还将对施工作业区和周边环境造成影响。因此，须建设隔油处理设施，对该部分废水进行处理后，用于荒漠草场灌溉。

## (2) 生活污水

施工期生活污水主要来自施工生活区，主要污染物为人体排泄物、食物残渣、阴离子洗涤剂及其它溶解性物质，主要污染指标为 BOD<sub>5</sub>、COD<sub>Cr</sub> 等。据同类工程监测资料，生活污水中 BOD<sub>5</sub> 浓度为 500mg/L、COD<sub>Cr</sub> 浓度为 600mg/L 左右。

本工程布置施工生活区 1 处，施工高峰期总人数为 284 人，生活用水标准按 120L/人·d，生活污水排放系数 0.8，估算施工高峰期最大生活污水产生总量为 27.3m<sup>3</sup>/d。

生活污水若就地任意排放，将污染土壤，还可能孳生蚊蝇、传播细菌，对施工人员生活环境卫生及人群健康都构成威胁，应经收集处理后用于荒漠草场灌溉，冬储夏灌。

## 6.7.2 环境空气

工程施工期环境空气污染物主要来源于施工作业面扬尘、炸药爆破粉尘、道路运输扬尘、砂石料加工系统和混凝土拌和粉尘，以及机动车辆和施工机械排放的燃油尾气，主要污染物有 TSP 及 NO<sub>x</sub> 等。根据同类工程施工经验，施工各环节产生的 TSP 对环境空气质量的影响最为突出，其次是动力机械尾气。

### (1) 施工扬尘、粉尘污染影响

#### ①施工作业面扬尘

工程厂房地基开挖、洞室等开挖面及料场、永久弃渣场等施工作业面均会产生扬尘，扬尘产生量与天气干燥程度及风力、作业面大小、施工机械、施工方法，及采取的抑尘措施等有关。类比同类工程，在不采取抑尘措施时，土石方施工区 TSP 浓度可达 100mg/m<sup>3</sup> 以上，属于严重超标。

#### ②主体工程爆破粉尘

洞室开挖爆破共需炸药 10.4t，爆破过程中 TSP 产生量约 2.1t。爆破粉尘在施工期内为分时段、炸药引爆后瞬时集中排放，不会对施工区域环境空气质量产生长时间影响。爆破施工区及粉尘影响范围内无环境空气敏感对象分布，施工期间受爆破粉尘影响的对象主要为现场施工人员，尤其是生态引水发电洞爆破施工段，因洞室空间相对封闭，不利于粉尘扩散，若不注重通风和及时除尘，将使得洞内粉尘浓度长时间保持在较高水平，而对洞内施工人员带来较大影响。

#### ③交通运输产生的扬尘

场内施工道路多采用砂砾石路面，在重型施工车辆机械反复碾压下，易发生扬尘。根据有关资料，施工交通扬尘约占施工期总扬尘量的 60% 以上。此外，运输物料泄露也是产生扬尘的因素之一，其中水泥是最易在运输过程中产生扬尘的，工程施工共需水泥 0.66

万 t，若运输装卸不当，会产生物料扬尘。

工程场内道路占地区无居民点等环境敏感目标分布，受影响对象主要为施工人员。

#### ④砂石料加工系统和混凝土拌和系统产生的粉尘

砂石料加工系统在粗碎、中碎、细碎、筛分及运输过程中均会产生粉尘污染。一般在无控制排放情况下，粉尘排放系数为 0.77kg/t 产品；采用湿法和闭路破碎工艺将大大降低加工过程中的粉尘排放量，一般在有控制情况下粉尘排放系数为 0.3kg/t 产品。

工程砂石料加工系统采用湿法和闭路破碎工艺，根据高峰期满负荷生产能力 80t/h，砂石料加工场每小时预计产生粉尘量 24kg。

混凝土拌和粉尘主要产生于水泥运输、装卸及混凝土拌和进料过程中，在无防治措施情况下，粉尘排放系数为 0.91kg/t，工程共使用 0.92 万 t 水泥将产生约 8.37t 粉尘，砂石料加工系统和混凝土拌和系统周边无环境敏感目标分布，主要是现场一线操作人员会受较大影响。

### (2) 燃油废气影响

运输车辆及燃油动力机械消耗油料会产生一定量废气，工程施工燃油使用总量为 0.20 万 t，根据工程施工进度及强度，估算污染物 NO<sub>x</sub> 总排放量为 40kg。

施工期机动车辆及机械燃油废气污染源多为流动性、间歇性污染源，且工程区环境空气本底状况良好，加之地形作用，对污染物稀释吹散作用强烈。环境空气污染物的排放会随施工活动的停止而停止，不会产生严重的环境空气污染，由于各施工生产设施附近均无环境敏感对象分布，受影响对象主要为现场施工人员。

## 6.7.3 声环境

### 6.7.3.1 污染源

工程施工噪声源主要包括混凝土拌和系统、砂石料加工系统等固定连续声源噪声、爆破等间歇式瞬时噪声，以及交通噪声等。工程对区域声环境的影响主要集中在施工期，影响对象为现场操作人员。

### 6.7.3.2 声环境影响预测

#### (1) 施工机械固定噪声源

##### ①预测方法

砂石料加工系统和混凝土拌和系统噪声属于相对固定噪声源，采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)中推荐的半自由空间中的点声源发散衰减模式，不考虑山谷

反射、空气吸收、地面效应及遮挡物衰减，预测各固定声源的影响范围。

预测公式：

$$L_A(r) = L_{WA} - 20 \lg r - 8 \quad (\text{式 } 6.7-1)$$

式中： $L_{WA}$ —声源声压级（dB）

$r$ —测点与声源的距离（m）

### ②预测结果

工程共布置1处砂石加工系统和1处混凝土拌和站。根据工程区环境特点和影响对象，分别计算达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间70dB(A)、夜间55dB(A)限值标准以及《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类昼间55dB(A)、夜间45dB(A)标准的衰减距离，见表6.7-3。

**固定机械噪声达标衰减距离**

**表 6.7-3**

**单位：m**

名称/源强 标准		建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011)		声环境质量标准 (GB3096-2008)	
		昼间 70dB(A)	夜间 55dB(A)	昼间 55dB(A)	夜间 45dB(A)
砂石加工系统	C1 砂石料加工系统/103dB(A)	18	100	100	316
混凝土拌和站	混凝土拌和站/92dB(A)	5	28	28	89

据表6.7-3，昼间、夜间分别距砂石加工系统等施工机械18m、100m处施工噪声级能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间70dB(A)、夜间55dB(A)限值标准；100m、316m处可衰减至《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类昼间55dB(A)、夜间45dB(A)标准要求。

昼间、夜间分别距混凝土拌和站系统等施工机械5m和28m处施工噪声级能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间70dB(A)、夜间55dB(A)限值标准，28m和89m处可衰减至《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类昼间55dB(A)、夜间45dB(A)标准要求。

上述范围内无居民点等环境敏感目标分布，受影响对象仅为现场施工人员。根据本工程生产班制，砂石加工系统和混凝土拌和系统均为每天2班、每班7小时生产，每班工人受影响均长达7小时。

### (2) 爆破噪声

爆破噪声瞬时声强大，经类比，噪声源强为130dB(A)，采用无指向性点源几何发散衰减模式进行预测，不考虑地形地势消减作用，估算在距离声源398m和2238m处噪声

强度为 70dB(A)和 55dB(A)。位于爆破点 400m 左右范围内噪声级超出《建筑施工场界环境噪声排放标准》；衰减约 2.3km 后，声级可以达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类昼间标准，工程区无声环境敏感目标分布，爆破噪声影响对象为现场施工人员。

### (3) 交通噪声

#### ① 预测方法

工程流动声源主要为交通运输噪声，预测方法采用流动声源模式。

$$L_{AQ} = L_{WA} - 33 + 10\lg Q - 10\lg V - 10\lg d \quad (\text{公式 6.7-2})$$

式中： $L_{WA}$ ——机动车声功水平，dB，

$Q$ ——每小时机动车数量，辆/h；

$V$ ——车辆平均时速，km/h；

$d$ ——接收者所处位置与路中央的距离，m。

#### ① 预测结果

参照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类标准，交通运输噪声源小时平均影响范围和强度见下表 6.7-4。

**各型运输车辆在施工道路两侧声级水平分布表**

**表 6.7-4**

**单位：dB(A)**

声源类型	5m	10m	15m	20m	30m	时段
重型载重车 (89)	47	44	42	41	39	昼间
	46	43	41	40	38	夜间
中型载重车 (85)	43	40	38	37	35	昼间
	42	39	37	36	34	夜间
轻型载重车 (84)	42	39	37	36	34	昼间
	41	38	36	35	33	夜间

《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准：昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)。

注：昼间车速取 40km/h，夜间取 30km/h；车流量昼间取 25 辆/h，夜间取 15 辆/h。

根据上表 6.7-4 预测结果，参照《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准，各类型载重车辆在昼间产生的噪声均不超标。

## 6.7.4 固体废物

### 6.7.4.1 生产废渣

工程生产废渣主要产生在施工期。根据工程施工土石方挖填平衡计算，工程施工产生弃渣 5.99 万 m<sup>3</sup> (自然方)。

根据各工区施工开挖量大小，设置 1 处永久弃渣场和 1 处利用料堆放场，永久弃渣场和利用料堆放场概况详见前文表 2.5-4。应加强施工弃渣管理，严禁随意堆置，严格按照

水土保持“先拦后弃”原则加强各永久弃渣场拦挡，对弃渣和利用料进行防护，加强永久弃渣场洪水排导，确保渣体稳定，避免引发严重水土流失。

其次，弃渣将改变原有土地利用性质，破坏地表植被。根据现状调查，各存渣场和永久弃渣场占地范围内植被覆盖度总体较低，其占地产生的生物量损失较小，施工结束后随着土地恢复，该影响将进一步降低。

#### 6.7.4.2 生活垃圾

工程高峰期施工人数将达到 284 人，按每人每天排放 1kg 生活垃圾计算，施工生活区高峰期日产生生活垃圾将达到 0.28t，生活垃圾中含有大量有机物及病原菌，随意排放，不仅影响环境美观、污染空气，而且影响施工区清洁卫生，造成蚊蝇孳生，鼠类繁殖，导致疾病流行，威胁施工人员和附近居民身体健康。另外，区内施工人员的生活垃圾经雨水淋溶等原因将导致污染物污染土壤和地下水。

## 6.8 对社会环境的影响

### 6.8.1 施工期对社会环境的影响

本工程施工高峰期施工人数 284 人，共布设 1 个施工生活区，施工人员来自四面八方，施工生活区内人口密度增大、人员来往频繁，若不注意防疫和环境卫生，容易引发传染病的传播和流行，也易引发其他鼠媒和虫媒传染疾病。

因此，必须建立防疫体系，加强流动人员疫病筛查；建立起符合卫生要求的饮用水系统、饮食体系，加强源头防控；加强卫生清理，防止垃圾、废弃物、污水随意排放，注意灭蚊、灭蝇、灭鼠工作，避免蚊蝇、鼠滋生；积极宣传有效的卫生防疫常识。

此外，由于本工程施工需大量劳动力，除专业技术人员外，其余部分劳动力可从当地招募，从而增加当地居民的临时就业机会。

### 6.8.2 运行期对社会环境的影响

察汗乌苏生态电站装机容量 30MW，多年平均年发电量 1.46 亿 kWh，对缓解当地电力供需矛盾能够起到促进作用。经预测，生态电站建成后察汗乌苏水电站厂房尾水断面下泄水量与现状年基本保持不变，下游柳树沟水电站能够消纳上游来水，生态电站的建成运行不会使柳树沟水电站现状运行情况发生改变。察汗乌苏生态电站与柳树沟水电站的建设运营单位均为国电能源集团新疆开都河流域水电开发有限公司，便于水量与发电量调配，生态电站的建设不会导致开都河中游河段水电梯级开发利用及电力调配情况发生冲突。

察汗乌苏生态电站在长期向社会提供电能资源的同时,对提高当地居民生活水平和加强当地基础设施建设,增加地方财政税收收入和社会经济的全面发展有积极的促进和推动作用。同时,电站建设过程中大量资金的投入,可以促进与工程相关的地方产业、服务业和文化事业的发展,增加地方劳动力就业机会,从而带动本地区社会经济的长足发展,也对保证民族地区的脱贫致富和社会稳定具有深远意义。

## 7. 环境保护对策措施及其技术经济论证

根据工程建设对环境的影响特点和各环境因子影响预测评价结论,以及工程涉及区域环境保护目标和污染控制目标要求,本工程环境保护措施包括水环境保护措施、生态环境保护措施、环境空气保护措施、声环境保护措施、固体废物处理措施和其它环境保护措施。

工程环境保护措施总体布局见附图。

### 7.1 地表水环境保护对策措施

#### 7.1.1 施工期

##### 7.1.1.1 砂石加工系统废水

###### (1) 废水排放情况

以废水排放率80%计,砂石料加工系统高峰期废水排放量为49.6m<sup>3</sup>/h,废水污染物主要是SS,浓度约50000mg/L。

###### (2) 处理目标

废水处理后全部回用于砂石料加工系统,处理标准按《水电工程砂石加工系统设计规范》(NB/T 10488-2021)执行,确定回用于本系统的水处理目标为SS≤100mg/L。

###### (3) 处理方案

采用絮凝沉淀法。砂石料加工废水进入初沉池,由泵将高悬浮物废水供给细砂回收处理器,将大于0.035mm的细砂80%回收,筛滤水经管道混合器与投加的混凝剂充分混合反应后流入絮凝池,经絮凝沉淀后上清液流入清水池,回用于砂石料加工系统。沉淀池泥渣用扫描式泵吸泥机吸出,经过自然干化脱水后,用挖掘机挖出外运至就近永久弃渣场。处理工艺流程见图7.1-1。

###### (4) 设计参数

###### ①工艺设计参数

日处理时间取14h(2班制,每班7h),初始SS浓度50000mg/L,出水SS浓度小于100mg/L。

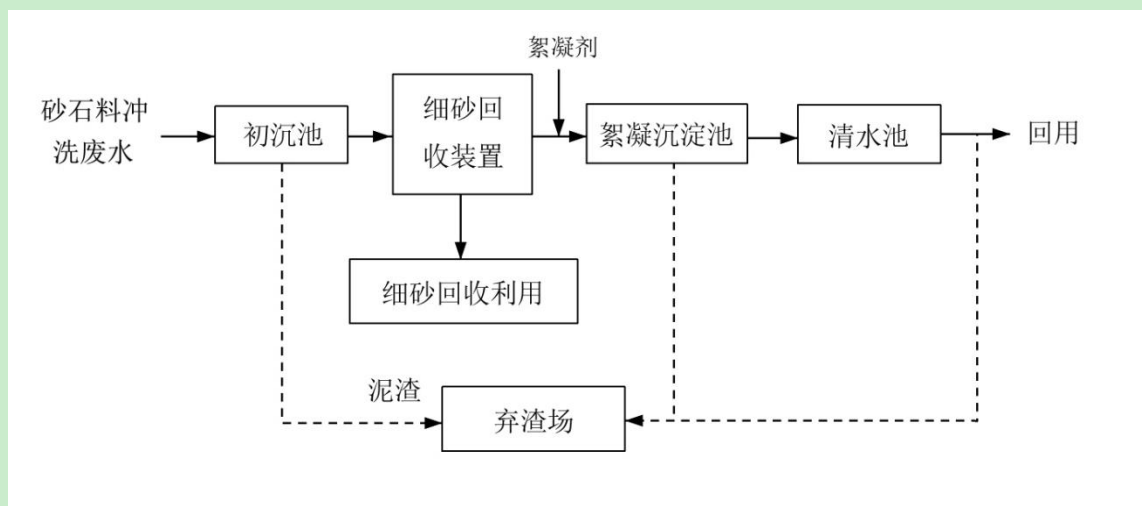


图7.1-1 砂石加工废水处理工艺流程图

### ②主要构筑物及设计

初沉池：初沉池用于沉淀粒径大于 0.2mm 以上的颗粒物。停留时间按 1h 考虑，池体超高 0.5m。

平流式絮凝沉淀池：设计反应时间30min~35min，停留时间2h，池体超高0.5m。絮凝剂和助凝剂采用聚合氯化铝（PAC）和聚丙烯酰胺（PAM）。

清水池：设置 1 个清水池，停留时间按 7h 设计，池体超高 0.5m。清水池中污泥量较少，采用定期人工清理，尺寸为 20m×8.0m×2.0m。

污泥干化池：设置 1 个污泥干化池，按照每日排泥 1 次，污泥缩减系数 1.6，围堤高度 1.0m，顶宽 0.5m 设计，设计干化区块尺寸 15m×4.0m×1.5m。

砂石料加工系统废水处理设施构筑物尺寸、主要工程量见表7.1-1、7.1-2。

砂石料加工系统废水处理设施构筑物尺寸

表 7.1-1

处理系统	构筑物名称	数量(座)	单池尺寸		
			长(m)	宽(m)	深(m)
砂石料加工系统	初沉池	1	20.0	3.0	2.0
	絮凝沉淀池	1	20.0	2.0	2.0
	清水池	1	20.0	8.0	2.0
	污泥干化池	1	15.0	4.0	1.5

## 砂石料加工系统废水处理设施主要工程量

表 7.1-2

处理系统	项目	单位	数量	备注
砂石料加工系统				
初沉池、 混凝沉淀池、 清水池	土方开挖	m <sup>3</sup>	1350.00	
	土方回填	m <sup>3</sup>	500.00	回填土压实系数：0.94 基底压实系数：0.97
	C30 钢筋混凝土	m <sup>3</sup>	370.00	F200、W6
	100 厚 C20 聚合物水泥混凝土垫层	m <sup>3</sup>	36.00	
	钢筋制安	t	60.00	HPB300 级、HPB400 级
	1: 2 防水砂浆抹面	m <sup>2</sup>	1120.00	
	钢材 (Q235B)	t	10.00	进出水管、预埋件、拦污栅等
污泥干化池	土方开挖	m <sup>3</sup>	576.40	
	土方回填	m <sup>3</sup>	185.60	
	100 厚 C20 聚合物水泥混凝土垫层	m <sup>3</sup>	24.70	
	C30 钢筋混凝土	m <sup>3</sup>	116.40	F200、W6
	钢筋	t	18.00	
	砌筑砂浆	m <sup>2</sup>	483.00	

### (5) 主要设备

砂石加工废水处理系统主要设备见表7.1-3。

### 砂石加工废水处理系统主要设备见表

表 7.1-3

处理系统	主要设备名称	数量(台/套)	备注
砂石料加工系统	螺旋式砂水分离器	1	
	JY-II 型加药机	1	
	GW-450 型管式静态混合器	1	
	污泥提升泵	4	2 用 2 备
	回用水泵	2	1 用 1 备

### (6) 运行管理与维护

①按照“三同时”要求，为了保证废水处理系统有效运行，建设单位应把废水处理站的建设与有效运行作为合同的条款之一纳入工程承包合同，进行达标验收。

②工程环境管理部门应定期对处理站的管理运行进行监督检查，掌握废水处理站运行情况，对不良情况提出口头和书面的整改意见。

③运行管理费应专款专用，特别是运渣费和管理费，以保证废水处理站的正常运行。

④由于废水处理工艺的絮凝沉淀部分机械化和自动化程度较高，对管理人员有一定技术要求，所以应组织废水处理站的管理维护人员在上岗前接受专项技术操作培训后，才能

对电气仪表设备进行科学的操作与维护，并严格制订操作规程，以保证废水处理站的良好运行。

#### 7.1.1.2 混凝土系统冲洗废水

##### (1) 废水排放情况

工程共设1座混凝土拌和站，拌和站高峰期废水排放量 $0.9\text{m}^3/\text{h}$ ，废水污染物主要是SS，浓度约为 $5000\text{mg/L}$ ，pH 值 $11\sim 12$ ，呈碱性。

##### (2) 处理目标

工程区地表水控制目标为 I 类，禁止排污。故按照环境保护和节约水资源的要求，混凝土拌和系统废水处理后全部回用，不外排。根据《水工混凝土施工规范》（SL667-2014）表5.6.2对混凝土拌和用水水质要求，处理后的混凝土拌和废水 $\text{SS}\leq 2000\text{mg/L}$ 即可满足混凝土拌和的要求。

##### (3) 处理工艺

混凝土拌和废水采用中和沉淀法处理工艺。废水先进入预沉池，去除大部分悬浮物，再进入沉淀池进一步处理，沉淀池出水进入清水池，处理后的水回用于混凝土拌和系统。当pH值超过9时，应投加酸进行中和，流程见图7.1-2。

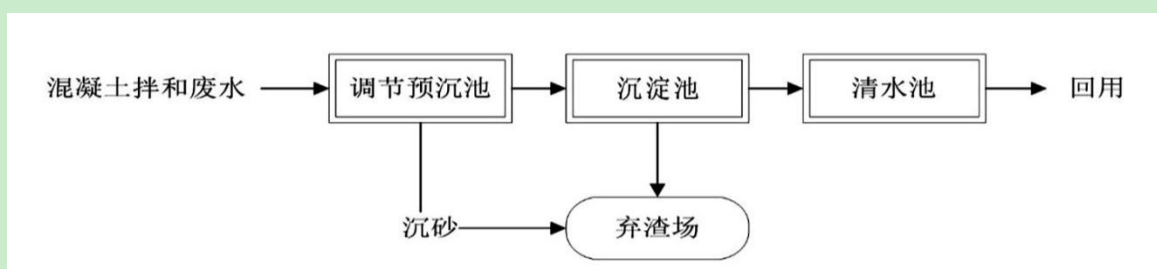


图7.1-2 混凝土拌和系统废水处理工艺流程示意图

##### (4) 处理工艺设计

根据混凝土拌和废水处理工艺，在混凝土拌和站修建预沉池、沉淀池、清水池 1 座，配回用水泵 2 台（1 用 1 备）。

混凝土拌和废水按每 2h 排放一次进行设计；预沉池设计停留时间 8h，清泥周期 3d；砂滤池设计停留时间 8h，清泥周期 7d；清水池设计停留时间 2h，事故备用池按暂存 2h 废水设计。沉淀池、清水池的设计容积还需考虑一定的水量变动系数，各处理池底部和四周用混凝土砌筑 25cm。

根据工程特性，将混凝土拌和废水处理系统纳入到混凝土拌和系统布置中统一考虑，构筑物利用混凝土拌和系统附近空地布置。具体选址和各构筑物尺寸、规模形式结合

现场实际条件进行调整，满足废水处理功能为准。

混凝土拌和废水处理设施主要构筑物见表7.1-4，工程量及设备见表7.1-5。

### 混凝土冲洗废水处理设施主要构筑物

表 7.1-4

处理系统	构筑物名称	数量(座)	单池尺寸		
			长(m)	宽(m)	深(m)
混凝土拌和废水处理系统	预沉池	1	4	2	1
	沉淀池	1	4	2	1
	清水池	1	4	2	1

### 混凝土冲洗废水处理工程量及设备表

表 7.1-5

序号	项目	单位	数量	备注
一	土建			
1	土方开挖	m <sup>3</sup>	262.8	
2	土方回填	m <sup>3</sup>	189.0	回填土压实系数：0.94 基底压实系数：0.97
3	C30 钢筋混凝土	m <sup>3</sup>	35.0	F200、W6
4	100 厚 C20 聚合物水泥混凝土垫	m <sup>3</sup>	4.9	
5	钢筋制安	t	6.15	HPB300 级、HPB400 级
6	1：2 防水砂浆抹面	m <sup>2</sup>	174.24	
7	钢材（Q235B）	t	5	进出水钢管、预埋件等
二	设备			
1	50WQ10-10-0.7 潜水排污泵	台	2	单台功率 0.75kW，一用一备

#### (5) 运行管理与维护

①根据混凝土拌和对水质 pH 的要求，确定是否需要投加酸性中和剂加以中和。

②在运行过程中主要注意定时清理污泥，采用人工定期清理污泥至场地附近空地，待污泥自然干化后，用抓斗机抓取装运载斗车运输至弃渣场。

③由于混凝土拌和废水处理设施简单，将管理和维护工作纳入混凝土拌和系统统一安排，不另设机构和人员。

#### 7.1.1.3 含油废水

##### (1) 废水排放概况

1 处机械保养站高峰期含油废水排放量为 1.6m<sup>3</sup>/d。含油废水中主要污染物成分为 COD<sub>Cr</sub>、SS 和石油类，其浓度分别为 25mg/L~200mg/L、500mg/L~4000mg/L 和 100mg/L。

##### (2) 处理目标

对含油废水进行油水分离，废油全部回收，出水石油类浓度小于5mg/L，处理后的废水存蓄于蓄水池，回用于机械或零部件再次冲洗。

### (3) 处理工艺

采用小型隔油池（间歇处理并投加混凝剂）。废水中的悬浮物及石油类在沉淀池内经絮凝沉淀后得以去除。在机械保养站修建一个小型隔油池进行处理：内用隔油材料分割为隔油池和沉淀池，分别以 1d 和 2d 废水量修建，蓄水池按照 6d 废水量设计。根据工程特性，将含油废水处理设施纳入到机械修配保养场布置中统一考虑，构筑物利用场地内附近空地布置。具体选址结合现场实际条件进行调整，满足废水处理功能为准。处理设施主要构筑物尺寸、主要工程量和主要设备见表 7.1-6、7.1-7 和 7.1-8。

#### 机械保养站含油废水处理设施构筑物尺寸

表 7.1-6

处理系统	构筑物名称	数量(座)	单池尺寸			备注
			长(m)	宽(m)	深(m)	
机修及保养含油废水	隔油池	1	4.6	1.8	2.7	04S519
	沉淀池	1	3.0	3.0	2.8	
	蓄水池	1	50m <sup>3</sup> 钢筋混凝土蓄水池（05S804-15 页）			

#### 机械保养站含油废水处理设施主要工程量

表 7.1-7

处理系统	项目	单位	数量	备注
隔油池	土方开挖	m <sup>3</sup>	367.0	
	土方回填	m <sup>3</sup>	220.0	回填土压实系数：0.94 基底压实系数：0.97
	C30 钢筋混凝土	m <sup>3</sup>	13.5	F200、W6
	100 厚 C20 聚合物水泥混凝土垫层	m <sup>3</sup>	1.62	
	钢筋制安	t	2.25	HPB300 级、HPB400 级
	1: 2 防水砂浆抹面	m <sup>2</sup>	79.1	
	钢材（Q235B）	t	2	进出水钢管、预埋件等
沉淀池	土方开挖	m <sup>3</sup>	162.4	
	土方回填	m <sup>3</sup>	126	回填土压实系数：0.94 基底压实系数：0.97
	C30 钢筋混凝土	m <sup>3</sup>	17	F200、W6
	100 厚 C20 聚合物水泥混凝土垫层	m <sup>3</sup>	1.8	
	钢筋制安	t	2.5	HPB300 级、HPB400 级
	1: 2 防水砂浆抹面	m <sup>2</sup>	89.64	
	钢材（Q235B）	t	2	进出水钢管、预埋件等
蓄水池	土方开挖	m <sup>3</sup>	616.8	
	土方回填	m <sup>3</sup>	414.39	回填土压实系数：0.94 基底压实系数：0.97
	C30 钢筋混凝土	m <sup>3</sup>	32	F200、W6
	100 厚 C20 聚合物水泥混凝土垫层	m <sup>3</sup>	0.68	
	钢筋制安	t	5	HPB300 级、HPB400 级
	1: 2 防水砂浆抹面	m <sup>2</sup>	23.8	
	钢材（Q235B）	t	2	进出水钢管、预埋件等

机械保养站废水处理设施主要设备表

表 7.1-8

处理系统	位置	主要设备名称	数量(台/套)	备注
机械保养站	隔油池	潜水排污泵	2	一用一备
		浮子撇油器	2	
	蓄水池	潜水排污泵	2	一用一备

#### (4) 运行管理与维护

①要求在保养站附近设置专门的集中冲洗场，冲洗废水通过集水沟进入隔油池处理，油污定期清理。

②严禁将含油废水直排周边环境。

③含油废水处理构筑物简单，没有机械设备维护问题，在运行过程中注意定时清理沉淀池、清洗及更换隔油材料、回收浮油，应作为危废处理；管理和维护工作纳入机械修配站内统一安排，不另设机构和人员。

④施工结束后待沉淀池蒸发完后进行池底清理，泥渣运至弃渣场，清理后将沉淀池覆土填埋。

#### 7.1.1.5 生活污水

##### (1) 污染物排放概况

施工期生活污水主要产自施工生活区和施工管理区，主要污染物为 BOD<sub>5</sub> 和 COD，浓度分别为 500mg/L、600mg/L 左右。

##### (2) 处理目标

工程冬季 12 月~次年 3 月不施工，施工生活区仅仅有很少值班人员，生活污水排放量不大，冬季须储存，禁止外排。施工期生活污水处理后的水质参照新疆《农村生活污水处理排放标准》(DB654275-2019) 中用于生态恢复治理的出水水质控制 B 级标准，出水用于荒漠灌溉，冬储夏灌。

##### (3) 生活污水处理工艺

工程所处河段为 I 类水体，水质目标高，禁止排污，临时生活区生活污水采用化粪池+一体化污水处理设备进行处理。

一体化污水处理设备工艺采用膜生物反应器 (MBR) 法，膜生物反应器 (MBR) 法是一种由膜分离单元与生物处理单元相结合的新型水处理技术，与传统的生化处理技术相比，MBR 具有处理效率高、出水水质好、设备紧凑、占地面积小、易实现自动控制、运行管理简单等特点，MBR 系统的处理对象包括生活污水、有机废水及工业废水，中水回

用是 MBR 应用的主要方向。该方法 COD<sub>Cr</sub> 去除率可达 88%，BOD<sub>5</sub> 去除率可达 97.5%，悬浮物去除率可达 99%，出水可达到回用水的水质标准。

污水先经过化粪池进行处理后再进入调节池，然后采用膜生物反应器（MBR）法成套设备进行处理，主要工艺流程为：污水——化粪池——格栅——调节池——膜生物反应器——消毒器——中水池——回用。生活污水处理工艺流程见图 7.1-6。

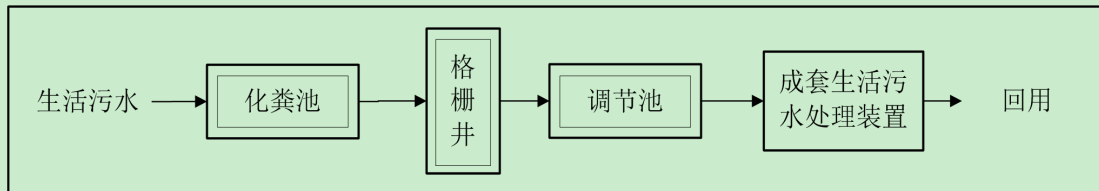


图 7.1-3 生活污水处理工艺流程图

工程施工期人员分散，施工高峰期人数约 284 人，为解决施工作业区粪便污水，本次设计考虑采用 4 座移动式真空环保厕所，每个厕所配置 2 个蹲位，根据施工人员的使用方便来调整摆放位置。配抽粪车 1 辆，定期抽运厕所内污水至生活污水一体化处理设施一并处理。

#### (4) 主要构筑物

临时生活区主要采用玻璃钢化粪池+一体化污水处理设备，玻璃钢化粪池选用参照《玻璃钢化粪池选用与埋设》（14SS706）。本工程生活污水主要处理构筑物详见表 7.1-9。

生活污水处理设施一览表

表 7.1-9

工区	人数	设备名称	规格	单位	数量	备注
临时生活区	284	HFBH-7-I 玻璃钢化粪池	40	m <sup>3</sup>	1	14SS706
		一体化污水处理设备	48	m <sup>3</sup> /d	1	

#### (5) 运行管理与维护

一体化地埋污水处理装置需设一名管理人员，在上岗前由设备厂家负责其技术管理培训，操作人员应严格按照操作技术规程操作，并定期维护；定期清除建筑物中的剩余污泥。

### 7.1.2 运行期水环境保护措施

#### 7.1.2.1 生态流量保证措施

##### (1) 生态流量下泄要求

新建察汗乌苏生态电站工程位于察汗乌苏水电站坝后，主要工程任务是满足察汗乌苏水电站生态流量下泄的前提下兼顾发电，电站建成后可向巴州电网供电。根据《关于新疆开都河中游河段水电规划环境影响跟踪评价工作有关意见的函》（新环环评函[2020] 510

号)要求,河道生态流量多水期(4~9月)按照多年平均流量的30%即 $31.5\text{m}^3/\text{s}$ 下泄,少水期(10~次年3月)按照多年平均流量的10%即 $10.5\text{m}^3/\text{s}$ 下泄。

## (2) 生态流量下泄保障措施

### ① 导流期生态流量保障措施

工程施工期间利用已建察汗乌苏大坝、泄洪洞检修闸门及新建厂房围堰挡水,已建察汗乌苏溢洪洞过流进行施工导流;下游放水管从原导流洞内生态放水管将生态水引至厂房围堰下游,排入河道内,保证生态流量下泄。

### ② 运行期生态流量保障措施

本工程运行须首先保证生态电站正常运行期间,多水期生态流量按照多年平均流量的30%即 $31.5\text{m}^3/\text{s}$ 下泄,少水期(10~3月)按照多年平均流量的10%即 $10.5\text{m}^3/\text{s}$ 下泄。

为提高生态下泄保证率,电站发电引水系统采用1管2机引水方案,电站设1条生态放水管与2台机组共用发电引水系统,生态放水管运行水头范围与机组一致,下泄流量 $0\sim 15.75\text{m}^3/\text{s}$ 。

在10~次年3月,遇一台机组检修(检修时间分别为11月、12月)时,生态流量通过未检修机组下泄 $19.1\text{m}^3/\text{s}$ ,可满足 $10.5\text{m}^3/\text{s}$ 的下泄要求;遇到两台机组故障时,开启生态放水管下泄 $15.75\text{m}^3/\text{s}$ ,可满足 $10.5\text{m}^3/\text{s}$ 的下泄要求。

在4月~9月,遇一台机组故障时候,利用另一台机组和生态放水管下泄 $34.85\text{m}^3/\text{s}$ ,可满足 $31.5\text{m}^3/\text{s}$ 的下泄要求;遇两台机组故障时候,当在汛期洪水大于50年一遇时,泄洪洞下泄流量大于 $499\text{m}^3/\text{s}$ ,可满足 $31.5\text{m}^3/\text{s}$ 的下泄要求;当为非汛期或汛期洪水小于50年一遇时,由溢洪洞下泄 $31.5\text{m}^3/\text{s}$ 的流量,以满足下泄要求。

同时,在生态电站厂房断面设置生态流量监测系统,以保证生态流量足额下泄。通过以上分析,从工程导流期到生态电站正常运行及检修等特殊工况期间全过程均可以满足生态流量下泄要求。

## 7.1.2.2 水质保护措施

- (1) 工程运行由察汗乌苏水电站统一管理,无新增管理人员,无新增生活污水排放。
- (2) 保护项目区周边植被,涵养水源,同时控制面源污染。
- (3) 禁止挖沙、取土、设置油库。
- (4) 定期打捞河流漂浮物,保护河流水质。
- (5) 加强工程下游河段水质保护;由于开都河目标水质为I类,因此应严禁审批各项新增水污染物的建设项目。

## 7.2 地下水环境保护措施

### (1) 施工期

根据影响分析,本工程施工过程对地下水水位及流场等影响很小,且工程区位于山区,周边无地下水环境保护目标。因此,从预防保护角度提出:当出现工程建设过程中的突水问题时,应尽可能采取堵断措施,避免采用引流措施,以将工程建设对地下水量的影响程度减至最小。

### (2) 运行期

应开展和加强工程所在地植被分布区域地下水位长期观测,并根据地下水动态监测结果,提出工程运行调整建议。

## 7.3 陆生生态环境保护措施

为了减缓工程对陆生生态环境的影响,必须采取必要的生态防护措施,生态影响的防护从避免和消减两方面进行。对工程占地区要进行生态补偿,对施工用地要进行生态恢复。

### 7.3.1 生态影响的避免

①为避免对野生动物的影响,在施工期加强生态保护的宣传教育,以宣传册、标志牌等形式,对工作人员、特别是施工人员及时进行宣传教育。

②建立生态破坏惩罚制度,严禁施工人员非法猎捕野生动物;并根据施工总平面布置图,确定施工用地范围,进行标桩划界,禁止施工人员进入非施工占地区域,避免对施工区附近非施工占地区域陆生植物造成破坏;严禁烟火、狩猎和垂钓等活动。

③工程建成运行后要加强库区管理,禁止非工程相关人员进入库区捕捉、惊吓野生鸟类。广泛宣传野生动物保护的各种法律法规,提高工程运行管理人员的野生动物保护意识,形成人人保护野生动物资源的良好风气。在通往本工程的山区道路设置野生动物保护标志牌和减速标志,在下坡路段设置减速带,车辆时速限制在40km以下。

### 7.3.2 生态影响的消减

(1) 野生鸟类和兽类大多是晨昏(早晨、黄昏)或夜间外出觅食,正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工爆破噪声对野生动物的惊扰,应做好爆破方式、数量、时间的计划,并力求避免在夜间、晨昏和正午进行爆破。

(2) 禁止施工人员野外用火,使对野生动物的干扰降至最低程度。

(3) 优化工程施工组织设计,即要遵循尽量少占地的原则,减少对植被的破坏。

(4) 施工前应进行表土剥离，施工结束后进行迹地恢复。

### 7.3.3 生态影响的补偿

(1) 按照《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》，应对占用的草地予以补偿。此部分费用已在工程移民占地费用中计列。

(2) 应切实落实察汗乌苏水电站环评初审意见，对生态环境定期开展监测工作。

### 7.3.4 生态影响的恢复

(1) 对施工便道实施严格管理，在施工期间控制工程车辆运行速度，禁止社会其他车辆进入，并在施工结束后及时封闭施工便道，以利于植被恢复。

(2) 工程建设过程中做好施工期防护和后期的土地平整工作。弃渣堆置于指定地点并加以防护，施工结束后及时对临时施工区扰动地表进行恢复。

## 7.4 水生生态环境保护措施

(1) 做好施工期水生生态保护

①加强对施工人员进行水生生态保护意义的宣传，并制定相关规定、条例，严禁倾倒生活垃圾、弃渣等固体废物。对违反上述规定的施工人员，进行一定的经济处罚。

②施工期应采取避让措施，施工临建设施如弃渣、料场、道路等应不占用河道，避免对水生生态环境产生影响。

③加强废水处理措施及管理，避免污水排入河道，对水生生态环境产生影响。

(2) 实施生态调度，加强取水管理，保证河道生态流量

严格执行拟定的察汗乌苏水库及生态电站调度运行方案，不得超引水，保证河道生态流量，维护水生生境。

(3) 加强渔政管理，保护渔业资源

本工程建成后，应认真执行《新疆维吾尔自治区实施〈渔业法〉办法》，保护开都河鱼类资源。为了保护河流土著鱼类资源及其生境条件，严禁在河道上开展渔业养殖活动，避免外来物种入侵风险。

## 7.5 土壤环境保护措施

(1) 工程施工期应进一步优化施工布置，减少占地面积，降低对土壤的扰动。

(2) 严格限定施工范围，采取“彩条旗”限界等临时措施限定施工机械行驶路线，禁止施工人员进入非施工占地区域，使对土壤环境的破坏作用降至最低程度。

(3) 施工结束后，结合水土保持措施，对施工临时占地区采取土地平整、覆土等恢

复措施，为扰动区土壤的恢复创造有利条件。

(4) 各类污废水应严格按设计要求处理和综合利用，禁止随意排放，避免造成工程占地区土壤硬化、板结或被含油污的废水污染。

## 7.6 环境空气保护措施

### 7.6.1 保护目标

施工期环境空气保护措施实施目的是削减施工环境空气污染物排放量，减轻污染物扩散，改善施工现场工作条件，保护施工区环境空气质量。工程区大气环境质量依照《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求，TSP控制目标为日均值 $0.30\text{mg}/\text{m}^3$ ；污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的新污染源大气污染物无组织排放监控浓度限值二级标准，TSP控制目标为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

### 7.6.2 对策措施

#### (1) 扬尘影响防护对策措施

##### ①施工作业扬尘及粉尘

A.为保护施工人员工作环境，在开挖和填筑较集中的工程区、堆料场、弃渣场等地，非雨日采取洒水措施。具体为：在高温燥热时间，一日内洒水4~6次；气候温和时间至少洒水3次。

B.对爆破施工产生的粉尘，首先应确保施工人员撤离爆破警戒线以外，其次，爆破前洒水1~2次，爆破结束待飞石下落稳定后，及时对爆破点集中洒水2~3次，控制粉尘影响范围。

##### ②车辆运输扬尘

车辆运输扬尘产生自车辆碾压和运输物料泄露两方面，主要通过三类措施加以控制：一是加强路面养护，控制车速；二是多尘物料运输时需密闭、加湿或苫盖；三是根据天气情况，进行路面洒水抑尘。

洒水要求具体为：在高温燥热时间，车辆行驶密集区要求一日内路面洒水4~6次，其余路面2~4次；气候温和时间，车辆行驶密集区要求一日内路面洒水至少3次。

##### ③混凝土拌和系统粉尘

在混凝土拌和站操作区、水泥堆放区附近辅以洒水降尘措施。在高温燥热时间，一日内洒水2~4次，气候温和时间，至少洒水3次。

##### ④砂石加工系统粉尘

一是根据天气情况，及时为卸料区、粗筛区洒水降尘；二是要保持系统运行良好，防止粉尘大量溢出。在高温燥热时间，一日内洒水2~4次，气候温和时间，至少洒水3次。

#### ⑤施工人员劳动保护

按照国家有关劳动保护的规定，应向施工人员发放防尘用具，特别是对土石方作业、混凝土拌和作业、砂石加工作业、水泥装卸作业的施工人员，应发放防护标准高的防尘器具，施工过程中还应及时清洗更换。

### (2) 燃油废气控制措施

①选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输车辆，并且安装排气净化器，使用符合标准的油料或清洁能源，使其排放的废气能够达到国家标准。

②严格执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度。特别是发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老旧车辆，应予以更新。并实施《汽车排污监管办法》和《汽车排放监测制度》，并制定《施工区运输车辆排气监测办法》；加强对燃油机械设备的维护和保养，使发动机处于正常、良好的工作状态。

## 7.7 声环境保护措施

### 7.7.1 保护目标

整个工程区执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准，昼、夜噪声控制标准分别为55dB(A)、45dB(A)。各施工作业区应满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，昼、夜间噪声限值分别为70dB(A)、55dB(A)。

### 7.7.2 噪声源控制措施

分为两类，一是从声源上降低噪声影响，二是受声者保护。

#### (1) 降低声源噪声措施

①采用符合相关噪声标准要求的混凝土拌和、砂石加工等设备，加强设备维护保养，保持设备润滑，减少运行噪声。

②对一些振动强烈的机械设备，有选择地使用减振基座。

③使用的车辆必须符合《汽车定置噪声限值》(GB16170-1996)和《机动车辆允许噪声》(GB1495-79)，并尽量选用低噪声车辆，加强车辆维修养护。

④加强场内施工道路养护，特别是应保持碎石路面的施工道路路面平整。

⑤合理安排车辆运输时间，车辆经过当地县乡集镇道路应避免中午和晚间，并控制车速，以免影响当地居民休息。

## (2) 施工人员防护措施

①为长时间接触高噪声设备的施工人员发放防噪器具,如混凝土拌和站和砂石筛分系统操作人员,并保证及时更换。

②适当缩短砂石加工系统、混凝土拌和系统操作人员的每班工作时长,或采取轮班制,防止其听力受损。

## 7.8 固体废物处理措施

### (1) 生产废渣处理措施

根据土石方平衡计算,工程将产生弃渣5.99万m<sup>3</sup>,工程共布置1处永久弃渣场和1处利用料场,可满足弃渣要求。为避免弃渣造成水土流失,对弃渣场采取了适宜的工程及临时防护措施,详见本工程水土保持方案。

### (2) 生活垃圾处理措施

工程施工期、运行期电站由察汗乌苏营地统一管理,不新增管理人员及生活垃圾。

根据本工程施工人员数,工程施工高峰期临时生活区生活垃圾产生量约0.28t/d,在施工生活区配置1处生活垃圾收集站用于垃圾的收集,垃圾收集站具体选址及占地结合现场实际条件进行调整,满足生活垃圾收集、暂存处置的要求,同时购备1辆垃圾车用于清运垃圾,垃圾最终运往符合当地环保、环卫部门要求处置点进行处理,此外配置垃圾桶8个,分散安放在各施工区域。

### (3) 危废处理

①施工期应对各施工企业加工场所危险废物进行排查,摸清产生环节、危险废物类型、产生量,按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求设置暂存场所,设置环境保护图形标志和警示标志。

②建立《危险废物管理制度》,不同种类危险废物分类堆放,张贴标识建立危废转运台账,转入或转出均应填写台账。

③委托有对应危废类型转运及处理资质的单位,对危险废物进行处理,转运过程应有转运联单,留底备查;危废暂存时长应符合危废暂存规定。

## 7.9 其他环境保护措施

### (1) 饮用水源保护与饮水消毒

由于本项目施工期间饮用水源具有开放性,水质易受到施工活动的影响,故应加强对取水点上下游水质的保护,保护措施如下:严格管理施工生产废水,严禁排入河道,取水

点周围 100m 范围内，不得布置施工生产区，不得修建厕所、渗水坑，不得堆放垃圾及其它污物。此外，生活用水蓄水设施周围也应采取同样严格的防护措施。

### （2）人群健康预防检疫

在进入施工现场，对施工人员进行预防检疫，采取抽检方式，抽检比例为施工人员的 15%，及时杜绝以施工人员自身为疫源的接触性传染病的发生，应建立施工人员健康档案。

### （3）环境保护宣传

为做好施工期的环境保护工作，需要对施工人员在施工前进行环境保护法律、法规的宣传和教育，教育方式为宣讲和印制宣传材料；在主要施工区显眼处设置宣传牌，共设置 16 块，采用铝合金材质，尺寸 1.0m×0.7m。具体内容为：宣传或说明该工区主要的环保要求，提高施工人员的环境保护意识。

## 8.环境监测与环境管理

### 8.1 环境管理

为了实现本工程经济、社会、生态效益的协调发展，落实各项目环保措施，结合工程特点及环境现状，筹建期、施工期和运行期的环境管理主要内容分别是：

#### 8.1.1 筹建期

(1) 审核环境影响评价成果，并确保《察汗乌苏生态电站环境影响报告书》中有关环保措施纳入工程设计文件。

(2) 确保环境保护条款列入招标文件及合同文件。

(3) 筹建环境管理机构，并对环境管理人员进行培训。

(4) 根据工程特点、区域环境特点、环评及批复要求，制定工程建设期环境监管方案，尽可能避免和降低工程建设过程中对当地水环境产生污染、造成生态破坏等不利影响和环境风险；制定完善的工程环境保护规章制度与管理方法，编制工程影响区环境保护实施规划。

#### 8.1.2 施工期

(1) 贯彻执行国家有关环境保护方针、政策及法规条例。

(2) 制定年度工程建设环境保护工作计划，整编相关资料，建立环境信息系统，编制年度环境质量报告，并呈报上级主管部门。

(3) 加强工程环境监测管理，审定监测计划，委托具有生态影响类建设项目调查和监测工作经验，具备分析和解读监测成果技术能力的单位实施环境监测计划。统筹施工期环境监测工作，避免与水文、水土保持监测等工作重复开展。

(4) 加强工程环境监理，委托具有相应技术能力的机构开展施工期专项环境监理工作。

(5) 组织实施工程环境保护规划，并监督、检查环境保护措施的执行情况和环保经费的使用情况，保证各项环保措施能按环保“三同时”的原则执行。

(6) 协调处理工程引起的环境污染事故和环境纠纷。

(7) 加强环境保护的宣传教育和技术培训，提高施工人员环境保护意识和参与意识，工程环境管理人员的技术水平。

#### 8.1.3 运行期

运行期环境管理内容主要是通过对各项环境因子的监测,掌握其变化情况及影响范围,及时发现潜在的环境问题,提出治理对策措施并予以实施。

## 8.2 施工期环境监理

### 8.2.1 监理目的与监理任务

由具有监理资质的单位承担,依照合同条款及国家环境保护法律、法规、政策要求,根据环境监测数据及巡查结果,监督、审查和评估施工单位各项环保措施执行情况;及时发现、纠正违反合同环保条款及国家环保要求的施工行为。工程建设环境监理是工程监理的重要组成部分,贯穿工程建设全过程。工程建设环境监理工作的主要目的是落实本工程环境影响报告书中所提出的各项环保措施,将工程施工产生的不利影响降低到可接受的程度。工程建设环境监理的任务包括:

(1) 质量控制:按照国家或地方环境标准和招标文件中的环境保护条款,监督检查察汗乌苏生态电站工程建设的环境保护工作。

(2) 信息管理:及时了解和收集掌握施工区的各类环境信息,并对信息进行分类、反馈、处理和储存管理,便于监理决策和协调工程建设各有关参与方的环境保护工作。

(3) 组织协调工作:协调业主与承包商、业主、设计单位与工程建设各有关部门之间的关系。

### 8.2.2 工程区环境监理

#### (1) 环境监理范围

工程环境监理范围包括厂房、生态引水系统等建设区,施工作业区域、生活营地、生产企业、施工区场内交通道路、渣场等。

#### (2) 岗位职责

施工区环境监理工程师的岗位职责如下:

①受业主委托,环境监理工程师全面负责监督、检查施工区的环境保护工作。

②环境监理人员有参加审查会议的资格,就承包商提出的施工组织设计、技术方案和进度计划提出环保意见,以保证环保设施的落实和工程的顺利进行。

③审查承包商提出的可能造成污染的材料和设备清单及所列的环保指标,审查承包商提交的环境月报。

④参加工程阶段验收和竣工验收。对承包商施工过程及竣工后的现场就环境保护的内容进行监督与检察。工程质量认可包括环境质量认可,单项工程的验收凡与环保有关的必

须由环境监理工程师签字。

⑤对承包商的环境季报、年报进行审查，提出审查、修改意见；对检查中发现的环境问题，以整改通知单的形式下发给承包商，要求限期处理。

⑥编制工程建设环境监理工作月报和年报，送工程建设环境管理机构，对环境监理工作进行总结，提出存在的重大环境问题和解决问题的建议，说明今后工程建设环境监理工作安排和工作重点，并整理归档有关资料。

⑦环境监理工程师有权反对并要求承包商立即更换由承包商确认的而环境监理工程师认为是渎职者、或不能胜任环保工作或玩忽职守的环境管理人员。

### （3）环境监理组织方式

#### ①工作记录制度

环境监理工程师根据工作情况作出工作记录（监理日记），重点描述现场环境保护工作的巡视检查情况，指出存在的环境问题，问题发生的责任单位，分析产生问题的主要原因，提出处理意见及处理结果。

#### ②监理报告制度

监理工程师应组织编写环境监理工程师的月报、季度报告、半年报告、年度监理报告以及承包商的环境月报，报建设单位环境管理办公室。

#### ③函件往来制度

监理工程师在现场检查过程中发现的环境问题，应下发问题通知单，通知承包商及时纠正或处理。监理工程师对承包商某些方面的规定或要求，须通过书面的形式通知对方。若因情况紧急需口头通知的，随后必须以书面形式予以确认。

#### ④环境例会制度和会议纪要签发制度

每月召开一次环保会议。在环境例会期间，承包商对本合同段本月的环境保护工作进行回顾总结，监理工程师对该月各标段的环境保护工作进行全面评议，会后编写会议纪要并发给与会各方，并督促有关单位遵照执行。

重大环境污染及环境影响事故发生后，由环境总监理工程师组织环保事故的调查，会同建设单位、地方环境保护部门共同研究处理方案下发给承包商实施。

### （4）环境监理工作内容

遵循国家及当地政府关于环境保护的方针、政策、法令、法规，监督承包商落实工程承包合同中有关环保条款。主要职责为：

#### ①编制环境监理计划，拟定环境监理项目和内容。

②对承包商进行监理，防止和减轻施工作业引起的环境污染和对植被、野生动植物的破坏行为和火灾发生。

③全面监督和检查各施工单位环境保护措施实施情况和实际效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件。

④全面检查施工单位负责的渣场、施工迹地的处理、恢复情况，主要包括边坡稳定、迹地恢复和绿化措施及效果等。

⑤负责落实环境监测的实施，审核有关环境报表，根据水质、大气、噪声等监测结果，对施工及管理提出相应要求，尽量减少施工给环境带来的不利影响。

⑥在日常工作中作好监理记录及监理报告，组织质量评定，参与竣工验收。

### 8.2.3 监理机构

由察汗乌苏生态电站工程建设方委托有关机构开展施工期环境监理工作，该部门应能满足国家与地方对开展施工期环境监理工作机构的各项规定。

## 8.3 环境监测

### 8.3.1 监测目的

根据察汗乌苏生态电站工程特点，结合工程周围环境现状，提出环境监测计划，其监测目的为：

(1) 为工程环境保护工作的开展提供基础资料。掌握工程区环境状况的动态变化，为施工及运行期污染控制、环境管理提供科学依据。

(2) 及时掌握环境保护措施的实施效果，根据监测结果调整和完善环境保护和环境影响减缓措施，预防突发性事故对环境的危害。

(3) 验证环境影响预测和评价结果的正确性和可靠性。

(4) 察汗乌苏生态电站工程环境监测方案的实施，可为今后开都河流域生态环境的演变规律研究和生态建设积累经验和基础数据。

### 8.3.2 监测方案布设原则

(1) 与工程建设紧密结合的原则

监测的范围、对象和重点应结合工程施工、运行特点和周围环境敏感点的分布，及时反映工程施工、运行对周围环境敏感点的影响及环境变化对工程施工和运行的影响。

(2) 针对性和代表性的原则

根据环境现状和环境影响预测结果，选择对环境影响大的、有控制性和代表性的以及对区域或流域影响起控制作用的主要因子进行监测，力求做到监测方案有针对性和代表性。

(3) 经济性与可操作性的原则

按照相关专业技术规范，监测项目、频次、时段和方法以满足本监测方案主要监控任务和目的为前提，尽量利用附近现有监测站网、监测机构、监测断面（点），所布设监测断面（点）可操作性应强，力求以较少的投入获得较完整的环境监测数据。

(4) 统一规划、分步实施的原则

监测系统从总体考虑，统一规划，根据工程不同阶段的重点和要求，分期分步建立，逐步实施和完善。

### 8.3.3 水环境监测

(1) 施工期

①河流水质监测

A、监测点布设：为了解工程施工对河流水质的影响，在原生态放水管上游 500m 和下游 1000m 分别布设 1 个监测断面，对水质进行监测。

B、监测技术要求：监测项目、监测周期、监测时段及频次见表 8.3-1。

C、监测方法：水样采集按照《环境监测技术规范》的规定方法执行，样品分析按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)规定及《环境监测技术规范》的选配方法执行。

施工期河流水质监测技术要求一览表

表 8.3-1

监测点位编号	断面布设	监测项目	监测频次
HS-1	原生态放水管上游 500m(对照断面)	pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量(COD <sub>Cr</sub> )、高锰酸盐指数、五日生化需氧量(BOD <sub>5</sub> )、氨氮、总磷、铬(六价)、氰化物、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞	施工期每年丰、平、枯水期各监测一次，每次连续监测 3 天，每天一个水样。
HS-2	坝址下游 1000m(控制断面)		

②废（污）水监测

监测砂石料加工系统废水、混凝土拌和系统废水、机械保养含油废水和生活污水的处理效果与达标情况。

监测点位：各废污水处理设施出口。

监测指标：各类废污水特征污染物。

监测频次：生产废水产生期间每季度监测 1 期，每期监测 1 天，每天监测 2 次，上午、

下午各一次；生活污水产生期间每季度监测 1 次，每期监测 1 天，取 20:00 水样。

施工期水环境监测要求见表 8.3-2。

**施工期废（污）水监测要求一览表**

**表 8.3-2**

监测点位编号	断面布设	监测项目	监测频次
砂石料加工系 统废水	砂石料加工系统废水处理装置 出口，共 2 个点	SS	废水产生期间每季度监测 1 期， 每期监测 1 天，每天监测 2 次， 上午、下午各一次
混凝土拌和系 统废水	1 处混凝土拌和系统废水处理 装置出口，共 2 个点	pH、SS	
机械保养含油 废水	1 处机械保养站及保养站废水 处理设施出口，共 2 个点	COD <sub>Cr</sub> 、石油类、SS	
生活污水	1 处临时生活区，共 2 个点	pH、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、 氨氮、粪大肠菌群	污水产生期间每季度监测 1 次， 每期监测 1 天，取 20:00 水样

## (2) 运行期

### ①河流水质监测

根据察汗乌苏水电站竣工环保验收调查报告及其批复要求“建议察汗乌苏水电站根据验收调查报告中提出的环境监测计划，切实开展运行期环境监测工作”，其中对于运行期地表水的监测要求如下。

监测内容：水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷（以 P 计）、总氮（以 N 计）、铜、锌、氟化物（以 F 计）、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、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（个/L）、硫酸盐（以 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>计）、氯化物（以 Cl<sup>-</sup>计）、硝酸盐（以 N 计）、铁、锰。

监测点位设置：库区、减水河段、发电厂房下游

监测周期及频次：每年 1~2 次监测。

对于察汗乌苏水电站验收调查报告及其批复要求的监测项目及点位设置已可反映察汗乌苏生态电站的影响河段的地表水状况，且国电能源集团新疆开都河流域水电开发有限公司已开展每年例行的地表水监测工作。故本次环评提出，继续落实该地表水监测工作即可。

### ②水文监测

#### A、监控目的

为确保生态流量下泄措施的有效运行，需对工程在不同阶段的下泄流量进行实时监控，同时可为生态流量对下游水环境、水生生态的影响与效果研究提供基础资料。

#### B、监控系统

为了运行期下泄生态流量，在坝下建立生态流量在线自动监测系统。初拟在生态电站尾水附近设生态流量自动监测系统。监测项目主要为流量、流速、水位等。

### 8.3.4 施工期环境空气监测

#### (1) 监测点布设

根据工程施工期环境空气影响情况，在施工区布置一个监测点位，监测项目及监测频次见表 8.3-3。

施工期环境空气监测计划及技术要求一览表

表 8.3-3

项目	监测点位	监测点数	监测项目	监测频次
环境空气质量监测	施工区	1	TSP	施工期每季度监测 1 次，每次连续监测 3 天

#### (2) 监测技术要求

执行《环境监测技术规范》及《环境空气质量标准》(GB3095-2012)和《环境监测技术规范》。

### 8.3.5 施工期声环境监测

监测点布设同环境空气监测点位，监测项目、监测频次见表 8.3-6。监测方法执行《环境监测技术规范》。

施工期声环境监测计划及技术要求一览表

表 8.3-4

项目	监测点位	监测点数	监测项目	监测频次
声环境质量监测	施工区	1	Leq	施工期每季度监测 1 期，每期监测 1 天，监测时段 10: 00、14: 00、22: 00，并注明施工工况

### 8.3.6 陆生生态监测

由前文水文情势分析可知，察汗乌苏生态电站建设后，原减水河段下泄水量将增加 4.86 亿 m<sup>3</sup>，各月均流量增幅约 101.9%~505.77%，将改善工程影响河段陆生生态环境及周边荒漠林草水分补给。本次环评提出，继续落实原新疆维吾尔自治区环境保护局对察汗乌苏水电站环境影响复核报告的初审意见，要求“对水电站的环境进行跟踪监测，重点做好水环境监测和生态及渔业环境监测，委托有环境资质的单位定期开展监测工作”即可。

### 8.3.7 水生生态监测

本次环评提出，继续落实察汗乌苏水电站竣工环保验收调查报告中提出的“建议察汗乌苏水电站根据验收调查报告中提出的环境监测计划，切实开展运行期环境监测工作”及

其批复要求“按当地环保行政主管部门要求定期开展库区水质、生态监测工作”即可。察汗乌苏水电站验收报告中对察汗乌苏水电站的水生生态监测要求如下：

监测内容：鱼群种类与数量

监测点设置：库区、减水河段、发电厂房下游

监测频率：每年 1~2 次监测。

## 8.4 环保设施竣工验收

按照《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等的要求，对与建设项目有关的各项环境保护设施，包括为防治环境污染和生态破坏以及开展环境监测所需的装置、设备和工程设施等，环境影响报告书和有关项目设计文件规定应采取的其它各项环境保护措施进行验收。

(1) 建设单位负责组织竣工环保验收工作，公开相关信息，接受社会监督。

(2) 建设单位应遵循环保“三同时”制度，确保各项环境保护设施与主体工程同时设计，同时施工，同时投入运行。

各阶段环保竣工验收重点内容见表 8.4-1。

各阶段环保竣工验收重点内容一览表

表 8.4-1

阶段	重点位置	重点内容
筹建期	砂石料加工系统废水处理设施	环境保护措施设计的废水处理回用设施是否建成，能否正常运行；是否采用低噪声设备和其它降噪设施；
	混凝土拌和系统废水处理设施	是否采用低尘工艺和洒水措施；是否采取水土保持措施。
	生活生产营地	生活污水处理设施是否同时建成，能否正常运行；是否配备生活垃圾收集措施；是否集中供水、饮用水消毒、配发药物。
	料场	是否洒水降尘；是否划定施工占地范围。
	渣场	是否洒水降尘；是否划定施工占地范围。
	场内交通	尽量选用低噪声车辆，加强车辆维修养护；加强场内施工道路养护，特别是应保持碎石路面的施工道路路面平整；合理安排车辆运输时间。
施工期	砂石料加工系统废水处理设施	废水处理回用设施运行状况，出口处主要污染物浓度，废水处理率；洒水降尘频率、大气环境质量；
	混凝土拌和系统废水处理设施	声环境质量
	机械保养站	废水处理回用设施运行状况，出口处主要污染物浓度，废水处理率。

阶段	重点位置	重点内容
	生活生产营地	生活污水处理设施运行状况，出口处主要污染物浓度，污水处理率；生活垃圾是否收集、集中运输次数、费用；
	开都河	水环境质量；
	料场	工程及临时防护；
	渣场	洒水降尘频率； 大气环境和声环境质量。
	场内交通	尽量选用低噪声车辆，加强车辆维修养护； 加强场内施工道路养护，特别是应保持碎石路面的施工道路路面平整；
	其它	是否设立环境保护管理机构，相关管理、监理、监测人员、制度、报告是否完备。
运行初期	厂址区	生态流量监测系统建设及运用状况。
	开都河	水质
	场内交通	声环境质量、大气环境质量。
	其它	环保监理报告。

# 9.环境保护投资与环境影晌经济损益分析

## 9.1 环境保护投资

### 9.1.1 编制原则

(1) 环境保护作为工程建设的一项重要内容，其估算依据、价格水平年与主体工程一致，为 2023 年第二季度价格；

(2) 建筑工程基础单价，包括人工单价、主要材料价格及建筑工程单价与主体工程一致；

(3) 植物工程估算参照地方市场价格调整计算；

(4) 建设管理费、技术培训费和基本预备费等项目采用投资×费率的方法计算；

(5) 工程环保投资包括建设期及试运行期环保费用，运行期环境管理、环境监测及环境研究等费用列入工程运行成本，不在此计列；

(6) 根据国家经济贸易委员会“2002 年 78 号”公布《水电工程设计概算编制办法及计算标准》(2002 年版)的规定。

### 9.1.2 编制依据

(1) 编制办法执行水利部水总(2002)116 号文颁发的《水利工程设计概(估)算编制规定》、《水利建筑工程预算定额》、《水利工程施工机械台班费定额》和《水利建筑工程概算定额》；

(2) 建筑工程执行水利部水总(2002)116 号文颁发的《水利建筑工程概算定额》，并扩大 10%；

(3) 安装工程执行水利部水建管(1999)523 号文颁发的《水利水电设备安装工程概算定额》，并扩大 10%；

(4) 施工机械台时定额执行水利部水总(2002)116 号文颁发的《水利工程施工机械台时费定额》；

(5) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》(SL359—2006)；

(6) 水利水电工程环境保护设计概(估)算编制规定；

(7) 《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》(水利部水总[2003]67 号)；

(8) 新疆自治区发改委《关于印发<新疆维吾尔自治区环境监测和技术有偿服务收费管理暂行办法>的通知》(新发改收费[2007]310 号)。

### 9.1.3 费用结构

根据相关规范要求和本工程的实际情况,本工程环境保护投资概算由环境保护措施费、环境监测费用、仪器设备安装费、环境保护临时措施费、独立费用和基本预备费构成。根据相关规范要求和本工程实际情况,本投资不包含以下费用:

- (1) 鱼类增殖费用。
- (2) 运行期各项费用。

### 9.1.4 基本单价

#### 9.1.4.1 人工预算单价

该工程地处三类工资区,执行水利部文件水总[2002]116号文:《水利工程设计概(估)算编制规定》的通知,人工预算单价与主体工程一致。

#### 9.1.4.2 主要材料单价

与主体工程相一致。

主要材料原价采用就近取材的原则分别计算,见表 9.1-1。

**主要材料价格表**

**表 9.1-1**

编号	材料名称及规格	单位	材料预算价
1	钢筋	元/t	6956.71
2	普通硅酸盐水泥 42.5 袋装	元/t	522.88
3	柴油	元/t	7593.00
4	汽油	元/t	8412.00

砂石料预算价格:砂子平均 31.03 元/m<sup>3</sup>,石子平均 39.45 元/m<sup>3</sup>。施工用电电价为 0.526 元/kW·h; 施工用风风价为 0.14 元/m<sup>3</sup>; 施工用水水价平均 1.373 元/m<sup>3</sup>。

### 9.1.5 工程单价

#### 9.1.5.1 工程措施单价

- (1) 其它直接费费率:建筑工程按直接费的 5.5%计算;设备安装工程按直接费的 6.2%计算。
- (2) 现场经费及间接费的取费标准见表 8.1-2。
- (3) 企业利润按直接工程费和间接费之和的 7%计算。
- (4) 税金按直接工程费,间接费及企业利润之和的 3.28%计算。

### 9.1.5.2 植物措施单价

植物措施单价由直接费、间接费、企业利润和税金组成。

#### (1) 直接费

包括基本直接费和其它直接费。

##### ①基本直接费

包括人工费、材料费和施工机械使用费。

##### ②其它直接费

按基本直接费乘以其它直接费率计算。

#### (2) 间接费

按直接费乘以间接费率计算。

#### (3) 企业利润

按直接费与间接费之和的5%计算。

#### (4) 税金

按直接费、间接费与企业利润之和的3.28%计算。见表9.1-2。

植物工程费率见表9.1-2。

现场经费及间接费的取费标准

表 9.1-2

序号	工程类别	现场经费		间接费	
		计算基础	费率	计算基础	费率
1	土方工程	直接费	4%	直接工程费	4%
2	石方工程	直接费	6%	直接工程费	6%
3	砂石备料工程	直接费	2%	直接工程费	6%
4	模板工程	直接费	6%	直接工程费	6%
5	混凝土工程	直接费	6%	直接工程费	4%
6	钻孔灌浆工程	直接费	7%	直接工程费	7%
7	其它工程	直接费	5%	直接工程费	5%
8	机电、金结设备安装工程	人工费	45%	人工费	50%

植物措施费率表

表 9.1-3

编号	项目	计算基础	费率
一	其它直接费	直接费	2%
二	现场经费	直接费	4%

编号	项目	计算基础	费率
三	间接费	直接工程费	3%
四	企业利润	直接费+间接费	5%
五	税金	直接工程费+间接费+企业利润	3.28%

## 9.1.6 独立费用及其他

### 9.1.6.1 独立费用

主要包括建设管理费、环境监理费、科研勘察设计咨询费三部分。

#### 建设管理费

(1) 环境管理人员经常费：按环境保护投资估算一~四部分投资之和的 2.5% 计列；  
环境保护工程竣工验收费：类比同类工程及目前水利工程竣工环保验收市场价格估算；  
环境保护宣传及技术培训费：按环境保护投资估算一~四部分投资之和的 1.5% 计列。

(2) 环境监理费按工程建设周期，所需监理人员数量，参照国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价格[2007]670 号）对监理人员费的规定，考虑所处区域环境条件艰苦，适当提高监理人员费，并增加监理人员住宿、车辆和办公用品损耗等费用。

(3) 科研勘测设计咨询费科研及特殊专项费：按环境保护投资估算一~四部分投资之和的 10% 计列；环境保护勘察设计费：类比同类工程及目前市场价格估算；环评报告书编制费及专项措施技术研究费：按实际合同额和目前市场价格估算。

### 9.1.6.2 其他

为基本预备费。采用与主体工程一致的基本预备费费率，按工程环境保护投资估算一~五部分投资之和的 12%。

## 9.1.7 环境保护投资估算

经估算，工程环境保护总投资 634.16 万元，环境保护建筑工程费用 291.48 万元，环境保护设备及安装费用 127.03 万元，环境监测费用 19.00 万元，独立费用 166.45 万元，基本预备费 30.20 万元，总概算、各分项及分年度投资表见表 9.1-4~9.1-9。

**工程环境保护投资总概算表**

表 9.1-4

单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑工程费	设备及安装工程费	非工程措施费	独立费用	合计
	<b>第一部分 环境保护建筑工程</b>	<b>291.48</b>				<b>291.48</b>
一	水环境保护工程	221.92				221.92
二	大气环境保护工程	24.84				24.84
三	声环境保护工程	25.64				25.64
四	固体废物处置	10.63				10.63
五	陆生生态保护	1.80				1.80
六	人群健康保护措施	6.65				6.65
	<b>第二部分 环境保护设备及安装</b>		<b>127.03</b>			<b>127.03</b>
一	水环境保护工程		101.53			101.53
二	大气环境保护工程		19.50			19.50
三	固体废物处置		6.00			6.00
	<b>第三部分 环境监测</b>	<b>19.00</b>				<b>19.00</b>
一	环境质量监测	19.00				19.00
	一至三部分合计	310.48	127.03			437.51
	<b>第四部分 独立费用</b>				<b>166.45</b>	<b>166.45</b>
一	建设管理费				120.51	120.51
(一)	工程前期费				17.50	17.50
(二)	环境管理费				13.13	13.13
(三)	环境监理费				12.69	12.69
(四)	咨询服务费				60.00	60.00
(五)	项目技术经济评审费				2.19	2.19
(六)	项目验收费				15.00	15.00
二	科研勘测设计费				45.94	45.94
(一)	施工科研试验费				2.19	2.19
(二)	环境保护工程勘察设计费				43.75	43.75
	<b>一至四部分合计</b>	<b>310.48</b>	<b>127.03</b>		<b>166.45</b>	<b>603.96</b>
	基本预备费					30.20
	<b>总投资</b>					<b>634.16</b>

**环境保护专项建筑工程概算表**

**表 9.1-5**

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	<b>第一部分 环境保护建筑工程</b>				<b>291.48</b>
一	<b>水环境保护工程</b>				<b>221.92</b>
(一)	生产废水处理				203.42
1	砂石料加工废水				144.80
	土方开挖	m <sup>3</sup>	1926.4	12.19	2.35
	土方回填	m <sup>3</sup>	685.6	24.62	1.69
	C20 垫层混凝土	m <sup>3</sup>	60.7	482.2	2.93
	C30 钢筋混凝土	m <sup>3</sup>	486.4	633.77	30.83
	砖砌体	m <sup>3</sup>	483	550	26.57
	砂浆抹面	m <sup>2</sup>	1120	35	3.92
	钢筋制安	t	78	6956.71	54.26
	钢材	t	10	8500	8.50
	运行管理费	月	25	5500	13.75
2	混凝土生产系统系统废水处理				26.14
	土方开挖	m <sup>3</sup>	262.8	12.19	0.32
	土方回填	m <sup>3</sup>	189	24.62	0.47
	C20 垫层混凝土	m <sup>3</sup>	4.9	482.2	0.24
	C30 钢筋混凝土	m <sup>3</sup>	35	633.77	2.22
	砂浆抹面	m <sup>2</sup>	174.24	35	0.61
	钢筋制安	t	6.15	6956.71	4.28
	钢材	t	5	8500	4.25
	运行管理费	月	25	5500	13.75
3	含油废水处理				32.48
	土方开挖	m <sup>3</sup>	1146.2	12.19	1.40
	土石方回填	m <sup>3</sup>	760.39	24.62	1.87
	C20 垫层混凝土	m <sup>3</sup>	4.1	482.2	0.20
	C30 钢筋混凝土	m <sup>3</sup>	62.5	633.77	3.96
	钢筋制安	t	9.75	6956.71	6.78
	钢材	t	6	8500	5.10
	砂浆抹面	m <sup>2</sup>	192.54	35	0.67
	运行管理费	月	25	5000	12.50
(二)	生活污水处理				18.50
(1)	临时生活营地				18.50
	HFBH-7-I 玻璃钢化粪池	m <sup>3</sup>	40	1500	6.00

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
	运行管理费	月	25	5000	12.50
<b>二</b>	<b>大气环境保护工程</b>				<b>24.84</b>
	防尘用具	套	1242	200	24.84
<b>三</b>	<b>声环境保护工程</b>				<b>25.64</b>
	防噪用具	套	1242	200	24.84
	禁鸣牌	个	4	1000	0.40
	限速牌	个	4	1000	0.40
<b>四</b>	<b>固体废物处置</b>				<b>10.63</b>
<b>1</b>	废物暂存				10.15
	危废暂存间	m <sup>2</sup>	10	4000.00	4.00
	移动式真空环保厕所及其运行费	座	4	10000	4.00
	垃圾收集站（成品环保垃圾房）	个	1	8000	0.80
	垃圾桶（240L）	个	8	200	0.16
	垃圾清运	t	39.70	300	1.19
<b>2</b>	危废处置转运	次	8	600	0.48
<b>五</b>	<b>陆生生态保护</b>				<b>1.80</b>
	宣传警示牌	个	6	3000	1.80
<b>六</b>	<b>人群健康保护措施</b>				<b>6.65</b>
	卫生清理费	元/m <sup>2</sup>	6000	2.50	1.50
	施工人员抽样检疫	人·次	43	500	2.15
	卫生防疫	元/m <sup>2</sup>	6000	5.00	3.00

**环境保护专项设备及安装工程概算表**

**表 9.1-6**

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
	<b>第二部分 设备及安装</b>				<b>127.03</b>
<b>一</b>	<b>水环境保护工程</b>				<b>101.53</b>
(一)	生产废水处理				20.53
1	砂石料加工废水处理				16.21
(1)	主要设备				13.51
	污泥提升泵 WQ 无堵塞型污水泵	台	4	4800.00	1.92
	回用水泵	台	2	3200.00	0.64
	JW-450 型管式静态混合器	台	1	34500.00	3.45
	螺旋式砂水分离器	台	1	60000.00	6.00
	JY-II 型投药设备	台	1	15000.00	1.50
(2)	安装运输调试	%	20	135100.00	2.70
2	混凝土拌和系统废水处理				1.20
(1)	主要设备				1.00
	50WQ10-10-0.75 潜水排污泵	台	2	5000	1.00
(2)	安装运输调试费	%	20	10000	0.20
3	含油废水处理				3.12
(1)	主要设备费				2.60
	潜水排污泵	个	4	6000	2.40
	浮子撇油器	个	2	1000	0.20
(2)	安装运输调试费	%	20	26000	0.52
(二)	生活污水处理				31.00
(1)	一体化成套处理设备 48m <sup>3</sup> /d	套	1	250000	25.00
(2)	抽粪车	辆	1	60000	6.00
(三)	监测设备				50.00
	在线流量检测仪	套	1	500000	50.00
<b>二</b>	<b>大气环境保护工程</b>				<b>19.50</b>
	洒水车	辆	1	120000	12.00
	洒水车运行费	月	25	3000	7.50
<b>三</b>	<b>固体废物处置</b>				<b>6.00</b>
1	垃圾清运车	辆	1	60000	6.00

### 环境监测概算表

表 9.1-7

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	<b>第三部分 环境监测</b>				<b>19.00</b>
1	环境质量监测				19.00
(1)	水环境监测				14.60
	施工期河流水质监测	次	12	5500.00	6.60
	施工期生产废水监测	次	24	2000.00	4.80
	施工期生活污水监测	次	16	2000.00	3.20
(2)	施工期环境空气监测	次	8	3500.00	2.80
(3)	施工期声环境监测	次	8	2000.00	1.60

### 独立费用计算表

表 9.1-8

序号	工程或费用名称	单位	数量	计算基础	合计 (万元)
	<b>第五部分：独立费用</b>				<b>166.45</b>
一	建设管理费				120.51
(一)	工程前期费	%	4	4375120.00	17.50
(二)	环境管理费				13.13
	环境管理费	%	3	4375120.00	13.13
(三)	环境监理费				12.69
	环境监理费	%	2.9	4375120.00	12.69
(四)	咨询服务费 (含环境影响报告书编制费)				60.00
(五)	项目技术经济评审费	%	0.5	4375120.00	2.19
(六)	项目验收费	%	0.9	4375120.00	15.00
二	科研勘测设计费				45.94
(一)	施工科研试验费	%	0.5	4375120.00	2.19
(二)	环境保护工程勘察设计费	%	10	4375120.00	43.75

工程环境保护分年度投资表

表 9.1-9

单位：万元

序号	工程或费用名称	合计	筹建期	第一年	第二年
	<b>第一部分环境保护建筑工程</b>	<b>291.48</b>	<b>75.76</b>	<b>189.91</b>	<b>25.82</b>
一	水环境保护工程	221.92	66.58	155.34	
二	大气环境保护工程	24.84	7.45	17.39	
二	声环境保护工程	25.64		12.82	12.82
四	固体废物处置	10.63	1.06	2.13	7.44
五	陆生生态保护	1.80	0.00	0.90	0.90
六	人群健康保护措施	6.65	0.67	1.33	4.66
	<b>第二部分环境保护设备及安装</b>	<b>127.03</b>	<b>36.91</b>	<b>85.92</b>	<b>4.20</b>
一	水环境保护工程	101.53	30.46	71.07	
二	大气环境保护工程	19.50	5.85	13.65	
三	固体废物处置	6.00	0.60	1.20	4.20
	<b>第三部分环境监测</b>	<b>19.00</b>		<b>6.65</b>	<b>12.35</b>
一	环境质量监测	19.00		6.65	12.35
	一至三部分合计	437.51	112.67	282.48	42.37
	<b>第四部分独立费用</b>	<b>166.45</b>		<b>83.23</b>	<b>83.23</b>
一	建设管理费	120.51		60.26	60.26
二	科研勘测设计费	45.94		22.97	22.97
	一至四部分合计	<b>603.96</b>	<b>112.67</b>	<b>365.71</b>	<b>125.59</b>

注：环境保护分年度投资不包含 30.2 万元基本预备费。

## 9.2 环境影响经济损益简要分析

环境影响经济损益分析的目的是运用环境经济学原理，在考虑工程建设与生态环境、社会环境以及区域社会经济的持续、稳定、协调发展前提下，运用费用—效益分析方法对工程的环境效益和损失进行分析，按效益/费用比值大小，从环保角度评判工程建设的合理性。

### 9.2.1 效益

察汗乌苏生态电站环境效益主要体现在生态效益、社会效益、经济效益等方面。

#### 9.2.1.1 生态效益

察汗乌苏生态电站充分利用水能资源而基本不消耗水量，能够增加清洁能源供应，每年可减少二氧化碳排放 9.6 万吨。在南疆电网中承担基荷作用，对于构建稳定、经济、清洁现代能源体系，践行碳达峰碳中和目标具有重要意义。此外，工程建成运行后，察汗乌

苏水电站坝后原 5.4km 减水河段下泄水量大幅增加，会改善减水河段河谷阶地分布的林草植被水分条件及河段土著鱼类生境。

#### 9.2.1.2 经济效益

察汗乌苏生态电站按含税上网电价 0.227 元/kW·h、等额还本付息方式进行测算，可满足还贷期 25 年（不含建设期）的要求，项目全部投资财务内部收益率为 7.20%（所得税前）、6.64%（所得税后），资本金财务内部收益率 9.91%，工程具有一定的盈利能力。

#### 9.2.1.3 社会效益

察汗乌苏生态电站的开发建设，有利于将巴州的水能资源优势转化为经济优势，促进新能源产业发展、拉动地区经济持续快速发展，优化区域经济结构，推动经济协调发展；增加就业、提高当地人民群众整体生活水平，电站建设期间发生大量的人力、物力及资金投入、带动地区城镇化建设，对区域经济拉动效益显著；建设期间及投入运行后增加地方财政、税收收入。此外，通过电站建设，将推动当地建材、电力等第二产业的发展；改善当地的基础建设条件，增强地方经济实力。将促进地方经济、社会、环境的协调发展。

### 9.2.2 损失

以减免工程对环境的不利影响或恢复、补偿环境效益所采取的保护和补偿措施费用，作为反映工程环境影响损失大小的尺度。在工程建设所带来的各类损失中，可以货币化体现的主要包括工程征占地带来的移民安置补偿费、工程环保投资。

#### 9.2.2.1 建设征地损失

工程新增建设征占地总面积 1.41hm<sup>2</sup>，无生产安置和搬迁安置人口，根据移民报告，工程建设征地费共 30.36 万元。

#### 9.2.2.2 环保措施费用

工程环保措施主要包括陆生动植物保护、施工期环境保护、环境监测及管理措施等，包括独立费用和基本预备费等在内，工程环保投资为 634.16 万元。

### 9.2.3 损益比较分析

#### 9.2.3.1 定性分析

综合“8.2.1 效益”和“8.2.2 损失”分析不难看出，除了工程永久征地损失为不可逆环境经济损失，其它环保投资均为一次性或短期的环境经济损失，工程社会效益和经济效益明显，工程发电带来的经济收益将是长期的，对提高当地人民生活水平、促进民族团结、维护政治稳定都具有重要意义。

### 9.2.3.2 定量计算

工程带来的效益和损失量化计算见表 9.2-1，工程建成后能够带来每年约 2740 万元的直接和间接经济效益，而工程建设的损失是一次性的。

工程经济损益表

表 9.2-1

效益项			损失项	
经济效益	发电效益	2740 万元/年	建设征地损失（一次性）	30.36 万元
			环保措施费用（一次性）	634.16 万元
合计		2740 万元/年	合计	664.52 万元

### 9.2.4 结论

综合分析，从环境经济损益的角度考虑，本工程建设是可行的。

## 10.环境风险分析

水电工程建设对环境的影响主要为非污染生态影响，其运行期基本无“三废”排放，相应环境风险主要为外来风险。本工程施工与运行主要是增加风险发生的概率或加剧风险危害。根据工程及工程区域环境特点，施工期环境风险重点关注炸药与油料的储运风险；施工生产废水与生活污水排放入河对河流水质污染风险；运行期生态用水被挤占环境风险。

### 10.1 环境风险潜势初判

按《物质危险性标准》、《重大危险源辨别》(GB 18218-2000)、《职业性接触毒物危害程度分级》(GB 50844-85)的相关规定，以及水电工程施工物资种类特点，工程涉及的危险性物质主要为石油类等。

根据主体工程施工组织设计，工程施工所需油料 0.2 万 t，油料属于易燃易爆物质，在运输和储运过程中，或由于操作不规范，可能引发爆炸、火灾等事故风险，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)综合判断，环境风险潜势为 I。

### 10.2 评价等级

本项目危险物质在事故情形下的环境影响途径主要为地表水，风险潜势为 I；根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)评价工作等级划分要求，确定本项目环境风险进行简要分析。

### 10.3 环境风险分析

#### 10.3.1 施工期环境风险分析

##### 10.3.1.1 炸药和油料储运风险

###### (1) 风险识别

据主体工程施工组织设计，察汗乌苏生态电站施工中需使用油料和炸药，油料用量为 0.2 万 t，油库和炸药库位于察汗乌苏沟左岸，有专用道路相连，设专人值守；根据施工布置，油库及炸药库周边 1km 范围内无居民点等敏感目标分布，且距周围施工生产生活区 1km 以外，符合安全防护距离要求。

炸药和油料均属于易燃易爆物质，在运输和储运过程中，或由于操作不规范，可能引发爆炸、火灾等事故风险；工程所处的开都河河段为 I 类水体，油料运输采用密闭性能优越的储油罐运输，正常情况下不会影响河流水质，但若运输过程中不慎发生交通事故，特

别是发生油料泄漏时，将对河流水质、水生生物等造成不利影响。

## （2）风险危害分析

工程油料和炸药均采用公路运输，在车辆运输过程中，有可能遇到或发生交通事故，引发油料泄漏或炸药爆炸，从而对周边环境造成影响。

根据施工组织设计，本工程对油料和炸药需求量不大，就近购买、运输距离短，且采取专门运输车辆、由专业人员驾驶和押运，将有效控制事故发生概率；在运输过程中，油料和炸药的单车运输量按照国家相关规定进行严格控制；炸药和雷管将分开运输，并在储存过程中按相关规范分类、定点储存。

综上所述，工程油料和炸药储运造成的环境危害性将在可控制范围之内。

## （3）风险防护和减缓措施

①建立以工程建设安全和环保领导小组为核心的责任制，层层签订责任书，明确各级安全和环保人员应承担的环境风险管理责任。

②安全和环保领导小组应加强各施工队伍的环境风险意识宣传教育，并与运输油料、炸药的承包方签订事故责任合同，确保运输风险减缓措施得到落实；油库和炸药库等易发生环境事故的设施，建立岗位责任制，责任到人，一旦发生事故追究其责任。

③炸药库、油库与居民点等敏感目标需按照《民用爆炸物品工程设计安全标准》（GB 50089-2018）、《石油库设计规范》（GB 50074-2014）等相关标准规范的要求，保证安全防护距离，并与施工生产生活区保持足够的安全距离。

④油料和炸药的运输必须事先申请并经公安、环保等有关部门批准、登记，对油罐存放区设置防漏、防溢、防渗设施，并且达到相关标准要求。

⑤加强运输人员环境污染事故安全知识教育，运输人员应严格遵守易燃、易爆等危险货物运输的有关规定，具体包括《危险货物道路运输规则（系列）》（JT/T 617-2018）、《危险货物道路运输规则（系列）》（JT/T 617-2018）。

⑥油料运输采用密闭性能优越的储油罐；炸药与雷管应分开运输，储存时应按照相关规范分类、定点储存。

⑦定期检查储存场所的各类电气开关和线路，防止由于设备老化、短路而成为事故隐患。

⑧配备必需的消防器材，并定期更换，以保证消防器材在任何时候均处于有效状态。

⑨根据同类工程施工经验，尽可能请当地公安部门配合，做好炸药库看管工作。

### 10.3.1.2 火灾风险

### (1) 风险识别

工程区气候较为干燥，地表植被以合头草为主，植被覆盖度较低。

施工期间，施工人员吸烟、炊事用火、机械燃油、日常电器使用，潜存着因用火用电不当、电路老化等因素引发火灾的风险。

### (2) 风险危害分析

工程区人烟稀少，若施工区失火，首先将对施工人员的生命财产安全构成威胁；此外若发现不及时，大火还将向周边蔓延，引发草场火灾，造成严重的植被损失及生态破坏，特别是工程区地处山区多风，一旦发生草场火灾，灭火难度很大，火势很难控制。

### (3) 风险防护和减缓措施

①加强施工人员防火宣传教育，提高施工现场消防自救能力；

②现场易燃施工材料的存放、保管、使用必须符合防火要求；易燃易爆物品，应专库储存，分类单独存放，保持通风，用火要符合防火规定；电工、焊接作业等动火前，要清除附近易燃物，配备看火人员和灭火用具，保证设备接零接地绝缘良好；木工作业完毕必须及时清理现场，彻底消除火灾隐患。

③划定禁烟区；施工现场和生活区，未经防火负责人批准不得使用电热器具，不得昼夜亮灯；施工现场、宿舍等不得擅自架设电线、电缆和电器设备安装；施工现场伙房必须服从统一规划布置，不得私设炉灶。

④施工现场一切消防设施、装置未经批准不得擅自移动、破坏；施工现场发生火警应立即采用电话报告火警，并迅速报告施工负责人组织义务消防队及现场人员扑救失火。

## 10.3.1.3 河流水质污染环境风险评价

### (1) 风险识别

察汗乌苏生态电站所处开都河水质目标为Ⅰ类，禁止排污。施工期主要废污水为砂石料加工系统、混凝土拌和系统、机械设备保养站、引水发电洞施工废水和生活污水等。经前文预测估算，施工高峰期废污水总排放量共计约 756.7m<sup>3</sup>/d，主要污染物为 SS、石油类、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、细菌等。

从节约水资源和降低处理难度的角度考虑，工程生产废水和生活污水处理后回用于生产环节或综合利用。正常工况下，施工废污水处理后回用或浇洒不会对周边水体水质产生影响。但施工过程中可能因各废污水处理设施故障或措施不到位等造成废污水事故排放，距离河道较近的废污水可能会直接入河，距离较远的则可能通过暴雨冲刷场地而顺地形坡面入河，从而影响水体水质。

## (2) 风险危害分析

### ①生产废水

从工程施工布置来看,事故状态下,以下施工区域的施工废水若持续排放可能对开都河水质产生影响,各施工区域废水高峰排放量见表 10.3-1。

工程施工废(污)水排放情况表

表 10.3-1

序号	污染源		排放量 (m <sup>3</sup> /d)	主要污染物及排放浓度
1	砂石加工系统		694.4	SS: 50000mg/L
2	混凝土拌和站		12.6	PH: 11~12 SS:2000mg/L
3	机械保养站		22.4	COD <sub>Cr</sub> : 25~200mg/L SS: 500~4000mg/L 石油类: 10~30 mg/L
小计			729.4	
4	生活污水	临时生活区	27.3	BOD <sub>5</sub> : 500mg/l COD <sub>Cr</sub> : 600mg/L
合计			756.7	

上述事故排放状态下可能入河的生产废水排放总量达 756.7m<sup>3</sup>/d,主要污染指标为 SS,最大排放浓度可达 50000mg/L。据 2023 年 4 月察汗乌苏水电站断面水质监测结果,SS 浓度为 2mg/L; P=90%频率下,开都河 4 月坝址断面月均流量为 38.9m<sup>3</sup>/s,按照完全混合模式(式 10-1)计算:

$$c = \frac{c_p Q_p + c_h Q_h}{Q_p + Q_h} \quad (10-1) \quad (\text{式 } 10-1)$$

式中: c——完全混合后的污染物浓度, mg/L;

$c_p$ ——废水污染物浓度, mg/L;

$Q_p$ ——废水排放量, m<sup>3</sup>/s;

$c_h$ ——河水污染物浓度, mg/L;

$Q_h$ ——河水流量, m<sup>3</sup>/s。

工程涉及河段 SS 指标本底状况良好,未超标(I类水质标准 SS 限值为 20mg/L),但若生产废水全部入河,完全混合后 SS 浓度为 31.09mg/L,超标 1.55 倍,将使河水水质恶化,局部河段悬浮物显著增加,形成污染带,对景观和水质产生不利影响。

工程所在的开都河水域为 I 类水体,禁止新建排污口;其次,事故状态下,施工期废水入河会使工程涉及的开都河局部河段 SS 等污染物浓度增加,形成污染带,并对景观和水质产生不利影响;但开都河流量较大、流速较快,扩散能力相对较强,受影响程度相

对较低。

## ②生活污水

施工期工程高峰人数 284 人，生活污水排放总量  $27.3\text{m}^3/\text{d}$ 。事故排放状态下可能入河的生活污水排放总量为  $27.3\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染指标为  $\text{BOD}_5$  和  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ ，最大排放浓度分别可达  $500\text{mg/L}$  和  $600\text{mg/L}$ 。

据 2023 年 4 月工程坝址断面水质监测结果， $\text{BOD}_5$  浓度为  $2.4\text{mg/L}$ ， $\text{COD}_{\text{Cr}}$  浓度小于  $9\text{mg/L}$ ，本次按最不利情况考虑， $\text{BOD}_5$  和  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  浓度取河段水质控制目标 I 类水体限值分别为  $3\text{mg/L}$  和  $15\text{mg/L}$ ； $P=90\%$  频率下坝址断面 3 月平均流量为  $38.9\text{m}^3/\text{s}$ ，通过式 10-1 计算，若生活污水全部入河，完全混合后开都河  $\text{BOD}_5$  和  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  浓度分别为  $3.05\text{mg/L}$ 、 $15.06\text{mg/L}$ ；虽然浓度增加很小，但可能使得局部河段  $\text{BOD}_5$  和  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  浓度增加，对水质有一定影响。

## (3) 风险防护和减缓措施

①为防范生产废水事故排放，按照“三同时”原则，在各施工生产设施开始施工前，即按照本环评提出的砂石料加工废水、混凝土拌和废水、机械保养站含油废水修建废水处理设施。

②砂石料加工系统废水排放量较大，生产过程中需要对砂石料加工系统废水处理设备定期维护修理；在每班末进行设备检查，保证正常运转，每月两次安排全面检修。当上述设备出现事故，运行中断时，应立即停止砂石料加工生产。

③混凝土拌和废水处理设施简单，处理设备多为土建设施，仅需配备潜污泵和潜水泵，用于废水及清水抽排。生产过程中应保证处理设施处于一用一备状态；一套设施发生故障后，应立即启用备用设施，并及时对故障设施进行修缮。此外，应定期停工对处理设施进行全面检修，及时发现故障，尽快维修。一旦废水处理设施发生故障，不能正常运行处理时，要立即停止混凝土拌和系统施工作业，待废水处理设施恢复正常运转后再施工。

④为防范生活污水事故排放对河流水质的影响，首先应切实落实本环评提出的生活污水处理措施，临时施工生活区使用一体化成套污水设备处理。各处理设施应定期检修排查，及时发现设备问题，进行修缮，并预留紧急备用设备及时更换。

⑤废污水处理系统的运行管理人员应加强对处理系统的巡视和水质监控，定期检查，确保各处理池能够正常蓄水，并及时清理各池，确保有足够容积处理来水；保证各类废水的处理设施都能正常运转发挥作用。

## 10.3.2 运行期环境风险分析

### 10.3.2.1 风险识别

根据工程主体设计,察汗乌苏生态电站主要任务是满足察汗乌苏水电站生态流量下泄的前提下兼顾发电,察汗乌苏水电站下泄流量要求为每年4~9月不低于断面多年平均流量的30%,即 $31.5\text{m}^3/\text{s}$ ,10月~次年3月不低于10%,即 $10.5\text{m}^3/\text{s}$ 。根据前文水文情势预测结果,不同来水保证率下察汗乌苏生态电站下泄流量均满足以上要求。

但工程运行期间,若一味追求经济效益,不按上述要求执行,而将察汗乌苏生态电站来水多引甚至全部引走用于主电站发电,则工程下泄生态流量将得不到保证,无法满足新疆维吾尔自治区生态环境厅《关于新疆开都河中游河段水电规划环境影响跟踪评价工作有关意见的函》中“提高生态流量下泄要求,枯水期和多水期分别不低于坝/闸址断面天然径流量的10%、30%”相关要求,将对减水河段河流形态、水生生态等产生较大不利影响。

### 10.3.2.2 风险危害分析

若生态电站运行后察汗乌苏水电站未按照要求泄放水量保证生态流量,将可能使工程坝址断面至电站厂房之间河段河流形态发生改变,严重时可能出现部分河段脱水,不但难以维持河流形态,而且会对该河段水生生态造成严重破坏。

### 10.3.2.3 风险防护和减缓措施

- (1) 工程运行期间,建设单位应严格执行工程设计的生态流量下泄调度制度。
- (2) 工程运行期间不定期开展环境保护监督检查,以保证工程生态流量制度落到实处。
- (3) 开展工程厂房断面水文监测,发现问题及时补救。

# 11 环境影响评价结论

## 11.1 流域简况及工程简况

### 11.1.1 流域简况

开都河为一内陆河流，发源于天山南麓中部的依连哈比尔尕山。地理坐标为东经 82°58'~87°00'、北纬 41°50'~43°21'。流域地势由西北向东南倾斜，流经巴音郭楞蒙古自治州（以下简称巴州）的和静县、和硕县、焉耆县、博湖县四县，最终注入博斯腾湖。流域面积 2.26 万 km<sup>2</sup>，河长 525km，天然落差 1843m，多年平均年径流量 34.88 亿 m<sup>3</sup>，多年平均流量为 110.5m<sup>3</sup>/s。水能资源理论蕴藏量为 1420MW，是全疆的六大水电基地之一。

根据流域内自然地理特征可划分为上、中、下游河段。上游段：由河源至骆驼脖子。中游段：从骆驼脖子至大山口为中游段，长 150km，天然落差 1169m，河道平均坡降 7.19‰，水流湍急，河道为“S”型，开发条件优越，是开都河水能资源集中区。下游段：开都河出山口后为下游段。该河段已建有大山口二级、小山口、小山口二级、小山口三级电站，除小山口为堤坝式，其余均为引水式。

### 11.1.2 工程简况

#### （1）地理位置

新建察汗乌苏生态电站工程位于察汗乌苏水电站坝后河床上，地理位置位于东经 85°30'59"，北纬 42°19'56"，在新疆巴音郭楞蒙古自治州和静县与焉耆县境内。坝址距离库尔勒市 140km，距离和静县城约 92km。

#### （2）开发任务

察汗乌苏生态电站为已建察汗乌苏水电站的坝后电站，主要任务是满足察汗乌苏水电站生态流量下泄的前提下兼顾发电，电站建成后可向巴州电网供电。

#### （3）工程组成

工程主要由生态引水发电洞、发电厂房及开关站组成。电站装机容量 30MW，多年平均年发电量 1.46 亿 kW·h。根据《水电工程等级划分及洪水标准》（NB/T 11012-2022）的规定，确定察汗乌苏生态电站为四等小（1）型工程。主要建筑物生态引水发电洞、生态厂房及尾水渠为 4 级建筑物，临时性建筑物为 5 级。

#### （4）工程施工

工程土石方开挖总量约 11.63 万 m<sup>3</sup>（自然方），填方总量约 5.76 万 m<sup>3</sup>（压实方），总余方量约 5.99 万 m<sup>3</sup>（松方）。工程设置 1 处利用料堆放场。

工程总工期 25 个月，施工高峰人数 284 人。

#### （5）工程投资

察汗乌苏生态电站工程总投资 21809.23 万元，其中环保投资 634.16 万元，占工程总投资的 2.91%。

## 11.2 环境现状评价结论

### 11.2.1 地表水环境

开都河为温带大陆性内陆河流，径流补给以冰川、冰雪融水补给为主，降雨补给为辅，地下水补给次之。多年平均年径流量 34.88 亿 m<sup>3</sup>，多年平均流量为 110.5m<sup>3</sup>/s。由于独特的径流补给特性，造成开都河径流年际变化较小，径流年内分配也较均匀。冬季枯水期径流量为 4.03 亿 m<sup>3</sup>，占多年平均总径流量的 11.08%；春汛期径流量为 8.07 亿 m<sup>3</sup>，占多年平均总径流量的 22.17%；夏汛期径流量为 16.09 亿 m<sup>3</sup>，占多年平均总径流量的 44.21%；秋季退水期径流量为 7.64 亿 m<sup>3</sup>，占多年平均总径流量的 21.00%。

根据《中国新疆水环境功能区划》对河段水质管理控制要求，工程涉及河段水体水质控制目标为 I 类。且工程涉及河段无工业企业和城镇生活污水入河排污口分布，亦无灌区退水。流域污染源主要为牧业面源污染，经地下潜流方式汇入开都河。

经现状监测，评价范围河流水质状况基本良好，除总磷、总氮外各项水质指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I 类标准。

### 11.2.2 地下水环境

察汗乌苏生态电站工程区地下水主要类型有第四系孔隙潜水、基岩裂隙潜水及少量的岩溶水。其中孔隙潜水赋存于谷底透水性好的冲积砂卵砾石层和岸边崩坡积块碎石中，接受河水补给，水量较丰富；基岩裂隙潜水赋存、运移于基岩裂隙中，主要接受大气降水补给，排泄于相邻沟谷或开都河中；少量的岩溶水存在于岩体中裂隙、少量溶孔和溶隙中，主要受大气降水补给，以泉的形式排泄于开都河及近邻沟谷，埋藏较深。根据引用地下水监测数据，工程区地下水监测指标

均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，地下水水质总体良好。

### 11.2.3 陆生生态

评价区属于新疆荒漠区（亚非荒漠区的一部分）—东疆-南疆荒漠亚区（为亚洲中部荒漠亚区的一部分）—天山南坡山地草原省—和静-焉耆盆地州。本工程陆生生态调查范围内自然植被包括3个植被型组、3个植被类型、5个群系。电站厂房所在阶地区地表散布的植被类型主要为半灌木荒漠和多种草甸，植物优势种为怪柳，伴生有合头草、芦苇和锦鸡儿，植被覆盖度多小于5%；河漫滩及一级阶地则混生有多种荒漠半荒漠植物，如白刺、黑刺等，植被局部覆盖度在5%~10%左右。察汗乌苏水电站坝址至电站厂房之间的河道两岸，以芨芨草群系为主，群落盖度5%~10%；在察汗乌苏沟沟口有零散河谷林分布，林木郁闭度约0.2，主要树种为白榆等。未见有国家和自治区保护植物分布。

本工程占地区动物区划属于古北界—中亚亚界—哈萨克斯组区（I）—天山山地亚区（II）—中天山小区（III）。调查区共有野生动物6目11科14种，分属两栖纲1目2科2种、爬行纲1目1科1种、鸟纲4目6科6种、哺乳纲1目2科2种。工程区内有路过迁徙的国家II级保护动物黑鸢、红隼等鸟类，未见其他国家及自治区重点保护动物。

### 11.2.4 水生生态

根据现场调查，评价河段浮游植物7门115种，以硅藻门为主；浮游动物69种，以原生动物和轮虫为主；底栖动物12种，主要为节肢动物；未采集到水生维管束植物。

开都河调查河段内土著鱼类共有2种，新疆裸重唇鱼和长身高原鳅，隶属于1目2科2属，均为开都河土著鱼类。察汗乌苏水电站坝后原5.4km减水河段为本工程主要影响河段，上述河段河道窄、坡降大、流速快，无典型产卵场和索饵场分布，也没有大型越冬场。现场采集到新疆裸重唇和长身高原鳅两种土著鱼类，工程影响河段并非这两种土著鱼唯一的栖息地，其水生态功能为维持河段水生生物正常生长需求。

### 11.2.5 环境空气

工程区位于开都河中游河段，人口稀少，无大型工矿企业分布，根据监测成果，区域 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、TSP 日平均和年平均浓度均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求。

### 11.2.6 声环境

工程区人口稀少，根据新疆锡水金山环境科技有限公司 2023 年 5 月监测成果，工程区声环境质量良好，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

### 11.2.7 土壤环境

工程布置区土壤以山地钙质、石质土为主。根据现状监测，本工程占地范围内土壤满足《土壤环境质量建设用 地 土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求；工程区占地范围外土壤满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 中农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）标准要求；各监测点土壤均无酸化、碱化和盐化现象。

### 11.2.8 社会环境

#### （1）人口与社会经济

察汗乌苏水电站位于新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州境内，开都河中游和静县与焉耆回族自治县境内，建设征地范围位于巴音郭楞蒙古自治州焉耆回族自治县七个星镇及和静县巴润哈尔莫敦镇境内。

#### （2）水能资源开发

开都河中游河段是水电梯级开发河段现状无灌区分布，已建成电站有察汗乌苏、柳树沟、大山口水电站；下游河段已建成电站主要有大山口二级、小山口、小山口二级、小山口三级共四级水电站；在建霍尔古图水电站，拟建滚哈布奇勒水电站。

#### （3）文物古迹及矿产压覆

本工程建设征地范围内，不涉及搬迁安置人口和生产安置人口。未发现具有保护价值的文物古迹和具有开采价值的矿产资源，未设置探矿权及采矿权。

## 11.3 工程环境影响预测评价结论

### 11.3.1 对水文情势的影响

#### (1) 施工期导流对水文情势的影响

根据施工进度安排，第一年3月完成厂房围堰的施工，第一年4月初至8月底，进行生态引水发电洞的土石方明挖及石方洞挖施工，由已建察汗乌苏大坝和厂房围堰挡水，泄洪洞和溢洪洞过流；第一年9月初至第三年4月底完成交叉口段改建、压力钢管及生态厂房蝶阀安装，由察汗乌苏大坝、泄洪洞检修闸门和新建厂房围堰挡水，非汛期由溢洪洞过流，汛期由泄洪洞和溢洪洞过流；同时，工程施工期从原导流洞内的生态放水管出口处采用钢管将生态水引至厂房围堰下游，施工期对下游河段水文情势无影响。

本工程施工期间由察汗乌苏已建的大坝、溢洪洞、发电引水洞、生态放水管对上游来水进行控泄、调蓄，不存在下闸蓄水问题。

#### (2) 运行期对水文情势的影响

##### ①对工程影响河段水文情势的影响

察汗乌苏生态电站建成后，生态电站厂房断面年来水频率下，下泄水量较现状增加4.86亿 $m^3$ ，各月流量均较现状有所增加，4月~9月平均流量由现状的 $5.2m^3/s$ 增至 $31.5m^3/s$ ，增幅为505.77%；10月~次年3月，由现状的 $5.2m^3/s$ 增至 $10.5m^3/s$ ，增幅为101.92%。

察汗乌苏生态电站厂房断面各来水频率下，水深、流速、水面宽较现状均有变化。其中4月~9月水深由现状的1.25m增至1.95m，增幅为56%；水流流速由现状的 $0.65m/s$ 增至 $0.84m/s$ ，增幅为29.23%；水面宽由现状的15.02m增至51.81m，增幅为244.94%。10月~次年3月水深由现状的1.25m增至1.59m，增幅为27.2%；水流流速由现状的 $0.65m/s$ 降至 $0.55m/s$ ，降幅为15.38%；水面宽由现状的15.02m增至49.80m，增幅为231.56%。

##### ②对察汗乌苏水电站厂房尾水断面水文情势的影响

工程运行后， $P=25\%$ 频率来水下，察汗乌苏水电站厂房断面年际水量基本不变，设计水平年较现状年增加0.02亿 $m^3$ ，变幅仅为0.05%。该断面各月均流量由现状的 $43.21\sim 303.63m^3/s$ 变化至 $41.28\sim 304.01m^3/s$ ，变幅在-16.90~37.62%，最大变幅出现在1月。

P=50%频率来水下，察汗乌苏水电站厂房断面年际水量基本不变，设计水平年较现状年减少 0.28 亿  $m^3$ ，变幅为-0.88%。该断面各月均流量由现状的 43.21~194.83 $m^3/s$  变化至 38.97~195.22 $m^3/s$ ，变幅在-20.11~21.37%，最大变幅出现在 12 月。

P=75%频率来水下，察汗乌苏水电站厂房断面年际水量基本不变，设计水平年较现状年增加 0.51 亿  $m^3$ ，变幅为 1.8%。该断面各月均流量由现状的 43.21~238.81 $m^3/s$  变化至 41.67~239.20 $m^3/s$ ，变幅在-22.64~37.90%，最大变幅出现在 1 月。

P=90%频率来水下，察汗乌苏水电站厂房断面年际水量基本不变，设计水平年较现状年减少 0.11 亿  $m^3$ ，变幅为-0.41%。该断面各月均流量由现状的 43.21~198.69 $m^3/s$  变化至 35.49~199.07 $m^3/s$ ，变幅在-19.30~31.00%，最大变幅出现在 11 月。

综上，察汗乌苏生态电站建设后，察汗乌苏水电站厂房尾水全年总水量基本与现状年一致，但由于对主电站进行了年内发电水量过程调整，所以该断面水文情势产生相应改变。

### ③评价河段生态流量满足程度

本工程建成运行后，察汗乌苏水电站按照《新疆开都河中游河段水电开发规划环境影响跟踪评价》要求进行生态流量下泄，即少水期（10 月~3 月）按照多年平均流量的 10%（10.5 $m^3/s$ ），多水期（4 月~9 月）按照多年平均流量的 30%（31.5 $m^3/s$ ）。工程影响河段生态流量由原来的 1.67 亿  $m^3$  增加到 6.53 亿  $m^3$ ，下泄水量增加幅度达到 291.02%，能满足生态流量下泄要求。

## 11.3.2 对地表水环境的影响

察汗乌苏生态电站建成后，工程影响河段河道水量增加，但面源牧业负荷基本不变，经预测察汗乌苏生态电站厂房断面及察汗乌苏水电站厂房尾水断面  $COD_{Cr}$ 、氨氮浓度均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I 类标准要求，且察汗乌苏生态电站厂房断面优于现状年。

工程运行期管理依托察汗乌苏水电站管理区，无新增管理人员，无新增废污水。

## 11.3.3 对地下水环境的影响

### （1）对工程区地下水环境的影响

根据现场调查及工程地质调查,生态引水发电洞洞身岩性主要为泥盆系中统凝灰质砾岩夹凝灰质砂岩,岩体完整性较好,围岩以II、III类为主,局部IV类。地下水类型主要为基岩裂隙水,赋存于基岩裂隙及断层带内且基岩裂隙水贫乏,无统一地下水位,洞室开挖不会发生大规模地下涌水,若工程施工期间出现大规模涌水时应首先采取堵截措施。运行期洞室衬砌后,透水性减小,不会对沿线地下水位产生明显影响,洞室运行也不会受沿线地下水渗漏影响。

#### (2) 对影响河段地下水环境影响

两岸山区地下水汇水、大气降水是工程影响河段的地下水的补给来源,河水对河滩地地下水补给有限,主要起顶托抬升作用,工程建设后,原减水河段运行期下泄水量较现状增加,对地下水位产生有利影响,对河段周边天然林草的水份条件将有一定的补给作用,有利于原减水河段天然林草的生长。

### 11.3.4 对陆生生态的影响

#### (1) 对区域生态完整性的影响

工程建成运行后,区域土地利用方式的改变,使评价区自然体系的平均净生产能力略减少,仍属于最低生产力生态系统。工程建设对评价区生态体系恢复稳定性和阻抗稳定性影响均不大。

#### (2) 陆生植物、动物的影响

工程实施对植物的影响主要表现为工程占地对植被造成的一次性破坏以及由此产生的生物量损失,但工程永久占地面积较小,施工结束后对经过土地整治、自然恢复等措施,对陆生植物的影响较低。

工程施工区域不涉及陆生保护动物的栖息地,工程占地、人员进驻、施工活动可能会使爬行类及鸟类和旱獭等小型兽类向施工区以外迁移,但工程建设不会对其种群及数量产生大的影响,工程周边类似生境分布广泛,不会对野生动物的觅食活动产生明显不利影响。

#### (3) 对原减水河段天然植被的影响

本工程厂址至主电站厂房之间 5.4km 的减水河段河谷区低阶地局部零星发育,河水对阶地区覆盖层下部的卵砾石层地下水进行充盈补给。工程建设后减水河段多水期(4月~9月)下泄生态流量不少于 31.5m<sup>3</sup>/s,少水期(10月~3月)下泄生态流量不少于 10.5m<sup>3</sup>/s,河道来流量较现状增加,将改善减水河段河谷低

阶地分布的林草植被水分条件，利于植被生长繁育。

### 11.3.5 对土壤环境的影响

工程建设对土壤环境的影响包括永久占地区、临时占地区以及施工活动所有施工扰动区域。其影响体现在：工程施工活动从根本上改变了地表覆盖物的类型和性质，该变了表层土壤的结构和物理性质。

### 11.3.6 对水生生态的影响

施工过程中，施工活动、废污水排放等，可能会对施工区附近水域的水生生态环境及鱼类资源产生影响。

本工程建成运行后，工程影响河段河道水量由原来的 1.67 亿  $m^3/a$  增加到 6.53 亿  $m^3/a$ ，下泄水量增加幅度达到 291.02%；工程影响河段水位、水深、河宽增加将有利于河段土著鱼类的索饵、越冬，对其繁殖有一定促进作用，同时也会对浮游动、植物，底栖动物的繁殖产生一定益处。

### 11.3.7 对社会环境影响

察汗乌苏生态电站对缓解电力供需矛盾起到一定作用，并且可以提高当地居民生活水平和加强当地基础设施建设，增加地方财政税收收入，此外，电站建设过程中大量资金的投入，可以促进与工程相关的地方产业、服务业和文化事业的发展，增加地方劳动力就业机会，从而带动本地区社会经济的长足发展。

### 11.3.8 施工期环境影响

#### (1) 施工“三废一噪”的污染影响

经预测，施工高峰期生产废水排放总量约  $756.7m^3/d$ ，生活污水排放量约  $27.3m^3/d$ ，如果不处理随意排放，对周边环境及水体产生影响。

施工期大气污染源主要为扬尘、粉尘和燃油废气，施工噪声主要来自各类施工机械，主要对施工人员产生影响，施工结束后影响消失。

工程将产生临时弃渣 5.99 万  $m^3$ ，弃渣若随意堆放会造成水土流失。施工生活区施工高峰期日产生生活垃圾约 0.28t，若处理不当，会影响施工区景观及环境，并威胁人群健康。

#### (2) 施工期社会环境影响

本工程除管理人员外施工高峰期施工人数 284 人，共布设 1 个施工生活区，

施工人员来自四面八方，施工生活区内人口密度增大、人员来往频繁，若不注意防疫和环境卫生，容易引发传染病的传播和流行，也易引发其他鼠媒和虫媒传染疾病。

此外，由于本工程施工需大量劳动力，除专业技术人员外，其余部分劳动力可从当地招募，从而增加当地居民的临时就业机会。

## 11.4 环境保护对策措施

### 11.4.1 施工期水环境保护措施

采用絮凝沉淀法对砂石料加工废水进行处理；采用沉淀+砂滤工艺对混凝土拌和废水进行处理；机械保养站含油废水经除油沉淀后回用于机械或零部件的再次冲洗，或用于周边施工区或道路洒水降尘。施工期施工生活区采用一体化成套污水处理设施，处理后的水夏季用于荒漠草场灌溉，冬季储存。

对施工区、施工道路定期洒水降尘；对施工人员进行劳动保护。设立垃圾收集点，生活垃圾拉至和静县生活垃圾处理设施处，按要求进行无害处理，避免污染环境。

### 11.4.2 运行期地表水水环境保护措施

#### (1) 生态流量保障措施

##### ①施工导流期生态流量保障措施

工程施工期间利用已建察汗乌苏大坝、泄洪洞检修闸门及新建厂房围堰挡水，已建察汗乌苏溢洪洞过流进行施工导流；下游放水管从原导流洞内生态放水管将生态水引至厂房围堰下游，排入河道内，保证生态流量下泄。

##### ②运行期生态流量保障措施

本工程运行须首先满足生态电站正常运行期间，多水期生态流量按照多年平均流量的 30%即  $31.5\text{m}^3/\text{s}$  下泄，少水期（10~3 月）按照多年平均流量的 10%即  $10.5\text{m}^3/\text{s}$  下泄。

为提高生态下泄保证率，电站发电引水系统采用 1 管 2 机引水方案，电站设 1 条生态放水管与 2 台机组共用发电引水系统，生态放水管运行水头范围与机组一致，下泄流量  $0\sim 15.75\text{m}^3/\text{s}$ 。

在 10~次年 3 月，遇一台机组检修（检修时间分别为 11 月、12 月）时，生态流量通过未检修机组下泄  $19.1\text{m}^3/\text{s}$ ，可满足  $10.5\text{m}^3/\text{s}$  的下泄要求；遇到两台机

组故障时，开启生态放水管下泄  $15.75\text{m}^3/\text{s}$ ，可满足  $10.5\text{m}^3/\text{s}$  的下泄要求。

在 4 月~9 月，遇一台机组故障时候，利用另一台机组和生态放水管下泄  $34.85\text{m}^3/\text{s}$ ，可满足  $31.5\text{m}^3/\text{s}$  的下泄要求；遇两台机组故障时候，当在汛期洪水大于 50 年一遇时，泄洪洞下泄流量大于  $499\text{m}^3/\text{s}$ ，可满足  $31.5\text{m}^3/\text{s}$  的下泄要求；当为非汛期或汛期洪水小于 50 年一遇时，由溢洪洞下泄  $31.5\text{m}^3/\text{s}$  的流量，以满足下泄要求。

#### (2) 水质保护措施

工程运行由察汗乌苏水电站统一管理，无新增管理人员，无新增生活污水排放；保护项目区周边植被，涵养水源，同时控制面源污染；禁止挖沙、取土、设置油库；定期打捞河流漂浮物，保护河流水质；加强工程下游河段水质保护；由于开都河目标水质为 I 类，因此应严禁审批各项新增水污染物的建设项目。

### 11.4.3 陆生生态保护措施

#### (1) 生态影响的避免

为避免对野生动物的影响，在施工期加强生态保护的宣传教育，以宣传册、标志牌等形式，对工作人员、特别是施工人员及时进行宣传教育；建立生态破坏惩罚制度，严禁施工人员非法猎捕野生动物；并根据施工总平面布置图，确定施工用地范围，进行标桩划界，禁止施工人员进入非施工占地区域。

#### (2) 生态影响的消减

应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在夜间、晨昏和正午进行爆破。施工前应进行表土剥离，施工结束后进行迹地恢复。

#### (3) 生态影响的补偿

按照《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》，应对占用的草地予以补偿。此部分费用已在工程移民占地费用中计列；应切实落实察汗乌苏水电站环评初审意见，对生态环境定期开展监测工作。

#### (4) 生态影响的恢复

工程建设过程中做好施工期防护和后期的土地平整工作。弃渣堆置于指定地点并加以防护，施工结束后及时对临时施工区扰动地表进行恢复。

### 11.4.4 土壤环境保护措施

(1) 工程施工期应进一步优化施工布置，减少占地面积，降低对土壤的扰

动。

(2) 严格限定施工范围，采取“彩条旗”限界等临时措施限定施工机械行驶路线，禁止施工人员进入非施工占地区域，使对土壤环境的破坏作用降至最低程度。

(3) 施工结束后，结合水土保持措施，对施工临时占地区采取土地平整、覆土等恢复措施，为扰动区土壤的恢复创造有利条件。

(4) 各类污废水应严格按设计要求处理和综合利用，禁止随意排放，避免造成工程占地区土壤硬化、板结或被含油污的废水污染。

#### 11.4.5 水生生态保护措施

(1) 做好施工期水生生态保护

①加强对施工人员进行水生生态保护意义的宣传，并制定相关规定、条例，严禁倾倒生活垃圾、弃渣等固体废物。对违反上述规定的施工人员，进行一定的经济处罚。

②施工期应采取避让措施，施工临建设施如弃渣、料场、道路等应不占用河道，避免对水生生态环境产生影响。

③加强废水处理措施及管理，避免污废水排入河道，对水生生态环境产生影响。

(2) 实施生态调度，加强取水管理，保证河道生态流量

严格执行拟定的察汗乌苏水库及生态电站调度运行方案，不得超引水，保证河道生态流量，维护水生生态。

(3) 加强渔政管理，保护渔业资源

本工程建成后，应认真执行《新疆维吾尔自治区实施〈渔业法〉办法》，保护开都河鱼类资源。为了保护河流土著鱼类资源及其生境条件，严禁在河道上开展渔业养殖活动，避免外来物种入侵风险。

#### 11.4.6 固体废弃物

(1) 生产废渣处理措施

根据土石方平衡计算，工程将产生弃渣5.99万m<sup>3</sup>，工程共布置1处永久弃渣场和1处利用料场，可满足弃渣要求。为避免弃渣造成水土流失，对弃渣场采取了适宜的工程及临时防护措施，详见本工程水土保持方案。

### (2) 生活垃圾处理措施

工程施工期、运行期电站由察汗乌苏营地统一管理，不新增管理人员及生活垃圾。

根据本工程施工人员数，工程施工高峰期临时生活区生活垃圾产生量约0.28t/d，在施工生活区配置1处生活垃圾收集站用于垃圾的收集，垃圾收集站具体选址及占地结合现场实际条件进行调整，满足生活垃圾收集、暂存处置的要求，同时购备1辆垃圾车用于清运垃圾，垃圾最终运往符合当地环保、环卫部门要求处置点进行处理，此外配置垃圾桶8个，分散安放在各施工区域。

### (3) 危废处理

①施工期应对各施工企业加工场所危险废物进行排查，摸清产生环节、危险废物类型、产生量，按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求设置暂存场所，设置环境保护图形标志和警示标志。

②建立《危险废物管理制度》，不同种类危险废物分类堆放，张贴标识建立危废转运台账，转入或转出均应填写台账。

③委托有对应危废类型转运及处理资质的单位，对危险废物进行处理，转运过程应有转运联单，留底备查；危废暂存时长应符合危废暂存规定。

## 11.4.7 其他环境保护措施

### (1) 饮用水源保护与饮水消毒

取水点周围 100m 范围内，不得布置施工生产区，不得修建厕所、渗水坑，不得堆放垃圾及其它污物。此外，生活用水蓄水设施周围也应采取同样严格的防护措施。

### (2) 人群健康预防检疫

对施工人员进行预防检疫，采取抽检方式，抽检比例为施工人员的 15%。

### (3) 环境保护宣传

在主要施工区显眼处设置宣传牌，共设置 16 块，采用铝合金材质，尺寸 1.0m×0.7m。具体内容为：宣传或说明该工区主要的环保要求，提高施工人员的环境保护意识。

## 11.5 环境监测与管理

本工程内部环境管理施工期由建设单位负责，建设单位和施工单位分级管理，

运行期由地方行政主管部门及建设单位共同负责组织实施，施工期实施环境监理制度。

环境监测计划包括施工期和运行期水环境监测、陆生生态监测、水生生态监测等。

## 11.6 环境保护措施投资

工程环境保护总投资 634.16 万元，环境保护建筑工程费用 291.48 万元，环境保护设备及安装费用 127.03 万元，环境监测费用 19.00 万元，独立费用 166.45 万元，基本预备费 30.20 万元。

## 11.7 公众参与

2023 年 7 月 13 日国家能源集团新疆开都河流域水电开发有限公司在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会官网上进行了《察汗乌苏生态电站工程环境影响评价首次信息公示》；2023 年 10 月 27 日在自治区生态环境保护产业协会官网上进行了《察汗乌苏生态电站工程环境影响评价第二次信息公示》，于 2023 年 11 月 1 日和 11 月 3 日在《巴音郭楞日报》上分别进行了两次报纸公示，并在项目所在地焉耆县七个星镇人民政府公示栏张贴了现场公示。

本次环评公众参与公示期间均未收到项目环评公众反馈意见。

## 11.8 环境风险

工程建设可能存在的环境风险主要为：施工期环境风险重点关注炸药与油料的储运风险；施工人员用火不当引发火灾风险；施工生产废水与生活污水排放入河对河流水质污染风险；运行期生态用水被挤占等环境风险。针对上述风险均提出了相应的风险防范措施。

## 11.9 综合评价结论

察汗乌苏生态电站位于新疆巴州和静县和焉耆县境内，是已建乌苏水电站生态流量的下泄电站，是落实自治区生态环境厅印发的《关于新疆开都河中游河段水电规划环境影响跟踪性评价工作有关意见的函》（新环环评函[2020]510 号）审查意见的具体响应。

工程建设的有利影响主要表现在生态环境和社会经济方面：电站运行后，每年可向工程影响河段增加下泄 4.86 亿 m<sup>3</sup>生态水量，有利于河段周边植被

生长繁衍和河道内鱼类及水生生物繁育；同时，可每年向当地电网提供 1.46 亿 kW·h 的电量，满足生态环境及当地经济社会发展对电力负荷增长的需求。

察汗乌苏生态电站不利影响主要表现在施工期“三废”对环境的影响。在落实本报告提出的各项措施后，可使工程建设的不利影响得以减缓，使环境影响降低在自然与社会环境可承受的限度内。

从环境角度分析，只要认真落实各项环境保护措施和环境监测方案，加强环境保护管理和监督，在建设和运行过程中注重对自然生态环境的保护，本工程无重大环境制约因素，建设可行。

## 11.10 下阶段工作建议

(1) 应严格遵循“三同时”原则，确保各项环保措施的落实。后续技施阶段应单独开展各类环保措施设计，使报告书所提措施得到重视和落实。

(2) 加强施工区环境管理，落实环境监测；单独开展工程环境监理，掌握施工期环境影响和环保措施实施情况，为后续工程竣工环保验收做好准备；工程完工并具备条件时，及时开展环保竣工验收工作。

(3) 加强环保资金管理，实行专款专用，确保环境保护资金投入到位。

(4) 建议在工程竣工完成环保验收运行 3~5 年后，适时开展工程环境影响后评价。