

目录

1	概述	1
1.1	本项目由来	1
1.2	环境影响评价的工作过程	1
1.3	关注的主要环境问题	4
1.4	分析判定相关情况	5
1.4.1	产业政策符合性分析	5
1.4.2	与《共和县国土空间总体规划（2021—2035年）》相符性分析	5
1.4.3	“三线一单”符合性分析	5
1.4.4	与《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办环评〔2018〕2号）的相符性	8
1.4.5	与《海南州集中式饮用水水源保护区划分方案的报告》及批复（青政函〔2011〕19号）中的保护要求	10
1.5	环境影响评价的主要结论	11
2	总则	12
2.1	编制依据	12
2.1.1	法律、法规	12
2.1.2	行政法规及规范性文件	12
2.1.3	地方相关文件	13
2.1.4	环境影响评价技术导则	13
2.1.5	本项目相关资料	14
2.1.6	评价原则	14
2.1.7	评价重点	15
2.2	评价标准	15
2.2.1	环境功能区划	15
2.2.2	环境质量标准	16
2.2.3	污染物排放标准	18
2.3	评价时段	19
2.4	评价工作等级与评价范围	19
2.4.1	大气环境	19

2.4.2	地表水环境评价等级	21
2.4.3	地下水环境评价等级	24
2.4.4	声环境评价等级	27
2.4.5	土壤环境评价等级	27
2.4.6	生态环境评价等级	29
2.5	环境保护目标	33
2.6	环境影响因素识别与评价因子筛选	33
2.6.1	环境影响因素识别	33
2.6.2	评价因子筛选	34
3	本项目工程分析	35
3.1	项目概况	35
3.1.1	基本情况	35
3.1.2	工程总布置及主要建筑物	37
3.1.2.1	主要建筑级别	37
3.1.2.2	施工营地布置	37
3.1.2.3	施工道路	37
3.1.2.4	主要建筑材料运输条件	38
3.1.2.5	施工用水、用电	38
3.1.2.6	工程布置	38
3.1.2.7	施工总进度	42
3.1.2.8	施工劳动定员	42
3.1.3	工程经济技术指标	42
3.2	主体工程施工方式及施工流程	42
3.2.1	施工导流	42
3.2.2	主体工程施工	42
3.2.3	各工程施工方式及施工流程	44
3.2.3.1	水源涵养林草植被缓冲带工程	44
3.2.3.2	河岸面源污染生态阻隔带工程	46
3.2.3.3	河岸线修复治理工程	49
3.2.3.4	隔离防护围栏建设工程	52

3.2.3.5道路两侧防撞护栏工程	54
3.3临时工程及施工流程	55
3.3.1临时道路	55
3.3.2施工营地	55
3.3.3临时围挡、围堰	57
3.3.4临时沉淀池	58
3.4污染源强核算	58
3.4.1废气	59
3.4.2废水	62
3.4.3噪声	64
3.4.4固废	64
3.4.5生态环境	65
3.5运营期地表水环境正效益及污染物削减量计算	66
4 环境现状调查与评价	68
4.1自然环境现状调查与评价	68
4.1.1地形地貌	68
4.1.2气候与气象	68
4.1.3地质、土壤	68
4.1.4水文	69
4.2环境保护目标	77
4.3环境质量现状调查与评价	78
4.3.1大气环境质量	78
4.3.2地表水环境质量	79
4.3.3地下水环境质量现状	85
4.3.4声质量现状	90
4.3.5生态环境质量现状	92
5 环境影响预测与评价	110
5.1 施工期影响分析	110
5.1.1 施工废气影响分析	110
5.1.1.1污染源强	110

5.1.1.2评价判定标准	110
5.1.1.3污染源参数	111
5.1.1.4项目参数	112
5.1.1.5评价工作等级确定	112
5.1.1.6离散点结果	112
5.1.1.7污染源预测结果	113
5.1.1.8小结	114
5.1.2 地表水环境影响分析	116
5.1.2.1施工期废水的影响	116
5.1.2.2水文要素影响	117
5.1.2.3对恰让水库集中式饮用水水源地的影响	123
5.1.2.4小结	126
5.1.3 地下水环境影响分析	128
5.1.4 声环境影响分析	129
5.1.4.1噪声源分析	129
5.1.4.2噪声影响分析	130
5.1.5 固体废物影响分析	131
5.1.6 生态环境影响分析	133
5.1.6.1 对水生生态的影响分析	133
5.1.6.2 陆生生态影响分析	134
5.1.7 水土流失影响分析	138
5.2运营期环境影响分析	139
5.3.环境风险评价	140
6 污染防治措施及技术经济论证	141
6.1 施工期污染防治措施及其可行性分析	141
6.1.1 大气污染防治措施	141
6.1.2 水污染防治措施	141
6.1.3 噪声污染防治措施	143
6.1.4 固体废物污染防治措施	143
6.1.5 生态影响减缓措施	144

6.1.5.1	水生生态保护措施	144
6.1.5.2	陆生生态环境保护措施	145
6.1.5.3	鸟类保护措施	146
6.1.5.4	恰让水库施工的减缓措施	146
6.2	环保投资	146
7	环境经济损益分析	148
7.1	环境效益	148
7.2	经济效益	148
7.3	社会效益	149
7.4	结论	149
8	环境管理计划	150
8.1	施工期环境管理计划	150
8.2	地表水监测计划与管理	151
8.3	地下水环境监测计划与管理	153
8.4	生态监测和环境管理	154
8.5	建设项目竣工环保验收	154
9	结论及建议	157
9.1	项目概况	157
9.2	产业政策及三线一单相符性	158
9.3	环境质量现状评价结论	158
9.4	环境影响评价结论	160
9.5	公众参与结论	161
9.6	总结论	161
9.7	说明和建议	161

1 概述

1.1 本项目由来

恰让水库上游分别有两条支流汇水，治理支流1长度约2.00km，起点经纬度坐标（东经100.35626064，北纬36.43476553），终点为支流1、2水库汇合处；上游支流2长度约1.50km，起点经纬度坐标（东经100.37753220，北纬36.43901281），终点为支流1、2水库汇合处。下游段起点经纬度坐标（100.370758364，36.415584582），终点坐标（100.367432425，36.404040354）。河道两侧的高寒草甸与灌丛区蓄积了大量的水资源，保障高寒地区草本植被的生存生长。但由于人为活动和放牧，河道两侧多处形成放牧踩踏出的“羊道”，且该区域自然条件恶劣，生态环境脆弱，原生植被一旦遭到破坏，自我修复能力弱，将进一步导致更大区域生态退化与脆弱恶化，使区域生态自我恢复能力进一步降低。河堤岸线受植被退化影响和洪水冲刷掏蚀，不仅影响植被的自然生长，还将导致牛羊粪便随暴雨冲刷进入河道，大量土壤和污染物直接进入恰让水库，给水库区水质造成较大污染负荷与压力，对共和县饮水安全带来极大威胁。亟须对以上生态退化严重和生态受损严重的区域开展生态修复，维护河流自然岸线生态系统的完整性，促进其自我修复、自我维持，充分发挥河道旁侧高寒草甸、灌木在蓄水、调节河川径流、补给地下水和维护区域水平衡的作用，从而保障整个区域的生态安全。

根据现场勘察、可行性研究报告及初步设计资料，恰让水库上游河岸两侧地表裸露，植被覆盖度低，河滩面积大，土壤退化较为严重且土壤松散，易受雨水径流侵蚀、剥蚀，河岸坍塌，加之恰让水库下游牧民放牧活动等，会对水体造成一定的污染，从而影响恰让水库。所以亟待开展对恰让水库入恰让水库段河岸缓冲带生态保护与修复工作。

通过海南藏族自治州共和县恰让水库（饮用）水源保护及流域生态修复工程，构建河岸面源污染生物阻隔带工程、水源涵养林草植被带建植工程等工程措施，减轻人为活动对流域范围内的生态环境压力，恢复流域生态功能，增强流域水土保持、水源涵养能力，拦截减少入河污染物，构建健康水生态系统，力争实现“人水和谐”的目标。

1.2 环境影响评价的工作过程

根据《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》及《建

设项目环境保护管理条例》（国务院第682号令）等有关规定，本项目应进行环境影响评价。根据《建设项目分类管理名录》（2021年版），本项目为五十一、水利，128. 河湖整治项目，项目涉及环境敏感区（共和县恰让水库（饮用）水源保护区二级保护区范围），故本次编制类别为环境影响报告书。

共和县生态环境局（以下简称为：建设单位）于2024年4月23日委托海南州领环环境科技有限公司（以下简称为：我单位）承担本项目的环境影响评价编制工作。我单位接受委托后，组织技术人员进行现场踏勘，开展环境现状调查及资料收集，依据国家相关环保法律法规及产业政策等，以及环境影响评价技术导则和规范的规定，确定项目的评价等级、评价范围、评价标准，据此制定工作方案；其次根据工作方案开展环境质量现状调查与评价，在进一步工程分析的基础上，完成了大气、地表水、地下水、土壤、声、固体废物和生态环境影响评价等，最后根据环境影响评价结果，提出环境保护措施，给出了环境影响评价结论，编制完成了《海南藏族自治州共和县恰让水库（饮用）水源保护及流域生态修复工程环境影响报告书》，审批通过后的报告书及其批复文件将作为指导项目建设和环境管理的重要依据。

（1）2024年4月23日，我单位接受委托后，立即组织相关专业技术人员进行初步资料收集；

（2）2024年4月24日，我单位在全国建设项目环境信息公示平台（<https://www.eiacloud.com/gs/detail/3?id=40424ZNDkT>）对本次环境影响评价工作进行了第一次公示；

（3）2024年5月—11月，我单位对项目区进行环境质量现状（环境空气、项目地周边声环境、地表水环境、区域地下水环境、土壤、生态环境等）调查；

（4）2024年12月10日，在本项目环评报告书主要内容基本编制完成后，我单位在全国建设项目环境信息公示平台上对本项目环境影响报告书征求意见稿进行了公示；并公开了环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径、征求意见的公众范围、公众意见表的网络链接、公众提出意见的方式和途径以及公众提出意见的起止时间。公示期间，我单位在海南报进行了两次报纸公示，同时在周边进行了张贴公示，广泛征求当地群众对于本项目在环境保护方面的意见；公示期间，未收到公众对建设项目的反对意见。

（5）2024年12月24日，我单位按照国家相关环保法律、法规及有关技术规范要求，最终编制完成了《海南藏族自治州共和县恰让水库（饮用）水源保护及流域生

态修复工程环境影响报告书》（送审稿）。

环境影响评价工作一般分三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段。所采用的工作程序，详见下图1.2-1。

本次环境影响评价过程具体如下：

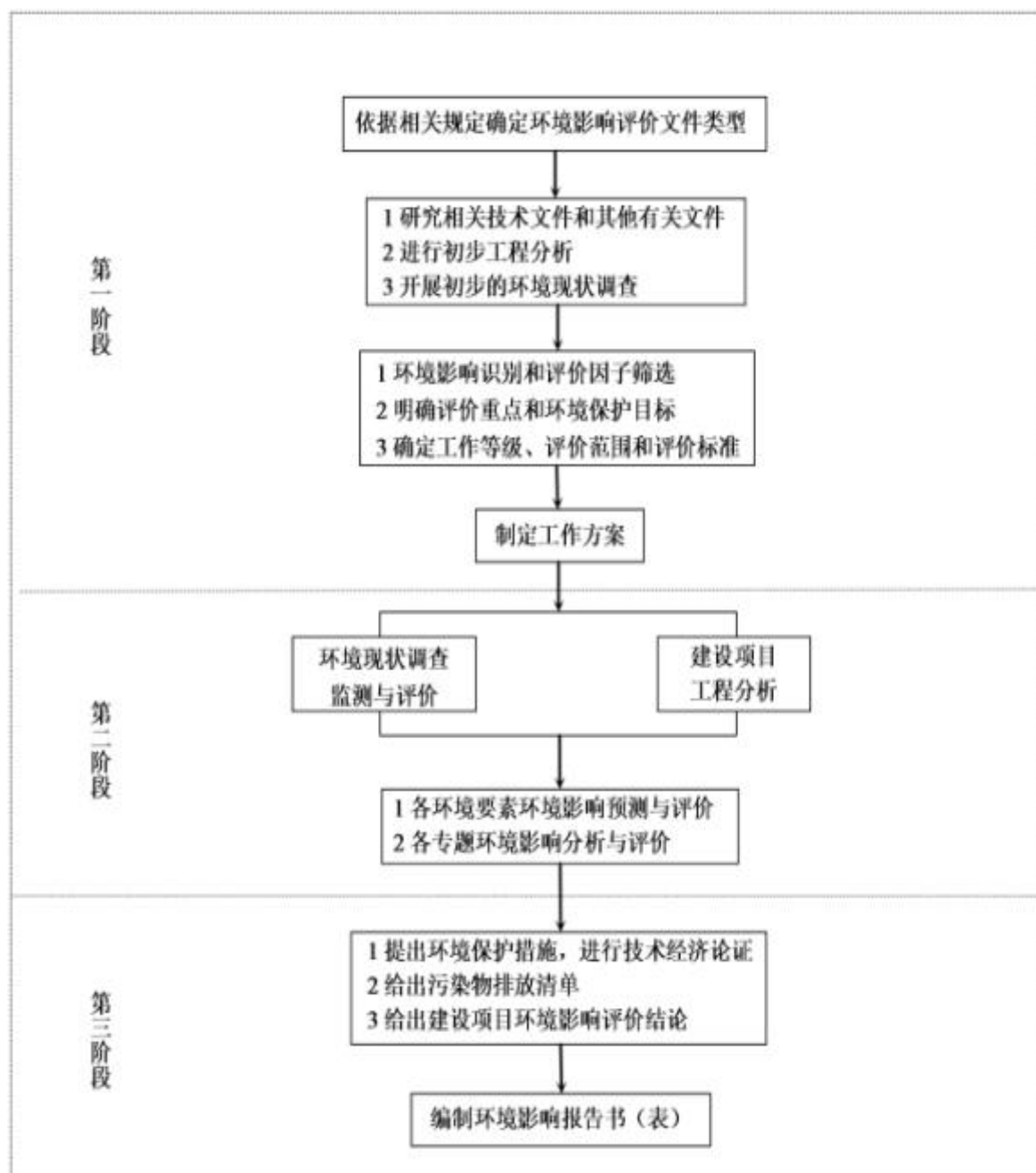


图1.2-1 环境影响评价工作程序

1.3关注的主要环境问题

本项目为河湖整治项目，结合项目工程特点及周边环境实际状况，重点分析评价以下几个方面的问题：

（1）废气污染源为施工期的土地平整、开挖、回填、材料运输等产生的扬尘，主要污染物为颗粒物，为减小项目施工期废气对周围环境空气的影响，施工单位及时对施工现场和依托的道路进行洒水抑尘。在采取防尘措施后废气对周围环境空气的影响较小。

（2）废水污染源为基坑涌水、生活污水，主要污染物为COD、BOD₅、NH₃-N、SS等，生活污水依托租用民房现有防渗旱厕，粪便定期清掏沤肥，盥洗废水泼洒降尘；基坑涌水经沉淀后回用于施工或洒水抑尘。废水经处理后利用，对区域地表水环境影响较小。

（3）固体废物主要为施工人员生活垃圾、土石方、土工布铺设产生的边角料及袋装土围堰产生的编织袋，生活垃圾采用垃圾桶收集后定期清运项目附近定点生活垃圾箱，土方及时清运至项目区附近低洼地填埋并做好复绿工作，土工布边角料同生活垃圾一起清运至项目附近定点生活垃圾箱。沉淀池含油废渣委托有资质单位定期抽吸拉运处置，不排入外环境。

（4）施工噪声源为施工过程采用的挖掘机等机械设备，源强为80dB（A）~100dB（A）之间。在采取合理安排施工时间，严禁夜间施工、合理布局施工现场、对噪声源强大的设备设置遮挡、在场界设置围挡等措施，减小施工机械噪声的影响范围和程度，噪声造成环境影响较小。

（5）施工期的生态影响主要为施工时的临时占地、施工时对项目区周边植物、动物及恰让水库及恰让水库支流水生生物的影响，临时占地待施工结束后及时平整清理土地，播撒草籽进行恢复，不会对其土地利用性质和生态功能造成影响；项目区内紫花针茅、高山苔草、矮蒿草等为分布较广的一般植物，不是地方特有品种，分布区域比较广泛，本次占地不会使植物种类消失，只是一定程度上的数量减少，在落实相应的环保措施之后，项目建设对工程沿线生态环境影响较小；施工机械噪声是对动物影响的主要因素，各种施工机械如运输车辆、挖掘机等均可产生较强烈的噪声，但这种影响只涉及施工区域，整个施工区的环境与施工区以外的环境十分相似，施工区范围内的野生动物较容易就近迁移，这些野生动物不会因为工程的施工扰动而减少，种

群数量也不会有大变化；项目涉水施工建设不改变恰让水库及其两支流的水文情势，对水质影响仅限于局部河段，对水生生物生境影响较小。

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 产业政策符合性分析

本工程属于河湖整治工程，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》的有关规定，属于“鼓励类”，“二、水利”中“3. 防洪提升工程：江河湖海堤防建设及河道治理工程”。本项目的建设符合国家现行的产业政策。

1.4.2 与《共和县国土空间总体规划（2021—2035年）》相符性分析

根据《共和县国土空间总体规划（2021—2035年）》对河流及水库的治理及规范化建设的具体要求如下，

“第44条强化水生态保护与水环境治理”——“严格保护饮用水水源地。加强饮用水水源地保护，划定恰让水库水源地、切吉滩水源地等集中式饮用水水源保护区，严格水源保护管理。实施恰让水库水源地、哇洪水库水源地、沟后水库水源地、夏拉水库水源地等水源地生态保护及规范化建设。至2035年，共和县集中式饮用水水源地水质达标率保持在100%。”。本项目所涉及的恰让水库支流治理工程正是为了实现这些目标。该项目的建设将有效实施将恰让水库水源地进行规范化建设，此外，该项目的用地不会占用耕地和永久基本农田，因此没有制约因素。

综上所述，本项目满足《共和县国土空间总体规划（2021—2035年）》要求，符合当地国土空间规划，项目建设是可行的。

1.4.3 “三线一单”符合性分析

根据《海南州2023年生态环境分区管控要求及准入清单》（2024.04），以及通过《青海“三线一单”公众应用平台》查询，可知本工程涉及的环境管控单元有两个，分别是：水库上游属于共和县生态空间水源涵养重要区（分区编码：ZH63252110004，管控分类：优先保护单元），水库下游属于共和县一般管控单元（分区编码：ZH63252130002，管控分类：一般管控单元）。本项目与海南州“三线一单”符合性分析详见下表1.4-1。

表1.4-1 与海南州共和县生态环境管控要求的符合性分析

单元	类别	管控分区要求	本项目情况
共和 县生态空 间水源涵 养重要区	空间布局约束	<p>1.执行海南州生态环境管控要求中第十七条关于水源涵养极重要区空间布局约束的准入要求。</p> <p>第十七条关于水源涵养极重要区空间布局约束的准入要求：禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒、开垦草原等损害或不利于维护水源涵养功能的人类活动。禁止新建高水资源消耗产业。禁止新建纺织印染、制革、造纸、石化、化工、医药、金属冶炼等水污染或大气污染较重的项目。“水源涵养型重点生态功能区水质达到地表水、地下水Ⅰ类，空气质量达到一级”。水土保持型重点生态功能区的水质达到Ⅱ类，空气质量达到二级；防风固沙型重点生态功能区的水质达到Ⅱ类，空气质量得到改善。区内现有不符合布局要求的，限期退出或关停。对已造成的污染或损害，应限期治理。</p> <p>“禁止高水资源消耗产业在水源涵养生态功能区布局“水源涵养型重点生态功能区水质达到地表水、地下水Ⅰ类，空气质量达到一级”。</p> <p>2.执行海南州生态环境管控要求中第二十一条关于泛共和盆地空间布局约束的准入要求。</p> <p>第二十一条关于泛共和盆地空间布局约束的准入要求：严格禁止破坏生态功能或者不符合差别化管控要求的各类资源开发利用活动。禁止在水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。依法依规合理划定青海湖及主要入湖河流周边禁养区范围，逐步关闭或搬迁禁养区内畜禽养殖场。</p>	<p>本项目为河湖整治工程，项目不涉及大气污染型项目以及重金属或有机物排放，且项目只在建设期产生较小污染，采取相应措施后能够杜绝绝对河道的污染，施工结束后对当地生态进行恢复</p>
	污染物排放管控	/	/
	环境风险防控	/	/
	资源开发效率要求	/	/

共和 县一 般管 控单 元	空间布局约束	<p>1.禁止新建火电、钢铁、有色冶炼、石油加工及炼焦、化工、平板玻璃、水泥等大气污染型项目，以及恶臭污染型食品加工、生物医药等项目。区内现有不符合布局要求的，限期退出或关停。对已造成的污染，应限期治理。</p> <p>2.禁止新建、改扩建小水电项目，有序退出已达到设计使用年限的小水电项目。</p> <p>3.禁止在邻近基本农田区域新增排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物的开发建设活动。</p> <p>4.执行海南州生态环境管控要求中第二十一条关于泛共和盆地空间布局约束的准入要求。</p> <p>第二十一条关于泛共和盆地空间布局约束的准入要求：严格禁止破坏生态功能或者不符合差别化管控要求的各类资源开发利用活动。禁止在水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。依法依规合理划定青海湖及主要入湖河流周边禁养区范围，逐步关闭或搬迁禁养区内畜禽养殖场。</p>	本项目为河道治理工程，项目不涉及大气污染型项目以及重金属或有机物排放
	污染物排放管控	<p>1.对严格管控类农用地，不得在土壤超标区域种植食用农产品。对安全利用类农用地，应制定安全利用方案，降低农产品超标风险。已对土壤造成严重污染的企业，限期有序搬迁或依法关闭，其退出用地，须经评估后，方可进入用地程序。</p> <p>2.执行海南州生态环境管控要求中第二十二条关于泛共和盆地污染物排放管控的准入要求。</p> <p>第二十二条关于泛共和盆地污染物排放管控的准入要求：城镇污水处理厂排水标准应达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A排放标准。</p>	项目不属于对土壤污染严重的企业等，不属于种植农产品，且无废水排放。人员如厕粪便定期清掏沤肥；洗漱废水迹地泼洒降尘；施工废水经沉淀后循环使用，基坑涌水经沉淀后回用于生产，剩余基坑涌水经沉淀后由水泵抽取上清液排至河道
	环境风险防控	/	/
	资源开发效率要求	/	/

1.4.4与《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办环评〔2018〕2号）的相符性

本工程与《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》的相符性见表1.4-2。

表1.4-2 与环办环评〔2018〕2号的相符性对照一览表

要求	符合性分析	符合情况
项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，与主体功能区规划、生态功能区划、水环境功能区划、水功能区划、生态环境保护规划、流域综合规划、防洪规划等相协调，满足相关规划环评要求。	本工程符合相关法律法规和政策要求，与主体功能区规划、生态功能区划、水环境功能区划、防洪规划等相协调。	符合
工程选址选线、施工布置原则上不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域，并与饮用水水源保护区的保护要求相协调。法律法规、政策另有规定的从其规定	工程施工布置不占用自然保护区、风景名胜区核心景区、世界文化和自然遗产地等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域。项目涉及恰让水库饮用水源保护区范围，本工程的建设确保恰让水库饮用水源地水质稳定达标，消除恰让水库及上游支流水体污染风险，确保群众饮水安全。修复和构建水源地及入库支流河岸生态缓冲带，修复河流水生态功能，提升水源涵养能力，保障水环境质量与水生态安全，与饮用水水源保护区的保护要求相协调。	符合
项目实施改变水动力条件或水文过程且对水质产生不利影响的，提出了工程优化调整、科学调度、实施区域流域水污染防治等措施。对地下水环境产生不利影响或次生环境影响的，提出了优化工程设计、导排、防护等针对性的防治措施。	工程施工期拟采取了水污染防治措施，施工冲洗废水须统一收集沉淀后循环利用；基坑涌水经沉淀后回用于施工，剩余基坑涌水经沉淀后上清液由水泵抽取排至河道，其对区域地表水环境影响不大；施工人员多为周边居民，其余人员租用民房，施工人员生活污水依托现有防渗旱厕进行收集定期清运沤肥，不外排。	符合

项目对鱼类等水生生物的洄游通道及“三场”等重要生境、物种多样性及资源量等产生不利影响的，提出了下泄生态流量、恢复鱼类洄游通道、采用生态友好型护岸（坡、底）、生态修复、增殖放流等措施。	工程不涉及水生生物的洄游通道及“三场”等重要生境。	符合
项目对湿地生态系统结构和功能、河湖生态缓冲带造成不利影响的，提出了优化工程设计及调度运行方案、生态修复等措施。对珍稀濒危保护植物造成不利影响的，提出了避让、原位防护、移栽等措施。对陆生珍稀濒危保护动物及其生境造成不利影响的，提出了避让、救护、迁徙廊道构建、生境再造等措施。对景观产生不利影响的，提出了避让、优化设计、景观打造等措施。	工程为河湖整治项目，建设河道岸线工程守住自然岸线，修复河岸面源污染生物阻隔带，减少面源污染入河，建设水源涵养植被带，恢复植被生境。不会对河湖生态缓冲带、珍稀濒危保护植物、陆生珍稀濒危保护动物及其生境、景观等造成不利影响。	符合
项目施工组织方案具有环境合理性，对料场、弃土（渣）场等施工场地提出了水土流失防治和生态修复等措施。根据环境保护相关标准和要求，对施工期各类废（污）水、扬尘、废气、噪声、固体废物等提出了防治或处置措施。其中，涉水施工涉及饮用水水源保护区或取水口并可能对水质造成不利影响的，提出了避让、施工方案优化、污染物控制等措施；涉水施工对鱼类等水生生物及其重要生境造成不利影响的，提出了避让、施工方案优化、控制施工噪声等措施；针对清淤、疏浚等产生的淤泥，提出了符合相关规定的处置或综合利用方案。	工程提出了施工组织方案，拟采取水土流失防治和生态修复等措施，施工期的不利环境影响能够得到缓解和控制，不会对周围环境和敏感保护目标造成重大不利影响。工程涉水施工涉及饮用水水源保护区或取水口的，采取避让和污染物控制措施；建筑垃圾对有回收利用价值的分类回收利用，不能回收的拉运至指定场所进行处置；剩余弃渣回用于原有河道的填平；生活垃圾集中收集后，交由环卫部门清运至生活垃圾填埋场处理。	符合
项目移民安置的选址和建设方式具有环境合理性，提出了生态保护、污水处理、固体废物处置等措施。针对蓄滞洪区的环境污染、新增占地涉及污染场地等，提出了环境管理对策建议	工程不涉及移民安置。	符合

项目存在河湖水质污染、富营养化或外来物种入侵等环境风险的，提出了针对性的风险防范措施以及环境应急预案编制、建立必要的应急联动机制等要求。	工程河道水质污染、富营养化或外来物种入侵等环境风险较小。	符合
对环境保护措施进行了深入论证，建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果明确，确保科学有效、安全可行、绿色协调。	提出了针对性的环境保护措施、投资估算等内容。	符合
按相关规定开展了信息公开和公众参与。	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	符合

综上，工程符合《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》的相关要求。

1.4.5 与《海南州集中式饮用水水源保护区划分方案的报告》及批复（青政函〔2011〕19号）中的保护要求

表1.4-3 与《海南州集中式饮用水水源保护区划分方案的报告》及批复的相符性对照一览表

一级二级保护区保护要求	项目情况及符合性
共和县饮用水水源一级二级保护区，必须遵守下列规定：禁止设置排污口；不得新建、扩建向水域排放污染物的建设项目；禁止设立装卸垃圾、油类及其它有毒有害物品的站点；禁止向河道排放油类、酸液、碱液、剧毒废液及其它污染水体的废液；禁止在河道清洗装贮过油类或有毒污染物的车辆、容器；禁止将含有汞、镉、砷、铅、氰化物、黄磷等可溶性剧毒废渣向河道排放、倾倒或者直接埋入地下；禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城市垃圾和其它废弃物；禁止在最高水位线以下的滩地和河坡堆放、存贮固体废弃物和其它污染物；禁止向水体排放或者倾倒放射性固体废弃物或者含有高放射性和中放射性物质的废水；禁止向水体开设采砂场；禁止新建与保护水源无关的工业企业。	本项目为河道治理工程。项目不设置排污口；人员如厕粪便定期清掏沤肥；洗漱废水迹地泼洒降尘；施工废水经沉淀后循环使用，基坑涌水经沉淀后回用于生产，剩余基坑涌水经沉淀后由水泵抽取上清液排至河道；生活垃圾定期交由环卫部门处置，建筑垃圾能回收利用的回收利用，不能回收利用的拉运至指定场所。

因本工程涉及恰让水库饮用水水源保护区二级保护区范围，综上，本项目建设符合《海南州集中式饮用水水源保护区划分方案的报告》及批复中对恰让水库饮用水水源二级保护区的保护要求。

1.5环境影响评价的主要结论

本项目符合国家产业政策，项目实施后，能有效地改善恰让水库（饮用）水源保护区及上下游水环境条件，增加流域植被覆盖面积及减少河流水体对河岸的冲刷，具有生态正效益。项目仅在施工期产生少量污染物，通过各项保护措施后对周围环境影响较小，不会改变周围的大气、水、声环境质量现状，具有良好的社会、环境效益，可以推动当地经济发展。因此，在落实报告书中提出的各项环保治理措施后，从环境保护的角度分析，工程建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- （3）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日）；
- （4）《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- （5）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- （6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日）；
- （7）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- （8）《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日修订）；
- （9）《中华人民共和国水法》（2016年修订）；
- （10）《中华人民共和国青藏高原生态保护法》（2023年4月26日通过）。

2.1.2 行政法规及规范性文件

- （1）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号）；
- （2）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；
- （3）《产业结构调整指导目录（2024年本）》；
- （4）《环境影响评价公众参与办法》（2019年）；
- （5）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；
- （6）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
- （7）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》国发〔2016〕31号；
- （8）《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日修订）；
- （9）《中华人民共和国河道管理条例》（2018年3月19日修订）；
- （10）《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日修订）；
- （11）《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月7日修订）；
- （12）《全国生态环境保护纲要》（国务院国发〔2000〕38号）；
- （13）《国家重点保护野生植物名录》（2021年8月7日）；
- （14）《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月5日）；

- （15）《饮用水水源保护区污染防治管理规定（修正）》（2010年12月22日）；
- （16）国务院印发《关于印发青藏高原区域生态建设与环境保护规划》（2011—2030年）的通知（国发〔2011〕10号）；
- （17）《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2013〕86号）；

2.1.3地方相关文件

- （1）《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》（青发〔2018〕37号）；
- （2）《青海省人民政府办公厅关于印发青海省2018年度大气污染防治实施方案的通知》（青政办〔2018〕61号）；
- （4）《青海省人民政府办公厅关于印发青海省2018年度土壤污染防治工作方案的通知》（青政办〔2018〕102号）；
- （5）《青海省人民政府办公厅关于印发青海省2020年度水污染防治工作方案的通知》（青政办函〔2020〕108号）；
- （6）《青海省大气污染防治条例》（2019年2月1日起施行）；
- （7）《青海省用水定额》（DB63/T1429-2021）；
- （8）《青海省水环境功能区划》（2015）；
- （9）《青海省土壤污染防治工作方案》（青政〔2016〕92号）；
- （10）《青海省2019年度土壤污染防治工作方案》（青政办函〔2019〕153号）。

2.1.4环境影响评价技术导则

- （1）《环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；
- （2）《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）；
- （3）《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- （4）《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）；
- （5）《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）；
- （6）《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；
- （8）《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- （9）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- （10）《河湖生态需水评估导则（试行）》（SL/Z479-2010）；

- (11) 《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）；
- (12) 《地表水环境质量评价办法（试行）》（环办〔2011〕22号）；
- (13) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (14) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (15) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- (16) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (17) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- (18) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (19) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- (20) 《国家危险废物名录》（2025）；
- (21) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

2.1.5 本项目相关资料

(1) 《海南藏族自治州共和县恰让水库（饮用）水源保护及流域生态修复工程环评工作委托书》（共和县生态环境局，2024年4月23日）；

(2) 《海南藏族自治州共和县恰让水库（饮用）水源保护及流域生态修复工程可行性研究报告》；

(3) 《关于海南藏族自治州共和县恰让水库（饮用）水源保护及流域生态修复工程可行性研究报告的批复》（海南州发展和改革委员会，南发改农经〔2023〕1号）。

(4) 《海南藏族自治州共和县恰让水库（饮用）水源保护及流域生态修复工程初步设计》；

(5) 《关于海南藏族自治州共和县恰让水库（饮用）水源保护及流域生态修复工程初步设计的批复》（海南州生态环境局，南生发〔2024〕108号）。

(6) 《关于申请核查海南藏族自治州共和县恰让水库（饮用）水源保护及流域生态修复工程是否涉及生态保护红线的复函》（共和县自然资源和林业草原局，2025.2.25）

2.1.6 评价原则

水利工程为生态类项目，对环境的影响主要来源于工程建设，对环境的影响也以生态环境影响及施工期间的污染物排放影响为主。因此环境影响评价应体现该类项目的工程特点、环境现状及环境影响特点，遵循并在整个评价过程中贯穿以下的评价原

则：

a) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

b) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

c) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据 规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.1.7 评价重点

根据评价因子筛选结果，结合环境敏感对象及环境保护目标，拟定海南藏族自治州共和县恰让水库（饮用）水源保护及流域生态修复工程环境影响评价重点内容详见表2.1-1。

表2.1-1 环境影响评价重点内容一览表

环境要素		评价重点内容
水环境影响	施工期	工程施工对河流中SS浓度的影响
		工程施工对下游水文情势的影响
		工程施工对地下水水质的影响
环境空气和声环境影响	施工期	工程施工或运输车辆对周围牧民散户及局部环境空气和声环境的影响
陆生生态环境影响	施工期	工程施工对陆生植物、植被、水土流失的影响
水生生态环境影响	施工期	工程施工对河道与恰让水库内鱼类、浮游植物、浮游动物、底栖等水生生物的生境的影响

2.2 评价标准

2.2.1 环境功能区划

项目区位于共和县甘地乡恰让水库及其上游两条汇水支流，大气环境、水环境、声环境等环境功能区划如下：

大气环境：工程拟建区域位于海南州共和县甘地乡，周边有牧民居住区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值。

地表水：项目区地表水为恰让沟和恰让水库，水域为“恰让沟源头—恰让水库坝下出水口”，断面名称为“恰让水库坝下出水口”，为饮用水水源保护区，Ⅱ类水环境功能区，故执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准值。

声环境：本项目位于共和县甘地乡，声功能区为1类区，项目区声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准。

2.2.2 环境质量标准

（1）地表水环境

项目区地表水为恰让水库、恰让水库上游支流，根据《青海省水环境功能区划》，“恰让沟源头—恰让水库坝下出水口”为Ⅱ类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准值，详见下表。

表2.2-1 地表水环境质量标准

序号	项目	Ⅱ类标准
1	水温（℃）	/
2	pH（无量纲）	6-9
3	氨氮（mg/L）	≤0.5
4	总氮（mg/L）	≤0.5
5	总磷（mg/L）	≤0.1
6	化学需氧量（mg/L）	≤15
7	五日生化需氧量（mg/L）	≤3
8	阴离子表面活性剂（mg/L）	≤0.2
9	溶解氧（mg/L）	≥6
10	石油类（mg/L）	≤0.05
11	高锰酸盐指数（mg/L）	≤4
12	硫化物（mg/L）	≤0.1
13	挥发酚（mg/L）	≤0.002
14	六价铬（mg/L）	≤2000
15	氰化物（mg/L）	≤1.0
16	铜（mg/L）	≤1.0
17	锌（mg/L）	≤1.0
18	粪大肠菌群（MPN/L）	≤2000
19	氟化物（mg/L）	≤1.0
20	汞（ug/L）	≤0.0005
21	砷（ug/L）	≤0.1

22	铅（ug/L）	≤0.1
23	镉（ug/L）	≤0.005

（2）环境空气

工程拟建区域位于海南州共和县，周边有牧民居住区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值。详见表2.2-2。

表2.2-2 环境空气质量标准

序号	污染物项目	取值时间	标准值	单位	标准来源
1	SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《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	NO _x	年平均	50		
		24小时平均	100		
		1小时平均	250		
4	PM ₁₀	年平均	70		
		24小时平均	150		
5	PM _{2.5}	年平均	35		
		24小时平均	75		
6	TSP	年平均	200		
		24小时平均	300		
7	CO	24小时平均	4	mg/m ³	
		1小时平均	10		
8	O ₃	日最大8小时平均	160		
		1小时平均	200		

（3）声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定，本工程位于农村地区，声环境质量执行1类标准。详见表2.2-3。

表2.2-3 声环境质量标准

类别	昼间dB（A）	夜间dB（A）
1	55	45

（4）地下水环境

工程区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，标准

值见表2.2-4。

表2.2-4 地下水质量标准 单位：mg/L

序号	项目	III类标准限值	序号	项目	III类标准限值
1	pH	6.5-8.5	11	Cd	≤0.005
2	总硬度	≤450	12	亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.0
3	挥发性酚类	≤0.002	13	硝酸盐	≤20
4	硫酸盐	≤250	14	氟化物	≤1.0
5	氯化物	≤250	15	菌落总数	≤100
6	氨氮	≤0.5	16	总大肠菌群（个/L）	≤3.0
7	Cu	≤1.00	17	Fe	≤0.3
8	Pb	≤0.01	18	Mn	≤0.10
9	As	≤0.01	19	Cr6+	≤0.05
10	Hg	≤0.001	20	Zn	≤1.00

（5）生态环境

工程区域执行《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）二级评价标准。

陆生生态以生态环境影响评价范围内植被覆盖度、土壤等背景值作为评价标准，本次以不破坏区域生态完整性、不降低区域植被覆盖度，确保工程建成后区域生态环境质量不下降为标准，具体详见下表。

表2.2-5 生态质量现状及恢复目标一览表

保护对象		质量现状及恢复目标
植被	怪柳、矮生嵩草、紫花针茅、紫羊茅等	不破坏永久占地和临时占地以外的植被，施工完成后临时占地全部恢复，严禁形成裸露斑块及裸露的切割带，保证项目建成后项目区总体植被覆盖度保持70%左右。
土壤	项目区内栗钙土、暗栗钙土	不碾压施工便道以外的土壤层，不破坏项目施工区以外土壤结构层，施工完成后恢复的临时占地继续保持土壤肥力。

水生生态以不破坏恰让水库鱼类的生境为评价标准。

表2.2-6 水生生态评价标准一览表

保护对象	保护级别
水库内所有鱼类	不破坏河道与恰让水库内鱼类、浮游植物、浮游动物、底栖等水生生物的生境。

2.2.3 污染物排放标准

本工程在运营期间不产生环境污染物，故不设置运营期污染物排放标准。

（1）大气污染物

施工期大气污染物主要为无组织排放的扬尘。项目所产生的大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2无组织排放监控浓度限值要求，具体标准值见表2.2-7。

表2.2-7 大气污染物排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限值（mg/m ³ ）	采用标准
颗粒物	周界外浓度最高点1.0	大气污染物排放标准（GB16297-1996）

（2）水污染物

本工程施工期施工机械及车辆冲洗废水经处理后回用于施工。基坑涌水沉淀后洒水抑尘。施工人员多为周边居民，其余人员租用民房，施工人员生活污水依托租用院内已有的防渗旱厕，定期清掏外运，盥洗废水洒水降尘，对环境的影响较小。无废水外排，故不设置污水排放标准。

（3）噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），标准值见表2.2-8。

表2.2-8 《建筑施工场界环境噪声排放标准》标准限值

昼间dB（A）	夜间dB（A）
70	55

（4）固体废物排放标准

生活垃圾收集后交由当地环卫部门统一清运；建筑垃圾能回收利用的回收利用，不能回收利用的外运至指定场所；施工机械及车辆冲洗平台的沉淀池含油废渣定期委托有资质的单位进行处置，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标准中的要求。

2.3 评价时段

评价时段为施工期，因本项目为河湖治理项目，环境污染影响仅存在于施工期，建成后主要为养护阶段，不会产生污染。

2.4 评价工作等级与评价范围

本项目建成后不产生废气、废水、噪声、固废等，也不会对生态产生累积影响，本次只进行施工期工作等级和评价范围的确定。

2.4.1 大气环境

（1）评价等级

本项目为线性河道治理工程，无厂界，且主要污染物为施工扬尘，由于本项目施工工期较短，工程建设规模较小，施工作业面分散、地形相对开阔，扬尘无组织排放，且排放不稳定、不规律。本项目在1支流和2支流附近有敏感点存在（具体见敏感点分布图），根据施工方式可知，开挖平整产生的扬尘会对敏感点造成影响，其他污染源远离敏感点。根据导则要求，本次评价仅预测评价环境空气保护目标主要污染物的最大浓度贡献值及占标率。

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。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：

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

P_i ——第i个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模型计算出的第i个污染物的最大1h地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} ——第i个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

评价等级按下表的分级判据进行划分。

表2.4-1 评价等级判别表

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

污染物评价标准和来源见下表。

表2.4-2 污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	标准来源
TSP	二类限区	日均	300.0	环境空气质量标准（GB 3095-2012）

表2.4-3 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）	矩形面源			污染物排放速率（kg/h）
	经度	纬度		长度（m）	宽度（m）	有效高度（m）	TSP

1支流	100.366739	36.435503	3307.00	59.50	114.15	2.00	0.0075
2支流	100.375382	36.438576	3367.00	27.90	195.37	2.00	0.0075

估算模式所用参数见下表。

表2.4-4 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		33.7
最低环境温度		-28.9
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/°	/

本项目所有污染源的正常排放的污染物的Pmax和D10%预测结果如下：

表2.4-5 Pmax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（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	Cmax （ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	Pmax（%）	D10%（m）
1支流敏感点 附近施工区	TSP	900.0	4.9384	0.5487	/
2支流敏感点 附近施工区	TSP	900.0	5.8002	0.6445	/

本项目Pmax最大值出现为2支流敏感点附近施工区排放的TSP Pmax值为0.6445%，Cmax为5.8002 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。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三级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。

2.4.2地表水环境评价等级

本工程包括水源涵养林草植被带工程、河岸面源污染生物阻隔带工程、破损河岸线修复治理工程、隔离防护网围栏工程，以及道路两侧防撞护栏工程。工程对地表水的影响主要发生在施工期，属于暂时性影响，运行期基本无污染物排放。项目施工过

程中涉水作业主要包括破损河岸线修复治理,在施工过程中基础处理与土方填筑等手段可能产生地表水体泥沙含量增加,进而对下游饮用水源取水口水质产生影响;同时工人施工过程中会产生生活污水与机械设备冲洗废水,生活污水与机械设备冲洗废水经收集后外运,不会对地表水质产生影响。

本项目属于复合影响型建设项目,应分别判断其水污染影响型与水文要素影响型建设项目评价等级。

(1) 水文要素影响型评价等级

本工程拟在破损河岸线实施格宾石笼网箱生态护岸,属涉水工程,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表中相关要求,“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”,由于恰让水库为饮用水源地,因此水文要素影响型地表水环境评价等级为二级。

表2.4-6 水文要素型建设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 $\alpha/\%$	兴利库容与年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 $A1/km^2$; 工程扰动水底面积 $A2/km^2$; 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 $A1/km^2$; 工程扰动水
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$; 或稳定分层	$\beta \geq 20$; 或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A1 \geq 0.3$; 或 $A2 \geq 1.5$; 或 $R \geq 20$	$A1 \geq 0.3$; 或 $A2 \geq 1.5$; 或 $R \geq 10$	$A1 \geq 0.5$; 或 $A2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$; 或不稳定分层	$20 > \beta > 2$; 或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A1 > 0.05$; 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 $3 > A2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$; 或混合型	$\beta \leq 2$; 或无调节	$\gamma \leq 10$	$A1 \leq 0.05$; 或 $A2 \leq 0.2$; 或 $R \leq 5$	$A1 \leq 0.05$; 或 $A2 \leq 0.2$; 或 $R \leq 5$	$A1 = 0.15$; 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。

综上所述,本工程位于恰让饮用水源保护区,根据“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。”最终确定工程地表水环境影响评价等级为二级。建设项目影响范围涉及水环境保护目标的，评价范围至少应扩大到水环境保护目标内受影响的水域。

（2）水污染影响型评价等级

在生态修复工程施工过程中，会产生少量生活污水与机械设备冲洗废水。生活污水依托租用民房内现有的防渗旱厕，定期清掏沤肥，盥洗废水泼洒降尘，不外排。建筑施工废水设置收集沉淀池，机械设备冲洗废水经沉淀池收集处理后用于施工区洒水抑尘，严禁外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）水污染影响型建设项目评价等级划分表中相关要求，确定本项目污染影响型地表水评价等级为三级B，其评价范围需覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

本次评价范围如图2.4-1所示。

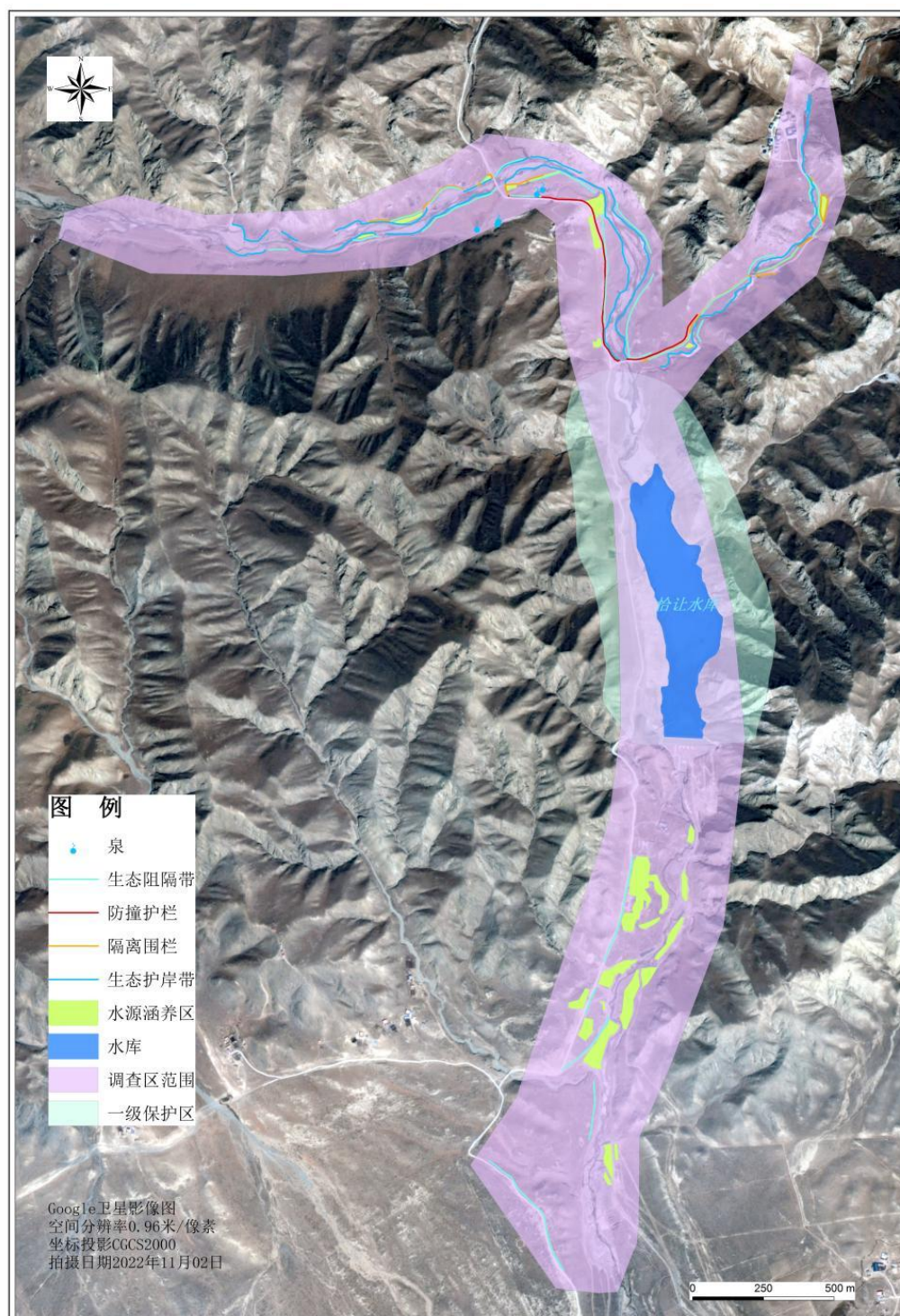


图2.4-1 地表水评价范围

2.4.3地下水环境评价等级

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中附录A，建设项目的行业分类和地下水环境敏感程度分级具体见下表2.4-7、2.4-8，建设项目评价工

作等级分级下表2.4-9。

表2.4-7 项目行业分类一览表

行业分类	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
A 水利 5、河湖整治工程	涉及环境敏感区的	其他	III类	IV类

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录A，海南藏族自治州共和县恰让水库（饮用）水源保护及流域生态修复工程属于本项目属于环境影响评价分类管理名录中“河湖整治工程”的“涉及环境敏感区的”，地下水环境影响评价项目类别为III类。

表2.4-8 建设项目的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式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；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他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。

据《青海省第三次水资源调查评价技术报告》（青海省水文水资源勘测局，2019），共和县恰让水库属《青海省重要饮用水水源地名录》中的地表水集中式饮用水水源地。据历次水文地质调查结果，恰让沟（河）流域不存在地下水集中式饮用水水源地，亦不存在分散开采地下潜水的情况。因此，本项目不涉及地下水集中式饮用水水源地。据此判断，地下水环境敏感程度为“不敏感”。相应地下水环境影响评价工作等级为三级。

表2.4-9 建设项目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）评价范围

据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中的“查表法”，确定调查评价面积小于等于 6km^2 。结合“自定义法”，恰让水库饮用水源保护及流域生态修复包括一系列线性工程，如5098m的破损河岸线修复治理工程、1900m的隔离防护网围栏工程，和1200m的道路两侧防撞护栏工程，该线性工程主要沿支流1、支流2的河谷建设。综上，确定恰让水库饮用水源保护及流域生态修复地下水调查评价范围为以线性工程边界两侧分别向外延伸200m作为调查评价范围。



2.4.4 声环境评价等级

（1）评价等级

工程拟建地附近声环境敏感保护目标仅为几处零散牧民，工程运行期不产生噪声污染，工程位于农村地区，项目所在区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类功能区。依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中有关评价工作分级的规定，确定本项目声环境影响评价等级为二级，声环境评价工作等级判定详见表 2.4-10。

表2.4-10 噪声评价工作等级判定表

判别依据	声环境功能	项目建设前后 噪声级的变化程度	受噪声影响范围 内的人口
一级评价判定依据	0类	增高量>5dB（A）	显著增多
二级评价标准判据	1类、2类	3dB（A）≤增高量≤5dB（A）	增加较多
三级评价标准判据	3类、4类	增高量<3dB（A）	变化不大
本工程	1类	<3dB	变化不大
评价等级	本项目所在区域声环境功能为1类，评价等级定为二级		

（2）评价范围

本项目评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），项目区评价范围为项目施工边界向外50m。

2.4.5 土壤环境评价等级

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）“附录 A”建设项目所属行业的土壤环境评价项目类别，本项目为水利中的其他，属于“Ⅲ类”项目。本项目属于生态影响型项目，采用《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“生态影响型”对其敏感程度进行分级，具体见下表所示：

表2.4-11 生态影响型敏感分级表

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

	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		
不敏感	其他	5.5<pH<8.5	
a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。			

为了解项目区土壤现状，我单位特委托青海百灵天地生态环境监测有限公司于2024年10月24日现场采集土样，采取电位法测土壤pH值，待测液水温20.0℃，检测报告见附件，因此，本次评价以土壤采样分布点图及检测结果如下所示。



图2.4-3 恰让水库土壤采样点位分布图

表2.4-12 土壤检测结果

采样日期	2024.10.24
点位编号	检测因子
	pH值（无量纲）
T1：支流1	8.33
T2：支流1和支流2汇集处	8.24
T3：恰让水库西侧	8.25

表2.4-13 土壤含盐量检测结果

样品编号	序号	检测项目	单位	检测数据
EE241204054(457T1)	1	含盐量	g/kg	1.75
EE241204055(457T2)	2	含盐量	g/kg	0.27
EE241204057(457T3)	3	含盐量	g/kg	0.18

分析土壤数据可知工程区域土壤的pH为属于5.5<pH<8.5，含盐量≤2g/kg。因此项目所在地土壤敏感程度判定为不敏感，根据识别的土壤环境影响评价项目类别与敏感程度分级结果划分评价工作等级，详见表2.4-14。

表2.4-14 生态影响型评价工作等级划分表

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	二	三
较敏感	二	二	三
不敏感	二	三	三

根据本项目工程特性，土壤影响途径主要为护养植被带工程时的地表水下渗及地下水的补给等。因本工程护岸为格宾网箱结构透水性高，基本没有地表水和地下水阻隔影响。本项目不建议进行施肥，因此综合考虑项目的实施对土壤基本无影响。

综上，按照土壤导则中的评价工作等级划分表，确定项目厂区的土壤评价等级低于三级，且工程对土壤基本无影响，因此项目可不开展土壤环境影响评价工作。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤评价等级低于三级，可不开展土壤环境影响评价，无评价范围。

2.4.6生态环境评价等级

（1）评价等级

按照《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，具体按以下原则确定评价等级：

- 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；
- b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；
- c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
- 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；
- 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；
- f) 当工程占地规模大于20km²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；
- g) 除本条a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；
- h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。

根据评价工作等级，建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。

①水生生态评价

本项目生态护岸修复工程涉及恰让水库（饮用水水源地），导则中“根据 HJ 2.3 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；”，因此，水生生态影响评价工作等级为二级。

②陆生生态评价

本项目涉及优先保护单元共和县生态空间水源涵养重要区04（分区编码：ZH63252110004），且涉及恰让水库饮用水源保护区二级保护区范围。建设单位向共和县自然资源和林业草原局发函复核，本项目不涉及生态保护红线（复函见附件）。但本项目为生态保护与修复项目，旨在改善恰让水库区域内水环境条件、增加流域植被覆盖面积及减少河流水体对河岸的冲刷和淘洗，具有生态正效益，因此，陆生生态影响评价等级为二级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）的有关规定，生态影响评价范围应充分体现生态完整性，涵盖评价项目全部活动的直接影响区和间接影响

区，可综合考虑评价项目与项目区的气候过程、水文过程、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系，以评价项目影响区域所涉及的完整气候单元、水文单位、生态单元、地理单元界限为参考边界。本项目为线性工程，生态环境影响评价范围确定详见下表。

表2.4-15 线性工程评价范围

穿越生态敏感区	①以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围；②实际确定时应结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整；③主要保护对象为野生动物及其栖息地时，应进一步扩大评价范围；④涉及迁徙、洄游物种的，其评价范围应涵盖工程影响的迁徙洄游通道范围。
穿越非生态敏感区	以线中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。

①水生生态评价

本项目为线性工程，其中生态护岸修复工程施工涉及生态敏感区（饮用水水源地），确定评价范围以生态护岸工程实施的河岸线为评价范围。

②陆生生态评价

本项目地表径流汇合口生态湿地、水源涵养区建设为陆地实施工程，涉及的生态敏感区为生态保护红线，本次以施工区两端外延1km，施工区中心线向两侧外延1km为评价范围。

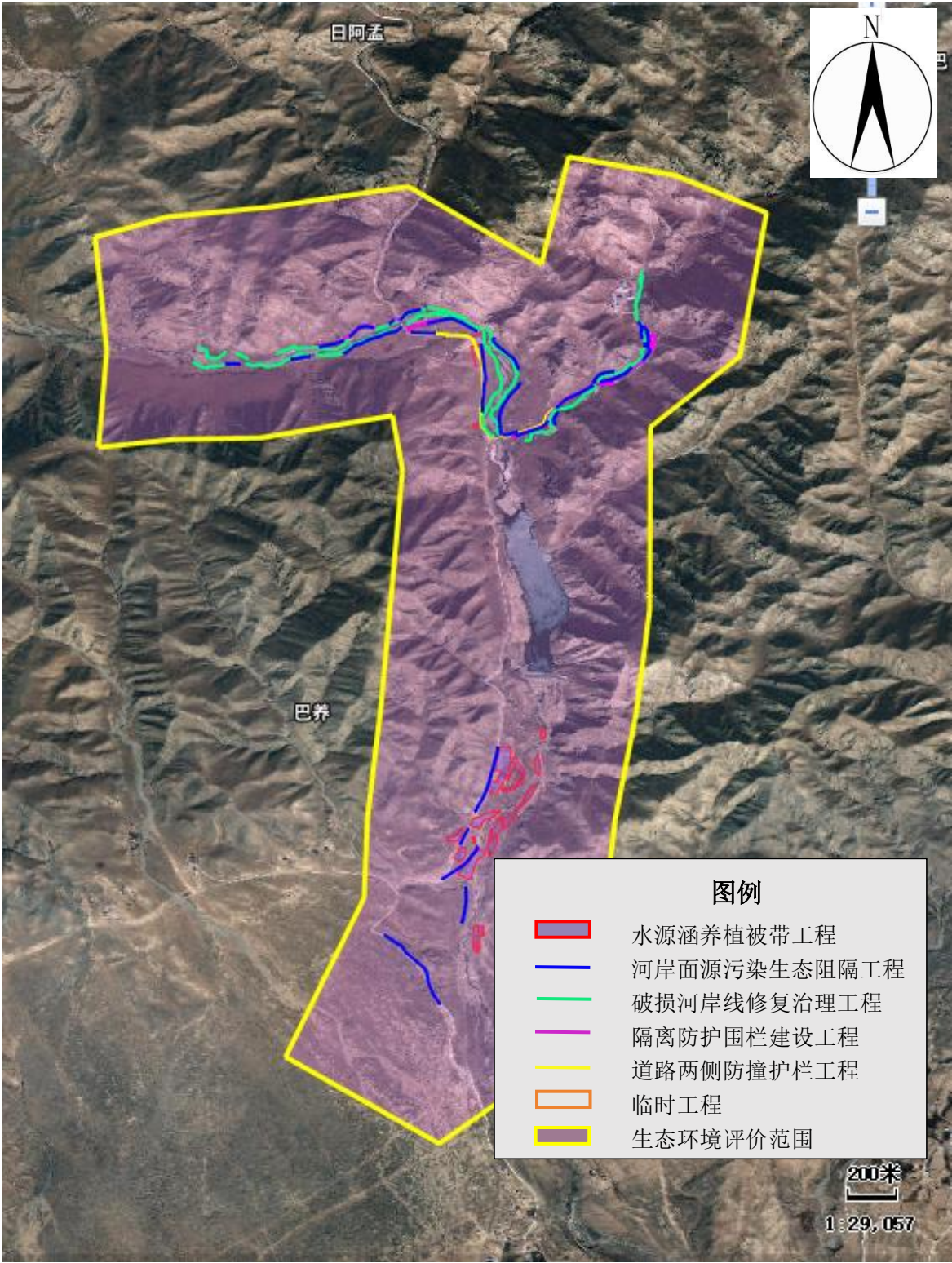


图2.4-4 恰让水库生态环境评价范围图

本工程的环境影响评价等级和评价范围见表2.4-16。

表2.4-16 评价范围一览表

评价项目	评价等级	评价范围
环境空气	三级	不需设置大气环境影响评价范围

地表水	水文要素影响型	二级	应扩大到水环境保护目标内受影响的水域
	水污染影响型	三级B	需覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域
地下水		三级	以线性工程边界两侧分别向外延伸200m作为评价范围
声环境		二级	各施工区边界向外50m
土壤		-	不需进行土壤环境影响评价，无评价范围
生态环境	陆生生态	二级	以施工区两端外延1km，施工区中心线向两侧外延1km为评价范围
	水生生态	二级	以恰让水库及生态护岸工程实施的河岸线为评价范围

2.5环境保护目标

根据工程及评价区环境特点，确定本工程的环境敏感目标详见表2.5-1。具体环境敏感目标分布图见附图。

表2.5-1 主要环境保护目标一览表

环境要素	环境保护目标	规模	相对位置关系		环境功能区
			方位	距离（m）	
环境空气	支流2牧民散户、寺庙	7户，约50人	西侧	25	二类区
	支流1牧民散户	3户，约20人	西侧	60	
声环境	支流2牧民散户、寺庙	7户，约50人	西侧	25	1类区
	支流1牧民散户	3户，约20人	西侧	60	
陆生生态环境	施工区土壤、植被、动物	维护工程区域生态系统的完整性和稳定性；施工迹地尽快得到恢复、绿化。			
水生生态环境	水生生物、鱼类、生境	项目建设对河道与恰让水库内鱼类、浮游植物、浮游动物、底栖等水生生物的生境的影响。			
恰让水库 饮用水水源地保护区	恰让水库饮用水水源地一级、二级保护区	项目施工区下游距离一级保护区约300m施工上游距离一级保护区350m；项目施工区上游部分工程在二级保护区范围内。保护目标为保持或优于I类水质；保障水库生态需水量；维护工程区域水生生态系统的完整性和稳定性			

2.6环境影响因素识别与评价因子筛选

2.6.1环境影响因素识别

（1）施工期

施工期间对环境的影响很大程度上取决于工程特点、施工季节以及工程所处的地形、地貌等环境因素。经分析，施工期主要环境影响因素见表2.6-1。

表2.6-1 施工期主要环境影响因素

序号	环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因素
----	------	-----------	--------

1	环境空气		场地平整，材料储运、使用、基础开挖	扬尘
2	水环境		施工人员生活污水、车辆冲洗废水、基坑涌水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、石油类
3	声环境		施工机械、车辆作业噪声	噪声
4	生态	陆生生态	土地平整、开挖及工程占地	植被破坏、土壤结构层破坏
5	环境	水生生态	基础开挖、施工导流	水生生境

（2）运营期

本项目运营期不产生废气、废水、固废以及生态等污染物，因此不进行运营期的环境影响因素识别。

2.6.2 评价因子筛选

根据环境影响因素识别，本次环评筛选的评价因子详见表2.6-2。

表2.6-2 评价因子确定表

环境要素		评价时期	环境质量现状评价因子	影响评价因子
环境空气		施工期	基本项指标：SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃	TSP
地表水		施工期	COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、石油类	COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、石油类
声环境		施工期	Leq	Leq
固体废物		施工期	施工人员生活垃圾、建筑垃圾	/
生态环境	陆生生态	施工期	动物：分布范围、种群数量、种群结构；植物：分布范围、物种组成、群落结构、植被覆盖度、生态系统功能、主要保护对象	
	水生生态	施工期	物种分布范围、种群结构，生境面积、质量，生物量，生态功能	

3 本项目工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 基本情况

（1）项目名称：海南藏族自治州共和县恰让水库（饮用）水源保护及流域生态修复工程

（2）建设单位：共和县生态环境局

（3）建设地点及范围：项目选址位于青海省海南藏族自治州共和县甘地乡恰让水库下游及其上游两条汇水支流。恰让水库总库容311.64万 m^3 ，上游两条汇水支流分别是：支流1长度约2.00km，起点经纬度坐标（100.35626064，36.43476553），终点为支流1、2水库汇合处；上游支流2长度约1.50km，起点经纬度坐标（100.37753220，36.43901281），终点为支流1、2水库汇合处。水库下游起点经纬度坐标（100.370758364，36.415584582），终点坐标（100.367432425，36.404040354）。

（4）建设性质：新建

（5）建设内容：建设河道岸线工程守住自然岸线；修复河岸面源污染生物阻隔带，减少面源污染入河；建设水源涵养植被带，恢复植被生境，进一步完善水源地水质安全保障措施，为当地饮水安全增加安全保障。

（6）建设规模：

①水源涵养林草植被带工程：对涵养功能退化区进行植被修复，修复水源涵养功能退化区共66816 m^2 。

②河岸面源污染生物阻隔带工程：针对面源污染源建设生态阻隔带工程28788 m^2 。

③破损河岸线修复治理工程：为防止岸线进一步破坏从而影响植被的恢复，建设石笼生态护岸约5098m。

④隔离防护网围栏工程：通过物理隔离防护对植物初期的生长进行防护，修建围栏长度1900m。

⑤道路两侧防撞护栏工程：为减少由于交通事故所造成的损失，本项目在新建支流1、新建支流2建设防撞护栏，并维修水库沿线已损坏的护栏，新建及维修防撞护栏长度共计1200m。

（7）项目投资：4130.24万元，本项目总投资为4130.24万元，其中，3923.73万元拟申请国家专项资金予以支持，占项目总投资95%，206.51万元由地方自筹配套支持，占项目总投资5%。其中环保投资53.2万元，占总投资的1.29%。

（8）工程实施进度：工程实施周期约26个月，施工建设期约12个月（按300天计）。本工程主要建设内容情况见下表3.1-1所示。

表3.1-1 建设内容及规模

主要内容		主要建设内容	备注
主体工程	水源涵养林草植被带工程	对涵养功能退化区进行植被修复，植被草种选择青海中华羊茅、青海冷地早熟禾、短芒披碱草伴随有机肥混播比例为1:1:3。修复水源涵养功能退化区共66816m ²	新建
	河岸面源污染生物阻隔带工程	选择采用草本建植模式，构建面源污染生态阻隔带。针对面源污染源建设生态阻隔带工程28788m ² ，总体建植宽度为4—8m、平均宽度为6m	
	破损河岸线修复治理工程	采用格宾石笼网箱生态护岸作为河岸线生态修复工程的主要工艺形式和工程措施，建设长度为5098m	
	隔离防护网围栏工程	通过物理隔离防护对植物初期的生长进行防护，本工程在恰让水库及上游两条支流河道两侧设置钢防护围栏1900m，进行物理隔离防护对植物初期的生长进行防护	
	道路两侧防撞护栏工程	为减少由于交通事故所造成的损失，本项目在新建支流1、新建支流2建设防撞护栏，并维修水库沿线已损坏的护栏，新建及维修防撞护栏长度共计1200m	
辅助工程	施工围堰	围堰采用土石围堰，等级为V级；大部分地段施工中利用基础开挖的土石方束窄河道，护坡段由于地形条件限制，施工中需构筑纵向土石围堰或水中作业；施工结束后拆除围堰	临时
储运工程	施工道路	利用沿岸原有车行道路，场内道路主要为各施工单元、项目部和生活区之间的连接道路。场内道路采用泥结碎石路面，路面宽4m，每500m处设一处错车平台，采用推土机推平压实。修建临时道路共计8.7km	
	施工营地	办公生活租用当地民房，在施工场地出入口设置施工营地（总占地面积约200m ² ，其中临时仓库80m ² ），材料堆场主要作为机械设备	

		停放、宾格网箱及块石等建筑材料堆放	
公用工程	供水工程	生活和施工用水使用附近村庄内的自来水拉运	依托
	供电工程	施工用电可就近架设10kv线路接施工专线至工地	
环保工程	废水	施工人员多为周边居民，其余人员租用民房，施工人员生活污水依托院内已有的防渗旱厕定期沤肥还田，盥洗废水泼洒降尘。施工机械设备冲洗废水经沉淀池收集处理后用于施工区洒水抑尘，严禁外排；基坑涌水沉淀后用水泵抽取回用于施工，或洒水降尘，剩余基坑涌水经沉淀后上清液经水泵抽取排至河道中	临时
	废气	开挖土方及易起尘材料用防尘网遮盖、洒水车道路、场地洒水、运输车辆封闭；施工人员防护；场地出入口设置车辆冲洗台和冲洗设施；施工采用湿法作业，尽量减少扬尘产生	
	固废	建筑垃圾：有回收利用价值外售给废品回收站，不能回收利用的及时清运，做到工完场清，严禁随意处置； 生活垃圾：设置垃圾桶收集交由环卫部门统一清运、处理； 土石方：部分回用于原有河道的填平工程，剩余弃方运至10km外的指定弃渣场所； 机械及车辆冲洗平台沉淀池含油废渣：委托有资质单位定期抽吸拉运处置。	
	噪声	施工机械基础减振、合理布置施工机械、避免高噪声设备同时施工、采用移动隔声屏障、远离居民点施工等	
	生态	临时占地及施工区域、河道两侧占压破坏的草地，在施工结束后播撒青海早熟禾、垂穗披碱草等草种，恢复原有植被；施工结束后清理营地内遗留的垃圾	

3.1.2 工程总布置及主要建筑物

3.1.2.1 主要建筑级别

本项目护岸工程施工，工程等级为IV等，主要建筑物为4级，根据《堤防工程施工规范》（SL260-90）有关规定，确定导流标准为5年一遇洪水标准。围堰采用土石围堰，等级为V级。

3.1.2.2 施工营地布置

办公生活租用当地民房，在施工场地出入口设置临时仓库建筑面积80m²，主要作为机械设备停放、宾格网箱及块石等建筑材料堆放，并设置洗车平台，总占地面积约200m²。

3.1.2.3 施工道路

对外道路：交通便利，项目区南侧4000m处为等级公路，G6高速公路和G109国道均在项目区南侧，工程区至西宁直线距离约120km，建材运输方便。

对内道路：根据现场踏勘，现有乡村道路及牧道能到达施工营地，利用沿岸原有车行道路，生态护岸建设除依托现有牧道外还需修建8.7km的施工临时道路，场内道路采用泥结碎石路面，路面宽4m，每500m处设一处错车平台，采用推土机推平压实。主要机械运输栽种灌木、石笼网箱及块石，占地类型为草地。

3.1.2.4主要建筑材料运输条件

本项目实施区域具备一定的交通运输、材料供应等外部协作条件，项目所需种植土、草籽、植被、有机肥均可在附近州县购买并运至项目工区。

建筑材料如砂、砂砾等可就近在附近的砂及砂砾材料厂购买，储量丰富，品质良好。

水泥、砖、管材、钢材等工程所需材料可在西宁采购。

县城到材料厂均有市政道路和等级公路相通，到西宁采购物资或材料也可采用汽车运输方式，因此本工程具备了充分的实施条件。

3.1.2.5施工用水、用电

本工程施工用水和生活用水可从附近村庄自来水拉运。

施工用电可就近架设10kv线路接施工专线至工地，降压至0.38kv用于工程施工。施工单位自备一台60kW柴油发电机以备停电生产生活用电。

3.1.2.6工程布置

（1）水源涵养植被带工程

对由于被河水严重冲刷、牛羊过度放牧所造成的涵养功能退化区进行植被修复，修复水源涵养功能退化区共66818m²。

支流一，河道北岸布置水源涵养植被带两处，总面积1383m²；南侧布置水源涵养植被带七处，总面积7914m²。

支流二，河道东侧布置水源涵养植被带两处，总面积1430m²。

水库下游河道西岸布置水源涵养植被带八处，总面积30351m²；东侧布置水源涵养植被带六处，总面积25739m²。

（2）河岸面源污染生态阻隔工程

针对由于道路车辆排放污染物，牛羊排放污染物导致的面源污染源区域进行修复，建设生态阻隔带工程28788m²。

支流一，河道北岸布置河岸面源生态阻隔带六处，总长652m，总面积3912m²；南侧布置河岸面源生态阻隔带六处，总长1212m，总面积7272m²。

支流二，河道东侧布置河岸面源生态阻隔带三处，总长462m，总面积2772m²；河道东侧布置河岸面源生态阻隔带六处，总长715m，总面积4290m²。

水库下游河道西岸布置河岸面源生态阻隔带六处，总长1757m，总面积10542m²。

（3）破损河岸线修复治理工程

为防止岸线进一步由河水雨季严重冲刷破坏从而影响植被的恢复，建设石笼生态护岸约5098m。

支流一，河道北岸布置生态护岸五处，总长1406m；南侧布置生态护岸三处，总长1320m。

支流二，河道西侧生态护岸五处，总长1321m；东侧布置生态护岸三处，总长1051m。

（4）隔离防护围栏建设工程

为防止牛羊及人为因素对草被造成影响，通过物理隔离防护对初期的植物生长进行防护，修建围栏长度1900m。

支流一，河道北岸布置隔离防护网围栏三处，总长451m；南侧布置隔离防护网围栏一处，总长182m。

支流二，河道西侧布置隔离防护网围栏一处，总长477m；东侧布置隔离防护网围栏三处，总长790m。

（5）道路两侧防撞护栏工程

为减少由于交通事故所造成的损失，本项目在新建支流1、新建支流2建设防撞护栏，并维修水库沿线已损坏的护栏，新建及维修防撞护栏长度共计1200m。

支流一，河道南岸布置道路防撞护栏一处，总长881m。

支流二，河道北侧布置道路防撞护栏一处，总长319m。

（6）临时工程

办公生活租用当地民房，在施工场地出入口设置临时仓库建筑面积80m²，主要作为机械设备停放、宾格网箱及块石等建筑材料堆放，并设置洗车平台，总占地面积约200m²。

生态护岸建设除依托现有牧道外还需修建8.7km的施工临时道路，场内道路采用泥结碎石路面，路面宽4m，每500m处设一处错车平台，采用推土机推平压实。

本项目现场总平面布置严格按照上级主管单位对于安全防护、文明施工以及对临时设施的要求来布置。现场布置安全警示标志、施工围挡、五牌一图、材料堆场、现场消防设施等。现场搭建的临时设施和临时用电严格执行有关规定。临时设施的设置考虑对相邻其他工程和村民的影响，施工临时水、电管线的铺设不影响其他工程的施工，要与其他相关部门协调配合，保证相互之间不造成影响、干扰。同时现场设置的临时设施要便于装拆、移动，以便在影响施工时采取措施。

根据现场实际情况，以方便现场施工、紧凑、合理、实用、符合安全防火、便于管理并满足工程有关规定及文明施工要求的原则进行布置。合理利用场地，方便现场施工，并按节约、适用、装拆方便的原则进行设计。其结构形式按本地的气候、材料和工程的工期长短而定。

综上所述，工程施工总体平面布置图所示。



图3.1-1 工程总施工平面布置图

3.1.2.7 施工总进度

本工程计划工期为26个月，施工期主要为12个月（按300天计）。

3.1.2.8 施工劳动定员

施工高峰期施工人员约为60人。施工人员在附近租用闲置居民房作为施工管理人员及施工班组住宿、生活场所。

3.1.3 工程经济技术指标

表3.1-2 本项目工程经济技术指标

指标名称	单位	数量
河岸面源污染生物阻隔带工程	m ²	28788
水源涵养林草植被带工程	m ²	66816
破损河岸线修复治理工程	m	5098
隔离防护网围栏工程	m	1900
道路两侧防撞护栏工程	m	1200
项目施工期	月（天）	12（300）
项目总投资估算	万元	4130.24
环保投资	万元	53.2
临时道路	km	8.7
施工营地	m ²	200
主要建筑物等级	级	4
施工人员	人	60

3.2 主体工程施工方式及施工流程

3.2.1 施工导流

本项目护岸工程施工，工程等级为IV等，主要建筑物为4级，根据《堤防工程施工规范》（SL260-90）有关规定，确定导流标准为5年一遇洪水标准。围堰采用土石围堰，等级为V级。工程大部分护岸都布置于河漫滩及一级阶地上，护岸基本按原河道走向布置，个别地段截弯取直。工程基础部分施工安排在枯水期，工作面多在枯水位以上，因此，大部分地段施工中利用基础开挖的土石方束窄河道，护坡段由于地形条件限制，施工中需构筑纵向土石围堰。

3.2.2 主体工程施工

（1）土方开挖

土方开挖以机械开挖为主，辅以人工修整，土方开挖采用 1m^3 挖掘机施工，对开挖土方需利用的部分，临时堆放在渠岸两侧合适位置，对表面的腐殖土等可作为耕植的土料单独存放，以作为建植之用，弃土就近运至指定场地综合利用，以免对周边环境造成影响及水土流失。

开挖时控制好底部标高，若出现局部超挖现象，可以用原土填补并夯实。除部分开挖料可用作回填外，其余土料可用于土石围堰的填筑。

（2）基础处理

根据河道护岸施工范围和地质情况的不同，在完成格宾石笼网施工之前要清理具体的土方，格宾石笼网具有很好的延展性，清理土方的范围在设计基线外侧30—50厘米不等。完成清理后要根据施工方案进行回填，填土要超出0.3米，确保具有一定的坡度。

（3）土方填筑

根据地形的不同，格宾石笼网土方填筑的厚度也不同，要求薄的话整体的施工就会更严格。

（4）生态网箱施工

主要是采用人工进行安装。主要步骤是：将网箱错缝摆设就位，避免出现纵向贯通缝；将网箱四边立起，用绑线将相邻边沿锁紧，绑锁时将绑线围绕两条重合的框线（缝合边棱时）或框线与网笼的双扭结边（缝合格栅时）螺旋状扭紧，避免重镀锌损伤，螺距不大于50mm；当在已完成的底层网上面安装石笼网时，应用绑线沿新装石笼网下部边框将其固定在底层的石笼网上，同一层相邻的石笼网也应用绑线相互系牢，使石笼网连成一体；在某单元工程的同一水平层施工时，应将石笼网全部就位后才开始填充块石，为了防止石笼网变形，相邻两个石笼网（包括同一石笼网的相邻格室）的填石高差不应大于35cm；石笼网安装前，应适当修整岸坡及地面，并尽可能保持岸坡原有形状，不得有明显的隆起和凹陷；填充的石料在料场购买，其抗压强度应满足设计要求，石料粒径应在0.135—0.18m之间，并要求大小搭配合理以达到设计要求的空隙度和保证石笼网的直线外形；在石笼网内填块石时，外露面应用粒径不小于13.5cm的块石，并用人工摆砌平整，以获得美观的表面和防止水流将石料从网目淘走。应保证超填石料2.5~3cm高，以便为沉陷留有余地；石笼网内填满石料后即将顶盖盖下，然后用绑线将两条重合的框线螺旋状扭紧，螺距不应大于50mm；在砌筑好的石笼网上铺填腐殖土，以便植被生长。

（5）护坡段施工

先利用碎石等弃料回填使河岸顺直，修坡后进行格宾石笼护坡施工。

3.2.3各工程施工方式及施工流程

3.2.3.1水源涵养林草植被缓冲带工程

（一）施工方式

通过草本建植实施水源涵养林草植被建植工程66816m²，提高项目区植被覆盖度，提升水源涵养功能。项目区域内生态群落退化及植被覆盖断带、水源涵养功能丧失的地表裸露区域，采用种植草本的方法对流域生态群落进行补充。

综合现场实地勘察调研，主要对已裸露的地块进行换土种植。支流一，河道北岸布置水源涵养植被带两处，总面积1383m²；南侧布置水源涵养植被带七处，总面积7914m²。支流二，河道东侧布置水源涵养植被带两处，总面积1430m²。水库下游河道西岸布置水源涵养植被带八处，总面积30351m²；东侧布置水源涵养植被带六处，总面积25739m²。

项目区域内生态群落退化及植被覆盖断带、水源涵养功能丧失的地表裸露区域，采用种植草本植物的方法对流域生态群落进行补充。

生态群落补充包括：首先在植被退化区域进行翻土，种植本土先锋植被，截留更多表层雨水，进行生境修复，改善土壤条件，进一步改善流域生态环境。

水源涵养区植物的选择，应当根据工程区生境条件和原生植被特征等情况，科学、合理地进行适生性植物群落合理搭配。根据对项目区及其周边原生植被的调查和调研，该区域草地建植植物物种应以当地适生性较强的青海冷地早熟禾+青海中华羊茅+短芒披碱草等多年草种为主进行混播。

根据场地实际情况，进行植被内的土地平整工作，平整面积为66818m²。

草本植物建植：草本植物应种植适合于当地生长的多年生草本植物，草本植物建植植物物种应以当地适生性较强的用青海冷地早熟禾+青海中华羊茅+短芒披碱草等多年草种为主进行混播，本工程共计建植草地面积约66818m²。种植过程中，也可混合其他适宜性多年生草本植物进行草地建植，并尽可能增加其物种多样性和群落的丰富度。

本项目青海中华羊茅、青海冷地早熟禾、短芒披碱草混播比例为1：1：3。草种播量共为1002.24kg，其中，青海中华羊茅200.45kg，青海冷地早熟禾200.45kg，短芒披碱草601.34kg，播种规格15g/m²。草籽播种根据现场实际情况采用机械喷播或者人工播种，

播种宜选在春季，播种后成活率较高。本工程所建植的草本植被，不建议对其进行施肥，以免造成对河流水体的污染。

栽植时间选在春末夏初，土壤刚解冻而苗木尚未萌动，土壤墒情最佳时进行栽植，具体根据当地实际气候条件而定，一般在4月下旬-5月上旬。

表3.2-1 水源涵养林草植被缓冲带工程技术指标

序号	项目名称	规格	单位	数量	备注
1	场地平整	/	m ²	66816	/
2	种植土	/	m ³	20045	300mm厚
4	草本植物建植	/	m ²	66816	草籽
①	中华羊茅茅	15g/m ²	kg	200.45	/
②	早熟禾	15g/m ²	kg	200.45	/
③	披碱草	15g/m ²	kg	601.34	/
5	可降解无纺布	/	m ²	66816	/

（二）工艺流程及产污环节

水源涵养林草植被缓冲带工程的施工工艺流程主要为场地平整、种植土改造、播撒草籽、无纺布覆盖、后期管护，其工艺流程及产污环节见下图所示。

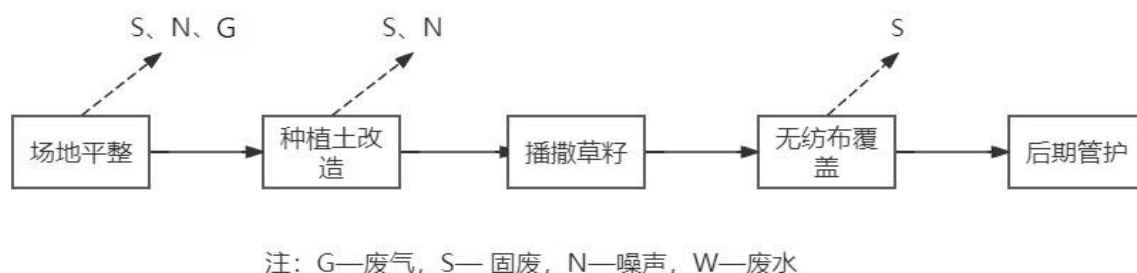


图3.2-1 水源涵养林草植被缓冲带工程施工工艺流程及产污环节图

（1）场地平整

现场有杂草、荒草处应进行清理，植被带应保留原有地形，进行平整。施工过程中会产生弃土和机械噪声等。

（2）种植土改造

若植被带属于土层贫瘠的流沙地、卵石滩地，则需要换土处理。清废按原高程基准点以下清30cm，回填土亦按此深度回填，外购种植土进行换土改造。施工过程中会产生弃土和机械噪声等。

（3）播撒草籽

草种应种植适合于当地生长的多年生草本植物，草地建植植物物种应以当地适生性较强的青海冷地早熟禾+青海中华羊茅+短芒披碱草等多年草种为主进行混播。种植过程中，也可混合其他适宜性多年生草本植物进行草地建植，并尽可能增加其物种多样性和群落的丰富度。

（4）无纺布覆盖

对所种植必要时可在地表覆盖无纺布，促进种子更早发芽，成活率较高，无纺布建议采用聚酯长纤无纺布。

（5）保活率措施

植草后的管护：对种植后的草本植物等植被，采取必要的浇水、中耕、病虫害防治等养护管护措施；针对草本植物，应保证充分的灌水量；同时，注意排水效果，尤其是多雨季节和施工完成后地面出现沉降后要及时改善和修补。本工程所建植的草本植被，不建议对其进行施肥，以免造成对河流水体的污染；建植后的维护养护期一般不应少于二年，以确保其成活率、保存率，前两年由施工单位对绿植进行补种，第一年预计补种20%，第二年预计补种10%，并保证成活率。

3.2.3.2 河岸面源污染生态阻隔带工程

（一）施工方式

针对恰让水库上游两条支流及下游两岸有大范围因放牧造成的植被破坏，牛羊等动物的粪便随降雨径流汇入河道，形成放牧造成的面源污染难以控制的问题，建设河岸面源污染生态阻隔带，以提高沿岸河岸带面源污染防治措施和防控能力。

本工程重点是针对恰让水库上游两条支流及下游河道中下游两侧面源污染风险突出、部分河岸带裸露、防护缓冲隔离带缺失、河岸线污染防控和生态防护能力降低等问题，通过在河岸带建植或补建补植草本植被生物带工程措施，修复构建恰让水库上游两条支流及下游河道河岸带面源生态阻隔带，以提高沿岸河岸带面源污染防治措施和防控能力。

面源污染生物阻隔带建植宽度：总体建植宽度为4—8m、平均宽度为6m，建植时根据现场场地和地形进行调整；面源污染生态阻隔带建植面积为28788m²。共计18处，本项目面源污染生物阻隔带设计断面图如下图3.2-2所示。

阻隔带地形整体呈现波浪形，设计采取砾石回填的基底修复方式，上面覆盖种植土。波峰之间的间距为2m，底部为0.5m*0.5m*0.5m的格宾生态石笼网箱，网箱上面覆盖土

工布（400g/m²）用来阻隔种植土。波谷设计为植草沟的形式，阻隔带整体断面结构形式从下至上为：素土夯实，压实系数不得小于0.94；5~10mm砾石填料。平均400厚；粗砂100mm厚；种植土层。

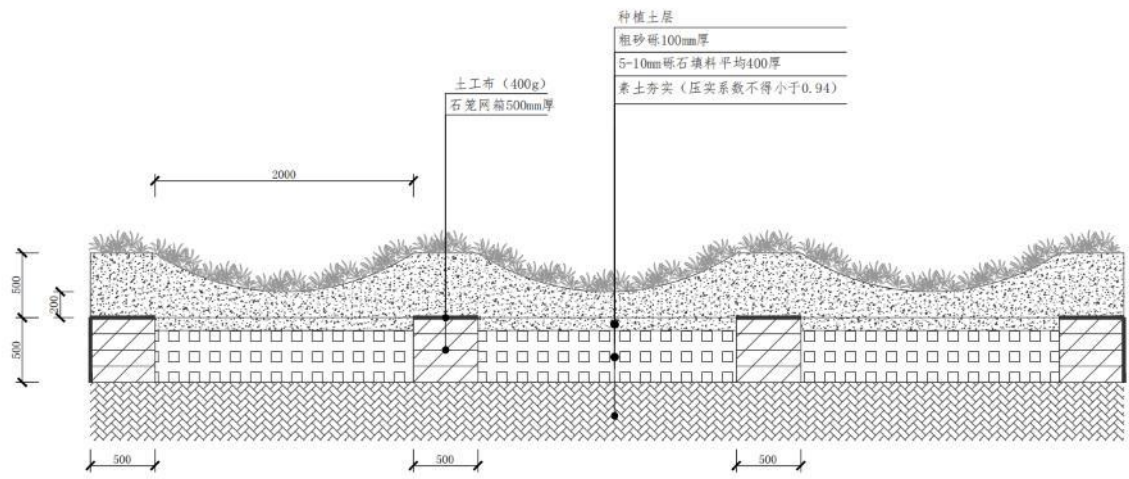


图3.2-2 面源阻隔带作法图

本项目青海中华羊茅、青海冷地早熟禾、短芒披碱草混播比例为1：1：3。草种播量共为431.82kg，其中，青海中华羊茅 86.36kg，青海冷地早熟禾86.36kg，短芒披碱草259.1kg，播种规格15g/m²。草籽播种根据现场实际情况采用机械喷播或者人工播种，播种宜选在春季，播种后成活率较高。本项工程所建植的草本植被，不建议对其进行施肥，以免造成对河流水体的污染。

工程量主要为河岸面源污染生物阻隔带场地平整、种植土和草建植等内容，主要工程量见表3.2-2。

表3.2-2 河岸面源污染生态阻隔带工程技术指标

序号	项目名称	规格	单位	数量	备注
1	格宾石笼网箱	500x500x500mm	个	7197	/
2	种植土	/	m ³	10076	350mm厚
3	草本植物建植	青海中华羊茅、早熟禾、披碱草	m ²	28788	/
4	粗砂	/	m ³	2699	100mm厚
5	砾石填料	5—10mm	m ³	10796	/
6	土工布	400g/m ²	m ²	2159	/
7	可降解无纺布	/	m ²	28788	/

（二）施工流程及产污环节

河岸面源污染生态阻隔带的施工流程主要为土方开挖、表土夯实、格宾石笼网箱安放固定、填料投料、粗砂铺设、土工布铺设、种植土改造、草籽播种、无纺布覆盖。具体工艺流程及产污环节见下图所示。

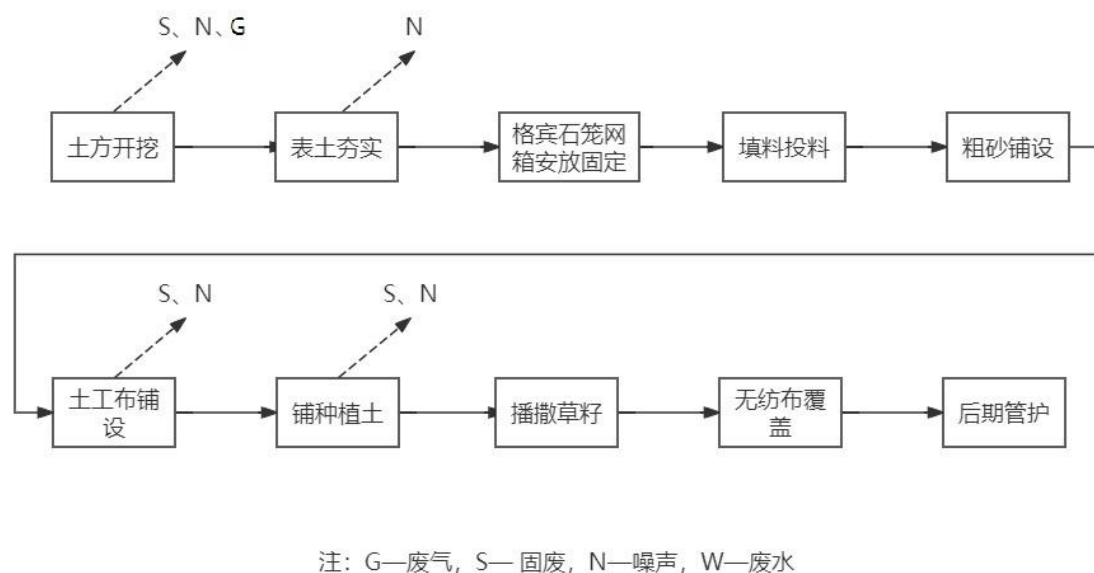


图3.2-3 河岸面源污染生态阻隔带工程工艺流程及产污环节图

（1）土方开挖、表土夯实

现场有杂草、荒草处应进行清理。对现状地形进行土方开挖，基础开挖约500mm，采取砾石回填的基底修复方式，开挖平整后进行表土夯实。施工过程会产生弃土和噪声。

（2）格宾石笼箱安放固定、填石投料、粗砂铺设

底部为0.5m*0.5m*0.5m的格宾生态石笼网箱，投入5~10mm砾石填料。平均400厚；再投入粗砂100mm厚。

（3）土工布铺设、铺种植土

粗砂铺设后网箱上面覆盖土工布（400g/m²）用来阻隔种植土，外购种植土铺设，利于植被生长。施工过程会产生弃土和噪声。

（4）播撒草籽

草种应种植适合于当地生长的多年生草本植物，草地建植植物物种应以当地适生性较强的青海冷地早熟禾+青海中华羊茅+短芒披碱草等多年草种为主进行混播。种植过程中，也可混合其他适宜性多年生草本植物进行草地建植，并尽可能增加其物种多样性和群落的丰富度。

（5）无纺布覆盖

对所种植必要时可在地表覆盖无纺布，促进种子更早发芽，成活率较高，无纺布建议采用聚酯长纤无纺布。

（6）保活率措施

植草后的管护：对种植后的草本植物等植被，采取必要的浇水、中耕、病虫害防治等养护管护措施；针对草本植物，应保证充分的灌水量；同时，注意排水效果，尤其是多雨季节和施工完成后地面出现沉降后要及时改善和修补。本项工程所建植的草本植被，不建议对其进行施肥，以免造成对河流水体的污染；建植后的维护养护期一般不应少于二年，以确保其成活率、保存率，前两年由施工单位对绿植进行补种，第一年预计补种20%，第二年预计补种10%，并保证成活率。

表3.2-3 土石方平衡一览表 单位：m³

工程名称	土方开挖	开挖利用	1km调入	土方回填	余方（外运）	种植土外购
河岸面源污染生物阻隔带工程	28788	/	/	/	17955	10076

备注：土方开挖后的其中10833m³土方调至河岸线修复治理工程进行土方回填。

3.2.3.3 河岸线修复治理工程

（一）施工方式

针对恰让水库上游两条支流岸边河岸线破损的问题，实施河岸线修复治理工程，把滨水区植被与堤内植被连成一体，构成一个完整的河流生态系统，同时还可以起到护堤、增强水体自净能力的作用。生态护岸是指恢复后的自然河岸或具有自然河岸的“可渗透性”人工生态护岸，它可以充分保证河岸与河流水体之间的水分交换和调节，有利于保护河流生态。对河流生物过程、水文过程有良好的促进作用，此外还兼具有护堤、防洪的基本功能。

根据流域生态治理工程的成功经验，常用的河岸线修复治理工艺主要有“自嵌式植生生态挡墙护岸”“浆砌石护岸”“生态网箱护岸”“混凝土护岸”“生态袋护岸”等方式。结合本工程实施河段岸线治理修复的实际，综合考虑河流岸线的行洪防洪安全性、岸边稳固性、水生态功能、工程造价以及后期运维和生态护岸的长久长效性。采用格宾石笼网箱生态护岸作为河岸线生态修复工程的主要工艺形式和工程措施，建设长度为5098m。

支流一，河道北岸布置生态护岸五处，总长1406m；南侧布置生态护岸三处，总长1320m。

支流二，河道西侧生态护岸五处，总长1321m；东侧布置生态护岸三处，总长1051m。具体位置见《恰让水库水环境生态保护与修复平面图》。

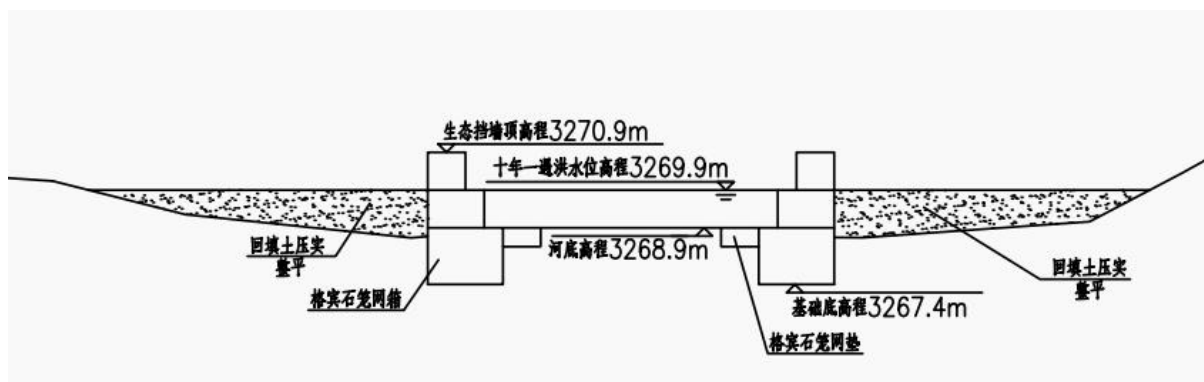


图3.2-4 河岸面源污染生态阻隔带工程横断面示意图（其中一处断面）

据现场调研，针对恰让水库上游地表土裸露、坡度较大，雨水冲刷易携带面源污染进入河道，影响水质，生境片段化及破碎化的河段，河岸冲蚀、破损、水生态功能降低等问题。本项目实施格宾石笼网箱生态护岸工程，根据《防洪标准》GB50201—2014、《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL252-2020，本次护岸工程设计防洪标准采用10年一遇。

根据气象统计资料，取计算风速为历年汛期最大风速平均值的1.5倍，设计波浪爬高 $R=0.654\text{m}$ ， $e=0.004\text{m}$ ，并考虑4级堤防安全加高0.3m，护岸加高值取1m。本次工程参考现有工程的运行情况，并结合网箱内填块石的粒径要求及网箱的规格，最终综合考虑后，选择网箱的护坡厚度为1.0m。

本次护岸断面结构为基础网箱为长方形结构，相互叠起，通缝布置，错台放置，其在河床以下基础埋置深度为1.5m，基础第一层护岸底宽2.0m，高1.5m，第二层底宽1.5m，高1.0m，第二层底宽1.0m，高1.0m。

基础网箱选用的生态格网固滨笼，规格为GZ10025-3.0×1.0×1.0（长*宽*高）、GZ10025-3.0×1.5×1.0（长*宽*高）、GZ10025-3.0×2.0×1.5（长*宽*高）三种。固滨笼网箱机制编织网孔箱为100×120mm型。

护坡网箱选用的生态格网绿滨垫，规格为LZ8022—3.0*1.0*0.5（长*宽*高）。绿滨垫机制编制网孔箱为80×100mm型。

石笼钢丝应符合设计要求，网片从工厂运至施工现场后在现场加工成一定规格的格宾网箱。采用人工和机械配填装，填充石料选用坚硬、无锋利棱角且不易风化的粒径在10—30cm之间的石料。均匀地向同层的各箱格内投料，严禁将单格网箱一次性投满。封盖在顶部石料砌垒平整的基础上进行，填装质量符合设计要求。

表3.2-4 河岸线修复治理工程

序号	项目名称	单位	工程量	备注
1	石笼网	m ²	158038	钢丝
2	土工布	m ²	15294	/
3	网箱填石	m ³	30588	砾石

（二）施工流程及产污环节

生态护岸选择格宾生态网箱护岸，开挖时首先用铲运机清除表层腐殖土，单独堆存，以供回填使用。其他采用1m³挖掘机开挖，辅以必要的民工，施工时合理安排施工顺序，尽量做到开挖方直接运至填筑工作面，避免二次倒运。格宾网护岸施工工序：坡面修整——基础开挖——土地平整——土工布施工——格宾石笼组装安放——石笼装填封盖——回填土压实平整。工艺流程及产污环节图详见下图所示。

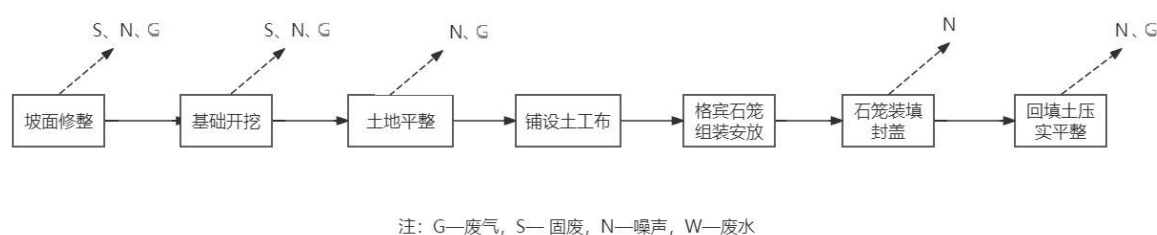


图3.2-5 河岸线修复治理工程工艺流程及产污环节图

（1）坡面平整、土方开挖、土地平整

现场坡面有杂草、荒草处应进行清理。对现状地形进行土方开挖，基础开挖后进行土地平整。施工过程会产生挖方和噪声。

（2）格宾石笼组装安放、石笼装填封盖

底部为格宾生态石笼网箱进行现场组装安放，基础网箱选用的生态格网固滨笼，护坡网箱选用的生态格网绿滨垫。投入网箱填石填充石料选用坚硬、无锋利棱角且不易风化的粒径在10—30cm之间的石料。均匀地向同层的各箱格内投料，严禁将单格网箱一次性投满。装填石施工过程会产生噪声。

（3）回填土压实平整

将开挖的土方最后全部回填至护岸侧，并进行压实平整。施工过程中会产生噪声。

表3.2-5 土石方平衡一览表 单位: m³

工程名称	土方开挖	开挖利用	1km调入	土方回填	余方（外运）	种植土外购
河岸线修复治理工程	20392	20392	10833	31225	/	/

3.2.3.4 隔离防护围栏建设工程

(一) 施工工艺

恰让水库于2018年建设水源地规范化工程，已建设防护栏，但是目前已发生不同程度破损的现象，本工程针对该问题和恰让水库上游两条支流部分河道两侧且较容易受人为活动干扰和外源污染物入河影响的河段，在周边建设的围网或围栏等物理隔离或建植适宜种类防护林草等生物隔离措施。本工程在恰让水库上游两条支流河道两侧设置锌钢防护围栏1900m，进行物理隔离防护对植物初期的生长进行防护。

其中：支流一，河道北岸布置隔离防护网围栏三处，总长451m；南侧布置隔离防护网围栏一处，总长182m。

支流二，河道西侧布置隔离防护网围栏一处，总长477m；东侧布置隔离防护网围栏三处，总长790m。

本工程合计设计锌钢围栏的长度为1900m。本次设置河岸高标准隔离防护围栏的参考基本设计规格如下图3.2-6所示。

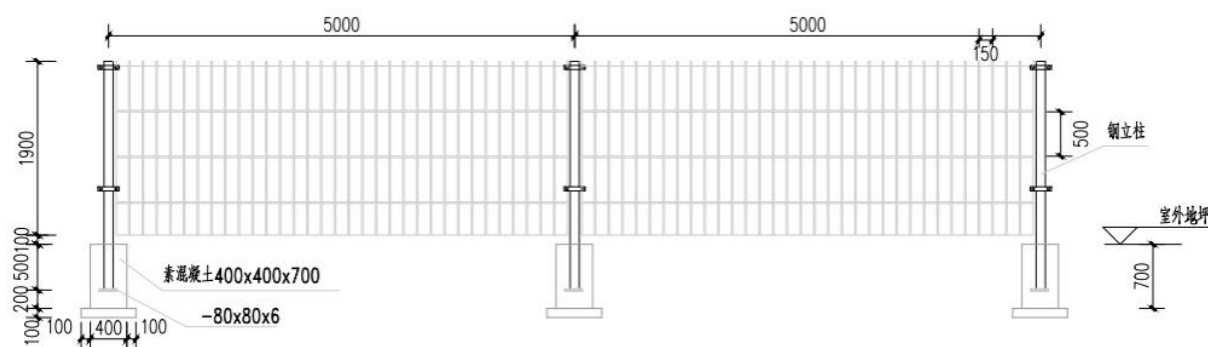


图3.2-6 河岸隔离防护围栏立面图

(1) 防护围栏网片

防护围栏网片尺寸为1900mm（高）×2500mm（宽）；网孔尺寸为500毫米（经线间距）×150毫米（纬线间距）；钢丝直径为4毫米；每处水源地围栏设置一个门，位置根据现场情况确定。

围栏门做法：内框采用钢丝网片，边框采用扁钢（mm）：20×30×1.5，焊接。钢丝网片网孔及丝径同围栏，钢丝网片与扁钢连接方式采用焊接。

（2）防护围栏立柱

防护围栏采用钢立柱，钢立柱为φ48钢管，立柱间距为2500毫米；立柱高为2500毫米，壁厚为2.7毫米。钢立柱φ48钢管，上端钢板焊接封口。钢丝直径4mm，立柱及网片采用高耐久锌-10%铝混合稀土合金镀层为材料进行镀层处理。焊口表面锉平，焊角尺寸不小于5mm，一律满焊。网围栏基础可采用现浇或预制，预制需在钢立柱处预留80mm孔洞，安装后孔洞水泥砂浆浇筑封堵。素混凝土强度等级C30，最小水泥用量320kg/m²，最大水灰比0.45，最大氯离子含量0.10（水泥用量的百分比），最大碱含量3.0。100厚垫层混凝土强度等级C20。持力层为原状土层，要求承载力特征值 $f_{ak} \geq 100\text{kPa}$ 。混凝土基础尺寸400×400×700mm，在保证立柱和围栏稳固的前提下，应减小基础的开挖面和施工作业面，防止破坏河岸或周边草场，必要的施工开挖须在施工作业后全部恢复。

（3）防护围栏立柱表面处理

防护围栏表面处理方式为立柱及网片镀锌采用喷塑处理。

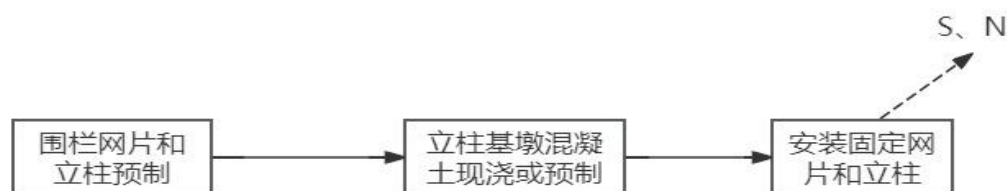
本工程河岸隔离防护围栏建设工程主要工程量见下表3.2-6所示。

表3.2-6 隔离防护围栏建设工程

序号	建设内容	单位	数量	备注
1	河岸隔离防护围栏建设工程	m	1900	成品

（二）施工流程及产污环节

隔离防护围栏的工艺流程主要有围栏网片和立柱预制、立柱基墩混凝土现浇或预制、安装网片和立柱，主要工艺流程和产污环节见下图所示。



注：G—废气，S—固废，N—噪声，W—废水

图3.2-7 隔离防护围栏建设工程工艺流程及产污环节图

安装过程会产生废弃建筑垃圾和噪声等。

3.2.3.5道路两侧防撞护栏工程

（一）施工内容

本项目为减少由于交通事故所造成的损失,及对靠近本项目工程的路边进行一定保护措施,避免对本工程不必要的破坏,本项目在新建支流1、新建支流2建设防撞护栏,并维修水库沿线已损坏的护栏,新建及维修防撞护栏长度共计1200m。

支流一，河道南岸布置道路防撞护栏一处，总长881m。

支流二，河道北侧布置道路防撞护栏一处，总长319m。

本项目防撞护栏采用波形梁钢护栏，防撞护栏做法的平面图、立面图如下：

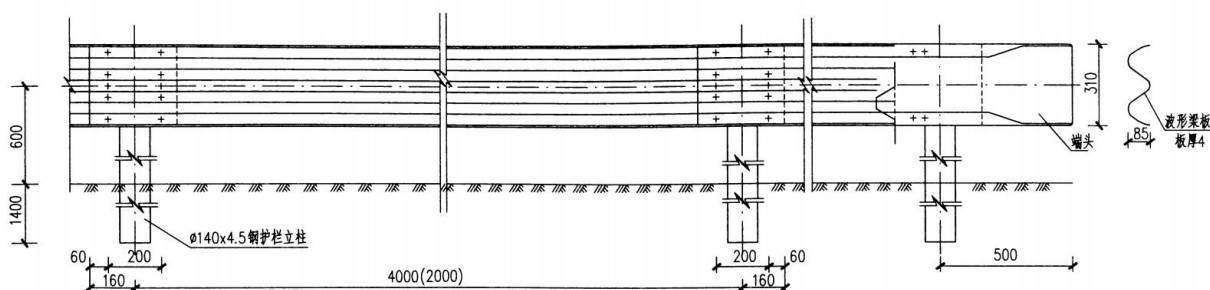


图3.2-8 护栏立面图

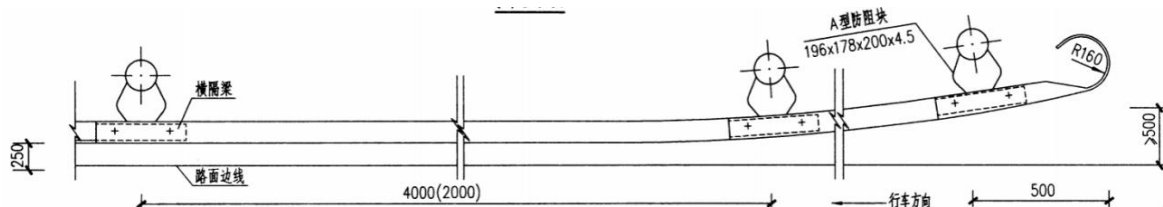


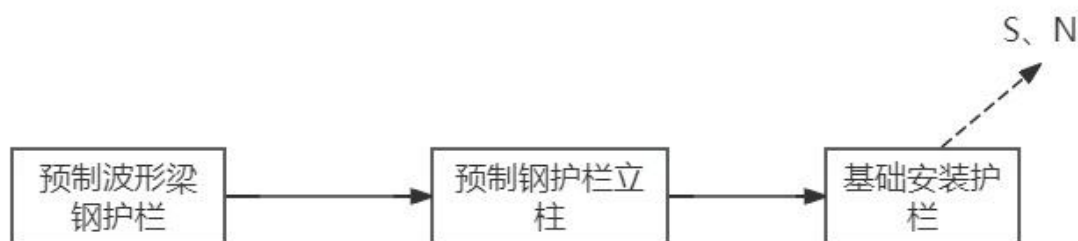
图3.2-9 护栏平面图

波形梁的材料和安装要求按照《公路交通安全设施设计规范》JTG D81-2006 和《公路交通安全设施施工技术规范》JTGF71-2006中有关规定执行，并应符合《高速公路波形梁钢护栏》JT/T281-1995标准。

波形梁板、立柱、横隔梁、端头梁及连接螺栓所用钢材为普通碳素结构钢 (Q235), 并符合《碳素结构钢》GB/T700-2006 的规定。

（二）施工流程及产污环节

道路两侧防撞护栏工程的施工流程主要有预制波形梁钢护栏、预制钢护栏立柱、基础安装护栏，主要的工艺流程及产污环节图见下图所示。



注：G—废气，S—固废，N—噪声，W—废水

图3.2-10 道路两侧防撞护栏工程工艺流程及产污环节图

安装过程会产生废弃建筑垃圾和噪声等。

3.3临时工程及施工流程

3.3.1临时道路

场内交通主要以连接周边乡镇沿河公路为主。场内道路主要为施工工场与开挖区、填筑区、弃土区以及生活区与生产区之间的连接道路。场内道路采用泥结碎石路面，路面宽4m，每500m处设一处错车平台，临时道路采用泥结碎石路面，采用推土机推平压实。本工程修建临时道路共计8.7km。

施工流程主要为表土剥离、场地平整、铺设碎石。

3.3.2施工营地

（一）施工布置及方式

本项目办公生活租用当地民房，施工营地主要分为临时设施和必要的材料临时堆场和仓库（80m²），施工营地总占地面积约200m²，临时施工营地布置主要包括临时设施设置、施工通道、施工排水、施工通讯、施工用电、施工用水、材料场地等内容。

办公区充分利用空地，搞好种植、养护工作，美化施工环境，配备足够的消防器材，并派专人负责检查。凡进场的材料、设备必须按施工总平面布置图指定位置堆放整齐，不得随意乱放，施工现场的水准点和里程桩控制点要有明显的标记，并切实做好保护工作。施工现场设专职保安人员，无关人员禁止进入现场。

施工人员多为周边居民，其余人员生活租用民房，施工人员生活污水依托院内已有的防渗旱厕。施工人员在附近租用闲置居民房或者设置活动板房作为施工管理人员及施

工班组住宿、生活场所。生活区设置齐全，规范、合格，并定期组织相关人员检查、评比；生活区环境整洁，并派专人负责搞好清扫管理工作；搞好生活区的宣传工作，并设有宣传标语，内容常换常新；宿舍要干净，整洁，寝具按要求叠放整齐，宿舍内不私自乱拉电线，私接插座；食堂设置应符合当地防疫部门食堂管理的有关规定。加强消防管理，配备足够的消防器材，并定期检查。

施工区域悬挂施工铭牌、标语；配置广播设施和噪声监测仪、洒水车、污水净化池等；施工场地进出口位置设洗车台及沉淀池。

临时用电布置：施工现场均采用TN-S三相五线制系统，并实行三级配电二级漏电保护，一机、一闸、一保险、一漏电的基本要求。现场设置一个一级配电箱和四个二级配电箱以及三级移动箱若干。保证现场的电力供应，同时配备足够的自发电设备，以备急用。电缆根据现场环境条件采用架空或埋地敷设，严禁随意乱拖乱拉。所有电箱均采用BD系列标准型漏电保护箱，严禁自制和使用非标电箱，固定安装电箱均作重复接地，接地电阻 $R < 10 \Omega$ 。大面积集中施工场所采用高架镝灯照明，局部区域采用碘钨灯，危险场所采用安全电压。

表土和材料堆存区，施工营地设置堆存区和加工区，石笼材料、防护围栏及防撞护栏等建筑材料进场后临时放置于材料堆存区。

（二）施工流程

（1）表土剥离

在施工前表土进行剥离，剥离厚度30cm，剥离的表土堆放在表土堆放场。

（2）截（排）水设置

施工营地设置截水沟：为及时排导场内雨水，断面形式采用梯形断面。

（3）施工建设、安装设施

施工建设前需将施工营地建设完成，临时仓库、建筑材料堆放区等，并建设用水用电等配套设施。

（4）土地整治、表土回覆

施工结束后要对施工营地进行彻底的拆除和清理，进行土地整治，为植被恢复创造条件。施工结束后植被恢复范围进行表土回覆，覆土厚度30cm。

（5）植物恢复

覆土后，对施工营地撒播草籽进行植被恢复。草地建植植物物种应以当地适生性较强的“青海冷地早熟禾+青海中华羊茅+短芒披碱草”等多年草种为主进行混播。

（6）其他措施

施工生产生活区尽量使用清洁能源，严禁砍伐工程沿线的林木作为燃料；生活垃圾装入垃圾箱，定期交由当地环卫部门处置。洒水降尘：施工过程中对施工区进行洒水降尘，防止扬尘。

3.3.3临时围挡、围堰

（一）导流标准

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）本工程永久性水工建筑物为4级，临时性挡水建筑物使用年限 <1.5 年，围堰高度 $<15\text{m}$ ，导流建筑物为5级。临时性土围堰设计洪水标准为5年一遇。

（二）导流方式

本工程施工时采用分期导流方式，即在进进行一期围堰截流时，利用原始河床进行导流，主要来水量由河床流向下游；在进行二期围堰截流时，利用另一侧河道断面进行导流。主体工程施工时避开主汛期。

（三）导流围堰设计

本次工程于非汛期施工，主要针对石笼生态护岸开展导流围堰设计。导流建筑物为土石围堰型式，导流围堰断面型式为梯形断面。根据导流建筑物结构布置，考虑施工期遭遇5年一遇设计洪水位，围堰不过水情况，建立施工期洪水模型。通过模型计算成果得到围堰施工期洪水位。根据《水利水电工程围堰设计规范》（SL645-2013）6.2.3条规定，堰顶高程不低于设计水位的静水位与波浪爬高及堰顶安全加高值之和，经计算，本次围堰超高值取 0.5m 。根据本次围堰堰顶高程=施工期水位+ 50cm 超高。施工围堰边坡 $1:2$ ，顶宽 3m ，围堰平均高 2m ，围堰边坡稳定安全系数满足规范要求，迎水面采用土工膜一道防渗。围堰填筑土方利用开挖土方，采用 1m^3 挖掘机配 8t 自卸汽车挖运， 74kW 拖拉机压实；围堰拆除采用 1m^3 挖掘机配 8t 自卸汽车挖运，用于基坑回填。编织袋土采用开挖土，人工砌筑。围堰典型图见3.3-1。

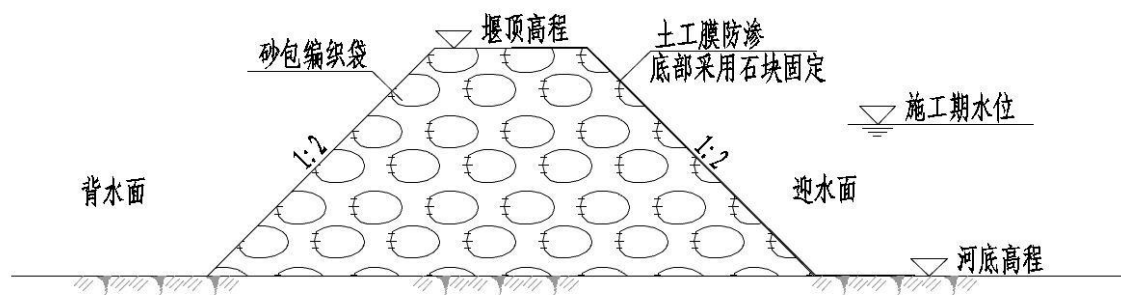


图3.3-1 围堰典型图

（四）围堰排水

（1）初期排水

初期排水主要是施工围堰填筑后基坑内积水，在围堰填筑完成后进行初期排水，包括基坑积水、围堰堰身和地基渗水。初期排水量按基坑积水的1.2倍估算。

初期排水在上、下游围堰合拢闭气完成后即可进行，拟在每个围堰背水坡脚附近布置2~台离心泵或潜水泵抽排积水，其中1台备用。排水时控制基坑内的水面下降速度在0.5m/d左右，防止降水速度太快，引起围堰边坡的坍塌。

（2）经常性排水

经常性排水分为两种情况，在河水位以上部位开挖一般利用原有水系或开挖中心沟自排方式，基本全部可以自排解决；在河水位以下部位开挖只能采用设泵抽排方式。

建筑物施工经常性排水主要是降雨汇水、施工弃水和基坑渗水等。拟在基坑范围内开挖排水沟，并在基坑周围设置集水坑，配离心泵或潜水泵抽排。

（3）基坑降、排水

为保证基坑旱地施工和基坑稳定，根据建筑物的布置、地质资料以及对附近已有建筑物的影响等综合分析，确定采用深井或管井降低地下水位，或者采取基坑围封措施。

3.3.4临时沉淀池

施工场地进出口位置设洗车平台，设置临时沉淀池，冲洗废水经沉淀后上清液循环使用。沉淀池内废油渣委托专业清理公司定期清掏处置。

施工时产生的基坑涌水通过静置沉淀后回用于施工机械及车辆冲洗平台、场区洒水降尘等综合利用，剩余基坑涌水经沉淀后上清液由水泵抽取排至河道中。

3.4.污染源强核算

3.4.1 废气

施工期的大气污染主要包括土地平整开挖、材料运输、装卸、材料堆场等产生的扬尘，通过采取适量洒水抑尘，降低车速及在施工区域建设防尘网等措施，可有效地控制施工期扬尘污染。

3.4.1.1 表土开挖平整扬尘

本项目河岸线修复治理工程和河岸面源污染生态阻隔带工程中主要采用挖掘机开挖表土或场地平整等，开挖粉尘只会在挖掘机运作时产生。有关文献研究结果表明，开挖产生的粉尘量受岩土性质、组成结构、天气状况、水分含量等自然因素和挖掘设备、作业方式等人为因素的影响而变化，目前尚未有公认合理的数学模型可以准确计算，同时由于挖掘粉尘属于无组织粉尘，也无法进行有效的对比实测，因此，本次评价采用查阅资料分析法进行分析。

本项目需开挖土石方共 49180m^3 ，土壤以栗钙土为主，弃土密度约为 $1.6\text{t}/\text{m}^3$ ，则年开采矿石量为 78688t 。根据《逸散性工业粉尘控制技术》（丁奥里蒙G.A久兹等编著，中国环境科学出版社出版），在不采取任何抑尘措施时，等高法每采剥 1t 表土的产生粉尘量约为 $0.0015\text{kg}/\text{t}$ ，据此估算得运营期开挖平整作业产生的总扬尘量为 118.032kg ， $0.118\text{t}/\text{a}$ ，采剥工作按每年300天，每日8小时工作制，则运营期开挖平整作业产生的扬尘速率约为 $0.05\text{kg}/\text{h}$ 。

本项目采用在开挖平整工作面洒水增加土壤持水率、降低挖斗卸料高度等措施防尘，采用以上综合以上防尘措施后，开挖平整扬尘的抑尘效率可达85%以上（本项目按85%计），则采取措施后的运营期开挖平整作业粉尘排放量为 $0.0177\text{t}/\text{a}$ ， $0.0075\text{kg}/\text{h}$ ，以无组织形式扩散。

3.4.1.2 材料堆场粉尘

本项目涉及的建筑材料、种植土等需在临时营地的材料堆场进行临时堆存，风蚀扬尘主要是当料堆颗粒的直径小于 100mm 和颗粒之间的结力小于颗粒能在外界扰动下克服凝聚力的束缚时容易产生扬尘。建筑材料主要为石笼材料、防护围栏和防撞护栏等，不会产生扬尘；种植土含水率一般在5%~10%左右，产生的扬尘也相对较少。

根据清华大学在霍州电厂现场试验的模式，经验公式：

$$Q = 11.7U^{2.45}S^{0.345}e^{-0.5w}$$

式中：Q—堆场起尘强度，mg/s；

U—地面平均风速，1.5m/s；

S—堆场表面积，本项目按100m²；

W—为含水量，取5%；

项目材料堆场面积为100m²，产品堆存时含水率为5%。经计算，在不采取任何控尘措施的情况下，计算得该项目材料堆场的起尘量为55.87mg/s，0.2kg/h，0.48t/a。材料堆场进行泼洒降尘，采取上述措施后，材料堆场粉尘产生量可减少80%左右，则材料堆场粉尘排放量约为0.096t/a，排放速率为0.04kg/h，以无组织形式排放。

3.4.1.3装卸粉尘

自卸汽车在装料和卸料时也会产生一定量的粉尘，本项目拉运种植土30121m³，开挖土石方共49180m³，网箱填石31488m³，粗砂2699m³，各材料密度约为1.5—2.6t/m³，其他建筑材料本次平均忽略不计，种植土和土石方按1.5t/m³计算，填石和粗砂按最大密度2.6t/m³计算，共计207837.7t，每辆汽车的载重量为8t，则年运输次数约为25980次，则装卸次数为25980次，本次环评采用《无组织排放源常用分析与估算方法》（西北铀矿地质，2005年10月）推荐的山西环保科研所、武汉水运工程学院提出的经验公式计算装卸车过程中的粉尘产生量，具体公式为：

$$Q = e^{0.61u} \frac{M}{13.5}$$

式中：

Q—自卸汽车装卸料起尘量（g/次）；

u—平均风速（m/s），取3.5m/s；

M—汽车卸料量（t）。

通过计算，本项目汽车装卸料过程中粉尘产生量约为4.99g/次，因此本项目汽车卸料时粉尘产生量为0.13t/a，排放速率为0.054kg/h，以无组织形式排放。

3.4.1.4临时堆土场扬尘

本项目临时堆土场产生的粉尘产生量采用《无组织排放源常用分析与估算方法》（西北铀矿地质，2005年10月）推荐的秦皇岛码头煤场起尘量经验公式进行计算，具体公式为：

$$Q = 0.0666k(u - u_0)^3 e^{-1.023\omega} M$$

式中：Q—堆放场地起尘量（mg/s）；

u_0 —50m高处的扬尘起动风速，一般取4.0m/s；

u —50m高度处的风速（m/s）；本项目取4.5m/s；

ω —物料含水率（%），本项目取5%；

M—堆场堆放的物料量（t）；

k—与堆放物料含水率有关的系数，具体见表3.4-1。

表3.4-1 不同含水率下的k值

含水率（%）	1	2	3	4	5	6	7	8	9
k	1.019	1.010	1.002	0.995	0.986	0.979	0.971	0.963	0.96

项目开挖后的土石方在堆土场临时堆存，本项目需开挖土石方共49180m³，回填土方31225m³，剩余弃土17955m³及时清运。本项目最大堆存量按最大开挖土石方的进行计算，土石方密度按1.5t/m³计。通过计算，本项目堆土场粉尘产生量约为575.26mg/s，2.07kg/h，4.97t/a。本项目对堆土场采用防尘网覆盖，定期进行洒水降尘。通过类比同类项目，采取上述措施后，堆土场粉尘产生量可减少90%左右，则堆土场粉尘排放量约为0.5t/a，排放速率为0.207kg/h，以无组织形式排放。

3.4.1.5运输车辆道路扬尘

自卸汽车运输粉尘的产生强度与路面种类、气候干湿以及汽车行驶速度等因素有关，与运输汽车苫布覆盖与否、道路表面含尘量大小有关，项目区地理位置、气候条件不同，产生量的差异也较大。本项目建筑材料和弃土通过车辆运输至服务道路过程中会产生一定量的运输扬尘，本项目道路运输扬尘采用上海港环境保护中心和武汉水运工程学院提出的经验公式进行估算。具体公式为：

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

式中：

Q——汽车行驶的起尘量（kg/辆）；

V——汽车行驶速度（km/h），本项目取10km/h；

M——汽车载重量（t），本项目取8t；

P——道路表面物料量（kg/m²），本项目取0.1kg/m²；

L——道路长度（km），本项目取8.7km。

通过计算，本项目道路运输扬尘产生量为0.35kg/辆。本项目年运输次数约为25980次，因此本项目道路运输扬尘产生量约为9.09t/a，产生速率约为3.79kg/h。

经计算在不考虑洒水及阴雨天气的情况下，本项目运输粉尘产生量为9.09t/a，在除雨天外均进行3次以上洒水降尘，使地面尘土的含水达到7%的情况下，粉尘减少70%，道路运输扬尘排放量约为2.73t/a，排放速率约为1.14kg/h，以无组织形式排放。

3.4.1.6施工机械、车辆燃油废气

施工期各种机械、运输车辆燃油废气属于无组织污染源，根据《可研》，本项目施工机械及备用柴油发电共消耗柴油89.7t，施工期12个月（按300天计），则平均日消耗柴油0.299t/d，燃油排放的主要污染物为烟尘、SO₂、CO、NO₂。依据《环境统计手册》，每燃烧1t油，产生烟尘0.952kg，CO0.238kg，氮氧化物（以NO₂计）8.57kg，油中含硫率按0.2%计算。以此估算，本项目施工期燃油废气中污染物排放量及排放速率分别为烟尘：0.0855t/a、0.0356kg/h，SO₂:0.000177t/a、0.000075kg/h，CO: 0.0213t/a、0.008875kg/h，NO₂:0.7686t/a、0.32kg/h。

综上所述，本项目施工过程中产生的粉尘总量为14.788t/a，排放量为3.4737t/a，废气产生量及排放速率如下表所示。

表3.4-2 本项目施工期废气污染物产生及排放情况

序号	污染源	污染物	污染物产生量 (t/a)	污染物产生速率 (kg/h)	污染物排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放形式
1	表土开挖平整	粉尘	0.118	0.05	0.0177	0.0075	无组织
2	材料临时堆场	粉尘	0.48	0.2	0.096	0.04	
3	汽车装卸	粉尘	0.13	0.054	0.13	0.054	
4	堆土场	粉尘	4.97	2.07	0.5	0.207	
5	车辆道路扬尘	粉尘	9.09	3.79	2.73	1.14	
6	工程机械、车辆燃油废气	烟尘	0.0855	0.0356	0.0855	0.0356	
		SO ₂	0.000177	0.000075	0.000177	0.000075	
		CO	0.0213	0.008875	0.0213	0.008875	
		NO ₂	0.7686	0.32	0.7686	0.32	

3.4.2废水

施工期废水主要为施工人员产生的生活污水、基坑涌水和车辆冲洗废水。

（1）生活污水

根据《青海省用水定额》（DB63/T1429-2021），结合本次实际情况，食堂和洗浴等卫生设施齐全，用水量按海南州农村居民生活用水“有洗涤设施，卫生设施齐全”65L/人·d计，施工期最大施工人数以60人计，则施工期需水量为3.9m³/d，1170m³/a，生活污水产生量按用水量80%计，则日产生污水量为3.12m³/d，936m³/a，生活污水包括餐饮废水在内主要污染物浓度COD约为300mg/L、BOD₅约为250mg/L、SS约为200mg/L、NH₃-N约为25mg/L。施工人员多为周边居民，其余人员生活租用民房，施工人员生活污水依托院内已有的防渗旱厕，定期沤肥还田，施工期生活污水对周围环境影响不大。

（2）基坑涌水

本项目格宾生态石笼护岸基底按原河道走向布置，不进行弯道取直、疏浚等工程。石笼基底开挖时采用袋装土石围堰，大部分地段施工中利用基础开挖的土石方束窄河道，护坡段由于地形条件限制，施工中需构筑纵向土石围堰或水中作业。施工均在枯水期进行，施工完毕后，拆除围堰。

基坑涌水主要包括基坑涌水、枯水期少量的降雨，项目围堰分段设置，本次要求施工时产生的基坑涌水通过静置沉淀后回用于施工车辆冲洗平台、场区洒水降尘等综合利用，剩余基坑涌水经沉淀后由水泵抽取上清液排至河道中。围堰内基坑涌水除少量基坑涌水和部分降雨外，无其他生产性废水产生，通过静置沉淀后用水泵抽取循环使用是可行的，多余基坑涌水无法重复利用的可通过沉淀后上清液排入河道中。

（3）设备车辆冲洗废水

进出车辆、机械设备及施工场地砂石材料的冲洗也将产生少量废水，废水中主要污染物为COD、SS和石油类，估算废水平均产生量约15m³/d，主要污染物浓度为：COD300mg/L，SS900g/L，石油类40mg/L。在施工场地出入口布置1处隔油沉淀池，施工场地车辆停放场洗车台下布置排水沟，车辆停放场周边布置集水池，收集排水沟内的机械清洗废水，在集水池末端设隔油板，集水池出口处设薄壁堰溢流水。定期清除隔油板壁聚积的废油，交由具有危险废物处置资质单位处理。出水可循环使用，不外排。

综上，则施工期生活用水需水量为3.9m³/d（1170m³/a），生活污水产生量按用水量80%计，则日产生污水量为3.12m³/d（936m³/a），定期清掏沤肥。冲洗水约15m³循环使用，不外排。因此项目施工用水量约为18.12m³/d（1185m³/a）。

3.4.3 噪声

施工噪声主要为机械设备噪声及运输的交通噪声，具有阶段性、临时性和流动性等特点，类比同类设备噪声值，其施工机械噪声源强在80~100dB（A）之间。

表3.4-3 施工期主要机械噪声值一览表

序号	噪声源	测点距施工机械距离（m）	噪声源强dB（A）
1	挖掘机	1	85
2	自卸卡车	1	80
3	装载机	1	100
4	推土机	1	90
5	电钻	1	95

3.4.4 固废

施工期产生的固废主要为施工人员生活垃圾、基础开挖产生的弃土方、建筑垃圾及沉淀池含油废渣等。

（1）生活垃圾

项目施工高峰期施工人员为60人，生活垃圾产生量按0.5kg/人.d计，则生活垃圾产生量为30kg/d。生活垃圾统一收集后，定期由施工单位清运至项目所在地环卫部门设置的生活垃圾收集点，再由环卫部门统一清运。

（2）土石方

根据建设单位提供资料，土方开挖以机械开挖为主，辅以人工修整，土方开挖采用1m³挖掘机施工，对开挖土方需利用的部分，临时堆放在渠岸两侧合适位置，弃土就近运至指定场地综合利用，以免对周边环境造成影响及水土流失。本项目需开挖土石方共49180m³，回填土方31225m³，剩余17955m³清运至指定弃渣场所处置并签订弃渣场落地协议（运距10km），另外需外购种植土30121m³（运距小于等于30km），具体详见下表。

表3.4-4 土石方平衡一览表 单位：m³

工程名称	土方开挖	开挖利用	1km调入	土方回填	余方（外运）	种植土外购
水源涵养林草植被带建 植工程	/	/	/	/	/	20045
河岸线修复治理工程	20392	20392	10833	31225	/	/
河岸面源污染生物阻隔	28788	/	/	/	17955	10076

带工程						
隔离防护围栏建设工程	/	/	/	/	/	/
道路两侧防撞护栏工程	/	/	/	/	/	/
合计	49180	20392	10833	31225	17955	30121

（3）建筑垃圾

项目在施工期产生的建筑垃圾主要为生态护岸工程产生的土工布边角料、土装袋导流产生的编织袋及钢结构边角料等，均属于一般固体废物，编织袋及钢结构边角料回收利用，土工布边角料至项目所在地环卫部门设置的生活垃圾收集点。

项目在工程竣工后，施工单位应拆除各种临时施工设施，并负责将施工场地及施工营地场地清理干净，做到“工完、料尽、场地清”，建设单位应负责督促施工单位的固体废物处置清理工作。

（4）沉淀池含油废渣

沉淀池含油废渣定期委托有资质的单位进行抽吸拉运处置，不在场地贮存。

项目施工期较短，项目施工期施工机械维修保养均前往共和县专业修理厂进行商业维修保养，施工现场及施工营地不存在施工机械维修现象，也无危废产生。

根据水源保护条例，施工期不设置机械燃油储存点等，防止油类物质或突发环境事件造成的次生污染影响水库水质。

综上所述，施工期产生的各种固废去向明确，均能达到有效处置，对周围环境影响不大。

3.4.5 生态环境

（1）对陆生生态的影响

本工程施工期影响主要为护岸的建设和施工期间临时道路、场所修建过程中将占压部分河道和草原，导致植被破坏和水土流失。但是由于工程沿线此类型草原分布广泛，面积较大，占压植被数量相对较小，对草原生态系统结构影响较小，功能影响轻微。

（2）对水生生物的影响

工程施工会对工程周边地区水体产生扰动，可能会使水体中悬浮物浓度上升，进而影响水生生物栖息地环境，降低该区域生物量，降低浮游动、植物栖息水体的透明度，改变局部水域水生生物组成和数量，影响浮游植物光合作用进行，浮游动物也会因此受到影响。

工程建设期间产生的施工废水、固体废弃物、生活污水、固体悬浮物、噪声等会对水生生态环境造成一定的影响。施工废水、生活污水一旦进入水体会降低水质，对浮游生物产生毒害作用，施工扰动导致的水体固体悬浮物增加，会降低透明度，进而降低浮游植物光合作用，初级生产力下降，导致饵料生物资源不足，造成鱼类资源损失，生物多样性降低，威胁水环境稳定性。

（3）运行期环境影响

工程建成后，运行期间不增加新的污染源，不产生污染物，不会对水环境、声环境、大气环境产生影响。工程保持原有河道河宽，因此工程建成后基本不会改变原有河流的水文情势，不影响河流断面过流量，对河流量过程不会产生明显的不利影响；同时，下游河道的水体自净能力、水环境容量等也不会发生明显变化，下游水质不会受到影响；另外，工程不改变区域地下水、地表水体的水文联系过程，不会改变地下水向河水补给关系的原有格局，基本无影响。

水生生态：护岸工程实施后，原有局部崩塌、不稳定的岸线变成稳定的岸线，避免了恰让水库两岸岸坡坍塌等险情发生时的抢险活动对水生生态的扰动。河床固化在短期内对底栖生物等水生动物的生长繁殖产生影响，半年后，泥沙淤积，原有河床生态系统逐渐恢复。

陆生生态：工程建成之后，随着生态恢复工程的实施，在运营近期，临时设施和施工迹地的植被恢复在一定程度上将弥补施工期对植被的破坏。工程建成后原有的生态系统将得到恢复，河流对草原地冲刷消失，在一定程度上有利于植被的恢复。

本工程建成后，可稳定现状河道流路，加强堤防，减少洪水灾害的概率，有利于保护两岸牧草地，改善居民的生产生活环境，保障区域人民生命财产安全，有利于区域社会稳定和经济发展。

3.5运营期地表水环境正效益及污染物削减量计算

通过建设河岸面源污染生物阻隔带工程、水源涵养林草植被带工程、生态护岸工程，有效削减人类活动产生的污染物和放牧产生的面源污染物进入水体的总量。同时阻隔周边人为活动和放牧，避免人或牲畜自由进入河道，有效减少人为活动所产生的生活垃圾及泥沙与畜禽粪便的入河量，降低河流水土流失和污染风险。经计算项目实施区范围内污染物入河量为：COD7.90t/a，总氮0.40t/a，氨氮0.034t/a，总磷0.032t/a。根据“不同植被配置对降雨径流污染物削减效应的研究”以及“绿地对降雨径流及其污染物削减研究”

的研究结果，绿地对雨水径流中的污染物去除率大致为SS为60%，COD为50%~60%，TN为40%~50%，TP为30%~40%，NH₃-N为25%~30%。截留效率取值为COD50%，NH₃-N25%，TP30%，TN为40%。污染削减总量为：每年削减COD3.95吨，总氮0.16吨，氨氮0.0085吨，总磷0.0096吨。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地形地貌

共和县地处青藏高原东北缘、共和盆地东部黄河阶地的侵蚀河谷内，其北部是日月山隆起带及恰让水库盆地、中部是青海南山及山南侧共和盆地、南部是鄂拉山区和黄河谷地，地形以高原山地为主，平均海拔3200 m，最高峰为鄂拉山切龙岗、海拔5290m，最低处是黄河谷地龙羊峡、海拔2460m。

恰让水库及上游两条支流区域海拔在3100—3200m之间，为近南北向的河谷地形，东西两岸山势陡峻，河道曲折，河水由大气降水补给为主，接受融冰融雪水补给，水量四季稳定。河谷两岸为高山草原区和山地草甸草原区，植被覆盖度在30%~60%之间，土壤以栗钙土为主，其母质为冲洪积波积物、含砾石，土层厚度0.6—2.0m左右。

4.1.2 气候与气象

共和县地处青藏高原东北缘，干旱少雨、气候温凉、日照充足，昼夜温差大，属高原大陆性气候；年均气温4.6℃，极端最低气温-25.9℃、极端最高气温33.7℃；年均降水量250—450mm，年总蒸发量1684.5 mm；全年日照时数2914h，无霜期99d，最大冻土深1.5 m，平均风速1.8 m/s，平均大风日数36.4d。降水水汽主要是来自印度洋孟加拉湾上空的西南暖湿气流，其次是来自太平洋副热带高压和东南沿海台风输送暖湿气流，降雨主要集中在每年6-9月，且多雷暴雨，其次是雪和冰雹。县内光能资源丰富、太阳辐射强，全县日照百分率达61%~69%、年均太阳辐射量6564.26MJ/m²；风能可用时间频率达60%以上、全年时数>5000h，是全省主要可用风能地区，县域的1/3地区（倒淌河、塔拉滩、切吉滩等）均可开发利用太阳能和风能资源。

4.1.3 地质、土壤

恰让水库及上游两条支流区域海拔在3100—3200m之间，为近南北向的河谷地形，东西两岸山势陡峻，河道曲折，河水由大气降水补给为主，接受融冰融雪水补给，水量四季稳定。河谷两岸为高山草原区和山地草甸草原区，植被覆盖度在30%~60%之间，土壤以栗钙土为主，其母质为冲洪积波积物、含砾石，土层厚度0.6—2.0m左右。

根据勘察区内场地土在控制深度内自上而下依次为①素填土（Q4al），②黄土状土（Q4al）（湿陷性），③-1粗砂（Q42 al+pl），③-2卵石（Q42 al+pl）其岩性特征如下：

①素填土（Q4 al）：黄褐色，主要成分以粉土为主，夹有少量植物根系，结构松散，土质不均，欠固结，稍密，稍湿，该层基本分布在整个场地，表皮为草皮土，该层厚度 0.60m—1.20m，平均层厚 0.90m；

②黄土状土（Q4 al）（湿陷性）：浅黄褐色，以粉土为主，含少量黏粒及砂粒，虫孔及针状孔隙发育，摇振反应中等，无光泽，干强度低，韧性低，稍湿，稍密，中压缩性土，厚度为 3.0—11.0m，平均厚度：7.0m。

③-1 粗砂（Q42 al+pl）：级配一般，颗粒大小不均匀。主要成分以石英、长石为主，含少量砾石，局部夹薄层粉土、粉细砂，厚度为8.0—10.0m，平均厚度：9.0m。

③-2 卵石（Q42 al+pl）：杂色、中密，稍湿，饱和，骨架颗粒主要以砂岩、花岗岩等为主，颗粒表面强风化，颗粒形状多以椭圆状为主，磨圆度较好，粒径大于20mm 的颗粒质量占总质量52.3%~58.4%，平均值55.35%，粒径2.00mm—20.00mm的颗粒质量占总质量的11.2%~21.3%，平均值16.25%，粒径0.075mm—2mm 的颗粒质量占总质量的 3.6%~20.6%，平均值12.1%，粒径小于0.075mm的颗粒质量占总质量的0.6%~7.0%，平均值3.8%，粒间主要以中细砂充填，其母岩矿物以长石、石英等为主，厚度为8.5—10.5m，平均厚度：9.5m。

4.1.4水文

（一）水文特征

共和县属黄河流域上游，黄河自南谷入境，沿县界南端向东北流至龙羊峡后折向东、于龙羊峡镇出境东去，县境内过境流长90km。境内有举世闻名的“万里黄河第一坝”龙羊峡水电站、库区面积达380km²，黄河最大一级支流恰卜恰河；还有恰让水库水系的倒淌河、江西沟、黑马河等入湖河流及沙珠玉河内陆河流。全县水资源总量7.729亿m³，其中地表水资源量4.792亿m³、地下水资源量6.229亿m³、地表与地下水重复水量3.293亿m³。依据《海南州水资源调查评价》（2013），共和县分属3个水资源三级区、共划分有5个水资源四级区。

共和县城饮用水水源所在的恰让沟为沙珠玉内陆河的支流，发源于青海南山南麓，流域平均海拔3100m左右。恰让水库坝址以上河道长11.2km，流域面积83.4km²，河道

平均比降3.81%，主要接受大气降水融冰融雪水补给；坝址以下10km左右，水流以潜流形式进入地下，汇入沙珠玉河中下游河床。坝址断面处年平均流量为 $0.191\text{m}^3/\text{s}$ ，年径流总量为 602.4万m^3 。

（二）恰让水库及本项目建设地水文现状

恰让水库坝址以上河道长11.2km，流域面积 83.4km^2 ，河道平均比降3.81%，主要接受大气降水融冰融雪水补给；坝址以下10km左右，水流以潜流形式进入地下，汇入沙珠玉河中下游河床。坝址断面处年平均流量为 $0.191\text{m}^3/\text{s}$ ，年径流总量为 602.4万m^3 。

恰让水库是一座IV等小（1）型水库，总库容为 306.6万m^3 ，死库容 11万m^3 ，正常蓄水位 3283.37m ，死水位 3262.5m ，坝顶高程 3286.0m ，最大坝高 35.25m ，坝顶宽 7.0m ，坝顶长 196m ，为均质黏土心墙坝，上游坝坡为 $1:2.5\sim 1:3$ ，下游坝坡为 $1:2.25\sim 1:2.5$ ，上游坝面采用黏土心墙砂壳坝，后设反滤层，下游坝面采用黏土心墙砂壳坝，坝顶设钢筋防浪墙。放水、冲沙建筑物为坝内埋管，布置在左岸，管内径分别为 15cm 和 20cm ，泄洪建筑物布置在右岸，为开敞式钢筋混凝土结构，溢洪道在坝轴线处设宽顶堰泄洪，堰顶高程为 3283.37m 。该水库正常蓄水位时水面面积约 0.26km^2 左右（长约 1.3km 、平均宽 0.2km ）。水库每年可向恰卜恰城镇供水 257.88万m^3 ，农田灌溉水量 122万m^3 ，提供人畜饮水 8.57万m^3 。解决下游乡镇5万人、3万头（只）牲畜饮水问题，满足4000余亩农田灌溉需求。

根据查询资料《海南州集中式饮用水水源保护区划分方案的报告》（2010.9，原海南州环境保护局）及青海省人民政府《关于海南州县城集中式饮用水水源地保护区划分技术报告的批复》（青政函〔2011〕19号）可知，共和县饮用水源取自恰让水库，按照《共和县整体发展规划》，按照恰卜恰镇与甘地乡之间的距离，及恰让水库水源地周围的生态环境和水质监测资料，兼顾规划的权威性，根据《中华人民共和国环境保护行业标准（HJ/T338-2007）〈饮用水源保护区划分技术规范〉》小型水库“一级保护区”的计算方法，结合我县饮用水水源地的实际情况，一级保护区：水域面积为 0.30km^2 ，陆域面积为 0.11km^2 ，水源地一级保护区面积为 0.41km^2 。

共和县恰让水库水源地是小型水库型水源地，根据《中华人民共和国环境保护行业标准（HJ/T338-2007）〈饮用水水源地保护区划分技术规范〉》规定来划分，水源地一级保护区面积为 0.41km^2 。

共和县恰让水库二级保护区的范围为自一级保护区上游边界外的 0.05km^2 水陆面积， 0.90Km 陆域面积，为水源二级保护区，面积为 0.95km^2 。

区划图中红线之内为共和县恰让水库饮用水源地一级保护区，面积为 0.41Km 。黄线之内为饮用水源二级保护区，面积为 0.95Km ，恰让水库取水口中心地理坐标为东经 $100^\circ 21' 24''$ ，北纬 $36^\circ 22' 11''$ 。用红色五角星边框黑色，填充红色（R:218 G: 37 B:29）来表示取水口，并在旁边标注了恰让水库水源地名称。详见共和恰让水库饮用水源地地区划图（图附后）。

水源地取水口、一级保护区、二级保护区坐标：

取水口:东经 $100^\circ 21' 24''$ ，北纬 $36^\circ 22' 11''$

一级保护区:

A坐标:N $100^\circ 22' 06''$ 、E $36^\circ 24' 41''$;

B 坐标:N $100^\circ 23' 12''$ 、E $36^\circ 24' 41''$;

C坐标:N $100^\circ 23' 12''$ 、E $36^\circ 25' 11''$;

D坐标:N $100^\circ 22' 06''$ 、E $36^\circ 25' 11''$ 。

二级保护区:

E坐标:N $100^\circ 21' 58''$ 、E $36^\circ 25' 04''$;

F坐标:N $100^\circ 21' 55''$ 、E $36^\circ 25' 02''$;

G坐标:N $100^\circ 22' 01''$ 、E $36^\circ 24' 45''$;

H坐标:N $100^\circ 22' 03''$ 、E $36^\circ 24' 45''$ 。

恰让水库水源保护区划分图详见下图4.1-1。根据分析，本项目上游支流部分工程涉及恰让水库饮用水源地二级保护区范围，工程与恰让水库水源地保护区位置关系图详见下图4.1-2。

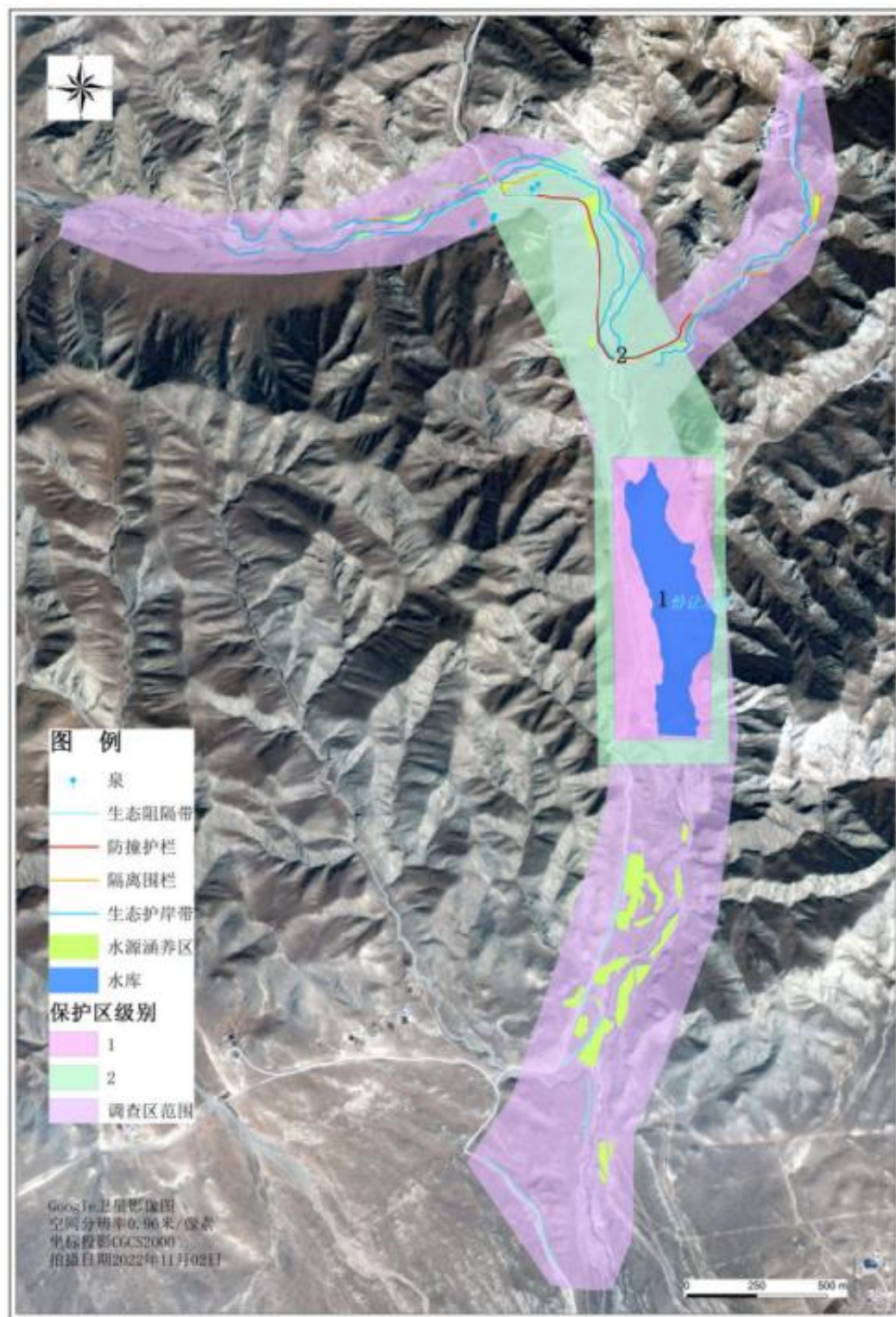


图4.1-2 本项目与恰让水库饮用水源保护区位置关系图

根据分析，本项目在饮用水源二级保护区范围内的施工内容为：水源涵养植被带工程、河岸面源污染生态阻隔工程、破损河岸线修复治理工程、隔离防护围栏建设工程、道路两侧防撞护栏工程。

恰让水库于2018年实施水源地规范化建设工程，在水库周围开展网围栏建设和宣传牌建设及监控设备，从而对水库起到保护的作用。但是针对水库周边及上游支流滨岸带植被退化、水土流失、面源污染无阻隔措施、自然岸线破损坍塌严重等问题未实施相关保护措施。

恰让水库坝址以上河道长11.2km，流域面积83.4km²，河道平均比降3.81%，主要接受大气降水融冰融雪水补给；坝址以下10km左右，水流以潜流形式进入地下，汇入沙珠玉河中下游河床。坝址断面处年平均流量为0.191m³/s，年径流总量为602.4万m³。

2024年8月21日实测恰让水库坝底渗漏水流南侧断面三角堰堰高为24cm，渗漏量为38.94 L/s（3364.42 m³/d）。



图4.1-3 恰让水库坝底渗漏成河与监测断面测流

4.1.5 水资源开发利用状况调查

（一）水资源现状调查

依据《2021青海省水资源公报》，海南州降水量为179.8亿立方米，地表水资源量为33.46亿立方米，地下水资源量为18.03亿立方米，地下水中与地表水非重复量5.59亿立方米，水资源总量为39.05亿立方米。

研究区流域为半农半牧区，当地群众以农业和放牧为主。根据《青海省用水定额》中茶卡—沙珠玉地区P=50%及P=75%时的农田综合灌溉定额均为245 m³/亩，林业灌溉定

额为 $290 \text{ m}^3/\text{亩}$ 。渠系利用系数按0.4计算，则流域现状农田及林业灌溉用水量为： $275.5 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。加上人畜用水 $31.35 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，则流域现状用水量为 $306.85 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。占水库坝址以上水量的50.7%，占整个流域水量的36.8%。

2008年6月15日恰让水库开工建设，2010年9月17日通过了下闸蓄水阶段验收，2022年7月26日通过竣工验收。恰让水库坝址以上河道长11.2km，流域面积83.4km²，河道平均比降 3.81%，主要接受大气降水融冰融雪水补给；坝址以下10km左右，水流以潜流形式进入地下，汇入沙珠玉河中下游河床。

（二）水资源利用状况调查

（1）恰让沟供用水量分析：

考虑区域城镇化的提高，如适龄学生等部分人口向恰卜恰镇转移，不考虑人口增加，采用现状人口数。牲畜数量考虑到项目区承载能力有限，亦不考虑增加，沿用现状数据，灌溉面积也不再增加，并可发挥恰让水库的灌溉和供水效益。根据恰让灌区农作物种植总面积5273亩，林地2550亩，农作物种植春小麦为3833亩，青稞614亩，油菜470亩，洋芋356亩，保证率按 $P=50\%$ 。

现状该地区渠系水利用系数在0.40~0.50之间，因此，灌区节水潜力较小。故本次评价采用《青海省用水定额》中茶卡—沙珠玉地区农灌及林灌净定额。

表4.1-1 农村人畜用水量表

项目	农业人口	大牲畜（牛、马）	羊	合计
数量（人、头、只、匹）	3848	9450	67218	
用水定额（L/人·d）	50	35	5	
年用水量（ 10^4 m^3 ）	7.02	12.07	12.26	31.35

表4.1-2 恰让灌区农作物及林业灌溉制度（单位：m³/亩）

项目	3月	4月	5月	6月	7月	10月	11月	合计
农灌净定额	17.9	19.7	74.8	14.7	69.5	17.3	31.1	245
毛定额（ $n=0.65$ ）	27.5	30.3	115	22.6	107	26.6	47.9	376.9
林灌定额	15.4	18.8	104	27.6	68.3	18.4	37.5	290
毛定额（ $n=0.65$ ）	23.66	27.88	161	42.52	105	28.35	57.69	446.1

然后，根据用水定额计算恰让沟流域各月灌溉及人畜需水量。

表4.1-3 恰让沟流域灌溉及人畜需水量计算表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	---

人畜用水	2.66	2.41	2.66	2.58	2.66	2.58	2.66	2.66	2.58	2.66	2.58	2.66	31.35
农灌用水			14.49	15.96	60.79	11.56	56.62			14.04	25.27		198.73
林灌用水			5.88	7.11	41.12	10.82	26.89			7.23	14.71		113.76
农林小计			20.37	23.07	101.91	22.38	83.51			21.27	39.98		312.49
共计	2.66	2.41	23.03	25.65	104.57	24.96	86.17	2.66	2.58	23.93	42.56	2.66	343.84

由表2-2～表2-4可以看出，恰让沟流域年人畜用水量为31.35万m³/a，年农林灌用水为312.49万m³/a，合计恰让沟供水量为343.84万m³/a。

（2）现状用水量：

恰让水库的主要功能是为恰卜恰镇部分工业和生活供水及甘地人畜饮水和农林的灌溉供水。供水工程包括水库枢纽和输水管道两大部分。水库坝型为黏土心墙坝，由拦河大坝、泄洪建筑物（溢洪道）和放水建筑物（集导流、排沙、放水于一身的有压洞）组成。供水管路全长28.54km，共设置分水井5座，分别向切扎村、甘地村、拉龙村、羊让村及曲什那村供水。供水水厂位于引水枢纽下游20km处的共和县县城边缘，水厂占地15亩左右，主要设施有混合絮凝沉淀池、虹吸滤池、加氯消毒间、清水池、储泥池、化验室、值班室等。

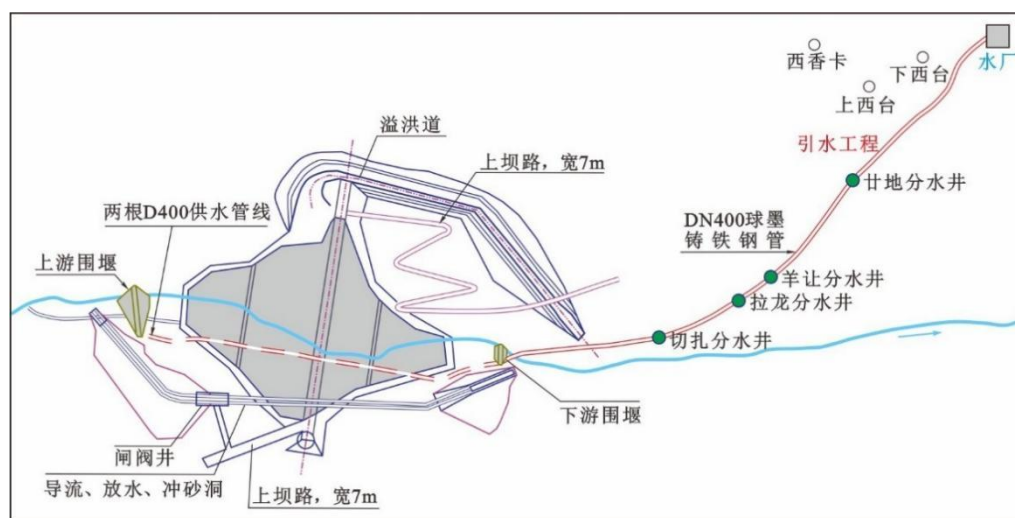


图4.1-4 恰让水库总体平面布置图

据《海南藏族自治州共和县恰让水库（饮用）水源保护及流域生态修复工程可行性研究报告》（天津市政工程设计研究总院有限公司，2023-08），恰让水库大坝上游无农田灌溉和工矿企业等用水户，仅以人畜用水为主。现状年恰让水库大坝上游居住人数约为40人，有散养牛约1000头，羊约2000头。按表2-2中农村人畜用水定额计算，现状年用水量为1.72万m³/a，现状用水量极少。

恰让水库大坝下游供水区为半农半牧区，现有耕地7823亩（含林地2550亩），牲畜76668头只。根据《青海省用水定额》中茶卡—沙珠玉地区P=50%及P=75%时的农田综合灌溉定额均为245m³/亩，林业灌溉定额为290m³/亩。渠系利用系数按0.4计算，则流域现状农田及林业灌溉用水量为275.5万m³。加上人畜用水，则流域现状用水量为306.85万m³。占水库坝址以上水量的50.7%，占整个流域水量的36.8%。

坝址断面处年平均流量为 0.191m³/s，年径流总量为 602.4万m³。该水库正常蓄水位时水面面积约0.26km²左右（长约1.3km、平均宽0.2km）。水库每年可向恰卜恰城镇供水257.88万m³，农田灌溉水量122万m³，提供人畜饮水8.57万m³。恰让水库建成投产满足了共和县恰卜恰城镇约5万人的生活用水，改善了甘地乡3316亩农田灌溉用水，解决了农牧区1861人和21757头（只）牲畜的生活用水。

4.2环境保护目标

根据工程及评价区环境特点，确定本工程的环境敏感目标详见表4.2-1。具体环境敏感目标分布图见附图3。

表4.2-1 主要环境保护目标一览表

环境要素	环境保护目标	规模	相对位置关系		环境功能区
			方位	距离（m）	
环境空气	支流2牧民散户、寺庙	7户，约50人	西侧	25	二类区
	支流1牧民散户	3户，约20人	西侧	60	
声环境	支流2牧民散户、寺庙	7户，约50人	西侧	25	1类区
	支流1牧民散户	3户，约20人	西侧	60	
陆生生态环境	施工区土壤、植被、动物	维护工程区域生态系统的完整性和稳定性；施工迹地尽快得到恢复、绿化。			
水生生态环境	水生生物、鱼类、生境	项目建设对河道与恰让水库内鱼类、浮游植物、浮游动物、底栖等水生生物的生境的影响。			
恰让水库饮用水水	恰让水库饮用水水源地一级、二级保护区	项目施工区下游距离一级保护区约300m，施工上游距离一级保护区350m；项目施工区上游部分工程在二级保护区范			

源地保护区		围内。保护目标为保持或优于I类水质；保障水库生态需水量；维护工程区域水生生态系统的完整性和稳定性
-------	--	--

4.3环境质量现状调查与评价

4.3.1大气环境质量

本项目所在地空气质量属二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。根据《2023青海省生态环境状况公报》中发布的海南州2023年环境空气质量数据，结果如下表所示。

表4.3-1 海南州环境空气质量状况一览表

项目 年度	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂	O ₃	CO
	μg/m ³					mg/m ³
2022 年	35	18	11	13	131	0.9
2023 年	36	18	11	17	133	0.9
同比(%)	↑2.9	0.0	0.0	↑30.8	↑1.5	0.0

本次评价整理海南州生态环境局发布的2023年环境空气质量月报中关于共和县的监测数据及结果，统计如下：

表 4.3-2 共和县环境空气质量状况一览表

监测时间	总有效监测天数（天）	优良天数（天）	优良率	空气质量综合指数	主要污染物
2023.1	/	/	82.8%	2.79	pM ₁₀
2023.2	27	27	100%	2.70	pM ₁₀ 、臭氧
2023.3	31	29	93.5%	2.65	pM ₁₀
2023.4	24	20	83.3%	2.85	pM ₁₀
2023.5	27	27	100%	2.58	臭氧
2023.6	28	28	100%	2.48	臭氧
2023.7	30	30	100%	2.33	臭氧
2023.8	27	27	100%	2.2	臭氧
2023.9	25	25	100%	2.56	臭氧
2023.10	29	29	100%	2.44	臭氧
2023.11	22	22	100%	2.67	NO ₂
2023.12	28	27	96.4%	2.81	pM ₁₀

根据《2023青海省生态环境状况公报》中环境空气质量数据可知，以2023年为评价基准年，海南州环境空气质量优良天数比例为98.7%。根据海南州生态环境局2023年1月～12月发布的环境空气质量月报中共和县环境空气质量监测数据可知，以2023年为评价基准年，除1、3、4、12月份外，其余时间环境空气监测状况优良率达到100%。

综上所述，项目所在地环境质量良好，可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求。

4.3.2 地表水环境质量

项目区地表水为恰让水库、恰让水库上游支流，根据《青海省水环境功能区划》，“恰让沟源头—恰让水库坝下出水口”为Ⅱ类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准值。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中相关要求，地表水环境现状调查因子根据评价范围水环境质量管理要求、建设项目水污染物排放特点与水环境影响预测评价要求等综合分析确定。调查因子应不少于评价因子。根据地表水环境影响因素识别，地表水环境质量调查因子包括：水温、pH、硬度、溶解性总固体、COD、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、SS、石油类。

4.3.2.1 恰让水库地表水质量现状监测

地表水环境现状调查内容包括建设项目污染源及区域水污染源调查、受纳或受影响水体水环境质量现状调查、区域水资源与开发利用状况、水文情势与相关水文特征值调查，以及水环境保护目标、水环境功能区或水功能区、水环境质量管理要求等调查等。调查方法主要采用资料收集、现场监测、测试分析、无人机或卫星遥感遥测等方法。

实地调查时，部署的主要工作量见图4.3-1。

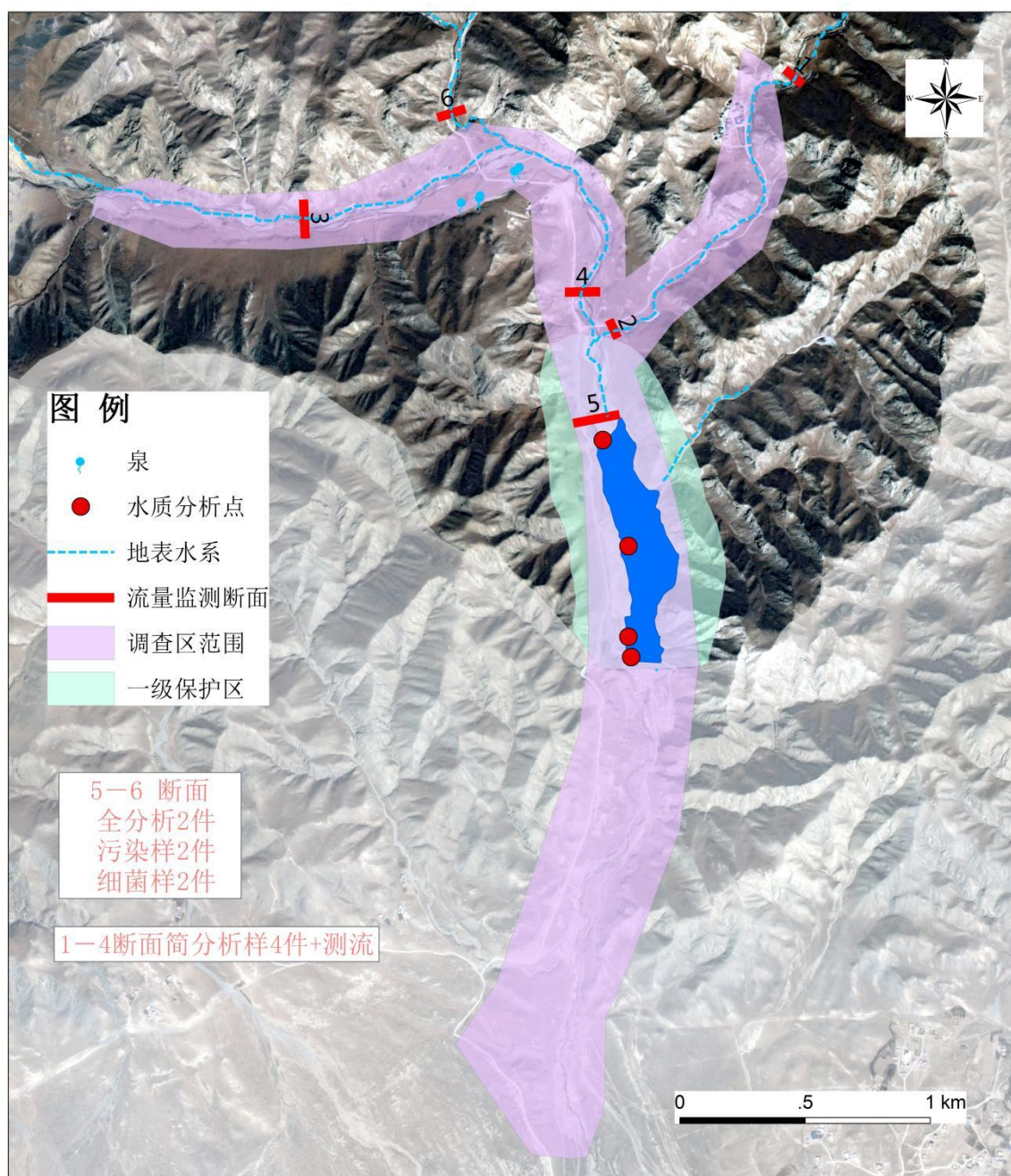


图4.3-1 实地调查工作部署图

为查明恰让水库地表水环境质量，项目组在恰让水库及支流采取6组水样并开展测试分析，测试单位为青海省水位地质工程地质环境地质调查院。

(1) 检测内容

检测项目：pH值、总硬度、COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类。

检测频次：1次性。

(2) 检测方法:

检测项目的分析方法及使用仪器一览表见下表。

表4.3-3 检测项目的分析方法及使用仪器一览表

类别	检测项目	分析及来源	使用仪器名称及编号	检出限(mg/L)
地表水	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	PH 计 PHS-3C QSH-072	/
	化学需氧量	水质化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	COD 自动消解回流仪 HCA-100 型 QSH-069 50mL 酸式滴定管	4
	总磷	水质总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-89	手提式压力蒸汽灭菌器 XFS-280CB 型 QSH-117 双光束紫外可见分光光度计 TU-1901 型 QSH-160	0.01
	氨氮	水质氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	双光束紫外可见分光光度计 TU-1901 型 QSH-043	0.025
	五日生化需氧量	水质五日生化需氧量(BOD ₅) 的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	智能型生化培养箱 SPX-150B QSH-059	0.5
	溶解氧	水质溶解氧的测定碘量法 GB 7489—1987	酸式滴定管 25mL	0.2
	高锰酸盐指数	水质高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989	电热恒温水浴锅 HWS-26 QSH-155 25mL 酸式滴定管	0.5

(3) 检测结果

恰让水库集中式饮用水源地水质检测结果如下表所示,具体检测方法和仪器等见附件检测报告。

表4.3-4 恰让水库水质监测

序号	水质监测指标 (mg/L)	地表水Ⅱ类	HW-01	HW-02	HW-03	HW-04	HW-05	HW-06
1	pH	6-9	8.39	8.42	8.26	8.44	8.39	8.31
2	溶解氧	≥6	9.23	8.67	6.58	5.94	6.1	6.9
3	高锰酸盐指数 (OC)	≤4	1.82	2.22	1.74	2.85	2.14	6.52
4	化学需氧量 (COD)	≤15	<4	<4	<4	11.95	<4	<4
5	五日生化需氧量 (BOD ₅)	≤3	<1	<1	1	2	1	1
6	氨氮 (NH ₄ -N)	≤0.5	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04

7	总磷（TP）	≤ 0.1 （湖库 0.025）	0.02	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	0.02
---	--------	--------------------------	------	-------	------	-------	-------	------

表4.3-5 恰让水库地表水质量现状监测结果

水质分析报告汇总表

样品批次:				2024-DB-SY052P				单位名称:		重点实验室					
								项目名称:		海南藏族自治州共和县恰让水库(饮用)水源保护及流域生态修复工程环境影响评价					
								分析日期:		2024年11月26日—2024年12月04日					
送样日期:				2024年11月26日											
分析项目															
序号	样品编号	野外编号	取样地点	pH (mg/L)	总硬度 (mg/L)	COD (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	高锰酸盐指数 (mg/L)	溶解氧 (mg/L)	溶解性总固体 (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)	石油类 (mg/L)	硫化物 (mg/L)
1	SDBSY329	HW-01	/	8.39	339	<4	<0.04	1.82	9.23	374	1	0.02	5.23	<0.01	0.00
2	SDBSY330	HW-02	/	8.42	216	<4	<0.04	2.22	8.67	332	<1	<0.01	6.01	<0.01	0.00
3	SDBSY331	HW-03	/	8.26	326	<4	<0.04	1.74	6.58	362	1	0.02	5.55	<0.01	0.00
4	SDBSY332	HW-04	/	8.44	219	11.95	<0.04	2.85	5.94	332	2	<0.01	5.62	<0.01	0.00
5	SDBSY333	HW-05	/	8.39	294	<4	<0.04	2.14	6.10	360	1	<0.01	5.93	<0.01	0.00
6	SDBSY334	HW-06	/	8.31	265	<4	<0.04	3.52	6.90	330	1	0.02	4.96	<0.01	0.00
以下空白															



图4.3-1 地表水监测点位示意图

(4) 质量保证与质量控制

为确保本次检测数据具有代表性、准确性和可靠性，严格按照国家标准及相关技术规范进行检测。所用仪器设备均经计量部门检定校准并在有效期内。依据质控措施对检测全过程包括实验室分析、数据处理等各个环节均进行了严格的质量控制。

（5）现状评价

根据检测结果可知，恰让水库除了HW-04样品溶解氧1项因子超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准，其余各项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准要求。因此本项目区地表水水质良好。该样品溶解氧超标的原因推测为测试样品的时效性不足导致的。本项目建成后，根据《饮用水水源地保护区划分技术规范》，严禁从事污染水源活动，因此运营期水源水质将得到进一步改善。

4.3.2.2恰让水库支流地表水质量现状监测

为进一步核实区域地表水水质情况，根据海南藏族自治州共和县生态环境局委托青海盛汇检测科技有限公司对恰让水库支流进行地表水检测，并于2023年9月4日对其送检样品进行地表水现状检测，青海盛汇检测科技有限公司于2023年9月11日出具的检测报告。

（1）检测内容

采样点位：有4处，分别是恰让水库1#支流上游、中游、恰让水库2#上游、中游。

检测项目：pH值、总硬度、COD、NH₃-N、溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类。

检测频次：1次/天，1天。

（2）检测项目的分析方法及使用仪器一览表

表4.3-6 检测项目的分析方法及使用仪器一览表

类别	检测项目	分析方法及来源	使用仪器名称及编号	检出限（mg/L）
地表水	pH 值	水质pH值的测定 电极法 HJ 1147-2020	PH计 PHS-3C QSHS-072	/
	化学需氧量	水质化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	COD自动消解回流仪 HCA-100型 QSHS-069 50mL酸式滴定管	4
	总磷	水质总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-89	手提式压力蒸汽灭菌器 XFS-280CB 型 QSHS-117 双光束紫外可见分光光度计 TU-1901型 QSHS-160	0.01

氨氮	水质氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	双光束紫外可见分光光度计TU-1901 型 QHSH-043	0.025
五日生化需氧量	水质五日生化需氧量 (BOD ₅)的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	智能型生化培养箱 SPX-150B QHSH-059	0.5
溶解氧	水质溶解氧的测定碘量法 GB 7489—1987	酸式滴定管25mL	0.2
高锰酸盐指数	水质高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989	电热恒温水浴锅HWS-26 QHSH-155 25mL酸式滴定管	0.5

(3) 质量保证与质量控制

为确保本次检测数据具有代表性、准确性和可靠性，严格按照国家标准及相关技术规范进行检测。所用仪器设备均经计量部门检定校准并在有效期内。依据质控措施对检测全过程包括实验室分析、数据处理等各个环节均进行了严格的质量控制。质控数据见表。

表4.3-7 地表水质控数据一览表

检测项目	质控措施	测定值 (mg/L)	平行样测定 值 (mg/L)	相对偏 差 (%)	回收率 (%)	允许范围 (mg/L)	评价
pH值	质控 SHW-2023-214	7.05无量纲	/	/	/	7.04±0.05 无量纲	合格
化学需氧量	质控 SHW-2023-221	24.6	/	1	/	24.8±L6	合格
氨氮	质控 SHW-2023-224	7.31	/	/	/	7.19±0.57	合格
总磷	质控 SHW-2023-219	0.435	/	/	/	0.439±0.021	合格
五日生化需氧量	质控 SHW-2023-196	4.48	/	/	/	4.46±0.35	合格
高锰酸盐指数	质控 SHW-2023-176	6.39	/	/	/	6.40±0.50	合格

(4) 检测结果

恰让水库支流上游和中游的地表水环境质量现状监测结果如下表所示。

表4.3-8 恰让水库支流上游和中游地表水监测结果

分析项目	分析时间	分析结果 (mg/L)				备注
		恰让水库1#支流上游	恰让水库1#支流中游	恰让水库2#上游	恰让水库2#中游	
pH值	2023.9.4	8.4	8.5	8.7	8.3	无量纲
化学需氧量	2023.9.4	4L	5	7	7	
粪大肠菌群	2023.9.4-2023.9.5	<20	<20	<20	<20	MPN/I
总磷	2023.9.4	0.02	0.05	0.02	0.05	
氨氮	2023.9.5	0.126	0.153	0.174	0.209	
五日生化需氧量	2023.9.4-2023.9.9	1.0	1.1	1.0	1.0	
溶解氧	2023.9.4	5.4	5.4	5.4	5.6	标准值为 ≥6
高锰酸盐指数	2023.9.5	1.3	2.6	1.9	2.0	

(5) 现状评价

根据检测结果可知，恰让水库上游支流除了溶解氧1项因子超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准，其余各项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准要求。

因此本项目区地表水水质良好。监测结果中溶解氧超标，主要是因为测试时效性不足导致的。本项目建成后，根据《饮用水水源地保护区划分技术规范》，严禁从事污染水源活动，因此运营期水源水质将得到进一步改善。

4.3.3 地下水环境质量现状

4.3.3.1 水文地质条件调查

甘地乡以北的青海南山基岩裸露区主要赋存有基岩裂隙水，以南的共和盆地则以松散岩类孔隙水为主。恰让水库饮用水源保护及流域生态修复工程地下水调查评价范围主要位于南侧的松散岩类地区。

松散岩类孔隙水分布于恰让沟（河）出山口以北的甘地沟、恰让沟（河）和姜冬贡巴沟狭窄带状河谷平原区，以及恰让沟（河）出山口以南的共和盆地。

甘地沟、恰让沟（河）和姜冬贡巴沟狭窄带状河谷平原区含水层岩性以全新世冲洪积（ Q_4^{pal} ）堆积物为主，上部为亚砂亚粘土，下部为灰白色砂卵砾石层，推测含水层厚

度3~8m。包气带埋深0~2m，岩性上部为亚砂亚粘土，下部为灰白色砂卵砾石层。主要接受大气降水和上游断面径流补给。狭窄带状河谷平原区含水层两侧及底部为相对隔水的早-中三叠世隆务河组砂板岩地层和晚三叠世江西沟花岗岩体，过水断面呈上宽、下短的抛物线形。由于含水层厚度薄，地处河水排泄地下水或地下水补给河水段，计算单井涌水量小于100m³/d，水量贫乏。

因缺乏水文地质钻孔控制，在此采用断面径流法（达西公式）计算狭窄带状河谷平原区地下水资源量（图中的P1断面）。计算公式如下。

$$Q_{\text{径}} = W \cdot K \cdot I$$

式中： $Q_{\text{径}}$ 为断面径流量（m³/d）； W 为过水断面面积（m²）； K 为渗透系数（m/d）； I 为水力坡度。

其中：过水断面面积（ W ）取7200m²；渗透系数（ K ）取《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录B.1中的75m/d；水力坡度（ I ）按4‰或0.004计，求得P1断面地下水天然径流量为2160m³/d，小于恰让水库大坝坝底渗漏成河的河水流量。

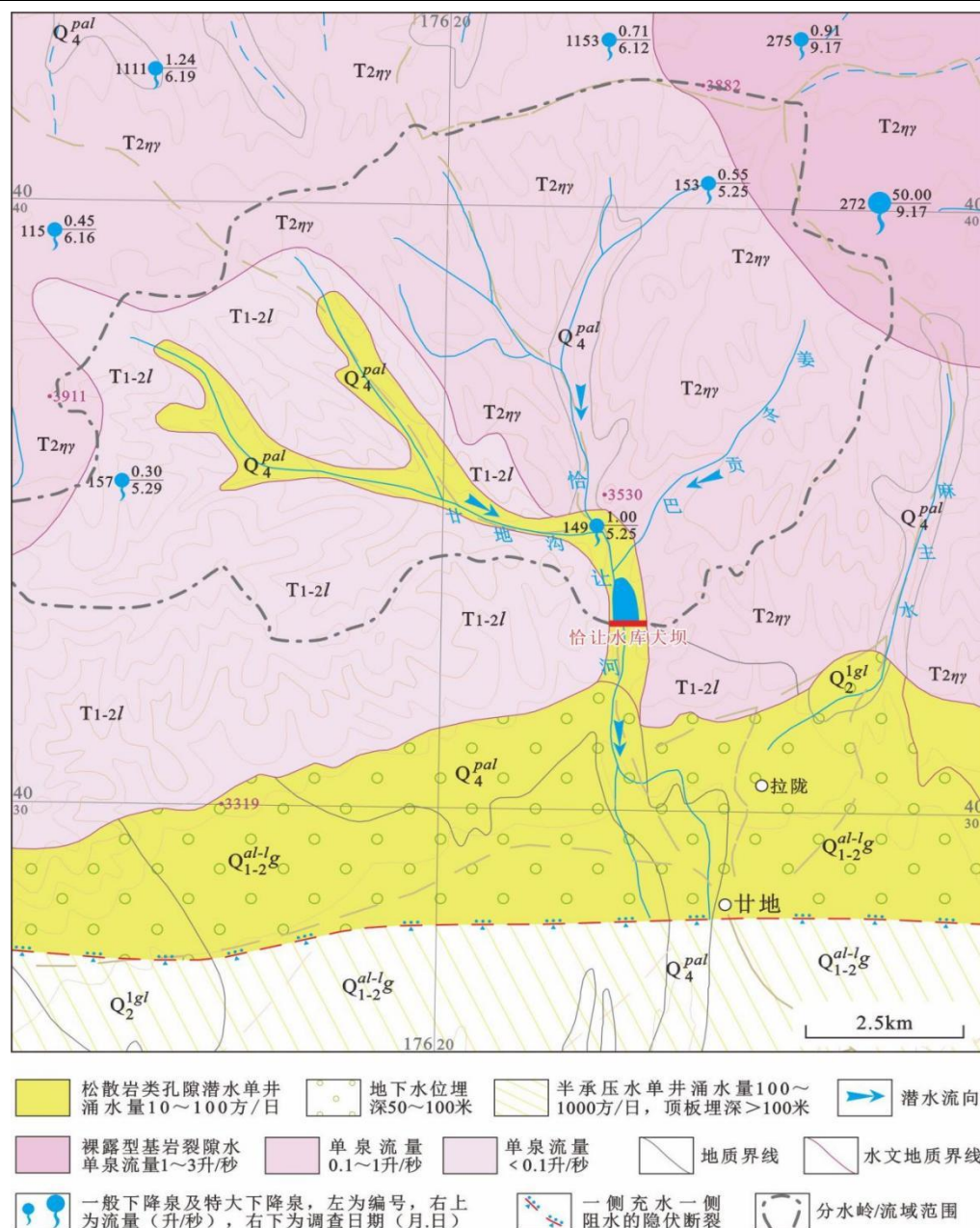


图4.3-2 恰让沟地区区域水文地质图

恰让水库大坝上游地下水资源多，下游少，其差值部分一是构成水库蓄水，二是通过水库水面消耗与蒸发。恰让水库修建之前，本生态修复工程区山间狭窄带状河谷平原区地下水以补给地表水为主，出山口后地表水迅速补给地下水，而渗失殆尽；恰让水库修建之后，水库上游仍以地下水补给地表水为主，如甘地沟与恰让沟（河）汇合处附近及其上游，现今仍有泉水补给河水（图4.3-3）；因库区库水位抬高，大坝上游环库周围出现库水补给地下水的现象；大坝下游则由库水补给下游地下水，但因水库大坝黏土夹

心墙防渗性能良好，补给十分有限，据此推测下游狭窄带状河谷平原区地下水埋深有所加大。

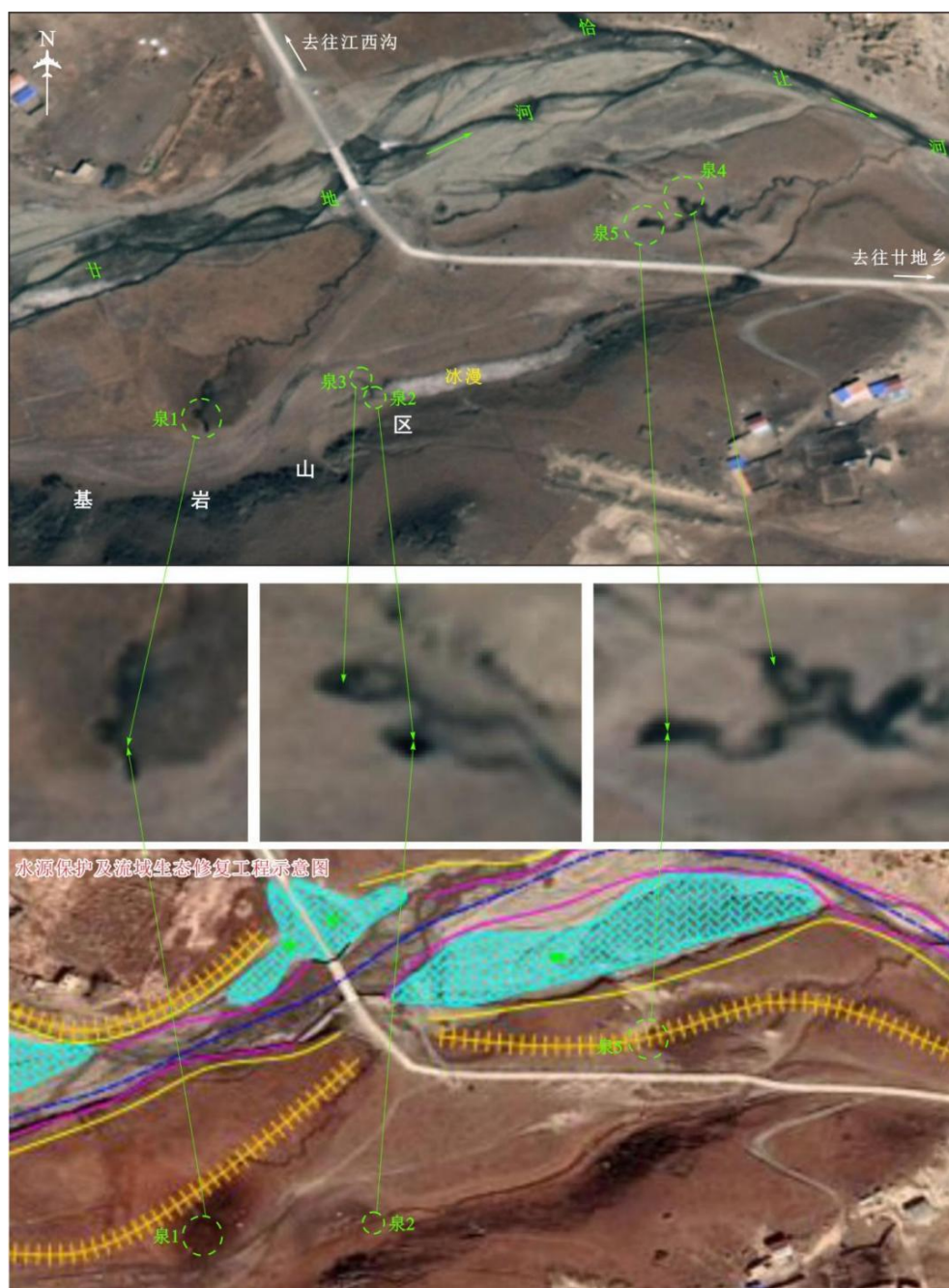


图4.3-3 甘地沟（河）入恰让沟（河）河口处西下降泉泉群遥感解译图

甘地乡以北的山前倾斜平原地带发育中更新世冰水堆积物（ Q_2^{gl} ）和晚更新世冲洪积物（ Q_3^{pal} ）。因冰水堆积物和冲洪积物泥质含量高，厚度大，山区侧向来水补给有限，地下水富水性贫乏，基岩山区侧向径流补给的裂隙水与暂时性地表水在此处急剧下渗，地下水水位埋深大于50m，仅赋存水量贫乏的泥质砂卵石潜水。曾有单位在甘地乡政府

东侧打钻30~40m未见地下水，该地带计算单井涌水量小于100m³/d，水量贫乏，属TDS小于1g/L的HCO₃-Ca·Na型水。

紧邻甘地乡南、近东西向延伸的隐伏北倾青海南山南缘断裂，北侧/上盘充水，南盘/下盘阻水，发育一侧充水、一侧阻水的断裂带断层脉状水。

该断裂之北的青海南山南麓东西向条带内，由山区流出的裂隙水及暂时性地表水在此处急剧渗失殆尽，且地下水深埋，地下水位埋藏大于50m；之南的盆地平原区因第四纪大幅度的构造沉降，堆积了厚逾千米的早—中更新世共和组以河湖相为主的弱成岩层状沉积地层，表部多被晚更新世冲洪积物（Q₃^{pal}）覆盖，为透水不含水层，仅在下伏共和组内赋存半承压水。据区域水文地质资料，共和组单井涌水量100~1000m³/d，含水层顶板埋深大于100m，水量贫乏。属TDS小于1g/L的HCO₃·Cl·SO₄-Na·Mg·Ca型水。

综上所述，恰让沟（河）流域山区→山前倾斜平原→盆地平原区，地下水类型由基岩裂隙水→松散岩类孔隙潜水过渡为孔隙半承压水；含水层结构由简单→复杂；含水层的富水性由弱→强→弱；地下水位埋深由浅→深；地下水水质由好→差。

4.3.3.2地下水环境现状监测

据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），三级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于3个。原则上建设项目场地上游及下游影响区的地下水水质监测点各不得少于1个。据此确定位于施工区外、地处上游的1号泉为地下潜水对照监测点；位于施工区内、地处施工区中游的4号泉，以及恰让水库大坝下游、新掘的3号浅井为控制监测点，共设置地下水监测点3个。

依据监测结果，恰让沟（河）流域地下水从上游至下游，地下水水化学类型逐渐由单一变为复杂，TDS也随之逐渐增大。该流域地下水一般无色、无味、无嗅、透明，水温12℃左右。TDS小于1.0g/L，大部分属淡水。pH值7.65左右，属中性水。

4.3.3.3环境水文地质勘查与试验

调查区水文地质条件简单，无需开展环境水文地质勘查与试验。

4.3.3.4地下水水质现状评价

本工程建设所在区域地下水执行《地下水环境质量标准》（GB/14848-2017）Ⅱ类标准要求，具体见表4.3-10。

表4.3-10 地下水环境质量标准 单位：mg/L(pH、水温除外)

标准	pH	总硬度	溶解性总固体	氨氮	耗氧量	总大肠菌群
----	----	-----	--------	----	-----	-------

III类	6.5~8.5	≤450	≤1000	≤0.50	≤3.0	≤3.0
------	---------	------	-------	-------	------	------

地下水水质现状评价采用标准指数法。标准指数>1，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况：

（1）对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算方法见公式1：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：Pi—第 i 个水质因子的标准指数，量纲为 1；

Ci—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

Csi—第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

（2）对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH），其标准指数计算方法见公式2、3：

$$P_{pH} = \frac{7-pH}{7-pH_{sd}} \quad (pH \leq 7 \text{ 时})$$

$$P_{pH} = \frac{pH-7}{pH_{su}-7} \quad (pH > 7 \text{ 时})$$

式中：P_{pH}—pH 的标准指数，量纲为 1；

pH—pH 的监测值；

pH_{su}—标准中 pH 的上限值；

pH_{sd}—标准中 pH 的下限值。

地下水水质现状评价结果见下表。

表4.3-11 地下水水质现状标准指数法评价结果

监测点	pH	总硬度	溶解性总固体	氨氮	耗氧量	总大肠菌群
1号泉	0.87	0.63	0.392	<0.1	0.7	未检出
4号泉	0.7	0.68	0.396	<0.1	0.6	未检出
3号浅井	0.92	0.47	0.334	<0.1	0.53	未检出

4.3.4 声质量现状

本次环评期间，根据项目环境影响评价要求，结合区域敏感点位置、区域特征，本项目周围敏感点较少，因此于2024年9月27日—28日委托青海绿美环境检测有限公司对本项目进行了声环境质量现状监测。

（1）监测点位：支流1西侧3户居民处（监测点1#）、支流2西侧1座寺庙及7户居民处（监测点2#），共2个监测点。

- (2) 监测因子：等效连续A声级。
- (2) 监测频次：连续监测2天，每天昼、夜各1次。
- (3) 监测结果：项目声环境质量现状监测结果分析见表4.2-7。



图4.3-4 声环境质量现状监测点位分布图

声环境质量现状监测方法如下表所示。

表4.3-12 声环境质量监测方法一览表

检测类别	检测项目	分析方法及来源	使用仪器名称及编号	最低检出限
噪声	环境噪声	声环境质量标准 GB 3096-2008	声校准器 AWA6022A QSHS-YQ-035 多功能声级计 AWA5688 QSHS-YQ-031	28-133dB（仪器 检出限）

表4.3-13 声环境质量现状监测结果分析一览表 单位：dB（A）

编号	测点位置	测量日期	测量结果dB（A）		备注
			昼间	夜间	

△1#	支流1西侧3户居民（监测点1#）	2024.9.27	51.0	39.6	注：“△” 表示环境 噪声监测 点位
△2#	支流2西侧1座寺庙及7户居民（监测点2#）		53.1	41.1	
△1#	支流1西侧3户居民（监测点1#）	2024.9.28	51.4	39.8	
△2#	支流2西侧1座寺庙及7户居民（监测点2#）		53.5	40.5	

由上表可知，敏感点昼、夜噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类功能区标准。

4.3.5生态环境质量现状

4.3.5.1陆生植物现状调查

（一）现状调查方法

现状调查可以了解项目区生态环境现状，把握项目区生态特点和生态保护关键因素，同时为生态影响评价提供基础数据。本报告采用样方调查的方法进行生态现状调查。建设单位特委托青海宜林林业规划设计有限责任公司对项目影响区进行了植被样方调查，调查时间为2024年11月1日至11月10日。

（1）灌木调查

采用5m×5m的样方调查，在样方内记录灌木的种类、株数、高度、盖度（植物地上部分垂直投影面积占样方面积的百分比）等信息。

（2）草本调查

对于草本群落，布置1m×1m的小样方调查草本植物，采用针刺法测定草本植物群落总盖度，用计数法观测植物密度（丛生植物以1丛计为1个个体），用卷尺测量植物自然高度。

（3）其他指标

在调查过程中，记录样点的经纬度、海拔高度、坡向坡度、土壤类型，并对群落及其结构特征等进行描述。

（二）样方调查布设方法与原则

样地不是群落的全部面积，它仅是代表群落的基本特征的一定地段。对植物群落考察应在确定的样地内进行，通过详细调查，以此来估计推断整个群落的情况。本次环境影响评价中选择工程区域内典型植被类型，典型样点进行样方调查。

（1）样地选择的方法

选择样地应遵循下列原则：

①尽量在项目区域以及植被良好的区域设置样方点，并考虑评价区样方布点的均匀性。

②所选取的样点植被为评价区分布比较普遍的类型。

③样点的设置避免对同一种植被进行重复设点，对特别重要的植被内植物变化较大的情况，可进行增加设点。

④尽量避免非取样误差：避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主观因素。

（2）样地面积

在样方大小方面，草本群落采取 $1\times 1\text{m}$ 大小的样方，灌木群落采取 $5\times 5\text{m}$ 大小的样方。

（3）样地数目和布局

样地数目多少取决于群落结构复杂程度以及工程对环境的影响程度确定。为了节省人力与时间，同时，根据主观取样法，选择有代表性的地块作为调查样地。

本次评价共调查典型样地15个。每个样地布设1个样方。样方点位布置见下图。



图4.3-5 植物调查样地样方点位布置图

表4.3-14 样方坐标分布表

样方序号	经度	纬度
1	100.3490647	36.43811502
2	100.348378	36.4324502
3	100.353721	36.43726744
4	100.3534849	36.43235364
5	100.3593429	36.43756785
6	100.3638919	36.43396296
7	100.3544934	36.43061557
8	100.3593429	36.4310018
9	100.3650935	36.43123784
10	100.3700932	36.43611946
11	100.3703936	36.43191376
12	100.3712948	36.42852344
13	100.3739985	36.43096962
14	100.3773888	36.43410244
15	100.3777321	36.4381794

（三）植物识别

本次植被调查采用《中国植被类型图谱》的分类系统。首先根据《中国植被》、《青海野生植物图谱精选》（卢学峰、张胜邦）、《西北干旱荒漠区植物区系地理与资源利用》（潘晓玲等）、《青海植被》和《青海植物志》（第二卷），获得该地区植被分布的总体情况，再结合实地考察资料、调查报告、走访当地居民以及长期野外考察积累的知识和经验。

（四）样方调查结果

根据现场踏勘并利用评价区土地利用现状分析，结合植物分布和盖度的调查，对重点评价区的陆生生态环境进行生态系统划分，可分为灌丛生态系统和草原生态系统。

（1）灌丛生态系统：

评价区内分布的灌丛主要以小叶锦鸡儿（*Caragana microphylla* Lam.）为主，群落中草本层主要有高山嵩草（*Kobresia pygmaea* C. B. Clarke）、紫花针茅（*Stipa purpurea* Griseb），覆盖度较低。评价区人类活动干扰较多（放牧），灌木较为茂密，草本植物稀疏。评价区灌丛生态系统的生态功能主要表现为水源涵养、生物多样性保护、水土保持等。

(2) 草原生态系统

评价区内草原生态系统植被类型以温性草原植被为主，常见的草本植物有高山嵩草（*Kobresia pygmaea* C. B. Clarke）、紫花针茅（*Stipa purpurea* Griseb）、冰草（*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.）等。评价区草原生态系统的生态功能主要为调节局部气候、防止水土流失等。

根据现场踏勘、样方调查、调查走访，并参考《青海植物志》、《青海主要草地类型及常见植物图谱》和地方林业部门调查的本底资料，确定本工程评价范围内共有野生植物6科11属12种，主要有小叶锦鸡儿（*Caragana microphylla* Lam.）、嵩草属（*Kobresia*）、针茅属（*Stipa*）等常见的禾本科植物。

本区植被类型分布相对较为简单，灌丛主要为小叶锦鸡儿，草地主要为高山嵩草、紫花针茅、冰草等。依据生态评价区范围内布设的15个样方调查结果，结合收集的资料，植被类型影响评价区内植被类型如下表所示。

表4.3-15 植物群落调查结果统计表

群	属	种	拉丁文	是否属于 重要物种	备注
莎草科	嵩草属	高山嵩草	<i>Kobresia pygmaea</i> C. B. Clarke	否	调查发现
莎草科	嵩草属	矮生嵩草	<i>Kobresia humilis</i>	否	资料
禾本科	针茅属	紫花针茅	<i>Stipa purpurea</i> Griseb	否	调查发现
菊科	火绒草属	火绒草	<i>Leontopodium leontopodioides</i> (Willd.) Beauv.	否	调查发现
蔷薇科	委陵菜属	钉柱委陵菜	<i>Potentilla saundersiana</i> Royle	否	调查发现
豆科	棘豆属	黄花棘豆	<i>Oxytropis ochrocephala</i> Bunge	否	资料
菊科	蒲公英属	蒲公英	<i>Taraxacum sinicum</i> Kitag.	否	调查发现
莎草科	薹草属	青海薹草	<i>Carex qinghaiensis</i>	否	资料
蔷薇科	毛莓草属	鸡冠茶	<i>Sibbaldianthe bifurca</i> (L.) Kurtto & T. Erikss.	否	资料
车前科	车前属	车前草	<i>Plantago asiatica</i> L.	否	调查发现
禾本科	早熟禾属	早熟禾	<i>Poa pratensis</i> L.	否	资料
禾本科	芨芨草属	醉马草	<i>Achnatherum inebrians</i> (Hance) Keng	否	资料
禾本科	芨芨草属	芨芨草	<i>Achnatherum splendens</i> (Trin.) Nevski	否	资料
豆科	苜蓿属	苜蓿	<i>Medicago sativa</i> L.	否	资料
禾本科	赖草属	赖草	<i>Leymus secalinus</i> (Georgi) Tzvel.	否	资料
毛茛科	毛茛属	毛茛	<i>Ranunculus japonicus</i> Thunb.	否	资料
豆科	豆科	黄芪	<i>Astragali Radix</i>	否	资料
菊科	风毛菊属	尖苞风毛	<i>Saussurea subulisquama</i> Hand.-Mazz.	否	资料

		菊			
毛茛科	银莲花属	疏齿银莲花	<i>Anemone obtusiloba</i> D. Don subsp. <i>ovalifolia</i> Bruhl	否	资料
蔷薇科	委陵菜属	蕨麻	<i>Potentilla anserina</i> L.	否	资料
禾本科	洽草属	洽草	<i>Koeleria cristata</i> (Linn.) Pers.	否	资料
禾本科	披碱草属	垂穗披碱草	<i>Elymus nutans</i> Griseb.	否	资料
瑞香科	狼毒属	狼毒	<i>Stellera chamaejasme</i> L.	否	调查发现
蓼科	酸模属	酸模	<i>Rumex acetosa</i> L.	否	资料
石竹科	繁缕属	繁缕	<i>Stellaria media</i> (L.) Cyr.	否	资料
菊科	苦苣菜属	苣荬菜	<i>Sonchus wightianus</i> DC.	否	资料
蔷薇科	委陵菜属	匍匐委陵菜	<i>Potentilla reptans</i> L.	否	资料
蔷薇科	无尾果属	无尾果	<i>Coluria longifolia</i> Maxim.	否	资料
蔷薇科	委陵菜属	多茎委陵菜	<i>Potentilla multicaulis</i> Bunge	否	资料
禾本科	冰草属	冰草	<i>Agropyron cristatum</i> (L.) Gaertn.	否	调查发现
豆科	野决明属	披针叶黄华	<i>Thermopsis lanceolata</i> R. Br.	否	资料
车前科	婆婆纳属	婆婆纳	<i>Veronica polita</i> Fries	否	资料
菊科	狗娃花属	阿尔泰狗娃花	<i>Heteropappus hispidus</i>	否	资料
菊科	紫菀属	高山紫菀	<i>Aster alpinus</i> L.	否	资料
伞形科	柴胡属	柴胡		否	资料
蓼科	蓼属	西伯利亚蓼	<i>Polygonum sibiricum</i> Lxm.	否	资料
禾本科	针茅属	丝颖针茅	<i>Stipa capillacea</i> Keng	否	资料
豆科	棘豆属	镰荚棘豆	<i>Oxytropis falcata</i> Bunge	否	资料
菊科	菊属	葵花大菊	<i>Cirsium souliei</i> (Franch.) Mattf.	否	资料
菊科	蒿属	冷蒿	<i>Artemisia frigida</i> Willd.	否	资料
龙胆科	龙胆属	麻花艸	<i>Gentiana straminea</i> Maxim.	否	资料
禾本科	针茅属	西北针茅	<i>Stipa sareptana</i> var. <i>krylovii</i>	否	资料
禾本科	针茅属	小花针茅	<i>Stipa parviflora</i>	否	资料
禾本科	狗尾草属	狗尾草	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	否	资料
伞形科	葛缕子属	葛缕子	<i>Carum carvi</i> L.	否	资料
毛茛科	银莲花属	草玉梅	<i>Anemone rivularis</i> Buch.-Ham.	否	资料
通泉草科	肉果草属	肉果草	<i>Lancea hirsuta</i> Bonati	否	资料
豆科	锦鸡儿属	小叶锦鸡儿	<i>Caragana microphylla</i> Lam.	否	调查发现

评价区内群落层次为2层，底层优势物种为紫花针茅草原，顶层优势物种为小叶锦鸡儿，植物群落主要分为小叶锦鸡儿灌丛群落，现状与整个区域的植物群落现状基本一致。由于项目区气候条件，植被物候期为休眠期。

根据《调整国家重点保护野生植物名录（第一批）》（农业部、国家林业局 令第53号 2011年8月4日修改公布施行），参考《青海省珍稀濒危保护植物的植物区系地理特征及保护研究现状》（马莉贞，2011年）、《青海植被》（周兴民，王质彬；1987年）、《青海植物名录》（吴玉虎，苟新京；1998）等资料，结合现场调查，在评价区内未发现国家级重点保护野生植物。

4.3.5.2 陆生野生动物现状调查

（一）现状调查方法

在搜集生态环境现状资料基础上，参考《中国鸟类分类与分布名录（第三版）》（郑光美，2017）、哺乳动物纲参考《中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全》（王应祥，2011年）、《青海省重点保护野生动物名录》（第一批）、《三江源国家公园自然图鉴》、《三江源野生动物图谱》（王湘国，张同作；2022年）等相关的科研文献资料，开展研究区野生动物现状调查。

由于评价区内交通便利，有牧户居住生活，人为活动频繁，很少有大型兽类出没，有小型齿动物出现，动物资源组成以鸟类、兽类和两栖类组成。根据历史资料调查，主要鸟类有赤麻鸭、秃鼻乌鸦、喜鹊、麻雀、大斑啄木鸟等。兽类有野兔、高原鼠兔、高原麝鼠等。两栖类主要以青蛙为主。

本次调查采用直接计数法对鸟类的种类和数量进行记录，同时记录栖息地状况和主要受胁因素一人为干扰。鸟类调查主要借助单筒望远镜、数码相机等设备进行。其中单筒望远镜主要用于发现、鉴别和统计鸟的种类和数量，照相机等摄影器材用于辅助记录水鸟数量并拍摄相关影像资料。

根据具体地形、地貌鸟类集群情况，确定每个监测地点的调查范围，并将每个监测地点的调查范围划分为若干观测分区，确定各观测分区的范围和面积。

利用望远镜进行观测，将发现的所有鸟类的种类和数量进行统计和记录（对于正在上空飞行的鸟类不计数）。对于数量稀少的物种，采用简单的直接计数法；对于数量较多、分布范围较大的物种，采用集团计数的方法（即以5、10、20、50、100等为基数估

计群体的数量），采用计数器进行统计。逐一记录各个分区的经纬度以及鸟类的名称、数量、成幼（要求容易辨别的种类）等信息。

每个调查日，在每个观察点，利用望远镜、单反相机等工具，在30min内拍摄和记录直径100m范围内所见的鸟类的种类和数量；在鸟类活跃的时间段，在观察样线上以1.4km/h的速度行走，利用望远镜、单反相机等工具，观察并记录鸟类的种类和数量。在室内，利用拍摄到的鸟类图像和视频，参考鸟类图鉴等实体版或电子版的工具书鉴定鸟类物种，未能准确识别的物种咨询专家进行鉴定。

（二）样线调查布设方法与原则

为了解评价区生态环境现状，建设单位特委托青海宜林林业规划设计有限责任公司于2024年11月1日和2024年11月10日对本项目评价区进行了现场调查。根据本次项目现场调查情况，共设置了3条陆生野生脊椎动物调查样线。

样线布设主要参照以下原则：

- （1）代表性原则。样线应能代表研究区域内的各种生境类型。
- （2）随机性原则。样线的起点和走向应通过随机方法确定。
- （3）独立性原则。各条样线之间应保持一定的距离，避免相互重叠或过于靠近，以保证每条样线所调查的区域相对独立。
- （4）可行性原则。样线的布设要考虑实际调查的可行性，包括地形、交通条件等因素。
- （5）全面性原则。样线的布设应尽可能覆盖研究区域的所有部分，包括边缘地带和内部区域，以全面了解动物的分布情况。



图4.3-7 动物调查样线布置图

本次调查采用直接计数法对鸟类的种类和数量进行记录，同时记录栖息地状况和主要受胁因素—人为干扰。鸟类调查主要借助单筒望远镜、数码相机等设备进行。其中单筒望远镜主要用于发现、鉴别和统计鸟的种类和数量，照相机等摄影器材用于辅助记录水鸟数量并拍摄相关影像资料。

根据具体地形、地貌鸟类集群情况，确定每个监测地点的调查范围，并将每个监测地点的调查范围划分为若干观测分区，确定各观测分区的范围和面积。

利用望远镜进行观测，将发现的所有鸟类的种类和数量进行统计和记录（对于正在上空飞行的鸟类不计数）。对于数量稀少的物种，采用简单的直接计数法；对于数量较多、分布范围较大的物种，采用集团计数的方法（即以5、10、20、50、100等为基数估计群体的数量），采用计数器进行统计。逐一记录各个分区的经纬度以及鸟类的名称、数量、成幼（要求容易辨别的种类）等信息。

每个调查日，在每个观察点，利用望远镜、单反相机等工具，在30min内拍摄和记录直径100m范围内所见的鸟类的种类和数量；在鸟类活跃的时间段，在观察样线上以1.4km/h的速度行走，利用望远镜、单反相机等工具，观察并记录鸟类的种类和数量。在室内，利用拍摄到的鸟类图像和视频，参考鸟类图鉴等实体版或电子版的工具书鉴定鸟类物种，未能准确识别的物种咨询专家进行鉴定。

根据评价调查范围内的调查，调查期间未发现大型兽类动物出没，发现的陆生野生动物为高原鼠兔，在调查期间发现的鸟类野生动物主要鸟类有赤麻鸭、秃鼻乌鸦、喜鹊、麻雀、大斑啄木鸟等。

表4.3-16 动物调查结果统计表

群	属	种	拉丁文	是否属于重要物种	数据来源
鼠兔科	鼠兔科	高原鼠兔	<i>Ochotona curzoniae</i>	否	野外调查
兔科	兔属	野兔	<i>Lepus capensis</i>	否	野外调查
鼯形鼠科	鼯鼠属	高原鼯鼠	<i>Myospalax baileyi</i>	否	资料
松鼠科	旱獭属	旱獭	<i>Marmota sibirica</i>	否	野外调查
鸭科	麻鸭属	赤麻鸭	<i>Tadorna ferruginea</i>	否	资料
鸦科	鸦属	秃鼻乌鸦	<i>Corvus frugilegus</i>	否	资料
鸦科	鹊属	喜鹊	<i>Pica pica</i>	否	资料
雀科	麻雀属	麻雀	<i>Passer domesticus</i>	否	野外调查
啄木鸟科	啄木鸟属	大斑啄木鸟	<i>Dendrocopos major</i>	否	野外调查
蛙科	侧褶蛙属	青蛙	<i>Pelophylax plancyi</i>	否	野外调查

4.3.5.3 水生生物调查

（一）调查内容与调查断面设置

（1）调查内容

- 1) 水生生物、水生生境和渔业现状；
- 2) 鱼类种类组成：种属名称、分类地位等；
- 3) 鱼类资源现状：渔获物统计及优势物种分析；
- 4) 重点保护鱼类现状：生态习性；
- 5) 鱼类生态功能区：产卵场、索饵场、越冬场分布、回游路线、洄游时间；
- 6) 其他水生生物：浮游植物、浮游动物、底栖动物等种类数量和生物量等。

（2）调查断面

水生生物调查共设置四个断面，分别设置于水库、上游支流和下游。

表4.3-17 水生生物调查断面位置

编号	点位	坐标	海拔/m
1	1#支流	E: 100°22'14.3565"; N: 36°25'59.9309"	3296
2	2#支流	E: 100°22'23.4868"; N: 36°25'53.7247"	3302
3	恰让水库	E: 100°22'14.2005"; N: 36°25'28.0957"	3278
4	水库下游	E: 100°22'19.4611"; N: 36°24'57.8498"	3258



图4.3-9 水生生物调查点布置图

（3）调查方法

1) 鱼类调查

采样工具为三层刺网和地笼现场进行调查。渔获物现场拍照，并进行物种鉴定，在野外进行体长、体重等常规生物学测量。调查方法参照《生物多样性调查与评价》、《生物多样性观测技术导则 内陆水域鱼类》（HJ710.7-2014）、《河流水生生物调查指南》、《水库渔业资源调查规范（SL 167-96）》、《内陆水域渔业自然资源调查手册》等进行。

2) 其它水生生物调查

①浮游植物

A.采集、固定及沉淀

浮游植物的采集包括定性采集和定量采集。定性采集采用 25 号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集。定量采集则采用 5000mL 采水器取上、中、下层水样，经充分混合后，取 1000mL 水样（根据河水泥沙含量、浮游植物数量等实际情况决定取样量，并采用泥沙分离的方法），加入鲁哥氏液固定，经过 48h 静置沉淀，浓缩至约 30mL，保存待检。一般同样点的浮游植物与原生动物、轮虫共一份定性、定量样品。

B. 采样层次

视水体深浅而定，如水深在 3m 以内、水团混合良好的水体，可只采表层（0.5m）水样；水深 3-10m 的水体，应至少分别取表层（0.5m）和底层（离底 0.5m）两个水样；水深大于 10m，应增加层次，可隔 2-5m 或更大距离采样 1 个。为了减少工作量，也可采取分层采样，各层等量混合成 1 个水样的方法。

C. 水样固定

计数用水样应立即用 10mL 鲁哥氏液加以固定（固定剂量为水样的 1%）。需长期保存样品，再在水样中加入 5mL 左右甲醛溶液。在定量采集后，同时用 25 号筛绢制成的浮游生物网进行定性采集，专门供观察鉴定种类用。

D. 沉淀和浓缩

沉淀和浓缩需要在筒形分液漏斗中进行，但在野外一般采用分级沉淀方法。根据理论推算最微小的浮游植物的下沉速度约为每 0.3cmh⁻¹，故如分液漏斗中水柱高度为 20cm，则需沉淀 60h。但一般浮游藻类小于 50μm，再经过碘液固定后，下沉较快，所以静置沉淀时间一般可为 48h。在野外条件下，为节省时间，也可采取分级沉淀方法，即先在直径较大的容器（如 1L 水样瓶）中经 24h 的静置沉淀，然后用细小玻管（直径小于 2mm）借虹吸方法缓慢地吸去 1/5-2/5 的上层的清液，注意不能搅动或吸出浮在表面和沉淀的藻类（虹吸管在水中的一端可用 25 号筛绢封盖）、再静置沉淀 24h，再吸去部分上清液。如此重复，使水样浓缩到 200-300mL 左右。然后仔细保存，以便带回室内做进一步处理。并在样品瓶上写明采样日期、采样点、采水量等。

E. 样品观察及数据处理

室内先将样品浓缩、定量至约 30mL，摇匀后吸取 0.1mL 样品置于 0.1mL 计数框内，在显微镜下按视野法计数，数量较少时全片计数，每个样品计数 2 次，取其平均值，每次计数结果与平均值之差应在 15%以内，否则增加计数次数。

每升水样中浮游植物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{C_s}{F_s \times F_n} \times \frac{V}{v} \times P_n$$

式中：N-----一升水中浮游植物的数量（ind.L-1）；

Cs-----计数框的面积（mm²）；

Fs-----视野面积（mm²）；

Fn-----每片计数过的视野数；

V-----一升水样经浓缩后的体积（mL）；

v-----计数框的容积(mL)；

Pn-----计数所得个数(ind.)。

②浮游动物

A.采集、固定及沉淀

a.原生动物和轮虫

原生动物和轮虫的采集包括定性采集和定量采集。定性采集采用 25 号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集，将网头中的样品放入 50mL 样品瓶中，加甲醛溶液 2.5mL 进行固定。定量采集则采用 5000mL 采水器不同水层中采集一定量的水样，经充分混合后，取 1000mL 的水样，然后加入鲁哥氏液固定，经过 48h 以上的静置沉淀浓缩为标准样。一般同样点的浮游植物与原生动物、轮虫共一份定性、定量样品。以下为定量采集的详细介绍：

采样层次：根据水体深度设置采样点，水深在 5m 以内、水团混合良好的水体，可只采 1 点（水面下 0.5m 处）水样；水深 5-10m 的水体，采 2 点，分别取表层（水面下 0.5m 处）和底层（河底以上 0.5m 处）两个水样；水深大于 10m，采 3 点，表层（水面下 0.5m 处）中层（1/2 水深处）和底层（河底以上 0.5m 处）。为了减少工作量，也可采取分层采样，各层等量混合成 1 个水样的方法。

水样固定：水样应立即用 20mL 鲁哥氏液加以固定（固定剂量为水样的 1%）。需长期保存样品，再在水样中加入 10mL 左右甲醛溶液。

沉淀和浓缩：沉淀和浓缩与浮游植物沉淀和浓缩方法相同。

b.枝角类和桡足类

定性采集采用13号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集，将网头中的样品放入 50mL 样品瓶中，加甲醛溶液2.5mL进行固定。定量采集则采用5000mL采水器不同水层

中采集一定量的水样，经充分混合后，取10L的水样用25号筛绢制成的浮游生物网过滤后，将网头中的样品放入50mL样品瓶中，加甲醛溶液2.5mL进行固定。以下为定量采集的详细介绍：

断面垂线及采样点的布设：根据水面宽度设置断面垂线，水面宽 $\leq 50\text{m}$ 时，设1条中泓垂线； $50\sim 100\text{m}$ 时，设2条垂线（中泓线左右流速较快处）； $> 100\text{m}$ 时，设3条垂线（左、中、右）。采样点视水深而定，如水深在5m以内、水团混合良好的水体，可只采1点（水面下0.5m处）水样；水深5-10m的水体，采2点，分别取表层（水面下0.5m处）和底层（河底以上0.5m处）两个水样；水深大于10m，采3点，表层（水面下0.5m处）中层（1/2水深处）和底层（河底以上0.5m处）。为了减少工作量，也可采取分层采样，各层等量混合成1个水样的方法。

采样方法：枝角类和桡足类的定量采集，是将上述各采样点的混合水样10L（若浮游动物很少，可加大采水量，如20、40、50L。但必须在记录中注明），将所采水样倾到入漂净的25号浮游生物网中过滤，注入标本瓶。用4-5%福尔马林固定保存。对标本编号，注明采水量，并贴好标签。记录采集地点、采集时间以及周围环境等。枝角类和桡足类的定性采集，采用13号筛绢制成的浮游生物网在水体的表层来回拖曳采集，用4-5%福尔马林固定保存。

水样固定：水样应立即用甲醛溶液加以固定（固定剂量为水样的5%）。需长期保存样品，再在水样中加入2mL左右甲醛溶液，并用石蜡封口。

B. 鉴定

a. 原生动物

将采集的原生动物定量样品在室内继续浓缩到30mL，摇匀后取0.1mL置于以0.1mL的计数柜中，盖上盖玻片后在 20×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数2片；同一样品的计数结果与均值之差不得高15%，否则增加计数次数。定性样品摇匀后取2滴于载玻片上，盖上盖玻片后用显微镜检测种类。

b. 轮虫

将采集的轮虫定量样品在室内继续浓缩到30mL，摇匀后取1mL置于以1mL的计数柜中，盖上盖玻片后在 10×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数2片；同一样品的计数结果与均值之差不得高15%，否则增加计数次数。定性样品摇匀后取2滴于载玻片上，盖上盖玻片后用显微镜检测种类。

c.枝角类

将采集的枝角类定量样品在室内继续浓缩到10mL，摇匀后取1mL置于以1mL的计数柜中，盖上盖玻片后在4×10倍的显微镜下全片计数，每个样品计数10片。定性样品到入培养皿中，在解剖镜下将不同种类挑选出来置于载玻片上，盖上盖玻片后用压片法在显微镜检测种类。

d.桡足类

将采集的桡足类定量样品在室内继续浓缩到10mL，摇匀后取1mL置于以1mL的计数柜中，盖上盖玻片后在4×10倍的显微镜下全片计数，每个样品计数10片。定性样品到入培养皿中，在解剖镜下将不同种类挑选出来置于载玻片上，在显微镜下用解剖针解剖后检测种类。

C.浮游动物的现存量计算

单位水体浮游动物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{nV_1}{CV}$$

式中：N-----每升水样中浮游动物的数量（ind./L）；

V1-----样品浓缩后的体积（mL）；

V-----采样体积（L）；

C-----计数样品体积（mL）；

n-----计数所获得的个数（ind.）；

原生动物和轮虫生物量的计算采用体积换算法。根据不同种类的体形，按最近似的几何形测量其体积。枝角类和桡足类生物量的计算采用测量不同种类的体长，用回归方程式求体重进行。

③底栖动物

A.样品采集

底栖动物分三大类水生昆虫、寡毛类、软体动物。依据断面长度布设采样点，用彼得生底泥采集器采集定量样品，每个采样点采泥样2~3个。软体动物定性样品用D形踢网（kick-net）进行采集，水生昆虫、寡毛类定性样品采集同定量样品。砾石底质无法用采泥器挖取的，捞取砾石用60目筛绢网筛洗或直接翻起石块在水流下方用筛绢网捞取。

B.样品处理和保存

洗涤和分拣：泥样倒入塑料盆中，对底泥中的砾石，要仔细刷下附着底栖动物，经40目分样筛筛选后拣出大型动物，剩余杂物全部装入塑料袋中，加少许清水带回室内，在白色解剖盘中用细吸管、尖嘴镊、解剖针分拣。

保存：软体动物用5%甲醛或75%乙醇溶液；水生昆虫用5%固定数小时后再用75%乙醇保存；寡毛类先放入加清水的培养皿中，并缓缓滴数滴75%乙醇麻醉，待其身体完全舒展后再用5%甲固定，75%乙醇保存。

C. 计量和鉴定

计量：按种类计数（损坏标本一般只统计头部），再换算成个/m²。软体动物用电子称称重，水生昆虫和寡毛类用扭力天平称重，再换算成mg/m²。

鉴定：软体动物鉴定到种，水生昆虫（除摇蚊幼虫）至少到科；寡毛类和摇蚊幼虫至少到属。

（四）调查结果

2024年11月15至17日，项目组开展了水生生物调查，结果如下。

（1）鱼类

调查共捕获渔获物7尾，渔获物重量为420.65g。主要为4尾鳙鱼、2尾鲫鱼与1尾鲤鱼，均为常规淡水鱼类。鳙鱼常见于小型水库和河流中，喜欢群游，通常在水域的上层活动，行动迅速，以浮游生物、藻类和小型昆虫为食。鲫鱼通常生活在水草丛生的浅水区域，适应能力强，耐寒、耐低氧。它们以浮游生物、水生昆虫、植物种子等为食；鲤鱼能在多种水域环境中生存，食性杂，主要以底栖动物、水生植物、有机碎屑等为食。

无重点保护鱼类，未涉及三场调查。

（2）浮游生物

1) 浮游植物

①浮游植物种类

通过调查分析，浮游植物6门23个种属，从各门的分析，硅藻门12个种属（占52.17%）>绿藻门5个种属（占21.74%）>蓝藻门3个种属（占13.04%）>甲藻门1个种属（占4.35%）=隐藻门1个种属（占4.35%）=裸藻门1个种属（占4.35%）。硅藻门占优势，硅藻门中的针杆藻、舟形藻、脆杆藻、异极藻分布较广。

②浮游植物生物量

浮游植物数量：通过调查，浮游植物平均数量2.56万个/L。

浮游植物生物量：通过调查，浮游植物平均生物量0.4449mg/L。

③浮游植物多样性指数

香浓-维纳指数（H）变幅在2.02~2.11之间，平均2.07；均匀度指数（J）变幅在0.49~0.53之间，平均0.51；物种丰富度指数（D）变幅在0.57~0.69之间，平均0.63。

④浮游植物现状评价

浮游植物群落结构特征显示，该河段浮游植物种类较少，种类组成以硅藻门为主。硅藻门占种类数的52.17%，为该河段浮游植物优势群落，是水生生态系统中的初级生产者，硅藻本身是一些浮游动物底栖动物及鱼类的主要食物来源。

浮游植物多样性指数分析结果显示，香浓-威纳指数（H'）、均匀度指数（J）相对较高，表明该河段浮游植物群落组成重复性小，水生生态系统结构较稳定，种类分布较为均匀，水域环境良好；丰富度指数（D）在各个采样点均较低，表明各河段物种较为单一，表现为硅藻为优势种，绿藻、蓝藻、甲藻、隐藻和裸藻在该河段出现频次较低，其他种类未出现。

2) 浮游动物

①浮游动物种类

通过调查分析，浮游动物有4类16个种属，从各门的表现分析，轮虫动物8个种属（占50%）>原生动物4个种属（占25%）>桡足类3个种属（占18.75%）>枝角类1个种属（6.25%）。轮虫占优势。轮虫动物门的螺形龟甲轮虫、矩形龟甲轮虫分布较广。

②浮游动物生物量

浮游动物数量：通过调查分析，浮游动物平均数量32.66个/L。

浮游动物生物量：通过调查分析，浮游动物生物量平均值0.1366mg/L。

③浮游动物多样性指数

浮游动物香浓-维纳指数（H）变幅在1.84~1.98之间，平均1.91；均匀度指数（J）变幅在0.80~0.88之间，平均0.84；物种丰富度指数（D）变幅在1.04~1.12之间，平均1.08。

④浮游动物现状评价

评价区域浮游动物4类16种属，轮虫动物占总数量的50%，原生动物占总数量的25%，桡足类占总数量的18.75%，枝角类占总数量的6.25%。

浮游动物平均数量32.66个/L，平均生物量0.1366mg/L。香农-威纳指数（H）、均匀度指数（J）和丰富度指数（D）分别为 1.91、0.84和1.08。浮游动物多样性指数（H）和均匀度指数（J）表明该区域浮游动物群落较稳定，种类分布较为均匀，表现出较好的水质状态，物种丰富度指数（D）不高，表明浮游动物物种多样性较低，除轮虫、原生动物外，其他种类较少。

（3）底栖动物

底栖生物定性：通过调查分析本次采集到底栖动物1门1纲1科，尾钩虾科1种2只。

调查断面的底栖动物普遍比较稀少，这与高原自然水体营养物质稀少有关，河道底质多为砂石，总体优势种不明显。

表4.3-16 水生生物调查结果统计表

群型	类型	物种名称/门系	拉丁文	保护物种（是/否）
鱼类	--	鲮鱼（白鲮鱼）	Hemiculter leuciscus	否
		鲫鱼	Carassius auratus	否
		鲤鱼	Cyprinus carpio	否
浮游生物	浮游植物	硅藻门	Bacillariophyta	否
		绿藻门	Chlorophyta	否
		蓝藻门	Cyanophyta	否
		甲藻门	Dinophyta	否
		隐藻门	Cryptophyta	否
		裸藻门	Euglenophyta	否
	浮游动物	轮虫动物	Rotifera	否
		原生动物	Protozoa	否
		桡足类	Copepoda	否
		枝角类	Cladocera	否
底栖动物	--	尾钩虾科	Urothoidae	否

4.3.5.4湿地景观生态

恰让沟发源于青海南山南麓，其形状大致成南北长、东西窄的狭长矩形条块，青海南山走向北西，山势陡峻，冲沟发育，河道曲折，灌溉区北面群山并列，南面滩地平顺，直至沙珠玉。沟谷由北向南延伸，整个山势北高南低，流域内平均海拔3100m左右。

坝址处河床高程3232.0m，流域内植被较差，属高山草原区和高寒草甸草原区，覆盖度在50%~80%之间。流域所在地区地势高，气温低，年平均气温约3.4℃，昼夜地面温差较大，无霜期短，年日照时间长，大部分地区寒冷而干燥，属大陆性高原气候区。

水库周边自然景观优美，有青山、绿水和茂密的植被。水库的水域面积较大，水质清澈，在阳光的照射下呈现出美丽的蓝色，与周边绿色的草地形成了另一番色彩协调的自然美景。

4.3.5.5 评价区生物群落

（一）植物群落

影响评价区内生物群落分为灌木林和草本群落。

（1）灌木群落，主要分布于河道周边阴坡上部，树种以小叶锦鸡儿为主。

（2）草本群落，主要分布于恰让水库及两条上游支流周边，草本主要有高山蒿草、矮生蒿草、紫花针茅、火绒草、钉柱委陵菜、黄花棘豆、蒲公英、青海薹草、鸡冠茶、车前草、早熟禾、醉马草、芨芨草、苜蓿、赖草、毛茛、黄芪、尖苞凤毛菊、疏齿银莲花、蕨麻、洽草、垂穗披碱草、狼毒、酸模、繁缕、苣荬菜、匍匐委陵菜、无尾果、多茎委陵菜、肉果草、冰草、披针叶黄花、婆婆纳、阿尔泰狗娃花、高山紫菀、柴胡、西伯利亚蓼、丝颖针茅、镰荚棘豆、葵花大蓟、冷蒿、麻花艹、西北针茅、小花针茅、狗尾草、葛缕子、草玉梅等。

（二）动物群落

由于评价区内交通便利，有牧户居住生活，人为活动频繁，很少有大型兽类出没，有小型齿动物出现，动物资源组成以鸟类、兽类和两栖类组成。主要鸟类有赤麻鸭、秃鼻乌鸦、喜鹊、麻雀、大斑啄木鸟等。兽类有野兔、高原兔、高原鼯鼠等。两栖类主要以青蛙为主。

水库的水体及周边的湿地和库岸带是许多水生生物、两栖动物、鸟类等的栖息地。两栖动物可以在水陆两栖地带觅食、繁殖，鸟类在库岸的植被中筑巢、栖息，并且以水库中的水生生物、昆虫等为食，形成了一个复杂的生物栖息网络。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期影响分析

5.1.1 施工废气影响分析

施工期的大气污染主要包括土地平整开挖、材料运输、装卸、材料堆场等产生的扬尘，通过采取适量洒水抑尘，降低车速及在施工区域建设防尘网等措施，可有效地控制施工期扬尘污染。

5.1.1.1 污染源强

本项目施工过程中产生的粉尘总量为14.788t/a，排放量为3.4737t/a，施工废气产生量及排放速率如下表所示。

表5.1-1 施工期废气污染物产生及排放清单

序号	污染源	污染物	污染物产生量 (t/a)	污染物产生速率 (kg/h)	污染物排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放形式
1	表土开挖平整	粉尘	0.118	0.05	0.0177	0.0075	无组织
2	材料临时堆场	粉尘	0.48	0.2	0.096	0.04	
3	汽车装卸	粉尘	0.13	0.054	0.13	0.054	
4	堆土场	粉尘	4.97	2.07	0.5	0.207	
5	车辆道路扬尘	粉尘	9.09	3.79	2.73	1.14	
6	工程机械、车辆燃油废气	烟尘	0.0855	0.0356	0.0855	0.0356	
		SO ₂	0.000177	0.000075	0.000177	0.000075	
		CO	0.0213	0.008875	0.0213	0.008875	
		NO ₂	0.7686	0.32	0.7686	0.32	

5.1.1.2 评价判定标准

本项目为线性河道治理工程，无厂界，且主要污染物为施工扬尘，由于本项目施工期较短，工程建设规模较小，施工作业面分散、地形相对开阔，扬尘无组织排放，且排放不稳定、不规律。本项目在1支流和2支流附近有敏感点存在（具体见敏感点分布图），根据施工方式可知，开挖平整产生的扬尘会对敏感点造成影响，其他污染源远离敏感点。根据导则要求，本次评价仅预测评价环境空气保护目标主要污染物的最大浓度贡献值及占标率。

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：

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

P_i ——第i个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模型计算出的第i个污染物的最大1h地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} ——第i个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

（2）评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分

表5.1-2 评价等级判别表

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

（3）污染物评价标准

污染物评价标准和来源见下表。

表5.1-3 污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	标准来源
TSP	二类限区	日均	300.0	环境空气质量标准（GB3095-2012）

5.1.1.3污染源参数

表5.1-4 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）	矩形面源			污染物排放速率（kg/h）
	经度	纬度		长度（m）	宽度（m）	有效高度（m）	TSP
1支流	100.366739	36.435503	3307.00	59.50	114.15	2.00	0.0075
2支流	100.375382	36.438576	3367.00	27.90	195.37	2.00	0.0075

5.1.1.4 项目参数

估算模式所用参数见下表。

表5.1-5 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		33.7
最低环境温度		-28.9
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/°	/

5.1.1.5 评价工作等级确定

本项目所有污染源的正常排放的污染物的Pmax和D10%预测结果如下：

表5.1-6 Pmax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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Cmax ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pmax (%)	D10% (m)
1支流敏感点附近施工区	TSP	900.0	4.9384	0.5487	/
2支流敏感点附近施工区	TSP	900.0	5.8002	0.6445	/

本项目Pmax最大值出现为2支流敏感点附近施工区排放的TSP Pmax值为0.6445%，Cmax为5.8002 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。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三级。

5.1.1.6 离散点结果

本项目离散点（即敏感点处的信息）如下表所示：

表5.1-7 离散点信息表

离散点信息					1支流
离散点名称	经度（度）	纬度（度）	海拔（m）	下风向距离（m）	TSP（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）
敏感点1	100.366452	36.435035	3325.0	60.76	4.2309
敏感点2	100.375154	36.437866	3345.0	798.23	1.5714

离散点信息					2支流
离散点名称	经度（度）	纬度（度）	海拔（m）	下风向距离（m）	TSP（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）
敏感点1	100.366452	36.435035	3325.0	891.61	1.4540
敏感点2	100.375154	36.437866	3345.0	84.46	5.4210

5.1.1.7污染源预测结果

表5.1-8 污染源预测结果

下风向距离（m）	2支流敏感点附近施工区		下风向距离（m）	1支流敏感点附近施工区	
	TSP浓度 （ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	TSP占标率 （%）		TSP浓度 （ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	TSP占标率 （%）
1.0	3.1918	0.3546	1.0	1.6187	0.1799
25.0	3.9265	0.4363	25.0	2.6731	0.2970
50.0	4.5979	0.5109	50.0	3.7926	0.4214
100.0	5.7380	0.6376	100.0	4.9327	0.5481
200.0	4.2368	0.4708	200.0	3.6967	0.4107
300.0	3.1425	0.3492	300.0	2.9191	0.3243
400.0	2.5570	0.2841	400.0	2.5567	0.2841
500.0	2.1845	0.2427	500.0	2.1843	0.2427
600.0	1.9212	0.2135	600.0	1.9210	0.2134
700.0	1.7236	0.1915	700.0	1.7234	0.1915
800.0	1.5691	0.1743	800.0	1.5689	0.1743
900.0	1.4444	0.1605	900.0	1.4443	0.1605
1000.0	1.3413	0.1490	1000.0	1.3412	0.1490
1200.0	1.1801	0.1311	1200.0	1.1800	0.1311
1400.0	1.0591	0.1177	1400.0	1.0590	0.1177
1600.0	0.9644	0.1072	1600.0	0.9643	0.1071
1800.0	0.8879	0.0987	1800.0	0.8878	0.0986
2000.0	0.8247	0.0916	2000.0	0.8246	0.0916
2500.0	0.7052	0.0784	2500.0	0.7052	0.0784
3000.0	0.6206	0.0690	3000.0	0.6206	0.0689
3500.0	0.5571	0.0619	3500.0	0.5570	0.0619
4000.0	0.5073	0.0564	4000.0	0.5073	0.0564
4500.0	0.4671	0.0519	4500.0	0.4671	0.0519
5000.0	0.4339	0.0482	5000.0	0.4339	0.0482
10000.0	0.2670	0.0297	10000.0	0.2670	0.0297

11000.0	0.2498	0.0278	11000.0	0.2498	0.0278
12000.0	0.2350	0.0261	12000.0	0.2350	0.0261
13000.0	0.2222	0.0247	13000.0	0.2222	0.0247
14000.0	0.2110	0.0234	14000.0	0.2109	0.0234
15000.0	0.2010	0.0223	15000.0	0.2010	0.0223
20000.0	0.1643	0.0183	20000.0	0.1643	0.0183
25000.0	0.1406	0.0156	25000.0	0.1406	0.0156
下风向最大浓度	5.8002	0.6445	下风向最大浓度	4.9384	0.5487
下风向最大浓度 出现距离	115.0	115.0	下风向最大浓度 出现距离	96.0	96.0
D10%最远距离	/	/	D10%最远距离	/	/

由上表预测结果可知，两个施工区无组织排放废气的最大落地浓度出现在115m和96m处，最大落地浓度分别为 $5.8002\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $4.9384\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。1支流敏感点附近施工区距离敏感点约50m，TSP浓度 $3.7926\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；2支流敏感点附近施工区距离敏感点约10m，TSP浓度 $3.1918\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $3.9265\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，均小于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2无组织排放监控浓度限值要求，说明无组织废气排放达标。因此，项目产生的废气对周边环境空气影响很小。

5.1.1.8小结

本项目污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于100%，污染物贡献浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准浓度限值要求。由上可知，工程施工期间在文明施工、加强管理的前提下，主要采取减少露天堆放、围挡、洒水等抑尘措施，将影响降到最低。在工程的施工期内，扬尘及车辆机械燃油废气对周边大气环境有一定的影响，因工程施工是临时的，随着施工结束，对大气环境的影响也随之结束。按照导则10.1节要求，本项目环境影响可接受。

综上，项目施工期废气对周边环境影响较小。大气环境影响评价自查表见下表5.1-9。

表5.1-9 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价范围	边长=50km <input checked="" type="checkbox"/>	边长5~50km <input type="checkbox"/>	边长=5km <input type="checkbox"/>
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>	<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>

子	评价因子	基本污染物（TSP）				包括二次PM2.5□ 不包括二次PM2.5 <input checked="" type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准□		附录D□	其他标准□	
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区□		
	评价基准年	(2023) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充数据□		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区□		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源□ 现有污染源□		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源□	区域污染源□	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km		边长5~50km□		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子（TSP）				包括二次PM2.5□ 不包括二次PM2.5 <input checked="" type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C本项目最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>				C本项目最大占标率>100%□		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区		C本项目最大占标率≤10%□		C本项目最大占标率>10%□		
		二类区		C本项目最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>		C本项目最大占标率>30%□		
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长 (/) h		C非正常最大占标率≤100%□		C非正常最大占标率>100%□		
	保证率日均浓度和年平均浓度叠加值	C叠加达标□			C叠加不达标□			
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□			k>-20%□				
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（TSP）		有组织废气监测□ 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>			无监测□	
	环境质量监测	监测因子： (/)		监测点位数 (/)			无监测□	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/>		不可以接受□				
	大气环境保护距离	不设置						

	污染源年排放量	SO ₂ : (0.000177) t/a	NO _x : (0.7686) t/a	颗粒物: (3.4737) t/a	VOC _S : (/) t/a
注: “□”为勾选项, 填“√”; “()”为内容填写项					

5.1.2 地表水环境影响分析

5.1.2.1 施工期废水的影响

施工期废水主要为施工人员产生的生活污水、基坑涌水和车辆冲洗废水。

(1) 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

①正常工况下

施工人员生活污水依托租用民房内已有防渗旱厕, 粪便定期清掏沤肥, 盥洗废水泼洒降尘, 不外排, 施工期生活污水对周围环境影响不大。

基坑涌水主要包括基坑涌水、枯水期少量的降雨, 项目围堰分段设置, 本次要求施工时产生的基坑涌水通过静置沉淀后回用于施工车辆冲洗平台、场区洒水降尘等综合利用, 剩余基坑涌水就那个沉淀池后上清液由水泵抽取排至河道。围堰内基坑涌水除少量基坑涌水和部分降雨外, 无其他生产性废水产生, 通过静置沉淀后用水泵抽取循环使用是可行的, 剩余基坑涌水沉淀后上清液无其他无污染物, 可直接排至河道中。

车辆、机械设备及施工场地砂石材料的冲洗将产生少量废水, 废水中主要污染物为COD、SS和石油类, 估算废水平均产生量约15m³/d, 主要污染物浓度为: COD300mg/L, SS800g/L, 石油类40mg/L。施工场地设置临时沉淀池, 经沉淀后循环使用, 不外排。

②非正常工况下

非正常工况主要包括施工场地内防渗旱厕、基坑涌水和沉淀池废水溢流出来等情况, 有可能排入地表水体。考虑预测的最不利原则, 假设车辆冲洗产生的废水全部流入河流, 按项目施工期26个月计算, 入河的COD3.51吨、石油类0.468吨, 参考恰让水库水资源论证报告中多年平均年径流量602.4万方和库容306.6万方的稀释计算, 非正常工况下河流中COD与石油类浓度增加可忽略不计, 不会对河流和饮用水源产生影响。

(2) 依托污水处理设施的环境可行性分析

本项目施工期产生的废水, 旱厕定期清掏沤肥, 不外排, 其余废水回用, 不排入集中污水处理设施, 不再进行“依托污水处理设施的环境可行性分析”。

(2) 污染物排放信息表

本项目施工期污染物排放信息表详见下表。

表5.1-10 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物类别	排放去向	排放规律	污染治理设施
1	生活污水	COD、SS、氨氮	防渗旱厕	连续、流量不稳定	防渗旱厕
2	基坑涌水	COD、SS	经沉淀后回用于生产，剩余基坑涌水经沉淀后由水泵抽取上清液排至河道	间歇	沉淀池
3	机械及车辆冲洗废水	COD、SS、石油类	沉淀池处理后循环使用		

综上，本项目废水对周边地表水环境影响很小。在落实各项环保措施后从保护地表水的角度出发工程建设可行。

5.1.2.2 水文要素影响

（一）涉水工程对恰让水库流域水质及水文的影响分析

本项目涉水工程主要是河岸线修复工程和临时围堰工程，工程分布如下图所示。



图5.1-1 生态护岸建设范围及长度

修复区编号	修复区中心坐标		修复长度（m）	备注
	东经	北纬		
支流 1			3230	
A1	100.361025541	36.435116495	544	
A2	100.359480589	36.434923376	321	
A3	100.362709968	36.436028446	115	
A4	100.367967098	36.434993114	1118	
A5	100.368562548	36.434875097	1132	
支流 2			1868	
A6	100.372634142	36.432074870	941	
A7	100.372526853	36.432203616	927	
总计			5098	

①对水质的影响

（1）水动力数学模型

本次采用平面二维水动力模型耦合水质模型，建立评价本项目施工开挖对恰让水库取水口水质影响。所用模型的控制方程如下：

A.基本方程

对于宽浅型水域且混合较强烈、各要素垂向分布较均匀的近岸水域，其水动力特性可平面二维数值模型近似描述。以静水压力取代动水压力，并沿水深方向积分 N-S 方程，可以得到平面二维水动力模型的控制方程。

质量守恒方程：

$$\frac{\delta \xi}{\delta x} + \frac{\delta}{\delta x}(hu) + \frac{\delta}{\delta y}(hv) = 0$$

动量方程：

$$\frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon_x \frac{\partial u}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon_x \frac{\partial u}{\partial y} \right) + fv + \frac{gu\sqrt{u^2 + v^2}}{C_z^2 H} = -g \frac{\delta \xi}{\delta x}$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon_x \frac{\partial v}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon_y \frac{\partial v}{\partial y} \right) + fu + \frac{gv\sqrt{u^2 + v^2}}{C_z^2 H} = -g \frac{\delta \xi}{\delta y}$$

式中：

ξ ——水位；

h ——静水深；

H ——总水深， $H=h+\xi$ ；

u 、 v ——分别为 x 、 y 方向垂向平均流速；

g ——重力加速度；

f ——科氏力参数（ $f = 2\omega \sin \varphi$ ， φ 为计算海域所处地理纬度）；

Cz ——谢才系数， $Cz = \frac{1}{n} H^{\frac{1}{6}}$ ， n 为曼宁系数；

ε_x 、 ε_y —— x 、 y 方向水平涡动粘滞系数。

初始条件：

$$\begin{cases} \zeta(x, y, t) |_{t=t_0} = \zeta(x, y, t_0) = 0 \\ u(x, y, t) |_{t=t_0} = v(x, y, t) |_{t=t_0} = 0 \end{cases}$$

B.数值解法

模型的空间离散是使用单元中心有限体积法。空间离散是由连续离散细分成非重叠的单元，在水平面上非结构化网格是用三角形单元组成。方程离散时，结果矢量参数 u 、 v 位于单元中心上。中心上的变量通过该三角形三边的净通量来计算，而节点上变量的计算是通过与该点相连的三角形中心和边中心连线的净通量进行。跨边界通量的计算采用Riemann近似求解。

模型的时间差分格式采用显式迎风格式。模型中使用了动态时间步长，依据网格大小在保证模型收敛的条件（ $CFL < 1$ ）下自动调整。

$$CFL = (\sqrt{gh} + |\mu|) \frac{\Delta t}{\Delta x} + (\sqrt{gh} + |v|) \frac{\Delta t}{\Delta y}$$

式中 Δt 为时间步长， Δx 和 Δy 分别为每个单元 x 和 y 方向上的特征长度比例。

（2）水质模型

水质数学模型的基本方程为：

$$\frac{\partial(hC)}{\partial t} + \frac{\partial(uhC)}{\partial x} + \frac{\partial(vhC)}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(E_x h \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(E_y h \frac{\partial C}{\partial y} \right) + hf(C) + hSC_s$$

式中： C_s —源（汇）项污染物浓度， mg/L 。

（3）模型构建

A.计算范围和网格设置

考虑到项目所在水域受到滩地、浅水地形等的影响，模型范围为 X 坐标：

11172887.7887m~11173405.5213m， Y 坐标：4332884.71975m~4334665.51525m，模型采用非结构三角形网格对水域进行剖分，非结构三角形网格能够较准确地拟合复杂不规则

则地形。网格共设置1700个节点，2945个网格，网格长度约10m~20m，在搭建计算网格的基础上，采用反距离加权插值的方法插入目标湖泊的地形数据到每个网格节点。本项目附近水域的网格及水下地形见下图。模型模拟的时间步长为30s，模拟时长5.31d。

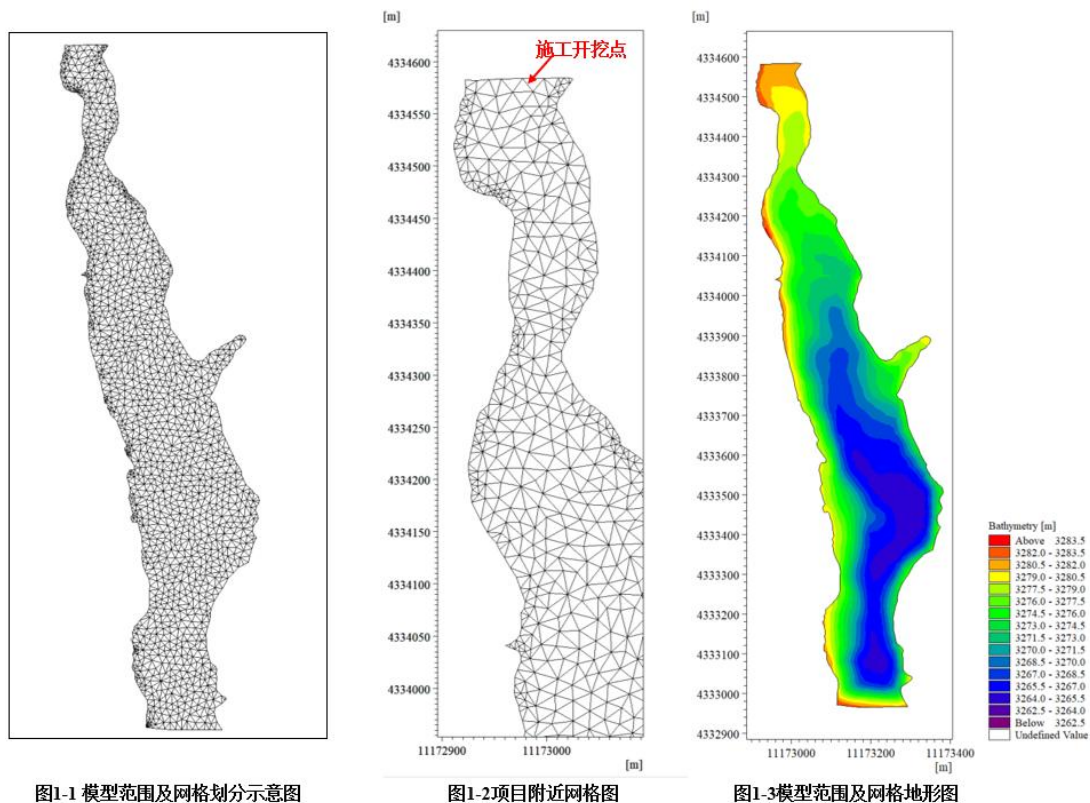


图5.1-2 模型范围及网格划分示意图

B.边界条件及计算步长

（a）水动力边界条件

模型边界条件包括：地形、底部阻力、风、气温及降水等；

进口边界条件：水库入库流量；

出口边界条件：水库水位。

表5.1-11 模型边界条件概化表

类别		数据
出入库水量	恰让水库入库流量（入）	0.5789m ³ /s
	水库下游水位（出）	3283.15m

C.参数设置

（a）干湿水深设置

对于目标水库水位变化的动边界，采用“干湿判别法”处理计算。即在模型中设置干湿水深值，计算区域内水位降低过程中，当水深小于0.005m时，则该网格点为“干点”

且不参与计算，水位升高过程中当水深大于0.1m时，则该网格点为“湿点”且参与计算。当水深介于两者之间时，该网格点仅参与水流连续方程的计算。

（b）衰减系数

根据同类型项目，衰减系数K取值为0.02/d。

（c）其他参数设置

为确保模型稳定运行，需对模型中部分参数进行赋值，选取涡粘系数取值为 $0.27\text{m}^2/\text{s}$ 。

D.事故情景分析

根据工程设计方案，将在恰让水库库尾处进行施工开挖搅动底泥，增大水中悬浮物，造成水体浑浊、水质下降，影响作业区及周围水域的水环境质量。参考《水工设计手册第三卷征地移民、环境保护与水土保持》等资料，施工扰动引起SS浓度取 1500mg/L ，为降低扰动引起悬浮物SS对水质的影响，对涉水施工段采用防泥帘措施，类比同类工程，防泥帘可使悬浮物的发生量减少40%，即施工扰动引起SS浓度取 900mg/L 。依据项目可研报告，河岸线修复工程土方开挖量为15294方，按10秒一方的开挖速率，需持续不间断开挖42.48小时，按照最不利原则，按每天8小时开挖，施工时间为5.31天。

由于《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中集中式生活饮用水地表水源地补充项目和特定项目中对悬浮物均不作要求。因此本次评价参考中华人民共和国国家标准《渔业水质标准》(GB11607-89)，对于悬浮物人为增加量不得超过 10mg/L 的要求进行评价。为了了解可能发生的最坏情况，水环境预测选择悬浮物SS作为预测因子，预测时忽略水体的背景值，只预测悬浮物的人为增加值。

表5.1-12 恰让水库施工开挖位置及源强计算方案

预测方案	位置	SS源强 (mg/L)
1	(11172982.544, 4334572.029)	900

恰让水库库尾进行施工开挖后，以泥沙悬浮物SS以 900mg/L 浓度，持续5.31天进入库内，研究表明，SS污染带向下游迁移约482m，最大浓度约为 94.08mg/L ，影响范围约为 0.07293km^2 ，在施工开挖期间，库内取水口水质未受到影响，SS浓度基本保持不变。7d后，悬浮物向下游迁移约833m，最大浓度约为 42.68mg/L ，9d后，库内SS基本混合均匀恢复至本底值，SS不会影响到下游取水口水质。

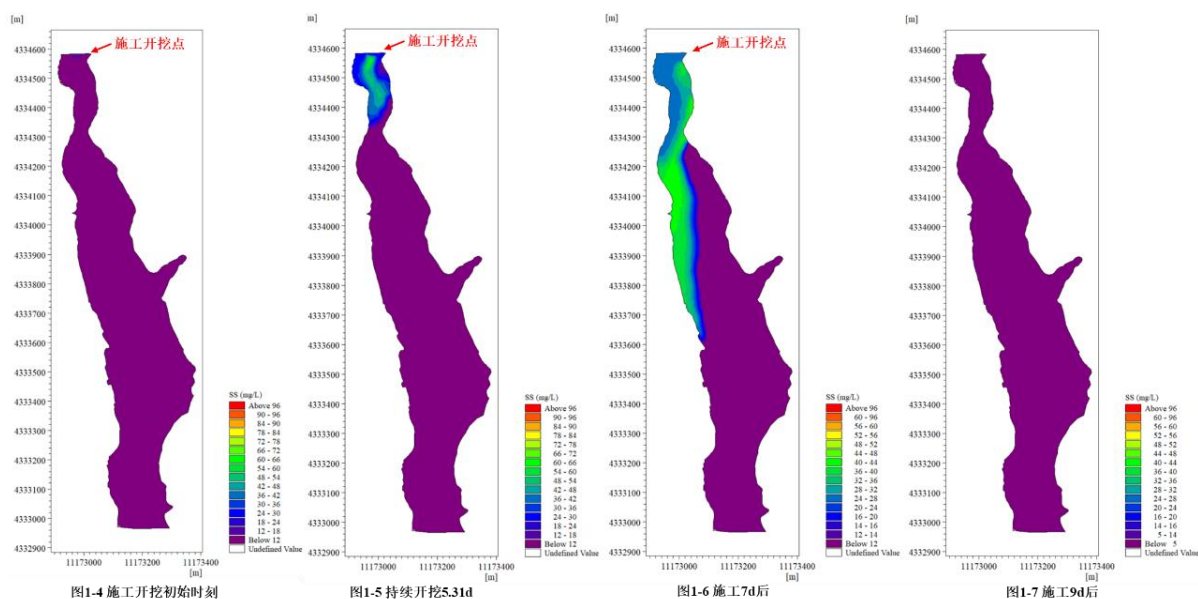


图5.1-3 生态岸线修复位置及影响范围分布示意图

综上所述，本项目施工开挖上游支流时产生的悬浮物浓度较大，但随着时间和距离，悬浮物对下游取水口无影响，本次评价提出对涉水工程开挖施工点设置沉淀池，涉水施工产生的悬浮物经沉淀后上清液自然流出，悬浮物不会对下游水库及取水点造成影响。因此综合恰让水库供水调度及运行管理计划，项目施工开挖不会对水库正常供水产生影响

②对水文条件的影响

项目河道护岸修建时需设置导流围堰，将会对恰让水库水文情势产生短暂的影响，主要是对水量、水温、径流过程、水深、水面宽、流速、冲淤变化等影响。

水量：项目石笼护岸导流围堰修建时，不涉及取水，不会导致恰让水库流域内的水量减少等，对河流量无影响。

水温：涉水施工时不排放温排水等，不会对恰让水库流域的水温造成影响。

径流过程：护岸修建以及植被种植时只会减少随雨水冲刷进入河道内的污染物，不会阻隔降雨通过径流进入河道内的量，施工时不会对河道进行改道，也不会对河道径流去向造成影响，也不会减少河道对周围地下水的补给量，因此，对河流径流过程无影响。

水深：项目石笼护岸修建时，不对河道底部进行开挖或挖深，局部位置可能会点状的导致水深略深，但是不会对恰让水库及其支流整体的水深造成变深，因此，对河道水深影响较小。

水面宽：项目施工时，不会对河道进行挖宽或者挖窄，护岸修建时对护岸1m范围内进行围堰，会部分河段导致短暂的变窄，但是变窄幅度很小，施工期结束后，将会恢复，因此，影响较小，护岸修建后，能够减小水流对岸线的冲刷，防止岸线被冲刷，水面变宽，因此，对水面宽影响较小。

流速：项目局部建设石笼护岸，点状的局部位置由于减少阻碍导致水流稍微增加，但是不会造成河道的坡度改变，因此，整体上不会造成流速增大，对流速影响较小。

冲淤变化：项目护岸修建后，能够减小水流对岸线的冲刷，减少对岸线的冲蚀，项目建设，不会增加进入河道内的泥沙，不会降低水流流速，因此，不会造成河道内泥沙淤积，因此，对冲淤变化影响较小。

综上所述，项目涉水工程仅为石笼基底基础施工，石笼基底沿现有河道及河岸线以平行于水流方向的形式布置，不在河道中心或垂直水流方向布置，故项目实施基本不会改变恰让水库及其支流的流量、流速、水面宽等水文情势，也不进行水下清淤等活动，不改变水底坡度，不会造成浅水湾或是较浅河段的消失，因此施工对恰让水库流域的水文情势无影响。

（二）河道外工程对恰让水库流域水质的影响分析

面源污染防治工程、水源涵养建设工程施工时，为防止土石方、种植土、有机肥因雨水冲刷造成地表水体污染，会在沿河一侧进行围挡，防止随雨水进入河道内，因此，河道外工程对恰让水库流域水质影响较小。

面源污染防治工程采用“生物滞留区+生态隔离带”“生物滞留区+隔离带防护”工艺进行建设，其中生物滞留区内通过铺设过滤层、植被种植，生态隔离带种植植被，通过对进入的水质起到一定的净化作用，因此，部分地表径流进入后，进行净化，降低污染物的浓度后，继续进入恰让水库及其支流，因此，不会导致恰让水库流域水资源量减少，对恰让水库流域水资源影响较小。

水源涵养建设工程主要为植被种植，可以修复两岸植被，使水域与陆域友好连接，有助于改善生态系统的完整性和可持续性，因此，水源涵养建设工程对恰让水库流域环境影响较小。

5.1.2.3对恰让水库集中式饮用水水源地的影响

恰让水库水库集中式饮用水水源地二级保护区范围内有面源污染区域、植物群落退化严重区域，因此，在此植物群落退化区域建设河岸面源污染生物阻隔带、水源涵养林草植被带、格宾生态石笼护岸。因此，恰让水库水库集中式饮用水水源地二级保护区内在工程选址唯一，无其他选址方案，工程选址合理。

（1）河岸面源污染生物阻隔带

面源污染隔离工程施工区域附近有乡村道路，不设置临时道路，施工材料可堆放在施工区域内，不额外占地。工程在河道外进行施工，距离恰让水库水库较远，面源污染生物阻隔带工程土石方开挖无弃方产生，植被种植后不进行施肥，使其自然生长。工程施工时，为防止土石方、种植土因雨水冲刷造成地表水体污染，会在沿河一侧进行围挡，防止随雨水进入河道内，因此面源污染隔离工程建设将减少上游水质的浓度，降低污染物量，最终进入恰让水库水库集中式饮用水水源地，不会导致恰让水库水库集中式饮用水水源地水资源量减少，因此，不会对恰让水库水库集中式饮用水水源地水质及水量造成影响。

（2）水源涵养林草植被带工程

水源涵养建设工程施工区域附近有乡村道路，不设置临时道路，施工材料可堆放在施工区域内，不额外占地，本工程施工不涉及大面积开挖及破坏水源涵养区的施工情况，仅为平整覆土后进行草种混播，无弃方产生。植被种植后不进行施肥，使其自然生长。工程施工时，为防止土石方、种植土因雨水冲刷造成地表水体污染，会在沿河一侧进行围挡，防止随雨水进入河道内。因此，水源涵养建设工程可以修复两岸植被，使水域与陆域友好连接，有助于改善生态系统的完整性和可持续性，不会对恰让水库水库集中式饮用水水源地水质及水量造成影响。

（3）格宾生态石笼护岸

格宾生态石笼护岸工程施工区域附近有乡村道路，不设置临时道路，施工材料可堆放在施工区域内，不额外占地。均采用“生态型格宾石笼网箱”进行工程修复，植被恢复面积仅在石笼顶端、两侧撒播草籽。工程中的石笼护岸修建时需设置导流围堰，导流采用编织袋装土的土石围堰，严格控制河水与导流围堰的接触面积，另外袋装土围堰还避免了土石和河水的直接接触，故导流过程涉水面积较小，仅为装土编织袋的迎水面，产生的悬浮物较少，类比同类型项目可知，大于1.0mm的粗颗粒物由于比例大、沉降快，可在水体中影响25m的距离，小于1.0mm而大于0.5mm的颗粒将影响100m，悬浮物

基本为颗粒态，随着河水的流动不断沉降，加之水流稀释后，对恰让水库及其支流水质影响较小，因此不会对下游恰让水库水库集中式饮用水水源地水质产生不利影响。石笼护脚基础施工，石笼基底沿现有河道及河岸线以平行于水流方向的形式布置，不在河道中心或垂直水流方向布置，故项目实施基本不会改变恰让水库支流的流量、流速、水面宽等水文情势，也不进行水下清淤等活动，不改变水底坡度，不会造成浅水湾或较浅河段的消失，因此施工对恰让水库水库集中式饮用水水源地水质及水文情势无影响。

综上所述，恰让水库水库集中式饮用水水源地保护区范围内建设的河岸面源污染生物阻隔带、水源涵养林草植被带、格宾生态石笼护岸工程采取相应的措施后，不会对恰让水库水库饮用水水源地水质及水文情势造成影响。

（4）与水源保护管理相关要求的符合性分析

河岸面源污染生物阻隔带、水源涵养林草植被带、格宾生态石笼护岸工程位于恰让水库水库饮用水水源地二级保护区内，在河岸坍塌区域进行生态护岸修建，在两岸周边无植被分布以及植被稀疏的区域进行补充种植植被，减少污染物进入河流内，项目实施时施工期无污染物排入河流内，运营期本身无污染物排放，不属于排放污染物的建设项目，本次实施对保护区存在的水环境问题治理和修复，有利于保护恰让水库水源地水质，属于保护水源有关的实施项目，且项目实施与水源保护的相关要求无冲突，亦无制约因素的存在。因此符合水源保护管理相关要求。

（5）对水源地的影响评价

本次工程涉及河岸面源污染生物阻隔带、水源涵养林草植被带、格宾生态石笼护岸建设，在施工过程中可能会对恰让水库水源地造成一定影响，但工程建设位置均在二级保护区域，且工程建设内容为水污染防治与水生态修复项目，可以改善水库水源水质，因此工程建成后，能够有效改善恰让水库水源地水质。

综上，项目建设施工期对水源二级保护区会产生一定影响，但影响较小；在项目运行阶段，能有效改善恰让水库的水质，故项目建设对恰让水库水源二级保护区的影响较小。

（6）非正常工况下对恰让水库水源地的影响

非正常工况对水质污染主要是在河道内清洗施工车辆、将含油废水排入河道、在水源保护区内维修施工车辆，此类情况产生的污染物将伴随着支流入恰让水库，从而对恰让水库饮用水水源地水质产生影响。

因此建设单位对项目施工期制定严格的施工方案，严禁在河道内清洗车辆、将含油废水排入河道内，在水源保护区内维修车辆。同时，建设单位应在运营期加强恰让水库水源地水质监测，以便及时发现问题，尽可能避免非正常状况的发生，在此前提下，本项目的建设对区域恰让水库的影响在可接受的范围内。

5.1.2.4小结

建设项目地表水环境影响评价自查表见下表5.2-13。

表5.1-13 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容			自查项目	
影响识别	影响类型	评价等级	水污染影响型□；水文要素影响型☑	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区☑；饮用水取水口☑；涉水的自然保护区□；重要湿地□；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及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜区□；其他□；		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放□； 间接排放☑； 其他□；		水温□；径流□； 水域面积□；
	影响因子	持久性污染物□； 有毒有害污染物□； 非持久性污染物□； pH值□；热污染□； 富营养化□； 其他☑；		水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□；
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型
		一级□； 二级□； 三级A□； 三级B☑		一级□； 二级☑； 三级□
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建□； 在建□； 拟建□； 其他☑	拟替代的污染源□	排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□； 现场监测□；入河排放口数据□； 其他☑
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期□； 平水期□； 枯水期□； 冰封期□ 春季□； 夏季□； 秋季□； 冬季□；		生态环境保护主管部门☑； 补充监测☑；其他□；
	区域水资源开发利用状况	未开发□；开发量40%以下☑；开发量40%以上□		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期□； 平水期□； 枯水期☑； 冰		生态环境保护主管部门☑； 补充监测□；

		封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ； 夏季 <input type="checkbox"/> ； 秋季 <input type="checkbox"/> ； 冬季 <input type="checkbox"/> ；	其他 <input type="checkbox"/> ；	
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面点位个数
		丰水期 <input type="checkbox"/> ； 平水期 <input type="checkbox"/> ； 枯水期 <input type="checkbox"/> ； 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ； 夏季 <input type="checkbox"/> ； 秋季 <input type="checkbox"/> ； 冬季 <input type="checkbox"/>	(/)	监测断面或点位个数 (/) 个
现状评价	评价范围	河流：长度 (/) km； 湖库、河口及近岸海域： (/) km ²		
	评价因子	(/)		
	评价标准	河流、湖库、河口： I <input type="checkbox"/> ； II类 <input type="checkbox"/> ； III类 <input checked="" type="checkbox"/> ； IV类 <input type="checkbox"/> ； V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域： 第一类 <input type="checkbox"/> ； 第二类 <input type="checkbox"/> ； 第三类 <input type="checkbox"/> ； 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 (/)		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ； 平水期 <input type="checkbox"/> ； 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ； 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ； 夏季 <input type="checkbox"/> ； 秋季 <input type="checkbox"/> ； 冬季 <input type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况： 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ； 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况： 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ； 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况： 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ； 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况： 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ； 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体规划、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/> 依托污水处理设施稳定达标排放评价 <input type="checkbox"/>		
影响预测	预测范围	河流：长度 (/) km； 湖库、河口及近岸海域： (/) km ²		
	预测因子	(/)		
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ； 平水期 <input type="checkbox"/> ； 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ； 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ； 夏季 <input type="checkbox"/> ； 秋季 <input type="checkbox"/> ； 冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>		
	预测情景	建设期 <input checked="" type="checkbox"/> ； 生产运行期 <input type="checkbox"/> ； 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input checked="" type="checkbox"/> ； 非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和缓解措施方案 <input checked="" type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>		
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ； 解析解 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input checked="" type="checkbox"/>		

影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input checked="" type="checkbox"/> ； 替代消减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input checked="" type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）
		（/）		（/）		（/）
		（/）		（/）		（/）
		（/）		（/）		（/）
		（/）		（/）		（/）
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
	（/）	（/）	（/）	（/）	（/）	
生态流量确定	生态流量：一般水期（/）m ³ /s； 鱼类繁殖期（/）m ³ /s； 其他（/）m ³ /s 生态水位：一般水期（/）m； 鱼类繁殖期（/）m； 其他（/）m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ； 水文减缓设施 <input checked="" type="checkbox"/> ； 生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ； 区域消减 <input type="checkbox"/> ； 依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划	环境质量			污染源	
		监测方式	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ； 自动 <input type="checkbox"/> ； 无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ； 自动 <input type="checkbox"/> ； 无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	（/）		（/）	
		监测因子	（/）		（/）	
污染源排放清单	<input type="checkbox"/>					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ； 不可以接受 <input type="checkbox"/>					

注：“口”为勾选项，可“√”；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

5.1.3 地下水环境影响分析

根据工程施工特征和施工区域的地下水赋存形式、含水介质等来看，本项目所在区域地下水赋存形式为第四系松散岩类孔隙潜水，含水介质为河滩砾石，第四系松散岩类孔隙潜水主要赋存在河床、漫滩和阶地中。呈带状分布，其埋深与地形地貌有关。河谷区孔隙潜水分布于现代河床、漫滩及1、II阶地第四系冲积砂砾石层中，具有良好的透水性，河谷地带地下水位埋深0.4m~1.5m，含水层一般呈带状或条带状分布，厚度大于4~5m，最大可达20m以上，富水性好，呈条带状分布。

（1）基坑涌水

从工程施工活动产生的水污染物来看，堤岸地基开挖产生的基坑涌水全部经过沉淀后上清液部分用于施工用水，剩余部分就近排入施工河段。这部分废水主要来自河床砂砾层渗析，加上河床径流的水体与地下水之间有较强的水力联系，基坑中涌出来的水体与河流径流之间相互交换，不会造成施工河段地下水位的下降和水质的恶化。

另外，本工程施工过程中产生有基坑涌水经过沉淀后的上清液中不含有《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的污染因子，这部分上清液排入水体后，不会造成地下水环境质量下降。

（2）换土和施肥

本项目植被带工程，若属于土层贫瘠的流沙地、卵石滩地，则需要换土处理。清废按原高程基准点以下清30cm，回填土亦按此深度回填，外购种植土进行换土改造。原裸露砂石为弃土拉运至指定场所，不会对项目所在地下水造成影响，根据本项目性质，施肥会对地下水水质造成影响，因此不进行施肥。

5.1.4 声环境影响分析

5.1.4.1 噪声源分析

施工噪声主要为机械设备噪声及运输的交通噪声，具有阶段性、临时性和流动性等特点，类比同类设备噪声值，其施工机械噪声源强在80~100dB（A）之间。

表5.1-18 施工期主要机械噪声值一览表

序号	噪声源	测点距施工机械距离（m）	噪声源强dB（A）
1	挖掘机	1	85
2	自卸卡车	1	80
3	装载机	1	100
4	推土机	1	90

5	电钻	1	95
---	----	---	----

5.1.4.2 噪声影响分析

（1）施工机械噪声

根据设备噪声强度，采用噪声叠加、距离衰减模式分析该项目对声环境的影响。

噪声叠加公式：

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i}$$

式中，L——某点噪声总叠加值，dB（A）；

L_i ——第*i*个声源的噪声值，dB（A）；

n——声源个数。

本次噪声预测设施工机械在同一时间同一地点进行施工作业，根据上述计算公式，点源产生的噪声叠加值为101.6dB（A）。经隔声屏障、低噪声设备、基础减振，并加强噪声管理后，施工噪声可降低约25dB（A），因此本项目点源噪声值按76.6dB（A）进行预测。

噪声衰减公式：

$$LA(r) = LA(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中， $LA(r)$ ——距离声源*r*处的A声级，dB（A）；

$LA(r_0)$ ——距离声源*r*₀处的A声级，dB（A）；

*r*₀、*r*——距声源的距离，m；

ΔL ——其他衰减因子噪声衰减量，dB（A）。

工程邻近部分牧民散户。敏感点背景值以青海首环环境检测有限公司于2024年9月27日9月28日的平均值，对敏感点的声环境监测结果计算。

表5.1-19 敏感点声环境叠加值 单位dB（A）

监测点位	相对最近距离(m)	背景值（平均值）		衰减值		叠加值	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
支流1西侧3户居民 敏感点1#	60	51.2	39.7	41	41	51.6	43.4
支流2西侧1座寺庙 及7户居民敏感点2#	25	53.3	40.8	48.6	48.6	54.5	49.2

根据上述分析，从表中衰减值和敏感点处的叠加值计算可知，按照标准要求使用施工机械，施工期噪声值均可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值的要求，施工噪声可实现达标排放。

根据敏感点处计算结果，2个敏感点处噪声昼间均可满足执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）1类标准限值（昼间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ ）；敏感点2#夜间超出《声环境质量标准》（GB3096—2008）1类标准限值要求（夜间 $\leq 45\text{dB}(\text{A})$ ）。

综上所述，本工程夜间严禁施工，经过低噪声设备、基础减震、隔声屏障、距离衰减后即可满足声环境要求，对周边环境影响不大。

（2）运输交通噪声

施工期间，项目原材料及土石方运输会在一定程度上增加道路车流量，因此运输作业会对沿途噪声环境噪声产生一定的影响。施工运输车辆，其影响主要为间歇式噪声影响，每次影响时间较短。但为减轻交通噪声对沿线声环境质量的影响，评价要求：注意合理安排施工物料的运输时间；在附近有居民点和学校等敏感点的路段，应减速慢行、禁止鸣笛。

尽管施工噪声对环境产生一定的不利影响，但是施工期影响是短暂的，一旦施工活动结束，施工噪声影响也就随之结束。

5.1.5 固体废物影响分析

施工期产生的固废主要为施工人员生活垃圾、基础开挖产生的弃土方、建筑垃圾等。

（1）生活垃圾

项目施工高峰期施工人员为60人，生活垃圾产生量按 $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，则生活垃圾产生量为 $30\text{kg}/\text{d}$ （ $9\text{t}/\text{a}$ ）。生活垃圾统一收集后，定期由施工单位清运至项目所在地环卫部门设置的生活垃圾收集点，再由环卫部门统一清运。

（2）土石方

根据建设单位提供资料，土方开挖以机械开挖为主，辅以人工修整，土方开挖采用 1m^3 挖掘机施工，本项目需开挖土石方共 49180m^3 ，回填土方 31225m^3 ，剩余 17955m^3 清运（运距 10km ）。对开挖土方需利用的部分，临时堆放在渠岸两侧合适位置，弃土就近运至指定场地综合利用，以免对周边环境造成影响及水土流失。

（3）建筑垃圾

项目在施工期产生的建筑垃圾主要为生态护岸工程产生的土工布边角料、土装袋导流产生的编织袋及钢结构边角料等，编织袋及钢结构边角料回收利用，土工布边角料清运至项目所在地环卫部门设置的垃圾收集点。

项目施工期较短，项目施工期施工机械维修保养均前往共和县专业修理厂进行商业维修保养，施工现场及施工营地不存在施工机械维修现象，也无危废产生。项目在工程竣工后，施工单位应拆除各种临时施工设施，并负责将施工场地及施工营地场地清理干净，做到“工完、料尽、场地清”，建设单位应负责督促施工单位的固体废物处置清理工作。

（4）沉淀池含油废渣

施工机械及车辆冲洗平台的沉淀池含油废渣属于《国家危险废物名录(2025年版)》中“900-210-08 含油废水处理中隔油、气浮、沉淀等处理过程中产生的浮油、浮渣和污泥(不包括废水生化处理污泥)”，沉淀池含油废渣定期委托有资质的单位进行抽吸拉运处置，不在场地贮存。

综上所述，施工期产生的各种固废去向明确，均能达到有效处置，对周围环境影响不大。

表5.1-20 项目运营期固体废物污染影响分析

产生源	固废类别	主要组分	固废种类	固废代码	年处置量	最终去向
人员生活	生活垃圾	日常生活产生的垃圾，如塑料包装、果皮纸屑等	SW64其他垃圾	900-099-S64	9t	生活垃圾收集后，定期由施工单位清运至项目所在地环卫部门设置的生活垃圾收集点，再由环卫部门统一清运
弃方	建筑垃圾	废土、废砂石	SW70工程渣土	900-001-S70	17955 m ³	弃土就近运至指定场地（运距10km）
建筑垃圾		土工布边角料、土装袋导流产生的编织袋及钢结构边角料等	SW72工程垃圾	900-001-S72	/	编织袋及钢结构边角料回收利用，土工布边角料同生活垃圾清运至项目所在地环卫部门设置的生活垃圾收集点
沉淀池	危险废物	沉淀池含油废渣	HW08 废矿物油与含矿物油	900-210-08	/	定期委托有资质的单位进行抽吸拉运处置，不在场地贮存

5.1.6 生态环境影响分析

5.1.6.1 对水生生态的影响分析

（一）对水文条件的影响

本项目主要涉水施工的工段为生态护岸修复工程，护岸的布设沿着恰让水库及支流原有的走向，不改变河道的走向，生态护岸工程布置时，保证河道有足够的行洪断面，不缩窄河道；生态护岸工程施工中，沿河道河水冲刷严重的地段进行，将保持原有的河道形态；生态护岸工程不改变河流的动力轴线与水流的基本特征；因此，生态护岸修复工程实施后不会对恰让水库支流原有的天然河道的流速和水位产生太大影响，不会对河流流量产生影响。

工程建设期宾格石笼网土建施工产生的建筑垃圾、废水、泥浆、机械油污及施工人员产生的生活垃圾、污水等会对恰让水库上游两条支流一般湿地造成污染。工程施工期间建筑垃圾应进行集中收集和回收利用，不可回收的固体废物可运至指定场所处置；生活垃圾定期由环卫部门统一清运；严禁往湿地区域内排放废水、固体废物；石笼网工程施工采用合理的工艺与方法，弃渣、土等统一外运处理，严禁在湿地范围内堆置；在施工过程中，需要合理组织施工，避免造成工程区周边湿地减小萎缩。施工期间加强施工管理，尽量减少和消除对施工沿线内湿地的污染影响。

综上，工程施工期不会对恰让水库及支流水文情势产生较大影响。

（二）对恰让水库的影响

工程设计中，开挖时采取施工导流后在进行护岸的基础开挖，由上游向下游逐步开挖的施工方法，该种施工方式进行基础开挖土石方，将对河床造成扰动，导致水体浑浊，底泥悬浮，产生大量的悬浮物，影响河流水质，其源强约为500mg/L。施工期间保护区的水土流失会引起大量泥沙流入水体，致使水质悬浮物增加。

（三）对水生生物的影响

（1）对鱼类三场及洄游通道影响评价

研究区主要鱼类为鲮鱼、鲫鱼与鲤鱼，均为常规淡水鱼类，无重点保护鱼类。鲮鱼常见于小型水库和河流中，喜欢群游，通常在水域的上层活动，行动迅速，以浮游生物、藻类和小型昆虫为食。鲫鱼通常生活在水草丛生的浅水区域，适应能力强，耐寒、耐低

氧。它们以浮游生物、水生昆虫、植物种子等为食；鲤鱼能在多种水域环境中生存，食性杂，主要以底栖动物、水生植物、有机碎屑等为食。已有鱼类适应能力强，无洄游行为。

本工程不改变水文形势，施工产生的SS浓度增加、噪声、振动等仅存在于局部范围，施工完成后影响消除，不会对鱼类与生境产生影响。

（2）对饵料生物影响评价

工程施工方式涉及宾格网箱基础开挖，袋装土围堰导流，将对河床造成扰动，导致水体浑浊，底泥悬浮，产生大量的SS，影响河流水质，据资料记载，光在泥沙中的穿透能力降低约50%，而在非常浑浊的水中将减少75%，对浮游植物的生长条件造成不利影响，光合作用降低。

由于施工期器械和施工人员的活动产生的噪声，会惊扰鱼群，工程施工造成水体悬浮物增加，进而影响鱼类等水生生物栖息环境。施工期间施工导流造成河段临时性底质改变会影响到鱼类暂时的空间分布。施工引起水体中悬浮物增加，水中悬浮物可能覆盖鱼卵，致使鱼卵窒息死亡。施工带来悬浮物增加和底质改变会减少鱼类的饵料，仔稚鱼游泳能力较差，不能及时通过躲避来减缓工程对它的伤害，导致仔稚鱼数量有一定的损失。

结合水文要素影响分析，SS污染带向下游迁移约482m，最大浓度约为94.08mg/L，影响范围约为0.07293km²。7d后，悬浮物向下游迁移约833m，最大浓度约为42.68mg/L，9d后，库内SS基本混合均匀恢复至本底值。因此项目施工对河道与恰让水库内鱼类、浮游植物、浮游动物、底栖等水生生物的生境的影响较小。

（四）对河流底质的影响

施工过程中，宾格网箱基础开挖、石笼、生态护坡等，将改变该段河流底质。施工用地对河道滩涂的占地也会直接改变原有河岸带地质地貌。虽然临时占地可以通过生态措施恢复自然生境，但永久占地将对环境产生不可逆改变。此外，河岸带施工中一些泥沙会流入河体中，致使含沙量加大，浑浊度增加，泥沙沉降加快，原底质、地貌会被覆盖，对施工水域局部底质带来较大的影响。

5.1.6.2 陆生生态影响分析

（一）生态环境因素分析

项目用地范围为河道两侧，工程建设所在区域沿线区域高寒草甸。评价期间工程施工建设都会产生一定的永久地建设和临时地建设，一定程度上改变现状植被。施工场地和人行便道等临时占地经过一段时间自然人工恢复，可恢复现状植被。并且这种占地影响是局部的。施工过程中会采取严格的生态保护措施，包括下垫、隔离、草皮剥离等，最大程度降低工程影响，不会对区域生态系统的完整性产生明显影响。

生态环境因素分析详见下表。

表5.1-21 生态环境因素表

评价时段	工程行为	影响因素
施工期	土方开挖、平整及回填	破坏土壤、植被
	永久占地	破坏土壤、植被，占用湿地、草地
	临时占地	占用草地，破坏植被，影响植被生长

（二）工程占地的影响分析

（1）永久占地

工程永久占地主要为生态护岸修复工程占地，本次工程沿现有河道冲刷的岸坎及河岸线布置，永久占用内陆滩涂0.4271hm²。

（2）临时占地

工程的临时用地主要包括施工便道占地及施工营地占地，其中施工营地占地面积200m²，施工便道占地面积34800m²，占地类型均为草地。

项目临时占地情况统计详见下表。

表5.1-22 项目临时占地情况一览表

项目组成	占地面积（m ² ）	占地类型	备注
施工营地	200	草地	植被覆盖度较低的草地
施工便道	34800	草地	路面宽4m，修建临时道路8.7km
合计	35000	草地	/

（3）永久占地影响分析

工程永久占地主要为生态护岸修复工程占地，拟建生态护岸工程沿现有河道冲刷的岸坎及河岸线布置，占地类型为河道两岸荒滩地、草地。本次施工均在划定范围以内施工，其中生态护岸工程涉及的宾格网箱的永久占地只改变了现状土地利用类型，将现有的荒滩地和草地改变为水利设施用地，后期生态护岸将会播撒草籽，永久性占地面积以

外的土地类型不受该工程永久占地的影响,可继续保持天然牧草地的使用功能及牧业的生产、使用功能,所以工程永久性占地对沿线土地利用格局影响较小。

（4）临时占地影响分析

①施工营地：本项目共设置1处施工营地，占地面积约200m²，占地性质为草地。办公生活租用当地民房，施工营地主要作为机械设备停放、宾格网箱及块石等建筑材料堆放。施工营地不涉及地表开挖等活动，进行表土剥离，仅为简单的材料堆放及临时生活用房的搭建，不会对施工营地内土壤结构产生影响。施工结束后将清理施工营地，拆除临时设施、对其遗留生活垃圾、建筑垃圾统一收集清运，做到“工完、料尽、场地清”，并平整清理后的土地，进行表土回覆、深耕松土，播撒草籽，使施工营地占地恢复至与周边景观相协调的草地，通过采取上述措施后，不会对其土地利用性质和功能造成影响。

②施工便道：本次需修建总长约8.7km的施工便道，主要为生态护岸建设中机械运输石笼网箱及块石，路宽为4m，总占地面积约34800m²，占地类型为草地。新建施工便道将破坏其占地范围内的植被，造成地表碾压及植被破坏，因此建设前需进行表土剥离，施工结束后将清理施工便道，并平整清理后的土地，进行表土回覆、深耕松土、播撒草籽，使施工便道占地恢复至与周边景观相协调的草地，故项目临时施工便道设置对周围生态环境影响较小。

（三）对景观生态的影响

恰让水库上游两条支流一般湿地是一个融碧水、湿地、高山、灌丛、草原为一体，集雄、奇、幽、秀、旷诸美于一身的高原河流湿地。区域内湿地、灌木林和草原三大生态系统，其特殊的生态、生物多样性景观，具有宝贵的研究价值，是开展科研教学的天然基地。区域内人工水库景观迷人、生物资源丰富、交通条件便利，是开展河流、湖泊湿地、草原等生态旅游的休闲胜地。

通过本项目实施，确保恰让水库饮用水源地水质稳定达标，达到治理与保护并重、污染物削减与环境改善统一目的。系统推进恰让水库及其上游汇水支流的生态保护与修复，提升河流岸线水源涵养、污染拦截、水土保持能力，切实维护该流域水生态安全，改善区域水环境质量。

（四）对生物群落的影响

恰让水库上游两条支流一般湿地幅员辽阔，地形复杂，形成了丰富的生物多样性。在该评价区内野生植物47种，主要植被类型为常见植物及广布种，不会造成植物物种的

减少或损失。运营期对周边区域植物资源影响较小。工程区域范围内无国家及省级重点保护野生植物分布，因此对重点保护野生植物没有影响。

项目沿线哺乳动物相对较少，多为鼠科物种，鼠类主要分布在沿线的农田生境，鼠类的适应能力较强，项目的施工对它们的生存基本不会造成影响。

施工期影响：项目区鸟类多以常见鸟类为主，诸如鸟类以赤麻鸭、秃鼻乌鸦、喜鹊、麻雀、大斑啄木鸟等。施工过程中，将会在一定程度上破坏他们栖息的生境，影响它们的正常取食活动，但由于鸟类的迁移能力较强，它们在受到干扰后，能迁移到周边相对较好的生境，因此施工对其影响较小。运营期影响随着一般湿地范围内施工结束，人为干扰消失，生境逐步恢复，运营期几乎不会对野生动物有较大的影响。

（五）对湿地生态功能的影响

水量调节功能。湿地通常有水量调节的功能，工程建设有可能导致湿地的入水量减少。如果湿地主要依靠河流补给，这可能会使湿地面积缩小，水位下降，进而影响湿地对洪水的调蓄能力。原本可以在洪水期储存大量洪水的湿地，可能因为水量不足而无法发挥其应有的作用，使得下游在洪水期面临更大的洪水风险。但项目因建设工期短，且项目建设不会拦截上游来水，加之合理安排施工时间，因此不会产生因工程建设导致下游洪水风险增加。

水质净化功能。工程建设可能会引入新的污染物，如果没有采取有效的防护措施，施工过程中的泥沙、建筑垃圾、油污等会随着地表径流进入湿地。湿地中的水生植物和微生物对这些污染物的分解和吸收能力是有限的，大量污染物的进入会破坏湿地的生态平衡，降低湿地对污染物的净化效率。本项目施工期施工方就近租用民房，施工期施工人员产生的生活垃圾，由施工统一集中收集后，清运至村庄内的垃圾处理设施和垃圾箱。因此，施工期生活垃圾和施工废料通过采取以上处置措施，不会对周边环境产生不利影响。

5.1.6.3生态影响评价自查表

项目生态影响评价自查表详见下表。项目植被类型图、植被覆盖图、生态系统图、地貌类型图、土地利用现状图等见附图所示。

表5.1-23 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗

识别		产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （ ） 生境 <input checked="" type="checkbox"/> （ ） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （ ） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （ ） 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> （ ） 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> （ ） 自然景观 <input checked="" type="checkbox"/> （ ） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ ） 其他 <input type="checkbox"/> （ ）
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆地面积：（ ）m ² ； 水域面积：（ ）km ² ；
现状评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ；定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input checked="" type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>

注：“☐”为勾选项，可“√”；“（ ）”为内容填写项。

5.1.7 水土流失影响分析

项目施工区位于恰让水库上游两条支流，工程建设过程中，土方开挖、施工材料堆放造成施工范围内地表被破坏，使得土壤抗冲性、抗蚀性降低，在雨水的冲刷下可能产

生水土流失，从而带走土壤表层的营养元素，降低土壤肥力，影响植被生长，但本项目为生态修复项目，开挖的地表会填入过滤能力更强、土壤肥力优质的黏土、砾石等回填并种植具有良好水土保持能力的植被，因此项目的实施不会对水土流失造成影响。针对工程建设中可能出现的水土流失的成因，在工程范围内将采取以下措施进行防治：

（1）施工中尽量减少弃渣占地及污染周边环境。

（2）施工结束后及时进行绿化或返还地方用地；避免引起不良冲刷或水土流失。

（3）对堆土场地采取密苜网遮盖和工程措施拦挡，进行必要的防护。本设计要求业主与施工部门共同贯彻水土保持“三同时”政策，即同时设计，同时施工，同时投产使用。建设工程竣工验收时，应当同时验收水土保持设施，并有行政主管部门参加。根据《中华人民共和国水土保持法实施条例》第十四条规定：“建设工程中的水土保持设施竣工验收，应当有水行政主管部门参加并签署意见，水土保持设施经验收不合格的，建设工程不得投产使用。本工程的施工建设，应采取得力措施，防止工程施工带来水土流失和环境的污染。

5.2运营期环境影响分析

（1）生态正效益分析

本项目为生态修复项目，旨在增强恰让水库及其支流沿岸的生态环境，增加植被覆盖度，运行期不产生废水、废气、噪声、固体废物，通过实施本项目，会对项目区水环境、生态环境造成积极的影响，具有生态正效益。

通过海南藏族自治州共和县恰让水库（饮用）水源保护及流域生态修复工程，构建河岸面源污染生物阻隔带工程、水源涵养林草植被带建植工程建设等工程措施，减轻人为活动对流域范围内的生态环境压力，恢复流域生态功能，增强流域水土保持、水源涵养能力，拦截减少入河污染物，构建健康水生态系统，力争实现“人水和谐”的目标。

（2）运营期对恰让水库地表水环境质量影响

根据“不同植被配置对降雨径流污染物削减效应的研究”以及“绿地对降雨径流及其污染物削减研究”的研究结果，绿地对雨水径流中的污染物去除率大致为SS为60%，COD为50%~60%，TN为40%~50%，TP为30%~40%，NH₃-N为25%~30%。截留效率取值为COD50%，NH₃-N25%，TP30%，TN为40%。工程实施后污染削减总量为：每年削减COD3.95吨，总氮0.16吨，氨氮0.0085吨，总磷0.0096吨。

依据《青海省共和县恰让水库工程水资源论证报告书》中恰让水库多年平均年径流量为602.4万m³，经换算可得知工程实施后COD可降低0.6557mg/L，总氮可降低0.0266mg/L，氨氮可降低0.0014mg/L，总磷可降低0.0016mg/L。

（3）运营期对恰让水库水生生物的影响

项目建成后，恰让水库中水生生物会自流至生态护岸岸边进行摄食、栖息，且随着工程运行，底质趋于稳定，水体悬浮物减少，对鱼类的影响随之消失。随着河床冲淤平衡及河道环境的改善，将形成新的底栖动物栖息环境，底栖动物群落将得以重建。故项目运营期对恰让水库水生生物无影响。

5.3.环境风险评价

本工程内容属于防洪治涝工程，工程建设完成运行后，在其发挥防洪效益期间，本身并不排放污染物，不会新增环境风险源。工程施工过程使用的油类物质（主要为柴油）较多，施工机械、汽车加油均到附近加油站加油，油类物质不在项目区存放。项目施工期较短，项目施工期施工机械维修保养均前往共和县专业修理厂进行商业维修保养，施工现场及施工营地不存在施工机械维修现象，也无危废产生。故本工程施工期不会新增环境风险源。

综上所述，工程无环境风险源，故本次不对环境风险进行评价。

6 污染防治措施及技术经济论证

6.1 施工期污染防治措施及其可行性分析

6.1.1 大气污染防治措施

（1）施工期扬尘

扬尘污染是施工期间主要的污染因素之一，为减少施工扬尘的产生和排放，在施工过程中，施工单位必须强化施工扬尘监管，全面开展扬尘综合整治，积极推行绿色施工标准，根据上述要求，并结合本项目实际施工特点，特提出以下扬尘防治措施：

①施工活动开挖产生的临时堆土必须用防尘网遮盖，合理安排施工计划，开挖堆土及时回填，并对回填土方压实处理。

②施工材料运输车辆采用密闭车斗，并保证施工材料不遗撒外漏。

③施工期安排洒水车对主要施工便道定期洒水抑尘，在晴天或有风天气每天洒水4次，晴天无风天气洒水3次。

④严格限制运输车辆行驶速度。

⑤若出现四级以上大风天气时，禁止进行土方开挖等易产生扬尘污染的作业，合理安排施工作业时间，扬尘产生量较大的施工作业尽量选择在无风或风较小的天气进行。

⑥采用合格的施工机械，加强施工机械和车辆的维护和保养，经常检查汽车的密封元件及进、排气系统是否工作正常，以减少柴油的泄漏，保证进、排气系统畅通，并使用优质燃料，减少废气排放，降低施工机械废气对环境空气的影响。

⑦建设单位与施工单位签订施工合同时，建设单位务必将本次大气污染防治措施列入施工合同，确保施工单位严格按合同要求施工，落实各项环保措施的实施，将施工期大气污染降低到最低污染限度。

综上所述，加强施工管理，并严格落实本报告提出的各项大气污染防治措施后，可减少施工扬尘对外环境影响较小，防治措施可行。

6.1.2 水污染防治措施

6.1.2.1 地表水防治措施

施工期废水主要为施工人员产生的生活污水、基坑涌水和机械车辆冲洗废水。

（1）生活污水

施工人员生活污水依托租用民房内已有防渗旱厕，粪便定期沤肥还田，盥洗废水泼洒降尘，不外排，防治措施可行。

（2）基坑涌水

基坑涌水主要包括基坑涌水、枯水期少量的降雨，项目围堰分段设置，本次要求施工时产生的基坑涌水通过静置沉淀后用水泵回用于施工或场区洒水降尘等综合利用，剩余基坑涌水经沉淀后上清液由水泵抽取至河道。

（3）设备车辆冲洗废水

车辆、机械设备及施工场地砂石材料的冲洗也将产生少量废水。施工场地设置临时沉淀池，经沉淀后循环使用，不外排。

（4）其他水环境保护措施

①项目涉水施工前，采取分段导流、分段施工的方式，导流围堰采用袋装土围堰，避免土石方和河水的直接接触。

②严禁在河道内倾倒生活及建筑垃圾、排放施工废水及生活污水。

③加强施工机械保养维修，杜绝施工机械油污滴漏形成的水体污染，每天施工结束后施工机械及车辆全部开往施工营地停放，严禁车辆在河道附近停放过夜，雨天应对各类机械进行遮盖防雨，防止夜间暴雨冲刷车辆而使废水汇流至水体内污染水质。

④依据水源保护条例中关于施工期运行车辆及可能造成水库污染风险源的管理措施要求，不在水源保护区范围内设置施工机械车辆的维修营地、不设置机械燃油储存点。

⑤合理安排施工方案，严格控制施工时间。非特殊情况，不应随意延长工期，尽可能在设计时间内完成施工进度，最大限度地减少施工对水环境的影响。

⑥为防止悬浮物SS超标影响水源地正常供水，需在取水口设置格栅、滤网等拦污设备，并定期清理这些设备，防止堵塞。

通过采取上述措施后，各类废水均能达到合理处置，不会对外环境水体产生影响，防治措施可行。

6.12.2地下水防治措施

依据施工过程中，因地表水体与地下水交换可能产生的地下水污染，可采取源头控制措施抑制工程施工对地下水环境的影响。产生的污染源包括生活污水和基坑涌水。

为防止生活污水对水体造成污染，建议将料场区、生产管理及生活区等组织布置在距离地下水与地表水交换强烈较远的地区，施工生活区租用当地民房，生活污水依托现有防渗旱厕，定期沤肥还田，盥洗废水泼洒降尘，不外排。

施工过程中基坑内的涌水全部通过水泵抽汲到简易沉淀池内沉淀，沉淀后回用于施工或用于洒水降尘，剩余部分通过蒸发与天然地层过滤再循环进入地表水体，可降低基坑涌水对地下水环境的影响。沉淀池铺设复合土工膜防渗，选择简易沉淀池位置时，尽量选择有一定地下水位埋深的地势相对较高处。经沉淀后，再将上清液用于施工用水，剩余部分通过蒸发与天然地层过滤再循环进入地表水体，最后进入水体的悬浮物几乎为零。

综上所述，本生态修复工程对地下水环境保护措施是切实可行的。

6.1.3 噪声污染防治措施

本项目施工过程采用的挖掘机等机械设备以及运输车辆在运行时会产生噪声，采取的噪声防治措施如下：

- ①各类机械设备选用符合国家标准低噪声设备，并及时检修确保其正常运作。
- ②制定施工计划，合理安排作业时间，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声施工时间安排在昼间，禁止夜间施工和材料运输。
- ③物料进场装卸过程中必须做到轻卸、轻放。
- ④运输车辆进入现场应减速，减少鸣笛。

通过采取上述措施，可有效减小噪声对环境的影响，防治措施可行。

6.1.4 固体废物污染防治措施

施工期产生的固废主要为施工人员生活垃圾、基础开挖产生的弃土方、建筑垃圾、沉淀池油渣等。

（1）生活垃圾

生活垃圾统一收集后，定期由施工单位清运至项目所在地环卫部门设置的生活垃圾收集点，再由环卫部门统一清运。

（2）土石方

对开挖土方需利用的部分，临时堆放在渠岸两侧合适位置，弃土就近运至指定场地综合利用，以免对周边环境造成影响及水土流失。

（3）建筑垃圾

项目在施工期产生的建筑垃圾主要为产生的土工布边角料、土装袋导流产生的编织袋及钢结构边角料等，编织袋及钢结构边角料回收利用，土工布边角料同生活垃圾一起清运至项目所在地环卫部门设置的生活垃圾收集点。

（4）沉淀池油渣

机械及车辆冲洗平台设置沉淀池，冲洗后废水中含油废渣委托有资质单位定期抽吸拉运处置，不排入外环境。

项目施工期较短，项目施工期施工机械维修保养均前往共和县专业修理厂进行商业维修保养，施工现场及施工营地不存在施工机械维修现象，也无危废产生。项目在工程竣工后，施工单位应拆除各种临时施工设施，并负责将施工场地及施工营地场地清理干净，做到“工完、料尽、场地清”，建设单位应负责督促施工单位的固体废物处置清理工作。

综上所述，施工期产生的各种固废去向明确，均能达到有效处置，对周围环境影响不大，防治措施可行。

6.1.5 生态影响减缓措施

6.1.5.1 水生生态保护措施

（1）建立水生生态环境应急机制

施工期间，加强宣传，制定生态环境保护手册、加强施工期对施工人员的环保意识。加强管理，严格环保意识，按照环保要求进行施工，施工废水禁止向河道排放。建立和完善水生态环境保护制度，严禁施工人员破坏水生生态环境，减少工程施工对水生生态环境的影响。

（2）鱼类保护措施

生态修复工程施工采用袋装土围堰导流施工，施工完成后将全部袋装土围堰全部清理干净，不能遗留在河道及其河道周边，做到料净场地清。宾格网箱开挖、护坡基础刷坡期间大型机械设备不得涉水，从河道边界机械开挖，沟槽开挖放坡是采用人工进行，避免对河道大面积的扰动和石油类进入河体。

施工期加强对施工活动及施工人员的管理，禁止施工人员违规进入水面捕捞或通过其他手段获取鱼类，严格限定施工人员的活动范围，严禁与工程无关的危害鱼类生存的人为活动，减免对水生生物的影响。

在河道内不得倾倒生活垃圾和建筑垃圾，严禁在河道内清洗车辆。在施工过程中应对施工行为进行严格管理，采用划界施工等严格控制施工范围，严禁越界施工。

6.1.5.2 陆生生态环境保护措施

（1）施工占地保护措施

①施工前期，对生态护岸基础开挖、施工营地、施工便道等各种施工活动的占地范围做详细规划，以达到减少植被占用，又方便施工的目的，严禁超范围施工或开挖。

②施工过程中严格控制施工车辆的作业范围，以减少施工车辆对施工作业范围以外草场植被的碾压。

③施工材料运输、施工机械行驶尽量依托原有道路，尽可能减少对原有道路沿线以外植被的碾压和破坏，防止施工车辆重新开辟临时便道外围区域随意行驶。

（2）施工营地保护措施

①严格控制施工营地范围，施工营地四周设置2m高挡墙，挡墙采用绿色彩钢结构，禁止将生活区、机械临时停放区设置于施工营地范围以外。

②施工营地内设置垃圾固定收集点，避免对施工营地周围环境造成污染。

③施工结束后清理施工营地，拆除临时设施、对其遗留生活垃圾、建筑垃圾统一收集清运，做到“工完、料尽、场地清”。

④施工前应将施工营地占地范围内有植被覆盖的表土进行剥离后妥善保存，施工结束后平整清理后的土地，进行深耕松土、表土回覆等，播撒冷地早熟禾、披碱草等草籽，使施工营地占地恢复至与周边景观相协调的草地。

（3）施工便道恢复措施

①新增施工便道应严格控制占地范围，合理规划施工便道长度及宽度，各种机械和车辆固定行车路线，不得擅自扩大施工便道的范围，以减少对周围植被的碾压及破坏。

②施工前应将施工临时道路占地范围内有植被覆盖的表土进行剥离后妥善保存，施工结束后平整清理后的土地，进行深耕松土、表土回覆等，播撒冷地早熟禾、披碱草等草籽，使施工便道占地恢复至与周边景观相协调的草地。

（4）陆生动物保护措施

施工期应加强施工人员的环保意识，严禁施工人员驱赶、捕杀野生动物，严禁施工人员进入施工区范围以外的区域侵扰野生动物正常的繁衍生息。另外施工过程中，需严

格管理运输车辆和施工机械的噪声，严禁高速行车和鸣笛，为野生动物通行和活动创造良好的环境。

6.1.5.3 鸟类保护措施

本项目施工范围均在恰让水库饮用水源保护区，无大量鸟类的集中栖息和繁殖，仅分布有少量觅食鸟类，本次要求施工时在恰让水库禁止设置陷阱、网捕等手段捕杀鸟类，禁止弹弓等远程射击鸟类，施工时若遇鸟类在恰让水库觅食，应禁止恐吓驱赶，待鸟类自动飞离后再进行施工。同时增强施工人员保护鸟类的意识，禁止施工人员至恰让水库周边陆域范围内的湿地、草地等鸟类集中区捕杀、猎杀鸟类。

通过采取以上措施后，可避免施工期对恰让水库鸟类的影响。

6.1.5.4 恰让水库施工的减缓措施

本项目修复段位于恰让水库饮用水源保护区内，为减缓施工造成的影响，提出以下措施：

（1）开挖采用土方开挖以机械开挖为主，辅以人工修整，设置导流围堰，防止机械涉水开挖时油污污染恰让水库支流水质，基础土方边开挖边装袋进行导流围堰的设置。禁止将车辆停放在恰让水库及其支流附近过夜。

（2）网箱石笼、填石等运输，禁止运输车辆在现有牧道之外的草场随意行驶，减少对保护区内草地的扰动面积和扰动深度。

（3）要求运输的填石不在占地范围外的草地堆放，填石等运输至施工营地的材料临时堆场，将每日所需填石通过临时道路运输至拟治理段。

（4）加强施工人员的环保宣传教育，禁止施工人员下河捕鱼、网鱼、电鱼，禁止施工人员在保护区内捕杀陆生野生动物。

6.2 环保投资

本项目总投资为4130.24万元，其中环保投资53.2万元，占总投资的1.29%，具体详见下表。

表 6.2-1 建设项目环保投资估算一览表 单位：万元

类别	项目	环保措施	投资估算
施工期	废气	主要施工便道洒水抑尘	2.0
		运输车辆篷布遮盖后采用密闭运输，并严格限制运输车辆行驶速度	1.0

		开挖的临时土方用防尘网遮盖，合理安排施工时间，开挖土方及时回填，并对压实的土方做夯实处理	2.0
废水	生活污水	施工人员生活污水依托租用民房内已有防渗旱厕，粪便定期沤肥还田，盥洗废水泼洒降尘，不外排	0.1
	基坑涌水	基坑涌水由水泵抽至收集沉淀池循环使用，用于施工或厂区泼洒降尘等，剩余基坑涌水经沉淀后上清液由水泵抽取后排入河道	0.5
	机械车辆冲洗废水	机械设备及车辆冲洗废水经临时沉淀池收集处理后循环使用	1.0
噪声	施工噪声	施工机械基础减振、合理布置施工机械、避免高噪声设备同时施工、采用移动隔声屏障，运输车辆进入现场应减速，减少鸣笛等	1.0
固废	生活垃圾、沉淀池油渣	生活垃圾统一收集后，定期由施工单位清运至项目所在地环卫部门设置的生活垃圾收集点，再由环卫部门统一清运；沉淀池含油废渣委托有资质单位定期抽吸拉运处置，不排入外环境	0.1
	土石方	对开挖土方需利用的部分，临时堆放在渠岸两侧合适位置，弃土就近运至指定场地综合利用，以免对周边环境造成影响及水土流失	/
施工占地控制措施		严格限定施工范围，严禁超范围施工或开挖	/
		施工汽车、机械行驶尽量依托原有道路，减少对原有道路沿线以外植被的碾压，防止施工车辆重新开辟临时便道外围区域随意行驶	/
施工营地保护措施		严格控制施工营地范围四周设置2m高挡墙，挡墙采用绿色彩钢结构	5.0
		施工结束后清理施工营地，拆除临时设施，并平整清理后的土地，进行深耕松土、表土回覆，播撒冷地早熟禾、披碱草等草籽	10.0
施工便道恢复措施		施工前应将施工临时道路内有植被覆盖的表土进行剥离后妥善保存，施工结束后平整清理后的土地，进行深耕松土、表土回覆等，播撒冷地早熟禾、披碱草等草籽，与周边景观相协调	20.0
施工导流		分段施工，分段导流，导流采用袋装土石围堰	10.0
环保宣传		开展禁止施工人员在恰让水库内捕鱼，开展禁止施工人员至恰让水库周边陆域范围内的湿地、草地等鸟类集中区捕杀、猎杀鸟类的环保展板或手册宣传。	0.5
总计			53.2

7 环境经济损益分析

环境影响经济损益分析的目的是运用环境经济学原理，在考虑工程建设与生态环境、社会环境以及区域社会经济的持续、稳定、协调发展的前提下，运用费用——效益分析方法对工程的环境效益和损失进行分析，按效益/费用比值大小，从环保角度评判工程建设的合理性。

本工程为防洪治理工程，以服务社会为主要目的，是一项公益性事业，不以营利为目的。其对国民经济的发展所起的作用主要体现在整体环境的改善，所产生的效益表现为难以用货币量化的环境效益、经济效益和社会效益。

7.1 环境效益

本项目为生态修复项目，旨在增强恰让水库及其支流沿岸的生态环境，增加植被覆盖度，运行期不产生废水、废气、噪声、固体废物，通过实施本项目，会对项目区水环境、生态环境造成积极的影响，具有生态正效益。

通过海南藏族自治州共和县恰让水库（饮用）水源保护及流域生态修复工程，构建河岸面源污染生物阻隔带工程、水源涵养林草植被带建植工程建设等工程措施，减轻人为活动对流域范围内的生态环境压力，恢复流域生态功能，增强流域水土保持、水源涵养能力，拦截减少入河污染物，构建健康水生态系统，力争实现“人水和谐”的目标。总体上，本工程具有较好的环境效益。

7.2 经济效益

贯彻落实国家和地方对加强污水治理和流域水污染防治工作的有关精神和政策，坚持“整体保护、系统修复、综合治理”的宗旨，保障恰让水库上游两条支流及下游河段水环境质量安全、水生态功能提升、水资源管理合理高效，实现持续提升恰让水库上游两条支流及下游河段水环境安全管理保障水平的目标。

通过恰让水库上游两条支流及下游河段自然岸线生态保护带构建与修复工程的实施和建设，可有效改善流域内用水水质，提高了流域内草地覆盖度，为地区农牧业经济发展提供可靠的水源和资源保障。此外，也会提升恰让水库上游两条支流及下游河段沿岸区域民众对流域环境的保护意识，使更多人认识到生态环境保护对恰让水库上游两条支流及下游河段及周围环境带来的巨大潜力与价值，并参与到环境保护之中，促进当地人水和谐可持续发展，所以经济效益非常显著。

7.3社会效益

本项目的效益主要是在于本项目的实施可稳步提高恰让水库流域植被覆盖度，降低流域面源污染的风险，提升流域植被覆盖度和水源涵养功能，确保流域生态环境系统的完整性。项目的实施过程中，将始终从保证群众正常的生活生产和改善人居环境的角度出发，从合理的技术角度提出生态环境保护与修复的方案和措施，实现美化周边环境，改善区域人居环境、卫生条件，建立高原美丽城镇，提高周边人民生活舒适度。

7.4结论

本项目的效益主要是在于本项目的实施可稳步提高恰让水库饮用水源保护区植被覆盖度，降低流域面源污染的风险，提升流域植被覆盖度和水源涵养功能，确保流域生态环境系统的完整性。水环境质量从根本上得以保障，从而进一步改善地区人居环境及恰让水库条件，提高居民的健康水平和生活质量，促进社会稳定发展。

8 环境管理计划

本项目环境影响主要在施工期，运营期不产生废气、废水、噪声和固废，为使本项目施工期环境问题能及时得到落实，特制定本项目施工期环境管理计划。

8.1 施工期环境管理计划

本项目建设单位共和县生态环境局及施工单位是本工程环境保护管理的执行机构；环境管理监督机构为海南州生态环境局，本项目环境保护管理的执行情况应接受上述环保主管部门的监督和指导，同时还应接受项目周边公众的监督。

在施工前期，建设单位应按报告书提出的环保措施与对策，与施工单位签订环保措施责任书，将环保工作纳入合同管理以及整个施工管理体系中，以使施工过程中各项环保工程措施得到有效执行，并建立健全相应的施工期环境管理工作制度，加强施工队伍的环保宣传工作，主要环境管理要求体现如下：

①按本报告提出的各项环境保护措施，编制详细的施工期环境保护措施落实计划，主要为生态保护措施、施工扬尘污染控制措施、地表水保护措施、鱼类保护措施等，明确施工期各施工活动对外环境的影响，并采取相应的环保措施使污染程度降至最低，落实环保责任人等。

②施工单位应在施工现场配兼职的环境管理人员，负责各类污染源的现场控制与管理，并按本报告提出的措施严格执行。

③施工期应由建设单位和施工单位签订施工合同，确立环境保护条款，明确责任。

④按“三同时”原则，各项环境治理设施须与主体工程同时设计，同时施工、同时投入使用。

⑤需遗留施工期环保影像资料及施工过程隐蔽工程的影像资料。

⑥建设单位组织开展环境保护宣传、教育和培训工作，组织实施工程的环境保护行动计划，接受环保管理部门的监督和指导。

施工期针对地表水、生态环境，主要环境管理措施及要求详见下表。

表8.1-1 施工期环境管理措施及要求一览表

保护对象	主要环保措施及要求
地表水	<p>①项目涉水施工前，采取分段导流、分段施工的方式，导流围堰采用袋装土围堰，避免土石方和河水的直接接触。</p> <p>②严禁在河道内倾倒生活及建筑垃圾、排放施工废水及生活污水。</p>

	<p>③加强施工机械保养维修，杜绝施工机械油污滴漏形成的水体污染，每天施工结束后施工机械及车辆全部开往施工营地停放，严禁车辆在河道附近停放过夜，雨天应对各类机械进行遮盖防雨，防止夜间暴雨冲刷车辆而使废水汇流至水体污染水质。</p> <p>④合理安排施工方案，严格控制施工时间。非特殊情况，不应随意延长工期，尽可能在设计时间内完成施工进度，最大限度地减少施工对水环境的影响。</p>
生态环境	<p>开挖放坡是采用人工进行，避免对河道大面积的扰动和石油类进入河体。</p> <p>施工营地设置远离恰让水库支流道，施工期严禁施工人员出现捕鱼，在河道内不得倾倒生活垃圾和建筑垃圾，严禁在河道内清洗车辆。</p> <p>在施工过程中应对施工行为进行严格管理，采用划界施工等严格控制施工范围，严禁越界施工。</p> <p>①施工前对生态护岸基础开挖、施工营地、施工便道等各种施工活动的占地范围做详细规划，以达到减少植被占用，又方便施工的目的，严禁超范围施工或开挖。</p> <p>②施工过程中严格控制施工车辆的作业范围，以减少施工车辆对施工作业范围以外草场植被的碾压。</p> <p>③施工材料运输、施工机械行驶尽量依托原有道路，尽可能减少对原有道路沿线以外植被的碾压和破坏，防止施工车辆重新开辟临时便道外围区域随意行驶。</p> <p>④生态护岸基础开挖时，施工前应将占地范围内的草皮进行剥离，并将剥离的草皮清运至施工营地进行洒水养护，施工结束后将剥离的草皮移植到生态护岸边坡处。</p> <p>⑤严格控制施工营地范围，施工营地四周设置2m高挡墙，挡墙采用绿色彩钢结构，禁止将生活区、机械临时停放区设置于施工营地范围以外。</p> <p>⑥施工结束后清理施工营地，拆除临时设施，并平整清理后的土地，进行深耕松土、表土回覆、播撒冷地早熟禾、披碱草等草籽，使施工营地占地恢复至与周边景观相协调的草地。</p> <p>⑦新增施工便道应严格控制占地范围，合理规划施工便道长度及宽度，各种机械和车辆固定行车路线，不得擅自扩大施工便道的范围，以减少对周围植被的碾压及破坏。</p> <p>⑧施工前应对临时便道占地范围内草皮植被切割后妥善保存，施工结束后将剥离的草皮移植到临时便道内进行恢复。</p>

8.2 地表水监测计划与管理

据《海南藏族自治州共和县恰让水库（饮用）水源保护及流域生态修复工程可行性研究报告》（天津市政工程设计研究总院有限公司，2023年8月），本工程施工期

为26个月，对地表水环境的影响主要集中在施工期，进入运行期多数影响趋于消失。因此，将监测时间确定为施工期，并适当延长至施工结束后的6个月，合计32个月。具体监测计划如下。

（1）监测因子：为便于施工前、中、后监测因子变化对比，与《海南藏族自治州共和县恰让水库（饮用）水源保护及流域生态修复工程可行性研究报告》（天津市政工程设计研究总院有限公司，2023年8月）监测项目基本一致；依据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）适当增加监测因子。确定监测因子有pH、COD_{Cr}、总氮、总磷、氨氮和石油类六项。

表8.2-1 监测因子与环境质量标准表

环境要素	标准名称及类别	监测/污染因子	单位	标准限值
地表水环境	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类	pH	/	6~9
		COD _{Cr}	mg/L	≤20
		总氮	以N计	≤1.0
		总磷	以P计	地表水≤0.2 水库≤0.05
		氨氮	mg/L	≤1.0
		石油类	mg/L	≤0.05

（2）监测断面/点布设：在本生态修复工程两支流的最西端与最东端上游500m处布置对照断面2处；在两支流汇合前和汇合后入库前（河口断面）布置控制断面3处，在恰让水库中游和坝前布置库水监测点2处，共设置水质监测断面/点7处，监测位置如图8.2-1所示。各断面/点均取混合水样一件，送至有资质的实验室检测。具体技术要求参照《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）执行。

（3）监测时间：施工期至施工结束后半年；

（4）监测频率：自工程启动开始，至施工结束后的6个月，每月15日监测一次。

（5）采样容器：根据废水特性选用不同材质的容器进行采样。通常，有机样品使用简易玻璃采样瓶，无机样品使用聚乙烯塑料采样瓶（桶）。

（6）分析方法：执行《水污染物排放总量监测技术规范》（HJ/T 92-2002）或《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）规定的分析方法。

（7）监测单位：建设单位应委托有资质的环境监测单位进行地表水环境监测工作。环境监测单位应确保监测质量保证，并做好质量控制，提供完善的监测数据记录与监测报告，并依据相关法规向社会公开的信息内容。

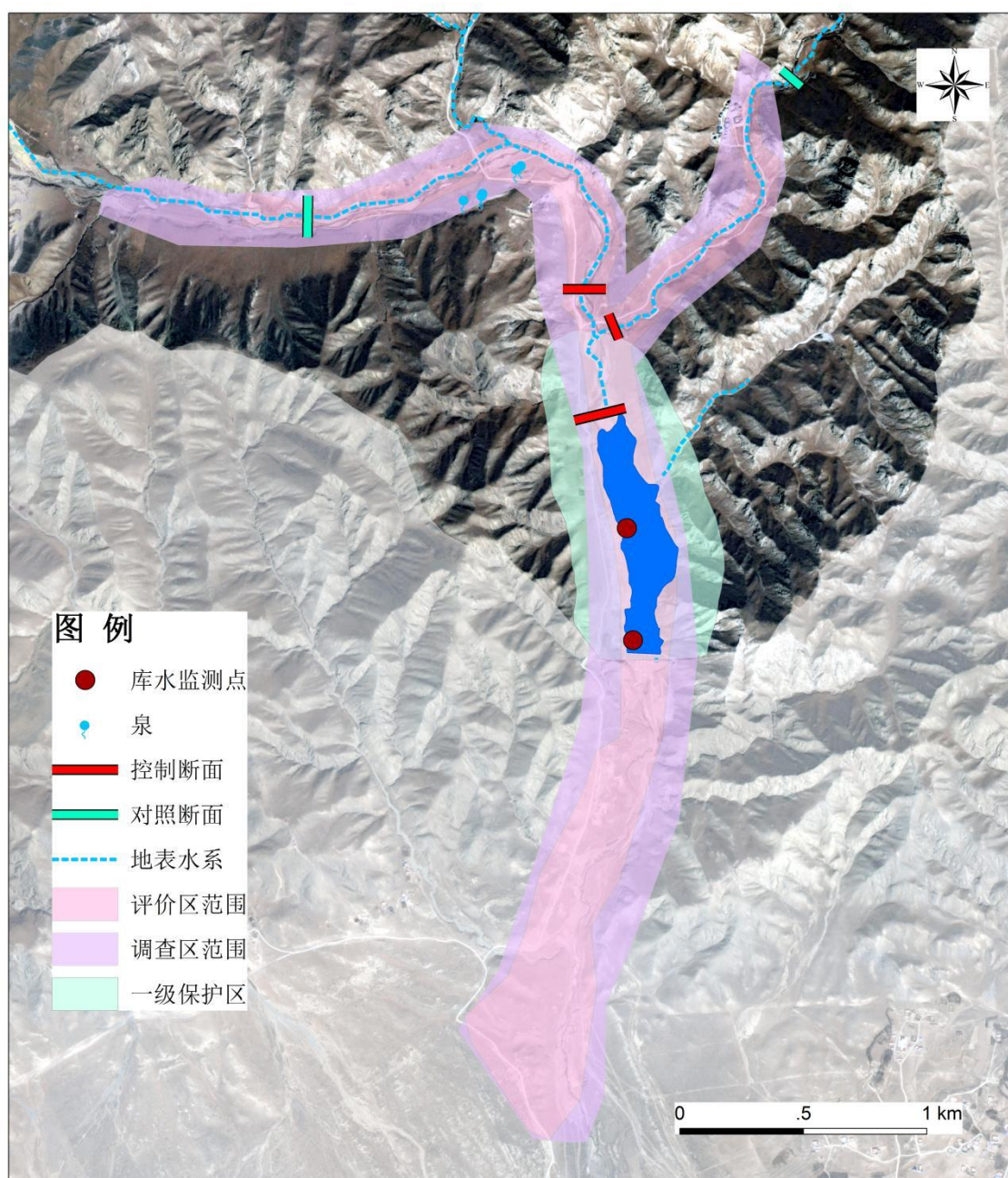


图8.2-1 地表水环境监测断面/点布置图

8.3 地下水环境监测计划与管理

建立地下水环境影响跟踪监测制度，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本项目属于三级地下水环境影响评价，应至少在建设项目场地下游布置1个监测点。

本项目拟在建设项目下游布置1处监测点位，为恰让水库大坝下游有一上升泉。监测项目包括水温、pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化

物、总大肠菌群等。对于易变检测项目需采用哈希设备在现场进行检测，较稳定指标经采样后送至具有检测资质的单位进行室内化验。

8.4 生态监测和环境管理

本项目位于共和县恰卜恰镇恰让水库饮用水源地，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022）需开展长期跟踪生态监测，监测期限为施工期并延续至运营期5~10年，监测计划见下表8.4-1。

表8.4-1 项目长期生态监测计划一览表

阶段	监测点位	监测因子	监测频次	监测方法
施工期	河道沿线施工场地	植被、植物分布、覆盖率、群落变化、人为干扰情况	1次/月	现场目测、专业调查、遥感解译
	河道沿线施工场地	野生动物种类与种群数量、活动、分布情况、受干扰情况	1次/季	现场调查、远红外监测技术、访谈
运营期	共和县恰让水库（饮用）水源保护区	生物多样性	1次/3年	专业调查
	河道沿线	植被恢复情况、植物群落变化情况	1次/年	现场目测、遥感解译
	河道沿线	野生动物种类与种群数量、活动、分布情况	1次/季	现场调查

本项目建议将施工期环境监理纳入工程监理工作，以健全生态环境管理制度。施工期环境监理设置情况见报告。

8.5 建设项目竣工环保验收

建设项目施工完成后建设单位应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书和审批决定等要求，编制竣工环境保护验收调查报告，由建设单位自主验收，并报当地环保部门备案。

编制竣工环境保护验收报告时需满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环环评〔2017〕4号）中相关内容。

竣工验收范围包括与工程有关的各项环保设施、环评文件和有关设计文件规定应采取的其他各项环保措施进行竣工验收。

根据项目特征，本项目竣工验收一览表详见下表8.5-1。

表8.5-1 “三同时”验收一览表

内容要素	施工期		
	环境保护措施		验收要求
陆生生态	施工占地	严格限定施工范围，严禁超范围施工或开挖。 施工前对占地范围内的表土进行剥离，并将剥离的表土清运至施工营地进行洒水养护，施工结束后剥离的表土移植到生态护岸边坡处。	不破坏永久占地和临时占地以外的植被，
	施工营地	严格控制施工营地范围，施工营地四周设置2m高挡墙，挡墙采用绿色彩钢结构。施工结束后清理施工营地，拆除临时设施，并平整清理后的土地，进行深耕松土、表土回覆、播撒草籽。	施工完成后临时占地全部恢复，严禁形成裸露斑块及裸露的切割带，保证项目建成后项目区总体植被覆盖度不降低。
	施工便道	施工材料运输、车辆行驶尽量依托原有道路； 施工前新增施工便道占地范围内的草皮进行剥离，并将剥离的草皮清运至施工营地进行洒水养护，施工结束后剥离的草皮移植到施工便道内进行恢复。	
水生生态	涉水施工前，采取分段导流、分段施工的方式，导流围堰采用袋装土围堰，施工完成后将全部袋装土围堰全部清理干净，不得遗留在河道及其河道周边，做到料净场地清。大型机械设备不得涉水，采用划界施工等严格控制施工范围，严禁越界施工。施工期严禁在河道水库内捕鱼等，并对施工人员开展禁止捕鱼的教育宣传；在施工过程中应对施工行为进行严格管理，采用划界施工等严格控制施工范围，严禁越界施工。		不破坏河道内水生生物、水生环境，如项目所在地河道中水质、底栖环境、浮游生物等，河道内不存在未拆除的围堰等挡水建筑物。
地表水环境	生活污水依托民房已有防渗旱厕，盥洗水泼洒抑尘，粪便定期沤肥还田。基坑涌水在基坑内静置沉淀后用水泵抽取，回用于施工或洒水抑尘；剩余基坑涌水部分经过沉淀后SS浓度将大幅降低，再度排入地表水体。严禁在河道内清洗施工机械。		施工过程对地表水水质影响较小
大气环境	施工便道及施工营地定期洒水抑尘；运输车辆密闭运输，严格限制运输车辆行驶速度，开挖的土方用防尘网遮盖，土方及时回填，并对回填土方做夯实处理		满足《大气污染物综合排放标准》 (GB16297—1996) 无组织排放限值
噪声	选用低噪声设备，基础减震。加强车辆管理，合理安排施工方案，严格控制施工时间。		《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)

固体废物	设置垃圾桶收集生活垃圾，交由当地环卫部门统一清运；弃土方清运至指定场所；建筑垃圾能回收利用的回收利用，不能回收利用的拉运至指定场所。沉淀池油渣委托有资质单位定期抽吸拉运处置，不排入外环境	项目固废妥善处置，去向明确，无生活垃圾、弃土方等与施工有关的固体废物残留
环境管理	保留施工作业时对大气、噪声、地表水、固体废物、生态保护措施的影像资料、施工人员宣传教育培训等资料，以备后期项目验收	

9 结论及建议

9.1 项目概况

（1）项目名称：海南藏族自治州共和县恰让水库（饮用）水源保护及流域生态修复工程

（2）建设单位：共和县生态环境局

（3）建设地点及范围：项目选址位于青海省海南藏族自治州共和县甘地乡恰让水库上游两条汇水支流和下游段。恰让水库总库容311.64万m³，上游两条汇水支流分别是：支流1长度约2.00km，起点经纬度坐标（100.35626064，36.43476553），终点为支流1.2水库汇合处；上游支流2长度约1.50km，起点经纬度坐标（100.37753220，36.43901281），终点为支流1.2水库汇合处。下游段起点经纬度坐标（100.370758364，36.415584582），终点坐标（100.367432425，36.404040354）。

（4）建设性质：新建

（5）建设内容：建设河道岸线工程守住自然岸线；修复河岸面源污染生物阻隔带，减少面源污染入河；建设水源涵养植被带，恢复植被生境，进一步完善水源地水质安全保护措施，为当地饮水安全增加安全保障。

（6）建设规模：

①水源涵养林草植被带工程：对涵养功能退化区进行植被修复，修复水源涵养功能退化区共66816m²。

②河岸面源污染生物阻隔带工程：针对面污染源建设生态阻隔带工程28788m²。

③破损河岸线修复治理工程：为防止岸线进一步破坏从而影响植被的恢复，建设石笼生态护岸约5098m。

④隔离防护网围栏工程：通过物理隔离防护对植物初期的生长进行防护，修建围栏长度1900m。

⑤道路两侧防撞护栏工程：为减少由于交通事故所造成的损失，本项目在新建支流1、新建支流2建设防撞护栏，并维修水库沿线已损坏的护栏，新建及维修防撞护栏长度共计1200m。

（7）项目投资：4130.24万元，本项目总投资为4130.24万元，其中，3923.73万元拟申请国家专项资金予以支持，占项目总投资95%，206.51万元由地方自筹配套支持，占项目总投资5%。其中环保投资53.2万元，占总投资的1.29%。

（8）工程实施进度：工程实施周期约26个月，施工建设期约12个月（按300天计）。

9.2产业政策及三线一单相符性

（1）产业政策符合性

本工程属于河湖整治工程，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》的有关规定，属于“鼓励类”“二、水利”中“3. 防洪提升工程：江河湖海堤防建设及河道治理工程”。本项目的建设符合国家现行的产业政策。

（2）《共和县国土空间总体规划（2021—2035年）》相符性分析

本项目满足《共和县国土空间总体规划（2021—2035年）》要求，符合当地国土空间规划，项目建设是可行的。

（3）“三线一单”符合性分析

根据《海南州2023年生态环境分区管控要求及准入清单》（2024.04），以及通过《青海“三线一单”公众应用平台》查询，可知本项目涉及的环境管控单元有两个，分别是：水库上游属于共和县生态空间水源涵养重要区（分区编码：ZH63252110004，管控分类：优先保护单元），水库下游属于共和县一般管控单元（分区编码：ZH63252130002，管控分类：一般管控单元）。本项目符合《海南州2023年生态环境分区管控要求及准入清单》的要求。

（4）技术符合性

本项目符合《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办环评〔2018〕2号）相关技术要求。

9.3环境质量现状评价结论

（1）环境空气

根据《2023青海省生态环境状况公报》中发布的海南州2023年环境空气质量数据，以2023年为评价基准年，海南州环境空气质量优良天数比例为98.7%，可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求。因此，项目所在地环境质量良好。

（2）声环境

本项目敏感点处声环境质量现状监测，监测结果显示昼、夜噪声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准。

（3）地表水环境

根据检测结果，恰让水库除了总氮1项因子超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准，恰让水库支流1和支流2除了总氮和溶解氧不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准要求外，其余各项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准要求。本项目区地表水水质良好。监测结果中总氮超标，主要是因为项目上游及周边存在放牧活动，导致水体中总氮含量超标，溶解氧含量较低。本项目建成后，根据《饮用水水源地保护区划分技术规范》，严禁从事污染水源活动，因此运营期水源水质将得到进一步改善。

（4）陆生生态

植物：影响评价区内生物群落分为灌木林和草本群落。灌木群落，主要分布于河道周边阴坡上部，树种以小叶锦鸡儿为主。草本群落，主要分布于恰让水库及两条上游支流周边。

动物：由于评价区内交通便利，有牧户居住生活，人为活动频繁，很少有大型兽类出没，有小型齿动物出现，动物资源组成以鸟类、兽类和两爬类组成。主要鸟类有赤麻鸭、秃鼻乌鸦、喜鹊、麻雀、大斑啄木鸟等。兽类有野兔、高原属兔、高原鼯鼠等。两栖类主要以青蛙为主。

（5）水生生态

鱼类：调查共捕获渔获物7尾，渔获物重量为420.65g。主要为4尾鳊鱼、2尾鲫鱼与1尾鲤鱼，均为常规淡水鱼类。鳊鱼常见于小型水库和河流中，喜欢群游，通常在水域的上层活动，行动迅速，以浮游生物、藻类和小型昆虫为食。鲫鱼通常生活在水草丛生的浅水区域，适应能力强，耐寒、耐低氧。它们以浮游生物、水生昆虫、植物种子等为食；鲤鱼能在多种水域环境中生存，食性杂，主要以底栖动物、水生植物、有机碎屑等为食。无重点保护鱼类，未涉及三场调查。

浮游生物：通过调查分析，浮游植物6门23个种属，从各门的分析，硅藻门12个种属（占52.17%）>绿藻门5个种属（占21.74%）>蓝藻门3个种属（占13.04%）>甲藻门1个种属（占4.35%）=隐藻门1个种属（占4.35%）=裸藻门1个种属（占4.35%）。硅藻门占优势，硅藻门中的针杆藻、舟形藻、脆杆藻、异极藻分布较广。通过调查分

析，浮游动物有4类16个种属，从各门的分析，轮虫动物8个种属（占50%）>原生动物4个种属（占25%）>桡足类3个种属（占18.75%）>枝角类1个种属（6.25%）。轮虫占优势。轮虫动物门的螺形龟甲轮虫、矩形龟甲轮虫分布较广。

底栖动物：通过调查分析本次采集到底栖动物1门1纲1科，钩尾虾科1种2只。调查断面的底栖动物普遍比较稀少，这与高原自然水体营养物质稀少有关，河道底质多为砂石，总体优势种不明显。

综上所述，项目区生态质量现状良好。

9.4环境影响评价结论

（一）施工期环境影响及保护措施

（1）废水

工程施工期间，基坑涌水收集到临时沉淀池后用水泵回用于建筑施工或洒水降尘，剩余基坑涌水部分经过沉淀后SS浓度将大幅降低，再度排入地表水体，经过河流水体的稀释后，不会造成地表水体中SS浓度的显著升高，对地表水体水质的影响较小。机械或车辆冲洗废水循环使用，不外排。施工人员依托租用的院内已有防渗旱厕，定期沤肥还田，盥洗废水洒水降尘。

（2）废气

本项目施工期包过程中，应采取严格的施工期大气污染防治措施。在此基础上，施工造成的不利影响是局部的、短期的，项目建设完成之后影响就会消失，因此本项目施工期大气污染防治措施可行。

（3）噪声

施工机械应选取低噪声设备，合理布置施工场地，合理安排施工作业时间，避免高噪声设备同时施工，控制环境噪声污染；控制车辆速度，禁止车辆鸣笛；施工过程中合理规划建材、土方运输车辆行驶路线，减少对周围区域的影响；夜间禁止施工，施工造成的不利影响是局部的、短期的，项目建设完成之后影响就会消失。

（4）固体废物

施工期固体废物主要有建筑施工垃圾和施工人员生活垃圾。施工过程中产生的建筑垃圾可以回收利用的回用，不能回收利用的运至指定地点处置，不得随便丢弃于施工现场。生活垃圾应妥善收集，并定期运至环卫部门设置的垃圾转运站，由环卫部门集中清运处理，防止产生二次污染。沉淀池油渣委托有资质单位定期抽吸拉运处置，

不排入外环境。

（二）运营期环境影响及保护措施

项目建设完成后，运营期无环境污染。

9.5 公众参与结论

按照生态环境部公告2018年第4号文《环境影响评价公众参与办法》的相关要求，我公司接受委托后，立即组织有关技术人员对工程场址及其周围环境进行了详尽的实地勘查和相关资料的收集、核实与分析，开展环境影响报告书编制前期相关工作。本项目分别于2024年4月24日和2024年12月10日在全国建设项目环境信息公示平台网站进行两次公示。

2024年12月，《海南藏族自治州共和县恰让水库（饮用）水源保护及流域生态修复工程环境影响报告书（征求意见稿）》编制完毕，2024年12月10日在环评信息公示平台网站进行了《海南藏族自治州共和县恰让水库（饮用）水源保护及流域生态修复工程环境影响报告书（征求意见稿）公示》。2024年12月12日、2024年12月14日在《海南报》进行了两次报纸公示，并于2024年10月10日在甘地乡政府处公示栏进行张贴公示。

通过公众参与调查，认为本项目的建设对周边环境的影响程度较小。在项目公示期间未收到反馈意见。同时建设单位也承诺做好宣传和污染防治工作，力求使本项目对当地环境的不利影响降到更低，争取更广大民众的支持。本评价认为，建设单位在切实落实本评价采取的措施以及相关要求，项目对周边环境的影响可以控制在国家标准允许的范围内，也不会导致周边居住环境质量恶化，环境影响均可得到缓解或消除。

9.6 总结论

项目符合国家产业政策和相关规划；项目在落实可研设计、初步设计及本报告书提出的各项污染防治措施后，各项污染物可稳定达标排放，可减缓项目对环境的不利影响从满足环境质量目标要求角度分析，项目建设可行。

9.7 说明和建议

（1）本项目基础资料均由建设单位提供，并对其准确性负责。建设单位未来如需增加本报告书所涉及之外的污染源或对其功能进行调整，则应按要求向有关环保部门进行申报，并按污染控制目标采取相应的污染治理措施。

（2）本项目施工后，必须确保污染治理设施稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染治理设施，不得故意不正常使用污染治理设施。污染治理设施的管理必须一起纳入施工日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。同时建立健全岗位责任制、制定正确的操作规程、建立管理台账。加强污染防治设施运行的管理，定期对污染防治设施进行保养检修，确保污染物达标排放，避免污染事故发生。

（3）项目的建设应重视引进和建立先进的环保管理模式，完善管理机制，强化企业职工自身的环保意识。配备必要的环境管理专职人员，落实、检查环保设施的运行状况，配合当地环保部门做好本项目的环境管理、验收、监督和检查工作。

（4）建设单位应强化施工过程物料回收利用，从源头削减污染物的产生，同时必须加强废水、废气等处理设施的运行管理，切实保证“三废”达标外排，一旦环保设施出现故障，应立即停产检修，禁止事故状态下排污。

（6）项目施工过程中应严格进行环境监理，确保环境污染防治措施建设到位。