

， 目 录

概述.....	1
1 总 则.....	4
2 工程概况.....	29
3 工程分析.....	58
4 环境现状调查与评价.....	114
5 生态环境影响评价.....	184
6 地表水环境影响评价.....	195
7 地下水环境影响评价.....	208
8 大气环境影响预测与评价.....	226
9 声环境影响预测与评价.....	236
10 固体废物环境影响分析.....	244
11 土壤环境影响评价.....	249
12 环境风险分析.....	258
13 闭矿期环境影响分析.....	262
14 环境保护措施及其可行性论证.....	263
15 环境影响经济损益分析.....	284
16 环境管理与监测计划.....	287
17 环境影响评价结论.....	302



## 概述

### 一、建设项目特点

芒市海华开发有限公司羊石山金矿位于云南省德宏傣族景颇族自治州芒市 235° 方向、直距 29km，地处芒市三台山乡境内的勐丹村委会拱令社及勐莫社管辖区内。地理坐标（2000 国家大地坐标系）：东经 98° 17′ 01″ -98° 21′ 16″，北纬 24° 14′ 29″ -24° 18′ 59″。

芒市海华开发有限公司成立于 1999 年 10 月 11 日，为自然人投资或控股的有限责任公司。2020 年 5 月，建设单位委托云南正瑞鑫矿业有限公司根据探矿权范围编制完成《云南省芒市羊石山金矿详查报告》，并取得关于《芒市羊石山金矿详查报告》矿产资源储量评审备案的复函（云自然资储备函（2020）3 号）。根据详查报告和备案证明，羊石山金矿矿区内圈定了金矿矿体 48 个，共探获工业矿（控制资源量+推断资源量）金矿石量 641.37 万吨，Au 平均品位  $1.82 \times 10^{-6}$ ，金金属量 11669kg。

2021 年 9 月 2 日，建设单位取得云南省自然资源厅关于芒市海华开发有限公司羊石山金矿划定矿区范围批复，云自然资矿管【2021】651 号。根据划定矿区范围批复，羊石山金矿矿区范围由 33 个拐点圈定，矿区面积 1.1832km<sup>2</sup>，开采标高 1400m~880m。

矿山于 2021 年 10 月由昆明坤泽矿业技术有限责任公司编制完成《芒市海华开发有限公司羊石山金矿矿产资源开发利用方案》，于 2022 年 3 月编制完成《芒市海华开发有限公司羊石山金矿可行性研究报告》。2022 年 5 月 29 日，云南省发展和改革委员会下发了《芒市海华开发有限公司羊石山金矿 40 万吨/年开采项目核准的批复》云发改产业[2022]492 号，同意芒市海华开发有限公司羊石山金矿 40 万吨/年开采工程建设项目。

根据可研，矿山可采矿体有 17 个：YKT1-3、YKT3-1、YKT3-3、YKT3-4、YKT3-5、YKT3-7、YKT3-9、YKT3-12、YKT3-13、YKT3-15、YKT3-16、YKT3-20、YKT3-23、YKT3-24、YKT4-1、YKT4-4、YKT4-5。矿山采用露天+地下开采，开采矿种为金矿。露天开采 YKT1-3、YKT3-1、YKT3-3、YKT3-4、YKT3-5、YKT3-7、YKT3-9、YKT3-12、YKT3-15、YKT3-13、YKT3-23 共计 11 个矿体，

露天开采最低标高为 1080m，最高标高为 1350m，采深 270m。地下开采 YKT3-3、YKT3-7、YKT3-12、YKT3-13、YKT3-16、YKT3-15、YKT3-20、YKT3-23、YKT3-24、YKT4-1、YKT4-4、YKT4-5 矿体共 12 个矿体，地下开采最低开采标高为 1000m，最高标高为 1250m，采深 250m。矿山服务年限 17.08 年，产品方案为原矿，原矿送至公司的堆浸场堆浸提金，本次环评不包括堆浸场选矿建设内容。

## 二、环境影响评价的工作过程

2022 年 6 月 15 日，芒市海华开发有限公司委托中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司承担该项目环境影响评价工作，环评单位组织项目组人员进行了现场踏勘及资料收集，重点调查了本矿山目前存在的主要环境问题和项目周边的环境敏感目标等；

2022 年 6 月 20 日，芒市海华开发有限公司在项目所在本公司网站（[www.hhkaifa.com](http://www.hhkaifa.com)）开展了环境影响评价第一次公示，公示期间未收到反对意见；

2022 年 7 月 29 日，中博源检测（云南）有限公司进行监测，出具了《羊石山金矿 40 万吨/年开采项目环境质量现状检测报告》；

2022 年 8 月 10 日，报告书征求意见稿完成后，芒市海华开发有限公司分别在项目所在地（三台山乡镇政府、勐丹村委会）、德宏团结报和本公司网上（[www.hhkaifa.com](http://www.hhkaifa.com)）开展了环境影响评价第二次公示，并提供全文供查阅，公示期间未收到反对意见；

2022 年 8 月，中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司完成《羊石山金矿 40 万吨/年开采项目环境影响报告书》（送审稿）。

## 三、分析判定相关情况

根据《产业结构调整指导目录》（2019 年本），羊石山金矿项目不属于限制类和淘汰类，属于允许类；根据分析，羊石山金矿符合《云南省矿产资源总体规划》、《云南省生态功能区划》、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》、《德宏州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》、《云南省人民政府关于促进非煤矿山转型升级的实施意见》（云政发[2015]38 号）等要求；项目区不涉及云南

省生态保护红线和一般生态空间。因此，羊石山金矿符合产业政策及相关规划。

项目排土场的选址符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中对第Ⅰ类一般工业固体废物贮存场的选址要求，排土场的选址合理。项目依托现有的机修及生活设施场地，地下开采新建一个平硐工业场地，两个风井场地，周边 500m 无居民敏感点，因此地下开采平硐工业场地和两个风井场地选址合理。

#### 四、关注的主要环境问题及环境影响

本项目主要的环境影响为：项目开采对生态环境和环境空气的影响；项目露天采场淋滤水、排土场淋滤水、矿坑涌水、生活污水和机修废水等对地表水和地下水环境的影响；项目施工、开采和运输车辆对周边声环境的影响；项目排土场对生态环境、环境空气、地表水环境、地下水环境、土壤环境的影响。

项目主要关注的环境问题为：项目固体废物处置是否符合相关要求，排土场选址及污染控制的合理性；矿山开采对地下水环境、地表水、环境空气、声环境土壤环境的影响；矿山开采对矿区周边生态的影响是否可接受。

#### 五、环境影响评价的主要结论

芒市海华开发有限公司羊石山金矿 40 万吨/年采矿工程建设符合国家产业政策。项目不利影响主要表现在工程施工和运行造成的生态破坏及“三废”排放等方面。项目采取的废水治理措施，正常情况下可确保达标排放；采取措施降低粉尘的排放量；采取降噪措施使噪声达标排放；固体废物得到合理处置；项目对生态环境的影响可通过实施水保方案、矿山地质环境恢复方案及本报告提出的措施得到减轻和改善；项目选址合理。在严格落实项目初步设计、水保方案、恢复治理方案及本环评提出的各项污染防治措施和生态恢复措施后，可有效减缓矿山建设对生态环境、水环境和大气环境的影响，并做到污染物达标排放。总体而言，建设单位只要认真贯彻执行国家法律、法规，认真落实本环评提出的污染防治对策，本项目从环境影响的角度上看是可行的。

# 1 总 则

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（据 2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改〈中华人民共和国野生动物保护法〉等十五部法律的决定》第二次修正）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日第十三届全国人大常委会第十七次会议审议通过了新修订的《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，自 2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 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) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修订）；
- (10) 《中华人民共和国节约能源法》（2016 年 7 月修订）；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；
- (12) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日）；
- (13) 《中华人民共和国环境保护税法》（2018 年 1 月 1 日）；
- (14) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》中华人民共和国国务院 682 号令，（2017 年 10 月 1 日）；
- (15) 《水污染防治行动计划》国发〔2015〕17 号，2015 年 4 月 16 日；
- (16) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号）；

- (17) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，2020 年 1 月 1 日；
- (18) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），2021 年 1 月 1 日；
- (19) 关于发布《生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2019 年本）》的公告，公告 2019 年第 8 号；
- (20) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》环发〔2005〕109 号；
- (21) 国务院《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）；
- (22) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号），2019 年 1 月 1 日起施行；
- (23) 《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81 号），2016 年 11 月 10 日；
- (24) 环境保护部《关于印发〈排污许可证管理暂行规定〉的通知》（环水体〔2016〕186 号），2016 年 12 月 23 日。
- (25) 《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第 31 号），2015 年 1 月 1 日；
- (26) 《长江经济带发展负面清单指南（试行）》2022 年版；
- (27) 《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17 号）；
- (28) 《国家危险废物名录》（2021 年版），部令第 15 号；
- (29) 《地下水管理条例》（2021 年 10 月 21 日中华人民共和国国务院令 第 748 号公布 自 2021 年 12 月 1 日起施行）。

### 1.1.2 云南省相关法规和有关文件

- (1) 云南省人大《云南省环境保护条例》（2004 年修正）；
- (2) 云南省人民政府令 1998 年第 71 号《云南省矿山地质环境保护规定》；
- (3) 《云南省矿产资源总体规划（2021~2025）》；

- (4) 《云南省水功能区划（2014 年修订）》，云南省水利厅；
- (5) 《云南省陆生野生动物保护条例》，1997 年 1 月 1 日起施行；
- (6) 《云南省农业环境保护条例》，1997 年 6 月 5 日起施行；
- (7) 《云南省生态功能区划》（2009 年 9 月 7 日）；
- (8) 《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》，2021.3；
- (9) 《云南省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2022 年本）》，云环发〔2022〕32 号；
- (10) 《云南省主体功能区规划》（2014 年 1 月）；
- (11) 《云南省人民政府关于促进非煤矿山转型升级的实施意见》云政发〔2015〕38 号；
- (12) 《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32 号）；
- (13) 《德宏州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》；
- (14) 《云南省“十四五”生态环境保护规划》，云环发〔2022〕13 号，2022 年 4 月 8 日。

### 1.1.3 导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ/T2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (9) 《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）。

### 1.1.4 技术规范

- (1) 《有色金属矿山排土场设计规范》（GB50421-2007）；

- (2) 《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》，生态环境部公告 2020 年 第 54 号；
- (3) 《地下水污染源防渗技术指南（试行）》，2020 年 2 月；
- (4) 《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）；
- (5) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (6) 《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序》（HJ1120-2020）；
- (7) 《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944-2018）；
- (8) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）。

#### 1.1.5 工程资料及有关批复文件

- (1) 委托书（2022.6）；
- (2) 《芒市海华开发有限公司羊石山金矿可行性研究报告》，昆明坤泽矿业技术有限责任公司，2022 年 3 月；
- (3) 《云南省芒市羊石山金矿详查报告》，云南正瑞鑫矿业有限公司，2020 年 5 月；
- (4) 《芒市羊石山金矿详查报告》矿产资源储量评审备案，云自然资储备函（2020）3 号；
- (5) 《芒市海华开发有限公司羊石山金矿 40 万吨/年开采项目核准的批复》，云发改产业[2022]492 号，2022 年 5 月；
- (6) 《羊石山金矿 40 万吨/年开采项目环境质量现状检测报告》，中博源检测（云南）有限公司，2022 年 7 月。

## 1.2 评价目的及原则

### 1.2.1 评价目的

- (1) 根据法律、法规、产业政策，国家及云南省能源、矿产资源发展规划，论证项目与当前政策和规划的符合性。
- (2) 通过对项目所在地区的现状调查、环境监测、类比分析等手段，掌

握评价区环境质量和生态环境现状，分析工程建设与环境功能区划的相容性。

(3) 分析项目开采与当地发展规划的关系，论证工程建设与规划的符合性，工程建设场地的环境合理性。

(4) 根据金矿开采原辅材料使用、生产过程控制、生产工艺、矿区管理水平、生产设备水平等，分析企业生产所处清洁生产水平，根据拟采取的环境保护措施，预测企业今后可能达到的清洁生产水平，分析工程废物利用、污染预防、污染治理措施的合理性，可靠性。

(5) 通过对项目开采方式的全过程分析，找出各工序废物产生环节，分析废物特性，按照循环经济的理念，最大限度进行废物资源化利用，达到节约能源、资源、减少污染物末端治理和污染物排放的目的。根据污染物排放情况，确保项目污染源达标排放。

(6) 预测和评价工程在施工期、营运期对各环境要素的影响程度和范围。

(7) 从环保的角度，提出减轻或缓解不利环境影响的对策措施，明确从环保角度项目是否可行，同时为项目的环境管理提供科学依据。

### 1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

#### (1) 依法评价

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

#### (2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

#### (3) 突出重点

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

## 1.3 评价时段

项目服务年限 17.08a，根据项目工程特点及服务年限，报告对项目施工期、

营运期、闭矿期进行评价。

## 1.4 环境影响识别

为使羊石山金矿开采项目环境影响报告书能较客观反映工程建设对环境带来的有利影响和不利影响，提出可靠的污染治理措施及生态保护措施，本评价从项目区环境质量状况、区域环境敏感目标入手，结合工程建设特征，工程建设可能对环境带来的影响，识别出工程建设影响的主要环境要素和影响因子，筛选出主要的评价因子，以确定评价工作等级、评价范围和评价重点。

### 1.4.1 环境对项目的制约因素分析

工程对外环境的制约分析见表 1.4-1。

表 1.4-1 区域环境对工程的制约因素分析

环境要素	对工程的制约程度
地形地貌	中度
地质条件	中度
土地资源	中度
水土流失	重度
生物资源	中度
金矿资源	中度
地表水	轻度
地下水	中度
交通运输	轻度
土壤	中度
农田基本建设	轻度
地表水水质	中度
环境空气质量	轻度
声环境质量	中度

### 1.4.2 工程项目对环境影响的要素识别

该项目为金矿资源的露天+地下开采，矿井开采过程中的主要负面影响为生产性粉尘对大气环境的影响；矿井水、工业场地生产废水和生活污水排放后对矿山所在地周边水环境的影响；固体废物的处置不当而造成的环境影响等。根据矿井生产工艺特征，项目区域环境质量现状，评价初步识别出矿山开采期

影响的主要环境要素详见表 1.4-2 和表 1.4-3, 工程主要排污环节与各环境要素之间的相互关系详见表 1.4.4。

表 1.4-2 工程项目对环境要素影响分析

影响分析		有利影响	不利影响	综合影响
环境要素				
自然环境	地表水环境		-1	-1
	地下水环境		-2	-2
	土壤理化性质		-1	-1
	矿产资源		-3	-3
	地形、地质		-2	-2
生态环境	野生动植物		-1	-1
	水生生物		-1	-1
	植被		-1	-1
	水土流失		-3	-3
	土地利用		-1	-1
环境质量	地表水水质		-3	-3
	地下水水质		-2	-2
	大气环境质量		-2	-2
	土壤环境质量		-2	-2
	声环境质量		-2	-2

注：表中“+”、“-”分别表示有利影响和不利影响，数值大小表示影响程度。

表 1.4-3 工程项目对环境要素影响性质分析

时段	影响性质 环境要素	短期 影响	长期 影响	可逆 影响	不可逆 影响	直接 影响	间接 影响
矿山 建设 期	地表水水质	◆		◆		◆	
	大气环境质量	◆		◆		◆	
	声环境质量	◆		◆		◆	
	土壤环境质量		◆	◆		◆	
	地形、地质		◆		◆	◆	
	土地利用		◆		◆	◆	
矿山 生 产 期	地表水环境		◆		◆		◆
	地下水环境		◆		◆	◆	
	大气环境质量		◆	◆		◆	
	声环境质量		◆	◆		◆	
	土壤环境质量		◆		◆		◆
	矿产资源		◆		◆	◆	

时段	影响性质 环境要素	短期 影响	长期 影响	可逆 影响	不可逆 影响	直接 影响	间接 影响
	地形、地质		◆		◆	◆	◆
	植被		◆	◆		◆	◆
	土地利用		◆	◆	◆	◆	◆
矿山 闭 矿 期	地表水环境	◆					
	地下水环境	◆					
	大气环境质量	◆					
	声环境质量	◆					
	土壤环境质量	◆					
	矿产资源	◆					
	地形、地质	◆					
	植被	◆					
土地利用	◆						

表 1.4-4 主要排污环节与环境要素相关表

环境要素		水	气	声	固废	生态	土壤
生产活动							
金 矿 开 采	露天开采	◆	◆	◆	◆	◆	◆
	地下开采巷道掘进	◆	◆	◆	◆	◆	◆
	废石运输		◆	◆			◆
	金矿的储、装、运		◆	◆			◆
	地下通风		◆	◆			
	工业场地、机修间	◆	◆	◆	◆	◆	◆
生 活 设 施	食堂	◆	◆		◆		
	浴室	◆					
	办公楼及单身宿舍	◆			◆		
闭 矿 期	闭矿	◆				◆	

注：表中“◆”表示相关联

### 1.4.3 评价因子确定

#### (1) 环境质量现状评价因子

生态环境：地貌类型、土地利用现状（土地利用构成、分布）、植被类型现状（植被类型、组成、盖度、分布）、动物资源（野生动物种类、分布）、

耕地（农作物种类、分布）。

地表水：水温、pH、SS、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、石油类、氟化物、六价铬、总磷、总氮、叶绿素 a、硫化物、汞、铜、铅、锌、镉、砷、铁、粪大肠菌群、镉、铊。

地下水： $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ ；pH、总硬度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、耗氧量、氟化物、氰化物、溶解性总固体、铅、锌、汞、镉、砷、六价铬、铜、总大肠菌群、菌落总数、挥发性酚类、铊、镉。

声环境：昼间等效 A 声级、夜间等效 A 声级。

环境空气：TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、CO。

土壤：pH、砷、镉、铬（六价）、铬、铜、铅、汞、镍、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、镉、含盐量、土壤理化性质。

## （2）环境影响评价因子

生态环境：见表 1.4-6；

地下水：水量、COD、氨氮、石油类、砷；

地表水：SS、COD、氨氮、石油类、砷；

声环境：昼间等效 A 声级、夜间等效 A 声级；

环境空气：TSP；

固体废物：废石、生活垃圾、水处理污泥、废矿物油。

表 1.4-6 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	露天开采			地下开采		
		影响方式	影响性质	影响程度	影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	直接	短期、可逆	弱	间接	短期、可逆	弱

受影响对象	评价因子	露天开采			地下开采		
		影响方式	影响性质	影响程度	影响方式	影响性质	影响程度
生境	生境面积、质量、连通性等	直接	短期、可逆	弱	间接	短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	直接	短期、可逆	弱	间接	短期、可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	直接	短期、可逆	弱	间接	短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	直接	短期、可逆	弱	间接	短期、可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	直接	短期、可逆	强	间接	短期、可逆	弱

## 1.5 评价等级和评价范围

### 1.5.1 生态环境评价

#### (1) 评价工作等级

本项目新增占地  $95.75\text{hm}^2$ ，占地范围内土地利用类型主要为工矿用地、林地、旱地、园地。根据现场踏勘，井田和占地范围内均不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区，不涉及云南省的生态保护红线范围，属一般区域。根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022），矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，评价工作等级应上调一级，本工程生态环境评价工作等级定为二级。

#### (2) 评价范围

项目生态环境评价范围定为矿山、排土场和工业场地，矿界外扩 500m 范围，面积为  $8.9551\text{km}^2$ 。

### 1.5.2 地表水评价

#### (1) 评价工作等级

矿山废水主要为排土场淋滤水、露天采场淋滤水、机修废水、生活废水，矿坑涌水。矿山生活废水经隔油池沉淀后，进入生活污水处理系统处理后回用绿化不外排；机修废水经隔油池和生活污水处理设施处理回用绿化不外排；排

土场淋滤水经沉淀后回用于外排。矿坑涌水、露天采场淋滤水经沉淀后部分回用于洒水降尘、堆浸场等，部分外排至邦滇河。项目废水主要污染物为 SS、COD、砷、氟化物，水质简单。废水污染物当量计算见表 1.5-1。水污染物当量数最大为 7846.025。纳污水体为邦滇河，邦滇河为小型河流，属 III 类水域。

由于项目露天采场淋滤水、排土场淋滤水和矿坑涌水中会有少量重金属排放，故根据《环境影响评价技术导则地表水环境》要求，建设项目直接排放第一类污染物的，地表水评价工作等级定为一级。

表 1.5-1 废水污染物当量计算

污染物		污染物当量值 (kg)	污染物年排放 (kg/a)	当量数(无量纲)
第一类污染物	砷	0.02	7.218	360.9
第二类污染物	SS	4	31384.1	7846.025
	COD	1	3872.1	3872.1
	氨氮	0.8	20.1	25.125
	氟化物	0.5	123.9	247.8

## (2) 评价范围

评价范围为邦滇河上游，采矿废水汇入邦滇河前 500m（坐标：北纬 98° 20′ 17″，东经 24° 18′ 59″），邦滇河汇入芒市大河前 200m（坐标：北纬 98° 17′ 37″，东经 24° 17′ 33″）。共 5.2km。

## 1.5.3 地下水评价

### (1) 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），金矿开采矿种为有色金属，工程内容包括露天采场、地下采区、排土场以及地表工业场地设施，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，排土场属于 I 类项目，矿山采矿工程及其他附属设施等属于 III 类项目。另外，本项目地下水评价范围内无集中式饮用水水源、分散式饮用水水源地、特殊地下水资源等地下水环境敏感区，地下水环境敏感程度属不敏感。羊石山金矿地下水环境评价等级划分见表 1.5-2。

表 1.5-2 羊石山金矿地下水环境评价等级划分情况表

项目	环境敏感程度	I类	II类	III类
判别标准	敏感	一级	一级	二级
	较敏感	一级	二级	三级
	不敏感	二级	三级	三级
采矿工程	不敏感	III类, 三级评价		
排土场	不敏感	I类, 二级评价		

由表 1.5-2 可知, 羊石山金矿地下水环境评价等级为二级。

#### (2) 评价范围

项目区邦滇河为评价区地下水主要排泄区, 故项目区西侧以邦滇河为界, 可作为定水头边界, 项目区东、南及北侧以山脊线为界, 可概化为隔水边界, 形成一个独立的水文地质单元。面积为 18.2km<sup>2</sup>。

地下水调查评价范围见图 7.1-1。

### 1.5.4 环境空气评价

#### (1) 评价工作等级

项目运营期产生的主要大气污染物为粉尘, 为无组织排放, 经初步工程分析后, 采用导则推荐的 AERSCREEN 估算模式进行计算最大浓度及占标准 10% 浓度出现距离 D<sub>10%</sub>, TSP 小时浓度按照 TSP 日均值的 3 倍考核, 其中排土场占标率为 P<sub>max</sub>=1.02% < 10%, 露天采场占标率为 P<sub>max</sub>=6.15% < 10%、风井占标率为 P<sub>max</sub>=5% < 10%, 根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018), 项目大气环境影响评价等级定为二级。

#### (2) 评价范围

根据导则评价范围的确定要求, 结合评价等级以及项目污染源排放特点, 确定大气评价范围为以露天采场为中心, 边长 5km 的矩形范围。

### 1.5.5 声环境评价

#### (1) 评价工作等级

项目营运时主要噪声污染源为开采设备、爆破、空压机、通风机、机修等产生的噪声, 项目处在《声环境质量标准》(GB3096-2008) 规定的 2 类区。工程建设前后评价范围内受影响的人群增加不明显。结合《环境影响评价技术

导则声环境》（HJ2.4-2021）的评价等级划分原则，声环境影响评价等级定为二级。

#### （2）评价范围

评价范围定为露天采场采场、1150m 地下开采工业场地、风井场地外 200m 范围。

### 1.5.6 土壤环境评价

#### （1）评价工作等级

本项目属于金属矿山开采，为附录 A 中金属矿采矿业 I 类，项目占地面积 95.75hm<sup>2</sup>，占地规模为大型，土壤环境影响为污染影响型，矿山周边分布有耕地，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤环境影响评价工作等级为一级。

#### （2）评价范围

评价范围定为项目占地周边 1km 范围内。

### 1.5.7 环境风险评价

#### （1）评价等级

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目不涉及风险物质，项目环境风险潜势为 I 级，因此确定风险不设等级，作简单分析。

#### （2）评价范围

根据导则规定，本项目地下水环境风险评价范围排土场所在的水文地质单元；地表水环境风险评价范围为邦滇河河段。

## 1.6 评价标准

本项目评价执行的标准如下：

### 1.6.1 环境质量标准

（1）矿区周围地表水体为邦滇河，邦滇河属于伊洛瓦底江支流芒市大河的支流，根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》，邦滇河汇入芒市河芒市保留区，规划水平年水质目标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。邦滇河未划定水体功能区划，故参照芒市河的水体功能执行《地表

水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

(2) 地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

(3) 环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

(4) 矿区属农村区域，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准。

具体见表 1.6-1。

(5) 项目占地范围用地执行《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值/管制值，占地范围外的农用地土壤执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）筛选值/管制值。

具体见表 1.6-2~4。

表 1.6-1 环境质量标准（地表水、地下水、环境空气、声环境）

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准限值
地表水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准	pH	6~9
		COD	≤20mg/L
		BOD <sub>5</sub>	≤4mg/L
		TP	≤0.2mg/L
		氨氮	≤1.0mg/L
		石油类	≤0.05 mg/L
		氟化物	≤1.0mg/L
		硫化物	≤0.2mg/L
		砷	≤0.05mg/L
		铁	≤0.3mg/L（集中式生活饮用水地表水源地补充项目）
		镉	≤0.005 mg/L
		铜	≤1.0 mg/L
		锌	≤1.0 mg/L
		汞	≤0.0001 mg/L
		铅	≤0.05 mg/L
		氰化物	≤0.2 mg/L
锑	≤0.005mg/L（集中式生活饮用水地表水源地补充项目）		
铊	≤0.0001mg/L（集中式生活饮		

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准限值
			用水地表水源地补充项目)
		六价铬	≤0.05 mg/L
地下水	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III 类标准	pH	6.5~8.5
		氯化物	≤250mg/L
		耗氧量	≤3.0 mg/L
		硝酸盐	≤20 mg/L
		亚硝酸盐	≤1.0 mg/L
		氨氮	≤0.5 mg/L
		总硬度	≤450 mg/L
		氟化物	≤1.0mg/L
		溶解性总固体	≤1000 mg/L
		锌	≤1.0mg/L
		铜	≤1.0 mg/L
		镍	≤0.02 mg/L
		银	≤0.05 mg/L
		铁	≤0.3 mg/L
		锰	≤0.1 mg/L
		铅	≤0.01 mg/L
		砷	≤0.01mg/L
		镉	≤0.005 mg/L
		汞	≤0.001 mg/L
		锑	≤0.005 mg/L
铊	≤0.0001 mg/L		
		硫化物	≤0.02 mg/L
		六价铬	≤0.05 mg/L
环境空气	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级 标准	TSP 日平均浓度	300 μg/m <sup>3</sup>
		SO <sub>2</sub> 日平均浓度	150μg/m <sup>3</sup>
		NO <sub>2</sub> 日平均浓度	80μg/m <sup>3</sup>
		CO 日平均浓度	4μg/m <sup>3</sup>
		O <sub>3</sub> 日最大 8 小时平均	160μg/m <sup>3</sup>
		PM <sub>10</sub> 日平均浓度	150μg/m <sup>3</sup>
		PM <sub>2.5</sub> 日平均浓度	75μg/m <sup>3</sup>
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类 标准	等效声级 L <sub>Aeq</sub>	昼间 60dB(A)
			夜间 50dB(A)

表 1.6-2 农用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg

项目		风险筛选值			
		pH<5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	水田	0.5	0.5	0.6	0.6
	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
砷	水田	30	30	25	20
	其他	40	40	30	25
铅	水田	80	100	140	240
	其他	70	90	120	170
铬	水田	250	250	300	350
	其他	150	150	200	250
铜	果园	150	150	200	200
	其他	50	50	100	100
镍	/	60	70	100	190
锌	/	200	200	250	300

表 1.6-3 农用地土壤污染风险管制值 单位: mg/kg

序号	污染物项目	风险管制值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	1.5	2.0	3.0	4.0
2	汞	2.0	2.5	4.0	6.0
3	砷	200	150	120	100
4	铅	400	500	700	1000
5	铬	800	850	1000	1300

表 1.6-4 建设用地上壤污染风险筛选值和管控值 单位: mg/kg

序号	污染物项目	筛选值	管控值	序号	污染物项目	筛选值	管控值
1	砷	60	140	24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
2	镉	65	172	25	氯乙烯	0.43	4.3
3	铬(六价)	5.7	78	26	苯	4	40
4	铜	18000	36000	27	氯苯	270	1000
5	铅	800	2500	28	1,2-二氯苯	560	560
6	汞	38	82	29	1,4-二氯苯	20	200
7	镍	900	2000	30	乙苯	28	280

序号	污染物项目	筛选值	管控值	序号	污染物项目	筛选值	管控值
8	四氯化碳	2.8	36	31	苯乙烯	1290	1290
9	氯仿	0.9	10	32	甲苯	1200	1200
10	氯甲烷	37	120	33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
11	1,1-二氯乙烷	9	100	34	邻二甲苯	640	640
12	1,2-二氯乙烷	5	21	35	硝基苯	76	760
13	1,1-二氯乙烯	66	200	36	苯胺	260	663
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000	37	2-氯酚	2256	4500
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163	38	苯并[a]蒽	15	151
16	二氯甲烷	616	2000	39	苯并[a]芘	1.5	15
17	1,2-二氯丙烷	5	47	40	苯并[a]荧蒽	15	151
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100	41	苯并[k]荧蒽	151	1500
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50	42	蒽	1293	12900
20	四氯乙烯	53	183	43	二苯并[a、h]蒽	1.5	15
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840	44	茚并[1,2,3-cd]	15	151
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15	45	萘	70	700
23	三氯乙烯	2.8	20				

### 1.6.2 污染物排放标准

(1) 项目生活废水全部回用不外排。项目施工期、运营期废水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准。

(2) 废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中颗粒物无组织排放监控浓度限值。

(3) 运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准,施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

具体见表1.6-5。

表 1.6-5 污染物排放标准（摘抄）

污染类型	标准名称及级（类）别	污染因子	标准限值
废气	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2	颗粒物	无组织浓度监控 限值 1.0mg/Nm <sup>3</sup>
废水	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 一级标准	pH	6~9
		COD	100 mg/L
		BOD <sub>5</sub>	20 mg/L
		SS	70 mg/L
		石油类	10 mg/L
		氨氮	15 mg/L
		氟化物	10mg/L
		总汞	0.05 mg/L
		总镉	0.1 mg/L
		总铬	1.5 mg/L
		六价铬	0.5 mg/L
		总砷	0.5 mg/L
		总铅	1.0 mg/L
		总铜	0.5 mg/L
		总锌	2.0 mg/L
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	2 类标准	昼间 60dB(A)
			夜间 50dB(A)
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	昼间	70dB(A)
		夜间	55dB(A)

#### (4) 固体废物

项目采矿废石处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中相关要求；项目机修废矿物油按照危险废物管理。

### 1.6.3 其他标准

#### (1) 浸出毒性鉴别

废石浸出液毒性类别鉴别按《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)标准要求执行。

表 1.6-6 浸出毒性鉴别标准单位: mg/l

项目	F <sup>-</sup>	Zn	Hg	As	Pb	Cd	总铬	Cr <sup>6+</sup>	Ni	Ag	Cu
标准值	100	100	0.1	5	5	1	15	5	5	5	100

### (2) 腐蚀性鉴别

按照《危险废物鉴别标准腐蚀性鉴别》(GB 5085.1-2007)标准要求执行,即按 GB/T 15555.12-1995 制备的浸出液, pH 值 $\geq 12.5$ , 或者 $\leq 2.0$ 。

按照 GB/T1555.12-1995 制备的浸出液, pH 值 $\geq 12.5$ , 或者 $\leq 2.0$ , 则该废物是具有腐蚀性的危险废物。若浸出液中任何一种危害成分的浓度超过表 1.6-6 所列的浓度值, 则该废物是具有浸出毒性的危险废物。

废石若不属于危险废物, 按照 GB5086 规定方法进行浸出试验而获得的浸出液中, 任何一种污染物的浓度均未超过 GB8978 最高允许排放浓度, 且 pH 值在 6 至 9 范围之内的一般工业固体废物为第 I 类一般工业固体废物; 有一种或一种以上的污染物浓度超过 GB8978 最高允许排放浓度, 或者是 pH 值在 6 至 9 范围之外的一般工业固体废物为第 II 类一般工业固体废物。

### (3) 回用水标准

生活废水、机修废水、采场淋滤水、排土场淋滤水、矿井涌水考虑回用于绿化和洒水降尘等, 回用水质执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化水质、道路清扫标准。具体见表 1.6-7。

表 1.6-7 城市污水再生利用水质标准

项目	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、 建筑施工
PH	6-9 (无量纲)	
浊度 (NTU) $\leq$	5	10
溶解性总固体 (mg/L) $\leq$	1000	1000
BOD <sub>5</sub> (mg/L) $\leq$	10	10
铁/ (mg/L) $\leq$	0.3	/
锰/ (mg/L) $\leq$	0.1	/
氨氮 (mg/L) $\leq$	5	8

项目	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、 建筑施工
阴离子表面活性剂 $\leq$	0.5	0.5
总大肠菌群（个/L） $\leq$	3	
总余氯	接触 30min 后 $\geq 1.0$ ，管网末端 $\geq 0.2$	

#### （4）井下防尘

金矿井下防尘按《有色金属矿地下开采生产技术规程》中防尘用水水质的要求执行。

表 1.6-8 井下防尘用水水质标准

项目	标准
pH	6.5~8.5
SS (mg/L)	$\leq 150$
总大肠菌群 (个/L)	3

## 1.7 评价工作内容及重点

### 1.7.1 评价工作内容

评价的主要内容包括工程概况、工程分析、区域环境现状、生态环境影响评价、环境空气影响分析、水环境影响分析、声环境影响分析、土壤环境影响分析、固体废物影响分析、环境风险分析、环境保护措施及其可行性论证、环境经济损益分析、环境管理与环境监测计划和评价结论。

### 1.7.2 评价重点

项目采矿方式为露天+地下开采，废土石堆放在排土场，结合生产排污特征及项目所在地环境状况，确定评价重点为生态环境影响评价、地下水环境影响评价、地表水环境影响评价、土壤环境影响评价，同时兼顾污染治理措施的可行性分析。

## 1.8 环境保护目标

### 1.8.1 环境敏感点

羊石山金矿开采项目占用土地利用类型主要以林地为主。据现场调查，评

价范围内地表无铁路、高速公路等大型建（构）筑物及水库等；未发现文物保护单位、自然保护区、风景名胜区、地质遗迹等，项目区矿区及占地范围均不涉及基本农田、云南省生态保护红线及一般生态空间。因此，环境敏感点主要是矿区范围内及周边居民点。项目区周边居民拱令村、勐莫村、上芒岗。矿山生活、生产用水均来源于黑鱼洞河水，目前已建设有管道和水泵。1150m 平硐工业场地、南翼回风井场地、北翼回风井场地、露天采场 200m 范围内无声环境敏感点。

本项目无地表水导则确认的水环境保护目标，评价关注目标为项目区周边 III 类水体。

环境保护对象具体情况见表 1.8-1。环评工作图见图 1.8-1。

表 1.8-1 环境空气保护目标

名称	坐标		保护对象	保护内容	相对厂址方位/距离/高差/m					环境功能区
	X	Y			露天采场	1150 平硐工业场地	排土场	南翼回风井	北翼回风井	
上芒岗	435565	2687867	40 户 150 人	大气环境	东/2389/54	东北/2953/228	东南/1232/218	东北 /3103/213	东北/2039/21	GB3095-2012 《环境空气质量标准》二级标准
拱令村 (拟全部搬迁)	/	/	52 户 162 人		/	/	/	/	/	
勐莫村 (拟部分搬迁)	432736	2685656	66 户 205 人		西南 /330/-202	东北/701/-28	东北/3156/-38	东北/617/-43	东北 /1645/-235	
南虎新寨	433520	2684565	20 户 65 人		东南 1275/-228	西北/1233/-54	北/3062/-64	西北 /1383/-69	西北 /1696/-261	
弄喜五分队	430439	2685155	5 户 18 人		西南 /1962/-441	东北 /2436/-267	东北 /4418/-277	东北 /2238/-282	东北 /3245/-474	
常兴寨	435396	2684219	22 户 73 人		东南 /2603/-206	西北/2976/-32	西北/3777/-42	西北 /3165/-47	西北 /2922/-239	

续表 1.8-1 地表水、地下水、生态环境、土壤环境保护目标

因素	保护目标	敏感点特征	保护要求
地表水	邦滇河	芒市大河支流，由矿区外由北东侧向南西流过，流量 0.164~0.4m <sup>3</sup> /s。	GB3838-2002《地表水环

因素	保护目标	敏感点特征	保护要求
			境质量标准》Ⅲ类标准
地下水		勐夏组上段 ( $J_2m^3$ )、下段 ( $J_2m^1$ )、三叠系上统南梳坝组 ( $T_3n$ ) 碎屑岩类裂隙含水层, 侏罗系中统勐夏组中段 ( $J_2m^2$ ) 碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶~裂隙含水层, 二叠系下统沙子坡组 ( $P_{1s}$ ) 碳酸盐岩岩溶含水层。	GB/T14848-2017《地下水质量标准》Ⅲ类标准
生态环境		植被、动物、土地、农业生态系统等, 评价区分布的国家Ⅱ级保护动物: 分别为 10 种国家Ⅱ级保护动物: 分别为鸢 <i>Milvus migrans</i> 、栗鸢 <i>Haliastur indus</i> 、普通鵟 <i>Buteo buteo</i> 、红隼 <i>Falco tinnunculus</i> 、领角鸮 <i>Otus bakkamoena</i> 、白鹮 <i>Lophura nycthemera</i> 、斑尾鹃鸠 <i>Macropygia unchall</i> 、绯胸鹦鹉 <i>Psittacula alexandri</i> 、褐翅鸦鹃 <i>Centropus sinensis</i> , 画眉 <i>Garrulax canorus</i> , 3 种受威胁爬行动物, 即滑鼠蛇 <i>Ptyas mucosus</i> 、三索锦蛇 <i>Elaphe radiata</i> , 和灰鼠蛇 <i>Ptyas korros</i> , 国家二级重点保护植物 1 种, 即红椿	/
土壤环境	耕地	项目土壤评价范围内的耕地, 面积 143.5hm <sup>2</sup>	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 筛选值

续表 1.8-1 环境风险环境保护目标

环境要素	敏感目标	属性
地表水环境	邦滇河	芒市大河支流, 由矿区外由北东侧向南西流过, 流量 0.164~0.4m <sup>3</sup> /s。
地下水环境		项目排土场所在的水文地质单元

### 1.8.2 环境保护目标

生态环境：以评价范围内植被、动物、土地、农业生态系统等为保护目标。工程建设区植被得到恢复，弃渣拦挡率 100%，宜林宜草地全部绿化。

地表水：不因工程的建设而使地表水水域功能发生改变，保持邦镇河原有水域功能，不降低其水质质量。

地下水：不因工程的建设而降低地下水环境质量，或使当地水资源利用情况发生改变。

环境空气：工程的建设及运营不使周边环境空气受到污染，环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

声环境：在矿山开采过程中，采取噪声防治措施，使环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准。

土壤环境：保护矿区周边的耕地土壤不受污染。

### 1.9 评价工作程序

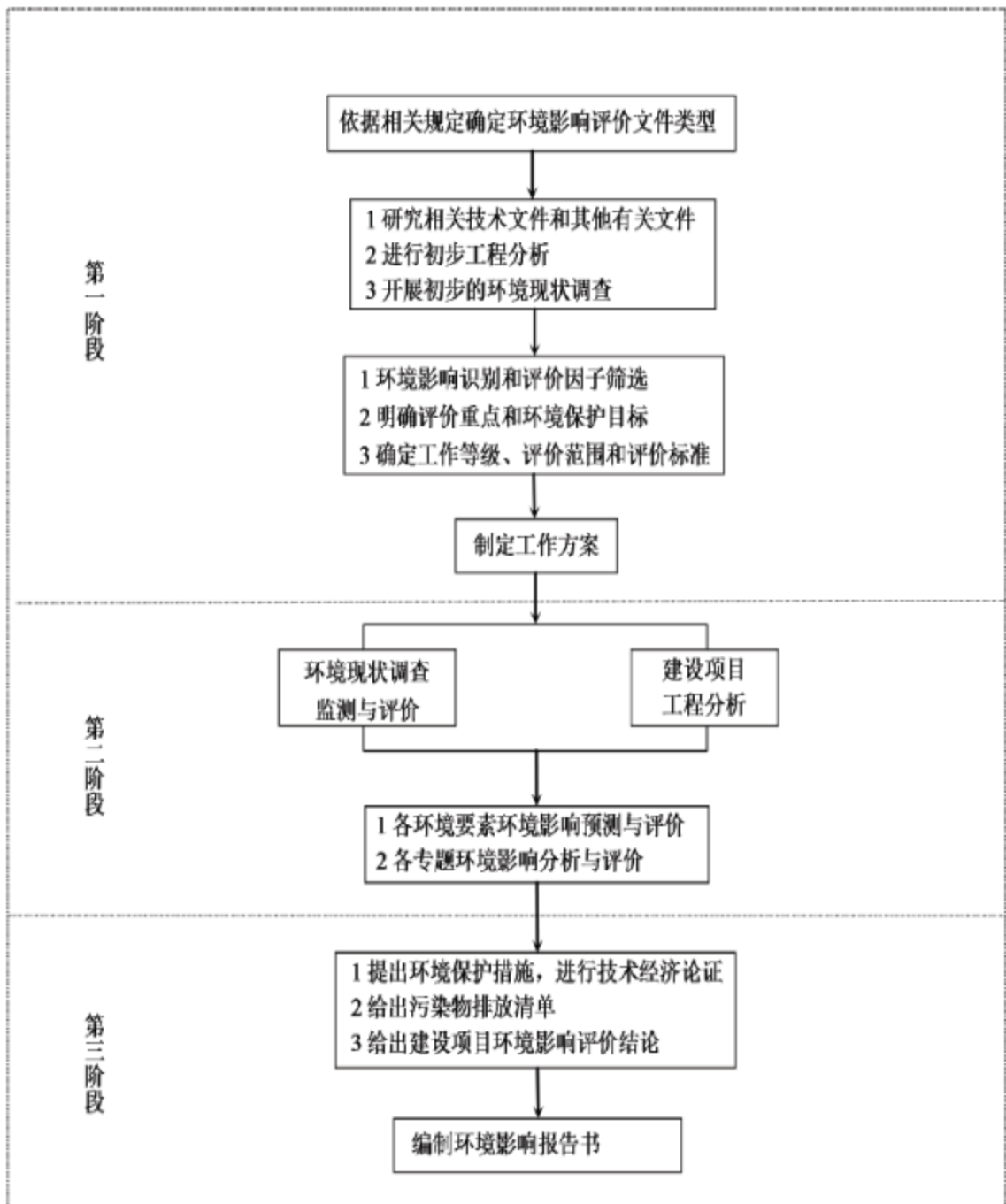


图 1.9-1 环评工作程序图

## 2 工程概况

### 2.1 地理位置

羊石山金矿位于云南省德宏傣族景颇族自治州芒市 235°方向、直距 29km，地处芒市三台山乡境内的勐丹村委会拱令社及勐莫社管辖区内。地理坐标（2000 国家大地坐标系）：东经 98° 17′ 01″ ~98° 21′ 16″，北纬 24° 14′ 29″ ~24° 18′ 59″。

地理位置详见图 2.1-1。

### 2.2 矿山历史沿革

原羊石山金矿成立于 1997 年底，矿山企业名称为云南省潞西市羊石山金矿，隶属于核工业云南地质调查队，企业性质为集体企业。当时的采矿许可证号为潞采证字[98]20 号，发证机构为潞西市矿产资源管理委员会，核定的矿权范围见表 2.2-1，开采矿种为金矿、矿山规模为 2 万 t/a、开采方式为人工露采，采矿期限为 1998 年 1 月到 2000 年 12 月。

表 2.2-1 原羊石山采矿权范围与面积

（平面坐标为 1954 北京坐标系，高程系统为 1956 黄海高程系）

采矿范围	走向	从东至西	300 米
	倾向	从南至北	1400 米
采矿范围极点坐标	点号	X	Y
	东至 E	2688070	33433930
	南至 C	2687000	33433200
	西至 A	2687100	33433000
	北至 F	2688070	33433810
开采面积	0.4km <sup>2</sup>		
允许开采标高	最低开采标高 1200m		

1998 年初开始矿山基建与矿山生产工作，实现当年建设、当年投产。原羊石山金矿采用露采、堆浸方法生产黄金，主要开采地表红土型金矿，三年共生产黄金 24kg。由于资源枯竭，2000 年 12 月闭坑，采矿证已注销。原羊石山金矿矿权范围见图 2.4-1。

现场踏勘,原羊石山开采设施已全部拆除,采场等占地已经全部恢复植被,无历史遗留问题。

## 2.3 项目基本情况

- (1) 项目名称: 羊石山金矿 40 万吨/年开采项目
- (2) 建设地点: 德宏州芒市三台乡勐丹村委会
- (3) 建设单位: 芒市海华开发有限公司
- (4) 项目性质: 新建
- (5) 矿区面积及开采标高: 1.1832km<sup>2</sup>、880~1400m
- (6) 开采矿种: 金矿
- (7) 开采方式: 露天+地下
- (8) 建设规模: 40 万吨/年
- (9) 服务年限: 17.08a
- (10) 产品方案: 金矿原矿石,原矿运至芒市海华开发有限公司堆浸场选矿
- (11) 保有资源储量: 金矿石量 641.37 万吨, Au 平均品位  $1.82 \times 10^{-6}$ , 金金属量 11669kg
- (12) 项目投资: 总投资 23941.14 万元

## 2.4 探矿权及划定矿区范围

### 2.4.1 探矿权设置

2019 年 7 月,芒市海华开发有限公司取得了“云南省潞西市遮放地区金多金属勘探”探矿权,为“云南省潞西市遮放地区金矿勘探”和“云南省潞西市遮放地区金多金属勘探”两探矿权合并而成,东为原“云南省潞西市遮放地区金多金属勘探”、西为原“云南省潞西市遮放地区金矿勘探”探矿权。云南省芒市羊石山金矿详查区位于“云南省潞西市遮放地区金多金属勘探”探矿权范围,羊石山金矿北东部邻潞西金矿,二者为相同矿业权人,羊石山金矿北东、北部与“上芒岗金矿详查”探矿权相邻,矿权关系见图 2.4-1。

## 2.4.2 划定矿区范围

根据划定矿区范围批复,矿区范围由 33 个拐点圈定,矿区面积 1.1832km<sup>2</sup>,开采标高 1400m 和 880m,矿区范围见表 2.4-1。

表 2.4-1 划定矿区范围

拐点号	X80	Y80
1	2687253	33432659
2	2688223	33432663
3	2688221	33433086
4	2687713	33433084
5	2687710	33433732
6	2687648	33433732
7	2687496	33433478
8	2687435	33433336
9	2687219	33433335
10	2687035	33433250
11	2687006	33432939
12	2686822	33432685
13	2686800	33432580
14	2686664	33432401
15	2686808	33432315
16	2686877	33432305
17	2686873	33432229
18	2686812	33432149
19	2686875	33431974
20	2686983	33431973
21	2687023	33431816
22	2686857	33431812
23	2686843	33431663
24	2686962	33431685.14
25	2687043	33431654
26	2687098	33431559.94
27	2687152	33431602
28	2687155	33431688
29	2687258	33431686.68
30	2687255	33432333
31	2687170	33432366
32	2687196	33432492
33	2687254	33432493

拐点号	X80	Y80
开采标高	880~1400m	

## 2.5 矿体特征和矿石质量

### 2.5.1 矿体特征

根据详查报告，羊石山金矿矿体划分了 YKT1~6 共 6 个矿组，圈定了矿体 48 个，其中 YKT2~6 矿组为岩金氧化矿（微细粒浸染型金矿）共 45 个矿体，YKT1 矿组为红土型金矿、圈定了 3 个矿体。其中 YKT3-13 为矿区主要矿体、YKT3-7、YKT3-23 为次要矿体，另外还有 YKT3-3、YKT3-14、YKT3-24 有一定规模外，其它各矿体规模较小或者为单工程控制的矿体。各矿体的基本特征见表 2.5-1。

现就重要的、典型的矿体说明其特征如下。

#### (1) YKT3-13 矿体

YKT3-13 矿体为羊石山金矿规模最大的矿体，处于 YKT3 矿组的中部。详查区内该矿体大部分为隐伏矿体。矿体产于上芒岗断裂旁侧的层间破碎带之中侏罗统勐戛组中段上层（ $J_2m^{2-2}$ ）中部，含矿岩石主要由深灰色白云质、泥质、砂质灰岩、角砾岩，或角砾状灰岩组成，其顶底岩石与含矿岩石岩性基本一致，矿体与围岩无明显界线，依据金品位划定圈定矿体。

YKT3-13 矿体呈北东向展布、几乎贯穿了整个羊石山金矿。矿体呈似层状—长透镜状产出，走向受断裂带  $F_4$  控制呈波状延伸，矿体产于该断层的上盘；矿体产状倾向  $275^\circ\sim 320^\circ$ 、倾角  $3^\circ\sim 64^\circ$ ，平均  $295^\circ\angle 31^\circ$ 。矿体在倾向上除受断层影响外还与地层产状有关，同样也有波状延伸的现象，总体向西矿体变陡趋势。

矿体单工程平均 Au 品位为  $0.55\sim 5.33\times 10^{-6}$ ，平均  $1.78\times 10^{-6}$ ，品位变化系数为 57.88%、属均匀型，品位在倾向和走向上变化规律不明显。本矿体以工业矿为主，在走向和倾向上偶有低品位矿体穿插出现。

矿体储量为：工业矿（控制资源量+推断资源量）金矿石量 476.68 万吨，Au 平均品位  $1.94\times 10^{-6}$ ，Au 金属量 9264kg。占矿床的 77.41%。

该矿体走向延伸规模达大型，矿体受构造控制未被构造破坏、构造复杂程度简单，矿体形态空间上的复杂程度中等，厚度变化稳定，有用成分分布均匀。

### (2) YKT3-7 矿体

YKT3-7 矿体为 YKT3 矿组的次要矿体，也是羊石山金矿的次要矿体。该矿体处于 YKT3 矿组的中上部，平面上分布于矿段的中北段，其特征如下：

YKT3-7 矿体在羊石山金矿在地表多为第四系掩盖。矿体产于上芒岗断裂旁侧的层间破碎带之中侏罗统勐戛组中段上层 ( $J_2m^{2-2}$ ) 中、上部，含矿岩石主要由灰—深灰色白云质灰岩角砾岩或角砾状灰岩组成，其顶底岩石与含矿岩石岩性基本一致，矿体与围岩无明显界线，依据金品位划分圈定矿体。

YKT3-7 矿体呈北东向展布，矿体呈似层状，走向受断裂带  $F_4$  控制呈波状延伸。矿体产状多数地段与地层产状接近，倾向  $300^\circ$  左右、倾角  $15\sim 55^\circ$ ，平均  $298\angle 32$ 。矿体在倾向上同样也是波状延伸。圈定的矿体产出的最低标高为 1140m、最高标高为 1341m，最大埋深 150m。矿体控制厚度为 1.92~17.04m，平均 5.81m，厚度变化系数为 54.73%、属稳定，厚度变化在走向和倾向上无明显规律，局部还出现尖灭再现。

矿体平均 Au 品位为  $0.60\sim 1.93\times 10^{-6}$ ，平均  $1.06\times 10^{-6}$ ，品位变化系数为 31.18%、属均匀型，品位变化在倾向和走向上无明显规律，在走向和倾向上均有工业矿体和低品位矿体交替出现。

该矿体的储量为：工业矿（控制资源量+推断资源量）金矿石量 73.99 万吨，Au 平均品位  $1.36\times 10^{-6}$ ，Au 金属量 1009kg。占矿床保有储量的 8.43%。

该矿体规模近大型，矿体形态似层状、形态变化简单，厚度变化程度稳定，矿体受构造控制未被构造破坏、构造影响程度小，有用成分分布均匀。

### (3) YKT1-3 矿体

YKT1-3 矿体属于 YKT1 矿组，该矿组为本次详查发现的唯一的红土型金矿，圈定了 3 个矿体、参与资源量估算的仅有 YKT1-3。YKT1-3 矿体呈不规则四边形、面状分布于勐莫村西的山坡脚，平面上似与 YKT3-13 矿体相连，野外工作观察地表与岩金氧化矿间无明显界线、似为 YKT3-13 的西南延部分，由于矿体产出地层、矿体特征、矿石类型等与 YKT3-13 矿体明显区别。含矿

地层为第四系残积层，岩性为灰黄色角砾岩，角砾成分主要碳酸盐岩和碎屑岩组成，角砾大小不一、几 mm—几 cm 都有，角砾形态多为棱角状和次棱角状，无定向、无序排列，角砾占比 65-85%；胶结物主要由泥质物、次为砂质，胶结物也有大小不一的特点，由不到 1mm 至不足 2mm 都有。与一般残积层不同的是还有一定胶结，胶结形式根据角砾占比的不同有角砾支撑和基质支撑都有，说明岩石暴露地表后位移很小、几乎是原地。含矿岩石中较明显的发育褐铁矿化、泥化，局部有硅化。

矿体最大长 150m、最宽为 120m，面积约为 18000m<sup>2</sup>。矿体近水平分布于 1110-1155 标高间；矿体厚度为 5.16~18.07m、平均为 11.86m，厚度变化系数为 41.52%，厚度变化稳定。矿体 Au 品位为 0.90~2.35×10<sup>-6</sup>、平均为 1.35×10<sup>-6</sup>，品位变化系数为 39.61%，品位变化均匀。矿体厚度品位变化无规律。矿体与非矿残积层岩性没有明显区别、亦没有明显界线，完全依据品位来确定矿体。矿体内鲜有不达边界品位夹石，夹石岩性与矿体相同，由第四系残积碳酸盐岩角砾组成，厚度为 5.00m、Au 品位为 0.37×10<sup>-6</sup>，夹石上为 YKT1-3 的工业矿、下为低品位矿。该矿体的储量为：工业矿（控制资源量+推断资源量）金矿石量 36.60 万吨，Au 平均品位 1.30×10<sup>-6</sup>，Au 金属量 476kg。占矿床保有储量的 3.98%。

该矿体规模为小型，矿体形态似层状、面状分布、形态变化简单，厚度变化程度稳定，有用成分分布均匀。矿体未被构造破坏、构造影响程度小。

表 2.5-1 矿体主要特征表

矿组编号	矿体编号	长度(m)	倾向最大延伸(m)	赋存标高(m)	最大埋深(m)	矿体形态	厚度(m)	品位(10 <sup>-6</sup> )	是否参与资源量估算
							平均值	平均值	
YKT1	YKT1-1	50	22	1233	11	透镜状	3.10	0.79	否
	YKT1-2	50	53	1165	8	透镜状	1.35	0.77	否
	YKT1-3	150	120	1155-1110	31	面状	11.86	1.35	是

矿组 编号	矿体编号	长度 (m)	倾向 最大 延伸 (m)	赋存标高 (m)	最大 埋深 (m)	矿体形态	厚度 (m)	品位 (10 <sup>-6</sup> )	是否 参与 资源 量估 算
							平均 值	平均 值	
YKT2	YKT2-1	50	62	1222-1253	39	透镜状	2.61	2.10	否
	YKT2-2	50	38	1165-1121	31	透镜状	3.20	1.09	否
YKT3	YKT3-1	100	107	1215-1266	34	透镜状	3.09	1.08	是
	YKT3-2	50	43	1284-1309	28	透镜状	4.98	1.38	否
	YKT3-3	200	70	1190-1276	153	透镜状	5.49	1.30	是
	YKT3-4	100	154	1180-1211	58	透镜状	3.43	1.10	是
	YKT3-5	50	43	1149-1178	30	透镜状	10.12	0.77	是
	YKT3-6	50	58	1210-1239	82	透镜状	4.45	1.02	否
	YKT3-7	700	240	1140-1341	150	似层状、透 镜状	5.81	1.06	是
	YKT3-8	50	44	1176-1204	53	透镜状	6.09	0.65	否
	YKT3-9	50	115	1116-1187	64	透镜状	5.18	1.18	是
	YKT3-10	50	50	1154-1186	177	透镜状	3.30	1.29	否
	YKT3-11	50	70	1149-1158	147	透镜状	3.92	0.71	否
	YKT3-12	50	124	1100-1157	182	透镜状	1.66	1.50	是
	YKT3-13	1000	576	940-1337	252	似层状、透 镜状	9.75	1.78	是
	YKT3-14	250	134	1166-1289	125	透镜状	6.15	0.97	是
	YKT3-15	50	180	1019-1256	228	透镜状	3.84	3.23	是
	YKT3-16	50	136	1080-1196	215	透镜状	3.08	1.00	是
	YKT3-17	50	47	1109-1119	146	透镜状	7.89	0.66	否
	YKT3-18	50	56	1161-1198	140	透镜状	2.22	1.31	否
	YKT3-19	50	48	1086-1102	169	透镜状	2.46	0.69	否
	YKT3-20	250	290	1057-1241	204	透镜状	7.42	1.41	是
	YKT3-21	50	70	1051-1077	244	透镜状	4.24	0.92	否
	YKT3-22	50	55	1027-1058	228	透镜状	3.28	5.46	否
	YKT3-23	400	220	987-1181	241	透镜状	4.78	1.88	是
	YKT3-24	300	140	1002-1131	253	透镜状	1.92	1.13	是
	YKT3-25	50	70	995-1043	250	透镜状	5.15	2.31	否
	YKT3-26	50	70	978-1027	267	透镜状	12.90	1.69	是
	YKT3-27	50	70	960-1013	287	透镜状	1.42	1.56	否

矿组 编号	矿体编号	长度 (m)	倾向 最大 延伸 (m)	赋存标高 (m)	最大 埋深 (m)	矿体形态	厚度 (m)	品位 (10 <sup>-6</sup> )	是否 参与 资源 量估 算
							平均 值	平均值	
	YKT3-28	50	70	941-997	306	透镜状	4.20	0.85	否
YKT4	YKT4-1	150	252	1061-1240	222	透镜状	3.45	1.01	是
	YKT4-2	50	119	1104-1171	211	透镜状	2.91	0.73	是
	YKT4-3	50	70	1025-1068	285	透镜状	8.02	0.61	否
	YKT4-4	10	107	1007-1189	274	透镜状	1.82	1.08	是
	YKT4-5	100	65	1141-1185	116	透镜状	1.75	2.15	是
	YKT4-6	50	70	1075-1116	93	透镜状	6.37	1.16	否
	YKT4-7	50	70	993-1034	144	透镜状	2.82	0.75	否
	YKT4-8	50	70	985-1026	151	透镜状	2.82	0.75	否
YKT5	YKT5-1	50	70	971-1025	277	透镜状	0.90	3.7	否
	YKT5-2	50	163	886-979	405	透镜状	7.70	0.81	是
YKT6	YKT6-1	50	49	836-878	454	透镜状	3.50	0.84	否
	YKT6-2	50	70	972-1026	316	透镜状	1.92	0.58	否
	YKT6-3	150	140	905-1023	242	透镜状	4.25	0.73	是
	YKT6-4	50	70	918-954	214	透镜状	5.52	1.26	否
	YKT6-5	50	70	910-941	229	透镜状	1.96	0.75	否

## 2.5.2 矿石质量及化学成分

### 一、矿石物质组成

矿石的主要矿物（造岩矿物）成份与原（围）岩相似。主要矿石类型的矿物组成如下：

构造角砾岩型矿石的矿物组成：金属矿物有褐铁矿、赤铁矿、黄铁矿、辉钨矿，非金属矿物有石英、方解石、白云石（这三种矿物的含量据矿石赋存围岩变化而变化）、粘土矿物及萤石、蛇纹石和炭质；主要矿物有方解石、白云石及石英，次要矿物有粘土矿物、褐铁矿、赤铁矿；还有少量黄铁矿、偶见辉钨矿、萤石、蛇纹石及炭质；

碎裂岩型矿石的矿物组成：金属矿物有与构造角砾岩型矿石相似，非金属矿物有只有方解石、白云石（这二种矿物的含量据矿石赋存围岩变化而变化）及褐铁矿、石英；主要矿物有方解石、白云石，次要矿物有褐铁矿、赤铁矿；还有少量黄铁矿、偶见辉锑矿及炭质；

碎屑岩型矿石的矿物组成：金属矿物有褐铁矿、赤铁矿、黄铁矿、辉锑矿，非金属矿物有石英和粘土矿物；次要矿物有粘土矿物、褐铁矿、赤铁矿；还有少量黄铁矿、偶见辉锑矿及炭质；

结合矿区野外观察与显微分析成果分析可以看出产于勐戛组的矿石多数为砂质、碳酸盐、粘土质矿物组成，各类矿物占比在矿区的不同地段有所变化，有向南部泥质矿物变多、碳酸盐矿物变少的总体趋势，砂质（石英、长石等）的含量变化不大；产于沙子坡组的矿石以碳酸盐岩矿物为主、含占比不大的泥砂质矿物。此外矿石成矿过程中热液作用注入了数量不等的硫化物（造矿矿物）还有经风化淋滤形成氧化衍生矿物。由此，矿石矿物分为原生矿物、蚀变矿物和次生矿物三类，其中原生矿物包括泥硅质、碳酸盐矿物，蚀变矿物主要包括硫化物、二氧化硅，表生（后生）氧化物。硅化、硫化物及表生褐（赤）铁矿的多寡决定了矿石贫富和性质。

## 二、主要载金矿物

羊石山金矿载金矿物有造岩矿物、金属化合物和表生氧化混合物，包括的矿物有石英、黄铁矿、褐铁矿、赤铁矿、粘土矿物、碳酸盐矿物、有机炭等，主要的载金矿物为石英、黄铁矿及其氧化物，次要载金矿物为粘土矿物和碳酸盐矿物，辉锑矿、有机炭作为载金矿物也偶有出现。

主要载金矿物的特征如下：

①石英：热液交代或充填形成微细石英脉、网脉硅化带，矿物系列从微晶石英、玉髓、晶洞石英到蛋白石，次生石英比例构成热液矿化强度指示标志。

②水云母：有沉积和热液两类，热液水云母呈现微脉状溶蚀、交代并充填于石英等先成矿物的晶隙和裂隙，并经常与高岭石、迪开石等粘土蚀变矿物混杂产出构成主要矿石组分。

③粘土矿物：主要为高岭石、胶岭石、迪开石、伊利石、绿泥石等，矿物

颗粒呈泥晶、微晶相互嵌布，分为原生成岩、热液蚀变和表生成因三类，原生高岭石类矿物具纹层状定向、半定向排列构造，热液蚀变迪开石类呈微细脉溶蚀、交代其它矿物，表生伊利石类无规则分布于红色浮土中。

④碳酸盐质矿石矿物：有方解石、白云石，呈微细脉、网脉状细晶交代充填，碳酸钙矿物的渗滤强度与金矿品位密切相关。

⑤赤铁矿：赤铁矿常与水云母组成细网脉胶状沉淀于岩石、矿物裂隙，具有热液氧化铁沉淀和黄铁矿改造两种成因，微细粒状热液赤铁矿散布于泥、砂质矿石。热液氧化铁沉淀在羊石山金矿段最为常见，常常与褐铁矿相伴出现，是由于褐铁矿在热液过程中形成的；黄铁矿改造形成的假象赤铁矿主要产于硅化带，指示了成矿中晚期高氧化环境残余热液活动条件。

⑥黄铁矿：矿物常为毫米级自形粒状、莓状和微粒泥晶状，聚合体直径 0.01~0.025mm、粒径 0.5~1.6 $\mu$ m，呈中细粒星点状、微细脉状与石英、粘土等组成细脉、网脉穿插充填于岩石、矿物孔隙；自形磁黄铁矿、黄铁矿多为五角十二面体、八面体及其聚形，少数为立方体，地表绝大部份黄铁矿已氧化为褐铁矿；黄铁矿石英脉体积比例指示了金矿化强度。

⑦辉锑矿：产于强烈硅化带或石英大脉，在羊石山金矿较为鲜见，主要发育于潞西金矿。其特征表现为中粗粒板状、柱状、针状辉锑矿晶体组合构成放射状、细脉块状聚合体，常包含于微晶石英、玉髓和蛋白石团块等硅化矿体，地表矿石内部多已风化为锑华、黄锑华和锑锗石，仅有少量风化残骸仍然散布于硅质岩块中。

### 三、矿石化学成分

矿石化学成分：氧化矿石主要化学成份为二氧化硅、三氧化二铝和三氧化二铁；原生矿石主要化学成份为氧化钙、氧化镁、二氧化硅和微量硫化物；泥砂质、碳酸盐质角砾岩混合矿石化学成份介于两类之间。氧化带矿石金品位明显高于原生带、总体金品位不高。金及热液金属元素与二氧化硅、硫化物含量明显正相关，与三氧化二铝、三氧化二铁、碳酸钙、氧化钠和铁镁磷钛矿物及结晶水反相关。

矿石成分分析见表 2.5-2。

表 2.5-2 矿石化学成分分析

化 学 成 分 (%)									
Au/10 <sup>-6</sup>	Ag/10 <sup>-6</sup>	Hg/10 <sup>-6</sup>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	CaO	TiO <sub>2</sub>
1.89	<1.0	<0.015	63.32	17.55	7.38	0.2	0.1	0.14	0.59
MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	S	Cu	Pb	Zn	As	Sb
0.56	0.16	2.64	0.31	0.05	0.4	0.2	3.3	0.047	1.1

#### 四、矿石的结构、构造

沉积母岩与热液蚀变共同控制着区内矿石结构构造,硅化交代形成热液充填、交代结构构造,大范围粘土化蚀变形成了矿区矿石结构构造显著特征,强烈风化淋漓与滑塌形成坡残积矿石结构构造。氧化矿石结构构造除粘土化蚀变、硅化充填和硫化物浸染等特征外与正常原岩区别不大。

#### 五、矿石风氧化特征

矿体主要受碳酸盐地层中构造破碎带和层间破碎带控制,含矿母岩为钙质、白云质角砾岩(含砂质及少量泥质),岩石裂隙发育,常破碎、时疏松,钻孔中即使完整的岩心裂隙也清晰可见,岩矿石透水性好,地表和浅部形成了较好氧化环境,使得本矿区绝大多数矿石为氧化矿。

#### 2.5.3 矿石类型及品级

矿石自然类型按风氧化程度划分,主要为氧化矿,少量混合矿;按赋矿岩石类型可分为红土残坡积粘土型、泥质—砂(硅)质岩型、钙质(白云质)碎裂岩型、钙质(白云质)角砾岩型四类;按赋矿岩石的风化类型、产出特征可划分为红土型和微细粒浸染型。

矿石为易采、易选矿石,详查报告用金品位划分矿石为两个品级,品位 $0.5 \times 10^{-6} \sim 1.0 \times 10^{-6}$ 间的矿石划为低品位矿石,将品位 $\geq 1.0 \times 10^{-6}$ 的矿石列为工业矿石。

#### 2.5.4 矿石共伴生矿及放射性

Cu、Sb、Zn、Ag 等元素含量均未达到伴生元素综合回收指标。

2022 年 3 月,云南省核工业二〇九地质大队对羊石山金矿探矿的原矿做

了放射性检测，监测结果如表 2.5-3。

表 2.5-3 放射性核素监测结果 单位：Bq/kg

检测项目	$^{232}\text{Th}$	$^{226}\text{Ra}$	$^{40}\text{K}$	$^{238}\text{U}$	内照射指数 $I_{\text{Ra}}$	外照射指数 $I_{\text{r}}$
原矿	34.1	74.3	447	68.4	0.37	0.44
GB6566-2010	/	/	/	/	1.0	1.0
根据 GB6566-2010《建筑材料放射性核素限量》，所验样品放射性限量等级合格						

从检测结果来看，羊石山金矿的原矿的钍系单个核素含量均低于 1 Bq/g，并且均满足现行《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010）的相关要求。

## 2.6 资源储量

### 2.6.1 保有资源储量

根据《云南省芒市羊石山金矿详查报告》评审通过并备案的矿山保有资源储量，矿区内共探获工业矿（控制资源量+推断资源量）金矿石量 641.37 万吨，Au 平均品位  $1.82 \times 10^{-6}$ ，金金属量 11669kg。其中控制资源量金矿石量 306.90 万吨，Au 平均品位  $1.91 \times 10^{-6}$ ，金金属量 5867kg；推断资源量金矿石量 334.47 万吨，Au 平均品位  $1.73 \times 10^{-6}$ ，金金属量 5802kg。低品位矿（控制资源量+推断资源量）金矿石量 123.41 万吨，Au 平均品位  $0.64 \times 10^{-6}$ ，金金属量 788kg。其中控制资源量金矿石量 20.58 万吨，Au 平均品位  $0.71 \times 10^{-6}$ ，金金属量 147kg；推断资源量金矿石量 102.83 万吨，Au 平均品位  $0.62 \times 10^{-6}$ ，金金属量 641 kg。

表 2.6-1 保有资源量统计表

权属	矿体编号	工业品级	资源量类型	保有量		
				矿石量 (万吨)	金属量 Au (kg)	平均品位 Au ( $10^{-6}$ )
分割原国家出资探明量	I	低品位矿	推断资源量	0.98	10	1.03
	IV	低品位矿	推断资源量	14.05	104	0.74
探矿权范围内	YKT1-3	工业矿	控制资源量	24.89	327	1.31
		工业矿	推断资源量	11.71	149	1.27
		低品位矿	推断资源量	0.27	2	0.74
	YKT3-1	工业矿	推断资源量	2.16	26	1.20

权属	矿体编号	工业品级	资源量类型	保有量		
				矿石量 (万吨)	金属量 Au (kg)	平均品位 Au (10 <sup>-6</sup> )
		低品位矿	推断资源量	0.80	8	1.00
	YKT3-3	工业矿	推断资源量	4.65	67	1.44
		低品位矿	推断资源量	0.95	5	0.50
	YKT3-4	工业矿	推断资源量	1.30	20	1.54
		低品位矿	推断资源量	3.32	20	0.60
	YKT3-5	工业矿	推断资源量	0.29	3	1.00
		低品位矿	推断资源量	0.38	2	0.60
	YKT3-7	工业矿	控制资源量	26.89	376	1.40
		工业矿	推断资源量	32.03	442	1.38
		低品位矿	控制资源量	6.97	51	0.73
		低品位矿	推断资源量	10.65	74	0.69
	YKT3-9	工业矿	推断资源量	2.17	26	1.20
	YKT3-12	工业矿	推断资源量	0.40	9	2.33
		低品位矿	推断资源量	0.57	4	0.67
	YKT3-13	工业矿	控制资源量	235.21	4852	2.06
		工业矿	推断资源量	237.48	4347	1.83
		低品位矿	控制资源量	13.61	96	0.71
		低品位矿	推断资源量	66.36	408	0.61
	YKT3-15	工业矿	推断资源量	1.66	43	2.59
		低品位矿	推断资源量	0.28	2	0.85
	YKT3-16	工业矿	推断资源量	0.48	6	1.24
		低品位矿	推断资源量	0.21	2	0.76
	YKT3-20	工业矿	推断资源量	3.96	113	2.85
		低品位矿	推断资源量	3.02	19	0.63
	YKT3-23	工业矿	控制资源量	19.91	312	1.57
		工业矿	推断资源量	21.07	324	1.54
		低品位矿	推断资源量	2.09	14	0.66
	YKT3-24	工业矿	推断资源量	1.35	16	1.19
		低品位矿	推断资源量	1.04	6	0.58
	YKT3-26	工业矿	推断资源量	1.22	21	1.69
	YKT4-1	工业矿	推断资源量	6.47	117	1.81
		低品位矿	推断资源量	5.71	35	0.61
	YKT4-4	工业矿	推断资源量	0.94	13	1.38
		低品位矿	推断资源量	0.22	1	0.56
	YKT4-5	工业矿	推断资源量	0.44	9	2.13
	YKT5-2	工业矿	推断资源量	4.69	51	1.09
		低品位矿	推断资源量	0.76	4	0.53
	YKT6-3	低品位矿	推断资源量	6.20	35	0.56
合计		工业矿	控制资源量	306.90	5867	1.91
			推断资源量	334.47	5802	1.73
			控制资源量+	641.37	11669	1.82

权属	矿体编号	工业品级	资源量类型	保有量		
				矿石量 (万吨)	金属量 Au (kg)	平均品位 Au ( $10^{-6}$ )
			推断资源量			
		低品位矿	控制资源量	20.58	147	0.71
			推断资源量	117.86	755	0.64
			控制资源量+ 推断资源量	138.44	902	0.65
		工业矿+低品位 矿	控制资源量	327.48	6014	1.84
		工业矿+低品位 矿	推断资源量	452.33	6557	1.45
		工业矿+低品位 矿	控制资源量+ 推断资源量	779.81	12571	1.61

### 2.6.2 设计利用资源及采出矿石量

可研选取采矿回收率为：露天 95%、地下 82%，贫化率为：露天 5%、地下 18%。设计利用资源详见表 2.6-2，设计可采资源见表 2.6-3，设计采出矿石量见表 2.6-4。

根据表 2.6-4，设计采出矿石量为 602.39 万 t，平均品位 Au  $1.53 \times 10^{-6}$ 。其中露天采出矿石量为 403.48 万 t，平均品位 Au  $1.65 \times 10^{-6}$ ，地下采出矿石量为 198.91 万 t，平均品位 Au  $1.29 \times 10^{-6}$ 。

表 2.6-2 设计利用资源量统计表

矿体编号	工业品级	资源量类型	设计利用资源量							
			露天		地下		露天		地下	
			矿石量 (万吨)	矿石量 (万吨)	金属量 Au (kg)	金属量 Au (kg)	平均品位 Au ( $10^{-6}$ )	平均品位 Au ( $10^{-6}$ )		
YKT1-3	工业矿	控制资源量	24.89		326		1.31			
	工业矿	推断资源量	8.20		104		1.27			
	低品位矿	推断资源量	0.19		1		0.74			
YKT3-1	工业矿	推断资源量	1.51		18		1.20			
	低品位矿	推断资源量	0.56		6		1.00			
YKT3-3	工业矿	推断资源量	2.45	0.80	35	12	1.44	1.44		
	低品位矿	推断资源量	0.67		3		0.50			
YKT3-4	工业矿	推断资源量	0.52		8		1.54			
	低品位	推断资源量	2.32		14		0.60			

矿体编号	工业品级	资源量类型	设计利用资源量					
			露天	地下	露天	地下	露天	地下
			矿石量 (万吨)	矿石量 (万吨)	金属量 Au (kg)	金属量 Au (kg)	平均品位 Au ( $10^{-6}$ )	平均品位 Au ( $10^{-6}$ )
	矿							
YKT3-5	工业矿	推断资源量	0.20		2		1.00	
	低品位矿	推断资源量	0.27		2		0.60	
YKT3-7	工业矿	控制资源量	23.40	3.49	328	49	1.40	1.40
	工业矿	推断资源量	19.76	2.28	273	32	1.38	1.38
	低品位矿	控制资源量	6.45	0.52	47	4	0.73	0.73
	低品位矿	推断资源量	5.67	1.78	39	12	0.69	0.69
YKT3-9	工业矿	推断资源量	1.52		18		1.20	
YKT3-12	工业矿	推断资源量	0.28		7		2.33	
	低品位矿	推断资源量	0.04	0.35	0	2	0.67	0.67
YKT3-13	工业矿	控制资源量	208.22	26.99	4289	556	2.06	2.06
	工业矿	推断资源量	55.33	100.74	1013	1844	1.83	1.83
	低品位矿	控制资源量	12.33	1.28	88	9	0.71	0.71
	低品位矿	推断资源量	7.53	33.64	46	205	0.61	0.61
YKT3-15	低品位矿	推断资源量	0.20		2		0.85	
YKT3-16	工业矿	推断资源量		0.34		4		1.24
	低品位矿	推断资源量		0.15		1		0.76
YKT3-20	工业矿	推断资源量		2.77		79		2.85
	低品位矿	推断资源量		2.11		13		0.63
YKT3-23	工业矿	控制资源量	15.73	4.18	247	66	1.57	1.57
	工业矿	推断资源量	5.24	9.50	81	146	1.54	1.54
	低品位矿	推断资源量		1.46		10		0.66
YKT3-24	工业矿	推断资源量		0.95		11		1.19
	低品位矿	推断资源量		0.73		4		0.58
YKT4-1	工业矿	推断资源量		4.53		82		1.81
	低品位矿	推断资源量		4.00		24		0.61
YKT4-4	工业矿	推断资源量		0.66		9		1.38
	低品位矿	推断资源量		0.15		1		0.56
YKT4-5	工业矿	推断资源量		0.31		7		2.13
合计	工业矿	控制资源量	272.23	34.67	5190	671	1.91	1.93

矿体编号	工业品级	资源量类型	设计利用资源量					
			露天	地下	露天	地下	露天	地下
			矿石量 (万吨)	矿石量 (万吨)	金属量 Au (kg)	金属量 Au (kg)	平均品位 Au ( $10^{-6}$ )	平均品位 Au ( $10^{-6}$ )
		推断资源量	95.02	122.88	1558	2225	1.64	1.81
		控制资源量+推断资源量	367.26	157.55	6748	2896	1.84	1.84
	低品位矿	控制资源量	18.78	1.80	135	13	0.72	0.72
		推断资源量	17.44	44.38	113	273	0.65	0.62
		控制资源量+推断资源量	36.22	46.18	248	286	0.68	0.62
	工业矿+低品位矿	控制资源量	291.01	36.47	5324.42	683.53	1.83	1.87
	工业矿+低品位矿	推断资源量	112.47	167.26	1671	2498	1.49	1.49
	工业矿+低品位矿	控制资源量+推断资源量	403.48	203.73	6996	3182	1.73	1.56
总计	工业矿+低品位矿	控制资源量+推断资源量	607.21		10177.76		1.68	

表 2.6-3 设计可采资源量计算表

矿体编号	工业品级	资源量类型	设计可采资源量					
			露天	地下	露天	地下	露天	地下
			矿石量 (万吨)	矿石量 (万吨)	金属量 Au (kg)	金属量 Au (kg)	平均品位 Au ( $10^{-6}$ )	平均品位 Au ( $10^{-6}$ )
YKT1-3	工业矿	控制资源量	23.65		309.76		1.31	
	工业矿	推断资源量	7.79		98.90		1.27	
	低品位矿	推断资源量	0.18		1.33		0.74	
YKT3-1	工业矿	推断资源量	1.44		17.24		1.20	
	低品位矿	推断资源量	0.53		5.32		1.00	
YKT3-3	工业矿	推断资源量	2.33	0.65	33.52	9.33	1.44	1.44
	低品位矿	推断资源量	0.63		3.16		0.50	
YKT3-4	工业矿	推断资源量	0.50		7.63		1.54	
	低品位矿	推断资源量	2.21		13.25		0.60	
YKT3-5	工业矿	推断资源量	0.19		1.93		1.00	
	低品位矿	推断资源量	0.25		1.52		0.60	

矿体编号	工业品级	资源量类型	设计可采资源量					
			露天	地下	露天	地下	露天	地下
			矿石量 (万吨)	矿石量 (万吨)	金属量 Au (kg)	金属量 Au (kg)	平均品位 Au ( $10^{-6}$ )	平均品位 Au ( $10^{-6}$ )
YKT3-7	工业矿	控制资源量	22.23	2.81	311.18	39.38	1.40	1.40
	工业矿	推断资源量	18.77	1.84	259.09	25.37	1.38	1.38
	低品位矿	控制资源量	6.12	0.42	44.71	3.08	0.73	0.73
	低品位矿	推断资源量	5.39	1.44	37.17	9.92	0.69	0.69
YKT3-9	工业矿	推断资源量	1.44		17.32		1.20	
YKT3-12	工业矿	推断资源量	0.27		6.20		2.33	
	低品位矿	推断资源量	0.04	0.29	0.28	1.91	0.67	0.67
YKT3-13	工业矿	控制资源量	197.81	21.74	4074.78	447.87	2.06	2.06
	工业矿	推断资源量	52.57	81.14	961.98	1484.81	1.83	1.83
	低品位矿	控制资源量	11.72	1.03	83.19	7.30	0.71	0.71
	低品位矿	推断资源量	7.15	27.09	43.63	165.25	0.61	0.61
YKT3-15	低品位矿	推断资源量	0.19		1.58		0.85	
YKT3-16	工业矿	推断资源量		0.27		3.36		1.24
	低品位矿	推断资源量		0.12		0.90		0.76
YKT3-20	工业矿	推断资源量		2.23		63.63		2.85
	低品位矿	推断资源量		1.70		10.73		0.63
YKT3-23	工业矿	控制资源量	14.94	3.37	234.58	52.88	1.57	1.57
	工业矿	推断资源量	4.98	7.66	76.72	117.89	1.54	1.54
	低品位矿	推断资源量		1.18		7.78		0.66
YKT3-24	工业矿	推断资源量		0.76		9.06		1.19
	低品位矿	推断资源量		0.59		3.40		0.58
YKT4-1	工业矿	推断资源量		3.65		66.02		1.81
	低品位矿	推断资源量		3.22		19.64		0.61
YKT4-4	工业矿	推断资源量		0.53		7.31		1.38
	低品位矿	推断资源量		0.12		0.69		0.56
YKT4-5	工业矿	推断资源量		0.25		5.28		2.13
合计	工业矿	控制资源量	258.62	27.92	4930.30	540.13	1.91	1.93
		推断资源量	90.27	98.97	1480.53	1792.07	1.64	1.81
		控制资源量+ 推断资源量	348.89	126.89	6410.83	2332.20	1.84	1.84
	低品位	控制资源量	17.84	1.45	127.89	10.38	0.72	0.72

矿体编号	工业品级	资源量类型	设计可采资源量					
			露天	地下	露天	地下	露天	地下
			矿石量 (万吨)	矿石量 (万吨)	金属量 Au (kg)	金属量 Au (kg)	平均品位 Au ( $10^{-6}$ )	平均品位 Au ( $10^{-6}$ )
	矿	推断资源量	16.57	35.74	107.23	220.22	0.65	0.62
		控制资源量+推断资源量	34.41	37.19	235.13	230.60	0.68	0.62
	工业矿+低品位矿	控制资源量	276.46	29.37	5058.20	550.51	1.83	1.87
	工业矿+低品位矿	推断资源量	106.84	134.71	1587.76	2012.28	1.49	1.49
	工业矿+低品位矿	控制资源量+推断资源量	383.30	164.08	6645.96	2562.80	1.73	1.56
总计	工业矿+低品位矿	控制资源量+推断资源量	547.39		9208.75		1.68	

表 2.6-4 采出矿石量计算表

矿体编号	工业品级	资源量类型	设计采出资源量					
			露天	地下	露天	地下	露天	地下
			矿石量 (万吨)	矿石量 (万吨)	金属量 Au (kg)	金属量 Au (kg)	平均品位 Au ( $10^{-6}$ )	平均品位 Au ( $10^{-6}$ )
YKT1-3	工业矿	控制资源量	24.89		310		1.24	
	工业矿	推断资源量	8.20		99		1.21	
	低品位矿	推断资源量	0.19		1		0.70	
YKT3-1	工业矿	推断资源量	1.51		17		1.14	
	低品位矿	推断资源量	0.56		5		0.95	
YKT3-3	工业矿	推断资源量	2.45	0.79	34	9	1.37	1.19
	低品位矿	推断资源量	0.67		3		0.48	
YKT3-4	工业矿	推断资源量	0.52		8		1.46	
	低品位矿	推断资源量	2.32		13		0.57	
YKT3-5	工业矿	推断资源量	0.20		2		0.95	
	低品位矿	推断资源量	0.27		2		0.57	
YKT3-7	工业矿	控制资源量	23.40	3.41	311	39	1.33	1.15
	工业矿	推断资源量	19.76	2.23	259	25	1.31	1.14
	低品位矿	控制资源量	6.45	0.51	45	3	0.69	0.60

矿体编号	工业品级	资源量类型	设计采出资源量					
			露天	地下	露天	地下	露天	地下
			矿石量 (万吨)	矿石量 (万吨)	金属量 Au (kg)	金属量 Au (kg)	平均品位 Au (10 <sup>-6</sup> )	平均品位 Au (10 <sup>-6</sup> )
	低品位矿	推断资源量	5.67	1.74	37	10	0.66	0.57
YKT3-9	工业矿	推断资源量	1.52		17		1.14	
YKT3-12	工业矿	推断资源量	0.28		6		2.21	
	低品位矿	推断资源量	0.04	0.35	0	2	0.64	0.55
YKT3-13	工业矿	控制资源量	208.22	26.36	4075	448	1.96	1.70
	工业矿	推断资源量	55.33	98.36	962	1485	1.74	1.51
	低品位矿	控制资源量	12.33	1.25	83	7	0.67	0.59
	低品位矿	推断资源量	7.53	32.84	44	165	0.58	0.50
	低品位矿	推断资源量	0.20		2		0.81	
YKT3-16	工业矿	推断资源量		0.33		3		1.02
	低品位矿	推断资源量		0.14		1		0.63
YKT3-20	工业矿	推断资源量		2.71		64		2.35
	低品位矿	推断资源量		2.06		11		0.52
YKT3-23	工业矿	控制资源量	15.73	4.08	235	53	1.49	1.30
	工业矿	推断资源量	5.24	9.28	77	118	1.46	1.27
	低品位矿	推断资源量		1.43		8		0.54
YKT3-24	工业矿	推断资源量		0.92		9		0.98
	低品位矿	推断资源量		0.71		3		0.48
YKT4-1	工业矿	推断资源量		4.42		66		1.49
	低品位矿	推断资源量		3.90		20		0.50
YKT4-4	工业矿	推断资源量		0.64		7		1.14
	低品位矿	推断资源量		0.15		1		0.46
YKT4-5	工业矿	推断资源量		0.30		5		1.76
合计	工业矿	控制资源量	272.23	33.85	4930	540	1.81	1.60
		推断资源量	95.02	119.98	1481	1792	1.56	1.49
		控制资源量+推断资源量	367.26	153.83	6411	2332	1.75	1.52
	低品位矿	控制资源量	18.78	1.76	127.89	10.38	0.68	0.59
		推断资源量	17.44	43.33	107	220	0.61	0.51
		控制资源量+推断资源量	36.22	45.09	235	231	0.65	0.51
	工业矿+低品	控制资源量	291.01	35.61	5058	551	1.74	1.55

矿体编号	工业品级	资源量类型	设计采出资源量						
			露天	地下	露天	地下	露天	地下	
			矿石量 (万吨)	矿石量 (万吨)	金属量 Au (kg)	金属量 Au (kg)	平均品位 Au (10 <sup>-6</sup> )	平均品位 Au (10 <sup>-6</sup> )	
	位矿								
	工业矿+低品位矿	推断资源量	112.47	163.31	1588	2012	1.41	1.23	
	工业矿+低品位矿	控制资源量+推断资源量	403.48	198.91	6646	2563	1.65	1.29	
总计	工业矿+低品位矿	控制资源量+推断资源量	602.39		9208.75		1.53		

## 2.7 项目组成

本项目为新建项目，项目未建设，根据可研，羊石山金矿依托潞西金矿的办公生活区、矿山指挥部、1#机修间、2#机修间、炸药库、油库，矿山废石直接运往排土场，原矿直接运往矿山北侧的堆浸场选矿，不设置废石转运场和原矿堆场。

项目组成包括：主体工程—露天采场、地下开采巷道、1150m 工业场地，风井场地；辅助工程—包括排土场、空压机房、值班室、工业场地、办公生活区、炸药库等；公用工程—包括给排水、供电、供热、通风等；储运工程—包括矿石和废石的储存和运输设施等，环保工程—污水处理站等。

本项目主要工程组成见表 2.7-1。

表 2.7-1 建设内容组成表

		项目组成	主要建设内容	备注
主体工程	露天开采	露天采场	露天采场最大长度 1264m，最大宽度 440m，露天开采最低标高为 1080m 最高标高为 1350m，采深 270m。 境界内采出矿石量 403.48 万 t，平均采剥比 11.46m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> 。	新建，露天服务年限 11.81 年
	地下开	主要巷道	斜坡道（规格 4.3×3.2m，长度 1887m）、1250m 中段回风巷道（规格 3.0×3.0m，长度 640.25m）、1200m 中段巷道（规格 4.3×3.2m，长度 467.6m）、1150m 中段巷道（规格	新建，地下开采服务

项目组成		主要建设内容	备注
采		4.3×3.2m,长度 927.27m)、1125m 中段巷道(规格 4.3×3.2m,长度 624.66m)、1100m 中段巷道(规格 4.3×3.2m,长度 1234.51m)、1050m 中段巷道(规格 4.3×3.2m,长度 950.74m)、1000m 中段巷道(规格 4.3×3.2m,长度 788.9m)、1150m 中段回风巷道(规格 3.0×3.0m,长度 528.8m)。	年限 5.27 年
	南翼回风井场地	位于矿区南侧,占地 0.12hm <sup>2</sup> ,场地内布置通风机和值班室。井筒规格 3.0×3.0m,长度 60m。	新建
	北翼回风井场地	位于矿区北侧,占地 0.12hm <sup>2</sup> ,场地内布置通风机和值班室。井筒规格 3.0×3.0m,长度 110m。	新建
	1150m 工业场地	位于矿区南侧,占地 0.15hm <sup>2</sup> ,场地内布置压风机和值班室。	新建
	井下开拓运输系统	矿山采用平硐+斜坡道开拓方式。 (1) 1200m、1150m 中段采用平硐开拓,中段运输采用地下矿用汽车运输至地表。 (2) 1125m、1100m、1050m、1000m 中段采用斜坡道开拓,中段运输采用地下矿用汽车运输至地表。	新建
	井下通风系统	采用中央进风、两翼回风,通风方式采用抽出式机械通风。	新建
井下排水系统	矿山开拓系统为平硐+斜坡道开拓,在 1000 中段井底建设一个水仓,坑内涌水由井底水仓抽排从 1150m 平硐工业场地排出。	新建	
辅助工程	1#机修间	位于露天采场北侧,占地 0.68hm <sup>2</sup> ,场地内大型车辆机修间、材料间、配电房、值班室。	依托
	2#机修间	位于露天采场东北侧,占地 0.85hm <sup>2</sup> 。场内布置材料间、值班室等,主要进行简单维修和保养。	依托
	办公生活区	办公室生活区位于矿区东北侧,主要是职工住宿,占地 3.5hm <sup>2</sup> 。	依托
	矿部	矿部位于矿区外东北侧,占地 0.54hm <sup>2</sup> ,布置会议室、停车场。	依托
	油库	油库位于矿区外东北侧,占地 0.43hm <sup>2</sup> ,规模	依托
	炸药库、爆破	矿山爆破作业委托县潞西金矿民爆队组织实施。	依托
公辅设施	运输道路	矿山开采需新建 6.5km 运输道路,改造利用邻区的潞西金矿矿山内公路 0.99km。矿山公路建设按照三级标准建设。	新建+依托
	供电	矿山已有电线通过,且矿区内的变电站已建成,电力能满足生产所需。矿山选用 2 台 1600KVA 的变压器,供电电压:10kV;动力配电电压:380V,生活用电 220V。	依托
	供水	生活、生产用水来自黑鱼洞河取水点,水泵提升取水,管线长 5km。	依托
	供热	浴室热水采用太阳能及电供给,食堂使用电为能源。	依托

		项目组成	主要建设内容	备注
环保工程	排土场	排土场	3#排土场位于矿区外东北侧冲沟内, 占地面积56.8hm <sup>2</sup> , 容积2014.62万m <sup>3</sup> 。排土场标高为1000m至1200m, 分台阶堆置, 台阶高度20m, 总堆高为200m。	新建
		淋滤废水收集池	3#在排土场下游设置一个淋滤收集池, 容积约3650m <sup>3</sup> 。	新建
		表土堆放	堆放在 3#排土场东北侧, 与废石分开堆放。	新建
		截排水沟	在排土场两条支沟沟谷底部各设置1条排渗盲沟。排渗盲沟为梯形断面, 上底宽3m, 下底宽2m, 高1.5m, 左侧盲沟长300m、右侧盲沟长350m; 共计长650m。盲沟由块石构成。另外, 排土作业过程中, 块石将滚落堆积于排土场的底部, 自然形成良好的透水层; 拦挡坝采用碾压式透水堆石坝, 也可以做到有效排渗。 在拦挡坝下游设置一个坝前集液池, 上表面为矩形结构L×B=50×40m、下表面L×B=45×35m、深度为5m、横纵断面为梯形结构、四周边坡均为1: 0.5, 容积为8937.5m <sup>3</sup> 。两岸截洪沟汇水最终进入拦挡坝下游的消力池中, 经过消能后进入下游。消力池采用MU7.5砂浆砌MU40结构, 内表面采用水泥砂浆抹面。消力池长32m, 宽4.8m, 深度4.4m。	新建
		防渗	粘土层0.75m压实, 渗透系数达1.0×10 <sup>-5</sup> cm/s	新建
		挡渣墙	拦挡坝采用碾压堆石坝, 坝顶高程为1000m, 坝底高程990m, 坝高10, 坝顶长69.02m, 坝顶宽10m, 底宽43m, 上游坡比为1:2.0, 下游坡比为1:2.5。拦挡坝堆石料可采用矿山排出废石, 但其软化系数应≥0.8。上下游坡均采用干砌石护坡。	新建
	1#机修间	机修废水隔油	容积为 1m <sup>3</sup> +5m <sup>3</sup>	依托+新建
	办公生活区	食堂废水隔油池	一个食堂废水隔油池, 容积2m <sup>3</sup>	依托
		生活污水处理站	建设在办公生活区场地下游, 规模: 15m <sup>3</sup> /d+20m <sup>3</sup> /d, 生物接触氧化法。	依托+新建
		化粪池	办公生活区设置化粪池一个(容积为15m <sup>3</sup> )	依托
		废矿物油暂存间和收集桶	设置1个废矿物油暂存间和收集桶, 建筑面积为20m <sup>2</sup> , 废矿物油收集后交有资质的单位回收处理	依托
		收集池	1座容积为90m <sup>3</sup> +90m <sup>3</sup> , 收集污水处理站处理后的中水, 用于场地绿化	依托+新建
	露	矿坑水处理	露天开采阶段, 在露天采场南侧新建一个混凝沉淀的水处	分期新

		项目组成	主要建设内容	备注
天采场周边	站		理站，规模 2500m <sup>3</sup> /d。地下开采阶段，在 1150m 平硐工业场地处新建一座矿坑水处理站，规模为 2000m <sup>3</sup> /d	建
	回用水管道		回用水管道和水泵，管道长 2.8km，内径 200mm 钢管	新建
	回用水高位水池		利用堆浸场高位水池，容积 2000m <sup>3</sup>	新建
分区防渗		各类废水收集池均采用防渗等级不低于 P8 的混凝土，厚度 10cm，渗透系数 < 1×10 <sup>-7</sup> cm/s。 排土场为 I 类场，防渗采用 0.75m 粘土压实，渗透系数达 1.0×10 <sup>-5</sup> cm/s。工业场地地面进行硬化处理。	新建+依托	
生态恢复		矿山采用边开采边复垦的方式进行植被恢复，恢复面积 95.75hm <sup>2</sup> 。	新建	

## 2.8 总平面布置

### 2.8.1 矿山总平面布置

本项目由办公生活区、排土场、机修间、露天采场、地下开采系统等组成，通过道路区把各个分区相互衔接。整体上看，办公生活区和矿部依托现有设施，位于矿区外东北侧，生活区布置有住房、食堂、厕所等，矿部布置会议室、值班室、停车场等。1#、2#机修间位于矿区外东北侧。露天采场布置在矿区中部，排土场在矿区外东北侧，地下开采巷道依据矿体分布布置，位于矿区中部；矿山地下开采时，布置 1150m 平硐工业场地、南翼回风井、北翼回风井。矿区生产生活设施均设在地下开采地表移动范围界线以外，矿山开采引起的地表移动不会对主要设施构成威胁。

现有乡村道路从项目区内外经过，同时根据功能需要，布置水电辅助设施等。本项目各个分区通过外部公路相互相通，方便汽车运输和与外部往来。并且充分利用地形高差使得平面布置紧凑。

工程平面布置见图 2.8-1。

### 2.8.2 矿山占地

矿山总占地面积 95.75hm<sup>2</sup>，其中露天采场占 34.35hm<sup>2</sup>；3#排土场总占地面

积56.8hm<sup>2</sup>；运输道路占地面积4.2hm<sup>2</sup>，1150m平硐工业场地及风井场地共占地0.4hm<sup>2</sup>。占地类型主要为工矿用地、林地、园地、旱地。

表 2.8-1 项目占地面积汇总表（单位：hm<sup>2</sup>）

工程内容	工矿用地	林地	园地	旱地	合计	备注
露天采场	0	25.2	1.83	7.32	34.35	新增
1150m 平硐工业场地	0	0.16	0	0	0.16	新增
南翼回风井	0	0.12	0	0	0.12	新增
北翼回风井	0	0.12	0	0	0.12	新增
3#排土场	0	43.14	2.76	10.9	56.8	新增
道路	0.5	3.7	0	0	4.2	新增+利用
1#机修间	0.68	0	0	0	0.68	依托淄西金矿，不计入采矿面积
2#机修间	0.85	0	0	0	0.85	
炸药库	1.6	0	0	0	1.6	
办公生活区	3.5	0	0	0	3.5	
矿山指挥部	0.54	0	0	0	0.54	
油库	0.43	0	0	0	0.43	
合计	0.5	72.44	4.59	18.22	95.75	

## 2.9 工程投资

项目总投资 23941.14 万元。

## 2.10 工作制度及劳动定员

企业年工作日 300 天，露天开采每天 2 班、地下开采每天 3 班，每班 8 小时。

露天开采在册职工总数为 44 人，其中生产工人 33 人，管理、技术及服务人员 11 人；地下开采在册职工总数为 140 人，其中生产工人 128 人，管理、技术及服务人员 12 人。

## 2.11 主要生产设备

矿山开采主要设备配置见表 2.11-1~2。

表 2.11-2 露天开采主要设备表

序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
1	穿孔设备				
1.1	潜孔钻机	Φ120	台	1	
2	铲装设备				
2.1	液压挖掘机	2.8m <sup>3</sup>	台	3	
3	运输设备				
3.1	矿用卡车	60t (排废)	辆	12	14 辆
3.2	矿用卡车	60t (运矿)	辆	2	
4	辅助设备				
4.1	轮式装载机	3m <sup>3</sup>	台	2	
4.2	推土机	SD32	台	2	
4.3	洒水车	10m <sup>3</sup>	辆	1	
5	排水设备				
5.1	水泵	6730-7-35-1120	台	3	1 用 2 备

表 2.11-2 地下开采主要设备表

序号	设备名称	规格型号	工 作 (台)			备用 (台)	合计 (台)
			掘进	采矿	合计		
1	凿岩机	YT-28	2	2	4	2	6
2	凿岩机	01-45		1	1	1	2
3	凿岩机	YGZ-90		10	10	5	15
4	砼喷射机	HPH-6	1		1	1	2
5	局 扇	JK58-1No4	2	10	12	4	16
6	装药器	BQF-100		2	2	1	3
7	铲运机	WJD-1.5	1	4	5	1	6
8	电耙	2DPJ-22		2	2	2	4
9	风机	DK40-8-No2 1			2		2
10	电机	Y315M1-8			2	2	4
11	空压机	GSZN90-135				2	2

## 2.12 主要技术经济指标

项目主要技术经济指标见表 2.12-1。

表 2.12-1 主要技术经济指标一览表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	<b>资源量情况</b>			
1	现状保有资源储量	万 t	779.81	
2	设计利用资源储量	万 t	露:403.48/地:203.73	
二	<b>采矿</b>			
1	开采方式		露天+地下开采	
2	设计采出矿石量	万 t	露:403.48/地:198.91	
3	矿山生产能力	万 t/a	40	
4	基建工程量	m/万 m <sup>3</sup>	露天 3200/412.85	
			地下 1897/5.78	
5	基建时间	年	露天 1.5、地下 1	
6	矿山服务年限	a	17.08 年	露天+地下
7	开拓方式		公路开拓	
8	采矿方法		缓帮开采/崩落采矿法	
9	采矿回采率	%	露天 95%、地下 82%	
	采矿贫化率	%	露天 5%、地下 18%	
11	工作制度	d/a	300	
		班/天	露天:2 班、地下:3 班	
四	<b>供电</b>			
1	年耗电量	mkWh	0.916	
五	<b>劳动及劳动生产率</b>			
1	在册职工人数	人	露天 44	
1.1		人	地下 190	
	其中：生产性人员	人	露天 33	
		人	地下 178	
	管理性人员	人	露天 11	
		t/人·a	地下 12	
2	实物劳动生产率			
2.1	工人实物劳动生产率	t/人·a	露天：15151	
		t/人·a	地下：2808	
2.2	全员实物劳动生产率	t/人·a	露天：11363	
		t/人·a	地下：2631	
六	<b>投资及资金筹措</b>			
1	项目总投资	万元	23941.14	
1.1	建设投资总额	万元	22741.07	
1.1.1	建设投资	万元	22741.07	
	露天	万元	14261.40	
	地下	万元	8479.67	
1.1.2	建设期利息	万元	0.00	

序号	项目名称	单位	数量	备注
1.2	流动资金	万元	1200.07	

### 2.13 依托工程基本情况

羊石山金矿依托潞西金矿的办公生活区、矿山指挥部、1#机修间、2#机修间、炸药库、油库。办公生活区已建设一个 15m<sup>3</sup>/d 的生活污水处理站和一个收集池 90m<sup>3</sup>，1#机修间内设置一个 1m<sup>3</sup> 的隔油池，地面铺设环氧树脂防渗，2#机修间地面铺设环氧树脂防渗。机修废油暂存在危废暂存间，交有资质的单位处置。

芒市潞西金矿与羊石山金矿均隶属于芒市海华开发有限公司，潞西金矿位于羊石山东北侧，其矿区范围与羊石山金矿紧邻。潞西金矿矿区面积 0.5307 km<sup>2</sup>，规模 4 万 t/a，开采标高 1400~1180m，采用露天开采方式。

潞西金矿于 2013 年 2 月 4 日取得了云南省环保厅以云环审（2013）36 号文，对《芒市海华开发有限公司潞西金矿采选项目环境影响报告书（报批稿）》作出批复，同意项目建设。2020 年 6 月 1 日，潞西金矿通过了竣工环境保护验收工作。

目前采矿证范围内的资源已全部开采完毕，潞西金矿建设有完善的生产设施。潞西金矿建设有一个露天采场、1#排土场、2#排土场，1#堆浸场、2#堆浸场、1 个吸附车间、办公生活区、矿山指挥部、1#机修间、2#机修间、炸药库、油库。其中羊石山金矿依托办公生活区、矿部、1#机修间、2#机修间、炸药库、油库。办公生活区占地 3.5hm<sup>2</sup>，布置生活区、食堂、洗澡堂、会议室等。矿部占地 0.54hm<sup>2</sup>，布置会议室、值班室、停车场等。炸药库占地 1.6hm<sup>2</sup>，建设炸药仓库两间，总堆存量 60 吨。1#机修间占地 0.68hm<sup>2</sup>，布置大型车辆修理车间、材料间、配电房等。2#机修间占地 0.85hm<sup>2</sup>，场内布置材料间、值班室等，主要进行简单维修和保养。油库占地 0.43hm<sup>2</sup>，规模 290t，目前潞西金矿这些生活生产设施建设齐全，潞西金矿资源已开采完毕，已停产，羊石山金矿

与潞西金矿为同一建设单位，羊石山金矿开采可依托潞西金矿的生产生活设施。

## 2.14 搬迁安置

### 2.14.1 搬迁对象

因羊石山金矿爆破警戒线范围（露天采场外扩 300m）内有勐莫村的部分民房（8 户 30 人）、公司堆浸场项目选址拟占用拱令村全部房屋（52 户 202 人），故芒市海华开发有限公司拟对部分勐莫村居民和全部拱令村进行搬迁。矿山目前与勐莫村、拱令村均签订了搬迁互助共建协议。根据搬迁协议，由芒市海华开发有限公司提供全部搬迁资金，负责建设符合政府标准要求的房屋提供搬迁户使用，同时租用勐莫村和拱令村原居住区域内的土地。搬迁工作计划与项目建设同步完成。

拱令村搬迁地位于矿区外西侧允欠村的空地上，孟莫村搬迁地位于孟莫村南侧的空地上。

### 2.14.2 搬迁安置地的环境影响

勐莫村搬迁于现有村子的南侧，拱令村搬迁地位于矿区外西侧允欠村的空地上，距离现居住地 2km，移民搬迁后，其产生的污染物种类和数量与未搬迁之前基本不会发生明显变化，同样为生活污水（主要污染物为 COD、BOD、石油类等）、生活垃圾及生活炊烟，只是污染源位置迁移，由于搬迁的距离较近，因此污染源在区域范围内基本不变，搬迁不会使区域新增污染源和污染物，不会对区域环境产生明显影响，也不会影响周边环境。

### 2.14.3 搬迁安置地污染防治措施

#### ① 废水的防治对策

a. 建立完备的排水系统，雨水用于灌溉耕地；按照当地居民生活习惯，生活污水可以用于洒水降尘等；

b. 按照当地居民生活习惯，庭院式住宅各家自己修建有旱厕，对于集中式住宅，可以修建公共旱厕，并采用堆肥的方式处理旱厕物质。

#### ② 固废的防治对策

移民村的固废一般为生活垃圾和炉灰炉渣，产生量较小，其防治对策为：

- a. 全村设一定数量垃圾箱，把平时产生的垃圾及时堆入垃圾箱；
- b. 收集的垃圾按当地环卫部门要求处置。

## 3 工程分析

### 3.1 开采对象、方式及顺序

#### 3.1.1 开采对象

17 个矿体：YKT1-3、YKT3-1、YKT3-3、YKT3-4、YKT3-5、YKT3-7、YKT3-9、YKT3-12、YKT3-13、YKT3-15、YKT3-16、YKT3-20、YKT3-23、YKT3-24、YKT4-1、YKT4-4、YKT4-5。

#### 3.1.2 开采方式

露天+地下的开采方式。

#### 3.1.3 开采范围

可研共圈定 1 个露天采场、1 个地下开采系统。

##### (1) 露天开采范围

露天开采 YKT1-3、YKT3-1、YKT3-3、YKT3-4、YKT3-5、YKT3-7、YKT3-9、YKT3-12、YKT3-13、YKT3-15、YKT3-23 共计 11 个矿体。由于受露天矿界、开采最小底宽及经济合理剥采比限制，经露天境界圈定露天开采最低标高为 1080m，最高标高为 1350m，采深 270m。

##### (2) 地下开采范围

地下开采 YKT3-3、YKT3-7、YKT3-12、YKT3-13、YKT3-16、YKT3-15、YKT3-20、YKT3-23、YKT3-24、YKT4-1、YKT4-4、YKT4-5 矿体共 12 个矿体。地下开采平面范围为，矿权范围内 27~73 号勘探线之间，最低开采标高为 1000m，最高标高为 1250m，采深 250m。

#### 3.1.4 开采顺序

根据矿山开采方式，整体开采顺序为先露天后地下的开采顺序。根据矿体覆存条件及采场分布情况，露天开采结束后再转入地下开采。

##### 1. 露天开采顺序

根据可研，矿山采场矿权边界范围内首先采用露天开采，剩余矿体后期采用地下开采，露天共圈定 1 个露天采场。按照设计生产能力要求，结合矿体赋

存特点以及采场之间的衔接关系，设计将露天采场由西南至东北分为三区开采。本次设计首采一区，各区工程统一自上而下开采。

## 2. 地下开采顺序

露天开采结束后，根据矿体分布条件，为节省前期投资矿山首先进行 1250m、1200m、1150m 中段的开采（平硐开拓）。

平硐开拓中段开采结束后转入斜坡道开拓中段，剩余矿段（1125m、1100m、1050m、1020m、1000m）遵循从上往下的分中段开采。各中段采用斜坡道连接，中段间采用从上往下的开采顺序，中段内采用后退式回采。

### 3.1.5 矿山服务年限

矿山露天 11.81a、地下 5.27a，矿山总服务年限 17.08a。

### 3.1.6 矿山基建及采矿进度计划

#### 1、露天基建

矿山基建期首先完成公路的整改及修建，计划时间 3 个月，公路整改结束后进行剥离工作，剥离工作安排 15 个月；总计基建期为 18 个月（1.5a）。

露天基建工程量：开拓公路，基建期主要对现有公路进行整改及新建公路至采场，满足安全运输要求，整改公路长 0.99km。新建公路长 2.21km。基建剥离，矿山剥离至 1160m 标高，总剥离量 412.85 万  $m^3$ 。

#### 2、地下基建

地下基建工程量：平硐开拓，巷道长度 1647m，总计工程量 1.96 万  $m^3$ 。风井，长度 250m，工程量 0.32 万  $m^3$ 。采准工程，采准工程共完成 8 个采场的采准工程，4 个采场的切割工程，总计工程量 3.6 万  $m^3$ 。

根据地下基建工程量，地下基建时间为 1a。

#### 3、出矿进度计划

矿山总生产能力为 40 万 t/a，其中露天采出 403.48 万 t、地下采出 198.91 万 t。其中露天开采为第一至第十年，第十年露天开采减产时进行地下巷道的建设；地下开采为第十年至第十四年，第十六年减产闭坑。出矿进度计划表如下：

表 3.1-1 出矿进度计划表

开采方式	矿石量 (万 t)	基建期	生产期			
		1.5a	第 1-9 年	第 10 年	第 11-15 年	第 16 年
露天	403.48	33.30	360.00	10.18		
地下	198.91	0.00		29.82	160.00	9.09
合计	602.39	33.30	360.00	40.00	160.00	9.09

## 3.2 露天开采

### 3.2.1 露天开采境界的圈定

露天境界圈定露天开采最低标高为 1080m 最高标高为 1350m, 采深 270m。露天采场占地 34.35hm<sup>2</sup>, 露天采场境界指标见表 3.2-1。

露天采场基建终了图见如 3.2-1, 露天采场开采终了图见图 3.2-2。开采剖面图见图 3.2-3。

表 3.2-1 露天采场圈定结果表

序号	项 目	单 位	参 数
1	采场最大长度	m	1264
2	采场最大宽度	m	440
3	最高台阶标高	m	1340
4	最低台阶标高	m	1080
5	最大开采深度	m	270
6	境界内采出矿石量	万 t	403.48
7	境界内剥离量	万 m <sup>3</sup>	1642.10
8	平均剥采比	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	11.96
9	终了帮坡角(上盘)	度	≤43°
10	经济合理剥采比	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	11.96
11	平均剥采比	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	11.46

### 3.2.2 开拓运输

#### 1、开拓运输方案

矿山露天采场为山坡—凹陷露天开采。

采场 1130m 台阶以上为山坡露天开采, 露天采场封闭圈位于 1130m 标高。山坡露天采用“直进式”公路开拓汽车运输方案, 采场各台阶运输支线直接与场外的运输主线连接, 凹陷露天采用“螺旋式”公路开拓汽车运输方案。

#### 2、运输系统

目前矿山已形成部分公路, 公路宽度为 4-6m 左右, 平均纵坡 5.5-9%。根据露天境界圈定情况, 现有公路基本与采场、设计排土场和外部公路连接, 矿山剥离、采矿利用现有公路, 在现有公路基础上进行扩宽、降坡后修建支线公

路与其连接能够满足矿山生产要求。

露天采场内、外均采用直进式公路开拓方式，每一个清扫平台设 1 条场外固定线路，分别由采场通达排土场及场外矿石运输公路。

运输线路布置参数：

运输线路宽度                    场外 6m、场内 8~10m；

最大线路纵坡                     $i=9\%$ ；

最小回头曲线半径                 $R=15m$ ；

缓和坡段长度                    不小于 60m。

### 3.2.3 采场防排水

采场主要汇水为大气降水，山坡露天开采经 1130m 以上经清扫平台排水沟排出场外，一区 1130m 至 1080m 为凹陷露天坑，采用潜水泵抽排。二区、三区为山坡排水，从平台水沟自流出场外。

### 3.2.4 采剥方法

#### 1、剥离工艺

矿山生产过程中需要爆破，靠近地表处围岩较为松软部分，可直接用挖机开挖，若遇到坚硬岩石，采用穿孔爆破。作业方式采用组合台阶开采，工作帮划分两组，每组 3~4 个台阶，工作台阶高度 10m，工作台阶坡面角为  $60^\circ$ ，暂不作业台阶宽度为 10m，最小工作平台宽度为 30m，采掘带宽度 16-20m。爆下岩石用挖掘机装入自卸汽车运至排土场。采用凿岩-爆破-铲装-运输-排土的剥离工艺。(根据平均年剥总量，矿山开采需设置两个剥离工作面)。剥离工作面构成要素如下：

剥离台阶高度：                    10m；

工作台阶坡面角：                  $60^\circ$ ；

安全平台宽：                      10m；

最小工作平台宽度：               30m

最小工作线长度：                 100m。

#### 2、采矿工艺

根据岩石坚固性系数，露天开采工艺为穿孔—爆破—挖掘机铲装—自卸汽车运输的采矿工艺。

露天采场沿矿体走向呈南北向布置，采场顺山坡呈山坡露天采场布置，工作线沿矿体走向布置，工作面垂直矿体走向推进，工作线由矿体的上盘向下盘推进，矿山开采顺序为由上往下分台阶开采。首采一区，其次采二区，最后采三区，开采产生的废石排入 3#排土场内。然后按自上而下分台阶开采。矿废石采用挖掘机铲装运输，汽车在工作面采用折返式调车。

采矿工艺工作面参数如下：

台阶高度：10m；

最小工作平台宽度：30m；

剥离工程超前距离： $\geq 50\text{m}$ ；

工作台阶高度：10m；

### 3、采剥工作面的布置

#### (1) 台阶高度

台阶高度为 10m，挖掘机装车采用平装车方式进行。

#### (2) 台阶坡面角

终了台阶坡面角：上盘  $60^\circ$ 、下盘为矿体底板倾角。

工作台阶坡面角： $60^\circ$ 。

#### (3) 采掘带宽度

采掘带应保持使挖掘机能向里侧回转  $30^\circ$ ，其变化范围为： $11.78\sim 17.67\text{m}$ 。

#### (4) 采区长度

本矿采区长度取 100m。

#### (5) 工作平盘宽度

平盘最小宽度为 16m。

#### (6) 最小工作平台宽度

最小工作平台宽度不小于 26.31m，设计取 30m。

#### (7) 超前距离

需要爆破的剥离工作线，剥离超前距离不小于 50m，不需要爆破的剥离工

作线，剥离超前距离不小于挖掘机最大挖掘半径的两倍。

#### 4、穿孔爆破

采用阿特拉斯 D45 潜孔钻机进行穿孔作业。爆破警戒线的距离为 300m。

### 3.2.5 排土场

#### 1、排土场设计要素

本矿山废石量产生约 1847.67 万  $m^3$ 。设置 1 个排土场，容积 2014.62 万  $m^3$ 。

3#排土场位于矿区外东北侧冲沟内，排土场标高为 1000m 至 1200m，分台阶堆置，总堆高为 200m。采用覆盖式堆筑，采用汽车运输，推土机转排，台阶边缘式排土，先堆筑下部台阶，然后再堆筑上部台阶。排土场由上至下共分为 10 个排土作业平台。根据区域地形条件以及安全生产要求，设计平台高度 20m、平台宽度 10m。

#### 2、挡渣坝

拦挡坝采用碾压堆石坝，坝顶高程为 1000m，坝底高程 990m，坝高 10，坝顶长 69.02m，坝顶宽 10m，底宽 43m，上游坡比为 1:2.0，下游坡比为 1:2.5。拦挡坝堆石料可采用矿山排出废石，但其软化系数应 $\geq 0.8$ 。上下游坡均采用干砌石护坡。

#### 3、防排水设施

在排土场两条支沟沟谷底部各设置 1 条排渗盲沟。排渗盲沟为梯形断面，上底宽 3m，下底宽 2m，高 1.5m，左侧盲沟长 300m、右侧盲沟长 350m；共计长 650m。盲沟由块石构成。另外，排土作业过程中，块石将滚落堆积于排土场的底部，自然形成良好的透水层；拦挡坝采用碾压式透水堆石坝，也可以做到有效排渗。

在拦挡坝下游设置一个坝前集液池，上表面为矩形结构  $L \times B = 50 \times 40m$ 、下表面  $L \times B = 45 \times 35m$ 、深度为 5m、横纵断面为梯形结构、四周边坡均为 1:0.5，容积为 8937.5 $m^3$ 。

两岸截洪沟汇水最终进入拦挡坝下游的消力池中，经过消能后进入下游。消力池采用 MU7.5 砂浆砌 MU40 结构，内表面采用水泥砂浆抹面。消力池长

32m，宽 4.8m，深度 4.4m。

排土场设计平面图见 3.2-4。排土场设计剖面图见 3.2-5。

### 3.2.6 露天转地下衔接

#### 1. 露天开采转入地下开采的衔接

露天境界圈定后共形成 1 个露天采场，根据采剥进度计划，按照露天采场的产量安排，结合露天开采顺序，为确保采场露天转地下开采工程生产的顺利衔接，地下开采的基建井巷工程和设备安装及调试须在露天开采结束前全部完成，此时应形成相应的备采采场及采准工程，这样当露天采场开采结束时就可立即转入地下开采。

#### 2. 开采顺序的衔接

根据设计排产进度计划，露天生产结束后，井下才投入生产。根据露天采场采剥进度计划及露天、地下的时空关系。地下基建位置位于 57 线以南、33 线以北，当露天采场三区工程开采减产时就可以进行坑下基建工程掘进。露天开采结束同时地下基建也能结束，这样能保证矿山持续生产。

#### 3. 过度期矿、废石运输系统的衔接

矿山露天开采矿、废石运输与地下基建坑外运输道均为露天公路运输。

#### 4. 产量过渡

根据矿山生产能力及生产计划，生产能力为 40 万 t/a。露天采场逐年减产，地下开采基建总计工程量 3.6 万 m<sup>3</sup>。

根据设计编制的基建进度计划，整个基建井巷工程的掘进、安装、调试在露天开采结束前能完成。

## 3.3 地下开采

### 3.3.1 采矿方法

矿体多为倾斜矿体，可研推荐矿山采用崩落法回采各矿体。针对缓倾斜的厚矿体选用底盘漏斗崩落采矿法，厚度小于 6m 的急倾斜矿体选用无底柱低分段崩落采矿法，厚度大于 6m 的急倾斜矿体选用无底柱分段崩落采矿法，倾斜薄矿体选用伪倾斜长臂式崩落法。

无底柱低分段崩落法采场放矿时在覆盖岩（层）石下进行的，因此形成矿体上部的覆盖岩（层）是保证采场放矿安全和采场顺利放矿的必要条件。部分矿体位于露天采坑内且出露地表，回采该部分矿体时在其上部用矿山开拓或露天开采剥离的废石堆填形成覆盖层，回采未出露地表且埋藏较深的矿体时，先将矿体上部围岩崩落形成覆盖层后再进行矿石回采。

地下开采平面布置图见图 3.3-1，地下开采系统纵投影图见图 3.3-2。地下开采剖面见图 3.3-3。

### 3.3.2 开拓系统及工程量

#### 1、开拓方案

设计推荐采用平硐+斜坡道开拓方式。

可研根据选择的采矿方法、矿体空间形态及目前控制矿体的延深状况，开拓系统设置为：1250m 中段回风巷道、1200m 中段运输巷道、1150m 中段运输巷道、1150m 中段回风巷道、1125m 中段运输巷道、1100m 中段运输巷道、1050m 中段运输巷道、1000m 中段运输巷道共 7 个中段。

斜坡道：采用单斜坡道布置，井口标高 1150m，井底标高 1000m，高差 150m。斜坡道每隔 300m 设置一条长 20m，坡度为 3%的缓坡段，并在缓坡段布置错车道，直线段每隔 30m 曲线段每隔 20m 布置一个躲避硐室。

#### 2、开拓工程量

矿山开拓主要为中段运输巷道、斜坡道、端部回风井（巷道内）、中央进风井（巷道内）、水仓。矿山开拓巷道断面采用 4.3×3.2m 的 1/3 三心拱断面，回风井采用 3.0×3.0m，巷道总长度为 9829.73m，总工程量 112613.02m<sup>3</sup>。总开拓工程量如下表：

表 3.3-1 开拓工程量表

项目名称	规格 (m×m)	断面面积 (m <sup>2</sup> )	长度 (m)	总工程量 (m <sup>3</sup> )
斜坡道	4.3×3.2	12.45	1887	23493.15
1250m 中段回风巷道	3.0×3.0	9	640.25	5762.25
1200m 中段巷道	4.3×3.2	12.45	467.6	5821.62
1150m 中段巷道	4.3×3.2	12.45	927.27	11544.5115
1125m 中段巷道	4.3×3.2	12.45	624.66	7777.017
1100m 中段巷道	4.3×3.2	12.45	1234.51	15369.6495

项目名称	规格 (m×m)	断面面积 (m <sup>2</sup> )	长度 (m)	总工程量 (m <sup>3</sup> )
1050m 中段巷道	4.3×3.2	12.45	950.74	11836.713
1000m 中段巷道	4.3×3.2	12.45	788.9	9821.805
1150m 中段回风巷道	3.0×3.0	9	528.8	4759.2
端部回风井 (巷道内)	3.0×3.0	9	1272	11448
中央进风井 (巷道内)	3.0×3.0	9	220	1980
南翼回风井	3.0×3.0	9	60	540
北翼回风井	3.0×3.0	9	110	990
水仓	4.3×3.2	12.45	118	1469.1
合计			9829.73	112613.016

### 3.3.3 运输系统

(1) 1200m、1150m 中段矿石采用平硐开拓，矿石运输采用地下矿用汽车运输至地表。

(2) 1125m、1100m、1050m、1000m 中段矿石采用斜坡道开拓，矿石运输采用地下矿用汽车运输至地表。

### 3.3.4 通风系统

由于本次设计总共有一个开拓系统。总体采用中央进风、两翼回风，通风方式采用抽出式机械通风。各中段通风路线如下：

(1) 1200m 中段：新鲜风→1200m 中段运输巷道→人行材料井→采场→1250m 中段回风巷道→北翼回风井→地表；

(2) 1150m 中段：新鲜风→1150m 中段运输巷道→人行材料井→采场→1200m 中段运输巷道→端部回风井→1250m 中段回风巷道→北翼回风井→地表；

(3) 1100m 中段：新鲜风→1150m 中段运输巷道→中央进风井→1100m 中段运输巷道→人行材料井→采场→南翼回风井（北翼回风井）→地表；

(4) 1050m 中段：新鲜风→1150m 中段运输巷道→中央进风井→1050m 中段运输巷道→人行材料井→采场→南翼回风井（北翼回风井）→地表；

(5) 1000m 中段：新鲜风→1150m 中段运输巷道→中央进风井→1000m 中段运输巷道→人行材料井→采场→南翼回风井（北翼回风井）→地表。

### 3.3.5 地下排水系统

矿山开拓系统为平硐+斜坡道开拓，坑内涌水集中到 1000 中段井底水仓，坑内涌水由井底水仓水泵房的水泵从 1150m 平硐排出地表。

根据详查报告计算，采用大井法计算矿坑用水量，计算公式：

$$Q_{\text{总}}=1.366K(2H-S)S/\lg(R_0/r_0)$$

式中符号代表的意义及参数的确定：

$Q_{\text{总}}$ ：标高 1000m 开采水平矿床充水含水层地下水涌入矿坑的涌水量 ( $\text{m}^3/\text{d}$ )；

$K$ ：渗透系数 ( $\text{m}/\text{d}$ )，采用相邻广令坡矿段 ZK0003 孔抽水试验成果， $K=0.081\text{m}/\text{d}$ ；

$H$ 、 $S$ ：含水层水头高度 ( $H$ ) 及“大井”疏干降深 ( $S$ )，矿区静止水位标高的平均值 1145.41m 与计算水平标高 (1000m) 的差值，露天开采最低标高是 1080， $H=S=1145.41-1080=65.41\text{m}$ ；地下开采最低标高是 1000， $H=S=1145.41-1080=145.41\text{m}$ ；

$r_0$ —“大井”引用半径，预测露采坑底范围为不规则多边形，参照《水文地质手册》矿坑涌水量预测  $r_0$  取值方法：

$$\text{露天开采 } r_0=(F/\pi)^{1/2}=(86000/3.14)^{1/2}=165.49\text{m};$$

$$\text{地下开采 } r_0=(F/\pi)^{1/2}=(103737/3.14)^{1/2}=181.76\text{m};$$

$R$ —含水层影响半径，用  $R=2S(KH)^{1/2}$  求得。

$$\text{露天开采 } R=2S(KH)^{1/2}=301.12\text{m},$$

$$\text{地下开采 } R=2S(KH)^{1/2}=998.08\text{m};$$

$R_0$ —“大井”引用影响半径 ( $\text{m}$ )， $R_0=r_0+R$

$$\text{露天开采 } R_0=r_0+R=466.61\text{m},$$

$$\text{地下开采 } R_0=r_0+R=1179.84\text{m};$$

经计算：露天开采时，矿坑涌水最大量  $1262\text{m}^3/\text{d}$ ，正常涌水量  $1052\text{m}^3/\text{d}$ 。

地下开采时，矿坑涌水最大量  $3456\text{m}^3/\text{d}$ ，正常涌水量  $2880\text{m}^3/\text{d}$ 。

### 3.4 辅助工程和公用工程

#### 3.4.1 辅助工程

矿山开采需新建  $6.5\text{km}$  运输道路，改造利用邻区的淄西金矿矿山内公路  $0.99\text{km}$ 。矿山公路建设按照三级标准建设。

#### 3.4.2 公用工程

##### (1) 供电系统

矿山已有电线通过，且矿区内的变电站已建成，电力能满足生产所需。

矿山已有 2 台  $1600\text{KVA}$  的变压器，供电电压： $10\text{kV}$ ；动力配电电压： $380\text{V}$ ，生活用电  $220\text{V}$ 。

##### (2) 供水系统

生活用水来自黑鱼洞河取水点，已设置水泵提升取水，管线长  $5\text{km}$ 。生产用水使用矿坑涌水、露天采场淋滤水。

根据矿山的开采顺序先开采露天再开采地下，矿山第  $1\sim 11.8\text{a}$  为露天开采，第  $11.8\sim 17.08\text{a}$  为地下开采，露天开采工作制度为每天 2 班，地下开采工作制度为每天 3 班，矿山用水量表 3.4-1~2。

表 3.4-1 矿山第  $1\sim 11.8\text{a}$  项目用水量一览表

序号	项目	用水单位	用水标准	日用水量 ( $\text{m}^3/\text{d}$ )	备注
一、生活用水					
1	住宿人员生活用水	15 人	住宿 $100\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 食堂 $50\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$	2.25	
2	非住宿人员食堂用水	29 人	$50\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$	1.45	
小计		-	-	3.7	
二、矿山生产用水					
1	采场防尘用水	采剥工作面 $55000\text{m}^2$	$1.5\text{L}/\text{次}\cdot\text{m}^2$	165	晴天每天 2 次
2	排土场	排土作业面积 $5000\text{m}^2$	$1.5\text{L}/\text{次}\cdot\text{m}^2$	15	晴天每天 2 次

序号	项目	用水单位	用水标准	日用水量 (m <sup>3</sup> /d)	备注
3	矿山道路防尘用水	44000m <sup>2</sup>	1.5L/次·m <sup>2</sup>	132	晴天每天 2 次
4	机修用水			5	
5	绿化	30000m <sup>2</sup>	1.5L/次·m <sup>2</sup>	90	晴天每天 2 次
6	堆浸场补充水	—	—	226	堆浸场设计提供
小计		—	—	633 (晴天) 231 (雨天)	
合计				636.7 (晴天) 234.7 (雨天)	

表3.4-2 矿山第11.8~17.08a项目用水量一览表

序号	项目	用水单位	用水标准	日用水量 (m <sup>3</sup> /d)	备注
一、生活用水					
1	住宿人员生活用水	100 人	住宿 100L/人·d 食堂 50L/人·d	15	
2	非住宿人员食堂用水	40 人	50L/人·d	2	
小计		—	—	17	
二、矿山生产用水					
1	井下防尘用水	1333t/d	100L/t·d 原矿	133.3	
2	矿山道路防尘用水	44000m <sup>2</sup>	1.5L/次·m <sup>2</sup>	132	晴天每天 2 次
3	机修用水			5	
4	绿化	60000m <sup>2</sup>	1.5L/次·m <sup>2</sup>	180	晴天每天 2 次
5	堆浸场补充水	—	—	226	堆浸场设计提供
小计		—	—	676.3 (晴天) 364.3 (雨天)	
合计				693.3 (晴天) 375.3 (雨天)	

### (3) 能源供应

项目使用电及太阳能为能源，均属于清洁能源。

### 3.5 原辅料和能源消耗

主要物料消耗见表 3.5-1。

表 3.5-1 主要物料消耗表

序号	项目名称	单位	消耗量
1	炸药	kg/t	0.597
2	非电雷管	发/t	0.135
3	钎子钢	kg/t	0.07
4	合金片	g/t	2.404
5	机油	kg/t	0.005
6	柴油	t/a	1040

### 3.6 工程环境影响因素分析

#### 3.6.1 建设期环境影响因素

##### (1) 生态影响

项目总占地面积 95.75hm<sup>2</sup>，新增占地 95.25hm<sup>2</sup>，新增占地以林地、旱地为主。工程占地开挖，将引起新的水土流失。

项目施工会导致的地形地貌改变，主要为露天采场、道路、排土场拦渣坝及截排水沟的建设所引起。截排水沟以山体地势顺势建设，与评价区域总体地表的起伏程度不大。项目建设对评价区域现有地貌的影响轻微。

项目对评价区内植被的影响主要是工程开挖、占地及其他施工活动对植被的破坏，从评价区内分布的植被类型来看，矿区植被以季风常绿阔叶林、暖热性针叶林、干热灌丛、热性稀树灌木草丛为主。因此，评价区内的植被为当地常见种，群落结构简单，生物多样性不高。

项目建设区域周边区域有村庄及居民点分布，受人类生产及生活活动的影响，项目评价区无大型野生动物分布，评价区域内野生动物以山雀、蛇、鼠及昆虫等为主，项目施工活动及施工噪声将对工程建设区域内及周边一定范围内的野生动物造成一定程度的驱赶效应。导致野生动物向远离工程建设区域的范围迁徙。

## (2) 水污染源

项目施工期水污染源为少量施工废水及施工人员生活污水。

施工废水主要产生于施工过程中施工机械冲洗等过程，施工废水量约为  $10\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染因子为 SS，浓度一般在  $500\sim 1000\text{mg/l}$ 。由于施工废水量小，主要污染物为 SS，拟对施工废水产生点设临时收集池（ $10\text{m}^3$ ），收集沉淀后回用于对水质要求不高的施工用水中或用于施工场地洒水降尘中，施工废水禁止外排。

项目施工期达 18 个月，施工高峰期施工人员可达 100 人，按照施工工人每天用水量 150L 估算，生活污水产生量可达  $12\text{m}^3/\text{d}$ ，污染物主要 SS、 $\text{BOD}_5$ 、COD 等。目前矿部生活区建设有生活污水处理站及收集池，厨房废水可设隔油池处理，洗涤废水经生活污水处理站处理后用于施工区防尘洒水。

## (3) 大气污染源

施工期废气主要有粉尘及燃油机械废气。

施工期扬尘主要来源于土方开挖、场地平整、土石方填埋形成的裸露土面产生的扬尘。

施工中所产生的扬尘均为无组织不连续排放，具有间断、影响范围局限的特点。据调查，北京市环境保护科学研究院曾对几个建筑工程施工工地的扬尘情况进行了测定，测定时风速为  $2.4\text{m/s}$ ，分析表明建筑施工扬尘严重，当风速  $2.4\text{m/s}$  时，工地内 TSP 浓度为上风向对照点的 1.5-2.3 倍，平均 1.88 倍，相当于大气环境标准的 1.4-2.5 倍，平均 1.98 倍；建筑施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 内，被影响地区的 TSP 浓度平均值  $491\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，为上风向对照点的 1.5 倍，相当于大气环境标准的 1.6 倍。因此，需对施工场地进行洒水降尘。

施工期间的物料运输主要为水泥等外购建筑材料的运输。总体来说，项目施工期间的运输量较小，运距较短，导致的起尘路段也较短。运输道路扬尘呈间断性产生，沿运输道路呈无组织排放，运输扬尘主要产生在天气干燥时。对于运输扬尘，主要通过及时对运输道路进行清扫，并对运输道路路面采取洒水抑尘的措施以减少其产生量。

燃油机械在运作过程中会产生尾气，属于无组织排放。主要污染物是 CO、

NO<sub>x</sub>、CnHm 等。由于施工期不同阶段运输车辆、施工机械设备不便统计，施工单位可以通过采取限速、限载和加强汽车维护保养以及加强施工机械设备维护保养、保证其良好运转状态等措施来降低汽车尾气、施工机械设备尾气污染物的排放量。

#### (4) 噪声污染源

建设期噪声源主要包括施工场地运输汽车、搅拌机、振动棒和空压机噪声。建设期主要噪声源见表 3.6-1。

表 3.6-1 建设期间主要噪声源强度值

序号	声源名称	(声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)	声源控制措施	运行时段
1	推土机	73~83 (15m)	合理安排作业时间	昼间
2	挖掘机	67~77 (15m)	合理安排作业时间	昼间
3	振捣机	93~95 (1m)	合理安排作业时间	昼间
4	电锯	103~110 (1m)	合理安排作业时间	昼间
5	重型卡车	80~85 (7.5m)	合理安排作业时间	昼间
6	空压机	95 (1m)	减振	昼间

施工期间应合理安排施工时间，在夜间尽可能不用或少用高噪声设备，合理布局施工现场。

#### (5) 固体废物

基建期产生的固体废物主要为土石方开挖产生的弃方、施工人员生活垃圾。项目工程施工期剥离量为 412.85 万 m<sup>3</sup>，废石堆放在 3# 排土场。

施工期间施工人员将产生少量的生活垃圾，其主要组成为纸屑、餐饮剩余物、包装袋等，人均每人每日垃圾产生量为 0.5kg，项目总施工期为 18 个月，施工人员 100 人，施工期间生活垃圾产生总量为 50kg/d，项目施工期间将对施工人员生活垃圾收集后统一清运，并按当地环卫部门的要求进行合理处置。

### 3.6.2 运营期环境影响因素

运营期项目对环境的影响包括生态、废水、废气、固体废物、噪声等，项目矿山开采产污流程见图 3.6-1。

#### (1) 废水

项目产生的废水主要有生活污水、机修废水、排土场淋滤水、矿坑涌水、

露天采场淋滤水等。

### 一、生活污水

运营期生活废水主要产生于职工日常生活及办公活动中，根据水平衡核算，露天开采阶段，羊石山金矿生活废水排放量为 $2.96\text{m}^3/\text{d}$ ，地下开采阶段，羊石山金矿生活废水最大排放量为 $13.6\text{m}^3/\text{d}$ 。办公生活废水经生活污水处理站处理后，回用于绿化，不外排，目前办公生活区已建设生活污水处理设施和收集池，生活污水处理站采用生化工艺，规模为 $15\text{m}^3/\text{d}$ ，生活废水收集池容积 $90\text{m}^3$ ，由于本矿山和淄西金矿共用办公生活区，根据建设单位提供资料，目前淄西金矿生活废水产生量为 $12\text{m}^3/\text{d}$ ，现有的生活污水处理站不能满足两个矿山同时使用，故结合项目实际情况，在办公生活区新建设一座生活污水处理站和收集池，采用生化工艺，规模为 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，经生化处理设施处理后雨天收集，晴天回用绿化。收集池按连续降雨5d考虑，容积不小于 $90\text{m}^3$ 。

生活污水水质情况见表3.6-2。

表 3.6-2 生活污水水质情况（单位：mg/l，pH 无量纲）

污染物	pH	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	总磷	动植物油
生活污水水质	6.5~8.0	200	100	200	30	15	80
经生化处理设施处理后的生活污水水质	6.5~8.0	50	15	40	8	3	10

### 二、机修废水

本项目于淄西金矿共用1#机修间和2#机修间，2#机修间主要进行简单维修和保养，不产生机修废水，1#机修间主要产生于采矿设备修理间、矿用汽车修理间，废水量小。项目机修废水排放量为 $4\text{m}^3/\text{d}$ （ $1320\text{m}^3/\text{a}$ ），主要污染物为石油类，浓度约为 $30\text{mg/l}$ ；悬浮物，浓度约为 $200\text{mg/l}$ ，经隔油池（ $5\text{m}^3$ ）处理后用罐车运至生活污水处理站处理，雨天收集，晴天回用绿化。淄西金矿机修废水产生量为 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ，现有隔油池 $1\text{m}^3$ ，不能够满足两个矿山同时使用，需新建一个 $5\text{m}^3$ 隔油池处理。隔油池废矿物油属于危险废物，委托有相应资质的单位处置。

### 三、排土场淋滤水

废石进入 3#排土场。3#排土场周边设置截排水沟，下游设置挡墙，雨季淋滤水根据下面计算公式：

$$V = \Psi HF$$

式中：V—径流雨量， $m^3$ ；

$\Psi$ —径流系数，经验数值为 0.3（按非铺砌土地面考虑）；

H—多年平均降雨，m，根据《云南省地面气象资料整编》取 1655.2mm；平均降雨天数 147 天，日平均降雨取 11.26mm；最大日降雨 123.6mm（30 年一遇）；

F—汇水面积， $m^2$ ；

排土场区淋滤水按暴雨一小时（ $3650m^3$ ）收集，则 3#排土场淋滤水收集池容积为  $3650m^3$ ，排土场淋滤水经沉淀后达到 GB8978-1996《污水综合排放标准》一级标准外排进入邦滇河。地下开采阶段（第 11.8 年后），废石产生量较小，废石全部综合利用，排土场可恢复植被，无淋滤水产生。排土场淋滤水水质参照相邻潞西金矿排土场淋滤水监测和潞西金矿废石的水平振荡数据，监测中 SS 浓度偏低，根据工程经验，SS：100 mg/l。类比同类项目，SS 沉淀处理后 SS 去除率达 40%，其余污染物去除率达 20%。

表 3.6-3 排土场淋滤水情况一览表

排土场	排土场汇水面积 ( $m^2$ )	淋滤水日产生量 ( $m^3$ )	淋滤水年产生量 ( $m^3$ )	排水去向
3#排土场	568000	1919	282046	邦滇河

表 3.6-4 排土场淋滤水水质情况一览表（单位：mg/L）

分析项目	潞西金矿 1#排土场 降雨径流	潞西金矿 2#排土场 降雨径流	潞西金矿废石 水平振荡数据 1#	潞西金矿废石 水平振荡数据 2#	本项目取值情况
pH(无量纲)	6.79	6.71	/	/	6.79
SS	5	6	/	/	100
化学需氧量	4	5	/	/	5
氨氮	0.027	0.072	/	/	0.072

分析项目	濞西金矿 1#排土场 降雨径流	濞西金矿 2#排土场 降雨径流	濞西金矿废石 水平振荡数据 1#	濞西金矿废石 水平振荡数据 2#	本项目取值情 况
氟化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
氟化物	0.09	0.12	0.05L	0.12	0.12
砷	0.0038	0.0051	0.0308	0.029	0.0308
铜	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
铅	0.01L	0.01L	0.05L	0.05L	0.01L
锌	0.152	0.014	0.006L	0.006L	0.152
镉	0.001L	0.001L	0.003L	0.003L	0.001L
总铬	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
汞	0.00004L	0.00004L	0.000836	0.000231	0.000836

“最低检出限+L”表示检测结果低于分析方法检出限

#### 四、矿坑涌水

根据矿坑排水计算，露天开采阶段（露天采场分水岭以南）将有矿坑水渗出，矿坑旱季最大涌水量  $1052\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季最大涌水量  $1262\text{m}^3/\text{d}$  ( $416110\text{m}^3/\text{a}$ )，地下开采阶段矿坑旱季最大涌水量  $2880\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季最大涌水量  $3456\text{m}^3/\text{d}$  ( $1139328\text{m}^3/\text{a}$ )。矿坑水水质引用羊石山探矿坑道内的水质，监测结果见下表 4.6-4。由于监测期间矿山未生产，监测中 SS 浓度偏低。

露天开采阶段，由于露天采场南侧开挖时将产生矿坑涌水，和露天采场淋滤水同时从采场截排水沟流出，不能分开，故露天采场南侧淋滤水和矿坑涌水同时采用混凝沉淀处理后部分回用（旱季回用  $612\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季回用  $231\text{m}^3/\text{d}$ ），部分外排（旱季外排  $440\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季外排  $1812\text{m}^3/\text{d}$ ），水处理站规模为  $2500\text{m}^3/\text{d}$ ，矿山开采时，根据工程经验，SS：150 mg/l。类比同类项目，矿坑水采用混凝沉淀处理后 SS 去除率达 80%，COD 去除率达 70%，其余污染物去除率 20%。

地下开采阶段，矿坑用水量增加，矿坑涌水从 1150m 工业场地抽出，需新增一个矿坑水处理站，规模  $2000\text{m}^3/\text{d}$ ，采用混凝沉淀工艺。处理后的矿坑涌水部分回用（旱季回用  $658.7\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季回用  $364.3\text{m}^3/\text{d}$ ），部分外排（旱季外排  $2287.3\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季外排  $3157.7\text{m}^3/\text{d}$ ）。

经处理后的矿坑涌水同时执行 GB8978-1996《污水综合排放标准》一级标

准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）。

表 3.6-5 矿坑水水质监测结果（单位：mg/L）

检测项目	采样时间	羊石山坑道内涌水	标准值	达标状况
pH（无量纲）	2022.06.28	7.3	6~9	达标
	2022.06.29	7.3	6~9	达标
化学需氧量	2022.06.28	4L	100	达标
	2022.06.29	4L	100	达标
悬浮物	2022.06.28	6	70	达标
	2022.06.29	6	70	达标
磷酸盐	2022.06.28	0.08	0.5	达标
	2022.06.29	0.09	0.5	达标
氨氮	2022.06.28	0.025L	15	达标
	2022.06.29	0.026	15	达标
石油类	2022.06.28	0.08	5	达标
	2022.06.29	0.08	5	达标
氟化物	2022.06.28	0.16	10	达标
	2022.06.29	0.14	10	达标
锌	2022.06.28	0.004L	2.0	达标
	2022.06.29	0.004L	2.0	达标
汞（ $\mu\text{g/L}$ ）	2022.06.28	0.04L	50	达标
	2022.06.29	0.04L	50	达标
砷（ $\mu\text{g/L}$ ）	2022.06.28	0.8	500	达标
	2022.06.29	0.8	500	达标
铜	2022.06.28	0.006L	0.5	达标
	2022.06.29	0.006L	0.5	达标
铅	2022.06.28	0.07L	1.0	达标
	2022.06.29	0.07L	1.0	达标
镉	2022.06.28	0.005L	0.1	达标
	2022.06.29	0.005L	0.1	达标
总锑	2022.06.28	0.06L	/	达标
	2022.06.29	0.06L	/	达标
六价铬	2022.06.28	0.004L	0.5	达标
	2022.06.29	0.004L	0.5	达标
总铬	2022.06.28	0.03L	1.5	达标
	2022.06.29	0.03L	1.5	达标

注：“检出限+L”表示检测结果低于方法检出限。

## 五、露天采场淋滤水

本工程设置露天开采 3 个采区，一区为凹陷露天采坑，二区和三区以山坡

开采为主，不形成采坑，开采初期，露天采场淋滤水为大气降水，开采中后期，露天采场淋滤水包括大气降水和矿坑涌水，露天采场按 45 号勘探线（分水岭）可划分为露天采场南侧和露天采场北侧。对降落在采场内的大气雨水和矿坑涌水，在采场每一台阶段面上，沿边坡角处开挖一排水沟，同时使台阶段面形成一定内倾的坡度，将地表雨水通过排水沟引出采场。露天采场淋滤水根据下面计算公式：

$$V = \Psi HF$$

式中：V—径流雨量， $m^3$ ；

$\Psi$ —径流系数，经验数值为 0.4（按干砌砖石和碎石路面考虑）；

H—多年平均降雨，m，根据《云南省地面气象资料整编》取 1655.2mm；平均降雨天数 147 天，日平均降雨取 11.26mm；最大日降雨 123.6mm（30 年一遇）。

F—汇水面积， $m^2$ ；

按照公式计算结果见表 3.6-6。

采场淋滤水按日平均降雨量收集，露天采场淋滤水水质类比旁边的瀛西金矿露天采场水质，监测结果见表 3.6-7。由于监测期间矿山未生产，监测中 SS 浓度偏低。露天开采阶段，由于露天采场南侧开挖时将产生矿坑涌水，和露天采场淋滤水同时从采场截排水沟流出，不能分开，故露天采场南侧淋滤水和矿坑涌水同时采用混凝沉淀处理后部分回用，部分外排。水处理站规模为  $2500m^3/d$ ，根据工程经验，SS：150 mg/l。类比同类项目，矿坑水采用混凝沉淀处理后 SS 去除率达 80%，COD 去除率达 70%，其余污染物去除率 20%。露天采场北侧开采时，仅在雨季产生采场淋滤水，淋滤水采用沉淀池沉淀处理后外排，采场淋滤水按收集前 1h 考虑，按暴雨收集（ $721m^3$ ），则露天采场北侧设置淋滤水收集池容积为  $730m^3$ ，根据工程经验，SS：100 mg/l。类比同类项目，淋滤水采用沉淀处理后，SS 去除率达 40%，其余污染物去除率达 20%。露天采场淋滤水和矿坑水混合时，污染物浓度以二者的最大值计算。

表 3.6-6 露天采场淋滤水情况一览表

露天采场	采场汇水面积 ( $m^2$ )	日降雨量( $m^3$ )	年降雨量 ( $m^3$ )	排水去向	处理措施

露天采场	采场汇水面积 (m <sup>2</sup> )	日降雨量(m <sup>3</sup> )	年降雨量 (m <sup>3</sup> )	排水去向	处理措施
露采采场分水岭以南(露天采场南侧淋滤水)	231200	781	114805	部分回用,剩余排放至邦滇河	露天采坑收集后,进入混凝沉淀水处理站,水处理站规模 2500m <sup>3</sup> /d
露采采场分水岭以北(露天采场北侧)	112300	379	55764	邦滇河	沉淀池收集沉淀,容积 720m <sup>3</sup>

表 3.6-7 露天采场淋滤水水质类比表 (单位: mg/L)

检测项目	采样时间	骊西金矿露天采场淋滤水	本项目露天采场淋滤水
pH (无量纲)	2022.06.28	8.6	8.6
	2022.06.29	8.6	
化学需氧量	2022.06.28	6	7
	2022.06.29	7	
悬浮物	2022.06.28	8	120
	2022.06.29	9	
磷酸盐	2022.06.28	0.24	0.26
	2022.06.29	0.26	
氨氮	2022.06.28	0.494	0.535
	2022.06.29	0.535	
石油类	2022.06.28	0.13	0.13
	2022.06.29	0.12	
氟化物	2022.06.28	0.19	0.19
	2022.06.29	0.15	
锌	2022.06.28	0.004L	0.004L
	2022.06.29	0.004L	
汞 (ug/L)	2022.06.28	0.04L	0.04L
	2022.06.29	0.04L	
砷 (ug/L)	2022.06.28	0.5	0.7
	2022.06.29	0.7	
铜	2022.06.28	0.006L	0.006L
	2022.06.29	0.006L	
铅	2022.06.28	0.07L	0.07L
	2022.06.29	0.07L	
镉	2022.06.28	0.005L	0.005L
	2022.06.29	0.005L	
总锑	2022.06.28	0.06L	0.06L

检测项目	采样时间	骊西金矿露天采场淋滤水	本项目露天采场淋滤水
	2022.06.29	0.06L	
六价铬	2022.06.28	0.011	0.013
	2022.06.29	0.013	
总铬	2022.06.28	0.03L	0.03L
	2022.06.29	0.03L	

项目水平衡见图 3.6-2~3。

## (2) 废气

项目大气污染物主要有露天采场粉尘、排土场粉尘、道路扬尘、风井排风粉尘、爆破废气、机械设备燃油尾气。

### 一、露天采场无组织粉尘

露天采场无组织粉尘采用西安冶金建筑大学干堆计算公式 ( $Q=4.23 \times 10^4 \times V^{4.9} \times S$ )，项目设置的露天采场产尘面积为  $S1=343500m^2$ ，风速  $V=0.9m/s$ ，则露天采场产尘量为 2.73t/a。通过洒水降尘可有效抑制粉尘产生量约 80%，因此露天采场产尘量为  $Q=0.55t/a$ 。

### 二、排土场无组织粉尘

矿山开采过程中产生的废土石堆放在 3#排土场，排土场在旱季有风时有无组织扬尘产生，根据经验，本报告采用西安冶金建筑大学干堆计算公式 ( $Q=4.23 \times 10^4 \times V^{4.9} \times S$ )，项目设置的排土场产尘面积为  $S1=568000m^2$ ，风速  $V=0.9m/s$ ，则排土场产尘量为 4.52t/a。通过洒水降尘可有效抑制粉尘产生量约 80%，因此排土场产尘量为  $Q=0.9t/a$ 。

### 三、运输道路扬尘

采出的矿石通过汽车运输经乡村道路运至堆浸场，运距较短，运输车辆采区封闭运输，对外环境影响较小。

### 四、风井粉尘

本工程后期采矿采用地下开采方式，采矿凿岩、爆破、矿岩的装卸、矿石运输生产过程中产生粉尘，主要分布在矿内井下、矿石(废石)装卸、运输等部位。采矿粉尘通过对主要产尘点进行洒水抑尘后，进入采矿污风系统通过回风井排出地表，类比同类项目地下开采矿山回风井实际监测数据，井下回风排

放的粉尘浓度为  $0.11\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放浓度较低，项目采用通风机风量为  $61\text{m}^3/\text{s}$ ，风井粉尘排放速率为  $0.0063\text{g}/\text{s}$ 。风井粉尘产生量为  $0.171\text{t}/\text{a}$ 。

### 五、爆破废气

矿山爆破使用炸药和雷管，炸药的主要成分为硝酸铵，分子式： $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ，分子量  $80.05$ ，是一种无色无臭的透明结晶或呈白色小颗粒，有潮解性化学物品，极易溶于水。

爆破会产生爆破废气，主要含有少量氮氧化物及一氧化碳等，据有关资料估算（产生  $\text{CO}$ ： $2.428\text{kg}/\text{t}$ 、氮氧化物： $8\text{kg}/\text{t}$ ），项目每年炸药用量约为  $238.8$  吨，爆破废气及其污染物产生总量见表 3.6-8。

表 3.6-8 爆破废气产生量

污染物	单位产生量	产生量 (t/a)	炸药量 (t/a)
CO	2.428kg/t	0.58	238.8
NO <sub>x</sub>	8kg/t	1.91	

采矿场采取湿式凿岩收尘措施，在爆破、铲装、运输环节采取喷雾洒水降尘措施，以减少粉尘、扬尘对环境空气的影响。

### 六、燃油机械和车辆废气

矿山年耗柴油量  $1040\text{t}$ ，根据《中国环境影响评价培训教材》，柴油燃烧污染物主要为  $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_2$ 、烟尘，产生量分别为  $9.02\text{kg}/\text{t}$  柴油、 $1.053\text{kg}/\text{t}$  柴油、 $1.89\text{kg}/\text{t}$  柴油，则  $\text{NO}_x$  排放量约  $9.38\text{t}/\text{a}$ ， $\text{SO}_2$  排放量约  $1.1\text{t}/\text{a}$ ，烟尘排放量约  $1.97\text{t}/\text{a}$ ，均为无组织排放。

项目大气污染物排放见表 3.6-9。

表 3.6-9 大气污染物排放一览表

序号	产生环节	污染物类别	产生量 t/a	治理措施	排放量 t/a
1	爆破废气	NO <sub>x</sub> 、CO	一定量	自然扩散	一定量
2	采矿	TSP	2.73	洒水降尘	0.55
3	排土场	TSP	4.52	洒水降尘	0.9
4	燃油机械和车辆	CO、NO <sub>2</sub> 、 CnHm	一定量	自然扩散	一定量
5	风井粉尘	TSP	—	洒水降尘	0.171

### (3) 噪声

露天采矿主要噪声源包括：爆破、潜孔钻、空压机、汽车运输等作业设备，地下采矿主要噪声源为：空压机、风机等，矿山各类设备产生的噪声声压级见表 3.6-10。

表 3.6-10 噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	运行时段
			(声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)		
1	挖掘机	SD32	90 (1m)	合理安排作业时间	昼间
2	潜孔钻	Φ120	97 (1m)	合理安排作业时间	昼间
3	凿岩机	YT-28	97 (1m)	合理安排作业时间	昼间
4	爆破	/	100~110	合理安排作业时间	昼间
5	运输车辆	/	70~85	合理安排作业时间	昼间

续表 3.6-10 噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置 /m			距室内边界距离/m	室内边界声级 /dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 /dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外距离
1	1150m 工业场地	空压机	GSZN90-135	95	建筑隔声、基础减振	15	110	0	18	70	昼间、夜间	5	65	1m
2	南翼回风井	通风机	DK40-8-No21	90	消声器、基础减振	-14	80	0	18	65	昼间、夜间	5	60	1m
3	北翼回风井	通风机	DK40-8-No21	90	消声器、基础减振	18	18	0	18	65	昼间、夜间	5	60	1m
4	矿坑水	水泵	6730-7-	75	建筑隔	110	10	0	10	55	昼间、	5	50	1m

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置 /m			距室内边界距离/m	室内边界声级 /dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 /dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外距离
	处理站		35-1120		声、基础减震	0					夜间			

#### (4) 固体废物

项目运营期固体废物主要有废土石、生活垃圾及污水处理污泥。

##### 一、废土石

项目运行期露天开采阶段产生废土石 1820.21 万  $m^3$ （最大年产生量 275 万  $m^3/a$ ），地下开采产生废石 27.46 万  $m^3$ 。露天开采废石部分回用于瀘西金矿石材加工项目（总规模 600 万  $t/a$ ，目前剩余规模 100 万  $t/a$ ），部分堆放于排土场；地下开采产生废石量少，废石可全部回用于石材加工项目。排土场容积 2014.62 万  $m^3$ ，可以满足露天开采期废石堆放。

羊石山为新建矿山，无废石采出废石浸出毒性鉴别试验类比的瀘西金矿，瀘西金矿矿体与羊石山金矿矿体在含矿地层、含矿岩性与围岩、矿石结构和成分相似性很高，具有可类比性，试验结果见表 3.6-11~13，根据瀘西金矿废石监测结果可以看出，矿山产生废土石浸出液中任何一种污染物的浓度均未超过《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）和《危险废物鉴别标准腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007），不属于危险废物，同时达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）排放要求，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），矿山废石属第 I 类一般工业固体废物。

表 3.6-11 固体废物腐蚀性鉴别结果

采样日期	监测项目	单位	瀘西金矿 1#排土场废石	瀘西金矿 1#排土场废石
2019.5.23	PH	无量纲	7.75	8.75

表 3.6-12 废石浸出毒性鉴别结果（水平振荡法）

监测项目	单位	澜西金矿 1#排土场 废石	澜西金矿 1#排 土场废石	《污水综合排 放标准》 GB8307-88 一 级标准
氟化物	mg/L	0.05L	0.12	10
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.5
锌	mg/L	0.006L	0.006L	2.0
汞	ug/L	0.836	0.231	50
砷	mg/L	0.0308	0.0290	0.5
铜	mg/L	0.01L	0.01L	0.5
铅	mg/L	0.05L	0.05L	1.0
镉	mg/L	0.003L	0.003L	0.1
总铬	mg/L	0.01L	0.01L	1.5
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.5

表 3.6-13 废石浸出毒性鉴别结果（硫酸硝酸法）

监测项目	单位	澜西金矿 1#排土场 废石	澜西金矿 1#排 土场废石	《危险废物鉴 别标准浸出毒 性鉴别》 (GB5085.3-20 07)
氟化物	mg/L	0.07	0.31	100
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	5
锌	mg/L	0.006L	0.006L	100
汞	ug/L	1.44	0.836	100
砷	mg/L	0.0332	0.0331	5
铜	mg/L	0.01L	0.01L	100
铅	mg/L	0.05L	0.05L	5
镉	mg/L	0.003L	0.003L	1
总铬	mg/L	0.01L	0.01L	15
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	5

2022 年 3 月，云南省核工业二〇九地质大队对羊石山金矿探矿的废石样做了放射性检测，监测结果如表 3.6-14。

表 3.6-14 放射性核素监测结果 单位: Bq/kg

检测项目	$^{232}\text{Th}$	$^{226}\text{Ra}$	$^{40}\text{K}$	$^{238}\text{U}$	内照射指数 $I_{\text{Ra}}$	外照射指数 $I_{\text{e}}$
废石	ND	ND	161	24.2	ND	0.038
GB6566-2010	/	/	/	/	1.0	1.0
根据 GB6566-2010《建筑材料放射性核素限量》，所验样品放射性限量等级合格						

从检测结果来看,羊石山金矿的废石的钍系单个核素含量低于 1 Bq/g,并且满足现行《建筑材料放射性核素限量》(GB6566-2010)的相关要求。

### 三、生活垃圾

项目露天开采劳动定员 44 人,地下开采劳动定员 140 人,生活垃圾产生量以 0.5kg/d 计,则露天开采矿山垃圾产生量为 0.022t/d,每年垃圾量为 6.6t/a。地下开采矿山垃圾产生量为 0.07t/d,每年垃圾量为 21t/a,按当地环保部门要求处理。

### 四、机修废矿物油

结合淄西金矿项目运行实际,羊石山金矿预计每年废矿物油约产生 3t。本项目依托淄西金矿废矿物油暂存间进行储存,该废矿物油暂存间已参照《危险固废贮存污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单要求建设并通过环保竣工验收,暂存后的废矿物油定期交有资质单位处置。

### 五、废水处理污泥

废水处理污泥主要是一体化污水处理设施产生污泥、沉淀池污泥。

#### ①食堂隔油池污泥

食堂隔油污泥量按去除的 SS 的量计,则露天开采期间食堂隔油池污泥产生量为 0.02t/a,地下开采期间食堂隔油池污泥产生量为 0.12t/a,定期清掏按环卫部门的要求进行处置。

#### ②机修废水隔油池

机修废水隔油污泥量按去除的 SS 的量计,因此产生的机修油污量为 0.15t/a,清掏后按危废要求委托有资质的单位进行处置。

## ③生活污水处理设施污泥

生活废水污泥量按去除的 SS 的量计，则露天开采期间生活污水处理站污泥产生量为 0.25t/a，地下开采期间生活污水处理站污泥产生量为 1.2t/a，定期清掏按环卫部门要求进行处置。

## ④矿坑水处理站及沉淀池污泥

矿坑水处理站污泥量按去除的 SS 的量计，经则露天开采期间矿坑水处理站污泥最大产生量为 102t/a，地下开采期间矿坑水处理站污泥产生量为 177t/a。产生的污泥进行固废属性鉴别，如果为一般工业固体废物 I 类，可全部运至排土场堆存。

项目固体废物产生情况见表 3.6-15。

表 3.6-15 项目营运期固体废物产生情况

工序/ 生产线	装置	固体废物 名称	固废属 性	产生情况		处置措施	
				核算 方法	产生量 (t/a)	工艺	排放量 (t/a)
露天 开采	露天 采场	废土 石	I类一 般工业 固废	/	275 万 m <sup>3</sup> /a	部分堆放在 3#排土场，部分 回用于石材加工	0
	沉淀 池	污泥	I类一 般工业 固废	产污 系数 法	102	进行固废属性鉴别，如果为 一般工业固体废物 I 类，可 全部运至 3#排土场堆存	0
	机修 隔油 池	污泥	危险废 物	产污 系数 法	0.15	依托潞西金矿已建设的规 范危废暂存间暂存，委托有 资质的单位清运处置	0
	机修 间	废矿 物油	危险废 物	类比	3		0
	食堂 间隔 油池	污泥	I类一 般工业 固废	产污 系数 法	0.02	统一收集后，定期清运按当 地环卫部门要求处置	0
	办公 生活	生活 垃圾	I类一 般工业 固废	产污 系数 法	6.6		0

工序/ 生产线	装置	固体废物 名称	固废属 性	产生情况		处置措施	
				核算 方法	产生量 (t/a)	工艺	排放量 (t/a)
	生活 污水 处理 站	污泥	I类一 般工业 固废	产污 系数 法	0.25		0
地下 开采	地下 采场	废土 石	I类一 般工业 固废	/	22.32万 m <sup>3</sup>	全部回用石材加工项目	0
	沉淀 池	沉砂	I类一 般工业 固废	产污 系数 法	177	进行固废属性鉴别，如果为 一般工业固体废物 I 类，可 全部运至 3#排土场堆存	0
	机修 隔油 池	污泥	危险废 物	机修 隔油 池	0.15		0
	机修 间	废矿 物油	危险废 物	类比	3	依托淄西金矿已建设的规 范危废暂存间暂存，委托有 资质的单位清运处置	0
	办公 生活	生活 垃圾	/	产污 系数 法	21	统一收集后，定期清运按当 地环卫部门要求处置	0
	食堂 隔油 池	污泥			0.12		0
	生活 污水 处理 站	生活 污水 处理 站污 泥			1.2		0

### (5) 生态影响

根据项目的特点，结合矿山所在区域的自然环境现状，矿山在开采过程中，露天开采剥离表土，破坏了土壤、植被，占用土地，造成水土流失，影响景观；露采时破坏原有的地质环境条件，易发生采场边坡滑坡、泥石流等地质灾害。

地下开采时引起地表塌陷和变形。矿山运营对生态环境的影响主要表现在以下方面：

一、地表形态改变：矿区所在区域属于中山地形，在开采过程中采掘出大量的矿石、废石和覆土，将改变原有的地质地貌，同时对植被造成大面积破坏，使所采矿体的地表生物出现大量损失；大面积的地表扰动，有可能引起滑坡、泥石流等不良地质灾害等。

二、土地利用变化：由于建设占地，改变土地利用类型，减少土地、植被资源总面积，但区内无特殊物种，不会导致该区域物种类型消失。

三、矿山地下开采，将使采空区上方地表产生不同程度的移动和变形，可能会使局部地表形态发生变化，少数地段可能产生塌陷坑、裂缝或滑坡等不良工程地质现象。对矿区内的林地等产生一定程度的影响。

四、生态系统完整性和生物多样性：矿床的开采会毁坏原有地表的自然植被，并改变其土地的利用现状，破坏了区内动物的生境，使开采区的生态环境受到影响，运营过程中对生态系统完整性和生物多样性造成不利影响。

五、植被和物种多样性的影响：矿山占地和露天开采将对评价区内植被和物种多样性造成一定的影响，评价区内植被覆盖率将降低、生物量也会造成损失。

六、景观影响：采矿破坏地表植被，使矿区地表大面积裸露，破坏原有景观，造成一定的视觉冲击。

表 3.6-16 运营期（露天开采阶段）污染物治理与排放情况一览表

污染源		污染物名称	产生量 (m <sup>3</sup> /a)	产生浓度 (mg/l)	产生量 (t/a)	排放量 (m <sup>3</sup> /a)	排放浓度 (mg/l)	排放量 (t/a)	处理处置方式	排放方式	排放标准	排放标准值 (mg/l)	达标情况
废 水	露天采场南侧淋滤水+矿坑涌水	SS	530915	150	79.6373	370516	30	11.1155	混凝沉淀后部分回用于洒水降尘和堆浸场，部分外排	间断	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)	≤70	达标
		COD		7	3.7164		4	1.4821				≤60	
		氨氮		0.535	0.284		0.428	0.1586				≤8	
		砷		0.0008	0.00042		0.00064	0.000237				≤0.5	
		石油类		0.13	0.069		0.104	0.0385				≤10	
		氟化物		0.19	0.1009		0.152	0.0563				≤10	
	排土场淋滤水	SS	282046	100	28.2046	282046	60	16.9228	沉淀后外排	间断	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)	≤70	达标
		COD		5	1.4102		4	1.1282				≤100	
		氨氮		0.072	0.0203		0.0576	0.0162				≤15	
		砷		0.0308	0.00869		0.104	0.0293				≤0.5	
		石油类		0.13	0.0367		1.008	0.2843				≤10	
		氟化物		0.12	0.0338		0.096	0.0271				≤10	
	露天采场北侧淋滤水	SS	55764	100	5.5764	55764	60	3.3458	沉淀后外排	连续	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)	≤70	达标
		COD		7	0.3903		5.6	0.3123				≤100	
		氨氮		0.535	0.0298		0.428	0.0239				≤15	
		砷		0.0007	0.00004		0.00056	0.000031				≤0.5	
		石油类		0.13	0.0072		0.104	0.0058				≤10	
		氟化物		0.19	0.0106		0.152	0.0085				≤10	
	生活污水	SS	888	200	0.178	0	40	0	隔油+生化污	连续	《城市污水再	/	达标

污染源		污染物名称	产生量 (m <sup>3</sup> /a)	产生浓度 (mg/l)	产生量 (t/a)	排放量 (m <sup>3</sup> /a)	排放浓度 (mg/l)	排放量 (t/a)	处理处置方式	排放方式	排放标准	排放标准值 (mg/l)	达标情况
		COD	1500	200	0.178	0	50	0	水处理站处理后用于绿化,不外排		生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)	/	
		BOD <sub>5</sub>		100	0.089		15	0				≤15	
		NH <sub>3</sub> -N		30	0.027		8	0				≤8	
		总磷		15	0.013		3	0				/	
		动植物油		80	0.071		10	0				/	
	机修废水	SS	200	0.3	0	40	0	隔油+生化污水处理站处理后用于绿化,不外排	连续		/	达标	
		石油类	30	0.045		5	0				/		
废气	露天采场扬尘		/	/	2.73	/	/	0.55	洒水抑尘、绿化	连续	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	100	达标
	3#排土场扬尘		/	/	4.52	/	/	0.9					
固废	废石		/	/	275 万 m <sup>3</sup>	/	/	0	部分用于石材加工项目,部分排土场堆放	连续	/	/	达标
	生活垃圾		/	/	6.6	/	/	0	统一收集按环卫部门要求进行处置	间隔		/	达标
	食堂隔油池污泥		/	/	0.02	/	/	0		间隔		/	达标
	生活污水处理站污泥		/	/	0.25	/	/	0		间隔		/	达标

污染源	污染物名称	产生量 (m <sup>3</sup> /a)	产生浓度 (mg/l)	产生量 (t/a)	排放量 (m <sup>3</sup> /a)	排放浓度 (mg/l)	排放量 (t/a)	处理处置方式	排放方式	排放标准	排放标准值 (mg/l)	达标情况
	矿坑水处理站及沉淀池污泥	/	/	102	/	/	0	产生的污泥进行固废属性鉴别,如果为一般工业固体废物 I 类,可全部运至 3#排土场堆存	间隔		/	达标
	机修隔油池废油	/	/	0.15	/	/	0	有资质单位处理	间隔		/	达标
	废矿物油	/	/	3	/	/	0		间隔		/	达标

表 3.6-17 运营期（地下开采阶段）污染物治理与排放情况一览表

污染源	污染物名称	产生量 (m <sup>3</sup> /a)	产生浓度 (mg/l)	产生量 (t/a)	排放量 (m <sup>3</sup> /a)	排放浓度 (mg/l)	排放量 (t/a)	处理处置方式	排放方式	排放标准	排放标准值 (mg/l)	达标情况	
废水	矿坑涌水	1139328	SS	150	170.8992	968036	30	29.0411	混凝沉淀后部分回用于洒水和堆浸场,部分外排	连续	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)	≤70	达标
			COD	4	4.5573		4	3.8721				≤60	
			氨氮	0.026	0.0296		0.0208	0.0201				≤8	
			砷	0.0008	0.00091		0.00064	0.00062				≤0.5	
			石油类	0.08	0.0911		0.064	0.062				≤10	
			氟化物	0.16	0.1823		0.128	0.1239				≤10	
	生活污水	SS	4080	200	0.816	0	40	0	隔油+生化污	连续	《城市污水再	/	达标

污染源		污染物名称	产生量 (m <sup>3</sup> /a)	产生浓度 (mg/l)	产生量 (t/a)	排放量 (m <sup>3</sup> /a)	排放浓度 (mg/l)	排放量 (t/a)	处理处置方式	排放方式	排放标准	排放标准值 (mg/l)	达标情况
		COD		200	0.816		50	0	水处理站处理后用于绿化,不外排		生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)	/	
		BOD <sub>5</sub>		100	0.408		15	0				≤15	
		NH <sub>3</sub> -N		30	0.122		8	0				≤8	
		总磷		15	0.061		3	0				/	
		动植物油		80	0.326		10	0				/	
	机修废水	SS	1500	200	0.3	0	40	0	隔油后绿化,不外排	连续		/	达标
		石油类		30	0.045		5	0				/	
废气	风井粉尘		/	/	/	/	/	0.17	洒水抑尘	连续	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	100	达标
固废	废石		/	/	22.32 万 m <sup>3</sup>	/	/	0	全部用于石材加工项目回用	连续	/	/	达标
	生活垃圾		/	/	21	/	/	0	统一收集按环卫部门要求进行处置	间隔		/	达标
	食堂隔油池污泥		/	/	0.12	/	/	0		间隔		/	达标
	生活污水处理站污泥		/	/	1.2	/	/	0		间隔		/	达标
	矿坑水处理站污泥		/	/	177	/	/	0		产生的污泥进行固废属性鉴别		间隔	/

污染源	污染物名称	产生量 (m <sup>3</sup> /a)	产生浓度 (mg/l)	产生量 (t/a)	排放量 (m <sup>3</sup> /a)	排放浓度 (mg/l)	排放量 (t/a)	处理处置方式	排放方式	排放标准	排放标准值 (mg/l)	达标情况
								别,如果为一般工业固体废物 I 类,可全部运至 3#排土场堆存				
	机修隔油池废油	/	/	0.15	/	/	0	有资质单位处	间隔		/	达标
	废矿物油	/	/	3	/	/	0	理	间隔		/	达标

### **3.7 清洁生产**

本项目为金矿采选，清洁生产指标采用《黄金行业清洁生产评价指标体系》2016年10月8日，国家发展和改革委员会 环境保护部 工业和信息化部公告（2016年 第21号）进行综合性分析。

#### **3.7.1 黄金采选清洁生产指标体系**

项目金矿采选行业清洁生产指标体系各评价指标、评价基准值和权重值见表 3.7-1~2。

表 3.7-1 黄金采矿（露天开采）企业清洁生产评价指标体系

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	项目情况	项目二级指标得分情况		
										I 级	II 级	III 级
1	生产工艺及装备指标	0.20	采矿工艺技术	/	0.35	根据矿石赋存条件、地质条件和经济合理性，选择最适合的采矿工艺。优先采用皮带和汽车运输。优先采用国家鼓励类技术		根据矿石赋存条件、地质条件和经济合理性，选择可行的采矿工艺	项目根据矿石赋存条件、地质条件和经济合理性，选择可行的采矿工艺	100	100	100
2			生产装备	/	0.35	在开采技术条件允许情况下，采用大型化、机械化、效率高、能耗低的生产设备。优先采用牙轮钻或潜孔钻穿孔，采用电铲装矿	在开采技术条件允许情况下，采用大型化、机械化的生产设备。采用液压等设备穿孔	采用适合的一般生产设备	项目采用大型化机械，如潜孔钻	100	100	100
3			环保措施或设施、设备配备	/	0.30	采矿生产全过程采取相应的采坑水处理、降尘、减震降噪等污染防治措施或配备相应的环保设施、设备。环保措施有效，设施、设备稳定运行	环保措施或设施、设备配备	/	项目按照环保要求采取措施	100	100	100

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	项目情况	项目二级指标得分情况		
										I 级	II 级	III 级
4	资源能源消耗指标	0.20	金矿开采单位产品能源消耗*	kgce/t 金矿石	0.80	$\leq 0.5$	$\leq 0.9$	$\leq 1.3$	0.9	0	100	100
5			单位产品取水量	m <sup>3</sup> /t 金矿石	0.20	$\leq 0.05$	$\leq 0.08$	$\leq 0.10$	0.003	100	100	100
6	资源综合利用指标	0.20	开采回采率*	%	0.70	$\geq 95$	$\geq 92$	$\geq 90$	95	100	100	100
7			废石综合利用率	%	0.30	$\geq 5.0$	$\geq 3.0$	$\geq 2.0$	部分回用石材加工, 部分进入排土场	100	100	100
8	污染物产生指标	0.10	作业场所粉尘浓度	mg/m <sup>3</sup>	1.00	$\leq 2.0$	$\leq 3.0$	$\leq 4.0$	$\leq 2.0$	100	100	100
9	生态环境保护指标	0.20	排土场复垦率 <sup>a</sup>	%	0.30	$\geq 90$	$\geq 85$	$\geq 75$	85	0	100	100
10			矿区绿化覆盖率	%	0.30	$\geq 90$	$\geq 80$	$\geq 70$	80	0	100	100
11			采坑生	/	0.40	制定露天采坑生态景	制定露天采坑生态修复规划 <sup>c</sup> , 并按规划	已编制矿山	0	100	100	

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	项目情况	项目二级指标得分情况		
										I 级	II 级	III 级
			态修复			观再造规划 <b>b</b> ,并按规划实施	实施		恢复治理方案			
12	清洁生产管理指标	0.10	详见表3.7-3						按要求执行	100	100	100
<p>a排土场复垦率由于废石全部得到综合利用而未设排土场的矿山，复垦率按100%计。</p> <p>b露天采坑生态景观再造规划指矿山根据自身的实际情况，结合当地生态环境状况和经济、社会、文化等需求，对开采完毕后形成的露天采坑，进行具有社会价值、经济价值及文化价值的自然景观、经济景观和人文景观再造建设所制定的计划。</p> <p>c露天采坑生态修复规划指矿山根据自身的实际情况，结合当地生态环境状况和经济发展需求，对露天开采完毕后形成的采坑，进行生态修复所制定的计划。</p> <p>标注*的指标为限定性指标。</p>												

表 3.7-2 黄金采矿（地下开采）企业清洁生产评价指标体系

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	项目情况	项目二级指标得分情况		
										I 级	II 级	III 级
1	生产工艺及装备指标	0.35	采矿工艺技术	/	0.25	采用充填法开，优先采用国家鼓励类技术	根据矿石赋存条件、地质条件和经济合理性，选择最适合的采矿工艺。优先采用充填法和空场法开采	根据矿石赋存条件、地质条件和经济合理性，选择可行的采矿工艺	根据矿石赋存条件、地质条件和经济合理性，选择最适合的采矿工艺。采用无底柱崩落法	0	100	100
2			生产装备	/	0.25	采用大机械化生产设备。优先采用无轨开拓	有限采用机械化的生产设备	采用一般生产设备	项目采用大型化机械	100	100	100
3			采空区处理	/	0.4	及时处理采空区，优先采用废石、尾矿等进行井下充填。优先采用高浓度全尾砂充填技术		采用适合的方法或措施，及时处理采空区	采用适合的方法或措施，及时处理采空区	0	0	100
4			环保措施或设施、设备配备	/	0.10	采矿生产全过程采取相应的矿井水处理、降尘、减震降噪等污染防治措施或配备相应的环保设施、设备。环保措施有效，设施、设备稳定运行			项目按照环保要求采取措施	100	100	100
4	资源能源	0.20	金矿开采单位	kgce/t 金矿	0.80	≤0.5	≤0.9	≤1.3	0.9	0	100	100

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	项目情况	项目二级指标得分情况		
										I 级	II 级	III 级
5	消耗指标		产品能源消耗*	石								
			单位产品取水量	m <sup>3</sup> /t金矿石	0.20	≤0.05	≤0.08	≤0.10	0.013	100	100	100
6	资源综合利用指标	0.20	开采回采率*	%	0.70	≥84	≥82	≥78	82	0	100	100
7			废石综合利用率 <sup>a</sup>	%	0.30	≥5.0	≥3.0	≥2.0	全部回用石材加工项目	100	100	100
8	污染物产生指标	0.05	采矿作业场所粉尘浓度	mg/m <sup>3</sup>	1.00	≤2.0	≤3.0	≤4.0	≤3.0	0	100	100
9	生态环境保护指标	0.10	排土场复垦率	%	0.50	≥90	≥85	≥75	90	100	100	100
10			矿区绿化覆盖率	%	0.50	≥90	≥80	≥70	90	100	100	100
12	清洁生产管理指标	0.10	详见表3.7-3						按要求执行	100	100	100

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	项目情况	项目二级指标得分情况		
										I 级	II 级	III 级
a 废石不出井的企业，废石综合利用率按 100% 计。 标注*的指标为限定性指标。												

表 3.7-3 清洁生产管理指标

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	项目情况	项目况		
									I 级	II 级	III 级
1	清洁生产管理指标	0.1	产业政策执行情况	0.1	生产工艺和装备符合国家和地方相关产业政策，外排污染物达标排放、符合总量控制和排污许可证管理要求，严格执行建设项目环境影响评价制度和建设项目环保“三同时”制度等			满足要求	100	100	100
2			清洁生产管理制度	0.1	建立完善的管理制度并严格执行			满足要求	100	100	100
3			清洁生产审核制度执行情况	0.15	按照《清洁生产促进法》和《清洁生产审核办法》要求开展了审核			满足要求	100	100	100
4			清洁生产部门和人员配备	0.1	设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员	设有清洁生产管理部门和人员	设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员	100	100	100	

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	项目情况	项目况		
									I 级	II 级	III 级
5			开展提升清洁生产能力的活动	0.1	每年开展清洁生产活动二次以上	开展清洁生产活动		开展清洁生产活动	0	100	100
6			环保设施运转率	0.15	环保处理装置与对应的生产设备同步运转率 100%			满足要求	100	100	100
7			岗位培训	0.1	所有岗位进行定期培训 2 次/年以上	所有岗位进行定期培训 1 次/年以上	所有岗位进行不定期培训	所有岗位进行定期培训 1 次/年以上	0	100	100
8			节能管理	0.05	实施低温余热利用、高压变频、能源管理中心建设等；配备专职管理人员；并符合 GB17167 配备要求，建立能源管理体系并通过认证审核	有降低能耗措施，设有节能管理人员，并符合 GB17167 配备要求，建立能源三级管理体系		符合 GB17167 配备要求	0	100	100
9			原料、燃料消耗及质检	0.05	建立原料、燃料质检制度和原料、燃料消耗定额管理制度，安装计量装置或仪表，对能耗、物料消耗及水耗进行严格定量考核			满足要求	100	100	100
10			环境应急预案有效*	0.1	编制系统的环境应急预案并定期开展环境应急演练	编制环境应急预案并开展环境应急演练		编制环境应急预案并开展环境应急演练	0	100	100
标注*的指标为限定性指标。											

### 3.7.2 清洁生产指标评价方法

#### 1、指标无量纲化

不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的函数。

$$Y_{g_k}(x_{ij}) = \begin{cases} 100, x_{ij} \in g_k \\ 0, x_{ij} \notin g_k \end{cases} \quad (\text{式1})$$

式中， $X_{ij}$ 表示第*i*个一级指标下的第*j*个二级指标； $g_k$ 表示二级指标基准值，其中 $g_1$ 为 I 级水平， $g_2$ 为 II 级水平， $g_3$ 为 III 级水平； $Y_{g_k}(X_{ij})$ 二级指标 $X_{ij}$ 对于级别 $g_k$ 的函数。如（式1）所示，若 $X_{ij}$ 指标属于级别 $g_k$ ，则函数的值为100，否则为0。

#### 2、综合评价指数计算

通过加权平均、逐层收敛可得到评价对象在不同级别 $g_k$ 的得分 $Y_{g_k}$ ，如（式2）所示。

$$Y_{g_k} = \sum_{i=1}^m (w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{g_k}(x_{ij})) \quad (\text{式2})$$

式中， $w_i$ 为第*i*个一级指标的权重， $w_{ij}$ 为第*i*个一级指标下的第*j*个二级指标的权重，其中， $m$ 为一级指标的个数； $n_i$ 为第*i*个一级指标下二级指标的个数。另外， $Y_{g_1}$ 等同于 $Y_I$ ， $Y_{g_2}$ 等同于 $Y_{II}$ 。

#### 3、黄金行业清洁生产企业的评定

本指标体系采用限定指标和指标分级加权评价相结合的方法。在限定性指标达到 III 级水平的基础上，采用指标分级加权评价方法，计算行业清洁生产综合评价指数。

对黄金行业企业清洁生产水平的评价，是以其清洁生产综合评价指数为依据，对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为 I 级、II 级、III 级。

不同等级的清洁生产企业的综合评价指数如表 3.7-4。

表 3.7-4 黄金行业不同等级清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	清洁生产综合评价指数
I 级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： $Y_I \geq 85$ ；限定性指标全部满足 I 级基准值要求

企业清洁生产水平	清洁生产综合评价指数
II 级（国内清洁生产先进水平）	同时满足： $Y_{ii} \geq 85$ ；限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上
III 级（国内清洁生产一般水平）	同时满足： $Y_{iii}=100$ ；

#### 4、黄金行业生产企业综合评价指数

黄金行业生产企业工艺和规模较复杂，有不同的工艺及不同的规模，按照本指标体系的使用可分为三种类型。第一种是单一生产工艺和规模的企业，即企业只有本体系中的一种工艺和一个规模；第二种是具有同一生产工艺不同规模的企业；第三种是具有 2 种以上生产工艺的企业。

第一种类型企业按照指标体系计算即可得出综合指标。第二、三种类型企业先按照（1）进行计算综合指标，之后再按照（2）进行计算综合指标，最终得出生产企业综合评价指数。

##### （1）同一生产工艺不同规模企业的评定

同一生产工艺不同规模的企业在评定企业清洁生产水平时，以生产规模为权重进行评定，采用以下公式

$$Y_{gkq} = \sum \frac{P_i}{P_z} \times Y_{gk}$$

式中： $Y_{gkq}$ —企业某工艺综合评价指数；

$Y_{gk}$ —企业某工艺不同规模的综合评价指数；

$P_i$ —企业某工艺的生产规模；

$P_z$ —企业某工艺的生产总规模。

##### （2）2 种以上生产工艺的企业的评定

2 种以上生产工艺的企业是指具有本指标体系中的 2 种工艺以上的企业。其最终综合指数的计算按照表 3.7-5 各工艺权重值进行计算。

表 3.7-5 各工艺权重值明细表

工艺类别（大类）	一级权重值	具体种类	二级权重值
采掘类	0.4	露天开采	0.5
		地下开采	0.5
		小计	1

工艺类别(大类)	一级权重值	具体种类		二级权重值
		选冶类 a	0.6	
	其他			0.6
小计				1

### 3.7.3 清洁生产结论

根据项目可研资料，经计算并对照《黄金行业清洁生产评价指标体系》得出：露天开采清洁生产管理指标 $Y_{II}=100$ 、 $Y_{III}=100$ ，限定指标全部满足 II 级及以上标准，清洁生产管理指标满足 II 级（国内清洁生产先进水平）。地下开采部分 $Y_{II}=86$ 、 $Y_{III}=100$ ，限定指标全部满足 II 级及以上标准，满足清洁生产 II 级（国内清洁生产先进水平）。

### 3.7.4 清洁生产建议

(1) 矿产资源开发应贯彻“污染防治与生态环境保护并重，生态环境保护与生态环境建设并举；以及预防为主、防治结合、过程控制、综合治理”的指导方针。

(2) 提供管理水平，制定严格的管理制度，确保工程各污染防治措施正常、可靠的运行。加强排土场、堆浸场运行的环保安全管理；注重对项目所在区域生态环境的保护；排土场及堆浸场服务期满后应及时封场及复垦，防治水土流失。

(3) 对本项目实施清洁生产审核，摸清污染物产生的具体位置、产生的原因及产生量，制定消除或减少污染物产生的方案。

## 3.8 产业政策及规划符合性分析

### 3.8.1 产业政策符合性分析

(1) 与《产业结构调整指导目录》（2019 年本）的符合性

查《产业结构调整指导目录》（2019 年本），日处理矿石 300 吨（不含）以下的无配套采矿系统的独立黄金选矿厂项目，1500 吨/日（不含）以下的无配套采矿系统的独立堆浸场项目，日处理岩金矿石 300 吨（不含）以下的露天采选项目、100 吨（不含）以下的地下采选项目等为限制类，本项目生产规模为 1333t/d，采用氰化钠堆浸工艺，因此不属于限制类；小氰化池浸工艺为淘汰类，本项目采用氰化钠堆浸工艺，不属于小氰化池浸工艺，因此本项目不属于

淘汰类。

因此，本项目符合国家产业政策。

(2) 与《云南省人民政府关于促进非煤矿山转型升级的实施意见》（云政发[2015]38 号）的符合性

根据实施意见新建非煤矿山准入标准，新建非煤矿山项目存在以下情形之一的，各地、有关部门一律不予批准：

①生产建设规模和服务年限低于《云南省非煤矿山最小开采规模和最低服务年限》规定的。根据规定，扩建岩金露天开采项目开采规模 $\geq 9$  万 t/a，最低服务年限 6 年，最低服务年限仅限于标准发布后的新建矿山。

②与铁路、高等级公路、石油天然气输送管道和高压输电线路等重要设施的安全距离不能满足有关法律规定的，矿山申请划定的矿区范围与周边毗邻的采矿权间距不满足设计规范规定保留安全间距要求的；

③位于国家划定的自然保护区、重要风景区，国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地等区域，以及位于重要城镇、城市面山面的；

④露天采石（砂）场矿界与村庄的距离小于 500m，矿界与矿界之间安全距离小于 300m，2 个以上（含 2 个）露天采石（砂）场开采同一独立山头，难以实现自上而下分台阶（层）开采，位于铁路、高速公路、国道、省道等重要交通干线和重要旅游线路两侧可视范围内的（本文印发之前已取得合法探矿权的除外）。

⑤未达到法律法规规定的其他情形的。

羊石山金矿服务年限 17.08 年，为露天+地下开采，规模为 40 万吨/年，矿山属于该标准发布后的新建矿山，本项目开采规模满足《云南省非煤矿山最小开采规模》要求，矿山周边无高等级公路、铁路、石油天然气输送管道及高压输电线路等重要设施，矿山的矿权无交叉重叠，矿山不属于采石（砂）场，位于国家划定的自然保护区、重要风景名胜区及国家重点保护历史文物区；矿山为金矿开采，羊石山矿界与旁边的瀘西金矿相邻，由于矿山不属于露天采石场，不执行矿界与矿界之间安全距离小于 300m 的规定。矿山符合法律法规规定，故羊石山金矿符合《云南省人民政府关于促进非煤矿山转型升级的实施意见》（云政发[2015]38 号）。

## (4) 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》的符合性分析

项目与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》的符合性分析见表 4.8-1。

表 3.8-1 项目与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》的符合性

相关内容	项目情况	符合性
历史遗留矿山开采破坏土地复垦率达到 45%以上,新建矿山应做到边开采、边复垦,破坏土地复垦率达到 85%以上。	本项目采用地下开采,排土场达到堆放高度就复垦,矿山做到边开采、边复垦,复垦率达 100%,符合政策要求。	符合
<b>禁止的矿产资源开发活动:</b> 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.项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹、地质遗迹保护区、基本农田保护区等。 2.项目不在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内。 3.建设单位已在编制《矿山恢复方案》和《水土保持方案》,不会对生态环境产生不可恢复利用的、破坏性影响。项目闭矿后对矿区裸露地表进行植被恢复和复垦,生态环境可在一定程度上得到恢复。	不属于禁止类
<b>限制的矿产资源开发活动:</b> 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; 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.项目区不属于生态功能保护区和自然保护区。 2.项目不在地质灾害易发区、水土流失严重区域内。	不属于限制类

### 3.8.2 规划符合性分析

(1) 与《云南省矿产资源总体规划》(2021~2025 年)及规划环评的符合性分析

与《云南省矿产资源总体规划》(2021~2025 年)的符合性分析见表 3.8-2。

表 3.8-2 《云南省矿产资源总体规划》(2021~2025 年)的符合性

相关内容	项目情况	符合性
布局重点勘查区优选成矿有利区带,合理部署矿产资源勘查工作,煤层气、页岩气、稀土等矿产勘查成果力争取得重大突破,铜、金、锡、磷等重要矿产资源量保持稳定增长。	本项目开采矿种为金矿,属于规划中的矿种。	符合
提升贵金属矿产开发利用水平。不再新建日处理岩金矿石 300 吨以下的露天采选项目、100 吨以下的地下采选项目。	本项目开采规模 40 万吨/年,采用露天+地下开采。不属于淘汰项目。	符合
落实全国矿产资源规划有关要求,新建矿山严格执行规划确定的矿山最低开采规模和最低服务年限,切实推进矿产资源规模化、集约化开发。大型金(岩金)最低开采规模 15 万 t/a。	本项目开采规模 40 万吨/年,采用露天+地下开采。开采规模满足要求。	符合

相关内容	项目情况	符合性
《规划》新开设规划区块 9 个（其中磷矿 5 个、金矿 2 个、锰矿 1 个、铁矿 1 个）	羊石山金矿属于《规划》中新设的金矿	符合

表 3.8-3 《云南省矿产资源总体规划（2021~2025 年）环境影响报告书审查意见》的符合性

相关内容	项目情况	符合性
(一) 坚持生态优先、绿色发展。坚持以习近平生态文明思想为指导，严格落实《中华人民共和国长江保护法》，按照“共抓大保护、不搞大开发”的要求，立足于生态系统稳定和生态环境质量改善，处理好生态环境保护与矿产资源开发的关系，合理控制矿产资源开发规模与强度，不得占用依法应当禁止开发的区域，优先避让生态环境敏感区域。	本项目不涉及禁止开发的区域，优先避让生态环境敏感区域。	符合
(二) 严格保护生态空间，优化《规划》布局。将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，应进一步优化矿业权设置和空间布局，依法依规对生态空间实施严格保护。	本项目不涉及生态保护红线	符合
(三) 禁止开采汞、蓝石棉、可耕地砖瓦用粘土及其他对生态环境可能产生严重破坏且难以恢复的矿产，限制开采高硫、高灰、高砷、高氟煤炭和湿地泥炭以及砂金、砂铁等矿产。	本项目为金矿开采，不属于禁止和限制开采的矿产。	符合
(四) 严格环境准入，保护区域生态功能。按照云南省生态环境分区管控方案、生态环境保护规划等新要求，严格落实绿色勘查、绿色开采及矿山生态保护修复相关要求，确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。	本项目已制定了生态恢复计划	符合
(五) 加强矿山生态修复和环境治理。		
(六) 加强生态环境保护监测和预警。结合生态保护、饮用水水源保护区及水环境功能区水质保护及改善要求、土壤污染防治目标等，推进重点矿区建立涵盖生态、地表水、地下水、土壤等环境要素的长期监测监控体系。	本次环评已提出了生态、地下水、地表水、土壤等环境要素的跟踪监测措施。	符合

因此，项目符合《云南省矿产资源总体规划（2016~2020）》及《云南省矿产资源总体规划（2016~2020）环境影响报告书审查意见》要求。

#### (2) 与《云南省生态功能区划》的符合性

根据《云南省生态功能区划》，项目区属于 I 3-1 大盈江、南畹河下游中山

丘陵农业生态功能区。主要生态特征：为中山丘陵地貌为主，年降水量 1400-1700 毫米，地带性植被类型为季风常绿阔叶林。地带性土壤类型为赤红壤、红壤。主要生态环境问题为旅游业和不合理的热区开发带来的生态破坏；主要生态系统服务功能为发展生态农业和以蔗糖为主热带作物、以澳洲坚果和柠檬为主的热带经济林。保护措施和发展方向是保护农业生态环境，防止水土流失和旅游和边境贸易带来的环境污染，推行清洁生产，加强国际大通道的建设。

项目为金矿开采，开采中，通过植被恢复措施，不会使生境破碎化，水土流失也将进一步减轻。因此项目建设符合区域生态环境功能区规划。

(3) 与《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》的符合性

《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》明确，个旧市、蒙自市、建水县、马关县、东川区、会泽县、兰坪县等 7 个区域划定为重点区域，重点区域新改扩建涉重金属重点行业建设项目遵循“减量替代”的原则，替代比例不低于 1.2:1，其他区域遵循“等量替代”。新、改、扩建重点行业建设项目重金属污染物排放总量的来源。

羊石山金矿位于德宏州芒市，不在《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》的重点区域。该区域重金属总量遵循等量替代，在本项目环评阶段重金属污染物排放的总量向德宏州生态环境局申请。本项目符合《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》。

(4) 与《关于进一步加强重金属污染防控的意见》符合性分析

意见中指出：重点防控的重金属污染物是铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制。重点行业包括重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业等 6 个行业。主要目标是：到 2025 年，全国重点行业重点重金属污染物排放量比 2020 年下降 5%，重点行业绿色发展水平较快提升，重金属环境管理能力进一步增强，推进治理一批突出历史遗留重金属污染问题。

羊石山金矿位于德宏州芒市，不属于重点防控行业。本环评提出，建设单位在矿山开发过程中应高度重视重金属污染防治，减少重金属排放量，防止污染事件的发生，在严格执行可研及环评提出的相关治理措施后不会增加区域重金属污染贡献，符合《于进一步加强重金属污染防治的意见》。

#### (5) 与《云南省主体功能区划》符合性分析

羊石山金矿所在的芒市属于国家农产品主产区，不属于 361 处禁止开发区。本项目建设符合《云南省主体功能区划》。

根据以上分析，项目符合国家及云南省的相关规划。

#### (6) 与《云南省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

2022 年 4 月 8 日，云南省生态环境厅印发了《云南省“十四五”生态环境保护规划》（云环发[2022]13 号），本项目与其符合性分析见表 3.8-4。

表 3.8-4 与《云南省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

云南省“十四五”生态环境保护规划	本项目	分析结论
第七章第一节强化土壤污染源头防控 防控矿产资源开发污染土壤，加快推进生产矿山升级改造，鼓励采取自然恢复等措施开展废弃矿山综合整治和生态修复。	本项目为金矿开采项目，开采方式为露天+地下开采，根据矿山开采的时序，制定了生态恢复的方案。	符合
第四章第一节加强水资源、水环境、水生态系统治理 推进地表水与地下水协同防治。统筹区域地表水、地下水生态环境监管要求。加强化学品生产企业、工业集聚区、矿山开采区等地下水污染源对地表水的环境风险管控。	本项目开采会疏干矿区内及周边的地下水，使其变为地表水，项目对矿坑涌水和露天采场淋滤水采取混凝沉淀的措施后回用于选矿和洒水降尘等，排土场淋滤水沉淀处理后外排，生活废水经生化处理后全部绿化，本项目废水的到处理对水环境的影响小。	符合

综上，项目符合《云南省“十四五”生态环境保护规划》的规定。

#### (7) 与《德宏州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》符合性分析

##### 1、生态保护红线和一般生态空间

根据德宏州自然资源和规划局查询结果显示，羊石山金矿矿区及占地范围均不涉及云南省生态保护红线和一般生态空间，查询结果见附件。

## 2、环境质量底线

①水环境质量底线：本项目周边地表水体邦滇河水体类别为 III 类水体，据环境质量现状监测结果表明，项目区域地表水体能够达 III 类水质标准。

②大气环境质量底线：2019 年，芒市各项污染物年均浓度均符合空气质量二级标准。环境质量现状监测结果表明，项目区域现状大气环境均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，区域环境空气质量良好。

③土壤环境风险防控底线：本项目可能对土壤造成污染的有废矿物油、污水的渗漏，粉尘沉降等，本项目废矿物油暂存于危废间，污水进入水处理设施，暂存间、水处理设施均设有防渗措施。设有洒水降尘措施，防止粉尘对农用地和建设用土壤造成污染，土壤环境风险得到基本管控。环境质量现状监测结果表明，区内各监测点位土壤监测基本因子均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地标准；周边耕地土壤监测基本因子低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值要求，项目区周边土壤环境质量较好。

## 3、资源利用上线

①水资源利用上线：本项目生活废水、机修废水处理全部回用，矿坑涌水、露天采场淋滤水部分回用，部分外排，排土场淋滤水沉淀后外排。

②土地资源利用上线：本项目为露天+地下开采，新增占地 90.75hm<sup>2</sup>、办公生活区、机修间依托已有设施，减少了新增占地。

③能源利用上线：本项目能源消费总量较低，在国家下达控制目标以内。

## 4、德宏州重点管控单元生态环境准入清单

羊石山金矿涉及德宏州芒市 1 个环境管控单元，为芒市一般管控单元。

表 3.8-5 与芒市一般管控单元符合性分析

	管控要求	本项目	符合性
空间布局约束	1.新建企业应入工业园区，未建立工业园区的县（市），新建企业的布局应符合当地相关产业布局的要求。	本项目矿区范围和占地范围均不涉及生态保护红线，占用基本农田。	符合

管控要求		本项目	符合性
	<p>2.禁止在基本农田内从事非农业生产的活动。任何单位和个人不得改变或者占用基本农田保护区。</p> <p>3.禁止新建、改扩建中小水电（25万千瓦以下）项目，现有中小水电站应按照环评批复（环评批复未明确生态流量的根据来水量科学确定生态流量），确保连续稳定下泄生态流量。</p>		
污染物排放管控	<p>1.落实生态环境保护基本要求，项目建设和运行应满足产业准入、总量控制、排放标准等管理规定。</p> <p>2.现有工业企业应达标排放，逐步提升清洁生产水平，减少污染物排放量。</p> <p>3.加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施用量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。</p>	<p>本项目区露天采场、工业场地和排土场均按照“雨污分流”设计；生活废水、机修废水全部回用、矿坑涌水、露天采场淋滤水等部分回用，部分外排，排土场淋滤水沉淀后外排。废石排入排土场、生活垃圾委托当地环卫部门处置，废矿物油妥善暂存后委托资质单位外运处置。</p>	符合
环境风险防控	<p>1.加强环境风险防范应急体系建设，加强环境应急预案管理，定期开展应急演练，持续开展环境安全隐患排查整治，提升应急监测能力，加强应急物资管理。</p> <p>2.严格管控类农用地，不得在特定农产品禁止生产区域种植食用农产品。安全利用类农用地，应制定受污染耕地等安全利用方案，降低农产品超标风险。</p>	<p>本次评价提出建设单位应该根据矿区实际情况编制“环境风险应急预案”到相关生态环境部门进行备案；并通过对污染事故的风险评价，各有关企业应制定重大的环境污染事故发生的工作计划，消除事故隐患的实施办法及突发性事故的应急方案等。</p>	符合
资源开发效率要求	<p>1.优化能源结构，加强能源清洁利用。</p> <p>2.提高土地利用效率，节约集约利用土地资源。</p>	<p>本项目符合矿山最低开采规模标准要求，在加强矿产资源绿色勘查开发、强化矿产资源开发污染综合治理基础上，污染物产生量和排放量得以降低。矿山在开采过程中要进一步加强矿山生态修复和环境治理，提高固体废物综合利用率。</p>	符合

根据以上分析，本项目符合《德宏州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》。

(7) 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022）》符合性分析

相关内容	项目情况	符合性
1、禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合	不涉及	符合

相关内容	项目情况	符合性
《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。		
2、禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关项目。	项目不在自然保护区及风景名胜区的岸线和河段范围内	符合
3、禁止在饮用水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目不在饮用水源地一级及二级保护区的岸线及河段范围内	符合
4、禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目不在水产种质资源保护区和国家湿地公园的岸线和河段范围内	符合
5、禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》和《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的保护区、保留区内	符合
6、禁止未经许可在长江干流及湖泊新设、改建或扩大排污口。	项目不在长江干流及湖泊新设、改建或扩大排污口。	符合
7、禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	项目不开展生产性捕捞。	符合
8、禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目属于有色金属矿山采选行业。	符合
9、禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色制浆造纸等高污染项目。	项目不属于高污染项目。	符合
10、禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目属于有色金属矿山采选行业。	符合
11、禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家	本项目不属于法律法规和相关政策明令禁	符合

相关内容	项目情况	符合性
产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	止的落后产能项目。不属于国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目	
12、法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	/	/

对照分析《长江经济带发展负面清单指南（试行,2022）》内容，项目不在《长江经济带发展负面清单指南（试行）》限制范围内，符合《长江经济带发展负面清单指南（试行,2022）》建设要求。

### 3.8.3 项目选址合理性分析

项目区依托现有的潞西金矿的办公生活区及机修间，露天采场、地下开采平硐出口与 3#排土场距离不远，方便运送废土石，场地内不设置废石和矿石的临时堆放点，废石直接运至排土场，矿石直接运至堆浸场。在 1150m 平硐出口设置地下开采工业场地（1150m 平硐工业场地），场地内布置空压机、矿坑水处理站、值班室等，矿坑水经井底水仓收集后进入水处理站，生活污水处理站设置在办公生活区。羊石山金矿工业场地选址和布局合理。地下开采时设置南翼回风井和北翼回风井，风机均采取消声减振措施降低噪声，两个回风井周围 500m 无居民点，故两个风井选址合理。

### 3.8.4 小结

项目符合国家与云南省现行的产业政策，符合相关规划，从环保角度来说可行。

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境概况

#### 4.1.1 气候条件

矿区地处于云南怒江以西地区，德宏州东南部，为亚热带气候，主要风向为西南风、风力弱至中等，平均风速 0.9 m/s，极大值 22m/s。总的气候特点为冬无严寒、夏无酷暑，雨量充沛、干湿分明，各季节温差小、日照充足、霜期短、霜日少。多年降雨量介于 1400~1700mm 之间，5~10 月降雨占全年雨量的 90.56%；多年平均气温介于 18.4~20°C 之间，最低气温-2°C，最高气温 35.6°C，平均无霜期约 280 天/年；日照 2281~2453 小时/年，年积温 6400~7300°C，陆地总蒸发量 1400~1900mm/年，湿度低、干旱指数为 0.4~1.2 之间。

#### 4.1.2 地形地貌

矿区所处位置总体属岩溶断块山地地貌。山脉间为剥蚀的中山—低中山、丘陵地貌，沿河谷多分布小型侵蚀、堆积的山间谷地。区内地形切割较强烈，起伏较大，一般地形标高为 900~1450m，最高为蛇脑山，其高程为 1501.2m（近潞西金矿北东部），最低为邦滇河入芒市大河河谷，其高程为 850m 左右，最大相对高差 651.2m。850m 为区域相对最低侵蚀基准面标高。

#### 4.1.3 区域地质条件及构造

##### 一、地层

矿区内主要出露地层有二叠系下统沙子坡组( $P_{1s}$ )、侏罗系中统勐戛组( $J_{2m}$ )及第四系(Q)残坡积。现由老至新分述于下：

##### (1) 沙子坡组 ( $P_{1s}$ )

该组呈北东向长条状纵贯全矿区，主要分布于矿段的东南部。岩性为浅灰、灰白色白云岩，上部角砾状、碎裂状白云岩及白云质角砾岩发育，次为灰色白云岩夹灰岩及泥砂质灰岩—白云岩，厚大于 301m。现已经采空的风化作用形成的红土型（残坡积型）金矿即分布于此地层之上，同时，该地层的上部和顶部也是矿区原生金矿含矿层之一。

##### (2) 勐戛组 ( $J_{2m}$ )

勐戛组是矿区出露的主要地层，也是金矿体重要的赋存部位；分布于矿区

的中、西部地区；可以分为下、中、上段三个岩性段，下段主要在羊石山金矿中南段发育。主要岩性为紫红、褐黄色细砂岩、钙质粉砂岩、泥质岩，灰色白云质灰岩、角砾状灰岩、钙质角砾岩，局部地段夹泥灰岩透镜体。

### 1) 勐戛组下段 ( $J_2m^1$ )

岩性为灰黄、褐黄、褐红色薄—中厚层状钙质粉砂岩、粉砂岩、含泥质粉砂岩、泥灰岩夹薄层状泥岩、页岩。经风化后钙质淋失，岩石中发育小孔洞，裂隙表面普遍有无色透明的方解石细小晶体。个别地段发现有金矿体。

该地层沉积厚度变化极大，厚  $0\sim>322m$  (43 线)，一般不超过 100m。这种厚度变化的平面距离很短，如此特征可能与盆地发育期特殊的古地貌和构造环境有关。

### 2) 勐戛组中段 ( $J_2m^2$ )

全区均有发育，为矿段的主含矿层。岩性为灰、青灰、灰黑色砂质泥质白云质灰岩、角砾状灰岩、钙质角砾岩、泥灰岩夹粉砂岩，页岩、细砂岩。据其岩性分为二个岩性层。

下层 ( $J_2m^{2-1}$ )：灰至深灰色薄层状泥灰岩、钙质角砾岩、炭质泥灰岩夹页岩、钙质细砂岩。为矿段次要含矿层。岩石裂隙风化表面常见黑褐色薄膜。厚  $40\sim 105m$ 。

上层 ( $J_2m^{2-2}$ )：浅灰—深灰色中厚层状、角砾状白云质灰岩、砂质、泥质灰岩及钙质角砾岩、泥灰岩，夹薄层状灰黑色炭质泥岩及粉砂岩。不同地段均发育大量有角砾状灰岩、钙质角砾岩，特别是中部、上部，一些地段岩性过渡为以角砾岩为主。该地层在矿区中部常见褶曲及揉皱和层间破碎现象，为主要的赋矿层位，特别是此层中层间破碎带一般有矿化或矿体发育，主矿体 YKT3-13 即赋存该地层中。此层厚  $35\sim 125m$ 。

### 3) 勐戛组上段 ( $J_2m^3$ )

分布于矿区西部，岩性为紫红色泥岩、粉砂岩、细砂岩夹泥质灰岩透镜体。该段在中西部偶见有金矿体产出，如 YKT2-1 等，厚  $315m$ 。

### (3) 第四系残坡积 (Q)

矿区第四系较为发育，多数地区为植被覆盖，主要分布于矿区的冲沟和山脊的鞍部，以残积、坡积、洪积和松散的砂、砾及少量的泥质岩，厚  $0\sim 22m$ 。

此地层为红土型金矿的重要含矿层位，特别是山脊或其鞍部发育的残坡积层，该类型矿体多数在上世纪已经开采结束，仅有个别地段仍然残留有矿体，如 YKT1-3。

## 二、构造

位于龙陵—瑞丽大断裂与怒江深大断裂挟持的矿区构造以断裂构造为主，褶皱不发育。北西向倾中等倾角的单斜构造和同向的断裂构造构成矿区的基本构造格局；断裂构造中有明确断距的断层仅有走向断层一条（ $F_4$ ）和倾向断层二条（ $F_8$ 、 $F_9$ ），相反层间破碎带相当发育，分布范围广与层间破碎带部分重叠。

### （1）单斜构造

此单斜构造构成矿区的主体，实质是上芒岗断裂（ $F_4$ ）的上盘。其组成地层为勐戛组的中上段。地层走向为北东向、倾向北西西。作为上芒岗断裂的上盘其倾向变化不大，受断裂活动影响地层的倾角变化较为明显，在近上芒岗断裂处北部较陡、 $40^\circ\sim 55^\circ$ ，南部较缓、 $20^\circ\sim 35^\circ$ ；远离上芒岗断裂倾角一般变缓至  $30^\circ\sim 45^\circ$  后、又有再次变陡至  $55^\circ$  以上的趋势。

### （2）上芒岗断层（ $F_4$ ）

该断层从遮放北东起向北东穿整个矿区，地表近乎于沿沙子坡与勐戛组岩溶不整合面附近产出，为金矿成矿重要的导矿、容矿构造。断层走向 NE—SW、倾向北西，倾角变化较大， $20^\circ\sim 54^\circ$  不等，东部在断层出露地表处倾角较缓、向西逐渐变陡。

位于矿区东部，矿区内长约 600m，走向为近南北向，倾向南东，断层产状  $73^\circ\angle 40-80^\circ$ ，断距约 20m，断层东盘上升，西盘下降，为一逆断层。破碎带宽约 6m，断层带充填有大量的白云岩、石英等角砾，角砾极不规则，粒径 0.2—2cm。此断层与  $F_4$  断层在探槽 TC13 附近交汇，受此断层影响，断层东盘岩层变陡，次生构造较发育，对断层东盘矿体破坏较大。

### （3） $F_8$ 断层

位于矿区的南西角勐莫村附近，断层走向为北西西—南东东向，矿区内走向延伸长度为 700m，于勐莫村附近错断  $F_4$  断层。断层北东盘、南西盘两

盘均是由走向断层 F<sub>4</sub> 断层的两盘组成，F<sub>4</sub> 北西盘（上盘）由 J<sub>2m</sub><sup>3</sup> 和 J<sub>2m</sub><sup>2-2</sup> 组成，为北西倾、倾角 35°~45°的单斜构造，F<sub>4</sub> 断层的南东盘（下盘）由 J<sub>2m</sub><sup>2-2</sup> 和 J<sub>2m</sub><sup>2-1</sup> 和 P<sub>1s</sub> 组成，为北西倾、倾角 40°~46°的单斜构造。F<sub>8</sub> 断层带在地表由于植被和第四系覆盖无法观察其特征，工程也没有揭露到，断层带特征不清。断层走向延伸比较平直反映倾角较陡，其 NE 盘向 SE 移动、SW 盘向 NW 移动，依 F<sub>4</sub> 界线为标志为右行平移断层，水平位移为 200 余米。

#### (4) F<sub>9</sub> 断层

位于矿区以北、在采矿权与探矿权之间，于矿区以北错断 F<sub>4</sub> 断层。断层走向为北西西—南东东向，矿区内走向延伸长度为 280m。断层北东盘由 J<sub>2m</sub><sup>3</sup> 和 J<sub>2m</sub><sup>2-2</sup> 组成，为北西倾、倾角 40°~55°的单斜构造。南西盘由走向 F<sub>4</sub> 断层的两盘地层组成，F<sub>4</sub> 断层的北西盘由 J<sub>2m</sub><sup>3</sup> 和 J<sub>2m</sub><sup>2-2</sup> 组成、为北西倾、倾角 40°~55°的单斜构造，F<sub>4</sub> 断层的南东盘由 J<sub>2m</sub><sup>1</sup> 和 P<sub>1s</sub> 组成，为北西倾、倾角 45°~65°的单斜构造，倾角较陡。断层带在地表由于植被和第四系覆盖无法观察其特征，工程也没有揭露到，断层带特征不清。根据两盘地质体对应关系显示其 NE 盘向 SE 移动、SW 盘向 NW 移动，依 F<sub>4</sub> 为标志为右行平移断层，水平位移为 120 余米。与上述 F<sub>8</sub> 一样同样是成矿期后活动的破矿断层。

#### 4.1.4 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB1836-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），矿区所处区域地震动反应谱特征周期为 0.45s，地震动峰值加速度为 0.30g，相应的抗震设防烈度为 8 度，矿区所在区域为较不稳定区。

#### 4.1.5 河流水系

矿区处于芒市大河支流邦滇河、黑鱼洞河的分水岭地带，地形为山脊及斜坡，无常年流经矿区的地表水体，仅有树枝状的溪沟。矿区北西有邦滇河；南东有黑鱼洞河；北东有大岗河，溪沟汇入邦滇河或黑鱼洞河。根据可研，矿区排水进入邦滇河，邦滇河发源于矿区东北部的邦滇山，由北东往南西径流，流量约 0.164~0.4m<sup>3</sup>/s，在矿区西部的坝托村汇入芒市大河，属伊洛瓦底江水系芒市大河流域。

项目周边水系情况详见图 4.1-2。

## 4.2 环境质量调查及评价

### 4.2.1 地表水环境质量现状

#### 一、区域水污染源调查

评价范围内邦滇河河段内有潞西金矿部分采矿废水（1#排土场淋滤水和露天采场淋滤水）汇入，目前潞西金矿资源枯竭已停产。

#### 二、区域水环境质量现状调查

由于邦滇河没有例行监测数据，邦滇河为芒市河的支流，芒市河最终汇入瑞丽江，选用德宏州生态环境局提供项目区域内瑞丽江例行监测断面（嘎中断面）数据，该断面距离位于羊石山金矿下游 29km。分析近 3 年瑞丽江（嘎中断面）例行监测数据情况可知，区域水环境瑞丽江（嘎中断面）水质均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。区域水环境质量较好。

表 4.2-1 区域水环境质量监测情况表（2019）

项目	单位	1 月	7 月	10 月
水温	度 (°C)	19.6	27.3	25.0
pH 值	无量纲	7.46	6.94	7.67
电导率	ms/m	10.2	14.4	10.2
溶解氧	mg/l	7.8	6.13	7.86
高锰酸盐指数	mg/l	1.0	1.6	1.2
五日生化需氧量	mg/l	0.25	0.4	0.25
氨氮	mg/l	0.04	0.09	0.07
石油类	mg/l	0.005	0.01	0.01
挥发酚	mg/l	0.00080	0.0009	0.0004
汞	mg/l	0.000040	0.00002	0.00002
铅	mg/l	0.001	0.001	0.001
化学需氧量	mg/l	2	5	6
总磷	mg/l	0.03	0.06	0.04
总氮	mg/l	0.46	0.44	0.94
铜	mg/l	0.003	0.003	0.003
锌	mg/l	0.017	0.008	0.004
氟化物	mg/l	0.01	0.197	0.003
硒	mg/l	0.0002	0.0002	0.0002
砷	mg/l	0.00040	0.0014	0.0006
浊度	NTU	-1	-1	-1
镉	mg/l	0.00005	0.00005	0.00005
六价铬	mg/l	0.002	0.002	0.002

项目	单位	1 月	7 月	10 月
氰化物	mg/l	0.002	0.002	0.002
阴离子表面活性剂	mg/l	0.025	0.025	0.025
硫化物	mg/l	0.005	0.0025	0.0025
粪大肠菌群	个/L	590	5800	700
溶解氧饱和度	mg/l	93.3	85.6	104

续表 4.2-1 区域水环境质量监测情况表（2020）

项目	单位	1 月	7 月	10 月
水温	度（℃）	18	24.2	25.2
pH 值	无量纲	8	7	8
电导率	ms/m	12.7	14.2	11.1
溶解氧	mg/l	9.2	6.6	7
高锰酸盐指数	mg/l	1.7	2.2	2
五日生化需氧量	mg/l	0.2	0.2	0.2
氨氮	mg/l	0.04	0.04	0.03
石油类	mg/l	0.005	0.005	0.02
挥发酚	mg/l	0.0006	0.0002	0.0002
汞	mg/l	0.00002	0.00002	0.00002
铅	mg/l	0.001	0.001	0.001
化学需氧量	mg/l	8.5	9	4.5
总磷	mg/l	0.005	0.05	0.06
总氮	mg/l	0.46	0.78	0.76
铜	mg/l	0.003	0.003	0.001
锌	mg/l	0.002	0.002	0.025
氟化物	mg/l	0.226	0.292	0.185
硒	mg/l	0.0002	0.0002	0.0002
砷	mg/l	0.001	0.0014	0.0016
浊度	NTU	-1	-1	-1
镉	mg/l	0.00005	0.00005	0.00005
六价铬	mg/l	0.002	0.002	0.002
氰化物	mg/l	0.002	0.002	0.002
阴离子表面活性剂	mg/l	0.02	0.02	0.02
硫化物	mg/l	0.002	0.002	0.002
粪大肠菌群	个/L	-1	-1	-1
溶解氧饱和度	mg/l	-1	-1	-1

续表 4.2-1 区域水环境质量监测情况表（2021）

项目	单位	1月	7月	10月
水温	度(℃)	17.0	26.2	23.9
pH值	无量纲	8	8	8
电导率	ms/m	12.5	17.0	9.8
溶解氧	mg/l	7.8	7.0	7.2
高锰酸盐指数	mg/l	1.5	1.6	1.6
五日生化需氧量	mg/l	0.2	1.2	0.5
氨氮	mg/l	0.02	0.02	0.02
石油类	mg/l	0.005	0.005	0.005
挥发酚	mg/l	0.0002	0.0002	0.0002
汞	mg/l	0.00002	0.00002	0.00002
铅	mg/l	0.001	0.001	0.001
化学需氧量	mg/l	4.5	6.5	2.0
总磷	mg/l	0.030	0.040	0.030
总氮	mg/l	0.62	0.50	1.71
铜	mg/l	0.003	0.003	0.0005
锌	mg/l	0.002	0.002	0.025
氟化物	mg/l	0.188	0.316	0.230
硒	mg/l	0.0002	0.0002	0.0020
砷	mg/l	0.0008	0.0010	0.0019
浊度	NTU	-1	34.6	30.9
镉	mg/l	0.00005	0.00005	0.00005
六价铬	mg/l	0.002	0.002	0.002
氰化物	mg/l	0.002	0.002	0.002
阴离子表面活性剂	mg/l	0.02	0.02	0.02
硫化物	mg/l	0.002	0.002	0.002
粪大肠菌群	个/L	-1	-1	-1
溶解氧饱和度	mg/l	-1	-1	-1

### 三、地表水补充监测情况

#### (1) 监测布点情况

云南坤环检测技术有限公司分别于2021年5月12~14日（丰水期）和2021年11月25~27日（枯水期）对项目河流进行现状监测。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》中表明地表水一级评价需要进行丰枯两期监测，本次补充监测满足导则要求。

W1 断面位于 3#排土场西北侧芒岗沟汇入邦滇河汇合口上游 500m 断面(邦滇河)，W2 位于汇合口下游 500m (邦滇河)，W3 位于汇合口下游 2.5km，W4 位于邦滇河汇入芒市大河前断面 (邦滇河)。监测点位见图 4.1-2。

### (2) 监测项目

水温、pH、SS、COD、BOD<sub>5</sub>、总磷、氨氮、石油类、氟化物、硫化物、氰化物、六价铬、汞、铜、铅、锌、镉、砷、锑、铊。

### (3) 监测频率

采样三天，每天每断面一个混合水样。

### (4) 监测结果

从下表可以看出，项目区邦滇河枯水期和丰水期所监测的所有指标均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准。

4.2-2 项目区地表水环境现状监测结果 (2021 年 5 月) 单位: mg/L, pH 无量纲

分析项目	日期	W1 (对照断面)	W2 (控制断面)	W3 (控制断面)	W4 (对照断面)
水温	2021.05.12	11.3	11.5	12.7	13.4
	2021.05.13	10.8	11.9	12.4	12.8
	2021.05.14	11.1	11.4	12.5	12.6
pH	2021.05.12	7.27	7.34	7.18	7.49
	2021.05.13	7.29	7.38	7.21	7.47
	2021.05.14	7.23	7.35	7.22	7.45
	标准值	6~9	6~9	6~9	6~9
	最大值	7.29	7.38	7.22	7.49
	标准指数	0.15	0.19	0.11	0.25
	达标状况	达标	达标	达标	达标
化学需氧量	2021.05.12	5	4L	4L	4L
	2021.05.13	6	4L	4L	4L
	2021.05.14	4	4L	4L	4L
	标准值	20	20	20	20
	最大值	6	4	4	4
	标准指数	0.3	0.2	0.2	0.2
	达标状况	达标	达标	达标	达标
五日生化需氧	2021.05.12	1.1	0.5L	0.5L	0.5L
	2021.05.13	1.3	0.5L	0.5L	0.5L

分析项目	日期	W1 (对照断面)	W2 (控制断面)	W3 (控制断面)	W4 (对照断面)
量	2021.05.14	1	0.5L	0.5L	0.5L
	标准值	4	4	4	4
	最大值	1.3	0.5	0.5	0.5
	标准指数	0.33	0.13	0.13	0.13
	达标状况	达标	达标	达标	达标
氨氮	2021.05.12	0.088	0.117	0.076	0.114
	2021.05.13	0.093	0.122	0.085	0.108
	2021.05.14	0.085	0.114	0.079	0.102
	标准值	1	1	1	1
	最大值	0.093	0.122	0.085	0.114
	标准指数	0.09	0.12	0.09	0.11
	达标状况	达标	达标	达标	达标
总磷	2021.05.12	0.01L	0.01L	0.01L	0.01
	2021.05.13	0.01	0.01L	0.01L	0.01
	2021.05.14	0.01	0.01	0.02	0.02
	标准值	0.2	0.2	0.2	0.2
	最大值	0.01	0.01	0.02	0.02
	标准指数	0.05	0.05	0.1	0.1
	达标状况	达标	达标	达标	达标
氰化物	2021.05.12	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	2021.05.13	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	2021.05.14	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	标准值	0.2	0.2	0.2	0.2
	最大值	0.004	0.004	0.004	0.004
	标准指数	0.02	0.02	0.02	0.02
	达标状况	达标	达标	达标	达标
铜	2021.05.12	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
	2021.05.13	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
	2021.05.14	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
	标准值	1	1	1	1
	最大值	0.001	0.001	0.001	0.001
	标准指数	0.001	0.001	0.001	0.001
	达标状况	达标	达标	达标	达标
锌	2021.05.12	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
	2021.05.13	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
	2021.05.14	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L

分析项目	日期	W1 (对照断面)	W2 (控制断面)	W3 (控制断面)	W4 (对照断面)
	标准值	1	1	1	1
	最大值	0.05	0.05	0.05	0.05
	标准指数	0.05	0.05	0.05	0.05
	达标状况	达标	达标	达标	达标
氟化物	2021.05.12	0.09	0.1	0.13	0.17
	2021.05.13	0.07	0.12	0.14	0.19
	2021.05.14	0.11	0.13	0.16	0.21
	标准值	1	1	1	1
	最大值	0.11	0.13	0.16	0.21
	标准指数	0.11	0.13	0.16	0.21
	达标状况	达标	达标	达标	达标
砷	2021.05.12	0.0056	0.0054	0.0036	0.0025
	2021.05.13	0.0038	0.0036	0.0024	0.0026
	2021.05.14	0.0022	0.0036	0.002	0.002
	标准值	0.05	0.05	0.05	0.05
	最大值	0.0056	0.0054	0.0036	0.0026
	标准指数	0.11	0.11	0.07	0.05
	达标状况	达标	达标	达标	达标
汞	2021.05.12	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
	2021.05.13	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
	2021.05.14	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
	标准值	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	最大值	0.00004	0.00004	0.00004	0.00004
	标准指数	0.4	0.4	0.4	0.4
	达标状况	达标	达标	达标	达标
镉	2021.05.12	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
	2021.05.13	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
	2021.05.14	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
	标准值	0.005	0.005	0.005	0.005
	最大值	0.001	0.001	0.001	0.001
	标准指数	0.2	0.2	0.2	0.2
	达标状况	达标	达标	达标	达标
铬(六价)	2021.05.12	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	2021.05.13	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	2021.05.14	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	标准值	0.05	0.05	0.05	0.05

分析项目	日期	W1 (对照断面)	W2 (控制断面)	W3 (控制断面)	W4 (对照断面)
	最大值	0.004	0.004	0.004	0.004
	标准指数	0.08	0.08	0.08	0.08
	达标状况	达标	达标	达标	达标
铅	2021.05.12	0.010L	0.010L	0.010L	0.010L
	2021.05.13	0.010L	0.010L	0.010L	0.010L
	2021.05.14	0.010L	0.010L	0.010L	0.010L
	标准值	0.05	0.05	0.05	0.05
	最大值	0.01	0.01	0.01	0.01
	标准指数	0.2	0.2	0.2	0.2
	达标状况	达标	达标	达标	达标
石油类	2021.05.12	0.02	0.01	0.01	0.01
	2021.05.13	0.02	0.01	0.02	0.01
	2021.05.14	0.02	0.01	0.02	0.01
	标准值	0.05	0.05	0.05	0.05
	最大值	0.02	0.01	0.02	0.01
	标准指数	0.4	0.2	0.4	0.2
	达标状况	达标	达标	达标	达标
硫化物	2021.05.12	0.006	0.009	0.005L	0.005L
	2021.05.13	0.009	0.006	0.005L	0.005L
	2021.05.14	0.011	0.009	0.005L	0.005L
	标准值	0.2	0.2	0.2	0.2
	最大值	0.011	0.009	0.005	0.005
	标准指数	0.06	0.05	0.03	0.03
	达标状况	达标	达标	达标	达标
砷	2022.06.26	0.00009	0.00009	0.00008	0.00007
	2022.06.27	0.00008	0.00008	0.00008	0.00007
	2022.06.28	0.00007	0.00007	0.00008	0.00007
	标准值	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	最大值	0.00009	0.00009	0.00008	0.00007
	标准指数	0.9	0.9	0.8	0.7
	达标状况	达标	达标	达标	达标
镉	2022.8.1	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L
	2022.8.2	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L
	2022.8.3	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L
	标准值	0.005	0.005	0.005	0.005
	最大值	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002

分析项目	日期	W1 (对照断面)	W2 (控制断面)	W3 (控制断面)	W4 (对照断面)
	标准指数	0.04	0.04	0.04	0.04
	达标状况	达标	达标	达标	达标
悬浮物	2021.05.12	19	13	18	32
	2021.05.13	22	10	15	36
	2021.05.14	24	17	19	39
	标准值	\	\	\	\
	最大值	24	17	19	39
	标准指数	\	\	\	\
	达标状况	\	\	\	\

注：锑、钨为 2022 年 6 月补测值。L 表示低于检出限。

续表 4.2-2 项目区地表水环境现状监测结果（2021 年 9 月） 单位：mg/L，  
pH 无量纲

分析项目	日期	W1 (对照断面)	W2 (控制断面)	W3 (控制断面)	W4 (对照断面)
水温	2021.11.25	13.2	13.2	13.2	13.4
	2021.11.26	13.2	13.2	13	13.4
	2021.11.27	13.2	13.4	13.2	13.2
pH	2021.11.25	7.94	7.84	7.84	7.85
	2021.11.26	7.93	7.85	7.83	7.84
	2021.11.27	7.95	7.84	7.85	7.84
	标准值	6~9	6~9	6~9	6~9
	最大值	7.95	7.85	7.85	7.85
	标准指数	0.48	0.43	0.43	0.43
	达标状况	达标	达标	达标	达标
化学需氧量	2021.11.25	4	17	16	14
	2021.11.26	5	15	12	15
	2021.11.27	7	17	14	12
	标准值	20	20	20	20
	最大值	7	17	16	15
	标准指数	0.35	0.85	0.8	0.75
	达标状况	达标	达标	达标	达标
五日生化需氧量	2021.11.25	2.6	3.5	3	3.3
	2021.11.26	3	3	2.9	3
	2021.11.27	3.5	3.2	2.7	3.4
	标准值	4	4	4	4
	最大值	3.5	3.5	3	3.4
	标准指数	0.88	0.88	0.75	0.85
	达标状况	达标	达标	达标	达标

分析项目	日期	W1 (对照断面)	W2 (控制断面)	W3 (控制断面)	W4(对照断面)
氨氮	2021.11.25	0.091	0.299	0.096	0.111
	2021.11.26	0.085	0.308	0.102	0.119
	2021.11.27	0.094	0.291	0.093	0.108
	标准值	1	1	1	1
	最大值	0.094	0.308	0.102	0.119
	标准指数	0.09	0.31	0.1	0.12
	达标状况	达标	达标	达标	达标
总磷	2021.11.25	0.01L	0.01L	0.01	0.02
	2021.11.26	0.01L	0.01L	0.02	0.02
	2021.11.27	0.01L	0.01L	0.02	0.02
	标准值	0.2	0.2	0.2	0.2
	最大值	0.01	0.01	0.02	0.02
	标准指数	0.05	0.05	0.1	0.1
	达标状况	达标	达标	达标	达标
氰化物	2021.11.25	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	2021.11.26	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	2021.11.27	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	标准值	0.2	0.2	0.2	0.2
	最大值	0.004	0.004	0.004	0.004
	标准指数	0.02	0.02	0.02	0.02
	达标状况	达标	达标	达标	达标
铜	2021.11.25	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
	2021.11.26	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
	2021.11.27	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
	标准值	1	1	1	1
	最大值	0.001	0.001	0.001	0.001
	标准指数	0.001	0.001	0.001	0.001
	达标状况	达标	达标	达标	达标
锌	2021.11.25	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
	2021.11.26	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
	2021.11.27	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
	标准值	1	1	1	1
	最大值	0.05	0.05	0.05	0.05
	标准指数	0.05	0.05	0.05	0.05
	达标状况	达标	达标	达标	达标
氟化物	2021.11.25	0.09	0.11	0.11	0.12
	2021.11.26	0.07	0.1	0.13	0.13
	2021.11.27	0.09	0.1	0.11	0.1
	标准值	1	1	1	1
	最大值	0.09	0.11	0.13	0.13
	标准指数	0.09	0.11	0.13	0.13
	达标状况	达标	达标	达标	达标
砷	2021.11.25	0.0074	0.0059	0.007	0.0072

分析项目	日期	W1 (对照断面)	W2 (控制断面)	W3 (控制断面)	W4(对照断面)
	2021.11.26	0.007	0.006	0.0069	0.0063
	2021.11.27	0.0071	0.006	0.0065	0.0061
	标准值	0.05	0.05	0.05	0.05
	最大值	0.0074	0.006	0.007	0.0072
	标准指数	0.15	0.12	0.14	0.14
	达标状况	达标	达标	达标	达标
汞	2021.11.25	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
	2021.11.26	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
	2021.11.27	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
	标准值	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	最大值	0.00004	0.00004	0.00004	0.00004
	标准指数	0.4	0.4	0.4	0.4
达标状况	达标	达标	达标	达标	
镉	2021.11.25	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
	2021.11.26	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
	2021.11.27	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
	标准值	0.005	0.005	0.005	0.005
	最大值	0.001	0.001	0.001	0.001
	标准指数	0.2	0.2	0.2	0.2
达标状况	达标	达标	达标	达标	
铬(六价)	2021.11.25	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	2021.11.26	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	2021.11.27	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	标准值	0.05	0.05	0.05	0.05
	最大值	0.004	0.004	0.004	0.004
	标准指数	0.08	0.08	0.08	0.08
达标状况	达标	达标	达标	达标	
铅	2021.11.25	0.010L	0.010L	0.010L	0.010L
	2021.11.26	0.010L	0.010L	0.010L	0.010L
	2021.11.27	0.010L	0.010L	0.010L	0.010L
	标准值	0.05	0.05	0.05	0.05
	最大值	0.01	0.01	0.01	0.01
	标准指数	0.2	0.2	0.2	0.2
达标状况	达标	达标	达标	达标	
石油类	2021.11.25	0.02	0.03	0.02	0.02
	2021.11.26	0.02	0.03	0.02	0.03
	2021.11.27	0.02	0.03	0.03	0.03
	标准值	0.05	0.05	0.05	0.05
	最大值	0.02	0.03	0.03	0.03
	标准指数	0.4	0.6	0.6	0.6
达标状况	达标	达标	达标	达标	
硫化物	2021.11.25	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
	2021.11.26	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
	2021.11.27	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L

分析项目	日期	W1 (对照断面)	W2 (控制断面)	W3 (控制断面)	W4 (对照断面)
	标准值	0.2	0.2	0.2	0.2
	最大值	0.005	0.005	0.005	0.005
	标准指数	0.03	0.03	0.03	0.03
	达标状况	达标	达标	达标	达标
悬浮物	2021.11.25	18	81	140	114
	2021.11.26	15	77	147	120
	2021.11.27	13	80	138	112
	标准值	\	\	\	\
	最大值	18	81	147	120
	标准指数	\	\	\	\
	达标状况	\	\	\	\

#### 四、地表水水文调查情况

水文调查时间在 2022 年 6 月 29 日和 2021 年 11 月 25 日进行，由中博源检测（云南）有限公司现场监测时记录。

表 4.2-3 河流背景断面水文参数一览表

断面	枯水期			丰水期		
	河宽 (m)	水深 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)	河宽 (m)	水深 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /s)
W1	2.0	0.11	0.07	2.0	0.2	0.164

#### 五、项目区河流底泥现状

(1) 监测布点：布设 2 个监测点位，1#位于 3#排土场西北侧芒岗沟汇入邦滇河汇合口上游 500m 断面（邦滇河），2#位于汇合口下游 2.5km（邦滇河），采样时记录 GPS 点位及拍照，监测点位见附图；

(2) 监测频次：采一次样；

(3) 监测因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍。

(4) 监测结果 2022 年 6 月 28 日，中博源检测（云南）有限公司对项目区河流底泥情况进行采样分析，结果如下：

表 4.2-4 底泥监测结果一览表（单位：mg/kg，pH 无量纲）

分析项目	1#	2#
pH (无量纲)	7.27	7.48
镉	0.21	0.10
汞	0.237	0.136
砷	4.70	0.53
铅	10L	10L
六价铬	0.5L	0.5L
铜	13	14
镍	44	27

根据监测结果，结合《生态环境损害鉴定评估技术指南 总纲》，项目区河道底泥下游各特征污染物浓度没有超过上游污染物浓度 20%。

## 4.2.2 地下水质量现状

### (1) 现状监测

监测点：设置 6 个监测点，设 6 个监测点（DX1-DX6），DX1 为排土场东侧（上游背景监测点），DX2 为矿区北侧（矿区周边），DX3 为矿区西北侧（项目区下游），DX4 为排土场西侧（排土场周边），DX5 为排土场西北侧（排土场下游），DX6 为矿区南侧（矿区周边）。位置详见监测布点图 4.2-1。

监测项目：8 个检测因子  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ ；22 个基本因子 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、锌、铜、镍、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、铊。

监测时间及频率：一期监测、连续采样 2 天，每天一次。

监测及分析方法：按照《环境监测技术规范》有关取样分析方法进行。

### (2) 监测结果统计

2022 年 7 月 2 日~7 月 3 日，中博源检测（云南）有限公司对地下水水质进行监测，监测结果见表 4.2-5。

### (3) 现状评价结果

#### ① 评价方法

采用单项水质参数法进行评价。

#### ② 评价依据

地下水水质现状评价的依据是《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准。

表 4.2-5 地下水水质监测结果表 单位: mg/L

监测项目	日期	DX1	DX2	DX3	DX4	DX5	DX6
K <sup>+</sup>	2022.07.02	0.73	1.44	2.99	2.33	2.89	1.48
	2022.07.03	0.78	1.42	2.97	2.26	2.82	1.53
Na <sup>+</sup>	2022.07.02	13.6	36.5	34.9	38.2	149	35.6
	2022.07.03	12	36.9	44	38.5	150	37.9
Ca <sup>2+</sup>	2022.07.02	110	81.4	34.5	2.81	87.4	70.5
	2022.07.03	88.4	82.1	34.8	2.85	88	68.9
Mg <sup>2+</sup>	2022.07.02	16.6	38.5	15.4	2.82	48.9	34.6
	2022.07.03	14.4	38.9	15.5	2.7	49.6	34.5
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	2022.07.02	0	0	0	0	0	0
	2022.07.03	0	0	0	0	0	0
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	2022.07.02	372	402	151	50	700	389
	2022.07.03	352	422	191	50	754	389
Cl <sup>-</sup>	2022.07.02	5.86	4.78	5.86	5.74	4.7	5.3
	2022.07.03	5.95	4.79	6	5.84	4.7	5.3
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	2022.07.02	32.8	132	103	56	126	71.6
	2022.07.03	32.5	132	103	55.9	126	71.8
水化学类型	2022.07.02	HCO <sub>3</sub> -Ca	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca-Mg	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Na-Ca-Mg	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Na	HCO <sub>3</sub> -Na-Ca-Mg	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg
	2022.07.03	HCO <sub>3</sub> -Ca	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca-Mg	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Na-Ca-Mg	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Na	HCO <sub>3</sub> -Na-Ca-Mg	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg

续表 4.2-5 地下水水质监测结果表 单位: mg/L (pH 无量纲)

监测项目	日期	DX1	DX2	DX3	DX4	DX5	DX6
pH	2022.07.02	7.1	7.1	7.1	7.2	7.2	7.4
	2022.07.03	7.1	7.1	7.1	7.2	7.2	7.4
	标准值	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5
	标准指数	0.067	0.067	0.067	0.133	0.133	0.267
	达标状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氨氮	2022.07.02	0.05	0.02L	0.14	0.02	0.03	0.27
	2022.07.03	0.08	0.02	0.18	0.05	0.06	0.3
	标准值	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	标准指数	0.16	0.04	0.36	0.1	0.12	0.6
	达标状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
硝酸盐	2022.07.02	2.4	0.5	0.6	3.2	5.2	1.7
	2022.07.03	2.5	0.5	0.7	3.3	5.7	1.8
	标准值	20	20	20	20	20	20
	标准指数	0.125	0.025	0.035	0.165	0.285	0.09
	达标状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
亚硝酸盐	2022.07.02	0.002	0.001	0.003	0.004	0.005	0.007
	2022.07.03	0.003	0.002	0.004	0.004	0.005	0.008
	标准值	1	1	1	1	1	1
	标准指数	0.003	0.002	0.004	0.004	0.005	0.008

监测项目	日期	DX1	DX2	DX3	DX4	DX5	DX6
	达标状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
挥发性酚类	2022.07.02	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
	2022.07.03	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
	标准值	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
	标准指数	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	达标状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氰化物	2022.07.02	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
	2022.07.03	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
	标准值	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	标准指数	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	达标状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
砷(ug/L)	2022.07.02	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L
	2022.07.03	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L
	标准值	10	10	10	10	10	10
	标准指数	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	达标状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
汞(ug/L)	2022.07.02	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
	2022.07.03	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
	标准值	1	1	1	1	1	1
	标准指数	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	达标状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

监测项目	日期	DX1	DX2	DX3	DX4	DX5	DX6
六价铬	2022.07.02	0.006	0.004	0.006	0.004L	0.004L	0.004L
	2022.07.03	0.005	0.006	0.004	0.004L	0.004L	0.004L
	标准值	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	标准指数	0.12	0.12	0.12	0.04	0.04	0.04
	达标状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
总硬度	2022.07.02	351	375	146	24.5	422	333
	2022.07.03	289	379	179	27.6	431	340
	标准值	450	450	450	450	450	450
	标准指数	0.78	0.842	0.398	0.061	0.958	0.756
	达标状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
铅(ug/L)	2022.07.02	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L
	2022.07.03	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L
	标准值	10	10	10	10	10	10
	标准指数	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
	达标状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氟化物	2022.07.02	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L
	2022.07.03	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L
	标准值	1	1	1	1	1	1
	标准指数	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	达标状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
镉(ug/L)	2022.07.02	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L

监测项目	日期	DX1	DX2	DX3	DX4	DX5	DX6
	2022.07.03	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L
	标准值	5	5	5	5	5	5
	标准指数	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	达标状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
铁	2022.07.02	0.0427	0.0045L	0.0045L	0.0045L	0.0053	0.0045L
	2022.07.03	0.0388	0.0045L	0.0045L	0.0045L	0.0049	0.0045L
	标准值	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	标准指数	0.142	0.008	0.008	0.008	0.018	0.008
	达标状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
锰	2022.07.02	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0434	0.0005L	0.0235
	2022.07.03	0.0005L	0.0005L	0.005L	0.0404	0.0005L	0.0286
	标准值	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	标准指数	0.003	0.003	0.025	0.434	0.003	0.286
	达标状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
锌	2022.07.02	0.001L	0.003	0.001L	0.011	0.002	0.001
	2022.07.03	0.002	0.004	0.001L	0.011	0.003	0.002
	标准值	1	1	1	1	1	1
	标准指数	0.002	0.004	0.001	0.011	0.003	0.002
	达标状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
铜	2022.07.02	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L
	2022.07.03	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L

监测项目	日期	DX1	DX2	DX3	DX4	DX5	DX6
	标准值	1	1	1	1	1	1
	标准指数	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
	达标状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
镍	2022.07.02	0.006L	0.006L	0.006L	0.007	0.006L	0.006L
	2022.07.03	0.006L	0.006L	0.006L	0.006	0.006	0.006L
	标准值	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	标准指数	0.15	0.15	0.15	0.35	0.3	0.15
	达标状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
溶解性总固体	2022.07.02	415	548	256	344	556	464
	2022.07.03	432	558	286	346	521	478
	标准值	1000	1000	1000	1000	1000	1000
	标准指数	0.432	0.558	0.286	0.346	0.556	0.478
	达标状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
耗氧量	2022.07.02	2.39	2.53	2.73	2.57	2.45	2.33
	2022.07.03	2.47	2.61	2.67	2.65	2.59	2.47
	标准值	3	3	3	3	3	3
	标准指数	0.823	0.87	0.91	0.883	0.863	0.823
	达标状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
总大肠菌群 (MPN/100mL)	2022.07.02	未检出	2	2	未检出	未检出	未检出
	2022.07.03	未检出	未检出	2	未检出	未检出	未检出
	标准值	3	3	3	3	3	3

监测项目	日期	DX1	DX2	DX3	DX4	DX5	DX6
	标准指数	0	0.667	0.667	0	0	0
	达标状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
菌落总数 (CFU/mL)	2022.07.02	85	90	80	80	60	70
	2022.07.03	80	90	70	90	80	70
	标准值	100	100	100	100	100	100
	标准指数	0.85	0.9	0.8	0.9	0.8	0.7
	达标状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
镉	2022.07.02	0.030L	0.030L	0.030L	0.030L	0.030L	0.030L
	2022.07.03	0.030L	0.030L	0.030L	0.030L	0.030L	0.030L
	标准值	/	/	/	/	/	/
	标准指数	/	/	/	/	/	/
	达标状况	/	/	/	/	/	/
铊	2022.07.21	$4.42 \times 10^{-4}$	$3.10 \times 10^{-4}$	$3.54 \times 10^{-4}$	$3.98 \times 10^{-4}$	$6.03 \times 10^{-4}$	$1.78 \times 10^{-4}$
	2022.07.22	$4.71 \times 10^{-4}$	$3.69 \times 10^{-4}$	$3.98 \times 10^{-4}$	$4.71 \times 10^{-4}$	$6.33 \times 10^{-4}$	$2.15 \times 10^{-4}$
	标准值	/	/	/	/	/	/
	标准指数	/	/	/	/	/	/
	达标状况	/	/	/	/	/	/

由监测结果可知，地下水类型为  $\text{HCO}_3^- \text{Ca}$ ，由表 6.2-2 可见，所有监测点的监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准的要求。

#### 4.2.3 环境空气质量现状

##### （1）区域环境空气质量达标状况

根据《德宏州生态环境质量专报》，2020 年，芒市各项污染物年均浓度均符合空气质量二级标准。芒市属于达标区域。

根据《德宏州城市环境空气质量月报（2021 年 1-9 月）》，1-9 月份，芒市城市环境空气质量共监测 270 天，优 131 天，良 129 天，轻度污染 9 天，中度污染 1 天，优良率 96.3%，与 2020 年同期相比下降 2.6%。其中，二氧化硫平均浓度  $6\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；二氧化氮平均浓度  $22\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比上升 22.2%；一氧化碳第 95 百分位数浓度  $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，同期持平；臭氧第 90 百分位数浓度  $134\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比上升 11.7%；可吸入颗粒物平均浓度  $52\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比上升 23.8%；细颗粒物平均浓度  $30\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比上升 30.4%。

##### （2）项目所在区环境空气质量现状

监测布点：布设 4 个监测点位：A1 监测点位于上风向露天采场厂界处，A2 监测点位于堆浸场西南边界处，A3 点位于拱令村处，A4 点位于下芒岗（排土场东北侧边界处）。

监测项目：TSP

监测频率及规范：连续 7 天

监测结果：2022 年 6 月 24 日~7 月 1 日，中博源检测（云南）有限公司对评价区环境空气质量进行了监测，监测结果见表 4.2-6。项目区属于农村区域，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

表 4.2-6 环境空气监测结果

检测点位	总悬浮颗粒物 $\text{mg}/\text{m}^3$	标准值 $\text{mg}/\text{m}^3$	占标率%	超标率%	达标状况
A1 位于上风向露天采场厂界处	81	300	27	0	达标
	89	300	29.67	0	达标
	84	300	28	0	达标
	78	300	26	0	达标
	82	300	27.33	0	达标
	86	300	28.67	0	达标
	64	300	21.33	0	达标

检测点位	总悬浮颗粒物mg/m <sup>3</sup>	标准值 mg/m <sup>3</sup>	占标率%	超标率%	达标状况
A2 位于堆浸场西南边界处	67	300	22.33	0	达标
	74	300	24.67	0	达标
	69	300	23	0	达标
	72	300	24	0	达标
	70	300	23.33	0	达标
	75	300	25	0	达标
	77	300	25.67	0	达标
A3 位于拱岭村处	81	300	27	0	达标
	90	300	30	0	达标
	79	300	26.33	0	达标
	87	300	29	0	达标
	84	300	28	0	达标
	88	300	29.33	0	达标
	78	300	26	0	达标
A4 位于下芒岗	90	300	30	0	达标
	99	300	33	0	达标
	91	300	30.33	0	达标
	97	300	32.33	0	达标
	95	300	31.67	0	达标
	101	300	33.67	0	达标
	103	300	34.33	0	达标

从上表可知，评价区环境空气质量良好，TSP 的日均浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准浓度限值要求。

#### 4.2.4 声环境质量现状

##### (1) 监测布点

共设 10 个监测点，共设 10 个监测点，N1#监测点位于露天采场东北边界；N2#监测点位于上芒岗村；N3#监测点位于勐莫村；N4#监测点位于拱岭村，N5#位于 1#机修间南厂界；N6#位于 2#机修间南厂界；N7#位于下芒岗（排土场东北侧边界处）；N8#位于拟建 1150 工业场地、N9#拟建南翼回风井、N10#拟建北翼回风井。

##### (2) 监测指标

Leq[dB(A)]

##### (3) 监测频次

连续监测 2 天，昼夜各 1 次。

#### (4) 监测结果

2022 年 6 月 29 日~30 日，中博源检测（云南）有限公司对项目区进行了声环境现状监测，监测结果见表 4.2-7。

表 4.2-7 声环境监测结果单位：dB (A)

检测点位	检测日期	采样时段	噪声值 Leq	标准值	达标状况
N1#露天采场 东北边界	2022.06.29	昼间	50	60	达标
		夜间	42	50	达标
	2022.06.30	昼间	50	60	达标
		夜间	43	50	达标
N5#1#机修间 南厂界	2022.06.29	昼间	52	60	达标
		夜间	44	50	达标
	2022.06.30	昼间	53	60	达标
		夜间	44	50	达标
N6#2#机修间 南厂界	2022.06.29	昼间	51	60	达标
		夜间	43	50	达标
	2022.06.30	昼间	53	60	达标
		夜间	44	50	达标
N4 拱岭村	2022.06.29	昼间	49	60	达标
		夜间	42	50	达标
	2022.06.30	昼间	52	60	达标
		夜间	42	50	达标
N2上芒岗村	2022.06.29	昼间	50	60	达标
		夜间	42	50	达标
	2022.06.30	昼间	50	60	达标
		夜间	41	50	达标
N7排土场北部 边界（下芒岗）	2022.06.29	昼间	52	60	达标
	2022.06.30	夜间	42	50	达标
	2022.06.30	昼间	53	60	达标
	2022.07.01	夜间	44	50	达标
N3勐莫村	2022.06.29	昼间	50	60	达标
	2022.06.30	夜间	41	50	达标
	2022.06.30	昼间	51	60	达标
	2022.07.01	夜间	42	50	达标
N9#拟建南翼 回风井	2022.06.29	昼间	52	60	达标
	2022.06.30	夜间	43	50	达标
	2022.06.30	昼间	50	60	达标
	2022.07.01	夜间	42	50	达标
N10#拟建北翼 回风井	2022.06.29	昼间	51	60	达标
	2022.06.30	夜间	42	50	达标

检测点位	检测日期	采样时段	噪声值 Leq	标准值	达标状况
	2022.06.30	昼间	51	60	达标
	2022.07.01	夜间	41	50	达标
N8#拟建1150 工业场地	2022.06.29	昼间	52	60	达标
	2022.06.30	夜间	42	50	达标
	2022.06.30	昼间	52	60	达标
	2022.07.01	夜间	42	50	达标

项目区属农村区域，周围无大的噪声源，从上表可以看出，项目区厂界可达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区标准要求，敏感点噪声可达《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准。

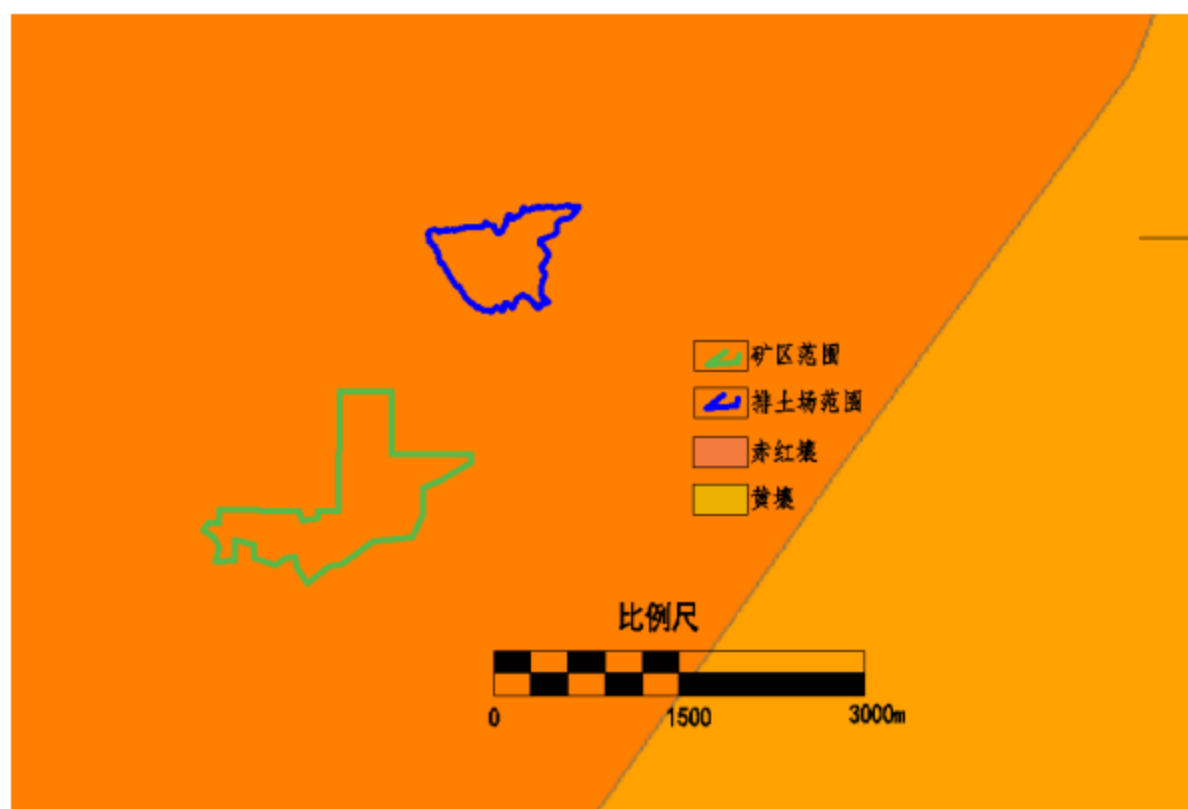
#### 4.2.5 土壤质量现状

##### （1）项目区土壤理化性质

根据《中国土壤分类与代码》（GB/T 17296-2009）和国家土壤信息服务平台提供的数据，本项目调查和评价范围存在一种土壤类型为赤红壤。

本次土壤环境现状调查由中博源检测（云南）有限公司进行，取样时间为2022年6月24日。

本项目调查和评价范围内均为，项目区土壤理化特性调查见表4.2-8。



土壤类型图

表 4.2-8 项目区土壤理化特性调查表 (S3)

点号	S1: 拟建 3#排土场南侧 (0.2m)	S1: 拟建 3#排土场南侧 (1.5m)	S1: 拟建 3#排土场南侧 (3.0m)	
时间	2022.06.24	2022.06.24	2022.06.24	
经度	98°20'26"	98°20'26"	98°20'26"	
纬度	24°18'11"	24°18'11"	24°18'11"	
层次	0-20cm	20-150cm	150-300cm	
现场记录	颜色	褐色	淡黄色	淡黄色
	结构	团粒	团粒	团粒
	质地	中壤土	沙壤土	砂土
	砂砾含量%	20	30	50
	其他异物	少量根系	无根系	无根系
氧化还原电位 (mV)	582	583	575	
实验室测定	土壤容重(g/cm <sup>3</sup> )	0.87	0.66	0.78
	孔隙度(%)	43.12	43.77	44.26
	阳离子交换量 (Cmol <sup>+</sup> /kg)	4.2	4.9	7.5
	渗滤系数 (饱和导水率) (mm/min)	1.63	1.33	1.15



土壤剖面图

## (2) 监测布点

本项目需进行土壤一级评价，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》，需布设 12 个点位，占地范围内：5 个柱状样点，2 个表层样点；占地范围外：5 个表层样点。

表 4.2-9 监测点位一览表

占地范围内/ 外	编号	样品类型	具体采样点	采样深度
占地范围内	S1	柱状样	拟建 3#排土场南侧	分别在 0.2m、 1.5m、3.0m 深度取 样
	S2	柱状样	拟建南翼回风井	
	S3	柱状样	拟建北翼回风井	
	S4	柱状样	拟建 1150 中段巷道出口	
	S5	柱状样	拟建 1250 中段巷道出口	
	S6	表层样	拟建采场北侧耕地（在露天采场内）	0.2m 深度取样
	S7	表层样	拟建 3#排土场西北侧	0.2m 深度取样
占地范围外	S8	表层样	拱岭村南侧耕地	0.2m 深度取样
	S9	表层样	下芒岗耕地	0.2m 深度取样
	S10	表层样	勐莫村耕地	0.2m 深度取样
	S11	表层样	拱岭村内建设用地	0.2m 深度取样
	S12	表层样	勐莫村内建设用地	0.2m 深度取样

## (2) 监测项目

S1 (0.2m)、S11、S12：监测项目为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 的 45 项基本因子、pH、含盐量、镉。

S1 (1.5m、3m)、S2、S3、S4、S5、S6、S7：监测因子为：pH、镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍、含盐量、镉；

S8~S10：监测因子为：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、含盐量；

## (3) 监测结果

参照《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）表 1、表 3。监测结果见表 4.2-10。

从下表可知，项目区内土壤质量状况均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）土壤污染风险筛选值，项目区占地范围外耕地的表层样各监测因子均可满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）标准中的筛选值要求，说明项目区周边土壤环境质量状况较好。

表 4.2-10 土壤质量监测结果（S1）（单位：mg/kg pH 无量纲）

检测项目	S1 拟建 3#排土场南侧			风险筛选值	评价结果
	0.2m	1.5m	3.0m		
四氯化碳	ND	/	/	2.8	低于筛选值
氯仿	ND	/	/	0.9	低于筛选值
氯甲烷	ND	/	/	37	低于筛选值
1,1-二氯乙烷	ND	/	/	9	低于筛选值
1,2-二氯乙烷	ND	/	/	5	低于筛选值
1,1-二氯乙烯	ND	/	/	66	低于筛选值
顺-1,2-二氯乙烯	ND	/	/	596	低于筛选值
反-1,2-二氯乙烯	ND	/	/	54	低于筛选值
二氯甲烷	ND	/	/	616	低于筛选值
1,2-二氯丙烷	ND	/	/	5	低于筛选值
1,1,1,2 四氯乙烷	ND	/	/	10	低于筛选值

检测项目	S1 拟建 3#排土场南侧			风险筛选值	评价结果
	0.2m	1.5m	3.0m		
1,1,2,2-四氯乙烯	ND	/	/	6.8	低于筛选值
四氯乙烯	ND	/	/	53	低于筛选值
1,1,1-三氯乙烯	ND	/	/	840	低于筛选值
1,1,2-三氯乙烯	ND	/	/	2.8	低于筛选值
三氯乙烯	ND	/	/	2.8	低于筛选值
1,2,3-三氯丙烷	ND	/	/	0.5	低于筛选值
氯乙烯	ND	/	/	0.43	低于筛选值
苯	ND	/	/	4	低于筛选值
氯苯	ND	/	/	270	低于筛选值
1,2-二氯苯	ND	/	/	560	低于筛选值
1,4-二氯苯	ND	/	/	20	低于筛选值
乙苯	ND	/	/	28	低于筛选值
苯乙烯	ND	/	/	1290	低于筛选值
甲苯	ND	/	/	1200	低于筛选值
间二甲苯+对二甲苯	ND	/	/	570	低于筛选值
邻二甲苯	ND	/	/	640	低于筛选值
硝基苯	ND	/	/	76	低于筛选值
苯胺	ND	/	/	260	低于筛选值
2-氯酚	ND	/	/	2256	低于筛选值
苯并[a]蒽	ND	/	/	15	低于筛选值
苯并[a]芘	ND	/	/	1.5	低于筛选值
苯并[b]荧蒽	ND	/	/	15	低于筛选值
苯并[k]荧蒽	ND	/	/	151	低于筛选值
蒽	ND	/	/	1293	低于筛选值
二苯并[a, h]蒽	ND	/	/	1.5	低于筛选值
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	/	/	15	低于筛选值
萘	ND	/	/	70	低于筛选值
pH	6.04	6.63	5.37	/	/
铜	25	42	33	18000	低于筛选值

检测项目	S1 拟建 3#排土场南侧			风险筛选值	评价结果
	0.2m	1.5m	3.0m		
铅	20	26	27	800	低于筛选值
镉	0.03	0.65	0.03	65	低于筛选值
镍	29	33	24	900	低于筛选值
砷	7.06	47	37.8	60	低于筛选值
汞	0.354	0.096	0.261	38	低于筛选值
六价铬	0.5L	0.6	0.5	5.7	低于筛选值
含盐量 (g/kg)	0.6	0.3	0.5	/	/
锑	0.56	0.65	0.79	180	低于筛选值

备注：检测结果后面带有字母“L”表示检测结果低于该检测方法检出限，下同。

续表 4.2-10 土壤质量监测结果 (S11、S12) (单位: mg/kg pH 无量纲)

检测项目	S11 拱令村内 建设用地	S12 勐莫村内 建设用地	风险筛选值	评价结果
	0.2m	0.2m		
四氯化碳	ND	ND	2.8	低于筛选值
氯仿	ND	ND	0.9	低于筛选值
氯甲烷	ND	ND	37	低于筛选值
1,1-二氯乙烷	ND	ND	9	低于筛选值
1,2-二氯乙烷	ND	ND	5	低于筛选值
1,1-二氯乙烯	ND	ND	66	低于筛选值
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	596	低于筛选值
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	54	低于筛选值
二氯甲烷	ND	ND	616	低于筛选值
1,2-二氯丙烷	ND	ND	5	低于筛选值
1,1,1,2 四氯乙烷	ND	ND	10	低于筛选值
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	6.8	低于筛选值
四氯乙烯	ND	ND	53	低于筛选值
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	840	低于筛选值
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	2.8	低于筛选值
三氯乙烯	ND	ND	2.8	低于筛选值

检测项目	S11 拱令村内 建设用地	S12 勐莫村内 建设用地	风险筛选值	评价结果
	0.2m	0.2m		
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0.5	低于筛选值
氯乙烯	ND	ND	0.43	低于筛选值
苯	ND	ND	4	低于筛选值
氯苯	ND	ND	270	低于筛选值
1,2-二氯苯	ND	ND	560	低于筛选值
1,4-二氯苯	ND	ND	20	低于筛选值
乙苯	ND	ND	28	低于筛选值
苯乙烯	ND	ND	1290	低于筛选值
甲苯	ND	ND	1200	低于筛选值
间二甲苯+对二甲 苯	ND	ND	570	低于筛选值
邻二甲苯	ND	ND	640	低于筛选值
硝基苯	ND	ND	76	低于筛选值
苯胺	ND	ND	260	低于筛选值
2-氯酚	ND	ND	2256	低于筛选值
苯并[a]蒽	ND	ND	15	低于筛选值
苯并[a]芘	ND	ND	1.5	低于筛选值
苯并[b]荧蒽	ND	ND	15	低于筛选值
苯并[k]荧蒽	ND	ND	151	低于筛选值
蒽	ND	ND	1293	低于筛选值
二苯并 [a, h] 蒽	ND	ND	1.5	低于筛选值
茚并[1,2,3-cd] 芘	ND	ND	15	低于筛选值
萘	ND	ND	70	低于筛选值
pH	6.59	6.96	/	/
铜	43	27	18000	低于筛选值
铅	31	29	800	低于筛选值
镉	0.02	0.07	65	低于筛选值
镍	36	10	900	低于筛选值
砷	6.12	20	60	低于筛选值
汞	0.021	0.009	38	低于筛选值
六价铬	0.5L	0.5L	5.7	低于筛选值

检测项目	S11 拱岭村内 建设用地	S12 勐莫村内 建设用地	风险筛选值	评价结果
	0.2m	0.2m		
含盐量	0.5	0.6	/	/
镉	0.54	8.93	180	低于筛选值

续表 4.2-10 土壤质量监测结果 (S8~S10) (单位: mg/kg pH 无量纲)

分析项目	S8 拱岭村南 侧耕地	S9 下芒岗 耕地	S10 勐莫 村耕地	筛选值标准 5.5< PH≤6.5	筛选值标准 6.5<PH≤ 7.5	达标分析
pH	6.43	6.09	6.09	/	/	/
镉	0.54	0.81	35.5	/	/	/
镉	0.04	0.03	0.01L	0.3	0.3	达标
汞	0.767	0.470	0.395	1.8	2.4	达标
砷	29.7	16.3	14.9	40	30	达标
铅	16	55	14	90	120	达标
总铬	34	87	43	150	200	达标
铜	15	33	22	50	100	达标
镍	13	44	3L	70	100	达标
锌	40	76	30	200	250	达标
含盐量 (g/kg)	0.4	0.1	0.2	/	/	/

续表 4.2-10 土壤质量监测结果 (S2~S7) (单位: mg/kg pH无量纲)

分析项目	S2 拟建南翼回风井			S3 拟建北翼回风井			S4 拟建 1150 中段巷道出口			S5 拟建 1250 中段巷道出口			S6 拟建采场北侧耕地 (在露天采场内)	S7 拟建 3#排土场西北侧	筛选值标准	达标分析
	0.5m	1.5m	3.0m	0.5m	1.5m	3.0m	0.5m	1.5m	3.0m	0.5m	1.5m	3.0m	0.2m	0.2m		
pH (无量纲)	6.11	6.14	6.23	6.56	7.11	6.47	6.20	6.86	6.15	6.06	6.17	6.61	7.14	7.07	/	/
镉	13.0	23.6	24.6	4.81	2.52	2.50	30.7	32.3	36.4	8.47	21.5	44.4	2.06	1.01	180	达标
镉	0.02	0.02	0.03	0.01L	0.03	0.03	0.05	0.03	0.05	0.13	0.09	0.17	0.03	0.03	65	达标
汞	0.108	0.651	0.224	0.246	0.253	0.155	0.354	0.335	0.197	0.224	0.658	0.280	0.306	0.158	38	达标
砷	13.7	15.2	19.5	10.9	38.1	49.4	8.26	21.9	10.7	16.5	7.13	6.34	36.6	8.72	60	达标
铅	25	24	32	13	22	14	19	27	26	20	19	37	12	12	800	达标
六价铬	0.6	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	达标
铜	22	31	36	27	56	50	23	38	28	26	37	41	24	14	18000	达标
镍	8	18	17	3L	3L	12	15	21	6	13	12	5	3L	12	900	达标
含盐量 (g/kg)	0.7	0.1	0.1	0.2	0.5	0.3	0.2	0.3	0.4	0.8	0.1	1.0	0.3	1.2	/	/

## 4.2.6 生态环境质量现状

### 4.2.6.1 植物与植被分布现状

#### 一、植被与植被调查方法

##### (1) 植物物种调查

植物物种调查以现场调查为主，收集相关历史文献资料为辅。

现场调查：采取路线调查与样方调查相结合的方法进行现场踏勘，对于成片农业生产区、单一人工林以及已有矿区周边采取路线调查，在植被发育良好的区域实行样方调查。对珍稀濒危保护植物、古树名木以及资源植物采取野外调查、专家咨询和民间访问相结合的方法进行。对于有疑问的植物需采集标本并拍摄照片，在后期室内进行标本鉴定。

文献收集：到当地相关部门收集该地区土地利用总体规划和林业资源二类调查报告等地方资料；同时参考《云南植物志》、《中国植物志》、《云南植被》以及其它植物及其种群的区域性研究资料。

##### (2) 植被调查

植被调查采取现场踏勘与卫星遥感相结合方法进行。通过遥感技术，判别评价区植被整体情况。现场踏勘采取路线调查和典型样地调查相结合，路线调查主要是对评价区进行踏勘，对遥感影像进行复核并记录项目区大致的植被类型、结构和主要的物种组成情况。典型样方调查主要是了解主要植被类型和重要生境的群落结构特征。样方布设遵循以下基本原则：

①尽量在成片植被区域选取样地，并考虑布点均匀性，同时考虑地形地貌、海拔等地形因子；

②选取样方植被类型应包括评价区主要植被类型或重要植被类型，选取的样方应具有该植被类型群落结构的代表性；

③阔叶林、针叶林或针阔混交林的样方面积为 20m\*30m，灌丛样方面积为 10m\*10m。本次现场调查共设置 20 余个样方。

##### (3) 生态制图

利用评价区域最新的卫星影像图片，根据野外植被调查、植物资源调查和动物资源调查的资料，对卫星影像图片进行植被解译。采用 GIS 方法，求算评价区

和工程区内的各种植被类型的面积。根据现场调查的数据、收集到的土地利用资料，最终完成评价区的植被图、土地利用现状图、保护动植物物种分布图等材料。

## 二、调查内容及评价方法

生态调查日期：2022年7月30日-8月1日。

生态调查人员：中煤科工集团重庆设计研究院（集团）有限公司人员，王进琼（生态学）、肖艳红（环境科学）、江建明（地质学）

海拔跨度：路线海拔高程介于1000m~1400m之间，相对高差400m。

评价范围：评价区为项目区露天采场、排土场、道路等占地区外扩500m为评价范围。按此确定的陆生生态评价区面积为895.51hm<sup>2</sup>。

## 三、评价区植被类型及特征

### （1）植被分类原则和依据

项目区位于云南省德宏州芒市境内。按照《云南植被》（1987）对云南各地植被所进行的区划，本区主要为：

I 热带季雨林、雨林区域

IA 西部（偏干性）季雨林、雨林亚区域

IAi 季风热带北缘季节雨林、半常绿季雨林地带

IAi-1 滇南、滇西南间山盆地季节雨林、半常绿季雨林区

IAi-1c 滇西南中山宽谷高山榕、麻栎林亚区

### （2）植被分类系统及特征

根据云南植被区划，本地区地带性植被类型为季雨林和半常绿季雨林。从实地调查的结果看，由于项目区受到农业生产及人类活动的长期影响，评价区目前的植被类型已经发生了显著变化，原生植被大量消失，地带性植被季雨林和半常绿季雨林次生性明显，仅在沟谷和不适宜耕作的陡山区域残存部分标志性种类，如高山榕、木棉、八宝树、楹树、红椿等，在长期人为影响下，难以形成典型群落，季雨林绝大部分演替为稀树灌木草丛，评价区次生植被及人工植被面积不断增加。

实地调查表明，目前评价区的自然植被类型包括4个植被型、4个植被亚型、7个群系。4个植被型包括常绿阔叶林、暖性针叶林、灌丛和稀树灌木草丛；4个植被亚型包括季风常绿阔叶林、暖热性针叶林、干热灌丛、热性稀树灌木草丛；7

个群系包括思茅栲、红木荷林，红木荷、假柿叶木姜子林，思茅松林，余甘子、清香木灌丛，含羊蹄甲的中草草丛，含红木荷、高榕的中草草丛，水麻、类芦灌草丛。评价区的人工植被包括旱地、果园、人工杉木林、人工西南桦林、竹林等多种类型。

表 4.2-11 评价区植被类型一览表 单位:  $\text{hm}^2$ 

类型	植被型	植被亚型	群系	分布区域	面积	比例%
自然植被	I 常绿阔叶林	季风常绿阔叶林	思茅栲、红木荷林	矿 32、矿 33 周边	110.08	12.29
			红木荷、假柿叶木姜子林	矿 1 周边	30.98	3.46
	II 暖性针叶林	暖热性针叶林	思茅松林	矿 8、矿 13 周边	7.79	0.87
	III 灌丛	干热灌丛	余甘子、清香木灌丛	矿 10 周边区域	40.55	4.53
	IV 稀树灌木草丛	热性稀树灌木草丛	含羊蹄甲的中草草丛	3#排土场南侧	6.25	0.70
			含红木荷、高榕的中草草丛	矿界内开采区南侧	7.18	0.80
			水麻、类芦灌草丛	3#排土场内	75.51	8.43
自然植被小计					278.34	31.08
人工植被	I 人工林	(i) 经济林	果园（澳洲坚果、澳洲坚果+西番莲、澳洲坚果+咖啡）、茶园、橡胶林等	评价区广布	128.60	14.36
		(ii) 用材林	杉木林	评价区广布	51.03	5.70
			西南桦林	评价区广布	114.83	12.82
		(iii) 竹林	龙竹林、黄竹林等	村庄周边	50.73	5.66
	小计				345.19	38.55
	II 耕地	(iv) 旱地		评价区西南侧	115.26	12.87
人工植被小计					460.45	51.42
非植被合计	工矿用地				120.32	13.44
	交通用地				13.67	1.53
	农村宅基地				12.26	1.37
	建设用地				10.47	1.17
非植被小计					156.72	17.50
总计					895.51	100.00

### (3) 植被类型调查与样方布设

评价区样方调查在遵循全面性和代表性的同时，也要考虑均匀性和典型性。本项目共计 4 个植被亚型，7 个自然植被类型（群系）。项目沿线共设置 20 余个样方，一方面所设样方所代表的群系类型在评价区具有较大面积的分布，均能反映当地的植被类型；而且野外样方布点也考虑了所代表的植被的典型性，并且样方内的物种也具有一定的代表性。调查线路及样方布点见图 4.2-2。植被类型分布图见图 4.2-3。

### (4) 植被的分布特征

评价区南北长约 4.2km，东西宽约 4.0km，海拔 1000~1400m 之间；地势在总体上东北高，西南低，相对高差 400m。由于评价区植被受人为影响显著，人工林和园地所占比例较大。在垂直带上，评价区内的植被不具有显著的垂直分布特征，但总体来说，海拔 1000-1150m 之间多为旱地及澳洲坚果林，半常绿季雨林成分标志性种类也主要在该海拔段出现，海拔 1150-1300m 之间保存有少量季风常绿阔叶林和暖热性针叶林，大分部植被为次生的灌草丛和人工西南桦林，海拔 1300-1400m 主要为人工杉木林和次生的灌草丛。

## 四、主要植被类型及特征

### (一) 自然植被

由于长期农业生产的影响，评价区的自然植被面积较少，具有显著的次生性质。评价区自然植被类型较少，包括 4 个植被型、4 个植被亚型、7 个群系，总面积 278.34hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 31.08%。

评价区自然植被中，面积最大的是季风常绿阔叶林，达 141.06hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 15.75%；其次是热性稀树灌木草丛面积 88.94hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 9.94%；干热灌丛面积 40.55hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 4.53%；暖热性针叶林面积 7.79hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 0.87%。

#### (1) 季风常绿阔叶林

季风常绿阔叶林分布在滇中南、滇西南、滇东南一带的低海拔地区。是反映云南省亚热带气候条件的植被类型，本类型是具有热带成分的常绿阔叶林。根据调查，评价区的季风常绿阔叶林主要有思茅栲、红木荷林和红木荷、假柿叶木姜子林。思茅栲、红木荷林主要见于露天开采矿区编号矿 32、矿 33 周边，红木荷、

假柿叶木姜子林主要见于露天开采矿区编号矿 1 周边。

#### 1) 思茅栲、红木荷林

乔木层高 6-17m, 层盖度约 60%, 物种种类丰富, 多以思茅栲 *Castanopsis ferox*、红木荷 *Schima wallichii* 为优势。乔木种类还有银木荷 *Schima argentea*、高山榕 *Ficus altissima*、中平树 *Macaranga denticulata*、大叶土密树 *Bridelia fordii*、秋枫 *Bischoffia javanica*、截头石栎 *Lithocarpus truncatus*、森林榕 *Ficus neriifolia*、西南樱桃 *Cerasus duclouxii*、小果栲 *Castanopsis fleuryi*、托叶黄檀 *Dalbergia stipulacea*、毛枝青冈 *Cyclobalanopsis helferiana*、蒲桃 *Syzygium sp.* 等。

灌木层盖度约 40%, 高达 4.5m, 主要有乔木幼树思茅栲 *Castanopsis ferox*、华南石栎 *Lithocarpus fenestratus* 等, 真正的灌木有异叶鹅掌柴 *Schefflera diversifoliolata*、绒毛山胡椒 *Lindera nacusua*、岗柃 *Eurya groffii*、三股筋香 *Lindera thomsonii*、大叶玉叶金花 *Mussaenda macrophylla*、白毛算盘子 *Glochidion arborescens*、常山 *Dichroa febrifuga*、山鸡椒 *Litsea cubeba*、榕木 *Aralia chinensis*、小果叶下珠 *Phyllanthus kurzii*、大叶紫珠 *Callicarpa macriphylla*、水锦树 *Wendlandia tinctoria*、毛果算盘子 *Glochidion eriocarpum*、苘麻叶扁担杆 *Grewia abutilifolia*、鲫鱼胆 *Maesa perlarius*、偏叶榕 *Ficus semicordata* 等。

草本层种类较少, 盖度约 30%, 高 0.1-1.2m, 主要种类有假朝天罐 *Osbeckia crinita*、大羽鳞毛蕨 *Dryopteris wallichiana*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、浆果苔草 *Carex baccans*、茅叶荩草 *Arthraxon prionodes*、皱叶狗尾草 *Setaria plicata*、剪股颖 *Agrostis clavata*、匍匐风轮菜 *Clinopodium repens*、里白 *Diplopterygium laucum*、刺芒野古草 *Arundinella setose*、普通铁线蕨 *Adiantum edgeworthii*、问荆 *Equisetum arvense* 等。

层间植物见有短柄乌菰莓 *Cayratia cardiospermoides*、崖爬藤 *Tetrastigma obtectum*、飞龙掌血 *Toddalia asiatica*、牛白藤 *Hedyotis hedyotideia*、五叶薯芋 *Dioscorea pentaphylla*、大百部 *Stemona tuberosa*、叉蕊薯蓣 *Dioscorea collettii*、葛藤 *Pueraria lobata*。

#### 2) 红木荷、假柿叶木姜子林

乔木层高 6-16m, 层盖度约 60%, 乔木层以红木荷 *Schima wallichii*、假柿叶木姜子 *Litsea monopetala*、截头石栎 *Lithocarpus truncatus* 为优势, 其他种类还有银

木荷 *Schima argentea*、华南石栎 *Lithocarpus fenestratus*、西南桦 *Betula alnoides*、大叶土密树 *Bridelia fordii*、粗糠柴 *Mallotus philippensis* 等。

灌木层盖度约 40%，主要有乔木幼树思茅栲 *Castanopsis ferox*、粗糠柴 *Mallotus philippensis*、围涎树 *Abarema clypearia*，真正的灌木有绒毛山胡椒 *Lindera nacusua*、岗柃 *Eurya groffii*、三股筋香 *Lindera thomsonii*、大叶玉叶金花 *Mussaenda macrophylla*、红皮水锦树 *Wendlandia tinctoria ssp. intermedia* 白毛算盘子 *Glochidion arborescens*、臭牡丹 *Clerodendrum bungei*、山鸡椒 *Litsea cubeba*、楸木 *Aralia chinensis*、缅甸黄檀 *Dalbergia burmanica*、小果叶下珠 *Phyllanthus kurzii*、西南栲子 *Cotoneaster franchetii*、大叶斑鸠菊 *Vernonia volkameriifolia*、水锦树 *Wendlandia tinctoria*、毛果算盘子 *Glochidion eriocarpum*、大叶紫珠 *Callicarpa macrophylla*、大叶鼠刺 *Itea macrophylla*、千斤拔 *Flemingia philippinensis*、尼泊尔海桐 *Pittosporum nepaulense*、皱叶酸藤子 *Embelia gamblei*、苘麻叶扁担杆 *Grewia abutilifolia*、鲫鱼胆 *Maesa perlarius*、偏叶榕 *Ficus semicordata*、波叶山蚂蝗 *Desmodium sequax* 等。

草本层种类较少，盖度约 30%，高 0.1-1.2m，主要种类有大羽鳞毛蕨 *Dryopteris wallichiana*、姜花 *Curcuma longa*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、积雪草 *Centella asiatica*、浆果苔草 *Carex baccans*、茅叶荩草 *Arthraxon prionodes*、皱叶狗尾草 *Setaria plicata*、剪股颖 *Agrostis clavata*、青蒿 *Artemisia apiacea*、间型沿阶草 *Ophiopogon intermedius*、假升麻 *Aruncus sylvester*、繁缕 *Stellaria media*、芒萁 *Dicranopteris dichotoma*、竹节草 *Commelina diffusa* 等。

层间植物见有短柄大乌泡 *Rubus multibracteatus var. multibracteatus*、崖爬藤 *Tetrastigma obtectum*、西南菝葜 *Smilax bockii*、五叶薯芋 *Dioscorea pentaphylla*、三叶蝶豆 *Clitoria mariana*、大百部 *Stemona tuberosa*、叉蕊薯蓣 *Dioscorea colletii*、葛藤 *Pueraria lobata*。

## (2) 暖热性针叶林

暖热性针叶林主要分布滇中南、滇东南等地区，分布海拔 600-1850m。评价区内暖热性针叶林仅为思茅松林一个类型，由于开荒等人为活动，评价区思茅松林呈小面积、片状分布，见于露天开采矿区编号矿 8、矿 13 周边区域。

乔木层高 14-21m，层盖度 70%~75%，优势种为思茅松 *Pinus kesiya var. langbianensis*，其他伴生种有西南桦 *Betula alnoides*、山黄麻 *Trema orientalis*、

潺槁木姜子 *Litsea glutinosa* 等。

灌木层盖度 30%，高度 5m 以下。物种有乔木幼树，如华南石栎 *Lithocarpus fenestratus*、山黄麻 *Trema orientalis*、鸡嗉子榕 *Ficus semicordata*、红木荷 *Schima wallichii* 幼树等，真正的灌木树种主要有盐肤木 *Rhus chinensis*、岗柃 *Eurya groffii*、香叶树 *Lindera communis*、野漆 *Toxicodendron succedaneum*、艾胶算盘子 *Glochidion lanceolarium*、粗糠柴 *Mallotus philippensis*、五瓣子楝树 *Decaspermum parviflorum*、火棘叶柃 *Eurya pyracanthifolia*、卵叶悬钩子 *Rubus obcordatus*、红毛悬钩子 *Rubus pinfaensis*、浆果楝 *Cipadessa baccifera*、序叶苧麻 *Boehmeria clidemioides var. diffusa*、泡花树 *Meliosma spp.*、大叶斑鸠菊 *Vernonia volkameriifloia*、野漆 *Toxicodendron succedaneum*、艾胶算盘子 *Glochidion lanceolarium*、粗糠柴 *Mallotus philippensis*、方竹 *Chimonobambusa sp.*、尼泊尔海桐 *Pittosporum nepaulense*、象鼻藤 *Dalbergia mimosoides*、波叶山蚂蝗 *Desmodium sequax* 等。

草本层高 0.1~1.2m，层盖度 30%，主要有紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、金发草 *Pogonatherum paniceum*、金粉蕨 *Onychium siliculosum*、狗脊蕨 *Woodwardia japonica*、小飞蓬 *Conyza canadensis*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、刚莠竹 *Microstegium ciliatum* 五节芒 *Miscanthus floridulus*、棕叶芦 *Thysanolaena maxima*、肿柄菊 *Tithonia diversifolia*、飞机草 *Eupatorium odoratum* 等，同时草本层还存在少量藤本植物如密花豆 *Spatholobus suberectus*、五叶薯芋 *Dioscorea pentaphylla*、心叶山黑豆 *Dumasia cordifolia* 等。

### (3) 干热灌丛

评价区干热灌丛是主要分布于评价区阳坡，生境较为干燥的地带，呈片状分布，见于露天开采矿区编号矿 10 周边区域。记录有余甘子、清香木灌丛。

灌木层高度约 2.5m，盖度约 85%，灌木层优势种有余甘子 *Phyllanthus emblica*、清香木 *Pistacia weinmannifolia*、沙针 *Osyris wightiana*、浆果楝 *Cipadessa baccifera*、粗糠柴 *Mallotus philippensis*、盐肤木 *Rhus chinensis* 等，其他伴生种类有密蒙花 *Buddleja officinalis*、毛银柴 *Aporusa villosa*、构树 *Broussonetia papyrifera*、拔毒散 *Sida szechuanensis*、长毛水东哥 *Saurauia macrotricha*、截叶铁扫帚 *Lespedeza cuneata*、小叶三点金 *Desmodium microphyllum*、鸡嗉子榕 *Ficus semicordata*、三桠苦 *Euodia lepta*、水茄 *Solanum torvum* 等。

草本层高度达 0.6m，盖度约 30%，草本层种类不多，见有松花草 *Boenninghausenia albiflora*、野坝子 *Elsholtzia rugulosa*、星毛繁缕 *Stellaria vestita*、五叶草 *Geranium nepalense*、肿柄菊 *Tithonia diversifolia*、飞机草 *Eupatorium odoratum* 等。

层间植物见有三叶蝶豆 *Clitoria mariana*、白花酸藤子 *Embelia ribes var. ribes*、滑叶藤 *Clematis fasciculiflora*。

#### (4) 热性稀树灌木草丛

热性稀树灌木丛是半常绿季雨林、落叶季雨林经反复破坏后形成的一类较为稳定的群落类型，群落不同区域，稀树的种类稍有差别。散生的乔木盖度不一，有些区域乔木层低矮或者消失，外貌呈现灌草丛状。评价区记录有含羊蹄甲的中草草丛，含红木荷、高榕的中草草丛，水麻、类芦灌草丛 3 种群系类型。

##### 1) 含羊蹄甲的中草草丛

该类型是半常绿季雨林破坏后形成的，评价区内呈条带状分布，面积不大，见于 3 号排土场南侧。

乔木层盖度较低，高度达 9-10m，乔木种类见有羊蹄甲 *Bauhinia variegata*、楹树 *Albizia chinensis*，有些区域见有八宝树 *Duabanga grandiflora*、合欢 *Albizia julibrissin*、麻栎 *Quercus acutissima*、毛银柴 *Aporosa villosa*、对叶榕 *Ficus hispida*、红椿 *Toona ciliata*、绒毛萍婆 *Sterculia villosa*、刺桐 *Erythrina arborescens* 等季雨林标志性物种。

灌草层高度达 4.5m，盖度约 70%，灌木主要物种有老虎刺 *Pterolobium punctatum*、粗叶水锦树 *Wendlandia scabra*、佛掌榕 *Ficus hirta*、偏叶榕 *Ficus semicordata*、钝叶黄檀 *Dalbergia obtusifolia*、秧青 *Dalbergia assamica*、冬青 *Ilex szechwanensis*、臭牡丹 *Clerodendrum bungei*、盐肤木 *Rhus chinensis*、艾胶算盘子 *Glochidion lanceolarium* 等，多为耐旱阳生种类。草本层植物以刚莠竹 *Microstegium ciliatum*、粽叶芦 *Thysanolaena maxima* 为优势，还见有山姜 *Alpinia japonica*、飞机草 *Eupatorium odoratum*、紫荆泽兰 *Ageratina adenophora*、竹叶草 *Oplismenus compositus*、火炭母 *Polygonum chinense*、大菅 *Themeda gigantea var. villosa*、曲轴海金沙 *Lygodium flexuosum*、飞杨草 *Euphorbia hirta*、藿香蓟 *Ageratum conyzoides*、淡竹叶 *Lophatherum gracile*、野芭蕉 *Musa wilsonii*、浆果薹草 *Carex baccans*、荩草

*Arhraxon hispidus* 等。

藤本植物有葛藤 *Pueraria edulis*、大乌泡 *Rubus multibractearus*、西南菝契 *Smilax bockii*、密花豆 *Spatholobus suberectus* 等。

### 2) 含红木荷、高榕的中草草丛

该区域原生植被半常绿季雨林破坏后加之人为长期干扰，造成土壤干旱板结，呈现中草草丛外貌，评价区内该植物群系呈片状分布，见于淄西金矿开采区南侧。

草本层高达 1.5m，盖度达 90%，生长茂密，优势种类有大菅 *Themeda gigantean* var. *villosa*、类芦 *Neyraudia reynaudiana*、五节芒 *Miscanthus floridulus*、棕叶芦 *Thysanolaena maxima*、黄茅，其他种类有白茅 *Imperata cylindrica* var. *major*、飞机草 *Eupatorium odoratum*、棕叶狗尾草 *Setaria palmifolia*、野古草 *Arundinella bengalensis* 等。

乔木种类少见，常低矮，混生于草丛内，见有偏叶榕 *Ficus semicordata*、红木荷 *Schima wallichii*、木棉 *Bombax malabaricum*、粗糠柴 *Mallotus philippensis*、山黄麻 *Trema orientalis* 等种类，个体数量稀少。

灌木层和草本层处于同一高度，灌木植物散生于草本层内，见有岗柃 *Eurya groffii*、千斤拔 *Flemingia grahamiana*、厚叶算盘子 *Glochidion hirsutum*、水麻 *Debregeasia longifolia*、钝叶黄檀 *Dalbergia obtusifolia*、朴叶扁担杆 *Grewia celtidifolia*、波叶山蚂蝗 *Desmodium sequax*、粗叶水锦树 *Wendlandia scabra* 等。

### 3) 水麻、类芦灌草丛

该群系主要出现在淄西金矿周边堆土区域。坡度较大，不利于保水，生境干燥从而形成的次生群落。

草本层和灌木层处于同一高度，层高可达 1.8m，盖度约 85%，以水麻 *Debregeasia orientalis* 和类芦 *Neyraudia reynaudiana* 为优势种，灌木植物还见有波叶山蚂蝗 *Desmodium sequax*、尖子木 *Oxyspora paniculata*、大叶千斤拔 *Flemingia macrophylla*、野牡丹 *Melastoma imbrietum*、腋球苕麻 *Boehmeria glomerulifera*、椴叶山麻杆 *Alchornea tiliifolia*、水东哥 *Saurauia tristyla* 等。草本层包括棕叶芦 *Thysanolaena maxima*、五节芒 *Miscanthus floridulus*、大叶仙茅 *Curculigo capitulata*、鬼针草 *Bidens pilosa*、肿柄菊 *Tithonia diversifolia*、蜈蚣蕨 *Pteris vittata*、棕叶狗尾草 *Setaria palmifolia*、剪股颖 *Agrostis matsumurae*、魁蒿 *Artemisia princep*、荩草

*Arthraxon hispidus* 等。

## (二) 人工植被

评价区的人工植被可以分为人工经济林、人工用材林、竹林和农田植被等类型，总面积约 460.45hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 51.42%。

### (1) 人工经济林

人工经济林是单优的人工群落，通常其培育树种的密度比较大，林下物种种类和数量较少；其次，由于进行人为管理活动，包括砍灌、除草、施肥等，使本来不多的物种变得更少。评价区经济林面积 128.60hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 14.36%，主要为澳洲坚果、茶园、橡胶园等。

### (2) 人工用材林

评价区人工用材林的面积较大，主要为西南桦林和杉木林，其中西南桦林面积约 114.83hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 12.82%、杉木林面积 51.03hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 5.70%。

西南桦林高度可达 16m，盖度达 70%，以西南桦 *Betula alnoides* 为单优树种，偶见伴生树种红木荷 *Schima wallichii*、旱冬瓜 *Alnus nepalensis*、野龙竹 *Dendrocalamus semiscandens* 等，灌木层高达 2.8m，盖度约 40%，主要种类有鸡嗉子榕 *Ficus semicordata* 山黄麻 *Trema orientalis*、卵叶悬钩子 *Rubus obcordatus*、岗柃 *Eurya groffii*、驳骨丹 *Buddleja asiatica*、展毛野牡丹 *Melastoma normale*、盐肤木 *Rhus chinensis*、绣线梅 *Neillia thyrsinora*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa* 等，草本层高度可达 2m，盖度约 20%，主要种类有紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、金发草 *Pogonatherum paniceum*、刺芒野古草 *Arundinella setose*、狗尾草 *Setaria viridis*、小飞蓬 *Conyza canadensis*、青蒿 *Artemisia apiacea*、蛛毛香青 *Anaphalis busua*、宽穗兔儿风 *Ainsliaea latifolia* var. *platyphylla*、拉拉藤 *Galium aparine* var. *echinspermum*、六棱菊 *Laggera alata*、羊耳菊 *Inula cappa*、大将军 *Lobelia clavata* 等。

评价区内杉木林主要为幼龄林，林内种植密度较大，以杉木 *Cunninghamia lanceolata* 有单优势种，林下灌木和草本层种类稀少。见有灌木植物野坝子 *Elsholtzia rugulosa*、小檗 *Berberis sublevis*、假朝天罐 *Osbeckia crinita*，草本植物刺芒野古草 *Arundinella setose*、菜蕨 *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*、蛛毛香

青 *Anaphalis busua*、败酱 *Patrinia scabiosaefolia*、繁缕 *Stellaria media* 等。

### (3) 竹林

评价区竹林主要为龙竹林和黄竹林，在村寨附近有片状或带状分布，面积为 50.73hm<sup>2</sup>，占评价区面积 5.66%。

### (4) 耕地

项目区农业生产区占有一定比例，分布地段一般较为开阔平缓、土层深厚，靠近村落附近，主要是旱地，种植有玉米、甘蔗等。另外，当地还有少量轮歇地，此类耕地在休耕期多为各种阳性入侵杂草覆盖，耕地生物多样性总体较低。

### (三) 其他用地

评价区除了自然植被和人工植被外，还有其他一些土地利用类型，如工矿用地、建筑用地、交通用地、居民地等，其面积为 156.72hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 17.50%。其中工矿用地面积较大，有 120.32hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 13.44%。

## 五、评价区植物资源现状及特征

### (1) 评价区野生维管植物科属统计

调查表明，评价区具有维管植物 111 科 269 属 391 种。其中蕨类植物 13 科 16 属 22 种，种子植物 98 科 253 属 369 种。种子植物中裸子植物 3 科 4 属 4 种，被子植物 95 科 249 属 365 种。被子植物中双子叶植物 84 科 211 属 316 种，单子叶植物 11 科 38 属 49 种。评价区大部分是农业生产耕作区，有大量的人工林和耕地，因此也分布较多的栽培植物。这些栽培植物包括项目所在地区普遍栽培的粮食作物、水果、经济林木等。项目评价区的维管植物科属种统计见下表。

表 5.2-13 评价区维管植物科属种统计表

植物类群		科数	属数	种数	
蕨类植物		13	16	22	
种子植物	裸子植物		3	4	4
	被子植物	双子叶植物	84	211	316
		单子叶植物	11	38	49
		小计	95	249	365
	小计		98	253	369
维管植物合计		111	269	391	

## (2) 评价区所在地植物区系组成

根据吴征镒院士对中国种子植物属分布区类型的划分（吴征镒，1991；1993），项目评价区分布的种子植物共计 253 属。其中热带成分 169 属，占总属数的 72.53%；温带成分 62 属，占总属数 26.61%。评价区植物热带属的比例明显高于温带属的比例。种子植物属分布类型中，以泛热带分布最多，有 60 属，占评价区总属数的 25.75%；其次为热带亚洲（印度-马来西亚）分布 29 属，占总属数的 12.46%，然后为北温带分布属 28 属，占总属数的 12.02%；数字表明，这一地区以热带植物区系为主。评价区种子植物属的分布区类型统计详见下表。

表 4.2-14 评价区种子植物属的地理成分一览表

属分布区类型	属数	比例
1 世界分布	20	—
2 泛热带分布	60	25.75
2.1 热带亚洲、大洋洲（至新西兰）和中、南美洲（或墨西哥）间断分布	1	0.43
2.2 热带亚洲、非洲和中、南美洲间断分布	4	1.72
3 热带亚洲和热带美洲间断分布	9	3.86
4 旧世界热带分布	20	8.58
5 热带亚洲至热带大洋洲分布	16	6.87
6 热带亚洲至热带非洲分布	20	8.58
6.2 热带亚洲和东非或马达加斯加间断分布	1	0.43
7 热带亚洲（印度-马来西亚）分布	29	12.45
7.1 爪哇（或苏门答腊）、喜马拉雅间断或星散分布到华南、西南	4	1.72
7.2 热带印度至华南（尤其云南南部）分布	2	0.86
7.4 越南（或中南半岛）至华南（或西南）分布	3	1.29
热带成分合计（2-7）	169	72.53
8 北温带分布	28	12.02
8.4 北温带和南温带间断分布“全温带”	5	2.15
9 东亚和北美洲间断分布	10	4.29
10 旧世界温带分布	5	2.15
10.1 地中海区、西亚（或中亚）和东亚间断分布	1	0.43
11 温带亚洲分布	3	1.29
12.3 地中海区至温带-热带亚洲、大洋洲和南美洲间断分布	1	0.43
14 东亚分布	7	3.00
14.1 中国-喜马拉雅分布	2	0.86
温带成分合计（8-14）	62	26.61
15 中国特有分布	2	0.86
合计	253	100

### (3) 野生重点保护植物

#### 1) 国家重点保护野生植物

按照《国家重点保护野生植物名录》(2021)，评价区记录到 1 种国家 II 级重点保护野生植物，即红椿 *Toona ciliata* (表 4.2-15)。保护动植物分布见图 4.2-4。

#### 红椿 *Toona ciliata*

红椿为被子植物楝科高大半落叶乔木，其木材赤褐色、质软、芳香、耐腐，为优质用材树种，国家二级重点保护野生植物。红椿分布广泛，分布于云南中部、西部、西北部及四川、贵州、广东、江西。红椿开花结实正常，其种子数量多，有翅，小而轻，易于散布，而且在热带空旷的环境中十分容易自然更新。所以在评价区各地随处可见。另外，由于红椿的材用价值很高，在各种生产活动中，当地居民一般都自发地将红椿保留下来，所以评价区红椿的数量很多。

调查时见到的数量约 31 株。有胸径达到 35cm 的大树，也有幼树，表明红椿在评价区环境中能够自然更新。根据叠加开采范围，有 2 株位于露天采场内。

表 4.2-15 评价区重点保护野生植物分布一览表

种名	序号	株数	生境	高度 (m)	胸径 (cm)	与工程位置关系	GPS	是否受占地影响
红椿 <i>Toona ciliata</i>	1#	1	林缘	8	10	拟建堆浸场内	24.304177°N 98.345711°E	是
	2#	2	园地内	8-10	20-35	拟建堆浸场内	24.303782°N 98.345053°E	是
	3#	1	路边	7	15	拟建堆浸场内	24.30143°N 98.344785°E	是
	4#	4	路边	8-13	20-30	拟建堆浸场内	24.301214°N 98.345315°E	是
	5#	1	园地内	8	16	拟建堆浸场内	24.300396 °N 98.345513°E	是
	6#	4	林内	7-12	14-30	矿区内北侧	24.294497°N 98.340471°E	否
	7#	1	林缘	8	20	矿区内北侧	24.29536 °N 98.339464°E	否

种名	序号	株数	生境	高度 (m)	胸径 (cm)	与工程位置关系	GPS	是否受占地影响	
	8#	4	路旁	8-12	18-30	矿区内东侧, 地下开采岩石移动范围线内	24.286471 °N 98.342719°E	否	
	9#	2	路旁	3-12	5-28	矿区中部, 地下开采岩石移动范围线内	24.285002 °N 98.335771°E	否	
	10#	3	路旁	6-12	14-28	矿区西侧边界处, 地下开采岩石移动范围线内	24.288208 °N 98.337163°E	否	
	11#	1	林缘	6	15	拟建堆浸场南侧	24.294322 °N 98.345556°E	否	
	12#	1	村旁	7	18	矿区边界外 40m, 地下开采岩石移动范围线内	24.282969 °N 98.337559°E	否	
	13#	1	村旁	8	20	矿区边界外 90m, 地下开采岩石移动范围线内	24.281943°N 98.336585°E	否	
	14#	1	路旁	8	24	矿区边界外 60m	24.284098°N 98.330097°E	否	
	15#	1	林缘	9	26	矿区边界外 30m	24.283952°N 98.329631°E	否	
	16#	1	林缘	8	20	矿区边界外 70m	24.287925°N 98.329348°E	否	
	17#	1	林缘	8	22	矿区边界外 150m	24.287831°N 98.327346°E	否	
	18#	1	园地内	10	26	矿区边界外 70m	24.289612°N 98.334781°E	否	
		总计		31 株, 9 株位于工程占地区范围, 14 株位于地下开采岩石移动范围线内					

## 2) 云南省重点保护植物

根据《云南省重点保护野生植物名录（第一批）》（1989），评价区未发现云南省重点野生保护植物。

## 3) 红色名录受威胁植物

按照《中国生物多样性红色名录》中极危（Critically Endangered）、濒危（Endangered）和易危（Vulnerable）三个等级，通常称为受威胁物种。据此，评价区记录到 6 种红色物种受威胁植物，即秧青 *Dalbergia assamica*、森林榕 *Ficus neriifolia*、钝叶黄檀 *Dalbergia obtusifolia*、高山薯蓣 *Dioscorea kamoonsensis*、红椿 *Toona ciliata*、密花豆 *Spatholobus suberectus*（详见下表）。

### ① 秧青 *Dalbergia assamica*

秧青为蝶形花科乔木，是优质用材树种。自然分布于云南泸水、广南、麻栗坡、金平、思茅、景东、景洪、勐腊、临沧、镇康、耿马、双江、澜沧、龙陵、瑞丽，零星分布。在本工程评价区，秧青在拟建堆浸场及周边有分布。

#### ②森林榕 *Ficus nerifolia*

森林榕为桑科小乔木，小枝绿色至浅绿色；叶迹和托叶环甚明显。叶纸质至皮纸质，长圆形至卵状椭圆形，全缘，榕果成对腋生或生于落叶枝叶腋，球形，无总梗，果皮厚，表面散生瘤状体。产大理、漾濞、保山、泸水、福贡、贡山、腾冲、龙陵、思茅、景东等地，西藏有分布。尼泊尔、锡金、不丹、印度东北部也有。在本工程区内分布于矿区及周边稀树灌草丛内。

#### ③钝叶黄檀 *Dalbergia obtusifolia*

钝叶黄檀是蝶形花科乔木植物。枝阔展。羽状复叶长 20-30 厘米；托叶早落；本种为优良的紫胶虫寄主之一。产元江、思茅、景洪、景东、云县、墨江、西盟、孟连、耿马等地。评价区内分布于拟建堆浸场及周边区域。

#### ④高山薯蓣 *Dioscorea kamoensis*

高山薯蓣为被子植物薯蓣科多年生藤本植物。自然分布于云南大部分地区，以及四川西部和贵州北部。在本工程评价区，高山薯蓣分布于工程区以外阔叶林内，不受工程影响。

#### ⑤红椿 *Toona ciliata*

红椿在评价区的分布信息见国家重点保护植物所述。

#### ⑥密花豆 *Spatholobus suberectus*

密花豆为被子植物蝶形花科灌木状攀援藤本，自然分布于云南大部分地区，贡山、通海、元江、双柏、金平、富宁、屏边、西畴、麻栗坡、思茅、景东、勐腊、保山、云县、凤庆、潞西、盈江等；常生于海拔 600-2100 米的常绿阔叶林林中或山地疏林、密林沟谷、灌丛中。分布于广西、广东、福建。在本工程评价区，密花豆分布于工程区以外阔叶林内，不受工程影响。

表 4.2-16 评价区红色物种受威胁植物一览表

序号	中文名	拉丁名	多度	等级	性状	是否受工程影响
1	秧青	<i>Dalbergia assamica</i>	少	濒危 (EN)	乔木	少量受影响
2	森林榕	<i>Ficus nerifolia</i>	少	易危 (VU)	乔木	少量受影响

序号	中文名	拉丁名	多度	等级	性状	是否受工程影响
3	钝叶黄檀	<i>Dalbergia obtusifolia</i>	少	濒危 (EN)	藤本	少量受影响
4	高山薯蓣	<i>Dioscorea kamoensis</i>	少	易危 (VU)	藤本	不受影响
5	红椿	<i>Toona ciliata</i>	少	易危 (VU)	乔木	少量受影响
6	密花豆	<i>Spatholobus suberectus</i>	少	易危 (VU)	灌木	不受影响

#### (4) 评价区特有种的分布

特有植物指分布范围局限于特定地理区域的植物。在云南，通常将特有植物分为狭域特有植物、云南特有植物、中国特有植物三类。总的说来，评价区农耕历史悠久，生态环境包括植物植被的自然性受到显著影响，原生自然植被残存不多，因而特有植物的比例较低。特有植物主要依据已经出版发行的《中国植物志》、《云南植物志》、《中国树木志》、《云南树木图志》、《Flora of China》各卷册确定。

##### ① 中国特有植物

评价区有 26 种中国特有植物，占评价区植物种类的 6.65%。它们在评价区内出现的频率较高，分布点较多。这些植物除分布于评价区和云南其他地区外，还不同程度的分布于我国的其他地区，但是不分布到国外，因而是我国珍贵的物种资源（表 4.2-17）。

表 4.2-17 评价区中国特有种一览表

序号	中文名	拉丁名	性状	数量	是否受工程影响
1	喜树	<i>Camptotheca acuminata</i>	乔木	偶见	不影响
2	黄葛树	<i>Ficus virens var. sublancootata</i>	乔木	常见	部分影响
3	白头树	<i>Garuga forrestii</i>	乔木	常见	不影响
4	穗序鹅掌柴	<i>Schefflera delavayi</i>	乔木	偶见	部分影响
5	星毛鹅掌柴	<i>Schefflera minutistellata</i>	乔木	偶见	部分影响
6	西南樱桃	<i>Cerasus duclouxii</i>	乔木	偶见	部分影响
7	硬斗石栎	<i>Lithocarpus hancei</i>	乔木	常见	部分影响

序号	中文名	拉丁名	性状	数量	是否受工程影响
8	羽脉山黄麻	<i>Trema levigata</i>	乔木	常见	部分影响
9	滇龙胆	<i>Gentiana rigescens</i>	草本	偶见	部分影响
10	腺花香茶菜	<i>Rabdosia adenantha</i>	草本	常见	部分影响
11	云南鼠尾	<i>Salvia yunnanensis</i>	草本	常见	不影响
12	楸木	<i>Aralia chinensis</i>	灌木	偶见	部分影响
13	岗柃	<i>Eurya groffii</i>	灌木	常见	部分影响
14	西南绣球	<i>Hydrangea davidii</i>	灌木	常见	部分影响
15	红毛悬钩子	<i>Rubus pinfaensis</i>	灌木	常见	部分影响
16	西南杭子梢	<i>Campylotropis delavayi</i>	灌木	常见	部分影响
17	清香桂	<i>Sarcococca ruscifolia</i>	灌木	常见	部分影响
18	金叶子	<i>Craibiodendron yunnanense</i>	灌木	常见	不影响
19	滇白珠	<i>Gaultheria leucocarpa</i> var. <i>crenulata</i>	灌木	偶见	不影响
20	老鸦糊	<i>Callicarpa giraldii</i>	灌木	常见	不影响
21	拔毒散	<i>Sida szechuensis</i>	灌木	常见	部分影响
22	野拔子	<i>Elsholtzia rugulosa</i>	灌木	常见	部分影响
23	中华大节竹	<i>Indosasa sinica</i>	灌木	偶见	不影响
24	糙点栝楼	<i>Trichosanthes dunniana</i>	藤本	常见	部分影响
25	密花豆	<i>Spatholobus suberectus</i>	藤本	偶见	部分影响
26	长叶酸藤子	<i>Embelia longifolia</i>	藤本	常见	部分影响

## ② 云南特有植物

评价区约有 8 种云南特有种，占评价区植物种类的 2.05%。它们在评价区内的分布较为广泛，但多数种类是森林中的固有成分，一旦当地的森林环境消失，

它们的生存就会受到显著威胁。这些植物除见于本项目的评价区之内，还分布于项目区之外及云南各地，评价区云南特有种如下表（表 4.2-18）。

表 4.2-18 评价区云南特有种一览表

序号	中文名	拉丁名	性状	数量	是否受工程影响
1	短刺栲	<i>Castanopsis echidnocarpa</i>	乔木	常见	部分影响
2	钝叶黄檀	<i>Dalbergia obtusifolia</i>	乔木	偶见	部分影响
3	思茅松	<i>Pinus khasya</i> <i>var. lanbianensis</i>	乔木	常见	部分影响
4	细毛樟	<i>Cinnamomum tenuipilum</i>	乔木	常见	不影响
5	瑞丽润楠	<i>Machilus shweliensis</i>	乔木	偶见	部分影响
6	火棘叶柃	<i>Eurya pyracanthifolia</i>	灌木	常见	部分影响
7	云南柃	<i>Eurya yunnanensis</i>	灌木	偶见	部分影响
8	粉竹	<i>Yushania falcataaurica</i>	灌木	常见	部分影响

### ③狭域特有植物

狭域特有植物指仅分布于该项目区，或该项目涉及的芒市，其分布区域很狭窄的物种。外业现场调查中，没有发现狭域特有植物。

### ④评价区极小种群植物

对照国家和云南省发布的极小种群植物名录，评价区未发现国家和云南省发布的极小种群野生植物。

### (5) 古树名木

按照全国绿化委员会、国家林业局文件（全绿字[2001]15号）对古树名木的界定，古树指树龄在 100 年以上的树木；名木指在历史上或社会上有重大影响的中外历代名人、领袖人物所植或者具有极其重要的历史、文化价值、纪念意义的树木。古树名木的分级及标准：古树分为国家 I、II、III 级，国家 I 级古树树龄 500 年以上，国家 II 级古树 300~499 年，国家 III 级古树 100~299 年。国家级名木不受年龄限制，不分级。古树指树龄在 100 年以上的树木。按照这个界定，本评价区内发现 2 株古树，即高山榕 *Ficus altissima*（表 4.2-19）。

表 4.2-19 评价区古树一览表

种名	株数	生境	高度 (m)	胸径 (cm)	与工程位置关系	坐标点	是否受工程占地影响
高山榕 <i>Ficus altissima</i>	2	耕地	12-15	70-90	矿界北侧外 200m	24.289309°N 98.334636°E	否

## (6) 评价区外来入侵植物

评价区记录外来入侵植物 17 种, (不含栽培种), 其中紫荆泽兰、飞机草、肿柄菊在评价区内入侵严重, 数量极多, 白茅、鬼针草、马樱丹较多, 其他种类数量较少。如表表 4.2-20。

表 4.2-20 评价区外来入侵植物一览表

序号	中文名	拉丁名	性状	评价区	多度
1	白苞猩猩草	<i>Euphorbia heterophylla</i>	草本	村旁	较少
2	白茅	<i>Imperata cylindica</i> var. <i>major</i>	乔木	草丛	较多
3	飞机草	<i>Eupatorium odoratum</i>	草本	评价区广布	极多
4	鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	灌木	评价区广布	较多
5	马樱丹	<i>Lantana camara</i>	灌木	评价区广布	较多
6	苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i>	草本	耕地	较少
7	梁子菜	<i>Erechtites hieracifolia</i>	草本	耕地	较少
8	龙葵	<i>Solanum nigrum</i>	草本	草丛	较少
9	青葙	<i>Celosia argentea</i>	草本	草丛	较少
10	蛇婆子	<i>Waltheria americana</i>	灌木	灌草丛	较少
11	水茄	<i>Solanum torvum</i>	草本	评价区广布	较少
12	苋	<i>Amaranthus tricolor</i>	草本	评价区广布	较少
13	小飞蓬	<i>Conyza canadensis</i>	草本	耕地	较少
14	银合欢	<i>Leucaena leucocephala</i>	乔木	林缘、路旁	较少
15	肿柄菊	<i>Tithonia diversifolia</i>	草本	评价区广布	极多
16	猪屎豆	<i>Crotalaria pallida</i>	灌木	林缘	较少
17	紫茎泽兰	<i>Ageratina adenophora</i>	草本	评价区广布	极多

#### 4.2.6.2 野生动物资源现状调查与评价

##### 一、野生动物调查方法

###### (1) 室内准备

在《云南两栖爬行动物》、《中国鸟类分类与分布名录（第二版）》、《云南鸟类》和《中国哺乳动物分布》等相关资料的基础上，确定在评价区分布的各类群动物。同时，根据国家重点动物保护名录，确定动物的特有种、保护物种。

###### (2) 野外调查

陆生脊椎动物调查：调查方法包括样线调查、访问调查和生境推测法。样线调查，记录目击动物实体的种类、数量，并进行拍照。访问调查，经实地走访，确定当地主要分布的常见种、保护种和特有种及其生境类型。生境推测，根据当地的植被类型，结合室内工作提取出的重要保护物种名录，推测当地各种生境类型中可能分布的各类脊椎动物特有种、保护种和稀有种，并通过实地调查，向当地居民展示图谱，加以证实。

##### 二、野生动物资源现状评价

###### (1) 动物区系

根据《中国动物地理区划》和《云南陆生脊椎动物地理区划》，评价区为东洋界西南区的西南山地亚区与华南区滇南山地亚区相交地带。评价范围除少数为我国南北广布种外，大多数是东洋界的种类。

###### (2) 动物生境现状

评价区为狭窄的带状区域，海拔 1000~1400m 之间。评价区陆生野生动物生境类型可划分为森林、灌草丛、人工林、农田和居住区 5 类，按照中国生态地理动物群的划分体系，沿线主要为热带亚热带森林动物群、林灌动物群、农田动物群。

评价区的植被地带主要为季风常绿阔叶林、暖热性针叶林、热性稀树灌草丛、干性灌丛和人工用材林。人工经济林、耕地主要分布于较缓的山地，该区域有谿西金矿、周边村寨密集，人类活动频繁，野生动物主要为两栖类、鸟类和小型兽类。近年来因农药、化肥的使用，两栖类数量明显

减少；农耕地和村寨的野生动物主要是啮齿类和农田鸟类。

### (3) 动物资源数量统计

评价区脊椎动物包括两栖类、爬行类、鸟类和兽类，主要为鸟类。

该区域人为干扰较多，大型野生动物种类贫乏，以常见的不敏感性动物和伴人动物为主。

根据对评价区现场调查和文献记载整理，评价区分布的陆生脊椎动物共有 139 种，隶属 4 纲、18 目 45 科。其中，两栖动物 9 种，隶属 1 目 4 科；爬行动物 16 种，隶属 2 目 5 科；鸟类 93 种，隶属 10 目 26 科；兽类 21 种，隶属 5 目 10 科。各类群、各分类阶元的数量统计见表 4.2-21。

表 4.2-21 评价区脊椎动物分类阶元统计

纲	目	科	种
两栖纲	1	4	9
爬行纲	2	5	16
鸟纲	10	26	93
哺乳纲	5	10	21
合计	18	45	139

## 1) 评价区两栖类

### ①物种组成

评价区记录到两栖动物 9 种，隶属 1 目 4 科。

### ②动物区系特点

评价区内记录的 9 种两栖动物中 8 种为东洋界物种，分别为掌突蟾、无指盘臭蛙、北小岩蛙、锯腿小树蛙、斑腿泛树蛙、无声囊泛树蛙、云南小狭口蛙、饰纹姬蛙；1 种为广布种，即泽蛙。

### ③保护动物现状及特点

#### (A) 国家重点保护两栖爬行动物

评价区内未记录国家重点保护的两栖爬行动物

#### (B) 云南省级保护两栖爬行类

评价区内未记录云南省省级重点保护的两栖爬行动物

#### (C) CETIS 保护两栖爬行类

在评价区内未记录到 CITES 附录 II 保护物种

(D) 《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》“极危、濒危、易危”物种。

评价区未记录到《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》受威胁物种。

(E) 特有动物现状及特点

评价区内没有记录到特有两栖动物。

## 2)评价区爬行类

①物种组成

评价区记录到爬行动物 16 种，隶属 2 目 5 科。

②动物区系特点

评价区内记录的 16 种爬行动物中 14 种为东洋界物种，分别为原尾蜥虎、云南龙蜥、多线南蜥、斑蜓蜥、南草蜥、横斑钝头蛇、八线游蛇、滇西蛇、繁花林蛇、八莫过树蛇、紫灰锦蛇、绿锦蛇、三索锦蛇与红脖颈槽蛇等；2 种为广布种，分别为灰鼠蛇和滑鼠蛇。

③保护动物现状及特点

(A) 国家重点保护爬行动物

在评价区内未发现国家重点保护动物。

(B) 云南省级保护爬行类

评价区内未记录云南省省级重点保护的爬行动物

(C) CITES 保护两栖爬行类

在评价区内未记录到 CITES 附录 II 保护物种

(D) 《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》“极危、濒危、易危”物种。

评价区记录到《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》受威胁物种 3 种，“濒危”2 种，滑鼠蛇 *Ptyas mucosus* 和三索锦蛇 *Elaphe radiata*，“易危”1 种，即灰鼠蛇 *Ptyas korros*。

### 滑鼠蛇 *Ptyas mucosus*

滑鼠蛇属有鳞目游蛇科动物，《中国生物多样性红色名录·脊椎动物卷》“濒危”物种。

鉴别特征：成蛇体长而粗大，一般在 1.5m 以上，蛇身背面黄褐色，体后部有不规则的黑色横纹，横斑至尾部形成网纹；腹面前段红棕色，后部淡黄色。头部黑褐色，唇鳞淡灰色，腹面黄白色，腹鳞后缘色黑，身体前段、后段及尾部的腹鳞黑色，后缘更为明显。背面黄褐色，在体后有黑色网纹或横条纹；腹面黄白色，腹鳞及尾下鳞的后缘为黑色，有时呈黄白色。

生态习性：生活于平原及山地或丘陵地区，亦可分布于海拔 2000 多米的山地。捕食鼠类、蟾蜍、蛙、蜥蜴和其它蛇等。

地理分布：广西、广东、福建、台湾、浙江、江西、湖南、湖北、四川、贵州、云南、西藏。国外分布于印度、阿富汗、印度尼西亚、中南半岛。在评价区的林地有活动，属少见种。

### 三索锦蛇 *Elaphe radiata*

三索锦蛇属有鳞目游蛇科动物，《中国生物多样性红色名录·脊椎动物卷》“濒危”物种。

鉴别特征：无毒蛇。长 1.5 米。背面黄褐色，有两条宽的黑色纵两侧各有两条狭的黑色纵带，其中条间断不连，至身体中部即消失。的后侧有放射状黑色狭带三条，其条达上唇边缘，另一条和枕部黑色栏相接。腹面白色。

生态习性：生活于平原和山地，以蛙、蜥蜴、鼠、鸟为食。

地理分布：云南、贵州、福建、广东、广西，国外分布于印尼、马来西亚、缅甸、锡金、印度。在评价区的林地有活动，属少见种。

### 灰鼠蛇 *Ptyas korros*

灰鼠蛇属有鳞目游蛇科动物，《中国生物多样性红色名录·脊椎动物卷》“易危”物种。灰鼠蛇又称为黄梢蛇、索蛇、过树龙、上竹龙、黄肚龙等。

鉴别特征：蛇体略细长，70-160cm。眼大而圆。颊鳞 1 枚以上；背鳞 15~13~11 行，平滑或仅后部中央数行微棱。背面棕褐色或橄榄灰色，躯干后部和尾背鳞片边缘黑褐色，整体略显网纹。上唇和腹面淡黄色。

生态习性：生活在云南亚热带高原的低山或中山山间盆地，或河谷两岸的田间、地角。

地理分布：云南、贵州、江西、湖南、福建、台湾、广东、广西和海南等省区。在评价区的林地和灌草地有活动，属少见种。

#### (E) 特有动物现状及特点

评价区内没有记录到特有爬行动物。

### 3) 评价区鸟类

#### ①物种组成

评价区鸟类有 93 种，隶属 10 目 26 科。其中，雀形目有 14 科 29 种，占鸟类记录总种数的 74.19%；有绝对优势，非雀形目有 12 科 24 种，占鸟类记录总种数的 25.81%，评价区鸟类组成见下表。

表 4.2-22 评价区鸟类分类阶元统计表

目	科	种数	科(%)	目(%)
一.鹤形目 CICONIFORMES	1.鹭科 Ardeidae	1	1.10	1.10
二.隼形目 FALCONIFORMES	2.鹰科 Accipitridae	3	3.30	4.40
	3.隼科 Falconidae	1	1.10	
三.鸡形目 GALLIFORMES	4.雉科 Pheasianidae	2	2.20	2.20
四.鸽形目 COLUMBIFORMES	5.鸠鸽科 Columbidae	2	2.20	2.20
五.鸚形目 PSITACIFORMES	6.鸚鵡科 Psittacidae	1	1.10	1.10
六.鹃形目 CUCULIFORMES	7.杜鹃科 Cuculidae	4	4.40	4.40
七.鸮形目 STRIGIFORMES	8.鸮科 Strigidae	1	1.10	1.10
八.佛法僧目 CORACIIFORMES	9.翠鸟科 Alcedinidae	1	1.10	2.20
	10.佛法僧科 Coraciidae	1	1.10	
九.鸢形目 PICIFORMES	11.须鸢科 Capitonidae	2	2.20	7.69
	12.啄木鸟科 Picidae	5	5.49	
十.雀形目 PASSERIFORMES	13. 鹛科 Motacillidae	4	4.40	73.63
	14. 山椒鸟科 Campephagidae	1	1.10	
	15. 鹟科 Pycnontidae	2	2.20	
	16. 伯劳科 Laniidae	4	4.40	
	17. 卷尾科 Dicruridae	2	2.20	
	18. 椋鸟科 Sturnidae	4	4.40	
	19. 鸦科 Corvidae	4	4.40	
	20. 鹛科 Muscicapidae	30	32.97	
	21. 山雀科 Paridae	2	2.20	
	22. 啄花鸟科 Dicaeidae	3	3.30	
	23. 太阳鸟科 Nectariniidae	3	3.30	
	24. 绣眼鸟科 Zosteropidae	2	2.20	
	25. 文鸟科 Ploceidae	4	4.40	
	26. 雀科 Fringillidae	2	2.20	

目	科	种数	科(%)	目(%)
合计		91	100.00	100

按居留情况统计，在 93 种鸟类中，留鸟有 71 种，占 76.34%；夏候鸟有 9 种，占 9.68%；冬候鸟有 7 种，占 7.53%；旅鸟有 6 种，占 6.45%。

### ②动物区系特点

按繁殖鸟（留鸟与夏候鸟）80 种来分析其区系所属情况，古北界物种有 3 种，占 3.75%；东洋界物种有 62 种，占 77.50%；广泛分布于古北界和东洋界的物种有 15 种，占 18.75%。

### ③保护动物现状及特点

#### (A) 国家级重点保护鸟类

评价区鸟类，属国家 II 级重点保护鸟类有鸢 *Milvus migrans*、栗鸢 *Haliastur indus*、普通鵟 *Buteo buteo*、红隼 *Falco tinnunculus*、领角鸮 *Otus bakkamoena*、白鹇 *Lophura nycthemera*、斑尾鹑鸠 *Macropygia unchall*、绯胸鹦鹉 *Psittacula alexandri*、褐翅鸦鹃 *Centropus sinensis*、画眉 *Garrulax canorus* 等 10 种，见表 4.2.23。

#### 鸢 *Milvus migrans govinda*

在评价区域中分布的为冬候鸟。多栖息在山区林地、河流沿岸、林边，晴天时常独自长时间翱翔在天空。繁殖期 4~6 月，营巢于大树或岩石棚顶处。以鼠、兔、昆虫、蛙、鱼等为食，有时也捕食小鸟尸体及软体动物。国家 II 级保护鸟类。

#### 栗鸢 *Haliastur indus*

在评价区域中分布的为留鸟。栗鸢迁徙时间一般为春季于 3~4 月迁来，秋季于 10~11 月迁走，但各地均较罕见。主要栖息于江河、湖泊、水塘、沼泽、沿海海岸和邻近的城镇与村庄。除繁殖期成对和成家族群外，通常单独活动。活动在白天。主要以蟹、蛙、鱼等为食，也吃昆虫、虾和爬行类，繁殖期为 4~7 月。通常营巢于水边、农田地边或渔村中高大而孤立的树上，偶尔也有置于房屋屋顶上的。国家 II 级保护鸟类。

#### 普通鵟 *Buteo buteo*

在评价区域中分布的为冬候鸟。喜开阔原野且在空中热气流上高高翱翔，在裸露树枝上歇息。普通鵟春季迁徙时间多在 3~4 月，秋季多在 10~11 月。繁殖期间主要栖息于山地森林和林缘地带，从海拔 400m 的山脚阔叶林到 2000m 左右的混交林和针叶林地带均有分布。常见在开阔平原、荒漠、旷野、开垦的耕作区、林缘草地和村庄上空盘旋翱翔。主要以各种鼠类为食，此外也吃蛙、蜥蜴、蛇、野兔、小鸟和大型昆虫等动物性食物。繁殖期为 5~7 月份。通常营巢于林缘或森林中高大的树上。国家 II 级保护鸟类。

#### **红隼 *Falco tinnunculus***

在评价区域中分布的为留鸟。红隼通常栖息在山区植物稀疏的混合林、开垦耕地及旷野灌丛草地，主要以昆虫、两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型哺乳类为食。红隼平常喜欢单独活动，尤以傍晚时最为活跃。飞翔力强，喜逆风飞翔，可快速振翅停于空中。视力敏捷，取食迅速，见地面有食物时便迅速俯冲捕捉，也可在空中捕捉小型鸟类和蜻蜓等。国家 II 级保护鸟类。

#### **领角鸮 *Otus bakkamoena***

在评价区域中分布的为留鸟。领角鸮栖息于山地阔叶林和混交林中，也出现于山麓林缘和村寨附近树林内。除繁殖期成对活动外，通常单独活动。白天多躲藏在树上浓密的枝叶丛间，晚上才开始活动和鸣叫。主要以鼠类、甲虫、蝗虫和鞘翅目昆虫等为食。繁殖期为 3~6 月。通常营巢于天然树洞内，或利用啄木鸟废弃的旧树洞，偶尔也利用喜鹊的旧巢。国家 II 级保护鸟类。

#### **白鹇 *Lophura nycthemera***

在评价区域中分布的为留鸟。栖息于多林的山地，从山脚直至海拔 1500m 的高度，尤喜在山林下层的浓密竹丛间活动。白天多隐匿，叫声嘈杂粗糙。夜间栖宿在树枝上。食物主要是昆虫以及各种浆果、种子、嫩叶和苔藓等。国家 II 级保护鸟类。

#### **斑尾鹃鸠 *Macropygia unchall***

在评价区域中分布的为留鸟。斑尾鹃鸠栖息于海拔 1800m 以下的热带

雨林中，冬季也常出现于低丘陵和山脚平原地带的耕地和农田。主要以榕树的果实及野樱桃等植物的浆果、种子、草籽等为食，有时也吃稻谷等农作物。目前仅在边远偏僻的热带山区，偶尔尚可获见。国家 II 级保护鸟类。

#### **绯胸鹦鹉 *Psittacula alexandri***

在评价区域中分布的为留鸟。绯胸鹦鹉（又名鹦哥）栖息于海拔不高的山麓林带，群居，日行性，夜间与八哥、鸦类混群栖于树上，留鸟。树栖，善攀缘，嘴脚并用，沿直线飞行，喜鸣叫，声音响亮、粗厉，经训练能仿人言。以坚果、浆果、嫩枝芽、谷物、种子等为食。繁殖期 12 月～次年 4 月，营巢于树洞中。国家 II 级保护鸟类。

#### **褐翅鸦鹃 *Centropus sinensis***

在评价区域中分布的为留鸟。褐翅鸦鹃主要栖息于海拔 1000m 以下的低山丘陵和平原地区的林缘灌丛、稀树草坡、河谷灌丛、草丛和芦苇丛中，也出现于靠近水源的村边灌丛和竹丛等地方。喜欢单个或成对活动。平时多在地面活动，休息时也栖息于小树枝桠。褐翅鸦鹃的食性较杂，主要以昆虫为食。国家 II 级保护鸟类。

#### **画眉 *Garrulax canorus***

作为产地的留鸟，画眉终年较固定地生活在一个区域内，一般不会往远处迁徙。它的栖息地主要是山丘的灌木丛和村落附近的灌丛或矮树林，亦活动于海拔 1000m 以上的阔叶林、针阔混交林、针叶林、竹林及田园边的灌木丛中。主要分布于东亚地区，老挝、越南北部和中国甘肃、陕西和河南以南至长江流域及其以南的广大地区，东至江苏、浙江、福建和台湾，西至四川、贵州和云南，南至广东、香港、广西和海南岛、华南及沿海一带。属中国国家 II 级重点保护野生动物。

#### **(B) 省级重点保护鸟类**

在评价区内没有记录到云南省省级重点保护的鸟类。

**(C) 《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》“极危、濒危、易危”物种。**

评价区记录到《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》“易危”鸟类 2 种，即绯胸鹦鹉 *Psittacula alexandri*、栗鸢 *Haliastur indus*。见表 5.2-23。

**(D) CITES 保护鸟类**

在评价区的鸟类中,被列入 CITES 附录 II 的物种有普通鵟 *Buteo buteo*、红隼 *Falco tinnunculus* 与画眉 *Gavmlax canorus* 3 种, 具体见表 4.2-23。

**(E) 特有种**

在评价区内没有记录到鸟类特有种。

**表 4.2-23 评价区保护及特有鸟类一览表**

序号	种名	保护类型	
1	鸢 <i>Milvus migrans</i>	国 II	栖息于有树木和灌木的开阔原野、农田、疏林和草原地区, 肉食
2	栗鸢 <i>Haliastur indus</i>	国 II UV	通常栖息于山地森林和山脚林缘地带, 也出现在竹林和小面积
3	普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	国 II CITES II	主要栖息于山地森林和林缘地带, 常见在开阔平原、荒漠、
4	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	国 II CITES II	栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野、森林边缘、稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区
5	领角鸮 <i>Otus bakkamoena</i>	国 II	栖息于山地、农田、林缘和居民区, 常见单个栖息于树木顶端
6	白鹇 <i>Lophura nycthemera</i>	国 II	多单个、成对或数只集群活动于山区阔叶林或针阔混交林中,
7	斑尾鹃鸠 <i>Macropygia unchall</i>	国 II	栖息于山地阔叶林和混交林中, 也出现于山麓林缘和村寨附近
8	绯胸鹦鹉 <i>Psittacula alexandri</i>	国 II UV	栖息于从低山丘陵到海拔 3000m 左右的中山地带的阔叶林、
9	褐翅鸦鹃 <i>Centropus sinensis</i>	国 II	栖息于海拔 300~1400 米的山地阔叶林和混交林中, 也出现于
10	画眉 <i>Gavmlax canorus</i>	国 II CITES II	栖息于山丘的灌木丛和村落附近的灌丛或矮树林, 亦活动于

**4) 评价区兽类****①物种组成**

评价区兽类有 21 种, 隶属 5 目 10 科。评价区在长期人为影响, 无中大型兽类退出评价区。目前, 评价区不然动物以小型兽类为主, 包括食虫类、树鼩、蝙蝠类和鼠类, 详见表 4.2-24。

表 4.2-24 评价区兽类分类阶元统计表

目	科	种	科 (%)	目 (%)
一. 食虫目 SORICOMORPHA	1. 猬科 Erinaceidac	1	4.76	9.52
	2. 鼯鼠科 Soricidae	1	4.76	
二. 攀鼠目 SCANDENTIA	3. 树鼯科 Tupaidae	1	4.76	4.76
三. 翼手目 CHIROPTERA	4. 蝙蝠科 Pteropodidae	2	9.52	14.29
	5. 蝙蝠科 Vespertilionidae	1	4.76	
四. 食肉目 CARNIVORA	6. 鼬科 Mustelidae	2	9.52	9.52
五. 啮齿目 RODENTIA	7. 鼯鼠科 Petauristidae	4	19.05	61.91
	8. 松鼠科 Sciuridae	2	9.52	
	9. 竹鼠科 Rhizomyidae	1	4.76	
	10. 鼠科 Muridae	6	28.57	
合计		21	100.00	100

## ②动物区系特点

在评价区分布的 21 种兽类中，东洋界物种占绝对优势，有 18 种，占 85.71%。广泛分布于东洋界和古北界的物种有 2 种，占 9.52%；古北界物种 1 种，占 4.76%。

## ③保护动物现状及特点

## (A) 国家重点保护兽类

评价区内未记录到国家重点保护兽类。

## (B) 云南省级保护兽类

评价区内没有记录到云南省省级保护动物。

## (C) CETIS 保护兽类

评价区内没有记录到 CITES 公约保护动物。

## (D) 《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》“极危、濒危、易危”

## 物种

评价区内没有记录到《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》中受威胁物种。

## (E) 特有种

在评价区内没有记录到兽类特有种。

## 4.2.6.3 土地利用现状调查

项目评价区总面积 895.51hm<sup>2</sup>。评价区中面积最大的为乔木林地，面积 365.44hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 40.81%，其中以人工林面积最大（216.59hm<sup>2</sup>），评价区总面积的 24.19%，其次为天然林（148.85hm<sup>2</sup>），占评价区总面积的 16.62%；然后依次为园地（128.60hm<sup>2</sup>）、工矿用地（120.32hm<sup>2</sup>）、旱地（115.26hm<sup>2</sup>）、疏林地（88.94hm<sup>2</sup>）、灌丛（40.55hm<sup>2</sup>）、交通运输用地（13.67hm<sup>2</sup>）、住宅用地（12.26hm<sup>2</sup>）、建设用地（10.47hm<sup>2</sup>），分别占评价区总面积的 14.36%、13.44%、12.87%、9.65%、4.81%、1.53%、1.37%、1.17%。评价区土地利用类型组成及面积如表 4.2-25。土地利用现状见图 4.2-5。

表 4.2-25 评价范围土地利用类型统计表

土地利用类型		备注	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)
林地	乔木林地	天然林（常绿阔叶林、针叶林）	148.85	16.62
		人工林	216.59	24.19
		乔木林地小计	40.55	40.81
	灌木林地	灌丛	88.94	4.53
	疏林地	稀树草丛	40.55	9.93
园地	果园、茶园、橡胶园等	澳洲坚果、西番莲、咖啡、茶、橡胶等	128.60	14.36
耕地	旱地	甘蔗、玉米	115.26	12.87
交通运输用地	乡村道路用地		13.67	1.53
住宅用地	农村宅基地		12.26	1.37
工矿用地			120.32	13.44
建设用地			10.47	1.17
合计			895.51	100.00

#### 4.2.6.4 生态完整性评价

##### (1) 评价区生态系统的生物量

参照“我国森林植被的生物量和净生产量”（方精云、刘国华、徐高林，1996，生态学报，16（5）），“中国不同气候带各类型森林的生物量和净第一性生产力”（李高飞，任海，2004，热带地理，24（4）），以及《生物圈第一性生产力》（H.里思，R.H.惠特克，2001）的相关文献，计算本评价区各植被类型（生态系统）的生物生产量和生产力。

计算表明，在评价区 895.51hm<sup>2</sup> 面积范围内，目前累积的植物生物量是 69221.46t（干重），平均每公顷约 77.30t（干重）。这在云南省各地的生物量水平中属于中偏下水平。其中人工用材林、常绿阔叶林、灌丛及稀树灌草丛的生物量处于最高的前三位，反映了评价区的植被以人工林、常绿阔叶林、灌丛及稀树灌草丛为优势的现状。

表 4.2-26 生态评价范围植被生物量一览表

生态系统	面积 (hm <sup>2</sup> )	生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	总生物量 (t)	占评价区比例 (%)
常绿阔叶林	141.06	125.22	17663.53	25.52
暖温性针叶林	7.79	98.02	763.58	1.10
灌丛及稀树灌草丛	129.49	75	9711.75	14.03
人工经济林	128.60	60	7716.00	11.15
人工用材林	216.59	120	25990.80	37.55
耕地	115.26	30	3457.80	5.00
村庄	12.26	25	306.50	0.44
其他(公路、建设用地、工矿用地)	156.72	25	3611.50	5.22
合计	895.51		69221.46	100.00

##### (2) 评价区自然体系生产力现状及分析

根据评价区内各种生态系统的面积，以及各生态系统的净生产力（t/a.hm<sup>2</sup>），在评价区面积 895.51hm<sup>2</sup> 范围内，每年的生物生产力约 8029.92（干重 t/a），平均每年每公顷达到 8.97（t/a.hm<sup>2</sup>）（干重），这在云南省属于中等水平。

表 4.2-26 生态评价范围植被自然生产力一览表

生态系统	面积 ( $\text{hm}^2$ )	净生产力 ( $\text{t/a}\cdot\text{hm}^2$ )	植被生产力 ( $\text{t/a}$ )	占评价区比例 (%)
常绿阔叶林	141.06	16.81	2371.22	29.53
暖温性针叶林	7.79	9.74	75.87	0.95
灌丛及稀树灌草丛	129.49	8.85	1145.99	14.27
人工经济林	128.60	8.41	1081.53	13.47
人工用材林	216.59	8.41	1821.52	22.69
耕地	115.26	6.5	749.19	9.33
村庄	12.26	5	61.30	0.76
其他(公路、建设用地、工 矿用地)	144.46	5	722.30	9.00
合计	895.51		8028.92	100.00

### (3) 评价区景观生态体系

#### 1) 景观面积

根据景观生态系统类型的特征和稳定性，将评价区的景观生态系统类型划分为自然景观和人工景观 2 个大类、9 种景观类型，如下表。

表 4.2-27 评价区景观斑块数与面积一览表

景观类型		景观面积( $\text{hm}^2$ )	百分比(%)	斑块数(块)	比例(%)
自然 景观	天然森林景观	148.85	16.62	45	9.62
	灌丛景观	40.55	4.53	18	3.85
	稀树草丛	88.94	9.93	26	5.56
	小计	278.34	31.08	89	19.02
人工 景观	人工林景观	216.59	24.19	67	14.32
	园地景观	128.60	14.36	123	26.28
	旱地景观	115.26	12.87	97	20.73
	道路景观	13.67	1.53	54	11.54
	建筑(村镇)景观	12.26	1.37	33	7.05
	裸地景观	130.79	14.61	5	1.07
	小计	617.17	68.92	379	80.98
合计	895.51	100.00	468	100.00	

#### 1) 自然景观

评价区的自然景观包括 3 类，即天然森林景观、灌丛景观、稀树草丛景观，累计面积  $278.34\text{hm}^2$ ，占评价区面积的 31.08%。评价区人工景观累计面积  $617.17\text{hm}^2$ ，占评价区面积的 68.92%。可见，评价区人工景观面积

明显大于自然景观的面积，表明评价区人为利用程度很高。

## (2) 景观斑块

从上表可知，评价区各类景观斑块数共计 468 块，平均斑块面积为 1.91 公顷/块。其中园地景观块数量最多，有 123 块，其次旱地景观（97 块）、然后依次为人工林景观（67 块）、道路景观（54 块）、天然林景观（45 块）、村镇景观（35 块）、裸地景观（工矿用地 5 块）。根据以上数据可知，评价区人工植被斑块较多，道路阡陌，景观破碎较为明显。

## 4.3 周边污染源调查

矿山周边主要污染源是潞西金矿采选项目、潞西金矿解吸车间、潞西金矿水洗砂项目、潞西金矿石材加工项目，废矿物油及铅酸蓄电池收集储存项目。

潞西金矿采选项目，矿区面积  $0.5307\text{km}^2$ ，开采标高 1400~1180m。目前因采矿证范围内资源枯竭，已于 2021 年停产。建设内容包括一个露天采场、2 个排土场，2 个堆浸场、1 个吸附车间、办公生活区、矿山指挥部、1#机修间、2#机修间、炸药库、油库、氰化钠库，建设规模 4 万 t/a。潞西金矿生活废水全部回用，生产废水（露天采场淋滤水、排土场淋滤水）部分回用，回用不完的排入季节性沟芒岗沟，进入邦滇河，最终汇入芒市大河。排污口位于本项目下游 3km。

潞西金矿解吸车间，位于潞西金矿露天采场东北侧，总占地面积  $8000\text{m}^2$ 。生产规模为年处理载金碳 600 吨。解吸电积废气经冷凝+硫化钠溶液吸收塔+活性炭吸附处理后，高烟囱排放。生产生活废水不外排，厂区内分区防渗，固体废物得到综合利用和妥善处置。

潞西金矿水洗砂项目位于潞西金矿露天采场西南侧，总占地面积  $3500\text{m}^2$ 。主要建设水洗砂生产线 2 条，配套建设 1 座预处理池、1 座清水池、1 座浓缩罐、2 台压滤机、砂料成品堆场等，生产规模加工砂石原料 140 万吨/年。项目采取洒水降尘，生活生产用水全部回用不外排。

潞西金矿石材加工项目位于潞西金矿东南侧，总占地面积  $12500\text{m}^2$ 。项目利用潞西金矿废石生产建筑石料和机制砖，料和机制砖，主要建设内

容:石材破碎区、机制砖生产区、产品堆场 2 个等设施,设置三条石材加工生产线和一条机制砖生产线,年产建筑石料 600 万立方米、机制砖 2937.6 万块。项目生产废水经沉淀后外排入季节性沟芒岗沟,进入邦滇河,最终汇入芒市大河。

废矿物油及铅酸蓄电池收集储存项目位于潞西金矿露天采场西南侧,项目区内建设废矿物油油罐 2 座,建筑面积 252.7m<sup>2</sup>,设计年储存 5 万吨;建设废旧铅酸蓄电池封闭式仓库 1 座,建筑面积 200m<sup>2</sup>,设计年储存 1 万吨;办公室 1 栋,建筑面积 108m<sup>2</sup>。项目无废水外排。

## 5 生态环境影响评价

### 5.1 露天开采对生态的影响分析

#### 5.1.1 项目开采对植被及植物的影响

##### (1) 工程占地对植被的影响

项目占地的植被类型统计见表 5.1-1。占地面积  $95.75\text{hm}^2$ ，占评价区面积的 10.69%。占地类型中以林地、旱地和工矿用地为主。

开采中被永久占用而消失的自然植被的面积约  $31.83\text{hm}^2$ ，占评价区自然植被面积的 11.44%。这些将要永久消失的自然植被包括次季风常绿阔叶林  $17.67\text{hm}^2$ ，暖热性针叶林  $1.45\text{hm}^2$ ，干热灌丛  $4.56\text{hm}^2$ ，热性稀树灌木丛草  $8.15\text{hm}^2$ 。项目占用的植被分别占评价区同类型植被的 12.53%、18.62%、11.25%和 9.16%，矿山开采不会造成评价区内某种自然植被类型的消失，但工程建设不可避免的占用部分常绿阔叶林和暖性针叶林植被，对区域生态造成一定的破坏，这将是本工程付出的环境代价。

工程占用人工植被面积  $63.42\text{hm}^2$ ，占整个评价区的 13.77%，占比不大，工程建设对人工植被的影响有限。

表 5.1-1 项目占用的植被类型面积统计一览表

属性	植被类型	评价区面积 ( $\text{hm}^2$ )	工程占地面积 ( $\text{hm}^2$ )	占评价区同类型 植被面积比 (%)
自然 植被	季风常绿阔叶林	141.06	17.67	12.53
	暖热性针叶林	7.79	1.45	18.62
	干热灌丛	40.55	4.56	11.25
	热性稀树灌木草丛	88.94	8.15	9.16
	小计	278.34	31.83	11.44
人工 植被	人工经济林	128.60	20.05	15.59
	人工用材林	216.59	25.15	11.61
	旱地	115.26	18.22	15.81
	小计	460.45	63.42	13.77
其他	工矿用地	120.32	0.5	0.42
	交通用地	13.67	/	/
	农村宅基地	12.26	/	/
	建设用地	10.47	/	/
	小计	156.72	0.5	0.42

属性	植被类型	评价区面积 ( $\text{hm}^2$ )	工程占地面积 ( $\text{hm}^2$ )	占评价区同类型 植被面积比 (%)
合计		895.51	95.75	10.69

### 5.1.2 项目对植物资源的影响

#### (1) 对保护植物的影响预测评价

评价区记录到国家二级重点保护植物 1 种，即红椿。

根据初步调查，工程占地范围内有红椿，占地范围内的红椿采取移栽措施，项目区周边的红椿采取挂牌保护，采取措施后工程建设对红椿的影响小。

#### (2) 对红色物种受威胁植物的影响

##### ① 秧青

秧青为蝶形花科乔木，在本工程评价区，秧青在拟建堆浸场及周边有分布。工程建设将对秧青少量个体造成影响。

##### ② 森林榕

森林榕为桑科小乔木，在本工程区内分布于矿区及周边稀树灌草丛内。工程建设将对森林榕少量个体造成影响。

##### ③ 钝叶黄檀

钝叶黄檀是蝶形花科乔木植物。评价区内分布于拟建堆浸场及周边区域。工程建设将对森林榕少量个体造成影响。

##### ④ 高山薯蓣

高山薯蓣为被子植物薯蓣科多年生藤本植物。自然分布于云南大部分地区，以及四川西部和贵州北部。在本工程评价区，高山薯蓣分布于工程区以外阔叶林内，不受工程影响。

##### ⑤ 密花豆

密花豆为被子植物蝶形花科灌木状攀援藤本，在本工程评价区，密花豆分布于工程区以外阔叶林内，不受工程影响。

#### (3) 对特有植物的影响

工程建设影响部分中国特有植物和云南特有植物，但仅为部分种类个

体受到影响，影响范围和程度较小，不会改变区域区系特征及特有植物的种群结构。

#### (4) 对名木古树的影响

工程评价区记录到 2 株高山榕 *Ficus altissima* 古树，分布于工程区外的耕地中，为村民自发保护的古树，距离工程较远，不受工程建设影响。

#### (5) 对一般植物的影响

工程占地区植物资源还有红木荷 *Schima wallichii*、思茅栲 *Castanopsis ferox*、西南桦 *Betula alnoides*、山黄麻 *Trema orientalis*、麻栎 *Quercus acutissima*、潺槁木姜子 *Litsea glutinosa*、大乌泡 *Rubus multibracteatus var. multibracteatus*、盐肤木 *Rhus chinensis*、白毛算盘子 *Glochidion arborescens*、细齿叶柃 *Eurya nitida* 等种类，这类种类植物在当地大量存在，个体的损失不会对评价区生物多样性造成明显影响。

### 5.1.3 对动物的影响

#### (1) 对珍稀濒危保护动物的影响

经现场调查和查阅资料评价区附近林地和灌丛可能会出现 10 种国家 II 级保护动物：分别为鸢 *Milvus migrans*、栗鸢 *Haliastur indus*、普通鵟 *Buteo buteo*、红隼 *Falco tinnunculus*、领角鸮 *Otus bakkamoena*、白鹇 *Lophura nycthemera*、斑尾鹃鸠 *Macropygia unchall*、绯胸鹦鹉 *Psittacula alexandri*、褐翅鸦鹃 *Centropus sinensis*、画眉 *Gavmlax canorus* 这些保护鸟类中，有 5 种为猛禽类，活动范围较大，在整个评价区上空均可能出现，其他 5 种都生活在评价区林地中。另外，评价区内有《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》受威胁物种 3 种，“濒危”2 种，滑鼠蛇 *Ptyas mucosus* 和三索锦蛇 *Elaphe radiata*，“易危”1 种，即灰鼠蛇 *Ptyas korros*。

矿山开采和运营对保护动物的影响具体表现为破坏植被导致动物栖息地受到损害，及遭受开采人员猎杀等。具体见表 5.1-2。

表 5.1-2 矿区开采对保护动物的影响预测

序号	种名	保护类型	栖息地及习性	影响方式
----	----	------	--------	------

序号	种名	保护类型	栖息地及习性	影响方式
1	鸢 <i>Milvus migrans</i>	国 II	栖息于有树木和灌木的开阔原野、农田、疏林和草原地区，从平原到 4000m 多的高山均见有栖息。主要以田间鼠类、昆虫、小鸟、野兔和爬行类为食	施工占地造成的生境破坏、施工噪声
2	栗鸢 <i>Haliastur indus</i>	国 II UV	通常栖息于山地森林和山脚林缘地带，也出现在竹林和小面积丛林地带，偶尔也到山脚平原和村庄附近活动	施工占地造成的生境破坏、施工噪声
3	普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	国 II CITE S II	主要栖息于山地森林和林缘地带，常见在开阔平原、荒漠、旷野、开垦的耕作区、林缘草地和村庄上空盘旋翱翔。以森林鼠类为食	施工占地造成的生境破坏、施工噪声
4	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	国 II CITE S II	栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野、森林平原、山区植物稀疏的混合林、开垦耕地、旷野灌丛草地、林缘、林间空地、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区	施工占地造成的生境破坏、施工噪声
5	领角鸮 <i>Otus bakkamoena</i>	国 II	栖息于山地、农田、林缘和居民区，常见单个栖息于树木顶端或电杆顶部等突出物上，或长时间飞翔于空中。以小鸟和鼠为食，有时也取食昆虫等	施工占地造成的生境破坏、施工噪声
6	白鹇 <i>Lophura nycthemera</i>	国 II	多单个、成对或数只集群活动于山区阔叶林或针阔混交林中，早晨常见在有野果的大树上采食。	施工占地造成的生境破坏、施工噪声
7	斑尾鹃鸠 <i>Macropygia unchall</i>	国 II	栖息于山地阔叶林和混交林中，也出现于山麓林缘和村寨附近树林内。	施工占地造成的生境破坏、施工噪声
8	绯胸鹦鹉 <i>Psittacula alexandri</i>	国 II UV	栖息于从低山丘陵到海拔 3000m 左右的中山地带的阔叶林、混交林、次生林和林缘灌丛，也出现于村寨和农田附近的疏林和树上，大多单独或成对	施工占地造成的生境破坏、施工噪声、捕捉
9	褐翅鸫 <i>Centropus sinensis</i>	国 II	栖息于海拔 300~1400 米的山地阔叶林和混交林中，也出现于山麓林缘和村寨附近树林内。	施工占地造成的生境破坏、施工噪声
10	画眉 <i>Gavmlax canorus</i>	国 II CITE S II	栖息于山丘的灌木丛和村落附近的灌丛或矮树林，亦活动于海拔 1000m 以上的阔叶林、针阔混交林、针叶林、竹林及田园边的灌木丛中。	施工占地造成的生境破坏、施工噪声、捕捉
11	滑鼠蛇 <i>Ptyas mucosus</i>	EN	栖息于平原及山地或丘陵地区，亦可分布于海拔 2000 多米的山地，捕食鼠类、蟾蜍、蛙、蜥蜴和其它蛇等	施工占地造成的生境破坏、捕捉

序号	种名	保护类型	栖息地及习性	影响方式
12	三索锦蛇 <i>Elaphe radiata</i>	EN	生活于平原和山地，栖息于山丘的灌木丛，以蛙、蜥蜴、鼠、鸟为食	施工占地造成的生境破坏、捕捉
13	灰鼠蛇 <i>Ptyas korros</i>	VU	栖息于云南亚热带高原的低山或中山山间盆地，或河谷两岸的田间、地角	施工占地造成的生境破坏、捕捉

工程将破坏一定面积的自然植被，造成保护动物栖息生境压缩，同时，施工干扰，会迫使保护动物远离施工区，将对保护动物造成一定不利影响。但总体而言，工程占地面积有限，评价区内外仍有大面积适宜生境，鸟类迁移能力强，能够通过飞翔趋避不利条件。工程建设在注意避开鸟类产卵和孵化期，加强施工监管和生物多样性保护教育的基础上，一般不会造成保护鸟类个体的死亡；蛇类亦具有较强的迁移能力，在加强施工管理，禁止捕杀基础上，对上述蛇类的影响有限。

#### (2) 对其他动物的影响分析

矿区开采和开采对陆栖动物的影响具体表现为破坏植被导致动物栖息地受到损害，可能阻断动物运动路线，营运期噪声、人为捕猎对动物的不良影响等方面。

野外调查表明，工程矿区紧邻已开采的淄西金矿，人为活动频繁，加之区域农业活动历史悠久，植被具有一定次生性。区域动物资源和数量相对有限，矿区开采将占用部分动物的适生环境，对评价区内动物的分布和种群数量造成一定影响，但评价区内仍有大面积适生环境，项目不会导致区域内现有野生动物物种的规模性外迁和消失。因此，工程建设不会对评价区动物造成显著不利影响。

#### 5.1.4 对土地利用结构的影响分析

项目建设后各场地占地面积共 95.75hm<sup>2</sup>，占地均为永久性占地。工程占地主要为林地（72.44hm<sup>2</sup>）、园地（4.59hm<sup>2</sup>）、旱地（18.22hm<sup>2</sup>）和工矿用地（0.5hm<sup>2</sup>）。矿山在建设过程中，所占用的土地利用类型均变为了工矿用地。

从评价区范围内土地利用现状看，区域内是由林地、园地、人工林、

旱地、交通运输用地、住宅用地、工矿用地及建设用地的土地利用结构形式。土地利用类型改变为工矿用地面积为 95.25hm<sup>2</sup>，占评价区土地 10.64%，占用的林地占项目区的 13.53%、园地占项目区的 3.57%、耕地占项目区的 15.81%，占比不大，本次新增占地对整个评价区范围内土地利用结构带来影响不大。

表 5.1-3 评价区和项目区土地利用类型对比表

土地利用类型	评价区		本工程	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)
林地	535.48	55.26	72.44	13.53
园地	128.6	14.36	4.59	3.57
耕地	115.26	12.87	18.22	15.81
交通运输用地	13.67	1.53	0	0
住宅用地	12.26	1.37	0	0
工矿用地	120.32	13.44	0.5	0.42
建设用地	10.47	1.17	0	0
合计	895.51	100	95.75	10.69

### 5.1.5 对景观的影响

本项目将设置排土场、露天开采矿场等设施，由于本项目排土场位于已有淄西金矿北侧，露天开采矿区位于已有淄西金矿南侧，项目开采和运行将与淄西金矿形成连片的工矿工地，本次项目不会新增异质性的景观。但施工及运行期，项目区周围景观环境在色彩、形态、质感等方面差别较大。

营运期间，各种构筑物色彩形态、质地将与周边绿色植被形成反差，矿山与灌草丛景观的相融性变差，从而对矿山观景者的视觉形成冲击，景观环境的敏感性进一步增强，对该类景观环境的质量产生一定程度的影响。

景观距离视点的距离越近、相对坡度越高，景观的敏感性就越高，对人的视觉冲击就越大，本矿山位置远离主干道路，运营期将边开采边复垦的措施，闭矿后对现有的工业场地等建筑物进行拆除后植被恢复，降低排土场和工业场地建设后造成的视觉影响。

### 5.1.6 对生态系统的影响

#### (1) 对评价区生物量的影响

计算表明，在评价区 895.51hm<sup>2</sup> 面积范围内，目前累积的植物生物量是 69221.46t（干重），平均每公顷约 77.30t（干重）。这在云南省各地的生物量水平中属于中偏下水平。由于工程建设的占地，会减少评价区生态系统的生物量，对当地生态系统的物质循环和能量流动产生一定程度的负面影响，这种影响主要是永久损失影响，工程建设后生物量损失见表 5.1-4。

表 5.1-4 工程建设后对评价区生物量的损失

生态系统	面积 (hm <sup>2</sup> )	生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	总生物量 (t)	因工程建设减少面积(hm <sup>2</sup> )	减少生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	减少率%
常绿阔叶林	141.06	125.22	17663.53	10.58	1324.83	7.5
暖温性针叶林	7.79	98.02	763.58	0.92	90.18	11.81
灌丛及稀树灌草丛	129.49	75	9711.75	12.24	918	9.45
人工经济林	128.6	60	7716	4.59	275.4	3.57
人工用材林	216.59	120	25990.8	48.7	5844	22.48
耕地	115.26	30	3457.8	18.22	546.6	15.81
村庄	12.26	25	306.5	0	0	0
其他(公路、建设用地、工矿用地)	156.72	25	3611.5	0.5	12.5	0.35
合计	895.51		69221.46	95.75	9011.51	13.02

工程建设造成评价区生态系统生物量损失，将对区域生态效益将造成一定不利影响，但因工程建设损失的生物量仅为评价区总生物量的 13.02%。其影响程度有限，对生态效益的影响不显著。

#### (2) 对评价区生态系统完整性的影响

本矿山开采造成占地范围内自然植被（季风常绿阔叶林、暖热性针叶林、干热灌丛、热性稀树灌木草丛）和人工植被（旱地、果园、人工杉木林、人工西南桦林）的毁坏，造成区内扬尘增加，景观破坏，水土涵养能力降低，造成水土流失，另外开挖造成地表松散，缺乏植被的保护，抵御自然灾害的能力降低。因此，营运过程中对生态效能及生态系统完整性的影响不可避免，但项目闭矿后对矿山进行植被恢复，加强绿化，尽可能最大绿化面积，减少不利影响。开采中采取边开采边复垦的原则，尽快恢复

矿区生态植被，在此过程中随着植被的恢复，生态效能及生态系统完整性也将逐步恢复。

### 5.1.7 对生物多样性的影响

本根据调查，评价区内的植被类型为季风常绿阔叶林、暖热性针叶林、干热灌丛、热性稀树灌木草丛等次生性自然植被以及人工杉木林、人工西南桦林桉树林和坡耕地等人工植被，为矿区附近分布较广较常见的植被类型，且本项目对项目区周边的红椿采取移栽或挂牌保护的措施后，工程活动不会造成植被类型和植物物种的灭绝。同时由于矿区人为活动频繁，动植物种类较少，生物多样性丰富程度不高，矿山建设会造成工程占地区域植被的破坏和小型动物的迁徙，但是不会对区域动、植物的种类及数量造成大的不利影响，因此，矿山建设对本区域内生物多样性影响较小。

## 5.2 地下开采对生态的影响分析

### 5.2.1 地下开采地面移动变型预测

根据设计，矿体属倾斜薄至厚矿体，上、下盘围岩均不稳固，岩体移动角类比相似矿山，上、下盘及矿体端部岩体移动角取  $65^{\circ}$ 。按此参数圈定开采矿体地表移动线，根据圈定的地表移动范围线可知，地下开采引起的地表移动主要集中在开采巷道的上方，影响范围较小。地表移动范围线见图 3.3-1。

### 5.2.2 地下开采对植被、动物资源的影响分析

本项目先进行露天开采，再在露天境界下方进行地下开采，地下开采时，露天境界已进行植被恢复，地下开采上方为人工恢复的植被，地下开采导致地下水的疏干会影响人工植被的生长，通过矿坑涌水的回用露天采场绿化，可减少地下水疏干对人工植被的影响。地下开采会导致地表凹陷和变型，本区域地下开采引起的地表塌陷不会像平原开采那样出现大的塌陷坑，大面积积水的可能性小，凹陷变型区域基本为人工植被，无自然植被，故地下开采对植被资源的影响小。

露天开采对矿区内动物的生境造成一定扰动，爆破等噪声已对矿区内的动物有驱赶作用，地下开采时，矿区内动物资源更少，地下开采对地表

的扰动更小，故地下开采对动物资源的影响小。

但在开采过程中应加强对露天采场露天采坑的边坡观测，防止地下开采塌陷对边坡产生影响造成安全生产事故。

### 5.3 结论

#### (1) 生态现状

目前评价区的自然植被类型包括 4 个植被型、4 个植被亚型、7 个群系。4 个植被型包括常绿阔叶林、暖性针叶林、灌丛和稀树灌木草丛；4 个植被亚型包括季风常绿阔叶林、暖热性针叶林、干热灌丛、热性稀树灌木草丛；7 个群系包括思茅栲、红木荷林，红木荷、假柿叶木姜子林，思茅松林，余甘子、清香木灌丛，含羊蹄甲的中草草丛，含红木荷、高榕的中草草丛，水麻、类芦灌草丛。评价区的人工植被包括旱地、果园、人工杉木林、人工西南桦林、竹林等多种类型。评价区记录到 1 种国家 II 级重点保护野生植物，即红椿 *Toona ciliata*。

评价区分布的陆生脊椎动物共有 139 种，隶属 4 纲、18 目 45 科。评价区鸟类，属国家 II 级重点保护鸟类有鸢 *Milvus migrans*、栗鸢 *Haliastur indus*、普通鵟 *Buteo buteo*、红隼 *Falco tinnunculus*、领角鸮 *Otus bakkamoena*、白鹇 *Lophura nycthemera*、斑尾鹇 *Macropygia unchall*、绯胸鹦鹉 *Psittacula alexandri*、褐翅鸦鹃 *Centropus sinensis* 等 10 种。

#### (2) 生态影响预测

项目工程占地面积为 95.75hm<sup>2</sup>，新增占地面积 95.25hm<sup>2</sup>，不会改变当地土地利用的格局。项目不会对植被造成严重的破坏，不会导致区域植物群落的种类、组成发生明显变化，也不会使某一植物物种消失，不会对区域内野生动物的生存构成影响。且项目实施后采取边开采边复垦的生态恢复措施，减少对地表植被及动植物的影响。

从生态影响角度来看项目可行。

建设项目生态影响评价自查表见表 5.3-1。

表 5.3-1 建设项目生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响影响识别	生态环境保护目标	重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；国家公园；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （评价区分布的国家 II 级保护动物 10 种：分别为鸢 <i>Milvus migrans</i> 、栗鸢 <i>Haliastur indus</i> 、普通鵟 <i>Buteo buteo</i> 、红隼 <i>Falco tinnunculus</i> 、领角鸮 <i>Otus bakkamoena</i> 、白鹮 <i>Lophura nycthemera</i> 、斑尾鹃鸠 <i>Macropygia unchall</i> 、绯胸鹦鹉 <i>Psittacula alexandri</i> 、褐翅鸦鹃 <i>Centropus sinensis</i> ，画眉 <i>Garrulax canorus</i> 3 种受威胁爬行动物，即滑鼠蛇 <i>Ptyas mucosus</i> 、三索锦蛇 <i>Elaphe radiata</i> ，和灰鼠蛇 <i>Ptyas korros</i> ，国家二级重点保护植物 1 种，即红椿） 生境 <input checked="" type="checkbox"/> （无特殊生境） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （思茅栲、红木荷林，红木荷、假柿叶木姜子林，思茅松林，余甘子、清香木灌丛，含羊蹄甲的中草草丛，含红木荷、高榕的中草草丛，水麻、类芦灌草丛） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （季风常绿阔叶林、暖热性针叶林、干热灌丛、热性稀树灌木草丛 4 种自然生态系统） 生物多样性 <input type="checkbox"/> （ / ） 生态敏感区 <input type="checkbox"/> （ / ） 自然景观 <input type="checkbox"/> （ / ） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ / ） 其他 <input type="checkbox"/> （ / ）
	评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：（8.9551）km <sup>2</sup> ；水域面积：（ ）km <sup>2</sup>
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态保	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>

工作内容		自查项目
护对策 措施	生态监测计 划	全生命周期 <input checked="" type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input checked="" type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input checked="" type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价结 论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>

## 6 地表水环境影响评价

### 6.1 施工期地表水环境影响分析

施工期产生的废水主要来源于施工过程中产生的施工废水及施工人员生活污水。

项目施工废水产生量约为  $10\text{m}^3/\text{d}$ ，项目施工时拟设置施工废水收集沉淀池，收集项目施工过程中产生的施工废水，收集池设置于施工场地的低洼处，容积  $\geq 10\text{m}^3$ ，沉淀后施工废水中的 SS 可降低 80%，经过沉淀处理后的废水回用于施工场地喷水降尘及其他工序，不外排。

施工工人住宿依托矿山生活区，就餐利用矿山现有食堂提供，施工人员生活污水产生量约  $12\text{m}^3/\text{d}$ ，其中主要污染物为 SS、COD、氨氮等，目前矿部生活区建设有生活污水处理站及收集池，厨房废水隔油池处理，洗涤废水经生活污水处理站处理后用于施工区防尘洒水、绿化，不外排。

施工期产生的污水均经沉淀处理后全部回用，不外排，对外环境的影响不大。但施工期间施工人员的生活废水排放具有一定的随机性，增加了对这些污水收集处理的难度，因此在施工期间要求加强对施工人员的管理。

### 6.2 运营期地表水环境影响评价

#### 6.2.1 运营期项目污水排放情况分析

羊石山金矿采矿废水主要是露天采场淋滤水、排土场淋滤水、矿坑涌水、生活及机修废水。生活废水、机修废水全部回用不外排，经处理后同时满足 GB8978-1996《污水综合排放标准》一级标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）。排土场淋滤水和露天采场北侧淋滤水经沉淀后外排，排放的淋滤水满足 GB8978-1996《污水综合排放标准》一级标准。露天采场南侧淋滤水和矿坑涌水经混凝沉淀后部分回用于洒水、堆浸场等，部分外排。露天废水类别、污染物及污染治理设施信息见表 6.2-1，废水污染物排放执行标准见表 6.2-2。

表 6.2-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					编号	名称	工艺			
1	露天采场南侧淋滤水+矿坑涌水	SS、砷	部分回用、部分外排至邦滇河	-	1#	水处理站	混凝沉淀工艺	1#	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input checked="" type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
2	排土场淋滤水	SS、砷	邦滇河	间断排放，排放期间流量不稳定，属于冲击型排放	2#	排土场淋滤水沉淀池	沉淀工艺	2#	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input checked="" type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
3	露天采场北侧淋滤水	SS、砷	外排邦滇河	-	3#	露天采场北侧淋滤水沉淀池	沉淀工艺	1#	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input checked="" type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
4	生活废水	SS、COD、氨氮	不外排	-	4#	生活污水处理站	生化法处理工艺	-	-	-
5	机修废水	SS、石油类	不外排	-	5#	隔油池	隔油	-	-	-

表 6.2-2 废水直接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量 (万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标		备注
		经度	纬度					名称	受纳水体功能目标	经度	纬度	
1	1#	98°20'7"	24°18'56"	28.2046	邦滇河	间断排放, 排放期间流量不稳定, 属于冲击型排放	雨季	邦滇河	Ⅲ类	98°20'7"	24°18'56"	排土场淋滤水
2	2#	98°19'42.54"	24°17'56.47"	96.8036	邦滇河	连续排放, 排放期间流量不稳定, 属于冲击型排放	/	邦滇河	Ⅲ类	98°19'11.21"	24°18'26.67"	露天采场淋滤水、矿坑涌水

表 6.2-3 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	1#	SS	GB8978-1996《污水综合排放标准》一级标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)	70
3		砷		0.5
4		石油类		10

表 6.2-4 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	新增日排放量 (t/d)		全厂日排放量/(t/d)		新增年排放量 / (t/a)	全厂年排放量/ (t/a)
				旱季	雨季	旱季	雨季		

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	新增日排放量 (t/d)		全厂日排放量/(t/d)		新增年排放量 / (t/a)	全厂年排放量 / (t/a)
				旱季	雨季	旱季	雨季		
1	1#	SS	60	/	/	/	/	16.9228	16.9228
2		砷	0.02464	/	/	/	/	0.00695	0.00695
3	2#	SS	30	/	/	/	/	29.0411	29.0411
4		砷	0.00064	/	/	/	/	0.0062	0.0062
全厂排放口合计		SS						29.0411	29.0411
		砷						0.0062	0.0062

### 6.2.2 运营期污水排放预测

#### (1) 废水源强

羊石山金矿开采项目露天开采时废水主要是排土场淋滤水、露天采场淋滤水、矿坑涌水、生活废水、机修废水，其中排土场淋滤水、露天采场淋滤水仅雨季产生，地下开采时废水主要是矿坑涌水、生活废水、机修废水。

废水排放量、污染物浓度及纳污水体背景水质情况见表 6.2-5。

表 6.2-5 废水与河流水质对照表

时段	项目		水量	砷	石油类
			m <sup>3</sup> /s	mg/l	mg/l
露天开采	正常排放	排土场淋滤水	0 (枯水期)~0.02221 (丰水期)	0.0246	0.104
	非正常排放		0 (枯水期)~0.02221 (丰水期)	0.0308	0.13
	正常排放	生活废水	0	0	0
	非正常排放		0.00003	0	0
	正常排放	机修废水	0	0	5
	非正常排放		0.00005	0	30
	正常排放	露天采场南侧淋滤水+矿坑涌水	0.00509 (枯水期)~0.02097 (丰水期)	0.00064	0.104
	非正常排放		0.01461 (枯水期)~0.02365 (丰水期)	0.0008	0.13
	正常排放	露天采场北侧淋滤水	0 (枯水期)~0.00439 (丰水期)	0.00056	0.104
	非正常排放		0 (枯水期)~0.00439 (丰水期)	0.0007	0.13
地下开采	正常排放	矿坑涌水	0.02647 (枯水期)~0.03655 (丰水期)	0.00064	0.104

时段	项目		水量	砷	石油类
			m <sup>3</sup> /s	mg/l	mg/l
	非正常排放		0.0333 (枯水期)~0.04 (丰水期)	0.0008	0.13
	正常排放	生活废水	0	0	0
	非正常排放		0.00016	0	0
	正常排放	机修废水	0	0	5
	非正常排放		0.00005	0	30
邦滇河背景断面水质			0.07(枯水期)~0.164(丰水期)	0.0056	0.02

## (2) 污废水预测

### ① 预测因子

预测评价因子：砷、石油类。

### ① 预测内容

#### A、露天开采阶段

丰水期：正常情况下外排的污废水为露天采场淋滤水、矿坑涌水、排土场淋滤水，非正常情况下，露天采场淋滤水、矿坑涌水、排土场淋滤水、生活污水、机修废水均未处理直接外排；

枯水期：正常情况下，仅矿坑涌水水外排，机修和生活废水全部回用。非正常情况下，矿坑涌水、生活污水、机修废水均未处理直接外排。

预测项目废水正常和非正常排放情况下，对邦滇河水质影响。

#### B、地下开采阶段

丰水期：正常情况下外排的污废水为矿坑涌水，非正常情况下，矿坑涌水、生活污水、机修废水均未处理直接外排；

枯水期：正常情况下，仅矿坑涌水水外排，机修和生活废水全部回用。非正常情况下，矿坑涌水、生活污水、机修废水均未处理直接外排。

预测项目废水正常和非正常排放情况下，对邦滇河水质影响。

### ② 预测范围

排污口下游的邦滇河预测断面：枯水期：377m（完全混合段）、500m（控制断面）、2000m（消减断面）。丰水期：284m（完全混合段）、500m（控制

断面)、2000m(消减断面)。

④预测时期

枯水期和丰水期。

③预测模式及参数选择

④持久性污染物(As、石油类)的预测选用完全混合模型。

a.混合过程段:

采用导则推荐的完全混合段长度计算公式。

$$L_m = \left\{ 0.11 + 0.7 \left[ 0.5 - \frac{a}{B} - 1.1 \left( 0.5 - \frac{a}{B} \right)^2 \right]^{1/2} \right\} \frac{uB^2}{E_y}$$

式中:  $L_m$ ——混合段长度, m;

$B$ ——水面宽度, m;

$a$ ——排放口到岸边的距离, 0m;

$u$ ——断面流速, m/s;

$E_y$ ——污染物横向扩散系数,  $m^2/s$ ;

表 6.2-6 项目区河流参数情况

水期	河流	水面宽 (m)	水深(m)	断面流量 ( $m^3/s$ )	横向扩散系 数( $m^2/s$ )	混合过程 段(m)
丰水期	邦滇河	2	0.2	0.164	0.00255	284
枯水期	邦滇河	2	0.11	0.07	0.0015	377

b.完全混合模型

完全混合模型用于预测完全混合的污染物浓度, 预测模式如下:

$$C = \frac{C_p Q_p + C_h Q_h}{Q_p + Q_h}$$

式中:  $C$ ——混合后污染物浓度,  $mg/L$ ;

$C_p$ ——排放废水中的污染物浓度,  $mg/L$ ;

$Q_p$ ——废水排放量,  $m^3/s$ ;

$C_h$ ——河流上游污染物浓度,  $mg/L$ ;

$Q_h$ ——河流流量。

## (3) 预测结果及影响分析

评价对项目废水非正常排放情况下对水体水质的影响分别进行了预测分析，预测断面背景值利用监测值。预测结果见表 6.2-7。

表 6.2-7 地表水影响预测结果

时期	水期	排放 工况	邦滇河预测断面 m	预测项目浓度值	预测项目浓度值
				mg/l	mg/l
				砷	石油类
露天 开采 阶段 (1~ 11.8a )	丰水 期	正常 排放	284 (完全混合断面)	0.007	0.0389
			500 (控制断面)	0.007	0.0389
			2000 (消减断面)	0.007	0.0389
			《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准	0.05	0.05
			达标分析	达标	达标
		非正 常排 放	284 (完全混合断面)	0.0076	0.0523
			500 (控制断面)	0.0076	0.0523
			2000 (消减断面)	0.0076	0.0523
			《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准	0.05	0.05
			达标分析	达标	<b>超标 0.046 倍</b>
	枯水 期	正常 排放	377 (完全混合断面)	0.00526	0.0257
			500 (控制断面)	0.00526	0.0257
			2000 (消减断面)	0.00526	0.0257
			《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准	0.05	0.05
			达标分析	达标	达标
		非正 常排 放	377 (完全混合断面)	0.0048	0.0554
			500 (控制断面)	0.0048	0.0554
			2000 (消减断面)	0.0048	0.0554
			《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准	0.05	0.05
			达标分析	达标	<b>超标 0.108 倍</b>
地下 开采 阶段 (11. 8~17. 08a)	丰水 期	正常 排放	284 (完全混合断面)	0.00469	0.0353
			500 (控制断面)	0.00469	0.0353
			2000 (消减断面)	0.00469	0.0353
			《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准	0.05	0.05
			达标分析	达标	达标
	非正 常排 放	284 (完全混合断面)	0.00466	0.0484	
		500 (控制断面)	0.00466	0.0484	
		2000 (消减断面)	0.00466	0.0484	
		2000 (消减断面)	0.00466	0.0484	

时期	水期	排放 工况	邦滇河预测断面 m	预测项目浓度值	预测项目浓度值
				mg/l	mg/l
				砷	石油类
			《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准	0.05	0.05
			达标分析	达标	达标
	枯水期	正常 排放	377 (完全混合断面)	0.0042	0.0431
			500 (控制断面)	0.0042	0.0431
			2000 (消减断面)	0.0042	0.0431
			《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准	0.05	0.05
			达标分析	达标	达标
		非正 常排 放	377 (完全混合断面)	0.004	0.0689
			500 (控制断面)	0.004	0.0689
			2000 (消减断面)	0.004	0.0689
			《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准	0.05	0.05
			达标分析	达标	<b>超标 0.378 倍</b>

表 6.2-7 预测结果表明，露天开采阶段：丰水期时，正常排放和非正常排放条件下，砷预测值在邦滇河下游断面贡献值增加，预测因子达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准，石油类在非正常排放情况下，预测因子超标，超标 0.046 倍。枯水期时，正常情况和非正常排放情况下，砷在邦滇河下游断面贡献值增加，预测因子均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准，石油类在非正常排放情况下，预测因子超标，超标 0.108 倍。丰水期，正常排放时，排污口下游完全混合段处砷的安全余量为 0.043、石油类安全余量为 0.0111。枯水期，正常排放时，排污口下游完全混合段处砷的安全余量为 0.04477、石油类安全余量为 0.0243。满足导则 8.3.3.1 小节，对于 III类水域，安全余量须大于环境质量标准 10% (砷安全余量：0.005mg/L，石油类安全余量：0.005mg/L) 的要求。

地下开采阶段：丰水期时，正常排放和非正常排放条件下，砷、石油类预测值在邦滇河下游断面贡献值增加，预测因子均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。枯水期时，正常情况和非正常排放情况下，砷在邦滇河下游断面贡献值增加，预测因子均达到《地表水环境质量标准》

(GB3838-2002) III类标准,石油类在非正常排放情况下,预测因子超标,超标 0.378 倍。丰水期,正常排放时,排污口下游完全混合段处砷的安全余量为 0.495、石油类安全余量为 0.0147。枯水期,正常排放时,排污口下游完全混合段处砷的安全余量为 0.0458、石油类安全余量为 0.069。满足导则 8.3.3.1 小节,对于 III类水域,安全余量须大于环境质量标准 10% (砷安全余量: 0.005mg/L,石油类安全余量: 0.005mg/L) 的要求。

### 6.2.3 小结

项目废水主要有露天采场淋滤水、排土场淋滤水、矿坑涌水、生活污水和机修废水等。露天采场南侧淋滤水和矿坑涌水混凝沉淀处理后,部分回用于洒水降尘和堆浸场,部分外排;露天采场北侧淋滤水沉淀后,外排至邦滇河;生活污水通过隔油池和一体化污水处理设施处理后回用于绿化不外排,机修废水经隔油池和生化处理后回用于绿化,雨天储存。排土场淋滤水经沉淀处理后外排进入邦滇河。

地表水环境影响预测评价结果表明:露天开采阶段:丰水期时,正常排放和非正常排放条件下,砷预测值在邦滇河下游断面贡献值增加,预测因子达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准,石油类在非正常排放情况下,预测因子超标,超标 0.046 倍。枯水期时,正常情况和非正常排放情况下,砷在邦滇河下游断面贡献值增加,预测因子均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准,石油类在非正常排放情况下,预测因子超标,超标 0.108 倍。地下开采阶段:丰水期时,正常排放和非正常排放条件下,砷、石油类预测值在邦滇河下游断面贡献值增加,预测因子均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。枯水期时,正常情况和非正常排放情况下,砷在邦滇河下游断面贡献值增加,预测因子均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准,石油类在非正常排放情况下,预测因子超标,超标 0.378 倍。因此,项目建设对评价范围内的邦滇河的水环境功能区影响小。

总体上对地表水环境的影响是可以接受的。

## 6.3 地表水环境影响评价自查表

根据 HJ2.2-2018,项目地表水环境影响评价自查表见表 6.3-1。

表 6.3.1 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/> ；	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/> ；
影响因子	持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/> ；	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；	
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
	一级 <input checked="" type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目	
		已建 <input checked="" type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	数据来源	
		排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	数据来源
	区域水资源开发利用状况	调查时期	
		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> ；	生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；
水文情势调查	调查时期		
	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> ；	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；	
补充监测	监测时期		
	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/>	监测因子	监测断面或点位个数
		水温、pH、SS、COD、BOD <sub>5</sub> 、总磷、	监测断面或点位个数（4）

工作内容		自查项目	
	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	氨氮、石油类、氟化物、硫化物、氰化物、六价铬、汞、铜、铅、锌、镉、砷、锑、铊	个
现状评价	评价范围	河流：长度（5.2）km；湖库、河口及近岸海域：（）km <sup>2</sup>	
	评价因子	水温、pH、SS、COD、BOD <sub>5</sub> 、总磷、氨氮、石油类、氟化物、硫化物、氰化物、六价铬、汞、铜、铅、锌、镉、砷、锑、铊	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input checked="" type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（）	
	评价时期	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input checked="" type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input checked="" type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input checked="" type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input checked="" type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体规划、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>	达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流：长度（2.0）km；湖库、河口及近岸海域：（）km <sup>2</sup>	
	预测因子	（砷）	
	预测时期	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>	

工作内容		自查项目			
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input checked="" type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input checked="" type="checkbox"/> ；非正常工况 <input checked="" type="checkbox"/> 污染控制和缓解措施方案 <input checked="" type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>			
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>			
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代消减源 <input type="checkbox"/>			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/>			
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）
		砷	0.00695		0.02464
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）
生态流量确定	生态流量：一般水期（）m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期（）m <sup>3</sup> /s；其他（）m <sup>3</sup> /s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m				
防	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域消减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>			

工作内容		自查项目		
治 措 施	监测计划	环境质量	污染源	
		监测方式	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>
		监测点位	设 4 个监测断面，W1 断面位于 3#排土场西北侧芒岗沟汇入邦滇河汇合口上游 500m 断面（邦滇河），W2 位于汇合口下游 500m（邦滇河），W3 位于汇合口下游 2.5km，W4 位于邦滇河汇入芒市大河前断面（邦滇河）	生活污水处理站进出口、矿坑水处理站进出口、露天采场淋滤水沉淀池、排土场淋滤水沉淀池
	监测因子	水温、pH、SS、COD、BOD <sub>5</sub> 、总磷、氨氮、石油类、氟化物、硫化物、氰化物、六价铬、汞、铜、铅、锌、镉、砷、锑、铊	生活污水：监测因子为 pH、SS、BOD <sub>5</sub> 、COD、氨氮、动植物油； 露天采场淋滤水、矿坑水和排土场淋滤水监测因子：PH、COD、SS、磷酸盐、氨氮、石油类、氟化物、锌、汞、砷、铜、铅、镉、总锑、六价铬、总铬	
污染源排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>			
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>			
注：“□”为勾选项，可“√”；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

## 7 地下水环境影响评价

### 7.1 区域水文地质条件

#### 7.1.1 区域地层及其富水性

根据区内出露的地层岩性、泉水流量、地下水的赋存与运移条件及地层富水性强弱，将区内地层划分为六个含水层（组），如附图《云南省芒市羊石山金矿区域水文地质图》（1:25000），各含水层（组）特征如下：区域水文地质见图 7.1-1。

##### 一、松散岩类孔隙含水层（组）

为第四系全新统残坡积、冲洪积层(Q)，主要沿川河河谷两侧及谷底平坝分布，其它沟谷亦有少量分布，范围较小。厚度一般为0.5~20m，岩性为残积、坡积、洪积、冲积的松散砂、砾及少量泥炭，泉流量0.014~0.550L/s，HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg型水及HCO<sub>3</sub>-(K+Na)-Ca型水，矿化度<0.5g/L。主要含孔隙潜水，局部含少量承压水，总体富水性弱。

##### 二、碎屑岩类孔隙裂隙含水层（组）

第三系(N)地层，岩性主要为灰、灰白色砾岩，砂岩粘土岩及褐煤数层，主要分布于矿区西侧的邦滇河入芒市大河区域，范围较小，据 1:20万潞西幅区测资料，泉流量0.30~0.50L/s，HCO<sub>3</sub>-Na型水，矿化度<0.3g/L。该含水岩组距离矿区较远，对矿床充水无影响。

##### 三、碎屑岩类裂隙含水层（组）

白垩系(K)、侏罗系上统弄坎组(J<sub>3n</sub>)、勐戛组上段(J<sub>2m<sup>3</sup></sub>)、下段(J<sub>2m<sup>1</sup></sub>)、三叠系上统南梳坝组(T<sub>3n</sub>)等地层。岩性为细砂岩、粉砂岩、泥岩、页岩等。主要分布于潞西金矿、探矿权的北西及南东两侧，范围较大，泉水流量一般为0.014~0.802L/s，水质类型主要为HCO<sub>3</sub>-Ca型水及HCO<sub>3</sub>-Ca·Na型水，矿化度<0.3g/L，富水性总体较弱。地下水主要赋存于节理裂隙及层间裂隙中。该含水岩组距离矿区较远，对矿床充水基本无影响。

##### 四、碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层（组）

包括碳酸盐岩岩溶含水层和碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶~裂隙含水层二个亚类。

(一)碳酸盐岩岩溶含水层 指二叠系下统沙子坡组(P<sub>1s</sub>)，上部灰岩，中部白

云质灰岩，白云岩夹灰岩，下部泥质灰岩夹白云质灰岩。泉流量 $0.350\sim 3.522\text{L/s}$ ， $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型以及 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，矿化度 $<0.31\text{g/L}$ 。地下暗河，溶洞，溶隙等均较发育，但受地形影响，富水性总体贫乏，局部底凹部位富水性达中等。该含水层为濞西金矿、探矿权内基岩地层，近断裂破碎带含水，对矿床充水有一定影响。

(二) 碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶~裂隙含水层 指侏罗系中统柳湾组 ( $J_2l$ ) 地层，主要分布于濞西金矿、探矿权东南部，岩性为上部介壳灰岩，下部页岩，泥质灰岩石英砂岩及少量砾岩，地下暗河，岩溶漏斗较发育，泉流量 $0.203\sim 27.558\text{L/s}$ ，富水性弱~中等，水化学类型复杂，有 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot(\text{K}+\text{Na})$ 型， $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型以及 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，矿化度 $<0.3\text{g/L}$ ，该含水层距离矿区较远，对矿床充水影响较小，但由于含水量较大，对矿区供水有一定意义。侏罗系中统龙海组 ( $J_2lh$ ) 地层，主要分布于濞西金矿、探矿权东南部，岩性为上部灰岩及泥灰岩，下部页岩，钙质粉砂岩夹少量灰岩。泉流量 $0.014\sim 1.243\text{L/s}$ ，含水量贫乏，富水性弱，以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水为主， $\text{HCO}_3\text{-Ca}(\text{K}+\text{Na})$ 型水次之，矿化度 $<0.3\text{g/L}$ ，该含水层距离矿区较远，对矿床充水基本无影响。侏罗系中统勐戛组中段 ( $J_2m^2$ ) 为矿区赋矿层位，岩性为青灰色砂质、泥质、白云质灰岩、泥灰岩、角砾状灰岩、灰质角砾岩夹粉砂岩，页岩、细砂岩。地下水位埋藏较深，地表无泉水出露，钻孔揭露情况显示，发育部分隐伏小溶洞。含水层富水性中等，为矿床直接充水含水层。

#### 五、变质岩类裂隙含水层 (组)

高黎贡山群 ( $Pt_2gl$ ) 地层 (原 1: 20 万濞西幅区域水文地质图上定为寒武系 ( $\epsilon$ ) 及寒武系公养河群上、下段 ( $\epsilon gn^2$ 、 $\epsilon gn^1$ ))，岩性为片岩，片麻岩，变粒岩，角闪岩，混合岩。该层位于水文地质单元之外，未作调查，引用 1:20 万区测资料，泉流量 $0.1\sim 0.23\text{L/s}$ ，以 $\text{HCO}_3\text{-Na-Ca}$ 型水为主，矿化度 $<0.3\text{g/L}$ 。该含水岩组距离矿区较远，对矿床充水无影响。

#### 六、岩浆岩类风化带网状裂隙含水层 (组)

区内岩浆活动主要有燕山期酸性岩浆侵入，岩体主要二长斑岩、石英二长斑岩 ( $\eta\pi_5^3$ )、辉绿岩、辉长辉绿岩 ( $\beta\mu_5^3$ ) 玄武岩 ( $\beta_5^3$ 、 $\beta_5^4$ )，泉水流量为 $\leq 0.014\text{L/s}$ ，富水性总体偏弱。该含水岩组出露星，且距离矿区较远，对矿床充水无影响。

### 7.1.2 区域地下水补、迳、排条件

区域地质构造以北东~南西向展布的断裂及褶皱为主，控制了本区各类含水层的展布、山体及主干河流的走向。

松散岩类孔隙含水岩组沿河床两岸分布，位置相对较低，补给来源除大气降雨外其它含水层的排泄亦是其主要来源之一，该类含水层岩性为松散的砂砾、砂卵石，透水性强，与河水存在较强的水力联系，旱、雨季相互补给。

碎屑岩类裂隙孔隙含水岩组、碎屑岩类裂隙含水岩组、碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组、变质岩类裂隙含水岩组、岩浆岩类裂隙含水岩组受地形地貌、岩层、岩性条件制约，各相邻含水层间水力联系较差，但在断层带影响范围内，存在一定的水力沟通。各含水层地下水补给来源主要为大气降雨，径流和排泄受地形地貌控制。区内主要为中山~中低山地貌，地形切割大，利于地下水、地表水排泄，地下水多就近于附近地形切割较大的地段排泄。地下水、地表水总体流向为北东→南西向。

## 7.2 项目区水文地质条件

羊石山金矿位于芒市三台山乡的上芒岗与勐莫之间，地形北东高，南西低。高程 1074~1366m，最大相对高差为 292m，属低中山构造侵蚀地貌，矿区处于山脊及斜坡地段，地形坡度为 5°~25°，利于地表水、地下水排泄。矿区最低自然排泄面标高为 1074m，最低侵蚀基准面标高为矿区水文地质单元最低点，即为 850m。项目区水文地质图见图 7.2-1。

### 7.2.1 含水层类型及特征

根据矿区地层岩性、岩层富水情况以及各含、隔水层与矿床关系将矿区含、隔水岩组由新到老分述如下：

#### 一、第四系全新统(Qh)含砾粘土孔隙含水层：

主要分布于坡地及箐沟两岸，主要为残坡积物、基岩风化堆积物。残坡积物岩性为杂色的含砾粘土，砾石成份主要为基岩风化的碎块，在矿区 55 号勘探线揭露有红土型金矿体，矿体赋存标高为 1230~1234m；73~77 号勘探线揭露有 YKT1-3 号红土型金矿体，矿体赋存标高为 1110~1155m。钻孔揭露残坡积物厚度 0.2~10m 左右，一般厚 0.2~5m，结构较松散，含孔隙水。山间沟口处

有少量涌水，流量为 0.014~0.221L/s，富水性弱，泉点受季节影响较大，枯季基本上处于疏干状态，对矿床充水影响较小。

## 二、侏罗系中统勐夏组上段 ( $J_2m^3$ ) 碎屑岩裂隙含水层：

岩性为紫红色钙质砂岩、细砂岩，分布于矿区西北侧大片区域，呈北东~南西向展布，倾向北西，厚度为 315m。为碎屑岩裂隙含水层，含裂隙水。矿区内无泉水出露，YPD-1 平硐揭露段基本无水，仅局部有滴水现象。但矿区附近区域出露泉水流量为 0.014~0.610L/s，含水总体贫乏，富水性弱~极弱，总体对矿床充水影响较小。在断层头或末端部位，由于该含水层阻挡，致构造裂隙岩溶水在较低的箐沟谷中形成较大流量的上升泉，如 S021 号上升泉（原为广令坡矿段的供水点，现已被尾矿渣覆盖）位于矿区北部边界的广令沟中，为  $F_9$  平移断层的北西端，旱季最小流量为 2.095L/s，雨季最大流量达 18.236L/s。含水总体贫乏，富水性弱~极弱，总体对矿床充水影响较小。

## 三、侏罗系中统勐夏组中段 ( $J_2m^2$ ) 碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶~裂隙含水层：

该层为矿区赋矿地层，分二个岩性亚段。上亚段 ( $J_2m^{2-2}$ )：厚 35~125m，浅灰~深灰色中厚层状白云质灰岩、砂质、泥质灰岩及泥灰岩，夹薄层状灰黑色炭质泥岩及粉砂岩。不同地段均发育有角砾状灰岩、钙质角砾岩，特别是中部，一些地段岩性过渡为以角砾岩为主。该地层在矿区中部常见褶曲及揉皱和层间破碎现象，为矿区金矿体重要的赋矿层位，特别是此层中层间破碎带一般有矿化或矿体发育。下亚段 ( $J_2m^{2-1}$ )：厚 40~105m，灰至深灰色薄层状泥灰岩、炭质泥灰岩夹页岩、钙质细砂岩，偶夹钙质角砾岩。为矿区次要含矿层。该含水组上、下亚段岩性差异不大，工程揭露，其水文地质特征基本相似。

矿区内地表无泉水出露，矿区附近区域地表出露泉水流量为 0.014~12.100L/s。矿区内钻孔揭露，水位埋藏较深，终孔水位 15.50~287.40m，埋深多在 50~150m 之间，标高 1273.84~958.88m，多在 1150~1200m 之间。矿区平均地下水位埋深 103.02m，平均地下水位标高 1145.41m；钻进过程中冲洗液（泥浆）漏失严重，很多地段孔口不返水，需采取堵漏措施。1074m 标高探矿坑道（YPD-1）硐口排水量 37.04-52.35L/s，水化学类型为  $HCO_3-Ca\cdot Mg$  型，坑道流量较大的出水点多出露于灰岩、白云岩裂隙中，说明其中的碳酸盐岩为主要富水层。地表岩溶现象不发育，截止目前，矿区主要完成施工 95 个钻孔，总

进尺 27039.47m, 其中 22 个钻孔中揭露 24 个溶洞, 溶洞高度基本都在 3m 以下, 属小溶洞, 所揭露溶洞均位于地下水位之上, 溶洞不构成矿床充水因素, 岩溶形态以溶蚀裂隙、小溶孔等微观形态为主, 溶洞及较大溶蚀裂隙弱发育, 未发现地下暗河等岩溶管道。侏罗系中统勐戛组中段 ( $J_2m^2$ ) 碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶-裂隙含水层富水性总体中等, 局部强, 以碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶裂隙水为主。该含水组为矿体直接顶、底板, 对矿床充水影响大。

钻孔揭露的 24 个溶洞, 均为小溶洞, 经核实, 其中有 16 个位于此次设计露天开采境界中, 8 个位于地采范围内, 本次设计采矿方法为崩落法, 矿岩移动后会充填小溶洞, 故对本矿山开采无影响。但矿山在回采矿体时应做好安全防护工作。

#### 四、侏罗系中统勐戛组下段 ( $J_2m^1$ ) 碎屑岩裂隙含水层:

分布于矿区中部, 呈北东~南西向长条状分布。岩性为灰黄色薄-中厚层状粉砂岩、钙质粉砂岩、含泥质粉砂岩夹薄层状泥岩、页岩, 厚 7.81~105m。矿区内及附近区域无泉水出露, 富水性总体弱, 对矿床充水影响较小。

#### 五、二叠系下统沙子坡组 ( $P_{1s}$ ) 碳酸盐岩裸露型岩溶含水层:

在矿区东部、南部大面积出露, 岩性为浅灰-灰色白云岩、灰质白云岩夹砂泥质灰岩。矿区内地表无泉水出露, 钻孔揭露该层时基本无水, 冲洗液消耗量大, YPD-1 平硐揭露段基本无水, 仅局部有滴水现象。矿区东部附近区域地表出露泉水流量为 0.350~3.522L/s, 地表岩溶现象总体较弱, 以充水溶洞为主。富水性弱, 局部中等, 该含水层为金矿体间接底板, 对矿床充水有一定影响。

### 7.2.2 项目区地下水的补给、排泄条件

矿区位于芒市大河支流邦滇河和黑鱼洞河之间的分水岭地带, 为山脊及斜坡地形, 无常年流经矿区的地表水体, 仅有树枝状的箐沟, 区域上矿区位于水文地质单元的补给区。第四系孔隙含水层受厚度及分布范围局限, 总体富水性弱; 侏罗系中统勐戛组上段 ( $J_2m^3$ )、下段 ( $J_2m^1$ ) 碎屑岩裂隙含水层, 其富水性受岩性及地形制约, 总体富水性较弱, 与上覆孔隙含水层 ( $Qh$ ) 有一定的水力联系, 多含层间裂隙水。二叠系下统沙子坡组 ( $P_{1s}$ ) 碳酸盐岩岩溶含水层, 岩石破碎, 透水性强, 与上覆裂隙含水层及断层破碎带地下水有一定的水力联系近构造破碎带附近富水性中等。侏罗系中统勐戛组中段 ( $J_2m^2$ ) 碳酸盐岩

夹碎屑岩岩溶~裂隙含水层，为矿床直接充水含水层，从探矿坑道揭露情况来看，富水性中等，但地下水位埋藏较深，多位于矿体之下。

矿区含水层出露位置较高，为山脊及斜坡地形，无区域强含水层补给，大气降水为唯一补给来源。地形坡度较陡，高差较大，大气降水多形成地表径流迅速排泄，渗入补给含水层的水量较少。含水层接受大气降水补给后，依地形沿坡向或溶蚀裂隙通道径流，主要径流方向向北西、南西，在地形、岩性、构造有利部位以下降泉的形式分散排泄，无统一的潜水面和固定的排泄区，具有补给范围有限，循环深度大，径流途径远，分散补给，分散排泄的特点。最终汇入芒市大河。

此外，在矿区北西侧施工的（YPD-1）坑道疏干排水，使矿床地下水位逐渐下降，坑道疏干排水已成为矿床地下水主要的排泄方式（人工排泄）。

### 7.2.3 构造水文地质特征

矿区断裂构造发育，共发现规模较大的断层 3 条。分别编号为 F<sub>4</sub>、F<sub>8</sub>、F<sub>9</sub>，现将各断层破碎带的水文地质特征分述如下：

上芒岗断裂破碎带(F<sub>4</sub>)：为区内主要成矿逆断层，出露长度约 31km，断层具有多期性活动特征，构造岩以棱角状角砾为主，显示张性力学性质。构造岩以深灰色、黑色炭质灰岩、灰质白云岩为主，沿断裂破碎带有上升泉分布，如 S05，流量为 2.245 L/s，据 ZK0003 孔抽水试验成果，其涌水量为 2.581L/s，单位涌水量为 0.156L/s.m，渗透系数为 0.0810m/d，富水性达中等，具有一定的导水性，对矿床充水有一定影响。

F<sub>8</sub> 断层：位于矿区南部，为 F<sub>4</sub> 的平移断层，最小错距达 100m 以上。沿断层带及附近两侧，见上升泉出露，最大为 S043 号上升泉，流量大于 30L/s，下降泉流量为 0.014L/s。该断层富水性、透水性、导水性总体弱，在矿区对采矿有一定影响。

F<sub>9</sub> 断层：位于矿区北东部，为上芒岗断层（F<sub>4</sub>）的平移断层，错距达 95m 左右。该断层富水性、透水性、导水性总体中等~强，对矿区采矿有一定影响。

### 7.2.4 地下水水位观测、资源利用现状调查

矿区主要共施工钻孔 95 个，总进尺 27039.47m。根据钻探简易水文观测及钻孔水文地质编录资料，该矿区地下水位较深，地下水主要通过含水层露头区

接受大气降水的补给。根据钻孔水文观测资料及矿区泉水出露情况，矿区地下水位基本稳定。水位统计见表 7.2-1。

表 7.2-1 地表钻孔静水位标高统计表(单位 m)

钻孔编号	孔口坐标			终孔水位埋深	水位标高
	X	Y	H	(m)	(m)
ZK3110	2687705.31	33433373.08	1295.87	60.78	1235.09
ZK3112	2687738.73	33433344.21	1269.77	146.1	1123.67
ZK3308	2687645.99	33433367.37	1298.85	129.5	1169.35
ZK3310	2687677.83	33433331.71	1285.48	42.35	1243.13
ZK3508	2687603.93	33433348.54	1293.35	109.5	1183.85
ZK3526	2687790.9	33433123.64	1260.47	162.7	1097.77
ZK3706	2687532.83	33433329.42	1260.61	79.6	1181.01
ZK3708	2687570.78	33433295.12	1253.54	86.5	1167.04
ZK3906	2687490.79	33433301.36	1287.7	51.75	1235.95
ZK3908	2687520.87	33433282.68	1284.09	70.6	1213.49
ZK4104+	2687442.66	33433281.78	1314.24	105.3	1208.94
ZK4106+	2687478.63	33433247.76	1312.67	157.85	1154.82
ZK4108	2687496.47	33433232.65	1310.54	149.9	1160.64
ZK4130	2687716.45	33433042.72	1275.42	146.9	1128.52
ZK4306	2687427.08	33433227.9	1340.78	98.5	1242.28
ZK4306+	2687444.64	33433210.08	1338.03	168.7	1169.33
ZK4504	2687360.13	33433219.58	1345.51	127.14	1218.37
ZK4506+	2687404.28	33433179.2	1341.42	99.6	1241.82
ZK4508	2687422.78	33433161.87	1328.61	98.6	1230.01
ZK4704	2687304.11	33433205.2	1323.25	49.41	1273.84
ZK4706	2687335.6	33433177.44	1330.5	132	1198.5
ZK4708	2687369.38	33433148.46	1327.99	165	1162.99
ZK4724	2687454.09	33433058.74	1288.56	226.5	1062.06
ZK4732	2687528.42	33432998.76	1296.1	287.4	1008.7
ZK4740	2687610.15	33432933.27	1259.42	96.5	1162.92
ZK4904	2687310.57	33433145.1	1311.01	91.45	1219.56
ZK4908	2687339.35	33433101.88	1316.97	128.3	1188.67
ZK4912	2687370.29	33433073.42	1304.33	128	1176.33
ZK5108	2687301.99	33433065.78	1281.66	215.2	1066.46
ZK5112	2687331.78	33433039.44	1293.92	120.5	1173.42
ZK5116	2687389.77	33432980.5	1284.25	261.6	1022.65
ZK5124	2687460.52	33432911.7	1238.69	287.4	951.29
ZK5308	2687267.04	33433033.18	1260.69	38.5	1222.19
ZK5312	2687295.38	33433005.01	1275.83	38.59	1237.24
ZK5508	2687229.22	33432993.42	1241.6	15.5	1226.1

钻孔编号	孔口坐标			终孔水位埋深	水位标高
	X	Y	H	(m)	(m)
ZK5512	2687261.28	33432962.24	1257.95	88.5	1169.45
ZK5524	2687315.43	33432914.04	1291.16	171.3	1119.86
ZK5532	2687361.21	33432866.68	1279.03	226.3	1052.73
ZK5540	2687427.91	33432802.56	1241.47	44.16	1197.31
ZK5708	2687209.47	33432954.12	1231.86	48.4	1183.46
ZK5712	2687240.58	33432913.38	1261.39	105.4	1155.99
ZK5716	2687273.06	33432886.68	1279.47	198.6	1080.87
ZK5906	2687137.83	33432925.56	1207.19	37.3	1169.89
ZK5910	2687190.03	33432898.48	1242.48	40	1202.48
ZK5912	2687218.24	33432868.16	1263.42	102	1161.42
ZK5914	2687247.46	33432841.32	1255.57	156.3	1099.27
ZK5918	2687284.29	33432805.76	1255.24	198.8	1056.44
ZK6102	2687105.91	33432911.02	1195.48	25.16	1170.32
ZK6106	2687130.99	33432880.92	1221.44	49.5	1171.94
ZK6110	2687163.88	33432857.66	1243.87	110.3	1133.57
ZK6114	2687198.41	33432828.16	1249.96	151	1098.96
ZK6304	2687087.57	33432864.78	1201.02	33.6	1167.42
ZK6308	2687113.36	33432838.62	1216.08	48	1168.08
ZK6312	2687148.64	33432805.18	1230.15	25.76	1204.39
ZK6506	2687073.74	33432807.44	1204.44	55.3	1149.14
ZK6510	2687101.55	33432775.58	1204.3	45.5	1158.8
ZK6720	2687066.04	33432737.66	1181.63	97.6	1084.03
ZK6728	2687134.67	33432671.48	1171.57	124.5	1047.07
ZK6912	2686988.5	33432747	1176.35	60.15	1116.2
ZK6920	2687053.79	33432683.2	1164.96	102	1062.96
ZK7114	2686951.42	33432735.16	1168.82	47.2	1121.62
ZK7120	2686998.58	33432665.94	1155.92	36.4	1119.52
ZK7310	2686881.61	33432711.72	1153.99	73.6	1080.39
ZK7314	2686920.05	33432674.12	1154.87	202.9	951.97
ZK7318	2686946.91	33432646.93	1149.27	85	1064.27
ZK7510	2686858.39	33432664.94	1136.8	17.14	1119.66
ZK7514	2686893.34	33432629.91	1139.85	45.98	1093.87
ZK7520	2686931.8	33432605.52	1136.2	35.3	1100.9
ZK7532	2687030.53	33432492.9	1130.51	40.08	1090.43
ZK7714	2686844.43	33432608.14	1124.53	28.29	1096.24
ZK7718	2686885.49	33432557.9	1129.85	32.7	1097.15

地下水位埋藏较深，终孔水位 15.50~287.40m，埋深多在 50~150m 之间。

水位标高 1273.84~958.88m，多在 1150~1200m 之间。矿区平均地下水位埋深 103.02m，平均地下水位标高 1145.41m。区内共有 22 个钻孔出现 24 次掉钻现象，揭露溶洞高度基本都在 3m 以下，均位于地下水位之上。微观岩溶方面，钻孔岩心所见岩溶现象主要为与裂隙共生的溶隙、溶孔、溶痕等微观岩溶现象。钻孔岩心岩溶弱发育，连通较差。位于地下水位标高（1145.41m）以上矿体的开采会产生矿坑涌水，露天境界圈定露天开采最低标高为+1080m，地下开采最低标高为+1000m，根据矿坑排水计算，露天开采阶段矿坑旱季涌水量 1052m<sup>3</sup>/d，雨季涌水量 1262m<sup>3</sup>/d（416110 m<sup>3</sup>/a），地下开采阶段矿坑旱季涌水量 3456m<sup>3</sup>/d，雨季涌水量 3456m<sup>3</sup>/d（1139328 m<sup>3</sup>/a）。

矿区周围村庄及矿区的生活用水均采用自来水管供水，矿区的生活用水取自评价区外的地表水。项目区周边村庄勐莫村饮用水水源来自评价区外的泉点（矿界东侧 4.0km）。村庄饮用水源与开采区、排土场属于不同的水文地质单元，不在本次评价范围内。

### 7.3 露天开采对地下水环境影响分析

#### （1）对露天采场含水层结构的破坏

矿山多年露天开采活动导致岩体因长期累积变形失稳，矿山露天开采对露天采场地下水位以下区域含水层结构造成了破坏。

根据项目可研报告，分区开采首采一区，其次采二区，最后采三区，每个采区开采顺序为自上而下分台阶开采，露天矿境界尺寸上扩到 1264 m×440m，开采标高最高 1350m，最低 1080m。因此，将对露天采场内地下水位（+1145.41m）以下的含水层结构造成破坏。

#### （2）对露天采场附近地下水水位的影响

根据地下水环境现状调查，矿区含水层已被疏干或大部分被疏干，目前露天采场内地下水水位约为+1145.41m，经露天境界圈定露天开采最低标高为 1080m，最高标高为 1350m，采深 270m，根据矿坑排水计算，露天开采阶段矿坑旱季最大涌水量 1052m<sup>3</sup>/d，雨季最大涌水量 1262m<sup>3</sup>/d（416110m<sup>3</sup>/a）。

#### （3）对泉点的影响分析

根据现场踏勘，地下水评价范围内主要泉点为 Q1，泉点出露于上侏罗系中统勐夏组中段（J<sub>2</sub>m<sup>2</sup>）碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶~裂隙含水层中，位于矿界外北

东侧，距离地表采场最近约 1500m，无饮用功能，主要接受大气降水补给，富水性随季节变化，且距离采区较远，因此露天采矿对其影响小，漏失的可能性小。

#### 7.4 地下开采对地下水环境的影响分析

矿山地下开采沉陷对地下含水层的影响主要是因为矿体开采后顶板发生垮落，形成导水裂缝带，从而使含水层遭到破坏，导致地下水漏失，水位下降，并间接对与被破坏含水层有水力联系的其它含水层产生影响。含水层的破坏程度取决于覆岩破坏形成的导水裂缝带高度。

##### 7.4.1 覆岩冒落带及导水裂隙带高度预测

###### (1) 预测模式

一般说来矿体开采后按照垮落先后及岩石破坏程度从下到上依次形成垮落带、裂缝带及缓慢下沉带。处于缓慢下沉带的岩层只产生一定的变形，不会造成上部水体的泄漏。

矿井导水裂缝带高度的预测模式选用《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T12719-2021)附录 A.1 中公式中推荐的模式。赋矿层及矿层直接顶、底板岩性为勐戛组中段上、下亚段 ( $J_2m^{2-2}$ 、 $J_2m^{2-1}$ ) 中的炭质灰岩、炭质泥岩、泥灰岩、泥岩、构造角砾岩，岩体基本质量 IV~V 级，岩体岩石蚀变强，破碎，软弱夹层普遍。矿体顶、底板及矿体不稳固。YKT3-3、YKT3-7、YKT3-12、YKT3-13、YKT3-16、YKT3-20、YKT3-23、YKT3-24、YKT4-1、YKT4-4、YKT4-5 矿体共 11 个矿体。其中地下开采的矿体为倾角为  $26\sim 48^\circ$ ，为倾斜矿体，选用下述公式进行预测：

$$\text{垮落带最大高度: } H_m = \left( \frac{100 \sum M}{6.2 \sum M + 32} + 1.5 \right), \text{ m}$$

$$\text{导水裂缝带最大高度: } H_{li} = \left( \frac{100 \sum M}{3.1 \sum M + 5.0} + 4.0 \right), \text{ m}$$

式中：M—采厚，m。

###### (2) 预测结果

表 7.2-1 冒落带、裂缝带高度计算表

矿体	矿体厚度(m)	Hm(m)	Hli(m)
YKT3-3	5.49	9.81	28.93
YKT3-7	5.81	10.04	29.25

矿体	矿体厚度(m)	Hm(m)	Hli(m)
YKT3-12	1.66	5.43	20.36
YKT3-13	9.75	12.05	31.68
YKT3-16	3.08	7.53	25.17
YKT3-20	7.42	11.01	30.50
YKT3-23	4.78	9.26	28.12
YKT3-24	1.92	5.87	21.53
YKT4-1	3.45	7.96	25.98
YKT4-4	1.82	5.70	21.10
YKT4-5	1.75	5.58	20.79

根据预测模式和参数，YKT3-20 矿体地下开采冒落带最大高度为 11.01m，导水裂缝带最大高度为 30.50m；YKT3-12 矿体地下开采冒落带最大高度为 5.43m，导水裂缝带最大高度为 20.36m。矿体开采导水裂隙带最高导通至侏罗系中统勐夏组中段（ $J_2m^2$ ）碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶~裂隙含水层。

#### 7.4.2 对地下水含水层的影响分析

##### （1）矿体开采对浅层地下水含水层的影响

矿区内浅层地下水主要为第四系孔隙水。第四系孔隙水储存于第四系孔隙水含水层中，主要受大气降雨补，本含水层富水性弱，大部分呈散状向低洼处径流排泄，少量补给裂隙含水层。

矿区第四系孔隙水含水层很不发育，主要分布于缓坡地带及河床、沟谷的凹陷部位，由残积/坡积物、冲积/洪积物及耕植土组成。部分矿体离地表较近，近地表部分地段冒落带、裂缝带已达到并超过地表，产生地裂缝、地面塌陷的可能性大，对井田范围内的第四系孔隙含水层水量产生影响。第四系孔隙含水层主要靠降雨入渗补给，影响范围内无泉点分布，不会因第四系孔隙含水层地下水疏干而导致区域地表植被减少的现象。

##### （2）对含矿含水层的影响

根据对矿区内地层的调查，本次设计开采的矿体赋存于侏罗系中统勐夏组中段（ $J_2m^2$ ）碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶~裂隙含水层。矿体所在的含水层中的地下水因采矿而受到的影响情况见表 7.2-2。

由导水裂缝带高度预测结果，金矿开采产生的导水裂缝带对侏罗系中统勐夏组中段（ $J_2m^2$ ）碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶~裂隙含水层造成破坏，**开采将导致该段地层地下水的漏失，见图 7.4-1。**

表 7.2-2 导水裂缝带对岩层破坏情况 m

矿体	导水裂缝带高度	导水裂缝带影响的地质层	对含矿含水层破坏高度	地下水影响程度
YKT3-3	28.93	$J_2m^2$	28.93	对 $J_2m^2$ 造成破坏
YKT3-7	29.25	$J_2m^2$	29.25	对 $J_2m^2$ 造成破坏
YKT3-12	20.36	$J_2m^2$	20.36	对 $J_2m^2$ 造成破坏
YKT3-13	31.68	$J_2m^2$	31.68	对 $J_2m^2$ 造成破坏
YKT3-16	25.17	$J_2m^2$	25.17	对 $J_2m^2$ 造成破坏
YKT3-20	30.50	$J_2m^2$	30.50	对 $J_2m^2$ 造成破坏
YKT3-23	28.12	$J_2m^2$	28.12	对 $J_2m^2$ 造成破坏
YKT3-24	21.53	$J_2m^2$	21.53	对 $J_2m^2$ 造成破坏
YKT4-1	25.98	$J_2m^2$	25.98	对 $J_2m^2$ 造成破坏
YKT4-4	21.10	$J_2m^2$	21.10	对 $J_2m^2$ 造成破坏
YKT4-5	20.79	$J_2m^2$	20.79	对 $J_2m^2$ 造成破坏

根据上表计算结果，冒落带、裂缝带出现的高度较高，部分矿体离地表采坑底部较近，采矿采用的是崩落法进行开采，近地表采坑底部地段冒落带、裂缝带已达到并超过地表采坑坑底。

### (3) 矿体开采含水层影响范围预测

矿体开采将使侏罗系中统勐夏组中段 ( $J_2m^2$ ) 碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶~裂隙含水层含水特性发生变化。在采矿边界因采空区地层中地下水漏失，使该地层地下水受影响区域向外延伸，采用下列公式计算影响范围。

$$R=2 \times S \sqrt{HK}$$

式中：S—水位降深，m；

K—含水层渗透系数，m/d；

H—含水层厚度，m。

矿井开采最低标高为+1000m 水平，地下水漏失范围预测结果见表 7.2-3。

表 7.2-3 地下水漏失范围预测结果

含水层	渗透系数K(m/d)	水位降深S(m)	H(m)	影响半径(m)
侏罗系中统勐夏组中段 ( $J_2m^2$ )	0.081	145.41	145.41	998.08

由表 7.2-3 可知，矿井矿体开采将引起自采止线外一定范围的岩层地下水发生漏失，对含水层的影响半径为所在采区边界外延 998.08m。

### (4) 地下水流失量

区内地表水、地下水及矿坑水的补给来源主要为大气降水。开采矿体部分位于地下水位之下，矿坑充水受大气降水季节性动态变化控制，旱季涌水量  $2880\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季涌水量  $3456\text{m}^3/\text{d}$ ，按一年计，区域地下水流失量为  $1139328\text{m}^3/\text{a}$ ；矿床直接充水含水层为侏罗系中统勐夏组中段 ( $J_2m^2$ ) 碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶~裂隙含水层，地下采矿较易破坏该含水层。

### 7.4.3 对出露泉点的影响

根据区域水文地质图，矿区周边泉点 Q1 出露，均出露于上侏罗系中统勐夏组中段 ( $J_2m^2$ ) 碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶~裂隙含水层中，根据采矿对含水层的影响半径为该地层内所在采区边界外延  $998.08\text{m}$ ，泉点 Q1 距离矿区边界约  $1500\text{m}$ ，因此漏失的可能性较小。

### 7.4.4 对周围居民饮用水源的影响

根据现场调查和建设单位提供的资料，项目周边村庄仅有勐莫村，下芒岗及拱岭已搬迁。村庄的生活用水采用自来水管供水，水源来自矿界东侧  $4.0\text{km}$  外的泉点。村庄饮用水源与开采区、排土场属于不同的水文地质单元，不在本次评价范围内，不受开采活动影响。

综上，本项目运营期间不会对周边居民饮用水造成影响。

## 7.5 排土场对地下水环境的影响预测

### (1) 排土场水文地质条件

本项目有一个排土场，能够满足矿山运营期的要求。根据本次水文地质调查示，排土场出露地层为勐夏组上段 ( $J_2m^3$ )。岩性为细砂岩、粉砂岩、泥岩、页岩等。天然黏土层厚度约  $5\text{m}$ ，排土场天然基础层饱和渗透系数  $3.24 \times 10^{-5} \sim 4.76 \times 10^{-5}\text{cm/s}$ ，天然包气带防污性能中等，该区渗透系数变化较小，分布总体较均匀。

这些地层属于层状岩类裂隙水含水层。本评价预测层位以潜水含水层为主，不涉及与其水力联系密切且具有饮用水开发利用价值的含水层。拟建场地及周边地下水主要受大气降水入渗补给，沿着西北向沟谷向径流，排泄于邦滇河中。整体上，拟建排土场地下水补径排条件较为简单。

### (2) 污染源概化

考虑排土场污染源特征，排土场淋滤下渗水主要在雨季产生，连续下渗影

响地下水水质，由于排土场底部拟采用厚度不低于0.75m、渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 的改性粘土夯实地基黏土层，并且设置了排渗盲沟，正常工况条件下下渗淋滤水较少。本次评价情景设置中考虑非正常工况下，即排渗盲沟破损导致的排土场淋滤水持续下渗对地下水的影响。从场区附近水文地质条件上概化，本工程建设污染源可以概化为平面点状污染源。污染源的排放规律可以概化为正常工况、持续恒定排放。

### (3) 水文地质参数来源

根据《云南省芒市羊石山金矿详查报告》（2020年5月），本次地下水水文地质参数：地下水水流速度（U）、纵向弥散系数（ $D_L$ ）根据其计算而来。

### (4) 预测计算

预测因子：

预测因子取特征污染因子：砷。

预测时段：

排土场服务年限11.8a，本次预测时段为100d、1000d、2000d、3650d、4307d。

污染物源强：

本次预测排土场淋滤水水质采用废石水浸监测数据，水质各项监测指标均能达到GB8978-1996《污水综合排放标准》一级排放标准。砷：0.0308mg/L。

预测模式：

依据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）的要求，结合区域水文地质条件和潜在污染源特征，对地下水环境影响预测采用一维半无限长多孔介质定浓度边界模型。其公式为：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc} \left( \frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc} \left( \frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}} \right)$$

式中：

x—距注入点的距离；m

t—时间，d

C—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，mg/L

$C_0$ —注入的示踪剂浓度，mg/L

$u$ —水流速度,  $m/d$ ; 渗透系数表层孔隙含水层取  $0.5m/d$ , 有效孔隙度取  $0.15$ , 水力坡度  $0.14$ , 根据达西定律计算得  $u$  为  $0.47m/d$ 。

$D_L$ —纵向弥散系数,  $m^2/d$ , 取  $4.7m^2/d$ 。

$erfc()$  —余误差函数。

羊石山金矿排土场非正常情况下对地下水水质贡献值浓度预测结果见表 7.5-1、图 7.5-1。

表 7.5-1 排土场淋滤水下渗砷贡献值浓度预测结果  $mg/L$

污染物 时间(d) 距离(m)	砷				
	100	1000	2000	3650	4307
0	0.0308	0.0308	0.0308	0.0308	0.0308
30	0.0256	0.0308	0.0308	0.0308	0.0308
50	0.0178	0.0308	0.0308	0.0308	0.0308
68	0.01	0.0308	0.0308	0.0308	0.0308
100	0.00185	0.0308	0.0308	0.0308	0.0308
123	0.003L	0.0308	0.0308	0.0308	0.0308
200	0	0.0308	0.0308	0.0308	0.0308
300	0	0.0299	0.0308	0.0308	0.0308
400	0	0.0236	0.0308	0.0308	0.0308
500	0	0.0117	0.0308	0.0308	0.0308
514	0	0.01	0.0308	0.0308	0.0308
600	0	0.00277	0.0306	0.0308	0.0308
696	0	0.000304	0.0296	0.0308	0.0308
700	0	0.003L	0.0296	0.0308	0.0308
800	0	0	0.0261	0.0308	0.0308
900	0	0	0.0189	0.0308	0.0308
1002	0	0	0.01	0.0308	0.0308
1100	0	0	0.00375	0.0308	0.0308
1200	0	0	0.000892	0.0307	0.0308
1260	0	0	0.003L	0.0306	0.0308
1300	0	0	0	0.0304	0.0308

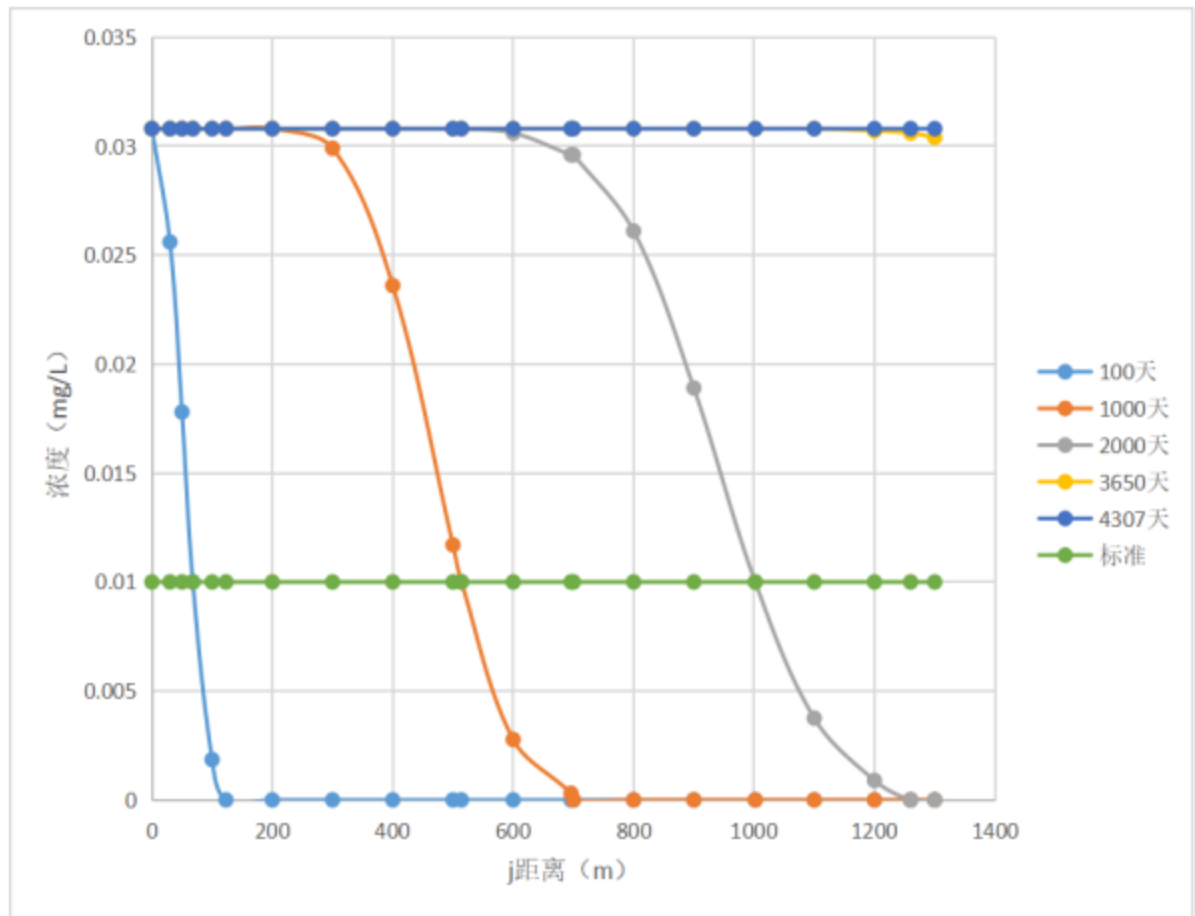


图 7.5-1 砷污染浓度随时间扩散曲线图

由表 7.5-1 预测可知，排土场淋滤水下渗污染物中砷在 100d 时超标距离为 68m、1000d 时超标距离 514m、2000d 时超标距离 1002m、3650 及 4307d（服务期满）超标距离已至邦滇河；排土场下游范围内并没有饮用水源分布，因此，排土场淋滤水下渗对周边地下水环境影响不大。

排土场下游设置了 1 个跟踪监测井（DX7），距离排土场约 30 米，排土场淋滤水下渗跟踪监测井的浓度穿透曲线的结果见下表。

表 7.5-2 排土场下游跟踪监测井浓度穿透曲线图

时间	浓度 (mg/L)
10	0.003L
20	0.0033
30	0.00796
40	0.0123
50	0.016
60	0.0189
70	0.0212
80	0.023

时间	浓度 (mg/L)
90	0.0244
100	0.0256

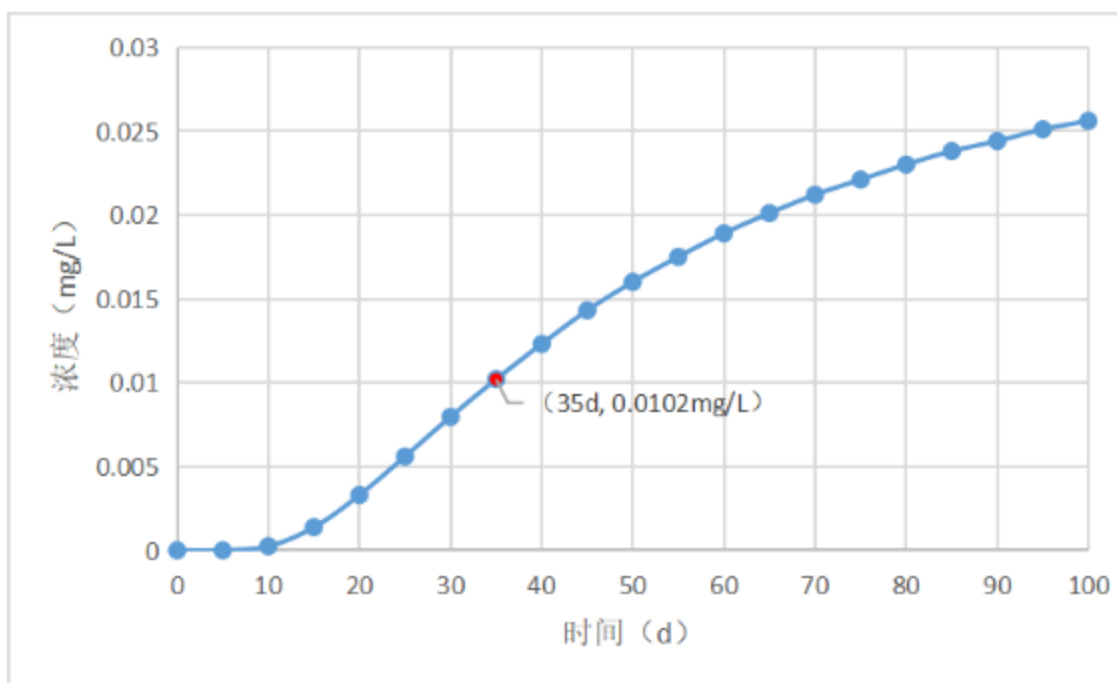


图 7.5-2 排土场下游跟踪监测井浓度穿透曲线图

根据表 7.5-2 所示,淋滤水收集管网破裂的情况下该监测井砷污染物浓度约在连续渗漏 35d 时超标,此时监测井内砷浓度大于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准,该监测井可及时检测出排土场场淋滤水意外泄露情况。

## 7.6 结论

矿床的充水类型为降水充水为主、构造及岩溶裂隙水充水为次的中等偏简单类型。DX1~DX6 地下水监测点各监测指标可以达到《地下水质量标准》III 类标准。评价范围内 Q1 泉点漏失的可能性较小。矿区周围村庄勐莫村采用自来水管供水,水源来自矿界东侧 4.0km 外的泉点,该泉点位于评价区外,矿区开采对项目周边的村子饮用水影响小。根据地下水环境影响预测,排土场淋滤水下渗污染物中砷在 100d 时超标距离为 68m、1000d 时超标距离 514m、2000d 时超标距离 1002m、3650 及 4307d (服务期满) 超标距离已至邦滇河,排土场下游范围内并没有饮用水源分布,因此,排土场淋滤水下渗对周边地下水环境影响不大。根据项目特征,提出地下水环境污染防控措施源头控制、分区防治及跟踪监测。

综上所述，羊石山金矿开发建设对地下水环境影响小，在可接受范围。

## 8 大气环境影响预测与评价

### 8.1 施工期大气环境影响分析

影响大气环境的废气排放源主要为施工过程中产生的扬尘和汽车尾气及挖掘机、推土机外排废气。

#### (1) 施工扬尘

施工期在露天采场、排土场、地下开采工业场地、运输道路、截排水沟及其相关配套设施的建设过程中，会造成表土裸露和产生地面扬尘；在建设材料的运输、卸倒、沙石材料堆放也会产生扬尘。扬尘呈无组织排放，其排放量与气象条件及施工内容、方式密切相关，但数量难于核定。一般情况下，扬尘的粒径较大，在较短时间内，以扬尘点为中心约 50~100m 左右范围内就能大部分沉降。因此，施工活动引起的扬尘影响主要集中在施工现场，且旱季比雨季影响严重，但其影响范围较小，主要受影响的为下风向关心点，项目区主导风向为西南风，下风向无居民敏感点，因此，受施工扬尘的影响不大。

#### (2) 汽车尾气

施工机械在施工过程中会排放一定的废气，主要污染因子是  $\text{NO}_x$ 、 $\text{CnHm}$ 、 $\text{CO}$  等。类比其他工程施工期汽车尾气预测结果：由汽车尾气产生的  $\text{NO}_x$  在道路两旁最大浓度值为  $0.013\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准浓度限值，通过自然扩散后对周围环境空气影响不大。

### 8.2 运营期大气环境影响预测与评价

#### 8.2.1 污染源分析

项目大气污染物主要有露天采场粉尘、排土场粉尘、风井粉尘、机械设备燃油尾气、爆破粉尘。

项目废气产生及排放情况见表 8.2-1。

表 8.2-1 项目废气产生及排放情况一览表

序号	产生环节	污染物类别	产生量 t/a	治理措施	排放量 t/a
1	爆破废气	$\text{NO}_x$ 、 $\text{CO}$	一定量	自然扩散	一定量
2	采矿	TSP	2.73	洒水降尘	0.55
3	3#排土场	TSP	4.52	洒水降尘	0.9
4	燃油机械和车辆	$\text{CO}$ 、 $\text{NO}_2$ 、	一定量	自然扩散	一定量

序号	产生环节	污染物类别	产生量 t/a	治理措施	排放量 t/a
		CnHm			
5	风井粉尘	TSP	—	洒水降尘	0.171

### 8.2.2 粉尘影响预测与评价

#### (1) 露天采场扬尘对空气的影响预测

根据工程分析中污染源强分析结果，露天采场污染源调查清单见表 9.2-2~3，采用 AERSCREEN 估算模式对露天采场的大气污染源污染物浓度进行预测，预测结果见表 8.2-4。

表 8.2-2 项目露天采场面源参数调查清单

污染源名称	坐标		海拔高度 /m	矩形面源			污染物	排放速率	单位
	经度	纬度		长度	宽度	有效高度			
露天采场	98° 20' 16"	24° 17' 7"	1197	1253	286	5	TSP	0.55	t/a

表 8.2-3 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		35.6 °C
最低环境温度		-2 °C
土地利用类型		阔叶林
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

表 8.2-4 最大  $P_{max}$  和  $D_{10\%}$  预测结果表

下风向距离	露天采场	
	TSP 浓度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TSP 占标率(%)
10	8.813	0.98

下风向距离	露天采场	
	TSP 浓度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TSP 占标率(%)
100	8.81	1.08
200	9.75	1.19
300	10.7	1.28
400	11.55	1.37
500	12.33	1.44
600	12.96	1.51
629	13.59	1.53
700	13.75	1.49
800	13.45	1.38
900	12.42	1.26
1000	11.31	1.13
1500	10.2	0.72
2000	6.49	0.51
2500	4.57	0.38
下风向最大浓度	13.75	1.53
下风向最大浓度出现距离	629	629
D10%最远距离	/	/

从上表可以看出，露天采场产生的一次最大落地浓度为  $13.75\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，露天采场颗粒物排放浓度远远小于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放浓度限值。露天采场最近的勐莫村居民点距离 330m，根据叠加预测，勐莫村居民点处 TSP 达  $100.55\mu\text{g}/\text{m}^3 < 300\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，采场粉尘对敏感点影响小。

## （2）排土场扬尘对空气的影响预测

根据工程分析中污染源强分析结果，排土场污染源调查清单见表 8.2-5~6，采用 AERSCREEN 估算模式对排土场的大气污染源污染物浓度进行预测，预测结果见表 8.2-7。

表 8.2-5 项目排土场面源参数调查清单

污染源名称	坐标		海拔高度 /m	矩形面源			污染物	排放速率	单位
	经度	纬度		长度	宽度	有效高度			
排土场	98° 20' 56"	24° 18' 19"	1200	900	632	5	TSP	0.9	t/a

表 8.2-6 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		35.6 °C
最低环境温度		-2 °C
土地利用类型		阔叶林
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

表 8.2-7 最大  $P_{max}$  和  $D_{10\%}$  预测结果表

下风向距离	排土场	
	TSP 浓度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TSP 占标率(%)
10	5.99	0.67
50	6.29	0.7
100	6.64	0.74
200	7.32	0.81
300	7.94	0.88
400	8.49	0.94
500	9.01	1
547	9.21	1.02
600	8.5	0.94
700	7.39	0.82
800	6.39	0.71
900	5.65	0.63
1000	5.1	0.57
1500	3.47	0.39
2000	2.62	0.29
2500	2.07	0.23
下风向最大浓度	9.21	1.02
下风向最大浓度出现距离	547	547
$D_{10\%}$ 最远距离	/	/

从上表可以看出，排土场产生的一次最大落地浓度为  $9.21\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，排土场颗粒物排放浓度远远小于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放浓度限值。排土场周围 500m 无居民点，排土场粉尘对敏感点影响小。

## （2）风井粉尘

根据工程分析中污染源强分析结果，风井污染源调查清单见表 8.2-8~9，采用 AERSCREEN 估算模式对风井的大气污染源污染物浓度进行预测，预测结果见表 8.2-10。

表 8.2-8 项目风井面源参数调查清单

污染源名称	坐标		海拔高度/m	矩形面源			污染物	排放速率	单位
	经度	纬度		长度	宽度	有效高度			
南翼回风井	98° 20' 16"	24° 17' 1"	1163	3	3	10	TSP	0.171	t/a

表 8.2-9 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		35.6℃
最低环境温度		-2℃
土地利用类型		阔叶林
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向°	/

表 8.2-10 最大  $P_{\max}$  和  $D_{10\%}$  预测结果表

下风向距离	风井	
	TSP 浓度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TSP 占标率(%)
10	44.966	5
25	25.762	2.86
100	10.529	1.17

下风向距离	风井	
	TSP 浓度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TSP 占标率(%)
200	44.97	0.79
300	25.76	0.6
400	10.53	0.51
500	7.13	0.44
600	5.44	0.39
700	4.63	0.35
800	3.99	0.32
900	3.49	0.29
1000	3.16	0.27
1500	2.88	0.2
2000	2.65	0.15
2500	2.46	0.12
下风向最大浓度	44.97	5
下风向最大浓度出现距离	10	10
D10%最远距离	/	/

从上表可以看出，南翼回风井产生的一次最大落地浓度为  $44.97\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，风井颗粒物排放浓度远远小于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放浓度限值。南翼回风井周边 500m 无居民点，南翼回风井粉尘对敏感点影响小。污染物排放量不大。

北翼回风井源强与南翼回风井一致，类比南翼回风井粉尘预测结果，北翼回风井粉尘对周边环境的影响不大。北翼回风井周边 500m 无居民敏感点，北翼回风井粉尘对敏感点影响小。

#### （4）运输扬尘影响分析

运输道路扬尘也是对大气环境产生影响的污染源之一。项目的运输扬尘主要来自于原矿和废土石运输，矿石运输距离约为 1.0km，废土石运输距离约为 3.0km，均为泥结碎石路面。

运输扬尘的影响范围主要在运输道路两侧 200m 范围内。原矿和废土石运输在矿区内部，运输道路两侧无关心点，并且运输道路采取洒水车洒水降尘，原矿和废土石运输对居民点环境空气质量的影响不大。因此，本项目运输产生的废气对周边敏感点影响不大。

### 8.2.3 机械设备燃油尾气影响分析

机械设备及汽车尾气主要成份是总烃，总烃是多种碳氧化合物的混合物，车用燃油来源不同、燃油发动机工况不同、汽车载重不同等都会造成排放尾气中总烃成份的比例不同。根据武汉安全技术研究所实测资料，大型运输汽车在平均车速为 20km/h 时，每辆车总烃的排放量为 2.08g/km，每辆车在厂内总烃的排放量为 3.12g，由于项目运输主要在工业场地和排土场之间，周边 500m 范围无关心点，机械设备和辆车排放的汽车尾气通过大气扩散后对区域内环境空气影响不大。

### 8.2.4 卫生防护距离及大气环境防护距离

#### (1) 卫生防护距离

项目卫生防护距离主要针对排土场无组织扬尘的防治进行设定。卫生防护距离的计算参照《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)中的相关规定进行，计算式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.05} L^D$$

式中： $C_m$ —标准浓度限值， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$L$ —工业企业所需的卫生防护距离， $\text{m}$ ；

$r$ —有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径， $\text{m}$ ；

$A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ —卫生防护距离计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近五年平均风速及工业企业大气污染源构成类别从表查取。

$Q_c$ —工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平。

表 8.2-11 卫生防护距离计算系数

计算系数	工业企业所在地区近五年平均风速 $\text{m}/\text{s}$	卫生防护距离 $L$ , $\text{m}$								
		$L \leq 1000$			$1000 < L \leq 2000$			$L > 2000$		
		工业企业大气污染源构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		

C	<2	1.85	1.79	1.79
	>2	1.85	1.77	1.77
D	<2	0.78	0.78	0.57
	>2	0.84	0.84	0.76

经计算，项目排土场的卫生防护距离为 0.194m，按照卫生防护距离的设置要求， $L < 100\text{m}$  时的级差为 50m，因此，项目排土场的卫生防护距离为边界外 50m。

### (2) 大气防护距离

项目大气污染物主要为粉尘，本次环评采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2008）规定的大气环境防护距离计算模式进行计算。

本次预测根据排土场无组织粉尘预测其大气环境防护距离。由于无组织粉尘排放量较小，排土场场大气环境防护距离计算结果为“无超标点”，即不需要设置大气环境防护距离。也就是说，项目产生的无组织粉尘的影响范围可控制在厂界范围内，对外环境影响很小。

### (3) 环境空气防护距离确定

综合项目卫生防护距离的设置结果及大气防护距离预测结果，评价建议将项目排土场边界外延 50m 区域作为本项目的环境空气防护距离。

根据现场调查，项目拟建排土场边界外 50m 范围内现无居民住宅、医院、学校等环境敏感保护目标分布。

## 8.2.5 小结

项目主要的大气污染物主要有粉尘、机械设备燃油废气。通过估算模式分析预测结果表明，项目产生的无组织粉尘对周围环境空气质量及村庄的影响不大。但建设单位在运营过程中需加强对各起尘点的降尘处理，对采掘工作面布置洒水喷雾设施，使采取扬尘得到一定的控制；对运输道路、排土场进行洒水降尘，通过以上措施粉尘对周围环境的影响不大。评价建议将项排土场边界外延 50m 区域作为项目卫生防护区。

## 8.3 大气环境影响评价自查表

表 8.3-1 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目													
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>									
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>									
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>									
	评价因子	基本污染物 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、O <sub>3</sub> 、CO) 其他污染物 (TSP)			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>										
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>		其他标准 <input type="checkbox"/>							
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>			二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>								
	评价基准年	(2020) 年													
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>			主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>							
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>									
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>							
大气环境影响评价	预测模型	AERM OD <input type="checkbox"/>		AD MS <input type="checkbox"/>		AUSTAL200 0 <input type="checkbox"/>		EDMS/A EDT <input type="checkbox"/>		CALP UFF <input type="checkbox"/>		网格 模型 <input type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长=50km <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长=5km <input type="checkbox"/>							
	预测因子	预测因子 ( )						包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/>							
	正常排放短期浓度贡献值	P <sub>95%</sub> 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>						P <sub>95%</sub> 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>							
	正常排放年均浓度贡献值	一类区		P <sub>95%</sub> 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>				P <sub>95%</sub> 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>							
		二类区		P <sub>95%</sub> 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>				P <sub>95%</sub> 最大占标率大于 30% <input type="checkbox"/>							
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时 长 ( ) h			P <sub>95%</sub> 占标率≤100% <input type="checkbox"/>			P <sub>95%</sub> 占标率>100% <input type="checkbox"/>							
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	P <sub>95%</sub> 达标 <input type="checkbox"/>						P <sub>95%</sub> 不达标 <input type="checkbox"/>							
区域环境质量的整体变化情况	K≤-20% <input type="checkbox"/>						K>-20% <input type="checkbox"/>								
环境监	污染源监测	监测因子:		有组织废气监测 <input type="checkbox"/>			无监测 <input type="checkbox"/>								

工作内容		自查项目			
测计划		( TSP )	无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子： ( TSP )	监测点位数 ( 4 )		无监测口
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境防护距离	距 ( ) 厂界最远 ( 0 ) m			
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : ( 0 ) t/a	NO <sub>x</sub> : ( 0 ) t/a	颗粒物: ( 1.63 ) t/a	VOCs: ( 0 ) t/a
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”；“( )”为内容填写项					

## 9 声环境影响预测与评价

### 9.1 施工期声环境影响分析

施工期在露天采场、排土场、工业场地、运输道路、截排水沟及其相关配套设施的建设过程中，使用挖掘机、压路机、混凝土振捣机、推土机、运输车辆等各种施工机械均产生一定的噪声。其噪声源强一般在 85~120dB(A) 之间，对施工现场及周边带来了噪声污染。

总体来讲，本项目施工期工程量较小，施工机械噪声影响程度有限，且噪声随施工活动的结束而消除，对项目周边 200m 无居民敏感点，对敏感点无影响。

### 9.2 运营期声环境影响预测与评价

羊石山金矿采用露天开采+地下开采方式，运营期噪声影响主要包括工业场地设备噪声影响、运输车辆噪声影响。

#### 9.2.1 露天采场声环境影响分析

##### (1) 噪声源强

露天采场噪声源包括装载机、挖掘机、钻机和爆破设备等。项目主要机械设备噪声源强见表 9.1-1。

表 9.1-1 噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	运行时段
			(声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)		
1	挖掘机	SD32	90 (1m)	合理安排作业时间	昼间
2	潜孔钻	Φ120	97 (1m)	合理安排作业时间	昼间
3	凿岩机	YT-28	97 (1m)	合理安排作业时间	昼间
4	爆破	/	100~110	合理安排作业时间	昼间
5	运输车辆	/	70~85	合理安排作业时间	昼间

##### (2) 露天采场噪声影响分析

矿山设置 3 个露天采区，按顺序逐一开采，由于矿山露天采场内各设备均为移动式，随开采区域的变化而移动，噪声源的传播衰减预测结果见表 10.2-2。

表 9.1-2 噪声源的传播衰减预测结果

距离 (m) 声级 dB (A) 声源	10	20	40	80	120	150	200
挖掘机	70.00	63.98	57.96	51.94	48.42	46.48	43.98
潜孔钻	77.00	70.98	64.96	58.94	55.42	53.48	50.98
凿岩机	77.00	70.98	64.96	58.94	55.42	53.48	50.98
各种车辆	65.00	58.98	52.96	46.94	43.42	41.48	38.98

根据预测模式计算采剥及场内运输过程中主要噪声源的衰减情况见表 9.2-2, 可见:

露天采场夜间不工作, 因此, 潜空钻、凿岩机噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类要求噪声影响半径昼间约为 75m。挖掘机噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类噪声影响半径昼间约为 30m。车辆噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类噪声影响半径昼间约为 20m。

据此分析上述四种噪声源最大影响半径 75m, 总体上看, 只要不在厂界附近长时间布置开采设备, 露天采场边界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区标准限值。

矿山露天采场周边 200m 范围内无声环境敏感点, 矿山采矿不会对其噪声影响。

### 9.2.1 1150m 中段工业场地和南翼风井场地声环境影响分析

#### (1) 噪声源强

项目主要机械设备噪声源强见表 9.2-1。

表 9.2-1 噪声源强调查清单 (室内声源)

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置 /m			距室内边界距离/m	室内边界声级 /dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 /dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外距离

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	1150m 工业场地	空压机	GSZN90-135	95	建筑隔声、基础减振	15	110	0	5	81	昼间、夜间	6	75	1m
2	矿坑水处理站	水泵	6730-7-35-1120	75	建筑隔声、基础减振	10	10	0	10	55	昼间、夜间	5	50	1m
3	南翼回风井	通风机	DK40-8-No21	90	消声器、基础减振	-140	80	0	5	76	昼间、夜间	6	70	1m

## (2) 预测内容

针对项目的总体布置情况，对 1150m 中段工业场地、南翼风井场地厂界噪声进行预测评价。

## (3) 预测结果及评价

表 9.2-2 主要设备距预测点距离

噪声源		距预测点距离/m				备注
		东边界	南边界	西边界	北边界	
1150m 工业场地	空压机	18	23	165	25	1 备 1 用
1150m 工业场地	水泵	15	20	135	35	1 备 1 用
南翼回风井	通风机	21	20	130	18	1 备 1 用

## (4) 预测模式

1150m 中段工业场地、南翼风井场地噪声源主要为点声源，评价采用点声源模式预测噪声源对环境的影响，预测时中噪声源强取采取措施后的噪声值。

噪声户外传播声级衰减计算模式：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

$$A_{div} = 20 \lg \left( \frac{r}{r_0} \right)$$

式中： $L$ ——受声点的声压级，dB(A)；

$L_0$ ——声源源强，dB(A)；

$r_0$ ——声源及受声点之间的距离，m。

$A_{div}$ 、 $A_{atm}$ 、 $A_{gr}$ 、 $A_{bar}$ 、 $A_{misc}$ ——各种衰减量，包括几何衰减、空气吸收、地面效应、屏障屏蔽、其他多方面效应引起的衰减量，dB(A)。

声压级合成模式：

$$L_{eq} = 10 \lg \left[ \sum_{i=1}^N 10^{0.1L_i} \right]$$

式中： $L_{eq}$ ——预测点总声压级，dB(A)；

$L_i$ ——第*i*个点声源在预测点产生的A声压级，dB(A)；

$N$ ——声源个数。

#### (5) 预测结果及评价

利用预测模式，对 1150m 中段工业场地、南翼回风井场地厂界噪声进行预测，预测结果见表 9.2-3，噪声等值线图见图 9.2-1~2。

表 9.2-3 1150m 中段工业场地、南翼风井场地厂界噪声贡献值单位：dB(A)

测点位置	预测点	昼间			夜间		
		贡献值	标准值	超标值	贡献值	标准值	超标值
1150m 中段工业场地、南翼回风井	东面厂界	50.48	60	—	49.89	50	—
	南面厂界	48.31	60	—	47.77	50	—
	西面厂界	50.48	60	—	49.89	50	—
	北面厂界	47.26	60	—	47.04	50	—

由表 9.2-7 可知，1150m 中段工业场地和南翼回风井厂界昼夜间东、北、西、南厂界均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

1150m 中段工业场地和南翼回风井周边 200m 无居民敏感点，厂界噪声对其无影响。

### 9.2.1 北翼风井场地声环境影响分析

#### (1) 噪声源强

项目主要机械设备噪声源强见表 9.2-1。

表 9.2-1 噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	北翼回风井	通风机	DK40-8-No21	90	消声器、基础减振	18	18	0	18	65	昼间、夜间	5	60	1m

#### (2) 预测内容

针对项目的总体布置情况，对北翼风井场地厂界噪声进行预测评价。

#### (3) 预测结果及评价

表 9.2-2 主要设备距预测点距离

噪声源		距预测点距离/m				备注
		东边界	南边界	西边界	北边界	
北翼回风井	通风机	21	20	19	18	1 备 1 用

#### (4) 预测模式

北翼风井场地噪声源主要为点声源，评价采用点声源模式预测噪声源对环境的影响，预测时中噪声源强取采取措施后的噪声值。

噪声户外传播声级衰减计算模式：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

$$A_{div} = 20 \lg \left( \frac{r}{r_0} \right)$$

式中： $L$ ——受声点的声压级，dB(A)；

$L_0$ ——声源源强，dB(A)；

$r_0$ ——声源及受声点之间的距离，m。

$A_{div}$ 、 $A_{atm}$ 、 $A_{gr}$ 、 $A_{bar}$ 、 $A_{misc}$ ——各种衰减量，包括几何衰减、空气吸收、地面效应、屏障屏蔽、其他多方面效应引起的衰减量，dB(A)。

声压级合成模式：

$$L_{eq} = 10 \lg \left[ \sum_{i=1}^N 10^{0.1L_i} \right]$$

式中： $L_{eq}$ ——预测点总声压级，dB(A)；

$L_i$ ——第*i*个点声源在预测点产生的A声压级，dB(A)；

$N$ ——声源个数。

#### (5) 预测结果及评价

利用预测模式，北翼回风井厂界噪声进行预测。预测结果见表 9.2-3，**噪声等值线图见图 9.2-3。**

表 9.2-3 北翼风井场地厂界噪声贡献值单位：dB(A)

测点位置	预测点	昼间			夜间		
		贡献值	标准值	超标值	贡献值	标准值	超标值
北翼回风井 场地	东面厂界	48.56	60	—	48.56	50	—
	南面厂界	48.98	60	—	48.98	50	—
	西面厂界	49.42	60	—	49.42	50	—
	北面厂界	49.89	60	—	49.89	50	—

由表 9.2-7 可知，北翼风井场地厂界昼间、夜间四个厂界均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

北翼回风井场地周边 200m 范围内无声环境敏感点，矿山采矿不会对其噪声影响。

#### 9.2.2 运输车辆噪声影响分析

项目运输主要为原矿运输，为泥结碎石路面。运输噪声的影响范围主要在道路两侧 50m 范围，运输道路两侧无村庄，项目运输车辆对居民点的影响小。

### 9.2.3 爆破噪声影响分析

采矿的爆破噪声是由于爆破源附近的空气冲击波形成的，是冲击波引起气流急剧变化的结果，通常爆破空气冲击波超压衰减至  $0.2 \times 10^5$  以下的扰动或空气冲击波压力降 180dB(A) 以下时，则作为声波传播，即为爆破噪声，爆破噪声的显著特点是持续时间短，属于间歇性脉冲高噪声。

采场爆破活动产生的噪声声强约为 110dB(A)，勐莫村经搬迁后，项目爆破警戒线范围内无村庄，采场爆破主要对项目区工作人员产生一定的噪声影响。

项目最近居民点勐莫村，经搬迁后村庄距离采区边界  $> 300\text{m}$ ，爆破噪声对附近村民影响有限。

矿山开采爆破具有瞬时性，只要安排好爆破时间，错开三餐时间、午休时间及节假日，夜间严禁爆破，工作人员做好个人防护，爆破影响可以得到最大限度的减免。

### 9.2.4 小结

根据预测，矿山露天采场、1150m 中段工业场地和南翼风井场地、北翼回风井场地厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

项目矿山露天采场、1150m 中段工业场地和南翼风井场地、北翼回风井场地均远离居民住户，因此，项目产生的噪声对区域声环境质量影响不大，附近村庄声环境质量可以达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区标准。

## 9.3 声环境影响评价自查表

根据 HJ2.4-2021，项目大气环境影响评价自查表见表 9.3-1。

表 9.3-1 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>	计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>	国外标准 <input type="checkbox"/>		
现状	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>

工作内容		自查项目			
评价	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>	近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>	收集资料 <input checked="" type="checkbox"/>
	现状评价	达标百分比	100%		
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/> 已有资料 <input checked="" type="checkbox"/> 研究成果 <input type="checkbox"/>			
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/> _____	
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200m <input type="checkbox"/>			
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>	最大 A 声级 <input type="checkbox"/>	计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>			
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子:( )	监测点位数 ( )		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>			
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”；“( )”为内容填写项					

## 10 固体废物环境影响分析

### 10.1 施工期固体废物影响分析

基建期产生的固体废物主要为土石方开挖产生的弃方、施工人员生活垃圾。

项目工程施工期剥离量为412.85万m<sup>3</sup>，废石堆放在排土场。

施工期间施工人员将产生少量的生活垃圾，其主要组成为纸屑、餐饮剩余物、包装袋等，人均每人每日垃圾产生量为0.5kg，项目总施工期为18个月，施工人员100人，施工期间生活垃圾产生总量为50kg/d，项目施工期间将对施工人员生活垃圾收集后统一清运，并按当地环卫部门的要求进行合理处置。

施工期固体废物均得到合理妥善的处置，处置率100%，对周围环境的影响不大。

### 10.2 运营期固体废物环境影响分析

#### 10.2.1 固废产排情况及属性

运营期固体废物主要有废土石、生活垃圾、废矿物油及各类污水处理污泥等，各固体废物产排情况及属性见表10.2-1。

表 10.2-1 运营期固废的产生及属性

工序/ 生产线	装置	固体废物 名称	固废属 性	产生情况		处置措施	
				核算 方法	产生量 (t/a)	工艺	排放量 (t/a)
露天 开采	露天 采场	废土 石	I类一 般工业 固废	/	275 万 m <sup>3</sup> /a	部分堆放在 3#排土场，部分 回用于石材加工项目	0
	沉淀 池	污泥	I类一 般工业 固废	产污 系数 法	102	进行固废属性鉴别，如果为 一般工业固体废物 I 类，可 全部运至 3#排土场堆存	0
	机修 隔油 池	污泥	危险废 物	产污 系数 法	0.15	依托瀚西金矿已建设的规范 危废暂存间暂存，委托有资 质的单位清运处置	0
	机修 间	废矿 物油	危险废 物	类比	3		0

工序/ 生产线	装置	固体废物 名称	固废属 性	产生情况		处置措施	
				核算 方法	产生量 (t/a)	工艺	排放量 (t/a)
	食堂 隔油池	污泥	I类一 般工业 固废	产污 系数 法	0.02	统一收集后，定期清运按当地 环卫部门要求处置	0
	办公 生活	生活 垃圾	I类一 般工业 固废	产污 系数 法	6.6		0
	生活 污水 处理 站	污泥	I类一 般工业 固废	产污 系数 法	0.25		0
地下 开采	地下 采场	废土 石	I类一 般工业 固废	/	22.32 万 m <sup>3</sup>	全部回用石材加工项目	0
	沉淀 池	沉砂	I类一 般工业 固废	产污 系数 法	177	进行固废属性鉴别，如果为 一般工业固体废物 I 类，可 全部运至 3#排土场堆存	0
	机修 隔油 池	污泥	危险废 物	机修 隔油 池	0.15		0
	机修 间	废矿 物油	危险废 物	类比	3	依托瀾西金矿已建设的规范 危废暂存间暂存，委托有资 质的单位清运处置	0
	办公 生活	生活 垃圾	/	产污 系数 法	21	统一收集后，定期清运按当地 环卫部门要求处置	0
	食堂 隔油 池	污泥			0.12		0
	生活 污水 处理 站	生活 污水 处理 站污 泥			1.2		0

### 10.2.2 排土场处置对环境的影响分析

项目新建 1 个排土场（3#）进行废石堆放。项目运行期露天开采阶段产生废土石 1820.21 万  $m^3$ （最大年产生量 275 万  $m^3/a$ ），地下开采产生废石 27.46 万  $m^3$ 。露天开采废石部分回用于淄西金矿石材加工项目（总规模 600 万  $t/a$ ，目前剩余规模 100 万  $t/a$ ），部分堆放于排土场；地下开采产生废石量少，废石可全部回用于石材加工项目。排土场容积 2014.62 万  $m^3$ ，可以满足露天开采期废石堆放。

废土石堆放对环境的影响主要表现在：废土石占压土地对生态环境影响；扬尘对环境的影响；雨天淋滤水对地表水环境的影响；雨天淋滤水下渗对地下水环境的影响。

#### （1）排土场放对生态环境的影响

排土场总占地面积 56.8 $hm^2$ ，占用土地利用类型为林地、耕地，排土场建设不可避免的会对占地区内的植被造成直接破坏，引发水土流失，占地范围内的主要季风常绿阔叶林和稀树灌木丛草，破坏和占压的植物种类都是一些常见种和广布种，根据现场踏勘，占地范围内无国家及地方保护的野生珍稀保护植物及古树名木，由于占地面积不大，对区域植被及植物分布的影响不大。

此外，废石堆放会对近距离观景者的视觉产生一定冲击，但就远景而言，排土场周围有树木阻隔，且位置位于山体洼地处，排土场不会影响观景者的视觉感受。

#### （2）排土场扬尘对环境空气的影响

根据第 9 章排土场扬尘影响预测，排土场产生的一次最大落地浓度为  $9.2 \mu g/m^3$ ，排土场无组织粉尘排放对环境空气影响小。

#### （3）排土场淋滤水对地表水环境的影响

项目已设计在堆积平台设置排水沟以及排土场周边布设截水沟，平台排水沟与周边截水沟顺接，最终排入下游箐沟，尽量减少淋滤水产生。项目废石属于第 I 类一般工业固体废物，雨季淋滤水污染物主要为 SS。本次环评提出在场址下方设置淋滤水收集池，淋滤水经收集沉淀达标后外排至邦滇河。

由于排土场截排水实现了清污分流，少量淋滤水处理达标外排，堆满后及

时绿化恢复，排土场淋滤水就不会对下游邦滇河产生明显影响。

#### (4) 排土场淋滤水对地下水环境的影响

本项目废石为第 I 类一般工业固体废物，淋滤水污染物主要为 SS，淋滤水经地表的阻截、沉淀后悬浮物含量较低，砷在淋滤水中含量不高，根据地下水环影影响评价章节预测淋滤水部分下渗对地下水水质的影响不大。

### 10.2.3 排土场选址合理性

项目新建一个排土场进行排土，羊石山金矿产生的废土石属于第 I 类一般工业固体废物。

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中对 I 类一般工业固体废物贮存场的选址要求，比对排土场的实际情况，结果见表 10.2-3。

表 10.2-3 排土场的选址合理性

场址要求	第 I 类一般工业固体废物选址、堆存要求	拟建 3#排土场选址、堆存要求	符合性
选址要求	1 一般工业固体废物贮存场、填埋场的选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求。	3#排土场均不在芒市城市总体规划范围内,选址符合当地城乡建设总体规划要求	符合
	2 贮存场、填埋场的位置与周围居民区的距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定。	根据本次评价分析,3#排土场卫生防护距离为边界外延 50m;不需设置大气防护距离。环评建议将 3#排土场界外 50m 定为排土场的环境空气防护区。现状排土场界外 50m 范围内无居民点等环境敏感目标	符合
	3 贮存场、填埋场不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。	3#排土场选址不在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内	符合
	4 贮存场、填埋场应避开活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。	根据地质资料,3#排土场没有天然滑坡、渗漏、溶洞、活动断层等不良地质作用,活动断层。	符合
	5 贮存场、填埋场不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡,以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	3#排土场下游为山区防洪沟,周围修建截排水沟,3#排土场淋滤水经沉淀后达标外排,在邦滇河最高水位线以上,且不属于洪泛区及滩地。	符合
贮存场和填埋场技术要求	1 贮存场、填埋场的防洪标准应按重现期不小于 50 年一遇的洪水位设计,国家已有标准提出更高要求的除外。	根据 3#排土场设计,3#排土场将严格按照防洪标准设计和建设	符合
	2 贮存场和填埋场一般应包括以下单元: a) 防渗系统、渗滤液收集和导	3#排土场周边设置截水沟	符合

场址要求	第 I 类一般工业固体废物选址、堆存要求	拟建 3#排土场选址、堆存要求	符合性
求	排系统；b) 雨污分流系统；c) 分析化验与环境监测系统；d) 公用工程和配套设施；		
3	贮存场及填埋场渗滤液收集池的防渗要求应不低于对应贮存场、填埋场的防渗要求	3#排土场下游设置淋滤水收集池,收集池防渗满足要求	符合
4	贮存场除应符合本标准规定污染控制技术要求之外,其设计、施工、运行、封场等还应符合相关行政法规规定、国家及行业标准要求。	满足要求	符合
5	当天然基础层饱和渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ ,且厚度不小于 0.75 m 时,可以采用天然基础层作为防渗衬层。	3#排土场底部采用 0.75m 的等效粘土防渗,排土场底部天然基础层的饱和渗透系数 $< 1 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$	符合

从上表可以看出,3#排土场的选址符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中对第 I 类一般工业固体废物贮存场的选址要求,3#排土场的选址合理。

#### 10.2.4 其他固体废物影响分析

项目生活垃圾最大产生量为 21t/a,按环卫部门要求进行处置。食堂隔油池油污污量为 0.12t/a,定期清掏按环卫部门的要求进行处置。机修油污量为 3t/a,在潞西金矿的废矿物油暂存间暂存,定期交有资质单位处置。机修隔油池油污 0.15t/a,清掏后按危废要求委托有资质的单位进行处置。生活污水处理设施污泥最大产生量为 1.2t/a,定期清掏按环卫部门要求进行处置。矿坑水处理站和沉淀池污泥最大产生量为 177t/a,产生的污泥进行固废属性鉴别,如果为一般工业固体废物 I 类,可全部运至 3#排土场堆存处置。固体废物均得到合理处置,处置率 100%,对周围环境的影响不大。

### 10.3 小结

项目产生的固体废物均得到合理处置,固废处置率 100%,3#排土场选址合理,项目在各项措施落实到位的情况下,固体废物对周围环境的影响不大。

## 11 土壤环境影响评价

### 11.1 土壤环境影响识别

本项目主要在运营期可能对土壤环境产生影响，产生影响的途径主要为废气污染物降落到地表、废水发生泄漏进入土壤以及固体废物迁移扩散至土壤。大气污染物中的颗粒物降落到地表可破坏土壤肥力与生态系统的平衡；废水发生泄漏，渗透进入土壤，致使土壤受到污染；固体废物在运输、贮存等过程中可能引起污染物质的散落、迁移，危害土壤环境。

表 11.1-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	√	√	√	
运营期	√	√	√	
服务期满后				

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

本项目对土壤的影响主要是废气中的排放的污染物沉降对土壤环境的影响，影响因子见表 11.1-2

表 11.1-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
废气	露天采场、排土场、风井场地、物料运输 粉尘	大气沉降	粉尘	粉尘	连续
废水	矿坑水处理站、沉淀池	地面漫流、垂直入渗	SS、COD、氨氮、砷、氟化物	砷	事故
	机修废水隔油池	地面漫流、垂直入渗	SS、石油类	石油类	事故
	排土场淋滤水	地面漫流、垂直入渗	SS、COD、氟化物、砷	砷	事故
	生活污水处理站	地面漫流、垂直入渗	SS、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总磷、动植物油	氨氮、总磷	事故

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
排土场	废土石贮存	物质运移	SS、COD、氟化物、砷	砷	事故

## 11.2 施工期土壤环境影响分析

施工期对土壤的影响主要是表土扰动，形成水土流失；污废水乱排放，形成地表漫流，排土场建设及堆放形成的淋滤水、粉尘，固体废物堆存及危险废物堆存不规范等，使污染物通过垂直入渗及大气沉降对土壤造成污染，本项目施工期较短，在严格施工管理的情况下，施工期对土壤的环境影响可接受。

## 11.3 运营期土壤环境影响分析

### (1) 大气沉降影响

项目运营期大气污染物沉降对土壤环境的影响主要来源于露天采场、排土场、风井粉尘对周边土壤的影响。

### (2) 地面漫流和垂入渗途径影响

运行期对土壤造成污染的主要是排土场淋滤水、各污水处理设施防渗层破损、废矿物油暂存间防渗层破损等形成地表漫流造成污染物垂直入渗对土壤造成影响，工业场地粉尘沉降影响、雨水漫流对区域土壤造成污染。

### 11.3.1 大气沉降对土壤的影响分析

项目运营期大气污染物沉降对土壤环境的影响主要来源于排土场，3#排土场占地 568000m<sup>2</sup>，采洒水降尘后仍有少量无组织排放粉尘逸散，因此本次评价重点分析排土场粉尘排放对土壤环境影响。

#### (1) 预测因子

根据工程分析和评价因子的筛选，确定项目运营期土壤环境的预测因子为砷 (As)。

#### (2) 预测范围

根据大气环境影响预测与评价，大气沉降预测范围为排土场周边 200m 范围内的耕地，项目粉尘沉降影响面积约 1.496km<sup>2</sup>。

#### (3) 预测结果

排土场粉尘沉降强度为达产时  $1.506\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据矿详查报告，原矿砷含量为  $0.047\%$  ( $0.47\text{mg}/\text{g}$ )，则根据粉尘（原矿）含量确定特征污染物，砷的沉降源强为  $0.283\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{a}$ 。本次预测对象为排土场周边耕地。

#### ①预测公式

单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： $\Delta S$ —单位质量表层土壤中某种物质的增量， $\text{g}/\text{kg}$ ；表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量， $\text{mmol}/\text{kg}$ ；

$I_s$ —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量， $\text{g}$ ；预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量， $\text{mmol}$ ；

$L_s$ —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量， $\text{g}$ ；预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量， $\text{mmol}$ ；

$R_s$ —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量， $\text{g}$ ；预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量， $\text{mmol}$ ；

$\rho_b$ —表层土壤容重， $\text{kg}/\text{m}^3$ ；

$A$ —预测评价范围， $\text{m}^2$ ；

$D$ —表层土壤深度，一般取  $0.2\text{m}$ ，可根据实际情况适当调整；

$n$ —持续年份， $\text{a}$ 。

#### ②预测计算结果

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》附录 E.1.2b，涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量。

$n=11.8$  年， $I_s=423\text{g}$ ， $\rho_b=870\text{kg}/\text{m}^3$ ， $A=1496000\text{m}^2$ ；

$$\Delta S = nI_s / (\rho_b \times A \times D)$$

$$=0.019\text{mg}/\text{kg}$$

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，如式：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： $S_b$ —单位质量土壤中某种物质的现状值， $\text{g}/\text{kg}$ ；

$S$ —单位质量土壤中某种物质的预测值， $\text{g}/\text{kg}$ ；

$S_b=7.06\text{mg/kg}$ （取 S1 样品实测值）；

$S=7.06+0.019=7.079\text{mg/kg}$ 。

### ③预测结果评价

根据《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB/15618-2018)标准 4.1 节表 1 中  $6.5 < \text{pH} < 7.5$  中砷的风险筛选值为  $30\text{mg/kg}$ ，因此羊石山金矿在服务年限内对排土场周围 200m 范围内耕地中砷的增加预测值未超出标准要求，且增量较小（0.27%），产生的影响较小。

### 11.3.2 垂直入渗对土壤的影响分析

影响途径主要为运营期项目场地污染物以垂直入渗方式进入土壤环境，因此本次评价采取一维非饱和溶质运移模型进行土壤污染预测分析。

#### (1) 一维非饱和溶质运移模型

##### ①一维非饱和溶质垂直运移控制方程

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( \theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：C——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数， $\text{m}^2/\text{d}$ ；

q——渗流速率，m/d；

z——沿z轴的距离，m；

t——时间变量，d；

$\theta$ ——土壤含水率，%。

##### ②初始条件

$$c(z,t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0$$

##### ③边界条件

第一类Dirichlet边界条件:

A、连续点源:

$$C(z,t)=C_0 \quad t>0, z=0$$

B、非连续点源:

$$C(z, t) = \begin{cases} C_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类Neumann零梯度边界条件:

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

## (2) 模型概化

### ① 边界条件

模型上边界概化为稳定的污染物定水头补给边界，下边界为自由排水边界；

### ③ 土壤概化

根据本项目土壤理化特性调查报告，土壤类型为赤红壤。将土壤概化为 1 层。排土场土壤相关参数见表 11.3-1。

表 11.3-1 排土场土壤相关参数

土壤种类/质地	厚度 m	渗透系数 m/d	孔隙度%	土壤容重 g/cm <sup>3</sup>
中壤土	0~2	23.47	43.12	0.87

## (3) 污染情景设定

正常情况下，排土场底部有黏土防渗层，四周设置截排水沟，下游设置淋滤水沉淀收集池，淋滤水沉淀后外排，产生淋滤水下渗污染土壤的可能性小。

非正常情况下，排土场底部的黏土层破损，在降雨情况下产生的淋滤水渗漏进入土壤中。在非正常状况下，土壤污染预测源强见表 11.3-2。

表 11.3-2 土壤污染预测源强

情景设定	污染物入渗点	特征污染物	浓度 (mg/l)	泄漏特征
排土场淋滤水渗	排土场	砷	0.0308	连续

## (4) 土壤污染预测

项目土壤环境影响类型为“污染影响型”，影响途径主要为运营期排土场污染物以点源形式垂直进入土壤环境。因此，预测范围为排土场占地范围内，预

测按项目运行期 11.8 年考虑，软件相关参数采用相关文献中的数值。

排土场淋滤水中砷持续渗入土壤并逐渐向下运移，初始浓度为 0.0308mg/L，模拟结果如图 11.3-1、11.3-2 所示。在降雨情况下产生的排土场淋滤水渗漏进入土壤中，模拟期 11.8 年内土壤表层（0.2m）砷浓度随着时间推移不断增高，最大值为 0.02696mg/L，高于地下水质量标准（GB/T14848-2017）中的 III 类水质砷的浓度（0.01mg/L），对土壤中砷的浓度有贡献量，故排土场淋滤水泄露对表层土壤环境有一定影响。

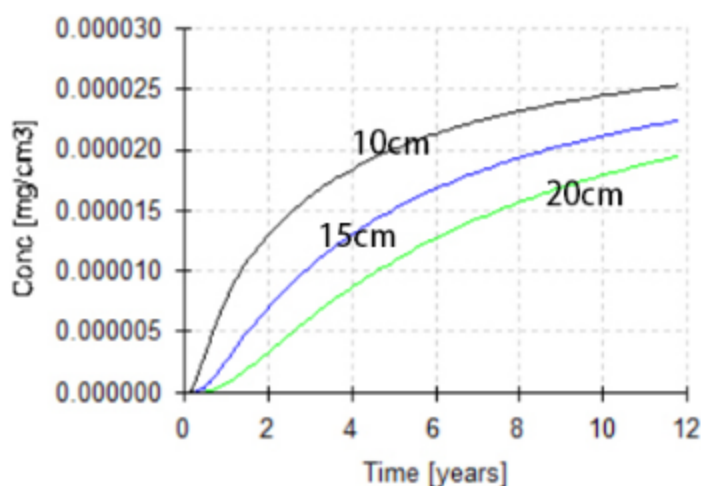


图 11.3-1 土壤中不同深度砷浓度变化曲线

由土壤模拟结果可知，污染物砷在土壤中随时间不断向下迁移，且峰值数据不断降低，说明迁移过程中污染物浓度不断降低。至模拟期结束，污染物迁移至-1.16m，继续向下运移，砷进入该深度后浓度低于检出限值 0.0003mg/L，不会对下部土壤环境产生影响。

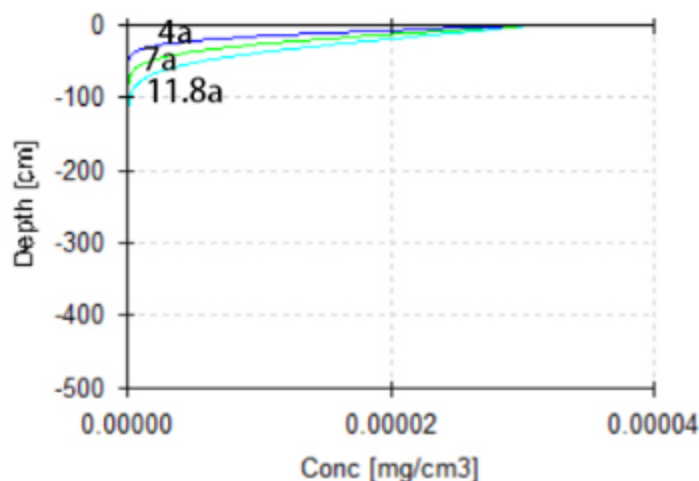


图 11.3-2 砷在不同水平年砷沿土壤迁移情况

#### (5) 预测评价结果

①排土场在降雨情况下产生的淋滤水渗漏进入土壤中，土壤中污染物浓度随着时间推移不断增高。污染物随时间不断向下部迁移扩散，污染物影响深度最深达 1.16m，未穿透土壤层。

②项目场地土壤为粉质黏土，分布连续稳定，其渗透系数很小，具有很强的隔水作用，有利于阻止污染物向下部运移，且具有良好的吸附性能。本项目按《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）要求做好分区防渗后，可进一步保护项目场地的土壤环境。

### 11.4 土壤环境影响评价结论

矿山内土壤与矿山外耕地土壤环境理化性质差异不大，项目建设对土壤理化性质影响不大。

根据监测结果，项目区内土壤质量状况均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）土壤污染风险筛选值，项目区占地范围外的耕地表层样各监测因子均可满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）标准中的筛选值要求，说明项目区周边土壤环境质量状况较好。

评价提出企业应做好运营期农田土壤的跟踪监测工作，及时掌握项目及周围土壤重金属变化情况，并及时向当地生态环境部门上报监测结果。废水收集

池均采取了防渗和应急管理措施，正常工况下不涉及废水地面漫流、垂直入渗对土壤环境的影响；排土场粉尘通过的洒水降尘措施降低粉尘排放量，大气沉降对土壤影响较小。

综上所述，本项目的建设和运营对周围土壤环境影响可接受。

表 11.4-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input checked="" type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>				
	占地规模	(957500) m <sup>2</sup>				
	敏感目标信息	敏感目标（旱地）、方位（排土场周边）、距离（1000m 范围内）				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他（）				
	全部污染物	pH、COD、SS、砷、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总磷、动植物油、石油类、粉尘				
	特征因子	砷				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 <input checked="" type="checkbox"/> ；II 类 <input type="checkbox"/> ；III 类 <input type="checkbox"/> ；IV 类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>				
评价工作等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>					
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> ；d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	表 7.1-1				
	现状监测点位	12	占地范围内	占地范围外	深度	
		表层样点数	7	5	0.2m	
柱状样点数		5	0	0.2m、1.5m、3.0m		
现状监测因子	建设用地包括：GB 36600-2018 表 1 中的 45 项基本因子，pH、镉、含盐量等共 48 项；耕地包括 pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、锑、含盐量，共 11 项					
现状评价	评价因子	建设用地包括：GB 36600-2018 表 1 中的 45 项基本因子，pH、镉、含盐量等共 48 项；耕地包括 pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、锑、含盐量，共 11 项				
	评价标准	GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ；GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ；表 D.1 <input type="checkbox"/> ；表 D.2 <input type="checkbox"/> ；其他（）				
	现状评价结论	项目区内土壤质量状况均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）土壤污染风险筛选值，项目区占地范围外耕地的表层样各监测因子均可满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）标准中的筛选值要求。				
影响	预测因子	砷				
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ；附录 F <input type="checkbox"/> ；其他（）				

工作内容		完成情况			备注
预测	预测分析内容	影响范围（排土场周边 200m 范围内） 影响程度（小）			
	预测结论	达标结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> 不达标结论：a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/>			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ；源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ；过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ； 其他			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		2	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)》中基本因子（镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌）及 pH、含盐量，共 10 项	每三年监测一次	
	信息公开指标	/			
评价结论	本项目生产对周围土壤环境影响可接受				

注 1：“”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。

## 12 环境风险分析

### 12.1 风险调查

#### 12.1.1 风险源

根据设计及建设单位提供资料，本矿山不设置炸药库，矿山爆破外委。此外，项目使用到的柴油及产生的废矿物油贮存均依托淄西金矿内已建油库和危废暂存间，因此本次评价主要进行排土场溃坝、露天采场滑坡等灾害的风险评价。

#### 12.1.2 环境风险敏感目标调查

项目周边环境风险敏感目标情况见表 12.1-1。

表 12.1-1 项目环境风险敏感目标一览表

环境要素	敏感目标	属性	油库方位/距离/高差
地表水环境	邦滇河	芒市大河支流，由矿区外由北东侧向南西流过，流量 0.164~0.4m <sup>3</sup> /s。	
地下水环境	排土场所在水文地质单元		

### 12.2 环境风险潜势初判

本项目不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）确定的突发环境风险物质，故项目危险物质数据与临界量的比值 $Q < 1$ 。根据导则，当 $Q < 1$ 时，项目环境风险潜势直接判定为I。

### 12.4 环境风险分析

#### 12.4.1 露天开采环境风险分析

露天采场围岩多为砂质粘土碎石层，碎石、碎块间为砂质粘土充填胶结，其结构不紧密，松散，在开采过程中可能诱发崩塌、滑坡地质灾害。诱发局部崩塌的可能性中等，危险性大，对采矿人员及设备危害大，危险性大。但产生大规模的崩塌的可能性小，危害性大。在雨水及其它地表水长期作用下土体极易软化，加上工程活动影响，土体向工作台阶坡面形成临空面，诱发滑坡的可能性大，对采矿人员及设备危害大，危险性大。

### 12.4.2 排土场环境风险分析

项目新建 1 座排土场，容积 2014.62 万  $m^3$ 。

3#排土场位于矿区外东北侧冲沟内，占地面积  $56.8\text{hm}^2$ ，排土场标高为 1000m 至 1200m，分台阶堆置，总堆高为 200m。

由于该 3#排土场位于沟谷，是大气降水形成地表径流的通道，因排土场的堆积占据，使原水流通道被阻，造成地表水径流不畅，此时排土场内松散的岩土堆积体，被突然下泄的流水冲刷，一旦挡土墙溃坝，可能发生泥石流的风险。

#### (1) 排土场溃坝最大影响范围估算

溃坝后堆积物向外蔓延最大影响范围采用下述公式计算：

$$r = \left(\frac{t}{\beta}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\beta = \left(\frac{\pi\rho_1}{8gm}\right)^{1/2}$$

式中：m---液体量， $m^3$ ；

$\rho_1$ ---液体密度， $kg/m^3$ ；

r---扩散半径（m）；

t---时间（s）

3#排土场地下游为林地、邦滇河、高速公路，冲沟两侧坡度较大，斜坡上植被覆盖较好，因此，排土场产生的泥石流所受阻力较大，参考相关资料，按溃坝后持续时间 30min 考虑。经计算，3#排土场溃坝后，渣体向外蔓延的最大影响范围为 1611m。

#### (2) 造成环境的破坏

溃坝事故多发生在雨季，大量废土石下泄具有很强的势能，很快就形成泥石流，具有较大的冲击力和破坏性。随着废土石下泄距离的不断加大，冲击的速度和力量不断增强，对沿岸的破坏力也不断地加大，这样就席卷着岸边的土石，形成越来越强的泥石流，向下游奔袭而下。

据经验模式估算，溃坝后在下游 1km 的范围内破坏力达到最大，再往下游势能逐渐减弱，冲击速度和破坏性也逐渐变小，废土石形成的泥石流进入衰减期。

综合分析，拟建排土场发生风险事故时，下游是林地、邦滇河和高速公路，

对居民无影响。排土场距离下游邦滇河和高速公路约 1300m。溃坝对邦滇河、高速公路影响较大。根据排土场实际地形条件，结合排土场弃渣量、占地面积、弃渣容量、堆渣高程、堆渣坡比等基本特性，排土场按照规范进行设计。设计在排土场下游布置砌石挡渣墙进行拦挡，周边布设浆砌石截水沟拦截排土场上游来水，因此可有效减少对下游邦滇河的影响。

## 12.5 小结

综上所述，本项目制定了一系列风险防范措施，在采取有效的风险防范措施后，项目的环境风险水平可以接受。

## 12.6 环境风险自查表

项目环境风险分析见表 12.6-1，环境风险评价自查表见表 12.6-2。

12.6-1 项目环境风险简单分析表

建设项目名称	羊石山金矿 40 万吨/年开采项目
建设地点	芒市三台山乡境内的勐丹村委会拱令社及勐莫社管辖区内
地理坐标	东经 98° 17' 01" -98° 21' 16" ,北纬 24° 14' 29" -24° 18' 59"
主要危险物质及分布	不涉及
环境影响途经及危险后果	排土场溃坝对下游邦滇河的河道和水质造成影响
风险防范措施要求	须配备有应急物资。
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）： 本项目拟采取的环境风险防范措施有效可行。项目环境风险可防控，总体环境风险小。	

12.6-2 项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况								
风险调查	危险物质	名称								
		存在总量/t								
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数__人				5km 范围内人口数__人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）						__人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input type="checkbox"/>		
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input type="checkbox"/>		

		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>
			包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q < 1 <input checked="" type="checkbox"/>	1 ≤ Q < 10 <input type="checkbox"/>	10 ≤ Q < 100 <input type="checkbox"/>	Q > 100 <input type="checkbox"/>	
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>	
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>	
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>	
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>	
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input checked="" type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input type="checkbox"/>			易燃易爆 <input type="checkbox"/>	
	环境风险类型	泄漏 <input type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input type="checkbox"/>		地表水 <input type="checkbox"/>	地下水 <input type="checkbox"/>	
事故情形分析	源强测定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围__m			
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围__m					
	地表水	最近环境敏感目标____，到达时间__h				
	地下水	下游厂区边界到达时间__d				
最近环境敏感目标____，到达时间__d						
重点风险防范措施	须配备有应急物资。					
评价结论与建议	在采取有效的风险防范措施后，项目的环境风险水平可以接受					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，“____”为填写项。						

### 13 闭矿期环境影响分析

矿山为露天+地下开采，露天开采结束后，由于地下开采采出废石量较小，可全部用于潞西金矿的石材加工项目，露天采场、排土场先进行恢复植被。地下开采结束后，与开采有关的各产污设备将完成其服务功能，所有硐口封闭，拆除地面设施，产污环节将减弱或消失，如井下及地面污废水的排放、设备噪声、环境空气污染物等。矿山在开采过程中已经建立起一个人为控制的动态平衡，随着停采闭坑，必然打破这个平衡，只有经历相当一段时间的调整，才能最终建立起一个自然状态下的静态平衡。在这一过程中如果不进行有效的防范措施，矿区范围内的生态环境将会恶化。概括起来，主要有以下几个方面。

**地质灾害：**采场和排土场的滑坡、岩土风化、水土流失等；老巷道及老采场积水污染、变形、沉陷、坍塌等。因此在地表沉陷区，应采取土地复垦措施，恢复其土地的使用功能。

**水污染：**矿山闭矿后，仍然有矿坑涌水产生，将对环境产生一定的影响。因此，仍需运行矿坑水处理设施，至水质达到地表水Ⅲ类标准，减少矿坑水对环境的影响。

**工业场地景观影响：**在矿闭矿后，矿井工业场地景观与自然景观不相协调，应对其进行平整，恢复植被以减小对自然景观的影响。

**排土场、露天采场：**在矿井闭矿后，矿井排土场和露天采场不仅占用土地，还将继续污染环境，因此矿井占用的土地应尽量恢复其原有土地功能，如平整后覆土绿化，之后所贮存的固体废物的性质趋于稳定，对环境的不利影响逐步消失，复垦绿化的工作完成后，过去的矿山生产区将形成区域内新的自然景观。

## 14 环境保护措施及其可行性论证

### 14.1 施工期

#### 14.1.1 废水

项目施工期对地表水环境影响主要是场地施工废水以及施工人员、管理人员的生活废水。

(1) 项目施工时拟设置废水收集池，收集项目施工过程中产生的施工废水及少量生活污水，收集池设置于项目场地的低洼处，容积 $\geq 10\text{m}^3$ ，经过沉淀处理后的废水回用于施工场地喷水降尘及其他工序，不外排。

(2) 生活废水依托矿山现有生活区，生活区已建设隔油池、生活污水处理站等，施工人员生活污水经处理后回用场地洒水降尘、绿化，不外排。

(3) 在施工期间要求加强对施工人员的管理。

施工期产生的污水均经沉淀处理后全部回用，不外排，对外环境的影响不大。

#### 14.1.2 废气

项目施工期对大气环境的影响主要是施工过程中产生的无组织粉尘。

(1) 加强管理，文明施工，建筑材料轻装轻卸；车辆出工地前应尽可能清除表面粘附的泥土等；运输砂石料、水泥等易产生扬尘的车辆上应覆盖篷布。

(2) 土石方工程包括土方开挖、运输和填筑等施工过程，如遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水降尘，尽量缩短起尘时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业。

(3) 施工过程中使用砂、石料等易产生扬尘的建筑材料，应采用防尘布苫覆盖或采取其他有效的防尘措施进行处理。

(4) 施工过程中产生的弃土、弃料，应及时清运。对堆土场覆盖定期喷洒水。

(5) 建设工地运输车辆的车厢应当确保牢固、严密，严禁在装运过程中沿途抛、洒、滴、漏，运输道路定期洒水。

(6) 施工方还应当加强施工工人的环保教育，提高施工人员的环保意识，坚持文明施工。

### 14.1.3 噪声

施工期噪声主要来自于施工机械及材料运输车辆，为了满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，施工中必须采取如下噪声防治措施：

（1）施工现场的电锯、电刨、通风机等强噪声设备应搭设封闭式机棚。整体设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，有条件的应使用减振机座，降低噪声。

（2）合理选择施工机械，施工方法，尽量选用低噪声设备。

（3）加快施工进度，合理安排工期。

（4）加强对施工人员的环境宣传和教育，使他们认真落实各项降噪措施，做到文明施工。

（5）建议建设单位和施工方与施工场地周围村民建立良好的关系，及时让他们了解施工进度及采取的降噪措施，并取得施工场地附近村民的共同理解。

### 14.1.4 固体废物

施工期产生的固体废物主要为土石方开挖产生的弃方、施工人员生活垃圾。

（1）项目工程施工期剥离的表土堆存在排土场分区堆放，用于后期植被恢复。

（2）施工期间生活垃圾采取分类收集、分类处置的措施，按当地环卫部门的要求处置。

### 14.1.5 生态环境

（1）建设单位应在建设过程中严格执行水土保持方案提出的水土流失防治措施及植物恢复措施，减少生态破坏及水土流失。

（2）施工中不得将废弃土石任意裸露弃置，集中堆放到排土场，并设截排水设施。

（3）项目施工过程中应加强管理，要采取尽量少占地、少破坏植被的原则，控制施工范围，尽量将施工临时占地布置在永久占地范围，将临时占地面积控制在最低限度，以免造成土壤与植被的大面积破坏。

（4）加强施工管理和施工人员环保意识宣传工作，严禁破坏和砍伐项目占地区域外的地表植被及林木。

### 14.1.6 环保措施可行性分析

本项目为新建项目，施工期约为 18 个月。

项目施工期废气采取的措施为合理布局、对散体物料采取挡墙和覆盖、洒水降尘和加强管理，其中最主要的洒水降尘。本项目工程量不大，项目区多年平均风速较低，采场周边最近居民点为 330m 的勐莫村，排土场周边无居民点，粉尘对其的影响不大。

项目施工期产生的施工废水经收集后回用，施工用水对水质要求不高，施工废水经沉淀后回用是可行的。

本项目依托已建设生活污水处理系统，根据前述分析结果，项目施工期产生的生活废水经过生活污水处理站处理后的水质能够满足矿山降尘洒水用水回用的需要。

本项目施工期噪声防治措施主要为选取环保低噪声施工设备、增加移动消声减振的装置、合理布局等措施。一般噪声影响范围在 200m 范围内，项目距离周边关心点均较远，只要合理布局则对声环境影响不大。

项目施工期固体废物主要为少量废弃土方和生活垃圾，项目产生的固体废物尽量回收利用，不能回收利用的分类处置，并根据固废特性的不同委托不同的单位进行清运和处置，处置率 100%。

通过以上分析，本项目施工期采取的各项环保措施技术科学，能够达标回用或外排，项目施工时间约为 18 个月，施工期的影响将随着施工的开始而结束，施工期采取的对策措施均技术可行。

## 14.2 营运期

### 14.2.1 地表水

运营期废水主要有露天采场淋滤水、排土场淋滤水、矿坑涌水、生活污水和机修废水等。

#### (1) 采场淋滤水

矿区露天采场雨天冲刷开采面会形成一定的采场淋滤水，引导其排向采坑积水处理设施，露天采场淋滤水计算以分水岭为界。

根据工程分析，露天采场南侧淋滤水产生量为 781m<sup>3</sup>，露天采场北侧淋滤

水产生量为  $379\text{m}^3$ ，露天采场南侧形成露天采坑，采场淋滤水与矿坑涌水同时经采场排水沟排出，故露天采场南侧淋滤水与矿坑涌水同时进入采坑，然后从采坑抽出至水处理站混凝沉淀处理，经收集后部分回用于洒水降尘及堆浸场补充水（堆浸场水池标高  $1197\text{m}$ ），部分外排至邦滇河。水处理站位置建设在露天采场南侧。采场北侧淋滤水经沉淀池沉淀后汇入邦滇河，水处理站规模同时考虑露天采场南侧淋滤水（ $781\text{m}^3$ ）与矿坑涌水（ $1262\text{m}^3$ ），则水处理站规模为  $2500\text{m}^3/\text{d}$ 。采场北侧淋滤水沉淀池容积按暴雨一小时（ $721\text{m}^3$ ）收集，则采场北侧淋滤水沉淀池容积为  $730\text{m}^3$ 。

根据地形条件，水处理站处理的废水需要提升才达到堆浸场高位水池，提升及管线情况见表 14.2-1。

表 14.2-1 露天采场淋滤水回用管线情况

项目	管线长度 m	管径 mm	提升高度 m
水处理站	2800	200	244（山体阻隔）

采场南侧淋滤水混入了矿坑涌水，同时考虑回用洒水降尘和堆浸场。采用混凝沉淀处理效果更好，采场北淋滤水主要污染物为 SS，SS 浓度稍低一些，一般可通过自然沉降，沉淀池容积有足够的时间沉降，因此采场南侧淋滤水采用混凝沉淀处理后部分回用，部分外排，采场北侧淋滤水经沉淀池沉淀后外排，是可行的。

### （2）排土场淋滤水

在 3#排土场周边设置截排水沟，在 3#排土场下方各设置一个排土场淋滤水收集池，兼做收集、沉淀之用。

根据工程分析核算，3#排土场淋滤水日产生量为  $1919\text{m}^3$ ，排土场淋滤水容积按照暴雨 1h 收集（ $3650\text{m}^3$ ）考虑，因此 3#排土场淋滤水收集池容积按照  $3650\text{m}^3$  建设，收集池能够满足要求，排土场淋滤水中 SS 主要为雨水携带的泥沙，易于沉淀，项目设置水池容积能够满足淋滤水停留时间的要求，排土场淋滤水经沉淀后外排进入邦滇河。

### （3）矿坑涌水

### ①矿坑水涌水量及水质

根据矿坑排水计算，露天开采阶段（露天开采南侧）将有矿坑水渗出，矿坑旱季最大涌水量  $1052\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季最大涌水量  $1262\text{m}^3/\text{d}$  ( $416110\text{m}^3/\text{a}$ )，地下开采阶段矿坑旱季最大涌水量  $2880\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季最大涌水量  $3456\text{m}^3/\text{d}$  ( $1139328\text{m}^3/\text{a}$ )。矿坑水质为：pH：7.3、SS：150mg/l、氨氮：0.026mg/L、氟化物：0.16mg/L、砷：0.0008g/L。根据 GB8978-1996《污水综合排放标准》一级标准，SS 超标，如果不经处理直接排放，将会给环境造成不利影响。

### ④ 矿坑水处理方案

露天开采阶段，由于露天采场南侧开挖时将产生矿坑涌水，和露天采场淋滤水同时从采场截排水沟流出，不能分开，故露天采场南侧淋滤水和矿坑涌水同时采用混凝沉淀处理后部分回用，水处理站设置在采坑南部，规模  $2500\text{m}^3/\text{d}$ 。地下开采阶段，矿坑涌水量增大，矿坑涌水从 1150m 平硐流出，在 1150m 平硐工业场地内新增一个矿坑水处理站，采用混凝沉淀处理工艺，矿坑水处理站容积  $2000\text{m}^3/\text{d}$ ，矿坑涌水处理后部分回用于道路防尘洒水、绿化和堆浸场，部分外排至邦镇河。矿坑涌水通过水泵进入堆浸场高位水池，回水管道可依托露天开采阶段水处理站的管道。回用水管线长度污泥干化后送至排土场堆存。

工艺流程见图 14.2-1。

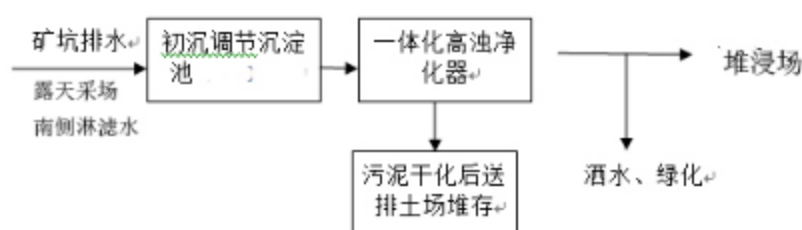


图 14.2-1 矿坑水处理工艺流程图

### ③矿坑水处理方案技术可行性分析

针对羊石山金矿矿坑水质，矿坑水处理的主要目的是去除其中的 SS 等污染物。一体化高浊净化器是一种高效净水器。它集絮凝、沉淀、反冲、集水过滤等工艺为一体。

其混凝沉淀的机理是：井下水是一种含各种悬浮物、胶体和溶解物等杂质的水体，当向矿坑水中投加混凝剂后，通过混凝剂水解物压缩胶体颗粒的扩散层，使胶粒脱稳而相互聚结（或通过混凝剂的水解或缩聚反应而形成高聚物的

强烈的吸附架桥作用，使胶粒被吸附粘结）。经过聚凝和絮凝两个阶段，较小微粒变成较大的絮粒。在絮粒形成的过程中，不但能吸附悬浮颗粒，还能吸附部分细菌及溶解物质。絮粒能在一定的沉淀条件下从水中分离、沉降出来，从而达到去除悬浮物和其它污染物的目的。

工艺中设有兼具调节功能的中和沉淀池，一方面可对进入一体化高浊净化器的水量进行调节，使进水量相对恒定，使实际运行参数接近设计参数，从而提高处理效率；另一方面可使地下水经过调节池进行中和预沉淀，调节废水的 pH 值，去除粒径较大的悬浮物，从而提高处理效率。

经一体化高浊净化器处理后的矿坑水，悬浮物可得到有效去除，相应的 COD、锌、砷等污染物也有所降低。矿坑水处理混凝剂选用硫酸铝，投加量为 30~50mg/L；助凝剂选用聚丙烯酰胺(PAM)，投加量为 5~10mg/L。国内较多矿井均采用该种处理工艺，处理效果较好，该矿坑水处理站处理效果可靠，工艺可行，可达到矿井水排放水质标准 GB8978-1996《污水综合排放标准》一级标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)要求。

#### (4) 生活污水

运营期生活废水主要产生于职工日常生活及办公活动中，根据水平衡核算，羊石山金矿生活废水最大排放量为 13.6m<sup>3</sup>/d。办公生活废水经生活污水处理站处理后，回用于绿化，不外排，目前办公生活区已建设生活污水处理设施和收集池，生活污水处理站采用生化工艺，规模为 15m<sup>3</sup>/d，生活废水收集池容积 90m<sup>3</sup>，由于本矿山和淄西金矿共用办公生活区，根据建设单位提供资料，目前淄西金矿生活废水产生量为 12m<sup>3</sup>/d，现有的生活污水处理站不能满足两个矿山同时使用，故结合项目实际情况，在办公生活区新建设一座生活污水处理站和收集池，采用生化工艺，规模为 20m<sup>3</sup>/d，经生化处理设施处理后雨天收集，晴天回用绿化。收集池容积 90m<sup>3</sup>。生活污水收集池总容积 180m<sup>3</sup>，可满足两个矿山生活污水收集 5d 的量，根据水量平衡，产生的生活废水可全部回用，不外排，措施可行。

生活污水处理工艺采用生化工艺，具有运行稳定可靠、抗冲击负荷能力强、出水稳定、节省占地面积的优点，处理后的水质能够满足回用要求，本项目和淄西金矿生活污水产生量共 25.6m<sup>3</sup>/d，生活污水处理站规模为 35m<sup>3</sup>/d，考虑了一

定的安全变化系数，能够满足生活污水的处理需要。食堂废水设置隔油池容积  $2\text{m}^3$ 。

#### (5) 机修废水

项目机修废水排放量为  $4\text{m}^3/\text{d}$  ( $1320\text{m}^3/\text{a}$ )，主要污染物为石油类，浓度约为  $30\text{mg}/\text{l}$ ；悬浮物，浓度约为  $200\text{mg}/\text{l}$ ，经隔油池 ( $5\text{m}^3$ ) 处理后用罐车运至生活污水处理站处理，雨天收集，晴天回用绿化。淄西金矿机修废水产生量为  $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ，现有隔油池  $1\text{m}^3$ ，不能够满足两个矿山同时使用，需新建一个  $5\text{m}^3$  隔油池。根据水量平衡，产生的机修废水可全部回用，不外排，措施可行。

#### (6) 事故池设置

生活污水处理后有收集池可暂存事故废水，矿坑水处理站处设置一个事故池，容积按矿坑涌水最大 3h 考虑，容积为  $150\text{m}^3$ 。

### 14.2.2 废气

运营期废气主要为粉尘。

(1) 采场工作面、排土场建立防尘、洒水系统，可使用雾炮机降尘；各转载点尽量减少落差。

(2) 建设单位车辆在运输过程中降速运行，用洒水车对道路洒水降尘，增加运输道路的洒水频次。

(3) 排土场堆存的废土石较为松动，易在干燥起风时产生扬尘，使用雾炮机加强排土场的洒水防尘工作，减少粉尘量的产生。

(4) 各中段矿洞内洒水采用喷雾洒水。

项目对环境空气的污染主要表现在无组织粉尘，一般来说无组织粉尘的主要控制措施为洒水降尘和遮盖粉状材料，根据项目实际，主要为开挖面产生的粉尘污染，因此加强洒水降尘措施，可有效减少 80% 的扬尘污染，措施经长期实践，合理有效，技术可行。

### 14.2.3 噪声

(1) 水泵泵体基础设橡胶垫。

(2) 工业场地厂界种植绿化带等措施，可以有效降低产噪设备对厂界约 3-5dB(A) 的贡献值。

(3) 运输车辆途经附近村庄时应减速慢行，控制鸣笛。

(4) 地下开采工业场地空压机、通风机进行基础减震和建筑隔声，通风机安装消声器。

#### 14.2.4 固体废物

(1) 排土场周边设截排水沟，下游设置拦渣坝，坝下设淋滤水收集池，采矿产生的废土石集中堆放于排土场，堆满后恢复植被。

(2) 采场淋滤水沉淀池、排土场淋滤水沉淀池、矿坑水处理站中污泥排入排土场中。

(3) 生活垃圾分类集中收集后，按当地环卫部门要求处置。

(4) 生活污水处理系统中产生的污泥及油污定期清掏按环卫部门要求处置。

(5) 机修废水产生的废矿物油由有资质单位清运处置。

(6) 废矿物油采用桶装后，暂存于工业场地废矿物油暂存间，定期委托有资质单位清运处置。废矿物油的暂存及管理严格按照危废要求进行。现有的废矿物油暂存间满足要求，可继续使用。

#### 14.2.5 生态环境

##### 一、植被保护和恢复措施

(1) 开工前对施工临时设施的规划要进行严格的审查，以达到既少占农田、林地，又方便施工的目的。

(2) 严格按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理工作。

(3) 严格控制路基开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。

(4) 工程施工过程中，要严格按设计规定的弃渣场进行弃土作业；弃渣场禁止占用基本农田。表土保存在表土堆场，表土堆场位于排土场东北侧，用于后续的植被恢复。

(5) 施工期临时设施用地尽量选择在矿区征地范围内。凡因矿区开采破坏植被而裸露的土地均应在施工结束后立即整治利用，恢复植被或造田还耕。

(6) 及时处理固体废物如粪便、生活垃圾等，以减少对生态环境的污染影响。

##### 二、重点保护植物的保护措施

建议对工程占地范围内的红椿进行移栽保护。红椿移栽地点可选择在办公

生活区。移栽工作建议聘用专业机构，增加移栽成活率。矿山周边的红椿可采取挂牌保护措施。如在工程区内发现的其他珍稀濒危野生植物应报地方林业主管部门，采取移植等保护措施。

### 三、对重点保护动物的保护措施

经现场调查和查阅资料评价区附近林地和灌草丛可能会出现 10 种国家 II 级保护动物：分别为鸢 *Milvus migrans*、栗鸢 *Haliastur indus*、普通鵟 *Buteo buteo*、红隼 *Falco tinnunculus*、领角鸮 *Otus bakkamoena*、白鹇 *Lophura nycthemera*、斑尾鹛 *Macropygia unchall*、绯胸鹦鹉 *Psittacula alexandri*、褐翅鸦鹃 *Centropus sinensis*、画眉 *Garrulax canorus*，3 种受威胁爬行动物，即滑鼠蛇 *Ptyas mucosus*、三索锦蛇 *Elaphe radiata*，和灰鼠蛇 *Ptyas korros*。项目建设对保护动物的影响具体表现为破坏植被导致动物栖息地受到损害、可能遭受施工人员猎杀、噪声干扰等，不过这些不利影响仅在探矿施工期。

保护措施：①提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物；②野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午爆破施工。

### 四、生态恢复措施

#### 1、生态恢复分区实施

羊石山金矿开采对植被的破坏主要来自露天采场、排土场及工业场地的永久占地等。项目区生态恢复分区实施见表 14.2-3。典型生态保护措施平面布置见图 14.2-2。

表 14.2-3 生态恢复分区实施表

恢复分区	恢复面积 ( $\text{hm}^2$ )	恢复内容	复垦费用 (万元)	计划进度
露天采场	34.35	恢复为林地	171.75	边开采边复垦
排土场	56.8	恢复为林地	284	露天开采结束后
工业场地等附属设施	4.6	恢复为林地	23	封场后
合计	95.75		478.75	

注：植被恢复费用，按 5 元/ $\text{m}^2$  计算

## 2、生态恢复措施

(1) 表土的保护措施。矿山开采过程中，首先应对区域内的表土层进行单独剥离，单独堆存，表土堆场位于排土场东北侧下芒岗附近。

### (2) 植被恢复效果

通过植被恢复和管护工程实施使得当年营造的乔木、灌木的成活率要达到 85% 以上，以后每年要加强管护，特别是要补植补造，确保三年后植被保存率达到 85% 以上，土地复垦率达 85% 以上。

物种的选择第一、选择适应当地自然环境的乡土植物造林，不能种植外来物种；第二、选择常绿、水土保持效果良好的、抗逆性好的物种等；第三、合理搭配草本植物、灌木和乔木种类。常见种类有蕨属 *Pteridium*、悬钩子属 *Rubus*、狗牙根 *Cynodon dactylon* 等都是很好的地被覆盖植物。常见灌木和乔木种类有：旱冬瓜 *Alnus nepalensis*、杉木 *Cunninghamia lanceolata* 等。这些树种生长速度快，生态适应性强，更新能力也较强。

### (3) 排土场生态恢复措施

排土场的生态恢复主要包括土地整治和植被重建两部分。土地整治是从排土工艺到恢复到可利用的状态。植被的重建工程包括平台复垦和边坡复垦模式。平台复垦模式采用恢复成“永久性林业用地”。根据矿区排土场稳定的需要，边坡复垦的最终利用方向只能是永久林业用地。目前排土场已委托设计单位进行了的排洪渠系工程和挡土墙工程的设计。在排土场复垦区地形整治完工以后，紧接着就应快速恢复植被，从而有效地控制水土流失，改善矿山生态环境，同时恢复土地的生产力。根据排土场排土设计方案，确定植物措施总体布局为：排土场顶部建设乔木固土防蚀林，土体边坡建设灌木固土防蚀林和植物护坡。排土场下游直接影响区种植防护林。根据矿区的实际情况，复垦土地采用以下植被恢复与重建措施：①排土场顶部和边坡由于其本身的形成条件使整个土体稳定性较差，遇到强度较大的降雨就可能发生水土流失，种植防蚀林后能有效的减少降雨动能、吸收降雨、增加地表糙度、增强排土场表面结构稳定性。②排土场边坡植物护坡，在排土场已形成固定台阶边坡采用植草进行护坡，一方面可利用草皮致密的地表覆盖和在表土中有絮结的草根层，改良土壤结构，防

止土壤侵蚀，另一方面还可增加排土场绿化类型，起到美化作用。

#### (4) 露天采场

露天采场的固定台阶和台阶坡面也需要进行植被恢复，植被恢复措施应结合工程措施进行以便取得更好的恢复效果。

1) 固定台阶植树造林。矿山经过一段时间开采之后，采场会形成相对固定的帮坡，形成了固定的台阶。就台阶的稳定情况来看，是可以满足稳定条件的（主体工程已进行验算），但由于长时间的裸露，遇到遇到强度较大的降雨就可能发生水土流失，因此，尚需进行植树造林，主要作用在于成林后，通过林冠层和林下枯枝落叶层对降雨的再分配作用，减少降雨动能、吸收降雨、增加地表糙度、增强台阶表面结构的稳定性；同时利用灌木相对低矮、浓密的树冠，层层拦挡上面台阶冲泻下来的土壤流失物。

2) 台阶坡面植物护坡：由于台阶坡面较陡，林地条件很差，不能直接种植植物，只能选用爬藤类植物进行覆盖。防治降雨对坡面的直接冲刷。

3) 树种选择：按照“适地适树、适地适草”的原则，结合立地条件及植被特点进行树种选择。①开采固定台阶：开采结束后的固定台阶，平台部分相对平缓，经场地平整和覆土以后选用杉树和旱冬瓜混交，灌木树种选用火棘，草本选择狗牙根、白三叶。②开采台阶坡面：开采结束后，在平台靠边坡一带种植一行爬山虎，在台阶顶部种植一行葛藤进行垂直绿化。

#### 3、抚育管理

抚育管理的主要内容为：补植、土、肥、水管理、防治病、虫、杂草、修剪及保护管理更新复壮等。

抚育管理工作分为重点管护和一般管护两个阶段。重点管护阶段是指栽植验收之后至 3~5 年，边坡草地为 1 年之内，其管护目标应以保证成活、恢复生长为主。一般管护是指重点管护之后，成活生长已经稳定后的长时间管护阶段。主要工作是整形修剪、土、肥、水管理及病、虫、杂草防治等。

根据管护期的不同，进行月份检查、季度检查和年度检查。月份检查和季度检查的重点是浇水、整形修剪、扶正、踏实以及病、虫、杂草防治等；年度检查的内容是保存率、覆盖率等。

补植：重点管护期的缺株，必须及时补植；草地覆盖率低于 80%或有秃斑

的，必须及时补植。补植季节可根据当地气候及树种生态习性确定，应选择相同品种、规格较大的苗木。

**整形与修剪：**修剪在休眠期进行。

**土壤管理：**松土、培土宜结合施肥、浇水同时进行，还可采用客土、掺沙等土壤改良方法。每年第一次松土应在杂草旺盛生长之前进行，以后各次视地区不同分别在生长中、后期进行。松土方式可采用全面松土、带状或块状松土等。松土深度一般为 5~10cm 为宜。

**施肥：**重点管护期应根据植物的生物学特性、生长情况、土壤贫瘠程度，以及气候等因素，合理确定施肥量和施肥次数。乔、灌木在 3 年内每年追施 1 次。施肥应多采用有机肥。施肥可采用穴状、环状、辐射状和叶面施肥等方式。

**浇水：**浇水的水量、次数、间隔时间以及浇水的方法和季节等，应制定详细的计划，并根据情况及时调整。乔、灌木在重点管护期内，为保证成活，应适时浇水。浇水应尽量采用矿坑涌水。夏季浇水宜清晨和傍晚进行，含盐量或矿化度较高的水源不宜采用。施肥后应及时浇水，以利于肥料溶解和吸收。

**预防病、虫害和各种病害的发生：**病、虫、杂草危害应用生态、栽培技术、生物、物理、化学和植物检疫等措施，进行综合防治。

旱冬瓜和杉树，一般在造林后应连续抚育 3 年 5 次，即造林后第 1~2 年，每年抚育 2 次。第一次在六月初、第二次在 7 月下旬，第三年抚育一次在 7 月下旬。

#### 4、项目实施的保障措施

##### A、组织保障措施

(1) 按照制定的生态环境恢复治理工程规划，逐步逐项地进行治理，项目结束后，由德宏州自然资源局芒市分局和德宏州生态环境局芒市分局组织验收。

(2) 成立以矿山生态环境恢复治理领导小组。

(3) 组长是矿山生态环境恢复治理工程实施的第一责任者，负责资金、人与物力的落实，并负责矿山生态环境恢复治理工程实施的监督工作。

##### B、质量保障措施

(1) 依据高标准、高要求的原则。项目实施过程中严格实施质量三检制度（自检、互检、抽检），确保治理工程的质量。

(2) 在项目实施过程中，严格按照技术规范、规程要求操作，对项目全过程进行质量监控，不允许出现不合格的原材料、中间成果和单个工程，确保最终成果的高质量。

(3) 随时接受主管单位和其他有关部门的监督、检查和指导。

### C、安生保障措施

层层落实项目突施责任制，加强工程施工过程中的监督、监管和检测，确保施工过程中的质量安全和生产安全。

### 5、资金来源

羊石山金矿生态环境恢复治理的费用全部投资由芒市海华有限公司承担。为此，矿山财务部门要设立矿山生态环境恢复治理专项资金，并建立专门账户进行管理，实行专款专用，按计划启用该项资金，以避免问题扩大或生态破坏的发生。

## 14.2.7 地下水

### (1) 项目地下水防渗分区

结合地下水环境影响评价和预测，本次环评提出将矿井水处理站、生活污水处理站、各类废水收集池作为一般防渗区，工业场地作为地下水污染简单防渗区。详见表14.2-4，图14.2-3分区防渗图。

表14.2-4 项目地下水防渗分区表

项目场区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗分区	防渗技术要求
矿井水处理站	中	难	砷、氟化物等	一般防渗区	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。
生活污水处理站、露天采场沉淀池、排土场沉淀池	中	难	氟化物、COD等		
排土场	中	易	砷、氟化物	/	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)执行，防渗性能应至少相当于渗透系数为 $1.0 \times 10^{-5} cm/s$ 且厚度为 0.75m 的天然基础层。
生产高位水池、办公	中	易	常规污染物	简单防	一般地面硬化

项目场区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗分区	防渗技术要求
生活区、运输道路区、值班室等				渗区	

矿井水处理站及事故池、生活污水处理站、各类废水收集池均采用防渗等级不低于P8的混凝土，表面刷水泥基渗透结晶型防水涂料，其防渗性能等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ 。

本项目废石为 I 类一般工业固体废物，根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求，排土场为 I 类场。排土场天然基础层厚度约 2m，饱和渗透系数（ $3.24 \times 10^{-5} \sim 4.76 \times 10^{-5}cm/s$ ）大于  $1.0 \times 10^{-5}cm/s$ ，不满足天然基础层作为防渗衬层的条件，因此需对排土场底部铺设粘土并进行碾压，其防渗性能应至少相当于渗透系数为  $1.0 \times 10^{-5}cm/s$  且厚度为 0.75m 的天然基础层。

按照要求采取防渗措施后，项目建设对地下水环境影响小，环境风险可控。

## （2）地下水污染控制措施

### 1）源头控制减少污染物排放量

项目应按设计及环评要求，最大限度对矿山污废水进行回用，并保证废水处理设施正常运行和废水达标排放，最大限度减少污染物排放，减轻地下水污染负荷。

### 2）减轻排土场淋滤水对地下水的污染措施

排土场应按设计要求修建截排水沟，有效防止场外地表径流进入排土场；在挡渣坝下方设置淋滤水收集池，以减轻对地下水的污染负荷。

3）完善供排水设施，减少水资源损漏矿区的供水及排水应尽量采用管网，闭路输水，减少水资源的浪费和渗漏。

## （3）地下水资源保护措施

1）降低矿山间接充水水资源损失：矿段开采如果出现局部地裂缝、地表沉降，可就地采用原状砂土及时填平，并种植相应植被保护生态环境和水资源。

### 2）加强治理，提高水源涵养能力

a.在矿段开采过程中，尽量减少对地表植被的破坏。

b.废弃或闲置工业场地或地表其它占地在确定不再启用下，清理场地后植被恢复。

#### (4) 地下水环境跟踪监测计划与管理措施

1) 监测计划：设置3个地下水监测井，背景监测点排土场上游监测点DX1，排土场下游跟踪监测点DX5，矿区周边跟踪监测点DX2，监测频率：根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），每年两次（枯、丰水期各一次），监测因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、锌、铜、镍、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数。

2) 管理措施：项目应制订预防地下水污染管理制度，责任分解，层层落实；项目应制订地下水水质跟踪监测方案，配备相应的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施；项目应制订地下水环境报告制度，及时向环境行政主管部门报告本矿山的地下水监测数据，污染物排放情况以及污染治理设施的运行状况。

### 14.2.8 土壤环境

(1) 建设单位应做好运营期农田土壤的跟踪监测工作，及时掌握项目及周围土壤重金属变化情况，并及时向当地生态环境部门上报监测结果。

#### (2) 土壤环境质量跟踪监测

监测点位：设置 2 个土壤跟踪监测点，点位位于下芒岗和勐莫村的耕地，采样深度 0.2m。

监测指标：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、含盐量，共 10 项。

监测频率：每三年进行一次采样检测。

### 14.2.9 环境风险

#### 一、排土场风险防范措施

(1) 排土场应委托具有相应资质的单位进行安全评价、设计与施工；

(2) 严格按照设计要求堆放废土石，严禁乱堆乱放或高堆高放；

(3) 在使用过程中委派专人对坝体进行监测，发现潜在的泥石流隐患，应立即采用疏导、切断或固化泥石流物源，消除引发泥石流的水源条件，应立即

向当地主管部门报告，及并应及时发出警告；

(4) 及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况，确保通讯可靠和畅通；

(5) 雨季定期检查截排水设施、拦渣坝，发现问题及时修理；

(6) 按照设计要求分台阶合理堆放废石土，对现有高陡的边坡进行削坡分级。

(7) 严防排土场在汛期发生重大事故，必须切实做好防汛排洪工作，准备好必要的抢险物资、工具、运载机械、维护整修上坝道路。加强值班和巡视，密切注视排土场内水情变化和坝体两侧地表径流动态，发现险情及时报告，采取紧急措施，严防事态恶化。

(8) 排土场封场后，对排土场进行治理，上覆表土，植被恢复。

## 二、突发环境事件应急预案

针对本矿山可能发生的突发事故，矿山需编制突发环境事件应急预案并报德宏州生态环境局芒市分局备案。编制应急预案可有效将风险事故率降低到最小，而企业在出现突发事故时，有一定计划进行抢险、救险，使事故产生的影响范围得以减小，财产损失率及人员伤亡率降到最低，对企业生产影响程度降到最低。

### 14.3 闭矿期

#### (1) 矿坑水溢出

矿山闭矿期间仍有矿坑水涌出，应在闭矿后两年内继续运行矿井水处理设施，将矿井水处理达标后排放。

#### (2) 废弃矿坑安全问题

为了防止村民进入坑道而受到不可预计的伤害或其它行为，应封闭矿井口防止意外事故发生。

#### (3) 工业场区的复垦

闭矿后工业场地必须及时复垦和植被恢复。对场地内的污染物进行全面清理，对残余的矸石进行清运。对不符合安全影响土地利用的危房、设施全部拆除；对原设施设备矿方应妥善收集保管或出售。对工业场地进行复垦与植被恢复，结合矿山地质环境保护与治理恢复方案进行。

工业场地应植树造林进行生态恢复。在选择树种、草种的品种时尽量选用本地物种。矿方应对该场地的复垦、植被恢复预留资金。

(4) 排土场处置措施

对排土场进行封场，采取覆土压实和种植植被的措施。

(5) 采空地表移动变形

植被恢复：按科学的疏密度种植乔、灌木种类，进行补植，投入一定资金加强矿山荒山植树造林，并加强管理。

矿山应有专门的人长期监控地表移动变形，一旦发现出现裂缝、局部塌陷，应立即用粘土夯实，封堵漏水裂缝。

#### 14.4 其他建议及要求

(1) 合理开发利用矿山资源，保护生态环境。

(2) 建设单位应协调好与周边村民的关系，保证居民的日常正常生产生活，做到矿群互利。

#### 14.5 污染防治措施汇总

污染控制措施分项明细汇总见表 14.5-1。

表 14.5-1 污染控制措施分项明细汇总表

时间	污染类型	控制措施
施工期	废水	<p>(1) 项目施工时拟设置废水收集池，收集项目施工过程中产生的施工废水及少量生活污水，收集池设置于项目场地的低洼处，容积<math>\geq 10\text{m}^3</math>，经过沉淀处理后的废水回用于施工场地喷水降尘及其他工序，不外排。</p> <p>(2) 生活废水依托矿山现有生活区，已建设隔油池、生活污水处理站等，施工人员生活污水经处理后回用场地洒水降尘、绿化，不外排。</p> <p>(3) 在施工期间要求加强对施工人员的管理。</p>
	废气	<p>(1) 加强管理，文明施工，建筑材料轻装轻卸；车辆出工地前应尽可能清除表面粘附的泥土等；运输砂石料、水泥等易产生扬尘的车辆上应覆盖篷布。</p> <p>(2) 土石方工程包括土方开挖、运输和填筑等施工过程，如遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水降尘，尽量缩短起尘时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业。</p> <p>(3) 施工过程中使用砂、石料等易产生扬尘的建筑材料，应采用防尘布苫覆盖或采取其他有效的防尘措施进行处理。</p> <p>(4) 施工过程中产生的弃土、弃料，应及时清运。对堆土场覆盖并定期喷洒水。</p> <p>(5) 建设工地运输车辆的车厢应当确保牢固、严密，严禁在装运过程中沿途抛、洒、滴、漏，运输道路定期洒水。</p> <p>(6) 施工方还应当加强施工工人的环保教育，提高施工人员的环保意识，坚持文明施工。</p>
	噪声	<p>(1) 施工现场的电锯、电刨、通风机等强噪声设备应搭设封闭式机棚。整体设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，有条件的应使用减振机座，降低噪声。</p> <p>(2) 合理选择施工机械，施工方法，尽量选用低噪声设备。</p> <p>(3) 加快施工进度，合理安排工期。</p> <p>(4) 加强对施工人员的环境宣传和教育，使他们认真落实各项降噪措施，做到文明施工。</p>
	固体废物	<p>(1) 项目工程施工期剥离的表土堆存在排土场分区堆放，用于后期植被恢复。</p> <p>(2) 施工期间生活垃圾采取分类收集、分类处置的措施，按当地环卫部门要求处置。</p>
	生态环境	<p>(1) 建设单位应在建设过程中严格执行水土保持方案提出的水土流失防治措施及植物恢复措施，减少生态破坏及水土流失。</p> <p>(2) 施工中不得将废弃土石任意裸露弃置，集中堆放到排土场，并设截排水设施。</p> <p>(3) 项目施工过程中应加强管理，要采取尽量少占地、少破坏植被的原则，控制施工范围，尽量将施工临时占地布置</p>

时间	污染类型	控制措施
		<p>在永久占地范围，将临时占地面积控制在最低限度，以免造成土壤与植被的大面积破坏。</p> <p>(4) 加强施工管理和施工人员环保意识宣传工作，严禁破坏和砍伐项目占地区域外的地表植被及林木。</p>
营运期	废水	<p>(1) 排土场淋滤水 在 3#排土场周边设置截排水沟，在 3#排土场下方设置一个排土场淋滤水沉淀池 3650m<sup>3</sup>。经沉淀处理达标后外排进入邦滇河。</p> <p>(2) 露天开采阶段在露天采场南侧建设一个矿坑水处理站，处理露天采场南侧淋滤水和矿坑涌水，采用混凝沉淀的方式处理，处理规模 2500m<sup>3</sup>/d，地下开采阶段在 1150m 平硐工业场地新增一座矿坑水处理站，采用混凝沉淀的方式处理，处理规模 2000m<sup>3</sup>/d，矿坑涌水处理后部分回用于道路防尘洒水、绿化和堆浸场，部分外排。</p> <p>(3) 生活废水 对食堂废水设隔油池（2m<sup>3</sup>）进行隔油，经预处理后与其他生活污水汇入一体化生活污水处理设施（15m<sup>3</sup>+20m<sup>3</sup>）处理达标后雨天收集，收集池容积（90m<sup>3</sup>+90m<sup>3</sup>），晴天回用于绿化。</p> <p>(4) 机修废水 机修废水经隔油池（5m<sup>3</sup>）处理后用罐车运至生活污水处理站处理，雨天收集，晴天回用绿化。</p> <p>(5) 露天采场北侧淋滤水 露天采场北侧淋滤水利用沉淀池沉淀处理。容积为 730m<sup>3</sup>。露天采场淋滤水沉淀后外排。</p> <p>(6) 矿坑水处理站事故池 容积为 150m<sup>3</sup>。</p>
	废气	<p>(1) 采场工作面、排土场建立防尘、洒水系统，可使用雾炮机降尘；各转载点尽量减少落差。</p> <p>(2) 建设单位车辆在运输过程中降速运行，用洒水车对道路洒水降尘，增加运输道路的洒水频次。</p> <p>(3) 排土场堆存的废土石较为松动，易在干燥起风时产生扬尘，使用雾炮机加强排土场的洒水防尘工作，减少粉尘量的产生。</p> <p>(4) 各中段矿洞内洒水采用喷雾洒水。</p>
	噪声	<p>(1) 水泵泵体基础设橡胶垫或弹簧减振器。</p> <p>(2) 工业场地厂界种植绿化带等措施，可以有效降低产噪设备对厂界约 3-5dB(A)的贡献值。</p> <p>(3) 运输车辆途经附近村庄时应减速慢行，控制鸣笛。</p> <p>(4) 地下开采工业场地空压机、通风机进行基础减震和建筑隔声，通风机安装消声器。</p>

时间	污染类型	控制措施
	固体废物	<p>(1) 3#排土场上游设截排水沟，坝下设淋滤水收集池，废石堆放在3#排土场。</p> <p>(2) 生产废水沉淀池中的污泥集中堆放于排土场。</p> <p>(3) 生活垃圾分类集中收集后，按当地环卫部门要求处置。</p> <p>(4) 生活污水处理系统中产生的污泥及油污定期清掏按要求处置。</p> <p>(5) 废矿物油采用桶装后，暂存于工业场地废矿物油暂存间，定期委托有资质单位清运处置。</p> <p>(6) 机修废水产生的废矿物油由有资质单位清运处置。</p>
	生态环境	<p>(1) 建设单位应在运营过程中严格执行水土保持方案提出的水土流失防治措施及植物恢复措施，减少生态破坏及水土流失。</p> <p>(2) 恢复物种选用本土植物，恢复为林地，不得恢复成耕地、园地等具有食用功能的土地。</p> <p>(3) 对评价范围内的鸢 <i>Milvus migrans</i>、栗鸢 <i>Haliastur indus</i> 等保护动物保护措施是，矿方应做好开采方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午爆破开采，严禁捕猎。</p> <p>(4) 对工程占地范围内的红椿进行移栽保护，移栽至办公生活区，矿山周边的红椿挂牌保护。</p>
	土壤环境	<p>(1) 做好运营期农田土壤的跟踪监测工作，及时掌握项目及周围土壤重金属变化情况，并及时向当地生态环境部门上报监测结果。</p> <p>(2) 土壤设置 2 个跟踪监测点位。</p>
	地下水	跟踪监测点 DX1、DX2、DX5。矿井水理处理站及事故池、生活污水处理站、各类废水收集池均采用防渗等级不低于 P8 的混凝土，厚度 10cm，渗透系数 $<1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。排土场为 I 类场，防渗采用 0.75m 粘土压实，渗透系数达 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。工业场地地面进行硬化处理。
	环境风险	<p>(1) 建设单位应在建设及生产过程中应落实矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦方案中提出的措施，减少地质灾害的发生。</p> <p>(2) 编制突发环境事件应急预案并报德宏州生态环境局芒市分局。</p>
闭矿期		<p>(1) 矿坑水溢出 矿山闭矿期间仍有矿坑水涌出，应在闭矿后两年内继续运行矿井水处理设施，将矿井水处理达标后外排。</p> <p>(2) 废弃矿坑安全问题 为了防止村民进入坑道而受到不可预计的伤害或其它行为，应封闭矿井口防止意外事故发生。</p> <p>(3) 工业场区、排土场、采空区进行复垦，植被恢复：按科学的疏密度种植乔、灌木种类，进行植树造林，投入一定资金加强矿山</p>

时间	污染类型	控制措施
	<p>荒山植树造林，并加强管理。</p> <p>(4) 采空地表移动变形</p> <p>矿山应有专门的人长期监控地表移动变形，一点发现出现裂缝、局部塌陷，应立即用粘土夯实，封堵漏水裂缝。</p>	
搬迁安置	<p>①废水的防治对策</p> <p>a. 建立完备的排水系统，雨水用于灌溉耕地；按照当地居民生活习惯，生活污水可以用于洒水降尘等；</p> <p>b. 按照当地居民生活习惯，庭院式住宅各家自己修建有旱厕，对于集中式住宅，可以修建公共旱厕，并采用堆肥的方式处理旱厕物质。</p> <p>②固废的防治对策</p> <p>移民村的固废一般为生活垃圾和炉灰炉渣，产生量较小，其防治对策为：a. 全村设一定数量垃圾箱，把平时产生的垃圾及时堆入垃圾箱；</p> <p>b. 收集的垃圾按当地环卫部门要求处置。</p>	
其他建议及要求	<p>(1) 合理开发利用矿山资源，保护生态环境。</p> <p>(2) 建设单位应协调好与周边村民的关系，保证居民的日常正常生产生活，做到矿群互利。</p>	

## 15 环境影响经济损益分析

### 15.1 环境效益分析

#### 15.1.1 环保投资估算

《建设项目环境保护设计规定》第六十三条指出：“凡属于污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和工程设施等均属于环境保护设施”、“凡有环境保护设施的建设项目均应列出环境保护设施的投资概算”。据此规定，该项目环境保护设施主要有：废气污染治理设施、噪声污染治理设施、废水污染防治措施、固体废物处置设施、生态保护措施等，其环境保护投资估算见表 15.1-1。

表 15.1-1 建设项目环保投资一览表单位：万元

工程项目	费用名称	规格	设计提出的环保投资	环评补充环保投资	运行费用
排土场	3#排土场周边截水沟、挡墙	挡墙一座，截排水沟，粘土层厚 0.75m	179.6 (计入主体工程投资)	0	0
机修间	机修废水隔油池	隔油池容积 5m <sup>3</sup>	0	5.0	0.2
露天开采	露天采场北侧淋滤水收集池	容积为 730m <sup>3</sup>	0	10.0	1.0
露天采场	采场截排水设施	采场截排水沟	106 (计入主体工程投资)	0	0
露天采场+地下开采	矿坑涌水沉淀池	混凝沉淀，规模 2500+2000m <sup>3</sup> /d	0	135.0	5.0
露天采场	矿坑水处理站事故池	容积 150m <sup>3</sup>	0	5.0	0
回用水	管道和水泵	管道长 2.8km，内径 200mm 钢管	0	30.0	1.0
办公生活区	生活污水处理站及污水收集管线	1 个，处理规模 20m <sup>3</sup> /d	0	20.0	2.0
	生活区集水池	容积不小于 90m <sup>3</sup>	0	5.0	0.2
排土场	淋滤水沉淀池	容积 3650m <sup>3</sup>	0	60.0	0.5
	底部防渗	粘土厚 0.75m	0	10.0	0

工程项目	费用名称	规格	设计提出的环保投资	环评补充环保投资	运行费用
洒水	洒水车、雾炮机	洒水车 3 辆、雾炮机 4 个	0	50.0	5.0
机修间	废矿物油处置	依托瀾西金矿危废暂存间	0	0	0.5
露天采场、排土场、工业场地等附属设施	生态恢复	恢复面积约 95.75hm <sup>2</sup>	300 (计入土地复垦费用)	0	2.0
环境监理费、环境监测费				10.0	
竣工验收费				15.0	
合计			585.6	355	17.4

从表 15.1-1 可以看出，本次新增环保投资 355 万元，占总投资的 1.48%。

### 15.1.2 环境效益分析

经济效益 ( $Z_j$ ) 值可用因有效的环保措施挽回的经济损失与保证这一效益而每年投入的环保经费之比的方法来确定，即：

$$Z_j = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{H_F}$$

式中：

$S_i$ —由于防止（或减少）损失而挽回的经济价值，此项按不进行相应的环保措施而造成的经济损失来计算；

$i$ —挽回损失的类目数 ( $i=1、2、3……n$ )；

$H_F$ —每年投入的环保经费。

羊石山金矿开采在运营过程中将缴纳环境保护税费，其费用按照《中华人民共和国环境保护税法》（2018 年 1 月 1 日起执行）以及《云南省环境保护税使用税额和应税污染物项目数的方案（草案）》（2018 年 1 月 1 日起执行），详见表 15.1-2。

表 15.1-2 污染物排放费用统计表

类别	收费项目	污染当量值(kg)	单位征收费用	治理前		治理后		差值 (万元/年)
				污染物排放量	缴纳税费 (万元/年)	污染物排放量	缴纳税费 (万元/年)	
废水	COD	1	3.5 元/当量	5.3733	1.88	3.8721	1.36	0.52
	SS	4	3.5 元/当量	172.0152	15.05	29.0411	2.54	12.51
固废	尾矿		15.0 元/t	27720000	41580	0	0	41580
合计					41596.93		3.9	41593.03

由上式计算  $Z_j=117$ ，其效益与费用  $>1$ ，总体来说，本工程为达到本区环境目标要求，增加了一定环境工程投入，其产生的经济效益除以上所提的直接经济效益外，更多的是体现在间接经济效益和潜在的间接经济效益。

## 15.2 环境经济损益分析

工程由于占地和施工、矿山开采、废土石处置等方面对工程区域环境造成一定程度的损失和影响。在工程建设过程中，实施了相应的减免和改善措施，使不利影响可在一定程度上得到减小和避免。

工程的环保投资为 355 万元。项目通过环评、水保、地质环境治理恢复措施及土地复垦措施，最大限度减缓了矿山采矿所产生的生态影响，其它环境保护措施也减缓了项目污染排放对周围大气、噪声、水等环境质量的影响。

## 15.3 小结

项目实施后，对生态环境、地质环境、水环境、大气环境等会造成一定的影响，但通过落实环境保护措施后项目实施对环境的影响将会有所减小。闭矿时通过土地复垦、植被恢复等措施，生态破坏会得到逐步的恢复，项目能够带来较大的社会效益，因此，项目从环境经济角度分析可行。

## 16 环境管理与监测计划

### 16.1 环境管理

#### 16.1.1 环境管理机构

项目实行矿长负责制，组织机构宜设置矿办公室、安环科、采矿工区、生产技术科、后勤科等。主要的环保目标任务应由矿长亲自负责，分管主要负责人担任副职，根据政府下达的环境目标和污染排放控制总量，总体制定企业环境保护近期发展规划和年度计划，确保各项环保措施、环保制度及环保目标的落实。

#### 16.1.2 环境管理机构职能与职责

##### (1) 基本职能

环境管理机构的基本职能有组织编制环境计划（包括规划）、组织环境保护工作的协调和实施企业环境监督。

##### (2) 主要工作职责

①配合生态环境部门定期对污染源和厂区的环境监测工作，及时发现问题并采取相应的对策；

②加强矿山在开采过程中的环境管理；

③做好废石处置工作及环境管理工作；

④负责组织污染源调查，填写环保报表。

⑤组织推动本单位在基本建设中贯彻执行“三同时”的规定，并参加有关方案的审定及竣工验收工作。

⑥加强与主管环保部门的联系，会同有关单位做好环境监测，制定环境保护长远规划和年度计划，并督促实施。

⑦监督环境保护设施的运行与污染物的排放。负责组织污染事故的调查与处理。

#### 16.1.3 环境管理的内容

##### (1) 工程可研阶段

建设单位认真落实国家相关环保要求，委托国家认可持证单位开展工程环境可行性的相关专题研究，研究报告完成后报相关行政主管部门审批。并将专

题报告及审批意见作为工程开展环境保护的依据。

### (2) 工程施工期

①从环境保护的角度出发，由建设单位负责对施工单位实行监督，并对其提出具体要求，让其明确责任。同时，要让施工单位明确防渗工程的重要性。如果防渗工程施工质量不过关，对环境造成的污染后果是严重的，使其能够意识到自己的责任，保证工程高质量地按时完成。

②建设单位负责督促施工单位采取有效措施减少施工过程中地面扬尘、建筑粉尘和施工机械尾气对大气环境的污染；定期检查、督促施工单位按要求处理施工垃圾和收集处理生活垃圾；要求施工单位对施工场地进行合理规划，少占土地；要求施工单位对施工工地按规划方案进行绿化，从而美化环境，防止土壤进一步被侵蚀和破坏。

③为了确保项目建设满足本报告和环境管理部门提出的环保要求，认真执行建设项目“三同时”和环保管理的有关规定，建设单位应在项目施工阶段聘请有资质的第三方单位在进行项目工程监理的同时，进行项目的环境保护施工监理，并负责完成有关的监理技术文件并存档。

④工程建成后，建设单位应编制工程环境保护工作总结报告，在工程竣工验收工作中，接受环保部门的审查。

### (3) 工程运行期

工程建成运行后，环境保护工作的重点是转变为执行环境监测计划、实施环境保护管理计划。主要工作内容是：监测、检查各种环境保护、水土保持工程设施的运行状况；监测、评价各环境保护目标区域环境质量状况；解决存在的环境问题，并做工作总结。

#### 16.1.4 环境管理台账

项目运营后要建立主要设备运行检查台账、环保设施名录及运行台账、植被恢复台账、垃圾清运处置台账，废矿物油处置情况台账、废石产生和处置情况台账。

对每年委托性监测报告、监督性监测报告、各级环保部门环境监察报告、各类台账进行归档保存。环境管理台账记录内容参照《排污单位环境管理台账

及排污许可证执行报告技术规范总则（试行）》（HJ944-2018）执行。

### 16.1.5 信息公开制度

根据《企业事业单位环境信息公开办法》中的相关规定，本项目建设单位应当向社会公开以下信息：

（1）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

（3）防治污染设施的建设和运行情况；

（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（5）突发环境事件应急预案。

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》中的相关规定，本项目建设单位应当向社会公开以下信息：

公开建设项目施工过程中的信息：项目建设过程中，建设单位应当在施工中中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等。

建设项目建成后，建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。

## 16.2 环境监理计划

为保证可研、设计阶段和环境影响报告书的有关环保对策措施得到实施，并能满足环境管理部门对项目环境保护的要求，落实建设项目的“三同时”，按《云南省建设项目环境管理条例》的规定，建设单位在施工阶段聘请有资质的第三方作为工程监理单位的同时，应将工程的有关环境保护纳入工程的监理内容，即项目的环境保护监理应与工程监理同时进行。

项目环境监理的重要内容包括排土场的渗滤液收集池、截排洪沟等，以及

施工期减小水土流失和植被破坏措施，清基弃土的堆置等，对防渗工程等隐蔽工程在施工中应作详细记录，阶段性施工结束后，应进行工程验收，合格后方可开展下一阶段的施工。对不合格的施工项目责令施工单位返工。

在编报工程监理阶段报告和最终报告中，应包括有关环境监理的内容，并将环境监理内容也作为工程付款和工程验收的依据，相关报告报当地环保部门监督审查。项目环境监理计划见表 16.2-1。

表 16.2-1 环境监理计划一览表

监理阶段	监理单位	监督单位	监理内容
建设阶段	监理单位	德宏州生态环境局芒市分局	1.由工程监理单位制定项目的环境监理计划，并报县建设局、生态环境部门备案； 2.露天采场、排土场截排水沟、淋滤水收集池监理；隔油池及生活污水处理系统建设监理； 3.弃土石处置、水土流失防治； 4.洒水防尘、防止夜间噪声扰民监理； 5.隐蔽工程施工记录，编写阶段、最终环境工程监理报告，并作为工程进度拨款的依据； 6.调试期间环境保护设施的运行及治理效果监理； 7.与施工单位共同处理施工中出现的环境问题，并及时上报德宏州生态环境局芒市分局。

## 16.3 环境监测计划

### 16.3.1 环境监测要求

建设单位应进行自行监测，并按照《排污单位自行监测技术指南总则》要求编写自行监测年度报告，报德宏州生态环境局芒市分局，同时向社会公开，排污单位自行监测信息公开内容及方式按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第 31 号）进行。

### 16.3.2 环境监测机构

项目在施工期及营运期应对主要污染源及主要污染物进行定期或不定期的监测，此项工作可自行监测也可委托有资质的环境监测部门进行。

### 16.3.3 运行期污染源与环境监测计划

#### (1) 污染源监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》等技术规范要求，并结合企业现

有监测设施综合考虑,确定监测工作计划,制定各类污染源监测计划见表16.3-1。

表16.3-1运行期污染源监测计划

内容	监测地点	监测项目	监测频次	监测时间	实施机构	负责机构	监督机构
废水	生活污水处理设施进、出口	pH、SS、BOD <sub>5</sub> 、COD、氨氮、溶解性总固体、阴离子表面活性剂、总大肠菌群、总余氯、浊度	1次/年, 2天/次	每天取一个混合样	委托具资质的环境监测单位	建设单位	德宏州生态环境局芒市分局
	矿坑水处理站进、出口	PH、COD、SS、磷酸盐、氨氮、石油类、氟化物、锌、汞、砷、铜、铅、镉、总锑、六价铬、总铬、总大肠菌群	1次/年, 2天/次				
	露天采场淋滤水沉淀池出口	PH、COD、SS、磷酸盐、氨氮、石油类、氟化物、锌、汞、砷、铜、铅、镉、总锑、六价铬、总铬、总大肠菌群	1次/年, 2天/次				
	排土场淋滤水沉淀池出口	PH、COD、SS、磷酸盐、氨氮、石油类、氟化物、锌、汞、砷、铜、铅、镉、总锑、六价铬、总铬、总大肠菌群	1次/年, 2天/次				
企业边界粉尘	露天采场上风向10m设1个对照点,露天采场下风向不同距离内设2个监测点	TSP	1次/季, 3天/次	日均浓度, 每天连续采样24h			
噪声	露天采场、1150m工业场地的东、南、西、北面厂界	LeqdB(A)	1次/季, 2天/次	昼夜各一次			
生态环境监测	地表变形(监测线不少于2条)	按对采动影响的地表移动变形情况—下沉、水平移动、水平变形和倾斜变形进行监测	1次/年	/			
	植被(监测点位3处)	植被类型、高度、覆盖度	1次/年	/			

内容	监测地点	监测项目	监测频次	监测时间	实施机构	负责机构	监督机构
	野生动物(监测点位 1 处)	种类、数量	1 次/年	/			
固废	排土场	运行情况	定期检查				

## (2) 环境质量监测计划

项目运行过程中,为了更好地了解周围环境质量的变化情况,本评价对项目周边地表水及地下水环境、声环境的环境质量制定监测计划,具体见表 16.3-2。

表16.3-2 运行期环境质量监测计划

内容	监测地点	监测项目	监测频次	监测时间	实施机构	负责机构	监督机构
地表水环境	设 4 个断面。W1 断面位于 3#排土场西北侧芒岗沟汇入邦滇河汇合口上游 500m 断面(邦滇河), W2 位于汇合口下游 500m(邦滇河), W3 位于汇合口下游 2.5km, W4 位于邦滇河汇入芒市大河前断面(邦滇河)	水温、pH、SS、COD、BOD <sub>5</sub> 、总磷、氨氮、石油类、氟化物、硫化物、氰化物、六价铬、汞、铜、铅、锌、镉、砷、锑、铊。	1 次/年,共监测 3 天	每天取一个混合样	委托具资质的环境监测单位	建设单位	德宏州生态环境局芒市分局
地下水环境	DX1、DX2、DX5	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氟化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、锌、铜、镍、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、铊、锑	每年 2 次,2 天/次				
土壤环境	勐莫村和下芒岗耕地	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、含盐量	三年一次				

## 16.4 环境保护设施“三同时”验收

根据该项目的污染特征以及本报告书规定的环境保护措施,建议环境保护设施验收内容见表 16.4-1~2。项目建成后由建设单位组织验收。项目为露天+地

下开采，故采取分期验收。

表 16.4-1 露天开采阶段（1~11.8a）竣工环境保护验收一览表

项目	处理措施及规格	处理对象	处理效果
废气	洒水车、雾炮车洒水	排土场、运输道路粉尘	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中颗粒物无组织排放监控浓度限值
废水	食堂废水隔油池(容积 2m <sup>3</sup> )	食堂废水	处理后雨天收集,晴天回用于绿化,不外排。控制标准为《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)
	机修废水隔油池(≥1m <sup>3</sup> +5m <sup>3</sup> )	机修废水	
	一体化污水处理设施(≥15m <sup>3</sup> +20m <sup>3</sup> )	生活污水	
	生活废水集水池(≥90m <sup>3</sup> +90m <sup>3</sup> )	生活污水	
	生活区旱厕	生活污水	定期清掏做农家肥
	排土场淋滤水沉淀池(3650m <sup>3</sup> )	排土场淋滤水	经沉淀处理达标后外排,执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准
	排土场周边截排水沟和拦挡坝、防渗	雨水	减少淋滤水产生量
	水处理站,采用混凝沉淀工艺,规模 2500m <sup>3</sup> /d,水处理站事故池 150m <sup>3</sup>	处理露天采场南侧淋滤水和矿坑涌水	收集后回用,部分回用,部分外排,执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)
	露天采场北侧设置淋滤水收集池容积为 730m <sup>3</sup>	沉淀处理露天采场北侧淋滤水,露天采场北侧开挖时建设	沉淀后外排,执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准
回用水管道和水泵,管道长 2.8km,内径 200mm 钢管	回用矿坑水、露天采场淋滤水	处理后回用堆浸场及洒水	
噪声	泵、空压机隔声减振	设备噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类

项目	处理措施及规格	处理对象	处理效果
固废	排土场	废土石	处置率 100%
	废矿物油暂存间	废矿物油	
	垃圾桶（若干）	生活垃圾	
生态	根据生态恢复计划对场地进行生态恢复		复垦率达 85%
	利用 3#排土场分区堆放表土，位于 3#排土场东北侧		堆存表土
地下水	各类废水收集池均采用防渗等级不低于 P8 的混凝土，厚度 10cm，渗透系数 $<1\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。 排土场为 I 类场，防渗采用 0.75m 粘土压实，渗透系数达 $1.0\times 10^{-5}\text{cm/s}$ 。工业场地地面进行硬化处理。		-
	设 3 口监测井（DX1、DX2、DX5）		地下水水质满足《地下水质量标准》Ⅲ类（GB14848-2017）
土壤	跟踪监测，勐莫村和下芒岗耕地		《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）GB15618-2018
台账资料	施工相关台账资料；危废转移联单等台账资料		-
环境风险	编制突发环境事件应急预案并报德宏州生态环境局芒市分局备案		-
环境管理	编制设备维护保养检修项目与备品备件计划；加强环保设施管理，确保污染防治设备完好率达 85%，治理效果达到设计和排放标准要求；制定环境管理计划，及时对环保设备进行维护、修理、改造；按照 ISO14001 建立并运行环境管理体系，环境管理手册、程序文件及作业文件齐备。 项目运营后要建立主要设备运行检查台账、环保设施名录及运行台账、植被恢复台账、垃圾清运处置台账，废矿物油处置情况台账、废石产生和处置情况台账。		

表 16.4-2 地下开采阶段（11.8~17.08a）竣工环境保护验收一览表

项目	处理措施及规格	处理对象	处理效果
废气	洒水车洒水	运输道路粉尘	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中颗粒物无组织排放监控浓度限值
	喷雾洒水	矿洞内	
废水	食堂废水隔油池（容积 $2\text{m}^3$ ）	食堂废水	处理后雨天收集，晴天回用于绿化，不外排。控制标准为《城市污水再生利用 城市杂用水
	机修废水隔油池（ $\geq 1\text{m}^3+5\text{m}^3$ ）	机修废水	
	一体化污水处理设施	生活污水	

项目	处理措施及规格	处理对象	处理效果
	( $\geq 15\text{m}^3+20\text{m}^3$ )		水质》 (GB/T18920-2020)
	生活废水集水池 ( $\geq 90\text{m}^3+90\text{m}^3$ )	生活污水	
	生活区旱厕	生活污水	定期清掏做农家肥
	1150m 工业场地内矿坑水处理站，采用混凝沉淀工艺，规模 2000m <sup>3</sup> /d	矿坑水	收集后部分回用，部分外排，执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)
	回用水管道和水泵，管道长 2.8km，内径 200mm 钢管	回用矿坑水	矿坑水处理后回用堆浸场及酒水
噪声	泵、空压机、通风机隔声减振，通风机安装消声器	设备噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类
固废	垃圾桶 (若干)	生活垃圾	处置率 100%
	废矿物油暂存间	废矿物油	
生态	根据生态恢复计划对场地进行生态恢复		复垦率达 85%
地下水	各类废水收集池均采用防渗等级不低于 P8 的混凝土，厚度 10cm，渗透系数 $<1\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。 排土场为 I 类场，防渗采用 0.75m 粘土压实，渗透系数达 $1.0\times 10^{-5}\text{cm/s}$ 。工业场地地面进行硬化处理。		-
	设 3 口监测井 (DX1、DX2、DX5)		地下水水质满足《地下水质量标准》III 类 (GB14848-2017)
台账资料	施工相关台账资料；危废转移联单等台账资料		-
环境风险	编制突发环境事件应急预案并报德宏州生态环境局芒市分局备案		-
环境管理	编制设备维护保养检修项目与备品备件计划；加强环保设施管理，确保污染防治设备完好率达 85%，治理效果达到设计和排放标准要求；制定环境管理计划，及时对环保设备进行维护、修理、改造；按照 ISO14001 建立并运行环境管理体系，环境管理手册、程序文件及作业文件齐备。 项目运营后要建立主要设备运行检查台账、环保设施名录及运行台账、植被恢复台账、垃圾清运处置台账，废矿物油处置情况台账、废石产生和处置情况台账。		

由于排土场防渗等均属于隐蔽性工程，因此建设单位在施工时应做好记录，并拍摄视频和照片存档，并自行组织工程验收，待隐蔽工程通过验收后，再进行下一阶段工作。

## 16.5 污染物排放清单

### 16.5.1 污染物排放清单

项目污染物排放清单见表 16.5-1~2。

表 16.5-1 污染物排放清单（露天开采阶段）

污染源		污染物名称	排放量 (m <sup>3</sup> /a)	排放浓度 (mg/l)	排放量 (t/a)	处理处置方式	排放方式	排放标准
废 水	露天采场南侧淋滤水+矿坑涌水	SS	370516	30	11.1155	混凝沉淀后部分回用于洒水降尘和堆浸场，部分外排	间断	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）
		COD		4	1.4821			
		氨氮		0.428	0.1586			
		砷		0.00064	0.000237			
		石油类		0.104	0.0385			
		氟化物		0.152	0.0563			
	排土场淋滤水	SS	282046	60	16.9228	沉淀后外排	间断	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）
		COD		4	1.1282			
		氨氮		0.0576	0.0162			
		砷		0.104	0.0293			
		石油类		1.008	0.2843			
		氟化物		0.096	0.0271			
	露天采场北侧淋滤水	SS	55764	60	3.3458	沉淀后外排	连续	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）
		COD		5.6	0.3123			
		氨氮		0.428	0.0239			
		砷		0.00056	0.000031			
		石油类		0.104	0.0058			
		氟化物		0.152	0.0085			
	生活污水	SS	0	40	0	隔油+生化污水处理站处理后用于绿化，不外排	连续	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）
		COD		50	0			
		BOD <sub>5</sub>		15	0			
NH <sub>3</sub> -N		8		0				

污染源		污染物名称	排放量 (m <sup>3</sup> /a)	排放浓度 (mg/l)	排放量 (t/a)	处理处置方式	排放方式	排放标准
		总磷		3	0			
		动植物油		10	0			
	机修废水	SS	0	40	0	隔油+生化污水处理站处理后用于绿化,不外排	连续	
		石油类		5	0			
废气	露天采场扬尘	/	/	0.55	洒水抑尘、绿化	连续	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	
	3#排土场扬尘	/	/	0.9	洒水抑尘、绿化			
固废	废石	/	/	0	部分用于石材加工项目,部分排土场堆放	连续	/	
	生活垃圾	/	/	0	统一收集按	间隔		
	食堂隔油池污泥	/	/	0	环卫部门要求	间隔		
	生活污水处理站污泥	/	/	0	进行处置	间隔		
	矿坑水处理站及沉淀池污泥	/	/	0	产生的污泥进行固废属性鉴别,如果为一般工业固体废物 I 类,可全部运至 3#排土场堆存	间隔		
	机修隔油池废油	/	/	0	有资质单位	间隔		
废矿物油	/	/	0	处理	间隔			

表 16.5-2 污染物排放清单 (地下开采阶段)

污染源		污染物名称	排放量 (m <sup>3</sup> /a)	排放浓度 (mg/l)	排放量 (t/a)	处理处置方式	排放方式	排放标准
废水	矿坑涌水	SS	968036	30	29.0411	混凝沉淀后部分回用于洒水和堆浸场,部分外排	连续	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)和《城市污水再生利用
		COD		4	3.8721			
		氨氮		0.0208	0.0201			
		砷		0.00064	0.00062			
		石油类		0.064	0.062			

污染源		污染物名称	排放量 (m <sup>3</sup> /a)	排放浓度 (mg/l)	排放量 (t/a)	处理处置方式	排放方式	排放标准
		氟化物		0.128	0.1239			《城市杂用水水质》 (GB/T18920-2020)
	生活污水	SS	0	40	0	隔油+生化污水处理站处理后用于绿化,不外排	连续	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》 (GB/T18920-2020)
		COD		50	0			
		BOD <sub>5</sub>		15	0			
		NH <sub>3</sub> -N		8	0			
		总磷		3	0			
	动植物油	10	0					
机修废水	SS	0	40	0	隔油+生化处理后绿化,不外排	连续		
	石油类		5	0				
废气	风井粉尘		/	/	0.17	洒水抑尘	连续	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
固废	废石		/	/	0	全部用于石材加工项目回用	连续	/
	生活垃圾		/	/	0	统一收集按环卫部门要求进行处置	间隔	
	食堂隔油池污泥		/	/	0		间隔	
	生活污水处理站污泥		/	/	0		间隔	
	矿坑水处理站污泥		/	/	0	产生的污泥进行固废属性鉴别,如果为一般工业固体废物 I 类,可全部运至 3#排土场堆存	间隔	
	机修隔油池废油		/	/	0	有资质单位处理	间隔	
废矿物油		/	/	0	间隔			

### 16.5.2 污染物排放总量控制

染物排放总量控制建议指标详见表 16.5-3（按照露天和地下开采的最大值选取）。建设单位向德宏州生态环境局申请。

表 16.5-3 污染物总量控制指标及其排放量情况一览表（废水单位  $m^3/a$ ，污染物单位  $t/a$ ）

分项	污染物	项目建成后全厂排放总量	评价建议总量控制指标
废水	废水量	968036	968036
	SS	31.3841	31.3841
	COD	3.8721	3.8721
	氨氮	0.0201	0.0201
	砷	0.007218	0.007218
	石油类	0.0736	0.0736
	氟化物	0.1239	0.1239

### 16.6 排污口信息

项目废气均为无组织排放，不设生产废气排放口。排污口的设置应按照环监（96）470 号文件和《云南省排污口管理办法》要求，进行规范化管理。废水排放口见表 16.6-1。

表 16.6-1 废水直接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量（万 $t/a$ ）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标		备注
		经度	纬度					名称	受纳水体功能目标	经度	纬度	
1	1#	98° 20' 7"	24° 18' 56"	28.2 046	邦滇河	间断排放，排放期间流量不稳定，属于冲击型排放	雨季	邦滇河	Ⅲ类	98° 20' 7"	24° 18' 56"	排土场淋滤水

2	2#	98°19'42.54"	24°17'56.47"	96.8036	邦滇河	连续排放，排放期间流量不稳定，属于冲击型排放	/	邦滇河	III类	98°19'1.21"	24°18'26.67"	露天采场淋滤水、矿坑涌水
---	----	--------------	--------------	---------	-----	------------------------	---	-----	------	-------------	--------------	--------------

## 16.7 排污许可证申请及管理

### 一、排污许可证申请

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》，在项目取得经批准的环境影响评价文件及批复文件后，应按照《排污许可证管理办法》、《排污许可证申请与核发技术规范》HJ942-2018 等要求申请排污许可证，不得无证排污。

### 二、排污许可证管理

排污单位应参照《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范》（HJ944-2018）开展环境管理台账记录和执行报告的编制及提交。

#### 1、环境管理台账

指排污单位根据排污许可证的规定，对自行监测、落实各项环境管理要求等行为的记录，包括电子台账和纸质台账两种。

##### （1）环境管理台账记录要求

排污单位应建立环境管理台账记录制度，落实环境管理台账记录的责任单位和责任人，明确工作职责，并对环境管理台账的真实性、完整性和规范性负责。一般按日或按批次进行记录，异常情况应按次记录。

##### （2）记录内容

包括基本信息、生产设施运行管理信息、污染防治设施运行管理信息、监测记录信息及其他管理信息等。生产设施、污染防治设施、排放口编码应与排污许可证副本中载明的编码一致。

##### （3）记录频次

基本信息：对于未发生变化的基本信息，按年记录，1次/年，对于发生变化的基本信息，在发生变化时记录1次。

#### (4) 记录存储及保存

①纸质存储：应将纸质台账存放于保护袋、卷夹或保护盒等保存介质中；由专人签字、定点保存；采取防光、防热、防潮、防细菌及防污染等措施；如有破损应及时修补，并留存备查，保存时间原则上不低于 3 年。

②电子化存储：应存放于电子存储介质中，并进行数据备份；可在排污许可管理信息平台填报并保存；由专人定期维护管理；保存时间原则上不低于 3 年。

#### 2、排污许可证执行报告

按照报告周期分为年度执行报告、季度执行报告和月度执行报告。包括资料收集与分析、编制、质量控制、提交四个阶段。

第一阶段(资料收集与分析阶段)：收集排污许可证及申请材料、历史排污许可证执行报告、环境管理台账等相关资料，全面梳理排污单位在报告周期内的执行情况。

第二阶段(编制阶段)：针对排污许可证执行情况，汇总梳理按证排污的依据，分析不按证排污的情形及原因，提出整改计划，在排污许可管理信息平台填报相关内容。

第三阶段(质量控制阶段)：开展技术审核，确保执行报告内容真实、有效，并经排污单位法定代表人或实际负责人签字确认。

第四阶段(上报阶段)：排污单位在排污许可管理信息平台提交电子版执行报告，同时向有排污许可证核发权限的环境保护主管部门提交通过平台印制的经排污单位法定代表人或实际负责人签字并加盖公章的书面执行报告。

## 17 环境影响评价结论

### 17.1 建设项目概况

芒市海华开发有限公司羊石山金矿位于云南省德宏傣族景颇族自治州芒市 235° 方向、直距 29km，地处芒市三台山乡境内的勐丹村委会拱令社及勐莫社管辖区内。地理坐标（2000 国家大地坐标系）：东经 98° 17′ 01″ -98° 21′ 16″，北纬 24° 14′ 29″ -24° 18′ 59″。

2020 年 5 月，建设单位委托云南正瑞鑫矿业有限公司根据探矿权范围编制完成《云南省芒市羊石山金矿详查报告》，并取得关于《芒市羊石山金矿详查报告》矿产资源储量评审备案的复函（云自然资储备函（2020）3 号）。根据详查报告和备案证明，羊石山金矿矿区内圈定了金矿矿体 48 个，共探获工业矿（控制资源量+推断资源量）金矿石量 641.37 万吨，Au 平均品位  $1.82 \times 10^{-6}$ ，金金属量 11669kg。

2021 年 9 月 2 日，建设单位取得云南省自然资源厅关于芒市海华开发有限公司羊石山金矿划定矿区范围批复，云自然资矿管【2021】651 号。根据划定矿区范围批复，羊石山金矿矿区范围由 33 个拐点圈定，矿区面积 1.1832km<sup>2</sup>，开采标高 1400m 和 880m。

根据可研，矿山可采矿体有 17 个：YKT1-3、YKT3-1、YKT3-3、YKT3-4、YKT3-5、YKT3-7、YKT3-9、YKT3-12、YKT3-13、YKT3-15、YKT3-16、YKT3-20、YKT3-23、YKT3-24、YKT4-1、YKT4-4、YKT4-5。矿山采用露天+地下开采，开采矿种为金矿。露天开采 YKT1-3、YKT3-1、YKT3-3、YKT3-4、YKT3-5、YKT3-7、YKT3-9、YKT3-12、YKT3-15、YKT3-13、YKT3-23 共计 11 个矿体，露天开采最低标高为 1080m，最高标高为 1350m，采深 270m。地下开采 YKT3-3、YKT3-7、YKT3-12、YKT3-13、YKT3-16、YKT3-15、YKT3-20、YKT3-23、YKT3-24、YKT4-1、YKT4-4、YKT4-5 矿体共 12 个矿体，地下开采最低开采标高为 1000m，最高标高为 1250m，采深 250m。矿山服务年限 17.08 年，产品方案为原矿，原矿送至公司的堆浸场堆浸提金，本次环评不包括堆浸场选矿建设内容。

## 17.2 产业政策、规划符合性

查《产业结构调整指导目录》（2019 年），项目不属于指导目录中的限制类、淘汰类项目，项目属于允许类。项目符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《云南省人民政府关于促进非煤矿山转型升级的实施意见》（云政发[2015]38 号）。因此，该项目符合国家及云南省现行的产业政策。

项目符合《云南省矿产资源总体规划》（2021~2025 年）及《云南省生态功能区划》、《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》、《德宏州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》。开采类型属于《云南省矿产资源总体规划（2021~2025 年）》中规划开采的矿产；项目矿区范围及占地范围均不涉及云南省生态保护红线范围。

## 17.3 环境质量现状

### 17.3.1 地表水

云南坤环检测技术有限公司分别于 2021 年 5 月 12~14 日（丰水期）和 2021 年 11 月 25~27 日（枯水期）对项目河流进行现状监测。监测因子：水温、pH、SS、COD、BOD<sub>5</sub>、总磷、氨氮、石油类、氟化物、硫化物、氰化物、六价铬、汞、铜、铅、锌、镉、砷、锑、铊。根据监测结果，项目区邦滇河满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

### 17.3.2 地下水

2022 年 7 月 2 日~7 月 3 日，中博源检测（云南）有限公司对地下水水质进行监测，监测因子： $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ ；22 个基本因子 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、锌、铜、镍、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、铊。监测结果表明：项目区地下水水质较好，监测指标均能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质要求。

### 17.3.3 声环境

2022 年 6 月 29 日~30 日，中博源检测（云南）有限公司对项目区进行了声环境现状监测，监测结果表明：项目区域声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准。

### 17.3.4 环境空气

2022 年 6 月 24 日~7 月 1 日，中博源检测（云南）有限公司对评价区环境空气质量进行了监测，监测指标：TSP，监测结果表明，项目区域环境空气满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

### 17.3.5 土壤环境

项目场地内土壤质量状况均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）土壤污染风险筛选值，项目区占地范围外耕地、林地的表层样各监测因子均可满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）标准中的筛选值要求，说明项目区周边土壤环境质量状况较好。

### 17.3.6 生态环境

#### （1）土地利用现状

项目建设后各场地占地面积共 95.75hm<sup>2</sup>，占地均为永久性占地。主要为林地和园地。矿山在建设过程中，所占用的土地利用类型均变为了工矿用地。

#### （2）植被现状

评价区自然植被类型较少，包括 4 个植被型、4 个植被亚型、7 个群系，总面积 278.34hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 31.08%。

#### （3）野生动物资源

根据对评价区现场调查和文献记载整理，评价区分布的陆生脊椎动物共有 139 种，隶属 4 纲、18 目 45 科。其中，两栖动物 9 种，隶属 1 目 4 科；爬行动物 16 种，隶属 2 目 5 科；鸟类 93 种，隶属 10 目 26 科；兽类 21 种，隶属 5 目 10 科。

## 17.4 主要环境影响

### 17.4.1 生态环境

工程占用土地将完全损毁原有的植被类型，将造成一些植物种类数量上的减少，但矿山开采破坏和占压的植物种类都是一些常见种和广布种，项目建设不会使某种植物灭绝，也不会从根本上改变某种植物的遗传结构、空间分布格局和种群更新。评价区人为活动频繁，受当地居民长期的生活及农耕作业影响，

评价区域内野生动物种类及数量均较少，因此，项目运营对评价区域野生动物的影响不大。矿山服务期满后，尽快对矿山迹地进行植被恢复和复垦，生态功能由弱化趋势逐渐转强，因此，在做好生态恢复措施、水土保持措施、地质环境保护与治理恢复措施及土地复垦工作的前提下，采矿对矿山生态环境的影响是可以接受的。

#### 17.4.2 地表水环境

项目废水主要有露天采场淋滤水、排土场淋滤水、矿坑涌水、生活污水和机修废水等。露天采场南侧淋滤水和矿坑涌水混凝沉淀处理后，部分回用于洒水降尘和堆浸场，部分外排；露天采场北侧淋滤水沉淀后，外排至邦滇河；生活污水通过隔油池和一体化污水处理设施处理后回用于绿化不外排，机修废水经隔油池和生化处理后回用于绿化，雨天储存。排土场淋滤水经沉淀处理后外排进入邦滇河。

地表水环境影响预测评价结果表明：露天开采阶段：丰水期时，正常排放和非正常排放条件下，砷预测值在邦滇河下游断面贡献值增加，预测因子达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，石油类在非正常排放情况下，预测因子超标，超标 0.046 倍。枯水期时，正常情况和非正常排放情况下，砷在邦滇河下游断面贡献值增加，预测因子均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，石油类在非正常排放情况下，预测因子超标，超标 0.108 倍。地下开采阶段：丰水期时，正常排放和非正常排放条件下，砷、石油类预测值在邦滇河下游断面贡献值增加，预测因子均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。枯水期时，正常情况和非正常排放情况下，砷在邦滇河下游断面贡献值增加，预测因子均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，石油类在非正常排放情况下，预测因子超标，超标 0.378 倍。因此，项目建设对评价范围内的邦滇河的水环境功能区影响小。

总体上对地表水环境的影响是可以接受的。

#### 17.4.3 地下水环境

矿床的充水类型为降水充水为主、构造及岩溶裂隙水充水为次的中等偏简单类型。DX1~DX6 地下水监测点各监测指标可以达到《地下水环境质量及标准》

III类标准。评价范围内 Q1 泉点漏失的可能性较小。矿区周围村庄勐莫村采用自来水管道供水，来自评价区外的山间泉点，矿区开采对项目周边的村子饮用水影响小。根据地下水环境影响预测，排土场淋滤水下渗污染物中砷在 100d 时超标距离为 68m、1000d 时超标距离 514m、2000d 时超标距离 1002m、3650 及 4307d（服务期满）超标距离已至邦滇河，排土场下游范围内并没有饮用水源分布，因此，排土场淋滤水下渗对周边地下水环境影响不大。根据项目特征，提出地下水环境污染防治措施源头控制、分区防治及跟踪监测。

综上所述，羊石山金矿开发建设对地下水环境影响小，在可接受范围。

#### 17.4.4 环境空气

项目主要的大气污染物主要有粉尘、机械设备燃油废气。通过估算模式分析预测结果表明，项目产生的无组织粉尘对周围环境空气质量及村庄的影响不大。但建设单位在运营过程中需加强对各起尘点的降尘处理，对采掘工作面布置洒水喷雾设施，使采取扬尘得到一定的控制；对运输道路、排土场进行洒水降尘，通过以上措施粉尘对周围环境的影响不大。评价建议将项目排土场边界外延 50m 区域作为卫生防护距离。

#### 17.4.5 固体废物

项目产生的固体废物均得到合理处置，固废处置率 100%，排土场选址合理，项目在各项措施落实到位的情况下，固体废物对周围环境的影响不大。

#### 17.4.6 声环境

根据预测，矿山露天采场、1150m 中段工业场地和南翼风井场地、北翼回风井场地厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

项目矿山露天采场、1150m 中段工业场地和南翼风井场地、北翼回风井场地均远离居民住户，因此，项目产生的噪声对区域声环境质量影响不大，附近村庄声环境质量可以达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准。

#### 17.4.7 土壤环境

矿区内土壤与矿区外耕地土壤环境理化性质差异不大，项目建设对土壤理化性质影响不大。

评价提出企业应做好运营期农田土壤的跟踪监测工作，及时掌握项目及周围土壤重金属变化情况，并及时向当地生态环境部门上报监测结果。废水收集池均采取了防渗和应急管理措施，正常工况下不涉及废水地面漫流、垂直入渗对土壤环境的影响；排土场粉尘通过的洒水降尘措施降低粉尘排放量，大气沉降对土壤影响较小。

#### 17.4.8 环境风险分析

本项目环境风险事故包括：排土场运行风险等，各环节风险事故发生可能性低，危险性和危害性中等。针对可能发生的环境风险事故，本次评价提出了各环境风险的减缓措施和风险事故应急预案，将各环境风险事故率和环境风险事故影响降至最低。

#### 17.5 公众意见采纳情况

本次公众参与调查按《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号)要求，采用意见调查、现场公示、网上信息公示及报纸公示相结合的方式收集信息。

为征求广大群众和社会群体对本项目建设的意见，在项目所在芒市海华公司网站进行了第一次信息公示。环境评价报告书征求意见稿完成后，进行第二次公示，分别在芒市海华公司进行网站公示、在三台山乡人民政府、勐丹村民委员会进行现场张贴公示、在《德宏团结报》上进行了 2 次报纸公示。

两次公示期间均未收到反馈意见。

#### 17.6 环境影响经济损益分析

本工程新增环保投资 355 万元，占总投资的 1.48%。项目实施后，对生态环境、地质环境、水环境、大气环境、土壤环境等会造成一定的影响，但通过落实环境保护措施后项目实施对环境的影响将会有所减小。闭矿时通过土地复垦、植被恢复等措施，生态破坏会得到逐步的恢复，项目能够带来较大的社会效益，因此，项目从环境经济角度分析可行。

#### 17.7 环境影响评价总结论

芒市海华开发有限公司羊石山金矿 40 万吨/年采矿工程建设符合国家产业

政策。项目不利影响主要表现在工程施工和运行造成的生态破坏及“三废”排放等方面。项目采取的废水治理措施，正常情况下可确保达标排放；采取措施降低粉尘的排放量；采取降噪措施使噪声达标排放；固体废物得到合理处置；项目对生态环境的影响可通过实施水保方案、矿山地质环境恢复方案及本报告提出的措施得到减轻和改善；项目选址合理。在严格落实项目初步设计、水保方案、恢复治理方案及本环评提出的各项污染防治措施和生态恢复措施后，可有效减缓矿山建设对生态环境、水环境和大气环境的影响，并做到污染物达标排放。总体而言，建设单位只要认真贯彻执行国家法律、法规，认真落实本环评提出的污染防治对策，则本项目从环境影响的角度上看是可行的。

**附件：**

- 1、委托书；
- 2、划定矿区范围批复；
- 3、储量备案证明；
- 4、核准批复；
- 5、搬迁互助共建协议；
- 6、营业执照；
- 7、淄西金矿环评批复及验收意见；
- 8、生态调查相关资料；
- 9、监测报告；
- 10、生态环境综合评估及相关规划审查意见；
- 11、基础信息表。