

山西省柳林县吕梁市鑫财铝业有限公司
熔剂用白云岩资源开发利用和矿山环境保护与
土地复垦方案

项目单位：吕梁市鑫财铝业有限公司

编制单位：山西鑫晟华地质勘察有限公司

二〇二一年二月

山西省柳林县吕梁市鑫财铝业有限公司
熔剂用白云岩资源开发利用和矿山环境保护与
土地复垦方案

项目单位：吕梁市鑫财铝业有限公司

编写单位：山西鑫晟华地质勘察有限公司

单位负责人：何亚霞

技术负责人：张士明

编写人：王志强 武剑 张福敏 孟小东

孙雷朋

提交时间：2021年2月

报告编制人员表

姓 名	专 业	职 称	签 名
王志强	采 矿	工程师	
武 剑	资源勘查工程	工程师	
张福敏	环境工程	工程师	
孙雷朋	土地管理	工程师	
孟小冬	地理信息	工程师	

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.....	5
第三节 编制工作情况.....	8
第四节 上期方案执行情况.....	10
第二章 矿区基础条件	11
第一节 自然地理.....	11
第二节 矿区地质环境.....	15
第三节 矿区土地利用现状及土地权属.....	19
第四节 矿区生态环境.....	22
第二部分 矿产资源开发利用	25
第三章 矿产资源基本情况	25
第一节 矿山开采历史及现状.....	25
第二节 矿区查明的（备案）矿产资源储量.....	26
第三节 对地质报告的论述.....	29
第四节 矿区与各类保护区的关系.....	30
第四章 主要建设方案的确定	33
第一节 固体矿山的开采方案.....	33
第二节 防治水方案.....	38
第五章 矿床开采	40
第一节 矿区开采顺序.....	40
第二节 矿区总平面位置.....	40
第三节 生产规模的验证及论证.....	41
第四节 采矿方法的选择及比较.....	42
第五节 矿块的结构参数及矿井、采区、回采率.....	44
第六节 地表陷落范围的确定.....	45
第七节 共伴生及综合利用措施.....	45
第八节 矿产资源“三率”指标.....	45
第九节 利用远景储量扩大生产能力或延长服务年限的可能性.....	46
第六章 选矿及尾矿设施	47
第七章 矿山安全设施及措施	48
第一节 主要安全因素分析.....	48

第二节 配套的安全设施及措施.....	48
第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围.....	54
第八章 矿山环境影响评估.....	54
第一节、矿山环境影响评估范围.....	54
第二节、矿山环境影响（破坏）现状.....	57
第三节、矿山环境影响预测评估.....	60
第九章、矿山环境保护与土地复垦的适宜性.....	82
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.....	82
第二节、地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析.....	83
第三节、土地复垦适宜性及水土资源平衡分析.....	83
第四部分 矿山环境保护与土地复垦.....	95
第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划.....	95
第一节、矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务.....	95
第二节、矿山环境保护与土地复垦年度计划.....	96
第十一章 矿山环境保护与恢复治理工程.....	104
第一节、地质灾害防治工程.....	104
第二节、含水层破坏防治及矿区饮水解困工程.....	106
第三节、地形地貌景观保护与恢复工程.....	106
第四节、土地复垦工程与土地权属调整方案.....	106
第五节、生态环境治理工程.....	116
第六节、监测工程.....	118
第五部分 工程概算与保障措施.....	129
第十二章 经费估算与进度安排.....	129
第一节、经费估算依据.....	129
第二节、经费估算.....	130
第三节、费用汇总与年度安排.....	155
第十三章 保障措施与效益分析.....	157
第一节 保障措施.....	157
第二节 效益分析.....	162
第三节 公众参与.....	165
第六部分 结论与建议.....	171
第十四章 结论.....	171
第十五章 建议.....	175

附图目录

图号	顺序号	图 名	比例尺
1	1	山西省柳林县吕梁市鑫财铝业有限公司白云岩矿地形地质及总平面布置图	1: 2000
2	2	吕梁市鑫财铝业有限公司白云岩矿底板等高线及资源量估算平面图	1: 5000
3	3	吕梁市鑫财铝业有限公司白云岩矿开拓系统水平投影图	1: 2000
4	4	吕梁市鑫财铝业有限公司白云岩矿 A-A'、B-B' 采矿设计剖面图	1: 5000
5	5	吕梁市鑫财铝业有限公司白云岩矿房柱采矿方法图	1: 200
6	6	山西省吕梁市鑫财铝业有限公司白云岩矿土地利用现状图	1: 5000
7	7	山西省吕梁市鑫财铝业有限公司白云岩矿基本农田分布图	1: 5000
8	8	山西省柳林县吕梁市鑫财铝业有限公司白云岩矿矿山环境现状评估图	1: 2000
9	9	山西省柳林县吕梁市鑫财铝业有限公司白云岩矿地质环境预测评估图	1: 2000
10	10	山西省吕梁市鑫财铝业有限公司白云岩矿土地损毁预测图	1: 5000
11	11	山西省柳林县吕梁市鑫财铝业有限公司白云岩矿矿山地质环境工程部署图	1: 2000
12	12	山西省吕梁市鑫财铝业有限公司白云岩矿土地复垦规划图	1: 2000

附件目录

- 1、矿山企业委托书
- 2、矿山企业承诺书
- 3、编制单位承诺书
- 4、矿山环境现状调查表
- 5、采矿许可证复印件（证号 C1411002009127130050263）
- 6、矿山企业营业执照
- 7、柳林县自然资源局不予行政许可决定书（柳自然资发[2020]145 号）
- 8、编制人员身份证复印件
- 9、《山西省柳林县富镁矿业有限公司白云岩矿资源储量核查报告》
（供资源整合用）矿产资源储量备案证明（吕国土资储备字[2012]3
号）及评审意见书（吕国土储审字[2012]3 号）
- 10、《吕梁市生态环境局柳林分局关于吕梁市鑫财铝业有限公司白云
岩矿开采项目环境影响报告的批复》（柳环行审[2021]2 号）
- 11、六部门核查文件
- 12、储量未动用证明
- 13、公众参与调查表

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、编制目的及任务

吕梁市鑫财铝业有限公司原名为柳林县富镁矿业有限公司，该矿依据吕梁市非煤矿山企业资源整合和有偿使用工作领导小组办公室“关于《柳林县非煤矿山企业资源整合和有偿使用工作方案》核准意见”（吕非煤整合办字[2008]28号）中作为单独保留矿山。目前，该矿现持有吕梁市规划和自然资源局于2019年9月11日颁发的证号为C1411002009127130050263号采矿许可证，矿区面积1.377km²，批采标高1203m至986m标高，有效期自2018年8月11日至2020年8月11日。因该矿未在采矿证有效期内完成“三合一”方案的评审工作，柳林县自然资源局对矿山申请采矿证延续时以“柳自然资发[2020]145号”出具了不予行政许可决定书。

该矿一直未编制过《开发利用方案》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案》、《土地复垦方案》及《矿山生态环境保护与恢复治理方案》，加之区内白云岩矿体平均埋深较大，且地表出露处位于林区范围，无法进行露天开采，根据“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）”及《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》（晋自然资发[2021]1号）文件精神，吕梁市鑫财铝业有限公司特委托我单位为其编制《山西省吕梁市鑫财铝业有限公司熔剂用

白云岩资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》，其目的是为了完善采矿登记手续，并实现合理开发利用矿产资源和有效保护矿山环境及保障土地复垦。

（1）编制目的

①变更开采方式及变更生产能力，从现批采的露天开采变更为地下开采，并从现批采的 1.5 万吨/年变更为 5 万吨/年，为矿山合理开发利用矿产资源提供依据；

②为减少矿产资源开采造成的矿山环境破坏，有效保护矿山地质、监测和治理恢复矿山环境提供技术依据；

③为矿山合理利用土地和切实保护耕地，为规范土地复垦活动、加强土地复垦管理及监督检查提供依据；

④为减少矿山开采带来的生态破坏，坚持矿山企业的可持续发展，加强生态环境保护提供依据。

（2）编制任务

①通过实地测量选取合理的工业场地及废石场位置，并确定合理开拓系统及采矿方法；

②通过实地调查及搜集资料提供合理的矿山环境治理恢复方案，保护矿山环境，防止地质灾害的发生；

③通过实地调查及搜集资料提供合理利用土地的方案，预防和治理矿山生产对土地的损毁。

④通过实地调查及搜集资料，提供修复当地生态环境、改善矿区环境治理的具体措施。

按照 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》4.1 条规定，本方案矿山恢复治理部分不代替相关工程勘查、治

理设计。

二、矿区位置、交通

吕梁市鑫财铝业有限公司白云岩矿位于柳林县城 25° 方位直距 15km 处的双凹村南一带，行政区划隶属于柳林县成家庄镇管辖。地理坐标为（CGCS2000 坐标）：东经 110°55'09"~110°55'15"。北纬 37°32'30"~37°32'57"，中心点地理坐标为：东经 110°55'12"，北纬 37°32'39"。

由矿区向西有简易公路可连接至柳林县至成家庄镇的县乡公路，向南可到达柳林县城。青银高速、国道 G307 以及孝柳铁路、太中银铁路均从柳林县城经过，交通较为便利（详见图 1-1-1：交通位置图）。

三、矿区范围

根据矿山现持有的吕梁市规划和自然资源局于 2019 年 9 月 11 日为其颁发的证号为 C1411002009127130050263 号采矿许可证，矿区范围由 4 个拐点连线圈定，各拐点坐标见表 1-1-1：

表 1-1-1 矿区拐点坐标表

拐点	西安 80 坐标（3 度带）		西安 80 坐标（6 度带）		西安 80 坐标（经纬度）	
	X	Y	X	Y	经度	纬度
1	4157511.50	37492789.57	4157511.50	19492789.57	111°55'09"	37°32'30"
2	4157511.50	37494409.59	4157511.50	19494409.59	111°55'09"	37°32'57"
3	4156661.49	37494409.59	4156661.49	19494409.59	111°55'15"	37°32'57"
4	4156661.49	37492789.57	4156661.49	19492789.57	111°55'15"	37°32'30"
拐点	CGCS2000 坐标（3 度带）		CGCS2000 坐标（6 度带）		CGCS2000 坐标（经纬度）	
	X	Y	X	Y	经度	纬度
1	4157516.587	37492905.001	4157516.587	19492905.001	110°56'15.15"	37°32'30.26"
2	4157516.587	37494525.021	4157516.587	19494525.021	110°56'15.12"	37°32'57.83"
3	4156666.577	37494525.021	4156666.577	19494525.021	110°55'9.13"	37°32'57.79"
4	4156666.577	37492905.001	4156666.577	19492905.001	110°55'9.16"	37°32'30.22"

矿区面积 1.377km²，开采深度由 1203 米标高至 986 米标高。

四、企业性质

吕梁市鑫财铝业有限公司企业性质属于私营企业。

五、方案适用年限

本矿为新建矿井，方案适用期自矿山正式投产之日当年起算。矿山开采服务年限为8.5年，稳沉期为1年，管护期为3年，因此本《方案》的适用期为12.5年。

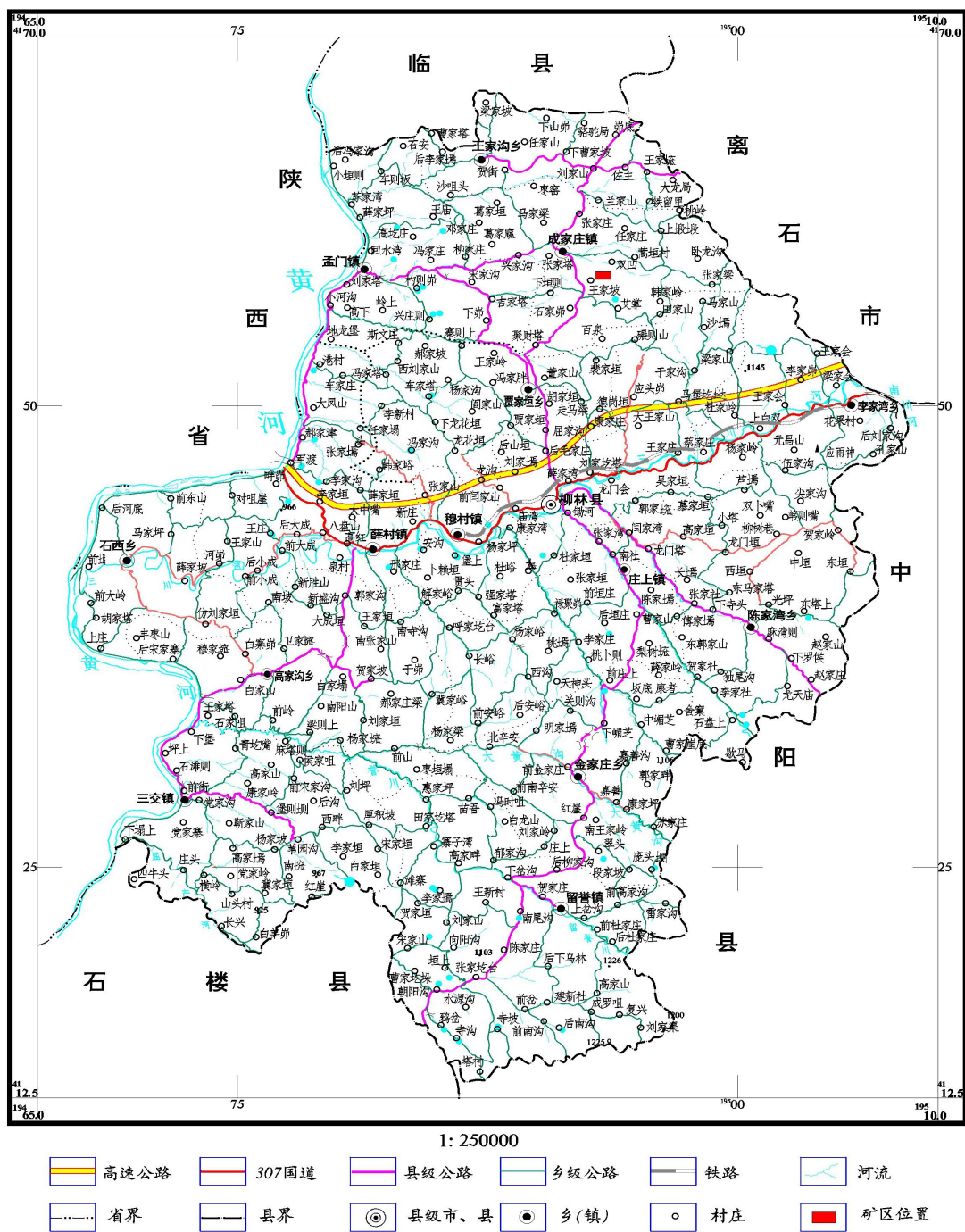


图 1-1-1 交通位置图

第二节 编制依据

本次工作主要以国家、地方现行的有关政策、法规和技术规程以及矿山工程技术文件等为依据，主要包括：

一、法规、政策

(1) 《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）；

(2) 国土资源部“关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知”及附件《矿产资源开发利用方案编写内容要求》（国土资发[1999]98号）；

(3) 《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》（晋自然资发[2021]1号）；

(4) “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）；

(5) 国土资源部第44号令颁布的《矿山地质环境保护规定》，2009年5月1日施行；

(6) 《土地复垦条例》，国务院第592号令，2011年3月5日；

(7) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号，2014年4月24日）；

(8) 《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三十二号，2015年8月29日）；

(9) 《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，2017年6月27日）；

(10) 《土地复垦条例实施办法》（2019年修正）；

(11) 山西省人民政府关于印发《山西省人民政府关于印发山西省矿山环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》(晋政发[2019]3号, 2019年1月8日)。

二、规程、规范

- (1) 《冶金矿山采矿设计规范》(GB50830-2013)；
- (2) 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)；
- (3) 《水泥原料矿山工程设计规范》(GB50598-2010)；
- (4) 《矿产地质勘查规范 菱镁矿、白云岩》(DZ/T0348-2020)；
- (5) 国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)；
- (6) 国土资源部《土地复垦方案编制规程第1部分:通则》(TD/T 1031.1-2011)；
- (7) 国土资源部《土地复垦方案编制规程第4部分:金属矿》(TD/T 1031.4-2011)；
- (8) 国土资源部《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T 0286-2015)；
- (9) 山西省地方标准《矿山地质环境调查规范》(DB/T1950-2019)；
- (10) 《泥石流防治工程勘查规范》DZ/T0220-2006(2006年6月5日发布、2006年9月1日实施)；
- (11) 《滑坡防治工程勘查规范》GB/T32864-2016(2016年8月29日发布、2017年3月1日实施)；
- (12) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》DZ/T0221-2006(2006年6月5日发布、2006年9月1日实施)；
- (13) 《国土资源部关于贯彻实施土地复垦条例的通知》国土资

发[2011]50号文；

(14) 《土地复垦质量控制标准》，TD/T 1036-2013；

(15) “关于印发《矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则》的通知”（环办[2012]154号，2012年12月24日）；

(16) 中华人民共和国国家环境保护标准 HJ652-2013 矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）；

(17) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012），2012年修订，2016年1月1日起实施；

(18) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），2002年4月28日；

(19) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），2018年5月1日起实施；；

(20) 《污水综合排放标准》（BD12345-2018）；

(21) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-2017）；

(22) 《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水总[2003]67号）；

(23) 《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）。

三、技术资料

(1) 《山西省柳林县富镁矿业有限公司白云岩矿资源储量核查报告》（供资源整合用）矿产资源储量备案证明（吕国土资储备字[2012]3号）及评审意见书（吕国土储审字[2012]3号）；

(3) 2018年度柳林县土地变更调查数据库成果（柳林县自然资源局）；

(2) 《柳林县土地利用总体规划调整方案》(2006-2020)，柳林县人民政府；

(3) 《柳林县成家庄镇土地利用总体规划》(2006-2020), 柳林县成家庄镇人民政府;

(4) 《吕梁市生态环境局柳林分局关于吕梁市鑫财铝业有限公司白云岩矿开采项目环境影响报告的批复》(柳环行审[2021]2号);

(5) 六部门核查文件。

四、产权依据

(1) 采矿许可证(C1411002009127130050263);

(2) 营业执照, 统一社会信用代码 91141100MAOGUGNU06(1-1);

(3) 柳林县自然资源局将不予行政许可决定书(柳自然资发[2020]145号)。

五、行为依据

(1) 合同;

(2) 矿山委托书;

(3) 矿山承诺书。

第三节 编制工作情况

(1) 人员组成

本次方案编制工作, 从2020年11月15日开始, 先后参加工作的人员共5人, 其中高级工程师1名, 工程师4人。项目组成员涉及采矿、地质工程、环境工程、土地管理等专业, 具备编制本方案的技术水平。

(2) 完成工作量及质量评述

我单位在接受吕梁市鑫财铝业有限公司委托后, 首先组织技术人员进行收集资料、现场踏勘并编写工作大纲, 在充分研究已有成果资料的基础上, 对矿区及矿山开采活动影响范围进行了1:5000矿山环

境综合调查，调查面积约 1.4km²。项目组成员在收集现有资料的基础上对项目现场进行了详细踏勘，调查了解了矿山生产及环境影响历史和现状，根据现有的经济技术水平和环境保护要求对矿产资源的开发利用进行了设计，然后根据开采计划预测了矿山拟产生的地质环境、生态环境和土地资源等问题。在现状调查和影响预测的基础上提出了环境保护、综合治理和监测等相关措施。最终编制完成了《山西省吕梁市鑫财铝业有限公司白云岩资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。完成工作量情况见表 1-3-1。

表 1-3-1 完成主要工作量统计表

序号	项目	完成工作量
1	资料收集	文字报告份，主要图件张
2	矿山环境调查 (1:2000)	调查面积 1.4km ² ，调查内容包括矿山开采现状、开采历史、矿区周围开采情况、地质灾害、地下水分布情况、地形地貌景观破坏情况、水文条件、地层岩性、地质构造、水文地质及含水层破坏现状、工程地质、地质灾害现状、植被发育情况、土壤分布情况、土地资源、生态环境影响与破坏现状等。
3	调查访问人数	10 人
4	调查内容	矿山开采现状、废石堆放情况、周边矿山开采情况等。
5	调查点数	5 处
6	野外照片	10 张
7	提交技术成果	《山西省吕梁市鑫财铝业有限公司白云岩资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》1 份 附图 12 张

本次方案编制工作资料收集比较全面，矿山环境调查工作按国家现行有关技术规范进行，方案编制依照山西省地方标准 DB/T1950-2019 矿山地质环境调查规范、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/Z1031-2011）、中华人民共和国国家环境保护标准 HJ652-2013《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》及其它相关规范或技术要求进行，方案资料质量满足要求，完成了预期的工作任务，达到了

工作目的。

第四节 上期方案执行情况

根据现场调查、了解，该矿自领取采矿许可证至今，一直未进行生产，也未进行任何地面建设活动。该矿前期未编制过《开发利用方案》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案》、《土地复垦方案》、《矿山生态环境保护与恢复治理方案》。

第二章 矿区基础条件

第一节 自然地理

一、气候特征

柳林县属北暖温带轻半干旱气候，年内四季分明，春季干旱多风，气温回升快，昼夜温差大；夏季短而炎热；秋季温度适中多雨，常阴雨连绵；冬季寒冷干燥，多西北风。据柳林县气象站资料（1985—2018年），年平均气温 10.50℃，一月份最冷，平均最低气温-7.00℃，七月份较热，平均最高气温 22.70℃；1985 年至 2018 年平均降雨量为 472.3mm（34 年），雨水一般集中在 7、8、9 三个月，占全年总降雨量的 67.5%。历史上年最大降水量 621.0mm（1989 年），日最大降水量 81.5mm（1987 年 9 月 16 日），一小时最大降水量 49.3mm（1994 年 8 月 5 日 20：52—21：52），十分钟最大降水量 28.6mm（1994 年 8 月 5 日 21：），年平均蒸发量为 1901.0mm，标准冻结深度 1.0m，一般 11 月底封冻，2 月下旬解冻，封冻期约 110 天，无霜期历年平均 200 天左右。

二、水文

柳林县境内主要河流为三川河、屈产河，均属黄河流域。矿区南约 10.5km 处为三川河，自西向东径流而过。

三川河：是黄河的一级河流，是山西西部最大的河流。三川河由北川河、东川河与南川河在离石县城与交口一代汇集而成，以北川河为主源，发源于方山县，流经离石城西接纳东川河水，再经交口镇揽入南川河水，故形成三川河。王家塔至黄河口为三川河干流，长 70.4km，河道总长 174.9km。三川河 1957~2016 年平均输沙量 2086

万 t。河流结冰期为每年 12 月至翌年 4 月，结冰期 120 天左右。三川河流域水土流失较严重，全境水土流失面积 4.15 万亩，占总土地面积的 66.7%，每年输入黄河泥沙近 3000 万 t；流域平均土壤侵蚀模数 7160t/(km²·a)。

矿区内地表无常年自然水体存在，仅在雨季有洪水通过，地表径流条件好，大气降水能迅速沿沟谷向区外排泄。共有四条沟谷自东南向西北流经矿区。自西向东分别命名为沟谷 1、沟谷 2、沟谷 3、沟谷 4。

沟谷 1 位于矿区西部，自东南向西北流出矿区，沟谷呈“V”型，两侧山坡高度约 150m，坡度约 32°，沟谷长约 1km，沟谷纵坡降约 10%。沟谷内无常年流水，无松散堆积物，该沟谷无泥石流灾害历史。

沟谷 2 位于沟谷 1 东侧，自东南向西北流出矿区，沟谷呈“V”型，两侧山坡高度约 116m，坡度约 25°，沟谷长约 850m，沟谷纵坡降约 12%。沟谷内无常年流水，无松散堆积物，该沟谷无泥石流灾害历史。

沟谷 3 位于矿区中东部，自东南向西北流出矿区，沟谷呈“V”型，两侧山坡高度约 100m，坡度约 23°，沟谷长约 1.4km，沟谷纵坡降约 7%。沟谷内无常年流水，无松散堆积物，该沟谷无泥石流灾害历史。

沟谷 4 位于矿区东部，自东南向西北流出矿区，沟谷呈“V”型，两侧山坡高度约 120m，坡度约 38°，沟谷长约 1.8km，沟谷纵坡降约 6%。沟谷内无常年流水，无松散堆积物，该沟谷无泥石流灾害历史。

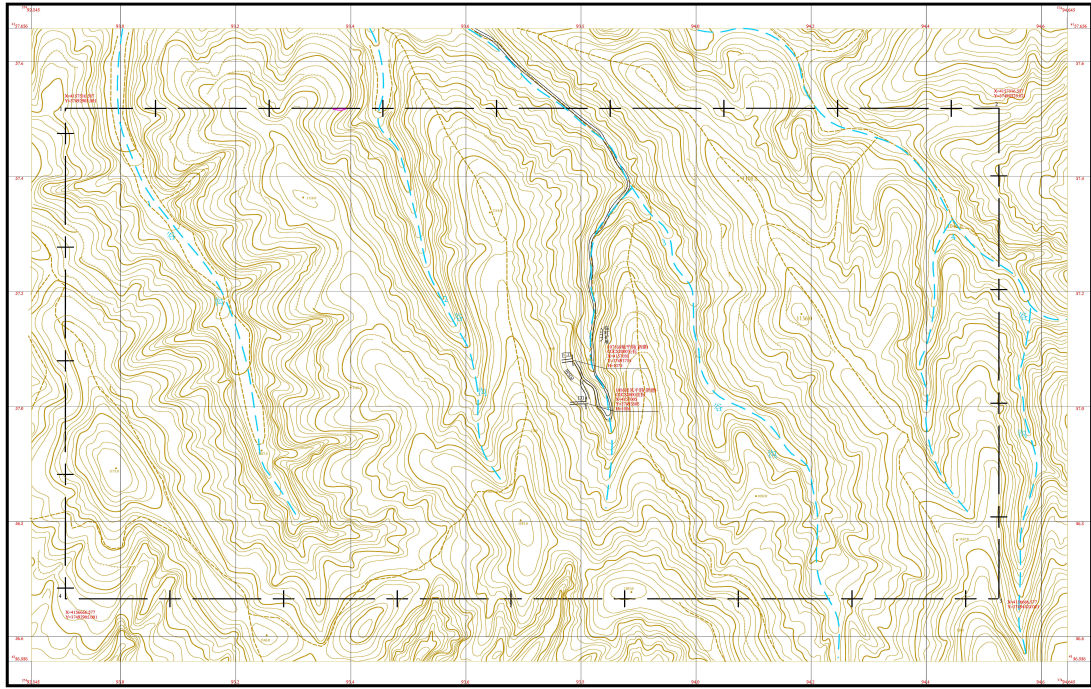


图 2-1-1 矿区水系图

三、生物

矿区及周边由于人类活动频繁，动物主要以家养动物、啮齿类动物和鸟类为多，如鼠类、草兔、两栖爬行类、喜鹊、乌鸦、麻雀等常见物种。

评价区无国家和省级动物、植物保护品种及自然保护区。

四、土壤

矿区土壤类型主要是褐土，局部分布石质土。土层厚度分布不均，最薄 0.8m，最厚 15m，上部侵蚀，下部不受地下水影响。土壤肥力总的情况是：物理性状良好，有机质平均含量 6.8g/kg，全氮平均含量 0.56g/kg，有效磷平均含量为 5.4mg/kg，速效钾平均含量 160.58mg/kg，pH 值平均 7.8。（资料来源于 2016 年柳林县土肥站资料）

矿区地处黄土高原，沟谷发育，暴雨集中，水力侵蚀严重；冬季风力较大，侵蚀的土壤容易受到风蚀。侵蚀模数在 2500-5000t/km² 之

间，属于中强度侵蚀。

五、地形地貌

本区属吕梁山系，为典型的黄土高原地貌。冲沟密集而狭窄，形态多呈“V”形，与黄土梁、峁、垣相间分布，常见陡崖、黄土残柱及陷穴等微地貌景观。矿区内部分被黄土覆盖。区内由于植被稀少，致使水土流失严重。地势总体为南高北低，区内地形最高点位于矿区南部，标高 1203m。最低点位于矿区东北部的山沟中，标高为 998m。最大相对高差 205m。

六、矿区社会经济概况

柳林县位于吕梁山西麓，东邻离石，西靠黄河，北与临县交界，南与中阳、石楼接壤。总面积 1295 平方公里，现辖 5 镇 20 乡，人口 26.92 万。县中部矿产资源丰富，人口稠密；北部和西部山高沟深，自然条件较差，加之矿产资源贫乏，人口稀少，工程经济活动较少。柳林县矿产资源丰富，主要有煤、铁、铝、石英、云母、石膏、花岗岩等，其中煤炭储量最多，分布最广，且质量特优，全为主炼焦用煤。主要工业有煤炭、电力、机械、化肥、水泥、石灰、陶瓷、制砖、食品加工等行业。

柳林县农作物以小麦、谷子、高粱、玉米、大豆等为主。柳林红枣，最高年产 2000 万斤，副产品乌孝（熏枣）、蜜枣、糖枣已打入国际市场，享有很高声誉。

矿区位于柳林县北部，山高沟深，矿产资源贫乏，人口稀少，无重要交通要道、重要水源地等分布。矿区西部紧邻王家坡村，建筑房屋为砖混结构，村民吃水主要来源于井水，当地居民以农业人口为主，农作物以种植土豆、谷物和玉米等为主，畜牧业不发达，农村人均月

收入约 3000 元。

七、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），柳林县成家庄镇峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期为 0.45/s。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版），柳林县抗震设防烈度为 6 度。

第二节 矿区地质环境

一、矿区地质及构造

本区大地构造上处于鄂尔多斯断块东侧，兴县-石楼南北向褶皱带的中部，总的轮廓显示为走向南北向，倾向南西，倾角 10°左右。地层产状受下伏侵蚀面形态变化而变化。

1.1 地层

矿区出露地层主要为奥陶系中统峰峰组及第四系中上更新统地层，现由老至新分述如下：

1、奥陶系中统峰峰组（O₂f）

根据岩性组合峰峰组可分二段。

（1）下段(O₂f¹)

为主要含矿段。主要岩性为白云岩夹泥灰岩。白云岩为灰白色，薄层状，岩层厚 1.5m 左右；泥灰岩为深灰-灰白色，厚层状。厚度 41.77-93.55m，平均 75.23m。

（2）上段(O₂f²)

岩性主要由灰黄色泥灰岩、泥灰岩夹脉石膏、石膏及白云质灰岩、角砾状泥灰岩组成。

中下部为角砾状泥灰岩、角砾状泥质白云岩、泥质白云岩夹石膏

层。本组地层一般厚 20.42-63.53m，平均厚 36.12m。

上部岩性以深灰色含白云质条带（云斑）灰岩为主，地层厚度变化较大，一般厚度 5.6-22.0m，平均 11.14m。

2、第四系中上更新统（ Q_{2+3} ）

多分布于山顶、山坡，分布面积较小，与下伏地层呈角度不整合接触，岩性为土黄色亚砂土、砂质亚粘土，厚 0-80m，平均 40m。

1.2 构造

矿区内构造简单，地层总体为一走向北东-南西，倾向北西的单斜构造，走向近 20° ，倾向近 290° ，倾角一般 $8-12^\circ$ ，平均 10° 。矿区内未发现断层、陷落柱等。

1.3 岩浆岩

矿区内未见岩浆岩。

二、矿床地质

2.1 矿体特征

本区白云岩矿带赋存于奥陶系峰峰组下段泥灰岩地层中，矿体呈层状、似层状，产状与地层产状基本一致，总体为一走向北东-南西，倾向北西的单斜构造，走向近 20° ，倾向近 290° ，倾角一般 $8-12^\circ$ ，平均 10° 。矿体平面形态呈长方形，长 900m，宽 700m。矿体厚 1.40~1.60m，平均为 1.50m。

2.2 矿石质量

矿石为薄层状灰白色中粗晶白云岩，以中粗晶结构居多，块状构造。主要矿物成分为白云石，含量98%左右，此外还有少量铁泥质。

本次工作引用了《核实报告》资料： SiO_2 为 1.51-3.82%； CaO 为 30.13-32.26%； MgO 为 16.84-17.40%， K_2O 为 0.060-0.26%； Na_2O 为 0.048-0.098%。符合熔剂用白云岩要求。

三、水文地质

3.1 矿区在水文地质单元的位置

矿区深部奥陶系岩溶地下水属柳林泉域水文地质单元。

3.2 含水层

根据《核实报告》资料，依据含水层岩性特征、赋存特征及地下水水力特征将区内地下水划分为奥陶系岩溶裂隙含水层和第四系孔隙含水层。现分述如下：

(1) 奥陶系岩溶裂隙含水层

本组岩性为海相层状白云岩，在深部溶洞裂隙是相当发育的，甚至使上部岩层塌陷而成柱状陷落。从区域特征看。本层是富水性强的岩层。水化学类型为 $\text{SO}_4\text{-Na}$ 及 $\text{SO}_4 \cdot \text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水。奥灰水位标高 801m 左右。

(2) 第四系孔隙含水层

分布于黄土层中部及底部，在河谷两侧有所出露，厚度不等，一般为 1-2m，连续性差，岩性为冲洪积砂砾石，砾石成分为灰岩，砂岩及页岩，砾石颗粒不等，粒径一般在 20-50mm 之间，大者可达 500mm，分选及磨圆度差，孔隙多为黄土填充或半胶结，受地形控制，局部含水，富水性弱，水质为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}^{2+}\text{+Mg}^{2+}$ 型水，地下水主要靠大气降水的渗透补给，季节性变化大，天旱枯竭。

3.3 矿区水文地质条件类型

区内含水层主要为富水性强的奥陶系岩溶裂隙含水层和富水

性弱的第四系孔隙含水层，但本区白云岩矿体赋存标高高于本区奥灰水位标高，综合分析矿区水文地质条件类型为简单。

四、工程地质

4.1 工程地质岩组

根据矿区出露岩土体类型，可分为：

根据矿区出露岩土体类型，可分为：

(1) 中~厚层状坚硬夹软弱中等岩溶化碳酸盐岩岩组

由奥陶系中统白云岩、灰岩及泥灰岩等组成。岩体呈中~厚层状构造，其中灰岩、白云岩属硬质岩，岩溶化程度中等，干抗压强度 29.89~160.23MPa，湿抗压强度 15.58~137.59MPa，软化系数 0.33~0.85；泥灰岩属软弱岩，岩溶化程度较低，抗压强度 1.47~24.5 MPa，软化系数为 0.36~0.6，工程地质条件良好。

(2) 粉土、粉质粘土双层土体(Q2P1、Q3P1、Q3eol)

中更新统洪积而成的粉质粘土夹多层古土壤，一般呈硬塑~坚硬状态，塑性指数 6.6~14.2%，压缩系数 0.01~1.224 MPa⁻¹；上更新统风积、洪积而成的粉土覆盖于粉质粘土之上，土质均一，垂直节理发育且具大孔隙，具湿陷性。

4.2 矿床工程地质现状

据实地调查矿体之上腐植土厚度较大，矿区范围内大面积被第四系黄土覆盖，不适宜露天开采。其最低开采标高为 986m，矿层中主要有节理、裂隙，在开采过程中受爆破等震动的影响，边坡的稳定性降低，存在小型崩滑等地质灾害隐患。

综合评价，本区工程地质条件属简单型。

五、人类工程活动

经现场调查，该矿自领取采矿许可证至今，一直未进行生产，也未进行任何人类工程活动，现状下，环境地质条件为简单。

六、开采技术条件小结

矿区水文地质条件简单，工程地质条件简单，环境地质条件简单，总体来说本区开采技术条件简单。

第三节 矿区土地利用现状及土地权属

一、土地利用现状及土地权属

本项目土地利用现状为柳林县自然资源局提供的土地利用现状图（2018年底地籍变更数据库），方案在此基础上分类统计。

按照《第二次全国土地调查技术规程（TD/T 1014—2007）》和《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007)，根据柳林县土地利用现状图及相关资料，矿区面积 137.70hm²，土地权属为成家庄镇王家坡村、艾掌村、李家洼村集体土地。

矿区面积共计 137.70hm²，土地利用类型为旱地 23.58hm²，田坎 4.69hm²；有林地 5.01hm²；其他林地 80.88hm²；其他草地 22.44hm²；村庄 1.10hm²。矿区土地利用情况详见表 2-3-1。

表 2-3-1 矿区土地利用现状统计表

单位：hm²

权属			土地类型						总计
乡镇	权属单位	权属性质	01	03		04	12	20	
			耕地	林地		草地	其他土地	城镇及工 矿用地	
			013	031	033	043	123	203	
			旱地	有林地	其他林地	其他草地	田坎	村庄	
成家庄镇	艾掌村	集体所有	7.05		32.66	6.39	1.07		47.17
	李家洼村	集体所有	1.26	5.01	5.30	1.77	0.28		13.62
	王家坡村	集体所有	15.27		42.92	14.28	3.34	1.10	76.91
总计			23.58	5.01	80.88	22.44	4.69	1.10	137.70

矿区内有基本农田面积 4.29hm²，占耕地面积的 18.19%，均为旱地，具体统计见表 2-3-2：

表 2-3-2 矿区基本农田统计表

单位: hm²

权属单位	图斑编号	地类编码	矿界内
艾掌村	0005	013	1.85
	0007	013	0.03
	0008	013	0.87
	小计		2.75
李家洼村	0033	013	0.37
	0038	013	0.68
	0043	013	0.38
	0045	013	0.11
	小计		1.54
共计			4.29

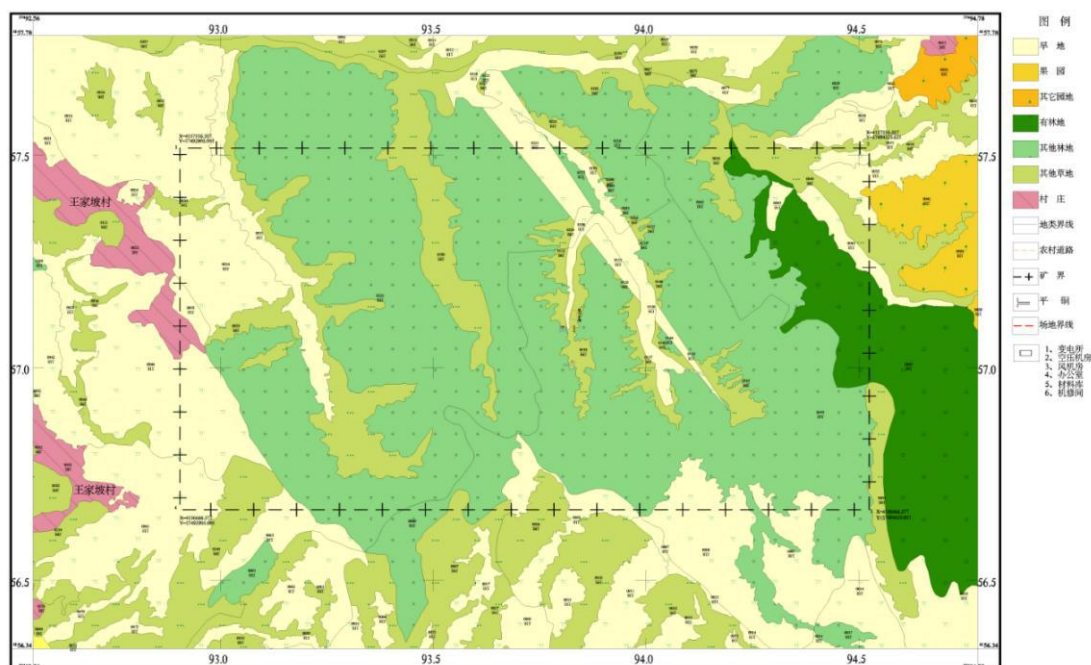


图 2-3-1 矿区土地利用现状图

二、土壤状况

1、耕地：影响区内耕地主要的土壤类型为褐土性土。耕地土壤土层深厚，由表土层、心土层和底土层构成，表土呈棕黄色；剖面中、下部有粘粒和钙的积聚；呈中性（表层）至微碱性（心底土层）反应。
 表土层：厚度 20cm，棕黄色，质地为轻壤；心土层：厚度 40cm 左右，颜色棕黄，中壤，核状结构，较紧实；底土层：紧实而深厚。土壤 pH 值在 7.6-8.1 之间。土层厚度大于 3.0m，质地为壤土。土壤剖

面分层介绍如下：

表 2-3-3 耕地土壤理化性状分析表

土体深度 (cm)	有机质 (%)	碱解氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	容重 (g/cm ³)	质地
0-20	1.16	34.42	6.2	197	8.1	1.24	轻壤
20-40	0.79	10.34	6.1	186	7.6	1.27	中壤
40-70	0.57	11.34	5.9	181	8.0	1.35	中壤



照片 2-3-1 耕地土壤剖面图 照片 2-3-2 林地土壤剖面图 照片 2-3-3 草地土壤剖面图

2、林地：影响区内林地土壤主要为褐土性土。林地表土呈褐色至棕黄色，剖面中、下部有粘粒和钙的积聚；成土母质是黄土，表土层：厚度 20cm，暗棕色；心土层：厚度 50cm 左右，颜色棕褐，中壤—重壤，核状结构，较紧实；底土层：疏松而深厚。

表 2-3-4 林地土壤理化性状分析表

土体深度 (cm)	有机质 (%)	碱解氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	容重 (g/cm ³)	质地
0-20	0.93	29.34	4.7	209	8.2	1.34	中壤
20-50	0.74	12.34	4.5	193	7.8	1.42	中壤

3、草地：主要为褐土性土，植被以草灌为主，草地土壤：由表土层、心土层和底土层构成。表土层厚度一般 10-20cm；心土层厚度 20-50cm 左右，颜色灰褐色，较紧实；底土层颜色深褐色，黄土母质则紧实而深厚。土层厚度一般在 55cm 左右，底土为重壤土。

表 2-3-5 草地土壤理化性状分析表

土体深度 (cm)	有机质 (%)	碱解氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	容重 (g/cm ³)	质地
0-20	0.82	20.34	4.8	207	8.2	1.34	中壤
20-50	0.69	10.34	4.1	178	8.0	1.37	中壤

第四节 矿区生态环境

一、植被分布现状

根据山西植被区划，项目区所在地柳林县属于暖温带落叶阔叶林地带。矿区内分布有温性落叶阔叶林 5.01hm²，温性灌丛 80.88hm²，草丛 22.44hm²，农作物 23.58hm²，无植被区 5.79hm²。据调查，项目所在区域无重点保护生态品种及濒危生物物种。

表 2-4-1 矿区植被分布现状

编号	名称	面积 (hm ²)	小计
1	温性落叶阔叶林	5.01	3.64%
2	温性灌丛	80.88	58.74%
3	草丛	22.44	16.30%
4	农作物	23.58	17.12%
5	无植被区	5.79	4.20%
合计		137.7	100.00%

二、土壤侵蚀现状

根据矿区土壤侵蚀现状图可知，矿区范围内土壤侵蚀以轻度侵蚀、中度侵蚀为主，其次为微度侵蚀、强烈侵蚀，其中：微度侵蚀 5.01hm²；轻度侵蚀 80.88hm²；中度侵蚀 46.02hm²；强烈侵蚀 5.79hm²。矿区土壤侵蚀现状见表 2-4-2，见图 2-4-2。

表 2-4-2 矿区土壤侵蚀现状

编号	名称	面积 (hm ²)	小计
1	微度侵蚀	5.01	3.64%
2	轻度侵蚀	80.88	58.74%
3	中度侵蚀	46.02	33.42%
4	强烈侵蚀	5.79	4.20%
合计		137.7	100.00%

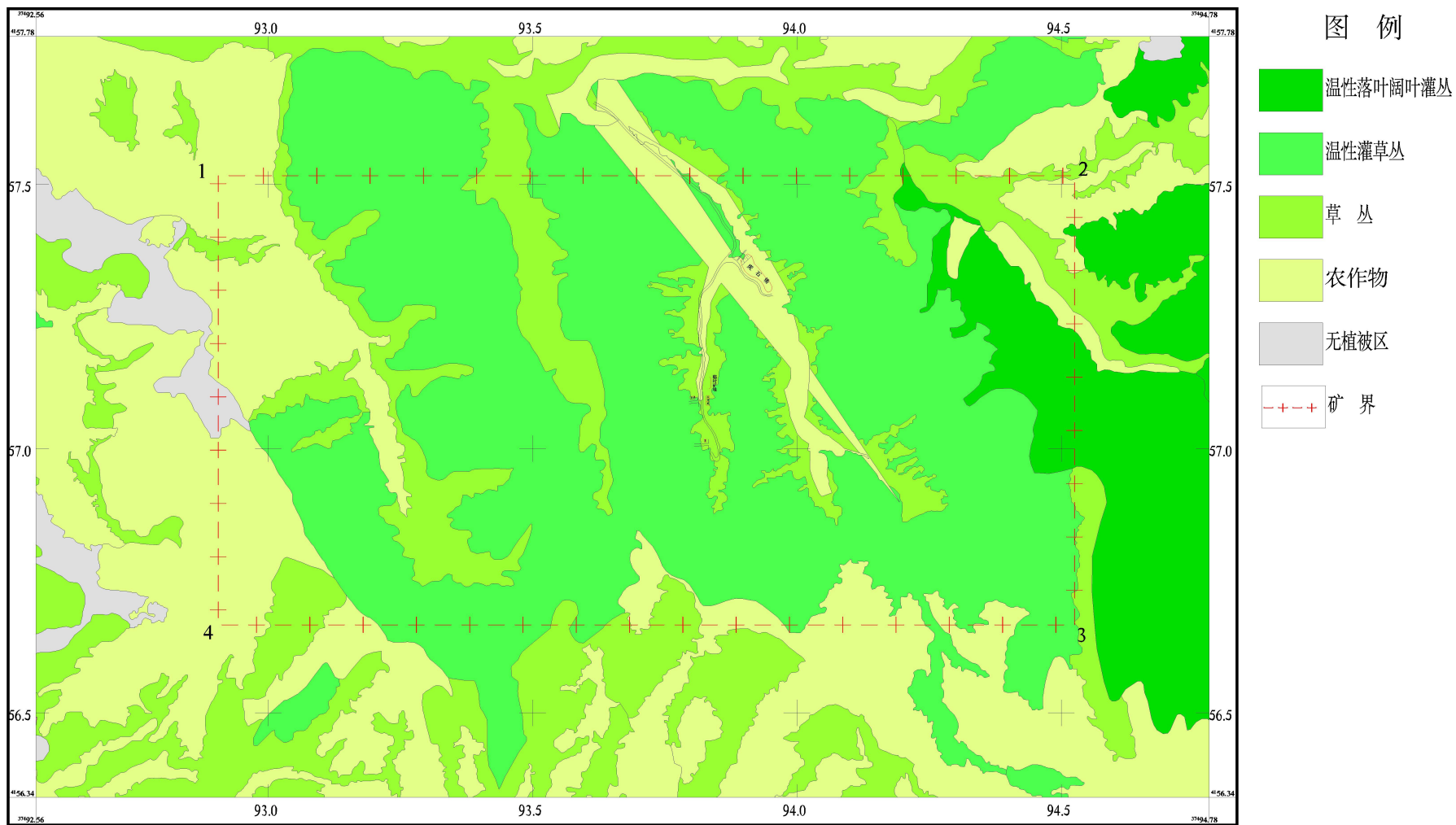


图 2-4-1 矿区植被分布图

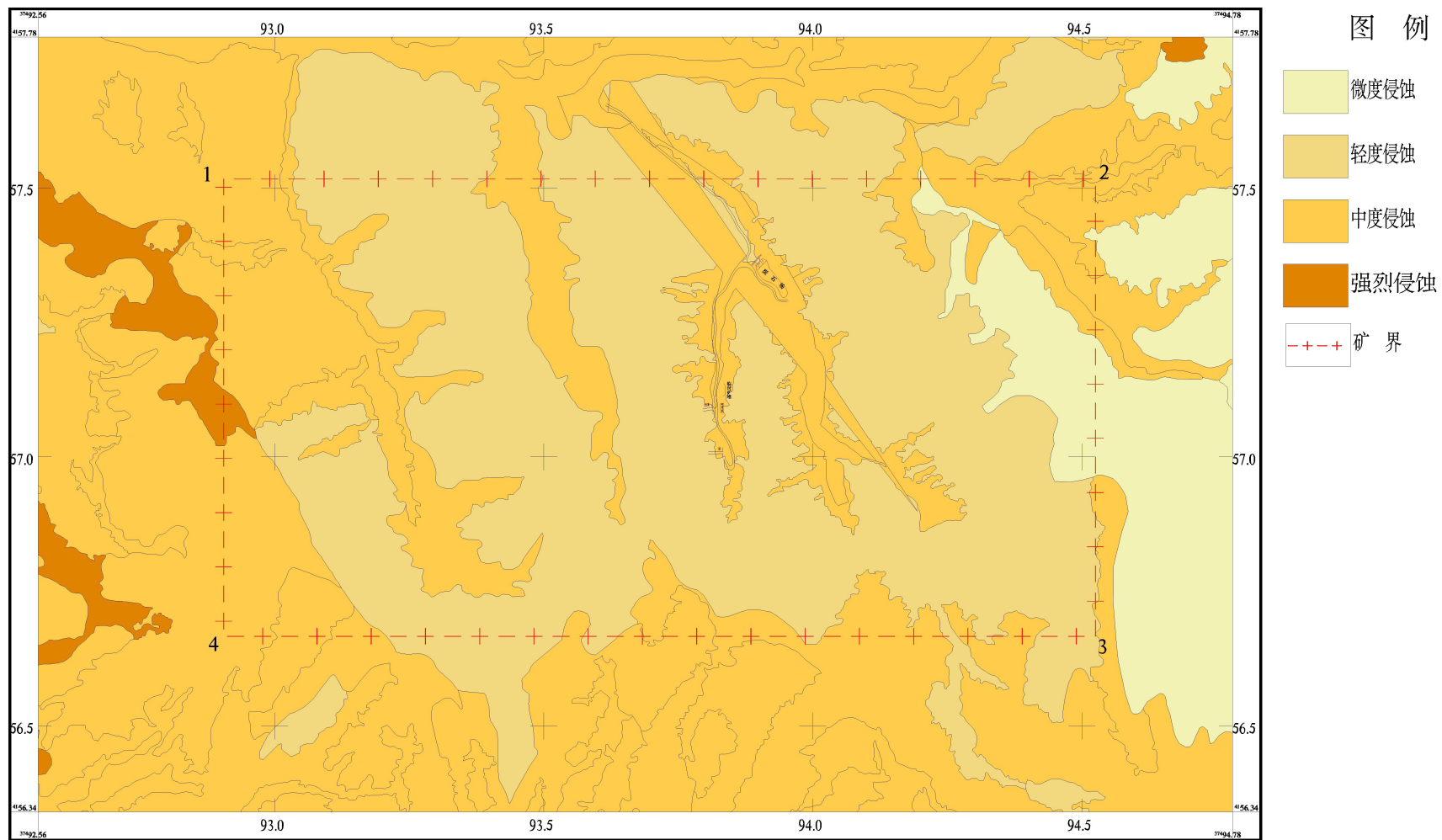


图 2-4-2 矿区土壤侵蚀现状

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 矿山开采历史及现状

1.矿业权设置

吕梁市鑫财铝业有限公司原名为柳林县富镁矿业有限公司，该矿依据吕梁市非煤矿山企业资源整合和有偿使用工作领导小组办公室“关于《柳林县非煤矿山企业资源整合和有偿使用工作方案》核准意见”（吕非煤整合办字[2008]28号）中作为单独保留矿山。

目前，该矿持有吕梁市规划和自然资源局于2019年9月11日为其颁发的证号为C1411002009127130050263号采矿许可证。

采矿权人：吕梁市鑫财铝业有限公司

地址：山西省柳林县成家庄镇双凹村

矿山名称：吕梁市鑫财铝业有限公司

经济类型：私营企业

开采矿种：白云岩

开采方式：露天开采

生产规模：1.50万吨/年

矿区面积：1.377km²

有效期限：自2018年8月11日至2020年8月11日

开采深度：由1203m至986m

矿区范围由4个坐标拐点圈定。

因矿山未在采矿证有效期内完成“三合一”方案的评审工作，柳林县自然资源局对矿山申请采矿证延续时以“柳自然资发[2020]145

号”出具了不予行政许可决定书。

2.开采历史

根据现场调查、了解，该矿自领取采矿许可证至今，一直未进行生产，也未进行任何地面建设活动。

3.四邻关系

本矿四周 300m 范围内没有其他矿权设置。

第二节 矿区查明的（备案）矿产资源储量

1.2012 年核实报告提供的资源量

1.1 工业指标

2012 年 3 月，山西省第三地质工程勘察院编制了《山西省柳林县富镁矿业有限公司白云岩矿资源储量核实报告》，因本矿区白云岩矿石主要用作溶剂用，故依据《冶金、化工石灰岩及白云岩、水泥原料矿产地质勘查规范》（DZ/T0213-2002）中溶剂用白云岩的化学成分确定了工业指标：

边界品位： $MgO \geq 15.0\%$ 、 $SiO_2 \leq 4.00\%$ 、 $Al_2O_3 + Fe_2O_3 + Mn_3O_4 + SiO_2 \leq 10\%$

工业品位： $MgO \geq 16.0\%$ 、 $SiO_2 \leq 3.00\%$ 、 $Al_2O_3 + Fe_2O_3 + Mn_3O_4 + SiO_2 \leq 40\%$

可采厚度：4.0m

夹石剔除厚度：2.0m

剥采比(m^3/m^3)：露采 0.5:1

1.2 资源量估算方法的选择及其依据

本区白云岩矿体为似层状，矿层产状平缓，倾角一般 8-12°，平均 10°左右。故采用水平投影地质块段法估算资源量。资源量估算公

式为:

矿体资源量估算公式: $Q=S \cdot L \cdot D \div 10000$

式中: Q—矿石量 (万 t)

S—块段水平投影面积 (m^2)

L—块段平均伪厚度 (m)

D—矿石体重 (t/m^3)

1.3 资源量估算参数的确定

(1) 面积的测定 (S)

矿层资源储量估算图, 用中国地质大学编制的 MAPGIS 地理信息系统软件中的面积计算程序按所划分的块段在微机中直接量取而成, 量取结果作为各块段面积的计算值。

(2) 平均厚度的测定 (L)

矿层倾角平缓, 取各工程中之实际见矿长度 (垂直厚度), 块段平均厚度以算术平均法求得, 矿体实际厚度为 1.5m, 小于规范中规定的最低可采厚度。

(3) 体重的测量 (D)

采用区域体重值: $2.60t/m^3$ 。

1.4.矿体的圈定原则

矿界内 1203-986m 标高内的奥陶系中统峰峰组中灰白色中粗晶白云岩符合熔剂用要求可用来估算保有资源储量。

1.5 资源量类型的划分

矿区内构造简单, 主采的白云岩矿为稳定的可采矿层, 有 2 个钻孔进行深部控制, 本次按第 I 勘探类型进行了资源储量类型划分, A-A' 与 B-B' 之间资源储量类型为 333 资源量, 剖面外推的资源储

量类型为 334? 资源量。

1.6 资源量估算结果

经估算，截止 2011 年 12 月 31 日，矿区批采标高内（1203-986m）共求得白云岩矿累计查明（333+334?）资源量 134 万 t，保有（333+334?）资源量 134 万 t，矿区范围内未动用资源量；矿区批采标高之下（986-920m）共求得白云岩矿累计查明（333+334?）资源量 89 万 t，保有（333+334?）资源量 89 万 t，未动用资源量。

表 3-2-1 备案的资源量

矿种	资源量（万 t）						估算标高（m）	备注
	保有		采空动用		累计查明			
	333	334?	333	334?	333	334?		
白云岩矿	61	73	0	0	61	73	203-986	批采标高内
合计	134		0		134		1203-986	

注：矿区范围内批采标高外（986-920m）保有(333+334?)资源量 89 万。

2. 矿山开采情况说明

根据柳林县自然资源局开具的“储量未动用证明”，该矿自 2012 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日，矿山一直未进行生产，未动用资源量。

3. 特别说明

根据《自然资源部办公厅关于做好矿产资源储量新老分类标准数据转换工作的通知》（自然资办函[2020]370 号），本次工作根据《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766-2020），将本区保有 333 资源量和 334? 资源量，分别转换为推断资源量和潜在矿产资源。

转换后本矿区截至到 2020 年底资源量见表 3-2-2:

表 3-2-2 转换后本区资源量

矿种	资源量 (万 t)						估算标高 (m)	备注
	保有		采空动用		累计查明			
	推断资源量	潜在矿产资源	推断资源量	潜在矿产资源	推断资源量	潜在矿产资源		
白云岩矿	61	73	0	0	61	73	1203-986	批采标
合计	134		0		134		1203-986	高内

注：矿区范围内批采标高外（986-920m）保有推断资源量+潜在矿产资源 89 万。

第三节 对地质报告的论述

本方案编制依据的地质报告为 2012 年 3 月由山西省第三地质工程勘察院编制的《山西省柳林县富镁矿业有限公司白云岩矿资源储量核实报告》（供资源整合用）。

1、核实报告大致查明了矿区赋存地层、构造；大致查明了矿体形态、产状厚度和矿石类型及质量。

2、大致调查了矿区水文地质、工程地质条件，矿床开采技术条件类型。

3、矿体圈定基本合理，资源量估算方法正确，计算参数选取符合要求。

4、本区白云岩矿体的圈定，仅依据了 2 个钻孔（ZK1、ZK2），虽然白云岩矿体稳定性好，但毕竟控制不足，加之本区大部分矿体仍然为“潜在矿产资源”和标高下资源。建议矿方在以后开采过程中，增加补充勘查地质工作，加强对矿体的控制。

5、区内矿体赋存标高远高于本区奥灰水位标高，开采时不受奥灰水的影响。区内水文地质条件简单。工程地质条件属简单型。

核实报告均已经相关部门评审备案，在矿山目前现状条件下，基本能满足编制本方案的需要。

第四节 矿区与各类保护区的关系

吕梁市鑫财铝业有限公司根据《省国土资源厅、省环境保护厅、省林业厅、省水利厅、省住房和城乡建设厅、省文物局关于加强对探矿权采矿权建设项目用地与各类保护区重叠情况进行联合核查的通知》（晋国土资发〔2017〕268号），核查结果如下：

1、矿区范围与二级国家公益林地、II级保护林地有重叠，重叠面积为75.0167公顷。

2、矿区范围与山西大水网中部引黄柳林县供水工程成家庄调蓄水库保护范围有重叠，重叠面积为85.6亩。

3、除此之外，矿区范围与其他各类保护区不存在重叠。

本方案将矿区范围内的二级国家公益林、II级保护林地及山西大水网中部引黄柳林县供水工程成家庄调蓄水库保护范围投影至“山西省吕梁市鑫财铝业有限公司白云岩矿地形地质及总平面布置图”，经对比：

确认工业场地、矿区道路及取土场等各部分场地及其建筑物、构筑物与公益林范围无重叠。采矿影响范围（地面塌陷范围）内涉及公益林范围15.57hm²。

确认工业场地、矿区道路及取土场等场地及其建筑物、构筑物与成家庄调蓄水库保护范围无重叠。

吕梁市鑫财铝业有限公司矿权范围内山西省永久性生态公益林地等分布位置图

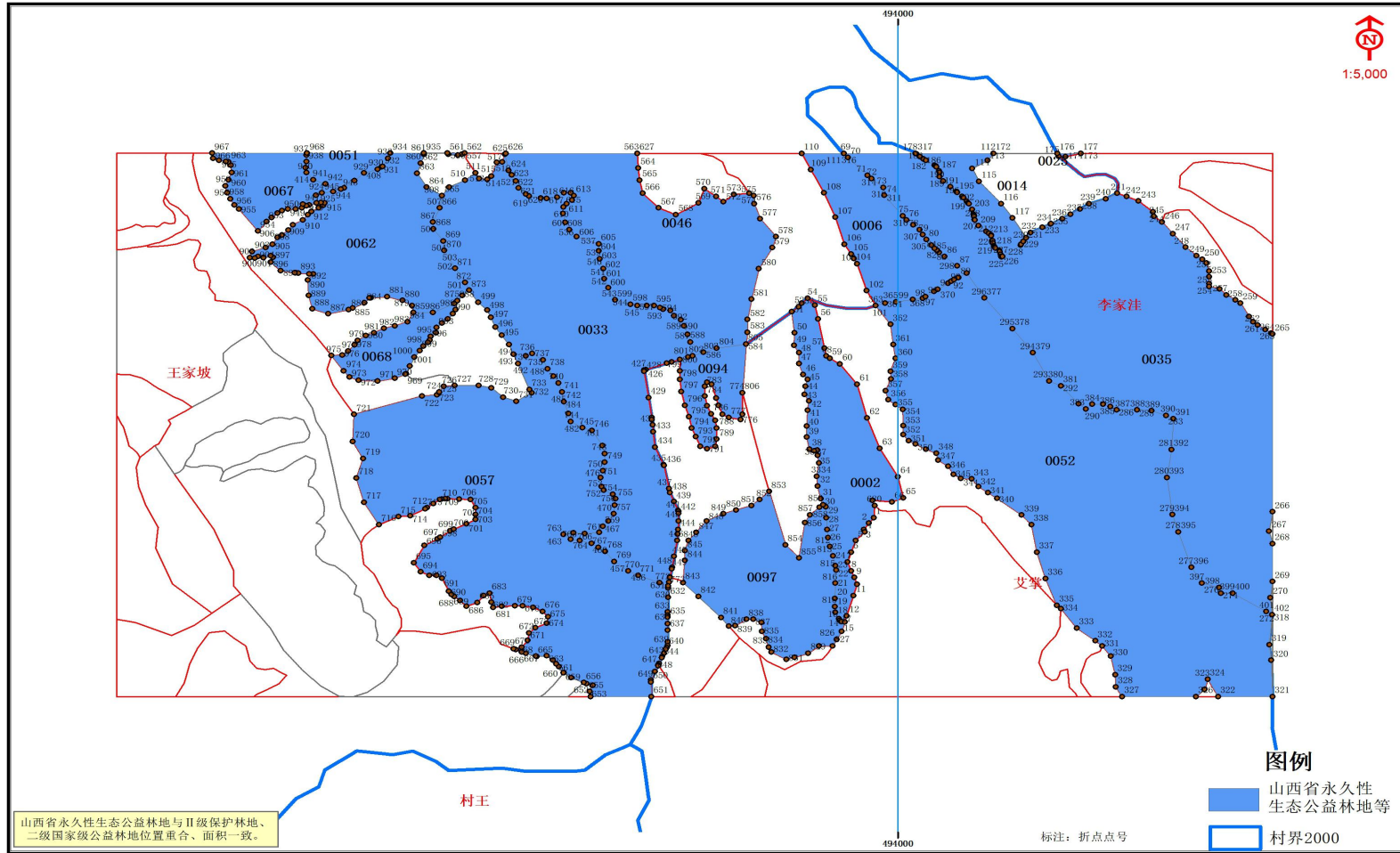


图 3-4-1 矿区范围与林地范围示意图

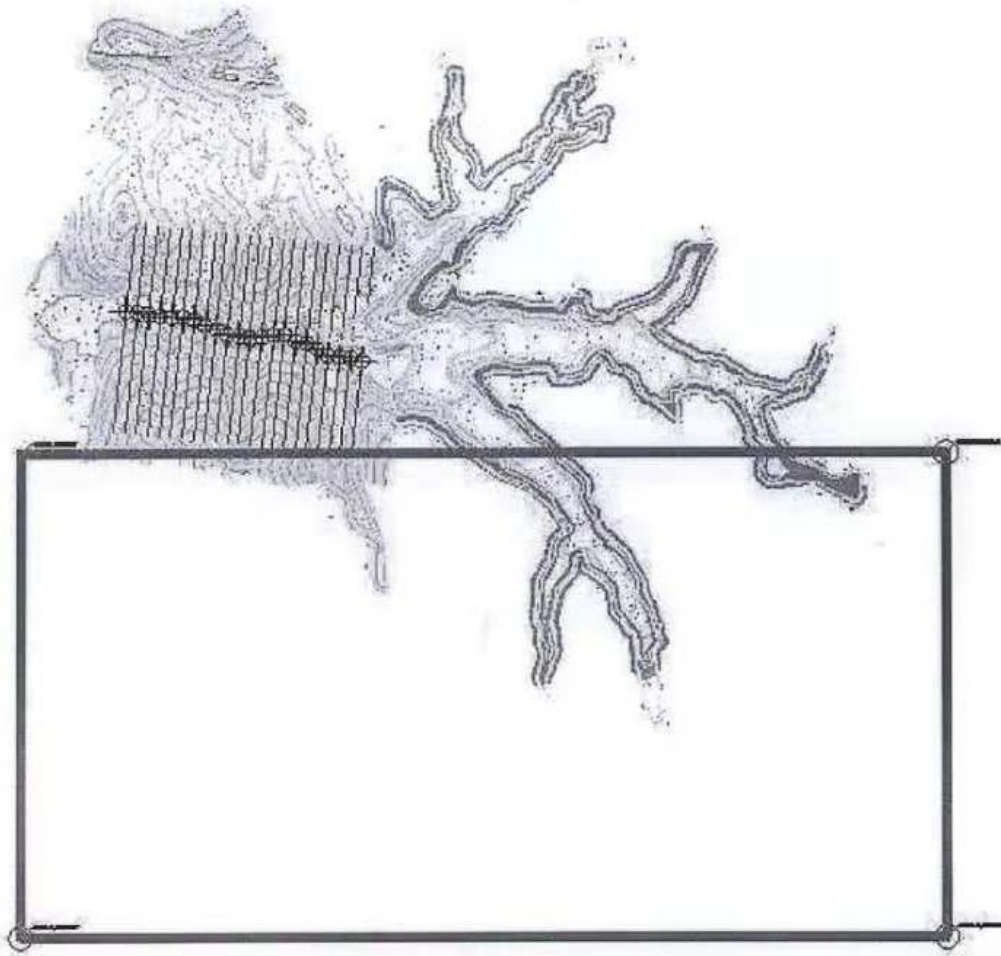


图 3-4-2 矿区范围与成家庄水库重叠范围示意图

第四章 主要建设方案的确定

第一节 固体矿产的开采方案

1.生产规模及产品方案的确定

1.1 生产规模确定原则

(1) 技术上可行、经济上合理、安全上可靠

在技术上要按照可能布置的采矿设备数量和矿山开拓工程延深速度或采矿下降速度来验证技术上可能达到的生产能力。其中，以批准的工业矿石储量为基础，各种参数的选取应稳妥可靠，留有余地，并且要预见到地质条件的变化的可能性，适当考虑地质储量差异系数。

(2) 选择的建设规模要使矿山的经济效益达到最佳

衡量矿山建设规模的经济效益的主要指标是投资收益率。研究建设规模是否合理时，一般应在技术、安全条件允许的基础上考虑几个不同的建设规模方案，分别计算其投资收益率，然后进行比较后确定。

(3) 市场需求或委托单位的要求

应当尽量满足市场需求和业主要求，但考虑的因素必须是技术上、经济上、安全上均可行。

1.2 生产规模

根据《山西省柳林县富镁矿业有限公司白云岩矿资源储量核实报告》，截至 2020 年底，区内累计保有白云岩矿推断资源量 61 万吨，保有潜在矿产资源 73 万吨，区内无消耗。

目前，该矿所持有的采矿许可证批准生产规模为 1.50 万吨/年，可设计资源量为 61 万吨，如此算下来矿山可服务年限约 40 年，时间

偏长。本次依据小型矿山合理服务年限及经济合理原则，本方案设计矿山年生产能力为 5 万吨/年。

1.3 产品方案

本矿区矿石主要用做熔剂，只用破碎到一定的块度即可使用，便销往附近铁厂。故确定本区产品方案为销售原矿石。矿石 MgO 平均品位为 17.14%，废石混入率 15%，采出矿石 MgO 品位为 14.57%。

2.确定开采储量

2.1 开采范围

本次方案设计开采矿区范围内 1075-986m 标高之间的白云岩矿。

2.2 设计利用资源量

截至 2020 年 12 月 31 日，矿区范围批采标高内保有白云岩矿推断资源量 61 万吨，保有潜在矿产资源 73 万吨。本次仅对推断资源量进行设计。

扣除地表保安矿柱和井筒保安矿柱 9.67 万吨，本方案设计利用资源量为 51.33 万吨。（见表 4-1-1）。

表 4-1-1 矿区范围内设计利用资源量

范围	矿种	保有资源量 (万 t)	设计损失资源量 (万 t)	设计利用资源量 (万 t)
1086-986m 标高	白云岩矿	61	9.67	51.33
合计		61	9.67	51.33

2.3 可采资源量确定

本方案设计利用资源储量 51.33 万 t，乘以 70%回采率，可采资源储量 35.93 万 t（见表 4-1-2）。

表 4-1-2 可采资源量表

序号	指标项目	单 位	数 量	备 注
1	矿区范围内保有资源量	万吨	61	推断资源量
3	设计损失资源量	万吨	9.67	
4	设计利用资源量	万吨	51.33	
5	设计可采资源量	万吨	35.93	按 70%回采率计算
6	产品方案		直接销售原矿石	

3.矿床的开采方式

根据《核实报告》资料显示，本区白云岩矿虽地表有露头，但整体埋深较深，平均埋深 80m，不适合露天开采。加之，根据“六部门核查文件”显示，矿区范围与二级国家公益林地、II 级保护林地有重叠，重叠面积达 75.0167 公顷，且本次可供设计的资源量上覆地表大部分位于林区范围内，无法进行露天开采。故本方案推荐矿床开采方式为地下开采。

4.开拓运输方案及厂址选择

4.1 开拓运输系统确定原则

(1) 合理的总体布局。主要开拓巷道是矿山生产系统的重要环节，在确定其位置时，必须统筹考虑它与生产、运输、生活等各系统之间的相互联系，全面规划。

(2) 足够的工业场地。主要开拓巷道出口周围要布置空压机房、变电所、井架、卷扬机房、调度室、矿仓等许多建构筑物，须具备必要的工业场地。

(3) 安全的井(硐)口位置。井巷出口应避开地质灾害易发区。

(4) 工程地质条件。主要开拓巷道应该布置在易于掘进和支护的岩层中，尽量避免不良工程地质地段。

(5) 最小运输功。当矿体形态及储量一定时，沿矿体走向的运

输功因主井位置的不同而变化。

(6) 勘探程度，当矿区内矿体数量较多，选择主要开拓巷道位置时应首先考虑勘探程度高的矿体。

(7) 地下开拓工程总量与总费用。在确定主要开拓巷道工程时，应考虑到地下开拓工程总量和总费用最小。

4.2 开拓方式比选

区内白云岩矿埋深在 0-110m 之间，根据矿体赋存形态，并结合区内地形地貌，区内适合斜井或者平硐开拓。斜井开拓不仅工程量大，后期还需要涉及到提升。而平硐开拓，不仅井巷工程量小，更便于无轨设备进出。

4.3 开拓运输系统概述

本方案选择平硐-盲斜坡道开拓方式，其中在矿区中部新建 1065m 运输平硐（含盲斜坡道）及 1075m 回风平硐。

1065m 运输平硐（新建）：位于矿区中部，井口坐标（CGCS2000 坐标）：X=4157083，Y=37493794，H=1065m，方位角 270°，平硐长约 133m。然后为盲斜坡道，井口坐标（CGCS2000 坐标）：X=4157083，Y=37493592，H=1075m，方位角 286°，坡度 10°。井筒净断面 3.2×2.9m，隔 200m，设一错车道，长 20m，坡度 3%，巷道净断面 4.2×3.0m，巷道侧设人行道 1.2m，另一侧设排水沟。

主要负责矿石、废石的运输、提升及人员、设备、材料升降及进风等任务，为安全出口之一。

1075m 回风平硐（新建）：位于矿区中部，井口坐标（CGCS2000 坐标）：X=4157056，Y=37493797，H=1075m，方位角 270°。井筒断面 2.7×2.5m。在硐口布置轴流式风机进行通风。巷道内布置人行通

道，兼作安全出口。

各井口均高于地表洪水位 1m 以上，防止地表雨水灌井。

4.4 阶段及矿块划分

(1) 矿房长度的确定

根据矿体的赋存条件及采矿方法的要求，矿房长度一般为 40~60m，考虑到矿山实际的技术和装备水平，本设计确定矿房长度为 50m。

(2) 阶段划分：根据矿体产状及赋存情况，同时结合所采用的采矿方法的技术要求，将区内的白云岩矿体自上而下按照斜长 50m 共划分为 11 个水平、10 个中段，分别为回风水平、一水平、二水平、三水平、四水平、五水平、六水平、七水平、八水平、九水平、十水平，其中最上部水平为回风水平，其余为运输水平。上一中段的运输平巷，同时作为下一中段的回风平巷。

阶段内沿走向 50m 将矿体划分为矿块回采。

4.5 井下运输及提升

本区矿石及废石采用 0.3m³ 铲车装入 1.5t 矿用三轮车，经各运输平巷、盲斜坡道及平硐后拉至地表，卸至矿场及废石场，人员、材料也由斜坡道进出。

盲斜坡道井底设置水仓和水泵房，尽头式井底车场，车场内布置轻、重车线，并设有信号室、休息室、配电室等设施。

4.6 阶段巷道布置

阶段巷道布置于矿体内，两侧各留 10 米的保护矿柱。

4.7 井下排水

根据前文所述，本区水文地质条件为简单，本方案在盲斜坡道井

底 986m 井底设水泵及水仓，排水设施应选用三台同型号水泵、两套排水管道。排水管道沿 1065m 平硐及盲斜坡道敷设，直接将地下水排出地表。其中一条工作，一条备用。其中任意一台工作能在 20 小时内排出 24 小时的正常涌水量，两台同时工作能在 20 小时内排出 24 小时的最大涌水量。

5.矿井通风

为改善井下通风状况，本方案设计 1065m 平硐进风，1075m 平硐出风，中央对角式通风系统，机械抽出式通风。即在 1075m 回风平硐井口安装 K 系列轴流式节能风机。采区通风困难时，可用局扇通风。通风系统主扇要有使矿井风流 10 分钟内反向的措施。

风流线路：新鲜风流经 1065m 运输平硐及盲斜坡道进入坑下，经中段运输巷道→采场→采场一侧人行通风上山→1075m 回风巷道，再经 1075m 回风平硐内的轴流式节能风机抽出地表。

对采掘工作面和个别通风不良的采场或独头巷道，采用新一代 JK 系列局扇进行局部通风。

第二节 防治水方案

1.井下防治水方案

根据核实报告，本区奥灰水位标高 801m 左右，而本次设计开采白云岩矿体标高为 1075-986m 之间，远高于本区奥灰水位标高，开采时不易受奥灰水的影响。

为保证安全，本方案在盲斜坡道井底 986m 水平设水仓及水泵房，水仓容量应能容纳 8 小时的正常涌水量。根据井下涌水量，水泵房内布置三台同型号水泵及两套排水管，能保证排水要求。

2.工业场地防治水方案

本方案设计地面井口及工业场地均选择在当地最高洪水位线 1m 以上，洪水不会灌入矿井和工业场地。对地下水要做到有疑必探，先探后采。

各工业场地防治水重点是防洪，对地表雨水设置排水沟将其引出工业场地，避免暴雨时洪水进入工业场地。

第五章 矿床开采

第一节 矿区开采顺序

本方案设计为 1 套开拓系统，设计生产规模为 5 万吨/年。

各矿体自上而下分中段开采，先开采上中段，后开采下中段。同一中段内，采用后退式开采。首采面为一水平的 1-1 矿块。

表 5-1-1 矿山前五年开采顺序接替表

开采年限	开采水平	开采矿块
第一年	一水平、二水平	1-1、1-2
第二年	三水平	2-1、2-2、2-3、2-4
第三年	四水平	3-1、3-2、3-3、3-4
第四年	五水平	4-1、4-2、4-3、4-4
第五年	六水平	5-1、5-2、5-3、5-4

第二节 矿区总平面位置

1.总平面布置原则

(1) 工业场地各部分场地及其建筑物、构筑物要布置紧凑，运输线路要短，并避免往返运行。动力、供排水、通讯等管线，按使用要求合理布置，并满足防爆、防火、工业卫生要求。

(2) 一切建、构筑物都应布置在地表岩移范围以外。

(3) 充分利用地形、注意工程地质条件，因地制宜地进行布置，并要考虑工程地质条件。

(4) 考虑气象、朝向、自然通风、排雨水等要求，有利环境保护，满足卫生要求；

(5) 尽量减少粉尘和噪声对居民和职工的影响和危害；

(6) 节约用地、合理紧凑地进行总平面布置。

2.总平面布置

1065m 运输平硐及 1075m 回风平硐均布置在矿区地表陷落区外。考虑地形地势和岩石错动范围等因素，以及与外部的连通，工业场地选在 1065m 运输平硐附近较平坦的地方。

工业场地主要设施有：卷扬机房、空压机房、机修间、变电所及矿办公室和宿舍等。风井附近设通风机房，全部为新建设施。

3.废石场

本区不设排土场，基建期间的废石临时排放于矿石场，后期充填于矿房内。

第三节 生产规模的验证及论证

1.生产规模的验证

根据目前保有资源量，方案设计矿山的生产规模为 5 万 t/a。

本次按可布矿块数，验证矿山生产能力

验证公式为：
$$A = \frac{DNqk}{1-Z}$$

式中：A——阶段生产能力，万 t/a；

D——一年生产天数，330

N——一个分段可布置的矿块数；

q——矿块日生产能力，100 吨（平均）；

k——矿块回采同时利用系数，0.4；

Z——副产矿石占采出矿石量的比例，10%；

按可布置矿块数的生产能力验证表 表 5-1-2

水平编号	矿块生产能力 (t/d)	有效矿块个数 (个)	矿块利用系数	分段生产能力 (万 t/a)
一水平	100	2	0.4	2.93
二水平	100	3.5	0.4	5.13
三水平	100	3.5	0.4	5.13
四水平	100	3.5	0.4	5.13
五水平	100	3.5	0.4	5.13

由上表并结合“开拓系统水平投影图”可知，除一水平和可布置矿块数较少外，其他各水平均可布置在 3.5 个矿块以上，通过验证，各阶段生产能力均可达到 5 万吨/a 以上。故本次设计矿山年生产能力 5 万吨/a 在技术上是可行的。

2. 矿山服务年限

矿山服务年限按下面公式进行计算：

$$T=Q \times K / [A(1-r)] = 51.33 \times 70\% / [5 \times (1-15\%)] = 8.5 \text{ 年}$$

式中：T—服务年限

Q—设计利用资源量 51.33 万 t

K—回采率 70%

A—生产规模 5 万 t/a

r—废石混入率 15%

经计算，矿山服务年限为 8.5 年。

第四节 采矿方法的选择及比较

1. 采矿方法的选择原则

生产安全可靠，工艺尽量简单；开采强度适宜；生产成本低，损

失贫化小；方法灵活，适应性强；采切工程量小，通风效果好。

2.选择采矿方法的主要影响因素

(1) 矿床地质条件的影响：

①矿石和围岩的物理力学性质，其稳固性决定着采场地压管理方法、采场结构参数和主要回采工艺过程。

②矿体产状，即矿体厚度、倾角和形态等。矿体倾角和厚度主要影响矿石在采场内的运搬方式，同时矿体厚度影响着采矿方法、落矿方法及矿块布置方式。

③矿石的品位及价格，决定着采矿方法回收率、损失率的高低。

④有用矿物在矿体和围岩中的分布。

⑤矿体赋存深度。

⑥矿石和围岩的自然性和结块性。

(2) 开采技术经济条件：

①地表是否允许陷落。

②加工部门对产品质量的要求

③技术装备与材料供应的来源和供应情况，同时采矿方法与采矿设备要相适应，以充分发挥效率。

3.采矿方法的选择

根据《核实报告》资料显示，本区白云岩矿体厚度在 1.40-1.60m 之间，倾角一般为 8-12°，平均 10°。顶板、底板为厚层状泥灰岩。

该方法采矿工艺简单、易于掌握、采准巷道布置灵活、适应性强。其回采分两步骤进行，先采矿房，后采矿柱（间柱），采矿损失率较低，据统计数据，矿块回采率约为 85%，矿石贫化率为 10%，是我国小型矿山长期使用的、技术成熟、安全可靠的采矿方法。

综上所述，白云岩矿体属缓倾斜的薄矿体，顶底板坚硬程度为中等稳固以上，适合“房柱采矿法”进行开采。

第五节 矿块的结构参数及矿井、采区、回采率

1.矿块结构

矿房斜长 50m

矿房长度 50m

顶柱宽度 3.0m

底柱宽度 3.0m

矿块间柱 $\Phi 3.0\text{m}$ 间距 6m

2.采准、切割工艺

采准工程包括：阶段运输巷道（布置在脉内）、回风平巷、矿房上山（倾斜天井）、漏斗等。

切割工作：在阶段运输巷道上部矿体内，沿矿体倾向掘切割巷道形成初始工作面。

3.回采工艺

沿切割工作面开始回采矿体，回采工序包括：

①凿岩：使用 7655 浅孔凿岩机打水平孔，孔深 2.0m，炮孔交错排列，排距 0.7~1.0m，孔距 1.0m，凿岩机台效 40~60m/台.班，每个工作面布置两台凿岩机，凿岩时间 4.5 小时。

②装药：用 $\Phi 32 \times L200\text{mm}$ 的 2 号岩石乳化炸药，非电导爆管爆破，装药系数 0.6~0.7，装药时间 1 小时。

③通风：新鲜空气从人行通风口进入采场，清洗工作面后进入上部回风平巷，爆破后通风 0.5-1.0 小时。

凿岩、装药、爆破、通风安排在一个班内完成。

④顶板管理：支护一个班。

⑤出矿：采用 0.3m³ 铲车装入 1.5t 矿用三轮车，为一个班。

由凿岩、装药、爆破、通风、支护及顶板管理、出矿，组成循环上述工序组成一个工作循环，直至矿房回采完毕。

一个工作面生产能力：85t/d。

4.采矿工艺设备选择

根据采矿方法工艺的要求，主要采矿工艺设备选用如下：

7655 型凿岩机，用于水平或缓倾斜上山巷道的掘进和回采。

5.采空区处理

矿房的顶柱、间柱均不回收。

若矿房顶板围岩能够自然塌落，塌落围岩可充填采空区。

第六节 地表陷落范围的确定

采用“房柱采矿法”开采金属矿山，在回采结束后对地面有一定的影响，为慎重起见，本方案划出可能引起陷落的范围。本矿区围岩属中等稳固致密岩石，参照冶金工业出版社《金属矿床地下开采》中岩石移动角表，结合与附近采用全面采矿法的类似矿山类推，确定出矿、岩移动角为：上盘 65°、下盘 65°、走向岩石移动角取 65°，表土移动角取 45°。可据此确定地表岩石错动范围界限，地表设警戒标志。

第七节 共伴生及综合利用措施

区内无可供综合利用的共生和伴生矿产。

第八节 矿产资源“三率”指标

根据了解，国家暂无关于白云岩矿地下开采回采率指标的要求。本方案设计回采率为 70%，主要是依据“房柱采矿法”多年开采统计

矿块回采率为 70%而确定。

另外，本矿仅破碎后便可直接销售，不涉及到选矿。

开采及基建过程中产生的废石，本方案设计将其用于修路、充填采空区。

第九节 利用远景储量扩大生产能力或延长服务年限的可能性

本矿区内发现有一条白云岩矿体，但是目前仅由 2 个钻孔控制，大部门资源量均为外推，控制程度低。建议矿方以后加强对本区白云岩矿的地质勘查，以求获得高级储量，延长矿山服务年限。

第六章 选矿及尾矿设施

本方案推荐产品方案为：经破碎后直接销售原矿。故本方案不涉及到选矿。

第七章 矿山安全设施及措施

第一节 主要安全因素分析

本矿山采用地下开采，主要影响安全的因素有：地表水、地下水、顶板岩石的稳定性、有毒有害气体、火灾、提升运输、电气、粉尘、噪音、矿长违章指挥、职工违章作业等因素。

第二节 配套的安全设施及措施

1.安全措施

矿山企业一定要把安全生产放在第一位。尽管各级部门经过长期不懈的努力，但矿山重大事故仍然频频出现。《中华人民共和国安全生产法》颁布以后，各级政府主管部门和企业都对确保生产安全更为重视，尤其是从事矿产开采的企业，因为采矿业本身的事故隐患相对一般加工企业多，而且诱因复杂，应常抓不懈。下面就该矿采掘过程中的各个环节可能出现的事故隐患逐一分析，并相应采取必要的防范措施。

(1) 井巷建设安全注意事项

要保证 1065m 运输平硐及 1075m 回风平硐畅通、安全。采场必须至少设有两个行人安全出口，并与通往地面的安全出口连通。井巷各分道口，必须设置路标，以确保人员安全疏散和撤出。各运动设备与井巷之间的间隙和要求，井巷空间尺寸等，均应严格按矿山安全生产规范之规定实施。井巷的支护按施工图设计要求实施。

井巷必须依设计及井巷的稳固性实际进行支护，经常检查，定期维护。

(2) 矿体开采安全注意事项

每个采场都需设有两个出口，并连通上下通道；遇回采工作面采准和切割巷道的顶帮不稳固时，必须采取支护措施；回采前必须认真处理顶板和两帮浮石，确认安全后再作业。作业总发现有冒顶等危险预兆时，应立即停止作业，撤离人员，并及时处理。各采矿工作面，应有足够的新鲜空气。

（3）采掘工作面的安全

无论是掘进井巷还是采矿，其工作面的安全是非常之重要的，除上述谈到的外，各班都应随时注意工作面顶板的维护，接班后的第一件事就是让有经验的人员检查顶板和侧翼围岩情况。确定安全后再作业，钻孔时若发现岩层松软、钻速发生异常，怀疑有水时，必须停止作业，此时，千万不能拔出钻杆。人员先撤离现场，并即使进行汇报和处理。在装炸药雷管前，应确认安全的情况下再装药，待带班班长清点全部人员都已撤至安全地带后，再下令施爆。爆破后强行通风喷水降尘，然后派有经验的人员先进行顶板处理。遇到哑炮时，先排除哑炮，一切处理停当后，方可进入工作面作业。

（4）井下提升、运输安全

本矿山采用矿用三轮车直接出矿，必须每班检查其可靠性，以确保运输设备安全运行。

（5）机械设备事故的预防

除设备运行实行安全规程外，设备本身的质量、安装水平也应合格。此外，地面上的设备的质量和安装使用安全措施，也应健全。各类设备的安全操作细则，由企业制定，避免发生设备事故。各类设备的外壳应接地。

（6）水灾的预防

随着采掘工作的推进，可能因采空区顶板崩落而引起岩石错动，地表出现塌陷、裂缝区。雨季应派专人巡视，在塌陷、裂缝区外围设截水沟。

井下涌水，对矿井安全生产构成威胁，矿体埋藏较深，应探明井下涌水量和涌水运动规律，为后续开采创造条件。为防止采空区积水，应配备探水钻，采用有掘必探，当工作面出现透水预兆时，必须立即报警同时撤离现场人员。必须对采空区积水采取有效措施，加入处理。

(7) 电气设施的安全

井下设备的电压为 380V，井下采掘工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间，照明电压改为 36V，其余井下照明电压为 220V。井下电气设备禁止接零。变压器应选择矿用变压器，不得采用地面中性点直接接地的变压器或发电机向井下供电。井下线路的敷设及电缆规格质量按矿山安全用电的有关规则 and 规定实施。井下低压母线及送至工作面的馈线上，应设断开电源的检漏装置或指示器，并每天检查其运行情况。井下各电器设备及带金属外皮的电缆的金属外壳均应接地。

井下所有工作面个、安全人行通道、人行道均应设置照明。井下各工作点、均应与矿调度通讯畅通。因办公区与机修、爆炸物品材料库相距较远，也应配置通讯设备。

(8) 防火

地面上的所有建构筑物都必须按建筑防火规范要求，配备消防器材；虽然是黑色矿山开采，也应对井下可能发生火灾的场所采取周密的预防措施，配备足够的消防器材。井下各作业面相互连通的防火信

号与调度室畅通，各点的信号声光兼备。

（9）爆破器材的运输、存储和使用

爆炸物品的管理仍应严格按照公安部门对民用爆破器材的有关法规进行管理，爆破器材的运输、存储和使用都必须符合规定的要求，炸药和雷管；必须分开存放。爆破材料库的建筑应符合易燃易爆物品建筑防火要求，爆破材料库的照明按 GB6722 中的规定设置。爆破用炸药和雷管不允许留在井下，当班领取，当班登记，对未用完的必须当班入库登记。对该库还应防止山火的侵袭，标明警示牌。

（10）井下通风

矿井的主风机必须连续运行，紧急情况下，主扇应有反风措施，并保证在 10 分钟内完成。对采掘工作面 and 个别通风不良的采场，采取局部通风，保证通风良好。

（11）排土场安全措施

①排土场进行排弃作业时，应圈定危险范围，并设立警戒标志，无关人员不应进入危险范围内。任何人均不应在排土场作业区或排土场危险区内从事捡矿石和其他活动。未经设计或技术论证，任何单位不应在排土场内回采低品位矿石。

②排土场最终境界 20m 内，应排弃大块岩石。

③高台阶排土场，应有专人负责观测和管理；发现危险征兆，应采取有效措施，及时处理。

④排土场防洪，应遵守下列规定：

山坡排土场周围，修筑可靠的截洪和排水设施拦截山坡汇水；

排土场内平台设置 2%~5% 的反坡，并在排土场平台上修筑排水沟，以拦截平台表面及坡面汇水；

当排土场范围内有出水点时，应在排土之前采取措施将水疏出；排土场底层排弃大块岩石，以便形成渗流通道；

汛期前，疏浚排土场内外截洪沟，详细检查排洪系统的安全情况，备足抗洪抢险所需物资，落实应急救援措施；

汛期及时了解和掌握水情和气象预报情况，并对排土场，下游泥石流拦挡坝，通讯、供电及照明线路进行巡视，发现问题应及时修复；

洪水过后，对坝体和排洪构筑物进行全面认真的检查与清理。

⑤排土场防震，应遵守下列规定：

处于地震烈度高于6度地区的排土场，应制定相应的防震和抗震的应急预案；

排土场泥石流拦挡坝，按现行抗震标准进行校核，低于现行标准时，进行加固处理；

地震后，对排土场及下游泥石流拦挡坝进行巡查和检测，及时修复和加固破坏部分，确保排土场及其设施的运行安全。

⑥排土场复垦，应遵守下列规定：

制定切实可行的复垦规划，达到最终境界的台阶先行复垦。

复垦规划包括场地的整平、表土的采集与铺垫、覆土厚度、适宜生长植物的选择等；

关闭后的排土场未完全复垦或未复垦的，矿山企业应留有足够的复垦资金。

⑦矿山企业应建立排土场监测系统，定期进行排土场监测。排土场发生滑坡时，应加强监测工作。

（13）安全管理

安全生产方针：安全第一、预防为主、综合治理。企业法人作为矿

山安全生产第一负责人，负责全矿的安全生产监督检查工作。地下矿山配齐五大员，负责当班的安全生产监督和检查，防止事故发生。根据安全生产规程的要求内容，建立健全指导安全生产的详细实施细则，严格执行；并制定安全生产事故应急预案，以防不测。

经常对员工进行安全教育，熟悉各项安全规章制度，井下工作人员还应熟悉井下各井巷的分布和安全通道，只有在掌握这些井巷、采场知识后方可从事井下工作。同时，要高度重视机械设备运行安全，定期检查并按操作规程运行，形成安全工作人人抓，每时每刻都不松懈的局面。

2.工业卫生

(1) 防尘

采掘工作面的防尘工作至关重要。应采取湿式钻孔，禁止干式打眼，除保证工作面通风良好外，当装卸矿和爆破后，必须进行洒水降尘，操作人员应戴防尘口罩作业，爆破尽量安排在下班之前。定期对井下工作人员进行体检，做好硅肺病的防治工作。

(2) 防噪声

噪声源主要采自主风机、井下打眼、爆破等地，除采取隔声减振等措施外，还应佩戴防护用具。

第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围

第八章 矿山环境影响评估

第一节、矿山环境影响评估范围

一、矿山地质环境影响评估范围

1、评估范围

矿山地质环境影响评估范围应包括矿山用地范围、矿业活动的影响范围。吕梁市鑫财铝业有限公司白云岩矿矿区面积为 137.70hm²，本矿采用地下开采方式，预测地面沉陷面积 25.65hm²，均位于矿界内，工业场地面积 0.05hm²、取土场面积 0.10hm²、矿区道路面积 0.30hm²，均位于矿界内。因此确定评估区范围以矿界为界，面积为 137.70hm²。

2、矿山环境影响评估级别

(1) 矿山地质环境条件复杂程度

①水文地质：本区奥灰水位标高 801m 左右，而本次设计开采白云岩矿体标高为 1066-986m 之间，远高于本区奥灰水位标高，开采时不易受奥灰水的影响。复杂程度属“简单”。

②工程地质：矿体由奥陶系中统白云岩、灰岩及泥灰岩等组成。岩体呈中~厚层状构造，其中灰岩、白云岩属硬质岩。复杂程度属“简单”。

③地质构造：地层总体为一走向北东-南西，倾向北西的单斜构造，走向近 20°，倾向近 290°，倾角一般 8-12°，平均 10°。矿区内未发现断层、陷落柱等。复杂程度属“简单”。

④现状地质环境问题：评估区内未进行采矿活动，现状地质环境条件“简单”。

⑤采空区：本矿尚未开采，无采空区；其地质环境条件属“简单”。

⑥地形地貌：本区属吕梁山系，黄土高原地貌。矿区内部分被黄土覆盖，冲沟密集而狭窄，形态多呈“V”形，地势总体为南高北低，区内地形最高点位于矿区南部，标高 1203m。最低点位于矿区东北部的山沟中，标高为 998m。最大相对高差 205m。复杂程度属“中等”。

对照《编制规范》中附录 C、表 C.2 综合分析，判定该矿山地质环境条件复杂程度属“中等”类型。

（2）矿山生产建设规模

矿山设计年生产能力 5.00 万 m³/a，开采方式为地下开采，按照《编制规范》中附录 D，确定该矿山生产建设规模为“小型”。

（3）评估区重要程度

①矿界西部为王家坡村，矿界内居住人口少于 200 人，重要程度属“一般区”；

②评估区内无重要交通要道或建筑设施，重要程度属“一般区”；

③评估区远离各级自然保护区和旅游景区，其重要程度属“一般区”；

④评估区内没有重要水源地，重要程度属“一般区”。

⑤评估区范围内采矿活动破坏的土地类型主要为耕地、林地和草地，其重要程度属“重要区”。

综上所述，根据《编制规范》附录 B、表 B.1，确定评估区重要程度属“重要区”。

吕梁市鑫财铝业有限公司白云岩矿矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型，矿山生产建设规模为“小型”，重要程度分级为“重要区”，对照《编制规范》附录 A、表 A.1“矿山地质环境影响评估分级表”，确定，本次矿山环境影响评估为“一级”。

二、矿山生态环境影响调查范围

本方案矿山生态环境涵盖范围：包括预测地面沉陷面积 25.65hm²、工业场地面积 0.05hm²、取土场面积 0.1hm²、矿区道路面积 0.30hm²。确定本方案山生态环境影响面积为 26.10hm²。

三、复垦区及复垦责任范围

1、复垦区面积的确定

复垦区为生产建设项目损毁土地区域，本方案损毁区域包括：预测地面沉陷面积 25.65hm²、工业场地面积 0.05hm²、取土场面积 0.10hm²、矿区道路面积 0.30hm²，均为拟损毁土地，无重复损毁，确定复垦区面积为 26.10hm²，全部位于矿界内。

表 8-1-1 复垦区土地利用现状表

地类				面积 (hm ²)	合计 (hm ²)	备注
一级		二级				
编号	名称	编号	名称			
01	耕地	013	旱地	1.78	26.10	复垦区内旱地无基本农田保护区
03	林地	033	其他林地	18.47		
04	草地	043	其它草地	5.85		

表 8-1-2 复垦区土地权属统计表

权属单位名称	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	小计 (hm ²)
	编号	名称	编号	名称		
王家坡村	01	耕地	013	旱地	1.67	25.71
	03	草地	033	其他林地	18.47	
	04	交通运输用地	043	其它草地	5.57	
艾掌村	01	耕地	013	旱地	0.11	0.39
	03	草地	033	其他林地	0.09	
	04	交通运输用地	043	其它草地	0.19	
合计 (hm ²)					26.10	26.10

2、复垦责任范围确定

复垦责任范围是复垦区中压占和挖损损毁的土地及不再留续使用的永久性建设用地范围。本次土地复垦责任范围包括预测地面沉陷、工业场地、取土场及矿区道路。确定复垦责任范围为 26.10hm²，全部位于矿界内，复垦责任范围内旱地无基本农田。

3、土地复垦率

土地复垦率是复垦的土地面积占复垦责任范围土地面积的百分比。

矿山复垦的土地面积为 26.10hm²，确定复垦责任范围为 26.10hm²，土地复垦率为 100%。

第二节、矿山环境影响（破坏）现状

矿山地质环境现状评估是指对评估区地质环境影响作出评估。其主要内容包括：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、危害程度；评估由采矿活动导致地下含水层的影响或破坏情况。评估采矿活动对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况。分析评估区内采矿活动对土地资源的影响和破坏情况。

一、地质灾害(隐患)

本矿为新建矿山，矿方未进行基建和生产活动。

经现场调查及走访，评估区范围内未发现崩塌、滑坡地质灾害，评估区内沟谷历史上也未发生过泥石流地质灾害。

根据《编制规范》附录 E、表 E.1，现状条件下，评估区地质灾害影响程度为“较轻区”，面积 137.70hm²。

二、采矿活动对含水层的影响破坏现状评估

本矿为新建矿山，矿方未进行基建和生产活动。因此矿区及周边生产和生活用水正常，未受到影响。

根据《编制规范》附录 E、表 E.1，现状条件下，采矿活动对评估区含水层影响程度为“较轻区”，面积 137.70hm²。

三、采矿活动对地形地貌景观的影响或破坏程度现状评估

本矿为新建矿山，矿方未进行基建和生产活动。因此未对原始地形地貌景观造成影响。

对照《编制规范》附录 E、表 E.1，现状条件下，采矿活动对地形地貌景观影响程度为“较轻区”，面积 137.70hm²。

四、采矿活动对土地资源的影响或破坏程度现状评估

本矿为新建矿山，矿方未进行基建和生产活动。因此未对土地资源造成破坏。

对照《编制规范》附录 E、表 E.1，现状条件下，采矿活动对土地资源影响程度为“较轻区”，面积 137.70hm²。

五、环境污染与生态破坏现状

1、大气环境、水环境、土壤环境

(1) 大气污染物排放现状与防治措施

矿区及周边以旱地、林地为主，根据现场踏勘，矿区为新建矿山，未进行基建和生产活动，周边无大型污染型企业，区域环境空气质量一般。矿区附近无工业生产活动，无不良排放，矿区未受到 TSP、PM10、SO₂、NO₂ 污染，当地环境空气质量较好，未出现超标情况。

(2) 水污染现状与防治措施

矿区为新建矿山，未进行基建和生产活动，暂无生产废水排放。

(3) 固体废弃物及处理措施

矿区为新建矿山，未进行基建和生产活动，暂无剥离固废和生活固废排放。

(4) 声环境污染现状调查

本工程所处的声功能区为 GB3096 规定的 2 类地区。根据本矿区所在区域监测资料，昼间噪声监测值在 49.5-56.3dB (A) 之间，夜间噪声监测值在 45.3-48.2dB (A)，以上监测值未超过《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准：昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A)，声环境质量较好。

2、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

矿区为新建矿山，各环保设施尚未建设，尚未进行环境工程竣工验收。

3、生态环境恢复治理的自然条件、技术条件

矿区土壤类型属褐土，植被区划属黄土丘陵，水资源贫乏，水量受自然影响程度大，人工调节自然能力较小；土地贫瘠，有水土流失现象；因此开发过程中必须注意对水、土资源和植被的保护。

实施生态恢复治理方案涉及到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。矿山企业应当聘请当地有关部门的专业技术人员现场施工指导。不能自行治理的，要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。

六、矿山地质环境影响现状评估小结

1、现状条件下，评估区内各类地质灾害不发育，地质灾害影响或破坏程度为“较轻区”，面积 137.70hm²。

2、现状条件下，采矿活动对含水层影响或破坏程度为“较轻区”，面积 137.70hm²。

3、现状条件下，采矿活动对地形地貌景观影响或破坏程度为“较轻区”，面积为 137.70hm²。

4、现状条件下，评估区未破坏土地资源，对土地资源影响程度为“较轻区”，面积 137.70hm²。

5、现状条件下，评估区对大气环境、水环境、土壤环境等影响较轻，暂无固体废弃物排放。

6、矿山地质环境现状综合评估：现状条件下，评估区地质环境影响程度为“较轻区”，面积 137.70hm²。见图 8-2-1。

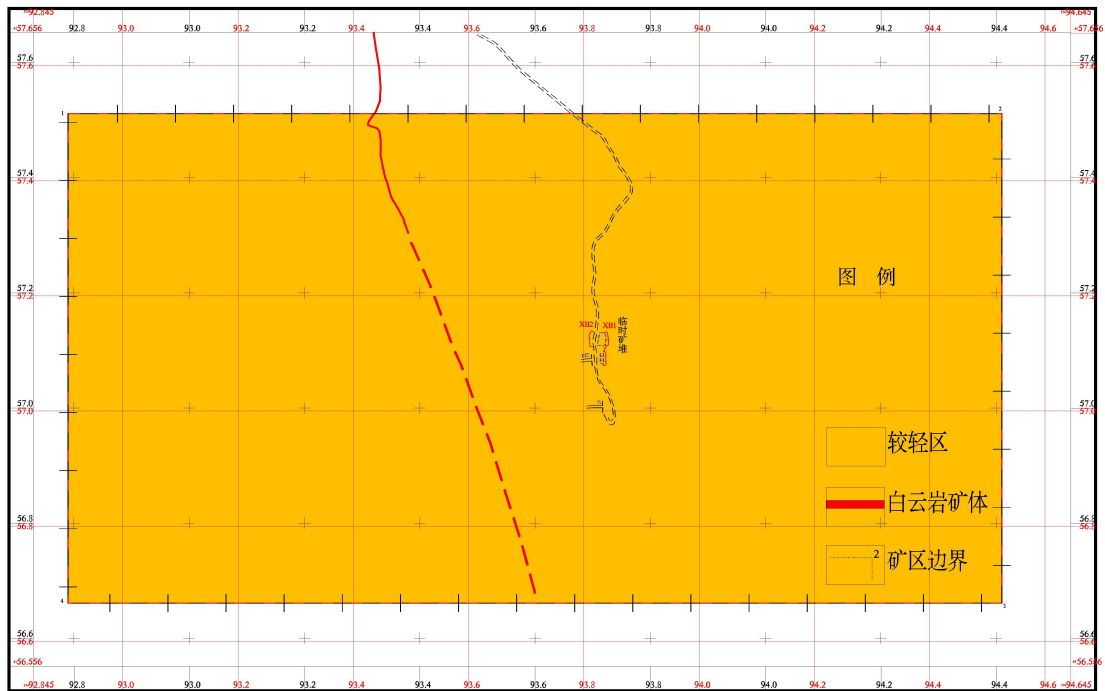


图8-2-1 矿山地质环境影响现状评估分区图

第三节、矿山环境影响预测评估

根据《规范》，矿山地质环境预测评估主要针对采矿活动引发或加剧的地质灾害、导致地下含水层影响或破坏、对地形地貌景观影响或破坏、对土地资源影响或破坏四个主要地质环境问题进行评估。

本方案设计为1套开拓系统，设计生产规模为5万吨/年。

各矿体自上而下分阶段开采，先开采上阶段，后开采下阶段。同一阶段内，先采两侧，后采中间。首采地段为一水平的1-1矿块。

表 8-3-1 矿山前五年开采顺序接替表

开采时间	开采水平	开采矿块
第一年	一水平、二水平	1-1、1-2
第二年	三水平	2-1、2-2、2-3、2-4
第三年	四水平	3-1、3-2、3-3、3-4
第四年	五水平	4-1、4-2、4-3、4-4
第五年	六水平	5-1、5-2、5-3、5-4

本矿近期开采1066m、1046m、1026m水平。

一、地质灾害预测评估

1、采矿活动引发地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性预测评估

(1) 地表塌陷范围和塌陷程度预测

本矿矿层带赋存于奥陶系峰峰组下段泥灰岩地层中，矿体呈层状、似层状，产状与地层产状基本一致，总体为一走向北东-南西，倾向北西的单斜构造，走向近 20° ，倾向近 290° ，倾角一般 $8-12^{\circ}$ ，平均 10° 。矿体平面形态呈长方形，长 900m ，宽 700m 。矿体厚 $1.40\sim 1.60\text{m}$ ，平均为 1.50m 。设计采用“房柱采矿法”开采。开采矿体将形成采空区面积约 15.62hm^2 。

根据本矿地质资料，参考类似的矿山采矿引发采空塌陷发育特点，采取类比的方法进行预测评估，随着矿山开采的进一步展开，会破坏山体自然状态下的应力平衡，矿体采出一定面积后会引发岩层移动并波及到地表，变形形式以陷坑为主，采空区上方将会形成较大的塌陷，本方案开发利用设计根据矿体赋存特征，并结合选取的采矿方法确定出岩层移动角：岩石移动角上盘取 65° ，下盘取 65° ，走向岩石移动角取 65° ，第四系地层取 45° 。据此确定地表岩石错动范围界限，在图上圈定范围并量取面积，确定地面沉陷面积 25.65hm^2 ，可能会产生最大下沉值为 1.60m 。

(2) 预测结果

A.服务期

经预测，本矿矿体开采结束后，地表可能会产生最大 1.60m 的下沉。采矿活动形成的采空地面塌陷和地裂缝主要对矿区内土地资源造成破坏，其破坏的土地面积为 25.65hm^2 ，包括旱地面积 1.75hm^2 ，其它林地面积 18.35hm^2 ，其它草地面积 5.55hm^2 。根据当地实际，结合地表损毁程度，按照治理成本进行估算，预测其造成的经济损失约为 50 万元，小于 100 万元，地质灾害影响程度“较轻”。

B.近期

经预测，开采后地表可能会产生最大 1.60m 的下沉，采矿活动形成

的采空地面塌陷和地裂缝主要对矿区内土地资源造成破坏，其破坏的土地面积为 13.57hm²，包括旱地面积 0.15hm²，其它林地面积 10.48hm²，其它草地面积 2.94hm²。结合地表损毁程度，根据当地实际，按照治理成本进行估算，预测其造成的经济损失约为 28 万元，小于 100 万元，地质灾害影响程度“较轻”。

2、工业场地建设引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

本矿拟建的工业广场分为两个部分，分别为工业场地、临时矿堆，具体介绍如下：

(1) 工业场地位于矿区中西部的沟谷中（见照片 8-3-1），该沟谷呈南北走向，工业场地选在 1046m 运输平硐东侧较平坦的地方。

工业场地主要设施有：卷扬机房、空压机房、机修间、变电所及矿办公室和宿舍等。回风平硐附近设通风机房，全部为新建设施。场地在建设过程中将对沟谷两侧的坡体进行开挖，预测将形成 2 处不稳定边坡，其中，边坡 XB₁ 位于工业场地、临时矿堆东部，高度为 8-12m，宽度为 65m，坡度 60°；边坡 XB₂ 位于工业场地西侧道路以西，高度为 8-12m，宽度为 30m，坡度 65°；两个边坡的坡体岩性均为第四系上更新统黄土，坡体坡脚开挖后破坏了原有的应力平衡状态，若放坡坡度不当或未采取相关治理工程措施，在强降水或采矿活动等因素诱发下，不稳定坡体可能发生崩滑地质灾害，威胁坡体下方的机修间、材料间及矿办公室工作人员的生命安全，预测其威胁人数为 12 人，造成的经济损失介于 100-500 万元之间，地质灾害危险性中等。



照片8-3-1 拟建工业场地位置

3、工业场地遭受地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性预测评估

根据本报告开发利用方案部分内容，工业场地各部分场地及其建筑物、构筑物按要求布置在地表岩移范围以外。1046m 运输平硐及 1066m 回风平硐均布置在矿区地表陷落区外。预测工业场地遭受地面塌陷地质灾害可能性小，危害程度小，地质灾害影响程度较轻。

4、工业场地遭受泥石流地质灾害危险性预测评估

本矿工业场地位于矿区中部沟头 3，沟谷 3 位于矿区中东部，自东南向西北流出矿区，沟谷呈“V”型，两侧山坡高度约 100m，坡度约 23° ，沟谷长约 1.4km，沟谷纵坡降约 7%。沟谷内无常年流水，无松散堆积物，该沟谷无泥石流灾害历史。

年平均降雨量为 472.3mm，日最大降水量 81.5mm，一小时最大降水量 49.3mm，十分钟最大降水量 28.6mm。根据国土资源部

DZ/T0220-2006《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录 B 暴雨强度指标 R 及表 B.1 可能发生泥石流的限界值，对比评估区降水量条件，初步判定评估区具备暴发泥石流的降水条件。

$$R=K (H_{24}/H_{24(D)} + H_1/H_{1(D)} + H_{1/6}/H_{1/6(D)})$$

计算得 R=12.26，发生机率大于 0.8。

预测沟谷汇水范围在采矿活动影响下，松散堆积物的数量将增加，可能成为泥石流的物源。根据《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录 G.1 泥石流沟易发程度数量化评分表中的 15 项参评因子对该泥石流沟易发程度进行综合评判，评分结果 70 分（表 8-3-2），按 G.3 泥石流沟易发程度数量化综合评判等级标准判定，评估区内沟谷属轻度发泥石流沟。

表8-3-2 泥石流沟易发程度数量化评分表

序号	影响因素	沟谷特征及得分	
		沟谷 3	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为活动的）严重程度	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12
2	泥砂沿途补给长度比	60%~30%	12
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形无变化，主流不偏	1
4	河沟纵坡	沟谷纵坡 20.6%	9
5	区域构造影响程度	抬升区、4—6 级地震区	7
6	流域植被覆盖率	沟谷植被覆盖率大于 60%	1
7	河沟近期一次变幅	河沟近期一次变幅<0.2m	1
8	岩性影响	黄土	6
9	沿沟松散物储量	沿沟松散物贮存量小于 $1 \times 10^4 \text{m}^3/\text{km}^2$	1
10	沟崖山坡坡度	沟岸坡度大于 32°	6
11	产沙区沟槽横断面	V 型谷	5
12	产沙区松散物平均厚度	松散物平均厚度小于 1m	1
13	流域面积	流域面积 0.45km^2	5
14	流域相对高差	流域相对高差 180m	2
15	河沟堵塞程度	无	1
合计			70
易发程度判别		轻度易发	

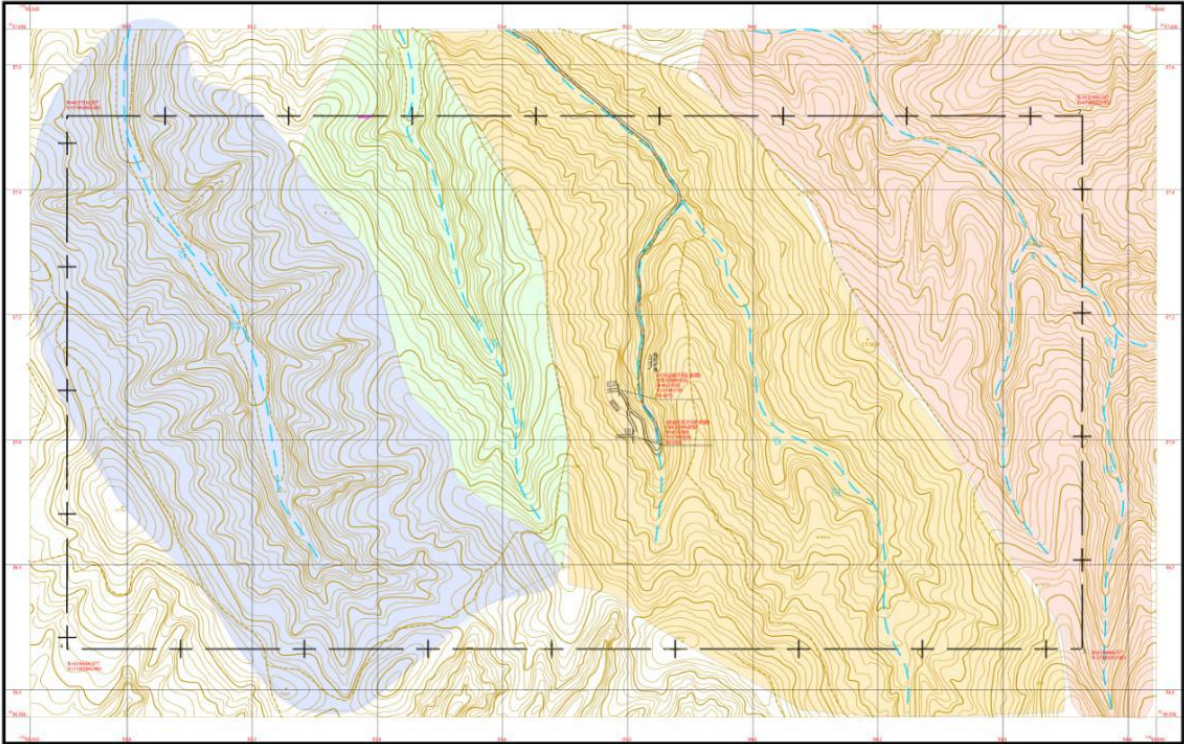


图 8-3-1 矿区沟谷沟域图

从以上条件来看，根据沟谷地形地貌、地质、降水量、水文特征、汇水面积等因素，在降雨等外动力作用下，若碎屑固体物质满足条件，则矿区中部沟谷可能发生泥石流地质灾害，易发程度为轻度易发，预测其遭受泥石流地质灾害的可能性小，地质灾害影响程度为“较轻”。

5、地质灾害预测评估结果

综上所述，根据《编制规范》附录 E，矿山服务期：预测评估区地质灾害影响程度分为“较严重区”和“较轻区”，“较严重区”分布为工业场地范围，面积 0.05hm^2 ；“较轻区”为其余评估区，面积 137.65hm^2 。见图 8-3-2。

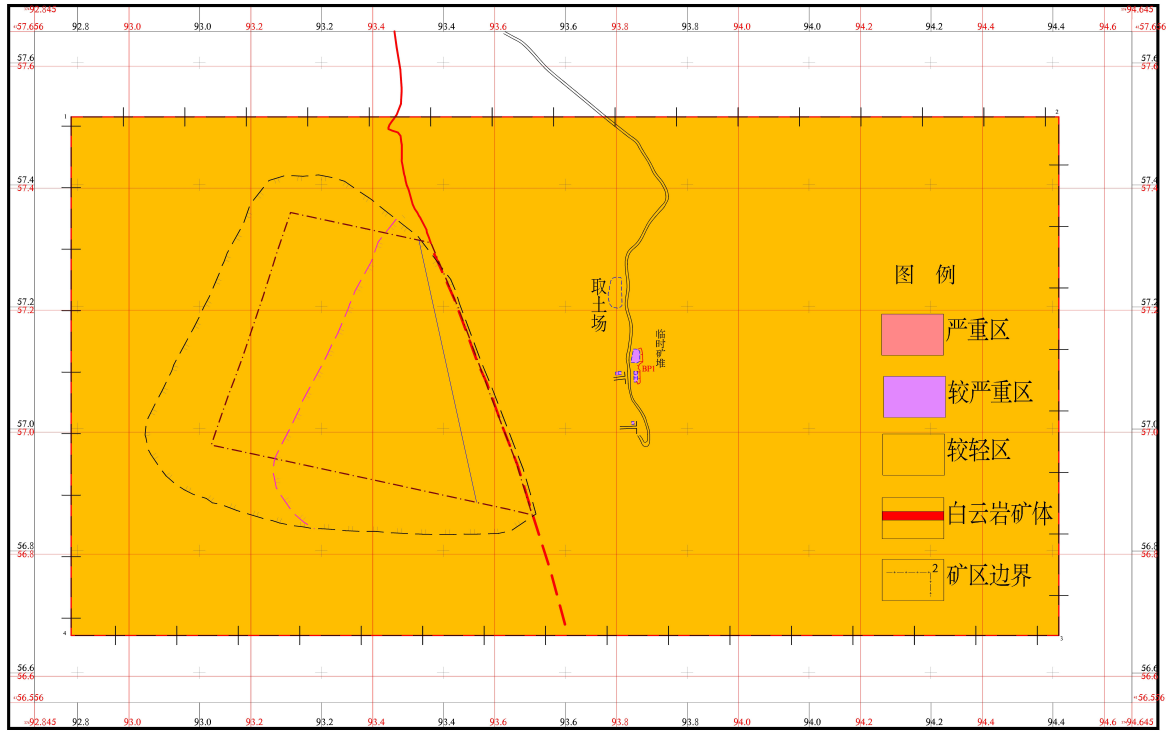


图8-3-2 地质灾害危险性预测评估分区图（服务期）

近期：预测评估区地质灾害影响程度分为“较严重区”和“较轻区”，“较严重区”分布为工业场地范围，面积 0.05hm^2 ；“较轻区”为其余评估区，面积 137.65hm^2 。见图 8-3-3。

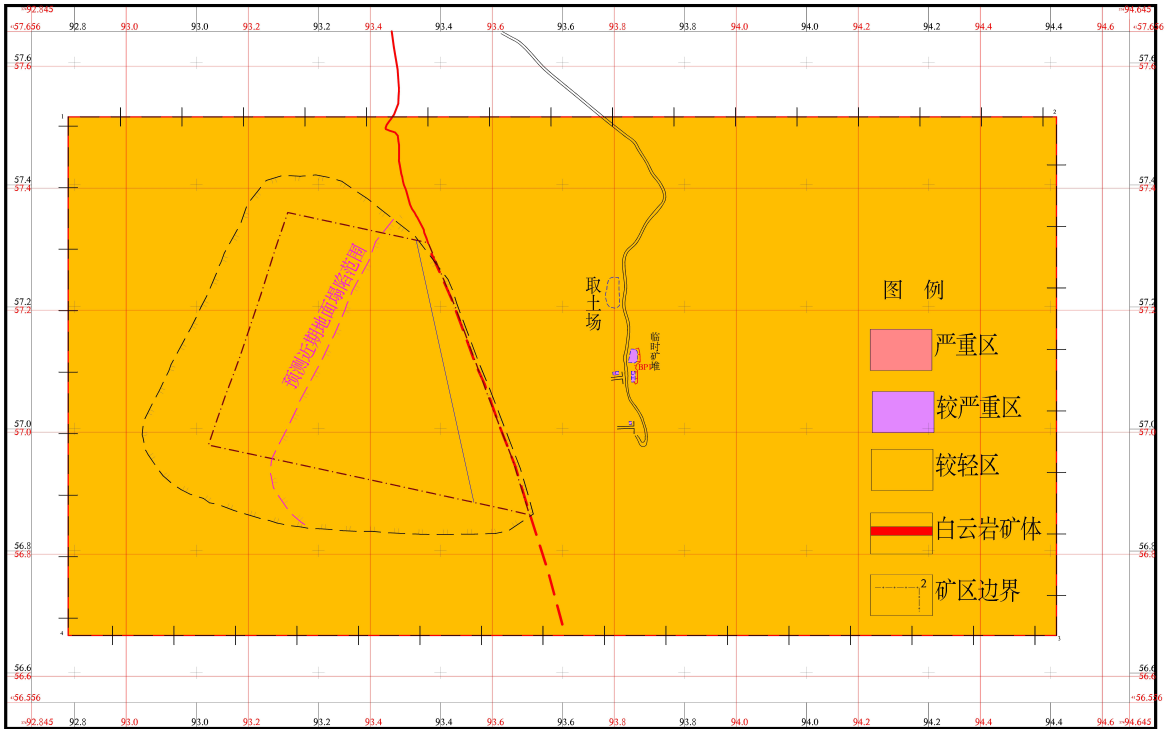


图8-3-3 地质灾害危险性预测评估分区图（近期）

二、采矿活动对含水层影响与破坏预测评估

1、采矿活动对含水层结构的影响

矿区地下水划分为奥陶系岩溶裂隙含水层和第四系孔隙含水层。本区白云岩矿赋存于奥陶系峰峰组下段泥灰岩地层中，受冒落带和导水裂隙带的影响，使地下含水层与开采矿层之间的隔水层被破坏，导致含水层水量漏失，水位下降，间接对与被破坏含水层有水力联系的其他含水层产生影响，造成水量有所减少，水位缓慢下降。矿体开采改变了地下水下渗、径流条件，矿坑排水会改变局部水文地质边界条件，使上部含水层半疏干，局部破坏的含水层对水文地质条件改变轻微。含水层破坏影响范围可采用大井法公式计算：

$$R=10S\sqrt{K}$$

式中：S-水位降深（静水位与疏干水位的高差），m；

K-渗透系数，m/d。

参考周边矿区水文地质参数，经计算可知矿体开采后矿井排水影响范围约为62m。受影响含水层主要为松散孔隙含水层。

综上所述，服务期内预测矿体开采对含水层影响程度“较严重”，面积为23.26hm²。

2、采矿活动对奥灰水的影响

本区白云岩矿赋存于奥陶系峰峰组下段泥灰岩地层中，本次设计开采矿体标高为1066-986m之间，远高于本区奥灰水位标高，孔隙含水层与奥灰水含水层间水力联系较弱，采矿活动对奥灰水含水层影响“较轻”。

综上所述，根据《编制规范》附录E，预测评估区采矿活动对含水层影响程度分为“较严重区”和“较轻区”，其中“较严重区”分布于

开采矿体将形成的采空区对含水层的影响范围，面积为 23.26hm²；“较轻区”分布于评估区其他区域，面积 114.44hm²。见图 8-3-4。

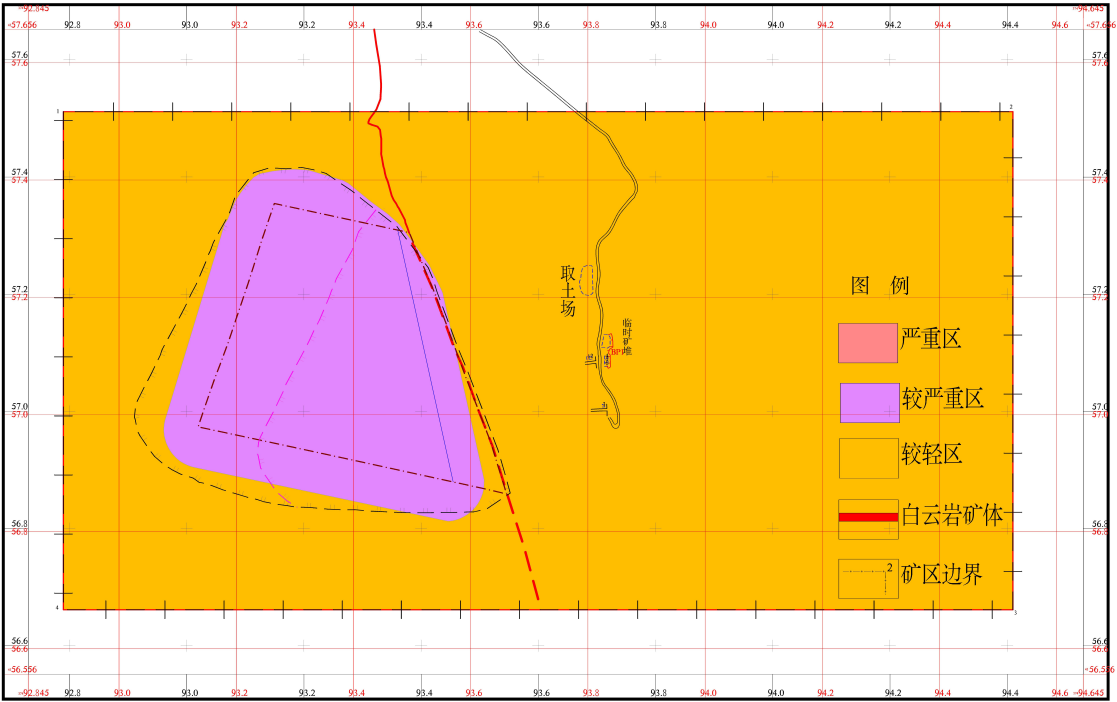


图8-3-4 含水层影响和破坏程度预测评估分区图（服务期）

本矿近期开采 1066m、1046m、1026m 水平，预测近期采矿活动对含水层影响程度分为“较严重区”和“较轻区”，其中“较严重区”分布于近期开采矿体将形成的采空区对含水层的影响范围，面积 11.58hm²；“较轻区”分布于评估区其他区域，面积 126.12hm²。见图 8-3-5。

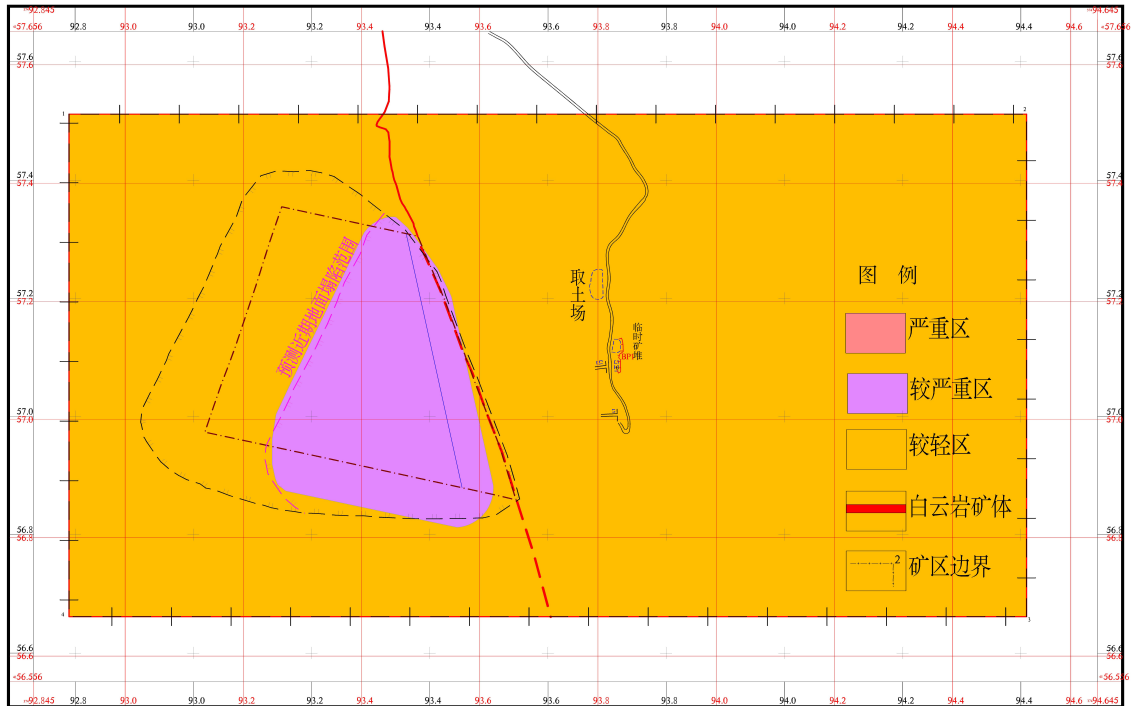


图8-3-5 含水层影响和破坏程度预测评估分区图（近期）

三、地形地貌景观破坏预测评估

随着矿山开采活动加剧，评估区会对地形地貌景观造成影响或破坏，面积会逐步增大，主要表现在采空区地面塌陷、工业场地、取土场及矿区道路对地形地貌景观的影响或破坏。

1、地面塌陷对地形地貌景观的影响

A.服务期：本矿设计采用地下开采方式，矿体采出后，采空区上方可能会形成较大的塌陷，根据矿体赋存特征，确定服务期地面沉陷面积 25.65hm^2 ，可能会产生最大下沉值为 1.60m 。地层产状会沿地裂缝及地面塌陷发生局部连续、大面积断续分布的变化，从而改变评估区微地貌形态。另外，地面塌陷、裂缝会直接破坏农作物、林木及原生地表植被，对地形地貌景观的影响程度“较严重”，面积 25.65hm^2 。

B.近期：本矿近期开采 1066m 、 1046m 、 1026m 水平，经预测，开采后地表可能会产生最大 1.60m 的下沉，地面塌陷面积为 13.57hm^2 ，地面塌陷、裂缝会直接破坏农作物、林木及原生地表植被，对地形地貌景

观的影响程度“较严重”，面积 13.57hm²。

2、工业场地对地形地貌景观的影响

工业场地整平及建（构）筑物建设改变了原生地形地貌景观，破坏了原有植被，场地东侧切坡高约 12m，场地内建（构）筑物增加了景观破碎度，对原生地形地貌景观破坏程度“严重”，面积 0.05hm²。

取土场作为复垦取土来源，在剥离表土后，改变了原生地形地貌景观，破坏了原有植被，增加了景观破碎度，对原生地形地貌景观破坏程度“严重”，面积 0.10hm²。

3、矿区道路对地形地貌景观的影响

矿区道路为碎石路面，长度共计约 900m，路面宽 4.0m，其路面破坏了现有植被，改变了原生地形地貌景观，其破坏程度“严重”，面积 0.30hm²。

4、地形地貌景观影响预测评估小结

A.服务期

对照《规范》附录 E、表 E.1，预测评估区工业场地、取土场和矿区道路对地形地貌景观影响和破坏程度“严重”，影响面积 0.45hm²；地面塌陷范围对地形地貌景观影响和破坏程度“较严重”，影响面积 25.65hm²；其余评估区影响和破坏程度“较轻”，影响面积 111.60hm²。见图 8-3-6。

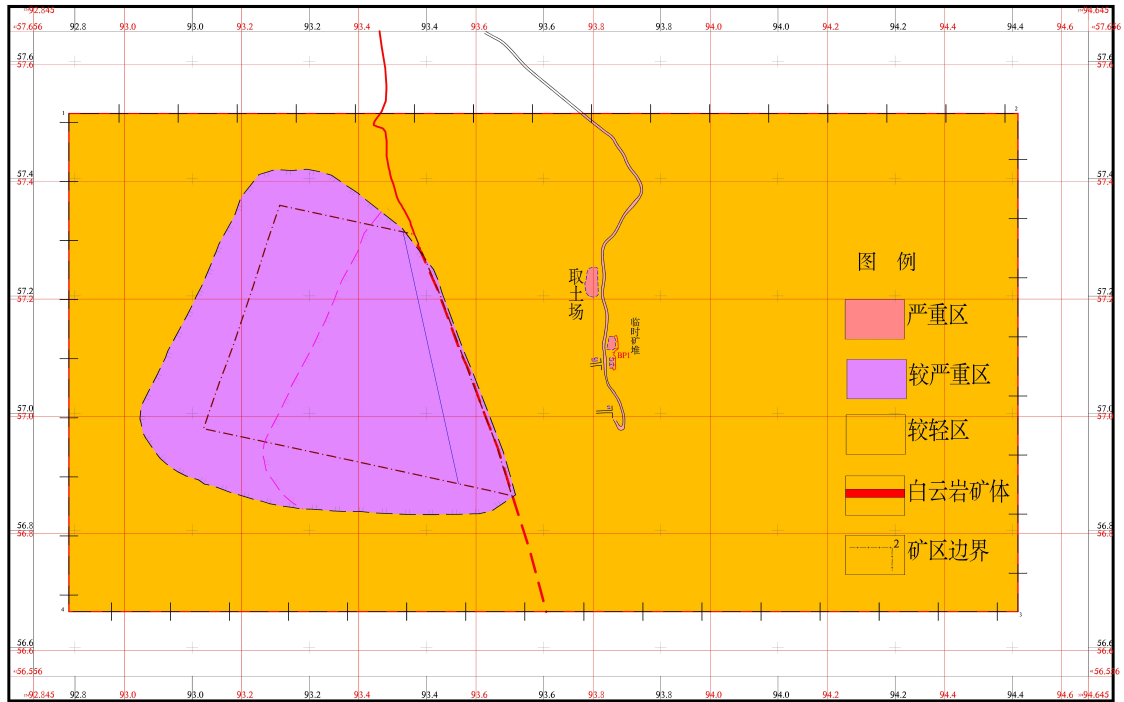


图8-3-6 地形地貌景观影响和破坏程度预测评估分区图（服务期）

B.近期

近期内，预测评估区工业场地、取土场和矿区道路对地形地貌景观影响和破坏程度“严重”，影响面积 0.45hm^2 ；地面塌陷范围对地形地貌景观影响和破坏程度“较严重”，影响面积 13.57hm^2 ；其余评估区影响和破坏程度“较轻”，影响面积 123.68hm^2 。见图 8-3-8。

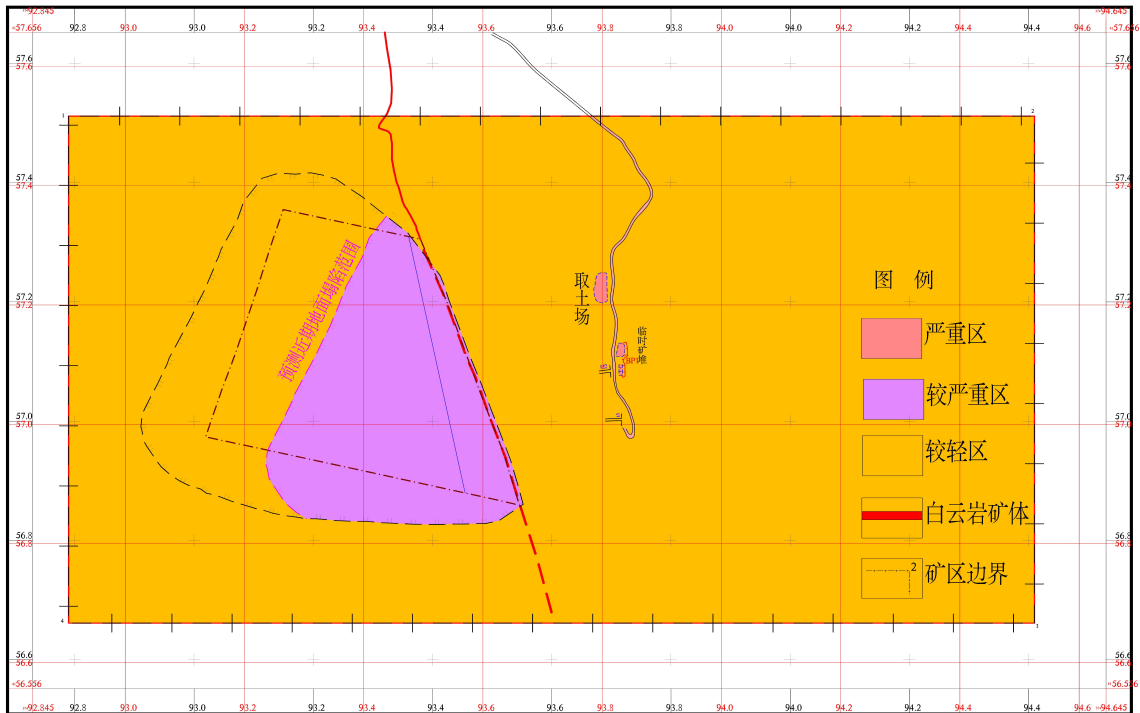


图8-3-7 地形地貌景观影响和破坏程度预测评估分区图（近期）

四、采矿拟损毁土地预测及程度分析

矿山开采活动引起的评估区内土地资源影响或破坏主要表现在采空区地面塌陷、工业场地、取土场及矿区道路对土地资源的影响或破坏。

1、地面塌陷

预测服务期地面塌陷面积 25.65hm^2 ，破坏土地类型主要为旱地、其他林地和其他草地，破坏旱地 1.75hm^2 ，其他林地 18.35hm^2 ，其他草地 5.55hm^2 。破坏旱地中无基本农田面积。损毁程度为轻度。

预测近期地面塌陷面积 13.57hm^2 ，破坏土地类型主要为旱地、其他林地和其他草地，破坏旱地 0.15hm^2 ，其他林地 10.48hm^2 ，其他草地 2.94hm^2 。破坏旱地中无基本农田面积，损毁程度为轻度。

2、工业场地由矿山场地基建破坏，破坏面积 0.05hm^2 ，破坏土地类型主要为其他林地、其他草地，破坏其他林地 0.01hm^2 ，其他草地 0.04hm^2 。损毁程度全部为重度。

3、取土场破坏面积 0.10hm^2 ，破坏土地类型为其他草地，破坏面积 0.10hm^2 。损毁程度全部为重度。

4、矿区道路用于矿山生产及矿石运输，对土地造成破坏，矿区道路长约 700m，路面宽约 5m，为碎石路面，破坏面积 0.30hm²，占用土地类型均主要为旱地、其他林地、其他草地，破坏旱林地 0.03hm²，其他林地 0.11hm²，其他草地 0.16hm²。破坏旱地中无基本农田面积。损毁程度全部为重度。

服务期各场地影响或破坏土地资源面积见表 8-3-3，近期各场地影响或破坏土地资源面积见表 8-3-4。

表 8-3-3 各场地影响或破坏土地权属统计表

用地项目	地类				面积 (hm ²)				合计 (hm ²)
	一级		二级		轻度	中度	重度	小计	
	编号	名称	编号	名称					
地面塌陷范围	1	耕地	13	旱地	1.75	—	—	1.75	25.65
	3	林地	33	其他林地	18.35	—	—	18.35	
	4	草地	43	其它草地	5.55	—	—	5.55	
工业场地	3	林地	33	其他林地	—	—	0.01	0.01	0.05
	4	草地	43	其它草地	—	—	0.04	0.04	
取土场	4	草地	43	其它草地	—	—	0.1	0.1	0.1
矿区道路	1	耕地	13	旱地	—	—	0.03	0.03	0.30
	3	林地	33	其他林地	—	—	0.11	0.11	
	4	草地	43	其它草地	—	—	0.16	0.16	
合计	1	耕地	13	旱地	1.75	—	0.03	1.78	26.10
	3	林地	33	其他林地	18.35	—	0.12	18.47	
	4	草地	43	其它草地	5.55	—	0.30	5.85	

表 8-3-3 各场地影响或破坏土地资源面积表（服务期）

用地项目	地类				面积 (hm ²)	损毁程度	合计 (hm ²)
	一级		二级				
	编号	名称	编号	名称			
地面塌陷范围	01	耕地	013	旱地	1.75	轻度	25.65
	03	林地	033	其他林地	18.35	轻度	
	04	草地	043	其它草地	5.55	轻度	
工业场地	03	林地	033	其他林地	0.01	重度	0.05
	04	草地	043	其它草地	0.04		
取土场	04	草地	043	其它草地	0.10	重度	0.10
矿区道路	01	耕地	013	旱地	0.03	重度	0.30
	03	林地	033	其他林地	0.11		
	04	草地	043	其它草地	0.16		
合计	01	耕地	013	旱地	1.78	—	26.10
	03	林地	033	其他林地	18.47	—	
	04	草地	043	其它草地	5.85	—	

服务期地面塌陷范围东部及北部涉及国家二级公益林 15.57hm²；矿

区建设及开采影响范围不涉及成家庄调蓄水库保护范围。

表 8-3-4 各场地影响或破坏土地资源面积表（近期）

用地项目	地类				面积 (hm ²)	合计 (hm ²)
	一级		二级			
	编号	名称	编号	名称		
地面塌陷范围	01	耕地	013	旱地	0.15	13.57
	03	林地	033	其他林地	10.48	
	04	草地	043	其它草地	2.94	
工业场地	03	林地	033	其他林地	0.01	0.05
	04	草地	043	其它草地	0.04	
取土场	04	草地	043	其它草地	0.10	0.10
矿区道路	01	耕地	013	旱地	0.03	0.30
	03	林地	033	其他林地	0.11	
	04	草地	043	其它草地	0.16	
合计	01	耕地	013	旱地	0.18	14.02
	03	林地	033	其他林地	10.60	
	04	草地	043	其它草地	3.24	

6、采矿活动对土地资源的影响程度预测评估小结

A.服务期

综上所述，预测服务期评估区内采矿活动累计影响旱地、林地和草地面积 26.10hm²，大于 4hm²，根据《编制规范》附录 E，评估区各类场地对土地资源影响程度为“严重区”，面积 26.10hm²，其余评估区为“较轻区”，面积 111.60hm²，见图 8-3-8。

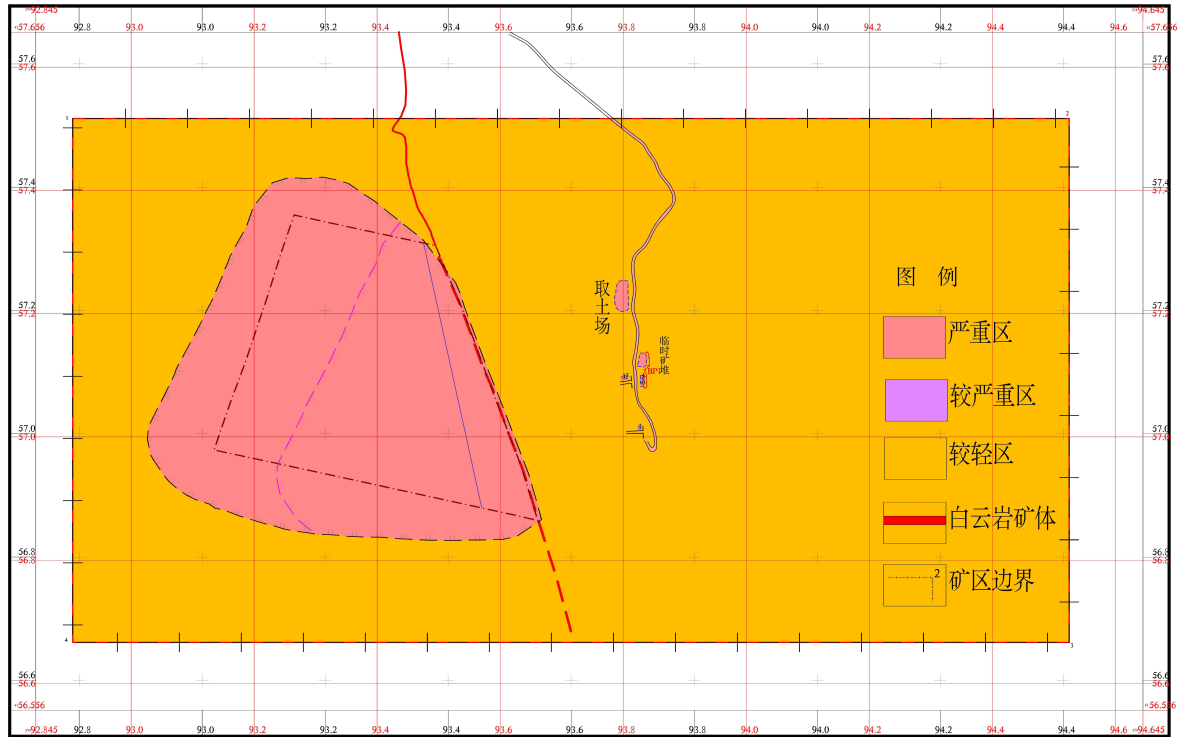


图8-3-8 土地资源影响和破坏程度预测评估分区图（服务期）

B.近期

本方案近期采矿活动累计影响旱地、林地和草地面积 14.02hm²，大于 4hm²，预测方案近期评估区采矿活动对土地资源影响程度为“严重区”，面积 14.02hm²。见图 8-3-9。

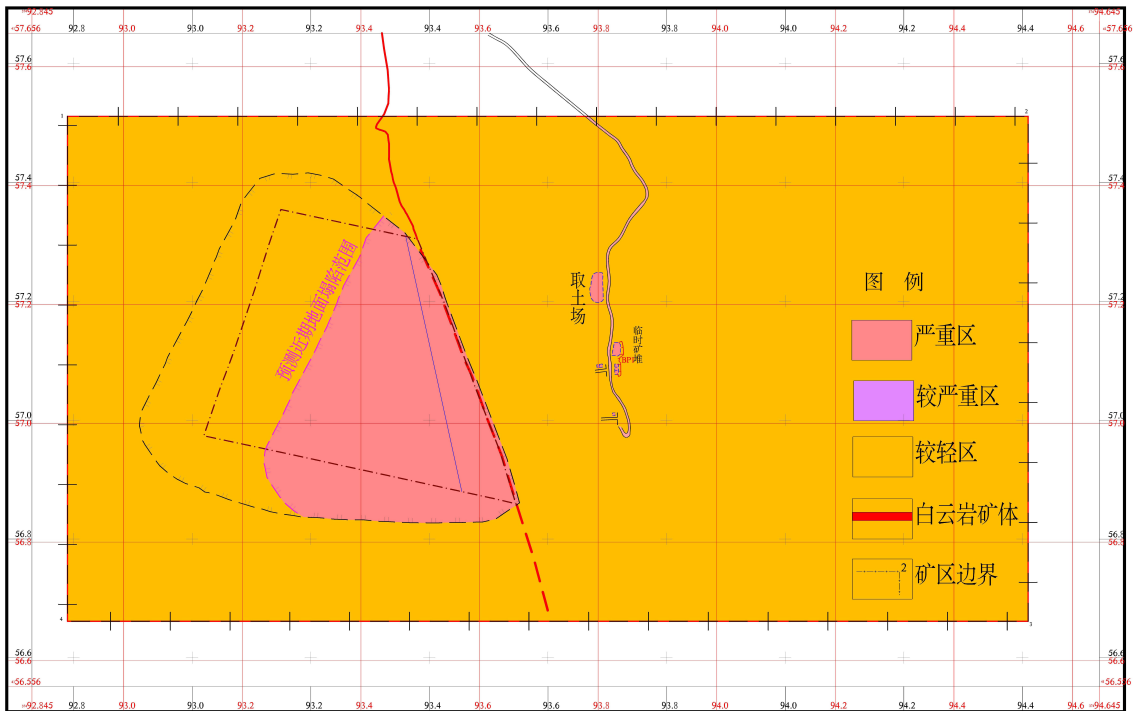


图8-3-9 土地资源影响和破坏程度预测评估分区图（近期）

五、生态环境破坏预测评估

1、废气

(1) 矿石堆体产生的粉尘

主要为矿石堆体在大风季节产生的粉尘，本项目为白云岩项目，粉尘产生量约为 3.67t/a。环评要求全封闭储矿场，再采用雾炮机进行喷雾降尘，总体可使粉尘减小 95%，粉尘排放量约为 0.184t/a。

(2) 运输扬尘

汽车在有散状物料的道路上行驶产生的扬尘，运输道路总长度约 2.1km，扬尘计算选用武汉水运工程学院提出的经验公式估算，道路起尘量为 1.67t/a。

评价要求，建设单位需对矿区内、矿区~排土场运输道路采用碎石铺路硬化处理，同时，评价要求：建设单位在运输物料期间应加强洒水抑尘，并对工程物料运输车辆采取加盖篷布等封闭措施，并限制车速，以减小扬尘量。采取如上措施后，抑尘量可达到 90%以上，道路扬尘排放量为 0.167t/a。

矿区工业场地未设置取暖锅炉房，采用空调取暖，无大气污染源。

2、废水

(1) 矿井水

矿井涌水采用调节+沉淀+过滤+消毒的处理工艺，处理能力 800m³/d，处理后全部回用井下洒水抑尘，不外排。

(2) 生活污水

本项目工作人员大多来自周边村庄内村民，厂区不设洗浴、食堂，厕所为旱厕。生活用水环节为职工生活用水。

职工 30 人，按 30L/(人·d)，用水量为 0.9m³/d。生活污水排放量为用水量的 80%，则生活污水排放量为 0.72m³/d。

生活污水水质简单，职工生活污水通过污水处理设施处理后用于抑尘，无废水外排。

(3) 出厂车辆清洗水

厂辆出厂时要清洗轮胎，厂内设有车辆冲洗平台。车辆清洁用水循环利用不外排，只需定期补充消耗水。载重汽车清洁循环用水冲洗补水量为 40L/（辆·次），则每日需补水量为 3.6m³/d。

因此，在采取环评要求的措施后，本项目全厂废水不外排，不会对评价区内地表水产生直接影响。

3、噪声

本工程主要噪声源为风机等产生的噪声，其噪声值在 100 dB(A) 之间。具体见表 8-3-5。

表 8-3-5 本项目噪声源强表 单位：dB (A)

序号	区域	设备名称	台数	治理前噪声强度	运行规律
1	风井场地	风井	1	80~90	运行

4、固废

运营期主要固体废物有废石，以及少量生活垃圾。

(1) 废石

本区不设排土场，基建期间的废石临时排放于矿石场，后期充填于矿房内。

(2) 生活垃圾

职工办公生活会产生日常生活垃圾。按每人每天产生 0.5kg 垃圾计算，全厂劳动定员 30 人，产生生活垃圾量为 3.75t/a。集中收集，定期置于环卫部门指定地点。

六、矿山地质环境影响预测评估小结

A.服务期

1、预测工业场地地质灾害影响程度为“较严重区”，面积 0.05hm²；其余评估区地质灾害影响程度为“较轻区”，面积 137.65hm²。

2、预测评估区将形成的采空区对含水层影响或破坏程度为“较严重区”，面积 23.26hm²；其余评估区对含水层影响或破坏程度为“较轻区”，面积 114.44hm²。

3、预测评估区工业场地、取土场和矿区道路对地形地貌景观影响和破坏程度“严重”，影响面积 0.45hm²；地面塌陷范围对地形地貌景观影响和破坏程度“较严重”，影响面积 25.65hm²；其余评估区影响和破坏程度“较轻”，影响面积 111.60hm²。

4、预测评估区内采矿活动累计影响旱地、林地和草地面积 26.10hm²，大于 4hm²，评估区各类场地对土地资源影响程度为“严重区”，面积 26.10hm²，其余评估区为“较轻区”，面积 111.60hm²，

5、矿山地质环境影响预测综合评估：预测评估区内地面塌陷范围、工业场地、取土场和矿区道路地质环境影响程度为“严重区”，面积 26.10hm²，其余评估区为“较轻区”，面积 111.60hm²。见图 8-3-10、表 8-3-6。

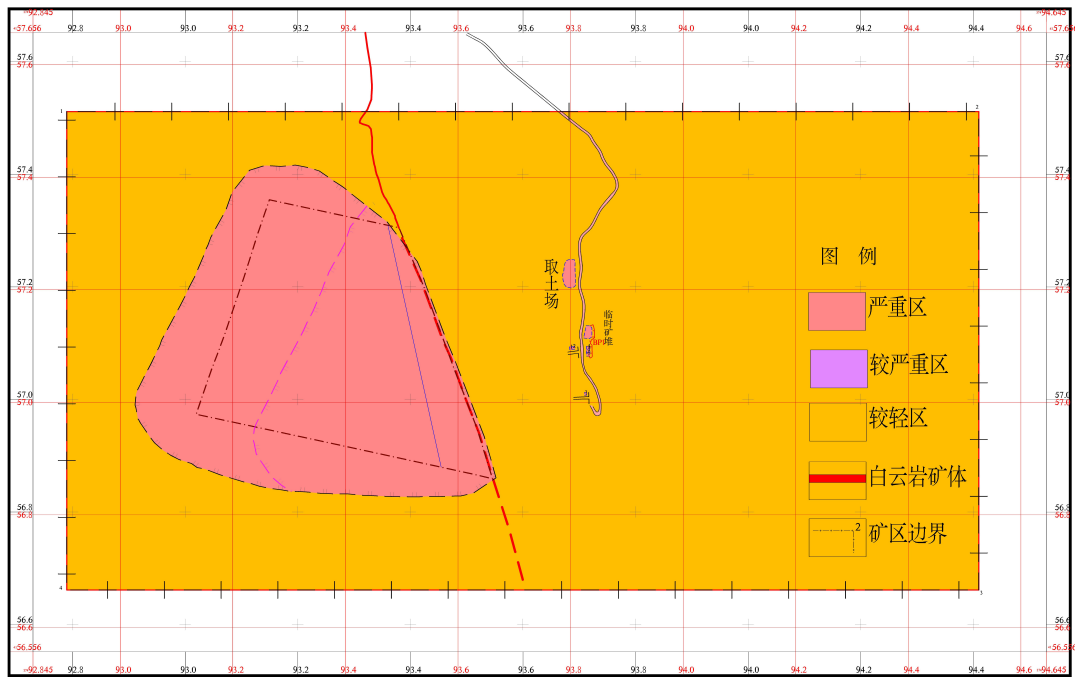


图 8-3-10 地质环境影响程度预测评估综合分区图（服务期）

表 8-3-6 地质环境影响程度预测评估说明表（服务期）

分区	面积 (hm ²)	说明	
地质灾害	较严重区	0.05	工业场地地质灾害危害程度较严重
	较轻区	137.65	其余场地地质灾害影响程度较轻
含水层	较严重区	23.26	预测采空区对含水层影响程度较严重
	较轻区	114.44	其余评估区对含水层影响程度较轻
地形地貌景观	严重区	0.45	工业场地、取土场及矿区道路影响严重
	较严重区	25.65	预测地面塌陷范围影响较严重
	较轻区	111.60	其余评估区影响较轻
土地资源	严重区	26.10	评估区各类场地对土地资源影响或破坏程度严重
	较轻区	111.60	其余评估区对土地资源影响程度较轻
综合评估	严重区	26.10	地面塌陷范围、工业场地、取土场及矿区道路对地质环境影响严重
	较轻区	111.60	其余评估区影响较轻

A.近期

1、预测工业场地地质灾害影响程度为“较严重区”，面积 0.05hm²；其余评估区地质灾害影响程度为“较轻区”，面积 137.65hm²。

2、预测评估区将形成的采空区对含水层影响或破坏程度为“较严重区”，面积 11.58hm²；其余评估区对含水层影响或破坏程度为“较轻区”，面积 126.12hm²。

3、预测评估区工业场地、取土场和矿区道路对地形地貌景观影响和破坏程度“严重”，影响面积 0.45hm²；地面塌陷范围对地形地貌景观影响和破坏程度“较严重”，影响面积 13.57hm²；其余评估区影响和破坏程度“较轻”，影响面积 122.68hm²。

4、预测评估区内采矿活动累计影响旱地、林地和草地面积 14.02hm²，大于 4hm²，评估区各类场地对土地资源影响程度为“严重区”，面积 14.02hm²，其余评估区为“较轻区”，面积 123.68hm²，

5、矿山地质环境影响预测综合评估：预测评估区近期地面塌陷范围、工业场地、取土场和矿区道路地质环境影响程度为“严重区”，面积 14.02hm²，其余评估区为“较轻区”，面积 123.68hm²。见图 8-3-11、表 8-3-11。

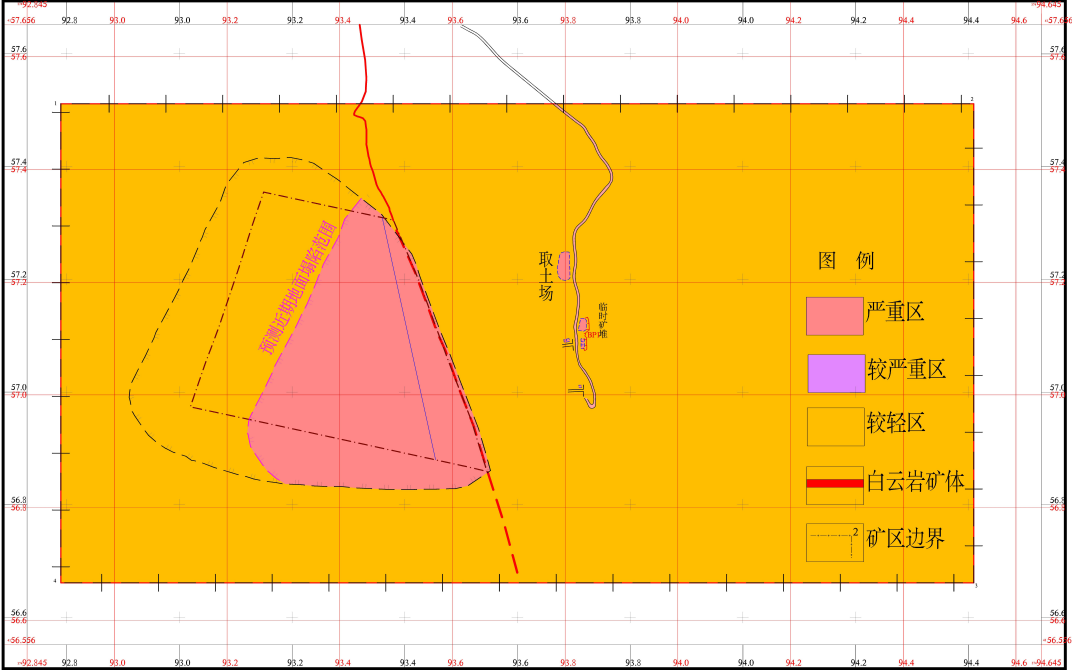


图 8-3-11 地质环境影响程度预测评估综合分区图（近期）

表 3-8-6 地质环境影响预测评估分区说明表（近期）

分区	面积 (hm ²)	说 明
地质灾害	较严重区	0.05 工业场地地质灾害危害程度较严重
	较轻区	137.65 其余场地地质灾害影响程度较轻
含水层	较严重区	11.58 预测采空区对含水层影响程度较严重
	较轻区	126.12 其余评估区对含水层影响程度较轻
地形地貌景观	严重区	0.45 工业场地、取土场及矿区道路影响严重
	较严重区	13.57 预测地面塌陷范围影响较严重
	较轻区	123.68 其余评估区影响较轻
土地资源	严重区	14.02
	较轻区	122.68 其余评估区对土地资源影响程度较轻
综合评估	严重区	14.02 地面塌陷范围、工业场地、取土场及矿区道路对地质环境影响严重
	较轻区	123.68 其余评估区影响较轻

第九章、矿山环境保护与土地复垦的适宜性

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、地质灾害治理的可行性分析

结合周边矿山以及本矿以往工作经验，结合本地自然地理特征及地质环境条件，本矿山拟实施的地质灾害防治方案主要包括地面塌陷、地裂缝治理工程、不稳定边坡治理工程等，工程实施已有较丰富的实践经验，从技术方面而言，地质灾害工程可行。

根据国家及山西省内各项规定，地质灾害防治工程包含在本矿的恢复治理工程中，按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则落实资金；按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，矿山地质环境保护与恢复治理费用全部由吕梁市鑫财铝业有限公司承担，要列支专项经费进行矿山地质环境保护与恢复治理。按照国家及地方有关规定建立矿山地质环境治理恢复基金。地质灾害防治工程是以防止和减轻正在可能发生的各类灾害为主要目的的工程，工程实施后，可有效防治地质灾害的发生，保护矿山职工的生命财产安全，达到防灾减灾的目的，从经济方面而言可行。

采矿引发的地面塌陷区经治理后，可以防止塌陷区的地面因裂缝、滑坡、塌陷而支离破碎，防止水土流失，防止土地进一步干旱贫瘠而导致沙化。减轻了对地形地貌景观的破坏，改善了区内地质环境质量，使得区内大部分土地使用功能得到恢复利用。能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。此外，通过恢复治理工程的实施，可改善局部生态环境。如沟谷通过治理和恢复植被，可使昔日的荒沟披上绿装，促进和保持生态系统间的良性循环，调节区域小气候。从生态环境协调性方面而言可行。地质灾害防治工程实施难度不大。

二、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

矿区地下水划分为奥陶系岩溶裂隙含水层和第四系孔隙含水层。本区白云岩矿赋存于奥陶系峰峰组下段泥灰岩地层中，矿体开采改变了地下水下渗、径流条件，矿坑排水会改变局部水文地质边界条件，使上部含水层半疏干，局部破坏的含水层对水文地质条件改变轻微。含水层破坏影响范围影响程度“较严重”，面积为 23.26hm²。矿区西部为王家坡村，未在采空区影响范围内。矿山开采方式为地下开采，采空区对地下水的破坏治理恢复难度较大，主要以监测为主。根据矿区及周边相似矿山以往经验，浅水监测工作技术及经济上均可行。

第二节、地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

评估区对地形地貌景观影响和破坏主要表现在采空区地面塌陷、工业场地、取土场及矿区道路对地形地貌景观的影响或破坏，破坏程度较严重—严重，治理措施是必要的。矿山开采结束后，通过覆土、补植苗木、绿化等措施使之与周边生态环境相协调，减轻对地形地貌景观影响是可行的，治理恢复较容易。

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

(1) 土地适宜性评价的原则与依据

a) 适宜性评价的原则

为了科学确定采矿损毁土地的利用类型，有必要对待复垦的土地做适宜性评价，也即“对受损毁土地针对特定复垦方向的适宜程度作出判断分析”。适宜性评价要遵循下述原则：

1) 综合分析原则

露天开采待复垦土地单元的形成，除受区域气候、地貌、土壤、水

文、地质等自然成土因素的影响外，更重要的是受人为因素的影响，如土地损毁类型、损毁程度、重塑地貌形态和利用方式等。这就要求在进行待复垦土地适宜性评价单元类型划分时，就要结合考虑各因素之间的相互关系、组合方式以及对土地质量的影响。

2) 主导因素原则

在综合分析的基础上，对不同时期、不同部位出现的参评单元类型的主导因素作出较为准确的判断，尤其要注意同一参评单元类型在复垦不同阶段的主导因素的转换。这也是与原土地适宜性评价显著不同、且要求更高的一点。

3) 最佳效益原则

露天采矿若随机排弃、堆置，将会出现若干个土地单元类型，在若干个土地单元类型中，应该筛选出通过复垦可产生经济、生态和社会三大效益高度统一的单元类型，而且应与该区域的土地生态环境相协调一致。即此单元的复垦还应充分考虑矿山经济条件承受力，以最小的复垦投入获得最大的经济效益，同时还得考虑矿区生产安全、矿区环境改善，减少自然灾害和促进社会进步的生态效益和社会效益。

4) 因地制宜的原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性具体条件确定其利用方向，不能强求一致。

5) 自然属性和社会属性相结合的原则

待复垦土地的评价，一方面要考虑其自然属性（即土地质量），同时也要考虑其社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价时以自然属性为主来确定复垦方向，但复垦时必须顾及社会属性的许可。

6) 现实情况和预测分析相结合的原则

待复垦土地，有的是已出现损毁的，可现场调查；有的尚未损毁，对损毁后的土地质量只能预测。为了更好的做好评价，故对预测分析必须准确，必须对类似的现实情况加以推测，这样才能做好评价。

7) 着眼于发展的原则

在进行复垦土地适宜性评价时，应考虑到项目区工农业发展的前景，科技进步以及生产和生活水平提高所带来的社会需求的变化，这样更利于确定复垦土地的利用方向。

b) 适宜性评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，依据国家和地方的法律法规及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果。公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价的主要依据包括：

1) 相关法律法规和规划

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规和复垦区土地利用总体规划和其他相关规划等。

2) 相关规程和标准

包括国家与地方的相关规程、标准等，如《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)、山西省土地整理工程建设标准、《土地开发整理规划编制规程》(TD/T 1011~2000)等。

3) 其他

包括项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见以及周边同类项目的

类比分析等。

(2) 评价体系与评价方法

a) 评价体系

评价体系分为二级和三级体系两种类型。二级体系分成两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干质量等。土地质量等分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。

三级体系分成三个序列，土地适宜类、土地质量等和土地限制型。土地适宜类和土地质量等续分与二级体系一致。依据不同的限制因素，在土地质量等以下又分成若干土地限制型。

b) 评价方法

评价方法分为定性法和定量法分析两类。定性法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量分析包括极限条件法、综合指数法与多因素综合模糊法等。具体评价时可采用其中一种方法，也可以将多种方法结合起来用。

极限条件法的计算公式如下：

$$Y_i = \min(Y_{ij}) \quad \text{式中:}$$

Y_i —第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} —第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值。

综合指数法的计算公式如下：

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数；

W_i —第 i 个参评因子的权重值；

n —参评因子的个数。

本项目适宜性评价采用定性分析与极限条件法相结合的方法，确定土地复垦方向和适宜性等级。

（3）评价范围和初步复垦方向的确定

项目区土地复垦适应性评价范围为项目区复垦责任范围。依据项目区土地利用总体规划、土地利用现状、公众参与意见及社会经济政策等因素，初步确定复垦区待复垦土地的复垦方向为灌木林地、灌木林地。

（4）评价单元的划分

土地复垦适应性单元是评价的基本单元，同一评价单元内的土地特征及复垦利用方向、复垦措施应基本一致。划分土地复垦单元时除考虑划分的总体标准外，还结合了项目区的实际情况。根据对项目生产建设及损毁土地预测分析，项目损毁土地的区域为建设开采过程中的工业场地、取土场、矿山道路及采空塌陷造成的压占与损毁。将本矿待复垦土地的复垦单元划分为4个单元：地面塌陷评价单元，工业场地评价单元，取土场评价单元和矿区道路评价单元。

（5）评价因子的选择

项目区待复垦土地评价应选择一套相互独立而又相互补充的参评因素和主导因素。在遵循主导因素原则、因子稳定性、可获取性、不可替代性、关联性、持续性等原则的条件下，选择具有代表性的因素作为评价因子，结合项目区内实际状况和损毁土地的预测，确定自然评价因子为：地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度、水文与排水条件。

由于耕地和林地评价都隶属于农用地评价，且在该区域，耕地和林地利用的限制因素相同，只是限制程度不同。因此，对于耕地、林地的

土地适宜性评价采取相同因子的多宜性评价，从而筛选最优土地利用类型。

(6) 评价因子的等级

依据由国土资源部土地整理中心编著的《土地复垦方案编制实务》，综合考虑本项目区的主要评价因子可得项目区土地复垦适宜性评价因子等级指标表，见表 9-3-1、表 9-3-2。

表9-3-1 压占土地适宜性评价因子等级指标表

评价因子及分级指标		宜耕评价	宜林评价	宜草评价
土层厚度和母质条件 (cm)	≥100	1	1	1
	60-100	2	1	1
	30-60	不	2	2
	<30	不	3	2 或 3
地形坡度 (°)	<6	1	1	1
	6-15	2	1	1
	15-25	不	2	2
	>25	不	3	3
土壤质地	壤土	1	1	1
	粘土	2	1	1
	砂土	不	3	2
	砾质、石质	不	不	不
土源保证率(%)	≥100	1	1	1
	50-100	2	1	1
	30-50	3	2	1
	<30	不	3	2

表 9-3-2 挖损土地适宜性评价因子等级指标表

限制因子及分级指标		宜耕评价	宜林评价	宜草评价
有效土层厚度 (cm)	≥100	1	1	1
	60-100	2	1	1
	30-60	不	2	2
	<30	不	3	2 或 3
地形坡度 (°)	<6	1	1	1
	6-15	2	1	1
	15-25	不	2 或 3	1 或 2
	>25	不	3 或不	3 或不
土壤质地	壤土	1	1	1
	粘土	2	1	1
	砂土	不	3	2
	砾质、岩质	不	不	不
土源保证率(%)	≥100	1	1	1
	50-100	2	1	1
	30-50	3	2	1
	<30	不	3	2

注：表中“1”表示适宜；“2”表示中度适宜；“3”表示临界适宜；“不”表示不适宜；

(7) 评价结果

根据各单元特性，对照评价因子等级指标，得到适宜性评价结果，见表 9-3-3、9-3-4。

表 9-3-3 压占地各评价单元不同指标情况表

评价单元	评价因子	单元特性	宜耕评价	宜林评价	宜草评价	复垦方向
工业场地	坡度 (°)	3	1	1	1	
	有效土层厚度 (cm)	70	2	1	1	
	土源保证率(%)	100	1	1	1	
	土壤质地	壤土	1	1	1	
	综合评价	-	不	1	1	灌木林地
矿区道路	坡度 (°)	5-10	2	1	1	
	有效土层厚度 (cm)	70	2	1	1	
	土源保证率(%)	100	1	1	1	
	土壤质地	壤土	1	1	1	
	综合评价	-	2	1	1	旱地、灌木林地

表 9-3-4 挖损地各评价单元不同指标情况表

评价单元	评价因子	单元特性	宜耕评价	宜林评价	宜草评价	复垦方向
地面沉陷区	坡度(°)	6-25	2/不	1/2	1	
	有效土层厚度(cm)	70	2	1	1	
	土源保证率(%)	100	1	1	1	
	土壤质地	壤土	1	1	1	
	综合评价	-	2	1	1	旱地、灌木林地
取土场	坡度(°)	40	1	1	1	
	有效土层厚度(cm)	70	2	1	1	
	土壤质地	壤土	1	1	1	
	综合评价	-	2	1	1	旱地

(9) 适宜性评价结果分析及复垦方向的确定

经定性分析与极限条件法分析相结合，评价结果为：

- ①地面塌陷区复垦为旱地1.75hm²，灌木林地23.90hm²；
- ②工业场地复垦为灌木林地；
- ③取土场复垦为旱地；
- ④矿区道路复垦为旱地、灌木林地。

评价的复垦方向符合《柳林县土地利用总体规划调整方案》(2006-2020)，评价结果见表 9-3-5。

表 9-3-5 土地复垦适宜性评价结果表

复垦单元编号	评价单元	原土地利用类型	面积(hm ²)	复垦利用方向
1	地面塌陷范围	旱地	1.75	旱地
		其他林地	18.35	灌木林地
		其它草地	5.55	灌木林地
2	工业场地	其他林地	0.01	灌木林地
		其它草地	0.04	灌木林地
3	取土场	其它草地	0.1	旱地
4	矿区道路	旱地	0.03	旱地
		其他林地	0.11	灌木林地
		其它草地	0.16	灌木林地

二、水土资源平衡分析

(1) 水源平衡分析

本项目拟复垦地类无灌溉农田，不涉及灌溉工程，林地复垦初期，

需要一定的灌溉措施，保障成活率，取水可从附近村庄提取，复垦稳定后转为依靠自然降水，故不进行水资源平衡分析。

(2) 土源平衡分析

① 需土量

根据实地情况结合前期工程措施，通过土地适宜性评价，各沉陷区地类底土层厚度能够满足其复垦地类恢复植被用土需求，无需覆土。

复垦中在底土层厚度能够满足的条件下，尽量进行原位重构，即将因采矿活动破坏的表层土壤清除后，通过土地平整、翻耕等措施重构植被生长的环境。

对工业场地区中因前期利用废渣填场平整的区域需进行覆土来重构土壤环境。复垦工程需土量详见表 9-3-6。

表 9-3-6 复垦区各单元复垦工程需土量计算表

需土单元	需土面积 (hm ²)	需土厚度 (m)	需土量 (m ³)		运距 (km)
工业场地	0.05	0.5	250	客土覆盖	0.1
矿区道路	0.03	0.7	210	客土覆盖	0.4
	0.27	0.5	1350	客土覆盖	0.4
合计	0.41	-	1810	-	-

为保证复垦中土壤重构土源的需求，设立一处取土场，根据实地踏勘，工业场地北部土层较厚，适合取土，占地0.10hm²，占地类型为其他草地。取土场立地条件为：取土场高程1035-1055m，土体厚4m以上，可取土量4000m³以上。取土时采用挖掘机由边缘向内分层取土，取土厚度为3m，平台坡度在0-1°，边坡坡度40°左右。

③ 土源平衡分析

复垦责任区覆土净需土量 1810m³。可供土量 4000m³。可供土量大于需土量，能够满足用土需求，不需要外购土源。

三、土地复垦质量要求

1、复垦目标任务

复垦总面积为 26.10hm²，根据适宜性评价，其中地面塌陷区复垦为旱地 1.75hm²，灌木林地 23.90hm²；工业场地复垦为灌木林地 0.05hm²；取土场复垦为旱地 0.10hm²；矿区道路复垦为旱地 0.03hm²、灌木林地 0.27hm²，复垦率为 100%，复垦前后土地利用结构调整表见表 9-3-7。

表 9-3-7 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		增减量
编号	名称	编号	名称	复垦前	复垦后	
01	耕地	013	旱地	1.78	1.88	+0.10
03	林地	032	灌木林地	18.47	24.22	+5.75
04	草地	043	其他草地	5.85	0.00	-5.85
合计				26.10	26.10	0.00

2、土地复垦质量要求

依据《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036—2013)及《造林作业设计规程》(LY/T 1607-2003)，结合本项目自身特点，确定各个复垦单元土地复垦质量标准。

(1) 旱地复垦设计标准

复垦工程施工技术后，耕层厚度不小于 0.3m；

耕作层内不含障碍层，1m 土体内砾石含量不大于 5%，地形坡度不大于 15°；

耕层土壤有机质含量在 6g/kg 以上，三年后土壤有机质含量不能低于原土壤测定值 0.1%，土壤全氮、全磷含量不能低于原土壤测定值 0.02%；

0—20cm 内土层的 pH 值在 7.5-8.5；

土壤结构适中，容重 1.2-1.4g/cm³左右；

土壤环境质量符合《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2019)；粮食作物中有害成分含量符合《食品安全国家标准 粮食》(GB2715-2016)；

农作物产量指标三年内达到当地作物产量平均水平。

(2) 灌木林地复垦质量要求

选择适宜树种，规格为 60cm 高一级苗，株行距为 1.0m×2.0m，栽植密度为 5000 株/hm²。三年后植树成活率 100%以上，郁闭度达 0.3；

有效土层厚度 50cm，土壤质地为砂质壤土；砾石含量≤25%；

实行灌、草套种混播，选择适宜草籽-紫花苜蓿、无芒雀麦，采用撒播，每公顷 30kg。

3、预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据项目特点、生产方式与工艺等，制定该矿区土地复垦项目的预防与控制措施如下：

(1) 源头控制，要严格按照开采设计进行，杜绝乱占滥用土地现象；

(2) 严格按照开发利用方案进行开采并及时做好采场崩塌地质灾害的监测，防止引发新增损毁。

四、复垦措施

复垦工程的工艺流程为拆除清运地表建筑物—平整场地—覆土—平土—改土培肥—栽种植被—监测与管护，其中拆除清运地表建筑物及平整场地两项工作已于矿山地质环境防治工程中设计完成，因此，本项目复垦工程为覆土、平土、改土培肥、栽种植被及监测与管护。

1、工程技术施工

主要为覆土工程，项目区工程技术施工主要为覆土平整工程，复垦责任范围面积的覆土土壤均来自取土场，旱地覆土厚度为 0.7m，灌木林地覆土厚度为 0.5m。工业场地及矿区道路在复垦时，需要在表面覆盖一层土壤，使用机械进行覆土，覆土后对表面进行平整。

2、生物和化学措施

(1) 改土培肥

覆土后，土壤有机质含量较低，土壤结构无法满足草地的复垦要求，需进行土壤熟化，可施用有机肥来增加土壤养分，改良土壤的理化性质。

（2）林草植被选择

依据周边区域的植被特点及村民建议，本方案选择柠条及紫花苜蓿作为复垦植被。

3、监测措施

本方案土地复垦工程是在保证损毁土地的安全稳定的前提下开展，其监测内容主要为植被恢复效果，包括植被长势、成活率、植被郁闭度及入侵植物种类调查。检测时间选在植物生长的旺季进行，根据当地实际情况，一般选在夏季进行，每年监测一次，直至管护期结束。

4、管护措施

植被的管护是土地可持续发展的关键，本次复垦土地的管护工作由吕梁市鑫财铝业有限公司负责实施，重点是针对重建植被的管护。

（1）苗木补种

根据项目区实际苗木种植成活情况，定期对复垦区林地进行苗木补种

（2）病虫害防治

病虫害防治是林草管理中的一项重要工作，在林草生长季节尤为重要，主要采取药物防治，根据病虫害种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同的浓度和不同的施药方法。

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

1、原则

根据《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境防治规定》、《规范》总则，确定矿山地质环境保护与恢复治理的原则：

(1) 遵循“以人为本”的原则，确保人居环境的安全，提高人居环境质量；

(2) 坚持“预防为主、防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”、“依据科技进步、发展循环经济、建设绿色矿业”、“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”的原则；

(4) 坚持“总体部署，分期治理”的原则。

2、目标

为保护矿山地质环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进经济的可持续发展，实现经济效益、环境效益和社会效益的统一，达到保护和恢复矿区地质环境与自然生态环境的目的，规范采矿活动，实现资源开发利用与地方经济建设和自然生态环境协调发展，总体目标是：

(1) 地质灾害得到有效防治，地质灾害防治率达到 100%，最大限度的避免因地质灾害造成人员伤亡和重大财产损失；

(2) 地形地貌景观得到有效恢复，增加植被覆盖率；

(3) 建立矿山地质环境监测网络，开展地质灾害、地形地貌等监测预警工程。

3、任务

(1) 对工业场地建（构）筑物进行拆除清运；

- (2) 对边坡 XB1、XB2 进行削方减载；
- (3) 对地面塌陷区域进行植被补植、裂缝填充；
- (4) 对工业场地及矿区道路进行覆土、复绿；
- (5) 对评估区地形地貌景观、土地资源，采取地质环境监测措施；
- (6) 建立和完善矿山地质环境监测系统，定期对地面裂缝、地面塌陷、泥石流、地下水位、水质、水量、土壤进行监测。

第二节、矿山环境保护与土地复垦年度计划

一、地质环境保护与治理恢复分区

1、分区原则及方法

依据矿山地质环境现状分析、矿山地质环境影响评估结果，综合考虑矿山地质环境问题对矿区内人居环境、工农业生产、区域经济发展影响以及矿山地质环境影响保护与治理恢复的必要性和可操作性，结合矿山服务年限和开采计划，对矿山地质环境保护与治理恢复进行分区，分区原则及方法如下：

1、根据矿产资源开发利用方案，矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。

2、矿山地质环境保护与治理恢复区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。分区依据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 F（表 10-2-1）。同一区域内，现状评估与预测评估的矿山地质环境影响程度级别不一致的，按照重级别优先的原则确定。各防治分区可根据区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区。

表 10-2-1 矿山地质环境保护与治理恢复分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

2、分区评述

现状评估：地质灾害危害影响程度为“较轻”；评估区含水层的影响程度“较轻”；评估区对地形地貌景观的破坏程度“较轻”；评估区土地资源影响程度“较轻”。

预测评估：预测工业场地边坡 XB1、XB2 地质灾害影响程度“较严重”；评估区含水层的影响程度“较严重”；工业场地和矿区道路对地形地貌景观影响程度“严重”，地面塌陷区域对地形地貌景观影响程度“较严重”，预测评估区对土地资源的破坏程度“严重”。

综上所述，将评估区划分为一个矿山地质环境重点防治区（A），并根据重点防治区内矿山地质环境问题类型以及防治对象差异，将重点防治区进一步细分为 4 个重点防治亚区：地面塌陷重点防治亚区(A1)，面积约 25.65hm²；工业场地重点防治亚区(A2)，面积约 0.05hm²；取土场重点防治亚区（A3），面积 0.10hm²；矿区道路重点防治亚区（A4），面积 0.30hm² 和一个一般防治区（C），面积 110.40hm²。

1、地面塌陷重点防治亚区（A1）

包括预测地面塌陷区域，面积 25.65hm²。

现状评估：评估区对矿山环境影响“较轻”。

预测评估：矿区地质灾害影响程度“较严重”，对含水层影响或破坏“较严重”，对地形地貌景观影响或破坏“较严重”，对土地资源影响或破坏“严重”。

2、工业场地重点防治亚区（A2）

包括工业场地，面积 0.05hm²。

现状评估：评估区对矿山环境影响“较轻”。

预测评估：工业场地地质灾害影响程度“较严重”，对含水层影响或破坏“较轻”，对地形地貌景观影响或破坏“严重”，对土地资源影响或破坏“严重”。

3、取土场重点防治亚区(A3)

取土场范围，面积约 0.10hm²。

现状评估：评估区对矿山环境影响“较轻”。

预测评估：取土场地质灾害影响程度“较轻”，对含水层影响或破坏“较轻”，对地形地貌景观影响或破坏“严重”，对土地资源影响或破坏“严重”。

4、矿区道路重点防治亚区（A4）

包括矿区道路，面积 0.30hm²。

现状评估：评估区对矿山环境影响“较轻”。

预测评估：矿区道路地质灾害影响程度“较轻”，对含水层影响或破坏“较轻”，对地形地貌景观影响或破坏“严重”，对土地资源影响或破坏“严重”。

矿山地质环境保护与治理恢复分区见表 10-2-2。

表 10-2-2 矿山地质环境保护与治理恢复分区说明表

分区	分区名称	编号	范围	面积(hm ²)	比例 (%)	地质环境问题的特征及危害
重点防治区	地面塌陷 重点防治亚区	A1	预测地面塌陷范围	25.65	18.63	对含水层影响较严重, 对地形地貌景观破坏程度较严重, 对土地资源影响或破坏严重。
	工业场地 重点防治亚区	A2	工业场地	0.05	0.04	地质灾害影响程度较严重, 对地形地貌景观破坏程度严重, 对土地资源影响或破坏严重。
	取土场 重点防治亚区	A3	取土场	0.10	0.07	对地形地貌景观破坏程度严重, 对土地资源影响或破坏严重。
	矿区道路 重点防治亚区	A4	矿区道路	0.30	0.26	对地形地貌景观破坏程度严重, 对土地资源影响或破坏严重。
一般防治区		C	其余评估区	111.60	81.00	矿山环境影响程度较轻
合计				137.70	100.00	——

二、地质环境保护与治理恢复工作部署及年度安排

1、总体部署

按照“谁引发、谁治理”的原则，矿方应成立专门机构，加强对本方案实施的组织管理。该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

依据《方案》、按照轻重缓急、分阶段实施的原则，对矿山地质环境保护与治理恢复进行工作部署。具体工作部署如下：

（1）地质灾害工作部署

- ①对边坡 XB1、XB2 消方减载。
- ②对工业场地建（构）筑物进行拆除清运。
- ③对地面塌陷区域进行植被补植、裂缝填充。
- ④对矿区道路两侧种植行道树，打造绿色、生态矿山。

（2）地质环境监测工作部署

- ①对边坡 XB1、XB2 采取崩塌、滑坡监测。
- ②对地面塌陷区域采取地表变形监测。
- ③对评估区地形地貌景观和土地资源采取地质环境监测。

2、年度实施计划

根据矿山环境保护与治理恢复工作部署，确定具体年度实施计划详述如下。

（1）第一年度工作安排

①设立有专人负责矿山地质环境保护与治理恢复机构，具体负责实施矿山地质环境保护与治理恢复工作，对照本方案内容分阶段制定矿山地质环境保护与治理恢复具体工作，包括人员配制、设备购置、实施目标、时间安排等。

- ②对边坡 XB1、XB2 消方减载，消方量约 638m³。
- ③对评估区地形地貌景观和土地资源采取地质环境监测措施。

（2）第二年度工作安排

①对上一年度采矿引发的地面塌陷进行治理填埋，预计治理面积 4.17hm²，填充裂缝 200.16m³。

②对评估区地形地貌景观和土地资源采取地质环境监测措施。

(3) 第三年度工作安排

①对上一年度采矿引发的地面塌陷进行治理填埋，预计治理面积 2.51hm²，填充裂缝 120.48m³。

②对评估区地形地貌景观和土地资源采取地质环境监测措施。

(4) 第四年度工作安排

①对上一年度采矿引发的地面塌陷进行治理填埋，预计治理面积 3.46hm²，填充裂缝 166.08m³。

②对评估区地形地貌景观和土地资源采取地质环境监测措施。

(5) 第五年度工作安排

①对上一年度采矿引发的地面塌陷进行治理填埋，预计治理面积 3.43hm²，填充裂缝 134.64m³。

②对评估区地形地貌景观和土地资源采取地质环境监测措施。

三、土地复垦工作部署及年度安排

1、土地复垦服务年限

本项目土地复垦方案服务年限为 13 年，其中生产服务期 8.5 年，稳沉期为 1 年，复垦期 0.5 年，管护期 3 年。

2、土地复垦工作计划安排

根据矿山开采的施工工艺、矿山服务年限、开采顺序及进度和土地损毁程度，制定土地复垦工程进度，已保证尽快及时的复垦被损毁的土地。本方案安排在投产第一年开始复垦，详见表 10-2-3。

投产第一年：主要以复垦准备工作为主，同时进行监测点的布置；

投产第二年：对预测地面塌陷区域进行复垦，复垦面积 4.17hm²，

投产第三年：对预测地面塌陷区域进行复垦，复垦面积 2.51hm²，

投产第四年：对预测地面塌陷区域进行复垦，复垦面积 3.46hm²，

投产第五年：对预测地面塌陷区域进行复垦，复垦面积 3.43hm²。

表 10-2-3 土地复垦计划表

复垦时间	复垦内容	复垦范围	复垦面积 (hm ²)	绿化面积 (hm ²)	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
投产第一年	监测点的布置	——	0	0	1.08	1.08
投产第二年	补种柠条、撒播草籽	预测近期地面塌陷区域	4.17	0	1.88	1.99
投产第三年	补种柠条、撒播草籽	预测近期地面塌陷区域	2.51	0	1.34	1.51
投产第四年	补种柠条、翻耕培肥、撒播草籽	预测近期地面塌陷区域	3.46	0	1.65	1.97
投产第五年	补种柠条、撒播草籽	预测近期地面塌陷区域	3.43	0	1.64	2.07
投产第六年-投产第十年	覆土、种植柠条、撒播草籽	剩余预测服务期地面塌陷区域、工业场地、矿区道路、取土场	12.53	0.26	20.81	35.29
闭坑后 3 年	监测管护	——	——	——		
合计			26.10		28.40	43.91

四、生态环境工程工作部署及年度安排

根据矿山开采的施工工艺、矿山服务年限、开采顺序及进度，生态环境工程主要包括已有矿区道路绿化治理、废气、废水、噪声污染治理及矿山生态环境监测与评估。具体工作部署及年度安排如下：

投产第一年：

①建立有专人负责矿山生态环境保护机构，具体负责实施矿山生态环境保护工作，对照本方案内容分阶段制定具体工作实施方案，包括人员配置、设备购置、实施目标、时间安排等。

②对已有矿区道路两侧进行，种植新疆杨 467 株。

投产第二年——闭坑：

①按照监测方案，对环境污染和生态破坏进行监测。

②保障矿山污染治理设施正常运行。

③对上一年度内破坏的植被景观进行生态恢复治理。生态恢复治理工程主要是恢复林草植被,本工程和土地复垦工程同步实施,林草植被恢复设计、工程量统计及工程投资估算均包含在本方案土地复垦部分。

第十一章 矿山环境保护与恢复治理工程

第一节、地质灾害防治工程

1、不稳定边坡治理工程

①工程名称：不稳定边坡治理工程

②工程地点：工业场地边坡 XB1、XB2

③工程时间：投产第一年

④技术方法：对不稳定边 XB1、XB2 坡削方减载，削坡后坡度为 50° ，消除地质灾害隐患。

⑤主要工程量：不稳定边坡 XB1、XB2，高度为 8-12m，宽度为 65m，按照 50° 削坡，估算削坡减载量为 683m^3 。

2、地面塌陷、地裂缝治理工程

①工程名称：地面塌陷、地裂缝治理工程

②工程地点：采空区影响范围

③工程时间：投产第二年-闭坑

④技术方法：采空塌陷、地裂缝是开采过程中产生的不可避免的地质灾害。因评估区地形复杂，高差变化大，地表变形区常表现为错动型地裂缝或塌陷坑、塌陷槽、阶梯状陷落塌陷坑等。治理时基本保持原有地形坡度不变。对出现裂缝、塌陷较少区域，则尽量少动用工程量，局部平整土地、填堵裂缝；对较大的塌陷坑，可采取就近取土、消缓陷坑边坡等方法填埋陷坑，陷坑填埋（或部分填埋）后应疏通过水通道，以免陷坑积水回灌采区。

裂缝区域充填裂缝的具体流程如下：

A. 耕地：先沿着地表裂缝剥离表土，剥离宽度为裂缝两侧各 0.3m，剥离土层就近堆放在裂缝两侧。用小平车或小推车向裂缝中倒土方，当充填高度距地表 1m 左右时，应开始用机械做第一次捣实，然后每充填 40cm 左右

捣实一次，直到略低于原地表，再将之前剥离的表土覆于其上。

B. 其它土地：可用小平车或小推车向裂缝中倒土方，当充填高度距地表 1m 左右时，应开始用机械做第一次捣实，然后每充填 40cm 左右捣实一次。

采动影响地段地表可能会产生宽窄不一的裂缝、塌陷，破坏程度较小的地方裂缝宽度一般小于 15cm，破坏程度中、重度的地方裂缝宽度一般大于 15cm，最宽可达 45cm 左右。根据不同类型强度的裂缝情况其充填方量亦不同。填埋方量计算如下：

设沉陷裂缝宽度为 a （单位：m），则地表沉陷裂缝的可见深度 W 可按下列经验公式计算： $W = 10\sqrt{a}(m)$

设塌陷裂缝的间距为 C ，每亩的裂缝系数为 n ，则每亩面积塌陷裂缝的长度 U 可按下列经验公式计算：

$$U = \frac{666.7}{C}n(m)$$

每亩塌陷地裂缝充填土方量可按下列经验公式计算：

$$V = \frac{1}{2}aUW (m^3 / \text{亩})$$

计算结果见下表。

表 11-1-1 裂缝等级划分及塌陷地裂缝每亩填土方量计算

破坏程度	裂缝宽度 a (m)	裂缝间距 C (m)	裂缝条数 n	裂缝深度 W (m)	裂缝长度 U (m)	充填裂缝每亩土方量 V (m^3)
轻度	0.1	50	1.5	3.2	20.0	3.2
中度	0.2	40	2	4.5	33.3	14.9
重度	0.5	30	2.5	7.1	55.6	98.2

⑤主要工程量

A.服务期：预测地面塌陷区治理面积 25.65hm²，全部为轻度塌陷，估算塌陷裂缝充填治理工程量约 1231m³。塌陷区范围内耕地面积为 3.03hm²，估算表土剥离与回覆工程量为 146m³。

B.近期：采空塌陷区治理面积 13.57hm²，全部为轻度塌陷，估算塌陷裂缝充填治理工程量约 200m³。近期塌陷区范围内耕地面积为 0.15hm²，估算表土剥离与回覆工程量为 7m³。

第二节、含水层破坏防治及矿区饮水解困工程

本方案不涉及含水层破坏防治及矿区饮水解困工程。

第三节、地形地貌景观保护与恢复工程

工业场地恢复治理工程

- ①工程名称：工业场地地形地貌景观恢复治理工程；
- ②工程范围：工业场地
- ③技术方法：拆除清理后覆土、恢复土地功能、地貌景观与周边自然景观相协调。
- ④实施时间：开采结束后
- ⑤工 程 量：砌体拆除 200m³；拆除清运完成后实施相应复垦工程。

第四节、土地复垦工程与土地权属调整方案

一、土地复垦措施

1、预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、预防结合”的原则，在煤矿开采规划建设过程中采取一些合理的措施减小和控制损毁土地的面积与程度，为土地复垦创造良好的条件。针对地下开采的土地损毁特点，采取以下预防措施。

(1) 合理规划生产布局，减少损毁范围。

通过合理的采矿方案设计，进行保护性开采，将煤矿开采对土壤与植被的损毁控制到最小；通过实地调查和科学的拟损毁预测，对矿区范围内损毁土地的土地复垦和综合治理利用进行统一规划设计。

(2) 协调开采

矿体开采时，合理设计开采顺序，减少采动引起的地质灾害，保护地面

建、构筑物和土地。

（3）留保护矿柱

本区在施工过程中如遇到松散破碎岩层时，井巷必须及时进行支护。支护材料就近采用当地所产木材即可。支护同时应用木楔将梁、柱与顶、帮间楔紧，并用木板将顶帮间的空隙背严填实。在地下采场时必要处要留设合理安全矿柱，保证安全生产。

2、工程技术措施

土地复垦的工程技术措施是通过一定的工程措施进行整地的过程，同时在整地过程中通过水土保持工程建设减少水土流失发生的可能性，增强再造地貌的稳定性，为生态重建创造有利条件。

地下开采煤矿形成的地表裂缝、塌陷等会改变地表的微地貌，影响土壤的性质，需要对其进行治理，针对本矿区的实际情况，只对采矿塌陷区及裂缝进行充填、平整土地，扶正歪斜植株，对因塌陷、裂缝造成的死亡植株进行补植。

（1）土地平整工程

土地平整目的是将受采煤影响而倾斜或起伏的土地进行平整，消除地表塌陷引起的附加坡度，以及对受到扰动的土地进行推高、填低、使之基本水平或其坡度在允许的范围之内。采取充填裂缝工程之后要对地面进行适当平整。

土地平整过程是复垦工作的主要工作内容之一。塌陷损毁土地后，使原有的土地形态发生改变，可能损坏土地的表层起伏不平，难以达到预期的土地利用方向。由于项目区农用地分布不均匀，因此在矿区损毁土地的复垦过程中不宜进行大规模的土地平整，只对损毁严重的耕地进行局部土地平整，损毁的林地及草地将不进行土地平整工程。

（2）生态恢复工程

损毁的林草地的生态恢复措施有扶正受损树木、补植死亡树木以及播撒草籽等，树木应选择适宜性强、水土保持能力较强、生长能力较强的植物，草籽宜选择抗逆性较强，固氮能力好，水土保持能力较强的作为先锋植物，

并结合相应的管护和监测措施提高造林效率和成活率，增强系统抗逆性，改善矿区植被覆盖状况。

（3）土地复垦配套工程

塌陷土地复垦配套工程主要包括道路工程等。

复垦区道路系统应满足耕作时的运输和通行要求，一般布置在地块之间，类型有田间道、生产路。复垦区道路工程设计应提出道路的平面布置，设计纵剖面 and 必要的横断面、路面设计与处置工艺以及复垦区道路与当地道路系统的连接。如原有道路系统满足要求亦可利用，不符合设计规格要求的可加以改建。

3、生物化学措施

生化措施主要是指在损毁土地上，通过土壤改良，采用林木为主种植材料，灌、草和农作物优化配置，按生态学和生态经济学原理进行组合与装配，从而恢复生态环境的土地复垦措施。对用于耕作的土地，进行必要的土壤改良，提高土地肥力；对用作林地的土地，进行抚育管理。

（1）改良土壤

矿区的土壤以褐土为主，有机质含量偏低，保水性差、透气良好，因而应增施有机肥料，结合深耕、深锄蓄水保墒。

（2）选择物种

选择合适的植物物种是生态重建的关键，根据矿区的地理位置和当地的气候条件，应选择具有下列特征的先锋植物作为复垦区栽植树种。适宜在土壤贫瘠的恶劣环境中生长，具有抗风沙、抗旱、抗寒、抗贫瘠、抗病虫害等优良特性。生长、繁殖能力强，最好能具有固氮能力，提高土壤中氮元素含量，要求实现短期内大面积覆盖。根系发达，萌芽能力强，能够有效地固结土壤，防止水土流失。这在复垦工程的早期阶段尤其重要。播种、栽植容易，成活率高。所选草本植物要求具有越冬能力，以节约成本。

所选植物的种类及其特性如下所示：

柠条：喜光，适应性很强，既耐寒又抗高温。在年平均气温 1.5℃，最低气温-42℃，最大冻土层深达 290 厘米的内蒙古锡林郭勒，能正常安全越冬。

冬。耐高温程度与小叶锦鸡儿相同，叶片受伤温度 55℃，致死温度为 60℃。极耐干旱，既抗大气干旱，也较耐土壤干旱。其凋萎系数为 5.28%。耐旱性比中间锦鸡儿强。不耐涝。喜生于具有石灰质反应、pH 值 7.5-8.0 的灰栗钙土，土石山区可成片分布，在贫瘠干旱沙地、黄土丘陵区、荒漠和半荒漠地区均能生长。而在沙壤土上生长迅速，年均高生长量达 67 厘米。毛条具有根瘤菌，有固氮性能。

（3）种植时间

矿区土壤 3 月份土壤开始解冻，植被在 4 月中旬开始萌芽，因此种植时间应选择在 4 月上旬。也可以选择在夏季种植，但是必须选择在夏季雨季开始之前，以保证新栽植的幼苗在雨季能够获得充足的水分和生长时间。

（4）种植技术

①直播技术

直接播种用种子繁殖的苗木，生命力强，根系扎入土层较深，地下部根系的伸长经常高于地上部的生长量。直播的林木易发生自然淘汰，天然地进行林分密度调节，形成抵御自然灾害能力强的株形，因此这类植物具有较大的抗逆性，所需的成本又较移栽的低，而且不象移栽的植物移栽后要马上浇水。可以考虑在某些情况下如复垦费用较少等，逐渐以直播来代替移栽。在矿区复垦地上种植的各种牧草和绝大多数药用植物与农作物都是用直播法来繁殖的。

②移栽技术

移栽与直播的不同之处在于移栽苗木较大，植株生长起来封陇地面。对于能固氮的植物和有菌根菌的植物，移栽时可把苗圃地内的有益菌带到新地内，促使植株健壮生长。

外地购买的苗木，不宜堆放，要迅速假植起来，随栽随挖取。落叶乔木、灌木栽植前进行短截、强剪或截干处理，灌木、花卉的幼苗根部要蘸上泥浆以减少根部在干燥空气中的暴露时间，增加根部土壤含水量。购买苗木的地点最好选择与移栽地气候条件相近的地方，不要把水地培育的苗木移栽到旱地上去，否则成活率将大为降低。

4、监测措施

本方案土地复垦工程是在保证其损毁土地的安全稳定的前提下开展，因此复垦方案监测的主要内容包括：塌陷损毁土地的土壤质量监测、植被恢复效果监测。（土地损毁监测在地环部分已经设计）

①基本农田土地损毁监测

为了及时对破坏的基本农田进行恢复治理，需要加强对基本农田土地损毁情况的监控，主要是在开采期内对基本农田区域产生的地面塌陷和地表裂缝进行观测，发现问题及时处理。

②土壤质量监测

本项目开采矿种为煤，基本不存在土壤污染的风险，故土壤质量监测主要为土壤质地以及土壤肥力两部分内容，加强对基本农田进行监测，每年监测2次，分别在春、秋季各监测1次。具体数据包括复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤容重、pH、有机质含量、碱解氮、有效磷含量等。

③植被恢复效果监测

复垦为林地的植被监测内容为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；复垦为牧草地的植被监测内容为植物的生长势、高度、覆盖度、产草量等。监测方法为样方随机调查法，监测期限为复垦后三年，每年监测1次。

5、管护措施

管护措施主要为对林草地的管护。

对于林地和草地，为增加植被成活率及覆盖度，要采取人工管护的措施。植被管护包括巡查监测及养护，以保证植被的健康成长。具体管护措施如下：

（1）浇水

浇水是林草地管护的重点，是保证复垦植株的成活率的关键。林地和草地植好后，特别是在幼苗的保苗期和干旱、高温季节，主要在春秋季节及生长季节的干旱时期进行浇水。复垦后三年春秋季节或干旱季节，利用农闲时浇水两次，用拉水车拉水。

（2）病虫害防治

新造幼林要进行 2-3 年的封育，严禁放牧，除草松土，防止鼠害兔害，并对病虫害及缺肥症状进行观察、记录，一旦发现，立即采取喷药施肥等相应措施；当地管护时间一般为 3 年。

（3）苗木防冻

项目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。植物的根颈、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。复垦后三年内每年冬季于霜冻前 11 月份左右对复垦林木进行树干刷白 1 次以防止冻害。

（4）补植

种植初期，林草容易死苗，因此林地和草地植好后，精细管理，以保证栽种的成活率，死苗要及时补植。

6、基本农田保护措施

（1）矿山企业在生产过程中应确保矿区及复垦区现有基本农田面积不减少、质量不降低，矿方、个人及其他单位不得违法改变或占用。

（2）矿山企业和个人都有保护基本农田的义务，并有权检举、控告侵占、破坏基本农田的行为，矿山开采活动应尽可能不破坏基本农田，如对基本农田有所损毁，应及时进行治理，并接受主管部门监督。

（3）矿方应落实基本农田保护责任，与自然资源行政主管部门签订责任书，明确对复垦区基本农田复垦质量、数量进行负责，接受自然资源部门定期检查。

（4）被损毁的基本农田复垦时，施工标准要提高，保证基本农田面积不减少，质量不降低。

（5）不得擅自改变区内基本农田的用途。

二、土地复垦工程

1、复垦工程设计

1) 地面塌陷区域复垦工程设计

预测地面塌陷面积 25.65hm²，根据适宜性评价地面塌陷区域复垦为旱地、灌木林地。主要复垦措施包括裂缝填充、补栽。工程设计如下：

a、工程措施设计

对于裂缝，具体措施为：轻度损毁的裂缝可直接用土填充，采用人工作业方式处理。作业过程：在垂直于裂缝走向的自然地势上坡方向，取耕作土厚 30cm 向后堆放→就近取土填缝，逐步后退→预先堆放的耕作土，均匀回填，基本摊平。

b、生态复垦设计

地面塌陷区域修复旱地 1.75hm²，修复灌木林地 23.90hm²，灌木选择适宜该地区生长的柠条。柠条补植密度为 1000 株/hm²，穴状种植，深 40cm，直径 40cm。

具体造林技术指标如表 11-3-1、表 11-3-2。

表 11-3-1 灌木技术指标表

地类	树种名称	种植季节	植物性状	种植方法	苗木/种子规格	密度（株/hm ² ）
灌木林地	柠条	春季	落叶灌木	穴植	60cm 高一级苗	1000

2) 工业场地区复垦工程设计

该单元包括工业场地面积 0.05hm²，根据适宜性评价工业场地区复垦为灌木林地，主要措施为砌体拆除清理、覆土平整和植被恢复。

a、工程措施设计

工业场地复垦中需要进行建（构）筑物拆除清理，拟需拆除单层砖瓦结构建筑物共计约 200m³。拆除建筑物主要为办公室、材料库等，建筑物结构为彩钢与单层砖瓦建筑物，拆除后将废弃物运至当地垃圾场堆放。砌体拆除后进行覆土平整，覆土厚度 0.7m。消除地表建筑物坑等凹陷，平整后的土地能够满足植物生长需求。

b、植物工程设计

上述复垦单元属于半阳坡，为使植被更快的覆盖地表，减少水土流失，选择灌草混交的模式，进行生态恢复。选择灌木为适宜当地生长的柠条，植株行距为 1*2m，5000 株/hm²。项目区处于黄土高原，风蚀水蚀严重，本方

案利用穴状整地方式及其配套的栽培技术，来达到保持水土的目的。穴深40cm左右；直径40cm。草种选用无芒雀麦和紫花苜蓿1:1混播于林带间，于雨后进行撒播，草籽总密度为30kg/hm²。

具体造林技术指标如表11-3-2~11-3-3。

表 11-3-2 灌木技术指标表

地类	树种名称	种植季节	植物性状	种植方法	苗木/种子规格	行株距 (m)
灌木林地	柠条	春季	落叶灌木	穴植	60cm 高一级苗	1×2

表 11-3-3 林地撒播草种指标表

播种草种	种子质量	播种量 (kg/hm ²)	播种时期	播种方式
紫花苜蓿	一级种	15	雨季播种	撒播
无芒雀麦	一级种	15	雨季播种	撒播

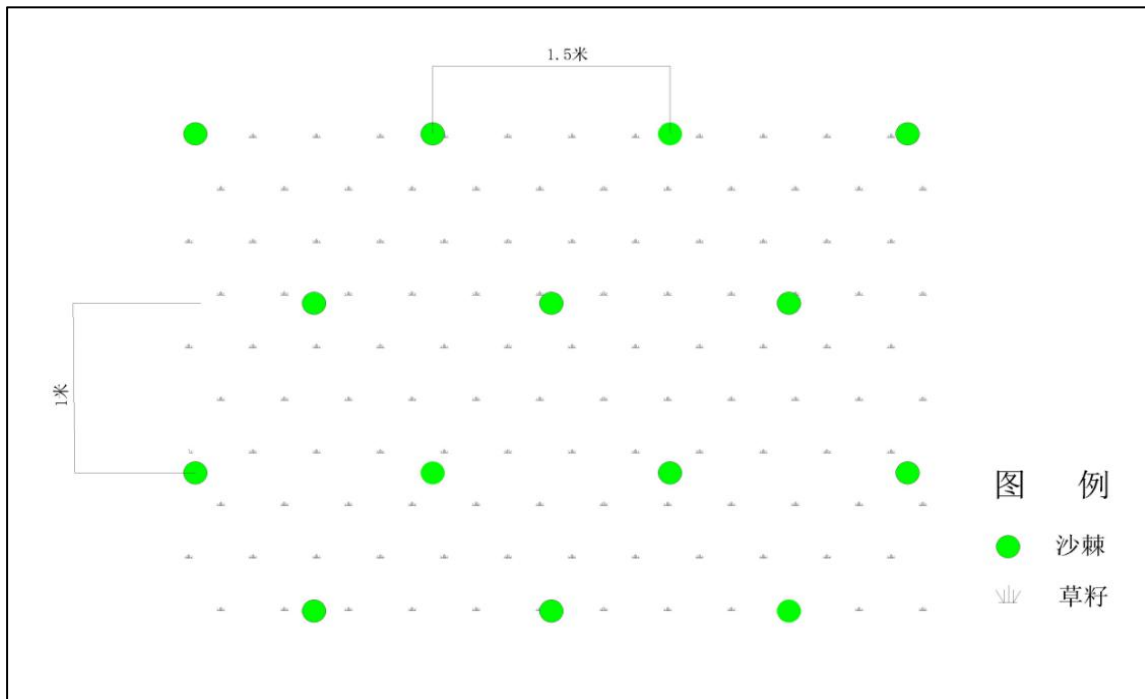


图 11-3-1 灌木林地植被配置模式示意图

3) 矿区道路复垦工程设计

a、工程措施设计

矿区道路长约700m，路面宽约5m，为碎石路面，矿区道路占地面积0.30hm²，根据适宜性评价结果，开采结束后矿山道路最终复垦为旱地0.03hm²、灌木林地0.27hm²。复垦工程包括覆土平整、植被恢复。

b、植物工程设计

复垦为灌木林地的矿山道路，选择灌草混交的模式，进行生态恢复。选

择灌木为适宜当地生长的柠条，植株行距为1*2m，林带中撒播无芒雀麦和紫花苜蓿1:1混播，播种量30kg/hm²。

2、复垦工程量测算

1) 预测地面塌陷复垦工程量测算

表 11-3-4 预测地面塌陷复垦工程量表

编号	工程或措施	单位	合计
1	土地平整	hm ²	1.75
2	翻耕培肥	hm ²	1.75
3	栽植柠条	株	23900

2) 工业场地区复垦工程量测算

表 11-3-5 工业场地区复垦工程量表

编号	工程或措施	单位	工业场地
1	客土覆盖	m ³	250
2	栽植柠条	株	250
3	撒播草籽	hm ²	0.05

3) 取土场复垦工程量测算

表 11-3-6 取土场复垦工程量表

编号	工程或措施	单位	取土场
1	土地平整	hm ²	0.10
2	翻耕培肥	hm ²	0.10

4) 矿山道路复垦工程量测算

表 11-3-7 矿山道路复垦工程量表

编号	工程或措施	单位	矿山道路
1	客土覆盖	m ³	1560
2	土地平整	hm ²	0.03
3	翻耕培肥	hm ²	0.03
4	栽植柠条	株	1350
5	撒播草籽	hm ²	0.27

综上所述，各工程工程量汇总表如下：

表 11-3-8 工程量汇总表

序号	单位名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	客土回填	100m ³	18.10
2	土地平整	hm ²	1.88
3	翻耕培肥	hm ²	1.88
二	植被重建工程		
1	栽植柠条	100 株	255.00
2	撒播草籽	hm ²	0.32

三、土地权属调整方案

1、土地权属调整原则和措施

根据《土地整治权属调整规范》（TD/T 1046-2016）和《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，对项目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县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土地复垦项目工程完成后，自然资源部门对复垦后的土地进行综合评价，作为实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，按项目各组织的缘由土地比例，以标准田块为基本单元，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本项目复垦责任范围土地主要为塌陷、工业场地、矿区道路、取土场损毁，复垦工程实施后，尽量保持了原有地类，并在有条件的地类进行提升，土地权属仍归各权属单位，不进行调整。

第五节、生态环境治理工程

1、生态环境治理工程

①工程名称：矿区道路绿化工程；

②工程范围：矿区道路及两侧

③技术方法：硬化矿区道路约 700m，路面宽 5m，推荐采用水泥路面，路面结构采用 20 厘米厚 C25 水泥混凝土，路基采用 30cm 厚碎石路基，路床进行压实。在矿区道路两侧种植行道树，树种选用新疆杨，间距 3m。

④实施时间：投产第一年

⑤工 程 量：预计种植新疆杨约 467 株。

2、废气污染治理

大气污染源主要为施工场地、道路路基剥离表土后裸露地表在大风气象条件下的风蚀扬尘，施工队伍临时生活炉灶排放的烟气，建筑材料运输、装卸中的扬尘，土方运输车辆产生的扬尘，临时物料堆场产生的风蚀扬尘，混凝土搅拌站产生的水泥粉尘等，污染物大多为无组织排放。

主要防治措施：散装水泥、沙子和石灰等易生扬尘的建筑材料设置专门的堆场，且堆场四周有围挡结构；混凝土搅拌机设在专门的场地内，经常清理散落在地上的水泥等建筑材料；为防止运输过程产生的二次扬尘污染，要对施工道路定时洒水，并且在大风天气（风速 $\geq 6\text{m/s}$ ）停止土石方施工，同时对容易产生二次扬尘污染的重点施工现场进行遮盖；运送建筑材料和设施的车辆不得超载，运输颗粒物料车辆的装载高度不得超过车槽，并用篷布蒙严盖实，不得沿路抛洒。

施工单位应采用燃用型煤取暖或采用电取暖，避免采用燃用散煤取暖，如施工过程中采用锅炉取暖，应配备高效多管旋风除尘器除尘，使烟尘达标排放。

3、废水污染治理

办公生活区生活污水产生量共计 $0.72\text{m}^3/\text{d}$ 。本工程在工业场地建设一座生活污水处理站，处理规模为 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ ，采用 SBR 处理工艺，用于处理生活污水。其中 COD 处理效率约 75%，BOD 处理效率约 90%，SS 处理效率约 80%， $\text{NH}_3\text{-N}$ 处理效率约 80%，处理后的水质为： $\text{SS}\leq 30\text{mg/L}$ ， $\text{BOD}_5\leq 10\text{mg/L}$ ， $\text{COD}\leq 50\text{mg/L}$ ， $\text{NH}_3\text{-N}\leq 10\text{mg/L}$ ，本项目污水经处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB18920-2002）道路清扫用水标准。

非正常情况下，生活污水将在污水处理系统的调节池中缓冲，待处理设施正常运转后，再处理后全部回用。对于施工废水和井下初期少量涌水，采用临时沉淀池处理后回用于施工过程或场地降尘洒水。

4、噪声污染治理

建设期推土机、挖掘机、打桩机等施工机械固定源及混凝土搅拌运输车、压路机、载重汽车等各种运输车辆流动源将会产生很强的施工噪声。矿井工业场地施工应采用低噪声、振动小的机械和消声减振措施。合理安排施工时间，优化施工方案，在夜间尽可能不用或少用高噪声设备。同时物料进厂安排在白天，保证施工边界夜间噪声满足施工场界标准限值要求。

生产期噪声污染主要来自通风机房和锅炉房的鼓、引风机、电锯、地面空压机站等，最大噪声强度为 $120\text{dB}(\text{A})$ 。为了有效控制矿区噪声对环境的污染，主要采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相结合的方法。具体措施如下：

（1）矿井提升机：环评规定基础减振，设备间采用隔声门窗，可降低 10dB 。

（2）矿井通风机：本工程矿井通风方式为机械抽出式，进风井进风，回风井回风。环评要求合理布局，基础减振、安装消声器、扩散器，可起到降低噪声的作用。可降低噪声 $20\sim 30\text{dB}$ 。

（3）空压风机房：采用基础减振、空压机房单独封闭隔声，室内采用吸声材料，采用隔声门和隔声窗，可降低噪声 $20\sim 30\text{dB}$ 。

(4) 电锯（坑木加工房）设备噪声

基础减振，坑木加工房内墙壁设吸声材料，电锯加装吸声板，白天作业。可降低声压级 20~30dB(A)。

(5) 锅炉房

评价要求锅炉房的鼓、引风机设封闭风机间，用减振基础，设备间采用隔声门窗。可降低噪声 20~30dB。

(6) 各类泵噪声

室内布置，水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减振器，可降低声压级 10~15dB(A)。

第六节、监测工程

一、地质灾害监测

1、地面塌陷、地裂缝地质灾害的监测

(1) 监测点布设

本着时空代表性、可比性、准确性、完整性和综合性的原则，共部署 4 处监测点，监测地面变形区整体变形情况；当地表出现裂缝、陷坑后，在地裂缝处埋设骑缝式简易观测桩，在岩石、陡壁面裂缝处设红油漆线等观测标记，以观测局部变形情况；建筑物有变形迹象时要在裂缝处设水泥沙浆片、贴纸片。

方案近期和服务期地面塌陷、地裂缝监测位置主要布设在地面塌陷区域、工业场地共设 4 个监测点，定点监测与全区巡查相结合。

表 11-6-1 监测工程点坐标表

监测位置	序号	1980 年西安坐标系 3°带	
		X	Y
工业场地	1	4157106.215	37493818.993
开采影响范围	2	4157288.317	37493312.995
	3	4157018.862	37493176.358
	4	4157011.376	37493463.008

(2) 监测方法

监测方法有仪器测量法、水质分析法、目测观察法以及巡视调查等方法。大的变形情况可采用大地水准仪，局部变形采用测绳、卷尺、钢尺等简易测

量工具，并对地面塌陷区、沉降区形态、面积、深度、地裂缝长宽、形态、开裂及延伸方向等变化情况作详细记录。

(3) 监测频率

监测点的监测以定期巡测和汛期强化监测相结合的方式进行。定期巡测一般为每月 1 次，在雨季或变形加剧时要加密监测。

2、崩塌、滑坡监测

(1) 监测对象

工业场地两侧山坡。

(2) 监测内容

监测边坡变形产生裂缝位置、张开、闭合、错动、抬升、长度、发育特征、规模等。

(3) 监测方法及频率

采用人工巡查方法进行监测，用手持 GPS 进行边坡变形裂缝定位，卷尺测量方法，对每一边坡进行详细记录。正常情况下每月监测 1 次，每年监测 12 次；在汛期，雨季防治工程施工期等情况下应加密监测，宜每天监测一次甚至连续跟踪监测。

(4) 监测点线布设

监测点沿边坡后缘线布设，边坡监测点坐标见表 11-6-2。

表 11-6-2 监测工程点坐标表

监测位置	序号	1980 年西安坐标系 3°带	
		X	Y
工业场地两侧边坡	1	4157127.938	37493849.519
	2	4157126.972	37493805.901

3、泥石流监测

(1) 监测内容

a、固体位置来源监测：固体物质来源于崩塌、滑坡，另外还包括松散岩土层和人工弃石等堆积物。应监测其在受暴雨、洪流冲蚀等作用下的稳定状态。其监测内容同崩塌、滑坡监测内容相同；

b、气象水文条件监测：监测降雨量和降雨历时等；

c、汛期沿沟巡视，监测沟谷洪水排泄是否畅通，两岸山坡是否能稳定。

(2) 监测方法

汛期有专业人员沿沟谷巡视沟谷洪水是否畅通。

(3) 监测频率

平时巡查，雨季适当加密监测。

(4) 监测点布设

工业场地沟谷上游、工业场地处、工业场地沟谷下游共布置 3 个监测点。

表 11-6-3 泥石流监测点位置统计表

位置	点号	1980 年西安坐标系 (3°带)	
		X	Y
工业场地沟谷上游	1	4156962.183	37493854.167
工业场地	2	4157122.055	37493819.993
工业场地沟谷下游	3	4157371.479	37493875.808

二、地形地貌景观破坏监测

本方案利用设置的地面塌陷、地裂缝监测点对采矿引起的地面变形进行监测。

三、含水层监测

(1) 监测点布设

在矿区浅水井布设 1 处监测点，重点监测其水位、水量、水质变化情况。

(2) 监测方法

可采用人工测量和自动监测仪测量等方法定期观测水井水位、水量及水质的变化，矿坑排水量及水质变化等情况，每年取水样一组进行全分析、五毒等分析，并将相关资料详细记录、长期保存，以便监测对比。

(3) 监测频率

可由矿山监测或委托有资质的专业单位监测，平时一月一次。

表 11-6-3 地下水监测点位置统计表

位置	点号	2000 国家大地坐标系 (3°)	
		X	Y
矿区浅水井	1	4157052.641	37493772.801

四、土地复垦效果监测

1、土地复垦动态监测

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、自然灾害(主要是地质灾害)变化、土壤属性等变化情况。土地复垦监测重点是土壤属性、地形、水文(水质)、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

土地复垦监测内容主要包括：

(1) 土壤监测；

(2) 植被成活率、覆盖率。对弃石量、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和植被监测。具体监测工程部署说明见表 10-6-4。

表 10-6-4 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	120 点次	在各损毁单元附近布设土壤质量监测点共 6 个，监测频率 2 次/1 年，监测时间为复垦后 3 年。
复垦植被监测	120 点次	在各损毁单元附近布设植被监测点共 12 个，监测频率 1 次/1 年，监测时间为复垦后 3 年。

本生产建设项目土地复垦监测方法包括调查与巡查、地面定位观测及临时监测等，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。

①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，采用全站仪、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(拦挡工程、土地整治、生态防护工程等)进行监测记录。

②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、土壤养份及污染变化情况、损毁的土地水土流失情况、基本农田数量、质量变化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。

③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。

4) 土地复垦监测目标

①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，测试项目为土壤有效水分、土壤容重、酸碱度(pH)、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数。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 6 个，监测频率为 2 次/1 年，监测时间为复垦后 3 年。

②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、郁闭度、林下枯枝落叶层等。监测点数总共为 12 个，监测频率为 1 次/1 年，监测时间为复垦后 3 年。

5) 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，保护好基本农田，对项目复垦责任范围内遭到损毁的土地进行治理，尤其要确保基本农田数量不减少，质量不降低，把损毁了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、基本农田变化情况、施工中存在的土地损毁隐患及应采取的措施及时向土地复垦义务人报告，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、管护工程

1) 管护时间

本方案土地复垦范围内无基本农田。林地管护面积 24.22hm²。

在参考当地技术人员建议、自然资源部门意见、以往吕梁市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基本农田与林草地管护，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。

由于复垦区降水集中在夏季，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。管护主要是对基本农田的养护、幼林的抚育及草地的管理。

在春耕前需对基本农田进行翻耕松土，同时配合施用精制有机肥与三元复合肥，改善土壤通透性，提高基本农田内有机质含量。

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。

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。植物的根颈、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

①基本农田管护

在工程设计的基础上，对已复垦的基本农田进行管护，主要为后期持续培肥，最好在春耕前进行培肥，具体施工由原土地复垦工程施工单位或可另行选择有资质单位进行。

②林地草管护

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。

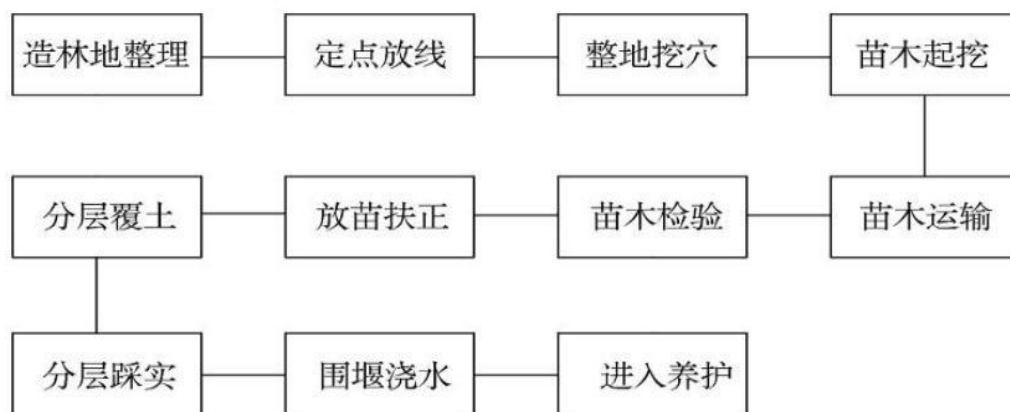


图 10-6-1 绿化种植施工流程示意图

3) 管护内容

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基本农田管护

a) 采空区充填

矿方在煤炭开采后要及时进行采空区充填，减小地表沉陷和地裂缝出现，最大程度减少对基本农田的影响。通过充填，减轻对基本农田的损毁程度、缩小对基本农田的影响范围。

b) 平整

在复垦工程结束后，管护过程中如再次发现裂缝及塌陷坑，应有针对性的对裂缝及塌陷坑进行小范围平整，以减少对其他已复垦的基本农田造成影响。

c) 培肥

本次复垦通过增加管护年限，来保证基本农田质量不降低。本次基本农田施肥标准：有机肥选用精制有机肥（ $N-P_2O_5-K_2O \geq 4\%$ ，有机质含量 $\geq 30\%$ ），设计连续施肥3年，第一年2次（春季、秋季各1次），第二年2次（春季、秋季各1次），第三年1次（春季1次），第一年施用 4500 kg/hm^2 ，第二年 3000 kg/hm^2 ，第三年 1500 kg/hm^2 。以确保基本农田质量不降低。

③林地管护

a) 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。

b) 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。灌水大致分为三个时期：

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，在地上表挖明沟，或设暗沟，在地下埋设管道，将积水引阴井沟。

c) 整形修剪

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。

d) 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

(1) 监测内容

环境空气：TSP、NO₂、SO₂、PM_{2.5}、PM₁₀。

废气监测：烟（粉）尘、SO₂、烟气量、无组织排放颗粒物浓度。

废水监测：矿井水（COD、SS），生活污水（pH、COD、BOD₅、SS、NH₃-N）。

(2) 监测点位

废气监测点：锅炉烟囱、厂界。

废水监测点：生产生活污水排放出水口。

(3) 监测方法

由企业委托当地环境监测站或具有相应监测资质的第三方服务机构进行监测。企业按照有关规定安装在线监测设备的，利用在线监测设备监测。

(4) 监测频率

环境空气监测：每年冬季进行一次，每期连续三天，监测时间可选在每年一月。

废水监测：各污水处理站每日进行一次监测。

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，野外光谱分析仪分析。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。

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、矿山地质环境治理工程经费估算依据

- (1) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T223-2011);
- (2) 矿山地质环境保护与恢复治理方案工程布置、工作量及说明;
- (3) 《水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部水总〔2003〕67号文);
- (4) 《水土保持工程概算定额》(水利部水总〔2003〕67号);
- (5) 《工程勘察设计收费标准》(国家计委、建设部计价格〔2002〕10号文);
- (6) 《国家发展改革委、建设部关于印发〈建设工程监理与相关服务收费管理规定〉的通知》(发改价格〔2007〕670号);
- (7) 财政部、国土资源部《国土资源调查预算标准》(地质调查部分);
- (8) 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;
- (9) 水利部办公厅《关于印发水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法的通知》(办水总[2016]132号);
- (10) 水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知(办财务函[2019]448号)。

二、土地复垦经费估算依据

- (1) 财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128号;
- (2) 《土地复垦条例》,2011年3月;
- (3) 国土资厅发[2017]19号文国土资源厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知;

(4) 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）；

设计方案估算编制采用 2021 年 1-2 月《山西工程建设标准定额信息》吕梁地区材料不含税指导价格，将根据复垦工程实际需要，参照上述标准提出复垦总费用。如与工程开工时间不在同一年份时，物价如有变动，应根据开工年的物价和政策在工程开工年重新调整。

(5) 《工程勘察设计收费标准》（国家计委、建设部计价格〔2002〕10 号文）。

三、生态环境保护经费估算依据

生态环境保护经费估算依据跟本报告矿山地质环境治理工程经费估算依据和土地复垦经费估算依据一致。

第二节、经费估算

一、新建矿山基建费用估算

吕梁市鑫财铝业有限公司为新建矿，具体见表 12-2-1。

表 12-2-1 矿山基建费用投资表

序号	项目名称	投资(万元)	备注
1	基建工程	260	主要是井巷工程
2	主要设备	100	含运杂费、安装费
3	安全卫生设施	60	
4	地面工程	30	部分已有
5	未可预见	50	
	小计		
6	流动资金	50	按年销售收入 25%计算
	合计	550	

二、地质环境治理恢复经费估算

1、估算说明

(1) 主要材料价格

《山西工程建设标准定额信息》发布的“2021 年 1-2 月山西省吕梁市建

设工程材料价格信息（不含税）”中的价格计算。

表 12-2-2 主要材料价格汇总表

序号	名称	规格型号	单位	价格	来源
1	工程措施人工费		工时	2.66	2021年1-2月山西省吕梁市建设工程材料价格信息（不含税）
2	施工机械用汽油		kg	6.99	
3	施工机械用柴油		kg	5.74	
4	中砂		m ³	50.17	
5	碎石	25mm	m ³	68.97	
6	施工用水		m ³	5.10	
7	施工用电		kW.h	0.84	

2、工程单价的确定

工程、植物措施单价主要按照财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》财综〔2011〕128号计算。工程费由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。

（1）直接工程费

直接工程费=直接费+其他直接费+现场经费；直接费=人工费+材料费+机械使用费；其他直接费=直接费×其他直接费率；现场经费=直接费×现场经费费率。

表 12-2-3 现场经费费率表

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

(2) 间接费

间接费=直接工程费×间接费率。

表 12-2-4 取费费率表

工程类别		土方工程	石方工程	砌体工程
其他直接费	费率	2.7%	2.7%	3.8%
现场经费		5%	5%	
间接费		5.5%	5.5%	6%
利润		7%	7%	7%
税金		9%	9%	9%

(3) 企业利润

企业利润=(直接工程费+间接费)×企业利润率

工程措施按直接工程费与间接费之和的 7%计算，植物措施按直接工程费与间接费之和的 7%计算。

(4) 税金

税金=(直接工程费+间接费+企业利润)×税率

税金按直接工程费、间接费、企业利润之和的 9%计算。

(5) 单价调整

投资估算应在工程措施、植物措施单价的基础上乘以 10%的扩大系数。

3、独立费

(1) 项目建设管理费

按工程措施、植物措施、监测措施之和的 2%计取。

(2) 工程建设监理费

按国家发展和改革委员会与建设部文件《建设工程监理与相关服务收费管理规定(发改价格[2007]670号)》执行，内插法取值。

(3) 工程勘测设计费

按国家计委、建设部计价格《工程勘察设计收费标准》[2002]10号执行，内插法取值。

表 12-2-5 独立费用费率表

序号	工程或费用名称	费用基数	取费费用或费率
1	建设管理费	(工程措施+植物措施 +监测措施)	2%
2	勘察设计费		合同价格
3	工程建设监理费		670 号文

4、预备费

(1) 基本预备费

基本预备费=(工程措施费+植物措施费+监测措施费+独立费用)×6%。

(2) 价差预备费

计算方法：根据施工年限，以分年度静态投资为计算基数；按照国家发改委根据物价变动趋势，适时调整和发布的年物价指数计算。

计算公式：

$$E = \sum_{n=1}^N F_n [(1+P)^n - 1]$$

式中：E——价差预备费

N——合理复垦工期

n——施工年度

F_n——复垦期间分年度静态投资第 n 年的投资

P——年物价指数，本项目按 6%计算

5、工程量估算

本方案对服务期内需要实施治理恢复的工程分别进行了工程量的估算统计，本矿开采服务年限为 8.5 年，稳沉期为 1 年，本方案的矿山地质环境恢复治理服务期按 10 年计算，现将其工程量汇总于表 12-2-6。

表 12-2-6 矿山地质环境治理工程量统计表

编号	项目名称	单位	工程量	备注
一	工程措施			
(一)	地质灾害防治工程			
1	表土剥离	100m ³	1.46	
2	表土剥回填	100m ³	1.46	
3	充填裂缝	100m ³	12.31	
4	削方减载	100m ³	6.83	
二	地形地貌治理工程			
1	砌体拆除	100m ³	2	
2	垃圾清运	100m ³	2	
三	监测措施			
1	地质灾害监测	年	10	边坡等
2	地面变形监测	年	10	塌陷范围

6、估算结果

经估算，矿井近期恢复治理工程静态总投资为 15.80 万元，动态总投资为 17.80 万元，矿井服务期恢复治理工程静态总投资为 27.97 万元，动态总投资为 37.45 万元。

表 12-2-7 矿山服务期静态费用估算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各费用占静态总费用的比例（%）
一	工程施工费	14.94	53.41
二	其他费用	2.22	7.94
三	监测与管护费	10.00	35.75
四	预备费	16.34	
(一)	基本预备费	0.81	2.90
(二)	价差预备费	15.51	
五	静态总投资	27.97	100
六	动态总投资	37.45	

表 12-2-8 价差预备费计算表 (万元)

投产年份	阶段小计	静态投资	价差预备费	动态投资
第一年	15.80	3.00	0.00	3.00
第二年		3.50	0.21	3.71
第三年		3.00	0.37	3.37
第四年		3.20	0.61	3.81
第五年		3.10	0.81	3.91
第六年	2.17	1.00	0.34	1.34
第七年		1.00	0.42	1.42
第八年		1.00	0.50	1.50
第九年		1.00	0.59	1.59
第十年		8.17	5.63	13.80
合计	27.97	27.97	9.48	37.45

表 12-2-9 单价分析表 (表土剥离)

定额编号: 03 水保概 [01004] 定额单位: 100m ³					
工作内容: 人工清理表层土 30cm。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				75.63
(一)	直接费				70.22
1	人工费	工时	24	2.66	63.84
2	零星材料费	%	10	63.84	6.38
(二)	其它直接费	%	2.7	70.22	1.90
(三)	现场经费	%	5	70.22	3.51
二	间接费	%	5.5	75.63	4.16
三	企业利润	%	7	79.79	5.59
四	税金	%	9	85.37	7.68
合 计					93.06
单价增调 10%					102.36

表 12-2-10 单价分析表（表土回填）

定额编号：03 水保概 [01106]		定额单位： 100m ³			
工作内容：人工装胶轮车倒运。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				418.73
(一)	直接费				388.79
1	人工费	工时	126.9	2.66	337.55
2	零星材料费	%	3	337.55	10.13
3	胶轮车	台时	45.68	0.9	41.11
(二)	其它直接费	%	2.7	388.79	10.50
(三)	现场经费	%	5	388.79	19.44
二	间接费	%	5.5	418.73	23.03
三	企业利润	%	7	441.76	30.92
四	税金	%	9	472.68	42.54
合 计					515.22
单价增调 10%					566.75

表 12-2-11 单价分析表（裂缝充填）

定额编号：03 水保概 [02078]		定额单位： 100m ³			
工作内容：挖装、运输、卸除、空回 1km					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				1264.10
(一)	直接费				1153.93
1	人工费	工时	358.6	2.66	953.88
2	零星材料费	%	1	1218.55	12.19
3	胶轮架子车	台时	208.74	0.9	187.87
(二)	其它直接费	%	2.7	1430.78	38.63
(三)	现场经费	%	5	1430.78	71.54
二	间接费	%	5.5	1264.10	69.53
三	企业利润	%	7	1333.62	93.35
四	税金	%	9	1426.98	128.43
合 计					1555.40
单价增调 10%					1710.94

表 12-2-12 单价分析表（人工石方削坡）

定额编号：03 水保概（02009）				定额单位：100m ³	
工作内容：钻孔、爆破、撬移、解小、翻渣、清面、修整断面等。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			2712.36
(一)	直接费	元			2518.44
1	人工费	工时	167.70	2.66	446.08
2	材料费	元			634.85
	合金钻头	个	1.26	80.00	100.80
	炸药	kg	28.26	9.60	271.30
	雷管	个	55.59	1.05	58.37
	导火线	m	107.54	1.00	107.54
	其它材料费	%	18.00	538.01	96.84
3	机械费				183.63
	风钻 手持式	台时	6.63	25.18	166.94
	其它机械费	%	10.00	166.94	16.69
4	石渣运输（见表 12-2-9）	m ³	108.00	11.61	1253.88
(二)	其它直接费	%	2.70	2518.44	68.00
(三)	现场经费	%	5.00	2518.44	125.92
二	间接费	%	5.50	2712.36	149.18
三	企业利润	%	7.00	2861.54	200.31
四	税金	%	9.000	3061.85	275.57
合 计					3337.42
单价调增 10%					3671.16

表 12-2-13 单价分析表（石渣运输）

定额编号：03 水保概（02064）				定额单位：100m ³	
工作内容：撬移、解小、清渣、装车、运输、卸除、空回、平场。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			1250.91
(一)	直接费	元			1161.48
1	人工费	工时	382.90	2.66	1018.51
2	材料费	元			22.77
	零星材料费	%	2.00	1138.71	22.77
3	机械费				120.20
	胶轮架子车	台时	133.56	0.90	120.20
(二)	其它直接费	%	2.70	1161.48	31.36
(三)	现场经费	%	5.00	1161.48	58.07
二	间接费	%	5.50	1250.91	68.80
三	企业利润	%	7.00	1319.71	92.38
四	税金	%	9.000	1412.09	127.09
合 计					1539.18
单价调增 10%					1693.10

三、土地复垦经费估算

1、费用构成

本项目土地复垦投资估算依据《土地开发整理项目预算编制规定》中的费用构成。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)直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

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。

人工预算单价依据《土地开发整理项目预算编制规定》计取，计算结果为：甲类工为 51.04 元 / 工日，乙类工为 38.84 元 / 工日。

②措施费率

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》，措施费率取值为 3.8%。

表 12-2-14 临时设施费率表

单位：%

工程类别	计算基础	临时设施费率	冬雨季施工增加费率	夜间施工增加费率	施工辅助费率	安全施工措施费	措施费率小计
土方工程	直接工程费	2	1.1	0.0	0.7	0.2	3.8
石方工程	直接工程费	2	1.1	0.0	0.7	0.2	3.8
砌体工程	直接工程费	2	1.1	0.0	0.7	0.2	3.8
其他工程	直接工程费	2	1.1	0.0	0.7	0.2	3.8

2) 间接费率

根据《土地开发整理项目预算定额标准》，并结合本项目施工特点，土方工程及其他工程间接费按直接工程费的 6%计算，石方工程间接费按直接工程费的 7%计算。

3) 利润率

利润是指按规定应计入工程造价的利润。依据《土地开发整理项目预算编制规定》，项目利润率取 3.0%，计算基础为直接费和间接费之和。

4) 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、利润及材料价差之和。

(2) 其它费用

依据《土地开发整理项目预算定额标准》及《土地开发整理项目预算编制规定》规定，前期工作费包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费等

(3) 监测与管护费

1) 管护费

①管护时间

在参考当地技术人员建议、自然资源部门意见、以往吕梁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。

②管护内容

具体工作内容主要包括松土、除草、培垄、修枝、施肥、浇水、喷药等。

③费用计算

林地管护单价见表 12-2-15。本项目管护林地面积 24.22hm²，经计算管护费 6.58 万元。

表 12-2-15 林地管护单价分析表

定额名称:	幼林抚育					单位: hm ²
定额编号:	08136、08137、08138					
工作内容:	松土、除草、培垄、修枝、施肥、浇水、喷药等					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)	
一	直接费				2281.88	
(一)	直接工程费				2198.34	
1	人工费(乙类工)				1670.12	
	第一年	工日	18	38.84	699.12	
	第二年	工日	14	38.84	543.76	
	第三年	工日	11	38.84	427.24	
2	零星材料费				528.22	
	第一年	%	40	699.12	279.65	
	第二年	%	30	543.76	163.13	
	第三年	%	20	427.24	85.45	
(二)	措施费	%	3.8	2198.34	83.54	
二	间接费	%	5	2281.88	136.91	
三	利润	%	3	2418.79	72.56	
四	税金	%	9	2491.36	224.22	
合计					2715.58	

2) 动态监测费

根据土地复垦动态监测设计内容,由于矿山开采的特殊性,需要对采矿沉陷区进行长期监测,保证复垦工作的顺利开展。监测的内容主要是土壤质量监测和植被监测,通过监测过程发现问题并及时进行土地复垦。

土壤质量监测共 120 点次,植被监测共 120 点次,由专业人员现场调查完成,土壤质量监测费用以每点次 300 元计,植被监测费用以每点次 150 元计,则复垦监测费总计为 5.4 万元。

(4) 预备费

1) 基本预备费

按工程施工费、设备购置费和其它费用之和的 3%计算。

2) 价差预备费

计算方法:根据施工年限,以分年度静态投资为计算基数;按照国家发改委根据物价变动趋势,适时调整和发布的年物价指数计算。

计算公式:

$$E = \sum_{n=1}^N F_n [(1+P)^n - 1]$$

式中：E——价差预备费

N——合理复垦工期

n——施工年度

F_n——复垦期间分年度静态投资第 n 年的投资

P——年物价指数，本项目按 6% 计算。

2、估算成果

本矿土地复垦责任面积为 26.10hm²，土地复垦工程静态总投资为 28.40 万元，亩均静态投资 725 元。其中工程施工费 13.63 万元，占静态总投资的 47.99%，其他费用 1.96 万元，占总投资的 6.901%；监测与管护费 11.98 万元，占总投资的 42.18%；基本预备费 0.83 万元，占总投资的 2.92%。动态总投资为 43.91 万元，亩均动态投资为 1122 元。

3、工程经费估算明细表

表 12-2-16 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各费用占静态总费用的比例（%）
一	工程施工费	13.63	47.99
二	其他费用	1.96	6.90
三	监测与管护费	11.98	42.18
（一）	监测费	5.40	
（二）	管护费	6.58	
四	预备费	16.34	
（一）	基本预备费	0.83	2.92
（二）	价差预备费	15.51	
五	静态总投资	28.40	100
六	动态总投资	43.91	

表 12-2-17 工程施工费估算总表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	综合单价(元)	工程施工费(万元)
一		土壤重构工程				54190.94
1	10043	土地翻耕	hm ²	1.88	1357.57	2552.23
表 3		土地平整	hm ²	1.88	311.10	
2	10221	覆土	100m ³	18.1	1355.98	24543.24
二		植物工程				82105.07
1	90018	种植柠条	100 株	255	320.15	81638.25
2	90031	撒播草籽	hm ²	0.32	1458.81	466.82
合计						136296.01

表 12-2-18 其他费用估算表

序号	单项名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费		0.85	43.37%
(1)	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.07	3.57%
(2)	项目可行性研究报告费	18+(工程施工费+设备购置费-5000)×(31-18)/3000	0.14	7.14%
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.5%×1.1	0.22	11.22%
(4)	项目设计与预算编制费	76+(工程施工费+设备购置费-5000)×(115-76)/3000×1.1	0.42	21.43%
(5)	项目招标代理费	15+(工程施工费+设备购置费-5000)×0.1%		
二	工程监理费	87+(工程施工费+设备购置费-5000)×(130-87)/3000	0.33	16.84%
三	拆迁补偿费			
四	竣工验收费		0.36	18.37%
(1)	工程复核费	29.75+(工程施工费+设备购置费-5000)×0.5%	0.10	5.10%
(2)	工程验收费	59.5+(工程施工费+设备购置费-5000)×1%	0.02	1.02%
(3)	项目决算编制与审计费	39.5+(工程施工费+设备购置费-5000)×0.6%	0.14	7.14%
(4)	整理后土地重估与登记费	27.25+(工程施工费+设备购置费-5000)×0.45%	0.09	4.59%
(5)	标识设定费	4.45+(工程施工费+设备购置费-5000)×0.07%	0.01	0.51%
五	业主管理费	119+(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-5000)×1.9%	0.42	21.43%
总计			1.96	100.00%

表 12-2-19 基本预备费预算表 (万元)

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测管护费	+小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	基本预备费	13.63	0.00	1.96	11.98	27.57	3.00	0.83

表 12-2-20 价差预备费计算表 单位: 万元

投产年限	开始复垦 n 年	年投资	系数 (1.06 ^{x-1} -1)	价差预备费	动态投资
第一年	1	1.08	0.06	0.00	1.08
第二年	2	1.88	0.12	0.11	1.99
第三年	3	1.34	0.19	0.17	1.51
第四年	4	1.65	0.26	0.32	1.97
第五年	5	1.64	0.34	0.43	2.07
第六年	6	2.31	0.42	0.78	3.09
第七年	7	2.31	0.50	0.97	3.28
第八年	8	2.31	0.59	1.16	3.47
第九年	9	2.31	0.69	1.37	3.68
第十年	10	2.31	0.79	1.59	3.90
第十一年	11	2.31	0.90	1.83	4.14
第十二年	12	2.31	1.01	2.08	4.39
第十三年	13	4.64	1.13	4.70	9.34
合计		28.40	—	15.51	43.91

表 12-2-21 人工估算单价计算表

甲类工			
地区类别	六类	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价 (元)
1	基本工资	基本工资 (540 元/月) ×12÷(250-10)	27.00
2	辅助工资	—	6.69
(1)	地区津贴	0	0.00
(2)	施工津贴	施工津贴 (3.5 元/天) ×365×0.95÷ (250-10)	5.06
(3)	夜餐津贴	(3.5+4.5)÷2×0.2	0.80
(4)	节日加班津贴	基本工资(27.00 元/日)× (3-1) ×10÷250×0.35	0.83
3	工资附加费	—	17.35
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) ×14%	4.72
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资) ×2%	0.67
(3)	养老保险费	(基本工资+辅助工资) ×20%	6.74
(4)	医疗保险费	(基本工资+辅助工资) ×4%	1.35
(5)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) ×1.5%	0.51
(6)	职工失业保险基金	(基本工资+辅助工资) ×2%	0.67
(7)	住房公积金	(基本工资+辅助工资) ×8%	2.70
4	人工工日预算单价	—	51.04
乙类工			
地区类别	六类	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价 (元)
1	基本工资	基本工资 (445 元/月) ×1×12÷(250-10)	22.25
2	辅助工资	—	3.38
(1)	地区津贴	0	0.00
(2)	施工津贴	施工津贴 (2.0 元/天) ×365×0.95÷(250-10)	2.89
(3)	夜餐津贴	(3.5+4.5)÷2×0.05	0.20
(4)	节日加班津贴	基本工资(22.25 元/日)× (3-1) ×11÷250×0.15	0.29
3	工资附加费	—	13.20
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) ×14%	3.59
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资) ×2%	0.51
(3)	养老保险费	(基本工资+辅助工资) ×20%	5.13
(4)	医疗保险费	(基本工资+辅助工资) ×4%	1.03
(5)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) ×1.5%	0.39
(6)	职工失业保险基金	(基本工资+辅助工资) ×2%	0.51
(7)	住房公积金	(基本工资+辅助工资) ×8%	2.05
4	人工工日预算单价	—	38.84

表 12-2-22 主要材料估算表

序号	名称及规格	单位	估算价格(元)	限价(元)	材料差价(元)
1	汽油	kg	6.99	5.00	1.99
2	柴油	kg	5.74	4.50	1.24
3	水	m ³	5.10		
4	电	kw·h	0.84		
5	油松(100cm 高一级苗)	株	20.00	5.00	15.00
6	柠条(60cm 高一级苗)	株	1.00	5.00	0.00
7	碎石	m ³	68.97	60.00	8.97
8	中(粗)砂	m ³	50.17	60.00	0.00
9	精制有机肥	kg	1.20		
10	商品混凝土 C20	m ³	293.62		
11	锯材	m ³	1692.03	1200	492.03
12	石屑	m ³	85.43		
13	矿粉	m ³	81.21		
14	道路石油沥青 90#	m ³	2436.01		
15	U型槽预制件	m	75.00		
16	水泥	t	327.72	300.00	27.72

表 12-2-23 单价分析表

定额名称:	土地翻耕(二类土)				
定额编号:	10043	定额单位:	hm ²		
工作内容:	松土				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1066.01
(一)	直接工程费				1026.98
1	人工费				473.40
	甲类工	工日	0.60	51.04	30.62
	乙类工	工日	11.40	38.84	442.78
2	材料费				0.00
3	机械费				551.21
	拖拉机 59kw	台班	1.20	447.98	537.57
	三铧犁	台班	1.20	11.37	13.64
4	其他费用	%	0.50	473.40	2.37
(二)	措施费	%	3.80	1026.98	39.03
二	间接费	%	6.00	1066.01	63.96
三	利润	%	3.00	1129.97	33.90
四	材料价差				81.61
	柴油	kg	66.00	1.24	81.61
五	税金	%	9.00	1245.48	112.09
合计					1357.57

表 12-2-24 单价分析表

定额编号：10221			单位：100m ³		
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				997.87
(一)	直接工程费				959.49
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	34.95
2	机械费				889.68
	单斗挖掘机 油动 1.0m ³	台班	0.22	730.48	160.71
	推土机 59kw	台班	0.16	368.22	58.91
	自卸汽车 柴油型 8t	台班	1.34	500.05	670.06
3	其他费用	%	3.20	929.74	29.75
(二)	措施费（直接工程费为基数）	%	4.00		38.38
二	间接费（直接费为基数）	%	6.00		59.87
三	计划利润（直接费、间接费为基数）	%	3.00		31.73
四	材料价差				154.55
	柴油	kg	85.86	1.80	154.55
五	未计材料价差				0.00
六	税金（直接费、间接费、利润为基数）	%	9		111.96
	合计	元			1355.98

表 12-2-25 单价分析表

定额名称:	栽植柠条				
定额编号:	90018	定额单位:	100 株		
工作内容:	种子处理、人工撒播草籽、不覆土				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				269.02
(一)	直接工程费				259.17
1	人工费				38.84
(1)	甲类工	工日		51.04	0.00
(2)	乙类工	工日	1.00	38.84	38.84
2	材料费				219.30
(1)	树苗	株	102.00	2.00	204.00
(2)	水	m ³	3.00	5.10	15.30
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.40	258.14	1.03
(二)	措施费	%	3.80	259.17	9.85
二	间接费	%	6.00	269.02	16.14
三	利润	%	3.00	285.16	8.55
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9.00	293.71	26.43
	合计				320.15

表 12-2-26 单价分析表

定额编号：90031

撒播草籽（林地、覆土）

单位：hm²

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				1225.82
(一)	直接工程费				1178.68
1	人工费				333.98
	甲类工	工日	0	51.04	0.00
	乙类工	工日	8.6	38.84	333.98
2	材料费				840.00
	草籽	kg	30	28.00	840.00
3	其他费用	%	2.50		4.70
(二)	措施费（直接工程费为基数）	%	4.00		47.15
二	间接费（直接费为基数）	%	6.00		73.55
三	计划利润（直接费、间接费为基数）	%	3.00		38.98
四	材料价差				0.00
五	未计材料价差				0.00
六	税金（直接费、间接费、利润为基数）	%	9		120.45
	合计	元			1458.81

四、生态环境保护经费估算

本矿山目前尚处于基建期，本方案中提出的污染治理工程按照“三同时”要求正在建设，建设工程及设备费用已经纳入基建。本方案的投资估算不包括该部分投资。

1、工程经费估算单价及收费标准

(1) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

①直接费

由直接工程费、措施费组成。直接工程费由人工费、材料费、施工机械费组成。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工单价直接取自《土地开发整理项目预算定额标准》128号文，甲类工工资为51.04元/工日，乙类工工资为38.84元/工日。

主要材料价格取自《山西省工程建设标准定额信息2020年第9月》中的吕梁市材料税前价格综合确定。

施工机械台班费按照《土地开发整理项目概算定额标准》（2011年）；施工机械使用费定额的计算，台班定额和台班费定额依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》编制。

2) 措施费

根据《土地开发整理项目预算定额标准》，结合本项目施工特点，土方、石方及其他工程措施费按直接工程费的3.8%计算。

②间接费

根据《土地开发整理项目预算定额标准》，并结合本项目施工特点，土方工程及其他工程间接费按直接工程费的6%计算，石方工程间接费按直接工程费的7%计算。

③利润

利润是指按规定应计入工程造价的利润。依据《土地开发整理项目预算编制规定》，项目利润率取3.0%，计算基础为直接费和间接费之和。

④税金

税金费率按建筑业适用的增值税率取9%计算，计算基础为直接费、间接费、利润及材料价差之和。

(2) 其他费用

依据《土地开发整理项目预算定额标准》及《土地开发整理项目预算编制规定》规定，前期工作费包括土地清查费、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。

(3) 监测费

根据环境污染与生态系统监测设计内容，本矿山废气和废水监测采用自动在线监测设备进行监测，污染治理设施建设过程中同步安装自动监测设备，环境空气质量监测和生态系统监测统一委托具有相关资质的单位进行监测，根据目前的市场行情，每年的监测费大约为 2 万元，本方案开采服务年限为 8.5 年，稳沉期为 1 年，监测时间按 8 年计算，污染监测费用为 18 万元。

(4) 预备费

①基本预备费

基本预备费按工程施工费、其他费用和监测费之和的 6% 计算。

②价差预备费

本方案以 2020 年为价格水平年，在静态投资概算的基础上，考虑价差预备费，测算未来治理工程资金的投入情况。

价差预备费是指建设项目在建设期间内由于价格等变化引起的预测预留费用。费用内容包括：人工、设备、材料、施工机械的价差费，建筑安装工程费及工程建设其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。

价差预备费的测算方法，一般根据国家规定的投资综合价格指数，按估算年费价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算。计算公式为：

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

式中：PF——价差预备费；

n——建设期年份数；

It——建设期中第 t 年的投资计划额，包括设备及工器具购置费、建筑安装工程费、工程建设其他费用及基本预备费；

f——年均投资价格上涨率。

2、估算结果

经计算，本方案服务期内矿山生态环境治理静态总投资为 19.32 万元，动态总投资为 24.32 万元。近期矿山生态环境治理静态总投资为 11.32 万元，动态总投资为 12.60 万元。

表 12-2-27 生态恢复治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各费用占静态投资的比例
一	工程施工费	1.12	5.80
二	其他费用	0.17	0.88
三	监测费	18.00	93.17
四	基本预备费	0.03	0.16
五	价差预备费	5.00	
六	静态总投资	19.32	100.00
七	动态总投资	24.32	

表 12-2-28 工程施工费估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	综合单价（元）	工程施工费（万元）
一	绿化工程				11177.32
1	栽植新疆杨	100 株	6	2393.43	11177.32
合计					11177.32

表 12-2-29 基本预备费（万元）

费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测费	小计	费率(%)	合计
基本预备费	1.12	0.00	0.17	20.00	21.29	0.62	0.03

表 12-2-31 价差预备费计算表（万元）

投产年限	年投资	系数 $(1.06^{x-1}-1)$	价差预备费	动态投资
第一年	3.23	0.06	0.00	3.23
第二年	2.09	0.12	0.13	2.22
第三年	2.00	0.19	0.25	2.25
第四年	2.00	0.26	0.38	2.38
第五年	2.00	0.34	0.52	2.52
第六年	2.00	0.42	0.68	2.68
第七年	2.00	0.50	0.84	2.84
第八年	2.00	0.59	1.01	3.01
第九年	2.00	0.69	1.19	3.19
合计	19.32	—	5.00	24.32

表 12-2-31 价差预备费计算表 (万元)

序号	费用名称	计算式	计算金额	各项费用占其他费用的比例
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		0.07	41.18%
(1)	土地与生态现状调查费	工程施工费×0.5%	0.01	5.88%
(2)	项目可行性研究费	以工程施工费、设备购置费之和为基数分档定额计费	0.01	5.88%
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.5%×1.1	0.02	11.76%
(4)	项目设计与预算编制费	以工程施工费、设备购置费之和为基数分档定额计费	0.03	17.65%
(5)	项目招标代理费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费		
2	工程监理费	以工程施工费、设备购置费之和为基数分档定额计费	0.03	17.65%
3	拆迁补偿费	按照项目所在地实际适量一次补偿		
4	竣工验收费		0.03	17.65%
(1)	工程复核费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	0.01	5.88%
(2)	工程验收费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	0.00	0.00%
(3)	项目决算编制与审计费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	0.01	5.88%
(4)	整理后土地重估与登记费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	0.01	5.88%
(5)	标识设定费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	0.00	0.00%
5	业主管理费	以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和为基数差额定率累进法计费	0.04	23.53%
总计			0.17	100.00%

3、估算附表

表 12-2-32 工程单价表

甲类工预算工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)*地区工资系数*12月/(年应工作天数-年非工作天数)	27.00
2	辅助工资	以下四项之和	6.69
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)*12月/(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)*365天*辅助工资系数/(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)/2*辅助工资系数(100%)	0.80
(4)	节日加班津贴	(基本工资(元/工日))*3*10/年应工作天数*辅助工资系数(100%)	0.83
3	工资附加费	以下七项之和	17.35
(1)	职工福利基金	(基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日))X费率(14%)	4.72
(2)	工会经费	(基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日))X费率(2%)	0.67
(3)	养老保险费	(基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日))X费率(20%)	6.74
(4)	医疗保险费	(基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日))X费率(4%)	1.35
(5)	工伤、生育保险费	(基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日))X费率(1.5%)	0.51
(6)	职工失业保险基金	(基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日))X费率(2%)	0.67
(7)	住房公积金	(基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日))X费率(8%)	2.70
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	51.04

乙类工预算工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)*地区工资系数*12月/(年应工作天数-年非工作天数)	22.25
2	辅助工资	以下四项之和	3.38
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)*12月/(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)*365天*辅助工资系数/(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)/2*辅助工资系数(100%)	0.20
(4)	节日加班津贴	(基本工资(元/工日))*3*10/年应工作天数*辅助工资系数(100%)	0.29
3	工资附加费	以下七项之和	13.20
(1)	职工福利基金	(基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日))X费率(14%)	3.59
(2)	工会经费	(基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日))X费率(2%)	0.51
(3)	养老保险费	(基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日))X费率(20%)	5.13
(4)	医疗保险费	(基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日))X费率(4%)	1.03
(5)	工伤、生育保险费	(基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日))X费率(1.5%)	0.39
(6)	职工失业保险基金	(基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日))X费率(2%)	0.51
(7)	住房公积金	(基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日))X费率(8%)	2.05
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	38.84

表 12-2-33 主要材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	估算价格(元)	限价(元)	材料差价(元)
1	新疆杨(100cm 高一级苗)	株	20	5	15
2	碎石	m ³	68.97	60.00	8.97
3	中(粗)砂	m ³	50.17	60.00	0.00
4	商品混凝土 C20	m ³	293.62		
5	锯材	m ³	1692.03	1200	492.03
6	石屑	m ³	85.43		
7	矿粉	m ³	81.21		
8	道路石油沥青 90#	m ³	2436.01		
9	柴油	kg	5.74	4.50	1.24
10	水	m ³	5.10		
11	电	kw·h	0.84		

表 12-2-34 栽植新疆杨综合单价分析表

定额名称:	栽植新疆杨				
定额编号:	90007	定额单位:	100 株		
工作内容:	挖坑、栽植, 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				609.82
(一)	直接工程费				587.50
1.00	人工费				58.25
(1)	甲类工	工日		51.04	0.00
(2)	乙类工	工日	1.50	38.84	58.25
2.00	材料费				526.32
(1)	树苗	株	102.00	5.00	510.00
(2)	水	m ³	3.20	5.10	16.32
3.00	机械费				0.00
4.00	其他费用	%	0.50	584.57	2.92
(二)	措施费	%	3.80	587.50	22.32
二	间接费	%	6.00	609.82	36.59
三	利润	%	3.00	646.41	19.39
四	材料价差				1530.00
	树苗	株	102.00	15.00	1530.00
五	税金	%	9.00	2195.80	197.62
合计					2393.43

第三节、费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

本矿山环境治理工程总费用包括地质环境恢复治理经费、土地复垦经费和生态恢复治理经费三部分，服务期静态总投资 75.69 万元，动态总投资 105.68 万元，近期静态总投资 34.71 万元，动态总投资 39.02 万元，详见表 12-3-1。

表 12-3-1 矿山环境治理工程总费用汇总表

序号	费用名称	服务期		前五年	
		静态投资 (万元)	动态投资 (万元)	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
1	矿山地质环境恢复治理费	27.97	37.45	15.80	17.80
2	土地复垦费	28.40	43.91	7.59	8.62
3	矿山生态环境恢复治理费	19.32	24.32	11.32	12.60
4	矿山环境治理工程总费用	75.69	105.68	34.71	39.02

二、年度经费安排

根据开发利用方案的开采时序合理安排工程施工时序，根据恢复治理工程的是的时间合理安排年度经费，服务期年度经费安排见表 12-3-2。

表 12-3-2 服务期年度经费安排表

时期	投产年度	静态投资（万元）	动态投资（万元）
前五年	第一年	7.31	7.31
	第二年	7.47	7.92
	第三年	6.34	7.13
	第四年	6.85	8.16
	第五年	6.74	8.50
	小计	34.71	39.02
中远期 及管护 期	第六年	5.31	7.11
	第七年	5.31	7.54
	第八年	5.31	7.98
	第九年	5.31	8.46
	第十年	10.48	17.70
	第十一年	2.31	4.14
	第十二年	2.31	4.39
	第十三年	4.64	9.34
	小计	40.98	66.66
合计	75.69	105.68	

第十三章 保障措施与效益分析

第一节 保障措施

1、组织保障

(1) 该矿山环境保护与恢复治理方案由“吕梁市鑫财铝业有限公司”负责并组织实施。为了防止该方案的实施流于形式，必须成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，建立以矿区主要领导为组长的综合治理领导小组，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。制定严格的管理制度，使领导小组工作能正常开展，不能流于形式。领导小组要把综合治理工作纳入矿区重要议事日程，把综合治理工作贯穿到各种生产会议当中去，把矿山环境保护与治理工作落实到矿区生产的每个环节，确保治理效果。

(2) 在矿山环境治理施工中应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。

2、费用保障

(1) 资金来源

按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，矿山地质环境保护与恢复治理费用全部由吕梁市鑫财铝业有限公司承担。

吕梁市鑫财铝业有限公司应当依照国家及地方有关规定，建立矿山地质环境保护与治理恢复基金专用账户，保障治理恢复资金的专款专用。

矿山地质环境恢复治理资金是以基金形式由矿山自提，由政府监管，矿山地质环境恢复治理恢复治理工程所发生的一切费用，必须有相关部门提供的经费使用情况财务报告和审计报告。

吕梁市鑫财铝业有限公司作为土地复垦义务人负责复垦的全部费用。土地复垦专用资金存到专门帐户，专款专用。由国土资源部门与复垦义务人签订资金共管协议。

(2) 土地复垦资金计提方式

吕梁市鑫财铝业有限公司作为土地复垦义务人，应将土地复垦费用纳入矿山生产成本，从矿山投产开始逐年提取土地复垦资金。当年提取资金必须保证满足下一年复垦工作要求。为保证复垦资金的足额提取，该矿应在本次开采结束前一年(即：2028年)前将复垦资金全部提取完成。遵循“提前预存，分阶段足额预存”的原则，在复垦工作计划安排的基础上进行资金提取安排，期间若国家提出提取资金的具体金额要求则根据国家要求进行调整。分阶段计提土地复垦资金见表 13-1-1。

表 13-1-1 年度计提土地复垦资金(动态投资)

序号	年份	静态总投资 (万元)	动态总投资 (万元)	提取(万元)
1	2021	1.08	1.08	8.79
2	2022	1.88	1.99	4.39
3	2023	1.34	1.51	4.39
4	2024	1.65	1.97	4.39
5	2025	1.64	2.07	4.39
6	2026	2.31	3.09	4.39
7	2027	2.31	3.28	4.39
8	2028	2.31	3.47	4.39
9	2029	2.31	3.68	4.39
10	2030	2.31	3.90	
11	2031	2.31	4.14	
12	2032	2.31	4.39	
13	2033	4.64	9.34	
总计		28.40	43.91	43.91

(3) 资金管理

土地复垦资金严格按照专款专用、单独核算的办法进行管理；按照规定的开支范围支出；实行专管，严格财务制度，规范财务手续，注明每一笔款项的使用情况。

资金拨付由施工单位根据工程进度提出申请，经主管部门审查签字后，报财务审批，在拨付资金之前，必须对上期资金使用情况进行检查验收，合格后资金才予拨付。对滥用、挪用资金的，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。

(4) 资金监督

自然资源管理部门应对吕梁市鑫财铝业有限公司土地复垦专项资金进行监督。自然资源局相关人员应定期对复垦资金进行检查验收，确保每笔复垦资金落到实处，真正用在土地复垦工程上。对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人、相关责任人的责任，并给予相应的行政、经济以及刑事处罚。

(5) 资金审计

本方案土地复垦资金 43.91 万元，当地审计局应加强对土地复垦专项资金的审计，确保以下几点：

- 1)确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯被执行；
- 2)确定会计报表所列金额真实；
- 3)确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细帐和总帐一致，没有被贪污或挪用现象；
- 4)确定资金的收支真实，货币计价正确；
- 5)确定资金在会计报表上的揭露恰当。

对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人及相关责任人的经济及刑事责任。

具体工作由吕梁市鑫财铝业有限公司土地复垦管理机构实施，当地国土资源局进行监督。

3、监管保障

本工程的实施，必须是具有资质的单位和人民政府及国土资源部门共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责，制定详细的勘察、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序，自觉地接受财政、监察、国土资源等部门的监督与检查。

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，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，做到责任明确，奖罚分明；施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用；复垦义务人须依照本方案复垦计划安排制定阶段土地复垦计划和年度土地复垦实施计划。并与每年 12 月 31 日之前，必须将本年度复垦工作情况进行汇报，并报请国土资源部门进行验收。由国土资源行政主管部门组织农业、水利、环保等各部门专家

按照制定的复垦标准进行验收。

验收合格的复垦土地应及时归还土地权利人或租与当地农牧民；对不合格复垦土地应责成复垦义务人重新复垦或缴纳复垦资金，由国土资源行政主管部门另行组织人员复垦。

4、技术保障

(1) 委托具有地质灾害治理设计资质的单位进行地质灾害治理专项设计。

(2) 委托具有地质灾害防治工程监理资质的单位进行施工监理，确保施工质量、工程进度，控制工程造价。

(3) 通过招标、投标方式，择优选定施工单位，并提交切实可行的施工方案。

(4) 建立健全恢复治理工程档案，档案内容包括：项目申请报告，项目审批报告，施工图设计，招标、投标合同书，财务预算、决算报告，审计报告，监理报告，竣工报告，项目验收申请报告等。

(5) 建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行；

(6) 土地复垦工作人员须掌握土地复垦基础知识，受过相关专业的专门训练；

(7) 在实施过程中加强与复垦方案编制技术人员的沟通，对复垦过程中出现的问题及时解决；

(8) 定期邀请土地复垦相关专家到现场实地考察，结合专家的意见不断改进复垦方法、提高复垦技术水平；

(9) 严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质；

(10) 管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和

协调能力，在矿山复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

(11) 建设单位应该按照土地复垦方案设计报告实施规划和设计图纸进行各项措施的具体施工，项目区土地复垦管理工作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。

第二节 效益分析

1、社会效益

(1) 防治地质灾害发生，保障矿区人民生命财产安全

矿山地质环境保护与恢复治理方案实施后，可有效防治地质灾害的发生，保护矿山职工的生命财产安全，达到防灾减灾的目的。

(2) 最大限度地减少采矿对土地资源的破坏，方案的实施可恢复土地功能采矿必然造成土地资源的破坏，但通过方案的实施可及时恢复矿区土地功能，发展经济，为构建和谐农村、和谐社会创造了条件，具明显的社会效益。

(3) 综合治理提高土地利用率：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“拦、排、护、整、填、植”等方面的综合治理措施对矿山地质环境进行治理。方案实施后，工程措施与生物措施相结合，在矿区栽植了适生的植被，一方面防治了泥石流等灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高土地利用率和生产力，并增加了环境容量。

(4) 方案中监测预警系统的运用可增强人们防灾意识，更好地保护地质环境针对不同的矿山地质环境问题，采取不同的治理措施。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，有效保护地质环境，

实现巨大社会效益。

(5) 本工程土地复垦方案实施后，可以减少矿区开采工程带来的新增水土流失，减轻所造成的损失和危害，能够确保矿山的安全生产。

(6) 矿区复垦能够减少生态环境破坏，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，从而能够提高劳动生产率。

(7) 本工程土地复垦项目实施后，通过恢复植被面积，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地牧业协调发展。

综合可见，本项目对当地社会发展会有较大的促进作用，具有较好的社会可行性。

2、环境效益

(1) 通过治理减轻对地质地貌景观的破坏

采矿引发的地面塌陷区经治理后，可以防止塌陷区内的地面因地面塌陷、地裂缝等而支离破碎，防止水土流失，防止土地进一步干旱贫瘠而导致沙化。减轻了对地形地貌景观和土地资源的破坏，改善了区内地质环境质量，使得区内大部分土地使用功能得到恢复利用。能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

(2) 林草地恢复治理可使荒沟变成绿地，改善生态环境

通过恢复治理工程的实施，可改善局部生态环境。如沟谷通过治理和恢复植被，可使昔日的荒沟披上绿装，促进和保持生态系统间的良性循环，调节区域小气候。

(3) 对生物多样性的影响

复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效

遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

(4) 对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，种草工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

3、经济效益

矿山地质环境治理工程是防灾工程，防灾工程是以防止和减轻正在可能发生的各类灾害为主要目的的工程。防灾工程的经济效益主要由减灾效应和增值效应组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅。

①保护方案经济效益

规划方案实施后，可使工业场地生产系统、地面建筑免遭破坏，按工业场地的受护资产估算，减少损失大于 500 万元。

②地质灾害防治方案

通过地质环境保护工程的实施，可有效的防治地质灾害，挽回巨大的经济损失，如泥石流的监测及治理工程，由于王冒庄村地位于可能发生泥石流的沟谷内，如果不进行地质环境治理，如若发生泥石流地质灾害，直接威胁王冒庄村村民，只此一项可能发生的地质灾害造成的经济损失即大于 500 万元。因此开展地质环境保护与恢复治理挽回的经济损失远大于投入。此项工作具有明显的经济效益。

综上所述：通过地质环境保护工程的实施，可有效的防治地质灾害，挽回巨大的经济损失，此项工作具有显著的经济效益。

土地复垦工程的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农业产值。

本项目通过土地复垦后，可恢复旱地 1.88hm²，可恢复灌木林地 24.22hm²。按照每年耕地 0.75 万元/hm²，林地 0.50 万元/hm² 的纯收入计算，每年可产生经济效益 13.52 万元。

因此土地复垦具有良好的经济效益。

第三节 公众参与

公众参与的目的是让本项目的土地复垦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土地复垦工作的内容，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土地复垦方案和实施效果的态度，使土地复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为项目建设土地复垦实施和土地主管部门决策提供参考意见。因此，本项目公众参与工作应坚持“复垦方案编制前—复垦方案编制中—复垦工程完工验收”全过程，以及土地权属人与地方土地管理部门等政府机构全程、全面参与的公众参与。

通过公众参与调查，使群众了解土地复垦方案编制内容，对土地复垦的目标、复垦标准、复垦措施（植物措施：植物的选择）、复垦后土地利用模式等是否认可，使其监督复垦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，使复垦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。

1、公众参与方式

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

进行复垦规划与工程验收。

2、复垦方案编制前的走访与问卷调查

(1) 复垦方案编制前的走访与问卷调查时间是 2021 年 1 月 10 日至 20 日。

(2) 调查对象、范围及调查内容：调查对象主要以受项目建设影响的周边村民和团体为主。调查内容见表 13-3-1。

(3) 主要选择项目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所涉及到的相应村、镇委员会发放到村民手中。

表 13-3-1 土地复垦方案公众参与调查表

姓名		性别		民族		年龄	
工作单位							
家庭住址							
文化程度	小学	初中	高中	中专	大学		
职业	农民	工人	职员	干部	教师	学生	科技人员
调查内容	1 您对该项目建设所持态度：(1) 赞成 ()；(2) 反对 ()；(3) 不关心 ()						
	2 您认为该项目的建设对土地的影响为： (1) 没有任何影响 ()，(2) 有影响，但不影响正常生活和生产 ()，(3) 影响正常生活和生产，需要治理 ()，(4) 影响恶劣，生活和生产无法继续 ()。						
	3.您认为当地目前的土地利用状况任何： (1) 很好 ()；(2) 较好 ()；(3) 一般 ()；(4) 较差 ()；(5) 不清楚 ()。						
	4.项目造成的土地破坏，您认为采取什么措施比较合理： (1) 矿方进行复垦 ()，(2) 经济补偿 ()，(3) 矿方单位补偿、公众自己复垦 ()。						
	5.您认为当地目前土地利用的主要问题是：						
	6.您对本项目土地复垦的建议：						

3、调查结果及统计分析

(1) 调查结果

本次公众参与调查共发放问卷 6 份，收回 5 份，收回率 83%。

(2) 统计结果分析

①总体统计结果

在接受调查的 50 人中，初中以上学历得占 12%，初中学历的占 28%，初中以下学历占 60%。

②对项目及土地利用态度

回收的 49 份调查结果中，100% 的人员认同、支持本项目的建设，认为对地区经济发展有促进作用。

项目建设对居民生活的影响可接受的占 100%，90% 的人认为影响正常生产生活，需要治理。10% 的被调查者认为目前的土地利用状况很好或较好，而 80% 的人认为当前土地一般，认为较差的占 5%。100% 的人员赞成企业复垦。

(3) 业主单位意见

业主单位委托我公司编制土地复垦方案时表示，在保证复垦目标完整、复垦效果理想的前提下，兼顾企业生产成本，尽可能减轻企业负担。为此，方案编制人员在编制过程中不断地与业主交换意见，并在方案初稿编制完成后交与业主单位审阅，对业主提出的意见，方案编制人员重新核实后向业主作了解释，并得到了业主单位的理解与支持。

(4) 相关部门参与意见

在矿方技术人员的陪同下，编制人员也走访了柳林县国土资源局、林业局和水利局等相关职能部门，这些职能部门的相关负责人在听取业主及编制单位汇报后，提出以下几点要求和建议：

①要求项目区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划。

②根据项目区实际情况，建议复垦方向以生态恢复为主。

③建议严格按照本方案提出的复垦工程措施施工、验收，保证复垦资金落实到位。

(5) 公众参与调查结论与应用

由以上意见可以看出，项目区群众对复垦有一定程度的了解，他们最关心的还是生态环境问题。因此在今后的建设生产过程中，应主要注意土地复垦措施的实施，确保复垦工程落到实处，接受群众监督，从参与机制上保证该地区的可持续发展。

表 13-3-2 项目区公众参与意见汇总表

序号	意见单位	被调查人员意见	在方案中采纳和应用	不予采纳及说明
1	项目区 农牧民	以生态恢复为主	采纳，具体第复垦设计内容	-
2	自然资源局	项目区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划。	采纳，具体见适宜性评价部分内容	-

4、复垦实施过程中的参与计划

上节叙述了方案编制期间的公众参与情况，只是作为本复垦方案在确定复垦方向以及制定相应复垦标准等方面的依据。在随后的复垦计划实施、复垦效果监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见，积极推广先进的、科学的复垦技术，积极宣传土地复垦政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

(1) 组织人员

方案编制技术人员应与矿方技术人员进行长期的、积极有效的合作，在复垦实施过程中和管护期间，建立相应的公众参与机制，积极调动公众的参与热情。

(2) 参与方式

为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见，需要制定多样化的

参与形式，如张贴公告、散发传单、走访以及充分利用电视、网络、报纸、电话等多媒体手段，确保参与者充分知晓项目计划、进展和效果。

（3）参与人员

在群众方面，除继续对方案编制前参与过的群众进行宣传，鼓励他们继续以更大的热情关注土地复垦外，还要对前期未参与到复垦中的群众（如外出务工人员）加大宣传力度，让更多广泛的群众加入到公众参与中来。

在政府相关职能部门方面，除继续走访方案编制前参与过的职能部门外，还应加大和扩大重点职能部门的参与力度，如国土资源局、环保局和审计局等。

在媒体监督方面，应加强与当地电视台、网站、报社等媒体的沟通，邀请他们积极参与进来，加大对复垦措施落实情况的报道（如落实不到位更应坚决予以曝光），形成全社会共同监督参与的机制。

（4）参与时间和内容

①复垦实施前

根据本方案确定的复垦时序安排，在每次制订复垦实施方案时进行一次参与式公众调查，主要是对损毁土地面积、损毁程度和临时土地保护措施实施效果进行调查。

②复垦实施中和管护期

复垦实施中每年进行一次参与式公众调查，主要是对复垦进度、复垦措施落实和资金落实情况、复垦实施效果进行调查。管护期应每季度进行一次公众调查，主要是对复垦效果、管护措施和管护资金落实情况进行调查。如遇大雨等特殊情况应增加调查次数。

③复垦监测与竣工验收

复垦监测结果应每年向公众公布一次，对公众提出质疑的地方，应及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。县国土资源局进行验收时，除组织相关专家外，也应邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正和公开。

第六部分 结论与建议

第十四章 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《核实报告》，区内发现 1 条白云岩矿体，累计查明推断资源量+潜在矿产资源 134 万吨，其中推断资源量 61 万吨。本方案扣除地表保安矿柱和井筒保安矿柱 9.67 万吨，设计利用资源量为 51.33 万吨，按 70%回采率，可采资源储量 35.93 万 t。

本矿区矿石主要用做熔剂，只用破碎到一定的块度即可使用，便销往附近铁厂。故确定本区产品方案为销售原矿石。矿石 MgO 平均品位为 17.14%，废石混入率 15%，采出矿石 MgO 品位为 14.57%。

方案确定建设规模为：地下开采生产规模为 5 万 t/a 矿石，服务年限为 8.5 年。

二、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

方案采用平硐-盲斜坡道开拓方式，自上而下共开拓十一个水平，最上部为回风水平外，其余水平均为运输水平。

方案采用“房柱采矿法”开采，构成要素：矿房斜长 50m，矿房长度 50m，顶柱宽度 3.0m，底柱宽度 3.0m，间柱 Φ 3.0m，间距 6m。

矿块回采率：70%，矿石废石混入率：15%。

三、选矿工艺

本方案推荐产品方案为：直接销售原矿石，不涉及选矿工艺。

四、矿山地质环境影响与治理恢复分区

通过现状评估和预测评估分析，结合矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将评估区划分为一个矿山地质环境重点防治区（A），并

根据重点防治区内矿山地质环境问题类型以及防治对象差异，将重点防治区进一步细分为4个重点防治亚区：地面塌陷重点防治亚区(A1)，面积约 25.65hm²；工业场地重点防治亚区(A2)，面积约 0.05hm²；取土场重点防治亚区(A3)，面积约 0.10hm²和矿区道路重点防治亚区(A4)，面积 0.30hm²和一个一般防治区(C)，面积 111.54hm²。

五、矿山地质环境影响与治理恢复措施

矿山地质环境影响与治理恢复措施主要有削方减载工程、地面塌陷地裂缝治理工程、砌体拆除工程及监测工程等。

六、矿山生态环境影响与恢复治理恢复措施

矿山生态环境影响与恢复治理措施主要有道路路面硬化、绿化和监测工程等。

七、治理恢复工程措施及费用估算

服务期内矿山恢复治理工程静态总投资为 27.97 万元，动态总投资为 37.45 万元。近期矿山恢复治理工程静态总投资为 15.80 万元，动态总投资为 17.80 万元。

服务期内矿山生态环境治理静态总投资为 19.32 万元，动态总投资为 24.32 万元。近期矿山生态环境治理静态总投资为 11.32 万元，动态总投资为 12.60 万元。

八、土地损毁分析预测

矿山现状条件下未进行建设、开采活动，已损毁面积为 0hm²。

预测服务期地面塌陷面积 25.65hm²，破坏土地类型主要为旱地、其他林地和其他草地，破坏旱地 1.75hm²，其他林地 18.35hm²，其他草地 5.55hm²。

工业场地由矿山场地基建破坏，破坏面积 0.05hm²，破坏土地类型主要为其他林地、其他草地，破坏其他林地 0.01hm²，其他草地

0.04hm²。

取土场破坏面积 0.10hm²，破坏土地类型为其他草地，破坏面积 0.10hm²。

矿区道路用于矿山生产及矿石运输，对土地造成破坏，破坏面积 0.30hm²，占用土地类型均主要为旱地、其他林地、其他草地，破坏旱林地 0.03hm²，其他林地 0.11hm²，其他草地 0.16hm²。

因此，矿山损毁总面积为 26.10hm²。

九、土地复垦措施

方案提出通过工程技术措施、植物措施、监测措施、管护措施保证复垦后生态环境不退化，土壤侵蚀及水土流失状况不加剧。其中：

工程技术措施：覆土、土地翻耕；

植物措施：种植柠条、撒播草籽等。

十、土地复垦工程及费用

本矿土地复垦责任面积为 26.10hm²，土地复垦工程静态总投资为 28.40 万元，亩均静态投资 725 元。其中工程施工费 13.63 万元，其他费用 1.96 万元，监测与管护费 11.98 万元，基本预备费 0.83 万元。动态总投资为 43.91 万元，亩均动态投资为 1122 元。

十一、土地权属调整方案

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，项目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。

根据国土资发〔1999〕358 号、国土资发〔2003〕287 号文件精神，土地复垦工作要注意保护土地产权人的合法权益，在土地复垦工作开展之前，就应做好现有土地资源的产权登记工作，核实各个土地承包经营者所承包土地的数量、质量、分布、用途，查清各土地使用

者的权属状况，对土地复垦区的土地进行登记加以限制，非特殊情况不得进行变更土地登记。项目实施后要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，数量应有所增加。涉及土地所有权和使用权调整的，应当组织协调各方签订权属调整协议，调整协议报县级以上人民政府批准后，作为土地权属调整依据。

十二、本方案总费用安排

矿山环境治理工程总费用包括地质环境恢复治理经费、土地复垦经费和生态恢复治理经费三部分，服务期静态总投资 75.69 万元，动态总投资 105.68 万元，近期静态总投资 34.71 万元，动态总投资 39.02 万元，

第十五章 建议

一、对矿产资源储量、开采技术条件方面的建议

区内的白云岩矿体无论是沿走向还是倾向上均未控制，保有储量中，大部分为潜在矿产资源，建议在今后生产过程中，应加强边采边探工作，提高区内资源量级别。另外，建议本矿区开采标高调整为1203-920m。

二、对开采安全方面的建议

本矿因各种原因多年一直未进行开采。建议矿山抓紧完善自然资源和应急管理等部门相关手续，应按地下矿山安全生产“三同时”要求，设计、建设安全设施，确保安全生产。

三、对矿山环境保护方面的建议

废石堆等固体废弃物的安全处置按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》、《金属非金属矿山安全规程》等相关规定执行。如果不按上述规定执行，可能发生垮塌等安全事故，引发次生灾害，危害下游人员财产安全。

四、对土地复垦方面的建议补充建议

(1) 建立完善的地质环境保护与恢复治理管理制度，加强地质灾害、含水层破坏、土地资源破坏的预防、治理、恢复，提高矿山企业的资源环境保护意识，促进矿山地质环境的改善，实现矿产资源开采与地质环境保护的良性循环，及时缴纳矿山环境治理恢复基金。

(2) 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，当地自然资源管理部门应加强监管和引导。

(3) 在建设复垦施工中特别注意做好现有耕地的保护和复垦后耕地的治理达标，应加强复垦后土地管护工作，确保复垦前后耕地面积不减少，质量不降低，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。

(4) 矿区内开采影响范围部分位于二级国家公益林保护范围内，开采过程中应对采矿影响范围及涉及保护区范围加强监测。