甘肃省讨赖峡水库工程

环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位：甘肃省水利厅讨赖河流域水资源利用中心

编制单位：甘肃创新环境科技有限责任公司

编制日期：二〇二五年六月

目录

概述 1
1 总则 6
1.1 任务由来 6
1.2.评价目的 6
1.3 编制依据 7
1.4 评价原则 11
1.5 评价时段和评价水平年 12
1.6 环境影响因素识别及评价因子筛选 12
1.7 评价重点 15
1.8 环境功能区划 16
1.9 评价标准 19
1.10 评价等级 25
1.11 环境保护目标与环境敏感点 36
1.12 环境影响评价程序 40
2、工程概况 41
2.1 流域及流域规划 41
2.2 项目前期工作概况 45
2.3 项目位置 46
2.4 项目建设必要性 47
2.5 项目任务及规模 51
2.6 工程组成 56
2.7 工程布置及主要建筑物 59
2.8 施工组织设计 65
2.9 工程运行方式 95
2.10 工程占地及移民安置 97
2.11 工程投资 100
3、工程分析 101
3.1 与相关政策符合性分析 101

3.2 与相关规划符合性分析 101
3.3 工程方案环境合理性分析 111
3.4 施工工艺流程及产污节点 125
3.5 工程环境影响源分析 130
4、环境现状调查与评价 155
4.1 流域概况 155
4.2 自然环境概况 155
4.3 社会环境概况 164
4.4 生态环境现状调查 166
4.5 水环境质量现状调查 249
4.6 环境空气质量现状 261
4.7 声环境 264
4.8 土壤环境 265
4.9 存在的主要水资源环境问题 267
5、环境影响预测与评价 270
5.1 水文情势变化分析 270
5.2 水环境影响评价 309
5.3 环境空气影响与预测 346
5.4 声环境影响预测与评价 353
5.5 固体废物环境影响分析 355
5.6 生态环境影响 356
5.7 土壤环境的影响分析 373
5.8 复建道路对环境的影响分析 374
5.9 环境地质影响分析 375
5.10 社会环境影响分析 377
5.11 人群健康影响分析 378
6、环境风险影响分析 380
6.1 评价依据 380
6.2 环境敏感目标概况 381

6.3 环境风险识别 381
6.4 环境风险分析 382
6.5 环境风险防范措施 386
6.6 环境风险应急预案 389
6.7 分析结论 391
7、环境保护措施及其可行性论证 393
7.1 环境保护措施设计原则 393
7.2 环境保护措施总体布置 393
7.3 地表水环境保护措施 394
7.4 地下水污染防治措施可行性分析 397
7.5 大气污染防治措施可行性分析 398
7.6 声环境保护措施 401
7.7 固体废物污染防治措施可行性分析 403
7.8 生态环境保护措施 404
7.9 土壤环境保护措施 412
7.10 环境地质保护措施 413
7.11 人群健康保护措施 414
8、环境影响经济损益分析 416
8.1 环保投资估算 416
8.2 环境经济损益分析及评价 417
8.3 环境影响损益分析 419
8.4 生态效益 420
8.5 环境损失 420
8.6 经济损益综合分析 420
9、环境管理与监测计划 421
9.1 环境管理计划 421
9.2 环境监理 428
9.3 环境监测 433
9.4 竣工环保验收 440

10、环境影响评价结论 443
10.1 结论 443
10.2 建议 451

附件

附件 1：委托书

附件 2：关于甘肃省讨赖峡水库工程核准的批复（甘发改能源〔2025〕71 号）

附件 3：甘肃省人民政府关于禁止在甘肃省讨赖峡水库工程占地和淹没区范围内新增建设项目及迁入人口的通告（甘政发[2024] 2 5 号）

附件 4：张掖市自然资源局关于甘肃省讨赖峡水库工程建设用地预选初审意见的报告（张资发〔2025〕11 号）

附件 5：张掖市生态环境局关于甘肃省讨赖峡水库工程界址“三线一单”位置关系复核情况的复函（张环函[2024]43 号，2024 年 4 月 17 日）

附件 6：张掖市生态环境局肃南分局关于甘肃省讨赖峡水库工程界址“三线一单”符合性查询的复函（2024 年 4 月 12 日）

附件 7：肃南裕固族自治县自然资源局关于甘肃省讨赖峡水库工程与张掖市“三区三线”关系的复函（肃自然资源函[2024] 97 号，2024 年 4 月 2 日）

附件 8：甘肃祁连山国家级自然保护区管护中心关于讨赖峡水库工程与祁连山国家级自然保护区位置关系的复函（2024 年 4 月 3 日）

附件 9：环境质量现状监测报告

附件 10：甘肃省水利厅关于印发讨赖河生态水量保障实施方案的函（甘水资源函[2021]26 号）

概述

一、项目背景

讨赖峡水库坝址位于甘肃省讨赖河干流讨赖峡入口下游的河谷地带，上距甘青边界约25km，下距嘉峪关市约116km。讨赖河发源于南部祁连山地，出山后向北流经嘉峪关市、酒泉市肃州区，最终进入金塔县鸳鸯池水库。流域包括上游地区的张掖市肃南县，中游地区的嘉峪关市、酒泉市肃州区西部及下游的金塔县等四县（市、区），流域总面积2.10万km^2。

讨赖河是流域内最大的一条河流，出山口多年平均径流量6.72亿m^3，主要承担着嘉峪关市、酒泉市肃州区、金塔县、边湾农场和酒钢公司等5个用水户的供水任务。本工程项目区涉及黑河西部子水系，行政区划包括嘉峪关市，酒泉市肃州区的西部、金塔县以及甘肃省农垦边湾农场。

讨赖河流域下游经过多年建设，水利工程设施已初具规模，形成了较为完善的灌溉网络系统。流域中游地区蓄水工程少，规模较小，供水保证率低。

《黑河流域综合规划（中西部子水系）》提出：为强化讨赖河流域水资源管理，有效控制讨赖河上游来水，合理配置酒嘉地区经济社会和生态用水，提高供水保证率和用水效率，规划在讨赖河上游兴建讨赖峡调蓄水库。

甘肃省《“十四五”水安全保障规划》提出，“加快……甘肃讨赖峡等中型水库前期工作，具备条件后开工建设”。根据《甘肃省“十四五”水利发展规划》、《甘肃省水安全保障规划》、《甘肃省黄河流域生态保护和高质量发展水利专项规划》及《甘肃水利“四抓一打通”实施方案》，讨赖峡水库工程均被列为规划重点工程。

讨赖峡水库工程任务为以合理配置生态和社会经济用水为主，兼顾下游防洪任务，同时开发水力发电任务。工程向酒嘉（酒泉-嘉峪关）地区城乡生活、工业、农业灌溉及湿地生态供水，保障区域社会经济可持续发展和生态环境持续修复，是流域水资源优化配置和统一调度的重要控制性工程，实现“定时分水”向“定量”转变的关键先决条件。

讨赖峡水库作为流域骨干调蓄水库，为整个区域的水资源优化配置提供了极为有效的调控手段，将极大改善区域水资源供需形势，缓解酒嘉经济区发展缺水的问题，为落实流域水权分配方案，建立流域现代水资源管理制度奠定了坚实基础，同

时，水库建设为流域地下水压减提供了有利条件，有效遏制地下水超采，增加下游生态用水，为旱区生态系统安全提供了有力保障，提高了下游城区防洪标准，工程建设是十分必要的。

二、项目特点

讨赖峡水库工程是一项综合利用水库工程，根据讨赖峡水库开发任务的主次关系，水库主要供水任务为向嘉峪关城区生产生活及酒钢公司工业生产供水，设计供水保证率 95%，其次为讨赖灌区农业灌溉供水，微灌设计供水保证率为 90%，管灌、渠管灌为 75%。讨赖峡水库坝址位于讨赖河入峡口下游约 9km 处，拦河大坝为沥青混凝土心墙砂砾石坝，坝顶长度 580m，最大坝高 74.5m。水库总库容 8295 万 m^3，其中：死库容 1875 万 m^3，兴利库容 6080 万 m^3，防洪库容 222 万 m^3，调洪库容 320 万 m^3。正常蓄水位 3185.1m，设计洪水位 3185.9m，校核洪水位 3186.3m，输水发电洞末端消能发电厂房总装机 11400kW，属III等中型工程。主要建筑物有沥青混凝土心墙堆砂砾石坝、左岸溢洪洞、左岸泄洪排沙洞、左岸输水发电洞、坝后消能发电厂房等，其中挡水建筑物沥青混凝土心墙坝、溢洪洞、泄洪排沙洞、输水发电洞及出口消能发电厂房、溢洪洞、泄洪排沙洞、输水发电洞、下游消能及坝后消能发电厂房等主要建筑物级别为 3 级，枢纽处的永久边坡为 3 级，交通工程等次要建筑物为 4 级，临时性导流建筑物为 5 级。

讨赖峡水库工程建设征收土地总面积 6626.32 亩（441.755hm^2），其中：枢纽工程区占地 144.281hm^2；其他水利工程建设区占地 13.385hm^2；水库淹没占地 284.089hm^2。工程总投资 137613.20 万元，总工期 36 个月。

工程建设不涉及甘肃省生态保护红线、国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、森林公园、地质公园、重要湿地等生态环境敏感区。工程建设征地涉及甘肃省张掖市肃南县祁丰藏族乡。

三、环境影响评价工作过程

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），讨赖峡水库属于“四十六、水利——124 水库——库容 1000 万立方米及以上”，建设单位应当按照名录规定，应编制建设项目环境影响报告书。坝下水电站装机容量为 11.4MW，属于“四十一、电力、热力生产和供应业——88 水力发电（4413）——总装机 1000 千瓦及以上的常规水电”，应编制建设项目环境影响报告书。

按照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》要求，建设单位甘肃省水利厅讨赖河流域水资源利用中心于2020年8月正式委托甘肃创新环境科技有限责任公司开展工程环境影响评价工作。

在环评工作期间，我公司技术人员多次前往现场踏勘，依据技术规范，对评价区环境进行了详细调查和资料收集，同时委托甘肃华之鼎环保科技有限公司对工程区进行了环境质量现状监测，委托兰州大学等单位开展了工程区陆生生态现状调查，委托甘肃盛源生态生物体系咨询中心开展了工程区水生生态现状调查及影响预测专题研究。

在以上工作基础上，技术人员开展了工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环保措施拟定及环保投资概算等工作，并配合建设单位开展了环境影响评价公众参与工作，采纳了公众对工程环境保护工作的意见和建议。

在进一步落实工程和评价内容、综合公众参与结果的基础上，形成本项目环境影响报告，编制了《甘肃省讨赖峡水库工程环境影响报告书》，为工程设计及环境管理提供科学依据。

在报告编制过程中，得到了甘肃省生态环境厅、甘肃省生态环境工程评估中心、张掖市生态环境局、张掖市生态环境局肃南分局、建设单位、甘肃省水利水电勘测设计研究院有限责任公司的大力支持与积极配合，在此表示感谢！

四、分析判定情况

讨赖峡水库工程属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类的水利项目，符合国家产业政策。工程建设符合相关法律法规要求，与国家、地方国民经济和社会发展规划一致，满足流域综合规划、水能资源开发规划等相关流域和行业规划。工程枢纽、施工布置及水库淹没占地不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、地质公园、文物保护单位等环境敏感区，设计方案及施工布置总体合理。

五、关注的主要环境问题及环境影响

项目重点关注水环境（水资源配置、水文情势、水质、水温）、生态环境（水生生态、陆生生态）及对环境敏感区（甘肃省祁连山国家级自然保护区）的影响及保护措施。

（1）区域水资源配置

根据讨赖峡水库开发任务的主次关系，水库主要供水任务为向嘉峪关城区生产生活及酒钢公司工业生产供水，设计供水保证率 95%，其次为讨赖灌区农业灌溉供水，设计供水保证率滴灌为 90%，渠管灌为 75%。

（2）水文情势

工程实施后，水库坝前水位抬升，库区河段水面积增加、流速减缓，坝址下游河段汛期径流量减少，河段径流过程将会发生变化，主要表现为汛期下泄流量较天然流量降低。本次提出生态流量下泄、生态调度、设置生态流量实时在线监测系统等措施，一定程度减缓工程水文情势影响。

（3）水温

水库总体呈季节性分层型水温结构特征。讨赖河水库 11 月至次年 3 月，水库处于水位下降供水状态，次年 6 月份至 10 月底，水库处于水位上升的蓄水状态。库表和库底水体得以频繁交换，下泄水温与天然河道水温差别不大。

（4）水质

工程实施后，库区水体 COD、NH_3-N、BOD5、TN、TP 均满足 II 类水质要求，由于讨赖峡水库位于讨赖河上游，坝址以上基本没有人群居住的村庄，也无农田耕作，坝址以上流域基本为天然牧草地，面源污染很小，水库建成前后水体 N、P 变化不大。因此，水质不易发生富营养化。针对库区水质保护，本次提出为蓄水前开展库底清理等措施要求。

（5）水生生态

对工程影响河段进行水生生物现状调查监测，调查到鱼类 3 种，全部为土著鱼类，鱼类区系组成较为单一，无典型的洄游性、半洄游性鱼类，无国家重点保护和珍稀特有鱼类分布。工程施工对水生生态尤其是鱼类影响有限；工程运行后，大坝阻隔河道，水库库区水域面积扩大、水深增加、流速减缓，改变了水生生物及鱼类的栖息环境，喜栖于流水和急流鱼类的数量将有所减少，喜缓水和静水的鱼类的数量将增加。在生态流量保障、低温水减缓措施等基础上，本次提出鱼类增殖放流等鱼类保护措施。

（6）陆生生态

对项目区植被类型进行现状调查，植被型组以温带典型草原和盐化草甸为主，间有少量寒温带落叶阔叶灌丛。主要植被群系有西藏沙棘群系、乌柳群系、小叶金露梅群系、冰草群系、芨芨草群系、赖草群系，未发现国家级、省级重点保护植物。工程施工占地、水库淹没将对评价区内植被及动植物资源造成一定影响，但工程建设不会造成物种、植被类型及群落的消亡，不会造成区域生态景观体系组成和结构的不稳定。本次环评提出施工期生态保护管理及宣传教育、施工占地植被恢复、库周草地保护管理、蓄水前动物搜救等陆生生态保护措施。

六、评价结论

甘肃省讨赖峡水库工程以保障城乡生产生活供水、农田灌溉为主，兼顾防汛调蓄，在合理配置、高效利用流域水资源等方面发挥重要作用，使得分水制度由“定时不定项”向“定时定量”转变，可解决流域内工程性缺水现状问题，促进酒泉市国民经济社会发展，实现经济、社会和环境的可持续发展，具有显著的社会效益、经济效益和一定的环境效益。工程不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、生态保护红线等环境敏感区，设计方案及施工布置总体合理。

工程建设会对环境带来一定的不利影响，但在采取相应的措施后，可以最大程度减免工程建设的不利环境影响。通过环境影响评价，未发现制约本工程的环境限制性因素。因此，在落实本报告提出的各项环保措施的前提下，从环境保护角度分析，工程建设可行。

1 总则

1.1 任务由来

2020 年 8 月，甘肃省讨赖河流域水资源局委托我公司开展环境影响评价工作（见附件 1）。根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）要求，甘肃省讨赖峡水库工程需编制环境影响报告书。

1.2.评价目的

根据工程特性及所在区域环境特点，按照国家法律法规和相关规划要求，确定本工程环境影响评价目的如下：

（1）落实水库开发的生态环境保护要求，贯彻“生态优先、统筹考虑、适度开发、确保底线”的方针，分析工程与相关政策、区划及规划的符合性，明确甘肃讨赖峡水库与周围各类环境敏感区的区位关系以及是否存在制约项目建设的重大外环境因素。

（2）调查项目涉及区域的水环境、生态环境、环境空气和声环境现状、区域环境功能及其存在的主要环境问题。

（3）分析项目建设、运行可能产生的环境问题，对可能引发重大环境问题的设计方案、施工布置等提出环保优化意见或控制要求；预测、评价项目施工、运行及淹没占地等活动对评价区环境造成的影响。

（4）针对项目带来的不利影响，制定可行的环境保护对策措施，减轻项目的不良环境影响，充分发挥工程的经济效益、社会效益和环境效益，促进项目涉及区域经济社会的可持续发展。

（5）拟定施工及运行期环境监测方案，动态掌握工程建设与运行中产生的环境影响，并及时做出反馈；制定环境监理、环境管理计划，明确各方的责任和任务，为环境保护措施的落实提供制度保证；估算环境保护投资，将环保投资纳入项目总投资，并提出分年度使用计划，为环保措施的顺利实施提供资金保障。

（6）明确在采取环境保护措施后，项目涉及区域环境的总体变化趋势。从环境影响角度明确水库及坝下电站建设的可行性，为项目方案论证、环境管理和项目决策提供科学依据。

1.3 编制依据

1.3.1 国家相关环保法律、法规

(1)《中华人民共和国环境保护法》（自 2015 年 1 月 1 日起施行）；

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》（自 2018 年 12 月 29 日起施行）；

(3)《中华人民共和国大气污染防治法》（自 2018 年 10 月 26 日起施行）；

(4)《中华人民共和国水污染防治法》（自 2018 年 1 月 1 日起施行）；

(5)《中华人民共和国噪声污染防治法》（自 2022 年 6 月 5 日起施行）；

(6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（自 2020 年 9 月 1 日起施行）；

(7)《中华人民共和国土壤污染防治法》（自 2019 年 1 月 1 日起施行）；

(8)《中华人民共和国清洁生产促进法》（自 2012 年 7 月 1 日起施行）；

(9)《中华人民共和国循环经济促进法》（自 2018 年 10 月 26 日起施行）；

(10)《中华人民共和国节约能源法》（自 2018 年 10 月 26 日起施行）；

(11)《中华人民共和国环境保护税法》（自 2018 年 10 月 26 日起施行）；

(12)《中华人民共和国标准化法》（自 2018 年 1 月 1 日起施行）；

(13)《中华人民共和国黄河保护法》（自 2023 年 4 月 1 日起施行）；

(14)《建设项目环境保护管理条例》（自 2017 年 10 月 1 日起施行）；

(15)《地下水管理条例》（国务院令 748 号，自 2021 年 12 月 1 日起施行）；

(16)《排污许可管理条例》（国务院令 736 号，自 2021 年 3 月 1 日起施行）。

1.3.2 国家相关政策及规范性文件

（1）《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（2021 年 09 月 22 日）；

（2）《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021 年 11 月 2 日）；

（3）《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（2018 年 6 月 16 日）；

（4）《中共中央国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》（2023 年 12 月 27 日）；

（5）《关于进一步支持甘肃经济社会发展的若干意见》（国办发〔2010〕29 号）；

（6）《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划（2021-2025）和 2035 年远景目标纲要》（国务院）；

（7）《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号）；

（8）《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发[2021]33 号，2021 年 12 月 28 日）；

（9）《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》（国务院，2021 年 10 月 8 日）；

（10）《“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（2021 年 12 月 28 日）；

1.3.3 部门规章及规范性文件

（1）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第 7 号自 2024 年 2 月 1 日起施行）；

（2）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 16 号，自 2021 年 1 月 1 日起施行）；

（3）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，自 2019 年 1 月 1 日起施行）；

（4）《碳排放权交易管理暂行条例》（国务院令第 775 号，自 2024 年 5 月 1 日起施行）；

（5）《生态环境标准管理办法》（生态环境部令第 17 号，自 2021 年 2 月 1 日起施行）；

（6）《排污许可管理办法》（生态环境部令第 32 号，自 2024 年 7 月 1 日起施行）；

（7）《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令第 24 号，自 2022

年 2 月 8 日起施行）；

（8）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30 号）；

（9）《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108 号）；

（10）《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》（发改办产业〔2021〕635 号，2021 年 8 月 16 日）；

（11）《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》（环土壤〔2021〕120 号，2021 年 12 月 29 日）；

（12）《关于印发《“十四五”噪声污染防治行动计划》的通知》（环大气〔2023〕1 号，生态环境部等 16 部门，2023 年 1 月 3 日）；

（13）《关于印发<黄河流域生态环境保护规划>的通知》（生态环境部，发展改革委，自然资源部，水利部，2022 年 6 月 15 日）；

（14）《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 3 号，2021 年 2 月 1 日）；

（15）《国家重点保护野生植物名录（第一批）》（国家林业和草原局农业农村部农业部、国家林业局 2021 年第 15 号第 53 号令，2021 年 9 月 7 日）。

1.3.4 地方相关环保法规及规范性文件

（1）《甘肃省环境保护条例》（自 2020 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《甘肃省大气污染防治条例》（自 2019 年 1 月 1 日起施行）；

（3）《甘肃省水污染防治条例》（自 2021 年 1 月 1 日起施行）；

（4）《甘肃省土壤污染防治条例》（自 2021 年 5 月 1 日施行）；

（5）《甘肃省固体废物污染环境防治条例》（自 2022 年 1 月 1 日起施行）；

（6）《甘肃省生态功能区划》（2015 年 4 月 14 日）；

（7）《甘肃省人民政府关于进一步加强环境保护工作的意见》（甘政发[2012]17 号）（2012 年 2 月 15 日）；

（8）《甘肃省人民政府办公厅关于印发甘肃省“十四五”生态环境保护规划的通知》（甘政办发〔2021〕105 号，2021 年 11 月 27 日）；

（9）《甘肃省土壤污染防治工作方案（2015-2050 年）》（甘政发〔2016〕

112 号，2016 年 12 月 28 日）。

（10）《甘肃省突发环境事件应急预案通知》（甘政办发〔2018〕163 号,2018 年 8 月 14 日)；

（11）《甘肃省人民政府关于进一步加强危险废物监督管理工作的意见》（甘政发〔2014〕102 号，2014 年 12 月 4 日）；

（12）《甘肃省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（甘政发〔2021〕18 号，2021 年 2 月 22 日公布施行）；

（13）《甘肃省黄河流域生态保护和高质量发展规划》（甘肃省人民政府，2021 年 10 月 28 日）；

（14）《甘肃省“十四五”节能减排综合工作方案》，（甘政发〔2022〕41 号，2022 年 6 月 24 日）；

（15）《甘肃省人民政府关于印发甘肃省碳达峰实施方案的通知》（甘政发〔2022〕40 号，2022 年 6 月 9 日）

（16）《甘肃省行业用水定额（2023 版）》（甘政发〔2023〕15 号，2023 年 3 月 1 日）；

（17）甘肃省生态环境厅关于实施《“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果》的通知（甘环发〔2024〕18 号）；

（18）《关于全面推进美丽甘肃建设的实施意见》；

（19）《张掖市“十四五”生态环境保护规划（2021-2025）》（市政办发〔2022〕91 号，2022 年 12 月）；

（20）《张掖市“三线一单”生态环境分区管控方案》（张政发〔2021〕35 号，2021 年 7 月 5 日）；

（21）《张掖市生态环境准入清单（试行）》（张环函〔2021〕243 号）；

（22）《张掖市生态环境局关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（张环发〔2024〕10 号，2024 年 4 月 18 日）。

1.3.5 技术导则、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—大气环境》（HJ2.2-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（5）《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；

（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—生态影响》(HJ19-2022)；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169－2018）；

（9）《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（10）《水电工程水生生态调查与评价技术规范》（NB/T 10079-2018）；

（11）《水电工程陆生生态调查与评价技术规范》（NB/T 10080-2018）；

（12）《水电水利工程环境保护设计规范》（NB/T10504-2021）；

（13）《水电工程生态流量计算规范》（NB/T35091-2016）；

1.3.6 其他相关资料

（1）《环评委托书》，甘肃省讨赖河流域水资源局，2020 年 8 月；

（2）《甘肃省讨赖峡水库工程可行性研究报告》（甘肃省水利水电勘测设计研究院有限责任公司，2024.1）；

（3）《甘肃省水利厅关于酒泉市讨赖峡水库库址选择的意见》（甘水规计发[2016]18 号）；

（4）《甘肃省讨赖峡水库工程水资源论证报告》（甘肃省水利水电勘测设计研究院有限责任公司）；

（5）《环境质量现状监测报告》（甘肃华之鼎环保科技公司，2024.4）；

（6）建设单位提供的其他相关技术资料。

1.4 评价原则

本项目环境保护工作遵循原则如下：

（1）早期介入原则。在项目设计及方案比选的前期工作中，从环境保护的角度对坝址选址、正常蓄水位选择、施工布置等方案提出优化的意见或控制的要求。

（2）生态优先原则。在保护生态的基础上开发水库工程，维护区域生态完整性和生态功能。做好生物多样性保护，为重要保护物种保留充足和必要的栖息环境。针对项目占地产生的生态影响，做到源头预防和过程控制，强化后期生态

恢复，尽量避免和减少项目建设对生态造成的破坏和影响。

（3）统筹兼顾原则。在评价中统筹考虑项目的生态效益和经济效益，综合考虑环境保护措施。分析论证项目建设与国家产业政策、环境政策的符合性，确保项目满足政策要求。同时，项目建设要与项目区域其他行业规划相协调，避免与其他规划发生大冲突。

（4）突出重点原则。在评价中重点突出项目建设的生态影响及对周边环境敏感对象的影响，确保项目建设中区域生态系统功能和结构得到维护。除此之外，本环境影响报告书的编制还须遵守环境影响评价的科学、客观、公正等基本原则。

1.5 评价时段和评价水平年

本次评价时段为施工期和运行期 2 个时段。

环境现状评价水平为 2020 年～2024 年，并注重历史调查监测资料的使用。

环境影响预测水平年为：施工期预测水平年为施工高峰年；运行期预测水平年为工程设计水平年 2030 年。

1.6 环境影响因素识别及评价因子筛选

环境影响要素识别和筛选的目的是综合考虑拟建项目的性质、工程特点、实施阶段(施工期、运营期)及其所处区域的环境特征，识别出可能对自然环境、社会环境和生活质量产生影响的因子，并确定其影响性质、类型、时间、范围和影响程度，进而筛选出环境质量现状评价因子和环境影响预测与评价因子，确定评价重点。

1.6.1 环境影响因素识别

讨赖峡水库为中型水库，工程任务为灌溉和供水。工程施工内容包括场地开挖、坝体砌筑、砂石料采选加工、弃渣堆放、管线铺设等。通过工程分析及环境概况，工程对环境的影响因素及程度见表 1.6-1。

表 1.6-1 工程主要环境影响识别结果一览表

时段	工程环节	可能产生的环境影响	影响因子
施工期	土石方工程（包括土石方开挖、岩石爆破、挖洞）	植被破坏	生态环境、景观
		水土流失	
		陆生动物栖息环境变化	
		山体结构破坏	环境地质

		噪声	声环境
		扬尘	大气环境
		河流水质 SS 浓度升高，石油类污染，水生生物环境变化	水环境和生态环境
		弃渣	环境景观
	砌筑工程（包括坝体及其他构筑物浇注；坝体土石填筑）	扬尘	大气环境
		噪声	声环境
		施工废水	水环境
		植被破坏	生态环境
	砂石料采选加工、运输、堆放	扬尘	大气环境
		噪声	声环境
		植被破坏	生态环境
		水土流失	生态环境
	施工场地和施工便道	植被破坏、地表土壤结构	生态环境
		水土流失	
		生活污水、生活垃圾	水环境、固体废物
运行期	农业供水、居民供水	改善农业耕作条件	社会经济环境
		改善居民饮水质量	
	工程管理	生活污水、生活垃圾	水环境、固体废物
	拦河蓄水	河流流速、流量及水资源分布变化，形成库区淹没和坝下减水段，影响水生生物	水文、水生生态、水环境
		泥沙淤积	泥沙

根据项目的性质、工程特点及其所处区域的环境特征，识别可能对环境产生影响的因素，采用矩阵法对本项目在施工期和运营期产生的环境影响因素进行识别，识别结果分别见表 1.6-2。

表 1.6-2 本项目环境影响因素识别一览表

项目		野生动物	野生植物	水文情势	陆生生态	水生生态	水土流失	水环境	大气环境	声环境	固体废物	土壤环境	社会环境	人体健康	景观环境
施工期	枢纽施工	○1	○1	○1	○1	○2	○2	○1	○1	○2	○1	○1	/	/	○1
	施工营地	○1	○1	/	○2	○1	○2	○1	○1	○2	○1	○1	/	/	○1
	施工场地	○1	○1	/	○2	○1	○2	○1	○1	○2	○1	○1	/	/	○1
	料场	○1	○1	/	○2	○1	○2	○1	○1	○1	○1	○1	/	/	○1
	临时渣场	○1	○1	/	○2	○1	○2	/	○1	○1	○1	○1	/	/	○1
	交通	○1	○1	/	○2	○1	○1	/	○1	○1	○1	○1	/	/	○1
	施工人员	○1	○1	/	○1	○1	○1	○1	○1	○1	○1	○1	○2	○1	/
运行期	淹没	◘1	◘2	◘2	◘2	/	◘1	◘1	/	/	/	◘2	◘1	◘1	◘1
	蓄水	◘2	◘1	◘1	◘2	◘1	◘1	◘1	/	/	/	◘1	/	△	◘1
	减水河段	◘2	◘1	◘1	◘2	○1	◘1	◘1	/	/	/	◘1	/	/	◘1
	枢纽工程	●1	/	◘2	◘2	/	●1	◘1	/	/	/	/	●1	●1	●1
	永久管理建筑	◘1	/	/	◘1	/	/	◘1	/	/	/	/	/	/	/
	工程供水	△2	△2	/	△2	●1	/	◘1	/	/	/	◘1	△2	/	/
	管理人员	●1	●1	/	/	/	/	●1	●2	●3	●1	/	●1	●1	/
注：●长期可逆负面影响○短期可逆负面影响◘长期不可逆负面影响◙短期不可逆负面影响△长期正面效益▲短期正面影响 1~3 分别是影响大~小。															

1.6.2 评价因子筛选

根据环境影响因素识别结果，结合区域环境质量现状、本工程的工艺特点和污染物排放特征，确定评价因子见表 1.6-3。

表 1.6-3 评价因子一览表

序号	环境要素	现状评价因子	预测评价因子
1	地表水环境	水温、pH 值、溶解氧、BOD_5、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总磷（以 P 计）、总氮（湖、库，以 N 计）、铜、锌、硒、氟化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、硫化物	水文情势、水质、水温
2	地下水环境	水位	地下水水位、水质
3	大气环境	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3、TSP	TSP
4	声环境	等效连续 A 声级 LAeq	等效连续 A 声级 LAeq
5	固体废物	/	弃土弃渣、生活垃圾
6	生态环境	土地利用、水土流失、陆生动植物、水生生物	水土流失、局地气候、水库水温、河流水质、泥沙淤积、野生动植物资源、土地利用等
7	土壤环境	pH 值、土壤含盐量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	土壤盐化、酸化、碱化
8	环境风险	/	炸药、汽油、柴油泄漏

1.7 评价重点

在主要环境影响识别与评价因子筛选基础上，结合环境保护目标，评价重点主要包括以下内容：

（1）工程与国家法律法规、政策及相关规划的符合性；

（2）工程建设对流域水资源开发利用率的影响、水资源配置及工程建设环境合理性论证；

（3）工程建设对水文情势及下泄生态流量、水温影响以及减缓措施；

（4）库区、坝下河段水质及受水区退水的影响、供水水质保证和退水污染负荷削减的水环境保护措施；

（5）工程建设对影响河段鱼类的影响及水生生态减缓措施。

（6）工程施工期环境影响及保护措施。

1.8 环境功能区划

1.8.1 环境空气

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的功能区分类，讨赖河水库所在区域的环境空气功能区划为二类区。

1.8.2 地表水环境

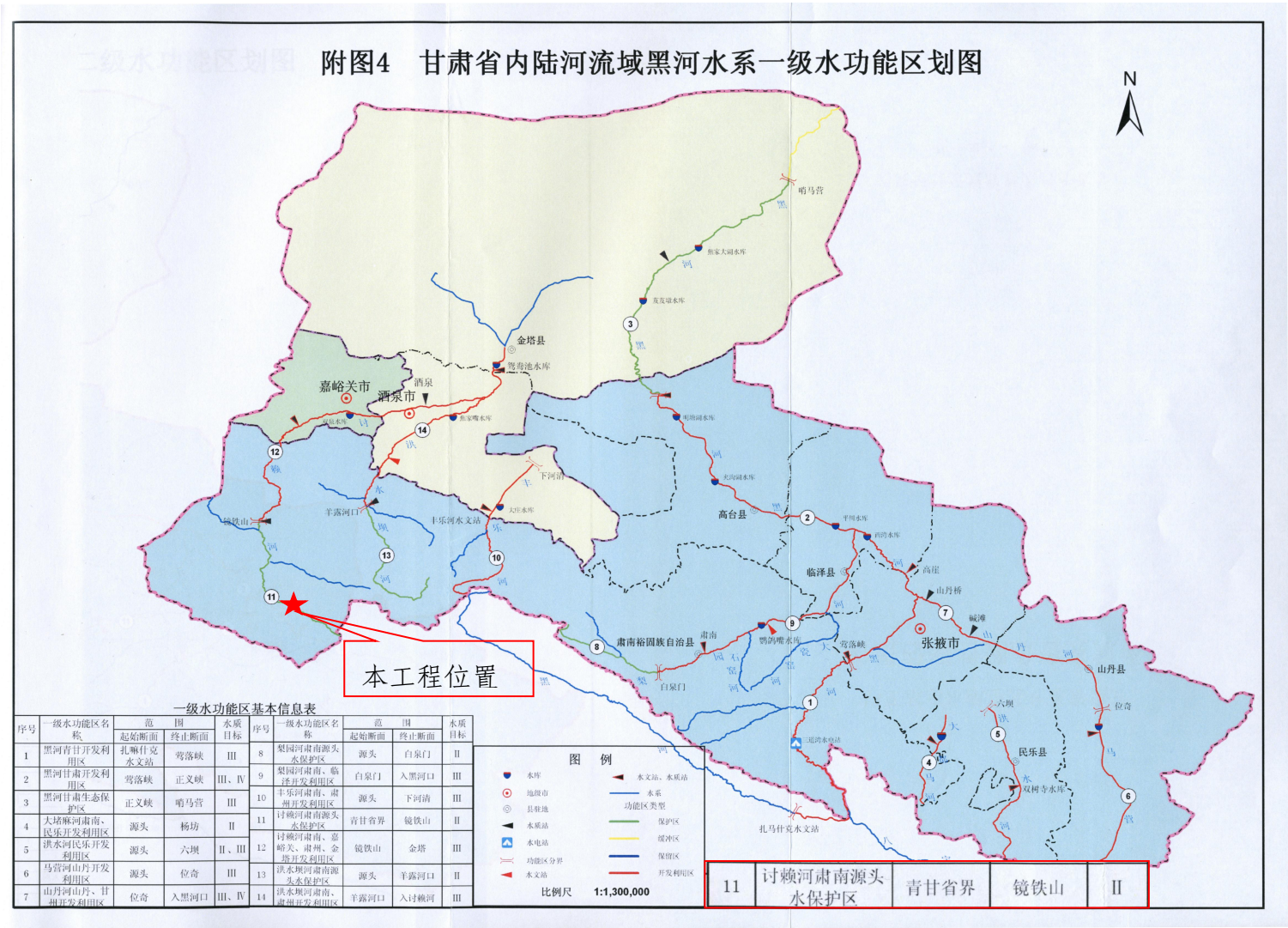
根据《甘肃省地表水功能区划（2012-2030 年）》（甘政函[2013]4 号），讨赖河划分为一级水功能区和二级水功能区。讨赖河青甘省界—镜铁山断面为一级水功能区，镜铁山—金塔断面为二级水功能区。经求证当地水务管理部门，讨赖河一级功能区和二级功能区的分界点为镜铁山白沙湾检查站。根据甘政函〔2013〕4 号《甘肃省人民政府关于甘肃省水功能区划的批复》，拟建讨赖河水电站工程区位于青甘省界—镜铁山段，为II类水域，为讨赖河肃南源头水保护区，水功能区划见图 1.8-1。

1.8.3 地下水环境

项目区未进行地下水环境功能划分，根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的相关规定，所在地地下水主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水，为III类水质。

1.8.4 声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）中的相关规定，根据区域的使用功能和环境质量要求，项目区位于 1 类声环境功能区。



一级水功能区基本信息表

序号	一级水功能区名称	范围		水质目标
		起始断面	终止断面	
1	黑河青甘开发利用区	扎马什克水文站	莺落峡	III
2	黑河甘肃开发利用区	莺落峡	正义峡	III、IV
3	黑河甘肃生态保护区	正义峡	哨马营	III
4	大堵麻河肃南、民乐开发利用区	源头	杨坊	II
5	洪水河民乐开发利用区	源头	六坝	II、III
6	马营河山丹开发利用区	源头	位奇	III
7	山丹河山丹、甘坝开发利用区	位奇	入黑河口	III、IV
8	梨园河肃南源头水保护区	源头	白泉门	II
9	梨园河肃南、临泽开发利用区	白泉门	入黑河口	III
10	丰乐河肃南、肃州开发利用区	源头	下河清	III
11	讨赖河肃南源头水保护区	青甘省界	镜铁山	II
12	讨赖河肃南、嘉峪关、肃州、金塔开发利用区	镜铁山	金塔	III
13	洪水坝河肃南源头水保护区	源头	羊露河口	II
14	洪水坝河肃南、肃州开发利用区	羊露河口	入讨赖河	III

图1.8-1地表水环境功能区划图



图1.8-2甘肃省生态功能区划图

1.8.5 生态环境

根据《甘肃省生态功能区划》，项目评价区位于帕米尔－昆仑山山地高寒荒漠草原生态区-帕米尔－喀喇昆仑山高寒荒漠草原生态亚区-63 祁连山高山冰雪水源补给生态功能区，生态功能区划见图 1.8-2。

1.8.6 土壤环境功能区划

根据《土地利用现状分类 GB/T21010-2017》，本项目建设用地范围属于农用地中的(0401 天然牧草地)，执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准要求。

1.9 评价标准

1.9.1 环境质量标准

（1）地表水环境质量标准

根据地表水功能区，工程区地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水域标准，见表 1.9-1。

表 1.9-1 地表水环境质量标准

序号	污染物名称	标准值（mg/l）	序号	污染物名称	标准值（mg/l）
1	PH	6-9	12	硒	0.01
2	溶解氧	6	13	砷	0.05
3	高锰酸盐指数	4	14	汞	0.00005
4	化学需氧量	15	15	镉	0.005
5	生化需氧量	3	16	铬	0.05
6	氨氮	0.5	17	铅	0.01
7	总磷	0.025	18	氰化物	0.05
8	总氮	0.5	19	挥发酚	0.002
9	铜	1.0	20	石油类	0.05
10	锌	1.0	21	阴离子表面活性剂	0.2
11	氟化物	1.0	22	粪大肠菌群	≤2000(个／L)
23	硫化物	0.1			

（2）环境空气质量标准

工程区不涉及自然保护区等敏感区域，为二类环境空气功能区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类标准，见表 1.9-2。

表 1.9-2 环境空气质量标准

序号	名称	取值时间	标准限值（μg/m³）	标准来源
1	SO_2	年平均	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	NO_2	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	CO	24 小时平均	4	
		1 小时平均	10	
4	O_3	日最大 8 小时平均	160	
		1 小时平均	200	
5	TSP	年平均	200	
		24 小时平均	300	
6	PM_{10}	年平均	70	
		24 小时平均	150	
7	$PM_{2.5}$	年平均	35	
		24 小时平均	75	
8	TSP	年平均	200	
		24 小时平均	300	

（3）地下水环境

本项目地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，具体限值见表 1.9-3。

表 1.9-3 地下水质量标准单位：mg/L（pH 值除外）

序号	项目	标准值
感官性状及一般化学指标		
1	pH 值	6.5~8.5
2	色	≤15
3	浑浊度	≤3
4	总硬度	≤450
5	高锰酸盐指数	耗氧量≤3.0
6	溶解性总固体	≤1000
7	挥发性酚类	≤0.002
8	阴离子表面活性剂	≤0.3

9	硫酸盐	≤250
10	氯化物	≤250
11	硫化物	≤0.02
12	铜	≤1.00
13	锌	≤1.00
14	铁	≤0.30
15	锰	≤0.10
16	氨氮	≤0.50
微生物指标		
17	总大肠菌群	≤3.0
18	菌落总数	≤100
毒理学指标		
19	硝酸盐	≤20.0
20	亚硝酸盐	≤1.00
21	氰化物	≤0.05
22	氟化物	≤1.0
23	六价铬	≤0.05
24	汞	≤0.001
25	砷	≤0.01
26	镉	≤0.005
27	铅	≤0.01
28	镍	≤0.02
29	钴	≤0.05
30	钼	≤0.07
31	硼	≤0.50
参照执行指标		
32	CODcr	≤20
33	石油类	≤0.05
石油类准参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）中的浓度限值要求； CODcr标准参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的浓度限值要求；		

（4）声环境质量标准

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中I类标准，见表 1.9-4。

表 1.9-4 声环境质量标准等效声级 LAeq(dB)

类别	昼间	夜间
1	55	45

1.9.2 风险管控标准

本工程占地范围按照《土地利用现状分类 GB/T21010-2017》，属于农用地中的(0401 天然牧草地)，其土壤环境质量标准执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险

管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值。本环评对项目建设及影响区土壤进行现状调查及监测，作为本项目土壤环境质量背景值，同时参考风险筛选值进行评价，以便环境保护主管部门对项目进行持续环境管理。标准有关污染物及其浓度限值详见表 1.9-5。

表 1.9-5 农用地土壤污染风险管控标准单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

1.9.3 污染物排放标准

（1）废水

项目所在区域讨赖河水功能目标为 II 类，考虑水质目标，本工程施工期较长，环评建议施工及生活废（污）水不直接排放，经处理后回用或综合利用，禁止排入讨赖河。

①施工期

生产废水经处理达到回用标准后回用于生产系统本身：砂石料系统冲洗废水经 DH 系列高效（旋流）污水净化器处理后回用于系统本身，根据《水电工程砂石加工系统设计规范》(DL/T5098-2010)，确定砂石料废水处理后回用标准为 SS≤100mg/L；混凝土拌和系统冲洗废水经絮凝沉淀处理后满足《混凝土用水标准》（JGJ63-2006）标准回用于混凝土拌和系统；地下洞室施工废水经处理后达到《水电工程施工组织设计规范》(DL/T5397-2007)要求的回用标准后(SS≤100mg/L)回用于

工程施工；施工期机修及汽车冲洗废水经隔油气浮处理后满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)表 1 城市绿化、道路清扫要求，回用于道路和施工场区洒水降尘。

施工期生活污水经处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)的相应标准后，回用于施工区绿化浇灌和场地洒水抑尘，不外排。

②运行期

生活污水经一体化污水处理设施处理达到回用标准后用于厂区抑尘洒水及绿化用水，回用水质执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 城市绿化要求。

表 1.9-6 废水排放标准

废水	污染物排放（回用）标准	主要指标及其标准值
砂石料系统冲洗废水	《水电工程砂石加工系统设计规范》（NB/T10488-2021）中的砂石加工用水水质标准	4≤pH≤9；SS≤100mg/L
混凝土拌合系统废水	《混凝土用水标准》（JGJ63-2006）中的回用水标准	SS≤100mg/L
洞室排水、基坑排水	《水电工程施工组织设计规范》(DL/T5397-2007)	SS≤100mg/L
机修废水	《汽车维修业水污染物排放标准》(GB26877-2011)直接排放标准限值，同时满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、道路清扫标准	SS≤20mg/L、石油类≤3mg/L、COD≤60mg/L6≤pH≤9、浊度/NTU≤10、BOD5≤10mg/L、氨氮≤8mg/L
生活污水	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）	绿化：6≤pH≤9、浊度/NTU≤10、BOD5≤15mg/L、氨氮≤10mg/L

（2）废气

①施工期

混凝土拌和系统水泥、粉煤灰筒仓粉尘及沥青混凝土拌和系统矿粉筒仓粉尘执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）水泥制品颗粒物排放标准，混凝土拌和系统施工区厂界无组织粉尘执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中大气污染物无组织排放标准。

表 1.9-7 水泥工业大气污染物排放标准

污染物	有组织排放浓度限值			无组织排放监控浓度限值	
	生产过程	生产设备	最高容许排放浓度 mg/m³	监控点	浓度 mg/m³
颗粒物	水泥制品生产	水泥仓	20	厂界外 20m 处上风向设参照点，下风向设监控点	0.5

施工区厂界无组织粉尘、爆破产生的无组织废气（粉尘、CO、NOx）、砂石料加工系统产生的粉尘、沥青拌合系统产生的粉尘、沥青烟、苯并[a]芘等执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的二级标准。沥青混凝土拌合系统中的导热油炉产生的废气污染物执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中燃油锅炉大气污染物排放限值要求。

表 1.9-8《大气污染物综合排放标准》

污染物	最高允许排放浓度（mg/m³）	最高允许排放速率		无组织排放监控浓度限制	
		排气筒高度（m）	二级（kg/h）	监控点	浓度（mg/m³）
颗粒物	120	15	3.5	周界外浓度最高点	1.0
SO2	550	15	2.6		0.40
NOx	240	15	0.77		0.12
苯并芘	0.0003	15	0.05×10^{-3}		0.008μg/m³
沥青烟	75	15	0.18	生产设备不得有明显的无组织排放存在	

表 1.9-9《锅炉大气污染物排放标准》

污染物	限值	污染物排放监控位置
颗粒物	30	烟囱或烟道
SO2	200	
NOx	250	
烟气黑度（林格曼黑度，级）	≤1	烟囱排放口

项目施工营地食堂油烟废气执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中标准限值要求。

表 1.9-10 饮食业油烟排放标准

规模	小型	中型	大型
最高允许排放浓度（mg/m³）	2.0		
净化设备最低去除率（%）	60	75	85

②运行期

运行期间无生产废气排放，排放的废气主要是生活区产生的食堂油烟，运行期营地食堂油烟废气执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中小型标准。

（3）噪声

施工期建筑噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求；运行期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）声环境1类功能区噪声排放限值。各阶段噪声排放控制标准值详见表1.9-11。

表1.9-11 噪声排放标准

项目	标准	标准值
噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	昼间70dB（A）、夜间55dB（A）
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准	昼间55dB（A）、夜间45dB（A）

（4）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《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）相关要求以及《危险废物鉴别标准》（GB5085.1～5085.7-2007）相关内容；

危险废物的转移按照《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令第23号）进行监督和管理。

1.10 评价等级

1.10.1 地表水环境

（1）评价等级

本工程为水库工程，运行期废水为管理人员的生活污水，根据工程主要影响，本工程地表水环境影响评价为水文要素影响型和水污染影响型两者兼有的复合影响型。

①水文要素影响型

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018），水文要素影响型建设项目评价等级划分根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定，具体见表1.10-1。

表 1.10-1 表水环境水文要素影响型项目评价等级判定表

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容百分比α/%	兴利库容与年径流量百分比β/%	取水量占多年平均径流量百分比γ/%	工程垂直投影面积及外扩范围 A1/km²；工程扰动水底面积 A2/km²；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R/%		工程垂直投影面积及外扩范围 A1/km²；工程扰动水底面积 A2/km²；
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	α≤10；或稳定分层	β≥20；或完全年调节与多年调节	γ≥30	A1≥0.3；或 A2≥1.5；或 R≥10	A1≥0.3；或 A2≥1.5；或 R≥20	A1≥0.5；或 A2≥3
二级	20＞α＞10；或不稳定分层	20＞β＞2；或季调节与不完全年调节	30＞γ＞10	0.3＞A1＞0.05；或 1.5＞A2＞0.2；或 10＞R＞5	0.3＞A1＞0.05；或 1.5＞A2＞0.2；或 20＞R＞5	0.5＞A1＞0.15；或＞A2＞0.5
三级	α≥20；或混合型	β≤2；或无调节	γ≤10	A1≤0.05；或 A2≤0.2；或 R≤5	A1≤0.05；或 A2≤0.2；或 R≤5	A1≤0.15；或 A2≤0.5

注 1：影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。
注 2：跨流域调水、引水式电站、可能受到河流感潮河段影响，评价等级不低于二级。
注 3：造成入海河口（湾口）宽度束窄（束窄尺度达到原宽度的 5%以上），评价等级应不低于二级。
注 4：对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物（如防波堤、导流堤等），其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于 2km 时，评价等级应不低于二级。
注 5：允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。
注 6：同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

根据设计报告中讨赖河冰沟多年实测径流资料分析，讨赖河坝址处多年平均年径流量 3.63 亿 m^3/a，水库设计总库容 8295 万 m^3，水库兴利库容 6080 万 m^3。拟建水库主要为嘉峪关市城区提供生产生活用水、同时为讨赖河灌区农田提供灌溉用水，年供水规模为 27826 万 m^3。经计算，本工程水文要素影响型评价等级判定见表 1.10-2。

表 1.10-2 地表水水文要素影响型评价等级综合判定表

项目	水温	径流		受影响地表水域
	年径流量与总库容百分比α/%	兴利库容与年径流量百分比β/%	取水量占多年平均径流量百分比γ/%	工程垂直投影面积及外扩范围 A1/km²；工程扰动水底面积 A2/km²；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R/%
本工程指标	α=4.38≤10，稳定分层	β=16.75，20＞β＞2	γ=77，γ≥30	A1=3.63km²（评价范围） A2=0.1708km²（河流水

				面）R=100（拦河筑坝工程）
评价等级	一级	二级	一级	一级

同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级，根据上表，本工程地表水水文要素影响型评价等级为一级。

②水污染影响型

运营期设置生活污水处理装置，生活污水不外排。根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018），本工程水污染影响型评价等级为三级 B。

（2）评价范围

①水文要素影响型

依据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018），水文要素影响型建设项目评价范围，根据评价等级、水文要素影响类别、影响及恢复程度确定。

1）水源区

讨赖河：重点为大坝库区回水上游至讨赖峡峡口，下游至白水河河口（讨赖河一级支流），共计 12.05km 河段。

2）退水区

工程为流域性工程，考虑三库联调，本次地表水调查范围由讨赖河干流延伸至下游鸳鸯水库。评价范围见图 1.10-1。

②水污染影响型

本工程地表水污染影响型评价等级为三级 B，重点对污水处理方式的可靠性及可行性进行分析，不设评价范围。

1.10.2 地下水环境

（1）评价等级

①项目类别

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，编制报告书的水库工程项目类别为 III 类项目。

②环境敏感程度

建设项目不涉及集中式饮用水源准保护区以及保护区以外的补给径流区、未划

定准保护区的集中式饮用水源以及保护区以外的补给径流区，不涉及特殊地下水资源保护区等地下水环境敏感区域。因此确定本工程地下水环境敏感程度为不敏感。

表 1.10-3 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分布式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区[a]。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

③根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中建设项目地下水环境影响评价工作等级划分依据，确定本项目地下水评价工作等级为三级。具体见表 1.10-4。

表 1.10-4 地下水评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

（2）评价工作范围

结合工程周边区域水文地质、地形地貌等特征，本工程地下水环境现状调查评价范围采用《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）自定义法确定。

水文地质环境调查中在坝址区、库岸区及下游未发现有大型的井、泉等地下水取水点，亦不存在地下水敏感目标。故地下水评价范围为水库坝址区地下基础、洞室及料场开挖面可能影响的区域，以及库区淹没范围内可能导致水库浸没影响的区域。评价范围见图 1.10-2。

1.10.3 生态环境

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022），依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级。评价原则及本项目情况如下表所示。

表 1.10-5 生态环境评价工作等级划分一览表

序号	HJ19-2022 中要求	本项目情况
1	a）涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	本项目占地不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境
2	b）涉及自然公园时，评价等级为二级	本项目占地不涉及自然公园
3	c）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	本项目不涉及生态保护红线
4	d）根据 HJ2.3 判断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	本项目地表水环境水文要素影响评价等级为三级
5	e）根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	本项目地下水评价范围及土壤影响评价范围内涉及天然林
6	f）当工程占地规模大于 20km^{2}时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	本工程总占地规模 3.96km^2，小于 20km^2
7	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级	本项目位于祁连山国家级自然保护区的外围保护地带，鉴于祁连山国家级自然保护区属于对保护生物多样性具有重要意义的区域，本工程评级等级上调一级
8	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级	本工程涉及拦河闸坝建设

陆生生态：根据分析，工程建设占地及评价范围不包括依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域。工程评价区不涉及各类陆生珍稀保护动植物的重要生境。依据《环境影响评价导则生态影响》（HJ19-2022）等级判定标准，本工程建设征地范围涉及国家天然林，评价等级应不低于二级，同时考虑本工程位于祁连山国家级自然保护区的外围保护地带，为充分调查工程所在区域的生态环境现状，同时鉴于祁连山国家级自然保护区的生物多样性和生态功能极为重要，最终确定工程陆生生态环境影响评价等级为一级。

水生生态：工程评价范围不涉及重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等重要生境。根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)中：“6.1.2d）根据 HJ2.3 判断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评价等级不低于二级”，“6.1.5 拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级

应上调一级”的规定，本工程水库拦沟（河）筑坝，以及工程初期蓄水以及运行期补水将一定程度改变讨赖河流域水文情势，评价工作等级应上调一级。依据《环境影响评价导则生态影响》（HJ19-2022）等级判定标准，确定项目**水生生态环境**影响评价等级为一级。

（2）评价工作范围

陆生生态：根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022》的有关规定，水利水电项目评价范围应涵盖枢纽工程建筑物、水库淹没等永久占地、施工临时占地等。

陆生生态的评价范围包括以下方面：

1）水库淹没区：讨赖峡水库坝址到水库干支流回水终点之间现状水面线以上至两岸面山(第一层山)山脊线以下的区域。

2）施工征占地区：征地范围内及征占地红线外延 500m 范围。

3）复建工程区：复建公路工程区外延 500m 范围。

重点调查范围为水库淹没区、枢纽区、施工生产生活区、渣场、料场、施工道路等工程占地区、库区两岸山林区、坝址以下河谷区等。评价范围见图 1.10-3。

水生生态：根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022》的有关规定，水生生态评价范围与水环境评价范围一致。生态评价范围包括水源区讨赖峡水库工程成库后库区水域（回水长度为 8.95km）以及坝下至白水河口段（1.32km），退水区讨赖河干流延伸至下游鸳鸯水库。

1.10.4 土壤环境

（1）评价等级

本工程为生态影响型项目，总库容 8295 万 m^3，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本工程项目类别为 II 类，工程区域位于山区，根据肃南气象站 1971~2008 年长系列观测资料，项目区多年平均降水量为 266.1mm，蒸发量（Φ20cm 蒸发皿）为 1737.6mm。当地Φ20cm 蒸发皿蒸发量折算为大水面蒸发量的折算系数取为 0.60，计算得多年平均水面蒸发量为 1042.6mm。采用多年平均降雨量和多年平均径流深之差作为陆面蒸发的估算值，则陆面蒸发量为 167.6mm。

陆面蒸发量 167.6mm，年均降水量 266.1mm，蒸降比约 0.63，土壤含盐量为 0.0.342~0.379g/kg<2g/kg，pH 为 5.5~8.5，地下水位埋深 1.5m 以上。工程区周围工业企业非常少，工程区土壤以黄壤为主，建设项目所在地土壤环境敏感程度为不敏感。土壤生态影响型敏感程度分级见表 1.10-6。

表 1.10-6 生态影响型敏感程度分级表

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 a＞2.5 且常年地下水位平均埋深＜1.5m 的地势平坦区域；或土壤含盐量＞4g/kg 的区域	PH≤4.5	PH≥9.0
较敏感	建设项目所在地干燥度＞2.5 且常年地下水位平均埋深≥1.5m 的，或 1.8＜干燥度≤2.5 且常年地下水位平均埋深＜1.8m 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＜1.5m 的平原区；或 2g/kg＜土壤含盐量≤4g/kg 的区域	4.5＜pH≤5.5	8.5≤pH＜9.0
不敏感	其他	5.5＜pH＜8.5	
备注：α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			

产生两种或两种以上生态影响后果的，敏感程度按相对较高级别判定，故本工程所在地土壤敏感程度为不敏感。

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本工程行业类别为水利，库容为 8295 万 m^3，项目类别为 II 类。依据生态影响型评价工作等级划分表，本工程土壤环境影响评价工作等级为三级。生态影响型评价工作等级划分见表 1.10-7。

表 1.10-7　生态影响型土壤评价工作等级划分表

项目	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	-
备注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作			

（2）评价工作范围

依据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本工程评价工作等级为三级，影响类型为生态影响型，评价范围为工程占地范围及占地范围外扩 1km。评价范围见图 1.10-4。

1.10.5 环境空气

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），工程建成后，运行期间除水库管理所有少量油烟废气外，无其他污染物排放。工程施工期大于 1 年，施工期污染源以砂石加工粉尘、开挖爆破粉尘、交通运输粉尘等无组织排放源为主，施工场界外最大落地浓度占标率小于 10%，评价等级为二级。

①评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

1）P_{max} 及 $D_{10\%}$的确定

依据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P*i* 定义如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：Pi—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

Ci—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，μg/m^3；

Coi—第 i 个污染物的大气环境质量标准，μg/m^3；对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算成 1h 平均质量浓度限值。

2）评价等级判别表

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），大气环境影响评价工作等级判据见表 1.10-8。

表 1.10-8 评价工作等级判据表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{max}\geq10\%$
二级	$1\%\leq P_{max}<10\%$
三级	$P_{max}<1\%$

3）污染物环境质量评价标准

污染物评价标准和来源见表 1.10-9。

表 1.10-9 污染物环境质量评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值(μg/m³)	标准来源
TSP	一类限区	一小时	120	环境空气质量标准（GB3095-2012）及其修改单
	二类限区	一小时	300	环境空气质量标准（GB3095-2012）及其修改单

4）项目参数

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐 AERSCREEN 估算模式，估算模式所用参数见表 1.10-10。

表 1.10-10 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		28.4
最低环境温度		-41.6
土地利用类型		草地
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

5）污染源参数

本项目主要废气污染源参数见表 1.10-11.

表 1.6-11 主要废气污染源参数一览表(矩形面源)

污染源名称	坐标(°)	海拔高度(m)	长度(m)	矩形面源	污染物排放速率(kg/h)

	经度	纬度			宽度(m)	有效高度(m)	TSP
西柳沟沥青骨料场	97.97761	39.20881	2850.00	208.69	89.65	10.00	0.0140
白水河口混凝土骨料场	97.98487	39.04735	3121.00	205.21	75.85	10.00	0.0690
石板沟坝体填筑料场	98.01018	39.03645	3300.00	922.36	383.88	10.00	0.2000
黑沟坝体填筑料场	97.98263	39.05738	3140.00	648.12	257.84	10.00	0.2000
上湾子块石料场	98.07316	39.02165	3265.00	302.71	123.13	10.00	0.0460
陶丰村土料场	98.20937	38.99948	3552.00	171.59	155.52	10.00	0.0900
混凝土生产系统	97.99680	39.04771	3127.00	100.00	25.00	10.00	0.0340

6）评级工作等级确定

本项目所有污染源的正常排放的污染物的 Pmax 和 D10%预测结果见表 1.10-12。

表 1.10-12Pmax 和 D10%预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准(μg/m³)	Cmax(μg/m³)	Pmax(%)	D10%(m)
西柳沟沥青骨料场	TSP	360.0	6.444	1.790	/
白水河口混凝土骨料场	TSP	360.0	35.847	9.957	/
石板沟坝体填筑料场	TSP	360.0	23.542	6.539	/
黑沟坝体填筑料场	TSP	360.0	34.545	9.596	/
上湾子块石料场	TSP	360.0	15.731	4.370	/

陶丰村土料场	TSP	360.0	29.628	8.230	/
混凝土生产系统	TSP	360.0	32.810	9.114	/

由上表可知，本项目 P_{max} 最大值出现为白水河口混凝土骨料场加工系统排放的粉尘的 P_{max} 值为 9.957%，C_{max} 为 35.847μg/m³，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

（2）评价工作范围

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），确定评价范围为：施工区为中心边长 5km 的区域。

1.10.6 声环境

（1）评价等级

本项目位于 1 类声环境功能区，声环境影响主要集中在施工建设期，来源于土石方开挖、施工机械运行和爆破。由于评价范围内常住居民较少，地形起伏较大，项目施工结束后噪声影响即消失。按照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）有关规定，建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3dB(A)～5dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。因此本工程施工期声环境影响评价等级为二级。

运行期间噪声污染源主要为值班生源生活，噪声对项目周围声环境无影响，因此对运营期声环境影响不作详细预测评价。

（2）评价范围

本项目噪声评价范围为项目施工场界向外 200m 范围，施工道路中心线两侧 200m 范围，重点评价范围为施工区开挖、爆破作业面及砂石料加工、混凝土拌和系统场地、施工生活营地和对外连接路等。

1.10.7 环境风险

（1）评价工作等级

本工程施工期可能产生的环境风险包括施工期炸药及油品运输风险。对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本工程运营期不涉及其中的危险物质，则 Q<1，本工程环境风险潜势为 I。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于评价工作等级划分依据，见表 1.10-13。

表 1.10-13 评价工作等级判定表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

综合分析，本工程环境风险评价工作等级为简单分析。

（2）评价工作范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），未对简单分析项目的评价范围进行规定。因此，本次评价不再划分环境风险评价范围。

1.10.8 评价工作等级及评价范围汇总

本工程评价工作等级及评价范围详见表 1.10-14。

表 1.10-14 工程评价工作等级及评价范围一览表

评价项目		评价等级	评价范围
环境影响评价与分析	环境空气	二级	以施工区域为中心，边长 5km，面积 25km^2 的矩形区域
	地表水	污染影响型：三级 B	污水处理措施及依托可行性分析
		水文要素型：一级	
	地下水	三级	
	声环境	二级	声环境影响评价范围为施工区域两侧外延 200m 范围
	生态环境	陆生生态：一级	
		水生生态：一级	
	土壤环境	三级	占地范围及厂界外延 1000m 的区域
	环境风险	简单分析	/

1.11 环境保护目标与环境敏感点

1.11.1 环境保护目标

通过现场踏勘及调查，甘肃省讨赖峡水库工程不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区等环境敏感区及生态保护红线，工程不涉及鱼类保护区及“三场”。

结合现场调查及建设单位提供资料，评价区环境敏保护目标分布情况见表1.11-1。

表 1.11-1 讨赖峡水库枢纽区环境保护目标一览表

环境要素	主要环境保护目标		与本工程关系及主要情况	主要影响源	保护目标及要求
地表水	枢纽区	坝下减水河段	坝址至白水口之间约 1.5km 河段	水库蓄水及工程运行改变水文情势；库区水温分层；生产生活污水影响水质等	保证下泄生态流量，II 类水质
		库区河段水质	讨赖峡库区 7.74km 河段		维护工程河段现有水域功能。水质到达《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准
地下水	工程涉及区域地下水环境		库周 500m 范围、输水隧洞两侧 200m 范围，位于库周和枢纽区	地下工程施工引起的地下水疏干，和工程运行引起的地下水位变化	水质执行 GB/T14848-2017III类标准，水量与现状比不减少
土壤环境	工程占地区及周边受工程影响的草地等土壤环境		工程占地范围范围内及占地范围外 1km 范围	施工期水土流失、少量污染物可能对浅层表土形成轻微污染；运行期水库蓄水导致库周土壤潜水位提高，可能导致盐渍化、酸碱化等	保护土壤原有生态功能，土壤环境质量满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)
水生生态	祁连山裸鲤、新疆高原鳅、酒泉高原鳅 3 种重要土著鱼类		重点评价库区~白水河河口	大坝阻隔、水库蓄水及运行等	增殖放流、科学研究、渔政管理；保护水生生物多样性及其生境
陆生生态	不涉及国家和地方重点保护植物，无国家级野生保护动物分布，现场调查未发现野生保护动物栖息地		水库淹没区、渣料场、施工场地、复建公路	施工、水库淹没	采取措施加以保护，降低对其干扰；保护植物多样性、动物多样性及其生境
环境敏感区	甘肃祁连山国家自然保护区		外围保护地带	施工影响	优化工程选线和施工布置，加强施工管理，保护其生态服务功能

1.11.2 污染与生态破坏预防控制、保护目标

污染与生态破坏预防控制、保护目标分为预防保护目标、控制目标、恢复治理目标三类，具体情况见表 1.11-2。

表 1.11-2 环境功能保护目标

保护项目	保护内容及原因	相应要求
一、预防保护目标	优化施工布置，严格控制施工占地，尽量减少工程建设对工程地区现有草地的占压、破坏；加强施工管理，优化施工工艺，减轻工程对当地动、植物造成的不利影响，维护工程及周边区域的生态完整性和生物多样性。	
	根据区域内动物的分布情况，结合施工布置采取有效的预防保护措施，尽量减免工程建设对动物的影响。	
	加强施工管理，优化工程选线和施工布置，制定施工期水源保护区应急预案，减少对讨赖河水体的影响。	
	合理拟定水库初期蓄水和水库运行调度方式，保证下游生态流量等用水要求。	

二、控制目标

保护项目		保护内容及原因	相应要求
水环境	施工期	减少施工生产废水和生活污水排放对工程河段水域功能的影响	地表水II类功能区禁止新建排污口。
	运行期	保障、恢复、改善工程河段水质状况	讨赖峡水库库区应满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准。
水文情势		保证坝址下游生态用水	采取工程措施和水库调度措施，保证下游生态流量
大气环境		减少施工粉尘和交通扬尘对周围环境的影响	满足《环境空气质量标准》（GB3095）一标准，施工期废气排放达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值。
声环境		减少噪声对周围环境的影响	满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准；施工区噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），运行期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1 类标准。
土壤环境		减少施工扰动和运行对土壤理化特性造成的影响	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)
生态环境		减免和控制水土流失，改善当地的生态环境	控制工程建设对生态环境的影响，不得降低生态系统等级，不得超过现有生态系统的承载能力。
三、恢复治理目标		减小项目建设对地表植被的破坏、防治人为造成的水土流失，合理利用水土资源，保护和改善生态环境，促进生态环境的良性发展。	
		结合水生生态保护要求，改善水库存在的下泄低温水影响。	
		采取有效影响减缓与补救措施保护、维护、恢复河段水生生境及生物多样性。	

1.12 环境影响评价程序

按照环境影响评价技术导则，固军水库工程环境影响评价工作开展程序如图1.12-1所示。

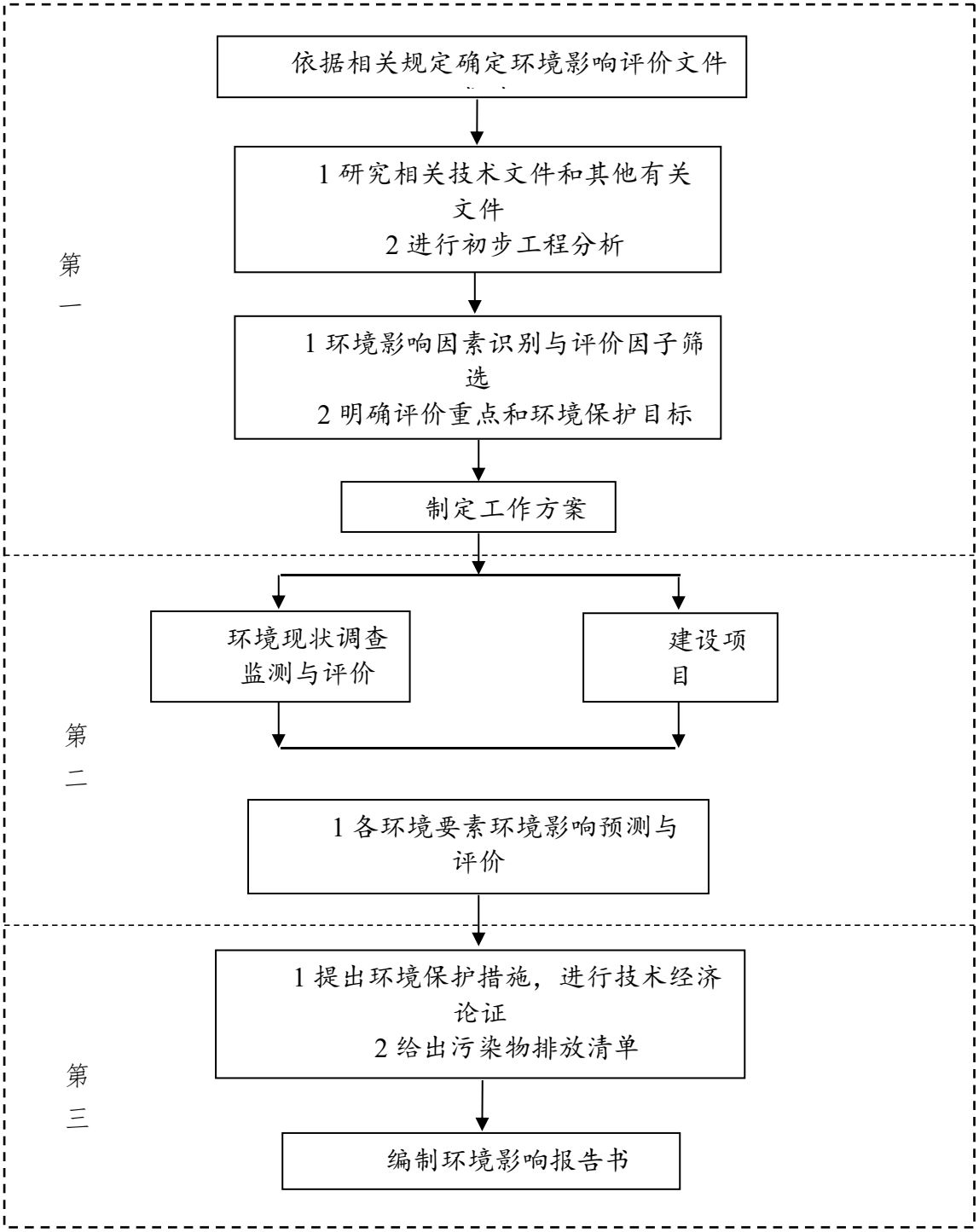


图 1.12-1 环境影响评价工作程序

2、工程概况

2.1 流域及流域规划

2.1.1 流域概况

黑河流域是我国西北地区第二大内陆河流域，位于河西走廊中部，从发源地到居延海全长 821km，横跨三种不同的自然环境单元，流域面积约 14.29 万 km^2。北部与蒙古接壤，东以大黄山与武威盆地相连，西部以黑山与疏勒河流域毗邻。分属三省（区），上游属青海省祁连县，中游属甘肃山丹、民乐、张掖、临泽、高台、肃南、酒泉等市县，下游属甘肃金塔和内蒙古自治区额济纳旗。地理位置大致介于 98°-101°30′E，38°-42°N 之间，为甘蒙西部最大的内陆河流域。

黑河流域发源于南部祁连山区，分为东西两支：东支为干流，其上游分为东西两岔（八宝河与野牛沟），汇于黄藏寺折向北流称为甘州河，流程 90km 至莺落峡进入走廊平原，始称黑河，即黑河干流的上游。西支源于陶勒寺，上游称讨赖河，也有东西两岔，于朱龙庙附近汇合，称北大河。黑河干流进入河西走廊后，于张掖市西北 10km 附近纳山丹河、洪水河，流向西北，经临泽、高台汇梨园河、摆浪河穿越正义峡（北山），进入阿拉善平原。莺落峡至正义峡流程 185km，河床平均比降 2‰，为黑河（干流）的中游。黑河流经正义峡谷后，在甘肃金塔县境内的鼎新与北大河汇合，北流 150km 至内蒙古自治区额济纳旗境内的狼心山西麓，又分为东西两河，东河向北分八个支流呈扇形注入东居延海；西河向北分五条支流注入西居延海。

讨赖河为黑河流域西支，属黑河水系一级支流。发源于祁连山苏赖川北山坡、班塞尔山和野牛沟黑山南坡沿河有朱龙关河、洪水河等较大支流汇入，经过嘉峪关火车站南、酒泉城北及金塔灌区等地，消失于戈壁，潜入黑河，汛期偶有洪水经古河道于营盘汇入黑河干流。

讨赖河出山口以上流域狭长，山势陡峻巍峨，诸多山峰高达 5000m 以上，两岸垂直陡崖高差约 100～120m，河谷深切，呈“U”型，水流湍急，河床陡峻，河道比降大，冰沟以上河段平均纵比降约 10‰。河流全长约 370km，源地终年积雪，有冰川分布，成为河流的补给源之一，上游山地植被较好，牧草茂盛，有天然林分布。讨赖河在冰沟水文站以上流域面积 6883km^2。

讨赖河河流全长约 370km，流域总面积 14540km^2，冰沟水文站以上流域面积 6883km^2。据冰沟水文站资料统计，讨赖河多年平均流量为 20.2m^3/s，多年平均年径流量 6.37 亿立方米。中坝址处多年平均流量 11.69m^3/s，多年平均年径流量 3.63 亿 m^3。

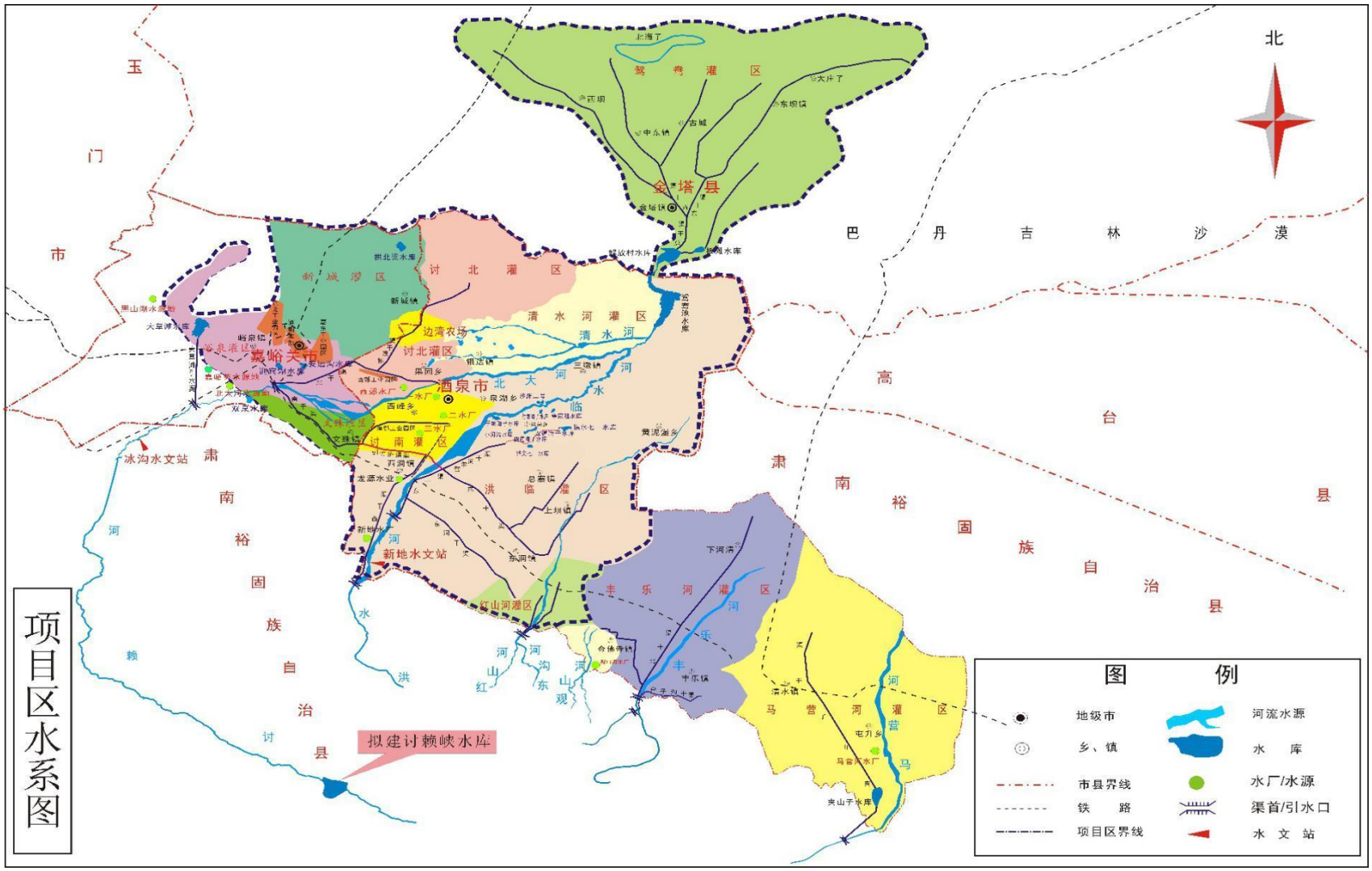


图 2.1-1 讨赖峡水库工程位置及水系图

2.1.2 黑河流域综合规划相关内容

2012 年，黄河勘测规划设计有限公司编制完成了《黑河流域综合规划》，该规划报告推荐的中西部子系规划的骨干调蓄水库工程主要有 3 座，分别为讨赖峡水库、洪水河水库和夹山子水库二期。

讨赖峡水库位于讨赖河干流上游讨赖峡入口处，水库总库容 8295 万 m^3，兴利库容 6080 万 m^3，防洪库容 222 万 m^3；洪水河水库位于酒泉市南部 35km 的洪水河上，总库容 4715 万 m^3，兴利库容库容 3347 万 m^3；夹山子水库位于中西部子水系的马营河上，为注入式水库，引水渠首径流量 1.07 亿 m^3，设计库容 900 万 m^3，于 1997 年完工，规划二期工程大坝加高至 38.8m，总库容达到 900 万 m^3。

2.1.3 黑河流域综合规划环评结论及要求

2012 年 5 月，黄河勘测规划设计有限公司编制完成了《黑河流域综合规划环境影响报告书》，2015 年环保部批准了《关于<黑河流域综合规划环境影响报告书的>审查意见》（环审[2015]118 号）。“规划环评”主要结论为：

讨赖峡水库为骨干调蓄水库，在整个流域水资源统一管理和配置工程体系中处于龙头位置，在解决流域水资源统一管理调度存在问题，提高中下游灌区供水保证程度，合理配置、高效利用流域水资源等方面都具有不可替代的作用，是实现分水制度由“定时不定量”向“定时定量”转变的前提条件。鉴于讨赖峡水库的重要性，为减缓水库建设对环境的影响，下阶段应进一步论证水库的规模，优化坝址位置。

进一步论证正义峡水库、讨赖峡水库、山城河水库、石灰窑水库、大瓷窑水库、酥油口下库、白石崖石门水库、丰乐河二级水电站、观山河电站的规模及坝址，在工程前期论证、建设和运行过程中采取严格的措施避免或减缓对自然保护区的影响，深入开展环境影响评价，具体论证项目建设的环境可行性，并针对性提出生态补偿和减缓影响的措施，在保护生态环境的前提下合理进行工程建设。

2.1.4 讨赖河流域规划及环评要求

根据《张掖市非主要河流水电开发规划》，规划的白石头口子～镜铁山一级电站河段梯级水电站工程位于甘肃省张掖市肃南县讨赖河上游北大河镜铁山一级水电站枢纽上游 17km 范围内，拟开发河段河道长 17km，天然落差 196m，水能理论蕴藏量为 3.25MW，年电能 1.12 亿 kWh。该规划河段共分四级开发，分别建设白石头

口子一级、二级、三级、四级电站，总装机容量32.55MW，目前已建设白石头三级水电站和四级水电站已建设完成未开始发电。白石头口子四级电站以下共规划12座电站，总装机292.2MW，目前建设完成冰沟一级水电站、三道湾水电站、东水峡水电站、铁镜山一级~三级水电站、高崖泉水电站、讨赖河水电站。

为更好的了解流域梯级开发带来的环境影响，给后续项目的建设提供建议和要求，兰州大学对张掖市非主要河流水电开发开展环境影响回顾性评价工作。2012年8月，张掖市生态环境局（原张掖市环保局）组织专家对《甘肃省张掖市非主要河流水电开发规划环境影响报告书》进行了评审，并最终形成审查意见。“规划环评”主要结论为：

根据调查分析，本评价认为，讨赖河流域（白石头河及以下河段）水电开发符合国家现行的产业政策，符合相关法律法规。

已开发建设的水电站社会经济价值巨大，对促进本地区经济发展具有积极的作用；电站在运行过程中，对水文情势和地表水、声环境、环境空气，以及社会环境等方面产生的影响有限，环境可接受。在完善生态保护措施和环境管理制度的前提下，已开发电站可进一步减缓其不利影响，有利于电站的可持续发展，提高环境友好度。

后续开发电站吸收已开发电站的经验教训，通过采取相应的生态保护措施和污染治理措施，减少工程建设和运行带来的不利环境影响。

总之，讨赖河流域（白石头河及以下河段）水电开发在采取相应的环保措施和管理制度下，从环境保护角度上讲，开发可行。

2.2 项目前期工作概况

2020年5月讨赖河流域水资源利用中心委托甘肃省水利水电勘测设计研究院有限责任公司论证水库规模并开展可行性研究勘察设计工作，根据项目建议书阶段重新选择坝址后选定了上、中、下三处坝址进行比选后中坝址最优，选择中坝址为推荐坝址。2020年9月编制完成《甘肃省讨赖峡水库工程可行性研究报告》，考虑上坝址淹没区位于祁连山保护区缓冲区，该报告中只对中、下坝址进行比选，经过比选后初步拟定采用中坝址方案。

2022年7月10日-11日，受甘肃省水利厅委托，中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司在酒泉召开了《甘肃省讨赖峡水库工程可行性研究报告》审查会。会

后我公司结合审查意见对该可研报告进行了修改完善，于2022年9月上旬完成了《甘肃省讨赖峡水库工程可行性研究报告》（送审稿）。

2023年8月，水利部黄河水利委员会组织专家对《甘肃省讨赖峡水库工程可行性研究报告》进行函审，我公司结合函审初步意见，于2023年10月编制完成《甘肃省讨赖峡水库工程可行性研究报告》。

受黄河水利委员会委托，2023年11月15日，黄河勘测规划设计研究院有限公司在郑州组织召开会议，对甘肃省水利厅报送的《甘肃省讨赖峡水库工程可行性研究报告》(以下简称《可研报告)》)进行审核。

2.3 项目位置

讨赖峡水库工程位于讨赖河上游，水库坝址位于白水河口上游约1km附近河段，距上游讨赖峡入口下游9km处，上距甘青边界约25km，下距离嘉峪关市约116km。上游为河谷型草原，地势平坦开阔，下游入峡口缩窄为400m左右，库区淹没范围内基本为自然河床，人口稀少。

目前项目区周边有道路连接，对外交通条件总体相对较好。位置见图2.3-1。



图 2.3-1 讨赖峡水库工程位置及水系图

2.4 项目建设必要性

2.4.1 修订分水方案、实现水资源统一调度管理的先决条件

1）现有分水制度已无法满足流域可持续发展的要求。

讨赖河流域分水制度经过不断修订完善，至今已沿用 200 余年，曾对流域社会经济稳定和发展起到了重要保障作用，具有一定的合理性。但是随着社会经济的发展，现状定时不定量的分水制度已经无法适应流域社会经济发展的需要。

（2）现有分水制度已经无法适应新形势下的水资源需求形势。

现有分水制度局限于当时用水对象和工程条件进行分配，方案实行几十年来，流域的水资源情势和沿线相关市县的社会经济发展形势已经发生较大的变化，发展的不平衡造成各方对水资源需求的不平衡性加剧，由于现行制度无法实现对水资源有效调配，上下游水事纠纷不断，随着近年来水的持续转枯，争水矛盾愈加激烈，已经造成社会稳定风险；未来随着区域社会经济的快速发展，水资源需求形势变化加剧，流域供需矛盾趋于尖锐。在讨赖峡水库建成后，在满足河流生态水量前提下，经水库调蓄后，基本可以满足讨赖河干流各引水口各时段的水量需求，增加嘉峪关和肃州区 4～6 月份关键期灌溉用水，切实为实现“定量”分水制度，以及流域水资源统一管理和调度奠定基础，流域实现供需平衡。

（3）现有分水制度不利于流域社会经济可持续发展。

现有时段分水制度限定了用水户和用水对象，未考虑其他用户的发展需求，客观上已经阻碍流域水资源配置方案的优化调整，造成优质的讨赖河地表水无法替换地下水源向城乡生活供水，酒钢公司等水资源产出效益较高的用户用水需求无法满足，实际已经对社会经济的可持续发展造成不利影响。

（4）建设讨赖峡水库，是修订流域水量分配方案，实施最严格的水资源管理制度的基础。

新时期，流域生活、生态、生产用水对水资源调度管理提出了更高的要求，而现有分水制度固化于历史用户的时间水权，造成用水户在分水时段内出现有水不需水，在分水时段外需水不能用，人为加剧水资源供需矛盾，客观造成水资源浪费、利用效率差、效益低。科学合理的流域分水制度，应统筹兼顾上下游、左右岸的用水需求，对水资源实行合理分配、定量管理，确保讨赖河下游金塔县得到应有的水量，同时分时段定水量供水以保证流域上中游用水，实现每个区域的水资源定量化。为了实现上述目标，必须在上游修建骨干调蓄水库，对来水径流进行科学调度，使调节后的径流充分满足各用水户的不同时段需求，才能使水量分配方案落到实处。同时建设讨赖峡水库才能实现与下游鸳鸯池水库进行联合调度，实现中下游水量优化合理配置，实现水资源的可持续利用，为建立现代水资源管理制度、实施最严格的水资源管理奠定工程基础。

2.4.2 推动讨赖河流域生态保护和高质量发展的有力举措

讨赖河发源于南部祁连山地，是嘉峪关市唯一的地表河流、肃州区境内最大的过境河流和主要水资源，也是酒嘉地区工农业生产及人民生活的重要水源。同时讨赖河流域构成我国重要的生态屏障，是我国重要的经济地带，也是区域协调发展与“一带一路”建设等重大战略的重要区域，在我国西北社会发展和生态安全方面具有十分重要的地位。

2.4.3 促进“一路一带”黄金段建设的需要

嘉酒地区地处“丝绸之路经济带”的黄金段，是构建我国向西开放的重要门户和次区域合作战略基地。按照《“丝绸之路经济带”甘肃段建设总体方案》，未来嘉酒地区将从装备制造、新能源、特色农产品加工方面加强与丝绸之路沿线国家经贸合作，通过利用国家支持我省循环经济示范区的各项政策，加快建设河西新能源及装备制造业基地，改造提升冶金、石化等优势产业，加快新能源产业建设步伐，大力发展风电、太阳能发电、核能产业及风电装备制造业、矿产资源加工业，将成为国家重要的新能源、冶金和石化基地。区域人民生活水平的改善也对水资源保障提出了更高的要求。

讨赖峡水库作为全流域骨干调蓄水库，不仅可以实现中下游讨赖峡、鸳鸯池水库的联合调度，还可以实现讨赖峡、洪水河、大草滩水库的联合调度，为整个区域的水资源优化配置提供了极为有效的调控手段，水库建成后，区域水资源供需形势将得到极大改善，极大地缓解酒嘉经济区发展缺水的问题，嘉峪关和肃州区的生活、工业用水将得到基本保障，农业灌溉也可以得到不同程度的改善，同时也为区域生态用水提供了基本保障，为区域经济社会的可持续健康发展提供水资源支撑。

2.4.4 保障旱区生态系统安全、改善区域生态环境的需要

1）是河西走廊国家级自然湿地保护区，对保障河西走廊的生态安全十分重要。

讨赖河流域属于典型的内陆干旱区，水资源十分紧缺，生态系统非常脆弱，同时讨赖河流域又是河西走廊非常重要的自然湿地保护区。

流域湿地生态系统呈现多样化特征，包含了沼泽、河流、灌丛等湿地类型，湿地内分布有大面积的怪柳灌丛和胡杨林，是国际上和中国西部鸟类迁徙的重要停留地，具有丰富的生物多样性及其保护价值。中游湿地以沼泽和洪泛平原湿地为主，

下游北海子湿地已经形成约 20km^2 的水域面积，生长着密集的芦苇、香蒲等 26 种沙生、水生植物，分布着黑鹳、鹅喉羚、天鹅和白鹭等众多鸟类资源，其中国家一、二级保护鸟类达 14 种。湿地生态系统具有多种生态功能，被人们称为“地球之肾”、物种贮存库、气候调节器，在保护生态环境、保持生物多样性以及发展经济社会中具有不可替代的重要作用。

湿地生态系统具有典型的易变性，十分脆弱。近年来，随着社会经济发展对水资源需求的增加，地下水持续开采，水源地地下水位持续下降，流域内重要的湿地面临消亡的危险，进而将威胁到整个河西走廊的生态安全。

2）工程建设将极大改善区域水资源供需，遏制地下水超采，增加下游生态用水，有力保障旱区生态系统安全。

区域的生态安全关系到整个流域社会经济的可持续发展，对整个河西走廊生态安全也至关重要。由于中游多年的持续超采，泉水出露逐年减少，旱区湿地面临萎缩，根据地下水均衡分析，中游地下水年负均衡达 0.28 亿 m^3，如果继续发展下去负均衡将继续加剧。

讨赖峡水库建设后，可在保障区域社会经济发展的基础上，有效控制地下水的开采量，酒泉盆地地下水用水总量由 3.21 亿 m^{3}减为 2.22 亿 m^3，可以有效地促进地下水特别是超采区地下水位止降回升，地下水超采区面积逐年缩小，地下水资源得到合理利用和有效保护；确保特枯干旱年份水资源的应急保障与有效供给，实现地下水资源的可持续利用，促进经济社会可持续发展。中下游区域地下水位基本稳定，实现正均衡；同时可通过与鸳鸯池水库的联合调度，可在满足鸳鸯灌区社会经济用水的前提下，实现向北海子湿地每年补水 1550 万 m^3，有力地保障旱区生态系统安全、改善区域生态环境。

2.4.5 保障下游城区防洪安全的必然选择

讨赖河出山后流经嘉峪关市城郊和酒泉市肃州区城区。随着流域经济发展、城镇化进程的加快，人口和财富进一步向城市、集镇集聚，下游洪水灾害可能造成的潜在经济损失和风险程度也将同步增长。

若讨赖峡水库不考虑下游讨赖河沿岸酒泉中心城区防洪，城区目前 50 年一遇的设防标准提高到 100 年一遇需要加高堤防 0.5~1 米，两岸加高长度 22.5km，且由于肃州区讨赖河两岸滨河路已经建成，现有的桥、路、房屋等建筑物紧邻河堤布置，

加高防洪堤建设条件受限，加高投资预估为455万元；若由讨赖峡水库通过控泄满足下游讨赖河沿岸酒泉中心城区现有堤防在100年一遇洪水下的防洪安全，需要增加坝高0.65m左右，所需投资为344万元。通过对比，讨赖河水库通过增加防洪库容利用更少的投资将讨赖河沿岸酒泉中心城区城防标准由现状的50年一遇提高到100年一遇，防洪保安意义重大，效果显著。

2.5 项目任务及规模

2.5.1 项目开发任务

（1）工程任务

讨赖峡水库工程任务确定为：以合理配置经济社会和生态用水为主，兼顾防洪、发电任务。讨赖峡水库工程是讨赖河流域干流控制性的综合利用工程，工程实施后，提高了流域各行业供水保证率，提升了区域内水资源调度和配置能力，对于促进酒嘉地区“一路一带”黄金段建设、推动讨赖河流域生态保护和高质量发展、改善区域生态环境的需要、保障下游城区防洪安全、提升区域内水资源调度能力具有重大意义。

（2）服务范围

讨赖峡水库供水范围覆盖嘉峪关市城区生产生活（含酒钢公司）及嘉峪关、新城、文殊、宏丰四个灌区农业灌溉，草湖湿地生态补水，肃州区的西郊工业园及讨南、讨北、清水、洪临四个灌区农业灌溉（其中洪临灌区农业灌溉面积为1.80万亩），讨赖河沿线湿地生态补水，省农垦边湾农场农业灌溉、肃南县天生场移民安置区生产生活用水。

水库设计供水范围见图2.5-1。

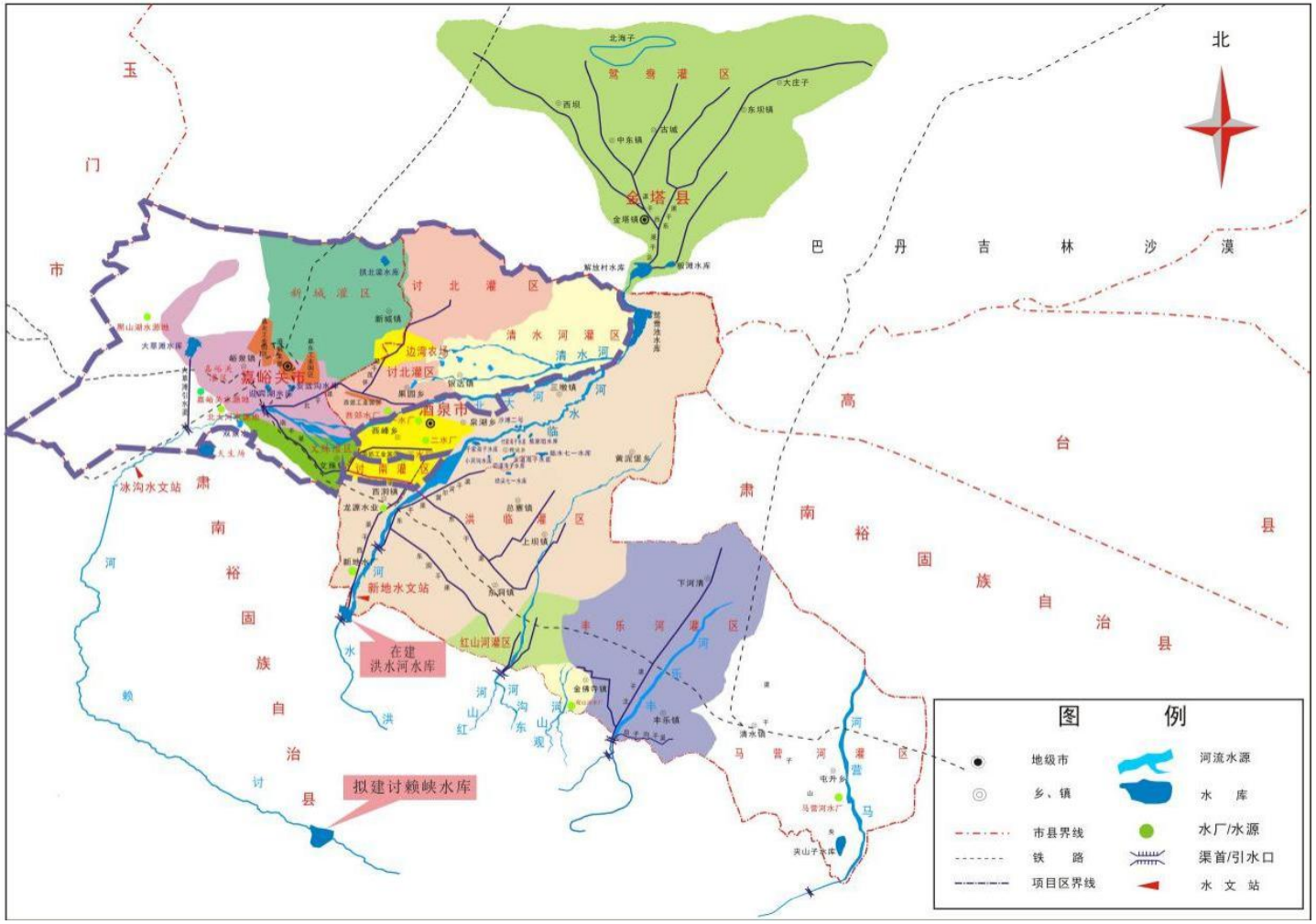

北
玉
门
市
巴
丹
吉
林
沙
漠
金塔县
酒泉市
嘉峪关市
高
台
县
肃
南
裕
固
族
自
治
县
讨
赖
河
灌
区
在建
洪水河水库
拟建讨赖峡水库
冰沟水文站
新地水文站
图 例
地级市
乡、镇
市县界线
铁 路
项目区界线
河流水源
水 库
水厂/水源
渠首/引水口
水 文 站

图 2.5-1 供水范围图

2.5.2 项目规模及特性

（1）项目名称：甘肃省讨赖峡水库工程

（2）建设性质：新建

（3）行业类别：农林水利

（4）建设单位：甘肃省水利厅讨赖河流域水资源利用中心

（5）开发河流：讨赖河上游河段

（6）建设地点：讨赖河干流上游讨赖峡入口下游 9km 处（坝址经纬度坐标为 N39°2'45.18"、E98°0'4.23"）

（7）建设规模及特性：设计总库容 8295 万 m^3，死库容 1875 万 m^3，兴利库容 6080 万 m^3，防洪库容 222 万 m^3，属于不完全年调节水库。正常蓄水位 3185.1m，总库容 8295 万 m^3，设计最大坝高 74.5m，坝顶长度 580m，死水位 3155.5m，设计洪水位为 3185.9m，校核洪水位 3186.3m，调洪库容 320 万 m^3。大水库枢纽区挡水、泄水及输水建筑物按 100 年一遇洪水设计，2000 年一遇洪水校核。防洪水库枢纽下游泄水建筑物出口消能防冲、岸坡防护等建筑物按 30 年一遇洪水设计。水电站装机容量为 11.5MW，多年平均发电量为 4674 万 kW·h，装机年利用小时数为 4035h。

（8）工程投资：总投资 137613.20 万元，全部争取国家资金和省级财政资金。

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）规定，讨赖峡水库工程水库枢纽为III等中型工程，主要建筑物有沥青混凝土心墙堆砂砾石坝、右岸溢洪洞、左岸泄洪排沙洞、左岸输水发电洞等，其中挡水建筑物沥青混凝土心墙坝、溢洪洞、泄洪排沙洞、输水发电洞及下游消能、枢纽处的永久边坡等主要建筑物级别为 3 级，尾水渠及交通工程等次要建筑物为 4 级，临时性导流建筑物为 5 级。电站属于Ⅳ等小（1）型工程，主要建筑物有主厂房、副厂房、尾水渠、升压站等。

工程主要特性详见 2.5-1。

表 2.5-1 工程特性表

序号	项目	单位	数量	备注
一	水文			
1	流域面积			
（1）	全流域	km^2	14540	
（2）	推荐坝址以上	km^2	3300	
2	利用的水文系列年限	年	74	实测与插补延长年份
3	多年平均年径流量	亿 m^3	3.63	推荐坝址
4	代表性流量			

（1）	多年平均流量	m^3/s	11.51	
（2）	设计洪水流量	m^3/s	774	1%
（3）	校核洪水流量	m^3/s	1628	0.05%
（4）	施工洪水流量	m^3/s	596	2%
5	洪量			
（1）	设计洪水洪量（3d）	万 m^3	8725	1.00%
（2）	校核洪水洪量（3d）	万 m^3	16347	0.05%
6	泥沙			
（1）	多年平均悬移质年输沙量	万 t	33	
（2）	多年平均含沙量	kg/m3	1.02	
（3）	多年平均推移质年输沙量	万 t	8.3	
7	天然水位			
（1）	多年平均水位	m	3120.26	推荐坝址
（2）	多年平均水位相应流量	m^3/s	11.51	推荐坝址
二	工程规模			
1	水库			
（1）	校核洪水位	m	3186.3	
（2）	设计洪水位	m	3185.9	
（3）	正常蓄水位	m	3185.1	
（4）	汛期限制水位	m	3185.1	
（5）	死水位	m	3155.5	
（6）	总库容	万 m^3	8295	
（7）	调洪库容	万 m^3	320	
（8）	防洪库容	万 m^3	222	
（9）	兴利库容	万 m^3	6080	
（10）	死库容	万 m^3	1875	
（11）	正常蓄水位时水库面积	万 m^2	315.21	
（12）	回水长度	km	8.62	
（13）	库容系数		32%	
（14）	调节特性		多年调节	
（15）	校核洪水位时最大泄量	m^3/s	1212	
（16）	校核洪水位最大下泄下游水位	m	3121.40	
三	淹没损失及工程建设永久征地			
1	淹没土地	hm^2	284.089	
	其中：草地	hm^2	214.280	
2	迁移人口	人	14	
3	淹没房屋	m^2	669.21	
4	工程建设征地	hm^2	441.755	
	其中：草地	hm^2	355.009	
四	主要建筑物及设备			
1	挡水坝			
（1）	型式		沥青砼心墙坝	
（2）	地基特性		砂砾石覆盖层	

（3）	地震动参数设计值	g	0.212	
（4）	抗震设计烈度		Ⅷ度	
（5）	坝顶高程	m	3188.0	
（6）	最大坝高	m	74.5	
（7）	坝顶长度	m	580	
2	溢洪洞			
（1）	型式		城门洞型	
（2）	地基特性		基岩	
（3）	长度	m	429.5	含挑流鼻坎段
（4）	孔口尺寸(宽×直墙高）	m	7.5×6	
（5）	设计泄洪流量	m^3/s	0	
（6）	校核泄洪流量	m^3/s	735	
3	泄洪排沙洞			
（1）	型式		城门洞型	
（2）	地基特性		基岩	
（3）	长度	m	765.87	含挑流鼻坎段
（4）	断面尺寸(宽×直墙高）	m	6.5×7.0	
（5）	设计泄洪流量	m^3/s	472	
（6）	校核泄洪流量	m^3/s	478	
4	输水发电洞			
（1）	型式		圆型	
（2）	地基特性		基岩	
（3）	长度	m	445	
（4）	断面尺寸(洞径）	m	3.6	
（5）	设计最大流量	m^3/s	22	含生态流量
5	输电线			
（1）	电压	Kv	Oct-35	
（2）	回路		1 回	
（3）	输电距离	km	12	
五	施工			
1	主体工程数量			
（1）	土方开挖	万 m^3	125.63	
（2）	石方明挖	万 m^3	43.51	
（3）	石方洞挖	万 m^3	10.89	
（4）	砼浇筑	万 m^3	12.19	
（5）	沥青砼心墙浇筑	万 m^3	3.38	
（6）	土石方填筑	万 m^3	546.57	
（7）	帷幕灌浆	m	24211	
（8）	回填灌浆	m^2	18314	
（9）	固结灌浆	m	27621	
（10）	钢筋、钢筋网制安	t	8293	
（11）	锚杆制安	根	39809	
2	所需劳动力			

	总工日	万工日	221.8	
3	施工动力来源			
4	10Kv 供电线路	km	3	
5	对外交通			
	距离	km	137	
6	施工导流			
（1）	导流方式		围堰、坝体挡水	
（2）	导流型式		导流洞导流	
（3）	导流洪水标准		10 年一遇	
（4）	导流洪峰流量	m^3/s	241	
7	施工期限			
（1）	准备工期	月	12	
（2）	主体工程施工期	月	24	
（3）	总工期	月	36	
六	经济指标			
1	工程部分			
（1）	建筑工程	万元	70418.90	
（2）	机电设备及安装工程	万元	5334.18	
（3）	金属结构设备及安装工程	万元	1617.10	
（4）	临时工程	万元	7431.18	
（5）	独立费用	万元	14780.85	
（6）	静态总投资	万元	137422.66	
	其中：基本预备费	万元	9958.22	
2	建设征地移民补偿	万元	27722.22	
3	环境保护工程	万元	2057.10	
4	水土保持工程	万元	3239.26	
5	投资合计			
（1）	静态总投资	万元	137422.66	
（2）	总投资	万元	137613.20	
七	七、综合利用经济指标			
（1）	水库单位库容投资	元/m^3	16.59	
（2）	经济内部收益率	%	15.03	

2.6 工程组成

讨赖峡水库工程由主体工程、辅助工程、建设征地移民安置、配套工程、环保工程及临时工程等部分组成。项目组成见表 2.6-1。

表 2.6-1 工程项目组成表

工程项目			工程组成
主体工程	水库枢	挡水建筑物	拦河大坝为沥青混凝土心墙砂砾石坝，坝顶高程 3188.0m，上游设防浪墙，墙高 1.2m。坝顶宽度 8m，坝顶长度 580m，最大坝高 74.5m。上游坡比为 1：2.5，下游坡比 1:2.0，结合

	纽		坝坡布置 5m 宽上坝路。
		泄水建筑物	泄洪排沙洞布置在左岸山体中，为无压洞，总长 765.87m，隧洞出口消能采用挑流消能，泄洪排沙洞最大泄量 478m^3/s。
			溢洪洞位于左岸。溢洪洞总长 429.5m，引水明渠长 64m，控制闸室段长 25m，堰后采用圆形反弧渐变洞段与溢洪平洞连接，长 34.47m，出口消能采用挑流消能，挑流鼻坎长 20m，溢洪洞最大泄量 735m^3/s。
		输水建筑物	输水发电洞布置在左岸山体泄洪洞下游侧，设计输水发电流量 22m3/s，输水线路全长 595m，其中输水洞进水口前引渠长 56.3m，多层进水闸室段长 20.8m，输水洞长 445m，压力钢管段长 26m，末端消能发电厂房和尾水渠长 38m。输水洞进水口为岸塔式多层进水口。
	电站	主厂房	电站主厂房由安装间和主机室段两部分组成，长 41m，宽 16m，主厂房内设 2 台 HL（242）-WJ-104 和 1 台 HL（222）-WJ-78 水轮机，2 台 SFW4500—10/2150 和 1 台 SFW2400—8/1730 发电机，1 台 32/5t 桥式起重机。发电机容量为 11500kW。主机室段设备布置层共分为两层，自下而上分别为机组层、尾水管层水轮机安装高程 3117.00m。发电机层和水轮机同层，为 3116.00m，安装间层高程 3120.5m。，厂房最大高度为 23.2m。
		副厂房	副厂房布置在主厂房上游侧，副厂房平面尺寸 54.5×11m(长×宽)，为一层架构，底板高程为 3120.50m，布置有空压机室、励磁变与厂变室、高压开关柜室、低压开关柜室和中控室。
		尾水渠	尾水渠出水方向与主河床交角为 52°，由反坡段和末端尾水渠段汇入原主河槽。尾水反坡段长 19.82m，净宽 17m，坡比 1:4，出口高程为 3117.48m；尾水渠长 3m，宽 10m，和主河槽直接相接。
		升压站	升压开关站布置在副厂房的右上侧，长 28m，宽 21m，地面高程为 3122.75m，比厂房下游校核洪水位高 1.5m。在厂房四周至开关升压站全部修建防洪墙，以确保厂房的安全，交通由厂房下游侧的穿峡公路可直接到达，运行管理均比较方便。
辅助工程		水库运行管理用房	管理区布置在厂区右侧阶地上，占地面积 1780m^2，其中，办公室 435m^2，宿舍、车间 1015m^2，仓库 150m^2。食堂 120m^2，车库 60m^2。
建设征地及移民安置		库底清理	水库库底清理范围为淹没线以下的房屋等建筑物拆除、清理和卫生清理。
		建设征地	工程建设征地 441.755hm^2，其中草地 355.009hm^2。
		移民安置	调查范围内共淹没影响人口 3 户 14 人，已由张掖市肃南县政府通过其他工程进行搬迁安置，本工程只考虑库区房屋补偿，移民安置不考虑。
道路工程		右岸复建道路	右岸复建公路全长 12.714km，路面宽度 6.5m，起于水库坝址右岸处，与上坝公路衔接后，线路总体走向由西向东，沿淹没线自下而上布置，终点现状公路。
		上坝公路	上坝道沿右岸山体布置至高程 3145.0m 左右，跨溢洪洞泄槽，

		从坝体下游弃渣平台 3145.0m 高程从坝体右岸沿坝坡上至坝体左岸，永久管理道路 455m，路面宽度 5m。
	泄洪洞和输水发电洞进厂公路	泄洪洞和输水发电洞检修竖井闸室交通路通过坝顶交通路由左右岸坝顶各个闸室，长度共约 260m。
配套工程	供电工程	供电电源由国网 110kV 祁青变出一回 35kV 专用线路作为工程主供电源，同时配置柴油发电机组作为工程备用电源。
	供水工程	用水水源采用讨赖河水。
	排水工程	设置环保厕所，生活污水不外排。
	供暖	电供暖
临时工程	施工营地	由工程指挥部及生活福利区组成，总占地 3150m2。
	导流工程	水库施工导流采用初期一次断流、全年施工的导流方式。
	生产设施	施工期混凝土拌和设备冲洗废水经沉淀处理后，机械冲洗收集后经沉砂滤油池处理，可全部回用。
	仓储系统	水泥库、炸药库、油料库、机电设备及综合仓库，建筑面积 1700m^2，占地面积 4000m^2.
	料场	设置 6 个料场，包括：2 个坝体填筑料场，1 个混凝土骨料场，1 个块石料场，1 个沥青骨料场和 1 个土料场；
	渣场	1 个渣场，工程弃渣运至附近渣场进行填埋。选择石板沟口料场作为本项目渣场，弃碴用于开采后的料场回填。
	临时道路	建设临时道路 3520m，其中新修道路 2.02km，整扩修原有道路 1.5km，建设跨河桥 3 座。
环保工程	水环境保护工程	主要包括施工期：砂石料废水处理设施（二级沉淀处理）、混凝土拌和系统冲洗废水处理设施（水中和沉淀处理）、含油废水处理设施（隔油池）、生活污水（环保厕所）处理设施措施； 运行期：管理人员生活污水（成套污水处理设备）经处理后用于管理区绿化用水，不外排。
	水生生态保护工程	①保障坝下生态流量，安装在线流量测量装置，保障最小生态流量下泄；②生态流量泄放措施：有压输水隧洞末端设置一座调流调压阀室，阀室布置 2 条 DN1400 和 2 条 DN600 输水管道；其中 2 条 DN1400 的输水管道作为水库非蓄水期时运行，2 条 DN600 的输水管道作为水库蓄水时向下游保证生态流量泄流供水，最大输水流量 17.21m^3/s，同时每条管道设置 1 台小口径固定锥形阀以满足生态水泄流要求； ③通过水库运行调节、对库区和河道栖息环境保护；④对水库进行统一的渔业规划；⑤设置多层泄水口，水库在运行调度时，可根据实际来水情况及库区水位变化，开启不同高程进水口，做到尽量取用水库表层水，最大程度减缓下泄低温水影响。
	陆生生态保护工程	加强对野生植物、动物保护
	水土保持工程	工程措施、植物措施、临时措施
	废气	施工期：①爆破粉尘（优先选择光面爆破技术，尽量采用草袋覆盖爆破面）；②交通运输粉尘（人工配合洒水车喷洒抑

		尘剂）；③砂石料加工系统（湿法作业、密闭破碎筛分等工艺、洒水降尘及覆盖等措施）；④混凝土拌合系统粉尘（洒水降尘、骨料通过胶带密闭运输、布袋除尘等措施）；其他施工期环境保护措施详见第 7 章。 运行期：主要为炊事油烟，设置油烟净化装置；
	固废	①弃渣全部进入弃渣场，弃渣场选用石板沟口弃渣场，弃渣填埋后应做好恢复措施；②施工现场应设置垃圾桶及垃圾箱等，集中选点收集堆放，统一清运至生活垃圾填埋场；③施工建筑垃圾集中收集后，运往附近的建筑垃圾填埋场；④水库工程管理局配备垃圾桶和垃圾运输车，收集工作人员生活垃圾，并定期运至垃圾处理场填埋处置；

2.7 工程布置及主要建筑物

讨赖峡水库工程属III等中型工程，主要由枢纽工程、辅助工程、及临时工程等部分组成。枢纽工程由挡水建筑物、泄水建筑物、输水发电洞及厂房区等组成，主要建筑物有沥青混凝土心墙堆砂砾石坝、左岸溢洪洞、左岸泄洪排沙洞、左岸输水发电洞等。其中沥青混凝土心墙堆砂砾石坝坝高超过 70m，建筑物级别提高一级为 2 级，溢洪洞、泄洪排沙洞、输水发电洞及下游消能等主要建筑物等级为 3 级，边坡、尾水渠等次要建筑物为 4 级。

工程平面布置图见图 2.7-1。

2.7.1 水库工程

2.7.1.1 枢纽工程

（1）挡水建筑物

推荐坝型为沥青砼心墙砂砾石坝，坝顶宽度为 8m，坝顶上游侧设置“L”型钢筋混凝土防浪墙。墙底高程 3188m，略高于正常蓄水位，防浪墙顶高程 3189.2m，墙高 1.2m，坝顶以上墙高 1.2m。墙体上游面垂直，基础下游侧与沥青心墙链接。防浪墙混凝土采用 C30 钢筋砼。

坝顶采用混凝土路面，厚度 0.2m，在下游侧设排水沟及路缘石，排水沟孔口尺寸 0.8m×0.8m，C20 砼结构，路缘石高出路面 0.2m。

沥青混凝土心墙采用垂直布置，心墙轴线偏向上游侧，以便与坝体防浪墙连接。本次设计初拟沥青混凝土心墙防渗体轴线距离坝轴线上游 1.5m。参考有关工程类比，心墙厚度采用阶梯型设计，确定心墙为 0.7m～1.2m，在基座连接处 2m 高度范围内，心墙厚度由 1.2m 渐变至 2m，心墙顶高程 3188m。本次上游面护坡采用 C30

砼护坡，厚度 0.25m，下设砂砾石垫层，厚度 0.3m，护坡底部起于淤积高程 3149m 以下 2.5m 即 3146.5m，至坝体顶部与防浪墙连接。

下游护坡采用干砌块石，厚度 0.5m，护坡自坝顶起至下游弃渣盖重平台 3145.0m。排水棱体区位于坝下游坡脚处，顶高程 3123.00m，水平宽 2m，高 7.5m，上游坡度 1:1.1，下游坡度与坝坡相同为 1:2.0。

（2）泄水建筑物

①溢洪洞

溢洪洞位于左岸，为无压洞，由引水明渠、开敞式 WES 实用堰控制段、渐变洞段、溢洪平洞段、挑流鼻坎及下游护坦组成。溢洪洞总长 429.5m，最大泄量 735m^3/s，进口为引水明渠段，长 64.0m，渠底高程为 3171.2m。其中控制闸室段长 25m，闸顶高程为 3188.0m，设 1 孔弧形工作闸门，孔口尺寸为 11×14.1m（宽×高），溢流堰顶高程为 3174.2m。堰后采用圆形反弧渐变洞段与溢洪平洞连接，长 34.47m，渐变段隧洞为城门洞型，洞宽 11～7.5m，侧墙高 10～6m，顶拱半径 6.35～4.33m。溢洪平洞段纵坡 1/20，洞长 350m，隧洞为城门洞型，洞宽 7.5m，侧墙高 6m，顶拱半径 4.33m。出口采用挑流消能方式，挑流鼻坎长 20m，鼻坎顶高程 3132.75m，最大泄量 735m^3/s。挑流鼻坎后设长度 25.95m 厚度 60cm 浆砌石护坦。

②泄洪排沙洞

泄洪排沙洞布置于左岸山体中，为无压洞。由导流洞改造而成，其中进口有压短洞与导流洞上下分层布置，轴线重合。进口控制段为竖井式，进口底板高程为 3143.5m，设平板检修闸门、弧形工作闸门各 1 扇，孔口尺寸 5.6×4.95m（宽×高），进水口后采用龙抬头形式与导流洞连接。隧洞为城门洞型，洞宽 6.5m，侧墙高 7m，顶拱半径 3.75m，龙抬头后洞底纵坡 1/100，出口采用挑流消能方式。泄洪洞进口为进水明渠段，长 19.75m。泄洪排沙洞总长 765.87m，包括进口有压短洞、竖井闸室段、龙抬头段、无压平洞段和末端挑流鼻坎，其中进口有压短洞长 88.16m，竖井闸室段长 20m，龙抬头段长 72.59m，无压平洞段长 558.09m，挑流鼻坎长 18m，最大泄量 478m^3/s。

（3）输水发电洞

输水发电洞布置在左岸山体泄洪洞下游侧，设计输水发电流量 22m^3/s，输水线路全长 595m，其中输水洞进水口前引渠长 56.3m，多层进水闸室段长 20.8m，输水洞长 445m，压力钢管段长 26m，末端消能发电厂房和尾水渠长 38m。输水洞进水口

为岸塔式多层进水口，隧洞进口底板高程为3149.0m，设拦污栅段、叠梁门段、通仓流道段、检修闸段，闸顶高程为3189.20m，闸后输水洞采用圆形断面，洞径3.6m，洞长445m。输水洞出口接26m长、管径2.7m压力钢管，经出口消能发电厂房后归入原河槽。

根据生态流量初步拟定共用输水洞输水通道，末端输水洞DN2700压力钢管共分为4个岔管，分别为接入消能发电厂房的两根DN1600钢管和一根DN1200钢管，和一根生态泄流旁通DN1000钢管，管道末端汇入厂房尾水渠。

（4）消能发电厂房

消能发电厂房布置在输水发电洞出口，为坝后地面式厂房。电站主厂房由安装间和主机室段两部分组成，长41m，宽16m，主厂房内设2台HL（242）-WJ-104和1台HL（222）-WJ-78水轮机，2台SFW4500—10/2150和1台SFW2400—8/1730发电机，1台32/5t桥式起重机。发电机容量为11500kW。安装间布置在主厂房的右侧，为满足设备运输、安装、检修及车辆进厂装卸的需要，安装间长10.0m，宽度与机组段同宽为15m。副厂房布置在主厂房下游侧，副厂房平面尺寸54.5×11m(长×宽)，为一层架构，布置有空压机室、励磁变与厂变室、高压开关柜室、低压开关柜室和中控室。尾水渠出水汇入原主河床，由反坡段和尾水渠组成。升压开关站布置在副厂房右侧，长18m，宽13m。

①引渠段

进口段前总布置长度69.5m明渠，底板高程3149.0m。其中底板衬砌段长27.6m，底板和边墙为C30钢筋砼结构，底板和边墙厚50cm。岩石边坡按1：0.5边坡开挖，采用挂网喷护C20砼及系统锚杆加固，砂砾碎石土边坡按1：1.5开挖。

②进口有压短洞段

引渠段后接有压短洞和检修竖井连接，进口设10m长喇叭口进口，喇叭口后设50.4m圆形有压隧洞，洞径4.6m。进口短洞段末端设置长10m圆变方渐变段与检修竖井连接。

③检修竖井段

进口有压短洞段后接检修竖井，竖井深度42.5m，竖井底板高程3149.0m，顶高程3188m，底板厚1.5m。

④有压输水发电洞段

闸室后为方变马蹄形渐变段，长8m。渐变段后为477.71m马蹄形有压洞，其中

桩号输 0+000～0+430.21 段纵坡 1/15.4 的平洞段，初拟马梯形断面，顶拱半径 1.8m，侧拱、底拱半径 4.5m。桩号输 0+430.21～0+435.21 段为 5m 长渐缩段，洞径由 3.6m 变为 2.4m 圆形隧洞。桩号输 0+435.21～0+477.71 段圆形隧洞内衬管径 2.4m 的压力钢管，为平洞段。桩号输 0+477.71～0+483.71 段为压力钢管段，管径为 2.4m，长度 5m。压力钢管接入减压阀室消能后经尾水渠汇入原河槽。

2.7.1.2 辅助工程

辅助工程主要有砂石料加工系统、混泥土拌合系统、钢筋木材加工厂、机修厂等。

2.7.1.3 临时工程

临时工程主要有临时导流围堰、场内临时交通道路、临时施工营地仓库等。

2.7.2 电站

电站厂房布置于坝后输水发电洞出口处的河床左侧的漫滩部位，靠近山坡坡脚；岩性为冲洪积漂卵石层。

厂房基坑开挖高程 3108.70m，主厂房基础将置于密实的砂砾石地基中，副厂房基础将置于较密实的漂卵石层中，地基承载能力良好。

（1）主厂房

电站主厂房由安装间和主机室段两部分组成，长 41m，宽 16m，主厂房内设 2 台 HL（242）-WJ-104 和 1 台 HL（222）-WJ-78 水轮机，2 台 SFW4500—10/2150 和 1 台 SFW2400—8/1730 发电机，1 台 32/5t 桥式起重机。发电机容量为 11500kW。主机室段设备布置层共分为两层，自下而上分别为机组层、尾水管层水轮机安装高程 3117.00m。发电机层和水轮机同层，为 3116.00m，安装间层高程 3120.5m。，厂房最大高度为 23.2m。

安装间布置在主厂房的右侧，为满足设备运输、安装、检修及车辆进厂装卸的需要，安装间长 10m，宽度与机组段同宽为 16m。

（2）副厂房

副厂房布置在主厂房上游侧，副厂房平面尺寸 54.5×11m(长×宽)，为一层架构，底板高程为 3120.50m，布置有空压机室、励磁变与厂变室、高压开关柜室、低压开关柜室和中控室。

（3）尾水渠设计

尾水渠出水方向与主河床交角为52°，由反坡段和末端尾水渠段汇入原主河槽。尾水反坡段长19.82m，净宽17m，坡比1:4，出口高程为3117.48m；尾水渠长3m，宽10m，和主河槽直接相接。

（4）升压站

升压开关站布置在副厂房的右上侧，长28m，宽21m，地面高程为3122.75m，比厂房下游校核洪水位高1.5m。在厂房四周至开关升压站全部修建防洪墙，以确保厂房的安全，交通由厂房下游侧的穿峡公路可直接到达，运行管理均比较方便。

（5）厂区

厂区地坪高程3122.75m，比校核水位高1.5m，采用砼地坪。厂区内护坡采用50cm厚M10水泥砂浆砌石护坡结构进行防护。

2.7.3 复建道路工程

甘肃省讨赖峡水库复建道路工程按四级公路（I）类标准建设。设计速度为15Km/h，路基宽度为6.5m；路基标准横断面组成为：0.25米土路肩＋2×3.0米行车道+0.25米路肩土路肩＝6.5m。

（1）路线走向

拟建项目位于肃南县祁丰藏族乡陶丰村，本项目起点与原有砂砾路相接，终点与原有砂砾路相接顺接，路线全长12.714km，含隧道1座（1140m，K1+740～K2+880）。线路总体走向由西向东，详见图2.7-2。



图 2.7-2　复建道路线路走向图

（2）设计标准

本项目复建道路的技术标准如下表所示。

表 2.7-1 复建道路主要技术指标表

序号	技术指标	规范规定值	采用值
采用规范		《公路工程技术标准》/《小交通量农村公路工程技术标准》	《小交通量农村公路工程技术标准》
1	公路等级	四级公路（I）类	四级公路（I）类
2	设计速度（km/h）	15	15
3	车道数	2/1	2
4	路基宽度（m）	6.5	6.5
5	中央分隔带宽度（m）	/	/
6	行车道宽度（m）	2×3.25/2×3.00	2×3.00
7	土路肩宽度（m）	0.5/0.25	0.25
8	极限最小平曲线半径（m）	15	15
9	一般最小平曲线半径（m）	20	/
10	不设超高平曲线半径（m）	90	250
11	缓和曲线最小长度（m）	13	15
12	平曲线一般最小长度（m）	40	/
13	停车视距（m）	15	15
14	最大纵坡（%）	12（14）	13
15	最小坡长（m）	45	50
16	凸形竖曲线一般最小半径（m）	150	205
17	凹形竖曲线一般最小半径（m）	150	215
18	汽车荷载等级	公路－II级	公路－II级

隧道工程设计标准：

1）公路等级：四级公路（单洞两车道）

2）设计速度：20km/h

3）隧道建筑限界净宽为：0.25+0.50+2×3.00+0.50+0.25=7.50m，净高 4.5m。

隧道主洞内轮廓拱部及侧墙采用 R=440cm 单心半圆，仰拱半径为 1400cm，仰拱与侧墙间采用 R=130cm 小半径圆弧连接。

2.8 施工组织设计

2.8.1 施工总布置

根据枢纽建筑物布置的特点、施工总布置规划原则及施工场地条件，按枢纽工程、复建道路工程区分别进行布置。施工总布置本着占地最小、利于生产、方便生活、快速安全、经济可靠、易于管理的原则进行。根据工程建筑物布置情况，施工

场地采用集中和分散相结合的方式布置。根据场地条件，主要选择上游阶地作为施工临建工程的主要场地。集中设置 1 处生产生活区，位于坝址下游右岸台地；砂石加工系统、混凝土拌合系统邻近石料场集中布置，其他供水、电、风系统分散布置。

施工区具体布置如下。

2.8.2 枢纽工程施工

枢纽工程主要建筑物由沥青混凝土心墙砂砾石坝、泄洪排沙洞（兼导流洞）及溢洪洞、输水发电洞及厂房区组成。施工拟采用以机械施工为主、人工施工为辅的方式进行。施工总平面布置见图 2.8-1。

1、沥青心墙砂砾石坝施工

根据面板堆石坝的施工特点，大坝施工程序如下：岸坡开挖→河床截流后坝基开挖→坝体填筑及砼面板施工等。

（1）坝肩及基础土石方开挖

坝肩及基础边坡开挖采用自上而下的分层开挖方式，一次开挖成型，岩石开挖采用气腿式风钻打孔控制爆破，爆破石渣采用 2m3 挖掘机挖装，15t～20t 自卸汽车运输至弃渣场，沟道部位土方开挖采用 1m3～2m3 挖掘机挖装，15t～20t 自卸汽车运输，除利用方就近堆放外，其余直接运输至弃渣场。

开挖接近建基面时应遵循～“浅眼、小炮、分层”的原则进行施工，建基面保护层开挖采用液压挖掘机配破碎锤进行开挖、并清理至建基面。

（2）灌浆平洞石方洞挖

采用手风钻钻孔，全断面光面爆破施工，小型装载机倒退出渣，再由 10t 自卸汽车运至弃渣场。

（3）帷幕灌浆

本工程坝基帷幕灌浆总量为 2.42 万 m^3，坝基帷幕灌浆施工的程序为钻孔→冲孔→压水试验→灌浆→灌浆结束及封孔。钻孔采用 150 型回转式地质钻机造孔，灌浆施工采用就近布置的 CZJ－200 灰浆搅拌机拌制浆液，BW-200/60 型灌浆泵按序逐渐加密的原则进行灌浆施工，采用自上而下分段灌浆的方法，机械压浆法封孔。两岸的帷幕灌浆在左、右岸灌浆平洞衬砌砼强度满足灌浆要求后开始进行帷幕灌浆。

帷幕灌浆施工工艺流程为：测放孔位→灌浆孔分序→抬动观测孔钻孔与安装→首段钻孔→首段灌浆段裂隙冲洗→压水实验→首段卡塞灌浆→次段钻孔→次段灌浆

段裂隙冲洗→次段压水实验→卡塞器及射浆管安装→制浆→次段灌浆抬动变形观测→分段钻孔灌浆循环→终孔检测、灌浆抬动变形观测→封孔→检查孔钻孔→压水试验→检查孔封孔。

（4）固结灌浆

固结灌浆在基础混凝土强度达到70%以上时进行灌浆施工，采用150型回转式地质钻机造孔，CZJ－200灰浆搅拌机拌制浆液，BW-200/60型灌浆泵自下而上分段灌浆，机械压浆法封孔。

固结灌浆施工工艺流程为：测量放样→造孔→冲洗→压水实验→灌浆→检查孔→验收。

（5）大坝填筑施工

①坝体砂砾石料填筑：坝体填筑施工采用2m^{3}装载机装20t自卸汽车卸料进占法铺料，132kW推土机平料，20t振动碾分层碾压密实，坡面采用16t斜坡振动碾碾压密实，边角部位采用1t手扶式振动碾碾压密实，在碾压过程中需洒水车洒水。坝体分层填筑的分层碾压施工参数经现场碾压试验最终确定。坝体上下游坡面在修筑护坡以前，应先对坡面进行修整；为了保证其设计断面内压实干容重达到要求，铺料时在上下游应留有削坡余量，削坡采用人工自上而下削坡、整平。

②过渡料填筑：本工程大坝过渡料总量为47.31万m^3，采用沥青混凝土专用摊铺机铺筑，过渡料采用15t自卸汽车运输至填筑区附近卸料，由2m^{3}挖掘机将过渡料转料到摊铺机过渡料斗，进行摊铺，并用摊铺机进行初碾。专用摊铺机两侧剩余铺筑不到的部分，采用2m^{3}挖掘机在摊铺机后侧进行补铺过渡料，88kw推土机摊平。过渡料的碾压采用2.7t振动碾。

③垫层料填筑

工程大坝垫层料总量为2.53万m^3，垫层料有级配要求，需筛分，由2m3装载机装15t自卸汽车运料上坝，88KW推土机平料，13.5t的振动碾压实，洒水车洒水。填筑碾压前做碾压试验，以确定碾压参数。

（6）坝体混凝土施工

①沥青混凝土心墙施工

工程沥青砼心墙总量为3.38万m^3，沥青砼心墙采用全轴线长度分层铺筑碾压的施工方法，沥青砼心墙铺筑采用专用摊铺机机械化施工。沥青砼由专用的沥青砼拌和站拌制，8t自卸车运输至施工现场，卸料到2m^{3}装载机料斗，由装载机直接给摊

铺机喂料，摊铺机无法施工的接触部位（沥青砼心墙与砼基座）及两岸接头部位，采用立模施工，人工摊铺。沥青砼心墙采用 1.5t 振动碾碾压，机械设备碾压不到的边角和斜坡处，辅以人工夯实。

②坝面护坡混凝土

工程大坝上、下游护坡共需混凝土总量为 2.16 万 m^3，由枢纽区集中布置的拌合站拌制，采用 $6m^3$ 混凝土搅拌运输车运输，护坡采用无轨滑模施工，先浇筑河床段、后浇筑岸坡段，采用隔块跳仓浇筑，卸入溜槽入仓，50mm 插入式振捣器和平板振捣器联合振捣。混凝土浇筑分层厚度 30cm~50cm。

③心墙基座混凝土

工程心墙基座混凝土总量为 0.87 万 m^3，由枢纽区集中布置的拌合站拌制，采用 6m3 混凝土搅拌运输车运输，斜坡段采用溜槽入仓，振捣器振捣，液压顶推式有轨滑模浇筑。

④防浪墙及排水沟混凝土

工程防浪墙及排水沟混凝土总量为 0.26 万 m^3，由枢纽区集中布置的拌合站拌制，采用 $6m^3$ 混凝土搅拌车运输，人工立模后用汽车吊配 $3m^3$立罐入仓浇筑。路面混凝土采用 $6m^3$ 混凝土混凝土搅拌运输车运输，人工立模，搅拌车直接卸料入仓，$1.5m^3$ 反铲辅助入仓浇筑。

⑤混凝土防渗墙施工：槽孔开挖由 SG35A 液压抓斗配合冲击反循环钻机，采用“两钻一抓”的方法施工；砼浇注采用直升导管法施工；

沥青混凝土心墙与过渡料、坝壳填筑应同步上升，均衡施工，以保证压实质量。心墙与过渡层同坝壳填筑料的高差应以不大于 40～80cm 为宜。

2、泄洪排沙洞（兼导流洞）、溢洪洞及输水发电洞工程施工

（1）土方开挖

隧洞进出口及溢洪洞土方开挖采用 $2m^3$ 挖掘机挖装，部分作为回填料就近堆放，弃料由 10～15t 自卸汽车运输至弃渣场，平均运距 2.5km；

（2）石方开挖

溢洪洞石方开挖采用 YQ100 型潜孔钻配 YT-28 型手风钻钻孔，隧洞进出口石方开挖采用 YT-28 型手风钻钻孔，控制爆破，$2m^3$ 挖掘机装 10～15t 自卸汽车出渣，运往弃渣场，平均运距 2.5km；

（3）石方洞挖

洞身III类围岩采用“全断面开挖法”或“台阶法”开挖，IV、V类围岩可采用“支撑拱法”或“核心支撑法”开挖，YT-28 型手风钻钻孔，控制爆破，ZLC50C 侧卸式装载机挖装，10t 自卸汽车出渣，洞内平均运距 0.6km，洞外平均运距 1.0km；

（4）土方夯填

主要为导流洞进口闸室段土方夯填，利用开挖弃料，主要以 88kw 推土机推入填筑区，局部配以人工回填，振动冲击夯夯实；

（5）混凝土浇筑

泄洪排沙洞（兼导流洞）衬砌砼由就近布设的砼拌和楼供料，8t 自卸汽车运输至各工作面，平均运距 1km，砼泵输送入仓，钢模台车立模，顶拱和边墙采用附着式振捣器配合人工振捣，底板采用插入式振捣器配合人工振捣；

溢洪洞砼由就近布设的砼拌和楼供料，8t 自卸汽车运输至各工作面，平均运距 1km，砼泵输送入仓，组合钢模板成型，机械振捣；

隧洞锚喷支护作业跟随开挖一定长度后进行，喷混凝土采用砼喷射机分层喷射，分层厚度一般不大于 5cm。

（6）隧洞灌浆

隧洞灌浆由风钻钻孔，灰浆搅拌机制浆，中压灌浆泵注浆。

3、机电设备及金属结构施工

（1）闸门埋件安装：埋件安装前，门槽中模板等杂物必须清理干净。具体安装程序：一、二期砼的结合面凿毛→底坎测量控制点设置→底坎安装→主、反轨测量控制点设置→主、反轨安装、调整加固→门槽安装→门槽二期砼浇筑→复查测量→门槽清理→脚手架拆除。

（2）闸门安装：闸门由平板车运至吊装平台，再采 1 台 100t 履带式汽车吊配合启闭机进行吊装。其吊装顺序为运输闸门至吊装平台→清点门叶附件→门叶组装→止水等附件安装→检查测量→运行试验。

冲水装置及止水橡皮在安装现场进行。

（3）启闭机安装：启闭机安装施工顺序为基础螺栓埋件→二期砼浇筑→机架安装→卷筒装置安装→电气设备安装→滑轮组安装→启闭机调试试验。启闭机吊装采用 20t 汽车吊进行吊装。

2.8.3 复建道路工程施工

2.8.3.1 工期安排

复建道路计划工期 24 个月。其中，前期准备 2 个月，路基工程 7 个月，具体安排如下：

（1）前期准备

包括恢复中线、征地拆迁、临时工程、平整清理场地、材料的采购和运输。整个施工过程计划工期 2 个月。

（2）路基工程

包括路基土石方的开挖、调运、填筑、压实、护坡道的整修、防护工程及排水工程等，整个施工过程计划整个工期约 7 个月完成。

（3）涵洞工程

工期安排计划工期 6 个月。

（4）路面工程

主要包括路面排水工程和路面施工，工期安排计划工期 6 个月。

（5）隧道工程

计划安排工期 14 个月。

（6）交通工程沿线设施及其它工程

交通安全设施包括的交通标志、标线、安全护栏等。计划工期 3 个月完成。

2.8.3.2 施工组织

①施工准备

1）征地拆迁

由于本项目经过均为草原林地，征地这项工作对项目的进度有作十分重要的控制作用。因成立专门的征地补偿指挥部积极协调解决相关征地事宜。

2）施工便道、便桥

由于该项目全部为改建，施工阶段必然影响交通。为保证道路的通行，可沿道路范围内修建便道，以减少临时征地。便道、便桥等临时设施的施工中也充分考虑防洪、防涝的需要，不得影响行洪、排洪及农业水利设施的正常运行。有必要时埋设临时排水、输水管道的沟渠，必须按要求埋设并保证顺畅。

3）临时房屋、场地

施工工棚可根据工程所投入的劳动力，分工区或工程单元选择适安全平坦场地搭设。桥梁预制场可在桥梁两岸公路用地范围内修建。

4）临时电力线

沿线分布有多种类型的电力线，可根据各工点所处的具体位置，从附近沿线接线。但也应自备 50～100kW 的柴油发电机组一台或多台，以不至因停电而影响必须连续作业的工程项目。

5）电信设施

施工单位可根据项目所在地，到当地电信、邮电部门就近临时接通通讯线。

6）施工用水

项目经过地段水源丰富，工程用水饮用水可在福利区及生产区取用，对可疑水源应进行水质工程分析。并经过净化处理后方可饮用。

②主要工程施工方法

对工程建设起控制性的关键工程，如路基土方，涵洞，路面等，应创造多个作业面同时开展施工。施工组织应遵循连续、平行、协调为基本原则，合理配置施工场地、减少临时设施和现场管理成本。施工机械设备和周转性消耗材料应尽量重复使用，以节约工程费用。各工序之间应紧密衔接，减少因组织施工不当而引起的误工、停工等现象。

1）路基工程

应安排有经验的施工队伍，严格按照设计和规范要求，分层填筑，分层压实。挖方路段应尽量布置多个作业点以推土机或挖掘机作业，配以装载机和自卸翻斗车运至填方段填路堤，机械化程度较高的专业队伍，也可以采用铲运机进行连续挖运作业。填方路段则以装载机械或推土机伴以平地机找平，碾压密实。

2)路基排水及防护工程

路基排水、防护工程应与路基土石方工程施工同步进行，尽量在雨季前形成路基排水系统，以防止或减少雨水对已形成路基边坡或路面基层的冲刷、浸泡而降低土基和路面基层的强度。

3)路面工程

路面结构工程必须由有经验的专业队伍承担，基层均应以机械和摊铺机分层摊铺，压路机压实。各面层参与洒布机喷洒透层油，摊铺机配以自卸车连续摊铺沥青砼混合料，压路机碾压密实成型，混合料由所设置的集中拌和场统一提供。加强各

工序之间的衔接、配合，如路基施工至路床顶面标高经验收合格后，应尽快摊铺路面各结构层，避免路床长期暴露汇集雨水下渗软化路基，造成工程质量不合格。必要时可先用塑料薄膜对路床进行遮盖。路面工程施工前应对用于路面的各种材料进行相关试验，严格按有关规定、规范的要求施工，并随时监测工程质量。水泥稳定碎石基层和沥青混凝土面层，均采用集中厂拌方式施工。

4)桥涵工程

全线桥涵工程的施工根据不同的结构形式及部位，可分别采用机械、机械与人工结合的施工方案进行。钢筋砼盖板、钢波纹管涵等，可采用工厂化集中预制或专业化预制厂定购，运至工点安装，桥梁上部结构，一般采取搭架现浇施工。桥梁施工前，施工单位应按规定与施工有关的政府机关或行业主管部门取得联系，征得许可和支持。桥涵施工安排场地布置应充分考虑防洪、防涝的需要，不得影响泄洪、排洪及农业水利设施的正常运行。有必要时埋设临时排水、输水管道的沟渠，必须按要求埋设并保证顺畅。施工中不得中断原有道路的使用，应先做好便道工程施工结束后应修复原有道路的路基、路面，设计有特殊要求的应按设计办理。

5)交通工程及沿线设施施工协调和分期实施

交通工程及沿线设施的施工应符合路线的几何线形要求，达到顺直、平滑、美观，有利于诱导安全行车。同时在施工过程中与土建单位、路面施工单位进行沟通协调，相互配合。

在土建施工达到强度要求后，经监理许可才能进行施工。同时对施工场地的已竣工工程做好清洁、保护、防漏等。避免交通设施的施工对已经完成的路面造成损坏和污染。

根据施工设计，本次共设置 2 条施工便道，分别位于 K0+720 处（180m，占地 0.133hm^2）、K4+820 处（700m，占地 0.536hm^2）。同时，设置施工生产区 1 处，位于 K9+780~K10+000 处（道路右侧，占地 1.627hm^2），设置施工生活区 1 处，位于 K10+300~K10+420 处（道路右侧，占地 1.307hm^2）。

复建道路施工总平面布置见图 2.8-2。



图 2.8-2　　复建道路施工总平面布置图

2.8.4 业主营地及其他

根据工程区的实际地形条件，本项目水库工程业主营地规划布置于坝址下游约0.5km右岸台地，场地开阔，施工营地布设于此，建筑面积850m^2，占地面积3150m^2。

通过开挖场平形成场地，施工期可作为建设单位（业主）和设代监理办公生活用地。

2.8.5 施工导流、截流

根据坝址地形地质条件、水文特性、枢纽布置及施工条件等因素，水库施工导流采用初期一次断流、全年施工的导流方式。

1、施工导流

（1）施工导流标准

本工程水库枢纽属III等中型工程。大坝、泄洪排沙洞、溢洪洞等均为3级建筑物，次要建筑物为4级，其它临时建筑物为5级。根据《水利水电工程施工组织设计规范》SL303-2017，导流建筑物级别为5级，相应导流标准为10～5年一遇洪水重现期。

挡水建筑物为沥青心墙砂砾石坝，坝体过水条件较差，施工中也不宜分段实施。因此，本阶段对施工采用初期一次断流、全年施工的导流方式。考虑到坝址下游河道已建有镜铁山1~3级电站、东水峡电站及冰沟梯级等电站，因此导流标准选择10年一遇洪水重现期。全年导流流量为$Q_{10\%}$=241m^3/s。施工期坝体拦洪渡汛标准为50年一遇设计，相应最大洪峰流量592m^3/s。

（2）施工导流方式

根据坝址区地形地质条件、枢纽布置及坝址处水文特性，讨赖峡水库大坝工程施工导流采用围堰挡水、河床一次断流、导流洞导流的方式。导流洞布置在河床左岸，与泄洪排沙洞采用“龙抬头”形式结合利用。根据坝体的施工进度安排，工程开工后的第二年3月中旬截流，汛期围堰挡水，进行坝基开挖、基础处理施工和坝体填筑施工，5月底前围堰达到堰顶高程，第三年汛前坝体填筑高度高于上游围堰，度汛方式为坝体挡水、导流洞过水；至第三年9月底，坝体施工至坝顶高程3182.50m。并在第三年10月初下闸蓄水，至第四年5月完成“龙抬头”段改建施工。施工导流特性见表2.8-1。

表 2.8-1　讨赖峡水库工程施工导流特性表

项目	单位	初期	中期	后期
导流建筑物级别	级	5	5	5
导流标准	%	10	20	20
导流流量	m^3/s	241	380	380
导流挡水建筑物		上游土石围堰（与坝体结合部分）	坝体临时断面	坝体
导流泄水建筑物		隧洞导流	隧洞导流	隧洞导流
导流时段	年.月	2.3～3.5	3.6～3.11	3.12～4.5
最大下泄流量	m3/s	241	241	198.4
游水位/坝前水位	m	3134.14/	/3136.11	/3136.11
上游围堰堰前水深	m	14.64	坝体临时断面高程 3161.3m	坝顶高程 3190.3m
上横围堰顶高程	m	3135.14		
上游围堰最大高度	m	15.64		
上游围堰堰顶宽度	m	6		
上游围堰坡度（迎水面/背水面）		1：2.5/1：2		
下游水位	m	3121.1		
下横围堰堰前水深	m	23.2		
下横围堰顶高程	m	3122.1		
下游围堰最大高度	m	3.2		
下游围堰堰顶宽度	m	6		
下游围堰坡度（迎水面/背水面）		1：2/1：1.75		
围堰堰体防渗型式	m	反滤层+壤土斜墙+块石护坡	/	/
主要施工项目		1.坝体、溢洪洞开挖施工；2.坝体填筑施工	1.坝体填筑施工；2.溢洪洞施；3.输水发电洞施工	1.导流洞封堵；2.“龙抬头”段改建施工；3.剩余工程施工

（3）施工导流建筑物

坝址区导流建筑物主要有导流洞和上、下游土石围堰。导流洞与泄洪排沙洞采

用“龙抬头”式相结合使用。

①导流洞

根据坝址区地形、地质条件，结合枢纽布置，将导流洞布置在左岸，导流洞由进口明渠段、闸室段、洞身段、出口挑流段 4 部分组成，总长 583.3m，其中进口段长 5m，闸室段长 8.7m，导流洞洞身段长 160m，与泄洪洞结合段长 391.6m，挑流段长度 18m。导流洞断面为城门洞型，其断面尺寸为 5.0×6.0m，进口底板高程 3126.0m，出口底板高程 3120.0m，纵坡为 1%，洞身段设 1 个弯道，半径为 30.0m，圆心角度为 42°，设计情况下洞内流态为无压流。当导流隧洞下泄设计流量 $Q_{10\%}$=241m^3/s 时，洞前水位 3134.1m。

②上游横围堰（与坝体结合部分）

围堰采用土石围堰结构型式与坝体相结合，堰体为坝体填筑一部分，围堰顶宽 6m，围堰挡水水位 3134.14m，考虑 1.0m 安全超高，堰顶高程 3135.14m，最大堰高 16.7m，迎水面边坡 1:3，背水面边坡 1:1.75，长度为 464m，堰体采用壤土斜墙加块石护坡防渗，壤土斜墙下铺 0.5m 厚反滤料，斜墙厚度为 2m，上部块石护坡厚度为 0.6m。堰前采用壤土水平铺盖防渗，长度约 50m，先清除平整河床表层 0.5m~1m 的表层杂质及孤石等，水平壤土铺盖上游端头厚度为 1m，边坡 1:1，下游端厚度为 2m，并与坝坡壤土斜墙连接。

（2）下闸蓄水及封堵

整个工程主要工程量完成后，第 3 年 9 月底具备下闸封堵条件。考虑对下游电站发电的影响及下闸封堵的安全，下闸蓄水安排在汛末的 10 月初进行，封堵下闸的设计流量采用 P=10%的月平均流量，Q=12.6m3/s。蓄水历时计算标准采用 P=75%代表年相应各月的平均来水量，蓄水至正常高水位 3185.1m 需 85 天。

2、施工截流及基坑排水

（1）截流时间及截流流量

根据施工总布置及施工总进度安排，截流时间选在第二年 3 月中旬，截流标准选用 3 月份 10 年一遇的月平均流量，相应流量 Q=12.6m^3/s，截流方式采用单戗立堵进占截流。

（2）截流方式及备料

坝址左、右岸现有碎石土路通过，进行拓宽整扩修，作为截流主要道路，交通

布置较为便利，选择自右岸向左岸进占的单戗立堵截流方式。

导流上游围堰与坝体结合部填筑料开采自料场。围堰防渗壤土开采自土料场土料，土料为粉质壤土。

（3）基坑排水

基坑排水包括初期排水和经常性排水。初期排水是排除围堰合龙闭气后基坑开挖前基坑内的积水，同时还要排除降雨及基坑内水位下降而引起的渗水。经估算，初期抽水量约为 8 万 m^3，抽水能力为 1100m^3/h，抽水时间约为 3 天。选用 12SH-13 离心泵 3 台可满足排水要求。

经常性排水主要是来自上、下游的渗水、降雨汇水及施工弃水等。经初步估算，并类比其它工程实际情况，估算渗水量为 400m^3/h，排水方式采用明式抽排，选用 2.5SH-13 离心泵 2 台、TQB-潜水泵 2 台满足经常性排水需要。

2.8.6 施工交通

1、对外交通

工程区位于甘肃省肃南县境内的讨赖河上，水库大坝距嘉峪关市约 116km，从嘉峪关市至工程区目前有两条路可通行：①号路从嘉峪关市沿镜铁山矿铁路专线旁傍河道路经冰沟、镜铁山矿、三岔口至水库枢纽区，距离约 116km，其中有 79km 为碎石路面，37km 为硬化路；②号路从嘉峪关市经省道 215 线，过玉门东、吊达坂道班至三岔口后与①号路重合至水库枢纽区，距离约 184km，其中沥青路面 139km，碎石路面 45km。

三岔口与水库枢纽之间有一条交通洞，其高度及转弯半径难以满足施工车辆及机械通行，必须进行整扩修以满足施工期通行条件。

铁路运输方面，兰～新铁路经停嘉峪关火车站，嘉峪关市至镜铁山有镜铁山矿铁路专线，工程重大件需由铁路运输至嘉峪关火车站后转镜铁山矿铁路专线运输至镜铁山站，再由公路运输至工地，对外交通条件较为便利。

2、施工道路

施工道路包括永久上坝公路、复建公路和临时施工道路。

（1）永久公路

永久公路包括：①水库右岸复建公路总长 12.714km，路面高程 3195～3200m，按山岭重丘区四级公路设计。②上坝公路总长 455m，从坝体下游弃渣平台 3145.0m

高程，沿坝坡上至坝体左岸，跨溢洪洞泄槽，路宽 5m，综合设计坡度 1/10。③泄洪洞和输水发电洞进厂公路，沿泄洪洞和输水发电洞至坝顶公路，总长度共约 210m。

（2）临时施工道路

工程布置临时场内施工道路 3.52km，其中新修道路 2.02km，扩修原有道路 1.5km，建设跨河桥（军用钢梁桥）3 座。

施工道路一览表见表 2.8-2。

表 2.8-2　施工道路一览表

类别	序号	名称	长度（m）	起点	终点	路面宽度（m）	备注
永久公路	1	右岸复建道路	12714	水库坝址右岸，与上坝公路衔接	库尾现状公路	6.5	新建，涵洞 10 座，过水路面 3 座。线路总体走向由西向东，沿淹没线自下而上布置
	2	上坝道路	455	原有道路	右岸坝顶	5.0	新建
	3	泄洪洞和输水发电洞进厂公路	210	右岸坝顶	左岸坝顶	/	新建
	小计		13379				
临时施工道路	1	1#施工道路	800	原有道路	大坝上游基坑	6.5	扩修，泥结石
	2	2#施工道路	450	原有道路	坝体 3133.5m 高程	6.5	新建，泥结石
	3	3#施工道路	370	2#施工道路	坝体 3153.5m 高程	6.5	新建，泥结石
	4	4#施工道路	800	3#施工道路	坝体 3173.5m 高程	6.5	新建，泥结石
	5	5#施工道路	400	原有道路	导流洞进口	6.5	新建，泥结石
	6	6#施工道路	700	原有道路	大坝下游基坑	6.5	扩修，泥结石
	7	跨河桥（军用钢梁桥）	3000			/	3 座，L=30m，B=4.5m
	8	施工道路	180	K0+720 处	/	7.0	新建，复建道路施工
	9	施工道路	700	K4+820 处	/	7.0	新建，复建道路施工
	小计		4400				

2.8.7 料场及弃渣场规划

本着优先利用库内开挖料、洞挖料，就近取材、施工方便的原则，根据建筑材料需求，工程所用水泥混凝土骨料和大坝填筑料采用工程区开挖石料及石料场开采料。

1、料场设置

根据项目建设对天然建筑材料的要求，工程就地取材，设 3 个坝体填筑料场（2 个主料场，1 个备用料场），1 个砼骨料场，1 个块石料场，1 个沥青骨料场和 1 个土料场，共 7 个料场，分别为坝体填筑砂砾石料场（1#~2#）、砼骨料场（3#）、块石料场（4#）、碱性骨料场（5#）和土料场（6#）。料场布置见图 2.8-3。料场现状及影响卫星图见图 2.8-4.

（1）坝体填筑料场（1#~2#）

水库枢纽区选择 1#和 2#号石料场作为主料场，坝体砂砾石填筑由两个料场供料，坝体沥青砼心墙上游侧砂砾石填筑料采用大坝上游石板沟（1#）砂砾石填筑料场，料场岩性为洪积漂石砂卵砾石，距坝址约 2km。心墙下游侧填筑料采用大坝下游黑沟（2#）砂砾石填筑料场，料场岩性为洪积漂石砂卵砾石，距坝址约 2.5km。

①1#石板沟口填筑砂砾料场

料场位于石板沟口，下游距坝址约 2km，有碎石土路可至坝址区，交通运输较便利。地表剥离层储量约 18 万 m^3，有用层储量约 336 万 m^3，各项质量指标满足坝壳填筑砂砾石料的技术要求。

②2#黑沟口填筑砂砾料场

料场位于黑沟口，上游距坝址约 2.5km，有碎石土路可至坝址区，交通运输较便利。地表剥离层储量约 13.3 万 m3，有用层储量约 380.4 万 m^3。

依据地勘资料，总储量：1#料场 336 万 m^3、2#料场 380.4 万 m^3，合计总储量 716.4 万 m^3，开采运输条件均较好，大于设计需用量，满足工程需求。

③3#黑刺沟口填筑砂砾石料场

料场位于黑刺沟口，料场上游距中坝址约 4km，有碎石土路可至中坝址区，交通运输较便利。冰水堆积漂石砂卵砾石层厚度大于 20m，开采厚度按 20m 考虑，平均厚度法算得地表剥离层约 15.6 万 m^3，有用层储量约 520 万 m^3。质量指标满足技术要求。

推荐优先开采石板沟口、黑沟口料场，黑刺沟口料场作为备用料源。

（2）4#白水河口混凝土骨料场（砼骨料场）

料场位于白水河口附近讨赖河漫滩，上游距坝址约 1.4km，傍河有碎石土路可至坝址区，交通运输较便利。地表剥离层储量约 19.5 万 m^3，砂砾石总储量约 83.7 万 m^3，其中净砾石储量 63.45 万 m^3，净砂储量 18.6 万 m^3，储量充足，可满足工程需求。

（3）5#上湾子块石料场

上湾子块石料场位于讨赖河右岸，下游距坝址约 7.5km，傍河有碎石土路可至中坝址区，交通运输较便利。总储量约 1266 万 m^3，质量指标满足块石料的技术要求。

（4）6#西柳沟口沥青骨料场

料场位于祁丰藏族乡西柳沟口右侧山坡，上游距中坝址约 40km，经碎石土路至坝址区，交通运输较便利。储量大于 30 万 m^3，储量充足，质量指标满足碱性骨料的技术要求。

（5）7#陶丰村土料场

土料场位于讨赖河右岸陶丰村附近，下游距坝址约 20km，其间有碎石土路可至坝址区，交通运输较便利。总储量约 18.3 万 m^3。工程料场设置情况见表 2.8-3。

表 2.8-3 料场设置一览表

编号	名称	设计储量（万 m^3）	规划开采量（万 m^3）	平均运距 km	占地面积 hm^2	占地类型
1#	石板沟口填筑砂砾料场	336	268.2	2.0	26.08	荒地
2#	黑沟口填筑砂砾料场	380.4	307.56	2.5	25.90	荒地
3#	黑刺沟口填筑砂砾石料场	520	161	4.0		荒地
4#	白水河口混凝土骨料场	83.7	10.0	1.4	2.80	裸地
5#	上湾子块石料场	1266	10.0	7.5	1.80	荒地
6#	西柳沟口沥青骨料场	30.0	4.0	40	0.383	荒地
7#	陶丰村土料场	18.3	3.0	20	0.6307	草地
合计		958.1	642.38		57.5937	
注：弃渣场占地面积 5.68hm^2，包含在 1#石板沟口砂砾石填筑料场内						

2、料场选择与开采

本工程各类填筑料总设计需要量为 842.34 万 m^3，其各品种及需要量见表 2.8-4。

表 2.8-4　本项目各类填筑料设计需要量汇总表

项目	品种	设计需料量（万 m^3）	规划开采量（万 m^3）	料源（万 m^3）								运距（km）
				石板沟填筑料场	黑沟填筑料场	黑刺沟口填筑料场	白水河口砼骨料场	上湾子块石料场	西柳沟沥青骨料场	陶丰村土料场	利用开挖料	
				336	380.4	520	83.7	1226	>30	18.3		
大坝枢纽工程	坝体填筑料（料场开采）	653.3	685.97	245	280	160.97	/	/		/	/	3
	坝体填筑料（利用开挖料）	6.8	6.8								6.8	1
	碎石土夯回填料	3.52	3.70								3.70	1
	过渡料	42.98	45.13	20.31	24.82							3
	反滤料	2.6	2.74		2.74							2.5
	砂石砾垫层料	2.75	2.89	2.89								2.5
	排水棱体块石料	3.61	3.79					2.66			1.13	8
	上下游水平排水体及块石护坡	13.4	14.07								14.07	1
	混凝土粗细骨料	22.67	27.20				27.20					2
	沥青混凝土骨料	4.04	4.85						4.85			42
	上下游坡脚盖重填筑料	71.5	71.5								71.5	1
围堰工程	壤土斜墙及水平铺盖防渗土料	11.25	11.81							11.81		20
	反滤料	1.51	1.59	1.59								2.5
	块石护坡料	2.41	2.53								2.53	1
合计		842.34	884.57	269.79	307.56	160.97	27.20	2.66	4.85	11.81	99.73	/
注：利用开挖料主要来自泄洪导流排砂洞岩石洞及溢洪洞岩石开挖、坝体建筑物岩石开挖												

3、料场开采规划

（1）坝体填筑砂砾石料开采

①开采方式

坝体填筑料场由 3 个料场供料，石板沟填筑料场剥采比为 1:8.2，黑沟料场剥采比为 1:25.0，黑刺沟料场剥采比为 1:33.3

考虑保证大坝填筑高峰强度，坝体上下游 3 个砂砾石填筑料同时开采，料场开采区现有库区道路连通，料场需设置临时弃渣倒转场，表层覆盖层及枢纽前期开挖弃渣拉运至临时弃渣倒转场，待后续料场开采完成后进行回填。根据进度要求配置设备，填筑料开采方式采用平面分区、分段，立面分层开采相结合的方式。开采的合格开挖料应做到开挖后立刻上坝，尽量不再堆存倒运。为满足前期上游围堰填筑及施工期坝体填筑强度，可提前进行开采备料，开采料临时堆放在弃渣倒转场。

②开采分区

3 个砂砾石料场均为沟口洪积扇及冰水堆积台地，场地比较平缓、相对开阔。坝体砂砾石填筑料开采方式采用平面开采与立面开采相结合的方式，上游石板沟填筑料场前缘宽约 500m，后缘宽约 250m，顺沟长约 1000m，开挖平面布置根据石板沟道分为南北（宽度方向）2 个区。下游黑沟及黑刺沟口填筑料场前缘宽约 1000m，后缘宽约 600m，顺沟长约 500m，开挖平面布置沿料场宽度方向分为 2 个区。根据填筑料场地质条件，坝体填筑料立面开采根据可开采料的不同分布厚度分层，表层植物根系及洪积块石碎石土覆盖层清基为 1 层，砂卵砾石填筑料开采深度超过 3m 的分为 2 层，每层深约 3m；深度在 4m 以内的可不分层。

开挖采用 2m^3 挖掘机，最大挖掘半径约 11m，石板沟料场开采条带按东西向（长度方向）划分，每条宽 20m。先开采南区条带，后开采北区条带，每个区条带开采顺序从下游滩地向上游坡地开采；黑沟和黑刺沟口料场开采时将宽度方向划分的两个区逐一开采，没区再沿宽度方向划分条带，每条宽 20m。每个区条带开采顺序从料场边缘向中间开采。

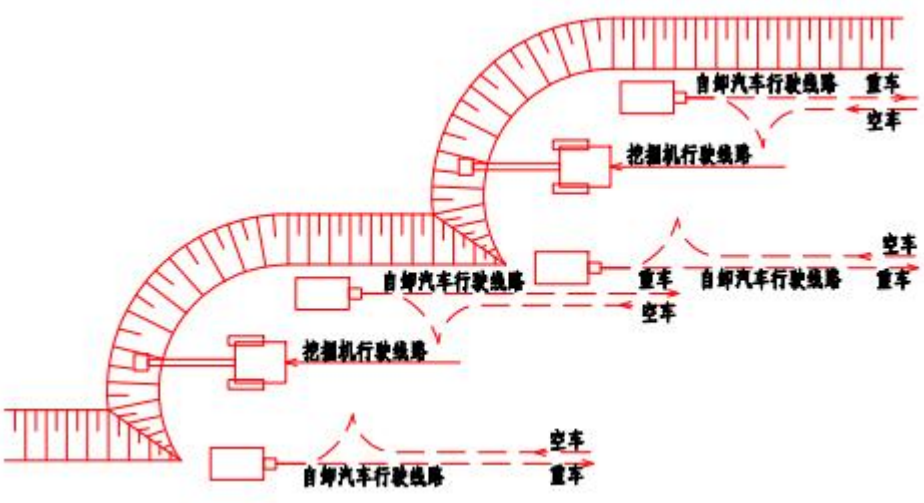


图 2. 8-3 坝体填筑料开挖工作面平面示意图

③开采、运输方式

依据工程布置，填筑料场开采分期、分区规划，采用 88kw 推土机推运剥离覆盖层，采用 2m3 挖掘机开挖，装 20t 自卸汽车运输至填筑区，沿坝体不同分层高度上坝道路进行填筑，平均运距 2.5km。

（2）坝体垫层料开采

垫层料位于坝体迎水面，采用上游石板沟(DL1)料场砂砾石料，采用 88kw 推土机剥离覆盖层，制备垫层料需将＞100mm 的料弃除，在料场开采毛料后通过 100mm 篦条筛及圆振动筛获得垫层料。2m3 装载机装，20t 自卸汽车运输至填筑作业面，平均运距 2.5km。

（3）坝体过渡料开采

采用坝体上游石板沟(DL1)料场和下游黑沟(DL2)料场砂砾石料，推土机剥离覆盖层，制备过渡料需将＞80mm 的料弃除，在料场开采毛料后通过 80mm 篦条筛及圆振动筛获得过渡料。2m^3 装载机装，20t 自卸汽车运输至填筑作业面，平均运距 2.5km。

（4）坝体排水棱体块石料开采

排水棱体位于坝体背水面，采用坝体上游上湾子块石料场，料场采用自上而下台阶梯段爆破方式，采用 YQ-100 型潜孔钻钻孔，梯段微差挤压爆破，爆破后的石料采用 2m^3 挖掘机挖装，15t 自卸汽车运输 8km 至现场。

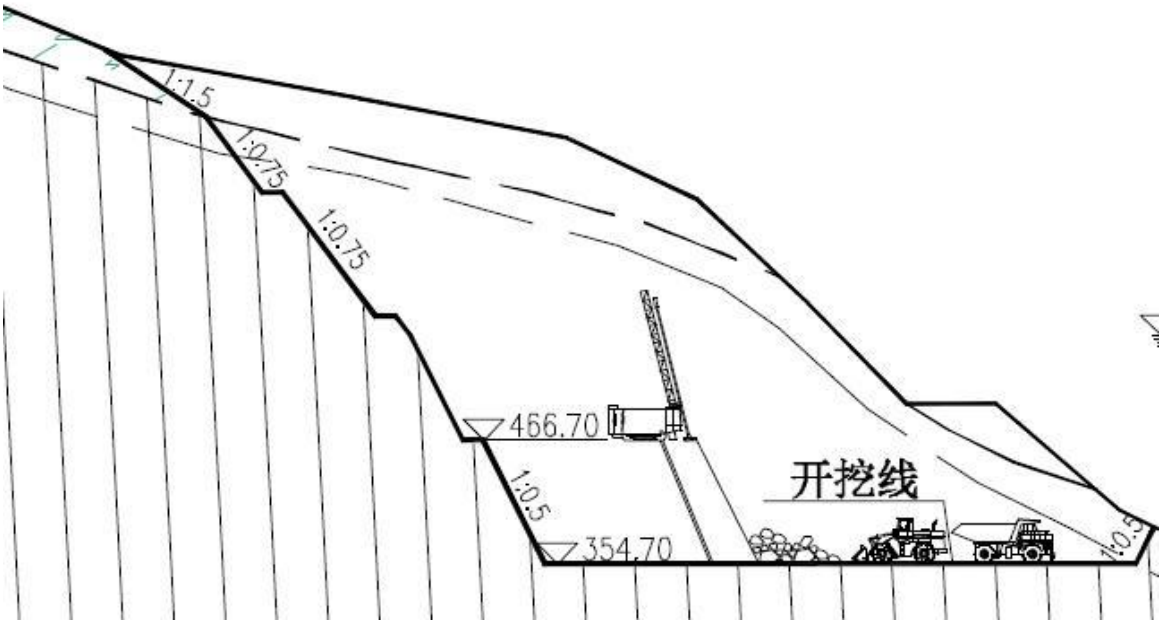


图 2. 8-4　　块石料场开采剖面图

（5）坝体块石护坡及下游水平排水体开采

建筑物爆破开挖的石渣料可用于下游水平排水体填筑和块石护坡。在库区上游建立堆渣场，石渣料在堆渣场先过一道条筛，剔除 D≥800mm 的超径石，2m^3 装载机装成品料，20t 自卸汽车运输 1km 上坝。

（6）沥青砼骨料开采

沥青砼骨料选择祁青乡西柳沟口块石料场制备，采用 YQ-100 型潜孔钻造孔，梯段微差挤压爆破，毛料由 2m3 挖掘机挖装，经棒条式振动给料机进入鄂式破碎机、反击式破碎机进行联合破碎后冲水筛分为 20～10mm、10～5mm、5～2.36mm 三种骨料进入成品料堆，破碎后的另一部分多余的料进入巴马克和棒磨机制砂，制砂粒径范围控制在 2.36～0.075mm，巴马克与棒磨机所制得的砂子分别进入相对应的砂料处理单元处理后混合上砂料堆堆存，成品料运抵坝址约 42km。

（7）普通混凝土骨料开采

采用白水河口混凝土骨料场，砂砾石毛料开采采用推土机剥离上部覆盖层并集料，2m3 挖掘机装 15～20t 自卸汽车运输砂砾石混合料至砂石加工厂，生产工艺为砂砾石混合料直接运至受料仓，棒条筛筛除>80mm 料，余料经皮带机输送至筛孔为 80、40mm 的双层圆振动筛筛分，分成 40～80mm、20～40mm、<20mm 三种料，20～40mm、40～80mm 料通过胶带机输送至对应的成品料堆进行堆存，余料通过单层振动筛筛分，分成 5～20mm、<5mm 两种料，5～20mm 料通过胶带机输送至对应的成

品料堆进行堆存，<5mm 料经螺旋机洗泥、脱水后通过胶带机输送至对应的成品料堆进行堆存。弃料由 2m³ 装载机装 15～20t 自卸汽车运输 1km 至弃料场。

（8）防渗土料开采

围堰防渗土料由库尾右岸陶丰村附近土料场开采，质量和储量均满足设计要求，由推土机剥离上部覆盖层，2m³ 挖掘机装 15t 自卸汽车运送土料至填筑区，88kw 推土机辅助摊铺，成品料运抵坝址约 20km。

4、料场开采防护

①砂砾石料场

砂砾石料场开采时采用自上而下的立面开采方式，分级、分层、分区开采，开采深度 10m，开采边坡坡比按 1:1~1.15 控制。

由于砂砾石料场较长，为排除料场坡面集水，在坡面设置排水沟，坡面排水沟断面选定为矩形断面，渠底宽 0.30m，渠深 0.30m，采用 C20 现浇砼结构。坡面排水沟布置在土料场挖方边坡及开采平台处，沿排水沟布置方向每 5m 设一道伸缩缝，缝宽 2cm。

在料场每级马道的内侧也设置排水沟，马道排水沟采用 C20 预制砼 U 型槽，渠深 30cm，渠道口宽 38cm。马道排水沟坡降应该大于 5‰。沿排水沟布置方向每 5m 设一道伸缩缝，缝宽 2cm。

料场开采完毕后对开采平台进行平整并采取边坡防护及植物种植措施。

②块石料场

块石料场开采边坡放坡比例 1:0.5~1:0.75，开采后边坡采用挂网喷锚支护，锚杆采用⌀25 钢筋，间距 1.5m，喷混凝土采用 C20，厚 15cm。

③其他防护

料场开采应严格按自上而下、先清除危石、滑坡体，后开挖的程序施工，严禁使用掏根搜底法，严禁将坡面挖成反坡。要严格按设计边坡坡度开挖，削坡要随进度进行，严禁在形成较大高差后再削坡的开采方法。料场开采应严格按自上而下、先清除危石、滑坡体，后开挖的程序施工，严禁使用掏根搜底法，严禁将坡面挖成反坡。要严格按设计边坡坡度开挖，削坡要随进度进行，严禁在形成较大高差后再削坡的开采方法。

料场开采结束，根据环境保护及水土保持要求，作好危岩处理、边坡稳定、场地平整、防止水土流失等工作，弃料全部用作开采场回填及平整场地，严禁随意堆放。

5、弃渣场规划与布置

（1）弃渣场布置

根据大坝形式、坝址区地形条件及弃渣总量，本工程所选弃渣场为坝轴线上游约 2km 的石板沟坝体砂砾石填筑料场，剩余弃碴全部用于料场开采区的回填整治，属于沟道型渣场。

石板沟砂砾石料场开采填筑料 269.79 万 m^3，料场前缘宽约 500m，后缘宽约 250m，顺沟长约 1000m，开挖平面布置根据石板沟道分为南北（宽度方向）2 个区。本工程全部弃渣为 26.71 万 m^3，完全可以用于料场开采区的回填。前期开挖弃渣主要为坝基基导流隧洞开挖料，除去可利用部分，剩余弃渣量运至料场后根据料场分区分条带开采区域进行弃渣，将弃渣回填至已开采完成的条带区域，后期随着坝体填筑料的大量开采，能容纳弃渣的区域将不断增大。

需二次倒运的开挖料先期在库区防洪高程以上临时堆放，待大坝开挖完成后结合坝体填筑进度同步填筑或料场开采完成后进行开采区回填，库区临时倒转场布置在地势较高的位置，防洪标准采用 5 年一遇洪水重现期。至临时倒转场现有库区道路和施工临时道路连通。弃渣分级堆放，堆渣边坡放坡比例 1:2.5，设置马道，马道宽 2m，每级马道设置排水背沟。

（2）弃渣场规划特性表

根据设计，工程施工阶段不设置永久渣场，结合项目特点，施工过程需设置渣场。依据现场调查，石板沟沟道为坝体砂砾石填筑料场，可作为弃渣场，将坝体、泄洪排沙洞（兼导流洞）及溢洪洞弃碴用于开采后的料场回填，弃渣场属于沟道型渣场。

表 2.8-5 讨赖峡水库工程弃渣场情况表

渣场编号	弃渣量（万 m^3）	渣场面积（hm^2）	渣场容量（万 m3）	渣料来源	渣场位置
石板沟口弃渣场	26.71	3.03	28.04	坝体、泄洪导流排沙洞、溢洪洞及输水发电洞	坝址上游 2m 处右岸石板沟内

2.8.8 施工辅助设施

辅助工程主要包括砂石料加工系统、混凝土拌合系统、沥青拌和系统、机械修配及钢木综合加工系统及施工营地等。砂石料加工系统邻近砂石料场布置，其余辅助工程集中设置 1 处辅助生产区，位于坝址下游右岸台地，其他供水、电、风系统分散布置。

（1）砂石料加工系统

①白水河口砼骨料生产系统

位于白水河口附近讨赖河漫滩，本工程共需砼粗细骨料 19.31 万 m3，料场布设砂砾石骨料系统一套。砂石骨料筛分加工系统主要设施有：受料仓、筛分楼、成品料堆、胶带机运输系统等。系统规摸按满足混凝土高峰时段月平均浇筑强度 2.9 万 m3 设置，骨料系统生产班制为二班制，系统生产能力 185t/h。

②石板沟口填筑砂砾料、垫层料、过渡料生产系统

位于石板沟口填筑砂砾料场，设置简易筛分系统，制备成品砂砾石反滤料和过渡料，系统筛分处理能力确定为 100m3/h。筛分系统设置于料场附近，原料由 1m3 挖掘机挖装，15t 自卸汽车运输至系统受料坑，经胶带机运往圆振动筛筛分后由胶带机堆料，成品料由 2m3 装载机装 20t 自卸汽车运输至工程区。

③西柳沟口人工砂石料加工系统

位于祁丰藏族乡西柳沟口，坝体沥青混凝土心墙铺筑需沥青骨料 2.81 万 m3，由块石料场加工。在该料场设置破碎加工系统，系统规摸按满足沥青混凝土高峰时段月平均铺筑强度 0.31 万 m3 设置，骨料系统生产班制为一班制，系统生产能力 18t/h。

（2）混凝土拌和系统

工程混凝土浇筑总量为 12.41 万 m3，将常态混凝土拌和系统设置于坝址下游右岸，砼高峰时段月平均浇筑强度为 2.9 万 m3/月。混凝土拌合系统由骨料堆、骨料运输系统、混凝土拌和站、水泥罐、粉料输送系统、空压机房、以及外加剂处理设施等部分组成。混凝土骨料堆料容积为 2000m3，以为满足高峰期 5 天用量控制；系统设置 1 个 300t 的散装水泥罐、1 个 60t 的粉煤灰罐，储存 360t 水泥和粉煤灰，满足约 7 天的胶凝材料用量，采用散装水泥罐车运输，用压缩空气卸车至粉料罐。粉料罐到配料仓采用螺旋机输送；系统全年连续生产，按 25 天/月、20 小时/天设计；系

统所需水、电集中供应；常态混凝土拌和站选用 HZS75 型，生产能力 75m3/h。

（3）沥青拌和系统

坝体沥青混凝土浇筑总量为 3.32 万 m^3，将沥青拌和系统设置于坝址下游右岸，沥青混凝土高峰时段月平均浇筑强度为 0.42 万 m^3/月。沥青砼生产系统由冷料仓、冷料配送系统、冷料输送系统、燃烧烘干系统、通风除尘系统、热料提升机、振动筛、热料仓、粉料输送系统、沥青输送系统、计量系统、搅拌缸、控制系统、成品料输送储存系统及沥青加热保温系统组成。考虑到水利工程对沥青混凝土的精度要求高，本次工程设置 4 个冷料仓和 5 个热料仓。沥青混凝土拌和站选用 LB-1000，生产能力为 40t/h。

（4）机械修配及钢木综合加工系统

枢纽工程钢筋和木材加工厂设在大坝下游右岸空地布置；施工机械的大修可到镜铁山矿区相关厂家进行，设计仅考虑在各施工营地设置机械设备保养站，进行常用施工机械设备的日常维护和保养。

辅助工程量表一览表见表 2.8-5.

表 2.8-5 临时辅助工程量表

序号	工程名称	单位	数量	备注
一	施工营地	m^2	2100	草地
二	施工辅助企业区	m^2	1950	草地
（1）	混凝土系统	m^2	850	草地
（2）	钢木加工厂	m^2	500	草地
（3）	机械修配厂	m^2	600	草地
（4）	仓库	m^2	1600	草地
（5）	施工设备停放厂	m^2	800	草地
三	供风管铺设	km	3	Φ50～250mm
四	施工供水			
（1）	水煤气管铺设	km	2.5	Φ50～250mm
（2）	钢筋砼水池	座	5	V=100m33 个、V=50m32 个
（3）	钢板水箱	座	5	V=4m3
（4）	胶皮管	km	1.2	2 吋
五	施工供电			
（1）	10kv 输电线路架设	km	3	
（2）	380V/220V 输电线路架设	km	2	
（3）	照明线路架设	km	2	
六	施工通讯			对外通信结合永久
（1）	程控交换机	台	1	容量 60—80 门

（2）	固定电话	门	20	

2.8.9 施工风、水、电、通讯

（1）施工供水

施工用水水源采用讨赖河水，根据集中供水区的分布，拟在坝体左、右岸，砼骨料场及生活、附属厂区各设置 1 座抽水泵站，共 5 座，由泵站抽送至高位蓄水池调节，再通过配水管道分送至各用水点；另配备 4 个钢板水箱周转使用。

（2）施工供电

工程区下游镜铁山一级电站至本工程坝址先期架设 35kv 永久输电线路，可作为本工程施工用电电源，由该输电线路在坝址区设 1 座 35/10kv 变电站，经 10/0.4kv 变压器降压后使用。考虑一级用电负荷要求，配备 3 台 100kw 柴油发电机作为备用电源。

（3）施工供风

工程施工用风主要为石方开挖供风，施工供风采用固定与移动供风方式相结合，根据供风项目分布，设置 6 台空压机供风。

（4）通信

施工期间的通讯规划可结合永久通讯线路以满足场内外的施工通讯要求。场内通讯设一套 60～80 门纵横制式自动交换机，配 20 门固定电话，即可满足本工程施工通讯需要。

2.8.10 施工营地

本工程施工期高峰人数约 1330 人。根据工程特点，承包商施工营地结合施工分标规划分枢纽工程、复建道路系统分别设置，分为 2 个较为集中的区域，人均建筑面积按 10m^2 估算。

（1）水库枢纽施工营地

水库工程施工营地布置在大坝下游右岸台地，施工期高峰人数约 1230 人，水库工程施工营地建筑面积 12300m^2，占地面积 3150m^2。

（2）复建道路施工营地

施工期高峰人数约 100 人，施工营地建筑面积 1000m^2，占地面积 1000m^2。

工程各施工工厂、业主营地及施工营地具体布置详见图 2.8-5 施工总布置图。

2.8.11 土石方平衡

（1）枢纽工程

根据主体设计，水库枢纽工程共开挖土石方 139.04 万 m^3，考虑围堰填筑利用、厂区回填以及砂石加工利用 113.07 万 m^3 后，料场调入 610.96 万 m^3，共产生弃渣 25.97 万 m^3，换算为松方共计 39.73 万 m^3。

水库工程土石方平衡表见表 2.8-6，土石方流向见图 2.8-6.

（2）复建道路工程

根据工程设计，复建道路工程土石方平衡表见表 2.8-7，土石方流向见图 2.8-7.

表 2.8-6 讨赖峡水库枢纽工程土石方平衡表单位：万 m^3

编号	工程部位	开挖量（自然方）		小计	回填、填筑及其他利用（自然方）	调入		调出		弃方		去向
						数量（自然方）	来源	数量（自然方）	去向	自然方	松方	
①	坝体	砂砾碎石土开挖	67.67	82.52	67.67	610.96	料场补料	2.03	⑤厂区夯填	0	0	弃渣场，回填 1# 石板沟料场
		岩石明挖	14.57		0	38.01	②③④			14.57	22.29	
		岩石洞挖	0.28		0					0.28	0.44	
②	泄洪导流排沙洞	砂砾碎石土开挖	10.13	16.09	10.13	/	/	13.62	①坝体填筑	0	0	
		岩石明挖	1.72		0					1.72	2.63	
		岩石洞挖	4.24		3.84					0.40	0.61	
③	溢洪洞	砂砾碎石土开挖	6.01	36.37	6.01	1.0	④输水发电洞岩石开挖	23.09	①坝体填筑	0	0	
		岩石明挖	30.36		23.09					7.27	11.12	
④	输水发电洞	砂砾碎石土开挖	1.56	4.05	1.56	/	/	1.30	①坝体填筑	0	0	
								0.24	③溢洪洞填筑			
		岩石明挖	1.14		0			/	/	1.14	1.74	
		岩石洞挖	1.35		0.76			0.76	③溢洪洞填筑	0.59	0.90	
⑤	厂区	砂砾碎石土开挖	0.01	0.01	0.01	2.03	①坝体开挖土石方	/	/	0	0	
⑥	料场区	砂卵砾石、壤土	610.96	/	/	/		610.96	坝体填筑	/	/	
合计				139.04	113.07	652		652		25.97	39.73	
注：此表仅为水库枢纽工程土石方平衡复核分析，未包括专项设施复建土石方。												

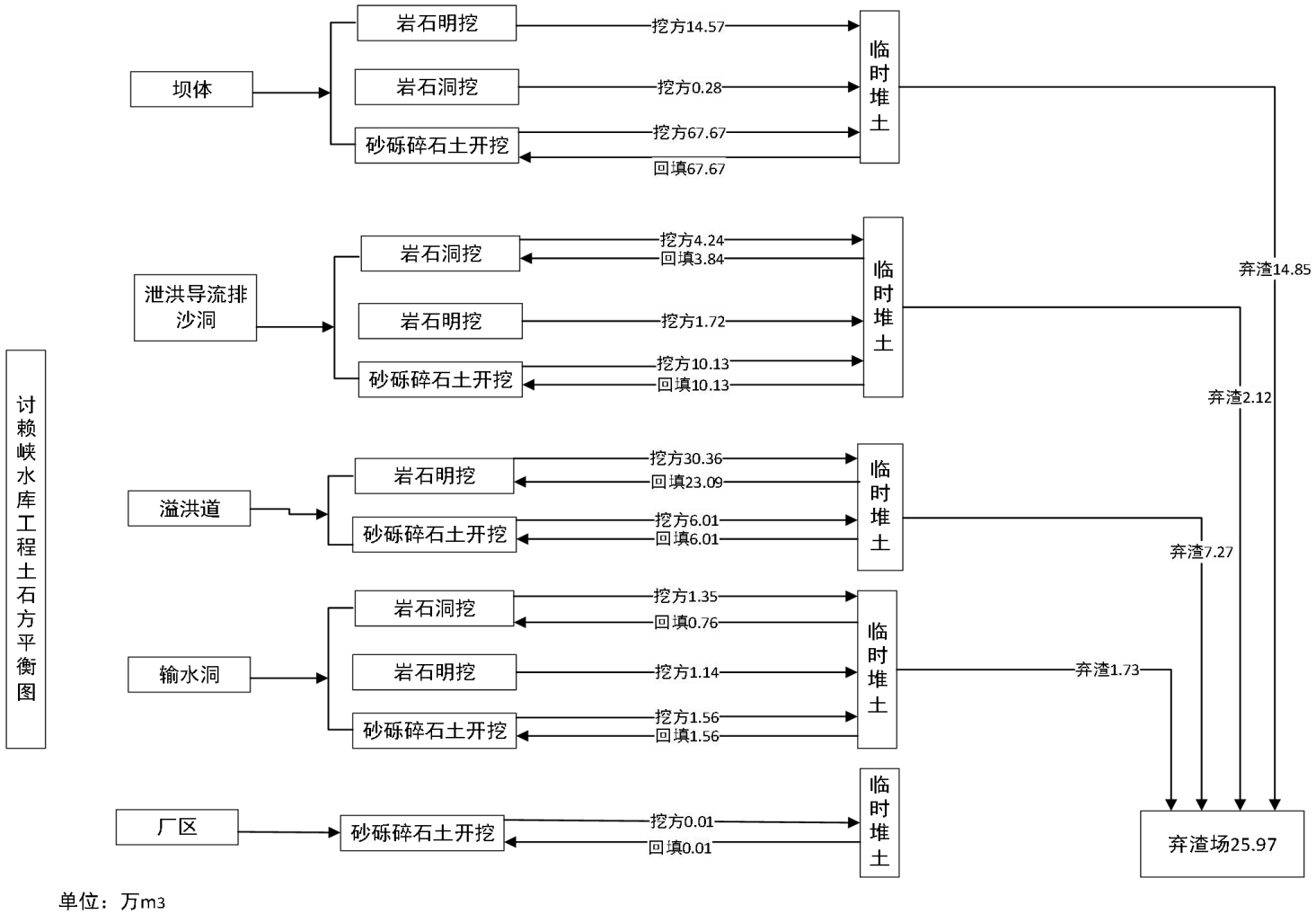

讨赖峡水库工程土石方平衡图
坝体
岩石明挖
挖方14.57
岩石洞挖
挖方0.28
砂砾碎石土开挖
挖方67.67
回填67.67
临时堆土
泄洪导流排沙洞
岩石洞挖
挖方4.24
回填3.84
岩石明挖
挖方1.72
砂砾碎石土开挖
挖方10.13
回填10.13
临时堆土
溢洪道
岩石明挖
挖方30.36
回填23.09
砂砾碎石土开挖
挖方6.01
回填6.01
临时堆土
输水洞
岩石洞挖
挖方1.35
回填0.76
岩石明挖
挖方1.14
砂砾碎石土开挖
挖方1.56
回填1.56
临时堆土
厂区
砂砾碎石土开挖
挖方0.01
回填0.01
临时堆土
弃渣14.85
弃渣2.12
弃渣7.27
弃渣1.73
弃渣场25.97
单位：万m3

图 2.8-6 土石方平衡图

2.8.12 施工进度

工程施工期 36 个月，其中施工准备期 2 个月，主体工程施工期 34 个月（主体工程施工从施工准备至工程竣工的关键施工项目为大坝工程施工，施工进度安排以导流泄洪洞及大坝施工为关键线路进行安排，其他工程随关键项目施工期穿插进行），竣工尾期 2 个月。

（1）工程准备期

施工准备工程安排在第一年 6 月开始，7 月底结束，历时约 2 个月，主要完成场内输电线路、风水电建设、房屋建筑、场内交通道路及施工辅助企业等临建设施的建设。

导流洞施工从第一年 6 月开始至第二年 2 月底结束，工期 9 个月。河道于第二年 3 月中旬进行截流，5 月底完成围堰堆筑。大坝于第二年 8 月开始填筑至第三年 11 月结束，导流洞封堵安排在第四年 2 月，“龙抬头”改建段施工安排在第四年 3 月至 5 月，历时 3 个月。

由于本工程围堰与坝体填筑永久结合，根据坝体填筑要求，上游坝体填筑料全部采用料场开挖料，因此围堰填筑料应尽早开采，以满足截流后围堰填筑。砼拌和系统应尽早完建，以满足备料和砼浇筑的要求。

（2）主体工程施工期

本工程控制工期的关键线路为大坝工程施工，施工关键线路为：导流洞开挖、衬砌→围堰截流→坝基、坝肩开挖→坝基灌浆处理→坝体填筑→坝体沉降→上下游护坡施工→下闸封堵→观测设备安装→工程完工。

主体工程施工期为第一年 6 月～第四年 3 月底，工期 34 个月。

（4）工程完建期

工程完建期安排在第四年 4 月开始至 5 月底结束，工期为 2 个月，主要进行临建工程的拆迁、场地清理和施工单位退场等收尾工作。

2.8.13 施工人数

本工程施工区平均人数为 1330 人，施工期高峰人数约 2500 人。

根据工程特点，承包商施工营地结合施工分标规划分水库工程标、复建道路标分别设置，分为 2 个较为集中的区域。其中水库工程标施工营地施工期高峰人数约 1230 人，复建道路标施工营地施工期高峰人数约 100 人。

2.8.14 主要外来物资

本工程主要外来物资运输表见表 2.8-8。

表 2.8-8 **主要建筑材料一览表**

序号	材料名称	单位	数量	备注
1	水泥	t	50206	
2	钢筋	t	12047	
3	钢材	t	636	不包括金属结构
4	圆木	m3	822	
5	油料	t	6145	
6	炸药	t	307	

2.9 工程运行方式

讨赖峡水库工程是一项综合利用水库工程，其主要任务是：为实现酒嘉（酒泉-嘉峪关）一体化快速发展提供水资源保障，为流域上下游、左右岸定时定量的分水提供重要工程手段，通过水库建设，可充分保障嘉峪关市城区基本生活供水，基本保障酒钢集团发展用水，同时兼顾讨赖河干流沿线灌区灌溉供水等，为实现讨赖河流域水资源合理配置高效利用奠定基础。水库的多功能定位，要求在运行调度原则妥善处理各方面的安全和利益，进行统一调度。

在鸳鸯灌区较为缺水的 3-8 月，讨赖峡水库调节弃水按照北干渠灌溉间隙的剩余输水能力向鸳鸯灌区供水，渠道能力之外弃水下放河道；其余 1、2、9 月，下游基本没有供水任务，上游讨赖河弃水直接下放河道。讨赖河多年平均向鸳鸯池水库下泄 1.62 亿 m^3，鸳鸯灌区地表地下水联合配置后，灌溉保证率达到 75%。

（1）兴利调度运用方式

水库为多年调节运行方式运用，坝址处来水在满足生态下泄水量丰水期 6.78m^3/s、枯水期 1.58m^3/s 条件下，视水库余水状况进行蓄水，水库死水位 3155.5m，最高蓄水至正常蓄水位 3185.10m。水库 7 月初自死水位 3155.5m 开始蓄水，优先满足城乡居民生活用水，合理满足工业供水及灌区农业用水的基础上，尽量满足生态补水用水的情况下，视水库余水状况进行蓄水。水库最低运用水位为死水位 3155.5m，最高蓄水至正常蓄水位 3185.1m。

（2）坝址处生态水量调度

河道内在汛期 6 月～10 月、非汛期 11 月～5 月按照确定的生态流量通过相应的工程泄入坝下河道，当坝址来水量大于规定的生态流量时，按照规定的生态流量进行下泄；当坝址来水量小于等于规定的生态流量时，按照“来多少泄多少”的原则进行下泄。

（3）防洪调度方式

水库从汛限水位起调，在泄洪建筑物泄流能力的基础上，控制下泄，下泄的最大流量不超过 472m^3/s，保证下游酒泉市肃州区城区百年一遇洪水时的防洪安全。水库水位超过防洪高水位（设计洪水位）以后，即以泄流建筑物泄流能力下泄。

（4）水库泥沙调度方式

讨赖峡水库枢纽工程中坝址的库沙比为 210，相对库大沙小，对本水库枢纽引水防沙等方面极为有利。水库的运行方式主要考虑下游灌溉用水，库区淹没损失在正常蓄水位 3185.1m 左右不会有较大变化。当水库运行超过 10 年后，库内泥沙淤积量会少量侵占兴利调节库容，这时当入库洪水大于 P=20%五年一遇洪水流量 133m^3/s 时，降低库水位至死水位 3155.5m，集中冲沙 2 天，降低坝前槽库容淤积高程，减少库内淤积沙量，对保持兴利库容、增加水库使用寿命较为有利。具体调度运行方式应在水库投入运行后，加强库区泥沙监测，不断探索完善其运行方式。

（5）水库防冰冻调度

本工程中只有溢洪洞工作闸门为露顶式闸门，冬季有冰冻问题，其余闸门均为深水潜孔式布置，且冬季不运行，无防冰冻要求。

3 扇溢洪洞工作闸门配设 3 套防冰冻装置，防冰冻装置由潜水泵、起吊装置，扰流管和钢架组成，潜水泵和扰流管安装在钢架上，由起吊装置吊装在闸门前水下，潜水泵工作时将水通过扰流管喷出，使水面不停流动，从而防止水面结冰。

泄洪洞工作闸门下游侧敞露，极端低温会造成工作弧门前水体结冰，危害闸门安全，在冬季如遇危害闸门安全的低温期，拟采用在工作弧门后挂保温帘的措施防止门体前水体结冰。

2.10 工程占地及移民安置

2.10.1 实物指标调查成果

本工程占地涉肃南县祁丰藏族乡陶丰村、祁文村。

根据调查成果，本工程征占用各类土地共计 441.755hm^2，按占地性质分，永久征收各类土地共 333.096hm^2，其中林地（灌木林地）40.603hm^2，草地 254.488hm^2（天然牧草地 4.604hm^2、其他草地 249.884hm^2），交通运输用地（农村道路）3.639hm^2，水域及水利设施用地 33.239hm^2（河流水面 26.597hm^2、内陆滩涂 6.547hm^2、沟渠 0.095hm^2），其他土地（设施农用地）1.127hm^2。临时征用各类土地共 108.659hm^2，其中耕地 2.68hm^2，林地（灌木林地）10.346hm^2，草地 94.519hm^2，交通运输用地（农村道路）0.792hm^2，其他土地 0.322hm^2。

根据调查成果，本工程影响人口 3 户 14 人，其中工程建设区影响 1 户 2 人，水库淹没区影响 2 户 12 人。

本工程影响非居住房屋总面积 669.21m^2，均为土木和砖木结构房屋。

根据甘肃省自然资源厅、张掖市自然资源局、肃南裕固族自治县自然资源局三级部门核查确认，甘肃省讨赖峡水库工程建设项目，选址范围内的用地未设置矿业权，也无查明矿产资源被压覆。

1、永久占地

永久占地包括水库淹没区、水库枢纽、管理用房、永久道路路。永久占地面积为 404.633hm^2，占地类型为河道水面、内陆滩涂和草地。

2、临时占地

临时用地主要包括料场、施工营地和临时道路。临时占地面积为 66.258hm^2，占地类型为荒地、裸地、草地。工程占地情况详见表 2.10-1。

表 2.10-1 工程占地统计表单位：hm^2

占地性质	建设区域	建筑物	耕地	林地	草地		交通运输用地	水域及水利设施用地			其他土地		总计
			水浇地	灌木林地	天然牧草地	其他草地	农村道路	河流水面	内陆滩涂	沟渠	设施农用地	裸岩石砾地	
	水库淹没影响区	库区淹没区	/	34.638	4.604	209.676	3.357	24.209	6.547	/	0.165	0.893	284.089
永久占地	枢纽工程建设区	管理房永久占地	/	/	/	0.498	/	/	/	/	/	/	0.498
		枢纽建设区及管理范围	/	3.61	/	19.017	0.12	1.108	/	/	0.069	/	23.924
		枢纽建设区与水库淹没区重叠部分	/	0.491	/	18.674	0.159	0.869	/	/	/	/	20.193
		永久上坝道路	/	/	/	1.096	0.003	/	/	/	/	/	1.099
	水电站工程	水电站进场道路	/	/	/	0.623	/	/	/	/	/	/	0.623
		水电站占地	/	1.11	/	0.30	/	0.411	/	/	/	/	1.821
	天生场配水工程	泵站及阀井	/	0.754	/	/	/	/	/	0.095	/	/	0.849
	永久合计		0	40.603	4.604	249.884	3.639	26.597	6.547	0.095	0.234	0.893	333.096
临时占地	枢纽工建设区	施工生活区、仓库、堆放	/	/	/	3.473	/	/	/	/	/	/	3.473
		施工工厂设施	/	0.865	/	4.807	0.214	/	/	/	/	/	5.886
		施工临时道路	/	/	/	0.221	/	/	/	/	/	/	0.221
		上湾子块石料场	/	/	/	22.009	/	/	/	/	/	/	22.009

		石板沟口填筑料场	/	/	/	28.496	/	/	/	/	0.115	/	28.611
		黑沟口填筑料场	/	4.453	/	32.791	0.578	/	/	/	0.207	/	38.029
		沥青砼骨料场	/		/	0.339	/	/	/	/	/	/	0.339
	天生场配水工程	施工营地及辅助企业占地	/	0.60	/	/	/	/	/	/	/	/	0.6
		施工临时道路占地	/	0.733	/	/	/	/	/	/	/	/	0.733
		引水管线施工作业带占地	/	3.695	/	/	/	/	/	/	/	/	3.695
	配水渠道改造工程	施工营地及辅助企业占地	1.067	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1.067
		施工临时道路占地	1.613	/	/	1.92	/	/	/	/	/	/	3.533
		弃渣场占地	/	/	/	0.463	/	/	/	/	/	/	0.463
	临时合计		2.68	10.346	0	94.519	0.792	0	0	0	0.322	0	108.659
总计			2.68	50.949	4.604	344.403	4.431	26.597	6.547	0.095	0.556	0.893	441.755
注：弃渣场占地面积 3.03hm^2，包含在砂砾石填筑料场内。													

2.10.2 移民安置

根据调查，水库影响范围内共淹没影响人口 3 户 14 人，已由张掖市肃南县政府通过其他工程进行搬迁安置，本工程只考虑库区房屋补偿，移民安置不考虑。

2.11 工程投资

讨赖峡水库总投资为 137613.20 万元，讨赖峡水库工程环境保护工程投资为 949.42 万元，工程静态投资 137422.66 万元，环保投资占工程总投资的 0.69%。

3、工程分析

3.1 与相关政策符合性分析

3.1.1 与国家产业政策的符合性分析

本项目属于水库工程，根据国家发改委 2023 第 7 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（以下简称《目录（2024 年本）》），项目属于“第一类鼓励类”中“”二、水利”中的“1．水资源利用和优化配置：跨流域调水工程，**综合利用水利枢纽工程**”。

综上所述，本工程与国家产业政策相符。

3.1.2 与《西部地区鼓励类产业目录（2020 年本）》符合性分析

为推进西部大开发形成新格局，促进西部地区产业结构调整和特色优势产业发展，2021 年 1 月 18 日国家发展改革委令第 40 号公布《西部地区鼓励类产业目录（2020 年本）》，国家现有产业目录中的鼓励类产业，属于该名录中的鼓励类产业。

甘肃讨赖峡水库工程属于**综合利用水利枢纽工程**，因此与《西部地区鼓励类产业目录（2020 年本）》是符合的。

3.2 与相关规划符合性分析

3.2.1 与全国主体功能区规划的相符性

依据《国家主体功能区划》（国发〔2010〕46 号），规划将我国国土空间分为以下主体功能区：按开发方式，分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域(注：优化开发、重点开发和限制开发区域原则上以县级行政区为基本单元；禁止开发区域以自然或法定边界为基本单元，分布在其他类型主体功能区域之中。)；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按层级，分为国家和省级两个层面。

优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域，是基于不同区域的资源环境承载能力、现有开发强度和未来发展潜力，以是否适宜或如何进行大规模高强度工业化城镇化开发为基准划分的。

城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区，是以提供主体产品的类型为基准划分的。城市化地区是以提供工业品和服务产品为主体功能的地区，也提供农产品和生态产品；农产品主产区是以提供农产品为主体功能的地区，也提供生态产品、服务产品和部分工业品；重点生态功能区是以提供生态产品为主体功能的地区，也提供一定的农产品、服务产品和工业品。

优化开发区域是经济比较发达、人口比较密集、开发强度较高、资源环境问题更加突出，从而应该优化进行工业化城镇化开发的城市化地区。

重点开发区域是有一定经济基础、资源环境承载能力较强、发展潜力较大、集聚人口和经济的条件较好，从而应该重点进行工业化城镇化开发的城市化地区。优化开发和重点开发区域都属于城市化地区，开发内容总体上相同，开发强度和开发方式不同。

限制开发区域分为两类：一类是农产品主产区，即耕地较多、农业发展条件较好，尽管也适宜工业化城镇化开发，但从保障国家农产品安全以及中华民族永续发展的需要出发，必须把增强农业综合生产能力作为发展的首要任务，从而应该限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的地区；一类是重点生态功能区，即生态系统脆弱或生态功能重要，资源环境承载能力较低，不具备大规模高强度工业化城镇化开发的条件，必须把增强生态产品生产能力作为首要任务，从而应该限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的地区。

禁止开发区域是依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其他禁止进行工业化城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区。国家层面禁止开发区域，包括国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园和国家地质公园。省级层面的禁止开发区域，包括省级及以下各级各类自然文化资源保护区域、重要水源地以及其他省级人民政府根据需要确定的禁止开发区域。

各类主体功能区，在全国经济社会发展中具有同等重要的地位，只是主体功能不同，开发方式不同，保护内容不同，发展首要任务不同，国家支持重点不同。对城市化地区主要支持其集聚人口和经济，对农产品主产区主要支持其增强农业综合生产能力，对重点生态功能区主要支持其保护和修复生态环境。

项目位于甘肃省张掖市肃南县讨赖河上游，项目占地不涉及占用甘肃张掖黑河湿地自然保护区，在国家主体功能区划分中的国家重点生态功能区-祁连山冰川与水源涵养生态功能区内，不在国家主体功能区划分中的限制开发区和禁止开发区内。

讨赖峡水库枢纽区和淹没区位于河谷，人类活动开发强度大，农业耕作发达，森林植被和野生物种丰富度较低。工程建设对林木损失量不大，对野生物种影响较小；水库建成后，由于水热条件的变化，对库区周边山地植被恢复有利。且水库建成后要求落实相关生态修复、水土保持等环保措施以减小工程对生态系统的影响。综合分析来看，项目建设与国家主体功能区发展定位不冲突。

因此，本工程建设基本符合全国主体功能区划相关要求。

3.2.2 与全国生态功能区划的符合性

根据《全国生态功能区划》，张掖市肃南县位于祁连山山地，其主要功能定位为水源涵养。

生态保护的主要方向有：①加强自然保护区建设和管理，尤其自然保护区群的建设；②不得改变自然保护区的土地用途，禁止在自然保护区内开发建设，实施重大工程对生物多样性影响的生态影响评价。③禁止对野生动植物进行滥捕、乱采、乱猎。④加强对外来物种入侵的控制，禁止在自然保护区引进外来物种。⑤保护自然生态系统与重要物种栖息地，防止生态建设导致栖息环境的改变。⑥加强水源涵养和水土保持。

讨赖峡水库不涉及自然保护区；在施工和运营期工程将采取措施禁止对野生动植物进行滥捕、乱采、乱猎和引进外来物种、保护自然生态系统和重要物种栖息地；项目会进行严格的水土保持措施，因此，对土壤保持生态功能影响较小；作为调蓄、防洪水库，工程建成后起到对区域水量调节和保持作用，长远来看利于水源涵养。因此，讨赖峡水库建设和运营对该生态功能区的生态保护要求不会产生大的冲突，基本符合要求。

3.2.3 与《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》的符合性

本项目建设地点位于甘肃省张掖市肃南县讨赖河上游，结合《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》，本项目建设所在地在该负面清单所在县区范围内，但本项目不属于负面清单中的限制类和禁止类，故项目与该负面清单要求不冲突。

3.2.4 与《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》中“第七章深化“三水”统筹,提升水生态环境：严格落实水资源消耗总量与强度双控制度,全面实施“深度节水、极限节水”,优先保障生活用水,切实保障基本生态用水,合理配置生产用水,推进用水方式由粗放型向节约集约安全型转变。”

讨赖峡水库作为全流域骨干调蓄水库，不仅可以实现中下游讨赖峡、鸳鸯池水库的联合调度，还可以实现讨赖峡、洪水河、大草滩水库的联合调度，为整个区域的水资源优化配置提供了极为有效的调控手段，水库建成后，区域水资源供需形势将得到极大改善，极大地缓解酒嘉经济区发展缺水的问题，嘉峪关和肃州区的生活、工业用水将得到基本保障，农业灌溉也可以得到不同程度的改善，同时也为区域生态用水提供了基本保障，为区域经济社会的可持续健康发展提供水资源支撑。

综上，本项目的建设与《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》要求是相符的。

3.2.5 与《甘肃省“十四五”水利发展规划》相符性分析

表 3-1　工程与《甘肃省“十四五”水利发展规划》符合性分析表

类别	具体要求	符合性分析
第四章 完善全省供水网络格局	对接国家水网布局，衔接国土空间规划，以“四抓一打通”为抓手，持续推进重大引调水工程，加快推进区域骨干水源建设，完善城乡输配水系统，加快形成“甘肃水网”新格局。”	讨赖峡水库工程任务为以合理配置生态和社会经济用水为主，兼顾下游防洪任务，同时开发水力发电任务。工程向酒嘉（酒泉-嘉峪关）地区城乡生活、工业、农业灌溉及湿地生态供水，解决现有供水短缺的现状，属于区域性水源工程
	专栏4：供水网络体系建设重点任务 2.区域性重点水源工程。建设引洮一期内官	本工程属于规划中的讨赖峡水库工程，工程建设可缓解酒泉、

	等调蓄工程。建成引洮二期配套城乡供水工程、南阳渠等提质增效工程，推进引洮二期配套农业灌溉工程、引洮二期庄浪应急供水工程建设。建成曲溪水库、新集水库、洪水河水库。争取开工建设**讨赖峡水库**、崆峒水库改扩建、宋家湾水库、花园水库(天水东北部城乡供水)。开展水峡口水库论证，深化马莲河水库论证。建设会宁县李家塬供水、西大河山丹片引水等区域性水源保障工程。	嘉峪关城区及工业园区水资源供需矛盾，符合规划布局要求

综上，本工程建设属于《甘肃省“十四五”水利发展规划》中明确的“十四五”期间完善全省供水网诺格局的任务，工程建设符合规划要求。

3.2.6“三线一单”符合性分析

3.2.6.1 与生态红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单的符合性

本项目与“三线一单”约束作用符合性分析见下表：

表 3.2-1 项目与“三线一单”约束作用符合性分析

内容	项目情况	符合情况
生态保护红线	2022 年 11 月 1 日，自然资源部办公厅发布《自然资源部办公厅关于辽宁等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资源办函〔2022〕2341 号），甘肃省“三区三线”划定成果获准正式启用，经核对，本工程用地范围不涉及生态保护红线，符合生态保护红线要求。工程征占地区与生态保护红线的位置关系见附图。	符合
环境质量底线	本项目评价区域位于农村山地区域，大气、地表水、声环境质量相对较好。本工程仅施工期短暂产生大气污染物，污染物主要指标是 TSP，通过洒水抑尘等可减缓其影响；运行期电站本身无大气污染物产生。工程区水质目标为 II 类，工程建设对水环境的主要影响源是施工期的废污水和运行期管理人员的少量生活污水。环评提出工程施工期砂石料加工系统废水采用高效污水净化器处理工艺处理后回用于砂石料加工用水，混凝土拌和废水采用沉淀池沉淀处理后用于拌合站地面及搅拌仓的清洗，机修含油废水采用隔油沉淀池 处理后用于施工场区和道路降尘洒水，各承包商营地和业主营地生活污水采用一体化污水处理设备处理后用于场区绿化或道路洒水；运行期生活污水沿用施工期业主营地一体化污水处理设备处理后，用于营地绿化或道路洒水，均不外排。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。施工期噪声	符合

	采取选用低噪设备、避免夜间施工、限制车速等措施可有效控制。工程占地区和占地区范围外土壤环境现状监测结果表明，区域土壤环境质量较好，各项监测指标满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的风险筛选值。经预测，工程建设后不会导致土壤盐碱化、潜育化和沼泽化，永久建构筑物占地区土壤的生产能力将丧失、结构和理化性质将发生改变；临时占地区在施工结束后地表会逐渐恢复。因此，在落实好环评报告提出的各项污染防治措施和生态保护措施后，对环境影响较小，可以维持区域环境质量不降低，整体来说是符合环境质量底线要求的。	
资源利用上限	工程施工期产生的污废水均处理后进行综合利用。本项目已编制完成水资源论证报告，并通过甘肃省水利厅审查，取水河段可供水量满足电站运行期抽水及发电过程的用水要求，取水水量可靠，项目取水符合区域用水总量控制要求。因此，项目建设符合资源利用上线要求。	符合
环境准入清单	本项目为水库工程，不属于高污染、高耗能、高排放的“三高”项目。根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目属于水利中鼓励类产业，不在负面清单内。对照《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单》，本项目位于张掖市肃南县祁丰藏族乡，不在负面清单内。	符合

3.2.6.2 与分区管控单元的符合性

（1）与《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》符合性

根据《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（甘政发[2020]68 号），结合《甘肃省生态环境厅关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（甘环发[2024]18 号），根据动态更新成果，全省共划定环境管控单元 952 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

优先保护单元。共 557 个，主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。

重点管控单元。共 312 个，主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和

用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。

一般管控单元。共 83 个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。

项目选址属于重点管控单元，不在生态保护红线内，在落实生态环境保护基本要求的前提上，满足生态保护红线要求。

本项目在甘肃省在环境管控单位中的位置详见图 3.2-1。

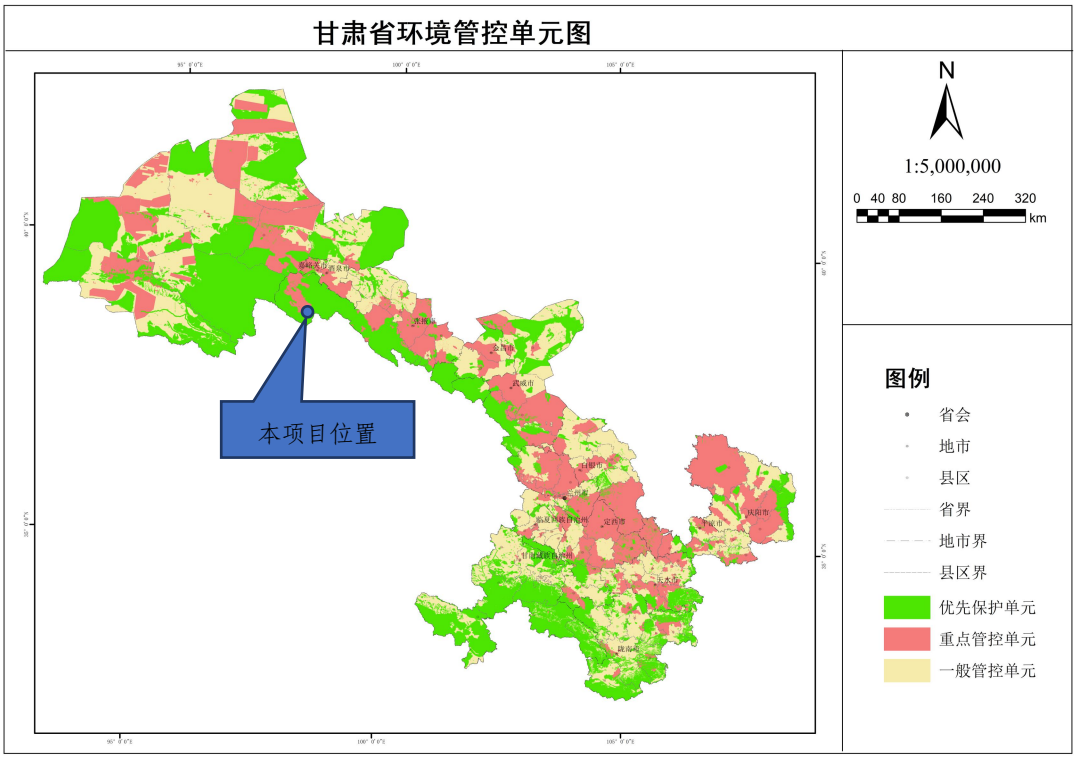


图 3.2-1 本项目在甘肃省在环境管控单位中的位置图

（2）与《张掖市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的符合性

根据《张掖市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（张政发〔2021〕35 号）及《张掖市生态环境局关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（张环发〔2024〕10 号）内容，张掖市共划定环境管控单元 63 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

根据张掖市生态环境局关于甘肃讨赖峡水库工程选址所属环境管控单元的复函（见附件 3），甘肃讨赖峡水库工程部分位于优先保护单元中的一般生态空

间，其余工程均位于肃南县重点管控单元。

1）优先保护单元（一般生态空间）

2022 年 11 月 1 日，自然资源部办公厅发布《自然资源部办公厅关于辽宁等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资源办函〔2022〕2341 号），批复了甘肃省“三区三线”划定成果，张掖市肃南县自然资源局关于甘肃省讨赖峡水库工程用地范围与张掖市“三区三线”套合情况的函（附件 4）已明确工程用地范围不占用生态保护红线范围，不占用永久基本农田。根据《张掖市生态环境局关于甘肃省讨赖峡水库工程界址“三线一单”位置关系复核情况的复函》（张环函〔2024〕43 号），及《张掖市生态环境局肃南分局关于甘肃省讨赖峡水库工程界址关于“三线一单”符合性查询的复函》（附件 5），甘肃省讨赖峡水库工程生态环境分区管控单元符合《张掖市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》和《张掖市生态环境准入清单（试行）》相关要求。因此仅对工程与一般生态空间的符合性进行分析。

本项目与张掖市生态环境管控单元位置关系见图 3.2-2~3.2-6。

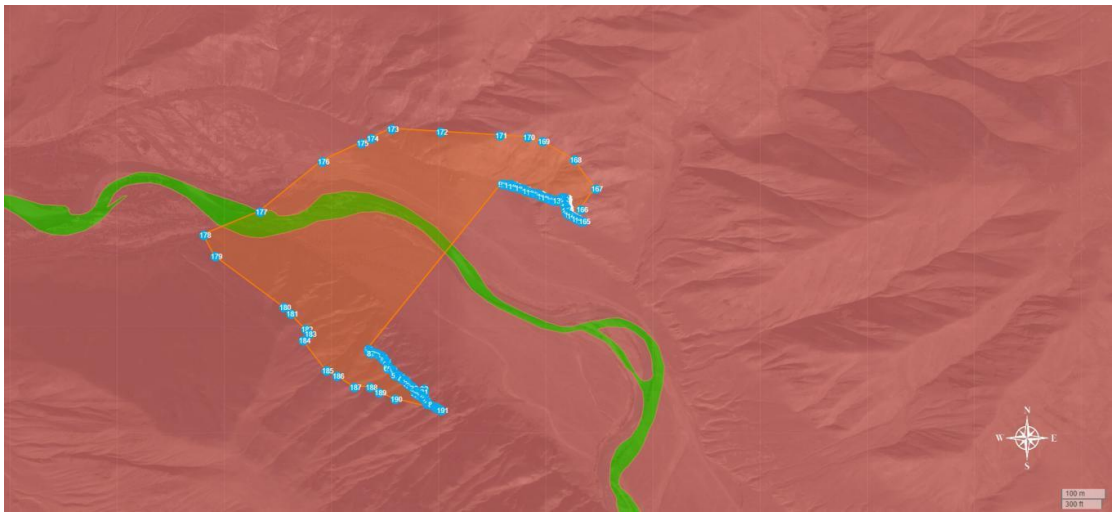


图3.2-2项目坝址位置与管控单元的位置关系图

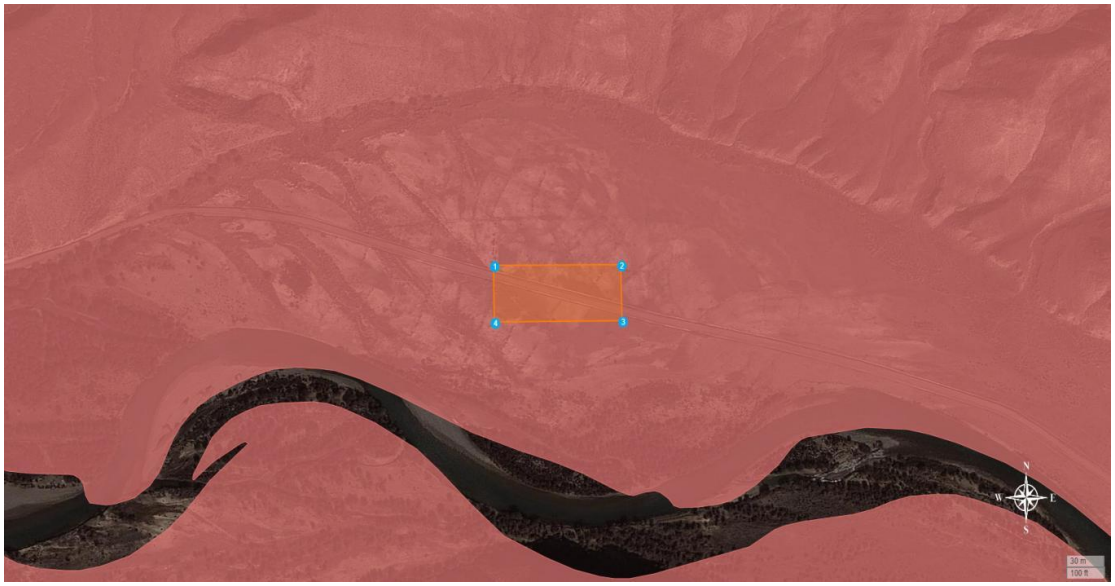


图3.2-3项目管理房位置与管控单元的位置关系图



图3.2-4项目复建道路位置与管控单元的位置关系图

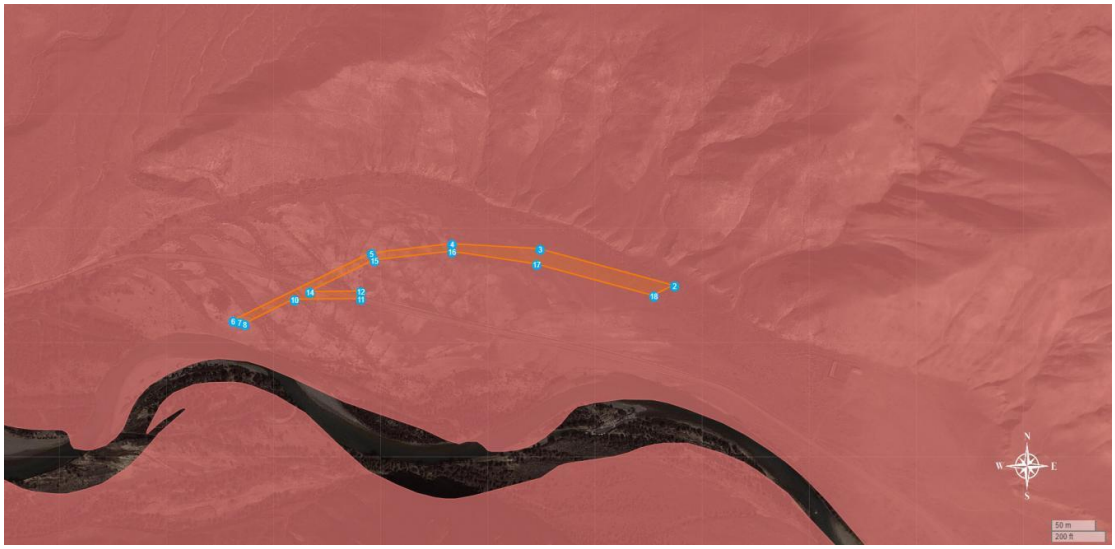


图3.2-5项目进场道路位置与管控单元的位置关系图



图3.2-6项目淹没区位置与管控单元的位置关系图

根据《张掖市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》和《张掖市生态环境准入清单（试行）》，一般生态空间指生态保护红线之外具有重要生态功能或生态环境相对敏感区域，是维系生态安全格局的重要组成部分。该区域以生态保护和提供生态产品为主要功能，原则上按照限制开发区域进行管理，一般生态空间内可以因地制宜发展不影响主体功能定位的适宜产业，限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，限制有损生态服务功能和进一步加剧生态敏感性的开发建设活动。开发建设活动……不属于各类自然保护地、保护区的一般生态空间，按照区域主导生态功能，主要限制有损生态服务功能和进一步加剧生态敏感性的行为，确需进行的开发建设活动，依法依规履行手续，强化减缓生态环境影响和生态补

偿措施。……一般生态空间允许进行以下活动：生态保护修复和环境治理活动……**公共基础设施建设**……。对列入国家和省级规划的重大民生项目、重大基础设施项目，涉及一般生态空间的，应优化空间布局、主动避让；确定无法避让的，应采取无害化方式，依法依规履行手续，强化减缓生态环境影响和生态补偿措施。

讨赖峡水库工程属于公共基础设施项目，本工程涉及一般生态空间的区域主要为**水库库址和淹没区。**

2）重点管控单元

重点管控单元主要任务是“有针对性地加强污染物排放控制和环境风险防控，推动实现环境质量约束性考核目标。”本项目为水库工程，不属于高污染、高耗能、高排放的“三高”项目，工程建设产生的不利影响包括初期蓄水和运行期补水对讨赖河下游水文情势的影响，以及由此产生的水生生态影响，工程占地陆生生态影响，以及施工期“三废”及噪声排放影响。施工期影响可通过采取措施予以减免、且随着施工结束消失；运行期影响可通过保证取水口断面生态流量、水土保持措施对占地区植被进行恢复和生态修复等予以减缓，基本不会影响区域生态环境。在落实好环评报告提出的各项污染防治措施和生态保护措施后，对环境影响较小，可以维持区域环境质量不降低，因此工程建设符合重点管控单元的管控要求。

综上，本项目属于流域发展的重大战略项目，项目区不涉及生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。

因此，工程开发建设符合项目区“三线一单”生态环境分区管控要求。

3.3 工程方案环境合理性分析

在水库可研设计过程中，环评早期介入库址比选、正常蓄水位选择、施工布置规划等各个环节等设计方案的比选与优化，切实预防和减轻不利环境影响。

3.3.1 水库特征水位及库容选择的环境合理性

根据工程任务和综合利用要求，讨赖峡水库是以下游城乡生活、工业、农业灌溉供水为主，兼顾下游酒泉市城区防洪。因此主体设计中水库特征水位选择首先确定与供水功能有关的水位和确定与兴利有关的正常蓄水位，在此基础上再分析确定与防洪功能有关的汛限水位和防洪高水位。

根据各特征水位分析计算，各坝址处特征水位及库容对比一览表如下表所示。

表 3.3-1 讨赖峡水库各坝址水库特征水位及库容比选一览表

项目	上坝址	中坝址	下坝址
死水位（m）	3213	3155	3115
死库容（万 m3）	859	1875	1546
正常蓄水位（m）	3233.8	3185.1	3145.7
相应库容（万 m3）	8856	8532	8603
汛限水位（m）	3233.8	3185.1	3145.7
防洪高水位（m）	3234.1	3185.9	3146.3
防洪库容（万 m3）	228	222	209
设计洪水位（m）	3234.1	3185.9	3146.3
校核洪水位（m）	3235.0	3186.3	3147.0
调洪库容（万 m3）	921	320	417
总库容（万 m3）	9676	8295	9058

经淤积计算，最终确定讨赖峡推荐中坝址死水位为 3155.5m，对应死库容为 1875 万 m^3。经水库长系列径流调节计算，讨赖峡水库中坝址所需兴利调节库容为 6080 万 m3，正常蓄水位相应的库容为 8532 万 m^3，正常蓄水位为 3185.10m。

讨赖峡水库自 7 月进入蓄水期，7 月为主汛期，为不影响水库发挥兴利功能，故水库洪水调节自正常蓄水位起调。经洪水调节计算，得到中坝址水库水库校核洪水位为 3181.69m，入库洪峰流量 1628m^3/s，相应最大下泄流量为 870m^3/s；设计洪水位为 3179.53m，入库洪峰流量 774m^3/s，相应最大下泄流量为 667m^3/s。讨赖峡水库承担下游防洪任务，对大洪水具有一定的削峰滞洪作用。

从环境影响角度分析，随着水位增高，水库淹没对自然植被、动植物栖息地等的影响有所增大，所产生的移民安置环境影响亦有所增加，但在本项目征地范围内，各方案均不存在环境制约性因素，因此主体设计拟定的各水位方案不存在本质差异，推荐方案从环境保护角度来看基本合理。

3.3.2 大坝选址合理性分析

根据《甘肃省讨赖峡水库工程可行性研究报告》，设计在讨赖河上游选择了上、中、下三个坝址，上、中、下三个坝址位于讨赖河中上游河段上，上、中坝址相距约 9km，中、下坝址相距约 4.5km，上、下坝址相距约 13.5km。通过对地

形、地质、渗漏、稳定性、建筑物工程地质条件、淹没占压、工程量、施工及总投资等方面比选，以及重点分析考虑工程实施的生态环境影响要素，确定选择中坝址。大坝选址对比见表 3.3-2。上坝址、中坝址、下坝址位置关系见图 3.2-1。

经综合比较分析，从地形地质条件、工程布置、主要建筑物投资上进行比较，上坝址最优，中坝址次之，下坝址较差。但由于上坝址库区淹没祁连山自然保护区的实验区和缓冲区，对祁连山自然保护区生态环境影响较大，坝址选址需优先避让，因此环评推荐中坝址方案。

表 3.3-2 大坝选址环境合理性对比分析表

序号	项目	上坝址沥青混凝土心墙砂砾石坝	中坝址沥青混凝土心墙砂砾石坝	下坝址沥青混凝土心墙砂砾石坝	评价
1	地形条件	河谷较窄，覆盖层较厚，强透水岩层较深，坝肩局部存在倾倒变形体	河谷最宽，覆盖层较厚，强透水岩层较深，坝肩倾倒变形强烈	河谷较宽，覆盖层较浅，坝址和库盆存在区域性断层，强透水岩层最深，坝肩存在坡积物。库盆内存在千万方级别滑坡体。	上坝址优于下坝址，下坝址略优于中坝址；
2	地质条件	两岸边坡整体稳定，局部稳定性差。	两岸边坡整体稳定，局部稳定性差。	两岸边坡整体稳定，局部稳定性差。	上坝址优于中坝址， 中坝址优于下坝址；
3	工程布置	坝体最短，坝高最低，灌浆深度最小，溢洪洞长度最长，泄洪洞长度最短，输水发电洞长度最长。	坝体最长，坝高较高，灌浆深度较大，溢洪洞长度最短，泄洪洞长度最长，输水发电洞长度最短。	坝体较长，坝高较高，灌浆深度最大，溢洪洞长度较长，泄洪洞长度较长，输水发电洞长度较长。	上坝址较优，中坝址次之，下坝址较差
4	淹没面积	控制流域面积 3244km^2，正常蓄水位 3233.80m，总库容 8856 万 m^3，兴利库容 7020 万 m^3。	控制流域面积 3300km^2，正常蓄水位 3185.10m，总库容 8295 万 m^3，兴利库容 6080 万 m^3。	控制流域面积 3469km^2，正常蓄水位 31345.7m，总库容 8603 万 m^3，兴利库容 6910 万 m^3。	下坝址较优，中坝址次之，上坝址较差
5	施工导流	均采用河床一次断流、导流洞导流的方案	均采用河床一次断流、导流洞导流的方案	均采用河床一次断流、导流洞导流的方案	上中下坝址基本相当
6	施工条件	址地形较为开阔，施工临时道路布置、施工营地布置简单。	址地形较为开阔，施工临时道路布置、施工营地布置简单。	址地形较为开阔，施工临时道路布置、施工营地布置简单。	上中下坝址基本相当
7	环境影响	水库淹没区涉及祁连山保护区实验区和缓冲区，在保护区内会有特殊保护植物及动物，如桃儿七、对叶兰、绶草、玉凤花等国家重点保护植物，以及野牦牛、	水库淹没区涉及保护区外围保护地带，在外围保护地带基本无特殊保护物种及稀有古木存在，也无稀有动物出现，经调	水库淹没区涉及保护区外围保护地带，在外围保护地带基本无特殊保护物种及稀有古木存在，也无稀有动物出现，经调查，主要	经过现场踏勘调查发现，从下坝址到上坝址，物种多样性依次增加，动物种类依次增多，灌草地面积占比依次增多，但中、下坝

		岩羊、水獭等国家重点保护动物，而且动植物物种多样性较丰富，植被覆盖度相对较高，水库建设对保护区内动植物影响都较大。	查，主要以西藏沙棘群系、乌柳群系、小叶金露梅群系、冰草群系、茏茏草群系、赖草群系为主，都是一些常见种，水库的淹没虽然会对环境造成一定的影响，但相对于大环境而言，对物种多样性及灌草地损失面积相对较少，对动物栖息地环境影响也较小，总体影响不显著。	以西藏沙棘群系、乌柳群系、小叶金露梅群系、冰草群系、茏茏草群系、赖草群系为主，都是一些常见种，水库的淹没虽然会对环境造成一定的影响，但相对于大环境而言，对物种多样性及灌草地损失面积相对较少，对动物栖息地环境影响也较小，总体影响不显著。	址及水库淹没区位于保护区外围地带，且动植物种类及分布情况相近，上坝址水库淹没区位于保护区实验区及缓冲区。就水库建设对环境影响而言，上坝址影响最大，中、下坝址影响相当。
8	移民占地	坝址区占地为祁连山自然保护区的实验区，库区部分淹没占地为祁连山自然保护区的试验区和缓冲区。	中坝址和库区占地位于祁连山自然保护区的外围保护带。	下坝址和库区占地位于祁连山自然保护区的外围保护带。	中下坝址基本相当，上坝之较差
9	运行管理	水库建成后日常运行管理主要内容为负责水库的运行、观测管理、水量调度、工程维护维修、水库安全防汛等。	水库建成后日常运行管理主要内容为负责水库的运行、观测管理、水量调度、工程维护维修、水库安全防汛等。	水库建成后日常运行管理主要内容为负责水库的运行、观测管理、水量调度、工程维护维修、水库安全防汛等。	上中下坝址基本相当
10	主要建筑物投资	24515 万元	38740 万元	43663 万元	上坝址优于中坝址，中坝址略优于下坝址；
本项目			√		

3.3.3 大坝施工方式比选分析

本工程具有气候寒冷、外来材料运输困难、河床覆盖层深厚、当地材料丰富的特点，适宜修建当地材料坝。但防渗土料储量小，不满足筑坝要求。

针对以上特点，设计阶段选择沥青混凝土心墙堆砂砾石坝、沥青混凝土心墙堆石坝和混凝土面板堆砂砾石坝三种坝型进行比选，最终确定坝型。必比选分析表如下所示。

表 3.3-3 坝型选择比选表

类比	沥青砼心墙砂砾石坝	沥青砼心墙堆石坝	砼面板砂砾石坝
建筑材料	天然建筑材料上下游均有，各项指标满足要求。平均运距 2.5km	天然建筑材料主要分布于下游侧，各项指标满足要求。平均运距 3.0km	天然建筑材料上下游均有，各项指标满足要求。平均运距 7.5km
地形地质	地形地质条件心墙坝型均可，面板坝地质条件较差		
工程布置条件	三种坝型坝顶高程相同，泄洪建筑物、引水建筑物的布置格局基本一致		
坝坡	上游 1:2.5，下游 1:2	上游 1:1.8，下游 1:1.5	上游 1:1.5，下游 1:1.5
施工条件	三种坝型施工场地相当，导流方式及条件相同，沥青砼心墙砂砾石坝上游坝坡可与上游围堰结合。面板坝在坝体填筑时无法进行面板浇筑，沥青心墙坝在坝体填筑时心墙浇筑可以同步实施，虽然心墙坝基础防渗墙需提前施工才可进行坝体填筑，但面板坝静置时间较长，因此三种坝型总体工期进度沥青砼心墙砂砾石坝最短，且可节省上游围堰部分工程量。		
后期运行条件	本工程位于高寒地区，最大冻土深度 245cm，冬季运行期库内将大量结冰。从国内已施工完成的同高程面板坝来看，面板易出现裂缝。心墙坝仅上游护坡与冰接触，冰冻对工程的危害并不大。从后期运行条件比较，心墙坝较优。		
主体工程投资	34164 万元	42883 万元	34569 万元
本项目		√	

经综合比较分析，三种坝型在相同地形地质条件下面板堆砂砾石坝建坝条件较差，工程布置基本相同，面板坝施工进度不及其他两种坝型，后运行条件上心墙坝较优，主体工程投资方面沥青混凝土心墙砂砾石坝最优。因此，最终选定沥青砼心墙砂砾石坝作为推荐坝型。

3.3.4 工程运行方案比选

讨赖峡水库工程任务以城乡生活、工业、农业灌溉为主，兼顾下游防洪。故水库工程运行方式分为兴利调度运行和防洪调度。具体运行方式见下表。

表 3.3-4 水库工程运行方式比选表

方式	兴利调度	防洪调度
下泄流量	生态下泄水量丰水期（6~10 月）6.79m³/s、枯水期（11~5 月）1.51m³/s	下泄的最大流量不超472m3/s
死水位	3155.5m	/
正常蓄水位	3185.10m	/
汛限水位	/	3185.1m
防洪高水位	/	3185.9m
本项目	√	

根据兴利调度运行方式，讨赖峡水库优先满足城乡居民生活用水，合理满足工业供水及灌区农业用水的基础上，尽量满足生态补水用水的情况下（下泄流量不低于工程段讨赖河年平均流量的 10%。），可保证坝址至减水河段区间的常年不断流，从而保证河道及两岸的生态用水。从环境角度分析，水库兴利调度运行方式合理。

汛期对下游河道洪峰流量影响较大，为保证河道水量，同时考虑到工程安全，在洪水期加大下泄流量，保障防洪工程设施安全。

综上所述，从环境合理性角度分析，本项目兴利调度运行和防洪调度合理可行。

3.3.5 工程布置合理性分析

根据工程选定方案，水库枢纽主要建筑物包括大坝、输水发电洞、泄洪排沙洞及溢洪洞。大坝垂直主河槽布置，输水发电洞、泄洪排沙洞均布置在左岸，溢洪洞均布置在右岸，管理用房布置在左岸，道路布置在河道右侧。从环境角度分析，讨赖峡水库各构筑物建设依照地形条件，同时考虑土方开挖量大小，最终利用现有地形，选用土方开挖最小的方式选址选线，从环境角度分析，布设合理可行。

管理用房由办公室、宿舍、仓库和车间组成，依据《水库工程管理设计规范》（SL106-2017），管理用房职能主要为水库调度、灌溉管理、洪水预警、防洪调

度、数据监控及管理等，本工程考虑到管理用房的用地、功能及大坝两侧的地形，将管理用房布置在大坝左侧，从环境角度分析，管理用房选址合理。

同时，讨赖峡水库工程各构筑物及管理用房均位于甘肃省国家级级自然保护区外，从环境角度分析，工程布设合理合规。

3.3.6 施工布置的环境合理性分析

⑴料场选址的环境合理性分析

本工程共选取了 2 个填筑砂砾料场，1 个砼骨料场，1 个块石料场，1 个碱性骨料场，1 处取土场。料场选址合理性分析见表 3.3-5。

表 3.3-5 料场选址合理性分析

序号	料场名称	位置	占地面积	设计开采量/万 m3	开采条件	临时堆土厂设置	交通条件	地质条件	生态敏感性	大气和声环境敏感性
1	石板沟口填筑砂砾料场	位于石板沟口，下游距坝址约2km。	占地面积为260800m^2，土地利用类型为荒地。工程结束后，料场开采平台采取复耕。	300	地表剥离层储量18万m^3，有用层储量约360万m3，资源较丰富，料场为一斜坡，现状为裸地，开采条件较好。	临近料场设置，以备封场绿化用	有碎石土路可至坝址区，交通运输较便利，运距较短，可减少砂砾石料运输过程中的沿途散落及由此带来的扬尘污染。	场区为沟口洪积扇，地面坡度5-15°，坡度较缓，料场周边无滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害。	料场占地为荒地，土地表面布满砂石，土壤生长条件较差，群落类型为小叶金露梅-茭茭草群落，还有少量的红花岩黄耆、冰草、青甘韭等常见种分布，不涉及特殊植被类型，珍稀保护植物，不直接威胁珍稀保护动物生存。	场址周边无大气和声环境敏感目标分布。
2	黑沟口填筑砂砾料场	位于黑沟口，上游距坝址约2.5km。	占地面积为259000m^2，土地利用类型为荒地。工程结束后，料场开采平台采取复耕。	310	地表剥离层储量13.3万m^3，有用层储量约380万m3，资源较丰富，料场为一斜坡，现状为裸地，开采条件较好	临近料场设置，以备封场绿化用	有碎石土路可至坝址区，交通运输较便利，运距较短，可减少砂砾石料运输过程中的沿途散落及由此带来的扬尘污染。	场区为沟口洪积扇，地面坡度5-10°，坡度较缓，料场周边无滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害。	料场占地为荒地，土地表面有大量砂石遍布，土壤生长条件较差，群落类型为红花岩黄耆-冰草群落，还有少量的小叶金露梅、茭茭草和甘青铁线莲等常见种分布，不涉及特殊植被类型，珍稀保护植物，不直接威胁珍稀保护动物生存。	场址周边无大气和声环境敏感目标分布。
3	白水河口混凝土骨料场	位于白水河口附近讨赖河漫滩，上游距坝址约1.4km。	占地面积为143400m^2，土地利用类型为河滩地。工程结束后，料场开采平台采取复耕。	19.31	地表剥离层储量18.5万m^3，有用层储量约55.5万m3，资源较丰富，储量充足，料场为河漫滩，现状为灌木林地和草地，开采条件较好。	与黑沟口料场合并设置，以备封场绿化用	傍河有碎石土路可至坝址区，交通运输较便利，运距较短，可减少砼骨料运输过程中的沿途散落及由此带来的扬尘污染。	场区地形平坦，顺河长约1km，漫滩地下水埋深较浅，约1.5-2m。	料场占地为灌木林地和草地，主要位于河滩上，有大量的细沙石，河滩地上乌柳居多，有少量的草本植物，但不涉及特殊植被类型，珍稀保护植物，不直接威胁珍稀保护动物生存。	场址周边无大气和声环境敏感目标分布。

4	上湾子块石料场	位于讨赖河右岸上湾子，下游距坝址约7.5km。	占地面积为18000m^2，土地利用类型为荒地。工程结束后，料场开采平台采取复耕。	1.66	总储量约150万m3，资源较丰富，场区基岩大部分裸露，岩体较完整，可作为块石料，现状为裸地，开采条件较好。	临近料场设置，以备封场绿化用	傍河有碎石土路可至坝址区，交通运输较便利，可减少块石料运输过程中的沿途散落及由此带来的扬尘污染。	场区为山坡，地面坡度40-50°，料场周边无滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害。	料场占地为荒地，有少量大石块分布，土壤生长条件较差，只坡脚及局部缓坡地段有少量植被覆盖，群落类型为小叶金露梅-芨芨草群落，还有少量的冰草、青甘韭、冷蒿等常见种分布，但不涉及特殊植被类型，珍稀保护植物，不直接威胁珍稀保护动物生存。	场址周边无大气和声环境敏感目标分布。
5	西柳沟沥青骨料场	位于肃南县祁丰藏族乡西柳沟口右侧山坡，上游距坝址约40km	占地面积为3830m^2，土地利用类型为荒地。工程结束后，料场开采平台采取复耕。	2.81	岩体较完整，储量充足，可满足工程需求，现状为裸地，开采条件较好。	临近料场设置，以备封场绿化用	有碎石土路可至坝址区，交通运输较便利，可减少骨料运输过程中的沿途散落及由此带来的扬尘污染。	场区为山坡，料场周边无滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害。	料场占地为荒地，只坡脚及局部缓坡地段有少量植被覆盖，有少量的冰草、青甘韭、冷蒿等常见种分布，但不涉及特殊植被类型，珍稀保护植物，不直接威胁珍稀保护动物生存。	场址周边无大气和声环境敏感目标分布。
6	土料场	位于讨赖河右岸陶丰村附近，下游距坝址20km。	占地面积为6307m^2，土地利用类型为草地，在施工过程中先进行表土剥离。工程结束后，土料场开采平台采取复耕。	8.6	地表剥离层储量1.28万m3，有用层储量约8.6万m3，资源较丰富，储量充足，土料场为地势平坦，现状为草地，开采条件较好。	临近料场设置，以备封场绿化用	有碎石土路可至坝址区，交通运输较便利，可减少土料运输过程中的沿途散落及由此带来的扬尘污染。	场区地形平坦，顺河长约300m，坡度2-3°，临河呈坎状，坎高3-5m，下部土质较均一，层厚较稳定。	料场占地为草地，但只生长一些杂草，如冰草、赖草、青甘韭等常见种，不涉及特殊植被类型，珍稀保护植物，不直接威胁珍稀保护动物生存。	场址周边无大气和声环境敏感目标分布。
结论	合理	合理	合理	合理	合理	合理	合理	合理	合理	合理


石板沟填筑料场

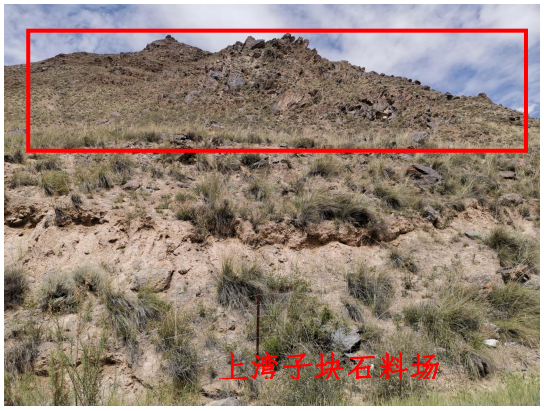

石板沟口填筑料场
北大河


黑沟口填筑料场


黑沟口填筑料场
北大河
白水河口子


白水河骨料场


混凝土骨料场
北大河
北大河


上湾子块石料场


上湾子块石料场
北大河
北大河



西柳沟沥青骨料场



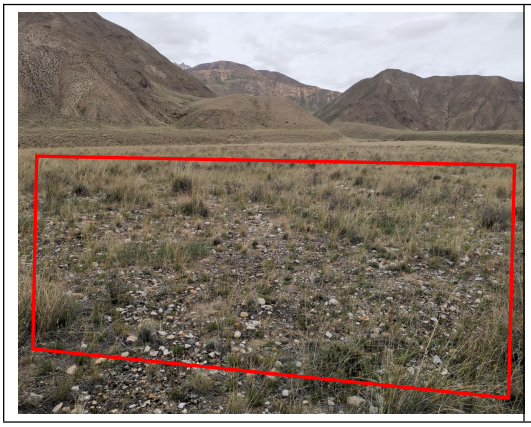
土料场

图 3.3-2 本项目料场位置及现状图

由表 3.3-5 分析和现场调查可知，从位置、开采条件、交通条件、地质条件、占地、生态敏感性、及大气和声环境影响等多方面进行分析，推荐料场的选址合理。

⑵渣场规划的合理性分析

拟建工程总体土石方开挖总量约 139.04 万 m^3，经工程基础回填及作为砂砾石料加工和料场采坑充填利用平衡计算，工程最终产生弃渣总量 25.97 万 m^3（自然方）。对于该部分弃渣结合工程区地形条件，为尽量减少对生态环境的影响，以不阻塞河道、改变水流为原则，并满足水土保持要求，本工程共规划 1 个弃渣场，位于石板沟口，位于坝址下游 2km 处，石板沟沟道为坝体砂砾石填筑料场，可作为弃渣场，将弃渣用于开采后的料场回填。根据设计，石板沟坝体填筑料场砂石料开采 300 万 m^3，弃渣总量 25.97 万 m^3。弃渣场容量满足弃渣需求，同时弃渣场位于水库淹没线以上，故环境选址合理。



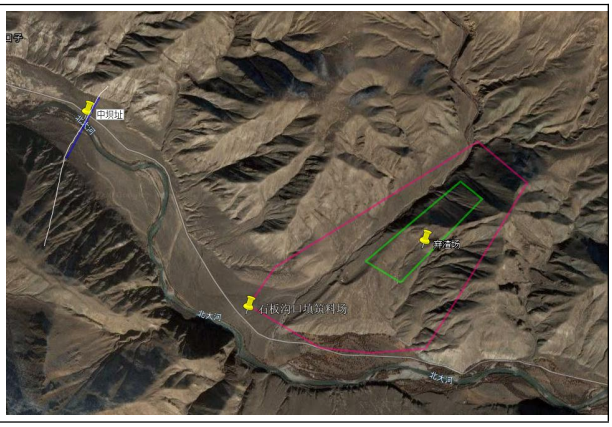


图 3.3-2 本项目弃渣场位置及现状图

根据《一般工业固体废物贮存处置场污染控制标准》（GB18599-2020）以及《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）中选址要求，本专题报告对弃渣场的选址进行合理性分析，详见表 3.3-6。

表 3.3-6 弃渣场选址合理性分析

项目	合理性分析 弃渣场	结论
位置	位于石板沟口，位于坝址下游 2km 处。	合理
行洪条件	漫滩型，位于讨赖河河流沿岸I阶地上，弃渣场未设置在河道行洪管理范围之内，地面坡度 5～15°，坡度较缓，地势较高。石板沟作为坝址填筑料的主要取料场，开采面积较大。作为弃渣场而言，只占取料场的一小部分，位于离河较远的阶地一侧，在进行弃渣堆积过程中，会修筑挡渣墙、预制排水沟等水土防治措施，在一定程度上可以有效防止弃渣对讨赖河水质的影响，并减少弃渣场被淹没的面积，在本项目区大约淹没三分之一弃渣场。施工期对现有河道行洪影响很小，水库蓄水后，也不存在对河道行洪的影响问题。	合理
地质条件	渣场处于断裂带挤压破碎带范围之外，不会受到该断裂带影响。无具规模的崩塌、变形岩体和泥石流分布，不良地质现状不发育，为稳定场地。	合理
交通条件	有碎石土路，交通运输较便利，运距较短，可减少弃渣运输过程中的沿途散落及由此带来的扬尘污染。	合理
占地	占地面积为 56800m^2，位于库区内河道阶地上，位于水库淹没区范围外。渣场临时用地与水库淹没区永久占地相结合，既减少了工程建设占用、扰动、破坏土地数量，又大大节省了投资，从水土保持和投资角度都是合理的。	合理
生态敏感性	占地为荒地，基本无植被生存，土地表面布满砂石，土壤生长条件较差，群落类型为小叶金露梅-茏茏草群落，还有少量的红花岩黄耆、冰草、青甘韭等常见种分布，不涉及特殊植被类型，珍稀保护植物，不直接威胁珍稀保护动物生存。	合理
大气和声环境敏感性	弃渣场周边 500m 范围内无居民集中分布区、工业集中区。	合理

由表 3.3-6 分析可知，从行洪条件、地质条件、交通条件、占地、生态敏感性角度分析，本工程弃渣场的选址基本合理。

（3）施工生产生活区布置合理性分析

本工程施工生产生活区布置遵循因地制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理、节约用地、施工临时设施尽可能与永久设施相结合的原则进行。其环境合理性分析见表 3.3-7。

表 3.3-7 工程生产生活区布置环境合理性分析一览表

项目	合理性分析	结论
位置及分区	集中布置于大坝下游 0.5km 处右岸的台地上，汛限水位高程以上，布置紧凑	合理
地形条件	均为缓坡，尽可能减少挖填方	合理
地质条件	场地无滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害问题	合理
占地	该区域在水库大坝下游	合理
生态敏感性	占地为草地，主要占用植被类型为自然植被，其中植物为西藏沙棘，伴生有西伯利亚蓼、西藏嵩草、赖草等，无珍稀植物，植被生长较为稀疏。	合理
大气和声环境敏感性	周边无大气和声环境敏感目标分布	合理

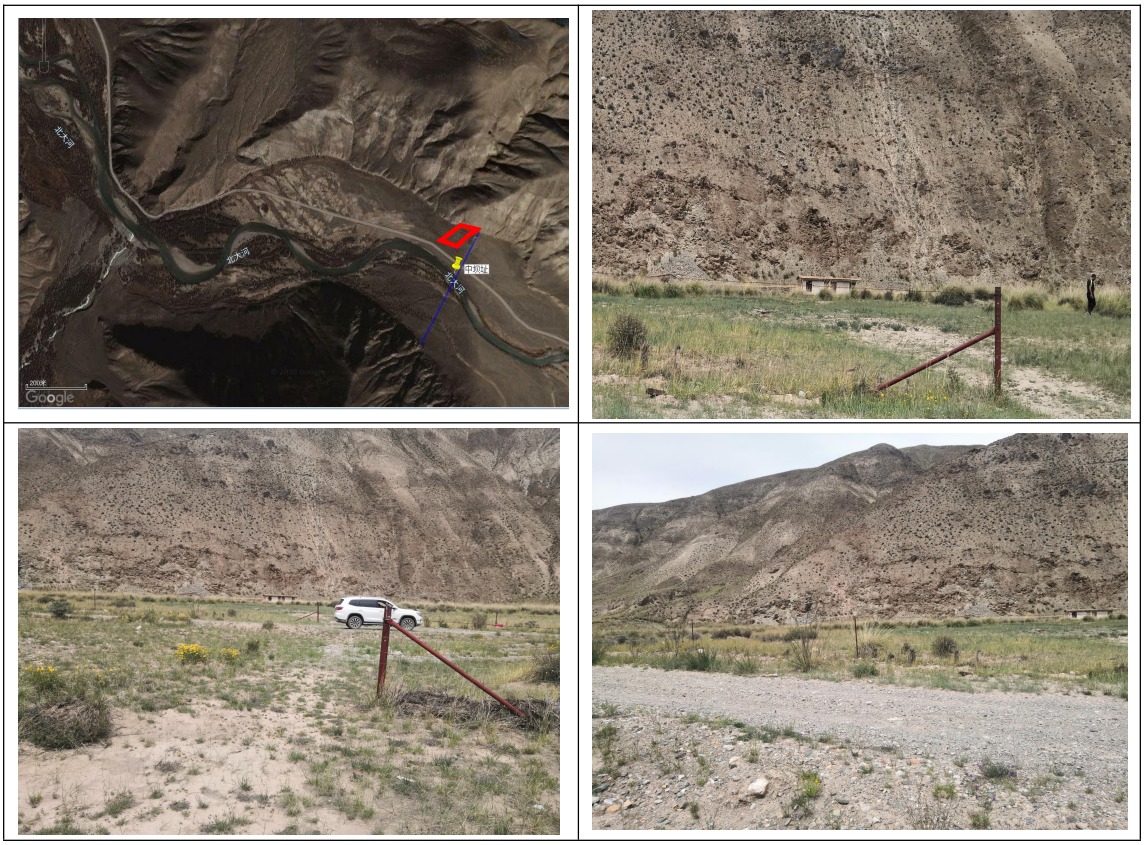


图 3.3-4 本项目施工生产生活区位置及现状图

根据设计，生活区及辅助企业区位于坝址下游 0.5km 右岸台地，地势平坦较为宽阔，可实现集中布置，集中设置截排水沟等，减少水土流失量，从环境角度

分析，施工营地选址合理。为了减少施工对讨赖河水体的影响，环评对施工辅助企业及仓库区进行优化，如下：

①砂石加工系统、混凝土生产系统、机械修配及钢木综合加工系统布置在河道右岸，远离河道至少 60m；

②机修厂仅进行常用工机械设备的日常维护和保养，施工机械的大修利用下游镜铁山矿区相关厂家修理；

（4）施工道路布置合理性分析

施工新建道路 16.234m，其中永久道路 12.714km，临时道路 3.52km，道路为水库的辅助设施，接水库引水枢纽下游原有道路，布置在河道右侧阶地，道路运行期为非污染类工程，不会对水体排放污染物，施工过程中加强管理，道路两侧设置排水沟，减小对水体的影响，施工道路布置合理。

3.3.7 工程取水合理性分析

根据水资源论证需水量预测成果，黑河西部子水系嘉峪关市新水需水量为 2.60 亿 m^3，较 2030 年用水总量指标 2.21 亿 m^3超出 0.39 亿 m^3；肃州区范围新水需水量为 4.32 亿 m^3，本次按照分析范围内现状用水量占全区用水比例类比测算分析范围内 2030 年用水总量指标，经分析分析范围内 2030 年用水总量指标为 5.70 亿 m^3，在此情况下，尚有富裕指标 1.38 亿 m^3，同理分析得金塔县鸳鸯灌区用水总量指标为 3.23 亿 m^3；边湾农场、肃南天生场移民安置区无对应的用水总量指标，暂按预测 2030 年需水作为用水总量指标。

综上，讨赖河中游片区需水总量为 7.08 亿，而其相应范围的用水总量指标为 8.08 亿 m^3，分析范围内需水量符合水资源管理用水总量要求。分析范围内仅嘉峪关用水量超出红线，但 2030 年嘉峪关市、肃州区新鲜水需水总量为 6.92 亿 m^3，未超出 2030 年嘉峪关市、肃州区用水总量控制指标 7.91 亿 m^3，因此，嘉峪关超红线水量可通过与肃州区水权转让解决。

3.4 施工工艺流程及产污节点

3.4.1 工程总体施工工艺

水库工程施工工艺应结合项目场地条件，充分考虑生产、管理以及生活等方面内容，并严格按照国家相关法律法规，结合项目场地及周围环境特征，充分考

虑祁连山自然保护区的敏感性，布置施工营地、料场、临时渣场等措施，合理安排施工时序。

依据工程特点，工程施工工艺为：

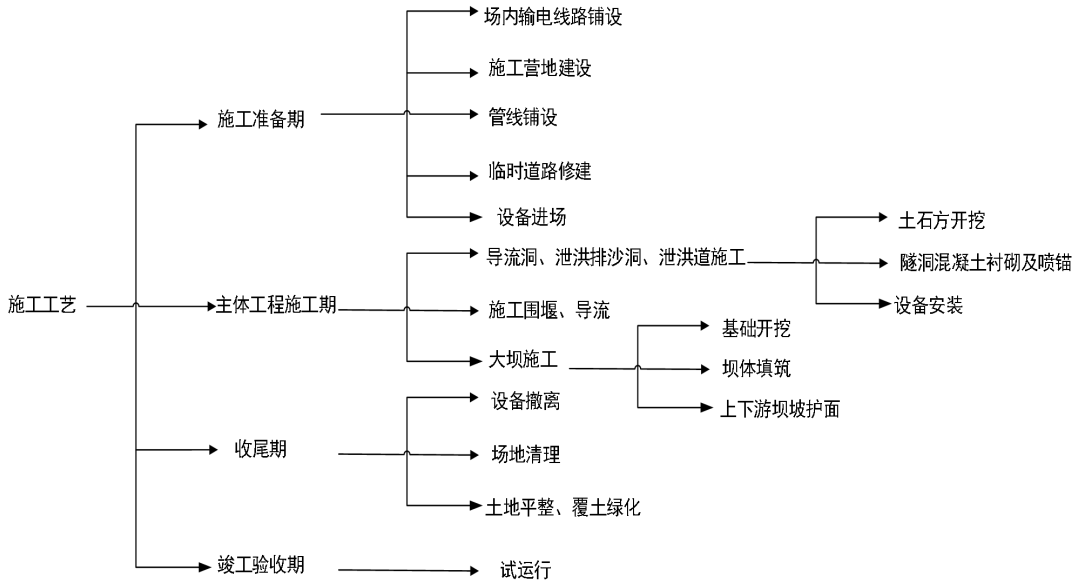


图 3.4-1 施工工艺图

本工程施工工艺分为施工准备期、主体工程施工期、收尾期及竣工验收期，主体工程施工期，先对导流洞、泄洪排沙及溢洪洞施工，可以保障大坝修建过程中下游河道不断流，施工工艺及施工时序环境可行。

3.4.2 砂石加工系统工艺流程及产污节点

（1）祁丰藏族乡西柳沟沥青骨料场加工系统

沥青砼骨料选择祁丰藏族乡西柳沟口料场制备，采用 YQ-100 型潜孔钻造孔，梯段微差挤压爆破，毛料由 2m3 挖掘机挖装，经棒条式振动给料机进入鄂式破碎机、反击式破碎机进行联合破碎后冲水筛分为 20～10mm、10～5mm、5～2.36mm 三种骨料进入成品料堆，破碎后的另一部分多余的料进入巴马克和棒磨机制砂，制砂粒径范围控制在 2.36～0.075mm，巴马克与棒磨机所制得的砂子分别进入相对应的砂料处理单元处理后混合上砂料堆堆存，成品料运抵坝址约 40km。

工艺流程如下：

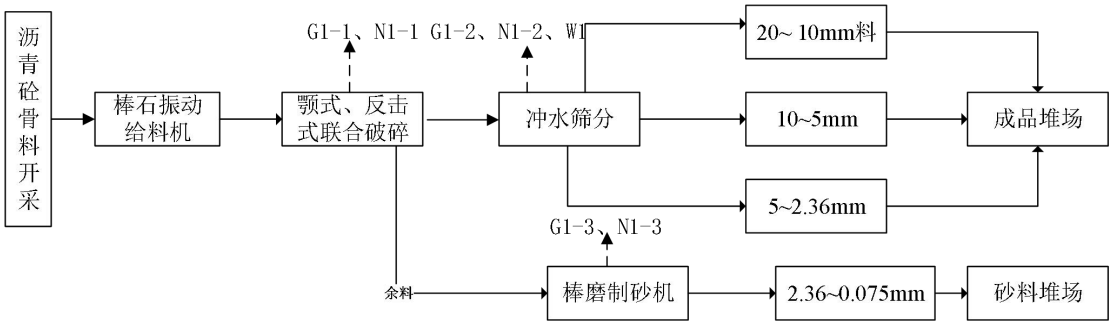


图 3.4-2 祁丰藏族乡西柳沟口块石料场加工系统工艺流程及产污节点图

（2）白水河口混凝土骨料场加工系统

位于白水河口混凝土骨料场，砂砾石毛料开采采用推土机剥离上部覆盖层并集料，2m3 挖掘机装 15～20t 自卸汽车运输砂砾石混合料至砂石加工厂，生产工艺为砂砾石混合料直接运至受料仓，棒条筛筛除>80mm 料，余料经皮带机输送至筛孔为 80、40mm 的双层圆振动筛筛分，分成 40～80mm、20～40mm、<20mm 三种料，20～40mm、40～80mm 料通过胶带机输送至对应的成品料堆进行堆存，余料通过单层振动筛筛分，分成 5～20mm、<5mm 两种料，5～20mm 料通过胶带机输送至对应的成品料堆进行堆存，<5mm 料经螺旋机洗泥、脱水后通过胶带机输送至对应的成品料堆进行堆存。弃料由 2m3 装载机装 15～20t 自卸汽车运输 1km 至弃料场。工艺流程如下：

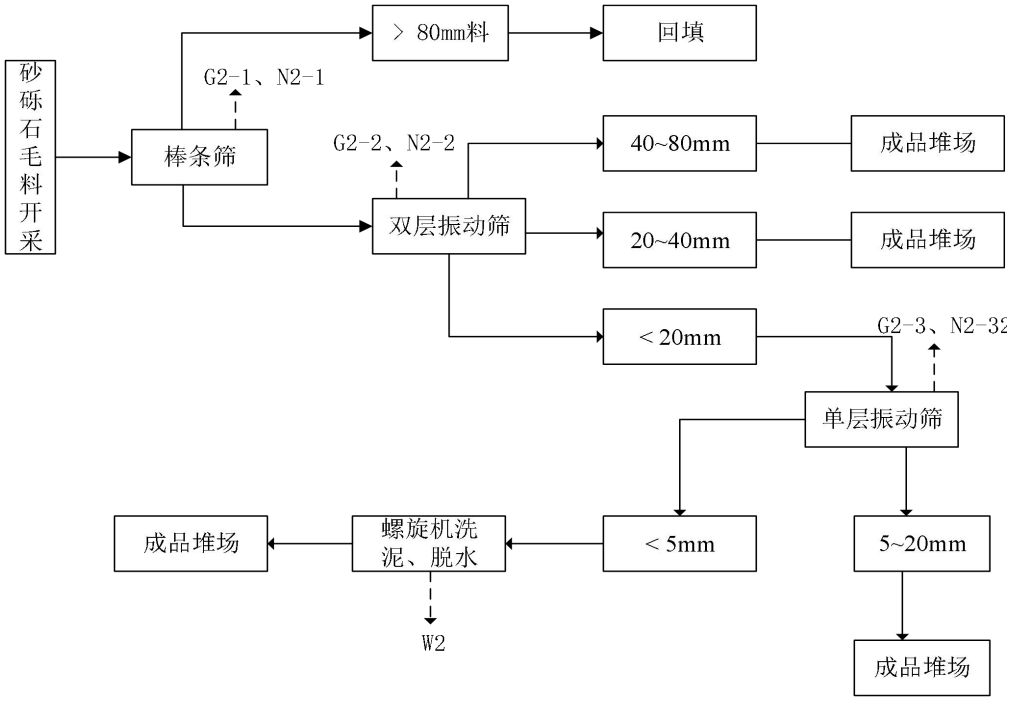


图 3.4-3 白水河口砂砾石骨料系统工艺流程及产污节点图

（3）石板沟、黑沟坝体石料开采加工系统

砂砾石料开采加工系统包括：石板沟坝体填筑料场筛分系统和黑沟坝体填筑料场筛分系统。

①坝体填筑砂砾石料开采

坝体填筑料场由两个料场供料，坝体沥青砼心墙上游侧砂砾石填筑料采用大坝上游石板沟(1#)砂砾石填筑料场开采；心墙下游侧砂砾石填筑料采用大坝下游黑沟(2#)砂砾石填筑料场开采。

坝体填筑料开采采用 88kw 推土机剥离覆盖层并集渣、堆放，2m3 挖掘机立面开采砂砾石料，20t 自卸汽车拉运上坝填筑，平均运距 2.5km。

②坝体垫层料

采用上游石板沟(DL1)料场砂砾石料，采用 88kw 推土机剥离覆盖层，制备垫层料需将＞100mm 的料弃除，在料场开采毛料后通过 100mm 篦条筛及圆振动筛获得垫层料。2m3 装载机装，20t 自卸汽车运输至填筑作业面，平均运距 2.5km。

（3）坝体过渡料

采用坝体上游石板沟(DL1)料场砂砾石料，推土机剥离覆盖层，制备过渡料需将＞80mm 的料弃除，在料场开采毛料后通过 80mm 篦条筛及圆振动筛获得过渡料。2m3 装载机装，20t 自卸汽车运输至填筑作业面，平均运距 2.5km。

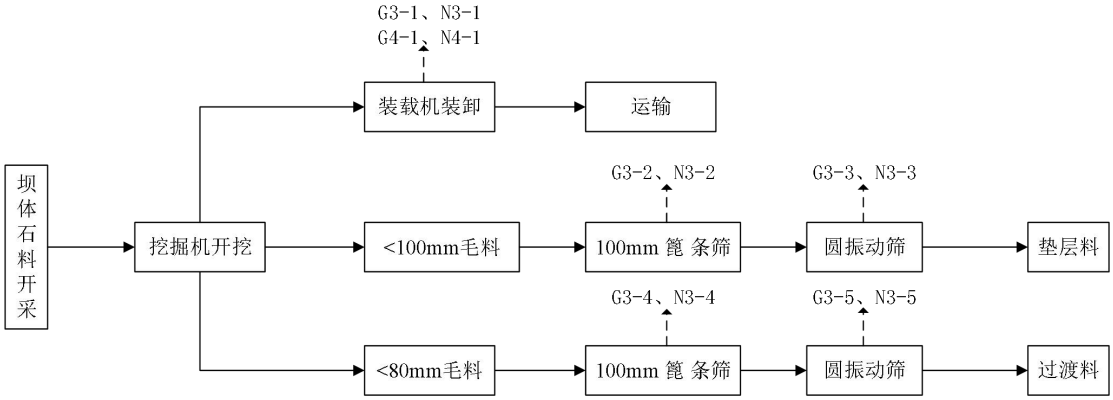


图 3.4-4 坝体填筑料场加工系统工艺流程及产污节点图

（4）上湾子块石料场生产系统

上湾子块石料场，料场采用自上而下台阶梯段爆破方式，采用 YQ-100 型潜孔钻钻孔，梯段微差挤压爆破，爆破后的石料采用 2m3 挖掘机挖装，15t 自卸汽车运输 8km 至现场。

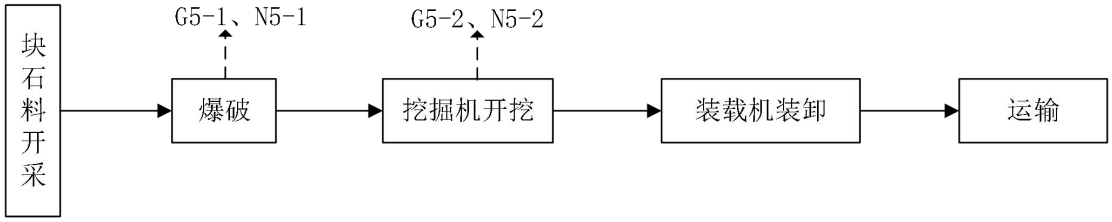


图 3.4-5 上湾子块石料场生产系统工艺流程及产污节点图

（5）陶丰村土料场生产系统

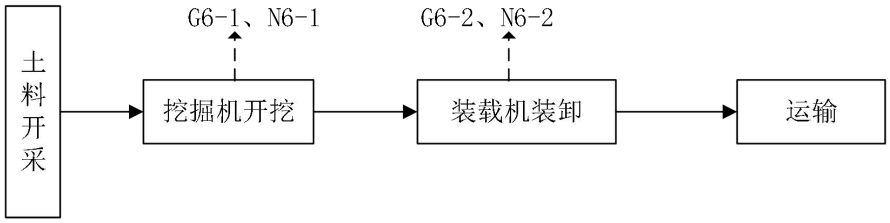


图 3.4-6 陶丰村土料场生产系统工艺流程及产污节点图

3.4.3 混凝土生产系统工艺流程及产污节点

（1）常规混凝土

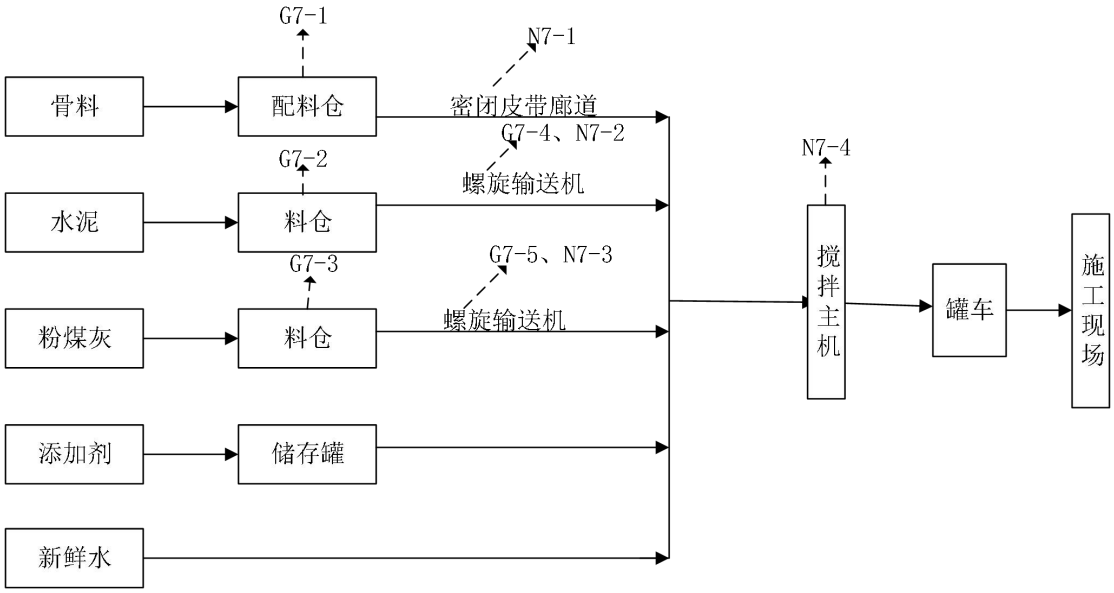


图 3.4-7 常规混凝土生产系统工艺流程及产污节点图

（2）沥青混凝土生产系统

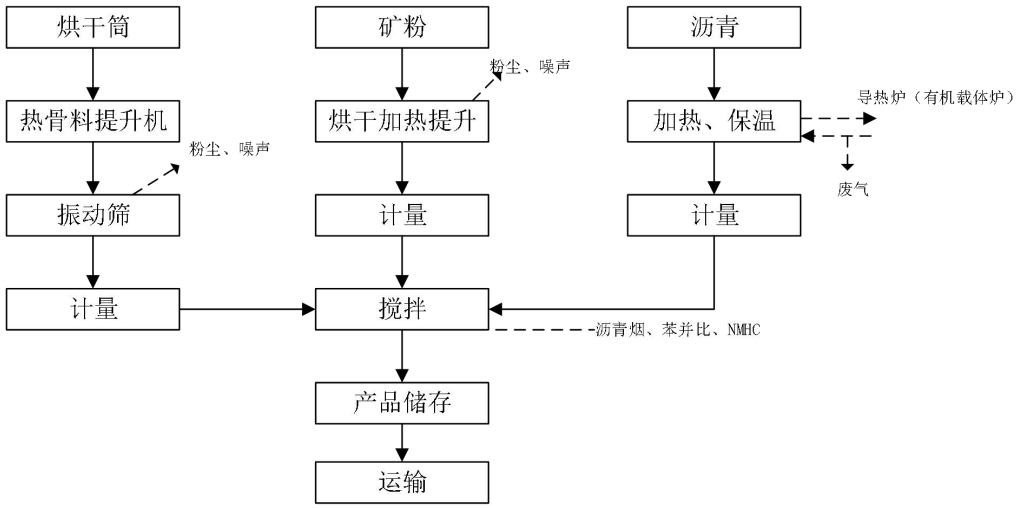


图 3.4-8 沥青混凝土生产系统工艺流程及产污节点图

3.5 工程环境影响源分析

3.5.1 施工期

本工程施工期 36 个月，高峰期生产人数 630 人，施工期产生的污染物主要有废气、废水、噪声及固废等。

3.5.1.1 环境空气污染源

施工期废气污染源主要为各施工区环境空气污染较大的主要有施工爆破活动、施工机械排放的含 TSP、NOx、CO、THC 及 SO_2 的尾气、交通运输扬尘，以及砂石加工、混凝土拌合产生的粉尘等。

（1）物料加工粉尘

①砂石加工粉尘

本工程设置 2 个砂石料加工系统，分别为白水河口混凝土骨料场系统和祁丰藏族乡西柳沟沥青骨料场加工系统。根据施工进度安排，砂石备料、砼拌和系统生产时间为第一年 7~10 月，第二年 4~10 月，第三年 4~8 月，共计 16 个月。

1）祁丰藏族乡西柳沟沥青骨料场加工粉尘

本工程生产沥青骨料 $2.81\times10^4m^3$，工程采用的砂石料加工系统处理规模为 18t/h。本次评价参考《逸散性工业粉尘控制技术》、《三废处理工程技术手册-废气卷》（2013 年）等相关资料，结合类比工程资料，确定砂石料加工系统粉

尘排放系数以0.05kg粉尘/t骨料计算，得到砂石料加工系统粉尘排放总量为3.8t，根据工程施工期工程分析，砂石加工系统施工高峰期粉尘污染物产生量为0.9kg/h。在采取湿法生产、密闭破碎筛分等工艺粉尘集中收集后采用布袋除尘（除尘效率在99%以上），洒水降尘及覆盖等环境保护措施的条件下，抑尘率在85%以上，粉尘收集率将达到90%以上，则粉尘排放强度为0.014kg/h，排放总量为0.057t。

2）白水河口混凝土骨料场加工粉尘

本工程砂石料加工系统采用全筛洗的湿法工艺。砂石料加工系统产生的主要污染物为粉尘，污染源主要有预筛车间、主筛车间等，骨料露天堆放亦会产生一定扬尘。

本工程生产砼粗细骨料$19.31\times10^4m^3$，工程采用的砂石料加工系统处理规模为185t/h。本次评价参考《逸散性工业粉尘控制技术》、《三废处理工程技术手册-废气卷》（2013年）等相关资料，结合类比工程资料，确定砂石料加工系统粉尘排放系数以0.05kg粉尘/t骨料计算，得到砂石料加工系统粉尘排放总量为25.1t，根据工程施工期工程分析，砂石加工系统施工高峰期粉尘污染物产生量为9.25kg/h。在采取湿法生产、密闭破碎筛分等工艺，粉尘集中收集后采用布袋除尘（除尘效率在99%以上），洒水降尘及覆盖等环境保护措施的条件下，抑尘率在85%以上，粉尘收集率将达到95%以上，则粉尘排放强度为0.069kg/h，排放总量为0.38t。

②坝体填筑料场加工粉尘

1）石板沟坝体填筑料场筛分系统

本工程石板沟料场生产坝体填筑料$300\times10^4m^3$，工程采用的砂石料筛分系统处理规模为$100m^3/h$。本次评价参考《逸散性工业粉尘控制技术》、《三废处理工程技术手册-废气卷》（2013年）等相关资料，结合类比工程资料，确定砂石料筛分系统粉尘排放系数以0.1kg粉尘/t骨料计算，得到石板沟坝体填筑料系统粉尘产生总量为81t，根据工程施工期工程分析，坝体填筑料系统施工高峰期粉尘污染物产生量为27kg/h。在采取洒水降尘、筛分系统采用廊道密闭，抑尘率在85%以上，粉尘集中收集后采用高效布袋除尘（除尘效率在99.9%以上），粉尘收集率将达到95%以上，洒水降尘及覆盖等环境保护措施的条件下，则粉尘排放强度为0.20kg/h，排放总量为0.61t。

2）黑沟坝体填筑料场筛分系统

本工程黑沟料场生产坝体填筑料 310×10^{4}m^3，工程采用的砂石料筛分系统处理规模为 100m^3/h。本次评价参考《逸散性工业粉尘控制技术》、《三废处理工程技术手册-废气卷》（2013 年）等相关资料，结合类比工程资料，确定砂石料筛分系统粉尘排放系数以 0.1kg 粉尘/t 骨料计算，得到黑沟坝体填筑料系统粉尘产生总量为 83.7t，根据工程施工期工程分析，坝体填筑料系统施工高峰期粉尘污染物产生量为 27kg/h。在采取洒水降尘、筛分系统采用廊道密闭，抑尘率在 85%以上，粉尘集中收集后采用高效布袋除尘（除尘效率在 99.9%以上），粉尘收集率将达到 95%以上，洒水降尘及覆盖等环境保护措施的条件下，除尘率将达到 99.9%以上，则粉尘排放强度为 0.20kg/h，排放总量为 0.63t。

③上湾子块石料场生产粉尘

本项目开采方式为露天开采，本次评价参考《逸散性工业粉尘控制技术》、《三废处理工程技术手册-废气卷》（2013 年）等相关资料，结合类比工程资料，露采过程起尘量为 0.1kg/t（开采料），本项目年开采量为 1.66 万 m^3，则开采过程粉尘产生量为 4.48t/a，为降低扬尘对周围环境的影响，开采前对采砂区表面洒水，抑尘率约为 90%，则露天开采粉尘排放量为 0.45t/a。

④陶丰村土料场生产粉尘

本项目开采方式为露天开采，由推土机剥离上部覆盖层，分层剥离，表土保存，湿法作业，本次评价参考《逸散性工业粉尘控制技术》、《三废处理工程技术手册-废气卷》（2013 年）等相关资料，结合类比工程资料，露采过程起尘量为 0.1kg/t（开采料），本项目年开采量为 8.6 万 m^3，则开采过程粉尘产生量为 8.6t/a，为降低扬尘对周围环境的影响，开采前对采砂区表面洒水，抑尘率约为 90%，则露天开采粉尘排放量为 0.86t/a。

⑤混凝土生产粉尘、废气

混凝土生产系统主要包括常规混凝土和沥青混凝土生产系统。其中，常态混凝土生产能力为 75m^3/h，常态混凝土浇筑总量为 12.41 万 m^3。沥青混凝土生产能力为 40t/h，沥青混凝土浇筑总量为 3.32 万 m^3。

1）粉尘

混凝土拌合粉尘主要产生在水泥、掺和料的运输和装卸及进料过程中。本次评价参考《逸散性工业粉尘控制技术》、《三废处理工程技术手册-废气卷》（2013

年）等相关资料，在无防治措施的情况下，粉尘排放系数可达 0.15kg/t 水泥，本工程水泥用量 5.02 万 t，粉尘产生量约 7.53t。通过洒水降尘等措施，同时混凝土拌合系统中骨料通过胶带密闭运输，粉尘收集率将达到 95%以上，搅拌罐配套有袋式除尘处理，除尘效率≥99%。本工程设有 2 座混凝土拌合楼，最大生产能力为 115m^3/h，水泥用量约 3.75t/h，经计算，粉尘最大排放速率为 0.034kg/h，排放总量为 0.38t。

2）沥青烟气

本项目生产所需沥青先通过有机热载体炉加热,再由沥青泵送入拌合楼系统中,因此在沥青加热和混合搅拌工序会产生沥青烟气。根据《石油沥青稳定性及其影响因素》中的实验结果,石油沥青加热到 160℃时,75 分钟情况下,沥青烟的挥发量为 0.15%,加热到 180℃时,75 分钟情况下,沥青烟的挥发量为 0.20%。本项 1 使用的基质沥青为吐哈油田沥青,用量为 700t,生产过程从 160℃加热升温至 180℃,按沥青烟的平均挥发量为 0.175%,可计算沥青烟产生量为 12.25t，0.68kg/h；根据《工业生产中有害物物质手册》(化学工业出版社)提供的数据,沥青烟中含苯并[a]芘含量约 0.01~0.02%,本次评价取平均值 0.15%,则苯并[a]芘废气产生量约为 0.0184t，0.00102kg/h。根据《有机化合物污染化学》（清华大学出版社，金相灿主编）及《壳牌沥青手册》的相关资料，沥青在加热（150~170℃）过程中可产生的 NMHC 气体 2.5g/t，本项目沥青用量为 7000t，则产生 NMHC0.0175t，0.00097kg/h。有机废气中含苯并[a]芘强致癌物质，应采取治理措施，根据本项目特点，推荐采用活性炭吸附法对收集的沥青烟进行处理。沥青烟采用集气罩收集，收集率为 90%，处理效率保守估计为 90%，处理后沥青烟排放量为 1.225t（0.068kg/h）、苯并[a]芘排放量为 0.00184t（0.000102kg/h）、NMHC 排放量为 0.00175t（0.00097kg/h）。

工程施工期各料场大气污染物排放情况见表 3.4-1.

表 3.5-1 工程施工期原料加工系统大气污染物排放情况

序号	生产系统	设计开采量（万 m3）	生产能力	污染物产生强度（kg 粉尘/t）	污染物产生量（t）	排放方式	环保措施	除尘效率	高峰期排放强度（kg/h）	总排放量（t）
1	西柳沟沥青骨料场	2.81	18t/h	0.05	3.8	无组织	湿法作业、密闭破碎筛分工序，采用布袋除尘	抑尘率在 85%以上，收集率将达到 90%以上	0.014	0.057
2	白水河口混凝土骨料场	19.31	185t/h	0.05	25.1	无组织	湿法作业、密闭筛分工艺，粉尘集中收集后采用布袋除尘	抑尘率在 85%以上，收集率将达到 90%以上	0.14	0.38
3	石板沟坝体填筑料场	300	100m3/h	0.1	81	无组织	筛分系统采用廊道密闭，粉尘集中收集后采用高效布袋除尘	抑尘率在 85%以上，收集率将达到 95%以上	0.2	0.61
4	黑沟坝体填筑料场	310	100m3/h	0.1	83.7	无组织			0.2	0.63
5	上湾子块石料场	1.66	/	0.1	4.48	无组织	爆破提倡湿法作业，洒水降尘	抑尘率约为 90%	/	0.45
6	陶丰村土料场	8.6	/	0.1	8.6	无组织	分层剥离，表土保存，湿法作业，洒水降尘	抑尘率约为 90%	/	0.86
7	混凝土生产系统	12.41	常态 75m3/h	0.15	7.53	无组织	骨料通过胶带密闭运输，搅拌罐配套有袋式除尘处理	粉尘收集率将达到 95%以上，除尘效率在 99%以上	0.034kg/h	0.38
		3.32	沥青 40t/h	0.175%沥青烟	12.25	无组织	采用集气罩收集后活性炭吸附法对收集的沥青烟进行处理	收集效率 90%，处理效率 90%	0.068kg/h	1.225t
				0.15%苯并芘	0.0184	无组织			0.000102kg/h	0.00184t
				2.5g/tNMHC，	0.0175	无组织			0.00097kg/h	0.00175t

（2）交通运输起尘量

根据施工总布置，讨赖峡水库建设期间交通运输扬尘主要来自建筑材料运输、弃渣运输等。本工程共生产混凝土 15.73 万 m^3（约 37.75 万 t），运输车往返于坝址和混凝土拌合系统之间，运距约 0.5km；施工期间将产生约 25.97 万 m^3（约 61.3 万 t）的弃渣，往返于坝址和弃渣场之间，平均运距约 2.5km。汽车载重量 20t（自重约 15t），由此产生的汽车运输扬尘由下式计算：

$$Q_y = 0.123\left(\frac{V}{5}\right)\left(\frac{M}{6.8}\right)^{0.85}\left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.72}$$

$$Q_t = Q_y \times L \times \left(\frac{Q}{M}\right)$$

式中：Qy——交通运输起尘量，kg/km·辆；

Qt——运输途中起尘量，kg/a；

V——车辆行驶速度，km/h；

P——路面状况，以每平方米路面灰尘覆盖率表示，kg/m^2；

M——车辆载重，t/辆；

L——运输距离，km；

Q——运输量，t/a。

进入施工区后，为保障安全、减小扬尘限制行驶车速 20km/h，土路表面粉尘量按 $0.1kg/m^2$ 计算，土石方运输车辆总重 30t，空车返程 10t，运输起尘量为二者之和，由此计算出 Qy=0.76kg/km·辆，运输起尘量单车起尘量乘以运输距离和运输车次，计算出施工期交通运输起尘量 Qt=128.15t。

表 3.5-2 交通运输起尘量排放情况

序号	运输起点	运输终点	平均运距（km）	车辆行驶速度（km/h）	车辆载重（t/辆）	路面状况（kg/m^2）	交通运输起尘量（kg/km·辆）	运输途中起尘量（t）
1	混凝土拌合系统	坝址	0.5	20	30	0.1	0.55	4.97
					10		0.21	1.90
2	坝体填筑料场	坝址	2.0	20	30	0.1	0.55	335.5
					10		0.21	128.1
3	混凝土骨料场	坝址	1.5	20	30	0.1	0.55	12.74
					10		0.21	4.87
合计								488.08

为减小扬尘量，在场内运输道路、弃渣作业区等采用人工配合洒水车喷洒抑

尘剂。根据矿山喷洒抑尘系统现场测试数据，喷洒抑尘剂可对道路、弃渣场起到很好的抑尘效果，抑尘率可达到98%以上，则施工期间交通运输扬尘总量约9.76t。

（3）爆破废气

施工过程对枢纽工程进行施工时需要对山体进行爆破，炸药的管理和使用依托爆破公司，炸药使用量为307t，炸药爆破产生CO为12.8t、NOx为4.69t、其他有害气体为19.18t。爆破过程中将产生一定量的粉尘，本次环评要求采用先进的爆破技术，工程爆破方式优先选择光面爆破技术，从根源上减少粉尘的产生。凿裂、爆破提倡湿法作业，降低粉尘产生量。严格控制露天爆破，确有必要采取露天爆破作业时，尽量采用草袋覆盖爆破面，以减少粉尘产生量。

根据《水利水电工程施工环境保护技术规程》（DL/T5260-2010）中附录F参数表——使用单位数量的炸药排放的有害气体量，详见表3.5-3。

表3.5-3 炸药排放的有害气体参数

名称	CO	NOX	其他有害气体
炸药排放量（kg/t）	41.75	15.27	62.5
施工期产生的爆破废气（t）	12.8	4.69	19.18

（4）车辆及施工作业机械尾气

施工作业机械如挖掘机、装载机和运输车辆会排放尾气，施工作业机械和运输车辆以柴油和汽油作为动力源，依据设计，施工期共消耗油料6145t，施工作业机械和运输车辆产生的尾气主要污染物为CO、NO_X、SO_2以及碳氢化合物等。废气对环境空气造成的影响大小取决于排放量和气候条件，影响面主要集中在施工场地100～150m范围内。

根据《水利水电工程施工环境保护技术规程》（DL/T5260-2010）中附录F参数表——使用单位数量的油料排放的有害气体量，详见表3.5-4。

表3.5-4 油料排放的有害气体参数

名称	CO	NOX	SO2	碳氢化合物
油料排放量（kg/t）	29.35	48.261	3.522	4.826
施工期产生废气量（t）	180.36	296.56	21.64	29.66

施工期燃油产生大气污染物总量中CO为180.36t、NOx为296.56t、SO_2为21.64t，碳氢化合物为29.66t。

（5）其他作业面粉尘

场地开挖、平整和填筑，物料堆存，水泥等建筑材料装卸、搬运、使用及弃

渣堆存等过程中，均会产生一定的粉尘等污染，粉尘的排放方式均为无组织排放。工程施工期各类大气污染物排放情况汇总见表 3.5-5。

表 3.5-5 工程施工期大气污染物排放情况

序号	污染源		污染物名称	产生浓度/产生量	排放浓度/排放量	排放方式	治理措施
1	砂石加工系统	白水河口混凝土骨料场加工系统	颗粒物	9.25kg/h，25.1t	0.069kg/h，0.38t	无组织	湿法作业、密闭筛分工艺，粉尘集中收集后采用布袋除尘（抑尘率在 85%以上，收集率将达到 95%以上）
		祁丰藏族乡西柳沟沥青骨料场加工系统	颗粒物	0.9kg/h，3.8t	0.014kg/h，0.057t	无组织	
	混凝土生产系统	常规混凝土生产系统	颗粒物	3.4kg/h，7.53t	0.034kg/h，0.38t	无组织	骨料通过胶带密闭运输，搅拌罐配套有袋式除尘处理（收集率将达到 95%以上，除尘效率在 99%以上）
		沥青混凝土生产系统	颗粒物				
			沥青烟	0.68kg/h，12.25t	0.068kg/h，1.225t	无组织	采用集气罩收集（收集效率 90%），采用活性炭吸附法对收集的沥青烟进行处理（处理效率 90%）
			苯并[a]芘	0.00102kg/h，0.0184t	0.000102kg/h，0.00184t	无组织	
			NMHC	0.00097kg/h，0.0175t	0.00097kg/h，0.00175t	无组织	
	坝体填筑料场加工系统	石板沟坝体填筑料场筛分系统	颗粒物	27kg/h，81t	0.2kg/h，0.61t	无组织	筛分系统采用廊道密闭，粉尘集中收集后采用高效布袋除尘（抑尘率在 85%以上，收集率将达到 95%以上）
		黑沟坝体填筑料场筛分系统	颗粒物	27kg/h，83.7t	0.2kg/h，0.63t	无组织	
	上湾子块石料场生产系统		颗粒物	4.48t	0.046kg/h，0.45t	无组织	爆破提倡湿法作业，洒水降尘（抑尘率 90%）
	陶丰村土料场生产系统		颗粒物	8.6t	0.09kg/h，0.86t	无组织	分层剥离，表土保存，湿法作业，洒水降尘（降尘效率在 90%以上）
2	交通扬尘		颗粒物	488.08t	9.76t	无组织	路面砾石压盖，车辆上方篷布覆盖，道路定期洒水抑尘
3	爆破废气		CO	12.8t	12.8t	无组织	爆破方式优先选择光面爆破技术，爆破湿法作业
			NOX	4.69t	4.69t		
			其他气体	19.18t	19.18t		
4	机械尾气		CO	180.36t	180.36t	无组织	定期维修保养，加强管理
			NOX	296.56t	296.56t		
			SO2	21.64t	21.64t		
			碳氢化合物	29.66t	29.66t		

3.5.1.2 水环境污染源

本工程施工期的水污染源主要包括施工生产废水和生活污水两大部分。生产废水主要来源于砂石料加工系统废水、混凝土拌和系统冲洗废水、修配系统含油废水等；生活污水主要来源于施工期施工人员。施工期间废水产生的污染物以SS为主，兼有石油类、COD和BOD_5等有机物污染。

根据施工组织设计，根据《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T5260-2010）附录C施工辅助企业生产用水指标，本项目各辅助企业生产用水如下表。本项目施工用水水平衡图见图3.5-1.

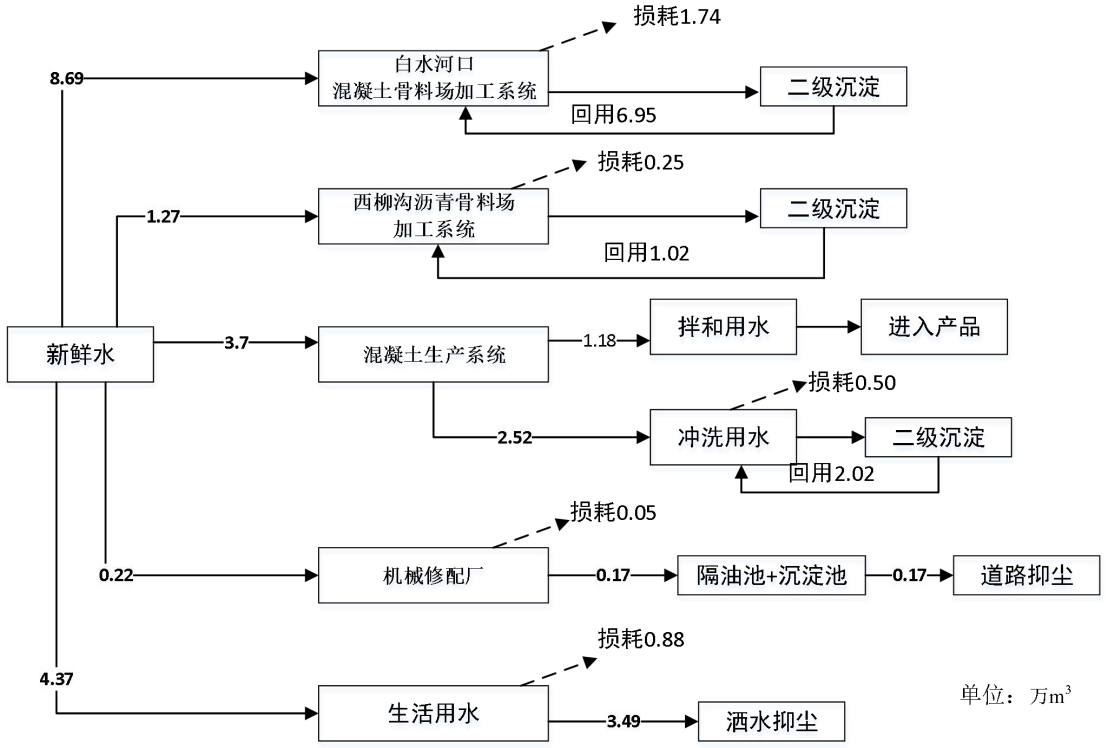


图3.5-1 本项目施工用水水平衡图

表 3.5-6 工程用水水平衡一览表

序号	生产单元		用水指标	工程量	新鲜水量	回用水量	损耗	污染防治措施	污染物排放量	排放去向
1	白水河口混凝土骨料场加工系统（天然砂石）		900L/m3	19.31 万 m3	8.69 万 m3	6.95 万 m3	1.74 万 m3	砂石加工系统废水经二级沉淀处理后全部回用，施工边界设置围堰，防止废水进入地表水体	0	回用于生产，不外排
2	西柳沟沥青骨料场加工系统（人工砂石）		900L/m3	2.81 万 m3	1.27 万 m3	1.02 万 m3	0.25 万 m3		0	回用于生产，不外排
3	混凝土生产系统	拌和用水	150L/m3	15.73 万 m3	1.18 万 m3	/	/	施工边界设置围堰，防止废水进入地表水体	0	进入产品
		冲洗用水	10L/s	两座混凝土拌和楼，5 台混凝土搅拌机	28m3/d（2.52 万 m3）	22.4m3/d（2.02 万 m3）	5.6m3/d（0.50 万 m3）	混凝土拌和系统废水经二级沉淀处理后全部回用于生产，施工边界设置围堰，防止废水进入地表水体		回用于生产，不外排
4	机械修配厂		100L/（d·辆）	20 辆	2.0m3/d（0.22 万 m3）	1.6m3/d（0.17 万 m3）	0.4m3/d（0.05 万 m3）	隔油池+沉淀池处理后用于枢纽工区道路浇洒用水	0	回用于道路浇洒，不外排
5	生活用水		80L（d·人）	施工高峰期人数达到 630 人	40.41m3/d（4.37 万 m3）	32.33m3/d（3.49 万 m3）	8.08m3/d（0.88 万 m3）	在施工营地生活福利区及各施工点各设置 1 座环保厕所，共计 6 个，远离讨赖河地表水水体	0	洗漱废水用于施工营地及施工道路洒水降尘
合计				/	18.25 万 m3	13.65 万 m3	3.42 万 m3	/	/	/

（1）砂石料加工系统废水

砂石料加工系统是施工期最大的水污染源。本工程在料场附近设置 2 座砂石料加工系统，向全工程供应混凝土骨料等。

①白水河口混凝土骨料场加工系统

白水河口混凝土骨料场系统生产能力 185t/h，施工高峰期用水量约 166m^3/h，砂石料加工废水来自骨料清洗工序，根据《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T5260-2010），废水排放系数取 0.8，高峰期废水排放量约为 132.8m^3/h，本工程需成品骨料约 19.31 万 m^3，则施工期共产生砂石料加工系统废水 13.9 万 m^3。废水中污染物主要为悬浮物，平均浓度可达 50000mg/L。本工程砂石加工系统废水经二级沉淀处理后全部回用，不外排。考虑加工区离讨赖河水体较近，本次环评要求施工边界设置围堰，防止废水进入地表水体。

②西柳沟沥青骨料场加工系统

西柳沟沥青骨料场系统生产能力 18t/h，施工高峰期用水量约 16m^3/h，砂石料加工废水来自骨料清洗工序，根据《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T5260-2010），废水排放系数取 0.8，高峰期废水排放量约为 12.8m^3/h，本工程需成品骨料约 2.81 万 m^3，则施工期共产生砂石料加工系统废水 2.02 万 m^3。废水中污染物主要为悬浮物，平均浓度可达 50000mg/L。本工程砂石加工系统废水经二级沉淀处理后全部回用，不外排。考虑加工区离讨赖河水体较近，本次环评要求施工边界设置围堰，防止废水进入地表水体。

（2）混凝土生产系统废水

据施工总布置，本工程在辅助生产区附近分别设 1 套 HZS75 及 1 套 LHB20 混凝土拌和楼，系统小时生产能力为 115m^3/h。混凝土生产系统废水主要是拌和站生产输送设备和地面等的冲洗废水。单座混凝土拌和楼按每班冲洗一次，每日冲洗三次，一次冲洗量约 3m^3 计算，本工程两座混凝土拌和楼共产生废水约 18m^3/d。本工程还配备了 5 台移动式混凝土搅拌机，单台搅拌机按每日冲洗一次，每次 2m^3 计，拌和机冲洗水量共 10m^3/d。本工程总工期 36 个月，按 25 天/月计，冲洗废水产生总量约 2.52 万 m^3。

拌和楼冲洗废水排放量小，排放具有间断性和分散性的特点，但泥沙悬浮物含量较大，pH 值偏高。但根据同类工程施工监测资料，该类废水悬浮物和 pH 值浓度较高（SS 约为 5000mg/L，pH 约值为 11.6）。本工程混凝土拌和系统废

水经二级沉淀处理后全部回用，不外排。

（3）机械修理厂废水

本工程在坝址右岸生产生活区设有 1 个综合加工及机械修配厂，由于汽车的大修任务主要依托下游镜铁山矿区专业修配维护能力。施工区内仅设置二级维修站，负责机械、汽车的小修及保养。

机械修理和汽车保养系统废水主要污染物为石油类和悬浮物，一般石油类浓度为 10mg/L～30mg/L，悬浮物浓度为 500~4000mg/L，COD 浓度为 25~200mg/L。根据汽修厂机修及汽车保养水平，施工期机修等废水产生强度为 2.0m^3/d，则施工期 36 个月将产生废水总量为 0.22 万 m^3，经隔油沉淀处理后用于枢纽工区道路浇洒用水，不外排。

（4）基坑排水

基坑排水包括初期排水和经常性排水，初期排水是排除围堰合龙闭气后基坑开挖前基坑内的积水，同时还有排除降雨及基坑内水位下降而引起的渗水；经常性排水主要来自上游围堰的渗水、基坑范围内降雨汇水及两岸地下水。经初步估算，初期抽水量约为 8 万 m^3，抽水能力为 1100m^3/h，抽水时间约为 3 天，排水方式采用离心式水泵抽水排水，即采用水泵抽水，中和沉淀后排放。

经常性排水主要是来自混凝土养护用水、灌浆用水、坝体填筑用水，围堰渗水及雨水等。经初步估算，并类比其它工程实际情况，估算废水量为 6m^3/h，排水方式采用明式抽排。根据类比水利工程监测数据，基坑经常废水的悬浮物浓度为 2000mg/L 左右，pH 值约为 9～11。经常性排水用于道路、施工场地洒水。

（5）生活污水

施工期计划为 36 个月，工程施工高峰期人数达到 630 人，生活用水量按照每人每日 80L 计算，排污系数 0.8 计，生活污水产生量为 40.41m^3/d，工程施工期 36 个月生活污水产生总量为 4.37 万 m^3。

施工生活污水主要含悬浮物、BOD_5、COD、氮磷营养物质等污染物。根据类似工程经验，生活污水中主要污染物浓度一般为：SS150mg/L、COD250mg/L、$BOD_5$150mg/L、NH_3-N20mg/L、TP4.5mg/L。

本次在施工营地生活福利区设置 1 座环保厕所，远离讨赖河地表水水体，洗漱废水用于施工营地及施工道路洒水降尘。主体工程施工期水污染源产生量见表 3.5-7。

表 3.5-7 工程施工期水污染源源强汇总表

序号	污染源		产污特性	产生总量（万 m3）	高峰期产生强度	产生浓度/产生量	治理措施	排放方向
1	砂石料加工系统废水	白水河口混凝土骨料场加工系统废水	间歇	13.9 万 m3	132.8m3/h	SS：50000mg/L	砂石加工系统废水经二级沉淀处理后全部回用，施工边界设置围堰，防止废水进入地表水体	回用于生产，不外排
2		西柳沟沥青骨料场加工系统废水	间歇	2.02 万 m3	12.8m3/h	SS：50000mg/L		回用于生产，不外排
3	混凝土生产系统废水		间歇	2.52 万 m3	28m3/d	SS：5000mg/L pH：11.6	混凝土拌和系统废水经二级沉淀处理后全部回用于生产，施工边界设置围堰，防止废水进入地表水体	回用于生产，不外排
4	机械修理厂废水		间歇	0.22 万 m3	2.0m3/d	石油类：10～30mg/L，SS：500~4000mg/L，COD：25~200mg/L	隔油池+沉淀池处理后用于枢纽工区道路浇洒用水	回用于道路浇洒，不外排
5	基坑排水		连续	8.0 万 m3	6.0m3/h	SS：2000mg/L， pH：9～11	做好施工场地防渗，完善雨水导排系统	初期经中和沉淀后排放，经常性排水用于道路、施工场地洒水
6	生活污水		连续	4.37 万 m3	40.41m3/d	SS：150mg/L， COD：250mg/L， BOD5：150mg/L，NH3-N：20mg/L， TP：4.5mg/L；	在施工营地生活福利区及各施工点各设置 1 座环保厕所，共计 6 个，远离讨赖河地表水水体	洗漱废水用于施工营地及施工道路洒水降尘
合计				35.39 万 m3	/	/	/	/

3.5.1.3 噪声源

施工噪声主要来自施工开挖、钻孔、爆破、砂石料加工、混凝土拌和、辅助企业生产和交通运输等活动。

（1）交通噪声

交通噪声源强与车辆载重类型、行车速度密切相关。本工程主要采用自卸汽车（20t）运输，行车速度根据施工规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，本工程噪声强度为 75~90dB（A）。

（2）爆破作业

本工程需要进行大规模爆破作业的有枢纽施工区和料场，爆破噪声强度与爆破点岩性、爆破方法及单孔装药量密切相关，最高爆破噪声强度可达到 130~140dB（A）。根据《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T5260-2010）附录 G 主要施工机械噪声源等效声级，工程爆破噪声源强将达到 135dB（A）。

③砂石料加工

本工程设有 2 处砂石料加工系统，为固定、连续式噪声污染源。根据《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T5260-2010）附录 G 主要施工机械噪声源等效声级，参照已建工程砂石料加工设备噪声实测资料，砂石料加工设备噪声为 75~105dB(A)，各设备联合运行时砂石加工噪声为 110dB(A)左右。

④混凝土拌和

根据《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T5260-2010）附录 G 主要施工机械噪声源等效声级，参照已建工程筛分楼噪声实测资料，混凝土拌和设备噪声为 85~110dB(A)，本工程混凝土拌和系统噪声源强约为 100dB(A)。

⑤大坝主体施工区

施工区产生噪声的主要机械有破碎机、风钻、挖掘机、搅拌机等，主要流动噪声源为载重汽车和推土机。根据《水电水利工程施工环境保护技术规程》附录 G 主要施工机械噪声源等效声级，大坝主体施工区噪声为 85~120dB(A)，讨赖峡水库大坝主体施工区噪声源强确定为 100dB(A)。

施工区噪声主要来自施工机械设备运行和土石方开挖等施工活动。根据《水利水电工程环境保护技术规范》（DL/T5260-2010），以及类比水电工程施工噪

声值，各噪声源声值为 70～125dB（A）。

工程施工机械设备|及源强汇总见表 3.5-8。

表 3.5-8 主要施工机械噪声排放一览表

序号	名称	规格、型号	单位	数量	声级 dB（A）
一	交通噪声				
1	自卸汽车	8～10t	辆	14	75~90
2	自卸汽车	15～20t	辆	36	75~90
3	翻斗车	1t	辆	6	75~90
二	砂石料加工系统				
1	鄂式破碎机	/	台	6	95
2	破碎锤	/	台	10	95
3	振动筛	/	台	12	115
4	洗泥机	/	台	6	80
5	螺旋分级机	/	台	6	80
6	棒磨机	/	台	4	115
三	混凝土拌和系统				
1	混凝土拌和站	HZS75	套	1	75~95
2	沥青混凝土拌合站	LB-1000	套	1	75~95
3	移动式混凝土拌和机	0.4m3	台	5	80~95
4	插入式振捣器	2.2kw	台	20	85~110
5	平板式振捣器	HZ-50	台	14	85~110
6	沥青混凝土摊铺机	XT120-95	台	1	75~90
7	混凝土料罐	3m³	个	5	75~85
8	混凝土泵	30m³/h	台	6	75~90
9	钢模台车	/	台	2	75~90
10	混凝土喷射机	JW-375	台	10	75~90
11	水泥罐	500t	个	5	75~80
四	大坝主体施工区				
1	挖掘机	0.5～2m3	台	24	75~98
2	推土机	88kw/T120A-1	台	7	85~96
3	装载机	2m3	台	5	75~98
4	装载机	3m3/ZLC50C	台	5	75~98
5	振动碾	1.5t/BW90AD	台	4	100~105
6	振动碾	2.7t/BW120AD-3	台	6	100~105
7	振动碾	18t/YZJ18	台	6	100~105
8	手扶式振动碾	1t/YZS1A	台	3	100~105
9	振动冲击夯		台	10	100~105
10	手风钻	YT-28	把	12	120~125
11	潜孔钻	YQ-100 型	台	12	120~125

12	地质钻机	150 型	台	5	87
13	液压抓斗	SG35A	台	2	75
14	冲击反循环钻机	CJ-25 型	台	2	120~125
15	灰浆搅拌机	0.25m3	台	5	90~110
16	泥浆搅拌机	0.25m3	台	3	90~110
17	灌浆泵	中压型	台	7	75~90
五	辅助机械				
1	水泵	IS125-100-250	台	3	75~90
		IS125-100-200	台	3	75~90
		IS100-65-200	台	5	75~90
2	空压机	20m3/min	台	3	90~110
3	空压机	40m3/min	台	3	90~110
4	降压站	10/0.4kv	座	2	75~90
5	柴油发电机组	100GF1 型	台	3	98

3.5.1.4 固体废物

固体废物包括施工弃方和施工人员生活垃圾。

（1）施工弃方

根据主体设计，水库枢纽工程共开挖土石方 139.04 万 m^3，考虑围堰填筑利用、厂区回填以及砂石加工利用 113.07 万 m^3 后，料场调入 610.96 万 m^3，共产生弃渣 25.97 万 m^3，换算为松方共计 39.73 万 m^3。

（2）生活垃圾

工程施工总工期 36 个月，高峰期施工人数为 630 人。施工人员每人每天产生生活垃圾按 0.5kg 计算，施工期生活垃圾产生量约 345t，生活垃圾集中收集后运往附近乡镇生活垃圾填埋场进行填埋。

3.5.1.5 陆生生态影响源

本工程施工对陆生生态环境的影响主要表现在工程占地对土地资源的影响，施工活动对植被、野生动物的影响。

讨赖峡水库工程枢纽工程建设区永久征地包括：枢纽工程区、复建道路、水库淹没三部分。工程永久征收各类土地共 371.8 万 m^2，其中草地 304.2 万 m^2，灌木林地 57.3 万 m^2，农村宅基地 0.3 万 m^2，农村道路 8.4 万 m^2，水域及水利设

施用地 1.7 万 m^2。讨赖峡水库工程施工临时用地包括临时生产生活区、料场、弃渣场、临时施工道路等用地，工程临时征用各类土地共 62.7 万 m^2，其中草地 55.3 万 m^2，灌木林地 2.2 万 m^2，水域及水利设施用地 5.2 万 m^2。

工程占地将造成一定的土地资源和生物量损失。工程永久占地将对原地表植被造成一次性永久破坏；施工临时占地在施工结束后，通过采取一定的整治恢复措施，植被可以逐步得到恢复。

工程施工对野生动物的影响表现为：工程施工活动可能干扰工程区内野生动物的正常栖息觅食，施工噪声会对其产生惊扰。

3.5.1.6 水生生态影响源

在施工期，施工人员集中在水库枢纽施工区时，可能会发生施工人员捕鱼等活动，使施工区局部河段鱼类资源受到人为影响。施工导流改变上下游局部河段水文情势，从而影响局部河段的水生生境。枢纽区挡水建筑物施工作业干扰、废污水事故排放影响，对施工区及坝址下游河段水生生物和水生生境产生一定影响。

3.5.1.7 水土流失

根据本工程水土保持成果，本工程扰动土地面积、损坏水土保持设施面积为 108.08hm^2，产生弃方总量 25.97 万 m^3（自然方）。工程基础开挖、施工道路修建、施工场地平整、料场开挖、弃渣处置等各项施工活动都将破坏、扰动地表和原有植被，使其失去固土防冲的能力，加剧水土流失，对生态环境造成不利影响。

3.5.1.8 土壤环境

工程占地和施工扰动引起的土地利用类型改变，可能带来的土壤侵蚀、土壤生产力减弱等。

3.5.2 运营期

水库建成以后，工程本身不排放污染物，主要污染物为管理人员产生的三废。水库管理站人员编制为 29 人，值班在岗人员 11 人。工作人员产生的污染物排放

情况如下所示：

3.5.2.1 环境空气

管理所工作人员采用电暖气取暖，不设置燃煤锅炉及小煤炉，运营期无采暖废气。主要废气为炊事废气，炊事使用电，主要废气为炊事油烟。

依据相关资料，每人每天耗食油量为 25g，烹饪过程中油烟的挥发量约为 2.83%，则油烟产生量约为 2.84kg/a，油烟浓度约 2.97mg/m^3，环评要求食堂配备油烟净化装置（去除率按 60%计算），炊事油烟产生及排放量见表 3.5-9。

表 3.5-9 油烟产排放量统计表

项目	处理前		处理后	
	产生量（kg/a）	浓度（mg/m3）	排放量（kg/a）	浓度（mg/m3）
食堂	2.84	2.97	1.136	1.19

经过油烟净化器处理后的油烟可以满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）最高允许排放浓度（油烟≤2.0mg/m^3）。

3.5.2.2 水环境

依据《甘肃省行业用水定额》（2017 年）农村居民生活用水定额，工作人员用水量按照 60L/人.d 计，污水排放系数取 0.8 计算，产生污水量为 0.53m^3/d，193.45m^3/a，根据设计资料，运行期人员生活污水经化粪池预处理后，采用成套生活污水处理设备对生活污水进行处理，处理后的生活污水回用于场区绿化和降尘用水。运营期生活污水污染物排放情况详见表 3.5-10。

表 3.5-10 运行期废水主要污染物产生量统计表

时期	污水量	污染物	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	措施	排放量（t/a）
运行期	193.45 m3/a	CODcr	400	0.077	化粪池预处理+一体化污水处理设备，回用于场区绿化和降尘用水	0
		BOD5	200	0.039		0
		SS	250	0.048		0
		氨氮	25	0.005		0

3.5.2.3 噪声

运行期无噪声源。

3.5.2.4 固体废物

运营期固体废物主要是生活垃圾和设备检修产生的废弃油抹布，生活垃圾产生按 0.5kg/d·人计算，工作人员 11 人，产生生活垃圾 2.0t/a；类比同类项目，废弃油抹布产生量约 0.1t/a。

根据《国家危险废物名录》（2016.8.1 施行）附录中的危险废物豁免管理清单，废弃的含油抹布，豁免全部环节，混入生活垃圾，全过程不按危险废物管理，同生活垃圾集中收集后运往附近乡镇生活垃圾填埋场进行填埋。

为了保障水库安全运行，库区内的树枝等漂浮物需定期清理，依据《水利水电工程水库库底清理设计规范》（SL644-2014）对库区进行清理，清理固废收集后运往附近乡镇生活垃圾填埋场进行填埋。

3.5.2.5 生态环境影响

（1）陆生生态

水库蓄水后，库区原有土地被淹没而变为水域，造成淹没范围的陆生植物、植被损失，同时也导致动物栖息地的损失，工程占地会导致植被植物的损失。区域生态系统生物生产力、恢复稳定性、阻抗稳定性会发生相应的变化，从而对区域生态完整性产生一定影响。

工程运行后库区范围由于水资源条件充沛等变化，将对周边局地范围陆生生态产生一定有利影响，下泄流量减少会对沿岸植被用水产生一定影响，通过维持下泄生态流量等措施减缓。

（2）水生生态

水库蓄水将改变库区水域生境条件，由原来的河流型变为缓流或静水型，将引起水生生物及鱼类资源种类和分布的变化，可以通过实施鱼类增殖放流减缓不利影响。工程运行后，坝址下泄水量减少，水库下游水文情势的变化、水温变化会对水生生物、鱼类资源等产生一定影响。

3.5.2.6 土壤环境

水库运行期水文情势变化可能引起的库周土壤盐化、碱化或酸化等问题。

3.5.3 建设征地和移民安置环境影响源分析

（1）建设征地影响分析

甘肃讨赖峡水库工程建设征地总面积为404.633hm^2。其中永久征收338.375hm^2，临时征用66.258hm^2。

1）永久占地：甘肃讨赖峡水库工程永久占地总面积为338.375hm^2，其中水库淹没占地292.672hm^2，枢纽工程建设区占地111.961hm^2（包含对外连接路及补水工程）。永久征收涉及林地（灌木林地）40.484hm^2，草地260.527hm^2（天然牧草地4.605hm^2、其他草地255.922hm^2），交通运输用地（农村道路）3.79hm^2，水域及水利设施用地33.34hm^2（河流水面26.776hm^2、内陆滩涂6.564hm^2），其他土地（设施农用地）0.234hm^2。

2）临时用地：甘肃讨赖峡水库工程临时用地总面积为66.258hm^2。临时用地涉及林地（灌木林地）6.734hm^2，草地57.849hm^2（沼泽草地3.249hm^2、其他草地54.6hm^2），交通运输用地（农村道路）0.171hm^2，水域及水利设施用地1.504hm^2（河流水面0.522hm^2、内陆滩涂0.982hm^2）。

项目永久占地主要涉及草地、林地，工程建设将改变土地利用类型。当地居民以放牧为主，因此对当地居民生产生活影响较小。

（2）移民安置影响分析

本项目建设征地主要为林地、草地，根据现场调查，本工程搬迁涉及肃南县祁丰藏族乡陶丰村3户12人，规划水平年（2024）搬迁安置人口3户13人。本工程移民安置区宜选择在肃南县祁丰藏族乡天生场社区，依托现有水、电、路、通讯等基础设施和服务设施，按照原规模、原标准新建移民房屋，移民宅基地重新划拨，实行生活安置。

因此产生安置活动不会造成新的植被破坏、水土流失、污水、垃圾和社会环境等影响。专项复建工程的建设将对周围环境产生一定影响，但专项复建规模很小，对环境的影响都较轻微。

3.5.4 污染源汇总

本项目污染物排放情况详见表 3.5-11。

表 3.5-11 污染物产生情况一览表

时段	污染物类型	污染因子			处理前产生浓度或产生量	措施	排放量
施工期	废气	砂石料加工系统	白水河口混凝土骨料场加工系统	颗粒物	25.1t	湿法作业、密闭筛分工艺，粉尘集中收集后采用布袋除尘（抑尘率在 85%以上，收集率将达到 90%以上）	0.38t
			祁丰藏族乡西柳沟沥青骨料场加工系统	颗粒物	3.8t		0.057t
		混凝土拌合系统	常规混凝土生产系统	颗粒物	7.53t	骨料通过胶带密闭运输，搅拌罐配套有袋式除尘处理（收集率将达到 95%以上，除尘效率在 99%以上）	0.38t
			沥青混凝土生产系统	沥青烟	12.25t	采用集气罩收集（收集效率 90%），采用活性炭吸附法对收集的沥青烟进行处理（处理效率 90%）	1.225t
				苯并[a]芘	0.0184t		0.00184t
				NMHC	0.0175t		0.00175t
		坝体填筑料场加工系统	石板沟坝体填筑料场筛分系统	颗粒物	81t	筛分系统采用廊道密闭，粉尘集中收集后采用高效布袋除尘（抑尘率在 85%以上，收集率将达到 95%以上）	0.61t
			黑沟坝体填筑料场筛分系统	颗粒物	83.7t		0.63t
		上湾子块石料场生产系统		颗粒物	4.48t	爆破提倡湿法作业，洒水降尘（抑尘率约为 90%）	0.45t
		陶丰村土料场生产系统		颗粒物	8.6t	分层剥离，表土保存，湿法作业，洒水降尘（降尘效率在 90%以上）	0.86t
		交通扬尘		颗粒物	488.08t	路面砾石压盖，车辆上方篷布覆盖，道路定期洒水抑尘	9.76t
		爆破废气		CO	12.8t	优先选择光面爆破技术，湿法作业	12.8t
				NOx	4.69t		4.69t
				其他	19.18t		19.18t

		燃油废气	CO	180.36t		定期维修保养，加强管理	180.36t
			NOx	296.56t			296.56t
			SO2	21.64t			21.64
			CH	29.66t			29.66t
	废水	砂石料加工系统废水 白水河口混凝土骨料场加工系统废水	SS	SS：50000mg/L	13.9 万 m3	砂石加工系统废水经二级沉淀处理后全部回用，施工边界设置围堰，防止废水进入地表水体	0
		砂石料加工系统废水 西柳沟沥青骨料场加工系统废水	SS	SS：50000mg/L	2.02 万 m3		
		混凝土拌和系统废水	SS、PH 等	SS：5000mg/L；pH：11.6 左右	2.52 万 m3（28m3/d）	混凝土拌和系统废水经二级沉淀处理后全部回用于生产，施工边界设置围堰，防止废水进入地表水体	0
		机修含油废水	石油类、SS	石油类：10mg/L～30mg/L；SS：500mg/L；	0.22 万 m3（2.0m3/d）	隔油池+沉淀池处理后用于枢纽工区道路浇洒用水	0
		基坑排水	SS、PH	SS：2000mg/L，pH：9～11；	8.0 万 m3（6m3/h）	做好施工场地防渗，完善雨水导排系统；排水用于道路、施工场地洒水	0
		施工人员	生活污水	SS：150mg/L，COD：250mg/L，BOD5：150mg/L，NH3-N20mg/L，TP：4.5mg/L；	4.37 万 m3（40.41m3/d）	设置环保厕所，洗漱用水洒水降尘	0
	噪声	机械噪声		70~125dB（A）		定期保养	75~110dB（A）
	固体废物	施工弃方		39.73 万 m3（松方）		弃渣全部进入进入石板沟料场回填	0
		生活垃圾		345t		集中收集后运往附近乡镇生活垃圾填埋场进行填埋	0
运营期	废气	炊事油烟		2.84kg/a		油烟净化装置	1.136kg/a

	废水	生活污水	污水量	193.45m3/a	化粪池预处理+一体化污水处理设备，回用于场区绿化和降尘用水	0
			CODcr	0.077		0
			BOD5	0.039		0
			SS	0.048		0
			氨氮	0.005		0
	固体废物	生活垃圾		2.0	集中收集后运往附近乡镇生活垃圾填埋场进行填埋	0
		废弃含油抹布		0.1		0

4、环境现状调查与评价

4.1 流域概况

讨赖河属于河西内陆河流域的黑河水系，为黑河一级支流，发源于祁连山的苏赖川北山坡、班塞尔山和野牛沟黑山南坡，源地海拔 4160m。河流自东南流向西北，至朱龙关折流向北，于冰沟流出山口，再折转向东北，流经嘉峪关市、酒泉市肃州区。

讨赖河水系较为发育，沿河两岸有诸多支流汇入，左岸较大支流瓦呼斯河、五个山河、白水河、高崖泉河、柳沟泉河、大桦树沟、东水峡沟、松树沟、臭水柳沟、大青羊沟等，右岸有二过龙沟、大白石头沟、小白石头沟、石板构、黑沟、西石板沟、朱龙关河、柏杨沟、洪水河等较大支流汇入。流域上游深入祁连山区，中下游为酒泉盆地、金塔盆地，地势南高北低。上游山区为径流形成区，中下游酒泉盆地、金塔盆地为径流消耗区。祁连山水源区地势较高，降水量较丰沛，同时有高山积雪与现代冰川，气温低，蒸发较弱，降水易形成径流。河流在到达出山口时水量最大，河流出山以后，因渗漏、蒸发损失和人工引用，水量逐渐减少。讨赖河流域中下游为河西走廊重要的农业和工业经济区，该区域降雨稀少，降雨基本消耗于蒸发。除大暴雨外，一般不能形成地表径流。

讨赖峡水库坝址位于讨赖河干流上游讨赖峡入口下游 9km 处，上距甘青边界约 16km，下距嘉峪关市约 125km。上游为河谷型草原，地势平坦开阔，下游入峡口缩窄为 400m 左右，库区淹没范围内基本为自然河床，人口稀少。

4.2 自然环境概况

4.2.1 自然地理

项目区为黑河流域西部子水系，行政区划涉及甘肃省嘉峪关市、酒泉市的肃州区、金塔县 2 个区县及省农垦公司边湾农场。

嘉峪关市位于甘肃省西北部，河西走廊的中部，东临酒泉市肃州区，西连酒泉玉门市，南与张掖市肃南裕固族自治县接壤，北与酒泉市金塔县相接，总面积 3000km^2。地理坐标位于东经 97°50′～98°31′，北纬 39°38′～39°59′，下辖 3 个镇、30 个社区。

肃州区为酒泉市政府所在地，东南与高台县及肃南裕固族自治县为邻，西与嘉峪关市接壤，北与金塔县相依，总面积 3349km^2。地理坐标地处东经 98°15′～99°30′，北纬 39°10′～39°59′，下辖 6 个街道、7 个镇、9 个乡、154 个社区。

金塔县位于河西走廊中端北部边缘，东与张掖市高台县毗邻，西与玉门市接壤，南邻酒泉市和嘉峪关市，北靠内蒙古额济纳旗，举世闻名的酒泉卫星发射中心坐落境内。地理坐标位于东经 97°58′～100°20′，北纬 39°47′～40°59′之间，东西长 180km，南北宽 120km，辖区面积 18830km^2，下辖 5 镇 5 乡。

边湾农场隶属于甘肃省农垦总公司，地处酒泉市北 12km，东、西两侧分别与肃州区、嘉峪关市相连，占地面积 43km^2。

4.2.2 地形地貌

讨赖峡水库位于讨赖河上游河段上，河谷多呈“U”型，河道蜿蜒曲折，河道比降约 8‰，河谷宽窄相间，较宽处 300～450m，较窄处 100～200m，河床漫滩发育，局部残留有II级侵蚀基座阶地，阶面多为坡积物覆盖。讨赖河两岸山体雄厚高耸，坡度一般 40～60°，基岩多裸露，局部为坡积物覆盖，植被稀疏。两岸冲沟左岸有南湾子沟、马圈子沟、上湾子沟、小湾沟，规模较小，延伸短，沟底坡降大，平时无流水，沟口均有洪积台地分布，部分地段形成连续的洪积扇群；右岸有石板沟、小白石头沟，沟底常年有流水，延伸长度约 5km，比降 8～12%，沟底一般宽 50～100m，沟口呈洪积扇形地貌，堆积有大量的洪积物。

坝址区河谷呈“U”型，两岸山体雄厚高耸、基本对称，河谷总体较顺直，谷底宽 360～450m，河漫滩发育，河流比降 4～5‰。左岸总体坡度 40～50°，局部 60°，基岩多裸露，坡脚及局部缓坡处为坡积物覆盖，坡面连续，局部有小坡槽发育。右岸坝线上、下游各发育一条冲沟，上游冲沟距坝线 380～480m，沟底一般宽 10～30m，两侧坡脚及沟口有洪积台地连续分布；下游冲沟距坝线 150～220m，沟底宽 5～10m，沟口呈洪积扇形地貌；两冲沟间山体(坝肩)临河岸坡总体坡度 45～55°，基岩多裸露。

4.2.3 区域地质概况

4.2.3.1 地层岩性

（1）水库库区

讨赖峡库区出露地层有奥陶系下统、加里东晚期侵入岩及第四系不同成因的

堆积物。

①奥陶系下统(O1)

广泛出露于中坝库区两岸，岩性有凝灰质砂岩、凝灰质板岩，凝灰质砂岩出露于讨赖河两岸，青灰色，中厚层状构造，局部层理发育，岩石中硬～坚硬。凝灰质板岩出露于讨赖河两岸，与凝灰质砂岩相间分布，青灰色，中厚层状构造，局部薄层状构造，岩石中硬，易风化。

②第四系(Q)

中坝库区第四系堆积物按成因类型分为冰水堆积物、冲洪积物、(崩)坡积物等。

冰水堆积漂石砂卵砾石(Q3)：分布于石板沟口及小白石头沟口，主要由漂石、卵石、讨砾石及砂组成，局部夹砂土透镜体，砾径大小不一，最大可达 1.5m，厚达 60m。

冲洪积含漂石砂卵砾石(Q4)：分布于峡谷区现代河床及漫滩，主要由卵石、砾石、砂及漂石组成，局部夹砂层透镜体，表部松散，下部中密～密实，厚 20～30m。

冲洪积粉质壤土(Q4)：分布于河床漫滩表层，土黄色，局部灰黑色，植物根系发育，含少量砾石，土质松软，一般较潮湿，长有茂密杂草，厚 0.5～1.0m。

洪积(块石)碎石角砾土(Q4)：分布于各大冲沟底及沟口，主要成分为碎石、块石和土，结构松散，干燥～潮湿，地表长有杂草，厚度变化大，最厚可达 20m。

(崩)坡积块石碎石土(Q4)：主要分布于讨赖河两岸坡脚及局部缓坡地段，主要成分为块碎石和土，松散，干燥，厚度随地形变化，薄处 0.5～3m，厚处 5～15m。

（2）坝址区

坝址区出露地层有奥陶系下统及第四系不同成因的堆积物。

①奥陶系下统（O1）

凝灰质板岩：为中坝址区主要岩石，青灰色，主要矿物成分为火山灰、火山碎屑，中厚层状构造，局部薄层状构造，岩石中硬，易风化。

②第四系（Q）

中坝址区第四系堆积物按成因类型分为冲洪积、洪积、坡积等。

冲洪积漂石砂卵砾石(Q4)：分布于现代河床及漫滩，厚 28～32m，主要由卵石、砾石、砂及漂石组成。

冲洪积粉质壤土（Q4）：分布于河床漫滩表层，厚 0.5～1m，土黄色，局部灰黑色，植物根系发育，含少量砾石，土质松软，一般较潮湿，长有茂密杂草。

冰水堆积砾砂土（Q3）：分布于漂石砂卵砾石下部，厚 10～14m，主要由角砾、砂及泥土组成。

洪积（块石）碎石土（Q4）：分布于中坝址区各大冲沟底及沟口，厚度变化大，最厚可达 25m，主要成分有块石、碎石、角砾和土，结构松散，干燥～潮湿，地表长有杂草。

坡积块石碎石土（Q4）：主要分布于坡脚及局部缓坡地段，厚度随地形变化，薄处 0.5～2m，厚处 5～18m，主要成分为碎石、块石和土，松散，干燥，表层土含量较高。

4.2.3.2 地质构造

（1）水库库区

坝址至石板沟口库段：次级背斜(φ1)轴线沿讨赖河谷展布，主轴走向 NW300～310°，西南翼(左岸)岩层产状 NW280°SW∠70°，东北翼(右岸)岩层产状 NW280°NE∠80°，两翼基本对称，核部附近岩体较破碎，呈镶嵌～碎裂结构。岩体中无规模较大的断层破碎带通过，次级断层以 NWW～NW 和 NE 向压性断层为主，一般破碎带宽度小于 1m，延伸长度小于 100m；裂隙主要为 NW～NNW 向，次为 NE 和 NWW 向，以剪切裂隙为主，中陡倾角，多闭合，少数为张裂隙。

石板沟口至库尾段：岩层总体呈单斜构造，产状 NW275～305°NE∠67～78°，岩体中无规模较大的构造破碎带通过，次级断层较发育，以 NWW～NW 和 NEE 向压性断层为主，一般破碎带宽度小于 1m，延伸长度小于 100m；裂隙主要为 NW～NNW 向，次为 NE 和 NWW 向，以剪切裂隙为主，中陡倾角，局部顺向坡段表部岩体沿层面卸荷迹象明显，层面多转化为卸荷裂隙。

（2）坝址区

中坝址区有次级背斜(φ1)轴线沿讨赖河谷展布，主轴走向 NW300°，西南翼岩层产状 NW280°SW∠70°，东北翼岩层产状 NW280°NE∠80°，两翼基本对称，核部附近岩体较破碎，呈镶嵌～碎裂结构。岩体中无规模较大的断层破碎带通过，

次级断层以 NWW～NW 和 NE 向压性断层为主，一般破碎带宽度小于 1m，延伸长度小于 100m；裂隙主要为 NW～NNW 向，次为 NE 和 NWW 向，以剪切裂隙为主，中陡倾角，多闭合，少数为张裂隙。

4.2.3.3 地震

工程区位处青藏高原北部地震区祁连山地震带之北祁连山地震亚带，地震活动频次高、强度大。本区新构造主压应力场以北东东向为优势，发震构造主要有北西西向～北西向及北北西向三组，地震多集中在活动断裂沿线及其交汇部位，如祁连山北缘断裂带沿线发生 Ms4.7 级以上地震 2 次，最大为 1609 年 Ms71/4 级酒泉红崖堡地震，震中距坝址约 81km；昌马断裂带沿线 1932 年发生过 Ms7.6 级昌马地震，震中距坝址约 119km。

本区地质构造复杂，新构造运动强烈，地震基本烈度为VII度，区域构造稳定性较差。远场区新构造运动及地震活动北强南弱，活动性深大断裂及中强以上历史地震多分布于西北部、北部及东北部，坝址区北距昌马断裂带、祁连山北缘断裂带分别 36km、60km。近场区未发生过 Ms4.7 级以上地震，有 2 条全新世活动性断裂，坝址北距讨赖山断裂(F17)约 9km，南距讨赖南山断裂(F18)约 13.5km，两断裂沿线及附近弱震较频繁，最大震级为 Ms4.0 级。坝址 8km 以内无现代活动断层。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区 50 年超越概率为 10%时地震动峰值加速度为 0.15g，对应地震基本烈度为VII度，地震动反应谱特征周期为 0.45s。

4.2.4 气候

讨赖河流域位于甘肃河西走廊腹地，远离海洋，地处蒙新荒漠地带，地理纬度和海拔较高，属典型的大陆性气候。其气象特征为：干燥少雨、蒸发强烈、日照时间长、冬冷夏热温差大、秋凉春旱风沙多。流域内年降水量在空间上分布为南多北少，且随着高程的增加而增大。由于受地形影响，上游祁连山区降水多，中下游灌溉平原降水少，山区年降水量一般为 180～300mm 左右，平原区在 100mm 以下。降水在季节上分配也不均匀，夏季（6～8 月）雨量集中，冬季（10～2 月）雨雪稀少。气温分布与降水相反，年平均气温随海拔高度增加而减小，山区气温低，灌区气温高。蒸发与气温的分布特点相同，年平均蒸发量随着气温的增高而增大，山区气温低蒸发量小，灌区气温高蒸发量大。

以肃南气象站为代表站，年平均气温 4.0℃，历年极端最高气温 33.4℃，历年极端最低气温-27.6℃，平均无霜期 130 天，平均年降水量 266.1m，平均年蒸发量 1737.6mm，最大冻土深度 245cm，最大积雪深度 12cm。四季风多，春天大风尤多，风向多为东北风，最大风速 15m/s，平均风速 2.2m/s。

4.2.5 水文

4.2.5.1 径流

讨赖河流域深居内陆，降雨稀少，出山口以上属径流形成区，年平均降水量为 200mm 左右，出山口以外的平原区降水量更少，在 100mm 左右，降水基本消耗于蒸发，除大暴雨外，一般不能形成地表径流。河川径流为大气降水、地下水及融冰化雪综合补给型，径流年际变化不大，但年内分配不均匀。每年 4～5 月份由于气温逐渐回升，流域内冰雪消融，河川径流渐丰形成春汛，这一时期河川径流量约占全年径流总量的 11.8%；6～9 月份大气降水相对较为集中，强度较大，为一年中的主汛期，径流量占全年径流总量的 53.9%，其中 7、8 两个月就占到全年的 34.0%；10～11 月为退水期，径流量占全年的 13.5%；12～翌年 3 月为枯水期，大气降水以固态形式储存在流域内，这一时期河川径流以地下水补给为主，径流量占全年的 20.8%。冰沟站实测最枯流量为 2.30m^3/s，发生在 1996 年 3 月 30 日。

利用冰沟站 1948～2018 共 71 年径流资料，分别用矩法初估参数，以 P-III 型曲线按经验适线法适线，设计年径流成果见表 4.2-1。

表 4.2-1 冰沟水文站设计年径流成果 m^3/s

断面	年平均流量	统计参数		频率					
		Cv	Cs/Cv	10%	25%	50%	75%	85%	95%
冰沟	21.0	0.18	3.5	26.0	24.9	20.6	18.3	16.5	15.5

水库坝址处年径流成果，依据冰沟水文站设计年径流成果，按面积比推求，设计年径流成果见表 4.2-2。

表 4.2-2 坝址处设计年径流成果 m^3/s

断面	年平均流量	统计参数		频率					
		Cv	Cs/Cv	10%	25%	50%	75%	85%	95%
坝址	11.69	0.18	3.5	14.3	12.8	11.3	10.0	9.4	8.5

4.2.5.2 洪水

讨赖河流域地处青藏高原和蒙新高原的走廊地带，气候干燥，降水少，受季

风影响，时有局部暴雨发生，大面积的暴雨较少发生。暴雨历时短，一般不超过一天。暴雨出现时间多在 6～9 月。

本次环评采用冰沟站实测的 1948-2018 年的连续洪峰流量系列，加入 1937 年的历史调查洪水组成不连续洪峰流量系列，将 1952 年的洪水从实测系列中提出做特大值处理，进行频率分析计算。用矩法初估统计参数，采用 P-III型曲线适线，得到冰沟水文站的设计洪峰流量成果见表 4.2-3。

表 4.2-3 冰沟水文站设计洪峰流量成果 m^3/s

断面	统计参数			频率									
	Qm	Cv	Cs/Cv	0.05%	0.1%	0.33%	0.5%	1%	2%	5%	10%	20%	50%
冰沟	196	1.2	4.0	2657	2321	1760	1570	1264	973	621	393	217	105

坝址断面设计洪峰流量，根据冰沟站设计洪峰流量计算值，通过面积指数关系，面积指数采用 2/3，坝址处设计洪峰流量成果见表 4.2-4。

表 4.2-4 坝址处设计洪峰流量成果 m^3/s

断面	统计参数			频率									
	Qm	Cv	Cs/Cv	0.05%	0.1%	0.33%	0.5%	1%	2%	5%	10%	20%	50%
坝址	120	1.2	4.0	1628	1422	1078	962	774	596	380	241	133	64

讨赖河流域 3～4 月由于气温升高，冰雪融水增多，偶有春汛发生；5 月为过渡期；6～9 月降水集中，多发洪水，为汛期；10 月为过渡期；11～翌年 2 月降水稀少，基本为地下潜水补给，为枯水期。根据讨赖河流域的水文特性与设计要求，将来水划分为春汛期（3～4 月）、春汛期至汛期的过渡期（5 月）、汛期（6～9 月）、汛期至枯水期的过渡期（10 月）、枯水期（11～翌年 2 月）。

以冰沟水文站 1948～2018 年逐月最大流量资料为依据，折算到坝址处，采用不跨期独立选样方法，按年最大值法选取各分期内最大流量，进行频率分析计算。6～9 月为汛期，直接采用年最大洪峰流量频率计算成果。讨赖峡水库分期设计洪水成果见表 4.2-5。

表 4.2-5 讨赖峡水库分期设计洪水成果 m^3/s

坝址	平均流量	统计参数		频率				
		Cv	Cs/Cv	2%	5%	10%	20%	50%
3-4 月	10	0.21	4	14.9	13.6	12.6	11.4	9.5
5 月	14	0.70	4	45.2	34.3	26.3	18.8	10.4
6-9 月	118	1.20	4	596	380	241	133	64.3
10 月	113	0.26	4	187.5	167.7	151.8	134.6	107.6
11-12 月	12	0.80	4	42.3	30.9	22.8	15.5	8.1

4.2.5.3 泥沙

讨赖河发源于祁连山脉，流域位于河西走廊腹地，深居内陆，属内陆河流。河流全长 370km，流域面积 14540km^2。该流域径流由地下水、冰川融（雪）水和降水三部分组成。由于该流域气候干燥降雨少，地表植被差，降雨形成地表径流时，地表被冲刷，水流挟沙入河，是河道泥沙的主要来源。此外，由于河谷狭窄、山高沟深，两岸局部河段岸坡失稳塌落入河，也是河道泥沙的另一个来源。

该流域降水量随地面高程的降低而减少，深山区降水量较多，植被较好，人类活动影响较小，因而入河泥沙较少；朱龙关以下的浅山区，降水减少，地表植被稀疏，加上过渡放牧和修路开矿等人类活动的影响，入河泥沙明显增加。河流泥沙主要来自洪水期。

（1）悬移质输沙量

冰沟水文站有较长系列的水文泥沙实测资料，据 1955～2002 年冰沟水文站实测资料统计，多年平均悬移质输沙率 22.2kg/s，多年平均悬移质输沙量 70.1 万 t，多年平均悬移质含沙量 1.12kg/m^3，多年平均侵蚀模数 102 吨/km^2。由于泥沙主要来源于降雨对地表的冲刷，而降雨多发生于汛期，因此河道来沙量年内分布很不均匀，主要集中于汛期，6～9 月悬移质输沙量 67.4 万 t，占年输沙量的 96.1%，平均含沙量 1.66kg/m^3，其中 7～8 月输沙量 58.0 万 t，占年输沙量的 82.7%，平均含沙量 2.52kg/m^3。

根据《甘肃省多年平均侵蚀模数图》，坝址处多年平均侵蚀模数在 100-200t/km^2，本次计算采用 100t/km^2，经计算，坝址处多年平均悬移质输沙量 33 万 t，其年内分配过程采用冰沟水文站实测的多年平均分配过程。

（2）推移质输沙量

讨赖河冰沟水文站仅有 17 个月的零星推移质泥沙测验资料，且由于测验仪器性能较差，资料精度较低；据 1965 年实测资料分析年推移质输沙量为 3.01 万 t，占该年悬移质沙量的 23.2%。

讨赖河流域汛期暴雨洪水集中，侵蚀强烈，非汛期由于降水少、流量小的关系，输沙量很小，因此推移质的输沙主要在 6～9 月份，推移质输沙量按 6～9 月份悬移质所占比例分配到各月，为安全计，取推悬比为 0.25，推移质输沙量为 8.3 万 t。

各月份悬移质输沙量和推移质输沙量之和为总输沙量，坝址处的多年平均年总输沙量为 41.3 万 t。坝址处月输沙量成果见表 4.2-6。

表 4.2-6 坝址处泥沙计算成果表万吨

项目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年总量
悬移质输沙量	0.08	0.14	0.18	0.22	0.39	2.78	15.18	12.11	1.64	0.14	0.07	0.07	33.0
推移质输沙量						0.72	3.95	3.15	0.43				8.3
总输沙量	0.08	0.14	0.18	0.22	0.39	3.50	19.13	15.26	2.06	0.14	0.07	0.07	41.3

4.2.5.4 冰情

（1）天然河道冰情

讨赖河是位于大陆腹地的内陆河流，其气候特点为冬季寒冷、夏季炎热、气温温差大、降水少、蒸发大、多风沙，属典型的大陆性气候。据肃南气象站观测资料分析，多年平均气温 4.0℃，极端最高气温 33.4℃，极端最低气温-27.6℃，最低水温 0℃。

据朱龙关水文站冰情观测资料分析，朱龙关水文站最早初冰日期为 9 月 14 日，最晚初冰日期为 10 月 26 日，最早封冻日期 12 月 14 日，最晚封冻日期为 1 月 10 日，最早解冻日期 2 月 17 日，最晚解冻日期 3 月 6 日，最早终冰日期为 4 月 14 日，最晚终冰日期为 5 月 18 日；冰期天数最长 243 天，最短 175 天，平均冰期 208 天；封冻天数最长 69 天，最短 43 天，平均 58 天，大部分年份的冰期出现封冻现象；冰厚测验资料很少，实测岸冰厚 1.2m，河心冰厚 2.14m。

据冰沟水文站冰情观测资料分析，冰沟水文站最早初冰日期为 9 月 27 日，最晚初冰日期为 11 月 20 日，最早终冰日期为 3 月 7 日，最晚终冰日期为 4 月 15 日，平均冰期 157 天，较上游朱龙关站平均冰期短 51 天，冰沟站冰期很少出现封冻，仅 1957～1958 年冰期出现封冻，1 月 20 日开始封冻，封冻天数 32 天。冰沟站有较多的冰厚资料，平均岸冰厚 0.81m，实测最大岸冰厚 1.47m，最小岸冰厚 0.53m。据冰沟站冰情观测资料分析，一般常见的冰情有岸冰、流冰花和流冰，很少出现封冻现象，冰塞现象也较少出现（1984～1985 及 1985～1986 年冰情曾出现冰塞现象）。冰沟站缺乏流冰块大小资料，冰期河道流量一般为 11～15m^3/s，仅为汛期平均流量的 1/2～1/3，因此冰期河道水面宽比较小，加之讨赖

河冰沟以上河段为山区型河道，河道狭窄、蜿蜒曲折，河道比降大，水流流速较大，开河期冰强度减弱，易破碎，估计最大冰块大小约 5m。

（2）水库冰情

据讨赖河镜铁山一级电站、东水峡电站库区冰情资料，水库 11 月上旬开始结冰，11 月中旬开始封冻，至次年 3 月中旬开始解冻，3 月下旬全部融冰。镜铁山一级电站水库最大冰厚 2.0m，东水峡电站最大冰厚 1.0m，镜铁山一级电站距离讨赖峡水库 25km，是距讨赖峡水库最近的电站，其水库封冻时间及冰盖厚度基本可以代表讨赖峡水库坝址处冰清，因此，讨赖峡水库冰期封冻冰盖厚度可参照取 2.0m。

4.2.6 土壤、植被

西部子水系土壤类型多种多样，在垂直、水平方向分带性十分明显。源头区自上而下分别为高山寒漠土、沼泽土、草甸土、山地栗钙土、山地草甸土、高山草甸土、栗钙土。森林植被单一，高原高寒灌木林广泛分布，以沙棘、高山柳、锦鸡儿、金露梅为主，草原植被以山地草原、高寒草原、山地草甸、高山草甸、高寒沼泽为主。盆地内被广泛分布的第四系地层所覆盖，土壤主要为灌漠土、潮土、青白潮土、盐化潮土、林灌风沙土、流动风沙土、草甸盐土、草甸土、盐化草甸土、沼泽土、盐化沼泽土等。绿洲为主要的居民生活区和灌溉农业区。

4.3 社会环境概况

4.3.1 行政区划和人口

讨赖峡水库库区长度约 9.5km，宽约 0.2～0.7km，水域面积 6.65km^2，行政隶属甘肃省张掖市肃南裕固族自治县祁丰藏族自治乡陶丰村。

肃南裕固族自治县祁丰藏族乡是肃南县乃至张掖市的西大门，东西长 160 公里，南北宽 105km，土地总面积 1.02 万 km^2，占全县土地面积的 42%，边界线长达 471km，地势东南高，西北低，海拔在 4000m 左右，祁连山雪峰将全乡分为前山地区和后山地区。乡政府驻地文殊寺距酒泉、嘉峪关两大城市 22～24km 不等，兰新铁路、312 国道临近而过。祁丰是一个以经营畜牧业为主的藏民族居聚乡，下辖 13 个行政村，居住着藏、裕固、土、回、蒙古、汉等六种民族 3100 多人，其中农牧户 750 多户 2500 多人，藏族人口占总人口的 84.7%。全乡草原

总面积 809 万亩，可利用天然草原面积 612 万亩，耕地 3774 亩。

陶丰村距肃南县城 510km，距最近的嘉峪关市也有 267km，现状人口 68 户 271 人，全部为藏族游牧民，全村天然草场面积约 53.5 万亩。

4.3.2 社会经济

2018 年全县实现生产总值 26.4 亿元，增长 9.6%。其中，第一产业增加值 7.19 亿元，增长 5.7%；第二产业增加值 7.44 亿元，增长 4.4%；第三产业增加值 11.77 亿元，增长 19%。按常住人口计算，人均生产总值 75636 元，比上年增长 8.9%。三次产业结构由上年的 24.8:32.2:43.0 调整为 24.2:28.2:44.6，与上年相比，第一产业所占比重上升 2.4 个百分点，第二产业所占比重下降 4 个百分点，第三产业所占比重上升 1.6 个百分点。

4.3.3 农牧业

2018 年农作物播种面积 15.28 万亩，其中粮食作物种植面积 11.38 万亩，比上年减少 0.74 万亩；油料种植面积 0.05 万亩；蔬菜种植面积 0.59 万亩，比上年增加 0.06 万亩；中药材种植面积 0.28 万亩，比上年增加 0.08 万亩；耕地种草面积 2.89 万亩，比上年增加 0.07 万亩。大力实施天然草原治理、退牧还草等草原生态治理修复项目，严格落实以草定畜、休牧禁牧、草畜平衡制度，加强草原生态综合治理，在重点区域防治草原鼠虫害 252.8 万亩，补播改良退化草原 27.5 万亩、治理毒草 2.5 万亩、围栏草原 45 万亩；全县天然草原总盖度达到 79.6%，牧草平均高度达到 21 厘米。全县六月末牲畜饲养量达 86.74 万头（只），比上年减少 27.33 万头（只），比上年同期下降 25.26%。

4.3.4 资源优势

①矿产资源

县内矿产资源分布广泛，共 4 大类 34 种。其中金属矿有铁、锰、铜、铅、锌、银、金、钨、钼、等 14 种；非金属矿有萤石、粘土、石膏、芒硝、石棉、大理石、白云岩、花岗岩、石灰岩、玉石等 17 种；能源矿产有煤炭、石油。其中钨矿资源量储藏量达 46 万 t，铁矿储量占全省 86%。

②水资源

水资源十分丰富，共有大小河流 33 条，石羊河、黑河、疏勒河三大河流横

贯全境，总流域面积为 2.15 万 km^2，年径流总量为 43.11 亿 m^3，水能蕴藏量达 204 万 kw/h，冰川 964 条，总面积 408.68km^2，蓄藏量 159 亿 m^3，是河西绿洲灌溉的主要水源。

③草场资源

全县有天然草原 170.93 万公顷，可利用草原面积 142.2 万公顷。，由于受超载过牧（草地超载率达 35．1％）等多种因素的影响，全县草地“三化”面积达到 63.67 万 hm^2，占可利用草原面积的 54.1％。草原等级普遍下降 1～2 级，优质牧草比例平均下降 l5％～25％，产草量平均下降 25％～35％，草原的严重退化和荒漠化，使祁连山的水土涵养功能受损，招致通过县境水流减少，也使下游的生态环境进一步恶化。

④动植物资源

境内祁连山水源涵养林为国家级自然保护区，有林业用地 807.94 万亩，全县森林覆盖率 21.8％。有乔灌木树种 24 科 43 属 103 种，以青海云杉和祁连圆柏为主，林木总蓄积量 1611 万 m^3。天然植物有 84 科 399 属 1044 种，其中有雪莲、冬虫夏草、高挂草、锁阳等名贵中药材。野生动物 229 种，国家一级保护动物有白唇鹿、雪豹、野牦牛、野驴、盘羊等 12 种，二级保护动物有白臀鹿、马鹿、兰马鸡、藏雪鸡、马熊、猞猁、狐、岩羊等 38 种。

4.3.5 文教、卫生

全县共有各级各类学校 22 所。有艺术表演团体 1 个，文化馆 1 个，图书馆 1 个，博物馆 1 个，档案馆 1 个。建成 8 个乡镇综合文化站、8 个公共电子阅览室、112 个农家书屋、109 个文化资源信息共享工程基层服务点、85 个乡村舞台、8 个非物质文化遗产传承培训点，组建农牧村数字电影放映队 6 个。全县共有医疗卫生机构 130 个。

4.4 生态环境现状调查

4.4.1 陆生生态环境现状调查与评价

4.4.4.1 土地利用现状调查

（1）调查范围

土地利用现状调查范围为 19.1215km^2 的范围。

（2）调查方法

本次工作采用 3S 技术结合的方法进行环境影响项目区生态环境信息的获取。首先，根据国家或相关行业规范，结合遥感图像的时相与空间分辨率，建立土地利用现状分类或分级体系；其次，对资源三号（ZY-3）遥感图像数据进行投影转换、几何纠正、直方图匹配等预处理；第三，以项目区 2019 年 8 月资源三号（ZY-3）遥感影像为信息源，全色空间分辨率 2.1 米，结合项目区的相关资料，建立基于土地利用现状的分类分级系统的遥感解译标志，采用人机交互目视判读对遥感数据进行解译，编制项目区土地利用现状生态环境专题图件。第四，采用专业制图软件 ARCGIS 进行专题图件数字化，并进行分类面积统计。

（3）调查结果

按照《土地利用现状分类标准（GBT21010-2017）》进行地类划分，将项目区的土地利用类型划分为灌木林地、其它草地、农村宅基地、河流水面、内陆滩涂、农村道路共计 6 个地类。项目区土地利用类型主要以灌木林地、草地为主，面积约为 1.8234km^2、16.3773km^2，分别占到总面积 9.54%、85.65%，交通及水域、水利设施用地 0.0821km^2、0.8348km^2，占总面积的 0.43%、4.37%，住宅用地 0.0039km^2，占评价区总面积的 0.02%。

项目区土地利用类型见表 4.4-1，项目区土地利用类型分布见图 4.4-1。

表 4.4-1 项目土地利用类型及面积表

一级类	二级类		面积（km^2）	比例（%）
	地类代码	地类名称		
林地	0305	灌木林地	1.8234	9.54
草地	0404	其它草地	16.3773	85.65
住宅用地	0702	农村宅基地	0.0039	0.02
交通用地	1004	农村道路	0.0821	0.43
水域	1101	河流水面	0.5902	3.09
	1106	内陆滩涂	0.2446	1.28
合计			19.1215	100

4.4.4.22019 年植被类型现状调查

（一）植被类型调查

（1）调查范围

现状调查范围为 19.1215km^2 的范围。

（2）调查方法

本次工作采用 3S 技术结合的方法进行环境影响项目区生态环境信息的获取。首先，根据国家或相关行业规范，结合遥感图像的时相与空间分辨率，建立植被类型分类或分级体系；其次，对资源三号（ZY-3）遥感图像数据进行投影转换、几何纠正、直方图匹配等预处理；第三，以项目区 2019 年 8 月资源三号（ZY-3）遥感影像为信息源，全色空间分辨率 2.1 米，结合项目区的相关资料，建立基于植被类型的分类分级系统的遥感解译标志，采用人机交互目视判读对遥感数据进行解译，编制项目区植被类型生态环境专题图件。第四，采用专业制图软件 ARCGIS 进行专题图件数字化，并进行分类面积统计。

（3）调查结果

根据调查，项目区植被型组以草原和草甸为主，其中草原占地面积 8.8913km^2，占调查区域总面积的 46.5%，主要群系是冰草群系；草甸面积 7.486km^2，占调查区总面积的 39.15%，主要群系包括茭茭草群系、赖草群系；灌丛占地面积 1.8234km^2，占调查区总面积 9.53%，主要群系包括西藏沙棘群系、乌柳群系和小叶金露梅群系；非植被区占地 0.9208km^2，占总面积的 21.12%，评价区植被植被类型统计详见表 4.4-2。

项目区植被类型详见图 4.4-2。

表 4.4-2 评价区植被类型统计结果

植被型组	植被型	植被亚型	群系	面积(km^2)	比例(%)
灌丛	落叶阔叶灌丛	寒温带落叶阔叶灌丛	西藏沙棘群系	0.6337	3.31
灌丛	落叶阔叶灌丛	寒温带落叶阔叶灌丛	乌柳群系	0.3239	1.69
灌丛	落叶阔叶灌丛	寒温带落叶阔叶灌丛	小叶金露梅群系	0.8658	4.53
草原	温带典型草原	丛生禾草草原植被亚型	冰草群系	8.8913	46.50
草甸	盐化草甸	丛生禾草盐生草甸	茭茭草群系	4.5492	23.79
草甸	盐化草甸	根茎禾草盐生草甸	赖草群系	2.9368	15.36
非植被区				0.9208	21.12
合计				19.1215	100

（二）样方调查

（1）样地样线的设置

在实地踏勘的基础上，调查线路沿讨赖峡水库库尾、水库工程区、渣、料场、

位置进行调查，确定典型群落地段，采用常用的“群落学调查”方法进行群落样方调查，共调查典型样地 11 块。灌木群落样方为 5×5（m²），草本群落样方为 1×1（m²），在样方内进行实测，分别记录样方内所有植物种类、高度、多度、盖度（或基盖度）、冠幅等，利用 GPS 确定样方位置。调查植被样线详见图 4.4-3。

（2）样方调查结果

样方调查结果详见表 4.4-3--表 4.4-13。典型植被样方照片详见图 4.4-4。

表 4.4-31#植物实测样方表

样地名称：		样方号：1				调查日期：2020.8.7
39°0'49.83"北		98°5'24.29"东				海拔：3159m
地形地貌：山坡		土壤类型：棕钙土		坡向：西		坡度：35°
样方面积:5m*5m		群落名称：小叶金露梅-芨芨草群落				群落总盖度：65%
优势植物：芨芨草、小叶金露梅		珍稀植物：无		地上生物量：650g/m²		
灌木层	中文名	拉丁文	多度	高度（cm）	盖度	冠幅（cm）
1	小叶金露梅	Potentillaparvifolia	5	40	15	40*35
草本层	中文名	拉丁文	多度	高度（cm）	盖度	冠幅（cm）
2	芨芨草	Achnatherumsplendens	12	120	40	——
3	白花枝子花	Dracocephalumheterophyllum	5	16	<1	——
4	冰草	Agropyroncristatum	20	25	12	——
5	阿拉善马先蒿	Pedicularisalaschanica	5	10	<1	——
6	阿尔泰狗娃花	Heteropappusaltaicus	6	14	<1	——
7	青甘韭	Alliumprzewalskianum	5	15	<1	——

表 4.4-42#植物实测样方表

样地名称：		样方号：2				调查日期：2020.8.7
39°0'51.32"北		98°5'23.89"东				海拔：3143m
地形地貌：山坡		土壤类型：棕钙土		坡向：		坡度：
样方面积:5m*5m		群落名称：红花岩黄耆-西北沼委陵菜群落				群落总盖度：55%
优势植物：红花岩黄耆、西北沼委陵菜		珍稀植物：无		地上生物量：780g/m²		
灌木层	中文名	拉丁文	多度	高度（cm）	盖度	冠幅（cm）
1	红花岩黄耆	Hedysarummultijugum	10	40	25	40*30
2	西北沼委陵菜	Comarumsalesovianum	5	35	22	35*35
3	灌木亚菊	Ajaniafruticulosa	3	35	8	20*25
4	小叶金露梅	Potentillaparvifolia	2	40	5	35*20
草本层	中文名	拉丁文	多度	高度（cm）	盖度	冠幅（cm）
5	垂穗披碱草	Elymusnutans	15	36	1	——

6	甘青铁线莲	Clematistangutica	6	25	1	——
7	白花枝子花	Dracocephalumhetero phyllum	7	15	<1	——
8	羊茅	Festucaovina	3	25	<1	——
9	弯茎还阳参	Crepisflexuosa	5	6	<1	——

表 4.4-53#植物实测样方表

样地名称：		样方号：3			调查日期：2020.8.7	
39°1'11.36"北		98°4'22.51"东			海拔：3120m	
地形地貌：山坡		土壤类型：棕钙土	坡向：		坡度：	
样方面积:5m*5m		群落名称：西藏沙棘-赖草群落			群落总盖度：90%	
优势植物：西藏沙棘、赖草		珍稀植物：无		地上生物量：720g/m^2		
灌木层	中文名	拉丁文	多度	高度（cm）	盖度	冠幅（cm）
1	西藏沙棘	Hippophaethibetana	7	50	25	40*50
草本层	中文名	拉丁文	多度	高度（cm）	盖度	冠幅（cm）
2	甘青铁线莲	Clematistangutica	25	30	5	——
3	赖草	Leymussecalinus	150	45	65	——
4	阿尔泰狗娃花	Heteropappusaltaicus	10	20	1	——

表 4.4-64#植物实测样方表

样地名称：		样方号：4			调查日期：2020.8.7	
39°1'13.37"北		98°4'21.02"东			海拔：3154m	
地形地貌：山坡		土壤类型：棕钙土	坡向：南		坡度：30°	
样方面积:5m*5m		群落名称：小叶金露梅-芨芨草群落			群落总盖度：50%	
优势植物：小叶金露梅、芨芨草		珍稀植物：无		地上生物量：430g/m^2		
灌木层	中文名	拉丁文	多度	高度（cm）	盖度	冠幅（cm）
1	小叶金露梅	Potentillaparvifolia	7	35	10	30*35
草本层	中文名	拉丁文	多度	高度（cm）	盖度	冠幅（cm）
2	芨芨草	Achnatherumsplendens	23	80	25	——
3	冰草	Agropyroncristatum	75	30	13	——
4	阿尔泰狗娃花	Heteropappusaltaicus	15	14	1	——
5	青甘韭	Alliumprzewalskianum	10	12	<1	——
6	黄花补血草	Limoniumaureum	6	16	<1	——
7	冷蒿	Artemisiafrigida	12	15	2	——
8	猪毛菜	Salsolacollina	3	20	<1	——
9	白莲蒿	Artemisiasacrorum	4	22	1	——

表 4.4-75#植物实测样方表

样地名称：	样方号：5		调查日期：2020.8.7
39°1'20.81"北	98°3'45.45"东		海拔：3142m
地形地貌：山坡	土壤类型：棕钙土	坡向：	坡度：
样方面积:1m*1m	群落名称：冰草群落		群落总盖度：35%
优势植物：冰草	珍稀植物：无	地上生物量：50g/m^2	

草本层	中文名	拉丁文	多度	高度（cm）	盖度	冠幅（cm）
1	冰草	Agropyroncristatum	14	15	18	——
2	披针叶野决明	Thermopsislanceolata	12	8	6	——
3	阿尔泰狗娃花	Heteropappusaltaicus	8	10	2	——
4	冷蒿	Artemisiafrigida	5	6	2	——
5	高山嵩草	Kobresiapygmaea	18	5	8	——

表 4.4-86#植物实测样方表

样地名称：		样方号：6			调查日期：2020.8.7	
39°1'52.50"北		98°2'1.02"东			海拔：3106m	
地形地貌：山坡		土壤类型：棕钙土	坡向：		坡度：	
样方面积:5m*5m		群落名称：乌柳群落			群落总盖度：100%	
优势植物：乌柳		珍稀植物：无		地上生物量：10.2kg/m^2		
灌木层	中文名	拉丁文	多度	高度（cm）	盖度	冠幅（cm）
1	乌柳	Salixcheilophila	4	250	40	500*400
草本层	中文名	拉丁文	多度	高度（cm）	盖度	冠幅（cm）
2	赖草	Leymussecalinus	360	40	60	——
3	披碱草	Elymusdahuricus	120	35	10	——

表 4.4-97#植物实测样方表

样地名称：		样方号：7			调查日期：2020.8.7	
39°02'08.21"北		98°00'43.78"东			海拔：3155m	
地形地貌：山坡		土壤类型：棕钙土	坡向：		坡度：	
样方面积:5m*5m		群落名称：小叶金露梅-芨芨草群落			群落总盖度：45%	
优势植物：小叶金露梅、芨芨草		珍稀植物：无		地上生物量：325g/m^2		
灌木层	中文名	拉丁文	多度	高度（cm）	盖度	冠幅（cm）
1	小叶金露梅	Potentillaparvifolia	8	30	15	35*30
2	红花岩黄耆	Hedysarummultijugum	9	35	12	45*35
草本层	中文名	拉丁文	多度	高度（cm）	盖度	冠幅（cm）
3	芨芨草	Achnatherumsplendens	10	60	10	——
4	冷蒿	Artemisiafrigida	120	6	8	——
5	冰草	Agropyroncristatum	95	30	6	——
6	青甘韭	Alliumprzewalskianum	5	10	<1	——
7	蝇子草属	Silenesp.	1	10	<1	——

表 4.4-108#植物实测样方表

样地名称：		样方号：8			调查日期：2020.8.7	
39°2'41.97"北		98°0'5.20"东			海拔：3083m	
地形地貌：山坡		土壤类型：棕钙土	坡向：		坡度：	
样方面积:5m*5m		群落名称：西藏沙棘群落			群落总盖度：40%	
优势植物：西藏沙棘		珍稀植物：无		地上生物量：520g/m^2		
灌木层	中文名	拉丁文	多度	高度（cm）	盖度	冠幅（cm）
1	西藏沙棘	Hippophaethibetana	11	50	35	60*50

草本层	中文名	拉丁文	多度	高度（cm）	盖度	冠幅（cm）
2	青甘韭	Alliumprzewalskianum	15	11	<1	——
3	蒿属	Artemisiasp.	85	8	3	——
4	冰草	Agropyroncristatum	40	28	5	——

表 4.4-119#植物实测样方表

样地名称：骨料场		样方号：9			调查日期：2020.8.7	
39°2'49.78"北		97°59'22.03"东			海拔：3071m	
地形地貌：山坡		土壤类型：棕钙土	坡向：南		坡度：40°	
样方面积:5m*5m		群落名称：芨芨草群落			群落总盖度：60%	
优势植物：芨芨草		珍稀植物：无		地上生物量：580g/m^2		
灌木层	中文名	拉丁文	多度	高度（cm）	盖度	冠幅（cm）
1	小叶金露梅	Potentillaparvifolia	3	45	9	40*35
草本层	中文名	拉丁文	多度	高度（cm）	盖度	冠幅（cm）
2	芨芨草	Achnatherumsplendens	16	85	50	——
3	冰草	Agropyroncristatum	20	35	3	——
4	青甘韭	Alliumprzewalskianum	15	12	<1	——
5	蝇子草属	Silenesp.	3	10	<1	——

表 4.4-1210#植物实测样方表

样地名称：黑沟口		样方号：10			调查日期：2020.8.7	
39°3'22.16"北		97°59'4.28"东			海拔：3079m	
地形地貌：山坡		土壤类型：棕钙土	坡向：		坡度：	
样方面积:5m*5m		群落名称：红花岩黄耆-冰草群落			群落总盖度：70%	
优势植物：红花岩黄耆、冰草		珍稀植物：无		地上生物量：635g/m^2		
灌木层	中文名	拉丁文	多度	高度（cm）	盖度	冠幅（cm）
1	小叶金露梅	Potentillaparvifolia	2	40	5	20*35
2	红花岩黄耆	Hedysarummultijugum	12	40	30	20*30
草本层	中文名	拉丁文	多度	高度（cm）	盖度	冠幅（cm）
3	蒿属	Artemisiasp.	1	35	3	——
4	垂果南芥	Arabispendula	1	45	<1	——
5	芨芨草	Achnatherumsplendens	7	90	18	——
6	冰草	Agropyroncristatum	35	45	25	——
7	蝇子草属	Silenesp.	5	10	<1	——
8	甘青铁线莲	Clematistangutica	6	25	2	——

表 4.4-1311#植物实测样方表

样地名称：黑刺沟口		样方号：11			调查日期：2020.8.7	
39°04'05.67"北		97°58'21.84"东			海拔：3126m	
地形地貌：山坡		土壤类型：棕钙土	坡向：		坡度：	
样方面积:5m*5m		群落名称：红花岩黄耆群落			群落总盖度：40%	
优势植物：红花岩黄耆		珍稀植物：无		地上生物量：210g/m^2		
灌木层	中文名	拉丁文	多度	高度（cm）	盖度	冠幅（cm）

1	红花岩黄耆	Hedysarummultijugum	13	42	16	35*20
草本层	中文名	拉丁文	多度	高度（cm）	盖度	冠幅（cm）
2	砾玄参	Scrophulariaincisa	2	45	6	——
3	蒿属	Artemisia	3	50	3	——
4	弯茎还阳参	Crepisflexuosa	12	35	10	——
5	垂穗披碱草	Elymusnutans	35	55	8	——
6	阿尔泰狗娃花	Heteropappusaltaicus	2	18	<1	——

典型样方照片详见下图：



1#样方小叶金露梅-芨芨草群落



2#样方红花岩黄耆-西北沼委陵菜群落



3#样方西藏沙棘-赖草群落



4#样方小叶金露梅-芨芨草群落



5#样方冰草群落



6#样方乌柳群落



7#样方小叶金露梅-芨芨草群落



8#样方西藏沙棘群落



9#样方芨芨草群落



10#样方红花岩黄耆-冰草群落



11#样方红花岩黄耆群落

图 4.4-4 讨赖峡水库植物样方现场调查图

（3）评价区植被群落类型

据现场调查和植物标本采集，依据《中国植被》（1980）和《甘肃植被》（1997），调查表明，甘肃省讨赖峡水库生态环境调查区域的植被类型可划分为 3 个植被型组，3 个植被型，4 个植被亚型，6 个群系，详见下表 4.4-14。

表 4.4-14 评价区植被群落类型

植被型组	植被型	植被亚型	群系
灌丛	落叶阔叶灌丛	寒温带落叶阔叶灌丛	西藏沙棘群系
灌丛	落叶阔叶灌丛	寒温带落叶阔叶灌丛	乌柳群系
灌丛	落叶阔叶灌丛	寒温带落叶阔叶灌丛	小叶金露梅群系
草原	温带典型草原	丛生禾草草原植被亚型	冰草群系
草甸	盐化草甸	丛生禾草盐生草甸	芨芨草群系
草甸	盐化草甸	根茎禾草盐生草甸	赖草群系

主要植被类型描述如下：

①西藏沙棘群系（From.Hippophaethibetana）

多分布于宽谷河滩地，灌丛盖度 30%～70%不等，西藏沙棘高度不超过 60cm，伴生乌柳、西伯利亚蓼（Polygonumsibiricum）、西藏嵩草（Kobresiatibetica）、赖草（Leymussecalinus）等。

②乌柳群系（From.Salixcheilophila）

在河流两岸，分布着以乌柳为主的河岸落叶阔叶林。在柳林中还混生有少量的西藏沙棘等。草本植物有赖草、披碱草等。这些柳类除作为编织材料外，还起到固岸和涵养水源的作用。

③小叶金露梅群系(From.Potentillaparvifolia)

小叶金露梅分布于海拔 2900～3500m 的半阴坡、半阳坡和河谷地区，群落总盖度 50％～80％，小叶金露梅株高 40-100m，盖度 20％～40％，伴生种有驼绒藜（Kraschenninnikoviaceratoides）、米蒿（Artemisiadalai-lamae）等，盖度 30％～40％；草本层种类主要有冰草（Agropyroncristatum）、碱韭（Alliumpolyrhizum）、阿拉善马先蒿（Pedicularisalaschanica）等。

④冰草群系(Form.Agropyroncristatum)。

冰草在甘肃黄土高原北部有广泛的分布，常在沙质土上形成群落。另外在祁连山山地，及其伸向黄土高原的支脉，也很常见。在祁连山山地的冰草群落中，还见有紫花针茅（Stipapurpurea）、细叶鸢尾（Iristenuifolia）、无芒隐子草（Cleistogenessongorica）、中亚紫菀木（Asterothamnuscentrali-asiaticus）、细叶薹草（Carexduriusculasubsp.stenophylloides）等。

⑤芨芨草群系（From.Achnatherumspendens）

芨芨草在盐化草甸中，芨芨草盖度一般为 40%左右，草层高一般为 50cm 上下，每公顷产鲜草 899.6～1799.1kg，最高可达 13493.3kg。伴生植物随环境的改变，而出现不同的植物种类。在草甸盐土上，有尖叶盐爪爪、骆驼刺（Alhagisparsifolia）、白刺（Nitrariatangutorum）等；当地下水位下降，土壤出现明显脱水时，伴生植物为多裂骆驼蓬（Peganummultisectum）、盐生草和红砂等。

⑥赖草群系(Form．Leymussecalinus)

赖草在微盐渍化土壤上生长良好。赖草群落是干旱区盐化草甸中非常重要的植物群系。群落盖度随水分情况不同，一般为 20％～30％，高的可达 70％。草层高度 20cm 左右，有时也能达到 50cm。每公顷产鲜草低者 8999.6～1199.4kg，高者 2248.9～4497.8kg。伴生植物有盐地风毛菊（Saussureasalsa），芦苇（Phragmitesaustralis），拂子茅（Calamagrostisepigeios），甘草（Glycyrrhizauralensis），碱蓬（Suaedaglauca）等。

（4）区域内物种鉴定

项目区被调查的植被共计 14 科，26 种。禾本科、菊科最多分别为 5 种、6 种；其次为蔷薇科、豆科、玄参科分别为 2 种，其余 9 科各 1 种，评价区物种鉴

定结果详见表 4.4-15。

表 4.4-15 评价区物种鉴定结果

科属	序号	植物名称	拉丁名
禾本科	1	垂穗披碱草	Elymusnutans
	2	羊茅	FestucaovinaL.
	3	赖草	Leymussecalinus
	4	冰草	Agropyroncristatum
	5	芨芨草	Achnatherumsplendens
菊科	1	灌木亚菊	Ajaniafruticulosa
	2	阿尔泰狗娃花	Heteropappusaltaicus
	3	弯茎还阳参	Crepisflexuosa
	4	冷蒿	Artemisiafrigida
	5	白莲蒿	Artemisiasacrorum
	6	蒿属	Artemisia
蔷薇科	1	西北沼委陵菜	Comarumsalesovianum
	2	小叶金露梅	Pentaphylloidesparvifolia
石竹科	1	蝇子草属	Silenesp.
杨柳科	1	乌柳	Salixcheilophila
豆科	1	红花岩黄耆	Hedysarummultijugum
	2	披针叶野决明	Thermopsislanceolata R.Br.
毛茛科	1	甘青铁线莲	Clematistangutica
莎草科	1	高山嵩草	Kobresiapygmaea
藜科	1	猪毛菜	Salsolacollina
白花丹科	1	黄花补血草	Limoniumaureum
玄参科	1	阿拉善马先蒿	Pedicularisalaschanica
	2	砾玄参	Scrophulariaincisa
唇形科	1	白花枝子花	Dracocephalumheterophyllum
胡颓子科	1	西藏沙棘	HippophaethibetanaSchlechtend
十字花科	1	垂果南芥	Arabispendula
备注	以上植被均为实地发现，未发现国家级、省级重点保护植物		

4.4.4.3 2024 年植被类型现状调查

（1）样方布设

本次调查于 2024 年 7 月 28 日开展，重点选取评价范围具有代表性的天然植被类型以及占地范围外可能会对植被产生较大程度破坏的区域，共选取 20 个样地进行植被群落调查。

（2）样地选择和布设原则

①样地选择需具有代表性和典型性，避免在权属不清、变更频繁的地区选择

样地。

②根据各区域实际情况适当安排，如在生态系统类型交错和复杂的区域可适当增加样地个数，在类型单一的区域可适当减少样地个数。

③样地选择应在生态系统类型一致的平或相对均缓坡面上。

④对于均一地面样地，样方布设应在区域内进行简单随机抽样代替整体分布。

⑤对于非均一地面样地，应根据样地内空间异质程度进行分层抽样，要求层内相对均一，并在层内进行局部均匀采样，表达各层的参数。.

⑥根据不同植被类型设置不同样方大小。灌木样方大小 5 m×5 m、草本样方大小 1 m×1m。

⑦样方应反应各类生态系统随地形、土壤和人为环境等的变化特征，根据样地类型进行设置。

（3）植被及植物资源调查

本次调查主要按照《全国生态状况调查评估技术规范一森林生态系统野外观测（HJ1167-2021）》、《全国生态状况调查评估技术规范一草地生态系统野外观测（HJ1168-2021）》、《生物多样性观测技术导则陆生微管植物（HJ710.1-2014）》的要求，主要采用了样方法确定评价区的植物种类、植被类型等。

（4）植被调查指标

调查内容包括环境条件、灌草本植物群落特征（高度、密度、盖度、生物量、群落总盖度等）。对于不确定的植物采集样本查阅《祁连山维管植物彩色图谱》、《甘肃植物志》等资料确认，并通过现场刈割-风干的方法估算草本层地上生物量。

（5）计算方法

①灌木、草本层重要值

灌木、草本层重要值计算为：

相对高度（RH）＝某一种平均高度/所有种的平均高度之和

相对盖度（RC）＝某一种的盖度/所有种的盖度之和

相对生物量（RF）＝某一种的生物量/所有种的生物量之和

相对密度（RD）＝某一种的密度/全部种的密度之和

重要值(Pi)=(相对高度+相对盖度+相对生物量+相对密度)/4

②物种多样性指数

物种多样性指数计算为：

Patrick 丰富度指数(R) = 物种数（S）

Pielou 均匀度指数（J）=（–∑(Pi×lnPi)）/lnS

Shannon-wiener 多样性指数(H)=−∑(Pi×lnPi)

Simpson 优势度指数(C)= ∑（Pi2）

Simpson 多样性指数(D)=1－∑Pi2

样方调查点位图，见图 4.4-1。样方记录及结果统计，见表 4.4-1～表 4.4-20。

（6）植被调查结果分析

20 个样地涉及植被群系类型 4 种：包括芨芨草群系、短叶锦鸡儿群系、肋果沙棘群系、山生柳群系。各群落中的主要特征如下：

①短叶锦鸡儿群系

该群系位于黑沟填筑料场南侧、复建道路起点附近、水库淹没区西侧边界、水库淹没区西侧、水库淹没区内，灌木、草本有短叶锦鸡儿 、紫苑、线叶嵩草、高山嵩草、马蔺、西伯利亚蓼、芨芨草、草地早熟禾、多裂委陵菜、苦苣菜、披针叶黄华、花苜蓿 、火绒草 、冷蒿、蒙古蒿、茵陈蒿、蒲公英、乳白香青、西山委陵菜 、小叶金露梅、茵陈蒿、二裂委陵菜、鹅绒委陵菜、车前、灰绿藜、问荆、抱茎小苦荬、大戟、灌木小甘菊 、银露梅、紫花碎米荠、打碗花、甘青铁线莲，其建群种和优势种为短叶锦鸡儿。

灌木、草本层生物量 2022g/m^2-6541g/m^2，总盖度为 80%-96%。植被 Patrick 丰富度指数为 7-13，Simpson 优势度指数为 0.19-0.28，Shannon-wiener 多样性指数 1.49-1.99，Pielou 均匀度指数为 0.79-0.81，Simpson 多样性指数为 0.70-0.81。样方照片见照片 3、照片 4、照片 6、照片 7、照片 11。

②芨芨草群系

该群系位于沥青骨料场 2#位置、黑沟填筑料场北侧、白水河口砼骨料场东侧淹没区内、上湾子块石料场内、淹没区外东南侧，灌木、草本有芨芨草、赖草、草地早熟禾、垂穗披碱草、鹅绒委陵菜 、狗尾草 、醉马草 、车前 、矮火绒草、二裂委陵菜，其建群种和优势种为芨芨草。

草本层生物量 168g/m^2-392g/m^2，总盖度为 72%-98%。植被 Patrick 丰富度指数为 3-4，Simpson 优势度指数为 0.36-0.66，Shannon-wiener 多样性指数 0.41-1.16，Pielou 均匀度指数为 0.40-0.83，Simpson 多样性指数为 0.34-0.64。样方照片见照片 1、照片 2、照片 10、照片 15、照片 20。

③肋果沙棘群系

该群系位于白水河口砼骨料场附近淹没区内、白水河口砼骨料场外东侧附近淹没区内、上湾子块石料场东南侧外、淹没区内、复建道路终点、淹没区外、淹没区外东侧，灌木、草木有肋果沙棘、蒲公英、线叶嵩草、泽漆、黄花补血草、砾玄参、狼毒花、蓟、光穗冰草、老鹤草、灰绿藜、西山委陵菜 、金露梅、虎尾草 、冷蒿、甘青铁线莲、苦卖菜、车前、刺沙蓬、荠菜、独行菜、抱茎小苦荬、花苜蓿 、小叶金露梅 、猪毛蒿 、白花枝子花，其建群种和优势种为肋果沙棘。

灌木、草本层生物量 2465g/m^2-7366g/m^2，总盖度为 82%-100%。植被 Patrick 丰富度指数为 7-9，Simpson 优势度指数为 0.20-0.30，Shannon-wiener 多样性指数 1.59-1.84，Pielou 均匀度指数为 0.78-0.81，Simpson 多样性指数为 0.70-0.80。样方照片见照片 8、照片 9、照片 17、照片 18、照片 19。

④山生柳群系

该群系位于施工生活区西侧、水库淹没区内、上湾子块石料场南侧、水库淹没区内、上湾子块石料场外东南侧，灌木、草本有山生柳、草地早熟禾、针茅、大萼委陵菜、蓟、矮火绒草、猪毛蒿、西山委陵菜、二裂委陵菜、蓼、蒙古蒿 、菌草、异叶棱子芹、苦卖菜、车前、花苜蓿、高山嵩草、线叶嵩草 、醉马草、茵陈蒿、珠光香青、乳白香青、冷蒿 、萹蓄、肋果沙棘、蔊菜、鹅绒藤、角茴香、独行菜、紫花碎米荠、蚓果芥，其建群种和优势种为山生柳。

灌木、草本层生物量 7123g/m^2-13943g/m^2，总盖度为 95%-100%。植被 Patrick 丰富度指数为 8-9，Simpson 优势度指数为 0.20-0.34，Shannon-wiener 多样性指数 1.37-1.92，Pielou 均匀度指数为 0.62-0.84，Simpson 多样性指数为 0.67-0.80。样方照片见照片 5、照片 12、照片 13、照片 14、照片 16。

总之，评价范围内涉及的植物的种类有 28 科 67 属 92 种。有草本、灌木、乔木，包括禾本科的狗尾草、赖草、虎尾草、芨芨草、草地早熟禾、垂穗披碱草、

醉马草、菌草、芦苇、针茅、拂子茅、止血马唐、光穗冰草，菊科的苦苣菜、中亚紫菀木、黄花蒿、猪毛蒿、菌陈蒿、冷蒿、蒙古蒿、紫苑、蓟、弯茎还阳参、矮火绒草、火绒草、蒲公英、乳白香青、珠光香青、抱茎小苦荬、灌木小甘菊、苦卖菜，蔷薇科的西北沼委陵菜、大萼委陵菜、西山委陵菜、二裂委陵菜、鹅绒委陵菜、多裂委陵菜、小叶金露梅、金露梅、银露梅，豆科的甘肃棘豆、黄花棘豆、披针叶黄华、花苜蓿、红花岩黄耆、苦豆子、短叶锦鸡儿、白花草木樨，藜科的刺沙蓬、灰绿藜、土荆芥、西伯利亚滨藜、木本猪毛菜、珍珠猪毛菜，十字花科的葶菜、涩芥、荠菜、独行菜、紫花碎米荠、蚓果芥，蓼科的西伯利亚蓼、蓼、萹蓄、锐枝木蓼，毛茛科的翠雀、小叶铁线莲、甘青铁线莲，莎草科的高山嵩草、线叶嵩草，大戟科的泽漆、大戟，玄参科的甘肃马先蒿、砾玄参，柽柳科的多枝柽柳、红砂，车前科的车前，牻牛儿苗科的老鹤草，苋科的白茎盐生草，白花丹科的黄花补血草，萝藦科的鹅绒藤，旋花科的打碗花，胡颓子科的肋果沙棘，唇形科的白花枝子花，鸢尾科的马蔺，木贼科的问荆，瑞香科的狼毒花，百合科的蒙古韭，伞形科的异叶棱子芹，罂粟科的角茴香，蒺藜科多裂骆驼蓬，杨柳科的山生柳。

表 4.4-1　　样方调查登记及计算结果统计表 1

位置	沥青骨料场 2#位置	样方号	1		时间	2024.07.28	
样方面积	1m×1m	经度	E 97°58′10.37834″		纬度	N 39°4′10.16908″	
海拔高度	3085m	坡向	阳坡	坡位	下坡	坡度	5°
土壤类型	土壤为山地栗钙土			气候	温带大陆性气候、高原山地气候		
群落名称	茏茏草群系		地形地貌	山地	保护、濒危、极危、易危物种		无
样方周围环境特征	地带性植被属草原景观			优势种	茏茏草	建群种	茏茏草
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好			样方外植被	样方外有珍珠猪毛菜、苦苣菜、菌草、木本猪毛菜等		

生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m^2]（相对值%）	高度[cm]（相对值%）	盖度[%]（相对值%）	生物量[g/m^2]（相对值%）	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	茏茏草	Achnatherum splendens.	穗期	28（54）	32（51）	80（78）	280（85）	0.67	4	0.50	0.92	0.66	0.50
	赖草	Leymus secalinus (Georgi) Tzvel.	穗期	16（31）	18（29）	15（15）	45（14）	0.22					
	草地早熟禾	Poa pratensis L.	花期	2（4）	8（13）	2（2）	2（1）	0.05					
	二裂委陵菜	Potentilla bifurca Linn.	花期	6（12）	5（8）	5（5）	2（1）	0.06					

群落总盖度[%]	98	总生物量[g/m^2]	329
群落组成及特性分析	草本有芨芨草、赖草、草地早熟禾、二裂委陵菜；样方外有珍珠猪毛菜、苦苣菜、菌草、木本猪毛菜等，其建群种和优势种为芨芨草。草本层生物量 329g/m^2，总盖度为 98%。植被 Patrick 丰富度指数为 4，Simpson 优势度指数为 0.50，Shannon-wiener 多样性指数 0.92，Pielou 均匀度指数为 0.66，Simpson 多样性指数为 0.50。		
植被区划	根据《甘肃植被》的植物群系划分属于草原和稀树干草原植被型组、草原植被型、禾草草原植被亚型。		
实景照片	照片 1		

表 4.4-2　样方调查登记及计算结果统计表 2

位置	黑沟填筑料场北侧	样方号	2		时间	2024.07.28	
样方面积	1m×1m	经度	E97°58′54.54466″		纬度	N 39°3′30.69554″	
海拔高度	3109m	坡向	阳坡	坡位	下坡	坡度	5°
土壤类型	土壤为山地栗钙土			气候	温带大陆性气候、高原山地气候		
群落名称	芨芨草群系		地形地貌	山地	保护、濒危、极危、易危物种		无
样方周围环境特征	地带性植被属草原景观			优势种	芨芨草	建群种	芨芨草
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好			样方外植被	样方外有紫苑、蒲公英、醉马草、虎尾草、中亚紫菀木、花苜蓿等		

生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m^2]（相对值%）	高度[cm]（相对值%）	盖度[%]（相对值%）	生物量[g/m^2]（相对值%）	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	芨芨草	Achnatherum splendens.	穗期	24（54）	45（17）	76（42）	388（45）	0.80	3	0.66	0.64	0.58	0.34
	垂穗披碱草	Elymus nutans Griseb.	花期	12（13）	5（7）	6（12）	2（16）	0.11					
	鹅绒委陵菜	Potentilla anserina	花期	6（11）	8（11）	6（6）	2（12）	0.09					
群落总盖度[%]		88				总生物量[g/m^2]		392					
群落组成及特性分析		草本有芨芨草、垂穗披碱草、鹅绒委陵菜；样方外有紫苑、蒲公英、醉马草、虎尾草、中亚紫菀木、花苜蓿等，其建群种和优势种为芨芨草。草本层生物量 392g/m^2，总盖度为 88%。植被 Patrick 丰富度指数为 3，Simpson 优势度指数为 0.66，Shannon-wiener 多样性指数 0.64，Pielou 均匀度指数为 0.58，Simpson 多样性指数为 0.34。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于草原和稀树干草原植被型组、草原植被型、禾草草原植被亚型。											
实景照片		照片 2											

表 4.4-3　　样方调查登记及计算结果统计表 3

位置	黑沟填筑料场南侧	样方号	3	时间	2024.07.28
样方面积	5m×5m	经度	E97°59′5.49451″	纬度	N 39°3′10.50495″

海拔高度		3112m		坡向	阳坡		坡位	下坡		坡度	10°		
土壤类型		土壤为山地栗钙土					气候	温带大陆性气候、高原山地气候					
群落名称		短叶锦鸡儿群系			地形地貌		河滩	保护、濒危、极危、易危物种			无		
样方周围环境特征		地带性植被属灌丛景观					优势种	短叶锦鸡儿		建群种	短叶锦鸡儿		
人为活动干扰程度		该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好					样方外植被	样方外有刺沙蓬、白花草木樨、白茎盐生草、葶菜等					
生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m^2]（相对值%）	高度[cm]（相对值%）	盖度[%]（相对值%）	生物量[g/m^2]（相对值%）	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	短叶锦鸡儿	Caragana brevifolia Kom.	花期	2（1）	148（17）	38（47）	6340（98）	0.37	7	0.28	1.60	0.81	0.72
	甘青铁线莲	Clematis tangutica (Maxim) Korsh.	花期	1（1）	106（33）	6（35）	12（0）	0.27					
	紫苑	Aster tataricus L. f.	花期	24（17）	20（6）	8（11）	24（0）	0.08					
	线叶嵩草	Carex capillifolia (Decne.) S. R. Zhang	花期	64（45）	8（3）	16（7）	60（1）	0.13					
	高山嵩草	Kobresia pygmaea (C. B. Clarke) C. B. Clarke.	花期	30（21）	12（4）	16（7）	24（0）	0.08					

	马蔺	Iris lactea Pall. Var.chinensis （ Fisch ） Koidz.	花期	10（7）	15（5）	4（4）	12（0）	0.04					
	西伯利亚蓼	Polygonum sibiricum Laxm.	花期	10（7）	8（3）	2（3）	40（1）	0.03					
群落总盖度[%]		96				总生物量[g/m^2]		6512					
群落组成及特性分析		灌木有短叶锦鸡儿，草本有甘青铁线莲、紫菀、线叶嵩草、高山嵩草、马蔺、西伯利亚蓼，样方外有刺沙蓬、白花草木樨、白茎盐生草、葶菜等，其建群种和优势种为短叶锦鸡儿。草本层生物量 6512g/m^2，总盖度为 96%。植被 Patrick 丰富度指数为 7，Simpson 优势度指数为 0.28，Shannon-wiener 多样性指数 1.60，Pielou 均匀度指数为 0.81，Simpson 多样性指数为 0.72。										
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。											
实景照片		照片 3											

表 4.4-4　　样方调查登记及计算结果统计表 4

位置	复建道路起点附近	样方号	4		时间	2024.07.28	
样方面积	5m×5m	经度	E97°59′16.27056″		纬度	N 39°2′52.96973″	
海拔高度	3136m	坡向	阳坡	坡位	下坡	坡度	4°
土壤类型	土壤为山地栗钙土			气候	温带大陆性气候、高原山地气候		
群落名称	短叶锦鸡儿群系		地形地貌	山地	保护、濒危、极危、易危物种		无
样方周围环境特征	地带性植被属灌丛景观			优势种	短叶锦鸡儿	建群种	短叶锦鸡儿

人为活动干扰程度		该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好				样方外植被	样方外有灰绿藜、土荆芥、银露梅、小叶金露梅、红花岩黄耆和翠雀等						
生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m^2]（相对值%）	高度[cm]（相对值%）	盖度[%]（相对值%）	生物量[g/m^2]（相对值%）	重要值	Patrick丰富度指数	Simpson优势度指数	Shannon-wiener多样性指数	Pielou均匀度指数	Simpson多样性指数
灌木、草本	短叶锦鸡儿	Caragana brevifolia Kom.	花期	0.2（0）	136（45）	36（24）	4039（90）	0.40	9	0.23	1.77	0.81	0.77
	芨芨草	Achnatherum splendens.	花期	2（1）	52（17）	5（3）	241（5）	0.07					
	草地早熟禾	Poa pratensis L.	花期	46（32）	16（5）	40（27）	141（3）	0.17					
	多裂委陵菜	Potentilla multifida	花期	3（2）	26（9）	2（1）	5（0）	0.03					
	苦苣菜	Cichorium endivia L.	花期	6（4）	17（6）	2（1）	11（0）	0.03					
	披针叶黄华	Thermopsis lanceolate R. Br. var.lanceolate.	花期	8（6）	18（6）	1（1）	8（0）	0.03					
	花苜蓿	Medicago ruthenica （L.） Trautv.	花期	23（6）	6（2）	20（14）	10（0）	0.56					
	灌木小甘菊	Cancrinia maximowiczii C. Winkl.	花期	5（3）	25（8）	2（1）	3（0）	0.03					

	火绒草	Leontopodium leontopodioides (Willd.) Beauv.	花期	52（36）	5（2）	40（27）	30（1）	0.16					
群落总盖度[%]		95				总生物量[g/m^2]		4488					
群落组成及特性分析		灌木有短叶锦鸡儿，草本有芨芨草、草地早熟禾、多裂委陵菜、苦苣菜、披针叶黄华、花苜蓿、灌木小甘菊、火绒草；样方外有灰绿藜、土荆芥、银露梅、小叶金露梅、红花岩黄耆和翠雀等，其建群种和优势种为短叶锦鸡儿。草本层生物量 4488g/m^2，总盖度为 95%。植被 Patrick 丰富度指数为 9，Simpson 优势度指数为 0.23，Shannon-wiener 多样性指数 1.77，Pielou 均匀度指数为 0.81，Simpson 多样性指数为 0.77。										
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。											
实景照片		照片 4											

表 4.4-5　　样方调查登记及计算结果统计表 5

位置	施工生活区西侧	样方号	5		时间	2024.07.28	
样方面积	5m×5m	经度	E 97°59′28.90054″		纬度	N 39°2′49.04942″	
海拔高度	3119m	坡向	阳坡	坡位	下坡	坡度	5°
土壤类型	土壤为山地栗钙土			气候	温带大陆性气候、高原山地气候		
群落名称	山生柳群系		地形地貌	河滩	保护、濒危、极危、易危物种		无
样方周围环境特征	地带性植被属灌丛景观			优势种	山生柳	建群种	山生柳
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好			样方外植被	样方外有拂子茅、弯茎还阳参、狗尾草、甘肃棘豆、鹅绒藤、荠菜等		

生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m^2]（相对值%）	高度[cm]（相对值%）	盖度[%]（相对值%）	生物量[g/m^2]（相对值%）	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	山生柳	Salix oritrepha Schneid.	花期	0.2（0）	240（69）	22（15）	8886（99）	0.46	9	0.31	1.48	0.67	0.69
	草地早熟禾	Poa pratensis L.	花期	102（55）	28（8）	85（59）	108（1）	0.31					
	菌草	Beckmannia syzigachne (Steud.) Fern..	花期	12（6）	16（5）	5（3）	2（0）	0.04					
	针茅	Stipa capillata Linn.	花期	11（6）	10（3）	5（3）	2（0）	0.03					
	大萼委陵菜	Potentilla conferta Bge. var. conferta	花期	25（13）	15（4）	10（7）	6（0）	0.06					
	蓟	Cirsium japonicum	花期	1（1）	12（3）	1（1）	0（0）	0.01					
	矮火绒草	Leontopodium nanum	花期	23（12）	6（2）	10（7）	6（0）	0.05					
	车前	Plantago depressa Willd.	花期	2（1）	8（2）	1（1）	0（0）	0.01					
	猪毛蒿	Artemisia scoparia Waldst. et Kit.	花期	10（5）	12（3）	5（3）	2（0）	0.03					
群落总盖度[%]		98				总生物量[g/m^2]		9012					

群落组成及特性分析	灌木有山生柳，草本有草地早熟禾、菌草、针茅、大萼委陵菜、蓟、矮火绒草、车前、猪毛蒿等，样方外有拂子茅、弯茎还阳参、狗尾草、甘肃棘豆、鹅绒藤、荠菜等，其建群种和优势种为山生柳。草本层生物量 9012g/m^2，总盖度为 98%。植被 Patrick 丰富度指数为 9，Simpson 优势度指数为 0.20，Shannon-wiener 多样性指数 1.92，Pielou 均匀度指数为 0.87，Simpson 多样性指数为 0.80。
植被区划	根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。
实景照片	照片 5

表 4.4-6　　样方调查登记及计算结果统计表 6

位置	水库淹没区西侧边界	样方号	6		时间	2024.07.28	
样方面积	5m×5m	经度	E98°0′6.96431″		纬度	N 39°2′39.18105″	
海拔高度	3122m	坡向	阳坡	坡位	下坡	坡度	2°
土壤类型	土壤为山地栗钙土			气候	温带大陆性气候、高原山地气候		
群落名称	短叶锦鸡儿群系		地形地貌	河滩	保护、濒危、极危、易危物种		无
样方周围环境特征	地带性植被属灌丛景观			优势种	短叶锦鸡儿	建群种	短叶锦鸡儿
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好			样方外植被	样方外有止血马唐、车前、西北沼委陵菜、金露梅、锐枝木蓼、苦豆子等		

生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m^2]（相对值%）	高度[cm]（相对值%）	盖度[%]（相对值%）	生物量[g/m^2]（相对值%）	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	短叶锦鸡儿	Caragana brevifolia Kom.	花期	0.8（1）	46（25）	25（20）	2022（93）	0.44	9	0.30	1.49	0.77	0.70
	冷蒿	Artemisia frigida Willd. Sp. Pl.	花期	11（11）	25（14）	6（5）	110（5）	0.32					
	蒙古蒿	Mongolian wormwood.	花期	8（8）	23（13）	12（10）	2（0）	0.04					
	茵陈蒿	Artemisia capillaris Thunb.	花期	6（6）	20（11）	12（10）	2（0）	0.03					
	蒲公英	Taraxacum mongolicum Hand.-Mazz.	花期	12（12）	15（8）	15（12）	4（0）	0.06					
	乳白香青	Anaphalis lactea	花期	3（3）	12（7）	5（4）	0（0）	0.01					
	二裂委陵菜	Potentilla bifurca Linn.	花期	11（11）	15（8）	12（10）	6（0）	0.05					
	鹅绒委陵菜	Potentilla anserina	花期	15（15）	12（7）	20（16）	2（0）	0.01					
	西山委陵菜	Potentilla sischanensis Bge. ex Lehm.	花期	32（32）	16（9）	15（12）	10（0）	0.03					
群落总盖度[%]		80				总生物量[g/m^2]		2022					

群落组成及特性分析	灌木有短叶锦鸡儿，草本有冷蒿、蒙古蒿、茵陈蒿、蒲公英、乳白香青、二裂委陵菜、鹅绒委陵菜和西山委陵菜；样方外有止血马唐、车前、西北沼委陵菜、金露梅、锐枝木蓼、苦豆子等，其建群种和优势种为短叶锦鸡儿。草本层生物量 2022g/m^2，总盖度为 80%。植被 Patrick 丰富度指数为 9，Simpson 优势度指数为 0.30，Shannon-wiener 多样性指数 1.49，Pielou 均匀度指数为 0.77，Simpson 多样性指数为 0.70。
植被区划	根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。
实景照片	照片 6

表 4.4-7　样方调查登记及计算结果统计表 7

位置	水库淹没区西侧	样方号	7		时间	2024.07.28	
样方面积	5m×5m	经度	E98°0′33.88510″		纬度	N 39°2′9.13172″	
海拔高度	3139m	坡向	阳坡	坡位	下坡	坡度	5°
土壤类型	土壤为山地栗钙土			气候	温带大陆性气候、高原山地气候		
群落名称	短叶锦鸡儿群系		地形地貌	河滩	保护、濒危、极危、易危物种		无
样方周围环境特征	地带性植被属灌丛景观			优势种	短叶锦鸡儿	建群种	短叶锦鸡儿
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好			样方外植被	样方外有苦豆子、红花岩黄耆、大萼委陵菜、多裂委陵菜、黄花棘豆等		

生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m^2]（相对值%）	高度[cm]（相对值%）	盖度[%]（相对值%）	生物量[g/m^2]（相对值%）	重要值	Patrick丰富度指数	Simpson优势度指数	Shannon-wiener多样性指数	Pielou均匀度指数	Simpson多样性指数
灌木、草本	短叶锦鸡儿	Caragana brevifolia Kom.	花期	0.4（0）	1365（36）	45（30）	2830（53）	0.32	13	0.19	1.99	0.79	0.81
	小叶金露梅	Potentilla parvifolia	花期	0.12（0）	122（33）	35（23）	2202（41）	0.22					
	菌陈蒿	Artemisia capillaris	花期	44（10）	15（4）	1（1）	61（1）	0.04					
	二裂委陵菜	Potentilla bifurca L.	花期	70（16）	15（4）	14（9）	121（2）	0.08					
	鹅绒委陵菜	Potentilla anserina	花期	240（56）	15（4）	30（5）	83（2）	0.17					
	乳白香青	Anaphalis lacteal.	花期	12（3）	7（2）	7（20）	20（0）	0.06					
	茭茭草	Achnatherum splendens.	花期	12（3）	5（1）	35（5）	20（0）	0.02					
	车前	Plantago depressa Willd.	花期	4（1）	5（1）	30（1）	20（0）	0.01					
	灰绿藜	Chenopodium glaucum L.	花期	10（2）	7（2）	23（2）	2（0）	0.02					
	问荆	Equisetum arvense L.	花期	12（3）	10（3）	1（1）	2（0）	0.02					

	抱茎小苦荬	Ixeridium sonchifolia (Maxim.) Shih.	花期	6（1）	15（4）	2（1）	4（0）	0.02					
	大戟	Euphorbia pekinenis Rupr.	花期	6（1）	18（5）	1（1）	4（0）	0.02					
	灌木小甘菊	Cancrinia maximowiczii C. Winkl.	花期	8（2）	6（2）	3（1）	4（0）	0.01					
群落总盖度[%]		92				总生物量[g/m²]		5373					
群落组成及特性分析		灌木有短叶锦鸡儿、小叶金露梅、灌木小甘菊，草本有菌陈蒿、二裂委陵菜、鹅绒委陵菜、乳白香青、茭茭草、车前、灰绿藜、问荆、抱茎小苦荬、大戟等，样方外有苦豆子、红花岩黄耆、大萼委陵菜、多裂委陵菜、黄花棘豆等，其建群种和优势种为短叶锦鸡儿。灌木、草本层生物量 5373g/m²，总盖度为 92%。植被 Patrick 丰富度指数为 13，Simpson 优势度指数为 0.19，Shannon-wiener 多样性指数 1.99，Pielou 均匀度指数为 0. 79，Simpson 多样性指数为 0.81。										
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。											
实景照片		照片 7											

表 4.4-8　　样方调查登记及计算结果统计表 8

位置	白水河口砼骨料场附近淹没区内	样方号	8		时间	2024.07.28	
样方面积	5m×5m	经度	E98°1′3.21023″		纬度	N 39°1′59.39852″	
海拔高度	3145m	坡向	阳坡	坡位	下坡	坡度	6°
土壤类型	土壤为山地栗钙土			气候	温带大陆性气候、高原山地气候		
群落名称	肋果沙棘群系		地形地貌	河滩	保护、濒危、极危、易危物种		无

样方周围环境特征		地带性植被属灌丛景观				优势种	肋果沙棘	建群种		肋果沙棘		
人为活动干扰程度		该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好				样方外植被	样方外有多枝柽柳、小叶铁线莲、白花枝子花、土荆芥、白茎盐生草等					
生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m^2]（相对值%）	高度[cm]（相对值%）	盖度[%]（相对值%）	生物量[g/m^2]（相对值%）	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	肋果沙棘	Hippophae neurocarpa S. W. Liu et T. N. He.	花期	1（1）	145（58）	65（44）	2512（90）	0.48	8	0.27	1.62	0.78	0.73
	甘青铁线莲	Clematis tangutica (Maxim) Korsh.	花期	3（3）	45（18）	35（24）	182（6）	0.13					
	蒲公英	Taraxacum mongolicum Hand.-Mazz.	花期	35（33）	21（8）	15（10）	12（0）	0.13					
	线叶嵩草	Carex capillifolia (Decne.) S. R. Zhang	花期	24（23）	12（5）	12（8）	30（1）	0.09					
	泽漆	Euphorbiahelioscopia L.	花期	12（11）	13（5）	6（4）	12（0）	0.05					
	黄花补血草	Limonium aureum (L.) Hill.	花期	13（12）	6（2）	6（4）	10（0）	0.05					
	砾玄参	Scrophularia incisa Weinm.	花期	12（11）	6（2）	6（4）	6（0）	0.05					
	狼毒花	Stellera chamaejasme Linn.	花期	5（5）	2（1）	3（2）	20（1）	0.02					

群落总盖度[%]	100	总生物量[g/m^2]	2788
群落组成及特性分析	灌木有肋果沙棘，草本有甘青铁线莲、蒲公英、线叶嵩草、泽漆、黄花补血草、砾玄参、狼毒花等，样方外有多枝柽柳、小叶铁线莲、白花枝子花、土荆芥、白茎盐生草等，其建群种和优势种为肋果沙棘。草本层生物量 2788g/m^2，总盖度为 100%。植被 Patrick 丰富度指数为 8，Simpson 优势度指数为 0.27，Shannon-wiener 多样性指数 1.62，Pielou 均匀度指数为 0.78，Simpson 多样性指数为 0.73。		
植被区划	根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。		
实景照片	照片 8		

表 4.4-9　　样方调查登记及计算结果统计表 9

位置	白水河口砼骨料场外东侧附近淹没区内	样方号	9		时间	2024.07.28	
样方面积	5m×5m	经度	E98°1′49.66501″		纬度	N 39°1′56.12514″	
海拔高度	3155m	坡向	阳坡	坡位	下坡	坡度	6°
土壤类型	土壤为山地栗钙土			气候	温带大陆性气候、高原山地气候		
群落名称	肋果沙棘群系		地形地貌	山地	保护、濒危、极危、易危物种		无
样方周围环境特征	地带性植被属灌丛景观			优势种	肋果沙棘	建群种	肋果沙棘
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好			样方外植被	样方外有蓼、黄花蒿、醉马草、拂子茅、荠、芦苇等		

生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m^2]（相对值%）	高度[cm]（相对值%）	盖度[%]（相对值%）	生物量[g/m^2]（相对值%）	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	肋果沙棘	Hippophae neurocarpa S. W. Liu et T. N. He.	花期	0.14（0）	158（40）	34（29）	5337（79）	0.39	9	0.20	1.84	0.80	0.80
	芨芨草	Achnatherum splendens.	花期	1（4）	136（35）	35（30）	1026（21）	0.21					
	乳白香青	Anaphalis lactea	花期	13（10）	10（3）	6（5）	4（0）	0.04					
	紫苑	Aster tataricus L. f.	花期	12（9）	15（4）	2（2）	4（0）	0.04					
	蓟	Cirsium japonicum	花期	23（18）	12（3）	10（8）	2（0）	0.07					
	光穗冰草	Agropyron cristatum (L.) Gaertn. (Gramineae).	花期	35（27）	25（7）	12（10）	2（0）	0.10					
	老鹤草	Gerniumwilfordii Maxim.	花期	12（9）	16（5）	5（4）	2（0）	0.04					
	灰绿藜	Chenopodium glaucum L.	花期	21（16）	10（2）	3（2）	8（0）	0.05					
	西山委陵菜	Potentilla sischanensis Bge. ex Lehm.	花期	13（10）	8（3）	12（10）	8（0）	0.06					
群落总盖度[%]		85				总生物量[g/m^2]		7366					

群落组成及特性分析	灌木有肋果沙棘、灰枸子、悬钩子，草本有芨芨草、乳白香青、紫苑、蓟、光穗冰草、老鹤草、灰绿藜、西山委陵菜；样方外有蓼、黄花蒿、醉马草、拂子茅、荠、芦苇等，其建群种和优势种为肋果沙棘。草本层生物量 7366g/m^2，总盖度为 85%。植被 Patrick 丰富度指数为 9，Simpson 优势度指数为 0.20，Shannon-wiener 多样性指数 1.84，Pielou 均匀度指数为 0.80，Simpson 多样性指数为 0.80。
植被区划	根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。
实景照片	照片 9

表 4.4-10　样方调查登记及计算结果统计表 10

位置	白水河口砼骨料场东侧淹没区内	样方号	10		时间	2024.07.28	
样方面积	1m×1m	经度	E 98°2′22.62078″		纬度	N 39°1′50.70816″	
海拔高度	3165m	坡向	阳坡	坡位	下坡	坡度	5°
土壤类型	土壤为山地栗钙土			气候	温带大陆性气候、高原山地气候		
群落名称	芨芨草群系		地形地貌	河滩	保护、濒危、极危、易危物种		无
样方周围环境特征	地带性植被属草原景观			优势种	芨芨草	建群种	芨芨草
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好			样方外植被	样方外有虎尾草、蒲公英、苦苣菜、醉马草、黄花蒿等		

生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m^2]（相对值%）	高度[cm]（相对值%）	盖度[%]（相对值%）	生物量[g/m^2]（相对值%）	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	芨芨草	Achnatherum splendens.	花期	16（28）	40（45）	36（49）	126（76）	0.49	4	0.36	1.16	0.83	0.64
	狗尾草	Setaria viridis (L.) Beauv.	花期	15（26）	28（32）	16（22）	36（22）	0.25					
	二裂委陵菜	Potentilla bifurca Linn.	花期	25（43）	12（14）	20（27）	2（1）	0.21					
	醉马草	Achnatherum inebrians Keng.	花期	2（3）	8（9）	2（3）	2（1）	0.04					
群落总盖度[%]		72				总生物量[g/m^2]		168					
群落组成及特性分析		草本有芨芨草、狗尾草、二裂委陵菜、醉马草；样方外有虎尾草、蒲公英、苦苣菜、醉马草、黄花蒿等，其建群种和优势种为芨芨草。草本层生物量 168g/m^2，总盖度为 72%。植被 Patrick 丰富度指数为 4，Simpson 优势度指数为 0.36，Shannon-wiener 多样性指数 1.16，Pielou 均匀度指数为 0.83，Simpson 多样性指数为 0.64。												
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于草原和稀树干草原植被型组、草原植被型、禾草草原植被亚型。											
实景照片		照片 10											

表 4.4-11　　样方调查登记及计算结果统计表 11

位置	水库淹没区内	样方号	11	时间	2024.07.28

样方面积		5m×5m		经度		E98°2′51.95557″			纬度		N 39°1′45.60982″		
海拔高度		3160m		坡向		阳坡		坡位	下坡		坡度	10°	
土壤类型		土壤为山地栗钙土						气候	温带大陆性气候、高原山地气候				
群落名称		短叶锦鸡儿群系				地形地貌		河滩	保护、濒危、极危、易危物种			无	
样方周围环境特征		地带性植被属灌丛景观						优势种	短叶锦鸡儿		建群种	短叶锦鸡儿	
人为活动干扰程度		该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好						样方外植被	样方外有鹅绒藤、黄花补血草、蒿菜、涩芥、异叶棱子芹等				
生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m^2]（相对值%）	高度[cm]（相对值%）	盖度[%]（相对值%）			生物量[g/m^2]（相对值%）	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	短叶锦鸡儿	Caragana brevifolia Kom.	花期	0.8（1）	148（17）	38（47）			5341（67）	0.43	7	0.28	1.56	0.81	0.72
	银露梅	Potentilla glabra Lodd.	花期	1（1）	106（33）	31（35）			1008（31）	0.21					
	紫苑	Aster tataricus L. f.	花期	24（17）	20（6）	8（11）			24（0）	0.09					
	紫花碎米荠	Cardamine tangutorum O.E.Schulz	花期	64（45）	8（3）	16（7）			60（1）	0.12					

	打碗花	Calystegia hederacea Wall.	花期	30（21）	12（4）	16（7）	24（0）	0.08					
	甘青铁线莲	Clematis tangutica (Maxim) Korsh.	花期	10（7）	15（5）	4（4）	12（0）	0.04					
	西伯利亚蓼	Polygonum sibiricum Laxm.	花期	10（7）	8（3）	2（3）	40（1）	0.03					
群落总盖度[%]		96				总生物量[g/m^2]		6541					
群落组成及特性分析		灌木有短叶锦鸡儿、银露梅，草本有紫菀、紫花碎米荠、打碗花、甘青铁线莲、西伯利亚蓼，样方外有鹅绒藤、黄花补血草、葶菜、涩芥、异叶棱子芹等，其建群种和优势种为短叶锦鸡儿。草本层生物量 6541g/m^2，总盖度为 96%。植被 Patrick 丰富度指数为 7，Simpson 优势度指数为 0.28，Shannon-wiener 多样性指数 1.56，Pielou 均匀度指数为 0.81，Simpson 多样性指数为 0.72。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。											
实景照片		照片 11											

表 4.4-12　样方调查登记及计算结果统计表 12

位置	水库淹没区内	样方号	12		时间	2024.07.28	
样方面积	5m×5m	经度	E98°3′22.75806″		纬度	N 39°1′37.30570″	
海拔高度	3168m	坡向	阳坡	坡位	下坡	坡度	5°
土壤类型	土壤为山地栗钙土			气候	温带大陆性气候、高原山地气候		
群落名称	山生柳群系		地形地貌	河滩	保护、濒危、极危、易危物种		无
样方周围环境特征	地带性植被属灌丛景观			优势种	山生柳	建群种	山生柳

人为活动干扰程度		该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好				样方外植被	样方外有芦苇、苦苣菜、苦豆子、黄花蒿和翠雀等						
生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m^2]（相对值%）	高度[cm]（相对值%）	盖度[%]（相对值%）	生物量[g/m^2]（相对值%）	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	山生柳	Salix oritrepha Schneid.	花期	0.24（0）	236（73）	36（21）	7119（96）	0.47	9	0.33	1.40	0.64	0.67
	草地早熟禾	Poa pratensis L.	花期	265（71）	32（10）	65（38）	241（4）	0.30					
	光穗冰草	Agropyron cristatum (L.) Gaertn. (Gramineae).	花期	12（3）	16（5）	10（6）	14（0）	0.04					
	火绒草	Leontopodium leontopodioides (Willd.) Beauv.	花期	3（1）	6（2）	2（1）	2（0）	0.01					
	西山委陵菜	Potentilla sischanensis Bge. ex Lehm.	花期	6（2）	5（2）	2（1）	2（0）	0.01					
	二裂委陵菜	Potentilla bifurca Linn.	花期	8（2）	5（2）	1（1）	2（0）	0.01					
	蓼	Polygonum L.	花期	22（6）	12（4）	15（9）	10（0）	0.05					
	冷蒿	Artemisia frigida Willd. Sp. Pl.	花期	5（1）	6（2）	2（1）	3（0）	0.01					

	蒙古蒿	Mongolian wormwood.	花期	52（14）	5（2）	40（23）	30（0）	0.10					
群落总盖度[%]		95				总生物量[g/m^2]		7423					
群落组成及特性分析		灌木有山生柳，草本有草地早熟禾、光穗冰草、火绒草、西山委陵菜、二裂委陵菜光、蓼、冷蒿和蒙古蒿；样方外有芦苇、苦苣菜、苦豆子、黄花蒿和翠雀等，其建群种和优势种为山生柳。草本层生物量 7423g/m^2，总盖度为 95%。植被 Patrick 丰富度指数为 9，Simpson 优势度指数为 0.21，Shannon-wiener 多样性指数 1.91，Pielou 均匀度指数为 0.87，Simpson 多样性指数为 0.80。										
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。											
实景照片		照片 12											

表 4.4-13　　样方调查登记及计算结果统计表 13

位置	水库淹没区内	样方号	13		时间	2024.07.28	
样方面积	5m×5m	经度	E 98°3′54.45854″		纬度	N 39°1′18.29312″	
海拔高度	3183m	坡向	阳坡	坡位	下坡	坡度	5°
土壤类型	土壤为山地栗钙土			气候	温带大陆性气候、高原山地气候		
群落名称	山生柳群系		地形地貌	山地	保护、濒危、极危、易危物种		无
样方周围环境特征	地带性植被属灌丛景观			优势种	山生柳	建群种	山生柳
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好			样方外植被	样方外有马蔺、蒙古韭、狗尾草、砾玄参、芦苇、多枝柽柳等		

生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m^2]（相对值%）	高度[cm]（相对值%）	盖度[%]（相对值%）	生物量[g/m^2]（相对值%）	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	山生柳	Salix oritrepha Schneid.	花期	0.2（0）	235（70）	61（33）	6945（94）	0.42	9	0.20	1.92	0.87	0.80
	草地早熟禾	Poa pratensis L.	花期	72（71）	15（4）	41（23）	108（3）	0.15					
	菌草	Beckmannia syzigachne (Steud.) Fern..	花期	2（2）	16（5）	5（3）	18（0）	0.04					
	异叶棱子芹	Pleurospermum franchetianum Hensl.	花期	13（13）	15（4）	10（6）	36（1）	0.07					
	苦卖菜	Ixeris polycephala Cass.	花期	5（5）	24（7）	12（7）	5（1）	0.08					
	车前	Plantago depressa Willd.	花期	2（2）	23（7）	6（3）	0（0）	0.05					
	花苜蓿	Medicago ruthenica （L.） Trautv.	花期	3（3）	6（2）	10（6）	0（0）	0.06					
	高山嵩草	Kobresia pygmaea (C. B. Clarke) C. B. Clarke.	花期	3（3）	3（1）	15（8）	0（0）	0.07					
	线叶嵩草	Carex capillifolia (Decne.) S. R. Zhang	花期	1（1）	3（1）	20（11）	0（0）	0.07					
群落总盖度[%]		100				总生物量[g/m^2]		7123					

群落组成及特性分析	灌木有山生柳，草本有草地早熟禾、茵草、异叶棱子芹、苦卖菜、车前、花苜蓿、高山嵩草、线叶嵩草等，样方外有马蔺、蒙古韭、狗尾草、砾玄参、芦苇、多枝柽柳等，其建群种和优势种为山生柳。草本层生物量 7123g/m^2，总盖度为 100%。植被 Patrick 丰富度指数为 9，Simpson 优势度指数为 0.20，Shannon-wiener 多样性指数 1.92，Pielou 均匀度指数为 0.87，Simpson 多样性指数为 0.80。
植被区划	根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。
实景照片	照片 13

表 4.4-14　　样方调查登记及计算结果统计表 14

位置	上湾子块石料场南侧、水库淹没区内	样方号	14		时间	2024.07.28	
样方面积	5m×5m	经度	E 98°4′21.61109″		纬度	N 39°1′11.41808″	
海拔高度	3183m	坡向	阳坡	坡位	下坡	坡度	5°
土壤类型	土壤为山地栗钙土			气候	温带大陆性气候、高原山地气候		
群落名称	山生柳群系		地形地貌	河滩	保护、濒危、极危、易危物种		无
样方周围环境特征	地带性植被属灌丛景观			优势种	山生柳	建群种	山生柳
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好			样方外植被	样方外有蓟、锐枝木蓼、老鹳草、甘肃棘豆、披针叶黄华、红花岩黄耆等		

生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m^2]（相对值%）	高度[cm]（相对值%）	盖度[%]（相对值%）	生物量[g/m^2]（相对值%）	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	山生柳	Salix oritrepha Schneid.	花期	0.12（0）	236（74）	30（19）	7116（97）	0.47	9	0.34	1.37	0.62	0.66
	草地早熟禾	Poa pratensis L.	花期	252（76）	30（9）	75（48）	202（3）	0.34					
	醉马草	Achnatherum inebrians Keng.	花期	2（1）	16（5）	2（1）	0（5）	0.02					
	茵陈蒿	Artemisia capillaris Thunb.	花期	6（2）	6（2）	5（3）	0（6）	0.02					
	珠光香青	Anaphalis margaritacea (L.) Benth. et Hook. f.	花期	12（4）	5（2）	12（8）	0（6）	0.03					
	乳白香青	Anaphalis lactea	花期	3（1）	5（2）	1（1）	0（7）	0.01					
	冷蒿	Artemisia frigida Willd. Sp. Pl.	花期	11（3）	12（4）	10（6）	2（9）	0.03					
	蒙古蒿	Mongolian wormwood.	花期	15（5）	6（2）	8（5）	0（9）	0.03					
	萹蓄	Polygonumaviculare L.	花期	32（10）	5（2）	12（8）	12（31）	0.05					
群落总盖度[%]		100				总生物量[g/m^2]		7332					

群落组成及特性分析	灌木有山生柳，草本有草地早熟禾、醉马草、茵陈蒿、珠光香青、乳白香青、冷蒿、蒙古蒿和萹蓄；样方外有蓟、锐枝木蓼、老鹳草、甘肃棘豆、披针叶黄华、红花岩黄耆等，其建群种和优势种为山生柳。草本层生物量 7332g/m^2，总盖度为 100%。植被 Patrick 丰富度指数为 9，Simpson 优势度指数为 0.34，Shannon-wiener 多样性指数 1.37，Pielou 均匀度指数为 0.62，Simpson 多样性指数为 0.66。
植被区划	根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。
实景照片	照片 14

表 4.4-15　样方调查登记及计算结果统计表 15

位置	上湾子块石料场内	样方号	15		时间	2024.07.28	
样方面积	1m×1m	经度	E98°4′33.64240″		纬度	N 39°1′17.96483″	
海拔高度	3345m	坡向	阳坡	坡位	上坡	坡度	9°
土壤类型	土壤为山地栗钙土			气候	温带大陆性气候、高原山地气候		
群落名称	芨芨草群系		地形地貌	山地	保护、濒危、极危、易危物种		无
样方周围环境特征	地带性植被属草原景观			优势种	芨芨草	建群种	芨芨草
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好			样方外植被	样方外有红砂、木本猪毛菜、大萼委陵菜、多裂委陵菜、白花草木樨等		

生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m^2]（相对值%）	高度[cm]（相对值%）	盖度[%]（相对值%）	生物量[g/m^2]（相对值%）	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	芨芨草	Achnatherum splendens.	花期	240（79）	38（66）	45（60）	202（91）	0.74	4	0.57	0.84	0.62	0.43
	车前	Plantago depressa Willd.	花期	12（4）	10（17）	5（7）	8（4）	0.08					
	二裂委陵菜	Potentilla bifurca L.	花期	44（15）	5（9）	21（28）	11（5）	0.14					
	鹅绒委陵菜	Potentilla anserina	花期	7（2）	5（9）	4（5）	2（1）	0.04					
群落总盖度[%]		92				总生物量[g/m^2]		223					
群落组成及特性分析		草本有芨芨草、二裂委陵菜、鹅绒委陵菜、乳白香青、车前、灰绿藜、问荆、抱茎小苦荬、大火草、甘青老鹳草等，样方外有红砂、木本猪毛菜、大萼委陵菜、多裂委陵菜、白花草木樨等，其建群种和优势种为芨芨草。草本层生物量 223g/m^2，总盖度为 92%。植被 Patrick 丰富度指数为 4，Simpson 优势度指数为 0.57，Shannon-wiener 多样性指数 0.84，Pielou 均匀度指数为 0. 62，Simpson 多样性指数为 0.43。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于草原和稀树干草原植被型组、草原植被型、禾草草原植被亚型。											
实景照片		照片 15											

表 4.4-16　　样方调查登记及计算结果统计表 16

位置		上湾子块石料场外东南侧		样方号	16			时间		2024.07.28			
样方面积		5m×5m		经度	E 98°4′48.05874″			纬度		N 39°1′7.00532″			
海拔高度		3183m		坡向	阳坡		坡位	下坡		坡度	5°		
土壤类型		土壤为山地栗钙土					气候	温带大陆性气候、高原山地气候					
群落名称		山生柳群系				地形地貌	河滩	保护、濒危、极危、易危物种			无		
样方周围环境特征		地带性植被属灌丛景观					优势种	山生柳		建群种	山生柳		
人为活动干扰程度		该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好					样方外植被	样方外有白花草木樨、黄花补血草、蔊菜、翠雀、老鹳草、小叶铁线莲、甘肃马先蒿、异叶棱子芹等					
生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m^2]（相对值%）	高度[cm]（相对值%）	盖度[%]（相对值%）		生物量[g/m^2]（相对值%）	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	山生柳	Salix oritrepha Schneid.	花期	0.2（1）	265（72）	35（24）		12562（90）	0.38	8	0.29	1.52	0.84	0.71
	肋果沙棘	Hippophae neurocarpa S. W. Liu et T. N. He.	花期	3（3）	45（10）	65（44）		911（6）	0.23					
	蔊菜	Rorippa indica (L.)Hiern	花期	35（33）	21（6）	15（10）		60（0）	0.13					

	鹅绒藤	Cynanchum chinense R.Br.	花期	24（23）	12（3）	12（8）	150（1）	0.09					
	角茴香	Hypecoum erectum	花期	12（11）	13（4）	6（4）	60（0）	0.05					
	独行菜	Lepidium apetalum	花期	13（12）	6（2）	6（4）	50（0）	0.05					
	紫花碎米荠	Cardamine tangutorum O.E .Schulz	花期	12（11）	6（2）	6（4）	30（0）	0.05					
	蚓果芥	Torularia humilis(C.A.Meyer)O.E. Schulz.	花期	5（5）	2（1）	3（2）	100（1）	0.02					
群落总盖度[%]		95				总生物量[g/m^2]		13943					
群落组成及特性分析		灌木有山生柳、肋果沙棘，草本有蔊菜、蒲公英、鹅绒藤、角茴香、独行菜、紫花碎米荠、蚓果芥等，样方外有白花草木樨、黄花补血草、蔊菜、翠雀、老鹳草、小叶铁线莲、甘肃马先蒿、异叶棱子芹等，其建群种和优势种为山生柳。草本层生物量 13943g/m^2，总盖度为 95%。植被 Patrick 丰富度指数为 8，Simpson 优势度指数为 0.29，Shannon-wiener 多样性指数 1.52，Pielou 均匀度指数为 0.84，Simpson 多样性指数为 0.71。										
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。											
实景照片		照片 16											

表 4.4-17　　样方调查登记及计算结果统计表 17

位置	上湾子块石料场东南侧外、淹没区内	样方号	17		时间	2024.07.28	
样方面积	5m×5m	经度	E98°5′0.44733″		纬度	N 39°0′59.89854″	
海拔高度	3190m	坡向	阳坡	坡位	下坡	坡度	6°

土壤类型		土壤为山地栗钙土				气候	温带大陆性气候、高原山地气候						
群落名称		肋果沙棘群系			地形地貌	山地	保护、濒危、极危、易危物种				无		
样方周围环境特征		地带性植被属灌丛景观				优势种	肋果沙棘		建群种		肋果沙棘		
人为活动干扰程度		该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好				样方外植被	样方外有西北沼委陵菜、小叶金露梅、黄花蒿、醉马草、荠菜、中亚紫菀木等						
生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m^2]（相对值%）	高度[cm]（相对值%）	盖度[%]（相对值%）	生物量[g/m^2]（相对值%）	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	肋果沙棘	Hippophae neurocarpa S. W. Liu et T. N. He.	花期	0.14（0）	158（46）	34（29）	4334（59）	0.33	9	0.21	1.84	0.80	0.79
	金露梅	Potentilla fruticosa L.	花期	1（4）	136（35）	35（30）	2014（41）	0.27					
	虎尾草	Chloris virgata Sw.	花期	13（10）	10（3）	6（5）	5（0）	0.04					
	芨芨草	Achnatherum splendens.	花期	12（9）	35（10）	2（2）	14（0）	0.04					
	冷蒿	Artemisia frigida Willd. Sp. Pl.	花期	23（18）	12（3）	10（8）	2（0）	0.07					
	甘青铁线莲	Clematis tangutica (Maxim) Korsh.	花期	35（27）	15（4）	12（10）	2（0）	0.10					
	泽漆	Euphorbiahelioscopia L.	花期	12（9）	6（2）	5（4）	2（0）	0.04					

	苦卖菜	Ixeris polycephala Cass.	花期	21（16）	10（2）	3（2）	8（0）	0.05					
	车前	Plantago depressa Willd.	花期	13（10）	8（3）	12（10）	8（0）	0.06					
群落总盖度[%]		90				总生物量[g/m^2]		6387					
群落组成及特性分析		灌木有肋果沙棘、金露梅，草本有虎尾草、芨芨草、冷蒿、甘青铁线莲、泽漆、苦卖菜、车前；样方外有西北沼委陵菜、小叶金露梅、黄花蒿、醉马草、荠菜、中亚紫菀木等，其建群种和优势种为肋果沙棘。草本层生物量 6387g/m^2，总盖度为 90%。植被 Patrick 丰富度指数为 9，Simpson 优势度指数为 0.21，Shannon-wiener 多样性指数 1.84，Pielou 均匀度指数为 0.80，Simpson 多样性指数为 0.79。										
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。											
实景照片		照片 17											

表 4.4-18　　样方调查登记及计算结果统计表 18

位置	复建道路终点、淹没区外	样方号	18		时间	2024.07.28	
样方面积	5m×5m	经度	E98°5′13.79185″		纬度	N39°0′55.10919″	
海拔高度	3195m	坡向	阳坡	坡位	下坡	坡度	6°
土壤类型	土壤为山地栗钙土			气候	温带大陆性气候、高原山地气候		
群落名称	肋果沙棘群系		地形地貌	山地	保护、濒危、极危、易危物种		无
样方周围环境特征	地带性植被属灌丛景观			优势种	肋果沙棘	建群种	肋果沙棘
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好			样方外植被	样方外有多裂骆驼蓬、蒲公英、多枝柽柳、马蔺、打碗花等		

生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m^2]（相对值%）	高度[cm]（相对值%）	盖度[%]（相对值%）	生物量[g/m^2]（相对值%）	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	肋果沙棘	Hippophae neurocarpa S. W. Liu et T. N. He.	花期	2（1）	12（17）	7（4）	2246（91）	0.46	9	0.30	1.61	0.81	0.70
	刺沙蓬	Salsolaruthenica.	花期	26（13）	5（7）	22（12）	80（3）	0.14					
	灰绿藜	Chenopodium glaucum L.	花期	23（11）	8（11）	10（6）	62（3）	0.02					
	荠菜	Capsella bursa-pastoris (Linn.) Medic.	花期	4（2）	12（17）	3（2）	0（0）	0.02					
	独行菜	Lepidium apetalum	花期	3（1）	9（13）	5（3）	0（0）	0.03					
	西山委陵菜	Potentilla sischanensis Bge. ex Lehm.	花期	108（54）	6（8）	75（42）	65（3）	0.21					
	抱茎小苦荬	Ixeridium sonchifolia (Maxim.) Shih.	花期	12（6）	8（11）	20（11）	2（0）	0.03					
	花苜蓿	Medicago ruthenica （L.） Trautv.	花期	3（1）	6（8）	6（3）	0（0）	0.03					
	光穗冰草	Agropyron cristatum (L.) Gaertn. (Gramineae).	花期	21（10）	5（7）	30（17）	10（0）	0.05					
群落总盖度[%]		82				总生物量[g/m^2]		2465					

群落组成及特性分析	灌木有肋果沙棘，草本有刺沙蓬、灰绿藜、荠菜、独行菜、西山委陵菜、抱茎小苦荬、花苜蓿和光穗冰草；样方外有多裂骆驼蓬、蒲公英、多枝柽柳、马蔺、打碗花等，其建群种和优势种为肋果沙棘。草本层生物量 2465g/m^2，总盖度为 82%。植被 Patrick 丰富度指数为 9，Simpson 优势度指数为 0.30，Shannon-wiener 多样性指数 1.61，Pielou 均匀度指数为 0.81，Simpson 多样性指数为 0.70。
植被区划	根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。
实景照片	照片 18

表 4.4-19　　样方调查登记及计算结果统计表 19

位置	淹没区外东侧	样方号	19			时间	2024.07.28						
样方面积	5m×5m	经度	E98°5′19.29575″			纬度	N 39°0′50.63849″						
海拔高度	3196m	坡向	阳坡		坡位	下坡	坡度	6°					
土壤类型	土壤为山地栗钙土				气候	温带大陆性气候、高原山地气候							
群落名称	肋果沙棘群系			地形地貌	河滩	保护、濒危、极危、易危物种					无		
样方周围环境特征	地带性植被属灌丛景观				优势种	肋果沙棘		建群种			肋果沙棘		
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好				样方外植被	样方外有山生柳、蒙古韭、红花岩黄耆、黄花棘豆、锐枝木蓼、蓼、垂穗披碱草、拂子茅等							
生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m^2]（相对值%）	高度[cm]（相对值%）	盖度[%]（相对值%）	生物量[g/m^2]（相对值%）	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数

灌木、草本	肋果沙棘	Hippophae neurocarpa S. W. Liu et T. N. He.	花期	1（1）	148（17）	48（47）	2170（67）	0.37	7	0.28	1.59	0.81	0.72
	小叶金露梅	Potentilla parvifolia	花期	1（1）	106（33）	36（35）	1004（31）	0.27					
	紫苑	Aster tataricus L. f.	花期	24（17）	20（6）	8（11）	12（0）	0.08					
	猪毛蒿	Artemisia scoparia Waldst. et Kit.	花期	64（45）	8（3）	16（7）	30（1）	0.13					
	砾玄参	Scrophularia incisa Weinm.	花期	30（21）	12（4）	16（7）	12（0）	0.08					
	甘青铁线莲	Clematis tangutica (Maxim) Korsh.	花期	10（7）	15（5）	4（4）	6（0）	0.04					
	白花枝子花	Dracocephalum heterophyllum	花期	10（7）	8（3）	2（3）	20（1）	0.03					
群落总盖度[%]		100				总生物量[g/m^2]		3175					
群落组成及特性分析		灌木有肋果沙棘、小叶金露梅，草本有紫菀、猪毛蒿、砾玄参、甘青铁线莲、白花枝子花，样方外有山生柳、蒙古韭、红花岩黄耆、黄花棘豆、锐枝木蓼、蓼、垂穗披碱草、拂子茅等，其建群种和优势种为肋果沙棘。草本层生物量 3175g/m^2，总盖度为 100%。植被 Patrick 丰富度指数为 7，Simpson 优势度指数为 0.28，Shannon-wiener 多样性指数 1.59，Pielou 均匀度指数为 0.81，Simpson 多样性指数为 0.72。										
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。											
实景照片		照片 19											

表 4.4-20　样方调查登记及计算结果统计表 20

位置	淹没区外东南侧	样方号	20		时间	2024.07.28	
样方面积	1m×1m	经度	E98°5′25.51418″		纬度	N39°0′40.29696″	
海拔高度	3122m	坡向	阳坡	坡位	上坡	坡度	5°
土壤类型	土壤为山地栗钙土			气候	温带大陆性气候、高原山地气候		

群落名称		芨芨草群系			地形地貌	河滩	保护、濒危、极危、易危物种				无		
样方周围环境特征		地带性植被属草原景观				优势种	芨芨草		建群种		芨芨草		
人为活动干扰程度		该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好				样方外植被	样方外有止血马唐、拂子茅、针茅、蒿蓄和翠雀等						
生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m^2]（相对值%）	高度[cm]（相对值%）	盖度[%]（相对值%）	生物量[g/m^2]（相对值%）	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	芨芨草	Achnatherum splendens.	叶期	221（82）	35（74）	70（74）	189（90）	0.80	3	0.66	0.41	0.40	0.34
	矮火绒草	Leontopodium nanum	叶期	21（8）	6（13）	13（14）	11（5）	0.10					
	二裂委陵菜	Potentilla bifurca Linn.	叶期	26（10）	6（13）	11（12）	10（5）	0.10					
群落总盖度[%]		93				总生物量[g/m^2]	210						
群落组成及特性分析		草本有芨芨草、矮火绒草、二裂委陵菜；样方外有止血马唐、拂子茅、针茅、蒿蓄和翠雀等，其建群种和优势种为芨芨草。草本层生物量 210g/m^2，总盖度为 93%。植被 Patrick 丰富度指数为 3，Simpson 优势度指数为 0.66，Shannon-wiener 多样性指数 0.41，Pielou 均匀度指数为 0.40，Simpson 多样性指数为 0.34。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于草原和稀树干草原植被型组、草原植被型、禾草草原植被亚型。											
实景照片		照片 20											



照片 1



照片 2



照片 3



照片 4



照片 5



照片 6



照片 7



照片 8



照片 9



照片 10



照片 11



照片 12



照片 13



照片 14



照片 15



照片 16



照片 17



照片 18



照片 19



照片 20

表 4.4-21　　调查范围物种名录

序号	植物名称	拉丁名称	科	属	类别	物候期	保护级别
1	狗尾草	Setaria viridis (L.) Beauv.	禾本科	狗尾草属	草本	花期	无
2	赖草	Leymus secalinus (Georgi) Tzvel.	禾本科	赖草属	草本	花期	无
3	虎尾草	Chloris virgata Sw.	禾本科	虎尾草属	草本	花期	无
4	芨芨草	Achnatherum splendens.	禾本科	芨芨草属	草本	穗期	无
5	草地早熟禾	Poa pratensis L.	禾本科	早熟禾属	草本	叶期	无
6	垂穗披碱草	Elymus nutans Griseb.	禾本科	披碱草属	草本	穗期	无
7	醉马草	Achnatherum inebrians Keng.	禾本科	芨芨草属	草本	花期	无
8	菌草	Beckmannia syzigachne (Steud.) Fern..	禾本科	菌草属	草本	穗期	无
9	芦苇	Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steu.	禾本科	芦苇属	草本	叶期	无
10	针茅	Stipa capillata Linn.	禾本科	针茅属	草本	花期	无
11	拂子茅	Calamagrostis epigeios (L.) Roth.	禾本科	拂子茅属	草本	花期	无
12	止血马唐	Digitaria ischaemum (Schreb.) Schreb.	禾本科	马唐属	草本	叶期	无
13	光穗冰草	Agropyron cristatum (L.) Gaertn. (Gramineae).	禾本科	冰草属	草本	叶期	无
14	西北沼委陵菜	Comarum salesovianum (Stepn.) Asch. et Gr.	蔷薇科	委陵菜属	亚灌木	叶期	无
15	大萼委陵菜	Potentilla conferta Bge. var. conferta	蔷薇科	委陵菜属	草本	叶期	无
16	西山委陵菜	Potentilla sischanensis Bge. ex Lehm.	蔷薇科	委陵菜属	草本	花期	无
17	二裂委陵菜	Potentilla bifurca Linn.	蔷薇科	委陵菜属	草本	花期	无
18	鹅绒委陵菜	Potentilla anserina	蔷薇科	委陵菜属	草本	花期	无
19	多裂委陵菜	Potentilla multifida	蔷薇科	委陵菜属	草本	花期	无
20	小叶金露梅	Potentilla parvifolia	蔷薇科	委陵菜属	灌木	花期	无
21	金露梅	Potentilla fruticosa L.	蔷薇科	委陵菜属	灌木	花期	无
22	银露梅	Potentilla glabra Lodd.	蔷薇科	委陵菜属	灌木	花期	无
23	苦苣菜	Cichorium endivia L.	菊科	苦苣属	草本	叶期	无
24	中亚紫菀	Asterothamnus	菊科	紫菀木属	草本	叶期	无

	木	centrali-asiaticus					
25	黄花蒿	Artemisia annua Linn.	菊科	蒿属	草本	花期	无
26	猪毛蒿	Artemisia scoparia Waldst. et Kit.	菊科	蒿属	草本	花期	无
27	菌陈蒿	Artemisia capillaris	菊科	蒿属	草本	花期	无
28	冷蒿	Artemisia frigida Willd. Sp. Pl.	菊科	蒿属	草本	花期	无
29	蒙古蒿	Mongolian wormwood.	菊科	蒿属	草本	花期	无
30	紫苑	Aster tataricus L. f.	菊科	紫苑属	草本	花期	无
31	蓟	Cirsium japonicum	菊科	蓟属	草本	花期	无
32	弯茎还阳参	Crepis flexuosa	菊科	弯茎还阳参属	草本	叶期	无
33	矮火绒草	Leontopodium nanum	菊科	火绒草属	草本	叶期	无
34	火绒草	Leontopodium leontopodioides (Willd.) Beauv.	菊科	火绒草属	草本	花期	无
35	蒲公英	Taraxacum mongolicum Hand.-Mazz.	菊科	蒲公英属	草本	花期	无
36	乳白香青	Anaphalis lactea	菊科	香青属	草本	花期	无
37	珠光香青	Anaphalis margaritacea (L.) Benth. et Hook. f.	菊科	香青属	草本	叶期	无
38	抱茎小苦荬	Ixeridium sonchifolia (Maxim.) Shih.	菊科	小苦卖属	草本	花期	无
39	灌木小甘菊	Cancrinia maximowiczii C. Winkl.	菊科	小甘菊属	小半灌木	花期	无
40	苦卖菜	Ixeris polycephala Cass.	菊科	苦卖菜属	草本	叶期	无
41	车前	Plantago depressa Willd.	车前科	车前属	草本	花期	无
42	西伯利亚蓼	Polygonum sibiricum Laxm.	蓼科	蓼属	草本	花期	无
43	蓼	Polygonum	蓼科	蓼属	草本	花期	无
44	萹蓄	Polygonumaviculare L.	蓼科	蓼属	草本	花期	无
45	锐枝木蓼	Atraphaxis pungens (Bieb.) Jaub. et Spach.	蓼科	木蓼属	灌木	花期	无
46	甘肃棘豆	Oxytropiskansuensis Bunge	豆科	棘豆属	草本	花期	无
47	黄花棘豆	Oxytropis ochrocephala	豆科	棘豆属	草本	花期	无
48	披针叶黄华	Thermopsis lanceolate R. Br. var.lanceolate.	豆科	野决明属	草本	叶期	无
49	花苜蓿	Medicago ruthenica （L.） Trautv.	豆科	苜蓿属	草本	叶期	无
50	红花岩黄耆	Hedysarum multijugum Maxim. in Bull.	豆科	岩黄耆属	半灌木	花期	无
51	苦豆子	Sophora alopecuroides L	豆科	槐属	灌木	花期	无

52	短叶锦鸡儿	Caragana brevifolia Kom.	豆科	锦鸡儿属	灌木	花期	无
53	白花草木樨	Melilotus albus Medic. ex Desr.	豆科	草木樨属	草本	花期	无
54	老鹤草	Gerniumwilfordii Maxim.	牻牛儿苗科	老鹤草属	草本	花期	无
55	刺沙蓬	Salsolaruthenica.	藜科	猪毛菜属	花期	木质草本	无
56	灰绿藜	Chenopodium glaucum L.	藜科	藜属	草本	叶期	无
57	土荆芥	Chenopodium ambrosioides L.	藜科	藜属	草本	叶期	无
58	西伯利亚滨藜	Atriplex sibirica L.	藜科	滨藜属	草本	叶期	无
59	木本猪毛菜	Salsola arbuscula	藜科	猪毛菜属	灌木	叶期	无
60	珍珠猪毛菜	Salsola passerina Bunge.	藜科	猪毛菜属	半灌木	叶期	无
61	白茎盐生草	Halogeton arachnoideus	苋科	盐生草属	草本	花期	无
63	黄花补血草	Limonium aureum (L.) Hill.	白花丹科	补血草属	草本	花期	无
64	鹅绒藤	Cynanchum chinense R.Br.	萝藦科	鹅绒藤属	草本	花期	无
65	打碗花	Calystegia hederacea Wall.	旋花科	打碗花属	草本	花期	无
66	肋果沙棘	Hippophae neurocarpa S. W. Liu et T. N. He.	胡颓子科	沙棘属	灌木	叶期	无
67	蔊菜	Rorippa indica (L.)Hiern	十字花科	蔊菜属	草本	花期	无
68	涩芥	Malcolmia africana (L.) R. Br.	十字花科	涩芥属	草本	花期	无
69	荠菜	Capsella bursa-pastoris (Linn.) Medic.	十字花科	荠菜属	草本	花期	无
70	独行菜	Lepidium apetalum	十字花科	独行菜属	草本	花期	无
71	紫花碎米荠	Cardamine tangutorum O.E.S chulz	十字花科	碎米荠属	草本	花期	无
72	蚓果芥	Torularia humilis(C.A.Meyer)O.E. Schulz.	十字花科	念珠芥属	草本	叶期	无
73	翠雀	Delphinium grandiflorum L.	毛茛科	翠雀属	草本	花期	无
74	小叶铁线莲	Clematis nannophylla Maxim.	毛茛科	铁线莲属	草本	花期	无
75	甘青铁线	Clematis tangutica (Maxim)	毛茛科	铁线莲属	草本	叶期	无

	莲	Korsh.					
76	白花枝子花	Dracocephalum heterophyllum	唇形科	青兰属	草本	花期	无
77	马蔺	Iris lactea Pall. Var.chinensis（Fisch）Koidz.	鸢尾科	鸢尾属	草本	花期	无
78	高山嵩草	Kobresia pygmaea (C. B. Clarke) C. B. Clarke.	莎草科	嵩草属	草本	抽穗期	无
79	线叶嵩草	Carex capillifolia (Decne.) S. R. Zhang	莎草科	嵩草属	草本	穗期	无
80	泽漆	Euphorbiahelioscopia L.	大戟科	大戟属	草本	花期	无
81	大戟	Euphorbia pekinenis Rupr.	大戟科	大戟属	草本	花期	无
82	问荆	Equisetum arvense L.	木贼科	木贼属	草本	叶期	无
83	狼毒花	Stellera chamaejasme Linn.	瑞香科	狼毒属	草本	花期	无
84	蒙古韭	Allium mongolicum Turcz. ex Regel.	百合科	葱属	草本	花期	无
85	甘肃马先蒿	Pedicularis kansuensis	玄参科	马先蒿属	草本	叶期	无
86	砾玄参	Scrophularia incisa Weinm.	玄参科	玄参属	草本	花期	无
87	异叶棱子芹	Pleurospermum franchetianum Hensl.	伞形科	棱子芹属	草本	花期	无
88	角茴香	Hypecoum erectum	罂粟科	角茴香属	草本	花期	无
89	多裂骆驼蓬	Peganum multisectum (Maxim.) Bobr.	蒺藜科	骆驼蓬属	草本	花期	无
90	多枝柽柳	Tamarix taklamakanensis M. T. Liu.	柽柳科	柽柳属	灌木	花期	无
91	红砂	Reaumuria songarica (Pall.) Maxim.	柽柳科	红砂属	灌木	花期	无
92	山生柳	Salix oritrepha Schneid.	杨柳科	柳属	灌木	叶期	无

（7）植被型组和植被类型

依据《甘肃植被》（1986）的植被类型划分，结合现场调查情况，评价范围及周围的植被类型分为草原和稀树干草原、灌丛和灌草丛 2 个植被型组，草原、灌丛 2 个植被型；禾草草原、阔叶灌丛 2 个植被亚型，详见表 4.4-22。

表 4.4-22　　调查范围植被类型统计表

序号	植被型组	植被型	植被亚型	植被群落
1	草原和稀树干草原	草原	禾草草原	芨芨草群系
2	灌丛和灌草丛	灌丛	阔叶灌丛	短叶锦鸡儿群系
3				肋果沙棘群系、

4				山生柳群系

（8）评价区植被调查合理性分析

本次植被调查时间 7 月下旬，调查物种的物候期主要为花期，较容易辨认和区分植物种类。样方布设点包括调查范围及可能会对植被产生影响较大的区域等。而且，样方的布设，考虑不同类型植被群系特征、不同海拔梯度、不同工程内容附近，选取评价范围及周围有代表性的 20 个样地，以实地调查结果为准，具有时效性。一级评价范围生态敏感区样方数量每个群系 5 个样方，样方数量满足《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022）要求。综合上述，本次植被调查的时间合理，调查结果符合相关要求。

（9）植被调查结果总结

评价范围内涉及的植物的种类有 28 科 67 属 92 种。有草本、灌木、乔木，包括禾本科的狗尾草、赖草、虎尾草、芨芨草、草地早熟禾、垂穗披碱草、醉马草、菌草、芦苇、针茅、拂子茅、止血马唐、光穗冰草，菊科的苦苣菜、中亚紫菀木、黄花蒿、猪毛蒿、菌陈蒿、冷蒿、蒙古蒿、紫苑、蓟、弯茎还阳参、矮火绒草、火绒草、蒲公英、乳白香青、珠光香青、抱茎小苦荬、灌木小甘菊、苦卖菜，蔷薇科的西北沼委陵菜、大萼委陵菜、西山委陵菜、二裂委陵菜、鹅绒委陵菜、多裂委陵菜、小叶金露梅、金露梅、银露梅，豆科的甘肃棘豆、黄花棘豆、披针叶黄华、花苜蓿、红花岩黄耆、苦豆子、短叶锦鸡儿、白花草木樨，藜科的刺沙蓬、灰绿藜、土荆芥、西伯利亚滨藜、木本猪毛菜、珍珠猪毛菜，十字花科的葶菜、涩芥、荠菜、独行菜、紫花碎米荠、蚓果芥，蓼科的西伯利亚蓼、蓼、萹蓄、锐枝木蓼，毛茛科的翠雀、小叶铁线莲、甘青铁线莲，莎草科的高山嵩草、线叶嵩草，大戟科的泽漆、大戟，玄参科的甘肃马先蒿、砾玄参，柽柳科的多枝柽柳、红砂，车前科的车前，牻牛儿苗科的老鹳草，苋科的白茎盐生草，白花丹科的黄花补血草，萝藦科的鹅绒藤，旋花科的打碗花，胡颓子科的肋果沙棘，唇形科的白花枝子花，鸢尾科的马蔺，木贼科的问荆，瑞香科的狼毒花，百合科的蒙古韭，伞形科的异叶棱子芹，罂粟科的角茴香，蒺藜科多裂骆驼蓬，杨柳科的山生柳。

灌木、草本层植被盖度为 72%-100%。灌木、草本层生物量介于 168g/m^2-13943g/m^2。灌木和草本层物种 Patrick 丰富度指数为 3-13，Simpson 优势度指数为 0.19-0.66，Shannon-wiener 多样性指数为 0.41-1.99，Pielou 均匀度指数为

0.40-0.84，Simpson 多样性指数为 0.34-0.81。

结合本次调查，根据国家林业和草原局、农业农村部公告（2021 年第 15 号）公布的《国家重点保护野生植物名录》、《中国生物多样性红色名录》、《甘肃省重点保护野生植物名录》（甘政发[2024]33 号）等资料，评价区内没有发现国家级和地方保护植物，以及极危、濒危和易危的物种。

4.4.4.4 动物多样性调查

工程建设区域位于讨赖河上游，位于祁连山国家级自然保护区祁丰自然保护站，通过查阅相关文献资料，工程开发利用河段内常有岩羊、狼、旱獭、灰雁、云雀等陆生动物及鸟类出没。

根据 2020 年 8 月对项目区实地踏勘，发现保护区野生动物分布区域性很强，多集中在山区腹地，即保护区的缓冲区、核心区和实验区内。本项目位于保护区外围边缘，讨赖河作为保护区内野生动物的饮用水源之一，常有岩羊（青羊）、狼等大型哺乳动物来此处饮水。

工程区内出没的鸟类和陆生动物详见表 4.4-16。

表 4.4-16 工程区内出没的鸟类和陆生动物

序号	目	科	中文种名	拉丁种名	居留型	保护级别
1	雁形目	鸭科	灰雁	Anseranser(Linnaeus)	S	
2	隼形目	鹰科	胡兀鹫	Gypaetusbarbatus（Linnaeus）	R	
3	隼形目	鹰科	鸢	Milvuskorschun(Gmelin)	R	
4	雀形目	百灵科	长嘴百灵	MelanocoryphamaximaBlyth	R	
5	雀形目	百灵科	云雀	Alaudaarvensislinnaeus	R	
6	雀形目	百灵科	小云雀	AlaudagulgulaFranklin	R	
7	雀形目	燕科	家燕	HirundorusticaLinnaeus	S	
8	雀形目	鸦科	松鸦	Garrulusglandarius(linnaeus)	R	
9	雀形目	山雀科	大山雀	Parusmajorlinnaeus	R	
10	雀形目	山雀科	沼泽山雀	Paruspalutrislinnaeus	R	
11	雀形目	文鸟科	树麻雀	Passermontanus(Linnaeus)	R	
12	雀形目	文鸟科	石雀	Petroniapetronia(linnaeus)	R	
13	雀形目	雀科	金翅雀	Carduelissinica(linnaeus)	S	
14	雀形目	雀科	林岭雀	Leucostictenemoricola(Hodgson)	R	
15	雀形目	鸦亚科	朱鸦	UrocynchramuspylzowiPrzewalski	S	
16	兔形目	兔科	草兔	Lepuscapensiscentrasiaticus	R	
17	兔形目	鼠兔科	高原鼠兔	Ochotonacurzoniae	R	

18	啮齿目	松鼠科	旱獭	Marmothimalayanrobusta	R	
19	偶蹄目	牛科	岩羊	Pseudoisnayaur(Hodgson)	R	II
20	食肉目	犬科	狼	CanislupusLinnaeus	R	

4.4.2 水生生态环境现状调查与评价

4.4.2.1 调查内容

（1）水生生境

水生生境调查内容主要为水域形态结构、水文情势、水体理化性状和底质。其中，水域形态结构调查内容为水体宽度，沿岸带特征，河床形态特征，自然或人工阻隔情况，过鱼通道建设情况等。水文情势调查内容为流速等。水体理化性状调查内容为水温、溶解氧、透明度、电导率、色度、pH 等。底质调查内容包括水体底质类型和特征。

（2）水生生物

水生生物主要调查监测点位水体中的浮游植物、着生藻类、浮游动物（原生动物、轮虫、浮游甲壳动物）、底栖动物、水生维管束植物的种类组成、数量分布、主要优势种及生物量等。

（3）鱼类

鱼类主要开展监测点位渔获物调查，包括鱼类种类、尾数、重量、体长、体重等。鱼类生物学调查主要调查鱼类栖息、摄食、生长和繁殖等生物学特征。鱼类重要生境调查主要为鱼类“三场”调查，包括产卵场、索饵场、越冬场。

4.4.2.2 调查时间

根据《环境影响评价导则生态影响》（HJ19-2022）确定项目水生生态环境影响评价等级为一级，工程水生调查点位、断面应涵盖评价范围内干流、支流、河口等不同水域类型，应至少开展丰、枯水期两期调查，鱼类调查时间应包括主要繁殖期。因此西北院委托甘肃盛源生态生物体系咨询中心对讨赖峡水库工程影响河段水生生态开展调查，共调查 2020 年 8 月 1 日至 8 月 7 日（鱼类活动旺盛期）、2024 年 4 月 15 日至 22 日（鱼类繁殖期）。

水生生物具体监测情况如下：

（1）技术规范

本次现状调查评价技术规范主要采用《内陆水域渔业资源调查手册》（张觉敏、

何志辉等主编，1991 年 10 月中国农业出版社出版），《河流水生生物调查指南》（陈大庆主编，2014 年 1 月科学出版社出版），《水库渔业资源调查规范》（SL167-96），《渔业生态环境监测规范》（SC/T9102.3-2007），《淡水浮游生物调查技术规范》（SC/T9402-2010）。

（2）评价范围和评价的主体

甘肃省讨赖峡水库工程建设和运行影响讨赖河的河段。

该水库工程的建设和运行对讨赖河水生生物的影响，主要评价对主要土著鱼类和饵料生物的影响，并提出科学合理、切实可行的减免、补救措施。

（3）监测的内容和方法

现状调查监测的内容主要根据上述采用的技术规范相关要求，重点监测浮游生物、底栖动物，调查监测水生微管束植物，调查鱼类资源现状及历史分布状况，鱼类“三场”分布状况，调查营水生生活的两栖类和爬行类动物资源分布状况。

浮游生物、底栖动物根据评价范围，现场布设具有代表性的采样点，根据规范要求采集水样和泥样，进行定量测定，主要测定浮游生物、底栖动物的种类组成、生物量（密度）、个体数量等；鱼类使用不同的网具实际捕捞标本、现场通过图片比对辨认走访、查阅历史资料等方法，调查鱼类的区系组成、种类、种群数量、优势度等；通过走访、下网捕捞、了解鱼类的生活习性等方法调查鱼类的“三场”分布等；水生微管束植物采用现场寻找、监测等方法进行调查；两栖类和爬行类通过现场捕捉、走访、查阅历史资料等方法进行调查。

现场于 2020 年 8 月 1 日至 7 日在拟建项目影响区域内水库坝址上游 6km、坝址及坝址下游 3km 处布设 3 个采样点采集浮游生物水样和底栖动物泥样；并在上述段面和该工程影响河段的 3 个激流段面、3 个河湾共 9 个段面捕捞鱼类标本，主要的水生生物监测断面照片见图 4.4-5、监测点位见图 4.4-6。

2024 年 4 月同样对水库坝址上游 6km、坝址及坝址下游 3km 处布设 3 个采样点采集浮游生物水样和底栖动物泥样；并在上述段面和该工程影响河段的 3 个激流段面、3 个河湾共 9 个段面捕捞鱼类标本，主要的水生生物监测点位见图 4.4-6 监测断面照片见图 4.4-7。

根据现状调查结果，主要评价该工程的建设和运行对讨赖河浮游生物、底栖动物、特别是对主要土著鱼类及其“三场”的影响。



坝址上游采样捕捞断面



坝址采样捕捞断面



坝址下游捕捞断面



激流捕捞断面



河湾捕捞断面



河湾捕捞断面

图 4.4-5 水生生物现状监测断面（2020 年 8 月）



坝址上游采样捕捞断面



坝址采样捕捞断面



坝址下游采样捕捞断面



激流捕捞断面



河湾捕捞断面



河湾捕捞断面

图 4.4-7 水生生物现状监测断面（2024 年 4 月）

4.4.2.1 浮游植物现状调查监测结果及评价

（1）丰水期

通过对采集样品的定量测定，共监测到浮游植物 4 门 24 属，其中绿藻门 10 属、硅藻门 11 属、兰藻门 2 属、裸藻门 1 属。浮游植物平均个体数量在 3.26-3.84 万个/L

之间，平均个体数量为 3.37 万个/L；生物量在 0.0082-0.0096mg/L 之间，平均生物量为 0.009mg/l。优势种有硅藻门异端藻属 Gomphonima，小环藻属（Cyclotella），绿藻门的小球藻属（Chlorella），栅列藻属（Sceneydesmus）。本次监测到的浮游植物名录见表 4.4-17。个体数量和生物量见表 4.4-18。

表 4.4-17 丰水期监测到浮游植物名录

断面 种类		坝址下游 3km	坝址	坝址上游 6km
硅藻门	异端藻属 Gomphonima	+	+	+
	曲壳藻属 Achnanthes	+	+	
	脆杆藻属 Fragilaria	+	+	+
	针杆藻属（Synedra）	+		+
	小环藻属（Gyclotella）	+	+	
	双舟藻属（Ampniprora）	+	+	+
	舟形藻属（Navicula）		+	+
	直链藻属（Melosira）	+	+	+
	羽纹藻属（Pennalaria）	+	+	
	菱形藻属（Nitjschia）	+	+	
	等片藻属 Diutoma	+	+	+
绿藻门	栅列藻属（Sceneydesmus）	+	+	+
	水绵藻属 Spirogyra	+	+	
	十字藻属（Cracigenia）	+	+	+
	四星藻属（Tetuallantos）		+	
	微芝藻属（Micractinium）	+		+
	实球藻属（Pandorina）	+	+	
	衣藻属（Chlamydomonas）	+	+	+
	小球藻属（Chlorellauulgaris）	+		+
	绿球藻属（Chlorococcum）	+	+	+
	四鞭藻属（Carteria）	+	+	
兰藻门	颤藻属（Oscillatoriaprinceps）	+	+	+
	兰球藻属（Chroococcas）		+	+
裸藻门	裸藻属（Euglena）	+	+	+

注：“+”表示有分布。

表 4.4-18 枯水期各监测段面浮游植物个体数量和生物量

采样断面	个体数量 （万个/l）	生物量 （mg/l）	各门生物量占总量的%			
			硅藻门	绿藻门	兰藻门	裸藻门
坝址上游 6km	3.26	0.0082	83.4	8.1	5.3	3.2

坝址	3.42	0.0091	83.1	8.4	5.2	2.3
坝址下游 3km	3.48	0.0096	82.4	9.7	4.2	3.7
平均	3.37	0.0090				

由于该流域终年平均水温、气温均较低，海拔较高，水流湍急，水质相对较为清澈，不利于浮游植物的生长和繁殖，所以监测到的浮游植物的种类少，生物量很低，平均个体数量稀少。

从本次监测结果来看，该区域的浮游植物种群组成符合山区流水型的种群结构特点：门类少、种类少、结构简单。分析原因：一是调查河段海拔较高，水源主要为雪山融雪补给，积温和水温较低；二是人为活动较少，外源性营养物的来源很少，体现了贫营养性河流的特征；三是水流较快，底质多以裸露的岩石和砂砾石为主，这些都是高山流水型浮游植物的典型特点，不利于浮游植物繁殖和生长。

（2）枯水期

通过对采集样品的定量测定，共监测到浮游植物监测到浮游植物 4 门 22 属，其中硅藻门 10 属、绿藻门 9 属、兰藻门 1 属、裸藻门 2 属。优势种有硅藻门针杆藻属（Synedra）、小环藻属（Gyclotella）；绿藻门的栅列藻属（Sceneydesmus）、小球藻属（Chlorellauulgaris）。监测到浮游植物个体数量在 2.13-2.58 万个/L 之间，平均个体数量为2.37万个/L;生物量在0.0057-0.0069mg/L之间,平均生物量为0.0063mg/l。次监测到的浮游植物名录见表 4.4-19。个体数量和生物量见表 4.4-20。

表 4.4-19 枯水期监测到浮游植物名录

种类断面		坝址上游(S1)	坝址(S2)	坝址下游(S3)
硅藻门	小环藻属（Gyclotella）	+	+	+
	针杆藻属（Synedra）		+	+
	菱形藻属（Nitjschia）	+	+	+
	羽纹藻属（Pennalaria）	+	+	+
	布纹藻属（Gyrosigmahatjingii		+	+
	圆体卵藻（Coceoneisplacentala）		+	+
	针状菱形藻（Nitjschiaacicularis）	+		
	直链藻属（Melosira）		+	+
	脆杆藻属 Fragilaria；	+	+	+
	曲壳藻属 Achnanthes			+
绿藻门	栅列藻属（Sceneydesmus）	+	+	+
	小球藻属（Chlorellauulgaris）			+
	纤维藻属（Anhstrodesmas）		+	+
	新目鼓藻属（Closttrium）		+	

	衣藻属（Chlamydomonas）			+
	实球藻属（Pandorina）	+	+	+
	微芒藻属（Micractinium）		+	+
	叶衣藻属（Iobomones）	+	+	
	新月藻属（Closterium）		+	+
兰藻门	兰球藻属（Chroococcas）	+	+	+
	泥污颤藻属（Oscillatorialimosa）			+
裸藻门	双鞭毛藻属（Eutreptia	+	+	+
注：“+”表示有分布。				

4.4-20 枯水期各监测段面浮游植物个体数量和生物量

采样段面	个体数量（万个/l）	生物量（mg/l）	各门生物量占总量的%			
			硅藻门	绿藻门	兰藻门	裸藻门
坝址上游	2.13	0.0057	86.0	7.1	3.8	3.1
坝址处	2.42	0.0065	85.1	7.5	4.1	3.3
坝址下游	2.58	0.0069	83.6	8.3	4.6	3.5
平均	2.37	0.0063				

由于该河段终年平均水温、气温均较低，海拔较高，水流湍急，水质相对较为清澈，且该区域刚刚升温,河床解冻,不利于浮游植物的生长和繁殖，所以监测到的浮游植物的种类少，生物量很低，平均个体数量较稀少。

从本次监测结果来看，该区域的浮游植物种群组成符合山区流水型的种群结构特点：门类少、种类少、结构简单。分析原因：一是调查河段海拔较高，水源主要为雪山融雪补给，刚刚进入春季,河床解冻后导致积温和水温较低；二是人为活动较少，外源性营养物的来源很少，体现了贫营养性河流的特征；三是该区域落差较大、流速较快，底质多以裸露的岩石和砂砾石为主，这些都是高山流水型浮游植物的典型特点，不利于浮游植物繁殖和生长。

4.4.2.2 浮游动物现状调查监测结果及评价

（1）丰水期

通过对采集的有效样品的测定，共监测浮游动物 2 类 9 种，其中原生动物 7 种，轮虫类 2 种。优势种有原生动物的匕口虫 Lagynophryaconibera、变形虫属 Amoeba，轮虫类的晶囊轮虫属 Asplanchna。浮游动物的个体数量在 5.2-6.8 个/L 之间，平均个体数量为 6.1 个/L。生物量在 0.007-0.011mg/L 之间，平均生物量为 0.0093mg/L。浮游动物的种类、生物量和个体数量自上而下呈递增趋势。本次监测到浮游动物名录见表 4.4-21。本次监测到浮游动物的生物量和个体数量见表 4.4-22。

表 4.4-21 丰水期监测到浮游动物名录

种类断面		坝址上游6km	坝址	坝址下游3km
原生动物	匕口虫 Lagynophryaconibera	+	+	+
	钟形虫 Vorticella	+	+	+
	变形虫 Amoeba	+	+	+
	草履虫 Parameciam	+		
	温游虫 Liontassp	+	+	+
	纯毛虫 Holophryavisiculosa	+		
	长颈虫 Dileptussp	+	+	+
轮虫类	针多肢轮虫 Polyarthris	+	+	+
	晶囊轮虫 Asplenchma	+	+	
+表示有分布				

表 4.4-22 丰水期监测到浮游动物生物量和个体数量

采样断面	个体数量（个/l）	生物量(mg/l)	各类生物量占总量的%	
			原生动物	轮虫类
坝址上游 6km	5.2	0.007	52.6	47.4
坝址	6.3	0.010	51.3	48.7
坝址下游 3km	6.8	0.011	51.1	48.9
平均	6.1	0.0093		

同样，由于该流域终年平均水温、气温均较低，海拔较高，水质较为清澈。所以该流域浮游动物的种类少，生物量很低，平均个体数量稀少。从本次监测结果来看，该区域的浮游动物种群组成符合山区流水型的种群结构特点：门类少、种类少、结构简单。分析原因：一是调查河段及支流海拔相对较高，水源主要为雪山融雪补给，积温和水温较低；二是人为活动较少，外源性营养物的来源很少，体现了贫营养性河流的特征；三是水流较快，底质多以砂砾石和裸露的岩石为主；四是浮游植物种类少、生物量小、个体数量少。这些都是高山流水型浮游植物的典型特点，不利于浮游动物繁殖和生长。

（2）枯水期

本次监测到浮游植物的种类和个体数量相对较少，生物量相对较少。分析原因：一是因为本次监测在春季，气温、水温相对变化大，不利于浮游植物生长和繁殖。二是调查监测河段河床多为石块，不利于浮游植物的生长和繁殖。所以浮游植物的种类和个体数量相对较少，生物量小。通过对采集样品的定量测定，共监测浮到游动物 2 类 10 种，其中原生动物 7 种，轮虫类 3 种。优势种有原生动物的匕口虫 Lagynophryaconibera，轮虫类的晶囊轮虫 Asplanchna。浮游动物的个体数量在

3.21-4.03 个/L 之间，平均个体数量为 3.63 个/L。生物量在 0.003-0.012mg/L 之间，平均生物量为 0.007mg/L。本次监测到浮游动物名录见表 4.4-23。本次监测到浮游动物的生物量和个体数量见表 4.4-24。

表 4.4-23 枯水期监测到浮游动物名录

种类 断面		坝址上游	坝址	坝址下游
原生动物	匕口虫 Lagynophryaconibera	+	+	+
	钟形虫 Vorticella		+	
	变形虫 Amoeba		+	+
	草履虫 Parameciam			+
	温游虫 Liontassp	+	+	+
	长颈虫 Dileptussp			+
	急游虫 Strombidium	+	+	
轮虫类	针多肢轮虫 Polyarthris	+	+	+
	多肢轮虫 Polyarthratrigla	+		+
	晶囊轮虫 Asplenchma		+	+
注：“+”表示有分布				

表 4.4-24 枯水期监测到浮游动物生物量和个体数量

采样断面	个体数量（个/L）	生物量 (mg/L)	各类生物量占总量的%	
			原生动物	轮虫类
坝址上游	3.21	0.003	54.36	45.64
坝址	3.67	0.007	51.78	48.22
坝址下游	4.03	0.012	50.57	49.43
平均	3.63	0.007		

4.4.2.3 底栖动物现状调查监测结果及评价

（1）丰水期

经测定，底栖动物共监测到 6 种，其中环节动物门的寡毛类 2 种；节肢动物门的水生昆虫 4 种。底栖动物节肢动物门的密度在 0.32-0.34 个/m^2 之间，平均密度为 0.33 个/m^2；生物量在 0.016-0.018g/m^2 之间，平均生物量为 0.017g/m^2；环节动物门的水生寡毛类的密度在 0.12-0.15 个/m^2 之间，平均密度为 0.133 个/m^2；生物量在 0.0056-0.0059g/m^2 之间，平均生物量为 0.00573g/m^2；本次监测到底栖动物名录见表 4.4-25。密度和生物量见表 4.4-26。

表 4.4-25 丰水期监测到底栖动物名录

种类断面	坝址下游 3km	坝址	坝址上游 6km

节肢动物门	水生昆虫	前突摇蚊 Procladinsskuze	+	+	+
		隐摇蚊 Cyptochironomussp.	+		+
		羽摇蚊 C.plumosus	+	+	
		拟背摇蚊 Tenaipesthummi	+	+	+
环节动物门	水生寡毛类	霍浦水丝蚓 L.hoffmeister	+	+	+
		盘丝蚓 Bothrioneurum	+	+	
+表示有分布					

表 4.4-26 丰水期监测到底栖动物的密度和生物量

河段	密度个/m^2		生物量 g/m^2	
	节肢动物	环节动物	节肢动物	环节动物
坝址上游 6km	0.32	0.12	0.016	0.0056
坝址	0.33	0.13	0.017	0.0057
坝址下游 3km	0.34	0.15	0.018	0.0059
平均	0.33	0.133	0.017	0.00573

本次监测到的底栖动物种类相对较少，生物量和密度小。主要是因为该工程所在区域海拔较高、水流较急、水温和积温较低，河床多为砾石结构，不利于底栖动物的生长和繁殖。

（2）枯水期

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

本次监测到浮游动物的种类和个体数量较少，生物量小。分析原因：一是该河段河床多为碎石，不利于浮游动物的生长和繁殖。二是本次监测在春季，冰雪消融，气温、水温受影响较大，,水情水文不稳定,从而导致浮游植物生物量较少，浮游动物保持在较低水平。通过对采集泥样的定量测定，共监测到底栖动物 6 种，其中节肢动物门摇蚊科幼虫 4 种；环节动物门水生寡毛类 2 种。未发现陆生昆虫的蛹、端足类及其它种类。监测到底栖动物节肢动物门的密度在 0.08-0.19 个/m^2 之间，平均密度

为 0.13 个/m^2；生物量在 0.0002-0.0015g/m^2 之间，平均生物量为 0.0009g/m^2；寡毛类的密度在 0.03-0.11 个/m^2 之间，平均密度为 0.07 个/m^2；生物量在 0.00034-0.00045g/m^2 之间，平均生物量为 0.00041g/m^2。本次监测到底栖动物名录见表表 4.4-27。密度和生物量见表表 4.4-28。

表 4.4-27 丰水期监测到底栖动物名录

种类段面		坝址上游(S1)	坝址(S2)	坝址下游(S3)
摇蚊科幼虫	花翅前突摇蚊 Procladiuschoreus	+		+
	摇蚊 Chironomidae		+	+
	隐摇蚊 Cryptochironmussp		+	
	前突摇蚊 Procladiusskuze			+
寡毛类	泥蚓 Lliyodrilussp	+		+
	支拉伯水丝蚓 Limnodrilusclaparediamis		+	+
+表示有分布				

表 4.4-28 丰水期监测到底栖动物的密度和生物量

河段	密度个/m^2		生物量 g/m^2	
	节肢动物	环节动物	节肢动物	环节动物
坝址上游(S1)	0.08	0.03	0.0002	0.00034
坝址(S2)	0.12	0.08	0.0009	0.00043
坝址下游(S3)	0.19	0.11	0.0015	0.00045
平均	0.13	0.07	0.0009	0.00041

4.4.2.4 鱼类资源现状调查监测结果及评价

（1）丰水期

现场分别使用 20m×1.5m、30m×1m 的不同网目尺寸的三层刺网和 30m×1m 的不同网目尺寸的单层刺网 20 张，地笼及 60 目捞网（主要捕捉鳅科鱼类），诱捕采用 1.5-2.5m 长的密眼虾笼 20 套，放入诱饵进行诱捕。黄昏下网、清晨起网捕捞鱼类标本，连续进行了 7 天的捕捞作业，共捕到鱼类 23 尾，渔获物的组成为祁连山裸鲤、新疆高原鳅、酒泉高原鳅 3 种。优势种群为祁连山裸鲤，优势度（按数量计）较为明显。种群结构组成均为幼鱼、成鱼和亲鱼。其中祁连山裸鲤为甘肃省重点保护的水生野生动物。无洄游性和半洄游性鱼类分布。经济价值较高的鱼类为祁连山裸鲤。

通过走访当地群众，该水库工程开发影响河段历史至今只有上述 3 种鱼类分布，全部为土著鱼类。鱼类区系组成较为单一，只有鲤形目鲤科和鳅科 2 种鱼类。从起源上看，均属于中亚高原区系复合体的种类，本次调查到的该水库工程开发影响河段鱼类名录见表 4.4-23，调查到的渔获物数量和规格见表 4.4-24。

表 4.4-23 本次调查到的鱼类名录

目	科	鱼类名称
鲤形目	鲤科	祁连山裸鲤（Gymnccypris(Gymn)chilianensis）
	鳅科	酒泉高原鳅[Triplophysa(T.)hsutshouensis(Rendnhl)]
		新疆高原鳅[Triphysa(T)strauchii]

表 4.4-24 本次调查到渔获物的数量和规格

种类	尾数	全长变幅(cm)	平均（cm）	体重变幅（kg）	平均（kg）
祁连山裸鲤	14	12.3-30.2	17.4	0.11-0.46	0.18
酒泉高原鳅	6	6.7-13.8	9.1	0.02-0.032	0.028
新疆高原鳅	3	6.4-14.2	9.4	0.02-0.033	0.029
合计	23				

该段由于终年积温、水温较低，水流速较大，水质清澈，饵料生物较小，鱼类资源非常匮乏。该段分布着祁连山裸鲤、新疆高原鳅、酒泉高原鳅 3 种土著鱼类，其生物学特征如下：

1）祁连山裸鲤 Gymnocypris(Gymn)chilianensis

地方名：绵鱼

分类地位：鲤形目、鲤科、裂腹鱼亚科、裸鲤属

地理分布：见于青海、甘肃内陆河水系

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



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

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

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

体背部暗褐色或青灰色，腹部淡黄色或银灰色。多数小鱼侧线以上有大小不等的黑褐色斑点，大鱼一般仅在体侧有少数隐约可见的块状暗斑。背鳍下，侧线以上的体表有淡红色的反光。各鳍青灰色；背、臀、胸、腹鳍略带红色；背鳍和尾鳍各有 3-4 行由褐色小点组成的排列成倒“人”字形点列。

生活习性及食性：流水或静水均可生活，但多栖息于流水水中。平时分散或集小群在栖地觅食。繁殖期集大群到通往干流、水库或湖泊的较大支流。性成熟的雄鱼背鳍基较大，2-3 根不分枝鳍条间隔颇宽；臀鳍 4-5 根分枝鳍条变硬；吻、眼眶、尾柄、背鳍、臀鳍和尾鳍上均有细粒状的珠星，雌鱼虽有但较小，解冰后约于 5 月间即可产卵（在甘肃黑河、疏勒河流域一般在 5 月 10 日至 20 日产卵，山区该海拔区域水文在 12℃左右，平原低海拔区域水温在 16-18℃）。成熟卵呈黄色，略具粘性，沉入水底沙面、坑凹内发育。仔鱼孵出后，随水流进入干流湾叉或湖、库岸边浅水处肥育。杂食性，食底栖动物、高等水生维管束植物叶、嫩枝和碎屑，也吃水生底栖无脊椎动物和掉入水面的陆生昆虫，如金龟虫甲、粪虫甲和步行虫甲。

2）酒泉高原鳅（Triplopysa(T.)shutschiuensis(Rendahl).）

地方名：狗鱼、泥鳅

分类地位：鲤形目、鳅科、高原鳅属

地理分布：见于青海、甘肃内陆河水系

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



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

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

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

生活习性及食性：栖息于砂石河床，也见于河道相同的沟渠、区水汇入河道的湾叉。底栖，杂食性。5-6 月份繁殖，产略具粘性的沉性卵。

3）新疆高原鳅（Triplophysa(T)strauchiiKessler）

地方名：狗鱼、泥鳅（肃南）

分类地位：鲤形目、鳅科，高原鳅属

地理分布：黄河上游、内陆河水系

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



体长为体高的 7.8-7.9 倍，为头长的 4.6-4.9 倍，为尾柄长的 5.0-5.1 倍；头长为吻长的 3.2-3.7 倍，为眼径的 5.0-5.5 倍，为眼间距的 3.1-3.6 倍；为尾柄高的 15.4-15.8 倍；尾柄长为尾柄高的 4.8-4.9 倍。背鳍前距为体长的 56.7-57.4%。

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

生活习性及食性：生活于河流沿岸浅水凹，砾石或其他腐植质堆集物下。杂食性，但食物的大部为水生昆虫，也有高等植物碎屑。5-6 月份繁殖，产略具粘性的沉性卵。

（2）枯水期

本次鱼类调查现场在上述河段分别使用 15m×1.5m、15m×2m 不同网目尺寸的三层刺网 12 张和 15m×2m 的不同网目尺寸的单层刺网 12 张，不同规格的撒网 6 张，地笼及 60 目捞网（主要捕捉鳅科鱼类）诱捕采用 1.5-2.5m 长的密眼虾笼 24 套，放入诱饵进行诱捕。黄昏下网、清晨起网捕捞鱼类标本。连续进行了捕捞作业，共捕获鱼类 18 尾，渔获物的组成为祁连山裸鲤 3 尾、新疆高原鳅 6 尾、酒泉高原鳅 9 尾。渔获物主要在北大河下游捕获的。通过走访当地渔业部门、周边群众及钓鱼爱好者，该工程影响河段共有鱼类 3 种，全部为土著鱼类。鱼类区系组成较为单一，只有鲤形目鱼类,其中祁连山裸鲤为我省重点保护水生野生动物,同时祁连山裸鲤也是该河段经济价值较高的鱼类。从起源上看，均属于中亚高原区系复合体的种类。本次现场调查到的渔获物统计表见表 4.4-25。渔获现场照片见图 4.4-6。

表 4.4-31 枯水期渔获物统计表

种类	尾数	全长变幅(cm)	平均（cm）	体重变幅（kg）	平均（kg）
祁连山裸鲤（Gymnccypris(Gymn)chilianensis）	3	7.7-23.6	15.5	0.08-0.33	0.18
新疆高原鳅[Triphysa(T)strauchii]	6	5.7-12.6	8.4	0.017-0.042	0.029
酒泉高原鳅[Triplophysa(T.)hsutshouensis(Rendnhl)]	9	6.7-13.8	9.1	0.02-0.053	0.031
合计	18				



图4.4-6枯水期渔获物照片

本次现场调查到 3 种鱼类，以下是 3 种鱼类生物学特征如下：

1）酒泉高原鳅（Triplophysa(T.)hsutshouensis(Rendnhl)）

地方名：狗鱼、泥鳅（肃南）

分类地位：鲤形目、鳅科、高原鳅属

地理分布：省内见于内陆河水系

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

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



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

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

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

2）新疆高原鳅 Triplophysastrauchii

广泛分布于青海、西藏、甘肃、新疆和四川西部。介绍：口下位，较宽。唇厚，上唇具皱褶，下唇具乳突和深皱褶，下颌匙状。腹鳍末端后伸达或超过肛门。尾柄较高。体表光滑无鳞。底层鱼类，生活于溪流缓流或浅水多砂砾及水草处，以动物

性食物为食。个体较大，曾见体长 142 厘米的个体，数量多，可形成区域性捕捞。口较宽。上唇具 1-3 行乳突，排列成流苏状。下颌匙状，边缘外露。须中等长。体表光滑无鳞。尾柄低，近似圆柱形.主食浮游动物。在植物茎叶和砂砾上产卵。数量较多，个体较大。



新疆高原鳅

3）祁连山裸鲤，俗称：湟鱼、花鱼、狗鱼、藏龙鱼、无鳞鱼。鲤形目鲤科裂腹鱼亚科裸鲤属。青藏高原鱼类。

形态特征：体延长，稍侧扁。适中，吻钝圆，口亚下位，弧形。上颌突出于下颌之前。下颌内缘有角质棱起。下唇狭窄，分左右两唇叶。唇后沟中断。眼圆大，位于头部侧上位。无须。体几乎完全裸露，仅肩带部有 3～4 行不规则鳞片，臀鳞每列 15～24 枚。体侧黄褐色，腹部银白色，若干个体，体背侧具不规则云斑或褐色小黑点。脊椎骨数 47～50 枚。肠盘曲，肠长为体长的 1.92～2.08 倍。

生活习性：栖息于河流岸边或沼泽滩地水生植物较为繁茂的浅水处，常以水生维管束植物眼子菜为食，此时下颌边缘角质棱具有一定切割作用。肠含物中常有着生藻类的新月硅藻，针杆硅藻，异极硅藻，以及大量浮游动物和底栖摇蚊幼虫，每年 4、5 月为繁殖旺季，最小性成熟个体，雄性 80mm，雌性 94.8mm。

繁殖能力：雌性成熟年龄：4 龄－8 龄；性成熟体长：雄性 80mm 以上，雌性 95mm 以上。性成熟体重：雌：110g，雄：70g；绝对怀卵量：220～3150；相对怀卵量：16；产卵水温：13℃；产卵类型：分批产卵；性腺成熟周期：12；卵特性：粘性；产卵习性：在河岸边或沼泽滩地水生植物繁茂的浅水处产卵，每年 4、5 月为系列旺季，最小性成熟个体，雄性 80mm，雌性 94.8mm。

分布范围：仅发现我国河西走廊三条内陆河系,武威石羊河(海拔 1475m)，张掖黑河支流（海拔 1460m）和酒泉北大河（海拔 1540m），瓜州县疏勒河（海拔 1200m）水系也有所分布。



祁连山裸鲤

4.4.2.5 水生维管束植物现状调查监测结果及评价

（1）丰水期

在本次现场调查中，未发现有水生维管束植物分布。通过走访当地群众，该水库工程影响河段历史至今无水生维管束植物分布。所以，就该工程兴建对水生维管束植物的影响不做评价。

（2）枯水期

现场采集水深 2 米以内的物种及优势种，生长在岸边的挺水植物和漂浮植物直接用手采集。浮叶植物和沉水植物则用钉耙将它们连根拔起，选择完整的植株，滴去表面水分，夹入植物标本夹内压干，制成标本，带回实验室鉴定保存。标本按《中国植物志》、《中国水生高等植物图说》、《中国水生维管植物图谱》进行鉴定。

在本次调发现，该引水工程影响河段水生维管束植物资源量较少，仅有零星的芦苇 Phragmitescommunis 分布。通过走访群众，并结合历史资料，该河段历史至今无大片水生维管束植物分布。

4.4.2.6 营水生生活的两栖类和爬行类、哺乳类动物资源现状调查监测

（1）丰水期

在本次现场调查中，未发现营水生生活的两栖类和爬行类、哺乳类动物资源分布，通过走访当地群众，该段历史至今无营水生生活的两栖类和爬行类、哺乳类动物资源分布。同样，就该工程兴建对营水生生活的两栖类和爬行类、哺乳类动物资源的影响不做评价。

（2）枯水期

本次现场调查中未捕获营水生生活的两栖类、爬行类和哺乳类动物样本。通过走访当地群众、渔业部门和乡村干部，调查河段无营水生生活的其他爬行类和哺乳类动物资源分布。

4.4.2.7 鱼类三场分布的调查

（1）丰水期

鱼类的活动随外界条件的变化而改变。在一个生命周期内，它们的活动也随着环境条件的变化和鱼类本身生理上的要求而有规律的变化。为了查明该工程影响水域主要土著鱼类活动规律，在本次调查中收集了主要土著保护和经济鱼类产卵场、越冬场和索饵场的资料、水文资料及历史资料。本次鱼类“三场”分布现场调查，结合鱼类（特别是具有明显“三场”特性鱼类如祁连山裸鲤）的生活习性和该工程影响河段河流的水文特征，通过走访该工程影响河段沿岸的干部群众，查明鱼类“三场”分布状况。

1）产卵场

鱼类对产卵条件的要求根据其不同类群生物学及生态学特性等方面的差异而有所不同。裂腹鱼亚科鱼类祁连山裸鲤的产卵场在较大支流入黑河干流河口上游，且水体底部为砾石（卵石）底，水质清澈、水流较急的河滩上产卵；鳅类鱼类在砾石间或乱石间的洞、缝中产卵。根据本次调查访问结果，结合历史和水文资料，该工程影响河段无祁连山裸鲤产卵场，但该工程影响讨赖河干流浅水区的砾石间或乱石间的洞、缝为鳅科鱼类的产卵场。鳅科鱼类无固定的产卵场，其产卵环境随水文情势的变化而变化。

2）索饵场

鱼类摄食与其食性、垂直捕食范围有密切关系，并且鱼类一般在水体透明度小，觅食的水层浅，反之，觅食的水层较深；白天觅食水层深，夜间觅食水层浅，大多数鱼类喜欢晚上觅食。成鱼的索饵场一般在浅滩急流水域，而幼鱼的索饵场一般在缓流水的浅水水域。鱼类的活动场所往往也是其索饵场所。主要索饵场多位于静水或缓流的河汊、河湾、河流的故道及岸边的缓流河滩地带，根据水文条件、历史资料和本次调查结果，该工程影响讨赖河浅水湾、浅水草滩为祁连山裸鲤和鳅科鱼类等育肥场。但上述鱼类无固定的育肥场，其育肥随着水文情势的变化而变化。

3）越冬场

冬季来临之前，鱼类经过夏、秋季的索饵，大都长得身体肥壮，体内贮积大量脂肪，每年入秋以后天气转冷，水温随之下降，而河水流量逐渐减少，水位降低透明度增大，饵料减少，此时，在各不同深度、不同环境中觅食的主要土著、保护、经济鱼类，逐渐受气候等各种外部因素变化的影响进入深水处活动。鱼类的活动能力将减低，为了保证在严冬季节有适宜的栖息条件，往往进行由浅水环境向深水区越冬洄游，方向稳定。目前通常认为越冬场位于干流的河床深处或坑穴中，水体要求宽大而深，一般水深 2～3m，最大水深 8～20m，多为河沱、河槽、湾沱、回水或微流水或流水，底质多为乱石、河槽、湾沱、洄水或微流水式流水、凹凸不平的水域。该工程影响深水河段为鱼类越冬场。

（2）枯水期

本次调查河段分布着 2 种鱼类。根据本次现场调查结果，结合历史资料、水文资料。该工程直接影响河段无成规模的鱼类的“三场”分布。鱼类的活动随外界条件的变化而改变。在一个生命周期内，它们的活动也随着环境条件的变化和鱼类本身生理上的要求而有规律的变化。在本次调查中先期收集了主要保护鱼类产卵场、越冬场和索饵场的历史资料和该段水文资料。

1）产卵场。鱼类对产卵条件的要求根据其不同类群生物学及生态学特性等方面的差异而有所不同。鳅科鱼类在砾石间或卵石间的洞、缝及库湾浅水砂砾石中产卵，性成熟早、生长快。根据本次现场调查结果，结合上述 2 种鱼类的生活习性，这些种鱼都无固定产卵场，结合水文资料和历史资料，该工程直接影响水域无交大规模的鱼类产卵场分布。

2）索饵场。鱼类摄食与其食性、垂直捕食范围有密切关系，并且鱼类一般在水体透明度小，觅食的水层浅，反之，觅食的水层较深；白天觅食水层深，夜间觅食水层浅，大多数鱼类喜欢晚上觅食。成鱼的索饵场一般在浅滩急流水域，而幼鱼的索饵场一般在缓流水的浅水水域。鱼类的活动场所往往也是其索饵场所。根据水文条件、历史资料和本次调查结果分析，主要索饵场多位于静水或缓流的河汊，河湾，河流的故道及水库岸边的缓流河滩地带。根据本次现场调查结果，该工程直接影响水域无较大规模的鱼类索饵场分布。

3）越冬场。鱼类的越冬场主要位于干流的河床深处或坑穴中，水体要求宽大而

深，一般水深 1～2m，最大水深 8～20m，多为河沱、河槽、湾沱、回水或微流水或流水，底质多为乱石、河槽、湾沱、洄水或微流水式流水、凹凸不平的水域。该工程影响水域有一定适宜性的鱼类的越冬场分布。

4.4.2.8 地区水生生物现状

该段鱼类种类较少，区系组成相对较为单一。无国家级和列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录一、附录二及《中国濒危动物红皮书》的物种。

4.5 水环境质量现状调查

4.5.1 地表水环境

1、水环境质量现状调查

本项目主要水体为讨赖河，最终汇入黑河，为黑河一级支流。根据《甘肃省地表水环境功能区划（2012~2030 年）》（甘政函[2013]4 号），工程所在河段为肃南源头水保护区，起始断面为青甘省界，终止断面为镜铁山，水质保护目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。根据《2023 年甘肃省环境状况公报》（甘肃省环境保护厅、甘肃省统计局），工程区水质达到I类标准，水质为优，且具有用水功能。

2、补充监测

本项目委托甘肃华之鼎环保科技公司于 2020 年 8 月 6—2020 年 8 月 8 日对工程周边河段水质进行监测，2024 年 4 月 8 日—4 月 10 日对地表水环境进行了补充监测，水质监测详细情况如下：

（1）监测断面

监测断面共两个，监测断面布置详见表 4.5-1。具体位置详见图 4.5-2。

表 4.5-1 地表水监测断面布置

编号	断面位置	坐标
W1	库尾上游断面（距库尾 500m 处）	E98°05′21.80″；N39°00′22.30″
W2	坝址下游断面（距坝址 1km 处）	E97°59′41.91″；N39°02′48.12″

（2）监测项目

水温、pH 值、溶解氧、BOD_5、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总磷（以 P 计）、总氮（湖、库，以 N 计）、铜、锌、硒、氟化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、硫化物、叶绿素 a。

（3）监测时间与频率

连续三天，每天一次。

取值时间、采样频率、监测分析方法按照规范执行。

（4）水质评价方法

水质参数评价采用标准指数法。

①单项水质参数 i 在 j 点的标准指数的计算公式：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{si}$$

式中：S_{ij}------单项水质参数 i 在 j 点的标准指数；

C_{ij}------污染物 i 在监测点 j 的浓度（mg/L）；

C_{si}------水质参数 i 的地表水水质标准(mg/L)。

②溶解氧（DO）标准指数的计算公式：

$$S_{DO,j}=（DO_f-DO_j）/（DO_f-DO_s）（DO_j\geq DO_s 时）$$

$$S_{DO,j}=10-9DO_j/DO_s（DO_j<DO_s 时）$$

式中：$S_{DO，j}$------单项水质参数 DO 在 j 点的标准指数；

DO_j------水质参数 DO 在 j 点的浓度（mg/L）；

DO_f——饱和溶解氧浓度（mg/L），按下式计算：

$DO_f=468/（31.6+T）$；

DO_s——溶解氧的地表水水质标准（mg/L）；

T——水温。

③pH 值标准指数的计算公式：

$$S_{pH,j}=(7.0–pH_j)/(7.0–pH_{sd})(pH_j\leq 7.0 时)$$

$$S_{pH,j}=(pH_j–7.0)/(pH_{su}–7.0)(pH_j>7.0 时)$$

式中：$S_{pH,j}$——单项水质参数 pH 在 j 点的标准指数；

pH_j——水质参数 pH 在 j 点的值；

pH_{sd}——地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}——地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

当水质参数的标准指数＞1 时，表明该水质参数超过了规定的水质标准；当水质参数的标准指数≤1 时，表明该水质参数满足规定的水质标准要求。

（5）地表水监测分析方法

地表水监测分析方法见表 4.5-3。

表 4.5-3 地表水监测分析方法一览表

序号	项目	方法依据	检出限
1	水温	水质水温的测定温度计或颠倒温度计测定法（GB/T13195-1991）	—
2	pH	水质 pH 值的测定玻璃电极法（GB6920-1986）	—
3	溶解氧	溶解氧便携式溶解氧仪法《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年）	0.2mg/L
4	高锰酸盐指数	水质高锰酸盐指数的测定（GB11892-1989）	0.5mg/L
5	化学需氧量	水质化学需氧量的测定重铬酸盐法（HJ828-2017）	4mg/L
6	五日生化需氧量	水质五日生化需氧量（BOD5）的测定稀释与接种法（HJ505-2009）	0.5mg/L
7	氨氮	水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法（HJ535-2009）	0.025mg/L
8	总磷	水质总磷的测定钼酸铵分光光度法（GB11893-1989）	0.01mg/L
9	总氮	水质总氮的测定碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法（HJ636-2012）	0.05mg/L
10	铜	铜、铅、镉石墨炉原子吸收分光光度法《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年）	0.001mg/L
11	锌	水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法（GB7475-1987）	0.05mg/L
12	氟化物	水质氟化物的测定离子选择电极法（GB/T7484-1987）	0.05mg/L
13	砷	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法（HJ694-2014）	0.0003mg/L
14	汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法（HJ694-2014）	0.00004mg/L
15	硒	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法（HJ694-2014）	0.0004mg/L
16	镉	铜、铅、镉石墨炉原子吸收分光光度法《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年）	0.0001mg/L
17	六价铬	水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法（GB/T7467-1987）	0.004mg/L
18	铅	铜、铅、镉石墨炉原子吸收分光光度法《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年）	0.001mg/L
19	氰化物	水质氰化物的测定异烟酸吡唑啉酮分光光度法（HJ484-2009）	0.004mg/L

序号	项目	方法依据	检出限
20	挥发酚	水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法（HJ503-2009）	0.0003mg/L
21	石油类	水质石油类的测定紫外分光光度法（试行）（HJ970-2018）	0.01mg/L
22	阴离子表面活性剂	水质悬浮物的测定重量法（GB11901-1989）	0.05mg/L
23	硫化物	水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法（GB/T16489-1996）	0.005mg/L
24	粪大肠菌群	水质粪大肠菌群的测定多管发酵法（HJ347.2-2018）	20MPN/L
25	叶绿素 a	水质叶绿素 a 的测定分光光度法（HJ897-2017）	0.2μg/L

（6）监测结果及评价

地表水监测结果及评价详见表 4.5-4 及表 4.5-5。

表 4.5-4 丰水期地表水监测结果及评价

项目	时间	标准值	W1 断面			W2 断面		
			监测值	标准指数	达标情况	监测值	标准指数	达标情况
水温（℃）	2020.8.6	--	13.5	--	--	13.3	--	--
	2020.8.7		12.9	--	--	13.2	--	--
	2020.8.8		13.7	--	--	13.9	--	--
pH（无量纲）	2020.8.6	6-9	7.18	0.09	达标	7.15	0.075	达标
	2020.8.7		7.14	0.07	达标	7.19	0.095	达标
	2020.8.8		7.13	0.065	达标	7.16	0.05	达标
溶解氧(mg/L)	2020.8.6	≥6	7.1	0.75	达标	7.2	0.73	达标
	2020.8.7		7.0	0.77	达标	6.9	0.8	达标
	2020.8.8		7.3	0.7	达标	7.0	0.77	达标
高锰酸盐指数(mg/L)	2020.8.6	≤4	1.2	0.3	达标	1.0	0.25	达标
	2020.8.7		0.9	0.225	达标	1.4	0.35	达标
	2020.8.8		1.3	0.325	达标	1.2	0.3	达标
COD项目(mg/L)	2020.8.6	≤15	4	0.27	达标	5	0.33	达标
	2020.8.7		4L	--	达标	4	0.27	达标
	2020.8.8		4L	--	达标	4L	--	达标
BOD5(mg/L)	2020.8.6	≤3	0.6	0.2	达标	0.7	0.23	达标
	2020.8.7		0.8	0.27	达标	0.9	0.3	达标
	2020.8.8		0.7	0.23	达标	0.8	0.27	达标
氨氮(mg/L)	2020.8.6	≤0.5	0.177	0.354	达标	0.179	0.358	达标
	2020.8.7		0.158	0.316	达标	0.160	0.32	达标
	2020.8.8		W1 断面			W2 断面		
			监测值	标准指数	达标情况	监测值	标准指数	达标情况

	2020.8.6	≤0.5	0.165	0.33	达标	0.168	0.336	达标
总磷	2020.8.7	≤0.1	0.05	0.5	达标	0.07	0.7	达标
(mg/L)	2020.8.8		0.04	0.4	达标	0.05	0.5	达标
	2020.8.6		0.06	0.6	达标	0.07	0.7	达标
总氮	2020.8.7	≤0.5	0.709	1.418	超标	0.735	1.47	超标
(mg/L)	2020.8.8		0.763	1.526	超标	0.765	1.53	超标
	2020.8.6		0.802	1.604	超标	0.794	1.588	超标
铜	2020.8.7	≤1	0.001L	--	达标	0.001L	--	达标
项目	2020.8.8		0.001L	--	达标	0.001L	--	达标
(mg/L)	2020.8.6		0.001L	--	达标	0.001L	--	达标
锌	2020.8.7	≤1	0.05L	--	达标	0.05L	--	达标
(mg/L)	2020.8.8		0.05L	--	达标	0.05L	--	达标
	2020.8.6		0.05L	--	达标	0.05L	--	达标
氟化物	2020.8.7	≤1	0.19	0.19	达标	0.20	0.20	达标
(mg/L)	2020.8.8		0.22	0.22	达标	0.23	0.23	达标
	2020.8.6		0.18	0.18	达标	0.22	0.22	达标
硒	2020.8.7	≤0.01	0.0004L	--	达标	0.0004L	--	达标
(mg/L)	2020.8.8		0.0004L	--	达标	0.0004L	--	达标
	2020.8.6		0.0004L	--	达标	0.0004L	--	达标
砷(mg/L)	2020.8.7	≤0.05	0.0006	0.012	达标	0.0003L	--	达标
	2020.8.8		0.0003	0.006	达标	0.0005	0.01	达标
	2020.8.6		W1 断面			W2 断面		
			监测值	标准指数	达标情况	监测值	标准指数	达标情况
	2020.8.7	≤0.05	0.0004	0.008	达标	0.0004	0.008	达标
汞	2020.8.8	≤0.00005	0.00004L	--	达标	0.00004L	--	达标

	2020.8.6		0.00004L	--	达标	0.00004L	--	达标
	2020.8.7		0.00004L	--	达标	0.00004L	--	达标
镉 (mg/L)	2020.8.8	≤0.005	0.0001L	--	达标	0.0001L	--	达标
	2020.8.6		0.0001L	--	达标	0.0001L	--	达标
	2020.8.7		0.0001L	--	达标	0.0001L	--	达标
铬（六价） (mg/L)	2020.8.8	≤0.05	0.004L	--	达标	0.004L	--	达标
	2020.8.6		0.004L	--	达标	0.004L	--	达标
	2020.8.7		0.004L	--	达标	0.004L	--	达标
铅 (mg/L)	2020.8.8	≤0.01	0.001L	--	达标	0.001L	--	达标
	2020.8.6		0.001L	--	达标	0.001L	--	达标
	2020.8.7		0.001L	--	达标	0.001L	--	达标
氰化物 (mg/L)	2020.8.8	≤0.05	0.004L	--	达标	0.004L	--	达标
	2020.8.6		0.004L	--	达标	0.004L	--	达标
	2020.8.7		0.004L	--	达标	0.004L	--	达标
挥发酚 项目 (mg/L)	2020.8.8	≤0.002	0.0003L	--	达标	0.0003L	--	达标
	2020.8.6		0.0003L	--	达标	0.0003L	--	达标
	2020.8.7		0.0003L	--	达标	0.0003L	--	达标
石油类 (mg/L)	2020.8.8	≤0.05	0.01L	--	达标	0.01L	--	达标
	2020.8.6		0.01L	--	达标	0.01L	--	达标
	2020.8.7		W1 断面			W2 断面		
			监测值	标准指数	达标情况	监测值	标准指数	达标情况
	2020.8.8	≤0.05	0.01L	--	达标	0.01L	--	达标
阴离子表面活性剂(mg/L)	2020.8.6	≤0.2	0.05L	--	达标	0.05L	--	达标
	2020.8.7		0.05L	--	达标	0.05L	--	达标
	2020.8.8		0.05L	--	达标	0.05L	--	达标

硫化物(mg/L)	2020.8.6	≤0.1	0.005L	--	达标	0.005L	--	达标
	2020.8.7		0.005L	--	达标	0.005L	--	达标
	2020.8.8		0.005L	--	达标	0.005L	--	达标
粪大肠菌群(个/L)	2020.8.6	≤2000	1200	0.6	达标	1400	0.7	达标
	2020.8.7		1100	0.55	达标	1300	0.65	达标
	2020.8.8		1400	0.7	达标	1200	0.6	达标
叶绿素 a	2020.8.6	/	9	--	--	8	--	--
	2020.8.7		8	--	--	7	--	--
	2020.8.8		10	--	--	9	--	--
备注	L 表示未检出							

表 4.5-5 枯水期地表水监测结果及评价

项目	时间	标准值	W1 断面			W2 断面		
			监测值	标准指数	达标情况	监测值	标准指数	达标情况
水温（℃）	2024.4.8	--	6.5	--	--	6.1	--	--
	2024.4.9		5.1	--	--	4.2	--	--
	2024.4.10		6.9	--	--	5.5	--	--
pH（无量纲）	2024.4.8	6-9	7.1	0.09	达标	6.9	0.075	达标
	2024.4.9		7.2	0.07	达标	7.0	0.095	达标
	2024.4.10		7.3	0.065	达标	7.0	0.05	达标
溶解氧(mg/L)	2024.4.8	≥6	7.1	0.75	达标	6.9	0.73	达标
	2024.4.9		7.4	0.77	达标	6.1	0.8	达标
	2024.4.10		7.8	0.7	达标	7.2	0.77	达标
高锰酸盐指数(mg/L)	2024.4.8	≤4	1.1	0.3	达标	1.5	0.25	达标
	2024.4.9		1.1	0.225	达标	1.7	0.35	达标
	2024.4.10		1.0	0.325	达标	1.9	0.3	达标

COD	2024.4.8	≤15	8	0.27	达标	11	0.33	达标
项目	2024.4.9		7	--	达标	10	0.27	达标
(mg/L)	2024.4.10		5	--	达标	11	--	达标
BOD5	2024.4.8	≤3	0.6	0.2	达标	0.7	0.23	达标
(mg/L)	2024.4.9		0.8	0.27	达标	0.9	0.3	达标
	2024.4.10		0.7	0.23	达标	0.8	0.27	达标
氨氮	2024.4.8	≤0.5	0.177	0.354	达标	0.179	0.358	达标
(mg/L)	2024.4.9		0.158	0.316	达标	0.160	0.32	达标
	2024.4.10		W1 断面			W2 断面		
			监测值	标准指数	达标情况	监测值	标准指数	达标情况
	2024.4.8	≤0.5	0.165	0.33	达标	0.168	0.336	达标
总磷	2024.4.9	≤0.1	0.05	0.5	达标	0.07	0.7	达标
(mg/L)	2024.4.10		0.04	0.4	达标	0.05	0.5	达标
	2024.4.8		0.06	0.6	达标	0.07	0.7	达标
总氮	2024.4.9	≤0.5	0.709	1.418	超标	0.735	1.47	超标
(mg/L)	2024.4.10		0.763	1.526	超标	0.765	1.53	超标
	2024.4.8		0.802	1.604	超标	0.794	1.588	超标
铜	2024.4.9	≤1	0.001L	--	达标	0.001L	--	达标
项目	2024.4.10		0.001L	--	达标	0.001L	--	达标
(mg/L)	2024.4.8		0.001L	--	达标	0.001L	--	达标
锌	2024.4.9	≤1	0.05L	--	达标	0.05L	--	达标
(mg/L)	2024.4.10		0.05L	--	达标	0.05L	--	达标
	2024.4.8		0.05L	--	达标	0.05L	--	达标
氟化物	2024.4.9	≤1	0.19	0.19	达标	0.20	0.20	达标
(mg/L)	2024.4.10		0.22	0.22	达标	0.23	0.23	达标

	2024.4.8		0.18	0.18	达标	0.22	0.22	达标
硒(mg/L)	2024.4.9	≤0.01	0.0004L	--	达标	0.0004L	--	达标
	2024.4.10		0.0004L	--	达标	0.0004L	--	达标
	2024.4.8		0.0004L	--	达标	0.0004L	--	达标
砷(mg/L)	2024.4.9	≤0.05	0.0006	0.012	达标	0.0003L	--	达标
	2024.4.10		0.0003	0.006	达标	0.0005	0.01	达标
	2024.4.8		W1 断面			W2 断面		
			监测值	标准指数	达标情况	监测值	标准指数	达标情况
	2024.4.9	≤0.05	0.0004	0.008	达标	0.0004	0.008	达标
汞(mg/L)	2024.4.10	≤0.00005	0.00004L	--	达标	0.00004L	--	达标
	2024.4.8		0.00004L	--	达标	0.00004L	--	达标
	2024.4.9		0.00004L	--	达标	0.00004L	--	达标
镉(mg/L)	2024.4.10	≤0.005	0.0001L	--	达标	0.0001L	--	达标
	2024.4.8		0.0001L	--	达标	0.0001L	--	达标
	2024.4.9		0.0001L	--	达标	0.0001L	--	达标
铬（六价）(mg/L)	2024.4.10	≤0.05	0.004L	--	达标	0.004L	--	达标
	2024.4.8		0.004L	--	达标	0.004L	--	达标
	2024.4.9		0.004L	--	达标	0.004L	--	达标
铅(mg/L)	2024.4.10	≤0.01	0.001L	--	达标	0.001L	--	达标
	2024.4.8		0.001L	--	达标	0.001L	--	达标
	2024.4.9		0.001L	--	达标	0.001L	--	达标
氰化物(mg/L)	2024.4.10	≤0.05	0.004L	--	达标	0.004L	--	达标
	2024.4.8		0.004L	--	达标	0.004L	--	达标
	2024.4.9		0.004L	--	达标	0.004L	--	达标
挥发酚	2024.4.10	≤0.002	0.0003L	--	达标	0.0003L	--	达标

	2024.4.8		0.0003L	--	达标	0.0003L	--	达标
	2024.4.9		0.0003L	--	达标	0.0003L	--	达标
石油类(mg/L)	2024.4.10	≤0.05	0.01L	--	达标	0.01L	--	达标
	2024.4.8		0.01L	--	达标	0.01L	--	达标
	2024.4.9		W1 断面			W2 断面		
			监测值	标准指数	达标情况	监测值	标准指数	达标情况
	2024.4.10	≤0.05	0.01L	--	达标	0.01L	--	达标
阴离子表面活性剂(mg/L)	2024.4.8	≤0.2	0.05L	--	达标	0.05L	--	达标
	2024.4.9		0.05L	--	达标	0.05L	--	达标
	2024.4.10		0.05L	--	达标	0.05L	--	达标
硫化物(mg/L)	2024.4.8	≤0.1	0.005L	--	达标	0.005L	--	达标
	2024.4.9		0.005L	--	达标	0.005L	--	达标
	2024.4.10		0.005L	--	达标	0.005L	--	达标
粪大肠菌群(个/L)	2024.4.8	≤2000	1200	0.6	达标	1400	0.7	达标
	2024.4.9		1100	0.55	达标	1300	0.65	达标
	2024.4.10		1400	0.7	达标	1200	0.6	达标
叶绿素 a	2024.4.8	/	9	--	--	8	--	--
	2024.4.9		8	--	--	7	--	--
	2024.4.10		10	--	--	9	--	--
备注	L 表示未检出							

由表 4.5-4 及表 4.5-5 可知，丰水期、枯水期监测的 2 个断面各项指标均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）II类标准限值。叶绿素 a 是表征水体富营养化的要素之一，本次作为讨赖峡水库建设之前的背景值做出了监测，水库正式运营之后，作为水体富营养化的表征要素之一，如果叶绿素 a 的值大于 10，则说明水库已经开始富营养化，值越高，代表富营养化越严重。

4.5.2 地下水环境

本区地下水的形成、分布、埋藏、径流与含水层的富水性等受控于地形地貌、地层岩性和气候水文地质条件。按地下水的埋藏条件和含水层性质，可分为第四系孔隙性潜水和基岩裂隙水两种类型。第四系孔隙性潜水主要赋存于现代河床、漫滩及沟谷中各种成因的覆盖层内，接受大气降水、基岩裂隙水及明流入渗补给，水量较大，地下水位基本与相应河水位持平。基岩裂隙水以脉状形式赋存于基岩裂隙和断层破碎带中，接受大气降水、地表径流及孔隙潜水补给，以泉水形式向河流及其支沟、支流排泄，水量较小，地下水位高于相应河水位。

中高山峡谷区讨赖河两岸基岩山体雄厚高耸，河谷一般宽 150～300m，最宽达 400m，河床覆盖层较厚，地下水表现为第四系孔隙潜水和基岩裂隙水；山间河谷盆地第四系覆盖层深厚，透水性及富水性良好，地下水主要表现为第四系孔隙潜水，下伏基岩为白垩系、新近系地层，断裂轻微～不发育，弱～微透水性，基岩裂隙水活动较微弱。

库区地下水按成因类型可分为第四系孔隙潜水和基岩裂隙水。根据水质化学分析成果（表 4.5-5、表 4.5-6），库区地表水的水化学类型为 HCO_3^-—Ca^{2+}—$Na^{++}K^+$ 或 HCO^{3-}—Ca^{2+}—Mg^{2+}型，SO_4^{2-}离子含量 38.42～105.67mg/L，对砼结构无硫酸盐腐蚀，对砼结构中钢筋无腐蚀，对钢结构有弱腐蚀；第四系孔隙性潜水的水化学类型为 HCO_3^-—Ca^{2+}—$Na^{++}K^+$型，SO_4^{2-}离子含量 77.83～158.10mg/L，对砼结构无硫酸盐腐蚀，对砼结构中钢筋无腐蚀，对钢结构有弱腐蚀；基岩裂隙水的水化学类型为 HCO_3^-—Ca^{2+}—$Na^{++}K^+$型，SO_4^{2-}离子含量 63.24～111.88mg/L，对砼结构无硫酸盐腐蚀，对砼结构中钢筋无腐蚀，对钢结构有弱腐蚀。

表 4.5-5 库区水质化学分析成果表

取样地点	水类型	阴阳离子含量值(mg/L)								
		Ca2+	Mg2+	K++ Na+	Σa	CL-	SO42-	HCO3-	CO32-	ΣK

库区	讨赖河	河水	60.12	24.30	28.75	113.17	14.18	38.42	301.95	0.00	354.55
	小白石头沟	冲沟水	60.89	27.69	52.80	141.38	21.27	102.15	286.85	0.00	410.28
	石板沟	冲沟水	25.05	88.09	111.2	224.23	21.27	105.67	437.83	44.55	609.31
	ZK11	孔隙性潜水	60.89	64.60	74.03	199.52	21.27	158.10	452.93	0.00	632.29
	ZK12	孔隙性潜水	65.96	24.61	35.14	125.72	14.18	77.83	286.85	0.00	378.86
	ZK13	基岩裂隙水	55.82	21.53	62.73	140.08	28.36	63.24	241.56	14.85	348.01
	ZK14	基岩裂隙水	55.82	24.61	65.56	45.95	14.18	111.88	226.46	14.85	367.38

表 4.5-6 库区水质化学分析成果表

取样地点		总硬度	总碱度	矿化度	游离	侵蚀	化合	PH值	水质类型	水质评价
		CaCO3mg/L		mg/L	CO2mg/L					
库区	讨赖河—河水	250.3	247.5	316.75	11.0	未检出	108.7	7.81	HCO_3--Ca^{2+}-Mg^{2+}	对砼结构无硫酸盐腐蚀；对砼结构中钢筋无腐蚀；对钢结构有弱腐蚀。
	小白石头沟水	266.13	235.13	408.23	11.0	未检出	103.27	7.79	HCO_3--Ca^{2+}-Na^++K^+	
	石板沟水	425.4	396.0	614.72	0.00	未检出	157.6	8.01	HCO_3--Mg^{2+}-Na^++K^+	
	ZK11-孔隙性潜水	418.20	371.25	605.35	22.0	未检出	163.05	7.68	HCO_3--Ca^{2+}-Na^++K^+	
	ZK12-孔隙性潜水	266.13	235.13	361.16	11.0	未检出	103.27	7.79	HCO_3--Ca^{2+}-Na^++K^+	
	ZK13-基岩裂隙水	228.11	222.75	367.00	0.00	未检出	86.96	8.25	HCO_3--Ca^{2+}-Na^++K^+	
	ZK14-基岩裂隙水	240.78	210.38	400.10	0.00	未检出	81.53	8.22	HCO_3^--Ca^{2+}-Na^++K^+	

项目区水文地质图详见图 4.5-1。

4.6 环境空气质量现状

1、所在区域达标判断

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）第 6.2.1.1 条“项目所在区域达标判定，优先选用国家或地方生态主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量公告中的数据或结论”。

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域

达情况判定优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论，城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。

本项目位于张掖市肃南裕固族自治县，本次评价项目区域环境空气达标判定依据国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室、环境保护部环境工程评估中心基于互联网的环境影响评价技术服务平台-环境空气质量模型技术支持服务系统，根据 2023 年张掖市环境空气质量数据筛选达标区判定，环境空气质量模型技术支持服务系统判定结果为达标区，区域空气质量现状评价结果见表 4.5-7。

表 4.5-7 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
SO2	年平均质量浓度	12ug/m3	60ug/m3	0.20	张掖市 2019 年综合评价为达标区
NO2		20ug/m3	40ug/m3	0.50	
PM10		55ug/m3	70ug/m3	0.79	
PM2.5		28ug/m3	35ug/m3	0.50	
CO	第 95 百分位 24 小时平均	0.9mg/m3	4mg/m3	0.225	
O3	第 90 百分位 8 小时最大	138mg/m3	160mg/m3	0.86	
备注	HJ663 规范试行期间，按照 2013 年以来全国环境质量报告书采用的达标评价方法，目前只考虑 SO2,NO2,PM10,PM2.5 年平均浓度和 CO、O3 百分位浓度的达标情况。				

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），该区域张掖市肃南裕固族自治县属于达标区。

2、特征因子监测

本项目特征因子委托甘肃华之鼎环保公司于 2024 年 4 月 6 日—2024 年 4 月 12 日对项目区环境空气质量进行了补充监测。监测详细情况如下：

（1）监测点布置

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）对环境空气质量现状调查的要求，三级评价项目空气环境质量监测点位应设置 1～2 个点位，同时应根据局地地形条件、风频分布特征、环境功能区及环境保护目标所在方位进行适当调整。由于本工程为水库建设工程，项目运营期基本无大气污染物排放，施工期污染气体排放属临时性无组织排放，具有流动性，且排放强度不大。同时施工期仅有短时间的大气污染影响，其不利影响随着施工期的结束而消除。本项目

大气影响评价范围内无工业、企业分布，且由于施工区域空气环境背景良好，施工区多风，有较好的扩散条件，不会对区域环境空气质量产生大的不利影响。因此，本项目仅在坝址处设置了一处大气质量监测点（见表 4.5-8），观测项目区大气环境质量的背景值。监测点位布置详见图 4.5-2。

表 4.5-8 环境空气质量现状监测点位

编号	监测点位位置	点位坐标
G1	坝址处	E98°00′05.02″；N39°02′46.34″
G2	西柳沟沥青骨料场	E97°58′59.09″；N39°12′28.79″

（2）监测项目

本次环境空气质量现状监测项目为 TSP24 小时平均。

（3）监测时间及频次

2024 年 4 月 8 日至 4 月 14 日，在监测点位连续监测 7 天。TSP24 小时平均每日至少有 20 小时的采样时间。

（4）评价方法

采用单项质量指数法，即：

$$I_i=C_i/C_{oi}$$

式中：I_i—第 i 中污染物的单因子污染指数；

C_i—第 i 种污染物的实测浓度（μg/m^3）；

C_{oi}—第 i 种污染物的评价标准（μg/m^3）。

污染物单因子指数 $I_i \geq 1$，污染物超标；$I_i < 1$，污染物达标。

（5）评价标准及分析方法

评价标准按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准执行。

表 4.5-9《环境空气质量标准》2 类标准

项目	平均时间	标准限值	单位
TSP	24 小时平均	300	ug/m^3

环境空气监测分析方法见下表 4.5-10。

表 4.5-10 环境空气监测分析方法一览表

序号	项目	方法依据	检出限
1	TSP	环境空气总悬浮颗粒物的测定重量法（GB/T15432-1995）	1μg/m3

（6）监测结果及评价

TSP 日均监测结果汇总表见表 4.5-11。

表 4.5-11TSP 日平均浓度监测结果及评价

项目	时间	G1 坝址处			G2 西柳沟沥青骨料场			二级标准（μg/m³）
		监测值	标准指数	达标情况	监测值	标准指数	达标情况	
TSP	2024.4.8	220	0.73	达标	219	0.73	达标	300
	2024.4.9	217	0.72	达标	218	0.73	达标	
	2024.4.10	206	0.69	达标	216	0.72	达标	
	2024.4.11	213	0.71	达标	202	0.67	达标	
	2024.4.12	220	0.73	达标	206	0.69	达标	
	2024.4.13	203	0.68	达标	208	0.69	达标	
	2024.4.14	211	0.70	达标	209	0.70	达标	

监测结果显示，TSP 日均浓度达标。

4.7 声环境

讨赖峡水库工程区域环境简单，工程区域内无噪声污染源。拟建项目区周围 0.5km 范围内无工业企业分布，主要噪声为 S215 交通运输产生的交通噪声，但是道路车流量极小。

为了解讨赖峡水库工程区域周边的声环境质量状况，我公司在 2024 年 4 月委托甘肃华之鼎环保公司对工程区周边的声环境质量进行监测。监测详细情况如下：

（1）监测点位

在厂房四周共布设三个监测点位，监测点位布置见表 4.5-12，监测点位详见图 4.5-2。

表 4.5-12 噪声监测点布置情况表

编号	监测点位	点位坐标
S1	坝址处	E98°00'05.93"；N39°02'48.08"
S2	导流洞	E98°00'09.08"；N39°02'51.31"
S3	厂房	E98°00'04.11"；N39°02'48.59"

（2）监测项目

等效连续 A 声级 LAeq；

（3）监测时间与频率

连续监测两天，每天昼间（06:00-22:00）、夜间（22:00-06:00）各测 1 次等效连续 A 声级。

（4）评价标准及分析方法

采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准评价，详见下表 4.5-11。环境噪声监测分析方法见下表 4.5-13。

表 4.5-13《声环境质量标准》1 类标准

时间	标准值
昼间	55
夜间	45

表 4.5-14 噪声监测分析方法一览表

序号	项目	单位	测定方法	分析方法来源	测定仪器
1	噪声	dB(A)	声环境质量标准	GB3096-2008	AWA5688 多功能声级计

（5）监测结果及评价

噪声监测结果汇总表见表 4.5-15，各个监测点位噪声值符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。

表 4.5-15 噪声监测结果汇总表

编号	监测点位置	监测日期	监测时间	监测值	达标情况
S1	坝址处	2024.4.8	昼间	37.5	达标
			夜间	35.8	达标
		2024.4.9	昼间	37.8	达标
			夜间	36.8	达标
S2	导流洞	2024.4.8	昼间	37.2	达标
			夜间	35.2	达标
		2024.4.9	昼间	38.4	达标
			夜间	36.2	达标
S3	厂房	2024.4.8	昼间	36.4	达标
			夜间	35.2	达标
		2024.4.9	昼间	39.4	达标
			夜间	35.9	达标

4.8 土壤环境

因本项目建设对土壤环境的影响判定为生态影响型，建设项目为II类项目，初步判定土壤敏感性为不敏感，则按三级评价要求进行监测。三级评价的生态影响型项目，要求占地范围内布置 1 个表层样点，占地范围外布置 2 个表层样点。

因水库建成后的影响主要为淹没区占地，及周边地下水位抬升造成的次生沼泽化，无特征污染因子，因此，监测项目主要考虑基本因子。

（1）监测方案

本次评价共布置四个土壤监测点进行区域土壤环境监测，监测布点、适用标准及监测项目详见表 4.5-16，具体监测点位详见图 4.5-2。

表 4.5-16 土壤监测布点位置

编号	监测点位	点位类型	点位坐标
T1	淹没区（占地范围内）	表层样	E98°03'00.72"；N39°01'46.33"
T2	坝址上游左岸（占地范围外）	表层样	E98°05'29.19"；N39°00'35.15"
T3	坝址上游右岸（占地范围外）	表层样	E98°05'22.08"；N39°00'33.76"
T4	坝址下游（占地范围外）	表层样	E97°59'32.28"；N39°02'52.49"

（2）监测项目及频次

pH 值、土壤含盐量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌；

监测一次，2024 年 4 月 8 日。

（3）适用标准及分析方法

《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）；

土壤环境质量监测分析方法见下表 4.5-17。

表 4.5-17 土壤检测分析方法一览表

序号	项目	方法依据	检出限
1	pH	土壤 pH 值的测定电位法（HJ962-2018）	—
2	含盐量	土壤水溶性盐（全盐量）的测定重量法《农业环境监测实用手册》（2006 年）（NY/T1121.16-2006）	—
3	汞	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法（HJ680-2013）	0.002mg/kg
4	砷	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法（HJ680-2013）	0.01mg/kg
5	镉	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法（GB/T17141-1997）	0.01mg/kg
6	铅	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法（HJ491-2019）	10mg/kg
7	铜	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法（HJ491-2019）	1mg/kg
8	锌	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法（HJ491-2019）	1mg/kg
9	铬	土壤总铬的测定火焰原子吸收分光光度法（HJ491-2019）	4mg/kg
10	镍	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸	3mg/kg

		收分光光度法（HJ491-2019）	

（4）监测结果及评价

土壤监测结果详见表 4.5-18，土壤监测点位详见图 4.5-1。

表 4.5-18 土壤监测结果

序号	监测项目	单位	坝址拟淹没范围内	库尾拟淹没范围内	库尾拟淹没范围外	坝址下游	筛选值	控制值	达标情况
1	pH	-	8.56	8.06	8.19	8.57	-	-	-
2	全盐量	g/kg	1.5	1	0.4	4.6	-	-	-
3	砷	mg/kg	8.04	9.14	7.19	7.39	25	100	达标
4	镉	mg/kg	0.1	0.06	0.06	0.06	0.6	4	达标
5	铜	mg/kg	30	27	41	30	100	-	达标
6	铅	mg/kg	38	35	47	35	170	1000	达标
7	汞	mg/kg	1.52	0.701	0.46	0.221	3.4	6	达标
8	镍	mg/kg	92	71	82	78	190	-	达标
9	铬	mg/kg	198	92	87	117	250	1300	达标
10	锌	mg/kg	90	82	100	84	300	-	达标

由监测结果可知，水库库区范围内各点位土壤各项监测指标均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中的风险管控值，可用于水库建设。工程占地范围内、外均未发生盐化、碱化。

4.9 存在的主要水资源环境问题

（1）区域生态环境仍然十分脆弱

黑河流域中西部子水系嘉峪关市、酒泉市肃州区是流域经济最发达地区，但地处戈壁，植被稀少，干旱少雨，自然生态十分脆弱，而目前由于工业化程度较高，城市化进程加快，耕地规模不断扩大，对水资源的需求越来越大，严重挤占了生态环境用水，致使生态环境不断恶化，抵御自然灾害的能力急剧下降；下游金塔县是一个农业大县，鸳鸯灌区灌溉面积从 1983 年的 23.37 万亩发展到现状年的 64.68 万亩，对水资源的需求不断增加，不得不加大地下水的开采，致使地下水水位降低，植被覆盖度降低，沙漠化进程加快。位于金塔县西坝乡境内的北海子既是讨赖河西线水系的尾闾，也是鸳鸯绿洲西北的自然生态保护屏障，由于地表水大量用于农业，加之金塔盆地地下水水位逐年下降，已经威胁到了金塔绿洲乃至全流域的安全。

（2）流域分水制度不再适应现代水资源管理要求

现行分水制度是于1984年修改，提请第六次流域管委会讨论通过，并由酒泉市、嘉峪关市人民政府批准生效。其特点是用水户嘉峪关市、酒泉市肃州区、金塔县没有直接确定分配水量，而是通过取水时间控制分水量，即“定时不定量”，而只有酒钢公司年引水量是“定量”供给。从实践看，讨赖河现行分水制度较好地起到了协调供需矛盾、维持流域用水秩序的作用，是讨赖河水资源管理的基础。但是，随着流域经济社会的迅速发展，生活、生态、生产用水对水资源调度管理提出了更高的要求，现行水资源管理政策明确实行用水总量控制管理，优化水资源配置，提高水资源开发利用效率，而现状分水制度下用水总量控制难以实施，管理机构对水资源的管理、合理配置和有效监督难以到位。

（3）项目区属资源与工程型缺水，水资源供需矛盾突出

项目深居我国西北内陆腹地，远离海洋，属典型的大陆性温带干旱气候，平原区降水量仅为87.7mm，干旱指数普遍大于20，属严重干旱气候带。讨赖河上游每年6～9月来水占全年来水量的55%，10月～翌年3月占全年来水的33%，4～5月仅占全年来水的12%；但就需水过程而言，讨赖灌区现状年6～9月需水约占全年需水的36%，10月～翌年3月约占44%，4～5月约占20%。来水过程与用水过程极不协调。

根据项目区现状年供需平衡分析，中下游各区县均有不同程度缺水，现状通过部分用水户之间进行水权交易后，主要缺水为农业灌溉，农业生产已经受到一定影响。下游地表水资源利用状况完全受制于流域中上游用水水平，为满足农田灌溉需要和区域经济发展，缺水部分由超采地下水来补充，未来随着经济社会的进一步发展，上游工农业生产的发展和人们生活水平的不断提高，水资源短缺造成的供需矛盾和引发的生态恶化问题还将日趋严重。

（4）缺少骨干调蓄工程，水资源利用效率和效益低下

由于缺少骨干调蓄工程，无法对来水过程进行调节，目前流域水资源管理仍实行“定时不定量”的分水制度，虽然在一定程度上体现了流域上下游、左右岸的用水公平，也维持了基本的用水秩序。但与目前社会经济的发展对水资源的需求相比，现有分水制度难以做到科学、合理和高效配置，用水矛盾突出。如中游灌区在灌溉高峰期用水无法得到保证，而在规定分水时段内又漫灌、串灌，水资源利用效率低下；下游金塔县来水既受天然径流影响，又受中游用水规模影响，同

时还受引水时段约束，年际、年内变化比较大，农业灌溉及生态用水根本无法得到保障，县（区）之间争水、抢水矛盾等水事纠纷时有发生。项目区农业灌溉用水比例偏大，占总用水量的 80%。这种“一头沉”的用水结构造成区域单方水产出低，水资源利用效率和效益低下。

（5）城区供水水源单一，水源地地下水位持续下降，生态湿地面临萎缩危险项目区现状城市用水主要依靠地下水，供水水源单一，水源地均开采浅层地下水。持续开采浅层地下水，造成地下水位持续下降，项目区嘉峪关市城区主要水源地北大河、嘉峪关水源地地下水位年均下降 0.20m 左右；下游鸳鸯灌区地下水位也呈逐年下降趋势，部分区域近五年年均下降达到 1.0m 以上。其中项目区嘉峪关水源地主要承担嘉峪关市城区生产生活、酒钢公司工业、城市绿化等供水任务，供水对象众多。按照未来嘉峪关市城区发展成为一个城区人口达 49 万人的规划前景，随着城市发展和人口的逐渐增多，城区供水水源单一、安全可靠性不足的问题将逐渐显露。根据《甘肃省人民政府关于公布地下水超采区、禁采区和限采区范围的通知》(甘政发[2016]2 号)，嘉峪关市超采区范围为主要分布在嘉峪关市西南部，包括嘉峪关水源地、北大河水源地。本次预测 2030 年城区需水规模将达到需达到 2.36 亿 m^3，较现状城区用水量 1.52 亿 m^3增加了 0.84 亿 m^3，在考虑对超采区范围进行限制开采的情况下，城区现状水源地供水能力不能保障未来用水需求，增加城市供水风险和挑战。因此，项目区地下水位持续下降，势必会带来一系列生态环境问题。根据中国水利水电科学研究院利用 MODFLOW 软件对项目区地表水地下水转换关系的研究，项目区中下游地下水均处于负均衡状态。未来随着经济生活的进一步发展，非农业用水需求进一步加大，如不改善现状用水格局、严格控制地下水开采量，地下水位下降趋势只会越来越严重，区域生态将面临湿地萎缩，乃至泉水干涸的困境，届时生存环境将受到挑战。

5、环境影响预测与评价

5.1 水文情势变化分析

5.1.1 对区域水资源配置的影响

5.1.1.1 水资源开发利用现状

1、水资源量

（1）地表水资源

项目区地表水资源产于祁连山区，平原区不产流。根据讨赖河干流冰沟水文站及洪水河新地水文站、红山河的红山河水文站 1948～2021 年共 73 年的实测径流资料，通过对水文站控制断面以上的用水量进行还原，分析三河多年平均径流量为 6.90 亿 m^3、2.68 亿 m^3、0.26 亿 m^3；没有水文控制站的浅山区水量，由径流模数推算，天然径流量约为 0.16 亿 m^3。综合以上两项，项目地表水资源总量为 10.00 亿 m^3。项目区径流年际变化不大，但年内分配不均匀。

（2）地下水资源

项目区按地质条件划分为酒泉盆地和金塔盆地两部分。酒泉盆地嘉峪关市地下水资源量 1.17 亿 m^3，纯地下水资源量为 0.51 亿 m^3；酒泉盆地肃州区地下水资源量 3.80 亿 m^3，纯地下水资源量 0.13 亿 m^3；金塔盆地地下水资源量 2.19 亿 m^3，纯地下水资源量为 0.15 亿 m^3。

（3）水资源总量

水资源总量由多年平均地表水资源量和与地表水资源量不重复的地下水资源量两部分组成，综合以上两项，项目区水资源总量为 10.79 亿 m^3，其中地表水资源量 10.00 亿 m^3，地下水资源量 7.16 亿 m^3，与地表水不重复的纯地下水资源量 0.76 亿 m^3。

2、水资源开发利用状况

（1）供水工程

通过项目区现状水利工程调查踏勘，讨赖河流域水资源开发历史悠久，经过多年建设，区内水利工程设施已初具规模，形成了较为完善的灌溉网络系统，区域内现有蓄水工程 44 座，引水工程 15 处，机井工程 4675 眼。现状蓄水工程，总库容为 23726 万 m^3，其中鸳鸯池水库为大（二）型水库，大草滩水库和解放

村水库为中型水库，其余均为小型水库，流域中游地区蓄水工程少，规模较小，供水保证率低。现状供水工程统计见表 5.1-1。

表 5.1-1 现状供水工程统计表

流域	行政区划	分区	蓄水工程								引水工程		机井工程数量（眼）		
			水库（座）				水库总库容（万 m^3）				处数（处）	设计流量（m^3/s）	小计	农业灌溉机井	工业生活机井
			小计	大型	中型	小型	小计	大型	中型	小型					
中游	嘉峪关	城区	2	/	/	2	450	/	/	450	/	/	114	/	114
		文殊灌区	1	/	/	1	70	/	/	70	2	40	/	/	/
		嘉峪关、宏丰灌区	1	/	1	/	6400	/	6400	/	/	/	/	/	/
		新城灌区	1	/	/	1	70	/	/	70	/	/	141	129	12
		小计	5	/	1	4	6990	/	6400	590	2	40	255	129	126
	肃州区	城区	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	146		146
		讨南灌区	2	/	/	2	96	/	/	96	1	8	166	129	37
		讨北灌区	2	/	/	2	286	/	/	286	3	9.5	236	205	31
		清水河灌区	18	/	/	18	883	/	/	883	3	23	423	395	28
		洪临灌区	14	/	/	14	586	/	/	586	6	71.5	1494	1334	160
		小计	36	/	/	36	1851	/	/	1851	13	112	2465	2063	402
	省农垦	边湾农场	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	26	23	3
	肃南县	天生场	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	8	8	/
	中游合计		41	/	1	40	8841	/	6400	2441	15	152	2754	2223	531
下游	金塔县	鸳鸯灌区	3	1	1	1	14885	10480	3905	500	/	/	1921	1797	132
合计			44	1	2	41	23726	10480	10305	2941	15	152	4675	4012	663

（2）现状供用水量

①供水量

根据嘉峪关市、肃州区及金塔县2021年水利统计年报，区内各类水利工程实际供水量为9.76亿m^3，其中地表水5.05亿m^3，占总供水量的52%；地下水4.28亿m^3，占44%；中水0.44亿m^3，占4%。按地区分，西部子水系嘉峪关、肃州区、边湾农场、金塔县、肃南县供水量分别为2.29亿m^3、4.30亿m^3、0.10亿m^3、3.05亿m^3和0.02亿m^3。2021年西部子水系酒泉盆地及金塔盆地内供水量统计见表5.1-2。

表5.1-2 现状供水量统计表单位：亿m^3

流域		县（区）	灌区名称	地表水	地下水	中水	合计
讨赖河片区	中游	嘉峪关	城区	0.34	1.01	0.36	1.71
			宏丰	0.06	/	/	0.06
			新城	0.10	0.20	/	0.30
			文殊	0.16	0.00	/	0.16
			嘉峪关	0.07	0.00	/	0.07
			小计	0.72	1.22	0.36	2.30
讨赖河片区	中游	肃州区	西郊园区	/	0.02	/	0.02
			讨南	0.29	0.06	/	0.35
			讨北	0.35	0.16	/	0.51
			清水河	0.17	0.33	/	0.50
			小计	0.81	0.57	/	1.38
		肃南县	天生场	/	0.02	/	0.02
		省农垦	边湾	0.07	0.03	/	0.10
		合计		1.59	1.84	0.36	3.79
	下游	金塔县	鸳鸯	1.98	1.07	0.01	3.05
	合计			3.57	2.91	0.36	6.84
洪水河片区		肃州区	城区	0.12	0.11	0.07	0.30
			洪临	1.13	1.26	/	2.39
			合计	1.25	1.37	0.07	2.70
红山河片区		肃州区	红山河	0.23	/	/	0.23
分析范围		嘉峪关市		0.72	1.22	0.36	2.29
		肃州区		2.28	1.95	0.07	4.30
		金塔县		1.98	1.07	0.01	3.05
		肃南县		/	0.02	/	0.02
		边湾农场		0.07	0.03	/	0.10
		合计		5.05	4.28	0.44	9.76

②用水量

据调查，2021 年各部门用水总量为 9.76 亿 m³，其中城镇生活用水 0.40 亿 m³，占 4.10%；农村生活用水 0.11 亿 m³，占 1.13%；一般工业生产用水 0.95 亿 m³，占 9.73%；火电工业用水 0.25 亿 m³，占 2.56%；农业灌溉用水 7.34 亿 m³，占 75.20%；生态用水 0.71 亿 m³，占 7.27%。各用水部门中农业灌溉是第一用水大户，现状年各部门用水量见表 5.1-3。

表 5.1-3 现状用水量统计表单位：亿 m³

流域		县（区	）灌区名称	生活		生产			生态	合计
				城镇	农村	农业	工业	火电		
讨赖河片区	中游	嘉峪关	城区	0.24	/	/	0.82	0.22	0.42	1.69
			宏丰	/	/	0.06	/	/	/	0.06
			新城	/	0.01	0.29	/	/	/	0.30
			文殊	/	0.00	0.16	/	/	/	0.16
			嘉峪关	/	0.00	0.07	/	/	/	0.07
			小计	0.24	0.01	0.58	0.82	0.22	0.42	2.29
		肃州区	西郊园区	/	/	/	0.02	/	/	0.02
			讨南	/	0.01	0.33	/	/	/	0.35
			讨北	/	0.01	0.40	/	/	0.10	0.51
			清水河	/	0.01	0.44	/	/	0.05	0.50
			小计	/	0.04	1.17	0.02		0.15	1.38
讨赖河片区	中游	省农垦	边湾农场	0.00	/	0.10	/	/	/	0.10
		肃南县	天生场	/	0.00	0.02	/	/	/	0.02
		合计		0.24	0.04	1.87	0.84	0.22	0.57	3.79
	下游	金塔县	鸳鸯	0.03	0.03	2.91	0.08		0.01	3.05
	合计			0.27	0.07	4.78	0.92	0.22	0.57	6.84
洪水河片区		肃州区	城区	0.12	/	/	0.03	0.03	0.13	0.30
			洪临	0.01	0.04	2.34	/	/	/	2.39
			合计	0.13	0.04	2.34	0.03	0.03	0.13	2.70
红山河片区		肃州区	红山河	/	0.00	0.22	/	/	/	0.23
分析范围		嘉峪关市		0.24	0.01	0.58	0.82	0.22	0.42	2.29
		肃州区		0.13	0.07	3.73	0.05	0.03	0.28	4.30
		金塔县		0.03	0.03	2.91	0.08	/	0.01	3.05
		边湾农场		0.00	/	0.10	/	/	/	0.10
		肃南县		/	0.00	0.02	/	/	/	0.02
		合计		0.40	0.11	7.34	0.95	0.25	0.71	9.76

3、水资源开发利用存在的问题

流域分水制度不再适应现代水资源管理要求；项目区属资源与工程型缺水，水资源供需矛盾突出；缺少骨干调蓄工程，用水粗放，水资源利用效率和效益低下；城区供水水源单一，未来发展用水难以保障；局部存在超采现象.

（1）区域生态环境脆弱，地下水水位持续下降，湿地萎缩

黑河流域中西部子水系嘉峪关市、酒泉市肃州区是流域经济最发达地区，但地处戈壁，植被稀少，干旱少雨，自然生态十分脆弱，由于目前工业化程度较高，城市化进程加快，对水资源的需求越来越大，严重挤占了生态环境用水，致使生态环境不断恶化，抵御自然灾害的能力急剧下降。

根据《甘肃省人民政府关于公布地下水超采区、禁采区和限采区范围的通知》(甘政发[2016]2 号)，目前流域范围嘉峪关市、肃州区、金塔均存在浅层地下水小型一般超采区，近年来，随着经济社会的快速发展，地下水开采量不断增加，造成地下水位持续下降。根据流域各区多年断续地下水水位监测资料分析，中游嘉峪关市现状城市用水主要依靠地下水，供水水源单一，水源地均开采浅层地下水，区内黑山湖水源地地下水水位基本维持稳定，嘉峪关水源地和北大河水源地地下水水位呈下降趋势，新城地下水水位自 2000 年以来略有回升，呈上升趋势；中游肃州区、下游金塔县范围地下水位均呈下降趋势。其中区内嘉峪关水源地主要承担嘉峪关市城区生产生活、酒钢公司工业、城市绿化等供水任务，供水对象众多。未来随着嘉峪关市城市发展和人口的逐渐增多，城区供水水源单一、安全可靠性不足的问题将逐渐显露。现状年嘉峪关市地下水用水量为 1.22 亿 m^3，超红线水量 0.29 亿 m^3，在考虑对超采区范围进行限制开采的情况下，城区现状水源地供水能力不能保障未来用水需求，加剧了城市供水风险。酒泉城区工业及生活供水主要由酒泉市供排水总公司的三座水厂、龙源水业公司及自备水源井等承担，除龙源水业公司供水采用地表水外，其它供水工程均以地下水为供水水源。城区供水水源单一，水源地均开采浅层地下水。持续开采浅层地下水，造成地下水位持续下降，城区地下水埋深由 50 年代的 2m 下降到目前的 15m 左右；灌区地表水得不到有效利用，为保证灌溉用水，大量开采地下水，致使灌区地下水位大幅度下降，沿 312 国道北的总寨、上坝、下河清一带，与 1982 年相比，累计水位下降值达 2.90m，引起的地下水位持续下降和泉水资源大幅度削减，使本来就脆弱的生态环境趋于恶化，导致部分泉眼干枯，湿地萎缩。

下游金塔县是农业大县，鸳鸯灌区灌溉面积从 1983 年的 23.37 万亩发展到现状年的 64.68 万亩，对水资源的需求不断增加，不得不加大地下水的开采，致使地下水水位降低，植被覆盖度降低，沙漠化进程加快。位于金塔县西坝乡境内

的北海子既是讨赖河西线水系的尾闾，也是鸳鸯绿洲西北的自然生态保护屏障，由于地表水大量用于农业，加之金塔盆地地下水水位逐年下降，已经威胁到了金塔绿洲乃至全流域的生态安全。

根据中国水利水电科学研究院开发的酒泉盆地地下水模型对分析范围地表水地下水转换关系的研究，讨赖河流域中下游地下水均处于负均衡状态。未来随着流域社会经济的发展，非农业用水需求将进一步加大，如不改善现状用水格局、严格控制地下水开采量，地下水位下降趋势只会越来越严重，区域生态将面临湿地萎缩，乃至泉水干涸的困境，届时生存环境将受到挑战，势必会带来一系列生态环境问题，发展更无从谈起.

（2）流域分水制度不再适应现代水资源管理要求

讨赖河现行的分水制度为“定时不定量”的传统水资源配置制度，于 1984 年修改，提请第六次流域管委会讨论通过，并由酒泉市、嘉峪关市人民政府批准生效。其特点是流域内嘉峪关市、酒泉市肃州区、边湾农场、金塔县没有直接确定分配水量，而是通过取水时间控制分水量，即“定时不定量”，而酒钢公司年引水量是“定量”供给。从实践看，讨赖河现行分水制度保障了用水单位在规定时间段内的水量水权，为各用水单位提供了稳定的供水时段，其水权不受径流、年际变化影响，在一定程度上体现了流域上下游、左右岸的用水公平，较好地起到了协调供需矛盾、维持流域用水秩序的作用，是讨赖河水资源管理的基础。但经过多年的管理实践，现行传统分水制度已与酒嘉地区经济社会的快速发展和城镇化进程步伐的加快不相适应，生活、生态、生产用水对水资源调度管理提出了更高的要求。现行水资源管理政策明确实行用水总量控制管理，优化水资源配置，提高水资源开发利用效率，而现状分水制度下定时不定量的传统分水制度很难对用水单位进行用水总量控制，不利于流域管理机构对水资源的统一管理、合理配置。

（3）缺少骨干调蓄工程，流域水资源无法实现统一管理和调度

项目区深居我国西北内陆腹地，远离海洋，属典型的大陆性温带干旱气候，平原区降水量仅为 87.7mm，干旱指数普遍大于 20，属严重干旱气候带。讨赖河上游每年 6～9 月来水占全年来水量的 55%，10 月～翌年 3 月占全年来水的 33%，4～5 月仅占全年来水的 12%；但就需水过程而言，讨赖灌区现状年 6～9 月需水

约占全年需水的36%，10月～翌年3月约占44%，4～5月约占20%。来水过程与用水过程极不协调。

讨赖河来水年内分配极不均匀，全年径流量的90%高度集中在6-9月，与各用水户均匀的需水过程极不匹配。分析范围内酒嘉城区现状用水主要依靠地下水，供水水源单一。各水源地均位于老城区，水厂周围环境复杂，且允许开采量有限。随着经济社会的发展，到2030年讨赖河中游总需水量将达到4.19亿m^3，考虑嘉峪关城区生活、肃州区西郊园区水源地调整因素，现有水源地可供水量仅为3.32亿m^3，水源工程供水能力不足，水资源供需矛盾日益突出，各行业均有不同程度缺水问题。由于缺少骨干调蓄工程，无法对来水过程进行调节，各区域、各灌区均从本地区利益出发，在规定时间段内对河道的来水全额引用，用水矛盾逐年激化。因中游无调蓄性工程，流域机构无法对流域内的水资源进行统一调度，造成水资源调度难以到位。与目前社会经济的发展对水资源的需求相比，现行分水制度是以粮食作物为基础制定的，难以做到科学、合理和高效配置，用水矛盾突出。随着灌区种植结构的调整，经济类作物所占比重越来越大，作物需水时间与现行分水时段不相符，灌溉高峰期用水无法得到保证。根据现状年供需平衡分析，中游各区县均有不同程度缺水，现状通过部分用水户之间进行水权交易后，主要缺水为农业灌溉，农业生产已经受到一定影响。下游地表水资源利用状况既受天然径流影响，又受制于流域中上游用水水平，同时还受引水时段约束，年际、年内变化比较大，农业灌溉及生态用水根本无法得到保障，为满足农田灌溉需要和区域经济发展，缺水部分由超采地下水来补充，未来随着经济社会的进一步发展，上游工农业生产的发展和人们生活水平的不断提高，水资源短缺造成的供需矛盾和引发的生态恶化问题将日趋严重。

5.1.1.2 水资源供需平衡分析

（1）供水范围及供水对象

讨赖峡水库工程位于黑河流域西部子水系讨赖河干流上游，河流发源于青海省祁连山中段，从冰沟出山后，流经甘肃省嘉峪关市、酒泉市肃州区，纳清水河、临水河两个中游泉水河后进入酒泉市金塔县，经鸳鸯池水库调蓄后，大部分用于鸳鸯灌区的经济生产，余水散耗在广袤的戈壁荒漠中。

根据供水范围需水预测及拟定的水资源配置方案，本次讨赖峡水库工程供水

对象为嘉峪关市城区生产生活（含酒钢公司）及嘉峪关、新城、文殊、宏丰四个灌区农业灌溉，草湖湿地生态补水，肃州区的西郊工业园及讨南、讨北、清水、洪临四个灌区农业灌溉（其中洪临灌区农业灌溉面积为讨赖河干流沿岸的 1.80 万亩），讨赖河沿线湿地生态补水，以及省农垦边湾农场的农业灌溉和肃南县天生场移民安置区生产生活用水。

（3）本项目水资源配置结果

根据《嘉峪关市 2015 年 2020 年 2030 年水资源管理控制指标》《酒泉市 2015 年 2020 年 2030 年水资源管理控制指标》，讨赖河中游嘉峪关市、肃州区、边湾农场及肃南县天生场 2030 年用水总量指标为 9.38 亿 m^3；金塔县为 3.89 亿 m^3，其中分析范围内鸳鸯灌区为 3.20 亿 m^3。讨赖河流域相关市县用水总量指标见表 5.1-4。

表 5.1-4 分析范围县级行政区 2030 年水资源管理控制指标单位：亿 m^3

行政区			2030 年用水总量控制目标	本次	指标是否满足
讨赖河中游	嘉峪关市	全市	2.21	2.21	满足
	肃州区	全区	7.02	6.91	满足
	省农垦	边湾农场	0.12	0.12	满足
	肃南县	天生场	0.03	0.03	满足
讨赖河下游	金塔县	鸳鸯灌区	3.23	3.14	满足

根据水资源配置成果，黑河西部子水系嘉峪关市 2030 年总需水量为 2.30 亿 m^3，其中配置新鲜水 1.81 亿 m^3，再生水 0.49 亿 m^3，按照《嘉峪关市 2015 年 2020 年 2030 年水资源管理控制指标》《甘肃省水利厅甘肃省发展和改革委员会关于印发“十四五”用水总量和强度双控目标的通知》，再生水纳入水资源配置的要求后，2025 年嘉峪关市用水总量中再生水最低利用量为 0.40 亿 m^3，本次 2030 年再生水按 0.40 亿 m^3 计，则新鲜水总量为 1.81 亿 m^3。经对比分析，嘉峪关市 2030 年用水总量指标 2.21 亿 m^3 超出 0.09 亿 m^3，但该部分超出水量为再生水量，按照《甘肃省水利厅甘肃省发展和改革委员会关于印发“十四五”用水总量和强度双控目标的通知》超出再生水最低利用量不计入总量的要求，嘉峪关市 2030 年符合水资源管理用水总量目标要求。

讨赖河中游肃州区范围需水量为 4.67 亿 m^3，考虑肃州区其他区域主要为农业用水，其 2030 年需求可按取水许可水量计入，据此预测 2030 年全区需水总量将达到 6.91 亿 m^3，经对比分析，肃州区符合 2030 年用水总量管控要求。根据金

塔县用水总量管控要求，县境内鸳鸯灌区用水总量指标为3.23亿m³，而本次灌区需水总量为3.14亿m³；边湾农场、肃南天生场移民安置区无对应的用水总量指标，暂按预测2030年需水作为用水总量指标。

综上，讨赖河中游片区均未超出2030水资源管理用水总量目标。

（4）现状水平年水资源供需平衡分析

1、可供水量分析

现状水平年可供水量分析以现状供水量调查分析为基础，对现状供水中不合理开发利用的水量进行调整，主要包括地下水超采量、挤占的生态环境用水量、未经处理或不符合水质要求的水量及超过分水指标的引水量。

（1）地表水

地表水可供水水量根据径流量、需水量及工程的蓄引能力计算。分析认为，项目区现状率达到了55%。P=75%来水情况下下，分析范围酒泉盆地及金塔盆地内地表水可供水量为5.21亿m³，其中中游酒泉盆地为3.32亿m³，分别为洪水河1.20亿m³，讨赖河1.90亿m³，红山河0.22亿m³，下游金塔盆地为1.89亿m³。P=90%来水情况下下，分析范围酒泉盆地及金塔盆地内地表水可供水量为5.14亿m³，其中中游酒泉盆地为3.29亿m³，分别为洪水河1.18亿m³，讨赖河1.90亿m³，红山河0.22亿m³，下游金塔盆地为1.85亿m³。P=95%来水情况下下，分析范围酒泉盆地及金塔盆地内地表水可供水量为4.93亿m³，其中中游酒泉盆地为3.19亿m³，分别为洪水河1.11亿m³，讨赖河1.87亿m³，红山河0.20亿m³，下游金塔盆地为1.74亿m³。

（2）地下水

分析范围现状地下水实际总供水量4.28亿m³，其中中游酒泉盆地为3.21亿m³，分别为嘉峪关市0.93亿m³，肃州区1.94亿m³，边湾农场0.03亿m³，下游金塔盆地为1.07亿m³，扣除不合理用水后分析范围现状地下水总可供水量3.99亿㎥。

（3）中水

分析范围现状中水可供水量与现状实际供水量一致，为0.44亿m³。

综上，现状水平年分析范围内在P=50%情况下总可供水量9.82亿m³，其中新鲜水可供水量为9.38亿m³，中水供水量0.44亿m³；P=75%情况下总可供水量

9.65 亿 m³，其中新鲜水可供水量为 9.21 亿 m³，中水供水量 0.44 亿 m³；P=90%情况下总可供水量 9.58 亿 m³，其中新鲜水可供水量为 9.14 亿 m³，中水供水量 0.44 亿 m³；P=95%情况下总可供水量 9.32 亿 m³，其中新鲜水可供水量为 8.87 亿 m³，中水供水量 0.44 亿 m³。

2、需水量分析

根据项目区需水预测，现状水平年项目区总需水量为 11.39 亿 m³，其中讨赖河片为 7.89 亿 m³，洪水河片为 3.27 亿 m³、红山河片为 0.23 亿 m³。

3、供需平衡分析

现状年，在现行分水制度情况下，经供需平衡计算分析，现状年分析范围酒泉盆地及金塔盆地内 P=50%情况下总缺水量 1.56 亿 m³，其中讨赖河片缺水 0.99 亿 m³，洪水河片 0.56 亿 m³；P=75%情况下总缺水量 1.74 亿 m³，其中讨赖河片缺水 1.10 亿 m³，洪水河片 0.63 亿 m³，红山河片 0.01 亿 m³；P=90%情况下总缺水量 1.81 亿 m³，其中讨赖河片缺水 1.15 亿 m³，洪水河片 0.65 亿 m³，红山河片 0.02 亿 m³；P=95%情况下总缺水量 2.03 亿 m³，其中讨赖河片缺水 1.29 亿 m³，洪水河片 0.71 亿 m³，红山河片 0.03 亿 m³。现状水平年不同来水频率下水资源供需平衡计算成果见表 5.1-4～表 5.1-7。

表 5.1-4 现状水平年水资源供需平衡表(P=50%)单位：亿 m^3

流域		县（区）	灌区名称	需水量							供水量				缺水量
				生活		生产			生态	合计	地表水	地下水	中水	合计	
				城镇	农村	农业	工业	火电							
讨赖河片区	中游	嘉峪关	城区	0.24	/	/	0.82	0.22	0.42	1.69	0.34	0.71	0.36	1.40	-0.29
			宏丰	/	/	0.21	/	/	/	0.21	0.06	/	/	0.06	-0.15
			文殊	/	/	0.16	/	/	/	0.16	0.15	0.00	/	0.15	/
			新城	/	0.01	0.29	/	/	/	0.30	0.10	0.20	/	0.30	/
			嘉峪关	/	/	0.07	/	/	/	0.07	0.07	0.00	/	0.07	/
			小计	0.24	0.01	0.73	0.82	0.22	0.42	2.44	0.72	0.93	0.36	2.00	-0.44
		肃州区	西郊园区	/	/	/	0.02	/	/	0.02	/	0.02	/	0.02	/
			讨南灌区	/	0.01	0.57	/	/	/	0.58	0.3	0.06	/	0.36	-0.22
			讨北灌区	/	0.01	0.54	/	/	0.1	0.65	0.38	0.16	/	0.54	-0.11
			清水河灌区	/	0.01	0.49	/	/	0.05	0.55	0.19	0.33	/	0.52	-0.03
			洪临灌区	/	/	0.3	/	/	/	0.3	0.3	/	/	0.3	/
			小计	/	0.03	1.90	0.02	/	0.15	2.10	1.17	0.57	/	1.74	-0.36
		省农垦	边湾农场	/	/	0.14	/	/	/	0.14	0.04	0.03	/	0.07	-0.07
		肃南县	天生场	/	/	0.03	/	/	/	0.03	/	0.03	/	0.03	/
		合计		0.24	0.04	2.80	0.84	0.22	0.57	4.42	1.93	1.55	0.36	3.83	-0.87
	下游	金塔县	鸳鸯灌区	0.03	0.03	3.03	0.08	/	0.01	3.18	1.98	1.07	0.01	3.05	-0.12
	合计			0.27	0.07	5.83	0.92	0.22	0.58	7.89	3.91	2.62	0.37	6.89	-0.99
洪水河片区		肃州区	酒泉城区	0.12	/	/	0.03	0.03	0.13	0.3	0.11	0.11	0.07	0.3	/
			洪临灌区	0.01	0.04	2.91	/	/	/	2.97	1.14	1.26	/	2.4	-0.56
			合计	0.13	0.04	2.91	0.03	0.03	0.13	3.27	1.25	1.37	0.07	2.7	-0.56
红山河片区		肃州区	红山河灌区	/	/	0.23	/	/	/	0.23	0.23	/	/	0.23	/
酒泉盆地及金塔盆地		嘉峪关市		0.24	0.01	0.73	0.82	0.22	0.42	2.44	0.72	0.93	0.36	2.00	-0.44
		肃州区		0.13	0.07	5.04	0.05	0.03	0.28	5.60	2.65	1.94	0.07	4.67	-0.93
		金塔县		0.03	0.03	3.03	0.08	/	0.01	3.18	1.98	1.07	0.01	3.05	-0.12
		边湾农场		/	/	0.14	/	/	/	0.14	0.04	0.03	/	0.07	-0.07
		肃南天生场		/	/	0.02	/	/	/	0.02	/	0.02	/	0.02	/
		合计		0.40	0.11	8.97	0.95	0.25	0.71	11.39	5.39	3.99	0.44	9.82	-1.56

表 5.1-5 现状水平年水资源供需平衡表(P=75%)单位：亿 m^3

流域		县（区）	灌区名称	需水量							供水量				缺水量
				生活		生产			生态	合计	地表水	地下水	中水	合计	
				城镇	农村	农业	工业	火电							
讨赖河片区	中游	嘉峪关	城区	0.24	/	/	0.82	0.22	0.42	1.69	0.34	0.71	0.36	1.40	-0.29
			宏丰	/	/	0.21	/	/	/	0.21	0.06	/	/	0.06	-0.15
			文殊	/	/	0.16	/	/	/	0.16	0.15	0.00	/	0.15	/
			新城	/	0.01	0.29	/	/	/	0.30	0.10	0.20	/	0.30	/
			嘉峪关	/	/	0.07	/	/	/	0.07	0.07	0.00	/	0.07	/
			小计	0.24	0.01	0.73	0.82	0.22	0.42	2.44	0.72	0.93	0.36	2.00	-0.44
		肃州区	西郊园区	/	/	/	0.02	/	/	0.02	/	0.02	/	0.02	/
			讨南灌区	/	0.01	0.57	/	/	/	0.58	0.29	0.06	/	0.35	-0.23
			讨北灌区	/	0.01	0.54	/	/	0.10	0.65	0.37	0.16	/	0.53	-0.12
			清水河灌区	/	0.01	0.49	/	/	0.05	0.55	0.19	0.33	/	0.52	-0.03
			洪临灌区	/	/	0.30	/	/	/	0.3	0.30	/	/	0.3	/
			小计	/	0.03	1.90	0.02	/	0.15	2.10	1.15	0.57	/	1.72	-0.38
		省农垦	边湾农场	/	/	0.14	/	/	/	0.14	0.04	0.03	/	0.07	-0.08
		肃南县	天生场	/	/	0.03	/	/	/	0.03	/	0.03	/	0.03	/
		合计		0.24	0.04	2.80	0.84	0.22	0.57	4.71	1.90	1.56	0.36	3.82	-0.90
	下游	金塔县	鸳鸯灌区	0.03	0.03	3.03	0.08	/	0.01	3.18	1.89	1.07	0.01	2.97	-0.21
	合计			0.27	0.07	5.83	0.92	0.22	0.58	7.89	3.79	2.62	0.37	6.78	-1.10
洪水河片区		肃州区	酒泉城区	0.12	/	/	0.03	0.03	0.13	0.30	0.11	0.11	0.07	0.30	/
			洪临灌区	0.01	0.04	2.91	/	/	/	2.97	1.09	1.26	/	2.34	-0.63
			合计	0.13	0.04	2.91	0.03	0.03	0.13	3.27	1.20	1.37	0.07	2.64	-0.63
红山河片区		肃州区	红山河灌区	/	/	0.23	/	/	/	0.23	0.22	/	/	0.22	-0.01
酒泉盆地及金塔盆地		嘉峪关市		0.24	0.01	0.73	0.82	0.22	0.42	2.44	0.72	0.93	0.36	2.00	-0.44
		肃州区		0.13	0.07	5.04	0.05	0.03	0.28	5.60	2.57	1.94	0.07	4.58	-1.02
		金塔县		0.03	0.03	3.03	0.08	/	0.01	3.18	1.89	1.07	0.01	2.97	-0.21
		边湾农场		0	/	0.14	/	/	/	0.14	0.04	0.03	/	0.07	-0.08
		肃南天生场		/	0	0.02	/	/	/	0.02	/	0.02	/	0.02	/
		合计		0.40	0.11	8.97	0.95	0.25	0.71	11.39	5.21	3.99	0.44	9.65	-1.74

表 5.1-6 现状水平年水资源供需平衡表(P=90%)单位：亿 m^3

流域		县（区）	灌区名称	需水量							供水量				缺水量
				生活		生产			生态	合计	地表水	地下水	中水	合计	
				城镇	农村	农业	工业	火电							
讨赖河片区	中游	嘉峪关	城区	0.24	/	/	0.82	0.22	0.42	1.69	0.34	0.71	0.36	1.40	-0.29
			宏丰	/	/	0.21	/	/	/	0.21	0.06	/	/	0.06	-0.15
			文殊	/	/	0.16	/	/	/	0.16	0.15	0.00	/	0.15	/
			新城	/	0.01	0.29	/	/	/	0.30	0.10	0.20	/	0.30	/
			嘉峪关	/	/	0.07	/	/	/	0.07	0.07	0.00	/	0.07	/
			小计	0.24	0.01	0.73	0.82	0.22	0.42	2.44	0.72	0.93	0.36	2.00	-0.44
		肃州区	西郊园区	/	/	/	0.02	/	/	0.02	/	0.02	/	0.02	/
			讨南灌区	/	0.01	0.57	/	/	/	0.58	0.29	0.06	/	0.35	-0.23
			讨北灌区	/	0.01	0.54	/	/	0.10	0.65	0.37	0.16	/	0.56	-0.13
			清水河灌区	/	0.01	0.49	/	/	0.05	0.55	0.19	0.33	/	0.52	-0.03
			洪临灌区	/	/	0.30	/	/		0.3	0.30	/	/	0.3	/
			小计	/	0.03	1.90	0.02	/	0.15	2.10	1.15	0.57	/	1.72	-0.39
		省农垦	边湾农场	/	/	0.14	/	/	/	0.14	0.04	0.03	/	0.07	-0.08
		肃南县	天生场	/	/	0.03	/	/	/	0.03	/	0.02	/	0.02	/
		合计		0.24	0.04	2.80	0.84	0.22	0.57	4.71	1.90	1.56	0.36	3.81	-0.90
	下游	金塔县	鸳鸯灌区	0.03	0.03	3.03	0.08	/	0.01	3.18	1.85	1.07	0.01	2.93	-0.25
	合计			0.27	0.07	5.83	0.92	0.22	0.58	7.89	3.75	2.62	0.37	6.73	-1.15
洪水河片区		肃州区	酒泉城区	0.12	/	/	0.03	0.03	0.13	0.30	0.11	0.11	0.07	0.30	/
			洪临灌区	0.01	0.04	2.91	/	/	/	2.97	1.07	1.26	/	2.32	-0.65
			合计	0.13	0.04	2.91	0.03	0.03	0.13	3.27	1.18	1.37	0.07	2.62	-0.65
红山河片区		肃州区	红山河灌区	/	/	0.23	/	/	/	0.23	0.22	/	/	0.22	-0.02
酒泉盆地及金塔盆地		嘉峪关市		0.24	0.01	0.73	0.82	0.22	0.42	2.44	0.72	0.93	0.36	2.00	-0.44
		肃州区		0.13	0.07	5.04	0.05	0.03	0.28	5.60	2.54	1.94	0.07	4.55	-1.05
		金塔县		0.03	0.03	3.03	0.08	/	0.01	3.18	1.85	1.07	0.01	2.93	-0.25
		边湾农场		0	/	0.14	/	/	/	0.14	0.04	0.03	/	0.07	-0.08
		肃南天生场		/	0	0.02	/	/	/	0.02	/	0.03	/	0.03	/
		合计		0.40	0.11	8.97	0.95	0.25	0.71	11.39	5.14	3.99	0.44	9.58	-1.81

表 5.1-7 现状水平年水资源供需平衡表(P=95%)单位：亿 m^3

流域		县（区）	灌区名称	需水量							供水量				缺水量
				生活		生产			生态	合计	地表水	地下水	中水	合计	
				城镇	农村	农业	工业	火电							
讨赖河片区	中游	嘉峪关	城区	0.24	/	/	0.82	0.22	0.42	1.69	0.34	0.71	0.36	1.40	-0.29
			宏丰	/	/	0.21	/	/	/	0.21	0.06	/	/	0.06	-0.15
			文殊	/	/	0.16	/	/	/	0.16	0.15	0.00	/	0.15	/
			新城	/	0.01	0.29	/	/	/	0.30	0.10	0.20	/	0.30	/
			嘉峪关	/	/	0.07	/	/	/	0.07	0.07	0.00	/	0.07	/
			小计	0.24	0.01	0.73	0.82	0.22	0.42	2.44	0.72	0.93	0.36	2.00	-0.44
		肃州区	西郊园区	/	/	/	0.02	/	/	0.02	/	0.02	/	0.02	/
			讨南灌区	/	0.01	0.57	/	/	/	0.58	0.28	0.06	/	0.34	-0.24
			讨北灌区	/	0.01	0.54	/	/	0.10	0.65	0.36	0.16	/	0.52	-0.14
			清水河灌区	/	0.01	0.49	/	/	0.05	0.55	0.18	0.33	/	0.51	-0.04
			洪临灌区	/	/	0.30	/	/	/	0.3	0.30	/	/	0.30	/
			小计	/	0.03	1.90	0.02	/	0.15	2.10	1.12	0.57	/	1.69	-0.42
		省农垦	边湾农场	/	/	0.14	/	/	/	0.14	0.04	0.03	/	0.07	-0.08
		肃南县	天生场	/	/	0.03	/	/	/	0.03	/	0.02	/	0.02	/
		合计		0.24	0.04	2.80	0.84	0.22	0.57	4.71	1.87	1.56	0.36	3.78	-0.93
	下游	金塔县	鸳鸯灌区	0.03	0.03	3.03	0.08	/	0.01	3.18	1.74	1.07	0.01	2.82	-0.36
	合计			0.27	0.07	5.83	0.92	0.22	0.58	7.89	3.60	2.62	0.37	6.59	-1.29
洪水河片区		肃州区	酒泉城区	0.12	/	/	0.03	0.03	0.13	0.30	0.11	0.11	0.07	0.30	/
			洪临灌区	0.01	0.04	2.91	/	/	/	2.97	1.00	1.26	/	2.26	-0.71
			合计	0.13	0.04	2.91	0.03	0.03	0.13	3.27	1.11	1.37	0.07	2.56	-0.71
红山河片区		肃州区	红山河灌区	/	/	0.23	/	/	/	0.23	0.20	/	/	0.20	-0.03
酒泉盆地及金塔盆地		嘉峪关市		0.24	0.01	0.73	0.82	0.22	0.42	2.44	0.72	0.93	0.36	2.00	-0.44
		肃州区		0.13	0.07	5.04	0.05	0.03	0.28	5.60	2.43	1.94	0.07	4.44	-1.16
		金塔县		0.03	0.03	3.03	0.08	/	0.01	3.18	1.74	1.07	0.01	2.82	-0.36
		边湾农场		0	/	0.14	/	/	/	0.14	0.04	0.03	/	0.07	-0.08
		肃南天生场		/	0	0.02	/	/	/	0.02	/	0.03	/	0.03	/
		合计		0.40	0.11	8.97	0.95	0.25	0.71	11.39	4.93	3.99	0.44	9.36	-2.03

（3）设计水平年水资源供需平衡分析

流域地处西北戈壁，常年干旱少雨，生态环境非常脆弱。根据现状地下水均衡分析，中下游均已出现负均衡，区域生态面临逐渐恶化威胁，亟需提出合理供水方案，优化区域水资源配置，以便改善地下水负均衡状况，维持绿洲生态稳定。

1）供水方案确定原则

①在尊重历史、立足现实基础上，兼顾上下游、左右岸各方用水利益；

②充分满足城乡生活用水，保障稳定人工绿洲的基本生态用水，重点满足重点工业及一般工业的生产用水，公平保障农业基本用水；

③严格控制地下水开采，通过利用地下水模型分析模拟区域地下水位动态，合理确定设计水平年地下水开采总量；

④泉水供水量结合地表水、地下水转换专题对流域泉水溢出量分析成果确定；

⑤工业和城市绿化由中水优先供给。

2）规划供水方案设计

①洪水河水库建成后，讨赖河不再承担通过引讨济洪工程向洪临灌区供水任务。按照《洪水河水库初步设计报告》配置方案，讨赖河承担 1.8 万亩灌区的灌溉供水任务。

②对于单一水源灌区，农业灌溉维持现状水源不调整；对于双水源的混灌区，除已经配套地下水源高效节灌工程的片区外，其余尽量由地表水供水。

③城区生产生活集中供水水源地应严格限制地下水新增用水，其中肃州区西郊工业园由讨赖河地表水供给；依据《甘肃省水安全保障规划》，规划期内地级城市达到供水水源“双源一备”，故讨赖河中游嘉峪关市城区生活及部分工业水源改为讨赖河地表水，将现状地下水源地留作城市备用水源地；讨赖河下游金塔县城区生活及工业生产水源调整为地表水，将现状地下水源作为城市备用水源地。

④农村生产生活由于水量增幅不大，且分布比较分散，仍按现状水源供给。

⑤中下游湿地补水水源均由地表水供给；通过地下水模型分析确定湿地补水量及补水时段。

⑥城市河湖补水考虑生态需求，优先利用中水，不足部分配置地表水。

3）设计水平年需讨赖河地表水供水过程

拟建讨赖峡水库与大草滩水库联合进行调度，向讨赖河中游嘉峪关市、肃州区、边湾农场及肃南县祁丰移民区供水。设计水平年讨赖河渠首断面总需水量2.63 亿 m^3，其中非农业 0.84 万 m^3、微灌 0.28 亿 m^3、渠管灌 1.26 亿 m^3，生态 0.24 亿 m^3 。其中大草滩水库承担其控制范围供水任务，其余通过拟建讨赖峡水库、水库至冰沟区间来水进行调节供水。

4）设计水平年无工程措施情况下水资源供需平衡分析

根据供需分析，设计水平年在无工程措施情况下，缺水量主要集中在讨赖河供水区，洪水河片在洪水河水库建成后将实现供需平衡。在修订分水方案情况下，讨赖河中游片区讨赖河干流地表水缺调蓄控制工程，地表水供水保障程度不高，城区生产、生态仍然缺水；洪水河供水区域在洪水河水库建成后，区域实现供需平衡。讨赖河下游鸳鸯灌区工业生活用水主要依靠地下水解决，农业灌溉受中游用水活动影响较大。

设计水平年无工程措施情况下考虑讨赖河河道内生态水量后，在 P=50%来水情况下，分析范围内酒泉盆地及金塔盆地总缺水量 1.01 亿 m^3，主要集中在讨赖河中游。在 P=75%来水情况下，分析范围内酒泉盆地及金塔盆地总缺水量 1.07 亿 m^3，主要集中在讨赖河中游。在 P=90%来水情况下，分析范围内酒泉盆地及金塔盆地总缺水量 1.27 亿 m^3，其中讨赖河中游片区缺水 1.10 亿 m^3 。在 P=95%来水情况下，分析范围内酒泉盆地及金塔盆地总缺水量 1.38 亿 m^3，其中讨赖河中游片区缺水 1.20 亿 m^3 。在无工程措施情况下设计水平年供需平衡成果见表 5.1-8～5.1-11。

表 5.1-82030 年无工程措施情况下水资源供需平衡表（P=50%）单位：亿 m^3

流域		县（区）	灌区名称	需水量							供水量				缺水量				
				生活		生产			生态	合计	地表水	地下水	中水	合计	非农业	微灌	渠、管灌	生态	小计
				城镇	农村	农业	工业	火电											
讨赖河	中游	嘉峪关	城区	0.30	/	/	0.72	0.22	0.34	1.59	0.62	0.38	0.49	1.50	/	/	/	-0.09	-0.09
			宏丰	/	/	0.21	/	/	/	0.21	0.21	/	/	0.21	/	/	/	/	/
			新城	/	0.01	0.27	/	/	/	0.28	0.04	0.19	/	0.23	/	/	-0.05		-0.05
			文殊	/	0.01	0.15	/	/	/	0.15	0.15	/	/	0.15	/	/	/	/	/
			嘉峪关	/	0.00	0.06	/	/	/	0.06	0.06	/	/	0.06	/	/	/	/	/
			小计	0.30	0.02	0.69	0.72	0.22	0.34	2.30	1.09	0.57	0.49	2.16	/	/	-0.05	-0.09	-0.14
		肃州区	西郊园区	/	/	/	0.19	/	0.17	0.36	0.05	/	/	0.05	-0.10	/	/	-0.21	-0.31
			讨南	0.003	0.02	0.30	/	/	/	0.32	0.12	0.06	/	0.18	/	/	-0.15	/	-0.15
			讨北	0.001	0.01	0.44	/	/	/	0.45	0.18	0.08	/	0.26	/	-0.004	-0.19	/	-0.20
			清水河	0.00	0.02	0.46	/	/	/	0.48	0.07	0.34	/	0.40	/	/	-0.08	/	-0.08
			洪临	/	/	0.13	/	/	/	0.13	0.06	/	/	0.06	/	/	-0.07	/	-0.07
			小计	0.01	0.04	1.34	0.19	/	0.17	1.74	0.46	0.47	/	0.93	-0.10	-0.004	-0.49	-0.21	-0.80
		省农垦	边湾农场	0.00	/	0.12	/	/	/	0.12	0.04	0.02	/	0.07	/	/	-0.06	/	-0.06
		肃南县	天生场	/	0.00	0.02	/	/	/	0.03	0.01	/	/	0.01	/	/	-0.01	/	-0.01
		合计		0.31	0.06	2.18	0.91	0.22	0.51	4.19	1.61	1.07	0.49	3.18	-0.10	0.00	-0.61	-0.30	-1.01
	下游	金塔县	鸳鸯	0.04	0.03	2.88	0.17	/	0.01	3.14	2.12	1.01	0.01	3.14	/	/	/	/	/
	合计			0.35	0.09	5.06	1.09	0.22	0.52	7.33	3.73	2.08	0.51	6.32	-0.10	-0.004	-0.61	-0.30	-1.01
洪水河片区		肃州区	城区	0.20	/	/	0.20	0.15	0.14	0.68	0.27	0.12	0.29	0.68	/	/	/	/	/
			洪临	0.02	0.05	1.90	0.08	/	/	2.05	1.02	1.03	/	2.05	/	/	/	/	/
			合计	0.21	0.05	1.90	0.28	0.15	0.14	2.74	1.29	1.15	0.29	2.74	/	/	/	/	/
红山河片区		肃州区	红山河	/	0.00	0.19	/	/	/	0.20	0.20	/	/	0.20	/	/	/	/	/
酒泉盆地及金塔盆地		嘉峪关市		0.30	0.02	0.69	0.72	0.22	0.34	2.30	1.09	0.57	0.49	2.16	/	/	-0.05	-0.09	-0.14
		肃州区		0.22	0.10	3.43	0.47	0.15	0.30	4.67	1.95	1.62	0.29	3.86	-0.10	-0.004	-0.49	-0.21	-0.80
		金塔县		0.04	0.03	2.88	0.17	/	0.01	3.14	2.12	1.01	0.01	3.14	/	/	/	/	/
		边湾农场		0.00	/	0.12	/	/	/	0.12	0.04	0.02	/	0.07	/	/	-0.06	/	-0.06
		肃南县		/	0.00	0.02	/	/	/	0.03	0.01	/	/	0.01	/	/	-0.01	/	-0.01
		合计		0.57	0.15	7.15	1.36	0.38	0.66	10.26	5.22	3.23	0.80	9.25	-0.10	-0.004	-0.61	-0.30	-1.01

表 5.1-92030 年无工程措施情况下水资源供需平衡表（P=75%）单位：亿 m^3

流域		县（区）	灌区名称	需水量							供水量				缺水量				
				生活		生产			生态	合计	地表水	地下水	中水	合计	非农业	微灌	渠、管灌	生态	小计
				城镇	农村	农业	工业	火电											
讨赖河	中游	嘉峪关	城区	0.30	/	/	0.72	0.22	0.34	1.59	0.63	0.38	0.49	1.51	/	/	/	-0.08	-0.08
			宏丰	/	/	0.21	/	/	/	0.21	0.21	/	/	0.21	/	/	/	/	/
			新城	/	0.01	0.27	/	/	/	0.28	0.04	0.19	/	0.23	/	/	-0.05	/	-0.05
			文殊	/	0.01	0.15	/	/	/	0.15	0.15	/	/	0.15	/	/	/	/	/
			嘉峪关	/	0.00	0.06	/	/	/	0.06	0.06	/	/	0.06	/	/	/	/	/
			小计	0.30	0.02	0.69	0.72	0.22	0.34	2.30	1.10	0.57	0.49	2.17	/	/	-0.05	-0.08	-0.13
		肃州区	西郊园区	/	/	/	0.19	/	0.17	0.36	0.02	/	/	0.02	-0.15	/	/	-0.19	-0.34
			讨南	0.00	0.02	0.30	/	/	/	0.32	0.11	0.06	/	0.17	/	/	-0.15	/	-0.15
			讨北	0.00	0.01	0.44	/	/	/	0.45	0.16	0.08	/	0.24	/	-0.01	-0.20	/	-0.22
			清水河	0.00	0.02	0.46	/	/	/	0.48	0.06	0.34	/	0.40	/	/	-0.09	/	-0.09
			洪临	/	/	0.13	/	/	/	0.13	0.05	/	/	0.05	/	/	-0.07	/	-0.07
			小计	0.01	0.04	1.34	0.19		0.17	1.74	0.40	0.47	/	0.87	-0.15	-0.01	-0.52	-0.19	-0.87
		省农垦	边湾农场	0.00	/	0.12	/	/	/	0.12	0.04	0.02	/	0.06	/	/	-0.06	/	/
		肃南县	天生场	/	/	0.02	/	/	/	0.03	0.01	/	/	0.01	/	/	-0.01	/	/
		合计		0.31	0.06	2.18	0.91	0.22	0.51	4.19	1.55	1.07	0.49	3.12	-0.15	-0.01	-0.64	-0.27	-1.07
	下游	金塔县	鸳鸯	0.04	0.03	2.88	0.17	/	0.01	3.14	2.12	1.01	0.01	3.14	/	/	/	/	/
	合计			0.35	0.09	5.06	1.09	0.22	0.52	7.33	3.67	2.08	0.51	6.26	-0.15	-0.01	-0.64	-0.27	-1.07
洪水河片区		肃州区	城区	0.20	/	/	0.20	0.15	0.14	0.68	0.27	0.12	0.29	0.68	/	/	/	/	/
			洪临	0.02	0.05	1.90	0.08	/	/	2.05	1.02	1.03	/	2.05	/	/	/	/	/
			合计	0.21	0.05	1.90	0.28	0.15	0.14	2.74	1.29	1.15	0.29	2.74	/	/	/	/	/
红山河片区		肃州区	红山河	/	0.004	0.19	/	/	/	0.20	0.20	/	/	0.20	/	/	/	/	/
酒泉盆地及金塔盆地		嘉峪关市		0.30	0.02	0.69	0.72	0.22	0.34	2.30	1.10	0.57	0.49	2.17	/	/	-0.05	-0.08	-0.13
		肃州区		0.22	0.10	3.43	0.47	0.15	0.30	4.67	1.89	1.62	0.29	3.80	-0.15	-0.01	-0.52	-0.19	-0.87
		金塔县		0.04	0.03	2.88	0.17	/	0.01	3.14	2.12	1.01	0.01	3.14	/	/	/	/	/
		边湾农场		/	/	0.12	/	/	/	0.12	0.04	0.02	/	0.06	/	/	-0.06		-0.06
		肃南县		/	/	0.02	/	/	/	0.03	0.01	/	/	0.01	/	/	-0.01		-0.01
		合计		0.57	0.15	7.15	1.36	0.38	0.66	10.26	5.16	3.23	0.80	9.19	-0.15	-0.01	-0.64	-0.27	-1.07

表 5.1-102030 年无工程措施情况下水资源供需平衡表（P=90%）单位：亿 m³

流域		县（区）	灌区名称	需水量							供水量				缺水量				
				生活		生产			生态	合计	地表水	地下水	中水	合计	非农业	微灌	渠、管灌	生态	小计
				城镇	农村	农业	工业	火电											
讨赖河	中游	嘉峪关	城区	0.30	/	/	0.72	0.22	0.34	1.59	0.62	0.38	0.49	1.50	/	/	/	-0.09	-0.09
			宏丰	/	/	0.21	/	/	/	0.21	0.21	/	/	0.21	/	/	/	/	/
			新城	/	0.01	0.27	/	/	/	0.28	0.04	0.19	/	0.23	/	/	-0.05	/	-0.05
			文殊	/	0.01	0.15	/	/	/	0.15	0.15	/	/	0.15	/	/	/	/	/
			嘉峪关	/	0.00	0.06	/	/	/	0.06	0.06	/	/	0.06	/	/	/	/	/
			小计	0.30	0.02	0.69	0.72	0.22	0.34	2.30	1.09	0.57	0.49	2.16	/	/	-0.05	-0.09	-0.14
		肃州区	西郊园	/	/	/	0.19	/	0.17	0.36	0.02	/	/	0.02	-0.13	/	/	-0.21	-0.34
			讨南	0.00	0.02	0.30	/	/	/	0.32	0.11	0.06	/	0.17	/	/	-0.16	/	-0.16
			讨北	0.00	0.01	0.44	/	/	/	0.45	0.16	0.08	/	0.23	/	-0.01	-0.21	/	-0.22
			清水河	0.00	0.02	0.46	/	/	/	0.48	0.06	0.34	/	0.40	/	/	-0.09	/	-0.09
			洪临	/	/	0.13	/	/	/	0.13	0.05	/	/	0.05	/	/	-0.07	/	-0.07
			小计	0.01	0.04	1.34	0.19	/	0.17	1.74	0.39	0.47	/	0.86	-0.13	-0.01	-0.53	-0.21	-0.88
		省农	边湾农	0.00	/	0.12	/	/	/	0.12	0.04	0.02	/	0.06	/	/	-0.06	/	-0.06
		肃南	天生场	/	0.001	0.02	/	/	/	0.03	0.01	/	/	0.01	/	/	-0.01	/	-0.01
		合计		0.31	0.06	2.18	0.91	0.22	0.51	4.19	1.53	1.07	0.49	3.09	-0.13	-0.01	-0.65	-0.30	-1.10
	下	金塔	鸳鸯	0.04	0.03	2.88	0.17	/	0.01	3.14	2.12	1.01	0.01	3.14	/	/	/	/	/
	合计			0.35	0.09	5.06	1.09	0.22	0.52	7.33	3.65	2.08	0.51	6.24	-0.13	-0.01	-0.65	-0.30	-1.10
洪水河片区		肃州区	城区	0.20	/	/	0.20	0.15	0.14	0.68	0.27	0.12	0.29	0.68	/	/	/	/	/
			洪临	0.02	0.05	1.90	0.08	/	/	2.05	0.94	1.03	/	1.97	/	/	-0.08	/	-0.08
			合计	0.21	0.05	1.90	0.28	0.15	0.14	2.74	1.21	1.15	0.29	2.65	/	/	-0.08	/	-0.08
红山河		肃州	红山河	/	0.00	0.19	/	/	/	0.20	0.11	/	/	0.11	/	/	-0.09	/	-0.09
酒泉盆地及金塔盆地		嘉峪关市		0.30	0.02	0.69	0.72	0.22	0.34	2.30	1.09	0.57	0.49	2.16	/	/	-0.05	-0.09	-0.14
		肃州区		0.22	0.10	3.43	0.47	0.15	0.30	4.67	1.71	1.62	0.29	3.62	-0.13	-0.01	-0.69	-0.21	-1.05
		金塔县		0.04	0.03	2.88	0.17	/	0.01	3.14	2.12	1.01	0.01	3.14	/	/	/	/	/
		边湾农场		0.00	/	0.12	/	/	/	0.12	0.04	0.02	/	0.06	/	/	-0.06	/	-0.06
		肃南县		/	0.00	0.02	/	/	/	0.03	0.01	/	/	0.01	/	/	-0.01	/	-0.01
		合计		0.57	0.15	7.15	1.36	0.38	0.66	10.26	4.97	3.23	0.80	9.00	-0.13	-0.01	-0.82	-0.30	-1.27

表 5.1-112030 年无工程措施情况下水资源供需平衡表（P=95%）单位：亿 m^3

流域		县（区）	区名称	需水量							供水量				缺水量				
				生活		生产			生态	合计	地表水	地下水	中水	合计	非农业	微灌	渠、管灌	生态	小计
				城镇	农村	农业	工业	火电											
讨赖河	中游	嘉峪关	城区	0.30	/	/	0.72	0.22	0.34	1.59	0.62	0.38	0.49	1.50	/	/	/	-0.09	-0.09
			宏丰	/	/	0.21	/	/	/	0.21	0.21	/	/	0.21	/	/	/	/	/
			新城	/	0.01	0.27	/	/	/	0.28	0.03	0.19	/	0.22	/	/	-0.06	/	-0.06
			文殊	/	0.01	0.15	/	/	/	0.15	0.15	/	/	0.15	/	/	/	/	/
			嘉峪关	/	0.00	0.06	/	/	/	0.06	0.06	/	/	0.06	/	/	/	/	/
			小计	0.30	0.02	0.69	0.72	0.22	0.34	2.30	1.09	0.57	0.49	2.15	/	/	-0.06	-0.09	-0.15
		肃州区	西郊园区	/	/	/	0.19	/	0.17	0.36	0.02	/	/	0.02	-0.13	/	/	-0.21	-0.34
			讨南	0.00	0.02	0.30	/	/	/	0.32	0.09	0.06	/	0.15	/	/	-0.17	/	-0.17
			讨北	0.00	0.01	0.44	/	/	/	0.45	0.14	0.08	/	0.22	/	-0.01	-0.22	/	-0.24
			清水河	0.00	0.02	0.46	/	/	/	0.48	0.05	0.34	/	0.39	/	/	-0.09	/	-0.09
			洪临	/	/	0.13	/	/	/	0.13	0.04	/	/	0.04	/	/	-0.08	/	-0.08
			小计	0.01	0.04	1.34	0.19		0.17	1.74	0.35	0.47	/	0.82	-0.13	-0.01	-0.57	-0.21	-0.92
		省农垦	边湾农场	0.00	/	0.12	/	/	/	0.12	0.04	0.02	/	0.06	/	/	-0.06	/	-0.06
		肃南县	天生场	/	0.00	0.02	/	/	/	0.03	0.01	/	/	0.01	/	/	-0.02	/	-0.02
		合计		0.31	0.06	2.18	0.91	0.22	0.51	4.19	1.48	1.07	0.49	3.04	-0.13	-0.01	-0.70	-0.30	-1.15
	下游	金塔县	鸳鸯	0.04	0.03	2.88	0.17		0.01	3.14	2.07	1.01	0.01	3.09	/	/	-0.05		-0.05
	合计			0.35	0.09	5.06	1.09	0.22	0.52	7.33	3.54	2.08	0.51	6.13	-0.13	-0.01	-0.76	-0.30	-1.20
洪水河片区		肃州区	城区	0.20	/	/	0.20	0.15	0.14	0.68	0.27	0.12	0.29	0.68	/	/	/	/	/
			洪临	0.02	0.05	1.90	0.08	/	/	2.05	0.94	1.03	/	1.97	/	/	-0.08	/	-0.08
			合计	0.21	0.05	1.90	0.28	0.15	0.14	2.74	1.21	1.15	0.29	2.65	/	/	-0.08	/	-0.08
红山河片		肃州区	红山河	/	0.00	0.19	/	/	/	0.20	0.10	/	/	0.10	/	/	-0.10	/	-0.10
酒泉盆地及金塔盆地		嘉峪关市		0.30	0.02	0.69	0.72	0.22	0.34	2.30	1.09	0.57	0.49	2.15	/	/	-0.06	-0.09	-0.15
		肃州区		0.22	0.10	3.43	0.47	0.15	0.30	4.67	1.66	1.62	0.29	3.57	-0.13	-0.01	-0.75	-0.21	-1.10
		金塔县		0.04	0.03	2.88	0.17	/	0.01	3.14	2.07	1.01	0.01	3.09	/	/	-0.05	/	-0.05
		边湾农场		0.00	/	0.12	/	/	/	0.12	0.04	0.02	/	0.06	/	/	-0.06	/	-0.06
		肃南县		/	0.00	0.02	/	/	/	0.03	0.01	/	/	0.01	/	/	-0.02	/	-0.02
		合计		0.57	0.15	7.15	1.36	0.38	0.66	10.26	4.85	3.23	0.80	8.88	-0.13	-0.01	-0.94	-0.30	-1.38

5）设计水平年有工程措施情况下水资源供需平衡分析

设计水平年在有工程措施情况下，经供需平衡计算分析，在 P=50%来水情况下，分析范围内酒泉盆地及金塔盆地实现供需平衡；在 P=75%来水情况下，分析范围内酒泉盆地及金塔盆地实现供需平衡；在 P=90%来水情况下，缺水 0.55 亿 m^3，其中农业缺水 0.43 亿 m^3，生态缺水 0.12 亿 m^3；在 P=95%来水情况下，讨赖河片缺水 0.71 亿 m^3，其中农业缺水 0.55 亿 m^3，生态缺水 0.16 亿 m^3。计算成果见表 5.1-12～5.1-15。讨赖峡水库建成后多年平均来水情况下水资源供需平衡节点详见图 5.1-1。

根据《西北诸河水资源综合规划》，2030 年水平，黑河流域中西部子水系天然生态环境需水量占地表水资源量的 50%。结合《第三次甘肃省水资源调查评价》，在计算内陆河可利用量时，需考虑入境水资源量的利用，同时考虑生态水量的预留，河道内生态用水与《西北诸河水资源综合规划》衔接，黑河流域可开发利用率为 65%。通过分析，讨赖峡水库建成后，流域地表水供水量为 6.23 亿 m^3，占流域地表水水资源量 9.71 亿 m^3 的 64%，符合第三次水资源调查评价关于黑河流域地表水资源开发利用的要求。河道外地表水、地下水总供水量 9.46 亿 m^3，占水资源总量 10.79 亿 m^3 的比例为 88%；参照《2021 年甘肃省水资源公报》中嘉峪关市、酒泉市各行业耗水指标，分析得 2030 年河道外总耗水量为 6.96 亿 m^3，占水资源总量的比例为 64.5%。

表 5.1-122030 年有工程措施情况下水资源供需平衡表（P=50%）单位：亿 m³

流域		县（区）	灌区名称	需水量							供水量				缺水量
				生活		生产			生态	合计	地表水	地下水	中水	合计	
				城镇	农村	农业	工业	火电							
讨赖河	中游	嘉峪关	城区	0.30	/	/	0.72	0.22	0.34	1.59	0.71	0.38	0.49	1.59	0
			宏丰	/	/	0.21	/	/	/	0.21	0.21	/	/	0.21	0
			新城	/	0.01	0.27	/	/	/	0.28	0.09	0.19	/	0.28	0
			文殊	/	0.01	0.15	/	/	/	0.15	0.15	/	/	0.15	0
			嘉峪关	/	0.00	0.06	/	/	/	0.06	0.06	/	/	0.06	0
			小计	0.30	0.02	0.69	0.72	0.22	0.34	2.30	1.23	0.57	0.49	2.30	0
		肃州区	西郊园区	/	/	/	0.19	/	0.17	0.36	0.36	/	/	0.36	0
			讨南	0.00	0.02	0.30	/	/	/	0.32	0.26	0.06	/	0.32	0
			讨北	0.00	0.01	0.44	/	/	/	0.45	0.38	0.08	/	0.45	0
			清水河	0.00	0.02	0.46	/	/	/	0.48	0.15	0.34	/	0.48	0
			洪临	/	/	0.13	/	/	/	0.13	0.13	/	/	0.13	0
			小计	0.01	0.04	1.34	0.19	/	0.17	1.74	1.27	0.47	/	1.74	0
		省农垦	边湾农场	0.00	/	0.12	/	/	/	0.12	0.10	0.02	/	0.12	0
		肃南县	天生场	/	0.00	0.02	/	/	/	0.03	0.03	/	/	0.03	0
		合计		0.31	0.06	2.18	0.91	0.22	0.51	4.19	2.63	1.07	0.49	4.19	0
	下游	金塔县	鸳鸯	0.04	0.03	2.88	0.17	/	0.01	3.14	2.12	1.01	0.01	3.14	0
	合计			0.35	0.09	5.06	1.09	0.22	0.52	7.33	4.75	2.08	0.51	7.33	0
洪水河片区		肃州区	城区	0.20	/	/	0.20	0.15	0.14	0.68	0.27	0.12	0.29	0.68	0
			洪临	0.02	0.05	1.90	0.08	/	/	2.05	1.02	1.03	/	2.05	0
			合计	0.21	0.05	1.90	0.28	0.15	0.14	2.74	1.29	1.15	0.29	2.74	0
红山河片区		肃州区	红山河	/	0.00	0.19	/	/	/	0.20	0.20	/	/	0.20	0
酒泉盆地及金塔盆地		嘉峪关市		0.30	0.02	0.69	0.72	0.22	0.34	2.30	1.23	0.57	0.49	2.30	0
		肃州区		0.22	0.10	3.43	0.47	0.15	0.30	4.67	2.76	1.62	0.29	4.67	0
		金塔县		0.04	0.03	2.88	0.17	/	0.01	3.14	2.12	1.01	0.01	3.14	0
		边湾农场		0.00	/	0.12				0.12	0.10	0.02	/	0.12	0
		肃南县		/	0.00	0.02				0.03	0.03	/	/	0.03	0
		合计		0.57	0.15	7.15	1.36	0.38	0.66	10.26	6.23	3.23	0.80	10.26	0

表 5.1-132030 年有工程措施情况下水资源供需平衡表（P=75%）单位：亿 m³

流域		县（区）	灌区名称	需水量							供水量				缺水量
				生活		生产			生态	合计	地表水	地下水	中水	合计	生态
				城镇	农村	农业	工业	火电							
讨赖河	中游	嘉峪关	城区	0.30	/	/	0.72	0.22	0.34	1.59	0.71	0.38	0.49	1.59	/
			宏丰	/	/	0.21	/	/	/	0.21	0.21	/	/	0.21	/
			新城	/	0.01	0.27	/	/	/	0.28	0.09	0.19	/	0.28	/
			文殊	/	0.01	0.15	/	/	/	0.15	0.15	/	/	0.15	/
			嘉峪关	/	0.00	0.06	/	/	/	0.06	0.06	/	/	0.06	/
			小计	0.30	0.02	0.69	0.72	0.22	0.34	2.30	1.23	0.57	0.49	2.30	/
		肃州区	西郊园区	/	/	/	0.19	/	0.17	0.36	0.36	/	/	0.36	/
			讨南	0.00	0.02	0.30	/	/	/	0.32	0.26	0.06	/	0.32	/
			讨北	0.00	0.01	0.44	/	/	/	0.45	0.38	0.08	/	0.45	/
			清水河	0.00	0.02	0.46	/	/	/	0.48	0.15	0.34	/	0.48	/
			洪临	/	/	0.13	/	/	/	0.13	0.13	/	/	0.13	/
			小计	0.01	0.04	1.34	0.19	/	0.17	1.74	1.27	0.47	/	1.74	/
		省农垦	边湾农场	0.00	/	0.12	/	/	/	0.12	0.10	0.02	/	0.12	/
		肃南县	天生场	/	0.00	0.02	/	/	/	0.03	0.03	/	/	0.03	/
		合计		0.31	0.06	2.18	0.91	0.22	0.51	4.19	2.63	1.07	0.49	4.19	/
	下游	金塔县	鸳鸯	0.04	0.03	2.88	0.17	/	0.01	3.14	2.12	1.01	0.01	3.14	/
	合计			0.35	0.09	5.06	1.09	0.22	0.52	7.33	4.75	2.08	0.51	7.33	/
洪水河片区		肃州区	城区	0.20	/	/	0.20	0.15	0.14	0.68	0.27	0.12	0.29	0.68	/
			洪临	0.02	0.05	1.90	0.08	/	/	2.05	1.02	1.03	/	2.05	/
			合计	0.21	0.05	1.90	0.28	0.15	0.14	2.74	1.29	1.15	0.29	2.74	/
红山河片		肃州区	红山河	/	0.00	0.19	/	/	/	0.20	0.20	/	/	0.20	/
酒泉盆地及金塔盆地		嘉峪关市		0.30	0.02	0.69	0.72	0.22	0.34	2.30	1.23	0.57	0.49	2.30	/
		肃州区		0.22	0.10	3.43	0.47	0.15	0.30	4.67	2.76	1.62	0.29	4.67	/
		金塔县		0.04	0.03	2.88	0.17		0.01	3.14	2.12	1.01	0.01	3.14	/
		边湾农场		0.00	/	0.12	/	/	/	0.12	0.10	0.02	/	0.12	/
		肃南县		/	0.00	0.02	/	/	/	0.03	0.03	/	/	0.03	/
		合计		0.57	0.15	7.15	1.36	0.38	0.66	10.26	6.23	3.23	0.80	10.26	/

表 5.1-142030 年有工程措施情况下水资源供需平衡表（P=90%）单位：亿 m³

流域		县（区）	灌区名称	需水量							供水量				缺水量		
				生活		生产			生态	合计	地表水	地下水	中水	合计	渠、管灌	生态	小计
				城镇	农村	农业	工业	火电									
讨赖河	中游	嘉峪关	城区	0.30	/	/	0.72	0.22	0.34	1.59	0.67	0.38	0.49	1.55	/	-0.04	-0.04
			宏丰	/	/	0.21	/	/	/	0.21	0.21	/	/	0.21	/	/	/
			新城	/	0.01	0.27	/	/	/	0.28	0.07	0.19	/	0.26	-0.02	/	-0.02
			文殊	/	0.01	0.15	/	/	/	0.15	0.12	/	/	0.12	-0.03	/	-0.03
			嘉峪关	/	0.00	0.06	/	/	/	0.06	0.06	/	/	0.06	/	/	/
			小计	0.30	0.02	0.69	0.72	0.22	0.34	2.30	1.14	0.57	0.49	2.21	-0.05	-0.04	-0.09
		肃州区	西郊园区	/	/	/	0.19	/	0.17	0.36	0.27	/	/	0.27	/	-0.08	-0.08
			讨南	0.00	0.02	0.30	/	/	/	0.32	0.20	0.06	/	0.26	-0.06	/	-0.06
			讨北	0.00	0.01	0.44	/	/	/	0.45	0.30	0.08	/	0.37	-0.08	/	-0.08
			清水河	0.00	0.02	0.46	/	/	/	0.48	0.11	0.34	/	0.45	-0.03	/	-0.03
			洪临	/	/	0.13	/	/	/	0.13	0.10	/	/	0.10	-0.03	/	-0.03
			小计	0.01	0.04	1.34	0.19		0.17	1.74	0.98	0.47	/	1.45	-0.20	-0.08	-0.29
		省农垦	边湾农场	0.00	/	0.12	/	/	/	0.12	0.10	0.02	/	0.12	/	/	/
		肃南县	天生场	/	0.00	0.02	/	/	/	0.03	0.03	/	/	0.03	/	/	/
		合计		0.31	0.06	2.18	0.91	0.22	0.51	4.19	2.25	1.07	0.49	3.81	-0.26	-0.12	-0.38
	下游	金塔县	鸳鸯	0.04	0.03	2.88	0.17	/	0.01	3.14	2.12	1.01	0.01	3.14	/	/	/
	合计			0.35	0.09	5.06	1.09	0.22	0.52	7.33	4.37	2.08	0.51	6.95	-0.26	-0.12	-0.38
洪水河片区		肃州区	城区	0.20	/	/	0.20	0.15	0.14	0.68	0.27	0.12	0.29	0.68	/	/	/
			洪临	0.02	0.05	1.90	0.08	/	/	2.05	0.94	1.03	/	1.97	-0.08	/	-0.08
			合计	0.21	0.05	1.90	0.28	0.15	0.14	2.74	1.21	1.15	0.29	2.65	-0.08	/	-0.08
红山河片区		肃州区	红山河	/	0.00	0.19	/	/	/	0.20	0.11	/	/	0.11	-0.09	/	-0.09
酒泉盆地及金塔盆地		嘉峪关市		0.30	0.02	0.69	0.72	0.22	0.34	2.30	1.14	0.57	0.49	2.21	-0.05	-0.04	-0.09
		肃州区		0.22	0.10	3.43	0.47	0.15	0.30	4.67	2.30	1.62	0.29	4.21	-0.37	-0.08	-0.46
		金塔县		0.04	0.03	2.88	0.17	/	0.01	3.14	2.12	1.01	0.01	3.14	/	/	/
		边湾农场		0.00	/	0.12	/	/	/	0.12	0.10	0.02	/	0.12	/	/	/
		肃南县		/	0.00	0.02	/	/	/	0.03	0.03	/	/	0.03	/	/	/
		合计		0.57	0.15	7.15	1.36	0.38	0.66	10.26	5.69	3.23	0.80	9.71	-0.43	-0.12	-0.55

表 5.1-152030 年有工程措施情况下水资源供需平衡表（P=95%）单位：亿 m³

流域		县（区）	灌区名称	需水量							供水量				缺水量		
				生活		生产			生态	合计	地表水	地下水	中水	合计	渠、管灌	生态	小计
				城镇	农村	农业	工业	火电									
讨赖河	中游	嘉峪关	城区	0.30	/	/	0.72	0.22	0.34	1.59	0.66	0.38	0.49	1.54	/	-0.05	-0.05
			宏丰	/	/	0.21	/	/	/	0.21	0.21	/	/	0.21	/	/	/
			新城	/	0.01	0.27	/	/	/	0.28	0.07	0.19	/	0.26	-0.03	/	-0.03
			文殊	/	0.01	0.15	/	/	/	0.15	0.11	/	/	0.11	-0.04	/	-0.04
			嘉峪关	/	0.00	0.06	/	/	/	0.06	0.06	/	/	0.06	/	/	/
			小计	0.30	0.02	0.69	0.72	0.22	0.34	2.30	1.12	0.57	0.49	2.19	-0.07	-0.05	-0.12
		肃州区	西郊园区	/	/	/	0.19	/	0.17	0.36	0.25	/	/	0.25	/	-0.11	-0.11
			讨南	0.00	0.02	0.30	/	/	/	0.32	0.19	0.06	/	0.25	-0.07	/	-0.07
			讨北	0.00	0.01	0.44	/	/	/	0.45	0.28	0.08	/	0.35	-0.10	/	-0.10
			清水河	0.00	0.02	0.46	/	/	/	0.48	0.11	0.34	/	0.44	-0.04	/	-0.04
			洪临	/	/	0.13	/	/	/	0.13	0.09	/	/	0.09	-0.04	/	-0.04
			小计	0.01	0.04	1.34	0.19		0.17	1.74	0.91	0.47	/	1.38	-0.25	-0.11	-0.36
		省农垦	边湾农场	0.00	/	0.12	/	/	/	0.12	0.10	0.02	/	0.12	/	/	/
		肃南县	天生场	/	0.00	0.02	/	/	/	0.03	0.03	/	/	0.03	/	/	/
		合计		0.31	0.06	2.18	0.91	0.22	0.51	4.19	2.15	1.07	0.49	3.71	-0.32	-0.16	-0.48
	下游	金塔县	鸳鸯	0.04	0.03	2.88	0.17		0.01	3.14	2.12	1.01	0.01	3.14	/	/	/
	合计			0.35	0.09	5.06	1.09	0.22	0.52	7.33	4.27	2.08	0.51	6.86	-0.32	-0.16	-0.48
洪水河片区		肃州区	城区	0.20	/	/	0.20	0.15	0.14	0.68	0.27	0.12	0.29	0.68	/	/	/
			洪临	0.02	0.05	1.90	0.08	/	/	2.05	0.88	1.03	/	1.91	-0.14	/	-0.14
			合计	0.21	0.05	1.90	0.28	0.15	0.14	2.74	1.15	1.15	0.29	2.60	-0.14	/	-0.14
红山河片区		肃州区	红山河	/	0.00	0.19	/	/	/	0.20	0.10	/	/	0.10	-0.10	/	-0.10
酒泉盆地及金塔盆地		嘉峪关市		0.30	0.02	0.69	0.72	0.22	0.34	2.30	1.12	0.57	0.49	2.19	-0.07	-0.05	-0.12
		肃州区		0.22	0.10	3.43	0.47	0.15	0.30	4.67	2.16	1.62	0.29	4.08	-0.48	-0.11	-0.59
		金塔县		0.04	0.03	2.88	0.17		0.01	3.14	2.12	1.01	0.01	3.14	/	/	/
		边湾农场		0.00	/	0.12	/	/	/	0.12	0.10	0.02	/	0.12	/	/	/
		肃南县		/	0.00	0.02	/	/	/	0.03	0.03	/	/	0.03	/	/	/
		合计		0.57	0.15	7.15	1.36	0.38	0.66	10.26	5.52	3.23	0.80	9.55	-0.55	-0.16	-0.71

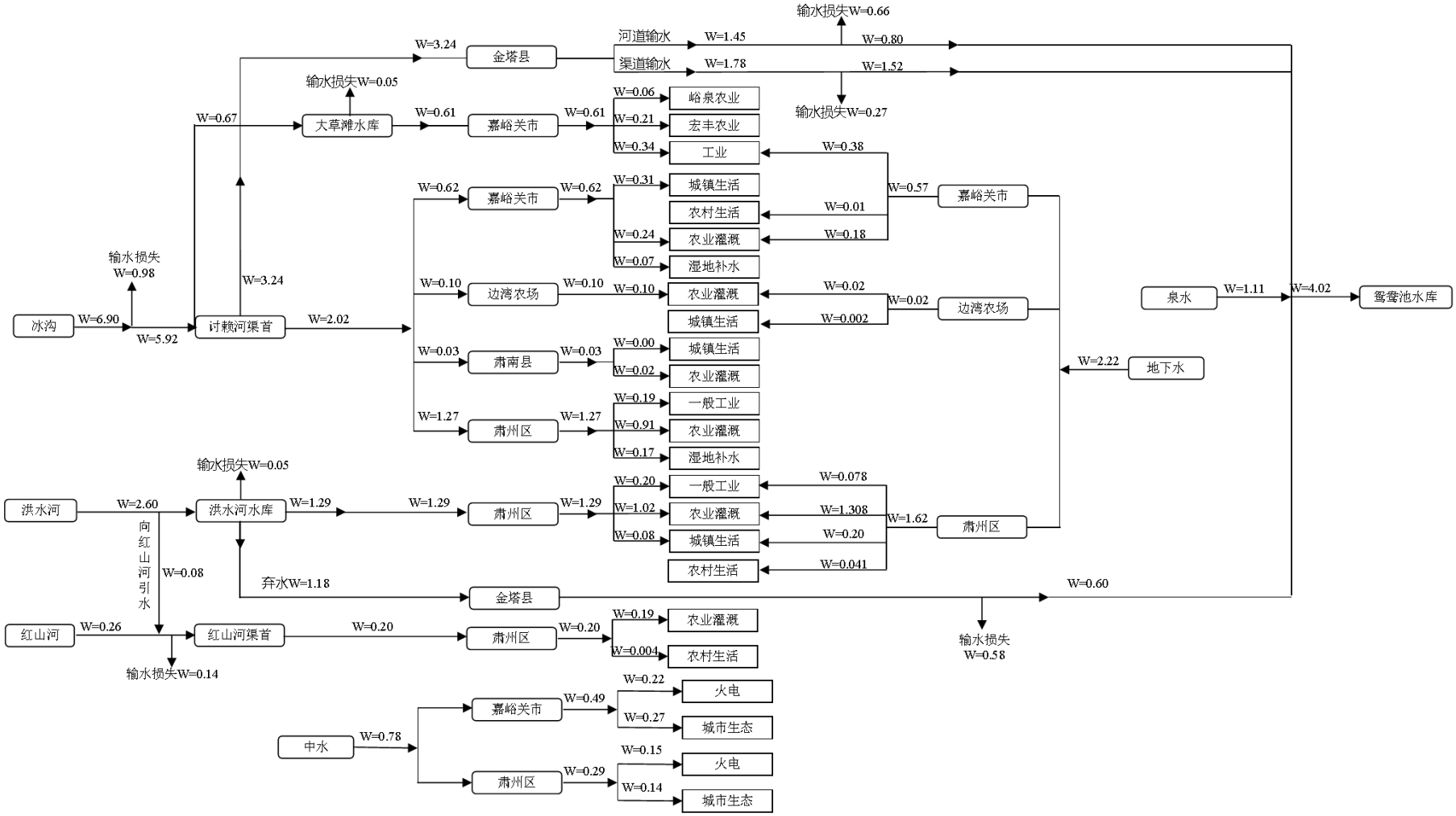


图 5. 1-12030 年讨赖峡水库建成后多年平均来水情况下水资源供需平衡节点图

6）设计水平年讨赖渠首断面需讨赖河地表水供水过程

设计水平年讨赖峡水库供水对象既有工业生活，又有农业灌溉，设计用水过程分行业计算后叠加，城市生活供水过程按照月均用水考虑各月用水日变化系数推求，考虑嘉峪关市设计水平年将发展为大型城市，日变化系数取 1.3。工业生产供水按照日均用水过程供给，农业灌溉按照确定的灌溉制度推算逐月供水过程供给。综合以上各项，设计水平年讨赖河渠首断面需水库调节供水过程见表 5.1-16，供水过程线见图 5.1-2。

表 5.1-16 设计水平年讨赖渠首断面需讨赖河地表水供水过程表单位：万 m³

月份 / 行业		一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	全年
城市生活		207	233	233	233	311	337	337	285	259	259	207	207	3109
工业生产		411	427	427	427	475	490	490	459	443	443	411	411	5315
农业灌溉	渠管灌	0	0	356	2689	1924	2976	1882	1334	106	506	861	0	12633
	微灌	0	0	225	640	549	712	331	197	146	27	18	0	2846
	合计	0	0	580	3329	2474	3688	2213	1532	252	533	879	0	15479
城市生态		0	0	0	822	767	767	0	0	0	0	0	0	2357
合计		618	660	1240	4812	4026	5283	3040	2275	954	1235	1497	618	26260

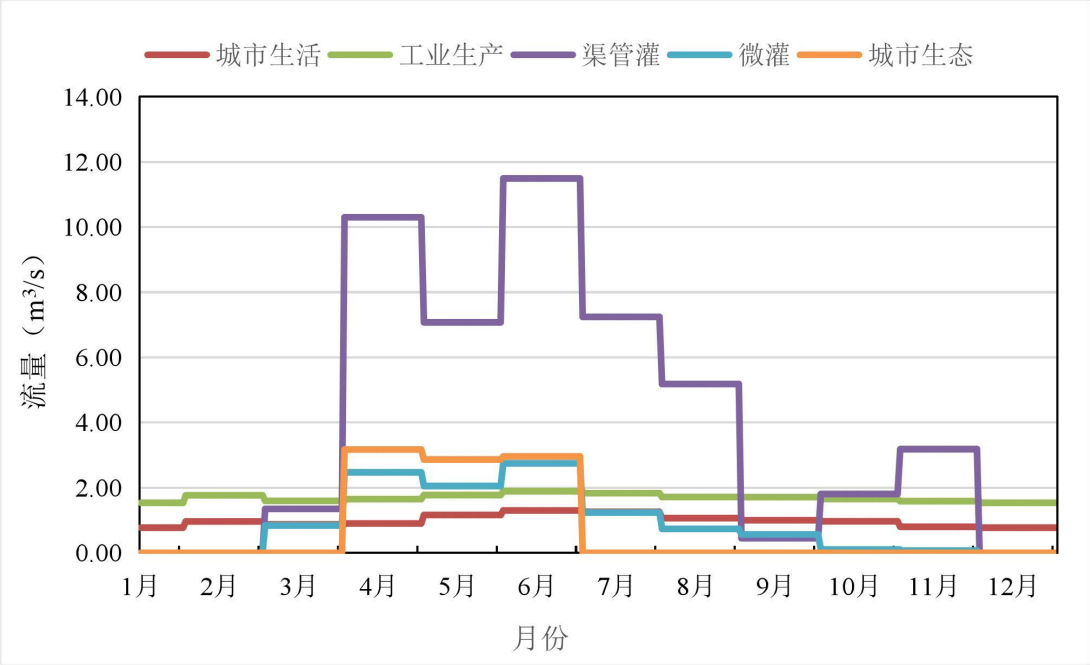


图 5.1-2 设计水平年讨赖河地表水供水过程线

5.1.1.3 水资源配置方案

根据拟定供水方案，确定规划 2030 年酒泉盆地水资源配置方案见表 5.1-17、讨赖河流域下游水资源配置见表 5.1-18。

表 5.1-17 设计水平年酒泉盆地水资源配置（P=50%）单位：亿 m^3

序号	项目	嘉峪关	肃州区	边湾	肃南	合计
一	**新鲜水**	**1.81**	**4.38**	**0.12**	**0.03**	**6.34**
1	地表水	1.23	2.76	0.10	0.03	4.12
（1）	**讨赖河**	**1.23**	**1.27**	**0.10**	**0.03**	**2.63**
	城镇生活	0.31			0.00	0.31
	一般工业	0.34	0.19			0.53
	农业灌溉	0.51	0.91	0.10	0.02	1.55
	湿地补水	0.07	0.17			0.24
（2）	**红山河**		**0.20**			**0.20**
	农村生活		0.004			0.00
	一般工业					0.00
	农业灌溉		0.19			0.19
（3）	**洪水河**		**1.29**			**1.29**
	城镇生活		0.08			0.08
	一般工业		0.20			0.20
	农业灌溉		1.02			1.02
2	**地下水**	**0.57**	**1.62**	**0.02**		**2.22**
	城镇生活		0.20	0.002		0.20
	农村生活	0.01	0.041			0.05
	一般工业	0.38	0.078			0.46
	农业灌溉	0.18	1.308	0.02		1.51
二	**中水**	**0.49**	**0.29**			**0.78**
	火电	0.22	0.15			0.38
	城市生态	0.27	0.14			0.41
合计		**2.30**	**4.67**	**0.12**	**0.03**	**7.13**

表 5.1-18 设计水平年金塔盆地水资源配置（P=50%）单位：亿 m^3

序号	项目	水量
一	新鲜水	3.13
1	地表水	2.12
1.1	非农业	0.21
1.2	农业灌溉	1.91
2	地下水	1.01
2.1	农村生活	0.03
2.2	农业灌溉	0.98
二	中水	0.01
1	城市生态	0.01
合计		3.14

5.1.2 施工期水文情势变化分析

讨赖峡水库采用上游围堰与坝体相结合一次拦断河床全年挡水，利用导流洞导流的方式。导流洞布置在河床左岸，与泄洪洞排沙洞采用“龙抬头”的形式结合利用。工程开工后的第二年 3 月中旬截流，截流标准相应流量 Q=12.6m^3/s。汛期围堰挡水，第三年汛前坝体填筑高度高于上游围堰，度汛方式为坝体挡水、导流洞过水；至第三年 9 月底，坝体施工至坝顶高程 3190.3m。并在第三年 10 月初下闸蓄水，至第四年 5 月完成“龙抬头”段改建施工。

在截流期间，除龙口下游局部河段流速有所增大外，下泄流量不发生变化。截流后上游来水经导流洞泄放至原河道，对下游水文情势无影响。

5.1.3 运行期水文情势影响评价

（1）库区水文情势影响评价

讨赖峡水库工程蓄水后，库区干流回水 8.62km，库区河段水深、水面面积、流速等水文情势较天然河道发生变化。讨赖峡水库具有多年调节性能，兴利调节水位在 3155.5m（死水位）～3185.1m（正常蓄水位）之间变动，水位变幅 32.2m。水库建设后，库区河段水位均较原水位有不同程度抬升，越靠近坝址抬升越明显。

讨赖峡水库坝址天然设计年平均流量为 11.51m^3/s，在多年平均条件下，干流库尾断面平均水深由 0.23m 提高到 2.23m，提高了 2.0m；平均水面宽度由 27.0m 增加到 40.0m，增加了 13.0m；流速由 1.8m/s 降低到 0.13m/s，降低了 1.67m/s。库中断面平均水深由 0.32m 提高到 37.2m，提高了 36.88m；平均水面宽度由 24.0m 增加到 271.0m，增加了 247m；流速由 1.50m/s 降低到 0.001m/s。坝前断面平均水深由 0.5m 提高到 67.2m，提高了 66.7m；平均水面宽度由 28.9m 增加到 446m，增加了 417.1m；流速由 0.80m/s 降低到 0.0004m/s。因水位抬升，坝前水深增加、水面变宽，库区河段的水域面积由原河道的 0.22km^2，增加至正常蓄水位时的 2.98km^2，比天然状态下增加了 13.6 倍。大坝阻隔导致库区河段流速均较原天然流速有不同程度的减缓，越靠近坝址减缓越明显，至坝前接近为 0，库区河段从河道急流型转为湖泊缓流型。

（2）坝址下游水文情势影响评价

运行期受工程调蓄和供水影响，坝址下泄水量较天然状况将出现不同程度减少，年内水文过程将发生明显改变。

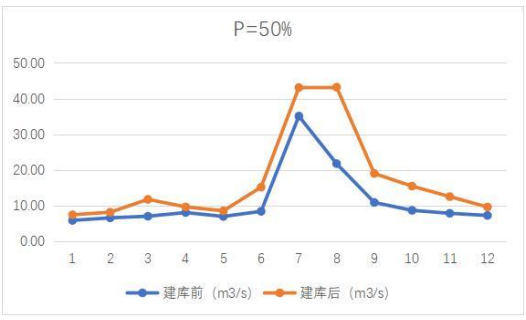
根据设计代表年确定原则，按典型年年径流量接近设计频率年径流量为原则并考虑需水期较枯对供水不利年份，分别选取 1979~1980 年、1996~1997 年、1984~1985 年、1970~1971 年为 P=50%、P=75%、P=90%、P=95%代表年的典型年。从年际变化看，平水年、偏枯年、枯水年、特枯年坝址年下泄水量（含生态基流量）分别为 13592 万 m^3、11818 万 m^3、11738 万 m^3、19093 万 m^3。

为分析工程建设对下游河段水文情势的影响，选择坝下断面进行水文情势影响分析。根据工程建设前后不同来水保证率下各典型年逐月的下泄流量变化比较，坝下断面平水年（P=50%）各月流量变化幅度在-80.56%（4 月）~-0.1.76%（8 月）之间；偏枯水年（P=75%）各月流量变幅为-78.68%（7 月）~-8.08%（10 月）；枯水年（P=90%）各月流量变幅为-76.83%（11 月）~-15.99%（10 月）；特枯年（P=95%）各月流量变幅为-77.58%（5 月）~-3.65%（10 月）。说明讨赖峡水库建成后，平水年、偏枯年、枯水年各月下泄流量均降低。平水年、偏枯年、枯水年、特枯年出库流量较天然状况在部分时段发生了较大变化。

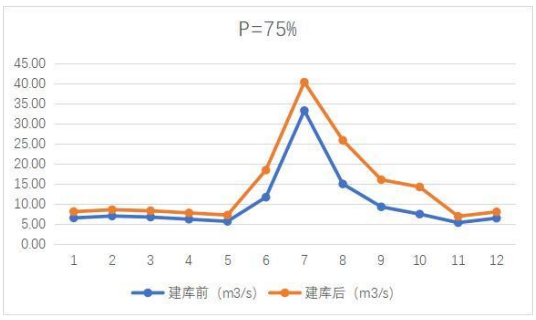
坝址处典型年坝下逐月流量变化情况见表 5.1-19。

表 5.1-19　坝址处典型年坝下逐月流量变化情况表

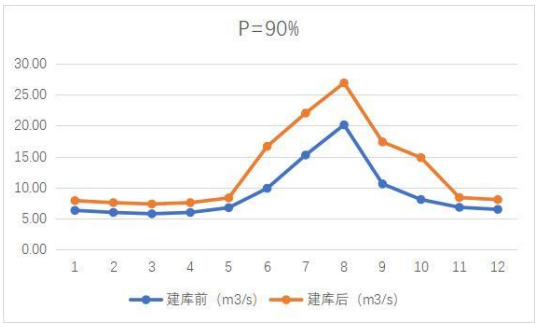
频率	月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
P=50%	建库前（m^3/s）	5.90	6.62	7.06	8.11	7.01	8.44	35.09	21.79	10.92	8.72	7.89	7.28
	建库后（m^3/s）	1.58	1.58	4.74	1.58	1.58	6.78	7.98	21.41	8.10	6.78	4.67	2.37
	变化值（m^3/s）	-4.33	-5.04	-2.32	-6.53	-5.43	-1.66	-27.11	-0.38	-2.82	-1.94	-3.21	-4.92
	变化率（%）	-73.29	-76.19	-32.90	-80.56	-77.50	-19.72	-77.25	-1.76	-25.81	-22.26	-40.75	-67.52
P=75%	建库前（m^3/s）	6.41	6.89	6.62	6.09	5.55	11.59	33.23	14.91	9.19	7.37	5.23	6.36
	建库后（m^3/s）	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	6.78	7.09	10.92	6.78	6.78	1.58	1.58
	变化值（m^3/s）	-4.83	-5.31	-5.05	-4.51	-3.98	-4.82	-26.15	-3.99	-2.41	-0.60	-3.66	-4.78
	变化率（%）	-75.41	-77.12	-76.20	-74.11	-71.62	-41.55	-78.68	-26.76	-26.26	-8.08	-69.88	-75.20
P=90%	建库前（m^3/s）	6.31	5.98	5.76	5.98	6.75	9.88	15.25	20.14	10.59	8.06	6.80	6.47
	建库后（m^3/s）	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	6.78	6.78	6.78	6.78	6.78	1.58	1.58
	变化值（m^3/s）	-4.73	-4.40	-4.18	-4.40	-5.17	-3.10	-8.48	-13.36	-3.81	-1.29	-5.23	-4.90
	变化率（%）	-75.01	-73.64	-72.63	-73.64	-76.64	-31.39	-55.58	-66.36	-36.02	-15.99	-76.83	-75.65
P=95%	建库前（m^3/s）	6.54	6.59	6.26	6.65	7.03	7.80	17.03	15.22	9.07	7.03	6.43	6.15
	建库后（m^3/s）	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	6.78	6.78	6.78	6.78	6.78	1.58	1.58
	变化值（m^3/s）	-4.96	-5.02	-4.69	-5.07	-5.46	-1.03	-10.26	-8.44	-2.29	-0.26	-4.85	-4.58
	变化率（%）	-75.89	-76.09	-74.83	-76.29	-77.58	-13.15	-60.22	-55.49	-25.26	-3.65	-75.48	-74.38



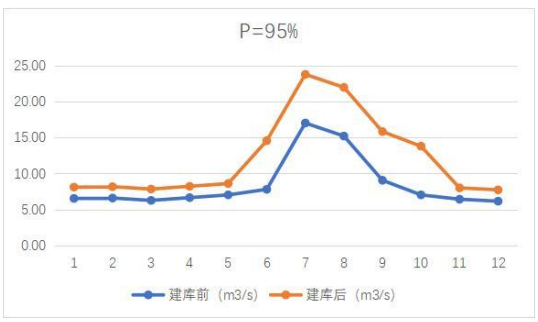
平水年（P=50%）讨赖峡水库建库前后流量变化图



偏枯水年（P=75%）讨赖峡水库建库前后流量变化图



枯水年（P=90%）讨赖峡水库建库前后流量变化图



特枯水年（P=95%）讨赖峡水库建库前后流量变化图

图 5.1-1　平、枯水年讨赖峡水库建库前后流量变化图

(3)区域地表水水文情势影响

在现有骨干引水工程基础上，讨赖峡水库建成后将改变天然河流原有的河道形态形成库区水面，水位上升，水面面积增大，水面比降变缓，水流流速降低等，水库坝址以下河段来水过程除大洪水外基本上完全受人为控制，影响水库下游约300km 河段的水文情势。通过骨干调蓄工程优化调度实施，流域水资源时空分布进一步发生改变，有利于缓解中游灌溉高峰期水资源供需矛盾，缓和流域内中下游和各用水部门的用水矛盾，提高供水保证程度，改善鸳鸯池断面的来水过程，满足下游北海子的生态用水，促进生态修复。

（4）对下游尾闾生态环境的影响

讨赖峡水库建成后，通过骨干调蓄工程对流域水资源的统一管理和调度，可保证下游尾闾北海子的生态需水量，维持一定的水面面积，满足水生生态所需的水域环境，有利于地下水位回升，为北海子及其周边生态环境逐步走向良性循环创造条件。规划在多年平均来水情况下，每年至少下泄 1550 万 m^3水进入尾闾的北海子，基本可以满足北海子水生生物正常生长发育，有效补充北海子周边地下水，有利于地下水位回升，为北海子及其周边生态环境逐步走向良性循环创造条

件。通过向甘肃嘉峪关草湖国家湿地公园、甘肃酒泉花城湖国家湿地公园供水，有利于湿地公园生态环境的恢复，对湿地公园有利。

5.1.4 对中下游湿地的影响

（1）湿地现状

讨赖河流域属于典型的内陆干旱区，水资源十分紧缺，生态系统非常脆弱，同时讨赖河流域又是河西走廊非常重要的自然湿地保护区。目前，中游区内已设两个国家级湿地公园，其中嘉峪关草湖国家湿地公园，面积 1379hm^2，酒泉市肃州区酒泉花城湖国家湿地公园，面积 559hm^2，是我国西北内陆干旱地区自然形成的多类型、多层次的复杂生态系统，具有水陆过度性、系统胞弱性.功能多样性和结构复杂性等特征，拥有集湖泊水域、沼泽芦苇、戈壁荒漠等独具特色的自然旅游资源，在黑河流城乃至河西生态平衡中发挥着要作用，生态价值极高。

①嘉峪关草湖国家湿地公园

嘉峪关草湖国家湿地公园位于嘉峪关市东北部，地处巴丹吉林沙漠和蒙新戈壁前沿，总面积 1379 公顷，是由讨赖河、露头泉水和地下水形成的天然沼泽湿地和人工湿地，包括草本沼泽湿地、灌丛沼泽湿地和库塘湿地，于 2013 年 12 月由国家林业局批准创建国家湿地公园。独特的自然地理环境造就了草湖湿地内沙漠、绿洲、湿地、湖泊景观共寓一境的景观，发挥着防风固沙、蓄水灌溉、改善气候等生态功能，在保护生态环境、保持生物多样性、促进生态文明建设中起着不可替代的作用，是嘉峪关市乃至河西走廊区域绿色生态屏障的重要组成部分。同时，也孕育了丰富的生物多样性资源，草湖湿地内植被以沙生植物和水生植物群落为主，共有 4 个植被型组、6 个植被型、22 个主要的群系，有野生高等植物 25 科 48 属 66 种；野生动物 27 目 49 科 142 种，以鸟类居多，鸟类又以水禽数量居多，草湖湿地因此也成了鸟类迁徙的重要停留地、栖息地、繁衍地，形成了一个较为完整的生物多样性综合体。

②肃州区湿地

肃州区现状湿地总面积 12667hm^2。依据《酒泉市肃州区湿地保护利用总体规划（2016～2030 年）》，讨赖河流域肃州区范围内湿地恢复面积为 931hm^2，折合面积为 1.40 万亩，遥感解译分析河流湿地面积 3424 hm^2；人工湿地面积 4503hm^2；湖泊湿地面积 380hm^2；沼泽湿地 4500hm2。肃州区现状湿地总面积

12667hm^2，遥感解译分析河流湿地面积 3424hm^2；人工湿地面积 4503hm^2；湖泊湿地面积 380hm^2；沼泽湿地 4500hm^2。根据《酒泉市肃州区湿地保护利用总体规划（2016-2030）》，肃州区湿地划分为三个片区和五河条带。三片区指三个湿地集中连绵分布的湿地保护片区。分别是以六分西滩-锅盖梁水库-花城湖一带沼泽湿地组成的花城湖湿地保护片区；以铧尖镇焦家咀水库、付家海子水库等人工湿地组成的铧尖乡湿地保护片区；以鸳鸯池水库周边湿地组成的鸳鸯池湿地保护片区。五带指五条由河流廊道串联的湿地保护带。分别是边湾滩-夹边沟湿地保护带；清水河湿地保护带；北大河湿地保护带；临水河湿地保护带；野猪沟湿地保护带。其中肃州区花城湖湿地公园位于酒泉市区东北方向 23 公里处，素称“第二个月牙泉”美誉，2013 年 12 月国家批准。耗水定额按照 1200mm 考虑，湿地生态补水量为 1597 万 m^3/a。

③下游北海子湿地

北海子湿地位于金塔县西北端的西坝乡，距县城 35km。20 多年前北海子曾是金塔县最大的盐池，后来由于缺水，资源一度枯竭。从 2000 年开始，金塔县打通西线行洪河道，陆续向北海子注入洪水，同时实施防风固沙和禁牧封育等措施，使区域内生态逐步得到恢复，如今这里已形成近 4078h ㎡的湿地面积，生长着密集的芦苇、香蒲等 26 种沙生、水生植物。丰富的湿地资源为迁徙水禽提供了良好的栖息和繁衍环境，区域内分布着黑鹳、鹈喉羚、天鹅和白鹭等众多鸟类资源，其中国家一、二级保护鸟类达 14 种。北海子湿地具有典型的干旱地区湿地生态系统特性，是河西走廊重要的自然湿地，进一步加强北海子湿地的保护管理对维护该区域生态系统的稳定性和生物多样性保护具有极其重要的意义。根据需水预测，保持北海子湿地面积，每年需补水 1500 万 m^3。2021 年，省水利厅以“甘水资源函【2021】26 号文”印发《甘肃省水利厅关于印发讨赖河生态水量保障实施方案的函》，明确解放村水库出库断面生态水量保障目标为年下泄水量 1550 万 m^3，基本生态水量目标保证率应不小于 75%。因此，本次北海子湿地生态水量取 1550 万 m^3。

除已设湿地公园外，肃州区在城区周边的银达、三墩、铧尖、泉湖等乡镇分布有大范围的湿地，交错分布于各乡镇。下游金塔县西北端的西坝乡北海子湿地，距县城 35km，面积近 4078km^2。流域湿地生态系统呈现多样化特征，包含了沼

泽、河流、灌丛等湿地类型，湿地内分布有大面积的怪柳灌丛和胡杨林，是国际上和中国西部鸟类迁徙的重要停留地，具有丰富的生物多样性及其保护价值。中游湿地以沼泽和洪泛平原湿地为主，下游北海子湿地已经形成约 20km^2 的水域面积，生长着密集的芦苇、香蒲等 26 种沙生、水生植物，分布着黑鹳、鹈喉羚、天鹅和白鹭等众多鸟类资源，其中国家一、二级保护鸟类达 14 种。

（2）影响分析

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2022)，本评价从湿地面积变化、生态系统结构变化、生物多样性等方面进行影响分析。

①面积变化

由于中游多年的持续超采，泉水出露逐年减少，旱区湿地面临萎缩。

讨赖峡水库建设后，可在保障区域社会经济发展的基础上，有效控制地下水的开采量，酒泉盆地地下水用水总量由 3.21 亿 m³减为 2.22 亿 m³，可以有效地促进地下水特别是超采区地下水位止降回升，地下水超采区面积逐年缩小，地下水资源得到合理利用和有效保护；确保特枯干旱年份水资源的应急保障与有效供给，实现地下水资源的可持续利用，促进经济社会可持续发展。中下游区域地下水位基本稳定，实现正均衡；

根据《嘉峪关市草湖湿地规划》，到 2030 年湿地面积 1123hm^2。草湖湿地现状面积 712hm^2，遥感解译分析湖泊湿地面积 280hm^2，沼泽湿地 432hm^2，结合规划拟恢复湿地面积 411hm^2。参考敦煌水资源合理利用与保护规划，按湿地综合耗水定额 1200mm/a，渠道综合输水系数取 0.7，计算湿地生态补水量为 545 万 m³/a。同时可通过与鸳鸯池水库的联合调度，可在满足鸳鸯灌区社会经济用水的前提下，实现向北海子湿地每年补水 1550 万 m³，有力地保障旱区生态系统安全、改善区域生态环境。

②生态系统结构变化

本次主要是进行生态补水，湿地面积增大，生态系统结构不会发生大的变化，生物群落密度将有一定程度的增加。补水后，生态环境更适宜现有鸟类、水禽等生长繁殖，同时有利于植物群落生长。

③生物多样性

草湖湿地内植被以沙生植物和水生植物群落为主，共有 4 个植被型组、6 个植被型、22 个主要的群系，有野生高等植物 25 科 48 属 66 种；野生动物 27 目 49 科 142 种，以鸟类居多，鸟类又以水禽数量居多，草湖湿地因此也成了鸟类迁徙的重要停留地、栖息地、繁衍地，形成了一个较为完整的生物多样性综合体。结合规划拟恢复湿地面积 411hm^2，区域内生物多样性将得到一定程度的有利发展。

中游国家湿地公园对保障周边地区农业生产和生态环境的良性循环和生物多样性具有重要意义。湿地水源主要由上游农田灌溉回归水和汛期洪水补给，但近年来由于农田节水措施的实施和汛期水量的减少，湿地萎缩，生态多样性受到威胁。为遏制生态环境的进一步恶化和生物多样性的衰退，通过讨赖河流域水资源调度管理，适时向中游湿地补水，可为稳定中游湿地提供必需的水资源条件，促进流域生态恢复和全流域生态环境改善。

规划在多年平均来水情况下，每年至少下泄 1550 万 m^3 水进入尾闾的北海子，基本可以满足北海子水生生物正常生长发育，有效补充北海子周边地下水，有利于地下水位回升，为北海子及其周边生态环境逐步走向良性循环创造条件。通过向甘肃嘉峪关草湖国家湿地公园、甘肃酒泉花城湖国家湿地公园供水，有利于湿地公园生态环境的恢复，对湿地公园有利。

从上述分析可以看出，讨赖河水库建成后，枯水年和特枯水年下泄生态流量总体增加，平水年下泄流量降低，水库的多年调节，可有效缓解枯水期下游生态缺水的不利影响。在水资源利用方面，工程取水水源为讨赖河干流地表水，工程建成后下游用水户水源影响不大。

5.1.5 取水对水资源状况和其他用水户的影响

（1）对下游祁青工业园区用水影响

根据调查，项目区下游为祁青工业集中区祁青片区，根据《肃南裕固族自治县祁青工业集中区总体发展规划（2022—2035）》，祁青片区生产生活用水现状供水主要为地下水，园区所在地小柳沟河盆地地下水现状开采量为 10240 立方米/天，占地下水允许开采量 14070 立方米/天的 72.78%。

根据供水规划：规划建设统一集中的供水系统，合理开采统一调配，提高水资源利用率，保证园区生产生活用水。

规划从镜铁山三级电站尾水取水，利用泵站梯级抽水，建成统一供水系统，向讨赖河西岸各选矿企业供水，同时充分利用两条季节性河流在丰水期的水源和现有水源，在珠龙关河建调蓄水库，保证园区的正常生产需求。根据规划用水量预测，祈青片区用水量为 34936.20m³/d（0.404m³/s）。根据《甘肃省讨赖河生态水量保障实施方案》（甘肃省水利厅，2020 年 12 月），镜铁山三级水电站枯水期最小下泄流量值为 1.71(m³/s)，丰水期最小下泄流量值为 1.98(m³/s)，满足祈青片区取水量要求。

讨赖峡水库建成后，枯水期最小下泄流量值为 2.30(m³/s)，丰水期最小下泄流量值为 4.60(m³/s)，满足祈青片区取水量要求。

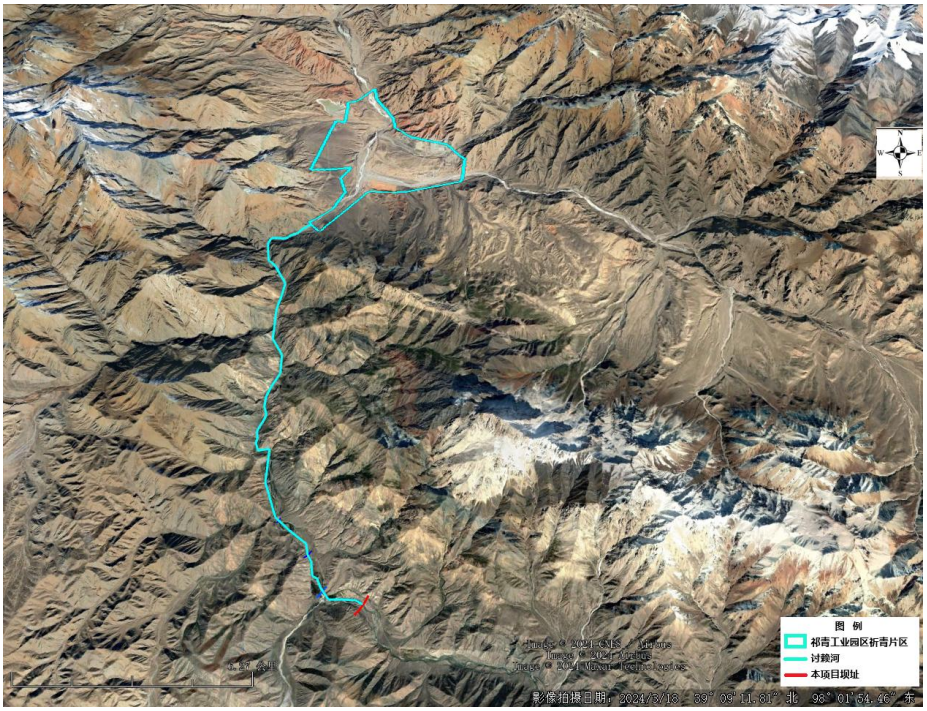


图 5.1-2　本项目与下游祁青工业集中区（祈青片区）位置关系图

（2）对下游电站的影响

从该河段现状调查情况看，讨赖河干流从入峡口至冰沟电站之间已建及在建水电站共计有十座，从上至下分别为白石头口子三级水电站、白石头口子四级水电站、镜铁山一级水电站、镜铁山二级水电站、镜铁山三级水电站、讨赖河一级水电站、讨赖河二级水电站、东水峡水电站、讨赖河三道湾水电站、冰沟一级水电站，上述电站均位于拟建讨赖峡水库下游。其中已建五座水电站包括：镜铁山一级~三级水电站、东水峡水电站和冰沟一级水电站；在建有五座，包括白石头口子三级水电站、白石头口子四级水电站、讨赖河一级和二级合并开发成讨赖河

水电站和讨赖河三道湾水电站，详见图 5.1-3，本次收集讨赖峡水库下游现状已建电站参数见表 5.1-20。区内冰沟电站为日调节引水式水电站，其他均为无调节引水式电站。现状讨赖峡水库下游各电站坝址至厂址之间无引水需求，不会改变河流的天然状况，在现行“定时不定量”制度下，在下游用户引水允许的条件下，可调峰运行，对河流下游电站发电及用水不会产生不利影响。



图 5.1-3　讨赖河干流已建及在建水电站分布图

表 5.1-20　讨赖峡水库下游已建电站情况

序号	电站名称	正常蓄水位（m）	装机容量（MW）	保证出力（MW）	年发电量（万 kW.h
1	白石头三级	3061	17.6	4.8	7056
2	白石头四级	2976	6	2.4	2838
3	镜铁山一级电站	2940	26.55	11.26	13744
4	东水峡	2568	52.8	16.43	24300
5	冰沟一级	2040	21	10.78	12400

（3）对区域用水影响

本项目实施后，项目区内不新开地下水，有利于区域地下水超采区治理和灌区周边的生态恢复。设计 2030 年地下水总补给量为 4.553 亿 m^3/a，其中河水渗漏 2.18 亿 m^3/a，渠系及田间回归补给 1.538 亿 m^3/a，井灌回归补给 0.23 亿 m^3/a。降水和凝结水入渗及山前侧渗补给 0.605 亿 m^3/a。河水渗漏 2.18 亿 m^3/a 中讨赖河渠首以上补给 1.02 亿 m^3/a，讨赖河渠首以下补给 0.62 亿 m^3/a，洪水河渗漏补给 0.54 亿 m^3/a。地下水总排泄量 4.55 亿 m^3/a，其中地下水开采 1.73 亿 m^3/a，潜水蒸发 1.02 亿 m^3/a，泉水溢出 1.1 亿 m^3/a，讨赖河干流河道排泄 0.52 亿 m^3/a，侧向径流排泄 0.18 亿 m^3/a。地下水均衡差（蓄变量）为 0.003 亿 m^3/a，基本处于均衡状态。和现状水平年地下水均衡对比，地下水总补给量减少了 0.94 亿 m^3/a，主要是河渠渗漏量减少。相应地下水排泄量减少了 1.121 亿 m^3/a，泉水溢出量减少了 0.13 亿 m^3/a。

因此，本工程的建设，使调节后的径流充分满足各用水户的不同时段需求，确保定时定量供水保证流域上中游用水，同时讨赖河下游金塔县得到应有的水量，实现每个区域的水资源定量化，使水量分配方案落到实处，对区域水资源利用无不利影响。

5.2 水环境影响评价

5.2.1 施工期对地表水质的影响评价

5.2.1.1 施工导流、截流影响分析

（1）施工导流、截流影响分析

工程大坝施工导流度汛方式采用一次断流、隧道导流方式。施工导流方案为枯期土石围堰挡水，汛期坝体挡水、坝身预留缺口过流。

施工导流对水环境影响主要体现在以下几个方面：

①对河流水质的影响

河流水质执行《地表水环境质量标准》的II类水质标准。由于大坝施工导流采用一次断流、土石围堰挡水的方式，施工导流设施的建设作业面在讨赖河水体或离岸边较近区域，施工时场地平整、围堰构筑物填筑以及施工材料清运均有可能导致固废和施工材料进入讨赖河，使得水质 SS 浓度增大。同时，施工机械不慎发生跑冒滴漏，油类也可能进入讨赖河，影响河流水质。

②河流断流影响

大坝施工导流先利用河道过流，进行导流隧洞施工；河道截流时，围堰挡水，导流隧洞过流；一期汛期由坝体预留缺口泄流；二期、三期坝体填筑施工，导流隧洞泄流；具备下闸蓄水条件，坝体挡水，进行水库蓄水，通过生态管下泄生态用水。因此，从施工导流至水库下闸蓄水，河流不会断流。

（2）对水文情势影响

根据讨赖峡水库施工导流程序及施工进度安排，工程施工采用分时段导流。工程施工程序为：

①I期（第一年 7 月份-第二年 3 月份），原河道过流，进行施工准备、导流洞段施工、排砂洞及溢洪洞施工、两岸坝肩开挖施工。

②II期（第二年 3 月份-第三年 5 月份），隧洞导流、土石围堰挡水。进行大坝基础处理、坝体及溢洪洞施工、其余工程施工。

③III期（第三年 6 月份-第四年 5 月份），主要分两个时段施工。第一阶段（第三年 6 月份-第三年 9 月份）：隧洞导流、坝体挡水，进行坝体施工、溢洪洞施工、其余工程施工；第二阶段（第三年 10 月份-第四年 5 月份）：溢洪洞导流、坝体挡水，进行导流洞封堵、“龙抬头”段改建施工、竣工收尾。

本工程水库枢纽属III等中型工程，根据坝型、枢纽布置特点、地形地质条件、水文条件及施工条件等方面考虑，本水库大坝工程施工导流采用围堰挡水、河床一次性断流、导流洞导流的方式。导流洞布置在河床左岸，与泄洪排沙洞采用“龙抬头”形式结合利用。根据施工总进度安排，坝体砌筑施工工期超过 10 个月，一个枯水期内无法完工，故导流时段选择全年导流。导流建筑物主要包括上下游围堰和导流洞，其中上下游围堰采用土石围堰，堰体采用粘土心墙防渗，导流洞洞身长度 160m，导流洞断面为城门洞型。上游围堰设计水位采用导流洞下泄全年 10 年一遇洪峰流量对应的上游水位。经计算导流洞通过流量 241m^3/s 时，隧洞内为有压流，对应上游水位为 3134.14m，相应下游围堰处水位为 3121.2m。随着流量进入讨赖河，水文情势则恢复天然状态。因此，本工程大坝施工导流对讨赖河水文情势影响甚微。

（3）对水资源利用的影响

本项目施工导流期间不会造成讨赖河断流，讨赖河来水流量均通过导流输水隧洞引至讨赖河下游河道，因此项目建设不会对该项目区下游河道造成影响。

5.2.1.2 施工废水、生活污水影响分析

施工期的水污染源主要包括生产废水和生活污水两部分。其中生产废水大部分来源于砂石骨料加工废水，另有少量的混凝土拌和系统冲洗废水和机修系统含油污水、基坑废水；生活污水主要来源于生活营地。

（1）砂石料加工系统废水

砂石料加工系统是施工期最大的水污染源。本工程在白水河口混凝土骨料场加工系统附近设置 1 座砂石料加工系统，在肃南县祁丰藏族乡西柳沟沥青骨料场加工系统附近设置 1 座砂石料加工系统，向全工程供应混凝土骨料等。根据施工组织设计，砂石料系统设计用水量为 182m^3/h，砂石料加工废水来自骨料清洗工序，根据《水电水利工程施工环境保护技术规程》，废水排放系数取 0.8，废水排放量约为 145.6m^3/h，则施工期共产生砂石料加工系统废水 15.92 万 m^3。废水

中污染物主要为悬浮物，平均浓度可达 50000mg/L，砂石加工废水若不作任何处理直接排放，将会污染周围河流水质，对工程区下游水环境造成不利影响，同时还会造成河道淤塞、河床抬高、降低防洪标准，影响水生生物生存环境。本工程拟采用二级沉淀池处理砂石加工废水，出水达标后全部回用于砂石加工系统。

（2）混凝土拌和系统冲洗废水

据施工总布置，本工程在砂石加工系统附近分别设 2 套混凝土拌和楼和 5 台移动式混凝土搅拌机，混凝土拌和站废水来源于混凝土转筒和料罐的冲洗，大坝区拌和楼废水产生量约 18m³/d，该废水经处理后回用或洒水降尘，正常情况下不外排。混凝土拌合废水产生量少且具有不连续性，SS 浓度约为 5000mg/L，且排放仅仅在几分钟内完成。本报告已设计废水处理系统，废水经处理达标后循环使用。

（3）含油废水

含油废水主要来自设备检修停放场施工机械车辆保养、清洗过程，含油废水产生量为 2.0m³/d，石油类和 SS 浓度分别为 30mg/L 和 4000mg/L，经处理后石油类和 SS 浓度分别为 5mg/L 和 100mg/L，则含油废水总量为 0.22 万 m^3，正常情况下，含油污水处理后回用或洒水降尘不外排；若事故排放，则在水体表面形成油膜，对溶解氧恢复和河流水质造成一定的影响。但由于废水量少而分散，其影响范围和程度均较小。此外，浮油如处理不当，将对周边土壤、水体水质产生较大影响。

（4）基坑排水

基坑废水包括初期废水和经常性废水两部分，基坑废水主要是初期废水，初期废水由基坑积水和降雨形成的地表径流等组成，水质与讨赖河天然水体水质基本相同，对讨赖河江水体水质影响很小；经常性废水产生量少，并且仅产生于大坝围堰施工期，根据已建水利水电工程监测数据，废水 pH 值约为 9～11，悬浮物浓度为 2000mg/L 左右，但废水在基坑内加絮凝剂静置 2h 后的处理方法，悬浮物的浓度便可降到 70mg/L 以下，经处理后的基坑废水可经中和沉淀后回用于生产或综合利用，不外排，对环境影响较小。

（5）生活污水

枢纽工程区高峰区施工人数约 630 人，生活污水日排放量 40.41m³/d。施工区生活污水优先回用。本次在施工营地生活福利区设置 1 座环保厕所，远离讨赖

河地表水水体，洗漱废水用于施工营地及施工道路洒水降尘。

综上所述，正常情况下，生产废水和生活污水全部综合利用不外排，但当水处理设备检修或故障使水处理设施无法正常运行时，或其它各种可能原因导致生活污水事故排放时，污水进入讨赖河将会形成岸边污染带，因此废水对河流的水质有一定的影响，应做好生活污水环境风险防范工作，确保事故情况下，废水得到有效收集处理。

5.2.2 运行期地表水环境影响分析

5.2.2.1 水文情势影响分析

1、下泄流量论证

（1）坝下河段基本情况

讨赖峡水库坝址距下游 15.1km 为已建的镜铁山一级水电站，镜铁山一级水电站库尾距离讨赖峡水库坝址 14.3km，镜铁山一级水电站距离朱陇关河口 5.6km，区间白水河（坝下约 1.3km 右岸）汇入，讨赖峡水库建成后对坝下 14.3km 讨赖河干流径流起控制性作用。

（2）坝址下游河段用水需求

1）生产、生活用水

讨赖峡水库坝址至下游镜铁山一级水电站河段无乡镇与工矿企业等取用水户，沿岸无人区，无需从此河段内取水；区间河段也无灌溉取水要求。因此坝下游河段无生产生活用水需求。

2）维持水生生态系统稳定所需要的水量

讨赖河坝址至下游河段分布有中华倒刺鲃、白甲鱼、华鲮、黄颡鱼、泉水鱼等经济鱼类，主要繁殖期为每年 4 月~6 月，但无集中的产卵场分布。坝下游河段需要满足水生生态基本用水需求，以保证鱼类在该河段内正常的生存、产卵繁殖、迁移。

3）维持河流水环境功能的用水量

讨赖河干流水功能区划为II类水域，坝址下游无工业、集中生活污水源排入，水库下泄基本生态流量情况下，坝下河库段水质仍可以满足 II 类水质标准要求，因此不需单独考虑水量用于稀释水污染物。

4）景观需水量

讨赖河水库坝下河段无特殊的景观用水需求，满足河道基本生态需求的水量即可。

综上，讨赖峡坝下河段用水需求主要为维持水生生态系统稳定所需要的水量。本次评价根据《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）》（环评函〔2006〕4 号）结合《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3—2018）生态流量确定办法，采用水文学法和水力学法，分别计算水生生态需水量。

（3）维持水生生态系统所需水量研究方法及计算结果

根据《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）》推荐的维持水生生态系统稳定所需水量的计算方法，结合讨赖河特征，采用水文学法中的 Tennant 法、90%保证率法，水力学法中的 R2-Cross 法等 3 种方法论证下游河段所需的生态需水量，见表 5.2-1。

表 5.2-1 技术指南推荐水生生态系统稳定所需水量方法一览表

方法名称		计算方法	适用条件
水文学法	Tennant 法	根据水文资料以年平均径流量百分数来描述河道内流量状态。最小生态用水量不应小于工程所在河流控制断面多年平均流量的 10%	作为河流进行最初目标管理、战略性管理方法使用
	90%保证率法	90%保证率最枯月平均流量作为河流基本生态环境需水量	结果偏大
水力学法	R2-Cross 法	采用河流宽度、平均水深、平均流速及湿周率指标来评估河流栖息地的保护水平	适用于非季节性中小河流

1）Tennant 法

依据观测资料建立的流量和河流生态状况之间的经验关系，采用历史天然流量资料，确定年内不同时段的生态流量，使用简单、方便。河道内不同生态状况对应的多年平均天然流量百分比见表 5.2-2。

表 5.2-2 不同河道内生态环境状况对应的流量百分比计算标准表（%）

不同流量百分比对应河道内生态环境状况	占同时段多年年平均天然流量百分比（年内较枯时段 11～5 月）	占同时段多年年平均天然流量百分比（年内较丰时段 6～10 月）
最佳	60～100	60～100
优秀	40	60
很好	30	50
良好	20	40

一般或较差	10	30
差或最小	10	10
极差	0～10	0～10

讨赖峡坝址至朱龙关河口之间无鱼类重要生境、重要环境保护对象等保护目标，考虑工程下泄生态基流按照“良好”标准进行确定。

根据 Tennant 法的标准见表 5.2-2，讨赖峡水库坝址多年平均流量 11.50m³/s，枯水期生态流量按照多年平均流量的 20%，应下泄生态基流为 2.30m³/s；丰水期生态流量按照多年平均流量的 40%，应下泄生态流量为 4.60m³/s。

2）90%保证率法

以讨赖峡水库坝址处 90%保证率最枯月平均流量作为减水河段基本生态需水量。根据 1948~2018 年的径流系列资料统计，见表 5.2-3。

表 5.2-3　　1948~2021 年径流系列统计表

年份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	最枯月
1948	5.87	6.19	6.24	6.3	6.24	8.72	14.37	12.54	9.85	7.11	6.19	6.14	5.87
1949	6.46	6.94	6.67	6.14	5.6	11.68	33.49	15.02	9.26	7.43	5.27	6.41	5.27
1950	4.92	9.1	9.53	9.53	10.55	13.35	19.54	15.24	10.66	9.15	7.86	7.21	4.92
1951	7.21	6.73	7.54	7.91	8.02	22.67	38.34	26.92	21.81	12.49	10.44	9.69	6.73
1952	8.56	7.75	7.54	8.18	10.39	14.16	92.67	48.41	12.01	8.61	6.89	7.27	6.89
1953	5.71	5.6	10.39	11.2	9.85	10.93	16.96	34.84	18.09	12.87	10.01	8.99	5.6
1954	7.37	5.49	6.67	8.07	8.18	10.34	17.5	20.78	16.58	10.28	8.77	6.84	5.49
1955	4.9	5.92	7.64	8.02	7.97	11.2	25.04	21.54	12.65	8.94	7.97	6.73	4.9
1956	5.76	6.51	6.94	7.48	7.64	14.86	15.13	12.38	7.91	7.86	7.27	6.51	5.76
1957	6.24	5.1	5.92	6.73	7.32	8.51	13.62	17.66	15.77	8.94	7.81	6.84	5.1
1958	5.6	5.87	6.51	7.27	7.59	20.46	36.02	37.37	16.64	10.34	8.24	7.11	5.6
1959	5.76	6.46	6.89	7.91	6.84	8.24	34.24	21.27	10.66	8.51	7.7	7.11	5.76
1960	6.3	7.11	7.27	7.7	7.37	8.51	19.06	23.8	10.34	8.94	7.16	6.73	6.3
1961	6.44	6.2	7.5	8.53	8.31	9.71	11.25	11.62	7.8	7.32	7.04	6.57	6.2
1962	7.13	7.09	7.32	8.53	8.82	8.75	14.27	10.81	9.49	9.27	8.24	7.04	7.04
1963	6.25	6.62	6.47	8.02	8.46	8.31	20.59	20	18.83	10.96	8.24	8.02	6.25
1964	7.1	7.13	8.16	8.9	12.8	14.27	37.58	18.31	11.55	10	7.94	6.79	6.79
1965	6.56	7.65	7.94	8.53	8.16	14.78	22.21	15.52	10.88	9.19	8.02	7.87	6.56
1966	7.65	7.8	7.72	8.09	8.46	8.31	23.39	23.46	20.52	12.5	8.82	7.72	7.65
1967	7.87	7.8	7.57	8.75	13.31	11.84	24.19	24.05	17.8	11.18	8.16	6.85	6.85
1968	6.98	7.43	7.87	8.24	8.97	12.06	14.78	11.03	13.24	8.53	7.94	7.65	6.98
1969	7.16	6.88	7.8	7.94	8.16	13.31	16.33	16.77	10.44	9.41	8.16	7.94	6.88
1970	6.38	5.93	7.35	8.02	7.94	8.46	13.16	16.84	10	8.38	7.94	8.46	5.93

1971	7.37	7.21	6.94	7.54	7.27	7.75	27.73	26.17	29.99	13.3	9.58	8.45	6.94
1972	8.24	7.97	7.97	8.94	12.92	15.61	43.13	38.93	15.45	10.82	8.56	7.7	7.7
1973	7.21	7.37	7.48	8.24	7.32	9.58	16.58	14.48	9.85	8.18	7.75	7.43	7.21
1974	7	7.75	7.59	7.97	8.07	10.55	16.53	23.58	14.37	11.04	9.21	7.54	7
1975	6.89	7.27	7.27	7.7	7.91	20.41	21.16	22.61	14.11	11.04	8.77	7.54	6.89
1976	7.11	7.27	6.73	7.32	7.59	12.17	19.76	18.2	11.41	9.31	7.7	6.46	6.46
1977	7	6.51	6.89	7.75	8.02	9.96	31.07	26.54	21.91	10.61	7.64	6.67	6.51
1978	6.84	7.21	7.37	9.21	8.51	9.8	16.37	16.58	20.19	8.61	7.64	7.48	6.84
1979	7.11	7.05	6.94	7.64	7.64	8.61	18.63	27.35	12.17	9.15	7.86	7.48	6.94
1980	6.62	7.37	7.43	8.24	8.29	13.78	20.78	16.8	11.2	8.51	7.54	7.16	6.62
1981	6.57	6.62	6.73	7.11	7.91	10.01	24.82	38.34	24.28	10.17	8.29	7.32	6.57
1982	7.43	8.02	7.7	8.24	9.42	13.08	22.34	21.27	15.77	9.15	7.43	6.62	6.62
1983	6.46	7.05	6.89	7.05	8.51	14.59	33.01	34.35	12.71	9.31	7.11	5.81	5.81
1984	6.46	6.84	6.24	7.05	6.94	14.97	24.34	14.7	8.61	7.32	6.35	5.97	5.97
1985	6.67	6.57	5.87	7	6.73	12.27	16.31	16.85	11.57	7.86	6.62	6.08	5.87
1986	6.3	6.35	6.3	6.3	7.37	14.27	20.68	19.87	9.47	8.24	7.16	6.62	6.3
1987	6.84	6.67	6.51	7.05	7	24.34	20.03	15.72	9.04	7.59	6.89	6.78	6.51
1988	6.19	5.87	5.65	5.87	6.62	9.69	14.97	19.76	10.39	7.91	6.67	6.35	5.65
1989	6.08	6.46	5.65	6.24	8.88	16.31	30.8	18.74	16.64	8.72	6.67	6.24	5.65
1990	6.41	6.46	6.14	6.51	6.89	7.64	16.69	14.91	8.88	6.89	6.3	6.03	6.03
1991	5.92	5.97	6.14	6.57	6.78	10.17	15.72	24.07	9.15	7.11	6.41	6.03	5.92
1992	5.76	6.08	6.19	6.46	6.24	10.07	21.59	18.58	10.55	8.34	7	6.57	5.76
1993	6.62	6.19	5.87	6.24	5.76	10.71	27.08	21.21	9.64	6.78	5.65	5.6	5.6
1994	5.92	4.92	4.95	6.19	6.3	12.71	24.44	20.84	21	19.17	6.67	6.19	4.92
1995	7	6.19	5.76	6.67	6.73	8.56	17.55	17.93	21.48	10.55	8.72	7.91	5.76
1996	6.67	6.14	6.73	7.27	7.64	8.4	18.58	24.77	10.71	8.29	7.37	6.24	6.14
1997	6.78	6.19	6.51	6.35	6.67	8.51	14.64	16.21	8.94	7.32	6.73	5.81	5.81
1998	5.71	7.21	6.3	6.62	7	11.14	25.41	24.98	15.56	8.77	7.48	7.16	5.71
1999	7.11	6.94	6.35	6.67	6.41	9.21	23.96	38.45	16.64	9.64	7.91	7.16	6.35
2000	7.16	6.46	6.89	7.64	7.05	13.46	30.74	18.58	13.89	11.47	8.72	8.07	6.46
2001	8.45	8.07	8.18	9.21	8.07	10.12	17.61	18.84	20.51	10.34	6.57	6.67	6.57
2002	9.44	11.52	9.5	9.6	8.53	14.71	32.64	28.76	14.63	11.1	10.75	11.44	8.53
2003	9.6	9.57	9.9	9.91	9.09	9.39	13.41	15.68	11.17	10.81	9.72	8.71	8.71
2004	7.75	8.52	8.55	9.6	8.03	11.71	15.99	19.84	9.98	9.25	9.25	10.64	7.75
2005	6.11	9.34	7.9	8.19	8.39	11.16	27.1	25.66	15.25	13.59	10.28	7.72	6.11
2006	6.13	8.37	7.88	8.58	7.26	7.68	22.67	23.44	14.5	11.53	9.8	10.01	6.13
2007	6.84	6.48	8.71	9.68	12.27	11.84	23.65	22.78	17.01	17.73	11.31	10.01	6.48
2008	6.89	9.57	8.47	9.13	9.23	8.48	23.16	16.51	11.17	12.38	10.91	7.88	6.89
2009	6.44	7.84	8.71	9.83	9.87	13.24	20.7	22.78	30.14	16.3	12.18	10.01	6.44
2010	7.63	7.92	8.39	9.52	9.87	23.25	37.29	22.06	16.95	13.88	12.34	11.62	7.63
2011	6.87	7.99	9.98	11.55	9.09	19.71	20.09	31.59	13.37	12.38	11.94	10.73	6.87
2012	6	7.44	9.42	9.52	9.52	14.58	32.14	26.66	11.99	11.24	10.68	9.3	6
2013	6.33	10.32	9.1	10.14	8.17	14.52	28.8	19.62	13.37	11.31	10.36	9.3	6.33

2014	7.87	9.94	9.5	9.13	7.89	9.88	19.27	16.62	10.86	10.39	9.41	7.64	7.64
2015	7.05	8.97	8.55	8.66	9.45	18.25	32.03	19.95	23.48	11.45	11.86	10.73	7.05
2016	7.31	9.04	9.02	9.21	8.24	11.04	31.43	45.94	19.97	15.16	12.74	10.28	7.31
2017	7.75	7.87	8.65	9.62	10.17	14.72	39.91	28.32	20.92	14.68	13.24	8.46	7.75
2018	8.82	10.04	10.4	10.25	9.96	21.92	37.07	25.5	20.35	12.9	12.21	14.14	8.82
2019	7.75	6.59	9.45	10.09	10.59	29.98	27.12	19.01	18.67	13.45	12.43	12.61	6.59
2020	8.92	8.25	9.29	10.32	10.52	13.47	21.56	21.44	14.67	11.82	12.82	9.16	8.25
2021	7.02	5.13	8.74	8.77	8.83	16.38	20.69	17.96	13.11	11.75	9.43	8.33	5.13

对于 90%保证率最枯月平均流量，采用下式计算：

$$Mp=Xs+（Xs+1—Xs）×（k-s）$$

式中：Mp——90%保证率最枯月平均流量，m^3/s；

S——k 的整数部分，k=1+（n-1）×P；

k——90%保证率 P 对应的序数；

n——统计的水文系列中所有数据的个数，个；

P——取 90%保证率。

采用上述计算得出，讨赖河水库坝址处 90%保证率下最枯月均流量为 5.60m^3/s，占坝址处多年平均流量的 48.6%，结果明显偏大，可不采用。

3）R2-Cross 法

根据《河湖生态环境需水计算规范》（SL/T712-2021），维持生物栖息地功能不丧失的流量，可用湿周法、生物需求法、R2-Cross 法，本次选择 R2-Cross 法确定讨赖河维持水生生态系统基本稳定所需的流量，R2-Cross 法确定最小流量的标准见表 5.2-4。

表 5.2-4R2-Cross 法确定最小流量的标准

河宽（m）	平均水深（m）	湿周率（%）	平均流速（m/s）
0.3~6.3	0.06	≥50	0.3
6.3~12.3	0.06~0.12	≥50	0.3
12.3~18.3	0.12~0.18	50~60	0.3
18.3~30.5	0.18~0.3	≥70	0.3

按照讨赖河水库至下游 5km 作为生态需水计算区间，选择讨赖峡水库坝址下游 1-1 断面、坝址下游 2-2 断面、坝址下游 3-3 断面和坝址下游 4-4 断面作为该区典型断面进行河道内生态需水量的估算，各断面位置分布图见图 5.2-1 所示，4 个典型断面形状见图 5.2-2。

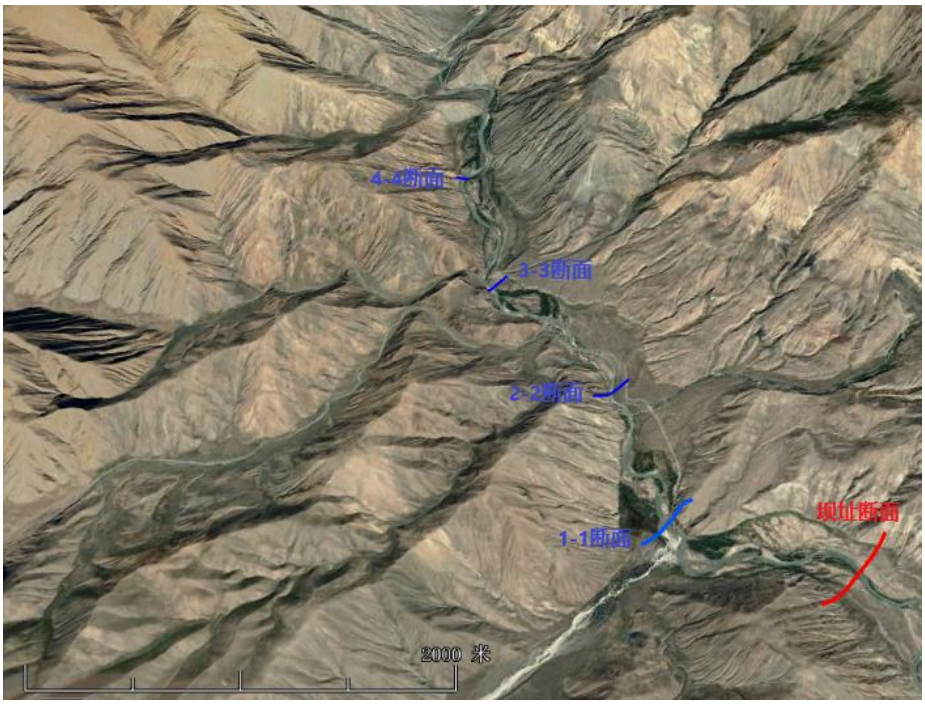
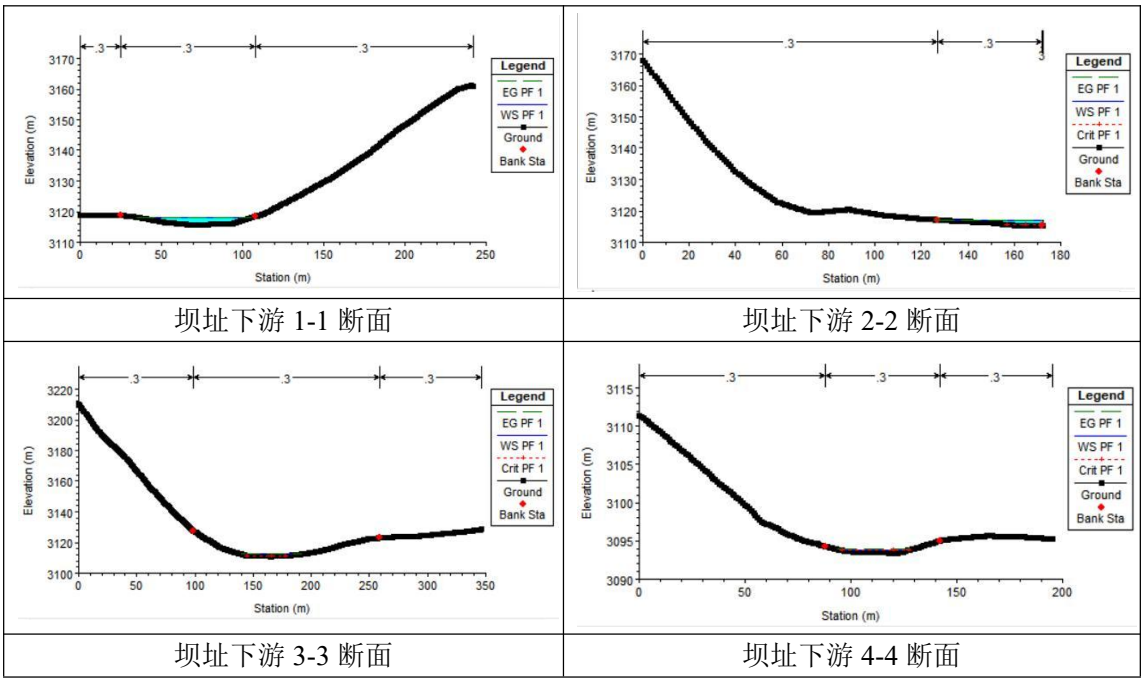


图 5.2-1 各典型断面位置分布图



坝址下游 1-1 断面　　坝址下游 2-2 断面

坝址下游 3-3 断面　　坝址下游 4-4 断面

图 5.2-2 下游典型断面横断面图

根据 HEC-RAS 模型进行一维水力计算，得到水位、流量以及不同水位对应的湿周值，推算湿周率，计算结果见表 5.2-5。本次分别以讨赖峡水库坝址下泄坝址多年平均流量的 10%、15%、20%、25%、30%、40%、50%、100%为计算工况，结合水位流量关系曲线确定断面相应的水面宽度、平均流速、平均水深、湿周率等水力学参数，然后与标准进行对比分析。R2-Cross 法确定最小流量的标准见表 5.2-4。

表 5.2-5　R2-Cross 法计算结果统计表

断面	讨赖峡水库下泄流量（m^3/s）	断面流量（m^3/s）	水位（m）	断面面积（m^2）	水面宽（m）	湿周（m）	湿周率（%）	水力半径（m）	平均水深（m）	平均流速（m/s）
坝址下游1-1 断面	非汛期 100%坝址多年平均流量	7.79	3117.71	92.42	64.15	64.4	100.00	1.44	2.25	0.08
	非汛期 10%坝址多年平均流量	0.78	3116.38	21.86	41.84	41.91	65.08	0.52	0.93	0.04
	非汛期 15%坝址多年平均流量	1.17	3116.53	28.41	45.53	45.61	70.82	0.62	1.08	0.04
	非汛期 20%坝址多年平均流量	1.56	3116.66	34.11	47.58	47.68	74.04	0.72	1.2	0.05
	非汛期 25%坝址多年平均流量	1.95	3116.76	39.06	49.13	49.25	76.48	0.79	1.31	0.05
	非汛期 30%坝址多年平均流量	2.34	3116.85	43.75	50.55	50.68	78.70	0.86	1.4	0.05
	非汛期 40%坝址多年平均流量	3.12	3117.02	52.54	53.11	53.26	82.70	0.99	1.57	0.06
	非汛期 50%坝址多年平均流量	3.9	3117.17	60.3	55.27	55.44	86.09	1.09	1.71	0.06
坝址下游 2-2 断面	非汛期 100%坝址多年平均流量	7.79	3115.72	4.41	14.07	14.46	100.00	0.31	0.41	1.77
	非汛期 10%坝址多年平均流量	0.78	3115.3	0.85	9.73	9.82	67.91	0.09	0.11	0.92
	非汛期 15%坝址多年平均流量	1.17	3115.34	1.11	10.12	10.23	70.75	0.11	0.13	1.05
	非汛期 20%坝址多年平均流量	1.56	3115.38	1.38	10.51	10.65	73.65	0.13	0.16	1.13
	非汛期 25%坝址多年平均流量	1.95	3115.41	1.62	10.84	11	76.07	0.15	0.18	1.20
	非汛期 30%坝址多年平均流量	2.34	3115.44	1.86	11.17	11.35	78.49	0.16	0.2	1.26
	非汛期 40%坝址多年平均流量	3.12	3115.49	2.25	11.68	11.9	82.30	0.19	0.24	1.39
	非汛期 50%坝址多年平均流量	3.9	3115.53	2.65	12.19	12.44	86.03	0.21	0.27	1.47
坝址下游3-3 断面	非汛期 100%坝址多年平均流量	7.79	3112.14	38.52	49.24	49.36	100.00	0.78	1.29	0.2
	非汛期 10%坝址多年平均流量	0.78	3111.08	0.79	7.8	7.8	15.80	0.1	0.18	0.99
	非汛期 15%坝址多年平均流量	1.17	3111.54	11.6	37.23	37.26	75.49	0.31	0.68	0.1
	非汛期 20%坝址多年平均流量	1.56	3111.56	12.68	38.15	38.19	77.37	0.33	0.71	0.12
	非汛期 25%坝址多年平均流量	1.95	3111.66	16.41	41.11	41.16	83.39	0.4	0.8	0.12
	非汛期 30%坝址多年平均流量	2.34	3111.7	18.33	42.54	42.59	86.28	0.43	0.85	0.13

	非汛期 40%坝址多年平均流量	3.12	3111.77	21.09	44	44.06	89.26	0.48	0.91	0.15
	非汛期 50%坝址多年平均流量	3.9	3111.85	24.97	45.3	45.38	91.94	0.55	1.0	0.16
坝址下游 4-4 断面	非汛期 100%坝址多年平均流量	7.79	3093.82	5.57	29.66	29.67	100.00	0.19	0.33	1.4
	非汛期 10%坝址多年平均流量	0.78	3093.57	0.9	11.76	11.76	39.64	0.08	0.14	0.87
	非汛期 15%坝址多年平均流量	1.17	3093.6	1.52	24.21	24.21	81.60	0.06	0.18	0.77
	非汛期 20%坝址多年平均流量	1.56	3093.62	1.81	24.91	24.92	83.99	0.07	0.19	0.86
	非汛期 25%坝址多年平均流量	1.95	3093.64	2.07	25.41	25.42	85.68	0.08	0.2	0.94
	非汛期 30%坝址多年平均流量	2.34	3093.65	2.38	25.92	25.93	87.39	0.09	0.21	0.98
	非汛期 40%坝址多年平均流量	3.12	3093.68	2.95	26.74	26.75	90.16	0.11	0.23	1.06
	非汛期 50%坝址多年平均流量	3.9	3093.71	3.42	27.28	27.29	91.98	0.13	0.25	1.14

根据计算结果，当讨赖峡水库按非汛期多年平均流量的15%下泄时，坝址下游4个断面湿周率湿周率、平均水深、流速等水力学参数均满足R2-Cross法的标准。

综上所述，采用R2-Cross法确定的维持水生生态系统基本稳定所需的流量为20%非汛期多年平均流量，即2.30m³/s。

（4）鱼类生态敏感期生态需水

根据水生调查成果，工程所在河段未调查到鱼类重要生境分布，主要影响的鱼类为祁连山裸鲤、新疆高原鳅、酒泉高原鳅。根据《甘肃省人民政府关于公布甘肃省重点保护野生动物名录的通知》（甘政发[2024]32号），祁连山裸鲤为甘肃省重点保护的水生野生动物。鱼类产卵期主要在5月~9月，考虑到鱼类产卵期宜尽量维持基本的水力生境条件。

在5月~9月期间下泄生态流量应不低于Tennant法中对应“良好”标准的生态流量，5月按按多年平均流量的20%（2.30m³/s）下放,6~9月按多年平均流量的40%（4.60m³/s）下放。

（5）生态流量确定

本次生态流量计算采用Tennant法、90%保证率法、R2-cross法，同时考虑鱼类生态敏感期要求，取外包最大值确定讨赖峡水库坝址生态需水量。在11~4月最低下泄流量为2.30m³/s,在鱼类产卵期及丰水期5~10月最低下泄流量为20%坝址多年平均流量即为4.60m³/s。

表5.2-6 讨赖峡水库下泄生态流量一览表

时期	月份	最小下泄流量（m³/s）	备注
汛期（丰水期）	6-10	4.60	汛期多年平均流量的40%
一般水期（枯水期）	11~5	2.30	非汛期多年平均流量的20%

（6）与流域生态水量目标对比

根据《甘肃省水利厅关于印发讨赖河生态水量保障实施方案的函》（甘水资源函[2021]26号），结合生态水量占比以及生态水量满足程度分析结果，确定嘉峪关水文站、解放村水库出库断面年下泄生态水量指标分别为5370万m³、1550万m³（见表5.2-7）。

5.2-7 讨赖河主要控制断面生态水量保障目标

序号	河流名称	控制断面名称	断面性	行政区	站点位置	生态水量

			质			
1	讨赖河	嘉峪关水文站	水文断面	甘肃省嘉峪关市	E98°16′42.0″ N39°45′02.0″	5370 万 m^3
2		解放村水库出库	水利工程断面	甘肃省金塔县	E98°51′58.41″ N39°56′54.67″	1550 万 m^3

根据调查，目前讨赖河干流尚未确定生态水量目标。根据《甘肃省水利厅关于祁连山自然保护区水电站水资源论证复评工作的意见》（甘肃省水利厅文件甘水发〔2017〕67 号）、《黑河流域水电站水资源论证复评报告》、《张掖市祁连山自然保护区外水电站水资源论证复评报告》已确定了讨赖河干流 6 座引水式水电站减水河段最小下泄流量，即将全年分为枯水期（11～次年 3 月）和其余时段（4～10 月）；枯水期来水量较少，按同期多年平均流量的 10%确定，其余时段来水量偏多，按同期多年平均流量的 20%确定。各水电站枯水期和其余时段最小下泄流量分别为 1.71～2.46m^3/s、1.98～2.49m^3/s。（见表 5.2-8）。

表 5.2-8　讨赖河流域水电站最小下泄流量表

序号	水电站名称	行政区	河流	最小下泄流量值(m^3/s)	
				枯水期	丰水期
1	冰沟一级水电站	肃南县	讨赖河	2.46	2.49
2	东水峡水电站	肃南县	讨赖河	2.18	2.20
3	镜铁山一级水电站	肃南县	讨赖河	1.71	1.98
4	镜铁山二级水电站	肃南县	讨赖河	1.71	1.98
5	镜铁山三级水电站	肃南县	讨赖河	1.71	1.98
6	讨赖河水电站	肃南县	讨赖河	2.09	2.19

根据本项目最小下泄生态流量，计算可知，坝址处年下泄水量为 10427 万 m^3；根据最下游水电站（冰沟一级水电站）最小下泄生态流量，计算可知，坝址处年下泄水量为 7813 万 m^3，满足嘉峪关水文站生态水量要求。

综上所述，本项目最小下泄生态水量满足讨赖河流域生态水量目标。

2、水文情势影响评价

（1）施工期水文情势影响评价

讨赖峡水库采用上游围堰与坝体相结合一次拦断河床全年挡水，利用导流洞导流的方式。导流洞布置在河床左岸，与泄洪洞排沙洞采用“龙抬头”的形式结合利用。导流洞由进口明渠段、闸室段、洞身段、出口挑流段 4 部分组成，总长 583.3m，其中进口段长 5m，闸室段长 8.7m，导流洞洞身段长 160m，与泄洪洞结合段长 391.6m，挑流段长度 18m。导流洞断面为城门洞型，其断面尺寸为

5.0×6.0m，进口底板高程 3126.0m，出口底板高程 3120.0m。

工程开工后的第二年 3 月中旬截流，截流标准相应流量 Q=12.6m^3/s。汛期围堰挡水，第三年汛前坝体填筑高度高于上游围堰，度汛方式为坝体挡水、导流洞过水；至第三年 9 月底，坝体施工至坝顶高程 3190.3m。并在第三年 10 月初下闸蓄水，至第四年 5 月完成“龙抬头”段改建施工。

在截流期间，除龙口下游局部河段流速有所增大外，下泄流量不发生变化。截流后上游来水经导流洞泄放至原河道，对下游水文情势无影响。

（2）初期蓄水期水文情势影响评价

根据施工进度安排，导流隧洞于第三年 10 月初下闸蓄水，在蓄水初期，库区河段水位逐渐抬高，水面受河床断面的控制也将逐步增宽，坝址上下游河段将受到阻隔，其中坝前水位将由天然水位逐步抬高到正常运行水位。选取 P=50%平水年和 P=75%偏枯年，按同倍比缩放作出代表年进行水量调节计算，水库蒸发、渗漏损失按库容的 10%计。计算中考虑下放生态基流后，经计算，平水年 10 月初下闸后，11 月 2 日可蓄至死水位，第四年 2 月 15 日蓄至正常蓄水位；偏枯水年 11 月 9 日蓄至死水位、第四年 4 月 22 日蓄至正常蓄水位。初期蓄水阶段为不引起下游河段流量骤减，考虑了 10 天左右时间下泄流量渐变过程。

50%来水频率下从起蓄水位 3126.0m 蓄至泄洪排沙洞进口底板高程 3146.5m，约需 16 天；从 3146.5m 蓄至水库死水位 3155.5m，约需 16 天，期间采用泄洪排沙洞下泄生态流量；水位蓄至死水位 3155.5m 之后，通过供水系统下泄生态流量，初期蓄水期总时长 138 天。

75%来水频率下从起蓄水位 3126.0m 蓄至泄洪排沙洞进口底板高程 3146.5m，约需 19 天；从 3146.5m 蓄至水库死水位 3155.5m，约需 20 天，期间采用泄洪排沙洞下泄生态流量；水位蓄至死水位 3155.5m 之后，通过供水系统下泄生态流量，初期蓄水期总时长 204 天。

根据施工总进度安排，讨赖峡水库在第三年 10 月初下闸蓄水。水库初期蓄水未能利用泄洪排沙洞泄放生态流量前，可采用临时泵站抽水跨过大坝泄放生态流量。以满足最小流量下泄要求，降低对下游地区生态流量的影响。

（3）运行期水文情势影响评价

1）库区水文情势影响评价

讨赖峡水库工程蓄水后，库区干流回水 8.62km，库区河段水深、水面面积、流速等水文情势较天然河道发生变化。讨赖峡水库具有多年调节性能，兴利调节时水位在 3155.5m（死水位）～3185.1m（正常蓄水位）之间变动，水位变幅 29.6m。水库建设后，库区河段水位均较原水位有不同程度的抬升，越靠近坝址抬升越明显。

根据《讨赖峡水库工程可行性研究报告》，讨赖峡水库坝址天然设计年平均流量为 11.69m^3/s。在多年平均条件下，干流库尾断面平均水深由 0.23m 提高到 2.23m，提高了 2.0m；平均水面宽度由 27.0m 增加到 40.0m，增加了 13.0m；流速由 1.8m/s 降低到 0.13m/s，降低了 1.67m/s。库中断面平均水深由 0.32m 提高到 37.2m，提高了 36.88m；平均水面宽度由 24.0m 增加到 271.0m，增加了 247m；流速由 1.50m/s 降低到 0.001m/s。坝前断面平均水深由 0.5m 提高到 67.2m，提高了 66.7m；平均水面宽度由 28.9m 增加到 446m，增加了 417.1m；流速由 0.80m/s 降低到 0.0004m/s。因水位抬升，坝前水深增加、水面变宽，库区河段的水域面积由原河道的 0.22km^2，增加至正常蓄水位时的 2.98km^2，比天然状态下增加了 13.6 倍。大坝阻隔导致库区河段流速均较原天然流速有不同程度的减缓，越靠近坝址减缓越明显，至坝前接近为 0，库区河段从河道急流型转为湖泊缓流型。

多年平均条件下从干流库尾、库中、坝前 3 个断面水位、水深、流速、水面宽度变化情况见表 5.2-5。

表 5.2-5　讨赖河水库各断面多年平均水深、水面宽度变化表

位置	水位（m）			水深（m）			流速（m/s）			水面宽（m）		
	前	后	变幅	前	后	变幅	前	后	变幅	前	后	变幅
坝前	3120.50	3185.10	66.70	0.5	67.2	66.70	0.80	0.0004	-0.7996	28.9	446	417.1
库中	3150.32	3185.10	36.88	0.32	37.2	36.88	1.50	0.001	-1.449	24	271	247
库尾	3185.23	3185.13	2.00	0.23	2.23	2.00	1.80	0.13	-1.67	27	40	13

2）坝址下游水文情势影响评价

①典型年水文情势变化分析

运行期受工程调蓄和供水影响，坝址下泄水量较天然状况将出现不同程度减少，年内水文过程将发生明显改变。

讨赖河水库兴利调节成果表见表 5.2-6~表 5.2-9，反映了水库建成运行后坝址流量变化情况。根据设计代表年确定原则，按典型年年径流量接近设计频率年径流量为原则并考虑需水期较枯对供水不利年份，分别选取 1979~1980 年、1996~1997 年、1984~1985 年、1970~1971 年为 P=50%、P=75%、P=90%、P=95%代表年的典型年。

从年际变化看，平水年、偏枯年、枯水年、特枯年坝址年下泄水量（含生态基流量）分别为 13592 万 m^3、11818 万 m^3、11738 万 m^3、19093 万 m^3。

为分析工程建设对下游河段水文情势的影响，选择坝下断面进行水文情势影响分析。根据工程建设前后不同来水保证率下各典型年逐月的下泄流量变化比较，坝下断面平水年（P=50%）各月流量变化幅度在-81.36%（4 月）~-0.56%（3 月）之间；偏枯水年（P=75%）各月流量变幅为-79.55%（7 月）~-8.24%（10 月）；枯水年（P=90%）各月流量变幅为-78.12%（4 月）~-4.37%（10 月）；特枯年（P=95%）各月流量变幅为-78.43%（4 月）~9.59%（8 月）。该断面不同典型年各月的流量变化见表 5.2-10、图 5.2-2~图 5.2-5。

从上述分析可以看出，讨赖峡水库建成后，平水年、偏枯年、枯水年各月下泄流量均降低。特枯年的 8 月下泄流量较天然流量略有增大，主要原因是此月份弃水量较大，其他月份均降低。平水年、偏枯年、枯水年、特枯年出库流量较天然状况在部分时段发生了较大变化。丰水期（6~10 月）平均流量变化量分别为-10.19m^3/s、-8.47m^3/s、-6.83m^3/s、-1.36m^3/s，占天然状况比例依次为 60.01%、55.50%、50.15%、12.12%，枯水期（11~次年 5 月）平均流量变化量分别为-4.61m^3/s、-4.62m^3/s、-4.88m^3/s、-3.24m^3/s，占天然状况比例依次为 64.61%、74.84%、76.35%、49.82%。

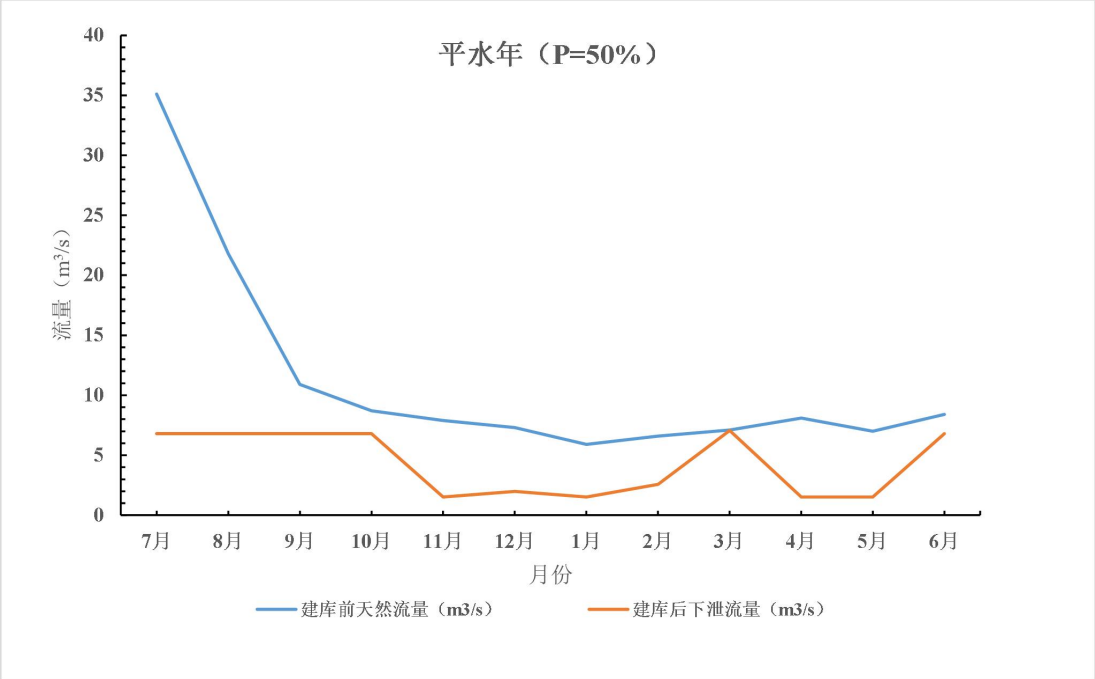


图 5.2-2 坝址下游断面平水年逐月流量变化图

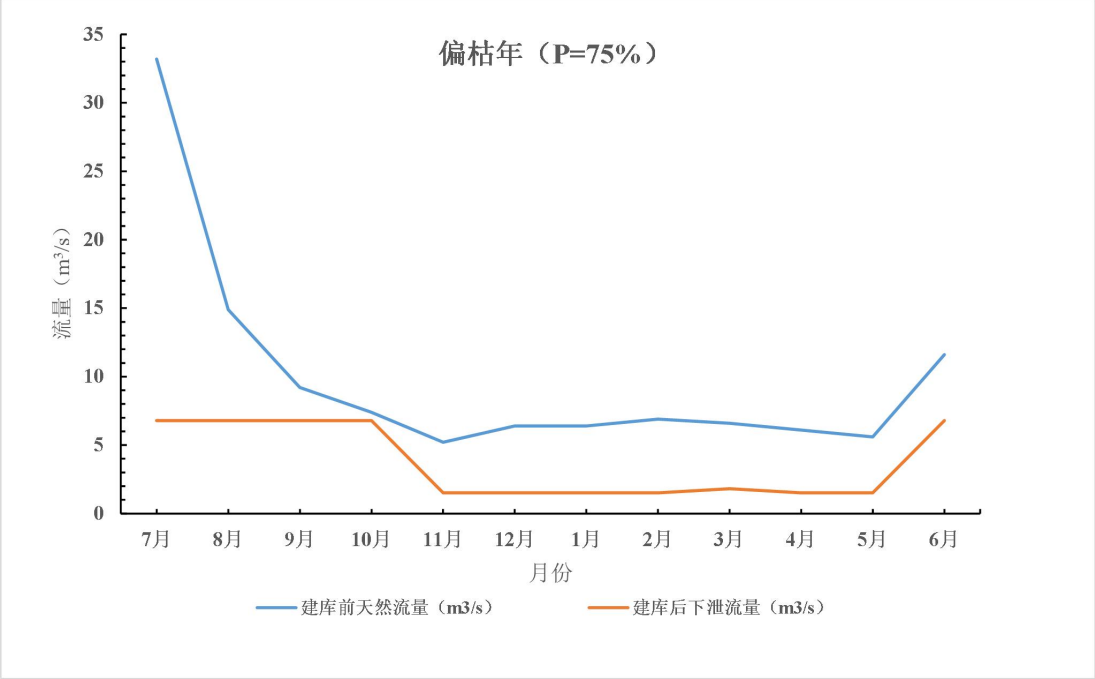


图 5.2-3 坝址下游断面偏枯年逐月流量变化图

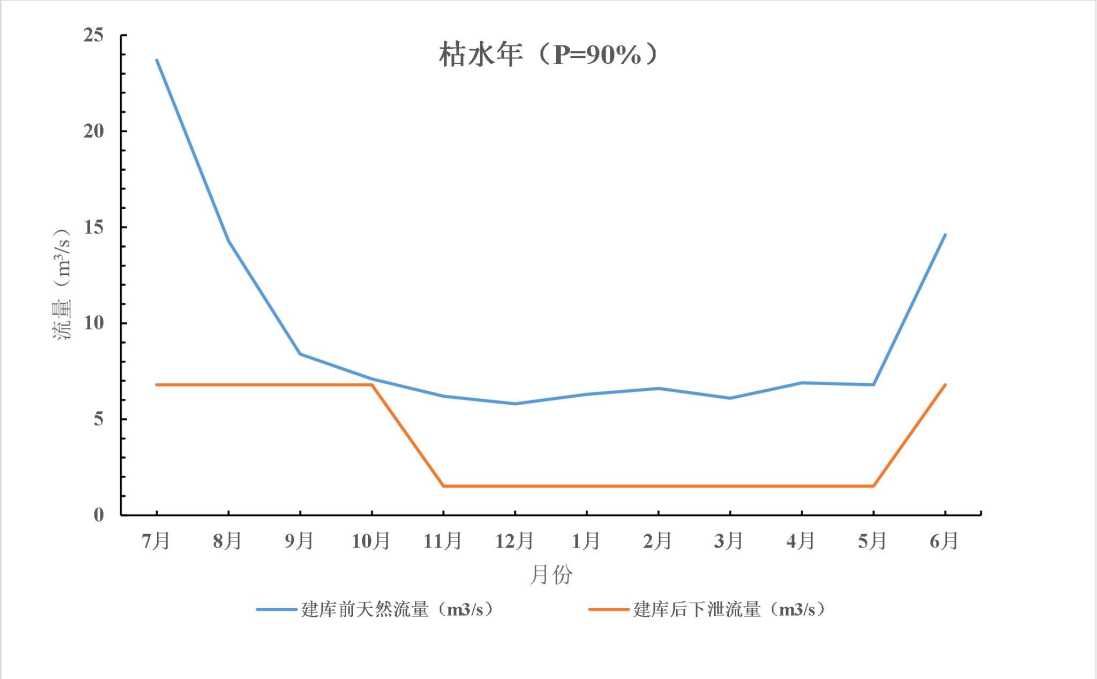


图 5.2-4 坝址下游断面枯水年逐月流量变化图

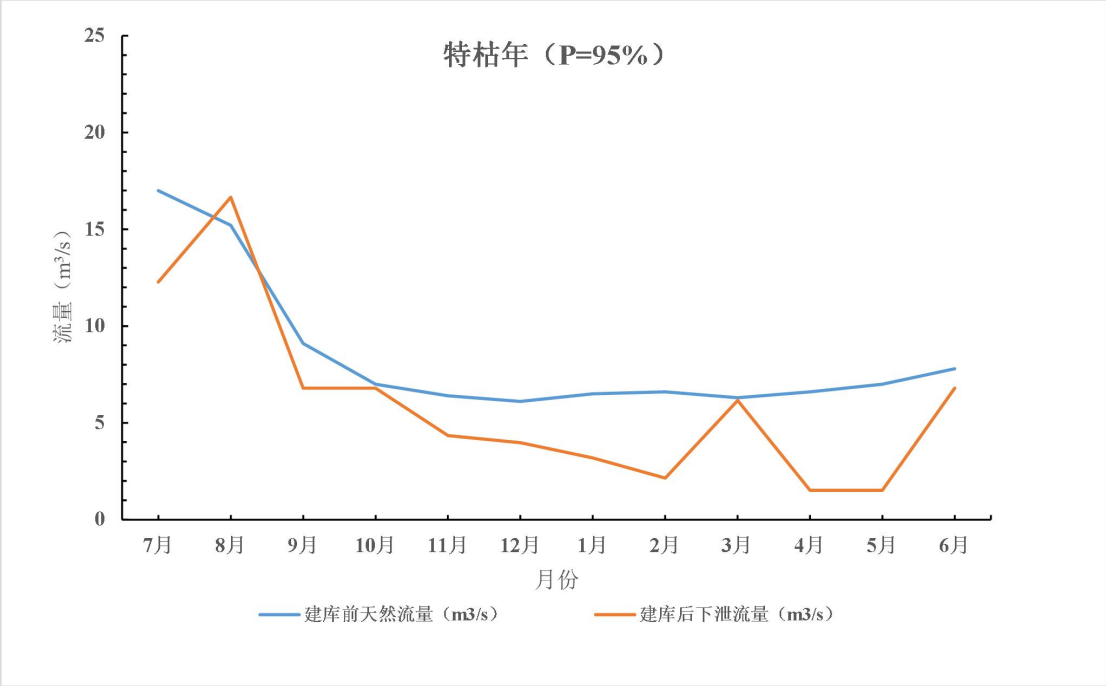


图 5.2-5 坝址下游断面特枯年逐月流量变化图

②典型日水文情势变化分析

讨赖河水库坝址下游河道日内水文情势变化不明显。工程建成后坝址下游断面各典型年各月典型日均按照当月平均流量控制下泄，即典型日 24 小时下泄流量与月均下泄流量一致。汛枯期过渡的月份可能造成流量骤增或骤减，为防止下

游流量和水位突变，应采取较平缓的泄流控制过程。丰水年或汛期流量较大时，通过水库总体调度逐步加大发电流量或弃水，不会造成日内下泄流量出现较大变幅。

讨赖河水库兴建后，改变了水库下游流量分布过程，部分时段河流流量将会减少，河流纳污能力相应下降。为满足下游水环境功能需求，河流必须保持足够的生态环境流量维持下游河道水生生态。

表 5.2-6 讨赖峡水库 50%典型年调节计算表（1979.07～1980.06）单位：万 m^3

月份	坝址断面		大草滩引水量	水库需供水量					未计入水量损失时		蒸发渗漏损失量	计入水量损失时			缺水量
	天然来水	生态水量		非农业	大田、温棚	渠、管灌	生态补水	合计	来水－需水	时段末水库蓄水量		来水－需水	时段末水库蓄水量	弃水量	
										2561			2232		
7	5066	1819	305	607	150	1963	804	3523	-581	1980	49	-630	1602	0	0
8	7445	1819	0	0	0	269	0	269	5358	7338	86	5273	6875	0	0
9	3198	1760	1437	591	70	160	0	821	-821	6517	115	-936	5939	0	0
10	2482	1819	0	112	0	390	0	501	162	6679	103	59	5998	0	0
11	2061	391	0	0	0	1	0	1	1669	7788	104	1565	7563	0	0
12	2027	404	429	748	0	0	0	748	446	7788	108	337	7788	112	0
1	1792	404	623	663	0	0	0	663	102	7788	108	-6	7782	0	0
2	1868	365	528	603	0	0	0	603	373	7788	110	263	7788	256	0
3	2012	404	0	0	0	5	0	5	1603	7788	117	1486	7788	1486	0
4	2160	391	0	0	0	2078	148	2227	-457	7331	125	-583	7206	0	0
5	2247	404	0	0	0	1627	795	2422	-579	6752	128	-706	6500	0	0
6	3624	1760	0	0	0	2268	692	2961	-1097	5656	114	-1210	5289	0	0
合计	35981	11738	3323	3323	219	8761	2439	14742	6177		1266	4906		1854	0

表 5.2-7 讨赖峡水库 75%典型年调节计算表（1996.07～1997.06）单位：万 m^3

月份	坝址断面		大草滩引水量	水库需供水量					未计入水量损失时		蒸发渗漏损失量	计入水量损失时			缺水量
	天然来水	生态水量		非农业	大田、温棚	渠、管灌	生态补水	合计	来水－需水	时段末水库蓄水量		来水－需水	时段末水库蓄水量	弃水量	
										2276			1954		

7	5052	1819	0	538	150	1570	753	3011	222	2498	51	171	2125	0	0
8	6740	1819	0	0	0	211	0	211	4711	7209	89	4622	6747	0	0
9	2814	1760	1054	591	70	128	0	789	-789	6420	113	-901	5846	0	0
10	2247	1819	0	305	0	312	0	617	-189	6231	99	-288	5558	0	0
11	1933	391	0	0	0	0	0	0	1542	7773	100	1442	7000	0	0
12	1689	404	597	748	0	0	0	748	-60	7713	108	-167	6833	0	0
1	1836	404	476	663	0	0	0	663	293	7788	108	185	7018	0	0
2	1512	365	710	603	0	0	0	603	-166	7622	109	-275	6742	0	0
3	1762	404	0	0	0	116	0	116	1242	7788	116	1126	7788	80	0
4	1663	391	0	0	141	1878	139	2158	-886	6903	122	-1008	6780	0	0
5	1806	404	0	0	0	1568	745	2313	-911	5992	119	-1030	5751	0	0
6	2231	1760	0	292	380	2195	649	3516	-3045	2947	86	-3131	2620	0	0
合计	31285	11738	2837	3739	740	7978	2287	14744	1965		1220	745		80	0

表 5.2-8 讨赖峡水库 90%典型年调节计算表（1984.07～1985.06）单位：万 m^3

月份	坝址断面		大草滩引水量	水库需供水量					未计入水量损失时		蒸发渗漏损失量	计入水量损失时			缺水量
	天然来水	生态水量		非农业	大田、温棚	渠、管灌	生态补水	合计	来水－需水	时段末水库蓄水量		来水－需水	时段末水库蓄水量	弃水量	
										4577			3885		
7	6623	1819	0	0	0	730	703	1433	3371	7788	111	3259	7144	0	0
8	3994	1819	697	587	62	944	0	1593	-114	7674	133	-247	6897	0	0
9	2260	1760	500	591	56	120	0	767	-767	6907	120	-887	6011	0	0
10	1982	1819	0	523	0	292	0	815	-652	6256	103	-754	5257	0	0
11	1663	391	0	0	0	149	0	149	1123	7378	98	1025	6282	0	0
12	1615	404	902	748	0	0	0	748	-438	6941	100	-538	5744	0	0

1	1806	404	744	663	0	0	0	663	-5	6936	96	-101	5643	0	0
2	1605	365	878	603	0	0	0	603	-241	6695	97	-337	5306	0	0
3	1586	404	0	0	0	208	0	208	974	7669	108	865	6171	0	0
4	1833	391	0	0	0	1668	130	1798	-356	7313	124	-480	5691	0	0
5	1821	404	0	0	0	1391	696	2087	-669	6644	127	-796	4895	0	0
6	3226	1760	0	0	0	1834	606	2440	-974	5670	113	-1087	3808	0	0
合计	30015	11738	3720	3714	118	7338	2134	13305	1252		1329	77		0	0

表 5.2-9 讨赖峡水库 95%典型年调节计算表（1970.07～1971.06）单位：万 m^3

月份	坝址断面		大草滩引水量	水库需供水量					未计入水量损失时		蒸发渗漏损失量	计入水量损失时			缺水量
	天然来水	生态水量		非农业	大田、温棚	渠、管灌	生态补水	合计	来水－需水	时段末水库蓄水量		来水－需水	时段末水库蓄水量	弃水量	
										7788			7788		
7	3590	1819	0	0	0	0	166	166	1605	7788	135	1470	7788	1470	0
8	4593	1819	0	0	0	0	0	0	2774	7788	133	2641	7788	2641	0
9	2639	1760	879	591	70	160	0	821	-821	6968	121	-942	6847	0	0
10	2286	1819	0	0	0	279	0	279	188	7156	110	79	6925	0	0
11	2096	391	0	0	0	0	0	0	1705	7788	107	1598	7788	735	0
12	2306	404	386	748	0	0	0	748	769	7788	108	660	7788	660	0
1	1997	404	372	663	0	0	0	663	559	7788	108	450	7788	450	0
2	1764	365	532	603	0	0	0	603	265	7788	110	154	7788	154	0
3	1880	404	0	0	0	114	0	114	1362	7788	117	1245	7788	1245	0
4	1975	391	0	0	0	2231	148	2379	-794	6994	123	-917	6871	0	0
5	1968	404	0	0	0	1857	795	2652	-1088	5907	119	-1206	5665	0	0
6	2032	1760	0	456	380	2744	692	4272	-4000	1907	77	-4077	1588	0	0

合计	29127	11738	2169	3060	450	7384	1802	12696	2523		1369	1154		7355	0

表 5.3-10 各来水保证率下坝下断面逐月流量变化情况表

项目	频率	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
建库前天然流量（m3/s）	平（P=50%）	35.10	21.80	10.90	8.70	7.90	7.30	5.90	6.60	7.10	8.10	7.00	8.40
	偏枯（P=75%）	33.20	14.90	9.20	7.40	5.20	6.40	6.40	6.90	6.60	6.10	5.60	11.60
	枯（P=90%）	23.70	14.30	8.40	7.10	6.20	5.80	6.30	6.60	6.10	6.90	6.80	14.60
	特枯（P=95%）	17.00	15.20	9.10	7.00	6.40	6.10	6.50	6.60	6.30	6.60	7.00	7.80
建库后下泄流量（m3/s）	平（P=50%）	6.79	6.79	6.79	6.79	1.51	1.99	1.51	2.57	7.06	1.51	1.51	6.79
	偏枯（P=75%）	6.79	6.79	6.79	6.79	1.51	1.51	1.51	1.51	1.81	1.51	1.51	6.79
	枯（P=90%）	6.79	6.79	6.79	6.79	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	6.79
	特枯（P=95%）	12.28	16.65	6.79	6.79	4.34	3.97	3.19	2.15	6.16	1.51	1.51	6.79
流量变化比例（%）	平（P=50%）	-80.66	-68.85	-37.71	-21.95	-80.89	-72.74	-74.41	-61.06	-0.56	-81.36	-78.43	-19.17
	偏枯（P=75%）	-79.55	-54.43	-26.20	-8.24	-70.96	-76.41	-76.41	-78.12	-72.58	-75.25	-73.04	-41.47
	枯（P=90%）	-71.35	-52.52	-19.17	-4.37	-75.65	-73.97	-76.03	-77.12	-75.25	-78.12	-77.79	-53.49
	特枯（P=95%）	-27.76	9.54	-25.38	-3.00	-32.19	-34.92	-50.92	-67.42	-2.22	-77.12	-78.43	-12.95

讨赖峡水库中坝址所需的水库兴利库容为6080万m^3，调节后水库断面多年平均供水量为17380万m^3，其中非农业供水量3231万m^3，农业微灌供水量2547万m^3，管、渠灌灌溉供水量9045万m^3，生态补水2556万m^3。在水资源利用方面，工程取水水源为讨赖河干流地表水，工程建成后下游用水户水源影响不大，因而水库建设对水文情势及生态环境用水影响轻微。

5.2.2.2 泥沙情势影响分析

（1）库区泥沙淤积影响

根据《甘肃省讨赖峡水库工程可行性研究报告》，讨赖峡水库坝址区多年平均悬移质输沙量为70.1万t，多年平均推移质输沙量为11.2万t。坝址处月输沙量成果见表5.2-11。

表5.2-11 坝址处泥沙计算成果表单位：万t

项目	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	全年总量
悬移质输沙量	0.08	0.14	0.18	0.22	0.39	2.78	15.18	12.11	1.64	0.14	0.07	0.07	33.0
推移质输沙量						0.72	3.95	3.15	0.43				8.3
总输沙量	0.08	0.14	0.18	0.22	0.39	3.50	19.13	15.26	2.06	0.14	0.07	0.07	41.3

根据《甘肃省讨赖峡水库工程可行性研究报告》中成果，考虑50年淤积后剩余库容，依据库区实测横断面分析泥沙淤积情况，淤积年限按50年计算，悬移质总淤积沙量为1205.77万m^3，推移质总淤积沙量为257.81万m^3，库内总淤积沙量为1463.58万m^3。50年淤积量1464万m^3的坝前淤积高程3148.4m（见表1-8、图1-4）。

讨赖峡水库正常蓄水位3185.1m，相应库容8727万m^3，相应河宽为0～588m，水库回水长度约为8.62km，α=V/W=0.25，α＜0.3，为锥体淤积。

讨赖峡水库枢纽工程正常蓄水位下原始库容为8727万m^3，总入库悬移质输沙量33万t，推移质年输沙量为8.25万t，取悬移质干容重1.3t/m^3，推移质干容重1.6t/m^3，相应悬移质沙量为25.38万m^3，推移质沙量为5.16万m^3，合计多年平均入库沙量30.54万m^3。

悬移质50年入库沙量为1269万m^3。按《水库泥沙》P61壅水排沙比②线估算，排沙比为5%，库内悬沙淤积沙量为1205.77万m^3，推移质全部淤在库内，合计50

年中库内全部淤积沙量 1464 万 m^3。库沙比 KT=210>50，平均库容损失率相对较低，相对库大沙小。水库的运行方式主要考虑下游灌溉用水，库区淹没损失在正常蓄水位 3185.1m 左右不会有较大变化。水库运行超过 10 年后，库内泥沙淤积量会少量侵占兴利调节库容，当入库洪水大于 5 年一遇（P=20%）洪峰流量 133m^3/s 时，降低库水位至死水位 3155.5m，集中冲沙 2 天，降低坝前槽库容淤积高程，减少库内淤积沙量，保持兴利库容，增加水库使用寿命，因此泥沙情势变化对于河道影响不大。

（2）对下游河道的冲刷影响

讨赖峡水库建成运行后，水库拦沙效应导致下游河段来沙减少，下泄清水可能使下游河道产生局部冲刷影响，形成河床和库岸再造。但天然河道基本为山区性河流，河床多为基岩浅滩，天然砂砾石分布甚少，具有较强抗冲性，少量泥沙减少基本不会对河床形态造成影响。因此，讨赖峡水库建成后，对坝下河床的冲刷影响作用非常有限。

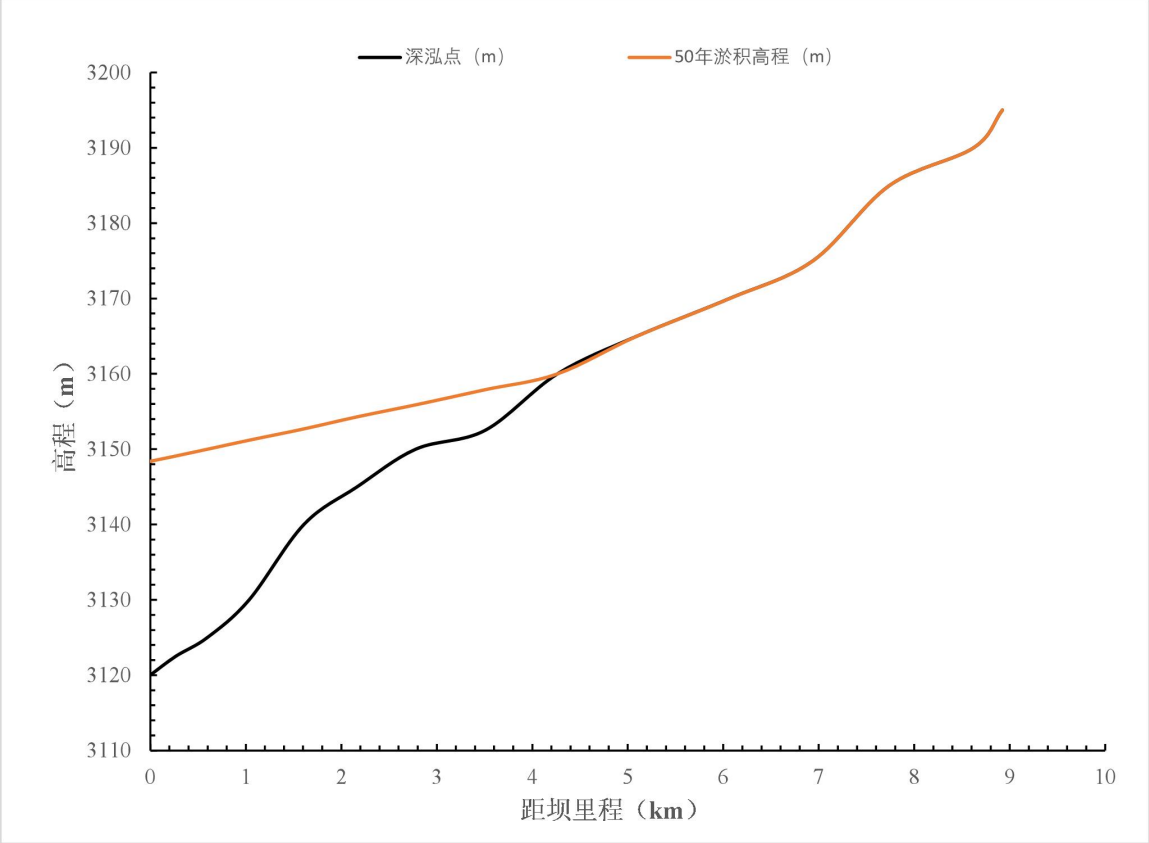


图 5.2-6 讨赖峡水库淤积年限河道纵断面示意图

表 5.2-12 讨赖峡水库坝址泥沙淤积计算成果表

序号	断面	距坝里程（m）	深泓点（m）	50 年淤积高程（m）
1	横 1	0	3120	3148.4
2	横 2	267	3122.5	3149.1
3	横 3	599	3125	3150
4	横 4	1036	3130	3151.2
5	横 5	1609	3140	3152.7
6	横 6	2167	3145	3154.3
7	横 7	2782	3150	3155.9
8	横 8	3508	3152.5	3157.9
9	横 9	4265	3160	3160
10	横 10	5097	3165	3165
11	横 11	6068	3170	3170
12	横 12	6940	3175	3175
13	横 13	7741	3185	3185
14	横 14	8622	3190	3190
15	横 15	8923	3195	3195

5.2.2.3 水库蓄水对水温的影响

水库蓄水后，由于水库水深较大（坝前水深 74.5m 左右），水库水温沿深度变化较大。水库下泄水沿原河道流至下游。下泄水水温影响距离较短，河流水温变化对下游影响不明显。

（1）水库水温结构判别

采用径流－库容比α、β指标大致判断水库水温结构，其判别指标为：

$$\alpha = \frac{\text{多年平均入库径流量}}{\text{总库容}}$$

根据《甘肃省讨赖峡水库工程可行性研究报告》，多年平均入库径流量 3.63 亿 m3，总库容 8295 万 m^3；求得α=4.38，根据α指标判别水库温度分层情况，当α≤10 为分层型；10<α<20 为过渡型；α≥20 为混合型。

本次评价中，将讨赖峡水库确定为分层型。因此，库区温度垂向分层强弱的差异很大。

（2）水库水温的预测

水库水温横向、纵向、垂向分布受太阳辐射热，水库大小，入库来水量及水温、

泥沙、取水口的位置及水库的调度运行、库内水下建筑物的影响，根据《水利水电工程水文计算规范》的经验预测公式进行计算。

坝前水温经验预测公式：

$$T_y = (T_0 - T_b)\exp\left[-(Y/X)^n\right] + T_b$$

$$n = \frac{15}{m^2} + \frac{m^2}{35}$$

$$X = \frac{40}{m} + \frac{m^2}{2.37(1+0.1m)}$$

式中，T_y为坝前水温，℃；T_0为库表面月平均水温值，℃；T_b为库底月平均水温值，℃；m为月份；Y为坝前水深，m。

表 5.2-13 讨赖峡水库水温预测成果表（1 月）

T0	Tb	Y（m）	m（月）	n	X	Ty
0.10	5.37	1.00	1	15.03	40.38	0.10
0.10	5.37	2.50	1	15.03	40.38	0.10
0.10	5.37	3.00	1	15.03	40.38	0.10
0.10	5.37	5.50	1	15.03	40.38	0.10
0.10	5.37	10.00	1	15.03	40.38	0.10
0.10	5.37	15.50	1	15.03	40.38	0.10
0.10	5.37	18.00	1	15.03	40.38	0.10
0.10	5.37	21.50	1	15.03	40.38	0.10
0.10	5.37	24.00	1	15.03	40.38	0.10
0.10	5.37	27.50	1	15.03	40.38	0.12
0.10	5.37	29.00	1	15.03	40.38	0.14
0.10	5.37	31.50	1	15.03	40.38	0.22
0.10	5.37	33.00	1	15.03	40.38	0.35
0.10	5.37	35.50	1	15.03	40.38	0.81
0.10	5.37	38.20	1	15.03	40.38	1.95
0.10	5.37	40.00	1	15.03	40.38	3.15
0.10	5.37	45.50	1	15.03	40.38	5.36
0.10	5.37	50.00	1	15.03	40.38	5.37
0.10	5.37	55.50	1	15.03	40.38	5.37
0.10	5.37	60.00	1	15.03	40.38	5.37
0.10	5.37	65.50	1	15.03	40.38	5.37
0.10	5.37	70.00	1	15.03	40.38	5.37
0.10	5.37	72.50	1	15.03	40.38	5.37

表 5.3-13 讨赖峡水库水温预测成果表（2 月）

T0	Tb	Y（m）	m（月）	n	X	Ty
0.15	5.37	1.00	2	3.86	21.41	0.15
0.15	5.37	2.50	2	3.86	21.41	0.15
0.15	5.37	3.00	2	3.86	21.41	0.15
0.15	5.37	5.50	2	3.86	21.41	0.18
0.15	5.37	10.00	2	3.86	21.41	0.42
0.15	5.37	15.50	2	3.86	21.41	1.45
0.15	5.37	18.00	2	3.86	21.41	2.24
0.15	5.37	21.50	2	3.86	21.41	3.48
0.15	5.37	24.00	2	3.86	21.41	4.27
0.15	5.37	27.50	2	3.86	21.41	4.99
0.15	5.37	29.00	2	3.86	21.41	5.16
0.15	5.37	31.50	2	3.86	21.41	5.31
0.15	5.37	33.00	2	3.86	21.41	5.34
0.15	5.37	35.50	2	3.86	21.41	5.37
0.15	5.37	38.20	2	3.86	21.41	5.37
0.15	5.37	40.00	2	3.86	21.41	5.37
0.15	5.37	45.50	2	3.86	21.41	5.37
0.15	5.37	50.00	2	3.86	21.41	5.37
0.15	5.37	55.50	2	3.86	21.41	5.37
0.15	5.37	60.00	2	3.86	21.41	5.37
0.15	5.37	65.50	2	3.86	21.41	5.37
0.15	5.37	70.00	2	3.86	21.41	5.37
0.15	5.37	72.50	2	3.86	21.41	5.37

表 5.3-14 讨赖峡水库水温预测成果表（3 月）

T0	Tb	Y（m）	m（月）	n	X	Ty
0.67	5.37	1.00	3	1.92	16.25	0.69
0.67	5.37	2.50	3	1.92	16.25	0.80
0.67	5.37	3.00	3	1.92	16.25	0.85
0.67	5.37	5.50	3	1.92	16.25	1.22
0.67	5.37	10.00	3	1.92	16.25	2.20
0.67	5.37	15.50	3	1.92	16.25	3.48
0.67	5.37	18.00	3	1.92	16.25	3.98
0.67	5.37	21.50	3	1.92	16.25	4.52
0.67	5.37	24.00	3	1.92	16.25	4.80
0.67	5.37	27.50	3	1.92	16.25	5.07
0.67	5.37	29.00	3	1.92	16.25	5.15
0.67	5.37	31.50	3	1.92	16.25	5.24
0.67	5.37	33.00	3	1.92	16.25	5.28
0.67	5.37	35.50	3	1.92	16.25	5.32
0.67	5.37	38.20	3	1.92	16.25	5.34
0.67	5.37	40.00	3	1.92	16.25	5.35

0.67	5.37	45.50	3	1.92	16.25	5.37
0.67	5.37	50.00	3	1.92	16.25	5.37
0.67	5.37	55.50	3	1.92	16.25	5.37
0.67	5.37	60.00	3	1.92	16.25	5.37
0.67	5.37	65.50	3	1.92	16.25	5.37
0.67	5.37	70.00	3	1.92	16.25	5.37
0.67	5.37	72.50	3	1.92	16.25	5.37

表 5.3-15 讨赖峡水库水温预测成果表（4 月）

T0	Tb	Y（m）	m（月）	n	X	Ty
5.91	5.37	1.00	4	1.39	14.82	5.90
5.91	5.37	2.50	4	1.39	14.82	5.87
5.91	5.37	3.00	4	1.39	14.82	5.86
5.91	5.37	5.50	4	1.39	14.82	5.79
5.91	5.37	10.00	4	1.39	14.82	5.68
5.91	5.37	15.50	4	1.39	14.82	5.56
5.91	5.37	18.00	4	1.39	14.82	5.52
5.91	5.37	21.50	4	1.39	14.82	5.47
5.91	5.37	24.00	4	1.39	14.82	5.45
5.91	5.37	27.50	4	1.39	14.82	5.42
5.91	5.37	29.00	4	1.39	14.82	5.41
5.91	5.37	31.50	4	1.39	14.82	5.40
5.91	5.37	33.00	4	1.39	14.82	5.40
5.91	5.37	35.50	4	1.39	14.82	5.39
5.91	5.37	38.20	4	1.39	14.82	5.38
5.91	5.37	40.00	4	1.39	14.82	5.38
5.91	5.37	45.50	4	1.39	14.82	5.37
5.91	5.37	50.00	4	1.39	14.82	5.37
5.91	5.37	55.50	4	1.39	14.82	5.37
5.91	5.37	60.00	4	1.39	14.82	5.37
5.91	5.37	65.50	4	1.39	14.82	5.37
5.91	5.37	70.00	4	1.39	14.82	5.37
5.91	5.37	72.50	4	1.39	14.82	5.37

表 5.3-16 讨赖峡水库水温预测成果表（5 月）

T0	Tb	Y（m）	m（月）	n	X	Ty
10.11	5.37	1	5	1.31	15.03	9.97
10.11	5.37	2.5	5	1.31	15.03	9.68
10.11	5.37	3	5	1.31	15.03	9.57
10.11	5.37	5.5	5	1.31	15.03	9.00
10.11	5.37	10	5	1.31	15.03	8.01
10.11	5.37	15.5	5	1.31	15.03	7.04
10.11	5.37	18	5	1.31	15.03	6.70

10.11	5.37	21.5	5	1.31	15.03	6.33
10.11	5.37	24	5	1.31	15.03	6.12
10.11	5.37	27.5	5	1.31	15.03	5.89
10.11	5.37	29	5	1.31	15.03	5.81
10.11	5.37	31.5	5	1.31	15.03	5.71
10.11	5.37	33	5	1.31	15.03	5.65
10.11	5.37	35.5	5	1.31	15.03	5.58
10.11	5.37	38.2	5	1.31	15.03	5.53
10.11	5.37	40	5	1.31	15.03	5.50
10.11	5.37	45.5	5	1.31	15.03	5.44
10.11	5.37	50	5	1.31	15.03	5.41
10.11	5.37	55.5	5	1.31	15.03	5.39
10.11	5.37	60	5	1.31	15.03	5.38
10.11	5.37	65.5	5	1.31	15.03	5.37
10.11	5.37	70	5	1.31	15.03	5.37
10.11	5.37	72.5	5	1.31	15.03	5.37

表 5.3-17 讨赖峡水库水温预测成果表（6 月）

T0	Tb	Y（m）	m（月）	n	X	Ty
13.03	5.37	1.00	6	1.45	16.16	12.89
13.03	5.37	2.50	6	1.45	16.16	12.53
13.03	5.37	3.00	6	1.45	16.16	12.38
13.03	5.37	5.50	6	1.45	16.16	11.57
13.03	5.37	10.00	6	1.45	16.16	10.02
13.03	5.37	15.50	6	1.45	16.16	8.36
13.03	5.37	18.00	6	1.45	16.16	7.75
13.03	5.37	21.50	6	1.45	16.16	7.06
13.03	5.37	24.00	6	1.45	16.16	6.67
13.03	5.37	27.50	6	1.45	16.16	6.26
13.03	5.37	29.00	6	1.45	16.16	6.12
13.03	5.37	31.50	6	1.45	16.16	5.93
13.03	5.37	33.00	6	1.45	16.16	5.83
13.03	5.37	35.50	6	1.45	16.16	5.71
13.03	5.37	38.20	6	1.45	16.16	5.61
13.03	5.37	40.00	6	1.45	16.16	5.56
13.03	5.37	45.50	6	1.45	16.16	5.46
13.03	5.37	50.00	6	1.45	16.16	5.42
13.03	5.37	55.50	6	1.45	16.16	5.39
13.03	5.37	60.00	6	1.45	16.16	5.38
13.03	5.37	65.50	6	1.45	16.16	5.37
13.03	5.37	70.00	6	1.45	16.16	5.37
13.03	5.37	72.50	6	1.45	16.16	5.37

表 5.3-18 讨赖峡水库水温预测成果表（7 月）

T0	Tb	Y（m）	m（月）	n	X	Ty
14.30	5.37	1.00	7	1.71	17.88	14.24
14.30	5.37	2.50	7	1.71	17.88	13.99
14.30	5.37	3.00	7	1.71	17.88	13.89
14.30	5.37	5.50	7	1.71	17.88	13.18
14.30	5.37	10.00	7	1.71	17.88	11.53
14.30	5.37	15.50	7	1.71	17.88	9.45
14.30	5.37	18.00	7	1.71	17.88	8.62
14.30	5.37	21.50	7	1.71	17.88	7.64
14.30	5.37	24.00	7	1.71	17.88	7.08
14.30	5.37	27.50	7	1.71	17.88	6.48
14.30	5.37	29.00	7	1.71	17.88	6.28
14.30	5.37	31.50	7	1.71	17.88	6.01
14.30	5.37	33.00	7	1.71	17.88	5.89
14.30	5.37	35.50	7	1.71	17.88	5.73
14.30	5.37	38.20	7	1.71	17.88	5.60
14.30	5.37	40.00	7	1.71	17.88	5.54
14.30	5.37	45.50	7	1.71	17.88	5.43
14.30	5.37	50.00	7	1.71	17.88	5.40
14.30	5.37	55.50	7	1.71	17.88	5.38
14.30	5.37	60.00	7	1.71	17.88	5.37
14.30	5.37	65.50	7	1.71	17.88	5.37
14.30	5.37	70.00	7	1.71	17.88	5.37
14.30	5.37	72.50	7	1.71	17.88	5.37

表 5.3-19 讨赖峡水库水温预测成果表（8 月）

T0	Tb	Y（m）	m（月）	n	X	Ty
13.55	5.37	1.00	8	2.06	20.00	13.53
13.55	5.37	2.50	8	2.06	20.00	13.44
13.55	5.37	3.00	8	2.06	20.00	13.39
13.55	5.37	5.50	8	2.06	20.00	13.00
13.55	5.37	10.00	8	2.06	20.00	11.81
13.55	5.37	15.50	8	2.06	20.00	9.90
13.55	5.37	18.00	8	2.06	20.00	9.03
13.55	5.37	21.50	8	2.06	20.00	7.93
13.55	5.37	24.00	8	2.06	20.00	7.28
13.55	5.37	27.50	8	2.06	20.00	6.56
13.55	5.37	29.00	8	2.06	20.00	6.32
13.55	5.37	31.50	8	2.06	20.00	6.01
13.55	5.37	33.00	8	2.06	20.00	5.86
13.55	5.37	35.50	8	2.06	20.00	5.68

13.55	5.37	38.20	8	2.06	20.00	5.55
13.55	5.37	40.00	8	2.06	20.00	5.50
13.55	5.37	45.50	8	2.06	20.00	5.41
13.55	5.37	50.00	8	2.06	20.00	5.38
13.55	5.37	55.50	8	2.06	20.00	5.37
13.55	5.37	60.00	8	2.06	20.00	5.37
13.55	5.37	65.50	8	2.06	20.00	5.37
13.55	5.37	70.00	8	2.06	20.00	5.37
13.55	5.37	72.50	8	2.06	20.00	5.37

表 5.3-20 讨赖峡水库水温预测成果表（9 月）

T0	Tb	Y（m）	m（月）	n	X	Ty
10.18	5.37	1.00	9	2.50	22.43	10.18
10.18	5.37	2.50	9	2.50	22.43	10.16
10.18	5.37	3.00	9	2.50	22.43	10.15
10.18	5.37	5.50	9	2.50	22.43	10.04
10.18	5.37	10.00	9	2.50	22.43	9.58
10.18	5.37	15.50	9	2.50	22.43	8.61
10.18	5.37	18.00	9	2.50	22.43	8.07
10.18	5.37	21.50	9	2.50	22.43	7.33
10.18	5.37	24.00	9	2.50	22.43	6.84
10.18	5.37	27.50	9	2.50	22.43	6.28
10.18	5.37	29.00	9	2.50	22.43	6.09
10.18	5.37	31.50	9	2.50	22.43	5.84
10.18	5.37	33.00	9	2.50	22.43	5.72
10.18	5.37	35.50	9	2.50	22.43	5.58
10.18	5.37	38.20	9	2.50	22.43	5.48
10.18	5.37	40.00	9	2.50	22.43	5.44
10.18	5.37	45.50	9	2.50	22.43	5.38
10.18	5.37	50.00	9	2.50	22.43	5.37
10.18	5.37	55.50	9	2.50	22.43	5.37
10.18	5.37	60.00	9	2.50	22.43	5.37
10.18	5.37	65.50	9	2.50	22.43	5.37
10.18	5.37	70.00	9	2.50	22.43	5.37
10.18	5.37	72.50	9	2.50	22.43	5.37

表 5.3-21 讨赖峡水库水温预测成果表（10 月）

T0	Tb	Y（m）	m（月）	n	X	Ty
5.16	5.37	1.00	10	3.01	25.10	5.16
5.16	5.37	2.50	10	3.01	25.10	5.17
5.16	5.37	3.00	10	3.01	25.10	5.17

5.16	5.37	5.50	10	3.01	25.10	5.17
5.16	5.37	10.00	10	3.01	25.10	5.18
5.16	5.37	15.50	10	3.01	25.10	5.21
5.16	5.37	18.00	10	3.01	25.10	5.23
5.16	5.37	21.50	10	3.01	25.10	5.26
5.16	5.37	24.00	10	3.01	25.10	5.28
5.16	5.37	27.50	10	3.01	25.10	5.32
5.16	5.37	29.00	10	3.01	25.10	5.33
5.16	5.37	31.50	10	3.01	25.10	5.34
5.16	5.37	33.00	10	3.01	25.10	5.35
5.16	5.37	35.50	10	3.01	25.10	5.36
5.16	5.37	38.20	10	3.01	25.10	5.36
5.16	5.37	40.00	10	3.01	25.10	5.37
5.16	5.37	45.50	10	3.01	25.10	5.37
5.16	5.37	50.00	10	3.01	25.10	5.37
5.16	5.37	55.50	10	3.01	25.10	5.37
5.16	5.37	60.00	10	3.01	25.10	5.37
5.16	5.37	65.50	10	3.01	25.10	5.37
5.16	5.37	70.00	10	3.01	25.10	5.37
5.16	5.37	72.50	10	3.01	25.10	5.37

表 5.3-22 讨赖峡水库水温预测成果表（11 月）

T0	Tb	Y（m）	m（月）	n	X	Ty
0.45	5.37	1	11	3.58	27.95	0.45
0.45	5.37	2.5	11	3.58	27.95	0.45
0.45	5.37	3	11	3.58	27.95	0.45
0.45	5.37	5.5	11	3.58	27.95	0.46
0.45	5.37	10	11	3.58	27.95	0.57
0.45	5.37	15.5	11	3.58	27.95	1.01
0.45	5.37	18	11	3.58	27.95	1.37
0.45	5.37	21.5	11	3.58	27.95	2.04
0.45	5.37	24	11	3.58	27.95	2.61
0.45	5.37	27.5	11	3.58	27.95	3.46
0.45	5.37	29	11	3.58	27.95	3.80
0.45	5.37	31.5	11	3.58	27.95	4.31
0.45	5.37	33	11	3.58	27.95	4.57
0.45	5.37	35.5	11	3.58	27.95	4.90
0.45	5.37	38.2	11	3.58	27.95	5.14
0.45	5.37	40	11	3.58	27.95	5.24
0.45	5.37	45.5	11	3.58	27.95	5.35
0.45	5.37	50	11	3.58	27.95	5.37
0.45	5.37	55.5	11	3.58	27.95	5.37
0.45	5.37	60	11	3.58	27.95	5.37

0.45	5.37	65.5	11	3.58	27.95	5.37
0.45	5.37	70	11	3.58	27.95	5.37
0.45	5.37	72.5	11	3.58	27.95	5.37

表 5.3-23 讨赖峡水库水温预测成果表（12 月）

T0	Tb	Y（m）	m（月）	n	X	Ty
0.15	5.37	1.00	12	4.22	30.95	0.15
0.15	5.37	2.50	12	4.22	30.95	0.15
0.15	5.37	3.00	12	4.22	30.95	0.15
0.15	5.37	5.50	12	4.22	30.95	0.15
0.15	5.37	10.00	12	4.22	30.95	0.19
0.15	5.37	15.50	12	4.22	30.95	0.42
0.15	5.37	18.00	12	4.22	30.95	0.65
0.15	5.37	21.50	12	4.22	30.95	1.16
0.15	5.37	24.00	12	4.22	30.95	1.66
0.15	5.37	27.50	12	4.22	30.95	2.53
0.15	5.37	29.00	12	4.22	30.95	2.93
0.15	5.37	31.50	12	4.22	30.95	3.59
0.15	5.37	33.00	12	4.22	30.95	3.96
0.15	5.37	35.50	12	4.22	30.95	4.49
0.15	5.37	38.20	12	4.22	30.95	4.91
0.15	5.37	40.00	12	4.22	30.95	5.10
0.15	5.37	45.50	12	4.22	30.95	5.34
0.15	5.37	50.00	12	4.22	30.95	5.37
0.15	5.37	55.50	12	4.22	30.95	5.37
0.15	5.37	60.00	12	4.22	30.95	5.37
0.15	5.37	65.50	12	4.22	30.95	5.37
0.15	5.37	70.00	12	4.22	30.95	5.37
0.15	5.37	72.50	12	4.22	30.95	5.37

利用库区气温，依据相似水库气温库表水温关系推求库表温度，根据以上公式计算得到讨赖峡水库不同深度下逐月水温值，4~9 月库区水温整体趋势为随着深度增大温度逐渐降低，11~3 月随着深度增大温度逐渐升高（见图 5.3-7）。因此，库区温度垂向分层强弱差异较大。1 月份输水发电洞水温达到全年最低，为 1.95℃，库区水温温差较大，与库区表层水温相差 1.85℃；5~9 月份入流水温，气温、太阳辐射有所升高，输水发电洞温度升高至 5.61℃，坝前水温温差最大为 8.70℃；10 月份受气象条件和来流量水温影响水温持续上升，温差缩短为 0.2℃，11 月份至次年 1 月份，气温与来流水温均下降，库区水温逐渐开始降低，输水发电洞水温在 1 月份降至 1.95℃。

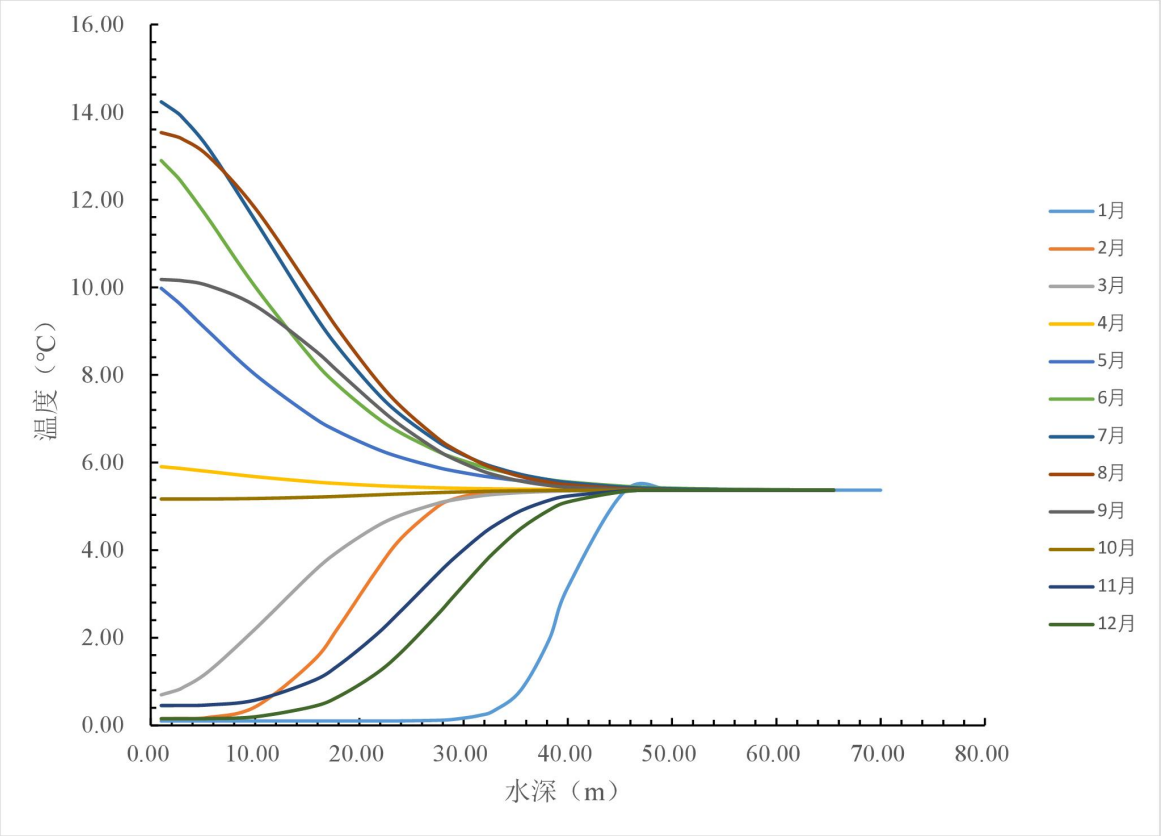


图 5.2-7 讨赖峡水库库区水温分布

讨赖峡水库不同深度下逐月水温值，4~9 月库区水温整体趋势为随着深度增大温度逐渐降低，11~3 月随着深度增大温度逐渐升高。因此，库区温度垂向分层强弱差异较大。1 月份输水发电洞水温达到全年最低，为 1.95℃，库区水温温差较大，与库区表层水温相差 1.85℃；5~9 月份入流水温，气温、太阳辐射有所升高，输水发电洞温度升高至 5.61℃，坝前水温温差最大为 8.70℃；10 月份受气象条件和来流量水温影响水温持续上升，温差缩短为 0.2℃，11 月份至次年 1 月份，气温与来流水温均下降，库区水温逐渐开始降低，输水发电洞水温在 1 月份降至 1.95℃。

5.2.3 地下水环境影响分析

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 A 水利 1、水库，地下水环境影响评价项目类别为III类，主要是对地下水位的影响。水库工程对地下水环境的影响主要表现在水库、坝基渗漏对上、下游地下水位、水质的影响；可能引起的土地沙漠化、盐渍化、沼泽化等环境水文地质问题；隧洞、洞室施工及后续排水引起的地下水位下降而产生的环境问题。

讨赖峡水库工程主要建筑物有水库及输水系统。工程区为山地区，不会产生土地沙漠化、盐渍化、沼泽化等环境水文地质问题。工程建设期及运行期对地下水的影响主要体现在地下水位的变化而产生的环境问题。

一般情况下，运行期地下水环境影响评价分为正常状况和非正常状况。鉴于水库、输水系统防渗要求严格，上库为全库盆防渗，不会对地下水水质及地下水位产生明显的影响，因此不再进行正常状况下的预测评价。本工程运行蓄水，无污染物排放，对地下水水质影响不大，因此本节主要预测工程运行对地下水位的影响。

5.2.3.1 对地下水水位影响分析

（1）水库渗漏

中坝库区位处讨赖河河谷内，为典型的峡谷型水库。讨赖河是区域内最低侵蚀基准面，邻谷河水位高于水库正常蓄水位；两岸山体雄厚高耸，基岩顶板及分水岭远高于水正常蓄水位；两岸冲沟多垂直或大角度与白家河相交，纵坡较大，不存在影响水库正常蓄水的切割分水岭的深切冲沟；库盆基底主要由奥陶系变质岩类构成，岩体中无规模较大的断层破碎带通过，虽有次级断裂发育，但规模小，挤压紧密，透水性差。从以上库区邻谷河水位、两岸地形地貌、库盆基底岩性、断裂发育情况等方面综合分析，水库蓄水后不存在永久渗漏问题。

2）水库蓄水对地下水位影响预测

水库蓄水之后对地下水位的影响主要体现在库区范围以内，在库区上游接库尾的区域，由于库区范围内地下水位的普遍抬升，可能也会对地下水位有轻微的抬升影响。在水库大坝的下游区域，水库坝基渗漏和绕坝渗漏的地下水汇集于主沟道后沿沟道排泄，因此水库蓄水之后，沟道内的水量会有适当增加，但对下游区域的地下水位影响极小。

5.2.3.2 对地下水水质环境影响分析

（1）施工期

讨赖峡水库施工期对经常性基坑废水在大坝基坑内修建沉淀池，并向沉淀池内投入絮凝剂处理基坑废水；修建沉砂池、废水沉淀池，对混凝土拌和系统冲洗废水进行处理；在机械修理厂围修建一个矩形隔油池，在入口处设置隔油栅栏；生活污水经过采用地埋式污水处理装置处理后用于施工场地洒水及绿化，施工期各类污废水均不外排，削弱对地下水环境的影响。施工期通常避开汛期和高水位期，且施工

总体周期相对较短，施工时要求复核地下水位，并采取有效的截水、排水措施。因此，项目施工期对地下水水位及水质变化的影响甚微。

（2）蓄水期

蓄水期除了业主营地少量生活污水外，无其他废水产生，对地下水水质没有影响。

（3）运行期

工程区地下水补给源主要为大气降水和高山冰雪融水补，地下水的类型主要为基岩裂隙水和孔隙性潜水两种。基岩裂隙水赋存于区内基岩裂隙中，主要受大气降水、雪山融水补给，以泉水或地下水的形式向河床及其支沟排泄。贮存并运移于河床漂卵砾石层及两岸部分厚度较大的第四系松散堆积物中，接受大气降水、基岩裂隙水及地表水的补给。

水库调水运行后，减少了下游河段的过水量，会对地下水产生一定的影响，但由于该区域地下水接受地表河水、大气降水及两岸基岩裂隙水和孔隙水的补给，表水过水量减少对该区域地下水的影响不大，影响可以接受。汛期为了控制泥沙淤积，在水库基本属于畅泻，水库运行对地下水基本没有影响。

5.2.3.3 项目建设对地下水环境其它影响分析

讨赖峡水库工程地貌总体表现为以山地为主、盆地相间分布，项目区无固定居民居住，该区域内无地下水取用设施和对象，无地下水环境敏感点分布。地下建筑物的施工对地下水影响范围不大，且项目区无地下水环境敏感保护目标分布，因此枢纽区工程施工对地下水环境的影响较小。

5.2.3.4 小结

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响评价的一般性原则是：“对建设项目在建设期、运营期和服务期满后对地下水水质可能造成的直接影响进行分析、预测和评估，提出预防、保护或者减轻不良影响的对策和措施，制定地下水环境影响跟踪监测计划，为建设项目地下水环境保护提供科学依据”，即主要的评价对象是地下水水质。本工程对地下水水质可能产生影响的途径为施工期废污水进入地下水造成污染、运行期受水区灌溉水质变化。其中，施工期废污水均在地表产生，经过处理后基本不会进入地下水；运行期受水区灌溉水源为III类水，符合灌溉用水要求，不会导致受水区地下水水质明显恶化。可以定性判

断，本工程施工期、运行期不会对区域地下水水质产生明显不利影响。

5.3 环境空气影响与预测

本项目施工期约为 36 个月，拟建工程施工过程中爆破废气、施工机械尾气、施工扬尘、施工工厂废气、施工噪声、施工废水、生活垃圾及生态破坏将对周围环境产生一定的不利影响。

5.3.1 施工期大气环境影响分析

施工期废气污染源主要为各施工区，环境空气污染较大的主要有施工爆破活动、施工机械排放的含 TSP、NOx、CO、THC 及 SO_2 的尾气、交通运输扬尘，以及砂石加工、混凝土拌合产生的粉尘和烟气等。

5.3.1.1 施工爆破废气影响分析

根据施工期工程分析，炸药爆破产生 CO 为 12.8t、NOx 为 4.69t、其他有害气体为 19.18t。污染源排放具有流动性、间歇性特点，但日排放量不大。采用先进的光面爆破技术，可以从根源上减少粉尘的产生。进行凿裂、爆破时，利用湿法作业，可以降低粉尘产生量。严格控制露天爆破，露天爆破作业时尽量采用草袋覆盖爆破面，以减少粉尘产生量。通过采取一系列防护措施之后，爆破产生的粉尘及废气对环境空气质量影响不大。

5.3.1.2 施工机械尾气影响分析

施工期间，运输汽车、公路穿越施工中，由于使用柴油机等设备，将产生机械尾气，主要污染物为 SO_2、NO_2、CO、THC 等。但由于废气量较小，且施工现场均在野外，施工机械排放燃烧烟气具有排放量小、间歇性、短期性和流动性的特点，在采取一系列燃油废气防治措施之后，如选用先进的施工机械、尽量使用电气化设备，做好设备的维修和养护工作，尽量将燃油设备工作场所移至当地常年主导风下风向和场地开阔的地方，以利于污染物的扩散，施工机械尾气对大气环境的影响较轻。

5.3.1.3 交通运输扬尘影响分析

根据施工期工程分析，施工期交通运输起尘量 Qt=128.15t。为减小扬尘量，在场内运输道路、弃渣作业区等采用人工配合洒水车喷洒抑尘剂溶液。喷洒抑尘剂可对道路、弃渣场起到很好的抑尘效果，抑尘率可达到 98%以上，则施工期间交通运输扬尘总量约 2.56t。

工程施工期的场内公路多为泥结碎石路面，在干燥天气情况下，车辆行驶容易产生扬尘。扬尘在道路两侧扩散，最大起尘浓度出现在道路两侧，随离散距离的增加浓度逐渐降低，最终可达背景值。根据交通运输扬尘相关研究，交通运输扬尘不会在大范围内平均分布，但在小空间内浓度较高，在道路局部地段积尘较多的地方，载重车辆经过时会掀起浓密的扬尘，根据同类工程经验，在同样路面情况下，车速越快，扬尘量越大；在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。一般情况下，施工交通道路在自然风作用下产生的扬尘影响的范围在 100m 以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，可防止施工扬尘的污染。实施每天洒水 4～5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，可将 TSP 污染的影响范围缩小到 20～50m。因此，通过限速行驶及保持路面清洁，同时适当洒水可有效减少汽车扬尘。

5.3.1.4 石料加工系统粉尘

（1）污染源分析

根据施工期工程分析，本工程设置 2 个砂石料加工系统，分别为白水河口混凝土骨料场系统和祁丰藏族乡西柳沟沥青骨料场加工系统。本工程设置 2 个坝体填筑料场加工系统，分别为石板沟坝体填筑料场筛分系统和黑沟坝体填筑料场筛分系统。本工程设置 1 个上湾子块石料场生产系统，1 个陶丰村土料场生产系统。各生产系统，污染物排放源强如下。

表 5.3-1 工程施工期原料加工系统大气污染物排放情况

污染源名称	坐标		海拔高度(m)	无组织排放源			颗粒物排放速率(t/a)
	经度	纬度		长	宽	高	
西柳沟沥青骨料场	97.977618	39.208819	2850.00	208.69	89.65	10.00	0.057
白水河口混凝土骨料场	97.984871	39.047357	3121.00	205.21	75.85	10.00	0.38
石板沟坝体填筑料场	98.01018	39.036458	3300.00	922.36	383.88	10.00	0.61
黑沟坝体填筑料场	97.982639	39.057388	3140.00	648.12	257.84	10.00	0.63
上湾子	98.073169	39.021656	3265.00	302.71	123.13	10.00	0.45t

块石料场							
陶丰村土料场	98.209372	38.99948	3552.00	171.59	155.52	10.00	0.86t

（2）预测模式

采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式清单中的AERSCREEN 模型进行预测，考虑最大排放量情况，计算预测因子最大落地地面浓度值。根据项目所在地环境特点，项目估算模型参数详见表 5.3-2：

表 5.3-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		28.4
最低环境温度		-41.6
土地利用类型		草地
区域湿度条件		中等湿度
是否考	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

通过采用 AERSCREEN 估算模式对项目无组织排放粉尘情况进行计算，本项目各污染源无组织排放粉尘情况计算见表 5.3-3。

表 5.3-3 原料加工系统粉尘污染物预测结果表

下风向距离	祁丰藏族乡砂石料加工	
	TSP 浓度(μg/m³)	TSP 占标率(%)
50.0	4.255	1.181917
100.0	5.765	1.601306
200.0	5.953	1.653611
300.0	5.014	1.392889
400.0	4.298	1.194028
500.0	3.775	1.048472
600.0	3.377	0.938028
700.0	3.218	0.893917
800.0	2.930	0.813778
900.0	2.697	0.749111

1000.0	2.504	0.695667
1200.0	2.203	0.612056
1400.0	1.977	0.549278
1600.0	1.800	0.500139
1800.0	1.658	0.460500
2000.0	1.540	0.427694
2500.0	1.317	0.365750
下风向最大浓度	6.444	1.790056
下风向最大浓度出现距离	148.0	148.0
D10%最远距离	/	/
下风向距离	白水河砂石料加工	
	TSP 浓度(μg/m³)	TSP 占标率(%)
50.0	24.304	6.751111
100.0	32.788	9.107778
200.0	31.773	8.825833
300.0	25.881	7.189167
400.0	21.869	6.074722
500.0	19.032	5.286667
600.0	17.670	4.908333
700.0	15.853	4.403611
800.0	14.432	4.008889
900.0	13.285	3.690278
1000.0	12.337	3.426944
1200.0	10.854	3.015000
1400.0	9.741	2.705806
1600.0	8.870	2.463778
1800.0	8.166	2.268417
2000.0	7.585	2.106833
2500.0	6.486	1.801694
下风向最大浓度	35.847	9.957500
下风向最大浓度出现距离	144.0	144.0
D10%最远距离	/	/
下风向距离	石板沟坝体填筑料场筛分系统	
	TSP 浓度(μg/m³)	TSP 占标率(%)
50.0	12.570	3.491667
100.0	13.858	3.849444
200.0	16.421	4.561389
300.0	18.960	5.266667
400.0	21.466	5.962778
500.0	23.472	6.520000
600.0	23.402	6.500556
700.0	23.191	6.441944
800.0	22.931	6.369722

900.0	22.626	6.285000
1000.0	22.276	6.187778
1200.0	21.454	5.959444
1400.0	20.563	5.711944
1600.0	19.663	5.461944
1800.0	18.795	5.220833
2000.0	17.974	4.992778
2500.0	16.176	4.493333
下风向最大浓度	23.542	6.539444
下风向最大浓度出现距离	521.0	521.0
D10%最远距离	/	/
下风向距离	黑沟坝体填筑料场筛分系统	
	TSP 浓度(μg/m³)	TSP 占标率(%)
50.0	18.955	5.265278
100.0	21.647	6.013056
200.0	26.938	7.482778
300.0	32.067	8.907500
400.0	34.371	9.547500
500.0	33.628	9.341111
600.0	32.752	9.097778
700.0	31.696	8.804444
800.0	30.554	8.487222
900.0	29.397	8.165833
1000.0	28.248	7.846667
1200.0	26.136	7.260000
1400.0	24.278	6.743889
1600.0	22.650	6.291667
1800.0	21.247	5.901944
2000.0	21.988	6.107778
2500.0	18.803	5.223056
下风向最大浓度	34.545	9.595833
下风向最大浓度出现距离	366.0	366.0
D10%最远距离	/	/
下风向距离	上湾子块石料场生产系统	
	TSP 浓度(μg/m³)	TSP 占标率(%)
50.0	9.698	2.693778
100.0	12.272	3.408889
200.0	15.728	4.368889
300.0	14.425	4.006944
400.0	12.913	3.586944
500.0	11.604	3.223333
600.0	10.530	2.925000
700.0	9.648	2.679944

800.0	8.914	2.476167
900.0	8.859	2.460778
1000.0	8.227	2.285167
1200.0	7.238	2.010528
1400.0	6.496	1.804333
1600.0	5.915	1.642944
1800.0	5.446	1.512667
2000.0	5.058	1.404917
2500.0	4.325	1.201444
下风向最大浓度	15.731	4.369722
下风向最大浓度出现距离	197.0	197.0
D10%最远距离	/	/
下风向距离	陶丰村土料场生产系统	
	TSP 浓度(μg/m³)	TSP 占标率(%)
50.0	18.188	5.052222
100.0	25.194	6.998333
200.0	28.350	7.875000
300.0	25.124	6.978889
400.0	22.773	6.325833
500.0	20.831	5.786389
600.0	19.208	5.335556
700.0	17.813	4.948056
800.0	16.616	4.615556
900.0	17.333	4.814722
1000.0	16.096	4.471111
1200.0	14.161	3.933611
1400.0	12.709	3.530278
1600.0	11.572	3.214444
1800.0	10.655	2.959722
2000.0	9.896	2.748806
2500.0	8.463	2.350694
下风向最大浓度	29.628	8.230000
下风向最大浓度出现距离	157.0	157.0
D10%最远距离	/	/

本项目 Pmax 最大值出现为白水河口混凝土骨料场加工系统排放的 $TSPP_{max}$ 值为 9.9575%,Cmax 为 35.847μg/m³。

因此，通过模型预测可知，砂石加工系统通过采取洒水抑尘、密闭破碎传输、袋式除尘等措施后，无组织排放粉尘最大落地浓度为 35.847μg/m³，因此砂石加工系统厂界外无浓度超标点。故在落实主体设计中提出的除尘设施、密闭破碎传输、袋式除尘及场内洒水降尘等措施后，对周边环境空气质量影响有限。环评建议定期对

密闭系统和袋式除尘设备进行检修，一旦发现设备有损坏，则应立即停产，待废气处置设备恢复运行后再行生产。

5.3.1.5 混凝土拌和系统粉尘及烟气

混凝土拌和系统粉尘产生在骨料、水泥等的运输、装卸及进料过程中。水库枢纽区布置 2 座混凝土拌和系统，项目周围无居民区，粉尘将对施工人员产生影响，为降低系统粉尘影响，混凝土拌和楼顶部安装袋式除尘设备，并辅以洒水降尘，混凝土拌和系统粉尘影响较小。其他区域设置的移动拌和机扬尘污染很小。

表 5.3-4 工程施工期混凝土生产系统大气污染物排放情况

污染源名称	坐标		海拔高度(m)	无组织排放源			颗粒物排放速率(t/a)
	经度	纬度		长	宽	高	
混凝土生产系统	97.977618	39.208819	2850.00	208.69	89.65	10.00	0.057

通过采用 AERSCREEN 估算模式对项目混凝土拌和系统无组织排放粉尘情况进行计算，本项目各污染源无组织排放粉尘情况计算见表 5.3-5。

表 5.3-5 混凝土生产系统粉尘污染物预测结果表

下风向距离	祁丰藏族乡砂石料加工	
	TSP 浓度(μg/m³)	TSP 占标率(%)
50.0	29.924	8.312222
100.0	30.314	8.420556
200.0	18.700	5.194444
300.0	14.208	3.946667
400.0	11.593	3.220278
500.0	9.904	2.751056
600.0	8.710	2.419417
700.0	7.814	2.170639
800.0	7.114	1.976056
900.0	6.548	1.819028
1000.0	6.081	1.689222
1200.0	5.350	1.486194
1400.0	4.802	1.333778
1600.0	4.372	1.214500
1800.0	4.025	1.118167
2000.0	3.739	1.038528
2500.0	3.197	0.888111
下风向最大浓度	32.810	9.113889
下风向最大浓度出现距离	76.0	76.0

D10%最远距离	/	/

通过模型预测可知，混凝土生产系统通过采取骨料通过胶带密闭运输，搅拌罐配套有袋式除尘处理（收集率将达到95%以上，除尘效率在99%以上）等措施后，无组织排放粉尘最大落地浓度为32.810μg/m^3，因此砂石加工系统厂界外无浓度超标点。故在落实主体设计中提出的除尘设施、密闭传输、袋式除尘及场内洒水降尘等措施后，对周边环境空气质量影响有限。

5.2.2 运行期大气环境影响分析

在水库运营期，对大气环境产生影响的主要是管理区的食堂油烟。管理区的食堂油烟在运营期间会产生烹饪油烟，将对区域环境空气质量造成一定的影响，通过安装油烟净化机处理油烟，净化效率大于80%，净化后的含油烟废气浓度符合《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中的有关规定（油烟最高允许排放浓度≤2.0mg/m^3）。

5.4 声环境影响预测与评价

5.4.1 施工期声环境影响分析

工程区属农村地区，声环境质量背景较好（见声环境现状章节）。根据施工总布置、征地范围线等情况，确定厂界主要固定声源为：大坝施工开挖、钻孔、爆破、砂石料加工、混凝土拌和、生产区以及土料场等。由于爆破声源点为瞬时点源，对其进行单独评价。

（1）固定点声源预测模式及参数选择

固定源噪声采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的无指向性点源户外声传播衰减模式，公式如下：

LA(r)=LAw-20lg(r)-ΔL

其中：LA(r)——距离声源r处的A声级，dB（A）；

LAw——声源的A声级，dB（A）；

r——测点与声源的距离，m;

ΔL——其它因素引起的噪声衰减量，此处取0dB。

施工区机械噪声源主要来自于大坝主体施工工区、砂石料加工系统、砼拌和系统，以及工程钻孔爆破、机械加工修配噪声及弃渣场等。

根据工程机械活动及施工强度，类比国内同类工程的实测值预测，讨赖峡水库

大坝主体施工区噪声源强确定为100dB(A)；砂石料加工系统噪声源强确定为110dB(A)；混凝土拌和系统噪声源强确定为104dB(A)；爆破噪声源强确定为125dB(A)；弃渣场噪声源强为85dB(A)。

（2）影响分析

①施工机械运行噪声影响

施工期间挖掘机、推土机、空压机、振捣器等施工机械噪声影响范围较大，水泵、装载机等施工机械工作时影响范围相对较小。工程施工主要使用的挖掘机、推土机等施工机械影响范围见表5.4-1。

表5.4-1 施工区主要施工机械噪声影响预测表

声源	源强（dB）	离声源不同距离的噪声预测值dB（A）									
		10m	20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	90m	100m	170m
挖掘机	84	64	58	54	52	50	48	47	46	45	44	38.9
推土机	86	66	60	56	54	52	50	49	48	47	46	40.9
装载机	89	69	63	59	57	55	53	52	51	50	49	43.9

根据表5.4-1计算结果分析，各施工机械影响范围在距离声源90m和170m，分别达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准规定的昼间55dB（A）和夜间45dB（A）的限值。

②施工区噪声

施工期间主要噪声源为：大坝施工开挖、钻孔、爆破、砂石料加工、混凝土拌和、生产区以及土料场、弃渣场等。

根据工程机械活动及施工强度，类比国内同类工程的实测值预测，讨赖峡水库大坝主体施工区噪声源强为100dB(A)；砂石加工系统噪声源强为110dB(A)；混凝土拌和系统噪声源强为104dB(A)；弃渣场噪声源强为85dB(A)；综合加工厂97dB（A）。

由于各产生源较分散，把每个系统看作一个点污染源，所有设备同时运转来考虑，采用无指向性点源几何发散衰减模式预测预测结果见表5.4-2。

表5.4-2 施工区噪声影响预测表

声源	源强	10m	20m	50m	75m	130m	200m	300m	400m

	（dB）								
大坝主体施工	100	72	66	58	54.5	49.7	46	42.5	40
砂石加工	110	82	76	68	64.5	59.7	56	52.5	50
混凝土拌合	104	76	70	62	58.5	53.7	50	46.5	44
弃渣场	85	57	51	43	39.5	34.7	31	27.5	25
石料场	100	72	66	58	54.5	49.7	46	42.5	40
施工生产区	97	69	63	55	51.5	46.7	43	39.5	37

经预测，各施工区昼间噪声影响范围为200m，夜间噪声影响范围为400m，上述范围处可分别达到1类声环境功能区标准。

（3）爆破噪声影响分析

由于爆破噪声具有短时、定时、定点的特点，噪声强度可达130～140dB(A），本工程爆破点有主要集中在枢纽区和石料场。马路岩居民点距离大坝在500m范围内，石料场周边500m范围内无居民点。因爆破为瞬时点生源，对区域声环境的影响时间短暂，在合理安排好爆破时间后，爆破施工对周围声环境影响有限。

5.4.2 运营期声环境影响分析

根据工程分析，在水库运营期无噪声源，只有少数水库管理人员活动，基本对周围无噪声影响。

5.5 固体废物环境影响分析

5.5.1 施工期固体废物环境影响分析

工程施工产生固体废弃物主要包括生活垃圾、工程弃渣等。

（1）生活垃圾

生活垃圾主要集中产生于施工营地。生活垃圾以厨余为主，此外草木、塑料包装袋、纸类、砖渣相对含量较高。

枢纽工程区高峰施工人数约630人，高峰期日产生活垃圾0.315t。生活垃圾如任意堆放，不仅污染空气，而且在一定气象条件下，造成蚊蝇孳生、鼠类大量繁殖，加大各种疾病的传播机会。生活垃圾的各种有机污染物和病菌随径流或其他条件一旦进入河流水体，将增加水体中污染物浓度，污染附近水体水质。

（2）工程弃渣

工程总弃渣 39.73 万 m³（松方）。工程弃渣将按照水土保持要求堆放在指定的弃渣场，并采取相关的工程措施和植物措施防止流失。工程开挖产生的土石方除一部分作为混凝土系统料源和浆砌石填筑外，大部分作为弃渣堆放在弃渣场。弃渣全部用于料场开采区的回填整治，属于沟道型渣场，不再占压将破坏原地貌、植被与地表组成物。同时由于弃渣属人工塑造的松散堆积体，若不采取适当的护坡、排水措施，容易造成渣体冲刷、滑落和坍塌，引发新的水土流失。

本项目弃渣用于沟道回填，渣场地势高，不在水库淹没区，回填弃渣后设置挡渣墙，在沟口布设挡渣墙及截排水措施，堆渣结束后进行土地整治和种草绿化措施，选用当地水土保持树草种锦鸡儿、早熟禾、蒿草和披碱草。

根据现场调查，石板沟内流域面积较大，但来水较少，不影响河道行洪。综上所述，本项目弃渣回填后按水土保持设计和本环评相关要求，对环境影响较小。

5.5.2 运营期固体废物环境影响分析

根据工程分析，本工程运营期固体废物主要是生活垃圾和设备检修产生的废弃油抹布，产生生活垃圾 2.0t/a；类比同类项目，废弃油抹布产生量约 0.1t/a。

根据《国家危险废物名录》（2016.8.1 施行）附录中的危险废物豁免管理清单，废弃的含油抹布，豁免全部环节，混入生活垃圾，全过程不按危险废物管理，同生活垃圾集中收集后运往附近乡镇生活垃圾填埋场进行填埋。

为了保障水库安全运行，库区内的树枝等漂浮物需定期清理，依据《水利水电工程水库库底清理设计规范》（SL644-2014）对库区进行清理，清理固废收集后运往附近乡镇生活垃圾填埋场进行填埋。

5.6 生态环境影响

5.6.1 陆生生态系统的影响分析

5.6.1.1 评价区生态影响因子及对象分析

甘肃省讨赖峡水库工程的施工及运营不可避免地会对评价区生态环境产生不利影响。施工期的主要影响因素包括上下库库盆清理、施工占地、隧洞工程施工、人为活动干扰及施工期施工活动产生的废水、废气、弃渣、扬尘、噪声、振动等；运行期的主要影响因素包括库区蓄水、新景观的形成等。

（1）评价区施工期生态影响因子及对象分析

项目施工期主要有征地拆迁、库盆清理、土石方工程施工等活动，施工期生态

影响因子主要有库盆清理、工程占地、输水发电洞工程施工、水土流失、人为活动干扰及施工期施工活动产生的废水、废气、弃渣、扬尘、噪声、振动等。

表 5.6-1 评价区项目施工期生态影响因素识别一览表

影响因素	影响对象	影响途径	影响性质	程度
库盆清理	库盆清理	表面腐殖土清理、上下库土方开挖	不可逆影响，长期影响	一般
施工占地	景观	水库淹没区、永久施工道路、业主营地等新景观形成	直接影响、不可逆影响，长期影响	一般
		施工活动、临时施工道路、临时施工场地等	可逆影响，短期影响	较小
	生态系统完整性	库区、业主营地、永久施工道路等	直接影响、不可逆影响，长期影响	一般
	动植物多样性及其栖息地	临时占地、施工活动、弃渣、废水、振动、噪声、扬尘等	可逆影响，短期影响	较小
		永久占地	可逆影响，长期影响	较小
导流洞口施工	动植物多样性及其生境、景观	洞口占地	不可逆影响，长期影响	较小
		弃渣、废水、固废等	可逆影响，短期影响	较小
水土流失	生物多样性及其栖息地、自然景观	工程开挖、弃渣等	直接或间接影响、可逆影响，短期影响	较小
水污染	生物多样性及其栖息地、生态系统	生产废水和生活污水等	直接影响、可逆影响，短期影响	较小
施工扬尘	生物多样性及其栖息地	土石方调配、运输作业等	直接影响、可逆影响，短期影响	较小
施工废气	动植物多样性	燃油机械的尾气等	直接影响、可逆影响，短期影响	较小
施工噪声、振动等	动物分布	开挖、爆破等	直接影响、可逆影响，短期影响	较小
人员活动	动植物多样性及其生境、景观等	动植物多样性及其生境、景观等	直接影响、可逆影响，短期影响	较小

（1）施工占地

本项目总占地面积为 441.021hm^2，其中永久占地面积 338.375hm^2，临时占地面积 66.258hm^2。施工占地会扰动原地表，改变占地区土地利用现状，造成植物个体损失，植被生物量减少，动物生境破坏等影响，同时使评价区农业生产、水土保持受到一定影响。施工占地包括永久占地和临时占地两类。永久占地为不可逆影响和长

期影响，直接破坏动植物多样性及其生境；临时占地为可逆影响和短期影响，施工期将暂时破坏动植物多样性及其生境，在施工活动结束后可得到恢复。

影响对象：生态系统、动植物多样性及其栖息地、自然景观。

（2）隧洞工程施工

本工程输水发电洞、导流洞等工程施工可能存在塌方和释放有害气体等潜在问题，隧洞工程对生态环境的影响主要为隧洞口施工会破坏占地区动植物多样性及生境，对景观也会产生一定影响；隧洞开挖可能会间接影响地表植物的生命活动，使植被生物量减少，隧洞施工产生的弃渣、废水、固废等可能会影响周边动植物多样性及其生境。

影响对象：动植物多样性及其栖息地、生态系统、自然景观。

（3）水土流失

施工期工程占地区开挖、建设等，将扰动地表，破坏地表植被，使其失去固土防冲的能力，易诱发水土流失。土料场、临时施工场地平整、临时施工便道修筑等工程行为，使土壤裸露、地表扰动、局部地貌改变、原稳定体失衡，易产生水蚀，对生态环境将造成不利影响。

影响对象：生态系统、生物多样性及其栖息地、自然景观。

（4）施工活动

工程施工活动中人为干扰及施工活动产生的废水、固废、扬尘、噪声、振动等会对评价区生态环境产生不利影响。

1)人为干扰：施工期，施工人员增多，其活动可能会破坏施工区及周边植物资源，使植物个体损失，植被生物量减少，动物生境面积减少。此外，人为干扰还会对施工区及周边动物造成驱逐作用，使评价区动物数量减少；施工活动也会对评价区的景观产生一定影响。

影响对象：植物及植被、动物、景观等。

2)废水：施工期废水主要包括生产作业废水、生活污水、车辆冲洗废水以及施工机械维修废水、下雨时冲刷浮土及建筑泥沙等产生的地表径流污水等，生产作业废水主要为施工作业产生的泥浆水，主要有洞室施工废水、大坝施工废水，加工系统废水、机械含油废水等。施工废水会破坏地表及水域环境，影响动植物正常生命活动。

影响对象：湿地生态系统、动植物生境等。

3)固废：施工期固废主要包括拆迁活动、主体工程施工产生的建筑垃圾，施工人员生活产生的生活垃圾等。施工产生的固废会影响区域动植物多样性及其生境，对区域景观也会产生一定影响。

影响对象：动物植物多样性及其生境、景观等。

4)扬尘：施工过程中爆破作业、加工系统、车辆运输等会产生扬尘，施工产生的扬尘会影响施工区动植物及其生境，本工程扬尘主要来自土料场、临时生产生活区、施工道路等区域。

影响对象：动植物及其生境等。

5)噪声：施工期噪声主要来自交通运输、材料加工及施工区开挖、钻孔、爆破等施工活动，主要有施工机械噪声、车辆运输噪声、隧洞爆破等产生的噪声。施工噪声对施工区附近动物具有驱散作用。

影响对象：动物分布等。

6)振动：施工期振动主要为各种施工机械施工、车辆运输作业及开挖、钻孔、爆破等施工活动产生的振动，振动对动物具有驱散作用。

影响对象：动物分布等。

（2）评价区运行期生态影响因子及对象分析

运行期主要的工程活动有库区蓄水、业主营地生产生活等，运行期生态影响因子主要有库区蓄水、下游河段减水、库区水分条件改变、生产及生活污水、固废及永久道路等建筑物的阻隔等。

表 5.6-2 项目运行期生态影响因素识别一览表

影响因素	影响对象	影响途径	影响性质	程度
库区蓄水	动植物多样性及其生境、生态系统、景观	库区蓄水、水文条件改变等	直接影响、不可逆影响、长期影响	一般
下游河段碱水	直接影响、不可逆影响、长期影响	局部河段沿岸水文条件改变	直接影响、不可逆影响、长期影响	一般
运行期废水、固废等	动植物多样性及其生境、景观	业主营地活动等	直接或间接影响、可逆影响	较小
人为活动	动植物多样性及其生境、景观	业主营地人为活动等	直接影响、可逆影响	较小

水文条件改变	动植物多样性及其生境、生态系统	库区水面积变化	直接影响、长期影响	较小
新景观的形成	生态系统、动植物栖息地、自然景观	水库建设、库区水面积增加、坝下河段减水等	直接影响、不可逆影响、长期影响	一般

（1）库区蓄水

根据工程布置，水库淹没区总面积 292.672hm^2，淹没区土地类型主要为草地，新增水域。库区蓄水将改变枢纽工程评价区土地利用格局，影响评价区原有自然景观，破坏淹没区内的动植物多样性及其生境，对淹没区生态功能产生一定影响。

影响对象：土地类型、生态系统、动植物多样性及其生境、景观等。

（2）下游河段减水

运行期库区蓄水，在讨赖河取水，下游控制当前生态流量不变，不会造成现状河段减水。但部分河段水量减少，局部植物生境条件可能改变。

影响对象：生态系统、动植物多样性及其生境。

(3)废水、固废等

运行期的废水、固废主要来源于业主营地，运行期生产生活区产生的废水、固废等会影响区域动植物生命活动及其生境。

影响对象：动植物多样性及其生境，也可能会破坏当地的自然景观。

（4）水文条件改变

运行期库区蓄水，库区水域面积增加，影响库区及周边区域土壤湿度。

影响对象：湿地生态系统、动植物多样性及其生境等。

（5）景观影响

本工程不拦河筑坝，在山顶和岸边挖填形成枢纽区建筑物等使占地区原有景观改变，代之以人为景观，对评价区自然景观会产生不利影响。

影响对象：土地类型、景观等。

5.6.1.2 土地利用变化

据统计，本工程总占地面积 404.633hm^2，其中永久占地约 338.375hm^2，临时占地 66.258hm^2，临时占地面积占总占地面积的 14.19%。工程占地情况见表 5.6-31。

表 5.6-3 工程占地情况一览表

占地性质	项目	占地面积（hm^2）	占地类型
临时占地	临时道路	0.492	草地

	料场	58.626	0.631hm² 草地，其余为裸地
	施工营地	7.14	草地
永久占地	水库枢纽	45.209	草地
	管理用房	0.494	草地
	水库淹没区	292.672	223.73hm² 为草地，34.707hm² 为林地，其余为住宅用地、水域及交通道路用地
合计		338.375	/

根据实物统计结果以及永久占地情况，区域内土地利用现状变化最大的是草地，永久损失面积为 367.966hm²，其次为水域及交通道路用地，损失面积为 10.345hm²。

总的来说，永久占地将造成原有土地类型永久性地改变为水域以及建筑用地，是无法恢复的。虽然没有改变评价区土地利用格局，但是对评价区原有的土地利用形态与方式造成了一定的影响。临时工程占地在施工结束后，及时进行绿化恢复和土地复建，不会改变土地利用的类型。工程建设虽对评价区的土地利用有一定影响，但并不会对评价区的土地利用格局产生大的改变。

5.6.1.3 对生态系统的影响分析

工程位于张掖市肃南县，以草地生态系统为主。本工程对生态系统的影响主要是对其组成、结构和功能、服务功能的影响。

（1）对生态系统组成的影响

区域内生态系统有灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、荒漠生态系统。根据数据统计结果，本工程总占地面积为 404.633hm²，其中永久占地面积 338.3751hm²；临时占地面积 66.258hm²。参考《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)，临时占地区域会进行植被恢复，参考《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19—2022)“采取自然的恢复措施或绿色修复工艺，避免生态保护措施自身的不利影响”的生态保护措施总体要求以及本项目水土保持内容，临时占地区域中，库区所在区域植被恢复原有茂茂草等草地植被和针茅等草原植被，即主要恢复为草地生态系统生态系统，因此工程建设后临时占地区域的生态系统未发生明显变化。根据计算结果，本工程建设前后生态系统变化情况如下表 5.6-4 所示：

表 5.6-4 工程建设前后评价区生态系统类型变化

生态系统类型	建设前		建设后		变化量	
	面积（hm²）	占比（%）	面积（hm²）	占比（%）	面积（hm²）	占比（%）
灌丛生态系统	182.34	10.02	135.122	9.27	-47.218	13.03
草原生态系统	889.13	48.85	884.525	60.68	-4.605	1.27

草甸生态系统	748.6	41.13	438.078	30.05	-310.522	85.70

由上表数据可知，受项目占地影响的生态系统主要为草甸生态系统，减少面积为310.522hm^2；其次是灌丛生态系统和草地生态系统，减少面积分别为47.218hm^{2}和4.605hm^2。

项目征占地涉及生态系统所在区域分布的植被主要为芨芨草草原、针茅草原、新麦草草原、白莲蒿草原、赖草草甸等，动物主要有麻雀、喜鹊、乌鸦、密点麻蜥、石鸡等，均为当地常见种。工程建设后，区域草地生态系统、农田生态系统、荒漠生态系统和森林生态系统面积减少，减少比例分别为3%、0.19%、0.14%和0.01%；对评价区生态系统组成有一定的影响。

（2）对生态系统系统结构的影响

生态系统结构主要包括组分结构、时空结构和营养结构三个方面。

1）组分结构

组分结构主要讨论的是生物群落的种类组成及各组分之间的量比关系。通过对比施工前后土地利用类型和生态系统类型变化可知，评价区内草地和农田生态系统在工程建设前后均占优势，草地、耕地面积虽然有所减少，但减少的面积较小，变化幅度较小。而由于工程上下水库蓄水运行的影响，评价区的水域和交通运输用地面积有一定程度的增加，因此，评价区内的生态系统组分结构发生了幅度较小的变化，表现为草地等转变为建设用地和水域。

（2）时空结构

时空结构包括水平分布上的镶嵌性、垂直分布上的成层性和时间上的发展演替特征，即水平结构、垂直结构和时空分布格局。

水平结构：生态系统的水平结构是指在一定生态区域内生物类群在水平空间上的组合与分布，主要受地形、水文、土壤、气候等环境因子的影响。评价区内植被的水平分布来源于人为干扰强度不同及上下库地形地貌差异。本工程业主营地所在区域主要为草地，库区所在区域分布有芨芨草草原、针茅草原、赖草草甸等。堆场等临时占地所在区域，主要分布合芨芨草草原和针茅草原。

垂直结构：生态系统的垂直结构是指不同类型生态系统在海拔高度不同的生境上的垂直分布和生态系统内部不同类型物种及不同个体的垂直分层两个方面。

工程各类临时占地区域海拔高度1900m～2600m，落差0-700m，主要为草地生态系统和农田生态系统。上下水库海拔从2300-2800m，以草地生态系统为主。工程

建设对生态系统垂直结构的影响主要表现为占地和水库淹没的影响，工程布置会占用草地生态系统等，会造成区域植被群落面积减少。由于本项目水库设计方案，水库蓄水均主要淹没草地，使得陆生生境变为库塘，但库区周边水热条件变化不明显，对周边生态系统影响较小。

时空分布格局：生态系统的时空分布格局表现为生态系统的演替。工程建设影响的范围较小，临时占地也仅会对生态系统造成短期影响，占地和施工影响到的植被类型在评价区内较为常见，对评价区生态系统群落演替的影响很小，对生态系统的时空分布格局影响很小，在水平结构和垂直结构上的影响均较小。

3）营养结构

营养结构是指生态系统中生物与生物之间，生产者、消费者和分解者之间以食物营养为纽带所形成的食物链和食物网。生产者是生态系统营养结构的基础，也是本工程建设的直接影响对象。评价区内的生产者包括草本等能进行光合作用的生物类群，消费者为栖息于植物群落中的人类和动物等，工程建设占用了部分陆生植物和动物的生境，使动植物数量减少，但建设完成后会进行植被恢复，且工程占用面积占评价区总面积较小，总体来说，对评价区内生态系统的营养结构影响较小。

（3）对生态系统服务功能的影响

根据《全国生态功能区划》(环境保护部，2015)，评价区主要的生态系统服务功能为防风固沙和农产品提供。本区域典型生态系统为草地生态系统、农田生态系统，根据《甘肃省生态功能区划》，评价区主要生态系统服务功能为防风固沙和农产品提供。

本工程实施期间会产生一定扬尘，不利于区域内防风固沙作用，该影响可通过严格落实水土保持中相关保护措施以及相关环境保护措施有效减缓。在运行期，业主营地绿化以及上下水库水域沉降作用，可减缓周边区域风沙影响，对防风固沙功能有一定的正效应。工程建设会占用部分农田生态系统，可能会影响评价区的农产品提供功能，但占用农田生态系统的面积很小，临时占地的影响也可在施工期结束后消除，对农产品提供生态功能的影响较小。运行期工作人员生产生活产生的废水、固废等可能会影响评价区的农产品提供。综上，对评价区防风固沙和农产品提供生态功能的影响很小。

5.6.1.4 陆生植物及植被的影响分析

工程施工区主要包括枢纽工程建设区和复建道路，施工期对植物及植被的主要影响为工程占地、施工活动等影响，水库建设完成后主要是水库蓄水淹没对植物及植被的影响。

（1）对植被的影响

工程对植被的影响主要包括施工期枢纽工程、复建工程等永久占地、临时占地和运营期淹没占地等对植被的影响，本工程占用草地 318.376hm^2，灌木林地 47.218hm^2。

①施工期

根据植物样方及现场调查分析结果，占地区植被型组主要以灌丛、草原和草地为主，其主要的植被型有落叶阔叶灌丛、温带典型草原和盐化草甸，占地范围内常见的植物群系有西藏沙棘群系、乌柳群系、小叶金露梅群系、冰草群系、芨芨草群系、赖草群系等。但从占用比例上，施工占地对各类植被的影响比例均较小，因此施工占地对植被的总体影响较小。

②运营期

根据植物样方及现场调查分析结果，运营期水库淹没主要的植被型包括落叶阔叶灌丛、温带典型草原和盐化草甸，淹没占地范围内常见的植物群系有西藏沙棘群系、乌柳群系、小叶金露梅群系、冰草群系、芨芨草群系、赖草群系等。但从占用比例上，水库淹没对各类植被的影响比例相对较小，水库淹没对植被的总体影响不大。

库区蓄水后，随河谷水面的增加，将有较大的水汽蒸发，在一定程度上可提高沿岸小环境的空气湿度，有利于植被向生态质量高的方向演替。总体而言，本工程建设对评价区植被的正常繁衍无明显的影响。

（2）对植物的影响

①对植物种类和区系的影响

工程建设对评价区的植物种类和区系的影响主要表现为大坝修建、渣料场、生产生活区等工程对植物个体的破坏和水库淹没对植物个体的影响。

从现场调查来看，中河两岸一般地势比较开阔，河滩两岸的平坝多为灌丛和草甸草地，区内生境次生性强。所以各个工程施工建设区内的陆生植被及植物种类相差不大，受影响的植物物种为评价区常见种类，主要为小叶金露梅、芨芨草、白花

枝子花、冰草、阿拉善马先蒿、阿尔泰狗娃花、青甘韭、红花岩黄芪、垂穗披碱草、甘青铁线莲、羊矛、西藏沙棘、赖草、黄花补血草、冷蒿、猪毛菜、乌柳等。工程建设会损失少量物种的极小部分植株，但不会导致植物种类的灭绝和植物区系的改变，对评价区植物多样性及其种群稳定性影响较小。

除直接占地区外，工程活动将对占地区周围、运输道路两侧的植被产生间接干扰，但间接干扰对植物多样性的影响并不明显，干扰消失后植物群落将很快恢复。因此，本项目建设对植物的间接影响不大。

（2）对国家保护植物及古树名木的影响

据调查，在本工程建设区并未发现国家保护植物及古树名木。

5.6.1.5 陆生生态系统的影响分析

（1）对评价区自然体系生产力的影响

工程施工建设及水库蓄水等会破坏植物区系植被及植物，会对区系自然体系生产力产生不利影响。由于临时占地区植被在施工结束后将得到恢复，其对区系自然体系生产力的影响是暂时的、可恢复的，但施工区的物种组成会有所变化。而永久占地区、水库淹没区对地表植被的破坏是永久的、不可恢复的，由于自然植被的减少，自然体系生产力将会有所降低。

（2）生物量的影响

工程的实施将改变土地利用类型，破坏占地区植物及植被，使评价区内植被面积减少，水域面积增加，从而影响植被区的生物量。根据调查分析，在工程评价区内，植被生物量减少比例相对较低，对总体的影响较小。

（3）生态体系稳定性影响

水利工程对自然生态体系稳定状况的影响主要表现在恢复稳定性和阻抗稳定性两个方面。

①对恢复稳定性的影响

水库工程完成后，部分土地利用类型发生变化，草地、住宅用地、交通运输用地及部分裸地面积减少，水域面积增加。水库建成后水域面积增加以及水文条件的改善使水库湿地生态系统的生物量有所增加，陆生植被减少的生物量大于水域生物量的增加量，从而使区域自然体系的生物量减少，但是所占比例较小。因此，其对自然体系恢复稳定性影响不大，在区域自然系统可承受的范围之内。

②对阻抗稳定性的影响

工程实施后土地利用格局发生了变化，大坝主体工程区建设用地的斑块面积增加，其他斑块类型均有所减少，增加的水域由自然的生态系统变为受人工调控的半自然生态系统，因此，大坝主体工程的建设用地斑块和库区的水域斑块均属于干扰斑块，这种干扰斑块的增加不利于自然生态系统平衡的维护。草地面积减少了，这种变化影响了该区域抗御干扰的能力，影响了局部景观的稳定性，阻抗稳定性有所降低。从整个工程评价区来看，虽然灌草地面积减少最多，但是灌草地在该区域仍然占优势，说明景观的多样性、异质性变化不大。因此，水库建成后对景观自然体系的生产能力和稳定状况及组分异质化程度影响不大，区域自然体系抗干扰能力仍较强，阻抗稳定性仍较好。

5.6.1.6 陆生动物的影响分析

（一）施工期对动物的影响分析

施工期间，开挖、爆破、运输等工程活动将干扰施工区原有的生态环境，部分植被的破坏将使区间小型动物减少生存空间，水、气、声等污染物的排放，地表的扰动将对施工区周边的动物栖息环境产生干扰，使该区域内的动物迁往他处。

（1）对陆生兽类、两栖及爬行类动物影响

工程施工过程中，由于人为活动增加等，必将引起适宜于原有生存环境条件的陆生动物种群结构、生态分布、数量等诸多方面变化。在工程建设过程中，部分河谷、支沟灌丛及林地和草地区域陆生动物栖息地将会损失，此外，大坝主体工程施工期间放炮凿石、机械施工、车辆运输等噪声也将导致当地或附近陆生动物向上迁移或迁徙到其它地方，对其产生一定的影响。

（2）对鸟类影响

施工期间，主要影响施工区域（包括坝址两岸、施工道路、营地、料场、渣场等）附近鸟类，而距施工区域较远的鸟类影响很小。施工期间产生的“三废一噪”、占地开挖等各项施工活动，将对工程地区的水体、空气、声环境造成局部污染。施工活动会对鸟类栖息地生境造成干扰和一定程度破坏，会直接或间接破坏鸟类正常生活，破坏巢穴，干扰灌丛栖息鸟类的小生境，所涉及的工程区鸟类种类及种群量将有所减少。施工人员生活活动也会对鸟类栖息地造成干扰和破坏。以上影响使得一些原在此地栖息的禽类迁往它处，远离施工区域；一部分鸟类的种群数量由于巢

穴破坏而减少，特别是当施工期正值鸟类繁殖季节时。

（二）运行期对动物的影响分析

讨赖河水库工程蓄水后将侵占河道两侧地势较低处生存的灌草丛小型兽类如野兔、松鼠、田鼠等的栖息地，其将向地势稍高的坡地迁移；对其它动物的影响主要是林地等生境范围的缩小，工程占地规模较小，受影响动物领地意识不强，淹没对其影响不大。

建库后，库区形成一定面积的水域，库区内鱼类的数量将有一定的增加，将增加库区及周边区域以水生生物为食的鸟类种群的数量。

爬行动物和两栖动物多有冬眠习性，如果水库蓄水时机选择不当，将造成库区淹没范围内的冬眠动物溺水，对种群数量造成较大影响，宜选择好蓄水时机。水库形成后，库区内水流流速变缓，库周湿度增加，有利于库区及周边两栖类的生长。

（三）对重要野生动物的影响

根据调查，祁连山国家级自然保护区野生动物分布区域性很强，多集中在山区腹地，即分布在祁连山国家级自然保护区的缓冲区、核心区和实验区内。本项目位于保护区外围边缘，讨赖河作为保护区内野生动物的饮用水源之一。因此，常有岩羊（青羊）、狼等大型哺乳动物来此处饮水，即工程区无珍稀濒危或保护动物分布，仅作为其饮用水源区。

本项目建成后，水库周围设置围栏，防止野生动物掉入水中，不会对野生动物产生较大影响。

5.6.1.7 对景观生态体系完整性的影响分析

工程对评价区景观生态体系完整性的影响是由工程占地引起的，本工程的建设占用土地，会改变区域土地类型，切割原有完整的生态空间，对区域生态完整性有一定不利影响。拟建工程占地区域，主要包括水库、业主营地、施工道路等建筑物工程，工程占地以草地为主，工程建成后，各种斑块类型面积发生变化导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况发生改变，可能对本区域生态完整性有一定影响。

（1）工程影响区生物量的变化

工程区施工占地破坏原有地貌结构，扰动地表，改变土地利用类型，破坏占地区植物及植被，使评价区内植被面积减少，植被覆盖率降低，评价区植被生物量减少，植被生产能力减弱。建成后临时占地区域会进行植被恢复，因此工程影响区生

物量变化主要是永久占地区域造成的，通过计算，评价区各景观生物量变化详见下表。

表 5.6-6 评价区生物量变化情况表

植被类型	面积（hm^2）			平均生物量（t/hm^2）	变化生物量（t）
	建设前	建设后	变化量		
草原	889.13	884.525	-4.605	28000	-128940
草甸	748.6	438.078	-310.522	65000	-20183930
灌丛	182.34	135.122	-47.218	309523	-14615057.01
合计	1820.07	1457.725	-362.345		-34927927.01

根据计算结果，工程建成后区域内损失的生物量为 34927927.01t，占评价区总生物量的 20%。工程占地使得区域内草地生物量有一定减少，根据减少占比以及占地区域草地分布情况来看，工程建设导致的生物量损失在评价区生态系统可承受范围内。此外，工程施工结束后会采取植被恢复措施，只要按照植被正向演替规律选择植被物种，就能尽快提高植被覆盖率和生产力，减少生物量损失，同时还可有效改善本工程对生态环境的影响，绿化美化环境。因此，本工程对生物量的影响是可接受的。

（2）景观生态体系质量综合评价

1）恢复稳定性和阻抗稳定性分析

生态体系的稳定状况包括两个特征，即恢复和阻抗。恢复稳定性与高亚稳定元素(如植被)的数量和生产能力较为密切，植被生产力越高，其恢复稳定性越强，反之则弱。阻抗稳定性与景观异质性关系紧密。

工程建成后，评价区土地利用类型发生了变化，草地面积减少，水域及水利设施用地和交通运输用地增加，评价区其他各种土地利用类型的面积和比例与现状变化不大，模地依然是草地和农田。评价区内生态系统保持不变，主要以草地生态系统为主。工程施工过程中虽然占用了草地，破坏了部分植被，但由于工程占地面积较小，避免了工程对自然植被的大面积破坏。故本工程对生态系统内的生物组分破坏较小，系统内的阻抗稳定性变化较小。

工程建设造成评价范围生态系统生物量减少，工程建成后森林、灌丛和草地等植被类型面积减少将使评价范围的生物量减少 1094.45t，但生产力与工程建设前基本相当，生态系统的恢复能力受影响较小，恢复稳定性受影响轻微。

通过以上分析，工程建设不可避免地占用沿线部分土地，但对土地利用格局的

影响不大，对土地生产力及生物量的影响较小，生态系统的恢复稳定性和阻抗稳定性不会发生明显改变，不会影响生态系统的自我调节能力，随着施工结束后，绿化复垦等植被恢复措施的实施，生态系统的生产能力和生物量将逐步得到恢复，工程对系统内阻抗稳定性和恢复稳定性影响较小。

工程建成后评价区景观格局将发生一定变化，其中湿地拼块因水库蓄水使其重要性提高，其优势度值由工程建成前的 10.99%上升到 14.08%；作为模地的草地其优势度值从 49.29%降低到 46.19%，减少的幅度均很小，且农田和草地拼块的优势度值仍然远远高于其它拼块，仍然是评价区内的模地。由此可见，拟建工程对评价区自然体系的景观格局影响不大。

综上所述，工程施工造成的区域土地利用格局的变化，将对评价范围自然体系产生一定影响，通过工程涉及区自然生态系统体系的自我调节，以及施工完成后进行绿化、复垦等人为措施后，在工程运行一段时间后，工程影响区自然体系的性质和功能将得到恢复。另外，在工程建设过程中应注意生态系统的保护，使受到影响的生态系统的自然生产力尽快得到恢复。

5.6.1.7 对生物多样性的影响分析

根据前文分析，区域内调查到重要野生植物猫儿刺、锦鸡儿和百里香为中国特有种，在项目地及国内其他省份类似生境中也有分布，并不属于极小的狭域分布物种。重要野生动物为常见种类。项目区域未发现重要物种集中分布区域，未列入《陆生野生动物重要栖息地名录(第一批)》(2023 年)。

根据《全国生态功能区划（修编版）》(原环境保护部，2015)和《甘肃省生态功能区划》，评价区主要生态系统服务功能为水源涵养生态功能区，属于甘肃省生物多样性保护区域之一。

根据现场调查情况，区域内生物多样性一般，且陆生动植物多为区域内常见种类，本工程实施期间，对区域内生物多样性会产生一定影响，但施工结束后随着生境恢复，生物多样性仍可恢复到现状水平，因此对生物多样性影响可接受。

5.6.1.8 对生态保护红线的影响分析

本项目距离祁连山自然保护区生态保护红线最近处约 m，生态保护红线内植被类型为新麦草草原、赖草草甸和猫儿刺灌丛。主要的动物类型为鸟类和哺乳类，常见的动物物种为黄鼬、黑线仓鼠、石鸡、红嘴山鸦、环颈雉、红尾伯劳、凤头百灵、

山噪鹛等，调查中未见国家及甘肃省重点保护野生动植物。

本工程距离该生态保护红线最近处为临时占地。本工程不在生态保护红线附近设置施工营地、临时道路等施工临时场地。本工程对沿线的扰动主要是开挖产生的噪声、扬尘等。

总体来讲，本工程施工对生态保护红线影响较小。

5.6.2 对水生生态系统的影响分析

本环评对水生生态环境的影响分析直接引用甘肃盛源生态生物体系咨询中心于2020年8月编制的《甘肃省讨赖河水库工程水生生物现状调查监测报告》关于本工程施工、运营期对讨赖河水生生物影响评价结论，具体内容如下：

水生生态系统同陆地生态系统一样，由生物因子和非生物因子两部分组成，是一个完整的生态系统。该水库大坝的修建，将讨赖河这样一条自然内陆河流截断，使其一分为二，水库的建成，大水面的形成，改变了原河流的水文情势，坝后河段水流受水库蓄水和调节、调度等因素的限制，其水文情势相应地发生了改变，该段河流的生物和非生物结构势必发生或大或小的变化，必将对水生生物产生不同程度的影响。

5.6.2.1 对鱼类资源的影响预测

（一）施工期对鱼类资源的影响

该水库工程施工期对水生生物的主要影响是大坝、导流、围堰等工程施工产生的泥沙、石块、垃圾、噪音、生产废水和生活污水等对浮游生物、底栖动物的生长繁殖不利；对鱼类的摄食、繁殖、栖息等生活习性产生一定的不利影响。但施工期对水生生物的影响是短期的。对水生生物的主要影响是运行期。

（二）运行期对鱼类资源的影响

（1）对鳅科鱼类的影响预测

该水库工程影响河段分布着酒泉高原鳅和新疆高原鳅2种鳅科鱼类。根据它们生活习性。该水库工程大坝的建成，大水面的形成，对其栖息产生一定的不利影响，但对其越冬和摄食有一定的积极作用；坝后河段只要保持正常的生态下泄流量，对其生活习性无明显的不利影响。

（2）对祁连山裸鲤的影响预测

根据祁连山裸鲤的生活习性，水库的建成运行，对其栖息、繁殖等产生一定的

不利影响，但对其越冬、摄食有一定的积极作用。坝后河段只要保持正常的生态下泄流量，对其生活习性无明显的不利影响。

（3）对鱼类种质资源交流的影响

水库大坝的建成，同种鱼类被水电站大坝分为坝上和坝下两个种群，而这两个种群之间几乎自然交流基因，久而久之，会造成近亲繁殖，鱼类遗传质量下降，对鱼类的种质资源交流产生一定的负面影响。

5.6.2.2 对浮游生物的影响预测

该水库工程的修建，水库的形成，水面扩大，泥沙沉降，水体透明度增加，有利于浮游生物的生长和繁殖，浮游生物的种类、个体数量和生物量均有可能增加，为鱼类增加了饵料食谱和饵料量，有利于鱼类的生长和繁殖。但由于该水库开发河段海拔高、终年积温和水温较低，水质清澈，水流速加快，再加上该水体本身为贫营养型水体，浮游生物的种类少、生物量小、个体数量少，水库库容较小，故不会造成水体富营养化。坝后河段只要保持正常的生态下泄流量，对浮游生物影响有限。

5.6.2.3 对底栖动物的影响预测

水库建成的初期，水库泥沙沉积，水面扩大，浮游动物的种类、个体数量和生物量增加或增大，为底栖动物提供了良好的生长环境和饵料来源，底栖动物的生物量和密度均会有所增加，为土著鱼类提供了丰富的饵料来源；但随着时间的推移，淤泥层变厚，破坏了底栖动物的生存环境，对底栖动物的生长和繁殖产生一定的负面影响。坝后河段如保持正常的生态下泄流量，对底栖动物影响有限。

5.6.4 对生态景观的影响分析

5.6.4.1 对基质景观的影响分析

根据叠加分析项目建设完成后，天然牧草地、农村住宅用地、交通用地和水域水利设施用地受工程侵占影响优势度值将有所下降，其中以住宅用地优势度下降幅度相对最低，这也反映了各景观优势度受影响的实际情况。在所有景观类型中天然牧草地和水域水利设施用地的优势度值仍位居前两位，而草地仍然是生态系统的基质。

总体而言，项目建设后评价区各景观类型的优势度值均发生较小波动，景观的主导地位和基质作用无明显变化，说明评价区景观组成格局基本不变。

5.6.4.2 对廊道景观的影响

评价区内各类廊道都将在施工期及工程完成后发生不同程度的改变。首先河流廊道受到的影响最大，特别是在施工完成、库区开始蓄水之后。坝址上游将慢慢形成长约 9km，库区最大水面宽度约 500m，这将改变原有的河流生态系统，廊道影响的宽度相应增加，对两岸生态系统动态交流的阻隔作用进一步增大。坝址下游在枯期水量增加，河道功能优于建设前。

对于公路线性廊道而言，农村道路在枢纽建设区附近受水库工程建设及运营的影响，部分村道被水库蓄水淹没；其主要变化是，在工程建设期，评价区将新建工程运输公路和上坝公路，使评价区单位面积内的公路长度提高，这就增加了公路廊道对生态系统的切割作用。施工期间公路车流量增大，对生态系统的阻隔作用加强。蓄水期，大坝库区水位上升，大部分施工公路廊道将被淹没，致使公路廊道本身的联通性消失，少量的改线公路（公路复建）将带来新的切割和阻隔干扰。进入运营期，所有公路内的车流量下降，公路廊道的切割、阻隔作用继续减弱，临时施工公路封闭，向草地及灌丛逐步演替，临时施工便道最终会消失。复建公路的切断阻隔作用与原有被淹没道路的切割和阻隔作用类似，不会发生太大的实质性变化。

5.6.4.3 对斑块的影响分析

一般而言，引起生态系统斑块变化的主要是库区对现有斑块的淹没，以及各种施工如枢纽工程、渣场、料场、复建工程等对现有斑块的占压，以及产生新的斑块。

工程建设后，评价区内天然牧草地、交通运输用地、水域及水利设施用地等面积均有减少，由于施工的侵占及线型切割、蓄水的淹没影响导致评价区内斑块被切割，评价区总斑块数减少，导致评价区景观生态体系破碎度略有下降。同时，所有陆生生态系统类型的面积相应减少，水体面积增加，原因是蓄水导致水面大幅度增加，水库枢纽用地作为新的景观出现。从斑块平均面积的变化分析，多数斑块的平均面积呈现上升，只有交通用地斑块的平均面积略有下降，这意味着多数斑块类型的破碎化程度下降，其中水体的平均斑块面积上升最为明显且一直位居首位。

总之，本工程建设对河谷灌草丛生态系统、水域生态系统等均产生一定的影响。总体看来，工程占用评价区一定面积的生态系统，但占用比例不大，对评价区生态系统生物量、生物生产力的影响较小，工程建设对评价区生态系统结构稳定性和生态系统功能完整性影响较小。因此，工程建设不影响评价区生态系统格局的完整性，不影响讨赖河流域各类生态系统间物质、信息和能量的流动。

5.7 土壤环境的影响分析

土壤是地球生物圈的重要组成部分，是由矿物质、水分、空气、有机质组成的复合体，其功能不单单是提供水分、养分和生长场所（介质、物理支持），也是大气、地表水、地下水的过滤器，同时还是物质循环利用的场所。本工程建设对土壤环境的影响，在施工期主要表现为土壤流失、少量污染物可能对浅层表土形成污染；运行期水库工程对土壤的影响，主要表现为水库蓄水导致土壤潜水位提高，可能导致盐渍化、酸碱化等。

5.7.1 施工期影响分析

施工期对土壤环境的影响主要表现在两方面，一是施工期工程开挖、剥离表土，引起表层土壤破坏和土地物质的移动、流失。本工程石料场、永久建筑物占地等剥离表土，直接导致这些区域表土丧失，而表土经过运输、机械翻动、堆存，土壤的结构、孔隙率等均发生变化。但根据水利水电工程经验，施工期产生的临时表土仍可用于绿化覆土，采取土地平整、沟槽改造及撒播草种等复垦措施后还可用于农业生产。二是施工期生产物料流失、生产生活污水处理设施渗漏、机械设备跑冒漏滴等导致 pH、COD、氨氮、总磷、石油类进入土壤表层，主要发生在施工生产生活区局部，通过场地硬化、加强施工物料的防流失和污水处理池防渗，以及机械设备的检修和正确使用，上述因施工生产导致的浅层地表土壤污染可以得到减免。

5.7.2 运行期影响分析

工程运行期主要污染物为业主营地生活污水和厂房油污水，经处理达标后回用或外排，不会引起土壤的盐化、酸化、碱化。

水库工程属于生态影响型项目，工程建设对土壤环境的影响主要是水库的建设影响地下水位，通过地下水位的波动从而间接影响上层土壤的理化性质。水库蓄水后，库区水位的变化可能影响地下水水位的变化，从而影响上层土壤的质量，可能造成土壤理化性质的变化。

（1）上水库水库渗漏及土壤盐化分析

本工程水库采用全库盆防渗方式，后期正常运营状态下对地下水几乎无影响。

（2）事故情况下土壤盐化分析

运行期水库若防渗发生破损造成大量渗水导致区域地下水位变化，可能使得部

分区域土壤盐渍化。水库的渗水进入地下含水层，导致地下水位升高，水体入渗和蒸发时将盐分留在地表土壤中，一定程度将增加区域土壤的含盐量，同时也使深层的易溶盐通过毛细作用上升至地表，加快土壤的盐渍化。因此，建议工程运行期加强对水库渗漏的监测，尽量防止水库防渗层破损事故的发生，事故发生时做到及时发现及时处理，尽量减小水库渗漏对周边地下水及土壤环境的影响。

总体来讲，防渗层破损的情况出现的概率较小且总体可控，不会对水库周边地下水和土壤造成太大影响。

5.8 复建道路对环境的影响分析

5.8.1 施工期影响分析

道路修建对环境的影响主要表现在施工期间。在路基开挖、填筑、取土、弃土等活动中，对环境的影响分析如下：

（1）生态环境影响

将直接毁坏工程占地范围内的植被。由于工程施工需要，草地将被硬质路面替代，减少项目区的灌木和草地数量，使覆盖率降低。因此，公路的修建对永久性占地区内植被的影响难于避免。这种不利影响是永久的，减少其影响的措施仅能通过异地覆被来弥补。道路施工期还会加剧水土流失，使施工期水土流失强度加大。

（2）对环境空气的影响

道路建设产生的扬尘和粉尘的主要来源是：土石方开挖、道路修筑、施工粉尘、车辆运输建材过程中的抛撒及路面扬尘。工程道路施工工期短，将随着施工期的结束而消失。施工期所带来的污染只要采取适当的措施，其影响完全可降至最低。筑路过程中产生的有害烟气、粉尘均为无组织不连续排放，对周围环境会产生短期影响，但其影响范围较小，一般只在公路沿线附近，程度较轻。一旦施工停止，影响将消失。

（3）施工期噪声影响

施工期噪声主要来源于各种施工机械、材料运输等。施工机械的声级在 80～90dB(A)之间，施工机械作业时，距其 50m 处的声级值为 51～61dB(A)，100m 处衰减为 47～56dB(A)；载重汽车运输噪声级一般在 80～89dB(A)之间。但是由于在工程施工区并无居住的牧民，因此影响较小。

由于场内外公路建设建规模小，施工期短，所占用的土地类型为草地，只要施

工中注意水土保持，工程废方处置方式得当，严格将弃方运送到渣场，对场内临时公路在水库竣工后积极进行恢复，则公路修建工程施工对环境影响不大。

目前，已有乡村道路通过坝址区附近，能满足对外交通要求。

5.8.2 运行期影响分析

道路扬尘和汽车排放的尾气是公路运营期环境空气污染的主要来源。其主要污染物为 TSP、CO 和 NO_X。拟建道路等级低，行车量小，汽车尾气排放量也较少，且污染源为流动型、较分散，加之大气扩散作用，道路扬尘和汽车尾气对周边环境空气的影响较小。

拟改复建的道路现有交通量较少，通行车辆基本为小型客车和农用车辆，拟建项目主要是对部分原有道路的改建及新建上坝公路，建成后原有公路仍主要承担原有交通量，因此道路交通情况不会发生太大变化，改复建后交通噪声对周边环境的影响较现状不会明显加剧。

改复建道路对水环境的不利影响主要表现为路面径流影响。路面径流对水环境的影响主要来源于汽车尾气排放物随雨水径流对水体造成的污染。影响路面雨水污染的因素很多，包括降雨量、降雨时间、大气污染程度、降雨间隔时间、路面面积等，这些因素随机性较强，其污染强度较难预测。拟建道路按标准设置排水体系，可起到防止水土流失、防止路面水渗入路基，使径流有序排放的作用。

工程完工后，随着交通条件的恢复和改善，将对沿线的社会经济发展有利。公路运营后将带动沿线乡村的建设和发展。

5.9 环境地质影响分析

（1）水库渗漏影响

水库区主要位于山间河谷盆地内，仅坝前 1.5km 库段位于讨赖河峡谷内，为典型的山间盆地型水库。峡谷库段两岸山体雄厚高耸，相对高差大，基岩顶板远高于正常蓄水位，岸坡基岩主要为变质岩类，虽有断裂发育，但破碎带宽度小，组成物质胶结较好或挤压紧密，透水性差，为相对隔水岩体；河谷盆地库段两岸为山前堆积倾斜平原，第四系堆积物深厚，库岸南距讨赖南山北坡 15～20km，北距讨赖山南坡 1～10km，两山体雄厚高耸，与盆地相对高差 800～1500m，库盆基底岩石为中、新生代地层，断裂轻微～不发育，透水性微弱；讨赖河是本区河流排泄的最低基准面，无低于正常蓄水位的低邻谷，两岸分水岭高于正常蓄水位；两岸冲沟多垂直或

大角度与讨赖河相交，纵坡降大，不存在影响水库正常蓄水的切割分水岭的深切冲沟。因此，水库蓄水后不存在永久渗漏问题，仅存在库区第四系堆积物饱和的暂时性渗漏。

（2）库岸稳定性

峡谷库段两岸及盆地边缘库段右岸基岩多裸露，库岸未发现滑坡及规模较大的潜在不稳定岩体，库岸基本稳定，仅局部表层岩体有卸荷及倾倒变形现象。卸荷岩体仅零星分布于岸坡陡峻的顺向坡或顺坡构造发育的坡段，一般水平深度 3～5m；倾倒变形岩体分布于石磊沟口下游局部反向坡段，岸坡基岩为凝灰质砂岩，岩体中层理发育，薄层状结构，顺坡向节理发育，表部岩体向岸坡方向有弯曲、折断、倾倒现象，岸坡稳定性较差，雨季时有滚石发生。部分库岸为冲沟口洪积台地或洪积扇，洪积物较厚，正常蓄水位附近坡度一般 10～15°，局部 20～25°，坡度平缓，基本无坍岸。

河谷盆地库段两岸及盆地边缘库段左岸为山前堆积倾斜砾石平原，第四系堆积物深厚，总体坡度 2～4°，库岸稳定，基本无坍岸，仅在库尾临河陡坎地段有小规模坍岸。

（3）浸没问题

库区范围内无工矿企业，水库蓄水后淹没大面积天然牧场、两岸部分牧区碎石道路及少量牧民房屋，淹没损失不大。库区浸没主要发生在河谷盆地库段，两岸为山前倾斜平原，总体坡度 2～4°，第四系堆积物深厚，岩性主要为冰水堆积砂砾石，表层粉质壤土断续分布，一般厚 0.5～2m，局部厚 3～5m，为一大型天然牧场。

（4）水库诱发地震

从诱发地震条件分析：①岩性组合：从库区岩性组合、地质构造条件和水力通道等因素分析，库区基岩主要为下奥陶统凝灰质砂岩、凝灰质板岩及千枚状板岩，为不利于诱发地震的岩类；库区范围内无规模较大的构造破碎带通过，北距讨赖山断裂 9.5km，南距讨赖南山断裂 13.5km，岩体中虽有次级断裂发育，但规模小，且挤压紧密，透水性差；库区蓄水位高程以下未发现地下水深循环的断层泉，表明不存在深层的水力通道，不利于诱发地震。综合分析认为水库蓄水后诱发地震的可能性不大。

5.10 社会环境影响分析

5.10.1 施工期对社会环境的影响分析

施工过程中会增加区域内人口数量，可能会带来疾病；施工车辆对区域内交通可能造成影响。通过对施工队伍进行身体健康咨询，避免携带外来病原者进入区域，影响区域人群健康。结合同类工程，施工过程中引起大规模疾病问题概率极小，且由于工程量较小，运输车辆相对较小，对区域交通影响较小。

本工程在施工过程中可吸引当地剩余劳动力，促进就业，并带动当地建材行业及服务业发展。施工期间，可为当地农民创造额外收入，提高当地人收入。

综上，社会正面影响大于负面影响。

5.10.2 运行期对社会环境的影响分析

讨赖峡水库工程是一项综合利用水库工程，其主要任务是：为实现酒嘉（酒泉-嘉峪关）一体化和区域社会经济可持续发展提供水资源保障，为流域上下游、左右岸定时定量的分水提供重要工程手段，通过水库建设，可充分保障嘉峪关市城区基本生活供水，基本保障酒钢集团及肃州区西郊工业园发展用水，同时兼顾讨赖河干流沿线灌区及下游鸳鸯灌区灌溉供水、发电等，为实现讨赖河流域水资源合理配置高效利用奠定基础。

讨赖峡水库作为全流域骨干调蓄水库，不仅可以实现中下游讨赖峡、鸳鸯池水库的联合调度，还可以实现讨赖峡、洪水河、大草滩水库的联合调度，为整个区域的水资源优化配置提供了极为有效的调控手段，水库建成后，区域水资源供需形势将得到极大改善，极大地缓解酒嘉经济区发展缺水的问题，嘉峪关和肃州区的生活、工业用水将得到基本保障，农业灌溉也可以得到不同程度的改善，同时也为区域生态用水提供了基本保障，为区域经济社会的可持续健康发展提供水资源支撑。

项目效益主要为城镇供水效益、灌溉供水效益。

（1）城镇供水效益

设计水平年 2030 年，工程城镇供水总量 3272 万 m^3(水库断面)，以影子水价法计算项目城镇供水效益。以工业用水户现状用水水价 4 元/m^3 作为影子水价。计算工程年城镇供水效益为 13088 万元。项目供水效益是通过与中下游讨赖峡、鸳鸯池水库、讨赖峡、洪水河、大草滩水库的联合调度共同实现的，按 50%的比例分摊，项

目城镇供水效益为 6544 万元。

（2）灌溉供水效益

设计水平年 2030 年，工程灌溉供水量 3200 万 m^3，以分摊效益法计算工程灌溉供水效益。项目区现状灌溉面积为 152.25 万亩，其中农田有效灌溉面积 136.97 万亩，林草灌溉面积 18.28 万亩。按亩净增产值 600 元，并考虑水利分摊系数 30%，工程年灌溉供水效益为 27450 万元。

5.11 人群健康影响分析

5.11.1 施工期人群健康影响

由于施工区及附近地区当地居民人口稀少，但建设期间外来施工人员及其它相关人员较多，可能带来疫源性疾病。同时因工程区人员集中，人口密度增大，肝炎、疾病、流感等当地常发病的发生和相互感染的可能性将会增大，对施工人员和当地居民的健康带来不利影响。因此，建立符合卫生要求的饮用水系统、加强粪便管理、宣传灭蝇、灭鼠等卫生常识，是控制此类疾病的有效措施。

施工中使用的机械设备数量较大，不同专业施工人员按各自施工进度在工程区内交叉作业，机械伤害和意外事故的发生难以完全避免，需加强管理，规范操作。

以下疾病与工程建设期关系密切，当地发病率较高，易于通过空气、水或病媒传播流行的疾病进行分析：

（1）与卫生条件和习惯不良有关的疾病

工程动工之初，生活上的安排因简陋，卫生设施不完善，卫生条件较差，与此相关的疾病如痢疾、肝炎、肠道性传染病、皮肤病将有可能发生，特别是在炎热的夏季，此类病的发病率可能会呈上升趋势。

（2）与人群拥挤有关的疾病

这类疾病主要为流行性感冒、肺炎等呼吸系统疾病。工地施工人员劳动强度大、作业环境差，可能导致抗病能力下降，加上其居住环境差，可能使这类疾病发病率增加。

5.11.2 运行期人群健康影响

目前，项目区居民收入较低，居住条件一般较差，环境卫生状况较差。区内主要传染病为肝炎、痢疾、伤寒、肺结核等常见传染病。以下疾病与工程运行关系密

切，当地发病率较高，易于通过水或病媒传播流行的疾病进行分析：

虫媒传染病的发病与媒介的种群、密度等密切相关，从项目区疫情报告分析，目前基本消灭了该类传染病。但该类疾病的主要传播媒介蚊类仍然存在，仍有流行的可能，尤其在河岸边浅水区和支流外围地区，为蚊虫孳生创造了适宜生境，因此，出现水库近期内局部地区虫媒传染病增多的现象，故应注意消灭蚊子；如果不能保证彻底灭蚊，施工临时驻地内则要有有效的防蚊设施，使用蚊帐及驱蚊剂；外出时注意穿长袖衣服；若有任何高热或类似感冒病症，要尽快到当地医院检查治疗和血液检查，对早期发现的病人，应早诊断、早治疗、早隔离，防止病毒传播，以避免虫媒传染病的发生。

6、环境风险影响分析

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件和事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响及损害程序，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。本章将根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和环发〔2012〕77 号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》中的相关要求，对该项目运行期间发生的可预测突发性事件或事故进行评估，提出规范、应急及减缓措施。

6.1 评价依据

6.1.1 风险源调查

项目施工现场不设炸药库和油库，施工使用炸药和油料全部外运。根据本项目施工特点、周围环境特点以及工程与周围环境之间的关系，存在的潜在事故风险和环境风险包括施工危险品运输事故风险、油类存储及临时加油点风险、土壤污染风险、污废水事故排放污染风险地下厂房和主变溢油风险等。

本项目建设环境影响主要为非污染生态影响，运行期基本无“三废”排放。工程运行期风险源主要是地面厂房内透平油和主变洞内主变绝缘油泄漏。根据目前水库情况，当需要更换或补充时，其直接通过外购补充。在检修、补充透平油和绝缘油过程中，机器内的油品会抽出至检修油桶中，检修完毕后再将油品抽回至机组内，因此其一般不会发生泄漏。但操作过程一旦发生泄漏事故，可能会引起电站下水库的水质污染，甚至还可能在厂房内发生火灾。

6.1.2 风险潜势初判

讨赖峡水库涉及肃南县祁丰藏族乡，周边无敏感点分布。本工程涉及的危险物主要来自于枢纽工程炸药库和燃料（汽油、柴油），属于易燃、易爆物质。结合项目的特点，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目对工程环境风险潜势进行初步判断，并按照附录 B 中的要求对本项目的危险物质进行对比分析，详见表 6.1-1~6.1-3。

表 6.1-1 主要原辅材料危险特性

物质名称	状态	沸点（℃）	熔点（℃）	闪点（℃）	爆炸极限%（V）		LD50（经口）
					上限	下限	
汽油	液态	40~200	<60	-50	6.0	1.3	103000mg/kg
柴油	液态	282~338	/	60~120	4.5	1.1	5000mg/kg
炸药	黄色晶体	240	80.35~81	/	/	/	700mg/kg

表 6.2-2 建设项目 Q 值确定

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在量/t	临界量/t	危险物质 Q 值
1	汽油柴油	/	40	200	0.2
2	炸药	8065-53-0	2.0	50	0.04
Q 值Σ					0.24

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 C，其当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。不再进行环境敏感程度（E）分级后判定等级，可直接判定该项目环境风险潜势为 I。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于评价工作等级划分依据，具体见表 6.13。

表 6.1-3 评价工作等级判定表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见导则附录 A。				

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），风险潜势为I，评价工作等级为简单分析。

6.2 环境敏感目标概况

项目周边 500m 范围内无居民分布，穿越常年地表径流讨赖河。环境敏感目标具体见表 1.8-1。

6.3 环境风险识别

根据工程项目组成及周边环境特征，工程存在潜在的事故环境风险主要包括：油库环境风险、炸药库事故环境风险、施工废污水事故排放、危险品运输事故风险等。

6.3.1 油库

根据工程布置，油库布置在辅助企业区的缓坡地带，油库周围无居民点，周围无工矿企业、铁路分布，无爆破作业场地。距离坝址 500m，占地面积 200m^2，库存规模按满足高峰期 15 天用量 40t 计。满足与居住区及公共建筑物的距离大于 50m 的安全距离。

6.3.2 炸药库

根据工程布置，炸药库其位于辅助企业区的仓库，周围无居民点。炸药库按满足 7 天用量 2.0t 设计，建筑面积 200m^2。根据《小型民用炸药库安全距离》及工程情况，取炸药库存药量 1500-2000kg 时，设置安全距离 150m。

6.3 生活污水系统

施工期主要污水施工人员生活污水等。工程建设期间各类污废水均经处理并回用，不外排，在各处理系统正常运行情况下对讨赖河水质不会造成影响，但施工过程中可能因回用水泵或废水处理设施故障等情况造成废水事故排放，可能对讨赖河水质造成影响。

6.4 环境风险分析

6.4.1 事故可能性分析

6.4.1.1油库事故可能性分析

（1）储罐、管道阀门和泵由于维护不当出现故障，造成油气的泄漏可能导致火灾甚至爆炸。

（2）油品在装卸作业时，若流速过大易产生静电，在雷电等条件下可能引发火灾燃烧。

（3）由于油库操作人员的工作失误导致原油外溢，遇到火源易引发火灾燃烧事故。

（4）油库距离讨赖河较近，存在油库泄露污染水体的风险。

从已有水利水电工程施工情况看，发生油库事故的案例极少，且管理要求严格，因此本工程油库在施工期发生泄漏和爆炸的概率不大。

6.4.1.2炸药库事故可能性分析

（1）管理人员违反规定，违章吸烟或未按有关规定操作造成火种，引燃炸药或触发雷管。

（2）由于静电作用而造成炸药爆炸。

（3）由于雷电条件引发电火花而引燃炸药。

爆破材料库设计中，应委托专业设计单位根据有关规程规范进行设计，拟考虑的安全措施包括：各类消防设施；在库内设置避雷设施和各类防静设施；严格按照相关设计规范，设置库内各类建筑物的安全防护距离；设置事故报警系统；按照《水电水利工程爆破施工技术规范》、《爆破安全规程》等有关规范，制定严格操作规程。炸药库是整个工程施工中的安全、消防管理重点，管理严格，事故防范措施严密，根据国内外水电工程施工情况，发生爆炸事故的概率很小。

根据《小型民用炸药库安全距离》及工程情况，应确保炸药库周围 150m 范围内无居住区。

6.4.1.3施工废水排放可能性分析

（1）事故可能性

生活污水事故排放的可能原因主要有：水处理设备检修、故障以及电力故障时，处理设施无法正常运行。

（2）源强分析

根据施工规划和工程分析，生活污水排放量为 40.41m^3/天，废水中 COD 和 BOD_5、氨氮等浓度较高，且带来的污染情况相对较重。风险分析假定生活污水处理系统发生故障，事故污水排入讨赖河。

6.5.1.4危险品运输事故可能性分析

施工期工程区两岸有上、下游交通桥连接，当运输危险品如炸药、雷管、油料等物品时，存在因事故原因危险品倾倒入河的可能性，由于交通桥直面河边，危险品倾倒入河对讨赖河水质将直接带来影响。

6.5.1.5砂石料加工系统废水事故可能性分析

本项目设置 2 个砂石料加工系统，分别为白水河口混凝土骨料场加工系统和西柳沟沥青骨料场加工系统，分别位于讨赖河左、右岸，且距离讨赖河地表水体距离较近。砂石料加工系统采用湿法作业，故用水量较大，本项目设置二级沉淀处理废

水，风险分析假定生活污水处理系统发生故障，事故污水排入讨赖河。

6.4.2 事故影响分析

6.4.2.1油库事故影响分析

油库一旦发生事故导致油料泄漏，发生爆炸和火灾，将可能对讨赖河水质和工程区周边生态造成影响。

（1）居民点安全风险分析

根据《石油库设计规范》(GB50074-2002)要求，石油库与周围居住区的防火安全距离为 50m，油库设计中，明确要求与居民点的距离符合规范对安全距离的要求，油品及其挥发的蒸汽本身属于低毒类物质，因此对人群生命安全不会产生急性毒害作用，在事故处理结束后一定时间内就会消除。

在油罐发生火灾燃烧事故后，对油库下风向的环境空气会造成一定的影响，事故发生后到结束前这一时段内污染程度最大，但在火灾燃烧事故结束后短时间内火灾燃烧事故的影响可基本消除。

（2）水质污染风险分析

油库距离讨赖河较近，在发生事故情况下油料进入水体，可能对讨赖河水质造成一定的污染，需采取一定的措施予以减免。

油料在建筑地基外发生泄漏后第一时间通过渗透进入到土壤，进一步污染地下水。由于枢纽区不存在直接开采利用地下水的情况，在油库周边也没发现大型泉眼出露，且油料一般不溶于水，因此油料渗透主要污染的是表层土壤中的滞水，在重力作用下垂直进入到土壤非饱和带，土壤毛细力会使其产生横线迁移，在土壤中形成油浸带，油料中可溶性的碳氢化合物则随着潜水流的方向传输到更远的距离。一般的粘性土层对油料具有一定的吸附和滞留效应，在短时间内，油料污染物参与到深层承压水或岩层裂隙孔隙水的水循环机会较小，在采取措施后不会对下游居民用水造成影响

6.4.2.2炸药库事故影响分析

炸药库一旦发生爆炸，可能会引发森林火灾。本工程炸药库布置根据《民用爆破器材工程设计安全规范》（GB50089-2007）要求设计，远离施工区和周围居民点；同时，炸药库周围将设置围墙，并对占地范围内的植被进行清除，因此由于事故而

引发周边火灾的可能性也较小。另外，炸药库是整个工程区的安全、消防管理重点，管理严格，事故防范措施严密，根据国内外水电工程施工情况，发生爆炸事故的概率很小。

炸药库作为安全、消防的重点管理区，在设计、施工以及运行过程中，须采取有效的风险防范措施，避免对周围环境造成不利影响。

6.4.2.3生活污水事故影响分析

生活污水事故排放的情况下将对讨赖河水质造成一定的影响。施工期生活污水处理站距离河岸边至少有 100m，还经过混凝土预制场硬化的施工场地进行拦截。因此，施工生活污水设备发生故障时，污水的不会立即进入讨赖河，生活污水污染讨赖河水质的概率很小。枯水期生活污水非正常排放在混合过程段对讨赖河水质的影响较大，导致讨赖河局部河段水质超标，造成局部河段水质污染。

尽管生活污水发生事故时对讨赖河水质影响程度较小，但该河段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，不得排放各类污废水。因此，营地应采取防止事故时生活污水排入讨赖河的措施，以杜绝生活污水对讨赖河水质的污染。拟在营地修建事故池彻底解决非正常排放生活污水的潜在污染问题。

6.4.2.4危险品运输事故环境风险分析

工程在讨赖河设置交通桥，用于沟通主体工程施工期间的左右岸运输，本工程运输过江的危险品主要为炸药和雷管，存在运输过程中由于交通事故造成炸药或雷管倾倒入河而污染水体的可能。

由于各桥梁仅负责主体工程施工期间的物资运输，相对一般公路而言，运输量较小，因此发生事故的概率很小，一旦发生事故，如炸药和雷管在运输过程中倾倒入河，会对讨赖河水质造成一定影响，因此在运输过程中须做好密封和安全运输等措施，避免发生交通事故而造成对讨赖河水体的影响。

6.4.2.5砂石料加工系统废水事故排放的环境风险分析

根据水环境影响分析，砂石料加工系统废水事故排放主要污染物为 SS，考虑到 SS 无毒无害，非易燃易爆物质，不属于环境危险物质。砂石料加工系统位于料场旁，距离白水河口河道较远，一旦发生事故排放，砂石料加工废水处理系统立即投入维修，事故排放时不会对水环境、水生生态等产生不良影响，因此，砂石料加工系统废水事故排放的环境风险较小。

6.5 环境风险防范措施

本工程油库和炸药库的设计已由建设单位委托专业单位按相关规程规范要求进行设计，这里仅从环境保护角度进一步提出风险防范措施要求。

6.5.1 油库风险防范措施

工程本身对油库建立有严格的安全管理制度，发生事故的可能性很小，但由于油库距离讨赖河水体较近，一旦发生事故导致油料泄漏，发生火灾或爆炸，后果较为严重，因此为了防止油库泄漏事故的发生，以及在事故情况下避免泄漏油料污染河水，必须采取事故防范措施：

（1）在油库周围修建截油沟，并根据储油量修建事故油池，收集事故情况下泄漏的油料，并交专业机构处置。

（2）制定严格健全的油库安全管理制度和相关人员的培训制度，规范油料运输、储存和使用的整个过程。

（3）在油罐周围修建防火堤，防火堤应有足够的容量(考虑最大降雨量)，且使用不透水材料进行加固，控制防火堤上的植被，防火堤内的雨水管道上应设置阀门。

（4）设置容积不小 100m^3 的消防水收集池，减少消防含油水对附近水域及土壤的危害，收集后的消防水外运处置。

（5）做好油库区的火源管理工作，油库区严禁烟火，并定期检查可能导致火灾的火源情况，如电线等；在油品卸装时、汽车加油时均应做好巡查工作，防止抽烟等情况的发生。

（6）油库区的作业人员须穿戴抗静电工作服和具有导电性能的工作鞋。

（7）油库区应配备一定的溢油控制应急设备和器材，如堵漏器材(管箍、管卡等)，防爆的抽油泵和贮油容器，挖沟用阻隔工具，应急修补的专用工具和器材等，溢油检漏专用仪器和设备等。

6.5.2 炸药库风险防范措施

（1）爆破器材库应严格按照《爆破安全规范》(GB6722-2003)等有关规范的要求进行设计，库内建筑物平面布置根据使用要求和现场地形因地制宜进行，各建筑物间的相对距离严格遵循规范要求进行布置，在确保安全、方便的前提下，尽量减

小土建工程量。

（2）爆破器材库应根据《爆破安全规范》等有关规范的要求，制定详尽的爆破器材日常管理方案。拟定的管理方案必须明确管理者责职，包括与有关爆破器材使用方的关系，爆破器材日常管理规定以及安全操作规程等内容，有关规定必须符合以下基本要求：

①派专人负责管理，设保卫人员昼夜守卫。建立出入库检查、登记制度，收存和发放爆破器材必须进行登记，做到账目清楚、财务相符。

②仓库内存储爆破器材数量不得超过设计容量。不允许共存的爆破器材必须分库存储，仓库内严禁存放其他物品。

③严禁无关人员进入库区，严禁在库区内吸烟和用火，严禁将其他易燃、易爆物品带入仓库，严禁在库房内住宿和进行其他活动。

④发现爆破器材丢失、被盗必须及时报告所在地公安机关。

（3）在爆破器材库内设置环状消防给水管网和各类消防设施。

（4）严格按照《建筑物防雷设计规范》(GB50057-1994(2000 版)，在库内设置避雷设施和各类防静电设施。

（5）严格按照相关设计规范，设置库内各类建筑物的安全防护距离。

（6）安装事故报警系统。

（7）爆破器材库与周边林地应设定一定的防火距离。

6.5.3 危险品运输事故风险防范措施

虽然发生危险品运输事故的概率很小，但一旦发生事故将对下游水质造成严重影响，因此必须加强对危险品运输的管理，运输过程中须做好密封和安全运输，运输车辆要定时保养，调整到最佳运行状态，避免发生交通事故而造成对讨赖河水体的污染。

6.5.4 突发生活污水事故防范措施

为防范施工废水事故排放，应加强施工废水的处理和管理工作，尤其是生活污水废水。污水处理系统运行管理人员应加强对处理系统的巡视和水质监控，及时发现问题，立即查清事故排放源，并启动应急预案，通知环保部门和下游可能受影响

的用水户等。

在生活污水处理系统中设置一座 100m³ 的事故池，暂存生活污水处理系统发生事故时的污水，可避免事故废水对讨赖河河道水质的影响。

6.5.5 水体富营养化风险防范措施

（1）水生生态系统

对水电工程影响的水生生态系统，要保护好讨赖河干流及支流的水生生态环境。加强对当地村民和施工人员的宣传教育。

（2）陆生生态系统保护

对受水电工程影响的陆生生态系统，要保护好工程区外尚存的同类植被。施工迹地要按生态恢复和水土保持要求，尽可能按原生态系统类型进行人工恢复或培育措施进行管护。在施工区植恢复中应采用当地植物进行迹地恢复。加强对施工迹地和营地绿化美化的巡视，确保外来动植物不得在工程所在地进行饲养或种植。禁止使用外来的绿化、观赏物种用作本项目的植被恢复。

总之，为了杜绝外来物种入侵事件的发生，应该做到：

1）绿化和植被恢复只使用本地种。

2）禁止施工人员带入外地植物和宠物。

3）建立外来物种进入报警机制，一旦发现外来动植物物种，立即对外来植物采取销毁措施，外来动物应送回原地。

6.5.6 水体富营养化风险防范措施

为防范讨赖河库区水体富营养化，当地有关部门应该制定有效的管理方案，加强库区农业面源的控制；水库在运行过程中，应设富营养化监测点，并根据监测结果，采取生物措施或化学方法控制水体富营养化。

6.5.7 水库突发污染事件防范措施

为防止水库出现突发污染事件，应对汇水区范围内可能导致水库污染事故的风险源进行全面排查，要求各风险源运行管理过程中制定突发环境事件应急预案，高度重视讨赖峡水库工程突发环境事件应急预案，提前制定，并定期进行演练。首先

要预防事故的发生，一旦发生，要快速处理，减少污染事故危害。

6.6 环境风险应急预案

应急预案应立足于安全事故的救援，立足于工程项目资源自救，立足于工程所在政府和当地社会资源的救助。

6.6.1 应急计划区

整个水库及水库上、下游。

6.6.2 应急组织及人员

组长：水库负责人

成员：水库工作人员

应急组织的分工及人数根据事故现场需要灵活调配，组织编制和修订《应急预案》。

6.6.3 应急预案及分级响应

工程管理单位应设置应急预案执行机构，可由环境风险应急管理指挥部下设管理办公室负责。建立健全突发事故报告制度。发生重大险情、垮坝、影响调蓄水库水质污染及人员死亡等重大事故，水库管理单位要立即报告相关单位。

1、规章制度

值班制度：建立 24 小时值班制度，发现问题及时处理。

检查制度：每季度由单位应急救援指挥部结合水库安全工作，检查应急救援工作情况，发现问题及时整改。

会议制度：每年度由公共事件应急预案指挥部组织召开一次指挥部会议，检查年度工作，并针对存在问题，积极采取有效措施，加以改进。

2、执行体系

值班长接到报警后，迅速通知有关部门查明事故位置及原因，下达应按应急预案处置的指令，同时发出警报，派出消防队，通知指挥部成员及专业救援队伍迅速赶往

事故现场。设专人与政府有关单位联系，一旦发生事故及时汇报上级，并应及

时通知周边相关企业单位。

应将水库应急预案并入地方政府编制的区域性重大事故应急救援预案体系中，以增进水库管理单位和地方政府之间的相互了解，确保项目应急救援预案与区域性事故应急救援预案的一致性，一旦发生风险事故时能与区域性应急救援预案有效衔接，最大程度减缓事故下的环境损失。

6.6.4 应急保障

应急领导小组配备有下列救援器材及应急通讯设备：通讯器材：电话、对讲机、报警器

6.6.5 报警、通讯联络方式

将 110、119、120、应急领导小组成员的手机号码和当地安全监督部门电话号码等明示于管理区显要位置。通讯联络不仅在白天和正常工作日快速畅通，而且要做到在深夜和节假日都能快速联络。

6.6.6 应急处置措施

1、发生施工污水事故直排时，应立即停止施工，对处理设备进行检修，恢复后再进行施工。危险源控制组对事故类型、发生时间、污染源、主要污染物、影响范围和程度等进行调查分析，形成初步意见，反馈现场指挥和应急领导机构。

2、制定应急环境监测方案。针对本工程可能产生的环境风险事故，提出地表水、废水、环境空气质量及施工人员发病率的监测方案；一旦发生环境风险事故，立即启动环境应急环境监测方案，并请相关行政主管部门指导或具有相应资质的单位协助。

3、建设单位环境监测组负责对水质、土壤等进行环境应急监测，确定影响区域范围和危险物质浓度，对事故造成的环境影响做出正确评估，为指挥人员决策和消除事故污染提供依据，并负责对事故现场危险物质的处置。

4、当事故可能危及周边地区较大范围人员安全时，现场指挥应综合专家组及有关部门的意见，及时向领导小组提出实施群体性人员紧急疏散的建议，建议应当明确疏散的范围、时间与方向。

对可能发生事故的施工人员进行宣传教育，并即时发布相关信息。只有采取相应的防范措施和应急预案，才能降低事故出现的几率和减少事故造成的损失，降低水库对环境可能造成的不利影响

6.7 分析结论

本水库建成以后主要功能为提供生活用水、工业用水和农田灌溉用水，主要环境风险为油库环境风险、炸药库事故环境风险、施工废污水事故排放、危险品运输事故风险造成的环境影响；建设单位加强地质勘测，严格按照设计要求进行坝体施工，保证工程质量；水库建成后，管理单位应按要求进行巡检和观测，并负责监测系统和全部检测设备的检查、维护、校正、更新补充、完善；通过定期对水质进行采样监测，加强管理，严禁非相关人员靠近水源等措施降低对水质风险概率。

通过采取以上措施可降低环境风险事故，同时制定环境风险应急预案，并定期演练，建设项目环境分析防范措施有效。

建设项目环境风险简单分析内容见表 6.7-1。

表 6.7-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	甘肃省讨赖峡水库工程				
建设地点	甘肃省	张掖市	肃南县	讨赖河	白水河口上游约 2km 处河道
地理坐标	经度	E98°0'4.23"	纬度	N39°2'45.18"	
主要危险物质及分布	不涉及				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	主要环境风险为溃坝、环境地质、饮用水水源风险等造成的环境影响				
风险防范措施要求	管理单位按要求进行巡检和观测，并保证监测系统和全部检测设备的正常运行；定期对水质进行采样监测；制定环境风险应急预案				
填表说明	通过采取措施后可降低环境风险事故，同时制定环境风险应急预案，并定期演练，建设项目环境分析防范措施有效				

环境风险评价自查表见表 6.8-2

表 6.8-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况								
风险调查	危险物质	名称	汽油柴油	炸药						
		存在总量/t	40	2.0						
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 0 人				5km 范围内人口数小于 200 人			
			管段周边 200m 范围内人口数（最大）							
		地表水	地表水功能敏感性		F1□		F2□		F3□	

			环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3□
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3□
			包气带防污性能	D1□	D2□	D3□
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q＜1 ☑	1≤Q＜10□	10≤Q＜100□	Q＞100□
		M 值	M1□	M2□	M3□	M4□
		P 值	P1□	P2□	P3□	P4□
环境敏感程度		大气	E1□	E2□	E3□	
		地表水	E1□	E2□	E3□	
		地下水	E1□	E2□	E3□	
环境风险潜势		IV+□	IV□	III□	II□	I ☑
评价等级		一级□	二级□	三级□	简单分析☑	
风险识别	物质危险性	有毒有害☑		易燃易爆☑		
	环境风险类型	泄漏□		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放□		
	影响途径	大气☑	地表水☑	地下水☑		
事故情形分析		源强设定方法	计算法	经验估算法□	其他估算法☑	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX□	其他☑	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 m			
	地表水	最近环境敏感目标，到达时间 h				
	地下水	下游厂区边界到达时间 d				
		最近环境敏感目标，到达时间 d				
重点风险防范措施		油库风险防治措施：油库周围修建截油沟，并根据储油量修建事故油池； 炸药风险防治措施：破器材库应严格按照《爆破安全规范》(GB6722-2003)等有关规范的要求进行设计和管理； 危险品运输事故风险防范措施：加强对危险品运输的管理，运输过程中须做好密封和安全运输，运输车辆要定时保养； 做好日常和特殊情况下的巡检和观测工作，并负责监测系统和全部检测设备的检查维护、校正、更新补充、完善。				
评价结论与建议		本项目为水库建设项目，涉及环境事件风险物质主要为汽油柴油和炸药，主要环境风险为油库环境风险、炸药库事故环境风险、施工废污水事故排放、危险品运输事故风险等造成的环境影响，事故状态下通过采取应急处置措施以及风险防范措施后，其影响可接受。				

7、环境保护措施及其可行性论证

7.1 环境保护措施设计原则

甘肃省讨赖峡水库工程环境保护措施规划设计拟遵循以下原则：

（1）预防为主和环境影响最小化原则

在方案设计时，借鉴成熟的经验和科学知识，预防为主，防治结合，防治不利影响的产生，并对环境的不利影响程度降到最低；

（2）全局性和协调性原则

各项措施与工程建设紧密衔接，相互促进，结合项目可能出现的环境问题，有针对性制定各项措施，同时，各项环境保护措施还应与所在地生态环境保护规划协调一致；

（3）资源循环利用原则

在方案设计时，根据工程特点，尽可能利用开挖的弃土弃石作为筑坝填筑料，收集废污水循环利用、综合利用；

（4）“三同时”原则

环保措施布局与工程设计已有的环保措施相衔接，在设计深度和实施进度安排上与主体工程相适应，各项措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

7.2 环境保护措施总体布置

为了在最大程度上避免、减缓讨赖峡水库工程建设对周边环境的不利影响，针对水环境、生态环境、周边敏感区、水土保持、环境空气、声环境、固体废物及人群健康等方面提出环境保护对策措施，总体布置如下：

（1）在砂石料加工区及混凝土拌和区、汽车机械维修冲洗区、施工营地和业主营地区，分别设置相应的水处理设施，对生产废水、生活污水进行处理，达到回用标准后回用；

（2）对开挖、爆破等施工活动，砂石料加工和混凝土拌和过程以及交通运输中产生的粉尘、扬尘采取封闭运输、洒水降尘等措施加以控制，并对施工人员采取劳动保护措施；

（3）通过选用低噪设备、加强设备维护、避免夜间爆破、限制车速、设立

警示标志牌及加强施工人员的劳动保护等方式降低工程施工产生的噪声影响；

（4）生活垃圾采取集中收集，委托当地环卫部门进行处理；

（5）加强施工区环境保护宣传教育，采取措施保护施工区生态环境，保护当地脆弱的生态环境。

（6）针对项目施工期及运行期对水生生态的影响，加强监督管理及水生生态跟踪监测等措施；

（7）针对施工区料场、堆场、场内道路及施工生活区提出挡、护、排及等水土流失防治措施；

（8）对施工人员进行健康检查，对饮用水、食堂采取卫生防护措施；

（9）对于地下水环境加强观测，必要时采取工程措施；

（10）加强施工管理，禁止废水乱排、废物乱放。

环境保护措施总体布局见图 7.2-1。

7.3 地表水环境保护措施

根据讨赖河地表水环境和相关生态保护要求，施工期严格执行污废水处理措施，所有污废水处理后全部回用或综合利用，禁止向讨赖河排放。冬季 12 月至次年 2 月因天气寒冷，露天施工不能进行，混凝土拌合站、沥青拌合站、砂石料加工系统不生产，因此无此类废水产生。冬季地下施工的施工人员产生的少量生活污水，处理后将未利用的澄清水储存于清水池，气温回升后使用。

7.3.1 施工期废水污染防治措施可行性分析

本工程枢纽工程施工区所在的水体讨赖河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水域标准，为降低废水影响，拟将废污水经处理后综合利用，不外排。

①砂石料加工、混凝土生产系统

本工程中有 2 处砂石料加工系统（白水河口混凝土骨料场加工系统和西柳沟沥青骨料场加工系统）和 1 处混凝土拌合系统，拟分别设置污水处理系统进行处理，主要对（中和）沉淀法和成套设备法两种方案进行比选。

①（中和）沉淀法：采用简易的沉淀池将每台班末的冲洗废水排入池内，或采用中和或不采用中和工艺，对废水静置至 6h~8h 后，沉淀后清水接入回用系统。

适用于废水量较小的处理系统。

②采用一体化组合式废水处理技术，将混凝反应、旋流分离、重力分离、污泥浓缩等功能组合运用，将废水处理时间缩短为（20-30min），实现了污水快速高效处理，适用于废水量大、连续排放的处理系统。

讨赖峡水库拌合楼废水处理量小，且时间间隔长，参照相关工程废水处理的成功经验，采用中和沉淀法处理既经济又合理，该方案是在沉淀的基础上进一步采取了中和沉淀方法。废水经沉淀、中和处理后循环利用，两个简易沉砂池一备一用，在沉淀池污泥沉淀到一定程度则换备用沉淀池。原沉淀池的污泥进行自然干化，干化后可用抓斗机抓取装运载斗车运输至渣场。

废水经过简易沉砂池初沉后再经中和沉淀池的沉淀静置，基本能够保证达标排放。若由于水质波动不能完全达到排放标准时，可将废水循环作为混凝土拌合水使用。按照《水工混凝土施工规范》（DL/T5114-2001）中的规定，拌合楼的冲洗废水 SS 浓度<2000mg/L 即可满足混凝土拌合要求。

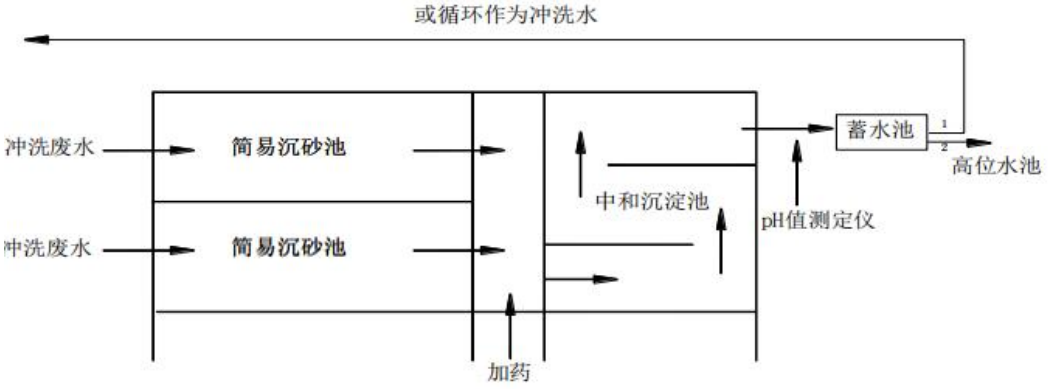


图 7.1-1 砂石料、混凝土拌合系统废水处理工艺流程图

考虑加工区离讨赖河水体较近，本次环评要求施工边界设置围堰，防止废水进入地表水体。

②机械修理厂废水

本工程在坝址右岸生产生活区设有 1 个综合加工及机械修配厂，由于汽车的大修任务主要依托下游镜铁山矿区专业修配维护能力。施工区内仅设置二级维修站，负责机械、汽车的小修及保养。施工期机修等废水产生强度为 2.0m^3/d，则施工期 36 个月将产生废水总量为 0.22 万 m^3。

根据机修及汽车保养系统产生废水的水量、产生时段特点，选用隔油沉淀法，由隔油池与沉淀池组成，占地规模较大，处理量灵活。设置集水沟和隔油池，并

进行一定时间的沉淀处理后出水。在施工区车辆停放场，可在洗车检修台下布置集水沟。经处理后，出水可用于降尘等回用措施。沉淀池污泥需定期清理，干化后运至渣场

③基坑排水

本工程经常性基坑排水量为 6m³/h，废水中悬浮物浓度一般在 2000mg/L 左右，pH 值在 19~11 之间。

根据已建和在建水利水电工程对基坑废水的处理经验，对基坑初期废水不采用特殊的处理设施，仅向基坑投加絮凝剂，静置、沉淀 2h 满足循环利用或综合利用的水质标准要求，优先考虑用于道路、施工场地洒水，剩余污泥定时人工清理。该处理方法技术合理，经济指标优越，措施可行。

④生活污水

生活污水来源于施工期施工人员生活污水和粪便的产生，生活污水主要污染物为 COD、BOD_5、SS、TP、TN 等，根据类似工程经验，生活污水中主要污染物浓度一般为：SS150mg/L、COD250mg/L、BOD5150mg/L、NH3-N20mg/L、TP4.5mg/L。生活污水排放量较小，污染物浓度不高。

本工程共有 1 个生活区，即枢纽施工生活区。施工期计划为 36 个月，工程施工高峰期人数达到 630 人，生活用水量按照每人每日 80L 计算，排污系数 0.8 计，生活污水产生量为 40.41m³/d，工程施工期 36 个月生活污水产生总量为 4.37 万 m^3。

本次在施工营地生活福利区设置 1 座环保厕所，远离讨赖河地表水水体，洗漱废水用于施工营地及施工道路洒水降尘。

综上所述，本项目施工期废水经处理后回用不外排，杜绝废水进入讨赖河水体，对地表水体造成污染，故废水治理措施可行。

7.3.2 运行期废水污染防治措施可行性分析

（1）运行期生活污水

生产管理区位于大坝下游，工程管理劳动定员 29 人，营运期间产生少量的管理人员生活污水，主要污染物为 SS、BOD5、COD 及 NH_3-N，生活污水排放量约 0.53m³/d。生活污水经沉淀池处理后综合施用于管理营地绿化灌溉。由于排放的生活污水较少，经处理后基本满足厂区绿化需求，对环境影响轻微。

（2）运行期库区水质保护

①加强水库上游污染源治理

讨赖峡水库库区属于农村地区，但是在坝址上游很长一段距离内并无常住居民，只是少数的游牧牧民会出现，污染较小。平常对水库周围的牧民多做一些宣传，使牧民多了解一些生态保护常识，就能更好地保障水库上游水质的安全。

②加强水库上游水土流失治理

严格保护水库上游草原植被，提高区域草地覆盖率。充分利用库周和两岸绿化带作为土地利用和水系间的缓冲地带和过滤带，提高土壤抗蚀能力，减少泥沙的淤积，在保护水库水质的同时，也保障和提高水库的运行年限。

③加强水库运行管理

讨赖峡水库管理所应建立该水库水环境监测系统、监测制度和管理制度，设置水环境监测断面，定期进行水质分析，及时掌握水质变化动态，发现问题及时查找原因并及时处理。

④强化宣传，健全公众参与机制

重视舆论监督和宣传工作在讨赖峡水库水源保护宣传中的作用，在水库周围设置明显的宣传牌，其主要内容包括：①水库地理位置，各级保护区边界示意图；②保护水库水质的意义；③明确在各级保护区内禁止的行为，以及相关的惩罚规定，充分发挥社会公众和舆论的监督作用。

⑤制定环境污染应急预案

根据《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕113 号），制定《讨赖峡水库水利工程突发环境事件应急预案》，并向当地环境保护主管部门备案。

7.4 地下水污染防治措施可行性分析

7.4.1 施工期地下水污染防治措施可行性分析

水库库区地下水评价范围内没有地下水集中饮用水水源地，重点注意加强施工期废污水处理系统的防渗工作，减少对局部地下水环境的地下水污染风险。针对施工期产污特征及与地下水环境相关要素，提出以下其它保护措施：

（1）施工区水库工程建设合适的生活污水收集处理设施，处理后达标回用

于施工区的绿化及道路喷洒用水，不外排。

（2）混凝土拌和废水、车辆冲洗等施工废水中 SS 和石油类含量较高，应在施工场地设置临时沉沙池、隔油池等进行处理，达标后全部循环利用，不外排。

（3）施工区的散料堆场、弃渣场、料场采取合适的覆盖措施，防止产生水土流失污染地下水。

（4）在施工期对工程可能产生污废水的地方采取地面硬化、防渗处理等措施。对污废水进行集中处理后回用，做好污废水处理设备的运行和维护，减少和杜绝处理设施的跑冒滴漏现象，以防止或减少污废水下渗；

（5）对油库、危废暂存间内油品储存区设置围堰并采取防渗处理，防治油品入渗，污染地下水。

7.4.2 运行期地下水污染防治措施可行性分析

库区岩体透水性严格受到构造、倾倒变形、风化等因素控制，具有储水空间分布不均一、透水性有垂向带状分布的特点，以中等和弱透水性为主，微透水性多分布在深部完整岩体内，强透水性多分布在岸坡强风化兼倾倒变形岩体内，弱风化兼倾倒变形岩体多为中等透水。

本库区地下水主要是第四孔隙水和基岩裂隙水，而这两种地下水类型对砼结构无硫酸盐腐蚀，对砼结构中钢筋无腐蚀，对钢结构有弱腐蚀。因此，水库的正常运行对地下水基本无影响。只应预防为主。

一旦出现水位迅速上升等异常情况，按照一般经验常用的措施就是“先拦后排”，先是减少水库边缘渗漏，之后就是加强排水。

7.5 大气污染防治措施可行性分析

7.5.1 施工期大气污染防治措施可行性分析

施工过程产生的废气主要包括管沟开挖、回填、土方堆放、运输车辆及施工机械等施工活动产生的扬尘和运输车辆和施工机械运行时产生的尾气等。本评价要求道路建设和施工单位严格执行《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》、《大气污染防治行动计划》(国发[2013]37 号)、《甘肃省大气污染防治条例》、《张掖市 2020 年度大气污染防治工作实施方案》、《大气污染综合治理攻坚行

动方案》针对施工地面扬尘及施工机械、运输车辆汽车尾气提出必要的控制措施如下：

①土石方挖装扬尘及爆破粉尘

在土石方开挖和扰动地表较集中的大坝枢纽施工区、料场、弃渣场等地，非雨日采取洒水措施起到防止扬尘和加速尘土沉降作用，以缩小扬尘影响时长与范围。洒水次数及用水量根据天气情况和场地扬尘情况确定，要求无雨天气至少每天对上述施工区域洒水 3 次，还应据天气情况酌情增加洒水次数。为减缓爆破粉尘的影响，在实施爆破前及时告知附近居民，爆破结束对爆破点洒水 2～3 次，控制爆破粉尘扩散范围。

②车辆运输扬尘

1）车辆运输扬尘产生自运输物料泄露和车辆碾压道路起尘两方面。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。

2）装载多尘物料时，应对物料适当加湿或用篷布遮盖；运送水泥和粉煤灰等细颗粒材料的车辆应采用密封储罐车；装卸、堆放中应防止物料流散并经常清洗运输车辆。

3)对施工道路进行定期养护，保持路面平整，车速不得超过 30km/h，路边应安装限速标志。

4)在施工道路区非雨日至少洒水 3 次，还应据天气情况酌情增加洒水次数，具体为：在高温燥热时间，施工人群密度较大区域要求一日内路面洒水 4～6 次，其余路面 2～4 次；气候温和时至少每日洒水 2 次。

③混凝土生产系统粉尘

1)在混凝土拌和站操作区、水泥堆放区附近辅以洒水措施，控制水泥粉尘影响范围。混凝土拌和楼配有袋式除尘装置，应定期检查除尘装置的运行情况，及时更换及修理无法运行的除尘设备。在水泥装卸过程中，保持良好的密封状态。定期检修保养螺旋机和斗提机。

2)本项目混凝土生产线物料输送为皮带输送，输送过程为平稳输送，且输送距离短，同时要求皮带运输设置为封闭式廊道，所以物料在皮带输送过程中，粉尘产生量很少。

3)搅拌机在搅拌过程在密闭搅拌仓内进行，搅拌主机粉尘主要以骨料和粉料投放过程为主。骨料和粉料在搅拌过程中采用密闭的方式，且含有一定的水分，因此，粉尘产生量较小。建设单位在搅拌机组的搅拌仓位置设两台脉冲式布袋除尘器，用于搅拌主机除尘。粉尘经布袋除尘器收集后回用于生产环节。除尘效率可以达到99.9%以上,搅拌主机粉尘污染防治措施可行。

4)本次环评考虑沥青混凝土生产过程中会产生少量沥青烟、苯并[a]芘、NMHC，因本项目施工周期较长，为减轻对施工人员和环境的不利影响，从环评角度分析，建议建设单位在沥青混凝土生产系统设置集气罩对沥青烟进行收集，经收集后通过活性炭吸附装置对收集的沥青烟进行处理。保证收集效率90%以上，处理效率90%以上，处理措施可行。

④砂石加工系统粉尘

本工程设置2个砂石料加工系统，分别为白水河口混凝土骨料场系统和祁丰藏族乡西柳沟沥青骨料场加工系统。

砂石加工系统采用湿法作业，密闭筛分工艺，设置集气罩收集破碎和筛分设备产生的粉尘，并安装袋式除尘器除尘净化处理。集气罩的位置建议设置在破碎机出口处以及筛分机进料口和出料口处，以上几个地方粉尘产生量大，采用集气罩全部覆盖以上产生点上部，粉尘集中收集后采用布袋除尘处理，抑尘率在85%以上，收集率将达到90%以上。

⑤坝体填筑料场加工系统

本工程设置2个体填筑料场加工系统，石板沟坝体填筑料场筛分系统和黑沟坝体填筑料场筛分系统。

砂石加工系统采用干法作业，筛分系统采用廊道密闭，场地采取洒水降尘及覆盖等环境保护措施，粉尘集中收集后采用高效布袋除尘，抑尘率在85%以上，收集率将达到95%以上。

⑥块石料场和土料场生产系统

上湾子块石料场爆破提倡湿法作业，洒水降尘；陶丰村土料场分层剥离，表土保存，湿法作业，洒水降尘。抑尘率约为90%。

砂石料在堆放过程中可能会产生无组织扬尘，对厂区近地面大气环境造成影响。要求项目设置半封闭式彩钢结构砂石料堆棚，将生产合格后的砂石料直接送至砂石料库暂存待用，设置专人管理并辅以人工洒水的方式对砂石料进行洒水，

使砂石料表面保持一定的湿度。原材料堆棚内根据生产原料的不同分为不同的堆放区。通过采取上述措施，项目砂石料场无组织排放的粉尘浓度低于《大气污染物排放标准》中的标准限值，措施可行。

⑦燃油废气控制措施

选用符合国家有关机械、机动车标准的施工机械和运输工具，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。施工用车应保证尾气达标排放。

综上，针对工程大气污染物排放的特点，本工程所采取的大气污染防治措施贯彻“预防为主，防治结合”方针，通过经济投入较少的环境管理手段和临时措施，施工扬尘和机械尾气污染可得到有效控制。施工设计中，应将防尘费用列入工程概算中，并在施工合同中明确施工单位的尘污染防治责任。

7.5.2 运行期大气污染防治措施可行性分析

工程为生态影响性项目，本身不产生废气，但设立的水库管理区设置有食堂，会产生油烟废气，需要采取措施进行处理，达标后排放。食堂采用“机械(动态离心式)式油烟净化设备”油烟处理系统，油烟废气由炉灶上方集气罩收集后汇入烟管，由“机械（动态离心式）式油烟净化设备”处理，处理后的烟气在食堂楼顶排放。

7.6 声环境保护措施

7.6.1 施工期声环境污染防治措施可行性分析

讨赖峡水库工程声环境影响主要集中在施工期，噪声源主要是机械设备运行、爆破作业、砂石加工中的破碎、车辆运行等。噪声的危害可通过声源、传播途径等环节进行控制，其中对声源的控制是最根本的措施。

（1）施工过程中噪声源的控制

①采购的施工机械符合环保要求

建设单位必须选用符合国家有关环保标准的施工机械，如运输车辆噪声应符合《汽车定置噪声限值》（GB16170-1996）和《汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法》（GB1495-2002），其它施工机械符合《建筑施工场界环境噪声排放

标准》（GB12523-2011）。在满足上述标准情况下尽量选用低噪声设备和施工工艺。

②采取设备降噪措施

对于高噪声机械设备，要尽量缩短使用时间；对于振动大的设备，应配备、使用减振坐垫和隔声装置以降低噪声源的声级强度。

施工中加强各种机械设备的维修和保养，如使用润滑油等；做好机械设备使用前的检修，使设备性能处于良好状态，运行时可减少噪声。

砂石加工系统运行中噪音主要来源于破碎、筛分及转料等过程，要求筛分车间采用高分子聚氨酯筛网代替金属筛分板面；控制落料噪声，在从筛端落入溜槽的槽壁和槽底安装橡胶撞击衬板，并对溜槽结合粉尘防护措施进行封闭；对筛分机结合粉尘防治措施（捕尘罩）内衬设置吸声棉；在筛分设备和支撑结构之间安装高强度内摩擦的材料作为衬垫，以降低振动传递。棒磨车间结合粉尘防治措施（捕尘罩）内衬设置吸声棉。胶带机系统在料斗上段设置隔音罩，并同料斗连成一体；料筒内设置多级溜板，减小物料落差，安装橡胶撞击衬板。采取以上措施后，砂石加工系统各车间降噪效果可达到 15-25dB(A)。

混凝土拌合系统降噪措施包括对搅拌机、破碎机、提升机等机械设备，安装减震装置，在设备安装及设备与管路连接处可采用减震垫或柔性接头等措施；进、排风口加消声器。

（2）传播途径控制

机械噪声传播途径控制：对破碎机、筛分楼、拌和楼、空压机等高噪声设备尽量安装消声器或采用局部消声罩，为骨料破碎机械、混凝土拌和楼等处的施工操作人员修建多孔吸声材料建成的隔声屏障或隔声间等，使受体和声源之间起到一定的隔离作用，以控制噪声的传播途径，减小噪声对敏感受体的影响。

7.6.2 运行期声环境污染防治措施可行性分析

本工程运行期噪声源主要为管理人员活动的噪音，对周围环境影响不大。

7.7 固体废物污染防治措施可行性分析

7.7.1 施工期固体废物污染防治措施可行性分析

（1）施工弃渣处置

本工程弃渣总量 39.73 万 m^3（松方），运往弃渣场，回填 1#石门沟料场。石板沟口弃渣场位于讨赖峡水库坝址上游 2km 处的石板沟沟道内，容渣量约为 87.95 万 m^3，渣场面积 11.97m^2，可以满足弃渣需求。根据设计，石板沟坝体填筑料场砂石料开采 300 万 m^3，弃渣总量 25.97 万 m^3。弃渣场容量满足弃渣需求，同时弃渣场位于水库淹没线以上，故处理措施可行。

施工弃渣必须及时运输至制定的渣场进行集中堆放，施工中严禁随意弃渣，禁止将弃渣向河道内倾倒，运输车辆在运渣过程中不得让弃渣随意散落。为避免堆渣滑塌产生新增水土流失，针对渣场的特点，严格按照水土保持报告中采取工程措施与植物措施相结合的方法，对渣场进行防护。

（2）生活垃圾处理

施工期本工程高峰期生活垃圾产生量为 0.315t/d，共计 345t。拟在各施工区营地放置塑料桶收集垃圾，附近建垃圾收集池，配置垃圾手推车，每天将垃圾桶内的垃圾清运至垃圾池，采用垃圾运输车定期将垃圾运送至指定的生活垃圾填埋场处置。根据施工营地布置情况，施工期本工程施工营地共设置垃圾桶 10 个，建设垃圾收集池一座，有效容积 5m^3，垃圾收集池采用砖混结构围墙，混凝土防渗基底，采用彩钢瓦遮盖防雨，并做好日常灭蝇消毒工作。

7.7.2 运行期固体废物污染防治措施可行性分析

运行期主要固体废弃物为水库管理人员的生活垃圾、机械维修产生的废旧机械零件。

（1）生活垃圾

管理区设置垃圾桶进行垃圾收集，生活垃圾清运至管理区的垃圾池暂存，定期清运至附近的垃圾填埋场处置。同时对垃圾池及时清理，经常喷洒灭害灵等药水，以防止苍蝇等害虫的滋生。根据生活垃圾产生量，设置容积 5m^3 的垃圾收集池，并配备 1 辆手推垃圾清运车、2 个垃圾箱。

（2）废旧机修零部件

废旧机修零部件大多为废旧金属配件和塑料配件，这部分固废可以回收利用，在管理设置专门的临时对存点，统一出售给废旧物质回收站。

（3）机组维修产生的少量含油废水、废油及含油抹布

水轮机的集油槽、主变压器的事故油池等在进行设备维修过程中、事故中和机组检修过程中集油槽、事故油池将积累少量的含油废水、废油，还有擦拭过程中的少量含油抹布，应按照危险废物管理的相关规定进行贮存、处置管理。根据《国家危险废物名录》（2016.8.1 施行）附录中的危险废物豁免管理清单，废弃的含油抹布，豁免全部环节，混入生活垃圾，全过程不按危险废物管理，同生活垃圾集中收集后运往附近乡镇生活垃圾填埋场进行填埋。含油废水经隔油沉淀处理后用于枢纽工区道路浇洒用水，不外排。

7.8 生态环境保护措施

7.8.1 陆生生态环境保护措施

7.8.1.1 施工期保护措施

（1）对生态系统的保护措施

1）严格划定施工范围，森林生态系统、草地生态系统等严禁越界施工。

2）适时开展生态恢复及水土保持工作，施工结束后应及时对占地区进行植被恢复，避免水土流失等对其影响。

3）优化施工布置，尽量减少涉水工程。

4）严格遵守水生态保护措施，保证下游水量。

5）严格遵守水土保持措施，在农田区域施工前对耕作土进行分层堆放，在施工结束后进行分层覆土等。

6）加强对环境保护和生物多样性保护的宣传教育，特别是有关生态保护的法律法规等宣教。

7）对工程区生活垃圾、生活废水等采取集中处理，防止污染土壤及水体环境。

8）严禁诱捕、猎杀项目区生态系统中的野生动物。

（2）对陆生植物的保护措施

1）避让措施

优化工程布置，工程选址应尽量避免占用区域森林、灌丛、草原等高生物量植被，尽量选择荒地、裸地，减少对沿线自然生态和植被的破坏。1）对水库连接公路进行优化设计。连接公路可采取桥隧结合的方式，缩短公路长度。2）优化下水库的施工场地布设，减少临时施工占地。3）优化临时占地面积。水库的表土堆存场和用料转存料场应综合利用地形，可整合后共同使用减少水库临时占地面积。

优化施工方案，项目料场、加工系统、库盆等工程的设置要在最大限度上做到挖填平衡，减少土石方远距离调运，尽可能地减轻在施工过程中因土石方运输造成的扬尘污染以及春季施工潜在的沙尘等对植被的不利影响。

优化施工时序，主体及永久占地区施工时应尽量选择植物结种传播枯黄后，避免对植物繁衍的影响。

对施工人员和周边的居民进行宣传教育，设置警示牌（分别设置在水库承包商营地、水库连接道路进出口），加强防火工作，严禁携带火种进山，避免对区域森林和草原植被的损毁。

2）减缓措施

加强区域植被的保护。防止对评价区内森林和草原植被的随意占用和施工扰动等不良现象发生，保护和培育现有植被。

划定施工活动范围，加强施工监理工作。在上下水库的临时施工场地区域、上下库连接道路区域划定施工范围，确保施工人员在征地范围内活动，从而减轻非施工因素对周围植物及植被的占用与压踏。

设置警示牌，施工期间，在库盆、承包商营地等各主要施工区设置生态保护警示牌。警示牌上标明工程施工区范围，禁止越界施工占地或地表扰动，尽量减少占地造成的植被损失。

加强宣传教育活动，强化对现有生态的保护。施工前印发生态保护手册，加强对施工人员的法律和生态保护知识的宣传教育，强化生态保护意识。

加强植物检疫。在施工建设过程中要加强包装材料、绿化苗木及草种的检疫工作，防止病虫害的发生。

（3）恢复与补偿措施

大力实施封山育草措施，促进本区域植被的自然恢复。在水库周边地势陡峭的草原集中分布区划定封育区，设置明显的标志，采取行之有效的封禁措施，并配以人工促进措施，促进植被的顺向演替。

植树造林，通过植树造林，增加区域植被覆盖率，提高防风固沙和干热风侵袭的能力。因此，运行期建议在业主营地、上水库库周等靠近水源的未利用地上进行植树造林活动。

植被修复。施工结束后，对临时占地应进行场地清理、土地整治后采取复垦或者抚育的方式恢复生境。在植被恢复措施中应注意的技术要点有：①保护原有生态系统，在植被修复过程中，必须尽量保护施工占地区域原有的生态环境，尽量发展以灌丛和草丛植被为主体的陆生生态系统。②选择适宜的恢复物种，尽量选用适生性强、生长快、自我繁殖和更新能力强的乡土植物进行植被恢复，同时为提高区域生物多样性，应适当引进新的优良植物，在恢复物种选择时应防止外来入侵种的扩散。③根据立地条件进行植被恢复。植被恢复应根据恢复区立地条件，主要依靠优势生活型植物种类进行乔灌草的合理配置，建立起植被与生境条件的群系生态关系。

根据本项目建设过程中各工程地形单元上水土流失的特点、危害程度以及水土流失防治的目标，在对主体工程中具有水土保持功能的防护措施进行分析评价的基础上，结合前面的水土流失防治分区、项目工程建设的特点，保护项目区的生态环境，又能保证工程的建设和运营的安全特点和已有的防治措施，以主体工程区、交通道路区为重点治理单元，合理、全面、系统地规划，提出各种工程地形单元新增的水土保持措施，使之形成一个完整的以工程措施为先导、植物措施与临时措施相结合的水土流失防治体系，有效控制项目建设区内水土流失。

4）管理措施

制定工程建设的生态保护规定。成立项目生态保护工作领导小组，明确职责和工作范围，加强对工程建设过程中生态保护工作的领导和监督。工程管理机构应设置生态环境管理专员，建立各种生态管理及报告制度。

（3）陆生动物生态环境保护措施

1）提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。在施工的过程中，施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎

野生动物，特别是国家和地方重点保护野生动物。在进场施工前，组织施工人员学习有关国家法律和法规，学习识别国家保护动物，在动物经常出入的地方要加强巡护，对故意捕获野生动物的个人和组织要加大打击力度，确保野生动物的保护落实到每一个环节。

2）弃渣场、料场、施工场地、临时便道等临时占地，优先避评价区内的生态敏感区和植被较好的区域，严禁越界施工，尽量少破坏动物生境。

3）施工过程中产生生产、生活废水要进行处理后回用，严禁未经处理达标直接排放进入附近水体；加强弃渣、弃土、建材及其它材料的堆放，采取防风、防雨措施；加强弃渣场、料场等防护，防止水土流失。

4）考虑到晨昏是动物觅食时间，正午是动物休息时间，高噪声设备施工、爆破施工等尽量避开上述时间。

5）在各主要施工作业区设置生态保护警示牌。警示牌上标明工程施工区范围，禁止越界施工占地或砍伐林木、禁止捕猎野生动物，尽量减少占地造成的植被损失和对野生动物的伤害。

7.8.2 水生生态环境保护措施

主要保护原则包括保持区域水生生物资源和生态系统结构和功能完整性，保持水域环境连续性，维持水域生态系统的物种多样性、生态平衡和生境类型。坚持生态优先原则，优先考虑生态保护的需求，从保护角度，合理确定工程规模、布局和运行调度。提出生态保护对策措施，以栖息地保护为主，并提出切实可行的减量化措施，预防或减缓水资源开发利用对水生生态造成的不利环境影响，确保河流生态系统功能和结构的基本稳定，实现河流健康的整体维护。

工程的建成运行，导致讨赖河水生生态结构由完整而片断化，服务功能由整体而零碎化，使河流中原有的鱼类种群及区系组成分为两个群落，这两个群落之间很难交流基因，造成群落之间的近亲繁殖，遗传质量下降，甚至导致种群变异，直接影响土著鱼类祁连山裸鲤、新疆高原鳅、酒泉高原鳅的发展前景，为了保护土著鱼类资源，使其健康发展，必须采取科学有效的减免和补救措施，制定行之有效的管理计划。

（1）必须保持水生生物适宜生存条件的下泄流量，为水生生物特别是鱼类

提供最基本的摄食、栖息、繁殖、越冬水生生态环境。

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

（3）严禁引进外来特质进行增、养殖，确保土著鱼类健康持续稳定的良性发展。因为讨懒河流域水生生态十分脆弱，鱼类区系组成较单一，食物链简单，一旦引进外来鱼类进行增、养殖，可能会破坏原有的水生生态结构和生物组成，导致外来物种与土著鱼类争食，争生存空间，甚至杂交，可能使土著鱼类生存空间缩小，食物短缺，甚至污染土著鱼类的遗传基因，产生遗传突变，造成遗传质量下降，种群优势退化甚至灭绝。

（4）业主要加大水生生物保护的相关法律、法规的宣传力度，强化管理，配合当地渔政监督管理机构严厉打击毒鱼、电鱼、炸鱼和滥捕滥捉的非法行为，坚决贯彻执行甘肃省自然水域全面禁止的通知精神，确保鱼类资源可持续发展，长期利用。

（5）由于该工程影响河段基本不具备修建过鱼通道的地形条件，再加上该段河流鱼鱼类资源匮乏，基本无法实现工程设施过鱼。

（6）开展增殖放流，恢复鱼类资源。鱼类人工增殖放流是目前保护鱼类物种，增加鱼类种群数量的重要措施之一，在一定程度上可以缓解涉水工程对鱼类资源的不利影响。但鱼类增殖放流涉及面广，管理操作过程较为复杂，对水域生态系统影响深远，技术含量比较高，需要对放流水域生态环境和鱼类资源现状了解非常清楚，对放流对象生物学特性、苗种繁育技术、放流和效果评价技术等研究较为深入，对增殖放流进行合理的规划和布局，制定科学增殖放流方案。目前，甘肃省河西水产良种试验站已成功驯养繁殖祁连山裸鲤。为此，本次评价推荐依托上述单位开展增殖放流活动。

①放流种类

本次评价推荐增殖放流的主要对象为目前人工驯养繁殖成功的且资源了下降较为明显的省级重点保护水生野生动物祁连山裸鲤。

②放流原则

按照《水生生物增殖放流管理规定》（农业部令第 20 号）的要求，“第十条：用于增殖放流的亲体、苗种等水生生物应当是本地种。苗种应当是本地种的原种或者子一代，确需放流其他苗种的，应当通过省级以上渔业行政主管部门组织的专家论证。”

放流苗种来源按照农业部令第 20 号，“第九条：用于增殖放流的人工繁殖的水生生物物种，应当来自有资质的生产单位。其中，属于经济物种的，应当来自持有《水产苗种生产许可证》的苗种生产单位；属于珍稀、濒危物种的，应当来自持有《水生野生动物驯养繁殖许可证》的苗种生产单位。应当按照‘公开、公平、公正’的原则，依法通过招标或者议标的方式采购用于放流的水生生物或者确定苗种生产单位。”

③放流苗种规格

放流苗种的个体大小对放流效果影响很大。放流苗种太小，抵抗风浪等自然环境影响的能力差，活动力弱，易被凶猛性鱼类捕食，因而存活率低，直接影响到放流效果。但放流苗种过大，则需要增加更多的经济投入。一般而言，放流苗种应以眼、鳍、口和消化道功能已完全形成，已经从内源性营养转化为主动从外界摄取食物，并形成了固有的生活方式期开始。类比黑河流域鱼类增殖放流的规格，专题报告推荐放流的祁连山裸鲤的规格为 4-5cm。

④放流地点及放养量

本次评价建议在交通较为便利、具有代表性生境、社会影响力较好的自然河段进行增殖放流，放流数量不少于 30000 尾/年。

⑤放流周期

本次评价推荐增殖放流的周期为 5 年，运行期连续开展 5 年的增殖放流。增殖放流活动自觉接受当地环保部门和渔业部门的监督。

（5）切实做好水生生物监测工作，及时准确地掌握该工程开发河段水生生物(特别是鱼类)的变动状况，为保护水生生物资源(特别是鱼类资源)提供科学依据。

典型生态保护措施详见图 7.8-1。

7.8.3 渣料场等生态恢复措施

（1）枢纽工程区

主体工程在施工过程中上游面护坡采用 C25 砼护坡，下游护坡采用干砌块石；坝下游坡脚处设置排水棱体，且在坝顶设置混凝土路面，均满足水土保持要求。

弃渣场植被恢复需要覆土方可满足绿化要求，因此，在施工前对枢纽区占用牧草地的部分剥离表层土，剥离量以弃渣场植被恢复需用量为宜。剥离料临时堆置于空闲处，顶部撒播草籽进行临时防护。此外，坝址区两岸岸坡陡峻，施工场地狭小，坝体开挖的弃渣运至弃渣场集中堆放，开挖料在坝址区只是短时间临时堆放，布设临时挡土墙（装土采用开挖料）用于临时堆料的防护。

（2）水库淹没浸没区

本工程不在泥石流易发区，库区库岸稳定，无坍岸渗漏问题，满足水保要求，不再布置措施。

（3）弃渣场区

本工程坝轴线上游约 2km 处发育有石板沟，沟道为坝体砂砾石填筑料场，可作为弃碴场，将坝体、泄洪排沙洞（兼导流洞）及溢洪洞弃碴用于开采后的料场回填。沟口布设挡渣墙及截排水措施，堆渣结束后进行土地整治。

①堆渣前，在渣场堆渣边坡坡脚设护脚挡墙，并沿渣场最终堆渣高程外边界布设截水沟，截水沟出口设沉沙池。

②堆渣中，如遇强降雨拟采用塑料塑料布对开挖裸露的土质坡面和松散的临时堆渣进行临时拦挡和临时覆盖。

③堆渣结束后，对渣场顶面和边坡土地整治覆土后采取植树种草防护。

（4）料场区

①砂砾石料场

料场开采前，主体工程剥离覆盖层并布设临时堆土场，用于临时堆料。由于本工程施工期较长，为防止雨水冲刷，本方案在每个砂砾石料场临时堆土场坡脚四周修筑临时挡土墙（装土采用剥离料），顶部裸露面采用纤维布苫盖的临时防护措施。为防止雨水对料场的冲刷，根据地形布置临时排水沟。施工结束后，对砂砾石料场采取碾压平整。

②块石料场

块石料场开采前，主体工程剥离覆盖层，并布设临时堆土场，用于临时堆料。由于本工程施工期较长，为防止雨水对剥离废料的冲刷，使用装土袋堆砌临时挡墙和临时排水沟；开采结束后表层采用废料和剥离料回填，然后对场地进行碾压平整。

③填筑料场

填筑料场布置临时堆料场若干处，为防治水土流失，临时堆料场布置临时挡土墙，堆料顶部苫盖纤维布，并布设临时排水沟。料场开采结束后进行土地整治措施。

④土料场

土料场开采前，主体工程设计剥离覆盖层，在土料场附近布设临时堆土场 1 处，用于临时堆料。由于本工程施工期较长，为防止雨水冲刷，本方案采取在临时堆土场坡脚四周修筑临时挡土墙和临时排水沟，裸露面撒播沙打旺进行临时防护。开采结束后，主体工程对其进行覆土平整，并采取灌草混交的植被恢复措施。

7.8.4 临时道路恢复措施

主体工程在上坝道路一侧已布设排水沟，临时道路路面已铺设砂砾石，满足水土保持要求。根据永久道路地形，为减少水土流失，并从景观效应考虑，本工程在永久道路两侧栽植行道树进行绿化美化；对临时道路布设临时排水沟，完工后，对临时道路土地整治后采取撒播草籽的植被恢复措施。

本工程临时道路长 3.527km，占地面积 3.636hm^2，占地类型为主要为草地，还有一小部分为耕地和灌木林地，临时道路的路面结构均为泥结碎石路面。

临时道路恢复方案见表 7.8-1.

表 7.8-1 临时道路恢复方案一览表

编号	道路名称	长度（km）	占地类型	路面结构	恢复措施		复垦土来源	恢复方向
					整地措施	植被恢复		

7.8.5 施工生产生活区恢复措施

为了满足后期植被恢复的需要，开工前先剥离表土临时堆置于施工营地临时堆土场处；同时为了防治水土流失，在每个施工营地设置 10m×30m 的临时堆料场 1 处，对临时堆料场采取编织装土围挡和纤维布苫盖的临时防护措施，并在每个施工营地布设临时排水沟。施工结束后，对场地进行整治后采取灌草混交的植被恢复措施。

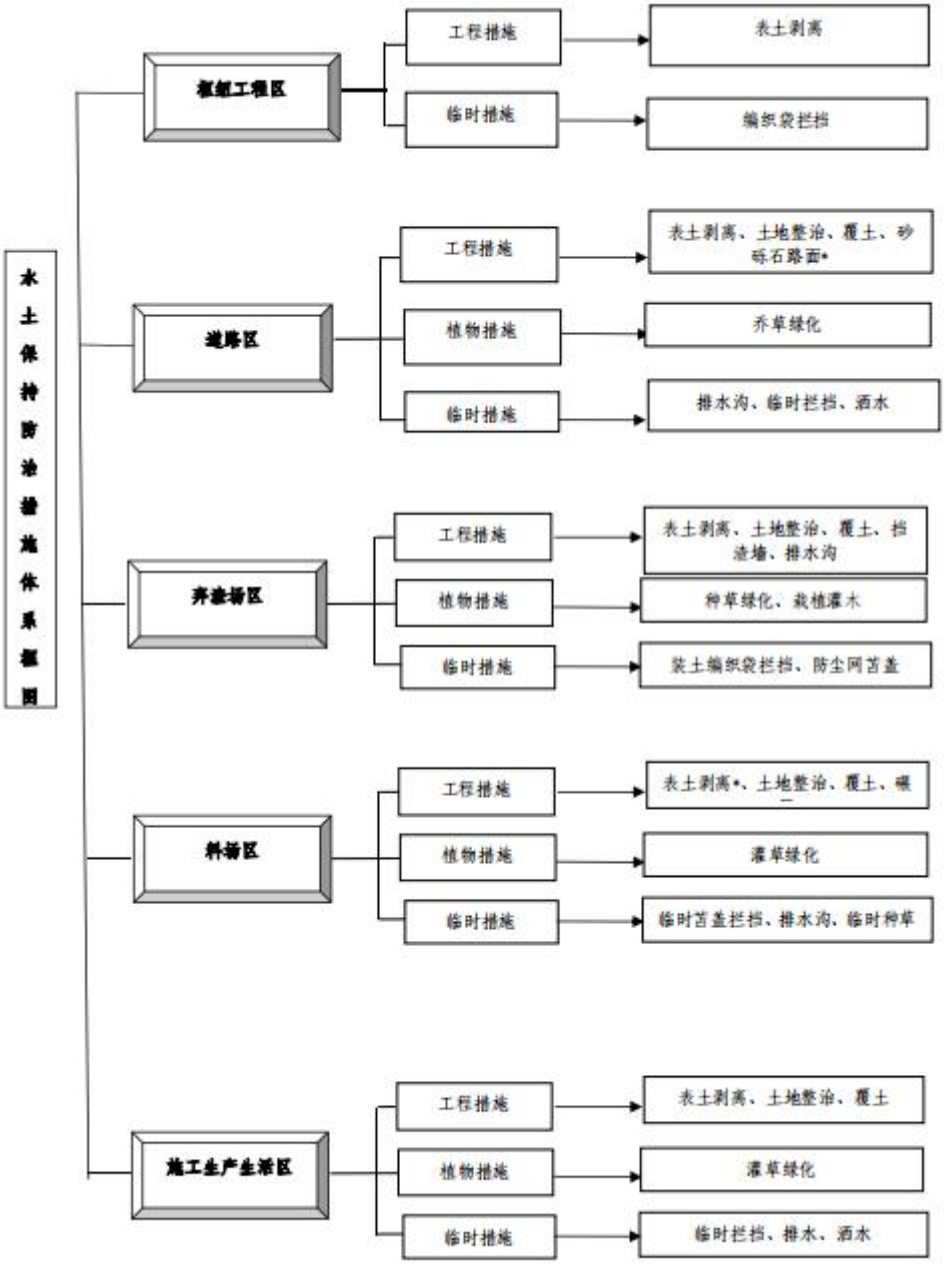


图 7.8-2　本项目生态治理措施示意图

7.9 土壤环境保护措施

7.9.1 源头控制措施

（1）运行期地方政府应需加强库周环境管理，确保水库库区良好的水质，避免因水质污染进而造成土壤的酸化、碱化和盐化现象。

（2）采用防渗帷幕对坝基及坝肩进行防渗处理，减小坝址处的水量渗漏。

7.9.2 过程防控措施

加强运行期库区周边土壤含盐量和地下水水位的监测，若出现因本项目建设造成的土壤盐化现象(SSC≥1)时，应采取排水排盐或降低地下水位的措施。对于排水排盐措施，可通过设置暗管进行排水排盐，配合种植盐分吸收植物改良土壤；对于降低地下水施，可适当抽取地下水降低地下水水位。

土壤是在生物气候条件下，由岩石风化的母质，经过几百几千年才逐渐形成的，非常宝贵。因此，本工程施工场地开挖表层土壤，尤其是淹没区、施工区和渣料场的表土，应就近设临时堆放点，并做好堆放场地防护措施防止流失（如挡土墙、排水沟、纤维布苫盖等），后期用于土地复垦绿化覆土。

表土剥离直接采用推土机推土至存储区，剥离的表土临时存放在各渣场的库尾，在表面种草进行临时遮盖，并在堆土周边布置临时拦挡，在场地来水方向上布置临时排水沟，临时排水沟末端设置临时沉沙池，以防治水土流失。

剥离的表土用于后期覆土绿化和土地整地的土源。

在生产废水处理过程中，视废水用途适当投加酸性中和剂，避免造成土壤碱化，破坏土壤结构和肥力；严格按照水土保持方案作好水土保持措施，防治水土流失，并充分利用处理后的人畜粪便作为肥料和覆土拌和材料，一方面减少污水和化肥污染，一方面可培肥地力，改善土壤性质。

7.10 环境地质保护措施

（1）对坝区各枢纽建筑物的开挖边坡设置排水沟和可靠的支护工程；对局部完整性较差，易产生崩塌的强风化坡面作挂网喷锚支护。做到先治理后建设，确保施拟建建筑物安全。

（2）对开挖的高边坡，应作挡墙或护坡，对局部岩层完整性较差地段及高

边坡危岩体应清楚危石。

（3）高切方地段应从上至下分层开挖，及时支护。

（4）在开采块（碎）石料过程中，应组织恰当的开采措施，分级开采、合理放坡。工程完工后，对料场边坡和深坑进行处理，对料场和临时渣场的余料予以清除，择地堆放，并做好防护措施。

7.11 人群健康保护措施

（1）卫生防疫措施

①建档及疫情普查

为预防施工区传染病的流行，在施工人员进驻工地前，各施工单位应对施工人员全面进行健康调查和疫情建档。调查和建档内容主要包括年龄、性别、健康状况、传染病史、来自的地区等。调查和建档人数按施工高峰人数 1263 人/日计。

②检疫

在施工人员进驻工地前，根据调查情况进行抽样检疫。检疫内容为肠道传染病、呼吸道传染病以及其它传染病。检疫人数按调查人数的 10%计。

（2）环境卫生管理

①在施工人员中大力开展群众性爱国卫生运动，按期灭蚊、灭蝇、灭鼠、灭蟑螂等，以减少传染病的传染媒介；

②尽早做好施工区生活用水规划，选择清洁水源，定期对饮用水水源进行监测，保证饮用水卫生。

③加强工区内食堂的卫生管理，每季度进行一次卫生检查，取得卫生许可证的人员方可从事餐饮工作；

④加强建筑、生活垃圾和粪便的管理，除日常清理外，每月至少集中清理 2 次，防止疾病传播。

⑤将施工区环境卫生管理规划与环境结合起来，为施工人员创造一个卫生的环境，减免疾病对当地居民健康的威胁。

（3）疫情监控和应急措施

①各施工单位应明确卫生防疫责任人，按当地卫生部门制订的疫情管理制度及报送制度进行管理，并接受当地卫生部门的监督。

②各施工区均应备用痢疾、肝炎等常见传染病的处理药品和器材。一旦发现

疫情，立即对传染源采取治疗、隔离、观察等措施，对易感人群采取预防措施。

8、环境影响经济损益分析

8.1 环保投资估算

项目总投资 137613.20 万元，环境保护总投资为 949.42 万元，占总投资的 0.69%。具体见表 8.1-1。

表 8.1-1 环保投资估算一览表

时段	项目		治理措施	数量	投资（万元）	备注
	废气治理	施工扬尘	洒水车（租用）、洒水软管	3 台	30	设计已有
		临时堆土	防尘网	配套	10	设计已有
		砂石加工系统废气	湿法作业、密闭破碎筛分工序	配套	8	本环评新增
			采用布袋除尘（除尘效率在 99%以上）	2 台	4	设计已有
		混凝土生产系统废气	骨料通过胶带密闭运输	配套	6	本环评新增
			搅拌罐配套有袋式除尘处理	1 台	2	设计已有
			集气罩	/	2	本环评新增
			活性炭吸附装置	/	2	本环评新增
		坝体填筑料场加工系统废气	筛分系统采用廊道密闭	配套	3	本环评新增
			高效布袋除尘（除尘效率在 99.9%以上）	2 台	6	本环评新增
	噪声防治	施工机械、运输车辆	设备维护	配套	3	设计已有
			简易隔声设施、减震座	配套	8	设计已有
			减速慢行、禁鸣警示牌	/	0.8	设计已有
	废水治理	砂石料加工系统废水	二级沉淀池回用处理系统	2 套	20	设计已有
			施工边界设置围堰	配套	1.0	本环评新增
		混凝土生产系统废水	二级沉淀池回用处理系统	1 套	10	设计已有
			施工边界设置围堰	配套	1.0	本环评新增
		机械修理厂废水	隔油池+沉淀池回用处理系统	1 套	5	设计已有
		基坑排水	初期蓄水+经常性排水抽排	配套	32	设计已有
		施工人员	环保厕所	6 座	26	设计已有
	固体废物处置	生活垃圾	垃圾桶及垃圾清运	配套	10	设计已有
	生态保护	临时措施	苫盖	/	20	设计已有

		施工迹地	施工场地设备撤离、建构物拆除，永久道路硬化	/	20	设计已有
		宣教牌	动、植物资源宣教牌	/	3.0	设计已有
		生态补偿	受损动、植物资源补偿	/	120	设计已有
	环保标识	讨赖河地表水体	施工警示牌	4	0.5	本环评新增
	其他健康保护措施		库区灭鼠、灭蚊等；施工人员医疗检疫	/	10	设计已有
	环境监理		施工期环境监理费	/	120	设计已有
	小计				483.3	
运营期	废气治理	食堂	油烟净化装置	1 套	2	本环评新增
	废水治理	食堂	隔油池	1 座	2	设计已有
		工作人员	化粪池+一体化污水处理设备回用系统	1 套	50	设计已有
	固体废物处置	工作人员	垃圾桶	2 个	0.12	设计已有
			垃圾清运	/	/	纳入工程管理
	生态保护	生态流量	无障碍自流式生态下泄水量输水设施及水量监测设施	1 套	160	设计已有
		水生生物	滤网（防逃网）	/	4.0	设计已有
			购置鱼苗	/	42	设计已有
			鱼类增殖放流	/	200	设计已有
		绿化	管理用房场地绿化	/	6	本环评新增
	环境管理		环境监测计划（地表水、生态下泄流量、水生生物监测）	/	/	纳入工程管理
	小计			/	466.12	
合　计				/	949.42	

8.2 环境经济损益分析及评价

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，然而，经济效益比较直观，很容易用货币直接计算，而污染影响或生态环境的破坏带来的损失一般是间接的，很难用货币直接计算。因而，环境影响经济的具体定量化分析，目前难度还是较大的，多数是采用定性与半定量相结合的方法进行分析。现就讨赖河讨赖峡水库工程的环境保护投资，挽回的环境影响损失、社会和经济以及环境效益进行分析。

8.2.1 环境效益分析

在本工程施工完毕后，尽快地对施工临时占用地进行恢复、采取土地平整和迹地恢复、采坑回填、生态恢复等措施，不仅有效地减少水土流失，减少植被损失，恢复工程对生态环境的不利影响。此外，在主体工程完成运营后，通过对管理区进行植树种花种草，营造绿地，相应的管理所办公生活区做好景观设计及环境绿化，美化环境后，可一定程度上改善区域生态环境。

8.2.2 经济效益分析

讨赖河讨赖峡水库工程水库兴利库容 6080 万 m^3，总库容 8295 万 m^3，属III等中型水库，水库的主要任务是满足酒泉市生活用水、酒钢集团生产生活用水和讨赖河灌区灌溉用水，增加该地区对讨赖河水资源的调蓄能力，提高用水保证率。

讨赖峡水库建成后将在保证下游社会经济发展、满足各用户用水需要等方面发挥重大的作用，根据有无水库工程对比，岂可量化的经济效益包括灌溉效益、生活供水效益及生态效益。讨赖峡水库建成后，讨赖峡水库给酒泉市生活用水每年供水 106 万 m^3、向酒钢公司供水 800 万 m^3、向讨赖河灌区农田灌溉供水 1341 万 m^3，设计水平年供水量达 2247 万 m^3，地表水供水量比现状年增加 345 万 m^3，比设计水平年不建水库增加供水量 419 万 m^3。

1、灌溉效益

讨赖峡水库修建后，水库的调蓄作用更利于解决灌溉用水矛盾，可存蓄夏季洪水，提高保灌面积 1.5 万亩，从而增加的效益，灌溉增产效益按照分摊系数法计算，提高保灌面积 1.5 万亩农作物约增产 1829 万元，农作物产出是灌溉和农业技术措施综合作用的结果，灌溉分摊系数反映谁在农业生产中的作用，该地区属于水资源短缺的地区，综合分析后灌溉分摊系数区 0.7，经计算讨赖峡水库分摊灌溉效益为 1280.3 万元。

1、生活供水效益

至设计水平年 2030 年，可以保障 1.85 万人，牲畜 9.84 万头人畜饮水安全问题，新增供水量 106 万 m^3。根据已建人畜引水工程调查，得出设计水平年生活供水效益 388.5 万元，考虑供水效益需要在水库与供水管网之间进行分摊，水库效益分摊系数 0.75，则 2030 年水库生活供水效益 291.4 万元。

3、生态供水效益

水库建成后，年增加生态供水量1834.34m³。生态供水效益采用替代法进行计算，按照增加的生态供水全部用于本灌区国民经济发展后产生的经济效益进行替代计算。设计水平年2030年，灌区净定额392m³/亩，灌溉水利用系数0.608，毛定额644.8m³/亩，生态供水量1834.34万m³若全部用来灌溉，可增加灌溉面积0.55万亩，合计农作物产量1571.6万元，灌溉分摊系数区0.7，经计算讨赖峡水库分摊灌溉效益为1100.1万元。

综上所述，讨赖峡水库修建后，年可增加灌溉效益1280.3万元、生活供水效益291.4万元、生态供水效益1100.1万元，以上三项合计可增加效益2671.8万元。

8.2.3 社会效益分析

拟建讨赖峡水库工程可以解决讨赖河灌区上游河段长期存在的缺水问题，使得作物能够适时适量灌溉，工业、生活生态供水实时定量定点。提高灌溉保证率；解决酒泉市区生活、生产用水季节性缺水问题，提高用水保障；为酒泉城乡群众提供优质饮用水源；充分利用地表水资源，有效遏制地下水开采，改善全流域生态环境质量，满足区域水资源高效配置需求。

8.3 环境影响损益分析

根据环境经济学理论，如果建设项目引起环境质量下降，造成了生产性资产损害，则恢复环境质量或生产性资产所花费的费用可视为环境效益损失的最低估价。依据本工程环境影响评价结果，针对不利影响情况，拟建工程环境保护总投资为949.42万元，这部分费用可作为恢复环境质量所花费的费用；此外，工程建设对生产性资产的损害集中体现在工程占地所带来的损失，对这些损失的补偿费用可视为恢复生产性资产的费用。

综上所述，本工程可货币化的环境效益远大于环境损失。因此，从环境影响经济损益的角度分析，本工程具有较为优越的环境经济指标。本工程的环保措施实施后，可以最大限度的减免工程兴建对环境的不利影响，避免因环境损失而造成的潜在经济损失。因此，本工程在环境经济上具有合理性和可行性。

8.4 生态效益

本工程实施后，对讨赖河生态环境造成不利影响，在保障最小下泄生态基流的前提下可降低影响。

8.5 环境损失

根据环境经济学理论，如果建设项目引起环境质量下降，则恢复环境质量或生产性资产所花费的费用可作为环境效益损失的最低估计。工程以减免工程对环境不利影响和恢复、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损失大小的尺度，计算损失值。工程总投资为 137613.20 万元，环境保护总投资 949.42 万元。由于工程主要功能为供水，项目经济内部收益率 9.45%，大于基准收益率 8%，经济净现值 14715 万元，大于零，静态投资回收期 9.60 年，经济评价指标优越，项目在经济上是合理的。项目年运行成本 1651.20 万元，年折旧费 2831.07 万元，工程年总成本费用 4482.28 万元。单位供水成本 0.693 元/m^3，单位供水运行成本 0.255/m^3，供水成本低廉。讨赖峡水库作为全流域骨干调蓄水库，不仅可以实现中下游讨赖峡、鸳鸯池水库的联合调度，还可以实现讨赖峡、洪水河、大草滩水库的联合调度，为整个区域的水资源优化配置提供了极为有效的调控手段，水库建成后，区域水资源供需形势将得到极大改善，极大地缓解酒嘉经济区发展缺水的问题，嘉峪关和肃州区的生活、工业用水将得到基本保障，农业灌溉也可以得到不同程度的改善，同时也为区域生态用水提供了基本保障，为区域经济社会的可持续健康发展提供水资源支撑，项目社会经济效益显著。

8.6 经济损益综合分析

讨赖峡水库工程为非污染生态工程，具有运行年限长，环境损失补偿大多为一次性投入的特点。建成后，在环境损失方面的补偿随时间的增加基本不需追加投资，随着工程的运行，环境效益将不断增大。因此，在环境费用-效益方面，工程具有较优越的经济指标。

9、环境管理与监测计划

本工程建设将不同程度地会对项目建设区域的社会环境和自然环境造成一定影响。因此，在工程的施工期和运行期应加强环境管理，实施环境监测。环境监测得到的反馈信息可用于比较工程建成前估计产生的影响与建成后实际产生的影响，修正工程环保设施的不足之处，保证各项污染治理措施的有效运行，使工程建设的经济效益、社会效益和环境效益得到更好的统一。

9.1 环境管理计划

9.1.1 环境管理目的

环境管理是工程管理的一部分，是项目环境保护工作落实的重要环节。甘肃省讨赖峡水库工程环境管理的目的主要是按照环保“三同时”的要求，保证本项目各项环境保护措施顺利落实，使项目建设对环境的不利影响得以减免和控制，保护评价区自然环境和生态环境，以保持项目地区生态系统的良性发展。

9.1.2 环境管理体系

甘肃省讨赖峡水库工程管理分为外部管理和内部管理两部分。

（1）外部管理

外部管理由生态环境行政主管部门管理，以国家相关法律、法规为依据，确定建设项目环境保护工作需达到的相应标准与要求，负责项目各阶段环境保护工作不定期监督、检查。

（2）内部管理

内部管理工作分施工期和运行期。

施工期由建设单位负责，对项目施工期环境保护措施进行优化、组织、实施和环境保护竣工验收，保证达到国家和地方对建设项目环境保护的要求。施工期内部环境管理体系由建设单位和施工单位分级管理，分别成立专职环境管理机构。

运行期由运行单位负责组织实施，对项目运行期的环境保护规划、保护措施进行优化、组织和实施。

项目环境保护管理体系见图 9.1-1。

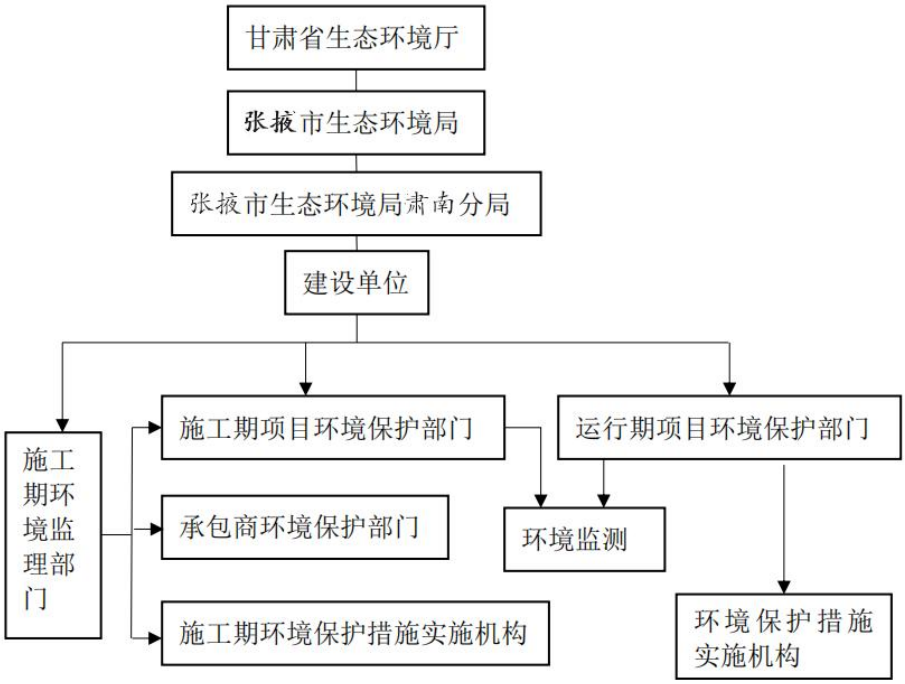


图 9.1-1 项目环境保护管理体系框架图

9.1.3 环境管理机构设置及职能

8.1.3.1 机构设置

甘肃省讨赖峡水库工程在项目管理机构中成立环境保护部门，负责日常环保管理工作，本机构由建设单位单位负责组建。

9.1.3.2 人员编制

根据项目环境管理任务，甘肃省讨赖峡水库工程环境保护部门由 1 名主任专职负责，配备 1 名～2 名工作人员。施工期的管理是环境管理的重点，根据不同工作内容需要，可聘请相关专业机构或人员与项目施工人员、监理配合做好该项目的环境保护工作。

9.1.3.3 主要职责

按照环评文件及批复要求，落实各项环保措施，贯彻执行环境保护法规和标准；组织制定和修改本单位的环境保护管理规章制度并监督执行；制定并组织实施环境保护规划和计划；按照报告书和批复意见要求落实环保措施，组织开展项目的环境监理及监测；检查项目环境保护设施的建设及运行，及时处理建设过程中出现的新环境问题；开展项目环境保护研究，推广应用环境保护先进技术和经验；组织开展环境保护专业技术培训，提高人员素质水平；进行环境风险管控；

完成阶段验收和专项验收。

9.1.4 环境管理任务及内容

9.1.4.1 施工期环境管理任务

施工期的环境管理工作主要由建设单位单位和各承包商共同承担。

（1）建设单位单位环境管理任务

勘测设计研究管理任务：根据项目建设进展情况，按照环境影响报告书及批复文件的要求，委托具有相应设计能力的勘测设计单位及时开展项目总体设计、“三同时”实施方案设计；开展水环境保护、鱼类保护、陆生保护等专项设计；开展关键技术和科学研究；进行招标及施工图设计。筹建阶段管理任务：成立环境保护部门，建立环境管理制度，组织环境管理人员培训，落实并启动环境监理工作。

建设阶段管理任务：将负责从施工准备至项目竣工验收期间的环境保护管理工作，主要工作任务为负责招标文件和承包项目合同环保条款的编审；制定建设期环境保护实施计划和管理办法；制定年度环保工作计划；年度环境保护工作经费的审核和安排；监督检查各施工单位环保措施的执行情况；负责组织实施应由建设单位负责的环保措施和监测工作；同地方生态环境主管部门及渔业、林草、水利、农业等其他有关部门进行协调；处理施工过程中发生的环境问题，并及时向上级主管部门汇报；填写月、季、年环境工作报表，编写年度环境保护工作报告；组织开展环境保护宣传、教育和培训工作；进行施工期的风险管控；组织进行建设项目竣工环保验收工作。

（2）承包商环境管理任务

各承包商负责本单位和所从事的建设生产活动中环境保护工作，主要包括以下内容：制定年度环境保护工作计划；保障环保设施的建设进度、质量和运行效果；及时处理实施过程中的有关环境保护问题；核算年度环保经费的使用情况；报告承包合同中环保条款的执行情况；进行施工期的风险管控。

9.1.4.2 运行期环境管理任务

运行期的环境管理工作由电站运行单位负责，主要工作内容为：制定环境管理办法和制度；贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规及方针政策；落实项目运行期环境保护措施，确保运行期环境保护设施正常运行，观测环保设施运行效

果，对运行情况进行总结，对不满足环保要求的设施及时改进；负责落实运行期的环境监测，并对监测结果进行统计分析；开展相关的环境保护研究工作；进行运行期的风险管控；负责环境保护宣传；通过适应性管理实现环境保护。

9.1.4.3 环境管理内容

根据项目主要环境管理内容和实施方式、进度安排、实施单位以及建设单位责任汇总于表 9.1-1。

表 9.1-1 环境管理与环境监理内容一览表

环境因子	管理内容	实施方式	实施时间	实施机构	建设单位职责
水环境	砂石料系统废水处理措施	处理后回用	三同时	承包商	负责有关事务安排，委托专业机构设计，拟定协议，支付费用，监督设施运行
	混凝土拌和系统废水处理措施	处理后综合利用	三同时	承包商	
	机修厂废水处理措施	处理后综合利用	三同时	承包商	
	施工营地和业主营地生活污水处理措施	处理后综合利用	三同时	承包商	
环境空气	开挖、爆破粉尘的削减与控	先进爆破方式、湿法作业、洒水降尘	施工期	承包商	拟定管理要求和质量标准，监督进行情况
	砂石料与混凝土系统粉尘削减	湿法工艺、闭路破碎、除尘装置、洒水降尘	三同时	承包商	
	交通扬尘削减与控制	篷布密封、道路清扫、洒水	施工期	承包商	
	沥青烟的消减及控制	设置除尘装置及沥青烟处理装置	施工期	承包商	
声环境	固定噪声控制	选用低噪声机械设备和工艺；安装装置降噪；加强施工设备养护；控制夜间生产；实行封闭施工	施工机械设备投入运行之前	承包商	拟定管理要求和质量标准，监督进行情况，监测实施效果。
	偶发噪声控制	控制爆破规模和爆破时间	施工期	承包商	提出控制性要求
	交通噪声控制	在交通沿线敏感区设立限速标志和禁鸣标志	施工机械设备投入运行之前	承包商	拟定管理要求和质量标准，监督进行情况
固体废弃物	生活垃圾处置	分类收集后，送附近生活垃圾集中收集点，由环卫部门统一清运处	施工期、运行期	承包商、建设单位	监督检查

		理			
	施工区废弃物处置	分类收集，金属、塑料、木材、纸张等回收，土石类送坝后压坡	施工期	承包商	监督检查
	危险废物处置	施工期的浮油、油泥、废油及含油废纸、废布等；运行期机组检修的废油与含油废纸、废布。修建危废暂存设施，委托有资质的单位进行处理。	施工期及运行期	承包商、建设单位	监督实施和管理
陆生生态	陆生植被保护措施	严格限定施工范围；施工结束后 各施工迹地进行植被恢复和绿化。	施工前及结束后	承包商	监督实施和管理
	野生动物保护措施	加强生态保护宣传教育，建立生态破坏惩罚制度，限制施工人员在施工区以外区域活动	施工期	承包商	监督实施和管理
水生生态	救护、繁育研究、增殖放流等补偿修复措施	开展重点保护鱼类资源的收集救护和人工繁殖技术研究；进行鱼类增殖放流；开展黄河保护鱼类资源调查与保护技术专项研究	施工期及运行期	建设单位、承包商	委托专业机构操作，实施时拨付经费
	鱼类保护措施	施工期、运行期鱼类保护，加强渔政监督管理等	施工期及运行期	建设单位、承包商	加强管理
人群健康	人员健康	进场体检、疫情建档、设置医疗卫生机构	施工期	建设单位、承包商	审查体检进度，监督后续医疗
	防疫	开展灭蝇、灭鼠、灭蚊等卫生防疫工作，定期发放药品	施工期	建设单位、承包商	定期检查
	饮食卫生	营地食堂卫生定期检查	施工期	建设单位、承包商	委托卫生部门操作，定期向卫生部门咨询
	饮用水管理	水源保护、配备净化、消毒设备	施工期	建设单位、承包商	制定保护办法，实施水质净化，监测饮用水和水源水质

9.1.5 环境管理制度

9.1.5.1 环境保护责任制

建立环境保护责任制，明确各环境管理机构的环境保护责任。建立各参建单位分工负责的环境保护分级管理制度。在施工招标文件、承包合同中，明确污染防治设施与生态保护措施的条款，由各承包商单位负责组织实施。环境监理单位联合工程建设监理进行日常监督检查负责定期检查，对发现问题进行记录，督促整改。建设单位环境保护部门负责定期检查，对发现问题进行通报，由监理单位督促施工单位整改。

9.1.5.2 监测制度

环境监测是环境管理部门获取甘肃省讨赖峡水库工程施工区环境质量信息的重要手段，是进行环境管理的主要依据。委托具备相应资质的环境监测与调查单位，按环境监测计划要求对项目施工区及周围环境质量和污染物处理情况进行定期监测和调查，并将监测（调查）成果实行季报、年报和定期编制环境质量报告。根据环境质量监测成果，对环保措施进行相应调整。

9.1.5.3 招投标管理制度

对工程量较大的环境保护工程施工和投资较大的环保设备采购，按《招投标法》要求，采用招投标制度。对砂石料场废水处理、生活污水处理、鱼类保护措施等环保项目和渣场、料场恢复等水保项目可独立分标。

9.1.5.4“三同时”验收制度

根据《建设项目环境保护“三同时”管理办法》，项目建设过程中的污染防治和生态保护措施必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。有关“三同时”项目必须按合同规定达到相关技术标准要求，并经有关部门验收合格后才能正式投入运行。防治污染的设施不得擅自拆除或闲置。

9.1.5.5 宣传、培训制度

为增强项目建设者（包括管理人员和施工人员）的环境保护意识，建设单位环境管理机构应采取微信公众号、宣传栏、专题讲座、宣传册等方式对工程参建人员进行环境保护宣传，提高环保意识，使其都能自觉地参与环境保护工作，让环境保护从单纯的行政干预和法律约束变成人们的自觉行为。

同时也要对环境保护专业技术人员应定期进行业务培训，组织考察学习，以

提高业务水平。

9.1.5.6 环境保护信息化管理制度

建立完善的档案信息体系，作好各种环境管理文件的文档（电子）管理；作好各种环保设计、监测、调查及研究文件的纸质及电子文档管理；建立各种环保检查文件与计划执行的（电子）文档管理。

开发建设《甘肃省讨赖河水库工程开发环境全过程监测系统》，应用前沿的GIS、卫星定位、物联网、大数据、视频监控等技术，设计建设讨赖峡水库智慧环保综合管控平台。管控平台包含水、气、声环境监测系统、水生生态环境调查评估管理系统、陆生生态环境调查评估管理系统、取水口运行监控管理系统等。运用该平台对历史资料、现状监测调查资料进行全面数字档案化管理，实时采集数据，建立生态调查档案管理机制、掌握动植物现状。同时可以向各级政府部门开放本系统使用权限，能够全面推行电站生态环境保护管理与保护信息化探索。

9.1.6 生态监督检查计划

本项目涉及土著保护鱼类、保护动物等，生态影响和生态环境保护是本次环评关注的重点。为进一步落实各项生态环境保护措施，最大程度减缓对生态环境的影响，在常规水电环境管理计划的基础上，提出生态监督检查计划。

9.1.6.1 生态监督检查机构

本项目生态监督检查机构包括外部管理机构及内部管理机构。外部管理机构由地方生态环境主管部门负责，内部管理机构由建设单位负责。机构体系及人员设置主要依托项目环境管理体系机构设置，不再重复设置，见 8.1.2、8.1.3 小节。

9.1.6.2 生态监督检查管理内容

（1）施工期对环境监理中生态环境监理部分的工作开展情况进行监督和检查。

（2）施工期对建设单位环境管理机构的设置和工作开展情况进行监督，对施工期生态监测开展情况进行检查。

（3）施工期对项目区生态环境保护宣传教育工作的开展情况进行监督检查。

（4）各阶段对项目区各项施工活动是否按照环评中的有关要求开展了生态影响避免和减缓措施、工程施工有无造成生态环境影响破坏等进行不定期监督、检查。

（5）施工期间会同林草管理部门定期、不定期针对项目施工对自然保护区影响及保护情况进行检查，确保对保护区影响降到最低；同时对保护动物影响及保护情况进行检查，通过管理杜绝施工期偷捕动物行为。

（6）施工期对临时占地区表土剥离、表土堆存和防护、施工边界围挡等措施实施情况进行监督，对场内道路施工过程中有无超出红线破坏植被、是否对边坡采取拦挡防护等措施进行检查。

（7）施工期间组织渔业管理部门定期开展鱼类救助检查，通过渔政管理杜绝施工期偷捕鱼类行为。

（8）施工期间会同渔业管理部门定期、不定期对鱼类补偿修复措施、取水口拦鱼措施、繁殖期及苗汛期避让措施及其它保护措施的落实情况进行检查，确保保护措施的有效性。

（9）项目竣工验收前，对工程临时占地区场地平整、覆土情况及植被恢复开展情况进行监督检查。

9.2 环境监理

工程施工期应实施环境监理制度，以便对各项环保措施的实施进度、质量及实施效果等进行监督控制，使环境管理工作融入整个工程施工过程中，变被动的环境管理为主动的环境管理，变事后管理为过程管理，可有效地控制和避免工程施工过程中的生态破坏和环境污染。

9.2.1 环境监理要求

水库的环境监理是工程监理的重要组成部分，贯穿工程建设的全过程。监理机构由业主委托具有相应资质的单位承担，或通过招标确定。

9.2.2 环境监理目的

在工程施工期间，应根据工程环境保护设计要求，监督废污水达标落实情况，开展施工期环境监理，接受业主委托，在业主授权范围内，代业主进行工程环境管理。全面监督和检查各施工单位环境保护措施的实施和效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件。

9.2.3 环境监理任务

工程施工阶段的监理任务，应该包括质量控制、进度控制和投资控制。质量控制是按照国家或地方环境标准和招标文件中的环境保护条款，来监督检查大坝工程的环境保护工作。投资控制是对环境保护资金的支付控制和处理索赔。进度控制的重点应放在落实“三同时”的制度上，防治环境污染和生态破坏的设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的制度。

工程监理进行前，对工程监理人员进行针对讨赖峡水库环境保护工程特点的监理培训。主要工作任务包括：

（1）对工程环境保护实施规划的所有项目进行监督检查，采取检查、指令文件等监理方式；

（2）根据有关法律法规及环境保护项目合同，对实施环境保护项目的专业部门和项目承包人的工作进行抽查、监督，提出完成有关环境保护工作的时限；

（3）对工程项目承包人的环境季报、年报进行审查，提出审查、修改意见；

（4）根据有关法律法规及项目合同，协助项目环境管理机构和有关主管部门处理工程各种环境事故与环境纠纷；

（5）编制环境监理工作季报和年报送项目环境管理机构，对环境监理工作进行总结，提出工程存在的主要环境问题和解决问题的建议，并说明今后环境监理工作安排和工作重点。

（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。

9.2.4 环境监理依据

工程环境监理的依据除国家有关环境保护政策、法规及合同标书外，还包括环境影响报告书中的相关内容、环境保护设计、有关环境保护的条款以及环境保护管理办法、环境保护工作实施细则等。

9.2.5 环境监理范围

讨赖峡水库施工环境监理的工作范围包括各标承包商及其分包商施工现场、生产区、生活营地、施工区道路等所有可能造成环境污染和生态破坏的区域。

9.2.6 环境监理工作内容

环境监理包括建设项目设计文件环保核查、施工期环境监理。

（1）设计文件环保核查

设计文件环保核查是对建设项目的设计文件符合环境影响评价及其批准文件要求情况的检查。在项目开工建设前环境监理需完成设计文件环保核查并及时向项目建设单位提交设计文件环保核查报告；建设单位应当在建设项目开工建设时，向环境保护行政主管部门报告并提交环境监理机构关于建设项目设计文件环保核查报告。

（2）施工期环境监理

施工期环境监理的工作范围包括施工区、料场、弃渣场及所有因工程建设可能造成环境污染和生态破坏的区域。施工环境监理的主要职责为：

①依照国家环境保护法律、法规及标准要求，以经过审批的工程环境影响报告书、环境保护设计及施工合同中环境保护相关条款为依据，监督、检查承包商或环保措施实施单位对施工区环保措施的实施进度、质量及效果。

②指导、检查、督促各施工承包单位环境保护办公室的设立和正常运行。

③根据实际情况，就承包商提出的施工组织设计、施工技术方案和施工进度计划提出清洁生产等环保方面的改进意见，以保证方案满足环保要求。

④审查承包商提出的环境保护措施的工艺流程、施工方法、设备清单及各项环保指标。

⑤加强现场监控，重点监督检查生产废水、生活污水收集和处理系统的施工质量、运行情况。对监理过程中发现的环境问题，以书面形式通知责任单位进行限期处理改进。

⑥对承包商施工过程及施工结束后的现场，依据环保要求进行检查和质量评定。

（3）水库枢纽区环境监理重点

①生活供水：为了保证施工期间水源不受污染，应该加强对水源及水源周围环境的保护，设置明显的卫生防护带，并且加强维护。

②生产废水处理：对生产废水处理措施、设施进行监督检查，确保承包商及各施工单位产生的生产废水进行处理后综合利用或达标排放。

③生活污水处理：检查生活污水处理设施运行情况及处理效率，确保经过处理的生活污水综合利用或达标排放。

④固体废弃物处理：固体废弃物包括土石弃渣、生活垃圾和建筑废料。对于固体废弃物的处理，环境监理工程师监督检查承包商处置好承包商的任何设备和废弃材料，竣工时监督检查承包商从现场清除运走所有废料、垃圾，拆除和清理不再需要的临时工程，保持工程所在现场的清洁整齐。

⑤环境空气污染防治：施工区大气污染主要来源于施工和生产过程中的废气和粉尘。为防治运输扬尘污染，环境监理工程师监督检查承包商及各施工单位在装运水泥、石灰、垃圾等一切易产生扬尘的车辆时，必须覆盖封闭；对道路产生的扬尘，监督检查路面保护及定期洒水措施落实情况；砂石料加工系统、混凝土拌和系统配备除尘设备，确保正常运行；监督检查主体工程边坡开挖爆破等一切露天爆破，采取提前洒水、草袋覆盖等降尘措施；严禁在施工区焚烧会产生有毒有害或恶臭气体的物质。同时，环境监理工程师应监督检查针对受环境空气污染影响的敏感点污染防治措施的落实情况。

⑥噪声控制：为防止噪声危害，对产生强烈噪声或振动的施工单位，监理工程师必须要求采取减噪降振措施，选用低噪弱振设备和工艺。对固定噪声源必须安装消音器，设置隔音间或隔音罩；对接触移动噪声源生活营地的单位必须合理安排作业时间，减少和避免噪声扰民，并妥善解决由此而产生的纠纷，负担相应的责任。同时，环境监理工程师应监督检查针对受噪声污染影响的敏感点污染防治措施的落实情况。

⑦生态环境保护：严格控制施工范围，严禁施工人员到施工区外活动，禁止捕食鱼类、蛇、蛙等，减少对植被的扰动、降低对陆生动物和鱼类的影响，加强水土保持；施工结束时恢复当地植被，恢复生态环境。

⑧人群健康保护：监理工程师应对承包商的劳动卫生、施工人员个人防护、人群防病免疫保障体系进行重点检查。

⑨其他生态保护措施：协调主体工程监理对下泄流量保证措施、集运鱼设施实施监理工作。

9.2.7 环境监理工作制度

（1）工作记录制度

环境监理工程师根据工作情况做出工作记录(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，一定要通过书面的形式通知对方。

（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。

9.2.8 环境监理组织机构和工作方式

建设单位应当在建设项目开工建设前，通过招投标等方式委托环境监理机构开展环境监理。根据工程规模和施工规划，施工期环境保护监理部门拟设专职监理人员 1 人、兼职人员 1-2 人。环境监理人员常驻工地，对施工区环境保护工作进行动态管理。监理方式以现场监督管理为主，并随时检查各项环境监测数据，发现问题后，立即要求承包商限期治理，并以公文函件确认。对于限期处理的环境问题，按期进行检查验收，将检查结果形成纪要下发承包商。环境保护行政主管部门按照审批权限，对其审批的建设项目环境监理进行监督管理。

9.3 环境监测

9.3.1 监测目的和原则

（1）监测目的

按照《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》的有关规定和要求，须对建设项目施工期、营运期的环境状况进行监测，建立监测制度。

环境要素的变化，存在着各种不确定性因素，只有通过监测、测试才能够客观准确的评估环境影响的危害，预防项目施工、营运中的不利因素，有利于项目的开发进度和正常生产，减轻环境问题对企业生产和公众生存环境的威胁，避免因项目开发带来新的环境问题。

具体表现在以下几个方面：

①掌握工程建设区环境的动态变化，为施工期和运行期环境污染控制、环境管理以及讨赖河流域环境保护工作提供科学依据。

②及时掌握环保措施的实施效果，根据监测结果调整环保措施，预防突发性事故对环境的危害。

③验证环境影响评价结论的正确性和可靠性。

④为库区水质保护和生态建设、监督管理和工程竣工验收提供依据，也为区域可持续发展提供科学依据。

（2）监测原则

①与工程建设紧密结合的原则

监测系统的范围、对象和重点应结合工程施工和运行特点，全面反映工程施工和运行过程中周围环境的变化，以及环境变化对工程施工和运行的影响。

②针对性原则

根据环境现状、环境影响预测评价结果及环境保护措施的需要，选择影响显著、具有代表性的主要因子进行监测，合理选择监测点和监测项目，并根据工程运行的实际影响情况，对监测点和监测项目进行适当的调整或增减。

③经济性与可操作性原则

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系统主要任务为前提，尽量利用附近现有监测机构，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。

9.3.2 监测机构

环境监测任务（环境监测和污染源监测）由建设单位委托具有 CMA 认证的环境监测机构承担。

9.3.3 环境监测计划

9.3.3.1地表水水环境监测

1、施工期地表水水环境监测

本项目施工期水环境监测内容包括砂石料加工系统废水、混凝土拌合系统冲洗废水、含油废水、基坑排水、生活污水、生活饮用水、地表水等 7 部分。施工期水环境监测技术要求见表 90.3-1。

表 9.3-1 施工期水环境监测技术要求

项目	断面（点位）	监测内容	监测频率及时间
砂石料加工系统废水	废（污）水处理设施排放口	pH、SS	1 次/季度，每次监测 3 天，每天采水样 1 次
混凝土拌合系统冲洗废水		pH、SS	
含油废水		石油类、SS	
基坑排水		pH、SS	
生活污水		pH、COD、BOD5、NH3-N、TP、SS、动植物油、污水流量等 8 项	
生活饮用水	生活区供水水源出水口	色度、浑浊度、嗅和味、肉眼可见物、pH、总硬度、铁、锰、铜、锌、硫酸盐、氯化物、溶解性总固体、氟化物、硝酸盐、细菌总数、总大肠菌群等 17 项	1 次/季度，每次监测 3 天，每天采水样 1 次
地表水	水库大坝上游 0.5km、下游 1km	水温、PH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、CODcr、	

	处各布设 1 个监测断面	BOD5、氨氮、总磷、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、硫化物和粪大肠菌群共 23 项	

2、运行期地表水水环境监测

为掌握运行期水库水质及水库下游河道水质等的变化情况，保证工程供水水质，验证环境影响预测评价结果，应在工程运行期对库区和下游河道的地表水水质进行监测。监测技术要求见表 9.3-2。

表 9.3-2 运行期水环境监测技术要求

项目	断面（点位）	监测内容	监测频率及时间
讨赖峡水库水质	讨赖峡水库坝址上游及库尾各设 1 个监测断面	水温、pH、SS、透明度、总硬度、叶绿素 a、DO、高锰酸盐指数、BOD5、氨氮、总磷、总氮、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰等共 28 项	水库运行期，长期监测,每两月 1 次
退水河段水质	讨赖峡水库坝址下游 1 ㎞设 1 个监测断面	水温、pH、DO、高锰酸盐指数、BOD5、氨氮、总磷共 7 项	运行后的前 5 年,每年丰、平、枯水期各 1 次

9.3.3.2地下水水环境监测

工程区地下水补给源主要为大气降水和高山冰雪融水，地下水的类型主要为基岩裂隙水和孔隙性潜水两种。基岩裂隙水赋存于区内基岩裂隙中，主要受大气降水、雪山融水补给，以泉水或地下水的形式向河床及其支沟排泄。贮存并运移于河床漂卵砾石层及两岸部分厚度较大的第四系松散堆积物中，接受大气降水、基岩裂隙水及地表水的补给。

水库调水运行后，减少了下游河段的过水量，会对地下水产生一定的影响，但由于该区域地下水接受地表河水、大气降水及两岸基岩裂隙水和孔隙水的补给，表水过水量减少对该区域地下水的影响不大，影响可以接受。汛期为了控制泥沙淤积，在水库基本属于畅泻，水库运行对地下水基本没有影响。

9.3.3.3环境空气监测

施工期废气污染源主要为各施工区，环境空气污染较大的主要有施工爆破活动、施工机械排放的含 TSP、NOx、CO、THC 及 SO_2 的尾气、交通运输扬尘，以及砂石加工、混凝土拌合产生的粉尘和烟气等。

为掌握工程施工对工程区环境空气质量的影响情况，验证环境影响预测结果，有必要进行环境空气质量监测。监测技术要求见表 9.3-3。

表 9.3-3 环境空气质量监测技术要求

监测对象	监测点	监测项目	监测时段	监测频次
大气环境	料场及加工厂区	TSP	整个施工期	1 次/季度，每次连续监测 2d，每天 4 次

9.3.3.4声环境监测

为掌握工程施工及运营期对工程区声环境质量的影响情况，验证环境影响预测结果，有必要进行声环境质量监测。监测技术要求见表 9.3-4。

噪声等效声级测量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定。

表 9.3-4 声环境质量监测技术要求

监测对象	监测点	监测项目	监测时段	监测频次
施工期工程区声环境质量	枢纽工程区	昼、夜等效声级	整个施工期	每半年 1 次，每次 2 天
运营期泵站周边声环境质量	泵站附近取点		整个运营期	每半年 1 次，每次 2 天
复建道路声环境质量	复建道路旁边取点		整个运营期	每半年 1 次，每次 2 天

9.3.3.5陆生生态调查监测

为掌握水库建设前后对陆生生态影响情况，应在工程施工期前后对生态环境进行调查。具体调查情况见表 9.3-5。

9.3-5 陆生生态调查技术要求

监测对象	监测点	监测项目	监测时段	监测频次
陆生植物	水库库尾、坝区及坝区下游 500m	植被类型，植物种类、郁闭度、盖度、多度	施工期 运行期	工程施工期调查 1 次；工程运营期第 2 年及第 5 年各调查 1 次，共 3 次。
陆生动物	水库库尾、坝区及坝区下游 500m	陆生动物的种类、数量、出现频率		

陆生生态调查方法采用样线调查与样方调查相结合的方法进行调查。

9.3.3.6水生生态调查监测

为掌握水库建设前后对水生生态影响情况，应在工程施工期前后对生态环境进行调查。具体调查情况见表 9.3-6。

9.3-6 水生生态调查技术要求

监测对象	调查范围	调查内容	监测时段	监测频次
鱼类	水库库尾、坝区及坝区下游500m	浮游动物、浮游植物、底栖动物、大型水生植物的种群（或种类）、现存量（包括生物量、数量或密度）、优势种、地区分布、生态习性、经济价值	施工期 运行期	施工期及运行期每两年调查1期，每期6月、9月各1次
浮游植物				
浮游动物				
底栖动物				
增殖放流效果				

水生生态调查参照《水库渔业资源调查规范》（SL167-2014）和《内陆水域渔业自然资源调查规范》，采用现场采样、捕捞的方法，并通过查阅历史资料、访问当地群众等方法对调查结果进行修正。

9.3.3.7土壤环境监测

为掌握工程施工及运营期对工程区土壤环境质量的影响情况，有必要进行土壤环境质量监测。监测技术要求见表 9.3-7。

9.3-7 土壤环境监测技术要求

监测对象	监测点	监测项目	监测时段	监测频次
土壤环境	库周未淹没区、坝址处及坝址下游	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍、土壤含盐量及土壤理化性质	施工期	施工期监测1次
			运行期	在水库运行后第2年和第5年调查1次

土样采集按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的规定执行；土样监测及分析按照《土壤环境监测技术规范》、《土壤理化分析》等方法执行。

9.3.3.8生态流量在线监测

（1）监测目的

为保证生态流量下泄措施的有效运行，需对工程不同阶段生态流量下泄情况进行实时监控，同时可为生态流量对下游水环境、水生生态等影响研究提供基础资料。

（2）监测断面布设

水库运行期采用“无障碍自流式生态下泄水量输水设施及水量监测设施”生态流量保证方案。运行过程中一旦出现机组检修，用备用放水管泄放生态流量。

为监控运行期生态流量下泄，类比其它工程，须在坝下 200m 内布置生态流量在线监控装置，并与相关监管部门联网，以加强对工程生态流量下泄的监管。

（3）监测方案与技术要求

综合目前常用的流量测量方法，拟采用生态流量监测系统——超声波流量计进行在线监测。

（4）监测时间

为满足水库初期蓄水阶段的生态流量下泄要求，生态流量在线监测系统需在水库初期蓄水前安装完毕，并确保能够正常运行。

9.3.3.9水温观测计划

（1）库区水温观测

1）观测目的

通过监测库区水温情况，为研究水库热效应和水库水温结构变化以及对水环境、水生生态及珍稀保护鱼类的影响提供基础资料。

2）断面布置

①布设原则

能较好反映入库水温以及库区水温结构与沿程变化，便于实施和管理。采取人工定期观测和在线连续观测相结合的方式。

②观测断面及垂线布设

根据以上断面布设原则，在讨赖峡水库库尾与库中以及坝前共布设了 3 个水温观测断面。其中，水库蓄水前，河道水温无分层现象，各断面均只在中泓处设置 1 条观测垂线；水库蓄水后，库尾断面也只在中泓处设 1 条观测垂线，库中和坝前断面则分别设左、中、右 3 条观测垂线。库区水温观测采取人工定期观测和在线连续观测相结合的方式。其中，坝前水温采用在线实时观测方式，与主体工程环境量监测结合开展；蓄水前各断面及蓄水后的库尾和库中断面则采用人工定期观测的方式。

（2）分层取水措施水温恢复效果观测

1）观测目的

通过观测水库来水天然水温与下泄水温及其对比情况，分析分层取水措施对提升下泄水温的效果，从而为优化分层取水方案及运行方式提供基础数据。

2）观测断面及垂线布设

分层取水水温影响减缓效果观测需观测天然来流水温、坝前库表水温及发电取水口水温以及下泄水温。其中，天然来流水温和坝前库表水温可直接采用库区水温观测结果，无需另行观测；取水口水温结合坝前水温在线观测系统，根据分层取水方案的各运行取水高程，对坝前右岸水温观测垂线的垂向水温观测布点提出相关要求，两者相结合进行观测；下泄水温则单独布设在线观测点位，具体如下：下泄水温在线观测点布设在电站厂房尾水出口处。共计布设 1 个下泄水温观测点。

（3）观测技术要求

下泄水温在线观测从水库蓄水后开始观测，水温观测设备的观测精度应达到 0.1℃。数据采集为实时采集，通过建设单位和主管部门的数据接收终端收集观测数据。

1）人工定期观测技术要求

水库蓄水前的各断面以及水库蓄水后的库尾断面，均在中泓线水面下 0.5m 设 1 个观测点。水库蓄水后的库中断面各观测垂线，分别在水面下 0.5m 处测表层水温；以下每隔 2m 水深测一个水温值，直至等温层，在等温层处可加大测距；距底 0.5m 处测库底水温。

水温观测周期为水库蓄水前 2 年和蓄水后 2 年进行连续观测，分别在每年各月中旬左右分别观测 1 次。

2）坝前水温在线连续观测技术要求

拟在水面下 0.5m 处测表层水温，距底 0.5m 处测库底水温；温跃层每隔 2～5m 水深测 1 个水温值，等温层每隔 5-10m 水深测 1 个水温值。坝前水温在线观测从水库蓄水后开始观测，各观测点的数据采集为实时数据采集。

3）水温恢复效果观测技术要求在发电厂房尾水出口处、坝下 200m 处各布设一个在线水温监测点，测点的数据采集为实时数据采集。

9.3.3.10人群健康调查

（1）建档及疫情普查

为预防施工区传染病的流行，在施工人员进驻工地前，各施工单位应对施工人员进行全面的健康调查和疫情建档，健康人员才能进入施工区作业。调查和建

档内容主要包括年龄、性别、健康状况、传染病史、来自的地区等。普查项目为：结核病、传染性肝炎、细菌性痢疾，外来施工人员还应检查来源地传染病等。

（2）疫情抽查及预防计划

在施工期内，根据疫情普查情况定期进行疫情抽样检疫。疫情抽查的内容主要为当地重点防控的肝炎、痢疾等消化道传染病，结核病等呼吸道疾病，发现病情应立即采取隔离措施并及时进行治疗。按施工期每年检疫一次，检疫人数按施工高峰期施工人员的 10%计。

9.4 竣工环保验收

依据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照该暂行办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保设施进行验收。结合分阶段环境保护工程建设要求，讨赖峡水库工程环境保护验收计划如下：主要是工程竣工后的环境保护工程验收，按照有关规定实施，验收内容包括讨赖峡水库工程各阶段各项环境保护设施，如污废水处理系统和监测、生态修复和监测措施等。项目竣工后，应按规定程序完成竣工环境保护验收。本项目竣工环境保护验收汇总见表 9.4-1。

表 9.4-1 工程竣工环境保护验收主要内容一览表

治理项目		验收内容	验收标准
生态环境	水生	流量自动监控仪及联网系统 1 套	生态恢复措施是否实施，是否达到恢复目标要求
		无障碍生态流量下泄孔（6~10 月最小下泄生态流量 4.60m³/s，11~5 月最小下泄生态流量 2.30m³/s）	
		鱼类增殖放流措施	
	陆生	（渣料场、施工营地）临时占地土地整治、绿化、截排水沟、护坡、迹地恢复等	
		防火标示 2 块	
		减速慢行标示牌 4 块	
		工程东侧设隔离带与警示牌、宣传牌；禁止狩猎、保护动植物标示牌；	
废气		油烟净化装置、专用烟道	是否按要求设置
水环境		地埋式污水处理设备一套，240m3 的储水池一座	处理后水质达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准城市绿化标准，用作绿化与洒水抑尘用水，实施水资源综合利用，冬季将废水在储水池暂存，不得排入讨赖河水体
噪声		管理区设备进行减震消声	是否按要求设置
固体废物		生活区域设置垃圾箱 2 个、配置垃圾收集车辆 1 辆，定期送往附近的生活垃圾填埋场处理	是否按要求设置
管理用房		管理用房场地周边绿化恢复情况	是否恢复现状

环境管理	建立环境管理机构、环境管理制度；环境监测计划；环境监理	是否按要求监测、检查环境监理成果

10、环境影响评价结论

10.1 结论

10.1.1 工程概况

讨赖峡水库工程位于讨赖河上游，水库坝址位于白水河口上游约2km附近河段，上游距讨赖峡口约9km。水库大坝距嘉峪关市约116km，项目周边交通运输便利。

工程建设内容包括四个部分：1、水库枢纽，由大坝、输水发电洞、泄洪排沙洞及溢洪洞组成；2、永久管理道路11245m；3、永久管理房1780m^2。水库建成后，下游输水设施不包括在本次评价范围内。

水库设计总库容8295万m^3，死库容1875万m^3，兴利库容6080万m^3，工程属III等中型工程，大坝按100年一遇洪水设计，2000年一遇洪水校核。水库枢纽下游泄水建筑物出口消能防冲、岸坡防护等建筑物按30年一遇洪水设计。厂房按30年一遇洪水设计，100年一遇洪水校核。

本工程通过调蓄讨赖河水资源，为嘉峪关市城区、酒钢集团提供生产生活用水，同时为讨赖河干流沿线灌区提供灌溉用水。水库年供水规模为10.43×10^{8}m^3。工程总投资137613.20万元，环保投资为949.42万元。

10.1.2 符合性分析

本项目符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》国家产业政策，符合《全国水资源综合规划》，并与全国及甘肃省主体功能区规划、生态功能区划，国家及地方“十三五”规划、黑河流域综合规划、防洪规划、以及地方水务、环保、土地利用等相关规划协调一致，不涉及甘肃省划定的生态红线范围。

10.1.3 工程分析结论

主体工程坝址、施工规划、移民安置选址等主体设计从环境保护角度分析均合理。工程对环境的影响在施工期主要表现为“三废”及噪声排放、施工开挖、填筑、占地等活动对陆生生态的破坏，新增水土流失等；工程运行期主要是通过水库淹没、大坝阻隔、改变水文、泥沙情势等对陆生生物、水生生物和水环境等产生影响，但同时也将产生供水灌溉及防洪效益。

10.1.4 环境质量概况

1、环境空气

本次评价引用生态环境部环境空气质量模型技术支持服务系统（http://data.lem.org.cn/eamds/apply/tostepone.html），项目所在区域为环境空气质量达标区。TSP 日均浓度在监测时段内均有超标，这类污染的超标与监测时期大风天气有关。

2、水环境

经现状监测，讨赖河监测断面采样点各监测因子浓度均能满足《地表水质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准要求，讨赖河环境质量较好。

3、声环境

根据监测结果，监测时期内的管理用房厂界各监测点昼间噪声值为 50.5~49.8dB（A），夜间为 40.7~39.8dB（A）之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求，项目区声环境质量较好。

4、土壤环境

根据监测结果可知，水库库区范围内各点位土壤各项监测指标均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中的风险管控值，可用于水库建设。工程占地范围内、外均未发生盐化、碱化。

5、生态环境

（1）植物

根据调查，甘肃省讨赖峡水库生态环境调查区域的植被类型可划分为 3 个植被型组，3 个植被型，4 个植被亚型，6 个群系。主要植被类型为：西藏沙棘群系、乌柳群系、小叶金露梅群系、冰草群系、茭茭草群系、赖草群系。

（2）动物

工程建设区域位于讨赖河上游，通过查阅相关文献资料，工程开发利用河段内常有岩羊、狼、旱獭、灰雁、云雀等陆生动物及鸟类出没。

（3）水生生物

本次环评委托甘肃盛源生态生物体系咨询中心对该河流水生生物进行了现状及影响调查，重点监测浮游生物、底栖动物，调查监测水生微管束植物，调查鱼类资源现状及历史分布状况，鱼类“三场”分布状况。

该流域终年平均水温、气温均较低，海拔较高，水质相对较为清澈，浮游生物的种类少，生物量很低，平均个体数量稀少；底栖动物种类相对较少，生物量和密度小；工程建设影响河段分布 3 种鱼类，全部为土著鱼类祁连山裸鲤、新疆高原鳅、酒泉高原鳅。工程影响河段无鱼类的“三场”分布。

10.1.5 主要环境影响结论

（1）地表水环境影响

讨赖峡水库工程蓄水后，库区干流回水 8.62km，库区河段水深、水面面积、流速等水文情势较天然河道发生变化。讨赖峡水库具有多年调节性能，兴利调节时水位在 3155.5m（死水位）～3185.1m（正常蓄水位）之间变动，水位变幅 32.2m。水库建设后，库区河段水位均较原水位有不同程度的抬升，越靠近坝址抬升越明显。因水位抬升，坝前水深增加、水面变宽，库区河段的水域面积由原河道的 0.22km2，增加至正常蓄水位时的 2.98km²，比天然状态下增加了 13.6 倍。大坝阻隔导致库区河段流速均较原天然流速有不同程度的减缓，越靠近坝址减缓越明显，至坝前接近为 0，库区河段从河道急流型转为湖泊缓流型。

根据工程建设前后不同来水保证率下各典型年逐月的下泄流量变化比较，坝下断面平水年（P=50%）各月流量变化幅度在-81.36%（4 月）~-0.56%（3 月）之间；偏枯水年（P=75%）各月流量变幅为-79.55%（7 月）~-8.24%（10 月）；枯水年（P=90%）各月流量变幅为-78.12%（4 月）~-4.37%（10 月）；特枯年（P=95%）各月流量变幅为-78.43%（4 月）~9.59%（8 月）。

讨赖河水库坝址下游河道日内水文情势变化不明显。工程建成后坝址下游断面各典型年各月典型日均按照当月平均流量控制下泄，即典型日 24 小时下泄流量与月均下泄流量一致。汛枯期过渡的月份可能造成流量骤增或骤减，为防止下游流量和水位突变，应采取较平缓的泄流控制过程。丰水年或汛期流量较大时，通过水库总体调度逐步加大发电流量或弃水，不会造成日内下泄流量出现较大变幅。

讨赖河水库兴建后，改变了水库下游流量分布过程，部分时段河流流量将会减少，河流纳污能力相应下降。为满足下游水环境功能需求，河流必须保持足够的生态环境流量维持下游河道水生生态。

本次生态流量计算采用 Tennant 法、90%保证率法、R2-cross 法，同时考虑鱼类

生态敏感期要求，综合确定讨赖峡水库坝址生态需水过程。在 11~5 月最低下泄流量为 2.30m³/s，在鱼类产卵期及丰水期 6~10 月最低下泄流量为 20%坝址多年平均流量即为 4.60m³/s。

水库泥沙淤积计算结果表明，水库运行超过 10 年后，库内泥沙淤积量会少量侵占兴利调节库容，当入库洪水大于 5 年一遇（P=20%）洪峰流量 133m³/s 时，降低库水位至死水位 3155.5m，集中冲沙 2 天，降低坝前槽库容淤积高程，减少库内淤积沙量，保持兴利库容，增加水库使用寿命，因此泥沙情势变化对于河道影响不大。

讨赖峡水库不同深度下逐月水温值，4~9 月库区水温整体趋势为随着深度增大温度逐渐降低，11~3 月随着深度增大温度逐渐升高。因此，库区温度垂向分层强弱差异较大。1 月份输水发电洞水温达到全年最低，为 1.95℃，库区水温温差较大，与库区表层水温相差 1.85℃；5~9 月份入流水温，气温、太阳辐射有所升高，输水发电洞温度升高至 5.61℃，坝前水温温差最大为 8.70℃；10 月份受气象条件和来流量水温影响水温持续上升，温差缩短为 0.2℃，11 月份至次年 1 月份，气温与来流水温均下降，库区水温逐渐开始降低，输水发电洞水温在 1 月份降至 1.95℃。

（2）地下水环境影响

水库调水运行后，减少了下游河段的过水量，会对地下水产生一定的影响，但由于该区域地下水接受地表河水、大气降水及两岸基岩裂隙水和孔隙水的补给，表水过水量减少对该区域地下水的影响不大，影响可以接受。汛期为了控制泥沙淤积，在水库基本属于畅泻，水库运行对地下水基本没有影响。

（3）生态影响

①陆生生态

工程施工过程中，由于人为活动增加等，必将引起适宜于原有生存环境条件的陆生动物种群结构、生态分布、数量等诸多方面变化。在工程建设过程中，部分河谷、支沟灌丛及林地和草地区域陆生动物栖息地将会损失，此外，大坝主体工程施工期间放炮凿石、机械施工、车辆运输等噪声也将导致当地或附近陆生动物向上迁移或迁徙到其它地方，对其产生一定的影响。

建库后，库区形成一定面积的水域，库区内鱼类的数量将有一定的增加，将增加库区及周边区域以水生生物为食的鸟类种群的数量。

爬行动物和两栖动物多有冬眠习性，如果水库蓄水时机选择不当，将造成库区

淹没范围内的冬眠动物溺水，对种群数量造成较大影响，宜选择好蓄水时机。水库形成后，库区内水流流速变缓，库周湿度增加，有利于库区及周边两栖类的生长。

②水生生态

水库工程影响河段分布着酒泉高原鳅和新疆高原鳅 2 种鳅科鱼类。根据它们生活习性。该水库工程大坝的建成，大水面的形成，对其栖息产生一定的不利影响，但对其越冬和摄食有一定的积极作用；坝后河段只要保持正常的生态下泄流量，对其生活习性无明显的不利影响。水库大坝的建成，同种鱼类被水电站大坝分为坝上和坝下两个种群，而这两个种群之间几乎自然交流基因，久而久之，会造成近亲繁殖，鱼类遗传质量下降，对鱼类的种质资源交流产生一定的负面影响。

水库工程的修建，水库的形成，水面扩大，泥沙沉降，水体透明度增加，有利于浮游生物的生长和繁殖，浮游生物的种类、个体数量和生物量均有可能增加，为鱼类增加了饵料食谱和饵料量，有利于鱼类的生长和繁殖。但由于该水库开发河段海拔高、终年积温和水温较低，水质清澈，水流速加快，再加上该水体本身为贫营养型水体，浮游生物的种类少、生物量小、个体数量少，水库库容较小，故不会造成水体富营养化。坝后河段只要保持正常的生态下泄流量，对浮游生物影响有限。

水库建成的初期，水库泥沙沉积，水面扩大，浮游动物的种类、个体数量和生物量增加或增大，为底栖动物提供了良好的生长环境和饵料来源，底栖动物的生物量和密度均会有所增加，为土著鱼类提供了丰富的饵料来源；但随着时间的推移，淤泥层变厚，破坏了底栖动物的生存环境，对底栖动物的生长和繁殖产生一定的负面影响。坝后河段如保持正常的生态下泄流量，对底栖动物影响有限。

③生态景观

总体而言，项目建设后评价区各景观类型的优势度值均发生较小波动，景观的主导地位和基质作用无明显变化，说明评价区景观组成格局基本不变。

本工程建设对河谷灌草丛生态系统、水域生态系统等均产生一定的影响。总体看来，工程占用评价区一定面积的生态系统，但占用比例不大，对评价区生态系统生物量、生物生产力的影响较小，工程建设对评价区生态系统结构稳定性和生态系统功能完整性影响较小。因此，工程建设不影响评价区生态系统格局的完整性，不影响讨赖河流域各类生态系统间物质、信息和能量的流动

（4）其他

施工期废气污染源主要为施工扬尘、道路运输扬尘、运输车辆及作业机械尾气、爆破粉尘、废气等，主要污染物为扬尘、NOx、SO_2、CO 等。通过采取洒水、清洁道路、苫盖等防尘措施后，大气环境影响可接受。

在施工营地生活福利区设置 1 座环保厕所，远离讨赖河地表水水体，洗漱废水用于施工营地及施工道路洒水降尘，严禁生活污水排入讨赖河地表水体。

砂石料加工系统废水沉淀处理后，回用于生产工艺，不外排；混凝土拌和系统废水沉淀处理后循环利用，不外排；机修含油废水隔油处理后洒水降尘；基坑排水用于道路、施工场地洒水。生产废水全部综合利用，不外排，不会对讨赖河水体产生不利影响。

基坑排水为地下水上渗、基坑范围内降雨汇水及两岸地下水汇集而成，为自然水体，采用拉槽抽排降低地下水位，布置集水井及水泵抽水，用于施工场地及道路洒水，综合利用。基坑排水会暂时影响到区域地下水的水位及储存量，随着施工完成、降水结束，地下水会在补给的作用下逐渐恢复，施工降水不会对地下水环境造成长期不良影响。

本工程施工期主要噪声是施工机械设备噪声和车辆交通噪声，随着施工活动的结束，施工期的噪声影响随即消失，施工期机械噪声和运输车辆的交通噪声对工程区声环境不会造成大的影响。

本工程土石方综合利用，在坝址下游设置临时渣场，并对临时渣场设置排水沟、防尘网等水保措施，施工过程中，将弃渣用于平整料场等，土石方综合利用后，对临时渣场占地进行平整、覆土绿化，恢复原地貌，工程无弃方产生，临时渣场对周围环境影响较小。运行期固废主要为工作人员的生活垃圾，施工期施工营地配置 5 个垃圾桶，生活垃圾集中收集后定期清运至附近村镇生活垃圾填埋场统一处置。

施工期对草地土石方挖填将对表层土壤造成破坏，降低土壤的生产力。在施工前对草地表层土壤剥离堆存，为后期场地内绿化提供土壤。

10.1.6 主要环境保护措施

（1）地表水环境保护措施

①水文情势

为保证大坝下游河段的河道生态用水要求，正常情况下，采用 2 条 DN600 的输水管道作为水库蓄水时向下游保证生态流量泄流供水，本工程最大输水流量 24m^3/s，

最小流量为 1.58m³/s。本次将河流生态环境保护目标选取为“良好”级别，讨赖峡水库坝址处汛期（6~10 月）需下泄 4.60m³/s，非汛期（11~5 月）需下泄 2.30m³/s。故该生态流量放水管在水库正常运行的各水位下均能满足枯期最小下泄 2.30m³/s，汛期下泄 4.60m³/s 的要求。同时水库安装在线流量测量装置，保障最小生态流量下泄。

②水温

讨赖河水库 11 月至次年 3 月，水库处于水位下降供水状态，次年 6 月份至 10 月底，水库处于水位上升的蓄水状态。库表和库底水体得以频繁交换，下泄水温与天然河道水温差别不大。类比其他类似水库工程，可知下泄水温与天然河道水温的差值在 2~5℃之间。

③水质

讨赖峡水库库区属于农村地区，但是在坝址上游很长一段距离内并无常住居民，只是少数的游牧牧民会出现，污染较小。平常对水库周围的牧民多做一些宣传，使牧民多了解一些生态保护常识，就能更好地保障水库上游水质的安全。

（2）陆生动植物保护措施

本工程陆生生态保护措施体系按避让、减缓、补偿和修复 4 个层次拟定。

陆生生态保护措施主要有：严格限制施工范围，尽量减少施工占地和植被扰动。工程完工后对临时占地进行林草植被恢复；对临时占地的土地进行复耕；加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育等。

（3）鱼类保护措施

水生生态保护措施体系：实施鱼类增殖放流、下泄生态流量、加强管理等。

①生态调度

必须保持水生生物适宜生存条件的下泄流量，为水生生物特别是鱼类提供最基本的摄食、栖息、繁殖、越冬水生生态环境，维持下游河段水位的稳定，避免对鱼类的繁殖生境产生破坏。

根据本工程初期蓄水进度安排，本工程于第三年 10 月开始下闸蓄水。下闸封堵期间，下游生态流量通过导流洞底板埋设 2 条 DN1400 的输水管道作为临时生态放水钢管解决。

通过大坝调度的方式，在保证防洪安全的前提下，适当延长泄流时间，降低泄流量，以减轻气体过饱和的影响。

②实施鱼类人工增殖放流

本次评价推荐增殖放流的主要对象为目前人工驯养繁殖成功的且资源了下降较为明显的省级重点保护水生野生动物祁连山裸鲤。

本次评价建议在交通较为便利、具有代表性生境、社会影响力较好的自然河段进行增殖放流，放流数量不少于30000尾/年。

（4）人群健康保护措施

工程人员进入施工区时，对生活区和部分作业区进行卫生处理；饮用水必须符合国家生活饮用水卫生标准，确保饮用水安全；落实生活污水及垃圾处理措施；确保食品卫生；做好防疫工作；加强人群健康保护宣传。

（5）水土保持措施

按照水土保持方案报告书要求，实施水土保持措施。

（6）其它环保措施

①施工期水质保护措施主要有：砂石骨料加工系统废水采用二级沉淀池处理后回用；混凝土生产系统废水采用中和沉淀处理后回用于本系统；机械设备冲洗废水采用隔油池和沉淀池处理后用于工程区的道路洒水降尘；生活污水采用环保厕所收集后定期清运，洗漱废水回用于工程区的绿化用水、道路洒水降尘，不外排。

②工程施工粉尘等主要对施工人员产生影响。保护措施主要有：在施工场地采用湿法作业，优化开挖爆破方法，减少爆破粉尘；砂石料加工和混凝土拌和采用封闭式作业，内设袋式除尘器；定期维修、保养机械设备，保证尾气达标排放；定时清扫施工道路和洒水降尘等。

③工程施工期噪声防治措施主要有：本工程施工期主要噪声是施工机械设备噪声和车辆交通噪声。通过合理安排施工时间，尽量采用低噪声的施工机械和运输车辆，并加强施工机械和运输车辆的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声；运输道路上限速慢行，禁止鸣笛。随着施工活动的结束，施工期的噪声影响随即消失，施工期机械噪声和运输车辆的交通噪声对工程区声环境不会造成大的影响，措施可行。

④工程施工期固体废物防治措施：水库枢纽工程共开挖土石方139.04万m^3，考虑围堰填筑利用、厂区回填以及砂石加工利用113.07万m^3后，料场调入610.96万m^3，共产生弃渣25.97万m^3，换算为松方共计39.73万m^3。弃渣全部进入弃渣场，

用于回填 1#石板沟料场。生活垃圾总产生量 345 吨，经统一收集、分拣后，外运至附近乡镇生活垃圾填埋场安全处置。

10.1.7 综合结论

综上所述，甘肃省讨赖峡水库工程符合国家产业政策、甘肃省“十四五”水利发展规划、甘肃省“十四五”生态环境保护规划等相关政策，符合自然保护区等相关法律法规，选址合理；工程占地、人为扰动对区域生态和自然环境等造成不利影响，其影响范围、影响程度有限，区域生态系统结构和功能、稳定性、保护对象等不会因为本工程的实施而发生显著变化；污染影响通过采取措施后均能达标排放，不会造成区域内环境质量明显下降；通过采取相应的生态恢复、补偿以及环境保护措施，将工程实施对环境的影响降至最低。本项目属于民生工程，项目的实施对于促进当地经济发展，改善区域内饮用水环境，提高受水区域内群众的生活水平。因此，建设单位在严格执行本报告提出的生态措施和环境保护措施前提下，从环保的角度分析，本报告认为该工程建设可行。

10.2 建议

1、建议结合工程实际进度及时开展环保措施技施设计工作，对环保措施深入研究和细化设计，严格遵循“三同时”制度，并落实相应费用，减免不利影响，确保各项环保措施的实施。

2、由于本工程位于甘肃省国家级自然保护区外围保护地带，建议工程施工环境监理采用旁站的形式进行，全程跟踪监督污染防治措施以及生态保护措施切实落实。

3、环评建议相关部门制定详细合理的管理制度，严格控制引水水量，保证讨赖河河道生态用水，优先满足城乡居民生活用水，合理满足工业供水及灌区农业用水。

4、工程各项建设与开发活动需高度重视环境保护工作，加强施工期环境管理，落实环境监理和环境监测。