

# 目录

目录	I
前言	I
1 总论	1
1.1 编制依据	1
1.2 环境影响识别与评价因子筛选	3
1.3 环境功能区划与评价标准	5
1.4 评价工作等级	9
1.5 评价范围	12
1.6 评价工作内容及重点	13
1.7 污染控制 and 环境保护目标	14
1.8 评价工作程序	15
2 建设项目概况及工程分析	17
2.1 建设项目概况	17
2.2 工程分析	23
2.3 影响因素分析	32
3 环境现状调查与评价	44
3.1 自然环境现状调查与评价	44
3.2 环境质量现状调查与评价	58
3.3 区域污染源调查	83
4 产业政策、选址及相关规划符合性分析	84
4.1 产业政策的符合性分析	84
4.2 矿区开发合理性分析	85
4.3 工业场地选址及总平面布置的合理性分析	85
4.4 排土场选址合理性分析	86
4.5 与相关规划的符合性分析	88
5 环境影响预测与评价	90

5.1 对甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区的影响分析与评价	90
5.2 矿山开采一般生态环境影响分析与评价	91
5.3 施工期污染环境的影响分析与评价	100
5.4 开采期污染环境的影响分析与评价	104
5.5 服务期满后环境影响分析	124
5.6 环境风险影响与评价	125
6 污染防治措施及其可行性分析	131
6.1 矿山开采生态环境恢复治理措施	131
6.2 施工期污染防治措施	136
6.3 开采期污染防治措施	138
6.4 服务期满后生态恢复措施	142
6.4 水土流失防治措施	144
6.6 风险防范措施	146
7 环境影响经济损益分析	148
7.1 工程经济效益分析	148
7.2 工程社会效益分析	148
7.3 环境效益分析	148
8 环境管理与监控计划	154
8.1 环境管理	154
8.3 环境监控计划	163
8.4 建设项目竣工验收内容	164
9 结论与建议	167
9.1 结论	167
9.2 建议	170

**附件：**

附件 1 委托书

附件 2 营业执照

附件 3 玛曲县阿万仓乡沃特村砂石料场开发利用方案评审意见

附件 4 玛曲县阿万仓乡沃特村砂石料场普查地质报告评审意见

附件 5 甘肃黄河首曲湿地国家级自然保护区管理站关于本项目不在保护区范围内的便函

附件 6 甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区管理局关于本项目不在保护区范围内的函

附件 7 甘南州人民政府关于各县市第三轮矿产资源总体规划（2016-2020年）的批复

附件 8 环境质量现状监测报告

附件 9 建设项目环评审批基础信息表

## 前言

### 1、项目建设背景

根据《玛曲县矿产资源总体规划》（2015~2020年）和玛曲县经济建设步伐的总体要求，为了加快玛曲县城乡基础设施、道路建设及自然村组道路及村内主巷道建设项目建设速度，玛曲县白海螺建材有限责任公司在县国土资源局的指导下，拟开发玛曲县阿万仓乡沃特村砂石料场建筑用砂矿。

玛曲县阿万仓乡沃特村砂石料场位于玛曲县阿万仓乡境内，具体位于阿万仓乡西南240°方向、直距15km处，从玛曲县经省道S313行驶55km到阿万仓乡，阿万仓乡至矿区有20km县级公路相通，交通较为便利。

本项目为申请新建矿山，目前正处于采矿权申办阶段，本矿山以合理开发砂石料矿产资源为基本要求，建成后将有力缓解本地区砂石料短缺现状，对当地基础设施建设和地方经济的发展起到积极推动作用。

本项目矿区面积0.05265km<sup>2</sup>，开采期限10.35a，年开采规模10×10<sup>4</sup>t/a。矿区范围具体开采标高为+3560m~+3680m范围，开采方式为露天开采，开采矿种为建筑用砂石料。

### 2、建设项目特点及周围环境特征

本项目为矿区开采及粗加工砂石料项目，对开采后的砂石料进行破碎、筛分、出售。

本项目占地不涉及自然保护区和饮用水源保护区。矿区东侧距离黄河首曲湿地国家级自然保护区27km，西北侧距离阿万仓乡集中式饮用水源地保护区约14.5km，西北侧距离阿万仓湿地约14.7km，南侧距离甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区最近距离约620m。

### 3、项目前期工作开展过程

2018年3月，玛曲县白海螺建材有限责任公司委托第三方开展了矿区地质普查工作，在充分收集分析研究前人资料的基础上，基本查明了区域地层、构造、岩浆岩分布特征及矿体形态、规模、产状、质量等特征，估算了矿区资源量，提交了《玛曲县阿万仓乡沃特村砂石料场建筑用砂矿普查报告》。

根据《甘肃省国土资源厅关于实行采矿权项目三方案合一制度的通知》（甘国土资矿发〔2016〕140号），为申请办理矿石采矿许可证，建设单位于2018

年4月委托甘肃省地矿局第三地质矿产勘查院编制《甘肃省玛曲县阿万仓乡沃特村砂石料场矿产资源开发利用方案》，为矿业权出让提供开发依据。

按照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》等法律、法规，该项目应编制环境影响报告书。2018年5月，玛曲县白海螺建材有限责任公司委托甘肃经纬环境工程技术有限公司进行“玛曲县阿万仓乡沃特村砂石料场环境影响评价工作”。

在接受委托后我公司技术人员在现场实地踏勘和资料收集的基础上，开展了环境现状调查，通过统计整理、预测分析，本着科学、客观、公正的态度，根据工程特点和所在地的环境特征，按照评价技术导则要求，编制了《玛曲县阿万仓乡沃特村砂石料场环境影响报告书》，作为建设单位环境保护设计及监督管理的依据。

本报告书在编制过程中受到了甘南藏族自治州环保局、玛曲县环保局、玛曲县国土局和建设单位等单位的大力支持和协助，在此表示衷心的感谢。

#### 4、关注的主要环境问题

根据工程特性及区环境特征，本项目主要关注的环境问题及环境影响包括以下几个方面：

##### (1) 大气环境方面

本项目大气环境方面主要关注运营期间砂石料开采过程中产生的粉尘、物料装卸粉尘、运输道路扬尘、运输车辆尾气以及临时原料堆场粉尘、砂石料加工过程中产生的破碎筛分扬尘、成品石料堆场粉尘等各类大气污染物对项目所在区域大气环境的影响及其污染防治措施。

##### (2) 声环境方面

本项目声环境方面主要关注运施工期、运营期间车辆运输、采矿及破碎设备运行、爆破作业等对附近动物的影响及其污染防治措施。

##### (3) 生态环境方面

本项目生态环境方面主要是项目运营期对生态环境的影响和生态环境影响缓解措施以及服务期满后的生态恢复措施，主要关注区域水土流失。

#### 5、环境影响报告书的主要结论

玛曲县阿万仓乡沃特村砂石料场的建设符合国家产业政策，符合国家及地方

相关规划。项目在建设、开采过程中将对当地环境产生一定的不利影响，通过采取相应的措施，各项污染物均能实现达标排放，矿山开采造成的生态破坏均可通过相应的治理措施将影响降低至最低水平。本环评认为建设单位在落实各项环保措施的前提下，从环境保护角度分析，项目的建设是可行的。

# 1 总论

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 法律、法规依据

#### 1、国家法律、法规依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2016年9月1日);
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2016年1月1日);
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日修订);
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1997年3月1日);
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016年11月7日修订);
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月1日);
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012年7月1日);
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2009年1月1日);
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》(2004年8月28日);
- (11) 《中华人民共和国节约能源法》(2016年7月2日修订);
- (12) 《中华人民共和国矿产资源法》(1997年1月1日);
- (13) 《中华人民共和国草原法》(2002年12月28日);
- (14) 《中华人民共和国水法》(2002年10月1日);
- (15) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2016年7月2日);
- (16) 《产业结构调整指导目录(2011年本)》(国家发展与改革委员会(2011)第9号令)及国家发展改革委关于修改《产业结构调整指导目录(2011年本)》有关条款的决定(国家发改委2013年第21号令);
- (17) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》及《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》(生态环境部 部令 第1号, 2018年4月28日);
- (18) 《建设项目环境保护管理条例》国务院第682号令, 2017年6月21日修订;
- (19) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国发〔2005〕39号);

- (20) 《环境影响评价公众参与暂行办法》环发〔2006〕28号，2006年2月14日；
- (21) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》(环发〔2005〕109号，2005年9月7日)；
- (22) 《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)；
- (23) 《土地复垦条例》(国务院第592号国务院令，2011年3月5日)；
- (24) 《大气污染防治行动计划》(国发〔2013〕37号，2013年9月10日)；
- (25) 《水污染防治行动计划》(国发〔2015〕17号，2015年4月2日)；
- (26) 《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31号，2016年5月28日)；

## 2、地方法规、政策依据

- (1) 《甘肃省环境保护条例》(2004年6月4日修订)；
- (2) 《甘肃省矿产资源管理条例》(1997年11月25日)；
- (3) 《甘肃省水土保持条例》(甘肃省人民代表大会常务委员会公告 第64号，2012年8月10日)；
- (4) 《甘肃省地表水功能区划(2012~2030年)》(甘政函〔2013〕4号)；
- (5) 《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)；
- (6) 《甘肃省2018年大气污染防治工作方案》(2018年4月28日)；
- (7) 《甘肃省水污染防治工作方案(2015-2050年)》(甘政发〔2015〕103号)；
- (8) 《甘肃省土壤污染防治工作方案》(甘政发〔2016〕112号)；
- (9) 《甘南州2017~2018年大气污染“冬防”工作方案》(2017年9月25日)；
- (10) 《甘南州2018年度大气污染防治实施方案》(州政办发〔2018〕30号)。

### 1.1.2 技术依据

- (1) 《环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2008)；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)；
- (4) 《环境影响评价技术导则—地面水环境》(HJ/T2.3-93)；
- (5) 《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)；

- (6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011);
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004);
- (8) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》(GB50433-2008);
- (9) 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.1-6-2008);
- (10) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》(HJ651-2013);

### 1.1.3 相关规划依据

- (1) 《全国矿产资源规划》(2016~2020年);
- (2) 《甘肃省矿产资源总体规划(2016-2020年)》(甘政办发〔2017〕159号,2017年9月13日);
- (3) 《玛曲县矿产资源总体规划》(2015~2020年);

### 1.1.4 技术文件

《玛曲县阿万仓乡沃特村砂石料场矿产资源开发与恢复治理方案》(甘肃省地矿局第三地质矿产勘查院,2018年4月);

### 1.1.5 任务依据

《玛曲县阿万仓乡沃特村砂石料场环境影响报告书委托书》,2018年5月。

## 1.2 环境影响识别与评价因子筛选

### 1.2.1 环境影响因素识别

从施工期、开采期考虑本工程对环境的影响,采用矩阵法对环境影响因素进行识别。结果见表1-1。

**表 1-1 环境影响因素识别一览表**

阶段影响因子	施工期				生产期							恢复期	
	废气	废水	废渣	噪声	废气	废水	废渣	噪声	原料运输	职工生活	产品销售	场地恢复	
自然物理环境	环境空气	-2S↑				-2L↓				-1L↑	-1L↓	-1L↑	
	地表水										-1L↓		
	地下水										-1L↓		
	声环境				-1S↑				-1L↓	-1L↑	-1L↓	-1L↑	
	土壤		-1S↑	-1S↑					-1L↓				-1L↓
自然生态环境	地表植物	-1L↓				-1L↓				-1L↑			-1L↓
	水土流失	-1L↓		-1S↑				-2L↓		-1L↓			-1L↓
	土地利用	-1L↓		-1S↑				-1L↓					-1SL↓

注：+正效应、-负效应；3、2、1 影响程度由大到小；L 长期影响、S 短期影响；↑可逆影响、↓不可逆影响。

由表 1-1 可以看出，新建工程对环境的影响主要是工程废气、固废对区域环境空气和生态环境的影响，本次评价以矿山开采对生态环境的影响和矿山服务期满后的生态恢复作为重点，环境空气、固体废弃物和噪声进行一般性影响分析。

### 1.2.2 评价因子筛选

根据环境影响的识别结果，结合本区域环境因素，确定项目建设后可能造成环境影响和影响环境质量的评价因子见表 1-2。

表 1-2 评价因子筛选一览表

类别		主要污染因子	污染因素特点	环境特征	筛选结果	
施工期	废气	土方开挖、物料堆放、施工机械废气	粉尘、扬尘、CO 等	无组织排放	大气环境质量良好	影响是短暂的，提出控制措施，减轻对环境的影响
	废水	施工废水、生活污水	COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、TP、TN、SS	水质简单，产生量较少、不外排	水环境质量良好	
	固废	建筑垃圾、生活垃圾	占压土地	产生量较少	生态环境较脆弱	
	噪声	装载机、挖掘机等	声压级	声源值一般易于控制	声环境质量良好	
开采期	废气	采矿粉尘、破碎筛分粉尘、堆场扬尘、道路扬尘、燃油机械尾气等	粉尘、扬尘、CO 等	无组织排放	大气环境质量良好	TSP 作为评价因子
	废水	生活污水	COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、TP、TN、SS	水质简单，产生量较少、不外排	水环境质量良好	/
	固废	表土、废石弃渣、沉淀池泥渣、生活垃圾	占压土地	长期占压	生态环境较脆弱	提出控制措施，减轻对采石场及排土场生态环境的影响
	噪声	钻孔爆破、破碎机、振动筛等	声压级	声源值一般易于控制	声环境质量良好	等效 A 声级作为评价因子

### 1.3 环境功能区划与评价标准

#### 1.3.1 环境功能区划

##### 1、环境空气功能区划

根据环境空气质量功能区的分类方法，本项目评价范围内涉及甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区环境空气功能为一类区，其余区域确定为环境空气功能二类区。

##### 2、声环境功能区划

根据《声环境质量标准》（GB3096—2008）中有关标准适用区域的规定，工程所在区域 200m 范围内执行 2 类区标准要求。项目场地南侧黄河按甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类区标准。

##### 3、地表水环境功能区划

本项目所在地南侧距离黄河干流最近距离 620m，矿区东、西两侧 30m 外有

季节性沟谷溪流自北向南汇入黄河。据《甘肃省地表水功能区划（2012~2030年）》，项目所在地属于黄河流域干流水系黄河青甘川保留区，目标水质为Ⅱ类水体。因此，本项目所在地地表水功能区划按Ⅱ类水体。

本项目地表水水功能区划见图 1-1。

#### 4、地下水功能区划

本项目地下水功能区划按Ⅲ类水体。

#### 5、生态功能区划

依据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于三江源高寒草甸草原生态区-黄河源高寒草甸草原生态亚区-积石山地灌丛草甸水源涵养生态功能区。本项目在甘肃省生态功能区划中的位置见图 1-2。

### 1.3.2 评价标准

#### 1、环境质量标准

##### (1) 大气环境

环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级、二级标准，具体见表 1-3。

表 1-3 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（摘录）

序号	污染物名称	取值时间	一级标准浓度限值	二级标准浓度限值	浓度单位
1	SO <sub>2</sub>	年平均	20	60	μg/m <sup>3</sup> (标准状态)
		日平均	50	150	
		1h 平均	150	500	
2	NO <sub>2</sub>	年平均	40	40	
		日平均	80	80	
		1h 平均	200	200	
3	TSP	年平均	80	200	
		日平均	120	300	
4	PM <sub>10</sub>	年平均	40	70	
		日平均	50	150	
5	PM <sub>2.5</sub>	年平均	15	35	
		日平均	35	75	

##### (2) 地表水环境

本项目所在区域河流为黄河，属Ⅱ类水体，地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类水域标准，标准值见表 1-4。

表 1-4 《地表水环境质量标准》(摘录) 单位: mg/L

项目	PH	溶解氧	高锰酸盐指数	COD	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	总磷	总氮
标准值	6~9	≥6	≤4	≤15	≤3	≤0.5	≤0.1	≤0.5
项目	铜	锌	氟化物	硒	砷	汞	铅	镉
标准值	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.05	≤0.00005	≤0.01	≤0.005
项目	六价铬	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠杆菌	
标准值	≤0.05	≤0.05	≤0.002	≤0.05	≤0.2	≤0.1	≤2000	

## (3) 地下水环境

区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中III类标准, 标准值见表 1-5。

表 1-5 《地下水质量标准》(摘录) 单位:mg/L

序号	项目	III类标准值
<b>感官性状及一般化学指标</b>		
1	pH	6.5-8.5
2	总硬度	≤450
3	溶解性总固体	≤1000
4	硫酸盐	≤250
5	氯化物	≤250
6	挥发性酚类(以苯酚计)	≤0.002
7	铁	≤0.3
8	锰	≤0.1
9	氨氮(以 N 计)	≤0.50
10	耗氧量(COD <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计)	≤3.0
<b>微生物指标</b>		
11	总大肠菌群(CFU/100mL)	≤3.0
12	菌落总数(CFU/mL)	≤100
<b>毒理学指标</b>		
13	硝酸盐(以 N 计)	≤20.0
14	亚硝酸盐(以 N 计)	≤1.00
15	氰化物	≤0.05
16	氟化物	≤1.0
17	铅	≤0.01
18	镉	≤0.005
19	砷	≤0.01
20	汞	≤0.001
21	六价铬	≤0.05

(3) 声环境

区域声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类区标准,项目场地南侧黄河按甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的1类区标准。具体见表1-6。

**表 1-6 《声环境质量标准》(摘录) 单位: dB (A)**

类别	昼间	夜间
1	55	45
2	60	50

(4) 爆破振动

本项目爆破振动参照《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)中的工业集中区相应标准。具体见表1-7。

**表 1-7 铅垂向 Z 振级标准值 单位: dB**

类别	昼间	夜间
工业集中区	75	22

2、污染物排放标准

(1) 废气排放标准

采矿粉尘及堆场扬尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值,具体标准值见表1-8;

**表 1-8 《大气污染物综合排放标准》(摘录)**

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

(2) 噪声排放标准

本项目建筑施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),具体标准值见表1-9。

**表 1-9 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(摘录) 单位: dB (A)**

昼间	夜间
70	55

本项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准,具体标准值见表1-10。

表 1-10 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(摘录) 单位: dB (A)

类别	昼间	夜间
2	60	50

### (3) 固体废物排放标准

固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》(GB18599-2001) 及修改单中的有关规定。

### 3、其他标准

《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007), 见表 1-11;

表 1-11 水力侵蚀强度分级

级别	平均侵蚀模数[t/(km <sup>2</sup> ·a)]
微度	<200, <500, <1000
轻度	200, 500, 1000~2500
中度	2500~5000
强烈	5000~8000
极强烈	8000~15000
剧烈	>15000

## 1.4 评价工作等级

### 1.4.1 大气环境影响评价等级

本项目矿山开采过程中, 大气污染物主要为采矿粉尘、破碎筛分粉尘、堆场扬尘、道路扬尘、燃油机械尾气等, 污染因子主要有粉尘、SO<sub>2</sub>、CO、NO<sub>x</sub> 和烃类。

依据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2008) 中大气环境影响评价工作等级划分原则的规定, 结合本项目污染物排放特点, 对产生粉尘较大破碎筛分场地和堆场利用估算模式软件 Screen3 分别进行估算, 得到破碎筛分场地无组织排放和排土场无组织排放的最大地面浓度值, 根据公式计算 Pi:

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

其中:

Pi—第 i 个污染物的最大地面落地浓度占标率, %;

Ci—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度, mg/m<sup>3</sup>;

Co—第 i 个污染物的环境空气质量标准, mg/m<sup>3</sup>。

结合工程分析和大气环境影响分析，本项目破碎筛分粉尘最大落地浓度为 0.06653mg/m<sup>3</sup>，对应的占标率为 7.39%，最大落地浓度出现距离为 107m，当粉尘扩散至破碎筛分场地南侧 750m 处的黄河时，进入甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区，虽然落地浓度仅 0.0395 mg/m<sup>3</sup>，但由于环境功能区由二类区变为一类区，因此占标率反而提高至 10.98%；

排土场扬尘（TSP）最大落地浓度为 0.03085mg/m<sup>3</sup>，占标率为 3.43%，对应的距离为 250m，当粉尘扩散至排土场南侧 1300m 处的黄河时，进入甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区，虽然落地浓度仅 0.0178mg/m<sup>3</sup>，但由于环境功能区由二类区变为一类区，因此占标率反而提高至 4.94%。根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2008）中评价工作等级表，见表 1-12。

**表 1-12 大气环境评价等级确定依据**

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{max} \geq 80\%$ ，且 $D_{10\%} \geq 5km$
二级	其他
三级	$P_{max} < 10\%$ 或 $D_{10\%} < \text{污染源距厂界最近距离}$

本项目  $P_{max}$  为 10.98% > 10%，又根据“如果评价范围内包含一类环境空气质量功能区，评价等级一般不低于二级”，本项目大气环境影响评价确定为二级。

#### 1.4.2 声环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ/T2.4-2009）的规定，本项目为新建中型矿山开采项目，其所在功能区属于适用《声环境质量标准》（GB3096—2008）规定的 2 类标准地区。经预测，项目实施前后，环境等效噪声级增高量很小，在 3dB（A）以下，受影响的人口没有明显增加。

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）中评价工作等级划分依据，具体见表 1-13。

**表 1-13 声环境评价等级确定依据**

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	受影响人口显著增多	受影响人口增加较多	受影响人口数量变化不大

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009），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

的工作等级定为二级。

### 1.4.3 地表水环境影响评价等级

本项目所在地西南侧距离黄河干流最近距离 620m，矿区东西两侧 30m 外有季节性沟谷溪流自北向南汇入黄河。另外，由开发利用方案可知，大气降水为矿床充水的主要因素，但矿山开采最低标高 3560m 高于区内最低侵蚀基准面（3545m），地形陡峭，有利于自然排水。

本项目生产废水主要是从采区顶、底部平台排洪沟排水，汇入采场外地势低洼处的集水池内，回用于喷洒降尘，**降尘后废水集中收集至破碎筛分车间南侧三级沉淀池处理后循环利用**，不外排；项目生活污水产生量为 1.06m<sup>3</sup>/d，水质简单，生活洗漱废水用于泼洒降尘或绿化，排泄物由旱厕集中收集，定期清掏作周边草地施肥。因此，本项目无污废水排入区域地表水体。

根据《环境影响评价技术导则-地面水环境》（HJ/T2.3-93）的要求，确定地表水环境评价工作等级低于三级，本次评价仅对区域地表水环境影响做简单分析评价。

### 1.4.4 地下水环境影响评价等级

根据建设项目对地下水环境的影响程度，结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》，《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2017）将建设项目分为四类。本项目属于非金属矿采选及制品制造中的土砂石开采，此类别的地下水环境影响评价项目类别为 IV 类，根据导则 IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价，因此本项目仅对地下水影响做简要描述。

### 1.4.5 生态环境影响评价等级

根据项目的建设性质和周围环境分布特点，本项目矿界范围 0.05265km<sup>2</sup>。根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011），项目工程占地 < 2km<sup>2</sup>，矿区东侧距离黄河首曲湿地国家级自然保护区 27km，西北侧距离阿万仓乡集中式饮用水源地保护区约 14.5km，西北侧距离阿万仓湿地约 14.7km，北侧距离甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区实验区约 620m。**虽然项目占地不属于生态敏感区，但考虑到评价范围 1000m 范围内涉及甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区，因此确定本项目生态影响评价等级为一级。**

项目生态环境影响评价工作等级划分依据见表 1-14。

表 1-14 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2\text{-}20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km}\text{-}100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

### 1.4.6 环境风险评价工作等级

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009），本项目涉及到的危险化学品为柴油，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）中规定， $23^{\circ}\text{C}\leq\text{闪点}\leq 61^{\circ}\text{C}$ 的易燃液体临界量为 5000t，项目各机械设备使用的柴油闪点为  $38^{\circ}\text{C}$ ，全年总用量为 50t，场内柴油储存量不超过 5t。因此，本项目柴油不构成重大危险源。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）及《关于征求对<金属非金属矿山重大危险源辨识>和<尾矿库重大危险源辨识>（征求意见稿）修改意见的函》（安监总协调函字〔2005〕3号），本项目地面无重大危险源，且项目所在区域不属于环境敏感区，故本工程环境风险评价等级确定为二级。按标准进行风险识别、源强分析和对事故影响进行简要分析，提出防范、减缓和应急措施。

## 1.5 评价范围

根据评价等级和环境影响评价技术导则中的规定，确定本项目的评价范围为：

### 1、大气评价范围

依据项目建设特点，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ/2.2-2008）中有关规定，确定以本项目破碎筛分系统和排土场为中心，向东南西北各延伸 2.5km，大气评价范围为  $5\times 5\text{km}^2$ ，面积为  $25\text{km}^2$ 。

### 2、噪声评价范围

露天采场、工业场地场界外 200m 范围内，运输道路两侧 200m 范围。并将本项目南侧 620m 外的甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区作为敏感点进行评价。

### 3、水环境评价范围

#### （1）地表水

本项目矿区西南侧距离黄河干流最近距离 620m，矿区东西两侧 30m 外有季节性沟谷溪流自北向南汇入黄河。本项目开采期生产废水主要是从采区顶、底部平台排洪沟汇入采场外地势低洼处的水，回用于喷洒降尘，**降尘后废水集中收集至破碎筛分车间南侧三级沉淀池处理后循环利用**，不外排；生活污水产生量小，且水质简单，用于场地内洒水降尘或草地施肥，因此本次评价对地表水影响做简要描述。

## (2) 地下水

本项目属于非金属矿采选及制品制造中的土砂石开采，此类别的地下水环境影响评价项目类别为 IV 类，根据导则 IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价，因此本项目对地下水影响做简要描述。

## 4、生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则——生态环境》(HJ19-2011)，本项目生态影响评价范围包括露天采场、排土场和项目间接影响区，在充分考虑项目区周边生态环境保护目标的基础上，结合项目建设场地及其周边的地形地貌特点，在此基础上予以确定，最终确定评价范围以矿界及排土场边界向四周外延 **1000m 为评价范围**。

## 5、环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004) 的规定，本项目环境风险评价范围确定为柴油储罐周边 3km 范围。

本项目评价范围见图 1-3。

## 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、增效减污、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；提出项目开采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，结合本项目的经济效益和社会效益，综合评价工程的环境损益。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矿山服务期满后的生态恢复作为重点，环境空气、固体废物和噪声进行一般性影响分析。在工程分析方面，重点评价建设项目的采矿方案和污染防治措施的可行性。

## 1.7 污染控制 and 环境保护目标

### 1.7.1 污染控制目标

本工程建设主要宗旨是充分利用当地矿产资源，保护区域环境，最大限度地减少生态破坏、做好污染防治和生态恢复。根据矿山开采的特点和项目所处环境，确定的环境污染控制目标是：

1、在开采作业、铲装过程中尽可能采取湿法作业，排土场表土平整后压实，排放粉尘达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值；

2、控制机械设备噪声对周边声环境的影响，确保项目厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区标准。

3、开采期生产废水主要是从采区顶、底部平台排洪沟汇入采场外地势低洼处的水，回用于喷洒降尘，**降尘后废水集中收集至破碎筛分车间南侧三级沉淀池处理后循环利用，不外排。**

4、剥离表土全部用于服务期满后采区复垦土壤来源，部分废石弃渣**及生产废水沉淀池泥**作为后期矿山采坑回填、普通建筑工程（如公路桥涵、民用建筑）等综合利用量，其余按要求堆存在排土场中；生活垃圾集中收集后定期运至当地垃圾填埋场填埋处理。

### 1.7.2 环境保护目标

**本项目周边 2.5km 范围内无居民、学校等敏感点，均为西藏高原灌丛草甸区，**根据项目所在地自然环境特征、人文特点、环境功能要求，评价范围内环境保护目标和环境敏感点见表 1-14。**本项目位于甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区实验区以北 620m，其位置关系见图 3-2。**

**表 1-14 环境保护目标**

环境要素	环境保护目标与敏感点	与本项目位置关系	保护目标概况	保护要求
生态环境	草地	生态评价范围内	区域内植被覆盖度 70~85%，局部 10~20%	项目矿石开采期强化管理及工程措施，尽可能降低对区域的生态影响
水环境	黄河	矿区西南侧 620m 处	II 类水体	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类水域标准
	沟谷溪流	东西两侧 30m 外		
声环境	甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区保护对象	矿区南侧 620m	进行高原冷水鱼类科学研究和实验以及人工模拟繁育地段	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类区标准
生态	甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区实验区	矿区南侧 620m		保护区内保护对象的生长、繁育
其他	本项目占地不涉及自然保护区和饮用水源保护区。矿区东侧距离黄河首曲湿地国家级自然保护区 27km，西北侧距离阿万仓乡集中式饮用水源地保护区约 14.5km，西北侧距离阿万仓湿地约 14.7km			

## 1.8 评价工作程序

本项目环境影响评价工作程序，见图 1-4。

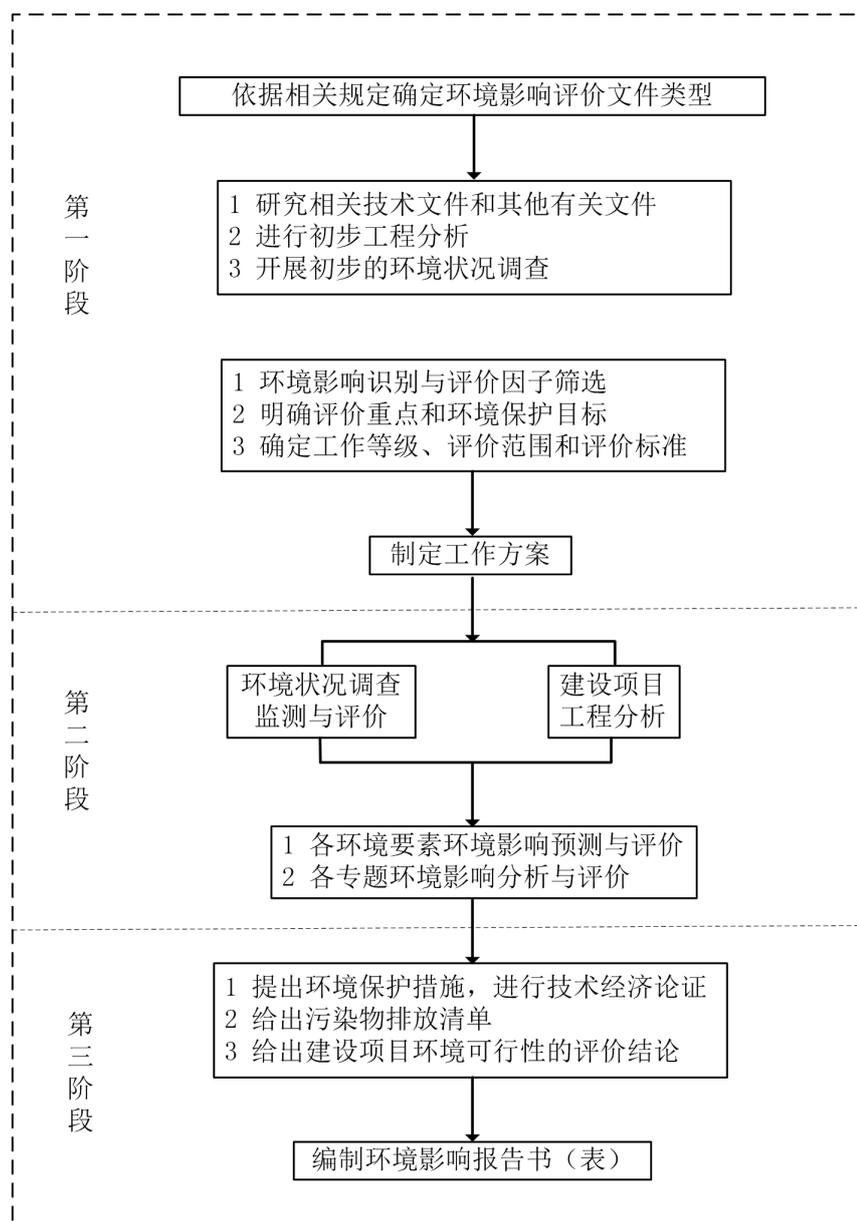


图 1-4 评价工作程序

## 2 建设项目概况及工程分析

### 2.1 建设项目概况

#### 2.1.1 项目概况

1、项目名称

玛曲县阿万仓乡沃特村砂石料场

2、建设单位

玛曲县白海螺建材有限责任公司

3、建设地点

甘南州玛曲县阿万仓乡

4、项目性质

新建

5、开采方式

露天开采

6、建设规模与服务年限

本矿山设计生产碎石产品  $10 \times 10^4 \text{t/a}$ ，矿山服务年限为 10.35a。

7、总投资

本工程总投资 500 万元。

#### 2.1.2 矿权范围

玛曲县阿万仓乡沃特村砂石料场矿权范围面积  $0.05265 \text{km}^2$  (约为  $5.265 \text{hm}^2$ )，开采标高为  $+3560 \text{m} \sim +3680 \text{m}$ ，开采方式为露天开采，开采矿种为建筑用砂石料，拐点坐标见表 2-1。

表 2-1 划定的矿区范围拐点坐标表

拐点 编号	西安 80 直角坐标		面积
	X	Y	
1	3730166.311	34458491.014	0.05265 $\text{km}^2$
2	3730387.536	34458599.965	
3	3730358.312	34458659.008	
4	3730134.655	34458810.318	
5	3730090.374	34458549.251	

#### 2.1.3 矿山资源概况

##### 1、矿体地质特征

矿区范围内圈定砂石料矿体 1 个——I 号矿体，矿体出露于地表，由单层厚

0.3~0.6m 的不等粒岩屑长石砂岩构成，薄~中厚层状产出，舒缓波状近北西向展布。矿体轴方向长 230m，视厚度 35-45m，平均厚度 36m，最低出露标高 2560m，最高出露标高 2678m，近东西向贯穿整个矿区，走向 230°~240°，与山脊走向基本一致，倾向 320°~330°，倾角 62°~68°。

## 2、矿石质量

该岩石由碎屑物和填隙物两部分组成，受到轻微变质重结晶的改造。碎屑物的结构和成分成熟度均较低，具体组分包括石英、长石、白云母、黑云母、电气石、锆石和岩屑石英岩、泥板岩等，粒径主要介于 0.06~1.0mm 间。填隙物包括泥杂基和钙质胶结物。

## 3、矿石结构与构造

本矿区砂矿经岩矿薄片镜下鉴定，结构构造为不等粒结晶结构，块状构造。稳定的刚性碎屑物石英和长石以次棱角状和次圆状为主；云母片则撕裂、扭曲成长条状或针状，同时消光不均匀；泥板岩岩屑多散边形。石英碎屑多晶面亮净，普遍波带状和云团状消光；钾长石轻微方解石和粘土化，斜长石程度不一的绢白云母化，多晶面较脏，个别晶体被次生矿物完全代替而仅具碎屑的轮廓假象。不同颗粒的石英岩岩屑内部组构有差异。各类碎屑物均匀分布，长轴无定向性。

填隙物部分泥杂基结晶成长轴小于 0.03mm 的绢云母和绿泥石微鳞片，集合体状分布在碎屑物周围；胶结物钙质方解石为晶面亮净的它形粒状，粒径多在 0.015~0.3mm 间。各类填隙物基本均匀分布。

中厚层状构造：岩层厚一般在 0.1~0.5m 之间。

薄层状构造：岩层厚一般在 0.05~0.1m 之间。

## 4、矿石类型

组成矿体之矿石矿物成分简单，结构、构造单一，矿石自然类型属不等粒岩屑长石砂岩，工业类型为建筑石料用砂岩矿。

## 5、矿体围岩及夹层地质特征

矿体顶板、底板岩性为砂质板岩、砂岩，砂岩较完整，稳固性较好；板岩呈青灰色，呈薄—中厚层状，节理、裂隙较发育，产状与地层产状基本一致，岩石较稳固，顶板、底板围岩和矿体界线清楚。矿体夹层主要为粉砂质板岩，局部为砂岩、粉砂质板岩互层或者是粉砂岩、粉砂质板岩不等厚互层，厚度 10~20m。

## 6、设计利用矿产资源储量

### (1) 设计利用资源量

依据《玛曲县阿万仓乡沃特村砂石料场建筑用砂矿普查报告》，截至 2017 年 4 月 1 日，矿山在划定的矿区范围内提交推断的内蕴经济资源量 41.58 万 m<sup>3</sup> (110.19 万 t)。

推断的内蕴经济资源量 333 按规范要求，资源可信度系数一般为 0.8~0.9，本方案岩石厚度、形态较为稳定，取资源利用系数 0.9。

据此原则，在矿山当前提交资源量的基础上，本方案设计利用 333 资源量 37.42 万 m<sup>3</sup> (101 万 t)。

### (2) 可开采资源量

矿山开采过程中形成安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 5m，设计确定的最终边坡角≤55°，山顶北东端最终形成开采境界时边坡压覆少量矿量，形成三角形矿柱，这部分矿量将无法采出，成为损失矿量，这部分损失矿量用设计损失率表示，估算设计损失率 8%，设计损失矿量 3.33 万 m<sup>3</sup>，可开采资源量 34 万 m<sup>3</sup>(92 万 t)。

## 6、矿山服务年限计算

矿山建设规模：10 万 t/a (5.71 万 m<sup>3</sup>/a)；

生产年限： $34 \times (1 - \text{损失率}) / [(1 - \text{贫化率}) \times 3.71] = 9.35$  年

矿山可开采资源量 34 万 m<sup>3</sup>，原矿石体重 2.70t/m<sup>3</sup>，松散容重 1.75t/m<sup>3</sup>，松散系数 1.54，年产 10 万 t 砂石料，需动用原矿资源量 3.71 万 m<sup>3</sup>/a。开采损失率 1%，贫化率 3%。

矿山减产年限根据矿区实际情况取 1 年，矿山服务年限可达 10 年以上 (10.35a)。

### 2.1.4 工程内容及项目组成

建设单位对开采后的建筑用砂石料装载运输至破碎筛分场地破碎，破碎后的产品外售。本工程主要由主体工程、辅助工程、储运工程、环保工程以及公用工程等组成。本工程项目组成详见表 2-2。

表 2-2

项目组成一览表

工程类别		工程内容
主体工程	采矿工程	开采方式 露天开采方式，由上而下分台阶顺序开采，采矿回收率 99%，贫化率 3%，损失率 1%。中深孔微差挤压爆破，靠近地表工作面采用控制爆破工艺，挖掘机+装载机+自卸式汽车装运方式。
		终采境界 本矿山为山坡露天矿，终采标高 3680m，开采境界范围面积为 2.64hm <sup>2</sup> （露天开采顶部境界上口长 240m，最宽 110m，最窄 65m，本次环评按照最宽 110m 计）。
		露天采场 本矿山设计开采规模为 10×10 <sup>4</sup> t/a，开采标高 3560m~3680m，矿山服务年限为 10.35a。工作台阶台阶高度确定为 10m，台阶坡面角取 70°，开采最终边坡角≤55°
	破碎筛分系统 采用两段一闭路破碎工艺对石料进行破碎，并筛分出几种不同规格的石子，占地 600m <sup>2</sup>	
辅助工程	办公生活区 办公生活区布置在位于采区西北侧 200m 外，布置有办公室（休息室）、职工厨房等生活服务设施。占地面积约 0.02hm <sup>2</sup> 。	
	破碎筛分场地 破碎筛分场地办公生活区南侧 30m 处，占地面积约 1200m <sup>2</sup> ；由破碎筛分设备、给料及输送设备及辅助设施等组成；破碎筛分系统设置封闭车间，尺寸为 60m×20m×10m；	
	爆破工程 由玛曲县公安局指定的民爆公司负责	
	开拓运输方案 开拓方式方案为汽车公路开拓运输	
储运工程	排土场 排土场设置在矿区北东部、距矿区直距约 230m 处的沟谷中，坡度角 18°，设计库容 20×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> ，占地约 1.0hm <sup>2</sup> ，设计尺寸 125m×80m，堆积高度 20m，阶梯式堆放，并在堆场下游（沟口处）砌筑坝式挡土墙，挡土墙尺寸 90m×0.5m×20m，在堆场上游砌筑坝式挡水墙，两侧挖掘排洪沟，排入引入矿区南侧溪流沟道中；排土场内表土和废石弃渣分区堆放	
	原矿堆场 紧邻破碎筛分场地北侧，占地 100m <sup>2</sup>	
	成品堆场 紧邻破碎筛分场地南侧，占地面积 100m <sup>2</sup>	
	运输道路	进场道路 新建进场道路 0.5km，（现有道路至工业场地），宽 5m，砂石路面，与现有 25m 长砂石岔路连接进入县道 418。
		矿区道路 新建矿区道路 1.2km（工业场地内部及外延至办公生活区、采场、排土场），宽 5m，包括 1 个 L=5m，φ=1m 的支流管涵，道路底层采用地表剥离第四系冲洪积层铺垫，上部采用剥离废石破碎产品，碎石铺路，经设备碾压后使用
公用工程	给水工程 生活区设置 1 个 10m <sup>3</sup> 生活水箱，从 5km 外的阿万仓乡拉运；在开采区南侧地势较低处设集水沉淀池，体积 10 m <sup>3</sup> ，收集雨水或矿区附近溪流地表水，全部用水泵送至矿区西北侧高位水箱（容积 5m <sup>3</sup> ），再由管道以带压自流方式输送至各生产用水点。	
	供电工程 从生产加工厂区西南部 110KVA 的阿万仓乡主电线路引建一条矿山专线，生产加工区和开采区各安装 300KVA 容量变压器一台，供项目生产、生活用电	
	采暖工程 本工程冬季不生产，冬季值班人员采暖采用电采暖。	
环保	截排水措施 采区顶、底部平台排洪沟排水，汇入采场外地势低洼处的集水池内；	

工程		排土场上游设置挡水墙，两侧设排洪沟，将雨水导流进入采区南侧沟道内；
	降尘设施	本工程配备洒水管道对道路和工作面进行洒水降尘、破碎筛分场地置于车间内，并安装雾化喷淋设备
	废水防治	生活洗漱废水用于泼洒降尘或绿化，排泄物由旱厕集中收集，定期清掏作周边草地施肥； 采区顶、底部平台排洪沟排水，汇入采场外地势低洼处的集水池内，回用于喷洒降尘， <b>降尘后废水集中收集至破碎筛分车间南侧三级沉淀池处理后循环利用，不外排，沉淀池容积 30m<sup>3</sup>/个；</b>
	固废防治	<b>剥离表土、废石弃渣分区堆放在排土场，沉淀池泥沙定期清理送至排土场废石弃渣区。其中表土全部用于服务期满后采区复垦土壤来源，部分废石弃渣及生产废水沉淀池泥作为后期矿山采坑回填、普通建筑工程（如公路桥涵、民用建筑）等综合利用量，其余按要求堆存在排土场中；生活垃圾集中收集后定期运至当地垃圾填埋场填埋处理。</b>

### 2.1.5 总平面布置

本矿山属新建矿山，拟建矿区主要有露天开采区、办公生活区、工业场地、排土场、运输道路等组成。矿区总平面布置，见图 2-1。

#### 1、总平面布置

露天开采区：本矿山为山坡露天矿，开采标高 3560m~3680m，终采采区面积为 2.64hm<sup>2</sup>。

办公生活区：本项目办公生活区位于位于采区西北侧 200m 处。考虑到矿工主要为当地村民，因此地面设施尽量从简。布置有办公室（休息室）、职工厨房等生活服务设施，占地面积 200m<sup>2</sup>。

工业场地：根据矿山位置及地形标高，考虑矿石运输距离，综合考虑供水、供电以及方便管理，工业场地位于采场南侧 100m 处，自东北向西南依次布置有原矿堆场、破碎筛分场地、成品堆场，总占地面积约 1600m<sup>2</sup>。该地地形较为开阔，坡度适中，适宜于建设办公场地和矿石加工场地，也便于向外销售和运输。

破碎筛分场地位于办公生活区南侧 30m 处，其北侧紧邻原矿堆场（占地 100m<sup>2</sup>），南侧紧邻成品堆场（占地 100m<sup>2</sup>）。由破碎筛分设备、给料及输送设备、原矿堆场、及辅助设施等组成；破碎筛分系统布置在车间内，占地面积约 1200m<sup>2</sup>。

排土场：本工程设置排土场 1 处，设置在矿区北东部、距矿区直距约 230m 处的沟谷中，占地 1.0hm<sup>2</sup>，设计库容 20×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>。

2、运输方案：工作面内的矿石，经挖掘机、装载机装入运输汽车运至破碎筛分场地破碎。

### 2.1.6 工程占地

本矿山区域受气候、地形、地貌、地质等因素的影响，矿区内土地主要为天然牧草地和灌木林地。本项目工程占地统计表见表 2-3 所示。

表 2-3 项目工程占地一览表

序号	分区		单位	面积	占地性质	土地类型	备注
1	露天采场		hm <sup>2</sup>	2.64	永久	天然牧草地和灌木林地	为露天采场终了占地
2	工业场地	破碎筛分场地	hm <sup>2</sup>	0.12	临时	天然牧草地和灌木林地	
3		原矿堆场	hm <sup>2</sup>	0.01	临时	天然牧草地和灌木林地	
4		成品堆场	hm <sup>2</sup>	0.01	临时	天然牧草地和灌木林地	
5		其他(含工业场地内道路、空地等)	hm <sup>2</sup>	0.02	临时	天然牧草地和灌木林地	
6	排土场		hm <sup>2</sup>	1.0	永久	天然牧草地和灌木林地	
7	办公生活区		hm <sup>2</sup>	0.02	临时	天然牧草地和灌木林地	
8	运输道路	进场道路	hm <sup>2</sup>	0.25	临时	天然牧草地	
9		矿区道路	hm <sup>2</sup>	0.6	临时	天然牧草地	
合计			hm <sup>2</sup>	4.67			

### 2.1.7 矿山主要设备

本矿山主要设备见表 2-4 所示。

表 2-4 主要设备一览表

序号	名称		规格型号	数量(台)
1	穿孔爆破	露天潜孔钻机	孔径 100mm	2
2		电动空气压缩机	20m <sup>3</sup>	1
3	矿石铲装	挖掘机	铲斗 1.0m <sup>3</sup>	2
4		装载机	50 型	2
5		破碎锤	与挖掘机配套	2
6		自卸汽车	12 吨	5
7	矿石破碎筛分	振动给料机	HPF1245	1
8		颚式破碎机	JC1100	2
9		反击式破碎机	/	1
10		振动筛	ZSGB-1542	1
11		胶带输送机	CC-56	4
12	其他	离心式水泵	D85-45*5	2

13		变压器	1000KVA	1
14		变压器	250KVA	1

### 2.1.8 劳动定员及生产制度

#### 1、劳动定员

根据矿山生产需要，本矿山共需劳动人员 22 人。本项目在采区西北侧 120m 处，布置办公生活区 1 处，设办公室（休息室）、职工厨房等生活服务设施。占地面积约 0.02hm<sup>2</sup>。

#### 2、工作制度

本矿山工作制度为 240d/a，每天 1 班，每班 8h。

### 2.1.9 产品方案

#### 1、产品方案

矿石经粗碎破碎机破碎、振动筛振动筛分，最终可生产粒径≤0.8mm 的砂料，0.8~2.0、2.0~4.0 的石料及 4.0mm 以上粗石料。

#### 2、产品流向

产品流向为玛曲县当地建筑企业，可用于公路、铁路客运专线、砌筑墙体、边坡治理工程。

### 2.1.9 主要经济技术指标

主要经济技术指标见表 2-5。

表 2-5 主要经济技术指标表

序号	项目	单位	数量	备注
一	地质			
1	可开采资源储量	×10 <sup>4</sup> t	92	
2	开采标高	/	+3560m~+3680m	
三	采矿			
1	生产规模	×10 <sup>4</sup> t/a	10	5.71×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a
2	矿山服务年限	a	10.35	
三	技术经济			
1	总投资	万元	500	
2	工作制度	h/班	8	1 班/d
3	年工作日	d/a	240	
4	劳动定员	人	22	

## 2.2 工程分析

### 2.2.1 采矿工程

#### 1、开采方式

该矿设计开采矿体部分出露地表，矿体的出露标高从+3560m~+3680m。矿区属山坡沟谷地形，切割较强烈，矿层地表出露，沿山脊走向展布，形态、产状、较稳定，开采方式选择适合于规模开采，机械化程度较高的开采方式，因此矿山选择露天开采方式。

根据国家《金属非金属矿山安全规程》规定和矿山实际，考虑矿山开采后的生态恢复，设计该露天矿采用自上而下水平分层台阶式开采方式。

## 2、开采顺序及首采地段

### (1) 矿区开采顺序

- ①按照“贫富兼采、安全可靠、技术可行、经济合理”的原则开采；
- ②按照“先上后下、先远后近”的开采顺序，进行矿床开采；

### (2) 矿区首采地段

本矿山圈定砂石料矿体一个，设置一个露天采场，依据地形特征，修建山坡盘山公路后，首采地段选择在海拔标高 3660m、3670m 水平，首先完成 3660m 以上削顶工程，使设备（挖掘机、穿孔设备和移动空压机等）可以直接到达首采工作面。浅部风化层采用挖掘机+震动锤开采工艺，地表以下坚硬岩石采用中深孔凿岩爆破工艺，爆落矿石由挖掘机铲装，自卸汽车装运，矿石直接运至破碎站卸料平台或临时堆矿场，废石运至排土场排弃，设备、材料等由汽车运输。

## 3、开采工艺

主要开采工艺过程：穿孔—爆破—挖掘机铲装矿石—自卸汽车运输—破碎—筛选分级—装载机铲装—自卸汽车外运销售。矿山属山坡露天矿，采用单台阶开采自上而下的开采工艺，在靠近公路一侧开沟，工作面拉开后，沿矿体走向推进回采矿体，回采工作面与矿体走向一致。每层台阶定期推进采掘带。上一阶段推进到预定的宽度后，设备转移到下一台阶开采，自上而下分台阶开采。采至最终开采境界时，采用组合台阶开采方式，间隔 2 个安全平台设置一个并段台阶，两个台阶最终并段，组合成一个台阶。挖掘机工作线长度 40m，最小工作平台宽度 30m，采矿和剥离开段沟底宽 18m，入车沟底宽 7-12m。

## 4、露天采场境界圈定参数

(1) 最终边坡角：矿体及上下盘围岩坚硬，稳固性较好，最终开采境界高差近 120m，最终边坡角 55°；

(2) 台阶高度：10m；

(3) 台阶坡面角：露天采场台阶边坡角的大小，根据边帮岩石的稳固性、完整度，岩石坚固性系数  $f=8\sim 12$ ，本设计矿山台阶边坡角取  $70^\circ$ ；

(4) 安全平台宽 4m，清扫平台宽度 5m，每隔 2 个安全平台设置一个清扫平台；

根据以上原则及确定的参数，圈定出开采范围内露天采矿场的开采境界。

露天采矿开采境界圈定结果简述如下：

露天采矿场上口长 240m，最宽 110m，最窄 65m；

露天采矿场底部长约 150m，平均宽约 40m；

露天采矿场底部标高为 3560m、最终境界最高开采标高 3680m；

首采工作面标高为 3660、3670m；

运输道路宽 6m，最小转弯半径 15m。

本项目开采境界平图，见图 2-2。

## 6、爆破方式及安全距离

### (1) 中孔爆破

本矿山炸药由玛曲县民爆公司配送，矿山不建设炸药库。炸药采用粉状铵油炸药。穿孔设备采用孔径为 100mm 的潜孔钻机，起爆方法采用快发电雷管和毫秒延期导爆管雷管起爆系统，爆破后进行装载机铲运清碴、挖掘机装载及自卸式汽车运输。

### (2) 浅孔爆破

浅孔爆破作辅助性爆破，如修路、处理根底等。

### (3) 安全距离

#### ① 爆破安全距离

爆破时，将产生爆破地震、空气冲击波、碎石飞散及有毒气体，因而会危及爆区周围的人员、设备及建筑物的安全。因此，爆破时必须确保一个爆破安全距离。本矿山采用中深孔微差挤压爆破，个别飞石最小安全距离，选取 200m。

#### ② 爆破地震安全距离

根据本项目开发利用方案，爆破时个别飞散物对人员的安全距离为：

裸露药包爆破法：400m

浅孔爆破：250m

深孔爆破：300m

深孔药壶爆破：500m

因此，全矿区爆破安全界限按 400m 圈定。

#### 7、装载作业

本矿山采装工作的主要设备是装载机械。选用挖掘机、装载机等进行采装，铲斗以挖掘、卸料、返回为一个周期性循环挖掘作业。主要用于挖掘基坑、剥离表土和采掘矿石等作业。

#### 8、开拓运输

本矿山为山坡露天矿，根据矿石最终运输线路，本次设计开拓方式为汽车公路开拓运输。运输道路宽 6m，最小转弯半径 15m。矿山设专业道路养护队，负责道路的修筑和维护工作。

矿山开采主要技术参数，见表 2-6。

**表 2-6 矿山开采主要技术参数表**

序号	指标名称	单位	指标	备注
1	矿山保有资源量	万 m <sup>3</sup>	41.58	333
2	设计利用资源量	万 m <sup>3</sup>	37.42	333
3	设计可采出资源量	万 m <sup>3</sup>	34	333
4	平均剥采比	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0.48: 1	
5	采矿回收率	%	99	
6	采矿损失率	%	1	
7	采矿贫化率	%	3	
8	建设规模	万 t/a	10	5.71×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a
9	服务年限	a	10.35	
10	开采方式		露天开采	
11	台阶高度	m	10	
12	安全平台	m	4	
13	清扫平台	m	5	
14	台阶坡面角	°	70°	
15	最终边坡角	°	≤55°	
16	工作线平台最小宽度	m	30	
17	工作线最小长度	m	40	
18	全矿劳动定员	人	22	
19	资金来源		自筹	
20	投资总额	万元	500	
21	年生产成本	元/m <sup>3</sup>	220	
22	年产值	万元/a	400	
23	税后利润	万元/a	125	

24	静态投资回收期	a	4.78	
----	---------	---	------	--

### 2.2.2 破碎筛分系统

本矿山破碎筛分工艺流程为：两段一闭路破碎筛分流程。

对爆堆中 300mm 以上的大块矿石，采用与挖掘机配套的破碎锤进行破碎；对 300mm 以下的矿石经料仓由振动给料机均匀地送进鄂式破碎机进行粗碎，粗碎后的石料由胶带输送机送到反击式破碎机进行二次破碎；细碎后的石料由胶带输送机送进振动筛进行筛分，筛分出几种不同规格的石子，满足粒度要求的石子由成品胶带输送机送往成品堆场；不满足粒度要求的石子由胶带输送机返料送到反击式破碎机进行再次破碎，形成闭路多次循环。

### 2.2.3 矿山道路及运输方案

本矿山运输道路由进场道路和矿区道路两部分组成。

#### (1) 进场道路

本工程进场道路从矿区南侧乡道 418 北侧现有 25m 长砂石岔路连接，需新建至项目工业场地道路长 0.5km，宽 5m，道路底层采用地表剥离第四系冲洪积层铺垫，上部采用剥离废石破碎产品，碎石铺路，经设备碾压后使用。

#### (2) 矿区道路

本工程新建矿区道路共计 1.2km，包括工业场地内部及外延至办公生活区、采场、排土场的道路，宽 5m，道路底层采用地表剥离第四系冲洪积层铺垫，上部采用剥离废石破碎产品，碎石铺路，经设备碾压后使用。

### 2.2.5 排土场

本矿山为普通建筑工程、公路桥涵工程、铁路工程用碎石及民用建筑工程用碎石，根据开发利用方案计算，本矿区平均剥采比为 0.48:1，可采出资源量  $34 \times 10^4 \text{m}^3$ ，则采区境界内需要剥离的表土及表土和矿体间的土渣混合物（以下称废石废渣）总计  $16.32 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中表土量约为  $0.65 \times 10^4 \text{m}^3$ （矿体开采境界面积为  $2.64 \text{hm}^2$ ，平均地形坡度取  $35^\circ$ ，表土层平均按 0.3m 估算），废石废渣量为  $15.67 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

采矿工业场地、矿石堆场、排土场、办公生活区、道路等占地共  $1.97 \text{hm}^2$ ，前期场地平整中剥离表土量约为  $5910 \text{m}^3$ 。

根据现场勘查及业主提供资料，采矿前期工业场地平整（含破碎平台修建）、办公生活区平整、道路平整及排土场挡土墙修建综合利用量为  $1.55 \times 10^4 \text{m}^3$ ，则剩余废石弃渣  $14.12 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

综上所述，本项目开采期内共产生排土量  $15.36 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中表土  $1.24 \times 10^4 \text{m}^3$ ，废石弃渣量  $14.12 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

本项目在矿区东北部、距矿区直距约 230m 处的沟谷中设置一处排土场。排土场容积按照  $20 \times 10^4 \text{m}^3$ ，考虑 1.4 的富裕系数，则排土场容积设计为  $20 \times 10^4 \text{m}^3$ 。表土和废石弃渣分区堆放，表土作为矿山复垦的表土来源，废石弃渣部分（约 40%）作为后期矿山采坑回填、普通建筑工程（如公路桥涵、民用建筑）等综合利用量。

根据先拦后堆的要求，应设置拦渣、截排水设施。堆场下游（沟口处）砌筑坝式挡土墙，堆场上游砌筑坝式挡水墙，两侧挖掘排洪沟，排入引入矿区南侧溪流沟道中。进入堆场的表土在排土过程应是由里向外逐渐堆置，铺满一层后由推土机整平，经适当碾压第二层开始堆弃，逐层填高，整体堆场拟设台阶 2 个。排土场四周设置简易截水沟，排水方向与地形自然方向一致。

### 2.2.6 矿山防治水方案

矿区内未见地下水露头，也无常年性地表水体，在雨季，各支沟有间断流水。矿体位于当地侵蚀基准面标高以上，地形陡峭，有利于自然排水。岩石透水性好，岩溶不发育，开采过程中大气降水为矿床充水的主要因素，矿山开采最低标高 3560m 高于区内最低侵蚀基准面（3545m），山势陡峭，有利于大气降水的排泄。矿区雨季可能会有短时的暴雨洪水出现，因而矿山应高度重视，切实解决好排洪问题。矿山为山坡露天矿，不会形成封闭采场，剥离的岩土弃入支沟排土场，保持主沟的畅通，满足泄洪要求。

矿山防排水措施：采场各阶段平台均应设置成向外倾斜的平台，保证各平台不积水，平台外倾坡度 0.5~1.0%，采区顶、底部平台的坡脚线应设置排洪沟，断面形式为梯形，排水沟沟底纵坡不小于 5‰，排水流向采场以外地势较低处。

### 2.2.7 给排水工程

#### (1) 给水

本矿山开采期用水主要有生产用水和生活用水。

在开采区南侧地势较低处设集水沉淀池，体积  $20 \text{m}^3$ ，收集雨水或矿区附近

溪流地表水，再用水泵送至矿区西北侧高位水箱（容积 20m<sup>3</sup>），再由管道以带压自流方式输送至各生产用水点，生产用水量为 18.75m<sup>3</sup>/d，主要用于开采作业面、破碎筛分场地、排土场、道路等洒水，**降尘后废水集中收集至破碎筛分车间南侧三级沉淀池处理后循环利用，不外排；**

生活用水主要用于职工生活用水，用水量为 1.32m<sup>3</sup>/d。

生活区设置 1 个 10m<sup>3</sup>生活水箱，从 5km 外的阿万仓乡拉取，供矿山职工生活用水。

## （2）排水

本矿山生产废水主要是采区顶、底部平台排洪沟排水，汇入采场外地势低洼处的集水池内，回用于喷洒降尘；

**项目生活污水产生量为 1.06m<sup>3</sup>/d，水质简单，生活洗漱废水用于泼洒降尘或绿化，排泄物由旱厕集中收集，定期清掏作周边草地施肥。**

**本项目给排水平衡见表 2-8 和图 2-3。**

**表 2-8 项目给排水平衡表 单位: m<sup>3</sup>**

用水来源	名称		日用水量	年用水量	日消耗水量	年消耗水量	日排水量	年排水量	排水去向	备注
新水	生活用水		1.32	316.80	0.26	63.36	1.06	253.44	泼洒抑尘或绿化施肥	用水量按 60L/人·d, 22人, 240d 计, 排水量按用水量 80%计
集水沉淀池	生产用水	新水	5.63	1351.20	5.63	1351.20			沉淀回用, 无外排	类比同类非金属矿山, 按每吨矿石消耗水量 45L 计
		循环利用水	13.12	3148.80	0	0	0	0		
新水	未预见水量		0.70	166.80	0.59	141.46	0.11	25.34	抑尘或绿化	未预见水量按生产用水量 10%计
合计			7.65	1834.80	6.48	1556.02	1.17	278.78		

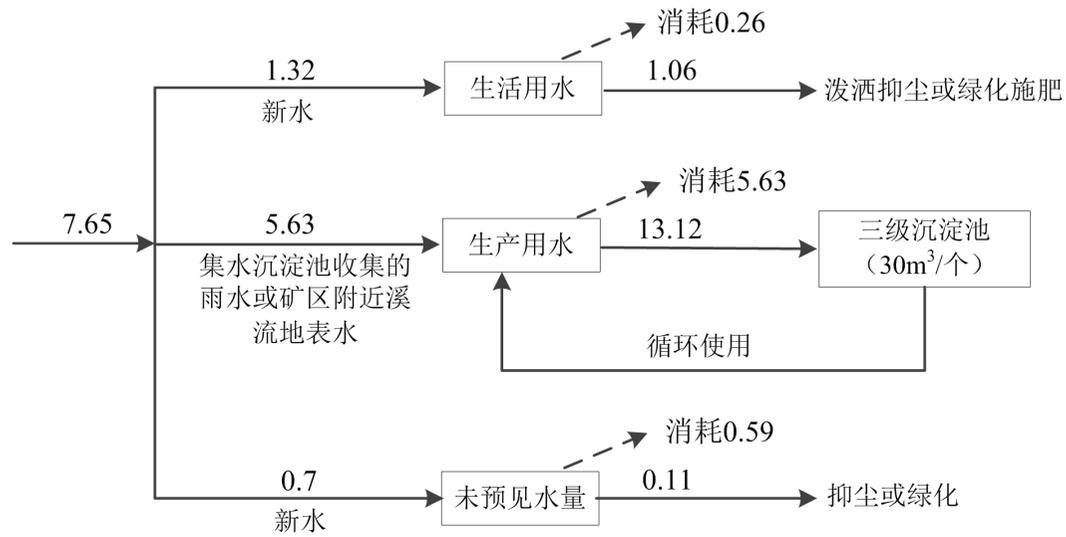


图 2-3 给排水水平衡图 单位: m³/d

## 2.2.8 供电及采暖

### 1、供电

矿山需要从生产加工厂区西南部 110KVA 的阿万仓乡主电线路引建一条矿山专线，生产加工区和开采区各安装 300KVA 容量变压器一台，供项目生产、生活用电。

### 2、供暖

本工程冬季不生产，冬季值班人员采暖采用电采暖。

## 2.3 影响因素分析

### 2.3.1 污染影响因素分析及污染源源强核算

#### 1、主要产污环节分析

工程建设分为施工期和开采期，其不同阶段产生污染物均有所不同。

##### (1) 施工期产污环节分析

##### ①道路工程及场地平整

本项目施工遵循“先修路，后施工”的原则，先对 0.5km 进场道路进行平整修复，然后挖掘机、装载机等机械设备进入矿区，对 1.2km 的矿区道路进行修建，同时对拟建工业场地进行平整。在此期间，对矿区土石方量进行区域内调配，做到挖填平衡。

##### ②基础工程

施工期基础工程主要是矿区高位水池、矿区生活办公设施及设备用房建设的建设，同时安装矿山配套供电、供水等设施。

工程施工期产生污染物主要有施工扬尘、施工废水、施工机械尾气和噪声、施工人员产生的生活污水和生活垃圾，以及工程占地、地表植被破坏等生态环境影响等。

##### ③管涵工程

矿区南侧 30m 处为一条自北向南径流汇入黄河的季节性沟谷溪流，建设单位设置一处长 5m，管径 1m 的钢筋砼圆管涵，顶部采用第四系冲洪积层铺垫和破碎铺路，作为连通矿区与办公生活区和破碎筛分场地的通道。

建设单位购买现成管涵，施工流程为基坑开挖→下管→台背、涵顶填土。

## (2) 运营期产污环节分析

矿山开采期产生污染物主要有采矿粉尘、破碎筛分粉尘、堆场（排土场、矿石堆场）扬尘、道路扬尘、燃油机械尾气、设备噪声、生活污水和生活垃圾以等影响。

本项目工艺流程及污染环节见图 2-4 所示。

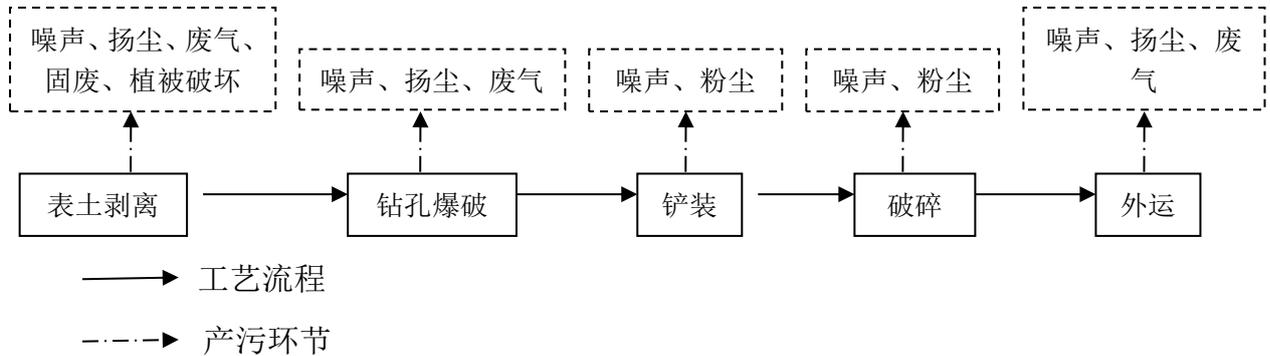


图 2-4 工艺流程及产污环节图

## 2、施工期污染影响因素及污染源源强核算

### (1) 环境空气污染

#### ①施工扬尘

施工扬尘主要包括运输道路、工业场地等土地平整过程中的土方开挖、回填作业产生的扬尘；建筑材料的堆放、装卸过程产生的堆场扬尘；运输车辆造成的道路扬尘等。经类比同类矿石开采工程，本项目主要通过及时洒水来降低施工扬尘，周界外浓度最高点 $<1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

#### ②施工机械废气

在施工期间，施工运输设备和一些动力设备运行将排放尾气，尾气中主要污染物为 CO、NO<sub>x</sub>、THC 等。

### (2) 水污染

施工废水主要是施工人员生活污水和施工机械冲洗作业等产生的施工废水。

#### ①施工人员生活污水

本工程预计施工人员约 10 人/d，施工人员用水量按 50L/人·d 计，产排污系数取 0.8，则施工期污水产生量为 0.4m<sup>3</sup>/d。

#### ②施工废水

施工生产废水为施工材料被雨水冲刷形成的污水以及施工机械跑、冒、滴、漏的油污随地表径流形成的污水。施工污水的特点是 SS 含量高，含有一定的油

污，据类比调查，施工污水的 SS 浓度约为 1500~2000mg/L，肆意排放会造成水污染，必须妥善处置。施工废水经临时沉砂池收集处理后回用于施工工程。

管涵施工时基础开挖会产生一定量水土流失，造成地表水局部泥沙含量增加，因此要求管涵施工时避开雨天，挖方严禁堆置在沟道中。

### (3) 噪声污染

施工期噪声污染主要来源于施工机械和运输车辆，在施工期间，作业机械类型较多，如挖掘机、装载机、运输汽车等。据类比调查，施工时各种机械的近场声级可达 78~95dB (A)，因此，突发性非稳态噪声源将对周围环境产生一定影响。

### (4) 固体废物

项目施工期固体废物主要为主体工程建设过程中产生的建筑垃圾及施工人员生活垃圾。

#### ①建筑垃圾

建筑垃圾主要来自施工作业，包括主体工程建设过程中产生的建筑垃圾和设备安装过程中产生的包装垃圾等。产生量约 2t，其中建设用建筑垃圾如水泥、石子等用于矿区内外道路平整，设备包装垃圾外运至当地环卫部门指定地点。

#### ②生活垃圾

施工人员按 10 人/d 计，生活垃圾产生量为 0.5kg/人·d，则施工期生活垃圾产生量为 0.005t/d。施工期生活垃圾集中收集后定期运至当地垃圾填埋场填埋处理。

### 3、开采期污染影响因素及污染源源强核算

本项目运营期产生污染物主要有采矿粉尘、破碎筛分粉尘、排土场扬尘、道路扬尘、燃油机械尾气、设备噪声、生产废水、生活污水和生活垃圾以等影响。

本项目工艺流程及污染环节见图 2-5 所示。

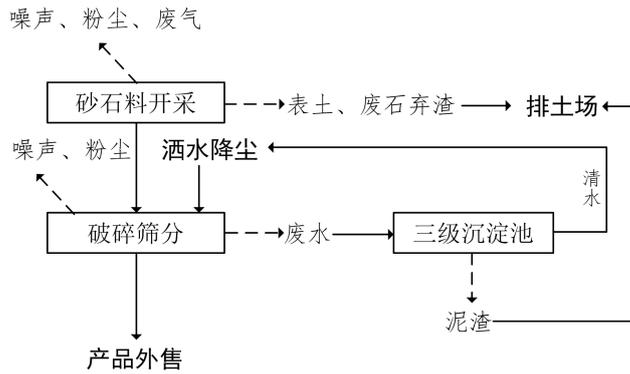


图 2-5 本项目运营期工艺流程及产污环节

### (1) 环境空气污染

项目开采期大气污染主要来源于表土剥离、钻孔爆破、矿石开采、铲装、运输等过程产生的无组织采矿粉尘，矿石破碎筛分过程中产生的无组织粉尘，矿石堆场、排土场等产生的堆场扬尘和工程燃油机械产生的尾气等。

#### ① 采矿粉尘

本项目为露天开采，在表土剥离、钻孔爆破、矿石铲装、运输等生产过程都会产生无组织排放的粉尘，这些粉尘的位置多变，多为无组织排放，排放量较少，其排放强度与物料含水、风速等因素密切相关，排放规律复杂。

#### ② 爆破粉尘

根据《浅谈采石场粉尘产生量及控制措施》（黑龙江环境通报[J]，37（4），2013年2月，吴奇）一文，爆炸空气冲击波所引发的粉尘产生量按下式估算：计算如下：

$$Q_b = Q_s \times F_b \times t$$

式中：

$Q_b$ —年累计爆破起尘量，t/a；

$Q_s$ —爆破起尘速率，0.0396t/s；

$F_b$ —年爆破频次，本次评价取 35 次（平均 1 周 1 次）；

$t$ —爆破粉尘完成冲击形成烟团的时间，取 2.5s；

计算得，本项目年累计爆破起尘量为 3.47t/a，1.8kg/h。

#### ③ 破碎筛分粉尘

本项目砂石料采用两段一闭路破碎工艺。

项目破碎过程产生的粉尘为无组织粉尘，粉尘密度较大，易沉降。根据《逸散性工业粉尘控制技术》，矿石一次破碎过程中粉尘逸散量为 0.25kg/t（破碎料），二次破碎过程粉尘逸散量为 0.75 kg/t（破碎料），则一次破碎粉尘量为 1.0kg/h，二次破碎粉尘产生量为 3.0kg/h。

本项目将对破碎筛分系统置于**封闭车间内，并配置 2 套粉尘喷雾设备**，抑尘率可达 **95%**，**粉尘排放量为 0.2kg/h**。

#### ④堆场扬尘

矿山开采过程中，矿石堆场、排土场的设置，在起风天气会造成不同程度的扬尘影响，其中排土场扬尘影响较大。

排土场设置在矿区北东部、距矿区直距约 230m 处的沟谷中，占地面积 1.0hm<sup>2</sup>，最大堆置高度 20m，容积约 20×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，据计算，服务年限内共产生废石 14.12×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>。矿山建设初期采出的废石可用于修建矿区道路和平垫场地，剩余废石由汽车运往废石场堆放。

本次排土场起尘量类比经验公式：R. A 拜格尔经验公式计算废石场和矿石转运区扬尘源强。按最不利情况考虑，排土场没有采取碾压及喷水措施，全部排土场范围内均发生起尘，风速选择平均风速（1.9m/s）。

起尘量计算公式为：

$$Q_p=4.23 \times 10^{-4} \times U^{4.9} \times A_p$$

式中：Q<sub>p</sub>——起尘量，mg/s；

A<sub>p</sub>——堆场的起尘面积，取 10000m<sup>2</sup>；

U——平均风速，取 1.9m/s；

经计算排土场区起尘量为 377mg/s（11.89t/a）。项目采取分层压实、表面洒水降尘等措施后，扬尘排放量可降低 75%，即 3.0t/a，**0.5kg/h**。

#### ⑤道路扬尘

根据汽车道路扬尘扩散规律，当风速小于 4m/s 时，风速对运输汽车在道路上行使时引起的扬尘量几乎无影响；当风速大于 4m/s 时，由于风也能引起扬尘，所以风速对汽车扬尘量明显影响。由风洞试验可知，在天气干燥和地面风速大于 4m/s 条件下，运输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，与道路表面积尘厚度成正比，并与道路路况有关。其汽车扬尘量预测

经验公式为：

$$Q = 0.0079v\omega^{0.85}\rho^{0.72}$$

式中：Q----汽车行驶扬尘量（kg/km，辆）；

v----汽车速度（km/h），取 5，10，20km/h；

$\omega$ ----汽车质量（t），取 20；

$\rho$  ----道路表面粉尘量（kg/m<sup>2</sup>），取 0.60。

由上述计算公式，预测出汽车行驶过程中扬尘量见表 2-9。

**表 2-9 汽车扬尘量预测结果表**

汽车平均速度 km/h	汽车平均质量 t	道路表面粉尘量 kg/m <sup>2</sup>	汽车扬尘量预测值 kg/km·辆
5	20	0.60	0.412
10	20	0.60	0.823
20	20	0.60	1.67

由表中预测结果可知，运输车辆矿石输送过程中，随着车速的加快，汽车扬尘量将随之加大，根据不同的行驶速度，汽车运输扬尘量在 0.412～1.67kg/km·辆。

本项目进场道路长 0.66km，运输车辆扬尘影响范围一般在道路两侧 50m。运输车辆扬尘在不采取措施的情况下，扬尘相对较大，但在对运输车辆进行苫盖、道路采取洒水降尘等综合降尘措施后，可有效控制扬尘的产生。经有关资料初步估算，道路经洒水降尘处理后，可使扬尘量减少 70～80%。

#### ⑥燃油机械尾气

采矿施工机械尾气主要污染物为 CO、NO<sub>x</sub> 及 THC，其产生量较小。

#### （2）水污染

开采期水环境影响主要来源于工作人员生活产生的生活污水和生产废水。

开采期工作人员为 22 人，用水指标按 60L/d·人，排水量按用水量的 80%计，污水产生量为 1.06m<sup>3</sup>/d（254.4m<sup>3</sup>/a），主要污染物为 COD、BOD 和 SS。

生产废水主要来自采区顶、底部平台排洪沟排水，汇入采场外地势低洼处的集水池内，回用于喷洒降尘。降尘用水按每吨石料消耗 0.045m<sup>3</sup>水计，本项目年开采量为 10×10<sup>4</sup>t/a，则用水量为 4500m<sup>3</sup>/a，18.75m<sup>3</sup>/d。消耗量按用水量的 30%计，则废水产生量为 3148.8m<sup>3</sup>/a，13.12m<sup>3</sup>/d。废水排入破碎场地南侧的三级沉淀池（3×30m<sup>3</sup>）沉淀处理后，回用于洒水降尘。

### (3) 噪声污染

本项目开采期矿石开采过程中施工机械噪声主要为钻孔爆破、矿石开采、铲装、运输、矿石破碎筛分等生产过程中产生的噪声，以及破碎机、筛分机、挖掘机、装载机、运输车辆等产生的机械噪声等。

经类比分析，本项目采矿作业噪声值一般在 75~120dB (A) 之间，其中钻孔爆破、矿石铲装、矿石破碎筛分等过程产生的噪声为主要的噪声源，噪声最高可达 120dB (A)，具体噪声源强见表 2-10。

**表 2-10 主要设备噪声级范围**

工序/生产线	装置	噪声源	声源类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放值	
				核算方法	噪声值	工艺	降噪效果	核算方法	噪声值
矿石开采及加工	采矿	潜孔钻机	频发	类比法	90	-	-	类比法	90
		碎石机			95		-		95
		挖掘机			87		-		87
		装载机			85		-		85
		运输汽车			75		-		75
	矿石加工	破碎机	频发		95	减振	20		75
		振动筛			90		20		70
		带式输送机			75	-	-		75
		潜水泵			85	隔声	20		65
	产品外售	车辆	偶发		75	-	-		75

### (4) 固体废物

项目运营期不设置机械设备维护及修理，项目无危险废物产生。固废主要包括矿区剥离的表土和废石弃渣、沉淀池泥渣以及生活垃圾。

#### ①表土、废石弃渣

本项目拟将剥离的表土和废石弃渣分区堆放在排土场内。堆场下游(沟口处)砌筑坝式挡土墙，堆场上游砌筑坝式挡水墙，两侧挖掘排洪沟，排水引入矿区南侧溪流沟道中。

其中表土量共  $1.24 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，暂存在排土场内，作为矿山服务期满后复垦的表土来源。

废石弃渣：前期  $1.55 \times 10^4 \text{ m}^3$  用于破碎筛分场地、办公生活区、道路等前期平整工程，后期  $14.12 \times 10^4 \text{ m}^3$  排入排土场，部分作为矿山采坑回填、普通建筑工程（如公路桥涵、民用建筑）等综合利用，综合利用率约为 40%。

排土场容积设计为  $20 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，考虑 1.4 的富裕系数，可满足堆存要求。

## (2) 沉淀池泥渣

本项目开采作业面、破碎筛分场地、排土场等洒水地面径流集中汇入破碎筛分场地南侧三级沉淀池处理后回用。废水产生量为 3148.8m<sup>3</sup>/a，SS 浓度约 2500mg/L，则泥渣产生量为 7.9t/a。定期清理送至排土场废石弃渣区，综合利用于回填采矿、平整场地。

## (3) 生活垃圾

项目生活垃圾产生量按 0.5kg/d·人，则本项目运营期间职工 22 人，产生生活垃圾为 11kg/d，2.64t/a。集中收集于厂区垃圾桶内，定期运送至环卫部门指定的垃圾收集点处理。

项目开采期固体废弃物产生及排放情况见表 2-11。

**表 2-11 项目开采期固体废弃物产生及排放情况**

序号	污染物名称	单位	产生部位	产生量	处置措施
1	剥离表土	m <sup>3</sup>	露天采场	0.65×10 <sup>4</sup>	暂存在排土场，作为矿山服务期满后复垦的表土来源
2		m <sup>3</sup>	工业场地、矿石堆场、排土场、办公生活区等场地	5910	
3	废石废渣	m <sup>3</sup>	露天采场	1.55×10 <sup>4</sup>	采矿前期工业场地平整及破碎平台、挡土墙修建等全部进入排土场，部分作为矿山采坑回填，普通建筑工程（如公路桥涵、民用建筑）等综合利用
				14.12×10 <sup>4</sup>	
4	沉淀池泥渣	t/a	三级沉淀池	7.9	定期清理送至排土场废石弃渣区，综合利用于回填采矿、平整场地
5	生活垃圾	t/a	办公生活区	2.64	集中收集后定期运送至环卫部门指定的垃圾收集点

### 2.3.2 生态影响因素分析

工程施工过程中施工营地、施工道路等临时占地以及工业场地、办公生活区、排土场等将改变局部区域土地利用性质，施工过程中的场地平整将对区域地表植被和土壤造成破坏，致使区域生物量减少。土方的开挖、回填均会造成一定量的水土流失影响。此影响只有在矿山服务期满后通过生态恢复或土地复垦才能得到补偿；工程施工扬尘使区域内及周边地表植被生长受到一定影响，同时施工人员扰动和施工噪声也会对区域野生动物的栖息、觅食及繁殖等产生一定影响。

#### 1、工程占地对土地利用的影响

本工程建设用地占地主要包括露天采石场、工业场地等，面积共计 4.67hm<sup>2</sup>，

所占用土地类型为天然牧草地和灌木林地。土地功能的改变及生物量的减少，对生态系统结构及功能有一定的负效应，引起某些功能的减少，如绿地减少等，使生态系统的调节作用有一定削弱，需采取措施予以减缓。

## 2、水土流失影响

本项目新增水土流失主要发生在施工期，施工期间当地风速的大小对水土流失的影响较大，根据工程内容、地貌类型、场地功能的不同，产生水土流失量不同。工业场地平整和道路工程建设是新增水土流失量增加的主要原因。

## 3、对植被及土壤的影响

本项目占用土地为天然牧草地和灌木林地，区域内生长植被较好，项目建设占地对地表植被有影响，会减少生物量，使区域草地面积减少，局部区域植被盖度降低。施工期工业场地平整土地、道路建设、施工机械和人员的碾压等对项目区及周边土壤环境的影响，造成土壤层损失及肥力下降等变化。

## 4、野生动物影响

施工期施工人员活动、道路建设、施工机械作业等均会对区域野生动物的栖息、活动、觅食造成一定的影响。

### 2.3.3 污染源强汇总分析

拟建项目施工期的污染源强汇总见表 2-12。开采期的污染源强汇总见表 2-13。

表 2-12

施工期污染源强汇总一览表

内容 类型	污染源	污染物	处理前产生浓度及 产生量	治理措施	处理后排放浓度及排 放量	去向
大气污染物	土方开挖、物料 堆放	粉尘和扬尘	少量	洒水降尘、设置围挡设施	周界外浓度最高点< 1.0mg/m <sup>3</sup>	大气
	施工机械	CO、NO <sub>x</sub> 、 THC 等	少量	安装尾气净化装置、使用优质燃 料	少量	大气
水污染物	施工废水	SS、COD、石 油类等	少量	经隔油、沉淀后回用于施工现 场，禁止外排	无外排	/
	生活污水		0.4m <sup>3</sup> /d	旱厕集中收集，定期清掏作周边 草地施肥	无外排	/
固体废物	一般固废	生活垃圾	0.005t/d	集中收集后定期运至当地垃圾 填埋场填埋处理。	无外排	/
		建筑垃圾	2t	建筑垃圾如水泥、石子等用于矿 区内外道路平整，设备包装垃圾 外运至当地环卫部门指定地点。	无外排	/
噪声	装载机、挖掘机 等	噪声	78~95dB (A)	选用低噪声设备、合理安排施工 时间等	达到《建筑施工场界 环境噪声排放标准》 (GB12523-2011) 2 类标准	外环境

表 2-13

开采期污染源强汇总一览表

内容 类型	污染源	污染物	产生		治理措施	排放		去向
			产生浓度	产生量		排放浓度	排放量	
大气污染物	采矿粉尘	粉尘	少量		洒水降尘	无组织粉尘		大气
	爆破粉尘	粉尘	3.47t/a		合理设计爆破方案	无组织排放		
	破碎筛分粉尘	粉尘	/	7.68t/a	置于车间内并喷雾降尘	/	0.77t/a	
	堆场扬尘	扬尘	/	11.89t/a	分层压实、洒水降尘	/	3.0t/a	
	道路扬尘	扬尘	0.412~1.67kg/km·辆		洒水降尘、限速行驶	0.412~1.67kg/km·辆		
	燃油机械尾气	CO、NO <sub>x</sub> 、THC 等	/	少量	安装尾气净化装置、使用优质燃料	/	少量	
水污染物	生活污水	污水量	253.4m <sup>3</sup> /a		生活洗漱废水用于泼洒降尘或绿化,排泄物由旱厕集中收集,定期清掏作周边草地施肥	/	0	/
		COD <sub>Cr</sub>	300mg/L	0.076t/a				
		BOD <sub>5</sub>	210mg/L	0.053t/a				
		SS	200mg/L	0.051t/a				
	生产废水	NH <sub>3</sub> -N	25mg/L	0.006t/a	三级沉淀后回用于生产	/	0	/
		废水量	3148.8m <sup>3</sup> /a					
固体废物	剥离表土		1.24×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>		用作矿山生态恢复用土	合理利用		/
	废石废渣		1.55×10 <sup>4</sup>		采矿前期工业场地平整及破碎平台、挡土墙修建等	合理利用		/
			14.12×10 <sup>4</sup>		全部进入排土场,部分作为矿山采坑回填,普通建筑工程(如公路桥涵、民用建筑)等综合利用	合理处置		
	沉淀池泥渣		7.9t/a		定期清理送至排土场废石弃渣区,综合利用于回填采矿、平整场地	合理利用		

	生活垃圾		2.64t/a	分类收集后定期运至玛曲县垃圾填埋场填埋处理	合理处置	/
噪声	钻孔爆破、破碎机、振动筛等	噪声	噪声值在 75~120dB (A) 之间	选用低噪声设备、加装减振装置等	达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准	外环境

### 3 环境现状调查与评价

#### 3.1 自然环境现状调查与评价

##### 3.1.1 交通地理位置

玛曲县位于甘肃省甘南藏族自治州西南部，青藏高原东端，甘、青、川三省交界处，黄河第一弯曲部，县域总面积  $1.019 \times 104 \text{km}^2$ 。地理坐标为东经  $100^\circ 45' 45'' \sim 102^\circ 29' 00''$ ，北纬  $33^\circ 06' 30'' \sim 34^\circ 30' 15''$  之间，东北以西倾山为界与本州碌曲县接壤，东南与四川省阿坝藏族羌族自治州的若尔盖县、阿坝县为邻，西面与青海省果洛藏族自治州久治县、甘德县、玛沁县毗邻，北接青海省黄南藏族自治州河南蒙古族自治县，距离甘南州州府合作市约 182km，距离省会兰州约 450km。

玛曲县阿万仓乡沃特村砂石料场位于矿区隶属玛曲县阿万仓乡境内，具体位于阿万仓乡西南  $240^\circ$  方向、直距 15km 处，中心点地理坐标：东经  $101^\circ 33' 19.33''$ ，北纬  $33^\circ 41' 52.14''$ 。从玛曲县经省道 S313 行驶 55km 到阿万仓乡，阿万仓乡至矿区有 20km 县道 X418 相通，交通较为便利。

本项目地理位置见图 3-1。

##### 3.1.2 地形地貌

玛曲县境内，昆仑山系之阿尼玛卿雪山（积石山）从西向东横贯县境中部，西秦岭山系之西倾山从北向南绵延进入县境北部，形成了玛曲西北高，东南低，由西北向东南高度递减的地势。境内海拔在 3300~4806m 之间，峰巅嵯峨起伏，重峦峭拔，沟壑纵横，河流湍急。东南为黄河二级阶地，地表平坦。

##### 3.1.3 气候气象

本项目位于玛曲县阿万仓乡，距项目最近的国家气象站是久治气象站，距项目 30.237km，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 1998-2017 年气象数据统计分析。

**表 3-1 久治气象站常规气象项目统计（1998-2017）**

统计项目	统计值	极值
多年平均气温（℃）	1.7	
累年极端最高气温（℃）	23.8	26.1
累年极端最低气温（℃）	-26.5	-30.2
多年平均气压（hPa）	654.9	
多年平均水汽压（hPa）	5	

多年平均相对湿度(%)	63.9	
多年平均降雨量(mm)	739	47.3
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	
多年平均雷暴日数(d)	54.7	
多年平均冰雹日数(d)	14	
多年平均大风日数(d)	19.9	
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向	10.9	26.0WNW
多年平均风速 (m/s)	1.9	
多年主导风向、风向频率(%)	NE, 10.8%	

### 3.1.4 水文特征

玛曲县占居黄河九曲之首曲,黄河从青海省久治县门堂乡流入境内木西合乡境内,流程达 433km,占黄河在甘肃段总流程的 59%。黄河流入境内时的水流量占黄河总流量的 20%,出境时水流量增加到 65%,黄河在玛曲段的补充水量占黄河总水流量的 45%,年入境水量为 137 亿 m<sup>3</sup>,出境水量为 164.1 亿 m<sup>3</sup>,年产自表水 27.1 亿 m<sup>3</sup>。玛曲县境内黄河支流众多,主要的一级支流有 28 条,二级支流有 300 多条,湿地面积达 3750km<sup>2</sup>,径流面积 79043 km<sup>2</sup>。阿万仓乡地表水主要为黄河及其支流贡曲等。黄河在玛曲县境内平均流量 400m<sup>3</sup>/s,最小平均流量 80 m<sup>3</sup>/s。

本矿区位于黄河以北 620m 处,矿区东西两侧 30m 外有季节性沟谷溪流自北向南汇入黄河。

### 3.1.5 矿区地质

#### 1、地层

矿区出露地层主要为二叠系下统 (P<sub>1</sub>)、全新统冲洪积层 (Q<sub>4</sub><sup>al-pl</sup>)。

二叠系下统 (P<sub>1</sub>): 是矿区主要地层,划分为二叠系下统积石山组 (P<sub>1j</sub>),岩性主要为灰、灰白色~灰绿色薄~中厚层不等粒岩屑长石杂砂岩、长石石英砂岩夹粉砂质板岩,局部为砂岩、粉砂质板岩互层或者是粉砂岩、粉砂质板岩不等厚互层,岩相变化不明显,表层中等风化,总体呈近北东向展布,是含矿地层。

第四系:全新统冲~洪积层 (Q<sub>4</sub><sup>al-pl</sup>): 分布于黄河北岸阶地上,上部为亚砂土,灰色、灰黑色,结构松散,一般厚度 0.10~0.40m,为土壤层,富含有机质,下部为砂、卵砾石、碎石,呈透镜状或水平互层状分布,分选性较差,磨圆度棱角状—次圆状,厚度 5~20m。河流冲积成因形成。

全新统残坡积层 ( $Q_4^{el-dl}$ ): 主要分布于山坡坡麓及沟谷地带, 大部分覆盖于山体坡度较缓的坡脚。岩性为碎块石夹粉土(砂)、粘性土, 厚度 1~2m, 结构松散, 碎块石成分为泥质粉砂岩、石英砂岩、火山岩等, 呈棱角状, 弱~中风化, 碎块石大小混杂堆积, 粒径大小悬殊。

## 2、构造

矿构造类型主要为小型褶皱及断裂构造, 依据断裂结构面力学性质分为: 压性、压扭性、张扭性三种类型, 依其展布方向可分为近北北东向、北东向及近南北向, 磨擦面铁质、泥质擦痕明显, 含铁质较高时对矿石质量有一定的影响。

比较发育的小断裂和裂隙主要有以下三组:

产状  $290^\circ\sim 300^\circ\angle 60^\circ\sim 65^\circ$ , 与岩层走向略有斜交, 产状  $340^\circ\sim 350^\circ\angle 70^\circ\sim 75^\circ$ , 与岩层走向斜交, 产状  $310^\circ\sim 320^\circ\angle 65^\circ\sim 80^\circ$ , 与岩层走向基本平行, 接触带多见有铁质胶结、碳酸盐化、绿泥石化, 厚度 1~10cm。

## 3、岩浆岩

工作区岩浆岩活动微弱, 仅在构造带中可见石英脉和金属硫化物细脉穿插。

### 3.1.6 水文地质条件

#### 1、矿区含水层类型

##### (1) 松散堆积层孔隙水

矿区含水层有松散堆积层孔隙水: 主要分布于水系两岸及沟谷地势较平缓处及风化强烈的坡体表层, 含水层由松散的洪积相砂砾卵石构成, 底部砂岩、砾岩、灰岩等为其隔水底板。含水层富水性取决于含水层厚度及渗透性能, 纵向上一般自沟谷上游至下游, 含水层厚度逐渐变厚, 富水性逐渐增强; 横向上沟谷中部含水层厚度较大, 富水性较强, 往两侧含水层变薄, 富水性减弱。沟谷上游含水层厚度一般小于 1m, 中下游含水层厚度逐渐变为 1~3m; 沟谷潜水的补给来源主要是基岩裂隙水、岩溶水的入渗, 其次是沟谷洪水的入渗补给, 地下水径流方向大部分由北向南径流, 排泄方式主要有溢出、潜流、蒸发等。沟谷潜水水质良好, 但水量较小, 是区内畜牧供水的主要水源之一。

##### (2) 基岩裂隙含水层

为层状岩类裂隙水: 地下水主要储存于岩层的风化裂隙和构造裂隙中, 岩矿层裂隙、节理较发育, 经统计, 地表裂隙率在 8~18 条/m, 地下裂隙率在 5~10 条/m, 这些裂隙构成地下水的渗流循环系统, 在其间径流。地下水的富水性很不均一, 富水性的

变化与地层岩性，地貌条件，植被发育程度和裂隙的性质有关。在砂岩分布地段，砂岩质坚性脆，受挤压后，沿主干断裂构造裂隙较为发育，加上充填程度较低，从而为地下水的储存和运移提供了良好的空间，“带状富水”特征十分明显。基岩裂隙水主要接受大气降水的入渗补给，径流过程中局部受断裂的阻挡，沿断层破碎带径流，或遇深切的沟谷时以泉的形式排泄。其水质优良，溶解性总固体小于 1000mg/L。

## 2、地下水的补给、径流、排泄

矿区属中高山地貌，三面山体环绕的沟谷地带，区内沟谷溪流最终汇入黄河。地下水的补给、径流及排泄条件比较简单。矿区地下水补给源单一，绝大部分来源于大气降水。根据地形地貌特征，大气降水大部分沿山坡直接以地表径流形式排泄，少部分向深部渗透补给基岩裂隙水，经裂隙渗入地下后经沟谷排出。地下水流向与地表水流向一致，由高向低，由坡地向河谷径流。

## 3、矿床水文地质类型

矿区已探明的砂石料矿体分布高程在 3560~3680m 之间，当地侵蚀基准面标高 3545m，矿体位于侵蚀基准面以上，地下水对矿山开采影响程度较弱，区内含水岩组主要为基岩裂隙类含水岩组，根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-91)，本矿床水文地质条件简单。

### 3.1.7 工程地质条件

#### 1、工程地质岩组特征

根据岩石节理裂隙发育程度、岩石软硬程度等，将矿区开采范围内的岩石划分为三个工程地质岩组：

##### (1)块状较硬沉积岩岩组

岩性为长石杂砂岩，为主要的砂石料矿源，岩石呈脆性，表面风化强烈，风化节理裂隙较发育，节理裂隙面构成该岩体的主要软弱结构面。向深部逐步完整。该岩组岩体强度较高，坚固性系数  $f=8\sim 12$ ，物理力学性质较好，是良好的砂石料矿源。

##### (2)层状较硬变质岩岩组

由粉砂质板岩夹硅质板岩组成，岩石薄层状构造，岩石较坚硬，呈脆性。表面风化较强烈，风化节理裂隙较发育，节理裂隙面尤其是层间裂隙是构成该岩体的主要软弱结构面。该组岩体稳固性较好，是较好的持力层。

##### (3)松散岩类软弱岩组

包括第四系残积层和人工堆积层。

第四系残积层：零星分布于地层地表冲沟及裂隙中，岩性为砂土及含砾砂土，结构疏松，自然状态下呈硬塑状态，强度低，易被水流冲蚀，受降雨等因素影响易崩塌，稳固性较差。

人工堆积层：系采矿剥离形成的岩石碎块及砂土松散堆积层，分布于露天采场附近，属临时堆场，修路时作为路基垫层，易清理，面积小，呈松散状，厚度小于4m，对边坡无影响。第四系残积层和人工堆积层均不构成采区最终边坡。

## 2、工程地质类型

矿区地质构造简单，最终边坡为坚硬岩组，形成边坡较为稳固，开采过程中加强监护工作，可避免崩塌、滑坡等地质灾害发生，因此矿山工程地质条件属坚硬岩组为主的简单类型。

### 3.1.8 土壤

亚高山草甸土：分布在县域2700~4000m中高山地带，母质多为残积堆积物；

草甸土：分布在县域河谷滩地、湖泊外围及山前洪积冲击扇地带，土壤质地轻壤或沙壤，剖面明显沉积层；

沼泽土：主要分布在县域各河流上游或沿岸低洼处，常年积水，低温多雨，有机质很难分解，草泥炭层厚10m以上，乔科滩的泥炭层厚达10m以上。

### 3.1.9 资源

#### 1、矿产资源

全县矿产资源丰富且储量可观，矿产资源矿品种繁多，具有很大的开发潜力。已探明的有金、铁、铜等金属矿和泥碳、大理石等非金属矿。

#### 2、生物资源

野生动植物资源有虹鳟鱼、雪豹、白唇鹿、马鹿、梅花鹿、棕熊、水獭、天鹅、雪鸡、金雕、猓狍、麝香、虫草、贝母、水母雪莲等。

#### 3、旅游资源

旅游资源有除了久负盛名的黄河首曲旅游景点外，还有西科河美朵滩，木西合的“七仙女”石峰和曲哈时措龙天池、阿万仓的贡赛卡木多等等。

### 3.1.10 地质灾害

玛曲县由阿尼玛卿山和西倾山两大山系构成，西北部为高山区，中南部为丘陵区，黄河两岸为河岸阶地区，境内属高原草甸区，植被较好，地势较缓，除局部区段外，突发性地质灾害不发育，自然因素和人为因素诱发的各类地质灾害较少，但由于区内

山大沟深，山合相间、山峰基岩裸露，尖峰挺拔，在强烈寒冻和冰雪作用下，岩石崩解分化并随夏融雪水下滑堆积或山洪冲积，诱发山体下滑、泥石流等灾害现象的可能性较大。

本矿区矿岩较完整，一般不会形成滑坡、泥石流等地质灾害，开采过程中必须要注意工作面及周围岩石的稳固性，对采场进行监测和处理，在不稳定的区段采取预防措施，避免地质灾害的产生，确保矿山生产安全。

### **3.1.11 甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区**

甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区于2005年2月日由甘肃省人民政府以甘政函（2005）14号文件批复建立的，属野生动物类型自然保护区。

#### **1、保护区管理机构**

2011年甘南州机构编制委员会办公室《关于成立玛曲县有关事业机构的通知》（州机编办字〔2011〕162号），批复成立甘肃省玛曲青藏高原土著鱼类自然保护区管理局，正科级建制，为全额拨款的事业单位，隶属于玛曲县人民政府管理。2012年6月15日，中共玛曲县委办公室、玛曲县人民政府办公室下发《关于印发〈甘肃省玛曲县青藏高原土著鱼类自然保护区管理局主要职责和人员编制规定〉的通知》（玛曲办发〔2012〕86号），明确了保护区的职能，核定事业编制12名，其中领导职数2名（正科级局长、副科级副局长各1名），同年12月底配齐领导及部分工作人员，组建甘肃省玛曲青藏高原土著鱼类自然保护区管理局。目前，保护区管理局人员全部到位，现有职工12人，其中管理及执法人员10名。

#### **2、保护区范围和面积**

甘肃玛曲青藏高原土著鱼类保护区主要分布于黄河干流段及其支流水域，范围在东经101°01'55"~102°29'30"，北纬33°19'59"~34°30'20"之间。东起曼日玛乡的措努，与四川省若尔盖县接壤，西至欧拉秀玛乡的沃尔奥，与青海省河南蒙古族自治县相连，南到齐哈玛乡合拉，北达欧拉秀玛乡沃目奥沟，总面积27416hm<sup>2</sup>的黄河干流水域及其部分主要支流水域，并延伸至两岸乡间公路。

#### **3、保护区功能区划**

根据自然保护区功能区划原则和要求，保护区划分为核心区、缓冲区、实验区，保护区功能区划按照“鸡蛋”模式进行功能区条状划分，核心区以黄河干流及其支流两岸河岸范围为界；缓冲区依核心区的位置向两侧延伸为界；实验区依缓冲区位置向两侧延伸为界。具体功能区划如下：

### (1) 核心区

总面积 8816hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 32.16%，因保护区依黄河主河道而划定，面积大，整体形状狭长而不规则，且玛曲县与周边邻县多处以黄河主河道中心线为界，管理协调难度大，当地牧民生活又较为分散。因而在划分保护区核心区时，原则上不宜将两县界河段划分为核心区，也不宜将县城附近河段划分为核心区。据此，甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区核心区分为三部分。第一部分位于黄河木西合乡乔果尔一塔玛沟段，以黄河干流南北两岸河范围为界。第二部分位于黄河阿万仓乡德格要沟-阿孜畜牧试验场扣尼合段，以黄河干流两岸河道范围为界。第三部分位于黄河齐哈玛乡智卡-采日玛乡乃尔玛尕玛段，以黄河干流两岸河道范围为界。

核心区是自然保护区的一个重要区域，是高原冷水鱼类的集中分布地和产卵场所，该区的主要任务是保护黄河高原冷水鱼类、生存的河流水生生态系统尽量不受人类活动的干扰，在自然状态下进行更新和繁衍；同时，核心区作为高原冷水鱼类生物物种的遗传基因库。严格保护核心区域内一切资源和自然生态，维护主要保护对象及伴生生物的自然生活、栖息和繁衍状态，杜绝一切人为活动的影响，为科学研究提供准确依据。

### (2) 缓冲区

总面积为 7600hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 27.72%。缓冲区位于核心区的周围，防止人为活动对核心区的影响，起缓冲作用，依核心区的分布亦分为三部分。缓冲区的范围依核心区的位置而定，依河流、沟壑、山谷、道路等自然地形地势为其界限。

该区域是主要保护对象次要活动区域，属核心区延伸的周边区域，对主要保护对象及伴生生物的延续具有很强的缓冲性。禁止在缓冲区开展旅游和生产活动，因教学科研的目的，需要进入自然保护区缓冲区域从事非破坏性科学研究、教学实习和标本采集的，应事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准。

### (3) 实验区

总面积 11000m<sup>2</sup>，占保护区总面积的 40.12%。实验区是自然保护区核心区和缓冲区以外的区域，该区是进行高原冷水鱼类科学研究和实验以及人工模拟繁育地段，使高原冷水鱼类生态种群资源尽快得到恢复，达到保护性增殖的目的。

## 4、主要保护对象、保护价值及生物学特性

### (1) 主要保护对象

主要保护对象为裂腹鱼亚科鱼类极边扁咽齿鱼、骨唇黄河鱼、厚唇重唇鱼和鳅科鱼类似鲶高原鳅。

## (2) 保护价值

裂腹鱼亚科鱼类极边扁咽齿鱼、骨唇黄河鱼和厚唇重唇鱼为亚洲高原特产的鲤科鱼类，具有相似的共同生物学特征，青藏高原是它们的集中分布区，是典型的原始过渡性动物的代表，很好的适应了高原地区的生存环境，具有较为独特的生活繁殖和生长习性，具有重要的科学研究价值；裂腹鱼亚科鱼类极边扁咽齿鱼、骨唇黄河鱼和厚唇重唇鱼还具有极高的经济价值，是亚洲高原特别是青藏主要的经济鱼类，个体较大，但其生长速度缓慢，肉质细腻，肉味鲜嫩，风味独特，营养价值极高，其肉蛋白中含有人体必需的氨基酸，具有良好的开发前景；同时裂腹鱼亚科鱼类极边扁咽齿鱼、骨唇黄河鱼和厚唇重唇鱼具有十分重要的生态价值，是亚洲高原河流生态系统生物链最重要组成部分，对维护水体生态平衡和生物多样性，促进青藏高原的可持续发展具有重要作用。

似鲶高原鳅是鳅科种体型最大的一种鱼类，具有较高的经济、生态和科研价值。对维护青藏高原水生生态系统的稳定性和生态平衡具有重要的作用。

## (3) 主要保护鱼类的生物学特性

### ①似鲶高原鳅 *Triplophysa(T) siluoides herz*

别名：土鲇鱼、石板头

分类地位：鲤形目 *Cypriniformes* 鳅科 *Cobitidae* 条鳅亚科 *Nemacheilinae*

濒危等级：易危

分布：主要分布于黄河上游干流、主要支流及附属湖泊。

生境及习性：为生活于海拔较高的高原河流鱼类。附属湖泊上游的河口地区数量较多。常喜潜伏于干流、大支流等水深流急的砾石底质的河段，也栖息于冲积淤泥、多水草的缓流和静水水体，营底栖生活。5月份产卵，为肉食性鱼类，成鱼以捕食鱼类为主，幼鱼食水生昆虫幼虫。为鳅类中最大的种，可长至 1.5kg。

致危因素及现状：生活在高原河流中的本种，生长十分缓慢，因产区黄河上游一带优质鱼类甚少，似鲶高原鳅不仅个体大，而且肌肉丰腴，肉味佳，加之多年来没有采取有效的保护措施，故被作为经济鱼类而大量捕捞，导致资源量大幅度下降。

驯养繁殖状况：尚未开展驯养繁殖试验

### ②骨唇黄河鱼 *Chuanchia labiosa Hetzenstein*

别名：大嘴鲤鱼、鲤精、小花鱼

分类地位：鲤形目 *Cypriniformes* 鲤科 *Cyprinidae* 裂腹鱼亚科 *Schizothracinae*

濒危等级：易危

分布：单型属，特有属种，仅分布于青海省龙羊峡以上的黄河上游。

生境及习性：适应于高原生活，在海拔 3000-4300m 的宽谷河段和湖泊中栖息。喜在河流干支流清冷水域缓流区的上层水体中活动，也能进入附属水体静水环境生活。个体中等大，体长一般多为 50-250mm，5 月份产卵，卵黄色，粘性。主要摄食水生无脊椎动物和硅藻。

致危因素及现状：捕捞过度是本种致危的主要原因，由于分布局限性及本身生长慢，成熟年龄迟等高原生活裂腹鱼类的生物学特点，捕捞稍过量，资源就会受影响而下降，加之多年来没有采取有效的保护措施，数量显著减少。

驯养状况：未开展驯养繁殖试验。

### ③极边扁咽齿鱼 *Platypharodon extremus Herzenstein*

别名：小嘴巴鱼、鲤鱼、草地鱼

分类地位：鲤形目 *Cypriniformes* 鲤科 *Cyprinidae* 裂腹鱼亚科 *Schizothracinae*

濒危等级：易危

分布：为我国特产的单型属种，仅分布于黄河上游高原的宽谷河流。

生境及习性：适应海拔 3000m 以上的高原河流中生活，常见个体 1.5-2.0kg。栖息环境为水底多石砾、水质清澈的缓流或静水水体，常喜在草甸下穴居。生殖期在 5-6 月河流开冻之后，产卵场位于水深 1m 以内的缓流处，卵黄色，沉性，稍带粘性。其食性单一，以下颌刮食水底附着藻类等为食。

致危因素及现状：种群较小，分布区狭窄，属高寒地带生活的种类，生长期短，生长速度缓慢，性成熟年龄迟等均成为极边扁咽齿鱼种群发展的限制因子。该种原为产区的捕捞对象之一，由于 20 世纪 50 年代后期人口剧增，同时当地发展渔业，产生了过渡捕捞，加之多年来没有采取有效的保护措施，为资源量迅速下降的主要原因。目前，分布区已逐渐缩小到人烟稀少的高原草甸深处。

驯养繁殖状况：甘肃省水产研究所自 2001 年起，开始人工驯养极边扁咽齿鱼，到 2007 年，首次实现人工繁殖；2009 年培育极边扁咽齿鱼苗种获得成功，掌握了极边扁咽齿鱼的繁殖生物学特性、受精卵发育规律、人工授精技术等，为极边扁咽齿鱼的规模化繁殖和人工放流奠定了基础。

④厚唇裸重唇鱼 *Gymnodiptychus pachycheilus Herzenstein*

别名：石花鱼

分类地位：鲤形目 *Cypriniformes* 鲤科 *Cyprinidae* 裂腹鱼亚科 *Schizothracinae*

濒危等级：无

分布：黄河上游干流及主要支流中。

生境及习性：生活于高原宽谷河流中，在河湾流水处较常见，栖息于石砾质河床。主要食水生昆虫、虾类、浮游动物，也吃少量的植物碎屑和藻类。4-5月繁殖，生长较缓慢，10龄鱼平均体长仅为400mm左右。

致危因素及现状：捕捞过度是本种致危的主要原因，由于分布局限性及本身生长慢，捕捞稍过量，资源就会受影响而下降，加之多年来没有采取有效的保护措施，数量显著减少。

驯养状况：从2000年10月至2006年11月，由甘肃省水产学研究所主持完成了厚唇裸重唇鱼人工驯化及养殖技术开发课题。研究了该鱼的生长规律、繁殖特性、工人驯养技术、产卵场分布肠寄生虫特点等，人工受精率为90%，首次在国内人工孵化出厚唇裸重唇鱼苗，鱼苗出膜率为28%。首次在低海拔地区人工驯化培育厚唇裸重唇鱼达到性成熟，产卵率为60%，为大规模进行厚唇裸重唇鱼繁殖和推广养殖奠定了基础。

⑤黄河裸裂尻鱼 *Schizopygopsis pylzowi Kessler*

别名：绵鱼、草生鱼

分类地位：鲤形目 *Cypriniformes* 鲤科 *Cyprinidae* 裂腹鱼亚科 *Schizothracinae*

濒危等级：无

分布：仅见于黄河上游。

生境及习性：栖息于流水多砾石河床，活动于水质澄清和较冷水域，尤以被水流冲刷而上覆草皮的潜流为多，靠下颌发达的角质在石面上刮取藻类为食，也吃沉水植物碎屑、水生维管束植物的叶片、水生和掉入水面的陆生昆虫。每年7-8月繁殖，成熟卵成橙黄色，直径约3mm，略具粘性，产于石缝。繁殖期雄鱼的头部、体后部、背、臀鳍上有白色珠星。背鳍第1分枝鳍条与最后1分枝鳍条与最后1根不分枝鳍条的鳍膜较宽，臀鳍最末2根分枝鳍条变硬，末端有钩状刺。

致危因素及现状：该鱼为黄河上游主要的食用经济鱼类，捕捞量大，种群数量显著减少。

驯养状况：甘肃省水产研究所 2001 年起开始进行黄河裸裂尻鱼的驯养繁殖试验研究，为黄河裸裂尻鱼的规模化繁殖和人工放流奠定了基础。同时甘南州土著鱼类救护站已初步驯养繁殖成功。

⑥嘉陵裸裂尻鱼 *Schizo pygopsis kialingensis Tsao et Tun*

地方名：绵鱼

分类地位：鲤形目 *Cypriniformes* 鲤科 *Cyprinidae* 裂腹鱼亚科 *Schizothracinae*

濒危等级：无

分布：甘肃见于长江流域、黄河及其主要支流洮河、渭河上游。

生活习性 & 食性：栖息于流水多砾石的河床，活动于水质清澈和较冷水域，尤以被水流冲刷而上覆草皮的潜流为多，靠下颌发达的角质在石面上刮取藻类为食，也食水生维管束植物的碎屑和水生及掉入水中的陆生昆虫，甘肃一般 7-8 月产卵，产卵于石缝，卵沉性略具粘性。

致危因素及现状：该鱼为黄河和长江上游主要的食用经济鱼类，捕捞量大，种群数量显著减少。

驯养状况：目前四川省已驯养繁殖成功，为嘉陵裸裂尻鱼的规模化繁殖和人工放流奠定了基础。

⑦花斑裸鲤 *Gymnocypris eckloni herzenstein*

别名：大嘴鱼、大嘴花鱼

分类地位：鲤形目 *Cypriniformes* 鲤科 *Cyprinidae* 裂腹鱼亚科 *Schizothracinae*

濒危等级：无

分布：见于黄河上游干流中

生境及习性：流水和静水均可生活，但多栖息于流水之中，平时分散或集中小群在栖息地觅食，繁殖期集大群到通往干流、水库或湖泊的较大支流。河道解冰后约于 5 月间即可产卵，成熟卵呈黄色，略具粘性，沉入水底沙面、坑内发育。仔鱼孵出后，随流水进入干流湾叉或湖、库岸边浅水处肥育。杂食性，食高等水生维管束植物叶、嫩枝和碎屑，也吃水生底栖无脊椎动物和掉入水面的陆生昆虫。

致危因素及现状：捕捞过度是本种致危的主要原因，由于分布局限性及本身生长慢，捕捞稍过量，资源就会受影响而下降，加之多年来没有采取有效的保护措施，数量显著减少。

驯养状况：目前我省甘南州土著鱼类救护站已驯养繁殖成功，青海省已在苏只水

电站鱼类增殖放流站驯养繁殖成功。

⑧黄河高原鳅 *Triplophysa papptnhtimi*(Fang)

分类地位：鲤形目 *Cypriniformes* 鳅科 *Cobitidae* 条鳅亚科 *Nemacheilinae*

濒危等级：无

分布：主要分布于黄河上游干流及支流

生境及习性：栖息于高原河流或外泄湖泊的岸边石隙间，每年5月前后产卵，卵粒细小而圆，色黄。

致危因素及现状：捕捞过度是本种致危的主要原因，加之多年来没有采取有效的保护措施，数量显著减少。

驯养状况：未开展驯养繁殖试验

## 5、保护区内野生动植物资源概况

### (1) 水生生物资源

#### ①浮游生物资源

黄河玛曲段浮游植物较为丰富，共有6门48属，其中绿藻门19属、硅藻门16属、兰藻门5属、裸藻门4属、甲藻门2属、金藻门1属。优势种为硅藻门的针杆藻属(*Synedra*)、小环藻属(*Cyclotella*)、菱形藻属(*Nitzschia*)、羽纹藻属(*Annularia*)、布纹藻属(*Gyrosigma hutjingii*)；绿藻门的栅列藻属(*Scenedesmus*)、小球藻属(*Chlorella vulgaris*)、绿球藻属(*Chlorococcum*)、纤维藻属(*Anhistrodesmas*)、四鞭藻属(*Carteria*)；兰藻门的颤藻属(*Oscillatoria princeps*)、泥污颤藻属(*Oscillatoria limosa*)、拟鱼腥藻属(*Anabaenopsis*)；裸藻门的裸藻属(*Euglena*)；甲藻门的角甲藻属(*Crypta monas*)。浮游植物个体数量在21.3-36.7万个/L之间，平均个体数量为292万个/L。生物量在0.233-0.417mg/L之间，均生物量为0.344mg/L。其中硅藻门占生物总量的87.5%，绿藻门占生物总量的2.3%，其余各门占生物总量的10.2%。

保护区浮游动物共有4类25种，其中原生动物15种，轮虫种，枝角类3种，桡足类2种。优势种有原生动物的沙壳虫(*Diffugia* sp.)，纤毛虫(*Ciliata*)，枝角类的长刺蚤(*Daphnia longispina*)，轮虫类的臂尾轮虫(*Brachionus*)和桡足类的小剑水蚤(*Mesocyclops*)。浮游动物的个体数量在11-192个/L之间，平均生物量为55个/L，生物量在0.026-1.12mg/L之间，平均生物量为0.075mg/L。其中枝角类占生物量的49.6%，桡足类占生物量的41.8%，轮虫类和原生动物占生物量的8.6%。

#### ②水生维管束植物

保护区水生维管束植物有芦苇(*Phragmites communis Trin*)、水香蒲(*Typha minima Funk*)、金鱼藻(*Ceratophyllum demersum L*)、眼子菜(*P. franehehefi A. Bcnn*)等分布。季节分布以夏秋季节较多,眼子菜(*P. franehehefi A. Bcnn*)等分布。季节分布以夏秋季节较多,活习性等有直接的关系。

### ③底栖动物

保护区共有底栖动物 8 种,其中环节动物门的水生寡毛类 3 种,节肢动物门的水生昆虫 5 种、甲壳类 1 种。底栖动物以中下游段种数最多,密度最高,中上游段种数最少,密度最低。甲壳类主要分布在玛曲县城以下河段。底栖动物的底栖动物节肢动物门的平均密度为 92 个/m<sup>2</sup>,平均生物量为 0.19g/m<sup>2</sup>;环节动物门的水生寡毛类的平均密度为 52 个/m<sup>2</sup>,平均生物量为 0.04g/m<sup>2</sup>。

### ④鱼类资源

保护区有鱼类 16 种,分别隶属于 1 目 2 科 6 属,全部为土鱼类,优势种为亚洲高原特有的裂腹鱼亚科鱼类,优势度非常明显其中已被列入《中国濒危动物红皮书-鱼类》中的鱼类有似鲶高原、极边扁咽齿鱼、骨唇黄河鱼三种。列入甘肃省重点保护野生动物名录的有黄河高原鳅、似鲶高原鳅、厚唇裸重唇鱼、极边扁咽齿鱼、花斑裸鲤、黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼共 7 种。经济价值较高的有 7 种,分别为极边扁咽齿鱼、花斑裸鲤、厚唇裸重唇鱼、黄河裸尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、骨唇黄河鱼、似鲶高原鳅。鱼类区系组成主要以青藏(中印山区)高原鱼类区系类群为主,为亚洲高原特有的鱼类群落。

### ⑤鱼类“三场”的分布状况

#### 1) 产卵场

鱼类对产卵条件的要求根据其不同类群生物学及生态学特性等方面的差异而有所不同。裂腹鱼亚科鱼类花斑裸鲤、黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、骨唇黄河鱼、极边扁咽齿鱼和厚唇裸重唇鱼等的产卵场具有较为相似的特点,均在较大支流入黄河干流河口上游,且水体底部为砾石(卵石)底,水质清澈、水流较急的河滩上产卵;鳅类鱼类在砾石间或乱石间的洞、缝中产卵。根据结合历史和水文资料及近年来的调查结果,白河入黄河口、黑河入黄河口为裂腹鱼亚科鱼类的主要产卵场,鳅科鱼类无固定的产卵场。主要在该黄河干流的河湾砾石处和砂石滩产卵。

#### 2) 索饵场

鱼类摄食与其食性、垂直捕食范围有密切关系,并且鱼类一般在水体透明度小,

觅食的水层浅，反之，觅食的水层较深；白天觅食水层深，夜间觅食水层浅，大多数鱼类喜欢晚上觅食。成鱼的索饵场一般在浅滩急流水域，而幼鱼的索饵场一般在缓流水的浅水水域。鱼类的活动场所往往也是其索饵场所。根据水文条件、历史资料和本次调查分析，主要索饵场多位于静水或缓流的河汊、河湾、河流的故道及岸边的级流河滩地带，所以索饵场主要分布在阿万仓乡、曼日玛乡、采日玛乡、河曲马场及玛曲县城下游河海和浅水河滩。

### 3) 越冬场

冬季来临之前，鱼类经过夏、秋季的索饵，大都长得身体肥壮，体内贮积大量脂肪，每年入秋以后天气转冷，水温随之下降，而河水流量逐渐减少，水位降低透明度增大，饵料减少，此时，在各不同深度、不同环境中觅食的主要土著、保护、经济鱼类，逐渐受气候等各种外部因素变化的影响进入深水处活动。鱼类的活动能力将减低，为了保证在严冬季节有适宜的栖息条件，往往进行由浅水环境向深水的越冬洄游，方向稳定。目前通常认为越冬场位于干流的河床深处或坑穴中，水体要求宽大面深，一般水深 3~4m，最大水深 8~20m，多为河沱、河槽、湾沱、回水或微流水或流水，底质多为乱石、河滩、湾滨、水或微流水式流水、四凸不平的水域。根据该段黄河水文资料、历史资料和调查结果，黄河玛曲阿万仓、曼日玛、采日玛、河曲马场及县城下游深水河段为鱼类比较好的越冬场。

## (2) 陆生动物资源

黄河玛曲段地域野生动物资源较为丰富，保护区陆生脊椎动物共有 4 个纲，23 个目，47 科(亚科)，125 种。其中两栖纲 1 目 1 科 1 种，爬行纲 1 目 1 科 1 种，鸟纲 15 目 32 科(亚科)98 种，哺乳纲 6 目 10 科(亚科)22 种。保护区陆生动物资源见附录一。

## (3) 植物资源和植被类型

保护区共有陆生高等植物 56 科，294 属，512 种。其中裸子植物：1 科，1 属，1 种；被子植物：55 科，293 属，511 种。保护区内的植被类型可分为 4 个植被型组：灌丛、草原、草甸和沼泽。

①灌丛植被型组：在 3800m 以下的山地处气温较低，土壤为高山草甸土，含水量高，发育着高山灌丛和高山草甸，形成高山草甸灌丛，层次结构即为灌木层和草本层。灌丛植被型组通常也称作灌丛草甸类，在保护区是较大的一类，形成灌丛植被型组。灌木一般为丛生型，植株底矮。主要有高山柳、中国沙棘、金露梅、高山绣线菊以及锦鸡儿等；草本层主要有线叶嵩草、甘肃嵩草、早熟禾、野青茅、藏异燕麦等。

## ②草原植被型组

草甸草原群系组又作从生禾草草甸草原群系组，也有称作草原化草甸类的。在保护区草甸草原群系组内，只有异针茅草原群丛。组成植物群落的建群种和优势种有异针茅、高山嵩草、羊茅以及少量的湿中生植物，如禾叶嵩草、线叶嵩草、甘肃嵩草、黑褐苔草、垂穗披碱草、老芒麦、剪股颖、针茅等，另有歪头菜、珠芽蓼、马先蒿、独一味以及锦鸡儿等。此处植被覆盖度大，牧草产量高。

## ③草甸植被型组

### 1) 高寒草甸植被型

本区高寒草甸植被型以高寒草甸为主，但在中部低山丘陵、山间盆地和河谷平原则以亚高山草甸为主。高寒草甸植被型通常也称作高山草甸类，其生物学特性主要以抗寒有关，生长期短，营养繁殖，植物体披茸毛，密度不密集，草层低矮，结构简单，植物组成种类较少，以高山嵩草、矮嵩草、黑褐苔草、密生苔草为主，另外还有胎生早熟禾、长毛风毛菊金莲花、双叉细柄茅等。

2) 洼地草甸植被型，禾草草甸群系组，小康草群系。常呈单优势种群落，常见的伴生种有甘青剪股颖、地榆、歪头菜等该群系在甘肃分布很广，但其面积都很小。

3) 盐化草甸植被型，杂类草盐化草甸群系组，马蔺群系：广布于湿润的低地，或轻度盐化土壤上，多呈单优势种群落。面积大，成片分布，形成马蔺滩。在山地伴生有鹅绒委陵菜、花苜蓿、垂穗披碱草及赖草等。

### (4) 沼泽植被型组

沼泽莎草科草甸植被型：此处地势平坦低洼，常年积水形成沼泽，气温亦湿润多雨。植物主要为沼生、湿生的，由此形成沼泽化草甸。

甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区实验区位于与本项目南侧 620m 处，本矿区内未见地下水露头，也无常年性地表水体，在雨季，各支沟有间断流水，矿体位于当地侵蚀基准面标高以上，因此，本项目占地范围内与下游黄河无明显水力联系。本项目与保护区位置关系见图 3-2。

## 3.2 环境质量现状调查与评价

本次评价环境质量现状调查数据来自甘肃华鼎环保科技有限公司于 2018 年 5 月编制的《玛曲县阿万仓乡沃特村砂石料场环境质量现状监测报告》。

### 3.2.1 大气环境质量现状调查与评价

#### 1、监测布点及监测因子

本项目 25km<sup>2</sup> 范围内，属川西藏高原灌丛草甸区，人类活动主要是牧民放牧，无工业生产，直距阿万仓乡 15km，区域内大气环境质量相对均一。考虑到本项目评价范围内涉及甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区环境空气功能为一类区，其余区域确定为环境空气功能二类区。因此本次监测在两个功能区内分布布置有代表性的监测点位，分析大气环境质量现状。监测布点见表 3-1 和图 2-1。

**表 3-1 监测布点情况**

点位编号	点位名称及位置
1#	项目场地南侧黄河边
2#	工业场地上风向 30m（采区下风向）

监测因子共 5 项，分别为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、TSP、PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 的日均浓度值，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 小时浓度值。

2、监测时间及频次

监测时间：2018 年 5 月 21 日~27 日。

监测频次：连续监测 7d；PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>2</sub> 每日采样时间不小于 20h 的日均值；TSP 每日采样时间不小于 24h 的日均值。SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 小时浓度每小时连续采样不小于 45min。

3、采样及监测分析方法

采样环境、采样高度的要求按《环境监测技术规范》（大气部分）执行。分析方法优先采用国家标准分析方法，如没有国家标准分析方法，采用原国家环保总局颁布的《空气和废气监测分析方法》（第四版）中有关分析方法。监测项目分析方法见表 3-2。

**表 3-2 环境空气监测分析方法**

序号	监测项目	分析方法	方法来源	最低检出浓度( mg/m <sup>3</sup> )
1	TSP	重量法	GB/T15432-1995	0.010
2	PM <sub>10</sub>	重量法	HJ618-2011	0.008
3	PM <sub>2.5</sub>	重量法	HJ618-2011	0.008
4	SO <sub>2</sub>	甲醛吸收副玫瑰苯胺分光光度法	HJ482—2009	日均值：0.001 小时值：0.012
5	NO <sub>2</sub>	萘乙二胺分光光度法	HJ479—2009	日均值：0.001 小时值：0.003

4、监测结果统计

监测结果统计见表 3-3。

**表 3-3 环境空气质量监测结果汇总表 单位：μg/m<sup>3</sup>**

监测 点位	监测 项目	监测时间		监测日期(2018年5月)						
				21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日
1#项目 场地南 侧黄 河边	SO <sub>2</sub>	小时 值	02: 00	20	19	17	23	21	25	18
			08: 00	31	25	21	24	19	23	20
			14: 00	24	25	19	17	27	20	19
			20: 00	30	22	27	21	19	26	20
		日平均	22	19	24	21	18	24	20	
	NO <sub>2</sub>	小时 值	02: 00	26	24	18	27	30	27	22
			08: 00	24	19	26	22	18	19	23
			14: 00	21	27	24	18	27	22	19
			20: 00	23	19	22	25	19	21	23
		日平均	25	24	19	20	22	18	20	
TSP	日平均	142	152	158	149	140	153	161		
PM <sub>10</sub>	日平均	78	88	91	87	79	85	93		
PM <sub>2.5</sub>	日平均	31	31	45	40	44	36	39		
2#工业 场地上 风向 30m (采 区下 风向)	SO <sub>2</sub>	小时 值	02: 00	19	21	22	17	24	21	19
			08: 00	26	30	25	30	29	22	24
			14: 00	29	25	18	26	18	30	22
			20: 00	21	19	20	19	19	19	19
		日平均	25	19	23	27	24	20	19	
	NO <sub>2</sub>	小时 值	02: 00	27	34	24	30	28	21	28
			08: 00	30	29	21	31	27	25	23
			14: 00	25	30	21	24	24	34	30
			20: 00	28	22	29	25	28	30	31
		日平均	33	31	25	29	32	31	27	
TSP	日平均	174	163	171	166	171	169	172		
PM <sub>10</sub>	日平均	95	85	88	78	92	81	81		
PM <sub>2.5</sub>	日平均	44	41	42	31	35	36	35		

## 5、监测结果分析

### (1) 评价标准

环境空气现状评价执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中一级、二级标准。

### (2) 评价方法

评价方法采用单因子指数法，其计算公式为：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中：P<sub>i</sub>——i污染物单因子指数；

C<sub>i</sub>——i污染物实测浓度，mg/m<sup>3</sup>；

C<sub>si</sub>——i污染物评价标准，mg/m<sup>3</sup>。

若P<sub>i</sub>>1时，污染物超标，若P<sub>i</sub>≤1时，污染物不超标。

### (3) 监测结果分析

本项目各监测点日均值监测结果分析见表 3-4，小时均值监测结果分析见表 3-5。

**表 3-4 本项目日均值监测结果分析表**

点位	监测项目	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
1#项目场地南侧黄河边	监测值范围 (μg/m <sup>3</sup> )	18~24	18~25	140~161	78~93	31~44
	标准值 (μg/m <sup>3</sup> )	50	80	120	50	35
	超标率	0	0	0	0	0
	达标情况	达标	达标	超标	超标	超标
2#工业场地上风向 30m (采区下风向)	监测值范围 (μg/m <sup>3</sup> )	19~25	27~33	163~174	81~95	31~44
	标准值 (μg/m <sup>3</sup> )	150	80	300	150	75
	超标率	0	0	0	0	0
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标

**表 3-6 本项目小时均值监测结果分析表**

点位	监测项目	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>
1#项目场地南侧黄河边	监测值范围 (μg/m <sup>3</sup> )	18~31	18~30
	标准值 (μg/m <sup>3</sup> )	150	200
	超标率	0	0
	达标情况	达标	达标
2#工业场地上风向 30m (采区下风向)	监测值范围 (μg/m <sup>3</sup> )	19~27	21~31
	标准值 (μg/m <sup>3</sup> )	500	200
	超标率	0	0
	达标情况	达标	达标

### 6、监测结果评价

由表 3-5、表 3-6 可知，本次监测选定的工业场地 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 日平均浓度和 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3096-2012) 中二级标准限值；项目场地南侧黄河按甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区一类环境功能区考虑，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 日平均浓度小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3096-2012) 中一级标准限值，TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 日平均浓度超出《环境空气质量标准》(GB3096-2012) 中一级标准限值。

#### 3.2.2 声环境质量现状调查与评价

##### 1、监测布点

本项目所在地人类活动主要是牧民放牧，无工业生产，直距阿万仓乡 15km，区域内声环境质量相对均一。根据本项目声环境功能区划，工程所在区域 200m 范围内执行 2 类区标准要求。项目场地南侧 620m 黄河按甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护

区声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的1类区标准。因此,本次监测在项目所在地及保护区均设置监测点位。具体点位信息见表3-7及图2-1。

**表 3-7 噪声监测点位信息**

点位编号	点位名称及位置
1#	采区中心
2#	工业场地中心
3#	办公生活区中心
4#	项目场地南侧黄河边

2、监测时间及频次

监测时间: 2018年5月23日~24日。

监测频次: 连续监测2天, 每天昼夜各1次(昼间监测时段为: 06:00~22:00, 夜间监测时段为: 22:00~次日06:00)。

2、分析方法及评价标准

分析方法: 按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)进行监测。

评价标准: 本项目声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1、2类区标准。

3、监测结果分析

环境噪声监测结果见表3-8。

**表 3-8 区域环境噪声监测数据统计表 单位: dB(A)**

序号	点 位	5月23日		5月24日		《声环境质量标准》 (GB3096-2008)
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	采区中心	48.9	42.9	50.1	43.6	昼间≤60dB(A), 夜间≤50dB(A)
2	工业场地中心	49.2	42.0	48.2	41.6	
3	办公生活区中心	47.4	41.9	47.6	41.0	
4	项目场地南侧黄河边	47.2	42.7	46.3	43.5	昼间≤55dB(A), 夜间≤45dB(A)

由上表现状监测结果可知, 各测点昼夜噪声监测值均达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的1、2类区标准限值, 区域内声环境质量较好。

**3.2.3 水环境质量现状调查与评价**

本项目矿区以南距离黄河约620m, 矿区东西两侧30m外处有季节性沟谷溪流自北向南汇入黄河。

1、水样采集断面

共设置3个断面:

1#断面位于采区东侧沟谷溪流上游 500m;

2#断面位于采区西侧沟谷溪流上游 500m;

3#断面位于两溪流汇入黄河下游 400m (即矿区下游约 1000m)。

水样采集断面断面见图 2-1。

## 2、水样采集时间

连续 2 天，每日采样一次。

## 3、监测项目

包括水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、铅、镉、六价铬、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、总大肠菌群等共计 24 项。

## 4、监测结果

各监测断面水质监测结果见表 3-9。

**表 3-9 水质监测结果 单位: mg/L**

序号	监测项目	单位	监测点位与日期 (2018 年)					
			1#采区东侧沟谷溪流上游 500m		2#采区西侧沟谷溪流上游 500m		3#两溪流汇入黄河下游 400m	
			5月22日	5月23日	5月22日	5月23日	5月22日	5月23日
1	水温	℃	8.6	8.6	8.5	8.6	8.5	8.6
2	pH	—	7.65	7.77	7.71	7.69	7.80	7.74
3	溶解氧	mg/L	7.2	7.3	7.1	7.2	7.0	7.0
4	化学需氧量	mg/L	14	12	13	14	14	13
5	BOD <sub>5</sub>	mg/L	2.6	2.4	2.5	2.7	.5	2.6
6	氨氮	mg/L	0.096	0.088	0.095	0.091	0.099	0.098
7	高锰酸盐指数	mg/L	1.8	1.6	1.7	1.9	1.8	1.7
8	总磷	mg/L	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02
9	总氮	mg/L	0.84	0.86	0.89	0.88	0.86	0.87
10	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
11	挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
12	石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
13	硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
14	六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
15	氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
16	氟化物	mg/L	0.22	0.23	0.26	0.23	0.26	0.24
17	砷	mg/L	0.0005	0.0006	0.0005	0.0006	0.0006	0.0007
18	汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L

19	硒	mg/L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L
20	铜	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
21	锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
22	铅	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
23	镉	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
24	粪大肠菌群	个/L	1700	2200	1700	1700	2200	2200
备注		L 表示未检出或低于方法检出限						

### 5、评价方法

地表水环境质量评价方法采用单因子标准指数法，根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的有关规定，按III类标准值计算。标准指数计算方法如下：

对污染危害程度随浓度增加而增加的项目：

$$I_i = C_i / C_s$$

式中：I<sub>i</sub>为评价指数；C<sub>i</sub>为实测浓度值；C<sub>s</sub>为标准浓度值。

pH 的标准指数：

$$I_{pH} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_d} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$I_{pH} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_u - 7.0} \quad pH_j \geq 7.0$$

式中：I<sub>pH</sub>为pH标准指数；pH<sub>j</sub>为实测浓度值；pH<sub>d</sub>为标准下限；pH<sub>u</sub>标准上限。

污染情况按以下原则判别：I≤1 达标，I>1 超标。标准指数越小，表示该污染物浓度水平越低，污染越小；标准指数越大，表示该污染物浓度水平越高，污染越严重。

### 6、评价结果

本项目所在地沟谷溪流、洮河水环境现状评价结果见表 3-10。

**表 3-10 水质评价结果**

评价项目	1#采区东侧沟谷溪流上游 500m		2#采区西侧沟谷溪流上游 500m		3#两溪流汇入黄河下游 400m	
	2018.5.22	2018.5.23	2018.5.22	2018.5.23	2018.5.22	2018.5.23
pH	0.33	0.39	0.36	0.35	0.40	0.37
溶解氧	0.79	0.40	0.40	0.39	0.41	0.41
化学需氧量	0.93	0.80	0.87	0.93	0.93	0.87
BOD5	0.87	0.80	0.83	0.90	0.17	0.87
氨氮	0.19	0.18	0.19	0.18	0.20	0.20
高锰酸盐指数	0.45	0.40	0.43	0.48	0.45	0.43
总磷	0.10	0.20	0.10	0.10	0.10	0.20
总氮	1.68	1.72	1.78	1.76	1.72	1.74
阴离子表面活性	<1	<1	<1	<1	<1	<1

性剂						
挥发酚	<1	<1	<1	<1	<1	<1
石油类	<1	<1	<1	<1	<1	<1
硫化物	<1	<1	<1	<1	<1	<1
六价铬	<1	<1	<1	<1	<1	<1
氰化物	0.22	0.23	0.26	0.23	0.26	0.24
氟化物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
砷	<1	<1	<1	<1	<1	<1
汞	<1	<1	<1	<1	<1	<1
硒	<1	<1	<1	<1	<1	<1
铜	<1	<1	<1	<1	<1	<1
锌	<1	<1	<1	<1	<1	<1
铅	<1	<1	<1	<1	<1	<1
镉	<1	<1	<1	<1	<1	<1
粪大肠菌群	0.85	1.10	0.85	0.85	1.10	1.10

根据表 3-9，项目所在地沟谷溪流和黄河干流中总氮、粪大肠菌群超标，其余各项指标值均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准的要求。根据环境保护部办公厅《地表水环境质量评价办法（试行）》（环办〔2011〕22 号）文件规定，总氮、粪大肠菌群数不作为地表水水质评价指标。因此，评价认为，本项目所在地地表水水质较好，可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准的要求。

### 3.2.4 生态环境现状调查与评价

本环评对项目所在区域生态环境现状调查采用遥感调查方法和植物样方调查法。

#### 1、遥感调查

本次评价借助遥感调查主要对项目矿区范围内及评价范围内的土地利用现状、土壤侵蚀及植被盖度。

##### （1）基础信息获取过程

##### ①遥感数据源的选择与解译

遥感制图系列图件中的土地利用图、植被盖度图和土壤侵蚀图等图件是在对评价区进行野外调查和多源遥感数据室内解译的基础上完成的。此系列图件以遥感图像处理软件 ENVI5.1 与地理信息系统软件 ArcGIS9.3 为作业平台，以 2017 年 6 月的 Landsat8 的 OLI 卫星影像数据为主要数据源，采用遥感影像波段融合的方法将全色波段和其他波段进行波段融合，得到分辨率为 15m 的多光谱影像，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，最终完成本系列图件并打印输出。

其中，土地利用现状分类采用国家标准《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），

植被分类采用全国植被分类系统，土壤侵蚀采用《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)。

## ②现场调查

现场调查实用 1: 10000 地图和全球定位系统，以实地调查为主，普查、详查相结合的方法。实地调查掌握项目区范围内自然生态环境的基本情况以及各种水土保持设施的情况。通过对技术人员、政府管理部门等访问调查，了解生态现状以及近几年各种因素的变化、水土流失严重程度、生态环境建设等。

### (2) 土地利用现状

根据实地调查和遥感卫星影像，项目区具体的土地利用类型为：天然牧草地和灌木林地等。

评价区和矿区范围土地利用现状统计见表 3-11，土地利用现状见图 3-3。

**3-11 土地利用现状统计表**

土地利用类型	评价区		矿区范围	
	面积(hm <sup>2</sup> )	所占比例%	面积(hm <sup>2</sup> )	所占比例%
天然牧草地	453.233	89.72	4.952	94.06
灌木林地	22.075	4.37	0.313	5.94
河流水面	28.562	5.65	/	/
公路用地	1.295	0.26		
合计	505.165	100.00	5.265	100.00

由上表及图可知：

①评价范围分布较广的为天然牧草地，占评价区总面积的 89.72%，面积 453.233hm<sup>2</sup>；其次是河流水面，占评价区总面积的 5.65%，面积 28.562hm<sup>2</sup>。

②矿区范围分布较广的为天然牧草地，占矿区总面积的 94.06%，面积 4.952hm<sup>2</sup>；其次是灌木林地，占矿区总面积的 5.94%，面积 0.313hm<sup>2</sup>。

本矿山矿区范围内土地利用类型主要为天然牧草地和灌木林地。

### (3) 植被盖度

区域植被盖度情况统计见表 3-12，评价范围内植被盖度，见图 3-4。

**表 3-12 植被盖度统计表**

植被类型	评价范围		矿区范围	
	面积(hm <sup>2</sup> )	百分比%	面积(hm <sup>2</sup> )	百分比%
高植被覆盖 (>60%)	143.473	28.40	2.532	48.07
中植被覆盖 (45%~60%)	147.878	29.27	2.733	51.93
中低植被覆盖 (30%~45%)	182.356	36.10	/	/

极低植被覆盖 (<10%)	1.601	0.32	/	/
无植被覆盖	29.857	5.91	/	/
总计	505.165	100.00	5.265	100.00

有以上图表分析可知：

①评价范围内主要以中低植被盖度区为主，占地 182.356hm<sup>2</sup>，占总面积的 36.10%，其次为中植被和高植被盖度区，前者占地 147.878hm<sup>2</sup>，占总面积的 29.27%，后者占地 143.473hm<sup>2</sup>，占总面积的 28.40%；无植被覆盖区占地 29.857hm<sup>2</sup>，占总面积的 5.91%。

②矿区范围主要以中植被盖度区，占地 2.733hm<sup>2</sup>，占总面积的 51.93%，其次为高植被盖度区为主，占地 2.532hm<sup>2</sup>，占总面积的 48.07%。

#### (4) 土壤侵蚀

项目所在区域为水力侵蚀区。调查时，根据遥感影像、植被覆盖度、土地利用和土壤侵蚀强度之间的关系，结合多年积累的实地考察经验，确定出不同侵蚀类型和强度的影像特征，建立解译标志，采用数字化作业方式解译成图。其中土地利用和植被分布采用前两个专题的成果。将土地利用、植被类型、植被覆盖度、地形图等专题图层叠加，可以综合判定土壤侵蚀的类型和强度等级。

评价范围与矿区范围内土壤侵蚀现状见表 3-13 和图 3-5。

**表 3-13 土壤侵蚀类型统计表**

土壤侵蚀类型		评价范围		矿区范围	
		面积 (hm <sup>2</sup> )	百分比 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	百分比 (%)
水力侵蚀	微度侵蚀	291.351	57.67	2.532	48.07
	轻度侵蚀	182.356	36.10	2.733	51.93
	中度侵蚀	29.857	5.91	/	/
	重度侵蚀	1.601	0.32	/	/
总计		179.685	505.165	100.00	100.00

根据以上图表可知：

①本项目评价范围内土壤侵蚀以水力侵蚀为主，且主要为微度和轻度侵蚀，其中微度侵蚀面积为 291.351hm<sup>2</sup>，占总面积的 57.67%；轻度侵蚀面积为 182.356hm<sup>2</sup>，占总面积的 36.10%。

②本项目矿区范围内土壤侵蚀以水力侵蚀为主，且主要为微度和轻度侵蚀，其中微度侵蚀面积为 2.733hm<sup>2</sup>，占总面积的 51.93%；轻度侵蚀面积为 2.532hm<sup>2</sup>，占总面积的 48.07%。

## 2、植被样方调查

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)和《甘肃植物志》(第二卷)(廉永善等, 2005), 获得该地区植被分布的总体情况, 再结合实地考察资料, 精准的参考了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, 以确保矿区植被类型准确无误。

### (1) 区域植被概况

玛曲县植被以草地植被为主, 属于川西藏高原灌丛草甸区, 共有亚高山草甸草地、灌丛草甸草地、高山草甸草地、草原化草甸草地、沼泽化草甸草地、沼泽类草甸草地 6 大类、11 个组、20 个草地型。其中亚高山草甸草地分布广、面积大, 是玛曲县草地的主体和精华, 主要分布于海拔 3400~3900m 的中低山地、丘陵、洪积冲积滩地和河谷阶地。较常见的草种主要有线叶嵩草(*Kobrsin capillifolia*)、矮嵩草(*Kobresin humilis*)、异穗苔草(*Carex heteroseachva Bge*)、披碱草(*Clinelymus dahuricus*)、针茅(*Stipa capillata Linn.*)和羊茅(*Festuca ovina L.*)等, 禾本科和莎草科牧草是各类草地的主要建群种。灌丛草甸草地镶嵌分布在海拔 3400~3900m 的宽谷滩地、沟谷、山地阴坡。

由于气温变化的梯度较大, 玛曲县植被主要表现为滩地到高山植被的垂直带系列和从温性的草原化草甸到高寒草甸与灌丛的高原植被带系列, 以耐高寒的中生灌木和多年生草本为主, 有 57 科、204 属、430 余种。

在黄河沿岸和部分河谷分布有一些灌木林地, 主要有灌木林、矮生柳等。在阿尼玛卿山和西倾山地有高寒针叶林, 主要树种有祁连园柏、冷杉等。

### (2) 调查方法

本项目植物多样性调查采用典型植物样方、样线调查法。

典型植物样方调查的时间为 2018 年 4 月。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)和《甘肃植物志》(第二卷)(廉永善等, 2005), 获得该地区植被分布的总体情况, 再结合实地考察资料, 精准的参考了野外实地调查的经纬度位置、野外实地植被类型和样地植被的描述情况, 以确保拟建项目区植被类型准确无误。

为了最大限度地了解矿区内植物群落的组成、结构和生物多样性等特征, 本次评价尽可能选择矿区内有代表性的天然植被类型进行样地、样线布设调查, 以确保调查样地尽可能多的包含项目扰动区域的各个群落类型。同时, 通过对项目区及周围的环境和地形条件的观察, 选择具有代表性的区域和植被类型设计样地分布位置, 并考虑

了样地分布的均匀程度，共设置了 10 个具有代表性的植被样方和 1 条样线。从而确保本项目样地调查能够反映区域植被分布情况，能够为项目实施及生态恢复提供技术依据。

本次样方调查灌木采用 5m×5m 的大样方调查，草本采用 1m×1m 的小样方调查，每个样方中测定植物的覆盖度、高度等指标，植被盖度采用目测法。多度采用 Drude 的七级制多度：Soc 表示数量极多，Cop<sub>3</sub> 表示数量很多，Cop<sub>2</sub> 表示数量多，Cop<sub>1</sub> 表示数量尚多，Sp 表示数量不多而分散，Sol 表示数量很少而稀疏，Un 表示个别或单株。

### (3) 调查结果

#### ① 典型植物样地调查

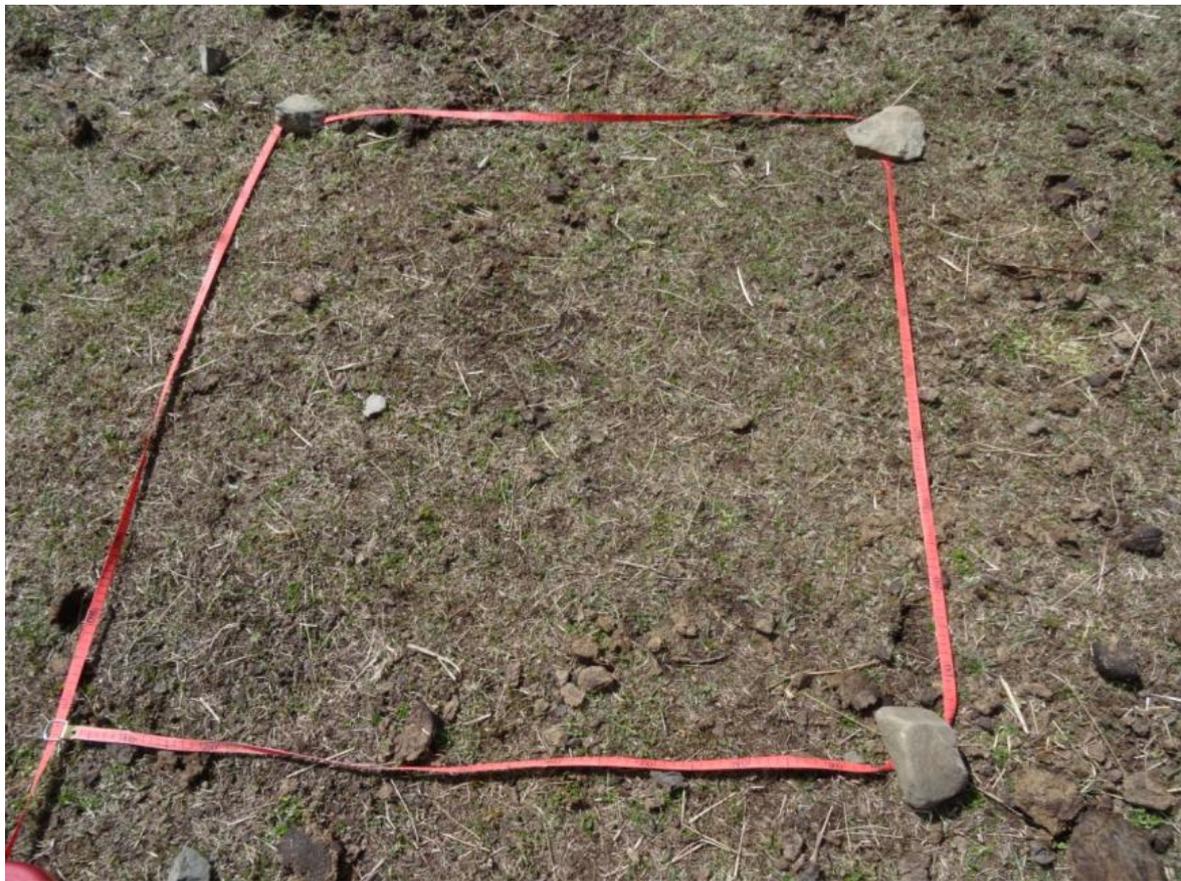
根据本项目的特点及植被类型特点，选取了 10 个具有代表性的样方和 1 条样线进行植物群落调查，具体调查结果见表 3-14~表 3-24 所示，样点分布见图 2-1。

**表 3-14 植物样方调查记录表**

样地位置：露天采区		样方号：1				
群落名称：高山柳群系		样方面积：5×5m <sup>2</sup>				
地理坐标：N33°41'48.88" E101°33'19.64"		海拔：3589m				
调查日期：2018 年 4 月 20 日						
环境条件：土壤类型为亚高山草甸土，阳坡下坡，坡度较缓，受放牧影响，草本层低矮。						
种类记载表						
种号	种名	拉丁名	丛(株)数	多度	平均高度/cm	总盖度
1	高山柳	<i>Salix cupularis</i>	6	Sp	90	78%
2	鬼箭锦鸡儿	<i>Caragana jubata (Pall.) Poir.</i>	3	Sol	30	
3	嵩草	<i>Kobresia myosuroides (Villars) Fiori</i>	>50	Soc	7	
4	麻花苳	<i>Gentiana straminea Maxim.</i>	23	Cop <sub>2</sub>	1	
5	蕨麻	<i>Potentilla anserina L.</i>	16	Cop <sub>1</sub>	1	
6	珠芽蓼	<i>Polygonum viviparum L.</i>	5	Sp	20	
生境照片						



**表 3-15 植物样方调查记录表**

样地位置：工业场地		样方号：2				
群落名称：嵩草群系		样方面积：1×1m <sup>2</sup>				
地理坐标：N33°41'45.16" E101°33'19.62"		海拔：3570m				
调查日期：2018年4月20日						
环境条件：土壤类型为亚高山草甸土，山间沟谷滩地，受放牧影响，禾草低矮。						
种类记载表						
种号	种名	拉丁名	丛(株)数	多度	平均高度/cm	总盖度
1	嵩草	<i>Kobresia myosuroides</i> (Villars) Fiori	>50	Soc	3	10%
2	鹅绒委陵菜	<i>Potentilla anserina</i> L.	12	Cop <sub>1</sub>	2	
3	甘青乌头	<i>Aconitum tanguticum</i> (Maxim.) Stapf	4	Sol	1	
4	麻花艽	<i>Gentiana straminea</i> Maxim.	1	Un	1	
生境照片						
						

**表 3-16 植物样方调查记录表**

样地位置：露天采区		样方号：3				
群落名称：窄叶鲜卑花群系		样方面积：5×5 m <sup>2</sup>				
地理坐标：N33°41'48.25" E101°33'15.1"		海拔：3579m				
调查日期：2018年4月20日						
环境条件：土壤类型为亚高山草甸土，阳坡坡下滩地，小地形较平缓，受放牧影响，草本层低矮。						
种类记载表						
种号	种名	拉丁名	丛(株)数	多度	平均高度/cm	总盖度
1	窄叶鲜卑花	<i>Sibiraea angustata</i> (Rehd.) Hand.-Mazz.	13	Cop <sub>1</sub>	60	65%
2	鬼箭锦鸡儿	<i>Caragana jubata</i> (Pall.) Poir.	6	Sp	28	
3	嵩草	<i>Kobresia myosuroides</i> (Villars) Fiori	>50	Soc	3	
4	鹅绒委陵菜	<i>Potentilla anserina</i> L.	37	Cop <sub>3</sub>	2	
5	麻花芫	<i>Gentiana straminea</i> Maxim.	19	Cop <sub>1</sub>	1	
生境照片						
						

表 3-17

植物样方调查记录表

样地位置：矿区西北侧		样方号：4				
群落名称：嵩草群系		样方面积：1×1m <sup>2</sup>				
地理坐标：N33°41'53.26" E101°33'12.57"		海拔：3575m				
调查日期：2018年4月20日						
环境条件：土壤类型为亚高山草甸土，山间沟谷滩地，受放牧影响，禾草低矮。						
种类记载表						
种号	种名	拉丁名	丛(株)数	多度	平均高度/cm	总盖度
1	嵩草	<i>Kobresia myosuroides</i> (Villars) Fiori	>50	Soc	3	20%
2	蕨麻	<i>Potentilla anserina</i> L.	>50	Soc	1	
3	鹅绒委陵菜	<i>Potentilla anserina</i> L.	10	Cop <sub>1</sub>	2	

生境照片



**表 3-18 植物样方调查记录表**

样地位置：矿区西北侧		样方号：5				
群落名称：窄叶鲜卑花群系		样方面积：5×5m <sup>2</sup>				
地理坐标：N33°41'54.01" E101°33'14.46"		海拔：3587m				
调查日期：2018年4月20日						
环境条件：土壤类型为亚高山草甸土，阴坡陡坡，受放牧影响，草本层低矮，随海拔升高灌木层趋矮。						
种类记载表						
种号	种名	拉丁名	丛(株)数	多度	平均高度/cm	总盖度
1	窄叶鲜卑花	<i>Sibiraea angustata</i> (Rehd.) Hand.-Mazz.	11	Cop <sub>1</sub>	100	85%
2	针茅	<i>Stipa capillata</i> Linn.	>50	Soc	12	
3	嵩草	<i>Kobresia myosuroides</i> (Villars) Fiori	>50	Soc	3	
4	苔藓	<i>Bryophyte</i>	>50	Soc	1	
生境照片						
						

**表 3-19 植物样方调查记录表**

样地位置：矿区南部		样方号：6				
群落名称：窄叶鲜卑花群系		样方面积：5×5 m <sup>2</sup>				
地理坐标：N33°41'41.33" E101°33'19.5"		海拔：3591m				
调查日期：2018年4月20日						
环境条件：土壤类型为亚高山草甸土，土层湿润、深厚肥沃。群落明显分灌木和草本两层，受放牧影响，草本层低矮。						
种类记载表						
种号	种名	拉丁名	丛(株)数	多度	平均高度/cm	总盖度
1	窄叶鲜卑花	<i>Sibiraea angustata</i> (Rehd.) Hand.-Mazz.	9	Sp	120	80%
2	嵩草	<i>Kobresia myosuroides</i> (Villars) Fiori	>50	Soc	12	
3	苔草	<i>Carex spp.</i>	>50	Soc	10	
4	早熟禾	<i>Poa annua</i> L.	24	Cop <sub>2</sub>	15	
5	长茎毛茛	<i>Ranunculus longicaulis</i> C. A. Mey.	17	Cop <sub>1</sub>	8	
6	苔藓	<i>Bryophyte</i>	>50	Soc	1	
生境照片						
						

**表 3-20 植物样方调查记录表**

样地位置：矿区东北部			样方号：7			
群落名称：鬼箭锦鸡儿群系			样方面积：5×5 m <sup>2</sup>			
地理坐标：N33°42'2.52" E101°33'20.79"			海拔：3604m			
调查日期：2018年4月20日						
环境条件：土壤类型为亚高山草甸土，山谷溪流岸边，坡角，受放牧影响，草本层低矮。						
种类记载表						
种号	种名	拉丁名	丛(株)数	多度	平均高度/cm	总盖度
1	鬼箭锦鸡儿	<i>Caragana jubata</i> (Pall.) Poir.	16	Cop <sub>1</sub>	35	70%
2	高山柳	<i>Salix cupularis</i>	4	Sol	40	
3	嵩草	<i>Kobresia myosuroides</i> (Villars) Fiori	>50	Soc	3	
生境照片						
						

**表 3-21 植物样方调查记录表**

样地位置：排土场西侧		样方号：8				
群落名称：鬼箭锦鸡儿群系		样方面积：5×5 m <sup>2</sup>				
地理坐标：N33°41'43.78" E101°33'34.26"		海拔：3644m				
调查日期：2018年4月20日						
环境条件：土壤类型为亚高山草甸土，阳坡陡坡，受放牧影响，草本层低矮，随海拔升高灌木层趋矮至消失。						
种类记载表						
种号	种名	拉丁名	丛(株)数	多度	平均高度/cm	总盖度
1	鬼箭锦鸡儿	<i>Caragana jubata</i> (Pall.) Poir.	28	Cop <sub>2</sub>	30	70%
2	嵩草	<i>Kobresia myosuroides</i> (Villars) Fiori	>50	Soc	3	
3	苔草	<i>Carex spp.</i>	>50	Soc	5	
4	长茎毛茛	<i>Ranunculus</i> <i>longicaulis</i> C. A. Mey.	30	Cop <sub>3</sub>	3	
5	鹅绒委陵菜	<i>Potentilla anserina</i> L.	16	Cop <sub>1</sub>	2	
生境照片						
						

**表 3-22**

**植物样方调查记录表**

样地位置：进场道路西侧			样方号：9			
群落名称：苔草群系			样方面积：1×1 m <sup>2</sup>			
地理坐标：N33°41'41.91" E101°33'8.73"			海拔：3549m			
调查日期：2018年4月20日						
环境条件：土壤类型为亚高山草甸土，山间平地，受放牧影响，草本遭受牲畜啃食，低矮。						
种类记载表						
种号	种名	拉丁名	丛(株)数	多度	平均高度/cm	总盖度
1	苔草	<i>Carex spp.</i>	>50	Soc	1	45%
2	鹅绒委陵菜	<i>Potentilla anserina L.</i>	10	Cop <sub>1</sub>	1	
生境照片						
						

**表 3-23 植物样方调查记录表**

样地位置：公路边		样方号：10				
群落名称：高山柳群系		样方面积：5×5 m <sup>2</sup>				
地理坐标：N33°41'34.71" E101°33'2.86"		海拔：3527m				
调查日期：2018年4月20日						
环境条件：溪流入河口冲积滩地，地势低洼，多砂砾石。						
种类记载表						
种号	种名	拉丁名	丛(株)数	多度	平均高度/cm	总盖度
1	高山柳	<i>Salix cupularis</i>	13	Cop <sub>1</sub>	110	50%
2	针茅	<i>Stipa capillata</i> Linn.	>50	Soc	6	
3	苔草	<i>Carex spp.</i>	>50	Soc	4	
4	冷蒿	<i>Artemisia frigida</i>	5	Sp	5	
生境照片						
						

表 3-24

植物样线调查记录表

样地位置：露天采区		样线号：1				
群落名称：窄叶鲜卑花群系		样线长度：10 m	区间海拔：3597-3602m			
地理坐标：N33°41'49.66"、E101°33'17.89"至 N33°41'50.09"、E101°33'17.65"						
调查日期：2018 年 4 月 20 日						
环境条件：土壤类型为亚高山草甸土，阳坡陡坡，受放牧影响，草本层低矮，随海拔升高，灌木层趋矮。						
种类记载表						
种号	种名	拉丁名	丛(株)数	多度	平均高度/cm	总盖度
1	窄叶鲜卑花	<i>Sibiraea angustata</i> (Rehd.) Hand.-Mazz.	23	Cop <sub>2</sub>	90	75%
2	高山柳	<i>Salix cupularis</i>	3	Sol	70	
3	鬼箭锦鸡儿	<i>Caragana jubata</i> (Pall.) Poir.	7	Sp	25	
4	嵩草	<i>Kobresia myosuroides</i> (Villars) Fiori	>50	Soc	3	
5	麻花艸	<i>Gentiana straminea</i> Maxim.	47	Cop <sub>3</sub>	1	
6	鹅绒委陵菜	<i>Potentilla anserina</i> L.	28	Cop <sub>2</sub>	2	
生境照片						
						

## ②物种多样性分析

通过植被样方调查,共发现植物种类共计 10 科 13 属 15 种,其中灌木 3 种,草本 11 种,苔藓 1 种。样方调查典型植物名录见表 3-25。

表 3-25 样方调查典型植物名录

序号	种中文名	拉丁名	科	属	保护类型
1	高山柳	<i>Salix cupularis</i>	杨柳科	柳属	否
2	鬼箭锦鸡儿	<i>Caragana jubata (Pall.) Poir.</i>	豆科	锦鸡儿属	否
3	窄叶鲜卑花	<i>Sibiraea angustata (Rehd.) Hand.-Mazz.</i>	蔷薇科	鲜卑花属	否
4	蕨麻	<i>Potentilla anserina L.</i>	蔷薇科	委陵菜属	否
5	鹅绒委陵菜	<i>Potentilla anserina L.</i>	蔷薇科	委陵菜属	否
6	嵩草	<i>Kobresia myosuroides (Villars) Fiori</i>	莎草科	嵩草属	否
7	苔草	<i>Carex spp.</i>	莎草科	嵩草属	否
8	甘青乌头	<i>Aconitum tanguticum (Maxim.) Stapf</i>	毛茛科	乌头属	否
9	长茎毛茛	<i>Ranunculus longicaulis C. A. Mey.</i>	毛茛科	毛茛属	否
10	珠芽蓼	<i>Polygonum viviparum L.</i>	蓼科	蓼属	否
11	麻花艽	<i>Gentiana straminea Maxim.</i>	龙胆亚科	龙胆属	否
12	针茅	<i>Stipa capillata Linn.</i>	禾本科	针茅属	否
13	早熟禾	<i>Poa annua L.</i>	禾本科	早熟禾属	否
14	冷蒿	<i>Artemisia frigida</i>	菊科	蒿属	否
15	苔藓	<i>Bryophyte</i>	真藓科	真藓属	否

## 1) 植物群落类型分析

本区属泛北极植物区、中国-喜马拉雅森林植物亚区、横断山脉地区、川西北甘南青东南小区。依据《中国植被》的分类原则和系统,本项目生态评价范围内的植被类型属草甸植被型组,温带灌草丛、草甸植被型,植被群系划分为高山柳群系、窄叶鲜卑花群系、嵩草群系和苔草群系,共同组成该区域亚高山灌丛草甸植被群落。

## 2) 珍稀濒危保护物种分析

依据《濒危物种国际贸易公约》(CITES)附录 I 和 II (中华人民共和国濒危物种进出口管理办公室, 2003)、《中国物种红色名录》(汪松、解焱, 2004)、《中国珍稀濒危保护植物名录》(第一册)(国家环保局和中国科学院植物研究所,

1987)、《甘肃珍稀濒危保护植物》(任继文, 1996)和《中国保护植物名录》, 确定项目范围内有无珍稀濒危植物。

通过对矿区范围物种及其组成的群落分析, 均为甘南高原常见物种, 未发现珍稀濒危保护物种。

### 3) 植物群系特征分析

项目区地处甘南高原亚高山灌丛草甸植被区, 具有较明显的滩地到高山的垂直带性。植被类型以亚高山灌丛、草甸植被为主, 灌丛植被主要有鬼箭锦鸡儿、窄叶鲜卑花、高山柳, 草甸植被以嵩草、苔草、针茅为主。立地条件为亚高山草甸土, 质地疏松, 土壤水分好, 地上生物量较高, 其中草本植物的鲜生物量可达 $274.4\text{g}/\text{m}^2$ , 植被盖度可达70%以上, 山顶以及受牲畜啃食、踩踏影响的区域植被盖度较低。

#### ③调查结果分析

项目区地处甘南高原亚高山灌丛草甸植被区, 以亚高山灌丛、草甸植被为主, 立地条件为亚高山草甸土, 质地疏松湿润, 植被覆盖度可达45~85%, 局部为10~20%, 主要人为干扰因素为放牧。本次样方调查共发现植物种类10科13属15种, 其中灌木3种, 草本11种, 苔藓1种, 可划分为高山柳群系、窄叶鲜卑花群系、嵩草群系和苔草群系。总体上, 该区域植物种类较多, 地上生物量较高, 区域生态环境质量较好。

本次样方调查未发现未发现国家及地方珍稀濒危保护物种。

### 3、动物多样性调查

本项目位于玛曲县阿万仓乡沃特村拉尼沟, 野生动物的生境主要为高寒草甸草原、山地。现场调查与走访调查得知, 该区域内主要动物分布有昆虫类, 啮齿类动物、哺乳类动物等, 以旱獭、野兔、鼠类等居多, 还有牧民放养的牛、羊等。

评价区域内牧民放牧活动较为频繁, 无法为野生动物提供良好的栖息、觅食场所。野生动物为避开人类干扰, 栖息地一般在远离人类活动区域。在本项目所在区域及周边范围内分布的野生动物的种类和数量相对较少, 基本为当地常见的旱獭、野兔、鼠类等。

由于牲畜对牧草的啃食、啮齿类动物大量繁殖, 对草原生态造成了一定破坏。

### 4、生态现状综合评价

总体而言，本矿区所在区域植物种类较多，地上生物量较高，区域生态环境质量较好。本次样方调查未发现未发现国家及地方珍稀濒危保护物种。

牲畜、啮齿类动物对草原生态造成了一定破坏。

### **3.3 区域污染源调查**

本项目矿区为首次开采，矿区周边无其他企业，项目周边没有废水、废气、固体废物等污染物排放，区域环境质量现状良好。

## 4 产业政策、选址及相关规划符合性分析

### 4.1 产业政策的符合性分析

#### 4.1.1 与《产业结构调整指导目录》的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修正版），本项目不属于国家鼓励类、限制类和淘汰类项目，为国家允许建设项目，该项目的建设符合国家产业政策。

#### 4.1.2 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》的符合性分析

本项目与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发【2005】109号）的符合性分析见表4-1。

表 4-1 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》符合性分析表

序号	《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》要求	本项目情况	符合情况
(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

因此，本项目符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》的要求。

#### 4.1.3 与甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单符合性分析

根据《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单》甘发改规划〔2017〕752号中规定：

玛曲县位于甘南黄河重要水源补给生态功能区，其类型为水源涵养型。本县负面清单中限制类涉及农、林、牧、渔业，采矿业（金矿采选），制造业，房地

产业；禁止类涉及制造业。电力、燃气及水的生产和供应业。本项目为建筑用砂石料开采加工，不属于《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单》管控行业。

## 4.2 矿区开发合理性分析

本项目表层浮土覆盖较浅，剥离比在 1 以下，且产生的剥离表土均能够得到合理利用。矿区占用土地为天然牧草地和灌木林地。矿区东西两侧 30m 处有季节性沟谷溪流自北向南汇入黄河。根据现场勘查，沟谷溪流水量不大，但考虑到其下游 620m 处为黄河属于甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区实验区，因此环评要求建设单位在施工期、开采期严格划定作业范围，在支流两岸设置高 1.8m 的防抛网，防治采矿碎石、生活垃圾、等进入水体；生活污水严禁排入支流地表水中；矿区进出车辆按既定线路减速行驶，以最大程度降低矿山开采对黄河的影响。

矿区占地不涉及自然保护区、风景名胜区和饮用水源地保护区等环境敏感区域。由此可见，本项目矿区开发的环境制约因素较少，能够将该区域的资源优势转化为经济优势，因此从环境角度分析，本项目开发是合理可行的。

## 4.3 工业场地选址及总平面布置的合理性分析

### 4.3.1 工业场地选址合理性分析

综合考虑区域发展规划、环境敏感点、用地要求、运输条件、水电供应等情况，本项目工业场地可行性综合分析列于表 4-2。

表 4-2 工业场地选址可行性综合分析表

序号	分析项目	分析结果
1	环境敏感点	经现场踏勘，矿区南距黄河干流 620m，矿区东西两侧 30m 外各有一条季节性沟谷溪流自北向南汇入黄河，工业场地周边 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。
2	运输条件	拟建工业场地位于采场南侧 100m 处，矿区与工业场地之间有矿区道路联通，工业场地有进场道路与外界相连，砂石路面，可以满足矿石运输，交通便利。
3	水电供应	水、电均能满足供应。
4	地质条件	矿山工程地质条件属坚硬岩组为主的简单类型，能够满足承载力要求。
5	环境质量现状	矿区周边无工矿企业存在，周边环境质量较好。
6	环境保护可行性	工程项目严格实施环评提出的环保措施后，可将工程建设和运行期间对环境产生的影响降至最低，因此工业场地选址是可行的。

由上表分析可知，本矿山工业场地交通便利，场地宽敞，周边 500m 范围内无自然保护区和风景名胜区，同时工业场地距离采区较近，便于矿石运输。在落实本环评提出的环保措施的前提下，该场址是可行的。

#### 4.3.2 总平面布置合理性分析

本项目露天采场、工业场地、办公生活区分别布置，综合考虑用地要求、运输条件、环境保护等分析本项目总平面布置的合理性。

1、本项目为山坡型矿山开采，由于开采方式设置等原因，难以将筛分破碎工业场地布置在采场内；且矿区东西两侧 30m 外各有一条季节性沟谷溪流自北向南汇入黄河，河流与矿区之间地形狭窄且坡度较大，因此，只能将筛分破碎工业场地和办公生活区等设置在采区东侧地势平坦开阔处。

项目拟建破碎筛分工业场地位于采场南侧 100m 处，矿石开采后，需要汽车运输至破碎筛分工业场地进行加工，但运输距离较短。另外在过河段设置长 5m，管径 1m 的钢筋混凝土管涵，上部用第四系冲洪积层铺垫，顶部碎石铺路后使用，大大降低了对周围生态环境及敏感点的扰动大。

2、本项目破碎筛分工业场地和办公生活区位于沟谷地带，地势平坦且开阔，有利于生活、生产；

3、破碎场地紧邻原矿堆场和产品堆场，且采区道路连接原矿堆场，进场道路连接产品堆场，便于原矿的运输和产品的外售；

综上所述，本项目总平面布置基本合理。

#### 4.4 排土场选址合理性分析

本矿山矿体顶底板围岩主要为砂质板岩、砂岩等，因此本工程排土场堆放的固体废物主要为矿山开采过程中产生的废石、弃渣，类比同类矿山废石弃渣类型，该建筑用砂石料开采产生废石弃渣为《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》及修改单中 I 类一般性固体废物。因此按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》及修改单中 I 类一般性固体废物的处置场（即 I 类场）的选址要求进行评价排土场的选址可行性。具体见表 4-3。

**表 4-3 排土场选址可行性分析**

I 类场选址要求	本项目排土场	符合标准情况
所选场址应符合当地城乡建设总体规划要求。	根据《甘肃省玛曲县矿产资源总体规划（2016~2020 年）》，本项目属于玛曲县主要矿产资源采矿权设置区之一	符合
根据环评结论确定其与常住居民居住场所、农用地、地表水体、高速公路、交通主干道（国道或省道）、铁路、飞机场、军事基地等敏感对象之间合理的位置关系。	拟建排土场西距沟谷溪流 120m，排土场周边 2.5km 范围内无铁路、飞机场、军事基地等敏感对象。破碎筛分粉尘和排土场扬尘对上风向保护区等敏感点影响较小。	符合
应选在满足承载力要求的地基上，以避免地基下沉的影响，特别是不均匀或局部下沉的影响。	矿区矿体具有厚层—块状构造，细粒结构，矿石的结构均匀，粒度嵌布紧密，岩石硬度大，裂隙少，岩石完整，岩石的抗压强度大，能够满足承载力要求。	符合
应避开断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区	矿区内主要岩石为不等粒岩屑长石砂岩；排土场所在山坡体未发现大的崩塌体或滑坡体等不良地质现象，边坡稳定，且本工程在排土场下游（北侧）设置挡土墙，四周设施截排水沟，利于周边山体地表径流导排	符合
禁止选在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区	拟建排土场与其北侧地表季节性沟谷溪流高差 10m 以上，高出地表水最高水位线以下的滩地及洪泛区	符合
禁止选在自然保护区、风景名胜区和其它需要特别保护的区域	拟建排土场所在地不处于自然保护区、风景名胜区和其它需要特别保护的区域	符合

由以上分析可知，该排土场设置符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单中的选址规定。

本工程排土场位于矿区东北部、距矿区直距约 230m 处的沟谷中，选用的是沟谷排土场，设计在堆场下游，即沟口处筑挡土墙。该排土场下游没有工矿企业大型水源地、水产基地、牧民居住点等；距离甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区实验区约 1.3km；场区内地质构造简单，无不良地质现象；场区下方无具有开采价值的矿床；汇水面积较小；本项目开采期内排土场排土量  $14.12 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中表土  $1.24 \times 10^4 \text{m}^3$ 。本项目在矿区东北部、距矿区直距约 230m 处的沟谷中设置一处容积为  $20 \times 10^4 \text{m}^3$  排土场，（考虑 1.4 的富裕系数）。表土和废石弃渣分区堆放，表土作为矿山复垦的表土来源，废石弃渣部分作为矿山采坑回填、普通建筑工程（如公路桥涵、民用建筑）等综合利用，综合利用率约 40%。

通过以上分析可知，本工程排土场选址基本合理。

## 4.5 与相关规划的符合性分析

### 1、与《全国矿产资源规划（2016~2020年）》的符合性分析

根据《全国矿产资源规划（2016~2020年）》可知，国家提出了“优化砂石粘土开发空间布局，引导集中开采、规模开采、绿色开采。探索在市、县域范围内实行砂石粘土采矿权总量控制，提高规模化集约化开采准入门槛，强化矿山地质环境治理恢复责任和监管。完善砂石粘土类采矿权出让管理办法，从严控制协议出让范围。”等内容。本项目矿山开采带动了区域经济的发展，缓解了玛曲县城乡基础设施、道路建设等施工用料紧缺的问题，可促进区域优势资源转化；项目实行绿色开采，服务期满后，通过采取生态恢复及复垦措施对区域生态进行恢复，力争开采对矿区环境的扰动量小于区域环境容量，实现资源开发利用最优化和生态环境影响最小化。工程建设符合《全国矿产资源规划（2016~2020年）》要求。

### 2、与《甘肃省矿产资源总体规划（2016~2020年）》的符合性分析

根据《甘肃省矿产资源总体规划（2016~2020年）》，甘肃省提出了“县级规划应当进行普通建筑用砂石粘土的采矿权设置区划”、“对于市县发证管理的小型非金属或砂石粘土类矿产，原则上在集中开采区内进行采矿权设置区划”、“强化矿山地质环境保护。贯彻创新、协调、绿色发展理念，坚持‘在环境保护与发展中，把保护放在优先位置，在发展中保护、在保护中发展’和‘谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益’的原则，突出改革创新，建立政府、企业、社会共同参与的保护与治理新机制。探索构建“政府主导、政策扶持、社会参与、开发式治理、市场化运作”的矿山地质环境恢复和综合治理新模式，推进第三方专业治理，形成‘源头预防、过程控制、损害恢复、责任追究’的保护责任制度体系，切实扭转‘旧账未还，新账又欠’的局面”等内容。

本项目矿山开采服务年限为10.35a，其开发利用方案是在《甘南藏族自治州矿产资源总体规划》（2015~2020年）、《甘肃省玛曲县矿产资源总体规划》（2016~2020年）指导下编制的，开采的建筑用砂石料属甘肃省允许开采矿种，缓解了区域内道路建设施工用料的供求，促进区域优势资源转化，矿山服务期满后将对矿区环境进行恢复整治，使露天采场恢复治理率达45%以上，排土场土地复垦率达100%，符合《甘肃省矿产资源总体规划（2016~2020年）》要求。

### 3、与《甘肃省玛曲县矿产资源总体规划（2016~2020年）》的符合性分析

根据《甘肃省玛曲县矿产资源总体规划（2016~2020年）》，“依据《甘肃省国土资源厅关于做好矿业权设置区划有关工作的通知》甘国土资规发[2016]7号文件精神，‘普通建筑用砂石、粘土矿矿业权设置区划由县级国土资源主管部门负责划定，在县级矿产资源总体规划中落实’。规划2020年玛曲县砂石粘土矿山总量调控指标：砂石粘土矿山总数8个，包括砖瓦用粘土矿1个、建筑用砂矿2个、建筑用石材矿5个。开采总量45万吨：砖瓦用粘土矿6万吨、建筑用砂9万吨、建筑用石材30万吨。”

玛曲县阿万仓乡沃特村砂石料场属于甘肃省玛曲县主要矿产资源采矿权设置区之一，位置见图4-1。可见本项目建设符合《甘肃省玛曲县矿产资源总体规划》。

## 5 环境影响预测与评价

### 5.1 对甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区的影响分析与评价

甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区的主要保护对象包括裂腹鱼亚科鱼类极边扁咽齿鱼、骨唇黄河鱼、厚唇重唇鱼和鳅科鱼类似鲶高原鳅。这些鱼类为亚洲高原特产的鲤科鱼类，具有相似的共同生物学特征，青藏高原是它们的集中分布区，是典型的原始过渡性动物的代表，很好的适应了高原地区的生存环境，具有较为独特的生活繁殖和生长习性，具有重要的科学研究价值。也是亚洲高原河流生态系统生物链最重要组成部分，对维护水体生态平衡和生物多样性，促进青藏高原的可持续发展具有重要作用。

#### 5.1.1 对保护区水质、水量的影响

本项目选址位于甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区以北 620m 处。

本项目生产用水主要收集雨水或矿区附近溪流地表水，用水量为 18.75m<sup>3</sup>/d，仅占黄河玛曲段最小平均流量 80m<sup>3</sup>/s 的 2.7×10<sup>-4</sup>%，因此本项目生产对保护区水量影响很小。

本项目主要大气污染物为破碎筛分粉尘、排土场扬尘、道路扬尘等。根据大气预测结果，破碎筛分系统、排土场产生的颗粒污染物对保护区内 TSP 的贡献值较小，不会造成现有大气环境质量恶化，因此，本项目大气污染物对保护区水质现状影响很小。本次评级要求建设单位对减少扬尘对保护区水质的影响。环评要求建设单位将破碎筛分系统置于封闭车间内，并配置 2 套粉尘喷雾设备，排土场定期洒水，表面及时平整、压实等措施；进厂区内道路及入场道路及时洒水降尘，进出车辆篷布苫盖，以减少粉尘排放对保护区水质的影响。

本项目生产水主要来自采区顶、底部平台排洪沟排水，汇入采场外地势低洼处的集水池内，回用于喷洒降尘，蒸发消耗，不外排；生活废水中生活洗漱废水用于泼洒降尘或绿化，排泄物由旱厕集中收集，定期清掏作周边草地施肥。因此，项目水污染物对保护区水质影响很小。

#### 5.3.2 对野生动物及其栖息地的影响

评价范围内存在的野生动物主要是包括裂腹鱼亚科鱼类极边扁咽齿鱼、骨唇黄河鱼、厚唇重唇鱼和鳅科鱼类似鲶高原鳅等。

本工程在施工、运营期占地不涉及保护区，运营期间无生产废水产生，但采

矿及破碎粉尘落入水体，增加水面折射率，阻碍水中生物对光的吸收，继而可能影响水生生物的繁育、生长。根据大气预测结果，破碎筛分系统、排土场产生的颗粒污染物对保护区内 TSP 的贡献值较小，不会造成现有大气环境质量恶化，因此，本项目生产对水生生物现状繁育、生长的影响不大。

项目施工、运营期对野生动物的影响主要来自各类机械噪声及人为活动对野生动物的惊扰。包括工程机械噪声对周围野生动物的惊扰。因此，建设单位必须通过加强日常维护，保证设备正常运行等措施后，可以降低噪声对野生动物生境的干扰程度，减缓其影响。根据声环境影响预测，昼间噪声预测值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类区标准中 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ ，夜间噪声预测值不能满足 $\leq 45\text{dB}(\text{A})$ 的限值要求。环评要求建设单位禁止夜间生产，减少对保护区内鱼类资源休息、生活的干扰。

另外，环评要求建设单位在进出场道路设置限速、禁止鸣笛等标志，降低车辆运输噪声对保护区保护动物的影响。

根据保护区功能区划原则及各功能区主要功能，本项目所在地南侧 160m 处河段属于保护区实验区，是自然保护区核心区和缓冲区以外的区域，该区是进行高原冷水鱼类科学研究和实验以及人工模拟繁育地段，使高原冷水鱼类生态种群资源尽快得到恢复，达到保护性增殖的目的，不属于保护对象重要的产卵场、索饵场、越冬场，因此本项目建设对保护区保护对象“三场”的影响在裂腹鱼亚科鱼类可接受范围内。

## 5.2 矿山开采一般生态环境影响分析与评价

本项目为建筑用砂矿露天开采工程，工程在前期工程施工、表土剥离、矿石开采、矿石破碎筛分、道路运输、表土及废石堆放等活动中均会对区域生态环境造成不同程度的破坏。

### 5.2.1 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

项目区地处甘南高原亚高山灌丛草甸植被区，具有较明显的滩地到高山的垂直带性。植被类型以亚高山灌丛、草甸植被为主，灌丛植被主要有高山柳、窄叶鲜卑花、鬼箭锦鸡儿，草甸植被以嵩草、针茅为主。本工程施工影响  $4.67\text{hm}^2$ ，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、对地表植被的破坏

矿山前期施工和后期开采过程中产生的废渣、弃土等剥离废物对土壤扰动、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、排土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。

## 3、对野生动物的影响分析

本工程矿石开采使区域内原来的荒漠草原变成工矿用地，改变了野生动物的栖息环境，减少了原有的野生动物栖息与活动的范围，迫使一部分野生动物向四周迁移。因此，一段时间内，矿区外围的一些小型动物的种群密度会上升。同时矿区的开发使得人类活动的增多，将会干扰矿区周围的自然环境，影响野生动物的栖息地和活动场所，对矿区周围的野生动物产生不利影响。

本工程在矿石爆破过程中，将产生爆破噪声和局部区域的地震动，会对区域内的野生动物产生惊吓，对其栖息、繁殖、觅食活动产生影响，迫使其远离矿区另觅生境。由于本工程爆破量小，单次爆破噪声和地震动影响范围有限。经现场调查，目前矿区由于人为活动频繁，不能为野生动物提供赖以生存的条件，致使区域内陆生野生动物稀少，主要为一些常见物种。因此，本工程矿山开采活动对区域野生动物影响较小。

### 5.2.2 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——个体——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 4.67hm<sup>2</sup>，占地类型以天然牧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。区域内生态系统属于甘南高原山地灌草丛植被区域，植被覆盖度可达 65~85%，局部为 10~20%，开采期将导致区域生物量减少，共导致区域生物量减少约 68.71t（平均生产力 144g/m<sup>2</sup>·a，引自《环境影响评价技术方法》表 3-30），开采期必然导致区域生物量减少，建设单位拟在工程结束后，采取生态恢复措施对地表植被的恢复，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。

### 5.2.3 对区域生态系统完整性的影响分析

本项目施工机械和施工人员对区域生态系统的扰动，将会使施工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。工程施工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。施工活动对区域的影响局限在矿区局部范围内，对土壤、植被的破坏范围有限。因此，本工程对区域生态系统的完整性影响较小。

### 5.2.4 对景观环境的影响分析

项目建设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草地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、排土场和道路等人工景观。根据本项目工程设计，本矿山采矿工程将对矿区山顶进行向下削减，工程服务期满后形成一个深达 120m 的采坑和一个占地 1hm<sup>2</sup> 的排土场。采坑和排土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。在矿山服务期满后，通过对采坑进行边坡放缓，播撒草籽，对排土场采取表面压实、播撒草籽等生态恢复措施后，可减轻对景观环境的不良影响。

### 5.2.5 工程占地的影响分析

本工程矿山开采共占用土地 4.67hm<sup>2</sup>，主要为天然牧草地和灌木林地。本项

目露天采场、工业场地、排土场、运输道路等工程占地统计表见表 5-1 所示。

**表 5-1 项目工程占地一览表**

序号	分区		单位	面积	占地性质	土地类型
1	露天采场		hm <sup>2</sup>	2.64	永久	天然牧草地和灌木林地
2	工业 场地	破碎筛分场地	hm <sup>2</sup>	0.12	临时	天然牧草地和灌木林地
3		原矿堆场	hm <sup>2</sup>	0.01	临时	天然牧草地和灌木林地
4		成品堆场	hm <sup>2</sup>	0.01	临时	天然牧草地和灌木林地
5		其他（含工业场地内道路、空地等）	hm <sup>2</sup>	0.02	临时	天然牧草地和灌木林地
6		排土场		hm <sup>2</sup>	1.0	永久
7	办公生活区		hm <sup>2</sup>	0.02	临时	天然牧草地和灌木林地
8	运输 道路	进场道路	hm <sup>2</sup>	0.25	临时	天然牧草地
9		矿区道路	hm <sup>2</sup>	0.6	临时	天然牧草地
合计			hm <sup>2</sup>	4.67		

采矿过程中，工程占用土地，改变原有土地使用功能和生态景观、扰动土壤、破坏植被，降低土壤的侵蚀能力，引起水土流失。如果生态破坏程度过大或得不到及时修复，就有可能导致区域生态环境进一步衰退，故需要采取一定的恢复措施，以维护区域生态环境的完整性。

露天采场是占地大项，矿区为山地地形，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，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，排土场拟选在采区入口北侧缓坡处，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。

### 5.2.6 对水土流失的影响分析

#### 1、项目区水土流失现状与特点

根据《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），将玛曲县阿万仓乡划分为“甘南高原省级水土流失重点预防区”。《甘肃省水土保持区划》将项目所在地划为 I<sub>3-4</sub>（玛曲沮洳草原小

区), 区内植被较好, 水土流失类型以水蚀为主。

## 2、土石方平衡

本工程土石方(自然方)总挖方 $763700\text{m}^3$ , 填方 $88040\text{m}^3$ , 矿石外售 $590985\text{m}^3$ , 弃方 $84675\text{m}^3$ 。

根据工程分析, 最终进入排土场的废石弃渣量为 $14.12\times 10^4\text{m}^3$ , 其中40%作为后期矿山采坑回填、普通建筑工程(如公路桥涵、民用建筑)等综合利用量, 剩余全部妥善堆置在排土场, 为 $8.47\times 10^4\text{m}^3$ 。工程土石方平衡见表5-2和图5-1。

**表 5-2 项目土石方平衡**

区域	编号	工程项目		挖方	填方	调入		调出		借方		弃方
				(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	来源	(m <sup>3</sup> )	去向	(m <sup>3</sup> )	来源	
露天采场防治区	(1)	矿石开采		590985	0			590985	外售			
	(2)	截水沟		90	90							
	(3)	剥离物	表土	6500				6500	(5)			
	(4)		废石弃渣	156700				72025	(6) (9) (14) (17)			84675
	(5)	绿化覆土		0	6500	6500	(3)	0				
	(6)	采坑回填、普通建筑工程等综合利用			56480	56480	(4)					
	<b>小计</b>				<b>754275</b>	<b>63070</b>	<b>62980</b>		<b>669510</b>		<b>0</b>	<b>0</b>
工业场地防治区(包括破碎筛分场地和办公生活区)	(7)	表土剥离		300				300	(11)			
	(8)	建筑物基础		100	100							
	(9)	土地整治(含破碎平台修建)		1000	11020	10020	(4)					
	(10)	截、排水沟		100	100							
	(11)	绿化覆土			300	300	(7)					
	<b>小计</b>				<b>1500</b>	<b>11520</b>	<b>10320</b>		<b>300</b>		<b>0</b>	<b>0</b>
堆场区(包括排土场、原矿和产品堆场)	(12)	表土剥离		3060				3060	(15)			
	(13)	截水沟		105	105							
	(14)	挡渣墙		210	735	525	(4)					
	(15)	绿化覆土			3060	3060	(12)					
	<b>小计</b>				<b>3375</b>	<b>3900</b>	<b>3585</b>		<b>3060</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

道路防治区	(16)	表土剥离	2550								
	(17)	土地整治	1000	6000	5000	(4)					
	(18)	截、排水沟	1000	1000							
	(19)	绿化覆土		2550	2550	(16)					
	小计		4550	9550	7550		0		0	0	0
合计			763700	88040	84435		672870		0	0	0

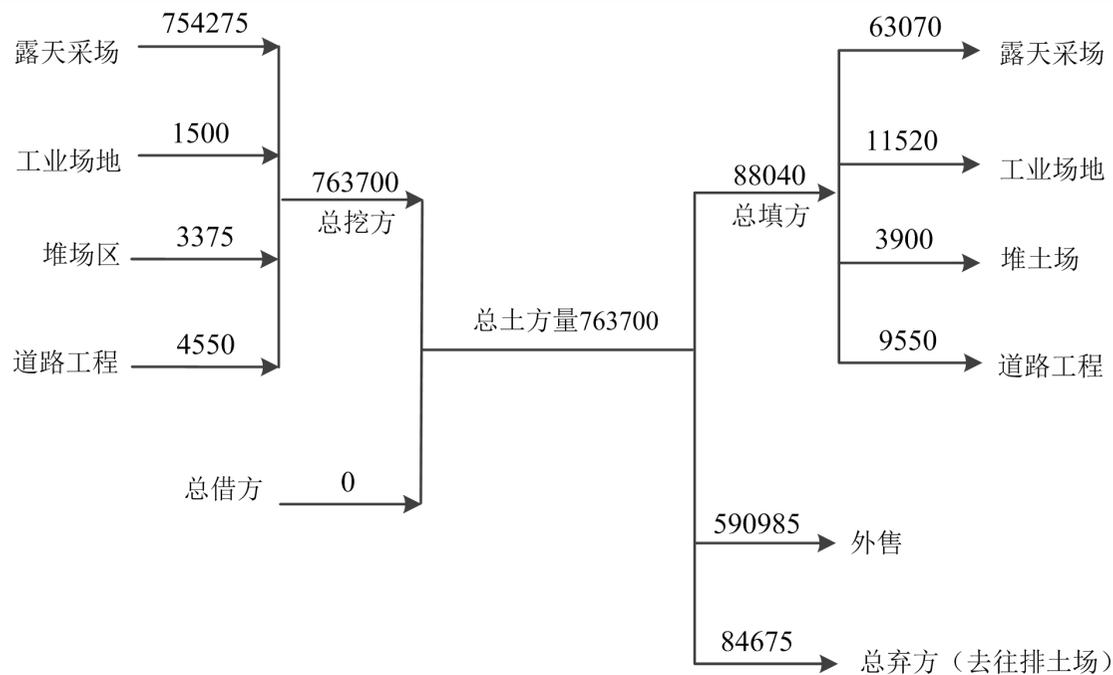


图5-1 项目土石方平衡图 单位: m³

### 3、水土流失环节分析

运营期是产生水土流失的主要时期。运营期内大量的开挖回填而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。因此，针对运营开采过程中产生水土流失特点，必须采取有效临时防护措施进行防治。

### 4、水土流失预测和影响分析

#### （1）预测内容的确定

根据项目区自然条件、采矿方案设计、影响水土流失的因素，确定水土流失预测内容为：

- ①开挖扰动地表面积的预测；
- ②弃土、弃石、弃渣量预测；
- ③损坏水土保持设施数量预测；
- ④可能造成的水土流失量及新增水土流失量预测；
- ⑤可能造成的水土流失危害的预测。

#### （2）水土流失预测结果

##### ①开挖扰动地表面积

矿山开采过程中，露天采场表土的剥离等都不同程度、不同形式地扰动了原地貌形态，损坏了地表土层结构和地面植被。根据采矿设计方案，工程占压土地、扰动原地表面积共4.67hm<sup>2</sup>，占地类型为天然牧草地和灌木林地。各扰动区面积详见表5-3。

**表 5-3 扰动原地貌、土地及植被损坏面积统计表**

行政区	防治分区	扰动面积（hm <sup>2</sup> ）	占地类型
玛曲县	露天采场防治区	2.64	天然牧草地和灌木林地
	工业场地防治区	0.16	天然牧草地和灌木林地
	排土场防治区	1.0	天然牧草地和灌木林地
	办公生活区	0.02	天然牧草地和灌木林地
	道路防治区	0.85	天然牧草地
合计		4.67	

##### ②弃土、渣量

根据主体工程施工现场调查，该项目建筑物基础回填后余土被用作为项目区内土地整治，没有永久弃土（渣）产生。

##### ③损坏水土保持设施

根据现场调查量测，本项目建设损坏水土保持设施总面积为4.67hm<sup>2</sup>，为天然牧草地。

##### ④可能造成水土流失量及新增水土流失量

根据前述水土流失预测方法，结合确定的预测参数，经分析，本方案在预测期内共可能造成的水土流失量为532.57t，其中可能新增水土流失量为247.90t。

工程建设各单元、各时段土壤流失量及新增流失量预测结果详见表5-4。

**表 5-4 各预测单元、各时段土壤流失量及新增流失量预测结果**

预测单元	预测时段	土壤侵蚀模数背景值(t/km <sup>2</sup> ·a)	扰动后土壤侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀面积(hm <sup>2</sup> )	侵蚀时间(a)	背景流失量(t)	扰动后流失量(t)	新增流失量(t)
露天采场防治区	服务期	500	1020	2.64	10.35	136.62	278.70	142.08
	恢复期	500	850	2.64	2	26.40	44.88	18.48
	小计					<b>163.02</b>	<b>323.58</b>	<b>160.56</b>
工业场地防治区	服务期	500	950	0.1	10.35	5.18	9.83	4.66
	恢复期	500	730	0.1	2	1.00	1.46	0.46
	小计					<b>6.18</b>	<b>11.29</b>	<b>5.12</b>
排土场防治区	服务期	500	920	1.00	10.35	51.75	95.22	43.47
	恢复期	500	700	1.00	2	10.00	14.00	4.00
	小计 <b>0.35</b>					<b>61.75</b>	<b>109.22</b>	<b>47.47</b>
办公生活区	服务期	500	900	0.02	10.35	1.04	1.86	0.83
	恢复期	500	680	0.02	2	0.20	0.27	0.07
	小计					<b>1.24</b>	<b>2.14</b>	<b>0.90</b>
道路防治区	服务期	500	850	0.85	10.35	43.99	74.78	30.79
	恢复期	500	680	0.85	2	8.50	11.56	3.06
	小计					<b>52.49</b>	<b>86.34</b>	<b>33.85</b>
合计						<b>284.67</b>	<b>532.57</b>	<b>247.90</b>

### 5.2.6 对区域地形、地貌的影响分析

本项目矿区原有地形为山地，开采后，在一定时段内，尚无法进行复垦工程，使矿区内的地形、地貌发生变化。这种形态上的变化，对区域性环境将产生一定的影响。一方面，排土场堆积松散，在无植被覆盖时，极易遭受水蚀，威胁排土场周围的植被，促进附近土壤的盐渍化进程；开矿形成的独特地貌格局，对局部小气候也将产生影响。另一方面，排土场表面压实，播撒草籽绿化，既可取得一定的经济效益，又能起到防止水土流失、美化环境的社会效益。

根据本项目工程设计，本矿山采矿工程将对矿区山顶进行向下削减，工程服务期满后形成一个深达 120m 的采坑。矿山开采使原有的山体变为采坑，使区域整体地形地貌发生了变化。

### 5.2.7 对土壤侵蚀的影响分析

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，使水力侵蚀能力增大，增加水土侵蚀模数。本工程矿区区域内地形多为中低山区，地层物质组成主要为细土、沙和少量砾石混合堆积物质。

由于区域内植被覆盖度较高，其水土保持效果较好。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，降低水力侵蚀带来的影响。

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。

### 5.3 施工期污染环境的影响分析与评价

#### 5.3.1 环境空气影响分析

施工期环境空气污染主要为施工扬尘、施工机械尾气等。TSP 主要为土方开挖、现场堆放、土方回填造成的扬尘；车辆运输造成的道路扬尘；施工机械尾气主要污染物为 CO、THC 和 NO<sub>x</sub> 等。

##### 1、施工扬尘污染

###### (1) 道路扬尘

本项目运输车辆行驶过程中产生的扬尘，在完全干燥的情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.0079v\omega^{0.85}\rho^{0.72}$$

式中：Q----汽车行驶扬尘量（kg/km，辆）

v----汽车速度（km/h），取 5，10，20km/h

ω----汽车质量（t），取 20

ρ ----道路表面粉尘量（kg/m<sup>2</sup>），取 0.60

可见，在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样的车速情况下，路面越差，扬尘量越大。此外，建筑材料及渣土在运输过程中的洒落，也会造成道路沿线的扬尘污染。本工程施工道路为项目新建道路，建设单位拟采用碎石铺路，限制车辆行驶速度、保持路面的平整以及封闭运输等措施，以减少道路扬尘的产生。

###### (2) 堆场扬尘

施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料需要露天堆放，一些施工作业点的表层土壤在经过人工开挖后，临时堆放于露天，在其后干燥且有风的情况下，会产生扬尘。

起尘风速与粒径和含水量有关。因此，减少露天堆放和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。

**表 5-1 不同粒径尘粒的沉降速度**

粉尘粒径 ( $\mu\text{m}$ )	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 ( $\mu\text{m}$ )	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	1.829
粉尘粒径 ( $\mu\text{m}$ )	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由上表可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为  $250\mu\text{m}$  时，沉降速度为  $1.005\text{m/s}$ ，因此可以认为当尘粒大于  $250\mu\text{m}$  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。

### (3) 施工场内施工扬尘

施工期间在场地平整、挖截排水沟等过程中破坏了地表结构，会造成地面扬尘污染，其扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质及天气等诸多因素有关，是一个复杂、较难定量的问题。施工扬尘最大产生时间将出现在土方阶段，由于该阶段裸露浮土较多，产尘量较大。因此，工地应采取封闭式施工，最大限度控制受施工扬尘影响的范围。

根据施工工地的有关数据，当风速为  $2.4\sim 2.9\text{m/s}$  时，施工场地内的 TSP 浓度是上风向对照点的  $1.5\sim 2.3$  倍，影响范围一般在下风向  $150\text{m}$  之内：下风向  $0\sim 50\text{m}$  为重污染带、 $50\sim 100\text{m}$  为较重污染带、 $100\sim 150\text{m}$  为轻污染带。本工程项目所在地年平均风速为  $1.6\text{m/s}$ ，施工扬尘影响应比较小。

施工扬尘量将随管理手段的提高而降低，如管理措施得当，扬尘量将降低  $50\sim 70\%$ ，可有效控制施工扬尘影响范围，尽可能减小对外环境的影响。

## 2、施工机械尾气

在施工期间，施工运输设备和一些动力设备运行将排放尾气，尾气主要污染

物为 CO、NO<sub>x</sub>、THC。本项目施工场地开阔、空气流动性好，施工机械排放尾气可及时扩散，对区域环境空气质量影响较小。

施工期对大气环境的污染是短期的，随着施工的开始其影响将会逐步消失。

### 5.3.2 水环境影响分析

施工废水主要是施工人员生活污水和施工机械冲洗作业等产生的施工废水。

生活污水水质简单，施工现场设置旱厕 1 座，产生粪便用于周边草地施肥，禁止排入矿区东西两侧的沟谷溪流；

施工生产废水为砂石料加工系统污水、施工材料被雨水冲刷形成的污水以及施工机械跑、冒、滴、漏的油污随地表径流形成的污水。施工污水的特点是 SS 含量高，含有一定的油污，据类比调查，施工污水的 SS 浓度约为 1500~2000mg/L，肆意排放会造成水污染，必须妥善处置。施工废水经临时沉砂池收集处理后回用于工程，无外排。

管涵施工工程量小，施工期短，且要求管涵施工时避开雨天，挖方严禁堆置在河道中，因此基础开挖时产生的少量水土流失，对地表水局部泥沙含量的贡献率有限，经下游近 800m 长距离沉淀后，最终对黄河干流的影响甚微。

因此，施工期生活污水及施工废水对周边环境影响较小。

### 5.3.3 声环境影响分析

本项目在建筑施工过程中，需使用挖掘机、装载机等施工机械，这些施工机械的噪声级范围一般在 78~95dB(A)之间。噪声从噪声源传播到受声点，会因传播距离、空气、地面及水体吸收，树木、房屋、围墙等阻挡物的屏障影响而产生衰减。依据噪声源的特性，采用点源噪声距离衰减公式预测施工噪声的影响，点源噪声距离衰减公式一般形式为：

$$L_r = L_{r0} - 20 \lg (r/r_0)$$

式中：  $L_r$ ：评价点噪声级，dB(A)；

$L_{r0}$ ：噪声源源强，dB(A)；

$r$ ：评价点到声源距离，m；

$r_0$ ：监测点与设备的距离，m；

依据施工机械的噪声源强，结合项目所在区域环境特征，采用上述公式进行预测，预计结果详见表 5-2。

**表 5-2 施工机械在不同距离的噪声影响预测结果 单位: dB(A)**

序号	产噪设备	噪声预测值 (dB)									
		5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	400m
1	挖掘机	91	85	79	73	69.5	67	65	61.5	59	53
2	重型卡车	85	79	73	67	63.5	61	59	55.5	53	47
3	装载机	89	83	77	71	67.5	65	63	59.5	57	51
4	推土机	90	84	78	72	68.5	66	64	60.5	58	52
5	移动空压机	89	83	77	71	67.5	65	63	59.5	57	51

由于施工场地的噪声源主要为各类高噪声施工机械，单体声级一般均在 90dB(A)左右，且各施工阶段均有大量设备交互作业，且它们在场地内的位置、同时使用率变化较大，很难计算其确切的施工场界噪声。由上表计算结果可知，在未采取降噪措施情况下，昼间施工场界噪声在距声源 60m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011)所规定限值要求；夜间施工场界噪声在距声源 400m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011)所规定的噪声限值要求。

本项目施工期通过合理安排施工时间及工序、选用低噪声设备、设置隔声棚等措施，可将施工噪声降低 5~20dB (A)。本项目施工场地 200m 范围内空旷无人，但有放牧的牛羊经过，因此本项目建设单位施工期昼间对放牧牛羊的影响不大，但是在夜间禁止施工，如遇特殊情况，应尽量驱赶牛羊至 200m 外围外，在采取以上措施后，评价认为本项目施工期声环境影响较小，且随着施工结束而消失。

### 5.3.4 固体废物影响分析

项目施工期固体废物主要为主体工程建设过程中产生的建筑垃圾及施工人员生活垃圾。

施工期建筑垃圾如不及时清理和妥善处置，或在运输时产生遗洒现象，将导致土地被占用或是污染当地环境，将对环境卫生、公众健康及道路交通等产生不利影响，故应高度重视。项目建筑垃圾分类回收利用，不能回收利用的应运至当地环卫部门指定地点，加强对临时堆存点、运输过程中的管理。

项目施工期固体废物主要为施工人员生活垃圾。生活垃圾的成分复杂，如果不能正确地处理和处置，会污染土壤和地下水，应集中收集后运至当地垃圾填埋场填埋处理。

由此可见，只要加强管理，并采取相应措施，施工期固体废弃物对环境的不

利影响是可以缓解或消除的。

## 5.4 开采期污染环境的影响分析与评价

### 5.4.1 环境空气影响分析

#### 1、气象观测资料调查与分析

根据 HJ2.2-2008 导则规定要求及 AERMOD 预测模式需要,气象参数主要收集项目最近气象站地面气象参数及高空气象参数。以下资料根据 距离本项目最近气象站——久治气象站 1998-2017 年气象数据统计分析。

#### (1) 地面气象特征

##### ① 风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 1 所示,久治气象站主要风向为 NE 和 C、WSW、SW,占 44.5%,其中以 NE 为主风向,占到全年 10.8%左右。

表 5-3 月平均风向频率统计

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
频率	2.1	7.3	10.8	4.3	2.5	2.6	4.1	6.6	4.7
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
频率	4.8	9.7	10	7.9	4.8	2.3	1.5	13.9	

各月风玫瑰统计见图 5-1。

##### ② 风速

根据近 20 年资料分析,久治气象站风速无明显变化趋势,2005 年年平均风速最大(2.10 米/秒),2013 年年平均风速最小(1.70 米/秒),无明显周期。

近 20 年年均风速变化见图 5-2。

##### ③ 气温

#### 1) 月平均气温与极端气温

久治气象站 07 月气温最高(11.14℃),01 月气温最低(-8.84℃),近 20 年极端最高气温出现在 2016-08-17(26.1℃),近 20 年极端最低气温出现在 2013-01-11(-30.2℃)。

#### 2) 温度年际变化趋势与周期分析

久治气象站近 20 年气温呈现上升趋势,每年上升 0.05℃,2016 年年平均气温最高(2.50),2000 年年平均气温最低(0.70),无明显周期。

久治月气温变化见图 5-3。

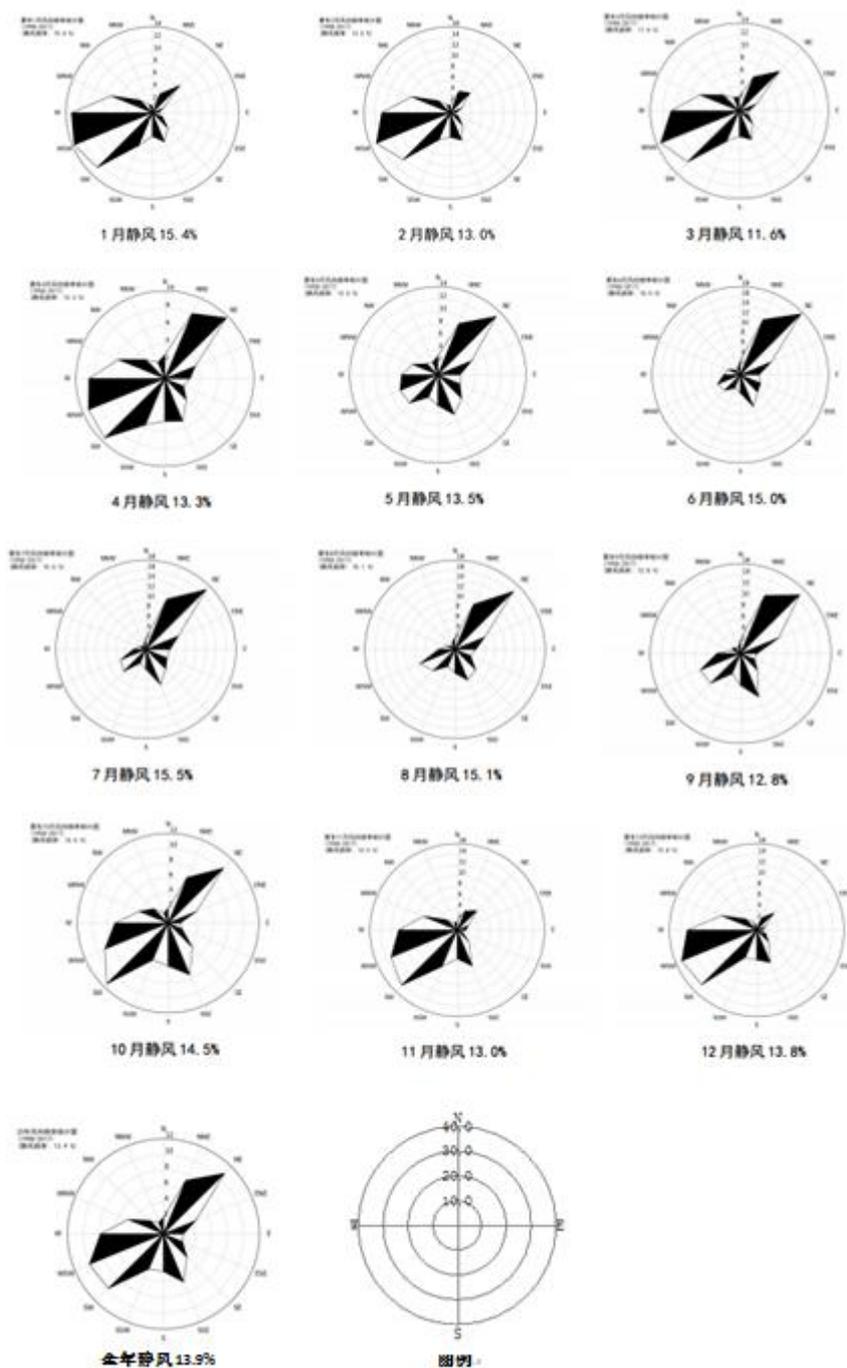


图 5-1 久治县月风向玫瑰图

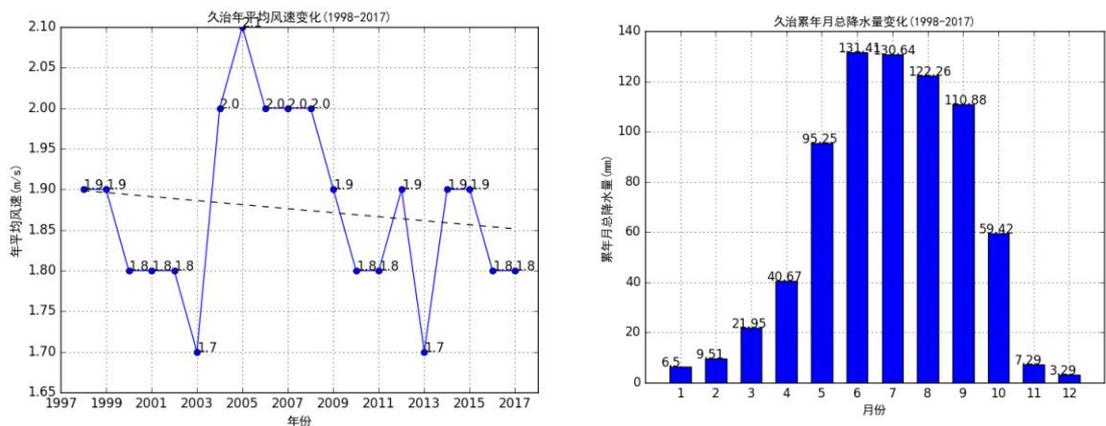


图 5-2 久治年均风速变化 (左) 和月均风速变化 (右)

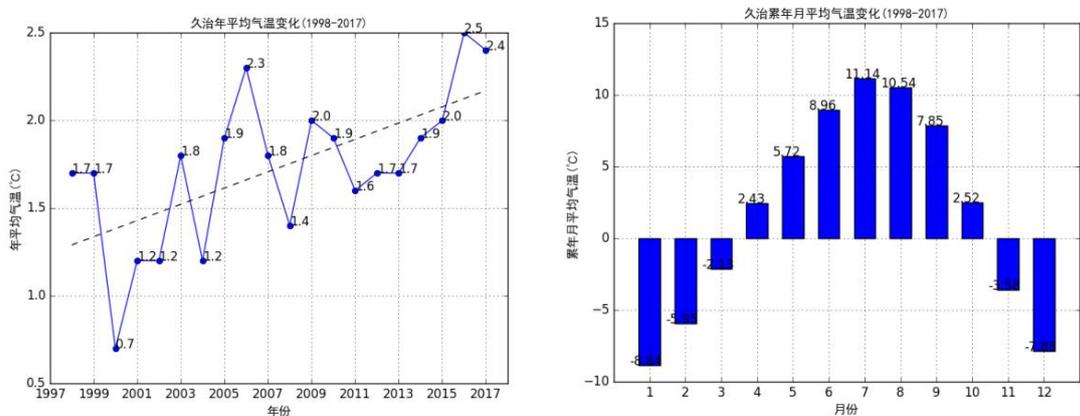


图 5-3 久治年均气温变化 (左) 和月均气温变化 (右)

#### ④降水

##### 1) 月平均降水与极端降水

久治气象站 06 月降水量最大(131.41mm), 12 月降水量最小(3.29 mm), 近 20 年极端最大日降水出现在 2010-08-04 (47.3 mm)。

##### 2) 降水年际变化趋势与周期分析

久治气象站近 20 年年降水总量无明显变化趋势, 2005 年年总降水量最大(907.20mm), 2000 年年总降水量最小(562.60mm), 周期为 2-3 年。

#### (2) 高空气象特征参数

本次评价高空气象数据采用环保部环境工程评估中心环境质量模拟重点实验室的中尺度气象模拟数据。模拟高空气象数据模拟网格点编号为 56080, 地理

坐标为：东经 102.9，北纬 34.97。

该高空气象数据是采用中尺度数据模式 MM5 模拟生成，把全国共划分为 149×149 个网格，每个网格的分辨率为 27km×27km。该模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。原始气象数据采用美国国家环境预报中心的 NCEP/NCAR 的再分析数据。全年共输出高空气象模拟数据文件 12 个，每个文件包括各月逐日一日两次高空气象模拟数据。主要包含的项目有时间、探空数据层数、气压、高度、干球温度、露点温度、风速、风向。

## 2、估算模式预测

本项目为露天开采矿山，大气污染物主要有采矿风采、爆破粉尘、破碎筛分粉尘及堆场扬尘。

### (1) 采矿粉尘

采矿粉尘的影响主要是在矿区内部，只要管理水平较好，经采取湿法作业、洒水降尘等措施后，粉尘的排放是可以抑制的，能够达到对外环境不产生明显影响，降低对矿区工作环境的污染。

### (2) 爆破烟尘

在主导风向影响下，爆破瞬间的烟尘伴随着空气冲击波向下风向形成无组织体源污染，采用无组织的体源污染模式：

$$Q = \frac{Q}{\pi \cdot u \cdot \delta y \cdot \delta z} \cdot \exp\left(-\frac{He^2}{2\delta z^2}\right)$$

式中：

C—下风向落地浓度，mg/m<sup>3</sup>；

Q—排放强度，mg/s（取 278）；

$\delta y$ 、 $\delta z$ —水平、垂直扩散方差，m；

据此，计算得下风向不同距离处的地面浓度见表 5-4。

**表 5-4 爆破烟尘下风向地面浓度**

距离/m	100	200	600	800	1000
浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	1.41	0.47	0.075	0.044	0.03

由上表知，爆破粉尘的影响较大的范围在爆破点下风向 200m 范围内，地面浓度为 0.47 mg/m<sup>3</sup>，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中周界

外浓度最高点 1.0 mg/m<sup>3</sup> 的限制要求。

本项目 200m 范围内空旷无人，仅有少数放牧牛羊经过，为了降低矿山爆破对牛羊的影响，建设单位应科学设计爆破点和爆破频次，将牛羊安排在 200m 之外的区域，以减少爆破粉尘对牲畜的影响。

### (3) 道路扬尘

项目开采期矿石外运过程中，运输道路将产生一定量的道路扬尘，该道路扬尘为间歇性扬尘，呈线源排放，且区域地势空旷，易于污染物扩散，同时在采取洒水降尘、限速行驶等措施后，可将影响降至最低。

### (4) 机械尾气

机械车辆尾气污染主要污染物为 CO、NO<sub>x</sub> 及 THC。由于采区空旷，车辆工作时产生的机车尾气污染较小，且很快会稀释、扩散，废气中有害物质对矿区环境影响较小。

### (5) 破碎筛分粉尘及堆场扬尘

矿山开采期矿石破碎筛分过程中将产生大量粉尘。本工程破碎筛分系统设置在封闭车间内，并配置 2 套粉尘喷雾设备。少量破碎粉尘以无组织形式排放。本次环评采用估算模式对破碎筛分粉尘最大落地浓度及出现位置进行预测。

项目生产过程中，矿石堆场、排土场的设置，在起风天气会造成不同程度的扬尘影响，但经采取洒水降尘措施后，可以将影响降至最低。本评价选取污染影响较大的排土场作为本项目环境空气污染影响预测目标。根据估算模式计算排土场扬尘（TSP）最大落地浓度及最远影响范围。

#### ① 预测参数

各预测参数情况见表 5-5。

表 5-5 估算模式参数情况一览表

序号	技术参数		单位	技术指标	
				破碎筛分场地	排土场
1	面源有效高度		m	10	20
2	面源长度		m	60	125
3	面源宽度		m	20	80
4	粉尘（TSP）排放速率		Kg/h	0.2	0.5
5	评价标准	二类区	mg/m <sup>3</sup>	0.9	0.9
		一类区（仅甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区，宽 200m）	mg/m <sup>3</sup>	0.36	0.36

6	预测因子	/	TSP	TSP
7	年平均气温	℃	1.1	1.1
8	年平均风速	m/s	1.9	1.9

## ②预测结果

预测结果见表 5-6。

**表 5-6 估算模式预测结果一览表**

主导风向 下风向的 计算点 距源中心 的距离 D/m	破碎筛分粉尘 (TSP)			排土场扬尘 (TSP)		
	浓度(mg/m <sup>3</sup> )	占标率 P <sub>i</sub> %	排放标准 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 P <sub>i</sub> %	排放标准 (mg/m <sup>3</sup> )
100	0.06602	7.34	0.9	0.02185	2.43	0.9
107	<b>0.06653</b>	7.39	0.9	0.0233	2.58	0.9
200	0.06214	6.90	0.9	0.0285	3.17	0.9
250	0.0665	6.91	0.9	<b>0.03085</b>	3.43	0.9
300	0.05854	6.50	0.9	0.02935	3.26	0.9
400	0.05791	6.43	0.9	0.02827	3.14	0.9
500	0.05475	6.08	0.9	0.02734	3.04	0.9
600	0.04862	5.40	0.9	0.02454	2.73	0.9
700	0.04237	4.71	0.9	0.02279	2.53	0.9
750	0.0395	<b>10.98</b>	0.36	0.0223	2.48	0.9
800	0.0369	10.24	0.36	0.0217	2.41	0.9
900	0.0323	8.98	0.36	0.0202	2.24	0.9
950	0.0303	8.42	0.36	0.0194	2.15	0.9
1000	0.02852	3.17	0.9	0.0186	2.07	0.9
1100	0.02538	2.82	0.9	0.01848	2.05	0.9
1200	0.02276	2.53	0.9	0.01822	2.02	0.9
1300	0.02055	2.28	0.9	0.0178	<b>4.94</b>	0.36
1400	0.01866	2.07	0.9	0.0172	4.78	0.36
1500	0.01704	1.89	0.9	0.0166	4.61	0.36
1600	0.01562	1.74	0.9	0.01594	1.77	0.9
1700	0.01438	1.60	0.9	0.01528	1.70	0.9
1800	0.01329	1.48	0.9	0.01464	1.63	0.9
1900	0.01233	1.37	0.9	0.01401	1.56	0.9
2000	0.01148	1.28	0.9	0.0134	1.49	0.9
2100	0.01076	1.20	0.9	0.01284	1.43	0.9
2200	0.01011	1.12	0.9	0.0123	1.37	0.9
2300	0.009522	1.06	0.9	0.01179	1.31	0.9
2400	0.008991	1.00	0.9	0.01131	1.26	0.9
2500	0.008508	0.95	0.9	0.01086	1.21	0.9

下风向最大落地浓度处	<b>0.06653</b>	<b>7.39</b>	/	<b>0.03085</b>	<b>3.43</b>	/
下风向最大占标率处	<b>0.0395</b>	<b>10.98</b>	/	<b>0.0178</b>	<b>4.94</b>	/
最大落地浓度出现距离/m	<b>107</b>			<b>250</b>		

估算模式已考虑最不利气象条件，其计算结果为最不利气象条件下的落地浓度。由上表可知，本项目破碎筛分粉尘最大落地浓度为 0.06653mg/m<sup>3</sup>，对应的占标率为 7.39%，最大落地浓度出现距离为 107m，当粉尘扩散至破碎筛分场地南侧 750m 处的黄河时，进入甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区，虽然落地浓度仅 0.0395 mg/m<sup>3</sup>，但由于环境功能区由二类区变为一类区，因此占标率反而提高至 10.98%；

排土场扬尘（TSP）最大落地浓度为 0.03085mg/m<sup>3</sup>，占标率为 3.43%，对应的距离为 250m，当粉尘扩散至排土场南侧 1300m 处的黄河时，进入甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区，虽然落地浓度仅 0.0178mg/m<sup>3</sup>，但由于环境功能区由二类区变为一类区，因此占标率反而提高至 4.94%。

### (6) 大气环境保护距离

本次评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）推荐模式清单中的大气环境保护距离模式计算砂石料破碎筛分场地无组织排放的大气环境保护距离，其中颗粒物评价标准采用《大气污染物综合排放标准》中无组织粉尘最高允许浓度限值（1.0mg/m<sup>3</sup>）。计算结果见表 5-7。

**表 5-7 矿石破碎场地大气防护距离计算表**

源名称	污染物	面源长宽高 (m)	无组织排放量 (kg/h)	排放标准 (mg/m <sup>3</sup> )	大气环境保护距离 (m)
破碎筛分场地	TSP	30×20×12	0.2	1.0	无超标点
排土场	TSP	125×80×20	0.5	1.0	无超标点

根据上表大气环境保护距离预测结果，本项目破碎筛分场地及排土场无组织粉尘浓度无环境空气质量超标点，不需要设置大气环境保护距离。

### (7) 卫生防护距离

参考《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）中计算卫生防护距离的模式估算进行核算。

计算模式如下：

$$Q_c/C_m = (BL_c + 0.25r^2) 0.5LD/A$$

式中：

$C_m$ —浓度标准限值， $mg/m^3$ (按 24 小时浓度值 3 倍)；

$L$ —工业企业所需卫生防护距离， $m$ ；

$r$ —有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径， $m$ ；

$A、B、C、D$ —卫生防护距离计算系数，无因次；

$Q_c$ —工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平。

经计算，卫生防护距离计算系数及计算结果详见表 5-8。

表 5-8 卫生防护距离计算系数及计算结果

污染源	污染物	无组织排放面积 $m^2$	平均风速 $m/s$	标准浓度限值 $mg/m^3$	排放速率 ( $kg/h$ )	计算结果 $m$	卫生防护距离 $m$
破碎筛分场地	颗粒物	1200	1.9	0.9	0.2	16.749	50
排土场	颗粒物	10000	1.9	0.9	0.5	14.085	50

由计算结果可知，开采区卫生防护距离为 16.749m，排土场卫生防护距离为 14.085m。根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91) 中规定，提级后卫生防护距离设定均在无组织排放源边界外延 50m。根据现场勘查，项目无组织排放源 50m 范围内无住宅、学校等敏感点，为保护周围环境，防止项目对周围环境造成不良影响，卫生防护距离内禁止规划建设受颗粒污染物影响较大的敏感构筑物。

### 3、大气环境影响预测参数的设定

#### (1) 预测因子

本项目采矿、石料加工过程中主要大气污染物为颗粒物，预测因子为 TSP。

#### (2) 预测范围及污染源消减

根据对项目确定的评价工作等级和范围，预测范围分别以破碎筛分场地、排土场为中心  $5 \times 5 km^2$  范围，结合项目所在区域气象资料统计分析，预测分析中将重点关注项目周边近距离范围区域，重点讨论各区域颗粒污染物对本项目各保护目标及区域内大气环境空气质量的影响。

#### (3) 计算点

主要对评价范围内的网格点进行预测计算，找出最大影响值，同时对项目大气环境保护目标、最大地面浓度点及预测点的影响情况进行重点预测计算。

### 4、预测气象条件

#### (1) 地面气象条件

地面气象条件采用环境保护部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价重点实验室提供的气象观测站 2017 年全年逐日逐时气象资料。包括风速、风向、总云量、低云量、气温等参数。

### (2) 探空气象条件

采用环保部环境工程评估中心所提供的评价所在区域 2017 年全年的高空气象数据，包括各层的气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向偏北度数和风速等参数。

### (3) 地形数据

采用大气环评专业软件 EIAProA2008 所提供链接下载的评价区位置处的地形高程数据，并绘制区域 50m 地形等高线示意图见图 5-4。

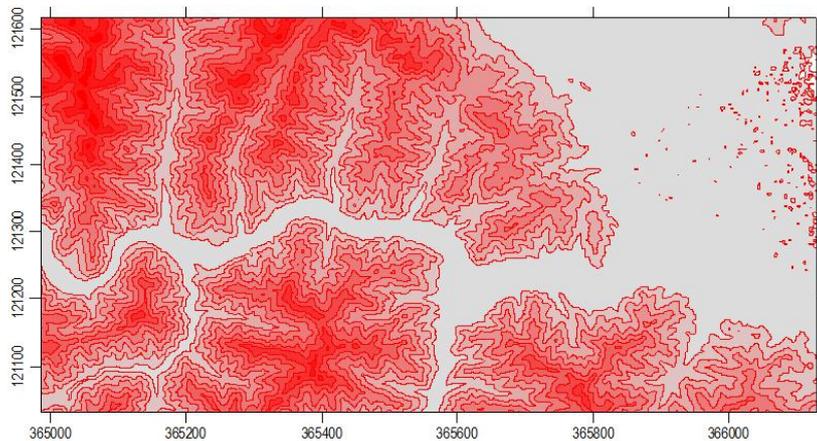


图 5-4 区域地形等高线示意图

### (4) 预测模式与相关参数

选用大气环评导则中要求的 AERMOD 模式系统进行进一步预测计算。

①网格点设置：采用直角坐标系，X 方向预测网格点间距为 50m，Y 方向预测网格点间距为 50m，预测网格点总数为 2800 个。

②地形高程：考虑复杂地形高程影响。

③预测点离地高：不考虑，视预测点在地面上。

④计算总沉积：计算。

⑤背景值叠加：考虑浓度的背景值叠加；背景浓度——采用值：同时段最大。

### (5) AERMOD 模式预测内容和结果

①评价区内最大浓度值计算结果

预测计算评价区内网格点和敏感点处出现最大浓度值计算结果统计见表 5-9。

②浓度等值线分布图

1) 评价范围内出现小时浓度最大值气象条件下小时浓度等值线分布图见图 5-5。

2) 评价范围内出现日均浓度最大值气象条件下日均浓度等值线分布图见图 5-6。

3) 长期气象条件下全时段浓度等值线分布图见图 5-7；

表 5-9

预测最大浓度值计算结果统计表

序号	名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度增量占比	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓 度 (mg/m <sup>3</sup> )	叠加背 景浓度 后的浓 度 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标 率%	是否超 标
1	保护区	-507, -492	3519.52	1 小时	0.013216	8.20	17122212	0.161143	0.174359	0.36	48.43	达标
				日平均	0.001602	0.99	170615	0.161143	0.162745	0.12	135.62	超标
				全时段	0.000178	0.12	平均值	0.150904	0.151082	0.08	188.85	超标
2	G1	-485, -394	3524.60	1 小时	0.016742	10.40	17061108	0.161	0.177742	0.36	49.37	达标
				日平均	0.001407	0.87	170615	0.161	0.162407	0.12	135.34	超标
				全时段	0.000149	0.10	平均值	0.1507	0.150849	0.08	188.56	超标
3	G2	281, 45	3579.80	1 小时	0.127925	73.52	17061807	0.174	0.301925	0.9	33.55	达标
				日平均	0.007352	4.23	170618	0.174	0.181352	0.3	60.45	达标
				全时段	0.001084	0.64	平均值	0.1693	0.170384	0.2	85.19	达标
4	网格	174, -44	/	1 小时	0.133578	79.75	17061108	0.1675	0.301078	0.9	33.45	达标
		174, -44	/	日平均	0.009237	5.51	170822	0.1675	0.176737	0.3	58.91	达标
		174, -44	/	全时段	0.00118	0.74	平均值	0.16	0.16118	0.2	80.59	达标

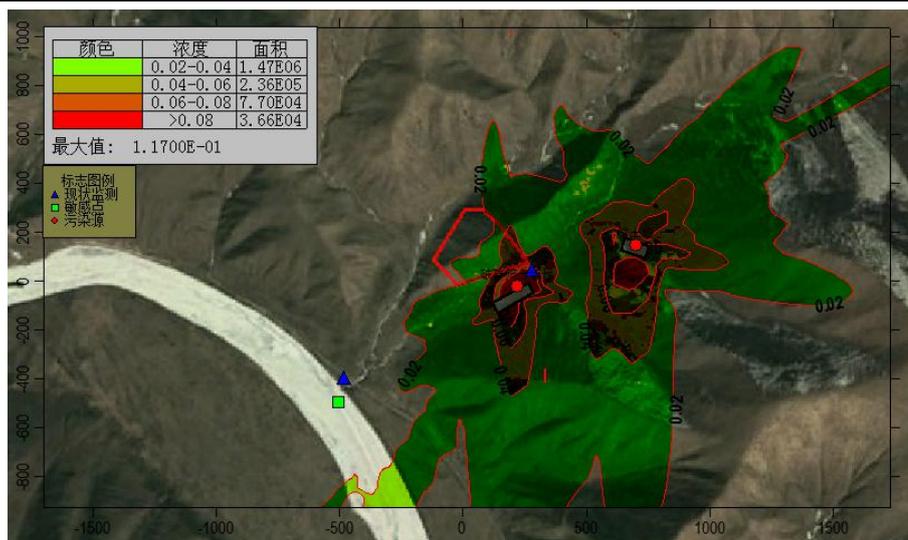


图 5-5 TSP 小时浓度等值线分布图

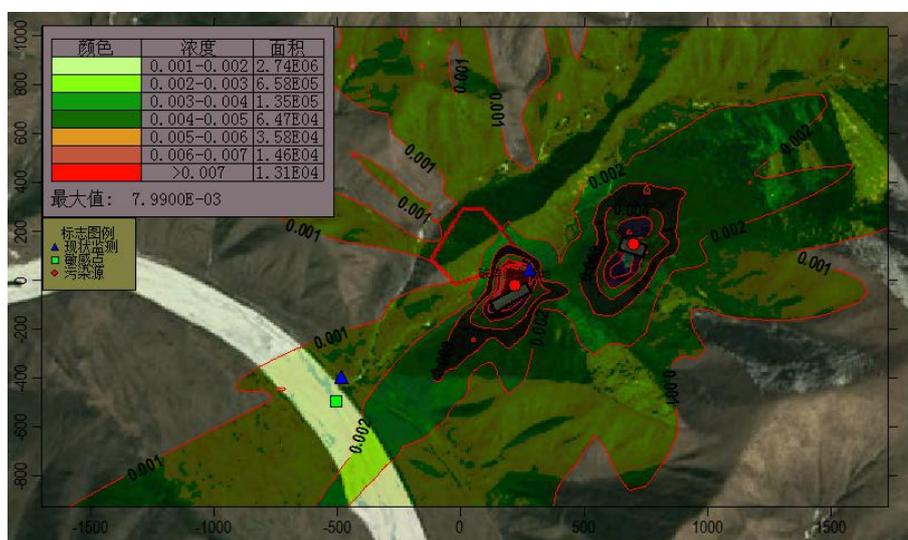


图 5-6 TSP 日浓度等值线分布图

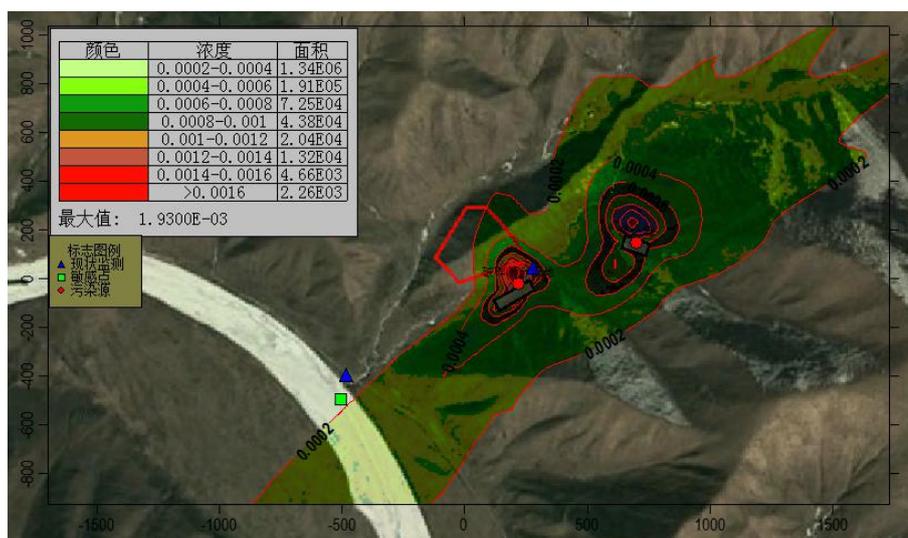


图 5-7 TSP 全时段浓度等值线分布图

## (6) 大气环境影响预测分析与评价

本工程排放的颗粒污染物主要来自于破碎筛分系统、排土场产生的颗粒污染物，项目提出将破碎筛系统置于封闭车间内，并配置 2 套粉尘喷雾设备，排土场定期洒水，表面及时平整、压实等措施后，可最大限度削减本项目颗粒污染物的排放量，将项目对大气环境的影响降至最低。预测结果表明保护区浓度预测值不能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的一级标准。这是因为 G1 现状监测点 TSP 浓度已超标，本项目运营期内，破碎筛分系统、排土场产生的颗粒污染物对保护区内 TSP 的增量为 8.2%，日均值增量 0.99%，年均值增量 0.12%。可见本项目运营对保护区内 TSP 的贡献值较小，应按照《甘南州 2017—2018 年大气污染“冬防”工作方案》和《甘南州 2018 年度大气污染防治实施方案》要求，改善区域质量环境，减少工程建设对周边大气环境影响较小。

### 5.4.2 水环境影响分析

#### 1、地下水环境影响分析

本矿区内未见地下水露头，也无常年性地表水体，在雨季，各支沟有间断流水，矿体位于当地侵蚀基准面标高以上，因此，本项目与区域地下水无明显水利联系，矿山开采对地下水环境影响有限。

#### 2、地表水环境影响分析

##### (1) 矿山排水影响分析

本矿山生产废水主要是采区顶、底部平台排洪沟排水，汇入采场外地势低洼处的集水池内，回用于喷洒降尘，降尘后废水集中收集至破碎筛分车间南侧三级沉淀池处理后循环利用，不外排；

项目生活污水产生量为 1.06m<sup>3</sup>/d，水质简单，生活洗漱废水用于泼洒降尘或绿化，排泄物由旱厕集中收集，定期清掏作周边草地施肥。

环评要求，矿区生活污水等废水严禁排入矿区东西两侧的沟谷溪流，减少对当地水环境影响。

##### (2) 采场排水影响分析

该矿山为山坡露天矿，采场各阶段平台均应设置成向外倾斜的平台，保证各平台不积水，采区下部平台的底部坡脚线 1.5m 处应设置排水沟，排水流向采场内简易沉砂池，经收集后回用工程；采区四周可设置截水沟，防止周围降雨径流进入采区。

### (3)采矿落石影响分析

考虑到本项目特殊地理位置，即矿区东西两侧 30m 外（距离采区最近 130m）有季节性沟谷溪流自北向南径流 620m 后汇入黄河，该段属于黄河流域干流水系黄河青甘川保留区，目标水质为 II 类水体。

由于本项目矿区范围及采区范围均不占用溪流沟道，因此项目运营不会直接影响行洪和溪流水质，但并不能保证开采落石进入沟谷溪流，增加水体中 SS 含量。因此环评要求，建设单位在两条支流经过矿区的区段、河床两岸 0.5~1.0m 外设置高 1.8m、总长约 4×300m 防抛网，以防治开采落石进入水体，增加河流泥沙量，继而影响下游黄河水质。也可防止人员生活垃圾、生活废水等进入河道。

### 5.4.3 声环境影响分析

本项目开采期矿石开采过程中施工机械噪声主要为钻孔爆破、矿石开采、铲装、运输、矿石破碎筛分等生产过程中产生的噪声，以及破碎机、筛分机、挖掘机、装载机、运输车辆等产生的机械噪声等。经类比分析，本项目采矿作业噪声值一般在 75~120dB（A）之间，其中钻孔爆破、矿石铲装、矿石破碎筛分等过程产生的噪声为主要的噪声源，噪声最高可达 120dB（A）。

#### 1、机械设备噪声影响预测

本环评中对机械设备噪声进行两种方式预测，即单个机械设备噪声的几何发散衰减与所有机械设备同时在采场作业的几何发散衰减。

##### (1)单个机械设备噪声预测

噪声在传播过程中受到多种因素的干扰，使其产生衰减，根据建设项目噪声源和环境特征，本次评价预测模式采用点声源几何发散衰减的模式，计算公式如下：

噪声随距离增加引起的衰减公式  $L_2=L_1-20\log r_2/r_1$

式中：

L1—参考位置 r1 的声压级，dB；

L2—预测点 r2 的声压级，dB；

r1—预测点距声源的距离，m；

r2—参考位置距声源的距离，m。

通过上述预测公式，本项目生产过程中单个设备噪声随距离增加引起的衰减

预测结果见表 5-7 所示。

**表 5-7 机械噪声经距离衰减后噪声值**

号	噪声源	噪声预测值 (dB)									
		1m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	200m	300m	400m
1	潜孔钻机	90	70	64	58	54.4	52	50	44	40.5	38
2	碎石机	95	75	69	63	59.4	57	55	49	45.5	43
3	挖掘机	87	67	61	55	51.4	49	47	41	37.5	35
4	装载机	85	65	59	53	49.4	47	45	39	35.5	33
5	破碎机	95	75	69	63	59.4	57	55	49	45.5	43
6	振动筛	90	70	64	58	54.4	52	50	44	40.5	38
7	带式输送机	75	55	49	43	39.4	37	35	29	25.5	23
8	潜水泵	85	65	59	53	49.4	47	45	39	35.5	33
9	运输汽车	75	55	49	43	39.4	37	35	29	25.5	23

由上表可知，在未采取任何降噪措施的情况下，本项目矿山开采机械噪声在 200m 处可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类区昼夜标准限值。

(2)所有机械设备同时运行时噪声预测

本矿山所有机械设备在采场运行时，其预测公式如下：

$$L_n = 10 \log \left[ \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right]$$

n 个噪声源叠加公式

式中：

$L_n$ —总声压级，dB；

$L_i$ —i 设备噪声源的声压级，dB；

噪声随距离增加引起的衰减公式  $L_2 = L_1 - 20 \log r_2 / r_1$

式中：

$L_1$ —参考位置  $r_1$  的声压级，dB；

$L_2$ —预测点  $r_2$  的声压级，dB；

$r_1$ —预测点距声源的距离，m；

$r_2$ —参考位置距声源的距离，m。

经计算，矿山所有机械设备在采场同时运行工作时，噪声经叠加，露天采场和工业场地噪声值分别为 97B 和 96.54dB，经距离衰减，计算结果见表 5-8。

**表 5-8 矿山所有机械设备同时运行时噪声预测结果**

预测点位	噪声贡献值 (dB)
------	------------

	源强	20m	40m	60m	80m	110m	150m	200m
露天采场	97	71.0	65.0	61.4	59.0	56.2	53.5	51.0
工业场地	96.54	70.5	64.5	61.0	58.5	55.7	53.0	50.5

通过上述计算，本项目露天采场、工业场地内机械噪声经距离衰减距采场、工业场地 80m 时噪声值可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准昼间 60dB、夜间 50dB 的限值要求。

矿山开采在矿区南侧甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区的噪声预测见表 5-9。

**表 5-9 敏感点噪声预测**

敏感点	背景值		贡献值	预测值	
	昼间	夜间		昼间	夜间
保护区（距离工业中心 800m，距离露天采场 620m）	46.3	43.5	43.07	48.0	46.3

由此可见，项目南侧保护区在项目运营期内，昼间噪声预测值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类区标准中≤55dB（A），夜间噪声预测值不能满足≤45dB（A）的限值要求。环评要求建设单位禁止夜间生产，减少对保护区内鱼类资源休息、生活的干扰。

## 2、道路噪声影响预测

根据拟建道路的情况，开采期运输道路车辆行驶速度 30km/h，路面宽 6m，采用碎石土路面，按环保部推荐的有关噪声预测模式进行预测，预测模式如下：

i 型车辆行驶时预测点接收到小时交通噪声值：

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10 \log\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + 10 \log\left(\frac{7.5}{r}\right) + 10 \log\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$ —第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_i$ —第 i 类车速度为  $V_i$  时，水平距离为 7.5 m 处的能量平均 A 声级，dB(A)；

$N_i$ —昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

$r$ —从车道中心线到预测点的距离，m；

$V_i$ —第 i 类车的平均车速，km/h；

$T$ —计算等效声级的时间，1 h；

$\psi_1$ 、 $\psi_2$ —预测点到有限长路段两端的张角，弧度；

$\Delta L$ —其它因素引起的修正量，dB(A)。

总车流行驶时预测点接到的交通噪声值：

$$L_{eq}(T) = 10 \log \left( 10^{0.1L_{eq}(h)大} + 10^{0.1L_{eq}(h)中} + 10^{0.1L_{eq}(h)小} \right)$$

式中：

$L_{eq}(T)$ —总车流行驶时预测点接到的交通噪声值，dB(A)；

$L_{eq}(h)大$ 、 $L_{eq}(h)中$ 、 $L_{eq}(h)小$ —某车型的小时等效声级，dB(A)。

据上述预测模式进行计算，其中道路长度按 1400m 计，修正量取 1dB(A)，路面宽度为 5m，采用碎石土路面，路面修正量取 2dB(A)，本矿山运输车辆为 10t，即为中型车，平均速度按 30km/h 计，本项目车流量为 5 辆/h 计，不考虑地形影响及周围屏障影响，计算预测结果见表 5-10。

**表 5-10 运输道路噪声预测结果统计表单位：dB(A)**

序号	距运输道路边界距离/m	贡献值
1	10	65.98
2	20	62.97
3	40	59.96
4	50	58.99
5	60	58.20
6	80	56.95
7	100	55.98
8	150	54.22
9	200	52.97
10	250	48.62
2 类区标准限值		昼间 60dB (A)、夜间 50 dB (A)

经预测，距道路 10m 处噪声贡献值为 65.98dB(A)，在 50m 处为 58.99dB(A)，在 100m 为 55.98dB(A)，250m 处为 48.62dB(A)，从距道路 40m 处可以满足 2 类区昼间标准限值，距道路 250m 处可以满足 2 类区夜间标准限值。

本项目施工场地 200m 范围内空旷无人，但有放牧的牛羊经过，因此本项目建设单位昼间对放牧牛羊的影响不大，但是在夜间禁止作业，如遇特殊情况，应尽量驱赶牛羊至 200m 外围外，在采取以上措施后，评价认为本项目声环境影响在可接受范围内。

### 3、爆破影响分析

#### (1)爆破噪声影响分析

矿山爆破采用中深孔微差挤压爆破方式，声源源强根据爆破声压级计算如下：

声压预测模式  $\Delta P = K \times (Q^{1/3} / R)^\alpha$

式中：

- $\Delta P$ —爆破冲击波阵面上超压值，即声压，Pa；
- H—经验系数，中深孔微差挤压爆破取值 0.69；
- $\beta$ —经验系数，中深孔微差挤压爆破取值 1.33；
- Q—装药量，kg；
- R—自爆破中心到测点的距离，m；

声压级预测模式  $L_p = 20 \log(\Delta P / P_0)$

式中：

- $L_p$ —声压级，dB；
- $P_0$ —基准声压， $P_0 = 2 \times 10^{-5} \text{Pa}$ ；

爆破噪声影响预测采用声源距离衰减模式，预测模式如下：

距离衰减模式  $L_r = L_{r_0} - 20 \log(r)$

式中：

- $L_r$ —预测点噪声影响值，dB；
- $L_{r_0}$ —声源噪声值，dB；
- r—预测点距声源的距离，m。

本矿山爆破药量最大为 1500kg，经声压及声压级公式计算，在距爆破点 1m 处爆破噪声声压级为 120dB，本次预测只计算点声源的几何发散衰减，计算距离爆破点 50~1000m 范围内的噪声值见表 5-11。

**表 5-11 预测 50~1000m 范围内噪声影响值**

序号	与声源距离 (m)	预测点噪声值 (dB)
1	50	86.0
2	100	80.0
3	150	76.5
4	200	74.0
5	250	72.0
6	300	70.5
7	350	69.1
8	400	68.0
9	450	66.9
10	500	66.0

11	1000	60.0
----	------	------

上述预测计算表明距爆炸点 200m 处噪声值为 74.0dB，1000m 处噪声值为 60dB，虽然爆破只在白天 9：00～17：00 进行，且并非连续性声源，但爆破噪音仍会对周围环境造成一定影响，应采取必要的措施，如驱赶牛羊等，减少爆破对牲畜的影响。

## (2)爆破地震波影响分析

矿山在爆破作业时将会产生震动，并且会对周围建筑、环境产生影响，因此根据《爆破安全规程》（GB6722-2011）之规定，须对爆破震动强度进行测算，计算公式如下：

$$\text{震动强度计算模式} \quad V = K \times \left(\frac{Q^{1/3}}{R}\right)^\alpha$$

式中：

V—保护对象所在地质点振动安全允许速度，cm/s；

Q—单响起爆的最大装药量，kg；

R—爆源至测点之间的安全距离，m；

$\alpha$ —与地质条件有关的地震衰减系数；

K—与岩石性质、爆破方法等因素有关的系数。

本矿山爆破最大装药量为 1500kg，矿石硬度为 1.5~2.0，围堰以砂岩和粘土为主， $\alpha$ 取值为 1.5~1.8，K 取值为 150~250，《爆破安全规程》中规定的爆破震动安全允许标准见表 5-12 所示。

**表 5-12 爆破震动安全允许标准**

序号	保护对象	安全允许质点震动速度 (cm/s)
1	土窑洞、土坯房、毛石房屋	0.45~1.5
2	一般民用建筑物	2.0~3.0
3	工业和商业建筑物	3.5~5.0
4	永久性岩石高边坡	8~15
5	交通隧道	12~20

注：露天中深孔爆破频率范围为 10~100Hz

震动强度计算结果见表 5-13 所示。

**表 5-13 震动强度计算结果**

序号	与爆破点距离 (m)	预测点震动速度 (cm/s)
1	30	35.35
2	50	16.43

3	100	5.81
4	150	3.16
5	200	2.05
6	250	1.47
7	300	1.12
8	350	0.89
9	400	0.73

本项目 400m 范围内空旷无人，无土窑洞、土坯房、毛石房屋，因此本项目矿山爆破作业对周边建筑的影响很小。

### (3)爆破冲击波影响分析

矿山开采爆破造成空气冲击波破坏作用的大小，主要取决于冲击波的超压、正压作用时间和比冲量，对结构物的破坏程度还与结构物本身的振动周期有关。空气冲击波的危害空气冲击波可能引起的危害主要有：地表建构筑物在空气冲击波的作用下，建构筑物门窗玻璃首先遭到破坏；人体在空气冲击波作用下，人耳鼓膜最易受到伤害，当超压达到 3~105kPa 时鼓膜破裂，超压更大时，会使血管、肌肉破裂，甚至使人致命，人能经受的超压一般不大于 20kPa，然而，即使超压低于这一数值，也会对人的心理和平静生活产生严重干扰。

本项目矿山爆破作业空气冲击波安全距离计算公式如下：

$$\text{爆破空气冲击波安全距离 } R_k = K_k \times Q^{1/3}$$

式中：

$K_k$ —与爆破作用指数和爆破性质有关的系数，对人取 5，对物取 2；

$Q$ —最大装药量，kg；

$R_k$ —空气冲击波对周围建筑物及人员的安全距离，m。

经计算本矿山爆破作业时对建构筑物及机械设备的空气冲击波安全距离为 30m，对人的空气冲击波安全距离为 75m。本项目 200m 范围内空旷无人，因此，爆破产生的空气冲击波仅会对矿山机械设备、工作人员有一定影响。

综上所述，本工程矿石开采过程中工程机械噪声、道路噪声、爆破作业对区域动植物和矿区工作人员也会产生一定影响，需合理安排作业时间，将影响降至最小，降低对区域内动植物和工作人员造成的影响。

#### 5.4.4 固体废弃物影响分析

本项目开采期固体废弃物主要有采矿产生的剥离表土、废石弃渣和工作人员

产生的生活垃圾等。

### 1、表土及废石弃渣

表土量共  $1.24 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，暂存在排土场内，作为矿山服务期满后复垦的表土来源。

废石弃渣：前期  $1.55 \times 10^4 \text{ m}^3$  用于破碎筛分场地、办公生活区、道路等前期平整工程，后期  $14.12 \times 10^4 \text{ m}^3$  排入排土场，部分作为矿山采坑回填、普通建筑工程（如公路桥涵、民用建筑）等综合利用，综合利用率约为 40%。

### 2、沉淀池泥渣

本项目开采作业面、破碎筛分场地、排土场等洒水地面径流集中汇入破碎筛分场地南侧三级沉淀池处理后回用。沉淀池泥渣产生量为 7.9t/a，定期清理送至排土场废石弃渣区，综合利用用于回填采矿、平整场地。

### 3、生活垃圾

本项目开采期工作人员生活垃圾产生量约为 2.64t/a，产生生活垃圾经分类收集后，定期运至当地垃圾填埋场填埋处理。

矿区旱厕产生粪便经堆肥处理后，可用作草地施肥。

综上所述，本项目开采期固体废弃物经合理处理后，对区域环境影响较小。

## 5.5 服务期满后环境影响分析

表土剥离、矿石开采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，由于经过多年的剥离开采，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，各项受损的土地面积不会再扩大，如果在整个开采期边开发边治理，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水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，在采矿服务期满后应对露天采场等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，对区域环境影响较小。

## 5.6 环境风险影响与评价

环境风险评价是对建设项目建设与运行期间发生的可预测突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害物质泄漏、易燃易爆物质燃烧爆炸等产生的新的有毒有害物质，所产生的对人身安全的损害和对环境的影响，进行评估，提出防范、应急与减缓措施。

本章主要是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目运行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），引起有毒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。

### 5.6.1 风险识别

环境风险评价是对建设项目在失控状态下产生的突发性、不确定性和随机性灾害事故进行评价。根据本项目特点，本环评中风险评价工作的重点为以下几点：

#### 1、地质灾害风险评价

本项目的地质灾害风险主要为露天采场内边坡的不稳定性引起的滑坡、崩塌等地质灾害事故。

#### 2、排土场

由于排土场建设、使用、管理的不规范或地质不稳，以及自然因素，可能造成堆场的失稳、垮坝等风险，对区域环境质量和居民人身安全造成不利影响。

#### 3、柴油发电机

本项目备用柴油发电机、机械设备均以柴油为燃料，属易燃性物质，可能引发火灾爆炸事故，具体危险特性和理化性质见表 5-13。

表 5-13 柴油危险性特征表

标识	英文名：Diesel fuel
性状	带有粘性的棕色液体，沸点 282-338℃，闪点 38℃。
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，容器内压力增大，有开裂和爆炸的危险。
储运事项	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、

	<p>食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。</p>
<p>灭火方法</p>	<p>消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p>

## 5.6.2 环境风险分析

### 1、地质灾害风险分析

本项目为露天砂岩矿山，其开采过程中可能会引发一些地质灾害，如崩塌、滑坡、泥石流等，主要可能引发这些地质灾害的区域为露天采场。

根据本矿山开采方案可知，本项目采场最终边坡角 55°，台段高度为 10m，安全平台宽度 4m，台阶坡面角 70°。露天开采稳定系数为 1.215，符合一般要求中露天采场开采稳定系数应 $\geq 1.2$ 的规定以及《小型露天采石场安全生产暂行规定》中关于最终边坡角不大于 50°的规定，因此设计中采场边坡满足安全生产需求，本项目中只要严格按照设计中设计的技术参数进行矿山开采，就不会形成不稳定边坡。

矿山开采过程中将有爆破作业，爆破时可能会在采区形成不稳定块体，如果在开采作业前对不稳定块体预先处置，则可能发生事故，因此，在爆破后应先由专人进入采场对采场地质环境进行检查，排出不稳定块体及边帮，然后在进行其他的作业。

综上所述，本项目在生产过程中可能产生或引发的地质灾害都在可控范围内，不会产生太大的影响。

### 2、排土场风险分析

矿山在开采过程中堆放废石的排土场，如截水、排水不利、挡渣墙修筑不规范或暴雨冲刷废石堆场，可能会造成排土场坍塌滑坡。排土场发生滑坡一般为两种情况，即整体失稳和边坡失稳。

排土场整体失稳主要原因：排土场基底地形坡度太陡，剥离物的物理力学性质差，与基底之间的摩擦系数小；基底工程地质、水文地质差，基底承载力低；排水工程设施不完善；人类活动及自然灾害等影响。

排土场边坡失稳的主要原因：排土场排放废弃物的阶段高度超过了稳定高度；

场内连续排弃了物理力学性质不良的岩土层,从而形成了软弱面,导致边坡失稳;地表水截水不当,流入场内,岩土含水饱和,降低了岩土的物理力学性质;场内地表水集流冲刷边坡,河沟水流浸泡冲刷边坡角等,排土场边坡一旦失稳,也会形成泥石流。

排土场周围具有一定的汇水面积。如果堆置物经水浸泡达到饱和之后,水会继续渗入地下直至堆积物 and 山坡接触面,此时接触面的摩擦力由于水的作用,加之堆积物经水浸泡后重量的增加而减小,有可能出现下滑力大于摩擦力的现象,存在有排土场坍塌的可能;若突降暴雨,水流湍急,山洪、河水冲击排土场,可能造成排土场挡渣墙滑塌。

本项目排土场占地面积约 1.0hm<sup>2</sup>,排土场总容量 20×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>。排土场位于采区北东部、距矿区直距约 230m 处的沟谷中,排土场在下游边坡设置挡土墙,四周设置排水沟,表层剥离物在堆存时注意不超过设计堆存高度,在落实上述措施的情况下,堆场在暴雨作用下引发和加剧废石流可能性较小,造成土堆边坡失稳的情况较小。

本项目矿山开采过程中将排放废石及剥离物总计 16.91×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>,该固体废物应妥善堆放、妥善利用,处理不当易对环境造成严重影响,尤其是对排土场南侧 1.3km 处的甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区产生影响。

### 3、柴油发电机风险分析

项目破碎机、振动筛等机械设备使用柴油作为燃料,项目设有柴油储罐一个(最大储存量 5t),根据项目特点主要事故类型分为火灾与爆炸、溢出与泄漏两大类。

(1) 火灾与爆炸有资料表明,在抽油时,因为液位下降,罐中气体空间增大,罐内气体压力小于大气压力,大量空气补充进入罐内,当达到爆炸极限时,遇火就会发生爆炸。油罐若要发生火灾及爆炸,必须具备下列条件:a、油类泄漏或油气蒸发;b、有足够的空气助燃;c、油气必须与空气混和,并达到一定的浓度;d、现场有明火;只有以上四个条件同时具备时,才可能发生火灾和爆炸。

(2) 油罐溢出、泄漏油罐的泄漏和溢出较易发生。根据统计,储油罐可能发生溢出的原因如下:a、油罐计量仪表失灵,致使油罐加油过程中灌满溢出;b、在为储罐加油过程中,由于存在气障气阻,致使油类溢出;c、在加油过程中,由于接口不同,衔接不严密,致使油类溢出。油料发生泄漏时,泄漏的油料不仅

可能污染地表水环境和地下水,而且会对土壤造成污染,且一旦污染将难以消除,而且还是引起火灾和爆炸的隐患。事故概率的计算方法有很多种,在此采用应用最详遍的事故树方法(FTA法)对油罐的火灾爆炸事故风险概率进行分析。通过类比调查分析,通过求解事故树的最小割集,经计算,油罐发生火灾爆炸事故的概率为 $8.7 \times 10^{-5}$ ,泄露事故的概率为0.20次/a。

本环评对最大可信事故造成风险估算采用下式计算:

$$R=P \times C$$

式中: R—风险值;

P—最大可信事故概率,本项目为 $10^{-5}/a$ ;

C—最大可信事故造成的伤害,参考同类企业资料,取5;

风险可接受水平分析采用最大可信灾害事故风险值 $R_{max}$ 与同行业可接受风险水平PL比较: $R_{max} \leq RL$ 则认为拟建项目的建设风险水平是可以接受的, $R_{max} \geq RL$ 则该项目需要采取降低事故风险的措施,以达到可接受水平,否则项目的建设是不可接受的。经风险计算,该项目最大可信事故风险值为 $5.0 \times 10^{-5}$ 死亡人数/a,与一般工矿企业风险水平统计值 $1.41 \times 10^{-4}$ 死亡人数/a相比,是可接受的。

### (3) 柴油储罐泄露事故影响分析

根据以往事故因素分析,油罐是最有可能发生泄漏的地方。按最不利的100%管径开裂事故情况下,应立即采取措施,而残余破裂管道中的物料泄漏时间为5min作为假设,大气温度为 $15^{\circ}C$ 。

泄漏速率采用《建设项目环境风险评价导则》(HJ/T169-2004)附录A中推荐的液体泄漏速率计算公式进行估算公式如下:

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中:  $Q_L$ ——液体泄露速度, kg/s;

$C_d$ ——液体泄露系数,按0.62选取;

A——裂口面积,  $m^2$ ,取 $2.83 \times 10^{-3} m^2$ ;

$\rho$ ——容器内介质密度,  $kg/m^3$ ;  $\rho=835 kg/m^3$ ;

P——容器内介质压力, Pa;

$P_0$ ——环境压力, Pa;

$g$ ——重力加速度， $m/s^2$ ；

$h$ ——裂口之上液位高度， $m$ ；

经计算，柴油泄漏的源强详见表 5-15。

**表 5-14 柴油储罐泄漏源项强度**

物料	单个容积 (m <sup>3</sup> )	泄露时间 (min)	液位高度 (m)	泄漏量 (kg)
柴油	5	5	1	2.17

由预测结果可以看出，由于柴油罐较小，泄露速率低，一旦泄漏，形成的液面很小，对大气环境、水环境和土壤环境构成环境风险较小。但是项目所在地地表水为Ⅱ类水体，柴油进入水体，短时间内不会降解，尤其是进入下游黄河甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区实验区河段后，对当地特有鱼类如黄河高原鳅、似鲶高原鳅等的产卵、索饵等造成一定影响。因此，本次环评要求建设单位必须制定良好的风险防范措施，减少事故发生概率，即可将柴油储罐的泄漏风险控制可在可接受的水平。

#### (4) 柴油储罐爆炸事故影响分析

本项目油罐容积为 5m<sup>3</sup>，且储存的油品为 0#柴油，相对汽油挥发性要小很多，发生火灾爆炸事故可能性较小。且本项目采用的油罐均为防火防爆双层钢制储油罐，油罐内的防爆装置采用阻隔防爆装置。储油罐能在 90%装载量时承受 1h 标准可燃液体火的作用，而不发生油罐泄漏、油罐失效及泄压功能受阻的现象。只要火灾情况下，及时采取灭火措施，便能避免爆炸事故。

### 5.6.3 应急预案

风险事故总是难以根本杜绝，制定风险事故应急预案的目的是要迅速而有效地将事故损失减至最小。根据上述环境风险事故分析，本次评价针对地质灾害和柴油储罐风险制定应急预案，供企业参考。

#### (1) 建立紧急应变体系

成立矿部环境风险事故应急救援指挥部，由矿山负责人和总工程师等领导分别任总指挥和副总指挥，负责矿山环境风险事故应急救援工作的组织和指挥。指挥部设在矿办公室，日常工作由技术安全部门负责。组织机构包括应急处置行动组、通讯联络组、安全防护救护组等。

#### (2) 风险应急预案内容

##### ①柴油泄漏应急措施

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。少量泄漏时可用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏时用高效泡沫灭火器的泡沫覆盖，降低油气挥发散逸。必要时可采用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或交由具有危险废物经营资质的单位进行妥善处理。

### ②火灾应急措施

根据本项目的具体情况，当发生火灾事故时应首先按照操作规范进行安全自救。在发生安全或风险事故后，除尽快报警，通知周边人群疏散、防止人群围观外，也可利用矿区内已有安全灭火设施在事故初期紧急采取相应措施避免和控制事故危害程度的加大。

### (3) 应急预案

根据《国家突发公共事件总体应急预案》、《国家安全事故灾难应急预案》、《国务院关于进一步加强安全生产工作的决定》以及最新环境风险控制的要求，通过污染事故的风险评价，矿山应制定重大事故发生的工作计划、事故隐患的消除及突发性事故应急方法等。具体应急预案内容可参考表 5-15。

**表 5-15 应急预案内容**

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	确定危险目标：储罐区域、风险保护目标
2	应急组织机构、人员	当地应急组织机构、人员
3	预案分级相应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	应急状态下的报警方式、通知方式、交通管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	有专业队伍对事故现场进行现状监测，对事故性质与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急监测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急计量控制、撤离组织计划	事故现场、储罐临近区、受事故影响区域的人群撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急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事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	依托当地政府应急培训计划安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对柴油储罐邻近地区开展公众教育、培训和发布有关安全自救知识

## 6 污染防治措施及其可行性分析

### 6.1 矿山开采生态环境恢复治理措施

#### 6.1.1 生态环境综合整治原则与目标

##### 1、生态环境综合整治原则

根据本矿山建设与运行特点、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

按照露天采场、排土场和工业场地，根据不同分区的特点分别进行整治，并把整治的重点放在草地的恢复上。

##### 2、生态综合整治目标

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) 整个矿区植被覆盖度不低于建设前的植被覆盖度；
- (2) 矿区水土流失治理率达到 82% 以上，土壤侵蚀量减少 85% 以上；
- (3) 扰动土地治理率 95% 以上。

### 6.1.2 施工期生态环境防治措施

#### 1、对土地资源的影响及减缓措施

基于本项目场址地处高寒草甸草原，位于积石山地灌丛草甸水源涵养生态功能区，保护其生态环境具有重要意义，所以在项目建设中须对区内土地资源的保护与恢复引起高度重视。因此，本次环评建议施工单位在施工过程中应采取以下防护措施：

(1) 必须强化施工管理，应对施工人员加强保护植物及土地资源的宣传教育工作，增强施工人员的环保意识；

(2) 工程施工作业过程中，必须按照工程设计要求，在保证正常施工作业的情况下，严格控制施工作业范围，对工程施工作业区地表的总扰动面积不得超过允许范围，将施工作业对工程区域生态环境的破坏及扰动影响控制在最小程度；

(3) 施工过程中尽量提高工程施工效率，缩短施工时间。

由于工程建设期对土地的扰动影响是一种短期行为，具有暂时性和瞬时性，经采取上述措施后，对区内原有土地类型结构从长远分析影响很小。

#### 2、对植被影响的减缓措施

根据该区土壤、降水等自然条件分析，施工结束后周围植物渐次入侵，开始恢复演替过程，但要恢复草甸草原地区的植被覆盖时间较长，约5年左右。针对荒漠生态系统极度脆弱、植被恢复时间长的特点，本项目施工过程中应采取以下措施，减轻对区域植被的影响：

(1) 严格划定作业区域范围，将工程建设对植被的破坏控制在最小程度；

(2) 对施工可能造成植物生境破坏的区域实施生态环境保护和恢复措施；

(3) 施工结束后对扰动地表进行平整，并用碎石覆压，自然恢复植被。

#### 3、对野生动物影响的减缓措施

工机械噪声和人员活动噪声是对野生动物的主要影响因素。根据调查，大部分野生动物都是夜间出没，因此施工单位应该加强施工管理，在建设过程中应尽量将施工作业安排在白天，避免夜间施工对野生动物的影响。

#### 4、对地质环境的影响

本项目施工期间工程量主要为办公生活区及其辅助用房的建设，工程量较小，基本无土石方开挖工程，不会对当地地质环境造成破坏。但工程施工造成地表层破坏，会改变原有地形地貌。因此，施工单位在施工过程中应严格限定施工区域，

尽量减少施工占地，减少对施工区域地表的破坏。综上，项目施工期在采取严格的环保措施后，对生态的影响是可接受的。

### 6.1.3 运营期生态环境防治措施

生态影响的避免就是采取适当的措施，最大程度避免潜在的不利生态影响。根据现场调查，并结合项目相关资料分析，矿山开采过程中随着采掘规模的扩大，其影响也随之增强，根据此特点提出生态影响避免措施：

#### 1、露天采坑

(1) 严格限制作业范围，开工前先圈定矿权界线，在露天采场外围用白灰撒线形成警戒线范围、警示牌，严格限制在开采范围外开展任何与开采有关的活动，限值扰动作业范围，尽可能的减少对植被的破坏面积；

(2) 根据开采标高，采区顶、底部平台设排洪沟排水，汇入采场外南侧地势低洼处的集水池内，全部用水泵送至矿区西北侧高位水箱（容积 5m<sup>3</sup>），再由管道以带压自流方式输送至各生产用水点，不外排；

(3) 应对工程人员加强保护植物资源的宣传教育工作，增强工程人员的环保意识，加强管理，严格按照工程方案进行，严格控制工作人员的作业范围，尽可能减少对矿区植被的破坏；

(4) 矿山生产过程中应对露天采坑坡面进行稳定化处理，修建护坡，防止水土流失和滑坡；

(5) 此外，为避免人畜在靠近采掘区时受到落石伤害，应在采掘区周围设置围栏，并悬挂警示标志。

#### 2、排土场堆存的防护措施

(1) 项目生产过程中必须严格限定废石场的作业范围，在排土场下游设置挡土墙，减少对植被的破坏；保护废石场周边植被及生态，严禁肆意扰动。

(2) 地表剥离物堆放过程表面应压实、稳定，采用砂石等覆盖，防止风蚀。

(3) 排土场采取先围挡，后堆放的方式，首先选用大块较规则的废石料在排土场下游堆砌围挡墙，下宽上窄，墙体高约 20m，即可起到挡墙的作用，也可防风抑尘；排土场上游设置挡水墙，两侧设排洪沟，将雨水导流进入采区南侧沟道内，以减少水流的冲击；

排土场废石及剥离物在堆放过程中应贯彻“分区、分类堆放、先挡后弃、外圈内填”的原则，在排放废石之前首先选用大块较规则的废石料在排土场下游（即

沟口)堆砌围挡墙,对达到堆放高度的区域表层应覆盖碎石,防止水蚀;

(4)保护排土场周边植被及生态,严禁肆意扰动。

### 3、运输道路

矿石运输应严格按照确定的行车路线行驶,严禁自行开拓道路,扰动原始地面,碾压周围地区本就稀少的植物。具体措施如下:

(1)新建矿区道路土质裸露,应采用砂砾石覆盖;

(2)矿石运输车辆行驶的过程中应限制车速,减少扬尘对周围植被的影响;

(3)严格限制运输车辆随意穿越、不按行驶路线行驶;严格按照现有 X418 行驶,不得私自开拓道路,影响沿线甘肃玛曲青藏高原土著鱼类省级自然保护区内环境空气质量和水环境质量。

### 4、其他区域

(1)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;

(2)各种施工活动应严格控制在采区范围内,尽可能减少对原有的地表植被和土壤的破坏,以免造成土壤与植被的大面积破坏,施工结束后,及时作好现场清理、恢复工作。

## 6.1.4 生态管理

生态环境管理和监控是政府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重要组成部分。

### 1、生态管理及监控内容

评价根据项目建设的性质、规模、生态影响的程度和范围、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)防止区域内水资源进一步遭到破坏。

(3)防止区域水土流失日趋严重。

(4)防止区域内人类活动给自然体系增加更大的压力。

### 2、生态管理指标

评价根据项目区的自然环境条件以及自然生态体系中各个要素的特征,提出

管理指标：

- (1) 因项目建设减少的生物量损失在 3~4 年间完全得到补偿。
- (2) 5 年后水土流失强度维持现有水平。
- (3) 建设绿色生态矿山。

### 6.1.5 保障措施

#### 1、组织领导

玛曲县白海螺建材有限责任公司应成立专门的环境保护领导小组，由一名经理专门负责环保的顺利有序进行，对矿区的环境保护设备加以保护和检修，以保证其正常运行。矿区各个部门应对环境保护计划的顺利实施予以支持。

#### 2、资金保障

根据甘肃省国土厅规定，矿山地质环境治理实行保证金制度，卓玛曲县白海螺建材有限责任公司依据本办法提交矿山环境保护与综合治理方案，同时与辖区市县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国土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，保证金由玛曲县白海螺建材有限责任公司在财政部门指定的银行专户存储。国土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。

2018 年 4 月，玛曲县白海螺建材有限责任公司已委托有相关资质的单位，编制《玛曲县阿万仓乡沃特村砂石料场矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

当玛曲县白海螺建材有限责任公司终止采矿活动或矿山闭矿，由玛曲县国土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初步验收，1 年后由玛曲县国土资源行政主管部门会同相关部门进行最终验收。验收合格后，方可办理保证金及利息的结算、返还手续。

玛曲县白海螺建材有限责任公司应从每年的销售收入中按设立环保专用资金用于每年的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

玛曲县白海螺建材有限责任公司应定期派专门负责环境保护方面的人员外出学习，学习其他矿山的先进经验，保障本项目的环境保护设备正常运行，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

玛曲县白海螺建材有限责任公司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。

本项目生态措施布置见图 6-1。

## 6.2 施工期污染防治措施

### 6.2.1 大气污染防治措施

#### 1、施工扬尘污染防治措施

根据《甘南州 2018 年度大气污染防治实施方案》，建设单位要积极推进绿色施工，施工场地严格执行“六个百分百”（100%围挡、工地物料堆放 100%覆盖、施工现场道路 100%硬化、驶出工地车辆 100%冲洗、拆迁工地 100%湿法作业、所有房建工地 100%使用防尘网）。

另外，本次评价提出以下施工扬尘污染防治措施：

（1）工程施工前应“先修路、后施工”，施工场地限定施工范围，周围设置围挡，围挡设置高度不低于 1.8m；4 级以上大风天气，停止土方施工，并做好遮掩工作；

（2）严禁在大风天进行土方开挖，以免造成扬尘和水土流失；

（3）运输车辆进入施工场地应低速行驶，或限速行驶，减少扬尘产生量；车辆进出场时必须使用苫布覆盖，避免在运输过程中的抛洒现象；

（4）运输道路要保持路面平整，利用施工期沉淀后的废水定时进行洒水降尘；

（5）合理安排施工进度及各工序之间的协调，对平整场地所需土石方卸车后及时平整、夯实，减少填料散堆及表层松散浮土面积；

通过以上措施治理后，可有效控制施工扬尘对周围环境的影响，使其扬尘污染符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中 1.0mg/m<sup>3</sup> 的标准限值。

#### 2、施工机械和运输车辆尾气排放防治措施

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，选用优质柴油、合理安排施工作业，减少尾气排放。运输车辆禁止超载，不得使用劣质燃料。对车辆的尾气排放进行监督管理，严格执行汽车排污监管办法和汽车排放监

测制度。以上措施将降低施工机械和汽车尾气对周围环境空气的影响。

在项目施工期，并根据上述要求和建议采取必要的防治措施，可最大限度地减小施工期环境空气影响。

### 6.2.2 水污染防治措施

为减小施工期对附近土壤和地下水质的影响，施工期应采取以下治理措施：

1、严格工程施工中的用水管理，减少用水量进而相应减少废水量；分类收集施工废水和生活污水，对施工废水经隔油隔渣沉淀处理后回用于工程；对生活洗漱废水用于泼洒降尘或绿化，排泄物由旱厕集中收集，定期清掏作周边草地施肥，禁止排入矿区东西两侧 30m 外的沟谷溪流；

2、施工现场设立临时沉砂池，施工废水和余水均通过排水沟流入到沉砂池当中，经隔油沉淀处理后将上清液循环使用，实现废水零排放。

3、建设单位在两条支流经过矿区的区段、河床两岸 0.5~1.0m 外设置高 1.8m、总长约 4×300m 防抛网，以防治开采落石进入水体，保护下游黄河水质，同时防止人员生活垃圾、生活废水等进入河道。

通过采取以上措施，项目施工废水和生活污水将得到有效控制，对项目区及周边环境造成影响较小，采取治理措施可行。

### 6.2.3 噪声防治措施

建筑施工由于各阶段使用的机械设备组合情况不同，所以噪声影响的程度也不尽相同。基础施工阶段设备多属高噪声机械。主体施工阶段，噪声特点是持续时间长、强度高。由于建筑施工是露天作业，流动性和间歇性较强，对各生产环节中的噪声治理具有一定难度。

本项目噪声防治具体措施包括以下几方面：

1、尽量选用低噪声、低振动施工机械；

2、合理安排工期，避免同一施工场地、同一时间多台大型高噪声机械设备同时作业；对部分高噪声设备设置隔声棚；

3、运输车辆要合适的时间、路线进行运输，运输车辆行驶路线尽量避开环境敏感点，车辆出入现场时应低速、禁鸣；

4、尽量减少夜间作业，禁止高噪声机械设备夜间作业，如遇特殊情况，应尽量驱赶牛羊至 200m 外围外。

## 6.2.4 固体废物处置措施

制定科学的施工方案及加强管理是避免建筑废物影响的最基本方法。

1、精心设计与组织土石方工程施工，争取实现挖、填土方基本平衡，以避免长距离运土；

2、建筑垃圾进行分类处理，尽量将一些有用的建筑固体废物，如钢筋等回收利用，避免浪费；无用的建筑垃圾，运至当地环卫部门指定地点；

3、对剥离表土集中堆存于指定地点，并进行压实、覆盖以及适时洒水防止扬尘，同时设置排水等临时设施，防止在暴雨期时发生水土流失。

4、车辆运输散体物料和废弃物时，密闭、包扎、覆盖，防止沿途漏撒；

5、施工人员生活垃圾禁止乱丢乱弃，应经垃圾桶集中收集后运至当地垃圾填埋场填埋处理。

通过采取垃圾分类回收利用，对运输车辆运输时密闭覆盖等措施后，降低了施工期的固体废物对周边环境的影响，且随着施工期的结束而结束。

## 6.3 开采期污染防治措施

### 6.3.1 大气污染防治措施

#### 1、采矿粉尘

(1) 钻孔爆破采用中深孔微差爆破技术，对爆破粉尘的控制主要采用合理布置炮孔，正确选用爆破参数，加强装药和填塞作业的管理；爆破前向预爆破矿体表面洒水，以减少粉尘产生量；爆破后对爆堆进行洒水降尘。

(2) 对露天采场进行定期洒水，减轻二次扬尘污染；限制矿石及废石装卸作业高度，尽可能减少起尘量。

(3) 表土和废石弃渣临时堆存于排土场。表土用于矿山复垦，利用率为 100%；前期  $1.55 \times 10^4 \text{m}^3$  废石弃渣用于破碎筛分场地、办公生活区、道路等前期平整工程，后期  $14.12 \times 10^4 \text{m}^3$  排入排土场，部分作为矿山采坑回填、普通建筑工程（如公路桥涵、民用建筑）等综合利用，综合利用率约为 40%。

(4) 尽可能缩短疏松地面裸露时间，合理安排作业时间，尽量避开大风和雨天施工。

#### 2、破碎筛分粉尘

本工程本工程破碎筛系统置于封闭车间内，并配置 2 套粉尘喷雾设备，抑尘

率可达 90%，少量粉尘以无组织形式排放，对周边大气环境影响较小，措施可行。

### 3、堆场扬尘

(1) 对工业场地内的矿石堆定期进行洒水降尘；

(2) 表土及废石弃渣在排入排土场场后分层堆放、及时进行平整、压实，并定期洒水降尘。

### 4、道路扬尘

(1) 对运输道路定期检修，保证道路平整，适当铺撒碎石，使其形成碎石泥结路面；

(2) 加强车辆管理，严禁车辆乱碾乱压，限值车辆行驶速度；

(3) 要求运输单位在石料运输时应加盖篷布，严禁超载，防止撒漏。

### 5、燃油机械尾气

(1) 加强工程机械维护保养，避免带故障运行；

(2) 选用清洁燃料以减少尾气排放；

通过采取以上措施，矿山开采过程中周界外浓度最高点处粉尘浓度可以达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的标准限值，燃油机械尾气对区域环境空气影响也将得到降低。由此可见，本项目采取大气污染防治措施有效可行，可以将矿山开采对区域环境空气的影响降至最低。

## 6.3.2 水污染防治措施

### 1、生产废水

本矿山生产废水主要是采区顶、底部平台排洪沟排水，汇入采场外地势低洼处的集水池内，回用于喷洒降尘，降尘后废水集中收集至破碎筛分车间南侧三级沉淀池处理后循环利用（沉淀池容积 30m<sup>3</sup>），不外排；

### 2、生活污水

项目生活污水产生量为 1.06m<sup>3</sup>/d，水质简单，生活洗漱废水用于泼洒降尘或绿化，排泄物由旱厕集中收集，定期清掏作周边草地施肥；待矿山服务期满后，对旱厕进行掩埋处理。

### 2、雨水

采场各阶段平台均应设置成向外倾斜的平台，保证各平台不积水，项目拟在采区顶、底部平台设排洪沟，排水汇入采场外南侧地势低洼处的集水池内，全部全部用水泵送至矿区西北侧高位水箱（容积 20m<sup>3</sup>），再由管道以带压自流方式输

送至各生产用水点，不外排。

通过采取以上措施，本项目运营期内可将采场内外流的雨水集中收集并完全回用，实现零排放，从而可将矿山开采对区域水环境的影响降至最小，采取措施有效可行。

### 6.3.3 噪声污染防治措施

- 1、尽量选用低噪声、低振动工程机械；
- 2、对强噪声源设备加装降噪、减振设施，以减少噪声源强；加强维护保养，确保其高效运行，适时添加润滑油防止机械磨损；
- 3、合理安排工作时间，并适当安排人员进行轮岗操作，尽量减小噪声对工作人员的影响；
- 4、为工作人员配发耳塞、耳罩等个人噪声防护设施。
- 5、对破碎机等强噪声源设备加装降噪、减振设施，以减少噪声源强；加强维护保养，确保其高效运行，适时添加润滑油防止机械磨损；
- 6、爆破作业时间安排在白天 9:00~17:00 进行，同时尽可能避开午休时间。
- 7、运输车辆少鸣笛或不鸣笛，减少对运输道路两侧动物的惊扰。

本项目在采取以上措施的情况下，项目生产对周边声环境的影响在可接受范围内，采取措施有效可行。

### 6.3.4 爆破振动等防治措施

工程爆破施工过程中的有害效应还有爆破地震、冲击波等，下面分类叙述各种工况的防治措施：

(1)减少爆破地震波的措施为了减少爆破地震波对爆区周围建筑物的影响，采取以下措施：

① 严格限制最大一段的装药量，总药量相同时，分段越多，则爆破震动强度越小，大量实践证明爆破振动量主要与爆炸药量、爆心距及介质条件有关，而在这些条件中人为控制最有效的因素是爆炸药量。在分段起爆过程中，虽然每段单响药量相同，但由于一个段别有很多炮孔，那么同一段雷管起爆时差精度对爆破振动峰值会产生一定的影响。根据大量测试结果证明，越是前段雷管时差精度越高，后段雷管时差精度逐渐降低，延时误差范围大。因此为更有效地降低爆破振动，在雷管段别排列时，可考虑前排段别适当减小炮孔数，而后排段别又能适

当增加炮孔数，这样不仅能使爆破振动控制在要求的范围，而且还能使爆破规模尽可能扩大，满足爆破生产进度的要求。

② 合理选取微差间隔时间和爆破参数，减少爆破夹制作用；

③ 选用低爆速的炸药和不耦合装药；

④ 采取预裂爆破技术，预裂缝有显著的降震作用。露天中深孔爆破时，防止超深过大。

(2) 为了预防空气冲击波的破坏作用，可采取以下措施：

① 保证合理的堵塞长度、堵塞质量和采取反向起爆；

② 大力推广导爆管，用导爆管起爆来取代导爆索起爆；

③ 合理确定爆破参数，合理选择微差起爆方案和微差间隔时间，以消除冲天炮，减少大块率，进而减少因采用裸露药包破碎大块时，产生冲击波破坏作用；

④ 在设计中要考虑避免形成波束；

⑤ 合理按排放炮时间：一则是避免空气冲击波能量向地表集中，二则放炮时间最好安排在爆区附近居民外出时进行。

⑥ 矿区在靠近边界开采时，不能使用中深孔爆破，只能采用控制性预裂爆破或破碎锤直接破碎，控制每段的最大用炸药量。

⑦ 在开采前对房屋进行调查，对欲倒的房屋采取加固措施。甲方在爆破前必须通知居民，立即撤离到安全地带。并且要求甲方承诺因爆破产生的建筑物破损产生的经济损失，由甲方全部负责赔偿。

⑧ 建议企业在开采期间对爆破振动、冲击波的影响每年进行 1~2 次监测，监测要求必须委托专业监测部门进行监测。

⑨ 在爆破前，对周边牛羊进行驱赶。

### 6.3.5 固体废物处理处置措施

开采期固体废物主要来源于采矿过程产生的剥离物，沉淀池泥渣及工作人员产生的生活垃圾。

#### 1、土石方

表土量共  $1.24 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，暂存在排土场内，作为矿山服务期满后复垦的表土来源。

废石弃渣：前期  $1.55 \times 10^4 \text{ m}^3$  用于破碎筛分场地、办公生活区、道路等前期

平整工程，后期  $14.12 \times 10^4 \text{m}^3$  排入排土场，部分作为矿山采坑回填、普通建筑工程（如公路桥涵、民用建筑）等综合利用，综合利用率约为 40%。

## 2、沉淀池泥渣

沉淀池泥渣定期清理送至排土场废石弃渣区，综合利用于回填采矿、平整场地。

## 3、生活垃圾

本项目开采期工作人员生活垃圾产生量约为 2.64t/a，产生生活垃圾经分类收集后，定期运至当地垃圾填埋场填埋处理。

矿区旱厕产生粪便经堆肥处理后，可用作绿化施肥。

综上所述，本项目开采期固体废弃物经以上措施无害化处理后，可满足《一般工业固体废物贮存处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单中的处理、处置要求，采取措施有效可行。

## 6.4 服务期满后生态恢复措施

### 6.4.1 生态恢复措施

本项目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，尤其是生态破坏，因此，在矿山服务期后玛曲县白海螺建材有限责任公司应及时采取生态恢复措施，对本项目的扰动土地进行相应的生态修复。对可植被恢复区应尽可能采取植被恢复措施，植被无法恢复区域可采用平整压实后自然恢复措施。

根据实际经验表明，采矿工程结束后，露天采场、排土场服务期满后，按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）及修改单中的要求，进行封场闭库，表层覆土、撒播草种，及时进行复垦恢复植被，复垦面积为  $4.67 \text{hm}^2$ ；严格执行水土保持治理，防止水土流失，恢复生态环境。

### 1、土地复垦的实施

根据《中华人民共和国矿产资源法》和《土地复垦条例》中的相关规定：土地复垦实行“谁破坏、谁复垦”的原则。土地复垦可以采用 3 种方式进行：用地单位和个人自行复垦；用地单位和个人承包复垦；用地单位和个人向县级人民政府国土资源行政主管部门依法缴纳土地复垦费，委托政府部门组织复垦。

在土地复垦前，自行复垦、承包复垦或政府委托复垦土地的单位和个人，应当向当地县级人民政府国土资源行政主管部门提交土地复垦规划设计方案，土地复垦规划设计方案经审查批准后方可实施。

玛曲县和甘南州国土资源行政主管部门负责管理与监督土地复垦工作。

## 2、复垦标准

复垦后的土地达到复垦标准，并经玛曲县和甘南州国土资源行政主管部门组织有关部门验收合格的，方可交付使用。经验收不合格的，由企业在规定的期限内按照规定标准交纳复垦或缴纳复垦费。

## 3、露天采矿场区土地复垦与生态修复技术措施

本环评建议在整体矿山服务期满后，本矿山采区经覆土平整后自然恢复。后期复垦由当地国土资源局负责并委托相关复垦土地的单位和个人，同时向当地县级人民政府国土资源行政主管部门提交土地复垦规划设计方案，复垦面积为4.67hm<sup>2</sup>，待土地复垦规划设计方案经审查批准后方可实施。

## 4、复垦土壤来源及可行性分析

露天开采矿山破坏了自然生态环境，出现坡面岩石裸露，地面碎石间含土量少，水分难以保持，太阳辐射强烈，温度高，干旱或水涝等极端环境条件。植被复绿必须创造和解决土壤条件、营养条件、物理条件和植物物种条件等。同时，要恢复植被，首先需了解植物生长和与其密切相关的因素之间的关系。

本矿山采掘区在采矿前期对表土进行剥离，剥离量为1.24×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，单独堆存至排土场，用于开采服务期满后复垦覆土和植被恢复。该剥离表土含有大量植物残枝，经多年堆积厌氧发酵后，使土壤营养物质更为丰富，为植物生长所需的优质土壤，即可以用作露天采场生态恢复用土。

## 5、复垦植被的选择

矿山植物的选取可参照以下原则：

- (1) 考虑当地地理气候特点，成土母质特性等。
- (2) 抗性——植物在生态因子的作用下，经过长期的演化和适应，形成某些特殊习性，以适应矿山环境特点。如：耐旱、耐瘠、耐热、抗污染等特性。
- (3) 区域性——尽可能选择与当地环境统一的植被类型。
- (4) 美化——在复绿的同时，在局部需要地段，还应尽量选取当地植物，使“复绿”源于自然，而高于自然。

(5) 易采集——当地资源丰富的、目前已进行商业运行的外来品种已引种与引进品种经过国内试种性能优异的。

(6) 长短结合——在短期复绿的同时考虑选择长期有利于生物演替的植物，可采用混播、混种或分期栽植等多种形式。

选取植被恢复之用的植物种类，取决于该地区矿山未来的土地使用、土壤条件和气候。如果植被的目的是恢复自然生态，那么可事先确定植物的种类。

有些本地植物种类在采矿后，土壤条件发生巨大变化的地区不会成活，而治理的目的是再建立能达到原来植被功能的自然生态。如果是这种情况，那么就必须要引进矿区之外的植物种类。朝向和气候相似地区生长的物种是最合适的。在引进外来植物时务必谨慎，以避免引进可能会导致侵袭周围地区本地植物，或成为当地农业杂草的植物种类。

#### 6.4.2 其他环保措施

闭矿时将地表建、构筑物拆除，对地表进行平整，建筑垃圾外运至当地环保部门指定的点。

开采结束后生态恢复措施及目标见表 6-2。

表 6-2 开采结束后生态恢复目标

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	露天采坑	适宜植被生长的地段可在雨季播撒草种进行自然恢复	①陡边坡采取削减措施；②采矿形成的废石渣部分回填采坑，部分场外堆存；③采区顶、底部平台设排洪沟；④完善水土保持措施，防止水蚀、风蚀。	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。	开采期结束后 2~3a
2	排土场		①分层压实，表面播撒草籽绿化；②碎石覆盖受到扰动的地面。		与原有景观基本一致	服务期满后 1~2a
3	运输道路		裸露地面覆盖碎石			
4	办公生活区		①拆除原有建筑设施，对场地进行平整；②碎石覆盖受到扰动的地面。			

### 6.4 水土流失防治措施

#### 1、预防措施

##### (1) 加强土地的保护

矿山生产过程中不应扩大总占地面积外的土地使用范围，尽量减少对土地的

占用与破坏，特别是优化挖填工序，尽量做到以挖补填，避免大量弃土废石长时间堆放，减少开挖量，剥离表土的有序堆放，合理使用土地资源，减少对土地侵占和破坏，杜绝乱堆乱放。矿山建设中应尽量减少原始地表的破坏，最大限度的保持土壤环境稳定。

### (2) 加强植被的保护

矿山在生产过程中应保护好周边的植被，各类工程在生产建设过程中尽量避免不必要的植被破坏。在已形成的稳定区域、闲置区域和最终渣面，适时采取植被恢复措施，缩短闭矿后植被恢复周期。

### (3) 规范施工

矿山运输道路施工中尽量做到挖填平衡，施工过程中应边开挖、边回填、边碾压、边采取护坡措施；尽量缩短施工工期，减少疏松地面的裸露时间，尽量避免在暴雨时进行土石方开挖；工地临时堆存的土料应注意防护，边坡采取临时拦挡和排水设施，堆放高度不宜过高；施工时要规范操作，不得乱占土地，施工机械、土石及其它建筑物材料不能乱停乱放，防止破坏新的植被，加剧水土流失。

## 2、治理措施

根据水土流失防治的总体要求和防治目标，按照水土保持措施布设的基本原则，结合各防治分区水土流失的预测分析，布置水土流失治理措施。

### (1) 露天采场防治区防治措施

工程措施：采区顶、底部平台排洪沟排水，汇入采场外地势低洼处的集水池内，避免场区外雨水进入采区，也避免采区内雨水进入地表水。对露天采场进行采矿回填；削减陡坡，对场地进行土地整治。

植物措施：露天采场采矿完毕放缓边坡后，撒播适生草种或自然恢复，减轻水土流失。

临时措施：针对施工工程开挖出回填土以及施工裸露面，进行防尘网苫盖，坡脚用编织袋装土镇压。

(2) 道路防治区防治措施道路两侧修建排水沟，及时排走道路上积水；建设单位定期对路面进行平整，坚持经常洒水、抑尘。矿山闭矿后对矿区道路进行土地整治，采用碎石覆盖或播撒适生草种进行生态恢复。

### (3) 排土场等其他防治区防治措施

废石及剥离物在堆放过程中应贯彻“分区、分类堆放、先挡后弃、外圈内填”

的原则，首先选用大块较规则的废石料在排土场下游堆砌围挡墙，下宽上窄，墙体高约 20m，即可起到挡墙的作用，也可防风抑尘；排土场上游设置挡水墙，两侧设排洪沟，将雨水导流进入采区南侧沟道内。

#### (4) 其他区域

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；各种施工活动应严格控制在采区范围内，尽可能减少对原有的地表植被和土壤的破坏，以免造成土壤与植被的大面积破坏，施工结束后，及时作好现场清理、恢复工作。

## 6.6 风险防范措施

### 6.6.1 露天采场地质灾害防范措施

1、严格按照本项目开发利用方案中关于露天采场的相关技术参数和采矿方法组织生产，严格控制台阶高度和边坡角；

2、作业时，应先对工作面进行安全检查，清除危石，并对不稳定边坡进行修整，必要时采取适当的加固处理，而后在进行生产作业；

3、露天采场必须指派专人负责边帮管理，当边帮管理人员发现边帮塌滑征兆时，应立即停止生产，撤出人员和设备，并迅速处理，处理得当后，才可进入采场作业；

4、雨季时，应对矿区内不稳定区段定期检查，发现异常应及时处理；

5、对采场矿区周边进行定期地质监测，并做好相应监测记录。通过上述措施，可保证露天采场运营期间地质环境安全，保证生产正常进行，可保证人员安全，防止财产受到损失。

### 6.6.2 排土场场风险防范措施

本次环评要求建设单位必须高度重视排土场的建设，严格按照有关规范的要求进行设计、施工，建设符合规范要求的截排水渠等设施；运行过程中加强检查与维护，确保截排水渠的防洪功能；严禁废石乱排乱放，排土场达到使用年限，要落实生态恢复，把对环境的影响降到最低程度。为了预防废石场发生滑坡事故，本评价提出如下预防、应急措施：

1、采取先围挡，后堆放的方式，首先选用大块较规则的废石料在排土场下游砌围挡墙，下宽上窄，墙体约 20m，即可起到挡土墙的作用，也可防风抑尘。

2、排土场四周设置简易截水沟，排水方向与地形自然方向一致。

3、废石及剥离物在堆放过程中应贯彻“分区、分类堆放、先挡后弃、外围内填”的原则。

4、建设单位对废石场从选址设计、施工、工程验收到运营应层层把关，并派专人负责管理。

5、排土场在废石堆弃时应规范操作、严格管理，及时进行水土保持治理，并应对其定期维护。

6、排土场滚石区应设置醒目的安全警示标志。

7、严禁非工作人员在进入或靠近废石场和作业区。

### 6.6.3 柴油储罐泄漏风险防范措施

#### 1、泄漏风险防范措施

储油罐泄漏柴油属于持久性有机物污染物，因此要求储罐区底部进行重点防渗，等效粘土防渗层  $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-4}cm/s$ ，并在四周设置 20cm 高围堰。

#### 2、火灾事故风险防范措施

##### ①做好防雷工作

柴油油罐及其金属附件应进行可靠的防雷接地，接地点不得少于两处。接地线与接地体的连接处要用焊接，接地线与被接地设备的连接要设断接卡，并用双螺栓连接，埋地部分均用焊接。另外，在雷雨天应该停止卸油和加油作业。

##### ②加强设备管理

对储罐和加油设备进行定期的检测和加强日常养护，避免设备出现跑、冒、滴、漏等现象，杜绝威胁柴油储罐安全。

③加强作业现场的安全管理很多火灾的出现都是由于对作业现场的监管不力造成的。如对外来施工人员的安全教育流于形式，外来施工人员在储罐附近吸烟，不按规定用电、用火等均有可能造成储罐的火灾。

④灭火设施柴油储罐区配备灭火毡 2 块，消防沙池 1 个（规模  $2m^3$ ），并配置 1 台推车式干粉灭火器、2 台手提式干粉灭火器。消防器材要做到“三保证”：保证数量充足；保证种类齐全；保证使用有效。

## 7 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析的主要任务是衡量建设项目需要投入的环保投资所能收到的环境保护效果。保证项目开展既可发展经济又能实现环境保护的双重目的，走可持续发展道路，即在发展经济的同时保护好环境，从而促进社会的稳定。

### 7.1 工程经济效益分析

本矿山开采矿石用于当地公路工程、城市及农村建筑建设，充分开发了当地资源优势，实现了经济效益最大化。同时矿山开采可为当地闲散农业劳动力提供就业机会，为当地农民致富创造条件。每年给国家和地方上缴大量税金，经济效益和社会效益显著。

本项目总投资为 500 万元。从财务分析指标可以看出，项目的各项财务指标均较好，说明该项目的财务效益还可以接受，在经济上是可行的。

### 7.2 工程社会效益分析

本项目开采过程中，产生的社会效益主要表现为以下几个方面：

1、工程建成后充分利用了当地矿物资源，有利于发展经济，符合国家的产业政策和环保政策，能促进地区经济的可持续发展。

2、工程投产后增加了劳动力的需求，为区域剩余劳动力提供了就业机会，也为当地发展交通运输和第三产业提供了商机。

总之，工程的建设对改善当地居民的生活水平有着深远的意义，有较好的社会效益。

### 7.3 环境效益分析

本项目本着“绿色开采”和“达标排放”的原则，在施工期和开采期各个产污环节采取了多种有效的环保措施，这样既可以有力地控制污染，又可带来一定的经济效益。同时加强废物的回收利用，变废为宝，大大地减少了生产过程中的排污总量，使得矿山服务期内废气达标排放、废水及固体废物综合利用不外排。

#### 7.3.1 环境保护投资估算及环保投资产生的环境效益

本项目环保投资估算及环保投资产生的环境效益见表 7-1。

表7-1

环保设施投资估算及其产生环境效益

序号	时段	项目	环保措施	数量	环保投资(万元)	环境效益	
1	施工期	大气污染防治	洒水降尘	/	1.0	达标排放	
2		水污染防治	沉砂池收集后回用, 禁止排入矿区东西两侧 30m 外的沟谷溪流	1 座	0.1	循环利用, 不外排	
3			旱厕集中收集, 禁止排入矿区东西两侧 30m 外的沟谷溪流	1 座	0.1	开采期沿用, 粪便作绿化施肥	
4		固体废物处理	建筑垃圾如水泥、石子等用于矿区内外道路平整, 设备包装垃圾外运至当地环卫部门指定地点; 生活垃圾集中收集后定期运至当地垃圾填埋场填埋处理。	/	1.0	防止固体废物造成二次污染	
5		生态保护	划定作业范围、宣传教育等	/	2.0	生态环境影响在可接受范围内	
6	开采期	大气污染治理	堆场扬尘、道路扬尘	对矿石堆场、排土场、运输道路等定期洒水、降尘, 洒水车 1 量	/	4.0	达标排放
7			破碎筛分粉尘	设置密闭车间, 尺寸 60×20×10m, 并配置 2 套粉尘喷雾设备	/	3.0	
8		水污染防治	生产废水	采区顶、底部平台排洪沟排水, 汇入采场外地势低洼处的集水池内, 降尘废水汇入破碎筛分场地南侧三个 30m <sup>3</sup> 的沉淀池, 处理后回用于洒水降尘, 禁止排入矿区东西两侧 30m 外的沟谷溪流	集水池 1 个、沉淀池 3 个	5.0	不外排
9			生活污水	旱厕集中收集, 禁止排入矿区东西两侧 30m 外的沟谷溪流	1 座	0.1	粪便作绿化施肥
10				矿区东西两条沟谷溪流两侧设置高 1.8m 的防抛网	L=1200m	5	/
11		噪声治理	破碎机等加装减震、降噪设备	/	2.5	降低对声环境的影响	
12		固体废物	表土在堆场集中堆存、剥离废石弃渣综合利用; 沉淀池泥渣定期清理送至排土场废石弃渣区, 综合利用用于回填采矿等;	/	8	防止固体废物造成二次污染	

			生活垃圾集中收集，设垃圾箱 1 个			
13		生态保护	工程措施、植物措施、临时措施	/	10	绿色开采，土石方合理处置， 渐少土地占压等
14	服务期 期满后	矿山恢复治理	露天采场边坡治理、地质环境保护工程、土地复垦、旱厕掩埋等	/	12	生态环境得到有效治理和恢复
16			合计	/	53.8	/

该项目建设期“三同时”项目环境保护总投资为 53.8 万元，占总投资 500 万元的 10.8%。

### 7.3.2 环境正效益分析

本工程通过对爆破、铲装及排土场定期洒水降尘可以减少矿山开采过程中的扬尘影响；通过对工业场地破碎筛分粉尘进行除尘处理后达标排放；矿区地面径流经收集沉淀后回用工程；生活污水用于洒水降尘；对空压机等强噪声源设备加装降噪、减振设施，以减少噪声源强；采矿过程中剥离表土堆存于指定地点用于服务期满后的生态恢复用土和采坑回填，生活垃圾经集中收集后运至当地垃圾填埋场填埋处理。通过落实以上环保措施后，可以实现本工程对矿山开采环境影响的最小化。

本矿山开采虽改变了原有土地利用性质，使区域自然景观遭受破坏，但通过严格控制作业范围、妥善堆存表土、剥离废石弃渣有效综合利用、有序有节开采矿山，服务期满后对露天采场边坡治理、地质环境保护工程、土地复垦等，可以实现区域生态补偿，改善区域生态景观，降低区域的水土流失，具有明显的环境效益。

### 7.3.3 环境负效益分析

本工程矿山开采将改变区域土壤结构、破坏地表植被，施工产生的扬尘、噪声及固体废物等将对区域环境造成一定影响，但通过落实本环评及相关设计中的各项环保措施，可以将影响降至最小。

### 7.3.4 环境损益定量分析

为了更直观了解建设项目在投入上述环保投资后收到的环境保护效果，本次评价采用指标算法分析环境损益分析，指标体系包括年环境代价、环境成本和环境系数、环境工程比例系数和产值环境系数以及环境经济效益系数等（引自《环境经济损益分析在矿区环评中的应用》.周芳，司蔚，严伟才，等.江苏环境科技.2007，20(2)）。

#### 1、年环境代价（Hd）

年环境代价分为直接环境代价和间接环境代价两部分。本项目矿山开采的直接环境代价为环境保护工程基建费用和运行费用，共计 53.8 万元，按服务期 10.35 年计算，则年直接环境代价为 5.20 万元。

间接环境费用即环境损失费用，包括水资源和矿石能源流失，农业损失和植

被损失，环境污染影响生产、生活和健康造成的经济损失，各种补偿性损失指标排污费。本项目建筑用砂石料采矿过程中无矿坑涌水、占地不涉及农田，故本项目生产期内无水资源流失，对农业无影响。

本项目所在地植被覆盖较好，但是植被损失的价值包括植被生长产生的养分价值、植被破坏后重建工程的全部费用等，可见植被损失造成的货币价值较难估算，环境污染对人们生产、生活、健康的影响也不易估算。因此本次评价主要对建筑用砂石料的流失这一间接环境流失进行计算。

砂石料的流失价值，是指因岩矿外运、装卸、水蚀、雨蚀等原因造成的资源流失，按总资源量的 0.1% 计，则资源流失  $0.104 \times 10^4$  t，售价 70 元/t，则本项目矿石资源损失约为 7.25 万元。

综上，本项目年环境代价为 12.27 万元。

## 2、年环境成本（Hb）

环境成本是指开发项目单位产品的环境代价，即  $Hb = Hd/M$ ，M 指产品产量，经计算，项目的年环境成本每吨建筑用砂石料为 1.23 元。

同项目产品售价相比，环境成本占综合售价的比例为 1.75%。

## 3、环境系数

环境系数是指年环境代价与年工业产值的比值，即  $Hx = Hd/G$ ，2017 年玛曲县全部工业企业完成增加值 1.19 亿元，经计算环境系数为 0.00103，说明项目创造 1 万元的产值，付出的环境代价是 10.3 元，本项目开发付出的环境代价相对较低。

## 4、环境产值系数（Fg）

产值环境系数为年环境保护费用（直接费用）与年工业总产值的百分比值，经计算产值环境系数为 0.45%。

## 5、环境经济损益指数（E）

环境经济损益系数为挽回经济价值与环保费用的比值，此处的环保费用为年环境代价。

采取环境保护措施后挽回的经济损失有直接经济效益和间接经济效益。间接收益主要是生活用水不外排，大气污染物达标排放节约的排污费，预计每年约 4 万元，直接经济效益包括剥离表土用于土地复垦节约的表土购买费，土地复垦后获得的农业收益等，总计每年约 5 万元。因此经济环境效益每年合计 9 万元。即

本项目由于采取了相应的环境保护措施，挽回的总经济损失每年为 9 万元，而每年投入的环保治理费用为 5.20 万元，项目的环境保护工程的效益指数  $E=1.73$ ，说明每投入 1 万元的环境保护治理费用可以获得 1.73 万元的经济效益。

通过指标计算评价进行本项目的环境损益分析表明该项目具有较好的环境经济效益。

## 8 环境管理与监控计划

环境管理与环境监控计划是以防止工程建设对环境造成污染为主要目标的。工程项目的建设会对周围环境产生一定的影响，这种影响通过采取环境污染防治措施得以控制。环境管理与环境监控计划的实行就是监督与评价工程项目实施过程中的污染控制水平，以便及时对污染控制措施的实施提出要求，确保环境保护目标的实现。因此，应根据项目的实际情况，在施工期和开采期，实行环境管理及监测，以便更好地保护环境，更大地发挥工程建设的社会经济效益。

### 8.1 环境管理

#### 8.1.1 环境管理目的

根据《中华人民共和国环境保护法》，环境管理的目的是“为保护和改善生活环境和生态环境，防治污染和其他公害，保障人体健康，促进社会主义现代化建设的发展”。这一规定概括了环境管理的三个主要方面：第一，实施有效的环境管理是为了合理利用环境和资源，防止环境污染和生态破坏；第二，建设优美、清洁的生活环境，保护人体健康；第三，环境管理必须协调环境与经济的关系，促进现代化建设的发展。

#### 8.1.2 环境管理组织机构

本矿环境保护管理工作由建设单位玛曲县白海螺建材有限责任公司承担，在建设期和开采期，建设单位应按照本项目的设计文件和本环评及其他相关单位提供的具体环境保护要求，在地方环保主管单位的监督指导下开展工作。建设单位要成立工程环境保护管理办公室，由专人负责具体工作，并配以相应的人员和设备，本项目环境监管机构固定人员初拟为3人，其中1人为组长，负责矿区所有环境保护方面的工作，2人为组员，负责日常工作中的环境保护和环境管理等工作。

#### 8.1.3 环境管理机构职责

- 1、对工程的环境保护工作实行统一监督管理，贯彻执行国家和地方有关环境保护法规；
- 2、建立各种管理制度，并经常检查督促；
- 3、编制、提出该项目短期环境保护计划及长远环境保护规划。
- 4、制定并组织实施矿区的生态建设环境保护规划和计划；

5、领导和组织矿山的环境监测；

6、负责建立全面、详细的环保基础资料及数据档案，及时向环保主管部门呈报环保报表；

7、组织和开展环保宣传教育工作，组织人员的环境保护专业技术培训，提高环保工作人员的素质；

8、解决突发污染事故或环境风险事故，保证项目生产正常运行等；

9、监督建设项目“三同时”规定的执行情况，使环境保护工程措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，以保证有效的控制污染。

#### **8.1.4 环境管理要求**

##### **1、施工期环境管理要求**

(1) 环境管理机构对施工期环境保护工作全面负责，履行施工期各阶段环境管理职责；

(2) 对施工队伍实行职责管理，要求施工队伍按要求文明施工，并做好监督、检查和教育工作的；

(3) 按照环保主管部门的要求和本报告书中有关环境保护对策措施对施工程序和场地布置实施统一安排；

(4) 矿山开采前期需要土石方的挖掘和运输、排（截）水沟开挖、施工机械等占地，对产生的土石方必须妥善处置，作业期间应及时洒水，降低扬尘污染；

(5) 合理布置施工场内的机械和设备，做好防震减噪措施，合理安排施工时间，降低对周边声环境的影响。

项目施工期污染物排放清单及环境管理要求见表 8-1。

表 8-1

施工期污染物排放清单及环境管理要求

内容 类型	污染源	污染物	产生浓度及产生量	治理措施	削减量	削减率	排放浓度及排放量	排放标准	达标情况
大气 污染物	土方开挖、物料堆放	粉尘和扬尘	少量	落实洒水人员，监督施工围挡设置	/	50~70%	TSP 周界外浓度最高点 <1.0mg/m <sup>3</sup>	TSP 周界外浓度最高点 <1.0mg/m <sup>3</sup>	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值要求
	施工机械	CO、NOx、THC 等	少量	确保机械不“带病”运转，使用优质燃料	/	30%	少量	/	/
水污染物	施工废水	SS、COD、石油类等	少量	落实隔油沉淀池设置，监督废水沉淀处理后回用于施工现场	全部	100%	0	/	不外排
	生活污水		0.4m <sup>3</sup> /d	引导生活污水由旱厕集中收集，作为周边草地施肥，禁止排入矿区东西两侧 30m 外的沟谷溪流；	0.4m <sup>3</sup> /d	100%	0	/	
固体废物	一般固废	生活垃圾	0.005t/d	监督生活垃圾收集，并落实垃圾外运至当地垃圾填埋场	0.005t/d	100%	合理处置，无外排	/	/
		建筑垃圾	2t	引导施工人员将建筑垃圾如水泥、石子等用于矿区内外道路平整，落实设备包装垃圾外运至当地环卫部门指定地点	2t	100%	合理处置，无外排	/	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2001）及修改单中的有关规定
噪声	装载机、挖掘机等	噪声	78~95 dB(A)	监督施工设备选用低噪声设备，并合理安排施工时间等	5~20 dB(A)	10~20 %	声源 400m 处 ≤55 dB(A)	昼间 ≤70dB(A) 夜间 ≤55dB(A)	声源 400m 外达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）2 类标准

本项目属于以生态影响为主的项目，且本项目在前期工业场地平整及破碎场地建设时需要一定量土石方，环境管理机构应有序引导施工人员剥离采区表层土，其上 30cm 的表土集中堆放在本报告设置的排土场，废石弃渣用于工业场地平整建设。在此过程中，本项目环境管理机构应做到以下几点：

(1) 根据排土场地形，提前对排土场进行修整，设置截水沟；

(2) 严格控制施工作业范围及工业场地、生活办公区等占地范围，尽可能减少占地；

(3) 组织落实生态环境保护宣传教育工作，提高工程施工人员的环境意识和工程监督管理人员的管理水平。

## 2、开采期环境管理要求

(1) 督促、检查企业执行国家环境保护方针、政策、法规及环境保护规章制度；监督企业环境保护设施的运行与污染物的排放。弄清和掌握污染状况，建立污染源档案；

(2) 根据国家和甘肃省有关标准，制定便于考核的污染物排放指标、环保治理设施运转指标、绿化指标等，并与生产指标一起进行考核，做好环境统计；

(3) 建立和健全各种管理制度，并经常检查督促；建立区域环境管理体系，严格执行环境保护的“奖惩制度”；

(4) 建立污染突发事件分类档案和处理制度；

(5) 搞好环境教育和技术培训，提高区域各企业环境管理人员和操作人员的环境保护意识和技术水平，提高污染控制的责任心，自觉为创造美好环境作出贡献，提高公众参与的意识，推动区域环境保护工作的开展。

(6) 对破碎筛分场地的除尘设备、采区供水管道等定期定期维护和检查，保证各环保、公建设施的正常运行；

(7) 排土场、原矿堆场、成品堆场等工业场地，安排专职人员按时按次洒水，减少扬尘污染；

(8) 生活垃圾的收集管理应由专人负责，集中收集，并及时外运至当地生活垃圾填埋场。

项目开采期污染物排放清单及环境管理要求见表 8-2。

**表 8-2 开采期污染物排放清单及环境管理要求**

内容 类型	污染源	污染物	产生浓	产生量	治理措施	削减量	削减	排放浓	排放量	排放标准	达标情况
			度					率			
大气 污染 物	采矿粉 尘	粉尘	少量		洒水降尘	50~70%		少量		TSP 周界外 浓度最高点 <1.0mg/m <sup>3</sup>	满足《大气污染物综 合排放标准》 (GB16297-1996) 中 相关限制的要求
	堆场扬 尘	扬尘	11.89t/a		分层压实、洒水降尘	8.89	75%	3.0t/a			
	破碎筛 分粉尘	粉尘	7.68t/a		置于车间内并喷雾降 尘	6.91	90%	0.77t/a		排放浓度 ≤120mg/m <sup>3</sup> 排放速率 ≤3.5kg/h	
	道路扬 尘	扬尘	0.412~ 1.67kg/km·辆		洒水降尘、限速行驶	70~80%		/		/	
	燃油机 械尾气	CO、NO <sub>x</sub> 、 THC 等	/	少量	安装尾气净化装置、 使用优质燃料	30%		少量		/	
水污 染物	生活污 水	污水量	254.4m <sup>3</sup> /a		生活洗漱废水用于泼 洒降尘或绿化，排泄 物由旱厕集中收集， 定期清掏作周边草地 施肥，禁止外排	254.4m <sup>3</sup> /a		0	0	/	不外排
		COD <sub>Cr</sub>	300mg/L	0.076t/a		0.076t/a	100%	0	0		
		BOD <sub>5</sub>	210mg/L	0.053t/a		0.053t/a	100%	0	0		
		SS	200mg/L	0.051t/a		0.051t/a	100%	0	0		
		NH <sub>3</sub> -N	25mg/L	0.006t/a		0.006t/a	100%	0	0		
	生产废 水	废水量	3148.8m <sup>3</sup> /a		三级沉淀后回用于生 产	3148.8m <sup>3</sup> /a		0	0	/	不外排
SS		2500mg/L	7.9t/a	7.9t/a		100%		0			

固体废物	剥离表土		1.24×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	作矿山生态恢复用土	1.24×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	100%	0	0	/	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2001）及修改单中的有关规定	
	废石弃渣		1.55×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	前期场地平整	1.55×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	100%	0	0	/		
			14.12×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	进入排土场，部分作为采坑回填	5.65×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	40%	/	8.47×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>			
	沉淀池泥渣		7.9t/a	定期清理送至排土场废石弃渣区，综合利用用于回填采矿、平整场地	7.9t/a	100%	0	0	/		合理处置
	生活垃圾		2.64t/a	收集后定期运玛曲县垃圾填埋场	2.64t/a	100%	合理处置	/	/		合理处置
噪声	钻孔爆破、破碎机、振动筛等	噪声	噪声值在 75~120dB（A）之间	选用低噪声设备、加装减振装置等	5~20dB(A)	10~20%	昼间≤70dB(A) 夜间≤55dB(A)			达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准	

### 3、服务期满后管理要求

本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，尤其是生态破坏，因此项目环境管理部门及建设单位必须严格落实本报告提出的生态恢复措施，对本项目的扰动土地进行相应的生态修复。对可植被恢复区应尽可能采取植被恢复措施，植被无法恢复区域可采用平整压实后自然恢复措施。

#### 8.1.5 环境管理制度

##### 1、目的：

(1) 为了预防和控制污染，减少污染物的排放，遵守国家环保的法律法规。

(2) 为了降低矿山开采造成的生态环境影响，为了资源环境经济可持续发展。

(3) 为给员工提供一个清洁、舒适的生活和工作环境。

##### 2、范围：适用于本公司的所有部门，包括外包工、实习考察人员等。

3、职责：环保部门负责本管理制度的实施监督。其它各相关部门协助环保部门完成本制度的实施。

##### 4、术语、关键词：

(1) 预防和控制污染：指采用防止、减少或控制污染的各种过程、惯例、材料或产品，可包括再循环处理、过程更改、控制机制、资源的有效利用和材料替代等。

(2) 国家法律法规：包括所有国家政府部门颁发的与环境保护相关的文件。

(3) 环保事故隐患：指尚未直接造成环境污染的设备、操作等所存在的环保隐患。

(4) 微小环保事故：指小量人为的或可避免的跑、冒、滴、漏现象，所辖区域环境卫生未达标等。

(5) 一般环保事故：指造成沟谷溪流、地面、空气等大面积污染的环保事故。

(6) 较大环保事故：指因环境污染造成周边村民与公司产生矛盾纠纷，引起群体性影响的环保事故。

(7) 特大环保事故：指环境污染被省、市、县级环保部门通报，并使公司

遭受重大经济损失的环保事故。

## 6、内容：

(1) 环境方针：预防和控制污染，减少污染物的排放；遵守法律法规和其他要求，做到守法经营；持续改进公司的环境行为，为不断提高环境质量而努力。

(2) 环境口号：绿色、精益生产，“三废”达标排放；全员、全过程参与，推行开源节流，循环节约运行。

(3) 在我公司现行的制度中，环保与绩效考核相挂钩，并且具有一票否决权。

(4) 在生产经营过程中，严格执行“三同时”制度。

(5) 严格贯彻执行国家制定的各项环境保护的法律法规，执行项目所在地的污染物排放标准。

①职工生活洗漱废水用于泼洒降尘或绿化，排泄物由旱厕集中收集，定期清掏作周边农田施肥；生产废水经三级沉淀后循环使用，不外排；

②破碎筛分场地置于车间内并喷雾降尘，降低排放浓度及排放量。

③生活垃圾集中收集，及时外运至当地生活垃圾填埋场。

④剥离表层土合理处置，不乱堆乱放。

(6) 定期组织环保培训教育工作，逐步增强全体员工的环境保护意识，全民动员参与环境保护工作。

(7) 建立监督巡查管理制度，制定监督巡查管理规范，加强对各环境因素的监督和管理，定期通报公司的环境状况并及时上报公司负责人。

(8) “三废”处理的要求：

①确保废气处理系统安全可靠、正常有效运行，发挥其技术特性，减少故障，确保系统高效率、长周期、安全经济运行，从而使废气达标排放。

②对各类固体废弃物进行分类管理，特别是对排土场进行必要的安全措施，避免发生泥石流等地质灾害引起环境污染；

③定期做好各种环境因素的监测检测工作，同时做好登记。

④保持“三废”操作记录、运行台帐的完整性与准确性。

④对产生的生活垃圾集中收集，定期送至当地垃圾填埋场。

## 7、奖励与惩罚

(1) 奖励

在公司的环境保护中做出较大贡献者，公司将根据具体情况给予一定的物质奖励，并张榜表扬。

## (2) 惩罚

①本着教育为主，处罚为辅的原则，处理各类环保事故。

②环保管理小组组长为环保第一责任人，如发生环保事故，应负主要领导责任，同时对当事部门的经理、组长进行连带处罚（负全面领导责任）。

③对于环保事故隐患，由环保监督巡查人员指出问题所在，提出整改方案，由部门落实具体措施，环保协助并登记、备案，对当事人及主管领导处 500 元以下罚款。

④对于微小环保事故，由环保监督巡查人员先进行登记、备案，对当事人及主管领导处 100 元以下罚款。

⑤对于一般环保事故，由环保监督巡查人员先进行登记、备案，对当事人及主管领导处 2000 元以下罚款。

⑥对于发生较大、特大环保事故的，立即上报公司领导小组，集体讨论后再作出处罚决定，情节特别严重者，移送政府司法部门处理。

⑦环保事故由环保部门每月统计并全公司通报，年终分类统计后，上报公司经理执行层，进行绩效考核。

### 8.1.6 环境管理台帐

要求建设单位建立环境管理台帐，根据实际情况，合理确定台帐内容，一般包括以下内容：

- 1、环保管理网络；
- 2、年度环保工作计划；
- 3、主要污染源分布简图；
- 4、主要污染源汇总表；
- 5、环保设施汇总表；
- 6、环保设施运行记录；
- 7、环保投入明细表——各种污染治理设施运行费用
- 8、重要环境因素清单；
- 9、环保检查台帐；
- 10、环境事件台帐；

- 11、非常规“三废”排放记录；
- 12、环保考核与奖惩台帐；
- 13、上半年环保工作总结；
- 14、全年环保工作总结；
- 15、环保大事记；
- 16、废气监测台帐；
- 17、噪声监测台帐；
- 18、固体废物台帐；
- 19、建设项目环境保护“三同时”登记表等。

## 8.3 环境监控计划

### 8.3.1 监测目的

本项目环境监测目的是为全面、及时掌握拟建项目污染动态，了解项目建设对所在地区的环境质量变化程度、影响范围及开采期的环境质量动态，及时向主管部门反馈信息，为项目的环境管理提供科学依据。

### 8.3.2 监测机构

玛曲县白海螺建材有限责任公司不设置专职环境监测机构和人员，环境监测工作委托有资质的单位进行，主要监控厂界噪声、矿区无组织粉尘、水土流失等。

### 8.3.3 监测内容

本项目环境监测包括施工期和开采期的监测，合理设置监测点，兼顾污染源监测和环境质量监测，具体监测内容如下：

#### 1、开采期监测

##### (1) 厂界噪声

监测点位：露天采场四周各设 1 个点，共 4 个；

监测项目：等效连续 A 声级；

监测频次：每年 1 次，每次连续监测 2 天，每天 2 次，昼、夜各 1 次。

##### (2) 无组织粉尘

监测点位：在排土场和破碎筛分场地上风向布置监测点 1 个（参照点）和在下风向布置监测点 3 个（呈扇形布设）；

监测项目：TSP（同时记录监测时运行工况）；

**监测频次：每年 1 次，每次连续采样三天，每天一次。**

## 2、服务期满后

矿山服务期满后需对矿区实施复垦或采取相应生态恢复措施，建设单位应定期对生态恢复现状进行监测。其监测内容见表 8-3。

**表8-3 服务期满后生态环境监测计划**

监测对象	监测项目	监测计划	监测方法	监测单位
地表植被	成活率、高度、盖度	1 次/年，连续 3 年。	国家颁布标准方法	建设单位委托相关单位进行监测
地表侵蚀	侵蚀量	春、秋雨季，2 次/年，连续 3 年。	国家颁布标准方法	建设单位委托相关单位进行监测

### 8.3.4 监测方法

噪声和粉尘的监测分析方法采用国家环保局颁布的《环境监测技术规范》中相应项目的监测分析方法进行。

### 8.3.5 监测计划的实施及档案管理

根据上述监测计划和内容，所有项目监测分析方法均按国家环保局颁布的《环境监测技术》规范中相应项目的监测分析方法执行，评价标准执行甘南州环保局批复的国家标准。

企业对自身污染源及污染物排放实行例行监测、控制污染是企业做好环境保护职责之一。监测资料应进行技术分析、分类存档、科学管理为企业防治环境污染途径和治理措施提供必要的依据；同时也是企业的环境保护资料统计上报、查阅、目标管理等必须要做的工作内容之一。

### 8.3.6 对环境监测工作的要求

- 1、环保监测工作应包括各类污染源强与环境质量方面的监测；
- 2、对本工程矿山开采过程中的环保治理工程、设施的运行状态与处理效果进行管理与监控；
- 3、制订定期监督、安全检查、事故安全检查、事故预防措施、风险应急计划等规章制度；
- 4、对矿山服务期满后的复垦计划或生态恢复措施落实情况进行监督管理。

## 8.4 建设项目竣工验收内容

根据建设项目“三同时”原则，在项目建设过程中，环境污染防治设施应与主

体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。项目建成使用时，应对环保设施进行同步验收。

本项目竣工环境保护验收一览表，见表8-4。

**表8-4 建设项目竣工验收项目一览表**

序号	项 目		验收标准与依据
1	大气 污染 防治	对采矿作业面、矿石堆场、排土场、运输道路定期洒水降尘；洒水车 1 辆；	达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中相应标准限值
2		破碎筛系统置于 <b>封闭车间内，并配置 2 套粉尘喷雾设备</b>	
3	污废 水防 治	生活污水——矿区建设旱厕 1 座，集中收集用于周边草地施肥，禁止排入矿区东西两侧 30m 处的沟谷溪流；	旱厕 1 座，生活污水无乱排、散排现象
4		地表径流——采区、排土场设截排水沟	采区排水集中收集并回用于场地洒水降尘，排土场两侧排水沟排水引入采区东侧溪流沟道中
5		<b>生产废水——降尘废水汇入破碎筛分场地南侧三个 30m<sup>3</sup> 的沉淀池，处理后回用于洒水降尘，禁止排入矿区东西两侧 30m 外的沟谷溪流</b>	<b>生产废水回用不外排</b>
6		矿区东西两条沟谷溪流两侧设置高 1.8m，总长 4×300m 的防抛网	矿区东西两条沟谷溪流两侧设置防抛网，有效拦截进入河道的落石
7	噪声 防治	破碎、筛分机等加装减震、降噪设备	达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值
8	固体 废物 处置	剥离表土堆存于排土场，禁止乱堆乱放，作为服务期满后复垦用表土	利用率达到 100%
		前期废石弃渣用于破碎筛分场地、办公生活区、道路等前期平整工程，后期全部排入排土场，部分作为矿山采坑回填、普通建筑工程（如公路桥涵、民用建筑）等综合利用	综合利用率约为 40%
		<b>沉淀池污泥定期清理送至排土场废石弃渣区，综合利用于回填采矿、平整场地</b>	<b>综合利用率约为 100%</b>
		设置垃圾箱 1 个	生活垃圾处置率达到 100%
9	生态 恢复	本矿山恢复治理方案及环评报告要求的措施落实，生态恢复区种植当地适宜植被。	扰动土地整治率在 95% 以上
10	水土	本项目水土保持方案及环评报告要求的水	成活率在 80% 以上

	保持	保措施落实，生态恢复区种植当地适宜植被。	
11	环境	制定有完善的生态恢复及复垦计划	/
	监控	环境保护规章制度及岗位责任制	/

## 9 结论与建议

### 9.1 结论

#### 9.1.1 建设项目概况

玛曲县阿万仓乡沃特村砂石料场位于甘南州玛曲县阿万仓乡境内。本矿山矿区面积为 0.05265km<sup>2</sup>，可利用资源储量 34×10<sup>4</sup>t，开采标高+3560m~+3680m，设计开采能力 5.71×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>/a，本期采矿权服务年限 10.35a，开采矿种为建筑石料用砂岩，开采方式为露天开采。工程总投资约 500 万元。

#### 9.1.2 区域环境质量概况

现状监测结果表明，区域内水环境、环境空气、声环境质量较好。

经遥感调查和现场踏勘，区域生态环境质量尚好，属于甘南高原山地灌草丛植被区域，植被覆盖度一般植被覆盖度可达 70%左右，主要人为干扰因素为放牧。本次样方调查共发现植物种类 7 科 8 属 9 种，其中灌木 3 种，草本 6 种，可划分为高山柳群系、窄叶鲜卑花群系和嵩草群系。总体上，该区域植物种类较多，地上生物量较高，区域生态环境质量较好。本次样方调查未发现未发现国家及地方珍稀濒危保护物种。

#### 9.1.3 产业政策及相关规划符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正版），本项目不属于国家限制和淘汰类项目，为国家允许建设项目，该项目的建设符合国家产业政策。

本矿山开采符合《全国矿产资源规划（2016~2020 年）》和《甘肃省矿产资源总体规划（2016~2020 年）》中相关要求。

#### 9.1.4 施工期环境影响及拟采取的环保措施

##### 1、生态环境影响及防治措施

严格限定施工范围，施工区域采取高围挡作业，施工现场洒水降尘，按规定路线运输，按规定地点处置生活垃圾，杜绝随意乱倒等措施减少施工建设对区域的生态破坏和景观影响；采取一定的临时工程措施和生物措施来防止水土流失；尽可能的减少开挖面来保护场地植被的破坏，待项目建成后，通过对矿区进行生态恢复，可大大改善拟建区域的生态环境。

##### 2、环境空气影响及污染防治措施

施工场地设置围挡设施，并定期洒水降尘；堆土用遮盖物进行覆盖；运输车辆进入施工场地应低速行驶，或限速行驶，减少扬尘产生量；车辆进出场时必须使用苫布覆盖，避免在运输过程中的抛洒现象；对燃柴油的大型运输车辆、推土机，需安装尾气净化器，尾气应达标排放；通过采取以上措施，可将施工期扬尘、施工机械尾气等环境空气污染降至最小。

### 3、水环境影响及污染防治措施

施工现场建临时简易厕所 1 座，产生粪便经堆肥处理后用于周边草地施肥；通过分类收集施工废水和生活污水，对施工废水经隔油隔渣沉淀处理后回用于工程，生活污水进行泼洒降尘处理，以此来减小施工废水对项目区及周边环境的影响。

### 4、声环境影响及污染防治措施

施工机械选用低噪声、低振动的施工机械设备；加强施工期的管理，合理安排施工时间；材料运输车辆要合适的时间、路线进行运输，车辆行驶路线尽量避开环境敏感点，车辆出入现场时应低速、禁鸣；通过采取以上措施，可将施工期环境噪声影响降至最小。

### 5、固体废物环境影响及污染防治措施

建筑垃圾按照可回收和不可回收分类处理，剥离表土集中堆存于指定地点，并进行压实、覆盖以及适时洒水防止扬尘，同时设置排水等临时设施，防止在暴雨期时发生水土流失；车辆运输散体物料和废弃物时，密闭、包扎、覆盖，防止沿途漏撒；施工人员生活垃圾禁止乱丢乱弃，集中收集后运至当地垃圾填埋场填埋处理。采取以上措施后，项目建设降低了施工期的固体废物对周边区域的环境影响，且随着施工期的结束而结束。

## 9.1.5 开采期环境影响及拟采取的环保措施

### 1、生态环境

本工程矿山开采过程中工程占用土地，改变原有土地使用功能和生态景观。同时矿山开采使区域内原来的天然草地变成工矿用地，改变了野生动物的栖息环境，减少了原有的野生动物栖息与活动的范围，迫使一部分野生动物向四周迁移。在矿山服务期满后，矿区在没有采取及时的生态恢复措施时容易发生水蚀造成土壤侵蚀，对矿区的生态环境产生不利影响。

矿山开采过程中，通过对露天采场、工业场地及运输道路周边设置挡渣、排

水设施。在矿山服务期满后，露天采场由建设单位对该区域进行平整压实，采取自然恢复；对工业场地、道路工程、排土场等生态破坏区实施土地复垦或植被恢复等生态治理措施；严格执行矿山恢复治理措施，防止水土流失，减小对区域环境的影响。通过采取以上措施，可以将本工程矿山开采过程中产生的生态影响降至最小。

## 2、环境空气

本工程对开采作业面定期喷雾洒水；对排土场、运输道路进行定期洒水降尘；剥离表土临时堆存于排土场，表层进行平整、压实，适当时候进行洒水结皮；对运输道路定期检修，保证道路平整；加强车辆管理，限值车辆行驶速度；矿石运输时应加盖篷布，严禁超载，防止撒漏；燃油机械选用清洁燃料；通过采取以上措施，可将矿山开采对区域环境空气的影响降至最低，采取措施有效可行。

## 3、水环境

本矿山生产废水主要是采区顶、底部平台排洪沟排水，汇入采场外地势低洼处的集水池内，回用于喷洒降尘，**降尘废水汇入破碎筛分场地南侧三个 30m<sup>3</sup> 的沉淀池，处理后回用于洒水降尘**，不外排；矿山开采期生活污水用于洒水降尘。

在露天采场、工业场地、运输道路周边建设截排水沟。并在矿区东西两条沟谷溪流两侧设置高 1.8m 的防抛网，防治开采落石、生活垃圾、生活污水等进入河道。通过采取以上措施，可将其对区域水环境的影响降至最小，采取措施有效可行。

## 4、声环境

本项目开采过程中施工机械噪声主要为矿石开采、铲装、运输等生产过程中产生的噪声，以及破碎、筛分等产生的机械噪声等。本工程通过选用低噪声、低振动工程机械等措施后，可以将声环境影响降至最低。

## 5、固体废物

本项目开采期固体废弃物主要有采矿产生的剥离表土、废石弃渣、沉淀池污泥和工作人员产生的生活垃圾等。本工程在矿区北东部、距矿区直距约 230m 处的沟谷中设置一处排土场，用于分区堆存开采前剥离的表土和废石弃渣，占地约 1.0hm<sup>2</sup>。剥离表土堆存于排土场，禁止乱堆乱放，作为服务期满后复垦用表土；前期废石弃渣用于破碎筛分场地、办公生活区、道路等前期平整工程，后期全部排入排土场，部分作为矿山采坑回填、普通建筑工程（如公路桥涵、民用建筑）

等综合利用；沉淀池泥渣定期清理送至排土场废石弃渣区，综合利用用于回填采矿、平整场地；矿区工作人员产生生活垃圾经分类收集后定期运至当地垃圾填埋场填埋处理；矿区旱厕产生粪便经堆肥处理后，可用作绿化施肥。

### 9.1.6 公众参与

本次环评公众参与调查采用信息公示和问卷调查两种方式进行。信息公示于玛曲县政府网、《甘南日报》等，问卷调查包括单位调查和个人调查，其中单位调查问卷共发放 10 份，回收 10 份，个人调查问卷发放 100 份，回收 100 份，回收率均为 100%，通过公众参与调查，本项目的建设得到了大多数当地公众的支持意见，同时也强烈要求建设方严格落实项目开采期各项环保措施，减少废物向外排放，做好矿区生态恢复和治理工作。调查发现少量被调查人员对本项目建设具体情况不太清楚，在了解了本项目具体情况及采取有关环保措施后，未提出反对意见。

### 9.1.7 综合结论

综上所述，玛曲县阿万仓乡沃特村砂石料场的建设符合国家产业政策，符合国家及地方相关规划。项目在建设、开采过程中将对当地环境产生一定的不利影响，通过采取相应的措施，各项污染物均能实现达标排放，矿山开采造成的生态破坏均可通过相应的治理措施将影响降低至最低水平。本环评认为建设单位在落实各项环保措施的前提下，从环境保护角度分析，项目的建设是可行的。

## 9.2 建议

- 1、建设单位应学习同类矿山开采经验，提高开采工艺技术水平，优化采矿工艺及引进新型设备。
- 2、积极学习同行业的成功管理经验，提高管理水平，实现安全文明生产。
- 3、加强环境管理，定期对降噪抑尘设备进行维修，确保污染物达标排放。
- 4、企业按照环境管理与监控计划，严格执行管理考核制度，将矿山开采对环境造成的影响将至最低。