

山西省浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石矿 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：浑源县恒西花岗石矿有限公司

编制单位：山西盛林工程设计有限公司

2024年8月



山西省浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石矿 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：张卫东

主要编写人：张卫东 张振东 渠晓婷 王晓荣

委托单位：浑源县恒西花岗石矿有限公司

编制单位：山西盛林工程设计有限公司

2024年8月



矿山企业	企业名称	浑源县恒西花岗石矿有限公司				
	法人代表	张文选	联系电话	13700521294		
	单位地址	大同市浑源县青磁窑镇正沟村				
	矿山名称	青磁窑乡正沟恒西花岗石矿				
	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	
刘玉生		承办人		13934736263		
马和平		科室负责人		13935266588		
宋志军		总工程师		13994327633		
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	签 名
		张卫东	采 矿	工程师	13303426651	张卫东
		张振东	地 质	工程师	13934751949	张振东
		渠晓婷	岩土勘察与测量	工程师	13393524171	渠晓婷
		王晓荣	岩土勘察与测量	工程师	15935265476	王晓荣
行政负责人	杜天东	测绘工程	工程师	13096694812	杜天东	

土地规划机构等级证书

机构等级：乙级
证书编号：140204
单位名称：山西盛林工程设计有限公司
法定代表人：任天霖
授权法人：
工商注册号：911402005885442784
执业范围：除依照法律法规规定的一地一策专项规划及其他专项规划以外的土地利用总体规划及其他专项规划的编制、设计、咨询等事宜。
有效期限：2024年5月—2025年12月31日
发证机关：



2024年5月19日



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

发证机关：山西省自然资源厅

发证日期：2023 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及编制人员职称证
- 10、采矿许可证
- 11、关于浑源县恒酉花岗石矿有限公司申请协议出让采矿权并调整矿区范围的批复
- 12、营业执照
- 13、安全生产许可证
- 14、《山西省浑源县青磁窑乡正沟恒酉花岗石矿区饰面用辉绿岩矿资源储量核实报告》评审意见书
- 15、《浑源县恒酉花岗石矿有限公司青磁窑乡正沟恒酉花岗石矿矿产资源开发利用方案》评审意见书
- 16、矿山地质环境保护与恢复治理方案评审表
- 17、土地复垦方案评审表
- 18、大同市安全生产监督管理局便函《关于对浑源县恒酉花岗石矿有限公司青磁窑乡正沟恒酉花岗石矿扩大生产规模建设项目初步设计<安全专篇>设计审查的批复》》（同安监行审办函[2013]62号）
- 19、公众参与表
- 20、购土协议
- 21、核查文件
- 22、晋政资发【2019】3号
- 23、晋自然资发【2021】1号

附图：

图号	图 名	比例尺
1	山西省浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石矿矿区地形地质及采掘工程平面图	1: 2000
2	山西省浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石矿矿体垂直纵投影及资源储量估算图	1: 2000
3	山西省浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石矿剖面图	1: 2000
4	山西省浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石矿总平面布置图	1: 2000
5	山西省浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石矿露天终了境界及前五年采剥接续图	1:2000
6	山西省浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石矿采矿方法图	
7	山西省浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石矿矿山环境现状评估图	1: 2000
8	山西省浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石矿矿山环境预测评估图	1: 2000
9	山西省浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石矿矿山环境保护规划图	1: 2000
10	山西省浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石矿土地利用现状图	1: 2000
11	山西省浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石矿永久基本农田分布图	1: 2000
12	山西省浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石矿土地损毁预测图	1: 2000
13	山西省浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石矿土地复垦规划图	1: 2000
14	山西省浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石矿单体设计图	1:100
15	山西省浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石矿鱼鳞坑整地纵断面、平面图	1:10
16	山西省浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石矿已治理区治理效果图	

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	15
第一节 自然地理.....	15
第二节 矿区地质环境.....	17
第三节 矿区土地利用现状及土地权属.....	22
第四节 矿区生态环境现状（背景）.....	24
第二部分 矿产资源开发利用	29
第三章 矿产资源基本情况	29
第一节 矿山开采历史.....	29
第二节 矿山开采现状.....	29
第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件.....	31
第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量.....	32
第五节 对地质报告的评述.....	32
第六节 矿区与各类保护区的关系.....	33
第四章 主要建设方案的确定	33
第一节 固体矿产的开发方案.....	33
第二节 防治水方案.....	35
第五章 矿床开采	36

第一节	露天开采境界	36
第二节	总平面布置	37
第三节	露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数	40
第四节	生产规模的验证	40
第五节	露天采剥工艺及布置	41
第六节	主要采剥设备选型	42
第七节	共伴生及综合利用措施	46
第八节	矿产资源“三率”指标	46
第六章	选矿及尾矿设施	47
第一节	选矿方案	47
第二节	废渣处理措施	47
第七章	矿山安全设施及措施	48
第一节	主要安全因素分析	48
第二节	配套的安全设施及措施	50
第三部分	矿山环境影响（或破坏）及评估范围	56
第八章	矿山环境影响评估	56
第一节	矿山环境影响评估范围	56
第二节	矿山环境影响（破坏）现状	58
第三节	矿山环境影响预测评估	69
第九章	矿山环境保护与土地复垦的适宜性	79
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	79
第二节	地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析	79
第三节	土地复垦适宜性及水土资源平衡分析	80

第四部分 矿山环境保护与土地复垦	91
第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划	91
第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务.....	91
第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划.....	98
第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程	103
第一节 地质灾害防治工程.....	103
第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程.....	103
第三节 地形地貌景观保护与恢复工程.....	103
第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案.....	105
第五节 生态环境治理工程.....	115
第六节 生态系统修复工程.....	115
第七节 监测工程.....	117
第五部分 工程概算与保障措施	121
第十二章 经费估算与进度安排	121
第一节 经费估算依据.....	121
第二节 经费估算.....	143
第三节 总费用汇总与年度安排.....	150
第十三章 保障措施与效益分析	156
第一节 保障措施.....	156
第二节 效益分析.....	159
第三节 公众参与.....	160
第六部分 结论与建议	165
第十四章 结论	165
第十五章 建议	167

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

该矿现持有原大同市国土资源局换发采矿许可证，有效期限：伍年自 2016 年 6 月 13 日至 2021 年 6 月 13 日。因浑源县恒西花岗石矿有限公司青磁窑乡正沟恒西花岗石矿原矿区开采至 2005m 标高，接近原最低批采标高 2000m，资源储量所剩不多，根据大同市国土资源局文件《关于浑源县恒西花岗石矿有限公司申请协议出让采矿权并调整矿区范围的批复》（同国土资发[2017]237 号），调整矿区范围并将标高下延至 1950m。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，2024 年 2 月，浑源县恒西花岗石矿有限公司委托山西盛林工程设计有限公司编制《山西省浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石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

矿区位于山西省大同市浑源县青磁窑镇正沟村南 0.35km 处，矿区至浑源县城 160°方向直距 18km 处，行政区划隶属于青磁窑镇管辖。其地理坐标（CGCS2000 坐标系）东经：113°45'35.40"—113°46'46.15"，北纬：39°32'28.87"—39°32'48.81"。

矿区一带交通条件便利，以公路运输为主。矿区东部约 5.5km 有大同—涑源公路经过，可直达浑源、灵丘县城；矿山道路以土砂质为主，与外部交通相沟通，可通行载重卡车，矿石外运渠道畅通。（见交通位置图）

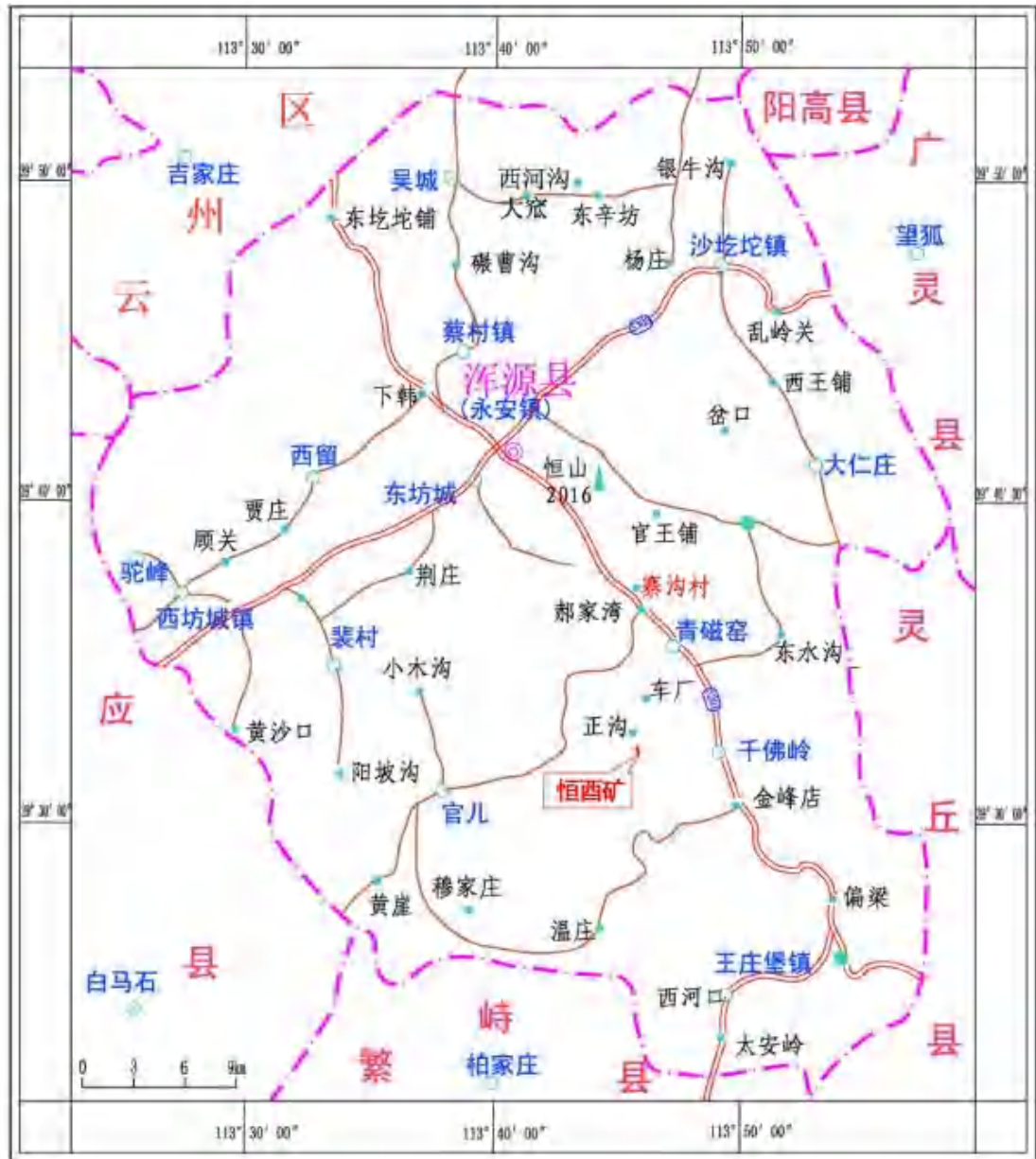


图 1-1 交通位置图

三、矿区范围

该矿现持有 2016 年 6 月 13 日原大同市国土资源局换发采矿许可证，证号：C1400002009037120007697，采矿权人：浑源县恒西花岗岩矿有限公司，地址：大同市浑源县青磁窑乡，矿山名称：青磁窑乡正沟恒西花岗岩矿，经济类型：有限责任公司，开采矿种：花岗岩，开采方式：露天开采，生产规模：0.50 万立方米/年，矿区面积：0.1195 平方公里，有效期限：伍年自 2016 年 6 月 13 日至 2021 年 6 月 13 日，开采深度：由 2085 米至 2000 米标高。矿区范围拐点坐标见下表。

表 1-1 矿区拐点坐标一览表

点号	1980 西安 3°带坐标		CGCS2000 坐标系	
	X	Y	X	Y
1	4378630.71	38479498.93	4378633.08	38479615.32
2	4378690.20	38479633.90	4378692.57	38479750.29
3	4378996.69	38479618.12	4378999.06	38479734.51
4	4378978.91	38479581.54	4378981.28	38479697.93
5	4379229.31	38479418.91	4379231.68	38479535.30
6	4379195.19	38479242.80	4379197.56	38479359.19

根据大同市国土资源局文件《关于浑源县恒酉花岗石矿有限公司申请协议出让采矿权并调整矿区范围的批复》（同国土资发[2017]237号），开采标高：由地表至 1950m，调整后矿区范围拐点坐标见下表。

表 1-2 调整后矿区拐点坐标一览表

点号	1980 西安 3°带坐标		CGCS2000 坐标系	
	X	Y	X	Y
1	4378630.00	38479495.00	4378632.37	38479611.39
2	4378725.00	38479715.00	4378727.37	38479831.39
3	4379245.00	38479485.00	4379247.37	38479601.39
4	4379195.00	38479240.00	4379197.37	38479356.39

调整矿区后东侧边坡将超出原矿界 20~70m，调整后矿区面积为 0.1437km²，总面积比原矿区增加 0.0242km²。

经核查，调整后矿区东北角与基本农田重叠 93.01m²，矿区西部与生态保护红线重叠 640.93m²，剔除基本农田与生态红线范围重叠区域后，剩余面积为 0.1405km²。剔除重叠范围后矿区资源量未发生变化，本次工作范围按剔除重叠范围后的区域进行开采设计。

表 1-3 剔除重叠范围后拐点坐标一览表

点号	1980 西安 3°带坐标		CGCS2000 坐标系	
	X	Y	X	Y
1	4378631.70	38479498.93	4378634.07	38479615.32
2	4378725.00	38479715.00	4378727.37	38479831.39
3	4379230.62	38479491.36	4379232.99	38479607.75
4	4379242.26	38479471.59	4379244.63	38479587.98
5	4379196.20	38479245.89	4379198.57	38479362.28

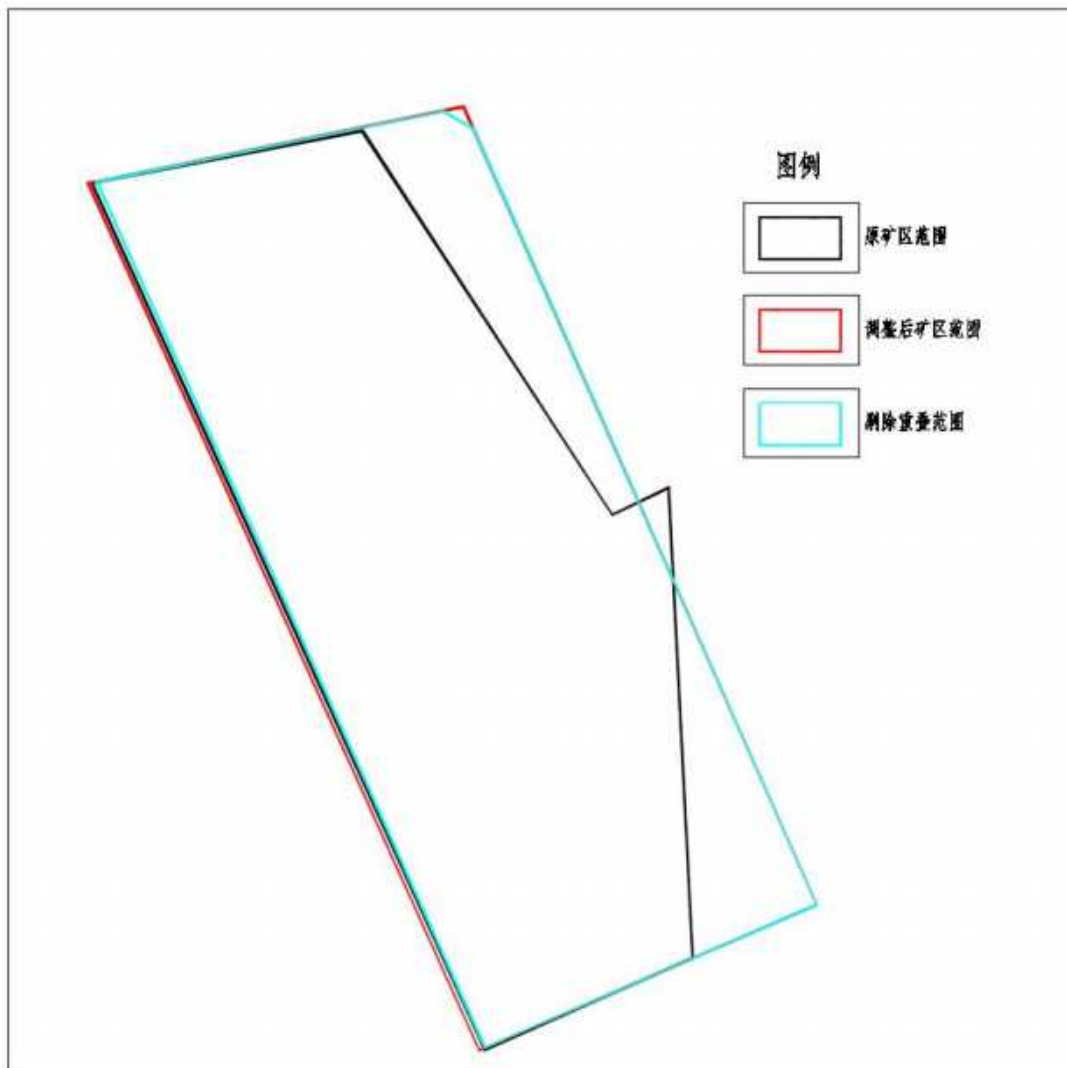


图 1-2 原矿区、调整后矿区和剔除重叠范围关系图

该矿现持有 2021 年 07 月 06 日浑源县行政审批服务管理局颁发的营业执照，统一社会信用代码：91140225054173150Q，名称：浑源县恒西花岗石矿有限公司，类型：有限责任公司（自然人独资），法定代表人：张文选，经营范围：花岗岩露天开采、销售（只限生态修复）**（依法须经批准的项目，经相关部门批准

准后方可开展经营活动)；注册资本：壹佰万圆整，成立日期：2012年09月24日，营业期限：2012年09月24日至2024年06月30日，住所：大同市浑源县青磁窑镇正沟村。

该矿现持有2014年12月22日大同市安全生产监督管理局颁发的安全生产许可证，编号：晋2014 B10589号，单位名称：浑源县恒酉花岗石矿有限公司青磁窑乡正沟恒酉花岗石矿，主要负责人：张文选，单位地址：浑源县青磁窑乡正沟村，经济类型：有限责任公司，许可范围：花岗岩露天开采，有效期：2014年12月22日至2017年12月21日。

四、方案适用期

该矿生产服务年限为14.14年，复垦方案服务年限确定为19年，方案适用期为5年，从复工复产日起算。

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、《山西省地质灾害防治条例》，2011年12月1日修订，2012年3月1日实施；

- 13、《山西省环境保护条例》，2016年12月8日修订；
- 14、《土地复垦条例实施办法》，2019年7月16日修订；
- 15、《矿山地质环境保护规定》，2019年7月16日修订；
- 16、《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号），2010年7月19日；
- 17、《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；
- 18、《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；
- 19、《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）；
- 20、山西省自然资源厅 山西省财政厅 山西省生态环境厅关于印发《山西省矿山环境治理恢复基金管理办法实施细则》的通知（晋自然资规〔2024〕1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、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
- 7、《造林技术规程》（GB/T 15776—2023）；
- 8、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 9、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 10、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0218-2006）；
- 11、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 12、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），2008年4月4日；

- 13、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
- 14、《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）；
- 15、《环境空气质量标准》（GB3095-2012），2018年修改，2018年9月1日实施；
- 16、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- 17、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），2017年10月14日；
- 18、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- 19、《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T192-2015）；
- 20、《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）；
- 21、《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；
- 22、《大气污染物综合排放标准》（GB4915-2013）；
- 23、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），2002年6月1日；
- 24、《声环境质量标准》（GB3096—2008）；
- 25、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；
- 26、《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）；
- 27、《土地开发整理项目预算定额标准》，财政部、国土资源部，2012年；
- 28、《土地管理法实施条例》（2023年修订）；
- 29、《山西省矿山生态修复规范》（山西省自然资源厅发布，2023年01月01日实施）。

三、技术资料

- 1、大同市盛林信息咨询服务有限责任公司2017年10月编制的《山西省浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石矿区饰面用辉绿岩矿资源储量核实报告》及评审意见

书；

2、河北铜源矿山工程设计有限责任公司 2014 年 9 月编制的《浑源县恒西花岗石矿有限公司青磁窑乡正沟恒西花岗石矿矿产资源开发利用方案》及评审意见书；

3、山西省第十地质工程勘察院 2016 年 4 月编制的《浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石矿矿山地质环境保护与恢复治理方案（2016-2020）》及评审表；

4、山西盛坤土地矿产资源咨询服务有限公司 2012 年 10 月编制的《浑源县恒西花岗石矿土地复垦方案报告书》及评审表；

5、中核新能核工业工程有限责任公司（原核工业第七研究设计院）2017 年 4 月提交的《浑源县恒西花岗石矿有限公司矿山生态环境保护与恢复治理方案》；

6、河北铜源矿山工程设计有限责任公司 2013 年 07 月编制的《浑源县恒西花岗石矿有限公司青磁窑乡正沟恒西花岗石矿扩大生产规模建设项目初步设计安全专篇》及设计审查的批复。

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 2024 年 2 月中旬进行了为期 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 15 个，布置 3 条剖面，拍摄照片 5 张，调查范围包括矿区及其周边，调查面积 32.88hm²。

表 1-4 完成工作量一览表

序号	项目	完成工作量	备注
1	资料收集	6 份	
2	调查范围	32.88hm 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	16 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。

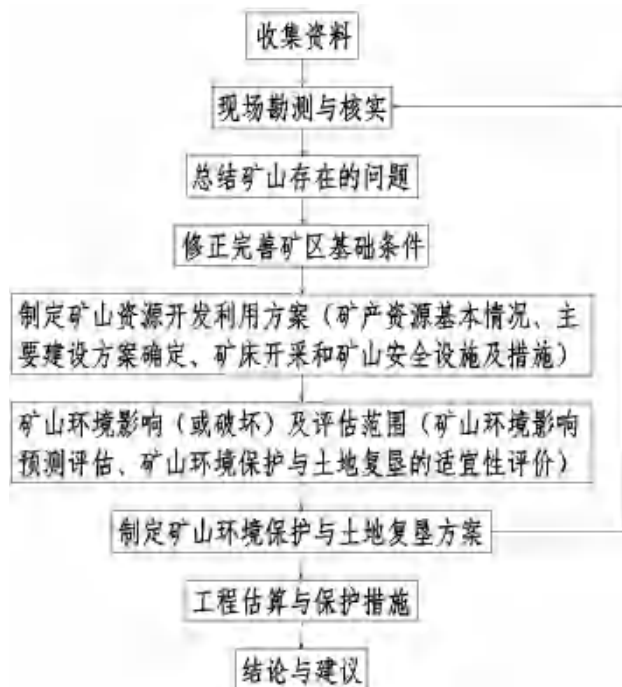


图 1-3 工作流程图

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

根据山西省国土资源厅《关于实行矿产资源开发利用方案、地质环境保护与治理恢复方案、土地复垦方案编制及评审工作“三合一”的通知》（晋国土资函〔2016〕430号）文件，为进一步减轻企业负担，简化矿业权审批程序，提高审批效率，决定合并实施矿山矿产资源开发利用方案、地质环境保护与治理恢复方案及土地复垦方案。但该矿由于原矿区已开采至 2005m 标高，接近原最低批采标高 2000m，矿方有意下延开采标高，于 2017 年 5 月，原大同市国土资源局出具《关于浑源县恒西花岗石矿有限公司申请协议出让采矿权并调整矿区范围的批复》（同国土资发〔2017〕237 号），调整矿区范围并将标高下延至 1950m。于 2017 年 10 月编制了《山西省浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石矿区饰面用辉绿岩矿资源储量核实报告》，矿山在 2018 年开始停工停产，因此，未编制过“三合一”。

一、矿产资源开发利用方案编制及实施情况

2014 年 9 月，河北铜源矿山工程设计有限责任公司编制《浑源县恒西花岗石矿有限公司青磁窑乡正沟恒西花岗石矿矿产资源开发利用方案》并且评审通过。

方案中矿区面积 0.1195km²，开采深度 2085-2000m，设计生产服务年限为 5.5 年。

方案中设计为露天开采，开拓运输方案为公路开拓、起重机吊装、汽车运输，采用从上而下分台阶开采，采场台阶标高：2080m、2060m、2040m、2020m、2000m，最终台阶坡面角：69°，采场最终边坡角：东边坡 57°、西边坡 67°，西边坡安全平台宽度：8m，其他边坡安全平台 8m，边坡最大高差 115m，采场坑底标高 2000m，露天矿最小底宽 20m。

方案中原有排土场（现状排土场西部）位于矿区东部山沟内，总堆置高度 73m，边坡角约 43°。设计排土场（现状排土场东部）在原有排土场东北侧，排土场有效容积 140 万 m³，总堆置高度 100m，分台阶高度 25m，安全平台宽度 5m，占地面积 4.8hm²，满足矿山排土要求。

实际完成情况：矿山 2018 年停产至今，矿山未完成原开发利用方案的开采计划，现状上部剥岩工作基本完成西部形成 2070m、2050m 平台，东部形成 2060m、2050m、2033m、2025m 平台，北向南形成 2025m、2015m、2005m、2020m 平台。

现状两处排土场服务期已满。

表1-5 开发利用方案设计与实际对比表

序号	设计	实际	是否一致	原因
采场	2080m、2060m、2040m、2020m、2000m，最终台阶坡面角：69°，采场最终边坡角：东边坡 57°、西边坡 67°，西边坡安全平台宽度：8m，其他边坡安全平台 8m。	西部形成 2070m、2050m 平台，东部形成 2060m、2050m、2033m、2025m 平台，北向南形成 2025m、2015m、2005m、2020m 平台	不一致	下延开采标高，且未形成终了台阶
排土场	原有排土场（现状排土场西部）位于矿区东部山沟内，总堆置高度 73m，边坡角约 43°。设计排土场（现状排土场东部）在原有排土场东北侧，排土场有效容积 140 万 m ³ ，总堆置高度 100m，分台阶高度 25m，安全平台宽度 5m，占地面积 4.8hm ² 。	按设计排土场位置进行排渣，西部形成一个台阶，台阶高 10m，平台标高为 2065m，现状已对西边坡进行复垦；东部形成五个台阶，平台标高分别为 2065m、2050m、2035m、2020m、2010m，台阶高分别为 15m、15m、15m、10m、25m；南部形成三个台阶，平台标高分别为 2065m、2050m、2040m，台阶高分别为 15m、10m、10m。	部分一致	未严格按照设计排土场进行排渣

二、矿山地质环境保护与恢复治理方案编制及实施情况

2016 年 4 月，山西省第十地质工程勘察院编制《浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石矿矿山地质环境保护与恢复治理方案（2016-2020）》并且评审通过。

方案设计矿山剩余服务年限为 4.4 年，方案适用期 5 年，矿山地质环境保护与恢复治理任务主要有：

1、地质灾害防治任务

露天采场顶部清除危岩 880m³。

2、地形地貌景观和土地资源恢复治理任务

- (1) 露天采场恢复地形地貌景观 959171m²，恢复土地功能 3.198hm²。
- (2) 废石场恢复地形地貌景观 22840m²，恢复土地功能 2.284hm²。
- (3) 设计废石场恢复地形地貌景观 47370m²，恢复土地功能 4.737hm²。
- (4) 3 处工业广场恢复地形地貌景观 2134m²，恢复土地功能 0.2134hm²。

(5) 矿山道路恢复地形地貌景观 1800m²，恢复土地功能 0.18hm²。

实际完成情况：现状排土场（设计废石场）西部已治理 0.32hm²，成活率达 80%。

表1-6 矿山地质环境保护与恢复治理与实际对比表

序号	设计	实际	是否一致	原因
1	露天采场顶部清除危岩 880m ³	现状形成边坡清理危岩	不一致	未形成终了台阶
2	露天采场恢复地形地貌景观 959171m ² ，恢复土地功能 3.198hm ²	未恢复	不一致	未进行开采
3	废石场恢复地形地貌景观 22840m ² ，恢复土地功能 2.284hm ²	未恢复	不一致	后期重复损毁
4	设计废石场恢复地形地貌景观 47370m ² ，恢复土地功能 4.737hm ²	设计排土场（设计废石场）西部已治理 0.32hm ²	不一致	后期重复损毁
5	3处工业广场恢复地形地貌景观 2134m ² ，恢复土地功能 0.2134hm ²	未恢复	不一致	仍然在使用
6	矿山道路恢复地形地貌景观 1800m ² ，恢复土地功能 0.18hm ²	未恢复	不一致	仍然在使用

三、土地复垦方案编制及实施情况

2012年10月，山西盛坤土地矿产资源咨询服务有限公司《浑源县恒西花岗石矿土地复垦方案报告书》并且评审通过。

方案设计时生产规模为 0.12 万 m³年，本复垦方案服务年限确定为 24.96 年（2012~2036 年），静态投资为 31.02 万元，亩均静态投资额为 7774.44 元，动态投资为 97.11 万元，亩均动态投资为 24338.35 元。

表 1-7 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)	复垦动态 投资(万元)
2012	露天采场 平台	灌木 林地	0.24	覆土、沙棘、撒 播白羊草	2.60	3.05
	露天采场 边坡	裸地	0.03	开挖种植沟栽 植爬山虎	0.45	
2013~ 2032	露天采场 平台	灌木 林地	1.20	覆土、沙棘、撒 播白羊草	11.30	25.95
	露天采场 边坡	裸地	0.10	开挖种植沟栽 植爬山虎	0.52	
2033	露天采场 平台	灌木 林地	0.08	覆土、沙棘、撒 播白羊草	1.15	58.02
	露天采场 边坡	裸地	0.01	开挖种植沟栽 植爬山虎	0.43	
	排渣场平 台	有林地、灌木 林地	0.22	覆土、栽植油 松、沙棘、 撒播白羊草	3.10	
	排渣场边 坡	有林地、灌木 林地	0.04	开挖种植沟栽 植爬山虎	0.47	
	堆料场	有林地、灌木 林地	0.11	土地翻耕、栽植 油松、沙棘 撒播白羊草	1.17	
	储土场	有林地、灌木 林地	0.15	土地翻耕、栽植 油松、沙棘 撒播白羊草	1.44	
	工业场地 和矿山公 路	有林地、灌木 林地	0.48	土地翻耕、栽植 油松、沙棘 撒播白羊草	6.26	
小计		——	——	——	28.89	87.02
2034-2036		——	——	监测与管护	2.13	10.09
合计			2.66	——	31.02	97.11

实际完成情况：设计排土场（排渣场）西部已治理 0.32hm²，成活率达 80%。

表1-8 土地复垦设计与实际对比表

序号	设计	实际	是否一致	原因
1	2012年-2023年 复垦露天采场平 台	采场平台未进行治理，设计 排土场（排渣场）西部已治 理 0.32hm ² ，成活率达 80%。	不一致	未按开发利用方 案开采，未形成设 计的边坡及平台

四、矿山生态环境恢复治理方案编制及实施情况

2017年4月，中核新能核工业工程有限责任公司（原核工业第七研究设计院）编制《浑源县恒酉花岗石矿有限公司矿山生态环境保护与恢复治理方案》并

且评审通过。

本方案以 2016 年为基准年，方案时限为 2017 年-2019 年，投资 105.16 万元，具体见下表：

表1-9 矿山生态环境恢复治理工程内容表

序号	项目名称	工程内容	投资 (万元)	实施时间
1	矿区道路绿化工程	对不受运输等因素影响的 140m 矿区道路两侧进行绿化，需要油松用量约 140 株，绿化整治面积约 280m ² 。	0.84	2017-2018
2	安全边坡和安全运输边坡综合治理工程	在露天采场西侧安全平台下 2040m 处重新布置一道柔性防护网约 130m；对于西侧坡面松散、破碎严重，且破碎岩层较厚的坡面对其进行挂网喷浆，面积约 200m ² ；西侧安全平台边缘增设防落墙 30m。	27.80	2017-2019
3	安全平台综合治理工程	修建挡墙 80m，截水沟 30m，排水沟 80m，需要喷播草种的面积约 420m ² ，绿化需要灌木约 160 棵，其中胡枝子 80 棵，紫穗槐 80 棵；爬山虎 260 株。	8.88	2017-2019
4	排土场生态治理工程	清理废石量 60m ³ ，修建截水沟 100m，挡土墙 150m，土石方开挖 795m ³ ，土石方回填 260m ³ ；对第一层边坡、平台栽植油松 290 株，播撒草种面积约 1000m ² 。	39.64	2017-2019
5	矿区生态环境监控机构建设工程	生态环保知识宣传、报刊订阅日常开支；常规性监管费和人员工资的开支；人员培训费用	5.00	2017-2019
6	矿区生态环境监测能力建设建设工程	矿区生态环境监控机构建设及生态环境季报费与年审费用	23.00	2017-2019
	合计		105.16	

实际完成情况：现状排土场西部已治理 0.32hm²，成活率达 80%。

表1-10 矿山生态环境恢复治理设计与实际对比表

序号	设计	实际	是否一致	原因
1	矿区道路绿化工程	未治理	不一致	仍然在使用
2	安全边坡和安全运输边坡综合治理工程	未治理	不一致	未形成终了运输边坡及开采平台
3	安全平台综合治理工程	未治理	不一致	
4	排土场生态治理工程	排土场西部已治理 0.32hm ²	不一致	后期重复损毁

五、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

2020 年 12 月 11 日，矿方在山西省农村信用社（农村商业银行）开设账户，账号：154261010300000003644，提取恢复治理基金 19.88 万元。

第二章 矿区基础条件

第一节 自然地理

一、地形地貌

矿区位于恒山山脉中段，地貌类型属中山区，总体地形为矿区南高北低，西高东低，地形起伏较大，最高点位于矿区南部，为 2127m，最低点位于矿区北部一带，约 2012m，相对高差 115m。

区内沟谷发育，呈“V”型，切割较强烈，切割深度一般为 50-100m。由于地处分水岭地带，无明显主沟分布。沟谷两侧斜坡坡度一般为 20—35°，沟底纵坡平均约 24%。矿界范围内沟谷汇流面积小于 0.05km²。



图 2-1 地形地貌

二、气候

浑源县属温带半干旱大陆性季风气候，气温变化大，四季较分明。春季干旱多风，夏季短暂温热少雨，秋季凉爽早霜，冬季寒冷少雪。年平均气温 6.2℃，七月份平均气温 21.6℃，极端最高气温 39.7℃，一月份平均温度-12.7℃左右，极端最低气温-32.9℃，有效积温 2700℃左右，年日照时数 2821.6 小时。根据浑源县气象局 1986 年至 2023 年统计资料，年平均降水量为 424.6mm，降雨大多集中在 6-8 月。年最大年降水量 612.3mm（1995 年），年最小降水量为 201.5mm，24 小时最大降水量为 60.9mm（2002 年 8 月 4 日），1 小时最大降水量为 48mm（2004 年 8 月 8 日），10 分钟最大降水量为 16.7mm（1994 年 8 月 2 日），最大连续降水量为 96.6mm（1991 年 7 月 27 日至 29 日）。年蒸发量一般为 1642mm

($\phi 20$ 蒸发皿)，无霜期 120 天。盛行西北风，年平均风速 2.2m/s。每年大致 10 月下旬至 11 月降雪，并开始封冻，最大冻土层深度可达 1.60m，翌年 3-4 月解冻。
(2023 年统计资料)

三、土壤

矿区及周边大面积出露基岩及矿体，只有局部覆盖有薄层腐植土及残坡积层。在山体北坡有浅表型腐植土层，山体南坡岩石多裸露于地表，残坡积层分布普遍，局部地段被第四系黄土覆盖，黄土母质，质地均一，通体砂壤或轻壤，块状结构，浅黄色或褐黄色，为栗褐土。表层疏松，心底土层紧实，石灰反应强，土壤侵蚀比较严重，养分含量较低，据收集资料显示土壤有机质 10.2g/kg，全氮 0.66g/kg，有效磷 5.85mg/kg，速效钾 98.6mg/kg。其中草地和林地的土层均较厚，出露地层为新生界第四系上更新统黄土，厚度在 40cm-80cm 左右。土壤元素含量见表 2-1，土壤性状见表 2-2。

表 2-1 土壤有效微量元素含量 单位: mg/kg

项目	Fe	Zn	Cu	Mn	B	Mo
含量	10.56	1.112	1.109	8.1	2.501	0.126

表 2-2 土壤性状表

项目	土壤厚度	质地	侵入体	干湿度	紧实度	植物根系	酸碱性
情况	>40cm	砂土	无	湿润	紧实	中量	碱性

四、植被

矿区地表覆盖植被以草本植物为主，主要草种有克氏针茅、短花针茅、长芒草、冷蒿、羊草等。

五、水文

矿区南距唐河约 5.1km。

唐河属海河流域大清河水系，河流长度 354km，流域面积 4739km²，其中省内面积 2190km²，河北省 2549km²，干流流经山西省浑源县、灵丘县等。河源经度 113°50'49.4"，河源纬度 39°36'5.0"，河源高程 1728.8m，河源地址：山西省浑源县黄花滩乡南花园；河口经度 115°51'4.5"，河口纬度 38°48'16.0"，河口高程 4.6m，河口地址：河北省安新县同口镇同口村，河流比降 2.34‰。（来源于《山西河流基本特征》）



图 2-2 区域地表水系图

六、地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 大同市浑源县青磁窑镇地震动峰值加速度为 0.15g, 特征周期为 0.45s, 设防烈度VII度。

七、社会经济概况

青磁窑镇全镇总面积 115km², 其中耕地面积 7623 亩, 境内煤炭、花岗岩、膨润土等矿产资源丰富。全镇辖 22 个行政村, 40 个自然村, 总人口 10240 人, 种植业以马铃薯、莜麦、杂粮为主。全镇的产业格局是: 东部以煤炭开采为主导产业, 中部各村以花岗岩开采为主导产业, 西部各村以林芪牧为主导产业, 沿大五线各村以运输、餐饮、旅游为主导产业。近 3 年来, 农民人均收入 4035 元。(青磁窑镇 2023 年统计资料)

第二节 矿区地质环境

一、矿区地质及构造

1、地层

矿区内大面积分布条带状黑云斜长片麻岩，经受了多次变质作用和构造迭加作用，混合岩化作用强烈，矿物重结晶，颗粒粗大，片状物含量较多。

2、构造

矿区内构造简单，未见断裂及褶皱构造，主要发育的为节理构造，矿体中主要有三组节理裂隙发育：第一组节理：走向 $130^{\circ}-165^{\circ}$ ，倾向 $40^{\circ}-75^{\circ}$ ，倾角 $40^{\circ}-75^{\circ}$ ，为主要节理，即走向节理，该组节理的产状与矿体产状基本一致，节理裂隙层面率为 $0.5-1$ 条/m，裂隙间距为 $120-400\text{cm}$ 。第二组节理：走向 $70^{\circ}-90^{\circ}$ ，倾向 $340^{\circ}-0^{\circ}$ ，倾角 $75^{\circ}-85^{\circ}$ 。节理裂隙层面率为 0.5 条/m，裂隙间距为 200cm 。第三组水平节理，倾向 $200^{\circ}-240^{\circ}$ ，倾角 $8^{\circ}-13^{\circ}$ ，节理裂隙层面率为 0.3 条/m，裂隙间距大于 200cm 。

在矿体边部的上下盘形成节理裂隙密集带。破碎带宽度可达 $4.0-8.0\text{m}$ ，条面率最高可达 $10-15$ 条 / m，一般为 $4-7$ 条/m，裂隙间距为 $15-25\text{cm}$ ，往往与矿体节理配套产出，将岩石切割成较小的块度，该带矿石由于具有岩脉边部相特征，矿石质量差，节理裂隙发育，无法利用，而作为废石剥离。

围岩中节理裂隙主要发育有六组：第一组发育于西边坡北部，节理平行密集排列，产状为 $25^{\circ}\angle 45^{\circ}$ ，层面率 $8-10$ 条 / m，裂隙间距一般为 $10-15\text{cm}$ 。第二组与第一组直交或斜交，产状为 $165^{\circ}\angle 89^{\circ}$ ，层面率 10 条 / m，裂隙间距一般为 $30-50\text{cm}$ 。第三组与第一组、第二组直交或斜交，产状为 $91^{\circ}\angle 88^{\circ}$ ，层面率 3 条 / m，裂隙间距一般为 $30-50\text{cm}$ 。第四组主要发育于西边坡中部，产状为 $85^{\circ}\angle 72^{\circ}$ ，层面率 $7-9$ 条 / m，裂隙间距一般为 $10-15\text{cm}$ 。第五组主要发育于东边坡，产状为 $170^{\circ}\angle 80^{\circ}$ ，层面率 $10-12$ 条 / m，裂隙间距一般为 $8-10\text{cm}$ 。第六组主要发育于东边坡，产状为 $85^{\circ}\angle 75^{\circ}$ ，层面率 3 条 / m，裂隙间距一般为 $20-30\text{cm}$ 。

3、岩浆岩

矿区内岩浆岩较发育，主要有二期，早期主要为中太古代土岭片麻岩，在矿区内大面积出露，主要岩性为黑云斜长片麻岩、角闪斜长片麻岩等，片麻理产状

为 $240^{\circ}\sim 270^{\circ} \angle 35^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 。

晚期为吕梁期辉绿岩脉的侵入，展布方向以北西—北北西，向东陡倾，倾角一般为 $55^{\circ}\sim 75^{\circ}$ ，长度沿走向延伸至矿区范围之外，总长度 5.3km，厚度 10—30m，是本区辉绿岩矿体的成矿岩石。

二、矿体特征

1、矿体特征

矿区内饰面用辉绿岩矿体呈脉状产出，走向北北西， $335^{\circ}\sim 345^{\circ}$ 左右，倾向北东，倾角一般为 $55^{\circ}\sim 75^{\circ}$ ，上部矿体较陡，倾角 70° 左右，局部达 80° ，下部矿体倾角变缓，一般 55° 左右，矿体在矿区内出露长度 593m，厚度 10.21—28.91m，平均厚 14.49m，辉绿岩脉的上下两盘普遍具有厚度不等的节理裂隙密集带，两盘的节理密集带一般厚度 3—8m，个别地段大于 10m。矿体地表出露标高 2005—2085m，矿体估算标高 1950-2085m。

2、矿石质量

(1) 矿石结构、构造

矿石结构为中粗粒—粗粒辉绿—辉长结构。

矿石构造以致密块状构造为主。

(2) 矿石物质组成

辉绿岩矿石基本矿物组成为斜长石、辉石。斜长石呈自形板状及针柱状，自形程度高，含量约 55—60%，镜下多见聚片双晶及卡钠复合双晶，略呈不明显的环带构造，斜长石牌号为 An 50—60，属拉长石；普通辉石含量为 35—43%，呈淡绿黑色，半自形粒状，矿物粒度 $d=0.05\sim 1\times 2\text{ mm}$ ，多数 $0.5\sim 0.75\times 1.5\text{ mm}$ 。磁铁矿和磷灰石为岩石中常见副矿物，黑云母少量。

(3) 矿石化学成分

根据山西省地勘局二一七地质队对浑源地区辉绿岩化学分析结果，矿石化学成分见表 2-3：

表 2-3 浑源地区辉绿岩化学组分分析结果表

成分	分析结果 (%)												总和
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O	
含量	48.06	12.71	2.51	6.22	9.85	0.19	4.28	7.01	2.00	2.57	0.89	2.17	98.46

3、矿石物理力学性质

本矿区内矿石未进行物理性能测试，根据邻区马山花岗石矿区测试结果，其矿石机械强度指标高，耐磨性能好，抛光性能好，光泽度可达 90 度以上，此外，耐酸、耐碱度极高，达 99.99% 以上；放射性测量资料，矿区花岗石脉放射性强度一般为 $1.25 \times 10^{-3} \mu\text{C}/\text{kg}\cdot\text{h}$ 。参照相关花岗石石材放射性强度要求小于 $5.2 \times 10^{-3} \mu\text{C}/\text{kg}\cdot\text{h}$ 的指标，矿石属无放射性污染。（其物理及工艺性能见表 2-4）

表 2-4 物理、力学性质样分析结果表

测试项目	抗压强度 MPa		抗折强度 MPa		天然密度 (g/cm ³)	干密度 (g/cm ³)	吸水率 (%)	耐酸度 %	耐碱度 %	光泽度 %	放射性照射率 (10 ⁻³ μC/kg·h)
	垂直试样	平行试样	垂直试样	平行试样							
测试结果	176.60	125	30.80	28.30	3.08	3.06	0.28	> 99.9	> 99.9	> 90°	1.25

4、节理裂隙及开采荒料率

(1) 矿体节理裂隙

矿体中主要有三组节理裂隙发育：第一组节理：走向 130°—165°，倾向 40°—75°，倾角 40°—75°，为主要节理，即走向节理，该组节理的产状与矿体产状基本一致，节理裂隙层面率为 0.5—1 条/m，裂隙间距为 120—400cm。第二组节理：走向 70°—90°，倾向 340°—0°，倾角 75°—85°。节理裂隙层面率为 0.5 条/m，裂隙间距为 200cm。第三组水平节理，倾向 200°—240°，倾角 8°—13°，节理裂隙层面率为 0.3 条/m，裂隙间距大于 200cm。

(2) 开采荒料率

据矿山提供的 2014、2015、2016 年度开采量荒料量、矿石量数据进行统计计算，该矿实际成荒率为 11.88%。（见表 2-5）

表 2-5 正沟恒西花岗石矿开采荒料率统计表

年份	开采矿石总量 (m ³)	开采荒料总量 (m ³)	荒料率 (%)	体积范围 (m ³)	块数	荒料量 (m ³)	比例 (%)	备注
2014	27633	2860	10.35	0.245-1.0	1500	948.38	33	
				1.0-3.0	670	1364.48	48	
				>3.0	210	547.14	19	
2015	394.8	50	12.65	0.245-1.0	20	23.24	46	
				1.0-3.0	9	16.28	33	
				>3.0	3	10.48	21	
2016	2040	258.06	12.65	0.245-1.0	216	106.32	41	
				1.0-3.0	67	123.56	48	
				>3.0	8	28.18	11	
			11.88					全区平均

三、矿体围岩及夹石

矿体围岩均为中太古代土岭片麻岩，片麻理产状为 $240^{\circ}\sim 270^{\circ}\angle 35^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 。另外矿体边部因节理裂隙发育，荒料达不到工业指标要求也作围岩处理。

矿体岩性单一，矿体内未见有脉岩和其它有害地质体，或节理密集区，未圈出夹石。

三、水文地质

(一) 主要含水层

根据地下水含水介质和水动力特征，矿区含水层可划分为基岩风化裂隙含水层。

该含水层包括中太古代土岭片麻岩类。这些基岩强风化带发育深度 10-20m，弱风化带发育深度 20-50m 之间。该含水层补给条件较差，裂隙不甚发育，一般富水性较差，无固定地下水位。

(二) 地下水的补给、径流、排泄条件

矿区内地下水主要接受大气降水的渗入补给，沿构造裂隙或层间裂隙运移，受地形、构造、含水层空间控制，在垂直运动补给深层含水层的同时，向下游运移。矿区地下水的排泄主要以蒸发和侧向径流为主。

综上所述，矿区内地下水以大气降水垂直入渗补给为主。年降水量少且地貌环境有利于地表洪流自然排泄，地表水对地下水补给不利。矿床充水类型为以基

岩裂隙水为主的裂隙充水矿床。地形有利于自然排水，不利于地下水的补给与赋存，主要充水含水层属弱基岩裂隙含水层，依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719—2021）划分原则，属以裂隙含水层充水，水文地质条件简单的矿床，水文地质条件类型为二类一型。

四、工程地质

矿区内出露地层为太古界恒山杂岩，根岩土体的岩性组合、结构和构造特征，矿区岩土体类型可划分为基岩弱岩组、基岩坚硬岩组两种类型。

1、基岩弱岩组

主要为中下太古界恒山群宽平段黑云斜长片麻岩近地表石组。该岩组长期裸露地表，风氧化裂隙较为发育，裂隙深度不稳定，一般在 10-20m 左右，据地表节理走向统计，发育在顶板片麻岩节理走向可分为 NW 向、NE 向和近 SN 向三组。由于岩层中节理发育，降低了岩石整体的力学强度，加之风氧化裂隙作用，使岩石的整体完整性和连续性遭到破坏，易造成采场顶部边坡崩塌。

2、基岩坚硬岩组

基岩风化壳以下原生岩石主要为黑云斜长片麻岩，岩石普遍具岩化作用，矿物颗粒较粗，重结晶作用明显，节理裂隙发育弱，岩石完整性较好。

辉绿岩矿石结构致密，硬度大，机械强度高，抗压强度 185-206MPa，抗折强度 10.5-21.6MPa。

综上所述，矿区内出露的地层，岩性较单一，以结晶片麻岩为主，辉绿岩次之。岩体以块状结构为主，一般稳定性好，矿体及顶底板围岩力学强度高，稳定性好，仅局部地段易发生崩塌、掉块等矿山工程地质问题。依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719—2021）划分原则，工程地质勘探类型属二类简单型。

五、人类工程活动

矿区内无村庄，无耕地。矿区周边无水利工程、电力工程及重要建筑设施工程，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、矿山工业场地建设、矿山道路建设以及附近村民农业劳作。

采矿活动使该矿形成了露天采场、排土场、工业场地等。露天开采形成的高

陡边坡、凹坑，造成山体破损，废渣堆积物松散，植被被破坏，自然景观质量下降。

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 J49G011093、J49G012093），该矿区土地权属为浑源县青磁窑镇，占用土地类型为乔木林地、采矿用地。见表 2-6 和图 2-3。

表 2-6 矿区范围土地利用现状面积汇总表

单位：hm²

行政区划		名称	正沟村	合计
		图幅号	J49G011093、J49G012093	
总面积			14.05	14.05
农用地	林地（03）	乔木林地（0301）	0.01	0.01
建设用地	工矿仓储用地（06）	采矿用地（0602）	14.04	14.04

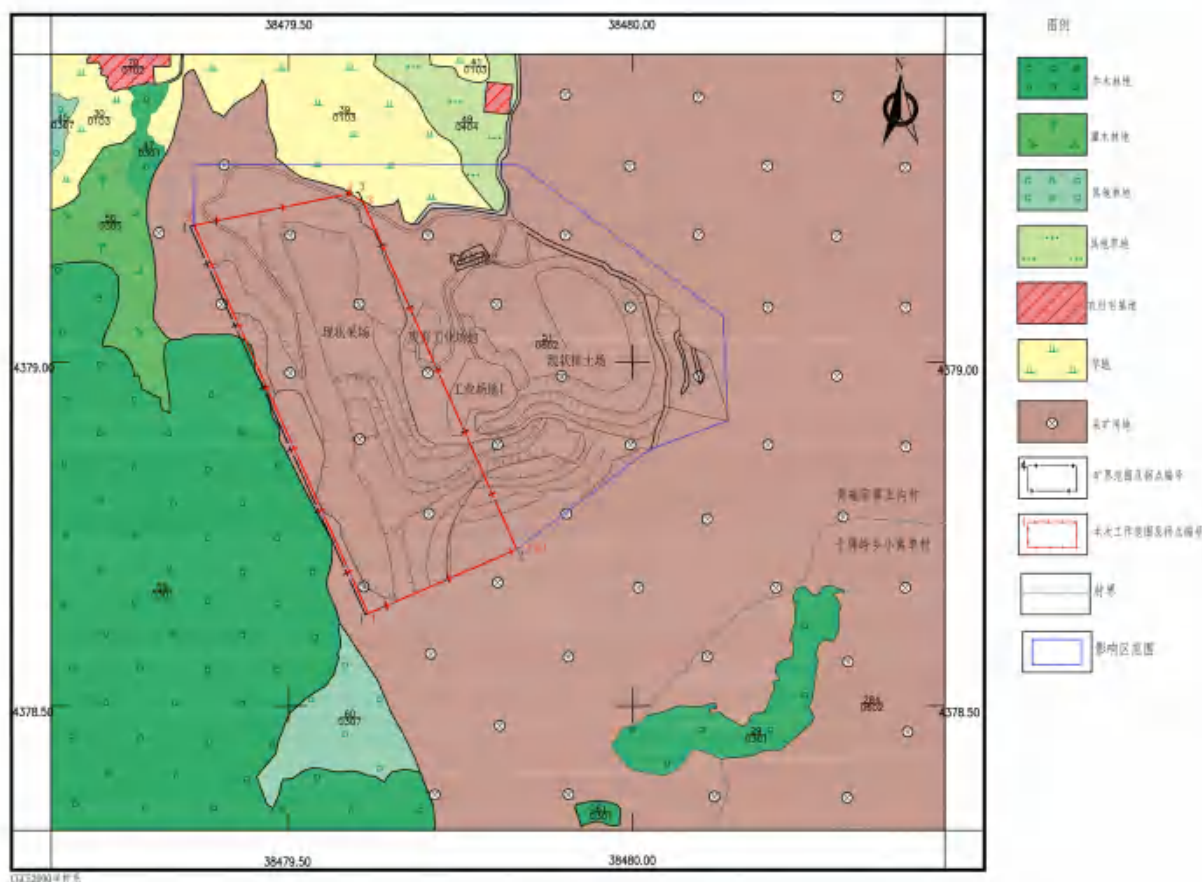


图 2-3 矿区土地利用现状图

第四节 矿区生态环境现状（背景）

一、植被

根据建群植物生活类型和群落处地貌特征，并考虑植物区系的分布类型和地理成分，浑源县植被划分为 7 类：

A.针叶林：包括华北落叶林、油松林、云山林；

B.阔叶林：包括辽东栎树、白桦林、山杨林、小叶杨林、青杨林；

C.针阔混交林：包括华北落叶松、白桦林；

D.灌丛：包括沙棘灌丛、虎榛子灌丛、绣线菊灌丛、毛榛灌丛、胡枝子灌丛

E.灌草丛：包括绣线菊~蒿类灌草丛、绣线菊~白羊草灌草丛、沙棘~铁杆蒿灌草丛；

F.草丛：包括蒿类草丛、苔草~杂草草丛、铁杆蒿草丛、黄芪丛；

G.栽培植物：包括农作物群落、木本经济植物群落、人工草地群落、林粮间作群落。

矿区及周围植被以草丛为主。矿区植被类型统计见下表，植被类型分布图见下图。

表 2-7 矿区及周边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	0.04	0.12
2	草丛	0.25	0.76
3	农田植被	1.33	4.05
4	无植被	31.26	95.07
合计		32.88	100.00

由上表可知，矿区范围主要无植被，占总面积的 95.07%。

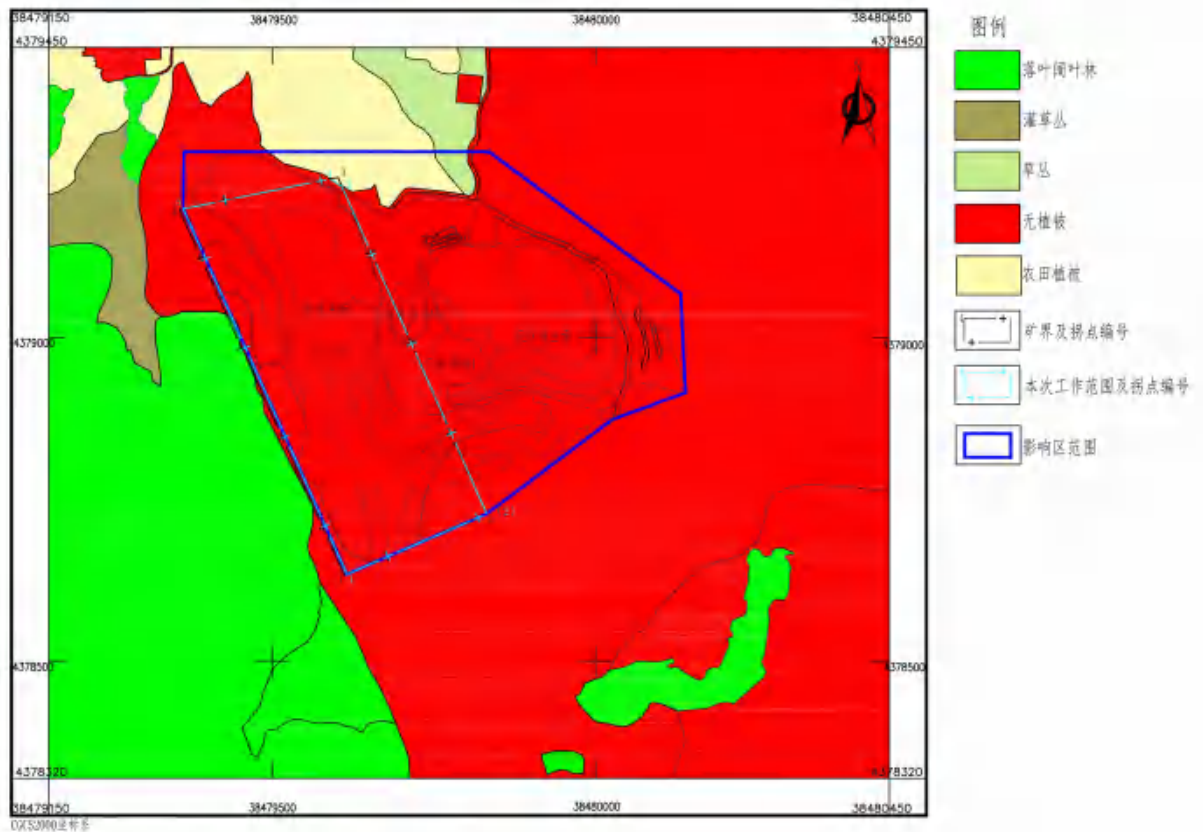


图 2-4 植被分布图

二、野生动物

浑源县内的动物区系组成的特点因受地理环境的制约，耐寒、耐旱动物种类多。鸟类以鹰科、百灵科和山雀科居多，哺乳类啮目的各种鼠类分布较为广泛。山地地区地势高，气候寒冷，岩石裸露，分布野生动物较少，常见种类有：两栖纲的中国林蛙、爬行纲的山地麻蜥；鸟纲的有石鸡、岩鸽、红嘴山鸦、麻雀；哺乳纲的狼、次狐、黄鼬、猪獾、岩松鼠等。丘陵地区常见的种类有：鸟类有雉鸡、红嘴山鸦、麻雀、金翅等；哺乳类的有狼、狐、野兔、獾、小家鼠等。平川及开阔地带常见的种类有：爬行类如蛇；鸟类有麻雀、家燕、金腰燕、喜鹊等；哺乳类有各种鼠类、野兔等。

矿区及周边区域也没有珍稀濒危物种等，只有一些常见的家燕、麻雀、野兔、鼠类等，没有大型哺乳动物。

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 2-8。

表 2-8 矿区范围及周边土壤侵蚀现状统计表

序号	土壤侵蚀强度	小计	
		面积 (hm ²)	比例 (%)
1	轻度侵蚀	0.04	0.12
2	中度侵蚀	1.58	4.81
3	强烈侵蚀	31.26	95.07
合计		32.88	100.00

由上表可知，矿区范围内以强烈侵蚀为主，占总面积的 95.07%。

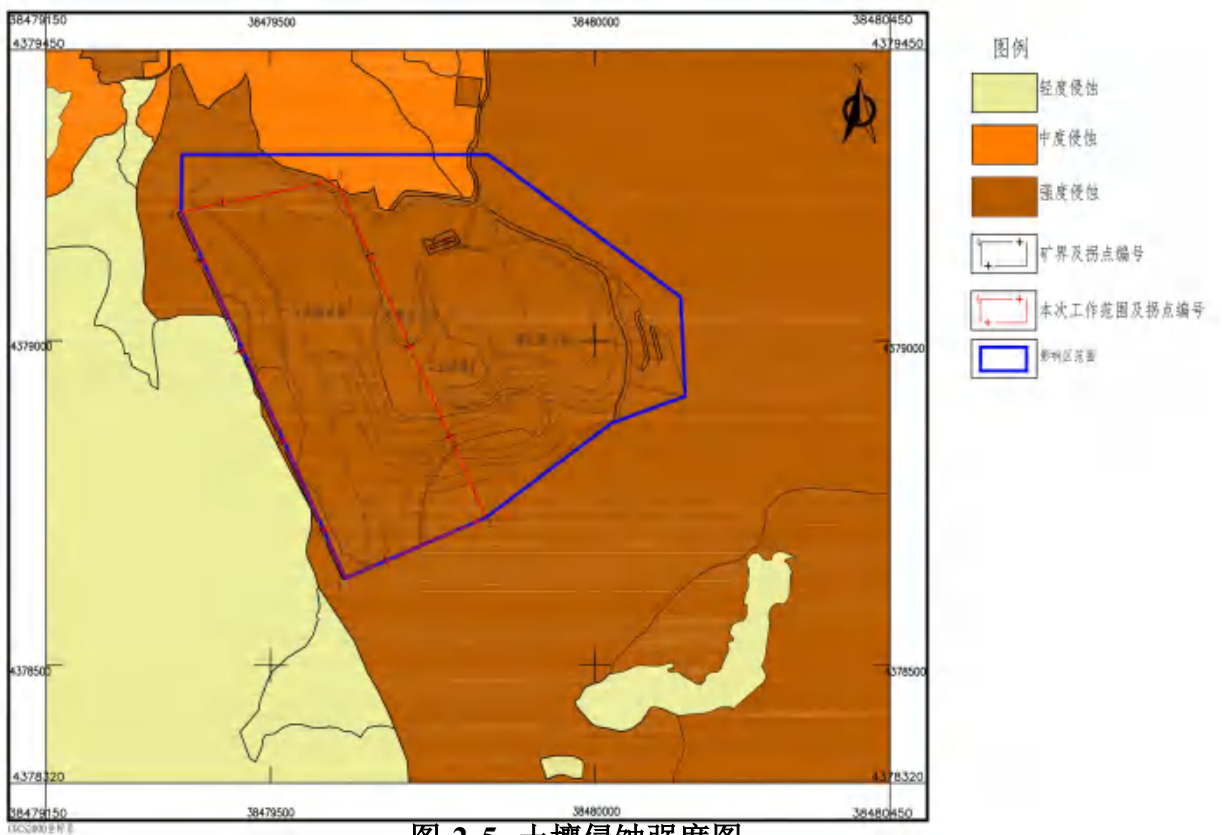


图 2-5 土壤侵蚀强度图

四、地表水

矿区位于当地侵蚀基准面 1347m 以上，地势南高北低，西高东低，沟谷切割较深，汇水面积小。

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《山西省地表水环境功能区划》(DB14/67-2019)，该项目的受纳水体为大清河水系唐河，项目所在区域属于唐河-上南地村，水环境功能为一般源头水保护，水质要求为Ⅲ类。

(3) 地下水

地下水执行《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)中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。

噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准限值，即昼间60dB(A)，夜间50dB(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

本次工作范围内无风景名胜区、饮用水水源地保护区，但在恒山国家森林公园范围内，本次工作范围主要环境保护目标为恒山国家森林公园、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2-9。

表 2-9 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	正沟村	N	0.35	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
	桥沟村	SW	1.8	
恒山国家森林公园	在恒山国家森林公园范围内			
地表水	唐河			废水不外排
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
	排土场			满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》
	工业场地			合理硬化、绿化, 无裸露地表

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

矿山始建于 2001 年，原采矿许可证生产规模为 0.12 万 m³/a，开采标高 2085-2000m，矿区面积 0.1195km²，2012 年生产规模变更为 0.50 万 m³/a，2017 年调整矿区范围为 0.1437km²，并将标高下延至 1950m。前期以剥离分氧化带和节理裂隙破碎带为主，开采方式为露天开采，矿山自 2035m 以下转为凹陷开采，2018 年停产至今。由于调整后矿区东北角与基本农田重叠，西部与生态保护红线重叠，因此，本次工作范围为剔除重叠范围，剔除后面积为 0.1405km²。

第二节 矿山开采现状

1、开采现状

矿山现状上部剥岩工作基本完成，西部形成 2070m、2050m 平台，东部形成 2060m、2050m、2033m、2025m 平台，由北向南形成 2025m、2015m、2005m、2020m 平台。

表 3-1 矿山开采现状表

位置	台阶 (m)	边坡长 (m)	边坡角 (°)	边坡高 (m)	平台宽 (m)
矿区西部	2070	148	35-69	8-20	15-40
	2050	244	20-30	20	4
矿区东部	2060	190	30-65	4-13	4-6
	2050	227	65-69	10	6
	2033	592	65-69	17	6
	2025	408	65-69	8	6
矿区由北向南	2025	479	40-60	10-45	230
	2015	145	33-60	10-85	50
	2005	765	50-60	10-120	140
	2020	199	55-60	50-112	95

2、储量情况

根据大同市盛林信息咨询服务有限责任公司 2017 年 10 月编制的《山西省浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石矿区饰面用辉绿岩矿资源储量核实报告》及评审意见书，截止 2017 年 6 月 30 日，该矿区批复范围估算标高 1950 m-2085m 内，全区

累计查明矿石资源量 99.347 万 m³，荒料资源量 12.204 万 m³，消耗矿石资源量 32.243 万 m³，荒料资源量 4.082 万 m³，保有矿石资源量 67.104 万 m³，荒料资源量 8.122 万 m³；原批采 2085—2000 标高范围内累计查明矿石资源量 52.01 万 m³，荒料资源量 6.584 万 m³，消耗矿石资源量 32.243 万 m³，荒料资源量 4.082 万 m³，保有矿石资源量 19.767 万 m³，荒料资源量 2.502 万 m³，其中控制矿石资源量 17.837 万 m³，荒料资源量 2.258 万 m³。边坡占有推断矿石资源量 1.93 万 m³，荒料资源量 0.244 万 m³；新增区 2000—1950m 标高范围内累计查明矿石资源量 47.337 万 m³，荒料资源量 5.620 万 m³，保有矿石资源量 47.338 万 m³，荒料资源量 5.620 万 m³，其中控制矿石资源量 41.614 万 m³，荒料资源量 4.940 万 m³。边坡占有控制矿石资源量 5.723 万 m³，荒料资源量 0.680 万 m³。

3、相邻矿山分布与开采情况

矿区周边存在多家相邻矿山，具体如下：

该矿区南部紧挨台湾马山矿业(山西)有限公司浑源正沟花岗岩矿(西矿区)；东距千佛岭乡人崖山花岗石矿 347m，距山西巨鑫石材有限公司仁谊矿 344m；东北距武汉永松矿业开发有限公司浑源县青磁窑乡正沟花岗石矿 481m；北距浑源县世纪恒盛石材贸易有限公司浑源县青磁窑乡正沟花岗石矿 610m。相邻矿山开采矿种均为花岗岩，开采方式均为露天开采，开采方法采用自上而下的分台阶开采。相邻矿山无采矿权重叠现象，开拓系统均为独立系统。

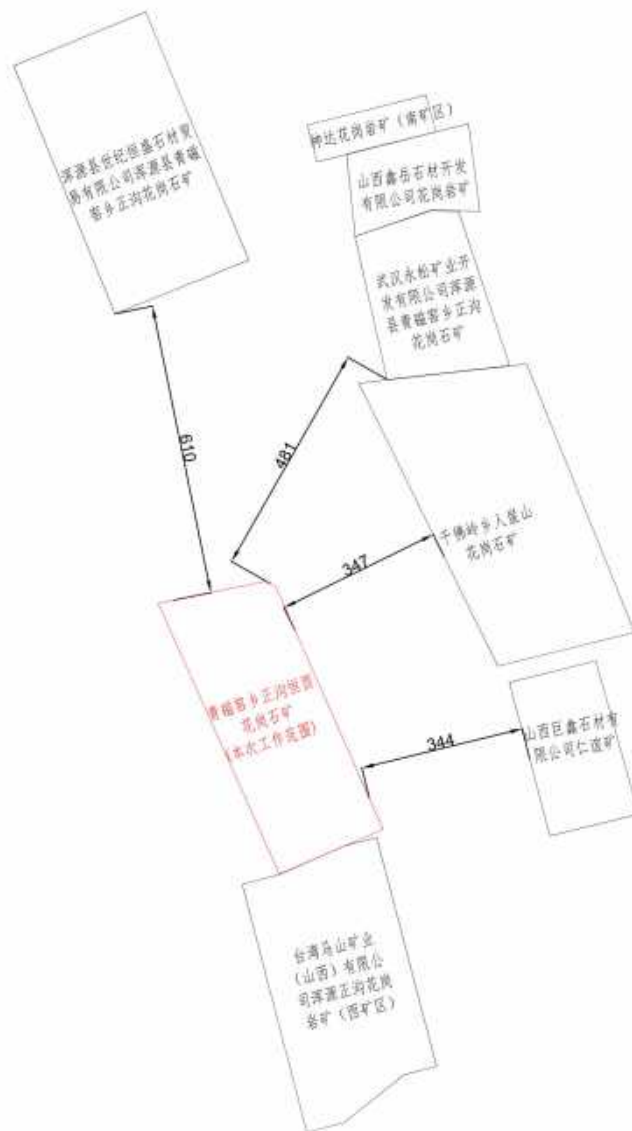


图 3-1 四邻关系图

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，花岗岩矿机械强度高、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 1347m（矿区沟谷在唐河入口处），矿区最低开采标高为 1950m，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；矿区地质环境类型为第一类，矿区地质类型质量良好。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

根据大同市盛林信息咨询有限公司 2017 年 10 月编制的《山西省浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石矿区饰面用辉绿岩矿资源储量核实报告》及评审意见书，截止 2017 年 6 月 30 日，该矿区批复范围估算标高 1950 m-2085m 内，全区累计查明矿石资源量 99.347 万 m³，荒料资源量 12.204 万 m³，消耗矿石资源量 32.243 万 m³，荒料资源量 4.082 万 m³，保有矿石资源量 67.104 万 m³，荒料资源量 8.122 万 m³；原批采 2085—2000 标高范围内累计查明矿石资源量 52.01 万 m³，荒料资源量 6.584 万 m³，消耗矿石资源量 32.243 万 m³，荒料资源量 4.082 万 m³，保有矿石资源量 19.767 万 m³，荒料资源量 2.502 万 m³，其中控制矿石资源量 17.837 万 m³，荒料资源量 2.258 万 m³。边坡占有推断矿石资源量 1.93 万 m³，荒料资源量 0.244 万 m³；新增区 2000—1950m 标高范围内累计查明矿石资源量 47.337 万 m³，荒料资源量 5.62 万 m³，保有矿石资源量 47.338 万 m³，荒料资源量 5.62 万 m³，其中控制矿石资源量 41.614 万 m³，荒料资源量 4.94 万 m³。边坡占有控制矿石资源量 5.723 万 m³，荒料资源量 0.68 万 m³。

表 3-2 资源储量汇总表

矿种	荒料资源储量（万 m ³ ）				估算标高（m）	备注
	累计查明	保有				
饰面用辉绿岩	控制+推断+动用	控制	推断	小计		
	6.584	2.258	0.244	2.502	4.082	2085-2000 原矿区
	5.620	4.940	0.680	5.620		2000-1950 新增区
	12.204	7.198	0.924	8.122	4.082	2085-1950 合计

第五节 对地质报告的评述

1、报告编制情况

大同市盛林信息咨询有限公司 2017 年 10 月编制的《山西省浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石矿区饰面用辉绿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）荒料率：原批采标高 2085m-2000m 范围内资源储量估算采用备案荒料率 12.66%，现下延批采标高 2000m-1950m 范围内新增资源储量估算采用近三年来平均开采荒料率 11.88%；（2）可采厚度：>3m；

(3) 夹石剔除厚度：2m；(4) 最低开采标高：1950m；(5) 露天采场最终边坡角： $\leq 60^\circ$ 。) 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，核查文件具体见附件。

调整矿区范围：矿界北部与城镇开发边界最近距离 10km；矿区东北角与基本农田重叠 93.01m²，矿区西部与生态保护红线重叠 640.93m²。

本次工作范围为剔除基本农田与生态红线范围重叠区域。

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 0.50 万 m³/a 设计，则矿山剩余生产服务年限为 14.14 年。

该矿年工作日为 240 天，每天 1 班工作，每班 8h。

2、产品方案

矿山最终产品为饰面用花岗岩石料，规格 0.5-3m³。

二、确定开采资源量

根据大同市盛林信息咨询有限公司 2017 年 10 月编制的《山西省浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石矿区饰面用辉绿岩矿资源储量核实报告》及评审意见书，截止 2017 年 6 月 30 日，全区累计查明矿石资源量 99.347 万 m³，荒料资源量 12.204 万 m³，消耗矿石资源量 32.243 万 m³，荒料资源量 4.082 万 m³，保有矿石资源量 67.104 万 m³，荒料资源量 8.122 万 m³。

按照露天采场最终边坡要素圈定，本次设计利用资源量 7.068 万 m³。

$$T=Q/A$$

式中：T—矿山的服务年限（年）

Q—设计利用资源量，7.068 万 m³

A—矿山的生产规模，0.50 万 m³/a

经计算矿山服务年限 14.14 年。

表 4-1 露天采场分台阶矿岩量估算表

台阶	设计利用矿 石量(万 m ³)	设计利用荒料量 (万 m ³)	边坡占用矿石量 (万 m ³)	边坡占用荒料量 (万 m ³)	服务年限 (年)
2050	0.271	0.034	0.123	0.016	0.07
2030	0.030	0.004	0.420	0.052	0.01
2010	9.874	1.250	0.692	0.086	2.50
1990	16.358	2.005	1.471	0.179	4.01
1970	16.338	1.941	2.562	0.303	3.88
1950	15.438	1.834	3.527	0.418	3.67
合计	58.309	7.068	8.795	1.054	14.14

三、矿床的开采方式

矿区沿矿体走向有几家公司在开采石材，均采用露天开采，该矿位于该矿段的中部，已开采至 2005m 标高。因此下步矿山向下延伸开采仍采用露天开采。

四、开拓运输方案及厂址选择

1、开拓方案、运输方案

该矿为露天矿，根据型材矿开采特点及矿山开采现状，设计采用公路开拓，起重机吊装、汽车运输。

设计采用先剥后采的方式进行开采，目前采场最低采底标高 2005m，设计利用现有 2033m 平台作为首采平台进行采矿，同时布置东边坡 2050m 以上剥离工程，为下步延深采矿做准备；待上部矿体全部开采完成后，继续下延开采直至 1925m 标高。这样可以做到采、剥平衡，边采边剥，根据采矿工程进度安排剥离工程。

本次设计 2035m 以上为山坡露天矿，2035m 以下为凹陷露天矿，2035m 水平以上开采开拓，利用矿山现有道路，选择总出入口布置在矿区东部，凹陷露天矿通过采场移动坑线和布置在矿体上盘采场外的运输线经总出入沟口相连接。采场外折返式布置，从山下公路向上延伸到采场，以保证矿山运输正常进行。开拓

运输系统详见露天采场终了平面图。

2、厂址选择

根据现场调查，现状分布有 3 处工业场地、1 处排土场。

第二节 防治水方案

矿山为露天开采，矿区现状最低开采标高为 2005m，采用机械排水设备排水。

矿区东、西两侧均位于分水岭处、且北侧地形为北高南低，南侧紧邻台湾马山矿业（山西）有限公司浑源正沟花岗岩矿（西矿区），基本无汇水面积，因此不在采场周边修筑截水沟。矿区汇水仅为凹陷采场汇水，汇水面积约 6.36hm²，按暴雨频率为 20%时所需的排水流量，依据《山西省水文计算手册》分别计算正常降雨径流量 11.1994m³/d，设计暴雨径流量 534.27m³/d。选用 100ZW80-80 型自吸式无堵塞排污泵（排水量 80m³/h、扬程 80m）排水，可满足排水需求。配备两台，其中一台备用。配备排水管连通潜水泵排水，排出的水用于浇灌已复垦的植被，多余的水可排至采场外北部荒沟内。

现状在原有排土场靠近山体一侧及部分平台修建排水沟。

设计在排土场顶部平台设计不小于 3‰的水流坡度，并在现状排土场和设计排土场顶部平台修筑挡水埂，现状排土场和设计排土场边坡修筑竖向排水沟、平台修筑横向排水沟，现状排土场竖向排水沟 160m、横向排水沟 343m；设计排土场竖向排水沟 90m。断面为矩形，宽 0.4m，深 0.4m，壁厚 0.3m，沟底垫层采用 10cm 厚的砂砾石，采用 M10 水泥砂浆和片石砌筑。现状排土场和设计排土场排水沟与矿山道路排水沟连接。

在矿山道路内侧修筑浆砌石排水沟，现状已有 187m，新建排水沟长 1677m，断面为矩形，宽 0.4m，深 0.4m，壁厚 0.3m，沟底垫层采用 10cm 厚的砂砾石，采用 M10 水泥砂浆和片石砌筑。最终降水排至矿山北部荒沟内。

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、充分利用矿产资源，开采境界内尽可能多圈定矿石的原则；
- 2、境界剥采比不大于经济合理剥采比的原则；
- 3、露天采场最终边帮角应在露天边坡稳定的允许范围内，以保证露天矿生产的安全；
- 4、台阶高度满足开采设备的要求；
- 5、最低采矿标高：1950m。

二、圈定露天开采境界的方法步骤

- 1、确定台阶高度；
- 2、确定露天矿最终边坡角；
- 3、确定露天矿最小底宽；
- 4、在勘探线剖面图上确定露天开采深度及底部标高；
- 5、绘制露天矿底部边界；
- 6、绘制露天矿开采终了图。

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	1950
最高开采标高	m	2085
终了采场最大边坡高差	m	135
矿山道路	m	4、6
最小底盘宽度	m	30

三、剥采比

矿区顶部剥离已基本完成，主要剥离矿区东部边坡，经计算矿区外剥离量为 379.877 万 m³，内剥离量为 51.242 万 m³，总剥离量为 431.119 万 m³，设计利用

资源量为 7.068 万 m³，故剥采比为 61.00：1。

表 5-2 露天开采分层矿岩量表

台阶 (m)	荒料量 (万 m ³)	内剥离量 (万 m ³)	外剥离量 (万 m ³)	总剥离量 (万 m ³)	剥采比 (m ³ /m ³)
2050	0.034	0.237		0.237	6.90
2030	0.004	0.026	122.700	122.726	
2010	1.250	8.624	107.768	116.392	93.11
1990	2.005	14.354	82.331	96.685	48.23
1970	1.941	14.397	50.150	64.547	33.26
1950	1.834	13.604	16.928	30.532	16.65
合计	7.068	51.242	379.877	431.119	61.00

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 11.41hm²。

二、工业场地

现状布置有三处工业场地，均位于矿区东部，总面积为 1.08hm²，均为平地，废弃工业场地面积 0.29hm²；工业场地 1 为机械维修区，面积 0.68hm²；工业场地 2 为人员居住区，面积 0.11hm²。



图 5-1 工业场地

三、排土场

现状排土场面积为 6.69hm²，现状排土场服务年限已满，最大堆置高度 80m，最终边坡角 30-34°，西部形成一个台阶，台阶高 10m，平台标高为 2065m，现状

已对西边坡进行复垦；东部形成五个台阶，平台标高分别为 2065m、2050m、2035m、2020m、2010m，台阶高分别为 15m、15m、15m、10m、25m；南部形成三个台阶，平台标高分别为 2065m、2050m、2040m，台阶高分别为 15m、10m、10m。现状已在临近山体一侧修筑排水沟。

本次设计排土场位于现状排土场南侧，即现状采场东部出入口处，占地面积 4.65hm²，平均堆置高度 45m，容积为 109 万 m³，北部与现状排土场平台相衔接，南部与现状地形相衔接，在西部和东部均形成一个边坡，排土场顶部平台设置 3%的反坡，并且边坡设置纵向排水沟，以保证水流能自然排出排土场。

为避免设计排土场泥石流滚落对山沟下方造成危害，在设计排土场下方修建拦渣坝，西部坝长 32m，东部坝长 50m，坝顶宽 2m，高 5m，上游坝坡 1:1.6，下游坝坡 1:1.7，埋深必须达到未风化基岩上，最小 0.6m，拦渣坝坝底设排水孔。

经计算矿山前五年排渣量约为 102 万 m³，设计排土场可满足矿山 5 年的排放需求，当设计排土场服务期满后需另行设计新的排土场。

排土场设计边排渣边压实，压实系数 0.9。

四、堆料场

荒料吊装后直接装车运输，若有未及时运输的荒料可临时堆放在排土场平台，本次不设计专门的堆料场。

五、矿山道路

道路总长 1864m，其中宽 4m 的长 1463m，宽 6m 的长 401m，道路平均坡度 8%，面积为 0.83hm²。

六、已治理区

已治理区位于现状排土场西部边坡，面积 0.32hm²。

矿区平面布置见图 5-2。

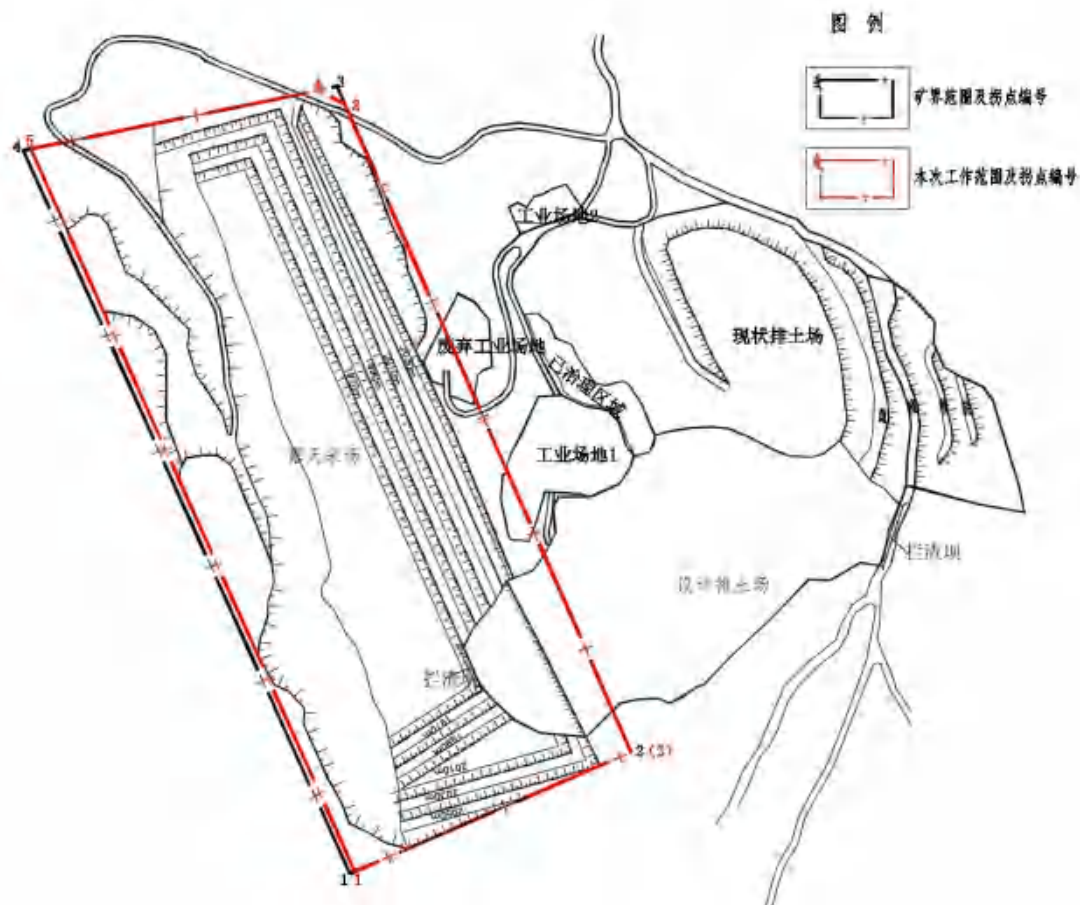


图 5-2 总平面布置图

表 5-3 主要建设内容表

项目组成		环评要求	情况说明	现状
主体工程	采场	在现有采场中作业，采用矿山剥离、荒料分离、毛坯整形、成品料运输、废渣处理工序，利用已形成采矿工作面 and 运矿、运渣道路。	已建	现状采场面积 11.95hm ²
辅助工程	辅助生产	利用现有机修车间、设备库、空压站	已建	
公用工程	供热	该项目冬季不生产，不设锅炉，职工饮水采用电热方式供应	已建	
	供水	用水车取正沟村井水作为生产、生活用水	已建	
	供电	利用现有发电机	已建	
	生活办公建筑	利用现有办公室、宿舍、食堂、浴室等	已建	
环保工程	运输扬尘	对运输道路设置专人清扫，定期洒水	已建	
	废水	生活废水经沉淀后回用于绿化浇灌	已建	
	固废	生活垃圾送当地环卫部门指定地点处置，剥离废弃土石送排土场分层堆放	已建	

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。

现状外部道路已修建完成，为土砂质路面，道路总长 1864m，其中宽 4m 的长 1463m，宽 6m 的长 401m。

(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：4m、6m |
| 7) 纵坡限制长度：200m | 8) 缓和坡段长度：50-80m |

三、采场构成要素

露天采场最终要素：

采场上口尺寸：595m*210m

最低开采标高：1950m

运输平台宽度：30m

台阶坡面角：69°

分层段高：5m

最终台阶高度：20m

安全平台、清扫平台宽度：8m

最小底盘宽度：30m

边坡最大高差：125m

露天矿最终边坡角：西边坡 2000m 标高以上为 70°，2000m 标高以下为 55°，

其他边坡最终边坡角 52°-57°。

第四节 生产规模的验证

一、按经济合理服务年限验证

$$A=Q/T=7.068/14.14=0.50 \text{ 万 m}^3/\text{a}$$

Q—设计利用资源量，7.068 万 m³

T—经济合理服务年限，14.14 年

二、按年工程延深速度进行验证

$$V=AH/t_r=0.5 \times 20/1.178=8.49\text{m/a}$$

A—设计生产能力，0.50 万 m³/a

H—台阶高度，20m

t_r—水平分层矿量，1.178 万 m³（平均）

由此可见，矿山平均年延深 8.49m 可以达到 0.50 万 m³/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 0.50 万 m³/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

该矿为露天矿，设计采用从上而下分台阶开采。即采剥工作线沿矿体走向布置，横向推进。终了台阶高度 20m，采场内按 5m 一个工作台阶分层，一次推进宽度 10~15m，循环作业。整个作业由上而下顺序向前推进。

矿区露天采场内共有 6 个台阶，从上而下分别是 2050m、2030m、2010m、1990m、1970m、1950m。目前利用现有的 2033m 平台作为首采平台，开采上部矿体。矿区北、南、西部及东北部开采边界仍为现状边界，水平方向上不向外延伸，东部以现状采场最外边界向东延伸最大距离为 35m，东南部以现状采场最外边界向东延伸最大距离为 82m，东部及东南部延伸后距离矿界东部约 26m。

第一年开采 2050m、2030m 台阶以上全部矿体、2010m 台阶长 250m，第二年开采 2010m 台阶长 275m，第三年 2010m 台阶全部开采完毕、1990m 台阶长

65m，第四年开采 1990m 台阶长 155m，第五年开采 1990m 台阶长 155m。

表 5-4 前五年开采工作量表

开采年度	台阶	开采矿石量 (万 m ³)	开采荒料量 (万 m ³)
第一年	2050	0.271	0.034
	2030	0.030	0.004
	2010	3.634	0.462
第二年	2010	3.950	0.500
第三年	2010	2.290	0.288
	1990	1.713	0.212
第四年	1990	4.079	0.500
第五年	1990	4.079	0.500

二、采矿方法

矿山开采采用金刚石串珠绳锯锯切采矿法。

三、生产工艺

1、围岩剥离

矿床以往的剥离物除覆盖层和围岩之外，还包括由于各种地质作用而达不到荒料块度要求的风化矿段以及裂隙非常发育的破碎矿段。对于覆盖层，采用挖掘机进行剥离；对于围岩、风化矿段及破碎矿段，采用中深孔爆破。然后将剥离层的废石破碎，用挖掘机装车，采用自卸汽车运往排土场。

根据矿山以往生产情况、现有设备及生产能力，设计采用 ECM580 型履带式潜孔钻机穿孔，中深孔爆破剥离围岩。距矿体 10m 范围内进行控制爆破，减小爆破对矿体的影响。爆破委托专业的爆破公司进行。剥岩工艺为：潜孔钻机钻孔——中深孔乳化炸药爆破——挖掘机装岩——汽车运输。

2、荒料开采

由于矿石结构致密、荒料成型较完整，矿山以往采用金刚石串珠绳锯开采荒料，开采作业主要分为分离、分割、整形、吊装运输及石渣清理等几道工序，本次设计沿用以往开采工艺。

(1) 分离工序

分离是将一定体积的条状巨型石块从矿体上分离出来的工序，是最主要、难度最大的工序。根据矿体赋存条件及矿山现有设备，结合开采现状，设计采用金刚石串珠绳锯锯切采矿方法。分离下来矿石规格一般控制在 15m³。

1) 钻孔

钻孔是一项关键的准备工作，若钻孔不好，直接影响串珠绳的穿通，影响绳的使用寿命及切割效率。设计钻孔设备采用 QZ65-90B 型全自动多功能潜孔钻机进行穿孔，孔径 80mm，每分离一块荒料钻三个孔，即一个竖直孔和两个水平孔，三孔相交于一点。

钻孔参数如下：

垂直方向孔间距:1m;

分层段高: 5m;

孔深: 5m;

垂直方向孔倾斜角度: 90°;

水平方向孔倾斜角度: 0°;

水平方向孔间距:3m;

孔深: 1m。

2) 穿绳

设计采用人工穿绳法，即将绳的一端固定在细钢丝绳上，细钢丝绳的另一端接多股软线（通常为吊锤用线），从一孔穿进，垂直面采用水冲法将软线冲出，水平面用铁丝从另一孔引出，然后带出细钢丝绳引出绳锯。

3) 绳锯机安装到位

穿绳完毕后，先进行设备轨道的铺设，轨道应与水平孔平行，并用水平尺测量轨道平面水平度，最后吊运绳锯至轨道上，挂好绳锯。由于设备较重，再加上切割一平面后，需要重新移动设备，采用汽车式起重机移动锯机。

4) 接通水源，安装冷却水管，配置两根水管，一根设置在绳的入口孔位置，另一根设置在绳的出口位置，并随着切割进度需要不断调整进水位置及出水方向。

5) 石材切割

用绳锯开采荒料必须先切割水平面，然后再切割垂直面，这样才能保证切割的顺利进行。

(2) 分割工序

分割工序就是将从矿体上分离下来的巨大条状石块，再分割成厂家所需求规格的荒料坯。矿山选用 QJS300 型圆盘锯进行分割。

(3) 吊装运输

矿山采用直进式干线开拓法，设备可直接到工作面作业，采用 QY-12 型汽车式起重机吊装荒料，平板汽车运输，可大大提高装运能力。

(4) 碎石清理

荒料运走后，采场上还留有大小不一的碎石，这部分碎石对石材开采来说是废石，需要清除掉。矿山采用挖掘机配合装载机来装载废石，自卸汽车运输至排土场。

第六节 主要设备选型表

1、分离设备

设计选用 DWS-75AX-8PG 金刚石串珠绳锯进行分离作业，该矿生产荒料为 0.5 万 m³/a，根据设备厂家统计数据，该设备每年可分割 2.34 万 m³/a 的荒料，需绳锯 1 台，另外配备 1 台 QJS300 型圆盘锯用于荒料分割，配备 1 台 ECM580 型履带式潜孔钻机、3 台 Y8 型手持凿岩机和 3 台 YT-26 风动凿岩机为绳锯分离矿体打垂直及水平钻孔。

2、压气设备

需 PDS375S 移动式空压机 1 台。

3、吊装设备

设计采用 1 台 32t 的叉装机进行吊装。

4、产装设备

采用 3 台 ZL50 装载机产装荒料及废石。

5、运输设备

采用 3 台 20t 自卸汽车和 2 台 10t 自卸汽车运输荒料及废石。

表 5-5 矿山主要开采和辅助设备一览表

序号	设备名称	型号	单位	数量	主要技术指标及用途	备注
1	绳锯	DWS-75AX-8PG	台	1	矿体分离	原有
2	圆盘锯	QJS300	台	1	荒料分割	原有
3	履带式潜孔钻机	ECM580	台	1	钻凿水平及垂直孔	原有
4	手持凿岩机	Y8	台	3	钻凿水平及垂直孔	原有
5	风动凿岩机	YT-26	台	3	钻凿水平及垂直孔	原有
6	空压机	PDS375S	台	1	供气	原有
7	32t 叉装机		台	1	吊装	原有
8	装载机	ZL50	台	3	产装荒料及废石	原有
9	20t 自卸汽车		台	3	运输荒料及废石	原有
10	10t 自卸汽车		台	2	运输荒料及废石	原有
11	洒水车		台	1		原有

表 5-6 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	绳锯工	1	
4	圆盘锯工	1	
5	履带式潜孔钻机工	1	
6	手持凿岩机工	3	
7	风动凿岩机工	3	
8	空压机工	1	
9	32t 叉装机工	1	
10	装载机工	3	
11	20t 自卸汽车司机	3	
12	10t 自卸汽车司机	2	
13	洒水车司机	1	
14	专职安全管理人员	2	
15	普通工人及后勤人员	2	
合计		27	

第七节 共伴生及综合利用措施

该矿无共（伴）生元素。

第八节 矿产资源“三率”指标

本次未涉及回采率、选矿回收率和综合利用率指标。

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

浑源县政府提出矿山开采应“吃干榨尽”，后期计划对花岗岩矿山废渣综合利用，利用方向为制作机制砂，目前正在筹备中，目前废渣仍排至排土场。

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、装岩、钻孔、穿绳、绳锯机安装及运行、切割、吊装、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，矿石剥离用爆破工程来完成，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，需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、挖掘机装岩作业

(1) 禁止在靠近铲斗工作范围内及挂在装岩机后的矿车附近停留和作业，以免铲斗或石块伤人。

(2) 若遇大块岩石，应先铲取其周围的岩块，待其全部露出后再铲取；岩块过大时不得铲取，以免装岩机倾倒伤人。

(3) 在挖掘时任何人不得在铲斗回转半径范围内停留。

3、钻孔作业

(1) 钻机必须支承在稳固、坚实的地面上，防止在钻孔过程中发生倾覆。

(2) 钻机穿孔过程由于操作不当或钻杆质量不合格，出现断裂，有可能发生钻机伤人。

4、穿绳作业

(1) 拖拽钢丝绳期间人员严禁站在三角区内，防止钢丝绳伤人。

(2) 禁止将新绳与旧绳混在一起利用，如此会造成浪费，还会引发卡绳和断绳的事故。

5、绳锯机安装及运行

用于摆放绳锯机轨道的场地必须平整，防止绳锯机脱离轨道伤人。

6、切割

(1) 切割过程中，不得随意调整绳锯的张紧度，避免意外发生。

(2) 切割方向和切割位置要准确无误，避免误伤自己或他人。

(3) 切割现场应保持整洁，杂物要及时清理，防止发生意外事故。

(4) 绳锯切割时，先由低速挡启动，切割正常再换高速挡，若起动用高速挡，就会把金钢索和接头拉断或拉脱，容易出现危险。

(5) 定期检查和维护绳锯切割设备，如有故障或损坏应及时维修或更换。

7、吊装作业

露天石材矿吊装运输是露天开采的主要工序之一，其事故发生率在整个生产过程中也占较大比例。引起吊装运输伤害事故的主要原因为：

吊装矿时，未采用停车制动；

吊装过程中，超过吊装规格的矿石强行吊装；

吊装时，未安排专门的管理人员进行现场管理；

吊装过程中，矿石掉落，砸车伤人。

8、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，应引起重视。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。

9、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。

10、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，应建立合理、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戴安全帽、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；矿山应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。

(3) 职业卫生“三同时”工作要从源头上预防、控制和消除建设项目可能产生的职业病危害的根本措施，也是贯彻落实“预防为主、防治结合”方针、保障从业人员健康权益的有效手段。

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、边坡安全措施

(1) 每年复工前要对采场边坡的围岩和浮石进行安全检查，进行排险作业，清除边坡上的不稳定的围岩和浮石。

(2) 清理矿山开采形成的不稳定边坡和弃渣，进行清理、削坡、刷坡清扫，进行弃渣转运处理。

(3) 对不稳定斜坡实施边坡治理工程。

(4) 对已破坏的坡体等地点进行土地复垦、翻耕、植被复绿等。

(5) 开展矿山地质环境监测工程。设置监测点，配备专门人员，对采场边

坡崩塌等地质灾害进行监测，留有记录。

(6) 设置安全警示标志。在崩塌点及不稳定斜坡处设置安全警示标志，防止人员进入危险区域，发生事故。

2、穿爆安全措施

(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) 为防止飞石伤人事故的发生，采用挖掘机液压碎石锤进行二次破碎。

(6) 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。放炮前应发出明显信号，爆破危险区范围内的所有工作人员应撤离到安全地点，并设专人警戒。

(7) 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。

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

(9) 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。

(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。

3、防装岩事故安全措施

(1) 装车作业时，应待运输车辆停稳后进行，铲斗尽量放低不得碰撞车辆。

(2) 作业前进行检查，确认设备齐全完好，大臂和铲斗运动范围内无障碍

物和其他人员，方可作业。

(3) 作业时，作业面应不超过本机性能规定的最大开挖高度和深度，在正铲和反铲作业时挖掘机履带与作业面边缘必须保持安全距离。

(4) 作业时必须机身停稳后再挖装，铲斗未离开作业面时不得做回转行走等动作，机身回转或铲斗承载时不得起落吊臂。

(5) 在边缘作业时，作业面内不得留有散岩及松动大石块，发现有坍塌危险时应立即处理或将挖掘机撤离至安全地带。

(6) 挖掘机离开操作位置不论时间长短，必须将铲斗落地并关闭发动机。

(7) 发现运转异常时应立即停机，排除故障后方可继续作业。

4、钻孔安全防护措施

(1) 钻机安设平稳、牢固。

(2) 钻机在转移及行进时，应制定加固措施，防止钻机倾倒等事故的发生。

(3) 钻机就位后，对钻机及配套设施进行全面的检查。

5、穿绳安全防护措施

(1) 绳锯在连接时必需利用特制的绳锯接头。

(2) 根据已确定的切割形式将金刚石绳索按一定的顺序缠绕在主动轮及辅助轮上，注意绳子的方向应和主动轮驱动方向一致。

6、绳锯机安装及运行安全措施

(1) 绳锯机在导轨上安装到位后，在距离绳锯机侧后方约 6~10m 远的合适位置放置操作台，要求操作员的视线能清楚观察到绳锯机的运行情况。

(2) 安装完成后，连接主电缆线和控制电缆线，要求连接牢固，不得出现松动。

(3) 在安装绳锯前要确认绳锯的方向，必须保证绳锯上的箭头方向与锯切方向一致。

(4) 在使用绳锯之前，应该进行必要的检查，以确保切割工作的安全进行。

7、切割时安全防护措施

(1) 切割垂直面时，绳锯的运行方向必须沿着从水平孔进入，从垂直孔中穿出。

(2) 切割水平面时根据实际位置确定穿入方向，绳锯从新到旧，运行方向要始终一致。

(3) 在进行绳锯切割作业时，操作人员应该佩戴适当的个人防护装备，以保护自身安全。

(4) 在切割过程中，发现憋锯、卡锯、停水、皮带断裂、有异常响声等情况应按总停开关，立即停车检查，查明原因，排除故障。

(5) 检查、维修、排除故障应先切断电源，严禁带电操作。

8、吊装安全防护措施

(1) 被吊荒料离开作业面之前不应回转；起吊大块荒料回转时，不应改变动臂倾角，不应换挡；

采场进行牵引、吊装作业时，与作业无关人员不应进入作业区；

吊装荒料时，开车前应鸣笛，吊运中接近人员时，应发出断续笛声，吊臂下不应有人；吊装荒料不应从载重汽车驾驶室上方和人员头顶上面越过，不应碰撞车体，荒料不应冲砸车箱底板和车帮。

9、运输安全防护措施

(1) 为保证运输汽车的行车安全，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，养路地段应减速通过，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) 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。

10、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。

11、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。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、已治理区部分位于矿区内、部分位于矿区外，排土场位于矿区外，因此评估范围包括露天采场范围、排土场范围、工业场地范围、矿山道路范围、已治理区范围及其影响范围。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 32.88hm²。

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；无较重要水源地；无旅游景区；采矿未破坏耕地、园地、林地、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“一般区”。

（2）矿山生产建设规模

矿山开采方式为露天开采，生产规模为花岗岩 0.50 万 m³/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，采场上部边坡岩石风化较破碎，边坡基本不存在外倾软弱结构面。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。

采场面积及采坑深度较大，部分地段边坡较不稳定，较易产生崩塌地质灾害。确定开采情况复杂程度为中等。

评估区属于中山区，地貌单元类型单一，微地貌形态较简单，地形起伏变化大，有利于自然排水，地形坡度一般为 20~35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。确定地形地貌复杂程度为复杂。

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“复杂”类型。

综上，评估区重要程度为“一般区”，矿山生产建设规模为“小型”，地质环境条件复杂程度为“复杂”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 32.88hm²。

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 23.26hm²，其中已损毁面积 15.97hm²，拟损毁土地 5.38hm²，永久性建设用地面积 1.91hm²。具体为：露天采场挖损 11.41hm²，排土场压占 9.94hm²，工业场地挖损 1.08hm²，矿山道路挖损 0.83hm²。

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 23.26hm²。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	重复利用面积计入	
挖损损毁土地	露天采场	现状采场	10.68	已挖损	挖损	重度	设计排土场 1.27
		预测采场	0.73	拟挖损	挖损	重度	设计排土场 0.20
	工业场地		1.08	已挖损	挖损	重度	
	矿山道路		0.83	已挖损	挖损	重度	
	小计		13.32				
压占损毁土地	排土场	现状排土场	5.29	已压占	压占	重度	设计排土场 1.40
		预测排土场	4.65	拟压占	压占	重度	
	小计		9.94				
复垦区面积		23.26					
复垦责任范围面积		23.26					

注：设计排土场利用现状采场面积 1.27hm²，利用预测采场面积 0.20hm²，利用现状排土场面积 1.40hm²，以上面积均计入设计排土场。

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。

1、现状采场地质灾害危险性现状评估

矿山现状上部剥岩工作基本完成，西部形成 2070m、2050m 平台，东部形成 2060m、2050m、2033m、2025m 平台，北向南形成 2025m、2015m、2005m、2020m 平台，现状未发生过地质灾害，地质灾害（隐患）危险性小。

表 8-2 现状采场边坡情况

位置	台阶 (m)	边坡长 (m)	边坡角 (°)	边坡高 (m)	平台宽 (m)	坡面岩性	岩层产状	节理裂隙发育程度	是否采取边坡治理措施	稳定性
矿区西部	2070	148	35-69	8-20	15-40	片麻岩	向北东, 倾角 75°	发育	否	稳定
	2050	244	20-30	20	4	片麻岩	向北东, 倾角 70°	发育	否	稳定
矿区东部	2060	190	30-65	4-13	4-6	片麻岩	向北东, 倾角 70°	不发育	否	稳定
	2050	227	65-69	10	6	片麻岩	向北东, 倾角 70°	不发育	否	稳定
	2033	592	65-69	17	6	片麻岩	向北东, 倾角 70°	不发育	否	稳定
	2025	408	65-69	8	6	片麻岩	向北东, 倾角 70°	不发育	否	稳定
矿区由北向南	2025	479	40-60	10-45	230	片麻岩	向北东, 倾角 75°	发育	否	稳定
	2015	145	33-60	10-85	50	片麻岩	向北东, 倾角 75°	发育	否	稳定
	2005	765	50-60	10-120	140	片麻岩	向北东, 倾角 70°	发育	否	稳定
	2020	199	55-60	50-112	95	片麻岩	向北东, 倾角 70°	发育	否	稳定

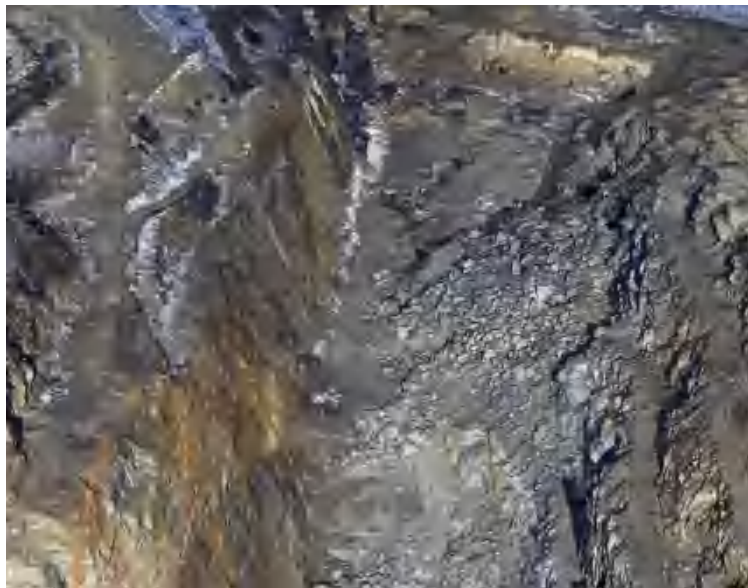


图 8-1 现状采场

2、排土场地质灾害危险性现状评估

现状排土场面积为 6.69hm², 现状排土场服务年限已满, 最大堆置高度 80m, 最终边坡角 30-34°, 西部形成一个台阶, 台阶高 10m, 平台标高为 2065m, 现状已对西边坡进行复垦; 东部形成五个台阶, 平台标高分别为 2065m、2050m、2035m、2020m、2010m, 台阶高分别为 15m、15m、15m、10m、25m; 南部形成三个台阶, 平台标高分别为 2065m、2050m、2040m, 台阶高分别为 15m、10m、10m。

现状排土场位于矿区东部山沟内,沟谷平均纵坡降约 17%,沟谷汇水面积小,小于 1km²,沿沟松散物少,该区域降雨量小蒸发量大,沟谷中大多无地表水体,呈干涸状,仅在春季融雪及夏季暴雨时节有短暂的地表径流,现状未发生过地质灾害,现状评估排土场地质灾害(隐患)危险性小。



图 8-2 现状排土场

3、工业场地地质灾害危险性现状评估

现状已有三处工业场地,均为平地,废弃工业场地周边不存在高陡边坡;工业场地 1 西北部为自然斜坡,坡高 10-15m,坡度 25-40°;工业场地 2 北部为长 73m 高 3-5m 的石质边坡,坡度 60-70°。现状未发生过地质灾害,现状评估工业场地地质灾害(隐患)危险性小。



图 8-3 工业场地 1

4、矿山道路崩塌地质灾害危险性现状评估

矿山道路基本完善，矿山道路长 1864m，局部地段道路一侧为自然斜坡，坡高 2-7m。经对现场调查，矿山道路已运行多年，现状未发生过地质灾害，现状评估矿山道路地质灾害（隐患）危险性小。

评估区未发生过地质灾害，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（隐患）危险性小，地质灾害影响程度“较轻”。地质灾害(隐患)分区见图 8-4。

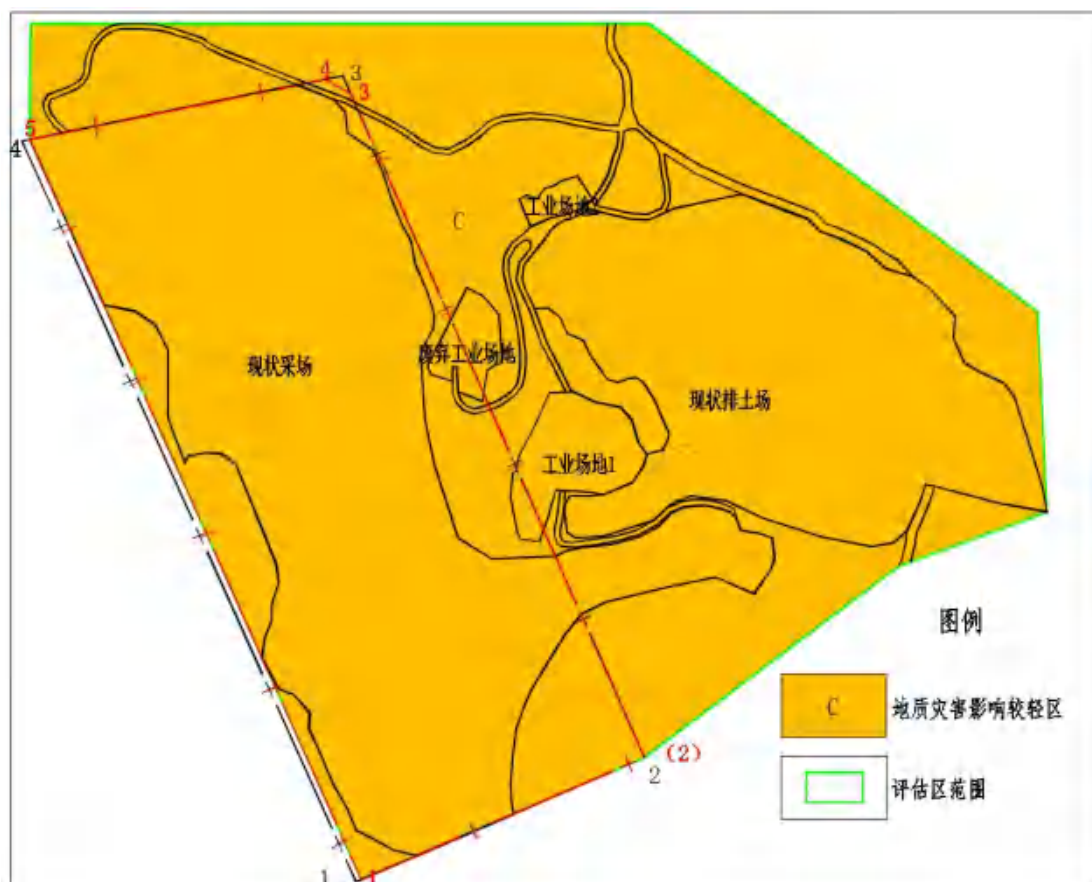


图 8-4 地质灾害（隐患）分区图

二、含水层破坏现状

评估区位于中山区，处于唐河支流高家沟源头一带，无地表水体，地形有利于降水排泄，含水层主要为基岩裂隙含水岩组，富水性弱，且无固定的地下水位，与区域地下水联系弱。

现状露天采场最低标高 2005m，高于当地最低侵蚀基准面（1347m），采场边坡、采底无渗水、涌水现象。矿山已有采矿活动未造成区域地下含水层疏干及地下水位下降，采矿活动未影响到矿区及周围生产生活供水，对含水层及含水结

构影响轻微，仅对地表水径流条件有一定影响。

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 8-5。

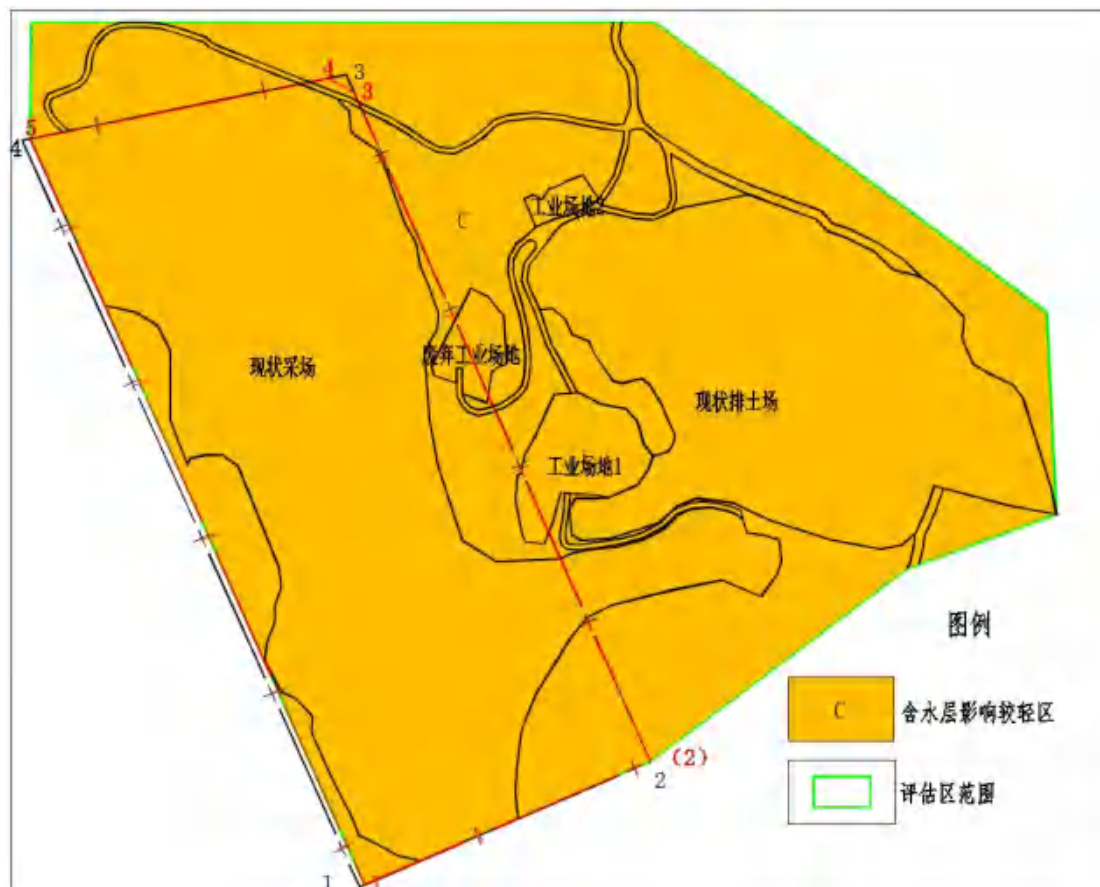


图 8-5 含水层影响破坏分区图

三、地形地貌景观破坏现状

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现状采场、排土场、工业场地和矿山道路。

现状采场面积为 11.95hm^2 ，现状采场使山坡坡度及标高发生改变，基岩裸露，山坡上自然草丛破坏严重。

现状排土场位于矿区东部沟谷中，面积 6.69hm^2 ，废渣沿沟谷台阶式堆积，前缘堆积物松散，粒径大小不一。排土场造成山坡及沟谷形态发生改变，植被破坏严重。

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。

矿山道路造成山坡及沟谷上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，现状评估区现状采场、排土场、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 20.55hm²，占评估区面积的 62.50%，影响较轻区面积 12.33hm²，占评估区面积的 37.50%。评估区地形地貌景观影响程度现状评估分区结果见表 8-3，地形地貌景观破坏评估分区图见图 8-6。

表 8-3 评估区地形地貌景观影响程度现状评估分区结果表

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	11.95	现状采场	36.34	现状采场、现状排土场、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	6.69	现状排土场	20.35	
		A3	0.29	废弃工业场地	0.88	
		A4	0.68	工业场地 1	2.07	
		A5	0.11	工业场地 2	0.34	
		A6	0.83	矿山道路	2.52	
较轻区	C		12.33	除上述区域以外区域	37.50	自然地形地貌

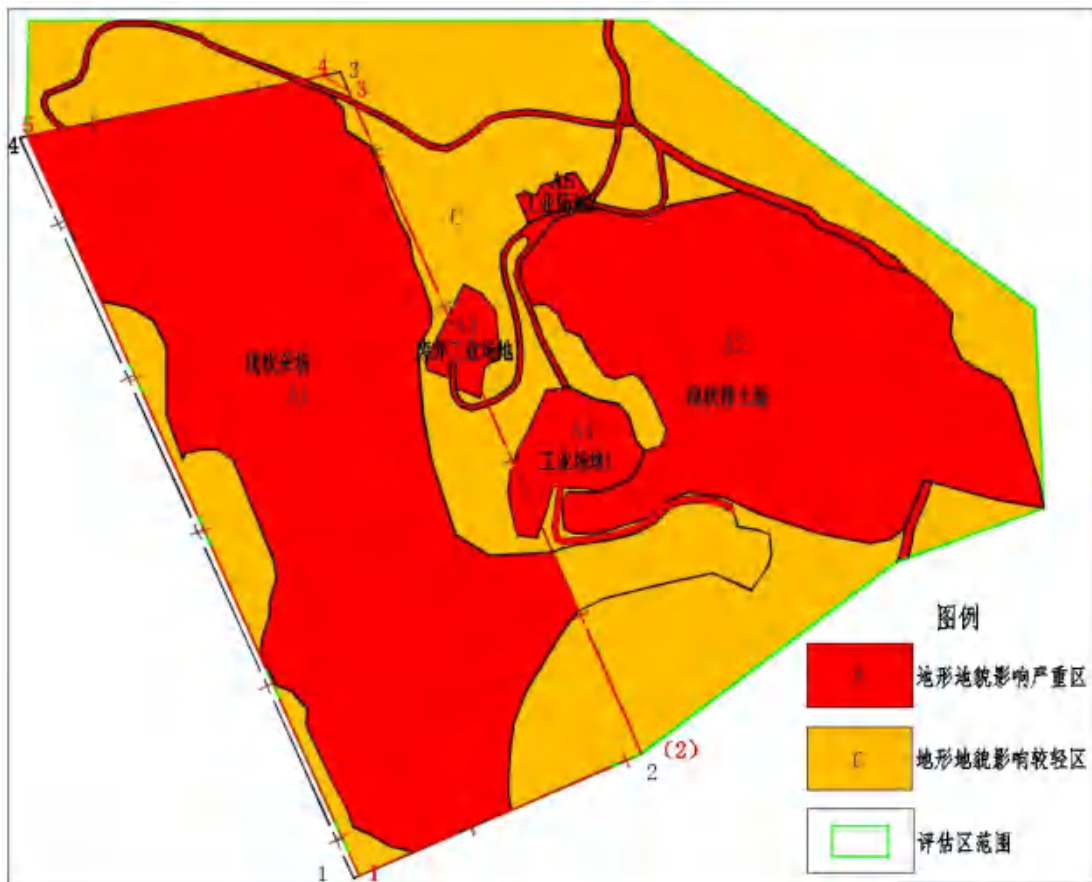


图 8-6 地形地貌景观破坏评估分区图

四、采矿已损毁土地现状及权属

根据《第三次全国土地调查土地利用现状图》（图幅号 J49G011093、J49G012093），评估区内土地类型为耕地（0103）、乔木林地（0301）、其他草地（0404）、采矿用地（0602）。耕地为永久基本农田，土地权属为浑源县青磁窑镇集体所有。

现状采场面积 11.95hm²，其中矿区内 11.19hm²、矿区外 0.76hm²，损毁类型为挖损，损毁程度为重度，占用土地类型全部为采矿用地。

现状排土场位于矿区外，总面积 6.69hm²，损毁类型为压占，损毁程度为重度，占用土地类型全部为采矿用地。

废弃工业场地面积 0.29hm²，其中矿区内 0.12hm²，矿区外 0.17hm²；工业场地 1 面积 0.68hm²，其中矿区内 0.61hm²，矿区外 0.07hm²；工业场地 2 位于矿区外，面积 0.11hm²。工业场地损毁类型为挖损，损毁程度为重度，占用土地类型全部为采矿用地。

矿山道路位于矿区外，面积 0.83hm²，损毁类型为挖损，损毁程度为重度，占用土地类型全部为采矿用地。

依据附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，现状采场、排土场、工业场地、矿山道路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 8-7。

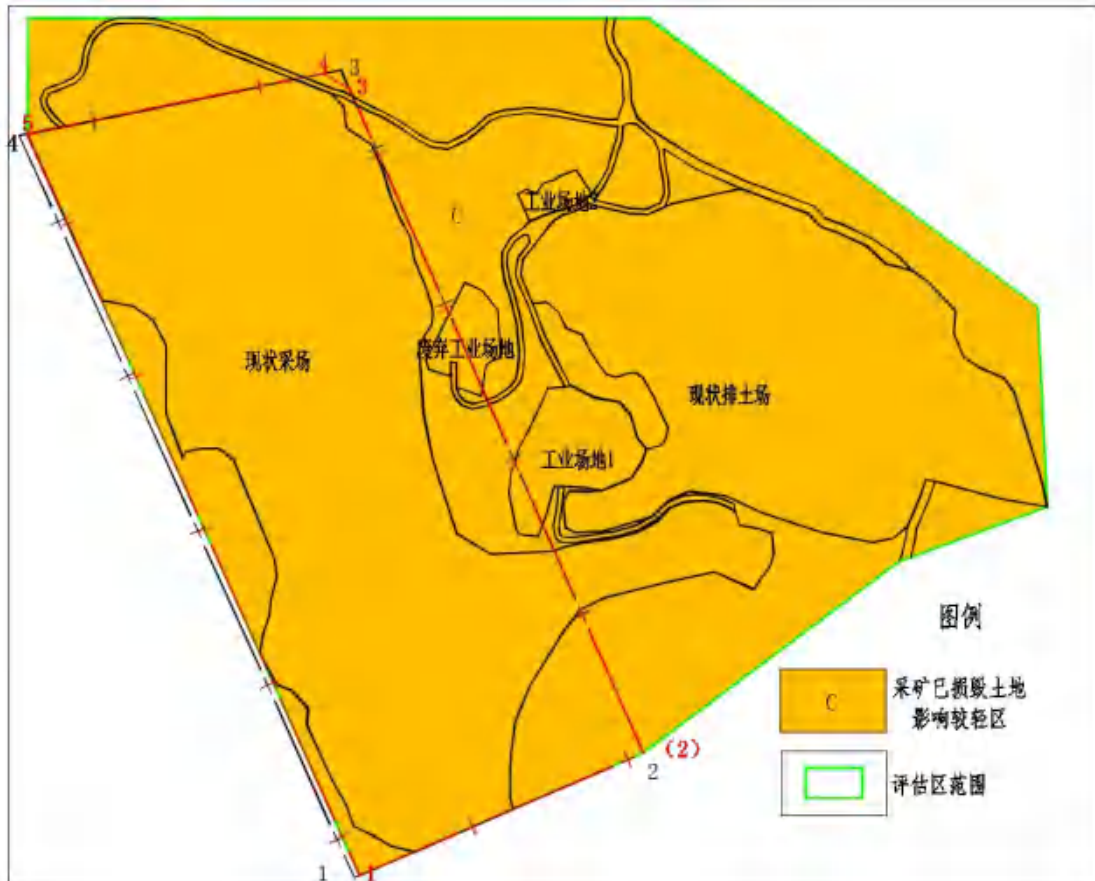


图 8-7 采矿已损毁土地影响现状评估分区图

五、环境污染与生态破坏现状

1、环境污染

由于矿山 2018 年至今停产，矿山未对环境空气、地表水、地下水、声环境造成影响。

2、矿区生态破坏情况

(1) 现状采场生态破坏现状

现状采场在生产过程中的生态破坏方式是挖损，造成地表植被覆盖度较差，采场用地范围原有植被遭到破坏，且造成了沿线边坡的裸露，局部影响严重，区域生态环境较差等情况，未实施绿化措施，同时存在着不同程度的水失流失问题。

(2) 排土场生态破坏现状

排土场位于矿区东部，渣堆表面主要以块石为主，无土壤和植被覆盖，水土流失严重。后期平台设计复垦为乔木林地，栽植樟子松、沙棘、撒播披碱草、紫

花苜蓿；边坡设计复垦为灌木林地，栽植沙棘、撒播披碱草、紫花苜蓿。

(3) 工业场地生态破坏现状

工业场地位于矿区东部，建设时进行了平整，建筑物的修建对地表损毁面积为 1.08hm²。工业场地植被覆盖率较低，地表裸露较多，扬尘污染严重。后期平台设计复垦为乔木林地，栽植樟子松、沙棘、撒播披碱草、紫花苜蓿；边坡设计在坡脚在坡脚种植爬山虎。

(4) 矿山道路生态破坏现状

矿山道路总长 1864m，道路为土砂质路面，现状未进行绿化，后期设计路面撒播披碱草、紫花苜蓿，道路单侧栽植樟子松 467 株，扬尘污染一般。

(5) 生态问题

表 8-4 生态环境现状存在问题

序号	问题类型	现状
1	现状采场	现状采场面积为 11.95hm ² ，未进行绿化。
3	现状排土场	位于矿区东部沟谷中，占地面积为 6.69hm ² ，现状未进行绿化。
4	工业场地	工业场地位于矿区东部，定期洒水，场地硬化，占地面积为 1.08hm ² ，未进行绿化。
5	矿山道路	矿山道路总长 1864m，路面宽 4m 的长 1463m，路面宽 6m 的长 401m，总面积 0.83hm ² ，未进行绿化，限制超载超速、采用篷布遮盖，洒水车洒水降尘。

综上，现状采矿活动对地质灾害影响“较轻”；评估区对含水层影响与破坏程度为“较轻”；评估区现状采场、排土场、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”；现状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划分为矿山环境影响严重区(A)和影响较轻区(C)。影响严重区面积 20.55hm²，占评估区面积的 62.50%，影响较轻区面积 12.33hm²，占评估区面积的 37.50%。矿山环境影响现状见图 8-8。矿山环境影响现状评估见表 8-5。

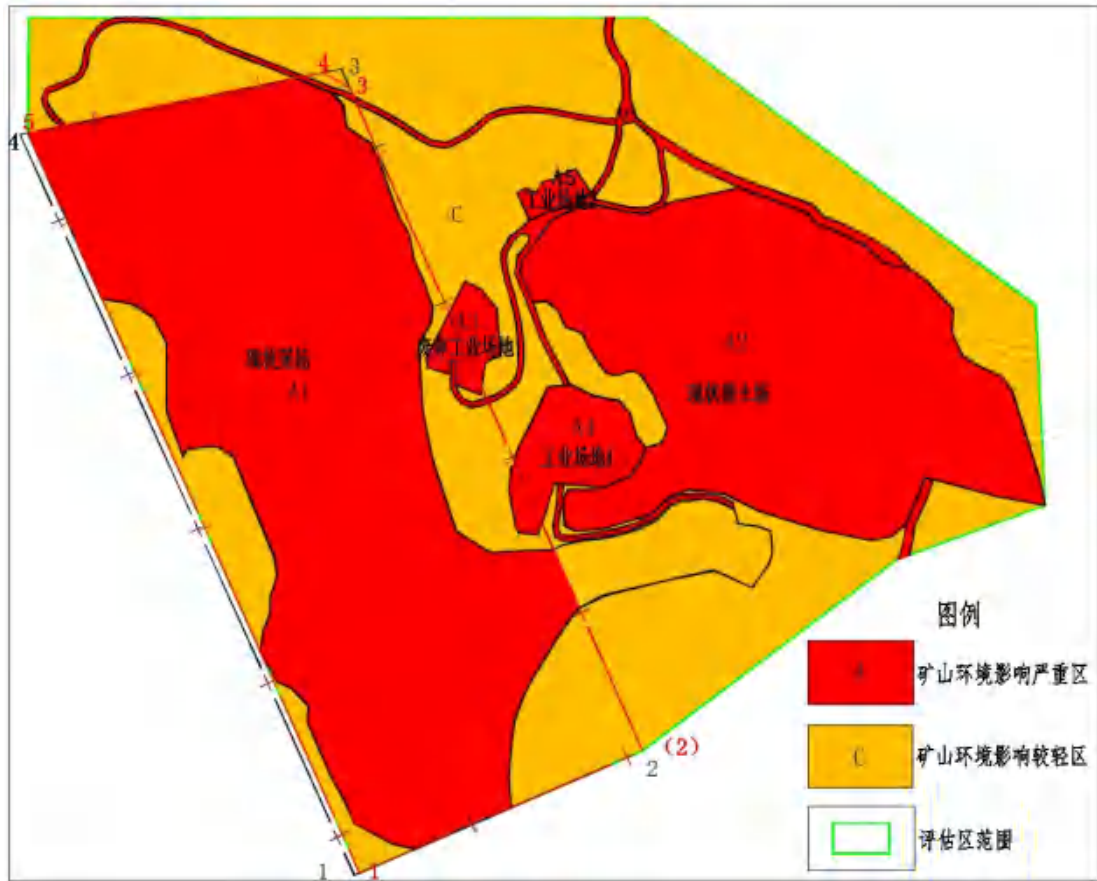


图 8-8 矿山环境影响现状评估分区图

表 8-5 矿山环境影响现状评估表

影响程度分区	分区代号	亚区代号	分区范围	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	采矿已损毁土地影响与破坏程度
严重区	A	A1	现状采场	11.95	36.34	现状地质灾害（隐患）危险性小	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	对采矿已损毁土地影响与破坏较轻
		A2	现状排土场	6.69	20.35				
		A3	废弃工业场地	0.29	0.88				
		A4	工业场地 1	0.68	2.07				
		A5	工业场地 2	0.11	0.34				
		A6	矿山道路	0.83	2.52				
较轻区	C		除上述区域以外区域	12.33	37.50	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	未采动区域对采矿已损毁土地影响与破坏较轻

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采矿拟损毁土地、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

矿山开采方式为露天开采,生产建设规模为 0.5 万 m^3/a 。根据评估区地形地貌、地层岩性、岩土体工程地质特征、水文地质条件和采矿作业特点对地质环境的改变及影响,结合地质灾害发生的特点,预测矿山露天开采可能引发、加剧或遭受的地质灾害主要为崩塌地质灾害。

(1) 露天采场引发或加剧的地质灾害预测评估

矿山开采方式为露天开采,露天采场最终境界呈近北西-南东向长条形,边坡岩性主要为片麻岩,岩层倾向北东,上部矿体较陡,倾角 70° 左右,下部矿体倾角变缓,一般 55° 左右,预测露天采场四周均形成边坡。

西部边坡顶部形成 2070m、2050m 平台,矿山后期开采时西边坡不再形成新的平台,西边坡倾向与岩层倾向基本一致,且西边坡节理平行密集排列,岩体较破碎,发育一组陡倾结构面和多条破碎带,沿陡倾结构面和破碎带产生剪切破坏和溃屈破坏的可能性较大;同时边坡开挖过程中,由于应力释放及结构面切割的影响,边坡可能发生表面崩落、掉块等局部破坏,西边坡为不稳定边坡。

北部形成 2010m、1990m、1970m、1950m 边坡,坡向倾向南,坡角 54° ;南部形成 2050m、2030m、2010m、1990m、1970m、1950m 边坡,坡向倾向北,坡角 57° ;北、南边坡倾向与岩层倾向多为斜交,边坡基本稳定。东部形成 2030m、2010m、1990m、1970m、1950m 边坡,坡向倾向西,坡角 $52-56^\circ$,东边坡倾向与岩层倾向多为反向,东边坡为稳定边坡。露天采场边坡岩性主要为片麻岩,边坡上部岩石节理裂隙发育,节理裂隙将岩石切割成块状。边坡在降水、振动、重

力等因素影响下，卸荷作用强，稳定性差，易沿节理、裂隙发生崩塌。

露天采场边坡一旦发生崩塌，主要威胁对象为采场内工作人员及机械设备。采场内工人最多为 16 人，可能造成的经济损失 100-500 万元。预测评估露天采矿活动引发或加剧边坡崩塌的可能性较大，危害程度中等，地质灾害危险性中等。

2、矿山建设遭受地质灾害预测评估

(1) 排土场遭受地质灾害预测评估

设计排土场位于现状排土场南侧，即现状采场东部出入口处，占地面积 4.65hm²，平均堆置高度 45m，容积为 109 万 m³，边坡坡度 34°，北部与现状排土场平台相衔接，南部与现状地形相衔接，在西部和东部均形成一个边坡。现状排土场边坡一部分与设计排土场重叠，计入设计排土场，剩余面积 5.29hm²，且现状排土场服务年限已满，不在进行排渣，预测遭受泥石流地质灾害的可能性小，危害对象主要为过往行人及下游村庄，过往行人小于 10 人，排土场所在沟谷下游无村庄，可能造成的损失小于 100 万元，地质灾害危险性小，排土场遭受地质灾害影响程度为“较轻”。

(2) 工业场地遭受地质灾害预测评估

工业场地位于矿区东部，工业场地 1、2 后期沿用，不再新建，对废弃工业场地进行治理，周边不会形成新的高陡边坡，预测遭受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，工业场地遭受地质灾害影响程度为“较轻”。

(4) 矿山道路遭受地质灾害预测评估

矿山道路利用现有道路，不会形成新的高陡边坡。预测遭受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 11.41hm²，占评估区的 34.70%，影响较轻区面积 21.47hm²，占评估区的 65.30%。地质灾害预测分区见图 8-9，地

质灾害影响程度预测评估分区结果见表 8-6。

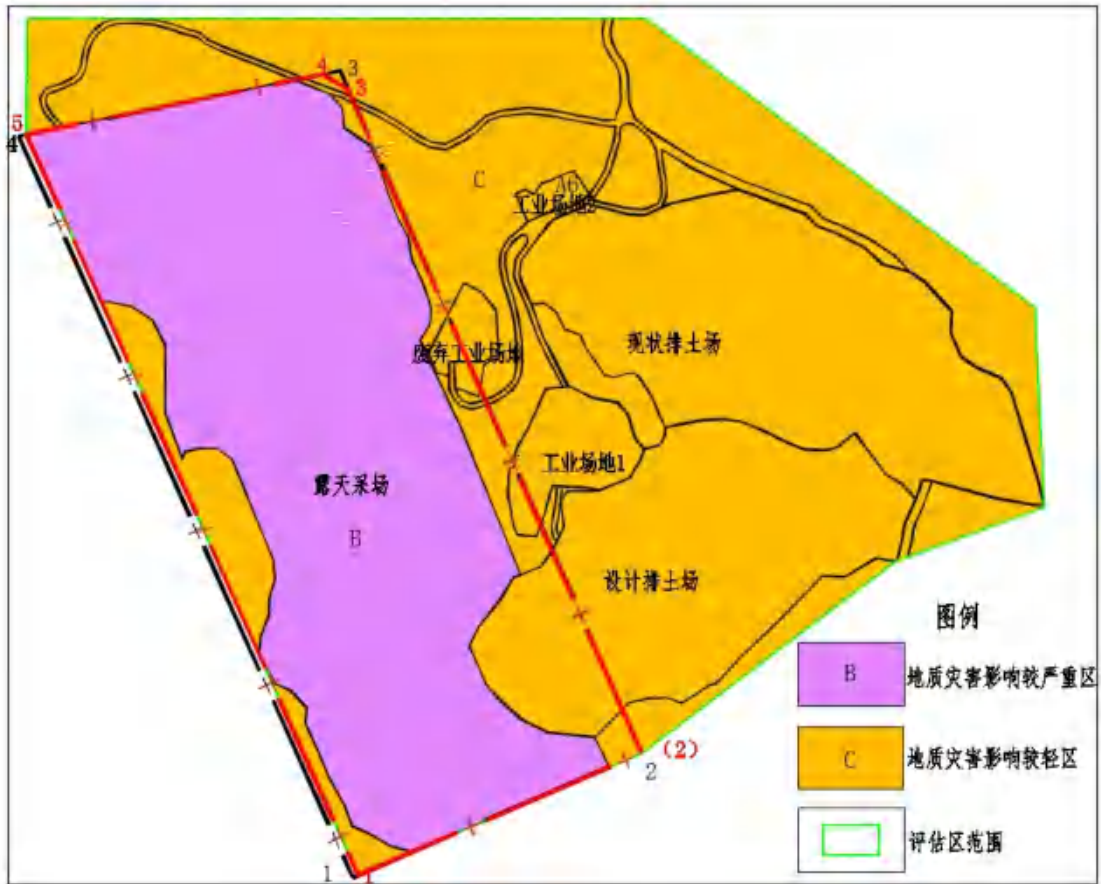


图 8-9 地质灾害预测分区图

表 8-6 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	11.41	露天采场	34.70	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	21.47	除上述区域以外区域	65.30	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。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 1950m，高于矿山侵蚀基准面 1347m。采场边坡、采底无渗水、涌水现象。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基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。

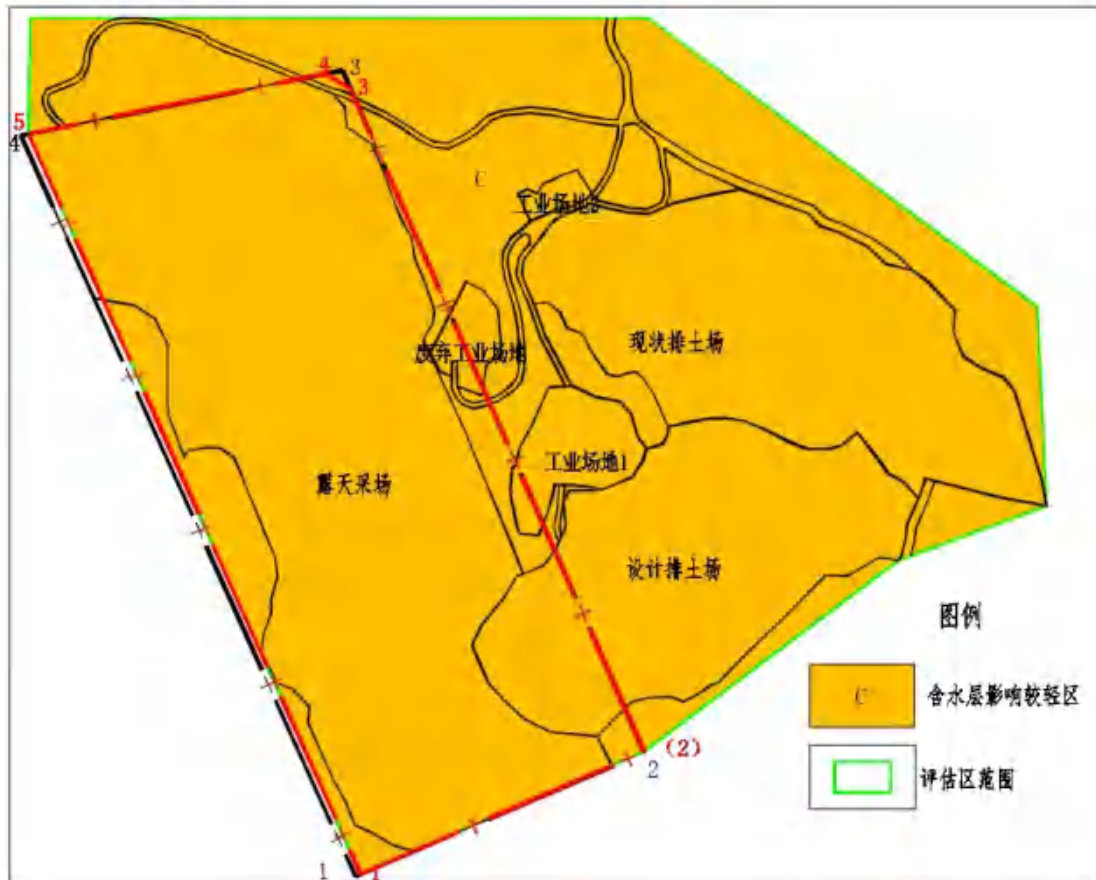


图 8-10 含水层破坏预测分区图

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、排土场、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、凹坑，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，自然景观质量下降。预测露天采场挖损山体面积 11.41hm²。

排土场位于矿区东部沟谷中，占地面积 9.94hm²。废渣堆放使微地貌地形发生改变，造成局部山坡上的冲沟填平，堆积物松散，碎石裸露，造成地表原有植被被破坏，改变了原有地面标高，自然景观质量下降，对地形地貌景观影响与破坏程度大。

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。

矿山道路造成山坡及沟谷上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、排土场、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 23.26hm²，占评估区面积的 70.74%，影响较轻区面积 9.62hm²，占评估区面积的 29.26%。评估区地形地貌景观影响程度现状评估分区结果见表 8-7，地形地貌景观破坏评估分区图见图 8-11。

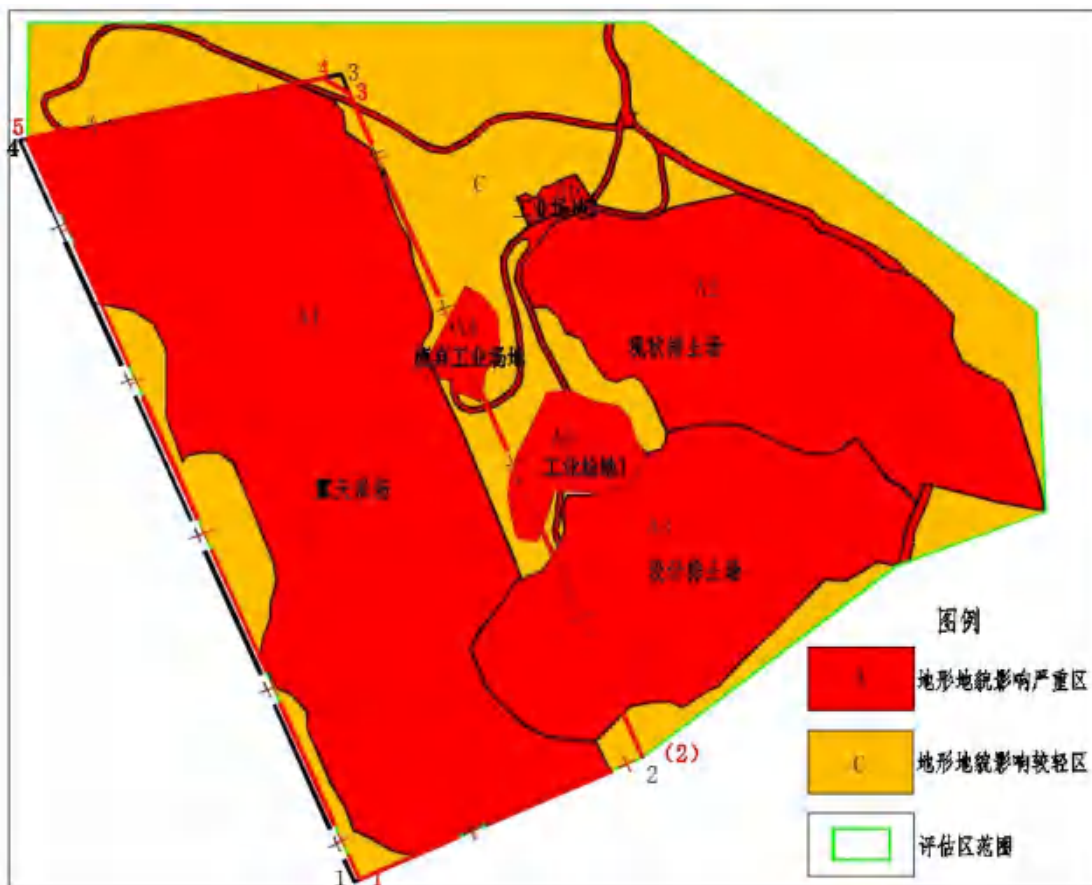


图 8-11 地形地貌景观影响预测评估分区图

表 8-7 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	11.41	露天采场	34.70	露天采场、排土场、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	5.29	现状排土场	16.09	
		A3	4.65	设计排土场	14.14	
		A4	0.29	废弃工业场地	0.88	
		A5	0.68	工业场地 1	2.07	
		A6	0.11	工业场地 2	0.34	
		A7	0.83	矿山道路	2.52	
较轻区	C		9.62	除上述区域以外区域	29.26	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 J49G011093、J49G012093），评估区内土地类型为旱地（0103）、乔木林地（0301）、其他草地（0404）、采矿用地（0602）。旱地为永久基本农田，土地权属为浑源县青磁窑镇集体所有。

露天采场面积 11.41hm²，损毁类型为挖损，损毁程度为重度，占用土地类型全部为采矿用地。

排土场总面积为 9.94hm²，其中现状排土场面积 5.29hm²、设计排土场面积 4.65hm²，损毁类型均为压占，损毁程度均为重度，占用土地类型全部为采矿用地。

工业场地总面积 1.08hm²，其中废弃工业场地面积 0.29hm²、工业场地 1 面积 0.68hm²、工业场地 2 面积 0.11hm²，损毁类型为挖损，损毁程度为重度，占用土地类型全部为采矿用地。

矿山道路面积 0.83hm²，损毁类型为挖损，损毁程度为重度，占用土地类型全部为采矿用地。

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 8-12。



图 8-12 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荒料整形、装车、排渣及运输过程中产生的粉尘。铲装作业采用喷雾洒水和注水措施；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

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，矿区 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源（矿区最近的村庄为位于矿区北部 0.35km 处的正沟村，且该村已无人居住），因此，不进行水环境污染监测。

(3) 声环境污染

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，矿区附近 50m 范围内无敏感目标，因此，不进行生环境污染监测。

（4）固体废弃物

矿山排放的主要固体废弃物为废渣及生活垃圾。

1) 废渣：废渣送入排土场处理。

2) 生活垃圾：收集后送浑源县环卫部门指定点处置。

综上，固体废弃物可以得到有效妥善的处理，预测对该区域造成的影响较小。

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 11.41hm² 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）。排土场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

矿区及周围植被覆盖较少，工程施工使用和影响的面积不大，对植物的生长分布规律和动物的迁徙、栖息活动规律不会产生大的影响。除工程施工矿区内荒坡植被破坏外，对生物多样性的影响不大。

3、对生态功能的影响

露天采场植被生长较差，且面积较小，因此露天采场的开采对生态功能的影响不大。

表 8-8 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	露天采场挖损 11.41hm ² ，破坏植被
3	排土场	排土场压占 9.94hm ² ，破坏植被
4	工业场地	工业场地挖损 1.08hm ² ，破坏植被
5	矿山道路	矿山道路挖损 0.83hm 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、排土场、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 23.26hm²，占评估区面积的 70.74%，影响较轻区面积 9.62hm²，占评估区面积的 29.26%。矿山环境影响预测见图 8-13，矿山环境影响预测评估见表 8-9。

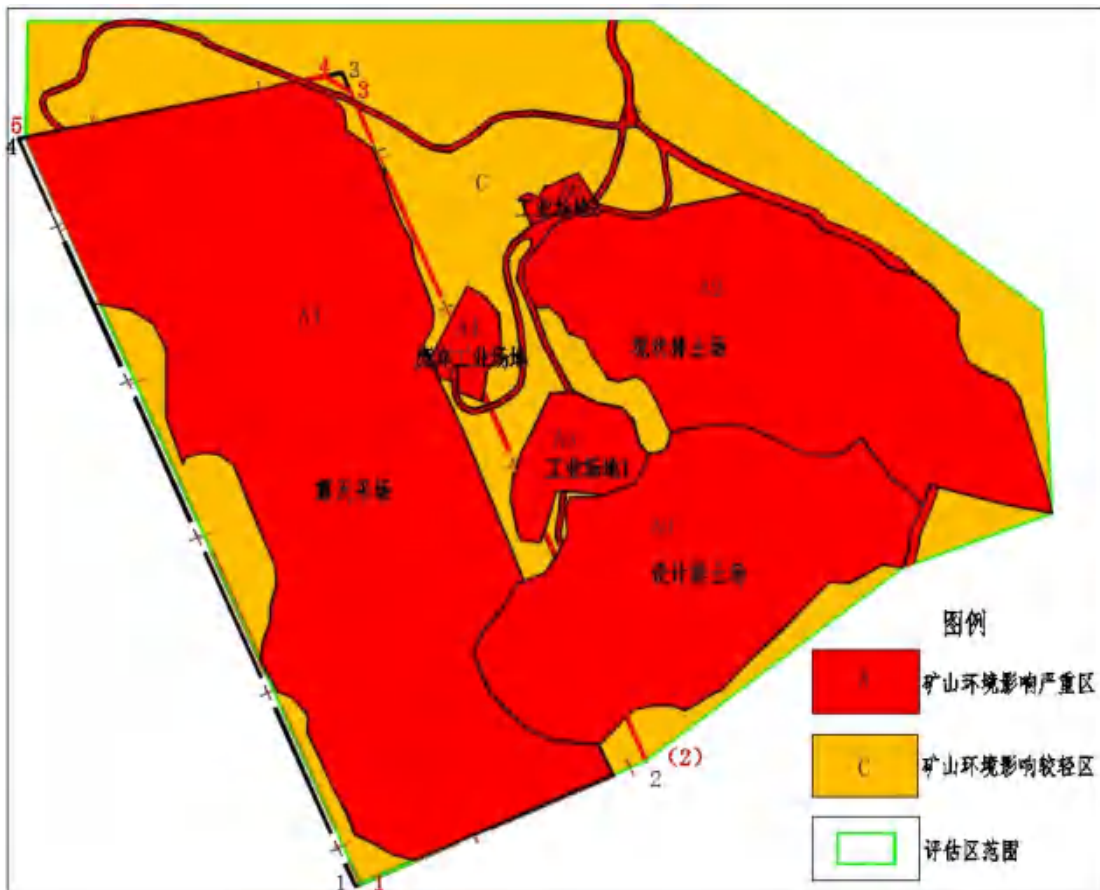


图 8-13 矿山环境影响预测图

表 8-9 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	11.41	34.70	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	对采矿拟损毁土地影响与破坏较轻
		A2	现状排土场	5.29	16.09				
		A3	设计排土场	4.65	14.14				
		A4	废弃工业场地	0.29	0.88				
		A5	工业场地 1	0.68	2.07				
		A6	工业场地 2	0.11	0.34				
		A7	矿山道路	0.83	2.52				
较轻区	C		除上述区域以外区域	9.62	29.26	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、采矿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治理的可行性分析

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,采取的主要措施为露天采场边坡清理危岩、露天采场边坡监测和布设警示牌。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

矿山开采对水环境污染影响较小,本方案不采取技术措施。

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 42.37 万元。适用期地质环境保护与恢复治理费用约为 14.75 万元。其中第一年恢复费用为 4.17 万元,第二年恢复费用为 2.33 万元,第三年恢复费用为 3.59 万元,第四年恢复费用为 2.33 万元,第五年恢复费用为 2.33 万元。按矿山正常生产,每年预计销售收入约 1500 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 42.37 万

元。适用期地质环境保护与恢复治理费用约为 14.75 万元。其中第一年恢复费用为 4.17 万元，第二年恢复费用为 2.33 万元，第三年恢复费用为 3.59 万元，第四年恢复费用为 2.33 万元，第五年恢复费用为 2.33 万元。按矿山正常生产，每年预计销售收入约 1500 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复垦区土地的特点用途，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。

其计算公式为：
$$R(j) = \sum_{i=1}^n F_i W_i \quad (9-1)$$

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、排土场、工业场地和矿山道路四个部分。

(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、排土场、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，由于露天采场底场最终为凹坑，本次设计不予复垦，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、工业场地、排土场平台、排土场边坡和矿山道路共六个评价单元。

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可操作性的

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、交通条件。

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交通条件：复垦后土地未来的有效利用程度受地块位置和交通条件的影响，因此将交通条件作为本次评价的参评因子。

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、排土场、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、交通条件等四个评价因子，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(°)	<2	100	2~6	80	6~15	60	15~25	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
交通条件	良好	100	一般	80	较差	60	极差	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
交通条件	良好	100	一般	80	较差	60	极差	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
交通条件	良好	100	一般	80	较差	60	极差	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	交通条件
露天采场边坡	70	0	雨水少,无水源保证	极差
露天采场平台	6	500	雨水少,无水源保证	一般
排土场平台	6	600	雨水少,无水源保证	良好
排土场边坡	30-34	500	雨水少,无水源保证	较差
工业场地	6	600	雨水少,无水源保证	良好
矿山道路	6	300	雨水少,无水源保证	良好

(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	交通条件
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
交通条件	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：

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

②分别计算各行的几何平均数 \bar{W}_i ，公式为：

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

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

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

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	交通条件
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	72.2	86.2	91
排土场平台	75.2	89.2	94
排土场边坡	32.4	64.8	78.8
工业场地	75.2	89.2	94
矿山道路	60.8	84.4	89.2

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	三等地	二等地	一等地
排土场平台	三等地	二等地	一等地
排土场边坡	不适宜	不适宜	二等地
工业场地	三等地	二等地	一等地
矿山道路	不适宜	二等地	一等地

(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；露天采场平台、排土场平台、工业场地对耕地评价为三等地，对林地评价为二等地，对草地评价为一等地；排土场边坡对耕地和林地评价均为不适宜，对草地评价为二等地；矿山道路对耕地评价为不适宜，对林地评价为二等地，对草地评价为一等地。由此可知露天采场平台、排土场平台、工业场地可复垦为耕地、林地或草地；排土场边坡可复垦为草地；矿山道路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 8.2349 万 m³，考虑 10% 的运输损耗，预计需土量为 9.06 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	边坡	5.85	0	0.000
		平台	3.10	0.5	1.550
		底场	2.46	0	0.000
		排土场平台	7.65	0.6	4.590
		排土场边坡	2.29	0.5	1.145
		工业场地平台	1.06	0.6	0.636
		工业场地边坡	0.02	0	0.000
		矿山道路	0.83	0.3	0.249
		挡水坝			0.0182
		小计	23.26		8.1882
换土	矿山道路单侧		934		0.0467
	合计		23.26		8.2349

三、土地复垦质量要求

本方案在参照国土资源部颁布的《土地复垦质量控制标准》和《山西省土地复垦开发系列标准》等相关技术规范的基础上，结合矿山的实际情况及当地土地复垦经验，针对该项目工程土地损毁情况，提出了以下复垦标准。

(1) 乔木林地复垦标准

1) 有效土层厚度大于 60cm，pH6.0-8.5 之间，土壤容重小于等于 1.50g/cm³，土壤质地为砂土及砂质壤土。

2) 3-5 年后，乔木林地郁闭度高于 0.3，定植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607)要求。

(2) 灌木林地复垦标准

1) 有效土层厚度大于 50cm，pH6.0-8.5 之间，土壤容重小于等于 1.50g/cm³，土壤质地为砂土及砂质壤土。

2) 3-5 年后，灌木林地覆盖度高于 0.3，定植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607)要求。

(3) 草地复垦标准

1) 有效土层厚度大于 30cm，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》(GB15618-2018)规定的II类土壤环境质量标准。

2) 土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ ，土壤质地砂土至壤砂壤土，砾石含量 $\leq 15\%$ ，PH 值 6.5-8.5，有机质 $\geq 3\text{g/kg}$ 。

3、施肥标准

(1) 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

(2) 根据《硫酸亚铁》（GB10532-2013）的规定，硫酸亚铁的国标含量标准如下：

1) 外观与性状

硫酸亚铁应为无色结晶或淡绿色结晶，无明显杂质。

2) 含量

硫酸亚铁的含铁量(以 FeSO_4 计)应不低于 99.0%。

3) 水分

硫酸亚铁的水分含量应不超过 0.5%。

4) 重金属

硫酸亚铁的重金属含量如下：铅（Pb）含量应不超过 0.001%；镉（Cd）含量应不超过 0.0005%；砷（As）含量应不超过 0.0005%；汞（Hg）含量应不超过 0.0001%。

5) 无机酸

硫酸亚铁的无机酸(以 H_2SO_4 计)含量应不超过 0.2%。

(3) 用量

林地平均每公顷施商品有机肥 4.5t、硫酸亚铁 1.5t，矿山道路单侧树穴施商品有机肥 0.5kg/穴，硫酸亚铁 0.15kg/穴。

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(hm ²)	占评估范围比例(%)	主要防治措施
I	I1	露天采场	11.41	34.70	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	现状排土场	5.29	16.09	覆土、平整、植被种植
	I3	设计排土场	4.65	14.14	覆土、平整、植被种植
	I4	废弃工业场地	0.29	0.88	覆土、平整、植被种植
	I5	工业场地 1	0.68	2.07	覆土、平整、植被种植
	I6	工业场地 2	0.11	0.34	覆土、平整、植被种植
	I7	矿山道路	0.83	2.52	覆土、平整、植被种植
		小计	23.26	70.74	
III			9.62	29.26	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 7 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、现状排土场、设计排土场、废弃工业场地、工业场地 1、工业场地 2、矿山道路, 面积 23.26hm²。该区划分为 7 个亚区, 分别为 I1、I2、

I3、I4、I5、I6、I7 亚区。

(1) I1 亚区：分布范围为露天采场，面积 11.41hm²。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：分布范围为现状排土场，面积 5.29hm²。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：分布范围为设计排土场，面积 4.65hm²。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。

(4) I4 亚区：分布范围为废弃工业场地，面积 0.29hm²。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。

(5) I5 亚区：分布范围为工业场地 1，面积 0.68hm²。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。

(6) I6 亚区：分布范围为工业场地 2，面积 0.11hm²。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。

(7) I7 亚区：分布范围为矿山道路，面积 0.83hm²。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、排土场、工业场地、矿山道路以外区域，面积 9.62hm²，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	11.41	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	现状排土场	5.29					
		I3	设计排土场	4.65					
		I4	废弃工业场地	0.29					
		I5	工业场地 1	0.68					
		I6	工业场地 2	0.11					
		I7	矿山道路	0.83					
一般防治区	III		除上述区域以外区域	9.62	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、排土场、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、排土场、工业场地、矿山道路等破坏的植物得到基本恢复，恢复率达 64.19%。

(3) 任务

采场边坡委托专业单位进行边坡位移及变形监测，露天采场布设 2 块警示牌。

露天采场的治理设计：露天采场平台恢复为灌木林地，面积为 3.10hm²；底场为凹坑，不采取治理措施，面积为 2.46hm²；边坡（底场边坡除外）坡脚处栽植爬山虎，边坡总长 2832m。

现状排土场的治理设计：现状排土场平台恢复为乔木林地、边坡恢复为灌木林地，面积分别为 3.40hm²、1.89hm²。

设计排土场的治理设计：设计排土场平台恢复为乔木林地、边坡恢复为灌木林地，面积分别为 4.25hm²、0.40hm²。

工业场地的治理设计：废弃工业场地、工业场地 1、工业场地 2 平台均恢复为乔木林地，面积分别为 0.29hm²、0.68hm²、0.09hm²；工业场地 2 边坡坡脚处栽植爬山虎，边坡长 73m。

矿山道路的治理设计：矿山道路恢复为乔木林地，面积 0.83hm²。

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、排土场、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。

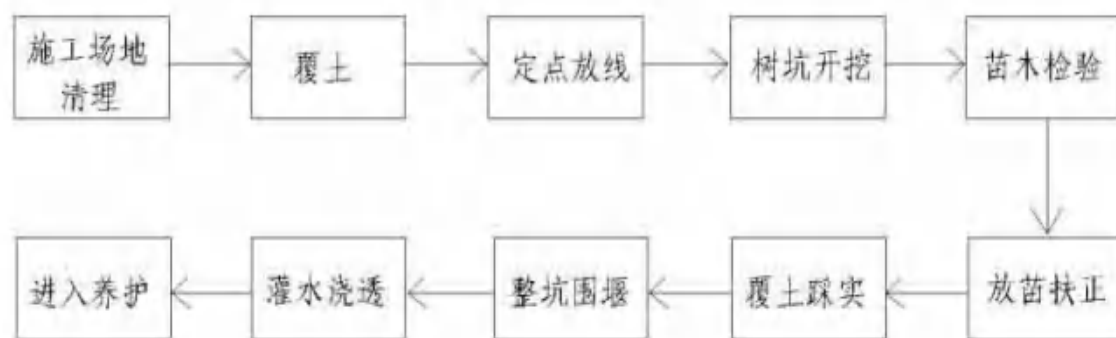


图 10-2 植物施工流程图

(2) 目标、任务

本次矿山土地复垦责任范围面积为 23.26hm²，复垦土地类型为乔木林地、灌木林地、裸岩石砾地。本次复垦率达到 64.19%，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	9.54	41.02
		0305	灌木林地	0	5.39	23.17
		小计		0	14.93	64.19
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0	8.33	35.81
		小计		0	8.33	35.81
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	23.26	0	-100.00
		小计		23.26	0	-100.00
合计				23.26	23.26	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%	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
1	露天采场	-	-	治理露天采场西部平台、2050m、2030m 平台及边坡，面积 2.85hm ² ，占 24.98%	-	治理露天采场 2010m 平台及边坡，面积 0.99hm ² ，占 8.68%	-
2	现状排土场	部分排水沟					
3	设计排土场	-	修筑拦渣坝				
4	废弃工业场地	生活废水生活废水排入沉淀池，经沉淀后回用于洒水抑尘，不外排	治理废弃工业场地，面积 0.29hm ² ，占 100.00%				
5	工业场地 1、2						
6	矿山道路	限制超载超速、采用篷布遮盖，洒水降尘	道路内侧修筑排水沟，外侧栽植樟子松				

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：

采场边坡委托专业单位进行边坡位移及变形监测，布置警示牌 2 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及西边坡坡顶处，(1)露天采场平台恢复为灌木林地，面积 3.10hm²，边坡（底场边坡除外）坡脚处栽植爬山虎，边坡总长 2832m。(3)排土场平台治理为乔木林地，面积为 7.65hm²，边坡治理为灌木林地，面积为 2.29hm²。(4)工业场地平台治理为乔木林地，面积 1.06hm²，边坡坡脚处栽植爬山虎，边坡长 73m。(5)矿山道路治理为乔木林地，面积 0.83hm²。

2、适用期年度实施计划

(1) 第一年：

1) 露天采场入口及西边坡坡顶处各布设 1 块警示牌，采场边坡委托专业单位进行边坡位移及变形监测。

2) 露天采场西部顶部边坡、2050m、2030m 边坡清理危岩，边坡长分别为 244m、103m、592m。

3) 废弃工业场地治理为乔木林地，面积 0.29hm²。

4) 矿山道路外侧种树。

(2) 第二年：

1) 采场边坡委托专业单位进行边坡位移及变形监测。

2) 露天采场西部平台、2050m、2030m 平台治理为灌木林地，面积分别为 1.08hm²、0.11hm²、0.39hm²，边坡栽植爬山虎，栽植长度分别为 244m、103m、592m。

(3) 第三年：

1) 采场边坡委托专业单位进行边坡位移及变形监测。

2) 露天采场 2010m 边坡清理危岩，边坡长 690m。

(4) 第四年：

1) 采场边坡委托专业单位进行边坡位移及变形监测。

2) 露天采场 2010m 平台治理为灌木林地，面积为 0.55hm²，边坡栽植爬山虎，栽植长度为 690m。

(5) 第五年：

1) 采场边坡委托专业单位进行边坡位移及变形监测。

3、中远期年度计划：

1) 采场边坡委托专业单位进行边坡位移及变形监测。

2) 露天采场 1990m、1970m、1950m 边坡清理危岩，边坡长分别为 628m、575m、584m。

3) 露天采场 1990m、1970m 平台治理为灌木林地，面积分别为 0.51hm²、0.46hm²；排土场平台治理为乔木林地、边坡治理为灌木林地，面积分别为

7.65hm²、2.29hm²；工业场地 1 治理为乔木林地，面积为 0.68hm²；工业场地 2 治理为乔木林地 0.09hm²、裸岩石砾地 0.02hm²；矿山道路治理为乔木林地，面积为 0.83hm²。

二、土地复垦年度计划

本复垦方案服务年限确定为 19 年。

该矿山生产服务年限为 14.14 年，复垦方案服务年限确定为 19 年（剩余生产服务年限 15 年+剩余工程复垦实施期 1 年+监测管护期 3 年=19 年）。

本方案设计四个复垦阶段，具体安排如下：

复垦第一阶段：

- (1) 第一年复垦废弃工业场地及矿山道路外侧；
- (2) 第二年复垦露天采场西部平台、2050m、2030m 平台及边坡，监测管护第一年复垦植被；
- (3) 第三年监测管护第一年、第二年复垦植被；
- (4) 第四年复垦露天采场 2010m 平台及边坡，监测管护第一年、第二年复垦植被；
- (5) 第五年监测管护第二年、第四年复垦植被；

复垦第二阶段：

- (6) 第六年复垦现状排土场，监测管护第四年复垦植被；
- (7) 第七年监测管护第四年、第六年复垦植被；
- (8) 第八年复垦露天采场 1990m 平台及边坡，监测管护第六年复垦植被；
- (9) 第九年监测管护第六年、第八年复垦植被；
- (10) 第十年监测管护第八年复垦植被；

复垦第三阶段：

- (11) 第十一年监测管护第八年复垦植被；
- (12) 第十二年复垦露天采场 1970m 平台及边坡；

(13) 第十三年，监测管护第十二年复垦植被。

(14) 第十四年，监测管护第十二年复垦植被。

(15) 第十五年，监测管护第十二年复垦植被；

复垦第四阶段：

(16) 第十六年，复垦设露天采场 1950m 平台及边坡、计排土场、工业场地、矿山道路路面。

(17) 第十七年至第十九年，监测管护第十六年复垦植被。

三、矿山生态环境保护年度计划

1、第一年：

(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、土地植被等进行监测；

(4) 修筑拦渣坝；

(5) 废弃工业场地治理为乔木林地；

(6) 矿山道路内侧修筑排水沟、外侧栽植樟子松。

2、第二年：

(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、土地植被等进行监测。

(4) 露天采场西部平台、2050m、2030m 平台治理为灌木林地，面积分别为 1.08hm²、0.11hm²、0.39hm²，边坡栽植爬山虎，边坡长分别为 244m、103m、592m；

3、第三年：

(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、土地植被等进行监测；

4、第四年：

(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、土地植被等进行监测；

(4) 露天采场 2010m 平台治理为灌木林地，面积为 0.55hm²，边坡栽植爬山虎，边坡长为 690m；

5、第五年：

(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、土地植被等进行监测。

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

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 3996m（2050m 边坡长 103m，2030m 边坡长 592m，2010m 边坡长 690m，1990m 边坡长 628m，1970m 边坡长 575m，1950m 边坡长 1164m（含西边坡长 580m）、西部顶部边坡长 244m），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 1998m³，在露天采场入口及西边坡坡顶处各布设 1 块警示牌。

二、矿山适用期地质灾害防治

露天采场边坡地质灾害治理工程

工程名称：露天采场西部顶部边坡、2050m 边坡、2030m 边坡、2010m 边坡崩塌治理工程

工程范围：露天采场西部顶部边坡、2050m 边坡、2030m 边坡、2010m 边坡

技术方法：露天采场西部顶部边坡、2050m 边坡、2030m 边坡、2010m 边坡清理危岩、布设警示牌

工程量：露天采场西部顶部边坡长 244m、2050m 边坡长 103m，2030m 边坡长 592m，2010m 边坡长 690m，共计 1629m，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 814.50m³，在露天采场入口及西边坡坡顶处各布设 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、排土场地形地貌景观恢复治理工程

工程名称：排土场绿化

工程范围：排土场

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、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。

4、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、排土场、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

露天采场平台选择客土种植。土源外购，覆土面积为 3.10hm²，覆土厚度 50cm 覆土量为 1.550 万 m³，覆土后采用推土机平整，平整时使平台形成 3%的反坡，以防止雨水冲刷，造成水土流失。

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，灌木选择沙棘，采用 2a 生营养袋苗木，种植株行距为 1.0×1.0m，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披碱草和紫花苜蓿，增加地表植被覆盖率，披碱草和紫花苜蓿采取混合撒播方式种植，播种量共为 120kg/hm²，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	沙棘	4-6月	1×1	10201株/hm ²	高30cm	穴状	50×50×50cm	营养袋苗木
2	披碱草、紫花苜蓿	7-8月	—	120kg/hm ²	—	—	—	撒播
3	爬山虎	4-6月	0.3					

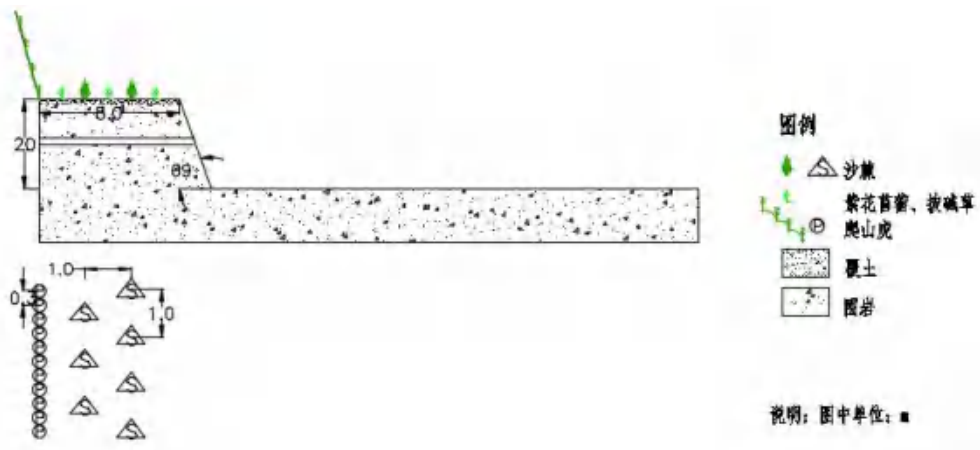


图 11-1 露天采场植物种植示意图

(2) 排土场工程设计

①覆土工程设计

排土场平台及边坡选择客土种植。土源外购，排土场覆土面积为 9.94hm^2 。边坡面积 2.29hm^2 （现状排土场边坡面积 1.89hm^2 、设计排土场边坡面积 0.40hm^2 ），覆土厚度 50cm ；平台面积 7.65hm^2 （现状排土场平台面积 3.40hm^2 、设计排土场平台面积 4.25hm^2 ），覆土厚度为 60cm ，覆土量为 5.735 万 m^3 ，覆土后边坡采用人工平土，平台采用推土机平整。

②挡水埂工程设计

在现状排土场及设计排土场顶部平台边缘修筑土质挡水埂，长分别为 375m 、 635m ，挡水埂高和顶宽均为 0.3m ，两侧坡比均为 $1:1$ ，则挡水埂断面面积为 0.18m^2 ，压实系数 0.95 。

③植被种植工程设计

排土场边坡复垦为灌木林地，采用鱼鳞坑种植，选择灌、草混合种植，灌木选择沙棘，采用 2 年生营养袋苗木，株行距 $1.0 \times 1.0\text{m}$ ，营养袋栽植，栽植时脱袋，种植穴规格为 $50 \times 50 \times 50\text{cm}$ ，栽植坑之间的空地撒播紫花苜蓿、披碱草，增加地表植被覆盖率，披碱草和紫花苜蓿采取混合撒播方式种植，播种量共为 $120\text{kg}/\text{hm}^2$ ；平台复垦为乔木林地，采用乔、灌、草混合种植，乔木选择樟子松，土球直径 30cm ，种植株行距为 $2.0 \times 3.0\text{m}$ ，种植穴规格为 $80 \times 80 \times 60\text{cm}$ ；灌木选择沙棘，采用 2a 年生营养袋苗木，种植株行距为 $2.0 \times 3.0\text{m}$ ，营养袋栽植，栽植时脱袋，种植穴规格为 $50 \times 50 \times 50\text{cm}$ ，栽植坑之间的空地撒播披碱草和紫花苜蓿，

增加地表植被覆盖率，披碱草和紫花苜蓿采取混合撒播方式种植，播种量共为 120kg/hm²。

表 11-2 排土场植物措施配置表

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	樟子松	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	沙棘(平台)	4-6月	2×3	1785株/hm ²	高30cm	穴状	50×50×50cm	营养袋苗木
3	沙棘(边坡)	4-6月	1×1	10201株/hm ²	高30cm	鱼鳞坑	60×40×50cm	营养袋苗木
4	披碱草、紫花苜蓿	7-8月	—	120kg/hm ²	—	—	—	撒播

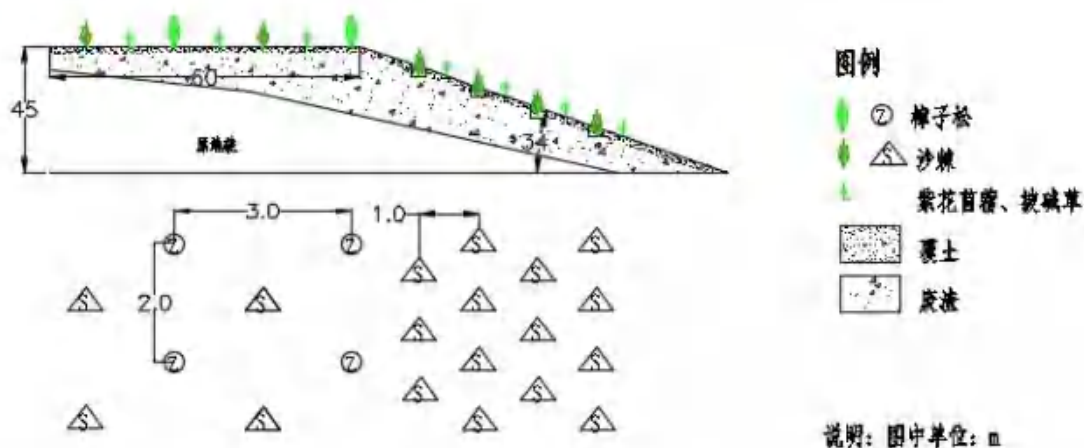


图 11-2 设计排土场植物种植示意图

(3) 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 1.08hm²，其中边坡面积 0.02hm²，不覆土；平台面积 1.06hm²，种植前需全面覆土，覆土 60cm，覆土量为 0.636 万 m³，覆土同时进行平整。

②工业场地植被种植工程设计

工业场地平台复垦为乔木林地，采用乔、灌、草混合种植，乔木选择樟子松，土球直径 30cm，种植株行距为 2.0×3.0m，种植穴规格为 80×80×60cm；灌木选择沙棘，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披碱草和紫花苜蓿，增加地表植被覆盖率，披碱草和紫花苜蓿采取混合撒播方式种植，播种量共为 120kg/hm²。工业场地边坡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 11-3 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	樟子松	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	沙棘	4-6 月	2×3	1785 株/hm ²	高 30cm	穴状	50×50×50cm	营养袋苗木
3	披碱草、紫花苜蓿	7-8 月	—	120kg/hm ²	—	—	—	撒播
4	爬山虎	4-6 月	0.3					

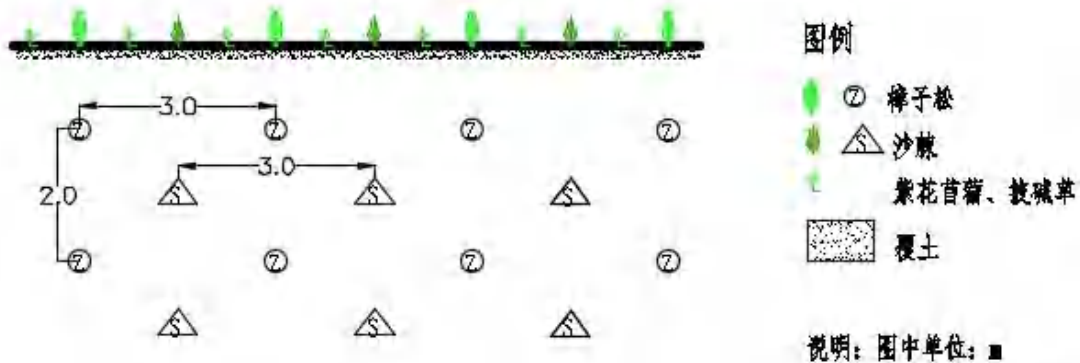


图 11-3 废弃工业场地、工业场地 1 植物种植示意图

(4) 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，路面选择种植披碱草、紫花苜蓿，披碱草和紫花苜蓿采取混合撒播方式种植，播种量共为 120kg/hm²。并在矿山道路外侧栽植行道树，种植樟子松，带土球坑植，土球直径 40cm，种植穴规格为 100×100×100cm，

株距 4m。

表 11-4 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	樟子松	4-6 月	4		土球直径 40cm	穴状	100×100×100cm	带土球栽植
2	披碱草、紫花苜蓿	7-8 月	—	120kg/hm ²	—	—	—	撒播

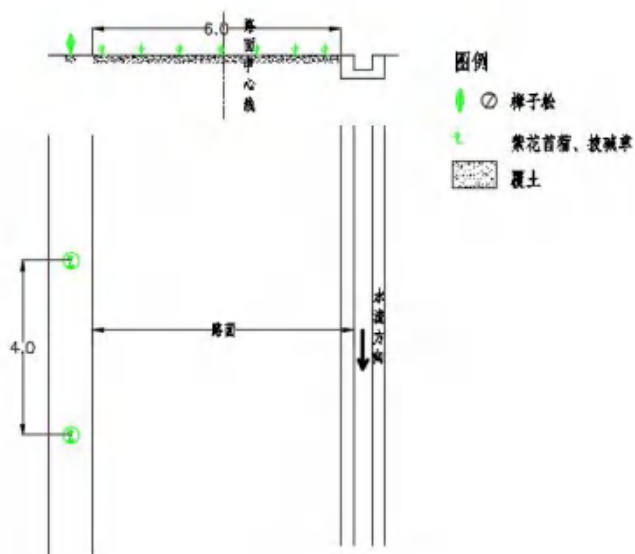


图 11-4 矿山道路植物种植示意图

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

露天采场平台选择客土种植。土源外购，露天采场覆土面积为 3.10hm²，覆土厚度 50cm，覆土量为 1.550 万 m³，覆土后采用推土机平整；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 4.5t、硫酸亚铁 1.5t。

②植被种植

露天采场平台复垦为灌木林地，采用灌、草混合种植，面积为 3.10hm²。栽植爬山虎边坡（底场边坡除外）长共计 2832m。根据表 11-1 露天采场植物种植措施配置表，计算可知种植沙棘 31623 株，撒播披碱草、紫花苜蓿 3.10hm²，栽植爬山虎 9451 株。

露天采场复垦工程量统计详见表 11-5。

表 11-5 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	砂壤土	100m ³	155.00
10305	推土机推土	100m ³	155.00
二	生物工程		
90018	栽植灌木（营养袋苗木、沙棘）	100 株	316.23
90031	撒播披碱草、紫花苜蓿（覆土）	hm ²	3.10
90013	栽植灌木（带土球 20cm，爬山虎）	100 株	94.51
三	化学措施费		
	商品有机肥	kg	13950.00
	硫酸亚铁	kg	4650.00

（2）排土场复垦工程量统计

该矿排土场复垦工作主要包括：覆土、植被种植等。

①覆土

排土场平台及边坡选择客土种植。土源外购，排土场覆土面积为 9.94hm²。边坡面积 2.29hm²（现状排土场边坡面积 1.89hm²、设计排土场边坡面积 0.40hm²），覆土厚度 50cm；平台面积 7.65hm²（现状排土场平台面积 3.40hm²、设计排土场平台面积 4.25hm²），覆土厚度为 60cm，排土场覆土量为 5.735 万 m³，覆土后边坡采用人工平土，平台采用推土机平整。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 4.5t、硫酸亚铁 1.5t。

②挡水坝工程设计

在现状排土场及设计排土场顶部平台边缘修筑土质挡水坝，长分别为 375m、635m，挡水坝高和顶宽均为 0.3m，两侧坡比均为 1:1，则挡水坝断面面积为 0.18m²，压实系数 0.95，工程量共计 182m³。

③植被种植

排土场平台复垦为乔木林地，采用乔、灌、草混合种植，面积为 7.65hm²。边坡复垦为灌木林地，采用鱼鳞坑栽植，采用灌、草混合种植，面积为 2.29hm²，根据表 11-2 排土场植物种植措施配置表，计算可知种植樟子松 13655 株，沙棘 37016 株，撒播披碱草、紫花苜蓿 9.94hm²。

排土场复垦工程量统计详见表 11-6。

表 11-6 排土场复垦工程量统计

序号	工程名称	计算单位	工程量
一	工程措施		
1	现状排土场		
市价	砂壤土	100m ³	298.50
10326	人工平土	100m ²	189.00
10305	推土机推土	100m ³	204.00
08023	鱼鳞坑	100 个	192.80
10042	挡水埂	100m ³	0.68
2	设计排土场		
市价	砂壤土	100m ³	275.00
10326	人工平土	100m ²	40.00
10305	推土机推土	100m ³	255.00
08023	鱼鳞坑	100 个	40.80
10042	挡水埂	100m ³	1.14
二	生物工程		
1	现状排土场		
90002	栽植乔木（樟子松）	100 株	60.69
90018	栽植灌木（营养袋苗木、沙棘）	100 株	253.49
90031	撒播披碱草、紫花苜蓿（覆土）	hm ²	5.29
2	设计排土场		
90002	栽植乔木（樟子松）	100 株	75.86
90018	栽植灌木（营养袋苗木、沙棘）	100 株	116.67
90031	撒播披碱草、紫花苜蓿（覆土）	hm ²	4.65
三	化学措施费		
1	现状排土场		
	商品有机肥	kg	23805.00
	硫酸亚铁	kg	7935.00
2	设计排土场		
	商品有机肥	kg	20925.00
	硫酸亚铁	kg	6975.00

（3）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。废弃工业场地房屋共 6 处，砖混房屋 63 间，彩钢房屋 4 间。其中 43 间砖混房屋尺寸为 $5\text{m}\times 3\text{m}\times 3.5\text{m}$ （长 \times 宽 \times 高），墙均为 37 墙；20 间砖混房屋尺寸为 $4\text{m}\times 3\text{m}\times 3\text{m}$ （长 \times 宽 \times 高），墙均为 24 墙；4 间彩钢房屋尺寸 $4\text{m}\times 3\text{m}\times 3\text{m}$ （长 \times 宽 \times 高），屋架拆除后可重新利用。房屋地面为水泥地，共计 885m^2 ，屋外有硬化地面面积 48m^2 ，为水泥地，其余为土质地面，水泥地面厚为 20cm，拆除量为 186.6m^3 ，屋顶为砖瓦，共计 885m^2 ，厚度为 20cm，拆除量为 177.00m^3 ，房屋墙体拆除量为 791.81m^3 ；总拆除量为 1155.41m^3 。

工业场地 1 砖混房屋共 3 处，砖混房屋 22 间，彩钢房屋 4 间，房屋外均为土质地面。其中砖混房屋尺寸为 $5\text{m}\times 3\text{m}\times 3.5\text{m}$ （长 \times 宽 \times 高），墙均为 37 墙；彩钢房屋尺寸 $5\text{m}\times 3\text{m}\times 3.5\text{m}$ （长 \times 宽 \times 高），屋架拆除后可重新利用。房屋地面均为水泥地，共计 390m^2 ，水泥地面厚为 20cm，拆除量为 78.00m^3 ，屋顶为砖瓦，共计 330m^2 ，厚度为 20cm，拆除量为 66.00m^3 ，房屋墙体拆除量为 332.82m^3 ；总拆除量为 476.82m^3 。

工业场地 2 砖混房屋 1 处 8 间，房屋外均为土质地面。房屋尺寸为 $5\text{m}\times 3\text{m}\times 3.5\text{m}$ （长 \times 宽 \times 高），墙均为 37 墙，房屋地面为水泥地，共计 120m^2 ，水泥地面厚为 20cm，拆除量为 24.00m^3 ，屋顶为砖瓦，共计 120m^2 ，厚度为 20cm，拆除量为 24.00m^3 ，房屋墙体拆除量为 120.44m^3 。总拆除量为 168.44m^3 。

三处工业场地共计拆除量 1800.67m^3 ，拆除后的废渣排放至设计排土场，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 2142.80m^3 。

拆除后对工业场地平台覆土，边坡不覆土，边坡面积 0.02hm^2 ，边坡长 73m，平台面积为 1.06hm^2 ，覆土厚度 60cm，覆土量为 0.636 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 4.5t、硫酸亚铁 1.5t。

② 植被种植

工业场地平台复垦为乔木林地，计算可知需栽植樟子松 1892 株，沙棘 1892 株，撒播披碱草、紫花苜蓿 1.06hm^2 ，栽植爬山虎 244 株。工业场地复垦工程量统计详见表 11-7。

表 11-7 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		
1	废弃工业场地		
30073	砌体拆除	100m ³	11.55
20282	1m ³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输 (0-0.5km)	100m ³	13.75
市价	砂壤土	100m ³	17.40
10305	推土机推土	100m ³	17.40
10321	废渣平整	100m ³	13.75
10342	废渣压实	100m ³ 实方	11.55
2	工业场地		
30073	砌体拆除	100m ³	6.45
20282	1m ³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输 (0-0.5km)	100m ³	7.68
10321	废渣平整	100m ³	7.68
10342	废渣压实	100m ³ 实方	6.45
市价	砂壤土	100m ³	46.20
10305	推土机推土	100m ³	46.20
二	生物措施		
1	废弃工业场地		
90002	栽植乔木 (樟子松)	100 株	5.18
90018	栽植灌木 (营养袋苗木、沙棘)	100 株	5.18
90031	撒播披碱草、紫花苜蓿 (覆土)	hm ²	0.29
2	工业场地		
90002	栽植乔木 (樟子松)	100 株	13.74
90018	栽植灌木 (营养袋苗木、沙棘)	100 株	13.74
90031	撒播披碱草、紫花苜蓿 (覆土)	hm ²	0.77
90013	栽植灌木 (带土球 20 cm, 爬山虎)	100 株	2.44
三	化学措施		
1	废弃工业场地		
	商品有机肥	kg	1305.00
	硫酸亚铁	kg	435.00
2	工业场地		
	商品有机肥	kg	3465.00
	硫酸亚铁	kg	1155.00

(4) 矿山道路工程量统计

该矿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 0.83hm²，覆土厚 30cm，覆土量为 0.249 万 m³，矿山道路长 1864m，道路外侧种植行道树换土 467m³，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花苜蓿、披碱草施商品有机肥 4.5t/hm²，硫酸亚

铁 1.5t/hm²。

②植被种植

矿山道路种植披碱草、紫花苜蓿面积 0.83hm²，道路单侧种植樟子松 467 株。
矿山道路工程量统计详见表 11-8。

表 11-8 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	砂壤土	100m ³	29.57
10305	推土机推土	100m ³	24.90
二	生物措施		
90003	栽植乔木（樟子松）	100 株	4.67
90031	撒播披碱草、紫花苜蓿（覆土）	hm ²	0.83
三	化学措施		
	商品有机肥	kg	3968.50
	硫酸亚铁	kg	1315.05

(5) 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 11-9。

表 11-9 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	砂壤土	100m ³	821.67
10326	人工平土	100m ²	229.00
10305	推土机推土	100m ³	702.50
30073	砌体拆除	100m ³	18.00
20282	1m ³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输（0-0.5km）	100m ³	21.43
10321	废渣平整	100m ³	21.43
10342	废渣压实	100m ³ 实方	18.00
08023	鱼鳞坑	100 个	233.60
10042	挡水埂	100m ³	1.82
二	生物措施		
90002	栽植乔木（樟子松）	100 株	155.47
90018	栽植灌木（营养袋苗木、沙棘）	100 株	705.31
90031	撒播披碱草、紫花苜蓿（覆土）	hm ²	14.93
90013	栽植灌木（带土球 20cm，爬山虎）	100 株	96.95
90003	栽植乔木（樟子松）	100 株	4.67
三	化学措施		
	商品有机肥	kg	67418.50
	硫酸亚铁	kg	22465.05

二、土地权属调整方案

本次评估范围内土地权属为浑源县青磁窑镇集体所有，本次评估范围占用地类为旱地、乔木林地、其他草地、采矿用地，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

环境大气污染防治措施

- 1、项目名称：环境大气污染防治工程
- 2、实施位置：露天采场、矿山道路、排土场
- 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和注水措施；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；对废石进行分层堆放、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：第一年。

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 and 生产发展、生态良好的方向发展。

项目名称：山西省浑源县青磁窑乡正沟恒西花岗石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、排土场、工业场地、矿山道路

技术措施：覆土、植被种植

主要建设内容：生物工程见本方案土地复垦工程、拦渣坝、排水沟

在设计排土场东、西部下方修建拦渣坝，长分别为 50m、32m，坝顶宽 2m，高 5m，上游坝坡 1:1.6，下游坝坡 1:1.7，排土场西部拦渣坝直接坐在采场基岩上，东部拦渣坝埋深达到未风化基岩上，最小 0.6m，块石来自排土场坡脚废石。拦

渣坝坝底设排水孔。

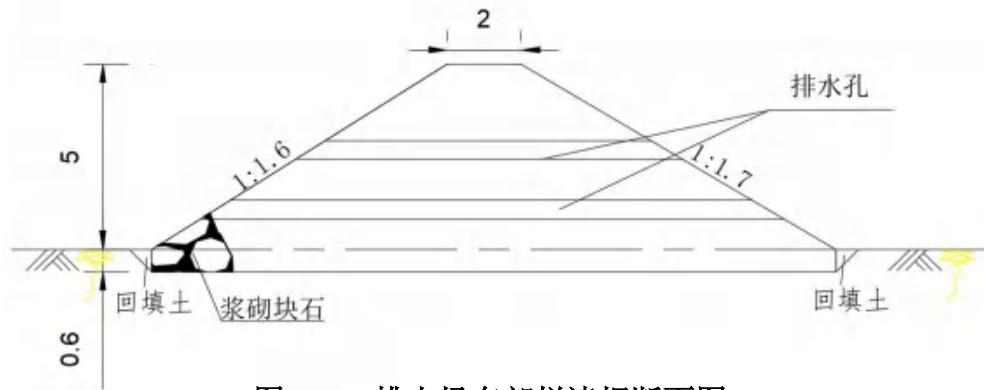


图 11-5 排土场东部拦渣坝断面图

在现状排土场和设计排土场边坡修筑竖向排水沟、平台修筑横向排水沟，现状排土场竖向排水沟 160m、横向排水沟 343m；设计排土场竖向排水沟 90m。断面为矩形，宽 0.4m，深 0.4m，壁厚 0.3m，沟底垫层采用 10cm 厚的砂砾石，采用 M10 水泥砂浆和片石砌筑。现状排土场和设计排土场排水沟与矿山道路排水沟连接。

在矿山道路内侧修筑浆砌石排水沟，现状已有 187m，新建排水沟长 1677m，断面为矩形，宽 0.4m，深 0.4m，壁厚 0.3m，沟底垫层采用 10cm 厚的砂砾石，采用 M10 水泥砂浆和片石砌筑。最终降水排至矿山北部荒沟内。设计见下图。

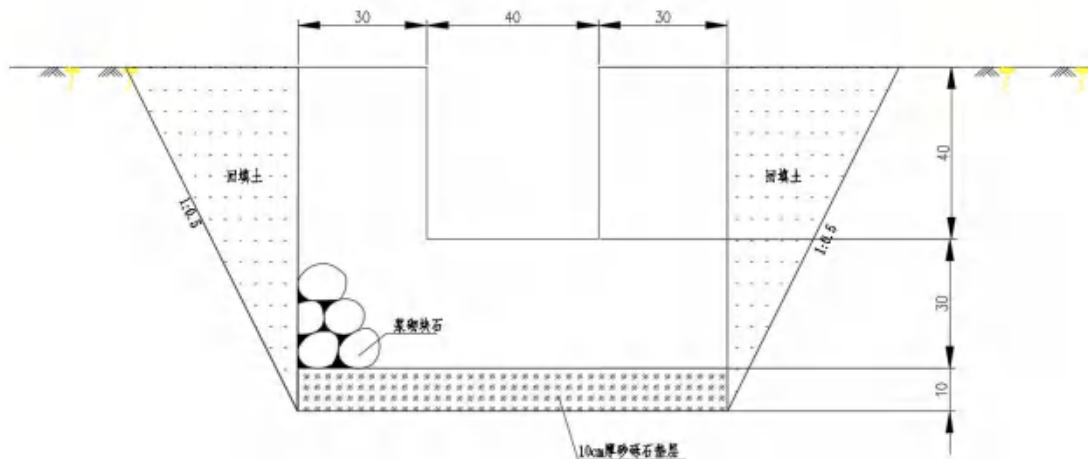


图 11-6 排水沟断面图

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 11.41hm²；排土场压占影响形成面积为 9.94hm²；工业场地挖损影响形成面积为 1.08hm²；矿山道路挖损影响形成面积为 0.83hm²。影响土地类型主要为采矿用地。分年度工程规模及预期效果见表 11-10。

表 11-10 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
第一年	矿山道路内侧修筑排水沟、外侧栽植樟子松	-
	复垦废弃工业场地，面积 0.29hm ²	复垦率 100.00%
第二年	复垦露天采场西部平台、2050m、2030m 平台及边坡，面积 2.85hm ²	复垦率 24.98%
第四年	复垦露天采场 2010m 平台及边坡，面积 0.99hm ²	复垦率 8.68%
第六年	复垦现状排土场，面积 5.29hm ²	复垦率 100.00%
第八年	复垦露天采场 1990m 平台及边坡，面积 1.00hm ²	复垦率 8.76%
第十二年	复垦露天采场 1970m 平台及边坡，面积 0.90hm ²	复垦率 7.89%
第十六年	复垦设计排土场，面积 4.65hm ²	复垦率 100.00%
	复垦工业场地 1、工业场地 2，面积 1.08hm ²	复垦率 100.00%
	复垦矿山道路，面积 0.83hm ²	复垦率 100.00%

第七节 监测工程

一、地质灾害监测

1、监测内容

露天采场边坡完整性、裂隙、裂缝、掉块、委托具有相关的监测资质以及丰富的边坡监测经验单位对其进行水平位移和垂直位移监测。

2、监测方法

包括监测和巡查两个方面。

监测：可设置两条观测剖面，每条观测剖面至少布置三、四个监测点，根据实际情况布置，监测设备采用全站仪或 GPS，要求精度满足水平位移误差不大于 2mm，沉降位移误差不大于 5mm，同时应满足相关规范要求。

巡查：设专人负责边坡安全巡视工作，定期对边坡坡顶及坡面进行安全巡视，雨季或施工高峰期 应加强巡视，若发现异常情况，应及时上报并采取相关措施以保证人员安全。

4、监测频率

刚开始监测时应每天一次，监测数据稳定后可以三天一次，然后到一周一次，雨季或当数据发生明显变化时应加强监测频率。每天安排专人巡查边坡，发现问

题立即报告，及时处理。在雨季和封冻期过后加强定期巡查，并加强监测工作，及时排险。

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、排土场、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、排土场、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、排土场、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 15hm² 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 200m² 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；樟子松、沙棘浇三年，第一年灌溉 4 次，第二、三年灌溉 2 次，樟子松每次浇水量为 0.045m³/株·次，沙棘每次浇水量为 0.03m³/株·次，樟子松需水量 5765.04m³，沙棘需水量 16927.38m³，合计共需水量 22692.42m³。

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。

无组织监测

点位布设：厂界外上风向 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

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 11-11 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、生态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》(2024年5-6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)。

二、取费标准及计算方法

1、矿山地质、生态环境保护与恢复治理取费标准及计算方法

(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》(2024年5-6月)中建设工程

材料指导价确定。

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	7.98	
2	块石、片石	m ³	61.34	
3	碎石	m ³	62.98	
4	砂（砣）	m ³	61.78	
5	水泥	kg	0.31632	
6	水	m ³	6.26	

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	158.25	23.65	26.67	1.06	51.38	6.38	100.49	106.87
3013	自卸汽车 8t	元/台时	117.23	19.99	12.43	0.00	32.42	3.46	81.35	84.81
1002	单斗挖掘机 1m ³	元/台时	175.49	25.46	27.18	2.42	55.06	7.18	113.25	120.43
3059	双胶轮架子车	元/台时	0.82	0.23	0.59		0.82			0.00
2002	混凝土搅拌机 0.4m ³	元/台时	16.98	2.91	4.90	1.07	8.88	3.46	4.64	8.10

表 12-3 砂浆单价计算表

单位：元

序号	名称标号	单位	水泥		砂		水		单价
			(kg)	单价	m ³	单价	m ³	单价	
1	砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	m ³	349	0.31632	1.07	61.78	0.311	6.26	178.45

(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 12-4 中的费率计算

表 12-4 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 12-5 中费率计算

表 12-5 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 12-6 中的费率计算

表 12-6 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（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 12-7 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] 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				2330.72
(一)	直接费				2164.08
1	人工费	工时	19.10	2.66	50.77
2	零星材料费	%	2.00		42.43
3	机械使用费				2070.88
	推土机 88kw	台时	1.44	158.25	227.88
	挖掘机 1m ³	台时	2.88	175.49	505.42
	自卸汽车 8t	台时	11.41	117.23	1337.58
(二)	其他直接费	%	2.70		58.43
(三)	现场经费	%	5.00		108.20
二	间接费	%	5.50		128.19
三	企业利润	%	7.00		172.12
四	税金	%	9.00		236.79
合计					2867.82
单价调增 10%					3154.60

挖掘机挖土（IV类土）

定额编号：01194

单位：100m³自然方

工作内容：挖松、堆放。

序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				268.47
(一)	直接费				249.28
1	人工费	工时	5.60	2.66	14.88
2	零星材料费	%	23.00		46.61
3	机械使用费				187.78
	挖掘机 1m ³	台时	1.07	175.49	187.78
(二)	其他直接费	%	2.70		6.73
(三)	现场经费	%	5.00		12.46
二	间接费	%	5.50		14.77
三	企业利润	%	7.00		19.83
四	税金	%	9.00		27.28
合计					330.34
单价调增 10%					363.37

人工夯实土方

定额编号：01093

单位：100m³实方

工作内容：平土、刨毛、分层夯实和清理杂物等。

序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				961.22
(一)	直接费				892.49
1	人工费	工时	326.00	2.66	866.50
2	零星材料费	%	3.00		25.99
3	机械使用费				0.00
(二)	其他直接费	%	2.70		24.10
(三)	现场经费	%	5.00		44.62
二	间接费	%	5.50		52.87
三	企业利润	%	7.00		70.99
四	税金	%	9.00		97.66
合计					1182.73
单价调增 10%					1301.00

浆砌块石（排水沟）

定额编号：03026

单位：100m³砌体方

工作内容：选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。

序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				9272.20
(一)	直接费				8609.28
1	人工费	工时	765.20	2.66	2033.88
2	材料费				6330.78
	块石	m ³	108.00	0.00	0.00
	砂浆	m ³	35.30	178.45	6299.29
	其他材料费	%	0.50		31.50
3	机械使用费				244.62
	砂浆搅拌机 0.4m ³	台时	6.54	16.98	111.05
	胶轮架子车	台时	163.44	0.82	133.57
(二)	其他直接费	%	2.70		232.45
(三)	现场经费	%	5.00		430.46
二	间接费	%	5.50		509.97
三	企业利润	%	7.00		684.75
四	税金	%	9.00		942.02
合计					11408.94
单价调增 10%					12549.84

注：块石为矿山自有，未计价

浆砌块石（拦渣坝）

定额编号：03028

单位：100m³砌体方

工作内容：选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。

序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				9292.11
(一)	直接费				8627.78
1	人工费	工时	834.60	2.66	2218.35
2	材料费				6169.37
	块石	m ³	108.00	0.00	0.00
	砂浆	m ³	34.40	178.45	6138.68
	其他材料费	%	0.50		30.69
3	机械使用费				240.06
	砂浆搅拌机 0.4m ³	台时	6.38	16.98	108.33
	胶轮架子车	台时	161.18	0.82	131.72
(二)	其他直接费	%	2.70		232.95
(三)	现场经费	%	5.00		431.39
二	间接费	%	5.50		511.07
三	企业利润	%	7.00		686.22
四	税金	%	9.00		944.05
合计					11433.45
单价调增 10%					12576.79

注：块石为矿山自有，未计价

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》（2024年5-6月）材料价格以及实地调查价格。

表 12-8 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	6.26		
2	施工用电	Kw·h	0.54		
3	紫花苜蓿	kg	10.0		
4	披碱草	kg	10.0		
5	商品有机肥	kg	1.0		
6	硫酸亚铁	kg	0.8		
7	柴油	kg	7.98	4.5	3.48
8	樟子松(土球直径 30cm 以内)	株	15	5	10
9	樟子松(土球直径 40cm 以内)	株	20	5	15
10	沙棘	株	0.5		

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 12-9 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 12-10。

表 12-10 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 1.65%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 12-11 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		19.74
(1)	土地清查费	工程施工费×0.5%	1.81
(2)	项目勘测费	工程施工费×1.65%	5.98
(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	10.14
(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	1.81
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	8.70
3	竣工验收费		11.23
(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	2.54
(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	5.07
(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	3.62
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	11.26
	总计		50.93

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 21.86 万元,其中监测费 4.00 万元(人工费 1.60 万元、设备费 1.60 万元、土壤质量监测费 0.80 万元)。植被管护费 17.86 万元。

表 12-12 监测管护费用表

单位：元

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价	合计
一	监测费				40000.00
1	复垦效果检测				32000.00
(1)	人工费	人·次·年	32.00	500.00	16000.00
(2)	设备费	次	16.00	1000.00	16000.00
2	土壤质量监测	个/年	16.00	500.00	8000.00
二	管护费	元/hm ² ·年			178623.11
(1)	看护	年	16.00	2000.00	32000.00
(2)	施肥	kg/hm ² ·年	44.79	52.00	2329.08
(4)	浇水	m ³	22692.42	6.26	142054.53
(5)	打药	L	223.95	10.00	2239.50
合计					218623.11

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 12-13 土地复垦直接工程费单价表

挡水埂修筑

定额编号：10042

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				2248.51
(一)	直接工程费				2157.88
1	人工费				2011.33
	甲类工	工日	2.50	51.04	127.59
	乙类工	工日	48.50	38.84	1883.74
2	材料费				
3	机械费				43.79
	双胶轮车	台班	13.60	3.22	43.79
4	其他费用	%	5.00	2055.13	102.76
(二)	措施费	%	4.20	2157.88	90.63
二	间接费	%	5.00	2248.51	112.43
三	利润	%	3.00	2360.94	70.83
四	材料价差				
五	未计价材料费				3150.00
	砂壤土	m ³	105.00	30.00	3150.00
六	税金	%	9.00	5581.77	502.36
	合计				6084.13

人工平土

定额编号：10326

单位：100m²

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：100m³

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				486.10
	柴油	kg	139.86	3.48	486.10
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	2080.78	187.27
	合计				2268.05

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				64.99
	柴油	kg	18.70	3.48	64.99
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	296.14	26.65
	合计				322.79

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
	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				91.76
	柴油	kg	26.40	3.48	91.76
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	412.41	37.12
合计（元）	-	-	-	-	449.52

轮胎碾压实（干密度>1.7，推土距离 30-40m）

定额编号：10342

单位：100m³ 实方

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				443.65
(一)	直接工程费				425.77
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				259.35
	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	118.12	21.26
	刨毛机	台班	0.11	342.16	37.64
3	其他费用	%	5	405.50	20.27
(二)	措施费	%	4.2	425.77	17.88
二	间接费	%	5	443.65	22.18
三	利润	%	3	465.84	13.98
四	材料价差				89.30
	柴油	kg	25.694	3.48	89.30
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	569.11	51.22
合计（元）	-	-	-	-	620.33

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 100cm)

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				113.63
(一)	直接工程费				109.05
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				69.78
	沙棘	株	102.00	0.5	51.00
	水	m ³	3.00	6.26	18.78
3	机械费				
4	其他费用	%	0.40	108.62	0.43
(二)	措施费	%	4.20	109.05	4.58
二	间接费	%	5.00	113.63	5.68
三	利润	%	3.00	119.32	3.58
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	122.90	11.06
合计					133.96

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				831.90
(一)	直接工程费				798.37
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				522.52
	樟子松	株	102	5.00	510.00
	水	m ³	2	6.26	12.52
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	794.40	3.97
(二)	措施费	%	4.2	798.37	33.53
二	间接费	%	5	831.90	41.60
三	利润	%	3	873.50	26.20
四	材料价差				1020.00
	樟子松	株	102	10.00	1020.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1919.70	172.77
合计					2092.48

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				1040.25
(一)	直接工程费				998.32
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				535.04
	樟子松	株	102	5.00	510.00
	水	m ³	4	6.26	25.04
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	993.35	4.97
(二)	措施费	%	4.2	998.32	41.93
二	间接费	%	5	1040.25	52.01
三	利润	%	3	1092.26	32.77
四	材料价差				1530.00
	樟子松	株	102	15.00	1530.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	2655.03	238.95
合计					2893.98

栽植灌木（带土球 20cm，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				258.22
(一)	直接工程费				247.81
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				114.52
	爬山虎	株	102.00	1.00	102.00
	水	m ³	2.00	6.26	12.52
3	机械费				
4	其他费用	%	0.50	246.58	1.23
(二)	措施费	%	4.20	247.81	10.41
二	间接费	%	5.00	258.22	12.91
三	利润	%	3.00	271.13	8.13
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	279.26	25.13
合计					304.40

表 12-14 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)		砂壤土	100m ³												3000.00
(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	64.99		26.65	322.79
3		排土场													
(1)		砂壤土	100m ³												3000.00
(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	64.99		26.65	322.79
(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)	10042	挡水埂修筑	100m ³	2011.33		43.79	2157.88	90.63	2248.51	112.43	70.83		3150.00	502.36	6084.13
4		工业场地													
(1)		砂壤土	100m ³												3000.00
(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	0.00	1268.01	1401.73	58.87	1460.60	87.64	46.45	486.10		187.27	2268.05
(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	64.99		26.65	322.79
(5)	10321	废渣平整	100m ³	11.65		259.33	284.54	11.95	296.49	14.82	9.34	91.76		37.12	449.52
(6)	10342	废渣压实	100m ³ 实方	146.15		259.35	425.77	17.88	443.65	22.18	13.98	89.30		51.22	620.33
5		矿山道路													
(1)		砂壤土	100m ³												3000.00
(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	64.99		26.65	322.79

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						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
二		生物措施													
1		露天采场													
(1)	90018	栽植灌木(营养袋苗木, 灌丛高 100 cm 以内)	100 株	38.84	69.78		109.05	4.58	113.63	5.68	3.58	0.00		11.06	133.96
(2)	90031	撒播披碱草、紫花苜蓿(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)	90013	栽植灌木(带土球 20cm 以内、爬山虎)	100 株	132.06	114.52		247.81	10.41	258.22	12.91	8.13	0.00		25.13	304.40
3		排土场													
(1)	90002	栽植乔木(土球直径 30cm 以内、樟子松)	100 株	271.88	522.52		798.37	33.53	831.90	41.60	26.20	1020.00		172.77	2092.48
(2)	90018	栽植灌木(营养袋苗木, 灌丛高 100 cm 以内)	100 株	38.84	69.78		109.05	4.58	113.63	5.68	3.58	0.00		11.06	133.96
(3)	90031	撒播披碱草、紫花苜蓿(覆土)	hm ²	334.02	1230.00		1564.02	65.69	1629.71	81.49	51.34	0.00		158.63	1921.16
4		工业场地													
(1)	90002	栽植乔木(土球直径 30cm 以内、樟子松)	100 株	271.88	522.52		798.37	33.53	831.90	41.60	26.20	1020.00		172.77	2092.48
(2)	90018	栽植灌木(营养袋苗木, 灌丛高 100 cm 以内)	100 株	38.84	69.78		109.05	4.58	113.63	5.68	3.58	0.00		11.06	133.96
(3)	90031	撒播披碱草、紫花苜蓿(覆土)	hm ²	334.02	1230.00		1564.02	65.69	1629.71	81.49	51.34	0.00		158.63	1921.16
(4)	90013	栽植灌木(带土球 20cm 以内、爬山虎)	100 株	132.06	114.52		247.81	10.41	258.22	12.91	8.13	0.00		25.13	304.40
5		矿山道路													
(1)	90031	撒播披碱草、紫花苜蓿	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)
		(覆土)													
(2)	90003	栽植乔木(土球直径40cm以内、樟子松)	100 株	458.31	535.04		998.32	41.93	1040.25	52.01	32.77	1530.00		238.95	2893.98
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
3		排土场													
(1)		商品有机肥	kg												1.0
(2)		硫酸亚铁	kg												0.8
4		工业场地													
(1)		商品有机肥	kg												1.0
(2)		硫酸亚铁	kg												0.8
5		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

1、总服务期：

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 42.37 万元，其中工程措施 6.40 万元，监测措施 30.00 万元，独立费用 3.57 万元，预备费 2.40 万元。工程施工费估算表见表 12-15。

表 12-15 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	64028.96			64028.96
二	第二部分 监测措施		300000.00		300000.00
三	第三部分 独立费用			35674.84	35674.84
四	预备费 (一至三部分合计 6%)				23982.23
	总费用				423686.03

表 12-16 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	合计
一	第一部分 工程措施				64028.96
(一)	地质灾害防治工程				64028.96
1	露天采场				63028.96
	清理危岩	100m ³	19.98	3154.60	63028.96
2	钢制警示牌	块	2.00	500.00	1000.00
二	第二部分 监测措施				300000.00
	委托监测	年	15.00	20000.00	300000.00
三	第三部分 独立费用				35674.84
1	建设管理费				7280.58
2	工程建设监理费				12012.96
3	科研勘测设计费				16381.30
四	预备费(以上合计 6%)				23982.23
总计					423686.03

2、适用期：

经估算，该矿适用期矿山地质环境保护与恢复治理费用为 14.75 万元，其中工程措施 2.67 万元，监测措施 10.00 万元，独立费用 1.24 万元，预备费 0.84 万元。工程施工费估算表见表 12-17。

表 12-17 适用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	26694.24			26694.24
二	第二部分 监测措施		100000.00		100000.00
三	第三部分 独立费用			12416.04	12416.04
四	预备费 (一至三部分合计 6%)				8346.62
	总费用				147456.89

表 12-18 适用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				26694.24
(一)	地质灾害防治工程				26694.24
1	露天采场				25694.24
	清理危岩	100m ³	8.15	3154.60	25694.24
2	钢制警示牌	块	2.00	500.00	1000.00
二	第二部分 监测措施				100000.00
	委托监测	年	5.00	20000.00	100000.00
三	第三部分 独立费用				12416.04
1	建设管理费				2533.88
2	工程建设监理费				4180.91
3	科研勘测设计费				5701.24
四	预备费(以上合计 6%)				8346.62
总计					147456.89

二、土地复垦估算费用

经估算，土地复垦静态投资 447.51 万元，其中工程施工费 362.32 万元，其他费用 50.93 万元，监测管护费 21.86 万元，基本预备费 12.40 万元，亩均静态投资 12826.31 元。土地复垦工程投资估算汇总见 12-19，工程施工费估算见表 12-20。

表 12-19 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	362.32	80.96
(一)	工程措施费	304.63	68.07
(二)	生物措施费	49.15	10.98
(三)	化学措施费	8.54	1.91
二	设备购置费	0.00	0.00
三	其他费用	50.93	11.38
四	监测管护费	21.86	4.89
五	预备费	148.67	—
(一)	基本预备费	12.40	2.77
(二)	价差预备费	136.27	—
(三)	风险金	0.00	0.00
六	静态总投资	447.51	100.00
七	动态总投资	583.78	—

表 12-20 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				3046288.23
1	露天采场				515033.14
市价	砂壤土	100m ³	155.00	3000.00	465000.00
10305	推土机推土	100m ³	155.00	322.79	50033.14
2	现状排土场				1014839.52
市价	砂壤土	100m ³	298.50	3000.00	895500.00
10326	人工平土	100m ²	189.00	141.84	26807.30
10305	推土机推土	100m ³	204.00	322.79	65850.07
08023	鱼鳞坑	100 个	192.80	117.09	22575.37
10042	挡水埂	100m ³	0.68	6084.13	4106.79
3	废弃工业场地				208723.25
30073	砌体拆除	100m ³	11.55	9206.63	106374.27
20282	1m ³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输 (0-0.5km)	100m ³	13.75	2268.05	31184.32
10321	废渣平整	100m ³	13.75	449.52	6180.64
10342	废渣压实	100m ³ 实方	11.55	620.33	7167.39
市价	砂壤土	100m ³	17.40	3000.00	52200.00
10305	推土机推土	100m ³	17.40	322.79	5616.62
4	工业场地				237789.69
30073	砌体拆除	100m ³	6.45	9206.63	59406.67
20282	1m ³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输 (0-0.5km)	100m ³	7.68	2268.05	17415.46
10321	废渣平整	100m ³	7.68	449.52	3451.69
10342	废渣压实	100m ³ 实方	6.45	620.33	4002.76
市价	砂壤土	100m ³	46.20	3000.00	138600.00
10305	推土机推土	100m ³	46.20	322.79	14913.10
5	设计排土场				924718.10
市价	砂壤土	100m ³	275.00	3000.00	825000.00
10326	人工平土	100m ²	40.00	141.84	5673.50
10305	推土机推土	100m ³	255.00	322.79	82312.58
08023	鱼鳞坑	100 个	40.80	117.09	4777.86
10042	挡水埂	100m ³	1.14	6084.13	6954.16
6	矿山道路				145184.53
市价	砂壤土	100m ³	29.57	3000.00	88710.00
10305	推土机推土	100m ³	24.90	2268.05	56474.53
二	生物工程				491515.32
1	露天采场				77085.22
90018	栽植灌木(营养袋苗木、沙棘)	100 株	316.23	133.96	42361.24
90031	撒播披碱草、紫花苜蓿(覆土)	hm ²	3.10	1921.16	5955.60
90013	栽植灌木(带土球 20 cm, 爬山虎)	100 株	94.51	304.40	28768.38

序号	工程名称	计算单位	工程量	综合单价	合计
2	现状排土场				171111.91
90002	栽植乔木(樟子松)	100 株	60.69	2092.48	126992.44
90018	栽植灌木(营养袋苗木、沙棘)	100 株	253.49	133.96	33956.52
90031	撒播披碱草、紫花苜蓿(覆土)	hm ²	5.29	1921.16	10162.95
3	废弃工业场地				12082.27
90002	栽植乔木(樟子松)	100 株	5.18	2092.48	10831.71
90018	栽植灌木(营养袋苗木、沙棘)	100 株	5.18	133.96	693.43
90031	撒播披碱草、紫花苜蓿(覆土)	hm ²	0.29	1921.16	557.14
4	工业场地				32824.25
90002	栽植乔木(樟子松)	100 株	13.74	2092.48	28760.05
90018	栽植灌木(营养袋苗木、沙棘)	100 株	13.74	133.96	1841.17
90031	撒播披碱草、紫花苜蓿(覆土)	hm ²	0.77	1921.16	1479.30
90013	栽植灌木(带土球 20 cm, 爬山虎)	100 株	2.44	304.40	743.74
5	设计排土场				183302.20
90002	栽植乔木(樟子松)	100 株	75.86	2092.48	158740.54
90018	栽植灌木(营养袋苗木、沙棘)	100 株	116.67	133.96	15628.25
90031	撒播披碱草、紫花苜蓿(覆土)	hm ²	4.65	1921.16	8933.41
6	矿山道路				15109.46
90003	栽植乔木(樟子松)	100 株	4.67	2893.98	13514.89
90031	撒播披碱草、紫花苜蓿(覆土)	hm ²	0.83	1921.16	1594.57
三	化学措施费				85390.54
1	露天采场				17670.00
	精制有机肥	kg	13950.00	1.00	13950.00
	硫酸亚铁	kg	4650.00	0.80	3720.00
2	现状排土场				30153.00
	精制有机肥	kg	23805.00	1.00	23805.00
	硫酸亚铁	kg	7935.00	0.80	6348.00
3	废弃工业场地				1653.00
	精制有机肥	kg	1305.00	1.00	1305.00
	硫酸亚铁	kg	435.00	0.80	348.00
4	工业场地				4389.00
	精制有机肥	kg	3465.00	1.00	3465.00
	硫酸亚铁	kg	1155.00	0.80	924.00
5	设计排土场				26505.00
	精制有机肥	kg	20925.00	1.00	20925.00
	硫酸亚铁	kg	6975.00	0.80	5580.00
6	矿山道路				5020.54
	精制有机肥	kg	3968.50	1.00	3968.50
	硫酸亚铁	kg	1315.05	0.80	1052.04
总计					3623194.09

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 12-21。

表 12-21 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×(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 583.78 万元，价差预备费为 136.27 万元，亩均动态投资为 16732.01 元，具体动态复垦资金见表 12-22。

表 12-22 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	复垦阶段
第一年	29.25	0.00	29.25	第一复垦阶段
第二年	48.02	1.44	49.46	
第三年	0.90	0.05	0.95	
第四年	20.13	1.87	22.00	
第五年	1.03	0.13	1.16	
小计	99.33	3.49	102.82	
第六年	126.10	20.08	146.18	第二复垦阶段
第七年	2.82	0.55	3.37	
第八年	21.36	4.91	26.27	
第九年	2.80	0.75	3.55	
第十年	0.25	0.08	0.33	
小计	153.33	26.37	179.70	
第十一年	0.25	0.09	0.34	第三复垦阶段
第十二年	17.55	6.74	24.29	
第十三年	0.22	0.09	0.31	
第十四年	0.22	0.10	0.32	
第十五年	0.22	0.11	0.33	
小计	18.46	7.13	25.59	
第十六年	167.36	93.38	260.74	第四复垦阶段
第十七年	3.01	1.82	4.83	
第十八年	3.01	1.97	4.98	
第十九年	3.01	2.11	5.12	
小计	176.39	99.28	275.67	
合计	447.51	136.27	583.78	

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 107.19 万元，其中工程措施费 91.20 万元，监测措施 0.90 万元，独立费用 9.02 万元，预备费 6.07 万元。

表 12-23 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				912013.18
1	道路排水沟				172358.14
01194	挖掘机挖土	100m ³	16.10	363.37	5849.99
01093	土方回填	100m ³	2.68	1301.00	3490.84
03001	碎石垫层	100m ³	1.68	11518.28	19316.16
03026	浆砌块石	100m ³	9.06	12549.84	113648.83
03079	水泥砂浆抹面	100m ²	30.19	995.57	30052.32
2	现状排土场				66359.94
01194	挖掘机挖土	100m ³	4.83	363.37	1754.65
01093	土方回填	100m ³	12.08	1301.00	15709.82
03001	碎石垫层	100m ³	0.50	11518.28	5793.70
03026	浆砌块石	100m ³	2.72	12549.84	34087.87
03079	水泥砂浆抹面	100m ²	9.05	995.57	9013.90
3	设计排土场排水沟				29070.97
01194	挖掘机挖土	100m ³	0.86	363.37	313.95
01093	土方回填	100m ³	15.38	1301.00	20008.32
03001	碎石垫层	100m ³	0.09	11518.28	1036.65
03026	浆砌块石	100m ³	0.49	12549.84	6099.22
03079	水泥砂浆抹面	100m ²	1.62	995.57	1612.83
	拦渣坝				644224.14
01194	挖掘机挖土	100m ³	5.73	363.37	2082.12
01093	土方回填	100m ³	0.18	1301.00	234.18
03026	浆砌块石	100m ³	47.58	12576.79	598340.97
03079	水泥砂浆抹面	100m ²	13.28	995.57	13224.38
	排水孔	m	1213.70	25.00	30342.50
二	监测措施				9000.00
1	无组织监测	元/点·次·项	450.00	20.00	9000.00
三	独立费用				90259.29
1	建设管理费				18420.26
2	工程建设监理费				30393.43
3	科研勘测设计费				41445.59
四	预备费(以上合计 6%)				60676.35
总计					1071948.82

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。

矿山静态总投资为 597.07 万元，动态总投资为 748.56 万元，其中土地复垦静态投资为 447.51 万元，动态投资为 583.78 万元，恢复治理静态投资为 42.37 万元，动态投资为 52.25 万元，生态恢复静态投资 107.19 万元，动态投资 112.53 万元。

土地复垦静态投资 447.51 万元，其中工程施工费 362.32 万元，其他费用 50.93 万元，监测管护费 21.86 万元，基本预备费 12.40 万元，亩均静态投资 12826.31 元。复垦方案动态总投资为 583.78 万元，价差预备费为 136.27 万元，亩均动态投资为 16732.01 元。

矿山地质环境保护与恢复治理费用为 42.37 万元，其中工程措施 6.40 万元，监测措施 30.00 万元，独立费用 3.57 万元，预备费 2.40 万元。

生态恢复治理工程费用为 107.19 万元，其中工程措施费 91.20 万元，监测措施 0.90 万元，其他费用 9.02 万元，预备费 6.07 万元。

表 12-24 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	447.51	136.27	583.78
生态恢复	107.19	5.34	112.53
恢复治理	42.37	9.88	52.25
合计	597.07	151.49	748.56

表 12-25 前五年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	露天采场、设计排土场、矿山道路、废弃工业场地	1、布设 2 块警示牌；2、边坡监测；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、土地植被等进行监测；6、清理露天采场西部顶部边坡、2050m、2030m 边坡清理危岩；7、修筑拦渣坝；8、复垦废弃工业场地；9、矿山道路内侧修筑排水沟、外侧栽植樟子松	122.78	122.78
第二年	露天采场	1、边坡监测；2、雨水处理设施进行日常运行维护；3、环保设施运行维护工程；4、对影响区范围内环境空气、土地植被等进行监测；5、复垦露天采场西部平台、2050m、2030m 平台	51.41	52.96
第三年	露天采场	1、边坡监测；2、清理露天采场 2010m 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、土地植被等进行监测	5.56	5.89
第四年	露天采场	1、边坡监测；2、雨水处理设施进行日常运行维护；3、环保设施运行维护工程；4、对影响区范围内环境空气、土地植被等进行监测；5、复垦露天采场 2010m 平台及边坡；	23.52	25.71
第五年	露天采场	1、边坡监测；2、雨水处理设施进行日常运行维护；3、环保设施运行维护工程；4、对影响区范围内环境空气、土地植被等进行监测	4.42	4.98
合计			207.69	212.32

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开始，治理工程分阶段进行，该矿山具体工期与进度见表 12-26。

表 12-26 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	第四年	第五年
1	地质环境监测					
2	布设警示牌					
3	清理危岩					
4		4.17	2.33	3.59	2.33	2.33

2、土地复垦工程

本方案设计四个复垦阶段，具体安排如下：

复垦第一阶段：

- (1) 第一年复垦废弃工业场地及矿山道路单侧；
- (2) 第二年复垦露天采场西部平台、2050m、2030m 平台及边坡，监测管护第一年复垦植被；
- (3) 第三年监测管护第一年、第二年复垦植被；
- (4) 第四年复垦露天采场 2010m 平台及边坡，监测管护第一年、第二年复垦植被；
- (5) 第五年监测管护第二年、第四年复垦植被；

复垦第二阶段：

- (6) 第六年复垦现状排土场，监测管护第四年复垦植被；
- (7) 第七年监测管护第四年、第六年复垦植被；
- (8) 第八年复垦露天采场 1990m 平台及边坡，监测管护第六年复垦植被；
- (9) 第九年监测管护第六年、第八年复垦植被；
- (10) 第十年监测管护第八年复垦植被；

复垦第三阶段：

- (11) 第十一年监测管护第八年复垦植被；
- (12) 第十二年复垦露天采场 1970m 平台及边坡；
- (13) 第十三年，监测管护第十二年复垦植被；
- (14) 第十四年，监测管护第十二年复垦植被；
- (15) 第十五年，监测管护第十二年复垦植被；

复垦第四阶段：

(16) 第十六年，复垦设露天采场 1950m 平台及边坡、计排土场、工业场地、矿山道路路面。

(17) 第十七年至第十九年，监测管护第十六年复垦植被。

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 12-27。

表 12-27 土地复垦工作计划安排表

年份	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)
第一年	废弃工业场地	乔木林地	0.29	覆土、栽植樟子松、沙棘、撒播披碱草、紫花苜蓿	26.47
	道路单侧	乔木林地		换土、栽植樟子松	2.78
第二年	露天采场西平台	灌木林地	1.08	覆土、栽植沙棘、撒播披碱草、紫花苜蓿	24.46
	露天采场西边坡	裸地	0.86	开挖种植沟栽植爬山虎	5.16
	2050m、2030m 平台	灌木林地	0.50	覆土、栽植沙棘、撒播披碱草、紫花苜蓿	13.59
	2050m、2030m 边坡	裸地	0.41	开挖种植沟栽植爬山虎	4.67
	——	——		监测和管护	0.14
第三年	——	——		监测和管护	0.90
第四年	2010m 平台	灌木林地	0.55	覆土、栽植沙棘、撒播披碱草、紫花苜蓿	14.53

年份	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)
	2010m 边坡	裸地	0.44	开挖种植沟栽植爬山虎	4.70
	——	——		监测和管护	0.90
第五年	——	——		监测和管护	1.03
第六年	现状排土场	灌木林地	5.29	覆土、栽植沙棘、撒播披碱草、紫花苜蓿	125.83
	——	——		监测和管护	0.27
第七年	——	——		监测和管护	2.82
第八年	1990m 平台	灌木林地	0.51	覆土、栽植沙棘、撒播披碱草、紫花苜蓿	13.78
	1990m 边坡	裸地	0.49	开挖种植沟栽植爬山虎	4.76
	——	——		监测和管护	2.82
第九年	——	——		监测和管护	2.80
第十年	——	——		监测和管护	0.25
第十一年	——	——		监测和管护	0.25
第十二年	1970m 平台	灌木林地	0.46	覆土、栽植沙棘、撒播披碱草、紫花苜蓿	12.85
	1970m 边坡	裸地	0.44	开挖种植沟栽植爬山虎	4.70
第十三年	——	——		监测和管护	0.22
第十四年	——	——		监测和管护	0.22
第十五年	——	——		监测和管护	0.22
第十六年	设计排土场平台	乔木林地、灌木林地	4.65	覆土、栽植樟子松、沙棘、撒播披碱草、紫花苜蓿	117.67
	工业场地	乔木林地、裸地	0.79	覆土、栽植樟子松、撒播披碱草、紫花苜蓿、边坡开挖种植沟栽植爬山虎	31.72
	矿山道路	乔木林地	0.83	覆土、栽植樟子松、沙棘、撒播披碱草、紫花苜蓿	17.97
第十七年	——	——		监测和管护	3.01
第十八年	——	——		监测和管护	3.01
第十九年	——	——		监测和管护	3.01
合计					447.51

(2) 土地复垦费用安排

该矿土地复垦项目费用主要来源于该公司，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。

该矿土地复垦费用动态预计为 583.78 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

矿山应严格按照方案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，分年按季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浑源县财政、浑源县自然资源局、浑源县生态环境部门备案，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：

季度应计提提取基金数额=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	0.10	300	9.00
	第二季度	0.15	450	13.50
	第三季度	0.15	450	13.50
	第四季度	0.10	300	9.00

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 42.37 万元。适用期地质环境保护与恢复治理费用约为 14.75 万元。其中第一年恢复费用为 4.17 万元，第二年恢复费用为 2.33 万元，第三年恢复费用为 3.59 万元，第四年恢复费用为 2.33 万元，第五年恢复费用为 2.33 万元。

该矿应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。验收由浑源县自然资源部门会同浑源县生态环境部门负责。

每三年为一个基金制度实施周期。一个周期届满，浑源县自然资源部门会同浑源县财政、浑源县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。

矿山需关闭矿并注销采矿权证的，在矿山注销采矿证前，浑源县自然资源部门会同浑源县财政、浑源县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浑源县财政、浑源县自然资源、浑源县生态环境部门备案。浑源县财政、浑源县自然资源、浑源县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

浑源县自然资源局对土地复垦实施专门管理，对土地复垦方案、土地复垦资金使用监管协议。在《山西省浑源县青磁窑乡正沟恒酉花岗岩矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》备案后，矿方、自然资源主管部门及银行应及时签订三方监管协议，同时矿方建立企业复垦费用专用账户，与矿山环境恢复治理基金账户为同一账户，按照复垦费用预存计划，按时将该年度复垦资金存入专用账户，并将存款凭证复印件交自然资源部门备案。

矿方应尽快落实土地复垦费用，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上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产结束前一年将本方案的复垦动态资金 583.78 万元预存完毕。

表 13-2 年度预存复垦费用计划表 **单位：万元**

序号	时间	金额（万元）
1	第一年	116.76
2	第二年	35.92
3	第三年	35.92
4	第四年	35.92
5	第五年	35.92
6	第六年	35.92
7	第七年	35.92
8	第八年	35.92
9	第九年	35.92
10	第十年	35.92
11	第十一年	35.92
12	第十二年	35.92
13	第十三年	35.92
13	第十四年	35.98
合计		583.78

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，定期向浑源县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。监理单位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，沙棘的根、叶、花、果、籽均可入药，特别是果实含有人体不能合成的身心健康不可缺少的多种维生素、享有“世界植物之奇”、维生素宝库之称，樟子松树干可割树脂，提取松梨及松节油，树皮可提取拷胶，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 2024 年 2 月 17 日至 2024 年 2 月 23 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：西泥沟村。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 13-3 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	C			
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 13-4、表 13-5。

表 13-4 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	7
	女	20	3
年龄	18-30 岁	30	2
	31-40 岁	50	5
	41-60 岁	20	2
	60 岁以上	0	1
受教育程度	初中及以下	90	7
	中专及高中	10	3
	大专及以上	0	0

表 13-5 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；	10.00%	80.00%	10.00%
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；	30.00%	50.00%	20.00%
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解； B 不了解； C 不清楚；	50.00%	40.00%	10.00%
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；	40.00%	10.00%	50.00%
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	90.00%	0.00%	10.00%
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；	90.00%	10.00%	0.00%
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；	80.00%	0.00%	20.00%

(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 90.00%。

由表 10-15 知，在被调查的 10 人中有 70% 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；50% 的人不了解矿山的开采影响生态环境；50% 的了解矿山土地复垦；40% 的人认为土地复垦能恢复当地生态环境；90% 的人支持矿山土地复垦，90% 的人认为应该复垦为林地；80% 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。

编制人员走访了浑源县自然资源局、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。



图 13-1 公众参与照片

第六部分 结论与建议

第十四章 结论

1、根据大同市盛林信息咨询有限公司 2017 年 10 月编制的《山西省浑源县青磁窑乡正沟恒酉花岗岩矿区饰面用辉绿岩矿资源储量核实报告》及评审意见书，截止 2017 年 6 月 30 日，全区累计查明矿石资源量 99.347 万 m³，荒料资源量 12.204 万 m³，消耗矿石资源量 32.243 万 m³，荒料资源量 4.082 万 m³，保有矿石资源量 67.104 万 m³，荒料资源量 8.122 万 m³。按照露天采场最终边坡要素圈定，本次设计利用资源量 7.068 万 m³。矿山服务年限 14.14 年。

2、矿山采用金刚石串珠绳锯锯切采矿法。

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、I4、I5、I6、I7 共 7 个亚区）和一般防治区（III）。其中重点防治区面积 23.26hm²，一般防治区面积 9.62hm²。

4、采场边坡委托专业单位进行边坡位移及变形监测，露天采场布设 2 块警示牌。排土场平台、工业场地平台、矿山道路恢复为乔木林地，栽植樟子松、沙棘、撒播披碱草、紫花苜蓿绿化；露天采场平台、排土场平台恢复为灌木林地，栽植沙棘、撒播披碱草、紫花苜蓿；露天采场边坡、工业场地边坡坡脚处栽植爬山虎；由于露天采场底场最终为凹坑，不采取治理措施。

5、矿山总服务期静态总投资为 597.07 万元，动态总投资为 748.56 万元，其中土地复垦静态投资为 447.51 万元，动态投资为 583.78 万元，恢复治理静态投资为 42.37 万元，动态投资为 52.25 万元，生态恢复静态投资 107.19 万元，动态投资 112.53 万元。

土地复垦静态投资 447.51 万元，其中工程施工费 362.32 万元，其他费用 50.93 万元，监测管护费 21.86 万元，基本预备费 12.40 万元，亩均静态投资 12826.31 元。复垦方案动态总投资为 583.78 万元，价差预备费为 136.27 万元，亩均动态投资为 16732.01 元。

矿山地质环境保护与恢复治理费用为 42.37 万元，其中工程措施 6.40 万元，监测措施 30.00 万元，独立费用 3.57 万元，预备费 2.40 万元。

生态恢复治理工程费用为 107.19 万元，其中工程措施费 91.20 万元，监测措施 0.90 万元，其他费用 9.02 万元，预备费 6.07 万元。

6、该矿山已损毁土地面积 15.97hm²（为现状采场、现状排土场，损毁土地利用类型为采矿用地），永久性建设用地面积 1.91hm²（为矿山道路、工业场地，损毁土地利用类型为采矿用地），预测拟损毁土地面积为 5.38hm²（露天采场、排土场，损毁土地利用类型为采矿用地）。

7、本次复垦责任范围内土地权属为浑源县青磁窑镇正沟村集体所有，本次复垦责任范围占用地类为采矿用地，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。
- 2、建议请有资质的岩土力学研究服务机构对西边坡进行边坡稳定性分析，对西边坡采取安全防护措施，并与有资质的岩土力学研究服务机构建立长期的技术服务关系，以保证有足够的技术支撑。
- 3、应设专人负责边坡安全巡视工作，定期对边坡坡顶及坡面进行安全巡视，定期维护，雨季或施工高峰期应加强巡视，若发现异常情况，应及时上报并采取相关措施以保证人员安全。
- 4、在开工前和雨后、地震后要对边坡进行全面检查和排险。
- 5、对西边坡实行仪器监测和人工观察相结合的制度，问题及时处理。
- 6、由于矿区西部与生态保护红线重叠、矿区东北角占用基本农田，建议下一步换发采矿许可证扣除生态红线和基本农田范围。
- 7、建议对露天采场及排土场边坡逐年进行边坡稳定性分析，并且对露天采场建立完善的边坡监测系统，并进行在线监测，并于安监局监测系统联网，满足预警相应要求。