

张掖祁连山水泥有限公司皂矾沟西石灰岩矿采选项目

环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：张掖祁连山水泥有限公司

编制单位：甘肃蓝曦环保科技有限公司

编制时间：二〇二四年四月

目 录

概 述.....	1
1 总论.....	6
1.1 编制依据.....	6
1.2 评价目的及原则.....	9
1.3 环境影响识别与评价因子筛选.....	10
1.4 环境功能区划及评价标准.....	12
1.5 评价工作等级及评价范围.....	19
1.6 评价工作内容及重点.....	29
1.7 评价时段.....	29
1.8 环境保护目标及敏感点.....	29
2 工程概况.....	32
2.1 工程基本情况.....	32
2.2 矿权境界及矿产资源.....	37
2.3 开采技术条件.....	42
2.4 矿床开采方案.....	42
2.5 选矿生产方案.....	49
2.6 公用工程.....	49
3 工程分析.....	54
3.1 工艺流程及产污环节分析.....	54
3.2 工程污染物产生与排放分析.....	56
3.3 清洁生产.....	77
3.4 项目污染物排放情况汇总.....	79
4 环境现状调查与评价.....	81
4.1 自然环境现状调查与评价.....	81
4.2 环境敏感区调查.....	87
4.3 环境质量现状调查与评价.....	97
4.4 生态现状调查与评价.....	104
5 环境影响预测与评价.....	137

5.1 施工期环境影响分析	137
5.2 运营期环境影响分析	140
6 生态环境影响评价	160
6.1 工程对生态环境的影响	160
6.2 施工期生态环境影响分析	160
6.3 运营期生态环境影响分析	164
6.4 矿山闭矿期环境影响分析	169
6.5 对特殊生态敏感区的环境影响分析	169
6.6 生态环境保护措施	172
6.7 绿色矿山建设	181
6.8 生态影响评价小结	182
7 污染防治措施及可行性分析	183
7.1 施工期防治措施及其可行性分析	183
7.2 运营期防治措施及其可行性分析	185
7.3 环保投资估算	190
8 环境风险评价	192
8.1 评价依据	192
8.2 环境敏感目标概况	193
8.3 环境风险识别	193
8.4 环境风险分析	197
8.5 环境风险防范措施及应急要求	198
8.6 环境风险结论	201
9 产业政策及选址可行性分析	203
9.1 项目建设与相关政策相符性分析	203
9.2 与相关规划的符合性分析	204
9.3 与相关保护目标及“三线一单”的符合性分析	209
9.4 项目建设及选址合理性分析	212
9.5 项目平面布置合理性分析	216
10 环境经济效益分析	217
10.1 经济效益分析	217

10.2 环境效益分析	217
10.3 社会效益分析	218
10.4 环境经济损益综合分析	218
11 环境管理与监控计划	219
11.1 环境方针	219
11.2 环境管理	219
11.3 环境监控计划	221
11.4 排污口规范化管理	222
11.5 环保验收	224
11.6 污染物排放清单	224
12 结论与建议	227
12.1 项目概况	227
12.2 产业政策及规划符合性	227
12.3 环境质量现状	227
12.4 环境影响及拟采取的措施结论	228
12.5 风险评价	231
12.6 总量控制	231
12.7 公众参与	231
12.8 环保投资	232
12.9 综合结论	232
12.10 评价建议	232

概 述

一、项目由来

石灰岩是由方解石组成的的一种碳酸岩类沉积岩，是地壳中分布最广的矿产之一。石灰岩在冶金、建材、化工、建筑、农业等行业都是重要的工业原料。国内当前石灰岩用量最大的是冶金、建材行业。在建筑材料工业中，大量的石灰石用于水泥工业生产硅酸盐水泥。

张掖祁连山水泥有限公司系中国建材集团有限公司下属甘肃祁连山水泥集团股份有限公司的控股子公司，通过产能置换在张掖市肃南县祁青工业集中区大河循环经济工业园区新建一条 4000t/d 熟料的新型干法水泥生产线（配套 7.5MW 纯低温余热发电系统）。本项目皂矾沟西水泥用石灰岩矿为张掖祁连山水泥有限公司 4000t/d 熟料新型干法水泥生产线（配套 7.5MW 纯低温余热发电系统）产能置换项目配套矿山，为新建露天矿山，肃南裕固族自治县自然资源局委托中国建筑材料工业地质勘查中心甘肃总队于 2023 年 1 月编制完成了《甘肃省肃南县皂矾沟西水泥用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，张掖祁连山水泥有限公司委托中国建筑材料工业地质勘查中心青海总队于 2023 年 6 月编制完成了《张掖祁连山水泥有限公司甘肃省肃南县皂矾沟西水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；甘肃省张掖市自然资源局于 2023 年 9 月 25 日对矿山核发了采矿许可证，矿区面积 1.2089km²，开采矿种为水泥用石灰岩，开采方式为露天开采，生产规模 60 万吨/年。

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《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令 第 682 号），该项目应进行环境影响评价。张掖祁连山水泥有限公司委托甘肃蓝曦环保科技有限公司承担该项目的环评工作。

二、建设项目特点

本项目为水泥用石灰岩矿开采项目，矿山为新建矿山，采用露天开采工艺，公路开拓、汽车运输和皮带廊运输相结合的运输方式，并配套破碎生产线。工程对环境的影响包括大气、噪声、废水、固体废物、生态影响。

本项目露天矿采掘、排土作业产生的粉尘，采用洒水等措施进行控制；穿孔爆破产生的粉尘通过爆破控制技术进行控制；矿区道路采用泥结碎石路面，车辆限载，篷布苫盖、密闭，减少道路扬尘污染。排土阶段适当碾压，当表土场达到最终设计标高，平盘

上形成一定面积时，在不影响排土作业的条件下及时绿化。装卸时降低料斗高度，并对场地进行洒水减少扬尘的产生，同时禁止在大风天气进行装运作业。破碎粉尘采用布袋除尘器进行处理。本项目建成后，生活污水经化粪池+一体化污水处理设备处理后，用于绿化及洒水降尘；本项目为露天采矿项目，噪声主要包括矿山在开采过程中，穿孔、凿岩、采掘、破碎设备运行、储运过程中产生的噪声对环境产生的影响。项目对主要噪声设备安装基础减振、厂房隔声等措施以减少矿区噪声污染，同时尽量避免机械空转，噪声经距离衰减后，场界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。本项目投产后办公生活区设置生活垃圾收集桶，集中收集后统一拉运至当地环卫部门指定地点处置；项目露天开采过程中剥离的表土运至表土场集中堆放，用于闭矿后覆土复垦。

三、环境影响评价的工作过程

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属于“八、非金属矿物制品业-11、土砂石开采（不含河道采砂项目）”项目，本项目占地范围不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区，不在生态保护红线管控范围内，不占用基本草原、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，不涉及沙化土地封禁保护区等环境敏感区，但项目距离甘肃祁连山国家级自然保护区距离较近，评价范围涉及甘肃祁连山国家级自然保护区试验区，因此项目应编制环境影响报告书。

我公司接受环评委托后，组建了项目环境影响评价工作组，安排工程技术人员深入现场进行了实地踏勘，并对矿区周围的自然环境、社会环境状况进行了详细调查，在现场踏勘和对项目有关资料进行分析、听取相关部门意见的基础上，按照有关技术导则、规范要求，对项目实施所涉及到的环境问题和影响进行了详细的分析和研究，并结合项目区域自然、社会环境现状及项目建设特点，针对项目建设可能带来的环境影响进行了预测和分析；按照“预防为主、防治结合、因害设防、因需制宜”的综合治理原则，提出各项污染防治措施和生态保护与恢复措施。编制完成了《张掖祁连山水泥有限公司皂矾沟西石灰岩矿采选项目环境影响报告书（征求意见稿）》，配合张掖祁连山水泥有限公司按照《环境影响评价公众参与办法》于2024年*月*日至*月*日公示建设项目环境影响评价征求意见稿公众参与相关信息，按要求完成公众参与说明。最终编制完成《张

掖祁连山水泥有限公司皂矾沟西石灰岩矿采选项目环境影响报告书》上报生态环境主管部门，作为项目环境保护和环境管理的依据。

本次评价工作得到张掖市生态环境局、张掖市自然资源局、张掖国家地质公园管理局、张掖市生态环境局肃南分局、肃南裕固族自治县自然资源局、肃南裕固族自治县工业和信息化商务局、甘肃祁连山国家级自然保护区管护中心、肃南裕固族自治县林业草原湿地保护中心、张掖祁连山水泥有限公司等有关单位的大力支持，在此对上述单位一并表示衷心的感谢！

三、分析判断相关情况

根据甘肃祁连山国家级自然保护区管护中心“关于核查张掖祁连山水泥有限公司皂矾沟西石灰岩采选项目位置的复函”（2024059号），项目范围不在甘肃祁连山国家级自然保护区及祁连山国家公园张掖分局范围内，位于保护区外围保护地带，距离保护区实验区最近约670米。根据张掖国家地质公园管理局“关于申请核查皂矾沟西石灰岩矿采选项目选址用地范围是否涉及国家地质公园等有关情况的复函”，该石灰岩矿采选项目选址用地范围与张掖国家地质公园范围无交际，不涉及张掖国家地质公园。根据肃南裕固族自治县文体广电和旅游局“关于核查张掖祁连山水泥有限公司皂矾沟西石灰岩矿采选项目涉及旅游区及自然与文化遗产地等有关情况的复函”（肃文旅函[2024]29号），项目拟建区域毗邻全国重点文物保护单位“皂矾沟烽火台”（长城单体编码：620721353201170049），根据甘肃省人民政府甘政函[2016]156号批复，该文物保护单位四周50米为保护范围，以保护范围向外延伸500米为建设控制地带，该文物保护单位保护范围内不得进行其他建设或者爆破、钻探、挖掘等作业，建设控制地带内工程施工方案需经国家文物行政主管部门审批。该项目选址区域与旅游区规划不重叠，根据调查结果，我局原则同意该项目拟建设选址，项目建设范围如有调整应仍按程序履行相关报批手续。根据肃南裕固族自治县林业草原湿地保护中心“关于皂矾沟西石灰岩采选项目选址用地范围涉及自然保护区等有关情况核查的复函”肃林草湿函[2024]第18号，皂矾沟西石灰岩矿采选项目选址用地范围不涉及甘肃祁连山国家级自然保护区；根据自然保护区整合优化结果查询，不在森林公园、风景名胜区、沙化土地封禁保护区等各类自然保护区内；根据20221年三调变更数据查询，不涉及林地和湿地，涉及草原，如需占用，请按相关规定办理审核审批手续。根据张掖市生态环境局肃南分局“关于申请核查皂矾沟西石灰岩矿采选项目选址用地范围是否涉及水源保护区等情况的复函”，该项目不涉及

我县辖区内水源保护区。根据中国人民解放军甘肃省肃南裕固族自治县人民武装部复“张掖祁连山水泥有限公司关于申请核查皂矾沟西石灰岩矿采选项目选址用地范围是否涉及军事禁区等情况的报告”（肃武函字[2024]17号），项目范围不涉及军事禁区等军事设施。根据肃南裕固族自治县交通运输局“关于申请核查皂矾沟西石灰岩矿采选项目选址范围是否涉及重要公路等有关情况的复函”，项目选址用地范围占用 X004 孟青线公路用地范围且紧靠拟修建的 S18 张肃一级公路，按照《甘肃省公路路政管理条例》第二十四条“公路两侧建筑控制区，是指公路用地外缘向外一定距离内，除公路防护、养护需要外，禁止修建建筑物和地面构筑物的范围。建筑控制区的具体范围：国道不少于 20 米，省道不少于 15 米，县道不少于 10 米，乡道不少于 5 米”之规定，在具体实施中，要确保路侧拟建构造物距离公路路基 20 米以上，请你公司严格按路政管理的相关规定予以建设。此外，若涉及跨越、穿越公路地表作业，需依照有关法律法规的相关规定办理行政审批手续。根据肃南裕固族自治县水务局“关于皂矾沟西石灰岩矿采选项目选址是否涉及重要河流等有关情况的复函”，经核查，皂矾沟西石灰岩矿采选项目选址用地范围区域内有水利项目干法水泥厂供水控制井一座、拐点坐标涉及重要河流磨沟河，磨沟河进行了河道管理范围划界工作，河岸两侧 50 米范围内不得施工作业。项目作业过程中严格遵循《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国河道管理条例》《甘肃省河道管理条例》和《甘肃省河道管理范围内建设项目管理办法》相关规定，不得侵占河道，不得影响河势稳定和河流行洪安全。若项目涉及穿河、跨河等地表作业，需依法依规办理相关涉河项目审批手续。根据肃南裕固族自治县自然资源局“关于张掖祁连山水泥有限公司皂矾沟西石灰岩矿采选项目选址用地范围土地属性的复函”，项目用地拟选址范围位于我县大河乡，不涉及生态保护红线、不占用永久基本农田。根据张掖市生态环境局肃南分局“关于张掖祁连山水泥有限公司 4000t/d 熟料新型干法水泥项目配套矿山关于‘三线一单’符合性查询的复函”，矿山范围涉及重点管控单元 1 处，为肃南裕固族自治县水环境农业重点管控单元（编码：ZH62072120004）。

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于鼓励类、限制类、淘汰类，符合国家有关法律、法规和政策规定，属于允许类；项目满足“三线一单”管控要求，符合《全国主体功能区划》、《甘肃省矿产资源总体规划（2021-2025）》、《张掖市矿产资源总体规划（2021-2025）》等相关规划，满足《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《甘肃省矿山地质环境恢复治理项目管理暂行办法》以及《砂石行业绿色矿山建设规范》等法规及规范要求。甘肃省张掖市自然资源局于 2023 年 9 月 25 日

对矿山核发了采矿许可证。

四、关注的主要环境问题及环境影响

本项目关注的主要环境影响为矿山开采及破碎加工过程中对周边生态环境的影响，以及产生的废气、废水、噪声、固废的处理处置措施分析。

本项目环境影响评价主要关注以下环境问题：

(1) 项目与产业政策、环境功能区划等的符合性，同时关注项目区域内配套设施建设情况；

(2) 项目开采过程中对周边生态环境和环境敏感区的影响以及治理和减缓措施以及服务期满后的生态恢复措施；

(3) 矿石开采及破碎加工过程废气、废水、噪声、固体废物环境影响及采取的污染防治措施等。

五、环境影响评价的主要结论

本项目符合国家和地方的相关产业政策和法律规范要求，符合相关规划要求，满足“三线一单”管控要求。矿区的选址合理；当地的环境质量现状较好，具有一定的环境容量；该项目生产工艺、环保设施符合环保要求，在严格采取本环评规定的环保治理对策后，各污染源可以实现稳定达标排放，对区域环境质量影响轻微，同时本项目的建成投产，能够促进地区经济发展，充分发挥了资源优势，具有良好的经济效益。同时，根据公众参与调查，本项目公示期间未收到反馈意见。

综上所述，在全面加强监督管理，严格执行环保“三同时”制度和认真落实各项环保措施的前提下，从环境保护角度而言，本项目的建设是可行的。

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.10.26）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1）；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022.6.5）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.7.1）；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018.10.26）；
- (10) 《中华人民共和国防洪法》（2016.7.2）；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；
- (12) 《中华人民共和国节约能源法》（2018.10.26）；
- (13) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009.8.27）；
- (14) 《中华人民共和国矿山安全法》（2009.8.27）；
- (15) 《中华人民共和国草原法》（2021.4.29）；
- (16) 《中华人民共和国土地管理法》（2020.1.1）；
- (17) 《中华人民共和国水法》（2016.7.2）；
- (18) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018.10.26）；
- (19) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019.4.23）；
- (20) 《中华人民共和国安全生产法》（2021.9.1）；
- (21) 《中华人民共和国文物保护法》（2017.11.4）；
- (22) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号，2017.7.16）；
- (22)《排污许可管理条例》(中华人民共和国国务院令第 736 号 2021.1.24)；
- (23) 《中华人民共和国自然保护区条例》（中华人民共和国国务院令第

687号 2017.10.7)；

(24)《土地复垦条例》(中华人民共和国国务院令第592号,2011.3.5)。

1.1.2 政策、办法及规范性文件

(1)《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》(环发〔2015〕57号 2015.5.6)；

(2)《关于发布<矿山生态环境保护与污染防治技术政策>的通知》(环发〔2005〕109号)；

(3)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发〔2012〕77号)；

(4)《空气质量持续改善行动计划》(国发〔2023〕24号)；

(5)《中共中央办公厅、国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》(2024.3.6)；

(6)《大气污染防治行动计划》(国发〔2013〕37号)；

(7)《水污染防治行动计划》(国发〔2015〕17号)；

(8)《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31号)；

(9)《建设项目环境影响评价分类管理目录》(2021年版)；

(10)《产业结构调整指导目录》(2024年本)；

(11)《世界地质公园管理办法》(2024.1.25)；

(12)《国家级自然公园管理办法(试行)》(2023.10.9)；

(13)《全国主体功能区划》(国发〔2010〕46号)；

(14)《环境影响评价公众参与办法》(2019.1.1)；

(15)《关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国土资规〔2017〕4号)；

(16)《甘肃省环境保护条例》(2020.1.1)；

(17)《甘肃省大气污染防治条例》(2019.1.1)；

(18)《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》(甘政办发〔2021〕105号)；

(19)《甘肃省矿产资源总体规划(2021-2025年)》(甘政发〔2022〕52号)；

(20)《甘肃省地表水功能区划(2012-2030年)》(甘政函〔2013〕4号)；

(21)《甘肃省水污染防治条例》(2021.1.1)；

- (22) 《甘肃省土壤污染防治条例》（2020.5.1）；
- (23) 《甘肃省自然保护区条例》（2019.1.1）；
- (24) 《甘肃祁连山国家级自然保护区管理条例》（2017.11.30）；
- (25) 《甘肃省高质量推进绿色矿山建设实施方案（2021-2025年）》（甘资字〔2023〕11号）；
- (26) 《甘肃省生态功能区划》（2006.4）；
- (27) 《甘肃省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》（2022.1.1）；
- (28) 《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（甘政发〔2016〕59号）；
- (29) 《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（甘政发〔2020〕68号）；
- (30) 《张掖市“三线一单”生态环境分区管控方案》（张政发〔2021〕35号）；
- (31) 《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（甘发改规划〔2017〕752号）；
- (32) 《张掖市生态环境准入清单（试行）》（张环函〔2021〕243号）；
- (33) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》；
- (34) 《甘肃省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；
- (35) 《张掖市“十四五”工业和信息化发展规划》；
- (36) 《张掖市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；
- (37) 《肃南裕固族自治县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；
- (38) 《肃南裕固族自治县“十四五”生态工业发展规划》（2022年4月）；
- (39) 《肃南裕固族自治县“十四五”生态环境保护发展规划》（2022年3月）；
- (40) 《肃南裕固族自治县“十四五”自然资源发展规划》（2022年3月）。
- (41) 《甘肃省矿产资源总体规划（2021-2025年）》；

(42) 《张掖市矿产资源总体规划（2021-2025年）》；

(43) 《肃南县矿产资源总体规划（2021-2025年）》；

1.1.3 导则、规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJT2.3-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

(5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

(6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

(7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

(9) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

(10) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

(11) 《污染源源强核算技术指南 水泥工业》（HJ 886-2018）；

(12) 《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》（HJ848-2017）；

(15) 《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017）；

(16) 《水泥工业除尘工程技术规范》（HJ434-2008）；

(17) 《水泥工业污染防治可行技术指南（试行）》；

1.1.4 相关资料、文件

(1) 张掖祁连山水泥有限公司皂矾沟西石灰岩矿采选项目环评委托书；

(2) 《甘肃省肃南县皂矾沟西水泥用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》（中国建筑材料工业地质勘查中心甘肃总队 2023年1月）；

(3) 《张掖祁连山水泥有限公司甘肃省肃南县皂矾沟西水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（中国建筑材料工业地质勘查中心青海总队 2023年6月）；

(4) 《张掖祁连山水泥有限公司皂矾沟西石灰岩矿采选项目环境质量现状监测报告》（甘肃华辰检测技术有限公司）；

(5) 建设单位提供的本项目环评方面其他资料。

1.2 评价目的及原则

1.2.1 评价目的

(1) 在对项目工程内容、环境现状进行分析的基础上，根据国家和地方有关法律法规、发展规划，分析项目建设是否符合国家的产业政策和区域发展规划，论证项目对周围环境造成的影响，论证生产工艺过程是否符合环境保护要求。

(2) 通过调查了解项目区及周围地区自然环境、现有污染源分布、环境敏感目标分布，明确本项目环境保护目标及主要环境问题，对评价区环境质量现状进行评价。

(3) 通过工程分析，分析露天开采挖损及固体废物占地对生态环境的影响程度，提出切实可行的减缓与保护措施。掌握项目排污对环境的影响范围和影响程度，分析项目排放的各类污染物是否达标排放、是否满足总量控制的要求。

(4) 对开发利用方案及矿山地质环境保护与土地复垦方案提出的环境保护措施进行评价，明确提出技术可行、运行可靠、经济合理的矿山生态综合整治方案和污染防治措施。

(5) 从环境保护和生态恢复的角度明确项目的可行性，为决策部门、地方生态环境管理部门和建设单位提供科学依据。

1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 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。

(2) 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。

(3) 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，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。

1.3 环境影响识别与评价因子筛选

1.3.1 环境影响因素识别

综合项目的行为及其所处区域的相关规划、生态功能区划及环境现状，分析可能受项目行为影响的环境影响因素，识别出项目在建设期、开采期、服务期满后各阶段的各种行为与可能受影响的环境要素间的作用效应关系、影响性质、影响范围、影响程度等，定性分析项目对各环境要素产生的污染影响与生态影响。

采用矩阵法对项目在建设期、开采期及服务期满后的环境影响因素进行识别，识别结果详见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境影响因素识别矩阵

阶段		建设期		开采期			服务期满后	
		工作面开拓	配套设施	采剥作业	排土排渣	矿石加工	办公生活	生态恢复治理
环境空气		-1D	-1D	-1C	-1C	-1C	-1C	/
水环境		/	/	/	/	/	-1C	/
声环境		-1D	-1D	-1C	-1C	-1C	/	/
土壤环境		-1D	-1D	-1C	-1C	-1C	/	+1C
生态	水土流失	-1D	-1D	-2C	-2C	/	/	+2C
	植被	-2C	-1C	-2C	-2C	/	/	+2C
	动物	-1D	-1D	-1C	-1C	-1C	-1C	+1C
	土地利用	-1C	-1C	-2C	-2C	/	/	+2C
	景观	-1C	-1C	-2C	-2C	/	/	+2C
备注： 1.表中“+”表示正效益，“-”表示负效益，“/”表示基本无影响。 2.表中数字表示影响的相对程度，“1”表示影响较小，“2”表示影响中等，“3”表示影响较大。 3.表中“D”表示短期影响，“C”表示长期影响。								

由上表可知：建设期对自然环境要素及生态环境产生一定程度的负面影响，主要环境影响因素为环境空气、声环境、土壤等自然环境，以及土地利用、植被、动物、景观、水土流失等生态环境。开采期主要对环境空气、水环境、声环境、土壤环境等自然环境要素，以及土地利用、植被、动物、景观、水土流失等生态环境要素有一定负面影响；服务期满后对闭矿后开展生态恢复治理工程对土壤、土地利用、植被、动物、水土流失、景观等生态环境产生长期的有利作用。

1.3.2 评价因子筛选

根据项目环境影响因素识别结果进行筛选并确定评价因子，污染影响评价因子筛选见表 1.3-2，生态影响评价因子筛选见表 1.3-3。

表 1.3-2 污染影响评价因子筛选表

环境要素		评价因子
环境空气	环境空气质量现状	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、TSP

	环境空气影响预测	TSP、PM ₁₀
地表水	水环境影响分析	对废污水回用可行性进行简要分析
声环境	环境噪声质量现状	等效连续 A 声级
	噪声影响预测	等效连续 A 声级
固体废物	固体废物影响分析	采矿剥离物、生活垃圾等
土壤环境	土壤环境质量现状	重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物
	土壤环境影响预测	/

表 1.3-3 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	生态评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	露天采剥、排土场压占、工业噪声/直接影响	长期/可逆	中
一般生境	一般生境面积、质量、连通性	露天采剥、排土场压占、工业噪声/直接影响	长期/可逆	中
生物群落	物种组成、群落结构	露天采剥、排土场压占、工业噪声/直接影响	长期/可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生物量、植被类型、水源涵养功能、土壤保持功能、服务功能	露天采剥、排土场压占/直接影响	长期/可逆	中
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度	露天采剥、排土场压占/直接影响	长期//可逆	弱
生态敏感区	自然保护区、地质公园	露天采剥、工业噪声/间接影响	长期/可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性	露天采区、排土场、工业场地/直接影响	长期/可逆	中

1.4 环境功能区划及评价标准

1.4.1 环境功能区划

1、生态功能区划

依据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于“帕米尔—昆仑山山地高寒荒漠草原生态区—昆仑山东段高寒荒漠草原生态亚区—61 冷龙岭、走廊南山水源涵养与生物多样性保护生态功能区”。甘肃省生态功能区划详见图 1.4-1 所示。

2、环境空气功能区划

本项目位于甘肃省张掖市肃南裕固族自治县大河乡天桥湾村，属于农村地区，评价范围涉及祁连山国家级自然保护区及张掖国家地质公园。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中功能分区的相关规定，位于祁连山自然保护区以及张掖国家地质公园的区域为环境空气质量一类功能区，其他区域为环境空气

质量二类功能区。

3、地表水功能区划

根据《甘肃省地表水功能区划（2012-2030年）》，项目附近地表水体为梨园河，梨园河为黑河支流，白泉门断面至入黑河口断面为“梨园河肃南、临泽农业用水区”，水质目标为III类。地表水功能区划见图 1.4-2 所示。

4、地下水环境功能区划

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），项目所在区域地下水以人体健康基准值为依据，适用于生活饮用水水源及工、农业用水，故本次评价地下水环境功能区划参照III类水功能区执行。

5、声环境功能区划

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《声环境功能区划分技术规范》（GB/15190-2014）中声环境功能区划分的原则，本项目占地范围及占地边界 200m 范围区域为 2 类声环境功能区。

项目区环境功能区划见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境功能区划结果

序号	项目	区划依据	区划结果
1	生态	《甘肃省生态功能区划》	“帕米尔—昆仑山山地高寒荒漠草原生态区”中“昆仑山东段高寒荒漠草原生态亚区”，中“冷龙岭、走廊南山水源涵养与生物多样性保护生态功能区”
2	环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）	位于祁连山自然保护以及地质公园内的区域为环境空气一类区，其他区域为二类功能区。
3	地表水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）及《甘肃省地表水功能区划（2012-2030年）》	本项目所在区域为“梨园河肃南、临泽农业用水区”，水质目标为III类水体。
4	地下水	根据《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）	《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中III类区。
5	声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）以及《声环境功能区划分技术规范》（GB/15190-2014）	项目占地范围及周边 200m 为 2 类声环境功能区。

1.4.2 评价标准

1、环境质量标准

（1）环境空气

祁连山国家级保护区及张掖国家地质公园内执行《环境空气质量标准》

(GB3095-2012)一级标准,其他区域执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准,标准值详见表 1.4-2。

表 1.4-2 环境空气质量标准 (摘录)

序号	污染物名称	平均时间	一级标准	二级标准	浓度单位
1	SO ₂	年平均	20	60	μg/m ³
		日平均	50	150	
		1h 平均	150	500	
2	NO ₂	年平均	40	40	μg/m ³
		日平均	80	80	
		1h 平均	200	200	
3	CO	日平均	4	4	mg/m ³
		1h 平均	10	10	
4	PM ₁₀	年平均	40	70	μg/m ³
		日平均	50	150	
5	PM _{2.5}	年平均	15	35	
		日平均	35	75	
6	TSP	年平均	80	200	
		日平均	120	300	
7	O ₃	日最大 8 小时平均	100	160	
		1 小时平均	160	200	

(2) 地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准, 详见表 1.4-3。

表 1.4-3 地表水环境质量标准 单位: mg/L(pH 除外)

序号	项目	标准值 (mg/L)	序号	项目	标准值 (mg/L)
1	水温	—	13	硒	≤0.01
2	pH	6-9	14	砷	≤0.05
3	溶解氧	≥5	15	汞	≤0.0001
4	高锰酸盐指数	≤6	16	镉	≤0.005
5	化学需氧量	≤20	17	铬(六价)	≤0.05
6	五日生化需氧量	≤4	18	铅	≤0.05
7	氨氮	≤1.0	19	氰化物	≤0.2
8	总磷	≤0.2	20	挥发酚	≤0.005
9	总氮	≤1.0	21	石油类	≤0.05
10	铜	≤1.0	22	阴离子表面活性剂	≤0.2
11	锌	≤1.0	23	硫化物	≤0.2
12	氟化物	≤1.0	24	粪大肠菌群(个/L)	≤10000

(3) 地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准, 详见表 1.4-4。

表 1.4-4 地下水质量标准 (mg/L, 总大肠菌群为个/L, pH 值除外)

序号	指标	III类标准限值	序号	指标	III类标准限值
1	色	≤15 度	21	总大肠菌群	≤3.0 (MPN ^b /100mL)

2	嗅和味	无 1.0	22	菌落总数	≤100CFU/ml
3	浑浊度	≤3NTU	23	亚硝酸盐氮	≤1.00mg/L
4	肉眼可见物	无	24	硝酸盐氮	≤20.0mg/L
5	pH	6.5-8.5	25	氰化物	≤0.05mg/L
6	总硬度	≤450mg/L	26	氟化物	≤1.0mg/L
7	溶解性总固体	≤1000mg/L	27	碘化物	≤0.08mg/L
8	硫酸盐	≤250mg/L	28	汞	≤0.001mg/L
9	氯化物	≤250mg/L	29	砷	≤0.01mg/L
10	铁	≤0.3mg/L	30	硒	≤0.01mg/L
11	锰	≤0.1mg/L	31	镉	≤0.005mg/L
12	铜	≤1.0mg/L	32	六价铬	≤0.05mg/L
13	锌	≤1.0mg/L	33	铅	≤0.01mg/L
14	铝	≤0.2mg/L	34	三氯甲烷	≤60μg/L
15	挥发性酚	≤0.002mg/L	35	四氯化碳	≤2.0μg/L
16	阴离子洗涤剂	≤0.3mg/L	36	苯	≤10.0μg/L
17	耗氧量 (COD _{Mn} 法)	≤3.0mg/L	37	甲苯	≤700μg/L
18	氨氮	≤0.5mg/L	38	总α放射性	≤0.5Bq/L
19	硫化物	≤0.02mg/L	39	总β放射性	≤1.0Bq/L
20	Na	≤200mg/L	40	镍	≤0.05mg/L

(4) 声环境

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类区标准,具体标准值见表1.4-5。

表 1.4-5 声环境质量标准 (摘录) 单位: dB (A)

类别	昼间	夜间
2类区	60	50

(5) 土壤

各类用地范围内执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准限值要求;用地范围外执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB15618-2018)筛选值标准要求。标准值详见表1.4-6。

表 1.4-6 建设用地土壤污染风险管控标准 单位: mg/kg

序号	污染物	筛选值	管制值
		第二类用地	第二类用地
1	砷	60	140
2	镉	65	172
3	铬(六价)	5.7	78
4	铜	18000	360000
5	铅	800	2500
6	汞	38	82

7	镍	900	2000
8	四氯化碳	2.8	36
9	氯仿	0.9	10
10	氯甲烷	37	120
11	1,1-二氯乙烷	9	100
12	1,2-二氯乙烷	5	21
13	1,1-二氯乙烯	66	20
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163
16	二氯甲烷	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
20	四氯乙烯	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
23	三氯乙烯	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
25	氯乙烯	0.43	4.3
26	苯	4	40
27	氯苯	270	1000
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	20	200
30	乙苯	28	280
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
34	邻二甲苯	640	640
35	硝基苯	76	760
36	苯胺	260	663
37	2-氯酚	2256	4500
38	苯并[a]蒽	15	151
39	苯并[a]芘	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	15	151
41	苯并[k]荧蒽	151	1500
42	蒽	1293	12900
43	二苯并[a, h]蒽	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
45	萘	70	700
46	石油烃	4500	9000

表 1.4-7 农用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg

项目	农用地风险筛选值			
	pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5

Cd	0.3	0.3	0.3	0.6
Hg	1.3	1.8	2.4	2.3
As	40	40	30	25
Pb	70	90	120	170
Cr	150	150	200	250
Cu	50	50	100	100
Zn	200	200	250	300
Ni	60	70	100	190
项目	农用地风险管制值			
	pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
Cd	1.5	2.0	3.0	4.0
Hg	2.0	2.5	4.0	6.0
As	200	150	120	100
Pb	400	500	700	1000
Cr	800	850	1000	1300

2、污染物排放标准

(1) 大气污染物

1) 施工期大气污染物排放标准

施工期间扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值，具体见表 1.4-8。

表 1.4-8 大气污染物综合排放标准限值（摘录）

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 mg/m ³
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

2) 运营期大气污染物排放标准

根据《甘肃省 2023-2025 年重点行业领域主要大气污染物减排计划》（甘环大气发[2023]6 号），推进新改扩建（含搬迁）水泥项目按超低排放建设，超低排放应涵盖所有生产环节（含破碎、粉磨、配料、熟料煅烧、烘干、协同处置等，以及原料、燃料和产品储存运输）。本项目矿山开采破碎机有组织颗粒物排放浓度执行《水泥工业大气污染物超低排放标准》（T/CCAS 022-2022）表 1 浓度限值，具体见表 1.4-9。

表 1.4-9 水泥工业大气污染物超低排放标准限值（摘录）

生产过程	生产设备	颗粒物 (mg/m ³)
矿山开采	破碎机及其他通风生产设备	10

项目无组织颗粒物执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 3 中大气污染物无组织排放限值，见表 1.4-10。

表 1.4-10 大气污染物无组织排放限值 单位: mg/m³

污染物项目	限值	限值含义	无组织排放监控位置
颗粒物	0.5	监控点与参照点总悬浮颗粒物(TSP)1小时浓度值的差值	厂界外 20m 处上风向设参照点, 下风向设监控点

项目食堂油烟排放执行《饮食业油烟排放标准》(试行)(GB18483-2001)小型规模饮食单位标准限值, 见表 1.4-11。

表 1.4-11 《饮食业油烟排放标准》(试行)(GB18483-2001)

规模	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	净化设施最低去除效率 (%)
小型	2.0	60

项目生活污水处理间恶臭执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的无组织排放源的标准限值, 见表 1.4-12。

表 1.4-12 恶臭污染物厂界标准值(摘录) 单位: mg/m³

序号	控制项目	标准值
1	NH ₃	1.5
2	H ₂ S	0.06
3	臭气浓度(无量纲)	20

(2) 水污染物排放标准

本项目生产用水主要用于洒水降尘, 无生产废水排放; 办公生活区建设地埋式一体化生活污水处理设施 1 套, 生活污水经处理达标后作为洒水降尘或绿化用水, 执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020), 详见表 1.4-13。本项目废水不外排。

表 1.4-13 城市杂用水水质基本控制项目及限值

序号	项目	公厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0-9.0	6.0-9.0
2	色/度	≤ 15	30
3	嗅	无不快感	无不快感
4	浊度 /NTU	5	10
5	溶解性总固体/(mg/L)	≤ 1000 (2000) ^a	1000 (2000) ^a
6	BOD ₅ /(mg/L)	≤ 10	10
7	氨氮/(mg/L)	≤ 5	8
8	阴离子表面活性剂/(mg/L)	≤ 0.5	0.5
9	铁/(mg/L)	≤ 0.3	—
10	锰/(mg/L)	≤ 0.1	—
11	溶解氧/(mg/L)	≥ 2.0	2.0
12	总氯/(mg/L)	≥ 1.0(出厂)、0.2(管网末端)	1.0(出厂)、0.2 ^b (管网末端)

13	大肠埃希氏菌/(MPN/100mL 或 CFU/100mL)	无 ^c	无 ^c
注：“—”表示对此项无要求			
a 括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。 b 用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L。 c 大肠埃希氏菌不应检出。			

(3) 噪声排放标准

建设期施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，噪声标准限值见表 1.4-14。

表 1.4-14 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准，其标准值见表 1.4-15。

表 1.4-15 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

标准名称	标准值	
2 类标准	昼间：60	夜间：50

(4) 固废标准

本项目一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)，危险废物按照《危险废物贮存污染控制标准》(18597-2023) 中的相关要求，妥善处理，不得造成二次污染。

1.5 评价工作等级及评价范围

1.5.1 环境空气

1、评价工作等级

项目开采期大气污染主要来源于表土剥离、穿孔凿岩、爆破及矿石装卸、运输、破碎加工过程产生的粉尘和扬尘，原矿、剥离表土堆放过程产生堆场扬尘，运输道路扬尘，以及施工设备及机械尾气等。污染因子主要有颗粒物、CO、NO_x 和烃类等。

本次环评选取破碎站、原矿堆场及排土场无组织排放颗粒物及破碎站排气筒排放的 PM₁₀ 进行预测。依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 中 5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源

的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

(1) P_{\max} 及 $D_{10\%}$ 的确定

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

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

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 1.5-1 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	$P_{\max} < 1\%$

(3) 评价工作等级确定

本项目污染源正常排放的污染物的 P_{\max} 和 $D_{10\%}$ 预测结果如下：

表 1.5-2 P_{\max} 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{\max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{\max} (%)	$D_{10\%}$ (m)
原矿堆场	TSP	900.0	62.3460	6.9273	/
排土场	TSP	900.0	77.1630	8.5737	/
破碎站排气筒	PM_{10}	450.0	9.7086	2.1575	/
破碎站	TSP	900.0	52.2330	5.8037	/

本项目 P_{\max} 最大值出现为排土场排放的 TSP 的 P_{\max} 值为 8.5737%， C_{\max} 为 $77.163\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。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二级。

2、评价范围

通过估算模型计算，本项目污染源正常排放的污染物的占标率均未超过

10%，没有 D10% 出现距离，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），确定环境空气评价范围：以项目用地范围为中心，边长 5km 的矩形区域，见图 1.5-1。

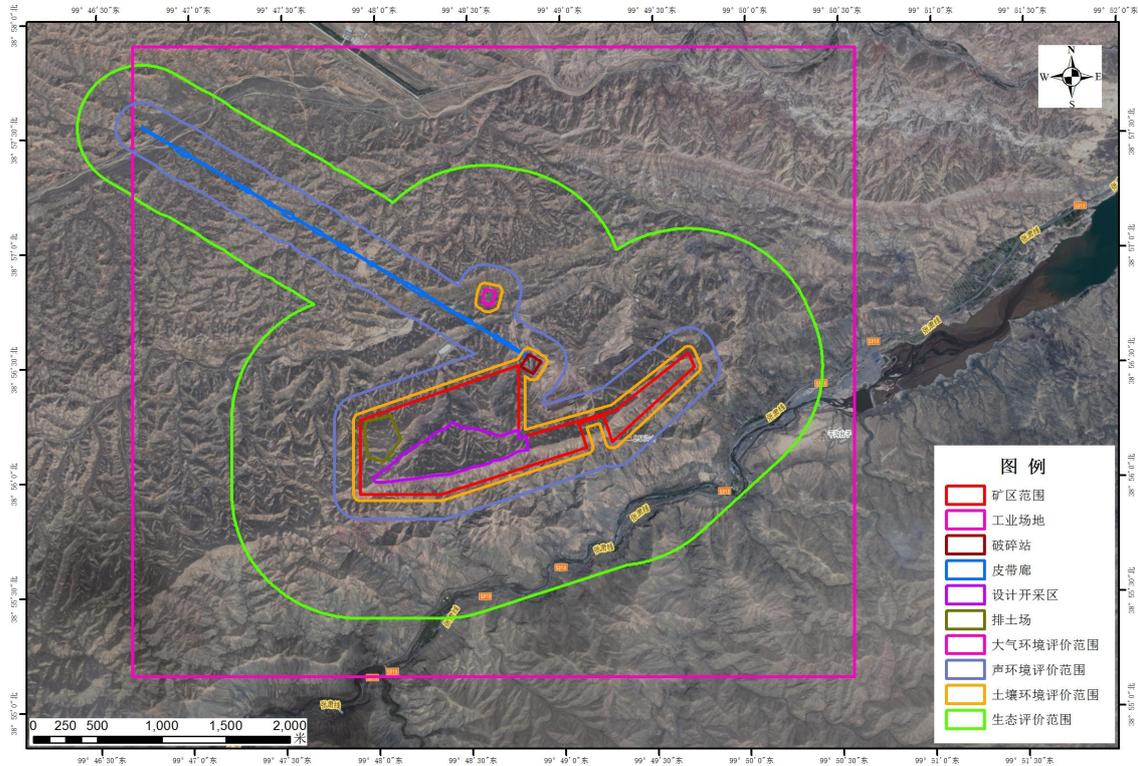


图 1.5-1 评价范围图

1.5.2 声环境

1、评价工作等级

本项目所在区域属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 2 类声环境功能区，评价范围内无敏感目标。根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中评价工作等级划分依据，具体见表 1.5-3。

表 1.5-3 声环境影响评价工作等级判定表

评价工作等级	一级	二级	三级
声环境功能区类别	0 类	1 类、2 类	3 类、4 类
声环境质量变化程度	>5dB (A)	3~5dB (A)	<3dB (A)
受建设项目影响人口数量	显著增多	增加较多	变化不大

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021），如建设项目符合两个以上级别的划分原则，按较高级别的评价等级评价。因此，本项目声环境影响评价工作等级定为二级。

2、评价范围

本项目为露天开采项目，根据设计，排土场位于矿权范围内，工业场地、破碎站及皮带廊位于矿权范围外。因此，本项目声环境影响评价范围为矿权范围四周、工业场地四周、破碎站及皮带廊外扩 200m 形成的包络范围。

1.5.3 水环境

1、地表水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中规定：水环境影响评价工作等级的确定，按照建设项目的影影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定，具体判定依据内容见表 1.5-4。

表 1.5-4 水污染影响评价工作等级划分

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m ³ /d) ;水污染物当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	—

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类水污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、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等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m³/d，评价等级为一级；排水量<500 万 m³/d，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

本项目生产用水主要用于洒水降尘，全部蒸发损耗，洗车废水经沉淀处理后回用，无生产废水排放；生活污水经地埋式一体化生活污水处理设施处理达标后

作为洒水降尘或绿化用水，不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。因此，判定本项目地表水环境评价级别为三级 B。不进行水环境影响预测评价，仅对项目产生的废污水回用可行性进行分析评价。

2、地下水评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目行业类别属“J 非金属矿采选及制品制造 54、土砂石开采”，地下水环境影响评价项目类别为 IV 类。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），可不进行地下水环境影响评价。

1.5.4 土壤环境

根据项目工程分析相关内容，结合土壤环境敏感目标及项目建设特点，识别本项目土壤环境影响类型，其中开采区属生态影响型，破碎站及工业场地属污染影响型。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）对本项目进行土壤环境影响评价等级判定。

1、项目类别

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于“采矿业—其他”类别，土壤环境影响评价项目类别为 III 类，详见表 1.5-5。

表 1.5-5 土壤环境影响评价项目类别判据表

行业类别	项目类别			
	I 类	II 类	III 类	IV 类
采矿业	金属矿、石油、页岩油开采	化学矿采选；石棉矿采选；煤 矿采选、天然气开采、页岩气 开采、砂岩气开采、煤层气开采（含净化、液化）	其他	

2、环境敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），生态影响型敏感程度分级以及污染影响型敏感程度分级分别见下表。

表 1.5-6 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 $a > 2.5$ 且常年地下水水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 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 $a > 2.5$ 的，或 $1.8 < \text{干燥度} \leq 2.5$ 且常年地下水水位平均埋深 $< 1.8\text{m}$ 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 $a > 2.5$ 或常年地下水水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的平原区；或 $2\text{g/kg} < \text{土壤含盐量} \leq 4\text{g/kg}$ 的区域	$4.5 < \text{pH} \leq 5.5$	$8.5 \leq \text{pH} < 9.0$
不敏感	其他	$5.5 < \text{pH} < 8.5$	

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。

表 1.5-7 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、林地、牧草地、饮用水水源地或居民、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

根据 2024 年 4 月 8 日甘肃华辰检测技术有限公司对项目所在地土壤环境中 pH 和全盐量监测结果显示，土壤环境中 pH 监测范围值为 7.8-8.1，在 $5.5 < \text{PH} < 8.5$ 范围之间，酸化、碱化为不敏感。

经查阅相关资料，项目区年均蒸发量达 1796.6mm，年平均降水量 339mm，蒸降比值为 5.3，建设项目所在地属于干燥度 > 2.5 ，地下水位埋深 $> 1.5\text{m}$ ，且地势起伏的高原地区，土壤环境中含盐量为 0.6~0.8g/kg，对比《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 1 中生态影响型敏感程度分级表，判定本工程矿区范围土壤环境敏感程度为不敏感。

①建设项目占地规模分为大型($\geq 50\text{hm}^2$)、中型($5-50\text{hm}^2$)、小型($\leq 5\text{hm}^2$)，建设项目占地主要为永久占地。本项目总占地面积 127.83hm^2 。因此，本项目占地规模为大型；

③本项目所在地周边不存在土壤环境敏感目标，根据污染影响型敏感程度分级可知，本项目土壤环境敏感程度为不敏感。

项目环境敏感程度判定见表 1.5-8。

表 1.5-8 敏感程度判定表

影响类型	判定概况	判定结果
生态影响	(1) 土壤含盐量 0.6~0.8，含盐量 $< 2\text{g/kg}$ ； (2) 土壤 pH 值 7.8~8.1， $5.5 < \text{pH} < 8.5$ 。	不敏感
污染影响	(1) 占地面积 127.83hm^2 ，大型； (2) 其他情况。	不敏感

3、评价工作等级判定

本项目土壤评价工作等级判定见表 1.5-9、1.5-10、1.5-11。

表 1.5-9 生态影响型评价工作等级判据

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

表 1.5-10 污染影响型评价工作等级判据

项目	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-
备注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作									

表 1.5-11 土壤评价工作等级判定结果

区域	评价工作等级
生态影响型	采场 可不评价
污染影响型	工业场地 破碎站 三级

综上，本项目土壤环境评价等级为污染影响性三级评价。

4、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），确定本项目土壤评价范围为工业场地及破碎加工区占地范围及占地范围外 50m 范围内。

1.5.5 生态环境

1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）中 6.1 评价等级判定，进行本项目生态环境评价等级判定，具体见表 1.4-8。

表 1.4-8 生态环境影响评价等级判定一览表

评价等级判定	本项目特点	等级判定结果
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。		
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	项目影响范围内涉及甘肃祁连山国家级自然保护区
	b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；	项目影响范围内涉及张掖国家地质公园
	c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	项目影响范围内涉及生态保护红线
		一级 二级 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;	不属于水文要素影响型	--
	e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目,生态影响评价等级不低于二级;	本项目不会影响地下水水位,土壤影响范围内不涉及天然林、公益林、湿地等生态保护目标。	--
	f) 当工程占地规模大于 20km ² 时(包括永久和临时占用陆域和水域),评价等级不低于二级;改扩建项目的占地范围以新增占地(包括陆域和水域)确定;	本项目各类用地占地面积为 1.2783km ² , 小于 20km ²	--
	g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况,评价等级为三级;	本项目涉及 a)、b)、c) 的情况	--
	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。	项目同时符合多种情况,采用其中最高的评价等级。	一级
	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时,可适当上调评价等级。	项目不涉及对保护生物多样性具有重要意义的区域。	--
	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。	建设项目涉及陆生生态系统、不涉及水生生态系统	陆生生态一级、水生生态不涉及
	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变,或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下,评价等级应上调一级。	本项目为矿山开采,会导致矿区土地利用类型明显改变	一级
线性工程	线性工程可分段确定评价等级。	本项目不属于线性工程	--
	线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区,在生态敏感区范围内无永久、临时占地时,评价等级可下调一级。	本项目不属于线性工程	--
	符合生态环境分区管控要求且位于原厂界(或永久用地)范围内的污染影响类改扩建项目,位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目,可不确定评价等级,直接进行生态影响简单分析。	不涉及	--
综合判定结论		陆生生态环境一级评价,水生生态环境不	

	涉及。
--	-----

经生态环境评价等级综合判定分析，本项目生态环境进行一级评价。

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则生态环境》（HJ19-2022）中 6.2 评价范围确定，进行本项目生态环境评价范围确定，具体见下表：

表 1.4-9 本项目生态环境评价范围确定一览表

确定依据	本项目特点	确定评价范围
生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。评价范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定。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、水文单元、生态单元、地理单元界限为参照边界。		
涉及占用或穿（跨）越生态敏感区时，应考虑生态敏感区的结构、功能及主要保护对象合理确定评价范围。	不涉及	--
矿山开采项目评价范围应涵盖开采区及其影响范围、各类场地及运输系统占地以及施工临时占地范围等。	本项目各类用地扩 1km（皮带廊外扩 500m）涵盖了开采区、工业场地及破碎站及运输系统占地及其影响范围以及施工临时占地范围。	矿区范围、破碎站、工业场地外扩 1km；皮带廊外扩 500m。
水利水电项目评价范围应涵盖枢纽工程建筑物、水库淹没、移民安置等永久占地、施工临时占地以及库区坝上、坝下地表地下、水文水质影响河段及区域、受水区、退水影响区、输水沿线影响区等。	不涉及	--
线性工程穿越生态敏感区时，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，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，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，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；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。	不涉及	--
陆上机场项目以占地边界外延 3~5km 为参考评价范围，实际确定时应结合机场类型、规模、占地类型、周边地形地貌等适当调整。涉及有净空处理的，应涵盖净空处理区域。航空器爬升或进近航线下方区域内有以鸟类为重点保护对象的自然保护地和鸟类重要生境的，评价范围应涵盖受影响的自然保护地和重要生境范围。	不涉及	--

<p>污染影响类建设项目评价范围应涵盖直接占用区域以及污染物排放产生的间接生态影响区域。</p>	<p>本项目即是生态影响类，也是污染影响类，矿区范围外扩 1km 涵盖了直接占用区域以及污染物排放产生的间接生态影响区域</p>	<p>矿区范围、破碎站、工业场地外扩 1km；皮带廊外扩 500m。</p>
--	--	--

综上所述，确定本项目生态影响评价范围为矿权范围、破碎站、工业场地外扩 1km、皮带廊外扩 500m 的包络范围作为生态评价范围，评价区范围的总面积约 14.7km²。

1.5.6 环境风险

1、工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的有关规定，依据建设项目所涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照评价工作等级划分依据进行确定。评价工作等级判定依据见表 1.6-15。

表 1.6-9 风险评价工作级别划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
<p>a:是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。</p>				

本项目为石灰岩矿露天开采项目，环境风险物质为柴油，柴油在矿区不储存，采用 10t 的加油车，最大存在量不超过 10t。本项目不设炸药库，爆破依托社会民爆公司。《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中突发环境事件风险物质及临界表中矿物油类物质临界量为 2500t，本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=10/2500=0.004$ ， $Q<1$ 。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于评价工作等级划分依据，风险潜势为 I，进行简单分析。对危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

2、评价范围

本项目环境风险潜势为 I，评价工作等级为简单分析。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），未对简单分析项目的评价范围进行规定，不再划分评价范围。

1.6 评价工作内容及重点

1.6.1 评价工作内容

通过工程分析，遵循总量控制、达标排放、清洁生产、节能减排的原则，从环境保护角度分析项目实施的可行性；分析项目开采期生态破坏、环境空气污染、噪声污染、废污水污染、固体废物污染对环境的影响范围和对评价范围内敏感点的影响程度；提出项目运营期的环境保护措施和管理制度以及环境监控计划。从保护环境的目的出发，结合项目的经济效益和社会效益，综合评价项目的环境损益。通过上述评价过程，论述该工程建设环境保护的可行性，并给予科学、客观、公正的评价结论，为环境管理提供科学依据。

1.6.2 评价工作重点

本次评价以矿山开采对生态环境的影响和生态恢复作为重点，环境空气、固体废物和噪声进行一般性影响分析。分析论证拟采取的生态保护和污染防治措施的技术可行性、经济合理性、长期稳定运行和达标排放的可靠性，满足环境质量与污染物排放总量控制要求的可行性。

1.7 评价时段

根据露天矿山开采行业特点，本次评价时段主要分为建设期、开采期和服务期满后三个时段。

1.8 环境保护目标及敏感点

1.8.1 保护目标

项目主要环境保护目标为评价范围内的生态环境、环境空气、地表水环境、声环境、土壤环境。工程主要环境保护目标特征见表 1.8-1。

表 1.8-1 主要环境保护目标特征

名称	功能区划	现状	保护目标
环境空气	自然保护区、地质公园内环境空气一类功能区	满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准	环境空气质量满足一类区标准要求
	自然保护区、地质公园外环境空气二类功能区	满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	环境空气质量满足二类区标准要求
地表水环境	III类功能区	满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求	保护区域地表水环境满足III类水体标准要求
声环境	2类声环境功能区	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准	声环境质量满足2类标准要求

土壤环境	-	满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB15618-2018)以及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中筛选值标准要求	保护土壤环境满足相应标准要求
生态环境	帕米尔—昆仑山山地高寒荒漠草原生态区”中“昆仑山东段高寒荒漠草原生态亚区”中“冷龙岭、走廊南山水源涵养与生物多样性保护生态功能区”	生态系统结构和功能较为完整	生态系统结构和功能、保护对象等

1.8.2 生态环境敏感目标

本项目位于甘肃祁连山国家级自然保护区外围保护地带内,项目开发建设的主要生态环境保护目标为自然保护区服务功能,环境质量保护目标主要为矿权范围内及周边受项目污染影响的大气环境、声环境、土壤环境等,项目周边 2.5km 没有村庄及居民点等。项目生态环境敏感目标详见表 1.8-2 及图 1.8-1。

表 1.8-2 生态环境保护敏感目标统计表

保护目标	保护要求	保护对象	位置关系及距离
甘肃祁连山国家级自然保护区	维持保护区国家重点水源涵养林及森林生态系统现有服务功能,保护珍稀野生动植物不受影响	水源涵养生态系统、典型森林生态系统及国家重点保护野生动植物	距离实验区边界最近距离 450m, 距离缓冲区边界直线最近的距离为 9.05km, 距离核心区边界直线最近距离约为 17.1km
张掖国家地质公园	维持地质公园现状生态系统和景观,对地质公园地质地貌不造成影响	丹霞地貌以及景观环境	不在张掖国家地质公园范围内, 矿区范围边界距离公园范围边界最近直线距离 229m
皂矾沟烽火台	全国重点文物保护单位四周 50 米为保护范围, 以保护范围向外延伸 500 为建设控制地带, 该文物保护单位保护范围内不得进行其他建设或者爆破、钻探、挖掘等作业, 建设控制地带内工程施工方案需经国家文物行政主管部门审批。	文物保护单位	矿权范围不在文物保护单位范围内, 开采区距离文物保护单位最近直线距离 540m, 不在建设控制地带
灌丛、草丛等地表植被	生态保护、复垦植被恢复至现有植被盖度	地表植被	矿区范围内及周边
水土流失重点预防区	采取水土保持措施, 水土流失不加剧	水土保持功能	矿权范围内及工业场地

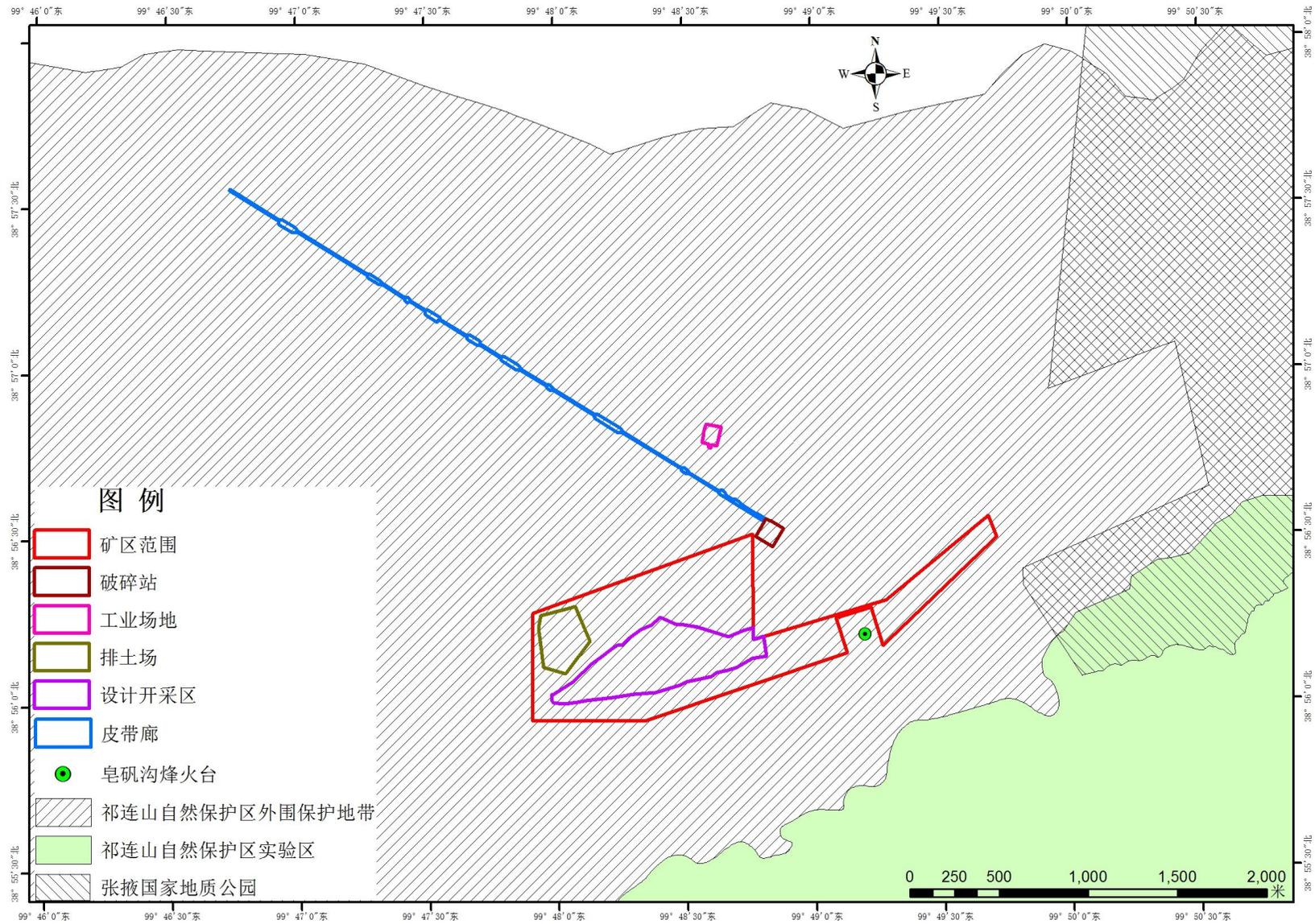


图 1.8-1 敏感目标分布示意图

2 工程概况

2.1 工程基本情况

2.1.1 项目名称、建设性质、规模及地点

项目名称：张掖祁连山水泥有限公司皂矾沟西石灰岩矿采选项目

建设规模：60 万 t/a

建设性质：新建

地理位置：张掖市肃南县大河乡

项目投资：4765.97 万元，其中流动资金 100 万元。

行业类别及工程代码：B1011 石灰石、石膏开采；

建设规模：矿区面积 1.2089km²，采矿权范围内设计可采水泥用石灰岩矿资源量 1429.25 万t。总剥采比 1.15:1。设计开采规模 60 万 t/a，服务年限 24a。

开采方式：露天开采，自上而下水平分台阶开采方法，采用公路开拓，汽车+皮带廊运输方案。

加工流程：穿孔爆破→挖掘机采装→矿用自卸汽车运输→单段锤式破碎机破碎→胶带输送机输送→厂区予均化库。

2.1.2 项目组成及建设内容

本项目由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程、储运工程组成。本项目组成详见表 3.1-1。

表 2.1-1 本项目工程组成一览表

工程类别	工程名称	工程建设内容
主体工程	采矿工程	本次设计的矿区面积为 1.2089km ² ，露天采矿场呈不规则半圆形，最终境界面积 0.475km ² ，开采标高为 2125m~2370m；采矿权范围内设计可采水泥用石灰岩矿资源量 1429.25 万t。总剥采比 1.15:1。设计开采规模 60 万 t/a，服务年限 24a。采用自上而下水平分台阶开采方法，采用公路开拓汽车+皮带廊运输方案。
	破碎站及皮带廊	在矿区北侧中部设置破碎站一处，占地面积 12790m ² ，矿山开采矿石由自卸汽车运输至破碎站，破碎站内设锤式破碎机对矿石进行破碎，之后矿石通过 3.56km 的胶带输送机送至水泥厂均化库。
辅助工程	工业场地	办公生活区布置在距矿权范围以北 500m 公路边较平缓区域，占地面积 10622m ² ，内设矿山办公室、材料库及备件库，食堂、机修车间等建筑物。

工程类别	工程名称	工程建设内容
储运工程	运输道路	矿山公路采用露天矿山三级道路标准，道路最小转弯半径为15m，最大纵坡≤9%。路面宽度6m。道路长度共计1350m。
	排土场	排土场设在矿区西侧平缓区域，矿山生产的废石部分生产搭配利用，一部分作为路基用于修建矿山公路，部分堆放于排土场。其中表剥离量为108.87万m ³ ，临时放置于排土场内，在后期矿山恢复治理过程中用于台段覆土。外剥离物全部放置于排土场内。排土场面积为134600m ² ，排土高度约40m，有效堆置容量约538×10 ⁴ m ³ 。
公用工程	供水	距离矿区直线距离约700m处有祁青工业集中区皂矾沟片区供水的高位水池，项目用水从该水池管道接至工业场地及破碎站，供水量可满足矿山用水要求。
	供电	生产及生活电源引自矿区东侧西宇矿业电站，在厂区内安装s11-800kva变压器等配电工程。
	采暖	项目办公区（食堂、宿舍）采用电采暖，不设置供热锅炉。
	排水	抑尘用水自然蒸发，车辆冲洗废水沉淀处理后回用，生活污水经化粪池+地埋式一体化生活污水处理设施处理后用于洒水抑尘或绿化，废水不外排。
环保工程	废气治理	排土场、运输道路、采矿区、原矿堆场采用洒水车+喷雾炮洒水降尘；穿孔凿岩使用带捕尘装置的钻孔设备，采取湿式凿岩；运输车辆采用篷布苫盖、欠装、限速措施，破碎站采用密闭负压抽吸+布袋除尘措施。
	废水治理	（1）生活污水：化粪池+地埋式一体化生活污水处理装置处理后进入清水池，用于洒水抑尘或绿化，不外排。 （2）初期雨水：①在矿区地势较高处修筑截洪沟，用于拦截上游降雨面来水，在开采终了境界内台阶内侧设临时排水沟，及时将矿区地表汇水导出矿区，防止采场充水及水流往下渗透，在矿区北侧地势较低处设置1#沉砂池，用于收集初期雨水，初期雨水沉淀处理后回用为矿区开采抑尘用水，不外排。②加工区沿加工厂外侧布设排水沟，收集加工区的初期雨水，在地势较低处设置2#沉砂池，收集排水沟收集的初期雨水，初期雨水沉淀处理后回用为矿区开采抑尘用水，不外排。③在排土地势较高处设置截水沟，在排土地势较低处设置排水沟和3#沉砂池，排土场淋溶水经沉淀后，上清液回用于排土场抑尘用水及绿化用水。 （3）洗车废水：在加工厂区入口车辆冲洗处设置洗车池，作为日常车辆冲洗废水的收集池，废水经收集沉淀后，上清液回用于车辆冲洗，不外排。
	噪声治理	通过选用低噪声设备、设置减震措施、加强设备维护保养等措施降低噪声对环境的负面影响。
	固废治理	（1）剥离废石/弃土：表土暂存于排土场内表土区，用于闭矿期矿区生态恢复。废石部分搭配用于水泥生产利用，部分作为路基填料用于修建矿山公路，部分堆放于排土场。（2）生活垃圾：经收集后全部清运至康乐镇生活垃圾填埋场处置。（3）废机油、废油桶等危险废暂存在危废暂存间，定期委托有资质的单位处置。
	生态环境恢复	本项目露天开采损毁矿区土地面积共计0.475km ² ，损毁土地类型为其他草地和裸土地，在开采过程及闭矿期对损毁土地进行治理覆土复垦。项目施工期应注意对工业场地、破碎站、道路区、排土场挖损区表土进行剥离，

工程类别	工程名称	工程建设内容
		单独堆放于排土场，及时用于场地内绿化区域植树种草，绿化、美化当地环境；在排土场设置挡渣墙、截排水沟、拦洪坝等水土保持措施，防止发生地质灾害。矿山闭矿后，对工程占地区域内建筑进行拆除并进行土地平整，将露天采区剥离的表层土壤全部用于平整后场地的土地复垦。

2.1.3 地理位置及交通

矿区位于张掖市肃南县县城 57°方位，直距约 21.7km 处，距张掖市区正西方为直距约 55km 处，行政区划属于甘肃省肃南县大河乡管辖，矿区地理坐标为（CGCS2000 坐标）：东经 99°47'55"~99°49'27"，北纬 38°55'56"~38°56'45"。中心坐标为（CGCS2000 坐标）：东经 99°48'43.87"，北纬 38°56'22.34"。

矿区区块所处 1:5 万图幅为皂矾沟幅，图幅号为 J47E007016，矿区面积 1.2089km²。

省道 S213 线从矿区北部约 4.0km 处通过，矿区有简易公路与省道 S213 线相连。矿区经省道 S213 线、县道 X213 线运距 50km 到达临泽县。交通条件较为便利（见图 2.1-1）。

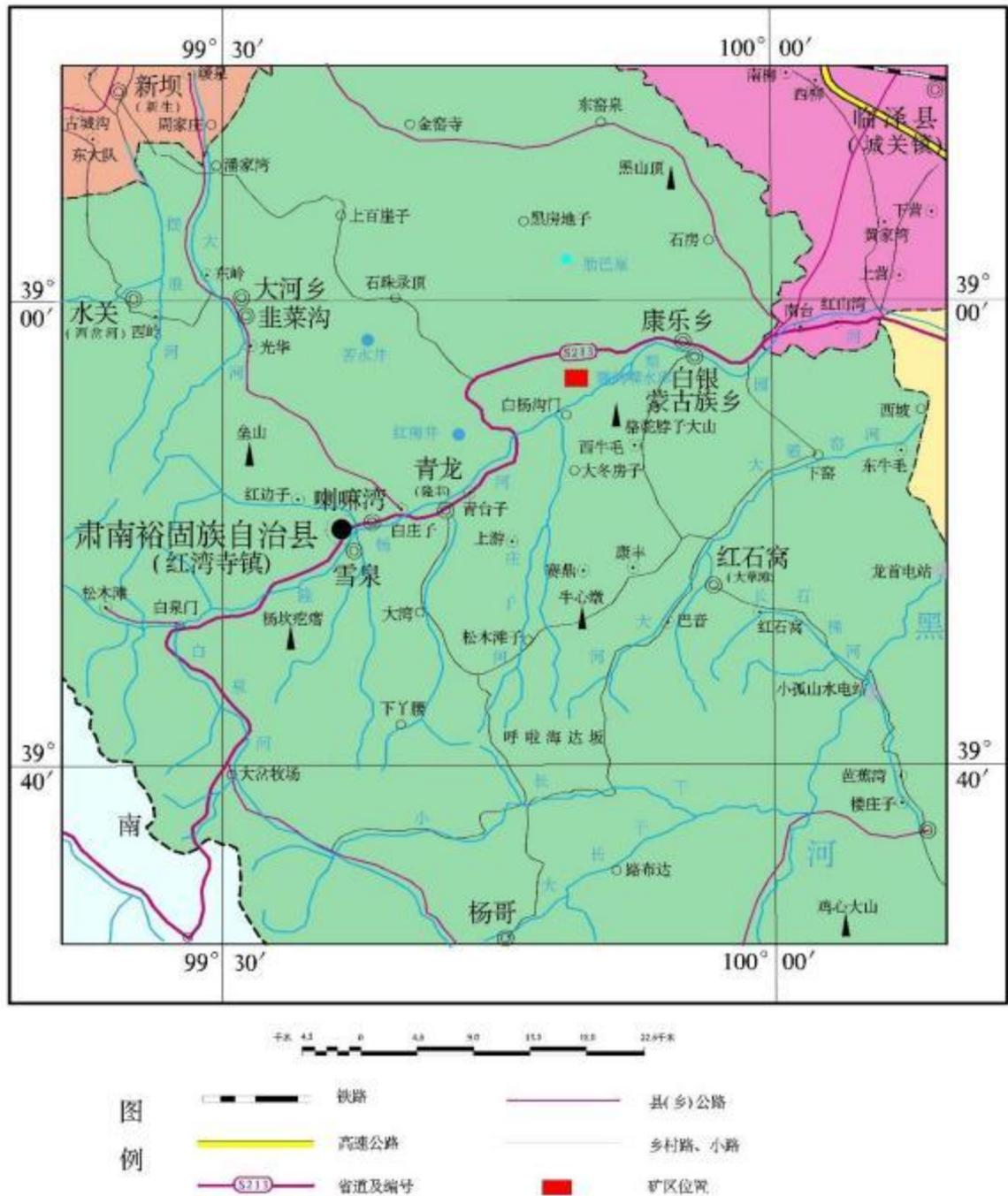


图 2.1-1 项目地理位置图

2.1.4 产品方案及流向

本项目为张掖祁连山水泥有限公司 4000t/d 熟料新型干法水泥生产线(配套 7.5MW 纯低温余热发电系统)产能置换项目配套石灰岩矿，加工破碎后矿石 (<80mm) 全部由皮带廊输送至水泥厂作原料使用。

2.1.5 总平面布置及占地

总体布置充分利用矿区地形条件，本着有利生产、方便管理、保证矿山生产

安全、节约用地，减少基建工程投资的原则进行。

矿区总平面布置内容主要有采矿场、矿山公路、排土场、工业场地、破碎站及皮带廊等。本矿山露天采矿场呈不规则半圆形，最终境界面积 0.475km²。矿山公路采用露天矿山三级道路标准，道路最小转弯半径为 15m，最大纵坡≤9%，路面宽度 6m。工业场地主要包括矿山办公室、材料库及备件库，食堂、机修车间等建筑物，场址布置在开采和爆破安全警戒线以外靠近上山公路，地质较为平坦的地方。根据实际情况将工业场地布置在距采矿场地以北 500m 公路边较平缓区域，在建设前需办理用地许可手续。在矿区北侧中部设置破碎站布置在矿区北侧中部，占地面积 12790m²，矿山开采矿石由自卸汽车运输至破碎站，破碎站内设锤式破碎机对矿石进行破碎，之后矿石通过 3.56km 的胶带输送机送至水泥厂均化库。排土场设在矿区范围内西侧平缓区域，排土场面积为 134600m²，排土高度约 40m，有效堆置容量约 538×10⁴m³。排土场能够满足矿山剥离堆放需求。

总平面布置详见图 2.1-1 所示。

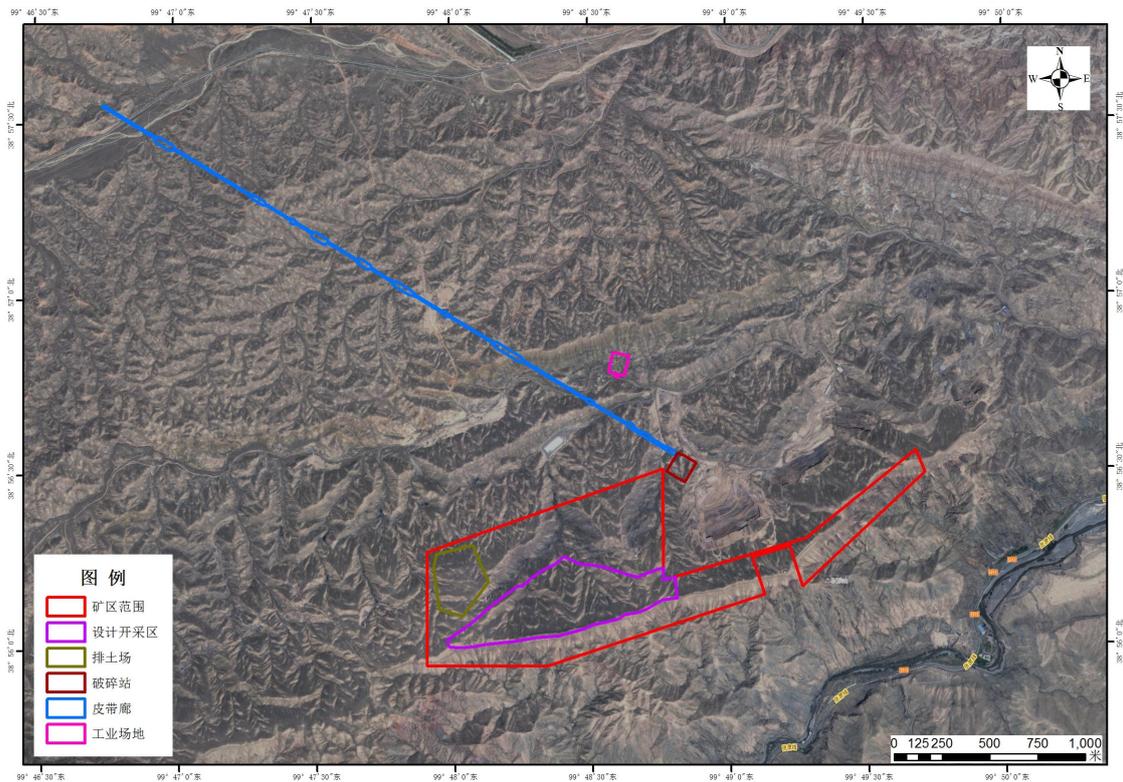


表 2.1-1 项目总平面布置图

2.1.6 劳动定员及生产效率

露天矿达产时全矿总定员为 39 人，矿山采用轮休工作制，年工作天数 250 天，

每天一班，班工作时间8小时。矿山为全白班生产，夜间不生产。

2.1.7 项目主要技术经济指标

主要技术经济指标表见表 2.3-6。

表 2.3-6 主要技术经济指标表

序号	项目	单位	指标	备注
1	建设规模	万 t/a	60	
2	服务年限	a	24	
3	资源量			
(1)	控制+推断资源量	万 t	1429.25	
(2)	设计利用资源量	万 t	1415.87	
(3)	可采资源量	万 t	1387.55	
(4)	剥采比		1.15: 1	
(5)	回采率	%	98	
4	采区范围			
(1)	长度	m	1657	平均
(2)	宽度	m	380	平均
(3)	矿区面积	km ²	1.20	
(4)	开采深度	m	+2370~+2200	
5	矿床开采			
(1)	开采方式		露天自上而下分层顺序开采	机械
(2)	开拓方式		公路开拓—汽车运输方案	
(3)	台阶高度	m	10	
(4)	台阶坡面角	°	65°	
(5)	最终边坡角	°	28°—49°	
6	项目投资			
(1)	项目总投资	万元	4765.97	估算

2.2 矿权境界及矿产资源

2.2.1 矿权境界

根据评审备案的《甘肃省肃南县皂矾沟西水泥用石灰岩矿详查报告》中推荐的拟设采矿权范围，甘肃省张掖市自然资源局核发了采矿许可证，证号 C6207002023097100155679。采矿权范围拐点坐标见表 2.3-7。

表 2.3-7 矿权范围拐点坐标表

点号	2000国家大地坐标系	
	X坐标	Y坐标
1	4311909.21	33569223.00
2	4312348.74	33570454.89
3	4311762.85	33570460.15

4	4311985.39	33571205.46
5	4312453.20	33571779.37
6	4312337.21	33571827.14
7	4311731.00	33571188.00
8	4311944.00	33571120.00
9	4311883.00	33570925.00
10	4311687.86	33570989.13
11	4311307.43	33569851.06
12	4311307.43	33569223.98
面积	1.2089km ² 标高: 2200m-2370m	

2.2.2 矿产资源概况

2.2.2.1 矿区总体规划情况

本矿山为新建矿山，本矿产资源开发利用方案根据详查报告确定的资源量估算范围为本矿山最终开采境界。

石灰岩矿赋存于石炭系下统臭牛沟组第三岩性段（C1c3）地层中，岩性主要为细晶石灰岩，暗灰色，细晶结构，层理构造。主要由细晶方解石（85%），少量生物碎屑（10%）、石英（3%）及碳质（2%）等组成，副矿物有黄铁矿等。生物碎屑主要为腕足类、海百合茎等。岩石表面滴稀盐酸强烈起泡。局部见石英砂岩和粉砂质泥岩夹层。

矿体呈近东西向的展布，矿体控制延伸长约 2791m，控制矿体厚度变化在 9.96~26.42m 之间，平均厚度 17.39m。沿倾向最大控制斜深在 169~613m 之间，平均 394.11m。矿体出露于地表。

本次设计的矿区面积为 1.2089km²；开采标高为 2125m~2370m；设计生产规模为 60 万 t/a。本次设计采用自上而下水平分台阶开采方法，采用公路开拓汽车方案。

2.2.2.2 矿区矿产资源概况

2022 年 4 月-5 月中国建筑材料工业地质勘查中心甘肃总队对该矿区进行了详查地质工作，2022 年 10 月提交了详查报告，对矿区内的成矿地质条件、矿体特征、矿区水文地质条件、工程地质条件、环境地质条件及矿床开采技术条件进行了评述。2022 年 11 月 14 日由张掖市自然资源局组织专家对报告进行了会审，2022 年 12 月 30 日下达了《甘肃省肃南县皂矾沟西水泥用石灰岩矿详查报告》矿产资源储量评审意见书（张资储评字[2022]05 号）。报告共提交水泥用石灰岩

矿资源量 1429.25 万 t，其中控制资源量 1362.35 万 t，推断资源量 66.90 万 t；剥离量 622.77 万 m³，其中表剥离量 108.87 万 m³，外剥离量 513.89 万 m³。总剥采比 1.15:1。

2.2.2.3 确定开采储量

根据国土资源部 2006 年 7 月 14 日矿业权评价收益途径评估方法修改方案，确定探明、控制资源量可信系数为 1.0，推断资源量可信系数为 0.8。

则本矿山设计利用的矿石资源量为：

$$Q=1362.35\times 1+66.90\times 0.8=1415.87 \text{ 万 t}$$

根据矿山实际情况，本次开发方案矿山开采损失主要为保留矿体最终边坡及开采过程中石料的抛撒而造成的损失，结合露天开采最终境界平剖面图计算。矿区设计利用资源量 1415.87 万吨；开采回采率为 98%，损失率 2%，则矿山可采资源量为：

$$\text{可采资源量：} 1415.87\times 98\%=1387.55 \text{ 万 t}$$

综上所述，矿区设计利用资源量 1415.87 万 t；开采回采率为 98%，可采量 1387.55 万 t。

2.2.2.4 矿床地质及构造特征

1) 矿区地层

矿区大范围被第四系覆盖，区内主要地层有：志留系下统肮脏沟组（S_{1a}）、石炭系下统臭牛沟组（C_{1c}）、石炭系上统羊虎沟组（C_{2y}）和第四系（Qp^{3eol}）。其中石炭系下统臭牛沟组（C_{1c}）为石灰岩矿体的赋矿层位。现由老到新分述如下：

1、下志留统肮脏沟组（S_{1a}）：为详查区最老地层，主要分布于详查区南部，岩性主要为变质长石石英砂岩，青灰色—紫红色，变余中粒砂状结构，块状构造岩，主要由碎屑和填隙物组成，碎屑主要由石英（58%）、长石（14%），少量硅质岩岩屑（3%）、石英岩岩屑（8%）、板岩岩屑（2%）等组成，填隙物为绢云母（6%）、黑云母（3%）、方解石（4%）、铁质（2%）等，副矿物有黄铁矿、磁铁矿、钛铁矿等，地层厚约188m。

2、下石炭统臭牛沟组（C_{1c}）：主要出露于详查区南部，为详查区内石灰岩矿的赋矿层位，根据其岩石组合特征将该地层分为三个岩性段：

第一岩性段 (C_{1c}¹)：位于志留系变质砂岩之上，呈角度不整合接触。岩性主要为钙质中粒石英砂岩，浅灰色，中粒砂状结构，块状构造。碎屑主要由石英 (70%)，少量硅质岩岩屑 (5%) 等组成，填隙物为方解石 (22%)、绢云母 (3%) 等，副矿物有黄铁矿、磁铁矿、钛铁矿等。岩石中裂隙发育，有碎裂岩化现象，沿裂隙分布有石英-方解石充填，地层厚约25m。

第二岩性段 (C_{1c}²)：岩性主要为变粉砂岩，灰黑色，变余粉砂结构，块状构造。主要由石英 (85%)，少量绢云母 (10%)、方解石 (3%)、铁质 (2%) 等组成；副矿物有黄铁矿、磁铁矿、钛铁矿等。为石灰岩矿体底板，地层厚约20m。

第三岩性段 (C_{1c}³)：岩性主要为细晶石灰岩，暗灰色，细晶结构，层理构造。主要由细晶方解石 (85%)，少量生物碎屑 (10%)、石英 (3%) 及碳质 (2%) 等组成，副矿物有黄铁矿等。生物碎屑主要为腕足类、海百合茎等。岩石表面滴稀盐酸强烈起泡。局部见石英砂岩和粉砂质泥岩夹层。为石灰岩矿体赋存层位，地层厚约18m。

3、上石炭统羊虎沟组 (C_{2y})：分布于详查区中部地带，位于石灰岩之上，根据其岩石组合特征将该地层分为两个岩性组：

第一岩性段 (C_{2y}¹)：岩性主要为变粉砂质泥岩，灰黑色，泥状结构，层理构造，主要由石英 (64%)，泥质 (23%)、黑云母 (5%)、斜长石 (3%)、绢云母 (3%) 及碳质 (2%) 等组成。局部夹粉砂岩夹层，覆盖于石灰岩矿体上层，地层厚约120m。

第二岩性段 (C_{2y}²)：岩性主要为变中粒石英砂岩，浅灰色，中粒砂状结构，块状构造。主要由中粒石英砂粒 (93%)，少量钾长石 (3%)、方解石 (2%) 及碳质 (2%) 等组成，副矿物有黄铁矿、磁铁矿、钛铁矿、磷灰石等。为矿体顶板，地层厚约140m。

4、第四系全新统 (Qp^{3eol})：黄土、亚砂土及残坡积物，主要为黄土堆积物和地表腐植土，其中夹有少量石英砂岩的碎石岩屑及粉砂质泥岩残坡积物。见灰岩角砾，厚度约0.5~2m。局部覆盖较厚，最厚达8.20m，植被较发育。

2) 矿区构造

经实地踏勘，矿区内地层总体呈单斜产出，仅在较为软弱的泥质粉砂岩及细晶灰岩中发育有小型的褶皱构造,但由于规模极小，对详查区内石灰岩矿体没有影

响。在矿区东侧10线附近见一背斜构造，延伸长度约546m，构造西翼产状为 $281^{\circ}-312^{\circ} \angle 19^{\circ}-39^{\circ}$ ，东翼产状为 $7^{\circ}-33^{\circ} \angle 34^{\circ}-76^{\circ}$ 。

矿区内未见断层构造发育。

3) 岩浆岩

矿区范围内未见任何类型的岩浆岩出露。

4) 矿石质量

(1) 矿石矿物成份

根据详查工作岩矿检测报告鉴定成果，区内矿石主要为细晶灰岩：

矿石呈暗灰色，细晶结构，层理构造。主要矿物成份为细晶方解石（85%），少量生物碎屑（10%）、石英（3%）及碳质（2%）等，副矿物有黄铁矿等。生物碎屑主要为腕足类、海百合茎等。

方解石：粒径大小不等，薄片巾见最大粒径达6mm，最小为小于0.004mm的泥晶，相互不均匀混杂，大多较大的颗粒具解理或聚片双晶，有的较大的颗粒显拉长，并沿长轴方向局部聚集，呈不规则小团状，似角砾。

石英：它形粒状， $d=0.02-0.05\text{mm}$ ，一级灰干涉色。

炭质：黑色不透明，反光下呈灰色，呈丝线状，不均匀分布。

生物碎屑：主要是蠕类、腕足类，少量有孔虫等。

蠕类：碎屑完整， $d=0.20-0.50\text{mm}$ ，主要由微晶-粉晶方解石组成。

腕足类： $d=0.50-2.0\text{mm}$ ，具两层结构，外层为纤维层，内层由细粒粒状方解石构成。

鲕粒：呈圆状，具同心圆状构造，主要为单晶鲕， $d=0.10-0.30\text{mm}$ ，核部为单晶方解石，外部由泥晶方解石及碳质等组成。

黄铁矿：黑色不透明，反光下淡黄色，自形正方形横切面，微量。

区内大部分均为该类矿石，较广泛分布在各矿体中，但矿石颜色、结构构造略有差异。

(2) 矿石结构构造

据岩矿鉴定成果，石灰岩矿石结构为细晶结构：

矿石中主要矿物方解石粒径多0.1-1mm，最小为小于0.004mm的泥晶，相互不均匀混杂，大多较大的颗粒具解理或聚片双晶，有的较大的颗粒显拉长，并沿长轴方向局部聚集，呈不规则小团状，似角砾；部分矿石中有粒度略粗的方解

石，呈团、带、脉分布与穿插。

5) 矿石类型及品级

根据区内石灰岩矿石特征，区内石灰岩矿石自然类型单一，结构以细晶结构为主，少量不等晶结构；构造以中厚-厚层状构造为主、薄层状次之。按照岩矿鉴定成果，矿石自然类型大致可以划分为一类：

细晶灰岩：为区内水泥用石灰岩矿的矿石类型，矿石呈中厚层状构造；细晶结构，颜色为浅灰~暗灰色，矿物成份方解石（85%），少量生物碎屑（10%）、石英（3%）及碳质（2%）等，副矿物有黄铁矿等。生物碎屑主要为腕足类、海百合茎等。

6) 矿体围岩及夹层

通过详查工作，查明矿区内水泥用石灰岩矿体赋存于石炭系下统臭牛沟组第三岩性段（C_{1c}³）地层中。

矿体底板围岩主要为石炭系下统臭牛沟组第二岩性段（C_{1c}²）粉砂岩夹石英砂岩。根据基本分析，底板围岩的CaO平均含量为15.03%，为低钙岩石，在开采过程中应注意区分，否则会降低矿石品位。

矿体顶板围岩主要为石炭系上统羊虎沟组第一岩性段（C_{2y}¹）粉砂质泥岩，其硅酸铝（SM）基本能够满足水泥配料用粘土矿的要求，但由于其SO₃含量均大于1%，不符合规范要求，估不能圈为矿体。在ZK102和ZK002两个钻孔附近顶板处的围岩主要为石英砂岩夹层，在开采过程中应注意剥离，否则容易造成矿石品级下降。

矿区 I 号矿体资源量估算范围内由于夹石下层矿体厚度小于开采厚度，故未圈定出夹层。

2.3 开采技术条件

根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021），矿区开采技术条件属简单的矿床（I 型）。

2.4 矿床开采方案

2.4.1 露天开采境界

开采终了形成的最终露天开采境界构成要素见表2.4-1。

表 2.4-1 矿山设计采场要素表

项 目		参 数	备 注
境界	采场尺寸	东西长 1663m, 南北宽 685m	
台 段	台段高度	10m	
	台段数量	18 个	
	第一采矿台段标高	2360m	
	最低开采标高	2200m	
开采终了边坡高度		最大 160m	
平 台 宽 度	最小工作平台宽度	≥40m	
	安全平台宽度	4m	每隔两个安全平台 设置一个清扫平台
	清扫平台宽度	6m	
边 坡 角	工作坡面角	65°	
	终了坡面角	28 °-49°	
爆破安全距离		300m	

(1) 台阶高度：根据矿山采用的铲装设备作业高度来确定。根据类似矿山类比，本矿山所用挖掘机为现代 R455LC-7 型、斗容 2.15m³ 的反铲式液压挖掘机，该机最大挖掘高度为 11.03m，根据《采矿设计手册》，矿堆高度不大于挖掘机最大挖掘高度的 1.5 倍，本设计台阶高度取 10m，符合平台高度安全要求。各开采台阶间设安全平台与清扫平台，安全平台宽度为 4m，清扫平台宽度为 6m，每隔两个安全平台设置一个清扫平台。

(2) 台阶坡面角：根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2006）及《采矿设计手册》，要求坚硬稳固的矿岩终了边坡角不大于 70°，最终边坡角是根据最大边坡高度、围岩性质、地质构造和水文地质条件，并综合考虑其它安全因素来确定。根据《详查报告》，本矿区矿体为较坚硬岩组，表面覆盖风化层较薄。按照以上原则并结合矿床条件，确定露天采场的最终边坡角小于 55°，工作台阶坡面角取 65°。

(3) 最小工作线长度。依照穿孔、爆破和采装作业互不干扰的原则，根据设备类型、推进方式和爆破规模，最小工作线长度为 20m。

(4) 露天坑最小底盘宽度。应满足采掘设备在底部正常运行与安全作业要求。本矿山所用铲装设备为现代 R455LC-7 型反铲式液压挖掘机，采坑最小底盘宽度大于 40m。

(5) 运输坑线宽度：采用20.0吨BZKD20自卸式矿用汽车运输，运输坑线宽度为8m，运输坑线纵坡度8%。

2.4.2 基建工作面布置

本矿山为新建矿山，矿山开采最低标高为+2200m，采用山坡露天开采方式，开拓工程主要为修筑连接山坡至工业场地的矿山公路，根据各台阶分布资源量及露天矿山三级矿量要求，设计首采平台为+2360m，其以上平台进行采准削顶。根据矿体走向特征确定开采方向为由南向北推进。

2.4.3 开采方式

根据矿区矿体赋存条件和开采技术条件，开采的石灰岩矿体赋存于近地表，矿山开采的中前期适宜采用山坡露天开采。2245m 以下需采用凹陷式露天开采，所以矿山开采形式为山坡—凹陷露天矿，矿山自上而下划分为若干台阶、分台阶开采。

2.4.4 开拓运输方案

(1) 矿山开采条件及开拓现状

目前，由于未进行过系统开采，矿山未形成开采台阶，未来矿山开拓将形成开采台阶，即采区 18 个平台，分别为+2370m、+2360m、+2350m、+2340m、+2330m、+2320m、+2310m、+2300m、+2290m、+2280m、+2270m、+2260m、+2250m、+2240m、+2230m、+2220m、+2210m、+2200m。

(2) 矿山开拓、运输方案

根据本矿区矿体地形条件，矿山开采最低标高为+2200m，最高开采标高+2370m，相对最大高差为 170m。设计可考虑采用的开拓运输方案主要有公路开拓和传送带开拓运输两种石灰岩矿山常采用的开拓方案。

公路开拓汽车运输方案：除生产经营成本略高外，与传送带+公路运输开拓运输方案相比有以下优点：

- ①挖掘装矿、汽车运输工作线较短，可以提高矿山的开采强度；
- ②公路曲线半径小、坡度大、降段工程量小，施工方便，新水平准备快；
- ③汽车运输机动灵活，便于矿岩、夹石的分采分运，也便于质量优化搭配；
- ④剥采装运生产工艺管理简单；
- ⑤便于多矿点、多个工作面同时或有选择的开采。

传送带+公路运输开拓运输方案：采矿工作面多采用汽车运输，矿石仍需要汽车转载运输，较直接用自卸汽车运输方案多两次转载。该方案基建周期较长，基建工程量大，初期投资和经营成本均高于公路开拓汽车运输方案。

根据本矿山设计采用固定式破碎系统，相对高差较小、运距短等特点，适于汽车运输。最后综合考虑确定本矿山设计采用公路开拓、汽车运输系统。

根据各台阶分布资源量及露天矿山二级矿量要求，确定首采平台为+2360m，其以上平台进行采准削顶。

2.4.5 穿孔爆破

(1) 穿孔作业

根据安全部门统一要求，该矿围岩采用中深孔爆破。根据该矿生产规模需要，矿山需配备 KY—120 型潜孔钻机穿孔，孔径 $\Phi 80\sim 100\text{mm}$ 左右，凿岩深度 10~30m，炮孔排距一般为 5.6m 左右。通过验算，生产中配备 KY—120 型潜孔钻机进行穿孔作业能满足生产。爆破参数见表 2.4-2：

表 2.4-2 爆破参数表

序号	项目名称	单位	矿石爆破	备注
1	台阶高度	m	10	
2	炮孔直径	mm	100	
3	炮孔倾角	°	75	
4	抵抗线	m	4.5	
5	孔距	m	4	
6	排距	m	3	
7	孔深	m	12.53	
8	钻孔超深	m	1.50	
9	装药长度	m	8.5	
10	炮孔填塞长度	m	3.0	
11	装药密度	kg/m	9.5	
12	延米爆破量	m ³	16.67	
13	单孔装药量	kg	140	
14	炸药单耗	kg/m ³	0.4	

(2) 爆破方法：采用中深孔毫秒微差逐孔爆破，有效控制爆破震动、后冲和飞石。爆破后的台阶要规整，避免出现根底、迟爆、拒爆、盲炮等现象，杜绝早爆，实行严格的控制。

(3) 台阶要素

H：为台阶高度，该爆区 H=10m；

W: 为底盘抵抗线, $W=4.5\text{m}$;

L: 为钻孔深度, 为 $L=12.53\text{m}$;

L1: 为装药长度, 为 $L1=13\text{m}$;

L2: 为堵塞长度, 为 $L2=4\text{m}$;

h: 超深, 为 $h=1.5\text{m}$;

α : 台阶坡面角, $\alpha=65^\circ$ (注: 受倾斜岩层影响);

a: 为炮孔间距, $a=4\text{m}$;

b: 为炮孔排距, $b=3\text{m}$;

B: 为在台阶面上从钻孔中心至坡顶线的安全距离, $B=0.5\sim 1.2\text{m}$;

1—堵塞材料

2—炸药

台阶要素见图 5-2:

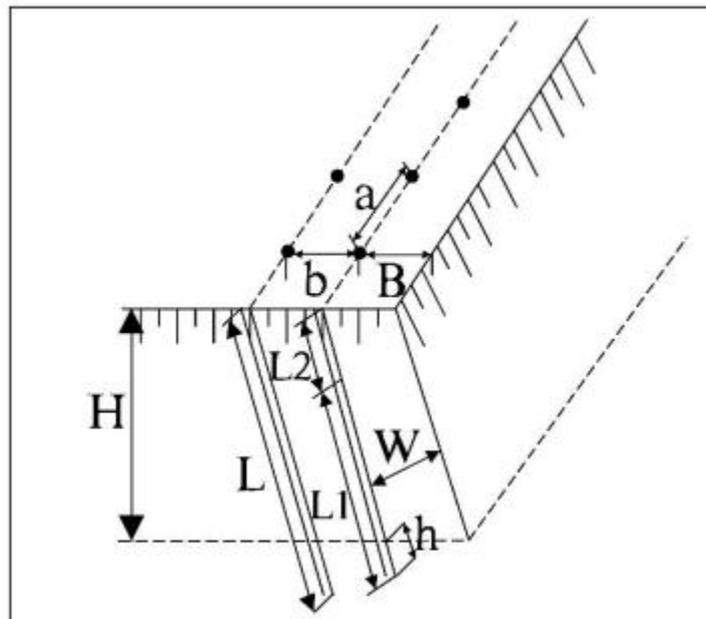


图 2.4-2 台阶要素图

(4) 平面布孔方式

采用三角形布孔, 如下图 2.4-3 所示:

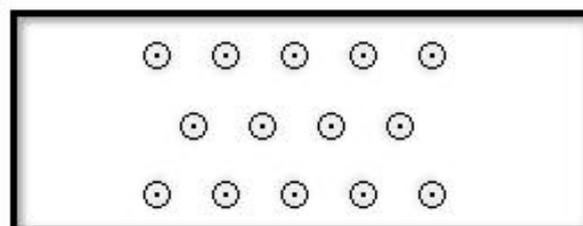


图2.4-3 布孔示意图

(5) 爆破参数

根据矿体岩性、地质构造及穿孔设备，同时参照类似矿山的经验数据，结合矿区的爆破实践，确定的爆破参数见表 2.4-3：

第一排炮孔用公式： $Q=q \cdot a \cdot w \cdot H \cdot \rho$ 计算，具体按最小抵抗线和压渣厚度进行调整；第 2 排及以后排炮孔用公式： $Q=q \cdot a \cdot b \cdot H \cdot \rho$ 计算，最后排炮孔装药量视情况增加；爆破参数见表 2.4-3。

表 2.4-3 中深孔爆破参数

台阶高度 H	10	孔数	98	装药量/kg	12024
钻孔直径/mm	100	孔距 a/m	4	爆矿方量/t	66000
钻孔角度 Q2	75°	排距 b/m	3	设计平均单耗 kg / t	0.18
孔深 L/m	12.53	装药长度 L1/m	8.5	延 m 爆矿量 t/m	47
超深 h/m	1.5	填充长度 L2/m	3	延 m 装药量/kg	10
底盘抵抗线/m	4.5	单孔最大装药量/kg	140	岩石密度 t/m ³	2.69

(6) 爆破器材

选用的爆破器材见表 2.4-4：

表 2.4-4 爆破器材

序号	名称	规格	备注
1	岩石粉末炸药	粉状	中深孔爆破使用
2	数码电子雷管	42、100、400ms	起爆孔内药包、地表网络敷设时使用
3	导爆管雷管	煤矿许用瞬发	地表网络的联接起爆

(7) 装药结构

采用连续装药结构，每孔装一个起爆导爆管雷管。

(8) 起爆方法和起爆顺序

采用澳瑞凯导爆管雷管起爆系统。起爆点用电雷管起爆导爆管网路；孔外用毫秒延期导爆管雷管传爆；孔内用高段非电导爆管雷管引爆炸药。

起爆顺序：采用横向连线微差逐孔起爆，多排挤压爆破。

(9) 起爆网路

每个炮孔内敷设导爆管雷管与炸药紧密接触，从炮孔内引出的导爆管与同排或后排炮孔的导爆管连接，形成导爆管网络。导爆管连结时，应防止雷管聚能穴炸断导爆管，即禁止雷管端部（聚能穴）朝向导爆管传爆方向。

2.4.6 主要设备选型

达产时期主要生产设备见下表。

表 2.4-5 达产时期主要设备一览表

序号	设备名称	型号	台数	备注
1	液压挖掘机	斗容 4.0m ³	2	
2	小松挖掘机	PC460	1	
3	小松挖掘机	PC360	1	
4	斗山挖掘机	DH420	2	
5	现代挖掘机	R455LC-7	1	
6	装载机	LG850H	2	
7	装载机	CG955	1	
8	潜孔钻	TY-X5	1	
9	安百拓潜孔钻	D55	1	
10	埃尔曼空压机	/	1	
11	加油车	油罐容积：10000L	1	
12	洒水车	水罐容积：10000L	2	
13	雾炮机	/	10	
14	通勤班车	/	2	
15	矿用汽车	30t	15	
16	陕汽同力宽体自卸车	20t	1	
17	锤式破碎机	/	1	配套给料设备等
13	皮带廊	(B=1000mm, L=3.56km)	1	含电动机、制动器、 滚筒、清扫器、防护 罩等

2.4.7 防治水方案

该区地处低山丘陵地区，地貌总体为东西向展布的山体，山头位于矿区南部。本矿区开采方式为露天开采，充水主要来源为大气降水，本区雨量稀少，其充水途径主要是在直接落入采场内的水量，其影响程度取决于降雨程度大小和时间长短。根据详查报告中数据，正常情况下矿坑涌水量不大，最终露天开采境界内总补给量分别为 177.67m³/d，露天开采境界范围内单位面积日平均降水补给量为 0.467L，补给量小。雨季、暴雨季节会形成临时性涌水增大的现象，应注意加强抽水。

该矿山开采设计最低标高为 2200m，位于当地侵蚀基准面以上，开采境界上部不存在汇水，矿区主要充水来源为大气降水，大气降水可沿山坡排出，只要采场内作业平台预留 3‰的自流坡度，即可将采场内雨水排出场外。矿山在开采过程中，须加强露天采场的排水工作，在采场北侧开采边界外缘挖掘截水沟截留地表水，避免雨水汇流后会直接冲刷边坡，诱发灾害的发生。

2.5 选矿生产方案

2.5.1 选矿加工方案

矿山开采矿石主要是石灰岩矿原矿，基本不含夹石，故不需选矿，开采出的矿石运往加工厂进行加工，采矿及加工流程为：地表剥离→穿孔爆破→挖掘机采装→矿用自卸汽车运输→单段锤式破碎机破碎→皮带廊输送→水泥厂区予均化库。

2.5.2 尾矿设施

根据详查报告及开发利用方案，矿山开采总剥离量 622.77 万 m³。其中表剥离量 108.87 万 m³，外剥离量 513.89 万 m³。其中表剥离主要为第四系黄土、黄土状亚砂土及砂岩的残破积物，可用于矿山后期恢复治理。外剥离由汽车运往排土场堆放，近距离可由推土机直接运至排土场。

尾矿综合利用：本矿山剥离物中约含 30%可供利用的石英砂岩矿石，可用于矿山道路维修、场地整平以及闭坑后采场回填等，应加以综合利用。

2.5.4 排土场

排土场设在矿区范围西侧平缓区域，矿体的剥离物主要为矿体西侧的石炭系上统羊虎沟组第一岩性段（C2y 1）地层，岩性主要为粉砂质泥岩，矿山生产的废石部分生产搭配利用，一部分作为路基用于修建矿山公路，部分堆放于排土场。其中表剥离量为 108.87 万 m³，临时放置于排土场内，在后期矿山恢复治理过程中用于台段覆土。外剥离物全部放置于排土场内。排土场面积为 134600m²，排土高度约 40m，有效堆置容量约 538 万 m³。排土场能够满足矿山剥离堆放需求。

排土场最大总堆高约 40m，可采取分层分次堆排方式。为防止水土流失，设计要求应在排土场坡脚设置拦挡坝，周围设置截排水渠。

排土采用汽车运输，推土机排土工艺，由低到高分层堆排，台阶高 5m 每台，分层边坡角为 35°，工作平台宽度不小于 20m，最终边坡脚小于 24°。

2.6 公用工程

2.6.1 给排水

1、水源

距离矿区直线距离约 700m 处有祁青工业集中区皂矾沟片区供水的高位水池，项目用水从该水池管道接至工业场地及破碎站，供水量可满足矿山用水要求。

2、给水

(1) 抑尘用水

①采场抑尘：为控制矿山采剥作业面扬尘，在晴天开采时需对采剥作业面持续洒水抑尘，采场按照一个开采阶段同时开采 2 个工作平台计算（面积 5.2hm^2 ），开采区设移动式雾炮机 1 台，用水定额为 $1.0\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ ，则抑尘用水量为 $52\text{m}^3/\text{d}$ （ $11440\text{m}^3/\text{a}$ ），年抑尘时间除去雨天 30d，按照 220d 计。

②排土场抑尘：为控制排土场作业面扬尘，在晴天开采时需对作业面洒水抑尘，排土场单个作业面最大面积 500m^2 ，用水定额为 $0.5\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ ，则抑尘用水量为 $0.25\text{m}^3/\text{d}$ （ $55\text{m}^3/\text{a}$ ），年抑尘时间除去雨天 30d，按照 220d 计。

③原矿堆场抑尘：为控制原矿堆场扬尘，在晴天开采时需对原矿堆场洒水抑尘，原矿堆场面积 600m^2 ，用水定额为 $0.5\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ ，则抑尘用水量为 $0.3\text{m}^3/\text{d}$ （ $66\text{m}^3/\text{a}$ ），年抑尘时间除去雨天 30d，按照 220d 计。

④破碎加工抑尘：为减少破碎粉尘的产生，在锤式破碎机给料机入口设置 1 套喷淋设施进行喷水，增加物料含水率，减少给料、破碎粉尘的产生。破碎进料口喷淋用水量通过对同类型砂石加工厂用水量调查，每 100m^3 矿石消耗水量为 0.625m^3 ，项目年加工矿石量为 60 万 t/a，折算为 $902\text{m}^3/\text{d}$ ，则破碎进料口喷淋水量为 $5.64\text{m}^3/\text{d}$ （ $1240.25\text{m}^3/\text{a}$ ）。

运输道路抑尘用水：项目矿区道路主要为采场至破碎站及采场至排土场的道路，道路总长度 1350m，宽度 6m，道路面积 8100m^2 ，为控制道路运输扬尘，要求企业根据道路扬尘情况进行洒水降尘，按每年需洒水 220d（雨天不洒水），洒水定额 $1.0\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ，道路洒水抑尘用水量为 $8.10\text{m}^3/\text{d}$ （ $1782\text{m}^3/\text{a}$ ）。

项目抑尘用水全部蒸发损耗，不外排。

(2) 车辆冲洗用水

本项目采用自卸汽车将石灰岩矿运至破碎站，需要对车辆进行冲洗，用水量按 $600\text{L}/\text{辆} \cdot \text{d}$ 计算，项目设置 16 辆矿用汽车，车辆每 10 天冲洗一次，则用水量为 $9.60\text{m}^3/\text{d}$ （ $240\text{m}^3/\text{a}$ ）。损耗量以 20% 计（ $1.92\text{m}^3/\text{d}$ ），产生废水量为 $7.68\text{m}^3/\text{d}$ 。

通过在破碎站门口处设置洗车池（容积 15m³），作为日常车辆冲洗废水的收集池，废水经收集沉淀后，上清液回用于车辆冲洗，不外排，需补充新水量 1.92m³/d。

（3）生态恢复用水

项目矿产正常开采期实施“边开采、边恢复”措施，开采区总面积 47.5hm²，则从正常开采第二年起每年约恢复 19792m²，排土场面积 134600m²，从正常开采第二年起每年约恢复 5608m²，则矿区每年生态恢复面积为 25400m²，生态恢复用水参照甘肃北部绿化用水定额 2L/（m²·d），每年用水时间按 50d 计，则生态恢复用水量为 50.8m³/d（2540m³/a）。

（4）生活用水

项目劳动定员 39 人，年工作 250 天。生活用水指标取为 80L/人·d，则新鲜水用量为 3.12m³/d（780m³/a），生活污水排放系数取值为 0.8，则生活污水量为 2.50m³/d（624m³/a），生活污水经化粪池处理后进入一体化污水处理设施处理，处理后的生活污水进入清水池，用于采区洒水抑尘，生活污水不外排。

综上所述，项目运营期总用水量为 129.84m³/d（18151.17m³/a），其中循环用水量为 7.68m³/d（192m³/a），新鲜水用量 122.16m³/d（17959.17m³/a）。

矿山用水量统计见表 2.6-1。

表 2.6-1 矿山用水统计表

序号	用水环节	规模	用水定额	用水量		备注
				m ³ /d	m ³ /a	
1	采场抑尘	5.2hm ²	1.0L/m ² .d	52.00	11440.00	按照同时开采 2 个工作平台计算面积
2	排土场抑尘	0.5hm ²	0.5L/m ² .d	0.25	55.00	除去雨天，每年洒水 220d
3	原矿堆场抑尘	600m ²	0.5L/m ² .d	0.30	66.00	除去雨天，每年洒水 220d
4	破碎加工抑尘	902m ³ /d	0.625m ³ /100m ³ 矿石	5.64	1240.25	除去雨天，每年洒水 220d
5	运输道路抑尘	8100m ²	1.0L/m ² .d	8.10	1782.00	除去雨天，每年洒水 220d
6	车辆冲洗	16 辆/台	600L/辆.次	1.92（回用 7.68）	240.00	每 10d 冲洗一次
7	生活用水	39 人	80L/人.d	3.12	780.00	每年 250 个工作日

8	生态恢复	25400m ²	2.0L/m ² .d	50.80	2540.00	每年用水时间按 50d 计
合计				122.13 (回用 7.68)	18143.25	

3、排水

(1) 车辆冲洗水

通过在加工厂区入口车辆冲洗处设置洗车池（容积 15m³），作为日常车辆外部冲洗废水的收集池，废水经收集沉淀后，上清液回用于车辆外部冲洗，不外排。

(2) 生活污水

生活污水经收集后进入工业场地内化粪池处理后进入一体化生活污水处理站，处理后中水全部回用。

4、水平衡

项目水平衡情况见表 2.6-2 及图 2.6-1。

表 2.6-2 项目水平衡情况表 单位：m³/d

序号	用水环节	日用新鲜水量 m ³ /d	循环用水量 m ³ /d	损耗量 m ³ /d	废水量 m ³ /d	排水量 m ³ /d	备注
1	采场抑尘	52	/	52	0	0	
2	排土场抑尘	0.25	/	0.25	0	0	
3	原矿堆场抑尘	0.3	/	0.3	0	0	
4	破碎加工抑尘	5.64	/	5.64	0	0	
5	运输道路抑尘	8.10	/	8.10	0	0	
6	车辆冲洗	1.92	7.68	1.92	7.68	0	处理后回用于洗车
7	生活用水	3.12	/	3.12	2.5	0	处理后中水用于绿化、抑尘
8	生态恢复	50.8	/	50.8	0	0	
合计		122.13	7.68	122.13	10.18	0	

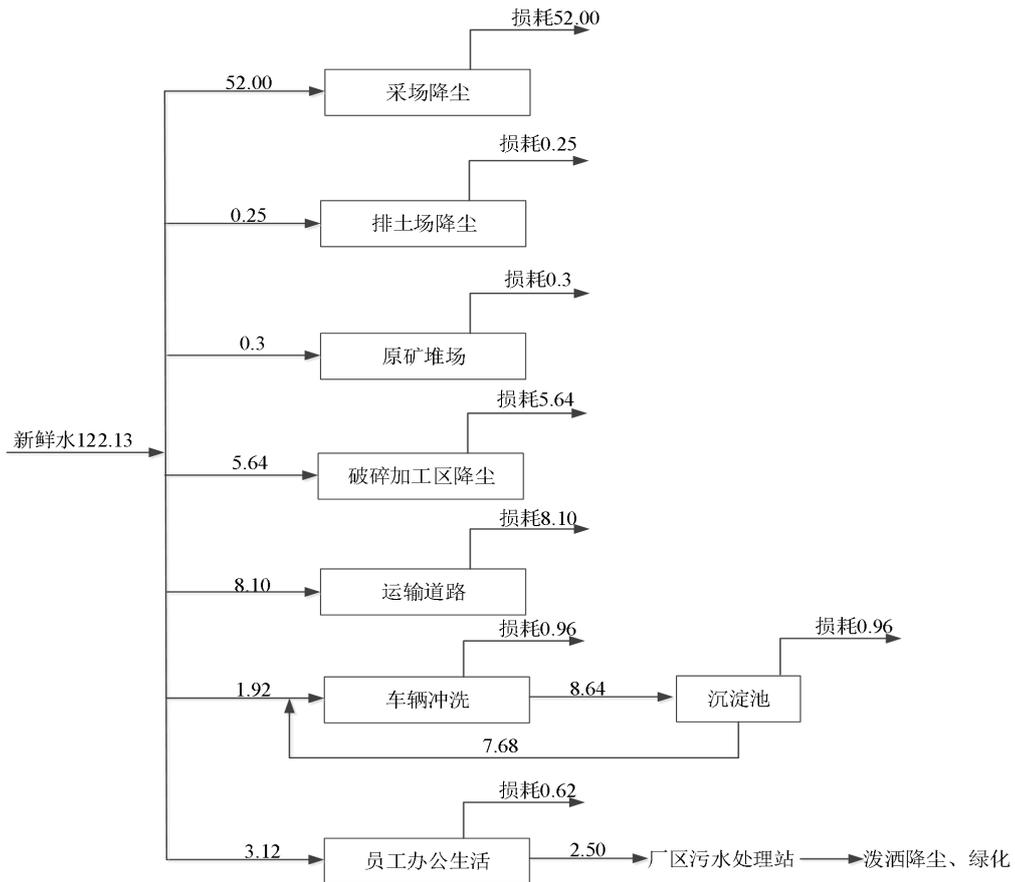


图 2.6-1 项目水平衡图 单位: m³/d

2.6.2 采暖

工业场地冬季采暖采用电暖气。

2.6.3 供电

生产及生活电源引自矿区东侧西宇矿业电站，在厂区内安装 s11-800kva 变压器等配电工程。道路照明选用马路弯灯，办公、生活各建筑物室内照明采用新型节能灯具。

3 工程分析

3.1 工艺流程及产污环节分析

3.1.1 采矿及矿石输送工艺流程

项目采用水平分层、自上而下分台阶、中深孔爆破、机械采装运输的开采方法，矿山开采矿石主要是石灰岩矿原矿，基本不含夹石，故不需选矿，开采出的矿石运往加工厂进行加工，开采加工流程为：地表剥离→穿孔爆破→挖掘机采装→矿用自卸汽车运输→单段锤式破碎机破碎→皮带廊输送→水泥厂区予均化库。废土石由挖掘机装入自卸汽车运往排土场集中排放。

矿山生产工艺流程及产污环节见图 3.1-1：

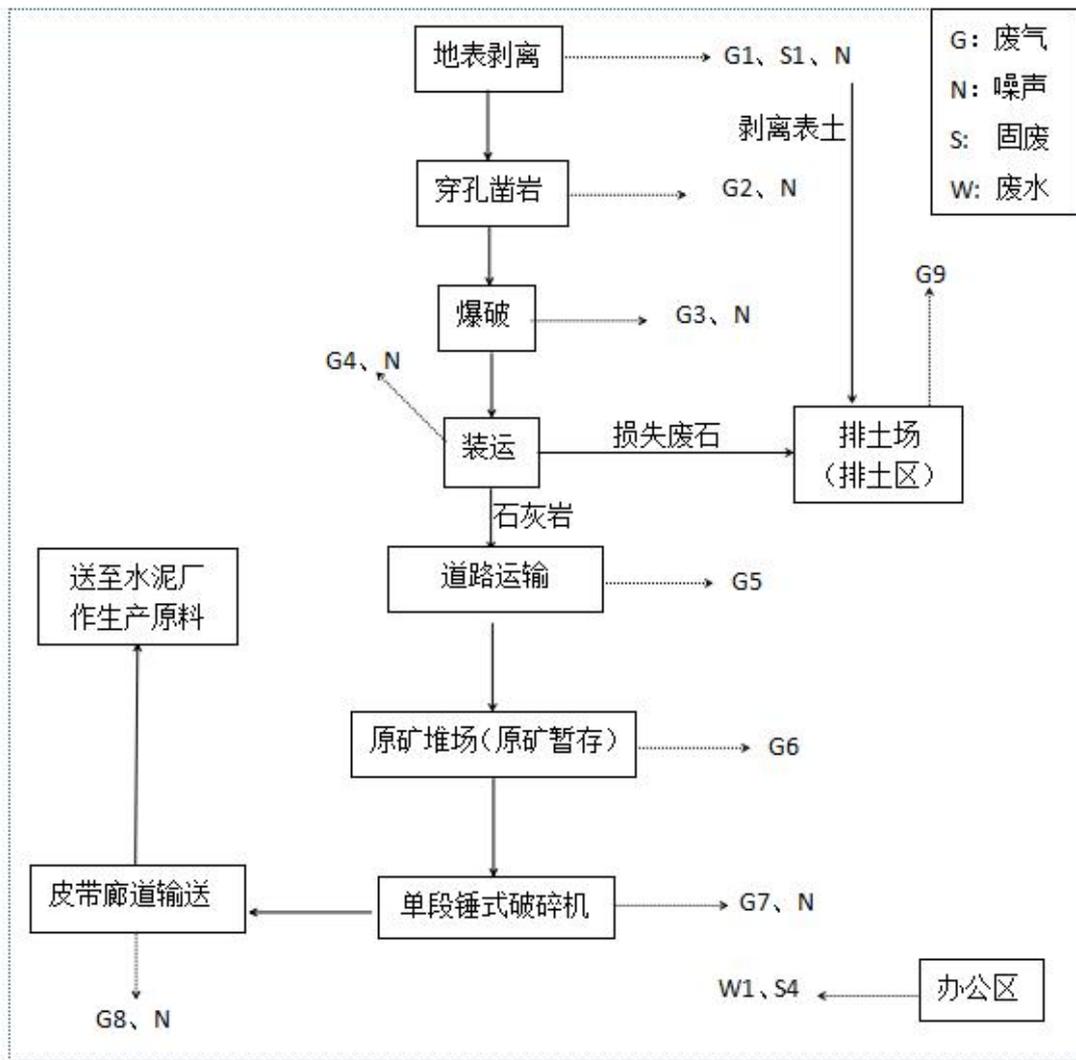


图 3.1-1 项目生产工艺及产污环节图

3.1.2 产污环节分析

项目运营期产污环节分析见图 3.1-1 和表 3.1-1。

表 3.1-1 本项目产污节点一览表

污染物	序号	排放源	污染物	排放规律	污染治理措施
废气	G1	地表剥离	颗粒物	间断	湿式采剥、凿岩，洒水抑尘
	G2	穿孔凿岩	颗粒物	间断	
	G3	爆破	颗粒物、CO、NO _x	间断	
	G4	矿石、剥离物装卸车	颗粒物	间断	
	G5	运输道路	颗粒物	间断	洒水抑尘、砾石覆盖
	G6	原矿堆场	颗粒物	连续	洒水抑尘，抑尘网遮盖
	G7	破碎	颗粒物	连续	布袋除尘器
	G8	皮带输送	颗粒物	连续	全封闭

污染物	序号	排放源	污染物	排放规律	污染治理措施
	G9	排土场	颗粒物	连续	洒水抑尘，压实遮盖
	G10	食堂	油烟	间断	小型油烟净化器
	G11	机械设备、运输车辆	机械燃油废气（烟尘、NO _x 、CO、SO ₂ 、HC）	间断	稳定运行，达标排放
固体废物	S1	剥离作业	剥离表土、废石	间断	表土堆存于排土场，后期用于生态恢复；废石直接回填于山沟
	S2	除尘器	颗粒物	间断	运至水泥厂做原料
	S3	设备、运输车辆	废机油及油抹布	间断	委托有资质单位合理处置
	S4	办公生活	生活垃圾	间断	定期清运至康乐镇生活垃圾填埋场
噪声	N1	表土剥离	噪声	间断	距离衰减
	N2	穿孔凿岩	噪声	间断	距离衰减
	N3	爆破	噪声	间断	距离衰减
	N4	运输车辆	噪声	间断	加强管理和维护，限速行驶
	N5	破碎	噪声	连续	破碎设备基础减振
废水	W1	办公生活	COD _{cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮等	间断	经化粪池+一体化污水处理设备处理后用于矿区洒水降尘或绿化

3.2 工程污染物产生与排放分析

3.2.1 施工期产排污分析

项目施工期产生的污染物主要有扬尘、尾气、噪声、固体废物和废水等。

3.2.1.1 大气污染源分析

(1) 扬尘

施工期间对环境空气的影响主要表现为基建剥离、土石开挖、道路开拓、汽车运输、装卸、基建施工等产生的扬尘。

在风的作用下，裸露堆土产生一定量的扬尘，使空气中颗粒物浓度超过国家标准，使人们生活的环境质量恶化；当车辆经过有尘土的区域或建材运输车辆进入建筑工地，汽车行驶又会产生二次扬尘污染。根据有关资料报导，当一辆 14t 的载重卡车以 20km/h 的速度在含泥 30% 的道路上行驶时，每 km 将扬起 2.85kg

粉尘；同时由于雨水的冲刷以及车辆的碾压，使施工现场变得泥泞不堪，进出工地的运输车在这样的道路上行驶后车轮粘满泥土，其后给行驶经过的道路造成泥浆和粉尘污染；其次建筑材料运输过程也是产生粉尘污染物的一个因素，其一表现在黄砂、水泥、石子、弃土超载运输，其二表现在裸露运物，导致车行之处一路洒落，影响路面交通和环境整洁，无风时建材和弃土随车颠簸，一路漂洒，有风时运输车辆所到之处尘土一片。由建筑工地造成的颗粒物污染将会波及到很大的一个范围。因此，建筑工地的弃土、建筑材料管理等将会对环境空气中的颗粒物浓度带来很大的影响。同时也是人们生活中最能直接感受到的空气质量问题。据资料介绍，建设工地道路扬尘是建设施工工地扬尘的主要来源，约占全部工地扬尘的 62%，其他施工作业扬尘占 38%。

施工场地扬尘对大气的的影响范围主要在工地围栏外 100m 以内，由于距离的不同，其污染影响程度均有差异，在扬尘点下风向 0—50m 为重污染带，50—100m 为中污染带，100m 以外为轻污染带，200m 以外对大气影响甚微。据类比调查，在一般气象条件下施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 内，被影响地区的 TSP 浓度平均值为 0.49mg/Nm³ 左右。

弃土产生的扬尘属施工扬尘的一种，对弃土装卸点有较大的影响，特别在装载点，而弃土卸土点则因远离居民点而影响相对变得较为轻微。

(2) 燃油尾气

施工机械和车辆燃油排放的尾气中含有 SO₂、NO_x、CO、烃类等污染物以及生活燃料产生的 SO₂、NO_x、烟尘等污染物对环境空气也将有所影响。根据本项目的建筑规模，施工期施工机械用量不大，其 SO₂、NO_x、CO 和烃类物排放量较少。

3.2.1.2 水污染源分析

(1) 生活污水

施工期水污染源主要为生活污水和施工废水。生活污水来自施工营地，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮等；项目施工人数 30 人。按用水 60L/d·人，污水产生量以用水量的 80%计，施工期生活污水产生量为 1.44m³/d，施工期设置旱厕，施工人员洗漱等产生的生活污水全部用于施工现场的泼洒抑尘，不外排。

(2) 生产废水

施工期生产废水主要为混凝土养护废水、施工车辆清洗水、设备清洗水等，

废水主要污染物为悬浮物。施工场地设置沉淀池，施工期废水经沉淀池沉淀后用于施工场地的洒水抑尘。

3.2.1.3 噪声污染源分析

主要为各类机械设备噪声及物料运输的交通噪声。

机械设备噪声：推土机、压路机、挖掘机、起重设备、搅拌机等机械运行时，在施工期间各施工设备的动力源噪声级一般都会达到 80dB(A)以上。这些噪声源对施工人员产生较大的影响。

交通运输车辆噪声：大型载重车噪声较大，对沿途关心点影响较大。

项目主要噪声源及源强见表 3.2-1。

表 3.2-1 各类机械噪声范围 单位：dB(A)

序号	声源	噪声范围	均值
1	推土机	105~115	110
2	挖掘机	105~115	100
3	振动棒	100~110	105
4	压路机	100~105	102
5	起重设备	70~80	75
6	运输车辆	60~80	70
7	混凝土搅拌机	80~83	82
8	切割机	85~90	88

3.2.1.4 固体废物污染源分析

(1) 生活垃圾

施工期固体废物主要为施工人员生活垃圾。项目施工人员 30 人，生活垃圾以 0.5kg/d 人计，生活垃圾产生量 15kg/d，集中收集后运至康乐镇生活垃圾填埋场填埋处置。

(2) 废土石

工程土石方施工主要有采区表土废土石剥离建设开采平台、矿区运输道路修筑、破碎站及皮带廊道施工、工业场地施工。工程土石方平衡见表 3.2-2 及图 3-3。施工期产生的表土 0.95 万 m³ 全部堆存于排土场的表土场区，废土石 1.15 万 m³ 全部堆存于排土场，本项目施工期土石方内部平衡，不产生外排土方。

表 3.2-2 施工期土石方平衡表 单位：万 m³

功能区	挖方	填方	弃方	借方
采区	1.15	0	0.29 (去表土场) 0.86 (去排土场)	0

运输道路	1.22	0.97	0.25 (去表土场) 0 (去排土场)	0
破碎站	0.90	0.40	0.21 (去表土场) 0.29 (去排土场)	0
皮带廊	0.5	0.5	0	0
工业场地	1.59	1.39	0.20 (去表土场) 0 (去排土场)	0
合计	5.36	3.26	2.10	0

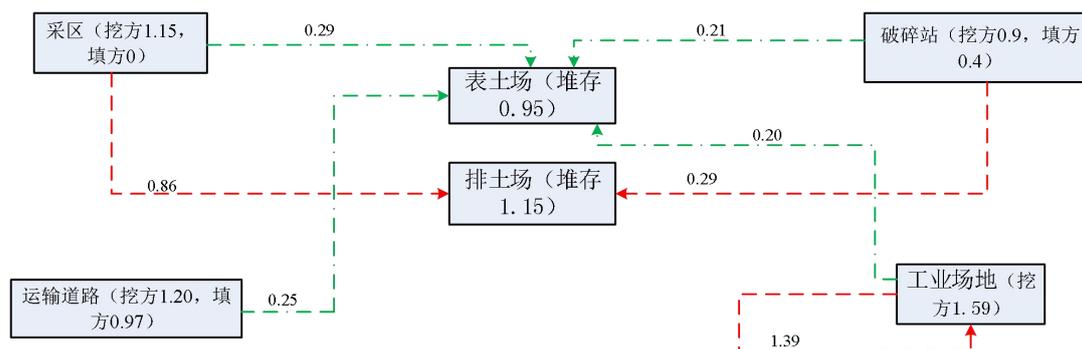


图 3-3 施工期土石方平衡图 单位：万 m³

(3) 建筑垃圾

根据项目建设规模及建设性质，本项目主要构筑物为生产生活及辅助用房的建设，建筑面积较小，多采用彩钢板房，其建筑垃圾产生量亦较小。建筑垃圾中能回收利用的尽量回收利用，不能回用的废砖、废渣等可用作生活区或生产区场地的平整，建筑垃圾均能综合利用。

3.2.1.5 生态环境影响分析

矿山施工期包括表土剥离，开采及开拓运输系统、矿区场地的地面平整、道路及皮带廊建设及工业场地建筑物的构建。

矿山在施工期间对生态环境的影响，主要体现在：采区的地表植被剥离，各项配套设施（工业场地、道路、破碎站及皮带廊）的占地、弃渣，压占土地和植被；施工临时占地和各种施工活动所产生的环境污染。

在施工期，表土剥离导致一定面积的植被完全破坏，野生植物丧失，剥离物堆放占用土地，从而导致水土流失和景观格局的改变；生产生活区建筑物建设的地面平整也将破坏原来的地表植被，造成水土流失；由于矿山处在偏僻山体，其矿区道路及皮带廊线路长，挖填土石方量较大，施工临时占地大，因此也会造成较严重的水土流失。

3.2.2 运营期产排污分析

该项目在运营过程中主要污染为废水、颗粒物、噪声、振动以及固体废物等污染。其中最值得关注的是粉尘和噪声污染。各污染因子产生情况简述如下：

3.2.2.1 大气污染源分析

项目大气污染物主要为剥离粉尘（G1）、穿孔凿岩粉尘（G2）、爆破落矿废气（G3）、装、卸粉尘（G4）、运输道路扬尘（G5）、原矿堆场扬尘（G6）、破碎加工粉尘（G7）、皮带输送粉尘（G8）、排土场扬尘（G9）、食堂餐饮油烟（G10）、燃油废气（G11）。

1) 剥离粉尘（G1）

剥离作业是包括除去覆压在矿床上面物料的一切活动，包括清除地表的植被、表土、下层土和其他不需要的地层。采剥扬尘主要为上述作业过程产生的扬尘，呈无组织排放。根据《甘肃省肃南县皂矾沟西水泥用石灰岩矿详查报告》（估算截至日期为2022年5月30日），全区露天开采范围内共计算求得剥离量 622.77 万 m³。其中表剥离量 108.87 万 m³，外剥离量 513.89 万 m³。总剥采比 1.15:1。矿山服务年限为 24a，则平均年剥离量为 25.95 万 m³，折合 69 万 t/a。经查阅《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社，J.A.奥里蒙、G.A.久兹等编著，张良璧等编译），表土剥离过程起尘量为 0.0365 kg/t，则项目剥离扬尘产生量为 25.185t/a。为降低扬尘对周围环境的影响，剥离时采用洒水降尘的措施降低扬尘的产生量，抑尘率约为 80%，则剥离扬尘排放量为 5.04t/a。

2) 穿孔凿岩粉尘（G2）

项目在进行爆破前，对岩石进行钻孔和填埋炸药，在钻孔过程中将产生一定量的粉尘。根据《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社），钻孔时逸散尘排放因子为 0.004kg/t（石料）。项目开采量为 60 万 t/a，因此其钻孔时逸散尘的产生量约为 2.4t/a。穿孔作业采用带捕尘装置的钻孔设备，采用湿式凿岩，抑尘率为 80%，粉尘排放量约 0.48t/a。

2) 爆破废气（G3）

本矿山爆破作业采用岩石粉末炸药（乳化炸药），中深孔多排孔微差挤压爆破，雷管引爆。主要污染物为粉尘、CO、NO_x。每 5 天爆破 1 次，废气持续约

为 1 个小时。运行期矿山露天开采爆破工程炸药消耗量 $0.4\text{kg}/\text{m}^3$ 矿石，本项目炸药年耗量 86.77t。

颗粒物参考《露天矿爆破粉尘排放量的计算分析》（金属矿山，1996 年第三期）关于爆破的相关研究表明，每吨炸药爆炸时产生的粉尘量为 54.2kg。本项目用于爆破的炸药共计为 86.77t/a，则爆破粉尘为 4.70t/a。

为了控制粉尘的产生和扩散，总体项目在爆破前向预爆破矿体充分洒水、孔隙注水、水封爆破基础上，在爆破后采用高压水枪压尘，不仅可以润湿矿岩的表面，还可以使水通过矿岩的裂隙透到矿体内部。由于爆破作业时间短，爆破粉尘一般在 5min 作业即会自然沉降。通过以上措施降尘效率达到 80%，则爆破粉尘排放量为 0.94t/a。

爆破时炮烟中有 NO_x 、CO 及水蒸汽产生，根据《工程爆破中的灾害及其控制》一文，参考铵油炸药产生的废气量，每公斤炸药可产生 CO 量为 13.8g/kg， NO_x 为 32.2g/kg。由于是爆破瞬间产生的污染物浓度，随着污染物在空气中扩散，而不断降低。本项目炸药使用量为 86.77t/a，因此，CO 产生量约为 1.20t/a， NO_x 产生量约为 2.80t/a。项目矿山爆破在白天进行，露天爆破，且为间断性、瞬时性排放，大气扩散能力强，爆破工序结束后即消散，对环境基本无影响。

3) 矿石、剥离物装卸车 (G4)

装车：

矿山运输车辆采用 30t 自卸式汽车，矿石、剥离物装卸车扬尘采用交通部水运研究所和武汉水运工程学院提出的装卸起尘量经验公式进行计算，水运研究所和武汉水运工程学院提出的装卸起尘量经验公式：

$$Q = \frac{1}{t} \times 0.03 \times u^{1.6} \times H^{1.23} \times e^{-0.28\omega}$$

式中：Q——物料装车时机械落差起尘量，kg/s；

u——风速，m/s，取平均风速 2.5m/s；

ω ——矿岩含水率，%，本报告取 6%；

H——装卸高度，m，取 1.5m；

t——矿石装车时间，s，取 180s。

经计算，本项目装车起尘量为 $0.00022\text{kg}/\text{s}$ ($0.792\text{kg}/\text{h}$, $1.58\text{t}/\text{a}$)。

卸车：

自卸汽车卸料起尘量参照《无组织排放源常用分析与估算方法》（西北铀矿地质 2005.10）提出的经验公式估算，具体如下：

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

式中：Q——自卸汽车卸料起尘量，g/次；

u——风速，m/s，取平均风速 2.5m/s；

M——汽车卸料量，t，30t；

项目石灰岩及废土石卸料量为 129 万 t/a，经上式计算，自卸汽车卸料起尘量为 10.21g/次。则卸车起尘量为 0.44t/a。

装卸车扬尘共计：2.02t/a（1.01kg/h）。

本项目在装卸车时采用雾炮洒水降尘，在洒水除尘较好的情况下，抑尘效率达 80%，采取措施后，铲装卸车过程粉尘总排放量约为 0.404t/a。

5) 道路运输扬尘（G5）

项目矿山矿石及剥离物主要运输工具是汽车，汽车在运输过程不可避免地要产生扬尘，特别是当地风速较大，扬尘现象就更严重。查阅有关文献资料，车辆行驶产生的扬尘，在未洒水的情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q_p = 0.123 \times (V/5) \times (M/6.8)^{0.85} \times (P/0.5) \times 0.72$$

式中：

Q_p——汽车行驶产生的扬尘，kg/km·辆；

V——行驶速度，km/h，取值 15；

M——汽车载重量，t，取值 30；

P——道路表面粉尘量，kg/m²，取值 0.1；

空车重约 10t，重车约 40t，矿区内以速度 15km/h 行驶，道路路况以 0.1kg/m² 计。经计算，重载车辆粉尘产生量约为 0.188kg/km·辆，空载车辆粉尘产生量为 0.074kg/km·辆。

本项目平均每天发车（空、重载）各约 160 次，运输量 30t/辆，预计 16 辆车，每辆车 10 趟（往返），矿山道路单程 0.68km，则运输粉尘共计产生量约为 7.13t/a。

运输过程中的粉尘通过路面采用砾石压盖、洒水抑尘、车辆遮盖等措施后，抑尘效率约为 75%，则粉尘排放量约为 1.78t/a。

6) 原矿堆场扬尘 (G6)

原矿堆场位于破碎站内, 占地面积为 600m², 堆积高度为 4m, 用于原矿石的暂存, 原矿堆存过程会产生一定的风蚀扬尘。原矿堆场起尘量按照清华大学在霍州电厂现场试验模式进行估算:

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

式中:

Q——起尘强度, mg/s;

U——地面平均风速, 取 2.5m/s;

S——堆场面积(m²);

W——堆场表面含水率(%), 取含水率 6%。

经计算, 原矿堆场起尘量为 49.97mg/s, 0.179kg/h (1.074t/a)。为降低扬尘量, 拟对原矿堆场采取半封闭围挡、定期洒水降尘的抑尘措施, 根据生态环境部 2021 年 6 月 9 日发布的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册, 半敞开式堆场类型控制效率 60%, 洒水粉尘控制措施控制效率可达到 74%, 则采取措施后原矿堆场粉尘排放量为 0.112t/a (0.0186kg/h)。

7) 破碎加工粉尘 (G7)

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(生态环境部公告 2021 年第 24 号) 石灰石石膏开采行业系数手册, 石灰石破碎颗粒物产污系数为 3.07 × 10⁻²kg/t, 本项目年破碎石灰石 60 万 t, 则颗粒物产生量为 18.42t/a (9.21kg/h), 项目在破碎前对矿石进行预洒水降尘, 采用连续进料, 密闭作业方式, 由于负压抽吸作用, 粉尘收集效率可达 95%, 布袋除尘效率为 99%, 则破碎有组织颗粒物排放量为 0.175t/a (0.0875kg/h), 破碎设备以及转运环节均设置于密闭厂房内, 全封闭, 破碎车间内无组织颗粒物采取喷雾降尘, 抑尘效率可达 90%, 则无组织颗粒物排放量为 0.092t/a(0.046kg/h)。

矿石加工系统粉尘产生及排放情况见表 3.2-3、表 3.2-4。

表 3.2-3 矿石加工粉尘产生排放情况一览表 (有组织)

污染源	产生量	产生浓度 (mg/m ³)	废气量 (m ³ /h)	捕集效率	防治措施	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排气筒参数
-----	-----	------------------------------	----------------------------	------	------	------------------------------	----------------	--------------	-------

破碎工序	9.21kg/h	/	10000	>95%	布袋除尘器, 净化效率 99%	8.75	0.0875	0.175	15m/内径 0.5m
------	----------	---	-------	------	-----------------	------	--------	-------	-------------

表 3.2-4 矿石加工粉尘生产排情况一览表（无组织）

污染源	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)
破碎站	0.92	0.092

8) 皮带输送粉尘 (G8)

矿石由密闭皮带输送至厂区水泥生产线。输送速度较慢，则皮带运输产尘量较小。因此，本项目皮带输送为全密闭输送，同时利用洒水喷头对皮带两端口粉尘进行控制，有效控制粉尘排放，故在采取措施的情况下，皮带输送过程中不产生粉尘，可忽略不计。

9) 排土场扬尘 (G9)

矿山开采会产生一定量的剥离弃渣，包括剥离土方和极少量夹岩，按照矿产资源开发利用方案，排土场设置占地 134600m²，高度约 40m，有效堆置容量约 538×10⁴m³。

剥离物在排土场堆存过程会产生一定的风蚀扬尘。排土场起尘量按照清华大学在霍州电厂现场试验模式进行估算：

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

式中：

Q——起尘强度，mg/s；

U——地面平均风速，取 2.5m/s；

S——堆场面积(m²)；

W——堆场表面含水率(%)，剥离物含水率 5%。

计算得出，排土场起尘量为 533.24mg/s，排土场无组织粉尘总产生量约为 1.92kg/h，16.82t/a。排土场对其进行规范管理，分层梯级推进堆放，并进行洒水抑尘，粉尘可降低 75%左右，排土场无组织粉尘排放总量约为 0.48kg/h，约 4.2t/a。

10) 食堂餐饮油烟 (G10)

项目劳动人员 39 人，人均食用油用量按 10kg/a 计，一般油烟和油的挥发量占总耗油量 2.5%，则油烟的产生量约为 9.75kg/a (0.013kg/h)，每天烹饪时间为 3 h (风量按 3000m³/h 计)，油烟产生浓度约为 4.33mg/m³。本环评要求建设

单位安装小型油烟净化器，净化效率按 60%计，则油烟排放量为 3.9kg/a (0.0052kg/h)，排放浓度为 1.73mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中的小型规模标准中的 2.0mg/m³的限值要求。

11) 机械燃油废气 (G11)

矿山挖掘机、装载机、自卸车辆、洒水车等设备需消耗柴油，场内不存储柴油，未设置油罐，每日从矿区附近加油站拉运至矿区，随买随用，年耗柴油（含硫 0.2%）765t，查阅同类柴油机使用情况资料得知，燃烧 1t 柴油，产生约 1.2×10⁴m³ 烟气，柴油废气产生量约为 918×10⁴m³，根据有关研究结果，柴油发动机尾气的污染物系数及本项目排放量见下表所示：

表 3.2-5 燃油产污系数及排放情况一览表

车型	NO ₂	CO	HmCn
产生系数 (kg/m ³ 柴油)	8.57	0.238	0.357
本项目年排放量 (t/a)	7.85	0.22	0.33

项目废气产排情况汇总，具体见表 3.2-6。

表 3.2-6 项目废气产排情况一览表

污染源	污染物	污染源产生					治理措施及效率		排放情况			排放形式	排放口基本情况	排放时间 h
		核算方法	废气量 Nm ³ /h	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	治理措施	效率 /%	浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 (t/a)			
有组织废气														
破碎加工	颗粒物	产污系数法	/	/	9.21	18.42	密闭作业，负压抽吸收集粉尘，布袋除尘	99	8.75	0.0875	0.175	有组织	15m/内径 0.5m	2000
食堂	油烟	产污系数法	3000	4.33	0.013	0.00975	油烟净化器	60	1.73	0.0052	0.0039	有组织	净化器排气口	750
无组织废气														
剥离作业	颗粒物	产污系数法	/	/	/	25.185	雾炮洒水降尘	80	/	/	5.04	无组织	/	/
穿孔凿岩	颗粒物	产污系数法	/	/	/	2.40	湿式凿岩	80	/	/	0.48	无组织	/	/
爆破废气	颗粒物	产污系数法	/	/	/	4.70	向预爆破矿体充分洒水、孔隙注水、水封爆破基础上，在爆破后采用高压水枪压尘	80	/	/	0.94	无组织	/	/
	CO	产污系数法	/	/	/	1.20	/	/	/	/	1.20	无组织	/	/
	NO _x	产污系数法	/	/	/	2.80	/	/	/	/	2.80	无组织	/	/
矿石、剥离物装卸车	颗粒物	产污系数法	/	/	/	2.02	雾炮洒水降尘	80	/	/	0.404	无组织	/	/

道路运输	颗粒物	产污系数法	/	/	/	7.13	路面铺装砾石，洒水降尘	75	/	/	1.78	无组织	/	/
原矿堆场	颗粒物	产污系数法	/	/	0.179	1.074	定期洒水降尘、密目网遮盖	89.6	/	0.0186	0.112	无组织	/	6000
破碎加工	颗粒物	物料衡算	/	/	0.46	0.92	彩钢车间密闭，喷雾除尘	90	/	0.046	0.092	无组织	/	2000
排土场	颗粒物	产污系数法	/	/	1.92	16.82	洒水抑尘	75	/	0.48	4.2	无组织	/	8760
机械燃油	NO2	产污系数法	/	/	/	7.85	/	/	/	/	7.85	无组织	/	/
	CO	产污系数法	/	/	/	0.22	/	/	/	/	0.22	无组织	/	/
	HmCn	产污系数法	/	/	/	0.33	/	/	/	/	0.33	无组织	/	/

项目污染物排放量核算主要包括有组织排放量核算、无组织排放量核算、大气污染物年排放量核算。具体情况如下：

①大气污染物有组织排放量核算

项目大气污染物有组织排放量核算见表 3.2-7 所示。

表 3.2-7 项目大气污染物有组织排放量核算表

排放口编号	排放口	污染物	核算排放浓度 mg/m ³	核算排放速率 kg/h	核算年排放量 t/a
一般排放口					
1#	破碎站排气筒	颗粒物	8.75	0.0875	0.175
2#	油烟净化器排气筒	油烟	1.73	0.0052	0.0039
一般排放口合计		颗粒物			0.175
		油烟			0.0039
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			0.175
		油烟			0.0039

②大气污染物无组织排放量核算

项目大气污染物无组织排放量核算见表 3.2-8 所示：

表 3.2-8 项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要措施	排放标准		年排放量 t/a
				标准名称	浓度限值 mg/m ³	
1	剥离作业	颗粒物	洒水抑尘	颗粒物执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)表 3 中大气污染物无组织排放限值；氮氧化物、碳氢化合物（以非甲烷总烃计）执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 无组织排放监控浓度限值	0.5	5.04
2	穿孔凿岩	颗粒物			0.5	0.48
3	爆破废气	颗粒物			0.5	0.94
		CO			/	1.20
		NO _x			0.12	2.80
4	矿石、剥离物装卸车	颗粒物			0.5	0.404
5	道路运输	颗粒物			0.5	1.78
6	原矿堆场	颗粒物			0.5	0.112
7	破碎加工	颗粒物	0.5	0.092		
8	排土场	颗粒物	0.5	4.2		
9	机械燃油	NO ₂	/	0.12	7.85	
		CO		/	0.22	
		HmCn		4.0	0.33	
无组织排放总计 (t/a)			颗粒物		13.048	
			NO _x		10.65	
			CO		1.42	

	非甲烷总烃	0.33
--	-------	------

3.2.2.2 水污染源排放分析

项目抑尘用水全部蒸发损耗，运营期废水主要为开采区及加工厂初期雨水、排土场淋溶水、车辆冲洗废水、生活污水。

(1) 初期雨水

产生情况：本项目地表径流水主要产生在采矿区及加工区，是由于降雨采矿区地面的冲刷水产生的地表径流，其主要污染物为 SS。一般强度降雨很难形成地表径流，雨水被蒸发、下渗、吸收等消耗，只有在大暴雨时，大量雨水在短时间内汇集，才会形成地表径流，从而产生对地表的冲刷。当遇到强度降雨时，地面的污染物和泥沙被冲洗下来，使得径流雨水中含有一定浓度的污染物。

该地区多年平均降雨量 339mm，最大 24h 降雨量 38.9mm，最大小时降雨量 17.0mm，根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021），雨水汇水量计算参照公式计算，计算过程及公式如下：

$$Q=\Psi\times q\times F$$

式中：Q——降雨产生的雨水量，L/s；

Ψ ——综合径流系数，采区取 0.2，加工厂取 0.65；

F——汇水面积（ hm^2 ），采区取 23.75 hm^2 （取值为露天采场最终境界的 50%），加工厂取 1.279 hm^2 ；

q——暴雨强度(L/s· hm^2)，47.22（由最大小时降雨量计算得出）；

初期雨水量取地表径流形成时 15min 内的雨水，则采区产生的初期雨水量为 224.295 m^3 /次，加工区产生的初期雨水量为 39.256 m^3 /次。本项目初期雨水中所含有的污染物主要为 SS，浓度在 500~1000mg/L 之间。

拟采取的治理措施：针对采区，本项目采取以下措施：

①项目在矿区地势较高处修筑一条截洪沟，用于拦截上游降雨面来水，截洪沟采用倒梯形断面，规格上宽 1m，下宽 0.8m，深 0.5m；

②在开采终了境界内台阶内侧设临时排水沟，规格为上宽 0.5m，下宽 0.3m，深 0.3m，及时将矿区地表汇水导出矿区，防止采场充水及水流往下渗透。排水沟具有至少 6‰的坡度，以保证能及时将矿山开采台阶内水流排出。

③在矿区北侧地势较低处设置 1#沉砂池，容积为 300 m^3 ，用于收集初期雨水，初期雨水沉淀处理后回用为矿区开采抑尘用水，不外排。

针对加工厂，本项目采取以下措施：

①加工区沿加工厂外侧布设排水沟，规格为上宽 0.5m，下宽 0.3m，深 0.3m，收集加工区的初期雨水；

②在加工厂地势较低处设置 2#沉砂池，容积为 50m³，收集排水沟收集的初期雨水，初期雨水沉淀处理后回用为矿区开采抑尘用水，不外排。

(2) 排土场淋溶水

产生源强：矿山排土场设置在矿区西侧平缓区域，在排土场下方修建挡土墙，同时，在排土场上部设置截洪沟，防止雨水进入排土场，排土场占地面积 134600m²，按照上述初期雨水计算方法，则排土场最大暴雨量为 32.681m³/次，则淋溶水最大产生量为 127.116m³/次，排土场主要堆存剥离表土和少量废石，因此淋溶水污染物主要为 SS，浓度在 500~1000 mg/m 之间。

拟采取治理措施：根据设计，在排土场地势较高处设置截水沟，截洪沟采用倒梯形断面，规格上宽 1m，下宽 0.8m，深 0.5m；在排土场地势较低处设置排水沟，排水沟采用倒梯形断面，规格为上宽 0.5m，下宽 0.3m，深 0.3m；在排土场挡土墙下方设置排水沟和 3#沉砂池，3#沉砂池容积为 150m³，排土场淋溶水经沉淀后，上清液回用于排土场抑尘用水及绿化用水。

(3) 车辆冲洗废水

产生情况：本项目采用自卸汽车将石灰岩矿运至加工厂内，需要对其进行冲洗，用水量按 600L/辆·d 计算，项目需要自卸车 16 辆，则用水量为 9.6m³/d

(240m³/a)。蒸发损耗量以 20%计(1.92m³/d)，产生废水量为 7.68m³/d(192m³/a)。

拟采取治理措施：通过在加工厂区入口车辆冲洗处设置洗车池(容积 15m³)，作为日常车辆外部冲洗废水的收集池，废水经收集沉淀后，上清液回用于车辆外部冲洗，不外排。

(4) 生活污水

本项目劳动定员 39 人，根据《甘肃声行业用水定额（2023 版）》，生活用水量按 80L/人·d 计，则项目用水量为 3.12m³/d（780m³/a），生活污水量按照用水量的 80%计，则生活污水产生量为 2.496m³/d（624m³/a）。生活污水中主要污染物为 SS、COD、BOD₅、氨氮等。生活污水经化粪池处理后进入一体化污水处理设施处理，处理后的生活污水进入清水池，用于采区洒水抑尘，生活污水不外

排。

(5) 项目总排水情况

综上所述，项目外排废水为零。

3.2.2.3 固体废物及处置措施

本项目主要固体废物为采矿产生的剥离岩土、布袋除尘器除尘灰、职工生活垃圾及维修危险废物。

1、一般固体废物

①剥离岩土

矿山开采总剥离量 622.77 万 m³。其中表剥离量 108.87 万 m³，外剥离量 513.89 万 m³。其中表剥离主要为第四系黄土、黄土状亚砂土及砂岩的残破积物，可用于矿山后期恢复治理。外剥离由汽车运往排土场堆放，近距离可由推土机直接运至排土场。本矿山剥离物中约含 30%可供利用的石英砂岩矿石，可用于矿山道路维修、场地整平以及闭坑后采场回填等，应加以综合利用。

矿石开采剥离物主要为矿体顶覆盖层和矿体内少量夹石。根据甘肃省环境保护厅对矿山开采固废的性质判别的意见，一般情况矿山开采产生的废石按照第 I 类一般性工业固体废物确定，本项目矿山开采表剥离主要为第四系黄土、黄土状亚砂土及砂岩的残破积物，矿体的剥离物主要为矿体西侧的石炭系上统羊虎沟组第一岩性段（C2y 1）地层，岩性主要为粉砂质泥岩，无特殊化学成分，属一般工业固体废物。

矿山生产的废石部分搭配作为水泥生产原料利用，一部分作为路基填料用于修建矿山公路，部分堆放于排土场。其中表剥离量为 108.87 万 m³，临时放置于排土场内，在后期矿山恢复治理过程中用于台段覆土。外剥离物全部放置于排土场内。排土场面积为 134600m²，高度约 40m，有效堆置容量约 538×10⁴m³。排土场能够满足矿山剥离堆放需求。排土场最大总堆高约 35m，可采取分层分次堆排方式。为防止水土流失，设计要求应在排土场坡脚设置拦挡坝，周围设置截排水渠。排土场采用汽车运输，推土机排土工艺，由低到高分层堆排，台阶高 5m 每台，分层边坡角为 35°，工作平台宽度不小于 20m，最终边坡脚小于 24°。

②除尘灰

石灰岩破碎筛分过程布袋除尘器收集的粉状物料，年产生量约为 17.32t/a，

这部分固废可用于水泥生产。

③沉淀泥沙

项目初期雨水沉淀池在每年雨季前需进行清理，洗车池需定期清理，清理淤积泥沙和矿区废土石成分一致，运往排土场堆放。

2、生活垃圾

项目职工产生的生活垃圾按照 0.5kg/天·人计，则职工生活垃圾量为 4.875t/a (19.5kg/d)。生活垃圾集中收集后运至附近康乐镇生活垃圾填埋场填埋处置。

3、危险废物

矿山采、装、运、加工等主要设备的大、中修均委托社会维修，设备运行维护保养过程会产生少量废机油、含油抹布及手套。

(1) 废机油

产生情况：项目机械保养产生的废机油产生量约为 0.35t/a。废机油属于《国家危险废物名录》中 HW08：废矿物油与含矿物油废物，车辆、机械维修和拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油，废物代码为 900-214-08。因此环评要求以上废物按危废管理要求进行暂存、转移和运输，交由有资质单位清运处理。

拟采取的治理措施：在工业场地修建一间危废暂存间（10m²），作为危险废物暂存使用，并与能够回收废机油的危废公司签订危废收集合同，定期委托其回收处理，不外排。

(2) 含油抹布及手套

产生情况：预计各类生产设备日常维护、检修、擦拭产品产生含油抹布及劳保用品产生量约为 0.06t/a。根据《国家危险废物名录》可知，含油棉纱及手套属于其中所列的 HW49（900-041-49）。因此环评要求以上废物按危废管理要求进行暂存、转移和运输，交由有资质单位清运处理。

拟采取的治理措施：在工业场地修建一间危废暂存间（10m²），作为危险废物暂存使用，并于能够回收废机油的危废公司签订危废合同，定期委托其回收处理，不外排。

项目固体废物产生及处置情况见表 3.2-7。

表 3.2-7 项目固体废物产生及处置情况一览表

序号	固废名称	产生位置	产生量 (t/a)	处置方式及去向
----	------	------	-----------	---------

1	剥离岩土	矿山	622.77 万 m ³	运至排土场堆存, 部分剥离物用于采坑回填、复垦。
2	除尘灰	破碎站	17.32	送水泥厂做原料
3	生活垃圾	办公生活区	4.875	集中收集后运至康乐镇生活垃圾填埋场填埋处置
4	废机油等	矿山	0.35	委托有资质的单位处置
5	含油抹布及手套	矿山	0.06	委托有资质的单位处置

表 3.2-8 项目危险废物产生及处置情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	物理性状	主要有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废机油	HW08	900-214-08	0.35	设备保养	液态	烃类	1 年	T, I	危废暂存间暂存后委托有资质单位处置
2	含油抹布及手套	HW49	900-041-49	0.06	维修保养	固态	有机物	30d	T/In	
全厂产生总量合计				0.41	/	/	/	/	/	/

3.2.2.4 噪声污染源及防治措施

本项目采区噪声源主要来自剥离及采矿作业过程中穿孔、凿岩、采掘和运输等设备的运转以及露天采场爆破作业产生的噪声和振动, 噪声级在 80-130dB(A)。石灰岩加工噪声主要来自破碎加工设备噪声, 噪声级在 85-105dB(A)。

本项目噪声源类比调查结果见表 3.2-8。

表 3.2-8 噪声污染源类比调查结果表

项目	设备名称	数量(台)	声级 dB(A)	运行情况	监测资料	治理措施	
采矿区	露天	挖掘机	7	100	间歇	类比调查	/
		装载机	3	95	间歇	类比调查	/
		爆破	/	130	间歇	类比调查	/
		潜孔钻	2	105	间歇	类比调查	/
		矿用汽车	16	80~85	间歇	类比调查	/
矿石加工	给料机	1	85	连续	类比调查	室内、减振	
	除尘器风机	1	90	连续	类比调查	室内、减振	
	皮带输送机房	1	85	连续	类比调查	室内、减振	
	破碎机	1	105	连续	类比调查	室内、减振	

对破碎站厂房进行全封闭处理, 对高噪设备固定基座、安装减振垫, 矿区内

各类车辆限载限速。

对设备噪声除采取隔声、减振、消声等措施，还可利用绿化的多种环境功能，增加绿化面积，加强绿化的维护，通过绿化带的隔离，使环境噪声达到标准要求。

3.2.2.5 生态影响及防治措施

运营期生态影响的主要工程作业为矿石的开采及运输过程。主要体现在：矿石开采占地扰动，产生地形地貌的变化；矿山开采造成植被破坏引起的生物量的减少，同时对区内野生动物的生境产生的影响；占地造成土壤损失，形成水土流失，影响生态环境；矿山开采形成的采掘面潜在着形成地质灾害的因素；生产人员的活动以及矿石运输也会对矿区自然生态环境造成人工破坏与影响；矿山开采对小范围生态景观类型与格局的破坏影响。

(1) 地表扰动

项目矿区范围 1.2089km²，设计开采区最终境界面积 47.5hm²，排土场在矿区范围内，占地面积 13.46hm²，确定项目开采及排土直接扰动地表面积约为 60.96hm²。

(2) 地形地貌改变

本项目采用的是边坡式分层露天开采，主要特点是将矿区 47.5hm² 区域的表土及植被全部剥离，地形地貌发生较大变化，对原来的山地由于表土剥离和矿石开采形成露天采场，对原来的地形的连续性和地貌形态的完整性形成破坏，形成地表植被破坏和水土流失。

(3) 植被破坏

矿山开采主要植被破坏因素有表土剥离及人为活动等。破坏范围包括矿山开采范围和间接扰动范围。矿山开采与人群活动使一定范围内的植被毁坏和践踏，矿山开采对植被的破坏程度较大，基本上是不可逆的，人为活动对植被的破坏相对较小，影响植被正常生长，生长不良或死亡，使生物量减少，对生态系统产生影响。项目矿山开采对植被的影响程度，视作业工作强度与时间长短不同而不同。项目区无珍稀濒危及受保护的植物，区域植被类型较为单一，主要为荒漠灌木草丛植被。

项目矿山开采生产过程造成植被破坏，但会在开采过程及矿山服务期满后对开采过程形成的采场扰动进行复垦恢复。本项目开采直接生态影响面积

60.96hm²。参考山西省环境科学研究院由李凌昇等人编写的“建设项目生物量(绿量)损失估算方法”知，区域生物量可以用下式估算：

$$\text{生物量(t/a)} = \text{同种植被面积(hm}^2\text{)} \times \text{植被生物量系数(t/[hm}^2\text{*a)]} \times \text{覆盖度(\%)}$$

由于本项目区域植被类型荒漠灌木草丛，生物量约为 0.83t/[hm²*a]，植物的综合覆盖度约为 17%。则破坏植被生物量为 8.6t/a。总计矿山服务年限 24a 内生物损失量约 206t。

(4) 对矿区野生动物生存环境的破坏

矿山开采会使原有矿区自然环境面貌受到干扰与破坏而改变，同时区域内人群活动、机械车辆轰鸣等活动对野生动物的生存环境产生影响与破坏，对它们的栖息、活动、食物供给及繁殖造成一定影响。

(5) 水土流失

项目矿山开采对地表及植被的破坏，导致地表松动，同时剥离岩土和矿石的大量开采，都会导致水土流失。另外表土及废石的堆放也会形成新的水土流失源。根据工程特点，工程矿山开采过程中扰动和破坏了原地貌，损坏原有地表结构，形成再塑地貌和裸露地貌，主要包括矿石开采、弃土弃渣临时堆存或永久堆放，这些施工活动造成了一定的水土流失，但随着矿山服役期的结束，水土流失量将大大减少。其新增侵蚀影响因素主要表现为地貌、植被、土壤、水文等变化。

项目矿山服务年限为24a，设计开采规模60万t/a，矿石开采和岩土剥离破坏了原地表自然植被，降低现有地表结构的的水土保持功能，使水土流失加剧；同时表土及废石的堆放过程由于结构松动，在雨水冲刷或风力侵蚀下，也会产生水土流失。

根据全国水土保持区划，项目所在地属于青藏高原区——柴达木盆地及昆仑山北麓高原区——祁连山山地水源涵养保土区，属甘肃省省级水土流失重点预防区——祁连山省级水土流失重点预防区。

(6) 矿山开采可能引发地质灾害

根据区内环境地质条件，结合工程建设特点综合分析，工程建设可能引发的地质灾害主要是崩塌、滑坡、泥石流。崩塌和滑坡均由矿山开采过程高陡边帮的形成引起；泥石流由矿石及废弃土堆放过程引发；依据矿产资源开发利用方案，对照项目矿山开采规模和露天开采深度以及矿山开采方法，项目矿山开采引发地

质灾害发生的可能性小，危险性小。

(7) 景观生态环境破坏

从景观生态功能和生态关系分析，本项目矿石开采过程中，会造成矿山开采范围内的地貌和地表植被破坏，形成一定程度上的景观破碎，但从生物传播关系来看，这种破碎仅限于土壤微生物和对以根系作为传播途径的植物有较大的影响，对花粉和种子传播植物以及动物的隔离作用较小。由于项目矿山开采范围相对较小，开采区植被类型较为单一普通，景观破坏带来的生态环境较小，景观破坏会随着矿山服务期的结束和矿山复垦恢复得到较好的治理。

3.2.3 闭矿期污染源分析

(1) 废气

废气主要来自生态恢复过程中扬尘和施工机械尾气，均为无组织排放，分散在施工场地周边。

1) 扬尘

闭矿后扬尘主要来自生态恢复过程的工业场地建构筑物拆除，对拆除迹地、道路及采区边坡、排土场进行土地复垦的覆土等施工活动。但由于矿山扰动范围小，工程量小，通过洒水降尘，扬尘随着生态恢复施工活动的结束而消失。

2) 机械尾气

施工机械尾气排放的主要污染物为 NO_x、CO、THC 等，施工机械分布在各施工场地内，区域大气扩散条件好，施工机械尾气排放对大气环境影响小。

(2) 废水

闭矿期主要为迹地恢复工作，在此过程中无生产废水产生，主要为土地复垦过程中施工人员产生的生活污水，主要污染因子为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮等，沉淀处理后就地泼洒降尘。

(3) 噪声

闭矿期噪声源主要来自迹地恢复、土地复垦过程中施工机械设备和运输车辆噪声，噪声源强约 75~85dB (A)。

(4) 固体废物

固体废物主要为工业场地拆除的建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾。

1) 建筑垃圾

工业场地建构筑物拆除的建筑垃圾主要为砖瓦、废弃水泥块等，送至城建部门指定地点处置。

2) 生活垃圾

闭矿期生活垃圾经生活区垃圾桶集中收集后运往环卫部门指定地点处置。

3.3 清洁生产

3.3.1 清洁生产水平分析

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与合理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。清洁生产要求在减少对资源和能源消耗的同时，减少污染物的产生量，这就意味着在选择生产工艺、设备及原材料、确定产品和在产品的整个生产过程中的每一个环节，采取一系列综合措施，以尽可能减少原材料、能源的消耗，减少污染物的产生量和排放量以对人类和环境的危害。因此，清洁生产的推行与工业生产全过程控制是一致的。

针对本项目的主要生产特点，结合我国非金属矿山露天开采目前的整体技术经济条件，依照《中华人民共和国清洁生产促进法》的有关要求，对本项目清洁生产水平进行评述。

(1) 采矿方法

设计采用自上而下、水平分层组合台阶式露天开采方式。

根据开采区地形及开采现状，采用挖掘机作业。

其特点为设备投资少，生产工艺简单，管理方便，机械化程度较高，其开采方法属比较先进水平。

(2) 主要生产设备装备水平

工程主要生产设备大部分为国产定型设备，主要生产设备无国家明令淘汰的项目。采场采用机器放矿，装载机装车，自卸汽车运至破碎加工厂破碎，然后经皮带廊道运输至水泥厂予均化库。

(3) 资源利用指标

项目开采生产过程剥离渣设置排土场，后期对其用于回填复垦，达到非金属矿露天开采的较为先进的弃渣要求。

(4) 污染物排放指标

本项目采用露天开采方式，噪声、粉尘对地表环境的污染轻微，地表堆场和交通运输过程将产生一定量的粉尘，但在采取适当的降尘措施后，地表粉尘的排放量也较小；开采区地表设备噪声在采取降噪措施控制后对区域声环境影响不大；项目基本不产生生产废水，生活污水泼洒抑尘，废水不外排，经过污染防治措施治理后，对环境的影响都很轻微。总体来说，本项目开采过程产污环节较少，污染物排放较简单。

(5) 环境管理水平

项目拟以厂长为负责人的整套环境管理体系，设置 1 名专职环境管理人员，随时监督厂区环境保护措施落实情况，随时向厂长汇报环保工作情况，保证厂区环保工作的顺利开展和持续。

综上所述，项目基本符合清洁生产原则要求，其清洁生产水平在国内同类规模企业中较为先进水平。

3.3.2 清洁生产建议措施

依据项目特点，提出项目正常运行过程中的清洁生产建议如下：

(1) 严格按照开发利用方案中确定的生产方案和运输方式进行生产，节约能源，减少扰动破坏面，最大限度的降低污染物产生源；

(2) 加强机械设备的维修维护，降低设备能耗；

(3) 最大限度的利用地势布局，节约能源；

(4) 加强所有用电工序管理，以提高管理节能的效益；

(5) 加强企业管理的制度化、规范化、使企业按照现代化标准管理；

(6) 建立健全各项环保规章制度，加强环保设施的日常维护，保证污染治理设施长期稳定达标排放，最大限度的减轻对环境的污染，为企业持续发展创造条件；

(7) 生产管理与环境管理各项指标与个人经济利益挂钩，建立互相制约的机制，调动职工的主动性和自觉性；

(8) 加强企业职工环境法教育，提高环境意识。废水、废气、噪声及固废均严格按照要求对其进行处理处置，确保其达标合规排放；

综上所述，本项目在矿石开采过程中，主要大气污染物颗粒物排放量较少，

项目所产生的废水经处理后洒水降尘，不外排；项目制定了合理的环保治理措施及生态恢复措施，以确保项目的稳定运行，可达到国内先进清洁生产水平，保证项目良好稳定运行。

3.4 项目污染物排放情况汇总

项目污染物产出及预计排放情况见表 3.4-1:

表 3.4-1 项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类型	排放源	污染物名称	产生量	排放量	
大气污染物	施工期	施工扬尘	颗粒物	少量	少量
		机械、车辆废气	CO、THC、NO _x	少量	少量
	运营期	剥离作业	颗粒物	25.185t/a	5.04t/a
		穿孔凿岩	颗粒物	2.4t/a	0.48t/a
		爆破废气	颗粒物	4.70t/a	0.94t/a
			CO	1.20t/a	1.20t/a
			NO _x	2.80t/a	2.80t/a
		矿石、剥离物装卸车	颗粒物	2.02t/a (1.01kg/h)	0.404t/a
		道路运输	颗粒物	7.13t/a	1.78t/a
		原矿堆场	颗粒物	1.074t/a (0.179kg/h)	0.112t/a (0.0186kg/h)
		破碎加工粉尘	颗粒物	18.42t/a (9.21kg/h)	0.175t/a (0.0875kg/h) , 8.75mg/m ³
			颗粒物	0.92t/a (0.46kg/h)	0.092t/a (0.046kg/h)
		皮带输送粉尘	颗粒物	/	/
		排土场扬尘	颗粒物	16.82t/a (1.92kg/h)	4.2t/a (0.48kg/h)
		油烟废气	油烟	0.00975t/a (0.013kg/h) , 4.33mg/m ³	0.0039t/a (0.0052kg/h) , 1.73mg/m ³
	机械燃油	NO ₂	7.85t/a	7.85t/a	
		CO	0.22t/a	0.22t/a	
		THC	0.33t/a	0.33t/a	
水污染物	施工期	施工废水	SS、石油类	少量	回用于泼洒抑尘
		生活污水	COD、BOD ₅ 、SS 等	1.44m ³ /d	回用于泼洒抑尘
	运营期	初期雨水	SS	263.55m ³ /次	全部用于矿山降尘
		排土场淋溶水	SS	127.116m ³ /次	回用于排土场抑尘用水及绿化用水
		车辆冲洗废水	SS、石油类	7.68m ³ /d (192m ³ /a)	废水经收集沉淀后，上清液回用于车辆冲洗

		生活污水	废水量	624m ³ /a	化粪池+一体化污水处理设施处理后用于洒水抑尘或绿化
			COD	300mg/L, 0.187t/a	
			BOD ₅	200mg/L, 0.124t/a	
			氨氮	20mg/L, 0.012/a	
固体废物	施工期	场地	施工废料	少量	综合利用
		开挖场地	土石方	2.1 万 m ³	去排土场
		施工人员	生活垃圾	15kg/d	15kg/d
	运营期	剥离土石	废土石	622.77 万 m ³	去排土场
		除尘器	除尘灰	17.32t/a	水泥厂作原料
		机械、车辆等保养	废机油、油桶	0.35t/a	暂存危废暂存间, 定期交有资质单位处置
		日常维护、检修、擦拭	含油抹布及手套	0.06t/a	
		职工生活	生活垃圾	4.875t/a	送至康乐镇生活垃圾填埋场
噪声	施工期	各施工场地	机械噪声	60-115dB (A)	场界: 昼间<70dB(A) 夜间<55dB (A)
	运营期	采区及加工区设备	机械噪声	80-105dB (A)	厂界: 昼间<60dB(A) 夜间<50dB (A)

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 地理位置

本项目位于张掖市肃南县大河乡，肃南县地处祁连山中部北麓，河西走廊南侧。东邻天祝藏族自治县，西接肃北蒙古族自治县，南与青海省相邻，北与武威、永昌、山丹、民乐、张掖、临泽、高台、酒泉、嘉峪关、玉门等县（市）接壤，地形呈狭长地带，地势西高东低，东西长约 600km，南北宽约 120~200km。大河乡位于肃南裕固族自治县城西北 22km 处，东靠康乐乡，西依祁丰乡，南与青海省祁连县接壤，北与高台、临泽县为邻。

项目矿区南侧约 1km 有张(掖)—肃(南)公路通过，矿区北侧约 3km 有省道 S213 线通过，矿区有简易公路与张肃公路和省道 S213 线相连。由张肃公路行程约 70km 可到达张掖市区，行程约 20km 可到达肃南县城，交通较便利。

4.1.2 地形地貌

在大地构造上，肃南县位于北祁连褶皱带，为前震旦亚代至晚古生代发育的地槽性褶皱带。在漫长的地质历史中，以褶皱、断裂为主要方式经历了多期并具有多旋回性和继承性的构造运动，形成了古河西系、祁吕系及河西系三期三大构造体系。并在流水地质作用下，形成了走廊南山、冷龙岭、托莱南山三大复背斜带，黑河上游东西盆谷地、梨园河上游谷地、珠龙关谷地三个断陷带及河西走廊、托莱谷地两大凹陷带。整个地势自南向北呈带状起伏，海拔变化在 3200~5200m，自走廊南山往北陡然下降，海拔从 5564m 下降到 1327m。自西向东群峰横列，海拔变化在 3800~5500m，西高东低。

在地层沉积上，肃南县以海相沉积为主，伴有大量的岩浆喷发和侵入。在成岩过程中，由于受构造运动的强烈影响，绝大部分经历了区域由浅到深变质，所以地层成因复杂，发育齐全，形成了丰富的矿产资源，自前震旦亚代至第四纪各个时代的地层均有不同程度的出露。这套岩相系统普遍的裸露以及地质作用的混合，奠定了肃南县土壤形成复杂而又完备的物质基础。

肃南县大部分地区处于祁连山地，在境内长达 400km，一般海拔 2000-3500m，许多山峰高达 5000m 以上，山势陡峻巍峨，祁连山主峰达 5547m。

在海拔 4700m 以上的山地，终年积雪，有冰川分布，是河西农业灌溉的主要水源之一。大河乡境内主要山峰有榆木山、黑山顶、九墩沟梁、冰沟顶、红石嘴中梁、西红疙瘩白沟脑等。最高峰位于白居里沟脑，海拔 5103m。

矿区及外围地处祁吕贺兰山字型构造体系西翼祁连山支脉榆木山区，肃南县境内，总体地势由南西向北东倾斜，海拔+2180~+2397m 之间，最大高差约 217m。属浅切割低中山区，同时分布有中间沟谷微地貌。

4.1.3 气候气象

据肃南气象站资料，区内气候大部分属高寒半干旱气候，多年平均降水量 339mm，最大 24h 降雨量 38.9mm，最大小时降雨量 17.0mm，降水在年内分配极为不均，主要集中于 6~8 月，占全年总降水量的 75~84%。多年平均蒸发量 1796.6mm。区内年平均气温 7~7.3℃，最高气温 37.5~38.6℃，最低气温-31.6℃~-28.7℃，日温差最高为 31.2~31.6℃。无霜期 83d，平均风速 2.5m/s，最大冻土深度 2.5m。

4.1.4 水文及水文地质条件

(1) 地表水

肃南县境内主要河流分布有石羊河、黑河、疏勒河三大水系，总流域面积 21462km²，水能蕴藏量达 204 万千瓦。主要河流 11 条，自西向东有讨赖河、张掖洪水坝河、丰乐河、张掖马营河、梨园河、黑河、大堵麻河、民乐洪水河、东大河、西大河、西营河等；小河 23 条，主要有红山河、观山河、摆浪河、水关河、大磁窑河、大野口、海潮坝、马蹄河、小堵麻河、童子坝河等。全县境内河流的自产水量达 22.751 亿 m³，入境水量为 13.775 亿 m³，年径流总量为 36.526 亿 m³，出境水量为 36.430 亿 m³，是河西绿洲灌溉的主要水源。

矿区内沟谷较发育，未见地表水发育，主要为季节性流水，地形整体为西高东低，南高北低，其最低点高程为 2180m。矿区北侧公路边河谷内有北西-南东向小溪流发育，水量较小，其高程约 2100m。矿区无长年地表径流，属季节性河流，无低洼存水地带，大气降水均由沟谷排出，难以在矿区形成滞留。地下水主要靠大气降水补给，地下水水量较少，对地表剥采的影响较小。

(2) 地下水

祁连山褶皱上升区基岩裂隙水一层间水存在于构造运动和风化作用形成的

构造裂隙和风化裂隙中。由于祁连山区受多次构造运动的影响，岩体断层及裂隙广泛发育，再加上分布普遍的分化裂隙，就为地下水的贮存、运动提供了条件。因此，此类地下水的丰富与否，主要受所在地带断裂以发育程度和风化带深度控制。由于祁连山区地形起伏剧烈，特定的地形和水文地质条件便决定此类地下水的排泄方式。此类地下水主要以山泉形式排泄于河谷之中，最终以地表水流出山外。

区域内地下水类型主要有松散岩类孔（裂）隙潜水、碎屑岩类孔（裂）隙潜水—承压水、层状碳酸盐类溶蚀裂隙岩溶水、基岩裂隙水 4 类。

松散岩类孔隙（裂）隙潜水：主要分布在区域内沟谷及两侧坡脚一带、山势较缓地段第四系地层中，补给来源主要是大气降水和上部地下水渗入，山体较高地段处主要以补给碳酸盐岩溶蚀裂隙岩溶水和基岩裂隙水的方式补给到下游基岩中，沟谷中以泉的形式溢出地表形成径流。

碎屑岩类孔（裂）隙潜水—承压水：主要分布在区域内板岩、千枚岩、砂岩等地层中，主要靠大气降水和周边地下水补给，多以泉的形式溢出地表排泄。

层状碳酸盐类溶蚀裂隙岩溶水：主要分布在区域内石灰岩地层中，主要靠大气降水和上游地下水补给，以地下泉或下降泉的形式向下游排泄或入渗补给其他类型地下水。

基岩裂隙水：主要分布在区域内各类基岩裂隙中，一般靠近地表或构造发育地段富水性较好，主要靠大气降水和上游地表水补给，多补给周边其他类型地下水。

（3）地下水的补给、径流、排泄条件

皂矾沟西石灰岩矿体分别分布在标高为 2125m~2388m，资源量估算的最低开采标高为 2200m，位于矿区最低侵蚀基准面 2100m 以上。矿区中部及周围沟系发育，未来矿山开采自然排泄条件好。加之区内降雨量小而蒸发量大，地下水补给条件差，在矿区范围和勘查深度内没有明显的地下含水层。只有极少量的雨水渗透形成暂时性的微量裂隙水和孔隙水，不能形成稳定的潜水位和含水层，矿区及附近未见泉水出露。

矿区内充水主要来源为大气降水，本区雨量稀少，其充水途径主要是在直接落入采场内的水量，其影响程度取决于降雨程度大小和时间长短。其次由于采矿

破坏地形，降低岩体强度，造成岩块松动和裂隙扩大，降雨时地面水沿地表裂隙灌入地下，促使矿坑充水量的聚然增加。根据对相邻矿山西宇矿业实际开采形成的采坑进行野外调查，采坑内无涌水情况，对矿山开采无影响。

综上所述，区内无地表径流，地下水以碳酸盐岩溶蚀裂隙水和松散岩类孔隙水为主，富水性弱。水文地质勘查类型属区一类一型，即以孔隙裂隙含水层充水为主、水文地质条件简单的矿床。

4.1.5 地质

根据岩石的物理力学性质，矿区岩体划分为松散岩类、块状岩类、层状岩类及可溶盐岩类四类：

1、松散岩类：包括第四系人工堆积物、黄土、亚砂土及残坡积物。主要分布在详查区内采场、沟谷及山脊地形较平缓处，从沟谷冲刷、钻孔修路揭露及钻孔施工控制情况来看，厚度 0.3m~6.8m，结构疏松，强度低，易风化破碎，受降雨等因素影响易坍塌，稳固性较差。

2、块状岩类：岩性主要为石炭系上统羊虎沟组第二岩性段中粒石英砂岩、石炭系下统臭牛沟组第一岩性段钙质粗砂岩及志留系下统肮脏沟组变质砂岩，呈块状构造，岩石较坚硬，地表风化较强烈，稳固性较好。

3、层状岩类：岩性主要为石炭系上统羊虎沟组第一岩性段粉砂质泥岩，产状与石灰岩矿基本一致，与下伏石灰岩呈整合接触，呈层状产出，结构疏松，强度低，易破碎。

4、可溶盐岩类：主要为石炭系下统臭牛沟组第三岩性段浅灰色中厚层状石灰岩。溶洞不发育，岩石为细晶结构、中厚层状构造，地层倾角在 13~47°，岩石坚硬，在详查区中部 4 线位置基本呈陡坎出露（照片 3-4、3-5），坡角大于 70°，稳固性较好。

矿山开采时应自上而下分层开采，台阶高度不宜超过 10m，不要一次性形成高差大的陡边坡。矿山开采推荐采用挖掘机采挖，采用公路开拓汽车运输方案。建议业主开采时请有开采设计资质的单位做相关设计，并按正规开采方案开采。

综上所述，本矿区矿体出露于地表，岩石坚硬，稳定性较好，适合露天开采。在开采过程中不易发生滑坡、崩塌等工程地质问题，根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719—2021），确定工程地质条件类型属四类一型，即层状

岩类简单型的矿床。

4.1.6 动植物资源

(1) 植物

肃南县境内主要有森林、草原、荒漠、冻原、草甸、沼泽等植被群落，呈垂直和水平分布状。随着海拔上升而盖度逐渐增大，山地草甸和沼泽草甸类最高。具体表现是：低温地草甸 23~92%，荒漠 29~35%，半荒漠 46~47%，山地草原 63%，草甸草原 81%，高寒草场 70%，山地草场 90%，高山沼泽草甸 93%，高山草甸 78%，森林覆盖率为 13.82%。

主要植被类型为：低温草甸类、平原荒漠类、山地荒漠类、山地草原化荒漠类、山地荒漠草原类、山地草原类、高寒草原类、山地草甸草原类、山地草甸类、高山沼泽草甸类。农作物有小麦、青稞、蚕豆、大麦、燕麦、谷子、玉米、洋芋、苜蓿等。种植面积较大的作物主要是小麦、青稞、豆类、洋芋 4 种。油料作物主要有胡麻、油菜两种。林木主要有二白杨、胡杨、钻天杨、新疆杨、小叶杨、沙枣、青海云杉、落叶松等。饲料植物：豆科有锦鸡儿、野苜蓿、草木樨、野豌豆等；禾本科有紫花针茅、藏异燕麦、老芒麦、披碱草、苔草、草地早熟禾、高山早熟禾、冰草；莎草科蒿草、矮蒿草、西藏蒿草等。属国家二级保护的植物有星叶草，三级保护植物有丛蓉、蒙古扁桃、裸果木等。

项目所在区域以荒漠草原植被为主，主要植物物种有珍珠猪毛菜、合头草、红砂，伴生种有霸王、中亚紫菀木、西北针茅、芨芨草等，在河流附近有杨柳科植物。根据《甘肃植被》的植物群系划分，属于荒漠植被型组、温带荒漠植被型、半灌木-小半灌木植被亚型、珍珠猪毛菜群系。该区植被群落呈斑块状、片状分布，植被组成单一，群落结构简单，植被覆盖度在 5%~40%之间。

(2) 野生动物

肃南县境内野生动物资源比较丰富，特别是珍贵动物种类较多，是自治县的自然财富和宝贵的自然历史遗产。野生脊椎动物近 300 种，其中兽类 47 种，鸟类 170 种，两栖爬行类 13 种，属于国家保护的一、二级珍稀动物有 50 种。

兽类：在海拔 4100~4300m 的高山裸岩带，分布有雪豹、盘羊、白唇鹿等。在海拔 2400~3900m 的高山草原、针叶林、灌丛和河谷林灌地带，栖居有石貂，猓、甘肃马鹿、白唇鹿、盘羊、石羊、青羊、野牦牛、野驴、西藏原羚、

黄羊等野生兽类动物。

鸟类：由于祁连山气候、地形和植物等呈垂直变化，鸟类资源比较丰富。在海拔 4100~4200m，有藏雪鸡、胡兀鹫、玉带海雕、白尾海雕以及褐岩鹫、林岭雀。海拔 3600~4000m，鸟类有高原山鹑、角白灵、褐背拟地鸦、藏雪鸡、钨岩鹫、林岭雀、棕胸岩鹫、云雀、雪鸽。在海拔 2400~3000m 地带有高山雪鸡、斑尾榛鸡、血雉、蓝马鸡、黑冠山雀、裸头山雀、白脸鸦、黑头鸦、黑啄木鸟、三趾啄木鸟等。在高山草甸中分布有高山雪鸡、斑尾山鹑、灰眉岩，褐背拟地鸦、喜鹊等，在低海拔的草甸草原中还有寒鸦、山石鸡、蓝额红尾鹟、赭红尾鹟等。

野生珍稀保护动物有白唇鹿、野牦牛、野驴、雪豹、蓝马鸡、雪鸡、马麝、甘肃马鹿、盘羊、石貂、猓狍、藏原羚。

项目所在区域较为干旱，夏雨不足，地面植被极为稀疏，盖度差，不能为野生动物提供良好的掩蔽所，且可供其采食的食物供给能力不足，野生动物种类和数量分布相对贫乏。据现场调查、活动痕迹及评价区共有两栖类 1 目 2 科 2 种，爬行类 1 目 1 科 1 种，鸟类 5 目 14 科 20 种，哺乳类 2 目 5 科 9 种，其中鸟类以雀形目小型鸟类居多，哺乳类多为啮齿类动物。

4.1.7 土壤

肃南县的土壤类型较多，分为灰棕漠土、山地灰漠土、山地棕钙土、山地灰褐土、亚高山草原土、亚高山草甸土、高山寒漠土、盐土、风沙土、草甸土、沼泽土、潮土、灌耕土 17 个土类，37 个亚类。肃南县现有 5.43 万亩农业综合开发区，有待开垦的宜农宜林荒地 20 多万亩。全县有草原面积 170.93 万公顷，其中可利用草原面积 142.2 万公顷，草地类型多样，牧草种类繁多，为发展畜牧业提供了得天独厚的条件；境内有占祁连山 70% 的 33 万公顷水源涵养林，全县森林覆盖率达 13.82%。

土壤垂直结构为内陆性垂直结构类型，实际上介于海洋性垂直结构类型和内陆性垂直结构类型之间。具体分为四种情况，即：半湿润垂直结构类型，近半湿润型垂直结构类型，半干旱型垂直结构类型，近干旱垂直结构类型。

4.1.8 矿产资源

区域矿产资源丰富，目前已初步探明的矿藏资源有 19 种，分布地达 115 处。其中金属矿有铁、锰、铬、铜、镁、铅锌、钨钼、金等 8 种，分布 94 处，非金

属矿有石灰岩、白云岩、石棉、石膏、玉石、粘土、硫、高岭土、重晶石、大理石、煤等 11 种，分布 21 处。

4.1.9 地震烈度

据《中国地震动参数区划图》GB 18306-2015 国家标准，肃南裕固族自治县大河乡抗震设防烈度为Ⅶ度，反应谱特征周期 0.40s，设计基本地震加速度值为 0.20g。区内人类活动稀少，地震将会加剧山体崩塌等地质灾害，但对人员及财产损失较小。

4.2 环境敏感区调查

根据甘肃祁连山国家级自然保护区管护中心出具的复函，本项目选址用地范围不在甘肃祁连山国家级自然保护区及祁连山国家公园张掖分局范围内，位于保护区外围保护地带，距保护区实验区最近距离约 670m。经与保护区功能区划位置查询，矿权范围边界距离甘肃祁连山国家级自然保护区核心区边界最近直线距离 17.1km，距离缓冲区边界最近直线距离 9.05km，距离实验区边界最近直线距离 450m。根据张掖国家地质公园出具的回复，本项目选址用地范围与张掖国家公园范围无重叠区域，选址不涉及张掖国家地质公园。经与张掖国家公园位置查询，矿权范围边界距离张掖国家公园边界最近直线距离 229m。项目与环境敏感区位置关系见图 4.2-1。

4.2.1 甘肃祁连山国家级自然保护区

甘肃祁连山国家级自然保护区位于甘肃省境内祁连山北坡中、东段，地理位置为东经 97°23'34"~103°45'49"，北纬 36°29'57"~39°43'39"之间。其四至范围为南沿祁连山主脉与青海省接壤，西至肃南县界与肃北蒙古族自治县相邻，东至天祝县界与甘肃连城自然保护区相连，北至祁连山森林分布下线与古河西走廊相邻，行政区划包括天祝、肃南、古浪、凉州、永昌、山丹、民乐、甘州八县（区）的祁连山林区部分地区。

（1）保护区性质

甘肃祁连山国家级自然保护区是 1988 年经国务院批准成立的森林和野生动物类型自然保护区，隶属甘肃省林业厅。该自然保护区是以保护祁连山的国家重点水源涵养林及森林生态系统为主要目的，集资源保护、科学研究、宣传教育、

生态旅游和多种经营等为一体,在区内代行森林资源林政管理行政职能的综合生态公益型、社会公益性的自然保护区。

(2) 保护区功能区划

根据环境保护部 2014 年 10 月 8 日发布的《关于发布河北衡水湖等 4 处国家级自然保护区面积、范围及功能区划的通知》(环函[2014]219 号),甘肃祁连山国家级自然保护区功能区调整后,保护区总面积 $198.72 \times 10^4 \text{hm}^2$,其中核心面积为总面积 $50.41 \times 10^4 \text{hm}^2$,缓冲区面积 $38.74 \times 10^4 \text{hm}^2$,实验区面积为 $109.57 \times 10^4 \text{hm}^2$,保护区设有外围保护地带 $66 \times 10^4 \text{hm}^2$ 。

①核心区

调整后共设 12 个核心区,分别为野马大泉核心区、素珠链峰核心区、长干河核心区、野牛山核心区、冷龙岭第一核心区、冷龙岭第二核心区、闸渠河源核心区、祁连草车核心区、代乾山核心区、玛雅雪山核心区、毛毛山核心区和昌岭山核心区。总面积 $50.41 \times 10^4 \text{hm}^2$,占国家级自然保护区总面积的 25.4%,该区域是祁连山北坡冰川、雪山、高山苔原、高山湖泊、高山草甸、高山灌丛草甸、原始森林等典型生态系统和野生动物的主要分布区,也是山区径流主要形成区域和保护区内最具有保护价值的区域。

②缓冲区

调整后共设 14 个缓冲区,分别为野马大泉核心区外缓冲区、素珠链峰核心区外缓冲区、长干河核心区外缓冲区、野牛山核心区外缓冲区、冷龙岭第一核心区外缓冲区、冷龙岭第二核心区外缓冲区、闸渠河源核心区外缓冲区、祁连草车核心区外缓冲区、代乾山核心区外 1 号缓冲区、代乾山核心区外 2 号缓冲区、玛雅雪山核心区外缓冲区、毛毛山核心区外缓冲区、昌岭山核心区外 1 号缓冲区和昌岭山核心区外 2 号缓冲区。缓冲区面积 $38.74 \times 10^4 \text{hm}^2$,占国家级自然保护区总面积的 19.5%,该区域核心区外围的一个林班划为缓冲区,是祁连山北坡典型生态系统和野生动物的集中分布区,是山区径流重要形成区域,具有较高的保护价值。

③实验区

调整后共设 7 个实验区,实验区面积 $109.57 \times 10^4 \text{hm}^2$,占国家级自然保护区总面积的 55.1%,该区域是祁连山北坡森林、山地草原、河流、沼泽和野生动物

的主要分布区。主要任务是恢复自然生态系统,加强林草资源和野生动植物保护,开展森林恢复与荒漠化治理、退耕还林、湿地保护、草原退牧还草工程,保持和恢复森林草原生态系统的健康和稳定,保护生物多样性,提高降水调蓄功能。同时,允许开展水电、生态旅游等不影响水源涵养功能的经济建设。实验区是社区居民生产生活活动的最重要区域,也是保护区最重要的经营管理活动区域。

(3) 保护对象

甘肃祁连山国际级自然保护区保护对象为水源涵养生态系统、典型森林生态系统及国家重点保护野生动植物。

①水源涵养生态系统

祁连山区以其面积广、海拔高截留了大量的地形雨(雪),其降水(包括冰雪融水)汇集形成的径流出山后就是河西走廊的“生命之源”。其中,发挥水源涵养作用的主要有冰川雪山、海拔 3400m 以上的高山垫状植被和冰雪寒冻带、高寒草甸、高寒灌丛草甸带、森林及高寒湿地。

②典型森林生态系统

祁连山区的森林主要分布于石油河以东的祁连山北坡,建群树种主要有青海云杉和祁连圆柏,局部分布有油松、山杨、桦木等。

此外,保护区还分布有 65.4 万余 hm^2 灌木林,尤其是高山灌丛带或高山灌丛草甸带,在涵养水源、保持水土、防止冰川雪线上移、高山草甸下移、维护森林正常演替、保护生物多样性和高山生态环境等方面有重要意义。

③国家重点保护野生动植物

保护区共有野生脊椎动物 28 目 63 科 286 种,其中,有国家一级保护动物 14 种(鸟类 8 种、兽类 6 种),国家二级保护动物 39 种(鸟类 26 种、兽类 13 种)。国家保护的有益或有重要经济、科学研究价值的动物(“三有”动物) 135 种(两栖类 2 种、鸟类 121 种、兽类 12 种),甘肃省保护动物 6 种(鸟类 2 种、兽类 4 种),甘肃省保护的有益或有重要经济、科学研究价值的动物 24 种。

保护区分布有国家重点保护植物 8 种,其中,二级保护植物 4 种、三级保护植物 4 种。列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》的兰科植物 12 属 16 种。

(4) 保护区类型

甘肃祁连山国家级自然保护区保护类型为“自然生态系统自然保护区”类型、“森林生态系统类型自然保护区”类型和“野生生物自然保护区”类“野生动物类型自然保护区”类型，属超大型复合自然保护区。

(5) 保护区资源现状

由于祁连山国家级自然保护区呈东南—西北向的狭长形分布，气候从东向西变得干旱，地带性植被类型也由森林植被向荒漠植被过度；另一方面，由于祁连山国家级自然保护区海拔高、相对高差大，植被类型垂直带谱十分明显。整个自然保护区的资源现状仅依据《甘肃祁连山国家级自然保护区综合科学考察报告》（2009.1）进行简单说明。

1) 植物资源

祁连山国家级自然保护区植物资源丰富，是我国生物多样性保护的重要地区之一，也是国际生物多样性保护的重点区域。据调查，保护区共有高等植物 95 科 451 属 1311 种，其中，苔藓植物 3 科 6 属 6 种，蕨类植物 8 科 14 属 19 种，裸子植物 12 种，被子植物 1274 种。其中：乔木 47 种，灌木 189 种，草本 1066 种。饲用植物 156 种，绿肥植物类 47 种，纤维植物 61 种，芳香植物 38 种，中药材植物 496 种，观赏植物 127 种。

2) 森林资源

祁连山国家级自然保护区内森林资源丰富，林地面积 1428741.9hm²，占保护区总土地面积的 81.2%，森林覆盖率为 45.7%。主要的森林群落有：青海云杉群落、灌木-青海云杉林、苔藓-青海云杉林、灌木-苔藓-青海云杉林、马先蒿-藓类-青海云杉林、青杆林、油松林、祁连圆柏林、山杨林、桦木林等。

3) 草场资源

按照《全国重点牧区草场资源调查大纲和技术规程》对保护区的草场类型进行划分，天然草场类型主要有 7 种：山地荒漠草场类、山地半荒漠草场、山地草场类、高山草原草场类、高山草甸草场类、高山半荒漠草场类、高山沼泽草场类。

4) 动物资源

祁连山国家级自然保护区内栖息着丰富的野生动物资源。据统计，有野生脊椎动物共有 28 目、63 科、286 种，其中，鱼纲 1 目 2 科 4 种；两栖纲 1 目 2 科 2 种，爬行纲 2 目 3 科 5 种，鸟纲 17 目 39 科 206 种，哺乳纲 7 纲 17 科 69 种。

有国家级保护动物 53 种，其中国家一级保护动物 14 种，国家二级保护动物 39 种。祁连山国家级自然保护区还是我国雉鸡类集中分布地区，据调查，有 11 种。

调查记录昆虫共 16 目 175 科 1609 种，目数占世界昆虫 33 目 48.5%，占甘肃森林昆虫 23 目的 69.6%；种数占世界昆虫总种数的 0.17%，约占中国昆虫总种数的 3.2%，占甘肃森林昆虫种数的 32.9%。

祁连山分布昆虫特有种 20 种，国内新纪录鳞翅目昆虫 118 种，省内新纪录 366 种。有珍稀蝴蝶 10 种，其中凤蝶科 2 种，绢蝶科 8 种。主要药用昆虫 7 目 16 科 32 种。有植食性昆虫 10 目 118 科 1231 种；有天敌昆虫 10 目 56 科 315 种。

(6) 水文

祁连山区山丹县水资源涵养区东临永昌和肃南县，南依青海省，西连民乐县，北部与大马营草原牧农区相接，流域面积 360.8km²。根据张掖水文水资源勘测局关于《山丹县水资源配置方案》成果，山丹县多年平均地表水可利用量为 11307.58 万 m³(含泉水量)，多年平均地下水净补给量为 4275.28 万 m³，地下水允许最大开采量为 5952.66 万 m³，全县可利用水资源总量为 17260.24 万 m³。

4.2.2 祁连山国家公园

祁连山国家公园范围地处我国甘肃、青海两省交界处，位于青藏高原东北部，其地理位置位于东经 94°50′~103°00′，北纬 36°45′~39°48′，总面积为 502.34 万公顷，分为甘肃和青海 2 个片区，其中：甘肃片区 343.95 万公顷，占总面积的 68.47%；青海片区 158.39 万公顷，占 31.53%。行政区划涉及甘肃省、青海省共 14 个县(区、场)。

(1) 地质地貌

祁连山国家公园地处青藏高原东北部边缘，地质构造属于昆仑秦岭地槽褶皱系中典型的加里东地槽，由一系列西北至东南走向的高山、沟谷和山间盆地组成。山地南北两侧和东部相对起伏较大，平均海拔 3000 米以上，最高山峰—疏勒南山的团结峰海拔 5808 米；山间盆地和宽谷平均海拔 3000 米以上；多年冻土的下界高程为 3500~3700 米，大多数山地和河流上游发育有冰缘地貌。东部地貌以流水侵蚀为主，西部地貌风蚀作用明显；海拔 4500 米以上为现代冰川发育区，现代冰川和古冰川的寒冬风化及强烈剥蚀，形成该地区地貌类型的多样性。

(2) 气候

祁连山国家公园地处东部季风区、西北干旱区、青藏高寒区的交汇区，东南季风从东向西由强变弱，属高原大陆性气候，太阳辐射强，昼夜温差较大，冷季长，暖季短，干湿分明，气温和降水垂直变化明显，雨热同季。年平均气温在 4℃ 以下，极端最高气温为 37.6℃，极端最低气温为-35.8℃；年日照时数为 2500~3300 小时；太阳总辐射量为 5916~15000 兆焦/平方米；年平均降水量 400 毫米；年蒸发量 1137~2581 毫米；平均风速 2 米/秒左右；无霜期 23.6~193 天。

(3) 水文

祁连山国家公园属黄河和西北内陆河水系，河流众多，水资源丰富。大通河属黄河支流，发源于天峻县境内托莱南山的日哇阿日南侧，河长 560.7 千米。内陆河主要有黑河、疏勒河、石羊河、苏干湖等流域。黑河是我国西北地区第二大内陆河，跨青海、甘肃、内蒙古 3 省，全长 821 千米，流域面积约 14.29 万平方千米，多年平均年径流量 18.02 亿立方米。八宝河系黑河主要支流，发源于祁连县拿子海山，河源海拔 3870 米，集水面积 2508 平方千米。疏勒河发源于疏勒南山东段纳嘎尔当，流经青甘两省，疏勒河全长 540 千米，流域面积 2 万平方千米。党河是疏勒河的一级支流，发源于党河南山冰川雪山，多年年平均径流量为 2.98 亿立方米，流经肃北蒙古族自治县和敦煌市。石羊河发源于冷龙岭北侧的大雪山，全长 250 千米，流域面积 4 万平方千米。

祁连山国家公园地下水资源总量为 64.2 亿立方米。其中，地表水与地下水重复水量 59.1 亿立方米，地表水与地下水不重复水量 5.1 亿立方米。

(4) 土壤

祁连山国家公园土壤类型多样，垂直地带性分布明显。东段土壤类型以海拔高度由低到高依次为灌淤土、灰钙土、淡栗钙土、耕地栗钙土、栗钙土、暗栗钙土、耕作黑钙土、石灰性灰褐土、山地灌丛草甸土、山地草甸土、亚高山灌丛草甸土和石质荒漠土；祁连山西段土壤类型以海拔高度由低到高分布为棕钙土、石灰性灰褐土、山地草原草甸土、高山草原土、高山寒漠土等。土壤贫瘠，有机质含量较低。

(5) 植被

祁连山国家公园植被类型多样，地带性分布特征明显。东段依次为山地草原带（海拔 1800~2800 米）、温带灌丛草原带（2000~2200 米）、山地森林草原

带（2600~3400 米）、亚高山灌丛草甸带（3200~3500 米）和高山亚冰雪稀疏植被带（3500 米以上）；天然森林植被类型主要有青海云杉林、祁连圆柏林、油松林、青杆林、山杨林、桦树林等，人工林主要为杨树林、云杉林；灌木植被主要是由金露梅、银露梅、高山柳、箭叶锦鸡儿、杜鹃、怪柳、白刺、沙棘、膜果麻黄、小叶锦鸡儿等组成的灌木林和灌丛；草原植被主要是由各种针茅、嵩草、早熟禾、披碱草、委陵菜、棘豆、芨芨草、冰草等组成的草原草地群落。西段区域依次为山地荒漠带（2300~2700 米）、山地草原带（2700~3600 米）、高寒草原、草甸带（3600~4000 米）、高山寒漠带（4000 米以上）；主要植被类型海拔由低到高分布有红砂荒漠、合头草荒漠和蒿叶猪毛菜荒漠植被，沙生针茅、多根葱草原植被，紫花针茅高寒荒漠草原、扁穗冰草高寒荒漠草原植被和矮嵩草草甸、粗壮嵩草草甸、线叶嵩草草甸，垫状蚤缀、红景天和风毛菊(雪莲)组成的垫状植被。

（6）自然资源

草地：总面积 283.66 万公顷（2017 年末土地利用变更调查数据，下同），有温性草原类、温性荒漠草原类、高寒草甸草原类、高寒草原类、温性荒漠类、高寒荒漠类、低地草甸类、山地草甸类、高寒草甸类九大类，在祁连山国家公园内广泛分布，以肃北、肃南、天峻、祁连、阿克塞等县较为集中。

林地：总面积 63.18 万公顷。根据 2017 年森林资源清查结果，祁连山国家公园森林覆盖率为 3.76%，主要分布在甘肃省武威市凉州区、天祝藏族自治县、永昌县、中农发山丹马场、民乐县和肃南裕固族自治县，以及青海省门源县和祁连县。

湿地：总面积 12.75 万公顷，其中，河流湿地 1.85 万公顷，湖泊湿地 0.11 万公顷，内陆滩涂湿地 6.51 万公顷、沼泽湿地 3.98 万公顷、盐碱湿地 0.21 万公顷、水库等人工湿地 0.09 万公顷。

冰川：祁连山国家公园共有冰川 2683 条，面积 15.98 万公顷，冰储量 844.8 ±31.3 亿立方米。多年平均冰川融水量为 9.9 亿立方米，年出山径流量约为 64.2 亿立方米。冰川主要分布在祁连山主脉与支脉脊线两侧，集中分布区域主要在疏勒南山团结峰地区。

野生动物：祁连山国家公园分布有陆生野生脊椎动物 28 目 63 科 294 种，其

中兽类 69 种、鸟类 206 种、两栖爬行类 13 种、鱼类 6 种，国家 I 级保护野生动物有雪豹、白唇鹿、马麝、黑颈鹤、金雕、白肩雕、玉带海雕等 15 种，国家 II 级保护野生动物有盘羊等 39 种。自 2011 年起，通过在甘肃祁连山、盐池湾国家级自然保护区以及青海祁连山省级自然保护区布设红外照相设备监测，模型估计祁连山国家公园内雪豹适宜栖息地面积为 7780 平方千米，种群密度估计值为 2.03 只 / 百平方千米，主要分布在祁连山北坡及南坡局部高海拔、高崎岖度以及人为干扰较少的山地。

野生植物：祁连山国家公园分布有野生维管植物 95 科 451 属 1311 种，其中，苔藓植物 3 科 6 属 6 种，蕨类植物 8 科 14 属 19 种，裸子植物 3 科 6 属 12 种，被子植物 81 科 425 属 1274 种，国家 II 级保护野生植物有野大豆、山萇蓉、红花绿绒蒿、羽叶点地梅、短芒披碱草 5 种。列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》的兰科植物 16 种。

矿产资源：祁连山矿产资源丰富，素有“万宝山”之称，蕴藏着种类繁多、品质优良的矿藏，已发现和探明的矿产有 35 种。其中：铁、锰、铬、铜、铅、锌、钨、钼、金、镍、铋、汞、铝、锂、钽、稀土等金属矿 16 种；萤石、石灰石、石英砂、硫、粘土、石膏、石棉、菱镁、白云岩、玉石、芒硝、重晶石、石榴石、方解石、碧玉岩、高岭土、大理石、磷矿石及矿泉水等非金属矿 19 种；能源矿有煤炭和油页岩 2 种，煤炭在祁连山国家公园分布广，储量大，有无烟煤和褐煤两种。金、铬、锌、钨、稀土、萤石等矿产查明资源储量位居全国前列。截止 2017 年底，祁连山国家公园内分布有各类矿业权 214 处，其中，甘肃片区有矿业权 120 处，青海片区内有矿业权 94 处。

（7）分区范围

1) 核心保护区

将祁连山冰川雪山等主要河流源头及汇水区、集中连片的森林灌丛、典型湿地和草原、脆弱草场、雪豹等珍稀濒危物种主要栖息地及关键廊道等区域划为核心保护区。核心保护区是祁连山国家公园的主体，实行严格保护，维护自然生态系统功能。核心保护区 274.67 万公顷，占国家公园总面积的 54.68%，其中：甘肃省片区 180.98 万公顷，青海省片区 93.69 万公顷。核心区内有常住人口 4488 人。核心保护区分为多个区块，四至范围为东经 95°8'45"至 102°54'18"，北纬

36°58'37"至 39°39'52"。

2) 一般控制区

将祁连山国家公园内核心保护区以外的其他区域划为一般控制区。同时，对于穿越核心保护区的道路，以现有和规划路面向两侧共 700 米范围内，按照一般控制区的管控要求管理。一般控制区是以生态空间为主，兼有生产生活空间，是居民传统生活和生产的区域，以及为公众提供亲近自然、体验自然的宣教场所等区域，也包括祁连山国家公园内生态系统脆弱或受损严重需要通过工程措施进行生态修复的区域、集中建设区域，为国家公园与区外的缓冲和承接转移地带。针对不同管理目标需求，实行差别化管控策略，实现生态、生产、生活空间的科学合理布局和自然资源资产的可持续利用。一般控制区 227.68 万公顷，占国家公园总面积的 45.32%，其中：甘肃片区 162.97 万公顷，青海片区 64.71 万公顷。一般控制区内常住人口 36793 人。一般控制区位于核心保护区外围，四至范围为东经 94°50'12"至 102°59'13"，北纬 36°45'16"至 39°47'14"。祁连山国家公园管控分区统计见表 4.3-3。

表 4.3-3 祁连山国家公园管控分区统计表

管控分区	合 计		甘肃省片区		青海省片区	
	面积(公顷)	比例(%)	面积(公顷)	比例(%)	面积(公顷)	比例(%)
核心保护区	2746659	54.68	1809800	52.62	936859	59.15
一般控制区	2276772	45.32	1629682	47.38	647090	40.85
合 计	5023431	100	3439482	100	1583949	100

4.2.3 张掖丹霞地质公园

(1) 地理环境

张掖丹霞地质公园地处祁连山北麓，位于甘肃省张掖市临泽县城以南 30 公里，是中国丹霞地貌发育最大最好、地貌造型最丰富的地区之一，是中国彩色丹霞和窗棂状宫殿式丹霞的典型代表，具有很高的科考和旅游观赏价值。张掖丹霞地貌是国内唯一的丹霞地貌与彩色丘陵景观复合区。景观区主要包括冰沟丹霞风景区和七彩丹霞风景区两大景观区，两景区间隔约 12 公里。张掖丹霞地质公园分布面积约 536 平方公里，其中七彩丹霞景区面积约 200 余平方公里，冰沟丹霞

景区面积约 300 余平方公里。冰沟丹霞景区主要分布在张掖市肃南县康乐乡、白银乡地段；七彩丹霞景区主要分布在临泽县倪家营乡。

甘肃张掖丹霞地貌位于临泽县（七彩丹霞景区）及肃南县（冰沟丹霞景区）境内，距张掖市 40 千米。方圆 100 平方千米的祁连山北麓丘陵地带，以肃南裕固族自治县白银乡为中心，海拔高度在 2000 米至 3800 米之间，东西长约 40 千米，南北宽约 5~10 千米的地方，数以千计的悬崖山峦全部呈现出鲜艳的丹绝色和红褐色，相互映衬各显其神，展示出“色如渥丹，灿若明霞”的奇妙风采的丹霞地貌。当地少数民族把这种奇特的山景称为“阿兰拉格达”（意为红色的山）。

张掖丹霞地貌主要有两块带状分布区，一块东起金塔寺、马蹄寺一带，向西延伸至红山村，集中分布点为金塔、马蹄、红山湾、白银、大河、红山村；另一块东起红四湖一带，向西延伸至高台合黎，集中分布点为红四湖、红圈子、板桥、合黎，最为独特的是红山湾、白银一带和红圈子一带。

由于深处大陆腹地，张掖属于典型的温带大陆性干旱气候，日照时间长，光热资源充足，冬寒夏暖，四季分明，这里的年平均降水量仅 130 毫米左右，平均气温为 7℃左右，每年降雨比较集中的 6 到 9 月份是到张掖旅游的最佳时间，此时湿润的空气和凉爽的天气会让人们的旅程倍感舒适。

（2）形成原因

丹霞地质构造是岩石堆积形成的，它是指红色砂岩经长期风化剥离和流水侵蚀，加之特殊的地质结构、气候变化以及风力等自然环境的影响，形成孤立的山峰和陡峭的奇岩怪石，主要发育于侏罗纪至第三纪的水平或缓倾的红色地层中，是巨厚红色砂、砾岩层中沿垂直节理发育的各种丹霞奇峰的总称。张掖祁连山丹霞主要由红色砾石、砂岩和泥岩组成，有明显的干旱、半干旱气候的印迹，以交错层理、四壁陡峭、垂直节理、色彩斑斓而示奇，它是一个以自然风光为主的自然风景区，集广东丹霞山的雄、险、奇、幽、美于一身，揽新疆五彩城的色彩斑斓为一体。

4.2.4 皂矾沟烽火台

皂矾沟烽火台为国务院 2006 年 5 月 25 公布的全国重点文物保护单位（长城单体编码：620721353201170049）。根据甘肃省人民政府甘政函[2016]156 号批复，该文物保护单位四周 50 米为保护范围，以保护范围向外延伸 500 为建设控

制地带，该文物保护单位保护范围内不得进行其他建设或者爆破、钻探、挖掘等作业，建设控制地带内工程施工方案需经国家文物行政主管部门审批。

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1.1 评价基准年

本次评价以 2022 年一个完整的日历年作为评价基准年。

4.3.1.2 项目所在区域达标判断

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论，城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO和O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。

根据《2022年甘肃省生态环境状况公报》，张掖市2022年SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度分别为9ug/m³、20ug/m³、56ug/m³、26ug/m³；CO24小时平均第95百分位数为0.8mg/m³，O₃日最大8小时平均第90百分位数为136ug/m³；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。详见表4.3-1。

表 4.3-1 区域环境空气质量现状评价表（单位：μg/m³）

污染物	评价指标	现状浓度	标准值	占标率/ %	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	9	60	15.0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	20	40	50.0	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	56	70	80.0	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	26	35	74.3	达标
CO	日均值第 95 百分位数	800	4000	20.0	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	136	160	85.0	达标

根据以上空气质量现状可知，张掖市空气污染物中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 均可以达标，本项目所在区域属于达标区。

4.3.1.3 评价范围内环境空气质量现状数据调查

根据《环境影响技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），二级评价项目应调查评价范围内有环境质量标准的评价因子的环境质量监测数据或进行补充监测，用

于评价项目所在区域污染物环境质量现状。根据本项目排放的特征污染物类别，并对照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）本次评价环境空气质量现状评价选择的因子有：PM₁₀、TSP。

（1）引用监测结果

本次评价范围一类区PM₁₀、TSP现状数据引用《张掖祁连山水泥有限公司4000t/d 熟料新型干法水泥生产线(配套7.5MW纯低温余热发电系统)产能置换项目环境影响报告书》的相关监测结果，监测点位于本项目矿区东南侧1.1km（E99.828651852，N38.927619551），在本项目评价范围内，监测时间为2022年11月3日-11月9日，因此本次引用的现状检测数据满足导则对引用数据时效性和有效性的要求。引用监测结果见表4.3-2。

表 4.3-2 引用环境空气质量现状监测结果表（单位：mg/m³）

监测项目	监测结果							标准值	最大浓度占标率%	超标倍数	超标率/%	达标情况
	11月3日	11月4日	11月5日	11月6日	11月7日	11月8日	11月9日					
PM ₁₀	0.035	0.028	0.039	0.037	0.043	0.044	0.041	0.05	88.00	0	0	达标
TSP	0.073	0.063	0.08	0.076	0.09	0.101	0.087	0.12	84.17	0	0	达标

根据以上监测结果可以看出，各监测指标均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准浓度限值要求。

（2）补充监测

本次评价委托甘肃华辰检测技术有限公司于2024年4月6日至4月12日对评价范围二类区TSP环境质量现状进行了监测。监测情况如下：

①监测点位：矿区。具体位置见表4.3-3及图4.3-1。

表 4.3-3 环境空气质量补充监测点位

点位编号	检测点名称	地理位置信息	
1#	矿区	E99°48'10.787"	N38°56'3.714"

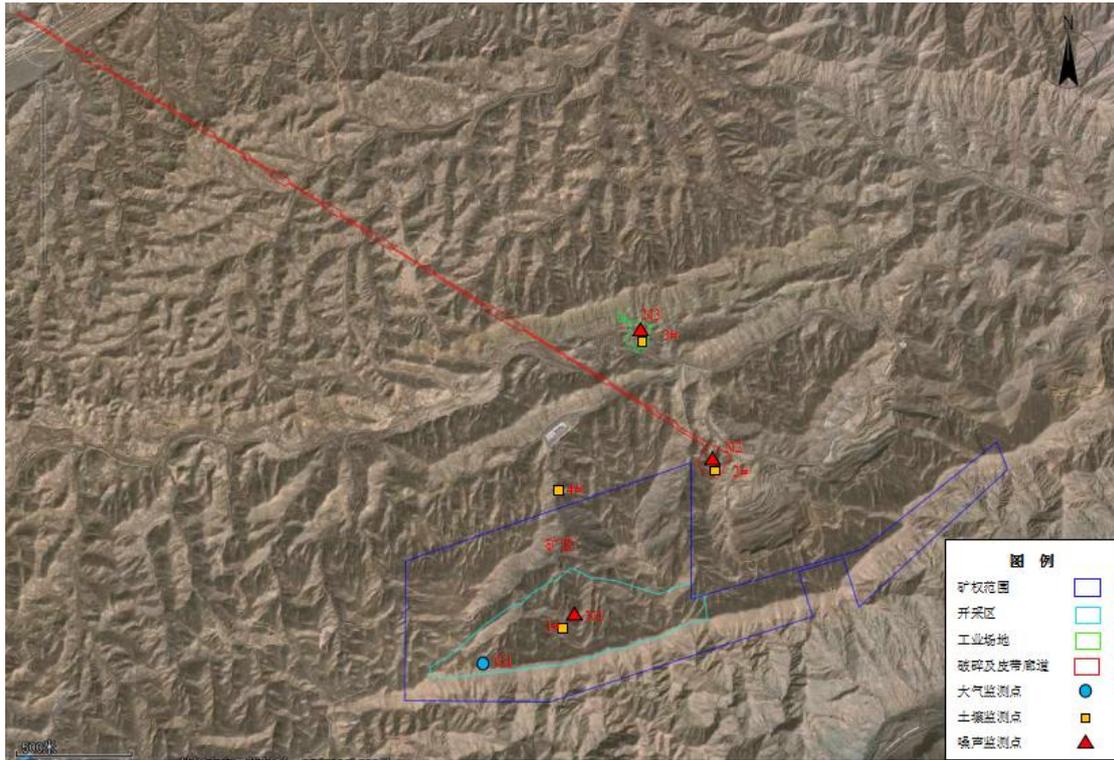


表 4.3-1 环境质量现状监测点位图

②监测项目及监测频次

监测项目及监测频次见表4.3-4。

表 4.3-4 环境空气监测项目及监测频次

序号	监测项目	监测天数	采样要求时间
			日均值
1	TSP	连续 7 天	每日应有 24h 采样时间

③评价标准

根据监测点所处大气环境功能区，监测点位污染物指标执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

④监测结果及评价

本项目环境空气质量现状监测结果见表 4.3-5。

表 4.3-5 TSP 环境质量现状（监测结果）表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准/ (ug/m ³)	监测浓度范围 (ug/m ³)	最大浓度占 标率/%	超标率 /%	达标 情况
矿区	TSP	日均值	300	146~176	82.9	0	达标

由监测结果可知：监测期间 TSP 日均值浓度监测结果满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，表明区域环境空气环境空气质量良好。

4.3.2 地表水环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目废水均回用不外排，评价等级为三级 B，可不进行水环境污染源调查，故本项目不进行地表水现状评价。

4.3.3 地下水环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分应依据地下水环境影响评价行业分类表进行判定：根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，54、土砂石开采，本项目地下水环境影响评价项目类别为 IV 类。因此，IV 类项目不开展地下水环境影响评价。

4.3.4 声环境质量现状调查与评价

为了解项目所在区域声环境质量现状，本次评价委托甘肃华辰检测技术有限公司于 2024 年 4 月 8 日至 4 月 9 日对评价区进行声环境质量现状监测。

（1）监测布点

本次声环境现状监测，在项目矿区、破碎加工区、工业场地共布设 3 个声环境质量现状监测点。监测点位见图 4.3-1。

（2）监测因子

等效连续 A 声级。

（3）监测频次

连续监测 2 天，每天昼间（6:00~22:00）、夜间（22:00~6:00）各监测一次；

（4）监测结果

声环境质量现状监测结果见表 4.3-7。

表 4.3-6 声环境质量现状监测结果 单位：dB(A)

测点 编号	检测点位名称	结果 单位	检测结果及时间			
			2024 年 4 月 8 日		2024 年 4 月 9 日	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1#	矿区	dB (A)	41	33	40	32
2#	破碎加工区	dB (A)	41	32	40	32
3#	工业场地	dB (A)	40	32	41	32

(5) 结果分析

根据监测结果，所有监测点昼间、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类区标准要求，区域声环境质量现状良好。

4.3.5 土壤环境质量

(1) 监测点位

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，本项目露天采场属于生态影响型，工业场地、破碎站属于污染影响型。在用地范围内布设3个表层样点；用地范围外布设1个表层样点，表层样采样深度0.2m。监测点位见表4.3-7及图4.3-1。

表 4.3-7 土壤环境质量现状监测点位表

点位编号	测点名称	地理位置信息		备注
1#	矿区中心	E99°48'22.855"	N38°56'7.322"	表层样
2#	破碎加工区	E99°48'49.814"	N38°56'30.728"	表层样
3#	工业场地	E99°48'36.142"	N38°56'47.799"	表层样
4#	用地范围外	E99°48'22.430"	N38°56'26.247"	表层样

(2) 监测项目

1#监测项目：As、Cr⁶⁺、Cd、Cu、Pb、Hg、Ni、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a、h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、土壤含盐量、石油烃。

2#、3#监测项目：pH值、土壤含盐量、石油烃。

4#监测项目：pH值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、土壤含盐量、石油烃。

其他：土壤理化特性，主要包括颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物、pH值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度。

(3) 采样时间及频次

采样时间为2024年4月8日，采样频次为1次。

(4) 监测结果统计分析

监测数据统计结果见表 4.3-8。

表 4.3-8 土壤环境质量现状评价情况

点位 项目		检测结果	《建设用地土壤污染风险 管控标准》（试行） （GB36660-2018）中第二 类用地的筛选值	是否达标
		1#矿区中心		
		表层		
氯甲烷	mg/kg	ND	37	是
氯乙烯	mg/kg	ND	0.43	是
1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	66	是
二氯甲烷	mg/kg	ND	616	是
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	54	是
1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	9	是
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	596	是
氯仿	mg/kg	ND	0.9	是
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	840	是
四氯化碳	mg/kg	ND	2.8	是
苯	mg/kg	ND	4	是
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	5	是
三氯乙烯	mg/kg	ND	2.8	是
1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	5	是
甲苯	mg/kg	ND	1200	是
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	2.8	是
四氯乙烯	mg/kg	ND	53	是
氯苯	mg/kg	ND	270	是
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	10	是
乙苯	mg/kg	ND	28	是
间/对二甲苯	mg/kg	ND	570	是
邻二甲苯	mg/kg	ND	640	是
苯乙烯	mg/kg	ND	1290	是
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	6.8	是

1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	0.5	是
1,4-二氯苯	mg/kg	ND	20	是
1,2 二氯苯	mg/kg	ND	560	是
硝基苯	mg/kg	ND	76	是
苯胺	mg/kg	ND	260	是
2-氯酚	mg/kg	ND	2256	是
苯并[a]蒽	mg/kg	ND	15	是
苯并[a]芘	mg/kg	ND	1.5	是
苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	15	是
苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	151	是
蒽	mg/kg	ND	1293	是
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND	1.5	是
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	15	是
萘	mg/kg	ND	70	是
汞	mg/kg	0.087	38	是
砷	mg/kg	9.14	60	是
镉	mg/kg	0.36	65	是
铅	mg/kg	49.6	800	是
铜	mg/kg	32	18000	是
铬（六价）	mg/kg	ND	5.7	是
镍	mg/kg	44	900	是
石油烃	mg/kg	ND	4500	是
含盐量	g/kg	/	0.6	/
备注	ND 表示未检出			

续表 4.3-8 土壤环境质量现状评价情况

项目	点位	GB36660-2018 中第二类用地的筛选值	检测结果	是否达标	检测结果	是否达标
			2#破碎加工区		3#工业场地	
			表层		表层	
石油烃	mg/kg	4500	ND	是	ND	是
含盐量	g/kg	/	0.8	/	0.8	/
备注	ND 表示未检出					

续表 4.3-8 土壤环境质量现状评价情况

点位	GB15618-2018 中第二类	检测结果
----	-------------------	------

项目		用地的筛选值	4#矿区范围外
			表层
pH	无量纲	/	7.9
汞	mg/kg	3.4	0.054
砷	mg/kg	25	5.25
镉	mg/kg	0.6	0.14
铅	mg/kg	170	38
铜	mg/kg	100	16
铬	mg/kg	250	5
镍	mg/kg	190	18
锌	mg/kg	300	65
石油烃	mg/kg	4500 (GB36660-2018)	ND
含盐量	g/kg	/	0.7

根据监测数据，1#~3#监测结果均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中二类建设用地筛选值；4#监测结果满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）标准值（石油烃满足（GB36600-2018）中二类建设用地筛选值）。

4.4 生态现状调查与评价

4.4.1 生态功能区划

依据《甘肃省生态功能区划》，本项目所在地属于“帕米尔—昆仑山山地高寒荒漠草原生态区—昆仑山东段高寒荒漠草原生态亚区—61 冷龙岭、走廊南山水源涵养与生物多样性保护生态功能区”。根据全国水土保持区划，项目所在地属于青藏高原区——柴达木盆地及昆仑山北麓高原区——祁连山山地水源涵养保土区，属甘肃省省级水土流失重点预防区——祁连山省级水土流失重点预防区。

根据甘肃祁连山国家级自然保护区管护中心出具的复函，本项目选址用地范围不在甘肃祁连山国家级自然保护区及祁连山国家公园张掖分局范围内，位于保护区外围保护地带，距保护区实验区最近距离约 670m。经与保护区功能区划查询，矿权范围边界距离甘肃祁连山国家级自然保护区核心区边界最近直线距离 17.1km，距离缓冲区边界最近直线距离 9.05km，距离实验区边界最近直线距离 450m。根据张掖国家地质公园出具的回复，本项目选址用地范围与张掖国家公

园范围无重叠区域,选址不涉及张掖国家地质公园。经与张掖国家公园位置查询,矿权范围边界距离张掖国家公园边界最近直线距离 229m。

4.4.2 生态现状调查方法

1、调查范围、方法和内容

(1) 调查范围与时间

生态环境的评价范围应能够充分体现生态完整性,涵盖本项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域,矿山开采项目评价范围应涵盖开采区及其影响范围、各类场地及运输系统占地以及施工临时占地范围。本项目矿权范围面积 1.2089km²,工业场地占地面积 10622m²,破碎站占地面积 12790m²,皮带廊占地面积约 17800m²,根据项目区域地理单元特征及影响范围,本次环评以矿权范围、工业场地、破碎站边界外扩 1000m,皮带廊外扩 500m 的包络范围作为生态评价范围,评价区范围的总面积约 14.7km²。

(2) 调查内容

①陆生生态现状调查:评价范围内的植物区系、植被类型,植物群落结构及演替规律,群落中的关键种、建群种、优势种;动物区系、物种组成及分布特征;生态系统的类型、面积及空间分布;重要物种的分布、生态学特征、种群现状,迁徙物种的主要迁徙路线、迁徙时间,重要生境的分布及现状。

②调查区域存在的主要生态问题,如水土流失、生态系统退化和污染危害等。调查已经存在的对生态保护目标产生不利影响的干扰因素。

(3) 调查方法

本次环境影响评价生态现状调查方法采用资料收集法、现场勘查、专家和公众咨询及遥感调查等多种方法结合的方式进行。

①资料收集法

收集项目工程资料及区域相关规划、生态环境分区管控方案,项目区域历史调查资料、生态环境敏感区及生态环境状况等相关数据资料。

②专家和公众咨询法

向项目区周边公众了解项目区动植物情况及对项目的意见建议,咨询相关领域专家,发现现场踏勘中遗漏的相关信息。

③遥感调查法

以遥感图像处理软件 ENVI 5.1 与地理信息系统软件 ArcGIS10.8 为作业平台，以 2024 年 3 月的高分三号卫星影像数据为主要数据源，同时参考相关文献资料，采用室内解译并结合野外详细调查的方法，最终完成相关图件。其中，土地利用现状采用国家标准《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）进行分类，植被覆盖度采用归一化植被指数 NDVI 及目视解译进行统计分析，植被类型通过野外植物样方并结合《中国植被类型图谱》、《中国植被区划》确定。

2、生态现状评价方法

本次评价在生态现状调查的基础上，采用图形叠置法、列表分析法、生态机理分析法、类比分析法、生物多样性评价方法、生态系统评价方法以及景观生态学评价方法等，对评价区域植被类型及面积、土地利用现状、物种分布、物种多样性、生态系统结构和功能、生态系统完整性等相关内容进行分析评价。

4.4.3 土地利用类型

按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）标准，编制了本项目土地利用现状图。经统计，项目用地范围内土地利用类型包括灌木林地、其他草地、公路用地、沙地、裸土地及裸岩石砾地 6 类，评价范围内土地利用类型包括灌木林地、其他草地、工业用地、采矿用地、公用设施用地、公路用地、河流水面、内陆滩涂、沙地、裸土地及裸岩石砾地 11 类，土地利用现状类型统计结果见表 4.4-1 与表 4.4-2，土地利用类型图见图 4.4-1。

表 4.4-1 评价区土地利用现状类型面积及比例

一级类	二级类		面积(km ²)	比例(%)
	代码	名称		
林地	0305	灌木林地	4.0274	27.39%
草地	0404	其他草地	5.5833	37.97%
工矿仓储用地	0601	工业用地	0.0038	0.03%
	0602	采矿用地	0.2651	1.80%
公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	0.0154	0.10%
交通用地	1003	公路用地	0.1481	1.01%
水域	1101	河流水面	0.078	0.53%
	1106	内陆滩涂	0.0872	0.59%
其他土地	1205	沙地	1.634	11.11%

	1206	裸土地	1.4263	9.70%
	1207	裸岩石砾地	1.4352	9.76%
合计			14.7038	100

表 4.4-2 项目区土地利用现状类型面积及比例

一级类	二级类		面积(km ²)	比例(%)
	代码	名称		
林地	0305	灌木林地	0.3076	24.06%
草地	0404	其他草地	0.5619	43.96%
交通用地	1003	公路用地	0.0019	0.15%
其他土地	1205	沙地	0.1465	11.46%
	1206	裸土地	0.1082	8.46%
	1207	裸岩石砾地	0.1522	11.91%
合计			1.2783	100

由以上统计可知：

(1) 评价范围内分布较广的土地类型主要有其他草地和灌木林地，其次为沙地、裸岩石砾地和裸土地。

(2) 用地范围内分布较广的土地类型主要有其他草地和灌木林地，其次为裸岩石砾地、沙地和裸土地。

土地利用格局以林草用地和其他土地为主。

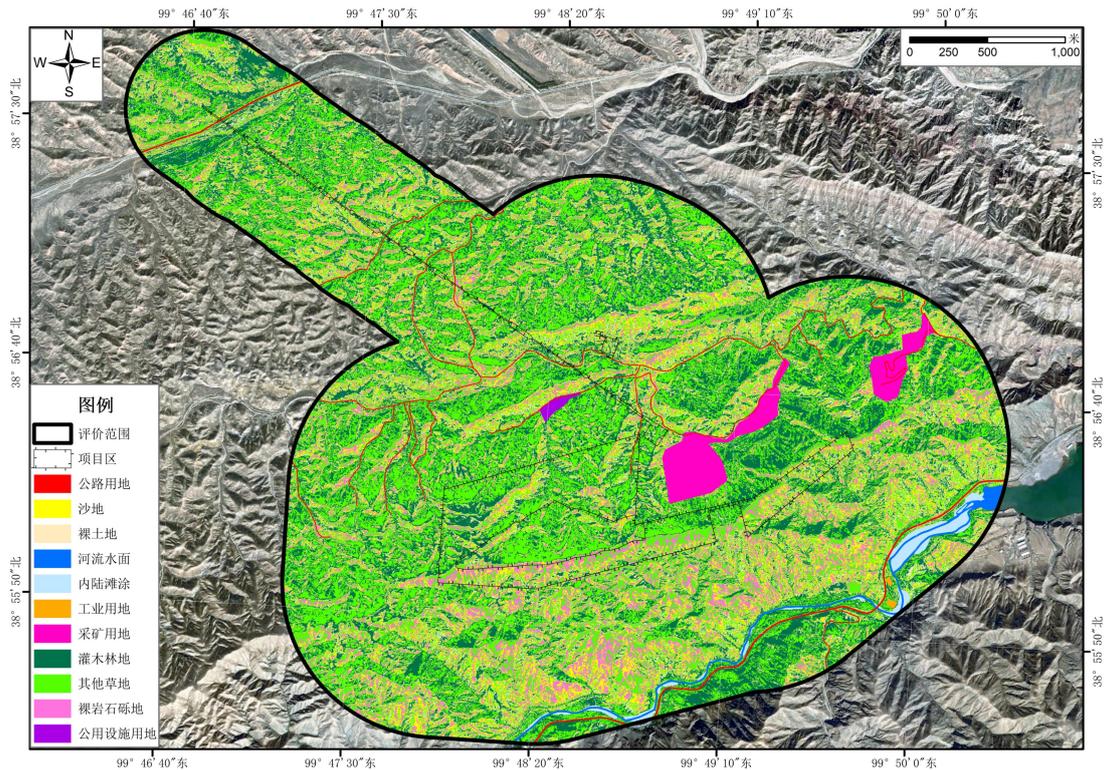


图 4.4-1 土地利用现状类型图

4.4.4 植被覆盖度及植被类型

1、植被覆盖度调查

植被盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。归一化植被指数与植被覆盖程度、植物生产力有良好的线性关系，利用 NDVI 二值法提取研究区的植被指数，然后进行植被盖度的计算与分级，其 NDVI 的估算植被盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s) ;$$

FVC—所计算像元的植被覆盖度；

NDVI—所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v—纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s—完全无植被覆盖像元 NDVI 值；

主要植被覆盖度及面积统计见表 4.4-3 和表 4.4-4，图 4.4-2。

表 4.4-3 评价范围植被覆盖度空间分布图面积及比例

覆盖度	面积(km ²)	比例(%)
低植被覆盖度	2.7304	18.57%
较低植被覆盖度	7.9302	53.93%
中度植被覆盖度	2.6896	18.29%

较高植被覆盖度	1.1275	7.67%
水体	0.078	0.53%
公路	0.1481	1.01%
合计	14.7038	100

表 4.4-4 项目区植被覆盖度空间分布图面积及比例

覆盖度	面积(km ²)	比例(%)
低植被覆盖度	0.3984	31.17%
较低植被覆盖度	0.5521	43.19%
中度植被覆盖度	0.2147	16.80%
较高植被覆盖度	0.1112	8.70%
公路	0.0019	0.15%
合计	1.2783	100

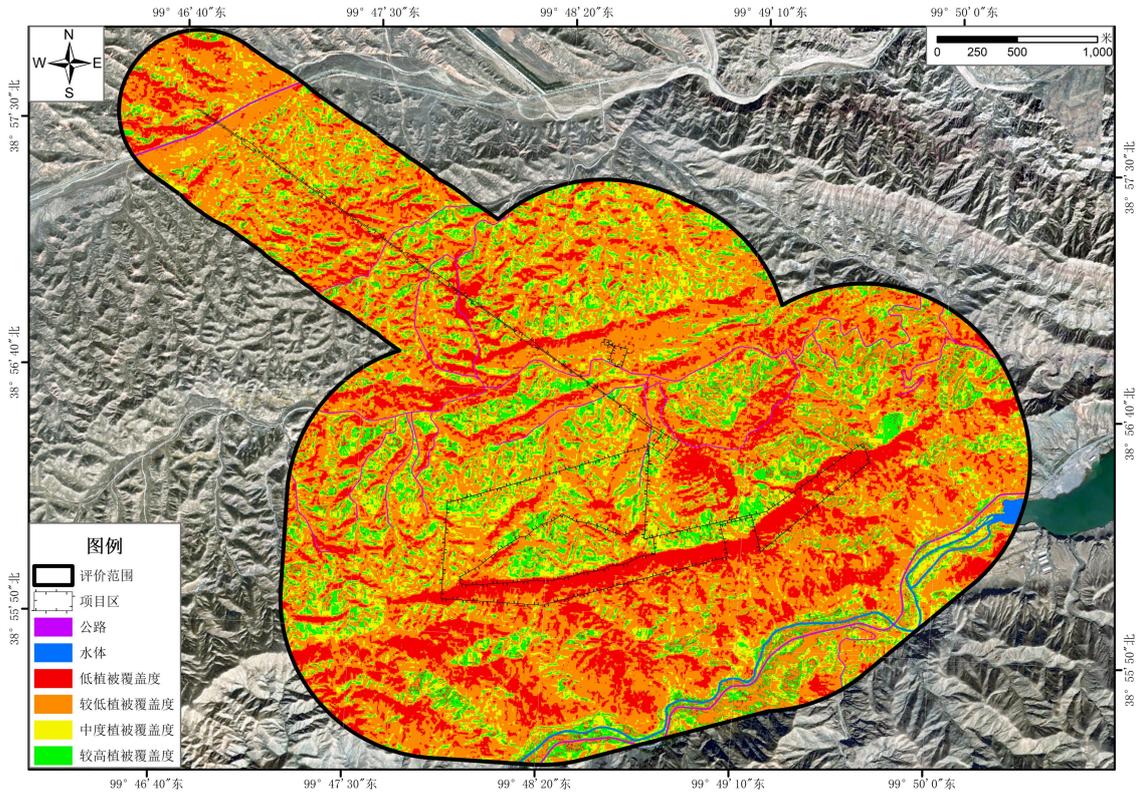


图 4.4-2 植被覆盖度空间分布图

由以上统计可知：

①评价区范围较低植被覆盖度面积最广，占评价区总面积的 53.93%；其次为低植被覆盖度区，占评价区总面积的 18.57%；第三是中度植被覆盖度区，占评价区总面积的 18.29%。

②用地范围内较低植被覆盖度面积最广，占评价区总面积的 43.19%；其次为低植被覆盖度区，占评价区总面积的 31.17%；第三是中度植被覆盖度区，占评价区总面积的 16.80%。

由此可见，区内自然植被覆盖度较低。

2、植被类型调查

植被是一个地区所有植物群落的总称。植被可分为自然植被和人工植被两种类型。其中，自然植被反映着一个地区植物群落的结构和该群落的植物种类组成特征，具有一定的地域和地带特性，与该地的自然地理环境如土壤、气候、降水等相一致，是生物与环境相互作用的统一体现。植被作为地理区域的一个重要组成部分，包含有丰富的物种多样性，是生态系统食物链的起点，是动物栖息地和食物来源。植被类型在矿区建设规划、管理和评价中起着是不可缺少的作用。因此，研究矿区植被的主要类型、植物群落及其主要特征、建群种生理生态特征及其发展、演化规律，探讨影响植被发育的主要因素，为项目区的物种和生态系统的保护、矿区的建设和发展提供科学依据。

植被调查采用科学出版社 2000 年出版的《中国植被类型图谱》中的分类系统进行。首先根据《中国植被区划》，获得评价范围内植被分布的总体情况，再结合各行政区划单元或地理单元的考察资料、调查报告以及长期野外考察积累的知识和经验，在遥感影像上确定各种植被类型的图斑界线。野外考察时，在植被分布的总体规律的指导下，根据影像上的纹理和颜色以及经验进行判读，并作了比较详细的考察记录，并利用 GPS 定位，以方便室内转绘，植被定性较为准确。主要植被分布类型及面积统计见表 4.4-5 和 4.4-6，图 4.4-3。

表 4.4-5 评价范围内植被类型面积及比例

植被类型		面积(km ²)	比例(%)
灌丛	珍珠猪毛菜、合头草等灌丛	3.0308	20.61%
	红砂、中亚紫菀木灌丛	0.9966	6.78%
草原	西北针茅、蒙古韭草丛	2.5650	17.44%
	碱蒿、芨芨草等草丛	3.0183	20.53%
非植被区	内陆滩涂、工业用地、裸土地等	4.8670	33.10%
水域	河流水面	0.078	0.53%
交通用地	公路	0.1481	1.01%
合计		14.7038	100

表 4.4-6 项目区内植被类型面积及比例

植被类型		面积(km ²)	比例(%)
灌丛	珍珠猪毛菜、合头草等灌丛	0.2673	20.91%
	红砂、中亚紫菀木灌丛	0.0403	3.15%
草原	西北针茅、蒙古韭草丛	0.2983	23.34%
	碱蒿、芨芨草等草丛	0.2636	20.62%
非植被区	沙地、裸土地等	0.4069	31.83%
交通用地	公路	0.0019	0.15%
合计		1.2783	100

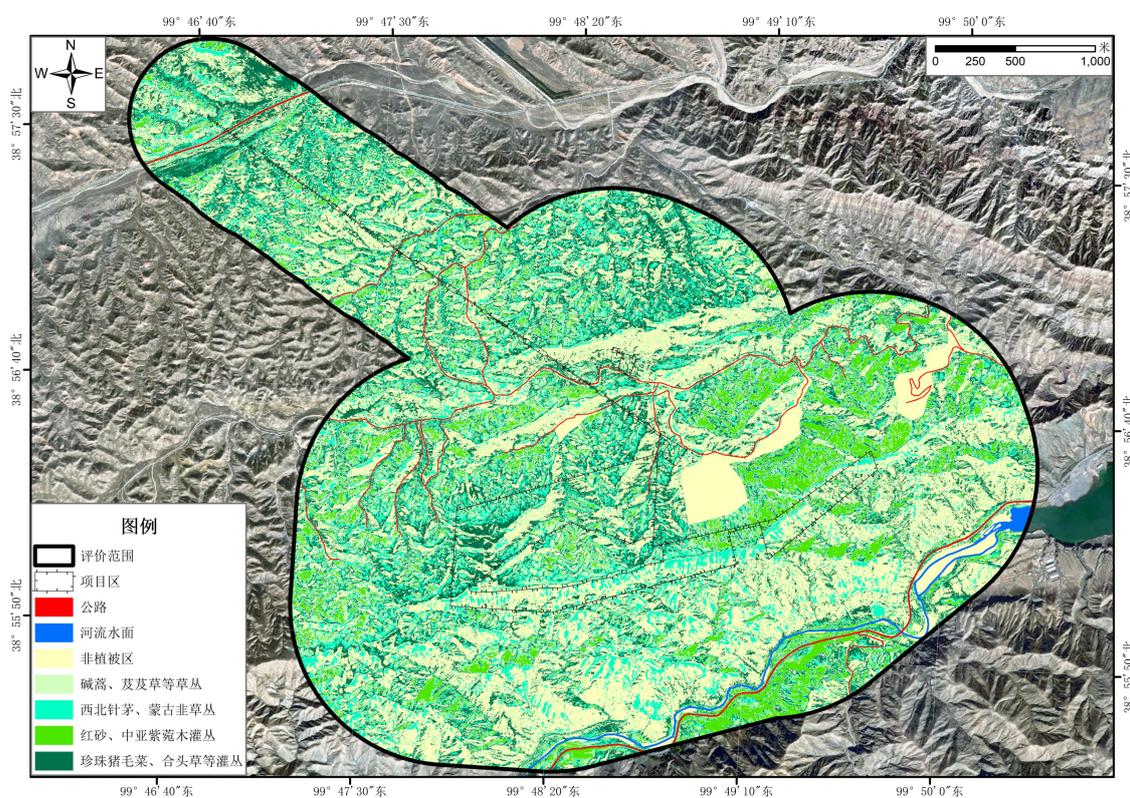


图 4.4-3 植被类型图

由以上表及图分析可知：

①评价区范围主要植被类型为珍珠猪毛菜、合头草等灌丛、碱蒿、芨芨草等草丛及西北针茅、蒙古韭草丛，分别占评价区总面积的 20.61%、20.53%和 17.44%。

②矿区范围主要植被类型为西北针茅、蒙古韭草丛、珍珠猪毛菜、合头草等灌丛及碱蒿、芨芨草等草丛，分别占评价区总面积的 23.34%、20.91%和 20.62%。

4.4.5 植物多样性现状调查

植物多样性可表征生物群落的结构复杂性,体现群落的结构类型、发展阶段、稳定程度和生境差异,同时还是生态系统内生物群落对生物和非生物环境综合作用的外在反映。植物多样性研究内容涉及到生物多样性的编目、生物多样性的价值及其评估、生物多样性形成机制和物种濒危机制与保护,本次评价主要侧重于项目区域植物多样性调查,通过分析该区植被类型、物种多样性、植被演替现状以及是否有保护物种等,以期为项目建设的可行性提供依据。

(1) 调查时间

本次植物多样性调查时间为2023年7、10月和2024年1月、3月,调查植物种的物候期主要为花期和种子结实期,较容易辨认和区分植物种类,也便于生物量的统计。

(2) 调查方法

本次植被调查采用《中国植被类型图谱》(2000年)的分类系统。首先根据《中国植被》(1980)、《甘肃植被》(1997)、《甘肃植物志》(第二卷)(廉永善等,2005)和《中国常见植物野外识别手册》(马克平,段士民,尹林克等,2016年),获得该地区植被分布的总体情况,再结合实地考察资料,参照野外实地调查的经纬度坐标、野外实地植被类型和样地植被的描述情况,依据《中国植物志》和《Flora of China》的分类系统进行植被类型的识别。

(3) 样地设置原则

为了最大限度了解调查范围内植物群落的组成、结构和生物多样性等特征,本次评价尽可能选择项目评价范围内有代表性的天然植被类型进行样地布设调查,以确保调查样地尽可能多地包含项目扰动及影响区域的各个群落类型,对每个区域的植被类型采用随机选取样点的方法进行植被调查,样地选择需应具有代表性和典型性,本次植物多样性调查样地设置遵循以下原则:

①根据项目区域实际情况适当安排,如在生态系统类型交错和复杂的区域可适当增加样地个数,在类型单一的区域可适当减少样地个数。

②样地选择应在生态系统类型一致的平地或相对均一的缓坡坡面上。

③根据不同植被类型设置不同样方大小。

④对于均一地面样地,样方布设应在区域内进行简单随机抽样代替整体分布。

(4) 计算方法

①重要值计算

灌木(丛)：植物种类、种群大小、种群动态、多度、冠幅、盖度、物候期、生长状态、群落物种多样性、人为干扰活动的类型和强度等；

草本植物：植物种类、多度(丛)、平均高度、盖度、物候期、生活力、群落物种多样性、人为干扰活动的类型和强度等。同时，本次评价计算了调查样方不同植物种类在植物群落的重要值(Pi)，具体计算公式如下：

重要值(Pi) = (相对高度+相对盖度) / 2

相对高度 = (某一种平均高度/所有种的平均高度之和) × 100%

相对盖度 = (某一种的盖度/所有种的盖度之和) × 100%

②物种多样性指数

物种多样性评价指标包括物种丰富度、香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数等。

物种丰富度(species richness)：调查区域内物种种数之和。

香农-威纳多样性指数(Shannon-Wiener diversity index)计算公式为：

$$H = -\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$$

式中：H——香农-威纳多样性指数；

S——调查区域内物种种类总数；

P_i——调查区域内属于第 i 种的个体比例，如总个体数为 N，第 i 种个体数为 n_i，则 P_i=n_i / N。

Pielou 均匀度指数是反映调查区域各物种个体数目分配均匀程度的指数，计算公式为：

$$J = (-\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i) / \ln S$$

式中：J——Pielou 均匀度指数；

S——调查区域内物种种类总数；

P_i——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

Simpson 优势度指数与均匀度指数相对应，计算公式为：

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S P_i^2$$

式中：D——Simpson 优势度指数；

S——调查区域内物种种类总数；

P_i——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

(5) 样方设置及其合理性分析

①样方设置

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19—2022）和《生物多样性观测技术导则—陆生维管植物》（HJ710.1—2014），本次样方共设置 15 个，均为自然植被，样方的设置按照以矿区为重点，兼顾各类的自然植被类型和自然保护区，结合历史资料和实地调查，进行样方布设。其中 10 个位于矿区内，5 个位于保护区的实验区，草本样方 1m×1m，灌丛样方 5m×5m，灌木林样方 10m×10m，具体样方设置见表 4.4-7 及图 4.4-4。

表 4.4-7 植物样方位点统计表

样方序号	经度	纬度	海拔 (m)	群系名称
1	E99°47'38.286"	N38°57'13.688	2162	珍珠猪毛菜群系
2	E99°48'36.994"	N38°57'9.123"	2155	珍珠猪毛菜群系
3	E99°47'55.203"	N38°56'29.171"	2228	珍珠猪毛菜群系
4	E99°47'43.075"	N38°56'4.236"	2330	珍珠猪毛菜群系
5	E99°48'15.673"	N38°56'8.682"	2298	珍珠猪毛菜群系
6	E99°48'42.556"	N38°56'26.828"	2224	珍珠猪毛菜群系
7	E99°49'4.030"	N38°56'13.910"	2357	珍珠猪毛菜群系
8	E99°49'27.668"	N38°56'41.127"	2189	珍珠猪毛菜群系
9	E99°48'51.516"	N38°56'53.624"	2196	珍珠猪毛菜群系
10	E99°49'37.942"	N38°56'52.302"	2133	珍珠猪毛菜群系
11	E99°50'6.755"	N38°56'4.236"	2032	珍珠猪毛菜群系
12	E99°49'52.696"	N38°55'54.081"	2001	珍珠猪毛菜群系
13	E99°49'34.929"	N38°55'48.612"	2068	珍珠猪毛菜群系
14	E99°49'0.477"	N38°55'34.671"	2044	珍珠猪毛菜群系
15	E99°49'21.488"	N38°55'41.281"	2110	珍珠猪毛菜群系

②样方设置合理性分析

本次样方点位的选取以评价区不同植被类型为基底，主要调查本项目矿区开发影响区及工业场地周边，同时兼顾评价范围内自然保护区内的植被类型。本次植被调查期间于矿区范围及周边自然植被结合地形、地貌特征实地观测调查并根据《环境影响评价技术导则生态环境》（HJ19-2022），一级评价每种群落类型

设置的样方数量不少于 5 个，调查时间宜选择植物生长旺盛季节。本项目生态影响评价工作等级确定为一级。根据调查，项目评价范围只涉及一个群系，共设置 15 个样方。本次调查时间为 2023 年 7、10 月和 2024 年 1 月、3 月，调查的植物物候期主要为花期和种子结实期，较为容易测量植物生物量。综上，本次植被调查的时间、样方数量均合理，符合相关要求。

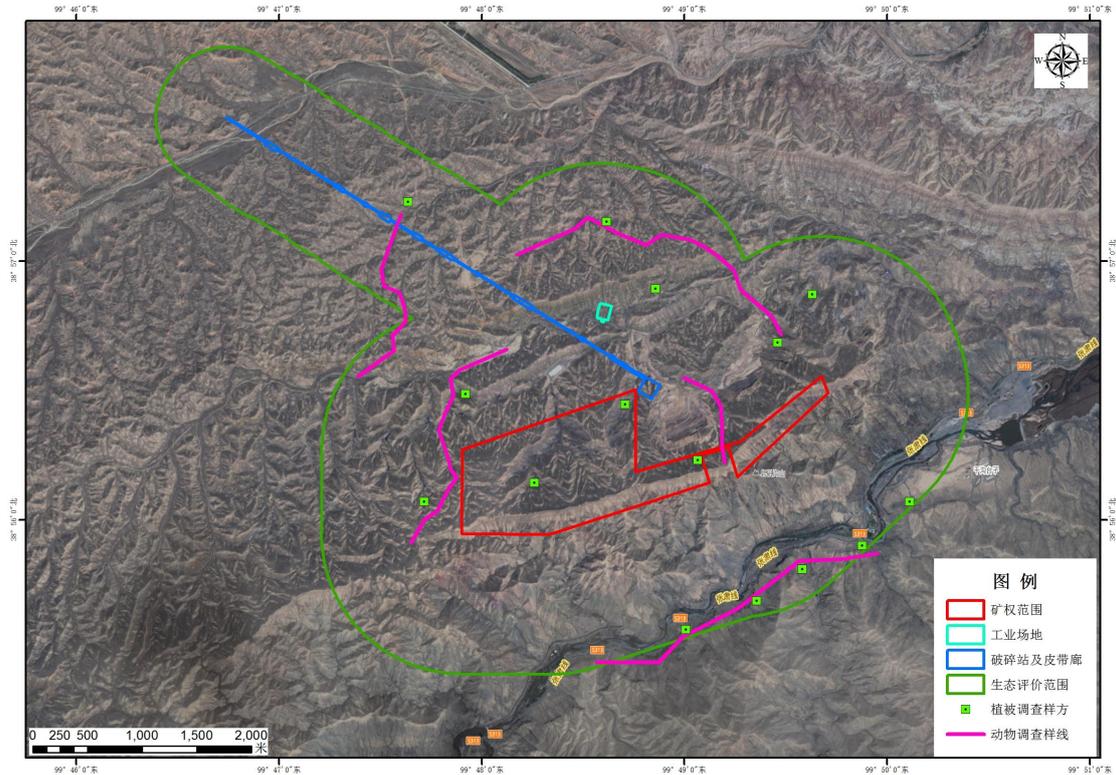


图 4.4-4 样方及样线位置示意图

(5) 植被调查结果分析

评价范围共设置 15 个调查样方，植物群落样方调查记录见表 4.4-8~4.4-22。

表 4.4-8 样方 1 植被调查记录分析表

样方名称		珍珠猪毛菜荒漠草原群落			
地点		地理坐标为 N38°57'13.688, E99°47'38.286"			
海拔		2162m			
样方面积		25m ² (5m×5m)			
样方周围环境描述		阳坡，坡度 10°，周边为自然植被，垂直性植被属荒漠草原景观。			
生活型	植物名称	株(丛)数	高度(cm)	盖度(%)	生物量(g)
灌木	珍珠猪毛菜	22	40	30%	2000
	合头草	8	30	5%	400
	红砂	9	30	5%	400
	中亚紫菀木	2	20	<1%	30
草本	蒙古韭	36	15	<1%	70

	碱蒿	28	15	<1%	80
	西北针茅	44	15	<1%	60
平均值		21.29	23.57	5.71%	434.29
单位值 (/m ²)		6			121.6
合计	7	149	165	40%	3040
现场目测总盖度 (%)		40%			
群落组成样方分析		从上述数据可以看出,珍珠猪毛菜的分布数量和生物量最高,其次是红砂,以下依次为合头草、碱蒿、蒙古韭、西北针茅。样方内植物主要为小灌木。结合环境条件综合分析,群落组成具有明显的垂直性,因而可将此样方确定为珍珠猪毛菜荒漠草原群落。该群落密度约为6个/m ² ,单位生物量约为122g/m ² ,香农威娜指数为1.68,属于较高生物多样性。			
样方外植被概述		样方外与样方内基本一致。			

表 4.4-9 样方 2 植被调查记录分析表

样方名称		珍珠猪毛菜荒漠草原群落			
地点		地理坐标为 N38°57'9.123", E99°48'36.994"			
海拔		2155m			
样方面积		25m ² (5m×5m)			
样方周围环境描述		位于矿区内,阳坡,坡度 10°,周边为自然植被,垂直性植被属荒漠草原景观。			
生活型	植物名称	株(丛)数	高度(cm)	盖度(%)	生物量(g)
灌木	珍珠猪毛菜	12	30	10%	1000
	合头草	6	30	5%	300
	红砂	7	30	5%	400
草本	刺沙蓬	26	15	<1%	50
	西北针茅	30	15	<1%	50
平均值		16.2	24	4%	360
单位值 (/m ²)		3.24			72
合计	5	81	120	20%	1800
现场目测总盖度 (%)		20%			
群落组成样方分析		从上述数据可以看出,珍珠猪毛菜的分布数量和生物量最高,其次是红砂,以下依次为合头草、西北针茅、刺沙蓬。样方内植物主要为小灌木。结合环境条件综合分析,群落组成具有明显的垂直性,因而可将此样方确定为珍珠猪毛菜荒漠草原群落。该群落密度约为3.24个/m ² ,单位生物量约为72g/m ² ,香农威娜指数为1.42,属于较高生物多样性。			
样方外植被概述		样方外与样方内基本一致。			

表 4.4-10 样方 3 植被调查记录分析表

样方名称		珍珠猪毛菜荒漠草原群落	
地点		地理坐标为 N38° 56' 29.171", E99° 47' 55.203"	
海拔		2228m	

样方面积		25m ² (5m×5m)			
样方周围环境描述		位于矿区内，阳坡，坡顶，周边为自然植被，垂直性植被属荒漠草原景观。			
生活型	植物名称	株(丛)数	高度(cm)	盖度(%)	生物量(g)
灌木	珍珠猪毛菜	18	40	20%	1500
	合头草	10	30	15%	600
	红砂	6	30	5%	500
	西北沼委陵菜	2	30	<1%	50
草本	芨芨草	5	30	<1%	50
	蒙古韭	30	15	<1%	40
	西北针茅	22	15	<1%	40
平均值		13.29	27.14	2.86%	397.14
单位值 (/m ²)		3.72			111.2
合计	7	93	190	20%	2780
现场目测总盖度(%)		20%			
群落组成样方分析		从上述数据可以看出，珍珠猪毛菜的分布数量和生物量最高，其次是合头草，以下依次为红砂、芨芨草、西北沼委陵菜、蒙古韭、西北针茅。样方内植物主要为小灌木。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，因而可将此样方确定为珍珠猪毛菜荒漠草原群落。该群落密度约为 3.72 个/m ² ，单位生物量约为 111g/m ² ，香农威娜指数为 1.68，属于较高生物多样性。			
样方外植被概述		样方外与样方内基本一致。			

表 4.4-11 样方 4 植被调查记录分析表

样方名称		珍珠猪毛菜荒漠草原群落			
地点		地理坐标为 N38° 56' 4.236"，E99° 47' 43.075"			
海拔		2330m			
样方面积		25m ² (5m×5m)			
样方周围环境描述		位于矿区内，阳坡，坡顶，周边为自然植被，垂直性植被属荒漠草原景观。			
生活型	植物名称	株(丛)数	高度(cm)	盖度(%)	生物量(g)
灌木	珍珠猪毛菜	12	40	15%	1200
	合头草	10	30	5%	700
	红砂	9	30	5%	600
草本	蒙古韭	44	15	<1%	50
	西北针茅	36	15	<1%	40
平均值		22.2	26	6%	518
单位值 (/m ²)		4.44			103.6
合计	5	111	130	30%	2590
现场目测总盖度(%)		30%			

群落组成样方分析	从上述数据可以看出，珍珠猪毛菜的分布数量和生物量最高，其次是合头草，以下依次为红砂、蒙古韭、西北针茅。样方内植物主要为小灌木。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，因而可将此样方确定为珍珠猪毛菜荒漠草原群落。该群落密度约为4.44个/m ² ，单位生物量约为104g/m ² ，香农威娜指数为1.39，属于较高生物多样性。
样方外植被概述	样方外与样方内基本一致。

表 4.4-12 样方 5 植被调查记录分析表

样方名称	珍珠猪毛菜荒漠草原群落				
地点	地理坐标为 N38° 56' 8.682" ， E99° 48' 15.673"				
海拔	2298m				
样方面积	25m ² (5m×5m)				
样方周围环境描述	位于矿区内，阳坡，坡顶，周边为自然植被，垂直性植被属荒漠草原景观。				
生活型	植物名称	株(丛)数	高度(cm)	盖度(%)	生物量(g)
灌木	珍珠猪毛菜	14	40	15%	1500
	合头草	9	30	10%	800
	红砂	2	30	<1%	100
草本	蒙古韭	35	15	<1%	40
	芨芨草	4	40	<1%	40
	西北针茅	56	15	5%	60
平均值		20	28.33	5%	423.33
单位值 (/m ²)		4.8			101.6
合计	6	120	170	30%	2540
现场目测总盖度 (%)	30%				
群落组成样方分析	从上述数据可以看出，珍珠猪毛菜的分布数量和生物量最高，其次是合头草，以下依次为西北针茅、芨芨草、红砂、蒙古韭。样方内植物主要为小灌木。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，因而可将此样方确定为珍珠猪毛菜荒漠草原群落。该群落密度约为4.8个/m ² ，单位生物量约为102g/m ² ，香农威娜指数为1.34，属于较高生物多样性。				
样方外植被概述	样方外与样方内基本一致。				

表 4.4-13 样方 6 植被调查记录分析表

样方名称	珍珠猪毛菜荒漠草原群落				
地点	地理坐标为 N38° 56' 26.828" ， E99° 48' 42.556"				
海拔	2224m				
样方面积	25m ² (5m×5m)				
样方周围环境描述	位于矿区内，阳坡，坡顶，周边为自然植被，垂直性植被属荒漠草原景观。				
生活型	植物名称	株(丛)数	高度(cm)	盖度(%)	生物量(g)
灌木	珍珠猪毛菜	16	40	15%	1500
	合头草	6	30	<1%	500

	红砂	4	30	<1%	200
草本	蒙古韭	45	15	<1%	50
	西北针茅	66	15	5%	70
平均值		27.4	26	4%	464
单位值 (/m ²)		5.48			92.8
合计	5	137	130	20%	2320
现场目测总盖度 (%)	20%				
群落组成样方分析	从上述数据可以看出,珍珠猪毛菜的分布数量和生物量最高,其次是合头草,以下依次为西北针茅、芨芨草、红砂、蒙古韭。样方内植物主要为小灌木。结合环境条件综合分析,群落组成具有明显的垂直性,因而可将此样方确定为珍珠猪毛菜荒漠草原群落。该群落密度约为 5.48 个/m ² ,单位生物量约为 93g/m ² ,香农威娜指数为 1.21,属于较高生物多样性。				
样方外植被概述	样方外与样方内基本一致。				

表 4.4-14 样方 7 植被调查记录分析表

样方名称	珍珠猪毛菜荒漠草原群落				
地点	地理坐标为 N38° 56' 13.910" , E99° 49' 4.030"				
海拔	2357m				
样方面积	25m ² (5m×5m)				
样方周围环境描述	位于矿区内,阳坡,坡顶,周边为自然植被,垂直性植被属荒漠草原景观。				
生活型	植物名称	株(丛)数	高度(cm)	盖度(%)	生物量(g)
灌木	珍珠猪毛菜	14	40	15%	1300
	合头草	12	30	5%	900
	红砂	3	30	<1%	100
草本	蒙古韭	36	15	<1%	40
	芨芨草	3	30	<1%	30
	西北针茅	46	15	<1%	60
平均值		19	26.67	3.33%	405
单位值 (/m ²)		4.56			97.2
合计	6	114	160	20%	2430
现场目测总盖度 (%)	20%				
群落组成样方分析	从上述数据可以看出,珍珠猪毛菜的分布数量和生物量最高,其次是合头草,以下依次为红砂、西北针茅、蒙古韭、芨芨草。样方内植物主要为小灌木。结合环境条件综合分析,群落组成具有明显的垂直性,因而可将此样方确定为珍珠猪毛菜荒漠草原群落。该群落密度约为 4.56 个/m ² ,单位生物量约为 97g/m ² ,香农威娜指数为 1.42,属于较高生物多样性。				
样方外植被概述	样方外与样方内基本一致。				

表 4.4-15 样方 8 植被调查记录分析表

样方名称	珍珠猪毛菜荒漠草原群落
地点	地理坐标为 N38° 56' 41.127" , E99° 49' 27.668"

海拔	2189m				
样方面积	25m ² (5m×5m)				
样方周围环境描述	位于矿区内，阳坡，坡顶，周边为自然植被，垂直性植被属荒漠草原景观。				
生活型	植物名称	株(丛)数	高度(cm)	盖度(%)	生物量(g)
灌木	珍珠猪毛菜	15	30	15%	1400
	合头草	5	30	<1%	400
	红砂	11	30	5%	1000
草本	蒙古韭	46	15	<1%	50
	西北针茅	42	15	<1%	40
平均值		23.8	24	4%	578
单位值(/m ²)		4.76			115.6
合计	5	119	120	20%	2890
现场目测总盖度(%)	20%				
群落组成样方分析	从上述数据可以看出，珍珠猪毛菜的分布数量和生物量最高，其次是红砂，以下依次为合头草、蒙古韭、西北针茅。样方内植物主要为小灌木。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，因而可将此样方确定为珍珠猪毛菜荒漠草原群落。该群落密度约为4.76个/m ² ，单位生物量约为116g/m ² ，香农威娜指数为1.35，属于较高生物多样性。				
样方外植被概述	样方外与样方内基本一致。				

表 4.4-16 样方 9 植被调查记录分析表

样方名称	珍珠猪毛菜荒漠草原群落				
地点	地理坐标为 N38° 56' 53.624" ， E99° 48' 51.516"				
海拔	2196m				
样方面积	25m ² (5m×5m)				
样方周围环境描述	位于矿区内，阳坡，坡顶，周边为自然植被，垂直性植被属荒漠草原景观。				
生活型	植物名称	株(丛)数	高度(cm)	盖度(%)	生物量(g)
灌木	珍珠猪毛菜	17	30	10%	1800
	合头草	12	30	5%	900
	红砂	3	30	<1%	200
草本	芨芨草	6	30	<1%	80
	西北针茅	66	15	<1%	70
平均值		20.8	27	3%	610
单位值(/m ²)		4.16			122
合计	5	104	135	15%	3050
现场目测总盖度(%)	15%				

群落组成样方分析	从上述数据可以看出，珍珠猪毛菜的分布数量和生物量最高，其次是合头草，以下依次为红砂、西北针茅、芨芨草。样方内植物主要为小灌木。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，因而可将此样方确定为珍珠猪毛菜荒漠草原群落。该群落密度约为4.16个/m ² ，单位生物量约为122g/m ² ，香农威娜指数为1.10，属于较高生物多样性。
样方外植被概述	样方外与样方内基本一致。

表 4.4-17 样方 10 植被调查记录分析表

样方名称	珍珠猪毛菜荒漠草原群落				
地点	地理坐标为 N38° 56' 52.302"，E99° 49' 37.942"				
海拔	2133m				
样方面积	25m ² (5m×5m)				
样方周围环境描述	位于矿区内，阳坡，坡顶，周边为自然植被，垂直性植被属荒漠草原景观。				
生活型	植物名称	株(丛)数	高度(cm)	盖度(%)	生物量(g)
灌木	珍珠猪毛菜	12	30	10%	1000
	合头草	3	30	<1%	200
	红砂	4	30	<1%	300
草本	蒙古韭	28	15	<1%	30
	西北针茅	46	15	<1%	50
平均值		18.6	24	2%	316
单位值(/m ²)		3.72			63.2
合计	5	93	120	10%	1580
现场目测总盖度(%)		10%			
群落组成样方分析	从上述数据可以看出，珍珠猪毛菜的分布数量和生物量最高，其次是红砂，以下依次为合头草、西北针茅、蒙古韭。样方内植物主要为小灌木。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，因而可将此样方确定为珍珠猪毛菜荒漠草原群落。该群落密度约为3.72个/m ² ，单位生物量约为63g/m ² ，香农威娜指数为1.22，属于较高生物多样性。				
样方外植被概述	样方外与样方内基本一致。				

表 4.4-18 样方 11 植被调查记录分析表

样方名称	珍珠猪毛菜荒漠草原群落				
地点	位于自然保护区内，地理坐标为 N38° 56' 4.236"，E99° 50' 6.755"				
海拔	2032m				
样方面积	25m ² (5m×5m)				
样方周围环境描述	位于自然保护区的实验区，矿区边缘距离保护区最近距离超过1km，周边为自然植被，垂直性植被属荒漠草原景观。				
生活型	植物名称	株(丛)数	高度(cm)	盖度(%)	生物量(g)
灌木	珍珠猪毛菜	12	20	8%	900
	合头草	4	20	2%	200
	霸王	2	20	<1%	50

草本	西北针茅	36	15	<1%	40
平均值		13.5	18.75	2.5%	297.5
单位值 (/m ²)		2.16			47.6
合计	4	54	75	10%	1190
现场目测总盖度 (%)	10%				
群落组成样方分析	从上述数据可以看出, 珍珠猪毛菜的分布数量和生物量最高, 其次是合头草, 以下依次为霸王、西北针茅。样方内植物主要为小灌木。结合环境条件综合分析, 群落组成具有明显的垂直性, 因而可将此样方确定为珍珠猪毛菜荒漠草原群落。该群落密度约为 2.16 个/m ² , 单位生物量约为 48g/m ² , 香农威娜指数为 0.92, 属于低生物多样性。				
样方外植被概述	样方外与样方内基本一致。				

表 4.4-19 样方 12 植被调查记录分析表

样方名称	珍珠猪毛菜荒漠草原群落				
地点	位于自然保护区实验区内, 地理坐标为 N38° 55' 54.081" , E99° 49' 52.696"				
海拔	2001m				
样方面积	25m ² (5m×5m)				
样方周围环境描述	位于自然保护区的实验区, 矿区边缘距离保护区最近距离超过 1km, 周边为自然植被, 垂直性植被属荒漠草原景观。				
生活型	植物名称	株 (丛) 数	高度 (cm)	盖度 (%)	生物量 (g)
灌木	珍珠猪毛菜	6	20	3%	500
	合头草	4	20	2%	300
	红砂	1	20	<1%	30
草本	西北针茅	26	15	<1%	30
平均值		9.25	18.75	0.8%	215
单位值 (/m ²)		1.48			34.4
合计	4	37	75	5%	860
现场目测总盖度 (%)	5%				
群落组成样方分析	从上述数据可以看出, 珍珠猪毛菜的分布数量和生物量最高, 其次是合头草, 以下依次为西北针茅、红砂。样方内植物主要为小灌木。结合环境条件综合分析, 群落组成具有明显的垂直性, 因而可将此样方确定为珍珠猪毛菜荒漠草原群落。该群落密度约为 1.48 个/m ² , 单位生物量约为 34.4g/m ² , 香农威娜指数为 0.88, 属于低生物多样性。				
样方外植被概述	样方外与样方内基本一致。				

表 4.4-20 样方 13 植被调查记录分析表

样方名称	珍珠猪毛菜荒漠草原群落				
地点	位于自然保护区内, 地理坐标为 N38° 55' 48.612" , E99° 49' 34.929"				
海拔	2068m				
样方面积	25m ² (5m×5m)				
样方周围环境描述	位于自然保护区的实验区, 矿区边缘距离保护区最近距离超过 1km,				

		周边为自然植被，垂直性植被属荒漠草原景观。			
生活型	植物名称	株(丛)数	高度(cm)	盖度(%)	生物量(g)
灌木	珍珠猪毛菜	15	20	5%	1000
	红砂	11	20	5%	800
	合头草	2	20	<1%	90
	霸王	1	20	<1%	30
	毛刺锦鸡儿	2	20	<1%	60
草本	西北针茅	34	15	<1%	40
平均值		10.83	19.17	1.67%	336.67
单位值(/m ²)		2.6			80.8
合计	6	65	115	10%	2020
现场目测总盖度(%)		10%			
群落组成样方分析		从上述数据可以看出，珍珠猪毛菜的分布数量和生物量最高，其次是红砂，以下依次为合头草、毛刺锦鸡儿、霸王、西北针茅。样方内植物主要为小灌木。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，因而可将此样方确定为珍珠猪毛菜荒漠草原群落。该群落密度约为2.6个/m ² ，单位生物量约为81g/m ² ，香农威娜指数为1.26，属于较高生物多样性。			
样方外植被概述		样方外与样方内基本一致。			

表 4.4-21 样方 14 植被调查记录分析表

样方名称		珍珠猪毛菜荒漠草原群落			
地点		位于自然保护区内实验区内， 地理坐标为 N38° 55' 34.671" ， E99° 49' 0.477"			
海拔		2044m			
样方面积		25m ² (5m×5m)			
样方周围环境描述		位于自然保护区的实验区，矿区边缘距离保护区最近距离超过 1km， 周边为自然植被，垂直性植被属荒漠草原景观。			
生活型	植物名称	株(丛)数	高度(cm)	盖度(%)	生物量(g)
灌木	珍珠猪毛菜	10	20	5%	900
	红砂	3	20	<1%	200
	合头草	3	20	<1%	150
	中亚紫菀木	1	20	<1%	30
草本	西北针茅	24	15	<1%	30
平均值		8.2	19	1%	262
单位值(/m ²)		1.64			52.4
合计	5	41	95	5%	1310
现场目测总盖度(%)		5%			

群落组成样方分析	从上述数据可以看出，珍珠猪毛菜的分布数量和生物量最高，其次是红砂，以下依次为合头草、西北针茅、中亚紫菀木。样方内植物主要为小灌木。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，因而可将此样方确定为珍珠猪毛菜荒漠草原群落。该群落密度约为 1.64 个/m ² ，单位生物量约为 52g/m ² ，香农威娜指数为 1.13，属于较高生物多样性。
样方外植被概述	样方外与样方内基本一致。

表 4.4-22 样方 15 植被调查记录分析表

样方名称	珍珠猪毛菜荒漠草原群落				
地点	位于自然保护区实验区内， 地理坐标为 N38° 55' 41.281" ， E99° 49' 21.488"				
海拔	2110m				
样方面积	25m ² (5m×5m)				
样方周围环境描述	位于自然保护区的实验区，矿区边缘距离保护区最近距离超过 1km，周边为自然植被，垂直性植被属荒漠草原景观。				
生活型	植物名称	株(丛)数	高度(cm)	盖度(%)	生物量(g)
灌木	珍珠猪毛菜	6	20	2%	600
	红砂	4	20	2%	200
	合头草	2	20	1%	100
草本	西北针茅	30	15	<1%	20
平均值		10.5	18.75	1.25%	230
单位值 (/m ²)		1.68			36.8
合计	4	42	75	5%	920
现场目测总盖度(%)	5%				
群落组成样方分析	从上述数据可以看出，珍珠猪毛菜的分布数量和生物量最高，其次是红砂，以下依次为合头草、西北针茅。样方内植物主要为小灌木。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，因而可将此样方确定为珍珠猪毛菜荒漠草原群落。该群落密度约为 1.68 个/m ² ，单位生物量约为 37g/m ² ，香农威娜指数为 0.89，属于低生物多样性。				
样方外植被概述	样方外与样方内基本一致。				

根据对样方的分析发现，该地区的平均物种数应该为 5 种左右；每平方米有植物个数约为 4 株（丛）；每平方米有植物生物量约为 83 克；目测平均盖度约为 17%；平均生物多样性指数约为 1.26，处于较高水平，这与该地区的气候特点和地理状况基本一致。从上述指标来看，该地区植物类型为荒漠化草原类型基本一致，与该区域的历史资料基本吻合，详见表 4.4-23。

表 4.4-23 样方调查记录分析表

样方号	物种数	株(丛)数(个/m ²)	生物量(g/m ²)	总盖度(%)	香农威娜指数
1	7	6	122	40%	1.68
2	5	3.24	72	20%	1.42
3	7	3.72	111	20%	1.68

4	5	4	104	30%	1.39
5	6	4.8	102	30%	1.34
6	5	5.48	93	20%	1.21
7	6	4.56	97	20%	1.42
8	5	4.76	116	20%	1.35
9	5	4.16	112	15%	1.10
10	5	3.72	63	10%	1.22
11	4	2.16	48	10%	0.92
12	4	1.48	34	5%	0.88
13	6	2.6	81	10%	1.26
14	5	1.64	52	5%	1.13
15	4	1.68	37	5%	0.89
平均值	5	4	83	17%	1.26

在群落类型划分上，该地区主要以荒漠草原景观为主，主要物种有珍珠猪毛菜、合头草、红砂，伴生种有霸王、中亚紫菀木、西北针茅、芨芨草等物种，在河流附近有杨柳科植物。根据《甘肃植被》的植物群系划分，属于荒漠植被型组、温带荒漠植被型、半灌木-小半灌木植被亚型、珍珠猪毛菜群系。

在评价范围内分布有维管植物 16 科 41 属 58 种，其中裸子植物 2 科 2 属 3 种，1 种为栽培植物；被子植物 14 科 39 属 55 种。双子叶植物纲 12 科 33 属 46 种；单子叶植物纲 2 科 6 属 9 种。中国特有种 1 个，无保护植物，几乎均为草本植物。

①保护植物

根据《国家重点保护野生植物名录（第二批）》，参照《图说甘肃省国家重点保护植物（2021 版）》，结合实地调查的情况，在项目区域内未发现保护植物。

②特有植物

根据《Flora of China》，结合实地调查的植物名录，该区域内共发现特有种 1 科 1 属 1 种。

a、特有植物名录

被子植物门 **Angiospermae**

毛茛科 **Ranunculaceae**

铁线莲属 *Clematis* 灰叶铁线莲 *Clematis tomentella*

b、特有植物简介

灰叶铁线莲：毛茛科铁线莲属。直立小灌木，高达 1 米。枝有棱，带红褐色，

有较密细柔毛，后变无毛，老枝灰色。单叶对生或数叶簇生；叶片灰绿色，革质，狭披针形或长椭圆状披针形，长 1-4 厘米，宽 2-8 毫米，顶端锐尖或凸尖，基部楔形，全缘，偶尔基部有 1-2 牙齿或小裂片，两面有细柔毛；叶柄长 2-5 毫米，或近无柄。花单生或聚伞花序有 3 花，腋生或顶生；花梗长 0.6-2.5 厘米；萼片 4，斜上展呈钟状，黄色，长椭圆状卵形，长 1.2-2 厘米，顶端尾尖，除外面边缘密生绒毛外，其余为细柔毛（内蒙古标本萼片内面近无毛）；雄蕊无毛，花丝狭披针形，长于花药。瘦果密生白色长柔毛。花期 7 月至 8 月，果期 9 月。

在我国分布于甘肃北部、宁夏、内蒙古西部。生海拔 1100-1900 米间的山地、沙地及沙丘低洼地带。模式标本采自内蒙古。

③入侵植物

依据农业农村部会同自然资源部、生态环境部、住房和城乡建设部、海关总署和国家林草局组织发布的《重点管理外来入侵物种名录》，生态环境部发布的《中国外来入侵物种名单》（第一批、第二批、第三批、第四批），参照《中国入侵植物名录》，依据本次调查的野生植物名录，未发现入侵植物。

④植物区系特征

祁连山荒漠带植物种类组成十分单一，具有明显的荒漠特征，同时具有古老特征，该区域植物区系总体属于青藏高原区系，与古地中海植物区系亲缘关系较近。

⑤项目区维管植物名录

裸子植物门 Gymnospermae

松科 Pinaceae

云杉属 *Picea* 青海云杉 ★*Picea crassifolia*

麻黄科 Ephedraceae

麻黄属 *Ephedra* 中麻黄 *Ephedra intermedia*、膜果麻黄 *Ephedra przewalskii*

被子植物门 Angiospermae

双子叶植物纲 Dicotyledoneae

毛茛科 Ranunculaceae

铁线莲属 *Clematis* 灰叶铁线莲 *Clematis tomentella*、黄花铁线莲 *Clematis intricata*

蒺藜科 Zygophyllaceae

驼蹄瓣属 *Zygophyllum* 霸王 *Zygophyllum xanthoxylon*

骆驼蓬属 *Peganum* 骆驼蒿 *Peganum harmala*

豆科 **Fabaceae**

黄耆属 *Astragalus* 荒漠黄耆 *Astragalus grubovii*、长毛荚黄耆 *Astragalus monophyllus*

锦鸡儿属 *Caragana* 毛刺锦鸡儿 *Caragana tibetica*

棘豆属 *Oxytropis* 猫头刺 *Oxytropis aciphylla*

杨柳科 **Salicaceae**

杨属 *Populus* 胡杨 *Populus euphratica*

柳属 *Salix* 线叶柳 *Salix wilhelmsiana*

十字花科 **Brassicaceae**

独行菜属 *Lepidium* 独行菜 *Lepidium apetalum*、球果群心菜 *Lepidium chalepense*

念珠芥属 *Neotorularia* 虬果芥 *Neotorularia humilis*

怪柳科 **Tamaricaceae**

怪柳属 *Tamarix* 短穗怪柳 *Tamarix laxa*、多枝怪柳 *Tamarix ramosissima*

红砂属 *Reaumuria* 红砂 *Reaumuria soongarica*

白花丹科 **Plumbaginaceae**

补血草属 *Limonium* 黄花补血草 *Limonium aureum*

蓼科 **Polygonaceae**

木蓼属 *Atraphaxis* 锐枝木蓼 *Atraphaxis pungens*、沙木蓼 *Atraphaxis bracteata*

沙拐枣属 *Calligonum* 沙拐枣 *Calligonum mongolicum*

苋科 **Amaranthaceae**

假木贼属 *Anabasis* 短叶假木贼 *Anabasis brevifolia*

滨藜属 *Atriplex* 中亚滨藜 *Atriplex centralasiatica*

雾冰藜属 *Bassia* 雾冰藜 *Bassia dasyphylla*

驼绒藜属 *Krascheninnikovia* 驼绒藜 *Krascheninnikovia ceratoides*

虫实属 *Corispermum* 蒙古虫实 *Corispermum mongolicum*

猪毛菜属 *Salsola* 珍珠猪毛菜 *Salsola passerina*、刺沙蓬 *Salsola tragus*、蒿叶猪毛菜

Salsola abrotanoides

合头草属 *Sympegma* 合头草 *Sympegma regelii*

旋花科 **Convolvulaceae**

旋花属 *Convolvulus* 银灰旋花 *Convolvulus ammannii*、刺旋花 *Convolvulus tragacanthoides*

车前科 Plantaginaceae

车前属 *Plantago* 小车前 *Plantago minuta*

菊科 Asteraceae

亚菊属 *Ajania* 灌木亚菊 *Ajania fruticulosa*、铺散亚菊 *Ajania khartensis*

蒿属 *Artemisia* 碱蒿 *Artemisia anethifolia*、细裂叶莲蒿 *Artemisia gmelinii*、黑沙蒿 *Artemisia ordosica*、内蒙古旱蒿 *Artemisia xerophytica*

紫菀木属 *Asterothamnus* 中亚紫菀木 *Asterothamnus centralasiaticus*

蓝刺头属 *Echinops* 砂蓝刺头 *Echinops gmelinii*

紫菀属 *Aster* 阿尔泰狗娃花 *Aster altaicus*

旋覆花属 *Inula* 蓼子朴 *Inula salsoloides*

鸦葱属 *Scorzonera* 拐轴鸦葱 *Scorzonera divaricata*、蒙古鸦葱 *Scorzonera mongolica*

蒲公英属 *Taraxacum* 华蒲公英 *Taraxacum sinicum*

小甘菊属 *Cancrinia* 小甘菊 *Cancrinia discoidea*

单子叶植物纲 Monocotyledoneae

百合科 Liliaceae

葱属 *Allium* 蒙古韭 *Allium mongolicum*

天门冬属 *Asparagus* 戈壁天门冬 *Asparagus gobicus*、西北天门冬 *Asparagus breslerianus*

禾本科 Poaceae

芨芨草属 *Achnatherum* 芨芨草 *Achnatherum splendens*

画眉草属 *Eragrostis* 小画眉草 *Eragrostis minor*

芦苇属 *Phragmites* 芦苇 *Phragmites australis*

针茅属 *Stipa* 西北针茅 *Stipa sareptana* var. *krylovii*、戈壁针茅 *Stipa tianschanica* var. *gobica*、沙生针茅 *Stipa caucasica* subsp. *glareosa*

注：★表示为栽培植物

4.4.6 动物多样性现状调查

(1) 动物物种调查

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2022）和《生物多样性观测技术导则》（陆生哺乳动物 HJ 710.3-2014、鸟类 HJ 710.4-2014、爬行动物 710.5-2014），经实地踏查后，布设 5 条典型样线，动物野外现状调查于 2023

年7、10月和2024年1月、3月开展，部分工作照见图1。样线调查时，沿选定的路线匀速前进，行进速度为2 km/h，将两侧观察到的动物以及生态环境现状进行记录。对隐蔽性较强的两栖类和爬行类物种，在样线法的基础上辅助以样点法调查，对小型哺乳类（啮齿类和兔形目动物）辅以铗日法进行调查。结合走访和资料调查，评价区内分布的陆生野生动物种类包括21目48科130种。动物调查样线设置见表4.4-24及图4.4-4、图4.4-5。

表 4.4-24 动物现场调查样线

样线编号	起点		终点		全长
	经度	纬度	经度	纬度	
1	99°47'36.20"	38°57'10.74"	99°47'23.45"	38°56'33.32"	1.43 km
2	99°48'7.33"	38°56'39.45"	99°47'39.06"	38°55'54.74"	1.79 km
3	99°48'10.42"	38°57'1.43"	99°49'28.60"	38°56'43.05"	2.34 km
4	99°48'59.78"	38°56'32.90"	99°49'11.91"	38°56'13.37"	0.75km
5	99°48'33.90"	38°55'27.04"	99°49'57.02"	38°55'52.28"	2.25 km



图 4.4-5 部分动物样线调查地貌及工作照

(2) 陆生动物现状

①动物区系

根据《中国动物地理区划》（张荣祖 2011 年），评价区动物区系划分为古北界-蒙新区-西部荒漠亚区-暖温带森林—森林草原、农田动物群。评价区记录的

陆生脊椎动物无东洋界物种，古北种 28 种，广布种 4 种，详见表 4.4-25。

表 4.4-25 评价区陆生脊椎动物区系统计表

纲	古北种	东洋种
两栖纲	2	0
爬行纲	1	0
鸟 纲	17+3 广布种	0
哺乳纲	8+1 广布种	0
合 计	32	0

②物种多样性

评价区较为干旱，夏雨不足，地面植被极为稀疏，盖度差，不能为野生动物提供良好的掩蔽所，且可供其采食的食物供给能力不足，野生动物种类和数量分布相对贫乏。据现场调查、活动痕迹及评价区共有两栖类 1 目 2 科 2 种，爬行类 1 目 1 科 1 种，鸟类 5 目 14 科 20 种，哺乳类 2 目 5 科 9 种，其中鸟类以雀形目小型鸟类居多，哺乳类多为啮齿类动物。详见表 4.4-26。

表 4.4-26 评价区野生动物多样性概况

物种多样性				动物区系	
类群	目	科	种	古北界	东洋种
两栖纲	1	2	2	2	0
爬行纲	1	1	1	1	0
鸟 纲	5	14	20	17+3 广布种	0
哺乳纲	2	5	9	8+1 广布种	0
合 计	9	22	32	28+4 广布种	0

③保护动物

根据《国家重点保护野生动物名录》（林业部、农业部令 1989 年第 1 号，国家林业和草原局-农业农村部公告 2021 年第 3 号）、《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》（国家林业和草原局公告 2023 年第 17 号）、和《甘肃省重点保护野生动物名录》（1990 年）、《甘肃省人民政府关于公布甘肃省重点保护野生动物名录（第二批）的通知》（甘政发〔2007〕65 号），本次调查未发现国家级和省级重点保护野生动物，国家“三有”野生动物 20 种，详见表 4.4-27。

表 4.4-27 评价区“三有”动物生态习性

编号	中文名	保护等级	生态习性
1	花背蟾蜍	“三有”	栖息于半荒漠、盐碱沼泽、林间草地和沙荒湿地。捕食地老虎、蝼蛄、蚜虫、金龟子等多种昆虫及其它小动物。

2	密点麻蜥	“三有”	栖息于荒漠草原和荒漠。密点麻蜥全年以动物性食物为主，在地面或爬到灌木上捕食蚂蚁、甲虫、蝗虫、金龟子、象鼻甲、蜘蛛和昆虫的幼虫。
3	岩鸽	“三有”	栖息于山地岩石和悬岩峭壁处，最高可达海拔 5000 米以上的高山和高原地区。主要以植物种子、果实、球茎、块根等植物性食物为食。
4	山斑鸠	“三有”	栖息于低山丘陵、平原和山地阔叶林、混交林、次生林、果园和农田耕地以及宅旁竹林和树上。主要吃各种植物的果实、种子、草子、嫩叶、幼芽。
5	戴胜	“三有”	栖息于山地、平原、耕地、森林、林缘、路边、河谷、农田、草地、村屯和果园等开阔地方，尤其以林缘耕地生境较为常见。戴胜以昆虫为主要食物，包括襁翅目、直翅目、膜翅目、鞘翅目和鳞翅目的昆虫和幼虫。
6	环颈雉	“三有”	栖息于低山丘陵、农田、地边、沼泽草地，以及林缘灌丛和公路两边的灌丛与草地中。杂食性，随季节变化而吃不同的植物性食物和小型无脊椎动物。
7	金眶鸻	“三有”	栖息于河流、湖泊沿岸、河滩或水稻田边。单个或成对活动，活动时行走速度甚快，常边走边觅食，并伴随着一种单调而细弱的叫声。以昆虫为主食，兼食植物种子、蠕虫等。
8	灰椋鸟	“三有”	栖息于低山丘陵和开阔平原地带的疏林草甸、河谷阔叶林，散生在老林树的林缘灌丛和次生阔叶林，也栖息于农田、路边和居民点附近的小块丛林中。主要以昆虫为食。
9	灰鹊鸚	“三有”	栖息于海拔在 400~2000m 的山区、河谷、池畔等各类生境中。主要以昆虫为食。
10	红尾伯劳	“三有”	栖息于低山丘陵和山脚平原地带的灌丛、疏林和林缘地带。主要以昆虫等动物性食物为食。
11	灰背伯劳	“三有”	栖息于自平原至海拔 4000 米的山地疏林地区，在农田及农舍附近较多。以昆虫为主食，以蝗虫、蟋蟀、虾蟊、金龟（虫甲）、鳞翅目幼虫及蚂蚁等最多，也吃鼠类和小鱼及杂草。
12	凤头百灵	“三有”	栖于干燥平原、开阔平原、沿海平原、旷野、半荒漠、沙漠边缘、草地、低山平地、荒地、河边、沙滩、草丛、坟地、荒山坡、农田和及弃耕地。非繁殖期多结群生活；常于地面行走或振翼作柔弱的波状飞行。
13	角百灵	“三有”	栖息于干旱山地、荒漠、草地或岩石上。非繁殖期多结群生活，常作短距离低飞或奔跑，取食昆虫和草籽。繁殖期 5-8 月，每窝产卵 2-5 枚。主要以草子等植物性食物为食，也吃昆虫等动物性食物，主要有青稞、植物碎片、蝗虫、鳞翅目幼虫和甲虫碎片。
14	普通朱雀	“三有”	普通朱雀主要栖息于海拔 1000 米以上的针叶林和针阔叶混交林及其林缘地带。主要以果实、种子、花序、芽苞、嫩叶等植物性食物为食，繁殖期间也吃部分昆

			虫。
15	三道眉草鹀	“三有”	喜欢在开阔地环境中活动，见于丘陵地带和半山区地稀疏阔叶林地，山麓平原或山沟的灌丛和草丛中以及远离村庄的树丛和农田。以昆虫为主，食物中以鳞翅目昆虫幼虫最多，其次是甲虫、小型蝗蝻，间或有蠕虫。
16	大山雀	“三有”	栖息于低山和山麓地带的次生阔叶林、阔叶林和针阔叶混交林中，也出入于人工林和针叶林。主要以金花虫、金龟子、毒蛾幼虫、刺蛾幼虫、尺蠖蛾幼虫、库蚊、花蝇、蚂蚁、蜂、松毛虫、浮尘子、蜡象、瓢虫、螽斯等鳞翅目、双翅目、鞘翅目、半翅目、直翅目、同翅目、膜翅目等昆虫和昆虫幼虫为食，此外也吃少量蜘蛛、蜗牛等其他小型无脊椎动物和草子、花等植物性食物。
17	麻雀	“三有”	栖息地海拔高度 300-2500 米。无论山地、平原、丘陵、草原、沼泽和农田，低山丘陵和山脚平原地带的各类森林和灌丛中。麻雀为杂食性鸟类，夏、秋主要以禾本科植物种子为食，育雏则主要以为害禾本科植物的昆虫为主，其中多为鳞翅目害虫。
18	田鸫	“三有”	栖息于白桦林、针叶林、混交林和林缘疏林灌丛地带。主要以昆虫和昆虫幼虫为食。
19	白顶溪鸲	“三有”	栖于山区河谷、山间溪流边的岩石上、河川的岸边、河中露出水面的巨大岩石间，有时亦见于山谷或干涸的河床上，在平原地带很少见到。啄食直翅目、鞘翅目、膜翅目、半翅目、鳞翅目等昆虫，大多为水生种类，并兼食少量盲蛛、软体动物、野果和草籽等。
20	沙鸻	“三有”	栖息于有稀疏植物生长的干旱平原、荒漠、半荒漠和沙丘地带，也栖息于海拔 3000 米以上的沙石草原和盐碱草甸，有时也出现于农田附近的草地或荒漠。沙鸻常单独或成对活动，领域性甚强，保卫的领域范围在半径 10-15 米。多栖息在高的石头上或灌丛上，尾不断地上下摆动。主要以甲虫、鳞翅目幼虫、蝗虫、蜂、蚂蚁等昆虫和昆虫幼虫为食。

评价区野生动物名录见表 4.4-28。

表 4.4-28 评价区野生动物名录

目	科	中文名	种名	居留型
无尾目	蟾蜍科	花背蟾蜍	<i>Pseudepidalea raddei</i>	-
	蛙科	中国林蛙	<i>Rana chensinensis</i>	-
有鳞目	蜥蜴科	密点麻蜥	<i>Eremias multiocellata</i>	-
戴胜目	戴胜科	戴胜	<i>Upupa epops</i>	R
鸽形目	鸠鸽科	岩鸽	<i>Columba rupestris</i>	R
		山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	R
鸻形目	鸻科	金眶鸻	<i>Charadrius dubius</i>	S

鸡形目	雉科	环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>	R
雀形目	鸦科	寒鸦	<i>Corvus monedula</i>	R
		小嘴乌鸦	<i>Corvus corone</i>	R
	椋鸟科	灰椋鸟	<i>Sturnus cineraceus</i>	S
	鹊鸂科	灰鹊鸂	<i>Motacilla cinerea</i>	S
	伯劳科	红尾伯劳	<i>Lanius cristatus</i>	S
		灰背伯劳	<i>Lanius tephronotus</i>	S
	百灵科	凤头百灵	<i>Galerida cristat</i>	R
		角百灵	<i>Eremophila alpestris</i>	R
	燕雀科	普通朱雀	<i>Carpodacus erythrinus</i>	R
	鹀科	三道眉草鹀	<i>Emberiza cioides</i>	S
	山雀科	大山雀	<i>Parus major</i>	R
	雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>	R
	鸫科	田鸫	<i>Turdus pilaris</i>	S
白顶溪鸫		<i>Chaimarrornis leucocephalus</i>	S	
沙鸫		<i>Oenanthe isabellina</i>	R	
啮齿目	仓鼠科	黑线仓鼠	<i>Cricetulus barabensis</i>	-
		灰仓鼠	<i>Cricetulus migratorius</i>	-
		长爪沙鼠	<i>Meriones unguiculatus</i>	-
		斯氏高山鼯	<i>Alticola stoliczkanus</i>	-
	鼠科	黑线姬鼠	<i>Apodemus agrarius</i>	-
		褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	-
	跳鼠科	五趾跳鼠	<i>Allactaga sibirica</i>	-
松鼠科	达乌尔黄鼠	<i>Spermophilus dauricus</i>	-	
兔形目	兔科	灰尾兔	<i>Lepus oiostolus</i>	-

4.4.7 生态系统类型

根据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外调查》(HJ1166-2021)附录 A 中生态系统类型分类依据和指标,生态系统分类体系见表 4.4-29。

表 4.4-29 全国生态系统分类体系表

I 级代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	分类依据
1	森林生态系统	11	阔叶林	H=3~30m, C≥0.2, 阔叶
		12	针叶林	H=3~30m, C≥0.2, 针叶
		13	针阔混交林	H=3~30m, C≥0.2, 25%<F<75%
		14	稀疏林	H=3~30m, C=0.04~0.2
2	灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	H=0.3~5m, C≥0.2, 阔叶
		22	针叶灌丛	H=0.3~5m, C≥0.2, 针叶
		23	稀疏灌丛	H=0.3~5m, C=0.04~0.2
		31	草甸	K≥1, 土壤湿润, H=0.03~3m, C≥0.2

3	草地生态系统	32	草原	$K < 1$, $H = 0.03 \sim 3m$, $C \geq 0.2$
		33	草丛	$K \geq 1$, $H = 0.03 \sim 3m$, $C \geq 0.2$
		34	稀疏草地	$H = 0.03 \sim 3m$, $C = 0.04 \sim 0.2$
4	湿地生态系统	41	沼泽	地表经常过湿或有薄层积水, 生长沼泽生和部分湿生、水生或盐生植物, 有泥炭积累或明显的浅育层, 包括森林沼泽、灌丛沼泽、草本沼泽等
		42	湖泊	自然水面, 静止
		43	河流	自然水面, 流动
5	农田生态系统	51	耕地	人工植被, 土地扰动, 水生或旱生作物, 收割过程
		52	园地	人工植被, $C \geq 0.2$, 包括经济林等
6	城镇生态系统	61	居住地	城市、镇、村等聚居区
		62	城市绿地	城市的公共绿地、居住区绿地、单位附属绿地、防护绿地、生产绿地以及风景林地等
		63	工矿交通	人工挖掘表面和人工硬表面, 工矿用地、交通用地
7	荒漠生态系统	71	沙漠	自然, 松散表面, 沙质, $C < 0.04$
		72	沙地	分布在半干旱区及部分半湿润区的沙质土地, $C < 0.04$
		73	盐碱地	自然, 松散表面, 高盐分
8	其他	81	冰川/永久积雪	自然, 水的固态
		82	裸地	自然, 松散表面或坚硬表面, 壤质或石质, $C < 0.04$

注: C: 覆盖度/郁闭度; H: 植被高度 (m); F: 针叶树与阔叶树的比例; K: 湿润指数

本次评价生态系统类型通过实地现场调查、收集植被区系、群落资料, 结合遥感影像解译结果, 详见表 4.4-30、4.4-31 及图 4.4-6。

表 4.4-30 评价范围生态系统类型面积及比例

I 级分类	II 级分类		面积(km ²)	比例(%)
	代码	名称		
灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	4.0274	27.39%
草地生态系统	33	草丛	2.5650	17.44%
	34	稀疏草地	3.0183	20.53%
湿地生态系统	41	沼泽	0.0872	0.59%
	43	河流	0.078	0.53%
城镇生态系统	63	工矿交通	0.4324	2.94%
荒漠生态系统	72	沙地	3.0692	20.87%

其他	82	裸地	1.4263	9.70%
合计			14.7038	100

表 4.4-31 项目区生态系统类型面积及比例

I 级分类	II 级分类		面积(km ²)	比例(%)
	代码	名称		
灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	0.3076	24.06%
草地生态系统	33	草丛	0.2983	23.34%
	34	稀疏草地	0.2636	20.62%
城镇生态系统	63	工矿交通	0.0019	0.15%
荒漠生态系统	72	沙地	0.2987	23.37%
其他	82	裸地	0.1082	8.46%
合计			1.2783	100

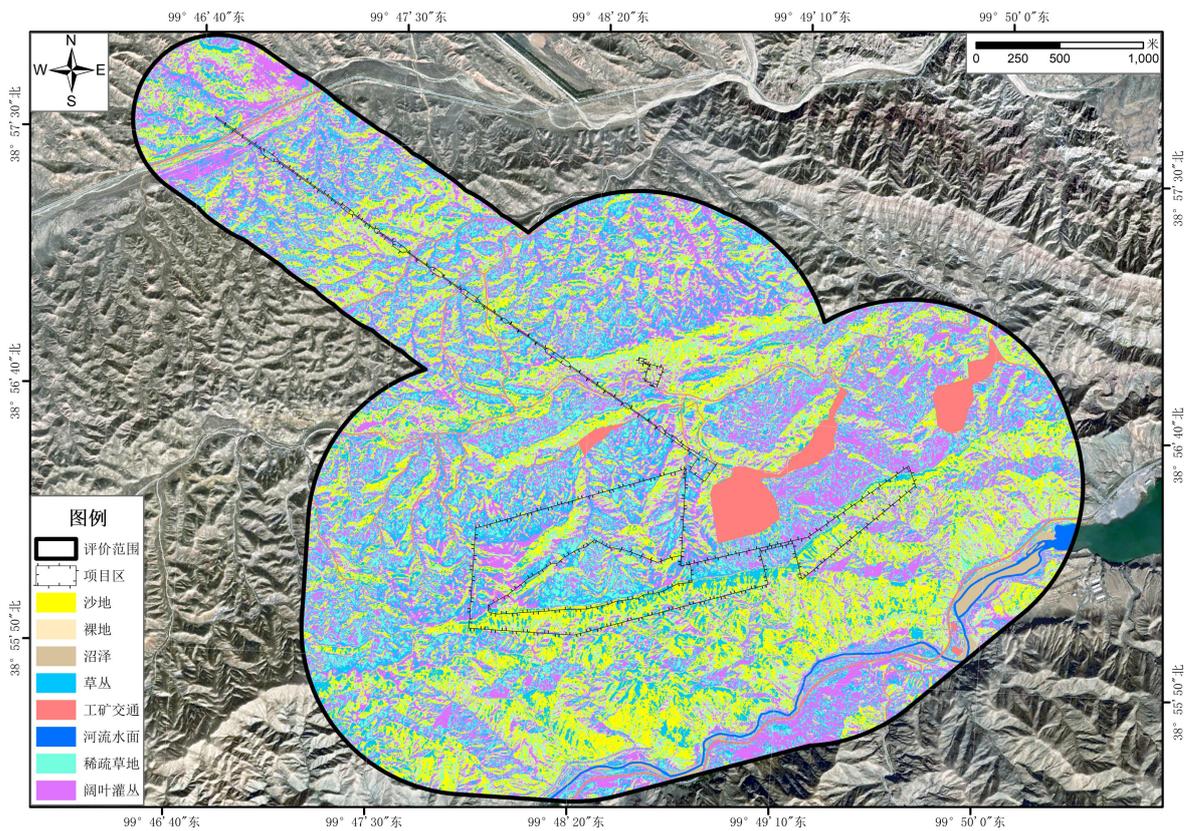


图 4.4-6 生态系统类型图

评价区内存在的生态系统类型主要有灌丛生态系统（阔叶灌丛）、荒漠生态系统（沙地）、草地生态系统（草丛、稀疏草地）和其他（裸地），区域植被类型单一，评价区生态系统结构与功能稳定性一般，生态系统完整性一般。

4.4.8 现存的生态环境问题

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022），主要生态问题有水土流失、沙漠化、石漠化、盐渍化、生物入侵和污染危害等。根据《全国生态状况调查评估技术规范—生态问题评估》（HJ1174-2021），生态问题是指由于人类活动和自然条件变化引起的自然生态系统退化及由此衍生的不良生态环境效应，包括水土流失、土地沙化、石漠化、生态系统退化等。

本项目为新建矿山，根据现场调查，项目区没有现存的生态环境问题。项目区周边西宇矿业及天瑞源矿业石灰岩矿露天开采造成的水土流失和生态系统退化生态问题暂不明显。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 大气环境影响分析

施工过程中造成大气污染的主要来源有：

①场地清理、土方工程、建筑材料倾倒、堆放、运输等过程产生的扬尘污染；

②施工期燃油机械和车辆等排放尾气。

项目污染环境空气的主要因子是 NO_x、SO₂、扬尘，对施工人员和周围人群健康产生一定影响。

5.1.1.1 施工扬尘

(1) 道路运输扬尘

汽车运输时由于碾压卷带产生的扬尘对道路两侧一定范围内会造成污染。根据汽车道路扬尘扩散规律，在大气干燥和地面风速低于 4m/s 的情况下，汽车行驶时引起的路面扬尘量与汽车速度成正比，与汽车质量成正比，与道路表面扬尘量成正比，汽车扬尘量预测经验公式为：

$$Q = 0.123(V/5)(W/2.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.72}$$

式中：Q——汽车行驶扬尘量（kg/km，辆）；

V——汽车速度（km/h）；

W——汽车质量（t）；

P——道路表面粉尘量（kg/m²），取 0.60。

表 5.1-1 为一辆 10t 卡车，通过长度为 1km 的一段路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量。

表 5.1-1 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/（km·辆）

P 车速	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5 (km/h)	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10 (km/h)	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15 (km/h)	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20 (km/h)	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

综上所述，在路面同样清洁程度下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速

情况下，路面清洁度越差，扬尘量越大。扬尘的产生量与施工队的文明作业程度和管理水平密切相关，扬尘量也受当时的风速、湿度、温度等气象要素影响。若在施工期对车辆行驶的路面每天实施洒水 4~5 次进行抑尘，可使扬尘减少 70% 左右。施工场地的洒水抑尘的实验结果见表 5.1-2。

表 5.1-2 场地洒水抑尘实验结果

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度(mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

由表 5.1-2 可知，对施工场地进行洒水抑尘可有效控制施工扬尘，将 TSP 污染距离缩小到 20~50m 范围内。因此，限速行驶、洒水抑尘和保持路面清洁是减少运输扬尘的有效手段。

(2) 堆场扬尘

建筑材料、土方等临时露天堆放，在气候干燥且有风的情况下，极易产生扬尘。堆场扬尘的起尘风速与粒径和含水量有关，减少露天堆放、保证一定的含水量及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘的沉降速度见表 5.1-3。

表 5.1-3 不同粒径尘粒的沉降速度

粉尘粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.823
粉尘粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.148	3.820	4.222	4.624

由表 5.1-3 可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大，当粒径为 250 微米时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250 微米时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘，微小粒径的粉尘在风力作用下，随风飘荡，难以沉降，如不采取抑制措施，对区域大气环境存在一定的影响。

综上所述，通过采取措施后，施工期产生的废气对项目区域大气环境影响较小，随着施工结束其影响即消失。

5.1.1.2 施工机械燃油废气

施工期间燃油机械设备较多，且一般采用柴油作为动力。燃柴油的大型施工

运输车辆如自卸车、载重汽车等尾气排放量及污染物含量均较燃油汽油车辆高，作业时会产生一些废气，其中主要污染物为 SO₂、NO_x、CO、烃类等污染物。以及生活燃料产生的 SO₂、NO_x、烟尘等污染物对环境空气也将有所影响。根据本项目的建筑规模，施工期施工机械用量不大，其 SO₂、NO_x、CO 和烃类物排放量较少。因此对施工应加强车辆、机械设备的维护保养，运输车辆禁止超载，不得使用劣质燃料。生活燃料可使用液化石油气或电等清洁燃料。综上所述，通过采取措施后，施工期产生的废气对项目区域大气环境影响较小，随着施工结束其影响即消失。

5.1.2 水环境影响分析

施工期设置旱厕，施工人员洗漱等产生的清浄生活污水全部用于施工现场的泼洒抑尘，不外排。施工废水经施工废水沉淀池沉淀后用于施工场地降尘洒水，施工废水不外排。所以本项目施工期无污水外排，对环境的影响较小。

5.1.3 声环境影响分析

施工期噪声主要产生于各种施工机械设备和运输车辆，其主要产噪设备及源强见表 5.1-4。

表 5.1-4 施工期主要噪声源及源强表

序号	产噪设备	施工阶段	源强 dB (A)	产生方式
1	推土机	场地平整、土建	110	间歇
2	挖掘机	场地平整、土建	100	间歇
3	振动棒	土建	105	随机
4	压路机	场地平整、土建	102	间歇
5	起重设备	土建、安装	75	随机
6	运输车辆	整个施工期	70	间歇
7	混凝土搅拌机	土建	82	连续
8	切割机	土建、安装	88	随机

由表 5.1-4 可知，产噪最大的设备为场地平整和土建阶段的推土机等大型机械，其次为搅拌机和切割机等。现以一台搅拌机、一台推土机及一台振动棒在同一施工作业面上同时工作为最不利工况进行，其噪声在无任何屏蔽条件下直线传播，各距离范围内的等效噪声级见表 5.1-5。

表 5.1-5 各距离范围内等效噪声级

距离 (m)	30	50	100	200	300	500
等效声级 dB (A)	81.7	77.2	71.2	65.2	61.7	57.2

由以上预测可见，噪声预测在施工现场范围 100m 处噪声值可衰减至 71.2dB (A)，故其施工场界噪声基本可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间 70dB (A) 限值(项目夜间不施工)。施工现场 2km 范围内无声环境敏感点，因此项目施工噪声在昼间不会对声环境造成影响。且项目施工期相对较短，施工活动结束，施工噪声影响也就随之结束。

施工期噪声防治措施：施工机械操作工人及现场施工人员按劳动卫生标准控制工作时间，并采取个人防护措施，如戴耳塞等。尽量采用低噪声施工机械。材料运输道路应尽可能避免穿越居民集中的敏感点，尽量绕道选择居民较少的地方。认真落实上述防治措施后，能大大减少施工噪声对周围环境的影响，使施工噪声对周围环境的影响处于可接受范围。

5.1.4 固体废物对环境的影响分析

工程土石方施工主要有采区表土废土石剥离建设开采平台、矿区运输道路修筑、破碎站及皮带输送廊道施工、工业场地施工。施工期产生的表土 0.95 万 m³ 全部堆存于表土场，废土石 1.15 万 m³ 全部堆存于排土场，本项目施工期土石方内部平衡，不产生外排土方。

施工期产生的建筑垃圾用于矿区填坑、筑路等，建筑垃圾均能综合利用。

生活垃圾集中收集后就近运至康乐镇生活垃圾填埋场填埋。

项目施工期产生的固废均做到了合理处置，对周围环境影响较小。

5.2 运营期环境影响分析

5.2.1 大气环境影响分析

5.2.1.1 破碎站、原矿堆场及排土场颗粒物影响分析

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

根据工程分析，本项目大气污染物主要为剥离粉尘、穿孔凿岩粉尘、爆破落矿废气、装、卸粉尘、运输道路扬尘、原矿堆场扬尘、破碎加工粉尘、皮带输送粉尘、排土场扬尘、食堂餐饮油烟、燃油废气。由于剥离粉尘、穿孔凿岩粉尘、爆破落矿废气、装、卸粉尘、运输道路扬尘排放大多属于瞬时、间断排放，受作业条件和天气状况影响粉尘排放在局部范围内会出现超标现象，但其影响仅限于

作业场地附近，对作业场地 100m 以外的大气环境影响很小，本次估算模式预测只考虑相对稳定排放的破碎站有组织 PM₁₀ 及无组织颗粒物、原矿堆场及排土场扬尘的环境影响。

本项目主要废气污染源排放参数见表 5.2-1、5.2-2。

表 5.2-1 主要废气污染源参数一览表(点源)

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物排放速率(kg/h)
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(°C)	流速(m/s)	PM10
破碎站排气筒	99.814196	38.94229	2192.00	15.00	0.50	25.00	7.00	0.0875

表 5.2-2 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
原矿堆场	99.813516	38.942341	2192.00	30.00	20.00	4.00	0.0186
排土场	99.798701	38.938823	2256.00	448.00	300.00	10.00	0.4800
破碎站	99.813734	38.94262	2192.00	60.00	30.00	8.00	0.0460

估算模式所用参数见表 5.2-3。

表 5.2-3 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		40.0
最低环境温度		-31.0
土地利用类型		草地
区域湿度条件		干燥
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/°	/

本项目污染源正常排放的污染物的 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 预测结果见表 5.2-4:

表 5.2-4 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{max} (%)	$D_{10\%}$ (m)
原矿堆场	TSP	900.0	62.3460	6.9273	/
排土场	TSP	900.0	77.1630	8.5737	/
破碎站排气筒	PM10	450.0	9.7086	2.1575	/
破碎站	TSP	900.0	52.2330	5.8037	/

本项目 P_{max} 最大值出现为排土场排放的 TSP 的 P_{max} 值为 8.5737%， C_{max} 为 $77.163\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。有组织废气预测结果见表 5.2-5，无组织废气预测结果见表 5.2-6，对敏感点的影响预测结果见表 5.2-7~5.2-10。

表 5.2-5 破碎站有组织颗粒物预测结果表

下风向距离	破碎站排气筒	
	PM ₁₀ 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM ₁₀ 占标率(%)
50.0	7.6691	1.7042
100.0	8.6873	1.9305
200.0	6.9183	1.5374
300.0	6.1016	1.3559
400.0	5.6778	1.2617
500.0	5.0859	1.1302
600.0	4.4745	0.9943
700.0	4.0915	0.9092
800.0	3.8341	0.8520
900.0	3.5678	0.7928
1000.0	3.3118	0.7360
1200.0	2.8568	0.6348
1400.0	2.4821	0.5516
1600.0	2.1988	0.4886
1800.0	2.0659	0.4591
2000.0	1.9332	0.4296
2500.0	1.6460	0.3658
3000.0	1.5632	0.3474
3500.0	1.4834	0.3296
4000.0	1.3981	0.3107
4500.0	1.3102	0.2912

5000.0	1.2251	0.2722
10000.0	0.8696	0.1933
11000.0	0.8042	0.1787
12000.0	0.7435	0.1652
13000.0	0.6879	0.1529
14000.0	0.6370	0.1416
15000.0	0.5906	0.1313
20000.0	0.4803	0.1067
25000.0	0.3886	0.0864
下风向最大浓度	9.7086	2.1575
下风向最大浓度出现距离	73.0	73.0
D10%最远距离	/	/

表 5.2-6 无组织粉尘预测结果表

下风向距离	破碎站		原矿堆场		排土场	
	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 (%)	TSP 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TSP 占标率 (%)
50	51.2420	5.6936	48.1630	5.3514	42.4470	4.7163
100	41.9380	4.6598	41.9790	4.6643	50.1170	5.5686
200	27.3430	3.0381	33.3370	3.7041	65.4290	7.2699
300	20.5190	2.2799	27.4850	3.0539	77.0080	8.5564
400	16.7490	1.8610	23.1580	2.5731	75.4660	8.3851
500	14.3120	1.5902	19.8880	2.2098	72.5640	8.0627
600	12.9020	1.4336	17.4790	1.9421	70.2940	7.8104
700	12.1180	1.3464	15.5610	1.7290	68.6810	7.6312
800	11.4270	1.2697	14.0520	1.5613	66.8270	7.4252
900	10.8700	1.2078	12.8110	1.4234	64.8460	7.2051
1000	10.2900	1.1433	11.7550	1.3061	62.8300	6.9811
1200	9.2873	1.0319	10.1170	1.1241	58.9160	6.5462
1400	8.4479	0.9387	9.0897	1.0100	55.2520	6.1391
1600	7.7646	0.8627	8.2358	0.9151	51.9800	5.7756
1800	7.2385	0.8043	7.5180	0.8353	56.8280	6.3142
2000	6.7732	0.7526	6.9282	0.7698	52.7800	5.8644
2500	5.8171	0.6463	5.7676	0.6408	45.1360	5.0151
3000	5.1039	0.5671	4.9173	0.5464	39.7220	4.4136
3500	4.5692	0.5077	4.2704	0.4745	35.6540	3.9616
4000	4.1398	0.4600	3.7634	0.4182	32.4700	3.6078
4500	3.7780	0.4198	3.3564	0.3729	29.8980	3.3220
5000	3.4835	0.3871	3.0232	0.3359	27.7710	3.0857
10000	2.1102	0.2345	1.4733	0.1637	17.0900	1.8989
11000	1.9509	0.2168	1.3327	0.1481	15.9870	1.7763
12000	1.8122	0.2014	1.2149	0.1350	15.0420	1.6713
13000	1.6904	0.1878	1.1149	0.1239	14.2220	1.5802
14000	1.5827	0.1759	1.0290	0.1143	13.5030	1.5003
15000	1.4868	0.1652	0.9545	0.1061	12.8660	1.4296
20000	1.1331	0.1259	0.6943	0.0771	10.5190	1.1688

25000	0.9219	0.1024	0.5400	0.0600	8.9976	0.9997
下风向最大浓度	52.2330	5.8037	62.3460	6.9273	77.1630	8.5737
下风向最大浓度出现距离	59.0	59.0	24.0	24.0	313.0	313.0
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/

表 5.2-7 破碎站排气筒颗粒物对敏感点影响预测结果表

敏感点信息					破碎站排气筒
名称	经度(度)	纬度(度)	海拔(m)	下风向距离(m)	PM ₁₀ (μg/m ³)
张掖丹霞地质公园	99.839234	38.936951	2005.0	2253.17	1.7745
甘肃祁连山国家级自然保护区	99.837797	38.931421	2153.0	2372.56	1.7045
皂矾沟烽火台	99.819786	38.936811	2357.0	795.07	3.8473

表 5.2-8 破碎站无组织颗粒物对敏感点影响预测结果表

敏感点信息					破碎站排气筒
名称	经度(度)	纬度(度)	海拔(m)	下风向距离(m)	TSP(μg/m ³)
张掖丹霞地质公园	99.839234	38.936951	2005.0	2301.38	6.1661
甘肃祁连山国家级自然保护区	99.837797	38.931421	2153.0	2425.65	5.9435
皂矾沟烽火台	99.819786	38.936811	2357.0	847.6	11.1260

表 5.2-9 原矿堆场无组织颗粒物对敏感点影响预测结果表

敏感点信息					破碎站排气筒
名称	经度(度)	纬度(度)	海拔(m)	下风向距离(m)	TSP(μg/m ³)
张掖丹霞地质公园	99.839234	38.936951	2005.0	2311.22	6.1615
甘肃祁连山国家级自然保护区	99.837797	38.931421	2153.0	2426.18	5.9161
皂矾沟烽火台	99.819786	38.936811	2357.0	836.3	13.5770

表 5.2-10 排土场无组织颗粒物对敏感点影响预测结果表

敏感点信息					破碎站排气筒
名称	经度(度)	纬度(度)	海拔(m)	下风向距离(m)	TSP(μg/m ³)
张掖丹霞地质公园	99.839234	38.936951	2005.0	3520.85	35.5060
甘肃祁连山国家级自然保护区	99.837797	38.931421	2153.0	3481.81	35.7850
皂矾沟烽火台	99.819786	38.936811	2357.0	1840.1	55.9570

根据预测结果，各污染源P_{max}及敏感点贡献值均低于标准值的10%，由此可见项目破碎站、原矿堆场及排土场产生的颗粒物经采取环保措施以后对周围大气环境的污染贡献值较小，对周围环境影响不大。

5.2.1.2 采剥无组织粉尘影响分析

露天采剥生产时，剥离、穿孔凿岩、爆破、装卸等环节均会产生扬尘，根据对同类项目现场的调查，发现凿岩、爆破、装卸过程中产生的扬尘，与运输道路产生的扬尘相比要轻微的多。

凿岩、爆破、装卸过程中产生的扬尘主要以爆破扬尘为主，爆破扬尘浓度大，但持续时间短，约5-6分钟后散失，若及时采取对爆堆洒水等措施，可降低扬尘

影响。设计对深孔爆破采用多排孔微差爆破，降低了二爆频率，减少了粉尘产生量。穿孔设备配有捕尘装置，可有效降低穿孔凿岩作业的产尘量。对爆堆采取洒水降尘措施，能够有效减轻装卸扬尘。

通过采取有效的降尘措施，能够大大降低采剥过程排放的无组织粉尘量，作业过程无组织粉尘排放在局部范围内会出现超标现象，但对露采境界100m以外的大气环境影响较小，这部分粉尘主要对操作工人产生一定的不利影响，可以通过相应的劳动保护措施减轻不利影响。分析得出，采区措施后本项目采剥无组织粉尘对周围的大气环境影响不大。

5.2.1.3 汽车运输扬尘影响分析

剥离物、矿石料的汽车运输将产生运输扬尘，运输车辆在运输过程中，随着车速的加快，扬尘量将随之加大。矿山配有2辆洒水车，每天定期对运输道路进行洒水，保持路面湿润。并加强矿区道路的维护，采用碎石对路面进行硬化和铺垫。运营期场内运输车辆在运输过程中车速较慢，一般为5~15km，物料运输车辆装载高度不得超过槽帮上沿，限速行驶，避免物料沿途撒漏。产品外运车辆篷布遮盖、严禁超载、控制车速。通过采取以上措施后，可以减少运输道路起尘量，降尘效率可达75%以上，对周围环境影响较小。

5.2.1.4 采矿爆破废气影响分析

爆破产生的废气是指炸药爆炸后产生的有毒气体生成物。工业炸药爆炸后产生的毒气主要是一氧化碳和氮氧化物。一氧化碳(CO)是无色、无味、无臭的气体，比空气轻。它对人体内血色素的亲合力比对氧的亲合力大250~300倍，所以当吸入一氧化碳后，将使人体组织和细胞因严重缺氧而中毒，直到窒息死亡。氮氧化物主要是指一氧化氮(NO)和二氧化氮(NO₂)，它对人的眼、鼻、呼吸道和肺部都有强烈的刺激作用，其毒性比一氧化碳大得多，中毒严重者因肺水肿和神经麻木而死亡。

为了防止炮烟中毒，可采取下列措施：

(1)加强炸药的保管和检验工作，禁用过期变质的炸药。

(2)保证填塞质量和填塞长度，以免炸药发生不完全爆炸。

(3)爆破后，必须加强通风，按规定，露天爆破需等5min以上，炮烟浓度符合安全要求时，才允许人员进入工作面。

爆破污染物的排放属于瞬时间歇排放，通过采取上述措施能够有效减轻爆破废气对操作工人的影响，同时，本项目矿山地势较高且开阔，有利于废气的稀释扩散，爆破废气对大气环境影响较小。

5.2.1.5 机械燃油废气影响分析

矿山用挖掘机等设备需消耗柴油，废气中主要污染物为 NO_x、CO、HC 等，由于项目区场地开阔，空气扩散条件较好，柴油废气对周围空气环境影响不大。矿山挖掘机、装载机、自卸车辆、洒水车等设备需消耗柴油，场内不存储柴油，未设置油罐，每日从矿区加油站拉运至矿区，随买随用，柴油废气中主要污染物为 NO_x、CO、THC 等，直接排入大气，本项目矿山地势较高且开阔，有利于废气的稀释扩散，机械燃油废气对大气环境影响程度可接受。

综上所述，本项目矿石开采过程中，建设单位通过采取洒水降尘等措施，可将采矿作业造成的环境空气影响降至最小。

5.2.2 地表水环境影响分析

本项目抑尘用水全部蒸发损耗，洗车废水经沉淀处理后回用与洗车，无生产废水排放；生活污水经化粪池+地埋式一体化生活污水处理设施处理后回用于洒水降尘或绿化，不外排。

矿区采场为山坡敞开式，有利于自然排水在采区外地势较高处修筑截洪沟，用于拦截上游降雨面来水，在开采终了境界内台阶内侧设临时排水沟，及时将矿区地表汇水导出矿区，防止采场充水及水流往下渗透，在矿区北侧地势较低处设置 1#沉砂池，用于收集初期雨水，初期雨水沉淀处理后回用为矿区开采抑尘用水，不外排。加工区沿加工厂外侧布设排水沟，收集加工区的初期雨水，在地势较低处设置 2#沉砂池，收集排水沟收集的初期雨水，初期雨水沉淀处理后回用为矿区开采抑尘用水，不外排。在排土场地势较高处设置截水沟，在排土场地势较低处设置排水沟和 3#沉砂池，排土场淋溶水经沉淀后，上清液回用于排土场抑尘用水及绿化用水。

项目无废水排放，初期雨水及洗车废水经过沉淀处理综合利用后对周围环境影响较小。

5.2.3 固体废物环境影响分析

5.2.3.1 废土石环境影响分析

本项目矿山开采总剥离量 622.77 万 m³。其中表剥离量 108.87 万 m³，外剥离量 513.89 万 m³。矿山剥离物中约含 30%可供利用的石英砂岩矿石，可用于水泥生产原料搭配利用、矿山道路维修、场地整平以及采场回填等。矿石开采剥离物主要为矿体顶覆盖层和矿体内少量夹石。根据甘肃省环境保护厅对矿山开采固废的性质判别的意见，一般情况矿山开采产生的废石按照第 I 类一般性工业固体废物确定，本项目矿山开采表剥离主要为第四系黄土、黄土状亚砂土及砂岩的残破积物，矿体的剥离物主要为矿体西侧的石炭系上统羊虎沟组第一岩性段（C2y 1）地层，岩性主要为粉砂质泥岩，无特殊化学成分，属一般工业固体废物。矿山排土场占地面积 134600m²，有效堆置容量约 538 万 m³，能满足矿山开采期内的废土石堆放需求，开采后期的废土石用于采坑回填复垦，矿山服务期内的废土石（均能做到合理的处置。

5.2.3.2 除尘灰处置环境影响分析

项目除尘灰为石灰岩破碎粉尘经布袋除尘器收集的粉状物料，年产生量约 17.32t，密闭运输至水泥厂做水泥生产原料使用，可以综合利用，不会对环境造成影响。

5.2.3.3 生活垃圾处置环境影响分析

本项目的生活垃圾以废纸、塑料为主，其次为有机质等。垃圾的随意堆放一是造成感观污染，再者其中的有机质容易变质、腐烂，析出污水，招致蚊蝇，从而导致污染空气，传染疾病，影响环境卫生。因此对生活垃圾必须妥善处理。本评价要求生活垃圾集中收集后全部运往矿区附近的康乐镇生活垃圾填埋场填埋处置，措施后对周围环境影响较小。

5.2.3.4 废机油及油抹布

矿山采、装、运、加工等主要设备的大、中修均委托社会维修，设备运行维护保养过程会产生少量废机油、含油抹布及手套。矿区废机油及废油桶产生量约 0.35t/a，在生产设备日常维护、检修、擦拭产品产生含油抹布及劳保用品产生量约为 0.06t/a，危险废物在危废暂存间暂存后交有资质单位处置。

综上所述，项目矿山开采运营过程中固体废物均得到合理有效处置，不会造成二次污染，对周边环境影响较小。

5.2.4 声环境影响分析

5.2.4.1 设备噪声影响分析

1、预测模型

根据项目内容及《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4.2021)附录 A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

(1) 户外声传播衰减计算

户外声传播衰减包括几何发散（ A_{div} ）、大气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）、屏障屏蔽（ A_{bar} ）、其他多方面效应（ A_{misc} ）引起的衰减。

距声源 r 处的 A 声级按下式计算：

$$L_p(r) = L_w + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

L_w ——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

D_C ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

①几何发散衰减

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

如果已知点声源的倍频带声功率级或 A 计权声功率级 (L_{Aw})，声源处于半自由声场，则按下式等效计算：

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg r - 8$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

L_w ——由点声源产生的倍频带声功率级，dB；

r ——预测点距声源的距离。

②大气吸收引起的衰减

大气吸收引起的衰减按下式计算：

$$A_{atm} = \frac{\alpha (r - r_0)}{1000}$$

式中： A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

α ——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。=

(2) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按式 (B.1) 近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中： L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2} ——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 (L_{eqg}) 为：

$$L_{\text{eqg}} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{A_i}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{A_j}} \right) \right]$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M ——等效室外声源个数；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

2、预测参数

(1) 噪声源强

项目矿山在开采过程中产生的设备噪声主要源自潜孔钻、挖掘机和装载机等，矿石加工过程中产生的设备噪声主要源自给料机、风机、破碎机、皮带输送电机等，这些设备产生的噪声声级一般在 85~105dB 之间。项目产生噪声的噪声源强调查清单见表 5.2-11、表 5.2-12。

表 5.2-11 开采区噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强（任选一种）		声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	（声压级/距声源距离） /（dB(A)/m）	声功率级 /dB(A)		
1	1#挖掘机	-397.2	-183.8	1.2		100	/	昼间
2	2#挖掘机	-487.5	-234.2	1.2		100	/	昼间
3	3#挖掘机	-593.2	-262.1	1.2		100	/	昼间
4	4#挖掘机	-681.6	-281.8	1.2		100	/	昼间
5	5#挖掘机	-769.9	-293.4	1.2		100	/	昼间
6	6#挖掘机	-648.4	-234.7	1.2		100	/	昼间
7	7#挖掘机	-466.4	-180.3	1.2		100	/	昼间
8	1#装载机	-1102.5	-16.1	1.2		95	/	昼间
9	2#装载机	-1145.4	-26.6	1.2		95	/	昼间
10	3#装载机	-1091.8	-92.8	1.2		95	/	昼间
11	1#潜孔钻	-528.6	-253.7	1.2		105	/	昼间
12	2#潜孔钻	-600.1	-227.7	1.2		105	/	昼间

表中坐标以矿区范围中心（99.8134079,38.937477）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向

表 5.2-12 加工厂噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	空间相对位置 /m				距室内边界距离/m				室内边界声级 /dB(A)				运行时段	建筑物插入损失 / dB(A)				建筑物外噪声声压级 /dB(A)			
				声功率级 /dB(A)	X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北	东		南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离
1	加工厂房	给料机		85	31.4	-14.3	1.2	12.7	5.4	77.7	42.2	69.6	69.9	69.5	69.5	昼间	26.0	26.0	26.0	26.0	43.6	43.9	43.5	43.5	1
2	加工厂房	除尘器风机		90	-2.1	3.1	1.2	50.4	3.6	40.0	44.5	74.5	75.4	74.5	74.5		26.0	26.0	26.0	26.0	48.5	49.4	48.5	48.5	1
3	加工厂房	皮带输送机房		85	-25.8	22.9	1.2	80.8	8.8	9.5	39.7	69.5	69.7	69.7	69.5		26.0	26.0	26.0	26.0	43.5	43.7	43.7	43.5	1
4	加工厂房	破碎机		105	17.4	16.8	1.2	40.3	25.3	49.6	22.8	89.5	89.6	89.5	89.6		26.0	26.0	26.0	26.0	63.5	63.6	63.5	63.6	1

表中坐标以加工厂界中心（99.8137665,38.941822）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向

(2) 基础数据

项目噪声环境影响预测基础数据见表 5.2-13。

表 5.2-13 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据	备注
1	年平均风速	m/s	2.2	
2	主导风向	/	NE	
3	年平均气温	℃	7	
4	年平均相对湿度	%	48	
5	大气压强	atm	1	

声源和预测点间的地形、高差、障碍物、灌木等的分布情况以及地面覆盖情况根据现场踏勘、项目总平面图布置等，并结合卫星图片地理信息数据确定，数据精度为 10m。

(3) 预测结果

① 开采区

通过预测模型计算，项目采区矿区边界处噪声预测结果与达标分析见表 5.2-14。

表 5.2-14 采区矿区边界噪声预测结果与达标分析表

预测方位	最大值点空间相对位置			时段	贡献值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
	/m						
	X	Y	Z				
东侧	-64.9	-113.3	1.2	昼间	3.5	60	达标
	-64.9	-113.3	1.2	夜间	3.5	50	达标
南侧	-475.6	-500.8	1.2	昼间	21.6	60	达标
	-475.6	-500.8	1.2	夜间	21.6	50	达标
西侧	-1102.	37.2	1.2	昼间	44.5	60	达标
	-1102.	37.2	1.2	夜间	44.5	50	达标
北侧	-64.1	-111.9	1.2	昼间	3.4	60	达标
	-64.1	-111.9	1.2	夜间	3.4	50	达标

表中坐标以矿区中心(99.8134079,38.937477)为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向

由上表可知，正常工况下，项目开采区矿区边界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348.2008) 2 类标准。

项目采区正常工况声环境影响预测等值线见图 5.2-1。

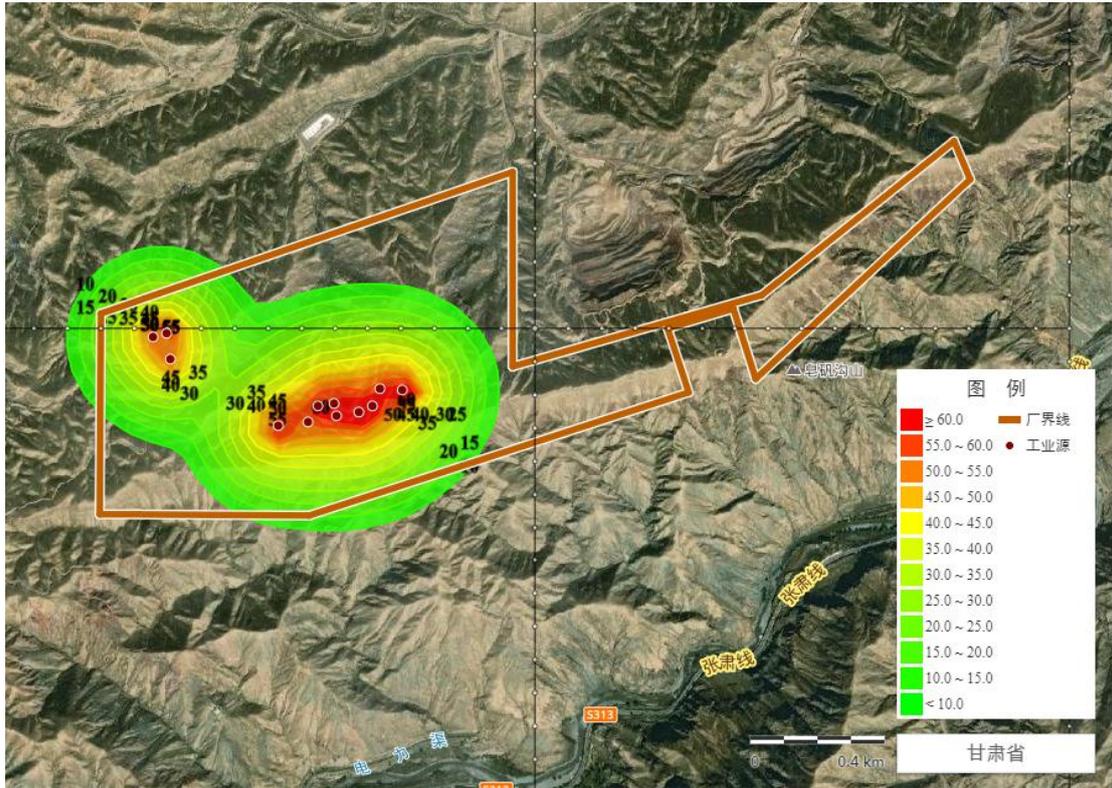


表 5.2-1 采区矿区边界昼间噪声预测等值线图

②矿区加工区

通过预测模型计算，项目加工区厂界噪声预测结果与达标分析见表 5.2-15。

表 5.2-15 加工区厂界噪声预测结果与达标分析表

预测方位	最大值点空间相对位置			时段	贡献值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
	/m						
	X	Y	Z				
东侧	57.6	-12.2	1.2	昼间	48.7	60	达标
	57.6	-12.2	1.2	夜间	48.7	50	达标
南侧	0.6	-2.9	1.2	昼间	55.4	60	达标
	0.6	-2.9	1.2	夜间	55.4	50	不达标
西侧	-9.1	43.8	1.2	昼间	57.5	60	达标
	-9.1	43.8	1.2	夜间	57.5	50	不达标
北侧	36.2	45.3	1.2	昼间	51.8	60	达标
	36.2	45.3	1.2	夜间	51.8	50	不达标

表中坐标以加工厂中心 (99.8137665,38.941822) 坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向

由上表可知，正常工况下，项目加工区厂界噪声昼间满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348.2008) 2类标准，夜间超标，但项目夜间不生产，不会产生噪声影响。

项目加工区正常工况声环境影响预测等值线见图 5.2-2。

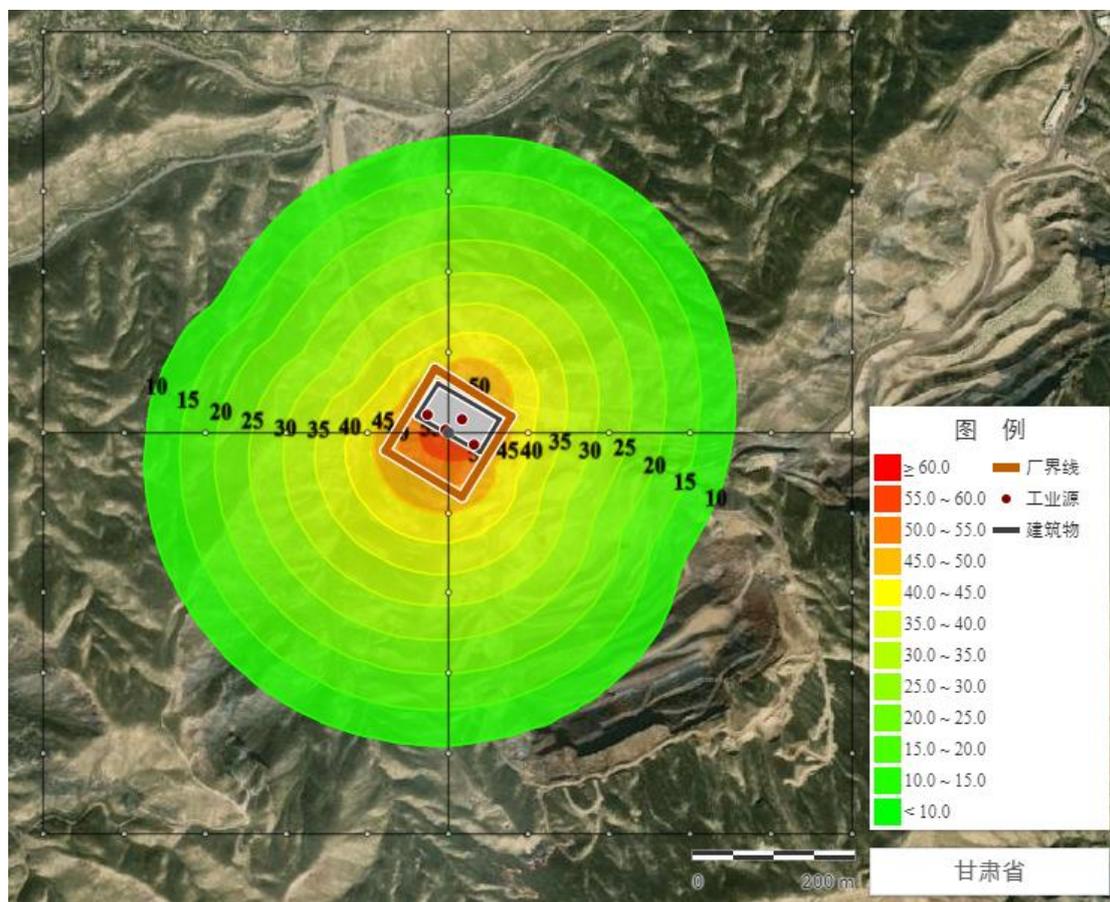


图 5.2-2 加工区厂界昼间噪声预测等值线图

5.2.4.2 运输噪声影响分析

项目采用汽车运输+皮带廊道运输方式，汽车运行产生的交通噪声在 70~85dB (A) 之间，皮带廊道滚筒滚动噪声经廊道密闭措施后噪声级在 70dB (A) 左右，车辆运输和皮带廊噪声呈线声源特点，汽车运输在矿区范围内，矿区周边及皮带廊两侧 200m 都没有声环境敏感目标。运输噪声对环境影响较小。

5.2.4.3 爆破噪声影响分析

爆炸空气冲击波是由压缩相、等稀疏相两部分组成。但是在大多数情况下，冲击波的破坏作用是由压缩相引起的，确定压缩相破坏作用的特征参数是冲击波波阵面上的超压值 ΔP ；压力的大小与装药量和传播距离间的关系可以用下式表示：

$$\Delta P = H \left(\frac{Q^{1/3}}{R} \right)^\beta$$

式中：H—与爆破场地条件有关系数，主要取决于药包的堵塞条件和起爆方法，此处为炮孔爆破毫秒起爆，为 1.55；

β —空气冲击波的衰减指数，此处为炮孔爆破毫秒起爆，为 1.43；

Q—装药量，kg/次；

R—自爆破中心到测点的距离，m。

爆炸空气冲击波在空气中传播过程中，能量逐渐耗损，波强逐渐下降而变噪声和亚声。它们的超压较低，一般用声压级表示，即用分贝表示。

$$dBL = 20 \log \frac{\Delta p}{p_0}$$

p_0 —参考有效声压，为 $2 \times 10^{-5} \text{Pa}$

经类比经计算本项目爆破冲击波波阵面上的超压值最大为 58.05Pa，换算成声压级为 130dB(A)。

爆破引起的噪声属于瞬时噪声，项目爆破频率低，露天采场周边 3000m 范围内无声环境敏感点，爆破噪声会对矿区及周围一定范围内野生动物的活动和栖息产生一定影响，使其群落组成和数量发生一定变化。受爆破噪声惊吓和干扰，上述动物将迁往附近的同类生境，因陆生动物迁移能力强，且同类生境易于在附近找寻，故物种种群与数量不会受到明显影响，待工程结束这种影响亦结束，因而不会使评价区野生动物物种数发生变化，其种群数量也不会发生明显变化。因此爆破时产生的噪声影响可为环境接受。

5.2.4.3 爆破振动影响

(1) 预测模式

爆破在岩石中产生的弹性波是能量在质点之间的传播，在此过程中存在着两种速度形式：第一种是介质密度恒定并受介质影响的振动速度，另一种则是由振动能量激发的质点在其平衡位置处的振动速度。表示爆破振动破坏的强弱程度叫 振动强度或振动烈度，而确定爆破引起的振动强度和破坏标准需要的参数通常是 质点振动速度。通常，振动强度可以用质点振动速度、位移、加速度和振动频率 等物理量表示。大量资料显示，质点振动速度与一次爆破的装药量大

小、测点至爆源的距离、地质条件和爆破方法等因素有关。

运用《爆破安全规程》（GB6722—2003）推荐的公式及系数来计算爆破的振动速度，计算公式如下：

$$V = K \left(\frac{Q^{1/3}}{R} \right)^\alpha$$

式中：V—质点振动速度，cm/s；

Q—装药量；

R—从测点到爆破中心的距离，m；

K—与爆破场地条件有关系数，取 150；

α —与地质条件有关的系数，取 1.5。

（2）振动影响评价标准 爆破振动的影响主要是对人和建筑物的影响，其中爆破振动对人的影响见表 5.2-16，爆破振动对建筑物的影响见表 5.2-17。

表 5.2-16 爆破振动速度对人的作用

序号	振动速度 (cm/s)	振动对人的作用特征
1	0.016	无感觉
2	0.016~0.64	轻微感觉
3	0.21~0.64	较大的感觉
4	1.6	有害的长期谐振动
5	1.6	容许的爆破振动

表 5.2-17 爆破振动速度对建筑物的作用

序号	振动速度 (cm/s)	振动对建筑物的作用特征
1	1.0~6.0	粉刷裂缝、抹灰脱落
2	7.3	砖砌墙门框破坏
3	10	地基不良时砖砌房屋严重破坏
4	10.2~12.7	砖石房屋开始破裂
5	12~14	墙出现裂缝
6	16	中等破坏
7	6.0~20	墙和其他构件出现裂缝、抹灰脱落
8	22.8	砖房严重破坏

（3）振动影响预测及分析

距爆破中心不同距离处的振动速度预测结果见表 5.2-18。

表 5.2-18 爆破振动影响预测结果

距离 (m)	30	50	100	200	300	400	500	600
振动速度 (cm/s)	40.35	18.75	6.6	2.34	1.28	0.83	0.59	0.45
距离 (m)	700	800	900	1000	1500	2000	2500	3000
振动速度 (cm/s)	0.36	0.29	0.25	0.21	0.11	0.07	0.05	0.04

由预测结果可知，在距离爆破中心点 50m 的地方，质点振动速度可高达 18.75cm/s，该振动速度已大大超过了使人有明显感觉的限值，而且有可能对建筑物产生破坏作用。在距爆破中心 500m 的地方，人会对爆破振动有轻微或较大感觉。本项目的爆破振动的安全允许距离不应小于 300m，本项目生产生活用房距离采区 300m 以上，满足安全允许距离的要求，本项目周围 3km 内无敏感点，综上所述，本项目的爆破振动对外环境的影响是可以接受的。

5.2.5 土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》HJ 964-2018 相关规定，土壤环境影响评价工作等级依据建设项目行业分类、占地规模和土壤环境敏感程度分级进行判定。

根据前述章节中土壤环境影响评价等级判定，确定本项目土壤环境影响评价等级为三级，本次评价仅进行土壤环境影响定性分析。

（1）土壤环境影响类型、影响途径、影响源与影响因子识别

本项目属于石灰岩矿开采项目，开采矿石属于非金属矿。根据工程分析可知，矿山开采境界没有地下水涌水，矿山开采不会造成地下水位变化。项目营运过程中无废水外排；排放的废气主要为粉尘（扬尘）；各类固废做到了减量化、资源化、无害化处置，不会造成二次污染。因此，本项目土壤环境影响类型为“污染影响型”。本项目营运过程中对土壤环境造成影响的污染源主要为采场钻孔、采剥、装卸、运输、爆破工序，主要污染物为粉尘，主要影响途径为大气沉降。

本项目对土壤的影响类型和途径及影响因子见表 7.2-10~7.2-11。

（2）土壤环境影响分析

本项目营运过程中对项目矿区及周边土壤环境可能造成影响，影响因子主要为颗粒物（TSP）。本项目属于石灰岩开采，矿石成分稳定，在开采及露天暂存时不易发生化学反应，不会产生有毒有害物质。项目钻孔、采剥、装卸、运输、爆破过程中排放的粉尘主要通过大气沉降进入矿区及周边土壤环境，主要聚集在土壤表面。由于粉尘中主要成分为 CaO，不涉及重金属元素，矿石成分与当地土壤背景成份一致。项目排放的粉尘对矿区及周边土壤环境影响较小，不会导致区域土壤物理、化学、生物等方面特性的改变，不会导致土壤质量恶化。根据开采多年的石灰石矿土壤调查，矿区土壤不会出酸化和碱化问题。

结合矿区周边外环境关系分析，矿区周边无耕地、园地、牧草地、饮用水源地、居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标。项目周边土壤环境敏感程度为不敏感。

（3）土壤环境影响评价结论

项目营运过程中排放的粉尘主要通过大气沉降进入矿区及周边土壤环境。由于粉尘中主要成分为 CaO ，不涉及重金属元素，矿石成分与当地土壤背景成份一致。项目排放的粉尘对矿区及周边土壤环境影响较小。

6 生态环境影响评价

本项目建设内容包括：采区工程、破碎站、排土场、工业场地、矿区内运输道路等。本工程建设对区域生态环境产生影响，其表现形式是通过植被、土壤和土地利用格局的影响，进而影响区域自然体系的生态完整性。

由于评价区域未见国家 I、II 类保护动植物，因此生物多样性保护问题不突出。这里生态评价的目的在于通过定量、半定量和定性的方法，确定生态影响的类型、程度和范围，并根据“谁开发、谁保护；谁破坏，谁恢复”的原则，提出针对性的生态保护措施。

6.1 工程对生态环境的影响

本工程施工期和营运期对生态环境产生的影响主要为：

1) 由于土地利用格局的改变，使区域自然体系的生产能力受到一定程度的影响，也使生物组分自身的异质性构成发生改变，因此自然体系的生产能力降低。

2) 自然体系的恢复稳定性和阻抗稳定性受到一定影响，但由于变化的量较小，范围不大，自然体系对这一改变也是可以承受的。

3) 由于本工程未见国家重点保护的生物多样性资源，敏感的生态问题是水土流失，本工程的水土流失主要由于施工破坏植被以及弃渣引起。

6.2 施工期生态环境影响分析

6.2.1 土地利用影响分析

1) 土地利用数量影响分析

矿区总用地面积 65.8912hm²，其中，采矿区采场占地 47.5hm²、排土场占地 13.46hm²，破碎站占地 1.279hm²，工业场地占地 1.0622hm²，矿山道路占地 0.81hm²，以上占地均为永久占地，各功能区占地情况详见表 6.2-1。

表 6.2-1 项目占地情况一览表

序号	功能区		占地 (hm ²)	占地类型	占地属性
1	采矿区	采场	47.5	其他草地、灌木林地、裸土地、沙地、裸岩石砾地	永久占地
2	采矿区	排土场	13.46	其他草地、灌木林地、裸土地、沙地、裸岩石砾地	永久占地
3	矿石加工及输送	破碎站(含原矿堆场)	1.279	裸土地、沙地、裸岩石砾地	永久占地

		皮带廊道	1.78	其他草地、灌木林地、裸土地、沙地、裸岩石砾地	永久占地
4	工业场地	工业场地及办公生活区	1.0622	其他草地、灌木林地、裸土地、沙地、裸岩石砾地	永久占地
5	矿山道路	矿山道路	0.81	裸地、公路用地	永久占地
总计			65.8912	/	/

根据生态遥感调查结果，工程建设造成其他草地和灌木林地的扰动面积最大，其次为裸岩石砾地、沙地和裸土地，工程建设的永久占地部分将完全改变工程占地范围内的土地利用类型，对评价区土地利用类型有一定的负面影响，但对区域土地利用类型影响较小。施工期生活设施占地利用运营期工业场地，施工道路利用运营期矿区运输道路占地，因此施工活动产生的占地待项目施工完毕进入运营期后都成为运营期的永久占地。施工期占地基本利用运营期的永久占地设置，能够有效减少施工活动对土地利用现状的负面影响。

2) 土地利用结构影响分析

该工程建设后工矿用地面积将明显增加，交通用地也略有增加，与之对应是草地面积的减少。预计本工程露天采场建成后，草地将有所减少，相应面积增加最多的是工矿用地，交通用地面积略有增加。

综上所述，该项目占地类型以草地和裸土地为主。永久占地将造成植被破坏、土地利用性质的永久性改变，生态系统受到一定影响。项目建设压占土地，主要是使这些土地失去原有的生物生产功能和生态服务功能，会对局部的土地利用产生一定的影响。从整个采区范围分析，本项目对草地的扰动较大，对矿区土地利用结构影响较大；从整个评价区范围分析，该项目的建设对草地的扰动有所变化，但变化率较小，对评价区域土地利用结构影响不大。

6.2.2 陆生植被影响分析

本项目矿权范围面积 1.2089km²，工业场地占地面积 10622m²，破碎站占地面积 12790m²，皮带廊占地面积约 17800m²。

根据现场样方调查并结合 2024 年遥感影像解译可知，项目用地范围内较低植被覆盖度面积最广，占评价区总面积的 43.19%；其次为低植被覆盖度区，占评价区总面积的 31.17%；第三是中度植被覆盖度区，占评价区总面积的 16.80%。

项目用地范围主要植被类型为西北针茅、蒙古韭草丛、珍珠猪毛菜、合头草等灌丛及碱蒿、芨芨草等草丛，分别占评价区总面积的 23.34%、20.91%和 20.62%。因此施工期基建占地对矿区内的植被量总体影响较小，基建永久占地造成的生物量损失较小。

本项目在施工期对植物的影响主要集中于采区、破碎站、工业场地、排土场及矿区道路等工程的基建剥离，该项目新增的露采场基建期对露采面的剥离工程，建设前的植物清理、地表开挖、施工人员践踏及矿体表层废土废石剥离，均对工程涉及区植物造成直接影响或间接影响。施工完成永久占地的植被永久性损失。植被类型和数量的减少将对评价区内原有生态系统有一定的影响。从整个矿区范围分析，项目对各植被面积扰动较小，因此该工程施工期将会对当地植物群落的种类组成产生影响，造成露采面上植物的消失，对植被影响整体不大；从整个评价区范围分析，本项目对各植被类型面积扰动变化率均较小，对评价区域植被类型及面积影响不大。

矿区露采场上植被破坏较为严重，在矿区开采任务完成后应采用植物措施和工程措施及时进行恢复，把对植被的影响降低到最小。

6.6.3 野生动物影响分析

根据《中国动物地理区划》（张荣祖 2011 年），评价区动物区系划分为古北界-蒙新区-西部荒漠亚区-暖温带森林—森林草原、农田动物群。评价区记录的陆生脊椎动物无东洋界物种，古北种 28 种，广布种 4 种。评价区较为干旱，夏雨不足，地面植被极为稀疏，盖度差，不能为野生动物提供良好的掩蔽所，且可供其采食的食物供给能力不足，野生动物种类和数量分布相对贫乏。据现场调查、活动痕迹及评价区共有两栖类 1 目 2 科 2 种，爬行类 1 目 1 科 1 种，鸟类 5 目 14 科 20 种，哺乳类 2 目 5 科 9 种，其中鸟类以雀形目小型鸟类居多，哺乳类多为啮齿类动物。评价区未发现国家级和省级重点保护野生动物。建设期施工人员活动、工业场地建设、机械车辆轰鸣等均会对区域野生动物的栖息、活动、觅食等造成一定的影响，但由于本项目评价区无国家和省级重点保护野生动物。在当地常见野生动物的繁殖期、孵化期减少爆破施工，夜间停止施工，通过增加检修、

保养及降低工程车辆速度使得施工机械对周围存在的野生动物影响降低。因此，建设期活动对野生动物的影响较小。

6.2.4 水土流失影响分析

本项目施工期水土流失最为严重的区域为矿体露采剥离区。区域内的施工活动对山体的剥离、开挖、破坏等引起水土流失。尤其是矿体露采剥离区，覆盖于露采面的土层，在清理的过程中，破坏了植被对土壤的保护作用，覆盖的土层松动，清除堆放在表土场中，弃土弃渣堆放构成水土流失源，遇暴雨和大风不利天气条件，势必增加水土流失。

项目施工时间较为短暂，可通过加强管理、合理规划施工场地、加快施工进度、洒水降尘、对剥离表土实施保护临时堆存等措施来减少水土流失量，随着地面工程的完工，水土流失将趋于现状水平。

6.2.5 土壤环境影响分析

本项目土壤环境影响主要集中在施工期，主要体现在的工程作用区域包括矿区露采场、矿区道路，弃渣的堆放区以及各种施工机械的停放场地，施工人员生活区。这些区域内进行的开挖、堆放、回填、人工踩踏、机械设备夯实或碾压等施工操作，对土壤的影响最大。

土壤是岩石经过长期风化和成土过程形成的，其在垂直方向有明显的分异，对于以灌木草地土壤为主的评价区而言，土壤表层是植物枯枝落叶和有机质聚集的层次，心土层粘粒含量显著聚集，胶体数量极多，而底层因岩石风化物或坡积物的大量存在而使大颗粒数量较多。本项目土壤清除数量较大，一旦遭到破坏，便难以恢复。从土壤环境的特征来看，项目开发对土壤环境的影响主要体现在土壤层次、结构、性质、肥力以及土壤的可恢复性等方面。

土壤清理主要集中在露采场表土剥离，这种清理直接让土壤作为弃土弃渣而堆放或遗忘，使该部分土壤失去生长植物的功能，对于石质山地而言，这是土壤资源的极大浪费，因此评价建议，在土壤资源短缺的项目建设区，在清理土壤前，可先行将表土收集起来单独堆放，作为后续植被恢复的基础物质材料。

土壤占压主要集中于临时占地，包括大型机械及交通工具碾压、材料堆放占压和施工人员的踩踏等方面，土壤占压的结果，使土壤更为紧实，比重及密度增

大，土壤原有孔隙系统及结构破坏，协调水、肥、气、热的能力下降、这些占压区的植被生活力恢复需要一定的年限，预计服务期满后要完全恢复原有植物生产能力，至少需要 4-7 年时间。

在表土填挖、水土保持方案实施及后期生态恢复过程中，不可避免的发生土壤层次扰乱问题，使心土层及底土层出露于地表，而出露于地表的心土层和底土层无论在孔隙、结构，还是肥力方面，均与原表土层有很大的差异，因此，预计服务期满后土壤层次扰乱区植物的生产能力恢复将需要 5-8 年时间。

总之，该建设项目施工期对矿区内现有土壤环境在土壤层次、结构、性质、肥力以及土壤的可恢复性等方面均有不同程度的影响。将降低矿区土壤的生产力，影响植物的生长，最终导致植被覆盖量下降。因此在施工过程中，应尽量实施分层堆放和按原层序回填，以维持土壤原有性状；在施工结束后及时对临时用地进行生态恢复，尽快提高植被覆盖率和生物量，减少植物生产损失，尽量减少水土流失。

6.2.6 景观环境影响分析

本项目建设期开挖、整地、填土、平地、填方及建筑材料的堆存摆放，使本项目在评价区范围局部区域的地形地貌发生改变。由于挖土方、填土方造成大量表土堆放；同时建设场地裸露，旱季将会导致施工现场内尘土飞扬，而雨季将造成泥沙流失，废土、构筑物及建筑材料的堆放，将使场地的视觉景观质量变得很差，但项目建设期对评价区内景观格局的改变与影响是不可避免的。

同时由于本工程区处于山区，区域内过往人员较少，施工扬尘将会引起当地居民的注意，对该区域的视觉景观产生影响，通过采取临时堆土、开挖区苫盖、按照水土保持要求，对临时工程实施绿化，对建设区实施围挡等措施可减轻建设期对景观的影响。矿山施工期对景观的影响是负面的，但是随着相关水土保持措施的落实及后期的复垦工作，施工期对景观的负面影响能得到有效改善。

6.3 运营期生态环境影响分析

6.3.1 工程占地对土地资源的影响分析

矿山主要以露天开采为主，随着开采面积的加大，不可避免的占压及破坏矿区土地资源。矿区活动区域范围内无基本农田、林地分布，土地可利用率较低。

本项目对矿山土地环境较严重影响区为露天采区，面积为 4.75hm²(东西长 1663m，南北宽 685m)，其次为工业场地、排土场及道路等区域。运营期矿石开采、地表剥离物堆放，造成一定的工程占地，将使土地利用性质和土壤结构发生改变，工矿用地增加，荒草地面积减少，对区域地表植被造成破坏，致使生物量减少，原有地形地貌发生变化，导致区域生态系统功能减弱，水土流失加剧。

露天采场是占地大项，矿区为丘陵地形，从节省占地，减少水土流失，保护生态环境等方面考虑，应严格按照划定的采场范围合理安排剥采，按要求分台阶开采，落实“边开采、边生态恢复治理”，尽量减少占用土地数量。

本项目排土场选址以减少占地面积、依靠采场就近设置、减少废渣表土运距，降低运输成本为原则，排土场拟选矿区西北侧，排土场的建设过程中应符合环境保护及环境治理的要求，以有利于环境恢复为目标，防止水土流失，实施水土保持。

6.3.2 对区域生物多样性的影响分析

(1) 对植物物种多样性的影响分析

开采期对植被的影响主要来自地表剥离及采矿剥离物堆放对植被的破坏和占压，导致生物量损失约 206t。通过香农-维纳指数计算结果显示，生物多样性状态为物种丰富度较低，个体分布比较均匀。可见，矿山开采会对区域植被造成一定影响，降低区域植被覆盖度，但不会使区域生态功能发生重大变化，在矿山服务期满后通过生态恢复可以减轻矿山开采造成的生物量损失。

项目所在区域自然植被以草本为主，其中以珍珠猪毛菜、合头草等灌丛、碱蒿、芨芨草等草丛及西北针茅、蒙古韭草丛等为主。本项目扰动面积约 65.8912hm²，扰动区域影响范围相对较小，不会造成整体生态环境的不可逆影响，对植物物种多样性的影响较小。

(2) 对植物的影响

矿山施工和开采过程中表土剥离、矿石开采对土壤扰动、地表植被造成破坏，改变原有土地类型，降低土壤的抗侵蚀能力，加剧水土流失。剥离物的堆放占用土地，改变土地使用功能和生态景观。如生态破坏程度过大或得不到及时修复，可能导致区域生态环境进一步衰退。

项目用地为临时占地，但对现有植被的破坏性却是永久的，这部分植被将永远失去生产能力，在矿山服务期满后通过复垦才能恢复植被，进而减轻矿山开采造成的生态破坏程度。矿区开发临时占地将干扰和破坏影响范围内的植物生长，影响区域内的植被群落种类组成和数量分布，降低区域植被覆盖度和生物多样性指数。因而在开采过程中要注意保护植被，将露天采场范围控制在设计范围之内，严禁外扩范围，减少植被破坏面积。

矿山前期施工和后期开采过程中车辆运输、机械设备运行及人员走动将会对地表植被造成碾压、破坏、扰动地层、损失一定的生物量、破坏和影响矿区周围环境的植被覆盖率和数量、降低土壤侵蚀能力，引起水土流失等生态环境影响。矿山开采、运输过程中所产生的粉尘会对附近区域植物产生一定影响。粉尘降落在植物叶面上，吸收水分形成深灰色的一层薄壳，降低叶面的光合作用。堵塞叶面气孔，阻碍叶面气孔的呼吸作用及水分蒸发，减弱调湿和机体代谢功能，造成叶尖失水、干枯、落叶和减产。粉尘的碱性物质能破坏叶面表层的蜡质和表皮茸毛，使植株生长减退。粉尘还会使某些植物花蕾脱落，影响结果。

经调查，矿区评价范围内涉及的植物的种类主要有珍珠猪毛菜、合头草等灌丛、碱蒿、芨芨草等草丛及西北针茅、蒙古韭草丛等草本植物。无国家和地方重点保护的植物种类，本工程建设不会使某种植物灭绝，也不会从根本上改变某种植物的遗传结构、空间分布格局和种群更新，因此，对区域性植被的影响小。

（2）对动物的影响

运营期采场的开采对植被的破坏、土壤的剥离和扰动，将会引起矿区及附近栖息在灌木丛中的小型野生动物如小型哺乳动物、鸟类、爬行类及昆虫类动物的迁移，此外排土场运输车辆的运输噪声及粉尘，也将对野生动物产生不利影响。根据现状调查，矿区范围内没有珍惜濒危保护物种，多为常见的小型野生动物，因此对动物的不利影响是轻微的。项目区内动物分布较少，有啮齿目的鼠类、兔形目的灰尾兔，爬行类的密点麻蜥，鸟类中有寒鸦、小嘴乌鸦、麻雀、普通朱雀、山鸡、大山雀等，还有一些昆虫分布。矿区动物以小体型动物为主，无国家和省级重点保护的野生动物。随着矿区生态绿化工程建设，动植物可逐渐适应，随之对动植物的影响也逐渐减弱。

此外，矿山开采后，采矿工人进山，增大了野生动物被捕杀的风险。因此厂

方应制定严格措施，严禁捕杀野生动物，努力营造人与动物和谐相处的良性生态环境。

6.3.3 对区域生态系统生产力的影响分析

生物有适应环境变化的功能，生物的适应性是其细胞一个体一种群在一定环境条件下的演化过程逐渐发展起来的生物学特性，是生物与环境相互作用的结果。由于生物有生产的能力，可以为受到干扰的自然体系提供修补（调节）的功能。因此，才能维持自然体系的生态平衡。但是，当人类干扰过多，超过了生物的修补（调节）能力时，该自然体系将失去维持平衡的能力，由较高的自然体系等级衰退为较低级别的自然体系。

本工程矿山开采过程共破坏生态区域面积 65.8912hm²，占地类型以其他草地和灌木林地为主。工程对区域生态系统生产力将产生一定的影响。占地范围内生态系统的核心是草地植被，植被盖度以较低植被覆盖度和低植被覆盖度为主，开采期将导致区域生物量减少，共导致区域生物量减少约 206t，减少幅度较小。但随着工程结束通过采取生态恢复措施对地表植被的恢复，可以逐步恢复区域生态系统生产力。因此，本工程对自然体系生产能力的影响是评价区内自然体系可以承受的。

6.3.4 生态系统完整性影响分析

项目矿山开采机械和职工人员对区域生态系统的扰动，将会使采矿区域生态系统的结构和功能紊乱，植被及土壤受到破坏、扰动。开采过程不可避免的破坏区域生态环境，在一定程度上使区域局部生境破碎化，但不会形成分割，但将对区域的影响局限在项目区局部范围内，对土壤、植被的破坏范围有限。因此，项目对区域生态系统的完整性影响较小。

6.3.5 土壤环境影响分析

矿山开采对周围土壤的影响主要是在凿岩、爆破、采装、粉碎及运输过程。这些环节向大气环境中排放的粉尘类污染物质，对土壤环境产生影响。粉尘污染物多数通过自降和降水淋溶等途径进入土壤环境，从物理、化学和物理化学等方面影响周围土壤的孔隙度、团粒结构、酸碱度、土壤肥力及微量元素含量等。粉尘在土壤中累积会增强土壤粘结性，造成土壤板结，并且降低了土壤孔隙度，使土壤表层严重结壳，阻碍土壤与大气的交换，从而抑制土壤微生物活动，影

响土壤肥力正常发挥，降低了土壤肥力。

根据相关资料，工程的开挖与回填，必定混合原有的土壤层次，降低土壤的蓄水保肥能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育，植被的恢复。根据国内外有关资料统计，矿山建设工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关，即使实行分层堆放、分层回填措施，土壤表土的有机质也将下降 43%，粘粒含量减少 60~80%，磷下降 40%，钾下降 43%。经过多年的积累，本项目将对土壤环境产生明显影响。

6.3.6 水土流失分析

开采过程产生各种松散堆积物及开挖面，在暴雨（集中）条件下极易引发各种类型的水土流失。项目建设地表扰动直接破坏植被，使覆盖率降低，且改变了地貌形态，这些破坏和改变减弱了地表的抗蚀抗冲性能，使风力侵蚀和水力侵蚀能力增大，增加水土侵蚀模数。项目区属于低山丘陵地区，矿区土壤类型为灰棕漠土，覆盖范围广，表层植被较发育，土层厚度 0.5~2m，局部可达 8.2m。项目在采场、工业场地修建有截排水沟，用于导流雨排水，降低暴雨引起的水力侵蚀和水土流失。

由于区域内植被覆盖度较低，其水土保持效果较差。工程施工会对施工作业范围的地表植被造成破坏，造成更程度的水力侵蚀，但是影响是短暂的，随着矿山服务期满后，会对施工作业范围采用生态恢复措施，降低风力侵蚀带来的影响。

6.3.7 对景观环境的影响分析

矿山开采将在一定程度上影响矿区内原有的景观格局，改变项目区的景观结构，使局部地区由单纯的自然生态景观向着工业化、多样化的方向发展，使原来的自然景观类型变为容纳露天采场、工业场地、办公生活区、道路等人工景观。露天采区的出现会对原来的景观进行分隔，造成空间上的非连续性和一些人为的劣质景观，造成与周围自然环境一定的不相协调。同时对植被的破坏会造成山体裸露，影响了原有地表自然形态，破坏了自然景观，使现有局部景观破碎，增加裸露斑块。在矿山服务期满后，通过及时对矿区生态修复、逐步落实生态恢复措施后，可减轻对景观环境的不良影响。

地表剥离物/风化物的堆放造成排土场占用土地，对地表植被造成破坏，堆置与周围自然景观不协调，造成景观的分割破碎。在矿山服务期满后，通过对矿区露天采场、工业场地、表土堆放场进行平整修复、逐步落实生态恢复措施后，可减轻对景观环境的不良影响。

综上所述，本项目矿山开采活动会对区域生态环境造成一定影响，但通过服务期满后的矿山复垦和生态恢复，可以将其影响降至最小。

6.4 矿山闭矿期环境影响分析

项目建（构）筑物工程占地使原有地表植被被破坏、造成局部生态结构发生变化、水土流失增加。矿山到了退役期，由于经过多年的开发，各项工程已形成了固定的框架，土地使用类型及结构发生了变化，各项工程用地成为服务期满后主要土地使用类型。在矿区内，各项受损的草地面积不会再扩大，如果在整个运营期边开发边治理，即土地复垦规划能落实，水土保持工程和生物措施能逐步实施，矿区生态环境会得到改善。只是原来的景观格局发生变化，土地利用情况发生了变化。在采矿服务期满后，矿区在没有采取及时的生态恢复措施时容易发生风蚀沙化造成土壤侵蚀，对矿区的生态环境产生不利影响。因此，在矿山服务期满后应对生态破坏区实施土地复垦和植被恢复等生态治理措施；严格执行水土保持治理，防止水土流失，减小对区域环境的影响。

由此可见，本项目矿山服务期满后，经采取土地复垦和植被恢复等生态治理措施后，可以降低对区域生态环境的影响。

6.5 对特殊生态敏感区的环境影响分析

6.5.1 对甘肃祁连山国家级自然保护区及祁连山国家公园的环境影响分析

1) 本项目与保护区及国家公园的位置关系

根据甘肃祁连山国家级自然保护区管护中心“关于核查张掖祁连山水泥有限公司皂矾沟西石灰岩采选项目位置的复函”（2024059号），项目范围不在甘肃祁连山国家级自然保护区及祁连山国家公园张掖分局范围内，位于保护区外围保护地带，距离保护区实验区最近约670米。

2) 对保护区和国家公园主体功能的影响

甘肃祁连山国家级自然保护区是为了保护重要的生态系统,拯救濒于灭绝的物种,保护自然历史遗产而划定的进行专门保护和管理,以水源涵养为主要生态功能,同时保护生态系统多样性,保存原始生态景观,体现保护和科学研究价值。

祁连山国家公园将祁连山冰川雪山等主要河流源头及汇水区、集中连片的森林灌丛、典型湿地和草原、脆弱草场、雪豹等珍稀濒危物种主要栖息地及关键廊道等区域划为核心保护区。核心保护区是祁连山国家公园的主体,实行严格保护,维护自然生态系统功能。

从本项目的占地范围来看,仅涉及保护区边缘的外围保护地带,矿山设计开采区距离保护区实验区直线距离约 670m,项目不涉及国家公园的核心区和一般控制区。且区域内无水源涵养林分布,矿山开采对保护区水源涵养功能影响较小。此外本项目矿区范围占用保护区外围保护地带面积较小,影响范围有限,不会对保护区的生态多样性造成破坏,也不会使濒危物种生存环境及其自然生态系统受到破坏。因此,保护区的生态功能不会发生改变。

由此可见,本项目矿山开采对保护区水源涵养功能影响较小,仅对矿区及周边地表植被含水层产生局部影响,但通过服务期满后的生态恢复,可以将其影响降至最小。

3) 对保护区内最具有代表性植被类型的影响

本项目占地范围内的植被以旱生、超旱生灌木半灌木、旱生草本植物为主,而且绝大多数具有代表性的植被类型在保护区内均有广布(格柳、白刺、霸王、合头草、盐爪爪、中亚紫菀木、技技草等),矿区范围内无国家和地方保护的野生植物物种分布。因此,本项目矿山开采不会对其产生较大的影响,对保护区内具有代表性的植被基本没有影响。

4) 对国家保护野生植物及其生长地的影响

本项目区域内生长植物主要有珍珠猪毛菜、合头草、红砂,伴生种有霸王、中亚紫菀木、西北针茅、芨芨草等当地常见物种,样方调查未发现国家重点保护野生植物物种。由于本项目工程扰动范围有限,不会对当地特有物种造成不利影响,也不会造成大面积植被破坏,因此对保护区整体生态平衡基本无不利影响,更不会影响保护区所保护的主要植物物种的生境。

5) 对珍稀野生动物及其繁衍地和栖息地的影响

当地受保护野生动物主要分布在保护区范围内，在矿区范围内很少有分布。本项目所在区域常有人为活动，许多野生动物为避免人类干扰，多选择远离人类活动的区域，主要分布在保护区范围内。

通过本项目现场调查和访问保护区管理站工作人员得知，由于保护区所保护的各种野生动物（如岩羊、鹿等）主要分布在保护区内。项目所在区域内活动的野生动物主要以耐旱小型动物、啮齿类动物分布为主，主要有灰鼠、野兔等。本项目矿石开采过程中，通过限制施工作业范围、禁止捕猎野生动物等措施，加强对矿区工作人员的管理，可有效降低矿山开采对保护区内野生动物及其繁衍地和栖息地的影响。

由此可见，本项目通过落实本环评提出的各项污染防治措施，可有效降低矿山建设对自然保护区的影响。

6.5.2 对张掖丹霞地质公园的环境影响分析

根据张掖国家地质公园管理局“关于申请核查皂矾沟西石灰岩矿采选项目选址用地范围是否涉及国家地质公园等有关情况的复函”，该石灰岩矿采选项目选址用地范围与张掖国家地质公园范围无交际，不涉及张掖国家地质公园。

张掖丹霞地质公园地处祁连山北麓，位于甘肃省张掖市临泽县城以南 30 公里，是中国丹霞地貌发育最大最好、地貌造型最丰富的地区之一，是中国彩色丹霞和窗棂状宫殿式丹霞的典型代表，具有很高的科考和旅游观赏价值。张掖丹霞地貌是国内唯一的丹霞地貌与彩色丘陵景观复合区。景观区主要包括冰沟丹霞风景区和七彩丹霞风景区两大景观区，两景区间隔约 12 公里。张掖丹霞地质公园分布面积约 536 平方公里，其中七彩丹霞景区面积约 200 余平方公里，冰沟丹霞景区面积约 300 余平方公里。冰沟丹霞景区主要分布在张掖市肃南县康乐乡、白银乡地段；七彩丹霞景区主要分布在临泽县倪家营乡。矿区与冰沟丹霞景区最小距离 229m，本项目建设过程严格按照批准范围进行开采和设施建设，工程施工和开采活动不得超越地质公园边界，在此前提下本项目不会对地质公园地质遗迹造成不利影响和破坏，本项目对地质公园的影响较小。

6.5.3 对皂矾沟烽火台的环境影响分析

矿区边界范围与皂矾沟烽火台的最近距离为 63m，实际本项目开采区与烽火台的最近距离为 545m。

皂矾沟烽火台为国务院 2006 年 5 月 25 公布的全国重点文物保护单位（长城单体编码：620721353201170049）。根据甘肃省人民政府甘政函[2016]156 号批复，该文物保护单位四周 50 米为保护范围，以保护范围向外延伸 500m 为建设控制地带，该文物保护单位保护范围内不得进行其他建设或者爆破、钻探、挖掘等作业，建设控制地带内工程施工方案需经国家文物行政主管部门审批。

本项目开采区及其他配套建设工程均位于该文物保护单位的建设控制地带之外，因此本项目建设及采矿活动对该文物保护单位影响较小。

6.6 生态环境保护措施

6.6.1 生态恢复原则

严格按照《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）和《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109 号文）的要求，坚持“预防为主，避让与治理相结合”、“在保护中开发、在开发中保护”和“谁破坏，谁治理”，综合考虑矿山开发规划、开发设计、矿山基建、采矿技术、闭坑后复垦等环节，使矿山的生态影响和破坏降到最低程度的原则，使矿山地质环境保护与恢复治理符合矿山的总体发展要求。

6.6.2 生态恢复目标

（1）保障矿山生产安全，避免矿山地质灾害危害造成的人员伤亡和经济损失；

（2）对矿山地质环境进行保护与恢复治理；

（3）减少矿山开采对周边环境的影响及破坏，保护矿山地质环境，使得矿山开发与周边环境协调发展。

（4）充分、有效、合理利用矿山闭坑后的土地资源，促进当地经济社会发展。通过工程和生物措施恢复植被和地貌景观，改善生态环境，使矿山环境治理率达到 100%，具体目标为：闭坑后，排土场和露天采场土地复垦率为 85%以上。

6.6.3 实施计划

矿山生态环境治理分三个阶段实施：

第一阶段是施工阶段：基建期为 0.5a，工业场地、进场道路两侧及排土场、采掘场水土保持工程的建设，重点对排土场进行水土流失治理，严格控制水土流

失。

第二阶段运营阶段：服务年限为 24a。在本阶段进行开矿活动形成的各种环境问题的监测，做好采场边坡地质灾害隐患的防治，完善采场、排土场外围的截排水系统等工作。矿山的开采顺序直接影响原地貌表现为挖损、占用和压占的时空顺序。土地压占是挖损过程中产生的废弃岩土堆置于原地貌上造成原土地功能丧失的过程。因此重点对排土场及已有采场综合整治，确保植被恢复到区域植被覆盖水平。此外，后期做好矿山闭坑后矿山环境治理的准备工作。

第三阶段为闭矿阶段：闭矿期为 1-2a，主要针对排土场、采场及工业场地等进行生态重建工程，确保 1~2 年植被得到恢复，水土流失得到有效控制。

6.6.4 施工期生态保护措施

本项目施工期生态影响主要来源于露天采场地表剥离、矿区道路及排土场的建设过程对区域生态环境造成的影响。通过采取一定的生态保护措施后，可使对生态环境的影响降至最低程度，具体生态保护措施如下：

1、加强施工管理

(1)应对施工人员加强保护植物资源的宣传教育工作，增强施工人员的环保意识，严格按照施工方案进行施工，尽可能减少对现有植被的破坏。

(2)挖方和弃方堆放场地须合理选址，应避开地基不稳定易产生崩塌、陷落的地带，尽量减少占用面积。

(3)严格按照设计要求圈定矿权界线、界定施工范围，施工人员必须在界定的范围内作业，并将不跨界施工条款及相应的惩罚措施写入施工合同，严重违规的可以取消其施工资格，最大限度减少占地扰动面积。

2、施工期生态环境保护措施

(1)合理安排施工进度，尽量避开雨季施工。施工中开挖土方要及时回填，尽量减少堆放时间。

(2)提高工程施工效率，尽量缩短施工时间。施工结束后，要即时进行施工迹地的平整与植被恢复，尽量减少裸地的暴露时间。

(3)施工结束后，施工单位应负责及时清理现场，尽可能减少工程完工后人为因素对当地植被的再度扰动、破坏。

(4)施工临时占用的土地应及时进行生态恢复。

(5) 施工期间，应划定施工区域界限，在保证施工顺利进行的前提下，严格控制施工人员和施工机械的活动范围；尽可能缩小施工作业面和减少破土面积。

(6) 施工结束后，及时对施工场地进行平整、压实覆土，采取水土保持措施，防治新增水土流失。

(7) 道路生态保护措施

施工期严格按照开发利用方案中规定的路线布设道路，严禁在控制之外的范围内修建道路及压占土地，严禁随意外扩道路。

严禁大风天气道路施工运输，定期对道路进行洒水抑尘，尽可能减少水土流失。

工程弃土全部回填道路建设，不得随意在施工区域设置弃土场。

6.6.5 运营期生态保护措施

1、生态环境综合整治原则与目标

(1) 生态环境综合整治原则

根据本工程砂石料矿的建设与开采特点、性质和评价区环境特征，以及《环境影响评价技术导则—生态影响》标准的规定，确定生态环境综合整治原则为：

① 自然资源的补偿原则

由于项目区自然资源（主要指草地植被资源和土地资源）会因为项目施工和运行受到一定程度的损耗，而这两种资源都属于再生期长，恢复速度较慢的资源，它们除自身存在市场价值外，还具有生态和社会效益，因而必须执行自然资源损失的补偿原则。

② 受损区域的恢复原则

项目影响最大的区域是占地区（包括永久占地和临时占地）和直接影响区，用地格局的改变影响了原有自然体系的功能，如物种移动，因此应进行生态学设计，尽量减少这种功能的损失。根据区域环境特征，评价提出了一般影响地段采取土地恢复和人工植被恢复的原则。

③ 人类需求与生态完整性维护相协调的原则

项目建设和运行是人类利用自然资源满足需求的行为，这种行为往往与生态完整性的维护发生矛盾，生态保护措施就在于尽力减缓这种矛盾，在自然体系可

以承受的范围内开发利用资源，为社会经济的进步服务。

④ 突出重点，分区治理的原则

按照露天采区和排土场，根据不同分区的特点分别进行整治，并把整治的重点放在植被的恢复上。

(2) 生态综合整治目标

通过矿区生态环境综合整治，使矿山开发工程引起的生态环境破坏得到有效控制，工程破坏的植被得到有效恢复，区域整体生态环境不发生恶化。达到矿区开发与生态环境建设同步，矿区生态环境良性循环，实现资源的持续利用与社会经济的可持续发展，总体目标如下：

① 保证采区边坡的稳定，防治崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害发生，保证矿山安全生产和重建生态系统的稳定。

② 及时将废弃地尽可能的复垦成可利用地，在自然条件及土地类型允许的前提下首先复垦成草地。

③ 土地复垦规划中的工艺要经济合理，矿山能够承受复垦费用，并在复垦工程完成过程中逐渐实现经济效益、生态效益和社会效益的协调统一。

④ 保护矿区内工程建设未扰动的自然植被区域及矿区周边地区，维持该地区原有的生态系统结构，保持生态系统的自然性。在矿区道路建设维修过程中，尽量减少地表植被的破坏；对已破坏的区域，及时采取植被恢复措施，防治水土流失。

2、生态环境保护范围

本项目生态环境保护范围涉及矿山开发的征地范围及产生影响区，重点为露天采场、排土场和运输道路。

3、生态环境保护措施

(1) 露天开采区生态环境保护措施

按照“边开采，边治理”的原则，本矿山砂石料开采采用“分区开采、分区治理”方式，对采矿造成的生态破坏进行逐步恢复，利用剥离表土对采矿形成的采场进行覆土，使生态环境恢复至原有状况。严格限制作业范围，将工程扰动范围限制在 47.5hm² 范围内，尽可能减小工程对区域地表植被的破坏；严格按照开发利用方案设计进行开采，开采过程中应减少工程占地、注意植被的保护，在露天

采场控制的范围之内进行开采作业,严禁外扩采区范围,减少对植被的破坏面积。

开采前按照“自上而下”的开拓方式,矿山开采前首先将采掘工作面表土进行单独剥离,“分层开挖、分层堆放”,保存于排土场内,矿山开采完毕后用于矿山生态环境恢复治理覆土来源,在排土场堆放时要严格控制堆高和坡度,防止崩塌、滑坡地质灾害的发生。开采结束时进行修整边坡,修整原则为坡面无浮石、危岩,坡角不大于 55 度;采坑内的台阶,自上而下进行复绿,植被主要以草本和少量灌木为主,根据当地气候、地形地貌条件等因素及工程覆土条件,生物工程选择种植适合当地环境的草种和树种。待采矿场边坡平台覆土后,在坡角种植爬山虎等攀缘类植物复绿。按照水土保持、地质灾害恢复与环境治理方案要求,对矿区露天开采发育和引发的崩塌、滑坡和不稳定边坡灾害进行监测。

(2) 排土场生态环境保护措施

表土剥离和保存是生态恢复的关键,所有占地都必须首先剥离和保存其上层表土资源,单独剥离,“分层开挖、分层堆放”,并集中妥善保存于排土场,待进行生态恢复时使用。表土利用前应先先将待恢复区域进行平整压实,再进行表土覆盖,最后将表土放置在最上方,并进行稳固压实;为确保恢复效果,应定期对覆盖表土进行洒水固化。

排土场设在矿区西侧平缓区域,矿体的剥离物主要为矿体西侧的石炭系上统羊虎沟组第一岩性段(Cy')地层,岩性主要为粉砂质泥岩,矿山生产的废石部分生产搭配利用,一部分作为路基用于修建矿山公路,部分堆放于排土场。其中表剥离量为 108.87 万 m^3 ,临时放置于排土场内,在后期矿山恢复治理过程中用于台段覆土。外剥离物全部放置于排土场内。排土场面积为 134600 m^2 ,有效堆置容量约 538 $\times 10^4 m^3$ 。排土场能够满足矿山剥离堆放需求。

排土场最大总堆高约 40m,可采取分层分次堆排方式。为防止水土流失,设计要求应在排土场坡脚设置拦挡坝,周围设置截排水渠。

排土场采用汽车运输,推土机排土工艺,由低到高分层堆排,台阶高 5m,分层边坡角为 35°,工作平台宽度不小于 20m,最终边坡脚小于 24。在排土前排土地基须做好整平压实工作。

为了保障剥离的表土在后期矿山恢复治理中的利用,将剥离的表土和废石在排土场中单独堆放,防止互相污染。

(3) 道路生态环境保护措施

矿石运输车辆不得在运输过程中穿越道路以外的区域，严禁运输车辆走捷径，进入道路以外的区域；道路路面采取覆盖 5~10cm 砂砾石；对道路两侧扰动区域混合撒播芨芨草等草籽，进行土地及植被恢复，减少水土流失。

(4)破碎站生态环境保护措施

对工业场地进行硬化处理，场地周边可适当植树种草进行绿化。

(5)对水土流失影响的减缓措施

在开采过程中，应避免在春季大风季节以及夏季暴雨时节进行作业。合理安排施工时间及工序，将土壤受风蚀、水蚀的影响降至最小程度。开采期应划定施工区域界限，在保证施工顺利进行的前提下，严格控制施工人员和施工机械的活动范围；尽可能缩小施工作业面和减少破土面积。对于开采过程中产生剥离表土，要尽快运出，如不能及时运出则采取遮挡措施，不得裸露堆置，以免因恶劣天气而新增水土流失。在铲除矿体表面植被时要有计划的实施，做到同一时期尽量减少土地裸露面积。矿山服务期满后，及时对露天采场进行平整、压实覆土，种植适应当地生长条件的植被，防治新增水土流失。

4、生态管理与保障措施

(1) 生态管理

生态环境管理和监控是环境保护机构依据国家和地方制订的有关自然资源和生态保护的法律、法规、条例、技术规范、标准等所进行的行政工作，应成为本项目日常工作的一个重要组成部分。

根据项目建设的性质、规模、生态环境影响的程度和范围、项目所在地的自然、经济、社会等因素，提出如下生态管理及监控内容。

- ① 防止区域内自然体系生产能力进一步下降；
- ② 防止区域水土流失日趋严重；
- ③ 防止区域内人类活动给自然体系增加更大的压力。

(2) 保障措施

① 组织领导

建设单位应成立专门的环境保护行动领导小组，由一名工作人员专门负责环保工作的顺利有序进行，对矿区的环境保护设施加以保护和检修，以保证其正常运行。

② 资金保障

根据甘肃省自然资源厅规定，矿山地质环境治理实行保证金制度，采矿权人依据本办法提交矿山环境保护与综合治理方案，同时与市、区国土资源行政主管部门签订矿山地质环境治理责任书，并存储保证金。矿山地质环境治理责任书由省自然资源行政主管部门统一制定。

按照“企业所有、政府监管、专款专用”的原则，保证金由建设单位在财政部门指定的银行专户存储。自然资源行政主管部门与存储保证金的银行签署协议，以协议的约定对保证金进行存储、返还、支取、结算。各级财政部门对保证金的管理情况进行监督。

当建设单位终止采矿活动或矿山闭矿，由肃南县自然资源行政主管部门会同有关部门对矿山地质环境治理工程进行验收。验收合格后，方可办理保证金及利息的结算、返还手续。

建设单位应从每年的销售收入中按设立环保专用资金用于每年的土地复垦、水土保持以及各项环境保护处理措施的顺利进行。一定做到专款专用，保证环保资金用于环境保护行动中，禁止挪用环保专用资金。

③ 技术支持

建设单位应定期派专门负责环境保护方面的人员外出学习，学习其他单位的先进经验，保障本项目的环境保护设施正常运行，保证环境保护行动的顺利进行；还应经常邀请专业机构的技术人员为本矿技术人员进行培训，增加技术人员的专业知识储备，以便在生产中得以应用。

④ 宣传教育

建设单位应加强对职工的宣传教育力度，使其懂得环境保护的重要性，能够养成良好的习惯，积极主动加入到环境保护的行列。

6.6.6 闭矿期的生态恢复建设

项目矿产资源的开发利用为国家工业化建设提供了大量的能源及原材料，促进了城乡经济发展与社会进步，但也造成了一系列环境问题。整治矿区环境，实现土地复垦、生态重建是项目区矿产资源开发可持续发展的重要方面。

(1) 服务期满后生态恢复目标

结合本矿区的生态环境现状和该区土地利用规划，确定本项目综合整治目标

如下：

① 开采终了后对露天采区形成的边坡进行削坡处理，将最终边坡角控制在 55° 以内，消除地质灾害风险；采区周围场地进行平整、压实防治水土流失；适当用剥离物岩土层回填露天采场，再用保存的表土进行表土复垦，复垦后要求矿区植被覆盖度不低于建设前的植被覆盖度，复垦后覆盖度要求不低于评价范围内未扰动区植被覆盖率；

② 矿区水土流失治理率达到 95%以上，土壤侵蚀量减少 85%以上；

③ 鉴于当地植被成活率低，排土场绿化率不低于建设前的植被覆盖度；

④ 扰动土地治理率 95%以上。

⑤ 同步恢复措施，对已开采完并造成的破损面进行恢复，使的恢复后自然景观与周边景观相协调。

(2) 服务期满后生态恢复措施

矿山开采将不可避免的影响矿区原有的生态环境，而这些影响是暂时的，可以通过生态恢复技术予以恢复。根据对矿区的实地调查以及对生态环境的影响分析，开采结束后应由建设单位及时完成生态恢复，对本项目生态环境影响恢复的重点区域露天采场、排土场、运输道路等进行相应的生态修复，矿山服务期满后，及时撤出工程机械、拆除建筑设施，对露天采场、运输道路及排土场等进行平整，采掘区陡坡进行削减，消除地质灾害风险，利用前期剥离表土进行覆土，适当播撒当地草本物种，并采取自然恢复措施进行生态恢复。

具体恢复措施如下：

① 矿山服务期满后的生态恢复工作应由建设单位完成；

② 矿山服务期满后，及时撤出工程机械、拆除建筑设施，对露天采场、排土场、运输道路等进行生态恢复。

③ 露天采场生态恢复治理措施

服务期满后采取生态治理措施：即对采区边坡进行进行削坡、平整处理，采用矿山剥离表土对矿山表层覆土，覆土面厚度约 20cm，覆土后可播撒草种进行植被恢复，并选择适宜当地生长条件的草种。

④ 排土场生态恢复治理措施

矿区服务期满后，将排土场内剥离表土全部用于开采区覆土，同时对场地进

行平整覆土，覆土工作完成后可播撒草种进行植被恢复，防止水土流失及风蚀扬尘等；草种选择适宜当地生长条件的草种，如芨芨草等，种植的密度可按场地实际情况做调整，为确保复垦效果，应先在底层废石上铺一层 1.5m 厚的低肥效的岩石垫层,然后再铺垫厚度不小于 20cm 的土层。采取自然恢复，达到水土保持的要求，使得场地土壤及植被恢复到复垦要求。

⑤ 运输道路生态恢复治理措施

服务期满后，对矿区运输道路进行平整，同时对道路入口进行封堵，在适宜植被生长条件的地方播撒当地草本物种，采取自然恢复措施进行生态恢复。

⑥ 破碎加工工业场地生态恢复治理措施

服务期满后，对工业场地进行平整，之后覆盖表土复垦，在适宜植被生长条件的地方播撒当地草本物种，采取自然恢复措施进行生态恢复。

(3) 监督管理

为确保矿山服务期满后生态恢复措施的有效性，提高生态恢复效果，本报告要求建设单位建立生态恢复跟踪监测计划。采取的治理措施与治理效果，应取得当地政府与有关主管部门认可，尤其要取得生态环境主管部门认可与监督，确保治理措施的实施与有效性。

矿山服务期满后生态恢复措施及目标见表 6.9-1。

表 6.9-1 矿山服务期满后生态恢复措施及目标

序号	区域	生物措施	工程措施	管理措施	恢复目标	恢复期限
1	露天采区	适宜植被生长的地段可在雨季播撒草种进行自然恢复	①高陡边坡采取削减措施，产生的削坡废石回填采坑； ②坡面平整、表层覆土、覆土厚 20cm，恢复植被。	建设单位定期巡查各项恢复措施完好情况	①边坡和缓，无危岩体； ②景观基本协调。	服务期满后 2~3a
2	排土场		①地表压实、平整 ②进行表土覆盖、覆土厚 20cm ③覆土后，播撒草籽		与原有景观基本一致	服务期满后 1~2a
3	运输道路		对矿区运输道路进行平整，道路入口封堵，在适宜植被生长条件的地方播撒。			
4	工业场地		覆盖表土后复垦，在适宜植被生长条件的地方播撒当地草本物种		与原有景观基本一致	服务期满后 1~2a

典型生态恢复治理措施图见图 6.6-1。

6.7 绿色矿山建设

本矿山在取得采矿权后，应按照《关于印发甘肃省绿色矿山建设工作方案的通知》（甘国土资发【2017】228号）、《甘肃省国土资源厅关于印发甘肃省省级绿色矿山建设要求及评定办法的通知》（甘国土资规〔2018〕4号）和《非金属矿行业绿色矿山建设规范》要求和相关标准进行规划、设计、建设和运营管理。要严格以矿山环境面貌、开发利用方式、资源节约集约利用、现代化矿山建设、矿地和谐和企业文化形象等方面作为编制标准，科学编制绿色矿山建设实施方案。具体要求如下：

(1) 使用先进、高效设备，及时引进国内外先进生产工艺，矿山设施设备、生产工艺要符合矿产资源节约与综合利用要求。严格执行《矿产资源开发与恢复治理方案》，开采实行自上而下分水平台阶式开采等技术。使用行业先进的工艺技术，主要指标达到或超过《矿产资源开发与恢复治理方案》设计指标。固体废物分类处置，处置率 100%。

(2) 执行环境影响评价和“三同时”制度，落实污染防治措施，贯彻“边开采、边治理”原则，实现矿区环境修复动态化。露天采场、表土堆场等场地的生态环境保护与治理恢复、土地复垦等，应与周边自然环境和地貌景观相协调。废气、粉尘、噪音的排放要符合国家相关标准要求。按照《矿产资源开发与恢复治理方案》要求，剥离后表土要堆存有序，并采取水土流失防护措施，表层熟土用于土地复垦或土壤改良。

(3) 制定矿产资源管理、生态环境保护和安全生产等规章制度。各类报表、台账、档案资料保存齐全、完整。实行安全生产标准化管理，通过三级以上达标验收。职工培训体系健全，具有相应的培训计划和培训记录。

(4) 建立符合企业特色的发展目标、企业文化和企业精神。体现较强社会责任感，积极参与社会公益事业，加大对矿山所在地乡村或街道社区群众的教育、就业、交通、生活、环保等的支持力度。构建和谐企地关系，与矿山所在地乡村或街道社区建立磋商和协商机制，共同应对损害公共利益的重大事件，及时妥善解决各类矛盾。丰富职工物质、体育、文化生活，重视职工生活、关注职工健康。

6.8 生态影响评价小结

通过上述分析，工程建设将影响评价区内局部生态环境，主要是对植被、地形地貌、水土流失及土壤等方面的影响。集中表现为对草地生态系统的破坏，这将改变局部土地的利用功能，一定程度上改变生态系统的群落结构，降低区域内的生物量，局部生态影响将是显著的。因此环境保护和生态恢复对矿区建设十分重要，通过采取相应的生态保护对策，本项目对生态环境的影响是可以减缓的，不会对区域生态系统完整性、稳定性及生物多样性造成威胁。

7 污染防治措施及可行性分析

7.1 施工期防治措施及其可行性分析

7.1.1 施工期大气污染防治措施

(1) 扬尘防治措施

为了减轻施工期扬尘对周围大气环境产生的影响，建设单位应严格执行《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）的相关要求，严格要求施工工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输。“6 个百分百”标准纳入日常动态监管范围，最大程度降低施工扬尘对周边环境的影响。为防止工程施工时产生的扬尘和废气对周边环境敏感点产生影响，本项目施工期间拟采取以下防护措施。

①建设工地施工，首先要求施工现场应建立以项目经理为第一责任人的施工现场环境保护责任制，施工组织设计中必须有环境保护措施和控制施工扬尘的专项方案，并经有关部门批准后实施。

②施工过程中使用水泥、石灰、砂石等易产生扬尘的建筑材料，应采取密闭储存、设置围挡或堆砌围墙、采用防尘布苫盖或其他有效的防尘措施。

③土方工程作业应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。同时作业处覆以防尘网。遇到四级或四级以上大风天气及尘暴天气，应停止施工。

④施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置，应采取覆盖防尘布（网）、定期洒水压尘或其他有效的防尘措施，防治风蚀起尘及水蚀迁移。

⑤渣土、建筑垃圾运输车辆应加盖，完全密闭运输。进出工地的物料运输车辆装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15 厘米，保证物料不露出、不遗撒外漏。同时，物料、渣土、建筑垃圾运输车辆应按照批准的路线和时间运输。

⑥定时对运输道路、施工现场采取洒水降尘措施。

⑦施工期间，对于工地内裸露地面，应采取覆盖防尘布（网）、定期洒水或铺设焦渣、细石或其他功能相当的材料等措施。

在采取以上防治措施后，可有效减轻施工场地与路面扬尘污染，改善施工现场的作业环境，通过合理布局规划施工场地，减少地表裸露时间，将建设地点用围挡与周围环境隔离起来，在营造良好景观效果的同时，大大降低了施工场地与路面扬尘对周围环境的不利影响。由于施工期产生的污染都是暂时性的，因此，做好防护措施可降低扬尘污染，对周边的环境影响很小。同时，施工期扬尘影响将随着施工期的结束而结束。

（2）燃油废气防治措施

施工期间燃油机械设备较多。对燃柴油的大型运输车辆、推土机，需选用符合环保排放要求的机械和车辆，尾气应达标排放。运输车辆禁止超载，使用符合标准的燃油，不得使用劣质燃料，对车辆的尾气排放进行监督管理。项目区较空旷，燃油废气对周边环境的影响较小，且不良影响将随着施工期的结束而结束。

7.1.2 施工期水污染防治措施

施工人员的生活污水产生量为 $1.44\text{m}^3/\text{d}$ ，主要为洗漱废水，矿区属干旱缺水地区，施工期用水全部需要外购，因此，该部分生活用水全部用于施工场地喷洒降尘，该措施能够废水综合利用，同时节约部分新鲜水耗量。此外，施工期生活污水较难集中收集处理，直接通过地面泼洒降尘自然蒸发消耗是合理的。

施工期生产废水主要为混凝土养护用水、施工车辆清洗水、设备清洗水等，废水主要污染物为悬浮物。施工场地设置沉淀池，施工期废水经沉淀池沉淀后用于施工场地的泼洒抑尘。措施可行。

7.1.3 施工期噪声防治措施

施工期噪声主要为各类机械设备噪声及物料运输的交通噪声，环评提出以下噪声防治措施：

（1）合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。施工单位严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，在施工过程中，尽量减少运行动力机械设备的数量，尽可能使动力机械设备均匀地使用。

（2）从控制声源和加强管理两方面对施工噪声进行控制。

①控制声源

优先选择低噪声的机械设备；闲置的机械设备等应该予以熄火或关闭；加强

机械设备维修保养，特别是那些会因为部件松动而产生噪声的机械，以及那些降噪部件容易损坏而导致强噪声产生的机械设备。

②加强管理

对施工车辆造成的噪声影响要加强管理，运输车辆尽量采用较低声级的喇叭，尽量减少车辆鸣笛。

通过合理布置施工场地和施工时间，使用低噪音的设备从根本上控制噪声，加强设备保养与管理等措施，可有效降了噪声对周围环境的影响。同时，施工期噪声的影响是局部的、短期的，随着施工的结束而结束。治理措施可行。

7.1.4 施工期固体废物污染防治措施

施工期主要固体废物为施工人员生活垃圾、废土石及建筑垃圾。生活垃圾产生量较小，集中收集后运往附近的康乐镇生活垃圾填埋场填埋处置。表土剥离及土石方开挖产生的废土石运至排土场堆放。建筑垃圾进行分类堆放，各种包装材料等可回收部分应进行回收，废砖、废渣可用作生活区或生产区场地的平整，建筑垃圾均能综合利用。施工期各类固废均做到合理利用或处置。固废治理措施可行。

7.2 运营期防治措施及其可行性分析

7.2.1 环境空气污染防治措施分析

7.2.1.1 采矿环境空气污染防治措施分析

本项目矿山运营期对环境空气的影响主要为：矿山开采过程中表土剥离、穿孔凿岩、爆破、装卸、运输作业过程中产生的无组织粉尘及爆破产生的 CO、NO_x 和排土场、堆场扬尘。

(1) 露天采场扬尘

项目表土剥离时采用雾炮洒水降尘措施；凿岩、钻孔、爆破均采用湿式作业，钻孔设备配有捕尘装置，爆破采用有效的多排孔微差爆破，对采场爆堆物料进行洒水抑尘；装卸车时采用雾炮洒水降尘，装载时尽量降低物料落差。

以上措施都能有效减少露天采矿过程中产生的无组织排放粉尘量，作业过程无组织粉尘排放在局部范围内会出现超标现象，但对露采境界 100m 以外的大气环境影响较小。措施后本项目露采无组织粉尘对周围的大气环境影响不大。

因此，露天采场无组织废气污染防治措施是可行的，要求企业严格按照本报告的要求采取防尘降尘措施，减小无组织粉尘的排放量。

(2) 汽车运输道路扬尘

道路扬尘指聚积于道路表面的颗粒物在外界风力或由于车辆的运动，使其离开稳定位置而进入环境空气。据类比调查资料显示，运输道路扬尘主要是构成 50m 范围内的局部沿线带状污染，对 50m 以外地区影响甚微。本项目矿区内外全部运输道路应采用碎石进行平整铺垫，并采取洒水车定时洒水措施，运输车辆限速、限载。项目运输产生的扬尘能够得到有效抑制。

(3) 排土场、原矿堆场扬尘

本环评要求对排土场渣体覆盖抑尘网，定期喷雾洒水抑尘，增加堆体表面含水率，可以有效降低风蚀扬尘，此外，对排土场堆放的废土石应及时压实，分区堆放，及时覆土压实，措施后排土场的弃渣扬尘对大气环境的贡献甚微，根据我国矿山排土场运营期基本都采取洒水措施抑尘的经验，说明措施有效可行。项目原矿堆场采用半封闭围挡、定期洒水抑尘措施，可有效减少原矿堆场粉尘排放量，措施可行。

(4) 皮带输送粉尘

运营期输送皮带为密闭输送，输送皮带单侧设 1 套连续洒水喷头降尘，可有效控制粉尘的排放。

(5) 炸药爆破废气

本项目采用中深孔爆破技术，每次爆破时选择气候条件好、空气扩散性好的天气情况下进行，有害气体很快会稀释、扩散，对周围环境造成影响很小。

(6) 车辆及机械废气

运营期运输车辆、挖掘机、铲车等燃油车辆及设备运行过程中会排放一定量的 CO、NO_x 以及未完全燃烧的 THC 等。由于其属间断性、流动性无组织排放，特点是排放量小，加之矿区场地开阔，扩散条件良好，基本不会对环境造成影响。

(7) 食堂油烟

运营期食堂油烟经油烟净化器处理后排放浓度为低于《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）最高允许排放浓度，实现达标排放。

7.2.1.2 破碎加工粉尘污染防治措施分析

石灰岩矿石破碎加工过程粉尘防治措施如下：

①采用雾炮喷雾除尘，有效减少无组织粉尘。

②在工艺配置上，采用连续进料，密闭作业方式，采用负压抽吸并设置布袋除尘，处理后经 15m 排气筒排放。

根据工程分析及影响分析结果，采取以上措施后，可有效降低石灰岩矿石加工粉尘浓度，破碎粉尘经集气罩集尘和布袋除尘器除尘后，粉尘排放量大大减少，能够实现达标排放，经预测分析排放后对环境空气质量影响较小。拟采取的粉尘污染防治措施合理可行。

综上所述，本项目拟采取的废气治理措施满足污染物处理要求，治理措施技术可行、经济可靠。

7.2.2 废水污染防治措施分析

本项目抑尘用水全部蒸发损耗，洗车废水经沉淀处理后回用与洗车，无生产废水排放；生活污水经化粪池+地埋式一体化生活污水处理设施处理后回用于洒水降尘或绿化，不外排。

矿区采场为山坡敞开式，有利于自然排水在采区外地势较高处修筑截洪沟，用于拦截上游降雨面来水，在开采终了境界内台阶内侧设临时排水沟，及时将矿区地表汇水导出矿区，防止采场充水及水流往下渗透，在矿区北侧地势较低处设置 1#沉砂池，用于收集初期雨水，初期雨水沉淀处理后回用为矿区开采抑尘用水，不外排。加工区沿加工厂外侧布设排水沟，收集加工区的初期雨水，在地势较低处设置 2#沉砂池，收集排水沟收集的初期雨水，初期雨水沉淀处理后回用为矿区开采抑尘用水，不外排。在排土场地势较高处设置截水沟，在排土场地势较低处设置排水沟和 3#沉砂池，排土场淋溶水经沉淀后，上清液回用于排土场抑尘用水及绿化用水。

项目无废水排放，初期雨水及洗车废水经过沉淀处理综合利用后对周围环境影响较小。化粪池产生的粪便清运至矿山生态恢复区施肥。矿区属缺水干旱地区，少量的生活污水采取以上措施处置可以有效避免生活污水直接外排造成水环境的污染，措施可行。

7.2.3 固体废物污染防治措施分析

7.2.3.1 矿山废土石污染防治措施分析

依据项目开发利用方案确定的剥采比，项目矿山开采总剥离量 622.77 万 m³，矿石开采剥离物主要为矿体顶覆盖层和矿体内少量夹石。根据甘肃省环境保护厅对矿山开采固废的性质判别的意见，一般情况矿山开采产生的废石按照第 I 类一般性工业固体废物确定，本项目矿山开采剥离物无特殊化学成分，属一般工业固体废物。

项目开采产生的废土石全部运往排土场堆存，用于矿山服务期满后采区治理回填覆土复垦。

本评价针对排土场提出如下环保措施：

①做好排土场内拦渣坝、护坡工程的建设。

②排土场的边坡在雨季有发生小型滑塌的可能，根据其他采矿企业的成功经验，建议企业在排土场的边缘喷撒拌混合有草类种子的黄土浆，使其渗入石块空隙中，有益于草籽萌发、迅速形成草皮，从而达到自然护坡目的。

③由于废石堆放在沟谷中，改变了当地的原有水流条件，因此，在排土场建设过程中应设立导流渠，保证雨季洪水流畅，减轻对边坡的冲刷作用。

④为保护环境，排土场要分区使用，每区填满后即进行恢复植被的生态保护工程。

⑤露天开采剥离的表土应该在排土场选择合适的地点单独堆存，待闭矿期复垦使用。

在采取以上措施后，排土场将不会对周围环境产生明显影响，本工程的固废处置措施可行。

7.2.3.2 除尘灰污染防治措施分析

项目除尘灰为石灰岩破碎粉尘经布袋除尘器收集的粉状物料，年产生量约 17.32t，密闭运输至水泥厂做水泥生产原料使用，可以综合利用，不会对环境造成影响。处理措施可行。

7.2.3.3 生活垃圾污染防治措施分析

生产人员较少，生活垃圾产生量不大，矿区及办公生活场地设垃圾桶对生活垃圾进行收集，定期运往就近的康乐镇生活垃圾填埋场填埋处置，措施可行。

7.2.3.4 废机油、含油抹布等

矿山采、装、运、加工等主要设备的大、中修均委托社会维修，设备运行维护保养过程会产生少量废机油、含油抹布及手套。矿区废机油及废油桶产生量约0.35t/a，在生产设备日常维护、检修、擦拭产品产生含油抹布及劳保用品产生量约为0.06t/a，危险废物在危废暂存间暂存后交有资质单位处置。

综上所述，项目矿山开采运营过程中固体废物均得到合理有效处置，不会造成二次污染，对周边环境影响较小。

7.2.4 噪声污染防治措施分析

本项目采区噪声源主要来自剥离及采矿作业过程中剥离、穿孔、凿岩、采掘和运输等设备的运转以及爆破作业产生的噪声和振动。石灰岩矿石破碎站噪声主要来自破碎机、皮带电动机、风机等设备产生的噪声。针对本项目噪声源多、噪声强度大的特点，为确保厂界噪声达标排放，本次评价要求采取的降噪措施如下：

①对石灰岩矿石破碎站设备噪声除采用必要的厂房隔声、减振等措施，还可利用绿化的多种环境功能，增加加工厂区绿化面积，加强绿化的维护，通过绿化带的隔离，使环境噪声达到标准要求。

②运输噪声控制：经常维护矿区道路，保证路面完好，降低车辆通过时的噪声；对车辆采取限制车速、减少鸣笛等措施，降低车辆噪声。对皮带廊采取全封闭措施来降低皮带运输噪声。

③加强机械设备维修保养，合理安排工作时间，避免夜间作业。

采取减振、厂房隔音等措施后，经过预测分析，石灰岩矿石破碎站设备噪声在在破碎站厂界即可满足《声环境质量标准》(GB3096—2008)2类区昼间60dB(A)的标准限值，采区设备噪声在矿区边界可满足昼间60dB(A)的标准限值。因此，本次评价认为拟采取的降噪措施合理可行。

7.2.5 土壤污染防治措施分析

本项目采矿过程不会引起土壤盐化、酸化、碱化等影响，运营期对土壤的影响主要表现为工业广场、固体废物贮存及扬尘大气沉降等环节，拟采取的治理措施包括：

①采矿区贯彻“边开采、边恢复”的原则，剥离的表土堆放于排土场，用于后期绿化覆土，采取种植植物和覆盖措施，减少固体废物的堆存，从而预防土壤

污染。

②运营期建立完善的雨水管网和配套处理系统，实现生产废水“零排放”，生活污水污染物简单，无有毒、有害、持久性污染物，经处理后用作施肥可通过生物降解或吸收实现去除，只要做到合理施肥，禁止超出土地承载力，则不会对区域土壤环境造成影响。

③矿区开采结束后严格按照《土地复垦方案》清除工业构筑物、完成土地复垦及植被恢复。

拟采取的治理措施满足《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中基本要求，可有效防止项目建设对土壤环境的影响，治理措施可行。

7.3 环保投资估算

本项目总投资 4765.97 万元，环保投资 227 万元，占总投资的 4.76%，详细环保费用估算见表 7.3-1。

表 7.3-1 环境保护投资估算一览表

项目		处理（保护）措施	控制措施及效果	投资（万元）	
施工期	废气（扬尘）	防尘网覆盖、洒水降尘、运输车辆加盖篷布	减轻影响	10	
	废水（施工废水）	5m ³ 临时沉淀池 1 座	回收利用	2	
	噪声	加强管理	施工场界噪声达标	0	
	固废	生活垃圾	垃圾桶，定期清运	送垃圾填埋场	2
	废土石表土	排入排土场，排土场周围修筑排洪沟，挡渣墙；表土应在分区单独堆存。	合理处置	计入工程投资	
运行期	废气	采矿废气	穿孔设备捕尘设备、雾炮除尘设备 5 台、洒水车 2 辆	使采区及运输道路扬尘减轻至最小程度	95
		排土场、产品堆场	密目网、雾炮除尘设备 3 台	扬尘减轻至最小程度	35
		石灰岩矿石加工粉尘	集气罩+袋式除尘器 1 套，处理后经 15m 高排气筒排放	达标排放	40
		雾炮除尘设备 2 台	10		
		噪声防治	减振、厂房隔声等	厂界噪声达标	10
	固废	生活垃圾	各场地布设垃圾桶，生活垃圾统一收集与处置	送垃圾填埋场	15
废土石表土		排入排土场，排土场周围修筑排洪沟，挡渣墙；表土应在专门区	合理处置	计入工程投资	

		域单独堆存。		
环境监测		依照监测计划及内容进行常规监测	按照监测内容实施	8.0
生态恢复与水土保持		工程措施、植物措施、水土保持措施。	防治水土流失，恢复矿山植被	计入工程投资
合计				227
备注	1、矿山及石灰岩矿石破碎站建设配套环保处理设施应按照“三同时”原则，在投产前进行竣工验收； 2、其他恢复、保护措施可视具体情况进行规划。			

8 环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），对引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/169-2018）和《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）中的相关要求，并结合项目自身特点，对项目运营期间发生的可预测突发性事件进行评估，提出防范、应急与减缓措施。

8.1 评价依据

8.1.1 风险调查

根据调查，矿山不设置炸药库，矿山爆破委托有资质民爆公司进行，炸药及雷管由民爆公司负责运输，该项目储运柴油和机修废物（废机油、废润滑油）属于易燃、易爆物质，矿山设置10t加油车一辆，柴油随运随加，矿区内不设储油罐，机修废物最大储存量0.4t/a，综上本项目主要风险源为危废暂存间。

8.1.2 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)计算所涉及每种危险物质与临界量的比值(Q)，计算公式如下：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q1、q2、……qn表示每种危险物质的最大存储量，t；Q1、Q2、……Qn表示每种危险物质的临界量，t。

当Q<1时，该项目环境风险潜势为I。

当Q≥1时，将Q值等级划分为3级，(1)1≤Q<10，(2)10≤Q<100，(3)Q≥100。

根据风险源调查，矿山不设置炸药库，炸药、雷管由民爆公司负责拉运；矿山设置10t加油车一辆，柴油随运随加，矿区内不设储油罐；矿区机修废物（废润滑

油、废机油）暂存量 0.4t，依据突发环境事件风险物质及临界量一览表，油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）的临界量为 2500t。

其最大存在量和其临界量计算环境风险物质数量与临界量比值（Q）见表 5.1-1。

表8.1-1 环境风险物质与临界量的比值结果

危险物质名称	最大存在量	临界量	$\sum qi/Qi+ qi/Qi+ \dots$	Q判定
柴油	10t	2500t	0.004	$Q < 1$
机修废物	0.4t	50t	0.008	$Q < 1$
合计	/	/	0.012	$Q < 1$

根据上表分析，项目危险物质与临界量的比值 $Q < 1$ ，则本项目环境风险潜势为 I 级。

8.1.3 评价等级

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。

表8.1-2 评价工作等级划分

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

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录A。

过上述判定，确定本项目环境风险潜势为I，开展简单分析。

8.2 环境敏感目标概况

本矿区位于肃南县大河乡天桥湾村，到肃南县城直距约 28km 处，矿区边界距最近居住区约 5.4km（芦冰沟门），结合现场调查，矿区周边无水源地、居住区、基本草原等环境敏感目标存在。

8.3 环境风险识别

建设项目的风险识别范围包括生产过程所涉及物质风险识别和生产设施风险识别，具体对这两种风险进行分析。

8.3.1 物质风险识别

本项目的主要风险因子是矿山开采过程中使用的矿用炸药、雷管，矿山开采机械设备使用的柴油和采矿机械、运输设备等维修产生的废机油、废润滑油

(HW08)。

8.3.1.1 风险物质物化特性

炸药、雷管、柴油、废润滑油特性分别见下表。

表8.3-1 硝酸铵炸药物化特性

名称	硝酸铵(硝铵)		
分子式	NH ₄ NO ₃	外观与性状	无色无臭的透明结晶或呈白色小粒状,有潮解性
分子量	80.05	沸点	210°C(分解)
熔点	169.6°C	溶解性	易溶于水、乙醇、丙酮、氨水,不溶于乙醚
密度	相对密度(水=1) 1.72	稳定性	稳定
危险标记	11(氧化剂)	主要用途	用作分析试剂、氧化剂、烟火和炸药原料等
侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。		
健康危害	对呼吸道、眼及皮肤有刺激性。大量接触、口服甚至死亡。		
危险特性	强氧化剂。遇可燃物着火时,能助长火势。与可燃物粉末混合、受强烈震动会起爆。急剧加热时可发生爆炸。与还原剂、有机物、易燃物等混合可形成爆炸性混合物。		
毒性特性	急性毒性: LD504820mg/kg(大鼠经口)		
储运注意事项	储存于干燥通风库房中,专仓专储。与有机物、酸类等严加隔离。应避免与金属性粉末、油类、有机物质、木屑等易燃、易爆的物质混合贮运。硝酸铵不能和石灰氮,草木灰等碱性肥料混合贮运,避免阳光直射。		

表8.3-2 雷管物化特性

标识	英文名	Detonatora
	别名	爆管:起爆管
性状	雷管根据装药情况分为单式雷管和复式雷管两类。单式雷管仅装起爆药;而复式雷管则装有起爆药和猛性炸药。外壳有金属、纸质、塑料等类型。	
危险特性	接触明火,电火花、震动、撞击有引起民爆炸的危险。	
储运事项	储存在郊外专门仓库内,仓间要求阴凉、通风、干燥。最高仓温不宜超过30°C,相对湿度在75%以下,防止受潮。堆放雷管的库房应与炸药库分开,搬运时应轻装轻卸,防止因碰撞而引起危险,储存期一般为一年。交接时要清点数量,做好记录,保管应按“五双管理制度”严格执行。	
灭火器	爆炸后若起火,可用水扑救。	

表8.3-3 柴油理化特性表

标识	英文名: Diesel oil Diesel fuel	CAS 号: 68334-30-5		
	分子式:	分子量:		
理化特性	外观与性状	稍有粘性的浅黄至棕色液体		
	成分	烷烃、环烷烃、芳香烃、烯烃、多环芳烃等		
	沸点 (°C)	180~370	相对密度(水=1)	0.80~0.9
	熔点 (°C)	-35~20	燃烧热(BTU/ lb)	18.7×103
毒	接触限值	未制定标准	毒性: 具有刺激作用	

性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
	健康危害	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。		
	急救	<p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。就医。</p> <p>眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅，保暖并休息。呼吸困难时给输氧，呼吸停止时立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：误服者立即漱口，饮足量温水，尽快洗胃，就医。</p>		
防护措施	工程防护	密闭操作，注意通风。		
	个人防护	<p>防护服：穿工作服。</p> <p>呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩带防毒面具。</p> <p>眼睛防护：必要时戴安全防护眼镜。手防护：戴防护手套。</p> <p>其它：工作后淋浴更衣，保持良好的卫生习惯。</p>		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	闪点 (°C)	0 号以上轻柴油不小于 55°C
	建规火险分级	乙 B	稳定性	稳定
	燃烧分解产物	CO、CO ₂	自燃温度 (°C)	350~380
	聚合危害	不能出现	禁忌物	强氧化剂、卤素
	危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服，在确保安全情况下堵漏。喷水雾可减少挥发，用活性炭或其他惰性材料吸收，然后收集于干燥净洁有盖的容器中，运至废物处理场所，如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。		
	储运	保持容器密封，配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。		
灭火剂(方法)	泡沫、二氧化碳、干粉、1211 灭火剂、砂土			

表8.3-4 润滑油理化特性表

标识	名称：润滑油	熔点	225°F
理化性质	性状	浅淡黄色粘稠物	
	溶解性	不溶于水与其它化学物品	
	比重	(水=1) 0.82-0.85	
	作用或用途	作用或用途：用于各种涡轮轴承、封闭式齿轮滚动及机床的循环系统。	
	稳定性	化学性质稳定，易燃，燃烧排出二氧化碳气体	
燃烧爆炸危险性	危险特性	遇明火、高热可燃	
	灭火方式	使用干粉、二氧化碳或泡沫灭火剂，也可使用喷雾或水雾，不可直接用水流冲洗，消防人员应穿着全身防护服，并佩带防毒面具。	

健康危害	<p>侵入途径：吸入、食入</p> <p>急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。</p> <p>慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合症，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。</p> <p>有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。</p>
急救	<p>皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量清水冲洗；</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗，就医；</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医；</p> <p>食入：饮足量温水，催吐，就医。</p>
人体防护	<p>工程控制：密闭操作，注意通风。</p> <p>呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。</p> <p>眼睛防护：戴护目镜。</p> <p>手防护：戴橡胶耐油手套。</p> <p>皮肤与身体防护：穿戴防护服，经常更换或污染时更换。</p> <p>其他：工作现场严禁吸烟，避免长时间反复接触。</p>
泄漏处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严禁限制出入。切断火源，建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄露源。防止进入周边水体。</p> <p>小泄露：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。</p> <p>大泄露：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集容器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>
储运	<p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中应确保容器不泄露、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。</p>

8.3.1.2 风险物质分布情况

本项目环境风险物质主要为硝铵炸药、雷管、柴油等，其中硝铵炸药、雷管由民爆公司当场拉运，矿区内不暂存；柴油采用 10t 油罐车运至矿区，随买随用，矿区内不储存；机修废物暂存于危废暂存间（10m²）设置于工业场地内，风险物质主要分布于采矿区及工业场地内。

8.3.1.3 影响环境的途径

本项目风险物质可能影响环境的途径主要包括硝铵炸药、雷管发生爆炸，柴油泄露、危废泄漏对区域生态环境的影响，以及爆炸废气对周围大气环境造成污染。

8.3.2 生产过程事故风险识别

根据采矿行业的工艺特点及矿山开采的生产实践经验,本项目可能存在事故主要有炸药、雷管爆炸;柴油储罐泄漏、火灾、爆炸;危废泄漏。以上这些事故,对环境的危害主要表现为造成人员伤亡和财产损失等。对每一事故项进行分析如下:

8.3.2.1化学危险品运输、使用风险

本项目所使用的化学危险品包括炸药、雷管、柴油。根据调查,项目使用的炸药、雷管由民爆公司负责拉运,因此本环评风险分析不对炸药、雷管的运输进行风险分析。

柴油在运输、使用过程中如果发生意外(泄漏、火灾、爆炸),对人体将造成伤害。

8.3.2.2危险废物外泄风险

项目运营期设备维修过程中将产生机修废物,主要为废机油、废矿物油等(HW08),其在贮存或运输过程中,因操作不当,可能会发生发泄,污染周边环境。机修废物由甘肃科隆环保技术有限公司清运处置,因此不对其运输过程产生的风险进行分析。

8.3.3 风险识别结果

结合项目实际情况,本项目主要风险源为柴油车辆及设备、危废暂存间,主要环境风险为柴油使用过程中发生的泄漏爆炸等事故及危废泄漏对周边水环境、土壤环境、环境空气的影响,其次为矿山爆破过程中产生的人员伤亡等。

8.4 环境风险分析

8.4.1 柴油泄露环境风险分析

1、对大气环境的影响

柴油泄漏后经过蒸发进入大气,将挥发出一定的异味,靠近泄漏事故地点处,空气中泄漏物质浓度较大,可引起眼、鼻刺激症状。外泄物料在遇明火后将会发生火灾或爆炸风险,燃烧产生烟尘将会对区域环境空气造成一定污染影响。由于本项目采矿区所在区域地势开阔,空气流通较好,排放污染物易于扩散,对周边环境空气影响较小。

2、对土壤环境的影响

渗漏的油品能进入和累积于土壤中，一般深度在0~20cm 的土壤表层，90 %以上的油将残留在该部分，最深可渗透到60~150cm 。积聚在土壤中的石油烃，大部分是高分子组分，它们粘着在植物根系上形成一层粘膜，阻碍根系对营养元素的吸收和呼吸功能，甚至引起根系的腐烂，而石油中的轻组分可以直接进入植物体内对植物造成直接伤害。石油类物质进入土壤，会破坏土壤结构，分散土粒，使土壤的透水性降低，同时石油碳氢化合物污染的土壤会产生严重的疏水性，导致不能正常吸湿和储存水分，从而阻碍植物生长。土壤受到石油污染时碳氮比增加，微生物则通过提高自身繁殖和代谢速率来促进这些化学物质的分解，这需要微生物从土壤中吸收大量氮素来合成体细胞，导致微生物与植物争夺土壤有效氮素，同时土壤颗粒吸附的石油烃干扰了营养元素从土壤颗粒进到土壤溶液，两种因素使得植物受到养分胁迫，因而生长受阻。

本矿山柴油不在矿区内贮存，使用过程中规范操作和严格管理，车辆及机械设备设置固定的加油场地，场地采取必要的防渗措施，加强车辆和设备的维护保养，防治漏油，以保证项目区土壤不受污染。

3、对地下水环境的影响

物料泄漏后若防渗措施不完善，污染物就有可能通过多种渠道渗漏进入地下水系统，从而导致地下水环境受到污染，如地下水污染不能及时发现和处理，就会造成地下水生态系统污染，而对其修复、恢复是极其困难的。本矿山应严格按照地面防渗层要求对可能出现污染物泄漏的污染区域，采取必要的防渗和监控措施，以保证项目区地下水不受污染。

4、对地表水环境的影响

本矿山边界距南侧的梨园河800m，车辆和机械设备少量的柴油泄漏能够及时在现场进行处理，不会进入地表水体。

8.4.3 危险废物外泄风险分析

项目采矿机械、运输设备等维修产生的废机油、废润滑油在贮存过程中，因操作不当，可能会发生发泄，污染周边土壤环境、地下水环境。由于危险废物储存于暂存间内，并使用钢制容器储存，其发生外泄可能性较小，即便发生外泄也是在危废暂存间内，且地面采取防渗处理，对区域环境污染影响较小。

8.5 环境风险防范措施及应急要求

8.5.1 环境风险防范措施

8.5.1.1 柴油泄漏、火灾、爆炸风险防范措施

为防止柴油使用过程中的泄漏、火灾、爆炸的环境风险，应采取以下防范措施：

(1) 加强车辆和设备管理、定期保养、检修维护，避免因车辆设备故障等导致的漏油事故；

(2) 工业场地加油区域设置安全操作规程和消防灭火装置；

(3) 设置禁止吸烟、禁止明火标识；严格按照规定设置灭火器、消防沙土等消防设施和消防器材，以便在事故时收集泄漏废油；

(4) 保持加油区地面清洁，随时清理表面上集聚的油垢和灰尘，严防其被明火引燃发生火灾；

(5) 加强监督检查和违章处罚力度，加强火灾隐患整改力度和验证。

(6) 在作业岗位设置环境应急处置牌，作业人员发放环境应急处置卡，明确作业岗位所存在的环境风险事故类型、应急处置措施、应急处置责任人及联系方式。

8.5.1.2 危险废物外泄风险防范措施

根据调查，建设方在采矿区已按照《危险废物贮存污染控制标准》相关要求设置危废暂存间 1 座（10m²），内部设有专用钢制容器，基础防渗处理；危废暂存间设置标识牌，明确责任人，做好废物管理台账；与危废处置单位签订处置合同，明确环保责任，加强运输过程中的环境风险管理。

8.5.1.3 爆破过程风险防范措施

矿山爆破委托有资质民爆公司进行，炸药及雷管均由民爆公司负责运输，但在爆破过程严格要求矿区人员撤离至爆破圈定的安全警戒范围，防治对员工造成伤害；同时将开采设备移至安全地带，并做好应急准备。

8.5.2 应急要求

为了有效的应对突发性环境事件，建设单位应当按照相关规定编制《矿山突发环境事件应急预案》，应急预案应包含一下主要部分：

(1) 应急计划区

将整个矿区作为应急计划区

(2) 应急组织机构及人员

矿山应成立防灾减灾领导小组，由总经理任组长，采矿负责人任副组长，应急领导小组在组长和副组长的领导下，由抢险抢修组、物资供应组、交通运输组、安全警戒疏散组、医疗救护组、通讯联络协调组组成。

(3) 分工

组长职责：负责宣布应急状态的启动和解除，指挥调动应急组织，调配应急资源，按应急程序组织实施应急抢险。

副组长职责：负责应急状态下各部门之间的协调及信息传递；保障物资供应、交通运输、医疗救护、通讯、消防等各项应急措施的落实；执行组长的命令。

抢险抢修组职责：应急状态下，组织设备维修、设备复位，制定安全措施，监督检查安全措施的落实情况。

物资供应组职责：负责应急状态下应急物资的供应保障，如设备零配件、工具、沙袋、铁锹、消防泡沫、水泥、防护用品等。

交通运输组职责：负责交通车辆的保障。

安全警戒疏散组职责：负责布置安全警戒，保证现场井然有序；实行交通管制，保证现场道路畅通；加强保卫工作，禁止无关人员、车辆通行；紧急情况下的人员疏散。

医疗救护组职责：负责联系医疗机构；组织救护车辆及医务人员、器材进入指定地点；组织现场抢救伤员。

通讯联络协调组职责：负责应急抢险过程中的通讯联络，保证通讯畅通，负责各小组之间的协调以及与外部机构的联系、协调。

(4) 应急响应程序

矿上突发事故一旦发生，事故责任单位和现场人员必须立即向企业事故应急小组报告，启动施工现场应急预案，抢救伤员，保护现场，设置警戒标志。具体为：

①事故发生后，警戒疏散组根据事故扩散范围建立警戒区，在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。在警戒区的边界设置警示标识。

②除消防、应急处理人员、岗位人员、应急救援车辆外，其他人员及车辆禁止进入警戒区。

③警戒疏散组迅速将警戒区内与事故应急处理无关的人员撤离，以减少不必要的伤亡。

④事故无法控制时，所有人员应撤离事故现场。

⑤通讯联络协调组向当地交警队 110 指挥中心通报事故险情状况。

⑥保护好事故现场，必要时在事故现场周围建立警戒区域，维护现场秩序，防止与救援无关人员进入事故现场，保障救援队伍、人员疏散、物资运输等的交通畅通，避免发生意外事故。同时，协助发出警报、现场紧急疏散、人员清点、传达紧急信息、事故调查等。

⑦对伤员进行现场救护，掌握正确的应急处理办法。

(5) 事故应急预案救援关闭程序与恢复措施

规定应急状态终止程序，事故现场善后处理，恢复措施，邻近区域解除警戒及善后恢复措施。

(6) 应急培训计划

要加强对各救援队伍的培训。指挥领导小组要从实际出发针对危险目标可能发生的事故，每年至少组织一次模拟演练。

(7) 公众教育和信息

对企业员工开展宣传教育，公布紧急防范措施及应急预案。

8.6 环境风险结论

综上，项目建立健全相应的防范应急措施，在全面落实综上所述环境风险防范措施，严格按照有关规范标准的要求对柴油储罐等进行监控和管理，并有针对性地提出了防范事故发生的措施、方法以及事故发生状态下的应急预案。认真落实工程拟采用的安全设施措施及本评价所提出风险防范措施，将项目风险事故对周围环境的影响降低到可以接受水平。

项目环境风险简单分析内容表如下：

表8.6-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	天桥湾石灰岩矿扩建项目			
建设地点	甘肃省	张掖市	肃南县	大河乡
地理坐标	经度	99.808301	纬度	38.936012

主要危险物质及分布	<p>危险物质主要有硝酸炸药、雷管、柴油、机修废物等。</p> <p>1、硝酸炸药、雷管由民爆公司当场拉运，矿区内不暂存；</p> <p>2、矿山设置10t加油车一辆，柴油随运随加，矿区内不设储油罐；</p> <p>3、机修废物暂存于危废暂存间（10m²）设置于工业场地内，风险主要分布于采矿区及工业场地内。</p>
环境影响途径及危害结果(大气、地表水、地下水等)	<p>本项目风险物质可能影响环境的途径主要包括硝酸炸药、雷管发生爆炸，柴油泄露、危废泄漏对区域环境的影响，以及柴油储罐爆炸废气对周围大气、水、土壤环境造成污染。</p> <p>危害后果主要有爆破物品的运输、存储、搬运、使用过程中都存在着一定的爆破风险；对周围大气、水、土壤环境造成影响。</p>
风险防范措施要求	<p>加强车辆和设备管理、定期保养、检修维护，避免因车辆设备故障等导致的漏油事故。</p> <p>建设方在采矿区已按照《危险废物贮存污染控制标准》相关要求设置危废暂存间1座（10m²），内部设有专用钢制容器，基础防渗处理；危废暂存间设置 标识牌，明确责任人，做好废物管理台账；与危废处置单位签订处置合同，明确环保责任，加强运输过程中的环境风险管理。</p>
填表说明	<p>根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)6.环境风险潜势初判，$Q=危险物质数量/临界量=0.012<1$。因此，本项目环境风险潜势为 I 级，本项目风险评价工作等级为简单分析。</p>

9 产业政策及选址可行性分析

9.1 项目建设与相关政策相符性分析

9.1.1 产业政策的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类项目，同时国家根据《促进产业结构调整暂行规定》（国发〔2005〕40 号）规定：“不属于鼓励类、限制类和淘汰类，且符合国家有关法律、法规和政策规定的，为允许类”。项目建设符合国家产业政策。

9.1.2 与《矿山生态环境保护与防治技术政策》符合性分析

根据原国家环保总局《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发【2005】109 号）要求，本项目与技术政策符合性分析见表 9.1-1。

表 9.1-1 项目与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》符合性分析

条款	规定内容	本项目	符合性
(一) 禁止的矿产资源开发活动	1、禁止在依法划定的自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域内采矿； 2、禁止在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内进行露天开采； 3、禁止在地质灾害危险区开采矿产资源； 4、禁止新建对生态环境产生不可恢复利用的、产生破坏性影响的矿产资源开发项目；	1、本项目矿区范围不涉及自然保护区及风景名胜区、森林公园，也无文物古迹，不涉及基本农田保护区和饮用水源保护区等； 2、矿区不位于铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内； 3、矿区不在地质灾害危险区； 4、闭矿后生态环境可恢复。	符合
(二) 限制的矿产资源开发活动	1、限制在生态功能保护区和自然保护区（过渡区）内开采矿产资源。 生态功能保护区内的开采活动必须符合当地的环境功能区规划，并按规定进行控制性开采，开采活动不得影响本功能区内的主导生态功能。 2、限制在地质灾害易发区、水土流失严重区域等生态脆弱区内开采矿产资源。	1、本项目不在生态功能保护区和自然保护区。 2、矿区不属于地质灾害易发区、水土流失严重区域。	符合
(四) 实现目标	2015 年应达到的阶段性目标为：历史遗留矿山开采破坏土地复垦率达到 45%以上，新建矿山应做到边开采、边复垦，破坏土地复垦率达到 85%以上。	本项目矿山做到边开采、边复垦，破坏土地复垦率达到 85%以上。	符合
三、矿山基建	3.对矿山基建产生的表土、底土和岩石等应分类堆放、分类管理和充分利用。对表土、底土和适于植物生长的地层物质均应进行保护性堆存和利用，可优先	本项目矿山基建产生的表土、底土和岩石分类堆放、管理，表土后期用作矿山复垦用土。 本项目矿山基建不涉及占用农	符合

	用作废弃地复垦时的土壤重构用土。 4.矿山基建应尽量少占用农田和耕地， 矿山基建临时性占地应及时恢复。	田和耕地。	
(二) 矿坑水的 综合利用和 废水、 废气的 处理	2.宜采取修筑排水沟、引流渠、预先截 堵水，防渗漏处理等措施，防止或减少 各种水源进入露天采场和地下井巷。	本项目设置截洪沟（排水沟、引 流渠），杜绝进入露天采场水量。	符合
	6.宜采用安装除尘装置，湿法作业，个 体防护等措施，防治凿岩、铲装、运输 等采矿作业中的粉尘污染”；	项目矿山开采采用湿式作业，个 体防护，防治采矿作业中的粉尘 污染。	符合
(一) 选矿废 水、废 气的处 理	“宜采用尘源密闭、局部抽风、安装除尘 装置等措施，防止破碎、转运等作业中 的粉尘污染。	本项目矿石破碎采用了密闭、局 部抽风、安装布袋除尘器，防止 破碎作业中的粉尘污染	符合
六、废 弃地复 垦	3.矿山生产过程中应采取种植植物和覆 盖等复垦措施，对露天坑、排土场、尾 矿库、矸石场等永久性坡面进行稳定化 处理，防止水土流失和滑坡。 废石场、尾矿库、矸石山等固废堆场服 务期满后，应及时封场和复垦，防止水 土流失及风蚀扬尘等	工程在生产过程中服务期满后， 对采场、排土场、工业场地等分 阶段开展生态恢复措施，满足要 求。	符合

由分析结果知，工程满足《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发【2005】109号）中相关要求。

9.2 与相关规划的符合性分析

9.2.1 与《甘肃省矿产资源总体规划（2021-2025）》的符合性分析

《规划》中提出：加大优势非金属矿产资源开发力度。以市场需求为导向，对于石英岩、石灰岩、石膏、重晶石、凹凸棒石粘土、陶瓷土、饰面用石材等具有市场竞争力的非金属矿产，鼓励规模化、集约化开发。鼓励各地根据区位优势、资源特色、科技基础等条件，建设一批以非金属矿产开发利用为基础的多产业集群特色产业基地，进一步优化企业的产品结构，推进非金属矿产资源精深加工，形成较为完整的产业链，提高非金属矿产品附加值。不再新建年产5万立方米以下建筑用石材矿、6万吨以下建筑用砂矿、6万吨以下砖瓦用粘土矿。

落实矿山生态保护主体责任。严格落实矿山所在地政府、矿业权人矿山生态环境保护责任，督促矿山企业认真履行矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务，切实做到“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”。按照“边开采、边保护、边修复”要求，因地制宜开展矿山生态修复，形成与周边生态环境相协调的植物群落，注重生物多样性保护和恢复。不断改进开采技术工艺，加强矿产资源开发过程中的

生态环境保护，最大限度避免或减少因矿产资源开发而引发的矿山生态环境问题。对不履行生态保护与修复义务的矿山企业、矿业权人进行惩戒，对违反污染防治相关法律法规的依法依规予以严惩。

本项目位于张掖市肃南裕固族自治县，拟新建年开采加工 60 万 t 石灰岩矿，属于上述规划鼓励规模化、集约化开发的石灰岩矿，矿山达到了中型矿山规模。矿山开发按照“边开采、边保护、边修复”要求，因地制宜制定矿山生态修复方案，开展矿山生态修复，以最大限度避免或减少因矿产资源开发而引发的矿山生态环境问题。因此，本项目建设符合《甘肃省矿产资源总体规划（2021~2025 年）》要求。

9.2.2 与《甘肃省生态环境厅自然资源厅关于“举一反三”严格矿产开发生态环境准入的通知（甘环发[2019]124 号）》符合性分析

根据要求，列表对比分析了项目的符合性，详见下表 9.2-1。

表 9.2-1 与甘环发[2019]124 号的符合性分析一览表

序号	相关规定	本项目	符合性
1	环评在受理和审批前原则上应取得产业主管部门的备案或核准文件。	本项目“三合一方案”已通过审查。	符合
2	应严格按照自然资源部门编审要求编制和审查矿产资源开发利用、矿山地质环境保护与治理恢复、土地复垦方案（内容），矿产资源开发利用项目，环评报告原则上应在编制完成矿产资源开发利用方案或矿产资源开发与恢复治理方案并通过专家审查后受理。	建设单位委托编制了项目开发利用方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案，开发利用方案已取得审查意见，矿山地质环境保护与土地复垦方案已通过评审并在张掖市自然资源局备案。	符合
3	环评报告应结合矿产资源开发利用方案、矿山地质环境保护与治理恢复方案、土地复垦方案或矿产资源开发与恢复治理方案中矿山地质环境保护与治理恢复、土地复垦相关措施和要求，提出生态恢复治理措施，并理清各项投资。	环评报告结合项目“矿山地质环境保护与土地复垦方案”中相关措施和要求，提出了生态恢复治理措施，并说明了生态恢复治理投资。	符合

9.2.3 与《张掖市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》的符合性分析

规划提出：

充分发挥矿产资源产业重点发展区域对区域经济辐射带动和对全市经济发展的支撑作用，加强对矿产资源产业重点发展区域及重大项目的政策和经济支持。统筹安排矿产资源勘查开发活动，落实国家开发主体功能区政策，区内以大中型矿山为依托，发展规模经济，调整产业结构、优化矿产品加工方向，延长产

业链，开发技术含量高、附加值高的矿产品。大力发展矿业高效循环经济，全面推进矿业转型升级。

结合全市矿产资源禀赋特点、资源储量规模、勘查程度、开发利用现状、采矿技术经济条件等因素，结合地方需求，规划开采区块 8 个，均为探矿权转采矿权，其中落实省级规划开采区块 5 个，其中煤矿 2 个、铁矿 1 个、铜矿 1 个、钼矿 1 个，规划市级开采区块 3 个，其中水泥用石灰岩 1 个、凹凸棒石粘土 2 个。按行政区分：甘州区 1 个、临泽县 4 个、肃南县 3 个。

本项目为张掖祁连山水泥有限公司 4000t/d 熟料新型干法水泥项目配套矿山，属于中型露天矿，符合规划提出的“统筹安排矿产资源勘查开发活动，落实国家开发主体功能区政策，区内以大中型矿山为依托，发展规模经济，调整产业结构、优化矿产品加工方向，延长产业链，开发技术含量高、附加值高的矿产品”的要求。

9.2.4 与《张掖市国土空间总体规划（2021-2035 年）》及《肃南裕固族自治县国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析

根据肃南裕固族自治县自然资源局“关于张掖祁连山水泥有限公司皂矾沟西石灰岩矿采选项目选址用地范围土地属性的复函”，项目用地拟选址范围位于我县大河乡，不涉及生态保护红线、不占用永久基本农田。本项目已纳入张掖市国土空间规划范围，项目符合《张掖市国土空间总体规划（2021-2035 年）》及《肃南裕固族自治县国土空间总体规划（2021-2035 年）》要求。

9.2.5 与《肃南裕固族自治县矿产资源总体规划（2021-2025 年）》的符合性分析

规划文本中三、矿产资源产业重点发展区域中提出：根据肃南县矿产资源赋存特征及国家产业政策、矿产品市场前景、社会经济发展对矿产资源的宏观需求等条件，落实区域发展战略，按照“统筹规划、突出重点、合理布局、规模开采、集约利用”的原则，充分发挥资源优势，促进矿产资源开发合理布局，推动矿产资源开发与区域社会经济协调发展。以肃南县祁青工业集中区大河园区为依托，引导矿山企业向重点发展区域集聚规划，围绕大河乡清泉河、渣子河一带丰富的粘土、石灰岩、云母、花岗岩等非金属矿资源，大力开展调查评价与勘查，努力实现找矿新突破，为打造大河园区提供资源保障。

本项目为张掖祁连山水泥有限公司 4000t/d 熟料新型干法水泥项目配套矿

山，张掖祁连山水泥有限公司 4000t/d 熟料新型干法水泥项目落地于肃南县祁青工业集中区大河园区，因此本项目符合规划提出的“以肃南县祁青工业集中区大河园区为依托,引导矿山企业向重点发展区域集聚规划，围绕大河乡清泉河、渣子河一带丰富的粘土、石灰岩、云母、花岗岩等非金属矿资源，大力开展调查评价与勘查，努力实现找矿新突破，为打造大河园区提供资源保障”的要求。

9.2.6 与《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

根据甘肃省人民政府办公厅关于印发《甘肃省“十四五”生态环境保护规划的通知》（甘政办发[2021]105 号）文件中“第五章、强化生态保护监管，提升生态系统质量和稳定性——第四条、积极推进矿山生态修复治理”，督促矿山生产企业依法编制矿山资源开发与恢复治理方案，完善和落实水土环境污染修复工程措施，全面推进绿色矿山建设。开展历史遗留废弃矿山综合整治和生态修复，积极推进全省国家重点生态功能区历史遗留矿山生态环境综合治理与修复，谋划实施祁连山北麓、陇中—陇东南、河西走廊等历史遗留废弃矿山生态修复重点区域的生态保护修复工程。

本项目已编制《张掖祁连山水泥有限公司甘肃省肃南县皂矾沟西水泥用石灰岩矿地质环境保护与土地复垦方案》，该方案已通过张掖市自然资源局评审并备案。本项目符合《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》。

9.2.7 与《张掖市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

规划第三节 全面统筹山水林田湖草沙系统修复提出：构建绿色矿山建设的长效机制，围绕绿色矿山规划、设计、建设、运营、闭坑全过程，全面推进绿色矿山建设。积极推进祁连山历史遗留矿山矿区生态环境综合治理和生态修复，将矿山地质环境恢复治理与矿山地质公园建设、生态建设相结合，因地制宜推进矿山修复与综合利用。

规划专栏 7 生态保护与修复重点工程中提出：综合治理项目。开展生态环境修复，实施林草有害生物防治及退化草原治理、河道环境治理、矿山地质环境恢复治理，全方面、多方位改善提升生态环境质量，修复森林、草原、矿区周边生态环境，有利于水土保持和生物多样性发展。

本项目矿山着力建设绿色矿山，并按要求进行矿山地质环境恢复治理及复垦，已编制《张掖祁连山水泥有限公司甘肃省肃南县皂矾沟西水泥用石灰岩矿矿

山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案已通过张掖市自然资源局评审并备案。本项目符合《张掖市“十四五”生态环境保护规划》。

9.2.8 与《绿色矿山建设规范第 5 部分：砂石粘土矿》（DB62/T4284.5--2021）符合性分析

根据文件要求：绿色矿山从开发方式、综合利用、节能减排、矿区环境、企业管理和企业形象 5 个方面提出了砂石黏土矿建设要求。本项目属于新建矿山，根据项目开发利用方案、山地质环境保护与土地复垦方案，项目矿山建设指标严格按照绿色矿山建设规范实施，从 5 个方面落实建设要求，符合文件符合性分析。

9.2.9 与《矿山生态环境治理与恢复治理技术规范》（HJ651-2013）的符合性分析

根据《矿山生态环境治理与恢复治理技术规范》（HJ651-2013）中矿山生态环境保护与恢复治理一般要求：禁止在依法划定的自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区域内采矿。禁止在重要道路、航道两侧及重要生态环境敏感目标可视范围内进行对景观破坏明显的露天开采；矿产资源开发活动应符合国家和区域主体功能区规划、生态功能区划、生态环境保护规划的要求，采取有效预防和保护措施，避免或减轻矿产资源开发活动造成的生态破坏和环境污染；坚持“预防为主、防治结合、过程控制”的原则，将矿山生态环境保护与恢复治理贯穿矿产资源开采的全过程。根据矿山生态环境保护与恢复治理的重点任务，合理确定矿山生态保护与恢复治理分区，优化矿区生产与生活空间格局。采用新技术、新方法、新工艺提高矿山生态环境保护与恢复治理水平；所有矿山企业均应对照本标准各项要求，编制实施矿山生态环境保护与恢复治理方案；恢复治理后的各类场地应实现安全稳定，对人类和动植物不造成威胁，对周边环境不产生污染，与周边自然环境和景观相协调，恢复土地基本功能，因地制宜实现土地可持续利用，区域整体生态功能得到保护和恢复。

本项目不在自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区域内；也不在重要道路、航道两侧及重要生态环境敏感目标可

视范围内；项目的实施符合国家和区域主体功能区规划、生态功能区划、生态环境保护规划的要求，拟采取有效的预防和保护措施，避免或减轻矿产资源开发活动造成的生态破坏和环境污染；建设单位已编制完成了矿山生态环境保护与恢复治理方案；闭矿期，建设单位将按照恢复治理方案对占地进行全面植被恢复，恢复土地基本功能，因地制宜实现土地可持续利用，区域整体生态功能得到保护和恢复。综上，项目符合《矿山生态环境治理与恢复治理技术规范》（HJ651-2013）的相关要求。

9.2.10 与《关于深入推进露天矿山综合整治工作的通知》（甘资规发〔2021〕6号）的符合性分析

根据通知文件：新建、改建、扩建露天矿山，按照国家绿色矿山建设规范高起点、高标准、严要求实施规划、设计、建设和运营，全面推行规模化、集约化绿色开采和绿色矿山建设；进一步压实矿山企业“边开采、边治理、边修复”主体责任，对全省范围内已设露天矿山按照国家绿色矿山建设规范要求分阶段、有计划实施升级改造，确保至2024年所有大中型生产露天矿山全部达到绿色矿山标准，小型生产露天矿山按照绿色矿山建设要求规范管理，做到布局合理、绿色开采，推进高质量发展；地质勘查工作坚决落实绿色勘查要求，加强技术创新，采取新工艺新方法，把生态保护理念落实到勘查全过程，从源头减少和控制勘查过程中对生态环境的影响，减少植被破坏，坚决杜绝“以采代探”；按照“双随机、一公开”要求，对露天矿山落实自然资源、生态环境法律法规情况加强日常检查，靠实事中事后监管职责，强化跨部门失信联合惩戒，形成部门联合执法合力，维护生态环境安全。任何单位和个人不得以工程施工为名，露天开采矿产资源。

本项目新建露天矿山，本次按照国家绿色矿山建设规范高起点、高标准进行设计，符合扩建矿山治理要求，本项目已编制完成了开发利用方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案，根据开发与恢复治理方案，项目矿山实施“边开采、边治理、边修复”满足文件通知要求。

9.3 与相关保护目标及“三线一单”的符合性分析

9.3.1 与“三线一单”的符合性分析

根据张掖市生态环境局肃南分局“关于张掖祁连山水泥有限公司4000t/d熟料新型干法水泥项目配套矿山关于‘三线一单’符合性查询的复函”，矿山范围涉

及重点管控单元 1 处，为肃南裕固族自治县水环境农业重点管控单元（编码：ZH62072120004）。

根据《张掖市生态环境准入清单（试行）》，肃南裕固族自治县水环境农业重点管控单元（编码：ZH62072120004）的空间布局约束要求为：

1.执行全省及张掖市生态环境总体准入清单中关于重点管控单元空间布局约束要求。落实主体功能区规划、国土空间规划等要求。

2.单元内肃南县大河工业园区严格执行园区规划环评及其审查意见对空间布局、选址的要求。

3.不得开展违反国家法律、法规、政策要求的开发建设活动。

4.执行《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》(发改办产业〔2021〕635号)、《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评〔2021〕45号)等相关要求。

本项目建设符合张掖市及肃南县国土空间规划要求，属于符合国家法律、法规、政策要求的开发建设活动，不属于两高项目，因此，项目建设符合张掖市“三线一单”的相关管控要求。

9.3.2 与相关保护目标的符合性分析

根据甘肃祁连山国家级自然保护区管护中心“关于核查张掖祁连山水泥有限公司皂矾沟西石灰岩采选项目位置的复函”（2024059号），项目范围不在甘肃祁连山国家级自然保护区及祁连山国家公园张掖分局范围内，位于保护区外围保护地带，距甘肃祁连山国家级自然保护区实验区最近约 670 米。

根据张掖国家地质公园管理局“关于申请核查皂矾沟西石灰岩矿采选项目选址用地范围是否涉及国家地质公园等有关情况的复函”，该石灰岩矿采选项目选址用地范围与张掖国家地质公园范围无交际，不涉及张掖国家地质公园。

根据肃南裕固族自治县文体广电和旅游局“关于核查张掖祁连山水泥有限公司皂矾沟西石灰岩矿采选项目涉及旅游区及自然与文化遗产地等有关情况的复函”（肃文旅函〔2024〕29号），项目拟建区域毗邻全国重点文物保护单位“皂矾沟烽火台”（长城单体编码：620721353201170049），根据甘肃省人民政府甘政函〔2016〕156号批复，该文物保护单位四周 50 米为保护范围，以保护范围向外延伸 500 为建设控制地带，该文物保护单位保护范围内不得进行其他建设或者爆破、钻探、

挖掘等作业，建设控制地带内工程施工方案需经国家文物行政主管部门审批。该项目选址区域与旅游区规划不重叠，根据调查结果，我局原则同意该项目拟建设选址，项目建设范围如有调整应仍按程序履行相关报批手续。

根据肃南裕固族自治县林业草原湿地保护中心“关于皂矾沟西石灰岩采选项目选址用地范围涉及自然保护区等有关情况核查的复函”肃林草湿函[2024]第 18 号，皂矾沟西石灰岩矿采选项目选址用地范围不涉及甘肃祁连山国家级自然保护区；根据自然保护地整合优化结果查询，不在森林公园、风景名胜区、沙化土地封禁保护区等各类自然保护地内；根据 20221 年三调变更数据查询，不涉及林地和湿地，涉及草原，如需占用，请按相关规定办理审核审批手续。

根据张掖市生态环境局肃南分局“关于申请核查皂矾沟西石灰岩矿采选项目选址用地范围是否涉及水源保护区等情况的复函”，该项目不涉及我县辖区内水源保护区。

根据中国人民解放军甘肃省肃南裕固族自治县人民武装部复“张掖祁连山水泥有限公司关于申请核查皂矾沟西石灰岩矿采选项目选址用地范围是否涉及军事禁区等情况的报告”（肃武函字[2024]17 号），项目范围不涉及军事禁区等军事设施。

根据肃南裕固族自治县交通运输局“关于申请核查皂矾沟西石灰岩矿采选项目选址范围是否涉及重要公路等有关情况的复函”，项目选址用地范围占用 X004 孟青线公路用地范围且紧靠拟修建的 S18 张肃一级公路，按照《甘肃省公路路政管理条例》第二十四条“公路两侧建筑控制区，是指公路用地外缘向外一定距离内，除公路防护、养护需要外，禁止修建建筑物和地面构筑物的范围。建筑控制区的具体范围:国道不少于 20 米，省道不少于 15 米，县道不少于 10 米，乡道不少于 5 米”之规定，在具体实施中，要确保路侧拟建构筑物距离公路路基 20 米以上，请你公司严格按路政管理的相关规定予以建设。此外，若涉及跨越、穿越公路地表作业，需依照有关法律法规的相关规定办理行政审批手续。

根据肃南裕固族自治县水务局“关于皂矾沟西石灰岩矿采选项目选址是否涉及重要河流等有关情况的复函”，经核查，皂矾沟西石灰岩矿采选项目选址用地范围区域内有水利项目干法水泥厂供水控制井一座、拐点坐标涉及重要河流磨沟河，磨沟河进行了河道管理范围划界工作，河岸两侧 50 米范围内不得施工作业。

项目作业过程中严格遵循《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国河道管理条例》《甘肃省河道管理条例》和《甘肃省河道管理范围内建设项目管理办法》相关规定，不得侵占河道，不得影响河势稳定和河流行洪安全。若项目涉及穿河、跨河等地表作业，需依法依规办理相关涉河项目审批手续。

根据肃南裕固族自治县自然资源局“关于张掖祁连山水泥有限公司皂矾沟西石灰岩矿采选项目选址用地范围土地属性的复函”，项目用地拟选址范围位于我县大河乡，不涉及生态保护红线、不占用永久基本农田。

根据上述分析内容可知，本项目占地不涉及生态保护红线，符合张掖市“三线一单”的相关管控要求，故项目建设、选址符合生态红线管控要求。

9.4 项目建设及选址合理性分析

9.4.1 项目选址确定

本项目位于张掖市肃南县大河乡，肃南县地处祁连山中部北麓，河西走廊南侧。东邻天祝藏族自治县，西接肃北蒙古族自治县，南与青海省相邻，北与武威、永昌、山丹、民乐、张掖、临泽、高台、酒泉、嘉峪关、玉门等县（市）接壤，地形呈狭长地带，地势西高东低，东西长约 600km，南北宽约 120~200km。大河乡位于肃南裕固族自治县城西北 22km 处，东靠康乐乡，西依祁丰乡，南与青海省祁连县接壤，北与高台、临泽县为邻。

项目矿区南侧约 1km 有张(掖)—肃(南)公路通过，矿区北侧约 3km 有省道 S213 线通过，矿区有简易公路与张肃公路和省道 S213 线相连。由张肃公路行程约 70km 可到达张掖市区，行程约 20km 可到达肃南县城，交通较便利。

9.4.2 项目选址环境可行性

为充分说明项目选址位置的优劣，主要从以下 5 个方面进行了分析。

※基本条件：矿址可利用面积、道路交通、供水、供电；

※环境地质条件：包括水文地质条件、工程地质条件、地质灾害；

※环境条件：包括大气污染影响、水污染影响、固废污染影响、噪声污染影响；

※生态环境条件：包括生态环境影响、水土流失影响；

※环境敏感区及敏感点：包括村庄、企事业单位、学校等其它敏感点保护目标。

(1) 基本条件

项目位于张掖市肃南县大河乡，项目矿区南侧约 1km 有张(掖)—肃(南)公路通过，矿区北侧约 3km 有省道 S213 线通过，矿区有简易公路与张肃公路和省道 S213 线相连。由张肃公路行程约 70km 可到达张掖市区，行程约 20km 可到达肃南县城，交通较便利。

加工厂、生活用电电源引自矿区东侧西宇矿业电站，在厂区内安装 s11-800kva 变压器等配电工程。

距离矿区直线距离约 700m 处有祁青工业集中区皂矾沟片区供水的高位水池，项目用水从该水池管道接至工业场地及破碎站，供水量可满足矿山用水要求。

项目加工厂及矿山基本条件合理。

(2) 环境地质条件

根据项目开发利用方案，矿区地处地壳活动相对稳定的区域，矿区位于山坡和坡脚地带，坡度大多小于 40°，地表植被覆盖度较低，基岩裸露，山体稳定，未发生过滑坡、崩塌等地质灾害。

矿区降水量稀少，大暴雨和特大暴雨引发泥石流和山洪暴发的可能性很小，虽然偶有暴雨，由于持续时间短，危害性小。该矿属于中型露天开采，采矿不会引起大面积的地表塌陷和地表裂缝。

矿区位于偏远山区，矿区附近无居民，区内无草场，无耕地，露天开采对农业生产和自然环境影响甚小。矿石本身不含有害元素，不会淋滤分解出有毒有害物质，开采过程中没有有害气体等逸出。对矿山地质环境影响较轻。

开采、破碎加工过程中产生粉尘，采取洒水降尘的方法即可基本解决，注意定期监测。另外开采生产当中的噪声对人体产生的危害，可采用佩戴消音防护用具解决。矿区岩石和废石中无有毒有害元素及气体析出，矿区附近无污染源。

环境地质条件在矿权设立后无明显的变化，预测在整个采矿过程中受到的影响较小。

综上所述，根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-91)之划分原则，矿床环境地质条件属于良好型的。

(3) 环境条件

矿山为露天开采石灰岩，地质环境背景条件简单。矿山未来的工程经济活动

可能诱发或加剧的环境地质问题的可能性极小。

开采过程中注意堆料场地不要阻塞排水通道，选择堆场时要注意有利于大气降水的疏浚排干，避免诱发泥石流灾害。

设计中按矿体赋存条件设置了合理的台阶高度、安全平台宽度和台阶边坡角，使采场最终边坡角控制在稳定边坡角值域范围内。采场终了边坡总体是稳定的，不会出现大的边坡问题，局部可能出现小的滑坡、垮塌，但规模小，不会对边坡安全产生大的危害。

矿区及其附近不曾发生过大、中型崩塌、滑坡、泥石流地质灾害。但出于采矿活动进行大面积的岩体开挖，改变了原有的地应力平衡，使岩体局部产生应力集中，可能诱发滑坡的产生。因此，一方面露天开采时要根据围岩条件优化调整边坡角，必要时进行人为加固；另一方面要做好废弃土体和废石的排放和利用，避免造成水土流失。

本项目废气污染物主要为扬（粉）尘，经各种处理措施处理后达到相关废气污染物排放标准要求，矿区所在地环境质量良好，环境容量较大，不会对周边环境空气造成不利影响；项目开采过程中产生的剥离物全部送往临时排土场临时堆存；采矿区距居民区较远，采矿过程中产生的噪声不会对周围敏感点产生较大影响；生活污水产生量较少，处理达标后可用作厂区泼洒抑尘，废水不外排。

（4）矿区周边社会活动

矿区距附近最近的居民点超过 5km，无其他工业设施，据初步调查，矿区及周边无文物保护区和限制矿床开采的保护区设置。

（5）生态环境条件

本项目建设矿山开发过程会对项目区生态环境造成一定的影响：矿山开采使评价区内植被面积减少；随着项目开发，项目区自然环境面貌，鸟类及野生动物栖息地受到破坏，大区域内人群活动、机械车辆轰鸣均对鸟类和野生动物的栖息、活动、繁殖造成一定的影响。

依据项目区生态环境特点，工程建设进行了全过程的生态防护和恢复措施，同时依据水土流失特征，进行水土保持防治措施总体布局，采取水土流失治理。依工程区的自然环境、水文及植被、生物多样性条件，工程建设对该地区生态完整性、生物多样性以及地下水造成影响较小，通过对水土流失的治理，能够达到

水土保持方案中水土流失防治目标要求。

9.4.3 排土场设置合理性分析

(1) 排土场设计与选址确定

排土场设在矿区西侧平缓区域，矿体的剥离物主要为矿体西侧的石炭系上统羊虎沟组第一岩性段(Cy')地层，岩性主要为粉砂质泥岩，矿山生产的废石部分生产搭配利用，一部分作为路基用于修建矿山公路，部分堆放于排土场。其中表剥离量为 108.87 万 m³，临时放置于排土场内，在后期矿山恢复治理过程中用于台段覆土。外剥离物全部放置于排土场内。排土场面积为 134600m²，有效堆置容量约 538×10⁴m³。排土场能够满足矿山剥离堆放需求。

排土场最大总堆高约 40m，可采取分层分次堆排方式。为防止水土流失，设计要求应在排土场坡脚设置拦挡坝，周围设置截排水渠。

排土场采用汽车运输，推土机排土工艺，由低到高分层堆排，台阶高 5m，分层边坡角为 35°，工作平台宽度不小于 20m，最终边坡脚小于 24。在排土前排土地基须做好整平压实工作。

(2) 临时排土场设置合理性的分析

项目剥离弃渣为第 I 类一般工业固体废物，其堆存场所场址选择必须严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）第 I 类一般工业固体废物进行场址选择，排土场址选择环境合理性分析详见表 9.4-1。

表 9.4-1 排土场选址的环境合理性分析

序号	选址环境保护要求	本项目实际情况	符合情况
1	一般工业固体废物贮存场、填埋场的选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求。	排土场选址符合环境保护法律法规及相关法定规划要求。	符合
2	贮存场、填埋场的位置与周围居民区的距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定。	排土场与周围居民区的距离大于 5km，不需要设置防护距离。	符合
3	贮存场、填埋场不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。	排土场选址不涉及生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。	符合
4	贮存场、填埋场应避开活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。	排土场选址避开了活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。	符合

5	贮存场、填埋场不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	排土场选址不在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内	符合
---	--	---	----

由表可知，对照第 I 类一般工业固体废物贮存场选择要求，本项目排土场不涉及生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域，避开了溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域，矿区地质条件基本稳定，其选址是可行的。

9.5 项目平面布置合理性分析

针对项目工程布置，分别就项目矿山开采和加工厂平面布置的合理性进行分析：

(1) 矿山平面布置合理性分析

项目采用露天开采方式。采用水平分层、由上而下分台阶、中深孔爆破、机械采装运输的开采方法，设计开采能力为 60 万 t/a，服务年限 24a。

采场内矿石由装载机装入自卸汽车运往矿石破碎站；废石由装载机装入自卸汽车运往排土场集中排放。露天开采排废采用汽车运输推土机排岩工艺，为节省前期投入运输费用，汽车进入排土场就近卸载，由近向远前进式推排。其扩展方式为顺着地形向前推进，然后逐步向旁扩展。项目矿山开采平面布置最大化的实现清洁生产，尽可能的减少扰动范围，避免生态破坏，开采平面布置合理可行。

(2) 破碎站及工业场地平面布置合理性分析

项目破碎站及工业场地选址不涉及生态保护红线；项目大气及噪声评价范围内不存在敏感保护目标，矿石加工过程洒水抑尘+布袋收尘；生活区和破碎站分开布置，避免破碎站扬尘、噪声对办公生活区的影响。总体上来看，项目平面布置合理。

综上项目矿山开采和破碎站设置选址合理可行。

10 环境经济损益分析

环境影响的经济损益分析是对项目环境保护措施的社会效益、经济效益和环境效益进行分析，揭示三种效益之间的依存关系，使项目在发展经济的同时保护好环境，达到经济、社会、环境的协调统一，最终实现可持续发展。

本章节在对建设项目的经济指标、环保投资及社会因素等多方面进行分析的基础上，综合评价了建设项目的环境影响经济损益程度。各项污染防治措施在实施后，可取得良好的经济效益以及环境效益。

10.1 经济效益分析

项目总投资为 4765.97 万元。项目建成投产后，项目正常生产年平均利润总额为 568.65 万元。生产经营期年平均所得税为 189.55 万元。因此，本项目的建设在经济上是完全可行的，并且具有良好的经济效益。

10.2 环境效益分析

本项目环保投资共 227 万元，占项目总投资的 4.76%。

项目建成后，生产过程中产生的“三废”采用有效的措施来降低排入外环境中的有害物质量，具体如下：

(1) 本项目废水主要来自于生产废水和生活污水。其中生产用水基本蒸发或被矿石吸收，无废水产生，采矿期间，采场内基本无生产废水。生活区建设地埋式一体化污水处理设施，生活污水处理达标后用于泼洒降尘和绿化。洗车废沉淀处理后循环使用，不外排。项目产生的废水对环境影响较小。

(2) 本项目固体废物主要为职工生活垃圾。

本项目固体废物主要为废土石、除尘灰、废机油和职工生活垃圾等。

废土石前期利用所设排土场排弃，后期在采坑内排；除尘灰外售综合利用；生活垃圾定点收集于垃圾桶后，定期拉运至附近的康乐镇生活垃圾填埋场，废机油等少量危险废物在危废暂存间内暂存，定期委托有资质的单位合理处置。因此，固废对环境的影响较小。

(3) 项目噪声源主要为挖掘机、装载机和振动筛、破碎机等各类机械设备产生的噪声，均经采取消声、隔声等措施后，减少了噪声对环境的影响。

项目各项配套环保措施可最大限度的减少和降低项目实施带来的不良环境

影响，对区域环境来说也会产生一定的环境效益。

10.3 社会效益分析

本项目的实施，具有良好的社会效益，具体表现在：

该矿山开采除取得较好的经济效益外，还可带来一定的社会效益，每年可为社会提供优质石灰岩矿石 60 万 t，每年向国家缴税 274.76 万元，缴纳所得税 189.55 万元，可在地方安排 39 人的就业岗位。

综上所述，项目的建设社会意义是显著的。

10.4 环境经济损益综合分析

综上所述，本项目在认真落实各项环保措施，保证项目的环境可行性，加强对污染物的有效治理后，从长远看，应当能获得较好的社会、经济效益和一定的环境效益。

项目对生产中的污染源进行相应的环保治理，从而减轻对区域环境的影响、防止环境污染纠纷发生，从而达到保护区域环境质量的目的；项目的建设对当地经济发展会有一定的贡献，对社会的稳定发展起到一定的作用。

当然，环保设施的启动运行必须投入一定的资金，这对整个项目来说是一项支出，但从保护环境，保护职工健康、维护区域生态平衡的大局来说，可以得到较好环境效益的回报。因此，本项目在认真落实各项环保措施后，争取实现社会效益、经济效益和环境效益三者协调发展。

11 环境管理与监控计划

环境管理和监控计划的主要目的是为了保证环境管理方案的落实、达到环境目标和指标、确保环境方针的贯彻与实施。为了保证本项目环境管理的实施，需要制定相应的环境管理规划，项目环境管理规划主要包括：

- 环境方针
- 建设项目环境管理方案
- 环境监测与管理

11.1 环境方针

环境方针是组织最高管理者对遵循有关法规和保证持续改进的承诺。项目可通过以下途径减少其生产运营过程中的环境影响。

- (1) 本着对环境负责的态度开展生产经营活动，履行保护环境的职责；
- (2) 遵守所有适用其生产运营的法律、法规及其他要求；
- (3) 实施污染预防，减少废弃物的产生，以对环境负责的方式处置任何剩余废弃物；
- (4) 采用对环境尽可能健康的经营方式；
- (5) 确保进出人员对环境问题的关注；
- (6) 从事并参与环境领域的活动；
- (7) 从公开和客观的方式提供有关其环境影响的信息；
- (8) 实施日常的环境监测和审核，确保员工遵循已建立的程序，使生产经营活动对自然环境和地方的影响最小化。

11.2 环境管理

11.2.1 施工期环境管理

(1)管理机构

施工期环境管理体系组成包括建设单位和施工单位在内的两级管理体制。

①施工单位：施工单位首先应强化施工单位自身的环境意识和环境管理。各施工单位应配备专职人员负责施工期的环境保护工作，该人员应为经过培训，并具有一定能力和资质的工程技术人员，并赋予相关的职责和权利，使其充分发挥一线环保监管职责。实行环境管理责任制和生态环境保护考核制。

②建设单位：建设单位施工期环境管理的主要职能在于及时掌握施工环保动态，当出现环境问题或纠纷时，积极组织力量解决，并协助施工单位处理好与地方环保部门、公众等相关各方的关系。施工期除接受当地生态环境主管部门监督外，施工单位还应配备专、兼职环保人员，对施工场地的扬尘、污水、水土流失、噪声等环保事宜进行自我监督管理。

(2)施工期环境管理重点

①施工扬尘控制：施工单位加强对施工现场及其他施工临时设施的管理，禁止施工材料的随意堆放，易引起扬尘的物料堆存应采取必要的防尘措施；施工现场出入口必须配备车辆冲洗设施，加强雨天土方运输管理，严禁车体带泥上路；施工现场运送土方、渣土的车辆必须封闭或遮盖，严禁沿路遗撒；遇有4级以上大风或重度污染天气时，必须采取扬尘应急措施，严禁土方开挖、土方回填；施工现场必须建立洒水清扫制度，配备洒水设备，并有专人负责。

②施工噪声控制：合理安排施工时间，避免施工噪声对沿线敏感点的干扰。强化管理，避免夜间推土机、载重汽车等高噪设备的使用。

③车辆运输：土石方运输杜绝超载，以减少散落，定时洒水抑尘。

④雨季施工加强对临时堆放表土、施工材料堆放管理，以防流失。施工完毕，妥善处理表土，并进行绿化，恢复施工现场。

11.2.2 运营期环境管理

运营期环境管理的主要任务是确保各项环保设施的正常运转，同时通过日常环境监测获得运行参数，为运营管理和环境决策提供科学依据。

(1)管理机构设置

环境管理工作应实行企业法人负责制，本工程落实环保主体责任，健全环保管理制度，设置安全环保管理机构和管理人员，企业需配置1~2名专职或兼职管理人员。

(2)环境管理机构的基本职责

①贯彻执行《中华人民共和国环境保护法》及其相关法律、法规，按国家的环保政策、环境标准及环境监测要求，制定环境管理规章制度，并监督执行。

②制定环境政策，包括经济政策，综合利用政策，综合防治政策，自然资源利用政策和环境技术政策。全面贯彻落实环境保护政策，做好项目的环境污染和

环境保护工作。

③编制环境规划，制定本企业环境保护的远、近期发展规划和年度工作计划，制定并检查各项环境保护管理制度及执行情况。

④制定本企业的环境保护目标和实施措施，把环境保护的目标和要求，纳入国民经济发展中去，把防治污染和综合利用指标纳入企业的生产计划。并在年度计划中予以落实。负责建立企业内部环境保护责任制度的考核制度，协助企业完成围绕环境保护的各项考核指标。

⑤执行国家有关建设项目环境保护的规定，做好环保设施管理和维护工作。建立并管理好环保设施的档案工作，保证环保设施按照设计要求运行，加强企业经营管理，杜绝擅自拆除和闲置不用的现象发生。做到环保设施及设备的利用率和完好率。

⑥组织并抓好本企业污染治理和综合利用工作，抓好本企业范围内的重点环保治理工作，定期对各项环保设施进行检查，负责环保设备的维修保养，保证其正常运行。

11.3 环境监控计划

11.3.1 监测目的

环境监测是环境保护的基础，是进行污染源治理及环保设施运行管理的依据，因而企业应定期对废气、噪声、生态恢复措施等环保设施运行情况进行监测。

通过对工程运行中环保设施进行监控，掌握废气、噪声、生态恢复措施等污染源排放是否符合国家或地方排放标准的要求，做到达标排放，同时对废气、废水、固体废物及噪声防治设施进行监督检查，保证正常运行。

11.3.2 环境监测机构设置

环境监测是环境保护的基础，是进行污染治理和监督管理的依据，根据《全国环境监测管理条例》要求和本项目污染物排放情况，粉尘和噪声的监测可委托当地有资质单位定期进行监测。

11.3.3 监控计划

(1)环境空气质量监测

监测项目： TSP、PM₁₀;

监测布点：矿区下风向设 1 个监测点；

监测时间：每年监测 1 次，连续 2 天。

(2)大气污染源监测

①有组织废气

监测项目：有组织粉尘；

监测布点：破碎站除尘器进出口；

监测时间：运营期每年监测 1 次，每次连续 2 天。

②无组织废气

监测项目：无组织粉尘；

监测布点：采区上风向 1 个监测点、下风向 3 个监测点，破碎站上风向 1 个监测点、下风向 3 个监测点；

监测时间：运营期每年监测一次，每次连续 2 天。

(3)声环境现状及噪声监测

监测项目：等效 A 声级

监测布点：矿区边界四周布设 4 个监测点、破碎站厂界四周布设 4 个监测点。

监测时间：噪声每年进行一次监测，每期监测 2 天，昼间监测一次。

对以上监测结果应及时统计汇总，呈报有关领导和生态环境管理部门，监测结果如有异常，应及时反馈生产管理部门，查找原因，及时解决。

11.3.4 监测和分析方法

监测和分析方法严格执行国家有关规定进行。

11.4 排污口规范化管理

排污口是企业排放污染物进入环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

11.4.1 排污口规范化管理的基本原则

(1) 凡向环境排放污染物的一切排污口必须进行规范化管理；

- (2) 将总量控制的污染物排污口及行业特征污染物排放口列为管理的重点；
- (3) 排污口设置应便于采样和计量监测，便于日常现场监督和检查；
- (4) 如实向环保行政主管部门申报排污口位置，排放污染物种类、数量、浓度与排放去向等方面情况。

11.4.2 排污口规范化管理技术要求

根据原国家环保总局《排污口规范化整治技术要求（试行）》（环监[1996]470号文）要求，所有排放污染物的单位必须按国家有关规定对排放口进行规范化整治，并达到国家环保总局颁发的排放口规范化整治技术要求，因此本项目提出以下排放口规范化措施：

(1) 废气排放口

本项目设排气筒 1 根，为破碎站粉尘经除尘器处理后的有组织排放，项目设置的废气处理装置应根据相关规定在排气筒上设置直径不小于 75mm 的采样口和采样平台，并在排污口设置排放口标志牌，标志牌由国家环境保护总局统一定点监制，应达到《环境保护图形标志 排放口（源）》（15562.1-1995）的规定。

(2) 固体废物

本项目固体废物管理要依据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）及《危险废物贮存污染控制标准》（18597-2023）的要求，设置统一的标识。

11.4.3 排污口立标管理

(1) 企业污染物排放口的标志，应按国家《环境保护图形标志 排放口》（15562.1-1995）及《环境保护图形标志 固体废物贮存(处置)场》（15562.2-1995）的规定，设置统一的环境保护图形标志牌。

(2) 污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面 2m。

(3) 重点排污单位的污染物排放口以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口可根据情况设置立式或平面固定式标志牌；

(4) 对一般性污染物排放口应设置提示性环保图形标志牌，危险废物贮存场所设置警示性图形标志牌。

11.4.4 排污口建档管理

(1) 使用《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

(2) 严格按照制定的环境管理工作计划，根据排污口管理内容要求，在工程建成后将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向，立标及环保设施运行情况记录于档案；

(3) 选派责任心强，有专业知识技能的专职环保人员对排污口进行管理，做到责任明确、奖罚分明。

11.5 环保验收

本项目各项环保设施要与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行，严格执行环保“三同时”制度。项目环境保护竣工“三同时”验收内容见表 11-1。

表 11-1 “三同时”验收一览表

项目		治理措施	验收标准
环境空气	采矿废气、运输道路	穿孔设备捕尘设备、雾炮除尘设备 5 台、洒水车 2 辆	破碎机排气筒满足《水泥工业大气污染物超低排放标准》(T/CCAS 022-2022)中相关限值；无组织粉尘满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)中相关限值
	排土场、原矿、产品堆场	密目网、雾炮除尘设备 3 台	
	石灰岩矿石加工粉尘	集气罩+袋式除尘器 1 套，处理后经 15m 高排气筒排放 雾炮除尘设备 2 台	
噪声	设备噪声	减振、厂房隔声等	矿区边界及破碎站厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准
固废	生活垃圾	各场地布设垃圾桶，生活垃圾统一收集与处置	定期处置，符合环境保护要求
	废土石	排入排土场，排土场周围修筑排洪沟，挡渣墙；	定期处理，符合环境保护要求
	表土	表土应在专门的区域堆存	单独堆存，后期用于复垦用土
生态恢复与水土保持		工程措施、植物措施、水土保持措施，防治水土流失，恢复矿山植被	符合生态恢复及水土保持要求
环境管理		建立环境管理机构、环境管理制度	是否按照要求实施

11.6 污染物排放清单

项目废气、废水、固废采取的环境保护措施、运行参数、污染物排放种类、排放浓度、总量指标、排污口信息、执行标准等见表 11-2。

表 3.4-1 项目主要污染物产生及预计排放情况

类别	污染源	污染因子	排放浓度	排放量(t/a)	治理措施及去向	执行标准	标准值
废气	破碎加工粉尘	有组织粉尘	8.75mg/m ³	0.175t/a	布袋除尘+15m排气筒排放	《水泥工业大气污染物超低排放标准》(T/CCAS 022-2022)	10mg/m ³
		无组织粉尘	/	0.092t/a	密闭,洒水抑尘	《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)	0.5mg/m ³
	剥离作业	颗粒物	/	5.04t/a	洒水抑尘		
	穿孔凿岩	颗粒物	/	0.48t/a	湿式凿岩		
	爆破废气	颗粒物	/	0.94t/a	洒水抑尘	/	/
		CO	/	1.20t/a	/		
		NO _x	/	2.80t/a	/		
	矿石、剥离物装卸车	颗粒物	/	0.404t/a	洒水抑尘	《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)	0.5mg/m ³
	道路运输	颗粒物	/	1.78t/a	洒水抑尘		
	原矿堆场	颗粒物	/	0.112t/a/	半封闭、洒水抑尘		
	皮带输送粉尘	颗粒物	/	/	密闭、洒水抑尘		
	排土场扬尘	颗粒物	/	4.2t/a/	洒水抑尘		
	油烟废气	油烟	1.73mg/m ³	/	油烟净化器	《饮食业油烟排放标准》(试行)(GB18483-2001)	2.0mg/m ³
	机械燃油	NO ₂	/	7.85t/a	/	/	/
		CO	/	0.22t/a	/	/	/
THC		/	0.33t/a	/	/	/	
废水	车辆冲洗废水	SS、石油类	/	192m ³ /a	废水经收集沉淀后,上清液回用于车辆冲洗	不外排	
	生活污水	废水量	/	624m ³ /a	化粪池+一体化污水处理设施	不外排	

					处理后用于洒水抑尘或绿化		
固体 废物	剥离土石	废土石		26 万m ³	去排土场		
	除尘器	除尘灰	/	17.32t/a	水泥厂作原料		
	机械、 车辆等 保养	废机 油、油 桶	/	0.35t/a	暂存危废暂存 间，定期交有资 质单位处置		
	日常维 护、检 修、擦 拭	含油抹 布及手 套	/	0.06t/a			
	职工生 活	生活垃 圾	/	4.875t/a	送至康乐镇生 活垃圾填埋场		

12 结论与建议

12.1 项目概况

张掖祁连山水泥有限公司皂矾沟西石灰岩矿采选项目，位于甘肃省张掖市肃南县大河乡，矿权范围内设计可采水泥用石灰岩矿资源量 1429.25 万t，设计规模 60 万 t/a，服务年限 24a。矿山开采采用露天开采，自上而下水平分台阶开采方法，采用公路开拓，汽车+皮带廊运输方案。项目在矿山建设破碎站一座，开采的石灰岩矿破碎后经皮带廊运至水泥厂予均化库。项目总投资 4765.97 万元。

12.2 产业政策及规划符合性

12.2.1 产业政策的符合性

本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类、限制类和淘汰类，为允许类，符合国家相关产业政策。

12.2.2 规划符合性分析

项目符合甘肃省、张掖市和肃南县矿产资源总体规划，项目实施不会影响区域主体功能，对区域生态环境的影响较小。项目满足《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《甘肃省矿山地质环境恢复治理项目管理暂行办法》以及《砂石行业绿色矿山建设规范》等法规及规范要求。甘肃省张掖市自然资源局于 2023 年 9 月 25 日对矿山核发了采矿许可证。

12.3 环境质量现状

张掖市 2022 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 9ug/m³、20ug/m³、56ug/m³、26ug/m³；CO₂₄ 小时平均第 95 百分位数为 0.8mg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 136ug/m³；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，属于达标区。监测期间 TSP 日均值浓度监测结果满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，表明区域环境空气环境空气质量良好。根据监测结果，区域声环境质量现状良好，土壤环境质量满足相应标准要求。

经遥感调查及现场踏勘，区域植被盖度以极低植被盖度区为主，主要以荒漠草原景观为主，主要物种有珍珠猪毛菜、合头草、红砂，伴生种有霸王、中亚紫

菹木、西北针茅、芨芨草等物种，在河流附近有杨柳科植物。评价区较为干旱，夏雨不足，地面植被极为稀疏，盖度差，不能为野生动物提供良好的掩蔽所，且可供其采食的食物供给能力不足，野生动物种类和数量分布相对贫乏。据现场调查、活动痕迹及评价区共有两栖类 1 目 2 科 2 种，爬行类 1 目 1 科 1 种，鸟类 5 目 14 科 20 种，哺乳类 2 目 5 科 9 种，其中鸟类以雀形目小型鸟类居多，哺乳类多为啮齿类动物。经现场踏勘和咨询周边群众，项目所在区域内未发现国家重点保护野生动植物。

12.4 环境影响及拟采取的措施结论

12.4.1 施工期环境影响及措施

(1) 大气环境

施工期废气主要来自于道路以及附属设施（办公生活区、排土场及工业场地等）等的建设过程的施工扬尘、道路运输扬尘以及施工机械尾气等。

施工期通过合理安排施工时间，避免在大风天气进行土地开挖和回填作业。施工采用湿法作业方式。工业场地、道路合理调配土方量，做到挖填方平衡。临时堆土用篷布遮盖；合理制定计划，排土场采区分区堆放，划分为排土区和废石暂存区，排土分层压实，大风天气下严禁排土作业，并用密目网苫盖。同时在排土区采用洒水车洒水，降低装卸过程、排土场起尘量。土方运输车辆装载高度不得超过槽帮上沿，限速行驶，避免物料沿途撒漏。配备洒水车 1 辆，每日对施工场地及运输道路洒水，确保地表湿度，控制车辆行驶扬尘对区域大气环境影响的程度。基建工程施工机械相对分散，尾气排放源强相对较小，随着施工期的结束车辆行驶尾气的的影响也随之消失。且所在区域空气流动性好，施工期废气对环境空气以及敏感目标影响较小。

(2) 水环境

施工人员生活污水为主要为盥洗废水，沉淀后就地泼洒降尘。矿区设有防渗环保厕所，定期清掏，作为农肥使用。因此，施工期废水对周边环境影响较小。

(3) 声环境

施工期噪声主要来源运输车辆以及施工机械。源强较高，多中机械同时工作，噪声相互叠加，辐射范围较大。通过合理布置施工场地，采用低噪声施工机械，设置禁鸣标识。定期对施工机械维护保养，避免带病作业。同时加强运输管理，

控制运输车辆速度，严禁超载等措施，施工噪声对周边环境影响很小，且这种不利影响是短期的，将随着施工期的结束而消失。

(4) 固体废物

施工期固体废物主要为采矿区、生活区、工业场地弃土废石、生活垃圾及建筑垃圾。施工期采区弃土废石排至排土场；建筑垃圾中能回收利用的尽量回收利用，不能回用的废砖、废渣等可用作生活区或生产区场地的平整，建筑垃圾均能综合利用；施工场地设置生活垃圾箱，生活垃圾集中收集后运至就近的生活垃圾收集点。

(5) 生态

施工期生态影响主要体现在工业场地、道路建设占用、排土场压占和采掘场剥离挖损等工程建设活动，扰动地表，改变土地利用类型，造成局部地段植被破坏，加剧区域水土流失，并对野生动物及其生存环境造成干扰。对生态环境造成了一定的影响，但施工期时间较短，通过合理规划，采取永临结合的施工方式，限制施工人员活动范围，加强管理以及后续及时进行挡渣墙、截排水沟等生态整治等措施，工程施工对项目区生态环境的影响在可接受范围内。

12.4.2 营运期环境影响及措施

(1) 生态

运营期对生态环境影响主要表现为采矿活动引发土地利用格局的改变，扰动地表，破坏植被，加剧水土流失，改变局部生态景观环境及植被及生物量、野生动物的影响。

1) 矿山开采后，采场的深度开采、排土场的逐年压占，改变了矿区原有地形地貌。但由于矿区范围较小，占区域份额较小，矿区地形地貌的改变不足以使改变区域内地形地貌。

2) 露天采场挖损、工业场地和排土场占地改变土地利用类型，转换为工业用地。通过采取边开采边复垦的开采方式，损毁土地基本能够得到恢复，整体而言，对评价区土地利用结构并无明显的改变，露天采矿占地对区域土地利用格局影响较小，因此不会对区域用地类型产生较大影响；

3) 采矿区清理、工业场地建设、排弃形成的排土场占地对原有植被将造成破坏，但破坏影响小，故矿山开采后不会造成物种的消失。随着露天采场逐步进

行复垦、恢复植被。因此矿山开采对项区域植被类型影响较小；

4) 矿山开采后，矿山所在区域生物量将减少，但是随着矿山闭坑，矿山生物生产能力将逐步恢复；

5) 矿山开发建设，对矿山范围内的野生动物的种群和数量影响小，不会造成因矿山建设导致野生动物种群的消失，随着矿山灌丛、草地等的恢复建设，可恢复野生动物的原有生境；

6) 矿石开采对局部景观格局产生干扰破坏作用，但由于项目占地范围非常有限，通过在开采过程中采取边开采边恢复方式，恢复为草地，有助于恢复当地自然景观生态体系，对区域林地景观生态体系的影响小。

(2) 废气

矿山运营期废气来源于采矿活动、破碎加工、运输过程及堆场在自然条件下产生的扬尘。

通过采用采用湿式凿岩方式，爆破采用湿式爆破作业；采掘场作业区开采用雾炮洒水抑尘，减少作业扬尘；破碎过程中全部湿式作业洒水抑制扬尘，整个破碎生产线密闭厂房内，同时在破碎环节安装集气罩，含尘废气经集气罩收集后采用布袋除尘器处理由 15m 高的排气筒外排。

原矿堆场采取半封闭、定期洒水降尘的抑尘措施；装卸车作业点采用雾炮洒水降尘。

排土场分区、分层压实，排土场并用雾炮定期洒水降尘，大风天气下严禁排土作业。加强矿区道路的维护，矿区路面硬化、及时对受损路面铺设碎石，减少路面粉尘量，并配备洒水车，每日对道路、采矿工作地面洒水；加强机械设备及车辆日常保养与维护作业，确保其良好的工况，严禁带病运行。

综上所述，采取措施后废气污染物排放对区域大气环境污染贡献有限，对区域大气环境影响较小。

(3) 废水

项目运营期抑尘用水全部蒸发损耗，洗车废水经沉淀处理后回用，生活污水经处理后用于洒水降尘或绿化，废水不外排；在采区、排土场及加工区设截水沟，初期雨水沉淀后用于洒水降尘。项目对周围水环境影响较小。

(4) 噪声

本工程运营期噪声主要来源于采矿设备、破碎设备、爆破以及运输车辆、皮带廊等，通过选用低噪声设备、基础减振、限制车速、减少鸣笛、皮带廊密闭、加强管理等措施后，在正常工况下厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，项目周边没有声环境敏感点、项目运营期间噪声排放对周围环境影响较小。

（5）固体废物

矿山开采过程中固体废物主要包括矿山剥离物、除尘器收集粉尘、生活垃圾以及机械维修保养产生的少量危险废物。矿山表层剥离土全部排至排土场的排土区，用于后期生态恢复覆土；采矿活动的废土石全部暂存排土场；除尘器收集粉尘用作水泥生产原料；危险废物在危废暂存间暂存，定期交有资质单位处置。生活垃圾集中收集后运往康乐镇生活垃圾填埋场卫生填埋。综上所述，固体废物均得到合理化处置，不会对周边环境造成二次污染。

（6）土壤环境

项目采矿过程不会引起土壤盐化、酸化、碱化等影响，运营期在落实“边开采、边恢复”的原则，实现生产废水“零排放”；合理妥善处置固体废物，禁止随意堆放、排放；矿区开采结束后及时清除工业构筑物、完成土地复垦及植被恢复，可有效防治对土壤环境的影响。

12.5 风险评价

项目风险物质可能影响环境的途径主要包括硝铵炸药、雷管发生爆炸，柴油泄露、危废泄漏对区域环境的影响，以及柴油储罐爆炸废气对周围大气、水、土壤环境造成污染。建设单位在严格按照相关安全管理及操作的前提下，该项目发生环境风险事故的可能性极小，一旦发生事故，及时启动应急预案，可使事故的危害降至最低。

12.6 总量控制

本项目不设总量控制指标。

12.7 公众参与

本次公众参与严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》有关规定进行，通过发布公告信息，广泛公告项目建设的基本情况及其环境影响情况。

12.8 环保投资

本项目总投资 4765.97 万元，环保投资 227 万元，占总投资的 4.76%。

12.9 综合结论

综上所述，张掖祁连山水泥有限公司皂矾沟西石灰岩矿采选项目符合国家相关产业政策及相关法规、规范要求。拟采取的废气、废水、噪声、固体废物、土壤污染防治措施和生态环境保护措施技术可行、经济可靠。在严格落实本环评提出的治理、管理及监控措施后，环境影响可以控制在可接受范围之内，在强化管理、切实落实各项环保措施、严格执行“三同时”制度，确保达标排放的前提下，从环境保护角度而言，本项目的建设是可行的。

12.10 评价建议

1、建设单位必须严格落实本环评中提出的污染防治措施，定期开展设备维护，确保各类污染物处置妥当，实现稳定达标排放。

2、建立环境管理机构，负责全场环境管理工作，保证环境保护设施正常运行，并建立完善的环保档案，接受环保主管部门的监督检查。

3、严格落实生态环境保护措施，贯彻“边开采、边恢复”的原则，按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》及时对矿山进行恢复治理及土地复垦工作。