

山西省大同市云州区马河湾片麻岩矿 矿产资源开发利用和矿山环境保护 与土地复垦方案

委托单位：大同市联清环境科技有限公司

编制单位：山西盛林工程设计有限公司

2023年12月

山西省大同市云州区马河湾片麻岩矿 矿产资源开发利用和矿山环境保护 与土地复垦方案

项目负责人：刘德

主要编写人：张卫东 渠晓婷 张振东 王晓荣

委托单位：大同市联清环境科技有限公司

编制单位：山西盛林工程设计有限公司

2023年12月



矿 山 企 业	企业名称	大同市联清环境科技有限公司			
	法人代表	刘德	联系电话	15525228592	
	单位地址	大同市魏都大道 78 号富临宝城 A 座 1405 号			
	矿山名称	大同县马河湾片麻岩矿			
	采矿许可证	新申请	持有	变更 √	
		以上情况请选择一种并“√”			
	三级审核 把关人员	姓名	职位/具体负责	联系电话	
		马 德	承办人	13509726112	
		刘乐阳	科室负责人	17303529870	
		张微微	总工程师	13393422382	
编制 单位	企业名称	山西盛林工程设计有限公司			
	法人代表	杜天东	联系电话	13096694812	
	编制人员	姓名	专业	职称	联系电话
		张卫东	采 矿	工程师	13303426651
		张振东	地 质	工程师	13934751949
		渠晓婷	岩土勘察与测量	工程师	13393524171
		王晓荣	岩土勘察与测量	工程师	15935265476
行政负责人	杜天东	测绘工程	工程师	13096694812	

团体会员证书

单 位 名 称：山西盛林工程设计有限公司

单 位 地 址：大同市平城区亲水湾龙园 20-3 号商铺

法 定 代 表 人：杜天东

社会统一信用代码：911402005885442784

会 员 编 号：140204

有 效 期 限：五年

依据山西省土地学会《章程》相关规定，经核准为山西省土地学会团体会员。

发证单位：

2022年1月1日



山西省土地学会监制



乙级测绘资质证书(副本)

专业类别：乙级：工程测量、界线与不动产测绘。***

单位名称：山西盛林工程设计有限公司

注册地址：大同市平城区亲水湾龙园20-3号商铺

法定代表人：杜天东

证书编号：乙测资字14500927

有效期至：2026年12月27日



发证机关(印章)

2021年12月28日



地质灾害防治单位资质证书

单位名称：山西盛林工程设计有限公司

资质类别：地质灾害评估和治理
工程勘查设计资质

住 所：大同市平城区亲水湾龙园20-3号商铺

资质等级：乙级

证书编号：140020232110126



有效期至：2028 年 8 月 23 日



附件：

- 1、委托书
- 2、材料真实性承诺书
- 3、基金承诺书
- 4、矿方实施承诺书
- 5、编制单位承诺书
- 6、矿山地质环境保护与恢复方案现状调查表
- 7、土地复垦方案报告表
- 8、矿山环境保护与土地复垦范围、工程量及费用表
- 9、编制和审核人员身份证复印件
- 10、编制人员职称证
- 11、采矿许可证
- 12、营业执照
- 13、固定污染源排污登记表及回执
- 14、大同市规划和自然资源局关于《山西省大同市云州区马河湾片麻岩矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函（同自然资储备字[2023]7号）
- 15、大同市国土资源局评审专家组《大同市联清环境科技有限公司大同县马河湾片麻岩石料矿矿产资源开发利用方案》评审意见书（2014年8月27日）
- 16、土地复垦方案评审表
- 17、大同市环境保护局关于《大同县马河湾片麻岩石料矿项目》环境影响报告表的批复（同环函（服务）[2015]16号）
- 18、购土协议书
- 19、核查文件
- 20、公众参与表
- 21、晋政资发【2019】3号
- 22、晋自然资发【2021】1号

附图：

图号	图名	比例尺
1	山西省大同市云州区马河湾片麻岩矿矿区地形地质及采掘工程平面图	1: 2000
2	山西省大同市云州区马河湾片麻岩矿资源储量分布图	1: 2000
3	山西省大同市云州区马河湾片麻岩矿剖面图	1: 2000
4	山西省大同市云州区马河湾片麻岩矿总平面布置及露天终了境界图	1: 2000
5	山西省大同市云州区马河湾片麻岩矿采矿方法图	
6	山西省大同市云州区马河湾片麻岩矿矿山环境现状评估图	1: 2000
7	山西省大同市云州区马河湾片麻岩矿矿山环境预测评估图	1: 2000
8	山西省大同市云州区马河湾片麻岩矿矿山环境保护规划图	1: 2000
9	山西省大同市云州区马河湾片麻岩矿土地利用现状图	1: 2000
10	山西省大同市云州区马河湾片麻岩矿永久基本农田分布图	1: 2000
11	山西省大同市云州区马河湾片麻岩矿土地损毁预测图	1: 2000
12	山西省大同市云州区马河湾片麻岩矿土地复垦规划图	1: 2000
13	山西省大同市云州区马河湾片麻岩矿治理效果图	1:10

目录

第一部分 概述	1
第一章 方案编制概述	1
第一节 编制目的、范围	1
第二节 编制依据	5
第三节 编制工作情况	8
第四节 上期方案执行情况	10
第二章 矿区基础条件	11
第一节 自然地理	11
第二节 矿区地质环境	14
第三节 矿区土地利用现状及土地权属	16
第四节 矿区生态环境现状（背景）	17
第二部分 矿产资源开发利用	22
第三章 矿产资源基本情况	22
第一节 矿山开采历史	22
第二节 矿山开采现状	22
第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件	22
第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量	23
第五节 对地质报告的评述	23
第六节 矿区与各类保护区的关系	23
第四章 主要建设方案的确定	24
第一节 固体矿产的开发方案	24
第二节 防治水方案	25
第五章 矿床开采	26

第一节	露天开采境界	26
第二节	总平面布置	27
第三节	露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数	28
第四节	生产规模的验证	29
第五节	露天采剥工艺及布置	30
第七节	共伴生及综合利用措施	31
第八节	矿产资源“三率”指标	31
第六章	选矿及尾矿设施	32
第一节	选矿方案	32
第二节	废渣处理措施	32
第七章	矿山安全设施及措施	33
第一节	主要安全因素分析	33
第二节	配套的安全设施及措施	34
第三部分	矿山环境影响（或破坏）及评估范围	38
第八章	矿山环境影响评估	38
第一节	矿山环境影响评估范围	38
第二节	矿山环境影响（破坏）现状	40
第三节	矿山环境影响预测评估	52
第九章	矿山环境保护与土地复垦的适宜性	63
第一节	地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析	63
第二节	地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析	63
第三节	土地复垦适宜性及水土资源平衡分析	64
第四部分	矿山环境保护与土地复垦	74

第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划	74
第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务	74
第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划	81
第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程	84
第一节 地质灾害防治工程	84
第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程	84
第三节 地形地貌景观保护与恢复工程	84
第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案	85
第五节 生态环境治理工程	92
第六节 生态系统修复工程	92
第七节 监测工程	93
第五部分 工程概算与保障措施	97
第十二章 经费估算与进度安排	97
第一节 经费估算依据	97
第二节 经费估算	115
第三节 总费用汇总与年度安排	119
第十三章 保障措施与效益分析	125
第一节 保障措施	125
第二节 效益分析	127
第三节 公众参与	129
第六部分 结论与建议	133
第十四章 结论	133
第十五章 建议	135

第一部分 概述

第一章 方案编制概述

第一节 编制目的、范围

一、编制目的、用途

因矿区范围与大同市长城山林场重叠，扣除重叠范围后矿区范围缩小，根据山西省自然资源厅关于《进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发[2021]1号）文件的有关要求，大同市联清环境科技有限公司委托山西盛林工程设计有限公司编制《山西省大同市云州区马河湾片麻岩矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》，其目的是为矿山办理采矿许可证，合理规划矿山采掘工作部署，有效开发利用矿产资源，最大限度发挥资源优势；规范矿山开采行为，减少对矿山地质环境和生态环境的破坏，促进矿产资源开发与环境保护协调发展，做到保护与利用结合，开发与治理并重；为促进责任人在开发矿产资源的同时积极主动地保护和恢复矿山环境而提供基础技术依据。

二、矿区位置与交通

山西省大同市云州区马河湾片麻岩矿位于大同市云州区聚乐堡乡麻地沟村西一带，云州区北西 345° 方向，直距约 22km，大同市北东 65° 方向，直距约 25km，行政区划属云州区聚乐堡乡所辖。矿区地理坐标（CGCS2000 坐标系）为：东经： $113^{\circ}30'30'' - 113^{\circ}30'44''$ ，北纬： $40^{\circ}13'53'' - 40^{\circ}14'04''$ 。

旅游公路横穿矿区，矿区南距 S301（大同—张家口）9.4km，西南距京包铁路聚乐堡站约 12.6km，交通较为便利。（见交通位置图）

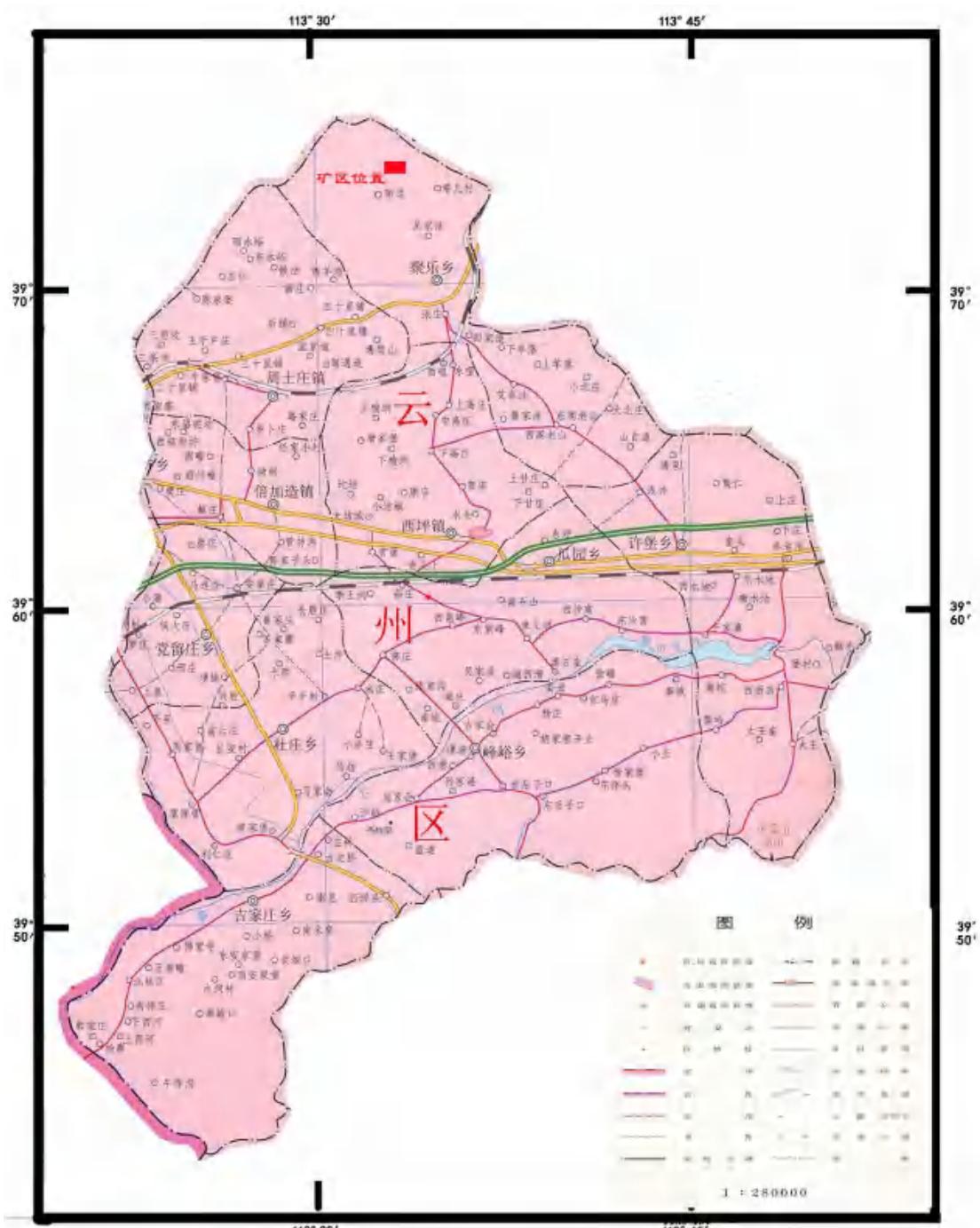


图 1-1 交通位置图

三、矿区范围

矿山现持有 2015 年 4 月 8 日原大同市国土资源局换发采矿许可证，证号：C1402002015047130137651，采矿权人：大同市联清环境科技有限公司，地址：大同县聚乐堡乡麻地沟村西南，矿山名称：大同县马河湾片麻岩矿，经济类型：有限责任公司，开采矿种：片麻岩，开采方式：露天开采，生产规模：4.50 万立方米/年，矿区面积：0.0312 平方公里，有效期限：叁年自 2015 年 4 月 8 日至 2018

年 4 月 8 日, 开采深度: 由 1915 米至 1865 米标高。原矿区范围拐点坐标见下表。

表 1-1 原矿区拐点坐标一览表

点号	1980 西安 3°带坐标		CGCS2000 3°带坐标	
	X	Y	X	Y
1	4455350.00	38458318.00	4455352.54	38458434.18
2	4455644.00	38458063.00	4455646.54	38458179.18
3	4455702.00	38458125.00	4455704.54	38458241.18
4	4455398.00	38458375.00	4455400.54	38458491.18

因矿区范围与大同市长城山林场重叠, 扣除重叠范围, 扣除后矿区面积为 0.0267km², 平面形态为多边形, 开采深度及生产规模不变, 矿区由 21 个拐点组成, 扣除重叠范围后矿区范围拐点坐标见下表。

表 1-2 扣除重叠范围后矿区拐点坐标一览表

点号	1980 西安 3°带坐标		CGCS2000 3°带坐标	
	X	Y	X	Y
1	4455350.00	38458318.00	4455352.54	38458434.18
2	4455501.00	38458188.00	4455503.54	38458304.18
3	4455512.00	38458193.00	4455514.54	38458309.18
4	4455526.00	38458183.00	4455528.54	38458299.18
5	4455597.00	38458104.00	4455599.54	38458220.18
6	4455644.00	38458063.00	4455646.54	38458179.18
7	4455702.00	38458125.00	4455704.54	38458241.18
8	4455637.00	38458178.00	4455639.54	38458294.18
9	4455604.00	38458180.00	4455606.54	38458296.18
10	4455591.00	38458192.00	4455593.54	38458308.18
11	4455594.00	38458213.00	4455596.54	38458329.18
12	4455570.00	38458233.00	4455572.54	38458349.18
13	4455557.00	38458219.00	4455559.54	38458335.18
14	4455541.00	38458214.00	4455543.54	38458330.18
15	4455484.00	38458287.00	4455486.54	38458403.18
16	4455489.00	38458299.00	4455491.54	38458415.18
17	4455469.00	38458316.00	4455471.54	38458432.18
18	4455457.00	38458316.00	4455459.54	38458432.18
19	4455439.00	38458331.00	4455441.54	38458447.18
20	4455435.00	38458344.00	4455437.54	38458460.18
21	4455398.00	38458375.00	4455400.54	38458491.18

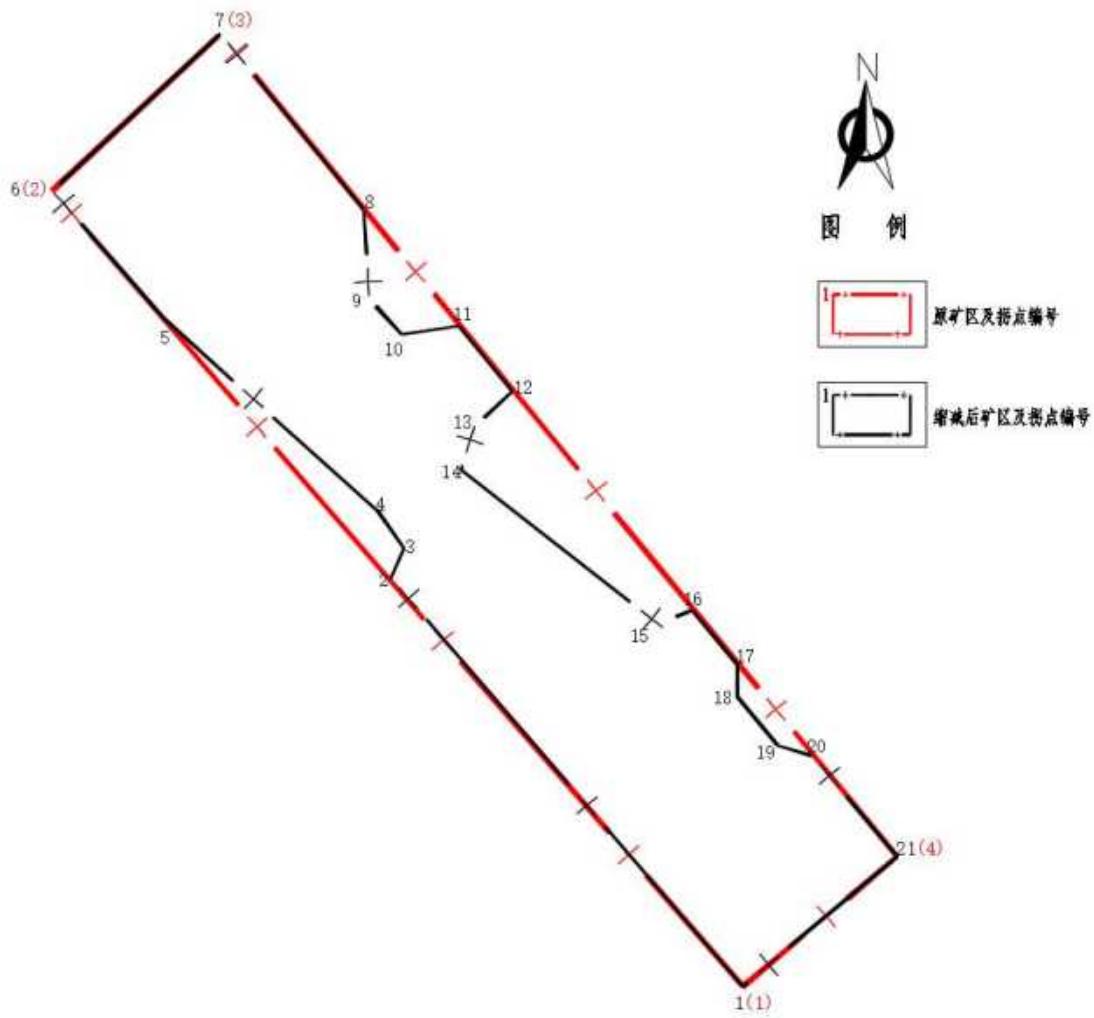


图 2-2 原矿区与扣除重叠范围后矿区对比图

该矿山现持有 2022 年 1 月 28 日大同市平城区行政审批服务管理局颁发的营业执照，统一社会信用代码：91140227070483538X，名称：大同市联清环境科技有限公司，类型：有限责任公司（自然人独资），法定代表人：刘德，经营范围：环境保护咨询服务；环境治理咨询服务；环境保护监测；污染防治与方案咨询服务；环境保护与治理咨询服务；环境规划与咨询；环境影响评价服务；环境评估服务；环境管家服务；环境调查；其他环境咨询；销售环保设备；片麻岩石料开采、销售；铁精粉加工、销售（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）；注册资本：伍拾万元整，成立日期：2013 年 06 月 20 日，营业期限：2013 年 06 月 20 日至长期，住所：大同市魏都大道 78 号富临宝城 A 座 1405 号。

该矿现持有固定污染源排污登记回执，登记编号：91140227070483538X001X，排污单位名称：大同市联清环境科技有限公司，生产经营场所地址：云州区聚乐堡乡麻地沟村西南，统一社会信用代码：

91140227070483538X，登记日期：2023年05月04日，有效期：2023年05月04日至2028年05月03日。

四、方案适用期

该矿山生产服务年限为2.88年，实施期1年，管护期3年，复垦方案服务年限为7年，方案适用期为7年（2024年-2030年）。

第二节 编制依据

一、法规政策

- 1、《中华人民共和国矿山安全法》，2009年08月27日实施，2021年修正；
- 2、《中华人民共和国环境保护法》，2021年1月1日；
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》，2022年3月1日；
- 4、《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日；
- 5、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，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年修正；
- 7、《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日；
- 8、《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日；
- 9、《中华人民共和国矿产资源法》，2020年11月13日；
- 10、《中华人民共和国土地管理法》，2019年8月26日；
- 11、《山西省大气污染防治条例》，2019年1月1日；
- 12、《山西省泉域水资源保护条例》，2022年12月1日；
- 13、《地质灾害防治条例》（国务院令394号），2004年3月1日起施行；
- 14、《山西省地质灾害防治条例》，2011年12月1日修订，2012年3月1日实施；
- 15、《山西省环境保护条例》，2016年12月8日修订；
- 16、《土地复垦条例实施办法》，2019年7月16日修订；
- 17、《矿山地质环境保护规定》，2019年7月16日修订；
- 18、《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23

号），2010年7月19日；

19、《全国生态环境保护纲要》（国发[2000]38号），2000年11月；

20、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发[2011]20号），2011年6月13日；

21、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（国家环保局[2005]109号文），2005年9月7日；

22、《矿产资源开发利用方案审查的通知及编写内容要求》（国资发〔1999〕98号）；

23、《矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1号）；

24、《关于印发山西省矿山环境治理恢复基金管理办法的通知》（晋政发〔2019〕3号）；

25、《山西省人民政府办公厅关于印发山西省打赢蓝天保卫战2020年决战计划的通知》（晋政办发〔2020〕17号）。

二、规程、规范

1、《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766-2020）；

2、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）；

3、《工业企业总平面设计规范》（GB50187—2012）；

4、《厂矿道路设计规范》（GBJ22—87）；

5、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423—2020）；

6、《爆破安全规程》（GB6722—2014）；

7、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；

8、《造林技术规程》（GB/T 15776—2023）；

9、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；

10、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；

11、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0218-2006）；

- 12、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 13、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），2008年4月4日；
- 14、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
- 15、《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ652-2013）；
- 16、《环境空气质量标准》（GB3095-2012），2018年修改，2018年9月1日实施；
- 17、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- 18、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），2017年10月14日；
- 19、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- 20、《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T192-2015）；
- 21、《污水综合排放标准》（DB14/1928-2019，2019年11月1日发布，2021年1月1日实施）；
- 22、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），生态环境部、国家市场监督管理总局，2018年8月1日实施；
- 23、《大气污染物综合排放标准》（GB4915-2013）；
- 24、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），2002年6月1日；
- 25、《声环境质量标准》（GB3096—2008）；
- 26、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；
- 27、《水土保持工程预算定额》、《水土保持工程概（估）算编制规定》、《水土保持工程造价编制指南》（水利部水总〔2003〕67号文）；
- 28、《土地开发整理项目预算定额标准》，财政部、国土资源部，2012年。

三、技术资料

- 1、山西盛林工程设计有限公司2023年10月编制的《山西省大同市云州区马河湾片麻岩矿资源储量核实报告》；
- 2、大同市规划和自然资源局关于《山西省大同市云州区马河湾片麻岩矿资

源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函（同自然资储备字[2023]7号）；

3、大同市东泽地质勘察有限责任公司2014年3月编制的《山西省大同市联清环境科技有限公司大同县马河湾片麻岩石料矿矿产资源开发利用方案》；

4、大同市国土资源局评审专家组《大同市联清环境科技有限公司大同县马河湾片麻岩石料矿矿产资源开发利用方案》评审意见书（2014年8月27日）；

5、山西省地质勘查局二一七地质队2014年9月提交的《大同市联清环境科技有限公司大同县马河湾片麻岩矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，报告适用期为（2015-2017年）；

6、大同市盛林信息咨询服务有限公司2014年12月提交的《大同市联清环境科技有限公司大同县马河湾片麻岩矿土地复垦方案报告书》；

7、土地复垦方案评审表；

8、北京华夏博信环境咨询有限公司2015年1月提交的《大同县马河湾片麻岩石料矿项目环境影响报告表》；

9、大同市环境保护局关于《大同县马河湾片麻岩石料矿项目》环境影响报告表的批复（同环函（服务）[2015]16号）。

第三节 编制工作情况

本次在确定编制矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案后，我公司于2023年12月上旬进行了为期3天的现场调查工作，参加工作的人员共4人，全部为工程师。

野外调查采用RTK测量、照相机取照，共调查点数10个，布置2条剖面，拍摄照片4张，调查范围包括矿区及其周边，调查面积 2.87hm^2 。

表 1-3 完成工作量一览表

序号	项目	完成工作量	备注
1	资料收集	5 份	
2	调查范围	2.87hm ²	地质环境调查 (1: 2000)
3	访问人数	10 人	
4	提交报告	1 份	
5	附图	13 张	

通过收集已有资料并结合现场勘测、核实，总结矿山存在的问题，对矿区基础条件进行补充完善，并确定矿产资源基本情况、主要建设方案、矿床开采和矿山安全设施及措施，从而对矿山环境影响（或破坏）及评估范围、矿山环境影响预测评估、矿山环境保护与土地复垦的适宜性评价，最终制定矿山环境保护与土地复垦方案，编制工程预算与保护措施，得出结论及建议。

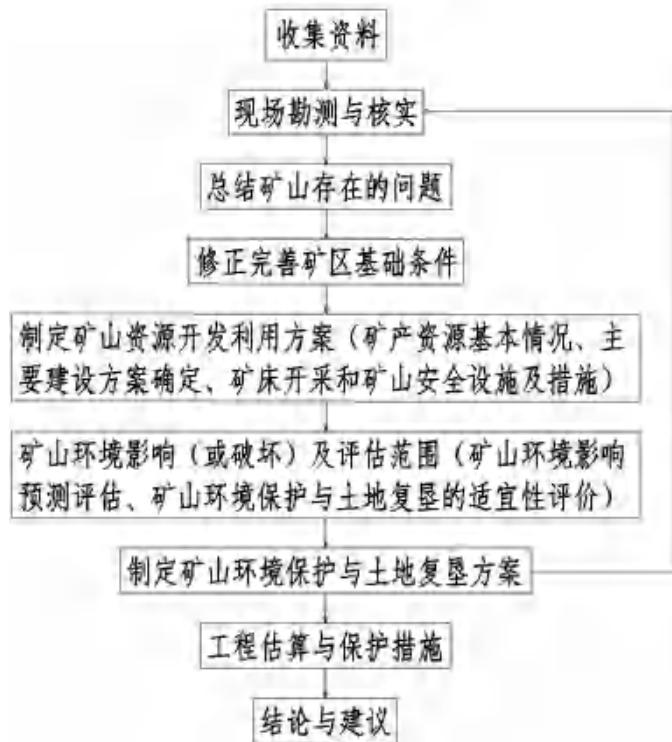


图 1-2 工作流程图

本次工作搜集资料全面，环境调查工作按国家现行有关技术规范进行，开发利用方案的开采方案、开采方式、开拓运输方案及厂址选择符合《关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知及编写内容要求》、土地复垦方案的复垦区及复垦责任范围、土地复垦适宜性评价、水土资源平衡分析、土地复垦方向及质量符合《土地复垦方案编制规程》（第 1 部分：通则）、恢复治理方案的矿山环境影响评估范围、矿山地质环境影响（破坏）现状、矿山地质环境影响预测评估、矿

山环境保护与恢复治理目标和任务符合《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》、矿山生态环境保护与恢复治理方案的矿区生态环境现状、环境污染与生态破坏现状、生态环境破坏预测评估、生态环境治理及修复工程符合《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）和《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ652-2013），经费估算符合《水土保持工程预算定额》、《水土保持工程概（估）算编制规定》、《水土保持工程造价编制指南》、《土地开发整理项目预算定额标准》，报告、附图及附件编制提纲符合山西省自然资源厅关于《进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发[2021]1号），报告、附图及附件的编制完成了预定的工作任务，达到了预期的工作目的。

第四节 上期方案执行情况

一、矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案编制及实施情况

大同市东泽地质勘察有限责任公司 2014 年 3 月提交的《山西省大同市联清环境科技有限公司大同县马河湾片麻岩石料矿矿产资源开发利用方案》并于 2014 年 8 月评审通过；

山西省地质勘查局二一七地质队 2014 年 9 月提交的《大同市联清环境科技有限公司大同县马河湾片麻岩矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，报告适用期为（2015-2017 年）；

大同市盛林信息咨询服务有限公司 2014 年 12 月提交的《大同市联清环境科技有限公司大同县马河湾片麻岩矿土地复垦方案报告书》并且于 2014 年 12 月评审通过。

因矿山一直未开采，各方案设计内容均未实施。

二、矿山生态环境恢复治理方案编制及实施情况

未收集到矿山生态环境恢复治理方案。

三、矿山环境恢复治理基金提取使用及土地复垦费用存储使用情况

2015 年 5 月 6 日，在原大同县农村信用合作联社缴纳土地复垦保证金 7 万元。

第二章 矿区基础条件

第一节 自然地理

一、地形地貌

矿区位于大同市云州区西北部，地处山区，整体地势北高南低，最高点位于矿区北部，海拔 1917.5m，最低点位于矿区南部，海拔 1810m，相对高差 107.5m。

矿区沟谷走向近东西向，沟谷断面形态多呈 V 字形，沟底宽 10-15m，两侧山坡坡度 20°-25°，纵坡 24%。



图 2-1 地形地貌

二、气候

矿区属温带半干旱大陆性季风气候，其特征是春季干旱多风，夏季炎热、雨量集中，秋季短暂凉爽，冬季寒冷少雪。年平均温度为 6.5°C，极端最高气温 37.2°C，极端最低气温 -31.9°C， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 3136°C；多年平均降水量 381mm，雨期集中，6~9 月降水量占全年降水量的 71%，多年平均蒸发量为 1050mm（ $\phi 20$ 蒸发皿）；区内主导风向为北风和西北风，多年平均风速 2.8m/s，最大风速达 33.7m/s，年平均大风日数 15 天，日均风速 $\geq 5\text{m/s}$ 年累计日数为 50 天；区内无霜期 125 天，最大冻土深度为 1.86m。

三、土壤

项目区内土壤为淋溶褐土，根据成土母质类型划分为花岗片麻岩质淋溶褐土，它既保持了淋溶褐土的主要形态特征，又有其独特的表现：花岗片麻岩淋溶褐土有较厚的土层，深层土壤及半风化物含有较多的细砂和砂砾，养分含量较低，但由于蓄水性强、物理性好，植物根系分布较深且多，适于树木的生长。由于花

岗片麻岩风化物无游离的碳酸钙，所以酸碱度较低，PH值7.2~7.8之间，适于嫌钙植物生长。A层具有小于14cm厚的腐殖质层，褐色，疏松多孔，团粒结构，无石灰反应，其下为B层心土层，厚度在14cm—30cm，浅褐色，质地轻—中壤，团块状结构，疏松多孔，无石灰反应，C层为底土层，分布在30cm以下，与半风化物相接。表土钾素含量丰富，全钾20g/kg，全氮含量平均3.10g/kg，全磷0.63g/kg，速效钾含量平均90mg/kg，速效磷含量平均11.7mg/kg。



图 2-2 项目区土壤剖面图

四、植被

项目区及周边地表覆盖植被以乔木、灌木和草本植物为主，主要乔木有落叶松、云杉、油松、杨树等。灌木有柠条、绣线菊、虎榛子等；草本有蒿类、羊茅、蒲公英、马兰、棘豆等。



图 2-3 项目区植被

五、水文

矿区南距坊城河（河源）约 0.5km。

坊城河属海河流域永定河水系，河流长 42km，流域面积 417km²（大同市云州区面积 416km²、阳高县面积 0.6km²），干流流经山西省大同市云州区，河源经度 113°30'22.5"，河源纬度 40°13'43.2"，河源高程 1738.9m，河源地址：山西省大同市云州区巨乐乡水沟寺，河口经度 113°30'11.7"，河源纬度 39°56'13.9"，河口高程 953.8m，河口地址：山西省大同市云州区瓜园乡南坡村册田水库，河流比降 8.41‰。（来源于《山西河流基本特征》）



图 2-4 区域地表水系图

六、地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，大同市云州区巨乐乡地震动峰值加速度为 0.20g，特征周期 0.40s，设防烈度VIII度。

七、社会经济概况

矿区占地属于云州区巨乐乡麻地沟村和水沟寺村。矿区无村庄，无重要交通要道或其他重要建筑设施，无水源地，无旅游景区及自然保护区，矿山开采对其无影响。

麻地沟村土地总面积为 12400 亩，其中耕地总面积为 130 亩，总人口 36 人，人均拥有耕地 3.61 亩。全村主要以农业为主，农作物品种主要有莜麦、山药、杂粮及扁豆、豌豆等，副业主要以养羊为主。农村经济总收入 30 万元，农民人均纯收入 4250 元。

水沟寺村土地总面积为 7896 亩，其中耕地总面积为 131 亩，总人口 38 人，人均拥有耕地 3.45 亩。全村主要以农业为主，农作物品种主要有莜麦、山药及秋杂粮，副业主要以养羊为主，农村经济总收入 32 万元，农民人均纯收入 4230 元。（2022 年村委会与乡政府统计）

第二节 矿区地质环境

一、矿区地质及构造

1、地层

矿区出露地层较为简单，主要分布有中下太古界集宁群瓦窑口组地层（Ar_{1-2W}），分布范围较广。主要岩性为黑云斜长片麻岩和紫苏片麻岩，地层倾向 225°，倾角 46°，厚度 105m。

2、构造

矿区地质构造简单，大多为结晶基底，地层基本呈单斜状产出，未见断裂构造。

3、岩浆岩

矿区未发现岩浆岩。

二、矿体特征

矿区片麻岩石料矿体位于矿区的西北部，赋存于中下太古界集宁群瓦窑口组之中，地层倾向 225°，倾角 46°，主要岩性为紫苏斜长片麻岩、透辉片麻岩。矿体平面形态为刀形，长 84-270m，宽 12-85m，开采标高为 1915—1865m，总厚度 50m。地表风化层平均厚约 2.5m，岩石疏松，易碎，不能作为石料矿。

2、矿石特征

（1）矿石类型和品级

矿区矿石类型单一，矿石风化面为灰白色，新鲜面为灰色。中一粗粒变晶

结构，块状、片麻状构造。

(2) 矿物组成

矿石主要矿物成份为石英、斜长石、透辉石、紫苏辉石以及少量的锆石等重矿物。

(3) 矿石的物理性能

矿石在水饱和状态下，矿石抗压强度为 521.43kg/cm^2 ，干压试验为 525.11kg/cm^2 ，磨损消耗小于 0.25g/cm^2 ，矿石天然密度 $2.4-2.85\text{g/cm}^3$ 。吸水率 $0.10-0.5\%$ ，孔隙率 $1.02-1.96\%$ ，软化系数 $0.50-0.82$ ，涌透系数 $3\times 10^{-12}-3\times 10^{-8}\text{cm/s}$ ，松散系数 $1.5-1.6$ 。

三、风（氧）化带

地表风（氧）化层厚约 2.5m ，风化层中 mFe 平均含量 2.15% 。

四、水文地质

(一) 主要含水岩组

根据含水层岩性和地下水联系特征，地下水类型为基岩风化裂隙水。含水层岩性为黑云斜长片麻岩和紫苏片麻岩等，表层风化裂隙发育，风化厚度小于 10m ，无固定地下水位，水量小，富水性差。

(二) 地下水补给、径流、排泄条件

矿区属地下水补给区，地下水补给为大气降水的入渗补给，沿地形由高向低径流，排泄方式以向下游径流排泄方式排泄。

(三) 矿床充水条件

矿区地下基岩风化带裂隙水量贫乏，矿体最低开采标高（ 1865m ）高于侵蚀基准面标高（ 1635m ），地形有利于自然排水。矿体附近无地表水，矿床主要含水层富水性弱，矿区水文地质类型为二类一型。

五、工程地质

矿区岩土体类型可划分为变质岩弱岩组、变质岩坚硬岩组。

1、变质岩软弱岩组：矿区一带地表出露地层物理风化作用明显，基岩风化

作用强烈，风化裂隙带（小于 10m）节理走向可分为 NW 向、NE 向和近 SN 向三组，矿体上盘为主要破碎带位置，裂隙节理发育，结构松散，岩石完整性差。

2、变质岩坚硬岩组：风氧化裂隙带以下岩石，节理不发育，岩石完整，未发现断裂，矿体中局部所含夹层厚度小，一般均可随矿石一同开采，矿石类型单一，层位较稳定，结构均匀致密，以条带状为主，次为致密状及条纹状，产状较平缓，矿体在延长方向上高差小，地形条件对开采较为有利。

综上，矿体为黑云斜长片麻岩和紫苏片麻岩，属块状岩类，地形地貌条件简单，地层岩性较单一，岩体结构为厚层状，岩石强度高，工程地质条件复杂程度为简单型。

六、人类工程活动

矿区无村庄，无耕地。矿区周边无水利工程、电力工程及重要建筑施工工程，无旅游景区建设工程，矿山及周边的人类工程活动主要为采矿活动以及附近村民农业劳作。

总之，人类工程活动对地质环境影响严重。属环境地质条件复杂的矿床。

第三节 矿区土地利用现状及土地权属

根据全国三次土地调查资料（土地利用现状图图幅号 K49G091089），该矿区土地权属为大同市云州区巨乐乡麻地沟村和水沟寺村，占用土地类型为乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路。见表 2-1 和图 2-5。

表 2-1 矿区范围土地利用现状面积汇总表 单位：hm²

行政区划		名称	麻地沟村	水沟村	合计
		图幅号	K49G091089		
总面积			1.94	0.73	2.67
农用地	林地（03）	乔木林地（0301）	0.89		0.89
		其他林地（0307）	0.91		0.91
	交通运输用地（10）	农村道路（1006）	0.14	0.05	0.19
未利用地	草地（04）	其他草地（0404）		0.68	0.68

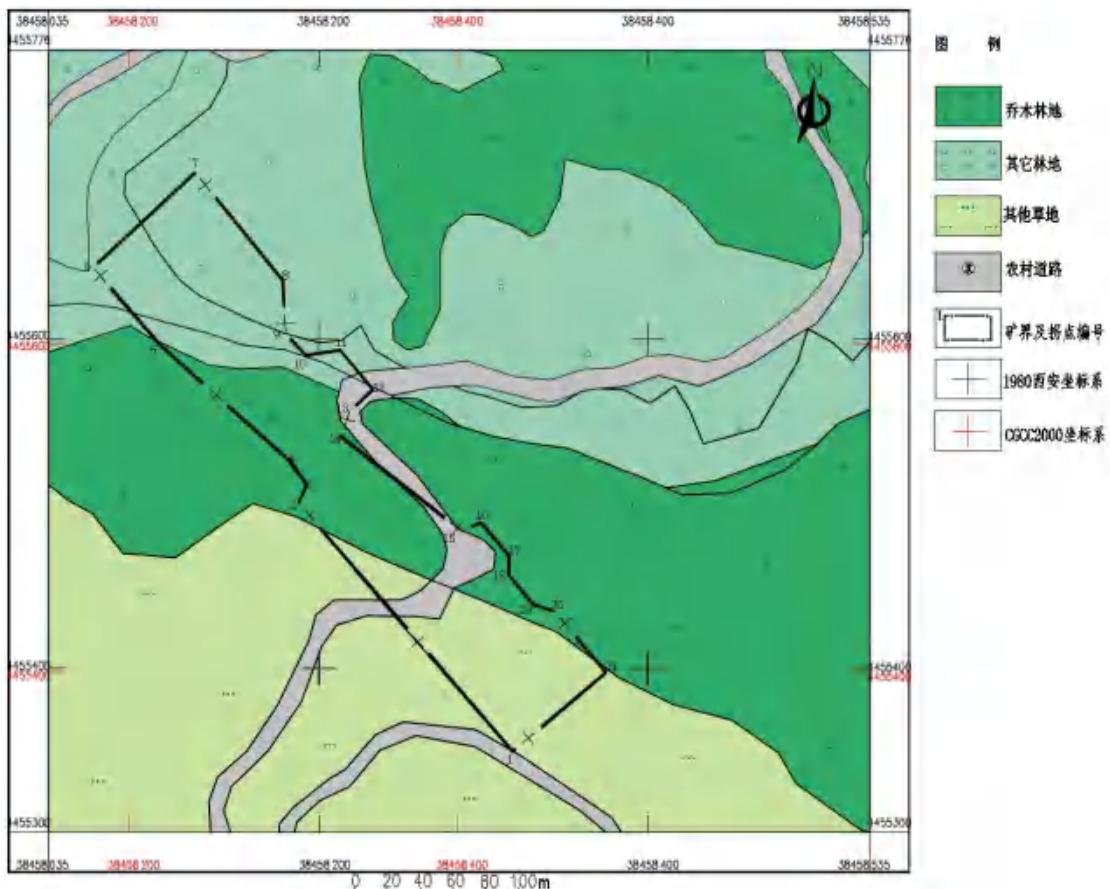


图 2-5 矿区土地利用现状图

第四节 矿区生态环境现状（背景）

一、植被

大同自然地带性植被属于半干旱向半荒漠过渡的干草原植被类型。植物群落主要为百里香和针茅组，其生物多样性差。总的分布趋势是：海拔较高的高山地带物种较多，海拔较低的地带物种较少。林地多以块状针阔混交，乔灌混交，针、阔、灌混交、灌林、灌草林、草丛、草甸等多种类型的植被为主，高大乔木少见。

矿山及周围主要乔木有落叶松、云杉、油松、杨树等，草本有蒿类、羊茅、蒲公英、马兰、棘豆等。矿区植被类型统计见下表，植被类型分布图见下图。

评价区内没有自然保护区、风景名胜区等敏感保护目标及重点保护的生物品种及濒危生物物种分布。

表 2-2 矿区范围植被现状统计表

序号	植被类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
1	落叶阔叶林	1.80	67.41
2	草丛	0.68	25.47
3	无植被	0.19	7.12
合计		2.67	100.00

由上表可知，矿区范围主要为落叶阔叶林，占总面积的 67.41%。

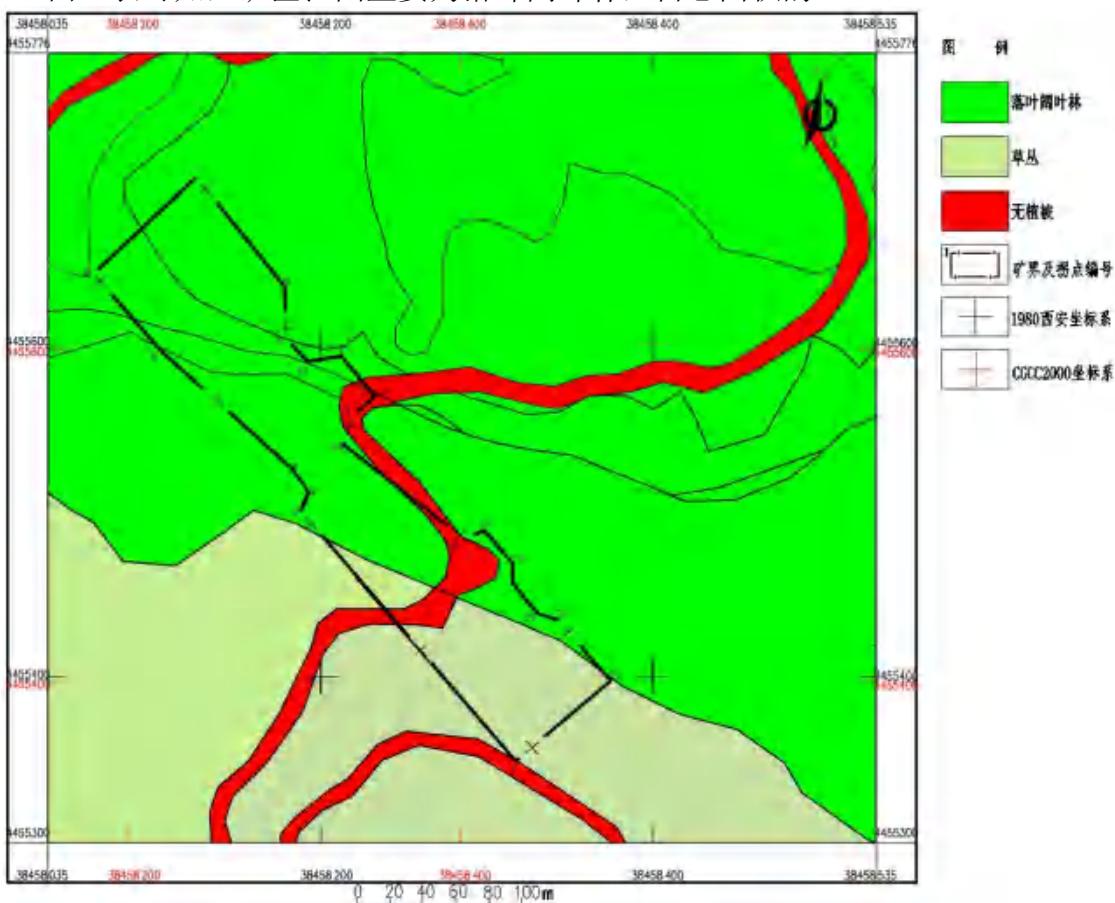


图 2-6 植被分布图

二、野生动物

云州区野生动物有狍子、野兔、豺、狐子、山狸子、獾子、瞎老、黄鼠狼等，禽鸟类有鸡、鸭、鹅和天鹅、大雁、燕子、麻雀、鸽子、喜鹊、布谷鸟、啄木鸟、老鹰以及画眉、黄莺、山雀等。

三、土壤

项目区水土流失现状遥感解析判断结果见下表和图 2-7。

表 2-3 矿区范围土壤侵蚀现状统计表

序号	土壤侵蚀强度	面积 (hm ²)	比例 (%)
1	轻度侵蚀	1.80	67.41
2	中度侵蚀	0.68	25.47
3	强烈侵蚀	0.19	7.12
合计		2.67	100.00

由上表可知，矿区范围内以轻度侵蚀为主，占总面积的 67.41%。

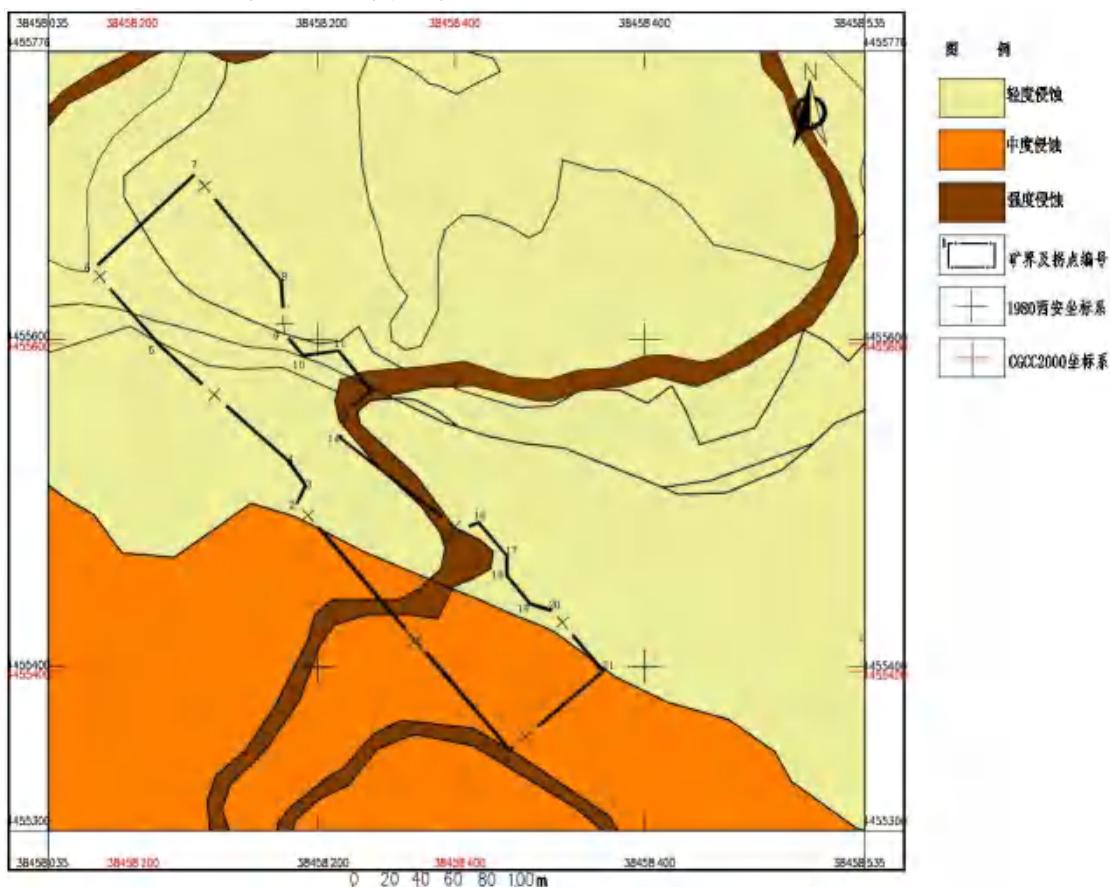


图 2-7 土壤侵蚀强度图

四、地表水

矿区地貌属中山区，位于当地侵蚀基准面 1635m 以上，地势北高南低，沟谷切割较深，汇水面积小。矿区内无常年地表径流，在侵蚀基准面以上进行开采，大气降水能自然外泄。

五、地下水

矿区含水层主要为基岩裂隙水，补给来源为大气降水，沿层间裂隙向深部渗

透，地下水位埋深较大，基本不含水或水量很小。

六、矿区环境功能区划

(1) 环境空气

环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

(2) 地表水

根据《山西省地表水水环境功能区划》(DB14/67-2014)，本区域地表水为坊城河，执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中的IV类水环境质量标准。

(3) 地下水

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中分类要求：“以人体健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工业用水”，地下水执行III类标准。

(4) 环境噪声

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)，矿区所在地为2类区域，执行2类标准极限，即昼间60dB(A)，夜间50dB(A)。

(5) 污染物排放标准

大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》(GB4915-2013)表2中的二级标准。

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准，即昼间60dB(A)，夜间50dB(A)。施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011)中标准，即昼间70dB(A)，夜间55dB(A)。

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

七、生态环境敏感区域和保护目标

矿区范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源地保护区等其他环境敏感区，矿区范围不在主要环境保护目标为地表水、地下水、周围村庄居民及区域

生态环境。本工程保护目标及保护要求详见表 2-4。

表 2-4 主要环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	方位	距离(km)	保护要求
环境 空气	麻地沟村	东	1.1	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级 标准
	扳庙寺村	西南	1.25	
地表水	附近沟谷			IV类区，水质不受影响
	坊城河			
地下水	区域浅层地下水			《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准
声环境	工业场地			《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2类标准
生态环境	采场及矿区周边植被			降低生态环境影响，减小水土流失
	工业场地			合理硬化、绿化，无裸露地表
	矿山道路			两侧绿化，修建排水沟

第二部分 矿产资源开发利用

第三章 矿产资源基本情况

第一节 矿山开采历史

该矿为新建矿山，现持有采矿证为原国土资源局颁发的采矿许可证，采矿权人：大同市联清环境科技有限公司，地址：大同县聚乐乡麻地沟村西南，矿山名称：大同县马河湾片麻岩矿，经济类型：有限责任公司，开采矿种：片麻岩，开采方式：露天开采，生产规模：4.50 万 m³/年，矿区面积：0.0312km²，有效期限：2015 年 4 月 8 日至 2018 年 4 月 8 日，开采深度：1915—1865m。

由于矿区范围与大同市长城山林场重叠，本次设计扣除重叠范围，扣除后矿区面积为 0.0267km²，平面形态为多边形，开采深度及生产规模不变。

第二节 矿山开采现状

1、开采现状

矿山自取得采矿许可证后未进行开采。

2、储量情况

根据山西盛林工程设计有限公司编制的《山西省大同市云州区马河湾片麻岩矿资源储量核实报告》，截至 2022 年 12 月 31 日，累计查明片麻岩石料矿资源量（推断资源量）18.92 万 m³，包括边坡占压资源量 3.95 万 m³，全部为保有资源量。可综合回收磁铁矿为 0.100 万 t。矿山生产服务年限为 2.88 年。

3、相邻矿山分布与开采情况

该矿界 300m 范围内无其他采矿权设置。

第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件

矿区开采岩石完整性较好，工程地质性质良好，片麻岩矿机械强度高、硬度大，结构均匀致密，矿体自身及围岩的边坡稳定性较好，适宜露天开采，矿区侵蚀基准面标高约 1635m，最低开采标高为 1865m，矿区开采标高高于当地侵蚀基准面，水文地质条件类型为二类一型，即以裂隙含水层充水为主，水文地质条件简单的矿床；矿区工程地质条件复杂程度为简单型；矿区环境地质类型为第一类，矿区环境地质类型质量良好。综合三方面条件，矿床开采技术条件属简单型。

第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量

根据山西盛林工程设计有限公司编制的《山西省大同市云州区马河湾片麻岩矿资源储量核实报告》及矿产资源储量备案证明，截至 2022 年 12 月 31 日，累计查明片麻岩石料矿资源量(推断资源量)18.92 万 m³，包括边坡占压资源量 3.95 万 m³，全部为保有资源量。可综合回收磁铁矿为 0.100 万 t。

第五节 对地质报告的评述

1、报告编制情况

山西盛林工程设计有限公司 2023 年 10 月编制的《山西省大同市云州区马河湾片麻岩矿资源储量核实报告》已评审通过。

储量核实报告基本查明了矿体的空间形态、赋存特征、矿床规模、矿体厚度、产状等。查明矿石自然类型及基本特性；对矿体赋存层位、矿石特征进行了简要的叙述。根据矿体赋存特征和经济可行的开采技术条件，确定开采标高并进行资源量估算。资源量采用工业指标（1、最低可采厚度：3m；2、最小夹石剔除厚度：2m；3、矿床开采最终边坡角：60°；4、剥采比小于 0.5：1；5、露天开采底盘最终宽度：≥40m；6、安全爆破距离：300m；7、最低开采标高：1865m。）正确合理，矿床开采技术条件基本满足本方案编制的需要。

2、存在问题及采取措施

矿区的勘查程度较低，应进一步对矿体进行详查满足矿床开采条件。

第六节 矿区与各类保护区的关系

为保证矿产资源的开采不破坏各类保护区，本次进行了各类保护区核查，经核查调整后矿区不在各类保护区范围内，核查文件具体见附件。

第四章 主要建设方案的确定

第一节 固体矿产的开发方案

一、生产规模及产品方案的确定

1、生产规模

本方案按采矿许可证生产规模为 4.50 万 m³/a，则矿山剩余生产服务年限为 2.88 年。

该矿山年工作日为 260 天，每天 1 班工作，每班 8h。

2、产品方案

片麻岩原矿。

二、确定开采资源量

根据山西盛林工程设计有限公司编制的《山西省大同市云州区马河湾片麻岩矿资源储量核实报告》、评审意见书和矿产资源储量备案证明，截至 2022 年 12 月 31 日，累计查明片麻岩石料矿资源量（推断资源量）18.92 万 m³，包括边坡占压资源量 3.95 万 m³，全部为保有资源量。可综合回收磁铁矿为 0.100 万 t。由于市场行情及经济效益原因，本次不设计回收利用磁铁矿。本次设计利用资源量 13.65 万 m³，回采率按 95% 计算，可采资源量为 12.97 万 m³。边坡占用资源量 5.27 万 m³。

$$T=Q*\eta/A$$

式中： T—矿山的服务年限（年）

Q—设计利用资源量 13.65 万 m³

η -采矿回采率（95%）

A—矿山的生产规模 4.50 万 m³/年

经计算矿山服务年限 2.88 年。

表 4-1 露天采场分台阶矿岩量估算表

台阶	边坡占用资源量(万 m ³)	设计利用资源量(万 m ³)	服务年限(年)
1905m	0.03	0.30	0.06
1895m	0.27	1.51	0.32
1885m	0.76	2.73	0.58
1875m	1.49	3.47	0.73
1865m	2.72	5.64	1.19
合计	5.27	13.65	2.88

三、矿床的开采方式

该片麻岩矿体出露地表，呈层状产出，适合露天开采，故本方案采用露天开采方式。

四、开拓运输方案及厂址选择

1、开拓方案、运输方案

设计采用公路开拓汽车运输方案。矿山道路的坡度较缓，沿沟谷底部东南到西北方向布置。矿山道路长 80m，宽 5m，纵向坡度小于 8%，道路东南部与农村道路连接。

公路开拓的优点是运输成本低，经济效益好，生产安全、可靠，有利于生产的均衡稳定。

开拓工程主要为上山公路，公路连接矿区内沟谷处工作面、原有村庄道路和外部运输公路。

2、厂址选择

工业场地位于矿区东部，场地内包括办公生活区、料石堆放场地，办公生活区设计为简易板房，因厂址设计处于 300m 安全范围内，所以当爆破进行时，人员要撤离到安全地带。

第二节 防治水方案

矿山为露天开采，山坡露天矿部分，大气降水由山坡自然排泄。在开采过程中，工作面必须保证不小于 3‰的水流坡度，采场内的水就能自然流出采场。同时在开采境界外周边开挖一条截洪沟，该截洪沟与道路排水沟汇合后排入农村道路排水沟，长 410m，采用浆砌石修筑，矩形断面，沟底宽 0.3m、沟深 0.4m。

第五章 矿床开采

第一节 露天开采境界

一、露天开采境界圈定的原则

1、露天开采境界圈定的原则

- (1) 境界剥采比不大于经济合理剥采比;
- (2) 最低采矿标高: 1865m;
- (3) 保证边坡稳定安全生产的原则;
- (4) 开采范围与居民点之间保持必要的爆破安全距离, 本次方案设计按《爆破安全规程(GB6722-2014)》第 13.6 条中的“爆破个别飞散物对人员的安全允许距离表（表 10）”相关规定, 按 300m 的距离圈定爆破安全警戒线。

根据划定的矿区范围和资源量计算范围, 并按经济合理的开采量和安全可行的开采要素圈定开采境界。

二、露天开采境界圈定的方法

矿山开采境界的圈定是在储量核实报告的地形地质平面图基础上, 以圈定开采境界的原则和依法划定的矿区范围内, 以地质工作所控制的矿体为主要设计开采对象, 开采深度以不超出资源量计算边界和满足最小底平面为原则。

开采境界圈定结果见表 5-1。

表 5-1 露天开采境界圈定结果

参数名称	单位	数值
最低开采标高	m	1865
最高开采标高	m	1915
终了采场最大边坡高差	m	50
运输道路宽度(路面)	m	5
最小底盘宽度	m	40
安全警戒线		采场上口外推 300m

三、剥采比

该矿近地表风氧化层片麻岩风化带中含有 2.15% 左右的磁铁矿副矿物, 厚度平均为 2.5m, 本次设计剥离不再利用, 剥离面积为 7121.98m², 剥离量为 1.78

万 m³, 剥采比=1.78: 13.65=0.1: 1, 小于经济合理剥采比。

第二节 总平面布置

一、露天采场

根据最低开采标高和确定的最终边坡角圈定的范围为露天开采最终境界范围, 露天采场最终面积为 1.19hm²。最终形成最大高 50m 的边坡, 台阶坡面角 75°。

二、工业场地

工业场地位于矿区东部, 面积 0.15hm², 工业场地内包含办公生活区、原矿堆场, 工业场地在爆破警戒范围以内, 爆破时人员全部撤离至爆破警戒线以外。

三、矿山道路

矿山道路长 80m, 道路宽 5m, 道路平均坡度 8%, 面积为 0.04hm²。

矿区平面布置见图 5-1。

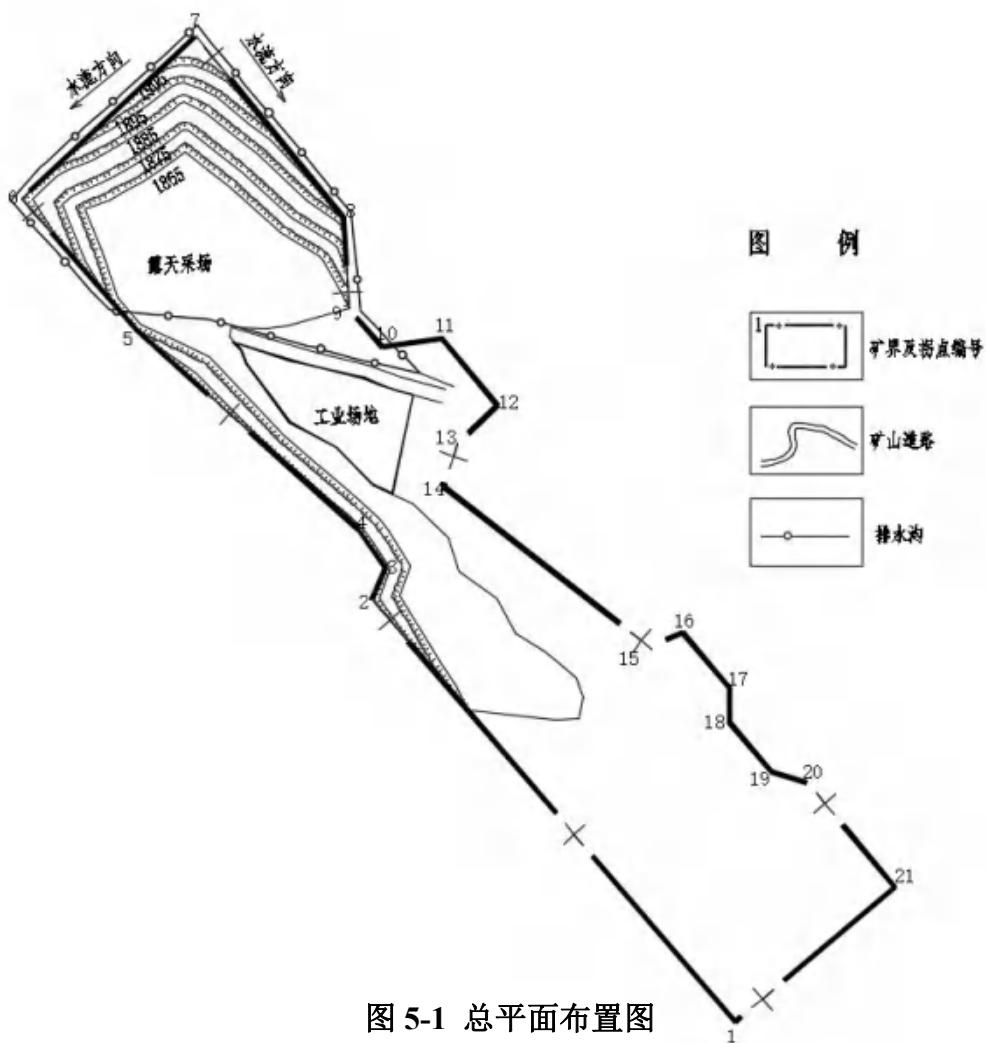


图 5-1 总平面布置图

表 5-1 主要建设内容

序号	名称	内容	情况说明
主体工程	采场	露天采场面积 1.19m ² , 台阶高 10m, 台阶坡面角 75°	未建
辅助工程	工业场地	原矿对场占地面积约 500m ² , 办公生活区占地 120m ²	未建
	运输系统	原料运输, 设 2 台自卸汽车	未建
公用工程	供电	因山区防火要求, 厂区不设柴油发电机发电设备做备用电源, 矿区供电从麻地沟村变压器接入	未建
	供水	从麻地沟村拉水	未建
	供热	厂区不建锅炉房, 办公室利用电采暖	
	运输道路	道路设计长度矿区 80m, 路面宽度为 5m, 路面结构为砂石路面, 由企业负责管理维护	未建
环保工程	原料堆场	工业场地四周设 8m 高挡风抑尘网, 抑尘效率为 80%左右	未建
	原料输送	限速行驶, 禁止鸣笛来降低污染	
	爆破、剥离	场区配置移动输水软管, 对边帮剥离、爆破、铲装等产尘工段进行洒水抑尘	
	绿化	道路两侧实施绿化	未建

第三节 露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数

一、开拓运输方式

(1) 运输道路方案

设计采用露天开采方式, 采用公路开拓汽车运输方案。

设计道路为砂砾石路面, 道路总长 80m, 宽 5m。

(2) 矿山运输道路参数

公路开拓的优点是运输成本低, 经济效益好, 生产安全、可靠, 有利于生产的均衡稳定。

- 1) 公路纵坡坡度: 8% 2) 平均运距: 800m
- 3) 平曲线半径: 15m 4) 停车视距: 20m
- 5) 会车视距: 40m 6) 路宽: 5m
- 7) 纵坡限制长度: 200m 8) 缓和坡段长度: 50-80m

二、采场构成要素

矿体开采中按 10m 分台阶开采, 最低开采标高 1865m, 形成 1905m、1895m、1885m、1875m、1865m 台阶。详见露天终了平面图。

露天采场最终边坡要素：

露天开采最终边坡角： 56-60°

台阶高度： 10m

台阶坡面角： 75°

最小底盘宽度： 40m

安全平台宽度： 4m

清扫平台宽度： 6m（每隔 2 个安全平台设置 1 个清扫平台）

采场最低开采标高： 1865m

爆破安全距离： 300m

采场总面积： 1.19hm²

各终了平台面积： 1905m： 0.02hm²、 1895m： 0.04hm²、 1885m： 0.09hm²、
1875m： 0.12hm²、 1865m： 0.68hm²

各终了边坡面积： 1905m： 0.01hm²、 1895m： 0.03hm²、 1885m： 0.04hm²、
1875m： 0.07hm²、 1865m： 0.09hm²

爆破安全距离： 300m

第四节 生产规模的验证

一、按经济合理服务年限验证

$$A=Q\eta/T=13.65\times95\%/2.88 \text{ 年}=4.50 \text{ 万 m}^3/\text{a}$$

Q—矿山的设计利用资源量， 13.65 万 m³

α -采矿回采率（95%）

T—矿山经济合理服务年限， 2.88 年

二、按年工程延深速度进行验证

$$V=AH/t_r\alpha=4.50\times10/(2.56\times0.95)=18.50\text{m/a}$$

A—设计生产能力， 4.50 万 m³/a

H—台阶高度， 10m

t —水平分层矿量, 2.56 万 m^3 (平均)

由此可见, 矿山平均年延深 18.50m 可以达到 4.50 万 m^3/a 的生产能力, 根据同类矿山情况, 这一下降速度是可以达到的。

通过以上二种方式验证, 该矿 4.50 万 m^3/a 的生产能力技术上可行经济上合理。

第五节 露天采剥工艺及布置

一、开采顺序

确定首采区布置在北部, 首先对地表风化层约 2.5m 厚的伴生磁铁矿进行全面开采。然后设计在矿区北部开沟首采 1955m 标高以上的矿体, 自上而下分台阶开采, 工作面由北向南推进, 待上一台阶矿体开采完毕, 再布置开采下一台阶矿体, 以此类推, 直至矿山开采终了。

开采顺序遵循自上而下的安全开采原则, 第一年度 1885m 水平以上矿体全部开采完毕, 1875m 矿体开采长度为 45m; 第二年度 1875m 矿体全部采完, 1865m 矿体开采长度为 130m; 第三年度 1865m 矿体开采完毕。

二、采矿方法

矿山采矿方法为凿岩爆破法。

根据矿山最高、最低开采标高, 台阶高度 10m, 最终形成 5 个台阶, 工作面台段坡面角 75°, 最小工作平台宽度 40m。

三、生产工艺

(1) 穿孔爆破

该矿山委托专业爆破公司对矿山进行爆破, 穿孔爆破工作由爆破公司针对该矿山的露天采场进行设计。

(2) 铲装运输作业

采用 CAT330C1.6m³ 挖掘机装岩、矿, 铲装效率 15 万 m^3/a , 需 1 台挖掘机即可达到 4.5 万 m^3/a 的生产规模。

采用 20t 的自卸汽车运输矿石, 按年运量 3 万 m^3 计算, 并考虑与挖掘机配合, 一台挖掘机配 2 辆汽车。

第六节 主要设备选型表

5-2 矿山主要机械设备一览表

名称	数量	功率	备注
QZJ100B 液压潜孔钻机	1		穿孔爆破
CAT330C1.6m ³ 挖掘机	1		装岩、矿
20.0t 自卸车	2		原矿石运输
5t 洒水车	1		采场及公路降尘

表 5-3 矿山劳动定员配置表

序 号	工 种	人 数	备 注
1	矿长	1	用人计划是按 8 小时/班编排的
2	副矿长	2	
3	液压潜孔钻机	1	
4	挖掘机	1	
5	20t 自卸汽车	2	
6	洒水车	1	
7	专职安全管理人员	2	
8	普通工人及后勤	2	
合 计		12	

第七节 共伴生及综合利用措施

该矿表风化层伴生磁铁矿石，由于市场行情及经济效益，本次不设计回收利用磁铁矿。

第八节 矿产资源“三率”指标

本次设计回采率 95%，未涉及选矿回收率和综合利用率指标。

根据《国土资源部关于矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）》，片麻岩矿露天矿山开采矿石回采率不低于 95%。该矿山回采率符合《国土资源部关于矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）》的要求。

第六章 选矿及尾矿设施

第一节 选矿方案

本方案不涉及选矿方案。

第二节 废渣处理措施

该矿近地表风氧化层片麻岩风化带中含有 2.15% 左右的磁铁矿副矿物，本次不设计回收利用磁铁矿，剥离后的废渣用于修筑矿山道路及工业场地硬化。

第七章 矿山安全设施及措施

第一节 主要安全因素分析

依据该矿山穿爆、采装、运输工艺流程分析，其各生产环节可能出现的危险、有害因素如下：

1、穿爆作业

穿爆作业是矿山生产的主要工序之一，矿石回采用爆破工程来完成，因而爆破事故在矿山伤亡事故中占首要位置，为进一步减少爆破事故的发生，将认真分析爆破事故发生原因。

(1) 由于爆破作业地点不良或爆破参数不合理或施工质量不符合设计等情况下进行爆破作业易造成爆破事故。

(2) 爆破时由于装药过多，造成爆破飞石超过安全允许范围，击中人员、建筑物和设备，或因对安全距离估计不足，警戒不严造成人身伤亡和设备损失。

(3) 在装药联线过程中违反操作规程造成的早爆、拒爆等爆破事故。

(4) 大块破碎采用敷炮爆破或在残眼上打孔引爆盲炮造成事故。

(5) 炸药运输途中振动、撞击引起事故。

(6) 加工方法不当引爆雷管导致爆炸伤人事故等。

2、采装作业

引起采装作业危险、有害因素主要是露天采场边坡陡、高，形成的浮石、伞岩，铲装中易伤人、伤铲；装载中设备发生机械故障等原因可能引起铲斗伤人事故。

3、运输作业

由于采场运输条件较差，设备较大，运输作业中危险、有害因素较多，将引起重视。如汽车闸失灵：汽车相撞；汽车撞人；汽车滚落台阶；驾驶员技能差、驾驶员酒后驾车，发生交通事故伤人。

4、堆料作业

堆料作业保持平整的作业场地，且有一定反坡，场地不平，堆料场边缘裂缝、坍塌都会引发事故，出现滚石伤人、车辆伤害等；堆料场无专人指挥，在同一地

段同时进行卸载和堆放作业，卸载平台边缘无安全垛也会造成车辆伤害和人员伤亡。

5、其它作业

(1) 触电（包括雷击伤害）：变电所、配电室、传动装置、操作盘箱柜等场所部位易触电。

(2) 火灾：变压器、控制室、电缆沟道等，是易发生火灾的设施与场所。

(3) 粉尘：采装运输堆排矿岩等均有粉尘产生。

(4) 噪声：设备作业的运转噪声。

第二节 配套的安全设施及措施

一、配套的安全设施

1、安全卫生机构

该矿山生产认真贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，坚持安全发展的科学理念，落实企业安全生产主体责任，全面加强企业安全基础管理工作建立安全生产长效机制，切实解决影响安全生产的突出问题。为保证安全生产目标的实现，将建立合理、有效的安全管理机构，为安全生产决策、指令的实施提供保证。

该矿设有安全生产管理机构，由主要负责人、专职安全人员（共2人）组成，负责全矿的安全检查、安全培训等工作。专职安全人员，由不低于中等专业学校毕业（或具有同等学历）、具有必要的安全专业知识和安全工作经验、从事矿山专业工作五年以上并能经常下现场的人员担任。

安全机构负责全厂的安全检查、安全培训等工作。安全检查除日常检查外，每月进行一次安全生产大检查。做好安全教育培训工作，安全生产管理人员的培训每年至少进行1-2次。新进厂的工人培训时间不少于40小时，所有生产作业人员，每年接受在职安全教育培训的时间不少于20小时，并且换岗、复工、特种专业均进行培训。

矿长及负责安全生产负责人按照《金属非金属矿山主要负责人安全培训大纲》的要求，接受培训并达到《金属非金属矿山主要负责人安全考核标准》的要求。

安全生产管理人员按照《安全管理人员安全培训大纲》的要求进行培训熟悉矿山安全的有关法律、法规、规章和国家标准，掌握矿山安全管理技术理论和实际安全管理技能，了解职业卫生防护和应急救援知识，具备一定的矿山安全管理能力，达到《金属非金属矿山管理人员考核标准》的要求。

2、职业卫生

加强工业卫生及安全保护管理，加强职业病预防措施、按照工种和作业环境、作业条件配备了防止和减少职业病发生及安全防护劳保用品。

（1）劳动防护用品

进入采场和各作业区的各岗位工作人员和检查人员佩带安全帽、防尘口罩及穿戴个人防护用品。

（2）对职工每年进行一次健康检查，建立职工健康档案；该矿山依法为职工办理工伤社会保险和医疗保险，并按规定交纳保险费。

二、配套的安全措施

严格执行国家已颁布的有关安全生产法规、规程和规范，在该矿开采中不安全因素采取的主要安全技术措施如下：

1、防爆破事故

（1）采矿采用中深孔爆破。每次爆破前，进行详细的爆破设计，并编写爆破说明书，圈定爆破危害范围，明确事故预防措施，确保每次爆破安全。

（2）装药堵塞、警戒、爆破后的安全检查及盲炮处理等工作严格执行《爆破安全规程》的规定。

（3）为减少地震波对附近建构筑物的影响，采场爆破按 200m 安全距离严格控制单响最大药量。根据该矿山实际生产和周边环境情况，本次设计最终爆破警戒范围为 300m，并注意加强爆破警戒工作。

（4）爆破器材的运输、保管，严格按《爆破安全规程》实施。

（5）该矿山爆破实行定时爆破，在通往采场所有的路口均设专人警戒。放炮前将发出明显信号，爆破危险区范围内的所有工作人员将撤离到安全地点，并设专人警戒。

(6) 处理盲炮前由爆破领导人定出警戒范围，并在本区域边界设置警戒，处理盲炮时无关人员不准许进入警戒区。

(7) 爆破网路未受破坏，且最小抵抗线无变化者，可重新联线起爆；最小抵抗线有变化者，应验算安全距离，并加大警戒范围后，再联线起爆。

(8) 可在距盲炮孔口不少于 10 倍炮孔直径处另打平行孔装药起爆。爆破参数由爆破工程技术人员确定并经爆破领导人批准。

(9) 露天采场的空压机设置在爆破危险境界范围之外，通往露天采场的压气管道沿地面敷设，储气罐四周设坚固的钢结构护栏。

(10) 严格控制靠帮爆破，实施预裂爆破或光面爆破工艺，控制爆破段的药量，尽量减少爆破震动对边坡的影响。

2、防采装事故

(1) 采装时，作业人员不站在危石、浮石上及悬空作业，在人工装运作业时，有专人监视，防止坡面落石。不在同一坡面上下双层或者多层同时作业。

(2) 铲装、运输作业时，严格遵守装载、运输安全规程的规定。同一工作面有 2 台铲装机械作业时，最小间距应当大于铲装机械最大回转半径的 2 倍。

3、防运输事故

(1) 为保证运输汽车的行车安全，矿山道路宽 5m，最大纵坡不超过 11%，最小平曲线半径 25m，并在高路堤边缘设置挡车墩，弯道及上下坡处设安全标志。

(2) 车辆在矿区道路上中速行驶，急弯、陡坡、危险地段限速行驶，养路地段减速通过，急转弯处不超车。

(3) 加强对车辆司机的技术培训和职工的安全技术教育，设立人员让车躲避区，降低斜坡道坡度或在斜坡道上采取防滑措施，如埋设螺纹钢筋、安全卡等，并在斜坡两帮设人员躲避区，改进照明和信号设施等。

(4) 自卸汽车严禁运载易燃、易爆物品，驾驶室外平台，脚踏板及车斗不准载人。禁止在运行中升降车斗。

(5) 当能见度受到影响时，前后车距不小于 30m，视距不足 20m 时，靠边暂停行驶，并不熄灭车前、车后的警示灯。

(6) 装车时，禁止检查、维护车辆，驾驶员不得离开驾驶室，不得将头和手臂伸出驾驶室外。

(7) 该矿山禁止采用溜车方式发动车辆，下坡行驶严禁空挡滑行。在坡道上停车时，司机不能离开。

(8) 不超载运输，不在驾驶室外侧、车斗内站人，严禁人机带病作业。加强对车辆司机的技术培训和职工的安全技术教育。

4、堆料作业安全措施

堆料作业保持平整的作业场地，且有一定反坡；堆料时要有专人指挥，在同一地段同时进行卸载和堆放作业，卸载平台边缘设置安全垛防止造成车辆伤害和人员伤亡。

5、其他安全措施

(1) 防尘

采用湿式凿岩，通过钻杆将水送到孔底，冲洗岩粉成泥浆，再由孔口排出。该矿山根据选用的钻机也可采用干式捕尘方式，起到防尘效果。采装运输矿石过程中在有粉尘产生的生产作业地点均设置喷雾洒水装置降尘，接尘人员加强个体防护。

(2) 防噪声

除对噪声源采取消声、隔音、减震措施治理外，并为作业人员配备护耳器或采取消音措施，降低噪声措施，降低设备噪声。

第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围

第八章 矿山环境影响评估

第一节 矿山环境影响评估范围

一、矿山环境影响评估范围

1、评估范围

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》有关规定，该矿山环境影响评估范围包括矿区范围、采矿活动影响范围和可能影响采矿活动的不良环境因素存在的范围。

露天采场、工业场地、矿山道路均位于矿区内，露天采场境界排水沟位于矿区外，因此评估范围包括露天采场范围、工业场地范围、矿山道路范围、露天采场排水沟范围及其影响范围。最终确定评估范围为矿区范围和采矿活动影响范围的区域，评估面积 2.87hm^2 。

2、评估级别

（1）评估区重要程度

评估区内无居民集中居住区；无重要交通要道或其它重要建筑设施；无较重水源地；无旅游景区及禁采区；无耕地分布，但由于采矿破坏乔木林地、其他林地、其他草地。对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 B 表 B.1，确定评估区重要程度为“较重要区”。

（2）矿山生产建设规模

矿山开采方式为露天开采，片麻岩石料生产规模为 4.50 万 m^3/a 。对照《编制规范》附录 D 表 D.1（续），矿山生产建设规模分类一览表，确定该矿山生产建设规模为小型矿山。

（3）地质环境条件复杂程度

采场矿层（体）位于地下水位以上，矿区汇水面积小，与区域含水层、地表水联系不密切，采矿不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。确定水文地质条件简单。

矿体围岩岩体以厚层状-块状结构为主，软弱结构面、不良工程地质不发育，

残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好。确定工程地质条件简单。

矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。地质构造较简单。

现状条件下，评估区内的矿山地质环境问题的类型少，危害小。地质灾害复杂程度为简单。

矿山现状未开采，不易产生地质灾害，确定开采复杂程度为简单。

评估区属于中山地貌，地貌单元类型单一，微地貌形态较简单，地形起伏变化较大。有利于自然排水，地形坡度一般为 20~25°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采场斜坡多为斜交。确定地形地貌复杂程度为中等。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 C 表 C2，确定矿山地质环境条件复杂程度为“中等”类型。

综上，评估区重要程度为“较重要区”，矿山生产建设规模为“小型”，地质环境条件复杂程度为“中等”类型。依照《编制规范》附录 A，确定矿山地质环境影响评估级别为“二级”。

二、矿山生态环境影响调查范围

本方案矿山生态环境影响调查范围面积约为 2.87hm²。

三、复垦区及复垦责任范围

复垦区是生产建设项目损毁的土地及永久性建设用地共同构成的区域，损毁土地包括已损毁土地和拟损毁土地。

该矿复垦区面积 1.38hm²，其中已损毁面积 0.00hm²，拟损毁土地 1.19hm²，永久性建设用地面积 0.19hm²。具体为：露天采场挖损 1.19hm²，工业场地挖损 0.15hm²，矿山道路挖损 0.04hm²。

复垦责任范围是复垦区中损毁土地及土地复垦方案涉及的生产年限结束后不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。工业场地和矿山道路在生产期结束后不再留续使用，因此本次复垦责任范围面积为 1.38hm²。各类用地面积见表 8-1。

表 8-1 各类用地面积表 **单位: hm²**

用地项目名称			面积	破坏时序	破坏类型	破坏程度
挖损损毁土地	露天采场	现状采场	0.00	已挖损	挖损	重度
		预测采场	1.19	拟挖损	挖损	重度
		工业场地	0.15	拟挖损	挖损	重度
		矿山道路	0.04	拟挖损	挖损	重度
		小计	1.38			
	复垦区面积		1.38			
	复垦责任范围面积		1.38			

第二节 矿山环境影响（破坏）现状

环境现状评估是对评估区内已发生的地质灾害和地质环境问题进行评估。主要内容是分析评估区内地质灾害类型、规模、发生时间、表现特征、分布、诱发因素，危害对象与危害程度。分析评估采矿活动对地质灾害、含水层、地形地貌景观、采矿已损毁土地、环境污染与生态破坏的影响。

一、地质灾害(隐患)

评估区地貌类型为中山区，工程地质条件为简单，水文地质条件简单。结合地质灾害发生的特点，露天采矿活动引发或加剧的地质灾害主要为崩塌、滑坡。

矿山取得采矿证后未进行采矿活动，评估区没有发生过地质灾害，无经济损失和人员伤亡，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 表 E.1，现状评估区内未发生过地质灾害，地质灾害不发育，地质灾害影响程度“较轻”。地质灾害(隐患)分区见图 8-1。

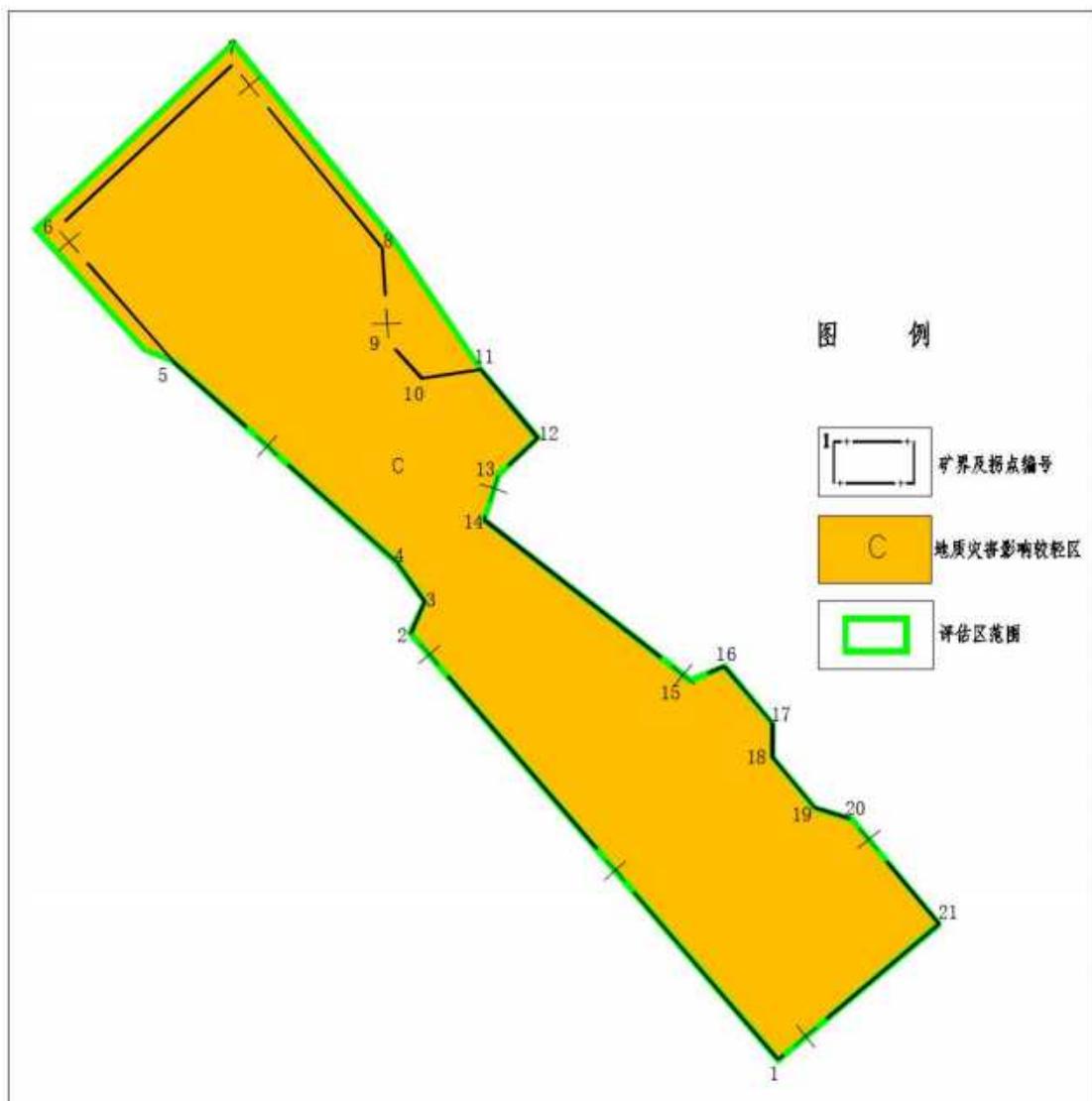


图 8-1 地质灾害（隐患）分区图

二、含水层破坏现状

评估区地貌类型为中山区，评估区含水岩组为基岩裂隙水，从矿体的出露标高看，主要开采矿段位置较高，高于当地侵蚀基准面（1635m）。

矿区范围内未进行采矿活动，未对含水层及含水结构、地表水径流造成影响。

依据附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，现状评估对含水层影响较轻。含水层影响破坏分区见图 8-2。

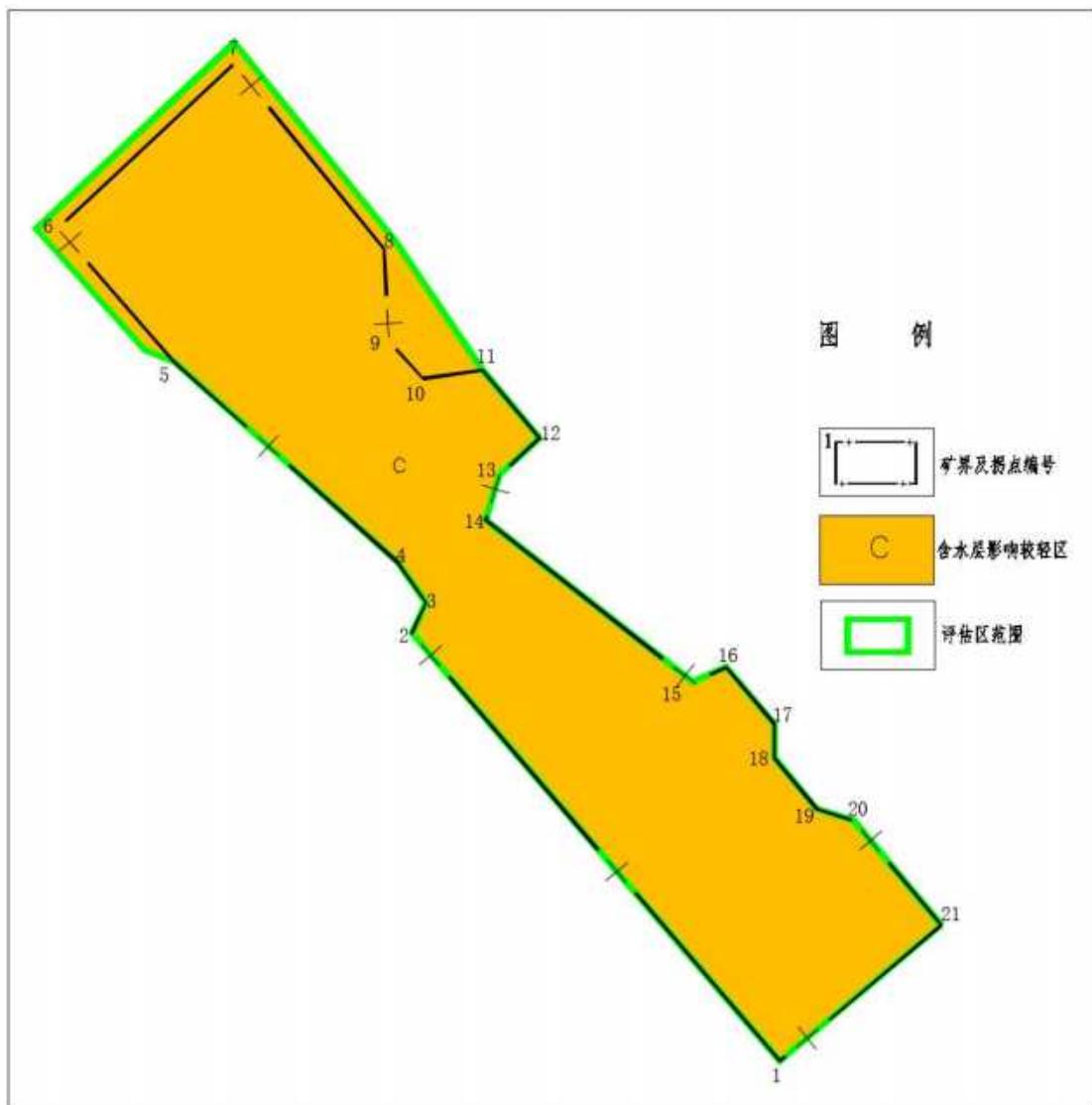


图 8-2 含水层影响破坏分区图

三、地形地貌景观破坏现状

矿区范围内未进行采矿活动，未造成原有草本植物破坏。

依据附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，现状评估对地形地貌景观影响程度为“较轻”，将评估区全部划分为地形地貌景观影响较轻区（C 区），地形地貌景观破坏评估分区图见图 8-3。

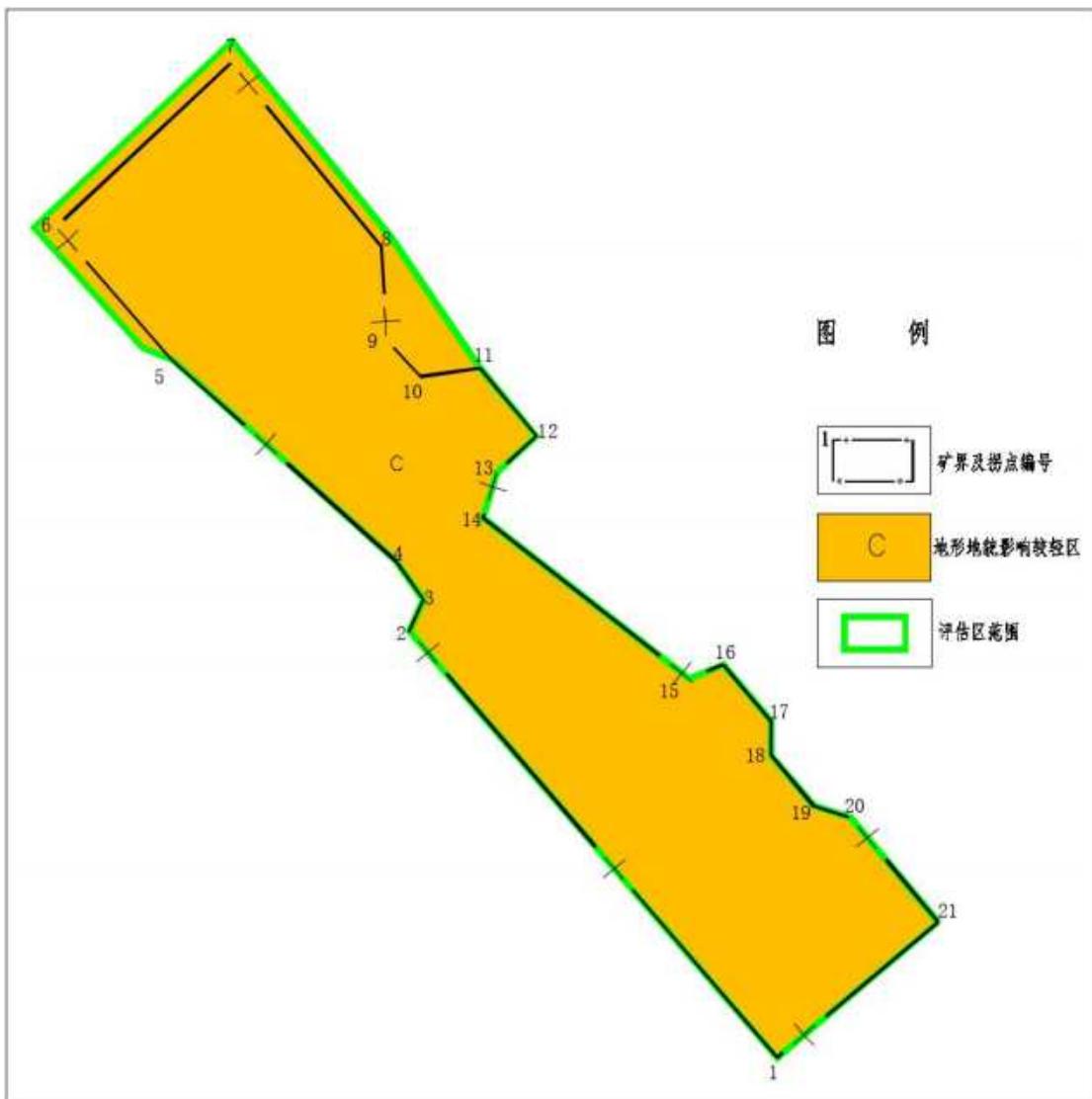


图 8-3 地形地貌景观破坏评估分区图

四、采矿已损毁土地现状及权属

矿区范围内未进行采矿活动，未对土地现状造成破坏。

依据附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，现状评估对采矿已损毁土地影响与破坏程度为“较轻”。将评估区全部划分为采矿已损毁土地影响与破坏较轻区（C 区），评估区采矿已损毁土地影响现状评估分区图见图 8-4。

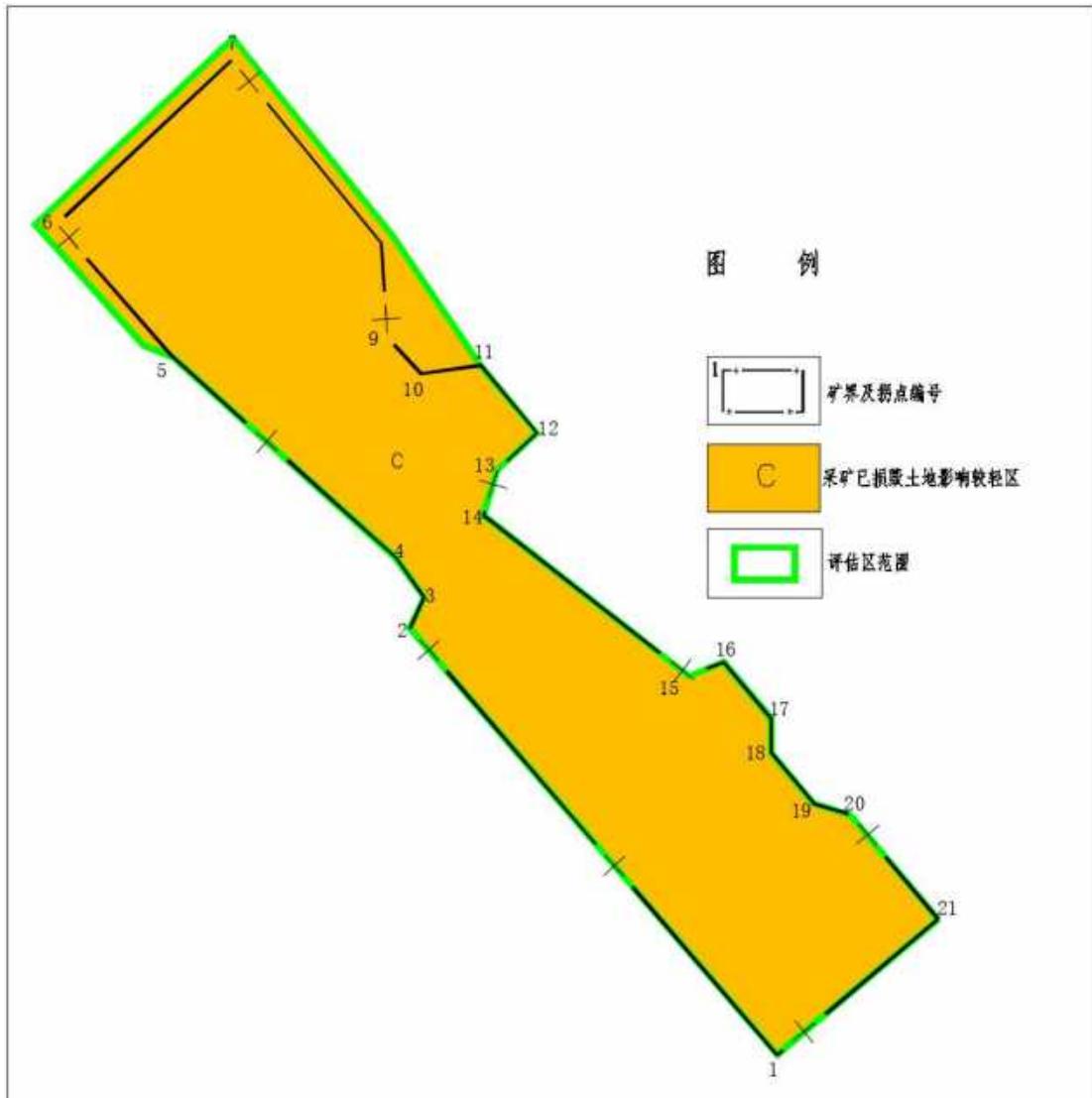


图 8-4 采矿已损毁土地影响现状评估分区图

五、环境污染与生态破坏现状

1、环境污染

(1) 环境空气现状

环境空气质量现状分析采用 2014 年 11 月 24 日~11 月 30 日云州区大气 24 小时平均值监测数据。

表 8-2 环境空气现状监测情况一览表

监测项目	日均浓度值 (mg/m ³)		超标情况			
	平均值	浓度范围	样本数	超标个数	超标率	最大浓度占标率%
PM ₁₀	0.074	0.052~0.088	7	0	0	58.67
SO ₂	0.005	0.003~0.008	7	0	0	5.33
NO ₂	0.037	0.021~0.051	7	0	0	63.75

①PM₁₀: 监测点 PM₁₀24 小时平均浓度变化范围为 0.052~0.088mg/Nm³,

均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中日均浓度二级标准，最大浓度占标率为 58.67%。

②SO₂: 监测点 SO₂24 小时平均浓度变化范围为 0.003~0.008mg/Nm³，均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中日均浓度二级标准；最大日均浓度占标率为 5.33%。

③NO₂: 监测点 NO₂24 小时平均浓度变化范围为 0.021~0.051mg/Nm³，均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中日均浓度二级标准；最大日均浓度占标率为 63.75%。

综上分析，项目区 PM₁₀、SO₂ 和 NO₂ 日均浓度均达到环境空气质量二级标准要求，空气质量状况基本良好。

（2）水环境

根据《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2014），该项目区域地表水为坊城河，执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中的IV类水环境质量标准。该项目南距坊城河 0.5km，矿区周边无成形的地表径流，附近沟谷基本常年无水，遇雨亦一泻而去，雨停后沟干或为细流，属季节性溪流。

根据大同市环境保护局公布的 2013 年《大同市环境质量公报》，大同市全市 7 个水源地水质年均值无超标项目。距离该项目最近的集中式饮用水水源地为大同市二、三十里铺水源地，该水源地位于云州区周士庄镇，一级保护区范围 2.74km²，未划定二级保护区，该项目不在其一级保护区内，距离其一级保护区边界最近距离为 11.8km。

（3）声环境

据现场调查，该区域工业企业较少，基本接近自然本底噪声，企业曾于 2014 年 12 月 19 日委托大同市环境监测站对该项目区域声环境质量现状进行监测。共布设了两个噪声监测点，昼间最大噪声为 37.8 dB(A)，夜间最大噪声为 35.2 dB(A)。均达到《声环境质量标准》1 类区标准限值。

（4）生态功能区划

根据《大同市生态功能区划》，该矿位于 IIIA 采凉山山地丘陵水源涵养与水土保持生态功能亚区。

该地区包括阳高县北部采凉山一带，聚乐、罗文皂镇、太平堡、宣家塔、逯家湾镇以北地区。

该区的主要生态环境问题是：丘陵坡度大，水土流失、土壤侵蚀为轻度敏感，沙化敏感性以中度敏感；山洪、崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害时有发生；农业资源单一；农林牧业比例失调，中低产田面积偏大，土地生产力低；水源涵养迫在眉睫；降水少，地表径流滞蓄能力差；气候寒冷，大风日数多，生长期短，土地贫瘠，农牧业生产水平低而不稳。

生态环境脆弱性：生态环境脆弱性以轻度为主。

该区生态系统的保护措施是：（1）加快实施退耕还林、灌、草工程，特别是25度坡耕地还林、还草工程，为农林牧业结构调整奠定基础；（2）严防山洪、崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害；（3）抓好京津风沙源治理工程，推广采凉山综合治理；（4）制止各种破坏水土资源、地貌和植被的行为，保护生态环境，严禁乱捕滥猎野生动物，加强保护生物多样性的宣传教育，恢复良好的山地生态系统。

发展方向：（1）控制水土流失，恢复植被，提高植被覆盖率，逐步改善区域生态环境；（2）加大农业结构调整力度，以林牧业为主，发展以旱地、水浇地为主的生态农业；（3）实施千万亩林草建设工程，大力开展造林绿化工程。

大同市生态功能区划图见图8-5。

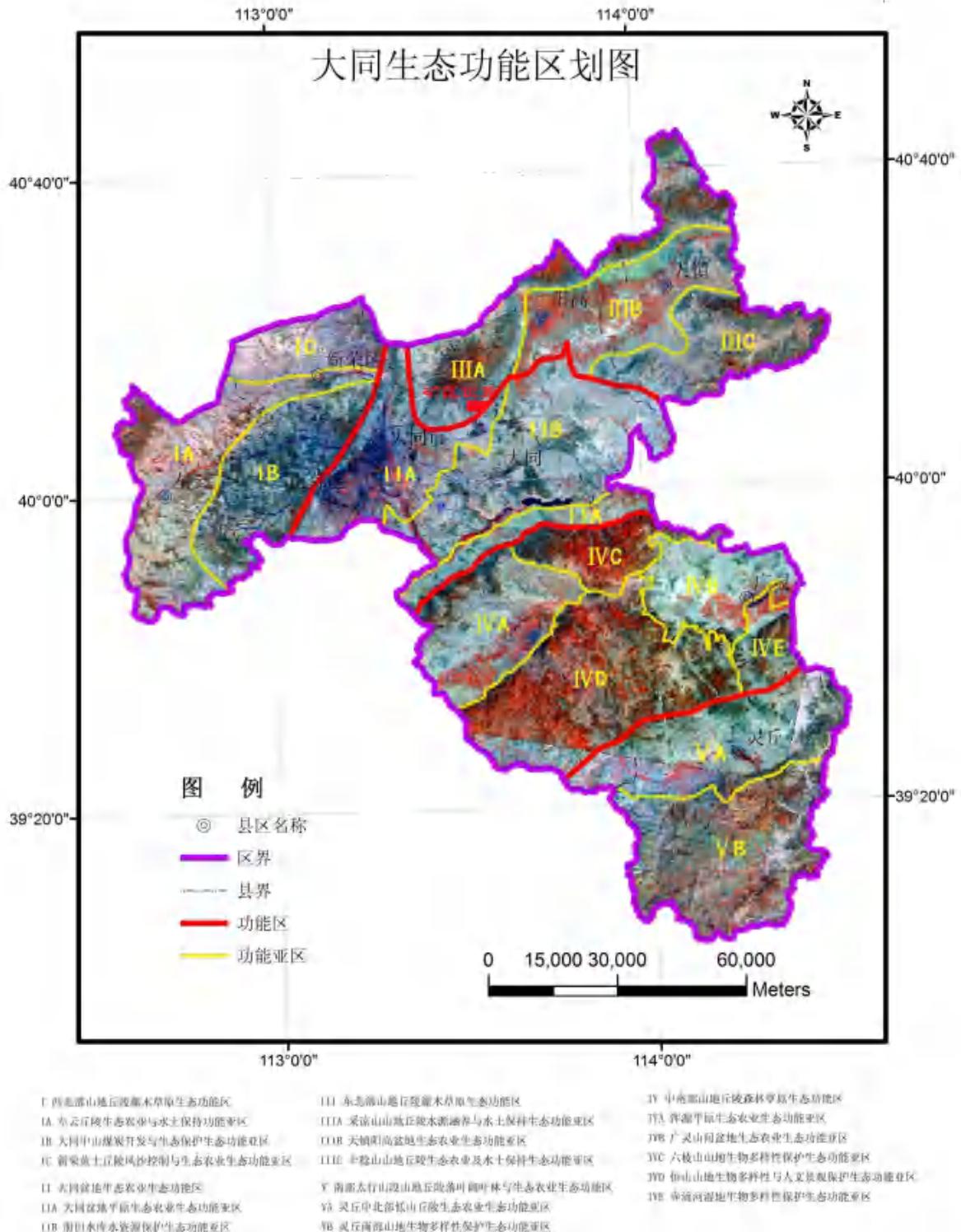


图 8-5 大同市生态功能区划图

②与生态经济区划符合性

根据《大同市生态经济区划》，该矿位于大同市生态经济区划IVB 云州区北部综合型生态经济区，属重点开发区。

该地区包括包括云州区聚乐以南，周士庄村、倍加皂镇、党留庄、杜庄以东，云州区城区、中高庄、峰峪在内，西册田以西的大部分地区。

该地区存在的主要生态环境问题为：轻微沙化趋势；植被覆盖率较低，水土流失严重；城市人口密度较大，生态压力较大；环境破坏较为严重，环境生态较为脆弱。

主要生态功能服务为：水土保持、农产品生产。

矿区生态环境保护措施：该生态经济区生态环境保护措施：（1）注重该区的生态环境建设，提高绿化覆盖率，改善区域环境质量；（2）完善农业基础设施建设，增加节水灌溉农田面积，实施低产盐碱耕地改造及培肥。

矿区生态环境发展方向：（1）培植壮大黄花、绿豆、马铃薯、奶牛等名特农产品，逐步扩大绿色环保食品，大力发展以农产品为主的加工业；（2）重视开发沸石等非金属矿产资源，把建材、电力、冶金焦、工业硅、高岭岩等加工产业做大做强；（3）发展交通运输、空港开发、物流货运、生态旅游等第三产业。。

大同市生态经济区划图见图 8-6。

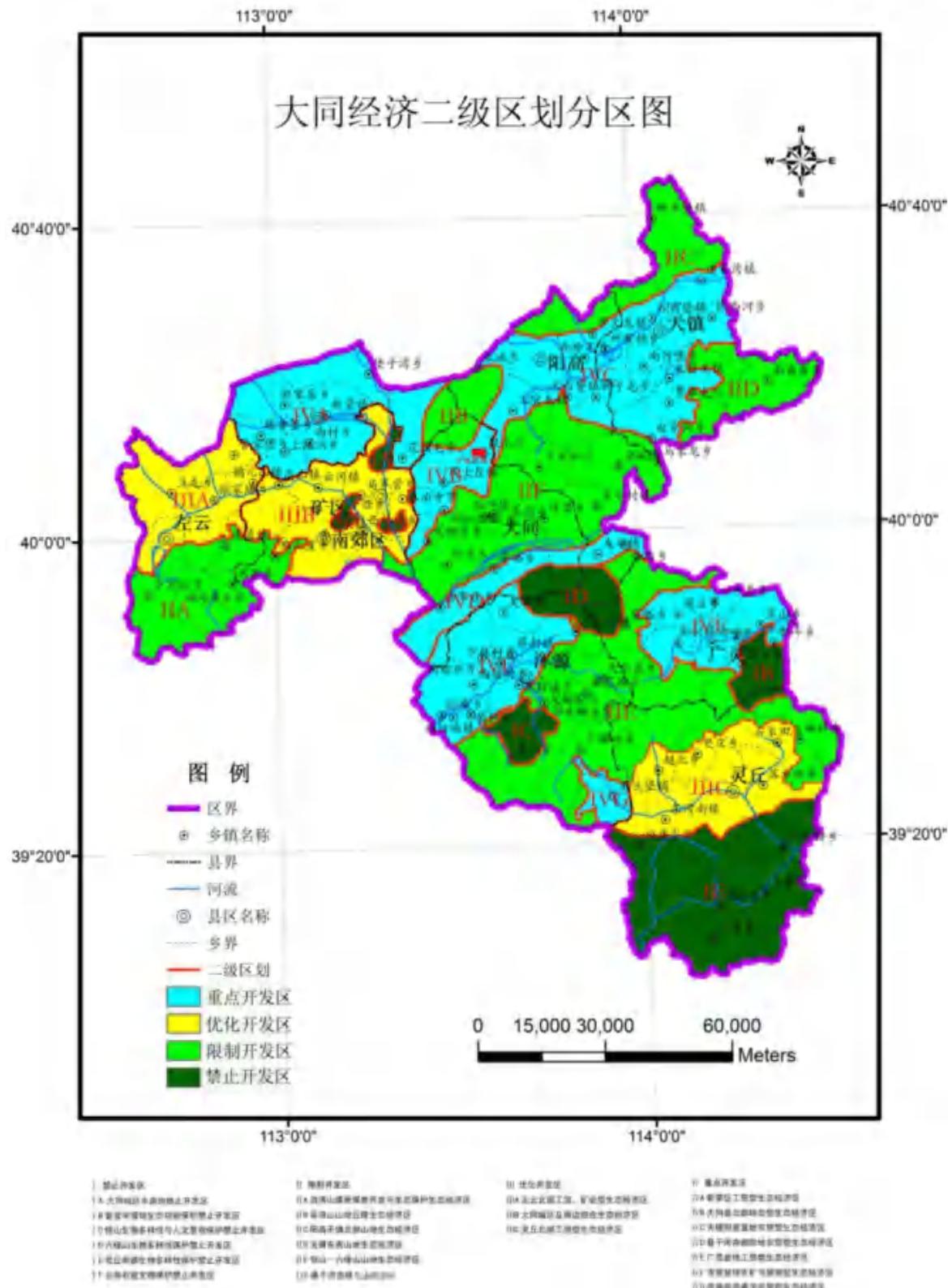


图 8-6 大同市生态经济区划图

2、矿山企业环保“三同时”履行情况及总量控制要求

(1) 矿山企业环保“三同时”履行情况

该矿办理完相关手续后，未进行开采、建设。

(2) 污染物达标排放

该矿产生的主要污染物为施工扬尘、采矿机械设备噪声以及固体废物、生活污水等，污染物排放见下表。

表 8-3 污染物排放表

内容类型	排放源	污染物名称	治理措施
大气污染物	剥离	粉尘	定期洒水抑尘
	爆破	粉尘	爆破后及时洒水
	装载机装车	粉尘	定期洒水抑尘
	矿石堆场	粉尘	挡风抑尘网
	矿石运输	粉尘	加盖蓬布、道路洒水、限速行驶等
水污染物	生活污水	COD、BOD ₅ 、SS 等	经沉淀后回用于生产降尘洒水，不外排
固体废弃物	职工	生活垃圾	收集后送当地环卫部门指定地点处理
	除尘器	除尘灰	作为产品回收
	挖掘机	噪声	将高噪声设备布置在远离作业人员的地方，另外在选择设备时，尽量在满足生产要求的同时，选择低噪声设备。对高噪声设备安装减振装置
	钻机	噪声	
	自卸汽车	噪声	
	运输车辆	噪声	限制车速，限制鸣笛
生态与水保	矿山开采	矿山开采	道路两侧绿化，开采完毕后的覆土、植被恢复等。

(3) 总量控制要求

该矿为新建矿山，目前无总量控制要求。

3、矿区生态破坏情况

矿山自取得采矿证后未进行采矿活动，未破坏原生地形地貌和植被。

综上，现状评估地质灾害影响程度为“较轻”；评估区对含水层影响与破坏程度为“较轻”；评估区对地形地貌景观影响与破坏程度为“较轻”；评估区对采矿已损毁土地影响与破坏程度为“较轻”。综合评估现状将评估区全部划分为

矿山环境影响较轻区（C）。矿山环境影响现状评估见表 8-7。

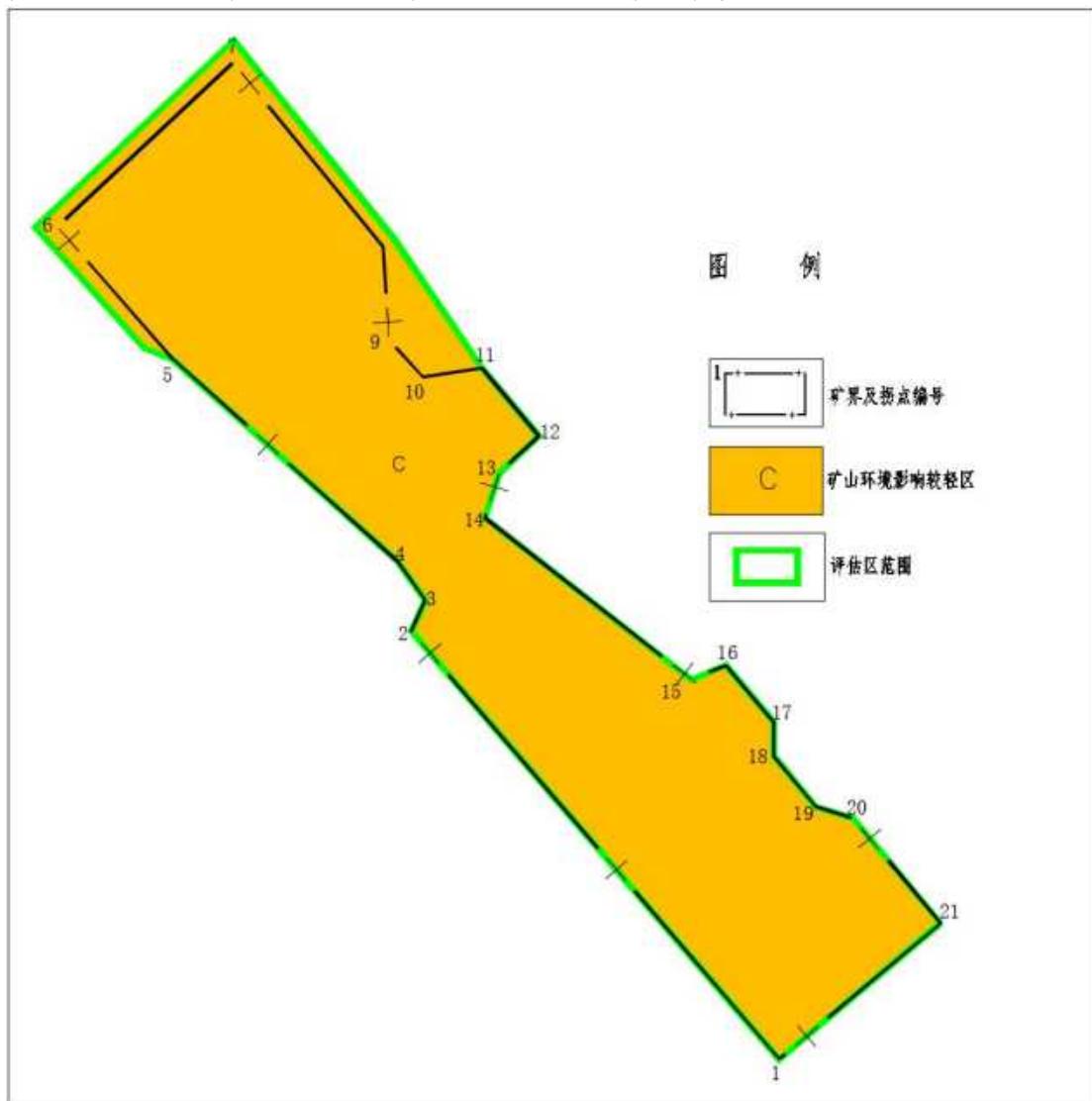


图 8-7 矿山环境影响现状评估分区图

第三节 矿山环境影响预测评估

在分析已产生的矿山地质环境问题现状基础上，依据矿山开发利用方案和开采计划，结合矿山地质环境条件，分析阐述未来矿产资源开发可能引发的矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和拟损毁土地、矿山生态等问题的分布、规模、特征和危害等，预测评估上述问题的影响。

一、地质灾害预测评估

1、采矿活动可能引发或加剧的地质灾害

评估区地貌类型为中山区，矿体赋存于中下太古界集宁群瓦窑口组，产状：倾向 225° ，倾角 46° 。工程地质条件简单，水文地质条件简单。根据设计的露天采矿工程布局，结合地质灾害发生的特点，预测露天采矿活动引发或加剧的地质灾害主要为崩塌、滑坡。

（1）露天采场引发或加剧的地质灾害预测评估

设计露天采场在西部、北部和东部形成边坡，露天采场东部边坡与岩层倾向多为反交，东部边坡稳定；北部边坡与岩层倾向多为斜交，北部边坡较稳定；西部边坡倾向与岩层倾向基本一致，但倾角较小，西部边坡基本稳定。

该矿最终边坡角 $56\text{--}60^{\circ}$ ，边坡岩性为片麻岩，具有较强的抗风化能力，耐水性能良好，岩体稳定，强度高，类比周边矿区的岩石力学性质和抗压、抗剪强度及边坡坡度，在边坡角不大于 60° 的状态下，边坡的稳定性较好，一般不易引发崩塌、滑坡地质灾害。当存在局部陡立边坡时，由于爆破、采石等外界因素影响，岩石中产生较多的裂隙，破坏了原始状态下的岩石稳定性，加之边坡陡立，局部不稳定，岩块在重力、降水作用下易引发崩塌，预测露天采场引发或加剧崩塌的可能性较大。其威胁对象主要为采矿设备和人员的安全，进场最大人员为 12 人，采场设备有潜孔钻机、挖掘机及自卸汽车，设备价值约 150 万元，地质灾害危险性较大。设计露天采场引发或加剧崩塌地质灾害影响程度为“较严重”。

2. 矿山建设遭受地质灾害预测评估

（1）工业场地遭受崩塌地质灾害预测评估

工业场地位于矿区东部，预测工业场地挖高填地，最终西部形成长约 80m、高约 10m 的岩质边坡，坡角 60°，预测遭受崩塌地质灾害的可能性小，危害对象主要为该矿山工作人员，受威胁人员小于 10 人，可能造成的损失小于 100 万元，地质灾害危险性较小，工业场地遭受崩塌地质灾害影响程度为“较轻”。

（2）矿山道路遭受崩塌地质灾害预测评估

预测新建矿山道路沿沟谷走向修建，长 80m，宽 5m，新建矿山道路不会形成高陡边坡，预测遭受崩塌地质灾害的可能性小，危害对象主要为过往行人，受威胁人员小于 10 人，可能造成的损失小于 100 万元，地质灾害危险性小，矿山道路遭受崩塌地质灾害影响程度为“较轻”。

综上，露天采场引发或加剧地质灾害的危险性较大。依据附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测露天采场对地质灾害影响程度为“较严重”，评估区其他区域对地质灾害影响程度为“较轻”。将评估区划分为地质灾害影响与破坏较严重区(B)和较轻区(C)两个区，其中影响较严重区面积 1.19hm^2 ，占评估区的 41.46%，影响较轻区面积 1.68hm^2 ，占评估区的 58.54%。地质灾害预测分区见图 8-8，地质灾害影响程度预测评估分区结果见表 8-4。



图 8-8 地质灾害预测分区图

表 8-4 地质灾害影响程度预测评估分区结果表

影响程度	分区代号	面积 (hm ²)	分布范围	占评估区百分比	分区说明
较严重区	B	1.19	露天采场	41.46	采矿活动引发或加剧、遭受地质灾害的可能性较大
较轻区	C	1.68	除上述区域以外区域	58.54	未采动区域，地质灾害不发育

二、含水层破坏预测评估

评估区位于中山区，沟谷切割程度较深，地表冲沟常年干涸无水，只在暴雨时形成短暂洪流，雨过即干，区内地形有利于自然排水。评估区水文地质条件属简单类型，采矿影响的含水层主要为基岩裂隙含水层，富水性弱。

露天采场最低标高为 1865m，高于矿山侵蚀基准面 1635m。采场开采不会造成矿区及周边含水层水位下降，不会使地表水体漏失，不会影响矿区及周边的生

产生活用水。露天开采对评估区地表水径流条件及变质岩裂隙水和岩浆岩裂隙水补给条件有一定影响，对区域地下水补径排条件影响小。

依据附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测露天采矿对含水层影响较轻。

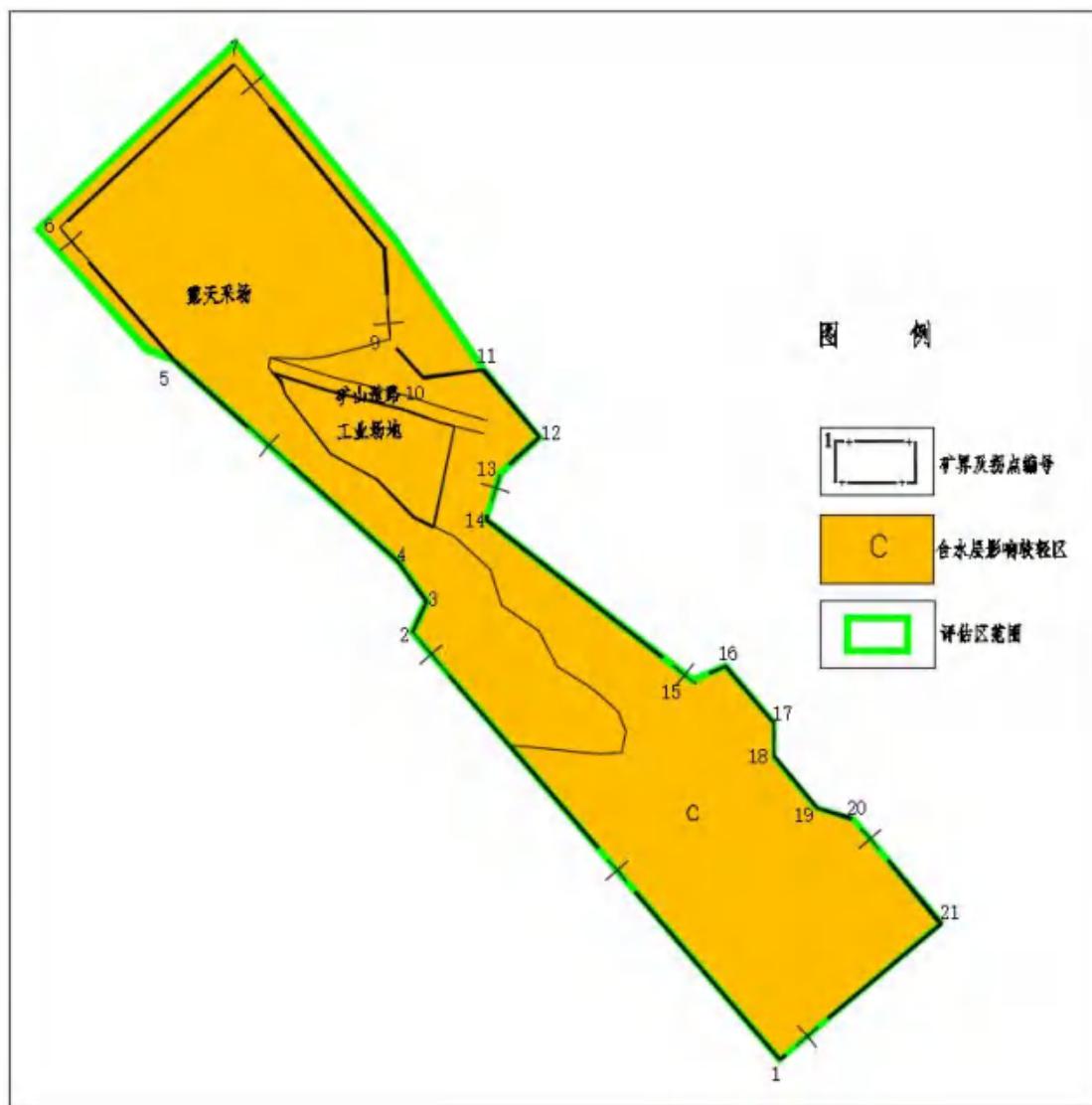


图 8-9 含水层破坏预测分区图

三、地形地貌景观影响破坏预测评估

评估区地貌类型为中山区，微地貌为山坡及沟谷。影响和破坏地形地貌景观的主要为采矿活动形成的露天采场、工业场地和矿山道路。

露天采场对地形地貌景观的影响主要表现在采矿挖掘形成高陡边坡，造成山体破损，改变了原始连续完整的山坡，地面标高、形态、坡度发生改变，基岩裸

露，植被破坏，山体色调发生改变，自然景观质量下降。预测露天采场挖损山体面积 1.19hm^2 ，对地形地貌景观影响与破坏大。

工业场地位于矿区东部，工业场地平整造成了原有草本植物破坏。

矿山道路造成沟谷局部自然植被破坏严重。

依据附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，评估区露天采场、工业场地和矿山道路对地形地貌景观影响与破坏程度为“严重”，其他区域影响“较轻”。将评估区划分为地形地貌景观影响与破坏严重区（A 区）和较轻区（C 区），影响严重区面积 1.38hm^2 ，占评估区面积的 48.08%，影响较轻区面积 1.49hm^2 ，占评估区面积的 51.92%。评估区地形地貌景观影响程度现状评估分区结果见表 8-5，地形地貌景观破坏评估分区图见图 8-10。

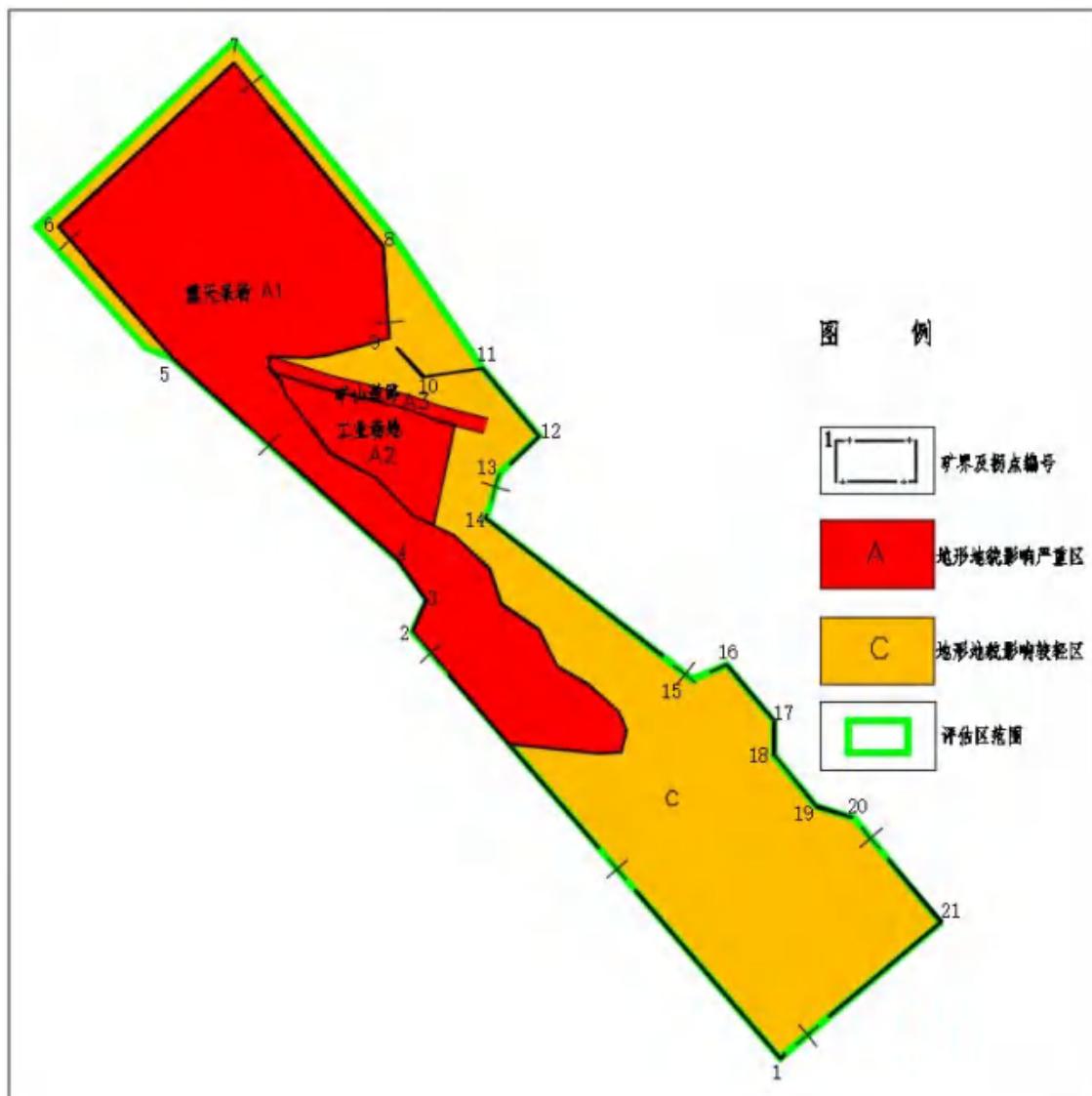


图 8-10 地形地貌景观影响预测评估分区图

表 8-5 评估区地形地貌景观影响程度预测评估分区结果表

影响程度	分区代号	亚区代号	面积(hm ²)	分布范围	占评估区百分比%	分区说明
严重区	A	A1	1.19	露天采场	41.46	露天采场、工业场地和矿山道路造成原有自然山坡形态、坡度、标高发生改变，形成平台、基岩裸露、自然植被破坏
		A2	0.15	工业场地	5.23	
		A3	0.04	矿山道路	1.39	
较轻区	C		1.49	除上述区域以外区域	51.92	自然地形地貌

四、采矿拟损毁土地预测及程度分析

根据《第三次全国土地调查土地利用现状图》（图幅号 K49G091089），评估区内土地类型为乔木林地（0301）、其他林地（0307）、其他草地（0404）、农村道路（1006）。无永久基本农田，土地权属为大同市云州区巨乐乡集体所有、集体所有。

露天采场面积 1.19hm²，损毁类型为挖损，损毁程度为重度，破坏土地类型为乔木林地、其他林地、其他草地，面积分别为 0.38hm²、0.77hm²、0.04hm²。

工业场地面积 0.15hm²，损毁类型为挖损，损毁程度为重度，破坏土地类型为乔木林地、其他林地，面积分别为 0.14hm²、0.01hm²。

矿山道路面积 0.04hm²，损毁类型为挖损，损毁程度为重度，破坏土地类型全部为其他林地。

依据附录 E 将评估区全部划分为采矿拟损毁土地影响与破坏较轻区（C）。采矿拟损毁土地影响破坏分区见图 8-11。

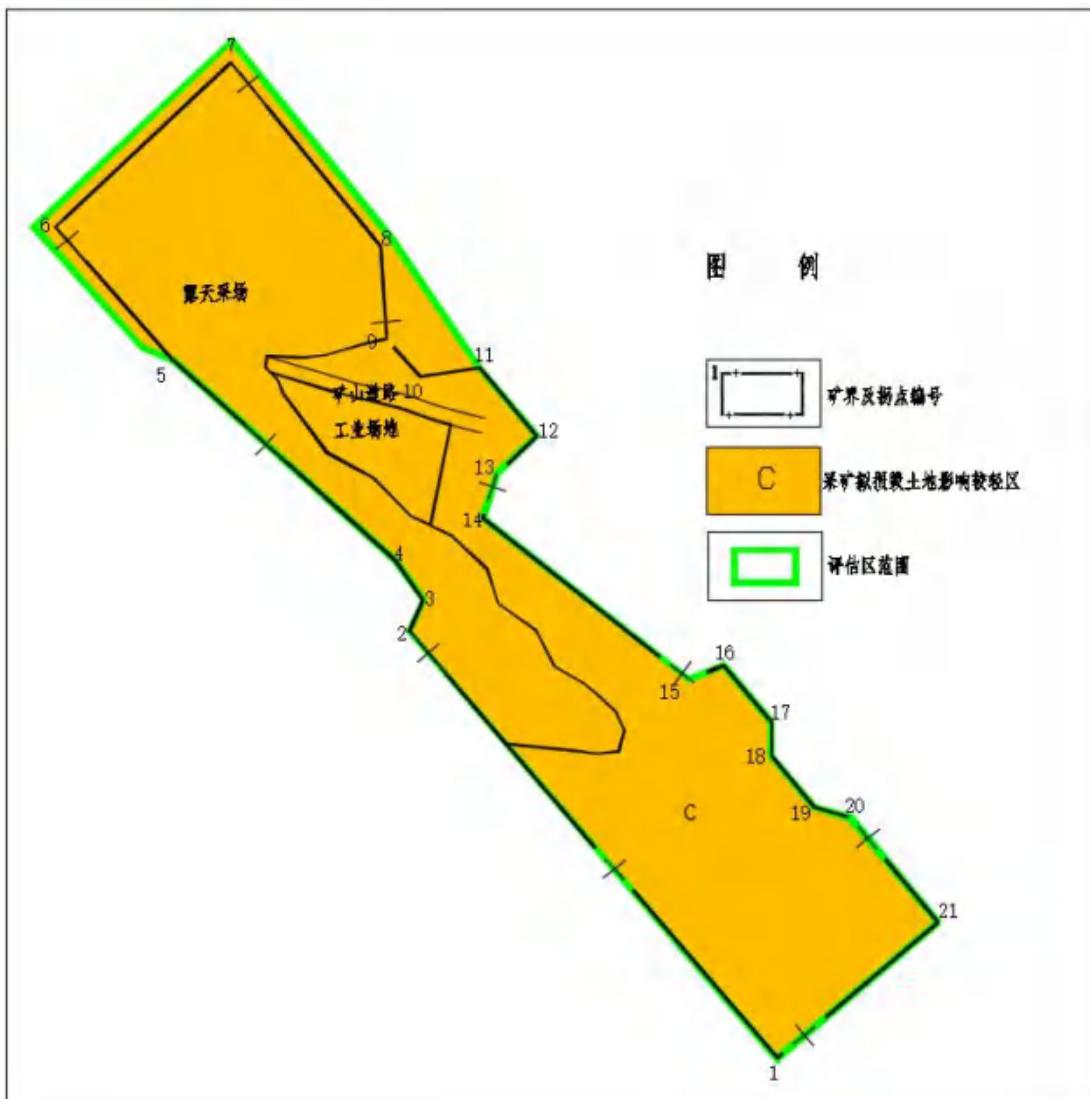


图 8-11 采矿拟损毁土地预测及程度评估分区图

五、生态环境破坏预测评估

矿山运营期对生态环境破坏主要表现为环境污染及生态破坏。

1、环境污染

(1) 大气环境污染

该项目大气环境影响主要为凿岩、爆破、装车及运输过程中产生的粉尘。在采取湿式凿岩，爆破及铲装作业采用喷雾洒水；运输工程中主要对道路进行绿化、洒水措施；采取以上措施后可大大减少粉尘对环境产生的影响。

(2) 水环境污染

该矿山开采项目用水工段主要为生产降尘用水及职工洗漱用水，排水主要为职工洗漱污水，排放量较小，且水质简单污染程度低，该项目生活污水经沉淀后回用于生产降尘洒水，不外排，对地表水环境基本没有影响。

该项目开采方式为露天开采，本区地层属中下太古界集宁群瓦窑口组，，无上覆含水层，主要岩性为黑云斜长片麻岩和紫苏片麻岩，且该地层厚度稳定，变化较小，该岩层隔水性好，层间赋水以基岩裂隙潜水存在，由大气降水补给，由于区内降水量较少，年蒸发量大，且岩层结构致密，水的渗透及溶解作用缓慢，不易形成大的赋水区域，故大多数呈干涸状，因此，该项目开采时基本不疏排地下水，该项目对地下水环境影响轻微。

该项目周边无常年流动的地表水流，也未见有泉水出露，矿区范围均无水井分布，距离该项目最近的集中式饮用水水源地为大同市二、三十里铺水源地，该水源地位于云州区周士庄镇，一级保护区范围 2.74km^2 ，未划定二级保护区，该项目不在其一级保护区内，距离其一级保护区边界最近距离为 11.8km，该项目开采不会对其产生影响。

（3）声环境污染

该项目属新建项目，厂区尚未建设，没有生产活动，其 200m 范围内无其它工矿企业及村庄等敏感点分布，利用预测模式计算出各声源对预测点的噪声影响值（贡献值），做为本次声环境评价预测值（预测值）。实行一班制，8h/d，夜间不生产，设备不运行，因此不计项目夜间对周围环境贡献值，预测昼间噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类区标准[昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)]，采取措施后达标。

（4）固体废弃物

矿山排放的主要固体废弃物主要为生活垃圾。预测在厂内设置封闭垃圾箱集中收集，定期清运至当地环卫部门指定地点，由环卫部门统一处理。

2、矿山运营期对生态的影响

1、对生态影响

露天采场随着开采范围的扩大而逐渐受到破坏，最终形成 1.19hm^2 的破坏面积，在一定时期内无法实施恢复（因工作面需要而暂时无法恢复）。工业场地、矿山道路随着开采范围的增大不会继续扩大。矿山开采使得矿区范围内原有的自

然生态系统完全丧失，破坏了由这些生态系统组成的矿区景观生态体系特有的物流、能流、物种流，由这些“流”维护的景观生态体系的生态完整性也受到了破坏，使该体系处于不稳定状态。

2、对生物多样性的影响

随着矿山的开采，矿区周边的生境会受人为活动的影响将会增加，导致原有生态环境结构发生一定调整，矿区将使陆生动物的栖息地环境丧失，污染物排放的影响均会对动、植物造成有害影响。

3、对生态效能的影响

矿区及周围植被生长较差，区域主要是荒山生态和沟谷干旱农业生态。同时矿区面积较小，因此项目建设对生态效能的影响不大，不会影响周边区域的森林生态功能。

表 8-7 生态环境预测存在问题

序号	问题区域	问题量化描述
1	露天采场	挖损面积 1.19hm ² ，破坏植被
4	工业场地	工业场地挖损 0.15hm ² ，破坏植被
5	矿山道路	矿山道路挖损 0.04hm ² ，破坏植被

综上，预测采矿活动形成的露天采场引发或加剧地质灾害危险性较大，地质灾害影响程度为“较严重”；采矿活动对含水层影响与破坏程度为“较轻”；采矿活动形成的露天采场、工业场地、矿山道路对地形地貌景观影响与破坏程度为“严重”；采矿活动对拟损毁土地影响与破坏程度为“较轻”。综合评估将评估区划分为矿山环境影响与破坏严重区(A)和较轻区(C)两个区，其中影响严重区面积 1.38hm²，占评估区面积的 48.08%，影响较轻区面积 1.49hm²，占评估区面积的 51.92%。矿山环境影响预测见图 8-12，矿山环境影响预测评估见表 8-8。

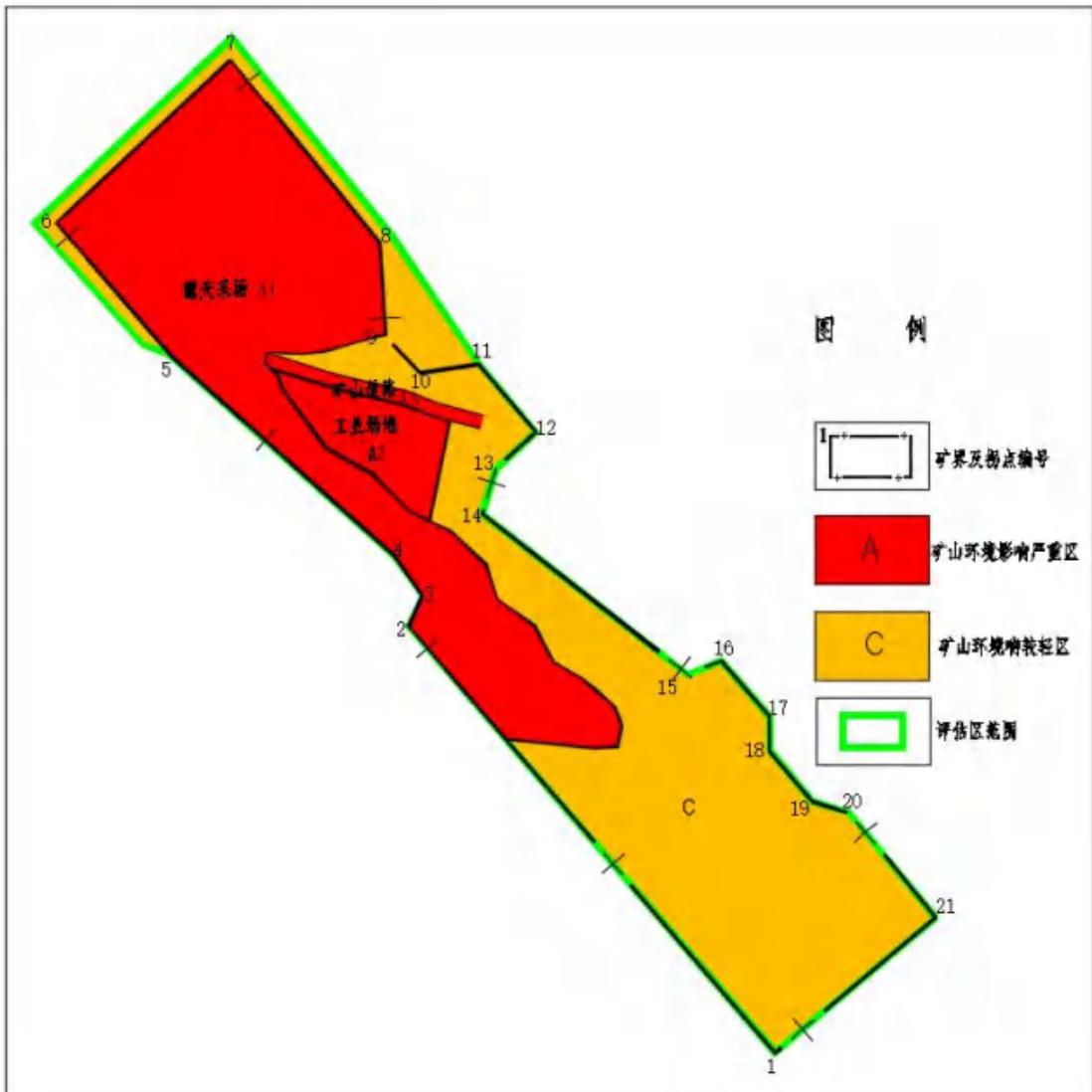


图 8-12 矿山环境影响预测图

表 8-8 矿山环境影响预测评估表

影响程度分区	分区代号	亚区代号	分布范围	面积(hm ²)	百分比(%)	矿山环境问题及影响破坏程度			
						地质灾害影响程度	含水层影响与破坏程度	地形地貌景观影响与破坏程度	采矿拟损毁土地影响与破坏程度
严重区	A	A1	露天采场	1.19	41.46	采矿活动形成的露天采场引发或加剧地质灾害的可能性较大，地质灾害影响程度为较严重；其他区域引发或加剧及遭受地质灾害的可能性小，地质灾害影响程度为较轻	对含水层影响与破坏较轻	对地形地貌景观影响与破坏严重	对拟损毁土地影响与破坏较轻
		A2	工业场地	0.15	5.23				
		A3	矿山道路	0.04	1.39				
较轻区	C		除上述区域以外区域	1.49	51.92	未采动区域，地质灾害不发育	未采动区域，对含水层影响与破坏较轻	未采动区域，对地形地貌景观影响与破坏较轻	未采动区域对采矿拟损毁土地影响与破坏较轻

第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性

根据现状评估和预测评估结果，对已发现和拟发生的地质灾害、含水层破坏、水环境污染、地形地貌景观破坏、已损毁和拟损毁的土地资源，分类、分行政区进行统计、汇总和分析。

第一节 地质灾害、含水层破坏及水环境污染防治的可行性分析

一、技术可行性分析

1、地质灾害

矿山地质灾害问题主要发生在露天采场，类型主要为崩塌、滑坡，采取的主要措施为露天采场边坡清理危岩、布设监测点和警示牌。技术难度不大，技术可行。

2、含水层破坏

采矿活动不会出现大量涌水和矿坑排水，本方案不对含水层采取治理工程。

3、水环境污染

该矿山开采用水主要为生产降尘用水及职工洗漱用水，排水主要为职工洗漱污水，排放量较小，生活污水经沉淀后回用于生产降尘洒水，不外排，对地表水环境基本没有影响。

矿区含水层为基岩裂隙水，隔水性好，由大气降水补给，由于区内降水量较少，年蒸发量大，且岩层结构致密，水的渗透及溶解作用缓慢，矿山开采对地下水环境影响轻微。

二、经济可行性分析

根据预算分析，该矿山服务期内地质环境保护与恢复治理费用约为 9.06 万元，其中第一年度恢复费用为 2.74 万元，第二年度恢复费用为 3.29 万元，第三年度恢复费用为 3.03 万元。按矿山正常生产，每年预计销售收入约 225 万元，所占比重不大，不会对企业总体利润构成太大影响，经济上合理。

第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

一、技术可行性分析

根据开发利用方案部分，露天采场留设稳定的边坡角，矿山开采结束后，对

挖损、压占破坏的土地进行覆土、种植，技术难度不大，技术可行。

二、经济可行性分析

根据预算分析，该矿山服务期内地质环境保护与恢复治理费用约为 9.06 万元。其中第一年度恢复费用为 2.74 万元，第二年度恢复费用为 3.29 万元，第三年度恢复费用为 3.03 万元。按矿山正常生产，每年预计销售收入约 225 万元，所占比重不大，不会对企业总体利润构成太大影响，经济上合理。

三、生态环境协调性分析

矿山的开采使矿区植被减少，水土流失严重，破坏了生态系统的平衡，因此，方案要求企业建立有效的生态环境监管系统，科学规划、合理布局，及时治理受损的生态环境，最大限度地减少因矿产资源开发利用造成的危害，促进矿产资源开发与社会经济的可持续发展。矿山在强化管理、切实落实各项环保措施，确保污染物达标排放的前提下，该项目对生态环境影响较小，生态环境措施是可行的。

第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析

一、土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是根据评价区土地的特点用途，对土地进行分析的过程，而该矿区损毁土地适宜性评价则是针对特定复垦方向的适应程度做出的判断分析。根据该矿土地资源具有的地理条件及周边土地利用情况，依照该矿区土地复垦的可垦性与最佳效益原则、因地制宜原则和农用地优先原则，为了可持续发展，该矿区土地适宜性评价时只对实际运用最多、最具有实际意义的耕地、林地和草地复垦方向进行重点说明。

土地复垦适宜性评价是土地复垦规划中利用方向和改良途径选择的基础，对该矿区土地复垦具有多重意义，不仅为最终土地复垦方向的确定提供依据，而且为复垦技术的选择提供参考、因地制宜地制定复垦标准提供依据。

1、土地适宜性评价原则和依据

(1) 评价原则

土地适宜性评价应符合当地土地利用规划，与矿区的社会、环境相协调，并且做到因地制宜，经济可行。本方案就是依据如上精神和原则编制的。

依据土地被损毁现状的自然属性，以环境、经济、社会为条件，确定被损毁

土地的适宜的利用方向，评价土地可选利用方向的适应程度，提供可选择的土地利用方案，为土地复垦工作提供依据。

①最佳效益原则

土地复垦要追求社会经济、环境生态的效益。首先，被损毁土地利用方向应符合当地土地利用总体规划的要求，其次，土地复垦能恢复与促进当地生态环境的良性循环，并考虑能提升当地的经济效益，发挥土地最大整体效益，同时有利于集约利用土地，有利于土地适度规模经营。

②因地制宜原则

土地适宜性评价，受到诸多因素的约束，评价土地质量要考虑土地的自然要素，如土壤质地、坡度、灌排条件等；评价土地利用方向应当考虑社会、经济、技术条件的制约。应该在充分考虑被损毁土地特点和制约条件的前提下确定其利用方向。

③可持续发展原则

土地复垦要着眼于可持续发展原则，土地利用方向应具有可持续发展能力。应考虑该矿区的发展前景、当地社会需求的变化，确定最佳土地的利用方向。

（2）评价依据

依据国家及行业的标准《土地复垦技术标准》（试行）等，结合本地区的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被破坏土地的生态环境，确定复垦利用方向。

2、土地复垦适宜性评价方法

确定适宜性评价方法是需根据评价对象及该矿区域特点综合判断。

本方案选择指数和法作为土地复垦适宜性评价的方法。指数和法作为国际通用的一种适宜性评价方法，能够较为综合的考虑多方面因素，评价结果较为准确。因此本方案确定选用此方法，即首先在确定各个参评因子权重的基础上，将每个评价单元针对各个不同适宜类所得到的各个参评因子等级指数分别乘以各自的权重值，然后进行累加，分别得到每个单元适宜类型的总分，最后根据总分的高低确定每个单元对各个土地适宜类型的适宜性等级。

$$R(j) = \sum_{i=1}^n F_i W_i \quad (9-1)$$

其计算公式为：

式中： $R(j)$ ——第 j 单元的综合得分；

F_i ——第 i 个参评因子的等级指标值；

W_i ——第 i 个参评因子的权重值；

N ——参评因子的个数；

当某一因子达到很强的限制时，会严重影响这一评价单元对于所定用途的适宜性，因此确定评价结果时还需考虑是否存在限制较大的因子影响评价单元的等级。

适宜性评价所考虑的多为自然因素以及人为干预因素，而复垦方法的确定还受社会经济、国家政策、区域规划等影响，因此，在确定具体复垦方向时应以指数和为主，辅以经济、社会、国家政策等分析，两者相结合确定复垦方向。

3、土地复垦适宜性评价单元类型划分

(1) 适宜性评价对象介绍

根据对矿区土地的分析与预测，该矿土地复垦适宜性评价对象包括：露天采场、工业场地和矿山道路三个部分。

(2) 适宜性评价单元划分

该项目土地复垦适宜性评价单元划分时应当以土地损毁类型、限制性因素和人工复垦整治措施等各因素综合影响作为划分依据。由于本适应性评价的评价对象为露天采场、工业场地和矿山道路，且其全部为人工挖损或堆砌而成，情况较为单一，因此，将评价对象的评价单元划分为：露天采场边坡、露天采场平台、露天采场底场、工业场地、矿山道路共五个评价单元。

4、土地复垦适宜性评价参评因子选择

(1) 确定评价因子原则

评价因子对于土地复垦适宜性评价的准确性具有重要意义，适宜性评价应该选择一套相互独立而又相互补充的参评因素。评价因子应满足以下要求：

①可操作性

所选评价因子应该充分考虑资料获取的可行性与可利用性，应尽量选取可以以数值或者序号表示的因子，所建立的评价指标体系应尽可能简明实用。

②稳定性

所选择评价因子的性质应能够长期稳定或者在评价确定的一定时间之内保持持续稳定。

③差异性

所选因子能够反映出评价对象适宜性等级之间差异性和等级内部的相对一致性。选择因子时应选择变化幅度较大且变化对评价对象适宜性影响显著的因素，同时应注意各个评价因子之间界限清楚，不会相互重叠。

(2) 评价因子确定

根据以上分析，结合对矿区土地的分析与预测，确定评价因子为 4 个：地表坡度、土层厚度、水分条件、损毁程度。

①地表坡度：通常将坡面的铅直高度 H 和水平宽度 I 的比叫做坡度(或叫做坡比)，地表坡度对于植被种植、生长以及相关设施的布置都有一定的限制，是影响矿区土地适宜性的重要指标。报告中适宜性评价的地表坡度主要指各场地平整以后的地表坡度。

②土层厚度：报告中所指土层厚度主要指土层中对于生长作物有利的上层土层。本复垦设计对各复垦单元通过工程措施进行全面覆土或局部覆土，覆土厚度为覆土经过沉降以后的厚度或按实地情况取值。

③水分条件：不同植物的抗旱性有所差异，水分条件不同，对作物以致植被的生长不可或缺，应作为评价因素之一分析。

④损毁程度：损毁后土地利用质量的差异可以反映在微地形上，损毁程度的差异，不仅影响复垦工作的难易，而且一定程度上制约土地利用方向。

5、土地复垦适宜性评价质量等级划分

本方案确定评价对象为露天采场、工业场地、矿山道路。采取指数和法对复垦对象分别进行耕地评价、林地评价和草地评价，以确定复垦对象对于耕地、林地及草地的适宜性等级，综合其对各种用地类型的适宜性等级，确定最终复垦方向。

(1) 适宜性等级评价指标体系

根据因子差异性、稳定性、因子最小相关性、实用性原则、可获取性等原则，

对耕地评价、林地评价及草地评价分别建立不同的评价指标体系。该项目评价对象均为人为作用形成，受人为影响大，情况较为简单，每个评价因子划分为四个等级，各等级对应分值分别为：100、80、60、0。

在评价中针对所选择的地表坡度、土层厚度、水分条件、损毁程度等四个评价因子，参考《中国1:100万土地资源图》的分类法，综合考虑各评价因子对应评价区域的特点，从而制定各因子分值对应的取值。

①耕地评价

耕地评价详见表9-1。

表9-1 耕地评价因素分值表

评价因素	评价因素取值	因子分值	评价因素取值	因子分值	评价因素取值	因子分值	评价因素取值	因子分值
地表坡度(°)	<5	100	5~10	80	10~20	60	>20	0
土层厚度(mm)	>800	100	600~800	80	400~600	60	<400	0
水分条件	雨水充足或靠近水源	100	季节性雨水，有配套设施	80	雨水少，无水源保证	60	无水源	0
损毁程度	无	100	轻度	80	中度	60	重度	0

②林地评价

林地评价详见表9-2。

表9-2 林地评价因素分值表

评价因素	评价因素取值	因子分值	评价因素取值	因子分值	评价因素取值	因子分值	评价因素取值	因子分值
地表坡度(°)	<10	100	10~30	80	30~45	60	>45	0
土层厚度(mm)	>600	100	400~600	80	200~400	60	<200	0
水分条件	雨水充足或靠近水源	100	季节性雨水，有配套设施	80	雨水少，无水源保证	60	无水源	0
损毁程度	无	100	轻度	80	中度	60	重度	0

③草地评价

草地评价详见表9-3。

表 9-3 草地评价因素分值表

评价因素	评价因素取值	因子分值	评价因素取值	因子分值	评价因素取值	因子分值	评价因素取值	因子分值
地表坡度(°)	<30	100	30~45	80	45~55	60	>55	0
土层厚度(mm)	>300	100	100~300	80	50~100	60	<50	0
水分条件	雨水充足或靠近水源	100	季节性雨水，有配套设施	80	雨水少，无水源保证	60	无水源	0
损毁程度	无	100	轻度	80	中度	60	重度	0

(2) 评价单元土地性质

对应所选择的评价指标，获得各个评价单元的具体状况，见表 9-4。

表 9-4 复垦土地参评单元土地性质表

评价单元	影响因子			
	地表坡度(°)	土层厚度 (mm)	水分条件	损毁程度
露天采场边坡	75	0	雨水少，无水源保证	重度
露天采场平台	6	500	雨水少，无水源保证	重度
露天采场底场	6	800	雨水少，无水源保证	重度
工业场地	6	800	雨水少，无水源保证	重度
矿山道路	6	300	雨水少，无水源保证	重度

(3) 评价因子权重确定

评价指标体系的权重通过层次分析法（Analytical Hierarchy Process，简称 AHP）与专家决策相结合的方法赋值。即同一层次的各元素关于上一层次中某一准则的重要性进行两两比较，按它们对于准则的相对重要性，采用两两比较的方法确定各个元素相应的权重，按比例标度检索表的比例标度对重要性程度赋值。

分析各因素之间的关系，通过 AHP 法，构造两两比较判断矩阵，可以获得该矿复垦土地适应性评价因子的判断矩阵（表 9-5）。

表 9-5 适应性评价因子判断矩阵

项目名称	地表坡度	覆土厚度	水分条件	损毁程度
地表坡度	1	2	3	3
覆土厚度	1/2	1	3/2	3/2
水分条件	1/3	2/3	1	1
损毁程度	1/3	2/3	1	1

由判断矩阵计算被比较元素对于该准则的相对权重，本方案采用方根法，即
将判断矩阵的各个列向量采用几何平均，然后归一化，得到的列向量就是权重。
具体公式如下：

①分别计算判断矩阵每一行元素的积 M_i ，公式为：

$$M_i = \prod_{i=1}^n b_i \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (9-2)$$

②分别计算各行的几何平均数 \bar{W} ，公式为：

$$\bar{W} = \sqrt[n]{M_i} \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (9-3)$$

③对向量 $\bar{W} = (\bar{W}_1, \bar{W}_2, \dots, \bar{W}_n)$ 作归一化处理，即求：

$$W_i = \frac{\bar{W}_i}{\sum_{i=1}^n \bar{W}_i} \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (9-4)$$

W_i 即为所求的各因子的权重系数， b 为各评价因子。

通过公式（9-2）、（9-3）、（9-4）的计算，可以计算相对权重，确定权重后并通过一致性检验，确定该矿适宜性评价因子权重，见表 9-6。

表 9-6 适宜性评价因子权重表

适宜性评价指标	地表坡度	覆土厚度	水分条件	损毁程度
权重	0.46	0.24	0.15	0.15

6、待复垦土地适宜性评价结果及复垦方向确定

（1）适宜性评价结果

根据公式（9-1），将表 9-1、9-2、9-3、9-4、9-6 中的数据代入公式，可以
获得每个评价单元对应耕地评价、林地评价及草地评价的得分，见表 9-7；通过
对耕地评价、林地评价及草地评价各单元所得分值进行总体上定性分析及判断，
确定各用地等级的分值范围，见表 9-8。

表 9-7 适宜性评价因子得分表

项目名称	耕地评价	林地评价	草地评价
露天采场边坡	9	9	9
露天采场平台	60.2	74.2	79
露天采场底场	65	79	79
工业场地	65	79	79
矿山道路	45.8	69.4	74.2

表 9-8 适宜性评价等级分值表

等级	耕地评价	林地评价	草地评价
一等地	>95	>90	>85
二等地	80~95	75~90	70~85
三等地	70~80	65~75	60~70
不适宜	<70	<65	<60

对比表 9-7 与表 9-8 的结果，可以得到评价单元的土地适宜性评价结果，见表 9-9。

表 9-9 适宜性评价结果

评价单元	耕地评价	林地评价	草地评价
露天采场边坡	不适宜	不适宜	不适宜
露天采场平台	不适宜	三等地	二等地
露天采场底场	不适宜	二等地	二等地
工业场地	不适宜	二等地	二等地
矿山道路	不适宜	三等地	二等地

(2) 适宜性评价结果分析及复垦方案确定

①适宜性评价结果分析

由适宜性评价结果可知，露天采场边坡对耕地、林地、草地评价均为不适宜；露天采场底场、工业场地对耕地评价为不适宜，对林地评价为二等地，对草地评价为二等地；露天采场平台、矿山道路对耕地评价为不适宜，对林地评价为三等地，对草地评价为二等地。由此可知露天采场平台、露天采场底场、工业场地、矿山道路对于耕地均不适宜，可复垦为林地或草地，但确定复垦方向还需考虑其他多方面的因素，以下分别进行分析。

②复垦方向影响因素分析

由以上适宜性评价可以获得评价对象各个复垦方向的适宜性，不同评价对象针对不同方向的适宜性水平存在一定的差异。但是，损毁区域的复垦是一项关系到复垦之后土地利用水平及区域经济、社会、环境情况的重要措施，因此确定复垦方向是不能够完全遵从适宜性评价的结果，还需要考虑社会发展、经济水平、环境保障、居民意愿等多方面的因素影响，需分别加以分析。

矿区位置条件：该矿属温带半干旱大陆性季风气候，降雨量较小，因此，在

确定复垦方向时需考虑此因素。

公众意愿：该矿山管理人员、工作人员及其他部门等对于矿山损毁土地基本情况较为熟悉，对于复垦也有一定的了解。各方面的意见均认为恢复为林地较好。

区域生态环境及周围安全因素：露天采场为人为挖损产生，形成后对周围地形起伏影响比较大，且较为松散，较易发生水土流失，复垦应以增加地表植被覆盖度为主。

二、水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

项目后期管护需水等从周边村庄拉水。

2、土资源平衡分析

本次对所有覆土区域进行分析，设计覆土量为 0.8152 万 m³，考虑 10% 的运输损耗，预计需土量为 0.8967 万 m³。客土来源于外购，各项目区用土平衡分析详见表 9-10。

表 9-10 各项目用土平衡分析表

	项目名称	覆土面积(hm ² /株)	覆土厚度 (m)	覆土量 (万 m ³)
覆土	露天采场	0.24	0	0.00
	边坡	0.27	0.5	0.135
	平台	0.68	0.8	0.544
	底场	0.15	0.8	0.120
	工业场地	0.04	0.3	0.012
	小计	1.38		0.811
换土	矿山道路两侧	42		0.0042
	合计	1.38		0.8152

三、土地复垦质量要求

依据该矿区生态环境的实际情况，考虑复垦土地的利用方式、生态重建、选种植物生长条件等因素，明确各类土地的复垦质量要求，以及配套工程设施达到的标准。针对露天采场、工业场地、矿山道路的复垦植被，复垦后安排 3 年植被管护期。

施肥标准

商品有机肥符合农业部 NY525-2021 标准，具体技术指标见下表：

表 9-11 有机肥料技术指标

项 目	指 标
有机质的质量分数（以烘干基计）, %	≥30
总养分（氮+五氧化二磷+氧化钾）的质量分数（以烘干基计）, %	≥4.0
水分（鲜样）的质量分数, %	≤30
酸碱度（pH）	5.5-8.5
种子发芽指数（GI）, %	≥70
机械杂质的质量分数, %	≤0.5

第四部分 矿山环境保护与土地复垦

第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划

第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务

一、分区原则及方法

分区依据：矿山规划功能区域界限、地质环境问题类型、分布及影响范围。

分区原则：因地制宜、遵守规范、安全第一的原则。

分区方法及结果：分为重点防治区和一般防治区两个分区。

评估区矿山环境保护与恢复治理分区见表 10-1。

表 10-1 评估区矿山环境保护与恢复治理分区表

分区代号	亚区代号	分布范围	面积	占评估范围比例	主要防治措施
I	I1	露天采场	1.19	41.46	布设警示牌、边坡稳定性监测，边坡清理危岩，覆土、平整、植被种植
	I2	工业场地	0.15	5.23	覆土、平整、植被种植
	I3	矿山道路	0.04	1.39	覆土、平整、植被种植
		小计	1.38	48.08	
III			1.49	51.92	地质环境保护，减少采矿活动的破坏及影响范围

二、分区评述

根据现状评估、预测评估结果，充分考虑对人居环境影响，按表 10-1 将评估区划分为重点防治区（I）和一般防治区（III），重点防治区划分为 3 个亚区，分区特征如下（见表 10-2）。

1、重点防治区（I）

分布范围为露天采场、工业场地、矿山道路，面积 1.38hm^2 。该区划分为 3 个亚区，分别为 I1、I2、I3 亚区。

（1）I1 亚区：分布范围为露天采场，面积 1.19hm^2 。地质环境问题主要为对地质灾害、地形地貌景观，露天采场对地质灾害的影响与破坏程度较严重，露天采场对地形地貌景观影响与破坏程度为严重。

防治措施：露天采场边坡稳定性监测，布设警示牌，清理危岩，覆土、平整、植被种植。

(2) I2 亚区：分布范围为工业场地，面积 0.15hm^2 。地质环境问题主要为对地形地貌景观影响与破坏，对地形地貌景观影响与破坏程度为严重。

防治措施：覆土、平整、植被种植。

(3) I3 亚区：分布范围为矿山道路，面积 0.04hm^2 。地质环境问题主要为地形地貌景观影响与破坏，矿山道路对地形地貌景观影响与破坏程度为严重。

防治措施：覆土、平整、植被种植。

2、一般防治区

分布范围为除露天采场、工业场地、矿山道路以外区域，面积 1.49hm^2 ，该区域位于采矿活动影响范围以外，采矿活动发生地质灾害危险性小，对含水层、地形地貌景观、采矿拟损毁土地影响与破坏程度为较轻。

防治措施：矿山环境保护，减少采矿活动的破坏及影响范围。评估区矿山环境防治分区见图 10-1，评估区矿山环境保护与恢复治理分区说明见表 10-2。



图 10-1 矿山环境防治分区图

表 10-2 评估区矿山环境保护与恢复治理分区说明表

防治分区	分区代号	亚区代号	分布范围	面积(hm ²)	矿山环境问题及影响破坏程度				防治措施
					地质灾害影响程度	含水层影响与破坏程度	地形地貌景观影响与破坏程度	采矿拟损毁土地影响与破坏程度	
重点防治区	I	I1	露天采场	1.19	露天采场引发或加剧地质灾害的可能性较大,地质灾害影响程度为较严重;其他区域引发或加剧及遭受地质灾害的可能性小,地质灾害影响程度为较轻	对含水层影响与破坏较轻	对地形地貌景观影响与破坏严重	对拟损毁土地影响与破坏程度较轻	1、留设采场边坡、平台、坡度。2、覆土3、恢复土地使用功能。4、对边坡稳定性加强监测。
		I2	工业场地	0.15					
		I3	矿山道路	0.04					
一般防治区	III		除上述区域以外区域	1.49	地质灾害不发育	对含水层影响与破坏较轻	对地形地貌景观影响与破坏较轻	对拟损毁土地影响与破坏较轻	地质环境监测

三、矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务

1、矿山地质环境保护原则、目标、任务

（1）原则

遵循“以人为本，确保人居环境的安全”的原则。

坚持“预防为主、防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”、“因地制宜，边开采边治理”的原则。

坚持“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则。

坚持矿山环境保护与恢复治理工作贯穿于矿产资源开发全过程的原则。

坚持“技术可行，经济合理”的原则。

“多种措施并用，综合治理”的原则。

坚持“总体部署，分期治理”、“先设计后施工”的原则。

（2）目标

依据矿山地质环境保护与恢复治理原则，在该矿山建设、开采和闭矿的全过程都进行矿山地质环境保护与恢复治理工作，采取有效的措施保护矿山地质环境，把矿产资源开发对矿山地质环境的影响、破坏降到最低限度，实现矿产资源开发与矿山地质环境的协调发展。

通过开展矿山环境保护与恢复治理，消除采矿活动形成的露天采场、工业场地、矿山道路等引发的地质灾害或地质灾害隐患，避免采矿活动引发地质灾害造成人员伤亡及经济损失。

通过开展矿山地质环境治理恢复，使采矿活动形成的露天采场、工业场地、矿山道路等破坏的植物得到基本恢复，露天采场、工业场地、矿山道路共破坏面积为 1.38hm^2 ，恢复面积为 1.14hm^2 ，恢复率达82.61%。

（3）任务

由该矿山已成立的环境管理机构委派专人负责矿山地质环境保护与恢复治理方案的实施，建立环境监测体系，建立健全各项规章制度，落实人员及设备。

露天采场边坡顶部布设监测点7个，布设1块警示牌。

露天采场的治理设计：露天采场底场恢复乔木林地、平台恢复为灌木林地，面积分别为 0.68hm^2 、 0.27hm^2 ，边坡坡脚处栽植爬山虎，边坡总长 1062m。

工业场地的治理设计：工业场地恢复为乔木林地，面积为 0.15hm^2 。

矿山道路的治理设计：矿山道路恢复为乔木林地，面积 0.04hm^2 。

2、土地复垦原则、目标、任务

(1) 原则

因地制宜原则

土地复垦工程设计针对特定的损毁土地区域进行，地域性特点强，因此进行工程设计之前，充分认识到该矿区土地特性、经济条件以及土地损毁规律，从而因地制宜的确定土地复垦规划方案。

生态效益优先原则

项目开采所产生的露天采场、工业场地、矿山道路对地表损毁形式为完全损毁，损毁之前生态环境良好，因此应以恢复生态环境为首要目标，对于树种、草种的选择要充分考虑其生态适宜性。

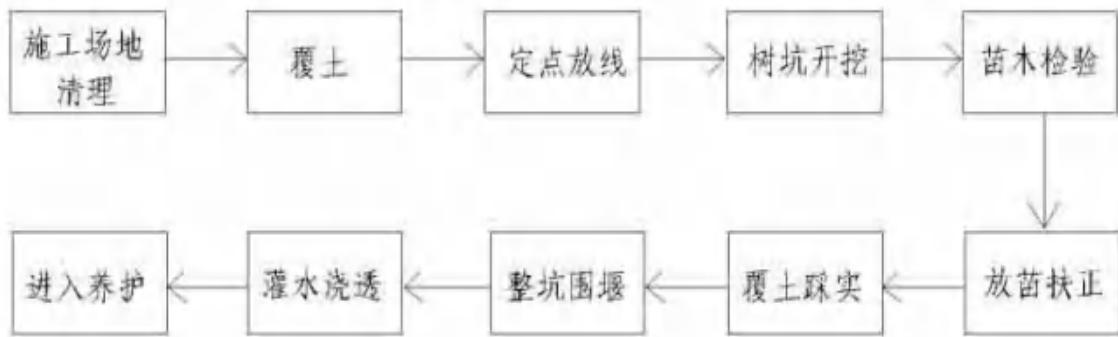


图 10-2 植物施工流程图

(2) 目标、任务

本次矿山土地复垦责任范围面积为 1.38hm^2 ，复垦土地类型为乔木林地、灌木林地、裸岩石砾地，面积分别为 0.87hm^2 、 0.27hm^2 、 0.24hm^2 ，本次复垦率达到 82.61%，复垦前后土地利用结构调整表见表 10-3。

表 10-3 复垦规划前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 hm ²		变幅 (%)
				复垦前	复垦后	
03	林地	0301	乔木林地	0.52	0.87	25.36
		0305	灌木林地	0.00	0.27	19.57
		0307	其他林地	0.82	0.00	-59.42
		小计		1.34	1.14	-14.49
04	其他草地	0404	其他草地	0.04	0.00	-2.90
		小计		0.04	0.00	-2.90
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.00	0.24	17.39
		小计		0.00	0.24	17.39
合计				1.38	1.38	0.00

3、矿山生态环境保护原则、目标、任务

(1) 原则

树立科学发展观，彻底破除“先破坏、后恢复、先污染、后治理”旧观念，实施“预防为主、防治结合、全程控制、综合治理”环保新战略，使得矿山生态环境破坏得到有效治理；消除运输过程中的扬尘污染问题；逐步解决水土流失问题和进行植被修复；使矿山的开采对环境的污染和生态的破坏达到有效的控制，最终实现矿山开采的可持续发展。

(2) 目标

有效保护土地资源，控制矿区水土流失，矿区生态环境得到改善。

表 10-4 生态环境恢复治理综合整治目标及指标体系

序号	指标名称	现状	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年
1	露天采场	-	-	治理 1905m、1895m、1885m 平台及边坡，面积为 0.23hm ² ，占 19.33%	治理 1875m 平台及边坡，面积为 0.19hm ² ，占 15.96%	治理 1865m 平台及边坡，面积为 0.77hm ² ，占 64.71%
4	工业场地	-	生活废水排入沉淀池，经沉淀后回用于洒水抑尘，不外排			治理工业场地路面，面积为 0.15hm ² ，占 100.00%
5	矿山道路	-	限制超载超速、采用篷布遮盖，洒水降尘、矿山道路两侧栽植油松			治理矿山道路路面，面积为 0.04hm ² ，占 100.00%

第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划

一、矿山地质环境保护年度计划

1、依据矿山环境问题类型和矿山环境保护、恢复治理分区结果及目标、任务，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，结合矿山服务年限，矿山环境保护与恢复治理工作布署计划如下：

该矿山布设监测点 7 个，布置警示牌 1 块。警示牌尺寸为 1m*0.5m，标语：采矿生产区，危险，闲人请勿靠近。警示牌分别布置于露天采场入口处，（1）露天采场底场恢复乔木林地、平台恢复为灌木林地，面积分别为 0.68hm²、0.27hm²，边坡坡脚处栽植爬山虎，边坡总长 1062m。（4）工业场地全部治理为乔木林地，面积 0.15hm²。（6）矿山道路治理为乔木林地，面积 0.04hm²。

2、近期年度实施计划

（1）第一年度：

- 1) 露天采场入口处布设 1 块警示牌，1905m、1895m、1885m 边坡分别布设监测点 1 个，并对监测点实施监测。
- 2) 露天采场 1905m、1895m、1885m 边坡清理危岩，边坡长分别为 64m、123m、169m。
- 3) 矿山道路两侧栽植油松。

（2）第二年度：

- 1) 露天采场 1875m 边坡布设监测点 2 个，并对监测点实施监测。
- 2) 露天采场 1875m 边坡清理危岩，边坡长 335m。
- 3) 露天采场 1905m、1895m、1885m 平台治理为灌木林地，面积分别为 0.02hm²、0.04hm²、0.09hm²，边坡栽植爬山虎，栽植长度分别为 64m、123m、169m。

（3）第三年度：

- 1) 露天采场 1865m 边坡布设监测点 2 个，并对监测点实施监测。
- 2) 露天采场 1865m 边坡清理危岩，边坡长 371m。
- 3) 露天采场 1875m 平台治理为灌木林地，面积为 0.12hm²，边坡栽植爬山

虎，栽植长度为 335m。

(4) 第四年度：

- 1) 露天采场 1865m 底场治理为乔木林地，面积为 0.68hm²，边坡栽植爬山虎，栽植长度为 371m。
- 2) 工业场地治理为乔木林地，面积为 0.15hm²。
- 3) 矿山道路路面撒播草籽，面积为 0.04hm²。

二、土地复垦年度计划

本复垦方案服务年限确定为 7 年（2024~2030 年）。

该矿山生产服务年限为 2.88 年，复垦方案服务年限确定为 7 年（剩余生产服务年限 3 年+剩余工程复垦实施期 1 年+监测管护期 3 年=7 年），起止：2024~2030 年。

本方案设计一个复垦阶段，具体安排如下：

- (1) 2024 年矿山道路两侧栽植油松；
- (2) 2025 年复垦露天采场 1905m、1895m、1885m 平台及边坡，监测管护 2024 年复垦植被；
- (3) 2026 年复垦露天采场 1875m 平台及边坡，监测管护 2024 年、2025 年复垦植被；
- (4) 2027 年复垦露天采场 1865m 平台及边坡、工业场地、矿山道路路面，监测管护 2024 年、2025 年、2026 年复垦植被；
- (5) 2028 年监测管护 2025 年、2026 年、2027 年复垦植被；
- (6) 2029 年，监测管护 2026 年、2027 年复垦植被；
- (7) 2030 年，监测管护 2027 年复垦植被。

三、矿山生态环境保护年度计划

1、2024 年：

- (1) 雨水处理设施进行日常运行维护；
- (2) 环保设施运行维护工程；

(3) 对影响区范围内环境空气、噪声、土地植被等进行监测；

(4) 矿山道路两侧栽植油松。

2、2025年：

(1) 雨水处理设施进行日常运行维护；

(2) 环保设施运行维护工程；

(3) 对影响区范围内环境空气、噪声、土地植被等进行监测。

(4) 露天采场 1905m、1895m、1885m 平台治理为灌木林地，面积分别为 0.02hm^2 、 0.04hm^2 、 0.09hm^2 ，边坡栽植爬山虎，栽植长度分别为 64m、123m、169m。

3、2026年：

(1) 雨水处理设施进行日常运行维护；

(2) 环保设施运行维护工程；

(3) 对影响区范围内环境空气、噪声、土地植被等进行监测；

(4) 露天采场 1875m 平台治理为灌木林地，面积为 0.12hm^2 ，边坡栽植爬山虎，栽植长度为 335m。

4、2027年：

(1) 雨水处理设施进行日常运行维护；

(2) 环保设施运行维护工程；

(3) 对影响区范围内环境空气、噪声、土地植被等进行监测；

(4) 露天采场 1865m 底场治理为乔木林地，面积为 0.68hm^2 ，边坡栽植爬山虎，栽植长度为 371m；

(5) 工业场地治理为乔木林地，面积为 0.15hm^2 ；

(6) 矿山道路路面撒播草籽，面积为 0.04hm^2 。

第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程

第一节 地质灾害防治工程

一、矿山服务期地质灾害防治

1、露天采场边坡地质灾害治理工程

工程名称：露天采场边坡崩塌治理工程

工程范围：露天采场境界边坡

技术方法：露天采场境界边坡清理危岩、布设警示牌

工程量：露天采场境界清理边坡长约 1062m（1905m 边坡长 64m，1895m 边坡长 123m，1885m 边坡长 169m，1875m 边坡长 335m，1865m 边坡长 371m），露天采场边坡顶部 1m 清理危岩，危岩厚度约 0.5m，清理危岩量为 531m³，在露天采场入口处布设 1 块警示牌。

第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程

评估区对含水层影响较轻，本方案不对含水层采取治理工程。

第三节 地形地貌景观保护与恢复工程

一、矿山服务期地形地貌景观破坏防治

1、露天采场地形地貌景观恢复治理工程

工程名称：露天采场绿化

工程范围：露天采场境界平台和边坡

技术方法：覆土厚度和恢复植被种类、密度、种植方法设计见本方案土地复垦工程。

工程量：覆土和植被种植工程量见本方案土地复垦工程。

2、工业场地形地貌景观恢复治理工程

工程名称：工业场地绿化

工程范围：工业场地

技术方法：覆土厚度和恢复植被种类、密度、种植方法设计见本方案土地复垦工程。

工程量：覆土和植被种植工程量见本方案土地复垦工程。

3、矿山道路地形地貌景观恢复治理工程

工程名称：矿山道路绿化

工程范围：矿山道路

技术方法：覆土厚度和恢复植被种类、密度、种植方法设计见本方案土地复垦工程。

工程量：覆土和植被种植工程量见本方案土地复垦工程。

第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案

一、土地复垦工程

该项目土地复垦存在的主要问题是闭矿后岩石裸露，需采取覆土措施；矿区气温较低及降水量较少，需采取耐寒耐旱的植被。

1、工程措施设计

本方案设计对象为露天采场、工业场地和矿山道路，本方案需针对复垦对象的特点分别进行设计。

（1）露天采场工程设计

①覆土工程设计

露天采场平台及底场选择客土种植。土源外购，露天采场覆土面积为 0.95hm^2 ，其中平台面积 0.27hm^2 ，覆土厚度50cm、底场面积 0.68hm^2 ，覆土厚度为80cm，覆土量为0.679万m³，覆土后平台采用人工平土，底场采用推土机平整。

②植被种植工程设计

露天采场平台复垦为灌木林地，采用灌、草混合种植，灌木选择柠条，采用2a生营养袋苗木，种植株行距为 $1.0\times1.0\text{m}$ ，营养袋栽植，栽植时脱袋，种植穴规格为 $50\times50\times50\text{cm}$ 。栽植坑之间的空地撒播沙打旺和紫羊茅，增加地表植被覆盖率，沙打旺和紫羊茅采取混合撒播方式种植，播种量共为 $120\text{kg}/\text{hm}^2$ ；底场复垦为乔木林地，采用乔、灌、草混合种植，乔木选择油松，油松高70cm，土球直径30cm，种植株行距为 $2.0\times3.0\text{m}$ ，种植穴规格为 $80\times80\times60\text{cm}$ ；灌木选择柠

条，采用2a生营养袋苗木，种植株行距为 $2.0\times3.0\text{m}$ ，营养袋栽植，栽植时脱袋，种植穴规格为 $50\times50\times50\text{cm}$ ，栽植坑之间的空地撒播沙打旺和紫羊茅，增加地表植被覆盖率，沙打旺和紫羊茅采取混合撒播方式种植，播种量共为 $120\text{kg}/\text{hm}^2$ 。在固定边坡坡脚处开挖种植沟槽。栽植攀爬性和适宜性都比较强的爬山虎，利用此类攀爬植物的攀爬性对坡体进行绿化，爬山虎株距为 0.3m 。

表 11-1 露天采场植物措施配置表

编号	树种或草种	栽植时间	株行距(m)	植树密度/播种数	苗木规格	整地方式	整地规格	播种方式
1	油松	4-6月	2×3	$1785\text{ 株}/\text{hm}^2$	土球直径 30cm	穴状	$80\times80\times60\text{cm}$	带土球 栽植
2	柠条(底场)	4-6月	2×3	$1785\text{ 株}/\text{hm}^2$	高 30cm	穴状	$50\times50\times50\text{cm}$	营养袋 苗木
3	柠条(平台)	4-6月	1×1	$10201\text{ 株}/\text{hm}^2$	高 30cm	穴状	$50\times50\times50\text{cm}$	营养袋 苗木
4	沙打旺、紫 羊茅	7-8月	—	$120\text{kg}/\text{hm}^2$	—	—	—	撒播
5	爬山虎	4-6月	0.3	—	—	—	—	—

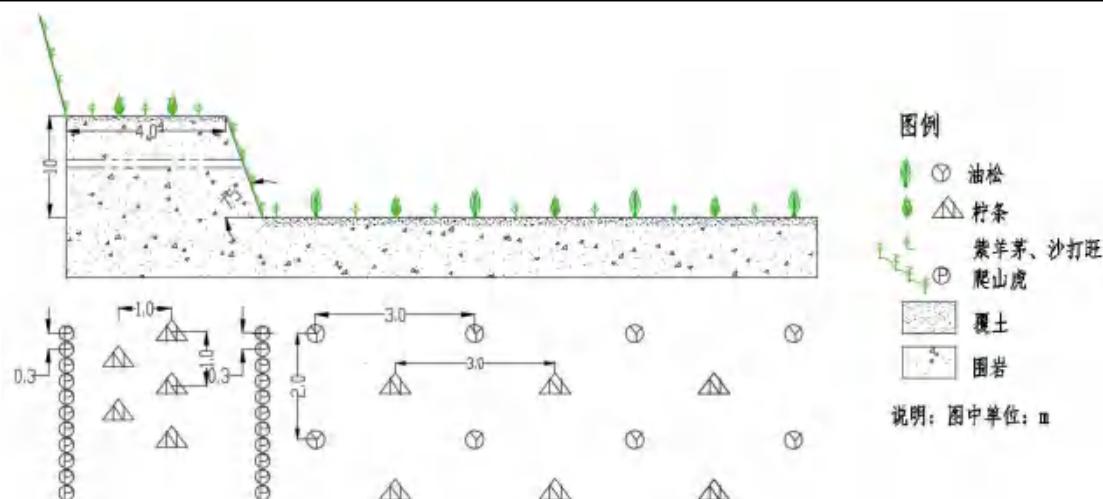


图 11-1 露天采场植物种植示意图

(2) 工业场地工程设计

①工业场地覆土工程设计

工业场地砌体拆除后，进行覆土，土源外购，并对工业场地进行工程设计。工业场地面积为 0.15hm^2 ，种植前需全面覆土，覆土 80cm ，覆土量为 0.12万 m^3 ，覆土同时进行平整。

②工业场地植被种植工程设计

复垦为乔木林地，采用乔、灌、草混合种植，乔木选择油松，油松高70cm，土球直径30cm，种植株行距为2.0×3.0m，种植穴规格为80×80×60cm；灌木选择柠条，采用2a生营养袋苗木，种植株行距为2.0×3.0m，营养袋栽植，栽植时脱袋，种植穴规格为50×50×50cm，栽植坑之间的空地撒播沙打旺和紫羊茅，增加地表植被覆盖率，沙打旺和紫羊茅采取混合撒播方式种植，播种量共为120kg/hm²。

表 11-2 工业场地植物措施配置表

编号	树种或草种	栽植时间	株行距(m)	植树密度/播种数	苗木规格	整地方式	整地规格	播种方式
1	油松	4-6月	2×3	1785株/hm ²	土球直径30cm	穴状	80×80×60cm	带土球栽植
2	柠条	4-6月	2×3	1785株/hm ²	高30cm	穴状	50×50×50cm	营养袋苗木
3	沙打旺、紫羊茅	7-8月	—	120kg/hm ²	—	—	—	撒播

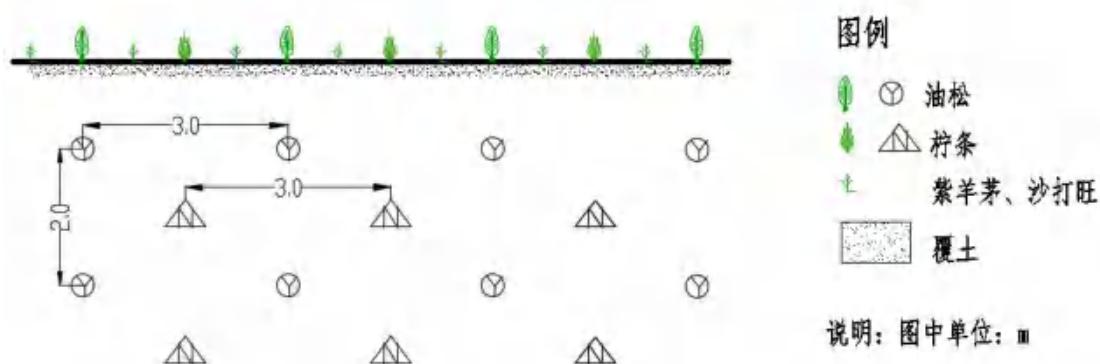


图 11-2 工业场地植物种植示意图

(3) 矿山道路工程设计

① 矿山道路覆土工程设计

矿山闭矿后对矿山道路进行覆土，覆土厚度30cm，土源外购，覆土后进行土地平整，从而保证植物的种植工作和生长的顺利进行。

② 矿山道路植被种植工程设计

矿山道路复垦为乔木林地，路面选择种植沙打旺、紫羊茅，沙打旺和紫羊茅采取混合撒播方式种植，播种量共为120kg/hm²。并在矿山道路两侧栽植行道树，

种植油松，油松高 2m，带土球坑植，土球直径 40cm，种植穴规格为 100×100×80cm，株距 4m。

表 11-3 矿山道路植物措施配置表

编号	树种或草种	栽植时间	株距(m)	植树密度/播种数	苗木规格	整地方式	整地规格	播种方式
1	油松	4-6 月	4		土球直径 40cm	穴状	100×100×80cm	带土球栽植
2	沙打旺、紫羊茅	7-8 月	—	120kg/hm ²	—	—	—	撒播

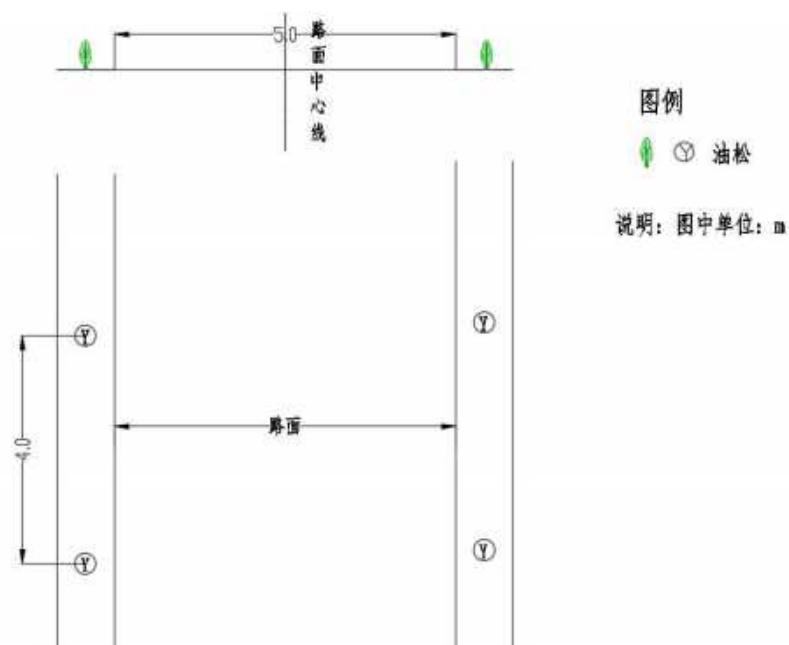


图 11-3 矿山道路植物种植示意图

2、工程量测算

根据复垦对象复垦设计，对各个复垦对象分别进行工程量的统计。

(1) 露天采场复垦工程量统计

露天采场复垦工作主要包括：覆土、植被种植等。

① 覆土

露天采场平台及底场选择客土种植。土源外购，露天采场覆土面积为 0.95hm²，其中平台面积 0.27hm²，覆土厚度 50cm、底场面积 0.68hm²，覆土厚度为 80cm，覆土量为 0.679 万 m³，覆土后平台采用人工平土，底场

采用推土机平整；覆土前将工业场地砌体拆除后的废渣进行填埋平整、压实，平整工程量为 71.4m^3 ，压实工程量为 70m^3 。将施商品有机肥、硫酸亚铁与客土混合均匀后再覆土，增加土壤养分，使植物生长良好，提高土壤有机质，改良土壤的理化性质。平均每公顷施商品有机肥 6t、硫酸亚铁 1.5t。

②植被种植

露天采场底场复垦为乔木林地，采用乔、灌、草混合种植，面积为 0.68hm^2 。平台复垦为灌木林地，采用灌、草混合种植，面积为 0.27hm^2 。栽植爬山虎边坡长共计 1062m（1905m 边坡长 64m、1895m 边坡长 123m、1885m 边坡长 169m、1875m 边坡长 335m、1865m 边坡长 371m）。根据表 11-1 露天采场植物种植措施配置表，计算可知种植油松 1214 株，柠条 3968 株，撒播沙打旺、紫羊茅 0.95hm^2 ；栽植爬山虎 3546 株。

露天采场复垦工程量统计详见表 11-4。

表 11-4 露天采场复垦工程量统计

序号	工程名称	计算单位	工程量
一	工程措施		
市价	粘土	100m^3	67.90
10326	人工平土	100m^2	27.00
10305	推土机推土	100m^3	54.40
10321	废渣平整	100m^3	0.71
10342	废渣压实	100m^3 实方	0.60
二	生物工程		
90002	栽植乔木（油松）	100 株	12.14
90018	栽植灌木（营养袋苗木、柠条）	100 株	39.68
90031	撒播沙打旺、紫羊茅（覆土）	hm^2	0.95
90013	栽植灌木（带土球 20 cm，爬山虎）	100 株	35.46
三	化学措施费		
	商品有机肥	kg	5700.00
	硫酸亚铁	kg	1425.00

（2）工业场地复垦工程量统计

工业场地复垦工程措施包括砌体拆除、覆土及植被种植工程。

①砌体拆除、覆土

闭矿后对工业场地的建筑物进行拆除。建筑物为彩钢结构板房，屋架拆除后可重新利用，工业场地硬化面积为 300m^2 ，厚度 20cm，拆除量为 60m^3 。拆除后的废渣排放至露天采场低洼处，平整压实后覆土复垦。运输工程量为虚方，拆除工程量乘以虚方系数 1.19，运输工程量为 71.4m^3 。

拆除后对工业场地覆土，面积为 0.15hm^2 ，覆土厚度 80cm，覆土量为 0.120 万 m^3 ，覆土后平整。覆土时，将施商品有机肥、硫酸亚铁与客土混合均匀后再覆土，增加土壤养分，使植物生长良好，提高土壤有机质，改良土壤的理化性质。林地平均每公顷施商品有机肥 6t、硫酸亚铁 1.5t。

②植被种植

工业场地复垦为乔木林地，计算可知需栽植油松 268 株，柠条 268 株，撒播沙打旺、紫羊茅 0.15hm^2 。工业场地复垦工程量统计详见表 11-5。

表 11-5 工业场地复垦工程量统计

序号	工程类别	单位	数量
一	工程措施		
30073	砌体拆除	100m^3	0.60
20282	1m^3 挖掘机装石渣自卸汽车运输（0-0.5km）	100m^3	0.71
市价	粘土	100m^3	12.00
10305	推土机推土	100m^3	12.00
二	生物措施		
90002	栽植乔木（油松）	100 株	2.68
90018	栽植灌木（营养袋苗木、柠条）	100 株	2.68
90031	撒播沙打旺、紫羊茅（覆土）	hm^2	0.15
三	化学措施		
	商品有机肥	kg	900.00
	硫酸亚铁	kg	225.00

(3) 矿山道路工程量统计

该矿山道路复垦工程措施包括：覆土工程及植被种植工程。

①覆土（换土）

矿山道路面积 0.04hm^2 ，覆土厚 30cm，覆土量为 0.012 万 m^3 ，矿山道路长 80m，道路两侧种植行道树换土 42m^3 ，平均每坑施商品有机肥 0.5kg，硫酸亚铁 0.15kg。矿山道路路面撒播紫羊茅、沙打旺施商品有机肥 $6\text{t}/\text{hm}^2$ ，硫酸亚铁

1.5t/hm²。

②植被种植

矿山道路种植沙打旺、紫羊茅面积 0.04hm², 道路两侧种植油松 42 株。矿山道路工程量统计详见表 11-6。

表 11-6 矿山道路工程量统计

序号	工程类别	单位	数量
一	工程措施		
市价	粘土	100m ³	1.62
10305	推土机推土	100m ³	1.20
二	生物措施		
90003	栽植乔木（油松）	100 株	0.42
90031	撒播沙打旺、紫羊茅（覆土）	hm ²	0.04
三	化学措施		
	商品有机肥	kg	261.00
	硫酸亚铁	kg	66.30

(4) 该矿复垦工程量汇总

综合以上分析，该矿各复垦单元复垦措施工程量汇总表详见表 11-7。

表 11-7 复垦工程量汇总表

序号	工程类别	单位	数量
一	工程措施		
市价	粘土	100m ³	81.52
10326	人工平土	100m ²	27.00
10305	推土机推土	100m ³	67.60
30073	砌体拆除	100m ³	0.60
20282	1m ³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输 (0-0.5km)	100m ³	0.71
10321	废渣平整	100m ³	0.71
10342	废渣压实	100m ³ 实方	0.60
二	生物措施		
90002	栽植乔木（油松）	100 株	14.82
90018	栽植灌木（营养袋苗木、柠条）	100 株	42.36
90031	撒播沙打旺、紫羊茅（覆土）	hm ²	1.14
90013	栽植灌木（带土球 20 cm, 爬山虎）	100 株	35.46
90003	栽植乔木（油松）	100 株	0.42
三	化学措施		
	商品有机肥	kg	6861.00
	硫酸亚铁	kg	1716.30

二、土地权属调整方案

本次评估范围内土地权属为大同市云州区巨乐乡集体所有、国有，本次评估范围占用地类为乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路，权属界线清晰，无需重新调整，因此，本方案无土地权属调整问题。

第五节 生态环境治理工程

一、环境空气污染防治措施

1、项目名称：环境空气污染防治工程

2、实施位置：露天采场、工业场地、矿山道路

3、技术措施及主要建设内容

采取湿式凿岩；采矿及铲装作业采用喷雾洒水措施；运输过程中主要为对道路进行绿化、洒水措施；产尘工作面工作人员佩戴防尘口罩措施；修建完善的截排水设施、对各阶台阶进行覆土绿化。使粉尘达标排放环境空气达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

4、实施期限：2024 年。

二、噪声污染防治措施

1、项目名称：噪声污染防治工程

2、实施位置：露天采场

3、技术措施及主要建设内容

优选设备、个人防护。

4、实施期限：2024 年。

第六节 生态系统修复工程

通过该项目的实施，树立科学发展观，实施“预防为主、防治结合，全程控制，综合管理”环境新战略，改善矿区生态环境，实现矿产资源开发和环境保护协调发展，提高矿产资源开发利用效率，避免和减少矿区生态环境破坏和污染，促进该矿山向环境友好型企业和生产发展、生态良好的方向发展。

项目名称：山西省大同市云州区马河湾片麻岩矿矿产资源开发利用和矿山环

境保护与土地复垦方案

实施位置：露天采场、工业场地、矿山道路

技术措施：覆土、植被种植

主要建设内容：见本方案土地复垦工程

分年度建设内容：露天采场挖损影响形成平台及边坡面积为 1.19hm^2 ；工业场地挖损影响形成面积为 0.15hm^2 ；矿山道路挖损影响形成面积为 0.04hm^2 。影响土地类型主要为乔木林地、其他林地和其他草地。分年度工程规模及预期效果见表 11-8。

表 11-8 分年度工程规模及预期效果一览表

年份	工程规模	预期效果
2024 年	矿山道路两侧栽植油松	-
2025 年	复垦露天采场 1905m、1895m、1885m 平台及边坡，面 积为 0.23hm^2	复垦率 19.33%
2026 年	复垦露天采场 1875m 平台及边坡，面积为 0.19hm^2	复垦率 15.96%
2027 年	复垦露天采场 1865m 平台及边坡，面积为 0.77hm^2	复垦率 64.71%
	复垦工业场地，面积 0.15hm^2	复垦率 100.00%
	复垦矿山道路，面积 0.04hm^2	复垦率 100.00%

第七节 监测工程

一、地质灾害监测

1、监测点布设

露天采场共布设 7 个监测点，监测点坐标见下表。

表 11-9 监测点坐标表

监测点位置	监测点序号	1980 西安坐标系		高程 (m)
		X	Y	
露天采场	J1	4455694.464	38458122.14	1915m
	J2	4455676.972	38458102.622	1905m
	J3	4455658.033	38458153.210	1895m
	J4	4455574.200	38458129.369	1885m
	J5	4455670.293	38458124.390	1885m
	J6	4455646.012	38458093.020	1875m
	J7	4455542.946	38458171.699	1875m

2、监测内容

露天采场边坡完整性、裂隙、裂缝、掉块。

3、监测方法

定期目视观察边坡的变化情况，如坡体变形、危岩掉块等。在岩层、陡壁面裂隙、破碎处用红油漆线作观测标记等，定期采用钢尺测量裂隙长度、宽度、深度变化等。

4、监测频率

一般情况下每 10 天监测一次，在雨季、冰雪消融期或边坡岩层、顶部裂隙缝变形加剧时，加密到每天监测一次或数次，并进行预警预报。

二、地形地貌景观破坏监测

对地形地貌景观破坏的监测主要是对损毁土地的面积、损毁土地的地类以及损毁土地程度的监测，在开发利用方案的基础上尽量做到不占耕地，少破坏土地的原则。

三、含水层监测

评估区对含水层影响较轻，本方案不对含水层进行监测工作。

四、土地复垦效果监测

1、监测工程设计

(1) 监测区域

该矿监测区域包括：露天采场、工业场地、矿山道路。

(2) 监测方法

监测设置 2 人，分为定期监测与不定期监测，每年监测 1 次。定期监测结合复垦进度和措施，采用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子、采集化验等方法对土地项目区范围内土地损毁类型和面积、基本特征及复垦工程措施实施相关影响（土地整治、生态防护等）进行监测记录。发现有缺苗状况及时进行补种；发现露天采场、工业场地、矿山道路。等土壤危险物含量超标应及时上报并进行处理。同时，不定期进行整个项目区域踏勘调查，特别是大雨及暴雨后对具有潜在土地危险的地段的临时查看，若发现较大的土地损毁类型的变化或流失现象，及时监

测记录。

(3) 监测成果管理

监测工作完成后需将监测工作成果报告装订成册，存于档案室专门管理，便于今后查阅。

2、管护工程设计

为保证复垦后林地能够更好的存活及生长，将设计必要的管护工程。本方案管护对象包括露天采场、工业场地、矿山道路。种植的植被。管护时间为三年。

本方案设计采取复垦后专人看护的管护模式，矿山设置绿化专职管理机构。配备相关管理及绿化人员。一般每 40hm^2 指派一个专门的管护工人。管护工作包括：看护、施肥、浇水、打药等，由该矿山负责管护人员的工资发放。

管护效果：植物长势良好，无枯黄；病虫害控制在 10% 以下；及时清除枯死的树木，无超过 200m^2 以上集中裸地。

3、监管措施

在复垦养护管理上，要了解种植类型和各种品种的特征与特性，关键抓好肥、水、病、虫、剪五个方面的养护管理工作。

植被重建初期相对脆弱，需要进行人工管护，植被管护包括巡查监测以及养护，以保证植被的健康成长，复垦前几年植被可采取围栏，严禁畜牧的践踏、啃食等，通过监测，并进行病虫害防治，具体管护措施如下：

浇水、施肥

灌溉应根据树种、生长情况、季节等不同而异，春旱、秋旱和伏旱时要注意及时浇水，冬天冬灌要透，施肥后要及时灌水。浇水要遵循“不干不浇，浇则浇透”的原则。对土壤瘠薄、生长不良的草地，要施有机肥或复合肥促其生长。当个别绿化植物因缺肥而出现枯萎发黄时，要采取特别措施，对其进行精心管护、施肥。对土壤结构不良的地块以施有机肥为主，以改良土壤，来促进植物生长。草地每年施一次肥。对土壤结构不良的地块以施有机肥为主，肥量一次性施足，用铁锹松土翻下，以改良土壤，来促进植物生长。草地每年施一次肥；乔灌木每年施一次肥；油松、柠条浇三年，第一年灌溉 4 次，第二、三年灌溉 2 次，油松每次浇水量为 $0.045\text{m}^3/\text{株}\cdot\text{次}$ ，柠条每次浇水量为 $0.03\text{m}^3/\text{株}\cdot\text{次}$ ，油松需水量 548.64m^3 ，柠条需水量 1016.64m^3 ，合计共需水量 1565.28m^3 。

病虫害防治

根据各种植物的病虫害发生、发展和传播蔓延的规律，及时进行防治。防治要以预防为主，开展以各种灭虫措施相结合的综合防治方法。一旦发生了病虫害，要贯彻“治早、治小、治了”的防治方针，及时清除衰弱、病害绿化植物，防止病情、虫情的传播蔓延，保证其它绿化植物的正常生长。

五、环境破坏与污染监测

监测机构委托有资质监测单位完成的监测，环境和污染源监测工作，由矿方委托第三方监测单位承担。

(1) 无组织监测

点位布设：采场、工业场地外上风向 1 个点，下风向 4 个点

监测项目：颗粒物

监测频率：每年 1 次，连续监测 2 天，每天 3 次，记录风速、风向。

监测方式：委托

(2) 噪声监测

点位布设：采场、工业场地四周

监测项目： L_{eq}

监测频率：每年 1 次，监测 2 天，每天昼夜各 1 次。

监测方式：委托

六、生态系统监测

监测采矿活动破坏土地的类型、植被类型及面积，监测矿区土壤侵蚀强度及面积。

植被监测选择林地进行连续五年的监测，监测其植物种群是否发生新的变化，以及水土流失模数是否有新的变化。

表 11-10 生态系统监测表

序号	监测项目	主要技术要求	备注
1	土壤侵蚀	监测内容：土壤侵蚀类型、侵蚀量。 监测频次：每年 1 次。 监测范围：生态破坏影响范围。	
2	植被	监测内容：植被类型，植物种类、草群高度、覆盖率、郁闭度。 监测频次：每年 1 次。 监测范围：生态破坏影响范围。	

第五部分 工程概算与保障措施

第十二章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、经费估算依据

1、矿山地质环境保护与恢复治理经费估算依据

- (1) 《水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部水总[2003]67号），包括：《水土保持工程概算定额<施工机械台时费定额>》；
- (2) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（中华人民共和国水利部，办财务函[2019]448号）；
- (3) 《大同工程造价管理信息建材价格专刊》（2023年9-10月）；
- (4) 定额不足部分可参照其他行业定额进行单价分析，如参照其他行业定额做单价分析，工费单价应执行该行业相应单价。

2、土地复垦经费估算依据

- (1) 《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部、国土资源部编，2012年），包括：《土地开发整理项目预算定额》、《土地开发整理项目施工机械台班费定额》、《土地开发整理项目预算编制规定》；
- (2) 《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资源部办公厅，国土资厅发〔2017〕19号）。

3、生态恢复治理经费估算依据

《山西省环境监测服务收费标准》（晋价费字〔2012〕406号）。

二、收费标准及计算方法

1、矿山地质环境保护与恢复治理收费标准及计算方法

(1) 经费估算单价

①工费单价

按照水利部水总[2003]67号《水土保持工程概（估）算编制规定》：工程措施人工工时预算单价：2.66元/工时，植物措施人工工时预算单价：2.23元/工时。

②料价

按照《大同工程造价管理信息建材价格专刊》（2023年9-10月）中建设工程材料指导价格确定。

表 12-1 工料估算价格表

序号	工料机名称及规格	单位	估算价(元)	备注
1	柴油	kg	8.41	

③施工机械使用费

依据《水土保持工程概算定额<施工机械台时费定额>》及中华人民共和国水利部（办财务函[2019]448号）文件，一类费用中折旧费除以1.13调整系数、维修及替换设备费除以1.09调整系数。

表 12-2 施工机械台时费用分析表

单位：元

编号	机械名称及规格	单位	合计	一类费用				二类费用		
				折旧	修理及替换设备费	安装拆卸费	小计	人工	动力、燃料或消耗材料	小计
1032	推土机 88kw	元/台时	159.63	23.65	26.67	1.06	51.38	6.38	101.88	108.25
3013	自卸汽车 8t	元/台时	118.35	19.99	12.43	0.00	32.42	3.46	82.47	85.93
1002	单斗挖掘机 1m ³	元/台时	177.05	25.46	27.18	2.42	55.06	7.18	114.81	121.99

(2) 取费标准

①其他直接费：工程措施：按照直接费的 2.7%计算

植物措施：按照直接费的 1.3%计算

②现场经费：按照表 12-3 中的费率计算

表 12-3 现场经费费率表

序号	工程类别	计算基础	现场经费费率表 (%)		
			合计	临时设施费	现场管理费
一	工程措施				
1	土石方工程	直接费	5	1	4
2	混凝土工程	直接费	6	3	3
3	基础处理工程	直接费	6	2	4
4	其它工程	直接费	5	2	3
二	植物措施	直接费	4	1	3

③间接费：按表 12-4 中费率计算

表 12-4 间接费费率表

序号	工程类别	计算基数	间接费费率表 (%)
一	工程措施		
1	土石方工程	直接工程费	5.5
2	混凝土工程	直接工程费	4.3
3	基础处理工程	直接工程费	6.5
4	其它工程	直接工程费	4.4
二	植物措施	直接工程费	3.3

④企业利润：

工程措施：按照（直接工程费+间接费）*7%计算

植物措施：按照（直接工程费+间接费）*5%计算

⑤税金：

根据中华人民共和国水利部（办财务函[2019]448 号）文件，税金税率调整为 9%。

⑥独立费用：按照表 12-5 中的费率计算

表 12-5 独立费用费率

序号	工程或费用名称	费用基数	取费费用或费率
	独立费用		
1	建设管理费	工程措施+植物措施+监测措施	2%
2	科研勘测设计费		参考 10 号文
3	工程建设监理费		参考 670 号文

(3) 经费估算编方法

①工程措施费=工程量×单价

②生物措施费=工程量×单价

③监测措施费： 非煤矿山 2 万元/年（该矿区面积<1km²）

④独立费用=建设管理费+勘察设计费+工程建设监理费

⑤预备费=（工程措施费+生物措施费+监测措施费+独立费）×6%

表 12-6 单价分析表

1m³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输 运距 1km（清理危岩、运输废渣）
定额编号：03 水保概[02093] 定额单位：100m³
工作内容：挖装、运输、卸除、空回

序号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				2293.11
(一)	直接费				2129.17
1	人工费	工时	19.10	2.66	50.77
2	零星材料费	%	2.00		41.75
3	机械使用费				2036.65
	推土机 88kw	台时	1.44	155.79	224.34
	挖掘机 1m ³	台时	2.88	172.72	497.44
	自卸汽车 8t	台时	11.41	115.24	1314.87
(二)	其他直接费	%	2.70		57.49
(三)	现场经费	%	5.00		106.46
二	间接费	%	5.50		126.12
三	企业利润	%	7.00		169.35
四	税金	%	9.00		232.97
合计					2821.55
单价调增 10%					3103.71

2、土地复垦取费标准及计算方法

(1) 经费估算单价

①人工计算单价

人工费定额是人工工日单价与人工工日的乘积。人工费构成参考《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）的规定，由此确定甲类工工日单价和乙类工工日单价分别取51.04元/工日和38.84元/工日。

②材料预算价格

材料价格依据《大同工程造价管理信息建材价格专刊》（2023年9-10月）材料价格以及实地调查价格。

表 12-7 材料价格表金额 单位：元

序号	材料	单位	预算价	限价	差价
1	施工用水	m ³	6.2		
2	紫羊茅	kg	10.0		
3	沙打旺	kg	10.0		
4	商品有机肥	kg	1.0		
5	硫酸亚铁	kg	0.8		
6	柴油	kg	8.41	4.5	3.91
7	油松（土球直径30cm以内）	株	15	5	10
8	油松（土球直径40cm以内）	株	20	5	15
9	柠条	株	0.50		

③施工机械使用费依据财综〔2011〕128号文《土地开发整理项目施工机械台班费定额》及国土资厅发〔2017〕19号，甲类工工资为51.04元/工日，柴油按4.5元/kg，一类费用中折旧费、修理及替换设备费均除以1.09调整系数。

表 12-8 机械台班单价表

挖掘机油动 1m³

编号：1004

金额单价：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元		309.74	309.74
2	二类费用	元			426.08
(1)	人工	工日	2.00	51.04	102.08
(2)	柴油	kg	72.00	4.50	324.00
合计					735.81

推土机 (59kw)

编号: 1013

金额单价: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元		69.35	69.35
2	二类费用	元			300.08
(1)	人工	工日	2.00	51.04	102.08
(2)	柴油	kg	44.00	4.50	198.00
合计					369.43

自卸汽车 (5t)

编号: 4011

金额单价: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元		91.06	91.06
2	二类费用	元			243.38
(1)	人工	工日	1.33	51.04	67.88
(2)	柴油	kg	39.00	4.50	175.50
合计					334.44

推土机 (74kw)

编号: 1014

金额单价: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元		190.70	190.70
2	二类费用	元			349.58
(1)	人工	工日	2.00	51.04	102.08
(2)	柴油	kg	55.00	4.50	247.50
合计					540.28

刨毛机

编号: 1051

金额单价: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元		71.78	71.78
2	二类费用	元			270.38
(1)	人工	工日	2.00	51.04	102.08
(2)	柴油	kg	37.40	4.50	168.30
合计					342.16

轮胎碾 9-16t

编号: 1032

金额单价: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元		75.06	75.06
2	二类费用	元			0.00
(1)	人工	工日	0.00	0.00	0.00
(2)	电	kg	0.00	0.00	0.00
合计					75.06

拖拉机 74kw

编号: 1022

金额单价: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元		131.45	131.45
2	二类费用	元			403.58
(1)	人工	工日	2.00	51.04	102.08
(2)	柴油	kg	67.00	4.50	301.50
合计					535.03

(2) 取费标准

该项目土地复垦费用由工程施工费、设备购置费、其他费用（前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费、业主管理费）、监测管护费、基本预备费和风险金组成。

1) 工程施工费

工程施工费=工程量×工程施工费综合单价

工程施工费综合单价由直接费、间接费、利润和税金组成，直接费由直接工程费和措施费构成。措施费、间接费、利润和税金按费率计算；依据《土地开发整理项目预算编制规定》计算。工程费用标准汇总见表 12-9。

表 12-9 工程费用标准汇总表 单位: %

序号	名称	土方工程	石方工程	砌体工程	混凝土工程	其他工程
1	措施费	4.2	4.2	4.2	5.2	4.2
2	间接费	5	6	5	6	5
3	利润	3	3	3	3	3
4	税金	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00

2) 设备购置费

该项目无设备购置费。

3) 其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费、业主管理费组成。

①前期工作费

前期工作费指土地开发整理项目在工程施工前所发生的各项支出，包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代

理费。其中，土地清查费按工程施工费的 0.5%计取；项目勘测费按工程施工费的 1.5%计取；项目可行性研究费和项目设计与预算编制费按工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算；项目招标代理费按工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。其中，该项目不涉及项目可行性研究费。

②工程监理费

工程监理费指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定进行全程的监督与管理所发生的费用，按工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算。

③拆迁补偿费

该项目土地复垦不涉及拆迁。

④竣工验收费

竣工验收费指土地开发整理项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括项目工程复核费、项目工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地重估与登记费和标识设定费等费用。以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

⑤业主管理费

业主管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。

业主管理费按工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 12-10 其他费用估算表 单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额
	(1)	(2)	(3)
1	前期工作费		1.18
(1)	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.11
(2)	项目勘测费	工程施工费×1.5%	0.36
(3)	项目设计与预算编制费	以工程施工费与设备购置费之和为计费基数,采用分档定额计费方式计算	0.60
(4)	项目招标代理费	以工程施工费与设备购置费之和为计费基数,采用差额定率累进法计算	0.11
2	工程监理费	以工程施工费与设备购置费之和为计费基数,采用分档定额计费方式计算	0.52
3	竣工验收费		0.67
(1)	工程复核费	以工程施工费与设备购置费之和为计费基数,采用差额定率累进法计算	0.15
(2)	工程验收费	以工程施工费与设备购置费之和为计费基数,采用差额定率累进法计算	0.30
(3)	项目决算编制与审计费	以工程施工费与设备购置费之和为计费基数,采用差额定率累进法计算	0.22
5	业主管理费	以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费之和作为计费基数,采用差额定率累进法计算	0.67
	总计		3.04

4) 监测与管护费

本方案土地复垦监测费与植被管护费总计 2.20 万元，其中监测费 0.90 万元（人工费 0.30 万元、设备费 0.30 万元、土壤质量监测费 0.30 万元），植被管护费 1.30 万元。

5) 预备费

①基本预备费

基本预备费是针对复垦实施过程中因自然灾害、设计变更及其他不可预见因素的变化而增加的费用，本次按照工程施工费、设备购置费、其他费用之和的 3% 核定。

②价差预备费

价差预备费是建设工期的投资项目，在建设期内可能发生的材料、人工、设备、施工机械等价格上涨，以及费率、利率、汇率等的变化，而引起项目投资的增加，需要事先预留的费用。

③风险金

该项目土地复垦均属于正常实施,不存在重大风险事件,故不予设置风险金。

表 12-11 土地复垦直接工程费单价表

定额编号: 10326		人工平土		金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				120.32
(一)	直接工程费				115.47
1	人工费				109.97
	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	2.70	38.84	104.87
2	材料费				
3	机械费				
4	其他费用	%	5.00	109.97	5.50
(二)	措施费	%	4.20	115.47	4.85
二	间接费	%	5.00	120.32	6.02
三	利润	%	3.00	126.34	3.79
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	130.13	11.71
合计					141.84

砌体拆除

定额编号: 30073		单位: 100m ³		金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				7809.94
(一)	直接工程费				7495.14
1	人工费				7333.80
	甲类工	工日	9.3	51.04	474.65
	乙类工	工日	176.6	38.84	6859.14
2	材料费				
3	机械费				
4	其他费用	%	2.2	7333.80	161.34
(二)	措施费	%	4.2	7495.14	314.80
二	间接费	%	5	7809.94	390.50
三	利润	%	3	8200.43	246.01
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	8446.45	760.18
合计					9206.63

1m³ 挖掘机装石碴自卸汽车运输（运距 0-0.5km）

定额编号：20282

单位：100m³

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1460.60
(一)	直接工程费				1401.73
1	人工费				102.20
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工日	2.5	38.84	97.10
2	材料费				
3	机械费				1268.01
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	735.81	441.49
	推土机 59kw	台班	0.3	369.43	110.83
	自卸汽车 5t	台班	2.14	334.44	715.69
4	其他费用	%	2.3	1370.21	31.51
(二)	措施费	%	4.2	1401.73	58.87
二	间接费	%	6	1460.60	87.64
三	利润	%	3	1548.24	46.45
四	材料价差				547.50
	柴油	kg	139.86	3.91	547.50
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	2142.18	192.80
合计					2334.98

推土机推土

定额编号：10305

单位：100m³

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				213.73
(一)	直接工程费				205.11
1	人工费				11.65
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	0.30	38.84	11.65
2	材料费				
3	机械费				183.69
	推土机 74kw	台班	0.34	540.28	183.69
4	其他费用	%	5.00	195.35	9.77
(二)	措施费	%	4.20	205.11	8.61
二	间接费	%	5.00	213.73	10.69
三	利润	%	3.00	224.42	6.73
四	材料价差				73.20
	柴油	kg	18.70	3.91	73.20
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	304.35	27.39
合计					331.74

推土机推土（四类土）推土距离 30-40m（废渣平整）

定额编号：10321

单位：100m³

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				296.49
(一)	直接工程费				284.54
1	人工费				11.65
	甲类工	工日		0.00	0.00
	乙类工	工日	0.3	38.84	11.65
2	机械使用费				259.33
	推土机 74KW	台班	0.48	540.28	259.33
3	其他费用	%	5	270.99	13.55
(二)	措施费	%	4.2	284.54	11.95
二	间接费	%	5	296.49	14.82
三	利润	%	3	311.31	9.34
四	材料价差				103.35
	柴油	kg	26.40	3.91	103.35
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	424.00	38.16
合计（元）	-	-	-	-	462.16

轮胎碾压实（干密度>1.7，推土距离 30-40m）

定额编号：10342

单位：100m³

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				443.62
(一)	直接工程费				425.74
1	人工费				146.15
	甲类工	工日	0.2	51.04	10.21
	乙类工	工日	3.5	38.84	135.94
2	机械使用费				259.32
	轮胎碾 9-16t，拖拉机 74kw	台班	0.24	610.09	146.42
	推土机 74KW	台班	0.1	540.28	54.03
	蛙式打夯机 2.8kw	台班	0.18	117.94	21.23
	刨毛机	台班	0.11	342.16	37.64
3	其他费用	%	5	405.46	20.27
(二)	措施费	%	4.2	425.74	17.88
二	间接费	%	5	443.62	22.18
三	利润	%	3	465.80	13.97
四	材料价差				84.48
	柴油	kg	21.58	3.91	84.48
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	564.25	50.78
合计（元）	-	-	-	-	615.03

撒播种草

定额编号: 90031

单位: hm²

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1629.71
(一)	直接工程费				1564.02
1	人工费				334.02
	甲类工	工日		0.00	0.00
	乙类工	工日	8.60	38.84	334.02
2	材料费				1230.00
	草籽	kg	120.00	10.00	1200.00
	其他材料费	%	2.50		30.00
3	机械费				
(二)	措施费	%	4.20	1564.02	65.69
二	间接费	%	5.00	1629.71	81.49
三	利润	%	3.00	1711.20	51.34
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1762.53	158.63
合计					1921.16

栽植灌木(营养袋苗木, 灌丛高 100 cm)

定额编号: 90018

单位: 100 株

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				113.45
(一)	直接工程费				108.87
1	人工费				38.84
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	1.00	38.84	38.84
2	材料费				69.60
	柠条	株	102.00	0.5	51.00
	水	m ³	3.00	6.20	18.60
3	机械费				
4	其他费用	%	0.40	108.44	0.43
(二)	措施费	%	4.20	108.87	4.57
二	间接费	%	5.00	113.45	5.67
三	利润	%	3.00	119.12	3.57
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	122.69	11.04
合计					133.73

栽植乔木（带土球，土球直径 30 cm）

定额编号：90002

单位：100 株

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				831.78
(一)	直接工程费				798.25
1	人工费				271.88
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	7	38.84	271.88
2	材料费				522.40
	油松	株	102	5.00	510.00
	水	m ³	2	6.20	12.4
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	794.28	3.97
(二)	措施费	%	4.2	798.25	33.53
二	间接费	%	5	831.78	41.59
三	利润	%	3	873.37	26.20
四	材料价差				1020.00
	油松	株	102	10.00	1020.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1919.57	172.76
合计					2092.33

栽植乔木（带土球，土球直径 40 cm）

定额编号：90003

单位：100 株

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1040.00
(一)	直接工程费				998.08
1	人工费				458.31
	甲类工	工日		0.00	0.00
	乙类工	工日	11.8	38.84	458.31
2	材料费				534.80
	油松	株	102	5.00	510.00
	水	m ³	4	6.20	24.8
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	993.11	4.97
(二)	措施费	%	4.2	998.08	41.92
二	间接费	%	5	1040.00	52.00
三	利润	%	3	1092.00	32.76
四	材料价差				1530.00
	油松	株	102	15.00	1530.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	2654.76	238.93
合计					2893.68

栽植灌木（带土球 20 cm，爬山虎）

定额编号：90013

单位：100 株

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				258.09
(一)	直接工程费				247.69
1	人工费				132.06
	甲类工	工日		0.00	0.00
	乙类工	工日	3.40	38.84	132.06
2	材料费				114.40
	爬山虎	株	102.00	1.00	102.00
	水	m ³	2.00	6.20	12.40
3	机械费				
4	其他费用	%	0.50	246.46	1.23
(二)	措施费	%	4.20	247.69	10.40
二	间接费	%	5.00	258.09	12.90
三	利润	%	3.00	271.00	8.13
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	279.13	25.12
合计					304.25

表 12-12 工程施工费单价汇总表金额

单位：元

序号	定额编号	工程名称	计量单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价	
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
一		工程施工费														
1		露天采场														
(1)		粘土	100m ³													1500.00
(2)	10305	74kw 推土机推土(一、二类土)推距 30~40m	100m ³	11.65		183.69	205.11	8.61	213.73	10.69	6.73	73.20		27.39	331.74	
(3)	10326	人工平土(一、二类土)	100m ²	109.97	0.00		115.47	4.85	120.32	6.02	3.79	0.00		11.71	141.84	
(4)	10321	废渣平整	100m ³	11.65		259.33	284.54	11.95	296.49	14.82	9.34	103.35		38.16	462.16	
(5)	10342	废渣压实	100m ³ 实方	146.15		259.32	425.74	17.88	443.62	22.18	13.97	84.48		50.78	615.03	
2		工业场地														
(1)		粘土	100m ³													1500.00
(2)	30073	砌体拆除	100m ³	7333.80	0.00	0.00	7495.14	314.80	7809.94	390.50	246.01	0.00		760.18	9206.63	
(3)	20282	1m ³ 装载机装石碴自卸汽车运输(运距 0-0.5km)(废渣清理)	100m ³	102.20		1268.01	1401.73	58.87	1460.60	87.64	46.45	547.50		192.80	2334.98	
(4)	10305	74kw 推土机推土(一、二类土)推距 30~40m	100m ³	11.65		183.69	205.11	8.61	213.73	10.69	6.73	73.20		27.39	331.74	
3		矿山道路														
(1)		粘土	100m ³													1500.00
(2)	10305	74kw 推土机推土(一、二类土)推距 30~40m	100m ³	11.65		183.69	205.11	8.61	213.73	10.69	6.73	73.20		27.39	331.74	
二		生物措施														
1		露天采场														
(1)	90002	栽植乔木(土球直径 30cm 以内、油松)	100 株	271.88	522.40		798.25	33.53	831.78	41.59	26.20	1020.00		172.76	2092.33	
(2)	90018	栽植灌木(营养袋苗木, 灌丛高 100 cm 以内)	100 株	38.84	69.60		108.87	4.57	113.45	5.67	3.57	0.00		11.04	133.73	
(3)	90031	撒播沙打旺、紫羊茅(覆土)	hm ²	334.02	1230.00		1564.02	65.69	1629.71	81.49	51.34	0.00		158.63	1921.16	

序号	定额编号	工程名称	计量单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
(4)	90013	栽植灌木(带土球20cm以内、爬山虎)	100 株	132.06	114.40		247.69	10.40	258.09	12.90	8.13	0.00		25.12	304.25
2		工业场地													
(1)	90002	栽植乔木(土球直径30cm以内、油松)	100 株	271.88	522.40		798.25	33.53	831.78	41.59	26.20	1020.00		172.76	2092.33
(2)	90018	栽植灌木(营养袋苗木,灌丛高100cm以内)	100 株	38.84	69.60		108.87	4.57	113.45	5.67	3.57	0.00		11.04	133.73
(3)	90031	撒播沙打旺、紫羊茅(覆土)	hm ²	334.02	1230.00		1564.02	65.69	1629.71	81.49	51.34	0.00		158.63	1921.16
3		矿山道路													
(1)	90031	撒播沙打旺、紫羊茅(覆土)	hm ²	334.02	1230.00		1564.02	65.69	1629.71	81.49	51.34	0.00		158.63	1921.16
(2)	90003	栽植乔木(土球直径40cm以内、油松)	100 株	458.31	534.80		998.08	41.92	1040.00	52.00	32.76	1530.00		238.93	2893.68
三		化学措施													
1		露天采场													
(1)		商品有机肥	kg												1.0
(2)		硫酸亚铁	kg												0.8
2		工业场地													
(1)		商品有机肥	kg												1.0
(2)		硫酸亚铁	kg												0.8
3		矿山道路													
(1)		商品有机肥	kg												1.0
(2)		硫酸亚铁	kg												0.8

第二节 经费估算

一、地质环境保护与恢复治理估算费用

经估算，该矿总服务期矿山地质环境保护与恢复治理费用为 9.06 万元，其中工程措施 1.79 万元，监测措施 6.00 万元，独立费用 0.76 万元，预备费 0.51 万元。工程施工费估算表见表 12-13。

表 12-13 总服务期工程施工费估算表 单位：元

序号	工程或费用名称	地质灾害防治工程	监测措施费	独立费用	合计
一	第一部分 工程措施	17858.99			17858.99
二	第二部分 监测措施		60000.00		60000.00
三	第三部分 独立费用			7630.18	7630.18
四	预备费 (一至三部分合计 6%)				5129.35
总费用					90618.52

表 12-14 总服务期工程施工费估算表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	第一部分 工程措施				17858.99
(一)	地质灾害防治工程				17858.99
1	露天采场				17358.99
02093	清理危岩	100m ³	5.31	3269.11	17358.99
2	钢制警示牌	块	1.00	500.00	500.00
三	第三部分 监测措施				60000.00
	监测年限	年	3.00	20000.00	60000.00
四	第四部分 独立费用				7630.18
1	建设管理费				1557.18
2	工程建设监理费				2569.35
3	科研勘测设计费				3503.65
五	预备费(以上合计 6%)				5129.35
总计					90618.52

二、土地复垦估算费用

经估算，土地复垦静态投资 27.53 万元，其中工程施工费 21.55 万元，其他费用 3.04 万元，监测管护费 2.20 万元，基本预备费 0.74 万元，亩均静态投资 13299.52 元。土地复垦工程投资估算汇总见 12-15，工程施工费估算见表 12-16。

表 12-15 土地复垦工程投资估算汇总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	占静态投资总额比例%
一	工程施工费	21.55	78.28
(一)	工程措施费	15.64	56.81
(二)	生物措施费	5.09	18.49
(三)	化学措施费	0.82	2.98
二	设备购置费	0.00	0.00
三	其他费用	3.04	11.04
四	监测管护费	2.20	7.99
五	预备费	3.00	—
(一)	基本预备费	0.74	2.69
(二)	价差预备费	2.26	—
(三)	风险金	0.00	0.00
六	静态总投资	27.53	100.00
七	动态总投资	29.79	—

表 12-16 工程施工费估算表金额

单位：元

序号	工程名称	计算单位	工程量	综合单价	合计
一	工程措施				156425.60
1	露天采场				124425.44
市场价	粘土	100m ³	67.90	1500.00	101850.00
10305	推土机推土	100m ³	54.40	331.74	18046.82
10326	人工平土	100m ²	27.00	141.84	3829.61
10321	废渣平整	100m ³	0.71	462.16	329.98
10342	废渣压实	100m ³ 实方	0.60	615.03	369.02
2	工业场地				29172.07
30073	砌体拆除	100m ³	0.60	9206.63	5523.98
20282	1m ³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输 (0-0.5km)	100m ³	0.71	2334.98	1667.18
市场价	粘土	100m ³	12.00	1500.00	18000.00
10305	推土机推土	100m ³	12.00	331.74	3980.92
3	矿山道路				2828.09
市场价	粘土	100m ³	1.62	1500.00	2430.00
10305	推土机推土	100m ²	1.20	331.74	398.09
二	生物工程				50857.73
1	露天采场				43317.07
90002	栽植乔木 (带土球, 土球直径 30 cm)	100 株	12.14	2092.33	25396.69
90018	栽植灌木(营养袋苗木、柠条)	100 株	39.68	133.73	5306.68
90013	栽植灌木 (带土球 20 cm 以内、爬山虎)	100 株	35.46	304.25	10788.60
90031	撒播沙打旺、紫羊茅(覆土)	hm ²	0.95	1921.16	1825.10
2	工业场地				6248.46
90002	栽植乔木 (带土球, 土球直径 30 cm)	100 株	2.68	2092.33	5602.21
90018	栽植灌木(营养袋苗木、柠条)	100 株	2.68	133.73	358.07
90031	撒播沙打旺、紫羊茅(覆土)	hm ²	0.15	1921.16	288.17
3	矿山道路				1292.19
90031	撒播沙打旺、紫羊茅(覆土)	hm ²	0.04	1921.16	76.85
90003	栽植乔木 (土球直径 40cm 以内、油松)	100 株	0.42	2893.68	1215.35
三	化学措施费				8234.04
1	露天采场				6840.00
	商品有机肥	kg	5700.00	1.00	5700.00
	硫酸亚铁	kg	1425.00	0.80	1140.00
2	工业场地				1080.00
	商品有机肥	kg	900.00	1.00	900.00
	硫酸亚铁	kg	225.00	0.80	180.00
3	矿山道路				314.04
	商品有机肥	kg	261.00	1.00	261.00
	硫酸亚铁	kg	66.30	0.80	53.04
		总计			215517.37

复垦动态投资

考虑到资金的时间价值、物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，需对土地复垦静态投资进行动态投资分析。

价差预备费计算公式如下：

$$PC = \sum_{t=a}^n I_t [(1+f)^{n-1} - 1]$$

式中： PC—计算价差预备费；

I_t —计算第 t 年得工程施工费、设备购置费之和；

f—计算价格平均上涨率（物价上涨系数）；

n—计算期年数；

t—计算期第 t 年（以项目开工年为计算基期）。

为合理计算动态资金，需合理确定复垦期内价格上涨指数。本方案取 2003～2022 年（20 年）的 CPI 增长率的平均值计算土地复垦动态投资资金。参照中国统计局发布的《国民经济和社会发展统计公报》公布的数据，计算出 2003～2022 年的 CPI 增长率。2003～2022 年的 CPI 增长率见表 12-17。

表 12-17 2003-2022 年的 CPI 增长率 单位：%

2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年
1.2	3.9	1.8	1.5	4.8	5.9	-0.7	3.3	5.4	2.6
2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年
2.6	2.0	1.4	2.0	1.6	1.9	2.9	2.5	0.9	2.0

经计算，2003～2022 年的 CPI 增长率的平均值为 2.475%。考虑未来物价上涨因素，本方案价差预备费率取 3.00%。

本方案最终确定价差预备费费率为 3.00%。动态投资计算公式为：动态投资 = 静态投资 $\times (1+3.00\%)^{n-1}$ ，其中 n 代表第 n 年复垦。复垦方案动态总投资为 29.79 万元，价差预备费为 2.26 万元，亩均动态投资为 14391.30 元，具体动态复垦资金见表 12-18。

表 12-18 土地复垦动态投资表金额 单位：万元

年度(年)	静态投资	价差预备费	动态投资
2024 年	0.61	0.00	0.61
2025 年	3.88	0.12	4.00
2026 年	3.34	0.20	3.54
2027 年	17.92	1.66	19.58
2028 年	0.70	0.09	0.79
2029 年	0.59	0.09	0.68
2030 年	0.49	0.10	0.59
合计	27.53	2.26	29.79

三、生态环境保护估算费用

经估算，该矿总服务期生态恢复治理工程费用为 4.86 万元，其中工程措施费 3.52 万元，监测措施 1.15 万元，其他费用 0.12 万元，预备费 0.07 万元。

表 12-19 生态恢复治理工程费用估算表 单位：元

序号	工程名称	计算单位	工程量	综合单价	合计
一	工程措施				35149.30
1	排水沟				35149.30
01194	挖掘机挖土	100m ³	3.94	375.33	1477.31
01093	土方回填	100m ³	0.66	1301.00	853.46
03001	碎石垫层	100m ³	0.41	11978.92	4911.36
03026	浆砌块石	100m ³	2.21	12604.87	27907.18
二	监测措施				11520.00
	无组织监测	元/点·次·项	480.00	20.00	9600.00
2	噪声监测	元/点·次·项	96.00	20.00	1920.00
三	其他费用				1128.96
1	建设管理费				230.40
2	工程建设监理费				380.16
3	科研勘测设计费				518.40
四	预备费(以上合计 6%)				758.94
总计					48557.20

第三节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

矿山费用构成包括土地复垦、恢复治理及生态恢复三部分。

静态总投资为 41.45 万元，动态总投资为 44.04 万元，其中土地复垦静态投资为 27.53 万元，动态投资为 29.79 万元，恢复治理静态投资为 9.06 万元，动态

投资为 9.35 万元，生态恢复静态投资 4.86 万元，动态投资 4.90 万元。

土地复垦静态投资 27.53 万元；其中工程施工费 21.55 万元，其他费用 3.04 万元，监测管护费 2.20 万元，基本预备费 0.74 万元，亩均静态投资 13299.52 元。复垦方案动态总投资为 29.79 万元，价差预备费为 2.26 万元，亩均动态投资为 14391.30 元。

矿山地质环境保护与恢复治理费用为 9.06 万元，其中工程措施 1.79 万元，监测措施 6.00 万元，独立费用 0.76 万元，预备费 0.51 万元。

生态恢复治理工程费用为 4.86 万元，其中工程措施费 3.52 万元，监测措施 1.15 万元，其他费用 0.12 万元，预备费 0.07 万元。

表 12-20 总费用构成与汇总 **单位：万元**

	静态总投资	价差预备费	动态总投资
土地复垦	27.53	2.26	29.79
恢复治理	9.06	0.29	9.35
生态恢复	4.86	0.04	4.90
合计	41.45	2.59	44.04

表 12-21 矿山环境保护与土地复垦范围、工程量及费用

年份(年)	治理范围	工程量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
第一年 (2024)	露天采场、矿山道路两侧	1、布设 1 块警示牌；2、清理露天采场 1905m、1895m、1885m 边坡危岩；3、布设监测点，并对监测点实施监测；4、雨水处理设施进行日常运行维护；5、环保设施运行维护工程；6、对影响区范围内环境空气、噪声、土地植被等进行监测；7、矿山道路两侧栽植油松。	7.31	7.31
第二年 (2025)	露天采场	1、布设监测点，并对监测点实施监测；2、清理露天采场 1875m 边坡危岩；3、雨水处理设施进行日常运行维护；4、环保设施运行维护工程；5、对影响区范围内环境空气、噪声、土地植被等进行监测；6、复垦露天采场 1905m、1895m、1875m 平台及边坡；7、复垦植被等进行监测、管护。	7.62	7.85
第三年 (2026)	露天采场	1、布设监测点，并对监测点实施监测；2、清理露天采场 1965m 边坡危岩；3、雨水处理设施进行日常运行维护；4、环保设施运行维护工程；5、对影响区范围内环境空气、噪声、土地植被等进行监测；6、复垦露天采场 1875m 平台及边坡；7、复垦植被等进行监测、管护。	6.82	7.24
第四年 (2027)	露天采场、工业场地、矿山道路	1、雨水处理设施进行日常运行维护；2、环保设施运行维护工程；3、对影响区范围内环境空气、噪声、土地植被等进行监测；4、复垦露天采场 1865m 平台及边坡、工业场地、矿山道路；5、复垦植被等进行监测、管护。	17.92	19.58
第五年 (2028)	-	1、复垦植被等进行监测、管护。	0.70	0.79
第六年 (2029)	-	1、复垦植被等进行监测、管护。	0.59	0.68
第七年 (2030)	-	1、复垦植被等进行监测、管护。	0.49	0.59
合计			41.45	44.04

二、进度经费安排

1、方案适用期矿山地质环境保护与恢复治理工程

按照治理工程与采矿工程相结合的原则，根据矿山地质环境保护与恢复治理的目标和治理规划，该矿山地质环境保护与恢复治理工程于第一年度开始，治理工程分阶段进行，该矿山具体工期与进度见表 12-22。

表 12-22 矿山地质环境保护与恢复治理工程进度安排 金额单位：万元

序号	工程项目	时间安排		
		第一年	第二年	第三年
1	地质环境监测			
2	布设警示牌			
3	清理危岩			
4		2.74	3.29	3.03

2、土地复垦工程

本方案设计一个复垦阶段，具体安排如下：

(1) 第一年度：

- 1) 露天采场入口处布设 1 块警示牌，1905m、1895m、1885m 边坡分别布设监测点 1 个，并对监测点实施监测。
- 3) 露天采场 1905m、1895m、1885m 边坡清理危岩，边坡长分别为 64m、123m、169m。

(2) 第二年度：

- 1) 露天采场 1875m 边坡布设监测点 2 个，并对监测点实施监测。
- 2) 露天采场 1875m 边坡清理危岩，边坡长 335m。
- 3) 露天采场 1905m、1895m、1885m 平台治理为灌木林地，面积分别为 0.02hm²、0.04hm²、0.09hm²，边坡栽植爬山虎，栽植长度分别为 64m、123m、169m。

(3) 第三年度：

- 1) 露天采场 1865m 边坡布设监测点 2 个，并对监测点实施监测。
- 2) 露天采场 1865m 边坡清理危岩，边坡长 371m。
- 3) 露天采场 1875m 平台治理为灌木林地，面积为 0.12hm²，边坡栽植爬山虎，栽植长度为 335m。

(4) 第四年度：

- 1) 露天采场 1865m 底场治理为乔木林地，面积为 0.68hm²，边坡栽植爬

山虎，栽植长度为371m。

2) 工业场地治理为乔木林地，面积为0.15hm²。

3) 矿山道路治理为乔木林地，面积为0.04hm²。

各年度复垦工程是按矿山现状和本方案开发利用方案部分设计的生产规模、采剥进度和位置、台阶宽度高度边坡角规划的，如年度实际开采情况（停产、年产量不足、采剥位置及进度、开采台阶宽度高度边坡角等采矿要素）与本方案开发利用方案部分不一致，则根据实际情况顺延或以实际损毁面积复垦，如果采场需继续采剥，则该年度采场不采取植物措施。矿山道路的复垦根据现场实际损毁进行复垦。

具体复垦工作时间进度、面积及基金安排见表12-23。

表12-23 土地复垦工作计划安排表

年份(年)	复垦单元	复垦后地类	复垦面积(hm ²)	复垦工作内容	复垦静态投资(万元)
2024年	矿山道路两侧	-		两侧栽植油松	0.61
2025年	1905m、1895m、1885m平台	灌木林地	0.15	覆土、栽植柠条、撒播沙打旺、紫羊茅	3.01
	1905m、1895m、1885m边坡	裸岩石砾地	0.08	开挖种植沟栽植爬山虎	0.78
	—	—		监测和管护	0.09
2026年	1875m平台	灌木林地	0.12	覆土、栽植柠条、撒播沙打旺、紫羊茅	2.49
	1875m边坡	裸岩石砾地	0.07	开挖种植沟栽植爬山虎	0.73
	—	—	0.15	监测和管护	0.12
2027年	1865m底场	乔木林地	0.68	覆土、栽植油松、柠条、撒播沙打旺、紫羊茅	12.14
	1865m边坡	裸岩石砾地	0.09	开挖种植沟栽植爬山虎	0.82
	工业场地	乔木林地	0.15	覆土、栽植油松、柠条、撒播沙打旺、紫羊茅	4.07
	矿山道路	乔木林地	0.04	覆土、栽植油松、撒播沙打旺、紫羊茅	0.68
	—	—	0.27	监测和管护	0.21
2028年	—	—	0.95	监测和管护	0.70
2029年	—	—	0.80	监测和管护	0.59
2030年	—	—	0.68	监测和管护	0.49
合计			1.38		27.53

(2) 土地复垦费用安排

该矿土地复垦项目费用主要来源于本公司，并计入企业的生产成本。本次土

地复垦费用安排遵循提前预存、分阶段足额预存原则，并根据土地复垦工作计划安排，安排土地复垦动态费用。

该项目土地复垦费用动态预计为 29.79 万元。

第十三章 保障措施与效益分析

第一节 保障措施

一、组织保障

该项目应严格按照批准的项目设计和相关标准开展各项工作，不得随意变更和调整。各相关单位领导要像抓生产抓安全抓效益一样抓生态治理、土地复垦。严格按照建设工程招标制度选择和确定施工队伍，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格的考核。同时，加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

二、费用保障

1、矿山环境保护与恢复治理工程

按实际生产能力，分年按月提取生态环境恢复治理保证金，用于方案的实施，提取的生态环境恢复治理保证金计入生产成本。若矿业权人本年度累计计提的基金不足于本年度矿山地质、生态等环境治理恢复与监测费用的，应按照本年实际所需费用提取。

为规范矿山环境恢复治理基金提取、使用和监管，健全矿产资源有偿使用制度，基金的提取和使用管理，遵循“企业所有、政府监管、专户储存、专款专用”的原则。该矿基金专户的开设情况报属大同市云州区财政、大同市云州区自然资源局、大同市云州区生态环境部门备案，并出具基金专项用于矿山地质、生态等环境恢复治理和监测的承诺书。

矿山按季度计提基金。销售收入按往年市场行情计算，具体情况应根据实际销售收入而定。具体见下表：

$$\text{季度应计提基金数额} = \text{原矿季度销售收入} * 1.5\% * 2$$

基金季度计提见表 13-1。

表 13-1 基金季度计提表

计提时间		生产量（万 m ³ ）	预计销售收入（万元）	计提资金(万元)
生产年度	第一季度	0.75	37.50	1.125
	第二季度	1.50	75.00	2.25
	第三季度	1.50	75.00	2.25
	第四季度	0.75	37.50	1.125

若本年度累计计提的基金不足于本年度矿山地质、生态等环境恢复治理与监测费用的，应按照本年实际所需费用提取。

该矿按照边勘探、边开采、边监测、边治理的原则，严格落实矿山地质、生态等环境恢复治理与监测责任，及时使用基金，对存在的矿山地质、生态等环境问题进行治理修复。根据预算分析，该矿山服务期内地质环境保护与恢复治理费用约为 9.06 万元，其中第一年度恢复费用为 2.74 万元，第二年度恢复费用为 3.29 万元，第三年度恢复费用为 3.03 万元。

该矿将按要求完成矿山地质、生态等环境恢复治理工程后及时申请工程验收，工程验收后清算基金使用情况。验收由大同市云州区自然资源部门会同大同市云州区生态环境部门负责。

每三年为一个基金制度实施周期。一个周期届满，大同市云州区自然资源部门会同大同市云州区财政、大同市云州区生态环境部门对该矿山地质、生态等环境恢复治理与监测情况进行综合评估。结余基金可由矿山结转或调整使用。

矿山需关闭并注销采矿权证的，在矿山注销采矿证前，大同市云州区自然资源部门会同大同市云州区财政、大同市云州区生态环境部门对矿山地质、生态等环境恢复治理与监测情况进行验收；对完成矿山地质、生态等环境恢复治理与监测的，结余基金可全部调整使用；对未完成矿山地质、生态等环境恢复治理与监测情况的，结余基金仍保留，督促矿山继续履行矿山地质、生态等环境恢复治理与监测义务。

该矿每季度结束后 10 日将基金提取、使用情况，本方案的执行情况以及提取基金的相关凭证等报大同市云州区财政、大同市云州区自然资源、大同市云州区生态环境部门备案。大同市云州区财政、大同市云州区自然资源、大同市云州区生态环境部门汇总后，逐级上报市级、省级相应部门。

2、土地复垦工程

土地复垦方案批准后所需复垦费用，应尽快落实，费用不足时应及时追加，确定所需费用及时足额到位，保证方案按时保质保量完成。矿山需做好土地复垦费用的使用管理工作，防止和避免土地复垦费用被残留、挤占、挪用。

该矿土地复垦项目土地复垦资金来源于企业生产成本，依据《土地复垦条例实施办法》，生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费

用，本方案的复垦动态资金为 29.79 万元。

复垦工程竣工后，公司安全与环保处申请自然资源主管部门对复垦总体实施效果进行验收。经验收合格后，申请对土地复垦资金使用总体情况进行审计。中介机构对整个复垦工程的资金使用情况进行全面的审计，并提交审计报告。公司安全与环保处对审计报告进行审核后，提交自然资源主管部门审查。经自然资源主管部门审查资金使用合理后，复垦账户剩余资金划入公司其他账户，复垦账户核销。

三、监管保障

严格按照方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排复垦项目基金的预算支出，定期向大同市云州区自然资源局报告当年治理情况，接受其对工程实施情况的监督检查，接受社会监督。

四、技术保障

本工程是一项涉及多科学的综合技术工程，技术性强，为达到方案实施的预期效果，根据工程进展情况，施工单位在实施过程中应积极与建设单位联系，多沟通，按照要求实施，达到土地复垦与生态恢复的目的。

项目实施领导小组对整个工程进行严格的质量控制，各项工程均为实行施工单位施工，现场有技术指导，并严格落实到人，施工中严把质量关，确保各项工程按设计要求达到高标准、高质量按期完成。做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有监理、有定期监测的防治体制。

在工程施工中实行工程监理制度，以保证施工质量。监理机构应具有相应的工程监理资质，监理单位要选派有资质的人员对工程的质量、进度及投资等进行控制，对工程实行信息管理和合同管理，确保工程如期完成。

为便于本工作的实施和管理，将方案设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、效益指标以及检查验收的全部文件、报告、图表等资料归档。

第二节 效益分析

一、经济效益分析

矿山地质环境治理工程是防灾工程，防灾工程是防治和减轻正在或可能发生

的各种灾害为主要目的的工程。防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

按照矿区实际情况，治理土地上的植物正常生长后，草地可以收割作为牛羊草料，柠条长成后三年可平茬一次，即可恢复柠条生机，其枝叶又可加工为饲料，油松具有药用价值，而且松花粉储存三年仍具有活性，并可进行有性繁殖，有一定的经济效益。

二、环境效益

通过矿山地质环境综合治理，土地得到平整，减少崩塌对土地的破坏，恢复植被使得景观得到改善，土壤得到改善，损毁山体得以恢复，地面植被面积增加，水土得以保持。茂盛的草木能净化空气，调节气候，美化环境，改善局部生物圈的生态环境，与周边自然环境相协调，并能促进野生动物的繁殖。

三、社会效益

1、保障了该矿区人民生命财产安全

本方案实施后，可有效防治地质灾害的发生，保护该矿山职工和附近居民、过往行人的生命财产安全，可避免牲畜死亡，达到防灾减灾的目的，避免矛盾的激化。

2、可恢复土地功能

通过方案的实施最大限度地减少了采矿对土地资源的破坏，及时恢复了该矿区土地使用功能，为当地发展经济，构建和谐农村、和谐社会创造了条件，具有明显的社会效益。

3、综合治理提高土地利用率

该矿山地质环境保护与恢复治理方案因地制宜、因害设防，采取整、覆等方面的综合治理措施对矿山环境进行恢复治理。方案实施中，工程措施与生物措施相结合，在破坏区栽植适宜生长的植被，一方面防止了灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高土地利用率，且增加了环境容量。

4、监测预警可增强人们防灾意识，更好地保护地质环境

针对该矿山的地质环境问题，采取治理措施。根据矿山地质环境问题的危害

大小、轻重缓急，分期、分阶段进行治理。方案重视监测预警工作，发现问题及时处理，有效地保护该矿区地质环境。

总之，实施地质环境保护与治理方案后，会取得好的环境效益，符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐该矿区、和谐社会的建设。

第三节 公众参与

公众参与的目的是让该项目的土地复垦和生态治理工作更加民主化和公众化，让公众特别是受该项目直接影响的人群充分了解本工作的内容，国家在土地资源管理方面的政策法规，让公众充分发表自己的意见并表明对本方案和实施效果的态度，使本工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为项目建设实施和主管部门决策提供参考意见。

通过公众参与调查，使群众了解本方案编制内容，对方案的目标、标准、措施（植物措施：植物的选择）、整治后土地利用模式等是否认可，使其监督本方案的实施和验收工作，充分发挥公众监督的作用，体现“全程参与、全面参与”的原则，使本方案能被公众充分认可，并提高方案的环境和经济效益，实施可持续发展战略。因此，该项目公众参与工作坚持“方案编制前—方案编制中—工程完工验收”全过程，以及土地权属人与地方管理机构全方位参与的公众参与。

1、公众参与方式

该项目公众参与形式主要有三种形式：一是在方案编制前的现场调查过程中采用走访调查与问卷调查形式进行；二是在方案编制基本完成后，采取现场座谈的形式进行；三是在方案实施与验收过程中采取土地权属人与地方管理部门共同开展监督管理，共同进行方案规划与工程验收。

2、方案编制前的走访与问卷调查

（1）方案编制前的走访与问卷调查时间是 2023 年 12 月 4 日至 2023 年 12 月 8 日。

（2）调查对象、范围及调查内容：调查对象主要以受项目建设影响的周边村民为主。发放调查表的村庄具体有：麻地沟村。调查内容见表 13-3。

（3）主要选择矿区影响村庄中不同性别、年龄、职业、文化程度等各阶层

人士为调查对象。

(4) 调查问卷发放方法主要通过当地村、镇委员会发放到村民手中。

表 13-2 方案公众参与调查表

姓名	性别	男 <input type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/>	民族	年龄		
文化程度	小学 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/>			职业		
序号	问题			您的答案		备注
				A	B	
1	您对该项目了解程度： A 很了解； B 一般了解； C 不了解；					
2	您认为该项目是否有利于地方经济发展： A 是； B 否； C 不清楚；					
3	是否担心矿山的开采影响生态环境？ A 担心； B 不了解； C 无所谓；					
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解； B 不了解； C 不清楚；					
5	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？ A 能； B 不能； C 不清楚；					
6	(了解土地复垦后) 您支持矿山土地复垦吗？ A 支持； B 不支持； C 无所谓					
7	您认为该项目矿山复垦最适宜方向是什么？ A 林地； B 草地； C 耕地； (其他建议请写在备注)					
8	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A 愿意； B 不愿意； C 无所谓；					
您对该项目的具体意见和建议：						

3、调查结果及统计分析

(1) 调查结果

本次公众参与共走访和发放调查表 10 份，收回有效调查表 10 份，问卷有效率 100%。被调查公众的自然状况统计表 13-3、表 13-4。

表 13-3 公众参与调查统计结果

分类		占有效样本总数比例 (%)		样本数
性别	男	80.00		8
	女	20.00		2
年龄	18-30 岁	20.00		2
	31-40 岁	10.00		1
	41-60 岁	70.00		7
受教育程度	初中及以下	70.00		7
	中专及高中	30.00		3
	大专及以上	0		0

表 13-4 公众参与调查统计结果

序号	问题	统计结果 (%)		
		A	B	C
1	您对该项目了解程度： A 很了解； B 一般了解； C 不了解；	0.00%	60.00%	40.00%
2	您认为该项目是否有利于地方经济发展： A 是； B 否； C 不清楚；	70.00%	10.00%	20.00%
3	是否担心矿山的开采影响生态环境？ A 担心； B 不了解； C 无所谓；	60.00%	30.00%	10.00%
4	您了解矿山土地复垦和生态治理吗？ A 了解； B 不了解； C 不清楚；	20.00%	30.00%	50.00%
5	您认为土地复垦和生态治理能否恢复当地 生态环境？ A 能； B 不能； C 不清楚；	60.00%	10.00%	30.00%
6	(了解项目后) 您支持矿山土地复垦和生 态治理吗？ A 支持； B 不支持； C 无所谓	60.00%	10.00%	30.00%
7	您认为该项目矿山复垦和生态治理最适宜 方向是什么？ A 草地； B 林地； C 耕地； (其他建议请写在备注)	20.00%	80.00%	00.00%
8	您愿意监督或参与矿山复垦和生态治理 吗？ A 愿意； B 不愿意； C 无所谓；	70.00%	0.00%	30.00%

(2) 统计结果分析

由统计结果表 13-3 调查的 10 人中，初中及以下学历占 70.00%。

由表 10-14 知，在被调查的 10 人中有 60% 的人员对本项了解程度为一般了解；70% 的人认为有利于经济发展；30% 的不了解矿山的开采影响生态环境；20% 的了解矿山土地复垦；60% 的认为土地复垦能恢复当地生态环境；60% 的人支持矿山土地复垦，80% 的人认为应该复垦为林地；70% 的人愿意监督或参与矿山复垦。

4、公众参与调查结论

在该项目公众参与问卷调查中，没有人员对项目建设提出了自己的建议和要求。经编制人员多次与矿方交流，走访矿区居民，总结矿区村民意见如下：

- (1) 希望损毁的土地得到修补，提高土地利用效率。
- (2) 要求加强矿区居民补偿力度，使失去土地的农民得到合理的补偿；要求对土地被损毁的农民按国家规定进行合理补偿，力保补偿费用交到农民手里。

编制人员走访了大同市云州区自然资源局、农业局等相关职能部门，这些职

能部门的相关负责人在听取编制人员汇报后，提出以下意见：

- (1) 要求矿区确定的土地用途须符合土地利用总体规划。
- (2) 根据矿区实际情况，因地制宜地确定矿山土地复垦和生态治理方向。
- (3) 该矿严格按照方案提出的矿山土地复垦和生态治理工程措施施工、验收、保证复垦基金落实到位。

5、公众意见的处理

根据公众参与调查结果，本地区农民主要关心的问题是：矿山土地复垦和生态治理问题。为此本方案提出，对损毁土地按时、按量、按质复垦，改善土壤状况，优化土地利用结构，尽可能恢复当地的生态环境和土地生产能力。对矿区损毁的土地要按国家规定进行矿山土地复垦和生态治理并对受损的农民及时给予赔偿。必要时成立专门管理机构，实行专款专用，将土地补偿费用直接交到农民手中，保证基金落实到位。

第六部分 结论与建议

第十四章 结论

1、根据山西盛林工程设计有限公司 2023 年 10 月提交的《山西省大同市云州区马河湾片麻岩矿资源储量核实报告》，累计查明片麻岩石料矿资源量（推断资源量）18.92 万 m³，包括边坡占压资源量 3.95 万 m³，全部为保有资源量。本次设计利用资源量 13.65 万 m³，边坡占用资源量 5.27 万 m³。回采率按 95%计算，可采资源量为 12.97 万 m³，矿山服务年限 2.88 年。

2、设计采用公路开拓、汽车运输方案，设计由上而下分台阶开采，采矿损失率 5%。

3、根据现状评估、预测评估结果，将矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区（I1、I2、I3 共 3 个亚区）和一般防治区（III）。其中重点防治区面 1.38hm²，一般防治区面积 1.49hm²。

4、露天采场边坡顶部布设 7 个监测点，共布置 1 块警示牌。露天采场底场、工业场地、矿山道路恢复为乔木林地，栽植油松、柠条绿化；露天采场平台恢复为灌木林地，栽植柠条绿化。

5、经估算，静态总投资为 41.45 万元，动态总投资为 44.04 万元，其中土地复垦静态投资为 27.53 万元，动态投资为 29.79 万元，恢复治理静态投资为 9.06 万元，动态投资为 9.35 万元，生态恢复静态投资 4.86 万元，动态投资 4.90 万元。

土地复垦静态投资 27.53 万元；其中工程施工费 21.55 万元，其他费用 3.04 万元，监测管护费 2.20 万元，基本预备费 0.74 万元，亩均静态投资 13299.52 元。复垦方案动态总投资为 29.79 万元，价差预备费为 2.26 万元，亩均动态投资为 14391.30 元。

矿山地质环境保护与恢复治理费用为 9.06 万元，其中工程措施 1.79 万元，监测措施 6.00 万元，独立费用 0.76 万元，预备费 0.51 万元。

生态恢复治理工程费用为 4.86 万元，其中工程措施费 3.52 万元，监测措施 1.15 万元，其他费用 0.12 万元，预备费 0.07 万元。

6、该矿山已损毁土地面积 0.00hm²，永久性建设用地面积 0.19hm²（为矿山道路、工业场地，损毁土地利用类型为其他林地和其他草地），预测拟损毁土地

面积为 1.19hm²（为露天采场，损毁土地利用类型为乔木林地、其他林地和其他草地）。

7、本次复垦责任范围内土地权属为大同市云州区巨乐乡麻地沟村、水沟寺集体所有、国有，本次复垦责任范围占用地类为乔木林地、其他林地和其他草地，权属界线清晰，无需重新调整，没有涉及到土地重划，因此，本方案无土地权属调整问题。

第十五章 建议

1、矿区的勘查程度较低，该矿应进一步对矿体进行详查满足矿床开采条件。