

山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿矿产资源 开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

山西省地质勘查局二一七地质队有限公司

二〇二六年六月

山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿矿产资源 开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

编制单位：山西省地质勘查局二一七地质队有限公司

编写人：刘 婷 马文强 白日臣

审 核：杨生平

总工程师：庞尔成

董 事 长：马守瑞

编制日期：二〇二六年六月

编制人员一览表

矿山企业	企业名称	广灵县洪瑞矿业有限公司			
	法人代表	靳海涛		联系电话	
	单位地址	广灵县南村镇下墨家沟村			
	矿山名称	山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿			
	采矿许可证	新申请	持有√	变更	
		以上情况请选择一种并“√”			
编制单位	单位名称	山西省地质勘查局二一七地质队有限公司			
	法人代表	马守瑞	联系电话		
	主要编制人员	姓 名	专 业	联系电话	签字
		刘 婷	地 质	15035221860	刘婷
		马文强	水文地质	13994390247	马文强
		郭晓敏	地 质	13934767105	郭晓敏
		白日臣	地 质	13313523852	白日臣
		田 丽	地 质	13513665633	田丽
		高建梅	地 质	18636443479	高建梅
		薛向宇	环境地质	18334989974	薛向宇

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、范围及适用期	1
第二节 编制依据	4
第三节 编制工作情况	7
第四节 上期方案执行情况	10
第二章 矿区基础条件	11
第一节 自然地理	11
第二节 地质环境	16
第三节 矿区土地利用现状及土地权属	24
第四节 矿区生态环境现状（背景）	25
第二部分 矿产资源开发利用	32
第三章 矿产资源基本情况	37
第一节 矿山开采历史	37
第二节 矿山开采现状	37
第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件	41
第四节 矿区查明的（备案）矿产资源量	41
第五节 对地质报告的评述	41
第六节 矿区与各类保护区的关系	42
第四章 主要建设方案的确定	44
第一节 开采方案	44
第二节 防治水方案	47
第五章 矿床开采	47
第一节 露天开采境界	47
第二节 总平面布置	48
第三节 露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数	50
第四节 生产规模的验证	51

第五节 露天采剥工艺及布置	52
第六节 主要采剥设备选型	54
第七节 共伴生及综合利用措施	54
第六章 选矿及尾矿设施	54
第七章 矿山安全设施及措施	55
第一节 主要安全因素分析	55
第二节 配套的安全设施及措施	56
第八章 矿山环境影响评估	59
第一节 矿山环境影响评估	59
第二节 矿山环境影响（破坏）现状	63
第三节 矿山地质环境影响预测评估	78
第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性	90
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	90
第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析	91
第四部分 矿山环境保护与土地复垦	100
第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划	100
第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程	114
第五部分 工程概算与保障措施	143
第十二章 经费估算与进度安排	143
第十三章 保障措施与效益分析	169
第六部分 结论与建议	184
第十四章 结论与建议	184

附 图

序号	图 名	比例尺	图纸编号
1	山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿地形地质及总平面布置图	1:2000	1
2	山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿区地质剖面及资源量估算图	1:2000	2
3	山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿区 A-A' 垂直纵投影图	1:1000	3
4	山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿总平面布置及露天终了境界图	1:2000	4
5	山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿采矿方法图	—	5
6	山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿矿山地质环境现状评估图	1:2000	6
7	山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿矿山地质环境预测评估图	1:2000	7
8	山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿土地利用现状图	1:2000	8
9	山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿采剥现状及土地利用现状图	1:2000	9
10	山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿土地损毁预测图	1:2000	10
11	山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦规划图	1:2000	11
12	山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿矿山地质环境生态修复治理工程效果图		12

附件

- 1、承诺书
- 2、编制委托书
- 3、矿方承诺书
- 4、编制单位承诺书
- 5、地质环境现状调查表
- 6、主要编制人员的身份证复印件
- 6、采矿许可证、企业营业执照
- 7、储量核实报告评审意见及备案证明
- 8、上次矿体开采设计方案、矿山地质环境保护与恢复治理方案及土地复垦方案评审意见书
- 9、建设项目环境影响报告表审查意见及批复文件
- 10、初步设计备案证明
- 11、采矿权与各类保护区重叠情况核查意见文件
- 12、矿区外拟用地区域核查文件
- 13、土地复垦公众参与表

第一部分 概述

第一章 方案编制概述

第一节 编制目的、范围及适用期

一、编制目的

根据广灵县自然资源局《关于对广灵县洪瑞矿业有限公司申请重新划定矿区范围的初审意见》（广自然资发〔2025〕122号），2025年10月16日，经大同市规划和自然资源局局长办公会议纪要（2025第16次）研究，同意广灵县洪瑞矿业有限公司南村镇下墨家沟白云岩矿以协议出让的方式下延矿区标高。矿区标高下限由1610m延伸到1520m（延伸90m），平面范围不变。为了合理规划调整范围后矿山采、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，最大限度地减少矿产资源开发过程中的环境污染和生态破坏，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；积极主动地保护和恢复矿山生态环境，增加生物多样性与植被覆盖度，为实现生态矿山、绿色矿山的目标提供必要的技术依据，需要重新编制方案。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》（晋自然资函〔2021〕1号）文件精神 and 山西省自然资源厅、山西省生态环境厅“晋自然资函〔2020〕414号”文件的有关要求，依据有关编制规程、规范，广灵县洪瑞矿业有限公司委托山西省地质勘查局二一七地质队有限公司编制了《山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

二、矿区位置与交通

矿区位于广灵县城西南225°直距约22km处的南村镇下墨家沟村东，行政区划隶属南村镇管辖，地理位置（CGCS2000国家大地坐标系）为：东经114°05′15″～114°06′04″，北纬39°37′43″～39°38′16″。矿区中心点坐标：北纬39°38′00″，东经114°05′39″。

矿区地处广灵县西南边缘与灵丘县接壤地带，矿区以西1.8km处为广灵县南村镇到灵丘县县城的三级柏油公路，通过该条公路向北18km在南村镇与省道朔（州）—蔚（县）线相连，向南26km到（北）京—原（平）铁路线的灵丘站，矿区交通运输条件较为便利，见图1-1 矿区交通位置图。

交通位置图

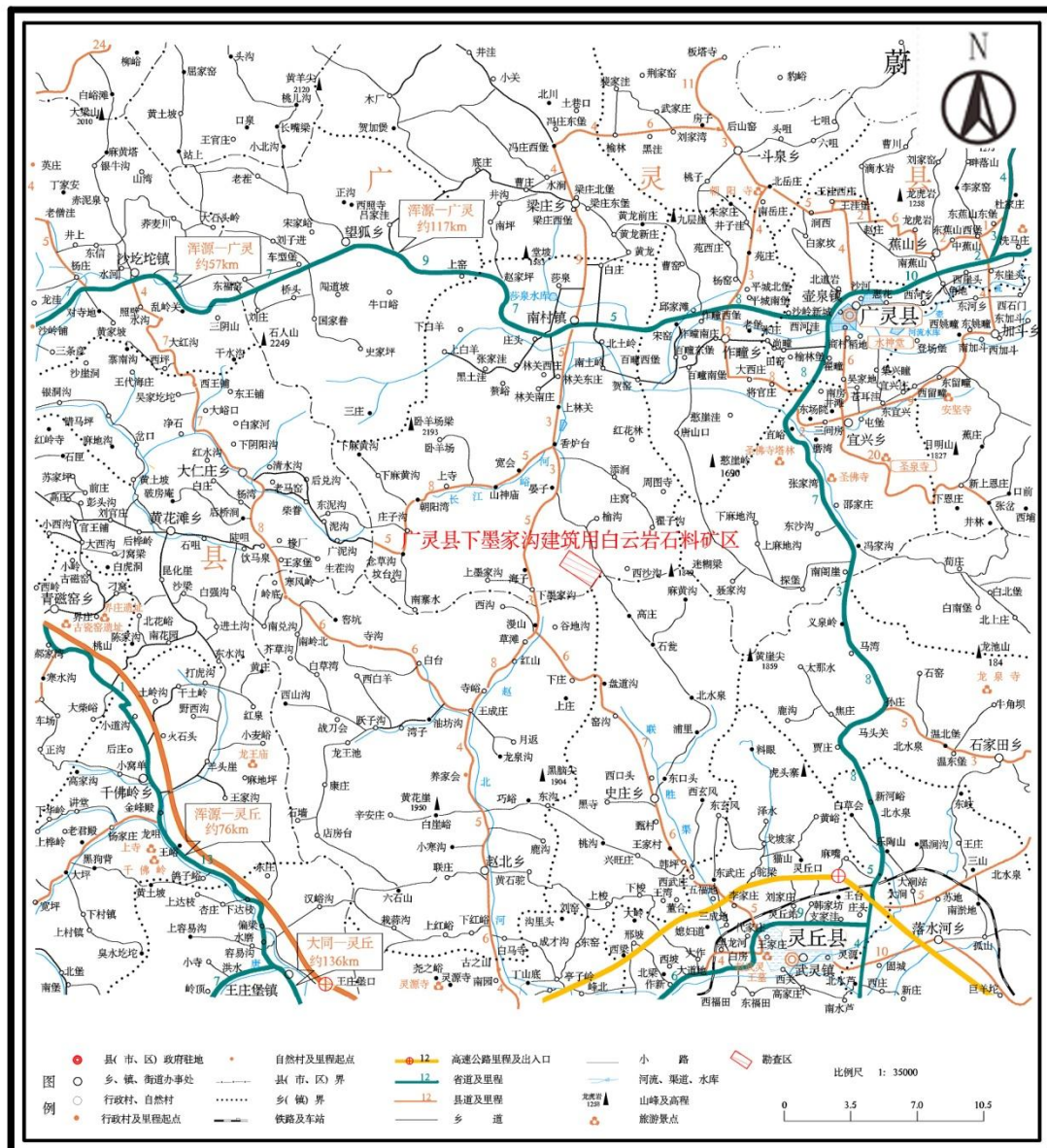


图 1-1 矿区交通位置图

三、矿区范围

1、原矿业权设置情况

广灵县洪瑞矿业有限公司现持有 2025 年 4 月 24 日大同市规划和自然资源局颁发的采矿许可证, 矿区由 5 个拐点圈定, 面积 0.5427km^2 , 拐点坐标见表 1-1。其采矿权设置情况如下:

采矿许可证号: C1402002023037100154930

采矿权人：广灵县洪瑞矿业有限公司

地址：广灵县南村镇下墨家沟村

矿山名称：山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿

经济类型：有限责任公司

开采矿种：建筑用白云岩（兼采冶镁用白云岩）

开采方式：露天开采

生产规模：120.00 万吨 / 年

矿区面积：0.5427 平方公里

批采标高：1754.5—1610m

有效期限：贰拾年，自 2025 年 4 月 24 日至 2045 年 4 月 24 日

表 1-1 矿区拐点坐标一览表

拐点	CGCS2000 国家大地坐标系			
	纬度	经度	X	Y
1	39°38'16.363"	114°05'26.121"	4389326.20	38507776.47
2	39°37'56.747"	114°06'03.918"	4388722.18	38508678.44
3	39°37'43.270"	114°05'52.242"	4388306.24	38508400.44
4	39°38'02.647"	114°05'14.903"	4388902.90	38507509.38
5	39°38'04.444"	114°05'15.795"	4388958.37	38507530.61

2、划定矿区

依据 2025 年 10 月 16 日大同市规划和自然资源局局长办公会议纪要（2025 第 16 次），对划定矿界范围予以确定，平面拐点坐标不变，面积仍为 0.5427 平方公里，批采标高下限由 1610 米延伸到 1520 米（延伸 90 米）。

矿山现持有 2023 年 2 月 9 日广灵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：91140223583305905R，名称：广灵县洪瑞矿业有限公司，类型：有限责任公司（自然人投资或控股），法定代表人：靳海涛，注册资本：伍佰万圆整，成立日期：2011 年 09 月 16 日，住所：山西省大同市广灵县壶泉镇延陵路好运街 19 号商铺，经营范围：非煤矿山矿产资源开采；道路货物运输（不含危险

货物）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：建筑用石加工；建筑材料销售；建筑装饰材料销售；水泥制品制造；水泥制品销售；机械设备租赁；国际货物运输代理。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

四、方案适用期

本方案设计矿区范围内标高为 1520m 以上的矿体，共计 12392.36 万吨，方案设计生产服务年限为 19.62 年（2026—2045 年），复垦施工 1 年（2046 年），土地复垦管护三年（2047—2049 年），本方案适用期为 5 年（2026—2031 年），基准年为 2026 年。

第二节 编制依据

一、政策法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》，2024 年修订版，2025 年 7 月 1 日起施行；
- 2、《中华人民共和国安全生产法》，中华人民共和国主席令第八十八号，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议修订，2021 年 9 月 1 日起施行；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》，2018 年修正版；
- 4、《中华人民共和国大气污染防治法》，中华人民共和国主席令第十六号，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修订，2018 年 10 月 26 日起施行；
- 5、《中华人民共和国水污染防治法》，中华人民共和国主席令第八十七号，中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议第二次修正，2018 年 1 月 1 日起施行；
- 6、《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日起施行；主席令第 104 号；
- 7、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，中华人民共和国主席令第四十三号，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订，自 2020 年 9 月 1 日起施行；
- 8、《土地复垦条例实施办法》，2019 年 7 月 16 日修订；

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

10、山西省自然资源厅山西省生态环境厅关于印发《〈山西省矿山地质环境保护与土地复垦方案〉编制提纲（试行）》的通知（晋自然资函〔2020〕414号）；

11、《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）；

12、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）

13、《大同市人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（同政发〔2021〕23号）。

14、《自然资源部关于进一步加强生产矿山生态修复监管工作的通知》（2025年7月1日起实施）

15、《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ652-2013）

16、山西省自然资源厅《关于规范露天采石场与露天矿山分类管理有关事项的通知》晋自然资函〔2026〕223号（2026年4月15日）

17、国家矿山安全监察局《关于进一步加强矿山企业安全生产主体责任落实的指导意见》矿安〔2026〕77号（2026年7月1日起实施）

二、依据的规程规范

1、《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766-2020）；

2、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）；

3、《工业企业总平面设计规范》（GB50187—2012）；

4、《厂矿道路设计规范》（GBJ22—87）；

5、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423—2020）；

6、《爆破安全规程》（GB6722—2014）；

7、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；

8、《造林技术规程》（GB/T15776-2023）；

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

10、《山西省矿山生态修复规范》

- 11、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；
- 12、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0218-2006）；
- 13、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 14、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），2008 年 4 月 4 日；
- 15、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
- 16、《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）；
- 17、《环境空气质量标准》（GB3095-2026）
- 18、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- 19、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），2017 年 10 月 14 日；
- 20、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- 21、《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T192-2015）；
- 22、《污水综合排放标准》（DB14/1928-2019，2019 年 11 月 1 日发布，2021 年 1 月 1 日起实施）；
- 23、《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；
- 24、《大气污染物综合排放标准》（GB 4915-2013）
- 25、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），2002 年 6 月 1 日；
- 26、《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- 27、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；
- 28、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036）
- 29、《矿产地质勘查规范菱镁矿、白云岩》DZ/T0348-2020
- 30、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）
- 31、《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67—2019）
- 32、《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ61-2016）
- 33、《退化草地修复技术规范》（GB/T 37067-2018）；
- 34、《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）；
- 35、《土地开发整理项目预算定额标准》，财政部、国土资源部，2012 年。

三、编制依据的主要基础资料

1、2023 年 12 月山西省地质勘查局二一七地质队有限公司提交了《山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿详查地质报告》；

2、2024 年 8 月山西省地质勘查局二一七地质队有限公司编制的《山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》；

3、2024 年 9 月山西省地质勘查局二一七地质队有限公司提交了《山西省广灵县南村镇下墨家沟矿区（冶镁用、建筑石料用）白云岩矿勘探地质报告》；

4、2025 年 10 月 16 日大同市规划和自然资源局局长办公会议纪要（2025 第 16 次）；

5、2025 年 11 月 27 日大同市规划和自然资源局出具的关于《山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函；

6、现场勘查实测资料；

7、2024 年广灵县地籍变更调查数据库。

第三节 编制工作情况

一、工作部署

充分搜集利用该项目有关的水文、气象、地质、构造、水文地质、工程地质、土地利用现状、生态环境等资料，在分析研究已有相关资料和对建设项目分析的基础上，对评估区进行水文地质、环境地质、工程地质、土地利用现状和生态环境调查，查明地质灾害类型，选取地质灾害评价要素，查明评估区土地利用现状、生态环境现状，对项目区采矿影响范围进行现状和预测评估。方案编制的工作程序框图见下图 1-2。

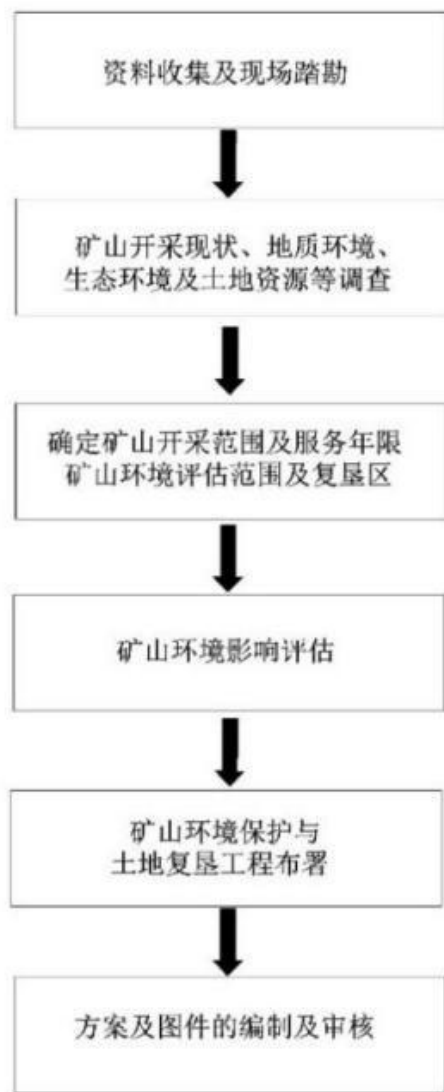


图 1-2 工作流程图

二、工作流程

本次评估工作流程方法主要有：

（1）资料的收集与整理

充分收集、分析、整理区域及用地区的已有资料，用以了解掌握区域及用地区的水文、气象、地形、地貌、地质、构造、水文地质、工程地质、环境地质和土地利用条件，从而初步确定评估范围及评估级别。

（2）实地勘察调查

对评估区进行了地质环境、生态环境调查及土地资源调查，主要调查评估区水文、地形地貌、植被、土壤及人类工程活动对环境的破坏和影响程度（包括地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏；土地损毁类型、方式、范围、面积及损毁程度；大气

环境、水环境、土壤环境、企业污染物排放情况及其环境污染状况等）。

（3）成果编制

综合分析研究已有成果资料和本次环境地质调查成果，进行现状评估、预测评估，并进行综合评估；提出防治措施和费用预算，编制完成《山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》成果报告及相关附图。

（4）完成工作量

评估工作自 2025 年 11 月开始，到 2026 年 6 月 10 日结束，历经资料搜集、野外调查、室内综合研究、报告与图件编制、成果数字化等工作阶段。其中 2025 年 11 月中旬完成了资料搜集，2026 年 3 月下旬进行了野外调查工作，共搜集已有资料 2 份，完成环境地质调查面积 100.5991hm²，地质调查点 36 个，拍照 24 张，编写文字报告 1 份，附图 12 张。完成工作量见表 1-2。

表 1-2 完成工作量及主要成果

序号	项 目	单位	数量	备注
1	资料收集	文字报告	份	2
		图件	张	31
2	环境地质调查	调查面积	km ²	1.0064
		调查点	个	36
		评估面积	hm ²	100.5991
		数码照片	张	24
3	提交成果	附件	份	8
		评估报告	份	1
		附 图	张	12

（5）与相关规范符合性评述

本次方案编制先后参加工作的人员共有 5 人：其中高级工程师 2 人，工程师 3 人。本次报告编写及图件绘制情况：开发利用方案内容符合《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》、土地复垦方案内容符合《土地复垦方案编制规程》、恢复治理方案内容符合《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内容符合《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）、编制大纲符合《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》。

第四节 上期方案执行情况

一、上期方案编制及审查情况

2024年8月，山西省地质勘查局二一七地质队有限公司编制了《山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。2024年8月，大同市规划和自然资源局聘请专家对该报告进行评审并予以通过，并下发了评审意见。

二、上期开发利用方案实施情况

原开发利用方案设计开采标高为 1754.5m—1610m，全部为山坡露天矿，运输公路采用固定线路，采用直进式开拓公路，即沿地形等高线依坡布置公路进入各开采水平。采场外直进式布置，从山下公路向上延伸到采场，最小工作平台宽度为 20m，台阶高度 10m，安全爆破距离 $\geq 300\text{m}$ 。开拓方式推荐采用挖掘机铲装、30t 自卸汽车运输开拓。

实际完成情况：矿山目前大部分为顶部平台开采，顶部已形成 1728m 和 1722m 两个平台。

三、地质环境保护方案实施情况

方案设计建立矿山环境监测系统，在开采中边坡布设临时监测点，对开采中的边坡布设监测点，并对所有监测点实施监测。

实际完成情况：矿山目前开采主要是顶部开采，还未形成边坡，故露天采场未设监测点。

四、土地复垦方案实施情况

上次四合一方案设计的复垦措施主要包括工程技术措施、生物措施、监测措施和管护措施，设计费用静态投资 120.76 万元，动态投资 176.30 万元。本矿山生产服务年限为 35.15 年，上次四合一方案设计了 10 年的生产及恢复治理计划，故土地复垦方案服务年限为 13 年。根据项目安排，结合复垦责任范围内土地分析，本项目露天采场、办公生活区、堆料场将全部形成损毁。

上次方案设计复垦方案具体安排如下：

- 1、第一年复垦民采坑平台及边坡。
- 2、第二年复垦露天采场底场，面积约 0.20hm^2 ，并监测管护2024年复垦植被。

- 3、第三年监测管护2024、2025年复垦植被。
- 4、第四年监测管护2024、2025年复垦植被。
- 5、第五年监测管护2025年复垦植被。
- 6、第六年度无土地复垦计划。
- 7、第七年度无土地复垦计划。
- 8、第八年度无土地复垦计划。
- 9、第九年复垦露天采场底场，面积约2.60hm²。
- 10、第十年复垦漏填采场底场，面积约2.75hm²，并监测管护2032年复垦植被。
- 11、第十一年至第十三年监测管护已复垦植被。

落实情况：2024 年矿山道路外侧及 1530m 平台边缘已种植了油松；2025 年在矿区顶部道路进行了油松种植；2026 年在民采坑进行削坡减载，其他区域未进行修复治理。

五、矿山地质环境治理恢复基金提取使用情况

矿山于 2023 年 3 月设立了矿山环境治理恢复和土地复垦基金专户，基金账号：156131010300000016802，该账号矿山环境治理恢复基金共提取 69.566126 万元，使用了 23.67 万元；土地复垦基金共提取 71.26 万元，未使用。截至目前该账号基金余额 1173200.36 元。

第二章 矿区基础条件

第一节 自然地理

一、气候

广灵县属温带大陆性季风气候，一年四季分明。春季干旱多风沙；夏季温度高，雨量多且集中；秋季凉爽，前段雨量多，后段骤然减少，多晴朗天气；冬季寒冷降雪少，昼夜温差大。

据广灵县气象局 1985—2025 年资料统计，全县历年平均气温 7.1℃。一月份最冷，月平均气温-6.2（2002 年）~-16.1℃（1962 年）；七月最热，月平均气温 20.3℃（1976 年）~23.8℃（1963 年）。极端最高气温 38.2℃（1961 年 7 月），极端最低气温-33.0℃（1972 年 1 月），本县多年平均蒸发量为 1890.5mm，最大年蒸发量为

2446.9mm（1972 年），蒸发多集中于 4-8 月份。全年主导风向为西北风，风力一般 4-5 级，年平均风速 2.7m/s，最大风速 5.8m/s（1972 年 5 月、1974 年 4 月）。无霜期 117—159d，平均 134d。土地封冻一般始于 10 月中旬，直到翌年 3 月中旬解冻。

二、水文

矿区属海河流域—大清河水系—唐河—赵北河—赵北河支流。赵北河是唐河的一级支流，位于灵丘县西北部，发源于南兑沟村，自北向南流经赵北乡，河源经度为 $113^{\circ} 55' 15.8''$ ，河源纬度为 $39^{\circ} 35' 56.9''$ ，河源高程为 1967.5m。河口地址为山西省灵丘县武灵镇上南地村，河口经度为 $114^{\circ} 6' 45.0''$ ，河口纬度为 $39^{\circ} 23' 50.9''$ ，河口高程为 993.1m。河流长度 39km，流域面积 322km^2 ，河流比降 16.12‰。向南流入唐河。（资料来源于《山西河流基本特征》）

矿区西北部大东沟为赵北河上游支流，由北东向南西向展布，为一树枝状冲沟，平时干涸无水，只有在雨季降水时短时汇集地表径流向西南流入赵北河。矿区地表水系见图 2-1。

根据 GB18306-2015 附录 A：《中国地震动峰值加速度区划图》，本地区地震动峰值加速度为 0.15g，反应谱特征周期 0.40s，对应的地震基本烈度为Ⅶ度。

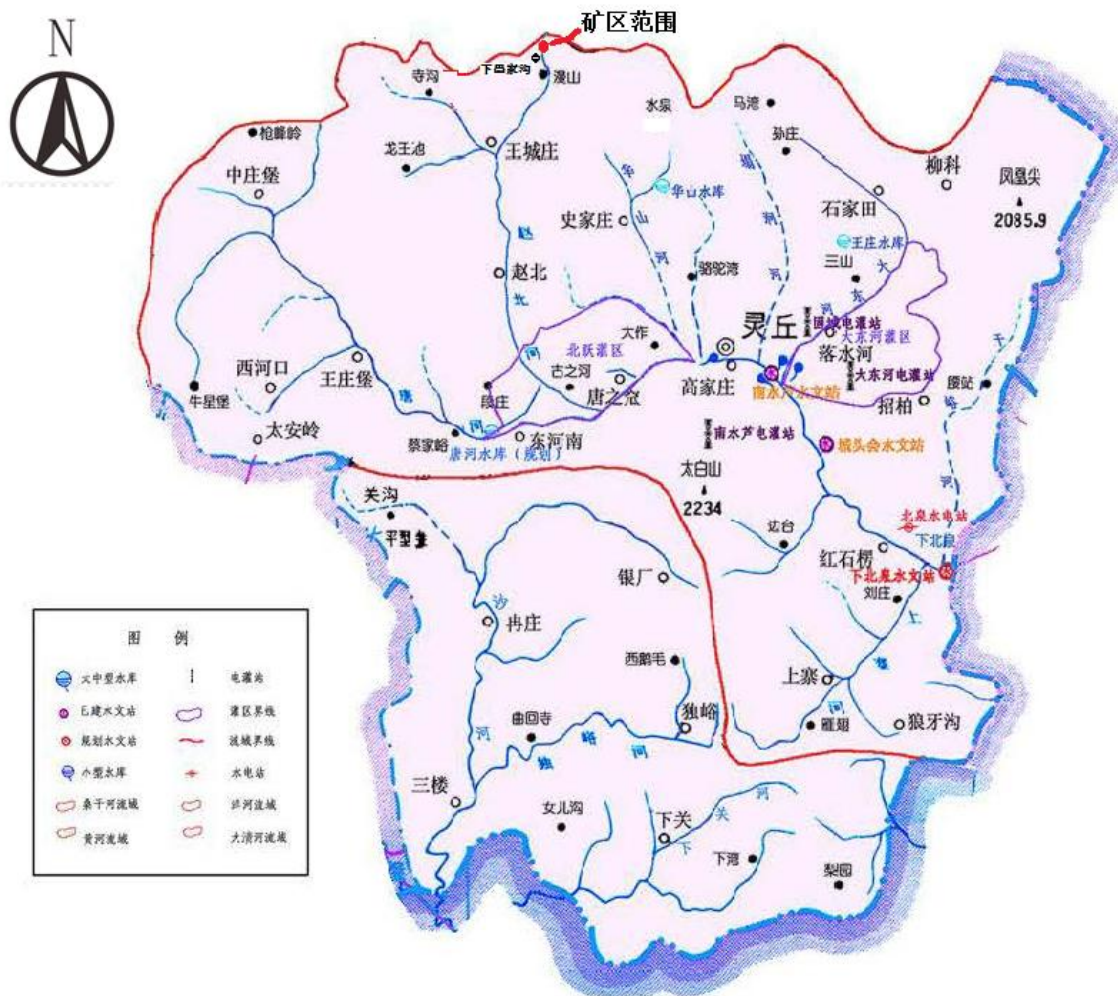


图 2-1 唐河流域水系图

三、地形地貌

矿区位于广灵县西南，为恒山山脉东段腹地山区，属低中山地貌类型。矿区地形主体为一座走向北西南东向的山梁，即大东梁，矿区西北部为一条北东南西向的沟谷，即东沟。区内最高点位于矿区东部大东梁山顶处，海拔标高为 1754.5m，最低点位于矿区西北部东沟沟谷，海拔标高 1506m，区内最大相对高差为 248.5m。矿区以侵蚀地貌为主，微地貌为山坡，且阳坡（南坡）地形较陡，自然坡度约 45° ，阴坡（北坡）地形较缓，自然坡度一般在 20° — 30° 之间。矿区最大沟谷位于矿区西部，该沟谷由北东南西向展布，为一树枝状冲沟，平时干涸无水。该沟谷切割深度一般为 20—60m，沟谷形态多呈 V 字型，沟长 3.1km，沟底宽 10—20m。矿区植被发育较差，以草本植物为主。矿区地形地貌见图 2-2。



图 2-2 矿区地形地貌

四、植被

矿区植被不发育，主要为旱生植被，生长有狗尾草、披碱草、蒿属。周边有人工栽植油松。项目区植被见图 2-3。



图 2-3 项目区植被

五、土壤

项目区内土壤为黄土质褐土性土，黄土母质，质地均一，通体砂壤或轻壤，块状结构，浅黄或褐黄色。表层疏松，心底土层紧实，石灰反应强， CaCO_3 含量 17.5—87.5g/kg 之间，心底土有点丝状 CaCO_3 淀积物。PH 值 8.2—8.6。土壤有机质 平均为 10.2g/kg，全氮平均为 0.66g/kg，速效磷 5.85mg/kg，速效钾 98.6mg/kg。土壤剖面见图 2-4。



图 2-4 土壤剖面

六、地震

根据 GB18306-2015 附录 A：《中国地震动峰值加速度区划图》，本地区地震动峰值加速度为 0.15g，反应谱特征周期 0.40s，对应的地震基本烈度为Ⅶ度。

七、社会经济情况

矿区所占村庄为广灵县南村镇下墨家沟村、狼虎坪村和海子村，其社会经济情况如下：

下墨家沟村共有 97 户 378 人，耕地总面积为 1803 亩，主要粮食作物为马铃薯、莜麦，粮食总产量为 15.30 万斤，经济总收入 289 万元，人均纯收入 4210 元。狼虎坪村共有 144 户 491 人，耕地总面积为 4199 亩，主要粮食作物为马铃薯、胡麻、油菜籽，粮食总产量为 40.8 万斤，经济总收入 410 万元，人均纯收入 4380 元。

海子村共有 133 户 435 人，耕地总面积为 2430 亩，主要粮食作物为马铃薯、荞麦，粮食总产量为 17.74 万斤，经济总收入 364 万元，人均纯收入 4320 元。

依据《2025 年广灵县国民经济和社会发展统计公报》，2025 年全县地区生产总值完成 708948 万元，按不变价计算，比上年增长 7.8%。其中：第一产业增加值 126468 万元，增长 3.2%，占生产总值的比重 17.84%；第二产业增加值 139317 万元，增长 4.7%，占生产总值的比重为 19.65%；第三产业增加值 443164 万元，增长 10.5%，占生产总值的比重为 62.51%。人均地区生产总值为 39343 元（按户籍人口计算），增长 7.84%。第一二三产业对生产总值的贡献率分别为 7.60%、14.09%和 78.30%，第一二三产业分别拉动经济增长 0.6、1.1、6.1 个百分点。

第二节 地质环境

一、矿区地质及构造

1、矿区地层

矿区出露地层主要为元古界长城系高于庄组和新生界第四系。

（1）元古界长城系（Ch）

矿区内主要出露、分布的地层，总体上呈向北东倾斜的单斜地层，产状为倾向北东 55° ，倾角 $1^{\circ} - 10^{\circ}$ ，按岩性出露情况及所含叠层石划分从下到上可分为五段，矿体仅保留三段。

长城系高于庄组三段（Chg³）：为一套微粉红色巨厚层状泥、粉晶白云岩，白云岩结构均一，致密质纯，岩石呈糖粒状，露头上见刀砍状溶蚀沟。由于钻探施工未完全揭露三段，依据目前资料知，本段位于山体中下部，呈层状，矿区内本段厚度为 0~127m，最厚处位于矿区东南部。本段为矿区冶镁白云岩矿体主要赋存层位。

长城系高于庄组四段（Chg⁴）：主要岩性为灰白色、灰色夹褐色、淡粉红色中厚层含燧石和硅质条带泥晶白云岩。本段位于山体中上部，区内本段厚度为 0-46 m。最厚处位于矿区东部。

长城系高于庄组五段（Chg⁵）：主要岩性为灰白色、灰色夹褐色、淡粉红色中厚层含燧石和硅质条带泥晶白云岩。本段位于山体顶部，区内本段厚度为 0-75 m。最厚处位于矿区东部。

（2）新生界第四系中上更新统（Q²⁺³）

分布在大东梁南北山坡和东沟沟谷及两侧，山坡上主要为风化剥蚀的白云岩碎

块和黄土组成的坡积物，厚度约 0.5—20m，平均厚度约 2m。

2、构造

矿区出露的中元古界长城系高于庄组白云岩总体走向为 NW325°，地层产状 55° ∠1° -10°，地层倾角总体呈平均 3° 左右的单斜岩层。

矿区内白云岩发育有两组区域性节理，节理面与岩层面近于垂直，其中一组走向为 NW70°，另一组走向为 NE30°，两者构成“X”形节理系。前者为主节理，特征明显，后者一般为隐性节理。

3、岩浆岩

矿区内未见岩浆岩

二、矿体地质特征

本区白云岩根据工业用途可分为冶镁用白云岩和建筑石料用白云岩。

一、冶镁用白云岩矿体地质特征

矿区内冶镁用白云岩矿体属海相沉积型白云岩矿床，颜色以白色为主，呈巨厚层状、薄层状，泥晶、粉晶结构，层状、块状构造。区内冶镁用白云岩矿体呈层状产出，主矿体赋存于高于庄组三段，岩性以厚层—巨厚层状泥晶、粉晶白云岩为主，高于庄组四段、五段地层也有不稳定的冶镁用白云岩矿体赋存。

冶镁用白云岩矿体与地层产状一致，倾向北东 55°，倾角 1-10°。矿体厚度 4.00—80.50 米，赋存标高 1720—1520 米。矿区内圈出 7 个矿体，编号 YB1、YB2、YB3、YB4、YB7、YB9、YB11。

由上至下各矿体特征简述如下：

1、YB1 矿体：赋存于长城系高于庄组五段，呈薄层状，矿体（层）产状平缓，倾向北东 55°，倾角 10°。矿体走向长 235m，倾向延伸长 190m，控制延伸 163m，矿体延展面积 44650m²，由钻孔 ZK1-2、探槽 1-1 控制。厚度 6.40-7.88m，平均厚度 7.14m，赋存标高 1720-1681m。

2、YB2 矿体：赋存于长城系高于庄组四段，由钻孔 ZK1-1、ZK1-2、ZK3-1、ZK3-2、ZK3-4 控制。矿体走向长 500m，控制长度 200m，倾向延伸长 485m，控制延伸 300m，矿体延展面积 242500m²，厚度 4.00—7.40m，平均厚度为 6.36m。矿体（层）产状平缓，倾向北东 55°，倾角 1-5°。赋存标高 1670—1629m。

3、YB3 矿体：赋存于长城系高于庄组四段，呈薄层状，矿体（层）产状平缓，

倾向北东 55°，倾角 3°。矿体走向长 300m，倾向延伸长 500m，控制延伸 200m，矿体延展面积 150000m²，由钻孔 ZK1-1、ZK1-2 控制。厚度 5.54—5.57m，平均厚度为 5.56 米，厚度变化系数 23%。赋存标高 1655—1603m。

4、YB4 矿体：赋存于长城系高于庄组三段，由钻孔 ZK1-1、ZK1-2、ZK3-1、ZK3-2、ZK3-4、ZK5-1、ZK5-2、ZK5-3、ZK6-1、ZK6-2、ZK6-3 控制。矿体走向长 750m，控制长度 500m，倾向延伸 500m，控制延伸 300m，矿体延展面积 375000m²，厚度 4.00—43.79m，平均厚度为 11.90m，厚度变化系数 117%。矿体（层）产状平缓，倾向北东 55°，倾角 1-5°。赋存标高 1630—1557m。

5、YB7 矿体：赋存于长城系高于庄组三段，由钻孔 ZK1-1、ZK1-2 控制。矿体走向长 300m，倾向延伸 500m，控制延伸 82m，矿体延展面积 150000m²，厚度约 4.00—5.90m，平均厚度为 5.90m。矿体（层）产状平缓，倾向北东 55°，倾角 3°。赋存标高 1590—1575m。

6、YB9 矿体：赋存于长城系高于庄组三段，由钻孔 ZK1-1 控制。矿体走向长 300m，倾向延伸 300m，矿体延展面积 90000m²，厚度 4.00m。矿体（层）产状平缓，倾向北东 55°，倾角 3°。赋存标高 1548—1535m。

7、YB11 矿体：赋存于长城系高于庄组三段，由钻孔 ZK1-1、ZK1-2、ZK3-1、ZK3-2、ZK3-4、ZK5-1、ZK5-2、ZK5-3、ZK5-4、ZK6-1、ZK6-2、ZK6-3、ZK6-5、ZK7-1、ZK7-2、ZK7-3、ZK7-4、ZK8-1、ZK8-2、ZK8-3、ZK9-1 控制。矿体走向长 1086m，控制长度 800m，倾向延伸 500m，控制延伸 300m，矿体延展面积 543000m²，厚度约 4.00—80.50m，平均厚度为 36.41m，厚度变化系数 11%。矿体（层）产状平缓，倾向北东 55°，倾角 1° - 3°。赋存标高 1590—1520m 以下。

二、建筑石料用白云岩

核实区建筑石料用白云岩与冶镁用白云岩相间产出，除圈定的 7 个冶镁用白云岩矿体外剩余白云岩全部为建筑石料用白云岩矿。

建筑石料用白云岩矿体呈层状，产于高于庄组三、四、五段地层中，赋存标高 1754.5—1520m。本次未详细划分建筑石料用白云岩矿层，除冶镁用白云岩外将建筑石料用白云岩划分为 1 个矿体，编号 SB1。矿石颜色以灰白色、浅灰色为主，呈薄层—厚层状，泥晶、粉晶结构，块状、层理状构造。

建筑石料用白云岩由钻孔 ZK1-1、ZK1-2、ZK3-1、ZK3-2、ZK3-4、ZK5-1、ZK5-2、ZK5-3、ZK5-4、ZK6-1、ZK6-2、ZK6-3、ZK6-5、ZK7-1、ZK7-2、ZK7-3、ZK7-

4、ZK8-1、ZK8-2、ZK8-3、ZK9-1 等 21 个工程控制。矿体走向长 1086m，控制长度 800m，倾向延伸 500m，控制延伸 300m，厚度 0-168m，平均厚度为 100.03m。矿体（层）产状平缓，倾向北东 55° ，倾角 $1-6^{\circ}$ 。

3、矿石质量

（1）矿石物质组成

冶镁用白云岩矿石呈白色，巨厚—薄层状，泥晶、粉晶结构，块状层理构造。矿物成分以白云石为主占 95%，方解石和其他杂质约占 5%，局部含少量铁质（铁染），矿石质量稳定，致密质纯。

石料用白云岩矿石呈灰白色、浅灰色等，薄层状，泥晶、粉晶结构，块状层理、条带状构造。矿物成分以白云石为主，占 75%；石英呈条带状，占 20%；方解石和其他杂质约占 5%，局部含少量铁质（铁染），矿石质量稳定，致密较硬。

（2）矿石化学特征

冶镁白云岩矿石化学成分：

引用 2024 年勘探报告中的化学分析结果并结合本次化学分析结果，各成分含量： SiO_2 0.01-26.83%（平均 4.02%）、 Al_2O_3 0.003-0.185%（平均 0.055%）、 Fe_2O_3 0.003%—0.990%（平均 0.089%）、 CaO 12.39-33.48%（平均 29.32%）、 MgO 11.45-21.71%（平均 20.32%）、 K_2O 0.001-0.33%（平均 0.044%）、 Na_2O 0.011-0.152%（平均 0.025%）、 Mn_3O_2 0.009-0.025%（平均 0.012%）。

冶镁用白云岩矿体化学成分如下：

YB1 矿体： CaO 29.64%—31.55%（平均 30.14%）、 MgO 20.37%—20.85%（平均 20.69%）、 SiO_2 0.43%—2.98%（平均 1.92%）、 K_2O 0.03%—0.24%（平均 0.11%）、 Na_2O 0.02%（平均 0.02%）。

YB2 矿体： CaO 30.26%—31.10%（平均 30.52%）、 MgO 20.48%—20.72%（平均 20.52%）、 SiO_2 1.28%—2.86%（平均 2.56%）、 K_2O 0.04-0.08（平均 0.05%）%、 Na_2O 0.01%—0.02%（平均 0.02%）。

YB3 矿体： CaO 30.30%—30.83%（平均 30.56%）、 MgO 20.51%—20.54%（平均 20.52%）、 SiO_2 1.72%—2.71%（平均 2.22%）、 K_2O 0.04%—0.07%（平均 0.06%）、 Na_2O 0.01%—0.02%（平均 0.02%）。

YB4 矿体： CaO 27.86%—31.98%（平均 30.13%）、 MgO 20.02%—21.52%（平均 20.65%）、 SiO_2 0.28%—2.93%（平均 2.28%）、 K_2O 0.00—0.21%（平均 0.05%）、

Na₂O 0.01%—0.07%（平均 0.02%）。

YB7 矿体： CaO 29.45%—30.70%（平均 30.25%）、MgO 20.33%—20.62%（平均 20.52%）、SiO₂ 2.06%—2.19%（平均 2.92%）、K₂O 0.04%—0.09%（平均 0.06%）、Na₂O 0.02%。

YB9 矿体： CaO 30.22%—30.27%（平均 30.25%）、MgO 20.44%—20.51%（平均 20.47%）、SiO₂ 2.69%—2.98%（平均 2.8%）、K₂O 0.07%—0.08%（平均 0.07%）、Na₂O 0.02%。

YB11 矿体： CaO 25.21%—33.48%（平均 30.31%）、MgO 20.00—21.71%（平均 20.69%）、SiO₂ 0.01%—2.98%（平均 1.24%）、K₂O 0.00—0.21%（平均 0.04%）、Na₂O 0.01%—0.13%（平均 0.03%）。

（3）矿石风化特征

矿区内以物理风化作用为主，化学风化作用不明显。基岩风化程度与岩性、结构构造、裂隙发育程度有关。

矿区内地形地貌总体为半掩盖的北西—南东向山梁，长城系高于庄组五段、四段白云岩矿体处于山梁中上部，被剥蚀改造为底面长轴为北西—南东向的不规则锥状体。据调查观测结合槽探可知，矿区内长城系高于庄组五段为巨厚层状微晶白云岩矿体属单矿岩石，四段为中厚层夹薄层含燧石条带、条纹泥晶白云岩，整体上五段、四段白云岩比较完整坚硬，抗风化能力强，岩石结构基本未变，风化裂隙少，崩解剥蚀沿构造节理面进行，节理面上略有锈化渲染现象，属微风化程度，风化层平均厚度约为 3m。矿体上部直接覆盖有第四系松散坡积物，主要分布在山梁北部坡麓，有从上到下加厚的趋势，山坡上部覆盖层平均厚约 0.5m，到河谷两侧覆盖层厚约 2—3m；矿体下部底板围岩为长城系高于庄组三段，岩性为巨厚层状微晶白云岩矿体属单矿岩石，未风化。

4、矿石类型和品级

矿床类型：海相沉积型白云岩矿床。

矿石自然类型：属晶粒白云岩，白云石多呈半自形粒状镶嵌结构，晶体略呈浑浊或无色透明状，集晶呈扇状、束状、鳞片状，单晶大小 0.03—0.1mm，为泥晶—粉晶粒级。

工业类型：冶镁用白云岩和石料用白云岩。

划分依据：按国家标准《矿产地质勘查规范菱镁矿、白云岩》DZ/T0348-2020 所

列的工业要求，将矿石中氧化镁（ MgO ）含量 $\geq 20\%$ 、二氧化硅（ Si_2O ）含量 $\leq 3\%$ 、氧化钾+氧化钠（ K_2O+Na_2O ）含量 $\leq 0.30\%$ 的矿石作为冶镁用，其他矿石作为石料用。

5、矿石加工技术性能

本矿所开采白云岩主要作为冶镁用和其他用的原材料。矿山对采下矿石进行简单的破碎、分级加工，冶镁用原材料产品规格 15—80mm。

依据规范《矿产地质勘查规范菱镁矿、白云岩》DZ/T0348-2020。

冶镁用白云岩工业指标矿石质量要求：化学成分质量分数 $MgO \geq 20\%$, $SiO_2 \leq 3.0\%$, $K_2O+Na_2O \leq 0.30\%$ 。

生产工艺流程为：矿石分离—岩块初步破碎—破碎—分级—成品。

6、矿体围岩和夹石

矿区白云岩矿体直接出露于地表，所开采白云岩主要作为冶镁用和石料用。冶镁白云岩和石料用白云岩互为围岩和夹石。

7、矿体共伴生矿产

本矿床无可供综合开采利用的共伴生矿产。

三、水文地质

广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿地处壶流河与唐河分水岭寨风岭—牛头山—黄岩头—义泉岭一线以南，属唐河支流赵北河上游，地下水埋深较大，地表水不发育，区内没有常年性河流，矿区西北部的树枝状冲沟后沟为季节性沟谷，只有在雨季降雨时短时汇集地表径流排泄入赵北河。区内地形为孤立状山梁，矿体赋存于半坡到山顶部位，远高于当地侵蚀基准面，矿体周边剥蚀形成的坡面倾角 $20^\circ - 70^\circ$ ，降雨形成的径流绝大部分沿坡面或基岩面向下汇流排泄，在矿体和底部围岩以及覆盖层均形不成有效的含水层。矿区范围一带最低侵蚀基准面标高 1502m。

根据地下水含水介质和水动力特征，矿区补给（含水）层为长城系碳酸盐岩裂隙岩溶含水层和第四系孔隙含水层两种基本类型。

第一类长城系碳酸盐岩裂隙岩溶补给（含水）层：矿区为长城系高于庄组白云岩，直接接受大气降水的入渗补给，富水性极不均匀，一般为富水性极弱的裂隙含水层。该层含水层通过岩石裂隙直接排泄至地表，由于含水层富水性极弱，因此该层含水层排泄量也极少。

第二类松散岩类孔隙补给（含水）层：该含水层包括第四系全新统沟谷砂砾地层，厚 0.5—20m，平均厚度约 2m。水位随季节波动性大，旱季透水不含水，雨季含水，

由于厚度小，富水性也差，属弱富水含水层，不具有供水意义。

2024 年山西省地质勘查局二一七地质队有限公司在该矿区进行了钻探施工，施工的钻孔全部未见地下水水位，钻孔施工到的最低标高为 1456.59m，且调查矿区西边下墨家沟村水井时测得水位标高 1400m，远远低于本次矿区核实标高 1520m，故本次报告不进行涌水量的计算，暂不考虑涌水量的问题。如若生产时发现涌水问题，矿山即时停工，紧急处理后，编写相关整治及技术报告。矿区内地下水主要接受大气降水的渗入补给，沿岩石节理裂隙或大的断裂构造运移，受地形、节理裂隙、断裂构造、含水层控制，在垂直运动补给深层含水层的同时，向下游运移。

露天开采条件下，矿床充水因素主要是大气降水，地下水对采场没有大的影响。矿床开采后，使地形地貌发生变化，露天采场高于地面，雨水顺采场边坡进入采场后也可自然排出。今后随着采矿工作面加大，特别是在无可预见的暴雨时期，降水形成的洪水对采场边坡稳定性影响强度较大，矿体开采会受到一定影响，矿山应引起足够重视，采取措施做好防范。

总体来说，矿山露天采场主要充水因素是大气降水，开采矿体主要位于山腰、山底，降水随着矿体的逐步开采一部分沿地表坡度自然排泄至采场外围，一部分沿采场边坡排泄至露天采场，会形成短时间的大气降水对矿体开采的影响一般。

矿山为露天开采矿山，采场最低标高 1520m，高于矿区最低侵蚀基准面 1502m，可以自然排水。地下水水位低于核实最低开采标高 120m。矿区主要充水水源为大气降水，降水量采用广灵县气象局 1982—2024 年统计资料，最大时降水量为 29.3mm。矿区汇水面积为 467875m²。预测矿区最大汇水量为：矿区最大汇水量=最大时降水量×矿区汇水面积=0.0293×467875=13708.74m³/h。

从矿区所处的水文地质环境条件分析，矿床水文地质条件以大气降水为主（第一类）；拟开采标高 1754.5—1520m，矿体位于山顶、山腰、山底，处于地下水位以上，附近无地表水，地形条件有利于自然排水；矿体地表第四系覆盖层薄；基岩裂隙水与区域松散层孔隙水力联系差；水文地质边界条件简单；目前矿床水文地质条件复杂程度简单（第一型）。

综上所述，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021），矿区为以大气降水充水为主的矿床。矿区矿体最低开采标高位于当地侵蚀基准面以上，附近无地表水体，地形条件有利于自然排水，矿区内主要层富水性弱，地下水位低于最低开采标高，补给条件差。水文地质条件类型目前为第一类第一型，即以孔隙层充水

为主，水文地质条件简单的矿床。

四、工程地质条件

根据野外调查及钻探结果，按岩石结构构造、力学性质，将矿内岩土体工程地质划分为如下几类：

1、第四系松散层

主要有砂砾石及含砾亚砂土，分布于山坡与沟谷地段，为残坡积与冲洪积物，厚度0—3m，呈松散状态，孔隙极发育，局部含水，为富水性中等的透水层或含水层；其次为亚砂土—亚粘土，分布于沟谷低凹处，洪积、风积而成，浅黄色，未固结，质轻，稍具粘性，较松散，遇水易剥落，易受侵蚀，含钙质结核，底部有砂砾石层理，土质均匀致密，地表裸露之处发育柱状节理，陡立的黄土陡崖上具黄土崩塌。

2、长城系碳酸盐岩系

主要有高于庄组五段、四段的白云岩，属坚硬岩体。微晶、粉晶结构，块状、巨厚层状—薄层状构造，矿体整体强度较高。对比区域长城系高于庄组岩石质量，矿区白云岩岩石质量等级为中等—较差，岩体完整性为中等完整—较破碎。岩石在节理裂隙密集发育部位较为破碎，往往呈碎裂结构，力学强度低，成为不稳定岩体，稳定性差。

矿区内矿体为长城系高于庄组五段、四段白云岩，顶部直接被第四系松散层覆盖，底板围岩为长城系高于庄组三段白云岩，矿体产状与底板围岩产状一致。根据物理力学实验报告，矿区白云岩物理力学性质为：矿石极限抗压强度为干 $\perp$ 61.34MPa—70.45MPa、饱和 $\perp$ 49.22MPa—55.65MPa，软化系数0.74—0.82，抗拉强度为天然 $\perp$ 2.61MPa—2.95MPa、饱和 $\perp$ 49.22MPa—55.65MPa，抗剪强度为干6.12MPa—6.92MPa、饱和4.70MPa—5.43MPa，内摩擦角31.6—43.2°，属坚硬岩，围岩也为白云岩，稳固，属坚硬岩。具体力学实验结果详见附表3。

矿区矿体底板岩性为浅粉红色巨厚层泥晶白云岩，泥晶结构，巨厚层状构造，产状55° $\angle$ 1°—3°。岩体属坚硬岩，致密较硬，岩石完整性较差，岩石较为稳固。工程地质勘查类型属第五类。

矿区地形地貌条件简单，地形有利于自然排水，地层岩性单一，风化土（岩）层厚度小，构造简单，岩溶孔隙等不发育，岩体结构以块状、巨厚状、薄层状为主，岩石强度较高，稳定性好，不易发生矿山工程地质问题。矿区工程地质勘察复杂程度属简单型。

综上，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）标准划分，矿区工程地质勘察类型及工程地质条件复杂程度属第五类简单型。

五、人类工程活动

矿山人类工程活动主要为采矿活动，矿山周边人类工程活动主要为农业耕种及畜牧业活动。矿区及周边人类采矿活动较强烈，对矿山地质环境影响严重。

第三节 矿区土地利用现状及土地权属

根据 2024 年广灵县地籍变更调查数据库，本矿区土地权属为广灵县南村镇，占用土地类型为旱地、其他草地、采矿用地、河流水面、物流仓储用地。见表 2-1 和图 2-5。

表 2-1 矿区范围土地利用现状面积汇总表 单位：hm²

行政区划	名称	下墨家沟村	狼虎坪村	海子村	合计
	图幅号	J50G009002			
总面积（hm ² ）		51.14	1.73	1.40	54.27
耕地（01）	旱地（0103）			0.04	0.04
草地（04）	其他草地（0404）	34.89	1.63	0.46	36.98
工矿仓储用地（06）	采矿用地（0602）	13.12		0.71	13.83
	物流仓储用地（0508）			0.19	0.19
交通运输（10）	农村道路（1006）	3.13	0.1		3.23

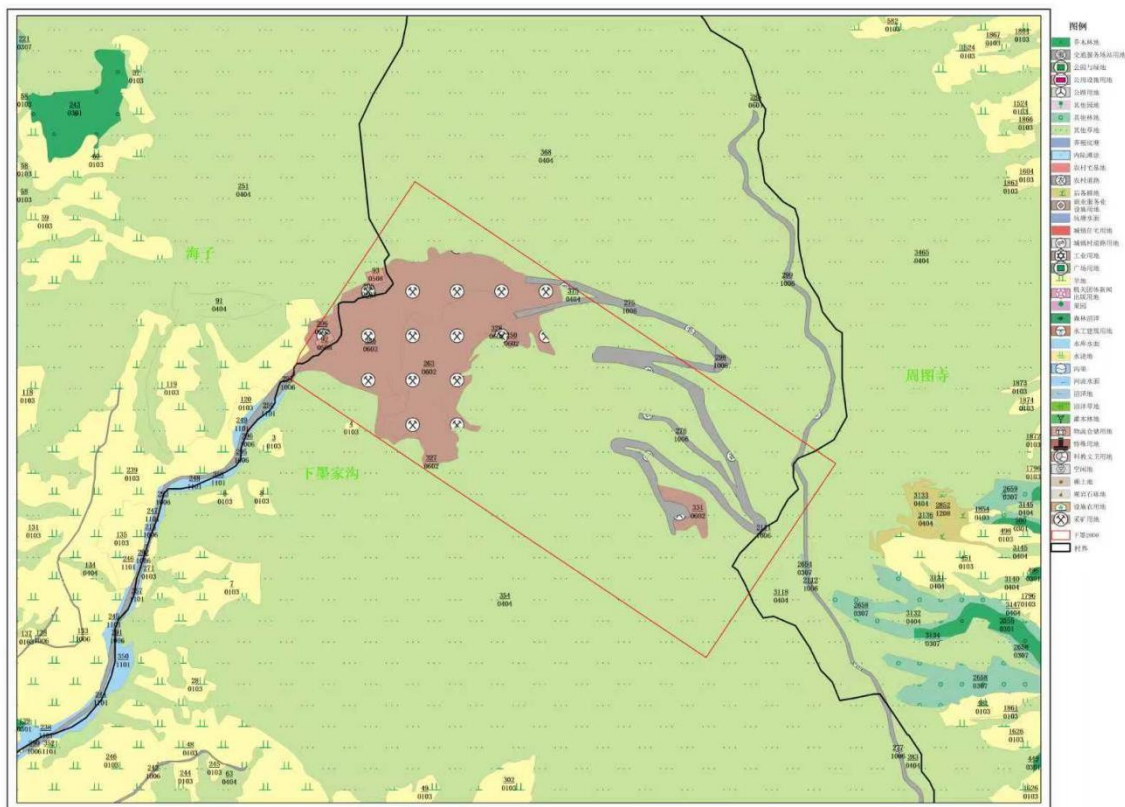


图 2-5 矿区土地利用现状图

第四节 矿区生态环境现状（背景）

一、矿区生态特征及植被林覆盖现状

广灵县植被分布、生长状况与海拔及坡向有关。南部山区土壤及岩石内含有较多的水分，乔木、灌木、草本植物等有良好的生长条件；北部山区由于蒸发量大，岩石和土壤水分日趋减少，对植被的生长发育极为不利，有的地方只有一些老树，生长缓慢；大岭以西山区植被覆盖率较高，乔木、灌木、草本植被均有较好的发育；台地和平川多以农田为主，植被覆盖率与季节有关。

矿区植被类型主要为草丛。矿区植被类型统计见下表 2-2，植被类型分布图见下图 2-6。

表 2-2 矿区范围植被现状统计表

序号	植被类型	占矿区面积 (hm ²)	比例 (%)
1	草丛	37.1253	68.41
2	农田植被	0.0365	0.07
3	无植被	17.1082	31.52
合计		54.27	100.00

由上表可知，矿区范围内植被类型主要为草丛，占总面积的 68.41%。矿区内无

国家和省级重点保护的珍稀植被。

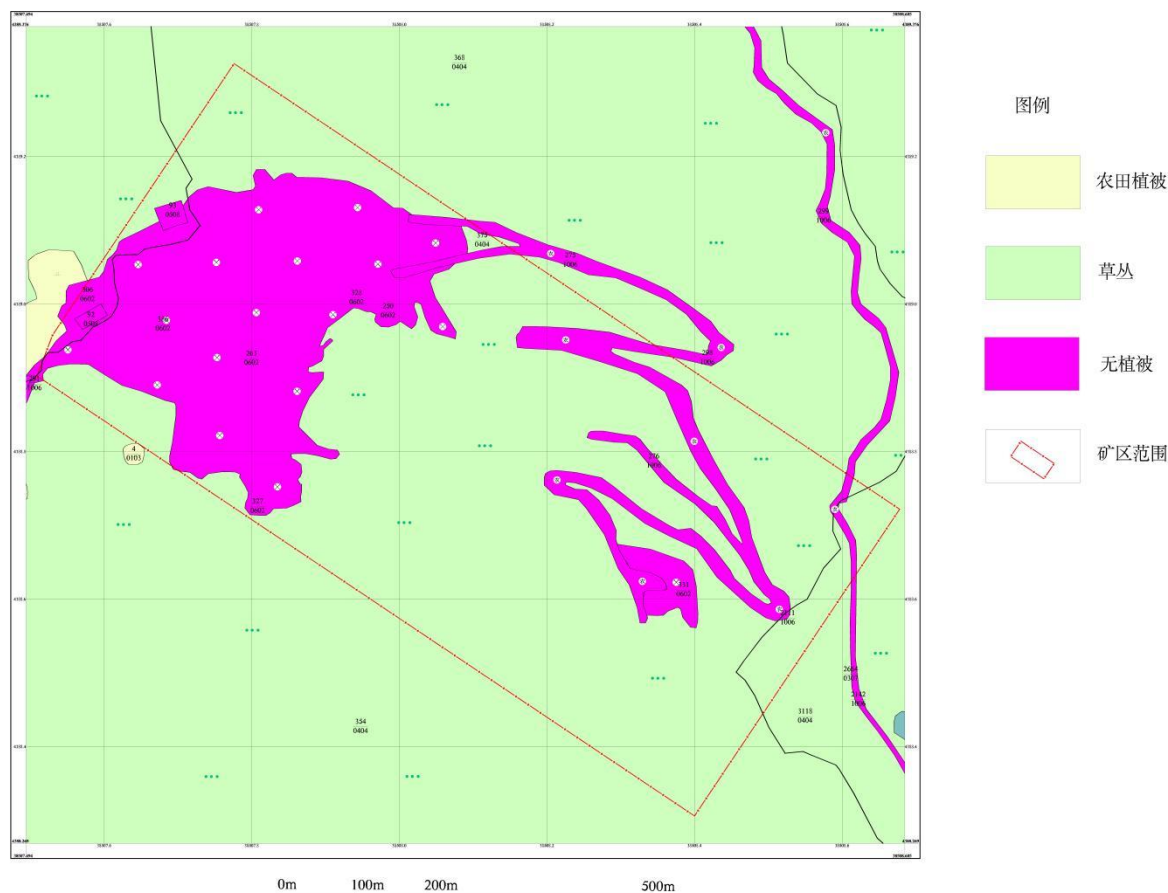


图 2-6 植被分布图

二、动物资源

矿区野生动物种类相对较少，主要有獾、草兔、狐、野猪、石鸡、杜鹃、啄木鸟等。矿区未发现国家及省级保护动物种类。

三、矿区环境质量现状

1、环境空气

环境空气执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）二级标准，适用二级浓度限值。详见表 2-3。

表 2-3 环境空气污染物浓度限值

污染物名称	平均时间	浓度限值	单位
总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	24 小时平均	300	
PM10	年平均	70	
	24 小时平均	150	
PM2.5	年平均	35	
	24 小时平均	75	
二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	60	
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	

2、地表水

依据《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67—2019），本项目所在区域的地表水为壶流河源头-老堡段，水体功能为一般源头水保护，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

3、地下水

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ61-2016），土砂石开采项目属于Ⅳ类项目，不开展地下水环境影响评价。

4、环境噪声

厂界噪声执行 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 2 类标准；敏感点噪声执行 GB3096-2008《声环境质量标准》1 类标准，具体标准值见表 2-4。

表 2-4 噪声执行标准

标准	级（类）别	标准值（LeqdB(A)）	
		昼间	夜间
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	2	60	50
《声环境质量标准》（GB3096-2008）	1	55	45

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》（GB16297-1996）表 2 中的二级标准。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）。

四、环境敏感目标分布

矿区范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源地保护区等其他环境敏感区，矿区范围不在生态保护红线三大区域范围内。矿区距离长城遗址约 6km。矿区内主要环境保护目标为该地区的地表水、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 2-5、2-6、2-7。

表 2-5 评价区地下水环境保护目标表

	名称	供水方式	供水规模 (人)	水位埋深 (m)	井深 (m)	相对矿界方位	相对矿界 km	所属含水层	用途	执行标准
地下水	海子村水井	抽水	435	170	180	NW	1.4	第四系孔隙水含水层	生活饮用水	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准
	下墨家沟村水井	抽水	446	95	100	W	1.8		生活饮用水	
	漫山村水井	抽水	435	76	80	SW	3.0		生活饮用水	
	草滩村水井	抽水	100	38	50	SW	4.1		生活饮用水	
	红山村水井	抽水	530	40	50	SW	5.7		生活饮用水	
	谷地沟村水井	抽水	234	50	60	S	3.3		生活饮用水	

表 2-6 评价区大气、地表水、声环境、土壤环境保护目标表

环境类别	保护目标	与本项目厂界相对位置		执行标准
		方位	距离 (km)	
环境空气	海子村	NW	1.4	《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 中的二级标准
	下墨家沟村	W	1.8	
	漫山村	SW	3.2	
	狼虎坪	NE	1.1	
地表水	赵北河	SW	4.2km	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准
声环境	工业场地周边、露天采场周边			工业场地、露天采场周边执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准
	厂区外运矿道路两侧 200m 范围内的范围声环境保护目标	与本项目厂区外运矿道路相对位置		运矿道路两侧敏感目标执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准
		方位	距离 (m)	
		下墨家沟村	N	22
土壤	露天采坑、民采区、办公生活区、工业场地占地范围内及其占地范围外 1km 内			其他草地、采矿用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 标准中第二类用地要求。

表 2-7 评价区生态环境保护目标表

影响因素	保护目标类型	环境保护对象	保护目标基本情况	环境保护要求
生态环境	生态敏感区	基本农田	项目评价范围内涉及基本农田 106.87ha，项目矿界范围内不涉及基本农田，具体见下图	项目矿界范围及占地范围不占基本农田
	其他生态保护目标	水土流失重点治理区	根据《关于〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》，本项目位于永定河上游国家级水土流失重点治理区	严格控制施工作业范围，做好施工期水土流失防治措施、生态恢复措施

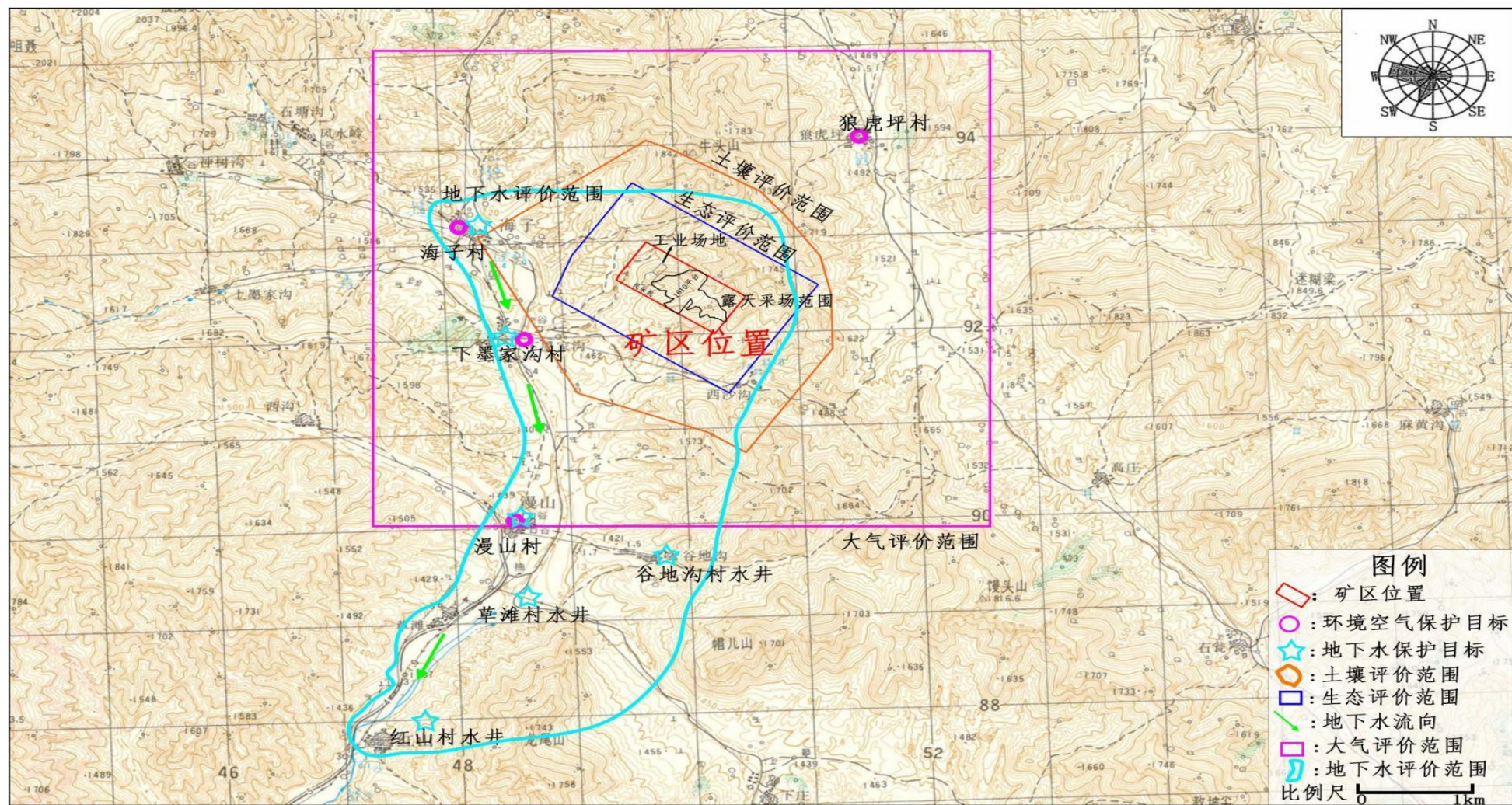


图 2-7 环境保护目标图

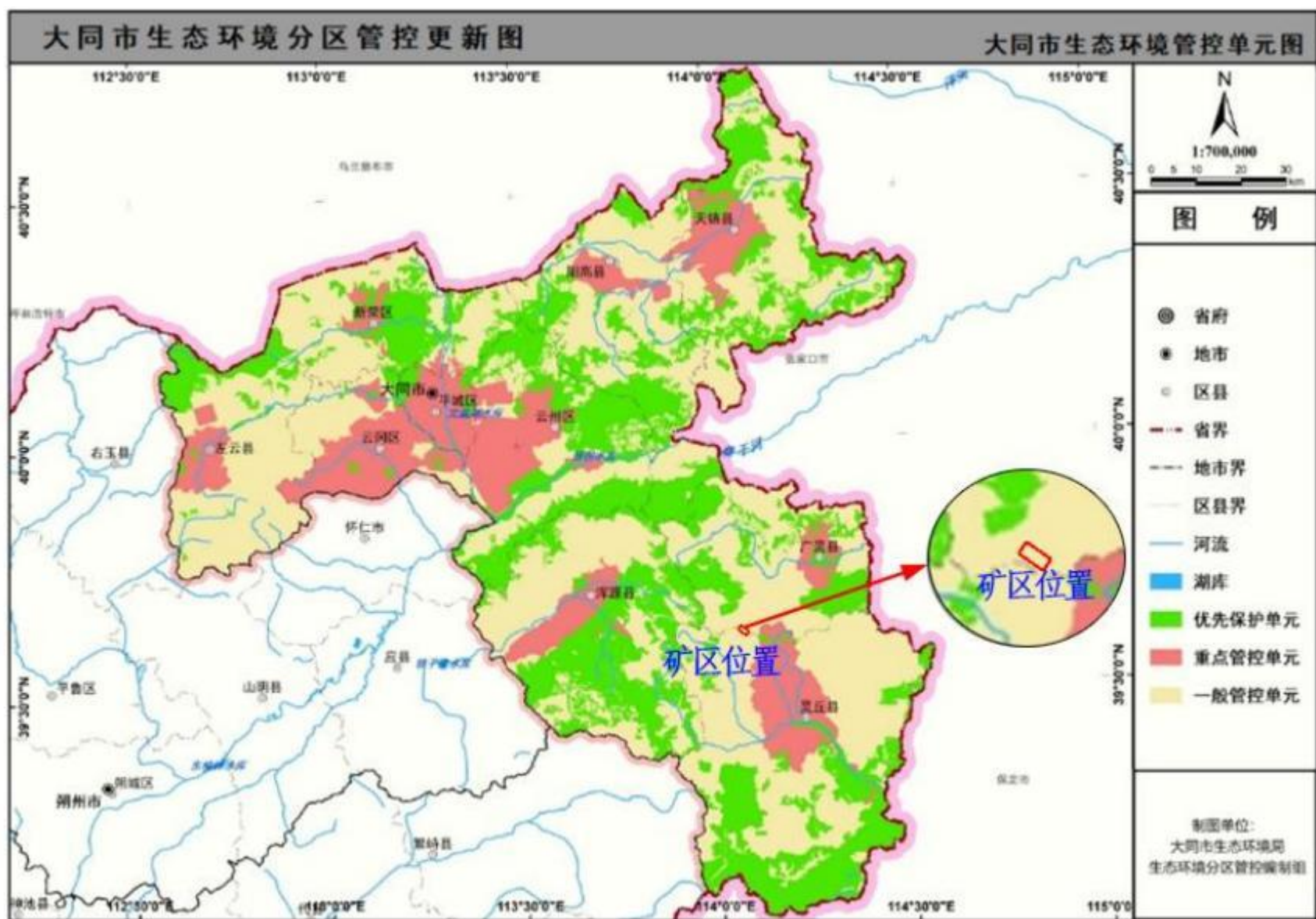


图 2-8 大同市生态环境分区管控单元图

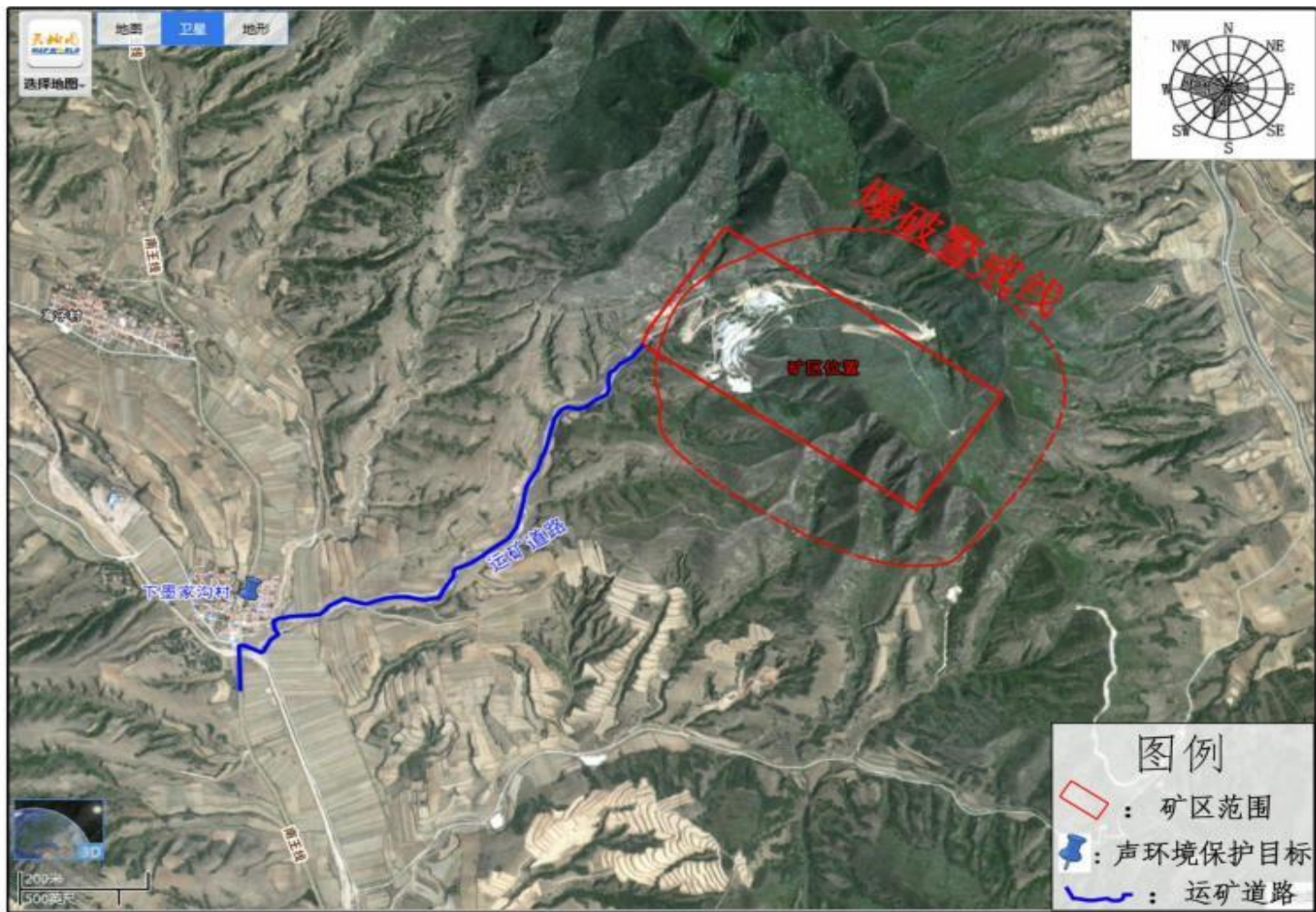


图2-9 声环境保护目标图

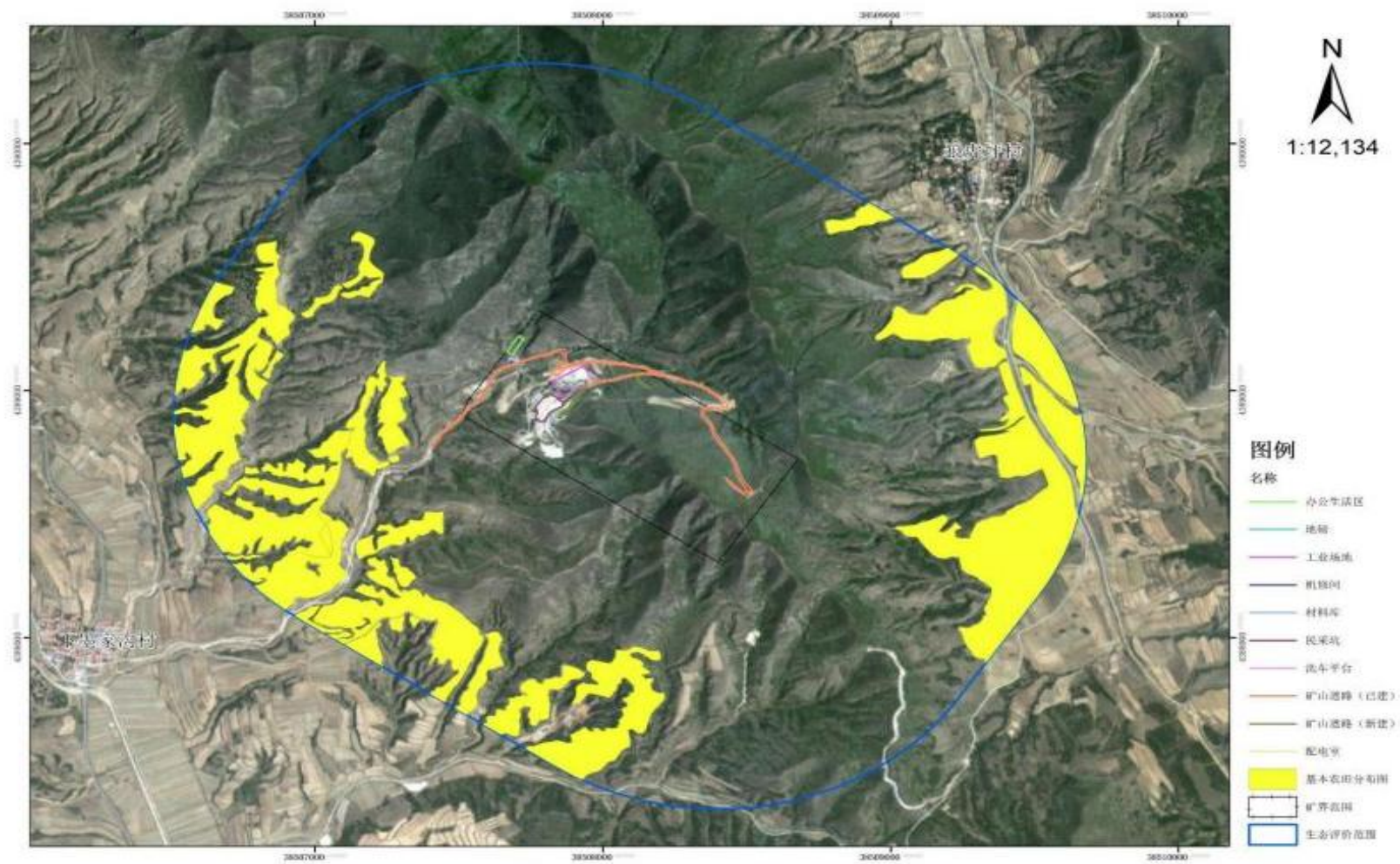


图2-10 本项目与基本农田对应位置关系图

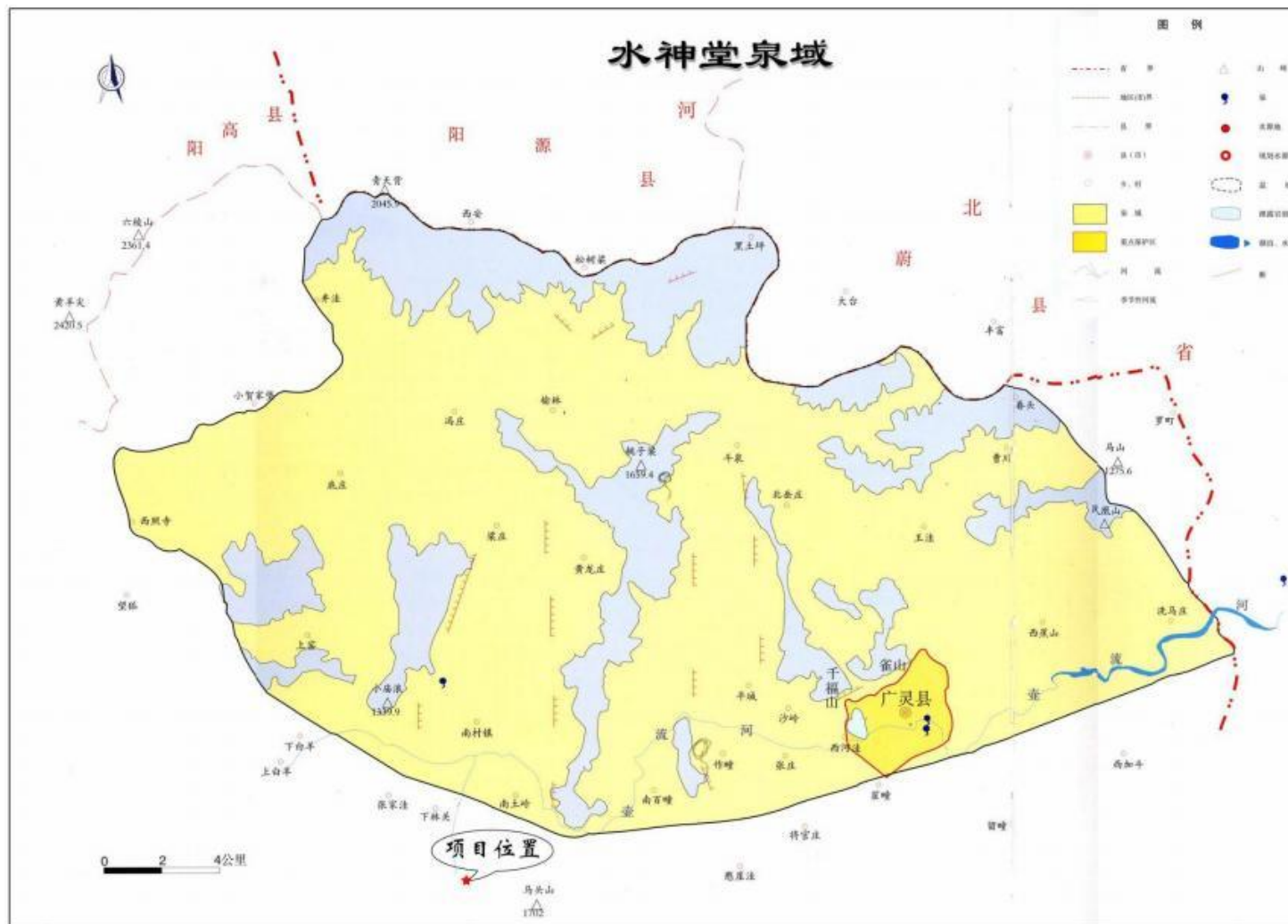


图2-11 本项目与水神堂泉域对应位置关系图



图2-12 本项目与广灵县六棱山风景名胜区分相对位置图



图2-13 本项目与山西壶流河湿地省级自然保护区相对位置

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

2014 年 11 月 25 日，本矿通过拍卖形式第一次取得了矿区采矿权，采矿权出让合同载明：采矿权位于广灵县南村镇下墨家沟村一带，出让矿种为白云岩，矿区面积为 0.5431 平方公里，开采标高为 1720—1754.5m。矿区西北部存在零星民采活动。

2025 年 4 月 20 日，本矿通过协议形式第二次取得了采矿权，根据采矿权信息：采矿权位于广灵县南村镇下墨家沟村一带，出让矿种为建筑石料用白云岩，矿区面积为 0.5427 平方公里，开采标高为 1610—1754.5m。

2025 年 10 月 16 日，经大同市规划和自然资源局局长办公会议纪要（2025 第 16 次）研究，同意广灵县洪瑞矿业有限公司南村镇下墨家沟白云岩矿以协议出让的方式下延矿区标高。矿区标高下限由 1610m 延伸到 1520m（延伸 90m），平面范围不变。

矿山主要从 2024 年开始正式开采，2024 年度和 2025 年度主要在顶部开采，2024 动用白云岩矿石量 4.78 万 m^3 （合 12.81 万吨）；2025 年度动用石料用白云岩矿石量 4.27 万 m^3 。

第二节 矿山开采现状

1、矿山开采现状

广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿 2025 年 4 月 19 日换取了最近一次采矿证，自 2024 年正式开采建设，开采方式为露天开采，目前在矿区中东部形成了 1728 和 1722m 的平台。

现场遗留多年前的民采坑。采坑南北长约 280m，东西宽约 120m，面积 3.0287 hm^2 ，共 4 个台阶，台阶标高 1550—1583m，台阶高度约 5—15m，边坡近似垂直。



图 2-14 采坑现状图

2、矿山储量情况

依据山西省地质勘查局二一七地质队有限公司 2025 年 11 月提交的《山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿资源储量核实报告》，截至 2024 年 12 月 31 日，广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿（1754.5—1520m）累计查明冶镁用白云岩资源量 5012.30 万吨，保有资源量 5012.30 万吨（探明 1052.80 万吨，控制 1272.00 万吨，推断 2687.50 万吨），无动用资源量。

累计查明建筑石料用白云岩（1754.5—1520m）资源量 3473.11 万 m^3 ，其中保有资源量 3468.33 万 m^3 （探明 149.23 万 m^3 ，控制 1083.93 万 m^3 ，推断 2235.17 万 m^3 ），动用资源量 4.78 万 m^3 。

矿区内白云岩矿石体重取 $2.68\text{t}/\text{m}^3$ ，故矿区内建筑石料用白云岩保有资源量为 $3468.33 \text{ 万 m}^3 \times 2.68\text{t}/\text{m}^3 \approx 9295.12$ 万吨。

截至 2024 年 12 月 31 日，矿区内建筑石料用白云岩和冶镁用白云岩矿保有资源量： $5012.30 + 9295.12 = 14307.42$ 万吨。

依据矿山 2025 年储量年报，2025 年度动用石料用白云岩矿石量 4.27 万 m^3 （合

11.44 万吨)，故截至 2025 年 12 月 31 日，矿区内建筑石料用白云岩和冶镁用白云岩矿保有资源量： $14307.42-11.44=14295.98$ 万吨。

3、相邻矿山分布及开采情况

经现场调查，矿区周边无其他矿权设置。

表 3-1 主要建设内容

项目组成			主要建设内容	备注
主体工程	露天采场		面积 1.9977hm ² ，开采规模：120 万 t/年	已建
	工业场地		工业场地占地 0.3777hm ² ，内设全封闭式的原料库、破碎车间、成品库、配电室、洗车平台等设施	破碎车间、原料库和成品库已建成。 本次方案拟拆除此地建筑
辅助工程	办公生活区		占地面积约 0.4672hm ² ，框架结构，用于员工的办公及生活，设有食堂、住宿	已建
储运工程	矿山道路		长度约为 4760m，路宽 10m。	已建
	矿石运输		汽车运输	新建
公用工程	供水系统		采用汽车拉水，供生产生活用水	利用原有
	供电系统		由当地农村电网供电，不设置备用电源	利用原有
环保工程	废气	破碎机、筛分机	3 台集尘罩（2 台破碎机、1 台筛分机）+1 台布袋除尘器+15m 排气筒	已建
		皮带机	改为全封闭皮带输送机	已建
		碎石场	设全封闭碎石场，并设置洒水喷淋装置	已建
		矿山道路	设洗车平台，运输车辆冲洗后方可上路	已建
		采掘场	购置 4 台洒水车，定期洒水降尘	已建
		食堂	高效油烟净化器	已建
	废水	生活污水	生活污水经处理后回用于洒水抑尘	已建
		食堂废水	食堂废水经格栅+三级隔油沉淀池处理后用于洒水抑尘	已建
	噪声治理	矿区噪声	选用低噪声设备；将空压机、通风机及变压器置于独立机房内，利用墙体进行隔声，并对空压机及通风机等设置减振基础	已建
		交通噪声	控制车速；对进出车辆加强管理，要限速禁鸣，并分散进出，不得猛踩油门	已建
		加工设备噪声	选用低噪声设备、安装防振垫、厂房隔声等措施	已建
		沉淀污泥	定期清掏	已建
		粉尘	定期洒水，及时推平、压实	已建
		废弃包装袋	由物资回收公司回收利用	已建
		生活垃圾	委托当地环卫部门清运处理	已建
	生态	工业场地	位于本方案的开采标高范围内，方案结束后予以拆除	已建
		露天采场	对矿区形成的最终平台进行生态恢复	新建
		运输道路	道路两侧进行绿化	部分新建

第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件

矿区白云岩矿体结构致密，矿体整体强度较高，矿区侵蚀基准面标高约 1502m，最低开采标高为 1520m，矿区开采标高高于当地侵蚀基准面，区内水文地质条件属第一型；矿区工程地质勘探类型属简单型；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）矿产资源量

根据山西省地质勘查局二一七地质队有限公司 2025 年 11 月提交的《山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿资源储量核实报告》，截至 2024 年 12 月 31 日，广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿（1754.5—1520m）累计查明冶镁用白云岩资源量 5012.30 万吨，保有资源量 5012.30 万吨（探明 1052.80 万吨，控制 1272.00 万吨，推断 2687.50 万吨）。累计查明建筑石料用白云岩（1754.5—1520m）资源量 3473.11 万 m³，其中保有资源量 3468.33 万 m³（探明 149.23 万 m³，控制 1083.93 万 m³，推断 2235.17 万 m³），动用资源量 4.78 万 m³。该储量于 2025 年 11 月 27 日经大同市规划和自然资源局进行了储量确认，并在大同市规划和自然资源局备案，备案文号：同自然资储备字〔2025〕4 号。

第五节 对地质报告的评述

山西省地质勘查局二一七地质队有限公司 2025 年 11 月提交的《山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿资源储量核实报告》已经评审通过，大同市规划和自然资源局 2025 年 11 月 27 日出具了关于《山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函（同自然资储备字〔2025〕4 号）。

对储量核实报告的评述：

基本查明白云岩矿体的空间形态、矿体特征及矿石质量，确定矿石类型及主要工业用途。大致查明矿区水文地质、工程地质、环境地质条件，确定矿床勘探类型。

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储量估算。资源储量采用工业指标正确合理，资源量计算深度已达到批准最低开采标高，符合规范要求，报告提交的资源储量类型、核实工作的勘查程度和矿床开采技术条件的研究程度基本满足本方案编制的需要。

第六节 矿区与各类保护区的关系

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

1、根据大同市桦林背林场（同桦林函〔2025〕9号）《关于核查广灵县洪瑞矿业有限公司山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿变更矿区范围后与保护地范围有无重叠情况的复函》，核查结果如下：该矿范围与山西省桦林背森林公园、山西六棱山省级自然保护区范围无重叠；与我场Ⅰ级、Ⅱ级国家级公益林无重叠；与我场山西省永久公益林无重叠；与我场Ⅰ级、Ⅱ级保护林地无重叠；与我场草地无重叠。

2、山西省桑干河杨树丰产林实验局（桑林资便字〔2025〕51号）《关于核查广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿变更矿区范围与保护地范围有无重叠的复函》，经核查，该矿区范围坐标与我局管辖的林地、草地及自然保护地不存在重叠。

3、根据广灵县壶流河湿地省级自然保护区服务中心《关于广灵县洪瑞矿业有限公司山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿变更矿区范围后与保护地范围有无重叠情况的复函》，经核查，该矿区范围与山西壶流河湿地省级自然保护区不存在重叠情况。

4、根据广灵县文化和旅游局广文旅函〔2025〕8号《关于南村镇下墨家沟白云岩矿变更矿区范围后不可移动文物核查的意见》，核查意见如下：变更后矿区坐标范围内无地上不可移动文物与文物和旅游保护范围无重叠情况，开采前要严格按照《文物保护法》的规定，按程序办理勘探手续，并进行地下文物勘探，调查后方可进行开采作业。

5、根据中国人民解放军山西省广灵县人民武装部广武〔2025〕9号《关于广灵县洪瑞有限公司南村镇下墨家沟白云岩矿变更矿区范围后与保护地范围有无重叠的复函》，经审核项目拟选址范围内未发现军事设施，原则上同意该项目拟选址方案。

6、根据大同市生态环境局广灵分局《关于对广灵县洪瑞矿业有限公司广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿变更矿区范围后与保护地有无重叠的意见的复函》，核查如下：该矿区范围，不涉及乡镇饮用水源地，但是必须符合山西省人民政府晋政发〔2020〕26号文件的生态管控要求。

7、根据广灵县自然资源局广自然资函〔2025〕37号《关于南村镇下墨家沟白云岩矿变更矿区范围与生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界重叠情况核查的回

函》，核查如下：与 20221028 版本生态保护红线不重叠，与 20240426 版本永久基本农田不重叠，与 20250123 版本城镇开发边界不重叠。

8、根据广灵县水务局广水函〔2025〕8 号《关于广灵县洪瑞矿业有限公司南村镇下墨家沟白云岩矿变更矿区范围后与保护地范围有无重叠情况核查的复函》，核查意见如下：经核查，广灵县洪瑞矿业有限公司南村镇下墨家沟白云岩矿变更矿区范围位于广灵县南村镇下墨家沟，与水神堂泉域保护范围不重叠。

9、依据《关于广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿变更矿区范围与地质遗迹保护范围重叠情况核查表》，坐标范围与我市已调查发现的地质遗迹保护区不重叠。

10、依据《关于广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿变更矿区范围与泉域重点保护区坐标对照情况查询表》，用地范围与泉域重点保护区不重叠。

第四章 主要建设方案的确定

第一节 开采方案

一、生产规模及产品方案

根据矿山实际生产能力及矿方要求，本方案确定矿山开采生产规模为：600 万 t/a，最终产品为建筑用白云岩和冶镁用白云岩。

二、确定开采储量

(1) 设计利用资源量

根据山西省地质勘查局二一七地质队有限公司 2025 年 11 月提交的《山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩（含冶镁用）矿资源储量核实报告》，截至 2024 年 12 月 31 日，广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿（1754.5—1520m）累计查明冶镁用白云岩资源量 5012.30 万吨，保有资源量 5012.30 万吨（探明 1052.80 万吨，控制 1272.00 万吨，推断 2687.50 万吨）。累计查明建筑石料用白云岩（1754.5—1520m）资源量 3473.11 万 m³，其中保有资源量 3468.33 万 m³（探明 149.23 万 m³，控制 1083.93 万 m³，推断 2235.17 万 m³），动用资源量 4.78 万 m³。

矿石体重取核实报告数据 2.68t/m³，矿区内查明建筑石料用白云岩（1754.5—1520m）资源量 9307.94 万吨，其中保有资源量 9295.13 万吨，动用资源量 12.81 万吨。

截至 2024 年 12 月 31 日，矿区内累计查明冶镁用和建筑石料用白云岩（1754.5—1520m）累计查明 14320.24 万吨，保有资源量 14307.43 万吨，动用资源量 12.81 万吨。

依据矿山 2025 年储量年报，2025 年度动用石料用白云岩矿石量 4.27 万 m³（合 11.44 万吨），故截至 2025 年 12 月 31 日矿区内建筑石料用白云岩和冶镁用白云岩矿保有资源量：14307.42-11.44=14295.98 万吨。

本次设计利用资源量：

经概略估算，2026 年度至今动用了 9.5 万 m³（合 25.46 万吨），至今矿区范围内（标高 1754.5-1520m）保有 14295.98-25.46=14270.52 万吨。该矿山开采时台阶 15m，台阶坡角 70°，最终边坡角 51°-55°，求得矿区内（1754.5—1520m）范围内可采量为 12392.36 万吨。按照每年生产规模 600 万吨/年，回采率 95%计算，矿山服务年限为 19.62 年。矿山可利用资源量估算表见 4-1，分台阶资源量见表 4-2。

表 4-1 矿山可利用资源量估算表

块段 编号	对应剖面 线号	面积 编号	剖面面 积 (m2)	剖面 间距 (m)	矿体体积 (m3)	比重 (g/cm3)	矿石量 (万吨)	计算 公式
1	东边坡	S8	54757	200	12459900	2.68	3339.25	公式①
	1	S1	69842					
2	1	S1	69842	200	13598800		3644.48	公式①
	3	S2	66146					
3	3	S2	66146	200	10993000		2946.12	公式①
	5	S3	43784					
4	5	S3	43784	100	3975350		1065.39	公式①
	6	S4	35723					
5	6	S4	35723	100	3097350		830.09	公式①
	7	S5	26224					
6	7	S5	26224	100	1480830		396.86	公式②
	8	S6	5833					
7	8	S6	5833	100	549100		147.16	公式①
	9	S7	5149					
8	9—西边 坡	S7	5149	50	257450		23.00	公式③
合计							12392.36	

注：1、当块段相邻剖面面积之差小于 40%，即 $(S1-S2)/S1 \leq 40\%$ ($S1 > S2$) 时，计算公式为

$$V = (S1 + S2) \times L / 2 \quad \text{①}$$

2、当块段相邻剖面面积之差大于 40%，即 $(S1-S2)/S1 > 40\%$ ($S1 > S2$) 时，计算公式为 $V = (S1 + S2 + \sqrt{S1 \times S2}) \times L / 3$ ②

3、当块段形态为椎体时，计算公式为 $V = S \times L / 3$ ③

表 4—2 分台阶设计利用资源量及开采年限表

矿体编号	台阶 (m)	矿石量 (万吨)	服务年限 (年)	回采率
白云岩矿	1730-1715	85.5	0.14	95%
	1715-1700	171.77	0.27	
	1700-1685	270.45	0.43	
	1685-1670	449.43	0.71	
	1670-1655	689.74	1.09	
	1655-1640	740.03	1.17	
	1640-1625	945.77	1.5	
	1625-1610	1130.7	1.79	
	1610-1595	1145.68	1.82	
	1595-1580	1255.15	1.99	
	1580-1565	1398.27	2.21	
	1565-1550	1354.64	2.14	
	1550-1535	1414.56	2.24	
	1535-1520	1340.67	2.12	
合计		12392.36	19.62	

三、矿床的开采方式

根据矿山现状、采矿证批复、矿体特征及地形地貌特点，方案确定仍沿用露天开采方式。根据该矿实际，为了生产接续并充分利用现有开拓开采系统，自上而下开采，确保铲装设备在上、下台阶同时作业时，上部台阶的铲装设备超前下部台阶铲装设备，超前距离大于 50 m。同时作业水平 2 个。

四、开拓运输方案及厂址选择

1、开拓运输方案

矿山开采白云岩矿，根据型材矿开采特点及本矿山开采现状，设计开拓运输方案为公路开拓，汽车运输。

2、厂址选择

临时排土场拟设置于矿区北侧；堆料场拟设置于矿区西南部，矿区与工业场地中间。

依据《爆破安全规程》（GB6722—2014），爆破安全距离大于 300m 范围；故本次矿山工业场地拟设置于矿区外部的西南侧。

原办公生活区和原工业场地因位于 300m 爆破安全距离内，故原办公生活区改为临时值班室，原破碎车间予以拆除，拆除后的设备扩大产能后能利用的继续利用，不能利用的设备作为二手回收。

第二节 防治水方案

露采区形成后，使地形地貌发生变化，大气降雨可直接进入露天采场内，成为矿区的主要充水水源。该矿山采场位于山坡，本次设计采矿后将形成三面边坡的采场，西北部为自然地形，大气降水由山坡自然排泄。在开采过程中，采场内各平台设置反坡，坡度 5%，采场内的水由采场西北部自然沟谷流出采场。采场周边不需要修筑截洪沟防水。矿区内排渣量较小，仅为矿山的表层剥离，主要为黄土和风化层，计算剥离量 39.03 万 m^3 ，预计两个台阶，每个台阶高度约 8m，平台宽度 $\geq 8\text{m}$ ，坡度小于自然安息角，大气降水可自然排出，且剥离物待矿山闭坑后土地复垦时全部利用，故方案不涉及临时排土场防治水方案。

第五章 矿床开采

第一节 露天开采境界

一、开采范围及开采技术条件

本次设计范围针对划定矿区范围内的白云岩矿体，开采标高定为 1520—1754.5m。矿山开采范围内矿体出露情况较好。矿区工程地质简单，矿区水文地质简单，矿区环境地质条件中等。矿床开采技术条件较好。

二、露天开采境界圈定的原则

- (1) 将矿山安全放在首位，采场最终边坡要安全稳定；
- (2) 优化开采要素，最大限度地开发和利用矿产资源；
- (3) 坚持可持续发展原则，尽量减少矿山开采对生态环境的破坏，并考虑矿山的复垦绿化。
- (4) 采场最低开采标高：1520m；

三、露天开采境界圈定的方法

- (1) 确定露天矿最小底宽；

- (2) 确定露天矿最终边坡角；
- (3) 在地质剖面图上确定露天开采深度及底部标高；
- (4) 绘制露天矿底边界；
- (5) 绘制露天矿开采终了图。

四、圈定露天开采境界

矿山开采境界的圈定是在储量核实报告和 2025 储量年报的地形地质平面图基础上,以圈定开采境界的原则和依法划定的矿区范围内,以地质工作所控制的矿体为主要设计开采对象,开采深度以不超出资源量计算边界和满足最小底平面为原则。开采境界圈定结果见表 5-1。

表 5-1 露天开采境界圈定结果

参数名称	单位	数值
最低开采标高	m	1520
最高开采标高	m	1754.5
开采台阶高度	m	15
矿山道路宽度	m	10
最小底盘宽度	m	40
安全警戒线		采场上口外推 300m

该矿山两种白云岩矿均可开采利用,无围岩,故剥离仅为风化层和表层黄土。

矿山风化层厚度较薄,平均约为 0.5m,主要分布于矿体露头地段,开采时可作为表土一并清除,不单独进行剥离作业。风化层下即为完整矿体,质地均匀,符合工业利用要求。根据钻孔及地表揭露情况,矿体连续性好,构造影响较小,具备良好的露天开采条件。矿山生产过程中将采取分台阶开采方式,逐级推进,确保边坡稳定与作业安全。

本着经济上合理并最大限度利用矿产资源的原则,综合考虑采区范围、矿石储量,确定开采水平。确定采场边坡台阶高度为 15m,安全平台宽度为 6m,每隔 2 个台阶设置一个清扫平台宽 8m。设计确定本矿山最终边坡角 51-55°。

第二节 总平面布置

1、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46.7875hm²。最终形成最大高差184m的边坡,台阶坡面角70°,最

终边坡角 $51-55^{\circ}$ 。

2、工业场地

工业场地拟设置于矿区外西南侧，距离矿区 300m，该项目为单独的建设用地项目，预计场地东西长约 450m，南北长约 320m，占地面积 14.2823hm^2 ，主要功能为办公生活区、破碎车间等。原工业场地改为临时值班室，破碎车间予以拆除。

3、矿山道路

现有矿山道路已修至山顶最高处，道路两侧无高陡边坡，道路总长度约 4760m，宽约 10m。因矿山生产规模增大，部分利用原道路，设计的工业场地、堆料场和露天采场之间需要拟建道路。多个工作面同时进行生产，可按生产需求建设临时矿山道路。

4、设计临时排土场

设计临时排土场设置于矿区外北侧较平缓的位置，东西长约 300m，南北约 70m。该矿山开采矿石基本全部利用，仅表层的黄土需要剥离，矿山闭坑后该黄土还可继续用作生态修复使用，故设置临时排土场。露天采场 46.7875hm^2 黄土覆盖区占了五分之一，剥离厚度 0-12m，取平均厚度 4m，计算剥离物共 39.03万 m^3 ，预计两个台阶，每个台阶高度约 8m，平台宽度 $\geq 8\text{m}$ ，坡度小于自然安息角，周边设置明显的警示标识，禁止无关人员、牲畜进入。

按《爆破安全规程》GB6722-2014，最小安全允许距离为 300m，本矿区范围全部处于安全爆破范围内，且露天采场基本全部占用矿区范围，故本次设计的工业场地、堆料场及临时排土场（上期“矿山开发治理方案”未设置排土场）拟规划在矿区范围外，使用时需办理相关用地手续，未办理相关手续不得占用。

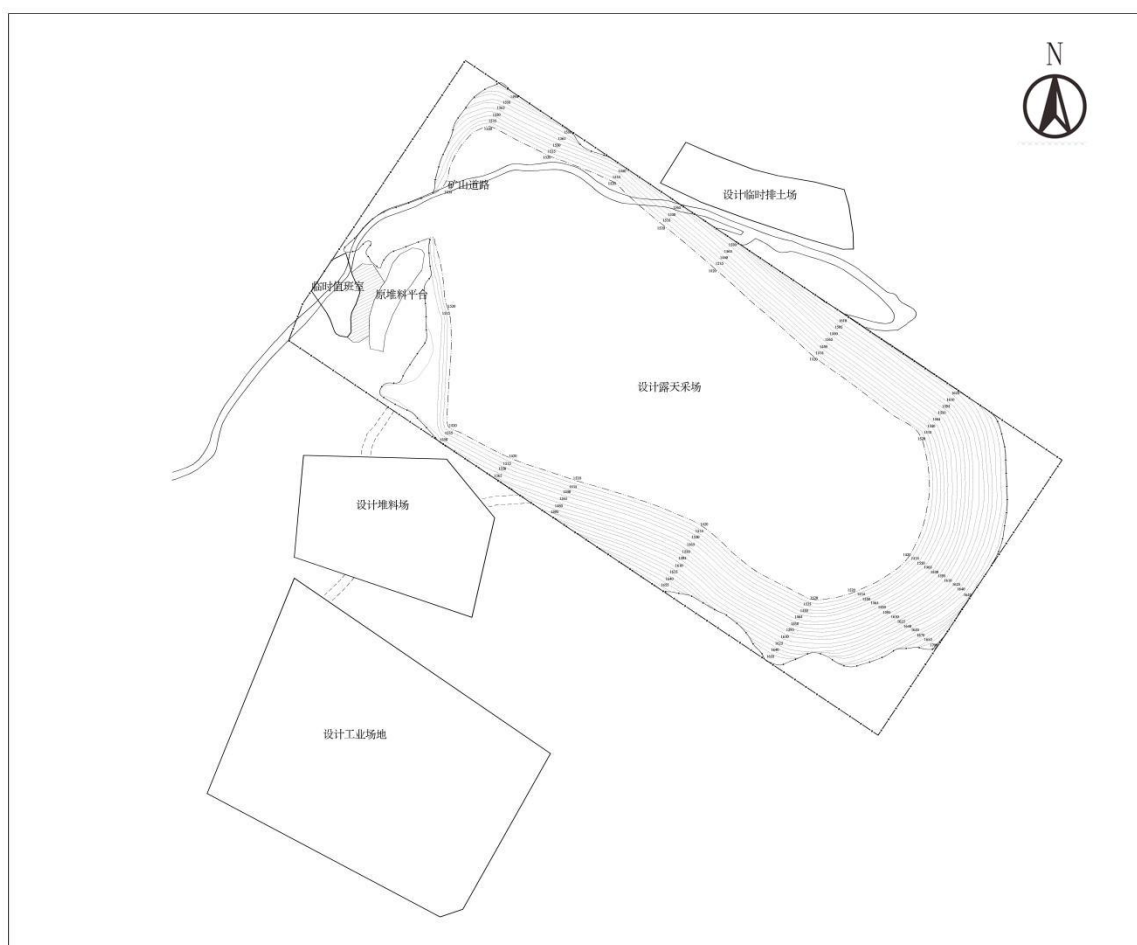


图 5-1 总平面布置及终了图

第三节 露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数

一、露天开拓运输方式

运输道路方案采用公路开拓汽车运输方案。新建矿山道路连接原有部分道路，矿山运输道路按矿山三级道路设计，设置双车道，道路路面宽 10m，路基宽度 12m，沿等高线布置，坡度较缓，约为 8%。

二、采场构成要素及其技术参数

(1) 露天采场最终边坡要素

根据确定的最终采场边坡角计算露天采场最终边坡要素如下：

终了台阶高度：白云岩矿体按 15m 台阶分层开采，终了形成 12 个平台，台阶高度为 15m，标高分别为 1700m、1685m、1670m、1655m、1640m、1625m、1610m、1595m、1580m、

1565m、1550m、1535m。

工作台阶高度：15m；

台阶坡面角：70°；

最终边坡角：51-55°；

安全平台宽度：6m

清扫平台宽度：8m（每隔2个安全平台1个清扫平台）。

（2）露天采场最终结构参数：

露天采场上口尺寸：500m×840m

露天采场下口尺寸：780m×330m

边坡最大高差：184m

露采坑底标高：1520m

最小工作平台宽度：40m

详见露天终了平面图（1:2000）。

第四节 生产规模的验证

一、按经济合理服务年限验证

$$A=Q*\alpha /T=12392.36*0.95/19.62=600\text{万t/a}$$

Q—矿山的设计利用资源量，12392.36万t

T—矿山经济合理服务年限，19.62年

α —回采率（95%）

二、按年工程延深速度进行验证

$$A=NnQ=2*2*150=600\text{万t}$$

A—露天矿石年生产量，万t/a

N—一个采矿阶段可布置的挖掘机数

Q—挖掘机生产能力，万t/a

n—同时工作的采矿阶段数

通过以上两种方式验证，该矿600万t/a的生产能力技术上可行经济上合理。

三、矿山服务年限

矿山露天境界内设计利用资源量 12392.36 万 t。矿山生产规模按 600 万 t/a，回采率按 95%计算，矿山服务年限为 19.62 年。

矿山服务年限计算公式： $T=Q*\alpha / A$

$$=12392.36*0.95 / 600=19.62 \text{ (年)}$$

式中：T—服务年限 a；

Q—露天境界内设计利用资源量 12392.36 万 t；

A—生产规模，600 万 t /a

α —回采率（95%）

四、矿山工作制度

设计矿山采用间断工作制度，年工作 280 天，日工作班数为 2 班，每班 8 小时。

第五节 露天采剥工艺及布置

一、开采顺序

本方案总体上均采用下行式，即先开采上部平台，再开采下部平台，同一平台，先剥离表层，再采矿石。

该矿山设计采用从上而下分台阶开采，具体开采过程中采用分层开采东西向平推，露采境界内台阶整体自上而下逐级下降。矿体开拓推进方向沿走向向西北端邦推进，回采时采场内由上而下逐台阶顺序进行，单台阶内自出入口附近向西北端部推进。

二、采剥方法

1、采矿方法

矿体全部裸露，设计采用爆破方法：凿岩爆破为主，气体爆破、绳锯为辅。矿体爆破后，采用挖掘机进行采装，平板汽车进行运输。工作线沿等高线布置。

对于岩石结构完整，节理裂隙不发育可做饰面石材的矿段，为了综合利用可采用绳锯机开采。

2、采场工作面参数

（1）台阶高度 15m

(2) 最小工作平台宽度 20m

(3) 采掘带宽度 10—12m

(4) 工作台阶坡面角 70°

(5) 最终边坡角 $51-55^{\circ}$

(6) 安全平台宽度: 6m

(7) 清扫平台宽度: 8m

三、采剥工艺

1、爆破

选择 KC910B 潜孔钻机凿岩, 孔径 90mm, 孔深 11.7m, 钻孔倾角 70° , 炮孔网度 $3.2\text{m} \times 2.7\text{m}$ 。设计分层台阶高度 15m, 终了台阶坡面角 70° , 采用倾斜钻孔, 正三角形方式布置。爆破后的矿石块度大于 600mm 时, 采用挖掘机液压锤冲击破碎。

2、采装工作

矿山采装工作, 采用徐工 950 型、三一 955 挖掘机及柳工 (CLG856) 装载机进行铲装作业, 依据矿山生产规模, 选用上述挖掘机及装载机各四台进行铲装矿岩。

3、矿石加工

装载机将矿石运到原料库后, 经皮带传输至加工厂对矿石进行加工, 冶镁用白云岩工业指标为 $\text{MgO} \geq 20\%$, $\text{SiO}_2 \leq 3.0\%$, $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} \leq 0.30\%$, 粒径为 1.5—3cm, 3—5cm。石料用白云岩粒径为 0—5mm, 5—10mm、10—20mm、20—40mm。

4、汽车运输

本矿山采用直进式干线开拓法, 设备可直接到工作面作业, 矿山运输从采场工作面到原料库, 距离约 1.6km, 按平均行车速度 20km/h, 需 60t 矿用自卸式汽车 20 辆。

第六节 主要采剥设备选型

表 5-2 矿山机械设备一览表

序号	设备名称	型号及规格	数量	备注
1	洒水车（拉水车）		6 台	
2	装载机	三一 955、柳工（CLG856）	4 台	
3	挖掘机	徐工 950 型	4 台	
4	自卸汽车	MTE86H 60t	20 台	
5	破碎锤		8 套	
6	空气压缩机	BLT-180A, 132kW	8 台	
7	YT-24 风动凿岩机		40 台	
8	Y8 手持凿岩机		20 台	
9	绳锯机	60kW	5 台	
10	绳锯机	70kW	5 台	
11	变压器	S13-2000/10	8 台	
12	变压器	S13-50/10	8 台	

第七节 共伴生及综合利用措施

矿区内无可综合利用的矿产。

第八节 矿产资源“三率”指标

根据《自然资源部关于粉石英等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）》，白云岩矿露天矿山开采回采率不低于95%，无选矿回收率和综合利用率。该矿设计回采率95%，未涉及选矿回收率和综合利用率指标。综述该矿山回采率、选矿回收率和综合利用率均符合《自然资源部关于粉石英等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）》的要求。

第六章 选矿及尾矿设施

本矿山无选矿内容，因本矿采出的白云岩均可利用，无需选矿，故无尾矿。

第七章 矿山安全设施及措施

第一节 主要安全因素分析

依据矿山凿岩、气爆、采装、运输工艺流程分析，其各生产环节可能出现的危险、有害因素如下：

1、穿爆作业

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

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

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

(3) 在装药联线过程中违反操作规程造成的早爆、拒爆等爆破事故。

(4) 大块破碎采用敷炮爆破或在残眼上打孔引爆盲炮造成事故。

(5) 炸药运输途中振动、撞击引起事故。

(6) 加工方法不当引爆雷管导致爆炸伤人事故等。

2、采装作业

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

2、运输作业

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

3、堆料作业

堆料作业保持平整的作业场地，且有一定反坡，场地不平，堆料场边缘裂缝、坍塌都会引发事故，出现滚石伤人、车辆伤害等；堆料场无专人指挥，在同一地段同时进行卸载和堆放作业，卸载平台边缘无安全垛也会造成车辆伤害和人员伤亡。

5、其他作业

(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

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

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

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

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

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

2、职业卫生 加强工业卫生及安全保护管理，加强职业病预防措施、按照工种和作业环境、作业条件配备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；本矿山依法为职工办理工伤社会保险和医疗保险，并按规定缴纳保险费。

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

1、防爆破事故

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

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

(3)为减少地震波对附近建构筑物的影响，采场爆破按 200m 安全距离严格控制单响最大药量。根据本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)本矿山爆破实行定时爆破，在通往采场所有的路口均设专人警戒。放炮前将发出明显信号，爆破危险区范围内的所有工作人员将撤离到安全地点，并设专人警戒。

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

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

2、防采装事故

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

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

3、防运输事故

(1) 为保证运输汽车的行车安全，矿山道路宽约 10m，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，弯道及上下坡处设置安全标志。

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

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

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

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

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

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

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

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

5、其他安全措施

(1) 防尘 采用湿式凿岩，通过钻杆将水送到孔底，冲洗岩粉成泥浆，再由孔口排

出。本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 矿产环境影响（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

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，矿山地质环境影响评估范围应包括矿区范围、采矿活动影响范围和可能影响采矿活动的不良地质因素存在的范围。

通过调查、分析，采矿活动大部位于矿区内，矿山拟建的堆料场、工业场地、临时排土场及小部分的道路位于矿区范围外，因此评估范围包括露天采场、工业场地、堆料场、临时排土场、矿山道路范围及其影响范围。工业场地占地责任主体为广灵县洪瑞矿业有限公司。最终确定评估范围为矿区范围及采矿活动影响范围的区域，评估区面积100.5991hm²。

2、评估级别

依据《编制规范》，矿山地质环境影响评估级别根据矿区重要程度、评估区地质环境条件复杂程度及矿山生产建设规模等综合确定。

(1) 评估区重要程度

评估区无村庄，无重要交通要道或其他重要建筑设施；无较重要水源地；无旅游景区及自然保护区；根据2024年广灵县地籍变更调查数据库，矿山开采破坏和压占土地类型为其他草地、采矿用地、仓储用地及农村道路。对照《编制规范》附录B，确定评估区重要程度为“较重要区”。

表 8-1 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200~500 人的居民集中居住区	居民居住分散, 居民集中居住区人口在 200 人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜區等)或重要旅游景区(点)	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点)	远离各级自然保护区及旅游景区(点)
有重要水源地;	有较重要水源地	无较重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其他类型土地
注: 评估区重要程度分级采取按上一级别优先的原则确定, 只要有一条符合者即为该级别。		

(2) 地质环境条件复杂程度

①批准开采矿体位于地下水位及当地侵蚀基准面以上, 矿坑进水边界条件简单, 充水含水层补给条件差, 与区域含水层联系不密切, 露天采矿属山坡开采, 采场汇水面积小, 采矿活动不易导致矿区周围主要含水层的影响和破坏。确定水文地质复杂程度为简单。

②矿床围岩岩体以厚层状结构为主, 软弱结构面、不良工程地质层发育弱, 残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m。确定工程地质复杂程度为简单。

③矿区断裂及褶皱构造不发育, 矿区构造为单斜构造, 矿层和围岩岩层产状变化小。确定地质构造为简单。

④现状条件下采矿露天采场引发的矿山地质环境问题类型少、危害小。确定地质灾害或地质环境问题复杂程度为简单。

⑤现有以往遗留采坑位于山坡上, 采场面积及采坑深度较小, 边坡较不稳定, 较易产生地质灾害。确定开采情况复杂程度为中等。

⑥矿区地貌类型为中山地貌, 微地貌为山坡及沟谷, 地形较简单, 有利于自然排水, 地形坡度一般 15-45°, 相对高差 248.5m, 地面倾向与岩层斜交。确定地形地貌复杂程度为中等。

对照《编制规范》附录 C（见表 8-1），确定矿山地质环境条件复杂程度为“中等”类型。

二、矿山生态环境影响调查范围

本矿工程影响范围 $<2\text{ km}^2$ 。根据《环境影响评价技术导则·生态影响》中关于生态环境影响评价等级的规定，并结合区域生态环境现状，本项目的生态环境影响评价等级为三级，调查范围包括矿区、露天采场、矿山道路、临时排土场办公生活区范围以及受采矿影响的其他敏感因素，调查区域总面积为 100.5991 km^2 。

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。

本方案复垦区面积 71.2639 km^2 ，其中已损毁面积 14.0213 km^2 ，拟损毁土地 66.9633 km^2 。具体为：已建临时值班室（办公生活区）压占 0.4672 km^2 ，已建破碎车间压占 0.3777 km^2 ，以往民采坑挖损面积 3.0287 km^2 ，已建矿山道路挖损 5.5504 km^2 ，已建的堆料平台 1530 m 损毁面积 0.8979 km^2 ，已建的堆料平台 1560 m 损毁面积 1.6927 km^2 ，已建露天采场 1.9977 km^2 ；露天采场拟损毁 44.7898 km^2 ，矿山道路拟损毁 0.2719 km^2 ，工业场地拟损毁 14.2823 km^2 ，临时排土场拟损毁 2.2160 km^2 ，堆料场拟损毁 5.4031 km^2 。

矿山道路与露天采场重合面积 4.6216 km^2 ，堆料平台 1560 m 与露天采场重合面积 1.6927 km^2 ，破碎车间与露天采场重合面积 0.3777 km^2 ，以往民采坑与露天采场重合面积 3.0287 km^2 。

2024 年矿山修复了矿山道路及 1530 m 平台的边缘，共 0.44 km^2 ；2025 年矿山修复了矿区顶部的道路， 0.47 km^2 。现状矿山道路面积共 5.5504 km^2 ，预计露天采场与已建矿山道路重合面积为 4.6216 km^2 ，未重合的仅剩矿区西侧矿山道路 0.1534 km^2 及临时排土场南部的道路 0.7754 km^2 ，共 0.9288 km^2 ，矿山道路修复时一部分两侧种植了行道树，一部分一侧种植了行道树，且大多数种植区域与预测的露天采场发生了重合，剩余的这些矿山道路修复仍计入本次复垦责任范围。

依据现状调查，2024 年修复的 1530 m 平台边缘的油松数量较少，且已干枯死亡，本次方案不再考虑以往修复的区域，将损毁区域进行全部复垦。

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。矿山预计将工业场地划为永久建设用地，但是手续尚未办理完成，存在不确定性因素，该方案对工业场地暂进行复垦设计，其他区域在生产期结束后不再留续使用，全部进行复垦，本次复垦责任范围面积为 7.2639hm²，各类用地面积表见表 8-2。

表 8-2 各类用地面积表单位：hm ²					
用地项目名称		面积	破坏时序	破坏类型	破坏程度
挖损土地	露天采场	1.9977	已挖损	损毁	重度
		44.7898	拟挖损	损毁	损毁
	临时值班室（原办公生活区）	0.4762	已压占	损毁	重度
	堆料平台 1530m	0.8979	已挖损	损毁	重度
	堆料平台 1560m	1.6927	已挖损	损毁	重度
	以往民采坑	3.0287	已挖损	损毁	重度
	破碎车间	0.3777	已挖损	损毁	重度
	矿山道路	5.5504	已挖损	损毁	重度
		0.2721	拟挖损	损毁	重度
	工业场地	14.2823	拟挖损	损毁	重度
	临时排土场	2.216	拟压占	损毁	重度
	堆料场	5.4031	拟压占	损毁	重度
	矿山道路与露天采场重合	-4.6216			
	堆料平台 1560m 与露天采场重合	-1.6927			
	破碎车间与露天采场重合	-0.3777			
	以往民采坑与露天采场重合	-3.0287			
	小计	71.2639			
合计	挖损损毁土地	63.1686			
	压占损毁土地	8.0953			
	复垦区面积	71.2639			
	已复垦面积	0			
	已复垦开采后与露天采场重合面积	0			
	复垦责任范围面积	71.2639			

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）

根据矿山环境地质调查，评估区所处位置高，基岩出露范围较广，山梁呈浑圆状，山坡坡度 15-45°，沟谷不发育，仅矿区南部有两条沟谷位于南部，沟谷中松散堆积物厚度小，沟谷短浅，断面形态“V”形，汇水面积小（约 0.06km²），地形条件有利于大气降水的排泄，沟谷未曾发生泥石流；评估区无地下采矿活动和地下水开采，不具备产生地面塌陷、地裂缝、地面沉降地质灾害的条件；评估区无简易工棚。评估区地质灾害类型主要为采坑边坡崩塌。

（1）民采坑地质灾害危险性现状评估

现状民采坑近似长方形，北东—南西长 280m，宽 120m，面积 3.0287hm²，共三个台阶，台阶高度约 5—18m，边坡角 45-90°。南边坡坡面顶部局部存在危岩块，稳定性较差在风化、重力作用下，该边坡在局部地带发生小型岩块外倾崩塌，2026 年 2 月该矿山对其进行了削坡减载，有效降低阶段高度，放缓边坡角，每个坡面角布设了 6 个监测点，目前未造成任何人员伤亡和财产损失，现状未发生过地质灾害，地质灾害不发育。

（2）运输道路地质灾害现状评估

矿山已有运输道路位于评估区北部山坡上，道路总长约 4760m。山坡道路修筑人工挖方边坡高 2—3m。（见图 8-1）



图 8-1 矿山道路

矿山道路一侧有风化层堆积物的边坡，边坡角度 40° — 70° ，部分道路外侧，已经种植了油松，道路另一侧存在发生崩塌的可能，计划在道路另一侧也种植油松，减少地质灾害的发生，目前该区域受威胁人数小于 10 人，造成的直接经济损失小于 100 万元，划为地质灾害较轻区。

（4）办公生活区

矿山现有办公生活区 1 处，占地面积 0.4672hm^2 ，主要为 9 间铁皮房，1 间泵房。铁皮房北面为黄土陡坡，坡高 5—8m，东北部有沟谷利于自然排水，地下无采空区。受威胁人数 10—100 人，造成直接经济损失 100 万—500 万元，划为地质灾害较严重区。

综上，依据附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，将办公生活区划为地质灾害较严重区，将评估区其他区域全部划为地质灾害影响较轻区（见图 8-2）。

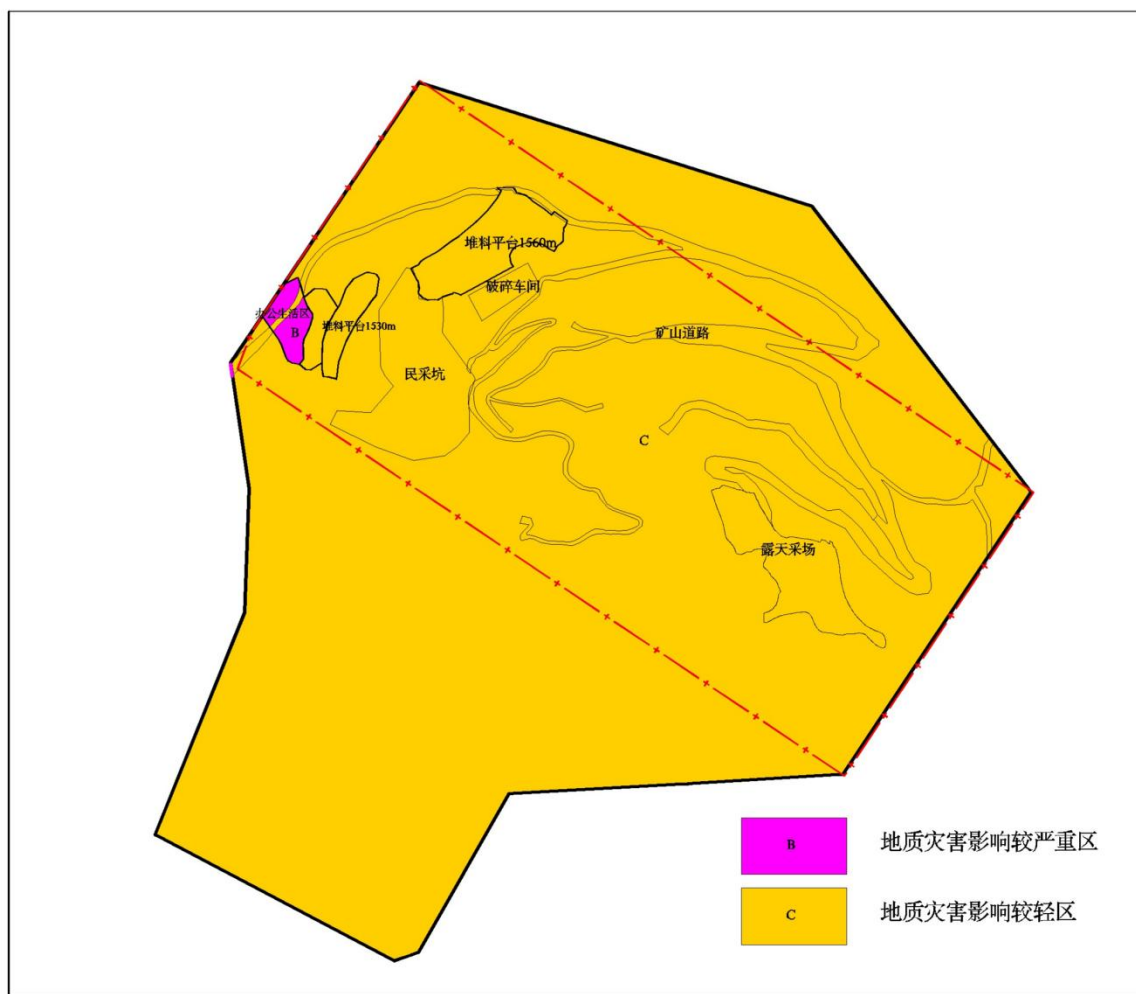


图 8-2 地质灾害影响现状评估分区图

二、含水层破坏现状

评估区地貌类型为中山地貌，处于山脊地带，无地表水体，地形有利于降水排泄，含水层主要为白云岩类裂隙含水岩组，富水性弱，且无固定的地下水位，与区域地下水联系弱，水文地质条件属简单类型。矿区以外村庄用水为河床松散岩类孔隙水，富水性较好，为当地主要供水含水层，矿山用水由外部拉运。

现状民采坑位于山梁上，出露位置高，现状民采坑最低开采标高为 1550m，高于矿区周边最低侵蚀基准面标高 1506m，边坡无渗漏水现象，采场内无积水，采坑面积及深度小，对基岩裂隙含水层结构及水量影响较轻。

采坑所处水文单元为基岩裂隙含水岩组，与倾斜平原区松散岩类含水岩组连通性差，采坑对倾斜平原区松散岩类孔隙含水岩组影响较轻，未影响倾斜平原区村庄用水，仅对

地表水径流条件有轻微影响。

矿山开采过程中，无有毒、有害气体及液体的排放，不会对地表水及地下水造成污染。

依据附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，现状评估采坑对含水层影响与破坏程度为“较轻”。将评估区全部划为含水层影响与破坏较轻区（见图 8-3）。

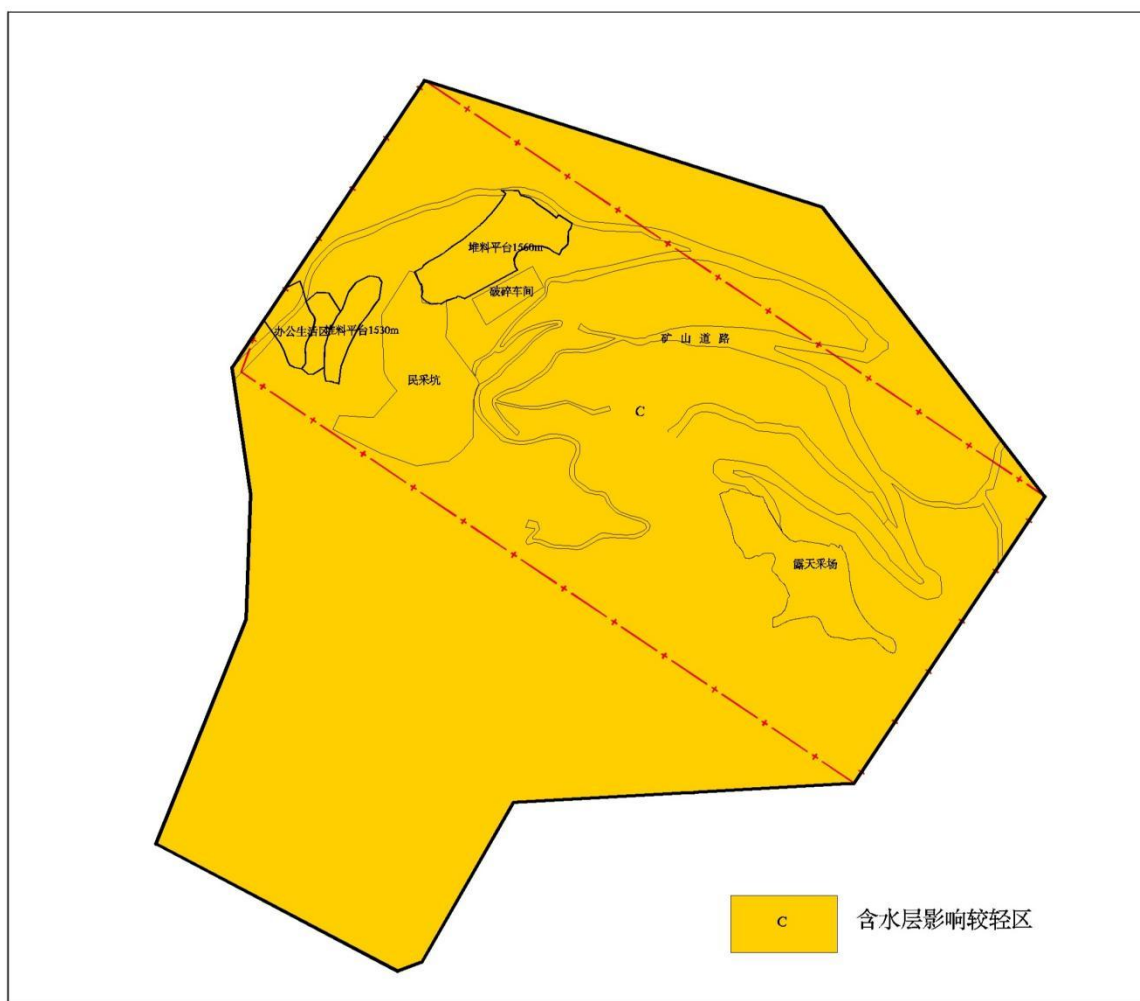


图 8-3 含水层影响与破坏现状评估分区图

三、地形地貌景观破坏现状

评估区地貌类型为中山地貌，微地貌为山梁及沟谷。现状影响和破坏地形地貌景观的主要为采坑、办公生活区、工业场地及矿山运输道路。

1、采坑

矿山至今未开采，矿山西部存在一民采坑，南北长约 280m，东西宽 120m，面积

3.0287hm²，高度 5—15m，边坡角 45-90°。采场底东高西低，呈台阶状分布。采坑使山体坡度发生变化，山坡标高也发生改变，基岩裸露，对地形地貌景观影响与破坏程度大。

2、办公生活区

位于矿区西部沟谷处，面积 0.4672hm²，由于办公生活区整平后使沟谷形态发生改变，土地压占，植被破坏，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。

3、破碎车间

位于矿区中西部较平缓部位，面积 0.3777hm²，工业场地使沟谷形态发生改变，土地压占，植被破坏，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。

4、矿山道路

矿山道路占地面积 5.5504hm²，造成了原有草本植物破坏，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。

5、露天采场

目前矿山开采了山坡顶部，现状主要形成了 1728 和 1722m 的平台，损毁面积 1.9977hm²，露天采场使山体形态发生变化，土地压占，植被破坏，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。

5、堆料平台

矿区存在两个堆料平台，分别为 1560m 和 1530m，总面积为 2.5906hm²，两个堆料平台使山体形态发生变化，土地压占，植被破坏，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。

依据附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，现状采坑、办公生活区、破碎车间及矿山道路、堆料平台及露天采场对地形地貌景观影响与破坏程度为“严重”。其他区域对地形地貌影响与破坏程度为“较轻”。将评估区采坑、办公生活区、工业场地、矿山道路、堆料平台及露天采场划为地形地貌景观影响严重区（A1、A2、A3、A4、A5、A6），面积 14.0213hm²，占评估区 13.94%，其他以外区域划为影响较轻区（C），面积 86.5778hm²，占评估区 86.06%。（见图 8-4）

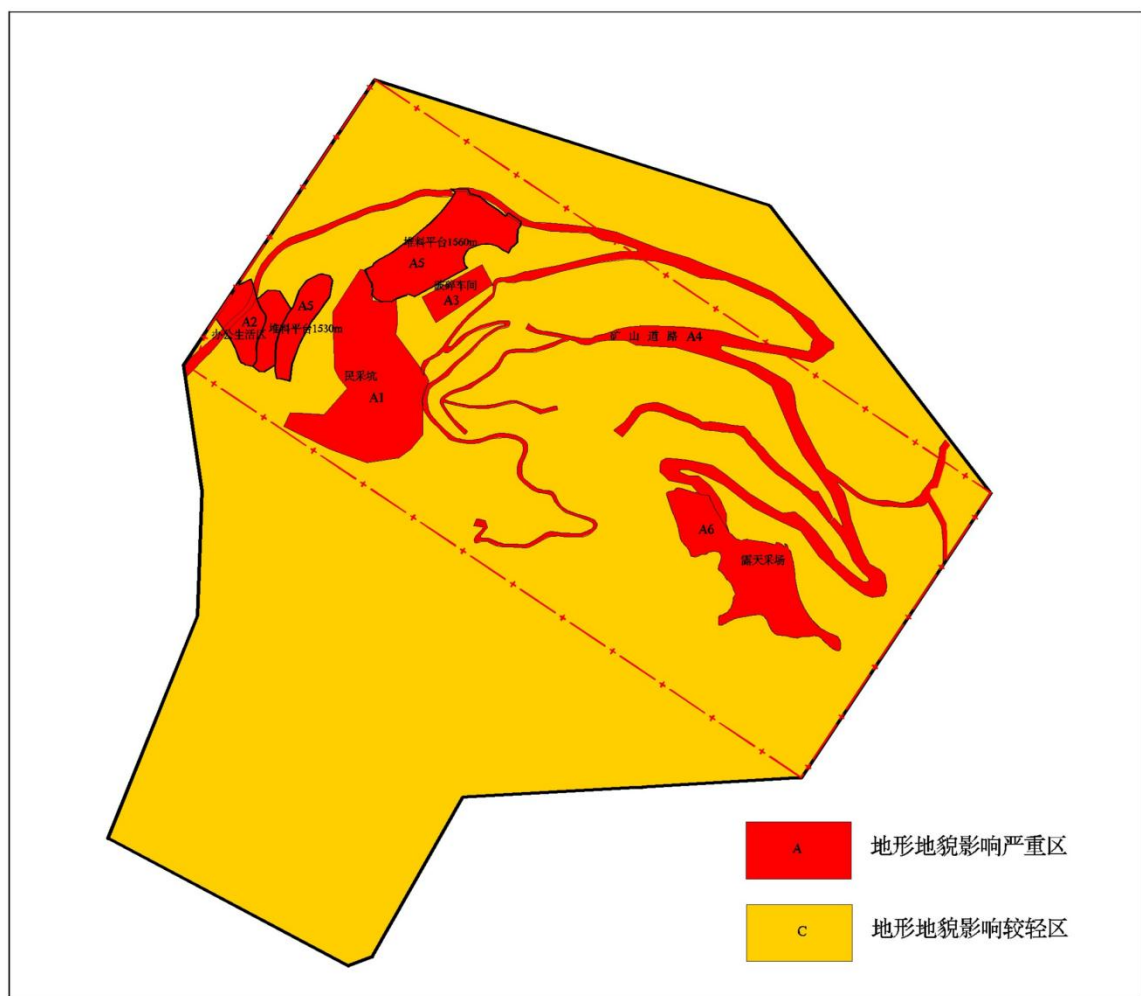


图 8-4 地貌景观影响与破坏现状分区图

四、采矿已损毁土地现状及权属

根据 2024 年广灵县地籍变更调查数据，评估区土地类型为旱地（0103）、其他草地（0404）、河流水面（1101）、采矿用地（0602）、物流仓储用地（0508）。土地权属南村镇下墨家沟村、狼虎坪村及海子村。

民采坑位于山坡上，面积 3.0287hm^2 ，其中破坏采矿用地 2.8699hm^2 ，其他草地 0.1588hm^2 。

办公生活区位于矿区西部，面积 0.4672hm^2 ，其中占用采矿用地 0.4238hm^2 ，其他草地 0.0043hm^2 ，仓储用地 0.0481hm^2 。

破碎车间位于矿区中部，面积 0.3777hm^2 ，全部为采矿用地。

堆料平台，主要位于矿区西部，存在 1560m 和 1530m，2 个平台，1560m 平台，面积 1.6927hm²，全部为采矿用地；1530m 平台面积 0.8979hm²，全部为采矿用地。

矿山运输道路位于矿区北部的山坡上，面积 5.5504hm²，破坏仓储用地 0.0511hm²，采矿用地 0.8885hm²，其他草地 0.8665hm²，农村道路 3.7443hm²。

露天采场位于矿区东部山顶上，面积 1.9977hm²，其中占用采矿用地 0.4274hm²，农村道路 0.2715hm²，其他草地 1.2988hm²。

依据附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，现状露天采场、矿山道路、堆料平台、民采坑、办公生活区、破碎车间破坏林地或草地小于 2 hm²，对土地资源影响与破坏程度为“较严重”。故将对评估区所有区域全部划为土地资源影响较轻区。（见图 8-5）



图 8-5 土地资源影响与破坏现状评估分区图

五、环境污染与生态破坏现状

（一）矿区环境功能区划

1、环境空气

本项目所在区域属农村地区，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中有关环境空气质量功能分类规定：“二类区为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区”，结合本区域的具体情况，本调查区环境空气质量功能区应划为二类区，执行环境空气质量二级标准。

2、地表水

依据《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67—2019），本项目所在区域的地表水为壶流河源头—老堡段，水体功能为一般源头水保护，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。水环境功能为农业用水保护，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准。悬浮物参照《地表水资源质量标准》（SL63-94）五级标准。

3、地下水

根据《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中的地下水质量分类以人体健康基准为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工业、农业用水的地下水为Ⅲ类水质，则区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中Ⅲ类标准。

4、噪声

根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的要求，本项目所在区域属于1类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB12348-2008）中的1类声环境功能区排放标准，昼间 55DB(A)，夜间 45DB(A)。

5、固体废弃物

固体废弃物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单中的有关规定。

（二）企业污染物排放状况及环境污染现状

1、大气环境污染现状

项目营运期产生的大气污染物主要为生产时扬尘、凿岩爆破粉尘、矿石装卸及运输扬尘，汽车运输扬尘主要是沿途抛洒及道路行驶引起的扬尘。因此，本矿山根据环评要求对本工程的物料运输采取如下措施：

- ①限制汽车超载，运输时用篷布遮盖，防止物料洒落；
- ②粒径较小的产品装车外运时，应对表面进行加湿、压实处理；
- ③运输汽车出场前对轮胎、车体进行清洗，并及时清扫路面，并对路面经常清扫和洒水，保持路面清洁和相对湿度；
- ④道路两侧种植绿化带。

采取以上措施后，抑尘 60%。

2、水环境污染现状

项目生产过程中无废水排放，项目废水主要为生活污水和洗车废水。

（1）生活污水

施工场地设置旱厕，由于施工人员多为周边村民，不在施工区食宿，生活污水主要为员工的洗手水等，排放量相对较小，工人生活用水量取 30L/d 计，排放率为 80%，则污水产生量大约 0.48m³/d。水量较小，就地洒水抑尘。

（2）生产废水

施工场地用水主要为施工车辆清洗、路面及土方喷淋水等，施工场地设置 1 座 5m³ 沉淀池，清洗废水经收集、沉淀后，可以循环利用，不外排。

3、噪声

项目主要噪声源为钻机、爆破、装载机、空压机、运输车辆等设备运行和生产操作产生的噪声。

本项目根据不同的噪声源特点分别采取防治措施具体如下：采取有效的降噪、减震、封闭等措施，施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相应标准要求。靠近环境敏感区域设置隔声屏障，所有车辆经过居民区 and 环境敏感目标时严禁鸣笛，限速行驶。采取环保措施后，本项目对周围声环境影响较小。

4、固体废物

本次评价不涉及加工工艺，固体废物主要为生活垃圾，产生量按 0.5kg/人·d，该项目劳动定员 40 人，年工作 280 天，则本项目每年产生的生活垃圾量约 5.6t/a。已设

垃圾箱收集，收集后委托广灵县环卫部门清运。

（三）矿山企业环保“三同时”履行情况及污染物达标排放与总量控制要求

1、矿山企业环保“三同时”履行情况本矿认真履行环境影响评价“三同时”制度，目前矿山正在委托相关单位编制环评报告；报告正在编制中，目前各项环保工程尚未建设，后期应重新办理环评手续，并按环评批复要求落实各项环保治理措施及管理措施。

2、污染物达标排放本矿产生的主要污染物为施工扬尘、采矿机械设备噪声以及固体废物、生活污水等，污染物排放见下表 8-3。

表 8-3 污染物排放表

环境要素	污染源	污染物	环保治理措施
废气	矿山凿岩、爆破及采装过程	粉尘	购置 8 台洒水车，定期洒水降尘
	矿石堆场	粉尘	设置洒水装置，定期洒水
	破碎、筛分工序	粉尘	新增 5 台集尘罩（4 台破碎机、2 台筛分机）+2 台布袋除尘器+15m 排气筒
	成品库	粉尘	设全封闭 10000m ² 成品库，并设置洒水喷淋装置
	车辆运输	粉尘	限制超载超速、采用篷布遮盖，洒水车洒水降尘
废水	职工生活	生活污水	生活污水经处理后回用于洒水抑尘
	职工生活	食堂废水	格栅+三级隔油池+沉淀池，废水处理全部回用洒水，灌溉，不外排。
	职工生活	沉淀污泥	定期清掏
	职工生活	废弃包装袋	由物资回收公司回收利用
	职工生活	生活垃圾	增加垃圾桶，委托当地环卫部门清运处理
噪声	设备运行	噪声	基础减振
	车辆运输	噪声	限速行驶，禁止鸣笛

（四）“三线一单”的符合性

1、生态保护红线

根据广灵县自然资源局以广自然资函（2025）37 号对“关于南村镇下墨家沟白云

岩矿矿区范围与生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界重叠情况核查的回函”知矿区范围与山西省自然资源一张图系统比对显示：与 20221028 版本生态保护红线不重叠，与 20240426 版本永久基本农田不重叠，与 20250123 版本城镇开发边界不重叠。

项目位于广灵县国土空间总体规划一矿区能源发展区，不在城镇开发边界范围内，不涉及生态保护红线，不占用永久基本农田。因此本项目选址不在生态保护红线范围内。

2、环境质量底线

原矿库通过洒水抑尘等措施降尘，露天开采废气、运输过程扬尘采取相应环保措施可达标排放，对周围大气环境影响较小；生活污水经生活污水处理站处理后用于绿化和洒水抑尘，湿式凿岩、爆破喷雾等凿岩废水自然蒸发，洗车废水经洗车平台沉淀池沉淀后可回用。项目运营期噪声贡献值较低，对周边声环境影响较小。符合环境质量底线的要求。

3、资源利用上线的符合性分析

资源利用上线，是指按照自然资源资产只能增值不能贬值的原则，以保障生态安全和改善环境质量为目的，参考自然资源资产负债表，结合自然资源开发利用效率，提出分区域分阶段的资源开发利用总量、强度、效率等上线管控要求。

本项目主要是在原有生产基础上进行矿区建设，包括扩建工业场地、矿区道路，涉及资源主要为土地、水和电等，本项目实施后，本项目建设不会突破当地资源利用上限。

4、生态环境准入负面清单的符合性分析

根据《关于加强生态环境分区管控的意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅）、《生态环境分区管控管理暂行规定》（环环评〔2024〕41 号）、“山西省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果”通过山西省政务服务网山西省“三线一单”数据管理及应用平台智能研判（见附件 10），分析项目与山西省生态环境分区管控符合性如下。

表 8-4 本项目与山西省 2023 年度生态环境分区管控要求符合性分析

管控要求		本项目情况	符合性
空间布局约束	1、禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。 2、在泉域重点保护区内，不得从事采煤、开矿、开山采石	本项目表土暂存于临时堆土场（民采坑）用于矿区复垦，生活污水处理站、洗车平台污泥压滤后置于临时堆土场，矿区内无基本农田分布，本项目不在水神堂泉域的重点保护区内，项目北侧距离水神堂泉域约 8.2km	符合
污染物排放管控	矿山企业应当按照设计和开发利用方案作业，设置废石、废渣、泥土等专门存放地，并采取围挡、硬化施工道路、洒水降尘、设置防风抑尘网等防尘、降尘措施，并及时进行生态修复，防治扬尘污染。	根据开发利用方案冶镁白云岩和石料用白云岩互为围岩和夹石，两种白云岩矿均可开采利用，无废石产生。表土暂存于临时堆土场（民采坑）用于矿区复垦。运输道路平整压实并洒水抑尘；原矿库全封闭，地面硬化，并定期洒水抑尘	符合
环境风险防控	推进地下水污染风险管控。根据地下水环境状况调查评估等结果，对环境风险不可接受的，实施地下水污染风险管控，阻止地下水污染扩散，加强风险管控后期地下水环境监管。对高风险的化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等区域开展防渗处理。到 2025 年，完成一批以化工产业为主导的工业集聚区地下水污染风险管控项目。	危废暂存间、柴油储罐区、机修车间、初期雨水收集池已按照相关要求进行了防渗处理	符合
资源开放效率要求	/	/	/

（五）矿区生态破坏、植被损毁现状及生态问题

1、矿区生态破坏

该矿于 2024 年开始生产，目前仅开采了山坡顶端部分，目前为 1728m 和 1722m 两个开采平台，采场面积 19977m²。

现状矿山有一民采坑，面积 30287m²，未进行绿化。

已建成办公生活区，占地面积 4672m²，未进行绿化。

已建破碎车间，占地面积 3777m²，未进行绿化。

1530m 堆料平台，占地面积 8979m²，该区域只有平台的边缘种植了油松，但大多已干枯死亡，本次方案重新设计修复。

1560m 堆料平台，占地 16964m²，未进行绿化。

矿山已有运输道路，路面宽 10m，面积约 55504m²。部分道路进行了绿化。

2、以往修复区

2024 年矿山修复了矿山道路及 1530m 平台的边缘，共 0.44hm²；2025 年矿山修复了矿区顶部的道路，面积约 0.47hm²。具体位置详见附图 6 矿山地质环境现状评估图，矿山已修复的区域大多数与预测露天采场重合。

3、植被损毁现状

项目区及周边地表植被主要为长芒草、 针茅、 茵陈蒿、 白蒿、 白茅等。山植被覆盖度约68%。

4、生态问题及措施

表8-5 生态环境保护现状与治理措施表

序号	问题类型	现状	措施
1	办公生活区	占地 0.4672hm ² ，未进行绿化	改为临时值班室，矿山闭坑后进行生态修复
2	民采坑	采坑占地 3.0287hm ² ，未进行绿化	与预测的露天采场重合，本次方案重新设计生态修复
3	破碎车间	占地 0.3777hm ² ，未进行绿化	与预测的露天采场重合，本次方案重新设计生态修复
4	矿山已有运输道路	道路总长约 4760m，宽约 10m，面积约 5.5504m ² ，部分道路已进行了绿化。	预测大部分道路与露天采场重合，未重合的区域种植行道树
6	堆料平台	1530m 平台边缘进行了绿化，但大多干枯死亡	1530m 平台本方案重新进行设计生态修复，1560m 的堆料平台与预测的露天采场重合，本次方案重新设计生态修复
7	生态环境监控设施能力不健全	矿区内没有生态环境监控系统，不能对新的生态环境问题做到及时发现，及时预防	及时安装监控系统，及时监测，及时处理
8	大气粉尘	矿山生产、运输和加工过程中产生的粉尘	湿法凿岩方式进行浅孔凿岩，二氧化碳气体爆破为辅，洒水抑尘措施洒水车洒水降尘，车辆离开矿区时冲洗轮胎，破碎车间全封闭并设喷水设施

综上，办公生活区地质灾害影响程度为较严重，评估区其他区域地质灾害影响程度为“较轻”；采矿活动对含水层影响与破坏程度为“较轻”；评估区民采坑、办公生活区、破碎车间、矿山道路、堆料平台及露天采场对地形地貌景观影响与破坏程度为“严重”，其他区域对地形地貌影响与破坏程度为“较轻”；评估区对土地资源影响与破坏程度为“较轻”。综合评估将评估区划分为矿山地质环境影响严重区（A）和影响较轻区（C）。影响严重区面积 14.0213hm²，占评估区的 13.94%；影响较轻区面积 86.5778hm²。占评估区的 83.06%。矿山环境影响现状评估见图 8-6 及表 8-6。

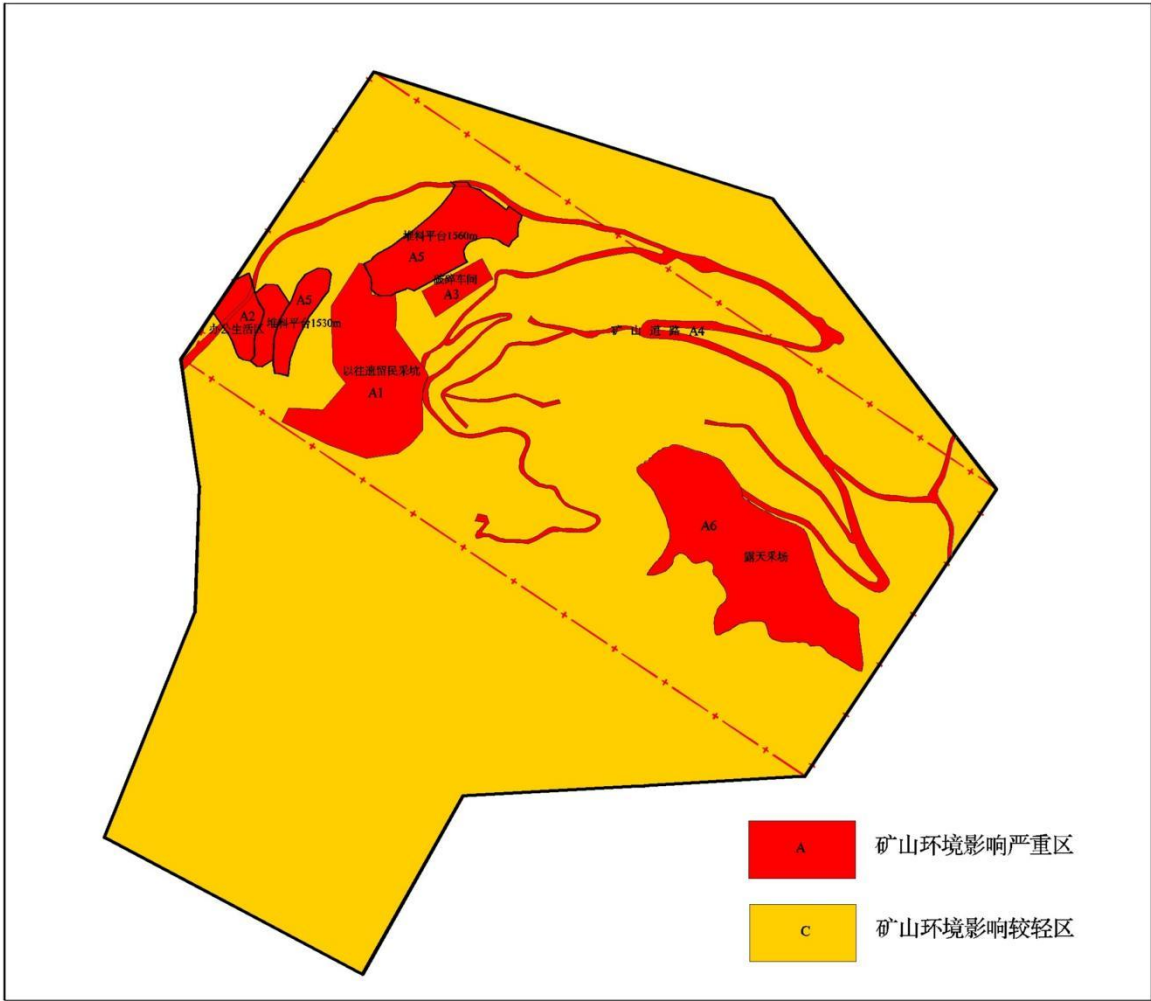


图 8-6 矿山环境影响分区图

表 8-6 矿山环境影响现状评估表

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 地 质 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	土 地 资 源 影 响 与 破 坏 程 度
严 重 区	A	A1	办公生活区	0.4762	0.47	地 质 灾 害 影 响 程 度 较 严 重	含 水 层 影 响 与 破 坏 较 轻	地 形 地 貌 景 观 影 响 与 破 坏 程 度 严 重	土 地 资 源 影 响 与 破 坏 较 轻
		A2	矿山道路	5.5504	5.51	地 质 灾 害 影 响 程 度 较 轻			
		A3	破碎车间	0.3777	0.38				
		A4	民采坑	3.0287	3.01				
		A5	堆料平台	2.5906	2.57				
		A6	露天采场	1.9977	1.98				
较 轻 区	C	C	除以上区域以外其他区域	86.5778	86.02	地 形 地 貌 景 观 影 响 与 破 坏 程 度 较 轻			

第三节 矿山地质环境影响预测评估

根据现状条件下评估区存在的地质灾害隐患及矿山地质环境问题，结合矿山开发利用方案和地质环境背景条件，对露天采矿活动引发或加剧的地质灾害、露天采矿活动对地形地貌景观、露天采矿活动对含水层、露天采矿活动对土地资源的影响与破坏等 4 个方面进行预测评估。

一、地质灾害预测评估

（1）采矿活动引发或加剧地质灾害预测评估

评估区地貌类型为中山地貌，矿体赋存于长城系高于庄组第三段，产状：倾向北东，倾角一般 $8-12^{\circ}$ ，平均 10° 。工程地质条件简单，水文地质条件简单。根据开发利用方案设计的露天采矿工程布局，结合地质灾害发生的特点，预测露天采矿活动引发或加剧的地质灾害主要为崩塌、滑坡地质灾害。

①设计露天采场面积 100.5991hm^2 ，露天采场边部最高开采标高 1704m，最低开采标高 1520m，采矿时由上而下逐台阶开采，故终了时采场垂直深度 184m，采场边坡台阶高度 15m，台阶坡面角 70° ，最终边坡角 $51-55^{\circ}$ ，安全平台宽度 6m，清扫平台宽度 8m。露天采场开采最终自上而下形成 12 个平台，分别为 1700m，1685m，1670m，1655m、1640m、1625m、1610m、1595m、1580m、1565m、1550m、1535m。露天采场边坡主要为白云岩。四周裸露的边坡在降水、爆破振动、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 50 人，设备主要为 8 台挖掘机、8 台装载机、30 辆自卸汽车及凿孔设备，可能造成的经济损失 100 万—500 万元；采场的南边坡与地层产状顺层，但该地层倾角为 $1-10^{\circ}$ ，且岩石较完整，不易发生滑坡。故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工业场地遭受地质灾害危险性预测评估

工业场地包括办公生活区、破碎车间、成品库，预测的地质灾害主要为修建场地后遗留的边坡造成的崩塌，危害对象主要为矿山工作人员，受威胁人员约 50 人，可能造成的损失 100 万—500 万元，预测工业广场遭受地质灾害中等。

②矿山运输道路遭受地质灾害危险性预测评估

现状矿山道路部分分布在设计露天采场中,随着采矿活动的继续现状矿山道路将成为设计露天采场的一部分。本方案设计由工业场地到露天采场的两条道路,预测主要地质灾害为修建道路形成边坡的崩塌,威胁人数小于 10 人,可能造成的经济损失小于 100 万元,故将本区划为地质灾害较轻区。

③临时值班室遭受地质灾害预测评估

原办公生活区改为临时值班室,包括值班区和泵房,值班室的西北面有一第四系陡坡,预测主要地质灾害为崩塌,尽量减少人员在此逗留,预计受威胁人数小于 10 人,可能造成的直接经济损失小于 100 万元,故将本区划为地质灾害较轻区。

④堆料平台遭受地质灾害危险性预测评估

堆料平台东部坡面顶部局部存在危岩块,稳定性较差在风化、重力作用下,该边坡在局部地带发生小型岩块外倾崩塌,崩塌规模小,受威胁人数小于 10 人,经济损失小于 100 万元。地质灾害危险性较轻。

⑤堆料场遭受地质灾害危险性预测评估

本次方案设计堆料场为全封闭式的,周边无高陡边坡,地质灾害影响较小,预测地质灾害影响程度为较轻区。

⑥临时排土场遭受地质灾害危险性预测评估

临时排土场位于矿区外北侧沟谷较平坦的位置,排土场周围无高陡边坡,且预测排土场土质较为松散,预测遭受地质灾害主要是泥石流,但设计排土场边坡坡脚小于 45° , 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,故地质灾害危险性小,排土场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,预测采矿活动形成的露天采场和工业场地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”。将露天采场和工业场地划为地质灾害影响程度较严重区(分别为 B1、B2),面积为 46.7875hm^2 和 14.2823hm^2 ,占评估区的 60.71%,露天采场以外区域划为影响较轻区(C),面积 39.5431hm^2 ,占评估区的 39.29%。(见图 8-7)

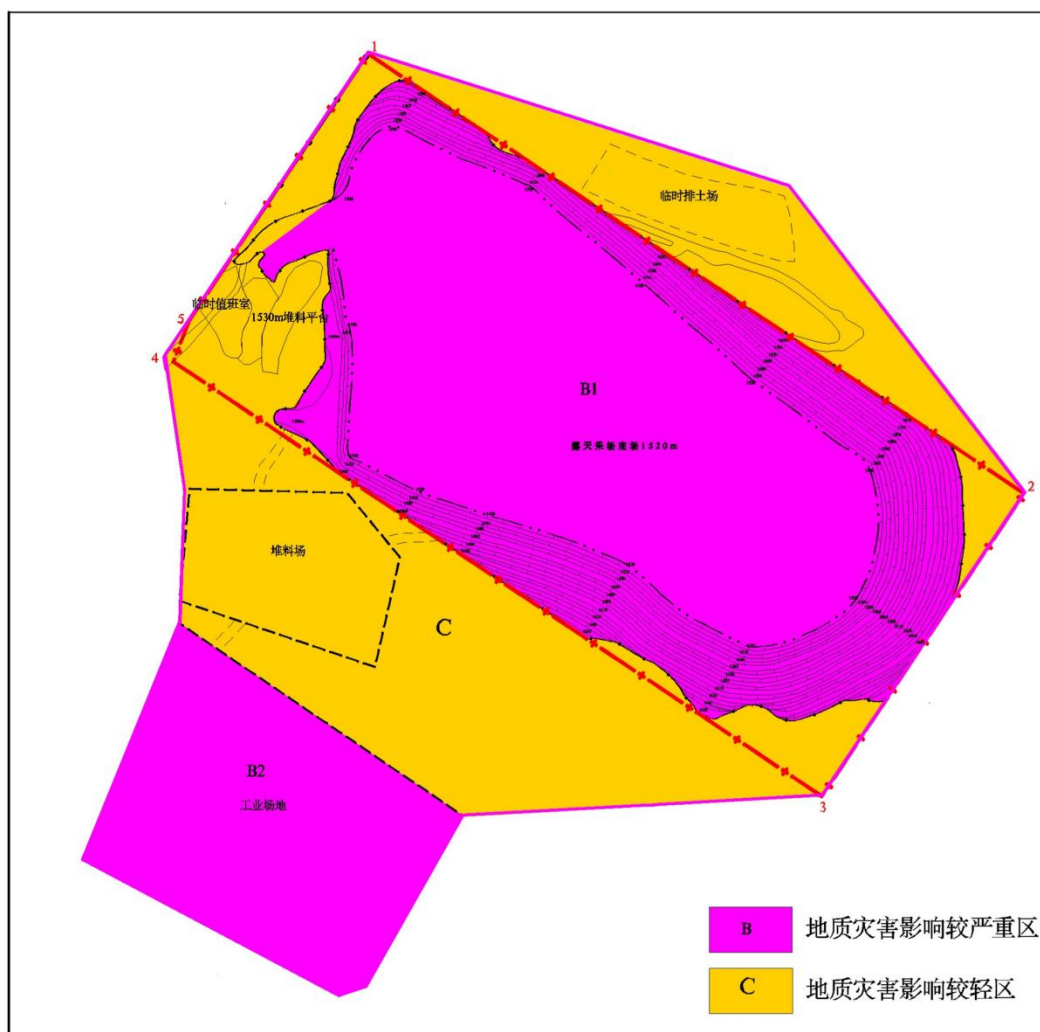


图 8-7 地质灾害影响预测评估分区图

二、采矿活动对含水层的影响与破坏预测评估

评估区地貌类型为中山地貌，处于山脊地带，无地表水体，地形有利于降水排泄，含水层主要为白云岩类裂隙含水岩组，富水性弱，且无固定的地下水位，与区域地下水联系弱，水文地质条件属简单类型。矿区以外村庄用水为河床松散岩类孔隙水，富水性较好，为当地主要供水含水层。

根据开发利用方案，设计露天采场位于矿区山坡及山梁上，出露位置高，最低开采标高 1520m，高于矿区下游沟谷最低侵蚀基准面标高 1506m，预测露天采场对沟谷地表水影响较轻。

由于矿区外村庄用水为倾斜平原区松散岩类孔隙水，倾斜平原区松散岩类孔隙水与基岩裂隙水连通性差，预测露天采场对倾斜平原区松散岩类孔隙主要供水含水层影响较轻，对村庄用水影响较轻。

采坑所处水文单元为基岩裂隙含水岩组，与倾斜平原区松散岩类含水岩组连通性差，采坑对倾斜平原区松散岩类孔隙含水岩组影响较轻，仅对地表水径流条件有轻微影响。

依据附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测露天采场对基岩裂隙含水层影响与破坏较轻，对松散岩类供水含水层影响与破坏较轻，工业广场、道路及堆料场对基岩裂隙含水层及松散岩类供水含水层影响与破坏较轻。将评估区全部区域划为对含水层影响与破坏较轻区（C），面积 100.5991hm²，占评估区的 100%。（见图 8-8）

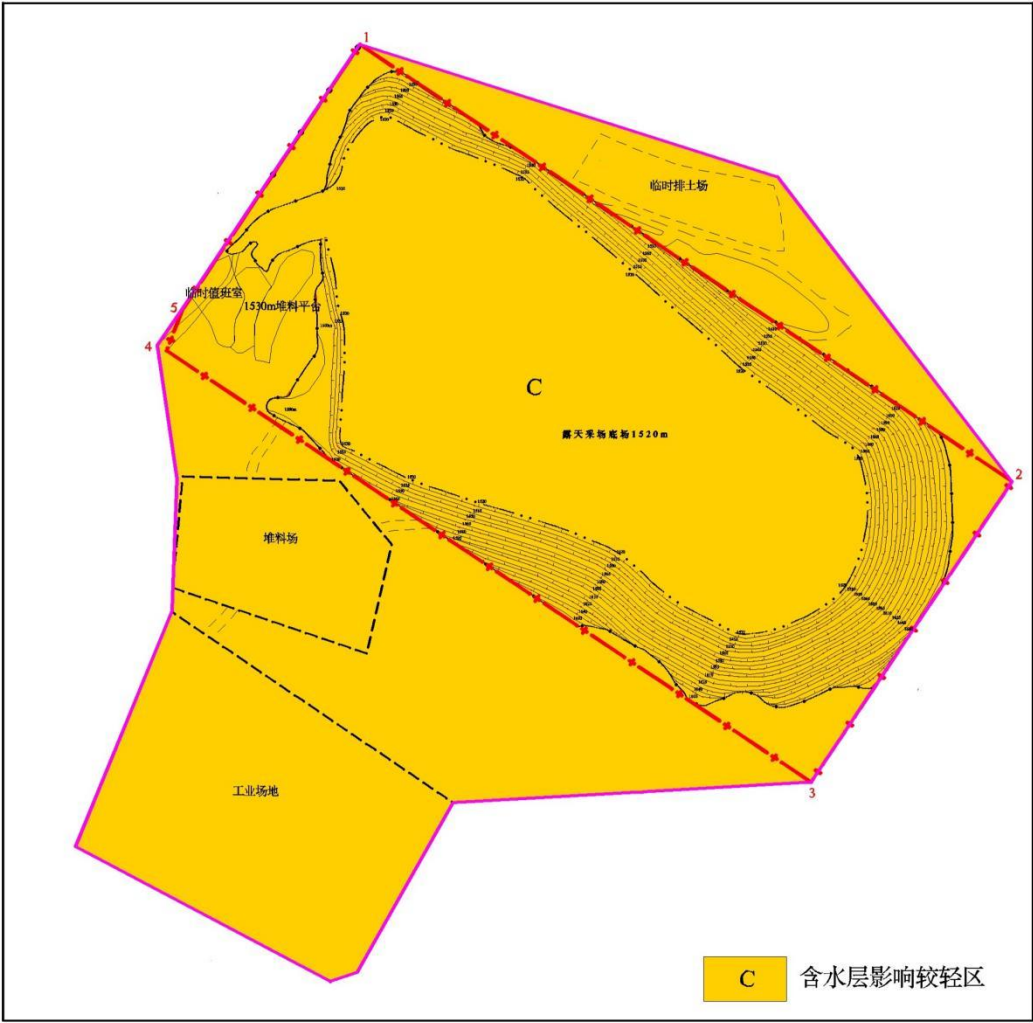


图 8-8 含水层影响与破坏预测评估分区图

三、采矿活动对地形地貌景观影响与破坏预测评估

评估区地貌类型为中山地貌，微地貌为山梁及沟谷。预测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、堆料场、原堆料平台、临时排土场、工业场地、临时值班室及矿山运输道路。

设计露天采场位于山坡上，面积 46.7875hm^2 ，露天采场将造成矿区内山坡微地貌发生改变，边坡陡立，基岩裸露，原有自然山坡坡度由 35° 变为约 50° ，标高降低约 184m，原有山坡上自然草丛破坏。

设计堆料场，位于矿区外西北侧，地形较为平缓地带，面积 5.4031hm^2 ，堆料场将造成矿区内微地貌发生改变，对地形地貌景观影响与破坏程度大，自然植被破坏。

原堆料平台 1560m 堆料平台与露天采场已重合，1530m 平台，面积 0.8979hm^2 ，对地形地貌景观影响与破坏程度大，自然植被破坏。

设计临时排土场，位于矿区外中北部，占地 2.2160hm^2 ，造成原有自然植被破坏。

设计工业场地占地面积 14.2823hm^2 ，造成原有自然植被全部破坏。

临时值班室，面积 0.4762hm^2 ，造成原有自然植被全部破坏。

矿山运输道路，包括已建和新建矿山道路，共占地面积约 1.2009hm^2 ，造成原有地形坡度变化，自然植被破坏。

依据附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，设计露天采场、堆料场、原堆料平台、临时排土场、工业场地、临时值班室及矿山运输道路对地形地貌景观影响与破坏程度为“严重”，其他以外区域对地形地貌景观影响与破坏轻微，影响程度为“较轻”。将评估区露天采场、堆料场、原堆料平台、临时排土场、工业场地、临时值班室及矿山运输道路划为地形地貌景观影响与破坏严重区（分别为 A1、A2、A3、A4、A5、A6、A7），面积为 71.2639hm^2 ，占评估区的 70.84%；其他以外区域划为地形地貌景观影响与破坏较轻区（C），面积 29.3352hm^2 ，占评估区 29.16%。（见图 8-9）

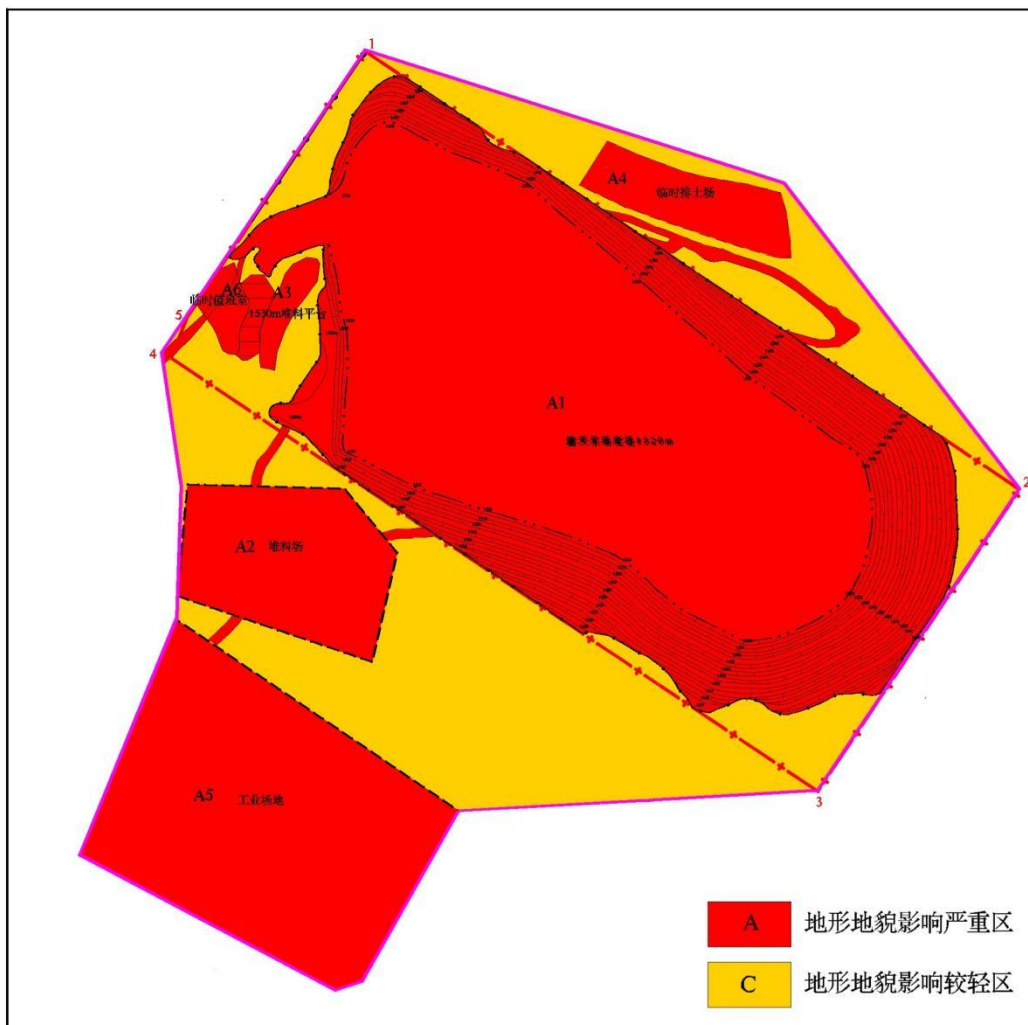


图 8-9 地形地貌景观影响与破坏预测评估分区图

四、采矿活动对土地资源影响与破坏预测评估

根据 2024 年广灵县地籍变更调查数据库，评估区土地类型主要为农村道路（1006）、其他草地（0404）、采矿用地（0602）、物流仓储用地（0508）。

设计露天采场，面积 46.7875hm^2 ，其中破坏其他草地 32.3222hm^2 ，占用采矿用地 11.3284hm^2 ，占用农村道路 3.1126hm^2 ，占用仓储用地 0.0243hm^2 。

设计堆料场，位于矿区外西南部，面积 5.4031hm^2 ，全部为其他草地。

原堆料平台，位于矿区西部，为 1530m 平台和斜坡，面积 0.8979hm^2 ，全部为采矿用地。

设计临时排土场，位于矿区外中北部，面积 2.2160hm^2 ，全部为其他草地

设计工业场地矿区外南部，面积 14.2823hm^2 ，全部为其他草地。

临时值班室，为原办公生活区，位于矿区西部，面积 0.4762hm^2 ，与现状一致，

破坏其他草地 0.0043hm²，仓储用地 0.0481hm²，采矿用地 0.4238hm²。

矿山道路，面积 1.2009hm²，其中破坏其他草地 0.2721hm²，占用采矿用地 0.1302hm²，农村道路 0.7754hm²，仓储用地 0.0232hm²。

依据附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，设计露天采场、设计工业场地及设计堆料场，破坏草地大于 4 hm² 对土地资源影响与破坏程度为“严重”（分别为 A1、A2、A3）；临时排土场破坏其他草地 2-4hm²，以上对土地资源影响与破坏程度为“较严重”（分别为 B1）。除上述以外区域划分为土地资源影响较轻区，面积为 39.812hm²，占评估区的 39.56%。（见图 8-10）

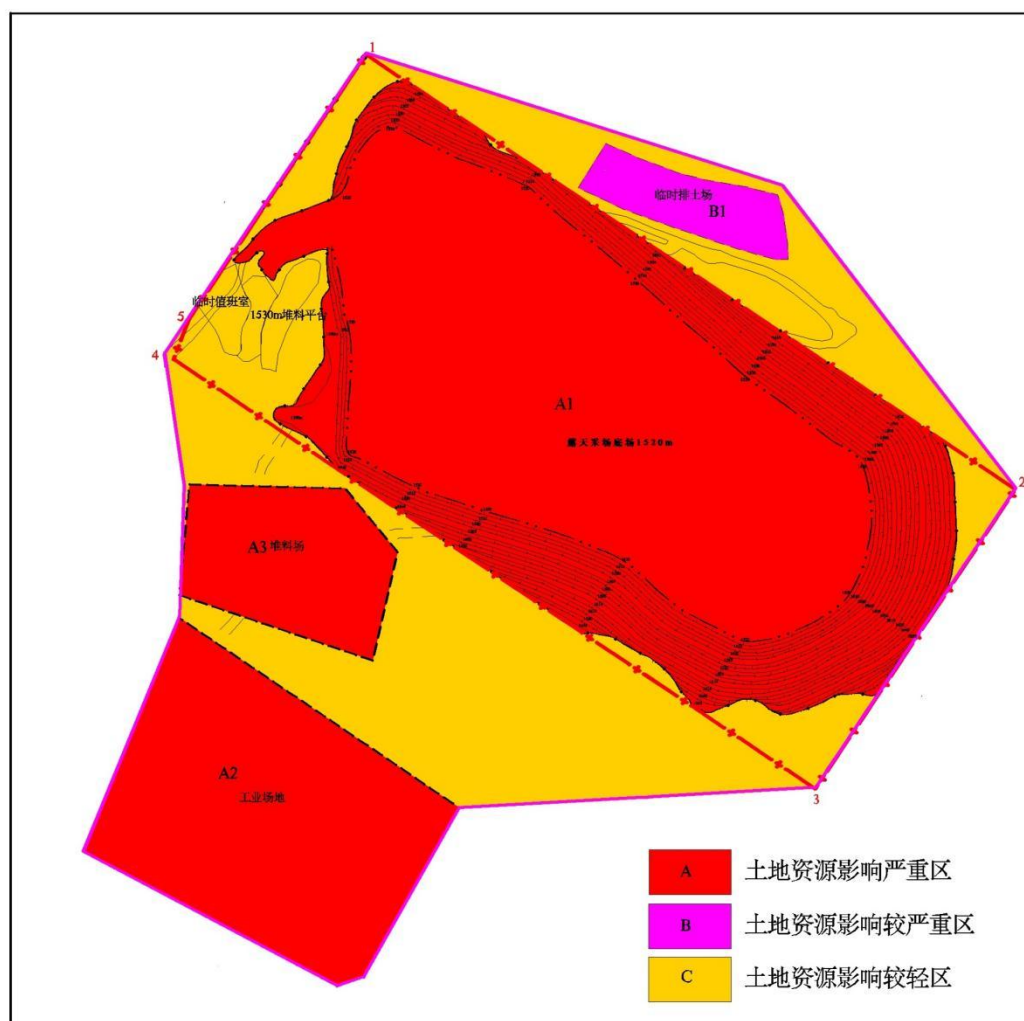


图 8-10 土地资源影响与破坏预测评估分区图

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。

（一）环境污染

本矿为已建矿山，本工程对生态环境的影响主要为生产过程中产生的废气、废水、固体废弃物、噪声。采取环评提出的措施后，均能达标排放，对生态环境影响较小。

1、大气环境污染

本项目矿山开采方式为露天开采。矿山大气污染源主要为营运期间办公生活区粉尘，道路运输扬尘，矿山凿岩、爆破扬尘。

矿山凿岩、爆破及采装过程产生本项目穿孔、爆破、采装过程采用湿法凿岩方式进行浅孔凿岩，能够减少爆破粉尘产生，定期洒水降尘。本矿设 8 台洒水车，在采场地面和运输道路定期洒水降尘，最大程度减少废气对周边环境的影响，采取评价要求的污染防治措施后可满足执行《大气污染物综合排放标准》GB16297 GB16297 -1996 中规定的无组织周界外浓度最高点 1.0 mg/Nm^3 的标准要求。

建设全封闭的堆料场地和破碎车间，并设置洒水喷淋装置，减少无组织粉尘排放。

在矿区出口处设置 1 处洗车平台，用于清洗车轮、车身，并在运输道路定期洒水降尘，保持路面清洁和相对湿度；对外运矿石汽车全部采用覆盖篷布货车运输。采取以上措施后，可减少运输扬尘量的 60%以上。

2、水环境污染

本矿在开采生产过程中用水主要为采场用水及生活用水。采场不产生生产废水。本项目采用旱厕，生活污水产生量少、水质简单，回用于绿化、场地降尘等，不外排。轮胎冲洗水经沉淀后用于洒水抑尘。生活污水产生量少，水质简单，经沉淀池沉淀后，用于矿区洒水抑尘绿化，不外排。轮胎冲洗水经沉淀后用于洒水抑尘。

采用上述提出的水环境保护措施，生产过程中，不会对水环境造成污染。

3、声环境污染

本项目运营期的噪声主要为设备噪声，采取有效的降噪、减震、封闭等措施；设置隔声屏障；运输车辆加强管理、减速、限鸣；可满足《工业企业场界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区噪声排放限值昼间 60dB

(A)，夜间 50dB (A) 的要求，对周围声环境影响较小。

(二) 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46.7875hm²的破坏面积。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，故矿山运营期间对生态影响是较为明显的。

2、对生物多样性的影响

矿山的开发对野生动物的影响主要表现在改变土地利用方式，占用了野生动物的栖息环境，减少了原有野生动物的栖息与活动范围，从而迫使部分野生动物向四周迁移。但本区野生动物多为广布种，没有珍稀濒危野生动物、国家和省级重点保护的野生动物。因此，矿山开采不会使调查区野生动物物种数发生变化，其种群数量也不会受到较大的影响。只要加强对施工人员的管理，不会造成大的负面影响。

3、对生态效能的影响

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

表 8-7 生态环境预测存在问题

序号	问题类型	预测	问题量化描述	应对措施
1	设计露天采场	占地 46.7875hm ²	开采使自然草丛被破坏，凿岩、爆破造成的扬尘	采用湿法凿岩方式进行浅孔凿岩，二氧化碳气爆，能够减少爆破粉尘产生，场地内采用洒水降尘，降低采装时产生的颗粒物；矿山闭坑时进行生态修复。
2	设计工业场地	占地 14.2823hm ²	造成原有草本植物破坏，生产过程中产生的扬尘	建设全封闭的破碎车间，并设喷水降尘设施；在此地设洗车平台，运输车辆驶出时对轮胎进行清洗。采取以上措施后，可减少汽车运输 66%的扬尘量矿山闭坑时进行生态修复，恢复为乔木林地
3	设计临时排土场	占地 2.2160hm ²	造成原有草本植物破坏	矿山闭坑时进行生态修复，恢复为乔木林地
4	设计堆料场	占地面积 5.4031hm ²	造成原有草本植物破坏，矿山运营期间产生的粉尘	建设全封闭的堆料场地，矿山闭坑时进行生态修复，恢复为乔木林地
5	临时值班室	占地 0.4762hm ²	造成原有草本植物破坏	矿山闭坑时进行生态修复，恢复为乔木林地
6	原堆料平台	占地 0.8979hm ²	造成原有草本植物破坏	进行生态修复，恢复为乔木林地
7	矿山道路	占地 1.2009hm ²	造成原有草本植物破坏	为了有效减轻道路运输扬尘，应对矿区道路进行硬化，保持路面清洁和相对湿度。运矿汽车应采用厢式运输或加盖篷布，道路两侧种植行道树

综上，预测采矿活动形成的露天采场和工业场地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、设计工业场地、设计临时排土场、堆料场、临时值班室，原堆料平台及矿山道路对地形地貌景观影响与破坏程度为“严重”；采矿活动形成的露天采场、设计工业场地及设计堆料场对拟损毁土地影响与破坏程度为“严重”，原堆料平台、临时值班室、临时排土场及矿山道路对拟损毁土地影响与破坏程度为“较严重”。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 71.2639hm²，占评估区的 70.84%，影响较轻区面积 29.3352hm²，占评估区的 29.16%。

矿山环境影响预测见图 8-11，矿山环境影响预测评估见表 8-8。

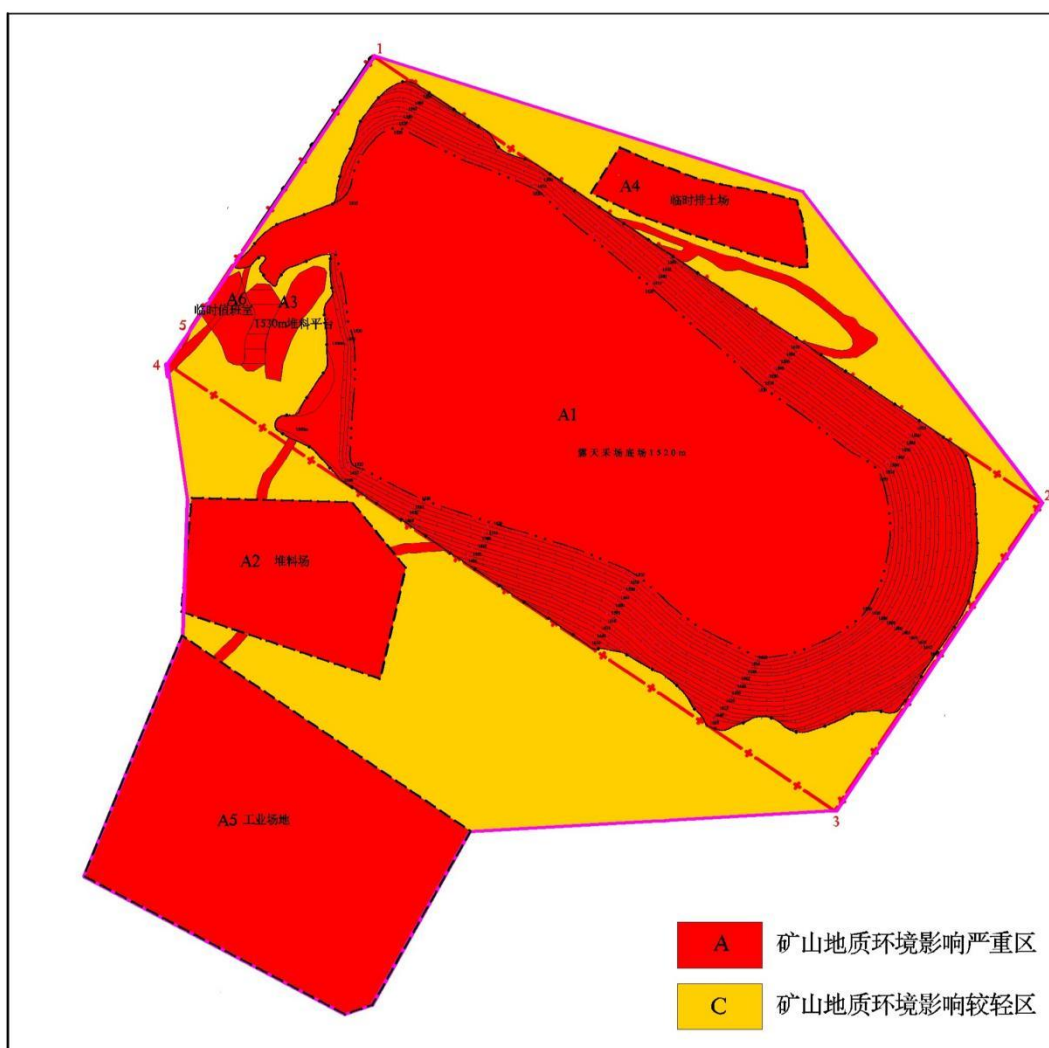


图 8-11 矿山地质环境影响程度预测评估分区图

表 8-8

预测矿山地质环境影响程度分区说明表

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(%)	矿山地质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	土地资源影响与破坏程度	
严重区	A	A1	设计露天采场	46.7875	46.51	地质灾害影响程度较严重	含水层影响与破坏较轻	地形地貌景观影响与破坏程度严重	土地资源影响与破坏严重	
		A2	设计堆料场	5.4031	5.37	地质灾害影响程度较轻			土地资源影响与破坏较轻	
		A3	原堆料平台	0.8979	0.89				土地资源影响与破坏较严重	
		A4	设计临时排土场	2.216	2.20				土地资源影响与破坏严重	
		A5	设计工业场地	14.2823	14.20	地质灾害影响程度较严重			地形地貌景观影响与破坏程度较轻	地形地貌景观影响与破坏程度较轻
		A6	临时值班室	0.4762	0.47	地质灾害影响程度较轻				
		A7	矿山道路	1.2009	1.19	地质灾害影响程度较轻				
较轻区	C	C	除以上区域以外其他区域	29.3352	29.16	地形地貌景观影响与破坏程度较轻				

第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性

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

第一节 地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

一、技术可行性分析

1、地质灾害

矿山地质灾害问题主要为露天采场可能引发崩塌，采取的主要措施为清理危岩、布设监测点和警示牌。技术难度不大，技术可行。

2、含水层破坏

矿山开采对含水层影响较小，本方案不采取技术措施。

3、水环境污染

（1）减少废水污染源及排放

为防止企业废水超标外排对当地水环境产生影响，企业应从设计、施工到投产全过程加强对废水的综合利用以及处理措施，在保证企业用水水质的情况下，保证废水最大限度的综合利用，减少排放。

（2）严格管理，对设备及管道加强维护

加强生产管理，防止生产过程中跑、冒、滴、漏、废水四处蔓延渗漏地下，建设必要的集中水池以利于对各生产工段产生的废水进行收集和回用，严防废水排放的污染影响。

（3）加强水资源的管理，限制地下水的过量开采和不合理利用

采取严格的计量办法，减少用水量，节约水资源。

（4）合理实施生态恢复

实施合理的生态防护与恢复措施，减小生态影响，涵养水源，保持水土。

二、经济可行性分析

根据预算分析，本方案服务期内地质环境保护与恢复治理费用约为94.62万元。每一年度恢复费用不超过10万元，按矿山正常生产，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

下墨家沟白云岩矿对地形地貌景观破坏主要表现在露天采场挖损、设计工业场地压占、设计临时排土场压占、堆料场压占、临时值班室压占，原堆料平台挖损，矿山道路挖损，未来主要对挖损及压占的区域进行覆土绿化，实施难度小，技术可行。

二、经济可行性分析

针对采矿活动破坏的地形地貌景观，主要采取的措施为场地清理及覆土绿化等措施。不仅可以提高土地利用效率，同时可增加当地村民收入，经济效益良好。

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

土地复垦适宜性评价是土地复垦规划中利用方向和改良途径选择的基础，对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）评价原则和依据

① 评价原则

复垦方案应符合当地土地利用规划，与项目区的社会、环境协调，并且做到因地制宜，经济可行。本项目土地复垦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采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，能够较为综合地考虑多方面因素，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。

$$\text{其计算公式为: } R(j) = \sum_{i=1}^N F_i W_i \quad (9.3.1-1)$$

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

根据对项目区土地的分析及预测，矿山土地复垦适宜性评价对象包括：露天采场、设计工业场地、设计临时排土场、堆料场、临时值班室，原堆料平台及矿山道路两个部分。

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、设计工业场地、设计临时排土场、以往民采坑、堆料场、临时值班室，原堆料平台及矿山道路，且其全部为人工挖损或堆砌而成，情况较为单一，因此，将评价对象的评价单元划分为：露天采场、设计工业场地、设计临时排土场、堆料场、临时值班室，原堆料平台及矿山道路共 7 个评价单元。

(4) 土地复垦适宜性评价参评因子选择

①确定评价因子原则

评价因子对于土地复垦适宜性评价的准确性具有重要意义，适宜性评价应该

选择一套相互独立而又相互补充的参评因素。评价因子应满足以下要求：

1) 可操作性

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

2) 稳定性

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

3) 差异性

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

②评价因子确定

根据以上分析，结合对项目区土地的预测，确定评价因子为 4 个：地表坡度、土层厚度、水分条件、损毁程度。

1) 地表坡度：通常将坡面的铅直高度 H 和水平宽度 I 的比叫作坡度（或叫作坡比），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，是影响项目区土地适宜性的重要指标。

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，土层厚度取覆土厚度。

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

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

(5) 土地复垦适宜性评价质量等级划分

本方案确定评价对象为露天采场、设计工业场地、设计临时排土场、堆料场、临时值班室，原堆料平台及矿山道路。采取指数法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。本项目评价对象均为人为作用形成，受人为影响大，情况较为简单，每个评价因子划分为四个等级，各等级对应分值分别为：100、80、60、0。

在评价中针对所选择的地表坡度、土层厚度、水分条件、损毁程度等四个评价因子，参考《中国 1:100 万土地资源图》的分类法，综合考虑各评价因子对应矿区域的特点，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 土地耕地评价因素分值表

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

2) 林地评价

林地评价详见表 9-2。

表 9-2 土地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	雨水较少，无水源保证	60	无水源	0
损毁程度	无	100	轻度	80	中度	60	重度	0

3) 草地评价

草地评价详见表 9-3。

表 9-3 土地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	30~40	80	40~55	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	雨水较少,无水源保证	60	无水源	0
损毁程度	无	100	轻度	80	中度	60	重度	0

②评价单元土地性质

对应所选择的评价指标,获得各个评价单元的具体状况,见表 9-4。

表 9-4 复垦土地参评单元土地性质表

评价单元	影响因子			
	地表坡度(°)	土层厚度(mm)	水分条件	损毁程度
露天采场底场	6	600	雨水较少,无水源保证	重度
露天采场窄平台	6	400	雨水较少,无水源保证	重度
露天采场边坡	70	0	雨水较少,无水源保证	重度
设计工业广场	6	800	雨水较少,无水源保证	重度
设计临时排土场	6	800	雨水较少,无水源保证	重度
堆料场	6	600	雨水较少,无水源保证	重度
临时值班室	6	800	雨水较少,无水源保证	重度
原堆料平台	6	800	雨水较少,无水源保证	重度
原堆料斜坡	35	400	雨水较少,无水源保证	重度
矿山道路	6	600	雨水较少,无水源保证	重度

③评价因子权重确定

评价指标体系的权重通过层次分析法 (Analytical Hierarchy Process, 简称 AHP) 与专家决策相结合的方法赋值。即同一层次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，构建两两比较判断矩阵，可以获得矿山复垦土地适应性评价因子的判断矩阵（表 9-5）。

表 9-5 适应性评价因子判断矩阵

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

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

1) 分别计算判断矩阵每一行元素的积 M_i ，公式为：

$$M_i = \prod_{j=1}^n b_{ij} (i = 1, 2, \dots, n) \quad (9.3.1-2)$$

2) 分别计算各行的几何平均数 $\bar{W}$ ，公式为：

$$\bar{W} = \sqrt[n]{M_i} (i = 1, 2, \dots, n) \quad (9.3.1-3)$$

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

$$W_i = \frac{\bar{W}_i}{\sum_{i=1}^n \bar{W}_i} (i = 1, 2, \dots, n) \quad (9.3.1-4)$$

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（9.3.1-2）（9.3.1-3）、（9.3.1-4）的计算，可以计算相对权重，确定权重后并通过、一致性检验，确定矿山适宜性评价因子权重，见表 9-6。

表 9-6 适宜性评价因子权重表

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

（6）待复垦土地适宜性评价结果及复垦方向确定

①适宜性评价结果

根据公式（9.3.1-1），将表 9.3.1-2、9.3.1-3、9.3.1-4、9.3.1-5、9.3.1-6 中的数据代入公式，可以获得每个评价单元对应林地评价及草地评价的得分，见表 9-7；通过对林地评价、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
露天采场底场	65	79	79
露天采场平台	23.4	74.2	79
露天采场边坡	9	9	9
设计工业广场	69.8	79	79
设计临时排土场	69.8	79	79
堆料场	65	79	79
临时值班室	69.8	79	79
原堆料平台	69.8	79	79
原堆料斜坡	28.2	51	69.8
矿山道路	65	79	79

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 土地适宜性评价结果表

评价单元	耕地评价	林地评价	草地评价
露天采场底场	不适宜	二等地	二等地
露天采场平台	不适宜	三等地	二等地
露天采场边坡	不适宜	不适宜	不适宜
设计工业广场	不适宜	二等地	二等地
设计临时排土场	不适宜	二等地	二等地
堆料场	不适宜	二等地	二等地
临时值班室	不适宜	二等地	二等地
原堆料平台	不适宜	二等地	二等地
原堆料斜坡	不适宜	不适宜	三等地
矿山道路	不适宜	二等地	二等地

②适宜性评价结果分析及复垦方案确定

1) 适宜性评价结果分析

由上述适宜性评价结果可知，露天采场部分底场对耕地不适宜、对林地评价

为二等地、对草地评价为二等地；露天采场平台对耕地不适宜，对林地评价为三等地、对草地评价为二等地；露天采场边坡对耕地不适宜、对林地评价不适宜、对草地评价不适宜；工业广场对耕地评价不适宜，对林地评价为二等地，对草地评价为二等地；临时排土场对耕地评价不适宜，对林地评价为二等地，对草地评价为二等地；堆料场对耕地评价不适宜，对林地评价为二等地，对草地评价为二等地；临时值班室对耕地评价不适宜，对林地评价为二等地，对草地评价为二等地；

原堆料平台对耕地评价不适宜，对林地评价为二等地，对草地评价为二等地；原堆料斜坡对耕地评价不适宜，对林地评价为不适宜，对草地评价不适宜；矿山道路对耕地评价不适宜，对林地评价为二等地，对草地评价为二等地；

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。

1) 项目区位置条件

矿山所处区域属大陆性半干旱气候，降雨量较小，距离居民点较远，因此，在确定复垦方向时考虑此因素。

2) 公众意愿

矿山管理及工作人员、当地百姓和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露天采场部分底场、工业场地、堆料场、临时值班室，临时排土场恢复为林地较好，露天开采窄平台恢复为灌木林地。

3) 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。

露天采场边坡和堆料平台边坡经过采剥后表面均为石质，且坡度较大无法进行覆土种植，采取爬山虎等绿化措施。

3) 复垦方向确定

综合土地复垦适宜性评价与社会、经济、安全、民意等多方面因素，可以确定矿山土地复垦方向以恢复林地、草地为主。根据对矿山适宜性评价结果及其他影响因素，可以获得各个评价单元的适宜复垦方向，见表 9-10。

表 9-10 土地复垦方向表

单元	复垦方向	面积 (hm ²)	植物
露天采场底场	乔木林地 (0301)	29.8617	油松、柠条、白羊草
露天采场平台	灌木林地 (0305)	8.919	柠条、白羊草
露天采场边坡	裸岩石砾地 (1207)	8.0068 (投影面积)	爬山虎
设计工业广场	乔木林地 (0301)	14.2823	油松、柠条、白羊草
设计临时排土场	乔木林地 (0301)	2.216	油松、柠条、白羊草
堆料场	乔木林地 (0301)	5.4031	油松、柠条、白羊草
临时值班室	乔木林地 (0301)	0.4762	油松、柠条、白羊草
原堆料平台	乔木林地 (0301)	0.5458	油松、柠条、白羊草
原堆料斜坡	裸岩石砾地 (1207)	0.3521	爬山虎
矿山道路	农村道路 (1006)	1.2009	油松、柠条、白羊草
合计	—	71.2639	—

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级别。

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，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 10-1 及图 10-1）：

1、重点防治区（I 区）

分布范围为露天采场、工业场地、临时排土场、堆料场、临时值班室，原堆料平台及矿山道路，面积 712639m²。该区划分为 7 个亚区，分别为 I 1、I 2、I 3、I 4、I 5、I 6、I 7。

（1）I 1 亚区：分布范围为露天采场，面积 467875m²。地质环境问题主要为露天采场边坡崩塌地质灾害及破坏地形地貌景观和土地资源。

防治措施：①按《开发利用方案》及《金属非金属露天矿山安全规程》执行；露天采场边坡采取防护措施、布设警示牌、边坡稳定性监测。②逐步对采场底部平台覆土、平整、植被种植，恢复土地功能。

（2）I 2 亚区：分布范围为堆料场，面积 54031m²。地质环境问题主要为破坏地形地貌景观和土地资源。

防治措施：覆土、平整、植被种植，恢复土地功能。

（3）I 3 亚区：分布范围为原堆料平台，面积 8979m²，地质环境问题主要为破坏地形地貌景观和土地资源。

防治措施：平台覆土、平整、植被种植，恢复土地功能；边坡坡脚种植爬山虎。

（4）I 4 亚区：分布范围为临时排土场，面积 21260m²。该区域生产时用作临时储土，待矿山关闭后，黄土用于土地复垦使用。地质环境问题主要为破坏地形地貌景观、破坏土地资源。

防治措施：覆土、平整、植被种植，恢复土地功能。

（5）I 5 亚区：分布范围为工业场地，面积 143140m²，地质环境问题主要为破坏地形地貌景观、破坏土地资源。

防治措施：覆土、平整、植被种植，恢复土地功能。

（6）I 6 亚区：分布范围为临时值班室，面积 4762m²，地质环境问题主要为破坏地形地貌景观、破坏土地资源。

防治措施：房屋拆除后覆土、平整、植被种植，恢复土地功能。

（7）I 7 亚区：分布范围为矿山道路，面积 12009m²，地质环境问题主要为破坏地形地貌景观、破坏土地资源。

防治措施：松土、植被种植，恢复土地功能。

2、一般防治区（III）

分布范围为评估区内除重点防治区以外区域，面积 293352m²。该区采矿活动影响小，采矿活动引发地质灾害危险性小，对含水层影响较轻、地形地貌景观、土地资源影响较轻。

主要防治措施：①加强对区内植被的保护，避免、减少采矿活动对区内地形地貌、土地资源的影响，②监测采矿活动对区内地形地貌、土地资源的影响。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10-1。

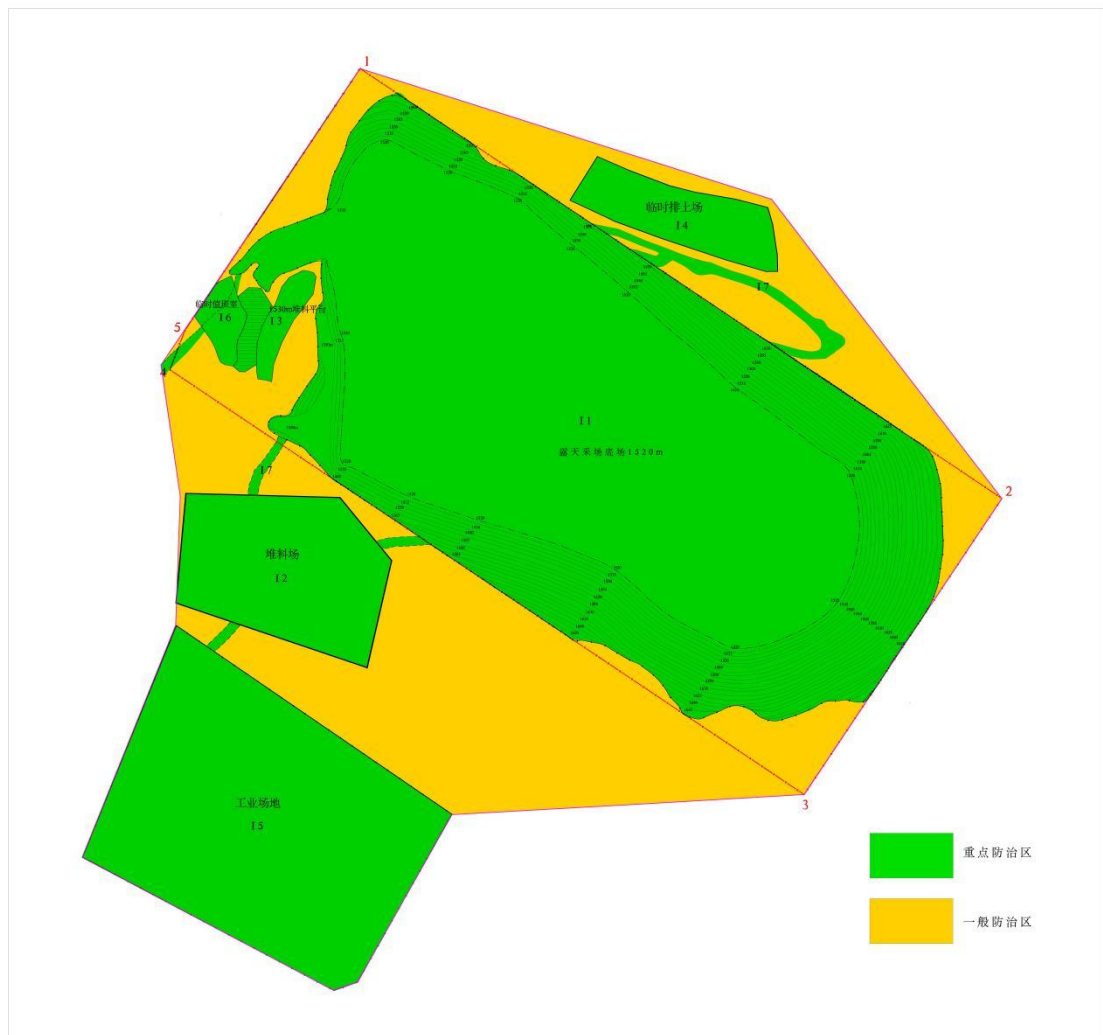


图 10-1 矿山地质环境防治分区图

表 10-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区名称	亚区编号	分布位置	面积 (m ²)	主要地质环境问题及其影响或破坏程度				防治措施
				地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源	
重点防治区 (I)	I 1	露天采场	46.7875	较严重	较轻	严重	严重	①按《开发利用方案》及《金属非金属露天矿山安全规程》执行；露天采场边坡采取防护措施、布设警示牌、边坡稳定性监测、清除危岩。②逐步对采场底部平台覆土、平整、植被种植，恢复土地功能
	I 2	堆料场	5.4031	较轻	较轻	严重	较严重	覆土、平整、植被种植，恢复土地功能
	I 3	原堆料平台	0.8979	较轻	较轻	严重	较严重	平台覆土、平整、植被种植，恢复土地功能；边坡坡脚种植爬山虎。
	I 4	临时排土场	2.216	较轻	较轻	严重	严重	覆土、平整、植被种植，恢复土地功能
	I 5	工业场地	14.2823	较严重	较轻	严重	严重	覆土、平整、植被种植，恢复土地功能
	I 6	临时值班室	0.4762	较轻	较轻	严重	较严重	覆土、平整、植被种植，恢复土地功能
	I 7	矿山道路	1.2009	较轻	较轻	严重	较严重	松土、植被种植，恢复土地功能
一般防治区 (III)		评估区其他区域	29.3352	较轻	较轻	较轻	较轻	①加强对区内植被的保护，避免、减少采矿活动对区内地形地貌、土地资源的影响，②监测采矿活动对区内地形地貌、土地资源的影响

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

①遵循“以人为本，确保人居环境的安全”的原则。

②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。

③坚持“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则。

④坚持矿山地质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。

⑤坚持“技术可行，经济合理”的原则。

⑥“多种措施并用，综合治理”的原则。

⑦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，在本矿山建设、开采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，使采矿活动破坏的植物得到基本恢复，待恢复土地总面积71.2639hm²，实际恢复土地面积62.9050hm²，本次土地恢复率为88.27%。

（3）任务

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

露天采场底场的治理设计：在露天采场台阶均匀布置监测点42个，在露天采场底部平台入口处设置警示牌1个，顶部四周设置警示牌4个，共设计警示牌5个。露天采场较窄平台恢复为灌木林地，面积为8.9190hm²；边坡栽植爬山虎，边坡投影面积为8.0068hm²，栽植爬山虎总长14235m。

堆料场的治理设计：堆料场治理为乔木林地，面积为5.4031hm²

原堆料平台的治理设计：原堆料平台治理为乔木林地，面积为0.5458hm²，原堆料平台的斜坡底部种植爬山虎，边坡面积0.3521hm²，栽植爬山虎长度110m。

临时排土场的治理设计：临时排土场治理为乔木林地，面积为 2.2160hm^2

工业场地的治理设计：工业场地治理为乔木林地，面积为 14.2823hm^2 。

临时值班室的治理设计：临时值班室治理为乔木林地，面积为 0.4762hm^2 。

矿山道路的治理设计：矿山道路治理为农村道路，面积为 1.2009hm^2 。

2、土地复垦原则、目标、任务

（1）原则

①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，必须充分认识到矿区土地特性、经济条件以及土地损毁规律，从而因地制宜地确定土地复垦规划方案。

②生态效益优先

项目开采所产生的露天采场、办公生活区、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。

③种植施工流程图

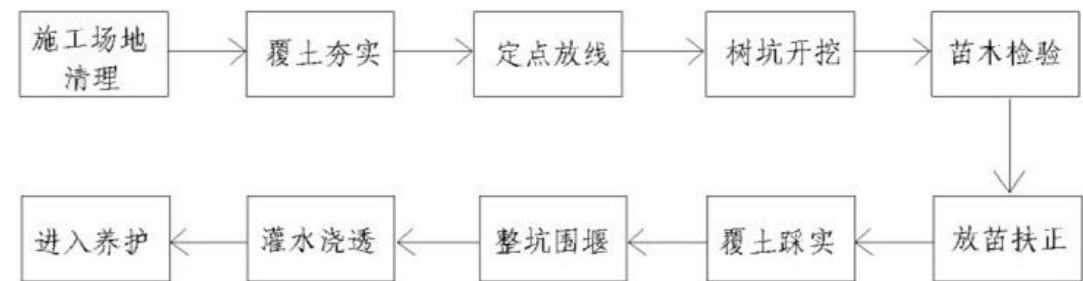


图 10-2 种植施工流程图

（2）目标任务

2024 年矿山修复了矿山道路及 1530m 平台的边缘，共 0.44hm^2 ；2025 年矿山修复了矿区顶部的道路， 0.47hm^2 。现状矿山道路面积共 5.5504hm^2 ，预计露天采场与已建矿山道路重合面积为 4.6216hm^2 ，仅剩矿区西侧矿山道路 0.1534hm^2 及临时排土场南部的道路 0.7754hm^2 ，共 0.9288hm^2 ，矿山道路修复时一部分两侧种植了行道树，一部分一侧种植了行道树，且有些种植区域与预测的露天采场发生了重合，剩余的这些矿山道路修复计入本次复垦责任范围。

依据现状调查，2024 年修复的 1530m 平台边缘的油松数量较少，且已干枯

死亡，本次方案重新设计种植，本部分也计入本次复垦责任范围。

本次矿山拟损毁土地 71.2639hm²，以往修复范围与预测的露天采场重合较多，且临时排土场南部的已修复矿山道路多为一侧种植行道树，本次方案重新种植该道路另一侧，面积全部计入本次复垦范围，故本次土地复垦责任范围面积仍为 71.2639hm²。复垦后土地类型为乔木林地、灌木林地、裸岩石砾地、农村道路，面积分别为 52.7851hm²、8.919hm²、8.3589hm²、1.2009hm²。本次土地恢复率为 88.27%，复垦前后土地利用结构调查表参见表 10-2。

表 10-2 复垦前后土地利用结构调查表

级地类		二级地类		面积（hm ² ）		变幅
				复垦前	复垦后	（%）
03	林地	0301	乔木林地	0	52.7851	74.07
		0305	灌木林地	0	8.919	12.52
		小计		0	61.7041	86.59
04	草地	0404	其他草地	54.5	0	-76.48
		小计		54.5	0	-76.48
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	12.7803	0	-17.93
		0604	仓储用地	0.0956		-0.13
		小计		12.8759	0	-18.07
10	交通运输用地	1006	农村道路	3.888	1.2009	-3.77
		小计		3.888	1.2009	-3.77
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0	8.3589	11.73
		小计		0	8.3589	11.73
合计				71.2639	71.2639	

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地控制，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。

建立矿区生态监控体系、实施矿区生态环境质量季报制度，能够全面及时掌握矿山开采生态环境质量现状及动态变化情况，预防和减少环境污染和生态

破坏。

(2) 任务

根据《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）及矿山企业生态破坏与环境污染状况现状调查、评价与预测确定，按照重点治理区和一般治理区进行分区。确定保护恢复治理区如下表10-3。

表 10-3 生态环境保护与恢复治理分区

序号	治理分区	治理项目	主要任务
1	重点治理区	露天采场生态环境恢复治理	边开采边治理，对破坏的土地进行绿化
2		堆料场生态环境恢复治理	闭坑后对堆料场可绿化区域进行绿化。
3		原堆料平台生态环境恢复治理	矿料处理后即可进行绿化。
4		临时排土场生态环境恢复治理	闭坑后对临时排土场可绿化区域进行绿化。
5		工业场地生态环境恢复治理	闭坑后对工业场地可绿化区域进行绿化。
6		临时值班室生态环境恢复治理	闭坑后对可绿化区域进行绿化。
7		矿山道路生态环境恢复治理	对矿山道路可绿化区域进行绿化。
7	一般治理区	其他区域环境污染及生态环境监测	水环境、大气环境、土地植被等进行监测。

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、工作部署

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部署计划如下：

本矿山布设监测点 42 个，布置警示牌 5 块，露天采场边坡清理危岩 14235m³，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顶部、采场入口处。

露天采场底场平台恢复为乔木林地，面积为29.8617hm²，露天采场较窄平台恢复为灌木林地，面积为8.9190hm²；边坡挂网共198629m²，坡脚栽植爬山虎，

边坡投影面积为 8.0068hm^2 ，栽植爬山虎总长 14235m 。（2）堆料场恢复为乔木林地，面积为 5.4031hm^2 。（3）原堆料平台治理为乔木林地，面积为 0.5458hm^2 ，原堆料平台的斜坡底部种植爬山虎，边坡投影面积 0.3521hm^2 ，栽植爬山虎长度 110m 。（4）临时排土场治理为乔木林地，面积为 2.2160hm^2 。（5）工业场地治理为乔木林地，面积为 14.2823hm^2 。（6）临时值班室治理为乔木林地，面积为 0.4762hm^2 。（7）矿山道路治理为农村道路，面积为 1.2009hm^2 。

2、年度实施计划

第一年（2026年）：

- 1) 采场入口处布设 1 块警示牌；
- 2) 对露天采场边坡顶部布设的地质灾害监测点实施监测；露天采场顶部设置警示牌1块；清理露天采场 1700m 、 1685m 边坡顶部危岩；
- 3) 洒水降尘；

第二年（2027年）：

- 1) 对露天采场边坡顶部布设的地质灾害监测点实施监测；清理露天采场 1670m 边坡危岩。
- 2) 洒水降尘。

第三年（2028年）：

- 1) 对露天采场边坡顶部布设的地质灾害监测点实施监测；清理露天采场 1655m 边坡危岩；
- 2) 洒水降尘；

第四年（2029年）：

- 1) 对露天采场边坡顶部布设的地质灾害监测点实施监测；清理露天采场的 1640m 的边坡危岩；
- 2) 洒水降尘；

第五年（2030年）：

- 1) 洒水降尘；

第六年（2031年）：

- 1) 对露天采场边坡顶部布设的地质灾害监测点实施监测；清理露天采场的

1625m边坡危岩；

2) 洒水降尘；

第七年（2032年）：

1) 对露天采场边坡顶部布设的地质灾害监测点实施监测；清理露天采场的

1610m边坡危岩；

2) 洒水降尘；

第八年（2033年）：

1) 洒水降尘；

第九年（2034年）：

1) 对露天采场边坡顶部布设的地质灾害监测点实施监测；清理露天采场的

1610m边坡危岩；

2) 洒水降尘；

第十年（2035年）：

1) 洒水降尘；

第十一年（2036年）：

1) 对露天采场边坡顶部布设的地质灾害监测点实施监测；清理露天采场的

1580m边坡危岩；

2) 洒水降尘；

第十二年（2037年）：

1) 洒水降尘；

第十三年（2038年）：

1) 对露天采场边坡顶部布设的地质灾害监测点实施监测；清理露天采场的

1565m边坡危岩；

2) 洒水降尘；

第十四年（2039年）：

1) 洒水降尘；

第十五年（2040年）：

1) 对露天采场边坡顶部布设的地质灾害监测点实施监测；清理露天采场的

1550m边坡危岩；

2) 洒水降尘;

第十六年(2041年):

1) 洒水降尘;

第十七年(2042年):

1) 对露天采场边坡顶部布设的地质灾害监测点实施监测;清理露天采场的1535m边坡危岩;

2) 洒水降尘;

第十八年(2043年):

1) 洒水降尘;

第十九年(2044年):

1) 洒水降尘;

第二十年(2045年)

1) 洒水降尘

二、土地复垦年度计划

本方案设计复垦方案具体安排如下:

1、第一年(2026年)复垦原堆料平台1530m,面积约0.5458hm²,边坡栽植爬山虎。

2、第二年(2027年)复垦1700m、1685m的平台,面积约0.0831hm²,监测管护2026年复垦植被。

3、第三年(2028年)复垦1670m的平台,面积约0.0902hm²,监测管护2026、2027年复垦植被。

4、第四年(2029年)复垦1655m的平台,面积约0.5134hm²,监测管护2026、2027、2028年复垦植被。

5、第五年(2030年)复垦1640m的平台,面积约0.4849hm²,监测管护2027、2028、2029年复垦植被。

6、第六年(2031年)复垦矿山道路,长度约210m,监测管护2028、2029、2030年复垦植被。

7、第七年(2032年)复垦1625m的平台,面积约0.6082hm²,监测管护2029、2030、2031年复垦植被。

- 8、第八年（2033年）复垦1610m的平台，面积约0.9344hm²，监测管护2030、2031、2032年复垦植被。
- 9、第九年（2034年）监测管护2031、2032、2033年复垦植被。
- 10、第十年（2035年）复垦1595m的平台，面积约0.8323hm²，监测管护2032、2033、2034年复垦植被。
- 11、第十一年（2036年）监测管护2033、2034、2035年复垦植被。
- 12、第十二年（2037年）复垦1580m的平台，面积约0.9750hm²，监测管护2034、2035、2036年复垦植被。
- 13、第十三年（2038年）监测管护2035、2036、2037年复垦植被。
- 14、第十四年（2039年）复垦1565m的平台，面积约1.3800hm²，监测管护2036、2037、2038年复垦植被。
- 15、第十五年（2040年），监测管护2037、2038、2039年复垦植被。
- 16、第十六年（2041年）复垦1550m的平台，面积约1.7518hm²，监测管护2038、2039、2040年复垦植被。
- 17、第十七年（2042年）监测管护2039、2040、2041年复垦植被。
- 18、第十八年（2043年）复垦1535m的平台，面积约1.2658hm²，监测管护2040、2041、2042年复垦植被。
- 19、第十九年（2044年）监测管护2041、2042、2043年复垦植被。
- 20、第二十年（2045年）复垦露天采场的底场，面积约29.8617hm²；复垦临时排土场，面积为2.216hm²；复垦工业场地，面积为14.2823hm²；复垦堆料场，面积为5.4031hm²；复垦临时值班室，面积为0.4762hm²，监测管护2042、2043、2044年复垦植被。
- 21、第二十一年（2046年）监测管护2043、2044、2045年复垦植被。
- 22、第二十二年（2047年）监测管护2044、2045年复垦植被。
- 23、第二十三年（2048年）监测管护2045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。

三、矿山生态环境保护年度计划

矿山环境治理方案实施工作计划如下。

(1) 第一年度(2026年)实施计划:

- ①持续开展大气污染、水污染物、固体废物、噪声污染治理工程;
- ②对环境空气、噪声、固体废弃物、水污染进行监测。
- ③原堆料平台修复为乔木林地，边坡栽植爬山虎，修复为裸地。

(2) 第二年度(2027年)实施计划:

- ①持续开展大气污染、水污染物、固体废物、噪声污染治理工程;
- ②对环境空气、噪声、固体废弃物、水污染进行监测。
- ③露天采场1700m、1685m平台修复为灌木林地，面积约0.0831hm²。

(3) 第三年度(2028年)实施计划:

- ①持续开展大气污染、水污染物、固体废物、噪声污染治理工程;
- ②对环境空气、噪声、固体废弃物、水污染进行监测。
- ③露天采场1670m平台修复为灌木林地，面积约0.0902hm²。

(4) 第四年度(2029年)实施计划:

- ①持续开展大气污染、水污染物、固体废物、噪声污染治理工程;
- ②对环境空气、噪声、固体废弃物、水污染进行监测。
- ③露天采场1655m平台修复为灌木林地，面积约0.5134hm²。

(5) 第五年度(2030年)实施计划:

- ①持续开展大气污染、水污染物、固体废物、噪声污染治理工程;
- ②对环境空气、噪声、固体废弃物、水污染进行监测。
- ③露天采场1640m平台修复为灌木林地，面积约0.4849hm²。

(6) 第六年度(2031年)实施计划:

- ①持续开展大气污染、水污染物、固体废物、噪声污染治理工程;
- ②对环境空气、噪声、固体废弃物、水污染进行监测。
- ③矿山道路修复为农村道路，道路两侧种植行道树，道路长度约210m。

(7) 第七年度(2032年)实施计划:

- ①持续开展大气污染、水污染物、固体废物、噪声污染治理工程;

②对环境空气、噪声、固体废弃物、水污染进行监测。

③露天采场1625m平台修复为灌木林地，面积约0.6082hm²。

(8) 第八年度(2033年)实施计划：

①持续开展大气污染、水污染物、固体废物、噪声污染治理工程；

②对环境空气、噪声、固体废弃物、水污染进行监测。

③露天采场1610m平台修复为灌木林地，面积约0.9344hm²。

(9) 第九年度(2034年)实施计划：

①持续开展大气污染、水污染物、固体废物、噪声污染治理工程；

②对环境空气、噪声、固体废弃物、水污染进行监测。

(10) 第十年度(2035年)实施计划：

①持续开展大气污染、水污染物、固体废物、噪声污染治理工程；

②对环境空气、噪声、固体废弃物、水污染进行监测。

③露天采场1595m平台的修复为灌木林地，面积为0.8323hm²。

(11) 第十一年度(2036年)实施计划：

①持续开展大气污染、水污染物、固体废物、噪声污染治理工程；

②对环境空气、噪声、固体废弃物、水污染进行监测。

(12) 第十二年度(2037年)实施计划：

①持续开展大气污染、水污染物、固体废物、噪声污染治理工程；

②对环境空气、噪声、固体废弃物、水污染进行监测。

③露天采场1580m平台修复为灌木林地，面积约0.9750hm²。

(13) 第十三年度(2038年)实施计划：

①持续开展大气污染、水污染物、固体废物、噪声污染治理工程；

②对环境空气、噪声、固体废弃物、水污染进行监测。

(14) 第十四年度(2039年)实施计划：

①持续开展大气污染、水污染物、固体废物、噪声污染治理工程；

②对环境空气、噪声、固体废弃物、水污染进行监测。

③露天采场1565m平台修复为灌木林地，面积约1.3800hm²。

(15) 第十五年度(2040年)实施计划：

①持续开展大气污染、水污染物、固体废物、噪声污染治理工程；

②对环境空气、噪声、固体废弃物、水污染进行监测。

(16) 第十六年度(2041年)实施计划:

- ①持续开展大气污染、水污染物、固体废物、噪声污染治理工程;
- ②对环境空气、噪声、固体废弃物、水污染进行监测。
- ③露天采场1550m平台修复为灌木林地, 面积约1.7518hm²。

(17) 第十七年度(2042年)实施计划:

- ①持续开展大气污染、水污染物、固体废物、噪声污染治理工程;
- ②对环境空气、噪声、固体废弃物、水污染进行监测。

(18) 第十八年度(2043年)实施计划:

- ①持续开展大气污染、水污染物、固体废物、噪声污染治理工程;
- ②对环境空气、噪声、固体废弃物、水污染进行监测。
- ③露天采场1535m平台修复为灌木林地, 面积约1.2658hm²。

(19) 第十九年度(2044年)实施计划:

- ①持续开展大气污染、水污染物、固体废物、噪声污染治理工程;
- ②对环境空气、噪声、固体废弃物、水污染进行监测。

(20) 第二十年(2045年)实施计划:

- ①持续开展大气污染、水污染物、固体废物、噪声污染治理工程;
- ②对环境空气、噪声、固体废弃物、水污染进行监测。
- ③露天采场的底场修复为灌木林地, 面积约29.8617hm²; 临时排土场修复为乔木林地, 面积为2.216hm²; 工业场地修复为乔木林地, 面积为14.2823hm²; 堆料场复垦为乔木林地, 面积为5.4031hm²; 临时值班室修复为乔木林地, 面积为0.4762hm²。

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

1、露天采场边坡地质灾害治理工程

- (1) 工程名称: 露天采场边坡崩塌治理工程。
- (2) 工程范围: 露天采场边坡
- (3) 技术方法: 在露天采场边坡顶部采用机械设备或人工进行松散碎石清理; 防止松散碎石崩落砸伤采场工人。

(4) 工程量: 露天采场境界清理边坡长约 14235m (1700m 边坡长 68m, 1685m 边坡长 118m, 1670m 边坡长 228m, 1655m 边坡长 782m, 1640m 边坡长 929m, 1625m 边坡长 1172m, 1610m 边坡长 1345m, 1595m 边坡长 1548m, 1580m 边坡长 1695m, 1565m 边坡长 1948m, 1550m 边坡长 2167m, 1535m 边坡长 2235m)。每延米边坡清理危岩约为 1m^3 , 清理危岩量为 14235m^3 。露天采场顶部平台设置一块警示牌。本次露天采场形成了东、南、北三面边坡, 西面连接自然地形, 大气降雨后, 雨量随地形自然流出采场到西部道路的排水沟, 故本方案暂不设置排水沟。

在露天采场 1535m 以上边坡做挂网防护, 坡面水平投影面积为 67935m^2 , 终了台阶坡面角为 70° , 边坡斜面挂网面积为 198629m^2 。

3、砌体拆除及清运垃圾

破碎车间, 面积 3777m^2 , 为彩钢简易房屋, 组装搭设, 拆除后彩钢屋架均可再利用, 设备二手回收, 不计工程量, 其地面为水泥地面, 水泥地面厚度为 15cm, 拆除量约 566m^3 , 主机设备等混凝土的拆除量大约 2000m^3 , 该区域砌体拆除量总共 2566m^3 , 拆除后的废渣破碎排至临时排土场整平, 本次拆除费用按市场价进行预算, 市场价包含了拆除及垃圾清运的费用。

3、临时排土场

(1) 工程名称: 临时排土场滑坡治理工程。

(2) 工程范围: 临时排土场

(3) 技术方法: 临时排土场, 预计两个临时台阶, 台阶高度 8—10m, 平台宽度 $\geq 8\text{m}$, 边坡角度需小于自然安息角, 设立明显的警示标识, 禁止无关人员、牲畜进入。

(4) 工程量: 四周各设立一个警示牌, 共 4 块。

4、大气污染治理工程

路面洒水降尘, 工程量 19.62 年, 每年 200 天。

第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困

采矿活动对含水层影响较轻, 本方案不对含水层采区治理工程。

第三节 地形地貌景观保护与恢复工程

(1) 露天采场地形地貌景观恢复治理工程

工程名称: 露天采场复绿

工程范围：露天采场境界底场及平台

技术方法：在露天采场底场覆土、平整，进行乔、灌、草混合种植，复垦为有林地；在露天采场的平台覆土、平整进行灌、草混合种植。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）堆料场地形地貌景观恢复治理工程

工程名称：堆料场复绿

工程范围：堆料场

技术方法：堆料场清理完覆土、平整，进行乔、灌、草混合种植，复垦为乔木林地。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）原堆料平台地形地貌景观恢复治理工程

技术方法：原堆料平台覆土、平整，进行乔、灌、草混合种植，复垦为有林地；原堆料边坡坡脚种植爬山虎。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）临时排土场地形地貌景观恢复治理工程

技术方法：临时排土场在覆土、平整，进行乔、灌、草混合种植，复垦为有林地；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。

（5）工业场地地形地貌景观恢复治理工程

技术方法：在工业场地覆土、平整，进行乔、灌、草混合种植，复垦为有林地；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。

（6）临时值班室地形地貌景观恢复治理工程

技术方法：在临时值班室覆土、平整，进行乔、灌、草混合种植，复垦为有林地；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。

（7）矿山道路地形地貌景观恢复治理工程

技术方法：在道路两侧种植行道树，复垦为农村道路；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

本方案设计对象为露天采场、堆料场、原堆料平台、临时排土场、工业场地、临时值班室及矿山道路，本方案需针对复垦对象的特点分别进行设计。

1、工程量设计

(1) 露天采场工程设计

1) 覆土工程设计

露天采场底场平台（1520m）选择覆土种植，底场平台覆土厚度 0.6m，覆土后平整；露天采场窄平台（1700m，1685m，1670m，1655m，1640m，1625m，1610m，1595m，1580m，1565m，1550m，1535m 平台）选择覆土种植，窄平台覆土厚度 0.4m，覆土后平整。土源来自该矿山表层剥离的黄土。

2) 植被种植工程设计

露天采场底场选择乔、灌、草混合种植，乔木种植油松，油松高 70cm，株行距 2.0×4.0m，带土球栽植，土球直径 30cm，种植穴规格为 60×60×60cm；灌木种植柠条，柠条采用 2 年生营养袋苗木，株行距 2.0×3.0m，种植穴规格为 30×30×30cm。栽植坑之间的空地撒播白羊草，增加地表植被覆盖率。白羊草采取撒播方式种植，播种量为 90kg/hm²。

露天采场窄平台选择灌、草混合种植，柠条采用 2 年生营养袋苗木，株行距 1.0×1.0m，种植穴规格为 30×30×30cm。栽植坑之间的空地撒播白羊草，增加地表植被覆盖率。白羊草采取撒播方式种植，播种量为 90kg/hm²。

露天采场边坡坡脚处开挖种植沟，种植沟宽 0.5m，深 0.3m，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矿坑坡体进行绿化，爬山虎株距为 0.3m，无需进行覆土设计。

露天采场植物措施配置详见表 11-1。采场植被恢复设计图见图 11-1。

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(cm)	播种方式	备注
1	油松	4-6月	2×3	1734 株/hm ²	高70cm	穴状	60×60×60	带土球栽植	底场平台
2	柠条	4-6月	1×3	3434 株/hm ²	高30cm	穴状	30×30×30	营养袋苗木	底场平台
3	柠条	4-6月	1×1	10201 株/hm ²	高30cm	穴状	30×30×30	营养袋苗木	窄平台
4	白羊草	7-8月	—	90kg/hm ²	—	—	—	撒播	底场平台及窄平台
5	爬山虎	4-6月	0.3	—	—	穴状	—	栽植	边坡

露天采场单体设计图

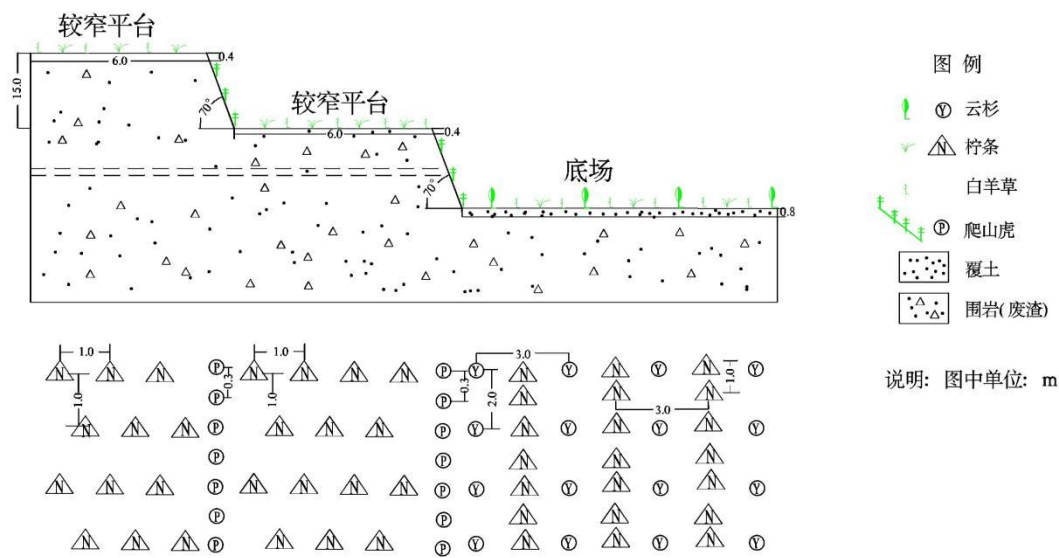


图 11-1 露天采场植物种植示意图

(2) 堆料场工程设计

1) 覆土工程设计

堆料场选择客土种植，覆土厚度 0.6m，覆土后平整。土源来自该矿山表层剥离的黄土。

2) 植被种植工程设计

堆料场选择乔、灌、草混合种植，乔木种植油松，油松高 70cm，株行距 2.0×3.0m，带土球栽植，土球直径 30cm，种植穴规格为 60×60×60cm；灌木种植柠条，柠条采用 2 年生营养袋苗木，株行距 1.0×3.0m，种植穴规格为 30×30×30cm。栽植坑之间的空地撒播白羊草，增加地表植被覆盖率。白羊草采取撒播方式种植，播种量为 90kg/hm²。植被恢复设计见图 11-2。

表 11-2 堆料场植物措施配置表

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(cm)	播种方式	备注
1	油松	4-6月	2×3	1734株/hm ²	高70cm	穴状	60×60×60	带土球栽植	底场平台
2	柠条	4-6月	1×3	3434株/hm ²	高30cm	穴状	30×30×30	营养袋苗木	底场平台
3	白羊草	7-8月	—	90kg/hm ²	—	—	—	撒播	底场平台及窄平台

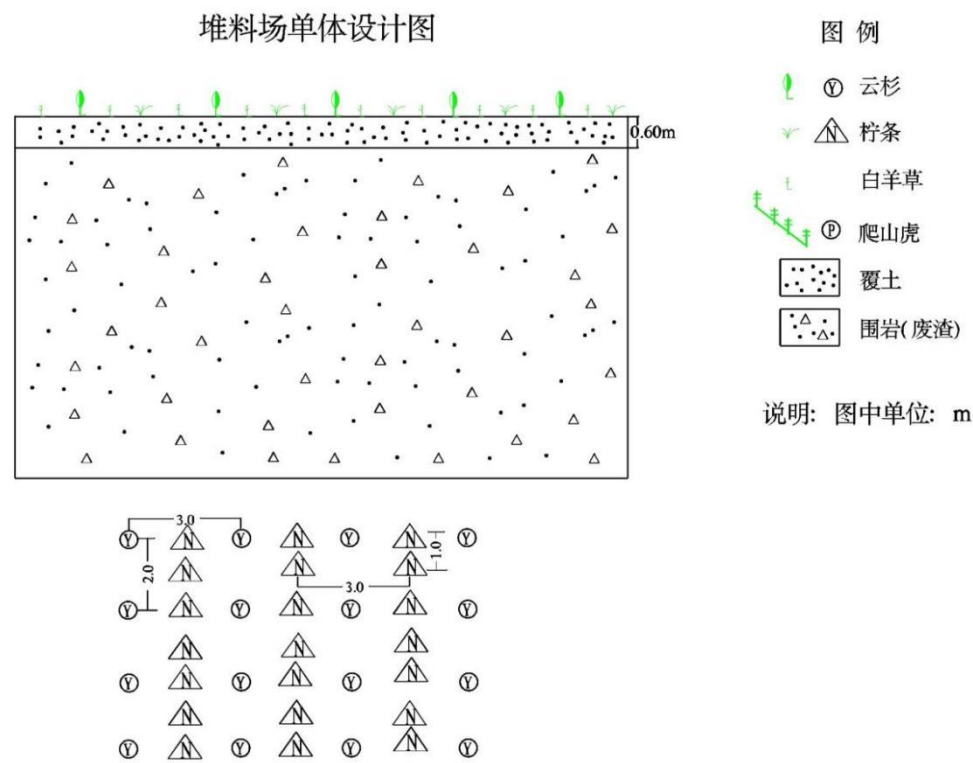


图 11—2 堆料场植物种植示意图

(3) 原堆料平台

1) 覆土工程设计

原堆料平台选择覆土种植，覆土厚度 0.8m，覆土后平整。土源来自该矿山表层剥离的黄土。

2) 植被种植工程设计

原堆料平台选择乔、灌、草混合种植，乔木种植油松，油松高 70cm，株行距 2.0×3.0m，带土球栽植，土球直径 30cm，种植穴规格为 60×60×60cm；灌木种植柠条，柠条采用 2 年生营养袋苗木，株行距 1.0×3.0m，种植穴规格为 30×30×30cm。栽植坑之间的空地撒播白羊草，增加地表植被覆盖率。白羊草采取撒播方式种植，播种量为 90kg/hm²。

原堆料平台的边坡坡脚处开挖种植沟，种植沟宽 0.5m，深 0.3m，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矿坑坡体进行绿化，爬山虎株距为 0.3m，不需进行覆土设计。植被恢复设计见图 11-3。

表 11-3 原堆料平台植物措施配置表

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 (cm)	播种方式	备注
1	油松	4-6 月	2×3	1734 株 /hm ²	高 70cm	穴状	60×60×60	带土球栽植	平台
2	柠条	4-6 月	1×3	3434 株 /hm ²	高 30cm	穴状	30×30×30	营养袋苗木	平台
3	白羊草	7-8 月	—	90kg/hm ²	—	—	—	撒播	平台
4	爬山虎	4-6 月	0.3	—	—	穴状	—	栽植	边坡

原堆料平台单体设计图

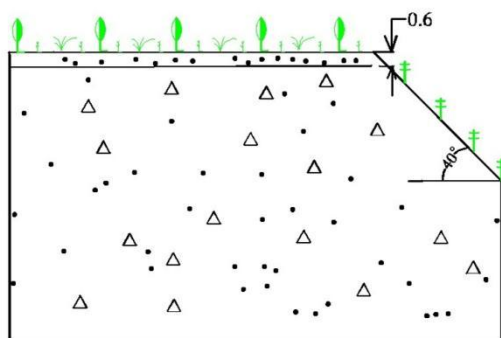
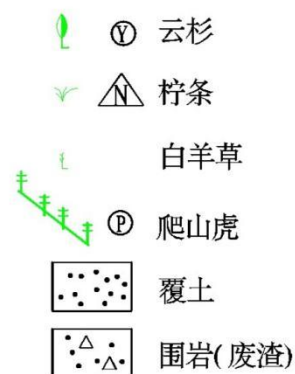
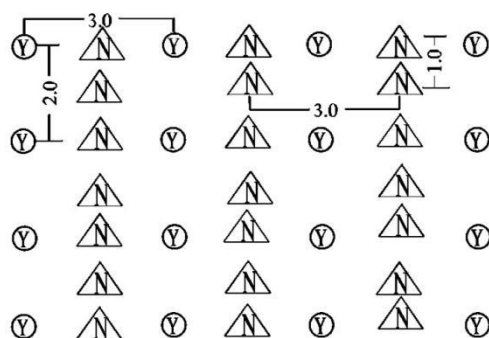


图 例



说明: 图中单位: m



11-3 原堆料平台植物种植示意图

(4) 临时排土场

1) 覆土工程设计

临时排土场为该矿山存储表土所用，其他区域用完表土后，剩余黄土厚约 0.6m，然后进行平整。

2) 植被种植工程设计

临时排土场选择乔、灌、草混合种植，乔木种植油松，油松高70cm，株行距 $2.0 \times 3.0\text{m}$ ，带土球栽植，土球直径30cm，种植穴规格为 $60 \times 60 \times 60\text{cm}$ ；灌木种植柠条，柠条采用2年生营养袋苗木，株行距 $1.0 \times 3.0\text{m}$ ，种植穴规格为 $30 \times 30 \times 30\text{cm}$ 。栽植坑之间的空地撒播白羊草，增加地表植被覆盖率。白羊草采取撒播方式种植，播种量为 $90\text{kg}/\text{hm}^2$ 。植被恢复设计见图11-4。

表 11-4 临时排土场平台植物措施配置表

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(cm)	播种方式	备注
1	油松	4-6月	2×3	1326株/hm ²	高70cm	穴状	60×60×60	带土球栽植	平台
2	柠条	4-6月	1×3	1326株/hm ²	高30cm	穴状	30×30×30	营养袋苗木	平台
3	白羊草	7-8月	—	90kg/hm ²	—	—	—	撒播	平台

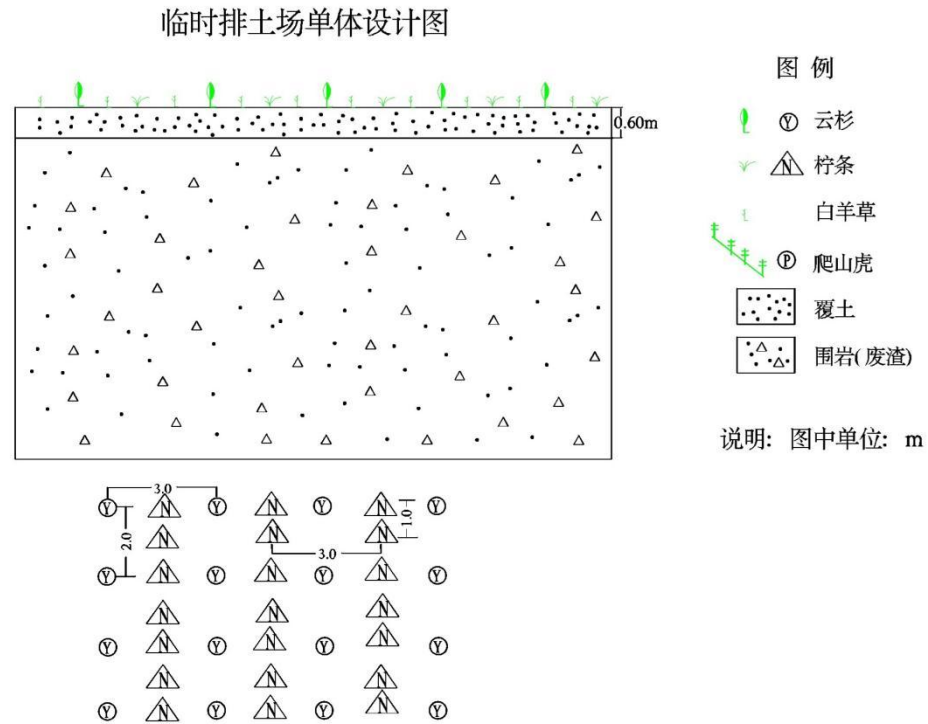


图11-4 临时排土场植物种植示意图

(5) 工业场地

1) 覆土工程设计

工业场地选择覆土种植，覆土厚度 0.8m，覆土后平整。土源来自该矿山表层剥离的黄土。

2) 植被种植工程设计

工业场地选择乔、灌、草混合种植，乔木种植油松，油松高 70cm，株行距 2.0

×3.0m，带土球栽植，土球直径 30cm，种植穴规格为 60×60×60cm；灌木种植柠条，柠条采用 2 年生营养袋苗木，株行距 1.0×3.0m，种植穴规格为 30×30×30cm。栽植坑之间的空地撒播白羊草，增加地表植被覆盖率。白羊草采取撒播方式种植，播种量为 90kg/hm²。

(6) 临时值班室

1) 覆土工程设计

临时值班室选择覆土种植，覆土厚度 0.8m，覆土后平整。土源来自该矿山表层剥离的黄土。

2) 植被种植工程设计

临时值班室选择乔、灌、草混合种植，乔木种植油松，油松高 70cm，株行距 2.0×3.0m，带土球栽植，土球直径 30cm，种植穴规格为 60×60×60cm；灌木种植柠条，柠条采用 2 年生营养袋苗木，株行距 1.0×3.0m，种植穴规格为 30×30×30cm。栽植坑之间的空地撒播白羊草，增加地表植被覆盖率。白羊草采取撒播方式种植，播种量为 90kg/hm²。

(7) 矿山道路

植被种植工程设计

矿山道路复垦为农村道路，两侧种植油松，油松高 1.5m，株距 2.0m，带土球栽植，土球直径 30cm，种植穴规格为 60×60×60cm。植被恢复设计见表 11-5。

表 11-5 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)	苗木规格	整地方式	整地规格(cm)	播种方式	备注
1	油松	4-6月	2	高 1.5m	穴状	60×60×60	带土球栽植	

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

矿山露天采场复垦工程措施包括清理危岩，覆土工程和植被种植工程。

①覆土工程

露天采场底场面积 29.8617hm²，覆土厚度 60cm，覆土量 179170m³，覆土后要进行人工平土。

露天采场窄平台投影面积共 8.9190hm²，覆土厚度 40cm，覆土量 35676m³，覆土后要进行人工平土。

窄平台设计为向内侧倾斜的反坡，坡度一般不大于 6°，在窄平台外侧修建挡水埂，以防止强降雨冲刷坡面，达到保湿保墒的目的。挡水埂为渣堆废渣就地整形。

挡水埂设计截面为梯形，上顶宽为 0.3m，下底宽为 0.5m，埂高为 0.4m，断面面积为 0.16m²，边坡长度 14235m，需要土方量 2277.6m³。土方量均来自表层剥离的黄土，设计挡水埂见图 11-5。

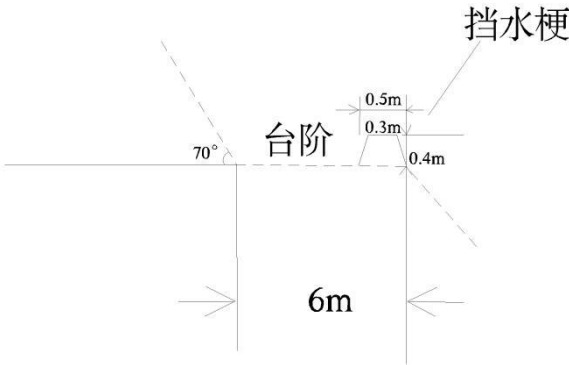


图 11-5 挡水埂截面示意图

②植被种植

露天采场底部进行乔、灌、草混合种植，栽植乔木 51780 株，灌木 102545 株，撒播白羊草 29.8617hm²；窄平台进行灌、草混合种植，栽植灌木 90983 株，撒播白羊草 8.9190hm²；边坡坡脚种植爬山虎，坡脚长度共 14235m，种植爬山虎 47462 棵。露天采场复垦工程量统计详见表 11-6。

表 11-6 露天采场复垦工程量统计

序号	工程类别	单位	数量
一	工程措施		
20282	1m ³ 装载机装石碴自卸汽车运输（运距 0～0.5km）	100m ³	142.35
1	覆土工程		
10337	土坝修筑	100m ³	22.776
10218	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土（0.5—1km）	100m ³	2148.46
10326	人工平土（一、二类土）	100m ²	3878.07
二	植物措施		
90002	栽植带土球乔木（云杉，土球直径 30cm）	100 株	517.80

90018	栽植灌木（营养袋苗木，柠条）	100 株	1935.28
90031	播撒白羊草（覆土）	hm ²	38.7807
90013	栽植灌木（带土球 20cm 以内、爬山虎）	100 株	474.62

（2）堆料场工程量统计

堆料场复垦工程措施包括覆土工程及植被种植工程。

① 覆土

堆料场面积 5.4031hm³，覆土厚度 0.6m，覆土量为 32419m³。

② 植被种植

堆料场复垦为有林地，进行乔、灌、草混合种植，种植规格依据表 11-2 中设计规格计算，共种植乔木 9369 株，灌木 18554 株，撒播白羊草 5.4031hm²。堆料场复垦工程量统计详见表 11-7。

表 11—7 堆料场复垦工程量统计

序号	工程类别	单位	数量
一	工程措施		
10219	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土（0.5—1km）	100m ³	324.19
10326	人工平土（一、二类土）	100m ²	540.31
二	生物措施		
90002	栽植带土球乔木（云杉，土球直径 30cm）	100 株	93.69
90018	栽植灌木（营养袋苗木，柠条）	100 株	185.54
90031	播撒白羊草（覆土）	hm ²	5.4031

（3）原堆料平台工程量统计

原堆料平台复垦工程措施包括覆土工程及植被种植工程。

① 覆土

堆料场面积 0.5458hm³，覆土厚度 0.8m，覆土量为 4366m³。

② 植被种植

原堆料平台复垦为有林地，进行乔、灌、草混合种植，种植规格依据表 11-2 中设计规格计算，堆料平台种植乔木 946 株，灌木 1874 株，撒播白羊草 0.5458hm²。

堆料平台的边坡坡脚长度约 110m，种植爬山虎 367 棵。堆料场复垦工程量统计详见表 11-8。

表 11-8 原堆料平台复垦工程量统计

序号	工程类别	单位	数量
一	工程措施		
10218	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土（0-0.5km）	100m ³	43.66
10326	人工平土（一、二类土）	100m ²	54.58
二	生物措施		
90002	栽植带土球乔木（云杉，土球直径 30cm）	100 株	9.46
90018	栽植灌木（营养袋苗木，柠条）	100 株	18.74
90031	播撒白羊草（覆土）	hm ²	0.5458
90013	栽植灌木（带土球 20cm 以内、爬山虎）	100 株	3.67

（4）临时排土场平台工程量统计

原堆料平台复垦工程措施包括平土及植被种植工程。

①平土

该区域底部为破碎车间拆除的废料，上部为表层剥离的黄土，无需覆土，只需平土即可，平土 22160m²。

②植被种植

临时排土场复垦为有林地，进行乔、灌、草混合种植，种植规格依据表 11-2 中设计规格计算，堆料平台种植乔木 3843 株，灌木 7610 株，撒播白羊草 2.216hm²。

表 11-9 临时排土场复垦工程量统计

序号	工程类别	单位	数量
一	工程措施		
10326	人工平土（一、二类土）	100m ²	221.6
二	生物措施		
90002	栽植带土球乔木（云杉，土球直径 30cm）	100 株	38.43
90018	栽植灌木（营养袋苗木，柠条）	100 株	76.10
90031	播撒白羊草（覆土）	hm ²	2.216

(5) 工业场地工程量统计

工业场地复垦工程措施包括覆土工程及植被种植工程。

①覆土

工业场地面积 14.2823hm³，覆土厚度 0.8m，覆土量为 114258m³。

②植被种植

工业场地复垦为乔木林地，进行乔、灌、草混合种植，种植规格依据表 11-2 中设计规格计算，共种植乔木 24766 株，灌木 49045 株，撒播白羊草 14.2823hm²。

工业场地复垦工程量统计详见表 11-10。

表 11-10 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		
10219	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土（0.5—1km）	100m ³	1142.58
10326	人工平土（一、二类土）	100m ²	1428.23
二	生物措施		
90002	栽植带土球乔木（云杉，土球直径 30cm）	100 株	247.66
90018	栽植灌木（营养袋苗木，柠条）	100 株	490.45
90031	播撒白羊草（覆土）	hm ²	14.2823

(6) 临时值班室

临时值班室复垦为乔木林地。选择客土种植，土源来源于本矿区表层剥离黄土。覆土厚度 0.8m，覆土后平整。

①覆土

临时值班室面积为 0.4762hm²，根据当地土壤植被等自然条件，本方案确定覆土 0.8cm，覆土量为 3810m³，覆土同时进行平整。

②植被种植

临时值班室复垦为乔木林地，进行乔、灌、草混合种植，种植规格依据表 11-2 中设计规格计算，共种植乔木 826 株，灌木 1635 株，撒播白羊草 0.4762hm²。

工业场地复垦工程量统计详见表 11-10。

③因单元附近交通便利，紧邻生产道路，不需新增生产道路。

临时值班室复垦工程量统计详见表 11-11

表 11-11 临时值班室复垦工程量统计

序号	工程类别	单位	数量
一	工程措施		
市场价	客土覆土	100m ³	38.10
10326	人工平土（一、二类土）	100m ²	47.62
90002	栽植带土球乔木（云杉，土球直径 30cm）	100 株	8.26
90018	栽植灌木（营养袋苗木，柠条）	100 株	16.35
90031	播撒白羊草（覆土）	hm ²	0.4762

（7）矿山道路

矿山道路复垦为农村道路，两侧种植行道树，道路一共分三部分，第一部分为矿区北侧与临时排土场的道路，这条道路一侧已经种植了油松，本次方案只在另一侧种植，道路长度约 290m，株距 2.0m，共种植油松 146 株；第二部分为临时值班室的一段矿山道路，两侧种植，道路长度 190m，株距 2.0m，共种植油松 192 株；第三部分为拟建道路总长约 210m，两侧种植，株距 2.0m，共种植乔松 212 株。

表 11-12 矿山道路复垦工程量统计

序号	工程类别	单位	数量
二	生物措施		
90002	栽植带土球乔木（云杉，土球直径 30cm）	100 株	5.50

（7）复垦工程量汇总

综合以上分析，矿山露天采场、工业广场、堆料场等各复垦单元复垦措施工程量汇总表详见表 11-13。

表 11-13 复垦工程量汇总表

序号	工程类别	单位	数量
一	工程措施		
10337	土坝修筑	100m ³	22.776
10218	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土（0.5—1km）	100m ³	2230.22
10219	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土（1—1.5km）	100m ³	1466.77
10326	人工平土（一、二类土）	100m ²	6170.41
二	植物措施		
90002	栽植带土球乔木（油松，土球直径 30cm）	100 株	920.79
90018	栽植灌木（营养袋苗木，柠条）	100 株	2722.47
90031	播撒白羊草（覆土）	hm ²	61.7041
90013	栽植灌木（带土球 20cm 以内、爬山虎）	100 株	478.29

二、土地权属调整方案

1、权属调整原则和措施

（1）权属调整遵循以下原则：

- ①公正、公平，充分保障广大农民的利益；
- ②充分尊重农民的意愿，保障农村土地家庭联产承包责任制的实施；
- ③坚持各村集体土地总面积整理前后保持不变；
- ④尊重传统，集中连片，界线清晰；
- ⑤便于集中管理、规模化经营。

（2）权属调整措施

根据《土地整治权属调整规范》（TDT1046-2016）和新颁发的《中华人民共和国农村土地承包法》，在土地复垦工作开展之前，应做好现有土地资源的产权登记工作，核实国有土地、集体所有土地及各单位、个人使用土地的数量、质量、分布、用途，查清各土地使用者的权属状况，对影响区的土地登记进行限制，非特殊情况不得进行土地变更登记，为确保原土地承包人的使用权，以土地复垦前后土地评估结果为依据进行土地再分配，保证土地质量得到提高，数量有所增加。

涉及土地所有权、使用权调整的，负责的单位应当组织协调各方签订所有权和使用权调整协议，涉及国有土地的，须经县以上土地管理部门同意，所有权、使用权的调整协议报以上人民政府批准后，作为土地所有权、使用权调整的依据。

2、拟定权属调整方案

（1）土地项目工程完成后，自然资源部门对复垦后的土地进行综合评价，作为施后土地分配方案的参考依据或修正依据。

（2）复垦后的农用地分配，坚持参与各方土地总面积不变和集中连片、便于利用的原则，参照土地综合评价结果，按项目各组织的原有土地比例，以标准田土块为基本单元，根据路渠等现状地物重新调整权属界线，确认边界四至，埋设界桩。

（3）复垦后的国有土地分配，本方案实施后国有土地使用权仍交由原所有权人使用，不使用的交由当地县政府确定使用权。

3、权属调整结论

方案涉及复垦土地位置、四至、面积、期限以及相关权利与义务均明确，复垦区的土地权属关系清晰、界线分明，未发生过土地权属纠纷问题。复垦后集体土地按照村界仍归还原土地权属单位下墨家沟、狼虎坪村、海子村，详见表 11-14。

表 11-14 土地复垦前后权属表

复垦前后	土地权属			权属性质	矿区范围内								矿区范围外					
					地 类						合计	地 类				合计		
					耕地	林地		草地	工矿仓储用地			水域及水利设施用地	其他土地	草地	林地		交通运输用地	工矿仓储用地
					01	03		04	06			11	12	04	03		10	06
					旱地	乔木林地	灌木林地	其他草地	采矿用地	物流仓储用地		河流水面	裸岩石砾地	其他草地	乔木林地		农村道路	采矿用地
					0103	0301	0305	0404	0602	0604		1101	1207	0404			1006	0602
复垦前	广灵县	南村镇	下墨家沟村	集体	0.4			47.62	3.13		0.03		54.27	22.1735		0.7754		22.982
			狼虎坪村				1.7											
			海子村		0.4			0.77		0.19	0.03					0.0331		
复垦后	广灵县	南村镇	下墨家沟村	集体	0.22	29.6	8.37	5.26			0.03	7.88	54.27		21.9014	1.0806		22.982
			狼虎坪村				0.55	0.7				0.45						
			海子村		0.24	0.27		0.55		0.09	0.03	0.03						

第五节 生态环境治理工程

一、大气污染治理措施

本工程运营期排放的大气污染物主要为采矿工程产生的扬尘、凿岩爆破粉尘、矿石装卸及运输扬尘，采取限制汽车超载，运输车辆加盖篷布，定期对路面清扫和洒水、湿式凿岩钻机配套干式滤式除尘设备、挡风抑尘网等措施后，对环境产生的影响较小，防治措施可行。

二、水污染治理工程

本项目运营期产生的废水主要为生活废水及洗车废水，少量生活污水用于绿化及道路洒水，冲洗废水经沉淀池沉淀后全部用于洒水，不外排，治理措施可行。

三、固体废物污染治理工程

本工程的主要固体废物主要为生活垃圾及废机油，生活垃圾收委托当地环卫部门定期清运，辅助生产区设置一间危废暂存间，处置措施可行。

四、噪声污染治理工程

根据不同的噪声源特点，对厂区进行优化布局，对机械设备采取减振等措施进行控制；加强设备日常维修养护，以保证设备正常运转；运输车辆加强管理、减速、限鸣；同时加强厂区绿化工作。采取以上措施后，噪声达标排放，治理措施可行。

第六节 生态系统修复工程

通过本项目的实施，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，促进本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：《山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

实施位置：露天采场、堆料场，原退料平台、临时排土场、工业场地、值班室及矿山道路。

技术措施：客土覆盖、植被种植

主要建设内容：露天采场底场恢复为乔木林地，面积为29.8894hm²，露天采场平台恢复为灌木林地，面积为8.9190hm²；工业广场恢复为乔木林地，面积为14.2823hm²；临时排土场恢复为乔木林地，面积为2.2160hm²；堆料场恢复为乔木林地，面积为5.40310hm²；临时值班室恢复为乔木林地，面积为0.4762hm²；原堆料恢复为乔木林地，面积为0.5458hm²；矿山道路恢复为农村道路，两侧种植行道树。

上述覆土厚度和恢复植被种类、密度、种植方法、恢复治理工程量及费用前面土地复垦工程已涉及，为避免重复此处不再阐述。

第七节 监测工程

一、地质灾害监测

1、监测点布设

布置于露天采场边坡顶部，监测点共 42 个。监测点坐标见表 11-15。

表 11-15 监测点坐标表

监测点序号	2000 坐标系		监测点序号	2000 坐标系	
	X	Y		X	Y
1	4388445	38508486	22	4388603	38508073
2	4388451	38508450	23	4388641	38507958
3	4388540	38508548	24	4388702	38507818
4	4388623	38508585	25	4388688	38507892
5	4388731	38508587	26	4388576	38508157
6	4388780	38508563	27	4388604	38508484
7	4388445	38508228	28	4388856	38508368
8	4388592	38508008	29	4389012	38508184
9	4388521	38508148	30	4389120	38508055
10	4388459	38508374	31	4389241	38507854
11	4388580	38508528	32	4389208	38507894
12	4388692	38508547	33	4389166	38507968
13	4388783	38508531	34	4389225	38507785
14	4388832	38508503	35	4388947	38508239
15	4388870	38508433	36	4388777	38508456
16	4388910	38508356	37	4388676	38508486
17	4388994	38508252	38	4388529	38508398
18	4388916	38508309	39	4388652	38508040
19	4388523	38508449	40	4388755	38507768
20	4388483	38508322	41	4388863	38507746
21	4388517	38508215	42	4389007	38507730

（2）监测内容

露天采场：监测边坡完整性、裂隙、裂缝、掉块。

（3）监测方法

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

（4）监测频率

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

二、地形地貌景观破坏监测

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

1、监测内容

地形地貌景观发生破坏与恢复情况的位置、范围和程度， 将所有记录结果保存留档。

2、监测点布设

全区布设监测点网络，监测点与地质灾害隐患监测点重合，从方案服务期内开始监测；

3、监测方法

人工现场量测结合遥感解译，对破坏范围内的植被破坏情况、土壤破坏情况进行调查。

4、监测频率

每 6 个月监测一次。

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、动态监测

（1）动态监测目的

为国家和地区有关部门提供准确的土地复垦后利用变化情况，便于及时进行土地利用数据更新与对比分析，包括复垦区内林地、草地等各类生产建设用地面积的变化、复垦区域内农作物产量变化、土壤属性等变化情况。土地复垦监测重点是土壤属性、土地的投入产出水平等指标与复垦前相比较，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。

通过对土地复垦矿区的监测，检验土地复垦成果以及建设过程中遭到损毁的土地是否得到了“边损毁、边复垦”，是否达到土地复垦方案提出的目标和国家规定的标准；及时了解项目建设及运行过程中土地损毁的动态变化情况，判断项目复垦工程技术合理性；为建设单位和监管部门提供实时信息；生产建设项目土地复垦监测是项目进行验收后土地评价的重要手段。

（2）动态监测任务

生产建设项目土地复垦监测主要围绕项目建设过程中的土地损毁环节问题及复垦工程措施问题进行微观层次的实时的、全过程的监测。监测任务主要有以下几方面：一是划定损毁区域及复垦责任范围；二是掌握土地损毁及复垦安排动态变化情况；三是确定复垦工程措施数量及效果。

矿山复垦动态监测工作与矿山生产同步进行，伴随矿山生产的始终。矿山应在本方案批准后 1 个月内，将所有类型的监测点布设完毕，并同时派专人专职或兼职投入监测工作，监测时限至矿山复垦方案验收合格后。

（3）动态监测对象及方法

土地复垦监测动态内容主要包括：（1）植被成活率、覆盖率；（2）土壤质量监测。对土地复垦措施实施情况、土地复垦率等项目进行监测。通过测量建设项目各阶段占地面积、土地损毁类型及其分布，林草保存情况划定建设项目土地复垦责任范围。监测土壤有机质含量变化和土壤流失量的变化。

本次矿山复垦工程动态监测工作主要包括土壤质量监测、林草长势监测。具体监测工程部署说明见下表 11-16。

表 11-16 监测工程部署说明表

监测内容	监测工作量	监测点布设
土壤质量监测	230 次	在各损毁单元附近布设土壤质量监测点，共 10 个，监测频率 1 次/1 年，监测时间自 2026 年至矿山复垦验收合格后，共计 23 年。
复垦植被监测	230 次	在各损毁单元附近布设植被监测点，共 10 个，监测频率 1 次/1 年，监测时间自 2026 年至矿山复垦验收合格后，共计 23 年。

①土地复垦监测的方法及站点布设

本生产建设项目土地复垦监测方法包括调查与巡查、临时监测等，以满足项目建设及生产过程土地损毁及复垦变化的特点，确保监测工作的顺利进行。

A、调查与巡查

调查与巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用照相机、标杆、尺子等对土地复垦区范围内损毁土地利用现状和面积、基本特征及复垦工程措施实施情况进行监测记录，并进行土壤植被采样调查。

B、站点布设

地面定位监测的目的是获得不同地表损毁土地利用现状的各损毁区、土壤养分及污染变化情况、损毁的土地水土流失情况以及复垦后植被的成活率、覆盖度等情况，因此监测站点应布设在各个复垦单元。

C、监测方法

分为定期监测和不定期监测。定期监测结合复垦进度和措施，制定监测内容，定期进行监测。不定期进行整个复垦区域踏勘调查，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，若发现较大的损毁土地利用现状的变化或流失现象，及时监测记录。

②土地复垦动态监测目标

A、土壤质量监测

为及时了解废石淋滤对周边土壤的污染情况，在各损毁单元附近布设土壤污染监测点，定期监测土壤质量情况。样品由测试资质单位分析，测试项目有 pH、有机质等。为使所采集的样品对所研究的对象具有较好的代表性，样品采集采用等量混合法采集。监测点数总共为 10 个，监测频率为 1 次/1 年，监测时间自 2024 年至矿山治理验收合格后，共计 23 年，监测工作量 230 次。

B、复垦植被监测

复垦工作结束后，需要对复垦区的林草地进行监测，主要监测项目包括植物种类、植被类型、林草生长量、林草植被覆盖度、有闭度、林下枯枝落叶层等。监测点数总共为 10 个，监测频率为 1 次/1 年，监测时间自 2026 年至矿山治理验收合格后，共计 23 年，监测工作量 230 次。

③土地复垦监测管理

生产建设项目土地复垦工作的最终目的是减少土地损毁，对项目复垦责任范围内遭到损毁的土地进行治理，把损毁的土地恢复到可供利用状态，甚至通过复垦工程措施的施行，提高复垦区域内土地利用水平。因此，通过阶段报告对工程进展过程中的土地损毁及复垦状况、施工中存在的土地遗留隐患及应采取的措施及时向土地复垦义务报告，以便土地复垦义务人采取相应的措施。土地复垦监测档案材料定期归档，永久或长期保存。

2、植被管护工程设计

本方案林草地需管护区域包括复垦后林地、草地。

(1) 管护措施

在参考当地技术人员建议、自然资源部门意见、以往广灵县复垦经验的基础上确定本方案管护时长为 3a。具体实施时，应在每年（或者每个阶段）复垦工作结束后及时进行该复垦区域的林草地管护，不能将管护工作集中到整个复垦工程结束后进行。管护工作也和其他复垦工程同时进行。

由于矿区降水集中在夏季，春秋两季干旱少雨。当地植被移栽经验证明，需要对植被进行管护。管护主要是对草地的管理以及幼林的抚育。

树木栽植时，坑内浇水浇透一次，后期树木生长所需水分主要依靠大气降水。仅在特大干旱时保证植被成活，采取拉水保苗措施，采用滴灌，切忌大水漫灌。新建草地，所选的草种例如无芒雀麦等千粒重较小，种子顶土能力弱，在雨后播种后，注意如果有地表板结等现象，可能影响草种的出苗率，要注意镇压，保障种子出苗。

矿区气候冬春季节寒冷，干燥，在复垦中所选的植物有一定的抗寒耐旱特性。在苗木幼苗时期均应进行一定的越冬管护。植物的根茎、树干等容易受到冷害和冻害，在冬季要对乔木树干进行刷白；冬季林木进入休眠状态，在入冬前为了减少冬季营养的消耗，应在休眠期或秋季进行适当的修枝处理，保证幼年林木安全

过冬。

在草地出苗较少的地方，以及新建林地中，对死亡的树种在春季及时补植，保证林草地的覆盖率。

(2) 管护流程

在工程设计的基础上，对已复垦的林草地进行管护，绿化种植的施工流程见下图所示，具体施工时应由具有施工资质单位进行。

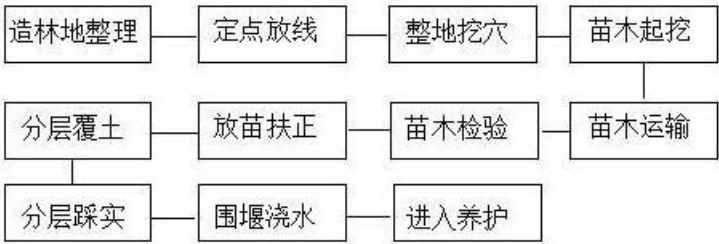


图 11-5 绿化种植施工流程示意图

(3) 管护内容

在参考当地技术人员建议、自然资源部门意见、以往大同地区复垦经验的基础上确定本方案管护时长为 3 年。具体实施时，应在每年（或者每个阶段）复垦工作结束后及时进行该复垦区域的林草地管护，不能将管护工作集中到整个复垦工程结束后进行。管护工作也和其他复垦工程同时进行。主要包括以下几个方面：

1) 建立专业管护队伍 成立养护专班，建立一支业务精、责任心强的专业养护队伍定期进行管护，必要时可由专业技术人员进行技术指导。

2) 松土、除草

春秋季节各进行一次，夏季每月进行一次，松土深度为 5—10cm，除草要除早、除小、除了。对危害树木严重的各类杂草藤蔓，一旦发生，立即根除。

3) 浇水、排水

浇水：苗木栽植后为了保持地上、地下部分水分平衡，促发新根，必须经常灌溉，使土壤处于湿润状态，在气温升高、天气干旱时，还需向树冠和枝干喷水保湿，此项工作于清晨或傍晚进行。

油松、柠条和爬山虎 1 年灌溉 3 次，乔木每次浇水量 30L/株，灌木每次浇水量 20L/株，合计需水量 1.94 万 m³。

灌水大致分为三个时期：

A、保活水：即在新植株定植后，为了养根保活，必须充足大量水分，加速

根系与土壤的结合，促进根系生长，保证成活。

B、生长水：夏季是植株生长旺盛期，大量干物质在此时间形成，需水量大，此时气温高，蒸腾量也大，雨水不充沛时要灌水。如夏季久旱无雨更应勤灌。

C、冬水：为防寒入冬前应灌一次水。

排水：土壤出现积水时，如不及时排出，对植株生长会严重影响。这是因为土壤积水过多时，土壤中严重缺氧，此时，根系只能进行无氧呼吸，会产生和积累酒精，使细胞内的蛋白质凝固，引起死亡。

排水方法：一是可以利用自然坡度排水，如修建和铺装时，即安排好 0.1%—0.3% 的坡度；另一种是开设排水沟，将其作为工程设计的一项内容，可设计明沟，在地上挖明沟，或设暗沟，在地下埋设管道，将积水引阴井沟。

4) 整形修剪

A、乔木类：主要修除徒长枝、病虫枝、交叉枝、并生枝、下垂枝、招伤枝以及枯枝和烂头。

B、灌木类：修剪使枝叶繁茂、分布均匀、修剪遵循“先上后下，先内后外，去弱留强，去老留新”的原则进行，对中央隔离带的树木修剪保证树木防眩所需的高度和形状。

修剪时切口靠节，剪口在剪口芽的反侧呈 45° 倾斜，剪口平整，涂抹防腐剂。对于粗壮的大枝采取分段截枝法，防扯裂，操作时须保证安全。

休眠期修剪以整形为主，生长期修剪以调整树势为主，宜轻剪。有伤流的树种在夏、秋两季修剪。

5) 病虫害防治

植物在其一生中都可能遭受病虫害的危害。植物病虫害，严重影响植物的生长发育，甚至造成死亡。因此，在绿化景观工程养护管理措施中，加强病虫害的防治尤为重要。病虫害的防治必须以“预防为主，防治结合”的原则进行。充分利用植物的多样化来保护增殖天敌抑制病虫害。采用的树苗，严格遵守国家和本市有关植物检疫法规和有关规章制度。不使用剧毒化学药剂和有机氯、有机汞化学农药。化学农药按有关安全操作规定执行。

五、环境破坏与污染监测

根据各评价指标所需基础数据实施监控，监控的主要内容：环境空气监测

和 噪声监测。

1、环境空气监测

点位布设：露天采场和工业场地分别设监测点1个

监测项目：颗粒物

监测频率：每年1次

监测方式：委托

2、噪声监测

点位布设：露天采场边界外1m设1个监测点

监测项目：昼间和夜间噪声

监测频率：每年1次。

监测方式：委托

六、生态系统监测

1、监测内容

矿区范围内的生物多样性、土地利用类型、植被覆盖度、水土流失情况等。

2、监测方法

生物多样性、土地利用类型监测通过社会资料调查与野外现场监测调查和实验室分析测试相结合的方法。植被监测采用遥感卫星监测，里外光谱分析仪分析。水土流失情况通过遥感卫星数据解译，配合现场调查的方式监测。

3、监测频率

每年 1 次，一般每年 8 月份进行。

4、工作量

监测工程量 20 次。

二、水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

为能较准确地分析项目区水土资源平衡问题，按照本矿山复垦工程规划，对项目区进行水土资源平衡分析。由于项目区位于土石山区，无灌溉水源，因此复垦工程规划没有灌溉设施，不对水资源进行平衡分析研究，只对复垦区压占地等的覆土工程进行土源平衡分析。

2、土资源平衡分析

本项目设计覆土工程需土总量为 38.7427 万 m³，修筑挡水坝 0.22776 万 m³。本方案涉及的土资源全部来源于本矿山剥离的表层黄土，矿山表层剥离量约 39.03 万 m³，几乎全部使用，剩余的少量剥离物就地整平。矿山道路复垦方向为农村道路，两侧种植行道树，只需挖坑种树即可，无需额外的土量。用土平衡分析详见表 11-17。

表 11-17 各项目用土平衡分析表

	项目名称	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (万 m ³)
覆土	露天采场底场	29.8617	0.6	17.91702
	露天采场平台	8.919	0.4	3.5676
	工业广场	14.2823	0.8	11.42584
	临时排土场	2.216	0.8	1.7728
	堆料场	5.4031	0.6	3.24186
	临时值班室	0.4762	0.8	0.38096
	原堆料平台	0.5458	0.8	0.43664
合计		61.7041		38.74272

三、土地复垦质量要求

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

1、林地复垦标准

1) 地面平整、坡度小于 6°

2) 采取坑栽, 乔木坑内需放 $\geq 60\text{cm}$ 客土, 灌木坑内需放 $\geq 30\text{cm}$ 客土。土中无直径大于 7.0cm 的石块;

3) 选择适合当地种植的乡土树种和抗逆性能好的树种;

4) 实行乔、灌、草套种混播;

5) 种植三年后成活率 70%以上, 种植三年后郁闭度 0.6 以上, 覆盖率达 85%, 具有生态稳定性和自我维持能力。

2、草地复垦标准

1) 草种: 选择当地适生、抗旱、抗贫瘠优良草种;

2) 防治病、虫害措施, 有防治退化措施;

3) 三年后牧草覆盖率 70%以上, 单位面积载畜量接近当地天然草地的生产水平。

3、边坡复垦标准

1) 边坡稳定, 栽植爬山虎绿化, 有控制水土流失措施;

2) 三年后爬山虎成活率达到 70%以上。

4、若复垦验收时, 未达到复垦要求, 需要重新补种, 通过验收合格方可。

第五部分 工程概算与保障措施

第十二章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、经费估算依据

- (1) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- (2) 矿山地质环境保护与恢复治理方案的工程布置、工作量、相关图件及说明；
- (3) 国土资源部《土地复垦方案编制规程》（中华人民共和国土地管理行业标准 TD/T1031.1—2011）；
- (4) 财政部、国土资源部，财综〔2011〕128 号《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》；
- (5) 《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部、国土资源部编，财综〔2011〕128 号），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》；
- (6) 《山西省环境监测服务收费标准（试行）》晋价费字〔2012〕406 号；
- (7) 《国土资源部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》（国土资厅发〔2017〕19 号）
- (8) 《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告〔2019〕39 号）；
- (9) 《大同市工程招标定额中心网》（2026 年 3—4 月）发布的价格信息以及部分材料价格区内调查价；
- (10) 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。

二、取费标准及计算方法

1、基础单价计算依据

(1) 人工预算单价

依据《土地开发整理项目预算编制规定》计算人工预算单价，计算结果为：

甲类工 51.04 元/工日、乙类工 38.84 元/工日。

(2) 材料预算价格

依据《大同市工程招标定额中心网》（2026 年 3—4 月）发布的材料价格信息以及实地调查价格确定。

表 12-1 材料价格表

序号	材料	单位	预算价	限价	差价
1	柴油	kg	7.28	4.5	2.78
2	施工用水	m ³	7.44		
3	施工用电	kW/小时	0.53		
4	油松	株	10	5	5
5	柠条	株	1		
6	白羊草	kg	30		
7	爬山虎	株	1		

2、估算费用构成及计算标准

依据《土地开发整理项目预算编制规定》，土地复垦费用由工程施工费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费以及预备费构成。

(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（直接工程费和措施费）、间接费、利润和税金组成。

①直接工程费

直接工程费=定额（人工、材料、机械）消耗量×预算单价（人工、材料）或施工机械台班费。

②措施费率

主要包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费和施工辅助费、安全施工措施费。

措施费=直接工程费（或人工费）×措施费率。

依据《土地开发整理项目预算编制规定》，土方工程、石方工程、植被及辅助工程措施费率取值均为 4.2%。

表 12-2 措施费费率表

序号	工程类别	临时设施费率 (%)	冬雨季施工增加费率 (%)	夜间施工增加费 (%)	施工辅助费率 (%)	安全施工措施费率 (%)	费率合计 (%)
1	土方工程	2	1.1	0.2	0.7	0.2	4.2
2	石方工程	2	1.1	0.2	0.7	0.2	4.2
3	植被工程	2	1.1	0.2	0.7	0.2	4.2
4	辅助工程	2	1.1	0.2	0.7	0.2	4.2

③间接费率

依据《土地开发整理项目预算编制规定》，土方工程、其他工程间接费率为 5%；石方工程间接费率为 6%。

④利润率

依据《土地开发整理项目预算编制规定》，利润率取 3%。

⑤税金费率

依据关于深化增值税改革有关政策的公告（财政部税务总局海关总署公告 2019 年 39 号文）税金费率取 9%，计算基础为直接费、间接费及利润之和。

综上，本方案措施费、间接费、利润和税金采用费率汇总见下表。

表 12-3 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	3.8	3.8	3.8	4.8	3.8
2	间接费	5	6	5	6	5
3	利润	3	3	3	3	3
4	税金	9	9	9	9	9

(2) 其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费、业主管理费组成。

①前期工作费

前期工作费指土地开发整理项目在工程施工前所发生的各项支出，包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费。其中，土地清查费按工程施工费的 0.5%计取；项目勘测费按工程施工费的 1.5%计取（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数）；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（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数），各区间按内插法确定；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，本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过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。

④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。

（3）监测与管护费

①监测费

主要监测项目包括土壤质量监测、复垦植被监测等，根据参照《工程勘察设计收费标准》，并参照同类矿山地质环境监测取费标准及市场价进行，计算公式为监测费=单次监测价格×监测次数。

②管护费

a. 管护时间在参考当地技术人员建议、自然资源管理部门意见、以往大同地区复垦经验的基础上确定本方案管护时长为 3 年。具体实施时，应在每年（或者每个阶段）复垦工作结束后及时进行该复垦区域的林草地管护，不能将管护工作集中到整个复垦工程结束后进行。管护工作也和其他复垦工程同时进行。幼林抚育工作第一年 2 次，第二、三年各 1 次。

b. 管护内容

具体工作内容主要包括松土、除草、培垄、修枝、浇水、喷药等。

（4）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，本次按工程施工费、其他费用和监测与管护费之和的 3% 计算。

②价差预备费

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 2006—2025 年（20 年）的 CPI 增长率的平均值计算土地复垦动态投资资金。参照国家统计局发布的《国民经济和社会发展统计公报》公布的数据，计算出 2006—2025 年的 CPI 增长率。2006—2025 年的 CPI 增长率见表 1。

表 1 2006—2025 年的 CPI 增长率

单位：%

2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年
1.50	4.80	5.90	-0.70	3.30	5.40	2.60	2.60	2.00	1.40
2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
2.00	1.60	2.10	2.90	2.50	0.90	2.00	0.20	0.20	0.00

经计算，2006—2025 年的 CPI 增长率的平均值约为 2.16%。考虑未来物价上涨因素，本方案价差预备费率取 3.00%。

第二节 经费估算

一、总工程量与投资估算

1、总工程量

表 12-4 总工程量汇总表

地质环境保护与恢复治理工程				
序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量
一		第一部分 工程措施		
(一)		地质灾害防治工程		
	02093	清理危岩	100m ³	142.35
	市场价	警示牌	块	5
(二)		大气污染防治工程		
	市场价	洒水	天	3924
二		第二部分 监测措施		
		地质环境监测	年	20
土地复垦工程				
序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量
一		第一部分 工程措施		
(一)		工程措施		
1	10337	土坝修筑	100m ³	22.776
2	10218	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土（运距 0.5—1km）	100m ³	2220.70
3	10219	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土（运距 1—1.5km）	100m ³	1466.77
4	10326	人工平土（一、二类土）	100m ²	6170.41
	市场价	砌体拆除并清运垃圾	m ²	3777
		植物工程措施		
1	90002	栽植乔木（带土球，土球直径 30cm）	100 株	920.79
2	90018	栽植灌木（营养袋苗木、柠条）	100 株	2722.47
3	90031	播撒白羊草（覆土）	hm ²	61.7041
4	90013	栽植灌木（带土球 20cm 以内、爬山虎）	100 株	478.29
二		第二部分 监测管护措施		
(一)		监测工程		
		土壤质量监测	点·次	230
		复垦植被监测	点·次	230
(二)		植被管护		
	08136+08137+08138	管护林草地	hm ²	61.7041

生态环境恢复治理工程				
序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量
二		第一部分 监测工程		
1		环境破坏与污染监测	年	20
2		生态系统监测	年	20

2、总投资估算

表 12-5 投资估算汇总表 单位：万元

序号	工程或	矿山地质环	土地复垦	矿山生态	合计	各项费用占动态
一	工程施工费	594.46	855.37	0	1449.83	52.74
二	设备费	0	0	0	0	0
三	其他费用	85.94	124.98	0	210.92	7.67
四	监测管护费	40	20.73	30	90.73	3.3
1	监测费	40	6.9	30	76.9	2.8
2	管护费	0	13.83	0	13.83	0.5
五	预备费	275.73	710.32	11.51	997.56	36.29
1	基本预备费	21.61	30.03	0.9	52.54	1.91
2	价差预备费	254.12	680.29	10.61	945.02	34.38
六	静态总投资	742.01	1031.11	30.9	1804.02	65.62
七	动态总投资	996.13	1711.40	41.51	2749.04	100

二、单项工程量与投资估算

1、矿山地质环境治理

经估算，矿山环境治理工程静态投资费用742.01万元，估算动态总投资996.13万元。矿山地质环境治理工程总预算、各单项工程及工程单价预算详见下表。

表 12-6 矿山地质环境治理工程预算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各费用占总费用的比例（%）
	1	2	3
一	工程施工费	594.46	59.68
二	其他费用	85.94	8.63
三	预备费	275.73	27.68
1	基本预备费	21.61	
2	价差预备费	254.12	
四	监测管护费	40	4.02
1	监测费	40	
2	管护费		
五	静态总投资	742.01	74.49
六	动态总投资	996.13	100

表 12-7 工程施工费与监测措施费估算表

定额编号	工程或费用名称	单位	工作量	单价（元）	合计（元）
	第一部分 工程措施				5944584.71
	地质灾害防治工程				337267.71
	露天采场边坡治理工程				
20283	清理危岩	100m ³	142.35	2362.26	336267.71
市场价	警示牌	块	5	200	1000.00
市场价	挂网	m ³	198629	25	4965725.00
	砌体拆除及清运垃圾	m ²	3777	120	453240.00
	大气污染防治工程				188352.00
市场价	洒水	天	3924	48	188352.00
	第二部分 监测措施				400000.00
市场价	地质环境监测	年	20.00	20000	400000.00
总计					6344584.71

表 12-8 基本预备费估算表

工程措施 (万元)	监测措施 (万 元)	其他费用 (万 元)	小计 (万元)	费率 (%)	合计 (万 元)
594.46	40.00	85.94	720.40	3.00	21.61

表 12-9 其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他 费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	
1	前期工作费		37.03	43.09
(1)	项目可行性研究费	(工程施工费+设备购置费) *1%	5.94	6.92
(2)	项目勘测费	工程施工费*1.5%*1.1	9.81	11.41
(3)	项目设计与预算编制费	(工程施工费+设备购置费) *2.8%*1.1	18.31	21.30
(4)	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费) *0.5%	2.97	3.46
2	工程监理费	(工程施工费+设备购置费) *2.4%	14.27	16.60
3	拆迁补偿费	—		0.00
4	竣工验收费		19.08	22.20
(1)	工程复核费	(工程施工费+设备购置费) *0.7%	4.16	4.84
(2)	工程验收费	(工程施工费+设备购置费) *1.4%	8.32	9.68
(3)	项目决算编制与审计费	(工程施工费+设备购置费) *1%	5.94	6.92
(4)	标识设定费	(工程施工费+设备购置费) *0.11%	0.65	0.76
5	业主管理费	(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)*2.8%	18.53	21.56
	总计		85.94	100.00

表 12-10 价差预备费估算表

序号	年度	静态投资（万元）	价差预备系数（%）	价差预备费（万元）	动态投资（万元）
1	2026 年度	10.57	1	0	10.57
2	2027 年度	56.73	1.03	1.7	58.43
3	2028 年度	22.9	1.06	1.4	24.3
4	2029 年度	40.89	1.09	3.8	44.69
5	2030 年度	8.34	1.13	1.05	9.39
6	2031 年度	51.61	1.16	8.23	59.84
7	2032 年度	63.72	1.19	12.37	76.09
8	2033 年度	8.34	1.23	1.91	10.25
9	2034 年度	62.53	1.27	16.68	79.21
10	2035 年度	8.34	1.3	2.54	10.88
11	2036 年度	70.92	1.34	24.39	95.31
12	2037 年度	8.34	1.38	3.2	11.54
13	2038 年度	79.2	1.43	33.72	112.92
14	2039 年度	8.34	1.47	3.9	12.24
15	2040 年度	93.95	1.51	48.15	142.1
16	2041 年度	8.34	1.56	4.65	12.99
17	2042 年度	114.3	1.6	69.13	183.43
18	2043 年度	8.34	1.65	5.44	13.78
19	2044 年度	8.34	1.7	5.85	14.19
20	2045 年度	7.97	1.75	6.01	13.98
总计	2046 年度	742.01		254.12	996.13

2、土地复垦单项工程量与投资估算

经估算，土地复垦静态投资费用 1031.11 万元，估算动态总投资 1711.4 元。

土地复垦工程总预算、各单项工程及工程单价预算详见下表。

表 12-11 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各费用占总费用的比例（%）
	1	2	3
一	工程施工费	855.37	49.98
二	其他费用	124.98	7.3
三	预备费	710.32	41.51
1	基本预备费	30.03	1.75
2	价差预备费	680.29	39.75
四	监测管护费	20.73	1.21
1	监测费	6.9	0.4
2	管护费	13.83	0.81
五	静态总投资	1031.11	60.25
六	动态总投资	1711.4	100

表 12-12 工程施工费估算表

金额单位：元

序号	工程类别	单位	数量	单价（元）	合计
一	工程措施				5423507.77
10337	土坝填筑	100m ³	22.776	3416.45	77813.07
10218	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土（0.5—1km）	100m ³	2230.22	1169.86	2609056.83
10219	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土（1—1.5km）	100m ³	1466.77	1269.07	1861440.15
10326	人工平土（一、二类土）	100m ²	6170.41	141.84	875197.74
二	植物措施				3130230.02
90002	栽植带土球乔木（油松，土球直径 30cm）	100株	920.79	2425.87	2233724.70
90018	栽植灌木（营养袋苗木，柠条）	100株	2722.47	196.63	535321.21
90031	播撒白羊草（覆土）	hm ²	61.7041	3495.18	215666.86
90013	栽植灌木（带土球 20cm 以内、爬山虎）	100株	478.29	304.25	145517.25
总计					8553737.79

表 12-13 其它费用计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	
1	前期工作费		49.013	39.22
(1)	土地清查费	工程施工费*0.5%	4.277	3.42
(2)	项目勘测费	工程施工费*1.5%*1.1	14.114	11.29
(3)	项目设计与预算编制费	(工程施工费+设备购置费)*2.8%*1.1	26.346	21.08
(4)	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费)*0.5%	4.277	3.42
2	工程监理费	(工程施工费+设备购置费)*2.4%	20.529	16.43
3	拆迁补偿费	—		0.00
4	竣工验收费		33.017	26.42
(1)	工程复核费	(工程施工费+设备购置费)*0.7%	5.988	4.79
(2)	工程验收费	(工程施工费+设备购置费)*1.4%	11.975	9.58
(3)	项目决算编制与审计费	(工程施工费+设备购置费)*1%	8.554	6.84
(4)	整理后土地重估与登记费	(工程施工费+设备购置费)*0.65%	5.560	4.45
(5)	标识设定费	(工程施工费+设备购置费)*0.11%	0.941	0.75
5	业主管理费	(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)*2.8%	26.702	21.36
	总计		124.98	100.00

表 12-14 基本预备费估算表

工程措施 (万元)	监测措施 (万元)	其他费用 (万元)	小计 (万元)	费率 (%)	合计 (万元)
855.37	20.73	124.98	1001.09	3.00	30.03

表 12-15 土地复垦监测管护工程费用投资估算

序号	监测内容	计量单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
1	监测工程				69000
	土壤质量监测	点·次	230	200	46000
	复垦植被监测	点·次	230	100	23000
2	管护工程				138283.21
	管护林草地	hm ²	61.7041	2241.07	138283.21
合计					207283.21

表 12-16 价差预备费估算表

序号	年度	静态投资 (万元)	价差预备系 数 (%)	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
1	2026 年度	15.89	1	0	15.89
2	2027 年度	8.03	1.03	0.24	8.27
3	2028 年度	8.16	1.06	0.5	8.66
4	2029 年度	12.6	1.09	1.17	13.77
5	2030 年度	12.59	1.13	1.58	14.17
6	2031 年度	8.37	1.16	1.33	9.7
7	2032 年度	14.01	1.19	2.72	16.73
8	2033 年度	17.04	1.23	3.92	20.96
9	2034 年度	7.04	1.27	1.88	8.92
10	2035 年度	16.49	1.3	5.02	21.51
11	2036 年度	7.04	1.34	2.42	9.46
12	2037 年度	17.93	1.38	6.89	24.82
13	2038 年度	7.04	1.43	3	10.04
14	2039 年度	21.74	1.47	10.19	31.93
15	2040 年度	7.04	1.51	3.61	10.65
16	2041 年度	25.23	1.56	14.08	39.31
17	2042 年度	7.04	1.6	4.25	11.29
18	2043 年度	21.23	1.65	13.86	35.09
19	2044 年度	7.04	1.7	4.94	11.98
20	2045 年度	754.61	1.75	568.61	1323.22
21	2046 年度	11.65	1.81	9.39	21.04
22	2047 年度	11.65	1.86	10.02	21.67
23	2048 年度	11.65	1.92	10.67	22.32
总计		1031.11		680.29	1711.40

3、矿山生态环境治理单项工程量与投资估算

经估算,矿山生态环境治理静态投资费用 30.90 万元,估算动态总投资 41.51 万元。 矿山生态环境治理工程总预算、各单项工程及工程单价预算详见下表。

表 12-17 矿山生态环境治理投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态投资的比例（%）
	1	2	3
一	工程施工费	0.00	0.00
二	其他费用	0.00	0.00
三	预备费	11.51	27.74
（一）	基本预备费	0.90	2.17
（二）	价差预备费	10.61	25.57
四	监测管护费	30.00	72.26
1	监测费	30.00	72.26
2	管护费		
五	静态总投资	30.90	74.43
六	动态总投资	41.51	100.00

表 12-18 矿山生态环境治理工程与监测工程施工费估算表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	服务期费用合计（元）
一	第一部分 监测工程				300000
1	环境破坏与污染监测	年	20	10000	200000
2	生态系统监测	年	20	5000	100000
合计					300000

表 12-19 基本预备费估算表

工程措施（万元）	监测措施（万元）	其他费用（万元）	小计（万元）	合计（万元）
0.00	30.00	0.00	30.00	3.00

表 12-20 价差预备费估算表

序号	年度	静态投资	价差预备系数 (%)	价差预备费	动态投资
1	2026 年度	1.545	1	0	1.545
2	2027 年度	1.545	1.03	0.05	1.595
3	2028 年度	1.545	1.06	0.09	1.635
4	2029 年度	1.545	1.09	0.14	1.685
5	2030 年度	1.545	1.13	0.19	1.735
6	2031 年度	1.545	1.16	0.25	1.795
7	2032 年度	1.545	1.19	0.3	1.845
8	2033 年度	1.545	1.23	0.36	1.905
9	2034 年度	1.545	1.27	0.41	1.955
10	2035 年度	1.545	1.3	0.47	2.015
11	2036 年度	1.545	1.34	0.53	2.075
12	2037 年度	1.545	1.38	0.59	2.135
13	2038 年度	1.545	1.43	0.66	2.205
14	2039 年度	1.545	1.47	0.72	2.265
15	2040 年度	1.545	1.51	0.79	2.335
16	2041 年度	1.545	1.56	0.86	2.405
17	2042 年度	1.545	1.6	0.93	2.475
18	2043 年度	1.545	1.65	1.01	2.555
19	2044 年度	1.545	1.7	1.09	2.635
20	2045 年度	1.545	1.75	1.17	2.715
41.51	总计	30.9		10.61	41.51

表 12-21 单价分析表

1m³挖掘机装石碴自卸汽车运输（运距 0-0.5km）

装、运、卸、空回

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				1458.17
(一)	直接工程费				1399.39
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				1268.02
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	735.82	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	715.70
4	其他费用	%	2.3	1268.02	29.16
(二)	措施费	%	4.2	1399.39	58.77
二	间接费	%	6	1458.17	87.49
三	利润	%	3	1545.66	46.37
四	材料价差				388.81
	柴油	kg	139.86	2.78	388.81
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1980.84	178.28
合计					2159.11

1m³挖掘自卸汽车运土（一、二类土）运距 0.5~1km

定额编号：10219

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				794.23
（一）	直接工程费				762.22
1	人工费				40.06
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工日	0.9	38.84	34.96
2	材料费				
3	机械费				685.86
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	735.82	161.88
	推土机 59kW	台班	0.16	369.43	59.11
	自卸汽车 5t	台班	1.39	334.44	464.87
4	其他费用	%	5	725.92	36.30
（二）	措施费	%	4.2	762.22	32.01
二	间接费	%	5	794.23	39.71
三	利润	%	3	833.94	25.02
四	材料价差				214.31
	柴油	kg	77.09	2.78	214.31
五	未计价材料 费				0.00
六	税金	%	9	1073.27	96.59
合计					1169.86

1m³挖掘自卸汽车运土（一、二类土）运距 1~1.5km

定额编号：10219

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				878.39
（一）	直接工程费				842.98
1	人工费				40.06
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工日	0.9	38.84	34.96
2	材料费				
3	机械费				762.78
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	735.82	161.88
	推土机 59kW	台班	0.16	369.43	59.11
	自卸汽车 5t	台班	1.62	334.44	541.79
4	其他费用	%	5	802.84	40.14
（二）	措施费	%	4.2	842.98	35.41
二	间接费	%	5	878.39	43.92
三	利润	%	3	922.31	27.67
四	材料价差				214.31
	柴油	kg	77.09	2.78	214.31
五	未计价材料 费				0.00
六	税金	%	9	1164.29	104.79
合计					1269.07

人工平土（一、二类土）

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	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工日	2.7	38.84	104.87
2	材料费				
3	机械费				
4	其他费用	%	5	109.97	5.50
（二）	措施费	%	4.2	115.47	4.85
二	间接费	%	5	120.32	6.02
三	利润	%	3	126.34	3.79
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	130.13	11.71
合计					141.84

土坝填筑（露天采场窄平台挡水埂）

定额编号：10337 单位：100m ³ 金额单位：元					
工作内容：平土、扫土、洒水、刨毛、夯实和拾捡杂物等					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2907.82
(一)	直接工程费				2788.37
1	人工费				2709.79
	甲类工	工日	3.4	51.04	173.54
	乙类工	工日	65.3	38.84	2536.25
2	材料费				0.00
3	机械使用费				0.00
4	其他费用	%	2.9		78.58
(二)	措施费	%	4.2		117.11
二	间接费	%	5		142.21
三	利润	%	3		89.59
四	材料差价				0.00
					0.00
五	税金	%	9		276.83
合计					3416.45

栽植乔木（带土球，土球直径 30cm）

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（元）	小计（元）
一	直接费				831.78
(一)	直接工程费				798.25
1	人工费				271.88
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	7	38.84	271.88
2	材料费				522.4
	油松	株	102	5	510.00
	水	m ³	2	6.2	12.40
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	794.28	3.97
(二)	措施费	%	4.2	798.25	33.53
二	间接费	%	5	831.78	41.59
三	利润	%	3	873.37	26.20
四	材料价差				1326.00
	油松	株	102	13	1326.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2225.57	200.30
	合计				2425.87

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（元）	小计（元）
一	直接费				166.80
(一)	直接工程费				160.08
1	人工费				38.84
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	1	38.84	38.84
2	材料费				120.6
	柠条	株	102	1	102.00
	水	m ³	3	6.2	18.60
3	机械费				
4	其他费用	%	0.4	159.44	0.64
(二)	措施费	%	4.2	160.08	6.72
二	间接费	%	5	166.80	8.34
三	利润	%	3	175.14	5.25
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	180.40	16.24
	合计				196.63

栽植灌木（带土球 20 cm，爬山虎）

定额编号：90013

单位：100 株

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				258.09
(一)	直接工程费				247.69
1	人工费				132.06
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	3.4	38.84	132.06
2	材料费				114.4
	爬山虎	株	102	1	102.00
	水	m ³	2	6.2	12.40
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	246.46	1.23
(二)	措施费	%	4.2	247.69	10.40
二	间接费	%	5	258.09	12.90
三	利润	%	3	271.00	8.13
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	279.13	25.12
合计					304.25

撒播种草（白羊草-覆土）

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）
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				3231.79
(一)	直接工程费				3101.52
1	人工费				334.02
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	8.6	38.84	334.02
2	材料费				2767.5
	草籽	kg	90	30	2700.00
	其他材料费	%	2.5	2700.00	67.50
3	机械费				
(二)	措施费	%	4.2	3101.52	130.26
二	间接费	%	5	3231.79	161.59
三	利润	%	3	3393.38	101.80
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	3495.18	314.57

表 12-22 机械台班费用计算表

定额 编号	机械名称 及规格	台 班 费	一类 费用	二类费用													
				二类费 用	人工费		动力	汽油		柴油		电		水		风	
					(元/日)		燃料费	(5 元/kg)		(4.5 元/kg)		(0.53 元 /kW·h)		(6.2 元/m³)		(0.01 元/m³)	
			小计	合计	工日	金额	小计	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
JX1021	拖拉机 59kW	440.09	90.51	349.58	2	102.08	247.50			55.00	247.50						
JX1004	单斗挖掘机 1m³	735.82	309.74	426.08	2	102.08	324			72	324						
JX4011	自卸汽车 5t	334.44	91.06	243.38	1.33	67.88	175.5			39	175.5						

第三节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

本方案矿山地质环境保护与土地复垦方案的总费用包括矿山地质环境治理费用、土地复垦费用和矿山生态环境治理费用，具体如下：

（1）矿山环境治理工程静态投资费用742.01万元，动态总投资996.13万元。

（2）土地复垦静态投资费用1031.11万元，动态总投资1711.40万元，亩静态投资为11140.48元，亩动态投资为18490.55元。

（3）矿山生态环境治理静态投资费用30.90万元，估算动态总投资 41.51万元。

综上，本方案静态总投资为1804.02万元，动态总投资2749.04万元。

表 12-23 投资估算汇总表 单位：万元

序号	工程或	矿山地质环	土地复垦	矿山生态	合计	各项费用占动态
一	工程施工费	594.46	855.37	0	1449.83	52.74
二	设备费	0	0	0	0	0
三	其他费用	85.94	124.98	0	210.92	7.67
四	监测管护费	40	20.73	30	90.73	3.3
1	监测费	40	6.9	30	76.9	2.8
2	管护费	0	13.83	0	13.83	0.5
五	预备费	275.73	710.32	11.51	997.56	36.29
1	基本预备费	21.61	30.03	0.9	52.54	1.91
2	价差预备费	254.12	680.29	10.61	945.02	34.38
六	静态总投资	742.01	1031.11	30.9	1804.02	65.62
七	动态总投资	996.13	1711.40	41.51	2749.04	100

二、年度经费安排

表 12-24 矿山环境治理服务期分年度费用汇总

单位：万元

年度	矿山地质环境治理		土地复垦		矿山生态环境治理		合计	
	静态	动态	静态	动态	静态	动态	静态	动态
2026 年度	10.57	10.57	15.89	15.89	1.545	1.545	28.005	28.005
2027 年度	56.73	58.43	8.03	8.27	1.545	1.591	66.305	68.291
2028 年度	22.9	24.3	8.16	8.66	1.545	1.639	32.605	34.599
2029 年度	40.89	44.69	12.6	13.77	1.545	1.688	55.035	60.148
2030 年度	8.34	9.39	12.59	14.17	1.545	1.739	22.475	25.299
2031 年度	51.61	59.84	8.37	9.7	1.545	1.791	61.525	71.331
2032 年度	63.72	76.09	14.01	16.73	1.545	1.845	79.275	94.665
2033 年度	8.34	10.25	17.04	20.96	1.545	1.9	26.925	33.11
2034 年度	62.53	79.21	7.04	8.92	1.545	1.957	71.115	90.087
2035 年度	8.34	10.88	16.49	21.51	1.545	2.016	26.375	34.406
2036 年度	70.92	95.31	7.04	9.46	1.545	2.076	79.505	106.846
2037 年度	8.34	11.54	17.93	24.82	1.545	2.139	27.815	38.499
2038 年度	79.2	112.92	7.04	10.04	1.545	2.203	87.785	125.163
2039 年度	8.34	12.24	21.74	31.93	1.545	2.269	31.625	46.439
2040 年度	93.95	142.1	7.04	10.65	1.545	2.337	102.535	155.087
2041 年度	8.34	12.99	25.23	39.31	1.545	2.407	35.115	54.707
2042 年度	114.3	183.43	7.04	11.29	1.545	2.479	122.885	197.199
2043 年度	8.34	13.78	21.23	35.09	1.545	2.554	31.115	51.424
2044 年度	8.34	14.19	7.04	11.98	1.545	2.63	16.925	28.8
2045 年度	7.97	13.98	754.61	1323.22	1.545	2.709	764.125	1339.909
2046 年度			11.65	21.04			11.65	21.04
2047 年度			11.65	21.67			11.65	21.67
2048 年度			11.65	22.32			11.65	22.32
总计	742.01	996.13	1031.11	1711.4	30.9	41.51	1804.02	2749.04

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 (2026)	露天采 场、原堆 料平台 1530m 及 边坡	1、布设监测点、采场入口处 1 块警示牌；2、洒水降尘；3、复垦原堆料平台 1530m 的平台及边坡；4、清理露天采场 1700、1685m 的边坡危岩，并挂网；5、对影响区范围内环境空气、噪声、土地植被等进行监测。	28.005	28.005
第二年 (2027)	露天 采场	1、布设监测点；2、洒水降尘；3、清理露天采场 1670m 的边坡危岩，并挂网；4、复垦露天采场 1700m、1685m 的平台，面积约 0.0831hm ² ；5、对影响区范围内环境空气、噪声、土地植被等进行监测。	66.305	68.305
第三年 (2028)	露天 采场	1、布设监测点、采场南边坡警示牌 1 块；2、清理露天采场 1655m 边坡危岩，并挂网；3、洒水降尘；4、复垦露天采场 1670m 的平台，面积约 0.0902hm ² ；5、对影响区范围内环境空气、噪声、土地植被等进行监测。	55.035	60.45
第四年 (2029)	露天 采场	1、布设监测点，并对监测点实施监测。2、清理露天采场 1640m 的边坡危岩，并挂网；3、洒水降尘；4、复垦露天采场 1655m 的平台，面积约 0.5143hm ² 。5、对影响区范围内环境空气、噪声、土地植被等进行监测。	61.81	71.65
第五年 (2030)	露天 采场	1、布设监测点，并对监测点实施监测；2、清理 1625m 边坡危岩，并挂网；3、洒水降尘；4、复垦露天采场 1640m 的平台，面积约 0.4849hm ² ；5、对影响区范围内环境空气、噪声、土地植被等进行监测。	22.75	33.46
合计			233.345	260.885

第十三章 保障措施与效益分析

第一节 保障措施

一、地质环境治理保障措施

1、组织保障

成立以矿山主要领导为组长的恢复治理领导组，负责对本方案实施的组织管理、行政管理、技术管理和监测管理，成员包括：生产技术负责人，财务负责人，地质技术负责人等，进行合理分工，各负其责，责任到人。制定严格的管理制度，使专职机构工作能正常开展，不能流于形式，领导组要把矿山地质环境保护与恢

复治理工作纳入矿山的重要日常工作、把矿山地质环境保护与恢复治理工作落实到矿山生产的每个环节，确保治理效果。对地质灾害实施长期监测、并做好监测记录，出现险情或有险情预兆时及时上报，并组织实施防治措施，制定人员紧急避险和财产转移路线，实行自救工作等；在矿山地质环境治理施工中，严格按照建设项目管理程序实行招投标制，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施。地质灾害的防治应贯彻“以防为主，防治结合”的原则，以达到保护地质环境、避免和减少灾害损失的目的。地质灾害治理工程的设计、施工和验收应与主体工程的设计、施工、验收同时进行。公司应积极主动与自然资源监督部门配合，对矿山地质环境治理措施的实施情况进行监督和管理，严肃查处矿山建设及生产运营过程中破坏矿山地质环境的违法行为。

2、技术保障

矿山地质环境保护与治理恢复方案的实施应有充分的技术保障措施，须配备相应的专业技术队伍，并有针对性地开展专业技术培训；应强化施工人员的矿山地质环境保护意识，提高施工人员的矿山地质环境保护与治理技术水平，以确保矿山环境保护与治理工程按期保质保量完成；应依据批复的“方案”，因地制宜，因害设防；应优化防治结构，合理配置工程与生物防治措施，使矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案防治措施有机结合。公司应按国家标准 GB/T 32864-2016《滑坡防治工程勘查规范》、DZ/T0219-2006《滑坡防治工程设计与施工技术规范》、DZ/T0220-2006《泥石流灾害防治工程勘查规范》、DZ/T 0223-2004《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》等规范要求开展矿区地质灾害防治工作，开展有关矿山地质环境监测工作。施工单位应采用先进的施工手段和合理的施工工艺，施工实行各工序层层报验制度，监理单位按矿山地质环境治理工程相关技术规程、规范、设计要求及验收标准对工程各部分进行质量验收，合格后签字。公司应严格控制施工进度，确保矿山地质环境保护措施按时完成并取得成效。

3、费用保障措施

按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则落实资金。按照此原则，矿山地质环境保护与治理恢复费用全部由广灵县洪瑞矿业有限公司承担。

按照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），广灵县洪瑞矿业有限公司应按规定在其基本开户行开设基金专户，基金专户开设

情况报属地县级财政、自然资源、生态环境部门备案。广灵县洪瑞矿业有限公司应于每季度结束后 10 日内将基金提取、使用情况，《方案》的执行情况以及提取基金的相关凭证等报县级财政、自然资源、生态环境部门备案。县级财政、自然资源、生态环境部门汇总后，逐级上报市级、省级相应部门。

矿山按季度计提基金。销售收入按 2025 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（万吨）	预计销售收入（万元）	计提资金（万元）
生产年度	第一季度	100	1800	54
	第二季度	200	3600	108
	第三季度	200	3600	108
	第四季度	100	1800	54

二、土地复垦保障措施

1、组织保障

矿山应由矿领导为组长的专门土地复垦工作小组，具体负责实施土地复垦各项工作。工作小组下设办公室，办公室下设财务小组、权属调整小组、施工小组、监督小组，分别负责资金审计、权属纠纷解决、项目工程设计招标、施工、监理等工作，最后由自然部门验收。

2、费用保障措施

矿山按照费用预存安排复垦费用存入专用共管账户，广灵县自然资源局和其指定的银行共同参与管理共管账户，并签订土地复垦费用监管协议（三方）。资金保障是贯穿于土地复垦始终的计一提一管一用一体化制度，任何一个环节都可能造成资金的不足、流失、无效或低效利用，故根据资金流向的各环节制定矿山资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案资金保障制度。

（1）资金来源

资金来源遵循以下原则：“谁毁损，谁复垦”的原则；复垦资金计入成本的

原则：按实际生产能力计提的原则。

2011 年 2 月 22 日国务院第 145 次常务会议通过的第 592 号《土地复垦条例》第十五条指出：土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资。

国土资发〔2006〕225 号文件规定：“土地复垦费要列入生产成本或建设项目总投资并足额估算”。

该项目土地复垦静态总投资为 1031.11 万元，动态总投资为 1711.40 万元，资金由广灵县洪瑞矿业有限公司负担，按动态投资进行提取。根据本方案开发利用部分设计年生产能力，每年的复垦费用在假设实际生产能力与设计生产能力一致的情况下计提土地复垦资金。

（2）资金计提

每次预存的资金量按照复垦方案的动态投资计划执行。为了保证能够足额存入复垦资金，费用安排应遵循提前预存、分阶段足额预存原则，在项目生产建设服务年限结束前1年预存完毕所有费用。本方案设计生产服务年限为19.62年，因此在矿山在结束生产前一年计提完毕，第一年预存资金不少于总费用的20%。上期方案2024年8月编制，矿山已存入71.26万元。因矿山标高下延了90m，需重新编制该方案，该方案施行后，以往方案截止，以往年度复垦资金计提计划结束。根据本次方案预算，继续进行土地复垦缴存，首年计提金额为总资金的20%，应为342.28万元，上次方案已计提费用71.26万元，故本方案第一年度计提费用271.02万元，其他年度计提费用详见表13-2。

表13-2 年度复垦资金计提表

阶段	序号	时间	年度所需复垦费用（万元）	年度复垦费用预存额（万元）	复垦费用已预存额（万元）
第一阶段	1	2026 年	15.89	271.02	71.26
	2	2027 年	8.27	62.00	
	3	2028 年	8.66	62.00	
	4	2029 年	13.77	62.00	
	5	2030 年	14.17	62.00	
小计				519.02	
第二阶段	6	2031 年	9.70	62.00	
	7	2032 年	16.73	62.00	
	8	2033 年	20.96	62.00	
	9	2034 年	8.92	62.00	
	10	2035 年	21.51	62.00	
				310.00	
第三阶段	11	2036 年	9.46	62.00	
	12	2037 年	24.82	62.00	
	13	2038 年	10.04	62.00	
	14	2039 年	31.93	62.00	
	15	2040 年	10.65	62.00	
				310.00	
第四阶段	16	2041 年	39.31	62.00	
	17	2042 年	11.29	62.00	
	18	2043 年	35.09	62.00	
	19	2044 年	11.98	62.00	
	20	2045 年	1323.22	62.00	
				310.00	
第五阶段	21	2046 年	21.04	62.00	
	22	2047 年	21.67	62.00	
	23	2048 年	22.32	67.12	
小计				191.12	
合计			1711.40	1640.14	71.26

（3）资金使用与管理

土地复垦费用由矿山用于复垦工作，由广灵县自然资源局具体管理。建

议按以下方式使用和管理土地复垦费用：

①施工单位每年年底，根据土地复垦实施规划和年度计划，做出下一年度的复垦资金使用预算。广灵县自然资源局对复垦资金使用预算进行审核，并报当地自然资源局审查，审查同意后方可动用复垦账户的复垦资金用于复垦工作。

②资金使用中各科目实际支出与预算金额间相差超过20%的，需向广灵县自然资源局提交书面申请，经自然部门审核同意后方可使用。

③施工单位按期填写复垦资金使用情况报表，对每一笔复垦资金的用途均有详细明确的记录。复垦资金使用情况报表按期提交广灵县自然资源局审核备案。

④每年年底，施工单位需提供年度复垦资金预算执行情况报告。广灵县自然资源局审核后，报当地自然资源主管部门备案。

⑤每一复垦阶段结束前，广灵县自然资源局提出申请，由当地自然资源局组织对阶段土地复垦实施效果进行验收，并对土地复垦资金使用情况进行审核，同时对复垦账户的资金进行结清。在复垦效果和复垦资金审核通过的基础上，账户剩余资金直接滚动计入下阶段复垦。

⑥矿山按照土地复垦方案和阶段土地复垦计划完成全部复垦任务后向当地自然资源局提出最终验收申请。验收合格后，可向广灵县自然资源局申请从土地复垦费用共管账户中支取结余费用的 80%。其余费用应在广灵县自然资源局会同有关部门在最终验收合格后的5年内对复垦为农用地的复垦效果进行跟踪评价，达标后方可取出。

⑦对滥用、挪用复垦资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

3. 监管保障

1) 监测保障

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，并取得相应的资质证书，项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用；工程竣工后，应及时报请自然资源及财政行政主管部门，组织专家验收，且要在土地复垦设施竣工验收

收时提交监测专项报告。土地复垦工作具有长期性、复杂性、综合性的特点。土地复垦方案经批准后，建设单位应主动与地方土地行政主管部门取得联系，自觉接受地方土地行政主管部门的监督检查，确保土地复垦方案的实施。矿山广灵县自然资源局应定期派人种植乔木和补种树种的成活率进行监测，及时对土壤进行培肥，以保证土质的提高。尤其是加强对坡地草种生长状况的监测，对未成活的树草随时进行补种。另外，应与当地水行政主管部门加强联系，随时了解地下水位的变动情况，从而使复垦工作能真正落到实处。

2) 管理保障

为加强对土地复垦的管理，严格执行《土地复垦方案》。按照方案确定的阶段逐地块落实，在项目进行中严格执行以下制度：

a) 实行项目法人责任制

项目实施涉及众多相关部门，以及项目区所在乡、村人员的组织和配合协调问题，牵涉面广，是一项复杂的社会工程。因此必须在土地复垦领导小组的统一领导下，由生产单位牵头，实行项目法人责任制，落实任期目标责任制，对项目策划、建设、实施全过程负责。

b) 实行项目工程招标制

为防止暗箱操作，保证工程质量，由土地复垦领导小组对工程内容逐一分解，进行招标公告，根据《中华人民共和国招标投标法》分标段向社会公开招标，公开、公正、公平地选用土地复垦施工单位。

c) 实行项目工程监理制度

通过招投标方式选择监理单位，监理单位制定具体工作细则，明确委托监理程序，监理单位资质要求等，对所有工程的建设内容、施工进度、工程质量进行监理。

d) 合同管理制度实施方案

按照《合同法》等有关规定，制定有关工作组织，具体的复垦工程尤其是外包工程，要明确相互各方的权责利。合同由专人管理，专设项目合同管理专用章，签发工程承建合同和设备购置合同必须由项目法人签章；合同纠纷调解决按《合同法》规定程序进行。

4、技术保证措施

1) 技术监督制

监督人员一定要经过认真筛选，推选出有较高理论和专业技术水平、具有土地复垦工程设计、施工能力和较强责任感和较高的职业道德的监督人员，开展监督工作。为保证施工进度与施工质量，由矿山建设管理部门派出1至2名技术人员，在现场开展土地复垦工程施工的监理协调工作，以及负责施工中的技术监督工作，并接受当地土地行政主管部门的监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。地方土地行政主管部门根据实际情况可不定期进行检查。

2) 土地复垦方案的设计与施工

建设单位应保证严格按土地复垦方案设计报告的实施规划和设计图纸进行各项措施的具体施工。矿山土地复垦工作应纳入大同市土地复垦总体规划，接受当地政府和土地行政部门的指导和监督。矿区土地复垦管理应与地方土地复垦管理相结合，互通信息、互相衔接，保证土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。为保证土地复垦防治工程的顺利实施，首先要选择具有一定经验和力量及具备资质的施工队伍。治理工程可由当地乡村承包，也可由专业公司或由矿山自己的工程队伍承包。施工期间矿区土地复垦管理部门应有专门技术人员负责工程质量与进度的落实。实施土地复垦方案的施工单位，除了具有一般工程技术人员负责土地复垦工程措施的施工外，还应具有土地复垦专业的工程技术人员，重点负责指导监督工程与生物措施的施工。

5、完善管理规章制度

为保证方案的顺利开展和实施，要注重治理工作的科学性和系统性，应建立健全的土地复垦技术档案和管理制度。档案建立与管理应保持全面、系统、科学、时间和项目齐全，所有的数据资料准确可靠。各年度或工程每个阶段结束后，要把所有的资料及时归档，不能任其堆放和失落。要有专人管理或由矿区机关档案室专门立柜管理，以便查找应用。

三、生态环境治理保障措施

1、资金保障

为了加强生态治理工程建设资金的管理，贯彻专款专用的原则，资金落实后，矿山要设立生态治理工程建设专用资金账户统一管理，统一纳入专用资金管理程序，制定有关生态治理工程资金的提取和使用管理办法，专款专用，不

得挪用或挤占。要自觉接受环保、林业、国土等部门对工程建设和资金使用情况的检查、考核和监督。

2、技术保障

实施生态环境治理恢复方案涉及各类专业技术人员结构、来源、分工、施工监理 组织、地方行政主管部门的技术服务和监督、施工人员的技术人员培训等问题。

矿方聘请当地有关部门的专业技术人员现场指导施工。不能自行治理的，提出委托 实施单位及其技术保证，以保证工程按技术要求实施，正常发挥效益。

3、工程管理保障

为加快矿区生态治理工程建设步伐，规范工程管理，保证生态治理工程质量，合理 有效地使用专用生态治理资金，集团公司要根据国家、省、市和县人民政府的有关文件规定，结合矿区特点和矿山的实际制定有关工程管理实施办法。

要采用先进技术、制定切实可行的技术方案，为规划项目提供后续技术支撑，提高 方案实施的可行性和科学性。要坚持质量第一的原则，按照全面质量管理的要求，加强 事前指导、事中检查、事后验收三个环节的管理；要健全组织机构，规范管理制度，建立质量、技术保证体系，在方案论证、技术选用、工程施工、资金使用、项目验收等方面实行严格的管理监督，提高管理水平，确保生态治理质量与成效；要严格执行工程建 设程序，通过计划、设计、预算、招标、包建程序做好工程实施前的准备工作；通过强 化建设单位责任和工程监理，对工程施工中的造价、质量、进度进行全方位的控制；通过严格的工程验收、质保期责任和结算付款程序确保工程质量达标后再交付使用。

4 、监督保障

在方案设计工程的实施过程中，要充分发挥新闻媒体的宣传和监督作用。要积极宣传国家生态环境保护相关方针政策、法律法规，公开生态环境执法典型案例，通过案例教育群众，普及生态知识，提高公众保护生态环境的积极性，依靠公众监督方案设计工程的实施。

第二节 效益分析

一、经济效益分析

1、资源利用效益

一方面充分发挥当地丰富的资源和区位优势,可有效地促进当地资源优势向产品优势和经济优势转化,对加快当地农村经济的发展具有重要的意义,另一方面能有效减轻政府负担,加快转变企业发展方式,调整优化企业组织架构,大力推动企业创新机制,增强企业市场竞争力。

土地复垦工程的经济效益体现在直接经济效益以及间接经济效益两个方面:其中,直接经济效益是指通过土地复垦工程对土地利用带来的农业产值;间接经济效益是通过土地复垦工程实施而减少的环境损毁等需要的生态补偿费。

本项目通过土地复垦后,经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的林、草产值。本次形成栽植乔木林地 52.6125hm²,灌木(柠条)、林地 8.9190hm²;除边坡外的复垦区域均撒播白羊草。按照项目区实际情况,复垦土地上的植物在经过 3 年管护后可以正常生长,油松具有药用价值,而且松花粉储存三年仍具有活性,并可进行有性繁殖,草地可以收割作为牛羊草料,柠条长成后三年可平茬一次,即可恢复柠条生机,其枝叶又可加工为饲料,具有一定的经济效益。

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、保障了本矿区人民生命财产安全

本方案实施后,可有效防止地质灾害的发生,保护本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、当地人员就业

项目建成后，可适当地缓解当地的就业压力；还可带动其他相关产业如交通运输业、包装业、建筑业等的同步发展，有利于企业和区域经济的可持续发展。

3、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，及时恢复了本矿区土地使用功能，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。

4、综合治理提高土地利用率

本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。

5、监测预警可增强人们防灾意识，更好地保护地质环境

针对本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，有效地保护本矿区地质环境。

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，有利于和谐本矿区、和谐社会的建设。

第三节 公众参与

公众参与的目的是让本项目的土地复垦和生态治理工作更加民主化和公众化，让公众特别是受本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，本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

本项目公众参与形式主要采用走访调查与问卷调查形式进行。

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 2026 年 6 月 10 日起至 2026 年 6 月 15 日。

（2）调查对象、范围及调查内容：调查对象以受项目建设影响的周边村民为主。发放调查表的村庄为下墨家沟村。调查内容见表 13-2。

（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 土地复垦项目公众参与调查表

姓名		性别	男 ☐ 女 ☐	民族		年龄	
文化程度	小学 ☐ 初中 ☐ 高中 ☐ 中专 ☐ 大学 ☐ 硕士以上 ☐						
序号	问题	您的答案			备注		
		A	B	C			
1	您对本项目了解程度：A 很了解；B 一般了解；C 不了解；						
2	您认为本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	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？ A 林地； B 灌木林地； 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 24 份，收回有效调查表 24 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	66.67	16
	女	33.33	8
年龄	18-30 岁	8.33	2
	31-40 岁	8.33	2
	41-60 岁	8.33	2
	60 岁以上	75.00	18
受教育程度	初中及以下	70.83	17
	中专及高中	25.00	6
	大专及以上	4.17	1

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	您对本项目了解程度： A 很了解；B 一般了解；C 不了解；	45.83%	45.83%	8.33%
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展： A 是；B 否；C 不清楚；	100.00%	0	0
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；	70.83%	25.00%	4.17%
4	您了解矿山土地复垦和生态治理吗？ A 了解；B 不了解；C 不清楚；	62.50 %	29.17%	8.33%
5	您认为土地复垦和生态治理能否恢复当地生态环境？ A 能；B 不能；C 不清楚；	87.50%	4.17	8.33%
6	（了解项目后）您支持矿山土地复垦和生态治理吗？ A 支持；B 不支持；C 无所谓	100.00%	0	0
7	您认为本项目矿山复垦和生态治理最适宜方向是什么？A 林地；B 耕地；C 草地；（其他建议请写在备注）	8.33%	87.50%	4.17%
8	您愿意监督或参与矿山复垦和生态治理吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓；	87.50%	0	12.50%

②统计结果分析

由统计结果表 13-3 调查的 24 人中，大专及以上学历占 4.17%，中专及高中学历占 25%，初中及以下学历占 70.83%。

由表知，在被调查的 24 人中有 45.83% 的人员对本项目了解程度为一般；100% 的人员认为有利于地方经济发展；70.83% 的人员担心矿山的开采影响生态环境；62.50% 的人员了解矿山土地复垦和生态治理；87.50% 的人员认为矿山土地复垦和生态治理能恢复当地生态环境；100% 的人员支持矿山土地复垦和生态治理；8.33% 的人员认为本项目矿山复垦和生态治理最适宜方向是耕地；87.5% 的人员愿意监督或参与矿山复垦和生态治理。

（4）公众参与调查结论

在本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要求加大矿区居民补偿力度，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。

编制人员走访了广灵县自然资源局、农业农村局等相关职能部门，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本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、保证治理恢复基金和土地复垦费用落实到位。

（5）公众意见的处理

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

第六部分 结论与建议

第十四章 结论与建议

第一节、结论

一、方案确定的矿产资源利用情况、生产规模、服务年限

根据山西省地质勘查局二一七地质队有限公司 2025 年 11 月提交的《山西省广灵县南村镇下墨家沟白云岩（含冶镁用）矿资源储量核实报告》，截至 2024 年 12 月 31 日，广灵县南村镇下墨家沟白云岩矿（1754.5—1520m）累计查明冶镁用白云岩资源量 5012.30 万吨，保有资源量 5012.30 万吨（探明 1052.80 万吨，控制 1272.00 万吨，推断 2687.50 万吨）。累计查明建筑石料用白云岩（1754.5—1520m）资源量 3473.11 万 m³，其中保有资源量 3468.33 万 m³（探明 149.23 万 m³，控制 1083.93 万 m³，推断 2235.17 万 m³），动用资源量 4.78 万 m³。

该储量于 2025 年 11 月 27 日经大同市规划和自然资源局进行了储量确认，并在大同市规划和自然资源局备案，备案文号：同自然资储备字〔2025〕4 号。

矿石体重取核实报告数据 2.68t/m³，矿区内查明建筑石料用白云岩（1754.5—1520m）资源量 9307.94 万吨，其中保有资源量 9295.13 万吨，动用资源量 12.81 万吨。

截至 2024 年 12 月 31 日，矿区内累计查明冶镁用和建筑石料用白云岩（1754.5—1520m）累计查明 14320.24 万吨，保有资源量 14307.43 万吨，动用资源量 12.81 万吨。

依据矿山 2025 年储量年报，2025 年度动用石料用白云岩矿石量 4.27 万 m³（合 11.44 万吨），故截止 2025 年 12 月 31 日矿区内建筑石料用白云岩和冶镁用白云岩矿保有资源量：14307.42-11.44=14295.98 万吨。

本次设计利用资源量：

经概略估算，2026 年度至今动用了 9.5 万 m³（合 25.46 万吨），至今矿区范围内（标高 1754.5-1520m）保有 14295.98-25.46=14270.52 万吨。该矿山开采时台阶 15m，台阶坡角 70°，最终边坡角 51-55°，求得矿区内（1754.5—1520m）范围内可采量为 12392.36 万吨。按照每年生产规模 600 万吨/年，回采率 95%计

算，矿山服务年限为 19.62 年。

二、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

本方案确定采用露天开采方式，凿岩爆破、气爆或绳锯机开采矿石；设计采用公路开拓、汽车运输。

三、选矿工艺、尾矿及设施

本矿不涉及工艺、尾矿及设施。

四、矿山地质环境影响与治理恢复分区

(1) 矿区面积 0.5427km^2 ，根据该矿四邻关系及其采矿活动影响范围确定本次评估面积 100.5991hm^2 。确定其矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

(2) 矿山地质环境影响评估，现状评估认为：评估区采矿活动对地质环境影响与破坏分为两个区，①严重区，位于民采坑、办公生活区、工业场地、矿山道路、堆料平台及露天采场，面积为 14.0213hm^2 ；②较轻区，为评估区剩余其余区域，面积为 86.5778m^2 。预测评估认为，评估区采矿活动对地质环境影响与破坏分为两个区，①严重区，位于露天采场、工业场地、临时排土场、堆料场、临时值班室、原堆料平台及矿山道路，面积为 71.2639hm^2 ；②较轻区，为评估区剩余其余区域，面积为 29.3352hm^2 。

(3) 根据矿山地质环境影响评估结果，将评估区分为重点防治区、一般防治区两级。其中重点防治区根据地质环境问题的不同又进一步分为七个亚区，分别为露天采场、工业场地、堆料场、临时排土场、临时值班室、原堆料平台及矿山道路；其余区域为一般防治区。

五、矿山地质环境影响与治理恢复措施

矿山地质环境防治工程为：对预计的露天采场边坡崩塌地质灾害治理及监测工程。

六、矿山生态环境影响与治理恢复措施

首位，尽可能地减少工程建设造成的水土流失。具体措施为：

①建设单位、监理单位应加强施工现场管理，切实做到文明施工，施工活动严格控制在工程用地范围内，尽可能减少施工占地范围，减少施工过程中对周边环境的影响。

②露天采场剥离物外运,场地土方平整尽可能避开暴雨天气和大风天气施工,以减少水土流失,剥离开挖土方应做到随挖随填,尽量减少场地土方临时堆放。

③严格施工工序,对工程开挖区要先修建临时性排水沟,以避免径流对开挖场地的冲刷。民采坑(临时堆土场)必须先拦后弃,防止排弃土方流失,需严格按照主体设计要求分级放坡,分层堆填碾压,确保坡体稳定,避免出现滑坡危害。

④做好临时拦挡沉沙防护措施,加强大风天气的洒水抑尘措施以及裸露面的苫盖措施,以防止水土流失加剧。

⑤加强扰动区域生态恢复措施,及时对扰动区域进行生态整治,并对各项生态措施加强管护,确保布置的各项措施发挥其水土流失防治功能。

矿山为已建矿山,凿岩爆破、原料输送等产生的大气污染物的设备及场所的防护工程均已建设完成,并均已达到标准;生活垃圾等固体废弃物均得到了合理处置;项目区厂址周边噪声环境均已达标。因矿山生产规模的扩大,相关工业场地、堆料场及临时排土场需要重新规划,建设和使用过程中均需符合相关规范及规程。

七、治理恢复工程措施及费用估算

《方案》服务期矿山地质环境保护与治理恢复静态投资742.01万元,动态投资996.13万元;生态环境治理方案适用期静态总投资为30.90万元,动态总投资 41.51万元。

八、拟损毁土地预测

本方案复垦区面积 71.2639hm^2 ,其中已损毁面积 14.0213hm^2 ,拟损毁土地 66.9633hm^2 。具体为:已建临时值班室(办公生活区)压占 0.4672hm^2 ,已建破碎车间压占 0.3777hm^2 ,以往民采坑挖损面积 3.0287hm^2 ,已建矿山道路挖损 5.5504hm^2 ,已建的堆料平台 1530m 损毁面积 0.8979hm^2 ,已建的堆料平台 1560m 损毁面积 1.6927hm^2 ;已建露天采场 1.9977hm^2 ;露天采场拟损毁 42.1743hm^2 ,矿山道路拟损毁 0.2719hm^2 ,工业场地拟损毁 14.2823hm^2 ,临时排土场拟损毁 2.2160hm^2 ,堆料场拟损毁 5.4031hm^2 。

矿山道路与露天采场重合面积 4.6216hm^2 ,堆料平台 1560m 与露天采场重合面积 1.6927hm^2 ,破碎车间与露天采场重合面积 0.3777hm^2 ,以往民采坑与露天采场重合面积 3.0287hm^2 。

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。矿山预计将工业场地划为永久建设用地，但是手续尚未办理完成，存在不确定性因素，该方案对工业场地暂进行复垦设计，其他区域在生产期结束后不再留续使用，全部进行复垦，本次复垦责任范围面积为 71.2639hm²。

九、土地复垦措施

本方案土地复垦措施从质量控制措施、工程技术措施、生物措施、监测措施、管护措施五个方面进行论述，根据工程设计原则、适宜性评价结果以及将来的复垦效益分析：露天采场底场平台、工业场地、堆料场、临时排土场、原堆料平台均恢复为乔木林地；露天采场的窄平台恢复为灌木林地，边坡栽植爬山虎；临时值班室恢复为乔木林地；矿山道路恢复为农村道路，两侧种植行道树。

十、土地复垦工程及费用

本项目损毁土地类型包括压占损毁和挖损损毁，土地复垦工程主要包括土方工程、植被工程、监测和管护工程。

本方案设计复垦责任范围为61.7041hm²，静态总投资为1031.11万元，单位面积静态投资为11140.48元/亩；动态总投资为1711.40万元，单位面积动态投资为18490.55元/亩。

十一、土地权属调整方案

项目区土地权属关系明晰，不存在纠纷。土地复垦工程完成后，自然资源部门对复垦后的土地进行综合评价，作为实施后土地分配方案的参考依据或修正依据。复垦后的土地交由原权属单位使用，土地权属关系不变。

第二节 建议

1、本方案开发利用方案部分不代替开采设计方案，在进行矿山开采时，开采设计需委托具有开采设计资质的单位进行。

2、本次矿山环境保护与恢复治理方案不代替治理工程施工设计方案，在进行矿山环境恢复治理时，对地质灾害的勘查、设计、治理，需委托具有地质灾害勘查、设计、治理资质的单位进行。

3、按照环评批复要求，履行各项生态环境保护措施。矿山企业在实施矿山环境保护与治理恢复过程中，要根据有关规程规范开展进一步的勘查工作，编制“矿山环境治理工程设计”“矿山环境监测工程设计”。

4、应该按照《土地复垦条例实施办法》的要求，签订三方协议，足额缴存土地复垦费用，当地土地管理部门加强监管和引导。应加强复垦后土地管护工作，保证达到各地类复垦标准及验收要求，确保复垦后土地及时移交当地村委会。

5、针对采矿活动可能引发的生态环境问题，建议按照环境破坏与污染监测、生态系统监测计划进行定期监测。建立健全监测体系，加强生态环境污染及生态系统的监测工作。保证矿山企业“三同时”。

6、矿山勘查过程中施工的所有钻孔均钻进至标高 1520m，未见地下水，故本次方案不考虑地下水涌水对矿山的影响，建议对地下水水位进行进一步验证。

7、本次方案工业场地、堆料场及临时排土场拟规划于矿区范围外，使用时需办理相关用地手续，未办理相关手续不得占用。临时排土场与堆料场场地范围不足以使用时，经相关部门批准手续齐全后，可适当调整范围。

8、若工业场地划为永久建设用地的手续齐全，下一次方案时，可调整该区域的复垦范围。

9、本方案最终边坡高度为 184m，为保障矿山的生产安全，需定期进行边坡稳定性评价工作。