**吐鲁番市高昌区黑沟水库工程**

**环境影响报告书**

**建设单位：吐鲁番市高昌区水管总站**

**评价单位：新疆首策技术咨询有限公司**

**二〇二五年八月**

**前言**

**1.1 项目建设背景**

吐鲁番市高昌区黑沟水库是一座注入式平原调蓄工程，工程区行政区划隶属于吐鲁番市高昌区七泉湖镇。

黑沟河发源于博格达山南坡，源头位于博格达山南坡坚霍腊达坂，河源高程为4299m，源头区有4条冰川，面积仅0.71km2，冰川储量为0.0223km3。河流出山口以上河长22.5km，集水面积190km2，黑沟水库以上河长为34.5km，集水面积390km2。黑沟河渠首断面多年平均径流量3044万m3，85%频率径流量2420.2万m3。

黑沟水库工程已列入自治区《“十四五”水安全保障规划报告》《新疆水网建设规划》《吐鲁番市“十四五”水安全保障规划》《新疆吐鲁番市高昌区“五河”流域综合规划报告(2020—2040年）》《吐鲁番市水网建设规划报告》中。项目建设符合《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》《吐鲁番市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》《新疆生态环境保护“十四五”规划》等相关要求。吐鲁番市高昌区黑沟水库工程可行性研究报告已取得新疆维吾尔自治区水利水电规划设计技术中心出具的审查意见。

2022年1月，吐鲁番市高昌区水利局委托吐鲁番市清源水利水电勘测设计院有限公司编制完成了《新疆吐鲁番市高昌区“五河”流域规划报告（2020-2040）》，并已通过吐鲁番市水利局的技术审查。本次流域规划以区域水资源的合理利用、配置为核心，规划了灌区发展、节水等水资源规划，其次还有防洪规划、水土保持规划、水资源保护规划、重大水利工程规划、水利发电规划、城乡供水规划等。规划的实施将全面促进流域经济社会的可持续发展，构建与社会主义现代化进程相适应的水安全保障体系。

2023年10月，新疆盛源祥和环保工程有限公司承担了新疆吐鲁番市高昌区“五河”流域规划的环境影响评价工作，2024年1月编制完成了新疆吐鲁番市高昌区“五河”流域规划环境影响报告书。

吐鲁番市高昌区黑沟水库的建设可有效提高灌区的灌溉保证率和灌溉水利用系数，为灌区后续产业的发展提供水源保障。

**1.2 环境影响评价过程**

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》《建设项目环境影响评价分类管理名录》等相关的法律、法规要求，本项目属于“五十一、水利”“124、水库”中“涉及环境敏感区的”，需要编制环境影响报告书。因此，吐鲁番市高昌区水管总站委托我公司承担该建设项目的环境影响评价工作，接受委托后，我公司按照环境影响评价工作程序，立即组织有关人员进行了现场踏勘，并收集了相关技术资料，仔细研究了工程相关资料并进行了现状监测，在此基础上编制完成了《吐鲁番市高昌区黑沟水库工程环境影响报告书》。

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的有关规定，建设单位于2025年6月5日在全国建设项目环境信息公示平台进行了本项目的环境影响评价信息的公示。至公示日期截止日，未有公众提出意见。于2025年7月24日在全国建设项目环境信息公示平台公示了本项目环境影响报告书征求意见稿，并于2025年7月28日在《吐鲁番日报》进行登报公示。同时2025年7月24日，建设单位在周围四个村庄张贴了项目公示相关内容。至公示日期截止日，未有公众提出意见。无公众人员到指定地点进行查阅纸质报告。于2025年8月11日在全国建设项目环境信息公示平台公示了本项目环境影响报告书报批稿。

**1.3 关注的主要环境问题**

黑沟渠首占用黑沟渠首一级水源保护区，在后续建设过程中，应严格管控，尽量降低对水源地产生不利影响。

**1.4 环境影响报告书的主要结论**

经评价，黑沟水库工程建设对黑沟河水资源进行配置，其有利影响主要表现在社会经济方面：为黑沟灌区及人畜用水提供保障，解决项目区季节性缺水、地下水超采的问题，可有效提高灌区的灌溉保证率和灌溉水利用系数，为灌区后续产业的发展提供水源保证，对保障七泉湖镇经济社会的可持续发展，促进民族地区安定团结，维护社会稳定、巩固边防具有重大意义。工程对环境的主要不利影响包括：项目建设对生物生境的影响；施工期环境影响。通过将黑沟渠首断面下泄的生态流量提高至：多水期（6~9月）为断面多年平均流量的30%、枯水期（10月~次年5月）为断面多年平均流量的10%。开展水生生态监测工作，及时掌握因工程兴建而引起的水生生物生态环境变化及发展趋势；对施工期“三废”及噪声采取措施进行防治。根据预测评价结论和环保措施布局制定了环境监理、各环境要素监测方案。

在落实流域规划以及规划环评的相关要求，以及“本环评报告书”提出的各项环保措施及环境保护要求后，工程建设的不利环境影响可得以减缓，从环境保护角度分析，工程建设是合理的、可行的。

**1 总论**

**1.3 评价标准**

1.3.1 地表水环境

（1）环境质量标准

地表水水质评价采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。本工程涉及地表水体为黑沟河黑沟渠首及以下河段，由于《中国新疆水环境功能区划》未对黑沟河下游开发利用河段水质目标进行确定，根据《新疆吐鲁番市高昌区“五河”流域规划环境影响报告书》，工程涉及的河段水体水质控制目标见表1.3-1，以目标水质对应标准作为水质评价标准，具体标准值见表1.3-2。

表1.3-1 工程涉及地表水体水质控制目标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **河流** | **水域范围** | **目标水质** |
| 黑沟河 | 全河段 | Ⅱ类 |

表1.3-2 地表水水质评价标准（单位：除pH外，mg/L）

（2）污染物排放标准

工程所在河段为Ⅱ类水体，施工期和运行期产生的生产废水、生活污水不得排入河道，须经处理达标后全部回用或综合利用。处理后回用于施工环节的执行《水工混凝土施工规范》（SL667-2014），用于施工区及道路洒水降尘或机械零部件冲洗的参照《城市污水再生利用—城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）。施工期和运行期生活污水处理后的水质参照新疆《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）中用于生态恢复治理的出水水质控制B级标准，出水用于营地绿化及周边荒漠灌溉。

具体标准值见表1.3-3～表1.3-5。

表1.3-3 混凝土拌合用水标准

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **单位** | **钢筋混凝土** | **素混凝土** |
| pH值 | / | ≥4.5 | ≥4.5 |
| 不溶物 | mg/L | ≤2000 | ≤5000 |

注：摘自《水工混凝土施工规范》（SL667-2014）“表5.6.2混凝土拌和用水要求”。

表1.3-4 《城市污水再生利用—城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项目** | **冲厕、车辆冲洗** | **城市绿化、道路清扫** |
| pH值 | 6～9 | 6～9 |
| 五日生化需氧量（mg/L）≤ | 10 | 10 |
| 氨氮（mg/L）≤ | 5 | 8 |
| 阴离子表面活性剂（mg/L）≤ | 0.5 | 0.5 |
| 嗅 | 无不快感 | 无不快感 |

表1.3-5 新疆《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）出水用于生态恢复的污染物排放限值（日均值）

|  |  |
| --- | --- |
| **项目** | B级 |
| **pH值** | 6～9 |
| **化学需氧量COD（mg/L）≤** | 180 |
| **悬浮物ss（mg/L）≤** | 90 |
| **粪大肠菌群（MPN/L）** | 40000 |
| **蛔虫卵个数（个/L）** | 2 |

1.3.2 地下水环境

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，详见表1.3-6。

表1.3-6 工程区地下水质量标准

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

1.3.3 环境空气

（1）环境质量标准

工程位于七泉湖镇附近。区域无大型工业，属农村地区，环境空气质量功能分区为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准及修改单。

（2）污染物排放标准

工程仅施工期产生大气污染物，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中的无组织排放监控浓度限值。

1.3.4 声环境

（1）环境质量标准：工程区未开展声环境功能划分。工程位于七泉湖镇附近，属农村地区，无大型工矿企业，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准，即昼间60dB、夜间50dB。

（2）污染物排放标准：施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。运行期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008)2类标准（昼间60dB、夜间50dB）。

1.3.5 生态环境

生态系统结构与功能评价以遥感卫星影像调查解译分析成果作为现状进行评价，参照国家《生态环境遥感调查分类》及《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017），以不破坏区域生态系统完整性维护状况为目标。

1.3.6 土壤环境

工程建设占地影响区执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），本工程为水利工程项目，属第二类用地。土壤盐化分级标准和土壤酸化、碱化分级标准以《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录D中表D.1、D.2规定为标准。

1.3.7 固体废物

一般工业固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订），危险废物执行《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）。

**1.4 评价工作等级**

根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）、《环境影响评价技术导则(地表水环境、大气环境、声环境、生态环境、地下水环境、土壤环境（试行）》(HJ2.3-2018、HJ2.2-2018、HJ2.4-2009、HJ19-2011、HJ610-2016、HJ964-2018)中评价等级的判别依据，结合工程环境影响源、影响因子及当地受纳环境的功能，确定本工程地表水环境评价等级为一级，水生生态环境评价等级为二级，陆生生态环境评价等级为三级，地下水评价等级为三级，土壤环境、环境空气和声环境评价工作等级为三级。

1.4.1 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）评价等级确定原则，本项目为水文要素影响型建设项目，等级划分根据径流水文要素的影响程度进行判定，具体为：

黑沟渠首所在断面多年平均径流量为3044万m3，本工程兴利库容659.83万m3，年径流量与总库容的比值α为4.35，α<10，以该项水温影响指标α判定本工程地表水环境影响评价工作等级为一级；兴利库容与年径流量的百分比β为21.68，β>20，以该项径流影响指标β判定本工程地表水环境影响评价工作等级为一级；工程为引水注入式水库，P=85%保证率下，工程从黑沟渠首断面的取水量为1616.43万m3，取水量占黑沟渠首断面多年平均径流量的比例γ为53，γ>30，以该项径流影响指标γ判定本工程地表水环境影响评价工作等级为一级。

综合判断后，本工程地表水环境影响评价工作等级为一级。

1.4.2 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录A地下水环境影响评价行业分类表，黑沟水库工程属于Ⅲ类建设项目。

据调查，工程影响区分布有1处水源保护区，为黑沟渠首水源地，其中工程渠首穿越该水源地一级保护区，该水源地保护区为地表水水源保护区，综上，地下水环境敏感程度为不敏感，确定本工程地下水环境评价等级为三级。

1.4.3 生态环境

黑沟水库工程占地不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境；不涉及沙化土地封禁区。黑沟渠首占用黑沟渠首水源保护区内，根据地表水环境影响判断，工程属于水文要素影响型且地表水评价等级为一级。综上，确定本工程水生生态环境评价工作等级为二级。陆生生态环境评价工作等级为三级。

1.4.4 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），黑沟水库工程属于生态影响型建设项目。依据导则附录A项目类别划分标准，作为水利建设项目，本工程水库总库容700万m3，属于Ⅲ类建设项目。

工程占地区内土壤含盐量2.0g/kg～3.3g/kg，pH值在8～8.17之间，无酸化、碱化问题，依据导则规定（见表1.4-1），综合判断工程所在地土壤环境敏感程度为较敏感。依据导则工作等级划分规定（表1.4-2），本次土壤环境评价等级为三级。

表1.4-1 生态影响型敏感程度分级表

|  |  |
| --- | --- |
| 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＞2.5且常年地下水位平均埋深＜1.5m的地势平坦区域，或土壤含盐量>4的区域 | pH≤4.5 | pH≥9.0 |
| 较敏感 | 建设项目所在地干燥度＞2.5且常年地下水位埋深≥1.5m的，或1.8＜干燥度≤2.5且常年地下水位平均埋深＜1.8m的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度＞2.5或常年地下水位平均埋深＜1.5的平原区；或2g/kg<土壤含盐量≤4g/kg的区域 | 4.5＜pH≤5.5 | 8.5≤pH＜9.0 |
| 不敏感 | 其他 | 5.5＜pH＜9.0 |
| 干燥度是指采用E601观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。 |

表1.4-2 生态影响型评价工作等级划分表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Ⅰ类 | Ⅱ类 | Ⅲ类 |
| 敏感 | 一级 | 二级 | 三级 |
| 较敏感 | 二级 | 二级 | 三级 |
| 不敏感 | 二级 | 三级 | - |
| 注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。 |

1.4.5 环境空气

工程所处区域环境空气质量功能分区为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。工程施工期无环境空气敏感保护目标分布。

施工期燃油施工机械运行产生的SO2、NOx，工程施工开挖、爆破和场内公路修筑产生的粉尘，以及车辆运输产生的尾气、扬尘等，将对区域环境空气质量产生影响。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中的估算模式，无组织排放的TSP最大落地浓度占标率<1%，且施工期结束后影响消失。

工程运行期无环境空气污染物排放。

综上，环境空气影响评价工作等级确定为三级。

1.4.6 声环境

工程所处区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。工程施工期无声环境敏感保护目标分布。

施工期机械运行及土石方开挖产生的噪声将使施工区域噪声级有所增加，施工结束后影响消失。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJT2.4-2021)中评价工作等级判断原则，本工程声环境评价等级应为二级，考虑工程建设时周边无声环境敏感对象分布、噪声源强小，且施工结束后影响随即消失，故将声环境评价工作等级调整为三级。

**1.5 评价范围**

1.5.1 区域水资源配置评价范围

现状年，黑沟灌区灌溉水源为黑沟河和煤窑沟河，现控制灌溉面积为8.7万亩。现状黑沟河灌溉系统是黑沟渠首引水，经黑沟干渠、支渠、斗渠，进入田间进行农业灌溉，现状年黑沟灌区总供水量为6508.87万m3，其中：地表水用水量为2289.24万m3，(黑沟河1281.83万m3，煤窑沟河1007.41万m3)，地下水用水量为4219.63万m3。未突破黑沟河地表水用水控制指标，超黑沟河地下水用水控制指标186.63万m3。

设计水平年2035年，黑沟灌区总用水量为5179.10万m3，其中：地表水用水量为2476.01万m3(黑沟河1616.43万m3，煤窑沟河859.58万m3)，地下水用水量为2703.09万m3。未突破黑沟河用水总量控制指标。通过修建黑沟水库，对黑沟河径流进行调节，合理配置生态及社会经济各业用水。

综上，本次水资源配置评价范围为黑沟灌区。

1.5.2 水文情势评价范围

工程实施后，黑沟渠首以下河段水文情势将发生变化。因此，本次水文情势评价范围确定黑沟渠首以下河段，河长32.5km。

1.5.3 地表水环境评价范围

根据判定，黑沟水库工程存在水温分层现象，黑沟水库建设运行后，由于河段水文情势的变化，将引发黑沟渠首以下河段水质变化，故水质评价范围同水文情势评价范围，涉及河长13.8km。

1.5.4 地下水环境评价范围

根据工程影响区域水文地质条件、工程建设对地下水环境的影响特征，确定地下水评价范围为黑沟水库工程库周500m范围，黑沟渠首、输水干渠两侧200m范围。

1.5.5 生态环境评价范围

**1.5.5.1陆生生态评价范围**

（1）生态系统结构与功能评价范围

根据工程总体布置方案，考虑生态完整性要求，评价范围确定为：黑沟渠首区外围300m、引水沿线区两侧300m范围内以及水库枢纽区外围300m作为本次陆生生态评价范围。

（2）敏感生态问题评价范围

主要包括工程占地区及周围的施工扰动区域的陆生动植物。

**1.5.5.2水生生态评价范围**

考虑到黑沟渠首以下河段受灌渠引水影响断流，评价范围确定为黑沟渠首上游5km至拟建黑沟水库，全长约18km。

1.5.6 土壤环境评价范围

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

1.5.7 环境空气评价范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目环境空气评价工作等级为三级，不需设置环境空气影响评价范围。

1.5.8 声环境评价范围

各施工工区边界以外200m范围、施工运输道路两侧200m范围以及料场、渣场周边200m范围作为声环境评价范围。

1.5.9 移民安置评价范围

工程无搬迁安置，不涉及改迁建，生产安置全部采取一次性货币补偿的方式。

**1.6 环境保护目标**

1.6.1 区域敏感对象

1.6.2 环境保护目标

**1.6.2.1 水文、水资源与地表水环境**

**1.6.2.2 地下水环境**

（1）保护目标

黑沟渠首、黑沟水库库周及引水干渠周边地下水；

（2）保护要求

避免工程建设和水库蓄水对黑沟渠首、黑沟水库库坝区、引水干渠周边地下水位产生影响；

**1.6.2.3 生态环境**

（1）陆生生态

①保护目标

**2 工程概况**

**2.2 工程概况**

2.2.1 工程地理位置

吐鲁番市高昌区黑沟水库位于吐鲁番市高昌区黑沟河出山口处右岸阶地上，是一座注入式平原调蓄工程，水库坝址地理位置东经，北纬；黑沟渠首地理位置东经，北纬。工程区行政区划隶属于吐鲁番市高昌区七泉湖镇，距吐鲁番市43km，距七泉湖镇4.0km，从吐鲁番市至七泉湖镇有S202省道直通，七泉湖镇至项目区有柏油路相通。

2.2.2 工程任务

黑沟水库工程建设任务主要为解决下游农业灌溉、人畜饮水、工业用水的供需矛盾，有效缓解目前地下水超采、水资源利用率不高等问题。

（1）农业灌溉

设计水平年灌区通过开展工程节水，新建平原水库，引夏洪水进行调蓄，置换黑沟干渠2.94万亩混灌区部分地下水水源，提高灌溉水利用率，将灌区灌溉保证率提高到85%。设计水平年，黑沟水库建成后可满足灌区万m3灌溉用水要求。

（2）人畜供水

设计水平年为解决黑沟下游人饮供需不平衡的问题，《新疆吐鲁番市高昌区“五河”流域综合规划报告（2020-2040年）》及《吐鲁番市水网建设规划报告》中规划新建城乡供水网，规划将黑沟水库作为水源地，建设胜金乡、火焰山镇及三堡乡规模化、一体化供水工程，建立完善的农村饮水安全保障体系。

（3）工业供水

根据《新疆吐鲁番市高昌区“五河”流域综合规划报告（2020-2040年）》、《吐鲁番市水网建设规划报告》及《吐鲁番经济开发区总体规划（2024-2035）水资源论证报告书》中“水源配置方案”中明确七泉湖工业园以黑沟水库地表水为供水水源，水平年2035年向工业园区供水214万m3，提高工业供水保障，缓解流域内地下水超采压力。

2.2.3 设计水平年和设计保证率

（1）设计水平年

工程基准年（现状年）为2023年，设计水平年为2035年。

（2）保证率

依据《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-2018）的规定：干旱地区，以旱作物为主的灌溉设计保证率为50%~75%。本项目位于新疆东部的干旱地区，以旱作物为主，结合项目区现状高效节水覆盖情况，确定现状年灌溉设计保证率为75%，工程设计水平年（2035年）灌溉设计保证率85%，生活及工业供水保证率取95%。

2.2.4 工程水资源配置方案

**2.2.4.1 现状年水资源供需分析**

根据各行业需水预测成果，现状年灌区总需水量万m3，其中：农业用水量为万m3，生活需水量万m³，牲畜需水量24.93万m3，工业需水量135.53万m3。在P=75%来水频率下，黑沟河道可供水量为万m3，第二人民干渠外调水量为1007.41万m3，地表水总供水量3124.19万m3，地下水可开采水量为4033万m3，可供水总量为7157.19万m3。缺水主要集中在3～5、9、10月份，缺水186.63万m3（超采地下水解决），灌区地表水余水量834.95万m3，余水主要集中在6～8、12月份和1、2月份。现状取水工程无调蓄能力，灌区主要问题为季节性缺水。现状地表水供水量仅占黑沟河渠首断面多年平均径流量的48.98%，整体开发利用程度不高，尚具有开发利用潜力。

**2.2.4.2 设计水平年水资源供需分析**

根据需水预测成果，设计水平年2035年，控制灌溉面积8.70万亩。灌区总需水量为万m3，其中农业需水量万m3，居民生活需水量万m3，牲畜需水量万m3，工业需水量214.00万m3。

（1）平原水库建成前

缺水主要集中在10～翌年5月份，缺水万m3，灌区余水量万m3，余水主要集中在6～9月份。灌区仍存在季节性缺水问题。

（2）平原水库建成后

设计水平年2035年，P=85%来水频率既建设平原水库又发展节水灌溉工程进行平衡计算，通过平衡结果可以看出：P=85%频率修建平原水库万m3的调节库容，对天然径流进行调蓄，蓄存夏洪水，供给第二年春季、秋季的来水不足水量，可满足灌区各行业用水量，灌区不存在缺水现象，表明当建设调蓄工程——黑沟水库之后，水库能有效调配黑沟河地表径流，提高了黑沟河地表水利用率，改善灌区灌溉引水条件。2.2.5 工程项目组成

黑沟水库工程主要由主体工程、公用工程、储运工程、移民安置工程、施工辅助工程等部分组成。

工程项目组成见表2.2-4。

表2.2-4 黑沟水库工程项目组成表

|  |  |
| --- | --- |
| **项目** | **项目组成** |
| 主体工程 | 黑沟渠首 | 在现黑沟渠首下游约75m处重建拦河渠首，渠首由上游铺盖段、泄洪闸、冲砂闸、进水闸、下游铺盖段、下游海漫段、引水闸下游泄槽、分水闸、排砂漏斗、与管道连接段等组成。 |
| 黑沟管道 | 新建黑沟管道及管道附属建筑物，管道总长12.35km，采用DN2000涂塑钢管，共设置管道附属建筑物共34座，调流调压阀井4座，进、排气阀井21座，放空阀井9座。全线采用单管重力流有压管道输水方式。 |
| 黑沟水库 | 水库由大坝、导流放水冲砂涵洞、溢洪道组成。大坝长252m，最大坝高83m。工程防渗体采用碾压式沥青混凝土心墙设计结构。防浪墙顶高程1566.20m，坝顶高程1565.00m，坝顶长度255m，坝顶宽8.0m。 |
| 工程安全检测 | 在水库坝体表面纵向共布置了1条水平、垂直位移观测点；布置在坝顶下游坝肩处，位移标点纵向间隔100m，共布置18个综合标点，观测水库表面水平及沉降变形。另在水库放空管隧洞布置4个水准标点，观测水库放空管隧洞沉降变形。GNSS坝体表面变形监测共布置26套接收机，其中：水库布置基站2个，监测站18个，渠首布置基站2个，监测站4个。 |
| 辅助工程 | 管理站 | 渠首管理站新建站房一栋，一层，建筑面积232.70m2；水库管理站新建站房一栋，一层，建筑面积535.99m2（包括食堂、宿舍），新建门卫房一栋，一层，建筑面积44.65m2 |
| 公用工程 | 供电 | 从七泉湖村的10kv高压线输送项目区 |
| 供水 | 从黑沟干渠内取水。黑沟干渠停水期，从平原水库西侧居民区自来水主管网接临时管道供水。 |
| 供暖 | 管理站采用电供暖。 |
| 永久道路 | 本工程永久交通路共2条，分别为水库上坝路和坝顶交通路。道路等级为公路三级，路面均为沥青混凝土路面。水库上坝路起点为七泉村多村道路，末端接水库库顶，道路总长0.6km，路面宽度8.0m；坝顶交通路全长2.778km，路面宽5.7m，为沥青混凝土路面。 |
| 移民安置 | 移民安置 | 本工程征占地范围无搬迁人口，黑沟水库工程建设永久和临时征占地面积为2140.94亩，其中永久征收1454.66亩，临时征用686.28亩。 |
| 临时工程 | 施工道路 | 新建永临结合施工道路1.7km，宽6.5m，砂砾石路面。 |
| 弃渣场及利用料堆放场 | 设置弃渣场1处、利用料堆放场1处。弃渣场位于水库南侧大坝主体背后，弃渣场总容量约77.79万m3，占地5.09万m2，属项目区重复占地。利用料主要为渠（管）道沿线开挖料，沿渠（管）线就地堆放，总容量8.59万m3。 |
| 取料场 | 工程混凝土骨料开采以取料场为主要来源，混凝土粗、细骨料均由取料场砂砾石加工厂供应。取料场1处，为库区开挖料，位于库区内，料场为由西南向东展布的长条形，地面高程918m~944.33m，地势北高南低，料场长约1.14km，宽0.34km，勘探控制面积约为37.9×104m2，属项目区重复占地。 |
| 临时生产区 | 位于水库南侧的空地处，包括钢筋加工厂、木材加工厂、金属结构堆放场、混凝土拌和站、汽车保养站和中心仓库等主要施工设施。钢筋加工厂生产能力5t/班、木材加工厂3m3/班，建筑总面积500m2，占地面积2000m2，属项目区重复占地。 |
| 临时生活区 | 布置在水库南侧，占地面积12000m2，生活用房建筑面积5000m2，属项目区重复占地。 |
| 仓储区 | 仓储区包括施工期间所需的各类材料，布置在坝址右岸临时生产生活区附近，包括材料库、水泥库。 |
| 环保工程 | 废气 | 施工期：①施工过程中，工地现场周边设置围挡，防止物料、渣土外泄；堆土区覆盖防尘苫盖、辅以洒水降尘；施工期间土石方开挖、垫层回填等易产尘段洒水降尘；②加强对施工机械燃料的管理，合理布置运输车辆行驶路线，燃料采用高质量的燃油，保持施工机械使用区域处于良好通风状态。③混凝土拌和站的混凝土拌合机、砂石料仓库和水泥筒仓封闭，水泥筒仓自带袋式除尘器。④焊接烟尘由于作业地点不固定和间断性特点，加上焊接位置较少，无组织排放；⑤木材加工废气通过布袋除尘器处理。运营期：项目区内无废气污染源。 |
| 废水 | 施工期生活污水先经过化粪池进行处理后再进入一体化污水处理设施处理后用于营地绿化或荒漠灌溉。 |
| 运营期管理站生活污水经WSZ-A1型钢板模块式地埋式生活污水处理设备处理后用于荒漠灌溉。 |
| 施工噪声 | 施工期噪声采取加强管理、优化施工方案、选用低噪声设备，避免高噪声设备午间夜间施工等措施。 |
| 施工固废 | 施工期：①施工期施工人员产生的生活垃圾就近使用所在村庄内的垃圾储运设施；②弃土优先回收利用，剩余弃方运至弃料场；建筑垃圾优先回收利用，剩余外售综合利用或委托建筑垃圾填埋场填埋。③废钢筋、废木材收集后外售综合利用。④含油废物收集后委托有资质单位处置。运营期：主要为管理人员生活垃圾，依托管理站房内收集设施（垃圾桶），定期交由当地环卫部门拉运。 |
| 生态环境 | 开挖前将表土剥离，集中堆放并保存好，施工结束后将表土覆盖在原地表，并进行植被和地貌恢复工作，减少对项目区域生态环境的影响。 |

2.2.6 工程等别与设计标准

**2.2.6.1 工程等别**

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）中水库库容的规定，确定吐鲁番市高昌区黑沟水库工程的工程等别为Ⅳ等，工程规模小（1）型。

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）和《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）规定，根据不同枢纽在本工程中所起的作用和规模，确定各枢纽建筑物级别及洪水标准。主要永久性建筑物渠首工程、输水工程及水库工程建筑物级别为4级，次要建筑物主要为交通桥和放空管等建筑物级别为5级。

**2.2.6.2 设计标准**

（1）防洪标准

①渠首工程

黑沟渠首工程级别为4级，渠首、取水渗管及排沙漏斗为主要建筑物级别为4级。洪水标准：设计洪水标准取20年一遇，相应洪峰流量193.00m3/s；校核洪水标准取50年一遇，相应洪峰流量290.00m3/s。

②输水工程

输水工程级别为4级，管道及附属建筑物为主要建筑物级别为4级。洪水标准：管道及附属建筑物设计洪水标准为20年一遇，相应洪峰流量1.44～193.00m3/s；校核洪水标准为50年一遇，相应洪峰流量2.16～290.00m3/s。

③水库工程

水库工程级别为4级，坝体、入库渠道、应急放空供水涵洞、供水管道及防洪堤为主要建筑物级别为4级。洪水标准：本工程最大坝高29.23m；池内正常高水位945.14m，根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）规定，本工程洪水标准按山区、丘陵区标准确定。水库围坝等主要建筑物级别为4级，确定设计洪水重现期为30～50年，校核洪水重现期为300～1000年。

设计洪水标准取50年一遇，校核洪水标准取1000年一遇。防洪堤的防洪标准1000年一遇，相应洪峰流量10.2m3/s。

供水管道建筑物级别为4级。洪水标准：管道及附属建筑物设计洪水标准为20年一遇，相应洪峰流量173.00m3/s；校核洪水标准为50年一遇，相应洪峰流量259.00m3/s。

（2）地震设防烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）：工程区场地50年超越概率10%的地表地震动加速度为0.2g，相应地震基本烈度为Ⅷ度。根据《水工建筑物抗震设计标准》（GB51247-2018）规定，本工程抗震设防类别为丁类，地震设计烈度为8度。

2.2.7 工程总体布置及主要建筑物

**2.2.7.1 工程总体布置**

黑沟水库工程主要由引水工程、输水工程及水库工程组成。

其中：引水工程由重建渠首、排砂漏斗及取水渗管组成；输水工程由新建黑沟管道及管道附属建筑物组成；水库工程由复合土工膜斜墙砂砾石坝、入库渠道、应急放空及供水涵洞组成。

**2.2.7.2 主要建筑物**

（1）重建渠首布置

渠首由上游铺盖段、泄洪闸、冲砂闸、进水闸、下游铺盖段、下游海漫段、引水闸下游泄槽、分水闸、排砂漏斗、与管道连接段等组成。导流堤呈八字形布置，左岸导流堤长27.85m，右岸导流堤长57.85m，导流堤端头与两岸山体相接。导流堤为悬臂式挡土墙结构。槽孔混凝土连续墙，深60m，墙厚为1.0m。

上游铺盖长10m，泄洪闸前铺盖宽25.5m，冲砂闸前铺盖宽2.0m铺盖厚度为0.6m。

泄洪闸、冲砂闸、引水闸为并行一字排开，由左至右分别为4孔泄洪闸、1孔冲砂闸、1孔引水闸。泄洪闸4孔，单孔宽5.0m，高5.1m，长10.0m。底板厚1.0m，中墩厚1.5m，边墩厚1.1m。冲砂闸为1孔，单孔宽2.0m，高5.1m，长10.0m。底板厚1.0m，中墩厚1.5m，边墩厚1.1m。引水闸为1孔，单孔宽5.0m，高3.1m，长10.0m。底板厚1.0m，边墩厚1.1m。泄洪闸、冲砂闸下游铺盖长10m，宽28.0m，铺盖厚度为0.7m。

泄洪闸下游海漫段底板为钢筋抛石笼，长50.0m，宽28.0m，钢筋抛石笼厚0.6m，海漫段两侧为重力式挡土墙，墙高4.3m，底宽3.2m，墙后填土高度与墙顶同高。

引水闸下游为矩形引水渠，槽长10.0m、宽5.0m、槽深3.1m～2.5m，引水渠中间段为圆弧连接段，弧长13.1m，矩形槽结构，底板厚0.7m，边墙厚0.7m。引水渠下段为直线段，长10.0m，矩形槽结构，底板厚0.7m，边墙厚0.7m。

分水闸上接引水渠，下接排沙漏斗进口箱涵，闸室底板纵坡1/50分水闸长10.0m，高2.5m，总宽5.0m，为两孔，单孔宽2.0m。中墩厚1.0m，边墩厚0.7m，底板厚0.7m。

排砂漏斗为并列2座布置，漏斗直径15.0m，侧墙内高2.4m。漏斗底板为钢筋混凝土结构，厚0.3m，设环向与纵向结构缝。漏斗边墙为重力式挡土墙，墙高3.5m，底宽2.5m。边墙与底板之间设结构缝。

取水渗管埋设在槽孔混凝土防渗墙上游侧，埋深1.5m，管径1.0m，距防渗墙1.0m，采用钢花管，管壁包裹土工布。渗管长50.0m，平行防渗墙布置，渗管末端位于上游右岸导流堤外侧，设置检查井，检查井接下游输水管道，管道直径0.5m，长100m，在干渠桩0+050m处汇入黑沟引水干渠。

（2）黑沟管道

管道总长12.35km，采用DN2000涂塑钢管。全线采用单管重力流有压管道输水方式。共设置管道附属建筑物共34座，其中调流调压阀井4座，进、排气阀井21座，放空阀井9座。为防止洪水对管道产生破坏，涉洪段管线埋深大于0.5m，在管顶以上30cm处，铺设厚50cm，宽4m格宾石笼防护；涉河段管线埋深大于2.0m，在管顶以上30cm处，铺设厚50cm，宽4m格宾石笼防护，基础厚0.5m，设水平护垫长5.0m。

（3）黑沟水库

黑沟水库用复合土工膜斜墙砂砾石坝形式，结合地形，水库呈长方形布置。坝顶全长2778.58m，其中：东西向长1135.00m，南北向长335m，坝顶高程947.00m，池底高程920.0m，迎水面坡比1:2.5，背水侧坝段坡比为1:2.5，库深27m，地面以上最大坝高30.23m。水库正常蓄水位945.11m，东北部设有入库渠道及消力池，东南部设有出库灌溉放空阀井及灌溉放水管。水库边坡及库底均采用复合土工膜进行防渗，两布一膜规格采用250g/m2/0.75mm/250g/m2。水库护坡及库底结构从上至下依次是20cm厚C25F200W6混凝土板、复合土工膜、5cm厚M20砂浆垫层、砂砾石坝体，分缝尺寸4.0×4.0m，缝宽2cm，迎水面表层5cm采用聚氨酯密封膏，其余部分填缝材料采用高压闭孔板。坝顶上游侧设有路沿石，高出坝顶0.5m，同时路沿石上设防护栏杆，高出坝顶1.2m，路沿石与复合土工膜结合处通过氯丁橡胶垫片用镀锌膨胀螺栓紧密结合，坝顶路面采用沥青路面。根据水源保护要求设置围栏，同时在保护区范围内设置视频监控设施。

入库渠道及消力池位于桩B2+550.000处，全长87.6m，其中陡坡段长67.5m，消力池段长20.0m。灌溉放空阀井位于桩B1+936.615处，全长556.45m。

（4）其他工程

为运行管理方便，在渠首管理站新建站房一栋，一层，建筑面积232.70m2；水库管理站新建站房一栋，一层，建筑面积535.99m2，新门卫房一栋，一层，建筑面积44.65m2。

新建永临结合施工道路1.7km，宽6.5m，砂砾石路面。本工程永久交通路共2条，分别为水库上坝路和坝顶交通路。道路等级为公路三级，路面均为沥青混凝土路面。水库上坝路起点为七泉村乡村道路，末端接水库库顶，道路总长0.6km，路面宽度8.0m；坝顶交通路全长2.778km，路面宽5.7m，为沥青混凝土路面。

**2.3 工程施工**

2.3.1 施工交通运输

2.3.3 施工总布置

工程枢纽布置特点是：输水工程为线路工程，长度较长，渠首及平原水库建筑物布置集中。综合分析场地利用、施工交通、料场分布的位置等工程施工条件，将工程划分为主体工程施工区、临时生产、生活福利区、料场开采加工区、利用料及弃渣堆放区及仓储系统区，施工风、水、电供应、交通道路围绕上述5个区布置。

（1）主体工程施工区

主要包括渠首施工场地、引水干渠施工场地及平原水库施工场地等。各项建筑物较为集中，为满足主体工程的施工需要，渠首布置有：供水系统、1#变压器等设施。平原水库布置有：1#供水系统，2#供水系统，及变压器等设施。

（2）临时生产、生活福利区

临时生活福利区：布置在平原水库南侧，坝坡脚轮廓线与平原水库管理范围线之间，对外交通方便，便于布置临时生产生活区，集中布置临时生活福利区及仓储设施，距坝体约0.1km。生活用房建筑面积5000m2，占地面积12000m2。

临时生产区：主要集中布置在临时生活区附近。该区域包括钢筋加工厂、木材加工厂、金属结构堆放场、混凝土拌和站、汽车保养站和中心仓库等主要施工工厂设施，与临时生活福利区共用供水及供电系统。钢筋加工厂的生产能力5t/班、木材加工厂的生产能力3m3/班，建筑总面积500m2，占地面积2000m2。

混凝土拌和系统:根据场内枢纽建筑物的分布和需要，综合考虑运输的交通条件和所选料场的分布位置，本阶段在砂石加工厂附近布置混凝土拌和站，满足工程混凝土浇筑要求。混凝土拌和系统总建筑面积400m2，占地面积2000m2。

砂石加工厂：根据砂石料场的分布位置和高程，砂石加工厂布置在平原水库南侧附近地形比较平坦处，过渡料加工系统与骨料加工系统相邻布置。建筑面积600m2，占地面积8000m2。

汽车保养站及设备停放场：考虑施工设备的通用性较强，七泉湖镇具备一定的修配加工能力，并且交通较为便利，因此大型施工机械停放场与机械保养站结合布置在右岸临时生产区内即可。

金属结构堆放场地：在临时生活区附近与钢木加工厂相邻布置。

（3）料场开采加工区

根据料场分布情况及料场选择，本工程混凝土骨料、过渡料等砂砾石加工料均由C1砂砾石料场提供，坝体砂砾石填筑料由C1砂砾石料场提供。

料场开采区：主要为C1砂砾石料场开采区。C1砂砾石料场为平原水库库盘开挖料，主要开采坝体砂砾石料并加工混凝土骨料。

表2.3-2 料场开采区特性一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目名称** | **开采方量****（万 m3）** | **运距****（至用料部位）（km）** | **位置** |
| 1 | C1 | 367.76 | 0.5km | 平原水库库盘 |

（4）利用料及弃渣堆放区

根据土石方开挖平衡情况、枢纽布置和施工区地形特点，本工程共设置弃渣场1处，利用料堆放场1处。弃渣场位于平原水库南侧大坝主体背后，弃渣场总容量约77.79万m3；利用料主要为渠（管）道沿线开挖料，沿渠（管）线就地堆放，总容量约8.59万m3。

弃渣堆成稳定台体，堆料完成后及时进行表面压实处理，进行土地平整，人工撒播草籽恢复植被，覆土来源于料场区域前期剥离的表层腐殖土。

表2.3-3 利用料场及弃渣区特性一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目名称** | **占地面积（万m2）** | **容积（万m3）** | **位置** |
| 1 | 1#弃渣场 | 5.09 | 77.79 | 平原水库坝体外侧 |
| 2 | 1#利用料堆放场 | 2.78 | 8.59 | 渠（管）道沿线 |

（5）仓储系统区

仓储系统区包括施工期间所需的钢材、木材、固体燃料、火工材料、油料、劳保杂品、五金、电器、各类工具、各类机械配件和部件、水泥、粉煤灰等各类材料、成品或半成品材料的仓库及库房等。根据场内相关施工企业区的分布情况和被仓储材料的分类，本工程仓储系统分散布置在坝址右岸临时生产生活区附近。全场仓储系统总建筑面积200m2，占地面积1200m2，仓储系统区布置特性见表2.3-4。

表2.3-4 仓储系统区特性一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项 目** | **建筑面积（m2）** | **占地面积（m2）** |
| 材料库 | 100 | 200 |
| 水泥库 | 100 | 1000 |
| 合计 | 200 | 1200 |

**3 工程分析**

**3.1 工程与区域相关规划符合性****分析**

**3.2 工程开发方案环境合理性分析**

3.2.1 工程水资源配置方案合理性分析

**3.2.1.1 需水预测的合理性**

①生活需水量

根据《新疆吐鲁番市高昌区“五河”流域综合规划报告(2020-2040年)》及《吐鲁番市水网建设规划报告》，黑沟灌区基准年(2023年)城镇居民生活用水定额为125L/人·d，农村居民生活用水定额为92L/人·d，水利用系数0.90；预计到2035年城镇居民生活用水定额为220L/人·d，农村居民生活用水定额为120L/人·d，水利用系数0.95。

根据生活用水指标分析，现状年2023年，灌区城镇生活需水量为62.86万m3，农村居民生活需水量为156.29万m3，城乡居民生活总需水量为219.15万m3；预计到2035年，灌区城镇生活需水量为117.69万m3，农村居民生活需水量为216.84万m3，城乡居民生活总需水量为334.53万m3，见表3.2-1。

表3.2-1 黑沟灌区不同水平年生活需水量预测表（单位：万m3）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **单位** | **乡镇居民生活需水量** | **农村居民生活需水量** | **生活总需水量** |
| 2023年 | 2035年 | 2023年 | 2035年 | 2023年 | 2035年 |
| 人口 | 万人 | 1.24 | 1.39 | 4.19 | 4.70 | 5.43 | 6.10 |
| 需水定额 | L/人·日 | 125 | 220 | 92 | 120 | / | / |
| 净需水量 | 万m3 | 56.58 | 111.80 | 140.66 | 206.00 | 197.23 | 317.80 |
| 生活水利用系数 | / | 0.9 | 0.95 | 0.9 | 0.95 | 0.9 | 0.95 |
| 毛需水量 | 万m3 | 62.86 | 117.69 | 156.29 | 216.84 | 219.15 | 334.53 |

②牲畜用水

现状年黑沟灌区牲畜用水定额为10L/标准头·天，水利用系数取0.90。参照灌区实际牲畜用水定额，预测灌区设计水平年牲畜用水定额为10L/标准头·天，水利用系数取0.90。

黑沟灌区现状年牲畜需水量为24.93万m3，预计2035年牲畜需水量增长到25.96万m3。见下表。

表3.2-2 黑沟灌区不同水平年牲畜需水量预测表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **单位** | **2023年** | **2035年** |
| 牲畜数量 | 万头 | 6.15 | 6.40 |
| 需水定额 | L/头·日 | 10 | 10 |
| 净需水量 | 万m3 | 22.43 | 23.37 |
| 牲畜水利用系数 | / | 0.9 | 0.9 |
| 毛需水量 | 万m3 | 24.93 | 25.96 |

③农业需水量

现状年2023年黑沟灌区灌溉面积8.7万亩，灌区综合灌溉水利用系数为0.691，根据现状年种植结构和节水水平，计算出现状年农业灌溉需水量为6129.26万m3，综合毛灌溉定额为704.51m3/亩。

④工业需水量

七泉湖工业园区位于七泉湖镇南侧，距离拟建黑沟水库直线距离3.5km，根据《吐鲁番经济开发区总体规划(2024-2035)水资源论证报告书》(2025年3月，河南黄河水文勘测规划设计院有限公司)(目前已审查，审查意见待批)，黑沟水库可研报告工业用水直接引用该报告。七泉湖工业园截至2023年入驻生产企业5家，无停产企业、破产企业、筹建企业。现状年七泉湖工业园全年用水量为135.53万m3。

《吐鲁番经济开发区总体规划(2024-2035)水资源论证报告书》结合园区实际情况，分别用定额法、类比法、单位建设用地综合用水量指标法三种方法对七泉湖工业园需水量进行了分析，最终采用定额法计算的需水量作为推荐成果，规划年2035年七泉湖工业园需水量为214万m3。

水资源论证报告书“水源配置方案”中明确七泉湖工业园以黑沟水库地表水为供水水源，水平年2035年向工业园区供水214万m3，提高工业供水保障，缓解流域内地下水超采压力。

⑤各业需水量合计

灌区用水量包括灌溉、生活、牲畜、工业用水，根据各业需水预测分析，现状年2023年需水总量为5179.09万m3，其中农业需水量为4604.60万m3，生活需水量为334.53万m3，牲畜需水量为25.96万m3，工业需水量为214万m3。

设计水平年2035年需水总量为6508.87万m3，其中农业需水量为6129.26万m3，生活需水量为219.15万m3，牲畜需水量为24.93万m3，工业需水量为135.53万m3。

灌区各水平年各业用需水量统计见表3.2-5。

表3.2-5 黑沟灌区各水平年各业需水量一览表（单位：万m3）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **水平年** | **农业需水量** | **生活需水量** | **牲畜需水量** | **工业需水量** | **总需水量** |
| 2023年 | 6129.26 | 219.15 | 24.93 | 135.53 | 6508.87 |
| 2035年 | 4604.60 | 334.53 | 25.96 | 214 | 5179.09 |

对表3.2-1～表3.2-5进行分析，可以看出：

①随社会经济发展，设计水平年，黑沟灌区人口数、牲畜数量较现状年将有一定的增加；设计水平年黑沟灌区无退地任务，灌区灌溉面积不再增加，维持现状年灌溉面积8.7万亩不变。

②从用水效率上来看，现状年黑沟灌区农业灌溉水利用系数仅为0.658；设计水平年，通过加大节水力度，采取高效节水及续建配套等节水改造措施，黑沟灌区农业灌溉水利用系数提高为0.766。

③随着经济社会的发展，黑沟灌区的生活、牲畜需水量有一定程度的增加；通过黑沟水库的建设，提高灌溉水利用系数，设计水平年黑沟灌区农业灌溉水量将由现状年6129.26万m3减少至4604.60万m3；黑沟灌区总需水由现状年6508.87万m3减少至5179.09万m3。

根据本阶段需水预测成果，设计水平年，黑沟灌区用水效率及各业用水量与流域“三条红线”控制指标对比见表3.2-6～表3.2-7。

表3.2-6 设计水平年黑沟灌区用水效率与“三条红线”对比表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **黑沟灌区** | **灌溉水利用系数** | **毛灌溉定额（m3/亩）** |
| “三条红线”用水效率控制指标 | 0.67 | 602 |
| 设计水平年2035年 | 0.766 | 529.26 |

表3.2-7 设计水平年黑沟灌区需水与“三条红线”对比

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **黑沟灌区** | **地表水** | **地下水** | **其他水源** | **合计** |
| “三条红线”用水总量控制指标 | 2639 | 3287 | 0 | 5926 |
| 设计水平年2035年 | 2476.01 | 2703.09 | 0 | 5179.1 |

由表3.2-6～表3.2-7可以看出，设计水平年，黑沟灌区用水效率及需水均符合流域“三条红线”用水控制指标要求。

综上，本阶段需水预测以落实最严格水资源管理制度为前提，通过加大节水力度、提高用水效率，设计水平年黑沟灌区需水将较现状年减少，用水效率及需水量符合流域“三条红线”用水控制指标要求。

**3.2.1.2 供水方案的环境合理性**

根据各行业需水预测成果，现状年灌区总需水量6508.87万m3，其中：农业用水量为6129.26万m3，生活需水量219.15万m3，牲畜需水量24.93万m3，工业需水量135.53万m3。在P=75%来水频率下，黑沟河道可供水量为2617万m3，第二人民干渠外调水量为1007.41万m3，地表水总供水量3124.19万m3，地下水可开采水量为4033万m3，可供水总量为7157.19万m3。缺水主要集中在3~5、9、10月份，缺水186.63万m3(超采地下水解决)，灌区地表水余水量834.95万m3，余水主要集中在6~8、12月份和1、2月份。现状取水工程无调蓄能力，灌区主要问题为季节性缺水。现状地表水供水量仅占黑沟河渠首断面多年平均径流量的48.98%，整体开发利用程度不高，尚具有开发利用潜力。根据需水预测成果，设计水平年2035年，灌区总需水量为5179.1万m3，其中农业需水量4604.6万m3，居民生活需水量334.53万m3，牲畜需水量25.96万m3，工业需水量214万m3。在P=85%来水频率下，黑沟河道可供水量为1832.04万m3，第二人民干渠外调水量为859.58万m3，地表水总供水量2691.62万m3，地下水可开采水量为2703.09万m3，灌区可供水总量为5394.71万m3。

（1）黑沟水库建成前

缺水主要集中在10~翌年5月份，缺水611.68万m3，灌区余水量827.29万m3，余水主要集中在6~9月份。灌区仍存在季节性缺水问题。

（2）黑沟水库建成后

设计水平年2035年，P=85%来水频率既建设平原水库又发展节水灌溉工程进行平衡计算，通过平衡结果可以看出：P=85%频率修建平原水库659.83万m3的调节库容，对天然径流进行调蓄，蓄存夏洪水，供给第二年春季、秋季的来水不足水量，可满足灌区各行业用水量，灌区不存在缺水现象，表明当建设调蓄工程—黑沟水库之后，水库能有效调配黑沟河地表径流，提高了黑沟河地表水利用率，改善灌区灌溉引水条件。由上表可知，设计水平年，修建黑沟水库后，由于其对径流的调蓄作用，在满足黑沟渠首断面生态流量的前提下，将提高农业供水保证率，改善现状黑沟灌区农业灌溉期缺水现象；经水资源平衡计算，P=85%来水频率下，灌区不缺水。

综上，设计水平年2035年，在落实最严格水资源管理制度，采取节水措施，使黑沟灌区总需水量减少，在满足流域“三条红线”要求的前提下合理减少地下水开采量，修建黑沟水库工程后，通过其调蓄径流，在满足黑沟渠首断面生态流量的前提下，提高灌溉供水保证率，在一定程度上降低黑沟河地表水资源开发利用率；同时通过加强水资源管理，还可维持黑沟河下游荒漠植被区的生态水量。

本次环评提出，设计水平年，黑沟水库建成运行后，须严格强化流域水资源统一管理，黑沟渠首按照不同时段既定的灌区分水流量、水量进行引水，杜绝超引水。

在此基础上，本工程的水资源配置方案是合理的。

3.2.2 库址选址合理性分析

可研阶段，主体设计先从地形地质条件方面初选了山区水库、平原水库两个库址方案，并从地质条件、施工可行性、投资估算等方面进行了综合比较，山区水库在现状黑沟渠首处改建，河床宽度约100m，河床覆盖层厚度约50m，两岸基岩裸露，两岸为陡峭山崖。在山区水库坝址野外调查及工程勘察过程中，发现库区存在较大崩塌、滑坡等地质灾害，场地适宜性差，地质灾害治理难度大且治理成本大，完成库区滑坡处理，施工上基本不可行，因此选择平原水库作为推荐方案。

从环境角度分析，两个库址方案对河流水文情势及水环境的影响特征及性质相似，影响河段无鱼类集中三场分布，由此引发的水生生态影响相似，主要表现为水生生物生境的破坏等，对区域陆生动植物的影响均表现为淹没和工程占地对植物造成的一次性破坏、生物量损失，以及对陆生动物栖息地的占用等；从占地面积来看，1#库址占地面积较小；从是否涉及黑沟渠首水源地来看，两个库址均从该水源地取水；从风险防护来看，1#库址洪水流量较小。各方案均可通过采取生态流量下泄、临时占地恢复、移民安置保护措施等环境保护措施缓解不利影响。

综上，各方案均无重大环境制约性因素，环境影响差异不明显，故同意主体设计推荐1#库址方案。

**3.3.1.3施工期生态环境影响**

（1）陆生生态

工程施工对生态环境的影响表现在工程占地对土地资源的影响，施工活动对土壤、植被、野生动物的影响。

①占地对土地资源及生物量的影响

工程占地总面积为2140.94亩，其中永久占地面积1454.66亩，临时占地面积686.28亩。工程占用将造成一定的土地资源和生物量损失。

②施工对动植物影响

对地表植被而言，工程永久占地将对原地表植被造成一次性永久破坏，施工临建设施占压和施工活动扰动区域等临时占地在施工结束后，通过采取一定的整治恢复措施，地表植被可恢复，但由于当地自然条件较差、植被盖度很低，恢复过程将较缓慢。

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

（2）水生生态

黑沟河无土著鱼类分布，浮游生物、底栖动物等基础生物均为河流的常见种，不存在敏感生物。根据本工程施工特点，分析认为工程施工对水生生态的影响主要体现在对天然水域水生生境的破坏、水体扰动对水生生物的侵扰。若施工污废水直接入河，则会影响河流水质，也将会对水生生物产生影响。但上述影响仅局限于施工期，在施工结束后将自动消失。

**3.3.1.4施工对土壤环境影响**

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

3.3.2工程占地环境影响

工程占地总面积为2140.94亩，其中永久占地面积1454.66亩，临时占地面积686.28亩。首先，工程永久占地将产生一定的生物量永久损失；临时占地也将造成这些土地在施工期内生产能力丧失，损失一定生物量，但施工结束后，可逐步恢复。

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

3.3.3移民安置

本工程征占地范围无搬迁人口，生产安置人口采用一次性货币补偿。工程征占地范围涉及的行政区域为七泉湖镇，根据现有资料，七泉湖镇具备自行安置移民的环境容量，对工程征收的草地采取货币一次补偿的方式进行补偿，涉及的草地面积相对较小，不会影响当地牧民的生产生活。

3.3.4工程运行

**3.3.4.1对区域水资源配置的影响**

黑沟水库供水对象为黑沟灌区灌溉面积2.94万亩、灌区内人口及牲畜用水、七泉湖工业园区用水。

现状条件下，受黑沟河年内来水分配不均、缺乏水利工程调蓄等影响，黑沟灌区存在农业缺水现象。

设计水平年，黑沟灌区通过高效节水及用水总量控制，确保灌区用水量较现状年有所减少；在此基础上，修建黑沟水库，利用其调蓄能力，解决了河流天然来水与灌区用水不匹配而造成的农业缺水问题，提高了农业灌溉用水保证率。

因此，黑沟水库运行后，将引发流域水资源配置发生变化，本次评价将对工程供水区水资源配置变化情况进行分析。

**3.3.4.2对水文情势的影响**

（1）对黑沟渠首以下河段水文情势的影响

黑沟水库为引水注入式水库，工程建成运行后，由于水库从黑沟渠首引水，将使得黑沟渠首以下河段水文情势发生变化。

（2）对泥沙的影响预测

工程建成后，由于水库拦沙作用致使河流泥沙淤积在水库内，致使水库库区的地形、水库库容等发生变化，本次评价将从库区泥沙淤积形态以及水库库容变化等方面，分析水库建成后对河流泥沙情势的影响。

**3.3.4.3对水温的影响**

黑沟水库总库容为700万m3，入库总径流量为1616.43万m3，根据《水利水电工程水文计算规范》（SL/T278-2020）中水库水温分布类型计算公式α=W/V，其中，W为多年平均年径流量，V为总库容。经计算，本项目α=2.3，初步判断水库水温为分层型，将出现水温分层现象。黑沟水库工程设计洪水三日洪量为183.67万m3，则β=183.67/700=0.26<0.5，表明洪水对水库水温没有影响。

**3.3.4.4对地下水环境的影响**

黑沟水库库址四面筑坝，不做防渗的天然条件下，渗漏严重。本次库盘及库底采用复合土工膜防渗，大大降低了水库的渗漏量。

**3.3.4.5对生态环境影响**

（1）对陆生生态的影响

①对生态系统结构与功能的影响

本工程建成后，工程淹没及永久占地，将在局部范围内改变现状条件下部分土地的利用方式，进而将对一定区域范围内的景观格局产生影响。本次评价将从生物量、生态体系稳定状况、区域生态体系综合质量的变化等方面入手，针对工程建设后对区域生态体系完整性、稳定性产生的影响进行分析和评价。

②敏感生态问题分析

A.对陆生植物的影响

工程水库淹没区、建设永久占地区植被类型主要是荒漠植被，植被盖度<5%，植被种类较为单一。

工程建设对陆生植物的影响主要表现为淹没、占地对其造成的一次性破坏以及由此产生的生物量损失，本次评价将针对生物量损失提出对临时占地进行植被恢复以减缓工程影响。

B.对陆生动物的影响

工程施工区域植被类型以荒漠植被为主，且工程淹没及占地区部分位于黑沟灌区，故调查区内以一些常见的荒漠种、与人群伴生种所组成。工程对区域陆生动物的影响主要表现为工程占地占用部分小型兽类、爬行类和鸟类的栖息地，迫使其向淹没区、占地区以外迁移，由于其形体小、迁移能力较强，周边类似生境广布，通常不会对其种群数量造成大的影响。

（2）对水生生态的影响

现状条件下，受灌期引水影响，生态基流难以保障，黑沟渠首以下成为减脱水河段。本工程运行后，受水库蓄水运行影响，渠首以下天然河段6～9月将会进一步减水，但生态基流保障能力提升，渠首以下河段丰水期（6月～9月）按渠首断面多年平均流量的30%，下泄流量为0.29m³/s；枯水期（10月～翌年5月）按渠首断面多年平均流量的10%，下泄流量为0.10m³/s。渠首以下河段生态基流得以保障，常年有水，水生生物栖息环境将得以改善，浮游生物、底栖动物等水生生物资源量增加。

黑沟水库建成运行后，成为黑沟河附属水体，该水体流速缓，水面面积大，水体滞留时间延长，水体透明度和营养盐较天然河道明显增加，为浮游生物提供了良好的繁衍条件和营养物质，浮游动植物物种数量和总生物量较天然河道将有明显增加。随着黑沟水库饵料生物（浮游生物）的增加，水库底栖动物种类和生物量较天然河道也将有明显增加。水库缓流水环境为水生维管束植物的生长提供了有利条件，水库沿岸带可能会出现芦苇等水生植物。

总体而言，黑沟水库工程建成运行后，渠首以下河段生态基流得到保障，水生生物栖息环境将得以改善，浮游生物、底栖动物等水生生物资源量增加。一方面，黑沟渠首以下河段生态基流保障能力得到提升，河道生态基流得以保障，常年有水，水生生物栖息环境将得以改善，浮游生物、底栖动物等水生生物资源量增加。水库成为黑沟河附属水体，缓流大水面环境为浮游动植物、底栖动物、水生植物等水生生物的繁衍提供了有利条件，将成为黑沟河流域水生生物最丰富的水域。

**3.3.4.6对土壤环境影响**

本工程为水利建设项目，工程建设对土壤环境的影响为生态影响型。其影响主要表现为：水库淹没可能导致水库周边地下水水位上升，进而可能造成水库周围土壤浸没、湿陷、沼泽化、盐渍化等问题；工程永久、临时占地将造成占地范围内土壤结构的破坏，临时占地区土壤在施工结束后将逐步得到恢复。

**3.3.4.7对社会环境的影响**

工程建成后通过发挥其灌溉、供水的综合效益，有效改善当地生产生活条件，有利于流域农业增产增效，促进灌区经济发展，农民脱贫致富，使各族人民安居乐业、团结和睦，其建设对社会稳定经济发展具有重大意义。

**3.3.4.8运营期废气**

本项目水库管理所设食堂，根据设计资料，食堂占地面积约200m²，采用天然气为燃料。天然气燃烧以及炒菜和油炸食物的过程中，会产生SO2、NOx、烟尘、油烟等废气污染物，经油烟净化设施处理后，通过专用管道经引风机由餐厅排气筒排放。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-生活污染源产排污系数手册》(2021年)，颗粒物、SO2、NOx、油烟的排放系数分别1.1kg/万m3、5.4×10-3kg/万m3、12kg/万m3、301g/(人·年)。

管理所岗位定员为16人，按照天然气用量0.6万m3/a计算，项目食堂油烟排放的颗粒物、SO2、NOx、油烟分别为10.56kg/a、0.05kg/a、115.2kg/a、4.82kg/a。

管理区采暖为电采暖，无采暖废气排放。

**3.3.4.9运营期废水**

本项目运营期废水主要为管理人员生活污水。项目管理所岗位定员16人，年运营按365天，用水量按40L/人·d计，则员工生活用水量为0.64m3/d、233.6m3/a。

生活污水主要包括粪便污水、职工洗漱等污水，生活污水产生量按用水量的80%计，则本项目员工日常生活用水废水量总计0.51m3/d，186.88m3/a。所含污染物主要为BOD5、COD、SS等。各种污水混合后，COD浓度约300mg/L，BOD5浓度约200mg/L，NH3-N浓度约为35mg/L，SS浓度约200mg/L。依托施工期在管理所位置建设的地埋式生活污水处理设施处理，处理后的废水用于营地绿化或荒漠灌溉，不外排。

**3.3.4.10运营期固体废物**

1、废机油

本项目产生的废油来源于设备维修产生的废机油。危废类别HW08，废物代码900-214-08。根据工程设计主要泵类等设备，预估机油用量约1.0t/a，废机油产生量约为0.2t/a。

2、废机油桶

废机油桶危废类别HW49，废物代码900-041-49，产生量约0.02t/a。

3、废弃的含油抹布及劳保用品

项目设备维护保养过程产生废弃的含油抹布及劳保用品，危废类别HW49，废物代码为900-041-49，产生量约0.01t/a。

4、污水处理污泥

生活污水一体化处理设备年处理生活污水233.6m3/a，结合同类项目，污泥产生量约为0.12t/a，产生的污泥委托环卫部门清运。

5、生活垃圾

项目运营期生活垃圾主要来自管理所的员工生活垃圾，主要为厨余垃圾、包装袋、纸类等。本项目共有员工40人，年工作360天。员工生活垃圾产生量按每人0.5kg/d计，则员工生活垃圾量为7.2t/a。生活垃圾均由环卫部门定期清运。

废机油、废机油桶及废弃的含油抹布及劳保用品均暂存于管理所1处约10m2危废暂存间内，定期委托有资质单位处置。

**3.3.4.11运营期噪声**

项目运营期主要噪声源为泵站设备噪声，设备噪声源强约95dB(A)，采取的降噪措施为基础减震，泵房隔声等措施。

**3.3.4.12运营期水质保障措施**

1、渠首及库周污染源控制

（1）为保护渠首及库周环境及水库水质，黑沟流域严禁发展污染企业，严禁设置各类排污口，禁止人畜粪便、垃圾、生活污水直接入河；建设单位应配合地方生态环境主管部门做好渠首、库区及上游环境污染监督监察。

（2）积极发展生态农业，推广施用高效、低毒、低残留农药。尽量施用有机肥、农家肥，严格控制化肥和农药的施用量，禁止使用剧毒农药，尽量使用生产半衰期小于2.5天的低毒高效或无害的农药，以防残留物随地表径流污染河流水体。

（3）限制库区周围养殖业的发展，以免引起营养物质富集，造成局部水域富营养化，影响水质与景观。

（4）实施水库隔离防护工程，减少人为活动对水库的影响，避免溺水事件的发生，建议在库周建设隔离防护网；同时在项目周边乡镇、村庄等集中居民点设置警示牌。

（5）流域水环境监管。强化日常监察执法，加强重点排污口及重点企业污水处理设施的监管，整治环境违法行为。开展环境风险源调查，筛选潜在的重大风险源，实施分级分类动态管理，建设区域风险监控预警平台。制定切实可行的水污染应急预案，有效防范和处置重大水污染事故。定期组织应急预案演练，做好演练的先期筹备、组织开展和后期总结归档工作，提高应急预案的针对性和可操作性。加强应急机制的统一协调，建立应急响应联动机制。

2、初期蓄水期间水质保障措施

（1）施工期间应做好库区清理、防渗。

（2）初期蓄水期间，每月对黑沟水库取水口附近的水质进行采样监测，主要监测指标为pH、水温、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮等。

3、水环境实时监测

水库建成后具有供水任务，需要实时掌握水库水质情况。拟采用水质自动监测技术，可在短期内获得水质的真实情况，避免人为因素的影响，结合其它信息化参数，可实现以下需求:

1)水质受污染时及时预警，指导供水工程的运行调度。

2)结合降水、入库流量等数据，实时掌握库区的污染源汇入强度。

3)为工程的环保验收、回顾性环境影响评价及其它专题研究提供基础数据。

3.3.5 水土保持工程

为处理好工程建设与生态环境的关系，有效防治项目建设中新增水土流失，根据工程项目总体布局、水土流失分布和自然、社会经济条件，对工程新增水土流失防治措施进行统筹安排。

**4 环境现状调查与评价**

**4.2.1.7地下水环境**

为了解项目区环境质量现状，2025年6月我单位委托新疆齐新环境服务有限公司对黑沟河渠首、水库附近地下水进行现状采样和监测。根据检测单位反馈情况，项目周边未发现地下水井，因此本次评价收集了2023年11月16日新疆锡水金山环境科技有限公司对亚尔乡坎儿井现状监测数据及2023年1月13日新疆新环监测检测研究院（有限公司）对吐鲁番市城镇集中式生活饮用水地下水水源地现状监测数据。

（1）评价因子

pH、嗅和味、肉眼可见物、色度、浊度、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、挥发酚、氰化物、氟化物、硫酸盐、耗氧量、碘化物、六价铬、铜、锌、硒、砷、汞、铅、镉、铁、锰、总大肠菌群、菌落总数、阴离子表面活性剂、K+、Na+、Ca2+、Mg2+、CO3-、HCO3-、Cl-、SO42-。

（2）评价标准

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

（3）监测结果

现状水质监测结果表明，各监测点监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求，水质状况良好。

**4.2.1.8陆生生态**

本项目陆生生态评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），三级评价现状调查以收集有效资料为主，可开展必要的遥感调查或现场校核。本次陆生生态现状调查引用《新疆吐鲁番市高昌区五河流域规划环境影响报告书》中相关调查结果，调查时间为2023年10月~2023年12月。

植被与其生存环境有着密切的联系，在本区特殊的暖温带大陆性极端干旱荒漠气候条件下，又在当地特殊的地形地貌土壤等因素的作用下，具有独立的自然地理特征，为典型的亚洲中部植物成分。

（2）陆生动物现状调查与评价

①野生动物区划

根据《中国动物地理区划》的动物地理区划标准，黑沟河流域属古北界、中亚亚界、蒙新区、西部荒漠/半荒漠亚区。

②样线调查情况

按照《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物（HJ710.3-2014）》《生物多样性观测技术导则 鸟类（HJ710.4-2014）》《生物多样性观测技术导则 爬行动物（HJ710.5-2014）》《生物多样性观测技术导则 两栖动物（HJ710.6-2014）》等确定的技术方法，对流域规划范围各类野生动物开展了调查。

（2）土壤环境质量评价

2025年6月，我单位委托新疆齐新环境服务有限公司开展了土壤环境现状监测，选择土壤监测样点6处。

监测结果表明，工程建设区的监测指标均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的风险筛选值，灌区样点监测指标低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的风险筛选值，区域土壤环境污染风险低，对人体健康的风险可以忽略。

②土壤盐化评价

根据《环境影响评价技术导则(土壤环境（试行）)》(HJ964-2018)，根据各样点监测结果，工程区盐化评价结果见表4.2-33。根据评价结果可知，工程区下游灌区土壤有盐化的现象。

表4.2-33 土壤盐化等级评价表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 监测点 | 地区 | 土壤含盐量（SSC）/（g/kg） | 盐化等级 |
| 1# | 干旱、半荒漠和荒漠地区 | 2.0 | 未盐化 |
| 2# | 3.4 | 中度盐化 |
| 3# | 2.8 | 轻度盐化 |
| 4# | 3.3 | 中度盐化 |
| 5# | 4.4 | 中度盐化 |
| 6# | 7.63 | 重度盐化 |

③土壤酸化、碱化评价根据《环境影响评价技术导则(土壤环境（试行）)》(HJ964-2018)，土壤酸化、碱化分级标准见表4.2-34。

根据样点监测结果，工程区土壤酸化、碱化评价结果见表4.2-35。根据评价结果可知，各土壤监测样点pH值均在5.5～8.5之间，无酸化或碱化问题。

表4.2-34 土壤酸化、碱化分级标准

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

表4.2-35 工程区土壤酸化、碱化等级评价表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 监测点 | pH值 | 酸化、碱化强度 |
| 1# | 7.63 | 无酸化或碱化 |
| 2# | 7.58 | 无酸化或碱化 |
| 3# | 7.60 | 无酸化或碱化 |
| 4# | 7.62 | 无酸化或碱化 |
| 5# | 7.59 | 无酸化或碱化 |
| 6# | 7.63 | 无酸化或碱化 |

**4.2.1.12环境空气**

本项目位于吐鲁番市高昌区，本次评价采用吐鲁番市2023年基准年连续1年的监测分析数据，数据来源：环境空气质量模型技术支持服务系统（http://data.lem.org.cn/eamds/apply/tostepone.html），根据环境空气质量模型技术支持服务系统统计结果，本项目所在区域SO2、NO2、CO第95百分位数24h平均浓度、O3第90百分位数日最大8小时平均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准要求，PM2.5年平均、PM10年平均浓度不符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准要求。因此，项目所在区域为环境空气质量不达标区域。

**4.2.1.13声环境**

为了解区域声环境质量现状，我单位委托新疆齐新环境服务有限公司于2025年6月19日对声环境质量进行了监测。根据现场监测结果，工程建设区昼间和夜间均能达到《声环境质量标准》Ⅱ类标准，

**5 环境影响预测与评价**

**5.1 对区域水资源配置的影响**

**5.2地表水环境影响分析**

拟建黑沟水库正常蓄水位为945.14m，坝底高程为920m，故水库正常调度运行时，水库最大水深约为25.14m。

黑沟水库工程位于吐鲁番市境内，工程所在区域多年平均气温为11.3℃，属于寒冷地区；

采用朱伯芳公式对黑沟水库坝前水温分布情况进行了预测。总体上来看，水库坝前垂向水温分层具有较明显的季节性特性，且出现较为明显的分层现象；全年坝前水温结构中，5～12月期间水温随水深增加而降低，至水深约20m处后水温趋于稳定；3~4月期间表面水温随水深增加而升高，到一定深度后，水温随水深增加而降低，出现逆温现象；1月~2月水温随水深增加有一定的增加，但增幅不大，总体趋于稳定。

1. 水库下泄水温预测

黑沟水库灌区的灌溉期为 3月～11月，水库按灌溉要求供水，生活用水按下游所需供给，工业供水按全年12个月均匀供水考虑。水库供水由水库放空管放水，放空管兼顾供水和放水两用功能。正常运行工况下，放水管设计流量取2.63m3/s。应急放空及供水涵洞为坝下埋涵，布置在大坝右坝肩，轴线与坝轴线垂直，轴线位于大坝桩B1+936.6m处。供水阀井位于水库东南侧布置，桩B1+936.6 处，阀井内安装三通。西侧为工业预留供水口，管径DN500；东侧为农业灌溉、人畜供水管，管径DN1000，全长970m。

由于下游灌区农作物灌溉用水高峰期集中在4-7月，4月至6月下泄水水温有一定程度降低。吐鲁番市4-7月气温很高，地表温度也较高，对灌溉水有加热作用。通过长距离的输送，水温可以逐渐回升。此外，下游灌区目前仍在广泛使用水温较低的坎儿井井水灌溉农作物，故水库下泄水温的变化不会对农业生产产生较大影响。

水库建设水温的变化会对下游河道内的当地土著鱼类产生影响，但考虑水库下游鱼类生境跟河流很多是间接水力联系，且当地土著鱼类以鳅类为主，适应能力较强，因此水温对当地水生生态影响有限。

5.2.2 水文情势影响

**5.2.2.1 施工期水文情势影响**

重建渠首位于现黑沟渠首下游约75m处，重建渠首施工不影响现黑沟渠首的运行。重建渠首施工导流利用现黑沟渠首泄洪闸进行导流。

引水管线沿线有若干洪沟，洪沟处管道施工避开洪水期。引水管线施工时，将管沟开挖料堆放在临水侧，做临时挡水围堰。

考虑渠首施工安全，渠首主体工程施工选择在9月至次年5月，确定渠首施工导流设计洪水标准为枯期10年一遇洪水标准，洪峰流量为17.7m3/s。

由于一期导流渠与左岸导流堤及左岸槽孔混凝土连续墙交叉，故渠首施工需进行二期导流。二期导流过流断面为冲砂闸及1＃、2＃、3＃泄洪闸。渠首施工二期导流时间将会进入6月份，故二期导流标准采用全年的10年一遇洪水标准，洪峰流量为130m3/s。

平原水库北侧设置有永久防洪堤，平原水库施工前，先施工该永久防洪堤，由此解决平原水库施工期导流度汛。

平原水库先行施工其北侧防洪堤，防洪堤为永久建筑物，其保护水库的防洪设计洪水标准为50年一遇，校核洪水标准为1000年一遇。故先行施工防洪堤后，平原水库施工不存在坡面洪水导流的问题。

导流期间对下游水文情势影响不大。

**5.2.2.2 运行期水文情势影响**

①对库区水文情势的影响

工程建成后，库区的河流形态将由天然河流转变成湖泊、水库形态，随着该段河流形态的改变，水文情势亦发生相应的变化。水库的形成将使库区的水位、水面积、流速等发生相应变化，水位将由坝址处的920m提升至945.14m。

②对坝下水文情势的影响

依据《河湖生态环境需水计算规范》（SL/T712-2021）、《水利水电工程生态流量计算与泄放设计规范》（SL/T820-2023）、《水库生态流量泄放规程》（SL/T819-2023）规定，对于北方地区，生态基流应分非汛期和汛期两个水期分别确定，一般情况下，非汛期生态基流应不低于多年平均天然径流量的10%；汛期生态基流可按多年平均天然径流量的20%～30%。

本工程建成后，黑沟渠首断面以下生态基流按以下原则下放：丰水期（6月～9月）按渠首断面多年平均流量的30%，下泄流量0.29m3/s；枯水期（10月～翌年5月）按渠首断面多年平均流量的10%，下泄流量0.10m3/s。渠首断面处多年平均年径流量3044万m3，则枯水期（10月～翌年5月）生态基流为199.08万m3，汛期（6～9月）生态基流量为300.13万m3；全年生态基流499.21万m3。生态基流下泄在工程措施中已考虑。

根据《艾丁湖生态保护治理项目（二期）2024年度工程初步设计报告》（2024年5月），“高昌区黑沟至煤窑沟河引水工程”中明确工程主要为引黑沟渠首冬季来水（11月、12月、1月、2月），引至第一人民渠，新建输水线路长度22.74km，可提高地表水资源利用，减少艾丁湖生态区地下水开采，亦可通过“艾丁湖生态保护治理十三五项目”建设的补水通道向艾丁湖湖区进行补水，恢复艾丁湖生态区环境，该工程设计流量按照黑沟渠首处多年平均的冬季来水（11月、12月、1月、2月）最大径流进行计算，冬季引水不影响黑沟水库引水管道流量。黑沟水库工程径流调节中扣除11月至次年2月的河道来水。当来水不足时，优先保证生态基流。

结合现场调查**，**水库坝址断面存在地表明流主要集中在6、7、8月，其他月份坝址断面基本均无地表明流，仅在发生融雪或暴雨天气时，可能形成短期地表明流。

水库建成后，受水库运行调度的影响，坝下河段水文情势较建库前有较大程度的变化，主要表现为：建库后，由于优先保障下泄生态流量，现状年建库前枯水期无下泄生态流量，建库后开始有下泄生态流量。

5.2.3对水质的影响

（1）对库区水质的影响

黑沟水库淹没面积约27.84hm2，将淹没一些实物指标，在库盘铺土工膜前，将进行清库工作，故不存在植被在库水中大量腐烂而导致水质劣变的可能。

水库蓄水后，水流流速减缓，有利于洪水期主要污染物（如SS）的物理沉淀，或者以氧化等化学过程转化为其他形式而脱离水体，改善洪水期相应的水质指标。河水经水库调蓄后，水流流速减缓，流态的改变有利于重金属污染物的附着沉降。这是由于重金属在天然水体中主要附着在固体颗粒物上，水体流速的减缓，沉淀作用增大，对重金属析出水体有益。另外，水库蓄水后流速减缓，促使泥沙沉积，将减少供水中的泥沙含量。因库区无污染源汇入，故不会对水库水质产生较大不利影响。项目区现状土壤中氮、磷含量较低，水库坝址上游来水水质较好，水库蓄水期主要在夏季汛期，此期间同时向下游供水，水体交换作用较强；冬季由于水温很低，微生物基本停止生长。因此，黑沟水库不会出现富营养化现象。

（2）对下游水质影响

黑沟河上游沿河地区基本没有工业污染源分布，基本无农业活动影响，牧业活动也很少，现状水质良好，本次监测指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准，能够满足灌溉、供水水质的要求。

黑沟水库设计水平年2035年，水库库区来水主要为上游源头的冰川消融的融雪水以及夏季降水，源头水质良好，可以满足各类用途的水质要求。水库建成后，根据现状调查，水库上游河段无工业污染源、农业面源和生活污染源排入，水库整体水质不会发生很大变化，供水水质可以得到保证，完全能够满足灌溉、供水水质的要求。

5.2.4对泥沙情势的影响

黑沟河泥沙主要来源于上游山体的岩石风化、雨水坡面侵蚀及下游河道河岸坍塌。地面植被覆盖少，蓄水能力差，河沟、槽中多从山上滑下的卵石、漂石、砾石，颗粒较细的沙土，河道下渗大。水流挟沙能力强，加之泥沙颗粒较细，易随泄流排出库外。黑沟水库各不同淤积水平年淤积情况见表5.2-5。

表5.2-5 黑沟水库不同年限泥沙淤积库容及高程

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 悬移质年输沙总量（万t） | 2.23 | 淤积库容对应淤积高程（m） |
| 容重（t/m³) | 1.67 |
| 体积（万m³) | 1.34 |
| 10年淤积库容（万m³) | 13.39 | 920.66 |
| 20年淤积库容（万m³) | 26.78 | 921.32 |
| 30年淤积库容（万m³) | 40.17 | 921.96 |
| 50年淤积库容（万m³) | 66.95 | 923.21 |

按水库30年淤积计算，水库淤积总量为40.17万m³。

（2）坝址下游河段泥沙情势的变化

由于水库对来流泥沙的拦蓄作用，黑沟水库运行后造成清水下泄将对坝址下游河道产生冲刷影响，其下泄清水造成的冲刷从近坝段开始逐渐向下游发展，但冲刷过程比较缓慢，冲刷强度随着距坝址距离的增加也会逐渐减弱。随着水库内泥沙淤积逐渐达到平衡状态，水库清水下泄对坝下河段的冲刷程度也会逐渐降低，同时随着冲刷年限的增长，河床逐渐形成粗化抗冲保护层，河道冲淤将重新达到平衡。

黑沟水库建成后，下泄水流中平均含沙量将有所减少，泥沙粒径也比建库前天然河流泥沙粒径变细，可在一定程度上减少下游河道泥沙淤积。

**5.3 地下水环境影响分析**

水库蓄水将对水库周边地下水位产生影响；流域水资源配置变化、灌区节水改造的实施，可能对灌区地下水补给条件产生影响。

5.3.1 对地下水水位的影响分析

拟建黑沟水库工程位于吐鲁番市七泉湖镇附近，为引水注入式平原水库，库区位于河道右岸的堆积阶地上，岩性为含细粒土砾，具有中等透水性，地下水类型主要为孔隙潜水。覆盖层厚度约60m，含水层较厚，地下径流较强，两岸基岩裂隙水补给河水，但水量甚微，地下水位平缓。

在坝址开挖施工过程中可能会有地下水流出，改变了小范围的地下水径流关系，但工程大部分位于地下水位以上，施工不会引起区域地表和地下水剧烈变化，对区域地下水的影响较小。但施工过程中可能存在涌水、渗水问题，应做好相应措施。下游河道引水管道埋深多高于地下水位，因此，引水管道施工对于地下水位的影响较小。由工程施工引起的地下水疏干范围和地下水位下降幅度较小，持续时间不长，随着工程完工后，地下水位会逐步恢复。

5.3.2 流域灌区节水规划实施对地下水环境影响分析

现状黑沟灌区年总用水量为6508.87万m3，其中：地表水用水量为2289.24万m3，(黑沟河1281.83万m3，煤窑沟河1007.41万m3)，地下水用水量为4219.63万m3（黑沟河）。与《吐鲁番市“三条红线”控制指标》中黑沟河2023年用水总量控制指标（地表水1682万m3，地下水4033万m3）比较，未突破黑沟河地表水用水控制指标，超黑沟河地下水用水控制指标186.63万m3。

高昌区干旱少雨，水资源极度匮乏，地表水时空分布不均，表现为季节性缺水严重，灌区存在“春旱、夏洪、秋缺水”的现象，随着新型工业化、城镇化进程的加快，人口的不断增加，水资源供需矛盾越来越突出，地下水超采十分严重，地下水超采引发了地下水位持续下降，致使含水层趋于枯竭、泉水流量衰竭、坎儿井流量衰减（干涸，甚至废弃）、土地沙化等一系列地质与生态环境问题，危及供水安全和生态安全，严重制约高昌区经济社会可持续发展。

黑沟灌区现状年为混灌区，水资源供需不平衡，灌区地表水余水834.95万m3，超采地下水186.63万m3，超采区分布在胜金乡、火焰山镇及三堡乡。

本次水库规模设计时，综合考虑节水措施、地表水置换地下水等措施，优先使用地表水满足各业用水需求，不足部分利用地下水解决。经分析，按照85%频率年地表径流保障水库下泄生态后，全部用于满足各业用水需求，在满足灌溉及供水保证率下，可置换黑沟干渠2.94万亩混灌区部分地下水水源。

现状年黑沟灌区灌溉水利用系数0.675，通过黑沟水库的建设，设计水平年灌区灌溉水利用系数会有所提高，灌溉水利用系数提高到0.766，农业灌溉亩均用水量大幅下降。随着“节水规划”措施的实施，受灌区防渗条件的改善，区内渠系入渗、田间灌溉入渗均会较现状年有所减少，灌区地下水补给量相应有所减少，灌区地下水位地下水埋深呈小幅下降趋势，有利于防止灌区土壤盐渍化。

由于农田灌溉水渗漏和超采地下水数量减少，地下水矿化度提高的趋势有可能缓和，有助于保护地下水水质。另外，本项目在黑沟渠首水源地取水，水源地内禁止设置排污口，因此，不会对地下水水质产生影响。

**5.4 陆生生态环境影响分析**

5.4.1对区域生态完整性的影响

（1）对评价区生物量变化的影响

生态系统结构与功能评价范围主要指受工程建设占地直接影响的范围，根据工程布置形式，考虑生态完整性要求，生态系统结构与功能评价范围主要包括工程影响区、占地区等。

从整个评价区范围来看，其生产能力变化主要诱因为：黑沟水库淹没、工程永久占地破坏草地植被等方面。工程建设后，由于水库淹没及工程占地将影响部分面积内植被的平均净生产力，造成评价区自然体系的平均净生产力略有减少，评价区仍属于最低生产力生态系统。

（2）对评价区生态体系稳定性的影响

工程对自然体系稳定状况的度量从恢复稳定性和阻抗稳定性两个角度来度量。

①恢复稳定性的影响

工程建设后，由于工程建设占地将影响一部分面积内植被的生产力水平，造成评价区自然体系的平均净生产力将略有减少，评价区生产力仍然保持在同等水平，工程建设对评价区生态体系恢复稳定性影响不大。

②对阻抗稳定性的影响

阻抗稳定性与高亚稳定性元素的数量、空间分布及其异质化程度相关密切。

异质性是指在一个区域里（景观或生态系统）对一个种或者更高级的生物组织的存在起决定作用的资源（或某种性状）在空间或时间上的变异程度（或强度）。

a.资源拼块变化分析

本工程建设将占用一定数量草地，使资源拼块面积减少。根据工程占地对各拼块的影响特点，工程建设征地所涉及的资源拼块面积较小，影响范围较小，对资源拼块的数量、空间分布不会产生明显的影响。因此，工程建设不会对评价范围内资源拼块的数量和空间分布产生明显影响。

b.景观异质性变化分析

工程建设对评价范围内景观异质性的影响主要表现为工程占地造成一部分草地被占用，改变了局部区域地面景观拼块类型以及相关拼块的连通性和嵌套关系。但是由于工程建设后仅改变了评价范围内不到2%面积的植被，评价范围内98%以上的植被面积没有发生变化，预计工程建设对区域景观异质性的影响较小。

从景观生态异质性改变程度来分析，施工结束后，对部分临时占地区域选择适宜当地生长的草籽进行植被恢复，对工程管理区及永久占地区采取绿化措施，可在一定程度上恢复评价区生态系统生产力；同时对于整个评价区来说，工程占用草地资源面积较小，不会影响景观生态的连通性，更不会造成生境的破碎化。

综上，工程施工和运行，对评价范围内景观生态体系异质性的影响程度较小。

c.阻抗稳定性变化分析

根据对工程评价区资源拼块变化分析与景观异质性变化分析，本工程的兴建不会对资源拼块的数量和空间分布状况造成明显影响，评价范围内景观生态体系的异质性也基本不会发生改变。在评价范围内，特别是建设征地范围内区域斑块比例和镶嵌格局的改变，不会影响评价范围内景观生态的稳定性，景观生态体系阻抗稳定性仍然维持原状。

③对区域生态体系综合质量的影响

工程建设后，由于水库淹没和工程占地，造成评价区域草地、其他景观类型面积有所减少，水域面积、建设用地相应有所增加。从拼块来看，评价区总拼块数有所增加，增幅较小，工程建设对评价区景观破碎程度影响不大。

工程项目运行后土地利用格局发生了微小的变化，其中变化最大的是水域的优势度分别增加。由于占用了部分未利用地，其优势度有所降低，但仍为该区的模地。说明工程建设对区域生态环境造成的影响不大，作为模地的未利用地在本区域的控制性地位没有降低，工程建成后对评价区域景观质量影响不大。因此，工程建设和运行后对评价区域自然体系的质量基本不会产生较大的负面影响。

5.4.2对植物的影响分析

（1）水库淹没对植物的影响

黑沟水库工程水库总库容700万m3，正常蓄水位945.14m，主要以未利用地为主。经调查，水库淹没区无林地和耕地分布，草地主要为荒漠，生长有柽柳等荒漠物种，群落盖度不足5%。淹没区无重点保护植物分布。水库淹没使部分陆域被水域所覆盖，造成一次性破坏以及由此产生的生物量损失，由于水库淹没范围有限，且主要以水域为主，无重点保护植物分布，因此对陆生植被影响较小，不会对区域植物种类及资源产生明显影响。

（2）工程占地对植物的影响

推荐方案共征收（用）各类土地面积143.09hm2，其中永久征收面积96.9778hm2，临时用地面积46.11hm2。

经调查，工程不占用耕地和林地，草地主要为荒漠，生长有柽柳等荒漠物种，群落盖度不足5%。工程占地区无重点保护植物分布。工程建设占地对陆生植物的影响主要表现为工程建设占地对其造成的一次性破坏以及由此产生的生物量损失，由于这些植物在区域广泛分布，因此不会对其种类产生较大的影响。在工程施工结束后，可通过适当绿化，对临时地区进行植被恢复来减免不利影响。

施工期间，上述施工道路应尽量避开雨天；施工期间加强施工人员教育，严禁超路面范围行驶；施工结束后临时道路占地区应根据区域地表植被类型，对临时道路占地区和施工扰动的山坡地表进行植被恢复，使道路区环境尽量恢复原貌，使其与周边环境协调一致。

（3）废污水排放对植被的影响

施工期将产生一定量的生产废水和生活污水。其中生产废水中污染物主要是悬浮物，砂石料加工系统废水和混凝土拌和废水pH值较高，呈碱性，机械清洗废水中含少量的石油类物质；生活污水中BOD5、COD、粪大肠菌群等超标。

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

（4）弃渣对陆生植物的影响

弃渣堆放对陆生植物的影响主要表现为占地对其造成的一次性破坏以及由此产生的生物量损失。本项目弃渣场设置在库区用地范围内，根据现场调查情况，占地以荒漠为主，植被覆盖度较低，弃渣场的设置不会对陆生植物产生明显不利影响。

（5）对减水河段天然植被的影响分析

水库蓄水后造成坝址以下河段水文情势变化，进而对分布于该段的天然植被产生影响。本工程坝址以下河谷区无成片大范围河谷林草分布，河谷林草以河漫滩低地草甸为主，零星分布有少量疏林、灌丛植被，分布植被物种主要有柽柳等，植被分布于河道两岸的河漫滩、低阶地以及灌区边缘，生长水源主要依靠河道两岸较高的地下水。

根据水文情势预测结果，工程运行后，由于优先保障下泄生态流量，建库后均比建库前生态流量加大或者建库后新增下泄生态流量。由此得知坝下河谷区域河道水量有所增加，对河谷两岸地下水补给有利，对该段植被生长有一定促进作用。

5.4.3对动物的影响分析

（1）工程施工对陆生动物的影响

工程施工对陆生动物的影响主要表现为工程占地、人员进驻、施工活动等对周围陆生动物栖息、觅食以及活动范围造成影响，但其影响仅限于施工区范围内。

由于不同野生动物的活动能力、生活习性各有不同，工程施工对各类陆生动物的影响程度亦有所不同，主要表现如下：

工程影响区域可能出现的两栖类、爬行类动物种类和数量均较少。工程区内较多的动物为小型啮齿类动物，虽然工程区内小型动物的迁徙能力较强，但工程占地仍会对该地区的爬行动物的生存和种群繁衍造成不同程度的影响。工程区内小型动物分布区域较广，适宜生存的生境较多，因此对于整个区域的种群数量影响不明显。需要注意的是，施工过程中的开挖、占压和植被破坏对于动物个体影响较大，尽管这种影响是短期的，但建议尽量减少施工现场的占压和开挖面积，把影响减少到最低程度。

工程施工区内鸟类动物均为常见的荒漠及绿洲物种，由于规划河段两岸多为荒漠，自然条件恶劣，鸟类数量不多，评价区域鸟类多在灌区周围觅食、活动。工程淹没、占地区未见到保护鸟类营巢，偶有觅食个体出现。在工程施工过程中，工程永久及临时占地、迹地开挖等导致原有植被破坏，可能使部分珍稀鸟类觅食场所相应减少，由于工程占地面积相对较小，因此，对鸟类觅食的影响也不大。另外，施工机械、车辆的往来以及大量施工人员进驻等，对一些听觉和视觉灵敏的鸟类在一定程度上会起到驱赶作用，部分鸟类将不会再出现在该区域，而转向其它区域予以回避，但不会造成种群数量的改变，而且这种影响会随着施工的结束而消失。

工程区所处河段可见的野生动物主要是一些小型啮齿类动物，区域内大型动物主要活动于高山区域，工程区并非这类保护动物的重要觅食、栖息场所。

工程建设区由于施工期间对部分小型兽类栖息地的破坏，将造成其迁移和种群数量的减少；而伴随人类生活的鼠类，其种群数量会增加；与此相应，主要以鼠类为食的小型兽类种群数量会增加。此外，工程施工期间爆破、施工机械、运输车辆噪声等也将导致当地或附近小型兽类向施工地带以外迁移。综上所述，工程施工期对施工影响区内野生动物会产生一定影响，但影响程度及范围均较小，不会对野生动物的种群及数量产生较大影响，而且这种影响会随着施工的结束而消失。

（2）工程运行对陆生动物的影响

工程永久建筑物内的陆栖野生动物主要为常见于荒漠草原中的小型兽类、爬行类，如鼠类、蜥蜴类等；珍稀动物主要是一些在建筑物周围区域觅食或经过的鸟类。工程运行后对陆栖野生动物的影响主要表现为工程占地占用部分爬行类和小型兽类的栖息地，由于其迁移能力较强，工程周边类似生境分布广泛，工程建设对其基本无影响。

工程淹没、永久占地将占用区内部分鼠类、爬行类的洞穴，迫使其外迁，但工程占地面积很小，且周边区域类似生境广泛，故工程占地不会对区域鼠类、小型爬行类等动物的生存环境产生明显影响。

5.4.4对现有陆生生态问题的影响分析

工程所处区域现有陆生生态问题主要为区域生态环境脆弱问题。根据工程建设对植物的影响分析可知，工程淹没、占地将占用部分草地、灌木林地，从而对其造成一次性破坏以及由此产生的生物量损失，由于工程淹没、占地占压、破坏草地面积较小，工程建设对区域草地资源的影响极其有限，同时，本次环评要求工程施工结束后，需结合水土保持方案中的植物措施进行植被恢复和绿化措施，最大限度减少对区域天然植被的不利影响，因此，经分析认为，工程建设不会加剧区域草场退化的问题。考虑随着工程的实施，人类活动对区域生态环境的影响将日趋明显，将对区域的生态环境质量构成威胁，因此，在工程建设、运行期间，必须做好工程的生态环境保护与监督管理工作，增强工程施工及工作人员的环境保护意识，避免因工程建设而加剧区域生态环境的退化。

**5.5 对土壤环境的影响**

5.5.1水库淹没对土壤的影响分析

黑沟水库工程水库总库容700万m3，正常蓄水位945.14m，淹没影响主要为裸土地，受水库淹没的影响，淹没范围内土壤环境彻底丧失，被水域所替代。根据工程可行性研究报告，本项目工程蓄水后，库区周边不存在浸没问题，渠首枢纽不存在浸没问题。灌区地下水类型主要为基孔隙潜水。本次水库建设对全库盘进行防渗处理，本次水库边坡及库底采用复合土工膜进行防渗，库盘采用4.0×4.0m的现浇混凝土板，厚20cm，板下设复合土工布规格为250g/m2/0.75mm/250g/m2，复合土工膜下设5cm厚M20砂浆垫层作为下垫层。渗漏损失根据地质条件取月平均库容的1.0％进行估算，则水库的渗漏损失量为54.77万m3，大大降低了水库的渗漏量，对库周周边的地下水位影响较小。

随着本项目的实施，进行渠道防渗，入渗量会较现状年也有所减少，从而使得地下水补给条件发生变化，进而地下水位会略有下降。根据土壤盐碱化形成机理，地下水位高、地下水矿化度和盐分高以及不利的地下水径流排泄条件是灌区局部地区形成盐碱化的主要原因。因此，地下水水位略有下降，有利于土壤盐渍化问题的控制。地下水位较深，不会产生大面积浸没所引起沼泽化。

故水库建设不会导致周边土壤发生湿陷、沼泽化等问题，引起土壤盐碱化的可能性不大。

5.5.2工程占地对土壤的影响分析

推荐方案共征收（用）各类土地面积143.09hm2，其中永久征收面积96.9778hm2，临时用地面积46.11hm2。水库蓄水后，陆域土地资源转变成水面资源。水库蓄水后将增加水域面积，有综合利用水面的积极一面，但另一方面水库淹没却减少了土地资源，水库淹没影响区和永久征地中主要为裸岩石砾地。

本工程施工临时用地主要包括施工临时设施、施工道路等，临时占地将造成这些土地在施工期内生产能力丧失，由于临时占地主要为裸岩石砾地，损失生物量少，且在施工结束后，随着自然或人工恢复措施的实施，临时占地区内植被将得到逐步恢复，不会造成生物量永久损失。

5.5.3 工程建设对土壤环境的影响

（1）施工期

工程施工期各类污废水处理后回用，生活垃圾运至垃圾填埋场处置，在采取上述措施后，施工期各类污染物对工程区土壤环境污染影响很小。

施工期施工作业产生的表土扰动、弃渣等将造成扰动区表层土壤环境的破坏，对其产生不利影响，因此，应对扰动区表土进行收集并单独存放，在施工结束后用于扰动区的植被恢复，减缓施工活动对土壤环境产生的影响。

（2）运行期

在水库蓄水后，特别是丰水期，水库岸坡所处的环境和所遭受的动力地质作用将发生显著的变化，原来处于干燥状态下的土体，在库水位变化范围内长期遭受库水浸泡而处于饱和状态，可能会引起部分地区土壤潜育化。但因库区河道两岸无耕地和居民，土壤潜育化的潜在风险对当地的农业发展影响不大。

**6 环境风险评价**

6.2.1 风险识别

**6.2.1.1 施工期**

1、施工期生产废水包括混凝土养护废水、施工机械检修冲洗废水，生活污水主要是施工生活区产生的污水，以上废水均经处理后综合利用，工程正常情况下不对外排放废污水，事故情况下废水若未经处理排出，将对周边河流水质产生不良影响。

2、工程施工期建设油料库，存储油料类型为柴油、汽油，根据设计估算最大存储量约为20t，主要环境风险来自于柴油、汽油运输、储存和使用过程中产生的污染风险。

3、工程区域气候干燥，施工人员操作不当引发的火灾风险。

表6.2-1 黑沟水库工程危险物质数量与临界量比值计算表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 危险物质名称 | 最大存储量/t | 临界量/t | Q值 |
| 1 | 油类物质（汽油、柴油） | 20 | 2500 | 0.02 |
| 2 | 废机油 | 0.2 | 2500 | 0.00008 |
| Q值 | 0.02008 |

6.2.3 评价等级确定

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中的划分依据和原则，本项目Q<1，风险潜势为I，环境风险评价等级确定为简单分析。

**6.3 环境风险分析**

6.3.1 施工期环境风险分析

**6.3.1.1 废污水事故排放风险**

本工程施工期废水主要是生活污水、混凝土养护废水，其悬浮物浓度较高，工程正常情况下不对外排放废污水，工程施工期混凝土养护废水采用中和沉淀法工艺处理后回用；机修保养及车辆冲洗含油废水经隔油、沉淀处理后存于蓄水池，用于机械或零部件的再次冲洗；施工期生活污水先经过化粪池进行处理后再进入一体化污水处理设施处理后用于营地绿化或荒漠灌溉。事故情况下废水若未经处理排至黑沟河，将对其水质产生不良影响。

**6.3.1.2 油料储运风险**

本工程施工期共需要柴油3777.56t、汽油47.63t，本工程施工区设置油料库进行油料的暂存，主要环境风险来自于油料暂存、运输至施工区发生的泄漏。本工程油料采用公路运输，在车辆运输过程中，有可能遇到或发生交通事故，引起油料泄漏或燃烧、爆炸，从而污染周围生态环境和环境质量，或造成环境危害。根据施工组织设计，本工程油料采取专用运输车辆、由专业人员驾驶和押运，将有效控制交通事故发生概率；运输过程中，油料的单车运输量按照国家相关规定进行严格控制，事故造成的环境危害性将在可控制范围之内。

**6.3.1.3 火灾风险**

工程区气候较为干燥，地表植被以荒漠草原和荒漠为主，覆盖度较小。施工期间，施工人员吸烟、炊事用火、机械燃油、日常电器使用，潜存着因用火用电不当、电路老化等因素引发火灾的风险。

**6.3.1.4 施工期环境风险影响分析**

（1）施工期溢油事故影响分析

一旦发生溢油污染事故，将对一定范围内的水域造成污染，还可能污染水库，对库区内的水生生物和以水库为水源的用户影响较大。以石油污染为例，其危害是由石油的化学成分、特性及其在库区内的存在形式决定。在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，会对水生生物生命构成威胁，甚至死亡。

①对浮游植物的影响

实验证明石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用程度取决于石油的类型、浓度及浮游植物的类型。国内外许多毒性实验结果表明，作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物，对各类油类的耐受能力都很低。一般浮游植物石油急性中毒致死浓度为0.1～10.0mg/L，一般为1.0～3.6mg/L，对于更敏感的种类，油浓度低于0.1mg/L时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率

②对浮游动物的影响

浮游动物石油急性中毒致死浓度范围一般为0.1～15.0mg/L，而且不同浓度的石油类环境对桡足幼体的影响实验表明，永久性浮游动物幼体的敏感性大于阶段性，而它们各的幼体的敏感性又大于成体。

综上所述，库区施工过程一旦发生溢油事故，污染因子石油类将会对库区内的浮游植物和浮游动物产生一定的影响，故必须严格落实各项风险防范措施和事故应急预案。

（2）施工期污废水污染事故影响分析

本项目施工期产生污废水中主要污染物为SS，浓度一般为2000mg/L左右。虽然事故性排放的废水浓度较大，但是由于废水中污染物种类单一，排水量较小，且事故性排放的时间较短，在处理设施抢修后即可正常运行。故施工废水在事故时排放不会对库区水质产生明显不利影响。

（3）火灾影响分析

工程区人烟稀少，地表以荒漠植被为主，若施工区失火，首先将对施工人员的生命财产安全构成威胁；此外若发现不及时，大火还将向周边蔓延，引发草场火灾，造成严重的植被损失及生态破坏。

6.3.2 运行期环境风险分析

运行期风险主要为生态用水被挤占以及水质污染的风险，对于水质污染风险应加强运营期水库巡查，严格禁止各类污染物进入水库水体，以保证水库水质安全。

**6.3.2.1 生态用水被挤占风险**

根据工程主体设计，黑沟水库建成后，黑沟渠首断面丰水期(6~9月)下泄流量为0.29m3/s，枯水期(10~次年5月)下泄流量为0.1m3/s。根据前文预测结果，工程坝址断面下泄流量基本满足生态流量要求。

但工程运行期间，若一味追求灌溉和供水经济效益，不按要求下泄生态流量，则工程坝址断面生态流量将得不到保证，将对减水河段河流形态、水生生态等产生较大不利影响。

**6.3.2.2 水质污染风险**

黑沟水库由黑沟渠首引水，管道输水，输水线路较长，水源地的水质污染和输水线路沿途发生的水污染均会影响进入水库的水质。

**6.4 环境风险防范措施**

**6.4.2.3 火灾风险防范措施**

加强施工人员防火宣传教育，提高施工现场消防自救能力；现场易燃施工材料的存放、保管、使用必须符合防火要求，保持通风，用火要符合防火规定；电工、焊接作业等动火前，要清除附近易燃物，配备看火人员和灭火用具，保证设备接零接地绝缘良好；木工作业完毕必须及时清理现场，彻底消除火灾隐患。

划定禁烟区；施工现场和生活区，未经防火负责人批准不得使用电热器具，不得昼夜亮灯；施工现场、宿舍等不得擅自架设电线、电缆和电器设备安装；施工现场伙房必须服从统一规划布置，不得私设炉灶。

施工现场一切消防设施、装置未经批准不得擅自移动、破坏；施工现场发生火警应立即采用电话报告火警，并迅速报告施工负责人组织义务消防队及现场人员扑救失火。

6.4.3 运行期环境风险防范措施

**6.4.3.1 生态用水被挤占风险防范措施**

1、流域灌区应落实最严格水资源管理的相关规定，落实并加大灌区节水改造，严格做好灌区用水总量控制要求，坚持以水定地，严格控制灌溉面积，避免灌区农业用水挤占生态用水；同时加强引水口的引水管理，对引水渠首引水量进行总量控制，避免超引水。

2、加强工程运行后的水文监测和预测工作，根据水文预测在每年年初制定全水库运行调度计划，对可能出现特干旱年份，提前和相关用水部门做好沟通工作，制定应急用水方案；在连续枯水年时，可通过减少供水水量，保证必要的生态用水。

3、开展工程断面水文监测，建立生态流量在线监测系统，发现问题及时补救。

**6.4.3.2 水质污染风险防范措施**

针对黑沟水库工程入库水质需满足水功能区划水质目标环境风险，需采取以下风险防范措施：

1、需要进一步加大黑沟流域水污染治理力度，严格落实引水干渠沿线、库区上游等区域的污染控制措施。

2、严格落实《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》、《全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030 年）》及地方相关污染控制要求，消减区域污染物排放量，保障水功能区水质达标。

3、按照《饮用水水源保护划分技术规范》（HJ338-2018）要求划分保护区，并按照《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》制定该水源保护区的规章制度及环境保护规范等。

4、基于水库上游及库区面临的主要环境风险，禁止水库周边高污染、高风险的建设项目进入；严格管理穿越库区建设公路、铁路和油气管线等项目，建立应急预案储备有效的应急物资，有效应对突发环境事件对水源的威胁；政府要建立完善水源环境管理档案和水源环境风险评估机制，定期排查水源周边及上游的风险隐患，特别要加强对高风险生产性企业、危险化学品运载、装卸和储存设施的监管，督促完善防溢、防渗漏、防污染措施。

5、建立健全黑沟水库水质协调保护和风险防范机制，应由水库运行管理单位、地方政府、库区周围交通道路管理单位等单位共同组成协调小组，共同制定黑沟水库水质污染风险应急预案。

6、在库区周边路段设置警示标志牌，明确禁止运输危险化学品的车辆驶入水源保护区。完善该路段道路面径流收集系统、增加限速标识、防撞措施。

7、在水库入水口处设置在线监测设施对进水水质进行实时监控，如进水水质不能满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅱ类标准时，立即启动供水联动系统，紧急停止水库进水和水库向外供水。

**6.5 环境风险应急预案**

6.5.1 应急预案体系定位及应急处置程序

根据《突发事件应急预案管理办法》（国办发〔2013〕101号），《突发环境事件信息报告办法》；《新疆维吾尔自治区突发环境事件应急预案》等相关要求和说明，确定本工程应急预案，并及时编制《环境风险应急预案》并报所在地环境保护主管部门进行备案。

根据国务院《国家突发事件总体应急预案》确定的全国突发公共事件总体应急预案体系的划分原则，本工程应急预案体系为突发公共事件地方应急预案和地方环境污染和生态破坏事故应急预案。应急处理程序主要包括以下4个方面：

（1）信息报告

特别重大或者重大突发公共事件发生后，要立即报告上级应急指挥机构并通报有关地区和部门，最迟不得超过4小时。应急处置过程中，要及时续报有关情况。

（2）应急处置

突发公共事件发生后，在报告特别重大、重大突发公共事件信息的同时，要根据职责和规定的权限启动相关应急预案，及时有效地进行处置，控制事态。

（3）应急响应

对于先期处置未能有效控制事态的特别重大突发公共事件，要及时启动相关预案，由上一级应急指挥机构统一指挥或指导有关地区、部门开展处置工作。现场应急指挥机构负责现场的应急处置工作。

需要多个相关部门共同参与处置的突发公共事件，由该类突发公共事件的业务主管部门牵头，其他部门予以协助。

（4）应急结束

特别重大突发公共事件应急处置工作结束，或者相关危险因素消除后，现场应急指挥机构予以撤销。

**6.6 小结**

本工程涉及的主要环境风险为施工期油料暂存、泄漏、施工污废水未经处理直接大量排放以及火灾风险和运行期生态用水被挤占及水质污染等。根据分析，在建设单位及当地政府相关职能部门严格落实各项防范和应急措施的情况下，其环境风险是可防可控的。

**7 环境保护措施与可行性论证**

**7.3 水环境污染防治及环境保护措施**

7.3.1 施工期水环境保护措施

**7.3.1.1 砂石加工系统废水**

（1）废水排放情况

工程设混凝土拌和站，拌和站高峰期废水排放量为0.9m3/h，废水污染物主要是SS，浓度约为5000mg/L，pH值11～12，呈碱性。

（2）处理目标

按照环境保护和节约水资源的要求，混凝土拌和系统废水处理后全部回用，不外排。根据《水工混凝土施工规范》（DL/T5114-2001）对混凝土养护用水水质要求，处理后的混凝土拌和废水SS＜2000mg/L即可满足混凝土拌和要求。

（3）处理规模

根据处理规模不应小于最大小时排水量的原则，按污水日变化系数1.1考虑，处理规模为0.99m3/h。

（4）处理工艺

混凝土拌和废水采用中和沉淀法处理工艺。废水先进入调节池，去除大部分悬浮

物，再进入沉淀池进一步处理，出水回用。流程见图7.3-1。废水先进入调节预沉池，去除大部分悬浮物，再进入絮凝沉淀池进一步处理，沉淀池出水进入清水池，处理后

的水回用混凝土拌和。



图7.3-1 混凝土拌和系统废水处理工艺流程示意图

（5）设计参数

在混凝土拌和系统修建初沉池、沉淀池和清水池各1座，配回用水泵2台（1用1备）。

混凝土拌和废水按每2h排放一次进行设计。本工程混凝土拌和系统废水处理设施构筑物尺寸、主要工程量及设备见下表。

表7.3-1 混凝土冲洗废水处理设施主要构筑物

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **处理系统** | **构筑物名称** | **数量（座）** | **单池净尺寸** |
| 混凝土拌合废水处理系统 | 初沉池 | 1 | 长（m） | 宽（m） | 深（m） |
| 4.0 | 1.0 | 1.5 |
| 沉淀池 | 1 | 4.0 | 1.0 | 1.5 |
| 清水池 | 1 | 4.0 | 1.0 | 1.5 |

表7.3-2 混凝土拌和废水处理设施主要工程量及设备表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **单位** | **数量** | **备注** |
| 一 | 土建 |  |  |  |
| 1 | 土方开挖 | m3 | 234.56 |  |
| 2 | 土方回填 | m3 | 97.34 | Dr≥0.8 |
| 3 | C30钢筋混凝土 | m3 | 25.73 | 二级配，F200、W6 |
| 4 | C20混凝土垫层 | m3 | 4.23 |  |
| 5 | 钢筋制安 | t | 2.75 | HPB300级、HPB400级 |
| 6 | 1：2防水砂浆抹面 | m2 | 157.40 |  |
| 7 | 钢材（Q235B） | t | 3.40 | 进出水钢管、预埋件等 |
| 二 | 设备 |  |  |  |
| 1 | 50WQ10-12-1.1潜水排污泵 | 台 | 2 | 单台功率1.1kW，一用一备 |

（6）运行管理与维护

①根据混凝土拌和对水质pH的要求，确定是否需要投加酸性中和剂加以中和。

②由于混凝土拌和废水处理设施简单，将管理和维护工作纳入混凝土拌和系统统一安排，不另设机构和人员。

**7.3.1.2 含油废水**

（1）废水排放概况

工程布置机械设备保养及停放场，含油废水产自机械车辆的保养和零件冲洗。废水中主要污染物成分为CODCr、SS和石油类，其浓度分别为25～200mg/L、500～4000mg/L和100mg/L，总废水量约为1.6m3/h。

（2）处理目标

对含油废水进行油水分离，废油全部回收并交由具备危险废物处理资质单位处理，出水石油类浓度5mg/L，处理后的废水存蓄于蓄水池，可用于机械或零部件的再次冲洗，或用于周边施工区或道路洒水降尘。

（3）处理工艺

考虑到本工程含油废水产生量较小、间断排放、管理方便等特点，采用小型隔油池处理含油废水，在含油废水处理设施后设置蓄水池，工艺流程见下图。



图7.3-2 含油废水处理工艺流程图

（4）设计参数

隔油池设计污水停留时间10min，污水流速不大于0.005m/s，污泥清除周期10~15d，根据给排水标准图集《小型排水构筑物》（04S519），隔油池型号为GC-2Q。其后修建1座矩形池，内部用隔墙分割为沉淀池和蓄水池。

本工程含油废水处理设施主要构筑物尺寸、主要工程量和主要设备见下表。

表7.3-3 机修保养含油废水处理设施构筑物尺寸

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **处理系统** | **构筑物名称** | **数量（座）** | **单池尺寸** | **备注** |
| **长（m）** | **宽（m）** | **深（m）** |
| 机械保养含油废水处理系统 | 隔油池 | 3 | 4.6 | 1.8 | 2.7 | 04S519 |
| 沉淀池 | 3 | 3.0 | 3.0 | 2.8 |  |
| 蓄水池 | 3 | 50m3钢筋混凝土蓄水池 |

表7.3-4 机械保养站含油废水处理工程量表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **建筑物** | **项目** | **单位** | **数量** | **备注** |
| 蓄水池 | 土方开挖 | m³ | 749.42 |  |
| 土方回填 | m³ | 548.36 | 回填土压实系数：0.94，基底压实系数:0.97 |
| C30钢筋混凝土 | m³ | 40.76 | 二级配，F200、W6 |
| 100厚C20聚合物水泥混凝土垫层 | m³ | 0.83 |  |
| 钢筋制安 | t | 6.08 | HPB300级、HPB400级 |
| 1：2防水砂浆抹面 | ㎡ | 46.92 |  |
| 钢材（Q235B） | t | 3.15 | 进出水钢管、预埋件等 |
| 隔油池 | 土方开挖 | m³ | 445.91 |  |
| 土方回填 | m³ | 273.74 | 回填土压实系数：0.94，基底压实系数:0.97 |
| C30钢筋混凝土 | m³ | 17.66 | F200 、W6 |
| 100厚C20聚合物水泥混凝土垫层 | m³ | 1.97 |  |
| 钢筋制安 | t | 2.73 | HPB300级、HPB400级 |
| 1：2防水砂浆抹面 | ㎡ | 101.25 |  |
| 钢材（Q235B） | t | 2.48 | 进出水钢管、预埋件等 |
| 沉淀池 | 土方开挖 | m³ | 197.31 |  |
| 土方回填 | m³ | 153.11 | 回填土压实系数：0.94，基底压实系数:0.97 |
| C30钢筋混凝土 | m³ | 21.75 | F200、W6 |
| 100厚C20聚合物水泥混凝土垫层 | m³ | 2.19 |  |
| 钢筋制安 | t | 3.05 | HPB300级、HPB400级 |
| 1：2防水砂浆抹面 | ㎡ | 111.75 |  |
| 钢材（Q235B） | t | 2.48 | 进出水钢管、预埋件等 |

表7.3-5 机械保养站含油废水处理主要设备表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **处理系统** | **位置** | **主要设备名称** | **数量（台/套）** |
| 机械保养含油废水 处理系统 | 隔油池 | 潜水排污泵 | 6 |
| 隔油器 | 6 |
| 蓄水池 | 潜水排污泵 | 6 |

（5）运行管理与维护

①按照“三同时”的原则建设废水处理设施，在机械保养站附近设置专门的集中冲洗场，冲洗废水通过集水沟进入隔油池进行处理，油污定期清理；

②严禁将机械保养废水直排周边环境；

③由于含油废水量很小，处理构筑物简单，没有机械设备维护的问题，在运行过程中注意定期清洗及更换隔油材料、收集或回收浮油，收集后的废油统一封存入桶放在危废暂存间内，并交由当地具有危废处理资质的单位统一收集转运；管理和维护工作纳入机械保养站内统一安排，不另设机构和人员。

**7.3.1.3 生活污水处理**

（1）污水排放情况

工程设3处临时生活区，主要污染物为BOD5和COD，浓度分别为500mg/L、600mg/L左右。本工程生活污水排放情况见下表。

表7.3-6 生活污水排放量统计表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **污染源** | **施工高峰人数** | **单位** | **废水排放率** | **高峰用水量****（m3/d）** | **高峰污水排放量****（m3/d）** |
| 1 | 1#临时生活区 | 200 | m3/d | 80% | 10 | 8 |
| 2 | 2#临时生活区 | 200 | 10 | 8 |
| 3 | 3#临时生活区 | 200 | 10 | 8 |

（2）处理目标

施工临时生活区的生活污水处理后的水质参照新疆《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）中用于生态恢复治理的出水水质控制B级标准，出水用于营地绿化或荒漠灌溉。

（3）处理工艺

临时生活区生活污水采用化粪池。

污水先经过化粪池进行处理后再进入调节池，然后采用膜生物反应器（MBR）法成套设备进行处理，主要工艺流程为：污水——化粪池——格栅——调节池——膜生物反应器——消毒器——中水池——回用。

生活污水处理工艺流程见下图。



图7.3-3 生活污水处理工艺流程图

工程施工人员较分散，施工高峰期人数约600人，为解决施工作业区粪便污水，本次设计考虑采用3座玻璃钢化粪池。

（4）主要构筑物

临时生活区主要采用玻璃钢化粪池对生活污水进行处理。玻璃钢化粪池选用参照《玻璃钢化粪池选用与埋设》（14SS706）。本工程生活污水主要处理构筑物详见下表。

表7.3-7 生活污水处理设施一览表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工区名称** | **高峰人数** | **设备名称** | **规格** | **单位** | **数量** | **备注** |
| 1#临时生活区 | 200 | HFBH-13-I 玻璃钢化粪池 | 20 | m³ | 1 | 14SS706 |
| 2#临时生活区 | 200 | HFBH-13-I 玻璃钢化粪池 | 20 | m³ | 1 | 14SS706 |
| 3#临时生活区 | 200 | HFBH-13-I 玻璃钢化粪池 | 20 | m³ | 1 | 14SS706 |

7.3.2 运营期水环境保护措施

1、水库漂浮物清理措施

在黑沟水库蓄水后，会有一定数量的漂浮物出现在坝前，其中有植物的残体如枯枝、落叶，也有生活垃圾如塑料包装袋、废纸等杂物。为保证黑沟水库库区的水质及库区景观，应从两方面着手：一方面，加强源头生活垃圾的集中收集、集中处置，控制库区生活垃圾的入河量，并对收集的垃圾定期清运填埋；另一方面，作为补充措施，加强库区水面漂浮物的清理工作，在黑沟水库坝前设置拦污栅，定期由专人清除漂浮物。配备工人两名，搜集的漂浮物运至坝区的垃圾转运站，再每周定期清运至固定的垃圾填埋场进行填埋。

2、水库日常污染源排放控制措施

水库管理区生活污水收集后通过管道排入WSZ-A1型钢板模块式地埋式生活污水处理设备，该设备的出水水质可达到《污水综合排放标准》（GB8978-2002）一级标准的要求。考虑到水库下游黑沟河流流量小，要求处理后的生活废水通过集水池收集，作为农业灌溉进行利用，不直接排入水体。在水库生活区设立垃圾收集箱，对生活垃圾进行集中收集，设置一个垃圾转运站，每周定期清运至固定的垃圾填埋场进行填埋，防止垃圾进入库区污染水体。垃圾转运站的设计按照《生活垃圾转运站技术规范》（CJJ/T47-2016）的要求进行，垃圾填埋操作严格按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）的要求执行。

**7.4 地下水环境保护措施**

为了防止工程建设对地下水资源总量产生严重影响，目前，流域地表水的利用程度相对较低，为维持灌区经济的发展，地下水的开采量很大，整个灌区已处于超采状态，地下水位逐年下降。本工程的修建后，通过水库的调节，可以有效的拦蓄多余水量，合理的配置地表水资源，同时需严格控制地下水开采量，地下水开采不能超过“三条红线”用水总量控制指标中地下水要求，替代部分地区原有地下水取水模式，缓解地下水超采，稳定灌区地下水位，修复地下水生态环境与功能。

相关部门应严格按照环境影响报告书中制定的地下水环境监测计划进行监测，并通过采取严格控制耕地面积、限制开荒等措施，减少地下水开采量，规划水平年达到农业灌溉节水目标。

**7.5 陆生生态环境保护措施**

7.5.1 施工期陆生生态保护措施

（1）优化工程施工组织设计，遵循尽量少占地的原则，以减少生态破坏。按照水利水电工程建设征地补偿的相关要求，应对占用的林地予以补偿。

（2）根据施工总平面布置图，确定施工用地范围，进行标桩划界，禁止施工人员、施工机械进入非施工占地区域，尽可能减小工程建设对区域景观的影响；建立生态破坏惩罚制度，严禁烟火、狩猎等活动。

（3）对施工便道实施严格管理，在施工期间控制工程车辆运行速度，禁止社会其它车辆进入，并在施工结束后及时恢复迹地，以利于植被恢复。

（4）在施工期间采用宣传册、标志牌等形式开展生态保护宣传教育，增强施工人员的生态保护意识。加强工程区兽类、啮齿类、爬行类和鸟类等小型动物的保护宣传工作，严禁捕杀。加大检查力度，对破坏野生动物资源的违法犯罪活动依法严惩。

（5）工程建设过程中做好施工期防护和后期的生态修复。料场开采过程中应严格限定料场开采范围，按稳定边坡开挖，筛分弃料堆置于指定地点，不得乱堆。施工结束后及时对临时施工区扰动地表进行恢复，尽可能降低工程建设对区域景观的影响。

7.5.2 运行期陆生生态保护措施

（1）保护工程周围野生动物种群

加强工程管理，禁止非工程相关人员进入工程沿线捕捉、惊吓野生鸟类。禁止对工程周边野生动物资源的破坏，减少对野生动物的各种人为干扰，保证野生动物能够在各自的分布区内满足生存的基本要求。

（2）加强对野生动物保护的宣传力度

广泛宣传保护野生动物的各种法律法规，提高供水工程运行管理人员的野生动物保护意识，形成人人保护野生动物资源的良好风气。在通往工程的道路设置野生动物保护标志牌和减速标志，在下坡路段设置减速带。

（3）加强法制管理

要依法保护野生动物资源，加强工作人员《中华人民共和国野生动物保护法》普法宣传，可采取布设宣传牌、发放图册等形式让工作人员了解工程区周边分布的主要保护动物种类、保护级别、保护要求。加大检查力度，对破坏野生动物资源的违法犯罪活动依法严惩。

**7.6 土壤环境保护措施**

（1）严格限定施工范围，采取“彩条旗”限界等临时措施限定施工机械行驶路线，禁止施工人员进入非施工占地区域，使对土壤环境的破坏作用降至最低程度。

（2）加强废污水管理，所有工程废污水均须处理后回用，严禁乱排，避免对周边土壤造成污染。

（3）工程占地区域，在施工前应对表土进行剥离，单独堆放，施工结束后对施工临时占地区采取土地平整、覆土措施，为扰动区土壤的恢复创造有利条件。

**7.7 环境空气保护措施**

7.7.1 保护目标

施工期环境空气保护措施实施目的是削减施工环境空气污染物排放量，减轻污染物扩散，改善施工现场工作条件，保护施工区环境空气质量。工程区大气环境质量依照《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求，TSP控制目标为日均值0.30mg/m³；污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的新污染源大气污染物无组织排放监控浓度限值二级标准，TSP控制目标为1.0mg/m³。

水泥混凝土拌和系统搅拌废气经袋式除尘器处理后须满足《水泥工业大气污染物排放标准（GB4915-2013）》表1排放限值后通过15米高排气筒排放；水泥混凝土拌和站无组织废气须满足《水泥工业大气污染物排放标准（GB4915-2013）》表3无组织排放限值要求；料场、弃渣场、利用料堆放场等无组织废气须满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2无组织排放限值要求。

7.7.2 保护目标

（1）扬尘影响防护对策措施

①施工作业扬尘及粉尘

合理规划施工工期；严禁在大风天气进行大量土方作业；划分建筑材料堆放区，有序堆放，并采取加盖篷布、定期洒水抑尘等措施。

为保护施工人员工作环境，在开挖和填筑较集中的工程区、堆料场、弃渣场等地，非雨日采取洒水措施。具体为：在高温燥热时间，一日内洒水4～6次；气候温和时间至少洒水3次。

②车辆运输扬尘

车辆运输扬尘产生自车辆碾压和运输物料泄漏两方面，主要通过三类措施加以控制：一是加强路面养护，控制车速；二是多尘物料运输时需密闭、加湿或苫盖；三是根据天气情况，进行路面洒水抑尘。

洒水要求具体为：在高温燥热时间，车辆行驶密集区要求一日内路面洒水4～6次，其余路面2～4次；气候温和时间，车辆行驶密集区要求一日内路面洒水至少3次。

③混凝土拌和系统粉尘

混凝土拌和站、混凝土预制厂采用全封闭作业。在混凝土拌和站操作区、水泥堆放区附近辅以洒水降尘措施。在高温燥热时间，一日内洒水2～4次，气候温和时间，至少洒水3次。

④施工人员劳动保护

按照国家有关劳动保护的规定，应向施工人员发放防尘用具，特别对土石方作业、混凝土拌和作业、砂石加工作业、水泥装卸作业的施工人员，应发放防护标准高的防尘器具，施工过程中还应及时清洗更换。

（2）燃油废气控制措施

①加强机械、车辆的管理和维修，选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输车辆，并且安装排气净化器，使用符合标准的油料或清洁能源，使其排放的废气能够达到国家标准。

②严格执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度。特别是发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老旧车辆，应予以更新。并实施《汽车排污监管办法》和《汽车排放监测制度》，并制定《施工区运输车辆排气监测办法》；加强对燃油机械设备的维护和保养，使发动机处于正常、良好的工作状态。

**7.8 声保护措施**

7.8.1 保护目标

运行期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)Ⅱ类标准（昼间60dB、夜间50dB）。昼、夜噪声控制标准分别为60dB(A)、50dB(A)。各施工作业区应满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，昼、夜间噪声限值分别为70dB(A)、55dB(A)。

7.8.2 噪声源控制措施

分为两类，一是从声源上降低噪声影响，二是受声者保护。

（1）降低声源噪声措施

①采用符合相关噪声标准要求的混凝土拌和、砂石加工等设备，加强设备维护保养，保持设备润滑，减少运行噪声。

②对一些振动强烈的机械设备，有选择地使用减振机座。

③使用的车辆必须符合《汽车定置噪声限值》(GB16170-1996)和《机动车辆允许噪声》(GB1495-79)，并尽量选用低噪声车辆，加强车辆维修养护。

④加强场内施工道路养护，特别是应保持碎石路面的施工道路路面平整。

⑤合理安排车辆运输时间，车辆经过当地县乡集镇道路应避开中午和晚间，并控制车速，以免影响当地居民休息。

（2）施工人员防护措施

采取轮班制，减少在高噪声环境中作业时长，必须作业的施工人员应加强个人防护措施，降低作业噪声。

**7.9 固体废物处理处置**

7.9.1 生活垃圾处理

由于施工区人员居住集中，生活垃圾来源单一，采取垃圾分类收集后进行处置。结合工程临时生活区布置，在各临时生产生活区等人员集中的地方设置垃圾桶和垃圾收集站。放置地须硬化，防止垃圾渗滤液渗漏至地下，并派专人负责对垃圾站周边区域进行清扫，以防止垃圾乱堆、乱弃。定期采用垃圾清运车将生活垃圾清运至管理部门指定场所进行处理，垃圾清运车宜采用封闭式，避免运输过程中垃圾洒落。

工程施工高峰期人均垃圾产生量按1kg/人·d选取，估算高峰期生活垃圾产生量为0.6t/d，生活垃圾密度取250kg/m3，垃圾桶容积选取240L。根据施工布置，在各施工临时生活区设置1处垃圾收集站、生产区设置1处移动式垃圾收集站、垃圾桶（240L）20个，并定期清运生活垃圾。

7.9.2 建筑垃圾及生产废料处理

工程建设应加强施工管理，尽量实现废物减量化，可以减少垃圾产生量。对于工程废弃物中的有用物料，如金属、塑料等可回收利用。

7.9.3 危险废物处理

①施工期应对各施工企业加工场所危险废物进行排查，摸清产生环节、危险废物类型、产生量，按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求设置暂存场所，设置环境保护图形标志和警示标志。

②建立《危险废物管理制度》，不同种类危险废物分类堆放，张贴标识建立危废转运台账，转入或转出均应填写台账。

③委托有对应危废类型转运及处理资质的单位，对危险废物进行处理，转运过程应有转运联单，留底备查；危废暂存时长应符合危废暂存规定。

**7.10 人群健康防护措施**

（1）定期对施工生活区进行清理，施工生活用水采取净化和消毒措施处理。

（2）通过对临时生活区生活污水、生产废水、生活垃圾等设置收集和处理设施，使垃圾、粪便、污水基本做到无害化处理。

（3）需做好施工生活营地的防蚊、灭蝇、灭鼠工作，定期发放防疫灭鼠药品，切断疾病的传染源、传播途径。

（4）对进驻的施工人员，在进入施工现场之前进行预防检疫，采取抽检方式，抽检比例为施工人员的15%，及时杜绝以施工人员自身为疫源的接触性传染病的发生。

（5）应加强对施工人员安全施工知识和意识培训教育，落实预防保护性措施，严格施工程序，加强监控、监理；做好施工后勤保障，保证伙食供应，注重饮食营养。

**7.11 环境保护宣传**

对施工人员进行环境保护法律、法规的宣传和教育，提高其环境保护意识；在主要施工区显眼处设置宣传牌标明工区环保要求，共设置20块，采用铝合金材质。

**8 环境保护投资与环境影响经济损益分析**

8.1.7 环境保护投资估算

本工程环境保护投资为192.57万元，其中环境保护措施费2.50万元，环境监测费7.20万元，仪器设备及安装费47.80万元，环境保护临时措施费93.24万元，独立费用32.66万元和基本预备费9.17万元。

**9 环境管理与监测计划**

9.2.4 环境监测计划

**9.2.4.1 水环境监测**

（1）施工期水环境监测

①施工期生活用水监测

a.监测点布设

对施工生活区生活用水取水口断面水质进行监测。

b.监测技术要求

监测项目、监测周期、监测时段及频率见表9.2-1。

表9.2-1 施工期生活用水监测技术要求一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 监测点位 | 监测项目 | 监测频次 |
| 施工生活区取水口 | 《地表水环境质量标准》GB3838-2002中规定项目：pH、DO、矿化度、氯化物、CODMn、BOD5、SS、氨氮、挥发酚、溶解性铁、总锰、总铜、总锌、总磷、氟化物、总砷、总镉、六价铬、石油类、粪大肠菌群等。共20项。 | 监测时段为整个工程施工期，按丰、平、枯三个时段分别进行，每期采样两次， 每次时间间隔大于5d。 |

c.监测方法

水样采集按照《环境监测技术规范》的规定方法执行，样品分析按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)规定的选配方法执行。

②施工期废(污)水监测

a.监测点布设

在满足《环境监测技术规范》要求的基础上，在生产废水处理系统和生活污水处理系统的进、出水口设置监测点。

b.监测技术要求

根据不同施工废水污染特性确定的监测项目、监测周期、监测时段及频次见下表。

表9.2-2 施工期废(污)水监测技术要求一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 对象 | 监测点位 | 监测参数 | 监测频次 |
| 砂石料加工系统废水 | 废水处理设施进水口、出水口各布设1个监测点。 | pH、SS、流量 | 施工期每季度监测2次 |
| 混凝土拌合系统废水 | 废水处理设施进水口、出水口各布设1个监测点。 | pH、SS、流量 |
| 机修系统废水 | 机修废水处理系统进水口、出水口 | SS、石油类 |
| 生活污水 | 施工生产生活区污水处理系统进水口、出水口 | CODcr、BOD5、粪大肠菌群、总磷、总氮、阴离子表面活性剂、污水流量 |

c.监测方法

水样采集按照《环境监测技术规范》的规定方法执行，样品分析按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)规定及《环境监测技术规范》的选配方法执行。

（2）运行期水环境监测

①河流水环境监测

a.水质监测

共布设2个监测断面，其中来水水质监测断面一个，布置在水库进水端，作为入库水质的控制断面；二是水库出水断面。

监测项目包括：pH、溶解氧、CODMn、BOD5、氨氮、总磷、总氮、氟化物、六价铬、硫酸盐、氯化物、铁、汞、铅、粪大肠菌群等。

每年的丰、平、枯三期进行，每期采样两次，每次时间间隔大于5d。

b.水文观测

监测断面可根据水质断面进行布设。监测项目包括入库流量、出库流量、水温等，每日监测3次，洪水期可根据需要加大监测频率。

②工程管理区生活污水水质监测

监测项目、监测周期、监测时段及频次见下表。

表9.2-3 运行期生活污水监测技术要求一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 监测点位 | 监测参数 | 监测频次 |
| 水库工程管理区生活污水处理系统进水口、出水口 | CODcr、BOD5、粪大肠菌群、总磷、总氮、阴离子表面活性剂、污水流量 | 在工程竣工后连续监测3年，每年监测1次 |

③水温监测

断面：选择黑沟渠首上游、黑沟水库库尾、水库坝前、坝下所接干渠引水进入大面积灌区前断面。

监测因子为：黑沟渠首来水水温、库尾来水水温、水库坝前垂向水温结构、水库下泄水温、河道水温沿程恢复情况及恢复至天然河道水温距离。

监测时段：水库建成后蓄水即开展监测，监测至掌握水库下泄水温及沿程恢复特点后停止观测。

④地下水水位监测

利用吐鲁番市地下水长期观测井，对黑沟河流域的地下水水位进行长期观测。每年的丰、平、枯三季进行，连续监测至相对稳定期。

**9.2.4.2 环境空气质量监测**

（1）监测点布设

为监控工程施工对环境空气质量的影响，结合《环境监测技术规范》的要求，对典型工区进行监测。

（2）监测技术要求

按照《环境监测技术规范》及《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单的规定方法执行。监测项目、监测周期、监测时段及频次见下表。

表9.2-4 施工期环境空气监测技术要求一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 监测点位 | 监测参数 | 监测频率及时间 |
| 大坝施工区 | TSP | 施工期每季度监测1次，每次连续监测3天，每天09:00、14:00、19:00三时段采样 |

（3）监测方法

按照《环境监测技术规范》的规定方法执行。

**9.2.4.3 声环境监测**

（1）监测点布设

为了解工程建设对声环境的影响，对典型工区进行布点监测。

（2）监测技术要求

监测项目、监测周期、监测时段及频率见下表。

表9.2-5 施工期声环境监测技术要求一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 监测点位 | 监测项目 | 监测时段及频率 |
| 施工区 | 渠首施工区 | (等效连续A声级)Leq | 施工期每季监测1d；每天监测时段10:00、14:00、22:00 |
| 水库施工区 |

（3）监测方法

按照《环境监测技术规范》规定方法执行。

9.2.5 水土保持监测

9.2.8 监测组织实施、监测资料的整编与上报

**9.3 环境管理**

组织实施工程环境保护规划，并监督、检查环境保护措施的执行情况和环保经费的使用情况，保证各项环保措施能按环保“三同时”的原则执行；

协调处理工程引起的环境污染事故和环境纠纷；加强环境保护的宣传教育和技术培训，提高人们的环境保护意识和参与意识，工程环境管理人员的技术水平。

（2）运行期

运行期环境管理内容主要是通过对各项环境因子的监测，掌握其变化情况及影响范围，及时发现潜在的环境问题，提出治理对策措施并予以实施。

**9.4 环保设施竣工验收**

按照《建设项目竣工环境保护验收管理办法》要求，对与建设项目有关的各项环境保护设施，包括为防治污染和保护环境所建成或配备的工程、设备、装置和监测手段，各项生态保护设施，环境影响报告书和有关项目设计文件规定应采取的其他各项环境保护措施进行验收。

（1）建设单位负责组织单项工程验收、专项环境保护工程验收、工程建设阶段验收。

（2）建设单位按照“三同时”原则，在主体工程验收时进行专项或综合环境保护验收。

（3）建设单位按环境保护验收程序，邀请地方环境保护和水行政主管机构参加相关验收。

（4）工程试运行结束后，及时委托相关机构编制工程环保竣工验收调查报告。

**10 环境影响评价结论**

**10.1 流域概况及工程概况**

10.1.1 流域概况

黑沟流域位于吐鲁番市境内，北部为博格达山南坡，流域东、西分别与恰勒坎沟流域和煤窑沟流域毗邻，黑沟水库为平原水库，位于黑沟渠首下游12km河道西边平原上，黑沟水库距七泉湖镇2.5km，离吐鲁番市高昌区45km。

黑沟河发源于博格达山南坡，源头位于博格达山南坡坚霍腊达坂，河源高程为4299m，源头区有4条冰川，面积仅0.71km2，冰川储量为0.0223km3。

河流自源头由东北流向西南，右岸有多条溪流由北向南汇入干流，构成典型的梳状水系，途中右岸先后汇入发源于北部汗尼霍腊达坂（海拔4114m）南侧的汗尼霍河、琼夏达比什河、琼夏达河后转向南流至山口。河流出山口以上河长22.5km，集水面积180km2，黑沟水库以上河长为34.5km，集水面积215km2。

河流出山口后，河流流经宽广的山前倾斜平原，呈散流状，流经七泉湖镇后渗入地下。河水主要通过始于山口、长约24km的黑沟干渠引至下游吐鲁番市胜金乡灌区，灌溉余水及浅层地下水（以泉水形式出露）汇入火焰山北麓脚下的木头沟，尾闾为艾丁湖。

黑沟流域现有水利工程主要有黑沟渠首、黑沟干渠及下游的配套渠系工程，黑沟河流域内缺少控制性水利工程，黑沟河地表水利用程度不高，造成农业灌溉春旱、夏洪、秋缺水的现象较为严重。加之区域内城镇的不断发展，居民生活及工业用水规模不断扩大，该区域水资源供需矛盾日益突出。

10.1.2 工程概况

（1）开发任务

黑沟水库工程的主要任务是解决下游农业灌溉、人畜饮水、工业用水的供需矛盾，有效缓解目前地下水超采、水资源利用率不高等问题。

（2）主要建筑物

工程主要建设内容：引水工程（黑沟渠首、引水渠）、黑沟水库（大坝、放水廊道、库盘防渗）、水库放水管等。

（3）工程施工

工程共设置了1处料场、1个利用料堆放场、1处弃渣场。

**10.2 环境现状评价结论**

10.2.1 水资源与地表水水环境

黑沟水库为引水注入式水库，从黑沟渠首引水，黑沟渠首断面多年平均径流量为3044万m3。

根据现场调查，黑沟渠首地表水各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准。

10.2.2 地下水环境

库区位于堆积阶地上，岩性为含细粒土砾，具有中等透水性，地下水类型主要为孔隙潜水。覆盖层厚度约60m，含水层较厚，地下径流较强，两岸基岩裂隙水补给河水，但水量甚微，地下水位平缓。

根据地下水水质监测结果，工程所在区域地下水水质良好，各监测点监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求。

10.2.3 陆生生态

通过现场调查和走访，工程占地及施工区内地形地貌单一，植被覆盖度不高和区域受人为活动的干扰，分布的动物种类和数量都较少。评价区未见大型兽类活动痕迹，主要有根田鼠、小家鼠、草兔等小型兽类；黄嘴山鸦、凤头百灵、麻雀等鸟类；快步麻蜥、密点麻蜥等爬行类。

据调查，工程占地区未见鸟类营巢，未见大型兽类栖息活动；工程影响区亦未见国家和自治区级保护动物分布。

10.2.4 水生生态

根据现场调查，黑沟河属于小型河流，具有径流量小、流程短、冬季封冻等特点，无鱼类分布，浮游生物、底栖动物等基础生物均为河流的常见种，不存在敏感生物。上游渠首以上天然河段水生生境保持着原始状态，浮游生物、底栖动物资源相对丰富。下游受灌渠引水调度和河床渗漏影响，渠首以下河道基本断流，在渠首闸约200m渗入地下消失。

10.2.5 土壤环境

根据土壤监测结果，工程区土壤环境良好，土壤中污染物含量均低于建设用地土壤污染风险筛选值。监测样点土壤含盐量均大于2g/kg，有不同程度的盐化现象；pH值均在5.5～8.5之间，无酸化或碱化问题。

10.2.6 环境空气

工程建设区位于黑沟灌区，无大型工矿企业分布，亦无大的污染源分布，区域SO2、NO2、CO、O3、TSP日平均浓度均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求。PM10、PM2.5超标，超标原因与当地背景环境有关；因此项目所在区域为环境空气质量不达标区。

10.2.7 声环境

工程影响区人烟稀少，无工矿企业分布，声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）Ⅱ类标准要求。

10.2.8 社会环境

黑沟水库工程行政区划上隶属于吐鲁番市高昌区。黑沟灌区目前存在的主要问题是缺乏控制型水库调节，存在季节性缺水、地下水超采等问题。

10.2.9 主要环境问题

（1）水资源与水环境

①区域内人饮供水水源主要为地下水，由于地下水超采严重，外加供水设施老化，地下水供水保证率不高，而地表水缺乏控制性调节工程，不能持续供水，导致黑沟下游人饮供需矛盾日益增加；

②黑沟河属典型的山溪季节性河流，径流年际变化不大，年内分配极为不均，使得流域春旱、夏洪、秋缺水的现象十分突出，已成为制约灌区农业发展的主要因素。这就要求河流上兴建具有径流调节能力的控制性水利枢纽工程。根据工程可研报告，黑沟灌区现状年缺水为186.63万m3（通过机电井超采地下水解决），地表水有余水834.95万m3，下游灌区现状年缺水，需加大农业节水或修建有一定调节性能的工程，使农业灌溉达到设计保证率；

③黑沟下游的沈宏化工工业园区成立于2005年，园区位于吐鲁番市七泉湖镇，目前从产业配套、设施建设等方面均较为成熟。园区用水由位于黑沟下游小阴沟内的5眼机电井向七泉湖工业园供水，年供水量为150万m3。随着七泉湖工业园区迅猛发展，到设计年园区用水量急剧增长，供水量不能满足园区需求，到2035年拟建黑沟水库对小阴沟水源地有一定程度的影响，工业供水将无法得到保障，供水与用水的矛盾日益突出。因此加快治理、开发黑沟河就显得非常必要和迫切，以缓解流域的水资源供需矛盾，提高地表水利用率，满足流域各业综合用水要求。

（2）生态环境

流域降雨稀少，气候干旱，受气候环境影响，流域内天然植被分布稀疏，种群结构简单，植被覆盖度较低，生态系统调节能力较弱。由于当地社会经济发展，植被人为破坏，水土流失现象严重。由于流域社会经济用水逐年增加，河道引水量增大，下游河道水量减少甚至断流，使流域水域生态系统的完整性和连续性遭到破坏。

**10.3 环境影响预测评价结论**

10.3.1 区域水资源配置

现状年2023年，黑沟灌区设计灌溉面积8.70万亩，均为混灌区。社会经济各业总需水6508.87万m3，其中居民、牲畜、农业、工业需水分别为219.15万m3、24.93万m3、6129.26万m3、135.53万m3。由于灌区需水量大，又无水利工程调蓄径流，水资源供需矛盾突出，75%来水频率下，存在一定程度缺水。

设计水平年，黑沟灌区无退地任务，黑沟灌区总灌溉面积较现状年无变化，通过落实最严格水资源管理制度，采取节水措施，社会经济各业总需水较现状年减少至5179.10万m3，其中居民、牲畜、农业、工业需水量分别为334.53万m3、25.96万m3、4604.60万m3、214万m3，满足流域“三条红线”限额水量要求；修建黑沟水库工程后，通过其调蓄径流，将提高灌溉保证率，85%来水频率黑沟灌区社会经济各业均不再缺水。同时，相较现状年，河道内下泄水量增加。

10.3.2 水文情势

黑沟水库为引水注入式水库，工程建成运行后，由于水库从黑沟渠首引水，将使得黑沟渠首以下河段水文情势发生变化，具体表现为：

设计水平年，黑沟水库建成运行后，由于黑沟灌区节水改造，灌区需水量有所下降，从而使得85%来水频率下，黑沟渠首下泄河道的总水量有所增加。

10.3.3 地表水环境

（1）水温影响

根据经验判别法，判定黑沟水库属于分层型水库。同时黑沟水库不属于拦河式水库，属于引水注入式平原水库，河道来水经渠道长距离输水后不会对农业生产产生不利影响。

（2）水质影响

本工程在蓄水前对库区库底进行清理，另外本工程主要从黑沟渠首引水至黑沟水库，引水渠道至水库之间无污染源汇入，因此，工程蓄水对水库水质影响较小。

10.3.4 地下水环境

（1）对工程区地下水水位的影响

库址四面筑坝，不做防渗的天然条件下，渗漏严重。本次水库建设对全库盘进行防渗处理，大大降低了水库的渗漏量，对库周周边的地下水位影响较小。

（2）对工程影响区地下水环境的影响

由于农田灌溉水渗漏和超采地下水数量减少，地下水矿化度提高的趋势有可能缓和，有助于保护地下水水质。另外，本项目在黑沟渠首水源地取水，水源地内禁止设置排污口，因此，不会对地下水水质产生影响。

10.3.5 陆生生态

（1）对区域生态完整性的影响

工程项目运行后土地利用格局发生了微小的变化，其中变化最大的是水域的优势度分别增加。由于占用了部分未利用地，其优势度有所降低，但仍为该区的模地。说明工程建设对区域生态环境造成的影响不大，作为模地的未利用地在本区域的控制性地位没有降低，工程建成后对评价区域景观质量影响不大。因此，工程建设和运行后对评价区域自然体系的质量基本不会产生较大的负面影响。

（2）敏感生态问题

①对陆生植物的影响

工程建设对陆生植物的影响主要表现为工程占地对其造成的一次性破坏以及由此产生的生物量损失。工程占地区植被稀疏，主要为一些山地荒漠常见物种，无珍稀保护植物分布，因此工程建设对区域陆生植物影响较小。

②对陆生动物的影响

工程建设区由于施工期间对部分小型兽类栖息地的破坏，将造成其迁移和种群数量的减少；而伴随人类生活的鼠类，其种群数量会增加；与此相应，主要以鼠类为食的小型兽类种群数量会增加。此外，工程施工期间爆破、施工机械、运输车辆噪声等也将导致当地或附近小型兽类向施工地带以外迁移。综上所述，工程施工期对施工影响区内野生动物会产生一定影响，但影响程度及范围均较小，不会对野生动物的种群及数量产生较大影响，而且这种影响会随着施工的结束而消失。

工程淹没、永久占地将占用区内部分鼠类、爬行类的洞穴，迫使其外迁，但工程占地面积很小，且周边区域类似生境广泛，故工程占地不会对区域鼠类、小型爬行类等动物的生存环境产生明显影响。

10.3.6 土壤环境

本次水库建设对全库盘进行防渗处理，本次库盘及库底采用两布一膜进行防渗，大大降低了水库的渗漏量，对库周周边的地下水位影响较小。故水库建设不会导致周边土壤发生湿陷、沼泽化等问题，引起土壤盐碱化的可能性不大。

工程淹没及永久占地区域内的土壤将被水域和永久建筑取代，土壤的生产能力完全丧失，土壤的结构和理化性质完全改变。临时用地区受土石方开挖、施工人员的践踏和施工机械的碾压影响，将使原表层土壤结构破坏，表层土壤在暴雨洪水或其他地表径流和风力的作用下，很容易发生水土流失，施工结束后，临时占地区域的地表会逐渐恢复，恢复期和能够恢复的程度与扰动强度和采取的恢复措施等有关。

10.3.7 水生生态

（1）施工期影响

本项目施工产生的水生生态问题主要为引水工程导流明渠围堰建设及围堰内施工对围堰水域水生生境造成的破坏，引起围堰水域浮游动植物、底栖动物资源下降。这种影响是有限的、暂时的，涉水施工结束后，水生生境和水生生物资源将逐步恢复。因此，工程施工对水生生态环境及水生生物资源影响较小。

（2）运行期影响

黑沟水库工程建成运行后，渠首以下河段生态基流得到保障，水生生物栖息环境将得以改善，浮游生物、底栖动物等水生生物资源量增加。一方面，黑沟渠首以下河段生态基流保障能力得到提升，河道生态基流得以保障，常年有水，水生生物栖息环境将得以改善，浮游生物、底栖动物等水生生物资源量增加。水库成为黑沟河附属水体，缓流大水面环境为浮游动植物、底栖动物、水生植物等水生生物的繁衍提供了有利条件，将成为黑沟河流域水生生物最丰富的水域。

10.3.8 施工期环境影响

（1）施工对水环境的影响

经预测，施工高峰期混凝土拌合系统废水产生总量约1956m3，生活污水产生量约24m3/d，如果不处理随意排放，对周边环境及水体产生影响。

施工期大气污染源主要为扬尘、粉尘和燃油废气，施工噪声主要来自各类施工机械，主要对施工人员产生影响，施工结束后影响消失。

工程将产生弃渣104.97万m3，大量弃渣若随意堆放会造成水土流失。施工高峰期日产生活垃圾约0.6t，处理不当会影响施工区景观及环境，并威胁人群健康。

（2）施工对生态环境的影响

施工活动从根本上改变了永久占地区地表覆盖物的类型和性质，并改变了土壤的结构和物理性质，临时占地区施工结束后采取措施可逐步恢复。

（3）施工期社会环境影响

施工高峰期可能造成当地交通道路，特别是通行能力有限的县乡集镇道路交通拥堵，给当地居民出行、生产和生活带来一定影响。

施工期间，外来施工人员及其他相关人员增多，工程区短期人员聚集，若不注意水源选择、饮水卫生、环境卫生等，容易引发介水传染病在施工人员中的传播和流行；若不注意灭蚊、灭鼠工作，可能引起鼠疫、虫媒传染病。

10.3.10 移民安置环境影响

本工程征占地范围无搬迁人口，生产安置人口采用一次性货币补偿。

工程征占地范围涉及的行政区域为七泉湖镇，根据工程可研报告，七泉湖镇具备自行安置移民的环境容量，对工程征收的草地采取货币一次补偿的方式进行补偿。

**10.4 环境保护对策措施**

10.4.1 地表水环境保护措施

（1）水库漂浮物清理措施

在黑沟水库蓄水后，会有一定数量的漂浮物出现在坝前，当中有植物的残体如枯枝、落叶，也有生活垃圾如塑料包装袋、废纸等杂物。为保证黑沟水库库区的水质及库区景观，应从两方面着手：一方面，加强源头生活垃圾的集中收集、集中处置，控制库区生活垃圾的入河量，并对收集的垃圾定期清运填埋；另一方面，作为补充措施，加强库区水面漂浮物的清理工作，在黑沟水库坝前设置拦污栅，定期由专人清除漂浮物。配备工人两名，搜集的漂浮物运至坝区的垃圾转运站，再每周定期清运至固定的垃圾填埋场进行填埋。

（2）水库日常污染源排放控制措施

水库管理区生活污水收集后通过管道排入WSZ-A1型钢板模块式地埋式生活污水处理设备，该设备的出水水质可达到GB8978-2002《污水综合排放标准》一级标准的要求。考虑到水库下游黑沟河流流量小，要求处理后的生活废水通过集水池收集，作为农业灌溉进行利用，不直接排入水体。在水库生活区设立垃圾收集箱，对生活垃圾进行集中收集，设置一个垃圾转运站，每周定期清运至固定的垃圾填埋场进行填埋，防止垃圾进入库区污染水体。垃圾转运站的设计按照《生活垃圾转运站技术规范》（CJJ/T47-2016）的要求进行，垃圾填埋操作严格按照《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2024）的要求执行。

10.4.2 地下水环境保护措施

工程运行期，应落实最严格水资源管理制度，按计划开采地下水，不突破“三条红线”控制指标，杜绝超采地下水。

相关部门应严格按照环境影响报告书中制定的地下水环境监测计划进行监测，并通过采取严格控制耕地面积、限制开荒等措施，减少地下水开采量，规划水平年达到农业灌溉节水目标。

10.4.3 陆生生态保护措施

（1）施工期

①优化工程施工组织设计，遵循尽量少占地的原则，以减少生态破坏。按照水利水电工程建设征地补偿的相关要求，应对占用的林地予以补偿。

②根据施工总平面布置图，确定施工用地范围，进行标桩划界，禁止施工人员、施工机械进入非施工占地区域，尽可能减小工程建设对区域景观的影响；建立生态破坏惩罚制度，严禁烟火、狩猎等活动。

③对施工便道实施严格管理，在施工期间控制工程车辆运行速度，禁止社会其它车辆进入，并在施工结束后及时恢复迹地，以利于植被恢复。

④在施工期间采用宣传册、标志牌等形式开展生态保护宣传教育，增强施工人员的生态保护意识。加强工程区兽类、啮齿类、爬行类和鸟类等小型动物的保护宣传工作，严禁捕杀。加大检查力度，对破坏野生动物资源的违法犯罪活动依法严惩。

⑤工程建设过程中做好施工期防护和后期的生态修复。料场开采过程中应严格限定料场开采范围，按稳定边坡开挖，筛分弃料堆置于指定地点，不得乱堆。施工结束后及时对临时施工区扰动地表进行恢复，尽可能降低工程建设对区域景观的影响。

（2）运行期

①保护工程周围野生动物种群

加强工程管理，禁止非工程相关人员进入工程沿线捕捉、惊吓野生鸟类。禁止对工程周边野生动物资源的破坏，减少对野生动物的各种人为干扰，保证野生动物能够在各自的分布区内满足生存的基本要求。

②加强对野生动物保护的宣传力度

广泛宣传保护野生动物的各种法律法规，提高供水工程运行管理人员的野生动物保护意识，形成人人保护野生动物资源的良好风气。在通往工程的道路设置野生动物保护标志牌和减速标志，在下坡路段设置减速带。

③加强法制管理

要依法保护野生动物资源，加强工作人员《中华人民共和国野生动物保护法》普法宣传，可采取布设宣传牌、发放图册等形式让工作人员了解工程区周边分布的主要保护动物种类、保护级别、保护要求。加大检查力度，对破坏野生动物资源的违法犯罪活动依法严惩。

10.4.4 水生生态保护措施

（1）生态基流保障措施

本工程建成运行后，为维护下游河道原有水生生态环境，在现状渠首断面必须保证下泄的水量。依据《河湖生态环境需水计算规范》(SL/T712-2021)、《水利水电工程生态流量计算与泄放设计规范》(SL/T820-2023)、《水库生态流量泄放规程》（SL/T819-2023）规定，要求黑沟渠首断面以下生态基流按以下原则下放：丰水期（6月～9月）按渠首断面多年平均流量的30%，下泄流量0.29m³/s；枯水期（10月～翌年5月）按渠首断面多年平均流量的10%，下泄流量0.10m³/s。渠首断面处多年平均年径流量3044万m³，则枯水期（10月～翌年5月）生态基流为199.08万m³，汛期（6～9月）生态基流量为300.13万m³；全年生态基流499.21万m³。

为确保按要求下泄生态流量，在本工程渠首后安装生态流量在线自动监测系统。加强工程影响河段环境管理，确保渠首处按要求下泄生态流量。

（2）水质保护措施

采用玻璃钢成品化粪池对管理站生活污水进行处理，处理后的水拉走灌溉下游水源保护区外草场，冬季结冰期出水利用清水池蓄存。禁止人畜粪便、垃圾、生活污水直接下河；建设单位应配合地方环保部门做好环境污染监督监察。

10.4.5 土壤环境保护措施

（1）严格限定施工范围，采取“彩条旗”限界等临时措施限定施工机械行驶路线，禁止施工人员进入非施工占地区域，使对土壤环境的破坏作用降至最低程度。

（2）加强废污水管理，所有工程废污水均须处理后回用，严禁乱排，避免对周边土壤造成污染。

（3）工程占地区域，在施工前应对表土进行剥离，单独堆放，施工结束后对施工临时占地区采取土地平整、覆土措施，为扰动区土壤的恢复创造有利条件。

10.4.6 施工期环境保护措施

采用中和沉淀处理工艺对混凝土拌和废水进行处理；机械保养含油废水采用隔油沉淀处理，各类生产废水处理达标后综合利用。采用化粪池+一体化污水处理设备对临时生活区和施工管理区生活污水进行处理；施工作业区设置移动式环保厕所。

对施工区、施工道路定期洒水降尘。设立垃圾收集点，生活垃圾拉至管理部门指定场所进行处理。

做好施工期当地运输规划及协调工作，尽量降低对当地交通的影响。做好施工期人群健康保护。

10.4.7 移民安置环境保护措施

做好专项设施改复建过程中的水土流失防治以及施工结束后的生态恢复。

**10.5 环境风险**

工程建设可能存在的环境风险主要包括：施工期环境风险主要为废水排放至外环境、柴油、汽油运输和使用以及施工人员用火不当引发火灾风险；运行期风险主要为生态用水被挤占、外环境对本工程引水输水水质污染风险。

**10.8 公众参与**

2025年6月5日吐鲁番市高昌区水管总站在全国建设项目环境信息公示平台公示了《吐鲁番市高昌区黑沟水库工程环境影响评价公众参与第一次公示》，至公示日期截止日，未有公众提出意见。2025年7月24日在全国建设项目环境信息公示平台及周边村庄公示了本项目环境影响报告书征求意见稿，并于2025年7月28日在《吐鲁番日报》进行登报公示，至公示日期截止日，未有公众提出意见。2025年8月11日吐鲁番市高昌区水管总站在全国建设项目环境信息公示平台公示了《吐鲁番市高昌区黑沟水库工程环境影响评价公众参与第三次公示》。

**10.9 综合评价结论**

设计水平年，黑沟灌区通过落实最严格水资源管理制度，实施严控耕地面积、调整农业结构、灌区高效节水及用水总量控制，确保灌区社会经济用水总量较现状年减少并控制于“三条红线”用水总量指标范围内，以此为基础，黑沟水库的建设，能够解决项目区季节性缺水、地下水超采的问题，同时通过本工程的建设可有效提高灌区的灌溉保证率和灌溉水利用系数，为灌区后续产业的发展提供水源保证。