

山西省方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿
资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案
(仅供延续采矿许可证使用)

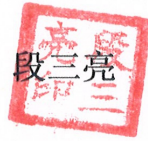
项目单位：方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿

编制单位：山西云轩地质勘查咨询有限公司

编制时间：二〇二一年一月

山西省方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿 资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

项目负责人：段三亮



报告编写人：徐炳建 胡德强 薛奋宏

张国辉 郭 锐 吕 艳

报告审核人：段三亮

技术负责人：宋旭晨

总 经 理：杜景萍



项目单位：方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿

编制单位：山西云轩地质勘查咨询有限公司

编制时间：二〇二一年一月



编制单位及人员基本情况

编制单位	山西云轩地质勘查咨询有限公司		
法人代表	杜景萍		
联系人	段三亮	联系电话	13835468575
地址	山西省晋中市榆次区龙湖街 28 号地税小区		
主要编制人员			
姓名	专业	职称	签名
张国辉	采矿	工程师	
薛奋宏	水文与工程地质	工程师	
徐炳建	采矿	工程师	
郭 锐	水文与工程地质	工程师	
段三亮	采矿	工程师	
胡德强	经费预算	工程师	
吕 艳	土地资源管理	工程师	

目 录

第一章 方案编制概述.....	1
第一节 编制目的、范围及适用期.....	1
第二节 编制依据.....	4
第三节 编制工作情况.....	7
第四节 上期方案执行情况.....	8
第二章 矿区基础条件.....	12
第一节 自然地理.....	12
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.....	22
第四节 矿区生态环境.....	- 30 -
第三章 矿产资源基本情况.....	37
第一节 矿山开采历史.....	37
第二节 矿山开采现状.....	39
第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件.....	41
第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量.....	41
第五节 对地质报告的评述.....	42
第六节 矿区与各类保护区的关系.....	43
第四章 主要建设方案的确定.....	44
第一节 开采方案.....	44
第二节 防治水方案.....	51
第五章 矿床开采.....	52
第一节 区开采总顺序.....	52
第二节 生产规模的验证及论证.....	52
第三节 采矿方法的选择和比较.....	53
第四节 矿块的结构参数及矿井、采区、矿块（工作面）的采矿回采率.....	54
第五节 地表陷落范围的确定.....	56
第六节 共（伴）生及综合利用措施.....	56
第七节 矿产资源“三率”指标.....	56
第八节 利用远景储量扩大生产年限或延长矿山生产年限的可能性.....	57
第六章 选矿及尾矿设施.....	58

第七章 矿山安全设施及措施.....	59
第八章 矿山环境影响评估.....	67
第一节 矿山环境影响评估范围.....	67
第二节 矿山地质环境影响现状评估.....	71
第三节 矿山环境影响预测评估.....	95
第九章 矿山地质环境保护与土地复垦的适宜性.....	124
第一节 地质灾害、含水层破坏及水土环境污染治理的可行性.....	124
第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析.....	124
第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析.....	125
第十章 矿山地质环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划.....	139
第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务.....	139
第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划.....	150
第十一章 矿山地质环境保护与土地复垦工程.....	163
第一节 地质灾害防治工程.....	163
第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程.....	166
第三节 地形地貌景观及植被景观保护与恢复工程.....	166
第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案.....	167
第五节 环境污染治理工程.....	188
第六节 生态系统修复工程.....	190
第七节 监测工程.....	192
第十二章 经费估算与进度安排.....	206
第一节 经费估算依据.....	206
第二节 经费估算.....	211
第三节 总费用汇总与年度安排.....	253
第十三章 保障措施与效益分析.....	255
第一节 保障措施.....	255
第二节 效益分析.....	259
第三节 公众参与.....	261
第十四章 结论.....	266
第十五章 建议.....	270

附图目录

序号	图号	图名	比例尺
1	1	方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿地形地质及总平面布置图	1:2000
2	2	方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿截至 2017 年底采掘工程平面图	1:2000
3	3	方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿截至 2017 年底动用资源储量估算平面图	1:2000
4	4	方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿设计资源储量估算平面图	1:2000
5	5	方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿综合地层柱状图	1:500
6	6	方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿开拓系统水平投影图	1:2000
7	7	方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿房柱法采矿方法图	1:500
8	8	方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿剖面图	1:2000
9	9	方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿矿山地质环境现状评估图	1:2000
10	10	方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿矿山地质环境预测评估图	1:2000
11	11	方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿矿山地质环境保护与恢复工程部署图	1:2000
12	12	方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿土地利用现状图	1:2000
13	13	方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿土地损毁预测图	1:2000
14	14	方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿土地复垦规划图	1:2000
15	15	方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿基本农田分布图	1:2000

附件目录

- 附件 1、矿山地质环境现状调查表
- 附件 2、方案编制人员身份证复印件
- 附件 3、采矿许可证复印件、企业营业执照副本、安全生产许可证、不予受理通知书
- 附件 4、矿方委托书
- 附件 5、矿方承诺书
- 附件 6、编制单位承诺书
- 附件 7、矿山企业土地复垦承诺书
- 附件 8、矿山企业地质灾害保证金缴存承诺书
- 附件 9、《山西省方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿资源储量核查地质报告（供资源整合用）》评审意见书及备案证明
- 附件 10、《山西省方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿开发利用方案》评审意见书
- 附件 11、《山西省方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿 2019 年度矿山储量年报》评审意见书
- 附件 12、吕梁市环保局晋环验【2015】18 号文关于《方山县同巨矿业有限公司扩建年产 30 万吨（0.2 万立方米/年）陶瓷土矿工程项目阶段性竣工环保验收意见》。
- 附件 13、《方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿矿山环境保护与恢复治理方案》评审表
- 附件 14、吕梁市环保局晋环行审【2010】315 号文《关于方山县同巨矿业有限公司扩建年产 30 万吨陶瓷土矿工程项目环境影响报告书的批复》。
- 附件 15、土地复垦公众参与调查表
- 附件 16、矿方承担风险承诺书
- 附件 17、截止 2020 年底的停产证明，方山县应急管理局
- 附件 18、《方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿改扩建设计及安全专篇审查的批复》（吕安监管一字[2010]22 号）、《井下运输系统安全设施设计变更的批复》（吕安监行审[2015]20 号）
- 附件 19、5 部委意见
- 附件 20、矿界坐标转换成果
- 附件 21、内部审查意见

第一章 方案编制概述

第一节 编制目的、范围及适用期

一、编制目的

根据吕非煤整合办字[2008]32号文件关于《方山县非煤矿山企业资源整合和有偿使用工作方案》的核准意见，方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿为单独保留矿山。

方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿属于有限责任公司，现持有原山西省吕梁市国土资源局颁发的采矿许可证，证号为C1411002009077130027816，有效期为2018年5月26日至2020年5月26日，面积为0.715km²，生产规模为0.2万m³/a，批准开采陶瓷土矿，开采方式为地下开采，开采深度1031-855标高，根据吕梁市规划和自然资源局《吕规自行审通【2021】7号文》不予受理通知书，需取得《矿山开发治理方案》评审意见书后，申请办理采矿权延续登记。

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（晋国自然资函〔2020〕414号）和山西省自然资源厅《关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发[2021]1号），该矿因未编制《矿山生态环境保护与治理恢复方案》，矿方特委托我单位为其编制《山西省方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》，为有关矿政管理及完善采矿登记手续提供依据。

1) 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地质环境破坏，有效保护矿山地质环境、监测和治理恢复矿山地质环境提供技术依据；

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。

编制任务：

1) 通过实地测量选取合理的工业场地及排土场位置确定合理开拓系统；

2) 通过实地调查，保护矿山地质环境，防止地质灾害的发生；

3) 通过实地调查，预防和治理矿山生产对土地的损毁。

4) 矿山地质环境保护与恢复治理方案是实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境的技术依据之一，本方案不代替相关工程勘查、治理设计。

二、矿山概况

1、矿区位置、交通

方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿位于方山县城 198° 方向，直距约 26km 处大武镇郭家沟村附近，行政区划属大武镇管辖。矿区地理坐标为：东经 111° 07' 28" —111° 08' 34" ，北纬 37° 39' 14" —37° 39' 33" 。

矿区通过简易公路与 218 省道相连，通过 218 省道向东南可到 209 国道及大武镇，从大武镇沿 209 国道向南行约 10km 可达离石市，向北行约 36km 可达太佳高速公路，交通较为便利。（见交通位置图 1-1-1）。

2、矿区范围

根据吕梁市国土资源局颁发的 C1411002009077130027816 号采矿许可证，矿区范围由下列 4 个拐点坐标连线圈定，见表 1-1-1：

表 1-1-1 矿界拐点坐标

点号	经纬度（西安 80 坐标系）		西安 80 坐标系（3°带）		西安 80 坐标系（6°带）	
	经度	纬度	X	Y	X	Y
1	111° 07' 30"	37° 39' 32"	4169651.48	37511029.73	4169651.48	19511029.73
2	111° 08' 23"	37° 39' 32"	4169651.48	37512329.74	4169651.48	19512329.74
3	111° 08' 23"	37° 39' 14"	4169101.48	37512329.74	4169101.48	19512329.74
4	111° 07' 29"	37° 39' 14"	4169101.47	37511029.74	4169101.47	19511029.74
点号	经纬度（CGCS2000 坐标系）		CGCS2000 坐标系（3°带）		CGCS2000 坐标系（6°带）	
	经度	纬度	X	Y	X	Y
1	111° 07' 34"	37° 39' 33"	4169656.913	37511145.073	4169656.913	19511145.073
2	111° 08' 28"	37° 39' 33"	4169656.913	37512445.087	4169656.913	19512445.087
3	111° 08' 28"	37° 39' 14"	4169106.911	37512445.087	4169106.911	19512445.087
4	111° 07' 34"	37° 39' 14"	4169106.901	37511145.083	4169106.901	19511145.083

矿区面积为 0.715km²，开采深度 1031-855m 标高，证载生产规模 0.20 万立方米/年，批准开采陶瓷土矿。

3、企业性质与隶属关系

方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿企业性质为有限公司

三、方案基准期及适用期的确定

方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿为生产矿山，方案确定基准期日为自 2021 年 1 月 1 日起算。

根据本方案开发利用部分确定矿山服务年限为 13a，即本方案的适用期为 13a，2021 年 1 月 1 日至 2033 年 1 月 1 日。

治理中涉及稳沉期 2 年，复垦管护期 3 年，因此确定复垦工程服务年限为 18 年，

服务年限为 2021 年~2038 年。

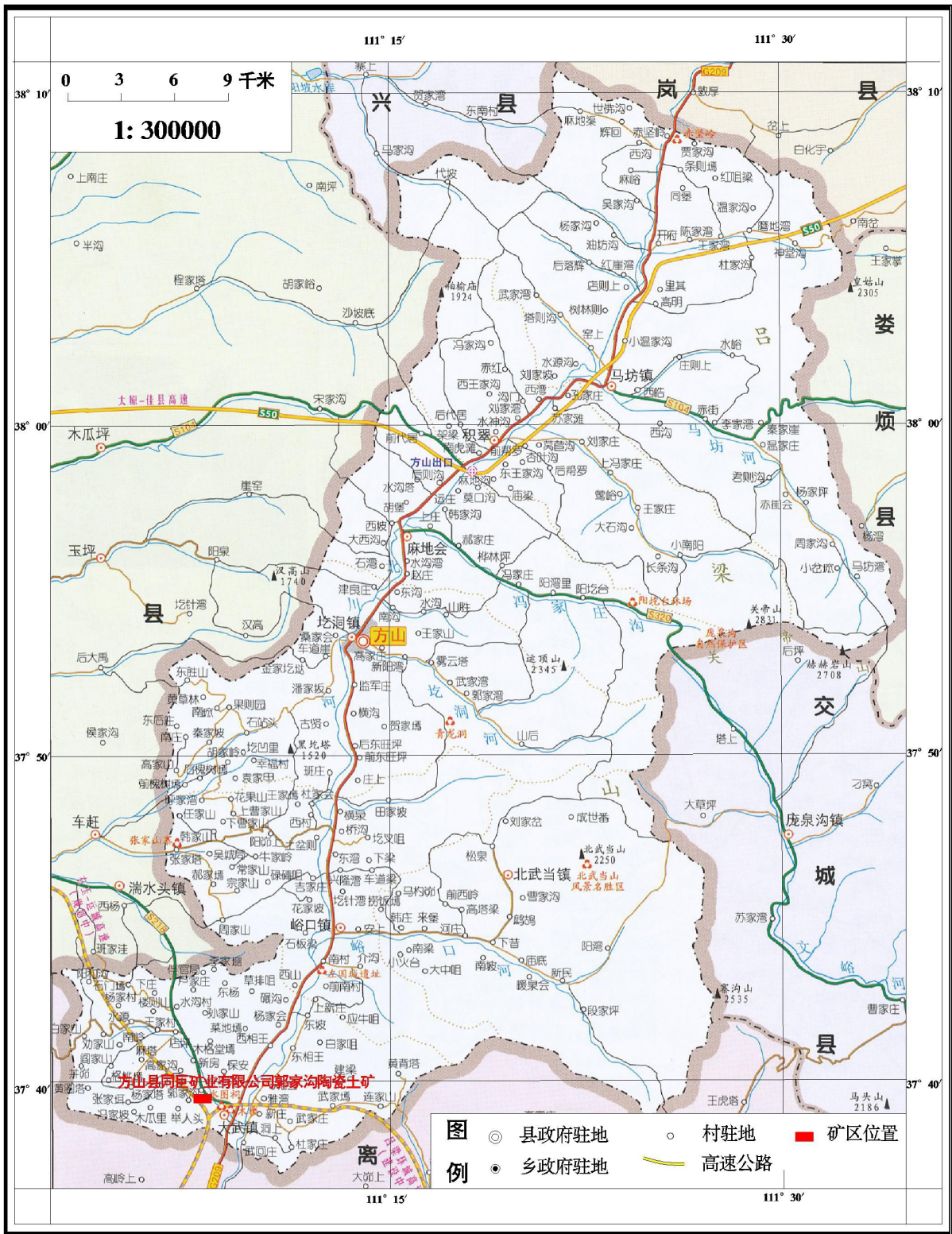


图 1-1-1 交通位置图

第二节 编制依据

本次工作依据主要有：国家、地方现行的有关法律法规、技术规程规范以及矿山资料等，分述如下：

一、政策法规依据

- 1、中华人民共和国国土资源部令第 592 号《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日施行）；
- 2、《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；
- 3、《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 2 月 29 日修正；
- 4、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；
- 5、《中华人民共和国环境保护法》，（2014 年 4 月 24 日修订）；
- 6、《中华人民共和国大气污染防治法》，（2015 年 8 月 29 日修正）；
- 7、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，（2018 修正）；
- 8、《中华人民共和国环境影响评价法》，（2016 年 7 月 2 日修正）；
- 9、《中华人民共和国水污染防治法》，（2017 年 6 月 27 日修订）；
- 10、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014 年 7 月 29 日修正版）；
- 11、《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月修订）；
- 12、国土资源部等七部委《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006]225 号）；
- 13、《关于加强土地复垦方案编制和审查有关问题的通知》（国土资发[2007]81 号）；
- 14、中华人民共和国国土资源部令 2009 第 44 号《矿山地质环境保护规定》（2009 年 3 月 2 日公布，2009 年 5 月 1 日施行）；
- 15、山西省人大常委会颁布的《山西省地质灾害防治条例》（2000 年 9 月 27 日颁布，2011 年 12 月 1 日修订，2012 年 3 月 1 日施行）；
- 16、《山西省大气污染防治条例》，（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- 17、《山西省水污染防治条例》，（2019 年 10 月 1 日起施行）；
- 18、《山西省土壤污染防治条例》（2020 年 1 月 1 日起施行）；
- 19、《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》（国土资发[1999]98 号）；

20、《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》(国土资源部办公厅国土资规[2016]21号)；

21、山西省环境保护厅办公室关于转发环保部《矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则》的通知(晋环办发〔2013〕33号)；

22、山西省国土资源厅办公室“晋国土资办发[2015]28号”文《山西省国土资源厅办公室关于推进矿山地质环境保护与恢复治理方案编制审查工作的通知》(2015年3月23日印发)；

23、山西省人民政府文件晋政发[2019]3号《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》；

24、国土资源部办公厅《关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》(国土资厅发[2017]19号)；

25、《财政部税务总局海关总署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年第39号)；

26、山西省环境保护厅《关于进一步做好<矿山生态环境保护及恢复治理方案>编制与实施工作的通知》(晋环生态〔2017〕196号)；

27、山西省自然资源厅 山西省生态环境厅晋国自然资函[2020]414号文“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”；

28、山西省自然资源厅《关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》(晋自然资发[2021]1号)。

二、规程规范、标准依据

- 1、《冶金矿山采矿设计规范》(GB50830-2013)
- 2、《冶金矿山排土场设计规范》GB51119-2015
- 3、《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2006
- 4、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T 0223-2011；
- 5、《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T 0286-2015)，2015.9；
- 6、《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T 0220-2006)，2006.9；
- 7、《滑坡防治工程勘查规范》(GB/T 32864-2016)；
- 8、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T 0221-2006)，2006.9；
- 9、《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-1991)；

- 10、《地下水监测工程技术规范》(GB/T50140-2014);
- 11、《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017);
- 12、《地表水环境质量标准》(GB/3838-2002);
- 13、《土地利用现状分类》GB/T 21010-2007;
- 14、《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2016);
- 15、《土地开发整理项目预算定额标准》(财综[2011]128号);
- 16、《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TDT1049-2016);
- 17、《土壤环境质量标准》(GB15618-1995);
- 18、《土地复垦方案编制规程第1部分:通则》(TD/T1031.1-2011);
- 19、《土地复垦方案编制规程第3部分:井工陶瓷土矿》(TD/T1031.3-2011);
- 20、《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013), 2013年2月1日;
- 21、《土地开发整理规划编程规程》(TD/T1011-2000);
- 22、《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000);
- 23、《土地开发整理项目预算定额标准》(财综[2011]128号);
- 24、《污水综合排放标准》(GB 20426-2006);
- 25、《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TDT1049-2016);
- 26、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制指标》(GB18599-2001)。

三、技术资料

- 1、太原市易仁矿产勘测有限公司2011年4月编写的《山西省方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿资源储量核查地质报告(供资源整合用)》;
- 2、吕梁市国土资源局《山西省方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿资源储量核查地质报告(供资源整合用)》评审意见书(吕国土储审字[2011]46号);
- 3、吕梁市国土资源局《山西省方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿资源储量核查地质报告(供资源整合用)》备案证明(吕国土资储备字[2011]34号);
- 4、吕梁市规划和自然资源局《山西省方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿2019年度矿山储量年报》审查意见(吕自然储年报审字[2020]51号);
- 5、方山县土地利用现状图(2018年变更数据);
- 6、《方山县土地利用总体规划调整方案》(2006-2020),方山县人民政府;
- 7、《方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿改扩建设计及安全专篇审查的批复》

（吕安监管一字[2010]22号）及专家组审查意见；

8、截止2020年底的停产证明，方山县应急管理局。

第三节 编制工作情况

一、工作程序

本次方案的编制按照中华人民共和国地质行业标准DZ/T 0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》、中华人民共和国土地管理行业标准TD/T1031.1-2011《土地复垦方案编制规程》第1部分“通则”、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）及山西省地方标准DB/T1950-2019矿山地质环境调查规范进行。工作程序是：接受业主委托，在收集和利用已有资料的基础上，结合现场调查矿井生产现状及建设工程区的地质环境条件、生态环境条件、社会环境条件、现状地质灾害的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素，综合分析，对郭家沟陶瓷土矿矿井生产现状进行分析，对矿区的环境影响进行现状评估和预测评估，确定矿井未来开采方案以及确定复垦区，作出土地复垦适宜性评价，进行地质环境保护与恢复治理分区以及土地复垦，提出地质环境防治和土地复垦工程，以及所需经费估算和进度安排，并提出地质环境保护与恢复治理措施、建议。方案编制的工作程序框图见下图1-3-1。

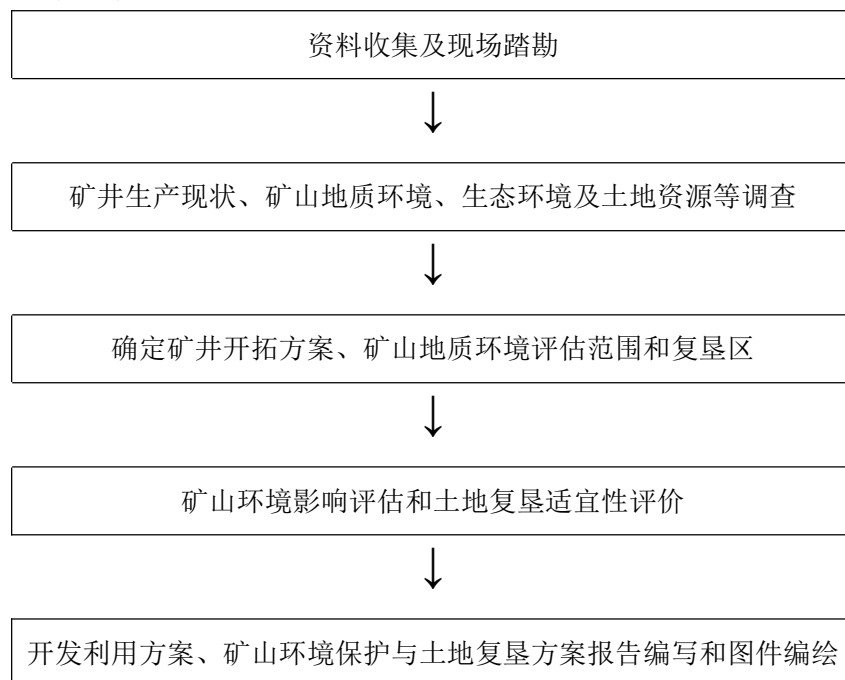


图 1-3-1 工作程序框图

本次陶瓷土矿资源开发利用方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作，从 2020 年 11 月开始至 2020 年 12 月完成，先后参加工作的人员共有 5 人，其中高级工程师 1 人，工程师 4 人。

根据本次工作的目的任务，依照工作程序，首先搜集了与工程建设相关的区域地质、水文地质、工程地质、环境地质、储量核实报告、环境影响报告书、工程可行性研究、初步设计以及地形地貌、水文气象等资料，包括文字、图件。在此基础上，对矿山开拓方案进行核实，对评估区及周边进行了 1: 2000 地质环境调查，共完成调查面积 1km²。调查了地质环境条件，其中包括调查水文地质点 2 处，居民点调查 2 处，土地利用现状调查 3 处，地层岩性调查点 6 处，地形地貌（微地貌）点 9 处，水源点调查 1 处，地质灾害、地质环境问题调查点 8 处，对地质灾害形成要素、地质灾害、潜在地质灾害的危险性、形成条件和对工程建设的危害程度进行了分析。另外对矿区的植被、土壤和土地利用现状进行了调查。最终完成报告一份，图件 14 张。

本次工作搜集资料全面，环境调查工作按国家现行有关技术规范进行，报告编写和图件编制按照中华人民共和国国土资源部于 2017 年 1 月 3 日下发的（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）及附件（矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南）、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（晋国自然资函〔2020〕414 号）进行，完成了预定的工作任务，达到了预期的工作目的。

本次工作搜集资料全面，环境调查工作按国家现行有关技术规范进行，报告编写和图件编制按照中华人民共和国国土资源部于 2017 年 1 月 3 日下发的（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）及附件（矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南）、21 号）及附件（矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南）、山西省自然资源厅《关于进一步规范矿产资源开发利用方案和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1 号）进行，完成了预定的工作任务，达到了预期的工作目的。

第四节 上期方案执行情况

一、上期《矿山地质环境保护与治理恢复方案》执行情况

1、上期方案编制时间、适用时限及审查情况

本矿山于2012年9月由中国冶金地质总局第三地质勘查院编制过《方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，方案适用时限2012-2016年。2012年12月5日原方山县国土资源局组织专家对该方案进行评审，2012年12月6日出具了评审表，2012年12月31日吕梁市国土资源局以吕梁国土资环备[2012]89号同意备案，2013年1月10日吕梁市国土资源局文件《关于对方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿矿山地质环境保护与恢复治理方案备案的通知》（吕国土资字[2013]17号）。

2、上期方案主要的开采矿体、开拓开采部署及服务年限

上期方案(2012-2016年)主要的开采矿体为陶瓷土矿，采用地下开采方式，采用斜井和竖井联合开拓，房柱式采矿。沿用已有的开拓系统（开拓井筒及主要运输巷道）——主斜井（利旧）、副竖井（利旧）、回风立井（利旧），通往采空区的废旧巷道已经封闭。采区划分为东西两个采区。阶段高5-10m；在分段内沿矿体走向每隔26-30m划分为一个矿块；西采区分为880-895m水平为分段运输巷，900m为回风分段；东采区按照50-60米，分为东一、东二、东三、东四、东五、东六分段运输巷，东一回风分段。由上而下分阶段开采，开采顺序为在垂直方向上，采用从上中段到下中段的回采顺序，在水平方向上，沿运输大巷前进式开采。矿山年生产能力为0.2万吨/年，剩余服务年限为35.0年。

3、上期方案所列重点工程、技术方案及估算投资

上期方案(2012-2016年)重点工程、技术方案投资估算部署详见表1-4-1。

表 1-4-1 上期地环方案年度所列的重点工程、技术方案、投资估算一览表

年度	治理范围	治理目标	重点工程、技术方案	费用 (万元)
2012年	沉陷区、N ₁ 泥石流沟、地质灾害监测点	地质环境治理率达到100%	地裂缝回填土方3317m ³ 。清理N ₁ 泥石流沟废渣7500m ³ ，设立警示牌15处。开展地质环境监测。	27.66
2013年	沉陷区东部一分段、XP ₁ 与XP ₂ 不稳定斜坡、地质灾害监测点	地质环境治理率达到100%	削方4195m ³ ，地裂缝回填土方1028m ³ 。开展地质环境监测。	14.89
2014年	沉陷区东部二分段、地质灾害监测点	地质环境治理率达到100%	地裂缝回填土方765m ³ 。开展地质环境监测。	8.67
2015年	沉陷区东部三分段、地质灾害监测点	地质环境治理率达到100%	地裂缝回填土方700m ³ 。开展地质环境监测。	8.94
2016年	沉陷区东部四分段、地质灾害监测点	地质环境治理率达到100%	地裂缝回填土方1388m ³ 。开展地质环境监测。	8.64
合计				68.80

4、上期地环方案实际工程的完成情况、实际投资及存在问题

经现场调查，该矿自 2015 年以来除 2018 年进行了小面积开采外，一直处于停产状态，没有进行开采活动，地表未发生地裂缝、地面塌陷，未设立警示牌。沟谷中废渣适当的进行了整治，废渣主要堆积于沟谷上游的东侧，沟谷西侧修整为矿区道路。在工业场地两侧边坡坡度较缓地段的下部或坡脚已种植了松树、杨树，较陡地带未全部削方。但近年来本矿山完成了如下治理工程。

回风立井至废石场之间的西侧边坡坡脚修建了截排水沟，沟底宽约 1-1.5m，深约 0.3-0.8m，为土质围堰。围堰外侧、矿区道路西侧修建了长约 70-80m、高约 3m 的钢结构的拦挡墙（XP2）。费用未统计。

副竖井东北、全封闭堆料厂棚东侧修建了长约 20-25m、高约 2m 的浆砌石挡墙(XP4)。磅秤附近边坡坡脚修建了总长约 70-80m、高约 1.5-2.5m 的拦挡墙（XP3）。费用未统计。

回风立井至副竖井之间的矿区道路东侧修建了全封闭堆料厂棚。费用未统计。

原工人宿舍(临时板房)西、北侧修建了浆砌石挡墙（XP5）。

5、矿山环境治理恢复基金提取使用情况

据矿方提供资料，该矿山按相关文件，设立了环保专户，于 2020 年 9 月 17 日在环保专户中存储了 16.732648 万元(环境恢复治理基金)，2020 年 10 月 14 日存储了 29.32 万元，由于该矿一直未生产，未按相关的比例进行提取，至今未使用。

二、上期《土地复垦方案》工作实施情况

1、上期方案编制情况

经调查，该矿历史上未编制过土地复垦方案，地表已损毁土地未服务期满，故无已复垦土地，也未提存过土地复垦资金，将于本次复垦后进行提存，具体见复垦资金承诺函。

2、实际复垦情况

因实际工业场地、废石场等均未服务期满，以往出现的沉陷损毁土地未发现明显地裂缝，未开展相关复垦工作。

3、费用预存情况

该矿于 2020 年 9 月先后预存两次土地复垦费用，第一次预存额 260000 元，第二次预存额 235463.6 元，共计预存 495463.6 元。未从中提取用于复垦工作。

三、上期矿山生态环境保护与治理恢复方案执行情况

该矿以往未编制过《矿山生态环境保护与治理恢复方案》。

该矿近三年进行的生态治理工程包括：该矿现状场地内修建了全封闭堆料场，同时新建了生活污水处理站。对道路进行了硬化，硬化长度 550m，宽度 3m。

生态环境恢复治理工程主要为：并在场地内部侧栽植了松树、杨树等进行绿化。约栽植油松 300 株，栽植山杨 400 株。

累计投入环境污染和生态恢复治理费用 86.5 万元。

第二章 矿区基础条件

第一节 自然地理

一、气象

本区属温带大陆性气候，四季分明，昼夜温差大，据方山县气象资料，春季多风干旱，夏季炎热雨水较多，秋季温度适中，冬季寒冷干燥。根据 1968-2019 年统计资料，年平均气温 8.9℃，一月份最低为-28.6℃，七月份最高为 38.3℃，一般一月份气温最低，七月份最高。霜冻期为 11 月下旬至次年 4 月下旬，无霜期为 180-190 天，最大冻土厚度 57.77mm。全年春季多风，夏季为东南风，秋季为西北风，日平均最大风速为 3.1m/s，年降雨量平均为 466.7mm，最大降水量为 744.8mm，大多集中在 7-8 月份。月最大降水量 244.7mm(1988.7)，日最大降水量 87mm(1988.7.20)，时最大降水量 43.9mm(1988.7.20)，10 分钟最大降水量 14.3(1988.7.20)mm。年平均蒸发量 1711mm，蒸发量大于降雨量。

二、水文

该区属黄河流域三川河水系北川河支流。矿区内无大河流，矿区北部有一条东西向的沟谷，为店坪沟，沟中常年有水，为小溪流，由西向东经店坪村及大武镇向东汇入北川河。北川河在矿区东部外围约 2.4km 处自北而南流过，为本区最大的河流。北川河向南东在离石市交口镇与东川河、南川河汇合后称为三川河，在柳林县石西乡注入黄河。矿区水系见图 2-1-1。井田内发育季节性排洪沟谷——郭家沟支沟。

郭家沟：郭家沟汇水面积 0.37km²，沟谷断面呈“U”形，沟底宽 10~100m，最大相对高差 135m，主沟长 0.60km，沟谷切割深度 30~80m，两侧沟坡坡度 20~70°，沟口以上主沟纵坡降 3~22.5%，沟坡上松树、杨树、灌木等植被覆盖率 20~70%。

郭家沟为季节性沟谷，平时干涸无水，降雨后有暂时洪流，向东汇入店坪沟，最高洪水位 0.5~0.8m。工业场地布置处于沟谷中-下游及其支沟中。

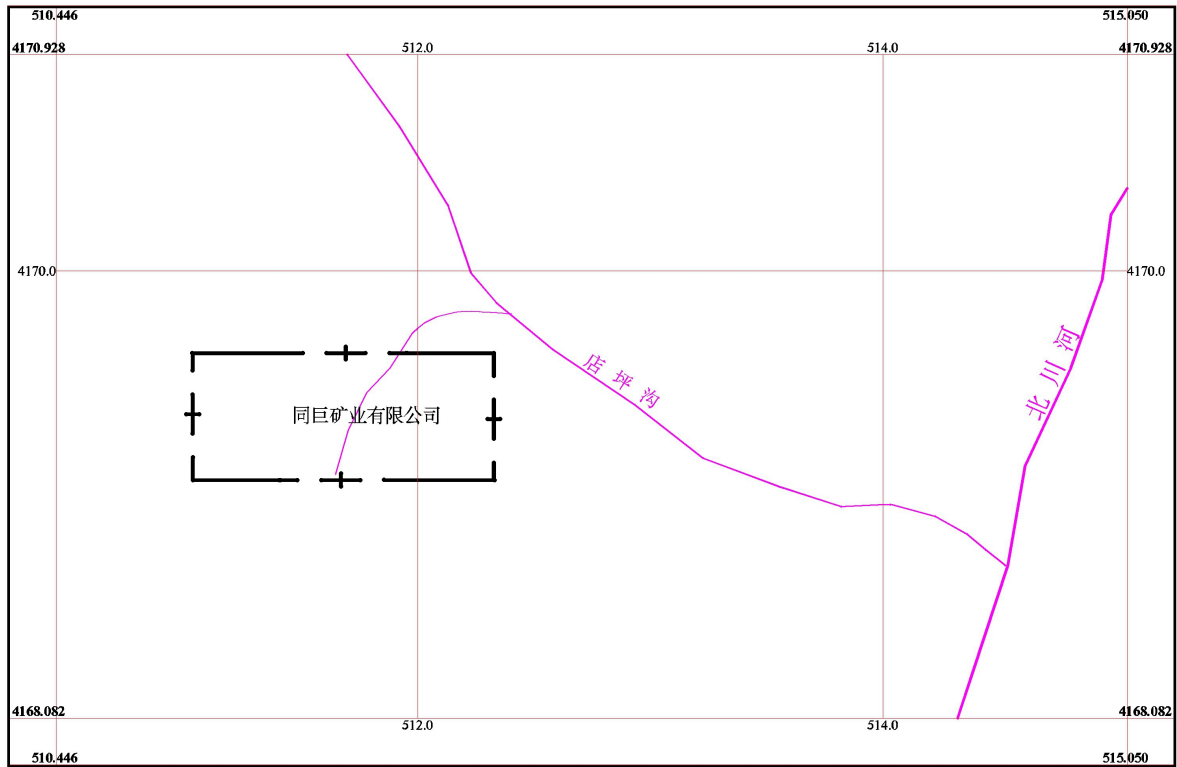


图2-1-1 矿区水系图

三、地形地貌

本区属吕梁山系，属中山区。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。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西部，标高 1157.2m。最低点位于矿区东北部的山沟中，标高为 1020.0m。最大相对高差 137.2m。



照片 2-1-1 矿区地形地貌现状

本矿工业场地布置于矿区中部郭家沟中-下游沟谷中及其支沟中，微地形地貌为山

间河谷区。工业场地地形相对起伏较大，总体呈西南高、东北低之势，沿沟谷走向布置地面建（构）筑，并沿沟谷走向在沟谷中上游的东侧堆放废渣，工程建设及堆放废渣对沟谷区地形地貌景观改变大。

四、土壤

项目区土壤成土母质为黄土或黄土状母质，表层土壤质地为轻壤，土壤下渗量大，土层较厚，土层厚度 5-15m 不等。项目区土壤 pH 值在 7.5-8.1 之间，土壤表层有机质平均含量在 5.5-9g/kg 之间。

项目区地处吕梁山系，地貌类型为黄土丘陵沟壑区，土壤主要为淋溶褐土、褐土为主。项目区所处方山县属温带大陆性气候，水土流失夏季以水力侵蚀为主，径流深 25-50mm，侵蚀模数 3800-4100 吨/km²，属于中度侵蚀区。采矿受损后，植物保土功能下降，土壤侵蚀作用增强。

五、植被

项目区属于暖温带半湿润落叶阔叶林带，晋西黄土丘陵，虎榛子、沙棘、荆条等次生灌丛区。地带性植被主要乔木有辽东栎、山杨、白桦、油松和刺槐、华北落叶松（人工林），灌木有：沙棘、黄刺玫、胡枝子、绣线菊等。草类有：羊胡子草、莎草、铁杆蒿等。

项目区受人为活动的长期干扰和破坏，植被稀疏，仅有零星山杨林、刺槐林等存在。其他现状植被则以草本为主，草丛植被的优势种有白羊草、蒿类、稳子草等，附生沙棘、黄刺玫、虎榛子、荆条、酸枣等形成的群落。

项目区沟谷发育，立地条件较差。分布植被主要是经过长期自然演替形成的群落，一般植被长势坡下部较坡上部好，其中坡下部植被高 70cm 左右，坡上部植被高 30-60cm；另外在陡崖边缘等处生长有酸枣、沙棘灌丛，项目区植被发育，现状林草覆盖度不足 40%。

农作物主要有玉米、谷子、豆类、土豆等，经济作物有葵花、胡麻、红枣等。当地水土流失严重，土地瘠薄，水肥不足，广种薄收，致使农业产量低而不稳。农作物以玉米、谷子、棉花为主。农作物产量较低，其中玉米亩产 350kg 左右。



照片 2-1-2 植被照片

六、社会经济概况

方山县经济以煤炭工业为主，其次还有县、乡办及个体私营焦化厂、砖厂、铸造厂等。

第二节 矿区地质环境

一、区域地质及构造

矿区位于河东煤田中部的东缘，区域内出露地层较多，由老至新依次为太古界花岗岩、混合岩、界河口群；元古界野鸡山群；下古生界寒武系中统、上统；古生界奥陶系下统，中统下马家沟组、上马家沟组；石炭系中统本溪组、上统太原组；二叠系下统山西组、下石盒子组、石千峰组，新生界新近系、第四系不整合覆盖于各时代地层之上。

二、矿区地质及构造特征

1、地层

本矿区全部被黄土覆盖，据钻孔揭露资料，矿区内发育的地层由老至新有：奥陶系中统峰峰组，石炭系中统本溪组、上统太原组，新近系上新统，第四系中上更新统的地层。现将矿区内地层层序、厚度、岩性及其变化情况由老至新简述如下：

1) 奥陶系中统峰峰组 (O₂f)

奥陶系中统为厚层状深灰色石灰岩、白云质灰岩、泥质灰岩，岩石裂隙发育，内有方解石脉充填，该组厚度大于 50m。

2) 石炭系中统本溪组 (C₂b)

本溪组上部以灰色、灰黑色的泥岩、灰岩、砂质泥岩及粘土岩为主，夹薄层细砂岩，下部为浅灰色粘土岩、陶瓷粘土矿、褐色、褐红色铁铝岩，以粘土岩顶界可将本组分为

上、下两段。本组与奥陶系灰岩为平行不整合接触。本组一般厚 30.00-42.00m，平均厚 36.00m 左右，自下而上分为两个岩性段：

(1)下段(C₂b¹): 为含矿段，本段一般厚 8-22m，平均厚 15.8m 左右。底部为山西式铁矿，呈透镜状、窝状、不规则状产出，厚度 0-5.50m，平均厚度 3.30m，变化大，品位低。矿区内目前未发现有开采价值的矿体，但不排除局部发育有品位高的小矿体存在；中部为铁铝岩，与山西式铁矿呈渐变关系，层厚 5.0-10.5m，平均厚度 6.80m；岩石至上部渐变为致密块状结构，块状构造，为浅灰色陶瓷土矿和粘土岩，矿石呈淡黄-浅灰色，陶瓷粘土矿厚度 3.88m 左右。粘土岩为矿体的直接顶板。

(2)二段(C₂b²): 底部多以灰黑色泥岩与粘土矿分界，本区下部为浅黄褐、黄灰、灰黑，等杂色粘土岩及页岩。含植物茎叶化石，中部为中一厚层状泥质灰岩，深灰，红灰色含铁质团块，局部见腕足类化石，具有生物碎屑灰岩的性质（俗称畔沟灰岩），一般厚度 2—3m，最厚 5.5m，灰岩上部为灰，浅灰色砂质泥岩，含少量植物化石。此层一般厚 20-22m，平均厚 20.2m。

3)石炭系上统太原组(C₃t)

为一套海陆交互相含煤沉积建造，底部为灰白色石英砂岩，厚 1.71—11.47m，层位不稳定，有时相变为粉砂质泥岩、泥岩；下部为深灰、灰黑色粉砂质泥岩、泥岩、炭质泥岩、薄层砂岩及煤线。中部岩性主要为石灰岩、泥岩、砂质泥岩。该组地层厚度为 0-72.1m，平均为 35m，与下伏地层呈整合接触关系。该组地层在矿区西北部内只残存下部地层，残存厚度为 0.00—35.0m。

4)新近系上新统保德组(N₂)

一般分布于沟谷的两侧，位于黄土之下，为浅红色的粘土岩及亚粘土组成，间夹团块状钙质结核，底部洪积—冲积之古河床堆积，（砾石以灰岩、砂岩为主，全层厚度一般 10—几十米），与下伏地层呈角度不整合接触，一般厚度 10.1—78.8m，平均厚 30.0m。

5)第四系中、上更新统(Q₂₊₃)

主要为马兰期黄土及离石黄土，呈浅黄色，含粉砂质且胶结疏松。具明显的柱状节理，一般厚度几十米，最厚达 50m。其次，在沟谷中普遍发育有现代冲积及洪积层，在山坡上普遍发育有坡积物及残积物。与下伏地层角度呈不整合接触。一般厚度 2.2—92.3m，平均厚 40.0m。

2、构造

矿区内及周围基岩露头很少，从以往施工过的探矿工程来看，本矿区构造简单，地层总体上为一向南西倾斜的单斜构造，地层倾角 4-14°。局部受奥陶系侵蚀面凹凸不平影响呈微波状起伏，矿区内未发现断层、陷落柱。

3、岩浆岩

区内无岩浆岩分布。

三、矿体特征

1、赋存层位、产出规律

陶瓷土矿赋存于奥陶系侵蚀面之上，石炭系中统本溪组下部（含矿段），一般多见于铁铝岩层或铁质粘土岩之上。矿体呈层状、似层状，局部呈透镜状产出，矿体底板为铁铝岩或山西式铁矿，顶板为粘土岩，矿体与顶底板三者之间为连续沉积的过渡关系。

含矿段具有典型的铁—铝—硅沉积建造特点，自下而上铁质层、铝质层、硅质层。呈递变趋势，层理不发育，未见动植物化石。

根据区内钻孔和井巷见矿工程控制，矿体呈层状产出，层位较稳定，矿体产状与围岩产状一致。

2、矿床规模及矿体特征

1)矿体产状、形态及厚度变化特征

陶瓷土矿的分布与形态严格受奥陶系侵蚀而的控制，矿体形态呈层状、似层状、透镜状产出，矿体产状与本溪组底部含矿地层产状一致，地层总体上为一向南西倾斜的单斜构造，地层倾角 4-14°。矿体连续性较差，厚度有一定的变化，主要是受奥陶系古侵蚀面的凸凹不平影响所致。

矿体在矿区内东西长约 1300m，南北宽约 550m。矿体在矿区内赋存标高为 1031m-855m。

矿体厚度 1.35-7.50m，平均为 4.03m。层位较稳定，结构简单，无夹矸，底板为铁铝岩层，顶板为粘土岩，为赋存区较稳定的可采矿层。

3、矿石质量

1) 矿石的矿物组份

矿石为淡黄、浅灰色，多呈致密状结构，主要矿物成分为一水硬铝石（ $Al_2O_3 \cdot H_2O$ ），

含量为 30-40%，其次为高岭石，含量一般为 15-80%。

一水硬铝石：主要为隐晶—微晶状，其表面常有少量的有机质或不均匀的混染，而呈现有均匀的褐色。

高岭石：呈显微鳞片状，片状和蠕状，隐晶泥质、胶状，主要以填隙物状态存在。

2) 矿石结构、构造

(1) 矿石结构

矿石结构较为复杂，不同样品及同一样品的不同部位、不同矿物之间的结构均不尽相同，以细粒状、微晶质及隐晶质的集合体，结构以鲕碎屑状为主。

(2) 矿石构造

区内陶瓷土矿结构主要为碎屑状结构，块状构造。

3) 矿石的化学成分

矿石主要化学成分为 Al_2O_3 、 SiO_2 、 Fe_2O_3 三项，一般占矿石化学成分总量的80%以上。据基本分析统计，矿区矿石中各化学成分含量为： Al_2O_3 ：46.59-70.86%，平均56.31%， Fe_2O_3 ：0.65-2.51%，平均1.16%。

4、矿石类型及品级

矿区内陶瓷土矿顶板为粘土岩，性脆，节理发育，稳定性较差，其直接底板为铁铝岩，稳定性较好。矿石呈灰、浅灰和灰白色，致密和碎屑状结构，块状构造，节理发育，贝壳状断口，表面有滑感。镜下以隐晶泥状结构为主，次有硬铝石、伊利石、铁质等。

5、共、伴生矿产

根据 2011 年 2 月 1 日实施的《矿产资源综合勘查评价规范》（GB/T25283-2010）对矿区范围内的共伴生矿产进行综合评价。

山西式铁矿位于奥陶系侵蚀面之上，呈透镜状、窝子状，厚度、品位均不稳定，平面上形态不规则，古地形、古地貌对其起着重要的控制作用，呈褐红、紫红色，蜂窝状、团块状构造，较难被利用。

现矿区内有无工程揭露达到可采厚度和矿石最低工业品位。

四、矿区水文地质

矿区的地质产状较平缓，倾角 4—14°。区内黄土、红土广泛分布，在总面积的 99% 以上，地下水的补给来源为大气降水，在降水过程中一部分雨水顺坡而下汇集排泄，另

一部分向下渗透入补给地下水，由于矿层底板奥陶系石灰岩的渗漏，所以除奥陶系石灰岩具有统一地下水外，其余含水层的富水性能均较微弱。

现分述如下：

1、含水层

(1) 奥陶系碳酸盐岩岩溶裂隙含水层

在矿区内没有出露。该含水层岩溶裂隙发育，它是深部岩溶水的良好补给通道。根据附近附近店坪煤矿资料，上马家沟组灰岩岩溶水位在 807m 左右。单位涌水量 0.453L/s.m，渗透系数 1.284m/d，该层含水层为中等富水含水层，水质类型为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{-Ca} \cdot \text{Mg}$ 型。

(2) 石炭系本溪组石灰岩岩溶裂隙含水层

该层石灰岩位于本溪组上部，厚 0.00—3.41m，平均 2.05m，在平面上连续性较差，由于下部粘土岩的隔水作用，局部赋存一些上层滞水，但因汇水面积小，含水量较小。

(3) 石炭系太原组碎屑岩类夹碳酸盐岩类裂隙含水层

根据附近店坪煤矿资料，主要由三层灰岩组成(L₅、L₄、L₁)，彼此之间隔以泥岩及少量砂岩，含水层平均厚度 15.81m。单位涌水量在 0.009-0.078L/s.m 之间，渗透系数在 0.054-0.2713m/d 之间，水位标高在 996m 左右。该含水层富水性弱，由水质为 $\text{CO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{-Na}$ 型，矿化度 0.4642g/L。

(4) 第四系孔隙含水层

含水层为新近系红土和第四系黄土，它直接接受大气降水，降水入渗后，被新近系的下部地层阻隔，可形成一定范围的上层滞水，尤其当新近系红土层中夹有砾石层时，富水性更好，单井出水量可达 140t/d，水质为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{-Na} \cdot \text{Ca}$ 型。但由于该区的黄土、红土受切割的程度较强烈，一般新近系红土的隔水界线已远远高于当地的侵蚀基准面，使得矿区内能形成该种形式上层滞水的区域很小。

含水层主要为第四系底部的砾石层，连续性较差，补给条件不好。

2、隔水层

主要是本溪组隔水层。本组一般厚 30.0-42.0m，平均厚 36.0m 左右，岩性以铝土泥岩、砂质泥岩、灰白色细砂岩及灰黑色的薄层灰岩组成。无明显含水层存在，为本矿区矿层的主要隔水层。

3、矿区地下水的补给、径流、排泄条件

矿区远离地表水体，地势总体为东高西低，地下水补给主要靠大气降水，由于降水时间集中，并多呈大雨及暴雨形式降落，而蒸发量大于降水量，地形坡度大，植被不发育，不利于地下水的补给，因而地下水的实际补给量不大。地下水动态一方面明显受季节性控制，另一方面其变化幅度较小。

4、充水因素

矿床充水因素主要是大气降水。暴雨及洪水径流涌入矿井的问题应引起开采部门足够的重视。此外，矿层上覆地层局部的岩溶裂隙水也会对矿井生产造成危害，应注意疏干。

5、供水水源

奥陶系灰岩含水层岩溶裂隙发育，富水性强，水质优良，开采奥陶系岩溶水是今后主要供水方向，但由于其埋深较大，成本费用高。浅层的太原组石灰岩裂隙岩溶水水量也较大，但由于其受煤层影响，水质较差。第四系砾石层水为潜水或承压水，水质较好，但水量不大，由于其埋深较浅，易开采，为较好的供水水源。

6、矿区水文地质类型

尽管矿区内所有含水层均属微弱含水层。而且地形，地貌等条件有利于地表水的排泄，但由于在沟谷内有多处人工水坝，对地表水有一定的阻隔作用，所以在局部地段大气降水易于入渗地下。矿区附近无大的地表水体。综上所述，矿区水文地质类型定为一类一型，矿区水文地质条件简单。

五、工程地质

1、矿层顶底板工程地质条件评价

1) 顶板围岩工程地质条件评价

矿层直接顶板主要为粘土岩。据《山西省方山县郭家沟及周边陶瓷土矿区普查地质报告》资料，顶板岩组，性脆、节理发育、稳定性较差，抗压强度 22.64—27.24Mpa，抗拉强度为 0.5—1.6 Mpa，抗剪强度为 8.23 Mpa，内摩擦角 43°。顶板岩层之上的围岩(老顶)主要为半沟石灰岩、黑色页岩、钙质页岩及砂质页岩夹薄层砂岩。上述各类覆盖层围岩产状平缓，岩石胶结松散。风化程度较高。节理裂隙较发育，多呈薄层以及片状构造。除石灰岩及其上部的砂岩为弱含水层外，其他岩层均为不含水层，盖层围岩稳固

性较差，工程地质条件较差。

2) 矿层工程地质条件评价

陶瓷土矿呈层状、似层状，以整体块状产出为主，稳固性中等，工程地质条件中等。

3) 底板围岩工程地质条件评价

底板围岩多呈粗糙状结构，胶结致密的含铁粘土岩、铁质粘土岩为主。当底板围岩为各类粘土岩时，其稳固性较差，工程地质条件较差。

区内未发现断裂构造，仅发育的缓波状褶曲对矿层和围岩稳固性无大的影响。

综合评述，井田工程地质条件属中等类型。

2、岩土体工程地质条件性质

该矿开采陶瓷土矿，根据矿区出露地层情况、岩性组合特征、结构类型、力学性质等，将矿区内矿层之上岩土体划分为以下几类：

1) 中厚与薄层互层状软硬相间砂泥岩类(C_{3t})

由石炭系砂岩、泥岩、灰岩夹煤层组成。砂岩、灰岩抗干扰压强度一般在70~80Mpa，个别可达111.7Mpa，坚硬，工程地质条件较好。泥岩抗干扰压强度15.9~27.6Mpa，属软岩，易风化，遇水易软化，工程地质条件较差。

2) 粉质粘土、粘土(Q₂、N₂)

主要由第四系中更新统粉质粘土、粘土、及新近系渐新统粘土等构成。粘性土硬塑~软塑，具中低压缩性、中密，无湿陷性。岩土体工程地质性质较好。

3) 湿陷性粉土(Q₃)

为第四系上更新统土黄色粉土，局部夹透镜状砂砾层，粉土具湿陷性，岩土体工程地质性质较差。

六、人类工程活动

矿区所在区域人类工程活动较强烈，采矿工程活动以外的其它人类工程活动主要有：

一是矿区北部紧邻方山县聚星矿业有限责任公司陶瓷土矿，该矿主要开采陶瓷土矿，在地面工程建设进行挖填方、采矿活动产生地面变形等，人类工程活动强烈。

二是公路建设工程，井田外侧有吕梁环城高速呈北西向通过，井田东北部0.5km处有S218省道，从井田中部工业场地处的土石路可与S218省道连接。吕梁环城高速修

建桥基、边坡挖填方高度大，本矿道路工程建设中挖填方高度大，道路建设等人类工程活动强烈。

三是农业为主的耕作活动，矿区东北外分布郭家沟村的土地及该村居住建筑物，主要农产品有玉米、谷子等。当地居民大多数以务农和外出打工为生，农业耕作对地质环境影响较小。

郭家沟村村民生活用水来源于村北沟中岩溶深井水，能满足村庄及本矿、方山县聚星矿业有限公司陶瓷土矿的生产、生活用水。

在矿山影响范围内没有国家、省级以及地方划定的地质遗迹、地质公园、自然保护区，也没有古建筑、人文景观、风景旅游区等保护性人文景观、居民区。

第三节 矿区土地利用现状及土地权属

一、土地利用现状统计

1、影响区土地利用现状

根据原吕梁市国土资源局颁发的 C1411002009077130027816 采矿许可证，矿区面积 0.715km²。影响区为矿区范围及矿区外损毁土地构成区域，包括矿区面积 71.5hm²，以及矿区外损毁土地面积 1.30hm²，共计 72.80hm²。

根据方山县 2018 年度土地变更调查数据库成果取得影响区各类土地面积，将影响区土地利用情况划分为 12 个二级地类。影响区土地利用类型主要包括旱地、果园、其他园地、有林地、其他林地、其他草地、公路用地、农村道路、水工建筑物、田坎、村庄、采矿用地等。具体情况见表 2-3-1。

表 2-3-1 影响区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			占总面积 比例 (%)
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称	矿区内	矿区外	总计	
01	耕地	013	旱地	20.03	0.06	20.09	27.60
02	园地	021	果园	5.18	0.36	5.54	7.61
		023	其他园地	0.90		0.9	1.24
03	林地	031	有林地	0.11		0.11	0.15
		033	其他林地	1.10	0.20	1.3	1.79
04	草地	043	其他草地	36.31	0.09	36.4	50.00
10	交通运输用地	102	公路用地	0.58		0.58	0.80
		104	农村道路	0.28	0.04	0.32	0.44
11	水域及水利设施用地	118	水工建筑物	0.13		0.13	0.18
12	其他土地	123	田坎	3.67	0.01	3.68	5.05
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.84		0.84	1.15
		204	采矿用地	2.37	0.54	2.91	4.00
合计				71.5	1.3	72.8	100.00

各主要地类情况如下：

耕地：影响区内旱地总面积 20.09hm²，田坎面积 3.68hm²。当地沟壑纵横，风蚀水蚀严重，土壤保肥保水能力低下，耕地土壤肥力较低，耕地产量较低。以种植玉米及谷子、大豆等小杂粮为主，一年一作，玉米亩产 350kg/亩。

其中影响区内耕地中基本农田面积 6.29hm²，均为旱地，占耕地总面积的 31.31%。

表 2-3-2 影响区耕地类型统计表 单位：hm²

耕地类型	坡度级别	基本农田 (hm ²)	一般农田 (hm ²)	总计 (hm ²)
梯田	2 (2-6°)	2.99		2.99
	4 (15-25°)	0.36	11.04	11.4
	5 (>25°)	1.37	0.24	1.61
	小计	4.72	11.28	16
坡耕地	4 (15-25°)	1.57	0.54	2.11
	5 (>25°)		1.98	1.98
	小计	1.57	2.52	4.09
总计		6.29	13.8	20.09

表 2-3-3 影响区基本农田分图斑统计表 单位：hm²

权属单位	图斑编号	地类名称	耕地类别	坡度级别	基本农田面积
大武四村村委会	小计	-			2.99
	0003	旱地	T	2	2.99
郭家沟村委会	小计	-			3.3
	0061	旱地	T	4	0.36
	0063	旱地		4	1.57
	0064	旱地	T	5	1.37
	总计	-			6.29

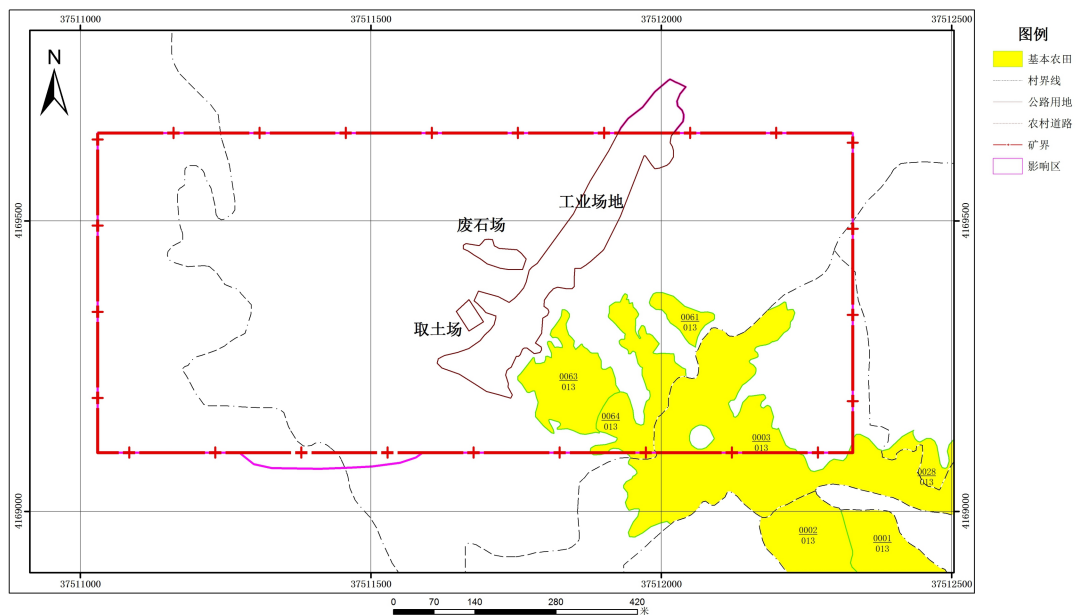


图 2-3-1 影响区基本农田分布图

果园：影响区果园面积 5.54hm^2 ，占影响区总面积的 12.97% ，实际栽植树种为核桃树，株行距多为 $3\times 4\text{m}$ 。

其他园地：影响区其他园地面积 0.90hm^2 ，实际调查均种植核桃树，株行距 $3\times 4\text{m}$ 。

有林地：影响区有林地面积 0.11hm^2 ，占影响区总面积的 0.15% ，主要分布有以山杨、刺槐、油松等为建群种附生各种蒿草形成的群落。

其他林地：影响区其他林地面积 1.30hm^2 ，占影响区总面积的 1.79% ，其他林地主要树种为侧柏，主要为疏林地和幼林地为主。侧柏株行距 $2\times 2\text{m}$ 。

其他草地：影响区草地都为其他草地，面积 36.40hm^2 ，占总面积的 50% 。多处于沟坡，地形坡度多处于 $35\sim 50^\circ$ ，水土流失严重，为自然演替形成的野生群落，着生白羊草、苔草及其他各种蒿草，间生荆条、沙棘等灌木，植被高 $40\sim 60\text{cm}$ ，阴坡长势好于阳坡植被覆盖度约为 40% 。

公路用地：影响区公路用地面积 0.58hm^2 ，为矿区北部高速公路护坡，矿体开采时留设矿柱，不处于沉陷影响范围内；

农村道路：影响区农村道路面积 0.32hm^2 ，全部为土质道路，路面宽 $4\sim 6\text{m}$ 。

村庄：影响区内村庄用地面积 0.84hm^2 ，举人头村 0211/203 图斑为方山县嘉隆洗煤有限公司使用土地。郭家沟村 0060/203 图斑为该矿造成，处于本矿复垦责任区内。

二、土地质量状况

影响区范围内土地类型主要包括耕地、林地、草地等，现将情况介绍如下：



(郭家沟村-0129 号图斑)

照片 2-3-1 影响区旱地土壤剖面示意图

土壤剖面 2020 年 9 月采自项目区郭家沟村-0129 号图斑，农作物为玉米。根据访问调查，当地耕地土体厚度约在 12-22m 左右，耕作层厚度约 25cm，土类为褐土，通透性良好，耕性良好，其剖面主要性状：

0~25cm，耕作层，褐色，结构疏松，屑粒状结构，有机质含量 8.85g/kg。一般质地为中壤，形成小团粒结构，作物根系较多。

25~50cm，淋溶层，颜色黄褐，碎块状结构，形成土壤一般为中壤，该层土体结构较紧实，分布少量作物根系。

50~90cm，淀积层，土壤一般为中壤，土体结构紧实，受耕作层的影响较小，有少量作物根系，几乎无根系生长。

表 2-3-4 耕地土壤理化土壤剖面化学性状

深度 (cm)	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	土壤质地	土壤容重 (g/cm ³)
0~25	8.85	0.85	17.69	190.33	7.85	中壤	1.25
25~50	6.32	0.58	12.36	158.36	7.85	中壤	1.35
50~90	4.58	0.49	9.41	124.36	7.87	中壤	1.41



(郭家沟村-0068 号图斑)

照片 2-3-2 影响区其他林地土壤剖面示意图

土壤剖面 2020 年 9 月采自郭家沟村-0068 号图斑其他林地，其剖面主要性状：

0~10cm，凋落物层，灰褐色，团粒状结构，疏松，分布大量根系，湿润，腐殖质含量高，水保肥能力一般。

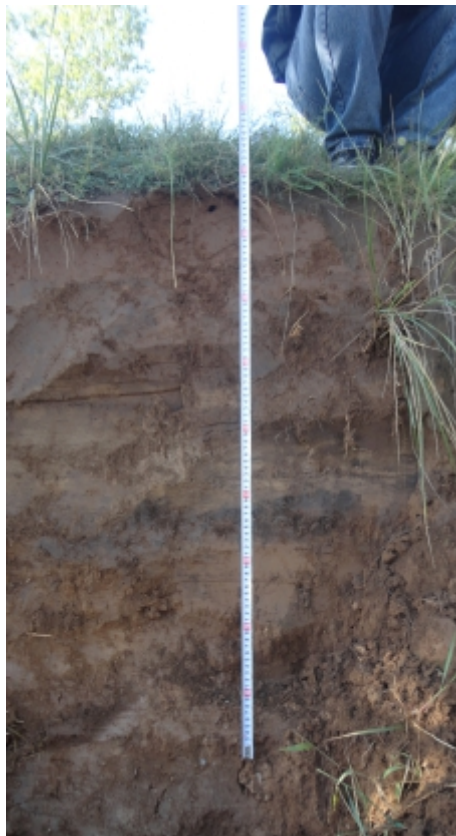
20~65cm，淋溶层，棕黄色，轻壤-中壤，碎块状结构，稍紧，稍湿，分布大量木本植物根系。

65~90cm，淀积层，棕黄色至棕褐色，中壤，块状结构，紧实，稍湿，少量根系分布，微生物活动较少，土壤比较黏重。

土壤理化性状见表 2-3-5。

表 2-35 林地理化土壤剖面化学性状

深度 (cm)	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	土壤质地	土壤容重 (g/cm ³)
0~10	8.96	0.69	15.36	175.32	7.89	轻壤	1.15
10~65	6.54	0.44	10.84	125.34	7.88	中壤	1.32
65~90	5.12	0.31	7.99	101.88	7.88	中壤	1.41



(郭家沟村-0100 号图斑)

照片 2-3-3 影响区草地土壤剖面示意图

土壤剖面 2020 年 9 月采自项目区郭家沟村-0100 号图斑的其他草地，多处于坡面，土地厚度约 8-18m，土壤通透性一般，肥力较差。其剖面主要性状：

0~15cm，草毡层，灰褐色，有机质含量 7.15g/kg。一般质地为轻壤，多为粒状到细核状结构，分布有少量植物或作物根系。

15~65cm，淋溶层，颜色褐色。形成土壤一般为中壤，紧实，有轻微淀积作用，有少量植物根系分布。

65~90cm，淀积层，土体结构为重壤，块状结构，几乎没有根系。

土壤理化性质见表 2-3-6。

表 2-3-6 草地理化土壤剖面化学性状

深度 (cm)	有机质 (g/kg)	全氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	土壤质地	土壤容重 (g/cm ³)
0~15	7.15	0.64	13.25	144.33	7.84	轻壤	1.17
15~65	5.41	0.41	9.57	110.25	7.85	中壤	1.35
65~90	3.99	0.38	6.95	90.30	7.85	中壤	1.44

三、土地权属情况

影响区土地坐落于方山县大武镇郭家沟村一带。其中权属为国有的土地为面积 0.58hm²，为东北部高速公路及其附属设施用地；

集体土地包括方山县大武镇郭家沟村集体所有的面积为 52.24hm²，大武镇大武四村集体所有的土地面积为 7.68hm²，权属为大武一村集体所有的土地面积为 0.15hm²，权属为举人头村集体所有的面积为 12.15hm²。

其中举人头村 0211/203 图斑为举人头村集体所有，由方山县嘉隆洗煤有限公司使用（集体土地使用权），涉及土地面积为 0.70hm²。影响区土地四至清楚、权属不存在争议，调查时当地已完成土地权属登记工作，暂未发证。耕地由村民承包使用。

各场地均为租用，未办理征地手续。

表 2-3-7 影响区土地利用权属表

乡镇	权属单位	权属性质	地类												合计
			01	02		03		04	10		11	12	20		
			耕地	园地		林地		草地	交通运输用地		水域及水利设施用地	其他土地	城镇村及工矿用地		
			013	021	023	031	033	043	102	104	118	123	203	204	
			旱地	果园	其他园地	有林地	其他林地	其他草地	公路用地	农村道路	水工建筑物	田坎	村庄	采矿用地	
大武镇	大武四村	30	2.99		0.75			3.55			0.13	0.26			7.68
	大武一村	30			0.15										0.15
	郭家沟村	20							0.58						0.58
		30	15.09	5.01		0.11	1.30	24.39		0.32		2.97	0.14	2.91	52.24
	举人头村	30	2.01	0.53				8.46				0.45			11.45
	方山县嘉隆洗煤有限公司	40												0.70	0.7
合计			20.09	5.54	0.90	0.11	1.30	36.40	0.58	0.32	0.13	3.68	0.84	2.91	72.8

第四节 矿区生态环境

一、矿区生态特征及现状

根据卫星遥感影像解译和实地调查，区内主要生态系统以农田生态系统、草地生态系统为主，分布广泛，遍布全区，其次在影响区南部分布有少量森林生态系统，在影响区北部路际和工矿区生态系统，影响区内生态系统类型特征见表 2-4-1。

表 2-4-1 影响区生态系统类型

序号	生态系统类型	面积 (hm ²)	主要物种	分布
1	农田生态系统	90.38	玉米、高粱、薯类、小麦	片状分布，区内广泛
2	森林生态系统	9.16	山杨、刺槐、旱榆	片状分布，区内广泛
3	草地生态系统	66.67	白羊草、黄背草、蒿草	片状分布，区内广泛
4	城镇生态系统	22.79	侧柏、油松、旱柳等	网状、斑块分布
总计		189		

二、植被分布现状

矿区植物资源破坏严重，植被种类结构不丰富，以栽培植被为主，部分地区有少量乔木，灌木植被分布较少。区域内野生植物的种类不多，且多为常见物种。生态影响调查区内植被类型主要有落叶阔叶林地、草丛、栽培植被和无覆盖四大类植被。

其中落叶阔叶林主要有刺槐、山杨林、旱榆等。

草丛主要有蒿类草丛、白羊草草丛、黄背草草丛。

栽培植被主要是玉米、谷子、豆类、土豆等农作物，经济作物有葵花、胡麻、红枣等。

无覆盖区主要分布于村落、工矿建设用地和高速公路等区域，仅道路两侧等零星绿化。多生长植物有侧柏、油松、无芒雀麦等。

各类型的面积见表 2-4-2。

表 2-4-2 影响区主要植被类型情况

序号	植被类型	面积 (hm ²)	占影响区比例 (%)	植被覆盖率 (%)
1	落叶阔叶林地	9.16	4.85	48.6
2	草丛	66.67	35.27	35.8
3	栽培植被	90.38	47.82	23.8
4	无覆盖	22.79	12.06	3.2
5	合计	189	100	34

三、矿区生物多样性现状

经调查，矿区内无国家保护动植物分布，具体名录见表 2-4-3。

表 2-4-3 影响区主要动植物名录表

分类	物种	
动物	野猪、野兔、山鸡	
植物	乔木	侧柏、油松、刺槐、山杨、旱榆、旱柳
	灌木	沙棘、酸枣、虎榛子、黄刺玫、荆条、柠条、达乌里胡枝子、三裂绣线菊、山桃
	草本	铁杆蒿、艾蒿、长冬草、隐子草、早熟禾
	农作物	玉米、谷子、豆类、土豆、胡麻
经济作物	核桃树、枣树	

四、矿区湿地现状调查

矿区内无常流性河流，未分布水库、滩涂，无泉水出露。

矿区内发育季节性排洪沟谷——郭家沟支沟。郭家沟为季节性沟谷，平时干涸无水，降雨后有暂时洪流，向东汇入店坪沟，郭家沟汇水面积 0.37km²，沟谷断面呈“U”形，沟底宽 10~100m，最大相对高差 135m，主沟长 0.60km，沟谷切割深度 30~80m，两侧沟坡坡度 20~70°，沟口以上主沟纵坡降 3~22.5%，沟坡上等植被覆盖率 20~70%。

五、土壤侵蚀现状

井田范围主要地貌类型为中低山区，土壤侵蚀的主要形式为水蚀、沟蚀、重力蚀和风蚀。土壤容许流失量为 1000t/(km²·a)。

本矿整个矿区范围内沟谷纵横，梁岭绵延，地形十分复杂。由影响区水土流失现状遥感解析判断结果可知：矿区范围侵蚀强度可分为轻度、中度、强度 3 种类型，土壤侵蚀现状具体情况见表 2-4-4、图 2-4-2。年际与年内气候变化剧烈，暴雨、大风、沙尘暴频繁发生，全年土壤侵蚀过程均很活跃，冬春为风蚀、剥蚀强盛期。本区土壤质地较粗，结构松散，应注意水土保持的防护。

表 2-4-4 影响区土壤侵蚀现状

土壤侵蚀类型	面积 (hm ²)	占评价区域 (%)
轻度侵蚀 (1000-2500t/km ² ·a)	27.29	14.44
中度侵蚀 (2500-5000t/km ² ·a)	95.35	50.45
强度侵蚀 (5000-8000t/km ² ·a)	66.36	35.11
合计	189.00	100.00

本项目生态环境主要保护目标是保护本区域植被、土壤和水资源，维护区域生态体系现有的平衡状态。

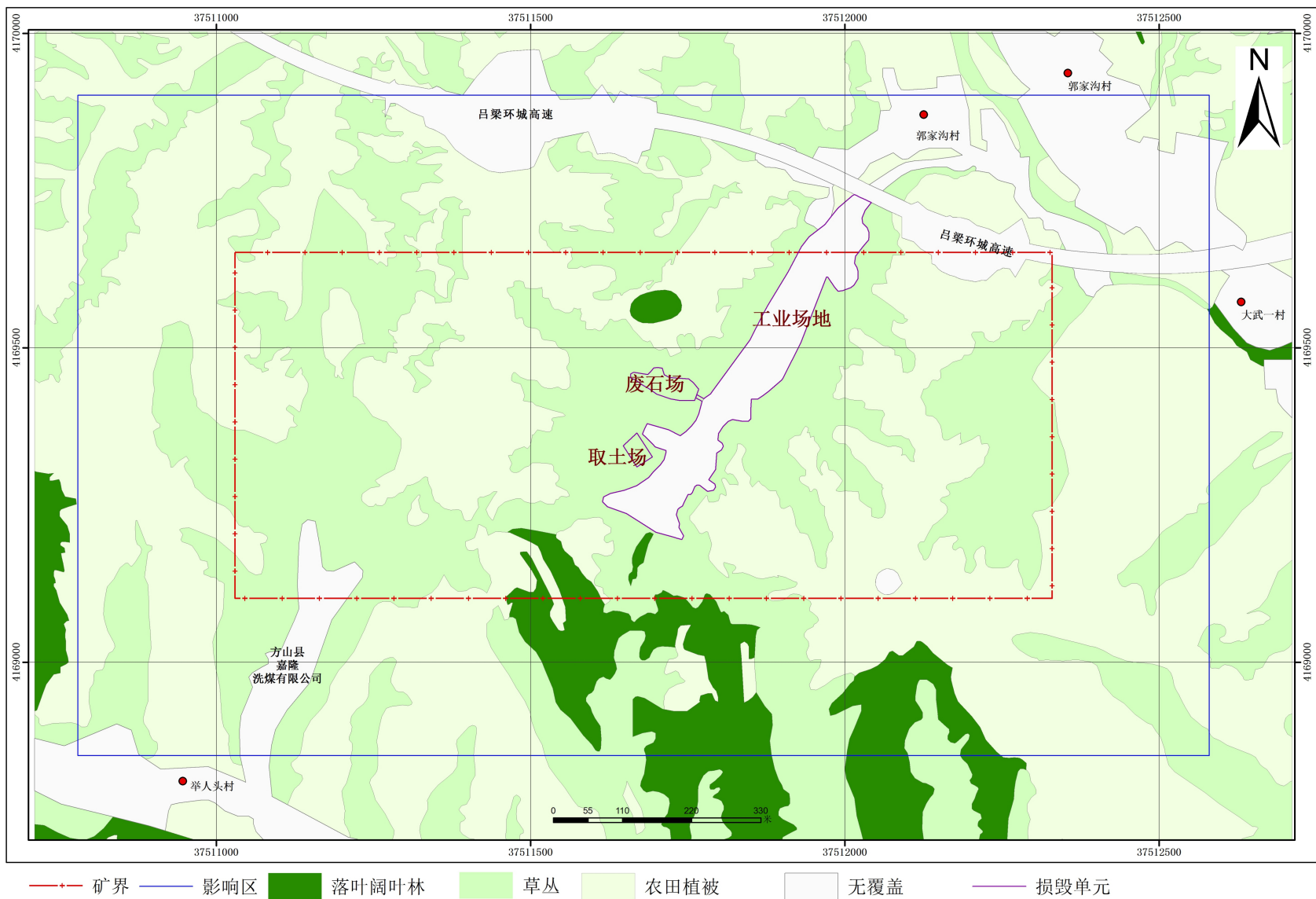
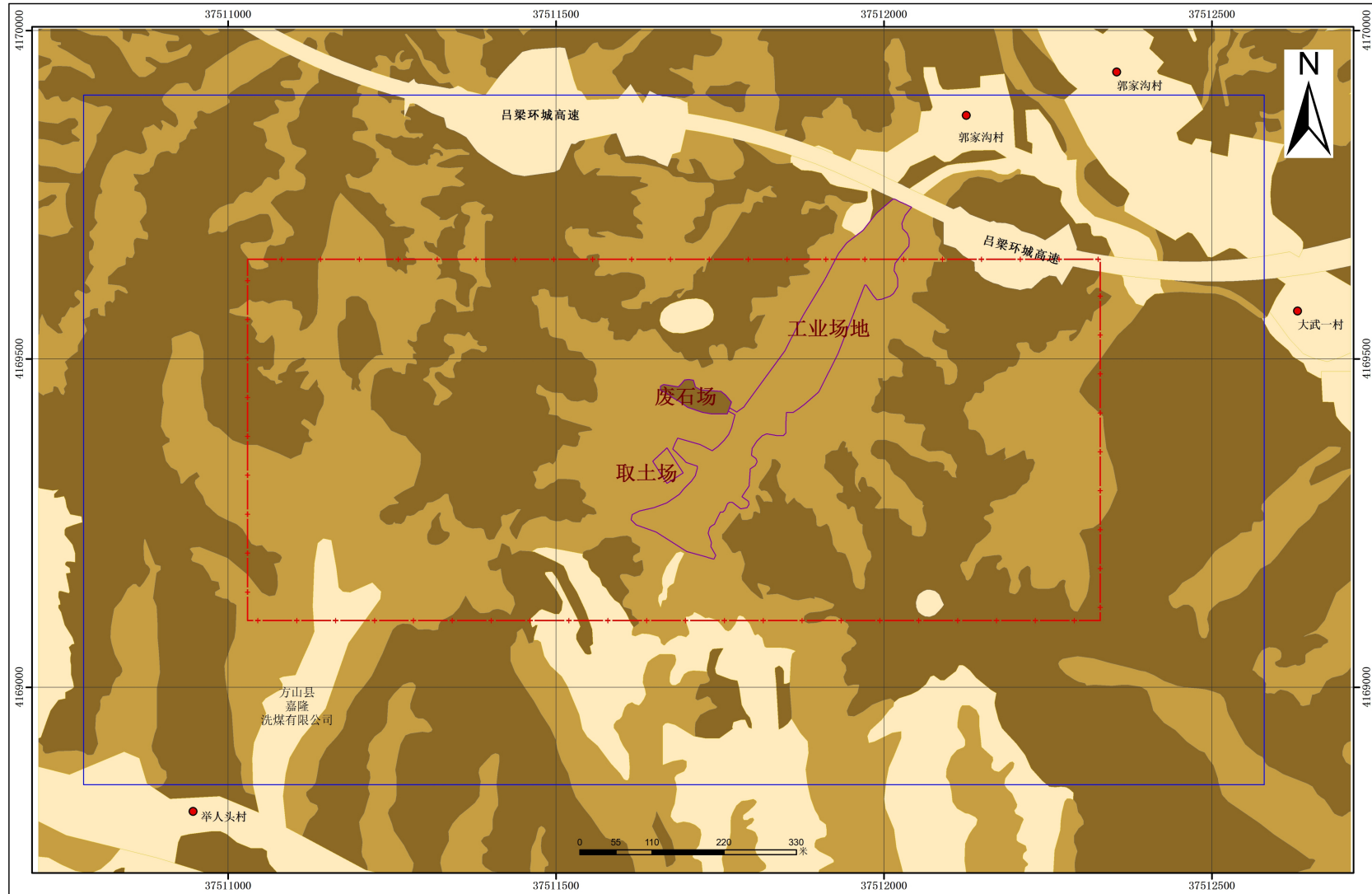


图 2-4-1 影响区植被覆盖现状



— 矿界 轻度 中度 强度 — 影响区 — 损毁单元

图 2-4-2 土壤侵蚀现状

六、公益林

根据方文物函 [2020]12 号文件不涉及可移动文物；方林便字 [2020]28 号文件矿区范围与自然保护区、森林公园、湿地公园、一级国家公益林、一级保护林地不重叠，与山西省永久性公益林不重叠。

经现场踏勘和调查，井田范围内及周边无重点生态功能保护区、自然保护区和风景名胜等自然保护区。

七、生态敏感目标

经现场踏勘和调查，本项目井田范围内及周边无重点生态功能保护区、自然保护区和风景名胜区等特殊保护目标，结合调查区生态调查，主要敏感目标为郭家沟支沟，以及受采矿活动扰动的工业场地、废石场、取土场、沉陷区的地表植被和水土流失等。

本项目调查阶段环境敏感目标表见表 2-4-5。

表 2-4-5 生态敏感目标一览表

编号	敏感目标		基本情况	保护要求
1	地表 植被	工业场地	工业场地占地面积 4.66hm ² ，受压占影响，地表原生植被破坏严重	生产期进行分区绿化，绿化系数增加到30%；服务期满及时复垦
		废石场	废石场占地面积 0.31hm ² ，主体设计分台阶堆放，设置截排水沟、拦挡设施	各台阶服务期满及时恢复植被
		取土场	面积 0.13hm ² ，分台阶取土	各台阶服务期满及时恢复植被
		沉陷区	地表植被主要受采动影响，沉陷盆地边缘会遭到一定破坏	损毁后及时恢复原来状态
2	水土 流失	工业场地	工业场地建设、废石堆放、取土过程中，地表植被遭到破坏，地表无覆盖，可能会加重水土流失； 沉陷区中不均匀沉陷可能增加可蚀量，加重水土流失。	采取水保措施，尽量减少水土流失
		废石场		
		取土场		
		沉陷区		
3	基本农田		矿区内存在基本农田，本期开采范围未损毁基本农田	禁止压占、挖损基本农田
4	农田和农作物		受地表沉陷影响，可能在沉陷盆地边缘农作物会遭受到破坏，造成减产。	及时修整、恢复，防止减产
5	工业场地		办公区等均布设	留设保安矿柱，控制水土流失

八、矿区环境质量现状

（一）环境质量情况

1、空气质量现状

该矿近期未进行本地区环境空气质量状况监测，矿山于 2017 年拆除原燃煤锅炉，之后取暖均采用电暖气。

2015 年 2 月经孝义市环境监测站出具的《建设项目竣工环境保护验收监测报告》（孝环监<2015>12 号），郭家沟村 PM10 值 24 小时值 0.15 达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区标准要求。同时，工业场地厂界无组织颗粒物最大值 0.826mg/m³，未超过《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）排放限值 1mg/m³。

2、声质量现状

该矿近期未进行声环境监测，2015 年 2 月经孝义市环境监测站出具的《建设项目竣工环境保护验收监测报告》（孝环监<2015>12 号），工业场地厂界昼间噪声 54.7dB（A）~57.3dB（A）和夜间噪声 42.4dB（A）~44.6dB（A）之间，根据工业场地执行的《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-90）中 2 类标准，本工程各工业场地场界昼夜间监测点全部达标。郭家沟村敏感点昼间噪声 52.4~53.4dB（A），夜间噪声 44.5~46.7dB（A），昼夜间噪声均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

3、地下水质量现状

该矿近期未进行地下水质量现状监测，截止目前生产期间，井下无涌水，井下设了两个沉淀池，地表未排放矿井水。

（二）环境敏感目标

经现场踏勘和调查，本项目井田范围内及周边无重点生态功能保护区、自然保护区和风景名胜区等特殊保护目标，结合调查区环境特征和工程污染特征，确定本次调查主要保护目标为该地区的村庄居民、生态环境、地表水、地下水等。

本项目调查阶段环境敏感目标表见表 2-4-6。

表 2-4-6 环境敏感目标一览表

环境要素	保护对象	基本情况		保护要求
		方位	距离 (m)	
空气环境	郭家沟	N	150	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	举人头	W	700	
	盛地沟	SW	2500	
	红罗沟	E	1500	
	大武镇	SE	1500	
	高家沟	NW	1700	
	保安	NE	2000	
地下水	厂界周围地下水		地下水Ⅲ类水质	
地表水	小河子沟、北川沟		地表水环境Ⅴ类	
声环境	厂界周围及周围村庄		《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准	
公路	高速公路	位于矿区以北，穿过矿区东北角		留设矿柱，不受开采影响

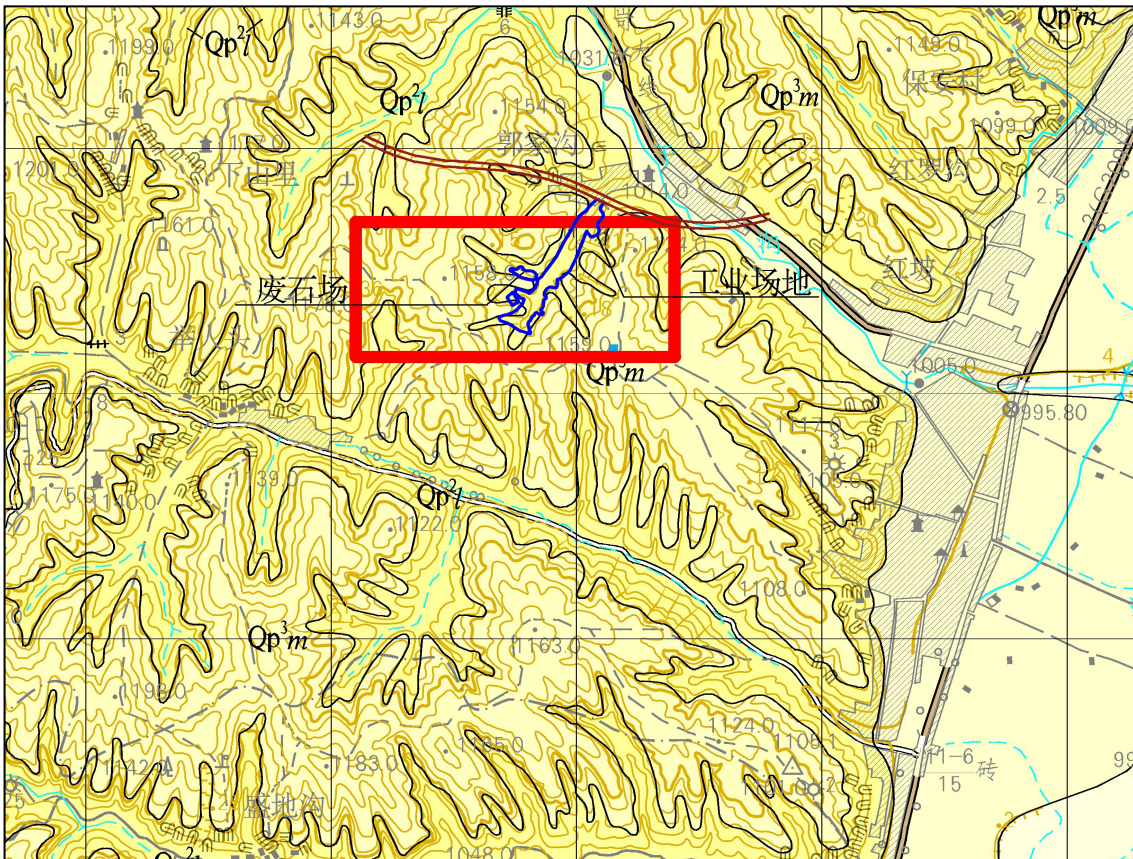


图 2-4-3 环境敏感点分布图

第三章 矿产资源基本情况

第一节 矿山开采历史

一、矿区四邻关系

根据方文物函 [2020]12 号文件不涉及可移动文物；方林便字 [2020]28 号文件矿区范围与自然保护区、森林公园、湿地公园、一级国家公益林、一级保护林地不重叠，与山西省永久性公益林不重叠；方水函 [2020]16 号文件与柳林泉重点保护区不重叠，与河道工程及其保护范围不重叠，与南阳沟水库及保护范围不重叠，不涉及汾河、桑干河、沁河；方环函 [2020]22 号文件与集中饮用水源保护范围不重叠；根据方自然资字 [2020]109 号文件与地质遗迹不重叠；

矿区北部紧邻方山县聚星矿业有限责任公司陶土矿，其他方位没有相邻矿山。在矿山影响范围内没有国家、省级以及地方划定的地质遗迹、地质公园、自然保护区，也没有古建筑、人文景观、风景旅游区等保护性人文景观、居民区。在矿区的北部有离石环城高速通过。

方山县聚星矿业有限责任公司陶土矿，该矿山现有一个竖井、一个斜井、井口坐标为：主井（竖井）：X=19511834.35 Y=4170453.33 Z=1024.34；副井（斜井）：X=19511965 Y=4170298.07 Z=1020.92，目前该系统已基本具备年生产能力为 11.3 万立方米/年（300kt/a）规模的条件。

竖井为主提升井。竖井井底设置车场。斜井作为安全出口。工业场地在主竖井附近，本矿的开采对方山县聚星矿业有限责任公司陶土矿的井筒和地表设施没有影响，方山县聚星矿业有限责任公司陶土矿的开采对本矿井筒和地表设施没有影响。

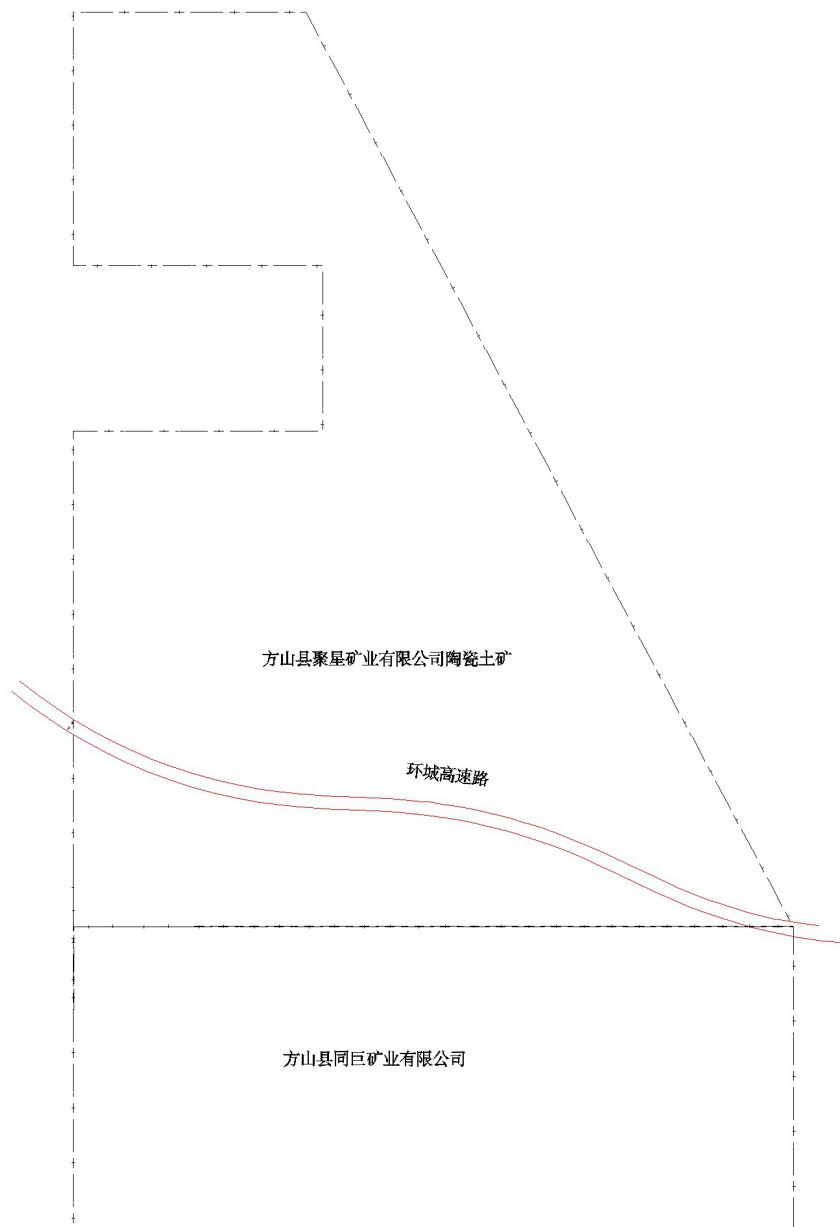
二、矿山开采历史

方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿原名为方山县郭家沟刘涛陶瓷土矿厂，始建于 2007 年，属私营企业，该矿采用地下方式开采陶瓷土矿。

矿山在实际开采中发现矿体实际赋存标高与采矿证批采标高不一致，2011 年 3 月 24 日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又以吕非煤整合办字〔2011〕2 号文“关于调整《方山县非煤矿山企业资源整合和有偿使用工作方案》的核淮意见”对矿区范围内的开采标高再次进行了调整，开采标高由 1031-905m 调整为

1031-855m。

现持有山西省吕梁市国土资源局颁发的采矿许可证，证号为C1411002009077130027816，有效期为2018年5月26日至2020年5月26日，面积为0.715km²，生产规模为0.2万m³/a，批准开采陶瓷土矿，开采方式为地下开采，开采深度1031-855标高。



四邻关系图

第二节 矿山开采现状

太原市矿山设计研究院于 2010 年 1 月编制了《方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿改建初步设计及安全专篇》，吕梁市安全生产监督管理局以吕安管一字[2010]22 号文批复了该设计。矿山按照设计进行了基建。于 2013 年经过了吕梁市安全生产管理局竣工验收，领取了安全生产许可证，目前持有证号为(晋)FM 安许证字(2015)J6560Y1 号。

(1) 地表动力供应：该矿山已生产多年，具有供电、供水、外部运输及通讯等辅助生产系统。能满足生产要求。

(2) 地表工业设施：矿山已经建设了工业场地，工业场地主要布置在主附井附近，有办公室、职工宿舍、空压机房、变电所、材料库、机修间等主要设施，通过砂石公路与外部连接，矿石在主斜井口皮带运输至矿石场，废石则排至副井附近的废石场。在回风竖井口布置风机房。已经修通了通往各井口工业场地、办公区的道路，道路等级三级。

(3) 已有的设备：表 3-2-1

序号	设备名称	规格型号	数量	电机功率 KW	备注
1	凿岩机械	YT28	8		
2	空压机	22/8	1	132	
3	主扇	BK54No11	2	22	
4	局扇	JK-55-2No4	6	5.5	
5	水泵	D25-30×4	3	18.5	
6	变压器	500-0.4/10	2		
7	绞车	JTP-1.6	1	132	
8	四轮车		2	5.5	
9	皮带运输机		1	37	
合计			27		

(4) 井巷工程：

①主斜井（利旧工程）

主井（斜井）：断面为三心拱，断面规格：宽×高=2.5×2.5m,净断面面积 7.13m²。主井主要担负矿石的提升，兼做进风井。主斜井巷道支护方式料石砌碛，支护厚度 250mm。

主斜井中安装 800mm 皮带运输机，设置净断面为 400×300mm 的水沟。在巷道一侧留设 1.0 米检修道。

②副井（竖井）：断面为圆形，井筒净直径 4.0 米，净断面面积 12.56m²。副井主

要担负废石、材料和设备运输和人员行人。采用 JTP1.6 的绞车提升 2 号单层罐笼，设备选用巨力牌 7YPJ-950D 型自卸三轮农用运输车，柴油动力。

井筒支护方式混凝土砌碛，支护厚度 300mm。

③风井（竖井）：

断面为圆形，井筒净直径 3.0 米，净断面面积 7.07m²。井筒支护方式混凝土砌碛，支护厚度 300mm。竖井作为回风井和矿山的安全出口，设置梯子间。

在风井井口通风构筑物内装设主扇（要求设置两道风门）。

表 3-2-2 原开拓井口坐标表(西安 80 坐标)

名称	1980 西安坐标系 (3°带)						
	X	Y	H	方位	坡度	井筒长度 m)	备注
主斜井	4169404.343	37511805.255	1032.995	155°	15°	310	提升
副竖井	4169443.057	37511850.285	1029.815	0°	90°	72	运料、行人
风竖井	4169540.057	37511874.909	1031.744	0°	90°	60	通风
名称	CGCS2000 坐标系 (3°带)						
	X	Y	H	方位	坡度	井筒长度 m)	备注
主斜井	4169409.776	37511920.598	1032.995	155°	15°	310	提升
副竖井	4169448.490	37511965.628	1029.815	0°	90°	72	运料、行人
风竖井	4169545.490	37511990.252	1031.744	0°	90°	60	通风

(5) 开采情况

整合前在矿区东北形成了 8 个采空区，采空区面积 59193m²，2011-2018 年在中部角形成了 5 个采空区，采空区面积 48732m²。通往采空区的巷道已经封闭编号，并留设了观测孔和出水孔。

序号	形成时间	面积 (m ²)	体积 (m ³)	消耗资源量 (万吨)
1	2009 年前	15743	56832.23	15
2	2009 年前	4254	15356.94	4
3	2009 年前	4359	15735.99	4
4	2009 年前	3833	13837.13	4
5	2009 年前	4735	17093.35	4
6	2009 年前	9403	33944.83	9
7	2009 年前	7848	28331.28	7
8	2009 年前	9018	32554.98	9
小计		59193		
9	2011-2012 年	14380	57951	16
10	2013 年	3607	19911	5.5
11	2014 年	13291	73366	20.2
12	2015 年	9119	50333	13.9
13	2018 年	8326	28308	3.5
小计		48732		
合计		107925		

(6) 废石堆存情况:矿山在以往建设和生产过程中,采出的废石集中堆放在副井口附近的废石场内。

第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件

矿区内水文地质条件简单,工程地质条件中等,环境地质条件中等。区内矿山开采主要以工程地质问题、环境地质问题为主,根据《固体矿产地质勘查规范总则》中附录B中的规定:本区开采技术条件类型属Ⅲ类Ⅰ型。

第四节 矿区查明的(备案)矿产资源储量

一、资源储量估算工业指标及估算对象

因国家尚无统一的陶瓷土矿的工业指标,按照《矿产资源工业要求手册》中对制陶用粘土岩类的一般工业指标圈定矿体。由于矿体赋存于奥陶系侵蚀面之上的石炭系本溪组铁铝岩段内,该岩组内加水后可塑性中等干燥和烧结性能好的耐火粘土矿和陶瓷土矿均满足陶瓷土矿的工业指标要求。工业指标如下:

边界品位: $Al_2O_3 \geq 18\%$, $Fe_2O_3 \leq 3.5\%$,

最低可采厚度 $\geq 1.0m$

夹石剔除厚度 $\geq 1.0m$

资源储量估算范围、对象:

本次资源量估算范围以矿界范围为界,面积为 $0.715km^2$,开采标高 1031-885m。

二、资源储量估算方法选择依据及估算公式

1)资源储量估算方法

本矿区陶瓷土矿为层状,矿层产状平缓,构造简单,倾角一般小于 15° ,故采用水平投影地质块段法估算资源储量。

2)资源储量估算公式

按照上述工业指标和资源/储量估算原则,采用下列估算公式:

$$Q=V \cdot D/10000 \quad V=S \cdot H$$

式中:Q——矿石资源/储量(万t)

D——矿石体重(t/m^3)

V——块段体积 (m³)

S——块段水平投影面积 (m²)

H——块段平均伪厚度 (m)

三、资源储量估算参数的确定

1) 块段面积采用在电脑上用 MAPGIS 反复测量三次以上, 当连续三次所测得数据其误差<2%时, 取三次的平均值。

2) 块段平均厚度是用块段内各工程厚度算术平均求得。

3) 矿石平均体重沿用原山西克瑞通实业有限公司 2010 年 10 月编制的《山西省方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿资源储量核查报告》中的值, 为 2.76t/m³。

四、资源量估算结果

资源储量核实报告截止 2010 年 12 月 31 日本矿区累计查明资源储量 901 万吨, 保有资源储量 845 万 t, 采空动用 56 万 t, 全部为新增资源储量 (见资源储量汇总表)。

表 3-4-1 资源储量汇总表 (截止 2010 年 12 月 31 日)

矿种	保有资源储量(万吨)				采空 (万吨)	累计查明 资源储量 (万吨)	矿石质量
	122b	333	334?	小计			
陶瓷土矿	66	315	464	845	56	901	Al ₂ O ₃ 56.31%, Fe ₂ O ₃ 1.16%
合计	66	315	464	845	56	901	

根据年报, 截至 2019 年 12 月 31 日, 全区累计查明资源储量 877.5 万 t, 保有资源储量 740.1 万 t, 动用资源储量 137.4 万 t。详见表 3-4-2:

表 3-4-2 截至 2019 年底资源储量统计汇总表

矿种	保有资源储量(万吨)				采空 (万吨)	累计查明 资源储量 (万吨)	矿石质量
	122b	333	334?	小计			
陶瓷土矿	66	277.6	396.5	740.1	137.4	877.5	Al ₂ O ₃ 56.31%, Fe ₂ O ₃ 1.16%

根据方山县提供的应急管理局提供的停产证明, 截止 2020 年 12 月底, 保有资源储量与 2019 年年报一致。

第五节 对地质报告的评述

对资源储量核实报告的评述:

1、2011 年 4 月, 太原市易仁矿产勘测有限公司提交了《山西省方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿储量核实报告》, 该报告主要收集收集利用了《山西省方山县郭

家沟及周边陶瓷土矿区普查地质报告》中的 3 个钻孔资料和山西微宇资源勘察院施工的 1 个钻孔，结合矿山地质调查等工作，对矿区地层、构造、矿体赋存情况及矿石质量进行了核实。

2、采用水平投影地质块段法估算资源储量，方法正确,估算结果基本可靠。

3、报告内容和图件基本齐全。

该报告依据国土资源部 26 号文件《固体矿产资源储量核实报告编写规定》，采用了实测资料与矿方现有资料及收集到的资料经综合分析编制而成，采用数据基本合理，资源储量估算结果基本可靠，文本、图件与附件齐全，并经吕梁市国土资源局以吕国土储审字[2011]46 号评审通过，以吕国土资储备字[2011]340 号文备案。基本满足编制本方案的要求。

对年报的评述：

《山西省方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿 2019 年度矿山储量年报》，圈定了 2019 年的采储量，保有储量，估算结果基本准确。并经吕梁市规划和自然资源局以吕自然储审字[2020]41 号评审通过，可以作为编制本方案的资源储量依据。

第六节 矿区与各类保护区的关系

根据方文物函 [2020]12 号文件不涉及可移动文物；方林便字 [2020]28 号文件矿区范围与自然保护区、森林公园、湿地公园、一级国家公益林、一级保护林地不重叠，与山西省永久性公益林不重叠；方水函 [2020]16 号文件与柳林泉重点保护区不重叠，与河道工程及其保护范围不重叠，与南阳沟水库及保护范围不重叠，不涉及汾河、桑干河、沁河；方环函 [2020]22 号文件与集中饮用水源保护范围不重叠；根据方自然资字 [2020]109 号文件与地质遗迹不重叠。

经现场踏勘和调查，井田范围内及周边无重点生态功能保护区、自然保护区和风景名胜等特殊保护区。

在矿区的北东部有离石环城高速通过。

第四章 主要建设方案的确定

第一节 开采方案

一、生产规模及产品方案的确定

本矿现保有资源量、设备、技术等条件均适合 30 万吨/年的生产能力。但考虑到法律、政策等原因的限制，本次只能按矿山委托及证载规模 0.20 万立方米/年（0.55 万吨）进行设计。矿山规模较小，而矿区内保有资源量较大，服务年限较长，本次设计矿山进行分期开采。由于小型矿山服务年限一般不超过 15 年，因此一期开采境界只设计 13 年。

1、生产规模

根据《核实报告》及《储量年报》进行分析，对全矿区圈定了边界矿柱、主斜井、竖井保安等各类矿柱和边角损失；设计利用对象为 333 资源量。根据范围估算开发利用方案设计利用（333）资源量为 9.66 万吨，可性度系数取 80%，设计利用储量为 7.73 万吨。

采矿证证载生产规模 0.20 万立方米/年（0.55 万吨），考虑市场供求、该矿体开采技术条件，勘查程度、矿山现状等因素、结合业主的委托，本方案确定建设规模为 0.20 万立方米/年（0.55 万吨）/年。

2、产品方案

产品方案：从经济实用角度考虑，开采陶瓷土矿矿石作为原矿直接销往当地加工厂较为合理。为此，推荐产品方案为：直接销售陶瓷土矿矿石。

工作制度

矿山采用连续工作制，即年工作 330 天，每天三班，每班 8 小时。

服务年限按下式计算：

计算公式： $T=QK/A(1-r)$

式中：T—矿山服务年限

Q—设计利用储量，为 7.73 万吨

K—矿石回采率，取 83%

A—年生产能力，0.55 万吨

r—废石混入率，取 10%

计算结果：T=13 年

由计算结果可看出，矿山服务年限为 13 年，矿山服务年限满足矿山的要求。

二、确定开采储量

该矿山为生产矿山，根据《核查报告》，矿区批采标高内共求得陶瓷土矿保有 122+333+334 资源储量 740.1 万吨。保有 122b+333 资源储量 343.60 万吨。采矿证证载生产规模 0.20 万立方米/年（0.55 万吨），如对保有 122 b+333 资源储量一次全部开发，服务年限太长，故采取分期开采，根据矿山实际情况，由于近期矿山在西部已经形成了较完整的开拓工程，完成了采准切割工程，结合中段后退式开采，先开采西部矿体，将剩余矿体作为第二期开发对象。设计范围矿区范围由下列 7 个拐点坐标连线圈定，见表 4-1：

表 4-1-1 设计范围矿区范围拐点坐标

点号	西安 80 坐标系（3°带）	
	X	Y
1	4169651.48	37511700
2	4169651.48	37512026
3	4169101.48	37512026
4	4169101.48	37511200
5	4169084.00	37511322
6	4169418.00	37511322
7	4169418.00	37511700

设计范围面积为 0.278km²。

为了合理规划，保证安全生产，对设计范围内保安矿柱进行估算。

矿柱留设方法：

工业广场用地范围外扩 20m 保护带为边界。高速公路保安矿柱范围以高速公路外扩 40m 保护带为边界，主斜井和副竖井以井筒边界外扩 20m 保护带，以第四系 $\alpha=45^\circ$ 、基岩中 $\alpha=60^\circ$ 移动角向下延伸至矿体底板。矿区边界留设 20m 的保安矿柱，皮带运输巷、无轨运输大巷、回风大巷留设 20m 的保安矿柱，圈定出各类矿柱。

表 4-1-2 高速压覆和矿柱估算表

资源量类型	高速压覆	边界矿柱	建筑保护	井筒保护	巷道保护	边角损失	合计
112(万 t)				39.51	1.2	3.32	44.03
333(万 t)	11.76	15.36	1.21	3.31	36.89	3.25	71.78
合计(万 t)	11.76	15.36	1.21	42.82	38.09	6.57	115.81

设计开采范围内保有（333）设计资源量 9.66 万吨，可性度系数取 80%，设计利用储量为 7.73 万吨。回采率按 83% 计算，可采储量为 6.42 万 t。剩余的

343.60-115.81-9.66=218.13 万吨，作为下部开发对象。

表 4-1-3 设计可采储量

单位：万 t

面积 (m ²)	厚度 (m)	体重 (t/m ³)	设计利用(333) 资源量	可性度 系数	设计 利用储量	矿块 回采率	可采 储量
10294	3.40	2.76	9.66	80%	7.73	83%	6.42

三、矿床的开采方式

根据矿山提供的实测图纸，开拓系统已经建成，并投入使用。实际上地下开采方式已经形成事实。结合采矿许可证批准的开采方式为地下开采。故本方案开采方式仍沿用地下开采方式。

四、开拓运输方案及厂址选择

(一) 开拓系统

太原市矿山设计研究院于 2010 年 1 月编制了《方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿改建初步设计及安全专篇》，吕梁市安全生产监督管理局以吕安管一字[2010]22 号文批复了该设计。矿山按照设计进行了基建。于 2013 年经过了吕梁市安全生产管理局竣工验收，领取了安全生产许可证，目前持有证号为（2018）J10781B1 号。

设计采用斜井和竖井联合开拓。该矿为生产矿山，目前具备了 0.55 万 t/a 生产能力。以往形成三块采空区在圈定的保安矿柱范围内，但该三块采空区均为 2011 年前形成，通过对现有井筒的调查，开拓井筒及主要运输巷道稳固。通往采空区的废旧巷道已经封闭。建议对采空区采用料石砌柱进行加固，料石砌柱尺寸 5×5m，间距 10×5m。并加强地表岩移及井筒巷道观测，发现问题及时处理。故沿用已有的开拓系统。具体布置如下：

(1) 主斜井（利旧）：断面为三心拱，断面规格：宽×高=2.5×2.5m,净断面面积 7.13m²。方位角为 155°，倾角 15°，斜长为 310m。

主井主要担负矿石的提升，兼做进风井。主斜井巷道支护方式料石砌碇，支护厚度 250mm。

主斜井中安装 800mm 皮带输送机，设置净断面为 400×300mm 的水沟。在巷道一侧留设 1.0 米检修道。

(2) 副竖井（利旧）：断面为圆形，井筒净直径 4.0 米，净断面面积 12.56m²。井深 71m，内设人行梯，副井主要担负废石、材料和设备运输和人员行人。采用 JTP1.6

的绞车提升 2 号单层罐笼。

井筒支护方式混凝土砌碇，支护厚度 300mm。

(3) 回风竖井（利旧）：断面为圆形，井筒净直径 3.0 米，净断面面积 7.07m²。井深 57m，内设人行梯，井口安装 K 系列轴流式风机，负责回风，兼作安全出口。在风井井口通风构筑物内装设主扇（要求设置两道风门）。

主井落底至 962m 水平，布置井底车场，在脉内掘进巷道推进至矿区西部，布置皮带运输大巷，与各运输分段连接，矿石在工作面采出后经环保型自卸三轮车运输，途径为工作面-运输分段-运输大巷-卸矿硐室，通过震动放矿机将矿石留放在皮带上运至地表；

副竖井落底 958m，在脉内掘进巷道推进至矿区西部，布置无轨运输大巷，与各分段连接，进行矿石运输，途径为工作面-运输分段-运输大巷-卸矿硐室。废石在各分段采用三轮车运至竖井井底，采用绞车提升至地表废石场。

回风竖井落底 974m，在脉内掘进巷道推进至矿区西部，布置为回风大巷，与上部各分段连接，进行回风，途径为工作面-回风分段-回风大巷-回风竖井-地表。

井筒特征必须满足安全生产的要求，对不符合矿山安全规程的工程必须加以改造，对井巷要定期进行检查、维护，确保井巷的稳定。

表 4-1-4 开拓井口坐标表(西安 80 坐标)

名称	1980 西安坐标系 (3°带)						
	X	Y	H	方位	坡度	井筒长度 m)	备注
主斜井	4169404.343	37511805.255	1032.995	155°	15°	310	提升
副竖井	4169443.057	37511850.285	1029.815	0°	90°	72	运料、行人
风竖井	4169540.057	37511874.909	1031.744	0°	90°	60	通风
名称	CGCS2000 坐标系 (3°带)						
	X	Y	H	方位	坡度	井筒长度 m)	备注
主斜井	4169409.776	37511920.598	1032.995	155°	15°	310	提升
副竖井	4169448.490	37511965.628	1029.815	0°	90°	72	运料、行人
风竖井	4169545.490	37511990.252	1031.744	0°	90°	60	通风

2、阶段及矿块的划分

阶段高 5-10m。

在分段内沿矿体走向每隔 26-30m 划分为一个矿块。

分为 875-890m 水平为分段运输巷，895m 为回风分段。

3、运输系统

无轨运输大巷沿着矿体底板布置。回风大巷沿着矿体布置。

运输大巷、分段运输巷断面为 1/3 三心拱，巷道净断面为 $3.0 \times 2.8\text{m}^2$ 三心拱断面，局部岩石破碎处采用喷射 100mm 混凝土支护，巷道内留设 1.2m 宽人行道及排水沟，敷设风水管路、电缆、通讯线缆等。

分段运输巷道和运输大巷采用巨力牌 7YPJ-950D 型自卸三轮运输车运输，柴油动力。具体参数为：功率为 12 马力；额定载重量 500kg；最高车速 48.17km/h；外形尺寸：4090×1100×1470mm。

运输大巷坡度 $4-8^\circ$ ，分段运输巷道坡度 3%，最小曲线半径 8m；在运输繁忙路段设错车道。

矿石在工作面采出后经环保型自卸三轮车运输，途径为工作面-运输分段-运输大巷-卸矿硐室，通过震动放矿机将矿石留放在皮带上运至地表；

废石、材料、设备运输：井下生产所需要的一切材料通过副井下至各分段，再通过三轮车运至各工作面。人员上班由副井进入各中段，经采场内的人行通风井到工作面。

4、通风系统

通风：为改善井下通风状况，本设计采用机械式通风，通风方式为抽出式，即采用轴流式节能风机，安装于出风口。

新鲜空气由主副斜井进入运输大巷、分段运输巷、上山、采场，至上部分段回风平巷，由回风竖井的扇风机抽出地表，形成通风系统。

为保证矿井通风系统正常运作，保证通风效果，设计采用一进一回通风方法，即开采 875m 中段时，利用 875m 中段进风，利用 880m 中段回风，开采 880m 中段时，利用 880m 中段进风，利用 890m 中段回风，以此类推。

对采掘工作面和个别通风不良的采场或独头巷道，采用局扇进行局部通风。

5、排水系统

在主斜井井底修建设水仓、泵房，采用水泵将地下水排至地表。采区在 875 米处修建临时水仓，井下涌水采用潜水泵输送到主斜井的水仓内。

各水泵房设置水泵 3 台，其中一台工作，一台备用，一台检修。排水管必须选择两套。任意一台水泵工作可在 20 小时内排出 24 小时的正常涌水量，任意两台水泵同时工作可在 20 小时内排出 24 小时的最大涌水量，另一台备用。

为便于清理水仓，本设计采用两个独立的水仓，每条水仓的容积按 6-8h 的正常涌

水量计算。正常情况下一条储水，一条清淤，洪水时期可同时储水。

(二) 厂址选择

1、主要建筑和设施

该矿属生产矿山，办公生活区布置在矿区中部沟谷内，主要建筑有办公室、职工食堂、单身宿舍、浴室、锅炉房等必要设施。工业场地布置在主副井附近。地面辅助设施应有：简易的机修厂，主要设备有钻床、车床、锻钎机、电焊机以及气焊等日常维修，其大、中修外委。以往形成一块采空区在圈定的保安矿柱范围内，但该采空区为 2011 年前形成，通过对现有工业场地调查，地表建构筑物完好，一直在使用。建议对采空区采用料石砌柱进行加固，料石砌柱尺寸 $5 \times 5\text{m}$ ，间距 $10 \times 5\text{m}$ 。并加强地表岩移及井筒巷道观测，发现问题及时处理。已经修建了通往硐口的道路。公路为砂石路面，其宽度、坡度、转弯半径均能满足要求。详见地形地质及总平面布置图。

2、废石场

在副井口附近的一条沟谷内设计废石场，目前已经堆放了约 1.2万 m^3 ，堆放标高 1040-1030m。生产过程中废石量计 0.5万 m^3 。经计算，一期废石场有效容积 3.5万 m^3 。剩余有效容量 2.5万 m^3 。可容下地下开采过程中产生的全部废石。废石场最终堆积标高 1040m，总高度为 10m。废石场设有 2 个排土台阶，台阶高度 5m。二期可继续往上游堆放。

排土工艺：废石场内废石采用三轮车直排，人工平整。

排土顺序：先修建 1040m 排土道路，道路路面高程 1050m，将排弃岩石运至废石场边缘卸下，顺坡排放。

台阶废石堆存边坡角为 30° ，废石场最终边坡角 30° 。

设计废石场下游建拦石坝，以防止排土作业时滚落的废石对沟谷下游造成污染。护坝断面为梯形，采用料石结构。拦石坝上宽 2m，高 3m，内外坡比均为 1: 0.6。

参考按照《冶金矿山排土场设计规范》(GB51119-2015) 中废石场的设计等级标准：

等别	场地条件	单个废石场总容量 V (10^4m^3)	堆置高度 H (m)
一	不良	$V > 20000$	$H > 180$
二	复杂	$5000 < V \leq 20000$	$120 < H \leq 180$
三	一般	$1000 < V \leq 1000$	$60 < H \leq 120$
四	良好	$V \leq 1000$	$H \leq 60$

本区设计的废石场排弃废石最大堆置高度 10m，总容积为 3.5 万 m³。因此废石场设计等级为四级。

废石场稳定性标准

排土场等级	安全标准
一	1.30-1.25
二	1.25-1.20
三	1.20-1.15
四	1.15

安全稳定性进行计算分析

计算方法采用剩余下滑力法，最终边坡角 30°。通过计算，正常情况下安全系数 1.58，地震时，安全系数为 1.54，洪水运行时，安全系数为 1.52，安全系数均大于 1.20，废石场是安全的。属于安全级。

废石场汇水面积很小，且岩石透水性良好，排卸平台设 3-5%的反坡，以利排水。同时在废石场周边设截水沟，底部设置排水涵洞。废石场不会形成地表径流，也不会产生泥石流、滑坡等地质灾害。

堆放前先清理地表植被，并对山坡进行削坡处理，修筑成阶梯状。

在废石场下部设警戒牌，防止人员在废石场下部行走和停留。

废石场服务期满后，进行覆土种草，恢复植被。

废石场照明、通信与救援设施：

废石场作业区照明系统完好，照明角度符合要求，夜间无照明时不应排弃作业。灯塔与车挡距离大于 15m。

废石场区安装一部程控电话，作业人员配备移动电话，保证调度对废石场的指挥。

废石场作业区配备质量合格、适合相应矿车突发事故救援使用的钢丝绳(多于 4 根)、大卸扣(多于 4 个)等应急工具。

排弃作业区配备指挥工作间和通信工具。

第二节 防治水方案

一、坑下水防治

井下涌水采用水泵输送到主斜井的水仓内。经水泵沿敷设在主斜井内排水管（敷设两条，备用一条）将地下水排出地表至高位水池。

二、地表水防治

地表沟谷发育，有利于地表水排泄，矿区地表防洪简单，从地形看，在地表塌陷区没有汇水条件，只是本身汇流，地表水不会给生产带来危害，矿床开采是比较安全的。

三、采空区防排水

采空区所形成裂缝与采场形成了新的水力通道，加大了渗水速度，雨季洪水可能沿新的水力通道进入采场。所以，必须封堵地表裂缝，在岩移边界外 20 米处设截水沟，将雨季汇水引到岩移边界外；在雨季前应派专人巡视，检查防洪设施，发现问题及时处理，做到防范于未然。暴雨后及时检查防洪设施，保证防洪设施的完好、有效。

采空区积水具体位置和积水规模不易掌握，故突水的可能性很大，采掘活动一旦揭露积水采空区，积水一涌而出，其压力大，来势猛，并常夹带碎石或有害气体，具腐蚀性，对矿山危害很大。

加强采空区积水的管理，在采掘中，必须坚持“预测预报、有掘必探、先探后掘、先治后采”的探防水原则，落实“防、堵、疏、排、截”五项综合治理措施。

第五章 矿床开采

第一节 区开采总顺序

确定开采顺序的原则：保证开采水平、工作面正常接替，让矿产持续稳产；符合矿体采动影响关系，最大限度采出矿产资源；合理集中生产，充分发挥机械设备的能力，提高矿山的劳动生产率，减少巷道维护量；降低掘进率，减少井巷工程量；便于灾害预防，有利于巷道维护，保证实现安全生产。

确定首采地段选择的原则：由上而下分阶段开采。矿山西部已经完成了阶段运输巷和阶段回风巷。故首采地段选择 890m 中段。

开采顺序为在垂直方向上，采用从上中段到下中段的回采顺序，在水平方向上，沿运输大巷后退式开采。

第二节 生产规模的验证及论证

1、按合理的开采顺序同时回采矿块数验证各水平的生产能力

年生产能力 $A=(NqK)/(1-Z)$

式中：A ——矿石的年产量； 万吨/年

N ——可布矿块数；

K ——矿块利用系数； 0.6

q ——矿块的生产能力； 100 吨/天

Z ——副产矿石率； 10%

根据矿体的赋存条件及所用采矿方法的要求，本设计共 3 个中段，中段布置矿块数 8 个。计算中段的的生产能力，见下表。

采区 序号	单分段可 布矿块数	利用系 数	同时回采 矿块数	矿块生产 能力（吨）	副产矿石率 （%）	年生产能力 （万吨）
采区	4-6	0.6	2-4	100	20-40	7.3-14.6 万 t

经验证，生产能力可以满足本矿山年产 0.55 万吨的产量要求。所以，确定矿山生产能力为 0.55 万吨/年在技术上是可行的。

采掘进度计划。

近期开采进度计划表

时间	开采位置	开采 (万 t)
2021 年	875 中段矿体	0.55
2022 年	875 中段矿体	0.55
2023 年	880 中段矿体	0.55
2024 年	880 中段矿体	0.55
2025 年	880 中段矿体	0.55

第三节 采矿方法的选择和比较

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

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。

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、采矿方法选择

根据矿体产状，倾角 4-14°。矿体平均厚度 4.03m，矿体形态为层状矿床；属缓倾斜薄到中厚矿体。

根据矿床赋存要素及围岩特性，该矿可供选择的采矿方法有：房柱采矿方法和全面采矿方法。见采矿方法比较表 5-2-2。

表 5-2-2 采矿方法比较表

项目名称	房柱采矿法	全面采矿法
万吨采切比	94.5 m ³	71.5m ³
损失率 (%)	17	23
贫化率 (%)	10	8
优点	作业安全，通风条件好，生产能力大。	采切工程量小。矿柱所占比例小，
缺点	损失大、采切工程量大，矿房、矿柱分两步回采。	生产能力小，矿房内矿柱无法回收，损失较大，作业安全环境较差。

经过上述比较，虽然全面采矿法采切工程量小，但由于采场暴露面积较大，作业安全环境较差。再者，全面采矿法开采由矿体一端向另一端全面推进，采矿作业面受到限制，生产能力不能满足设计规模要求。故推荐采用房柱采矿方法。

第四节 矿块的结构参数及矿井、采区、矿块（工作面）的采矿回采率

1、采切工艺布置及构成要素

1) 采场布置

垂直矿体走向布置出矿联络巷道，沿出矿联络巷道每隔 10m，开凿切割上山，矿房斜长 45-55m，矿房宽 10m，一个矿块含两个矿房，矿块长 26m。切割平巷作为矿房回采自由面与出矿联络巷道平行布置，切割平巷出矿联络巷道之间设 3m 宽的底柱，回风巷道位于切割上山末端，与切割上山垂直，回风巷道与矿房之间留 3m 宽的顶柱。切割上山位于矿房中央，沿矿体底板倾斜布置，矿房间留规则矿柱，规格 $\phi 3m$ ，间距 6m。

2) 采场构成要素

矿房斜长：45-55m；

矿块宽：10m；

底柱宽：3m；

顶柱宽：3m；

间柱： $\phi 3m$ ，间距 6m。

3) 采准切割

采准切割工程主要有：出矿联络巷道、切割平巷、切割上山、回风巷道及采区溜井。

出矿联络巷道：位于矿体底盘脉内，沿矿体走向布置，断面规格 3.0m \times 2.5m。

切割平巷：与出矿联络巷道平行，之间留 3m 宽的底柱。断面规格 2.2m \times 2.5m。

切割上山：位于矿房中央，断面规格 2.4m \times 2.5m。

回风巷道：位于矿体顶板，与矿房间留 3m 宽的顶柱，断面规格 2.5m \times 2.5m。

2、回采落矿

1) 浅孔作业

由于矿体平均厚度为 4.47m，采用分层阶梯开采。落矿采用 YT—28 型凿岩机，最小抵抗线 $W=0.8\sim 1.0$ 米，孔深 1.8—2.0m，孔径 38—42mm，装药方式采用人工装乳化炸药，非电导爆管起爆网路。

2) 回采

利用底盘切割巷道，作为矿房回采的起始爆破自由面，沿矿房中央的切割上山，自下而上回采。回采工作面布置为两个阶梯作业面，上部工作面超前下工作面 2-3m 距离。

3) 出矿

采场出矿采用 WJ-0.75 型铲运机（设备外形：长×宽×高 = 5900mm×1260mm×1900mm，铲斗斗容 0.75m³,最大爬坡：≥12°）出矿方案。

采场内崩落矿石通过铲运机卸入采场溜井，矿石经溜井下部漏斗装入三轮车。沿分段运输道进入无轨运输大巷。

3、采空区处理

1) 矿柱回采

矿房顶、底柱不回采，只回采矿房内间柱。

2) 采空区处理

随着矿房间柱回采结束，若矿房顶板围岩能够自然塌落，塌落围岩可充填采空区。若矿房顶板围岩不能够自然塌落，需强制崩落围岩，充填采空区。

4、采场通风

新鲜风流由运输水平通过采场人行通风小井，经出矿联络道进入各矿房，冲洗采场后，污风通过切割上山汇入上分段回风道，最终通过回风井排至地表。为了改善采区的通风效果，在采场末端安装局扇来改善局部通风效果。

5、设备选型

表 5-4-1 采矿工作设备表

序号	设备名称	设备型号	功率(kw)	设备台数		备注
				使用	备用	
1	凿岩机	YT—28		2	1	
2	铲运机			1	1	
3	局扇	JK58-1No4	5.5	2	1	

6、采矿方法工艺结构及主要技术指标.

表 5-4-2 采矿方法主要技术经济指标

序号	指标名称	单位	指标	备注
1	矿体厚度	米	4.03	
2	倾角		4-14°	
3	采矿方法		房柱法	
4	矿块生产能力	吨/日	100	
5	采矿损失率	%	17	
6	贫化率		10	
7	采切比	米/千吨	14.86	
8	同时回采矿块数	个	3	
9	万吨掘进比	米/万吨	148.6	
	其中：开拓	米/万吨	50	
	采切	米/万吨	48.6	
	探矿	米/万吨	50	
10	副产矿石率	%	10	
11	采矿凿岩台效	吨/台班	50	
12	掘进凿岩台效	米/台班	1.5	
13	主要材料消耗			
	炸药	千克/吨（米）	0.5/15	
	起爆器	个/吨（米）	0.2/2	
	导爆管	米/吨（米）	1.2/25	

第五节 地表陷落范围的确定

根据《金属非金属矿山安全规程》和《采矿设计手册》的有关规定及本矿区的岩、矿物理机械性质，确定本矿区岩（矿）移动角为：表土层 45°，基岩上、下盘 65°，两翼 65°。只有一个采空区是在 2018 年形成，其余采空区是在 2015 年以前形成，2015 年以前形成的采空区通过多年观测没有发现地表变形，将来地表发生变形的可能性概率很小。故本方案只圈出了 2018 年和本次方案设计开采对象的岩移范围。

地面工业场地均位于该区域之外，同时建议在矿区陷落边界设置安全标志。

依据以上确定的移动角，圈出了本次设计范围的岩石地表移动范围，（详见总平面布置图），本次设计的主要井巷工程及构筑物均留设了保安矿柱。

第六节 共（伴）生及综合利用措施

本矿区共伴生的山西式铁矿厚度、品位均不稳定，因此本方案不做综合利用。

第七节 矿产资源“三率”指标

由于我国目前无陶瓷土矿规范，本《方案》陶瓷土矿开发利用“三率”指标参照铝土矿。本《方案》计算开采回采率为 83%，满足国土资源部《锰、铬、铝土矿、钨、钼、硫铁矿、石墨和石棉等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求(试行)》中铝土矿

资源合理开发利用“三率”最低指标的要求。

铝土矿地下矿山开采回采率指标要求 单位：%

矿体厚度 (m)	A/S \geq 10	10>A/S>5	A/S \leq 5
H \geq 5	88	80	75
5>H>2	80	75	72
H \leq 2	75	72	70

选矿回收率：直接销售原石。本方案不涉及和尾设施

综合利用率：铝土矿中的铁、镓、钽等共伴生资源在氧化铝工艺后回收，对仅有采选工序的矿山企业，其共伴生资源综合利用率不作指标要求。本矿区共伴生的山西式铁矿厚度、品位均不稳定，没有发现有价值的共（伴）生矿产。建议加强陶瓷土矿中的铁、镓、钽等共伴生资源综合利用的研究工作。生产废水通过净化后，用于地表洒水降尘和井下凿岩涌水，生活污水通过污水处理池处理后，用于浇灌人工种植的树木，废水综合利用率超过 80%。

采用嗣后充填法井下采出的废石全部充填空区，废石综合利用率 100%。

第八节 利用远景储量扩大生产年限或延长矿山生产年限的可能性

本矿剩余 122 b +333 资源储量 158.40 万吨，还有 334? 资源量 396.5 万吨，故本矿存在延长服务年限的可能。

附表 综合技术经济指标表

序号	指标项目	单位	数量	备注
一	地质及资源			
1	矿界范围内保有资源量	万吨	343.60	122b+333
2	设计利用储量	万吨	7.73	333
3	可采储量	万吨	6.42	
4				
5	产品方案		直接销售原矿	
二	采矿			
6	开拓方式		斜井+竖井开拓	
7	采矿方法		房柱采矿法	
8	分段高度	m	5-10	
9	矿块长度	m	26-30	
10	顶柱厚度	m	3	
11	底柱厚度	m	3	
12	间柱间距	m	6	
13	矿块回采率	%	83	
14	废石混入率	%	10	
	矿石年产量	万 t/a	0.55	
	服务年限	年	13	
	矿山工作制度		330 天/年 3 班/日	

第六章 选矿及尾矿设施

本矿为小型矿山，受资源储量和矿区面积较小限制，矿山服务年限较短，矿山投资不宜太大。从经济实用角度考虑，开采陶瓷土矿矿石作为原矿直接销往当地加工厂较为合理，因此不涉及选矿设施。为此，推荐产品方案为：直接销售陶瓷土矿原石。没有尾矿产生，也不涉及尾矿设施。

第七章 矿山安全设施及措施

矿床开发过程中必须严格执行《金属非金属矿山安全规程》和《爆破安全规程》及国家颁布的其它有关安全卫生条例和规程，坚持安全第一，预防为主，综合治理的方针。建立健全了安全管理制度，井下的生产安全、通讯、防尘、防火、排水等设施齐全，井巷工程严格按设计规范设计施工和井巷工程验收规范验收。

一、防自然灾害措施

1) 普通建筑物按当地地震烈度设防，变电所、风机房等重要建(构)筑物提高 1 度设防。

2) 防雷措施：地面建（构）筑物作好防直击雷、侧击雷的保护，对于进出建筑物的电缆线路、架空线路，金属管道要作好防雷电感应和雷电波侵入的措施。

3) 防滑坡、泥石流危害措施：对于山体滑坡、泥石流等有可能发生的地带，不设工业场地及住宅。斜坡口上部应进行护坡加固，井口设挡水墙和排洪沟，防止雨季滑坡和洪水灌入坑下。工业场地和永久建、构筑物均布置在矿区最终移动范围之外。

二、提升、运输安全措施

1) 中段采用环保三轮车运输。按规范要求增设了躲避硐室，出矿及运输时注意行人。要确保设备的刹车、灯光、喇叭的完好，做好日常的保养和维护及班检制度。

2) 人行道的宽度不得小于 1.2 m,斜坡道内各部位的安全间隙必须符合相关规定。

三轮车驾驶人员必须在有明亮灯光下工作，车灯必须完好，同方向行车的间距不得小于 20m；坡度大于 5‰时，同方向行车的间距不得小于 30m；经过风门区域时，要有声光信号；若前方有视线障碍，必须减速和发出警号。井下的电器信号全部采用能同时发声和发光的信号源。应遵守下列规定：

①每台设备必须有废气净化装置，净化后的废气中有害物质的浓度应符合 TJ36 的有关规定；

②运输设备应定期进行维护保养，司机必须持证驾驶；

③井下运输作业区段，应有良好的照明；

④严禁熄火下滑；

⑤在斜坡上停车时，应用三角木块挡车；

⑥每台设备必须配备灭火器。

皮带运输安全措施

使用带式输送机，应遵守下列规定：

带式输送机运输物料的最大坡度，向上(块矿)应不大于 15° ，向下应不大于 12° ；带式输送机最高点与顶板的距离，应不小于 0.6m；物料的最大外形尺寸应不大于 350mm；

人员不得搭乘非载人带式输送机；

不应用带式输送机运送过长的材料和设备；

输送带的最小宽度，应不小于物料最大尺寸的 2 倍加 200mm；

料点和卸料点，应设空仓、满仓等保护装置，并有声光信号及与输送机联锁；

带式输送机应设有防胶带撕裂、断带、跑偏等保护装置，并有可靠的制动、胶带清扫以及防止超速、过载、打滑、大块冲击等保护装置；线路上应有信号、电气联锁和停车装置；上行的带式输送机，应设防逆转装置；

在倾斜巷道中采用带式输送机运输，输送机的一侧应平行敷设一条检修道，需要利用检修道作辅助提升时，带式输送机最突出部分与提升容器的间距应不小于 300mm，且辅助提升速度不应超过 1.5m/s 。

竖井提升：运送物料应与运送人员严格分开。井口上部与下部的声光联络信号始终畅通，井下电气信号，全部采用能同时发声和发光的信号源。

每天对绞车防过卷、限速保护、超速保护、提升机操纵手柄与安全制动之间的联锁装置、提升钢丝绳等安全设施进行检查，并将检查结果记录存档，发现问题及时解决。

三、坑下采矿的安全措施

1、采矿安全措施

- 1) 矿山设有两个独立的直达地面的安全出口。
- 2) 每个采场均设有两个安全出口，并连通上、下巷道。
- 3) 采场作业首先进行安全检查（顶板稳固情况、安全出口等），然后方可作业。
- 4) 对于不稳固的掘进作业面采用喷锚或浇筑混凝土支护。
- 5) 井下主要生产硐室均采用喷射和砌筑混凝土支护，确保安全。
- 6) 加强顶板管理，对顶板进行监测控制。

7) 根据地质条件、岩石力学参数以及监测数据的规律, 及时修正矿块的结构参数、回采顺序和爆破方式等以控制地压活动, 减少冒落危害。

8) 根据采场暴露面积大小, 结合地质构造的位置、走向和矿石品位的高低等因素, 在采场中选留位置合理、形状可靠的矿柱和岩柱, 以控制地压活动保护顶柱。

9) 生产过程中, 矿山应对采场预留矿柱进行应力、变形观测, 当应力增加较大时, 应编制与采矿计划相应的地压动态图。

10) 认真编制采掘计划, 保证合理的回采顺序, 以达到控制地压活动的目的。

2、防水措施

1) 采矿过程中遇到断层、破碎带等富水带时, 要打超前钻孔探水或预先疏干, 以防止突然涌水或岩溶砂充填物的危害。

2) 运输巷内设有 3‰ 坡度排水沟, 涌水自流至斜坡道底水仓, 依靠水泵将水排至地表。

3) 对有可能流入塌落区大的地表径流, 设置防洪措施, 开挖截洪沟, 引导水流。

3、采空区及废弃井巷工程处理

坑下遗留有较多的废弃井巷工程, 要求将老巷道封堵 3m 厚的砼, 并埋高 U 型管, 以防老采区的废气和积水。设计距老采区 8m 范围留做保安矿柱矿不得开采。

随着矿房间柱回采结束, 若矿房顶板围岩能够自然塌落, 塌落围岩可充填采空区。若矿房顶板围岩不能够自然塌落, 需强制崩落围岩, 充填采空区。

井下涌水, 对矿井安全生产构成威胁, 随着开采深度的增加, 涌水量将会增大, 应探明井下涌水量和涌水运动规律, 为后续开采创造条件。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。

地面防水: 所设计的井口, 都在当地最高洪水位以上, 在工业场地和生活区的上方侧筑有挡水墙, 防止洪水进入工业场地和生活区。对废石堆场的下方侧筑有挡土墙, 以防洪水将废石堆冲走, 影响下游安全。

4、电气设施的安全

井下照明电压改为 36v, 井下电气设备禁止接零。变压器应选择矿用变压器, 不得由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、安全人行通道、人行道均应设置照明。井下各工作点、运行设备，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。

5、采矿方法和开采顺序

本方案根据矿体及顶底板特征，推荐房柱法，适用于该矿体的赋存条件和矿石特征，该采矿方法，通过上山将运输和回风阶段相连。工作面始终保持两个安全出口，新鲜风流由运输巷进入，洗刷工作面后，至上部回风巷排出，工作面始终保证有新鲜分流经过。开采时采用后退式。

6、井下通风

为改善井下通风状况，本方案采用机械通风，通风方式为抽出式，即在出风井口安装 K 系列轴流式节能风机，并设有反风装置。新鲜风流自斜坡道进入阶段巷道，清洗工作面，污风自上山回至上部阶段回风巷，污风从风井中排出。

矿井的主风机必须设置反风装置，并保证在 10 分钟内完成反风。

对采掘工作面和个别通风不良的采场，采取 JK 系列局扇进行通风，保证通风良好。

四、防火

地面上的所有构筑物都必须按建筑防火规范要求，配备消防器材；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。井下各作业面相互联通的防火信号与调度室畅通，各点的信号声光兼备。

1、爆破器材的运输、存储和使用

爆炸物品的管理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。现有爆破材料库的建筑应符合易燃易爆物品建筑防火要求，存在不足的地方，立即整改，使其完全符合要求。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。对该库还应防止火山的侵袭，标明警示牌。

2、其他安全措施

井下各安全通道、交叉口均应设置明显的路标，无论井上和地面，需设护栏的地方均应设置护栏，以防事故发生。井上岩石错动区的边界四周应设置明显的警示标志。

五、地表运输安全措施

(1) 特种设备如汽车、装载机、推土机等必须建立设备档案，并向县、市技术监督部门备案。其操作工人必须经有关部门培训后持证上岗。

(2) 矿山必须建立健全各项安全生产的规章制度和技术操作规程，比如：凿岩机、汽车、装载机、推土机等操作规程，各工艺过程、各工种技术操作规程、岗位责任制等。

(3) 汽车在废石场内排卸作业时，应有专人指挥，在同一地段不准同时进行卸载和推排作业；卸排作业场地应经常保持平衡，并保证有 3%~5%的反坡，汽车、前装机卸载平台的边缘应有牢固可靠的挡车设施。

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

(5) 车辆在矿区道路上宜中速行驶，急弯、陡坡、危险地段应限速行驶，急转弯处禁止停车。

(6) 雾天、烟尘弥漫影响能见度时应开亮前黄灯与标志灯，并靠右减速行驶，前后车距不得小于 30m。视距小于 20m 时，应靠右暂停行驶，并不得熄灭车前后的警示等。

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

(8) 夜间装、卸车地点应有良好照明。

六、废石场的安全措施

(1) 废石场必须有可靠的截流、防洪和排水设施。废石场进行排弃作业时，必须圈定危险范围，并设立警戒标志，危险范围内严禁人员进入。

(2) 废石场采用人推矿车排卸，人工平整，在同一地点不准同时进行卸载和平整作业。

(3) 废石场作业场地经常保持平整，并保有 3%~5%的反坡。卸载平台的边缘有可靠的挡车设施。

七、职业卫生

1、防粉尘措施

井下采掘前对巷道帮壁进行冲洗，凿岩实行湿式作业；掌子面爆堆先洒水后出渣；在装矿巷道放矿口处安装喷雾洒水装置降尘；对于炮烟采取加强通风、局部强制通风的措施，加快井下气流流动和逸散速度。

定期对风流进行测定，确保风源含尘量小于 $0.5\text{mg} / \text{m}^3$ 。

对接触粉尘的作业人员，配备防尘口罩，作好个人防护。

2、防噪声措施

对长期接受放炮噪声和接触机械振动的岗位人员实行定期轮换。

对噪声大的设备安装弹性橡胶垫和减振器。

对接触噪声的操作人员发放耳罩，以加强个人的防护工作。

3、其他

为防止井下水源和作业环境的人为污染，分别在井下运输中段内和集中作业的分段内设置卫生间，并定期进行清理

工业卫生监测分为物理监测和化学监测两方面。物理方面主要监测粉尘、噪声、振动、温度；湿度和放射性元素等。化学方面主要监测矿石、空气和水体中的有害物质。通过监测发现不满足要求或有超标现象时，应及时提供防治决策依据。

矿区生活办公区设生活福利室，有更衣室、洗衣间和休息间。矿灯按生产人员和非生产人员不同分别配备头灯和手提灯；采区施工生产队伍在坑口地均应设有矿灯间和充电室。

矿区设有保健食堂，矿山根据当地生活习惯根据需要安排保健餐，由各自食堂保健负责烹制。

八、安全管理

公司设有安全环保部，负责综合管理环境保护、安全生产技术和矿山安全生产管理；制订本公司各种岗位的安全操作规程，并负责职业危害预防、安全教育培训、生产安全事故管理、重大危险源监控和重大隐患整改、设备安全管理、安全生产档案管理、安全生产奖惩等制度，负责组织安全生产检查、监督和技术指导工作。

矿山要做好以下几个安全管理方面的工作：

1) 认真贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，逐步实现安全管理科学化、标准化；在计划、布置、检查、总结、评比生产建设工作的同时，必须计划、布置、检查、总结、评比安全工作。建立、健全安全生产责任制，矿长对本矿的安全生产工作全面负责。各主要负责人对本职范围内的安全工作负责，其技术负责人对本单位的安全技术工作负责。各职能机构对其职责范围内的安全工作负责。

2) 矿山设专职安全员，各班组设兼职安全员。专职安全员应由不低于中等专业学校毕业(或具有同等学历)、具有必要的安全专业知识和安全工作经验、从事矿山专业工作三年以上并能经常下现场的人员担任。矿长必须经过主管部门组织的安全学习经考核合格后持证上岗；各安全负责人，应具有安全专业知识、领导安全生产和处理矿山事故的能力，经过主管部门组织进行的不少于一个月的专业培训，考核合格后持证上岗。

3) 认真做好安全规章制度的建立和教育工作的普及安全知识和安全法规知识，进行技术和业务培训。职工经安全考试合格方准上岗。对所有干部和工人，每年至少接受 40h 的安全教育，每三年至少考核一次。新工人下井前，应进行不少于 72h 的矿、车间、班组三级安全教育，经考试及格后，由老工人带领工作至少 3 个月，熟悉本工种操作技术并经考试合格，方可独立工作。

4) 调换工种的人员，必须进行新岗位安全教育的培训。采用新工艺、新技术、新设备时，应对有关人员进行专门培训。对参加劳动、参观、实习人员，下井前必须进行安全教育，并有专人带领。

5) 要害岗位、重要设备和设施及危险区域，应严加管理，并设照明、围栏和醒目的警示标志。

6) 所有安全、通风、防尘、防火、防水等设备和设施，不得毁坏或挪作他用，未经许可，不得任意拆除。

7) 作业人员下坑前严禁喝酒；坑下作业时必须携带照明灯具；作业前必须检查通风情况（作业面用手持式监测仪），认真检查和处理作业地点顶、帮的浮石。作业地点出现严重危及人身安全的征兆时，必须迅速撤出危险区，并及时报告与处理，同时设置警戒和照明标志。

8) 矿山必须建立、健全出入井下的考勤制度和检查制度, 准确掌握出勤人数和工作地点; 井下偏僻与危险作业地点, 严禁单人作业。

9) 矿山必须按规定向职工发放劳动保护用品。职工必须按规定穿戴和使用劳动保护用品与用具。

10) 矿山发生伤亡或其他重大事故时, 矿长或其安全负责人必须立即到现场指挥组织抢救, 采取有效措施, 防止事故扩大。事故发生后, 必须及时调查分析, 查明事故原因, 并提出防止同类事故发生的措施。

11) 建立重大事故应急救援体系, 编写应急救援预案并定期演练。

九、其它

矿区建构筑物布置在地表可能出现的移动范围之外, 并且布置在工程地质条件较好的平缓山坡上。建构筑物的间距, 采光、通风、日照等因素按相应规范执行。

凡排除烟尘的设施均布置在生产区和工业区主风向的下侧, 并满足间距要求。

井下应设保温桶, 供应符合卫生要求的饮用水, 并设卫生间, 每天进行清理打扫。搞好矿区的环境卫生工作, 改善卫生条件, 改善员工的居住条件。修建澡堂, 做到文明生产。

定期发放劳保用品, 定期对员工进行体检, 并建立职业病检查档案。

加强对危险化学品的安全管理, 保卫人民生命、财产安全, 保护环境。

建立矿山医疗点, 配备救护车。员工上岗前进行三级安全教育培训, 对特殊工工种实行持证上岗。

对井下空气定期取样分析, 风速、风质、风量, 必须满足井下用风的要求。

第八章 矿山环境影响评估

第一节 矿山环境影响评估范围

一、矿山环境影响评估范围

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）（以下简称《编制规范》）的有关要求，评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定，包括矿山开采区及采矿活动影响区。

方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿矿区面积 0.715km²，采用地下开采方式。该矿北部与方山县聚星矿业有限公司相邻，其他方位无矿权设置。本矿工业场地、取土场、废石场处于矿界内，办公生活区、采矿影响区局部处于矿界外，确定评估范围以矿界范围为准，外加处于矿界外的办公生活区、采矿影响区，因此评估区面积 72.80hm²。

二、矿山生态环境影响影响范围

依据《矿山生态环境保护与恢复方案编制规范》（HJ651-2013）的有关要求，生态环境影响范围为矿界外扩 250m 构成的区域。

方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿矿区面积 0.715km²，确定生态影响范围面积 189hm²。

三、复垦区及复垦责任范围

（一）复垦区及复垦责任范围的确定

（1）复垦区

复垦区指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，根据土地损毁分析及预测结果，本项目已损毁土地面积为 9.58hm²，拟损毁土地面积为 6.90hm²，因此，复垦区面积=损毁土地面积=16.48hm²。

（2）复垦责任范围

复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。该矿分两期开采，本期方案中仅涉及开采西部矿体，但因工业场地未办理征地手续，无永久性建设用地，故也纳入本期复垦责任区。则复垦责任区面积=复垦区面积=16.48hm²。

复垦区及复垦责任区面积见表 8-1-1。

表 8-1-1 复垦涉及各类面积统计表

名称		面积	详情	备注
矿区面积		0.715km ²	采矿证 C1411002009077130027816	
永久性建设用地		0hm ²	无	
征地		0hm ²	无	
损毁面积 16.48hm ²	矿区内	14.24hm ²	工业场地 3.78hm ² +取土场 0.13hm ² +废石场 0.31hm ² + 拟沉陷区 10.02hm ²	
	矿区外	1.25hm ²	工业场地 0.56hm ² +拟沉陷区 0.69hm ²	
损毁面积 16.48m ²	已损毁	9.58hm ²	工业场地 4.66hm ² +废石场 0.31hm ²	总面积汇 总时核减 重复面积
	拟损毁	7.94hm ²	取土场 0.13hm ² +拟沉陷区 7.81hm ²	
	重复	1.04hm ²	拟沉陷重复已沉陷 1.04hm ²	
复垦区面积		16.48m ²	=损毁土地面积	
复垦责任区面积		16.48hm ²	=复垦区土地面积-	
复垦土地面积		16.48hm ²	=复垦责任面积	
复垦率		-	100%=复垦土地面积/复垦责任区面积*100%	

(二) 复垦区（复垦责任区）土地利用状况

1、复垦区（复垦责任区）土地利用现状

复垦区（复垦责任区）总面积 16.48hm²，其中位于矿区内 15.18hm²，位于矿区外 1.30hm²，根据项目所在地方山县自然资源局提供的 2018 年土地利用现状图可知，复垦区土地利用类型主要以耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、其他土地、城镇村及工矿用地为主。复垦区（复垦责任区）土地利用状况见表 8-1-2。

表 8-1-2 复垦区（复垦责任区）土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			占总面积
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称	矿区内	矿区外	总计	比例 (%)
01	耕地	013	旱地	3.47	0.06	3.53	21.42
02	园地	021	果园	0.17	0.36	0.53	3.22
03	林地	033	其他林地	0.70	0.20	0.9	5.46
04	草地	043	其他草地	7.39	0.09	7.48	45.39
10	交通运输用地	104	农村道路	0.28	0.04	0.32	1.94
12	其他土地	123	田坎	0.66	0.01	0.67	4.07
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.14		0.14	0.85
		204	采矿用地	2.37	0.54	2.91	17.66
合计				15.18	1.3	16.48	100.00

耕地：该矿复垦区（复垦责任区）旱地有 3.53hm²，无水利设施布置；其中坡耕地面

积 0.36hm²，梯田面积 3.17hm²。田坎面积 0.67hm²。复垦区中无基本农田分布。复垦区及
周边耕地种植作物以玉米、薯类、小杂粮等为主，为一年一作。玉米产量为 350kg/亩。

果园：复垦责任区果园面积 0.53hm²，占复垦责任区总面积的 3.22%，栽植树种为核桃
树，株行距多为 3×4m。

其他林地：复垦责任区其他林地面积 0.90hm²，占复垦责任区总面积的 5.46%，其他林
地主要树种为侧柏-山杨林，主要为疏林地和幼林地为主。侧柏株行距 2×2m。

其他草地：复垦责任区草地都为其他草地，面积 7.48hm²，占复垦责任区总面积的
45.39%。多处于沟坡，地形坡度多处于 35~50°，水土流失严重，为自然演替形成的野生
群落，着生白羊草、苔草及其他各种蒿草，间生荆条、沙棘等灌木，植被高 40-60cm，阴
坡长势好于阳坡植被覆盖度约为 40%。

农村道路：复垦责任区农村道路面积 0.32hm²，道路总宽 4-6m，总长 772m，均处于
工业场地中，路侧留设一行行道树宽度，现状路面靠近沟口处长度 550m 矿方于 18 年修整
为沥青混凝土路面，宽 3.8m；其余 222m 仍为土质道路。

村庄：复垦责任区内村庄用地面积 0.14hm²，郭家沟村 0060/203 图斑为该矿工业场地
南部原生活区造成。

村庄：复垦责任区内采矿用地面积 2.91hm²，为本矿工业场地所造成的损毁土地。

2、复垦区（复垦责任区）土地权属

复垦区（复垦责任区）土地坐落于方山县大武镇郭家沟村一带。土地权属分别为方山
县大武镇郭家沟村、举人头村集体所有，复垦区土地四至清楚、权属不存在争议，调查时
当地已完成土地权属登记工作，暂未发证。耕地由村民承包使用。

各场地均为租用，未办理征地手续。复垦区（复垦责任区）土地权属详见表 8-1-3。

表 8-1-3 复垦区（复垦责任区）土地权属状况表 单位：hm²

乡镇	权属单位	权属性质	地类								合计
			01	02	03	04	10	12	20		
			耕地	园地	林地	草地	交通运输用地	其他土地	城镇村及工矿用地		
			013	021	033	043	104	123	203	204	
			旱地	果园	其他林地	其他草地	农村道路	田坎	村庄	采矿用地	
大武镇	郭家沟村	30	3.53		0.90	5.18	0.32	0.67	0.14	2.91	13.65
	举人头村	30		0.53		2.30					2.83
合计			3.53	0.53	0.90	7.48	0.32	0.67	0.14	2.91	16.48

第二节 矿山地质环境影响现状评估

矿山地质环境现状评估是在资料收集和野外调查的基础上，对区内现有地质灾害(隐患)、含水层、地形地貌景观破坏等地质环境问题进行评价。影响程度评估分级按《编制规范》附录 E 划分。

一、地质灾害危险性现状评估

经现场调查访问，评估区存在地裂缝地质灾害，不稳定边坡、潜在泥石流等地质灾害隐患。

1、地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性现状评估

本矿始建于 2007 年，开采历史悠久，批准开采陶瓷土矿，采用地下采矿方式开采陶瓷土矿，现已形成采空区面积 9.959hm²（图 8-2-1）。2009 年整合前在矿区中东部形成 8 个采空区，面积为 5.9193hm²；2011~2015 年在中部形成了 4 个采空区，采空区面积 40397m²；开采深度 48m~224m，采深采厚比 12~56。2018 年在中西部形成了 1 个采空区，面积 6462m²。平均采厚 4.03~4.47m，倾角 4~14°。开采深度 225m~245m，采深采厚比 56~61。采用房柱式开采，炮采落矿，皮带运输，生产能力 0.2 万 m³/a，矿房顶、底柱不回采，只回采矿房内间柱。回采率 10%~80%。现状调查询问，通往采空区的废旧巷道已经封闭，本矿中部已有采空区地表未发生地裂缝、地面塌陷地质灾害。

主斜井、副竖井场地下伏矿层未开采，处于已有采空影响范围之外，现状调查，未发生地裂缝、地面塌陷地质灾害。

回风竖井下伏矿层未开采，现有回风竖井及其附近的风机房（见照片 8-2-1）。该场地下伏矿层未开采，处于 2009 年前已有采空影响范围之内，现状调查询问，未发生地裂缝、地面塌陷地质灾害。

办公楼处于本矿工业场地东北部沟口一带，现有 3 名执班人员（见照片 8-2-2）。场地下伏矿层未开采，处于已有采空影响范围之外，现状调查，未发生地裂缝、地面塌陷地质灾害。

原工人宿舍(临时板房) 处于本矿工业场地东北部，现无人居住（见照片 8-2-3）。下伏矿层未开采，东部地面建筑处于 2009 年前已有采空影响范围之内，现状调查询问，原工人宿舍(临时板房)区未发生地裂缝、地面塌陷地质灾害。

原办公室(临时板房)处于本矿工业场地西南部支沟中，现无人居住，其地面建筑主

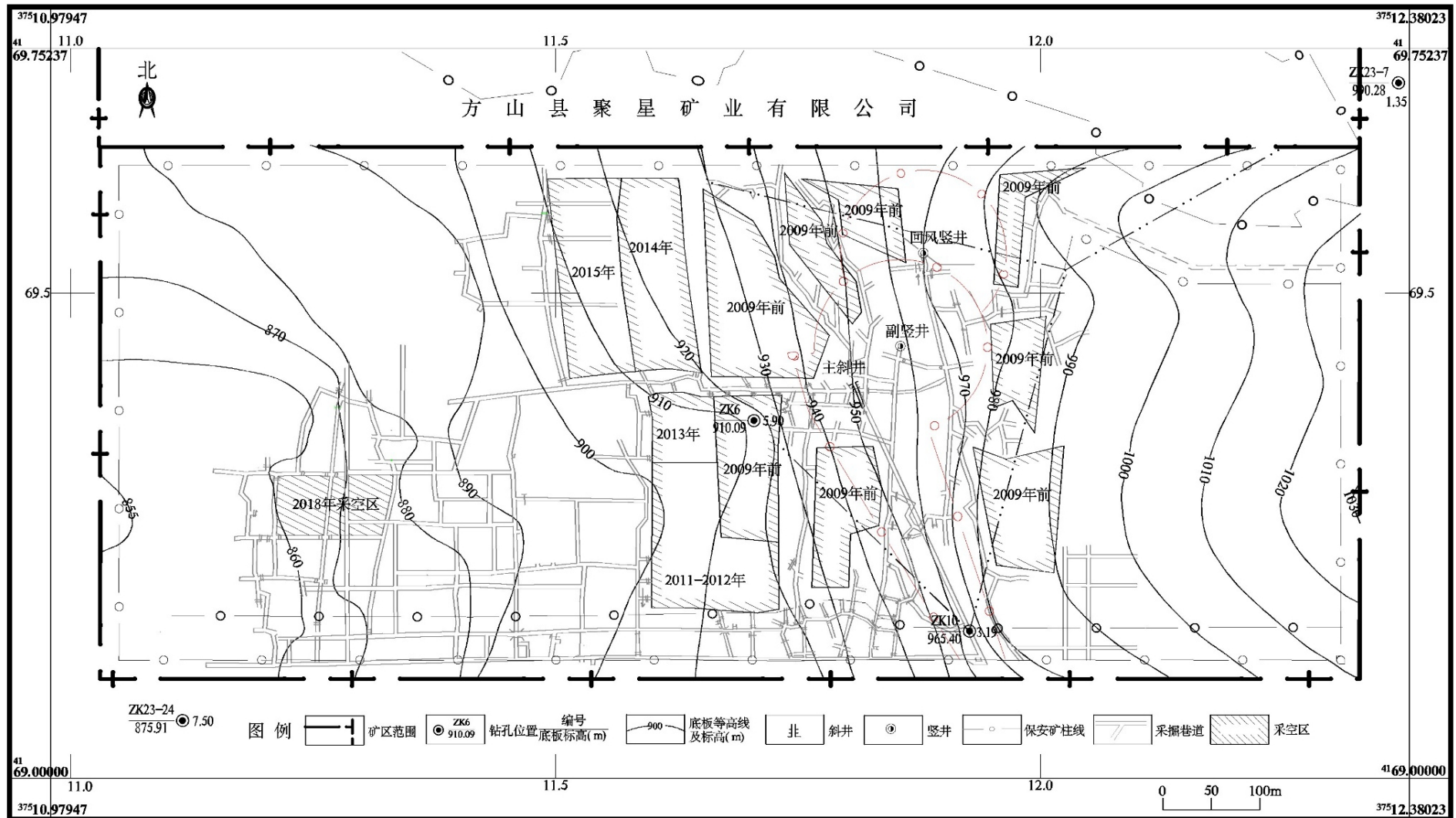


图 8-2-1 陶瓷土矿体采空区现状分布图

要是 1 层临时板房（见照片 8-2-4）。场地下伏存在 2009 年前的采空区，现状调查，未发生地面塌陷地质灾害。

原炸药库处于本矿工业场地西南部支沟中，已废弃，现无人居住，有巡逻人员定期巡查，其地面建筑主要是 1 间砖结构平房。场地下伏存在 2011-2012 年采空区。现状调查，未发生地面塌陷地质灾害。



照片 8-2-1 回风竖井场地现状(镜向 W)



照片 8-2-2 办公区现状(镜向 ES)



照片 8-2-3 原职工生活区现状(镜向北东)



照片 8-2-4 原办公区现状(镜向 W)

2、滑坡或崩塌地质灾害危险性现状评估

1) 已治理边坡

XP1 已治理边坡：位于炸药库北、西、南侧，坡体主要由第四系上更新统黄土组成，坡体呈折线，坡向南、西、北，坡宽约 55m，坡高 3~25m，北部及西北部中下段进行了喷浆加锚杆处置；西、南部坡脚修建了浆砌石结构的护堤，护堤长约 40~45m、高约 2~2.5m（照片 8-2-5）。由本矿完成治理工程，未验收，现状已治理区治理效果较好。

XP2 已治理边坡：位于回风立井至废石场之间，在边坡坡脚修建了截排水沟，沟底

宽约 1~1.5m，深约 0.3~0.8m，为土质围堰。围堰外侧、矿区道路西侧修建了长约 70~80m、高约 3m 的钢结构的拦挡墙（照片 8-2-6、照片 8-2-7）。由本矿完成治理工程，土质围堰治理效果较差，钢结构的拦挡墙治理效果较好。



照片 8-2-5 XP1 已治理边坡(镜向 WN)



照片 8-2-6 XP2 已治理边坡(镜向 N)



照片 8-2-7 XP2 已治理边坡(镜向 NE)



照片 8-2-8 XP3 已治理边坡(镜向 WS)

XP3 已治理边坡：位于回风立井至磅秤房、矿区道路西侧，原坡体主要由第四系上更新统黄土组成，坡体呈直线，坡向东南，坡高 25~35m，坡脚修建了浆砌石护堤，护堤长约 25~30m、高约 1.5~2.5m（照片 8-2-8）。由本矿完成治理工程，未验收，坡脚已治理区治理效果较好。

XP4 已治理边坡：位于副竖井东北、全封闭堆料厂棚东侧，原坡体主要由第四系上更新统黄土组成，坡体呈直线，坡向西，坡宽 90m，坡高 15~30m，坡脚已建护堤为浆砌石结构，护堤长约 20~25m、高约 2m（照片 8-2-9），并修有截排水沟。由本矿完成治理工程，未验收，坡脚已治理区治理效果较好。

XP5 已治理边坡：位于办公楼南、原生活区(临时板房)北、西侧，主要由填方物组

成，坡体呈折线，坡向北西～北东，坡宽 90m，坡高 0.5～4.5m，已建护堤为浆砌石结构，护堤长约 80～90m、高约 0.5～4.5m（照片 8-2-10）。该工程由本矿施工，未验收，已治理区治理效果较好。



照片 8-2-9 XP4 已治理边坡(镜向 NE)

照片 8-2-10 XP5 已治理边坡(镜向 S)

2) 不稳定边坡

W_1 不稳定边坡：分布于工业场地所在沟谷的西侧，坡体走向北东，坡向南东，坡体断续分布总宽约 600m，坡高 12～35m，坡度 50～70°。坡体中上部岩性主要为第四系上更新统粉土，组成坡体的粉土结构较松散，坡体较陡，坡面上植被覆盖率 20～35%；下部为第四系中更新统粉质粘土，坡脚人工修路或建筑切坡，总体较陡，部分地段较缓，较陡区域坡面上植被覆盖率 20～35%，较缓区域已种树绿化，植被覆盖率 60～70%。坡体以废石场分为南北两段。

W_{1-1} 北段坡脚有 2 间砖结构风机房、2 间砖结构磅秤房、矿区道路，坡脚已修建了宽约 1～1.5m，深约 0.3～0.8m 的截排水沟（土质围堰），排水沟外侧修建有长约 70～80m、高约 3m 的钢结构拦挡墙。现状边坡上部稳定性较差。威胁对象主要为坡下 2 间砖结构风机房、2 间砖结构磅秤房、边坡的北段约 70～80m 矿区道路及行人等（见照片 8-2-11～照片 8-2-13、图 8-2-2），现状影响程度较轻。

W_{1-2} 南段坡脚有 10 间临时板房(原办公室)、1 间砖结构门房、矿区道路，炸药库一带北侧已进行了喷浆加锚杆处置；西、南部坡脚修建了浆砌石结构的护堤。现状边坡上部稳定性较差。威胁对象主要为坡下 10 间临时板房(原办公室)、1 间砖结构门房、约 45～50m 矿区道路及行人等（见照片 8-2-14～照片 8-2-15、图 8-2-2），现状影响程度较轻。



照片 8-2-11 W1 不稳定边坡(镜向 WS)



照片 8-2-12 W1 不稳定边坡(镜向 EN)



照片 8-2-13 磅秤房北边坡(镜向 N)



照片 8-2-14 原办公室周围边坡(镜向 NE)



照片 8-2-15 炸药库周侧边坡(镜向 ES)



照片 8-2-16 W2 不稳定边坡北(镜向 ES)

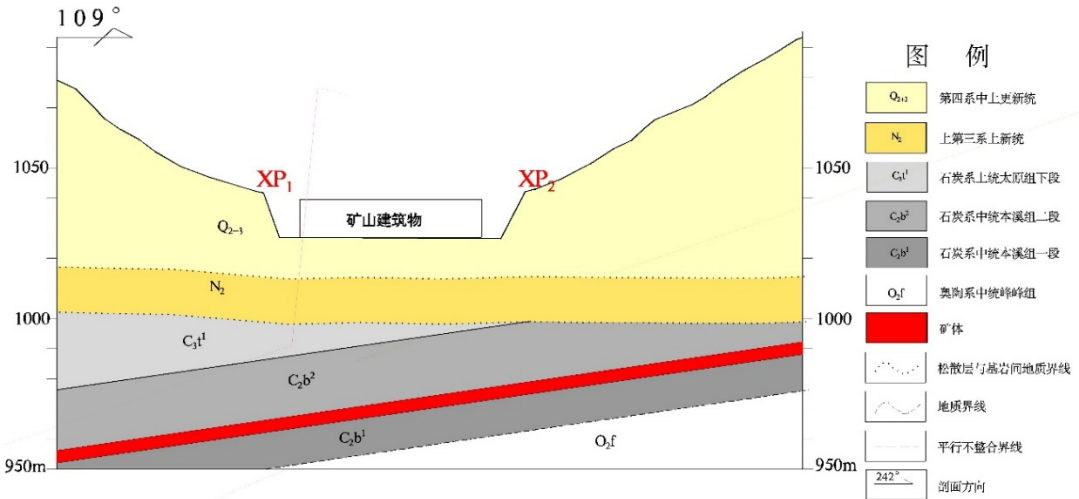


图 8-2-2 W₁、W₂ 不稳定边坡剖面示意图

W₂ 不稳定边坡：分布于工业场地所在沟谷的东侧，坡体走向北东，坡向北西，坡体断续分布总宽约 330m，坡高 10~35m，坡度 55~70°。坡体岩性主要为第四系上更新统粉土，组成坡体的粉土结构较松散，坡体较陡，坡面上植被覆盖率 20~35%；部分地段坡体下部为第四系中更新统粉质粘土，坡脚人工建筑切坡段边坡较陡，部分地段较缓，较陡区域坡面上植被覆盖率 20~35%，较缓区域已种树绿化，植被覆盖率 60~70%。坡体以主斜井分为南北两段。

W₂₋₁ 北段坡脚距离 2 层办公楼 3~5m，坡脚已建浆砌石护墙，坡面上种植有杨树等；10 排临时板房(原生活区) 5~15m，其间有宽约 1.0~2.0m，深约 1.0~3.0m 的截排水沟(土质围堰)。现状边坡局部稳定性较差。威胁对象主要为坡下 2 间临时板房(厕所)、2 间砖结构平房等(见照片 8-2-16~照片 8-2-17、图 8-2-2)，现状影响程度较轻。

W₂₋₂ 南段距离主斜井井口 13~15m，距离副竖井井口 8~10m，局部坡脚已建浆砌石护墙，南段部分缓坡区域已种树(松树、杨树)绿化或护坡。现状边坡局部稳定性较差。威胁对象主要为坡下 2 间临时板房等(见照片 8-2-18~照片 8-2-20、图 8-2-2)，现状影响程度较轻。

综之，评估区内现状条件下未发现崩塌、滑坡地质灾害，对照《编制规范》附录 E，崩塌、滑坡地质灾害对矿山地质环境影响程度分级为“较轻”。

3、泥石流地质灾害危险性现状评估

据调查，评估区内历史上未发生过泥石流地质灾害，本矿工业场地处于郭家沟沟中，存在潜在泥石流地质灾害隐患。



照片 8-2-17 办公楼北边坡(镜向 ES) 照片 8-2-18 配电室、绞车房旁边坡(镜向 E)



照片 8-2-19 W2 不稳定边坡(镜向 NE) 照片 8-2-20 W2 不稳定边坡(镜向 ES)

郭家沟潜在泥石流沟 (N_1): 郭家沟汇水面积 0.37km^2 , 沟谷断面呈“U”形, 沟底宽 $10\sim 100\text{m}$, 最大相对高差 135m , 主沟长 0.60km , 沟谷切割深度 $30\sim 80\text{m}$, 两侧沟坡坡度 $20\sim 70^\circ$, 沟口以上主沟纵坡降 $3\sim 22.5\%$, 沟坡上松树、杨树、灌木等植被覆盖率 $20\sim 70\%$ 。地表以第四系中上更新统黄土为主, 沟谷中存在矿山开采堆积的矿渣, 大部分区域已夯实, 现状条件下零星堆积物及弃渣等成为了泥石流物源, 方量约 800m^3 (见照片 8-2-21、照片 8-2-22)。野外调查, 将沟谷中的弃渣等沿沟走向集中堆放于上游沟谷中东侧, 并留出了排水通道, 沟谷西侧为矿区道路, 河床流水较通畅。据调查, 郭家沟历史上均未发生过泥石流地质灾害, 沟口也没有发现泥石流堆积的痕迹, 威胁对象主要是处于中下游一带的主斜井、副竖井、回风立井及其附近约 10 间临时板房; 10 排临时板房(原生活区)、全封闭堆料厂棚、1 间砖结构磅秤房、土石矿区道路; 沟口一带的 2 层办公楼地面建筑及约 8 间砖结构郭家沟村民住宅等。对照《编制规范》附录 E, 现状条件下泥石流地质灾害影响程度分级为“较轻”。

据调查访问，郭家沟历史上均未发生过泥石流灾害，沟口也没有发现泥石流堆积的痕迹，即现状条件下泥石流地质灾害弱发育，对照《编制规范》附录 E，泥石流地质灾害影响程度分级为“较轻”。



照片 8-2-21 N₁ 潜在泥石流沟物源(镜向 E) 照片 8-2-22 N₁ 潜在泥石流沟物源(镜向 NW)

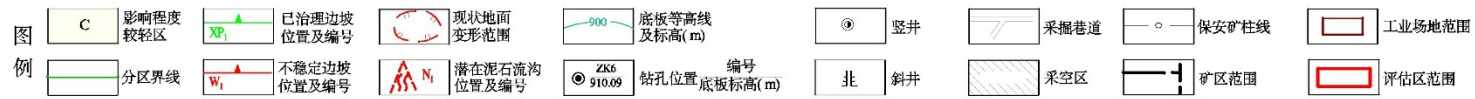
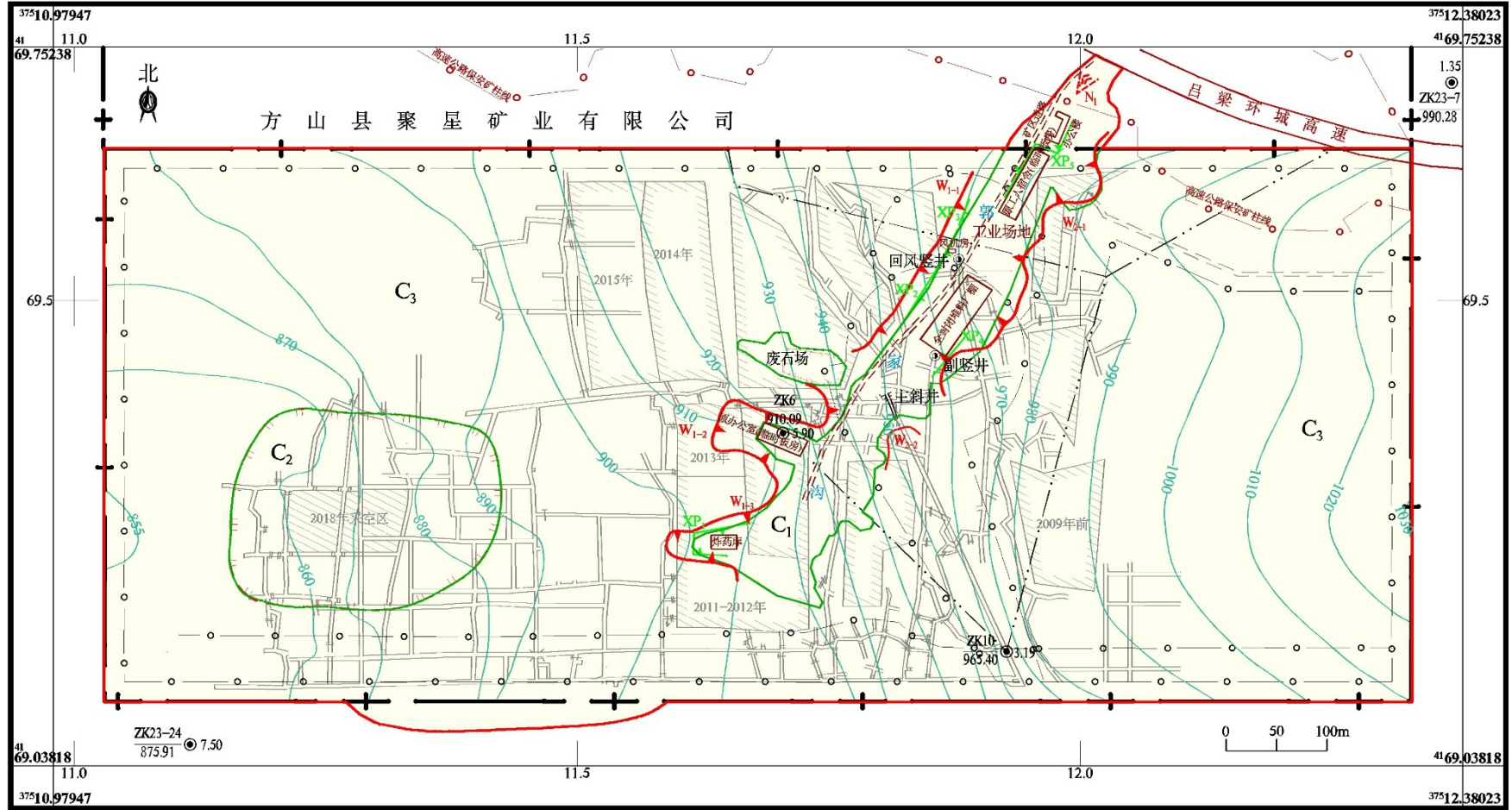
4、地质灾害危险性现状评估小结

综上所述，评估区现状条件下未发现较明显的采空地裂缝、地面塌陷，影响程度较轻。现状区内发育 1 条潜在泥石流沟，存在 2 处不稳定边坡，边坡坡脚部分已治理，但局部现状稳定性较差，未发现崩塌、滑坡、泥石流地质灾害。对照《编制规范》附录 E，表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下，评估区地质灾害危害程度分为较轻区（表 8-2-1、图 8-2-3）。

较轻区：分布于评估区，面积 72.80hm²，占评估区总面积的 100%。现状评估地质灾害危险性小，影响程度较轻。

表 8-2-1 地质灾害影响程度现状评估说明表

分级	分布位置	亚区	面积 (hm ²)	占百分比 (%)	分区说明
较轻	评估区	C	72.80	100	评估区未发现采空地裂缝、地面塌陷、崩塌、滑坡、泥石流地质灾害。地质灾害影响程度较轻。



二、采矿活动对含水层的影响与破坏现状评估

评估区地表出露第四系中、上更新统地层。本矿批准开采石炭系中统本溪组的陶瓷土矿层，矿体形态呈层状、似层状，透镜状产出，倾向 SW，倾角 $4\sim 14^\circ$ 。矿层覆岩以粘土岩为主，底板为铁铝岩或山西式铁矿。根据地下水的含水介质及赋存特征，将评估区地下水划分为碳酸盐岩类裂隙岩溶水、碎屑岩夹碳酸盐岩裂隙岩溶水和松散岩类孔隙水。其中：

碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组主要为奥陶系灰岩构成，评估区地处柳林泉域北部补给迳流区，评估区一带区域奥灰岩溶水位标高 810m 左右，而现状矿区内陶瓷土矿层最低开采底板标高为 900m，高于区域岩溶水位标高 90m 左右，矿山开采对奥灰岩溶水影响较轻。

碎屑岩夹碳酸盐岩裂隙岩溶含水岩组主要为石炭系灰岩、砂岩构成，本矿区赋存于石炭系本溪组下段，太原组地层总体上为一倾斜南西的单斜构造，区内分布不连续，该类地下水储水条件差，本矿山至建矿以来基本无矿坑排水。但由采空、掘进巷道引发的冒落带及导水裂隙带破坏了上部石炭系太原组石灰岩岩溶裂隙含水层的完整性，改变含水层储水结构，现状矿山开采对该含水层结构影响或破坏较严重。

评估区地处梁峁状黄土丘陵区，因地势较高，且沟壑纵横，储水条件较差，松散岩类孔隙水多为透水而不含水。

调查访问，矿区东北部外有郭家沟，中部为其支沟，支沟中干涸无水，主沟谷中平时有少量水流，暴雨过后水流增加，采矿活动对地表水漏失影响较轻。

本矿及郭家沟村生活用水来源于郭家沟村打的奥灰岩溶深井水(照片 8-2-23)，井深 300m，水位埋深 200m，水量满足本矿及方山县聚星矿业有限公司陶瓷土矿生产、生活用水、郭家沟村村民吃水。采矿活动对村民生活供水的影响程度较轻。

综上所述，对照《编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下，评估区采矿活动对含水层的影响与破坏可分为较严重和较轻两级(图 8-2-4、表 8-2-2)。



照片 8-2-23 郭家沟村北岩溶深井(镜向 NW)

表 8-2-2 含水层现状评估分级说明表

分级	分布位置	亚区代码	面积 (hm ²)	占百分比 (%)	分区说明
较严重	采矿影响区	B	40.40	55.49	该区采矿致使上覆含水层结构破坏较严重,对村庄及矿区生产生活用水影响较轻,对奥灰岩溶含水层影响较轻。采矿对含水层影响和破坏较严重。
较轻	评估区其它区域	C	32.40	44.51	对含水层影响较轻。
	合计		72.80	100	

影响较严重区：分布于采矿影响区，面积 40.40hm²，占评估区总面积的 55.49%。
该区域采矿活动对开采矿层之上主要含水层结构破坏较严重。

影响较轻区，分布于评估区其它区域，面积 32.40hm²，占评估区总面积的 44.51%。
该区域未进行采矿活动，未受已有采矿影响,对含水层影响较轻。

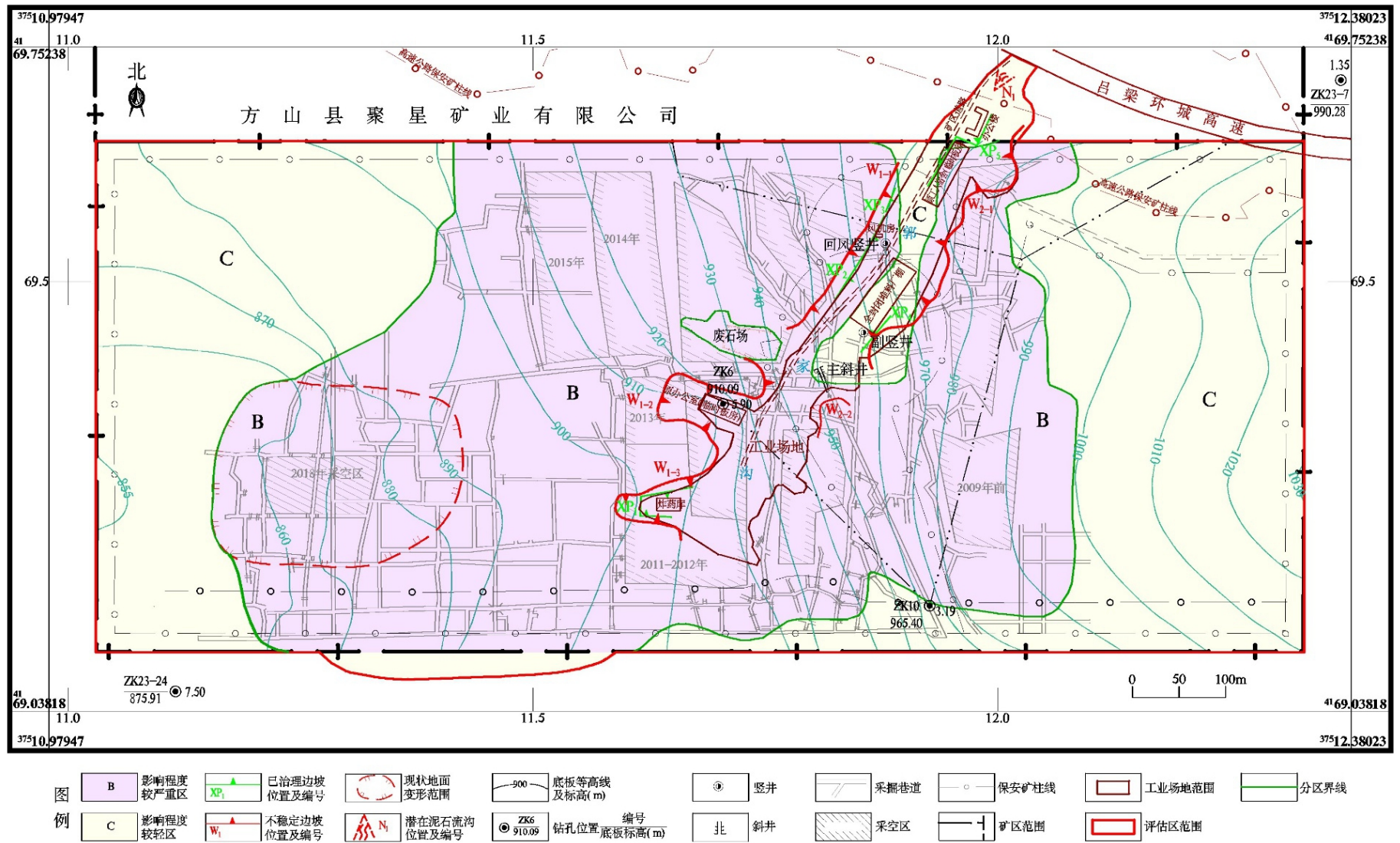


图 8-2-4 含水层影响程度现状评估分区图

三、采矿活动对地形地貌景观影响与破坏现状评估

评估区内没有国家、省级以及地方划定或拟申报的地质遗迹、地质公园、自然保护区，也没有古建筑、人文景观、风景旅游区等保护性人文景观、城市及重要交通干线。

采矿活动主要对原生地形地貌景观构成影响，其表现为采矿、工业场地建设及废渣排放等对原生地形地貌景观的改变。

1、工程建设或堆渣对地形地貌景观影响与破坏现状评估

1) 工业场地或废渣堆放场地形地貌景观影响与破坏严重区

已建工业场地位于评估区中部，微地形地貌为山间河谷区，沟谷走向东北，场地地势总体为西南高、东北低。工程建设过程中依地形进行平整场地、挖高填低，对地形较低处进行填埋，同时对场地西侧边坡进行了切坡工程，切坡高3~13m；北东向总体上呈缓坡状布置主要地面建（构）筑、在工业场地西部修建有土石结构的矿区道路等。工业场地工程建设、修建矿区道路等工程活动对原生的地形地貌景观影响程度大（照片8-2-24~照片8-2-28）。并沿沟谷走向在沟谷中上游的东侧堆放废渣，对沟谷区地形地貌景观改变大（照片8-2-29）。

对照《编制规范》附录E，表E.1矿山地质环境影响程度分级表，现状评估工业场地工程建设对地形地貌景观影响严重。

2、炸药库

炸药库布置于评估区中部郭家沟支沟中，占地面积小，但在进行地面建设时进行挖填方工程，挖方高度大（照片8-2-30），对地形地貌景观影响与破坏严重。

3、废石场

本矿废石场分布于评估区中部支沟中，堆放废石对该区域地形地貌改变大，对该区域地形地貌影响或破坏程度严重（照片8-2-31）。

4、评估区其它区域

评估区其它区域本矿未进行工程建设，可采矿层未开采，也不在已有采矿影响范围内，对地貌景观影响程度较轻。

5、地形地貌景观现状评估小结

综合所述，现状采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度分为严重区、较轻区两级（见表8-2-3和图8-2-5）。



照片 8-2-24 主斜井场地地貌(镜向 ES)



照片 8-2-25 副竖井场地现状(镜向 NE)



照片 8-2-26 风井及堆料厂棚(镜向 NE)



照片 8-2-27 原办公生活区场地(镜向 W)



照片 8-2-28 办公生活区场地(镜向 NE)



照片 8-2-29 沟中废石堆放区地貌(镜向 WS)



照片 8-2-30 炸药库场地地貌(镜向 W) 照片 8-2-31 废石场地形地貌(镜向 NE)

严重区：位于工业场地、炸药库、矿区道路、废石堆场、废石场等区域，分布面积 4.97hm²，占评估区总面积的 6.83%。

较轻区：位于评估区其它区域，对地形地貌景观影响程度较轻，面积 67.83hm²，占评估区总面积的 97.17%。

表 8-2-3 地形地貌景观现状评估分级说明表

分区	分布位置	代码	面积 (hm ²)	占比 (%)	分区说明
严重	工业场地(包括炸药库、矿区道路、废石堆场等)	A ₁	4.66	6.40	工业场地(办公生活区)工程建设时挖填方对地形地貌景观影响与破坏严重。
					修建矿区道路时进行挖填方，对地形地貌景观影响和破坏程度严重。
					弃渣堆放改变了沟谷区原始地表形态，对地形地貌景观影响与破坏严重。
					炸药库场区工程建设时进行场地平整、修建地面建（构）筑等活动对地形地貌景观影响严重。
	废石场	A ₂	0.31	0.43	弃渣堆放改变了原始地表形态，对地形地貌景观影响与破坏严重。
	小计	A	4.97	6.83	
较轻	评估区其它区域	C	67.83	97.17	其它区域本矿未进行工程建设等，对地貌景观影响程度较轻。
	合计		72.80	100	

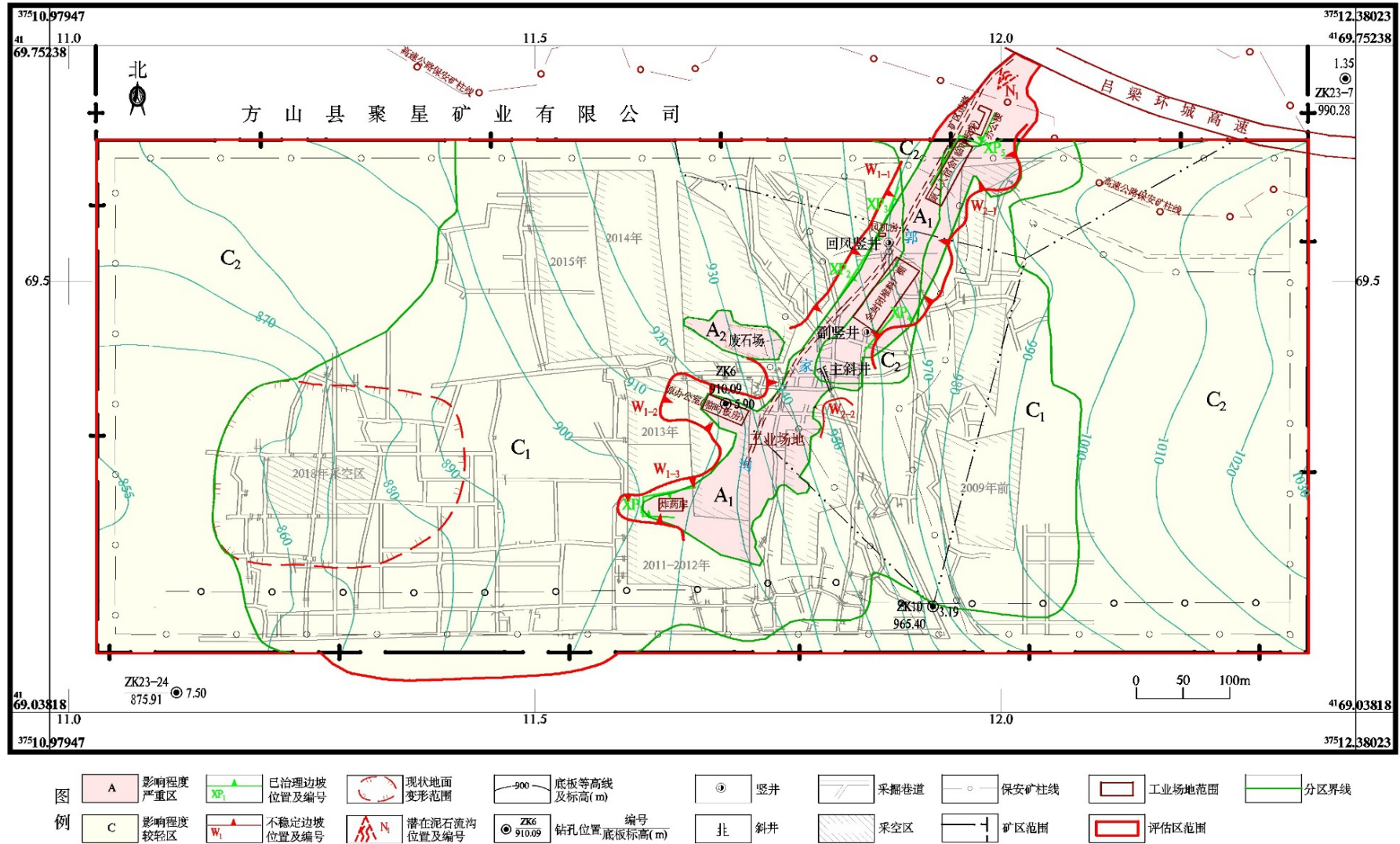


图 8-2-5 地形地貌景观影响与破坏现状评估图

四、采矿已损毁土地现状及权属

(1) 压占损毁土地

①工业场地:

矿区中部沟谷内设工业场地，北部工业场地入口处设办公楼、工人宿舍、风机房、全封闭堆料厂棚，在场地中部分布回风竖井、副竖井、主斜井等3个井口，并在其周边有配电室、绞车房等，在工业场地南部分布原办公生活区（临时板房），炸药库（已废弃）在工业场地所在沟谷最南侧。矿山道路从沟底西侧穿过，均位于场内，属于场内道路。

整个沟道因建设地面构筑物及人为机械活动等，直接破坏原土壤结构和地表植被，损毁程度为重度。沿沟道底部土地和植被受损区域圈定工业场地范围，占地面积4.66hm²。工业场地内见照片9-6至照片9-7。



照片 8-2-32 工业场地、生活区

②废石场

废石场位于矿区内副井口附近的一条沟谷，目前废石场已堆填部分废渣，废石场压占损毁土地面积0.31hm²。废石场长纵向108m，所在沟道纵坡降10%，两侧边坡坡度45~55°，一期排放高度1030~1040m，总容量3.5万m³。二期可在一期顶部平台基础上继续向上游排放。故可能仍将利用，因其未办理征地手续，拟仍纳入本方案责任范围内。

因在使用过程中机械进行了压实等、且为保证稳定性，对废石场底部草本进行了清除，对底土土壤进行了压实，故实际现状整个废石场已均已损毁。堆放过程中从底部逐台向内侧排放，废石场本方案期满终了后形成两个平台、两个边坡，平台反坡在1-3°，边坡坡度30°左右。平台面积0.26hm²、边坡面积0.05hm²。上部平台纵向长87m，宽

度 34m，马道宽度 5m，长度 28m；上部边坡长度 34m、宽 7m，下部边坡长 28m、宽 7m。

(2) 沉陷损毁土地

本矿始建于 2007 年，开采历史悠久，批准开采陶瓷土矿，采用地下采矿方式开采陶瓷土矿，现已形成采空区面积 9.959hm²。其中 2009 年整合前在矿区中东部形成 8 个采空区，面积为 5.9193hm²；2011~2015 年在中部形成了 4 个采空区，采空区面积 40397m²；开采深度 48m~224m，采深采厚比 12~56。历史上采用房柱式开采，炮采落矿，皮带运输，生产能力 0.2 万 m³/a，矿房顶、底柱不回采，只回采矿房内间柱。回采率 10%~80%。现状调查询问，通往采空区的废旧巷道已经封闭，经现场调查本矿中部已有采空区地表未发现地裂缝、地面塌陷。因开采时间距今较长，已有采空区可能已经稳沉，且原采用房柱法开采，且顶底柱未回收，故常规情况下出现沉陷的可能性较小。

2018 年在中西部形成了 1 个采空区，面积 6462m²。平均采厚 4.03~4.47m，倾角 4~14°。开采深度 225m~245m，采深采厚比 56~61。现场调查该区域地表也未发现地裂缝、塌陷坑等情况，但其时间较短，以防局部未稳沉等因素，保守起见仍纳入已沉陷区。

综上所述，已损毁土地面积为 9.58hm²，其中已压占损毁土地面积 4.97hm²，包括废石场 0.31hm²，工业场地 4.66hm²。已沉陷损毁土地面积 4.61hm²，为轻度损毁。沉陷耕地均非基本农田。已损毁分单元损毁土地情况见表 8-2-4，已损毁土地利用情况见表 8-2-5。

表 8-2-4 已损毁土地情况表 单位：hm²

损毁情况	损毁单元名称	地类代码	地类名称	面积 (hm ²)				
				轻度	中度	重度	合计	
已损毁	压占	废石场	043	其他草地			0.31	0.31
		工业场地	043	其他草地			1.29	1.29
			104	农村道路			0.32	0.32
			203	村庄			0.14	0.14
			204	采矿用地			2.91	2.91
			小计	-	-			4.66
	小计	-	-			4.97	4.97	
	沉陷	已沉陷	013	旱地	1.60			1.6
			043	其他草地	2.71			2.71
			123	田坎	0.30			0.3
		小计	-	-	4.61			4.61
	小计	-	-	-	4.61		4.97	9.58

表 8-2-5 已损毁土地利用现状表 单位: hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			占总面积比例 (%)
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称	矿区内	矿区外	总计	
01	耕地	013	旱地	1.60		1.6	16.70
04	草地	043	其他草地	4.29	0.02	4.31	44.99
10	交通运输用地	104	农村道路	0.28	0.04	0.32	3.34
12	其他土地	123	田坎	0.30		0.3	3.13
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.14		0.14	1.46
		204	采矿用地	2.37	0.54	2.91	30.38
合计				8.98	0.6	9.58	100.00

五、环境污染与生态破坏

(一) 环境污染及防治设施现状

1、矿区环境功能区划

1) 环境空气

根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中有关环境空气质量功能分类规定：“二类区为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区”，结合本区域的具体情况，本调查区环境空气质量功能区划为二类区，执行环境空气质量二级标准。

2) 地表水

本项目所在区域地表水系为三川河等，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中V类水质标准。

3) 地下水

根据《地下水质量标准》(GB/T14848—2017)中的地下水质量分类以人体健康基准为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水的地下水为III类水质，则评估区地下水质量定为III类，执行地下水III级水质标准。

4) 声环境

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)的规定，“2类标准适用于居住、商业、工业混杂区域”，本矿厂址区域紧临高速，且厂矿众多，则本项目声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。

2、企业污染物排放现状

现场调查时间为2020年11月，故调查现状截止时间为2020年11月。

1) 大气污染源及防治措施调查

主要污染源为储料场扬尘、物料运输、筛分系统排污等，该矿东、西、南三面环山，背面安装了挡风抑尘网，厂区道路定时洒水。具体如下：

①锅炉烟气治理

因原燃煤炉的蒸发量在 10 吨/h 以下，不满足 2016 年 7 月 1 日执行新的《锅炉大气污染物排放标准》，矿方予以停用。现该矿取暖采用电暖气。

②物料储存

该矿储料场于 2020 年新修建全封闭储料棚，现在在场地内的堆场利用土工网进行了遮盖，有洒水车定期洒水抑尘。



照片 8-2-34 封闭式储料棚



照片 8-2-35 北侧防风抑尘网

③筛分系统抑尘措施

本项目采取封闭皮带走廊输送，筛分系统也封闭。在破碎和筛分等产尘设备上方设置集气罩和布袋除尘器。

④固废堆场扬尘治理措施

在厂区和生活区应设置了封闭式垃圾箱，及时清运、处置，废石及时清运，有效防止固废堆存产尘。

⑤运输扬尘治理措施

物料输送采用箱车，限速限载。定期对出厂运输道路进行洒水清扫。

2) 水污染及防治措施

截止目前该矿井下无排水，本项目主要水污染源为生活污水，主要污染物为 COD、BOD₅、SS 等。

该矿在工业场地内新建了地埋式生活水污水处理站，站内安装了地埋式生活污水处理

理装置处理，处理能力为 2m³/h，生活污水产生量为 16m³/d，经地理式一体化生活污水
处理装置处理后，全部回用于厂区道路绿化用水，防尘洒水等，不外排。

生活污水站处理工艺流程见图 8-2-6。

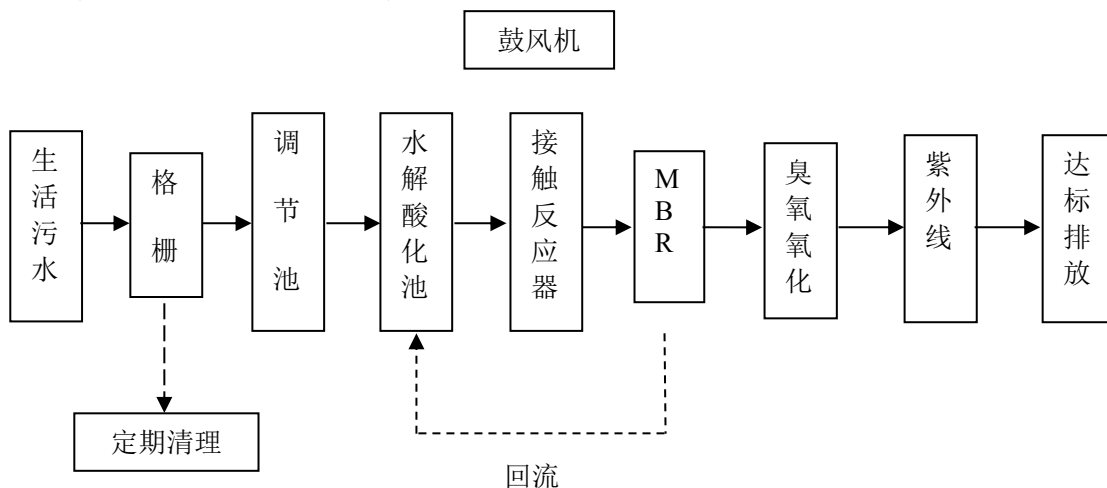


图8-2-6 生活污水站处理工艺示意图



照片 8-2-36 地理式生活污水站



照片 8-2-37 设备间

3) 固废及处置措施

该矿产生的主要固体废物为生活垃圾、废石等。

①废石

本项目已有废石场在工业场地西部，已设置拦矸坝、排水沟等设施。

②生活垃圾

生活垃圾经厂区内生活垃圾箱收集后，运至当地环卫部门制定生活垃圾场由其统一
处置。

③生活污水处理站污泥

生活污水处理站污泥定期清掏，供当地村民农田施肥。

4) 噪声污染防治

本项目运行期主要产噪设备包括风机房风机、泵类、空压机房的空压机等，采用厂房封闭、基础减振、安装减振垫等措施控制噪声影响。

(3) 矿山企业环保“三同时”履行情况及污染物达标排放与总量控制要求

1) 企业环保“三同时”履行情况

2010年11月8日，原吕梁市环境保护局以吕环行审〔2010〕315号文对2010年6月太原核清环境工程设计有限公司编制完成的《方山县同巨矿业有限公司年产30万吨陶瓷土矿工程项目环境影响报告书》进行了批复。该项目2010年11月开工建设，2014年12月工程完工。2015年2月，孝义市环境监测站完成了《扩建年产30万吨陶瓷土矿工程项目（0.2万立方米/年阶段性）竣工环境保护验收监测报告》，并于2015年3月23日，由吕梁市环境保护局完成验收并出具《方山县同巨矿业有限公司扩建年产30万吨（0.2万立方米/年）陶瓷土矿工程项目阶段性竣工环境保护验收意见》。经调查，该矿在建设、运营过程中，严格执行国家环境保护有关法律规定，认真执行了环境影响评价制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，基本按环评及批复要求建设了污染防治设施，自觉接受环境保护行政主管部门的日常监督管理。

2) 污染物达标排放情况

该矿近期未进行本地区环境空气质量状况监测，矿山于2017年拆除原燃煤锅炉，之后取暖均采用电暖气。无废气排放，达到环保标准。该矿在工业场地内新建了地埋式生活污水处理站，生活污水经处理后达标排放。现状井下无排水，未见矿井水处理站。

根据环境竣工监测验收报告，工业场地厂界无组织颗粒物最大值 $0.826\text{mg}/\text{m}^3$ ，未超过《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）排放限值 $1\text{mg}/\text{m}^3$ ，做到达标排放。

工业场地厂界昼间噪声54.7~57.3dB（A），夜间噪声42.4~44.6dB（A），昼夜间噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中2类标准，全部达标。

敏感点郭家沟村环境空气郭家沟村PM₁₀值24小时值0.15达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区标准要求。郭家沟村敏感点昼间噪声52.4~53.4dB（A），夜间噪声44.5~46.7dB（A），昼夜间噪声均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。

（二）生态破坏现状

1、工业场地生态破坏现状

该矿工业场地占地面积 4.66hm²。场地建设时破坏了植被类型全部为草丛。基建时工业场地平整及其附属设施的建设，使得大量的土地被使用，破坏了工业场地等施工区内的全部植被。施工活动、施工机械的碾压和人员往来等也将不同程度的破坏和影响施工场地及周围的原生植被。因其对原植被的破坏是不可逆的，故破坏程度为重度。

现场调查，该矿处于停产阶段，矿方在工业场地靠近山体侧绿化多年，植物长势良好，整个绿化达到 0.9hm²，实际绿化率 19%，未达环评要求的 30%，需补充绿化 0.5hm²。

工业场地建设后因场地进行了平整压实、修筑排水沟等，松散可蚀量较之前减少，所在沟道起伏度降低，故土壤侵蚀程度由原建设前沟道土壤侵蚀模数值为 4500t/km².a 降至 2250t/km².a。



照片 8-2-38 工业场地绿化



照片 8-2-39 工业场地绿化

2、矿区专用道路生态破坏现状

该矿矿区道路位于本矿工业场地内，原破坏植被类型全部为草丛，从场地所在沟口通至工业场地所在沟道内侧，毛宽 4-6m，靠近沟口侧长度 550m 的沥青混凝土路面，里侧 222m 的土质路面，路侧有零星自然生长的山杨，未严格按照规定栽植道旁树绿化，拟于近期对道路进行绿化。

3、废石场生态破坏现状

废石场占地面积 0.31hm²，位于工业场地西部的支沟中。目前废石场已堆填部分废渣，废石场长纵向 108m，所在沟道纵坡降 10%，两侧边坡坡度 45~55°，一期排放高度 1030~1040m，总容量 3.5 万 m³。

废石场建设时破坏植被类型全部为草丛。在废石场建设前对废石场底部进行了压实等处理，对其上植被造成毁灭性影响；在废石堆放过程中产生的大量灰尘等会附着在植株的叶片上，阻碍植株进行光合作用，从而导致植株生长缓慢或死亡。对原生植被破坏程度为重度。

现状因暂未服务期满，在使用中因地表被废石覆盖，局部地表裸露无覆盖，土壤侵蚀严重，现状植被覆盖率 10%，现状土壤侵蚀量较损毁前增加 10%，现状侵蚀量 4125/km².a。

4、沉陷裂缝区生态破坏现状

已沉陷损毁土地面积 4.61hm²。主要为本矿 2018 年在中西部的 1 个采空区，面积 6462m² 的岩移范围。该矿 2018 年开采区域平均采厚 4.03~4.47m，倾角 4~14°。开采深度 225m~245m，采深采厚比 56~61。现场调查该区域地表也未发现地裂缝、塌陷坑等情况，但其时间较短，以防局部未稳沉等因素，保守起见仍纳入已沉陷区。该区域现场调查未出现树木歪倒、根系裸露情况。沉陷区主要破坏农田植被和草丛为主，破坏农田植被面积 1.90hm²，破坏草丛 2.71hm²。根据访问调查，未发现明显的草本生物量降低和农田植被减产情况，破坏程度为轻度。

调查时草本覆盖度 38%，现状侵蚀量 3780t/km².a。

第三节 矿山环境影响预测评估

根据《编制规范》及技术要求(暂行)，矿山环境影响预测评估是在调查与分析已产生的矿山地质环境问题现状的基础上，依据矿山开发利用规划，结合矿山地质环境条件，分析阐述未来矿产资源开发可能引发的矿山地质灾害、含水层破坏、对地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏和拟损毁土地、矿山生态问题的分布、规模、特征和危害等。根据年度开采掘进范围、进度、工作面接替顺序、开采方法等因素，对开采造成的上述矿山环境问题的影响进行定量和定性的分析预测评估。重点对近期开采规划区的上述环境问题进行定量和定性的预测评估。

一、地质灾害危预测评估

1、地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性预测评估

1) 遭受已有采空区地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性预测评估

本矿已采空区主要分布于中部，主要形成于 2009 年前或 2011~2015 年，局部形成于 2018 年；目前未发现明显的地裂缝、地面塌陷。

主斜井、副竖井场地、办公楼下伏矿层未开采，处于已有采空影响范围之外。回风竖井及风机房、原工人宿舍(临时板房)下伏矿层未开采，回风竖井及风机房、原工人宿舍(临时板房)东部处于 2009 年前已有采空影响范围之内。原办公室(临时板房)、下伏存在 2009 年前的采空区，原炸药库下伏有 2011-2012 年采空区。平均采厚 4.03m，采深 48~172m，采用房柱式开采，炮采落矿，皮带运输，采空区经过了 9 年多地面变形不明显。但在改变了上部荷载或在地震等外动力作用下可能打破原有采空区的应力平衡，对其风机房、10 排临时板房、1 间砖结构平房等地面建（构）筑物等构成一定威胁，预估直接经济损失 100~200 万元，危害程度中等，危险性中等。预测评估回风竖井及风机房、原工人宿舍(临时板房)遭受已有采空区地面塌陷、地裂缝地质灾害影响程度较严重。

2) 工业场地遭受未来采空地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性预测评估

开发利用为工业场地留设了保护矿柱，工业场地地表建（构）筑处于未来采矿影响区外，考虑地形等综合因素，在留设保护矿柱的情况下，工业场地遭受未来采空地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性小。

3) 未来采矿活动引发或加剧地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性预测评估

(1) 据前述开发利用设计，本矿设计采用地下开采方式，采用“房柱采矿法”采矿对未来陶瓷土矿体进行开采。矿山西部已经完成了阶段运输巷和阶段回风巷。故首采地段选择 875~880m 中段。开采顺序为在垂直方向上，采用从上中段到下中段的回采顺序，在水平方向上，沿运输大巷后退式开采。

开发利用设计采场布置是在垂直矿体走向布置出矿联络巷道，沿出矿联络巷道每隔 10m，开凿切割上山，矿房斜长 45~55m，矿房宽 10m，顶柱宽 3m，底柱宽 3m，间柱直径 3m，间距 6m；开发利用设计回采率 85%左右。

本矿未来规划开采西南部矿体，开发利用暂时不开采矿区东部矿体，本方案服务年限 13 年，近期（近五年）主要开采西南部 875m~880m 中段的矿体。

该矿未来开采各矿体实际赋存标高 875m~1020m，主要分布于矿区的南、东部。矿体厚 1.35~7.50m，平均厚 4.03m，埋深 80~270m，矿体倾向南西，倾角约 4~14°。

据开发利用计算的地表移动变形影响范围，预测采用地下开采方式开拓后，可能引发地表移动变形影响范围边界的距离(L)为 20~180m(见图 8-3-1)。

近期主要开采西南部矿体，可能引发地表移动变形影响范围边界的距离(L)为 98~180m，总影响面积为 4.78hm²。

(2) 开采引起的地表移动时间预测

开采引起的地表移动速度是由零逐渐增大，达到一定值后，又逐渐缩小趋于零。地表移动的延续时间(T)可用《三下开采规范》中的公式进行估算，公式如下：

$$T=2.5H(d)$$

式中：H 为工作面平均采深(m)

该矿未来规划开采矿层埋深 80~270，将数据代入上述公式计算得，各矿层开采后，引起的地表移动时间为 200~675 天(0.5~1.8 年)。地面变形时间最长为 1.8 年。

近期开采地段矿层埋深 188~270m，将数据代入上述计算公式计算得，矿层开采后，引起的地表移动时间为 470~675 天(1.3~1.8 年)，地面变形时间最长为 1.8 年。

以上所得仅是主要变形阶段(初始期和活跃期)的影响时间，其残余变形还会延长较长时间，采煤引发的地裂缝、地面塌陷地质灾害具有长期灾害效应，由此推断随着区内未来矿层开采对地表的影响破坏范围和破坏程度会逐渐加大，最终波及整个影响区。

(3) 危险性预测

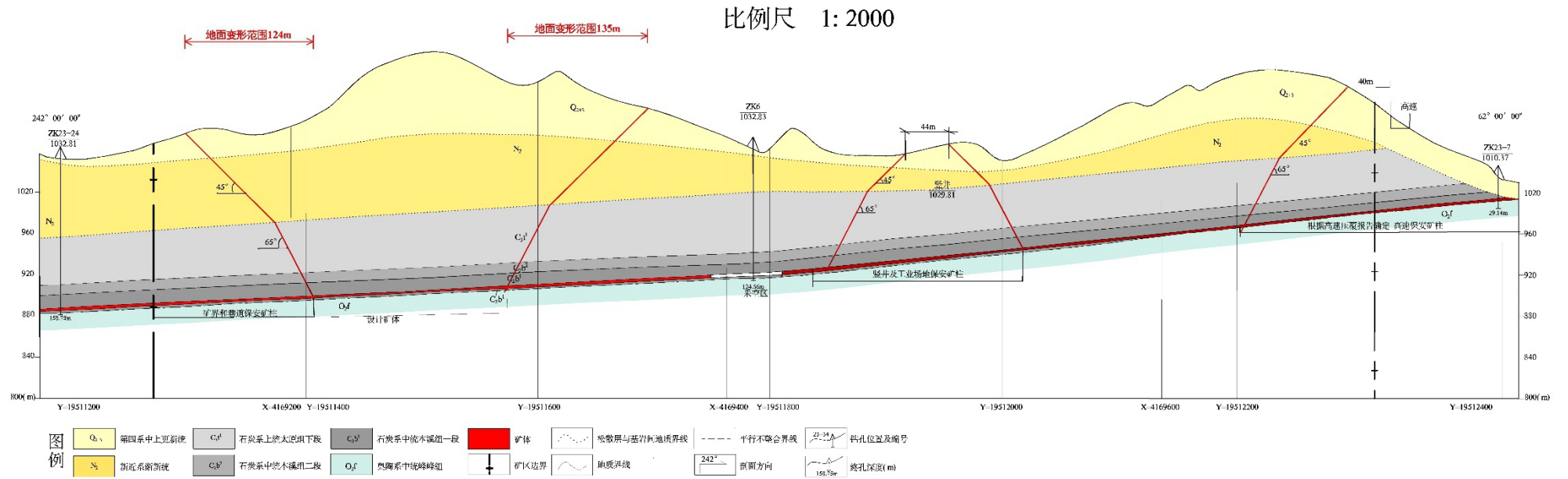


图 8-3-1 1-1'预测矿层开采引发地面变形范围计算示意图

服务期矿体开采影响区：从采矿引发地表移动变形影响范围图中可见，未来采矿影响区内无村庄，但有耕地或果园，预估可能对 10 位耕作人或农具构成威胁。预估造成的直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，危险性小，影响程度较轻。

其它地段处于地面变形影响最大范围之外，危害程度小，危险性小，影响程度较轻。

近期西南部矿体开采影响区无村庄、无耕地，造成直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，危险性小，影响程度较轻。

2、崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

1) 矿山开采引发或加剧崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

开发利用规划未来采用井工开采，评估区内地形起伏，冲沟较发育，在沟坡地带一般坡度较大，采矿活动引发地面变形，在坡度较陡地段有可能引发或加剧崩塌、滑坡地质灾害，危害主要是堵塞沟谷、影响河谷区小路通行，预估直接经济损失小于 100 万元，危害程较轻，危险性小，影响程度较轻。

2) 取土场工程建设引发或加剧崩塌地质灾害危险性预测评估

开发利用规划在评估区中部设取土场，占地 0.13hm²，取土场为山梁，总体走势为西高、东低，取土场地面高程介于 1040~1080m 之间，可取土厚度约 12~15m，取土厚度为 5~6m。取土时采用挖掘机由边缘向内分层取土，取土后形成二个平台及边坡，平台坡度在 0~1°；边坡高 2~3m 左右，坡度 45°左右。边坡高度小，引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，影响程度较轻。

3) 遭受崩塌地质灾害危险性预测评估

(1) 工业场地

W1 不稳定边坡分布于工业场地所在沟谷的西侧，坡体走向北东，坡向南东，坡体断续分布总宽约 600m，坡高 12~35m，坡度 50~70°。坡体中上部岩性主要为第四系上更新统粉土，下部为第四系中更新统粉质粘土，切坡总体较陡，部分地段较缓，坡面上植被覆盖率 20~70%。在降雨、振动等外动力作用下可能发生崩塌，对北段坡脚的 2 间砖结构风机房、2 间砖结构磅秤房、70~80m 矿区道路，南段坡脚的 10 间临时板房(原办公室)、1 间砖结构门房、45~50m 矿区道路构成威胁。预测直接经济损失约 200 万元，威胁 20 人，危害程中等，影响程度较严重。

W₂ 不稳定边坡分布于工业场地所在沟谷的东侧，坡体走向北东，坡向北西，坡体断续分布总宽约 330m，坡高 10~35m，坡度 55~70°。坡体岩性主要为第四系上更新统

粉土，部分地段坡体下部为第四系中更新统粉质粘土，坡面上植被覆盖率 20~70%。在降雨、振动等外动力作用下可能发生崩塌，对北段坡脚的 2 间临时板房（厕所）、2 间砖结构平房，南段坡下 2 间临时板房等构成威胁。预测直接经济损失约 100 万元左右，威胁 10 人，危害程中等，影响程度较严重。

3、泥石流地质灾害危险性预测评估

N₁ 郭家沟潜在泥石流沟处于评估区中部、工业场地所在沟谷。该沟谷汇水面积 0.37km²（图 8-3-2），最大相对高差 135m，主沟长约 0.6km，纵向坡降约 3~10.5%，沟谷底宽 10~100m，支沟较发育，谷坡高度一般 30~80m，坡度 20~70°，主沟以 U 型为主，地表岩性以第四系中、上更新统粉土、粉质粘土等为主，沟坡上松树、杨树、灌木等植被覆盖 20~70%。未来采矿引发地面变形对本沟谷区影响小，未来受降雨、振动影响下，可能引发沟谷边坡地带发生崩塌、滑坡，可能会增加沟谷内固体物源，预计郭家沟沟谷中零星弃渣、松散物储量约 0.3×10⁴m³，河床堵塞较严重。

评估区多年均降水量 519.33mm，大多集中在 7-8 月份；日最大降水量 90.6mm(1977.7, 时最大降水量 49.3mm(1994.8.5), 10 分钟最大降水量 28.6mm(1994.8.5)。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（表 8-3-1），对比评估区降水量条件，初步判定该沟谷具备发生泥石流的降雨条件。

表 8-3-1 全国各地可能发生泥石流的限界值表

年均降雨量 (mm)	H _{24(D)} (mm)	H _{1(D)} (mm)	H _{1/6(D)} (mm)	代表地区
800~500mm	30	15	6	陕西西部、新疆部分、内蒙、山西、甘肃、四川西北部、西藏等省山区
519.33	90.6	49.3	28.6	评估区

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

$$=1.1 \times (90.6/30 + 49.3/15 + 28.6/6)$$

$$=12.18 > 10, \text{发生机率} > 0.8$$

根据发生泥石流的暴雨强度判别表（表 B.1），判断评估区暴雨强度引发泥石流的机率大于 0.8。

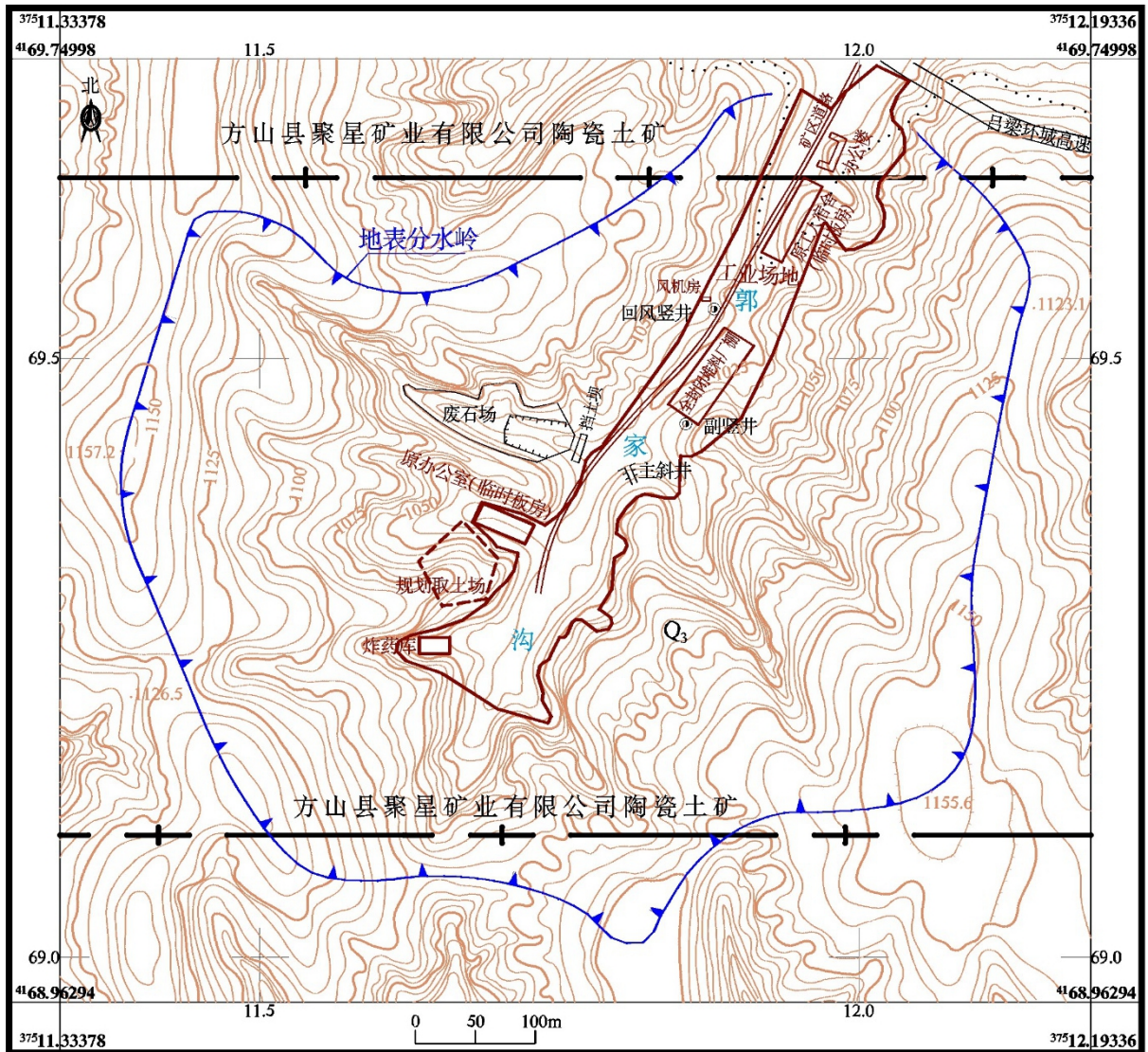


图 8-3-2 N₁ 郭家沟潜在泥石流沟示意图

依据 DZ/T0220-2006《泥石流地质灾害防治工程勘查规范》附录 G 中泥石流沟易发程度数量化评分表 G.1（表 8-3-2）对沟谷进行判定，郭家沟 N₁ 易发程度量化后数值为 80 分（表 8-3-3），对照附录 G 表 G.3，郭家沟 N₁ 属弱易发泥石流沟谷。

预测郭家沟潜在泥石流沟（N₁）威胁对象主要是处于中下游一带的本矿主斜井、副竖井、回风立井及其附近约 10 间临时板房；10 排临时板房(原生活区)、全封闭堆料厂棚、1 间砖结构磅秤房、土石矿区道路；沟口一带的 2 层办公楼地面建筑及约 8 间砖结构郭家沟村民住宅等。遭受泥石流地质灾害的可能性中等，发育程度弱，植被覆盖率高，预估直接经济损失 300~500 万元，危害程度较严重。

表 8-3-2 泥石流发育程度量化评分及评判等级标准表

序号	影响因素	量级划分							
		强发育(A)	得分	中等发育(B)	得分	弱发育(C)	得分	不发育(D)	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失(自然和人为)严重程度	崩塌滑坡等重力侵蚀严重,多深层滑坡和大型崩塌,表土疏松,冲沟十分发育	21	崩塌滑坡发育,多浅层滑坡和中小型崩塌,有零星植被覆盖,冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长率比	≥60%	16	<60%~30%	12	<30%~10%	8	<10%	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形弯曲或堵塞,主流受挤压偏移	14	主河河形无较大变化,仅主流受迫偏移	11	主河河形无变化,主流在高水位时偏,低水位时不偏	7	主河无河形变化,主流不偏	1
4	河沟纵坡	≥21.3%	12	<21.3%~10.5%	9	<10.5%~5.2%	6	<5.2%	1
5	区域构造影响程度	强抬升区,6级以上地震区,断层破碎带	9	抬升区,4~6级地震区,有中小断层或无断层	7	相对稳定区,4级以下地震区,有小断层	5	沉降区,构造影响小或无影	1
6	流域植被覆盖率	<10%	9	<10%~30%	7	<30%~60%	5	>60%	1
7	河沟近期一次变幅	≥2.0 m	8	<2.0 m~1.0 m	6	<1.0 m~0.2 m	4	<0.2 m	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化强烈和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物储量(10 ⁴ m ³ /km ²)	≥10	6	<10~5	5	<5~1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度	≥32°	6	<32°~25°	5	<25°~5°	4	<15°	1
11	产沙区沟槽横断面	V形谷、U形谷、谷中谷	5	拓宽U形谷	4	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度	≥10 m	5	<10 m~5 m	4	<5 m~1 m	3	<1 m	1
13	流域面积(km ²)	0.2~5	5	<5~10	4	0.2以下 10~100	3	>100	1
14	流域相对高差	≥500 m	4	<500 m~300 m	3	<300m~100m	2	<100 m	1
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1
评判等级标准		综合得分		116~130		87~115		<86	
		发育程度等级		强发育		中等发育		弱发育	

表 8-3-3 泥石流易发程度综合评判表

编号	综合评判															易发程度	
	不良地质现象	补给段长度比(%)	沟口扇形地	主沟纵坡(%)	新构造影响	植被覆盖率(%)	冲淤变幅(左右m)	岩性因素	松散物贮量(万m ³ /km ²)	山坡坡度(°)	沟槽横断面	松散物平均厚(m)	流域面积(km ²)	相对高差(m)	堵塞程度		总分
N ₁	12	8	7	6	9	5	6	6	1	6	4	3	5	2	3	83	弱发育

4、地质灾害预测评估小结

综上所述,对照《规范》附录 E 表 E.1,预测服务期矿山地质灾害危害程度可分为

较严重区、较轻区（表 8-3-4、图 8-3-3）。

表 8-3-4 服务期地质灾害危险性预测评估分级说明表

分区	分布位置	分区代号	面积 (hm ²)	占比%	分区说明
较严重 (B)	工业场地	B ₁	4.66	6.40	预测遭受不稳定边坡失稳发生崩塌地质灾害的可能性中等，危险性中等，影响程度较严重。遭受郭家沟 N1 潜在泥石流地质灾害的可能性小~中等，危害程度中等，影响程度较严重。遭受采空地地面塌陷地质灾害的可能性小~中等，危害程度中等，影响程度较严重。
较轻 (C)	未来采矿影响区	C ₁	7.81	10.73	预测未来采矿影响区无村庄，但有耕地或果园，预估可能对 10 位耕作人或农具构成威胁，预估造成的直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，危险性小，影响程度较轻。
	评估区其它区域	C ₂	60.33	82.87	该区域无采矿或受采矿影响危害程度小，危险性小，影响程度较轻。
	小计	C	68.14	93.60	
	合计		72.80	100	

较严重区：分布于工业场地，面积 4.66hm²，占评估区总面积的 6.40%。预测工业场地及矿区道路遭受崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等，危害程度中等；遭受潜在泥石流地质灾害的可能性小~中等，危害程度中等，影响程度较严重；遭受采空地地面塌陷地质灾害的可能性小~中等，危害程度中等，影响程度较严重。

影响较轻区：分布于采矿影响区域、评估区其它区域，面积 68.14hm²，占评估区总面积的 93.60%。预测未来采矿影响区无村庄，但有耕地或果园，预估可能对 10 位耕作人或农具构成威胁，预估造成的直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，危险性小，影响程度较轻。评估区其它区域无采矿或受采矿影响程度较轻。

近期内：预测矿山地质灾害危害程度可分为较严重、较轻区（表 8-3-5、图 8-3-4）。

较严重区：分布于工业场地，面积 4.66hm²，占评估区总面积的 6.40%。预测工业场地及矿区道路遭受崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等；遭受潜在泥石流地质灾害的危害程度中等；遭受采空地地面塌陷地质灾害的可能性小~中等，危害程度中等。

影响较轻区：分布于近期采矿影响区域、评估区其它区域，面积 68.14hm²，占评估区总面积的 93.60%。预测近期采矿影响区无村庄，但有耕地或果园，预估造成的直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，危险性小，影响程度较轻。评估区其它区域无采

矿或受采矿影响程度较轻。

表 8-3-5 近期地质灾害危险性预测评估分级说明表

分区	分布位置	分区代号	面积 (hm ²)	占比%	分区说明
较严重 (B)	工业场地	B ₁	4.66	6.40	预测遭受不稳定边坡失稳发生崩塌地质灾害的可能性中等，危险性中等，影响程度较严重。遭受郭家沟 N1 潜在泥石流地质灾害的可能性小~中等，危害程度中等，影响程度较严重。遭受采空地地面塌陷地质灾害的可能性小~中等，危害程度中等，影响程度较严重。
较轻 (C)	近期采矿影响区	C ₁	4.78	6.57	预测近期采矿影响区无村庄，但有耕地或果园，预估造成的直接经济损失 100 万元左右，危害程度中等，危险性中等，影响程度较严重。
	评估区其它区域区	C ₂	63.36	87.03	该区域无采矿或受采矿影响危害程度小，危险性小，影响程度较轻。
		C	68.14	93.60	
	合计		72.80	100	

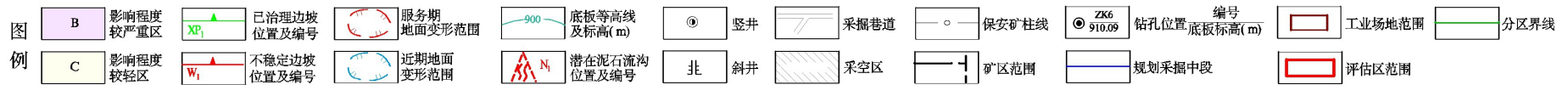
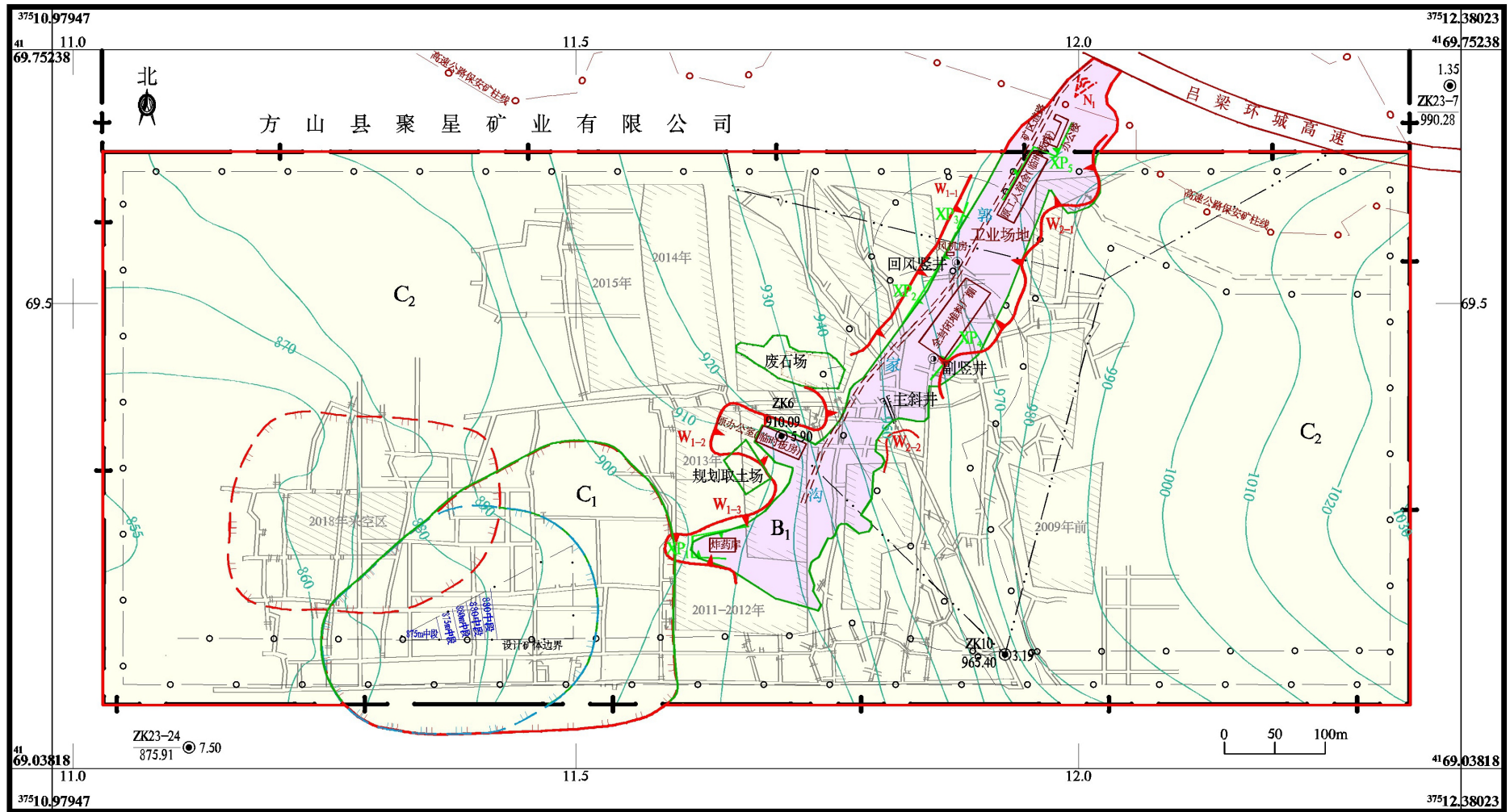


图 8-3-3 服务期地质灾害危险性预测评估分区图

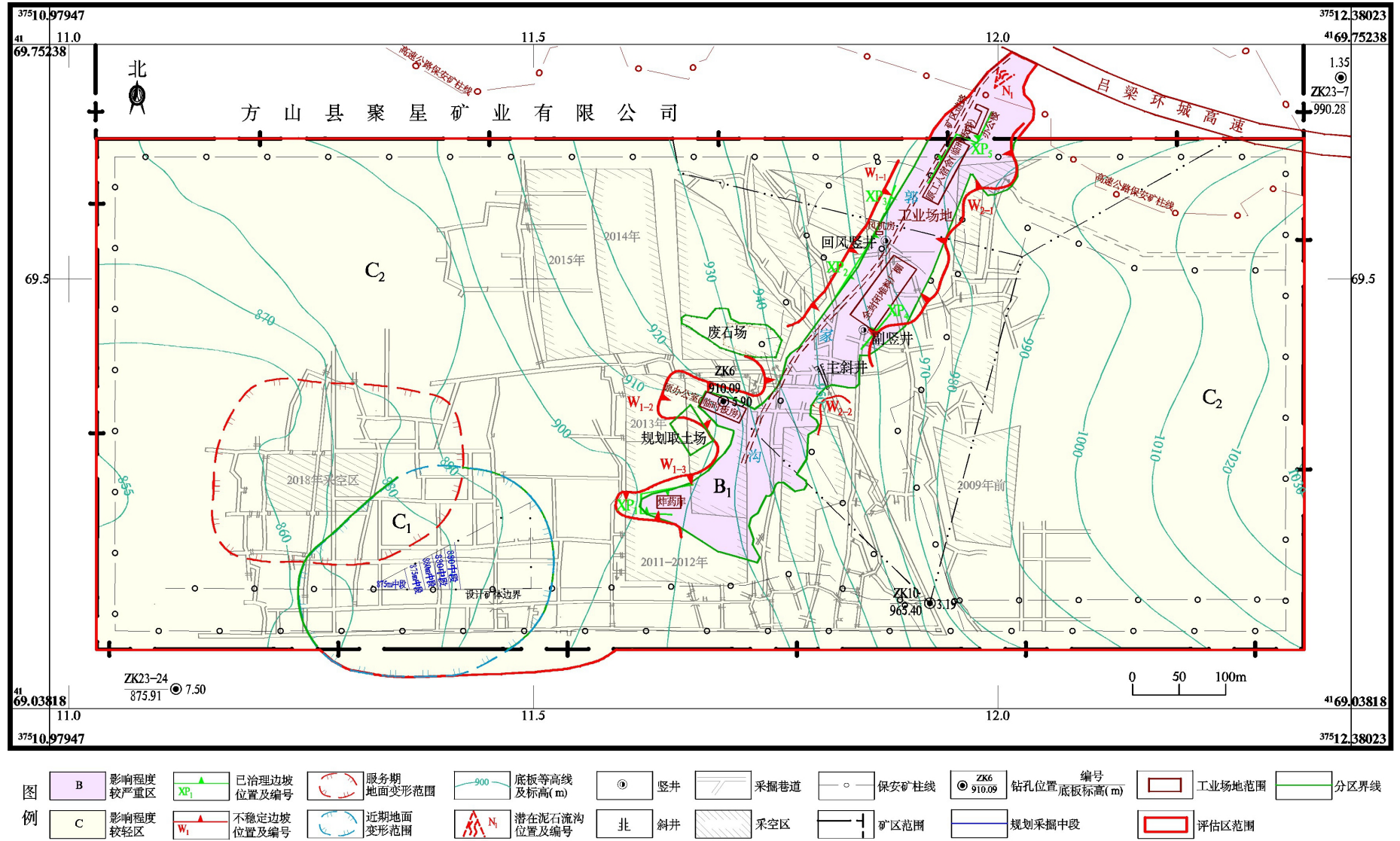


图 8-3-4 近期地质灾害危险性预测评估分区图

二、含水层破坏预测评估

采矿活动对含水层的影响与破坏预测评估主要从对含水层结构的破坏、采矿活动造成矿区及周围主要含水层水位下降、含水层疏干，是否影响到矿区及周围生产生活供水水源等方面进行论述。

评估区地下水主要有碳酸盐岩类裂隙岩溶水、碎屑岩夹碳酸盐岩裂隙岩溶水。评估区一带区域奥灰岩溶水位标高 807m 左右，采矿证批准开采标高 1031~855m，陶瓷土矿层实际开采最低底板标高为 860m，高于岩溶水位标高 50m 以上，本矿未发现断层，矿山开采对奥灰岩溶水影响较轻。

本矿区仅赋存太原组，碎屑岩夹碳酸盐岩裂隙岩溶水含水岩组厚度较小，储水条件较差，富水性相对弱，本矿矿层采厚 1.35~7.50m，采矿对该含水层结构破坏较严重，服务期含水层影响或破坏面积为 41.13hm²，近期含水层影响或破坏面积为 40.84hm²。

评估区中部郭家沟平时干涸无小，暴雨过后有暂时水流，采矿活动对地表水漏失影响较轻。本矿及郭家沟村民生活用水来源于奥灰岩溶井水，采矿活动对村民生活供水的影响程度较轻。

综上，根据《编制规范》附录 E、表 E.1，预测评估，服务期采矿对矿山含水层影响与破坏程度分为较严重、较轻两级（表 8-3-6、图 8-3-5）。

表 8-3-6 服务期含水层影响与破坏程度预测评估说明表

分区	分布位置	分区代号	面积 (hm ²)	占百分比%	分区说明
较严重 (B)	采矿影响区	B	41.13	56.50	预测该区域采矿对开采矿层之上主要含水层结构影响与破坏较严重，未影响居民生产生活用水，对矿区生活用水影响较轻。采矿活动对含水层影响较严重。
较轻 (C)	其它区域	C	31.67	43.50	矿层开采地段及矿山人类工程活动影响外，对含水层影响与破坏较轻。
	合计		72.80	100	

影响较严重区，分布于采矿影响区。面积 41.13hm²，占评估区面积的 56.50%，预测采矿对含水层结构破坏较严重，未影响居民生产生活用水，对矿区生活用水影响较轻；对含水层影响或破坏程度较严重。

影响较轻区，分布于评估区其它区域，面积 31.67hm²，占评估区的 43.50%。

预测近期（五年内）采矿活动对矿山含水层影响与破坏程度为较严重、较轻两级（表 8-3-7、图 8-3-6）。

影响较严重区，分布于近期及已有采矿影响区，预测该区域采矿对含水层结构破坏较严重。面积 40.84hm²，占评估区面积的 56.10%。

影响较轻区，分布于评估区其它区域，对含水层影响与破坏较轻，面积 31.96hm²，占评估区的 43.90%。

表 8-3-7 近期含水层影响与破坏程度预测评估说明表

分区	分布位置	分区代号	面积 (hm ²)	占百分比%	分区说明
较严重 (B)	近期及已有采矿影响区	B	40.84	56.10	预测近期及已有采矿影响区采矿对开采矿层之上主要含水层结构影响与破坏较严重，未影响居民生产生活用水，对矿区生活用水影响较轻。采矿活动对含水层影响较严重。
较轻 (C)	其它区域	C	31.96	43.90	矿层开采地段及矿山人类工程活动影响外，对含水层影响与破坏较轻。
	合计		72.80	100	

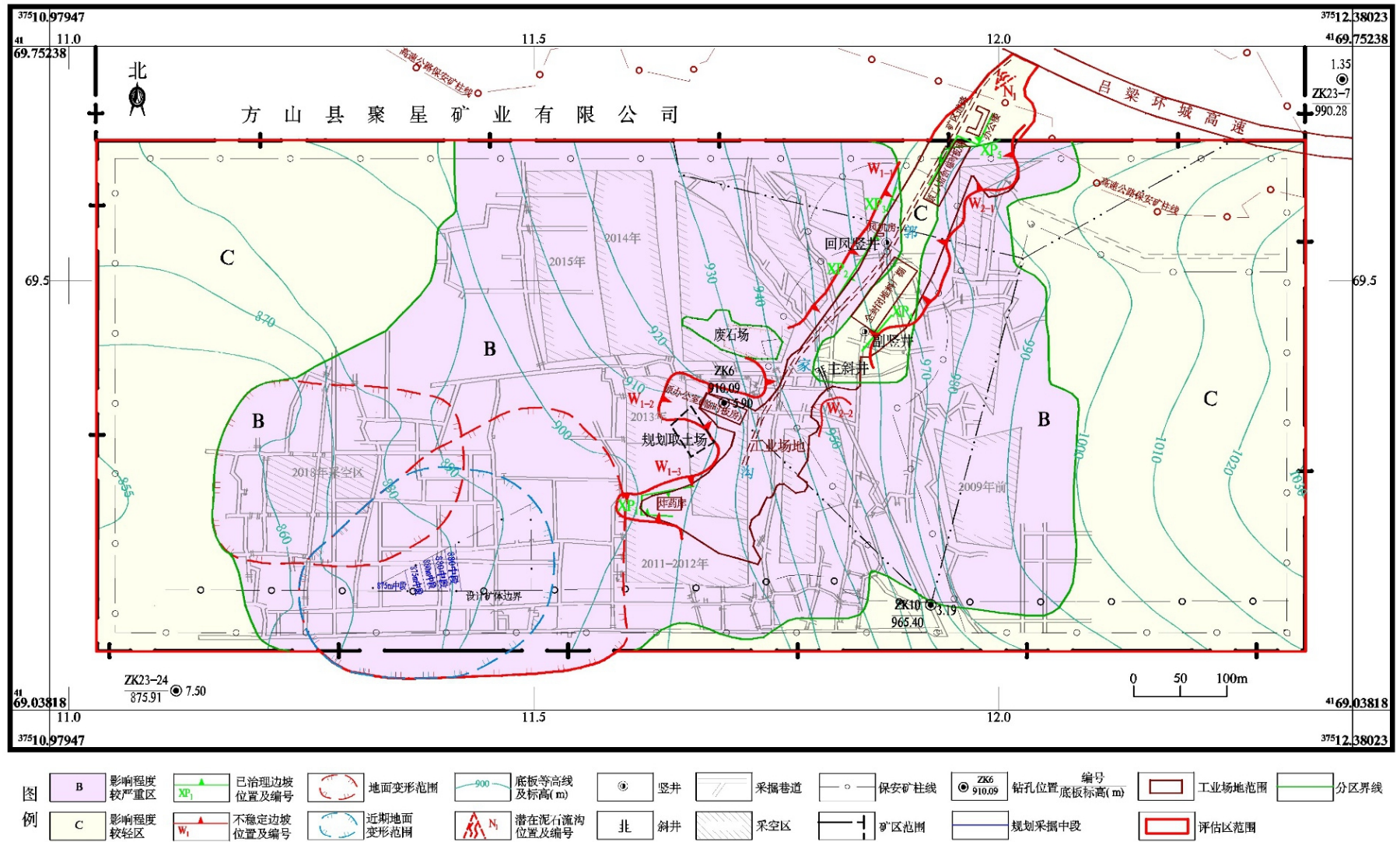


图 8-3-5 服务期含水层影响与破坏程度预测评估分区图

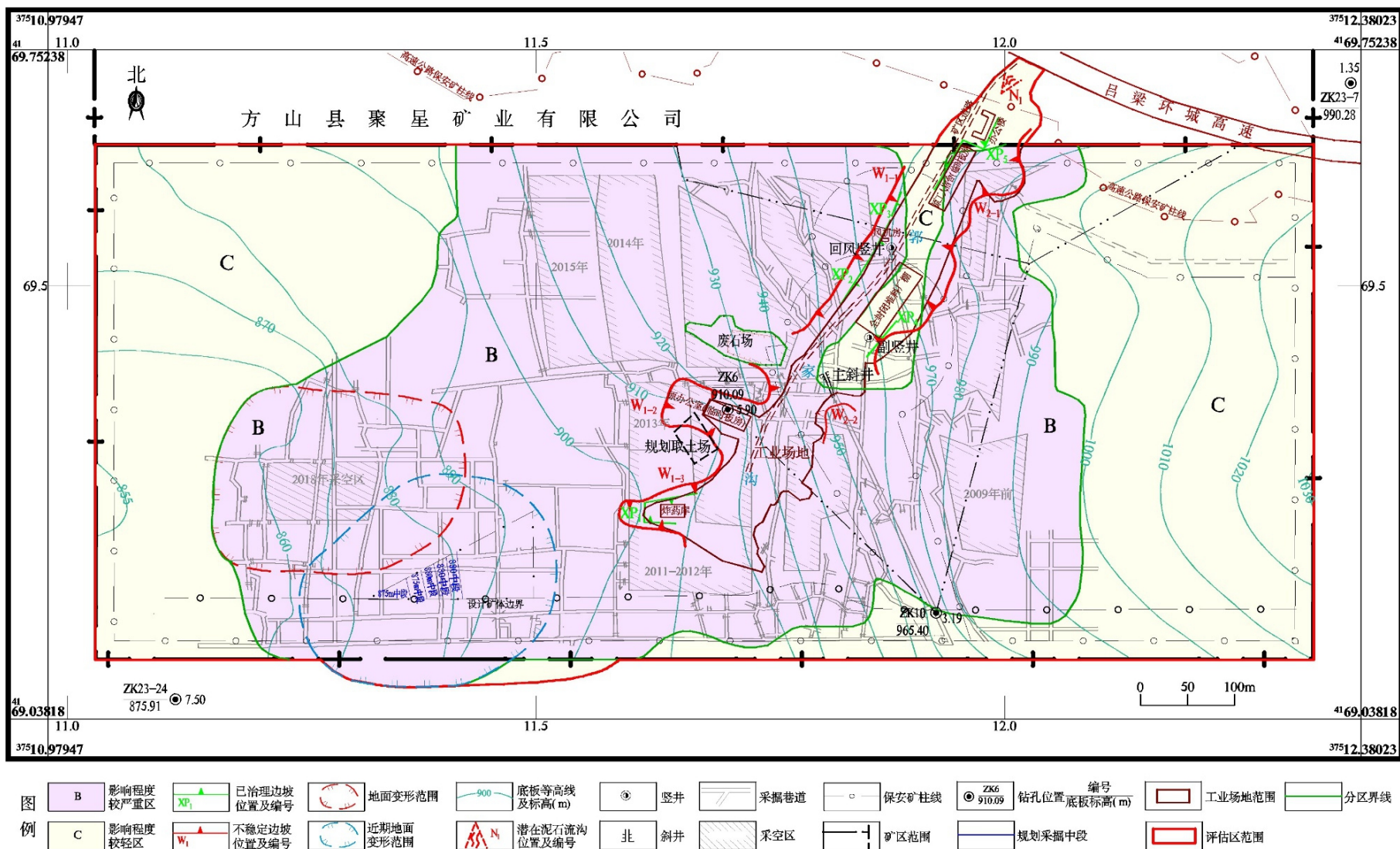


图 8-3-6 近期含水层影响与破坏程度预测评估分区图

三、地形地貌景观破坏预测评估

评估区及可视范围内不存在自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市及重要交通干线，该矿未来系井工开采，采矿活动主要对原生地形地貌景观构成影响，其主要表现为矿层采空后产生的地面塌陷、地裂缝等地面变形破坏和工业场地及废渣堆放等活动对地形地貌景观的破坏。

1、采矿引发地面变形对地形地貌景观影响与破坏

前已述及，该矿山未来规划采用地下开采方式开采西南部陶瓷土矿体。近期（近五年）主要开采西南部 875m~880m 中段的矿体。

该矿山未来采用地下开采方式开采矿体采厚 1.35~7.50m，平均 4.03m，倾角 4~14°，近于水平；采深 120~270m，采深采厚比 30~67；未来开采矿体结束后，地面变形较严重，参照相邻矿山已有采矿影响区地形地貌景观状况，矿山采用房柱式开采矿层影响区对地形地貌景观影响与破坏程度较轻~较严重。未来矿层采空后，可能会造成地面标高一定程度的变化，形成小型地面塌陷及地裂缝等地面变形现象，在较陡沟坡地带可能会同时造成地质体变形、断裂、滑塌等现象，从而影响评估区微地貌形态、土壤、土地生产力等因子的变化，从而引起或加速侵蚀、植被退化、土地退化等荒漠化危害，在一些较陡边坡带可能会诱发坡体失稳变形，采矿活动可能会改变采区及周边地形地貌特征，对微地形地貌景观影响较严重。

近期主要开采西南部 875m~880m 中段矿体，采深 188~270m，采深采厚比 47~67；开采矿体结束后地面变形较严重，对微地形地貌景观影响较严重。

2、矿山建设及废渣堆放对地形地貌景观影响与破坏

1) 工业场地对地形地貌景观影响与破坏

评估区地形起伏，工业场地建设时进行场地平整、挖高填低，区内临时堆渣等活动均对区内地形地貌景观影响和破坏程度严重。

2) 取土场对地形地貌景观影响与破坏

取土场取土活动可能形成面积 0.13hm²、深约 5~6m 的凹坑，造成地面高程变小，山坡不连续，植被被剥离。并且分层取土后形成台阶状地形地貌景观，形成边坡高 2~3m、坡度 45°左右的二个平台及边坡。取土后将原来连续完整的浑圆状黄土山梁改变为台阶状山梁，微地形地貌景观改变大，取土活动对地形地貌景观影响或破坏程度严重。

3) 废渣堆放场对地形地貌景观影响与破坏

设计废石场位于评估区中部支沟中，是在目前堆放场地的基础上继续沿支沟向西堆放，随着生产的继续排渣量会逐渐增加，最终堆积标高 1050m，最大堆放高度为 20m，并且在废石场前缘建坝宽 2m、高 3m 的梯形拦石坝，最终将沟谷型微地形地貌景观改变为平台，地面高程增加。预测废渣堆放对该区域原生的地形地貌景观破坏严重，面积 0.31hm²。

3、矿层开采未影响区域

位于评估区的西部、东部，为本方案设计暂时不开采区域及采矿未影响区域，预测采矿活动对该区域的地形地貌景观影响与破坏程度较轻。

4、地形地貌景观预测评估小结

1)服务期

综上所述：对照《编制规范》附录 E，表 E.1，矿山地质环境影响程度分级表，将服务期采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度分为严重区、较严重区、较轻区（表 8-3-8、图 8-3-7）。

严重区：位于工业场地、废石场、取土场，面积 5.10hm²，占评估区总面积的 7.00%，预测工程建设及矿石堆放、取土活动对该区域地形地貌景观破坏程度严重。

较严重区：位于未来采矿影响区域，面积 7.81hm²，占评估区总面积的 10.73%，预测采矿活动可能造成微地形地貌景观发生改变，造成植被退化，对该区域地形地貌景观破坏程度较严重。

较轻区：位于评估区其它区域，面积 59.89hm²，占评估区总面积的 82.27%，预测采矿活动该区域的地形地貌景观影响与破坏程度较轻。

2)近期

近期采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度分为严重区、较严重区和较轻区（表 8-3-9、图 8-3-8）。

严重区：位于工业场地、废石场、取土场，面积 5.10hm²，占评估区总面积的 7.00%，预测工程建设及矿石堆放、取土活动对该区域地形地貌景观破坏程度严重。

较严重区：位于近期采矿影响区域，面积 4.78hm²，占评估区总面积的 6.57%，预测采矿活动可能造成微地形地貌景观发生改变，造成植被退化，对该区域地形地貌景观破坏程度较严重。

较轻区：位于评估区其它区域，面积 62.92hm²，占评估区总面积的 86.43%。

表 8-3-8 服务期地形地貌景观预测评估分级说明表

分区	分布位置	代码	面积 (hm ²)	占比 (%)	分区说明
严重	工业场地	A	4.66	6.40	工业场地工程建设时进行场地平整、削坡护坡、地面建设、矿石堆放改变了该区地形地貌景观,对原始地形地貌景观影响程度严重。
	废石场	A ₂	0.31	0.43	废石堆放对沟谷区原始地形地貌景观影响程度严重。
	取土场	A ₃	0.13	0.18	取土活动造成山坡不连续,植被被剥离,对地形地貌景观影响严重。
	小计		5.10	7.00	
较严重	采采矿影响区	B	7.81	10.73	预测采矿致使覆岩结构破坏引发地表变形,采矿可能造成植被退化,对微地形地貌景观影响较轻-较严重。对地形地貌景观影响较严重。
较轻	其它区域	C	59.89	82.27	对地形地貌景观影响程度较轻。
	合计		72.80	100	

表 8-3-9 近期地形地貌景观预测评估分级说明表

分区	分布位置	代码	面积 (hm ²)	占比 (%)	分区说明
严重	工业场地	A	4.66	6.40	工业场地工程建设时进行场地平整、削坡护坡、地面建设、矿石堆放改变了该区地形地貌景观,对原始地形地貌景观影响程度严重。
	废石场	A ₂	0.31	0.43	废石堆放对沟谷区原始地形地貌景观影响程度严重。
	取土场	A ₃	0.13	0.18	取土活动对地形地貌景观影响严重。
	小计		5.10	7.00	
较严重	近期采矿影响区	B	4.78	6.57	预测近期采矿致使覆岩结构破坏引发地表变形,采矿可能造成植被退化,对微地形地貌景观影响较轻-较严重。对地形地貌景观影响较严重。
较轻	其它区域	C	62.92	86.43	对地形地貌景观影响程度较轻。
	合计		72.80	100	

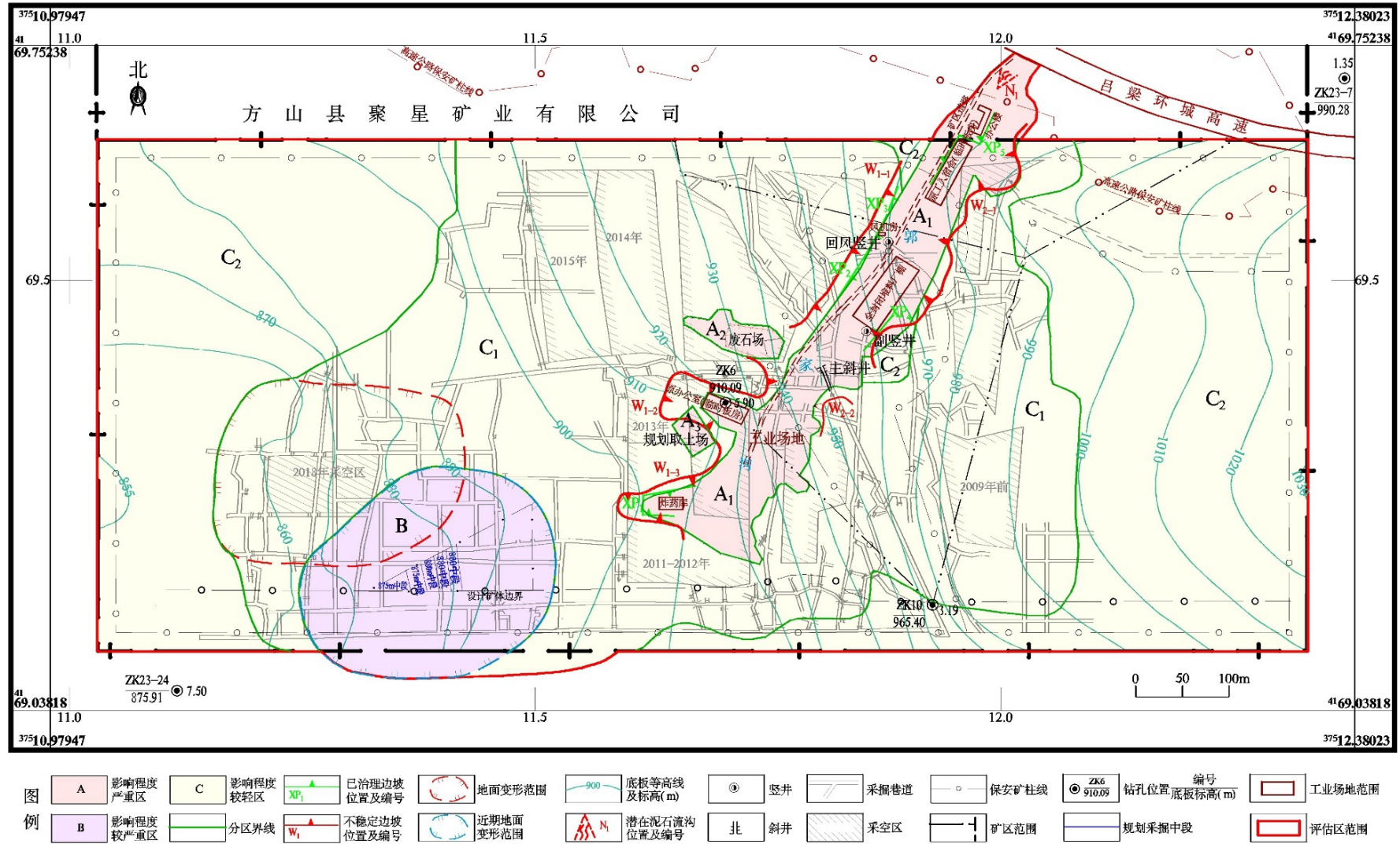


图 8-3-8 近期地形地貌景观影响与破坏程度预测评估分区图

四、采矿拟损毁土地预测评估

根据开发利用方案，该矿各场地已利用多年，场地范围能够满足采矿活动需求；已有道路通至工业场地沟口，故运输道路处于工业场地内临时道路。已损毁土地包括工业场地、废石场和已沉陷区。

根据开发利用方案该矿一期开采矿区西部矿体，首期即本方案服务年限内，涉及生产服务年限 13 年，剩余区域二期仍将继续开采。按 5 年一个生产阶段，则共分为 3 个损毁阶段。各阶段岩移面积见表 8-3-10。随着生产活动的进行，已开采区域可能出现地裂缝等沉陷损毁土地，将待稳沉后及时进行复垦。各单元复垦中取土土源来自取土场。各单元损毁时序表见表 8-3-10。

表 8-3-10 各损毁单元损毁时序及面积表

损毁单元	损毁阶段	损毁时间	面积 (hm ²)		
			岩移面积	已扣除受后续阶段重复	扣除重复后面积
已沉陷		2021-2025 年	4.61	1.04	3.57
拟沉陷	1 阶段	2021-2025 年	4.78	2.73	2.05
	2 阶段	2026-2030 年	3.96	2.57	1.39
	3 阶段	2031-2033 年	4.37		4.37
	总计	-			7.81
工业场地	1-3 阶段	2021-2034 年			4.66
废石场	1-3 阶段	2021-2034 年			0.31
取土场	1-3 阶段	2021-2034 年			0.13
小计	-	-	-	-	16.48

1、塌陷拟损毁土地预测

①岩移范围圈定

根据矿体特征、赋存条件及结合相似矿山经验，预测最终地表可能陷落范围及损毁程度。岩移范围的圈定按照剖面法选定的移动角进行预测，圈定范围时根据错动角做剖面线，各剖面线与地表的交点相连为该矿体的岩移范围。具体岩移范围圈定方法如下：

本方案中采用 mapgis 辅助设计进行岩移范围线的圈定，具体原理如下：在已知地表地形图上划定若干纵切矿体的线段，如图 8-3-9 中线 AA'，根据各点高程及矿山各钻孔资料，确定纵切剖面 A-A'各地层及矿体等在剖面上分布形态，在开采范围内矿体处以基岩层移动角 α 做直线，并在第四系松散层内以移动角 β 做直线延伸到地表，交点为 a (a')，将 a (a') 两点分别投影到平面图线段 AA'上，即找到剖面做岩移角后与地表的

交点 a (a')，根据上述方法再做若干剖面，找到若干剖面点如图 b (b')、c (c')、d (d') ...，各点连接后即为该矿体开采的地表岩移范围界线。

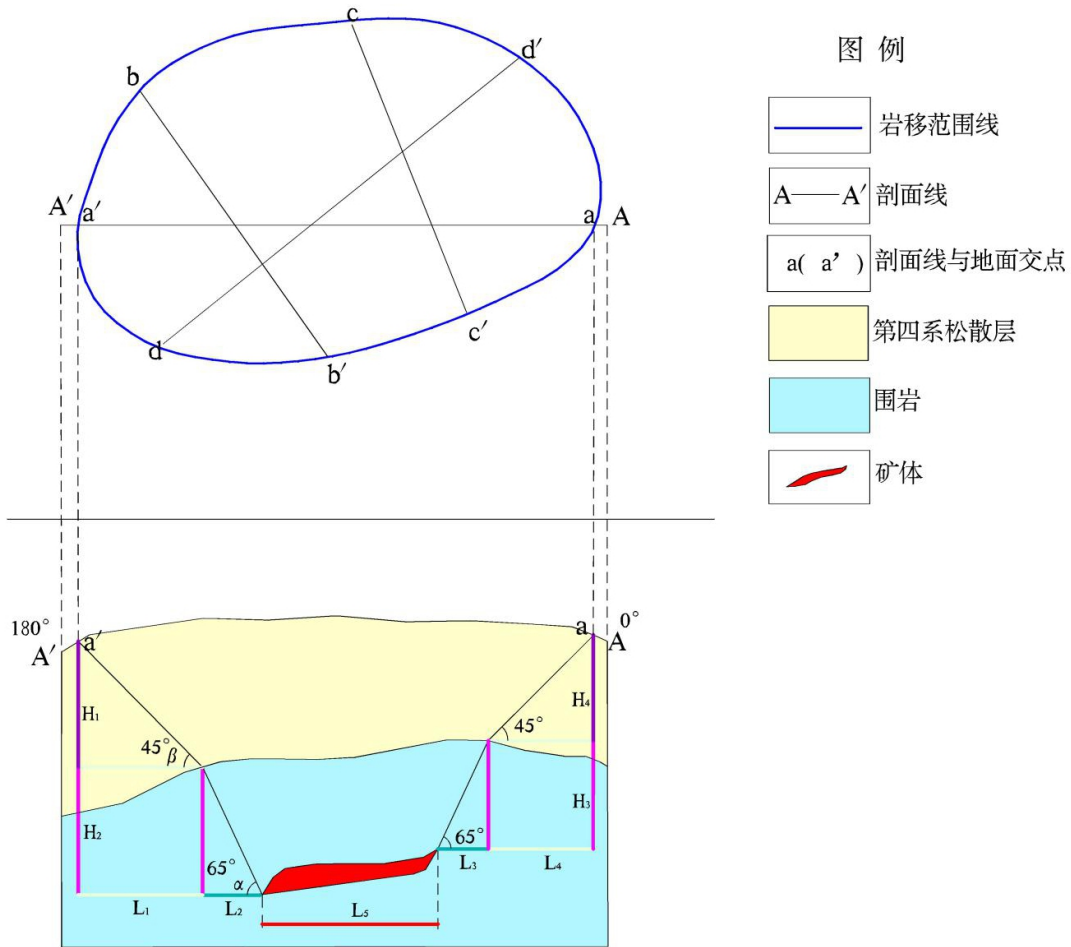


图 8-3-9 沉陷预测示意图

地表陷落范围用以下公式计算：

$$L_1 = H_1 / \text{tg}\beta \quad (8.1)$$

$$L_2 = H_2 / \text{tg}\alpha \quad (8.2)$$

$$L_3 = H_3 / \text{tg}\beta \quad (8.3)$$

$$L_4 = H_4 / \text{tg}\alpha \quad (8.4)$$

$$L = L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 \quad (8.5)$$

式中：H₁、H₄—松散层的厚度 (m)

H₂、H₃—为岩层的厚度 (m)

α—为基岩移动角

β—为松散层移动角

L—剖面 A-A'与地表两交点 a、a'之间的长度

根据开发利用方案，确定采矿岩石移动角为：

矿体上盘错动角围岩 60° ，第四系黄土层 45° 。

下盘错动角围岩 60° ，第四系黄土层 45° 。

矿体端部错动角围岩 65° ，第四系黄土层 45° 。

②塌陷损毁程度分析

A 围岩力学性质：

根据本方案开发利用章节，矿层直接顶板主要为粘土岩。据《山西省方山县郭家沟及周边铝土矿区普查地质报告》资料，顶板岩组，性脆、节理发育、稳定性较差，抗压强度 22.64—27.24Mpa，抗拉强度为 0.5—1.6 Mpa，抗剪强度为 8.23 Mpa，内摩擦角 43° 。顶板岩层之上的围岩(老顶)主要为半沟石灰岩、黑色页岩、钙质页岩及砂质页岩夹薄层砂岩。上述各类覆盖层围岩产状平缓，岩石胶结松散。风化程度较高。节理裂隙较发育，多呈薄层以及片状构造。除石灰岩及其上部的砂岩为弱含水层外，其他岩层均为不含水层，盖层围岩稳固性较差。

B 沉陷程度的判定：

方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿开采方式为地下开采，陶瓷土矿的分布与形态严格受奥陶系侵蚀而的控制，矿体形态呈层状、似层状、透镜状产出，矿体产状与本溪组底部含矿地层产状一致，地层总体上为一向南西倾斜的单斜构造，地层倾角 $4-14^\circ$ 。矿体厚度 1.35-7.50m，平均为 4.03m。矿体在矿区内赋存标高为 1031m-855m，123m-155m，采深采厚比为 30.3-38.2。

根据采矿方法、围岩的力学性质及以往开采情况等初步判断，采深采厚比小于 30 的沉陷程度为重度，介于 30~60 之间的为中度，小于 30 的为轻度，则该矿损毁情况为中度。

C.分阶段损毁土地情况：

该矿一期生产服务年限 13 年，所采位置位于矿区东南部，并从东到西开采。按 5 年一个阶段划分 3 个损毁阶段，第 1 阶段岩移范围面积 4.78hm^2 ，有 2.73hm^2 受到后续

阶段重复损毁，有 2.05hm² 未受到后续阶段重复损毁；第 2 阶段岩移范围面积 3.96hm²，有 2.57hm² 受到第 3 阶段重复损毁，有 1.39hm² 未受到后续阶段重复损毁；第三阶段岩移范围面积 4.37hm²。则拟沉陷区岩移范围面积=2.05+1.39+4.37=7.81hm²。

表 8-3-11 拟沉陷第一阶段损毁土地面积

阶段	地类代码	地类名称	损毁程度	面积 (hm ²)		
				岩移范围	受后续阶段重复	不受后续阶段重复
1 阶段	013	旱地	中度	1.33	1.22	0.11
	021	果园	中度	0.5	0.17	0.33
	033	其他林地	中度	0.17	0.17	
	043	其他草地	中度	2.53	0.94	1.59
	123	田坎	中度	0.25	0.23	0.02
合计	-	-	-	4.78	2.73	2.05

表 8-3-12 拟沉陷第二阶段损毁土地面积

阶段	地类代码	地类名称	损毁程度	面积 (hm ²)		
				岩移范围	受后续阶段重复	不受后续阶段重复
2 阶段	013	旱地	中度	1.77	1.2	0.57
	021	果园	中度	0.19		0.19
	033	其他林地	中度	0.5	0.5	
	043	其他草地	中度	1.16	0.62	0.54
	123	田坎	中度	0.34	0.25	0.09
合计	-	-	-	3.96	2.57	1.39

表 8-3-13 拟沉陷第三阶段损毁土地面积

损毁单元名称		地类代码	地类名称	损毁程度	面积 (hm ²)
3 阶段	沉陷区	013	旱地	中度	1.73
		021	果园	中度	0.01
		033	其他林地	中度	0.9
		043	其他草地	中度	1.38
		123	田坎	中度	0.35
合计	-	-	-	-	4.37

综上所述，最终圈定采空区上方地面岩移范围面积为 7.81hm²，损毁程度为中度，其重复损毁已沉陷损毁土地面积 1.04hm²，损毁土地利用类型为旱地、果园、其他林地、其他草地、田坎。塌陷拟损毁土地面积见表 8-3-14。

表 8-3-14 沉陷拟损毁土地情况表

损毁单元名称		地类代码	地类名称	损毁程度	面积 (hm ²)	
					岩移范围面积	重复已沉陷面积
沉陷	沉陷区	013	旱地	中度	2.41	0.48
		021	果园	中度	0.53	
		033	其他林地	中度	0.90	
		043	其他草地	中度	3.51	0.47
		123	田坎	中度	0.46	0.09
小计	-	-	-	-	7.81	1.04

2、挖损拟损毁土地预测

本方案根据实地情况设立一处取土场，根据实地踏勘，矿区一带土源丰富，取土场选在矿区中部荒坡，占地0.13hm²，占地类型为其他草地。取土场立地条件为：取土场高程1025-1037m，土体厚12-15m，取土厚度为12m，可取土量1.3万m³左右。取土时采用挖掘机由边缘向内分层取土，取土后形成三个平台、三个边坡，平台坡度在0-1°，边坡度45°左右，马道宽3m，坡高4m。第一阶台阶长约81m、坡面宽5m，第二节台阶长85m、坡面宽4m，底部台阶长88m、坡面宽5m。

综上所述，方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿拟损毁土地总面积 7.94hm²，其中沉陷拟损毁土地面积 7.81hm²，挖损拟损毁土地面积 0.13hm²，详见拟损毁土地面积汇总表 8-3-15，拟损毁土地利用见表 8-2-16。土地损毁预测图见附图。

表 8-3-15 拟损毁土地情况表

损毁情况	损毁单元名称		地类代码	地类名称	面积 (hm ²)			
					轻度	中度	重度	合计
拟损毁	沉陷	沉陷区	013	旱地		2.41		2.41
			021	果园		0.53		0.53
			033	其他林地		0.90		0.90
			043	其他草地		3.51		3.51
			123	田坎		0.46		0.46
		小计	-	-		7.81		7.81
	挖损	取土场	043	其他草地			0.13	0.13
		小计	-	-			0.13	0.13
	小计	-	-	-		7.81	0.13	7.94

表 8-3-16 拟损毁土地利用现状表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			占总面积比例 (%)
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称	矿区内	矿区外	总计	
01	耕地	013	旱地	2.35	0.06	2.41	30.35
02	园地	021	果园	0.17	0.36	0.53	6.68
03	林地	033	其他林地	0.70	0.20	0.9	11.34
04	草地	043	其他草地	3.57	0.07	3.64	45.84
12	其他土地	123	田坎	0.45	0.01	0.46	5.79
合计				7.24	0.7	7.94	100.00

3、损毁土地汇总

综上所述，方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿已损毁土地面积为 9.58hm²，其中已压占损毁土地面积 4.97hm²，包括废石场 0.31hm²，工业场地 4.66hm²。已沉陷损毁土地面积 4.61hm²，为轻度损毁。拟损毁土地总面积 7.94hm²，其中沉陷拟损毁土地面积 7.81hm²，挖损拟损毁土地面积 0.13hm²。

其中拟沉陷重复损毁已沉陷损毁土地面积 1.04hm²，汇总时总面积扣除重复损毁土地，从已沉陷轻度中扣除，则总损毁土地面积为 16.48hm²。

表 8-3-17 损毁土地情况汇总表

损毁情况	损毁单元名称	地类代码	地类名称	面积 (hm ²)					
				轻度	中度	重度	合计		
已损毁	压占	废石场	043	其他草地			0.31	0.31	
		工业场地	043	其他草地			1.29	1.29	
			104	农村道路			0.32	0.32	
			203	村庄			0.14	0.14	
			204	采矿用地			2.91	2.91	
		小计	-	-			4.97	4.97	
	沉陷	已沉陷	013	旱地	1.60			1.6	
			043	其他草地	2.71			2.71	
			123	田坎	0.30			0.3	
		小计	-	-	4.61			4.61	
	小计	-	-	-	4.61		4.97	9.58	
	拟损毁	沉陷	沉陷区	013	旱地		2.41		2.41
				021	果园		0.53		0.53
				033	其他林地		0.90		0.90
043				其他草地		3.51		3.51	
123				田坎		0.46		0.46	
小计		-	-		7.81		7.81		
挖损		取土场	043	其他草地			0.13	0.13	
		小计	-	-			0.13	0.13	
小计		-	-	-		7.81	0.13	7.94	
已损毁和拟损毁重复				1.04			1.04		
合计				3.57	7.81	5.1	16.48		

表 8-3-18 总损毁土地利用现状表 单位: hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称	已损毁	拟损毁	重复	总计
01	耕地	013	旱地	1.60	2.41	0.48	3.53
02	园地	021	果园		0.53		0.53
03	林地	033	其他林地		0.90		0.90
04	草地	043	其他草地	4.31	3.64	0.47	7.48
10	交通运输用地	104	农村道路	0.32			0.32
12	其他土地	123	田坎	0.30	0.46	0.09	0.67
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.14			0.14
		204	采矿用地	2.91			2.91
合计				9.58	7.94	1.04	16.48

五、生态环境破坏预测评估

1、地表沉陷裂缝区对生态环境的影响预测

采矿沉陷区对土地破坏的程度为中度，其中间地带程度较轻，地表裂缝的密度和数量较小，但局部有些裂缝的宽度和深度较大，土壤持水能力下降，可能使地表水资源减少，水环境遭到一定的破坏，土壤水分减少，加速土地的干旱和荒漠化进程，加剧水土流失，使农田的利用发生变化，农田的土地生产力下降。另外在裂缝发生后直接或间接导致植物倾倒、植株死亡，导致当地植被生物量降低、植被覆盖度降低，对生物多样性产生影响。

①地表沉陷对植物群落生物量、农作物产量的影响

沉陷区破坏植物类型有：农田植被 3.4hm²、落叶阔叶林 0.90hm²、草丛 3.51hm²。沉陷发生后沉陷裂缝或沉陷滑坡体上的植被根系被拉断或抛露，造成植株生长不良，甚至死亡，直接影响地表植被的生物量、覆盖度等。按轻度区植株有 20%受到影响，中度区有 30%受到影响，则沉陷区草地生物量下降 25%，林地生物量下降 30%。

根据周边沉陷区调查：无恢复措施情况下轻度影响区农作物产量减产 10%-15%；中度影响区农作物产量减产 20%-25%。根据地表沉陷预测：地表沉陷以轻中度裂缝形式出现，农作物产量按照 350kg/亩，对受出现塌陷坑或裂缝区域填充后局部进行土地平整。沉陷区旱地面积 3.53hm² 在无恢复措施的情况下，井田范围内农作物减产约 70kg/亩。

②地表沉陷对土壤侵蚀的影响

采矿后地表沉陷后，地面都会出现不同程度的变形下沉和坡度增加。在变形下沉的边缘必然开裂产生裂缝。塌陷地边缘坡度变陡、裂缝较多，由裂缝开始逐渐向下沉形成

的盆地中央倾斜。在盆地中央的大部分地块，水土流失与塌陷前基本没有变化。但在局部的边缘地块，由于坡度增加和裂缝增多，水力侵蚀会由塌陷前的中度侵蚀增加到重度侵蚀。但在沟谷—陡坡丘陵区，由于局部错位较大，裂缝较多，地面径流汇集，深层渗漏，增加了滑坡、泥石流等地质灾害发生的机率，一般水土流失的加重和变化是在井田形成地表沉陷和变形后，水土流失量是未开采时的 110%。计算得影响区的土壤平均侵蚀模数为： $4500 \times 110\% = 4950\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

③对生物多样性的影响

本井田以草地生态系统和农田生态系统为主，陶瓷土开采完毕后，地表形态可能会发生变化，在局部地区出现裂缝、塌陷等情况，自然生态系统环境功能在短期内略有降低，但生物资源基本保持不变，在井田边界地带及预留矿柱边缘地带蓄水保肥能力下降，水土流失略有加剧，但生物多样性不会受到影响。

2、取土场对生态环境影响预测

取土场破坏草丛 0.13hm^2 ，使占地范围内土地利用的结构和类型发生变化，取土活动将会使施工占地范围内的一些植被数量和类型受到破坏，降低工程区域的植被覆盖率，原有的植被类型的结构和分布将发生一定变化，从而增加了工程区产生水土流失。

①植被覆盖率

本方案设置 1 个取土场，面积共计 0.13hm^2 ，现有植被覆盖率为 30%。取土中进行台阶式取土，并“边取土、边治理”。取土场运营期植被覆盖率降低为 10%以下。

②水土流失

按常规情况分析，本取土场土壤侵蚀模数值现状值为 $3780\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，由于取土行为对植被的破坏，增加水土流失，水土流失量是未利用时的 110%。导致其土壤侵蚀模数增加至 $4536\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。取土结束后，改变地形条件，覆土绿化后，可以防止水土流失，土壤侵蚀模数恢复至 $3780\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 以下。

第九章 矿山地质环境保护与土地复垦的适宜性

第一节 地质灾害、含水层破坏及水土环境污染治理的可行性

一、地质灾害治理的可行性

评估区已有和预测采矿活动将来可能产生的矿山地质灾害类型主要有：采矿可能引发地面塌陷、地裂缝地质灾害危害程度小，地质灾害危险性小，影响程度较轻；不稳定边坡有可能失稳发生崩塌或滑坡，危害程度小-中等，地质灾害危险性小-中等，影响程度较轻-较严重；泥石流地质灾害危害程度小，危险性中等，影响程度较严重。

主要防治措施包括对边坡稳定性进行人工巡查，削坡减载、修截排水沟、坡脚修建浆砌石护堤等治理措施，以保持边坡的稳定，均为常规手段。本项目区近年来对边坡和泥石流进行了和本次防治措施相类似的防治工程，工程实施难易程度易-中等，且本矿山在周边已采取类似措施，有效防治了崩塌、滑坡和泥石流地质灾害的发生，治理效果良好，技术方面取得了成功经验，并且成本低。因此本次提出的矿山地质灾害防治措施从技术方面和经济方面均是完全可行的。

地面塌陷、地裂缝地质灾害主要防治措施是进行地裂缝、地面塌陷地质灾害长期监测；及时填埋地裂缝、地面塌陷。为常规手段，工程实施难易程度易-中等，且治理效果良好，成本低。

二、含水层破坏及水土环境污染治理的可行性

含水层破坏及水土环境污染防治措施主要是防止对区域含水层破坏，采取先探后采，为已有巷道等采取必要的止水措施，防止地下水串层污染。增强植被，扩大植被覆盖率，达到涵养水源的目的，促进开采矿层以上含水层水位的回升。目前采矿活动对含水层破坏的防治目前尚未有成熟的方法，以上防治措施是相对可行的。

第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

工业场地、废石场、取土场等工程建设对地形地貌景观造成一定程度的影响和破坏，并损毁、压占植被资源。为了避免或减少采矿活动对区内地形地貌景观的破坏，从源头采

取预防、控制措施。首先合理规划布局，优化开采方案，减少破坏占用。尽量缩短植被资源及地形地貌景观处于破坏状态的时间，做好临时用地的植被恢复工作，使植被资源与地形地貌景观尽快得到恢复或改善。

服务期满，拆除工业场地、炸药库内不再使用的建筑物及设备、清理垃圾、覆土、恢复或改善地形地貌景观，与周边自然景观相协调。服务期满废石场整治、覆土、绿化并改善地形地貌景观等。取土场施工高度及宽度控制在设计标准范围内，并且尽可能减少周边土壤扰动和地表植被破坏。取土场区按相关规程规范放坡取土，取土时做到“分层开挖，分层堆放”，取土结束后立即进行整治，尽可能恢复原作物生长的土壤环境。

以上防治措施均为一般的治理措施，易操作，效果较好，成本低，从技术方面和经济方面均是可行的。

第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析

一、土地复垦适宜性评价

本节将根据土地损毁预测结果重点进行损毁土地适宜性评价，通过土地适宜性评价确定土地复垦方向和复垦标准，以指导土地复垦工程设计。

1) 土地复垦适宜性评价思路

土地复垦适宜性评价是在全面了解待复垦区土地自然属性、社会经济属性和土地损毁情况等的前提下，从土地利用的要求出发，通过分析不同类型土地的特点，了解土地各因子在生态环境中互相制约的内在规律，全面衡量复垦为某种用途土地的适宜性及适宜程度。本方案土地复垦适宜性评价技术路线如图 9-3-1 所示。

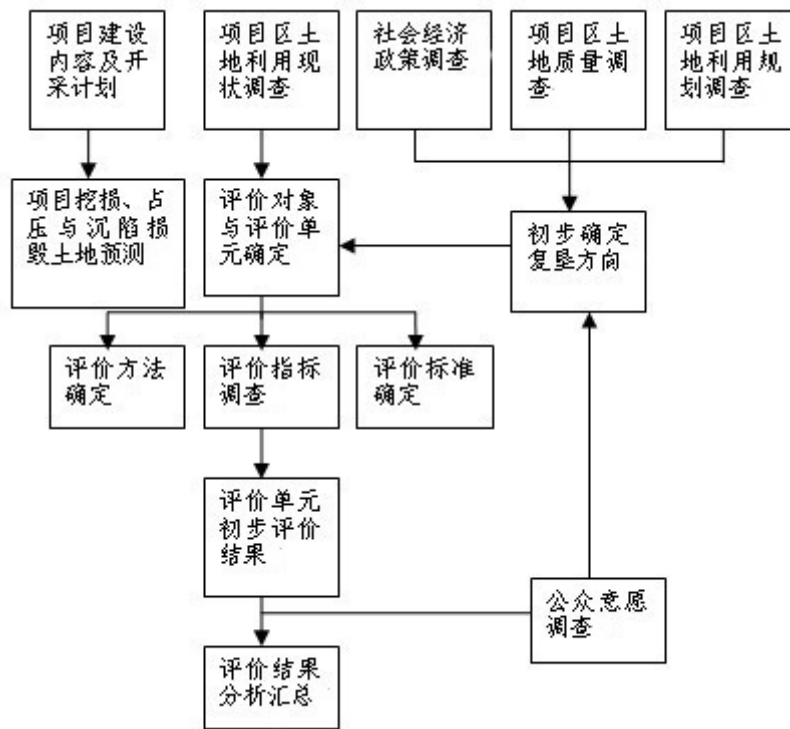


图 9-3-1 土地适宜性评价技术路线图

2) 土地适宜性评价的原则和依据

(1) 评价原则

土地复垦适宜性评价是根据土地损毁后实际立地条件，确定损毁土地的复垦方向，即复垦模式的过程，为同巨郭家沟陶瓷土矿土地利用结构调整提供依据，使用地结构更为合理，甚至优于损毁前的土地利用状态。

①可垦性和最佳效益原则。即被损毁土地是否适宜复垦为某种用途的土地，应首先考虑其经济和技术上的可行性，复垦的经济、社会和环境综合效益是否最佳。

②因地制宜和农用地优先的原则

在确定待复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。根据适宜性，有条件的情况下，优先复垦为农用地。

③综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则。

适宜性评价应综合分析土壤、气候、地貌、水文、交通、土地的损毁状况、原利用类型以及复垦区的经济和社会需求、种植习惯和业主愿意等诸多因素，从中找出影响复垦的主导性因素时，应当考虑自然属性和社会属性相结合，其中对土地利用起主导作用的因素为主导因素，这些主导因素是影响复垦利用的决定性因素，按主导因素确定其适宜的利

用方向。

④服从地区土地总体规划、农业规划以及其他规划相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，本方案不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性土地利用的总体规划、农业规划等，统筹考虑本地区社会经济和同巨郭家沟陶瓷土矿生产建设发展。

⑤动态性和持续发展原则

复垦损毁土地是一个动态过程，复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变化，具有动态性，在进行土地复垦的适宜性评价时，应考虑同巨郭家沟陶瓷土矿实际发展情况的需要、前景以及生产生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。着眼于可持续发展原则，保证所选土地利用方向具有持续生产能力，防止掠夺式利用资源或造成资源二次污染等。

(2) 评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测结果，依据国家和地方的规划和行业标准，结合本地区的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

①土地复垦的相关规程和标准

包括《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1120—2006）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003）、《土地复垦质量控制标准》，TD/T 1036-2013、《土地开发整理规划编制规程》及其他地方性的复垦标准和实施办法等。

②土地利用的相关法规和规划

包括土地管理的法规、项目所在地区的土地利用总体规划等。

③其他

包括沉陷区土地损毁预测、损毁程度分析结果和项目区土地资源调查等等。

3) 评价范围和初步复垦方向的确定

(1) 评价范围

评价范围为复垦责任范围，面积为 16.48hm²。

(2) 初步复垦方向的确定

①自然因素分析

同巨郭家沟陶瓷土矿所在地方山县四季分明，昼夜温差大，据方山县气象资料，春季多风干旱，夏季炎热雨水较多，秋季温度适中，冬季寒冷干燥。根据 1968-2019 年统计资料，年平均气温 8.9℃，一月份最低为-28.6℃，七月份最高为 38.3℃，一般一月份气温最低，七月份最高。霜冻期为 11 月下旬至次年 4 月下旬，无霜期为 180-190 天，最大冻土厚度 57.77mm。全年春季多风，夏季为东南风，秋季为西北风，日平均最大风速为 3.1m/s，年降雨量平均为 466.7mm，最大降水量为 744.8mm，大多集中在 7-8 月份。月最大降水量 244.7mm（1988.7），日最大降水量 87mm(1988.7.20)，时最大降水量 43.9mm(1988.7.20)，10 分钟最大降水量 14.3(1988.7.20)mm。年平均蒸发量 1711mm，蒸发量大于降雨量。该矿地处黄土沟壑区，水土流失严重，从自然因素分析，项目区各单元应复垦为农用地，选择速生、耐贫瘠等的植被。

②社会因素分析

复垦区土地主要属方山县，农业生产体系完善，结构合理。

③政策因素分析

复垦区各复垦地类符合《方山县土地利用总体规划调整方案（2006~2020 年）》的要求。

④公众因素分析

通过对本项目区公众调查分析，受访居民均认为本项目建设对促进当地经济发展起到重要作用，均支持项目建设。在公众对土地复垦的意愿中均提出土地利用类型仍以原地类为主，并要求对破坏的土地予以适当的补偿，原则上不希望将土地功能发生改变。因此，本方案对破坏耕地主要采取恢复整治措施，对损毁的林草地进行植被重建，避免土地功能发生重大改变。

⑤土地复垦方向的初步确定

通过以上分析，同巨郭家沟陶瓷土矿废石场复垦方向以林草地为主；取土场复垦方向以林草地为主；工业场地处于沟谷中，且场地现状比较平缓，复垦方向以耕地为主。沉陷地中土地复垦的方向以原地类为主，遵照“宜耕则耕、宜林则林、宜牧则牧”的原则，对于损毁的耕地复垦为耕地，同时注重农田基本工程的建设，努力提高地力；对林地尽量恢复原有土地利用类型。复垦初步方向确定详见表 9-3-1。

表 9-3-1 同巨郭家沟陶瓷土矿土地复垦初步方向分析表

损毁类型	损毁单元		复垦初步方向	面积
沉陷	沉陷地	旱地	旱地	3.53
		果园	果园	0.53
		其他林地	有林地	0.90
		其他草地	灌木林地	5.75
		田坎	田坎	0.67
压占	工业场地	-	旱地、田坎、农村道路	4.66
	废石场	平台	有林地	0.26
		边坡	灌木林地	0.05
挖损	取土场	平台	有林地	0.09
		边坡	灌木林地	0.04
合计		-	-	16.48

4) 评价单元的划分

评价单位是进行适宜性评价的基本工作单元，划分的基本要求是：单元性质相对均一或相近；单元之间具有差异性，能客观反映土地在一定时期和空间上的差异；具有一定的可比性。

土地适宜性评价结果是通过评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此，评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。

根据对项目损毁土地的分析预测，复垦责任区内同巨郭家沟陶瓷土矿对土地造成损毁的是废石场、复垦用取土场挖损区、沉陷区。开采在地表可能将产生裂缝，依据项目区土地损毁的类型和程度，综合考虑各限制因素和项目区自身的特点，在评价单元划分上以土地损毁类型、终了状态、限制因素和人工复垦整治措施等为划分依据，使评价趋于合理。同时，考虑复垦后尽量保持境界和权属界的完整，在此原则下，确定三级评价单元如下：

将损毁类型作为一级评价单元；

将各损毁单元作为二级评价单元；

沉陷区最后再按原土地利用现状类型作为三级评价单元；挖损以终了状态作为三级评价单元。

表 9-3-2 同巨郭家沟陶瓷土矿评价单元划分表

一级单元	二级单元	三级单元	面积
沉陷	沉陷地	旱地	3.53
		果园	0.53
		其他林地	0.90
		其他草地	5.75
		田坎	0.67
压占	工业场地	原土质地表区	3.06
		建筑物区	1.60
	废石场	平台	0.26
		边坡	0.05
挖损	取土场	平台	0.09
		边坡	0.04
合计		-	16.48

5) 评价体系和评价方法的选择

(1) 评价体系

采用土地适宜类、土地质量等和土地限制型三级分类系统。

①土地适宜类

按被损毁土地经整治复垦后对于农、林、牧的适宜性进行划分，分适宜类、暂不适宜类和不适宜类。适宜类的划分主要依据是区域土地利用总体规划以及被损毁状况调查和预测分析成果，包括土层厚度、坡度与坡向、交通条件、区位、土地利用发展方向等。将坡度小、离居民区近、交通方便、土层厚、质地好和损毁较轻的土地优先划为宜耕类。对于坡度大、距离远、交通不便、土层薄、质地差、损毁较严重而无望恢复耕作的土地，可划为宜林或宜牧类。宜园、宜林或宜牧的土地区分不甚明显，主要视所在地区的总体规划而定。

②土地质量等级

在适宜类范围内，按土地对农、林、牧的适宜程度、生产潜力的大小，限制性因素及其强度各划分为三等：

表 9-3-3 土地质量等级划分

适宜分项	土地质量等级	土地质量等级性状
宜耕地	一等地	对农业利用无限制或少限制，地形平坦，质地好，肥力高，适于机耕，损毁轻微，易于恢复为耕地，在正常耕作管理措施下可获得不低于甚至高于前耕地的产量，且正常利用不致发生退化。
	二等地	对农业利用有一定限制，质地中等，损毁程度不深，需要经过一定的整治措施才能恢复为耕地。如利用不当，可导致水土流失、肥力下降等现象。
	三等地	对农业利用有较多限制，质地差，常有退化现象发生，损毁严重，需大力整治方可恢复为耕地。
宜林地	一等地	适于林木生产，无明显限制因素，损毁轻微，采用一般技术造林、植树或更新，可获得较高的质量和产量。
	二等地	一般适宜林木生产，地形、土壤和水分等因素有一定限制，损毁中度，造林、植树时技术要求较高，质量和产量中等。
	三等地	林木生长困难，地形、土壤和水分等限制因素较多，损毁严重，造林、植树技术要求较高，质量和产量低。
宜牧(草)地	一等地	水土条件好，草群质量和产量高，损毁轻微，容易恢复为基本牧草场。
	二等地	水土条件较好，草群质量和产量中等，有轻度退化，损毁中度，需经整治方可恢复利用。
	三等地	水土条件和草群质量差，产量低，退化和损毁严重，需大力整治方可利用。

③土地限制型

土地限制型是在适宜土地等级内，按其主导限制因素进行划分。一等地一般不存在限制因素，二、三等地则有各种不同限制因素，如地形坡度限制、土壤质地限制、土壤侵蚀限制、土壤有机质含量限制、土地损毁类型和程度限制等。从一等地到三等地，限制因素的种类逐渐增多，限制强度逐渐加大。各限制因素可分为若干级，以满足各类土地适宜性评价为原则。

(2) 评价方法

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，复垦责任区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响，由于同巨郭家沟陶瓷土矿以低潜水位无积水的耕地、草地为主，损毁主要形式为沉陷和开采裂缝，加上项目区自然条件较差，因此特别珍惜现已开发的农用地，对沉陷损毁的全部农用地，应通过复垦尽量恢复原利用类型。而极限条件法能够通过适宜性评价比较清晰地确定土地复垦方向，因此，采用极限条件法可满足对同巨郭家沟陶瓷土矿项目区土地复垦的适宜性评价要求。

6) 评价指标体系的确定

(1) 评价因子的选取

根据以主导因素为主、针对性和限制性相结合、科学性与可操作性相结合的原则，选择评价因子。评价因子应满足以下要求：一是可测性，即评价因子是可以测量并可用数值或序号表示的；二是关联性，即评价因子的增长和减少，标志着评价土地单元质量的提高或降低；三是稳定性，即选择的评价因子在任何条件下反映的质量要持续稳定；四是不重叠性，即评价因子之间界限清楚，不相互重叠。

基于遵循以上原则结合待评价土地的实际情况及其拟损毁土地的预测结果的基础上，考虑到本项目区内气候、地貌、土壤等条件，本评价各评价单元选择了如下评价因子见表 9-3-4。

表 9-3-4 评价因子选择

序号	评价单元	评价因子
1	沉陷土地	地表组成物质、有效土层厚度、土体砾石含量、土壤有机质、地形坡度
2	压占土地	地表组成物质、土体砾石含量、有效土层厚度、地形坡度
3	挖损土地	地表组成物质、有效土层厚度、土壤有机质、排水条件、地形坡度

(2) 评价指标体系的建立

在土地复垦初步定向后，采用主导因子对各单元进行适宜等级的评定。沉陷区土地适宜性评价指标见表 9-3-10。

坡度分级指标参照《耕地后备资源调查与评价技术规程》待复垦沉陷地评价因子限制等级。土壤有机质含量指标参照《土地复垦质量控制标准》旱地、林地、草地分级指标表，有效土层厚度分级指标参照方山县土壤调查资料确定。评价单元具体指标值见表 9-3-5。

表 9-3-5 复垦土地评价指标体系

地类及等级		限制因素及分级					
类型	适宜等级	地形坡度	地表组成物质	土体含石砾 %	有效土层厚度 (cm)	土壤有机质 (g/kg)	排水条件
耕地	1 等	<6°	壤土	<2	>80	>10	排水通畅
	2 等	6°~15°	壤土	2~4	50~80	6~10	排水通畅
	3 等	15°~25°	粘土、砂土	4~8	30~50	4~6	排水一般，短暂积水
	不适宜	>25°	砾质	>8	<25	<4	排水不良，积水严重
园地	1 等	<6°	壤土	<2	>80	>10	排水通畅
	2 等	6°~15°	壤土	2~4	60~80	6~10	排水通畅
	3 等	15°~25°	粘土、砂土	4~8	50~60	4~6	排水一般，短暂积水
	不适宜	>25°	砾质	>8	<50	<4	排水不良，积水严重
林地	1 等	<15°	壤土	<15	>70	>6	排水通畅
	2 等	15°~25°	粘土、砂土	15~20	60~70	4~6	排水通畅
	3 等	25°~50°	岩土混合物	20~40	40~60	<4	排水一般，短暂积水
	不适宜	>50°	砾质	-	<40	-	排水不良，积水严重
草地	1 等	<25°	壤土	<20	>40	>4	排水通畅
	2 等	25°~45°	粘土、砂土	20~30	25~40	3~4	排水一般，短暂积水
	3 等	45°~60°	岩土混合物	30~70	10~25	<3	排水一般，短暂积水
	不适宜	>60°	砾质	>70	<10	-	排水不良，积水严重

(3) 在对复垦责任区损毁土地进行适宜性评价的过程中，将不同的损毁形式后复垦单元针对经过工程措施后如覆土等后立地条件参照适宜性等级评价体系表(表 9-3-5)进行对比评价，最后得到评价区内各复垦单元需要复垦的土地适宜性评价结果。

压占区立地条件及评价结果见表 9-3-6，挖损区立地条件及评价结果见表 9-3-7，沉陷区立地条件及评价结果见表 9-3-8。

表 9-3-6 压占立地条件及土地适宜性评价统计表

评价单元 指标体系	废石场		工业场地	
	平台	边坡	原土质地表区	建筑物、砌体压占区
地形坡度/(°)	0-5	35	0~2	0~2
有效土层厚度/cm	70	60	>100	>100
地表组成物质	覆土后壤土	覆土后壤土	壤土	壤土
土体砾石含量%	<5	<5	<2	<2
有机质/(g/kg)	4~6	4~6	4~6	4~6
排水条件	排水通畅	排水通畅	排水通畅	客土平整后排水通畅
限制性因素	土层厚度	土层厚度、地形坡度	有机质含量	有机质含量、排水条件
适应性评价	宜林 二等地	宜林 三等地	宜耕 三等地	宜耕 三等地

表 9-3-7 挖损区立地条件及土地适宜性评价统计表

评价单元 指标体系	取土场	
	取土场平台	取土场边坡
地形坡度/(°)	<2°	45-50°
有效土层厚度/cm	>100	>100
地表组成物质	壤土	壤土
排水条件	排水良好	排水良好
有机质/(g/kg)	4~6	4~6
限制性因素	有机质含量	地形坡度
适应性评价	宜林 二等地	宜林 三等地

表 9-3-8 沉陷区立地条件及土地适宜性评价统计表

评价单元 指标体系	耕地		果园	其他林地	草地
	梯田	坡耕地			
地形坡度/(°)	0~2	>15	<25°	25°~60°	25°~60°
有效土层厚度/cm	>100	>100	>100	>100	>60
地表组成物质	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土
土壤含石砾量%	<2	<2	<5	5~15	10~20
有机质/(g/kg)	10~12	6~10	4~6	4~6	4~6
限制性因素	-	地形坡度	有机质含量	地形坡度、有机质含量	地形坡度、有机质含量
适应性评价	宜耕 一等地	宜耕 三等地	园地 三等地	宜林 三等地	宜林 三等地

7) 评价结果

(1) 适宜性评价结果

将各复垦土地评价单元的评价指标值分别与复垦土地主要限制因素的农林牧等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级，并参照评价原则得出评价结果，汇总表见表 9-3-9。

表 9-3-9 土地适宜性评价结果汇总表

一级单元	二级单元	三级单元	评价结果	复垦方向	复垦单元	面积 (hm ²)
沉陷	沉陷地	旱地	一等耕地	旱地	沉陷区/耕地	3.17
			三等耕地	旱地		0.36
		果园	三等园地	果园	沉陷区/果园	0.53
		其他林地	三等林地	有林地	沉陷区/有林地	0.90
		其他草地	三等林地	灌木林地	沉陷区/灌木林地	5.75
		田坎	-	田坎	沉陷区/耕地	0.67
压占	工业场地	土质地表区	三等耕地	旱地、田坎、农村道路	压占区/工业场地	3.06
		非土质地表区	三等耕地			1.60
	废石场	平台	二等林地	有林地	压占区/废石场	0.26
		边坡	三等林地	灌木林地		0.05
挖损	取土场	平台	二等林地	有林地	挖损区/取土场	0.09
		边坡	三等林地	灌木林地		0.04
合计		-				16.48

(2) 限制性因素及复垦措施

根据各单元的适宜性评价可知，工业场地，地表坡度较小，底土层有效土层厚度大于 100cm，主要限制性因素为地表组成物质、有机质含量等，复垦中需要进行地表废弃物清理、土地平整以重构耕地所需土壤环境；废石场主要限制性因素为有效土层厚度需进行覆土后进行植被重建。

沉陷区其他草地考虑复垦效果等复垦为灌木林地，村庄用地其余地类考虑原有自然适宜性及公众意见等后期通过各种工程措施，恢复原地类。

挖损区取土场处于矿区南部坡面，考虑各方面因素，取土场平台为 2 等林地区，复垦林地主要限制性因素为有机质含量，土壤容重有点偏大，复垦中通过穴状整地等改善立地条件复垦为林地；边坡坡度较大，为 3 等林地适宜区。

二、水土资源平衡分析

(1) 水资源平衡分析

根据复垦区内耕作条件和本方案复垦措施，损毁土地中塌陷区利用大气降水，不

进行人工灌溉，仅在沉陷区栽植乔木与灌木时进行一次浇水。损毁土地中压占土地恢复植被时需浇水，另外管护期内也需浇水。

根据复垦区水资源情况，塌陷区栽植乔木与灌木浇水就近利用村庄内水井或自来水作为水源，采用汽车拉水进行植树造林和管护抚育。故不进行水源平衡分析。

(2) 土资源平衡分析

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。需土部位为废石场等。沉陷区裂缝充填土方来源于地环治理削坡等土方。其余损毁土地底土层深厚，直接进行单元内土地平整，无需外运客土。复垦工程需土量详见表 9-3-10。

表 9-3-10 复垦区各单元复垦工程需土量计算表

覆土或平整部位	需土面积 (hm^2)	需土厚度 (m)	需土量 (m^3)	需土原因	运距 (km)
工业场地	1.60	0.5	8000	客土平整	0.4km
废石场平台	0.26	0.7	1820	全面覆土	0.1km
废石场边坡	0.05	0.5	250	全面覆土	0.1km
合计	-	-	10070	-	-

② 供土量分析

本方案根据实地情况设立一处取土场，根据实地踏勘，矿区一带土源丰富，取土场选在矿区中部荒坡，占地 0.13hm^2 ，占地类型为其他草地。取土场立地条件为：取土场高程1025-1037m，土体厚12-15m，取土厚度为12m，可取土量 1.3万m^3 左右。取土时采用挖掘机由边缘向内分层取土，取土后形成三个平台、三个边坡，平台坡度在 $0-1^\circ$ ，边坡坡度 45° 左右，马道宽3m，坡高4m。第一阶台阶长约81m、坡面宽5m，第二节台阶长85m、坡面宽4m，底部台阶长88m、坡面宽5m。

③ 土源平衡分析

复垦责任区覆土净需土量 1.1万 m^3 。可供土量 1.3万 m^3 。可供土量大于需土量。能够满足用土需求，并能满足 10%的损失量。

三、复垦质量要求

本方案在参照原国土资源部颁布的《土地复垦质量控制标准》，《耕地后备资源调

查与评价技术规程》和《山西省土地复垦开发系列标准》等相关技术规范的基础上，结合同巨郭家沟陶瓷土矿的实际情况及当地土地复垦经验，针对该项目工程土地损毁情况，提出了以下复垦标准。

①旱地的复垦标准

A、对沉陷区耕地内出现的裂缝进行裂缝充填和平整；以不影响耕种和作物生长为最低要求；无水土流失现象；

B、新造耕地田面坡度不大于 6° ，耕层厚度不小于 0.25m ；有效土层厚度大于等于 0.8m ，土壤为壤土；

C、覆土层内不含障碍层， 0.5m 土体内砾石含量小于 2% ；

D、土壤 pH 值在 $7.5\sim 8$ 之间；

E、耕层土壤有机质含量在 9g/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 个百分点，土壤全氮、有效磷含量不能低于原土壤测定值 0.02 个百分点；

F、复垦后栽植作物当年单位面积经济学产量不低于当地中等产量水平，三年后达到当地原有作物的产量水平；

②园地复垦标准

①田面坡度不大于 15° ，原土层或土壤重构后有效土层厚度大于等于 0.8m ；

② 0.5m 土体内砾石含量小于 2% ；

③土壤 pH 值在 $7\sim 8.2$ 之间；

④土壤有机质含量不低于 8g/kg ；

⑤选择适合于当地栽植的优产品种，果园选择原栽植的核桃树。

③有林地复垦标准

A、新造林地中有林地有效土层厚度 $\geq 0.7\text{m}$ ，三年后土壤有机质含量 9g/kg 以上。

B、三年后植树成活率 70% 以上，林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。有林地郁闭度 0.30 以上；

C、选择适合于当地种植的乡土树种和抗逆性能好的树种；

D、实行乔、草配套模式种植；

④灌木林地复垦标准

A、灌木林地有效土层厚度 $\geq 0.6\text{m}$ ，三年后土壤有机质含量 7.2g/kg 以上。

B、三年后植树成活率 70%以上，林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。

灌木林地郁闭度 0.3 以上；

C、选择适合于当地种植的乡土树种和抗逆性能好的树种；

D、实行灌、草配套模式种植；

⑤农村道路工程修复标准

A、矿山道路保留为农村道路使用，净宽 3.8m，沥青混凝土路面，路面平整，栽植道旁树护路。

B、农村道路基础设施使用年限不低于 15 年。

第十章 矿山地质环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划

第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务

一、矿山环境保护与恢复治理原则、目标、任务

1、矿山地质环境保护与恢复治理原则

根据《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境保护规定》、《规范》总则，结合矿山地质环境影响评估结果、矿山服务年限和治理方案适用年限，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”，谁投资谁受益的原则；
- 4) 坚持“总体部署，分期治理”的原则。

2、矿山地质环境保护与恢复治理目标

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，具体要达到如下目标：

- 1) 地质灾害得到有效治理，防治率达到 100%，不出现因地质灾害造成人员伤亡和重大财产损失；
- 2) 开采范围内的植被资源得到有效恢复，使矿区地形地貌景观与周边环境和谐协调；破坏植被得到整治，治理率达到 100%，植被覆盖率达到原有水平，生态环境质量不降低；
- 3) 建立矿山地质环境监测网络，开展地质灾害、地形地貌、含水层等的预警工程；
- 4) 矿山服务期满达到矿山地质环境与周边生态环境相协调，建立与区位条件相适应的环境功能。

3、矿山地质环境保护与恢复治理任务

- 1) 建立健全组织管理体系，成立矿山环境保护与恢复治理领导小组，全面负责本

项目的实施；设立项目专项基金帐户，制订专款专用的财务制度；

2) 对评估区内可能发生泥石流的沟谷进行勘查治理，需清理沟谷上游松散堆积物约 1000m³；

3) 根据开采进度，对采动破坏引起的地表地面塌陷、地裂缝进行恢复治理；服务期采动影响面积约 7.81hm²，填埋裂缝、塌陷需土方约 1757m³；近期需填埋裂缝、塌陷面积约为 4.78hm²，需填充土方约 1076m³；

4) 工业场地两侧边坡削方段长 180m，削方 1260m³；坡脚修截排水沟长 605m，沟槽挖方 1286m³，浆砌石 849m³。其中：工业场地西侧 W₁ 边坡的 W₁₋₁ 北段坡脚修建浆砌石截排水沟沟槽挖方 628m³，浆砌石 426m³；W₁₋₂ 边坡削土方约 700m³；截排水沟沟槽挖方 526m³，浆砌石方量 338m³；工业场地东侧 W₂ 边坡的 W₂₋₁ 边坡削土方约 560m³；W₂₋₂ 坡脚截排水沟沟槽挖方 132m³，浆砌石方量 85m³；炸药库已不再使用，W₁₋₃ 边坡下部已治理，设监测点 2 处。

5) 对地面变形和边坡稳定情况进行长期巡视监测工作；及时填埋地裂缝、地面塌陷。对潜在泥石流沟进行长期巡视监测工作；

6) 按相关规程规范放坡取土，及时整地并改善地形地貌景观；地形地貌景观进行监测工作，立警示牌；矿山服务期满，废石场清理、整治、覆土，改善地形地貌景观等；砌体拆除和清运 400m³。

7) 建立和完善矿山地质环境监测系统，定期对地裂缝、地面塌陷、矿坑涌水量、地下水水位、水量、水质进行监测。

二、土地复垦的原则、目标、任务

(1) 原则

土地复垦坚持谁损毁，谁复垦的原则，同时复垦工程实施符合当地有关规划和标准，具体土地复垦形式的确定应本着以下两条原则：一是要因地制宜，宜耕则耕，宜林则林，宜牧则牧。二是按《土地管理法》和《土地复垦规定》的规定，废弃土地优先复垦成农用地。最终实现被损毁土地的全部复垦。

(2) 目标

①彻底解决同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿本期责任区内的沉陷区以及复垦取

土需要所设的取土场等损毁土地的全部复垦。损毁土地 100%复垦。

②各复垦土地通过平整、翻耕、培肥等土壤重构措施和植被重建等各项措施以达到土地复垦标准。同时确保质和量的复垦要求。

③建立监测和管护机制，对复垦后植被等及时进行管护，对损毁耕地及时复垦，以防其地力下降。对复垦区植被、土壤等进行监测，以确保达到复垦要求。

(3) 任务

①成立环境治理领导小组，健全管理体系；设立复垦资金三管账户，制定预存和计提计划；

②对工业场地、废石场、取土场、沉陷区等损毁土地的全部复垦；

③设立土壤、植被质量监测点，并进行监测；

根据土地适宜性评价结果，确定本方案土地复垦的目标任务。本项目复垦责任面积为 16.48hm²，最终复垦土地面积 16.48hm²，土地复垦率为 100%。

土地利用结构调整见表 10-1-1。

表 10-1-1 复垦前后土地利用结构调整表 单位：hm²

一级地类	二级地类	面积 (hm ²)				
		复垦前	复垦后	合计		
01	耕地	013	旱地	3.53	7.48	3.95
02	园地	021	果园	0.53	0.53	
03	林地	031	有林地		1.25	1.25
		032	灌木林地		5.84	5.84
		033	其他林地	0.9		-0.9
04	草地	043	其他草地	7.48		-7.48
10	交通运输用地	104	农村道路	0.32	0.56	0.24
12	其他土地	123	田坎	0.67	0.82	0.15
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.14		-0.14
		204	采矿用地	2.91		-2.91
总计				16.48	16.48	0

三、生态环境保护的原则、目标、任务

(1) 原则

通过《矿山生态环境保护与恢复治理方案》的实施树立科学发展观，彻底破除“先破坏、后恢复、先污染、后治理”旧观念，实施“预防为主、防治结合、全程控制、综合治理”环保新战略，严格控制矿产资源开发对矿山环境的扰动和破坏，避免和减少矿区生态环境破坏和污染，并逐步解决已有生态环境问题，加强节能、降耗、减排，提高

环境质量，改善矿区生态环境，维持矿山的生态平衡，实现矿产资源开发与生态环境保护协调发展，把同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿建设成陶瓷土矿资源节约型和环境友好型企业，最终实现矿山开采的可持续发展。

(2) 目标

①彻底解决同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿矿山历史遗留的生态环境问题，及时清理厂区现有废渣，对服务期满各单元及时进行植被恢复。

②有效保护土地资源，控制矿区水土流失，矿区生态环境得到改善。

③建立矿区生态监控体系、实施矿区生态环境质量季报制度，能够全面及时掌握矿区陶瓷土矿开采生态环境质量现状及动态变化情况，预防和减少环境污染和生态破坏。

(3) 任务

根据对山西省方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿矿区生态环境现状问题的调查分析结果，并结合企业综合整治指标体系与目标，确定山西省方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿生态保护恢复治理任务如下表：

表 10-1-2 生态环境保护与恢复治理任务表

类别	序号	治理项目	主要任务
生态治理和监测	1	工业场地绿化治理	对炸药库和其他不再利用的活动厂房进行拆除，并绿化，预计可绿化面积 0.5hm ² ，使绿化率达到 30%。对矿山道路进行绿化 680m。
	2	工业场地最终生态恢复治理	对服务期满的工业场地建筑物进行拆除，并进行生态恢复。计入复垦部分。
	3	废石场生态恢复治理	废石场按设计要求堆放，在服务期满后进行覆土后进行植被重建，并进行管护，保证成活率。计入复垦部分。
	4	取土场生态恢复治理	取土时台阶式取土，取土后及时进行生态治理。计入复垦部分。
	5	采矿沉陷裂缝区生态环境恢复治理	采矿沉陷裂缝区生态环境恢复治理面积 11.38hm ² ，包括恢复耕地毛面积 3.53hm ² ，恢复有林地面积 1.25hm ² ，恢复灌木林地面积 5.84hm ² ，恢复其他地类面积 0.67hm ² 。计入地环和复垦部分。
	6	生态监测工程	对植被和土壤侵蚀情况进行监测
环境污染监测和治理	7	矿区污染治理设施运行及维护	生活污水处理设备进行日常运行维护；大气污染治理和噪声治理设备进行日常运行维护。
	8	环境污染监测	生产期对废水、废气、噪声等进行监测

四、矿山地质环境保护与恢复治理分区原则及方法

1、分区原则

矿山地质环境保护与恢复治理分区根据矿山地质环境评估结果划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。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。各防治区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。

2、分区方法

根据矿山地质环境现状分析、矿山地质环境影响预测评估结果，在充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展的前提下，按《防治规范》附录 F（表 4-1）将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防区、次重点防治区和一般防治区。然后分别阐明防治区、亚区的范围，存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害，以及矿山地质环境问题的防治措施等。

表 10-1-3 矿山地质环境保护与恢复治理分级表

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

3、分区评述

A、服务期

通过以上现状评估和预测评估分析，依据《规范》附录 F 表矿山地质环境保护与治理恢复分区表（表 10-1-3），将整个评估区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区，根据区内地质环境问题类型及受护对象的差异进一步将重点防治区细分为 3 个亚区，次重点防治区分为 1 个亚区、一般防治区分为 1 个亚区，见表 10-1-4 和图 10-1-1，现分述如下：

1) 重点防治区 (A)

(1) 工业场地重点防治亚区 (A)

分布范围：工业场地影响区，面积 4.66hm²。

主要地质环境问题：存在不稳定边坡、破坏原生地形地貌景观、破坏植被。工程建设可能遭受崩塌、滑坡、潜在泥石流及地面塌陷、地裂缝地质灾害。

防治措施：严格按照《三下开采规范》为工业场地留设足够保护矿柱，对工业场地的地面变形进行长期巡视监测工作，立警示牌。

对不稳定边坡按照规范进行放坡，采用挡墙、护坡等支护工程，修建截排水沟，做好截排水措施。对挖填方边坡稳定性进行长期监测。

及时清除和整治沟谷中的松散堆积物，疏通沟道，防止堵塞。对沟谷是否排泄通畅等进行监测，汛期加密监测。监测按《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》进行。

服务期满拆除并清理不使用的地面建筑及其垃圾、覆土恢复植被、改善地形地貌景观。对地形地貌景观进行长期巡视监测。

(2) 废石场重点防治亚区 (A₂)

分布范围：废石场区，面积 0.31hm²。

主要地质环境问题：主要是破坏原生地形地貌景观、破坏植被。

防治措施：按相关规程规范分层碾压、夯实，服务期满后恢复为灌木林地，灌草混交。灌木选择速生且枯落物较多的紫穗槐，株行距 1.5×1.5m，并在林地中撒播紫花苜蓿和无芒雀麦 1:1 混播（详见土地复垦部分）。从而恢复植被，改善地形地貌景观。对地形地貌景观进行长期巡视监测。

(3) 取土场重点防治亚区 (A₃)

分布范围：取土场区，面积 0.13hm²。

主要地质环境问题：主要是破坏原生地形地貌景观、破坏植被。

防治措施：按相关规程规范放坡取土，及时整地并恢复植被，改善地形地貌景观，与周边自然景观相协调。取土结束后恢复为灌木林地，灌草混交。对地形地貌景观进行长期巡视监测。

2) 次重点防治区 (B)

(1) 采矿影响区次重点防治亚区 (B)

分布范围：采空区影响范围，面积 41.00hm²。

主要地质环境问题：存在对含水层结构的破坏、对地形地貌景观的影响和破坏等。

防治措施：严格按照《三下开采规范》为工业场地留设足够保护矿柱。及时填埋裂缝、塌陷，恢复植被、改善地形地貌景观。对地面变形进行长期巡视监测工作，重要地段及时设警示标志；建立监测网点对地质灾害、含水层、地形地貌景观进行监测。

定期进行巡视并及时清理各沟谷中固体堆积物，确保沟道畅通。

3) 一般防治区 (C)

(1) 评估区其它区域 (C)

评估区其它区域面积 26.70hm²，该区地质灾害影响程度较轻，对含水层、地形地貌景观破坏程度较轻。

B、近期

1) 重点防治区 (A)

(1) 工业场地重点防治亚区 (A)

分布范围：工业场地影响区，面积 4.66hm²。

主要地质环境问题：存在不稳定边坡、破坏原生地形地貌景观、破坏植被。工程建设可能遭受崩塌、滑坡、潜在泥石流及地面塌陷、地裂缝地质灾害。

防治措施：严格按照《三下开采规范》为工业场地留设足够保护矿柱，对工业场地的地面变形进行长期巡视监测工作。

对不稳定边坡按照规范进行放坡，采用挡墙、护坡等支护工程，修建截排水沟，做好截排水措施。对挖填方边坡稳定性进行长期监测。

及时清除和整治沟谷中的松散堆积物，疏通沟道，防止堵塞。对沟谷是否排泄通畅等进行监测，汛期加密监测。监测按《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》进行。

(2) 废石场重点防治亚区 (A₂)

分布范围：废石场区，面积 0.31hm²。

主要地质环境问题：主要是破坏原生地形地貌景观、破坏植被。

防治措施：按相关规程规范分层碾压、夯实，对地形地貌景观进行长期巡视监测。

(3) 取土场重点防治亚区 (A₃)

分布范围：取土场区，面积 0.13hm²。

主要地质环境问题：主要是破坏原生地形地貌景观、破坏植被。

防治措施：按相关规程规范放坡取土，对地形地貌景观进行长期巡视监测。

2) 次重点防治区 (B)

(1) 近期采矿影响区次重点防治亚区 (B)

分布范围：未来采空区影响范围，面积 40.71hm²。

主要地质环境问题：存在对含水层结构的破坏、对地形地貌景观的影响和破坏等。

防治措施：及时填埋裂缝、塌陷，恢复植被、改善地形地貌景观。对地面变形进行长期巡视监测工作，重要地段及时设警示标志；建立监测网点对地质灾害、含水层、地形地貌景观进行监测。

3) 一般防治区 (C)

评估区其它区域面积 26.99hm²，该区地质灾害影响程度较轻，对含水层、地形地貌景观破坏程度较轻。

表 10-1-4

服务期矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

分区级别	亚区	代号	面积 (hm ²)	占评估区%	分区说明	防治措施
重点防治区(A)	工业场地	A ₁	4.66	6.40	工业场地遭受不稳定边坡失稳发生崩塌地质灾害的可能性中等，危险性中等，影响程度较严重。遭受郭家沟 N1 潜在泥石流地质灾害的可能性小~中等，危害程度中等。遭受采空地面塌陷地质灾害的可能性小~中等，危害程度中等。大部区域处于含水层影响程度较严重区。工业场地工程建设、修建矿区道路时挖填方对形地貌景观影响与破坏程度较严重；弃渣堆放改变了沟谷区原始地表形态，对形地貌景观影响与破坏严重。需进行重点防治。	严格按照《三下开采规范》为工业场地留设足够保护矿柱，对工业场地的地面变形进行长期巡视监测工作，立警示牌。 对不稳定边坡按照规范进行放坡，采用挡墙、护坡等支护工程，修建截排水沟，做好截排水措施。对挖填方边坡稳定性进行长期监测。 及时清除和整治沟谷中的松散堆积物，疏通沟道，防止堵塞。对沟谷是否排泄通畅等进行监测，汛期加密监测。监测按《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》进行。 服务期满拆除并清理不使用的地面建筑及其垃圾、覆土恢复植被、改善地形地貌景观。对地形地貌景观进行长期巡视监测。
	废石场	A ₂	0.31	0.43	处于含水层影响程度较严重区，废渣、废石堆放对地形地貌景观影响和破坏程度严重。需进行重点防治。	按相关规程规范合理堆放矸石，分层碾压、夯实，最终进行覆土绿化,改善地貌景观，与周边自然景观相协调。
	取土场	A ₃	0.13	0.18	处于采矿影响区，对含水层影响和破坏严重。取土活动对地形地貌景观影响严重。需进行重点防治。	按相关规程规范放坡取土，及时整地并恢复地形地貌景观，改善地形地貌景观。
次重点防治区(B)	采矿影响区	B	41.00	56.32	预测未来采矿影响区引发地面塌陷、地裂缝地质灾害的危险性中等；采矿活动对含水层结构破坏或影响较严重。需进行次重点防治。	按《三下开采规范》为工业场地的重要建筑设施留设足够的安全保护矿柱，及时进行地面塌陷、地裂缝的填埋夯实工作，恢复植被，恢复和改善地形地貌景观。对于出现地面塌陷变形区段进行地面变形监测，重要地段及时设警示标志；建立监测网点对地质灾害、含水层、地形地貌景观进行监测。 定期进行巡视并及时清理沟谷中固体堆积物，确保沟道畅通。
一般防治区(C)	评估区其它区域	C	26.70	36.68	地质灾害弱发育，危害程度属较轻；处于采矿含水层影响区以外，对含水层影响程度较轻；对地貌景观影响程度较轻。	
合计			72.80	100		

表 10-1-5

近期矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

分区级别	亚区	代号	面积 (hm ²)	占评估区%	分区说明	防治措施
重点防治区(A)	工业场地	A ₁	4.66	6.40	工业场地遭受不稳定边坡失稳发生崩塌地质灾害的可能性中等，危险性中等，影响程度较严重。遭受郭家沟 N1 潜在泥石流地质灾害的可能性小~中等，危害程度中等。遭受采空地面塌陷地质灾害的可能性小~中等，危害程度中等。大部区域处于含水层影响程度较严重区。工业场地工程建设、修建矿区道路时挖填方对形地貌景观影响与破坏程度较严重；弃渣堆放改变了沟谷区原始地表形态，对形地貌景观影响与破坏严重。需进行重点防治。	严格按照《三下开采规范》为工业场地留设足够保护矿柱，对工业场地的地面变形进行长期巡视监测工作，立警示牌。 对不稳定边坡按照规范进行放坡，采用挡墙、护坡等支护工程，修建截排水沟，做好截排水措施。对挖填方边坡稳定性进行长期监测。 及时清除和整治沟谷中的松散堆积物，疏通沟道，防止堵塞。对沟谷是否排泄通畅等进行监测，汛期加密监测。监测按《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》进行。
	废石场	A ₂	0.31	0.43	处于含水层影响程度较严重区，废渣、废石堆放对地形地貌景观影响和破坏程度严重。需进行重点防治。	按相关规程规范合理堆放矸石，分层碾压、夯实。对地形地貌景观进行长期巡视监测。
	取土场	A ₃	0.13	0.18	处于采矿影响区，对含水层影响和破坏严重。取土活动对地形地貌景观影响严重。需进行重点防治。	按相关规程规范放坡取土，及时整地并恢复地形地貌景观，改善地形地貌景观。
次重点防治区(B)	采矿影响区	B	40.71	55.92	预测未来采矿影响区引发地面塌陷、地裂缝地质灾害的危险性中等；采矿活动对含水层结构破坏或影响较严重。需进行次重点防治。	按《三下开采规范》为工业场地的重要建筑设施留设足够的安全保护矿柱，及时进行地面塌陷、地裂缝的填埋夯实工作，恢复植被，恢复和改善地形地貌景观。对于出现地面塌陷变形区段进行地面变形监测，重要地段及时设警示标志；建立监测网点对地质灾害、含水层、地形地貌景观进行监测。 定期进行巡视并及时清理沟谷中固体堆积物，确保沟道畅通。
一般防治区(C)	评估区其它区域	C	26.99	37.08	地质灾害弱发育，危害程度属较轻；处于采矿含水层影响区以外，对含水层影响程度较轻；对地貌景观影响程度较轻。	
合计			72.80	100		

第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划

一、矿山地质环境保护与恢复治理工作部署及年度计划

1、总体部署

本方案服务年限为 13 年，本方案根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则进行工作部署。

1) 近期工作部署（2021 年~2025 年）

(1) 由矿山主要领导为首的矿山地质环境保护与恢复治理领导小组总结经验教训，健全组织管理体系，全面负责本项目的实施；

(2) 完善矿山地质环境监测系统，重点对工业场地区周边的不稳定边坡、区内潜在泥石流沟内堵塞情况、渣石堆积情况、采矿引发的地裂缝等地面变形灾害、地下水水质、水量、水位等进行监测，发现地面变形和坡体失稳现象要及时整治；

(3) 对采矿引发的地裂缝、地面塌陷进行表土剥离、填埋夯实地裂缝、地面塌陷、平整覆土，恢复地形地貌景观。并对采空塌陷区进行监测，设立警示牌；边开采，边治理，确保矿山区地质环境得到有效的治理与恢复；近期影响面积约 4.78hm²，需填充土方约 1076m³，表土剥离 390m³；

对地面变形和边坡稳定性、潜在泥石流沟进行长期巡视监测工作；汛前清理潜在泥石流沟内的固体堆积物，防止泥石流灾害发生；

(4) 清理潜在泥石流沟内的固体堆积物，防止泥石流灾害发生；清理松散物 400m³，就近用于地裂缝、地面塌陷区填埋；汛前对潜在泥石流沟进行监测；

(5) 对采矿影响破坏区进行治理。主要是采矿引发的地裂缝、地面塌陷的填埋、夯实、平整覆土，恢复地形地貌景观，恢复地形地貌景观；

(6) 按相关规程规范放坡取土，及时整地并改善地形地貌景观。

2) 中远期工作部署（2026 年~服务期满）

在矿山地质环境领导小组的组织领导下，继续加强矿山地质环境监测工作，重点对采矿引发的地面沉陷、地裂缝等地质灾害进行监测，对监测过程中发现的采矿引发崩塌、滑坡等地质灾害进行治理，对采矿引发的地裂缝、地面塌陷进行表土剥离、填埋夯实地裂缝、地面塌陷，回填表土，并对采空塌陷区进行监测，设立警示牌；边开

采，边治理，确保矿山区地质环境得到有效的治理与恢复。中远期填埋裂缝、塌陷面积约 3.03hm^2 ，则需填充土方约 682m^3 ，表土剥离 333m^3 ；对工业场地临建由矿方回收利用，对砖混建筑物进行拆除，共需拆除建筑物 400m^3 。

并对地面变形和边坡稳定情况进行长期巡视监测工作。及时填埋地裂缝、地面塌陷。对地面变形和边坡稳定性、潜在泥石流沟进行长期巡视监测工作；汛前清理潜在泥石流沟内的固体堆积物，防止泥石流灾害发生；对地下水水质、水位、水量进行监测。

2、年度实施计划

1) 2021 年

(1) 由以矿长为第一责任人的矿山地质环境保护与恢复治理机构组织安排相关人员，健全完善矿山地质环境监测系统；

(2) 对区内地质灾害（隐患）点及受损对象进行长期监测，发现险情及时采取应急措施，确保人员安全；

(3) 及时清理潜在泥石流沟内的零星的固体堆积物，清理整治郭家沟沟谷内的零星堆积物 500m^3 ；汛前对潜在泥石流沟进行监测；防止泥石流灾害发生；

(4) 原工人宿舍(临时板房)及办公楼东侧 W_{2-1} 边坡上部局部需削坡减载，削坡段宽约 80m ，高 $3\sim 10\text{m}$ ，需削土方约 560m^3 ；

W_{2-1} 和 W_{2-2} 之间的有排水沟，需在主斜井东南 W_{2-2} 边坡坡脚修建截排水沟，长约 75m ，沟槽挖方 132m^3 ，浆砌石方量 85m^3 ；

原办公室(临时板房)周侧 W_{1-2} 边坡上部局部需削坡减载，削坡段宽约 100m ，高 $5\sim 10\text{m}$ ，削土方约 700m^3 ；坡脚修建截排水沟，长约 300m ，沟槽挖方 526m^3 ，浆砌石方量 338m^3 ；

(6) 按相关规程规范放坡取土，及时整地并改善地形地貌景观，对地形地貌景观进行监测。

2) 2022 年

(1) 完善矿山地质环境监测体系，加强地质灾害及地质环境变化监测，总结经验；

(2) 及时填埋近期采矿影响区的西部、 875m 中段采矿影响区西面积约 1.04hm^2 ，

需填充土方约 234m³；对采空塌陷区进行监测，并设立警示牌 1 处；

(3) 及时清理、整治渣石，并将渣石入废石场内从下而上分层压实，逐层堆置，并喷洒石灰乳，防止引发次生灾害；

(4) 工业场地西侧 W₁ 的 W₁₋₁ 北段在边坡坡脚已修建了截排水沟，沟底宽约 1~1.5m，深约 0.3~0.8m，为土质围堰。围堰外侧、矿区道路西侧修建了长约 70~80m、高约 3m 的钢结构的拦挡墙。需将土质围堰修成浆砌石截排水沟，长约 230m，沟槽挖方 628m³，浆砌石 426m³；并设立警示牌 3 处；

(5) 及时清理潜在泥石流沟内的零星的固体堆积物，清理整治郭家沟沟谷内的零星堆积物 300m³；汛前对潜在泥石流沟进行监测；防止泥石流灾害发生；

(6) 及时清理、整治废石场，从下而上分层压实，防止引发次生灾害；

(7) 按相关规程规范放坡取土，及时整地并改善地形地貌景观，对地形地貌景观进行监测。

3) 2023 年

(1) 加强地质灾害及治理效果监测，总结经验教训；

(2) 及时填埋 875m 中段矿体采空塌陷区，面积约 0.73hm²，需填充土方约 164m³，表土剥离 25m³；对采空塌陷区进行监测，并设立警示牌 1 处；

(3) 及时清理潜在泥石流沟内的零星的固体堆积物，清理整治郭家沟沟谷内的零星堆积物 200m³；汛前对潜在泥石流沟进行监测；防止泥石流灾害发生；

(4) 及时清理、整治渣石，并将渣石入废石场内从下而上分层压实，逐层堆置，并喷洒石灰乳，防止引发次生灾害；

(5) 按相关规程规范放坡取土，及时整地并改善地形地貌景观，对地形地貌景观进行监测。

4) 2024 年

(1) 加强矿山地质环境监测，总结经验教训；

(2) 及时填埋 875m 中段、880m 中段采矿影响区面积约 0.99hm²，需填充土方约 223m³，表土剥离 79m³；对采空塌陷区进行监测，并设立警示牌 2 处；

(3) 及时清理潜在泥石流沟内的固体堆积物，汛前清理河谷内的固体堆积物；防止泥石流灾害发生；

(4) 按相关规程规范放坡取土，及时整地并改善地形地貌景观，对地形地貌景观进行监测。

(5) 及时清理、整治废石场，从下而上分层压实，防止引发次生灾害。

5) 2025 年

(1) 加强地质灾害及治理效果监测，总结经验教训；

(2) 及时填埋 880m 中段东采矿影响区面积约 2.02hm²，需填充土方约 455m³，表土剥离 286m³；对采空塌陷区进行监测，并设立警示牌 2 处；

(3) 及时清理潜在泥石流沟内的固体堆积物，汛前清理河谷内的固体堆积物；防止泥石流灾害发生；

(4) 及时清理、整治渣石堆周围，从下而上分层压实，逐层堆置，并喷洒石灰乳，防止引发次生灾害；

(5) 按相关规程规范放坡取土，及时整地并改善地形地貌景观，对地形地貌景观进行监测。

年度实施计划详见表 10-2-1。

表 10-2-1 近期矿山地质环境保护工程年度实施计划一览表

时间	主要任务与措施
2021年	<p>(1) 由以矿长为第一责任人的矿山地质环境保护与恢复治理机构组织安排相关人员, 健全完善矿山地质环境监测系统;</p> <p>(2) 对区内地质灾害(隐患)点及受损对象进行长期监测, 发现险情及时采取应急措施, 确保人员安全;</p> <p>(3) 及时清理潜在泥石流沟内的零星的固体堆积物, 清理整治郭家沟沟谷内的零星堆积物 500m³; 汛前对潜在泥石流沟进行监测; 防止泥石流灾害发生;</p> <p>(4) 原工人宿舍(临时板房)及办公楼东侧 W₂₋₁ 边坡上部局部需削坡减载, 削坡段宽约 80m, 高 3~10m, 需削土方约 560m³;</p> <p>W₂₋₁ 和 W₂₋₂ 之间的有排水沟, 需在主斜井东南 W₂₋₂ 边坡坡脚修建截排水沟, 长约 75m, 沟槽挖方 132m³, 浆砌石方量 85m³;</p> <p>原办公室(临时板房)周侧 W₁₋₂ 边坡上部局部需削坡减载, 削坡段宽约 100m, 高 5~10m, 削土方约 700m³; 坡脚修建截排水沟, 长约 300m, 沟槽挖方 526m³, 浆砌石方量 338m³;</p> <p>(6) 按相关规程规范放坡取土, 及时整地并改善地形地貌景观, 对地形地貌景观进行监测。</p>
2022年	<p>(1) 完善矿山地质环境监测体系, 加强地质灾害及地质环境变化监测, 总结经验;</p> <p>(2) 及时填埋近期采矿影响区的西部、875m 中段采矿影响区西面积约 1.04hm², 需填充土方约 234m³; 对采空塌陷区进行监测, 并设立警示牌 1 处;</p> <p>(3) 及时清理、整治渣石, 并将渣石入废石场内从下而上分层压实, 逐层堆置, 并喷洒石灰乳, 防止引发次生灾害;</p> <p>(4) 工业场地西侧 W₁ 的 W₁₋₁ 北段在边坡坡脚已修建了截排水沟, 沟底宽约 1~1.5m, 深约 0.3~0.8m, 为土质围堰。围堰外侧、矿区道路西侧修建了长约 70~80m、高约 3m 的钢结构的拦挡墙。需将土质围堰修成浆砌石截排水沟, 长约 230m, 沟槽挖方 628m³, 浆砌石 426m³;</p> <p>(5) 及时清理潜在泥石流沟内的零星的固体堆积物, 清理整治郭家沟沟谷内的零星堆积物 300m³; 汛前对潜在泥石流沟进行监测; 防止泥石流灾害发生;</p> <p>(6) 及时清理、整治废石场, 从下而上分层压实, 防止引发次生灾害;</p> <p>(7) 按相关规程规范放坡取土, 及时整地并改善地形地貌景观, 对地形地貌景观进行监测。</p>
2023年	<p>(1) 加强地质灾害及治理效果监测, 总结经验教训;</p> <p>(2) 及时填埋 875m 中段矿体采空塌陷区, 面积约 0.73hm², 需填充土方约 164m³, 表土剥离 25m³; 对采空塌陷区进行监测, 并设立警示牌 1 处;</p> <p>(3) 及时清理潜在泥石流沟内的零星的固体堆积物, 清理整治郭家沟沟谷内的零星堆积物 200m³; 汛前对潜在泥石流沟进行监测; 防止泥石流灾害发生;</p> <p>(4) 及时清理、整治渣石, 并将渣石入废石场内从下而上分层压实, 逐层堆置, 并喷洒石灰乳, 防止引发次生灾害;</p> <p>(5) 按相关规程规范放坡取土, 及时整地并改善地形地貌景观, 对地形地貌景观进行监测。</p>
2024年	<p>(1) 加强矿山地质环境监测, 总结经验教训;</p> <p>(2) 及时填埋 875m 中段、880m 中段采矿影响区面积约 0.99hm², 需填充土方约 223m³, 表土剥离 79m³; 对采空塌陷区进行监测, 并设立警示牌 2 处;</p> <p>(3) 及时清理潜在泥石流沟内的固体堆积物, 汛前清理河谷内的固体堆积物; 防止泥石流灾害发生;</p> <p>(4) 按相关规程规范放坡取土, 及时整地并改善地形地貌景观, 对地形地貌景观进行监测。</p> <p>(5) 及时清理、整治废石场, 从下而上分层压实, 防止引发次生灾害。</p>
2025年	<p>(1) 加强地质灾害及治理效果监测, 总结经验教训;</p> <p>(2) 及时填埋 880m 中段东采矿影响区面积约 2.02hm², 需填充土方约 455m³, 表土剥离 286m³; 对采空塌陷区进行监测, 并设立警示牌 2 处;</p> <p>(3) 及时清理潜在泥石流沟内的固体堆积物, 汛前清理河谷内的固体堆积物; 防止泥石流灾害发生;</p> <p>(4) 及时清理、整治渣石堆周围, 从下而上分层压实, 逐层堆置, 并喷洒石灰乳, 防止引发次生灾害;</p> <p>(5) 按相关规程规范放坡取土, 及时整地并改善地形地貌景观, 对地形地貌景观进行监测。</p>

二、土地复垦工作阶段和年度计划安排

1、土地复垦方案服务年限

矿山分两期开采，本方案针对西部矿体进行开采，生产服务年限为 13 年，稳沉期 2 年，监测管护期 3 年，因此确定复垦服务年限为 18 年，复垦基准年为 2018 年，方案服务年限为 2021 年-2038 年。

2、土地复垦计划安排

方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿为地下开采，对土地造成的损毁表现为地表塌陷、土地压占和挖损。考虑到复垦区生态环境的特殊性，对损毁的土地需要得到及时适当的治理。根据采矿时序、采区布置及土地损毁预测，本方案在复垦时间及空间上进行了有针对性的规划。

矿山分两期开采，本期方案中仅涉及开采西部矿体，故工业场地均留续使用。本方案责任区内共复垦土地 16.48hm²。静态投资总额 45.52 万元，静态亩均投资 1841.42 元/亩，土地复垦动态投资共 80.43 万元，动态亩均投资 3253.64 元/亩。静态吨矿投资 7.09 元/吨，动态吨矿投资 12.53 元/吨。

为了能够明确各阶段复垦任务和阶段资金使用计划，本方案结合土地适宜性评价、土地损毁预测等制定复垦计划安排和土地复垦静态投资阶段安排见表 10-10-2。复垦规划图见附图。

复垦工作安排如下：

第一阶段（2021~2025 年）：阶段静态投资 14.48 万元，动态投资 16.26 万元；

①复垦工作准备，成立复垦工作小组，建立监测定，进行植被质量、土壤质量监测；

②对沉陷区东南部 A、B、C 区域进行复垦，复垦土地面积 5.64hm²。主要措施有：土地平整、埂坎修复、土地翻耕、培肥、补植果树、栽植沙棘。

第二阶段（2026~2030 年）：阶段静态投资 2.96 万元，动态投资 4.52 万元；

①进行植被质量、土壤质量监测；

②对沉陷区东南部 D 区域进行复垦，复垦土地面积 5.64hm²。主要措施有：土地平整、埂坎修复、土地翻耕、培肥、补植果树、栽植沙棘。

第三阶段（2031~2035 年）：阶段静态投资 24.53 万元，动态投资 50.38 万元。

①进行植被质量、土壤质量监测；

②对沉陷东南部 E 区域进行复垦，复垦土地面积 4.41hm²，主要措施有：土地平整、埂坎修复、土地翻耕、培肥、补植果树、栽植沙棘。

③对工业场地进行复垦，复垦土地面积 4.66hm²，主要措施包括土地平整、土地翻耕、培肥等。

④对废石场进行复垦，复垦土地面积 0.31hm²，主要措施包括客土覆盖、栽植侧柏、栽植紫穗槐、撒播草籽等。

⑤对取土场进行复垦，复垦土地面积 0.13hm²，主要措施包括栽植侧柏、栽植紫穗槐、撒播草籽等。

第四阶段（2036~2038 年）：阶段静态投资 3.54 万元，动态投资 9.27 万元

①进行植被质量、土壤质量监测；

②对已复垦土地进行管护，主要管护措施包括补植、浇水、病虫害防治、越冬管护等。

表 10-2-2 复垦工作安排表

复垦阶段	复垦时间	损毁单元	复垦地类							静态投资	动态投资	主要工程措施
			013	021	031	032	104	123	合计	万元	万元	
1 阶段	2021~2025 年	矿区东南部沉陷区 A、B、C	1.23	0.34		3.84		0.23	5.64	14.48	16.26	土地平整、埂坎修复、土地翻耕、培肥、补植果树、栽植沙棘
2 阶段	2026~2030 年	矿区东南部沉陷区 D	0.50	0.19		0.54		0.10	1.33	2.96	4.52	土地平整、埂坎修复、土地翻耕、培肥、补植果树、栽植沙棘
3 阶段	2031~2035 年	矿区东南部沉陷区 E	1.80		0.90	1.37		0.34	4.41	24.53	50.38	土地平整、埂坎修复、土地翻耕、培肥、补植侧柏、栽植沙棘
		废石场			0.26	0.05			0.31			客土覆盖、栽植侧柏、栽植紫穗槐、撒播草籽
		工业场地	3.95				0.56	0.15	4.66			土地平整、客土平整、翻耕、培肥
		取土场			0.09	0.04			0.13			栽植侧柏、栽植紫穗槐、撒播草籽
4 阶段	2036~2038 年	管护期							3.54	9.27	补植、浇水、病虫害防治、越冬管护	
合计			7.48	0.53	1.25	5.84	0.56	0.82	16.48	45.52	80.43	

表 10-2-3 复垦工作安排表

编号	工程或措施	单位	工程量			
			1 阶段	2 阶段	3 阶段	总计
一	耕地复垦工程					
1	沉陷区耕地复垦工程					
(1)	土地平整	100m ³	27.12	14.93	54.23	96.28
(2)	修筑田埂	100m ³	0.50	0.20	0.73	1.43
(3)	田坎拍夯	100m ³	0.60	0.24	0.88	1.72
(3)	土地翻耕	hm ²	1.22	0.50	1.81	3.53
(4)	商品有机肥	t	5.52	2.24	8.13	15.89
2	工业场地复垦耕地					
(1)	客土平整（局部）	100m ³			80.00	80.00
(2)	土地平整	100m ³			91.80	91.80
(3)	田坎拍夯	100m ³			2.25	2.25
(4)	修筑田埂	100m ³			18.87	18.87
(5)	土地翻耕	hm ²			4.66	4.66
(6)	商品有机肥	t			20.97	20.97
(7)	绿肥	hm ²			9.32	9.32
(8)	压青	hm ²			9.32	9.32
二	果园复垦工程					
1	栽植核桃树	100 株	0.84	0.48		1.32
三	有林地复垦工程					
(一)	原其他林地复垦工程					
1	补植侧柏	100 株			13.50	13.50
(三)	废石场平台复垦工程					
1	客土覆盖	100m ³			18.20	18.20
2	栽植侧柏	100 株			11.55	11.55
3	撒播草籽（紫花苜蓿/无芒雀麦）	hm ²			0.26	0.26
(三)	取土场平台复垦工程					
1	栽植侧柏	100 株			2.25	2.25
2	撒播草籽（紫花苜蓿/无芒雀麦）	hm ²			0.09	0.09
四	灌木林地复垦工程					
(一)	沉陷区原其他草地复垦工程					
1	栽植沙棘	100 株	170.65	24.00	60.88	255.53
2	林地撒播草籽（紫花苜蓿/无芒雀麦）	hm ²	3.84	0.54	1.37	5.75
(二)	废石场边坡复垦工程					
1	客土覆盖	100m ³			0.25	0.25
2	栽植紫穗槐	100 株			2.22	2.22
3	林地撒播草籽（紫花苜蓿/无芒雀麦）	hm ²			0.05	0.05
(二)	取土场边坡复垦工程					
1	开挖排水沟	100m ³			0.03	0.03
2	栽植紫穗槐	100 株			1.78	1.78
3	林地撒播草籽（紫花苜蓿/无芒雀麦）	hm ²			0.04	0.04

第一阶段复垦工作安排如下：

第一年（2021年）：年度静态投资 9.23 万元，动态投资 9.79 万元；

①复垦工作准备，成立复垦工作小组，建立监测定，进行植被质量、土壤质量监测；

②对矿区东南部沉陷区 A 区域进行复垦，复垦土地面积 3.57hm²。主要措施有：土地平整、埂坎修复、土地翻耕、培肥、补植果树、栽植沙棘。

第二年（2022年）：年度静态投资 0.80 万元，动态投资 0.90 万元；

①进行植被质量、土壤质量监测；

②对已复垦土地进行管护。

第三年（2023年）：年度静态投资 1.50 万元，动态投资 1.79 万元；

①进行植被质量、土壤质量监测；

②对矿区东南部沉陷区 B 区域进行复垦，复垦土地面积 0.83hm²。主要措施有：土地平整、埂坎修复、土地翻耕、培肥、补植果树、栽植沙棘。

第四年（2024年）：年度静态投资 2.14 万元，动态投资 2.71 万元；

①进行植被质量、土壤质量监测；

②对矿区东南部沉陷区 C 区域进行复垦，复垦土地面积 1.24hm²。主要措施有：土地平整、埂坎修复、土地翻耕、培肥、补植果树、栽植沙棘。

第五年（2025年）：年度静态投资 0.80 万元，动态投资 1.07 万元；

①进行植被质量、土壤质量监测；

②对已复垦土地进行管护。

表 10-2-4 第一阶段分年度复垦工作安排表

复垦时间	损毁单元	复垦地类							静态投资	动态投资	主要工程措施
		013	021	031	032	104	123	合计	万元	万元	
2021	矿区东南部沉陷区 A	1.12			2.24		0.21	3.57	9.23	9.79	土地平整、埂坎修复、土地翻耕、培肥、栽植沙棘
2022	监测与管护								0.80	0.90	监测与管护
2023	矿区东南部沉陷区 B		0.05		0.78			0.83	1.50	1.79	土地平整、埂坎修复、土地翻耕、培肥、补植果树、栽植沙棘
2024	矿区东南部沉陷区 C	0.11	0.29		0.82		0.02	1.24	2.14	2.71	土地平整、埂坎修复、土地翻耕、培肥、补植果树、栽植沙棘
2025	监测与管护								0.80	1.07	监测与管护
总计		1.23	0.34		3.84		0.23	5.64	14.48	16.26	土地平整、埂坎修复、土地翻耕、培肥、补植果树、栽植沙棘

表 10-2-5 第一阶段复垦工程量表

编号	工程或措施	单位	工程量			
			2021	2023	2024	1 阶段
一	耕地复垦工程					
(一)	沉陷区耕地复垦					
1	土地平整	100m ³	22.40		4.72	27.12
2	修筑田埂	100m ³	0.45		0.04	0.50
3	田坎拍夯	100m ³	0.54		0.06	0.60
4	土地翻耕	hm ²	1.12		0.10	1.22
5	商品有机肥	t	5.040		0.48	5.52
二	果园复垦工程					
1	栽植核桃树	100 株		0.12	0.72	0.84
三	灌木林地复垦工程					
(一)	沉陷区原其他草地复垦工程					
1	栽植沙棘	100 株	99.55	34.66	36.44	170.65
2	林地撒播草籽（紫花苜蓿/无芒雀麦）	hm ²	2.24	0.78	0.82	3.84

三、生态环境保护与恢复治理年度计划

1、工作部署

工业场地、取土场、废石场等服务期满后治理工程计入复垦中，地裂缝充填等计入地环中，沉陷区地表各地类恢复计入复垦中。此部分不再计列。生态环境保护与恢复治理年度计划情况如下：

①建立矿山生态环境监测系统，对生活污水排放口、大气环境、噪声等进行环保监测，对受采动影响的区域进行植被监测和土壤侵蚀监测。

②工业场地拆除不再利用的建筑物(原员工宿舍、炸药库)，并进行补充绿化 0.5hm²。对场内道路北侧进行绿化 680m。

③对产生的废石、生活垃圾及时处置；

④生活污水处理设备进行日常运行维护；大气污染防治和噪声防治设备进行日常维护。

2、年度实施计划

1) 2021 年度

①在本矿生态环境保护管理机构的领导下，设立专人负责此项工作，编制矿山生态环境保护规划和年度计划，制定保护矿山生态环境的各项制度，落实人、财、物的保证措施，保障各种设施正常运行。

②生活污水处理设备进行日常运行维护；大气污染防治和噪声防治设备进行日常维护；

③对产生的废石、生活垃圾及时处置。

④对影响范围内水环境、大气环境、声环境、土地植被和土壤侵蚀状况等进行监测。

⑤对场外已有道路进行路面硬化，硬化路面宽 3.8m，长 700m，平整碾压 2660m²，废石路基 2660m²，沥青混凝土路面 2660m²。对场外当地已有道路两侧进行绿化，绿化长度 700m，栽植耐扬尘的侧柏，株距 2m。需栽植侧柏 350 株。场内道路已经硬化，路长 550m，路北侧栽植新疆杨做道旁树，株距 2.5m，栽植新疆杨 220 株。

2) 2022 年度

①生活污水处理设备进行日常运行维护；大气污染防治和噪声防治设备进行日常维护；

②对产生的废石、生活垃圾及时处置。

③对影响范围内水环境、大气环境、声环境、土地植被和土壤侵蚀状况等进行监测。

3) 2023 年度

①生活污水处理设备进行日常运行维护；大气污染防治和噪声防治设备进行日常维护；

②对产生的废石、生活垃圾及时处置。

③对影响范围内水环境、大气环境、声环境、土地植被和土壤侵蚀状况等进行监测。

④工业场地拆除不再利用的建筑物，并进行补充绿化 0.5hm²。

4) 2024 年度

①生活污水处理设备进行日常运行维护；大气污染防治和噪声防治设备进行日常维护；

②对产生的废石、生活垃圾及时处置。

③对影响范围内水环境、大气环境、声环境、土地植被和土壤侵蚀状况等进行监测。

5) 2025 年度

①生活污水处理设备进行日常运行维护；大气污染防治和噪声防治设备进行日常维护；

②对产生的废石、生活垃圾及时处置。

③对影响范围内水环境、大气环境、声环境、土地植被和土壤侵蚀状况等进行监测。

第十一章 矿山地质环境保护与土地复垦工程

第一节 地质灾害防治工程

一、林地、草地等区域地裂缝、地面塌陷地质灾害防治工程

(1) 工程名称：填埋地裂缝、地面塌陷

(2) 防治工程范围：采矿影响耕地、林地、草地、道路等区域

(3) 技术方法：对塌陷坑、裂缝进行填土、整平，并保证其自然排水通畅。

①对轻度破坏，土层较厚、裂缝未贯穿土层的土地，采用黄土填堵方法，首先将裂缝采用人工或机械两种方式开挖，开挖宽度为裂缝两侧 0.3~0.5m，开裂深度较浅的地裂缝全部挖开；较深的地裂缝应分段开挖，即每深 1.5m 沿裂缝向两侧放坡 1:0.4~1:1，留 0.2~0.4m 对称台阶，当充填高度距地表 1m 左右时，开始作第一次夯实，然后每充填 40cm 左右夯实一次，直到与原地表基本平齐时为止。

对地裂缝分布密度小，裂缝较大的区域，需对单个裂缝进行表土剥离，宽度为裂缝两侧各 0.5m，深度视实际情况为 0.5~1.1m 不等。

②对破坏程度严重的土地，首先用弃渣或粗砾石充填，最后用细砂、黄土充填，表层采用剥离土封堵。

(4) 工程量估算

根据矿区沉陷预测分析及对比区域矿区地面变形特征、土地复垦部分对土地沉陷预测分析，结合前述地面塌陷、地裂缝整治方法，地面变形整治以裂缝填埋及因地势平整，可统一类比地面裂缝填埋概算工程量。不同塌陷破坏程度每亩塌陷裂缝充填所需土方量 (V) 如表 11-1-1。

表 11-1-1 每公顷塌陷地裂缝充填土方量 (V) 计算

破坏程度	裂缝宽度	裂缝间距	裂缝条数	裂缝深度	裂缝长度	充填裂缝每公顷土方量 V (m ³)
	a (m)	C (m)	n	W (m)	U (m)	
轻度	0.1	50	1.5	3.16	20	47.77
中度	0.2	40	2	4.5	33.3	225
重度	0.3	30	2.5	5.5	55.5	687

矿山服务期工作量：矿山服务期各矿层开采完毕后，需治理采动影响面积约 7.81hm²，一般为轻度-中度破坏，需填充、夯实土方约 1757m³。土方全部来自 W₁、W₂ 削方及沟槽挖方，运距 1-1.5km。

方案近期工作量：方案近期采动影响面积约为 4.78hm²，一般为轻度-中度破坏，需填充土方约 1076m³，土方全部来自 W₁、W₂ 削方及沟槽挖方，挖掘机挖土自卸汽车运输、卸除，运距 1-1.5km。

表 11-1-2 地面塌陷地裂缝防治工程统计表

治理时间	治理措施	充填裂缝、塌陷 (m ³)				夯实土方 (m ³)	表土回覆 (m ³)
		轻度区	中度区	重度区	合计		
近期	充填土方		1076		1076	1076	390
服务期	充填土方		1757		1757	1757	722

监测：采空塌陷区设立警示牌长宽 1m×0.5m，服务期共设 8 处，近期共设 7 处。

(5) 实施时间：此工程为服务期防治工程（2023 年～服务期满）。

二、崩塌或滑坡地质灾害防治工程

1) 工业场地西侧 W₁ 边坡防治工程

(1) 工程名称：工业场地西侧 W₁ 边坡治理工程；

(2) 工程范围：W₁ 边坡分布及影响范围；

(3) 技术方法：W₁ 边坡坡宽约 500m，坡高 8m，坡度 45~70°，对坡体上部松散土体及降雨冲刷危险坡段进行削坡减载，按 8m 高台阶留设 2m 宽的落石平台，坡度削至 1:0.75，并在边坡坡脚修截排水沟。W₁₋₂ 边坡上部削方段宽约 100m，高 5~10m；坡脚修建截排水沟，长 150m*2，过水断面为梯形，底宽 0.3m，顶宽 0.5m，深 0.3m，采用 M7.5 浆砌石砌筑，厚度 0.3m；

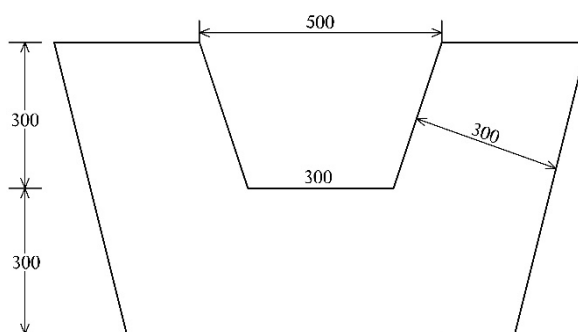


图 11-1-1 截水沟断面示意图

W₁ 的 W₁₋₁ 北段坡脚修建浆砌石截排水沟，底宽 0.8m，顶宽 1.2m，深 0.8m，厚度 0.3m；

(4) 工程量估算：经估算，W₁₋₁ 排水沟沟槽挖方 628m³，浆砌石 426m³；

W₁₋₂ 边坡削土方约 700m³；截排水沟沟槽挖方 526m³，浆砌石方量 338m³；

(5) 实施时间: W₁₋₁ 排水沟 2022 年。W₁₋₂ 工程 2021 年。

2) 工业场地东侧 W₂ 边坡防治工程

(1) 工程名称: 工业场地东侧 W₂ 边坡治理工程;

(2) 工程范围: W₂ 边坡分布及影响范围;

(3) 技术方法: W₂ 边坡坡宽约 500m, 坡高 8m, 坡度 45~70°, 采取削坡减载、在边坡坡脚修截排水沟。原工人宿舍(临时板房)及办公楼东侧 W₂₋₁ 边坡上部局部需削坡减载, 削坡段宽约 80m, 高 3~10m; W₂₋₂ 坡脚修建截排水沟, 长 75m, 过水断面为梯形, 底宽 0.5m, 顶宽 0.5m, 深 0.5m, 采用 M7.5 浆砌石砌筑, 厚度 0.5m;

(4) 工程量估算: W₂₋₁ 边坡削土方约 560m³; W₂₋₂ 坡脚截排水沟沟槽挖方 132m³, 浆砌石方量 85m³;

(5) 实施时间: 2021 年。

3) 炸药库边坡防治工程

炸药库已不再使用, W₁₋₃ 边坡下部已治理, 设监测点 2 处。

综上, 工业场地两侧边坡削方段长 180m, 削方 1260m³; 坡脚修截排水沟长 605m, 沟槽挖方 1286m³, 浆砌石 849m³。详见表 11-1-3。

表 11-1-3 边坡治理工程量统计表

边坡号	削坡减载			截排水沟			治理时间	监测点
	坡长(m)	高(m)	削方(m ³)	沟长(m)	沟槽挖方(m ³)	浆砌石方(m ³)		
W1-1				230	628	426	2022 年	2
W1-2	100	5-10	700	300	526	338	2021 年	2
W2-1	80	3-10	560				2021 年	2
W2-2				75	132	85	2021 年	1
W1-3								2
合计	180	3-10	1260	605	1286	849		9

三、泥石流地质灾害防治工程

1) 郭家沟 N₁ 潜在泥石流防治工程

(1) 工程名称: 郭家沟 N₁ 潜在泥石流沟道疏通

(2) 工程范围: 泥石流沟危害区域

(3) 技术方法: 参照调查时沟谷内松散物富集程度, 本方案主要对沟谷中的松散堆物进行清理, 确保沟道畅通。

(4) 工程量: 预计需清理沟道中原堆积松散物约 1000m³。用于填埋裂缝、塌陷,

运距小于 1000m。

(5) 实施时间：2021-2023 年。

第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程

评估区没有村庄分布，本矿生产生活用水来源于郭家沟村供岩溶深井水。本方案不设计村民及本矿供水工程。

本矿井下无矿坑排水，对本矿洪水期地下水池布设监测点 1 处，进行地下水水位、水量、水温变化情况监测。实施时间：2021 年～服务期满。

第三节 地形地貌景观及植被景观保护与恢复工程

一、工业场地地形地貌景观恢复治理工程

1) 工程名称：工业场地恢复治理工程

2) 工程范围：工业场地影响范围

3) 技术方法：主要治理地段分为两个方面，第一方面为工业场地及时拆除地面建（构）筑、清理垃圾、覆土、恢复地貌景观；第二方面建立监测预警体系。

4) 工程量估算：本方案服务期满后还要继续开采东部矿体，所以工业场地大部分地面建（构）筑还要利用。工业场地内主要为钢结构临时板房或砖混结构建筑物，需采用挖掘机拆除不再利用的钢结构临时板房、砖混建（构）筑物，钢结构临建由矿方回收利用，共需拆除砖混建筑物 400m³，需拆除至基底，以防形成障碍层影响作物生长，拆除后建筑垃圾堆放至废石场，运距 0.4km。然后对整个场地进行平整，局部覆土厚度 0.5m，同时在覆土时直接进行土地平整，恢复植被(栽植松树等)，恢复地形地貌景观、恢复地形地貌景观。

二、采空区地形地貌景观恢复治理工程

1) 工程名称：采空区恢复治理工程

2) 工程范围：采空区范围

3) 技术方法：监测采空区绿化、改善地貌景观的情况；建立监测预警体系。

4) 工程量估算：及时填埋裂缝、塌陷，需覆土恢复植被(栽植松树等)、恢复地形地貌景观，与周边自然景观相协调。具体见土地复垦相应治理工程。

5) 实施时间：2021 年～服务期满。

三、废石场恢复治理工程

1) 工程名称：废石场地形地貌景观恢复工程

2) 治理对象：废石场区域

3) 技术方法：按设计合理堆放渣石，废石场服务期满后进行全面整治，并覆土绿化，恢复地形地貌景观，与周边自然景观相协调，同时对地形地貌景观进行巡视监测。

4) 主要工程量：需清理、整治废石场，覆土恢复为林地等，恢复地形地貌景观，与周边自然景观相协调。设立地形地貌景观监测点 1 处。

5) 实施时间：2021 年～服务期满。

四、取土场地形地貌景观恢复治理工程

1) 工程名称：取土场地形地貌景观恢复治理工程；

2) 工程范围：取土场；

3) 技术方法：取土场服务期满后进行全面整治，并覆土绿化，恢复地形地貌景观，与周边自然景观相协调，同时对地形地貌景观进行巡视监测；

4) 工程量估算：取土场面积 0.13hm²，栽种松树。

5) 实施时间：服务期满。

第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案

一、复垦措施

按照“统一规划，源头控制、预防结合”的原则，在矿山建设与生产运行过程中采取合理的措施，以减小和控制损毁土地的面积和强度，减少由于土地损毁带来的经济损失，生态环境退化，为土地复垦创造良好的条件。本项目为地下开采陶瓷土矿项目，针对土地损毁主要为挖损、塌陷（裂缝）、压占土地的特点，采取以下预防控制措施。

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，减小地表塌陷损毁，将陶瓷土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开采塌陷预测，对项目区范围内已损毁土地和拟损毁土地的土地复垦和综合治理利用进行统一规划设计，并纳入项目区开发规划。

②协调开采

矿体开采时，合理设计开采顺序，减少采动引起的地表变形，保护地面建、构筑物
和土地。

③留保护矿柱

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。在地下采场之间要留设合理安全矿柱，保证安全生产。

④废物综合利用

项目实施中考虑废石的综合利用，如充填塌陷坑、裂缝，井下采空区回填等，以减
少废石压占土地面积。

(2) 工程技术措施

同巨郭家沟陶瓷土矿开采后地表沉陷严重地区主要表现为地表出现明显的裂缝，裂
缝在外界自然力量的作用下，使得土壤被加速侵蚀，造成土壤、水质的损失。

通过前面分析，本方案复垦首先应该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；其次，合理利用区域内存在的未利用土地，从而加强区域内保土蓄水
能力，也是本方案的重点。针对这两条基本原则，本方案提出了以下复垦措施。

①充填工程

由于同巨郭家沟陶瓷土矿开采后地表需要较长的时间才能稳定，各处裂缝产生的时
间各不相同，对于裂缝的可能发生区，要进行动态监测，发现裂缝及时治理。考虑其已
经计入该方案第八章地质环境恢复治理中，故复垦中不重复统计。仅对填充要求做简略
说明。

本方案设计对沉陷区首先治理采矿过程中所形成的裂缝。裂缝出现在沉陷区域的边
缘。对于裂缝，具体措施为：轻度、中度损毁的裂缝可直接用土填充，采用人工作业方
式处理。产生重度损毁的裂缝需填充废石，再将裂缝两侧表土填入，废石填充裂缝具
体步骤如下：表土剥离沿着地表裂缝剥离表土，剥离宽度为裂缝周围 0.30m，剥离土层就
近堆放在裂缝两侧，剥离厚度为表层土壤厚度，平均为 0.30m。填充裂缝可用小平车向

裂缝中倒入废石，当填充高度距地表 1m 左右时，开始充填黄土，直到略低于原地表，再将之前剥离的表土覆于其上。

②表土剥离

该矿沉陷程度为中度，为保护表土资源，在沉陷区治理中需表土剥离后填充裂缝和土地平整，后将表土回覆，表土剥离厚度 0.3m，剥离后就近堆放。

④客土覆盖工程

复垦区各单元底土层深厚，在工业场地砌体拆除后对建筑物区进行客土平整，平整深度为 0.5m，土源来自客土场；废石场平台和边坡土壤重构中需进行客土覆盖，土源来自取土场，其中废石场平台覆土 0.7m，边坡覆土 0.5m。使用挖掘机挖装自卸汽车运输，在覆土的过程中直接进行平整整修。

(3) 生物和化学措施

生物改良措施的目的是改善土壤环境，对复垦后的贫瘠土地进行熟化，恢复土壤有机肥力及生物生产能力，以便用于农业生产。本方案主要生物化学措施有：土壤培肥、植物品种筛选、林草地补植。

①土壤培肥

土壤培肥主要是针对旱地和复垦为旱地的地类，同巨郭家沟陶瓷土矿地表被第四系地层覆盖，土壤类型主要是褐土，呈微碱性，土质为轻壤-中壤土，自然肥力一般，经扰动后，水土流失量加剧，使得土壤养分更低，复垦后耕地需进行土壤培肥。

A、有机肥

有机肥的施用分两种，一种为绿肥，另一种为农家肥。绿肥是改良复垦土壤，增加有机质和氮磷钾等营养元素的最有效方法。凡是以植物的绿化部分当作肥料的称为绿肥。对于项目区耕地，主要措施为植物收获季节进行秸秆还田、过腹还田等多种方式复田，在土壤微生物作用下，除释放大量养分外，还可以转化成腐殖质，其根系腐烂后也有胶结和团聚作用，可以有效改善土壤理化性质。同时充分利用项目区周边的有机肥，积极施用农家肥料，从而改善土壤结构，培肥土壤。沉陷区原有耕地施用商品有机肥 300kg/亩。

②植被的筛选

本着“因地制宜、适地适树适草”的原则，根据同巨郭家沟陶瓷土矿自身特点和所处地区的气候特点，选择选定植物要具有下列特性：

A、具有较强的适应能力。对于干旱、压实、病虫害等不良立地因子具有较强的忍耐能力；对粉尘污染、冻害、风害等不良大气因子具有一定的抵抗能力。

B、有固氮能力，抗瘠薄能力很强。如豆科牧草，其根系具有固氮根瘤，可以缓解养分不足。

C、根系发达，有较高的生长速度。根蘖性强，根系发达，能固持土壤，网络固沙性较好。

D、播种栽培较容易，成活率高。种源丰富，育苗方法简易，若采用播种则要求种子发芽力强，繁殖量大，苗期抗逆性强，易成活。

表 11-4-1 项目区适宜植物种类

物种		特点
乔木	侧柏	喜光，幼时稍耐荫，适应性强，对土壤要求不严，在酸性、中性、石灰性和轻盐碱土壤中均可生长。耐干旱瘠薄，萌芽能力强，耐寒力中等，耐强太阳光照射，耐高温、耐烟尘、浅根性。
灌木	沙棘	抗逆性很强，耐盐、耐旱、耐涝、耐寒、耐荫、抗沙压。根系发达，能充分利用土壤水分，在干旱的坡地上也能生长。有一定的耐涝能力，所以也可以在沟渠旁、坑洼和短期积水地种植
	紫穗槐	紫穗槐喜光，较耐荫，耐极端低温，耐旱，耐水湿，耐瘠薄，有一定得抗烟和抗污染的能力，侧根发达，浅根性，萌生力强。紫穗槐树冠浓密，落叶丰富，且易分解，具有改良土壤的性能，能够提高土壤的保水、保肥能力，有根瘤菌，固定大气中的氮素，固氮能力好，是改良土壤的优良灌木，用作混交林的下木，可以促进林分生长。
草本	紫花苜蓿	根系发达，适应性强，喜干燥、温暖、多晴少雨的气候宜在干燥疏松、排水良好，且富有钙质的土壤中生长。但高温和降雨多（超过 1000mm）对其生长不利，持续燥热或积水会引起烂根死亡
	无芒雀麦	对环境适应性强，特别适于寒冷、干燥的气候，具有发达的根茎，根系发达，特别适于寒冷、干燥的气候，它粗壮的根状茎与土壤紧密结合形成优良的草皮层，平地和斜坡可以种植，可以防止雨季雨水的冲刷，有效的保土。

(4) 监测措施

①复垦区原地貌地表状况监测

A、原始地形信息

地下采矿会导致地形地貌发生变化，造成地表沉陷，引起地形发生变化，而且采矿的进行是不断变化的，为了更好地与原始地形进行对比，需要在开采前对原始地形进行监测。

B、土地利用状况

要保留原始的土地利用状况信息，以便对后期的变化进行跟踪对比分析研究，其中主要是土地利用/覆盖数据。

C、土壤信息、居民点信息、耕地权属信息

土壤信息主要包括土壤类型，以及土壤的各种理化性质等信息；居民点信息主要是采矿前需要搬迁的村庄及居民的各种信息；耕地权属信息主要是复垦区占用的耕地情况和地籍情况，为占补平衡提供依据。

②土地损毁监测

对因采矿沉陷等损毁范围内的土地布置监测点进行监测，设置地表移动观测站，进行定期观测，尽量确保这些区域不发生滑坡、泥石流、沉陷等地质灾害，对监测到的破坏进行及时修复。考虑其已经计入地质环境治理章节，故复垦部分仅做简略叙述。

A、监测方法

采用水准测量对地表移动进行测量，利用 1980 年黄海高程系，作业前对仪器和标尺应进行检查和测定。测量采用中丝法读数，直读视距，观测采用后-后-前-前顺序，精度达到三等，观测中误差 $<25\text{mm/km}$ 。

B、水准基准点的布设和建立

水准基准点是进行地面变形观测的起算基准点。设计在同巨郭家沟陶瓷土矿外部的公路上设计 2 个水准基准点，采用二等水准准确测定其高程，对控制点应定期检测其稳定性。

C、地表变形基准点的布置

沿陶瓷土矿走向和倾向布设测线，并在沉陷区内设置观测点。变形观测点与基准点构成沉降监测网，按四等水准测量的要求进行测量。

D、监测人员

委托有资质的单位专业人员定时监测。观测记录要准确可靠，并及时整理观测资料，并与预测结果进行对比分析。

③复垦效果监测

A、土壤质量监测

土壤质量监测内容为复垦区地形坡度、有效土层厚度、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、土壤侵蚀模数等；其监测方法以《土地复垦质量控制标准》为准，监测频率为每年至少一次。

B、复垦植被监测

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。监测方法为样方随即调查法，在复垦规划的服务年限内，每年至少监测一次，复垦工程竣工后每三年至少一次。

C、复垦配套设施监测

土地复垦的配套设施监测，以土地复垦方案设计标准为准，监测主要内容是各项新配套设施是否齐全、能否保证有效利用，以及已损毁的辅助设施是否修复，能否满足当地居民的生产生活需求等。配套设施监测每年至少一次。

（5）管护措施

管护主要针对林地、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修枝与间伐

修枝是调节林木内部营养的重要手段，通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗。间伐可以增加通风透光、减少水分消耗。修枝间伐是木本植物生长过程中必不可少的抚育措施。对于林地复垦在 3-5 年后采取平茬或间伐。

②浇水

浇水养护。分前、中、后期水分管理，播种第一次浇透水，以后根据天气情况，保

持土壤湿润。经常监测土壤水分，适时补充水分，保证植物的成活。特别是在幼苗的保苗期和干旱、高温季节，主要是在春季，注意多浇水，一般春季 1~2 次，秋季 1 次。

乔木每次浇水渗透必须达到春季 30cm 以上，冬季 20cm 以上，每棵树木灌水量达到 1.5~2L。灌木每次浇水渗透达到 15cm 以上，每棵灌木灌水量达到 0.8~1.1L。

③苗木防冻

主要的防护措施是在适合的季节种植，争取在入冬之前培育为壮苗，针对部分抗冻能力较弱的苗木通过采取以下方式，使其安全越冬，针对小灌木类：对苗木进行轻度修剪；清除杂草，浅翻土地，给苗木根基部培土或培土墩。

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。

⑤病虫害防治

病虫害防治是林草管护的一项重要工程，尤其是在林草生长的季节，防治重点是日常监测，以及植保专业人员的定期监测，采取药物防治，根据不同草种在不同生长期，根据病虫害种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同浓度和不同方法。防治原则可以参考《园林植被保护技术规程》。

⑥管护时间

根据当地实际情况，管护时间确定为 3 年，3 年后可适当放宽管理措施。同巨郭家沟陶瓷土矿应设置绿化专职管理机构，配备相关管理干部及绿化工人。管护工作应放到同巨郭家沟陶瓷土矿土地复垦工作的重要地位。指派专人定期巡视及养护，做到复垦与管护并重。

（6）基本农田保护措施

该矿区内存在基本农田虽不受本期开采沉陷影响，但为确保基本农田总量不减少、用途不改变、质量不降低，提出以下措施：

①矿方建立基本农田保护小组，确定复垦区范围内基本农田保护责任人，竖立基本农田保护标识牌。

②严禁占用基本农田

工业场地、办公生活区等功能区严禁占用基本农田，风井、井口以及其他建设用地不得布局在基本农田内。

不得擅自改变基本农田用途，以及其他破坏耕作层的生产经营活动。

③建立基本农田台账

A.建立矿区及复垦区基本农田台账，对开采影响到的基本农田及时进行复垦，并在复垦后进行监测，确保复垦后各项指标达到复垦标准。

B.对基本农田数据与土地利用现状数据分析，建立基本农田权属、地类、图斑、可能损毁时间等信息台账，便于复垦工作中基本农田监测及复垦工作的开展。

④开采过程中保护基本农田的具体措施:

在基本农田地下开采影响的区域可采取废石回填措施，以减轻开采活动对基本农田的损毁程度与范围。

⑤加强沉陷监测

矿方开采中针对工作面上方基本农田增大沉陷监测密度，以便及时发现基本农田损毁土地，对损毁基本农田及时复垦。

可由基本农田耕作主体发现地表裂缝、塌陷坑等沉陷损毁时及时跟矿方进行联络，对发现沉陷土地及时进行复垦，保证基本农田的可耕性和各项理化性质不因陶瓷土矿开采而降低。

每年末针对已沉陷土地进行排查，确保年度内损毁的所有基本农田及时进行了复垦，并做相关资料记录。

⑥加强监督管理

A.业主定期向自然资源部门通报本矿区内基本农田复垦情况，自然资源局要建立基本农田保护监管网络，开展动态巡查。

B.落实基本农田保护责任，业主与自然资源局签订责任书，明确对项目区基本农田复垦质量、数量负责，自然资源局定期检查并进行奖惩。

C.县级自然资源主管部门强化土地执法监察，及时发现、制止和严肃查处违法乱占

耕地特别是永久基本农田的行为，毁坏种植条件的，要及时责令限期改正或治理，恢复原种植条件，并按有关法律法规进行处罚，构成犯罪的，依法追究刑事责任；对破坏或擅自改变永久基本农田保护区标志的，要及时责令限期恢复原状。

二、土地复垦工程设计

（一）沉陷区复垦工程设计

1、沉陷区原耕地复垦工程设计

根据损毁预测该矿陶瓷土矿开采后地表主要以轻度、中度裂缝形式出现，对受出现塌陷坑或裂缝区域填充后局部进行田面修复。

① 平整工程设计

A.田面平整

该矿沉陷区旱地面积共计 3.53hm²，轻度区面积 1.12hm²，中度区面积 2.41hm²，沉陷区耕地在裂缝充填后，进行土地平整工程，沉陷损毁区中度平均平整高差分别为 0.2m，沉陷损毁区轻度平均平整高差分别为 0.1m，进行田块内填挖平衡，使各地块的地面坡度保持在规定的标准内。采用机械或人工挖方取土，平整时保持 1°左右的反坡，田坎在土地平整中直接进行修复。平整土方量轻度区 1120m³，中度区 4820m³，总土方量 5940m³。

B、修复田埂。沉陷区耕地受塌陷影响，耕地内田埂受到损毁，影响耕地保水保肥性能，于棱坎顶部筑一拦水埂，其顶宽 25cm 左右，埂高 30cm 左右。田埂修筑轻度区 45.36m³，中度区 97.61m³，总土方量 142.97m³。

B、田坎修复。对耕地中平整后田坎的三角区域进行拍夯，防止因容重过小侵蚀加重或出现坍塌。田坎拍夯土方量 172m³。

C、土地翻耕。应用机械平整后的田面挖、填部位的土体的松紧不一，原有耕地生态系统中土壤进行重组，保水保肥能力变差，物理性能不均一，故整地之后应进行深翻，以达到保墒的要求。深翻深度为 0.3m 左右。翻耕时使用 74kw 拖拉机进行作业。土地翻耕面积共计 3.53hm²，其中轻度区面积 1.12hm²，中度区面积 2.41hm²。

②旱地生化措施设计

增肥改土：为保证复垦后有机质含量不降低，保证复垦后三年内亩产达到当地平均水平，对沉陷区耕地增施有机肥有助于改良土壤结构及其理化性质，提高土壤保肥保水

能力。在施肥时，可把有机肥与化学改良剂、化肥等结合起来，注意肥料的交叉作用，避免混施时造成肥效降低或失效。

土壤培肥：本方案设计每亩商品有机肥 300kg，共需施肥面积 3.53hm²，施用量 15.855t。施肥时采用犁底施或撒施后耕翻入土，或起垄包施等方法。施肥深度一般 6-10 厘米在无法深施的情况下，撒施要立即浇水随水施用。

2、沉陷区果园复垦工程设计

沉陷区果园面积为 0.53hm²，均为中度损毁。受陶瓷土矿开采造成的下沉等影响，沉陷区的果树可能出现苗木死亡等，对损毁的园地采取的复垦措施主要有充填裂缝、补种树木和管护，本方案仍选择原园地生长的核桃树，苗木规格为 5 年生，地径 5cm，设计密度为 833 株/hm²，株行距为 4m×3m，整地方式采用穴状整地。在经过松土后的黄土层上开挖树坑，树坑大小根据所选树种的立地要求一般为 0.6m×0.6m，坑深不小于 0.6m，坑口反向倾斜，以便蓄水保土。对于中度级破坏区按 30%补种。共补植核桃树 132 株。

根据项目区植被特性，选择以下植株配置模式，具体的配置模式见表 11-4-2。

表 11-4-2 苗木补植技术指标表

植被配置	种植方式	株行距	苗木规格	需苗量 (/hm ²)
核桃树	植苗	4m×3m	5 年生	833

3、沉陷区原其他林地复垦有林地工程设计

沉陷区原其他林地面积 0.90hm²，中度损毁。根据适宜性评价，原其他林地复垦为有林地。

其他林地考虑原林地为疏林地，补植轻中度按原面积的 60%进行补植。

补种时需注意：春季为一般的造林的习惯时间，也可以充分利用夏季雨水多，栽种树木容易成活的特点，夏季或雨季栽种，雨季造林应尽量在雨季开始的前半期，保证新栽的幼苗在当年有两个月以上的生长期。树苗要发育良好，根系完整，无病虫和机械损伤，起苗后应尽快栽植。乔木选择侧柏，穴状整地，挖穴直径 0.60m，深 0.60m，株行距 2.0×2.0m，栽植密度 2500 株/hm²，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。沿大地貌等高线呈品字形造林。每年人工穴内松土、除草一次，松土深 5~10cm。共补植侧柏 1350 株。

种植树种技术指标见表 11-4-3。

表 11-4-3 其他林地复垦有林地补植树种技术指标表

原土地利用类型	树种名称	植物性状	行×株距(m)	种植方式	苗木种子规格 树龄/种类	补植面积
有林地	侧柏	常绿乔木	2×2	植苗	3年生/一级苗	中度 60%计算

4、沉陷区原其他草地复垦灌木林地工程设计

沉陷区原其他草地面积5.88hm²，其中轻度区面积2.37hm²，中度区面积3.51hm²。根据适宜性评价考虑复垦后成活率等，复垦为灌木林地。主要复垦措施包括裂缝填充、植被重建。

原草地多处于坡面，受水土流失影响，地表植被覆盖度较低。原土层厚度在 0.5m 以上无需进行客土，因原单元土壤生态系统脆弱，不进行全面整地。主要复垦措施包括穴状整地和植被重建。采用灌草混播模式，灌木选择沙棘，株行距 1.5×1.5m。穴状或鱼鳞坑整地，沿大地貌等高线呈品字形造林。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 15kg/hm²。共栽植沙棘 25553 株。

造林指标具体参见表 11-4-4。

表 11-4-4 造林技术指标表

复垦方向	植物名称	种植比例	植物性状	行×株距(m)	种植方式	苗木种子规格 树龄/种类
灌木林地	沙棘	-	落叶灌木	1.5×1.5	植苗	1年生/一级苗
	紫花苜蓿	1:1	草本	-	撒播	一级种
	无芒雀麦		草本	-	撒播	一级种

(二) 压占区复垦工程设计

1、工业场地复垦耕地设计

该复垦单元包括工业场地面积 4.66hm²，其处于沟道中，现状场地内比较平坦，交通便利，根据适宜性评价服务期满拆除建筑物、对地表废弃物清理后拟复垦为耕地。复垦为旱地面积 3.95hm²、田坎面积 0.15hm²、农村道路 0.56hm²。主要复垦工程措施包括土地平整、修筑田埂、土地翻耕、培肥及其他配套设施。

①工程措施设计

A.土地平整

该单元处于沟道，地表坡度小于 6°，区域土层深厚，建筑物拆除至基底保证复垦后耕地无障碍层，后进行单元内土地平整，建筑物拆除区 1.60hm²，客土平整厚度 0.5m，

客土平整量 8000m^3 ；其余区域进行工业场地单元内土地平整，最终整个场地形成三个田块，为提高生产力便于机械化耕作，使各田块坡度在 $1/100\sim 300$ 左右，形成 12m 以上宽幅水平梯田，平均平整厚度约 0.3m ，运用推土机进行土地平整作业，平整方量 9180m^3 。

B. 土地翻耕

新造耕地土地平整后，为保证耕地的物理环境和可耕性需进行全面整地，用 74kW 拖拉机进行土地翻耕，深翻厚度 0.3m ，深松土壤，打破犁底层，改良土壤结构，改善土壤理化性质。为耕作或绿肥做准备。需土地翻耕 4.66hm^2 。

C. 田坎修筑和修筑田埂

耕地边缘田坎为防止田坎坍塌等，需对三角区域进行拍夯，需田坎拍夯土方量 225m^3 。田面为防止水土流失，需进行修筑田埂，田埂高 0.3m ，顶宽 0.25m ，内外坡比均为 $1:1$ ，田埂工程量约 $300\text{m}/\text{hm}^2$ 。需修筑田埂 188.73m^3 。

D. 配套设施

为保证耕作的便利性，保留原场内道路做农村道路，长 520m ，沥青混凝土路面，路面净宽 3.6m ，在靠近边坡处保留原有 $2\sim 3$ 行护坡林和原道旁树同时做护路林，面积计入农村道路中，路面毛宽 $7\sim 12\text{m}$ ，道路面积 0.56hm^2 。另因该单元处于沟道中，为防止对耕地的冲刷等，保留原场地内排水沟设施。

② 生化措施设计

根据已有复垦经验，新造耕地土壤未进行熟化，有机质含量低，土壤物理环境、有机质含量等均达不到耕地标准。需进行改良培肥。

绿肥是改良土壤，增加有机质和氮磷钾等营养元素的有效方法。复垦在最初几年内都需要种植多年生或一年生豆科草本植物，然后将这些植物通过压青、秸秆还田等多种方式回田，在土壤微生物作用下，除释放大量无机养分外，还可以转化成腐殖质，植物根系或植株腐烂后形成有机质增加了土壤的胶结作用，促进土壤通过团聚作用，形成团聚体，可以有效改善土壤理化性质。

复垦中拟在交付前栽植绿肥两年，绿肥选用选用枯落物较丰富的紫花苜蓿豆科植物做绿肥，播种方式为条播，播种量 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，并进行土地翻耕即压青两次，以改善耕地

土壤水热环境、增加土壤有机质含量。后在交付前施用有机肥 300kg/亩，提高土壤有机质含量。即两年内共需施用有机肥 20.97t，栽植绿肥两次，共 9.32hm²，压青 9.32hm²。

2、废石场平台有林地复垦工程设计

(1) 废石场平台有林地复垦工程设计

废石场面积 0.31hm²，复垦工程在矿山服务期满废石场形成边坡和平台基础上进行，其中平台面积 0.26hm²。根据适宜性评价，废石场平台复垦单元复垦为有林地。原平台基质无法满足作物生长需求，需进行土壤重构。

① 工程措施

服务期满后对平台进行土壤重构，覆土土源来自取土场，覆土厚 0.7m，覆土量 1820m³，平均运距 0.1km。采用挖掘机挖装自卸汽车运输，并用推土机推平。最终平地后，要求平台根据矿山安全设计要求保持一致坡度。

② 生化措施

植被重建选择乔草混交的模式，选择树种乔木为适宜当地生长的侧柏、草本选择紫花苜蓿。侧柏栽植株行距为 2×2m，穴状整地，穴深 60cm 左右；直径 60cm，并筑土堰，土堰宽 20cm，高 20cm，呈中间高两边低状。沿大地貌等高线呈品字形造林。草种选用紫花苜蓿和无芒雀麦 1:1 混播，于雨后进行撒播，草籽总密度为 15kg/hm²。共栽植侧柏 1155 株。具体造林技术指标见表 11-4-5。

表 11-4-5 造林技术指标表

复垦方向	植物名称	种植比例	植物性状	行×株距(m)	种植方式	苗木种子规格 树龄/种类
有林地	侧柏	-	常绿乔木	2×2	植苗	3年生/一级苗
	紫花苜蓿	1:1	草本	-	撒播	一级种
	无芒雀麦		草本	-	撒播	一级种

(2) 废石场边坡复垦灌木林地工程设计

废石场复垦期满通过综合治理形成边坡和平台后进行复垦，边坡面积 0.05hm²。复垦中需进行覆土边坡覆土厚度 0.5m，覆土量 250m³，客土运距 0.1km。

边坡区复垦工程沿等高线成品字形营造灌木群落，有利于形成地表枝叶和地下根系的水平和垂直分布。灌木选用速生且叶片覆盖度较大的植物紫穗槐，鱼鳞坑整地，鱼鳞坑间距为 1.5×1.5m。坑外坡面选用无芒雀麦和紫花苜蓿 1:1 混播于林带间，播种量 15kg/hm²。共栽植紫穗槐 222 株。

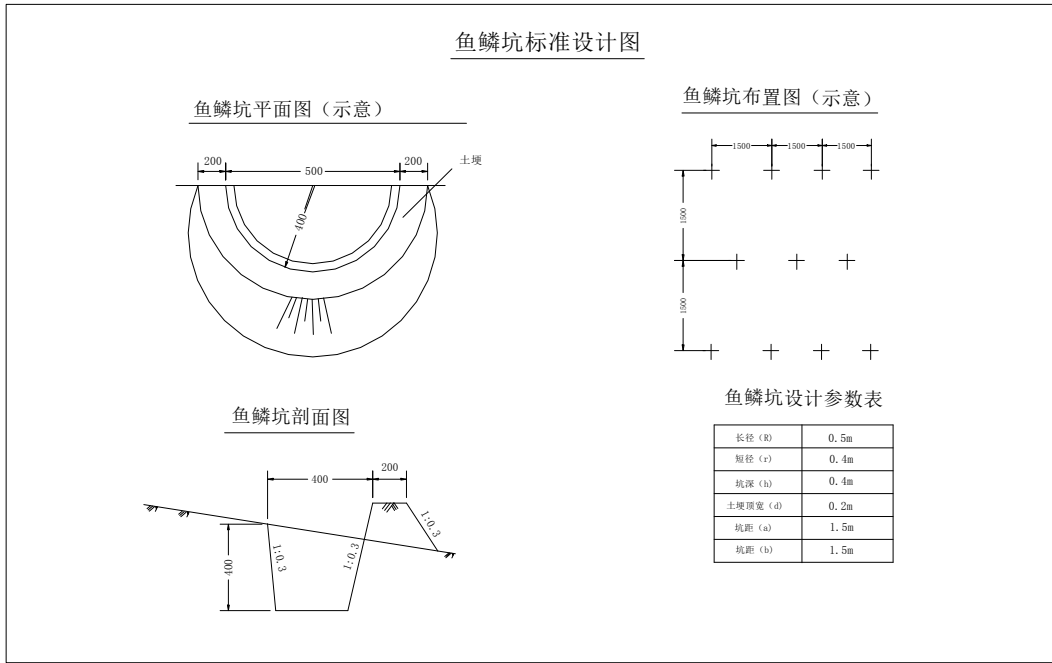


图 11-4-1 鱼鳞坑典型示意图

表 11-4-6 废石场边坡造林技术指标表

复垦方向	植物名称	植物性状	行×株距 (m)	播种量 (kg/hm ²)	种植方式	苗木种子规格 树龄/种类
灌木林地	紫穗槐	落叶灌木	1.5×1.5	-	植苗	1年生/一级苗
	紫花苜蓿	草本		7.5	撒播	一级种
	无芒雀麦	草本		7.5	撒播	一级种

(三) 挖损区复垦工程设计

1、取土场平台有林地复垦工程设计

取土场面积 0.13hm²，取土过程中形成边坡和平台，其中平台面积 0.09hm²。根据适宜性评价，取土场平台复垦单元复垦为有林地。选择乔草混交的模式，进行生态恢复。选择树种乔木为适宜当地生长的侧柏、草本选择紫花苜蓿。侧柏栽植株行距为 2×2m，穴深 60cm 左右；直径 60cm，并筑土堰，土堰宽 20cm，高 20cm，呈中间高两边低状。沿大地貌等高线呈品字形造林。草种选用紫花苜蓿和无芒雀麦 1:1 混播，于雨后进行撒播，草籽总密度为 15kg/hm²。共栽植侧柏 225 株。

对取土场在施工过程中，要严格施工管理，做好排水引流，确保取土场的水土保持工作落到实处。将部分开挖表层土装入编织袋堆放在外侧，形成拦挡，防止水土流失。具体参见表 11-4-7。

表 11-4-7 有林地造林技术指标表

复垦方向	植物名称	种植比例	植物性状	行×株距(m)	种植方式	苗木种子规格 树龄/种类
有林地	侧柏	-	常绿乔木	2×2	植苗	3年生/一级苗
	紫花苜蓿	1:1	草本	-	撒播	一级种
	无芒雀麦		草本	-	撒播	一级种

2、取土场边坡复垦灌木林地设计

取土过程中形成边坡和平台，其中边坡面积 0.04hm²。根据适宜性评价结果，取土场边坡复垦为灌木林地。边坡复垦工程沿等高线成品字形营造灌木群落，有利于形成地表枝叶和地下根系的水平和垂直分布。灌木选用速生植物紫穗槐，穴状整地，间距为 1.5×1.5m。坑外坡面撒播草籽，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 15kg/hm²。共栽植紫穗槐 178 株。

表 11-4-8 取土场边坡造林技术指标表

复垦方向	植物名称	植物性状	行×株距(m)	播种量(kg/hm ²)	种植方式	苗木种子规格 树龄/种类
灌木林地	紫穗槐	落叶灌木	1.5×1.5	-	植苗	1年生/一级苗
	紫花苜蓿	草本		7.5	撒播	一级种
	无芒雀麦	草本		7.5	撒播	一级种

三、工程量测算

(一) 沉陷区复垦工程量测算

1、沉陷区原耕地复垦工程量测算

①沉陷区原有耕地复垦工程量测算

原有耕地主要复垦措施包括土地平整、修筑田埂、土地翻耕和培肥等。其复垦工程量见表 11-4-9。

表 11-4-9 沉陷区耕地复垦工程量表

序号	工程或措施名称	单位	工程量		
			轻度	中度	合计
1	工程措施				
(1)	土地平整	m ³	1120	4820	5940
(2)	修筑田埂	m ³	45.36	97.61	142.97
(3)	田坎拍夯	m ³	56	116	172
(4)	土地翻耕	hm ²	1.12	2.41	3.53
2	生化措施				
(1)	商品有机肥	t	5.040	10.845	15.885

3、果园复垦工程量测算

沉陷区果园面积为 0.53hm²，原园地生长的核桃树，对于中度级破坏区按 30%补种。

表 11-4-10 沉陷区果园复垦工程量表

序号	工程或措施名称	单位	工程量		
			轻度	中度	合计
1	果园				
(1)	栽植核桃树	株		132	132

4、沉陷区原其他林地复垦有林地工程量测算

沉陷区原其他林地面积 0.90hm²，中度损毁。原其他林地为疏林地或幼林地，根据适宜性评价，原其他林地复垦为有林地，按 60%进行补植侧柏。

表 11-4-11 沉陷区其他林地复垦有林地工程量表

序号	工程或措施名称	单位	工程量		
			轻度	中度	合计
1	补植侧柏	株		1350	1350

5、沉陷区原其他草地复垦灌木林地工程量测算

沉陷区其他草地面积 5.88hm²。根据适宜性评价其可复垦为灌木林地，主要复垦措施包括栽植沙棘，株行距 1.5×1.5m，并在林地中撒播草籽。

表 11-4-12 沉陷区原其他草地复垦灌木林地工程量表

序号	工程或措施名称	单位	工程量
1	植被重建		
(1)	栽植沙棘	株	10532
(2)	撒播草籽	hm ²	2.37

(二) 压占区复垦工程量测算

1、工业场地复垦耕地工程量测算

工业场地面积 4.66hm²，其处于沟道中，底土层深厚，进行土地平整、田埂修筑等土壤重构工程和生产路等配套工程，最后进行培肥。其复垦工程量见表 11-4-13。

表 11-4-13 工业场地复垦耕地工程量表

序号	工程或措施名称	单位	工程量
1	工程措施		
(1)	客土平整（局部）	m ³	8000
(2)	土地平整	m ³	9180
(3)	田坎拍夯	m ³	225
(4)	修筑田埂	m ³	188.73
(5)	土地翻耕	hm ²	4.66
2	生化措施		
(1)	商品有机肥	T	20.97
(2)	绿肥	hm ²	9.32
(3)	压青	hm ²	9.32

2、废石场复垦工程量测算

(1) 废石场平台复垦有林地工程量测算

废石场服务期满形成边坡平台后进行复垦，平台面积 0.26hm²，根据适宜性评价，平台复垦为有林地，乔草混交。乔木选择适生植物侧柏，株行距 2×2m，并在林地中撒播紫花苜蓿和无芒雀麦 1:1 混播。其工程量见表 11-4-14。

表 11-4-14 废石场平台复垦工程量表

序号	工程或措施名称	单位	工程量
1	工程措施		
	客土覆盖	m ³	1820
1	植被重建		
(1)	栽植侧柏	株	1155
(2)	撒播草籽（紫花苜蓿/无芒雀麦）	hm ²	0.26

(2) 废石场边坡复垦灌木林地工程量测算

废石场服务期满形成边坡平台后进行复垦，边坡面积 0.05hm²，根据适宜性评价，边坡复垦为灌木林地，灌草混交。灌木选择速生且枯落物较多的紫穗槐，株行距 1.5×1.5m，并在林地中撒播紫花苜蓿和无芒雀麦 1:1 混播。其工程量见表 11-4-15。

表 11-4-15 废石场边坡复垦灌木林地工程量表

序号	工程或措施名称	单位	工程量
1	工程措施		
(1)	客土覆盖	m ³	250
2	植被重建		
(1)	栽植紫穗槐	株	222
(2)	撒播草籽	hm ²	0.05

(三) 挖损区复垦工程量测算

1、取土场平台有林地复垦工程量测算

取土场取土结束后进行复垦，平台面积 0.09hm²，根据适宜性评价，平台复垦为有林地，乔草混交。乔木选择适生植物侧柏，株行距 2×2m，并在林地中撒播紫花苜蓿和无芒雀麦 1:1 混播。其工程量见表 11-4-16。

表 11-4-16 取土场平台复垦工程量表

序号	工程或措施名称	单位	工程量
1	植被重建		
(1)	栽植侧柏	株	225
(2)	撒播草籽（紫花苜蓿/无芒雀麦）	hm ²	0.09

2、取土场边坡复垦灌木林地量测算

取土场取土结束后形成边坡平台，边坡面积 0.04hm²，根据适宜性评价，边坡复垦为灌木林地，灌草混交。灌木选择速生且枯落物较多的紫穗槐，株行距 1.5×1.5m，并在林地中撒播紫花苜蓿和无芒雀麦 1:1 混播。另在台地距离边坡 0.5m 处，设置断面为 0.4×0.4m 土质排水沟，引导水体排入自然沟中。其工程量见表 11-4-16。

表 11-4-17 取土场边坡复垦灌木林地工程量表

序号	工程或措施名称	单位	工程量
1	工程措施		
(1)	开挖排水沟	m ³	3
2	植被重建		
(1)	栽植紫穗槐	株	178
(2)	撒播草籽	hm ²	0.04

(四) 工程量统计

详见表 11-4-18。

表 11-4-18 土地复垦工程量汇总表

编号	工程或措施	单位	工程量
一	耕地复垦工程		
1	沉陷区耕地复垦工程		
(1)	土地平整	100m ³	96.28
(2)	修筑田埂	100m ³	1.43
(3)	田坎拍夯	100m ³	1.72
(4)	土地翻耕	hm ²	3.53
(5)	商品有机肥	t	15.89
2	工业场地复垦耕地		
(1)	客土平整(局部)	100m ³	80.00
(2)	土地平整	100m ³	91.80
(3)	田坎拍夯	100m ³	2.25
(4)	修筑田埂	100m ³	1.89
(5)	土地翻耕	hm ²	4.66
(6)	商品有机肥	t	20.97
(6)	绿肥	hm ²	9.32
(7)	压青	hm ²	9.32
二	果园复垦工程		
1	栽植核桃树	100 株	1.32
三	有林地复垦工程		
(一)	原其他林地复垦工程		
1	补植侧柏	100 株	13.50
(二)	废石场平台复垦工程		
1	客土覆盖	100m ³	18.20
2	栽植侧柏	100 株	11.55

3	撒播草籽（紫花苜蓿/无芒雀麦）	hm ²	0.26
(三)	取土场平台复垦工程		
1	栽植侧柏	100 株	2.25
2	撒播草籽（紫花苜蓿/无芒雀麦）	hm ²	0.09
四	灌木林地复垦工程		
(一)	沉陷区原其他草地复垦工程		
1	栽植沙棘	100 株	255.53
2	林地撒播草籽（紫花苜蓿/无芒雀麦）	hm ²	5.75
(二)	废石场边坡复垦工程		
1	客土覆盖	100m ³	0.25
2	栽植紫穗槐	100 株	2.22
3	林地撒播草籽（紫花苜蓿/无芒雀麦）	hm ²	0.05
(三)	取土场边坡复垦工程		
1	开挖排水沟	100m ³	0.03
2	栽植紫穗槐	100 株	1.78
3	林地撒播草籽（紫花苜蓿/无芒雀麦）	hm ²	0.04

四、土地权属调整方案

(1) 权属调整原则和措施

根据国土资源部国土资发〔1999〕358号文件和新颁发的《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以上人民政府批准后，作为土地所有权、使用权调整的依据。

权属调整遵循以下原则：

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

(2) 拟定权属调整方案

- ①土地项目工程完成后，自然资源部门对复垦后的土地进行综合评价，作为实施后

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，按项目各组织的原有土地比例，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。

本项目复垦责任区面积 16.48hm²，复垦中仅对地类进行了调整，具体复垦前后各损毁单元权属情况、地类对照见表 11-4-19。

表 11-4-19 复垦前后各损毁单元权属情况、地类对照表

乡镇	权属单位	权属性质	地类										合计
			01	02	03			04	10	12	20		
			耕地	园地	林地			草地	交通运输用地	其他土地	城镇村及工矿用地		
			013	021	031	032	033	043	104	123	203	204	
旱地	果园	有林地	灌木林地	其他林地	其他草地	农村道路	田坎	村庄	采矿用地				
大武镇	郭家沟村	30	3.53				0.9	5.18	0.32	0.67	0.14	2.91	13.65
	举人头村	30		0.53				2.3					2.83
合计			3.53	0.53			0.9	7.48	0.32	0.67	0.14	2.91	16.48
大武镇	郭家沟村	30	7.48		1.25	3.54			0.56	0.82			13.65
	举人头村	30		0.53		2.3							2.83
合计			7.48	0.53	1.25	5.84			0.56	0.82			16.48

第五节 环境污染治理工程

1、矿区废水治理设施运行及维护工程

① 项目名称：矿区废水治理设施运行及维护工程

② 实施位置：生活污水处理站

③ 技术措施及主要建设内容

根据调查，截止目前，本矿井下无排水，未设矿井水处理设施。若后期生产中产生排水，根据环评报告需设矿井水处理站，处理后废水全部综合利用，不外排。其已计入环评费用中，本处不再计算。因暂无排水，暂不计算运行和维护费用。

生活污水处理站运行费用主要包括动力费、药剂费、大修费、工资福利费及其它费用。根据类比其它矿生活污水本处理工艺日常运行情况，本处理工艺的平均运行成本约1.2元/m³水。据此估算，生活污水处理站年处理生活污水约0.59万m³，年运行和维护费用约为0.71万元。

④ 实施期限

2021-2034年。

2、矿区废气治理设施运行及维护工程

① 项目名称：矿区废气治理设施运行及维护工程

② 实施位置：皮带走廊、

③ 技术措施及主要建设内容

该矿锅炉已经停用并拆除，现状取暖采用电暖气。

皮带运输机抑尘装置运行费用主要包括动力费、维护费、水费、电费、工资福利及其他费用等，年运行费用约0.5万元。

对封闭式储料场、防风抑尘网进行维护，若出现破损等情况的修复，折合年维护费用0.2万元。

为降低工业场地厂界无组织废气颗粒物含量，污染天气进行场地洒水降尘等，年降尘费用约0.5万元。

筛分破碎系统以及各堆场处设自动洒水装置，年降尘洒水费用约0.5万元。

⑤ 实施期限

2021-2034年。

3、矿区固废治理设施运行及维护工程

① 项目名称：矿区固废治理设施运行及维护工程

② 实施位置：废石场、场地内生活垃圾

③ 技术措施及主要建设内容

生活垃圾交由当地环卫进行处理，年处置费用约 0.15 万元。

废石排放因其为陶瓷土矿生产中直接进行，此处不再计算废石排放费用。

⑤ 实施期限

2021-2034 年。

4、矿区噪声治理设施运行及维护工程

① 项目名称：矿区噪声治理设施运行及维护工程

② 实施位置：通风机、空压机等强噪声源

③ 技术措施及主要建设内容

减噪措施从场地布设到基础建设均有涉及，原设施均运行良好，需维护设备仅消音器，根据本矿噪声处理工艺日常运行情况，年运行费用约 0.3 万元。

⑤ 实施期限

2021-2034 年。

根据现状，污染设施运行和维护费用已计入生产日常支出，不再计入本方案。环保日常费用见表 11-6-1。

表 11-6-1 同巨陶瓷土矿日常生产环保费用一览表

编号	工程或措施	单位	工程量		综合单价	工程施工费	
			近期	服务期		近期	服务期
一	环保费用					14.30	37.18
(一)	废气治理设施运行及维护工程					8.50	22.10
(1)	皮带运输机抑尘设施运行和维护	年	5	13	0.50	2.50	6.50
(2)	封闭式储料场、防风抑尘网维护	年	5	13	0.20	1.00	2.60
(3)	筛分破碎系统及各级堆场废气治理	年	5	13	0.50	2.50	6.50
(4)	大风天气工业场地洒水抑尘	年	5	13	0.50	2.50	6.50
(二)	固废治理设施运行及维护工程					0.75	1.95
(1)	生活垃圾处置费用	年	5	13	0.15	0.75	1.95
(三)	噪声治理设施运行及维护工程					1.50	3.90
(1)	通风机、空压机房等强噪音源降噪	年	5	13	0.30	1.50	3.90
(四)	废水治理设施运行及维护工程					3.55	9.23
(1)	生活污水处理站运行和维护	年	5	13	0.71	3.55	9.23
二	部门培训					4.00	10.40
(1)	培训费用	年	5	13	0.80	4.00	10.40
合计						18.30	47.58

第六节 生态系统修复工程

1、工业场地闲置空地绿化工程

同巨陶瓷土矿工业场地占地面积 4.66hm²，场地内部部分区域建筑物不再使用，可进行拆除，并进行绿化。预计可补充绿化面积 0.5hm²，做到绿色成片，景色突出，营造出一个赏心悦目的舒适环境。预计新增绿化后，工业场地绿化率达 30%。

(1) 工程措施

①砌体拆除

对场地内部废石场以西不再使用的炸药库和周边原办公区彩钢房的建筑物进行拆除，建筑物面积共计 0.10hm²，彩钢房由矿方回收利用，需拆除砖混建筑物 80m³，拆除时拆至基底，拆除后废渣堆放至废石场。运距 0.4km。

②土地平整

对拆除区域土地进行土地平整，以便保证林地排水畅通，采用单元内挖填平衡，以消除建筑物坑状地貌。需平整方量 200m³。采用推土机进行推平作业。

③绿化设计

该矿服务期满后可绿化区域多处于沟道深处，比较集中，拟栽植兼具水土保持功能和观赏性的侧柏和紫花苜蓿。

植被重建选择乔草混交的模式，选择树种乔木为适宜当地生长的侧柏、草本选择紫花苜蓿。侧柏栽植株行距为 2×2m，穴状整地，穴深 60cm 左右；直径 60cm，并筑土堰，土堰宽 20cm，高 20cm，呈中间高两边低状。沿大地貌等高线呈品字形造林。草种选用紫花苜蓿和无芒雀麦 1:1 混播，于雨后进行撒播，草籽总密度为 15kg/hm²。共栽植侧柏 1250 株，撒播紫花苜蓿 0.5hm²。具体造林技术指标见表 11-6-1。

表 11-6-1 造林技术指标表

植物名称	种植比例	植物性状	行×株距(m)	种植方式	苗木种子规格 树龄/种类
侧柏	-	常绿乔木	2×2	植苗	3年生/一级苗
紫花苜蓿	1:1	草本	-	撒播	一级种
无芒雀麦		草本	-	撒播	一级种

2、场内矿山道路绿化工程

矿山道路场外连接已有道路，对场外和场内道路进行绿化 1500m，另因场内道路未进行硬化，需硬化 680m。

(1) 工程措施

①道路工程

对场外当地已有道路进行硬化，道路宽 3.8m，长 700m。需硬化面积 2660m²。采用沥青混凝土路面硬化。路床压实 2 遍，压实率 95%。采用废石路基、沥青混凝土路面。

②绿化设计

对从场外进场道路两侧进行绿化，绿化长度 700m，栽植耐扬尘的侧柏，株距 2m。需栽植侧柏 350 株。

场内道路已经硬化，路长 550m，路北侧栽植新疆杨做道旁树，株距 2.5m，栽植新疆杨 220 株。具体造林技术指标见表 11-6-2。

表 11-6-2 造林技术指标表

部位	植物名称	植物性状	株距 (m)	种植方式	苗木种子规格 树龄/种类
场外原道路绿化	侧柏	常绿乔木	2	植苗	5 年生/一级苗
场内道路绿化	新疆杨	落叶乔木	2.5	植苗	5 年生/一级苗

表 11-6-3 各场地使用期生态治理工程量表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
1	工业场地补充绿化		
(1)	砌体拆除	m ³	80
(2)	土地平整	m ³	200
(3)	侧柏	株	1250
(4)	紫花苜蓿	hm ²	0.5
2	运输道路绿化		
(1)	场外道路路面修复		
	沥青混凝土路	m ²	2660
(2)	场内外道路绿化		
	侧柏	株	350
	新疆杨	株	220

3、工业场地最终生态环境恢复治理工程

工业场地最终复垦为耕地，主要工程措施包括砌体拆除、土地平整、土地翻耕、修筑田坎、修筑田埂、培肥和配套道路等措施。最终生态恢复治理工程已计入地环和复垦中，此处不再计列工程量和费用。

4、废石场最终生态环境恢复治理工程

废石场使用结束后进行植被恢复，治理工程量计入土地复垦部分。主要措施包括客

土覆盖、栽植侧柏、栽植紫穗槐、撒播草籽等。最终生态恢复治理工程已计入地环和复垦中，此处不再计列工程量和费用。

5、取土场等最终生态环境恢复治理工程

取土场使用结束后进行植被恢复，治理工程量计入土地复垦部分。主要措施包括栽植侧柏、栽植紫穗槐、撒播草籽等。最终生态恢复治理工程已计入地环和复垦中，此处不再计列工程量和费用。

6、沉陷裂缝区生态恢复治理工程

沉陷区生态恢复治理主要包括土地的地面塌陷、地裂缝采取填埋、夯实、平整，对破坏的林地、草地进行补植恢复。地面塌陷、裂缝填埋、夯实、平整工程量计入地质环境保护与恢复治理部分，耕地生态恢复治理措施包土地平整、田坎修复、田埂修筑、培肥等；林地生态恢复治理措施包括补植树木；草地生态恢复治理为栽植沙棘重建为灌草丛。沉陷区生态恢复治理工程计入土地复垦部分，此处不再计列工程量和费用。

第七节 监测工程

矿山地质环境（包括地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观）监测内容、要素、监测系统布设、监测方法、频次如下：

一、地质灾害监测

1、监测范围及目标

矿山地质环境监测范围不仅局限于矿山开采区，而是采矿活动所能影响到的区域，如采空区引发的地面塌陷与地裂缝波及的范围，即评估范围。

监测目标是通过矿山地质环境监测掌握矿山地质环境的变化趋势，为矿山地质环境保护和治理提供基础资料。

2、监测对象

监测对象包括矿山建设及采矿活动引发或加剧的采空塌陷、地裂缝地质灾害监测、不稳定边坡（包括采空区边坡）、潜在泥石流地质灾害隐患监测等。地下水水位、水质、水量的变化情况。

3、监测内容及监测系统布设

监测内容包括：①采空区地裂缝、地面塌陷变形的监测；②工业场地及矿山道路、采空区、取土场高陡边坡滑坡、崩塌的变形监测；③地下水的水位、水质、水量、水温的变化情况监测。

监测系统布设：在重点保护对象及地质灾害易发地段进行监测系统的布设，确保能及时对各监测对象实施监测。

- 1) 保护对象的监测点为：工业场地、矿山道路。
- 2) 工业场地、矿山道路、采空区、取土场边坡滑坡、崩塌处设监测点。
- 3) 潜在泥石流沟域设监测点。
- 4) 矿区井下矿坑水作为地下水监测点

4、监测方法、监测频率

监测方法有仪器测量法、水质分析法、目测观察法以及巡视巡查等。

- 1) 工业场地建筑设施、矿山道路及林地、草地等变形监测

要通过巡查方式进行监测，监测内容包括井口及其附近的机房等建（构）筑物裂缝监测及采矿影响区周围地面裂缝监测等，在采矿地面变形区布 8 个监测点（表 11-7-1、图 11-7-1）。监测地面变形区整体变形情况，当地表出现裂缝、陷坑后，在地裂缝处理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。监测时间 15 年，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，汛期（7、8、9 月）5 天 1 次，平时 10 天 1 次，平均监测频率为 24 次/年，较稳定后监测频率为 12 次/年，近期监测工程量为 $6 \times 1 \times 24 + 7 \times 1 \times 12 = 228$ 次，服务期监测工程量为 $228 + 1 \times 2 \times 24 + 1 \times 8 \times 12 = 336$ 次。

表 11-7-1 地裂缝、地面塌陷监测点坐标一览表

监测点	坐标 (X)	坐标 (Y)	地点	监测时段	监测时段
JDT1	4169101.419	37511335.001	采矿影响区南部果林地中	近期	中远期
JDT2	4169250.642	37511317.138	采矿影响区西北部耕地中	近期	中远期
JDT3	4169262.113	37511376.184	采矿影响区北部耕地中	近期	中远期
JDT4	4169094.151	37511412.522	采矿影响区南部果林地中	近期	中远期
JDT5	4169171.672	37511470.662	采矿影响区东部耕地中	近期	中远期
JDT6	4169274.226	37511470.662	采矿影响区东北部耕地中	近期	中远期
JDT7	4169288.761	37511566.755	采矿影响区东北部耕地中		中远期
JDT8	4169299.916	37511235.801	采矿影响区西北部耕地中	近期	中远期

监测点布设在地表变形区中心、过渡区、边缘及地裂缝变化较大的地带，采用十字型布设。

监测方法：对地面塌陷一般采用人工测量方法。对地裂缝（带）一般常采用三种监测方法。

A、简易监测：在裂缝两侧或一侧（指具明显位移或下错的一盘）地表打入木桩（或埋入水泥桩），定时监测桩（用钢尺）的垂直及水平位移变化值。

B、精密监测：建立监测网（站），用精密仪器（即经纬仪和水平仪）进行三维位移监测。通过一定时间的监测，可以从空间上掌握地裂缝（带）各监测点的位移变化规律。

C、裂缝深处变化监测：除了上述地表监测项目外，根据监测区域的具体地质条件和设计的需要，且具备一定监测条件时，可通过浅井或探槽进行裂缝深处变化监测。

监测林地、草地等区域地面裂缝，裂缝观测中，裂缝宽度数据应量取至 0.5mm，每次观测应绘出裂缝的位置、走向、长度、宽度及其变化程度，注明日期，附必要的照片资料。

2) 工业场地、矿区道路、采空区滑坡、崩塌点的监测

根据《滑坡、崩塌、泥石流监测规范》DZ/T0221-2006，监测内容以变形监测为主。

监测方法：以人工简易监测、巡查为主，主要查看坡体上裂缝发育、变化等情况，若有裂缝出现或者变宽，应采取避让措施。可采用钢尺、水泥砂浆片、玻璃片等监测工具。在滑坡、崩塌裂缝、崩滑面、软弱面两侧设标记或埋桩（混凝土桩、石桩等）、插筋（钢筋、木筋等），或在裂缝、崩滑面、软弱带上贴水泥砂浆片、玻璃片等，用钢尺定时测量其变化（张开、闭合、错位、下沉等）。

滑坡、崩塌监测点网布设应根据滑坡、崩塌的地质特征及其范围大小、形状、地形地貌特征、交通条件和施测要求布设，通常可采用监测线、监测点组成的“井”字型监测网，监测网的布设应满足监测滑坡、崩塌的变形量、变形方向，掌握其时空动态和发展趋势的精度要求。

滑坡、崩塌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两次，汛期强化监测将根据降雨强度、监测点的重要性区别对待，汛期一般监测点每周一次，重要监测点两天一次，危险点每天 24 小时值班监测，若监测发现边坡较稳定，监测频率可每月一次或两月一次。服务期监测工程量 $320+12\times 2\times 6=464$ 次，近期监测工

程量为 320 次（表 11-7-2、图 11-7-1）。

表 11-7-2 边坡崩塌、滑坡监测点坐标一览表

灾害类型	监测点	坐标 (X)	坐标 (Y)	位置	监测时段	监测时段
W1 边坡监测点	JB1	4169587.974	37511869.361	工业场地西北 W ₁₋₁ 不稳定边坡	近期	中远期
	JB2	4169547.505	37511847.950	工业场地西北 W ₁₋₁ 不稳定边坡	近期	中远期
	JB3	4169477.861	37511804.658	工业场地西北 W ₁₋₁ 不稳定边坡	近期	中远期
	JB4	4169383.799	37511749.287	工业场地西 W ₁₋₂ 不稳定边坡	近期	中远期
	JB5	4169384.427	37511704.740	工业场地西 W ₁₋₂ 不稳定边坡	近期	中远期
	JB6	4169410.037	37511692.082	工业场地西 W ₁₋₂ 不稳定边坡	近期	中远期
	JB7	4169282.679	37511638.024	工业场地西 W ₁₋₃ 不稳定边坡	近期	中远期
W2 边坡监测点	JB8	4169648.443	37512013.120	工业场地东 W ₂₋₁ 不稳定边坡	近期	中远期
	JB9	4169592.915	37511968.181	工业场地东 W ₂₋₁ 不稳定边坡	近期	中远期
	JB10	4169604.249	37512082.173	工业场地东 W ₂₋₁ 不稳定边坡	近期	中远期
	JB11	4169443.274	37511880.655	工业场地东 W ₂₋₁ 不稳定边坡	近期	中远期
	JB12	4169371.512	37511820.892	工业场地东 W ₂₋₂ 不稳定边坡	近期	中远期

3) 郭家沟潜在泥石流沟域设监测

服务期对区内郭家沟潜在泥石流沟进行监测，对沟中松散岩土体在采动影响、暴雨和洪水冲蚀等作用下的稳定状态，降雨量和降雨历时，汛期沟谷洪水排泄是否通畅、两岸山坡是否稳定，在雨季应加密监测,大暴雨时应全天候监测。共设 6 个监测点。其中：

服务期对区内潜在泥石流沟进行监测，共 6 个监测点，监测周期 13 年，监测频率平时 30d，汛期 7d，监测次数 $238+1\times 12\times(9+12)+7\times 12=574$ 次。近期对区内潜在泥石流沟共设 6 个监测点，监测周期 5 年，监测频率平时 30d，汛期 7d，监测次数 238 次（表 11-7-3、图 11-7-1）。

表 11-7-3 泥石流监测点坐标一览表

灾害类型	监测点	坐标 (X)	坐标 (Y)	备注	监测时段	监测时段
泥石流地质灾害监测点	JN1	4169701.868	37511993.548	郭家沟沟域	近期	中远期
	JN2	4169539.191	37511938.110		近期	中远期
	JN3	4169448.764	37511803.607		近期	中远期
	JN4	4169368.334	37511787.702		近期	中远期
	JN5	4169306.081	37511699.093		近期	中远期
	JN6	4169212.019	37511658.197		近期	中远期

二、地形地貌景观破坏监测

1、监测范围及目标

监测范围为评估范围。

监测目标是通过矿山地质环境监测掌握矿山地质环境的变化趋势，为矿山地质环境保护和治理提供基础资料。

2、监测对象

监测对象为地形地貌景观破坏监测等。

3、监测内容及监测系统布设

监测内容包括：各工业场地、取土场、废石场及采矿影响区域地形地貌景观的变化情况监测。

监测系统布设：各工业场地、取土场、废石场及采矿影响区域布设地形地貌景观监测点。

4、监测方法、监测频率

监测方法有仪器测量法、目测观察法以及巡视巡查等。

1) 工业场地地形地貌景观破坏监测

(1) 工程名称：工业场地地形地貌景观破坏监测；

(2) 工程范围：评估区内工业场地；

(3) 技术方法：对工业场地设置清理垃圾、覆土、恢复地貌景观破坏的监测点；及时清理垃圾、改善地貌景观；建立监测、预警体系；

(4) 工程量估算

对工业场地地形地貌景观进行监测。采用仪器测量法、目测观察法以及巡视巡查等方法进行监测。考虑到评估区地面塌陷、地裂缝属于地质灾害部分，也体现和反映了地形地貌景观，可以选前面表 11-7-1 中 5 个地面塌陷监测点作为地形地貌景观的监测点；同时在各工业场地地形地貌景观变化情况监测点（表 11-7-4、图 11-7-1），设 6 个点。各观测点监测频率为每月 1 次，观测日期为每月初，定期观测各场地废弃建（构）筑物拆除、垃圾清运，地面绿化、边坡整治绿化等情况，以掌握矿区的地形地貌景观恢复动态变化情况，了解工程建设对地形地貌景观的影响和破坏状况。

2) 废石场地形地貌景观破坏监测

(1) 工程名称：废石场地形地貌景观恢复破坏监测；

(2) 治理对象：废石场区域；

(3) 技术方法：对废石场设置排渣对地貌景观破坏及服务期满、废石场服务期满

后，整治、覆土、绿化等恢复地形地貌景观等的监测点；建立监测、预警体系。共设监测点 1 处。

3) 取土场地形地貌景观破坏监测

(1) 工程名称：取土场地形地貌景观恢复破坏监测；

(2) 治理对象：取土场区域；

(3) 技术方法：对取土场设置排渣及取土对地貌景观破坏及服务期满、取土场服务期满后，整治、覆土、绿化等恢复地形地貌景观等的监测点；建立监测、预警体系。共设监测点 1 处。

4) 采矿影响区地形地貌景观破坏监测

(1) 工程名称：采矿影响区地形地貌景观恢复破坏监测；

(2) 治理对象：采矿影响区道路区域；

(3) 技术方法：采矿影响区设置地貌景观整治、覆土、恢复植被等恢复地形地貌景观等的监测点；建立监测、预警体系。共设监测点 5 处。

综上，服务期对区内地形地貌景观进行监测，共设 14 个监测点，工业场地监测周期 2 年，采矿影响区地面变形监测周期 2 年，其它监测周期 13 年，监测频率 12d，监测次数 $134+7\times 2\times 12=302$ 次（表 11-7-4、图 11-7-1）。

近期对区内地形地貌景观共设 12 个监测点，监测次数 134 次（表 11-7-4、图 11-7-1）。

表 11-7-4 地形地貌景观监测点坐标一览表

灾害类型	监测点	坐标 (X)	坐标 (Y)	备注	监测时段	监测时段
地形地貌景观监测点	JDM1	4169625.625	37511957.930	工业场地	近期	中远期
	JDM2	4169561.895	37511920.311	工业场地	近期	中远期
	JDM3	4169420.273	37511830.913	工业场地	近期	中远期
	JDM4	4169361.411	37511717.615	工业场地	近期	中远期
	JDM5	4169259.621	37511661.409	工业场地	近期	中远期
	JDM6	4169307.861	37511734.875	工业场地	近期	中远期
	JDM7	4169326.006	37511670.260	取土场	近期	中远期
	JDM8	4169311.216	37511292.356	采矿影响区西北	近期	中远期
地形地貌景观监测点	JDM9	4169090.957	37511335.297	采矿影响区西南	近期	中远期
	JDM10	4169278.523	37511365.058	采矿影响区北	近期	中远期
	JDM11	4169192.007	37511476.490	采矿影响区东	近期	中远期
	JDM12	4169295.133	37511527.707	采矿影响区东		中远期
	JDM13	4169442.902	37511736.901	废石场	近期	中远期

三、含水层监测

1、监测范围及目标

矿山地质环境监测范围为采矿活动所能影响到的区域，即评估范围。

监测目标是通过矿山地质环境监测掌握矿山地质环境的变化趋势，为矿山地质环境保护和治理提供基础资料。

2、监测对象

监测对象含水层破坏监测等。

3、监测内容及监测系统布设

监测内容包括：地下水的水位、水量、水质的变化情况监测。

监测系统布设：矿区井下矿坑水作为地下水监测点。

4、监测方法、监测频率

监测方法有仪器测量法、水质分析法、目测观察法以及巡视巡查等。

1) 地下水的水位、水质、水量变化情况监测

参照《地下水监测规范》，对矿坑涌水量、水质进行监测。采用水表法、水量计、水质全分析法对受影响的含水层水位、水量、水质进行监测。

选本矿井下水作为未来地下水的水位、水质、水量变化情况监测点（表 11-7-5、图 11-7-1）。地下水观测点监测频率为每月两次，观测日期为每月的 1 号、15 号，定期观测地下水的水位、水量、水温，本矿基本无矿坑排水，所以每年在丰水期进行常规水质分析，以掌握矿区的地下水的水质动态变化情况，了解陶瓷土矿开采对地下水资源及水质的影响状况。

服务期水位、水量监测工程量 $60+1\times 2\times 12=84$ 次，水质监测工程量 $10+1\times 12\times 2=34$ 次。近期水位、水量监测工程量 $1\times 5\times 12=60$ 次，水质监测 $1\times 5\times 2=10$ 次。

表 11-7-5 含水层监测点坐标一览表

监测点	坐标 (X)	坐标 (Y)	备注	监测时段	监测时段
JS1	4169404.343	37511805.255	本矿井下排水点	近期	中远期

四、土地复垦监测与管护

1、土地复垦监测

①监测对象与内容

监测指标包括两部分：一为开采沉陷监测，指标包括裂缝宽度、裂缝深度、地面沉陷深度、地面平整度；二为植被监测，复垦为林地的植被检测内容包括植被生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；复垦为草地的植被监测内容包括植物生长势、高度、覆盖度、产草量等；三为土壤质量监测，复垦为农、林、牧业的土壤自然特性监测内容包括地形坡度、有效土层的厚度、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、土壤侵蚀模数等指标。因地裂缝等监测因矿山地质环境保护与治理恢复部分对陶瓷土开采沉陷监测已进行设计和工程量计算，故复垦部分不再重复进行工程设计和工程量计算。

工程部署说明见表 11-7-6。

表 11-7-6 监测工程部署说明表

监测内容	监测点（个）	监测频率（年/次）	监测时间（年）	监测次数（次）
植被质量监测	3	1	18	54
土壤质量监测	4	1	18	72

②土地复垦监测的方法及站点布设

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。

A 调查与巡查

调查与巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用 GPS 定位仪、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进行监测记录。

B 站点布设

项目区需进行植被监测和土壤监测，需布设土壤监测点 4 个，布设植被监测点 3 个，每年监测 1 次，监测 18 年。

C 土地复垦监测管理

生产建设项目土地复垦工作的最终目的是减少土地损毁，对项目复垦责任范围内遭到损毁的土地进行治理，把损毁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、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、复垦责任范围管护措施设计

项目区范围内的管护主要是植被管护等。耕地的管护一般由农户自行进行，本方案不涉及。依据当地管护经验，林草地一般每 20hm² 指派一个专门的管护工人，将管护任务落实到人，明确管护责任。植被管护主要为修枝与间伐、补植、病虫害防治等。管护工作应放到同巨郭家沟陶瓷土矿土地复垦工作的重要地位，指派专人定期巡视及养护，做到复垦与管护并重。具体管护措施如下：

①修枝

修枝是调节林木内部营养的重要手段，通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗。间伐可以增加通风透光、减少水分消耗。修枝间伐是木本植物生长过程中必不可少的抚育措施。对于林地复垦在 3-5 年后采取平茬或间伐。

②浇水

A、灌溉水源

根据当地种植经验，抚育期内需浇水，由人工运输就近取水满足植物灌溉需求，取水人工费取自管护工程人工费，灌溉水源取自材料费。待树木根系发育完全后，由大气降水即可保证成活率，无需灌溉水源和灌溉设施。

B、灌溉次数及时间

每年至少灌溉两次。3 月：因春季干旱多风，蒸发量大，为防止春旱，应及时浇水；11 月，在封冻前对干、板结土壤浇水。根据天气情况及树木生长情况可适当调整。

C、灌溉水量

乔木每次浇水渗透必须达到春季 30cm 以上，冬季 20cm 以上，每棵树木灌水量达到 1.5~2L。灌木每次浇水渗透达到 15cm 以上，每棵灌木灌水量达到 0.8~1.1L。

D、灌溉方式

选择就近水源以拉水灌溉方式进行灌溉，考虑水源问题，不宜采用大水漫灌方式，应实行单棵树木根部灌溉。

待林草成活率达到复垦标准的要求，后期则完全靠自然降水。

③苗木防冻

主要的防护措施是在适合的季节种植，争取在入冬之前培育为壮苗，针对部分抗冻能力较弱的苗木通过采取以下方式，使其安全越冬，对苗木进行轻度修剪；清除杂草，浅翻土地，给苗木根基部培土或培土墩，浇透防冻水。

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。

⑤病虫害防治

病虫害防治是林草管护的一项重要工程，尤其是在林草生长的季节，防治重点是日常监测，以及植保专业人员的定期监测，采取药物防治，主要针对春季落针病，于4月~5月子囊孢子散发高峰之前喷洒1:1:100的波尔多液；毛虫8月~9月化学防治用25%灭幼脲3号进行喷雾。沙棘林主要针对苗期锈病，苗期的6月份每隔半个月喷洒1次波尔多液，连续使用数次。在不同生长期，根据病虫害种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同浓度和不同方法。防治原则参考自《园林植被保护技术规程》。

⑥管护时间

根据当地实际情况，管护时间确定为3年，3年后可适当放宽管理措施。同巨郭家沟陶瓷土矿应设置绿化专职管理机构，配备相关管理干部及绿化工人。管护工作应放到同巨郭家沟陶瓷土矿土地复垦工作的重要地位。指派专人定期巡视及养护，做到复垦与管护并重。

五、环境污染监测

矿区环境污染监测内容主要是工业场地无组织废气、生活污水以及厂界噪声及声环境监测。

本矿不能自行完成监测任务可委托当地有资质的环境监测机构承担，委托监测单位应为经市级环境保护主管部门认定的社会检测机构或环境保护主管部门所属环境监测机构。

表 11-7-7 环境污染计划表

监测项目	监测点位		点个数	监测因子	监测频率	执行排放标准
废气	有组织	筛分系统排放筒	1	颗粒物	每年 1 次	颗粒物有组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级规定浓度。
	无组织	工业场地厂界 (下风向三个点)	3	颗粒物	每年 1 次	颗粒物无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级规定限值。
空气环境	环境敏感点	郭家沟村	1	颗粒物	每年 1 次	《环境空气质量标准》GB3095-2012
废水	生活污水处理站 进出口		1	pH、BOD ₅ 、SS、阴离子表面活性剂、氨氮、溶解性总固体、游离氯、总大肠菌群	每年 1 次	执行《污水综合排放标准》(GB8978-96)中表 4 中的一级标准；同时，考虑生活污水部分用于道路洒水及绿化洒水，参考执行《城市污水再生利用-城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002)关于道路清扫、消防及城市绿化水质标准
噪声	工业场地北侧		3	L _{eq} (A)	每年 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 1 类
声环境	环境敏感点(郭家沟村)		1	L _{eq} (A)	每年 1 次	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类

六、生态系统监测

（一）土壤侵蚀监测

1、监测目的

对受扰动区域的水土流失进行适时监测。根据监测结果，确定沉陷区是否发生扰动、确定采取的生态防治措施是否有效，可对采取相应的防治措施或对原制定的实施计划进行调整，以有效地控制新的水土流失。

2、监测任务

监测任务有以下几项：

- （1）监测矿山开采各个阶段对原地表的扰动程度和范围；
- （2）监测因采矿活动各种类型压占、挖损、沉陷引起的水土流失（土壤流失量）；
- （3）了解水保措施的实施效果以及防治措施实施后矿区各单元的水土流失状况。

3、监测内容、监测点布设、方法与频次

主要对影响区内的水土流失面积、土壤侵蚀量、侵蚀类型进行监测。采用以定点监测为主，设置监测断面、监测点或监测小区。对水土流失影响较小的地段采用巡查或阶段性抽样调查。

根据本项目的特点，拟设 8 个监测点：工业场地、废石场、取土场各一个，沉陷区设 4 个监测点，影响区其他区域采用巡查或抽查设监测点 1 个，监测频次 1 年/次，服务期内每年在雨季（4 月~9 月）暴雨前后观测 1 次。

（二）植被状况监测

1、监测目的

监测植物生长状况、群落生物量等，以根据监测数据判别植物长势、长势对比，再显性破坏不明显情况下，监测其植物种群是否发生新的变化，根据监测数据确定生态破坏是否发生，确定确定采取的生态治理措施是否有效，是否需要调整治理措施或管护措施等。

2、监测内容

主要对影响区内的各损毁单元和其他区域植被的状况，主要监测指标如下：植物种

类、优势种、植被覆盖度、群落高度、叶面积指数、生物量、胸径、冠幅等。

3、监测点布设、方法与频次

采用样方法进行监测，草丛样方大小 1 m×1m，落叶落叶林样方 10m×10m。监测时间在 7-9 月植物生长良好季节，监测频次 1 次/年。

根据本项目的特点，拟设 8 个监测点：工业场地、废石场、取土场各一个，沉陷区设 4 个监测点，影响区其他区域采用巡查或抽查，设监测点 1 个。

表 11-7-8 生态环境监控计划

序号	监测项目	主要技术要求	监测点数	监测年度	总点次
1	土壤侵蚀	1.监测项目：土壤侵蚀类型、侵蚀量。 2.监测频率：每年 1 次。 3.监测点：工业场地、废石场、取土场各 1 个；沉陷区 3 个；其他影响区 1 个	8	13	104
2	植被状况	1.监测项目：物种多样性、盖度、生物量、群落高度、生物内环境、群落内土壤 N、P、K 和有机质 2.监测频率：每年 1 次。 3.监测点：工业场地、废石场、取土场各 1 个；沉陷区 3 个；其他影响区 1 个	8	13	104

第十二章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、编制依据文件

1、财政部 国土资源部财综[2011]128 号文《土地开发整理项目预算定额》、《土地开发整理项目施工机械台班费定额》、《土地开发整理项目预算编制规定》；

2、国土资厅发[2017]19 号文《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》；

3、《土地复垦条例》，2011 年 3 月；

4、财政部 税务总局 海关总署《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 年第 39 号）；

设计方案估算编制采用 2020 年 11-12 月山西省各市建设工程材料不含税指导价格中吕梁市价格，将根据复垦工程实际需要，参照上述标准提出复垦总费用。材料价格中没有的取自项目所在地实际调查价格。

表 12-1-1 主要材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	价 格（元）		
			预算价格	限价	价差
1	柴油	kg	6.83	4.5	2.33
2	汽油	kg	8.54	5	3.54
3	油松	株	15.00	5	10.00
4	核桃树	株	25.00	5	20.00
5	新疆杨	株	14.00	5	9.00
6	紫穗槐	株	1.20		
7	沙棘	株	1.20		
8	紫花苜蓿	kg	30.00		
9	无芒雀麦	kg	30.00		
10	水	t	5.14		
11	锯材	t	1772.39	1200	572.39
12	砂	m ³	184.00	60	124.00
13	碎石	m ³	128.13	60	68.13
14	片石	m ³	67.95	40	27.95
15	水泥 32.5 级	t	350.00	300	50.00
16	电	kwh	0.85		

二、费用构成

本项目投资估算参照《土地开发整理项目预算编制规定》中的费用构成。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、不可预见费以及价差预备费几个部分构成。

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。

人工费中人工单价参照《土地开发整理项目预算编制规定》中六类地区标准并结合到了解的当地人工基本工资情况，人工费按技术等级分甲等工和乙等工计取，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

措施费=直接工程费(或人工费)×措施费率

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。措施费按直接工程费的 3.8% 计算。

（2）间接费

依据国土资厅发[2017]19 号文《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》，土方工程费率取 6%，石方工程费率取 7%，砌体工程费率取为 6%，其他工程费率取 6%，计算基础为直接费。

（3）利润

依据《土地开发整理项目预算编制规定》，费率取 3%，计算基础为直接费和间接费之和。

（4）税金

依据财政部 税务总局 海关总署《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 年第 39 号），税金费率取 9%，计算基础为直接费、间接

费、利润及价差之和。

2、其它费用

其他费用包括：前期工作费、工程监理费、竣工资收费和业主管管理费，按费率计算；依据《土地开发整理项目预算编制规定》，计费基础与采用标准为：

(1) 前期工作费

① 土地清查费：按不超过工程措施施工费的 0.5% 计算。计算公式为：土地清查费 = 工程施工费 × 费率

② 项目可行性研究费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定；

③ 项目勘测费，按不超过工程施工费的 1.5% 计算。计算公式为：项目勘测费 = 工程施工费 × 费率；

④ 项目设计与预算编制费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定；

⑤ 项目招标代理费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

(2) 工程监理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

(3) 竣工资收费

竣工资收费 = 工程复核费 + 工程验收费 + 项目决算编制与审计费 + 整理后土地的重估与登记费 + 标识设定费

① 工程复核费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

② 工程验收费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

③ 项目决算编制与审计费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

④ 整理后土地的重估与登记费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，

采用差额定率累进法计算。

⑤ 标识设定费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

(4) 业主管管理费

业主管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作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

3、监测与管护费

(1) 监测费

① 地质灾害监测

地裂缝、塌陷、崩塌等监测按每点次 107.36 元，泥石流监测按每点次 30 元计算。

表 12-1-2 监测费用表《工程勘察设计收费标准（表 4.2-3）》

序号	项目名称		单位	单价(元)	备注
1	变形 监测	水平位移	次	53	四等
2		垂直位移	次	35	四等
合计				88	
备注：单价调增技术工作费的 22%				107.36	

② 地形地貌景观破坏监测

地形地貌监测按每点次 30 元计算。

③ 含水层监测

含水层监测水量监测按每点次 100 元计算，水质监测按每点次 250 元计算。

④ 土地复垦监测

植被监测按每点次 200 元计算，土壤监测按每次 400 元计算。

⑤ 环境破坏与污染监测

环境破坏与污染监测均委托有专业资质单位进行，噪声、大气监测每年一次，每次 3 万元，生活污水和矿井水每二年一次，每次 3 万元。

⑥ 生态系统监测

植被生态监测每点次 400 元，土壤侵蚀监测每点次 400 元，每两年监测一次植被和土壤侵蚀状况。

(2) 管护费

本项目植被管护工作及费用计取参照水总[2003]67 号文及办水总[2016]132 号文及《水土保持工程概算定额》。

管护时间：

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

管护内容：

具体工作内容主要包括浇水、除草、培垄、越冬管护、喷药等。

费用计算：

各年度幼林抚育管护费用（每公顷）见表12-1-3所示。

表 12-1-3 植被管护费用表

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、喷药等				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费（乙类工）				
	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				
	第一年	%	40	699.12	279.65
	第二年	%	30	543.76	163.13
	第三年	%	30	427.24	128.17
(二)	措施费	%	3.8	3177.11	120.73
二	间接费	%	5	3297.84	164.89
三	利润	%	3	3479.22	104.38
四	税金	%	10	3583.6	358.36
合计					2989.43

4、预备费**(1) 基本预备费**

按工程施工费、设备费、其它费用和监测与管护费之和的6%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：

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

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

第二节 经费估算

一、地质地质环境与恢复治理经费估算

(一) 工程量汇总

本方案矿山地质环境保护与恢复治理工程量分总工程量和近期工程量两部分，总工程量指总服务期限内的工程量，近期主要指近 5 年内的工程量。

矿山地质环境保护与恢复治理工程量见表 12-2-1。

表 12-2-1 工程量统计表

序号	工程名称	单位	近期工程量	总工程量
一	工程措施			
(一)	地质灾害防治工程			
1	地裂缝、地面塌陷地质灾害防治工程			
(1)	表土剥离	m ³	390	722
(2)	裂缝、塌陷填埋土方 (运距 1-1.5km)	m ³	源于削方	削方及沟槽开挖弃土
(3)	夯实土方	m ³	1076	1757
(4)	表土回覆 (运距 40-50m)	m ³	390	722
(5)	立 1m×0.5m 警示牌	处	7	8
2	泥石流地质灾害防治工程			
(1)	清理沟谷中零星堆积物 (运距 0-0.5km)	m ³	1000	1000
3	崩塌、滑坡地质灾害防治工程			
1)	削坡减载(土质边坡)	m ³	1260	1260
2)	截排水沟			
(1)	截排水沟开挖	m ³	1286	1286
	沟槽开挖弃土外运 (运距 1-1.5km)	m ³		497
	沟槽开挖弃土外运 (运距 0.5km)	m ³	1286	789
(2)	浆砌石	m ³	849	849
(二)	地形地貌景观恢复治理工程			
(1)	砌体拆除	m ³		400
(2)	清理砌体	m ³		400
二	监测工程			
(一)	地质灾害(隐患)监测点			
1	地面塌陷、地裂缝监测点	点.次	228/7	336/8
2	泥石流监测点	点.次	238/6	574/6
3	崩塌监测点	点.次	464/12	320/12
(二)	含水层破坏监测点			
1	水位、水量监测点	点.次	34/1	60/1
2	水质监测点	点.次	10/1	84/1
(三)	地形地貌景观监测点			
	地形地貌景观破坏及恢复监测点	点.次	134/12	302/13

(二) 投资估算

1、总投资

根据前述估算工程量和单价标准,经估算,本矿服务期内矿山地质环境保护与恢复治理总费用其中服务期总静态投资 59.87 万元,总动态投资 77.25 万元,方案近期总静态投资 49.86 万元,总动态投资 57.52 万元。投资概算详见表 12-1-2~表 12-1-10。

表 12-2-2 费用估算汇总表

序号	工程或费用名称	近期		服务期	
		费用 万元	各项费用 占总费用的比例	费用 万元	各项费用 占总费用的比例
一	工程施工费	32.90	65.99	38.48	64.26
二	设备费	0.00	0.00	0.00	0.00
三	其他费用	5.01	10.04	5.79	9.67
四	监测与管护费	9.13	18.31	10.83	18.09
		9.13		35.37	
五	预备费				
(一)	基本预备费	2.82	5.66	4.78	7.98
(二)	价差预备费	7.66		17.38	
六	静态总投资	49.86	100.00	59.87	100.00
七	动态总投资	57.52		77.25	

2、工程施工费估算

表 12-2-3 工程施工费估算表

编号	定额编号	工程或措施	单位	工程量		综合单价	工程施工费	
				近期	服务期		近期	服务期
一		地质灾害治理工程					329040.23	344744.50
1		地裂缝、地面塌陷地质灾害防治工程					21796.00	35871.56
(1)	10306	表土剥离	100m ³	3.9	7.22	366.27	1428.47	2644.50
(2)	10220	裂缝、塌陷填埋 (土方)	100m ³				0.00	0.00
(3)	10334	夯实土方	100m ³	10.76	17.57	1695.08	18239.06	29782.56
(4)	20284	裂缝、塌陷填埋石方	100m ³			2554.79	0.00	0.00
(5)	10306	表土回覆	100m ³	3.9	7.22	366.27	1428.47	2644.50
(6)		留设保护矿柱 1m×0.5m 警示牌	处	7	8	100.00	700.00	800.00
2		泥石流地质灾害防治工程						
(1)	10218	清理沟谷中零星堆积物	100m ³	10	10	851.91	8519.10	8519.10
3		崩塌、滑坡防治工程					298725.13	300353.84
(1)		W1、XP2 边坡削坡减载						
	10220	W1 边坡削减土方 (运距 1-1.5km)	100m ³	10.76	12.6	1091.08	11740.02	13747.60
	10218	削土方 (运距 0.5km)	100m ³	1.84		851.91	1567.52	0.00
(2)		W1、W2 边坡坡脚修浆砌石护堤						
	10018	沟槽开挖	100m ³	12.86	12.86	1538.45	19784.47	19784.47
	10220	沟槽开挖弃土外运	100m ³		4.97	1091.08	0.00	5422.66
	10218			12.86	7.89	851.91	10955.62	6721.60
	30022	浆砌石	100m ³	8.49	8.49	29997.35	254677.52	254677.52
二		地形地貌景观恢复治理工程					0.00	40012.25
1	30072	砌体拆除	100m ³		4	7909.01	0.00	31636.05
2	20282	清理砌体	100m ³		4	2094.05	0.00	8376.20
合计							329040.23	384756.76

3、监测工程费用

1) 地质灾害监测

地质灾害监测工程量与费用见表 12-2-4。

表 12-2-4 地质灾害监测工程量与费用估算表

编号	监测点工程名称	单位	近期		服务期	
			数量	费用 (万元)	数量	费用 (万元)
一	地质灾害监测工程					
1	地面塌陷、地裂缝监测点	点.次	228	2.45	336	3.61
2	泥石流监测点	点.次	238	0.71	574	0.17
3	崩塌监测点	点.次	464	4.98	320	3.44
	合计		930	8.14	1230	7.22

2) 含水层监测

含水层监测工程量与费用见表 12-2-5。

表 12-2-5 含水层监测工程量与费用估算表

编号	监测点工程名称	单位	近期		服务期	
			数量	费用 (万元)	数量	费用 (万元)
一	含水层破坏监测点					
1	水位、水量监测点	点.次	34	0.34	60	0.60
2	水质监测点	点.次	10	0.25	84	2.10
	合计		44	0.59	144	2.70

3) 地形地貌景观防治与监测

地形地貌景观防治与监测工程量与费用见表 12-2-7。

表 12-2-6 地形地貌景观监测工程量与费用表

编号	监测点工程名称	单位	近期		服务期	
			数量	费用 (万元)	数量	费用 (万元)
一	地形地貌景观破坏及恢复监测					
1	地形地貌景观破坏及恢复监测点	点.次	134	0.40	302	0.91

4、基本预备费

表 12-2-7 基本预备费估算表

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	近期	32.90	0.00	5.01	9.13	47.04	6	2.82
2	服务期	38.48	0	5.79	10.83	55.09	6	3.31

5、其他费用

表 12-2-8-1 服务期其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	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	2.42	41.88
(1)	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.19	3.32
(2)	项目可行性研究费	工程施工费×1%	0.38	6.65
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.5%*1.1	0.58	9.97
(4)	项目设计与预算编制费	工程施工费×2.8%	1.08	18.61
(5)	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	0.19	3.32
2	工程监理费	工程施工费*12/500	0.92	15.95
3	拆迁补偿费		0.00	0.00
4	竣工验收费	工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地重估与登记费+标识设定费	1.24	21.34
(1)	工程复核费	工程施工费*0.7%	0.27	4.65
(2)	工程验收费	工程施工费*1.4%	0.54	9.31
(3)	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	0.38	6.65
(4)	整理后土地重估与登记	工程施工费*0.65%	0.00	0.00
(5)	标识设定费	工程施工费*0.11%	0.04	0.73
5	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费)*0.28%	1.21	20.83
	总计		5.79	100.00

表 12-2-8-2 近期其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	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	2.13	36.77
(1)	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.16	2.84
(2)	项目可行性研究费	工程施工费×1%	0.38	6.65
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.5%*1.1	0.49	8.53
(4)	项目设计与预算编制费	工程施工费×2.8%	0.92	15.92
(5)	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	0.16	2.84
2	工程监理费	工程施工费*12/500	0.79	13.64
3	拆迁补偿费		0.00	0.00
4	竣工验收费	工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地重估与登记费+标识设定费	1.06	18.25
(1)	工程复核费	工程施工费*0.7%	0.23	3.98
(2)	工程验收费	工程施工费*1.4%	0.46	7.96
(3)	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	0.33	5.68
(4)	整理后土地重估与登记	工程施工费*0.65%	0.00	0.00
(5)	标识设定费	工程施工费*0.11%	0.04	0.63
5	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费)*0.28%	1.03	17.84
	总计		5.01	86.50

表 12-2-9 动态投资估算表

年限	开始治理 n 年	年投资	系数 (1.06 ⁿ⁻¹ -1)	价差预备费	动态投资表
2021	1	15.93	0.06	0.96	16.89
2022	2	14.38	0.12	1.78	16.16
2023	3	8.17	0.19	1.56	9.73
2024	4	6.45	0.26	1.69	8.14
2025	5	4.93	0.34	1.67	6.60
2026	6	2	0.42	0.84	2.84
2027	7	0.5	0.50	0.25	0.75
2028	8	0.5	0.59	0.30	0.80
2029	9	0.3	0.69	0.21	0.51
2030	10	0.3	0.79	0.24	0.54
2031	11	0.3	0.90	0.27	0.57
2032	12	0.25	1.01	0.25	0.50
2033	13	0.25	1.13	0.28	0.53
2034	14	5.51	1.26	6.95	12.45
2035	15	0.1	1.40	0.14	0.24
总计		59.87		17.38	77.25

本方案划分为 2021 年~2025 年和 2026 年~2035 年两个阶段。工作进度安排详见表 12-2-10。

表 12-2-10 工作进度计划一览表

工程（项目）名称	时间						
	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年		2035 年
调整矿山地质环境管理机构	▲						
地质环境监测	▲	▲	▲	▲	▲		▲
地质灾害防治工程	▲	▲	▲	▲	▲		▲
地形地貌景观恢复治理工程	▲	▲	▲	▲	▲		▲

（三）年度经费安排

《方案》近期内矿山地质环境保护与恢复静态投资为 49.86 万元，总动态投资 57.52 万元。各年度环境治理范围、工程量及费用预算详见表 12-2-11。

表 12-2-11 各年度环境治理范围、工程量及费用一览表

时间	治理范围	治理目标	治理措施	工程量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
2021 年	工业场地、采矿影响区、潜在泥石流沟	清理潜在泥石流沟内零星堆积的固体堆积物,不稳定边坡对工业场地不受影响;对地质灾害进行监测;	(1) 由以矿长为第一责任人的矿山地质环境保护与恢复治理机构组织安排相关人员,健全完善矿山地质环境监测系统; (2) 对区内地质灾害(隐患)点及受损对象进行长期监测,发现险情及时采取应急措施,确保人员安全; (3) 及时清理潜在泥石流沟内零星的固体堆积物;汛前对潜在泥石流沟进行监测;防止泥石流灾害发生; (4) 对边坡稳定性进行长期巡视监测,并设立警示牌;原工人宿舍(临时板房)及办公楼东侧 W ₂₋₁ 边坡上部局部需削坡减载; W ₂₋₁ 和 W ₂₋₂ 之间的有排水沟,需在主斜井东南 W ₂₋₂ 边坡坡脚修建截排水沟;原办公室(临时板房)周侧 W ₁₋₂ 边坡上部局部需削坡减载,坡脚修建截排水沟; (5) 及时清理、整治废石场,从下而上分层压实,防止引发次生灾害。 (6) 按相关规程规范放坡取土,及时整地并改善地形地貌景观。	及时清理郭家沟谷内的固体堆积物 500m ³ ; 原工人宿舍(临时板房)及办公楼东侧 W ₂₋₁ 削坡段宽约 80m,高 3~10m,需削土方约 560m ³ ; 主斜井东南排水沟长约 75m,沟槽挖方 132m ³ ,浆砌石 85m ³ ; W ₁₋₂ 边坡削坡段宽约 100m,高 5~10m,削土方约 700m ³ ;坡脚修建截排水沟,长约 300m,沟槽挖方 526m ³ ,浆砌石方量 338m ³ 。	15.93	16.89
2022 年	西部 875m 中段采矿影响区,面积约 1.04hm ² 。 工业场地、矿区道路、潜在泥石流沟。	填埋裂缝、塌陷,清理潜在泥石流沟内零星堆积的固体堆积物,治理工业场地两侧边坡;对地质灾害进行监测。对地下水水质、水位、水量进行监测。	(1) 及时填埋 875m 中段采矿影响区西部,并进行监测,设立警示牌; (2) 及时清理、整治渣石,并将渣石入废石场内从下而上分层压实,逐层堆置,并喷洒石灰乳,防止引发次生灾害; (3) 工业场地西侧 W ₁ 的 W ₁₋₁ 北段在边坡坡脚已修建了截排水沟,沟底宽约 1~1.5m,深约 0.3~0.8m,为土质围堰。需将土质围堰修成浆砌石截排水沟; (4) 及时清理潜在泥石流沟内的零星的固体堆积物,汛前对潜在泥石流沟进行监测;防止泥石流灾害发生; (5) 及时清理、整治废石场,从下而上分层压实,防止引发次生灾害; (6) 按相关规程规范放坡取土,及时整地并改善地形地貌景观,对地形地貌景观进行监测。	及时填埋 875m 中段采矿影响区西部,面积约 1.04hm ² ,需填充土方约 234m ³ ;并设立警示牌 1 处; 工业场地西侧 W ₁₋₁ 边坡坡脚修建浆砌石截排水沟,长约 230m,沟槽挖方 628m ³ ,浆砌石 426m ³ ; 清理整治郭家沟谷内的零星堆积物 300m ³ 。	14.38	16.16
2023 年	875m 中段中部采矿影响区,面积约 0.73hm ² 。	填埋裂缝、塌陷,清理潜在泥石流沟内零星堆积的固体堆积物,治理工业场地两侧边坡;对地质灾害进行监测。	(1) 及时填埋 875m 中段采空塌陷区,对采空塌陷区进行监测,并设立警示牌; (2) 及时清理潜在泥石流沟内的零星的固体堆积物,汛前对潜在泥石流沟进行监测;防止泥石流灾害发生; (3) 及时清理、整治渣石,并将渣石入废石场内从下而上分层压实,逐层堆置,并喷洒石灰乳,防止引发次生灾害; (4) 按相关规程规范放坡取土,及时整地并改善地形地貌景观,对地形地貌景观进行监测。	及时填埋 875m 中段采空塌陷区,面积约 0.73hm ² ,需填充土方约 164m ³ ,表土剥离 25m ³ ;并设立警示牌 1 处; 及时清理潜在泥石流沟内的零星的固体堆积物,清理整治郭家沟谷内的零星堆积物 200m ³ 。	8.17	9.73
2024 年	875m-880m 中段中部采空地裂缝、地面塌陷区,面积约	填埋裂缝、塌陷,对地质灾害进行监测。对地下水水质、水位、水量进行监测。	(1) 及时填埋 875m 中段、880m 中段采矿影响区;进行监测,并设立警示牌; (2) 及时清理潜在泥石流沟内的固体堆积物,汛前清理河谷内的固体堆积物;防止泥石流灾害发生; (3) 按相关规程规范放坡取土,及时整地并改善地形地貌景观,对地形地貌景	及时填埋 875m 中段、880m 中段采矿影响区面积约 0.99hm ² ,需填充土方约 223m ³ ,表土剥离 79m ³ ;对采空塌陷区进行监测,并设立警示牌	6.45	8.14

时间	治理范围	治理目标	治理措施	工程量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
	0.99hm ² 。		观进行监测。 (4) 及时清理、整治废石场，从下而上分层压实，防止引发次生灾害。	2 处。		
2025 年	880m 中段东部采空地裂缝、地面塌陷区，面积为 2.02hm ² 。	填埋裂缝、塌陷，对地质灾害进行监测。对地下水水质、水位、水量进行监测。	(1) 及时填埋 880m 中段东采矿影响区；对采空塌陷区进行监测，设立警示牌； (2) 及时清理潜在泥石流沟内的固体堆积物，汛前清理河谷内的固体堆积物；防止泥石流灾害发生； (3) 及时清理、整治渣石堆周围，从下而上分层压实，逐层堆置，并喷洒石灰乳，防止引发次生灾害； (4) 按相关规程规范放坡取土，及时整地并改善地形地貌景观，对地形地貌景观进行监测。	及时填埋 880m 中段东采矿影响区面积约 2.02hm ² ，需填充土方约 455m ³ ，表土剥离 286m ³ ；对采空塌陷区进行监测，并设立警示牌 2 处。	4.93	6.60
	合计				49.86	57.52

二、土地复垦经费估算

(一) 工程量汇总

表 12-2-12 土地复垦工程量汇总表

编号	工程或措施	单位	工程量	
			1 阶段	总计
一	耕地复垦工程			
1	沉陷区耕地复垦工程			
	土地平整	100m ³	27.12	96.28
	修筑田埂	100m ³	0.50	1.43
	田坎拍夯	100m ³	0.60	1.72
	土地翻耕	hm ²	1.22	3.53
	商品有机肥	t	5.52	15.89
2	工业场地复垦耕地			
(1)	客土平整 (局部)	100m ³		80.00
(2)	土地平整	100m ³		91.80
(3)	田坎拍夯	100m ³		2.25
(4)	修筑田埂	100m ³		1.89
(5)	土地翻耕	hm ²		4.66
(6)	商品有机肥	t		20.97
(7)	绿肥	hm ²		9.32
(8)	压青	hm ²		9.32
(9)	生产路	1000m ²		5.6
二	果园复垦工程			
1	栽植核桃树	100 株	0.84	1.32
三	有林地复垦工程			
(一)	原其他林地复垦工程			
1	补植侧柏	100 株		13.50
(二)	废石场平台复垦工程			
1	客土覆盖	100m ³		18.20
2	栽植侧柏	100 株		11.55
3	撒播草籽 (紫花苜蓿/无芒雀麦)	hm ²		0.26
(三)	取土场平台复垦工程			
1	栽植侧柏	100 株		2.25
2	撒播草籽 (紫花苜蓿/无芒雀麦)	hm ²		0.09
四	灌木林地复垦工程			
(一)	沉陷区原其他草地复垦工程			
1	栽植沙棘	100 株	170.65	255.53
2	林地撒播草籽 (紫花苜蓿/无芒雀麦)	hm ²	3.84	5.75
(二)	废石场边坡复垦工程			
1	客土覆盖	100m ³		0.25
2	栽植紫穗槐	100 株		2.22
3	林地撒播草籽 (紫花苜蓿/无芒雀麦)	hm ²		0.05
(三)	取土场边坡复垦工程			
1	开挖排水沟	100m ³		0.03
2	栽植紫穗槐	100 株		1.78
3	林地撒播草籽 (紫花苜蓿/无芒雀麦)	hm ²		0.04

（二）估算成果

本方案复垦土地 16.48hm²。静态投资总额 45.52 万元，静态亩均投资 1841.42 元/亩，土地复垦动态投资共 80.43 万元，动态亩均投资 3253.64 元/亩。静态吨矿投资 7.09 元/吨，动态吨矿投资 12.53 元/吨。

（三）投资估算表

详见下表。

表 12-2-13 投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用 万元	各项费用占 总费用的比例
一	工程施工费	31.80	69.87
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	5.00	10.98
四	监测与管护费	6.14	13.50
(一)	复垦监测费	3.96	
(二)	管护费	2.18	
五	预备费		
(一)	基本预备费	2.58	5.66
(二)	价差预备费	34.91	
六	静态总投资	45.52	100.00
七	动态总投资	80.43	

表 12-2-14 工程施工费估算表

编号	定额编号	工程或措施	单位	工程量		综合单价	工程施工费	
				1 阶段	总计		1 阶段	总计
一		耕地复垦工程					13524.49	196092.40
1		沉陷区耕地复垦工程						
(1)	10303	土地平整	100m ³	27.12	96.28	185.66	5034.99	17874.96
(2)	10042	修筑田埂	100m ³	0.50	1.43	2659.98	1319.35	3802.97
(3)	10334	田坎拍夯	100m ³	0.60	1.72	1695.08	1017.05	2915.54
(4)	10043	土地翻耕	hm ²	1.22	3.53	1423.86	1737.10	5026.21
(5)		商品有机肥	t	5.52	15.89	800.00	4416.00	12712.00
2		工业场地复垦耕地						
(1)	10218	客土平整(局部)	100m ³		80.00	851.91		68153.14
(2)	10303	土地平整	100m ³		91.80	185.66		17043.22
(3)	10334	田坎拍夯	100m ³		2.25	1695.08		3813.93
(4)	10042	修筑田埂	100m ³		1.89	2659.98		5027.36
(5)	10043	土地翻耕	hm ²		4.66	1423.86		6635.17
(6)		商品有机肥	t		20.97	800.00		16776.00
(7)	90022	绿肥	hm ²		9.32	2472.27		23041.57
(8)	10043	压青	hm ²		9.32	1423.86		13270.34
二		果园复垦工程					2556.08	4016.69
1	90008	栽植核桃树	100 株	0.84	1.32	3042.95	2556.08	4016.69
三		有林地复垦工程						53067.82
(一)		原其他林地复垦工程						26070.51
1	90008	补植侧柏	100 株		13.50	1931.15		26070.51
(二)		废石场平台复垦工程						22562.88
1	10218	客土覆盖	100m ³		18.20	851.91		15504.84
2	90008	栽植侧柏	100 株		11.55	1931.15		22304.77
3	90031	撒播草籽(紫花苜蓿/无芒雀麦)	hm ²		0.26	992.70		258.10
(三)		取土场平台复垦工程						4434.43
1	90008	栽植侧柏	100 株		2.25	1931.15		4345.09
2	90031	撒播草籽(紫花苜蓿/无芒雀麦)	hm ²		0.09	992.70		89.34
四		灌木林地复垦工程					41201.01	64835.90
(一)		沉陷区原其他草地复垦工程					41201.01	61694.23
1	90018	栽植沙棘	100 株	170.65	255.53	219.10	37389.03	55986.17
2	90031	林地撒播草籽(紫花苜蓿/无芒雀麦)	hm ²	3.84	5.75	992.70	3811.99	5708.05
(二)		废石场边坡复垦工程						2665.82
1	10218	客土覆盖	100m ³		2.50	851.91		2129.79
2	90018	栽植紫穗槐	100 株		2.22	219.10		486.40
3	90031	林地撒播草籽(紫花苜蓿/无芒雀麦)	hm ²		0.05	992.70		49.64
(三)		取土场边坡复垦工程						475.86
1	10018	开挖排水沟	100m ³		0.03	1538.45		46.15
2	90018	栽植紫穗槐	100 株		1.78	219.10		389.99
3	90031	林地撒播草籽(紫花苜蓿/无芒雀麦)	hm ²		0.04	992.70		39.71
合计							57281.58	318012.81

表 12-2-15 监测费用估算表

序号	工程或费用名称	监测点(个)	监测频率	监测年限(年)	监测单价	监测费用
			(次/年)		(元)	(元)
一	植被质量监测	3	1	18	200	10800
二	土壤质量监测	4	1	18	400	28800
合计	土地复垦监测费					39600

表 12-2-16 植被管护费用估算表

序号	工程或费用名称	管护面积 (hm ²)	管护年限(年)	管护单价	管护费用
				(元/hm ²)	(万元)
一	植被管护	7.31	3	2986.57	2.18

表 12-2-17 其它费用估算总表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		2.00	40.10
(1)	土地清查费	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	0.16	3.18
(2)	项目可行性研究费	工程施工费×0.5%	0.32	6.36
(3)	项目勘测费	工程施工费×1%	0.48	9.55
(4)	项目设计与预算编制费	工程施工费×1.5%*1.1	0.89	17.82
(5)	项目招标代理费	工程施工费×2.8%	0.16	3.18
2	工程监理费	工程施工费*0.5%	0.76	15.28
3	拆迁补偿费	工程施工费*12/500	0.00	0.00
4	竣工验收费		1.23	24.57
(1)	工程复核费	工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地重估与登记费+标识设定费	0.22	4.46
(2)	工程验收费	工程施工费*0.7%	0.45	8.91
(3)	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.4%	0.32	6.36
(4)	整理后土地重估与登记费	工程施工费*1.0%	0.21	4.14
(5)	标识设定费	工程施工费*0.65%	0.03	0.70
5	业主管理费	工程施工费*0.11%	1.00	20.06
	总计		5.00	100.00

表 12-2-18 基本预备费估算表

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	31.80	0	5.00	6.14	42.94	6	2.58
总计		-	-	-			-	2.58

表 12-2-19 动态投资估算表 单位：万元

年限	阶段总投资	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
2021	14.48	1	9.23	0.06	0.55	9.79
2022		2	0.80	0.12	0.10	0.90
2023		3	1.50	0.19	0.29	1.79
2024		4	2.14	0.26	0.56	2.71
2025		5	0.80	0.34	0.27	1.07
2026	2.96	6	1.25	0.42	0.52	1.77
2027		7	0.74	0.50	0.37	1.11
2028		8	0.41	0.59	0.24	0.65
2029		9	0.26	0.69	0.18	0.45
2030		10	0.30	0.79	0.24	0.54
2031	24.53	11	8.25	0.90	7.41	15.66
2032		12	5.32	1.01	5.38	10.70
2033		13	6.96	1.13	7.89	14.85
2034		14	3.14	1.26	3.96	7.10
2035		15	0.86	1.40	1.21	2.07
2036	3.54	16	2.20	1.54	3.39	5.59
2037		17	0.85	1.69	1.44	2.29
2038		18	0.49	1.85	0.90	1.39
总计	45.52		45.52		34.91	80.43

三、矿山生态环境恢复治理费用估算

(一) 工程量汇总

郭家沟陶瓷土矿污染防治设施运行和维护工程、环境污染监测已计入矿山生产日常支出，各单元服务期满后治理工程计入地环和复垦中，生态环境治理工程仅计列各场地使用期的生态治理工程以及生态系统监测费用。使用期生态治理工程量见表 12-2-20。

表 12-2-20 生态工程量统计表

序号	工程或费用名称	单位	近期	服务期
1	工业场地补充绿化			
(1)	砌体拆除	m ³	80	80
(2)	土地平整	m ³	200	200
(3)	侧柏	株	1250	1250
(4)	紫花苜蓿	hm ²	0.5	0.5
2	运输道路绿化			
(1)	场外当地已有道路硬化			
	混凝土路面	m ²	2660	2660
(2)	场内外道路绿化			
	侧柏	株	350	350
	新疆杨	株	220	220

(二) 估算成果

郭家沟陶瓷土矿生态环境治理工程服务期静态总投资 42.58 万元，动态投资 49.17 万元。

(三) 投资估算表

表 12-2-21 生态投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用 万元	各项费用占总费用的比例
一	工程施工费	31.12	73.09
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	4.89	11.48
四	监测与管护费	4.16	9.77
(一)	生态监测费	4.16	
(二)	苗木管护费		
五	预备费		
(一)	基本预备费	2.41	5.66
(二)	价差预备费	6.59	
六	静态总投资	42.58	100.00
七	动态总投资	49.17	

表 12-2-22 工程施工费估算表

编号	定额编号	工程或措施	单位	工程量	综合单价(元)	工程施工费(元)
一		工业场地补充绿化				33210.14
(1)	30072+20082	砌体拆除	100m ³	0.8	10003.06	8002.45
(2)	10312	土地平整	100m ³	2	285.99	571.98
(3)	90008	栽植侧柏	100 株	12.5	1931.15	24139.37
(4)	90031	林地撒播草籽	hm ²	0.5	992.70	496.35
2		运输道路绿化				277994.69
(1)		场外道路路面修复				
	80001	路床压实	1000m ²	5.32	1497.42	7966.27
	80011+20*80012	废石路基	1000m ²	2.66	10453.67	27806.77
	80031	沥青混凝路面	1000m ²	2.66	87014.54	231458.69
(3)		场内外道路绿化				
	90008	侧柏	株	3.5	1931.15	6759.02
	90008	新疆杨	株	2.2	1819.97	4003.93
合计						311204.83

表 12-2-23 生态投资估算总表

序号	工程或费用名称	监测点(个)	监测频率	监测年限(年)	监测单价	监测费用
			(次/年)		(元)	(元)
一	土壤侵蚀监测	8	1	13	200	20800
二	植被状况监测	8	1	13	200	20800
合计	土地复垦监测费					41600

表 12-2-24 其它费用估算总表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	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	1.96	40.10
(1)	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.16	3.18
(2)	项目可行性研究费	工程施工费×1%	0.31	6.36
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.5%*1.1	0.47	9.55
(4)	项目设计与预算编制费	工程施工费×2.8%	0.87	17.82
(5)	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	0.16	3.18
2	工程监理费	工程施工费*12/500	0.75	15.28
3	拆迁补偿费		0.00	0.00
4	竣工验收费	工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地重估与登记费+标识设定费	1.20	24.57
(1)	工程复核费	工程施工费*0.7%	0.22	4.46
(2)	工程验收费	工程施工费*1.4%	0.44	8.91
(3)	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	0.31	6.36
(4)	整理后土地重估与登记费	工程施工费*0.65%	0.20	4.14
(5)	标识设定费	工程施工费*0.11%	0.03	0.70
5	业主管理费	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	0.98	20.06
	总计		4.89	100.00

表 12-2-25 基本预备费估算表

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	31.12	0	4.89	4.16	40.17	6	2.41
总计		-	-	-			-	2.41

表 12-2-26 生态治理费用动态投资表

年限	开始治理 n 年	年投资 (万元)	系数 $(1.06^{x-1}-1)$	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
2021	1	32.11	0.06	1.93	34.03
2022	2	0.55	0.12	0.07	0.62
2023	3	4.32	0.19	0.82	5.14
2024	4	0.55	0.26	0.14	0.69
2025	5	0.55	0.34	0.19	0.74
2026	6	0.55	0.42	0.23	0.78
2027	7	0.55	0.50	0.28	0.83
2028	8	0.55	0.59	0.33	0.88
2029	9	0.55	0.69	0.38	0.93
2030	10	0.55	0.79	0.43	0.98
2031	11	0.55	0.90	0.49	1.04
2032	12	0.55	1.01	0.56	1.11
2033	13	0.65	1.13	0.74	1.40
总计		42.58		6.59	49.17

四、估算单价表

表12-2-27 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 12-2-28 综合单价汇总表单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料 差价	未计价 材料费	税金	综合 单价
				人工费	材料费	机械 使用费	直接 工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
1	10043	土地翻耕(二类土)	100m ³	473.40		538.50	1016.96	38.64	1055.61	63.34	33.57	153.78		117.57	1423.86
2	10306	推土机推土二类土(40-50m)	100m ³	11.65		225.51	249.02	9.46	258.48	15.51	8.22	53.82		30.24	366.27
3	10303	推土机推土二类土(10-20m)	100m ³	7.77		112.75	126.55	4.81	131.36	7.88	4.18	26.91		15.33	185.66
4	10218	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运 二类土 0.5km	100m ³	35.25		509.56	572.05	21.74	593.79	35.63	18.88	133.28		70.34	851.91
5	10220	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运 二类土 1-1.5km	100m ³	35.25		667.70	755.20	27.65	755.20	45.31	24.02	176.46		90.09	1091.08
6	90008	栽植核桃树	100 株	124.29	535.70		663.29	25.20	688.49	41.31	21.89	2040.00		251.25	3042.95
7	90008	栽植油松/侧柏	100 株	124.29	535.70		663.29	25.20	688.49	41.31	21.89	1020.00		159.45	1931.15
7	90008	栽植新疆杨	100 株	124.29	535.70		663.29	25.20	688.49	41.31	21.89	918.00		150.27	1819.97
8	20282	挖掘机挖运石渣 0.5km	100m ³	102.20		1260.94	1394.49	52.99	1447.49	101.32	46.46	325.87		172.90	2094.05
9	90018	栽植紫穗槐	100 株	38.84	137.82		177.37	6.74	184.11	11.05	5.85			18.09	219.10
10	90031	林地撒播草籽	hm ²	334.02	450.00		803.62	30.54	834.16	50.05	26.53			81.97	992.70
11	90022	草地条播草籽	hm ²	1052.56	900.00		2001.38	76.05	2077.43	124.65	66.06			204.13	2472.27
12	10042	修筑田埂	100m ³	2011.34		39.45	2153.33	81.83	2235.16	134.11	71.08			219.63	2659.98
13	80001	路床压实	1000m ²	143.48		878.98	1027.58	39.05	1066.63	64.00	33.92	209.23		123.64	1497.42
14	80015	素土路面(20cm)	1000m ²	179.66		809.96	994.57	37.79	1032.36	61.94	32.83	191.99		118.72	1437.84
15	30022	排水沟	100m ³	7420.48	9441.60		16946.39	643.96	17590.36	1055.42	559.37	8315.35		2476.85	29997.35
16	10018	人工挖沟槽 三类土	100m ³	1206.80			1245.42	47.33	1292.75	77.56	41.11			127.03	1538.45
17	10334	机械夯实	100m ³	1041.24		271.89	1372.22	52.14	1424.36	85.46	45.29			139.96	1695.08
19	80011	矿渣路基	1000m ²	5972.40	1812.00	531.12	8357.09	317.57	8674.66	520.48	275.85	119.53		863.15	10453.67
20	80031	沥青混凝土路面 8cm	1000m ²	7212.27	48388.40	3488.03	61570.43	2339.68	63910.10	3834.61	2032.34	10052.81		7184.69	87014.54
21	10312	推土机推土三类土(20-30)	100m ³	7.77		177.18	194.20	7.38	201.58	12.09	6.41	42.29		23.61	285.99
22	30072	砌体拆除	100m ³	6277.04			6402.58	243.30	6645.88	398.75	211.34			653.04	7909.01

表 12-2-29 施工机械台班费计算表单位：元

序号	定额 编号	机械 名称 及规格	台班费	一类费用小计				二类费用														
				一类 费用 小计	折旧费 (元)	修理及 设备替 换费 (元)	安装拆 卸费 (元)	人工		动力 燃料费 小计	汽油		柴油		电		风		水			
								数量 (工 日)	金额 (元)		数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kwh)	金额 (元)	数量 (m³)	金额 (元)	数量 (m³)	金额 (元)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)		(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	
1	1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m³	730.48	304.40	143.36	147.65	13.39	426.08	2.00	102.08	324.00			72.00	324.00							
2	1014	推土机 功率 74kw	536.92	187.34	83.23	99.93	4.18	349.58	2.00	102.08	247.50			55.00	247.50							
3	1013	推土机 功率 59kw	368.21	68.13	30.20	36.41	1.52	300.08	2.00	102.08	198.00			44.00	198.00							
4	4038	洒水车 容量 4800L	314.87	93.83	42.85	50.98		221.04	1.00	51.04	170.00	34.00	170.00									
5	1049	三铧犁	10.24	10.24	2.79	7.45																
6	1003	单斗挖掘机 油动 斗容 0.5m³	487.81	169.73	84.59	78.81	6.33	318.08	2.00	102.08	216.00			48.00	216.00							
7	4011	自卸汽车 5t	332.80	89.41	59.59	29.82		243.38	1.33	67.88	175.50			39.00	175.50							
8	1021	拖拉机 履带式 功率 59kw	438.51	88.93	39.14	46.96	2.82	349.58	2.00	102.08	247.50			55.00	247.50							
9	4040	双绞轮车	2.90	2.90	0.84	2.06																
10	1039	蛙式打夯机	123.59	6.21	0.89	5.32		117.38	2.00	102.08	15.30					18.00	15.30					
11	1022	拖拉机 履带式 功率 74kw	532.73	129.15	57.62	67.95	3.58	403.58	2.00	102.08	301.50			67.00	301.50							
12	1036	内燃压路机 6-8t	261.27	51.19	18.14	33.05		210.08	2	102.08	108.00			24	108.00							
13	1038	内燃压路机 12-15t	304.43	62.85	23.22	39.63		241.58	2	102.08	139.50			31	139.50							
14	1031	自行式平地机 118kw	783.85	285.77	138.21	147.57		498.08	2	102.08	396.00			88	396.00							
15	1036	内燃压路机 8-10t	279.53	55.95	20.42	35.53		223.58	2	102.08	121.50			27	121.50							
16	3002	混凝土 0.4m³ 搅拌机	185.91	56.63	18.98	30.80	6.85	129.28	2	102.08	27.2					32	27.20					

表 12-2-30 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				1055.61
(一)	直接工程费				1016.96
1	人工费				473.40
(1)	甲类工	工日	0.6	51.04	30.62
(2)	乙类工	工日	11.4	38.84	442.78
2	材料费				0.00
3	机械费				538.50
(1)	拖拉机 59kw	台班	1.2	438.51	526.21
(2)	三铧犁	台班	1.2	10.24	12.29
4	其他费用	%	0.50	1011.90	5.06
(二)	措施费	%	3.80	1016.96	38.64
二	间接费	%	6.00	1055.61	63.34
三	利润	%	3.00	1118.94	33.57
四	材料价差				153.78
(1)	柴油	kg	66.00	2.33	153.78
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1306.29	117.57
	合计				1423.86
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。 税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-31 单价分析表

定额名称:	推土机推土 II 类土 推土距离 40-50m				
定额编号:	10306	定额单位:	100m ³		
工作内容:	推松、运送、卸除、拖平、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				258.48
(一)	直接工程费				249.02
1	人工费				11.65
(1)	乙类工	工日	0.3	38.84	11.65
2	材料费				0.00
3	机械费				225.51
(1)	推土机 功率 74kw	台班	0.42	536.92	225.51
4	其他费用	%	5.00	237.16	11.86
(二)	措施费	%	3.80	249.02	9.46
二	间接费	%	6.00	258.48	15.51
三	利润	%	3.00	273.99	8.22
四	材料价差				53.82
(1)	柴油	kg	23.10	2.33	53.82
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	336.03	30.24
	合计				366.27
注: 材料价差= Σ (材料预算价格-限价) \times 定额数量。 税金=综合税率 \times (一~五之和)					

表 12-2-32 单价分析表

定额名称:	推土机推土 II 类土 推土距离 10-20m				
定额编号:	10303	定额单位:	100m ³		
工作内容:	推松、运送、卸除、拖平、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				131.36
(一)	直接工程费				126.55
1	人工费				7.77
(1)	乙类工	工日	0.2	38.84	7.77
2	材料费				0.00
3	机械费				112.75
(1)	推土机 功率 74kw	台班	0.21	536.92	112.75
4	其他费用	%	5.00	120.52	6.03
(二)	措施费	%	3.80	126.55	4.81
二	间接费	%	6.00	131.36	7.88
三	利润	%	3.00	139.24	4.18
四	材料价差				26.91
(1)	柴油	kg	11.55	2.33	26.91
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	170.33	15.33
	合计				185.66
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。 税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-33 单价分析表

定额名称:	栽植油松/侧柏(裸根)				
定额编号:	90008	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				688.49
(一)	直接工程费				663.29
1	人工费				124.29
(1)	甲类工	工日		0.00	0.00
(2)	乙类工	工日	3.2	38.84	124.29
2	材料费				535.70
(1)	油松/侧柏	m ³	102	5.00	510.00
(2)	水	m ³	5	5.14	25.70
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	659.99	3.30
(二)	措施费	%	3.80	663.29	25.20
二	间接费	%	6.00	688.49	41.31
三	利润	%	3.00	729.80	21.89
四	材料价差				1020.00
(1)	油松/侧柏	株	102.00	10.00	1020.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1771.70	159.45
	合计				1931.15
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。 税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-34 单价分析表

定额名称:	栽植灌木				
定额编号:	90018	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				184.11
(一)	直接工程费				177.37
1	人工费				38.84
(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	1	38.84	38.84
2	材料费				137.82
(1)	紫穗槐	株	102	1.20	122.40
(2)	水	m ³	3	5.14	15.42
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.40	176.66	0.71
(二)	措施费	%	3.80	177.37	6.74
二	间接费	%	6.00	184.11	11.05
三	利润	%	3.00	195.15	5.85
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	201.01	18.09
合计					219.10
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。 税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-35 单价分析表

定额名称:	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运二类土 (1-1.5km)				
定额编号:	10220	定额单位:	100m ³		
工作内容:	挖装、运输、卸除、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				755.20
(一)	直接工程费				727.56
1	人工费				35.25
(1)	甲类工	工日	0.088	51.04	4.49
(2)	乙类工	工日	0.792	38.84	30.76
2	材料费				0.00
3	机械费				667.70
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.1936	730.48	141.42
(2)	推土机 功率 59kw	台班	0.1408	368.21	51.84
(3)	自卸汽车 5t	台班	1.4256	332.80	474.44
4	其他费用	%	3.50	702.95	24.60
(二)	措施费	%	3.80	727.56	27.65
二	间接费	%	6.00	755.20	45.31
三	利润	%	3.00	800.52	24.02
四	材料价差				176.46
(1)	柴油	Kg	75.73	2.33	176.46
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1000.99	90.09
	合计				1091.08
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。 税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-36 单价分析表

定额名称:	田坝修筑				
定额编号:	10042	定额单位:	100m ³		
工作内容:	筑土、修整、夯实				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2235.16
(一)	直接工程费				2153.33
1	人工费				2011.34
(1)	甲类工	工日	2.5	51.04	127.60
(2)	乙类工	工日	48.5	38.84	1883.74
2	材料费				0.00
3	机械费				39.45
(1)	双绞轮车	台班	13.6	2.90	39.45
4	其他费用	%	5.00	2050.79	102.54
(二)	措施费	%	3.80	2153.33	81.83
二	间接费	%	6.00	2235.16	134.11
三	利润	%	3.00	2369.27	71.08
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	2440.35	219.63
	合计				2659.98
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。 税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-37 单价分析表

定额名称:	栽植核桃树				
定额编号:	90008	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				688.49
(一)	直接工程费				663.29
1	人工费				124.29
(1)	甲类工	工日	0	51.04	0.00
(2)	乙类工	工日	3.2	38.84	124.29
2	材料费				535.70
(1)	核桃树	m ³	102	5.00	510.00
(2)	水	m ³	5	5.14	25.70
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	659.99	3.30
(二)	措施费	%	3.80	663.29	25.20
二	间接费	%	6.00	688.49	41.31
三	利润	%	3.00	729.80	21.89
四	材料价差				2040.00
	核桃树	株	102.00	20.00	2040.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	2791.70	251.25
	合计				3042.95
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。					
税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-38 单价分析表

定额名称:	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运石渣				
定额编号:	20282	定额单位:	100m ³		
工作内容:	挖装、运输、卸除、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1447.49
(一)	直接工程费				1394.49
1	人工费				102.20
(1)	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
(2)	乙类工	工日	2.5	38.84	97.10
2	材料费				0.00
3	机械费				1260.94
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	730.48	438.29
(2)	推土机 功率 59kw	台班	0.3	368.21	110.46
(3)	自卸汽车 5t	台班	2.14	332.80	712.19
4	其他费用	%	2.30	1363.14	31.35
(二)	措施费	%	3.80	1394.49	52.99
二	间接费	%	7.00	1447.49	101.32
三	利润	%	3.00	1548.81	46.46
四	材料价差				325.87
(1)	柴油	Kg	139.86	2.33	325.87
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1921.15	172.90
合计					2094.05
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。 税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-39 单价分析表

定额名称:	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土				
定额编号:	10218	定额单位:	100m ³		
工作内容:	挖装、运输、卸除、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				593.79
(一)	直接工程费				572.05
1	人工费				35.25
(1)	甲类工	工日	0.088	51.04	4.49
(2)	乙类工	工日	0.792	38.84	30.76
2	材料费				0.00
3	机械费				509.56
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.1936	730.48	141.42
(2)	推土机 功率 59kw	台班	0.1408	368.21	51.84
(3)	自卸汽车 5t	台班	0.9504	332.80	316.29
4	其他费用	%	5.00	544.81	27.24
(二)	措施费	%	3.80	572.05	21.74
二	间接费	%	6.00	593.79	35.63
三	利润	%	3.00	629.41	18.88
四	材料价差				133.28
(1)	柴油	Kg	57.20	2.33	133.28
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	781.57	70.34
	合计				851.91
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。 税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-40 单价分析表

定额名称:	草地条播草籽				
定额编号:	90022	定额单位:	hm ²		
工作内容:	种子处理、人工开沟、播草籽、镇压				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2077.43
(一)	直接工程费				2001.38
1	人工费				1052.56
(1)	乙类工	工日	27.1	38.84	1052.56
2	材料费				900.00
(1)	草籽	Kg	30	30.00	900.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	2.50	1952.56	48.81
(二)	措施费	%	3.80	2001.38	76.05
二	间接费	%	6.00	2077.43	124.65
三	利润	%	3.00	2202.08	66.06
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	2268.14	204.13
	合计				2472.27
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。 税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-41 单价分析表

定额名称:	林地撒播草籽				
定额编号:	参 90031	定额单位:	hm ²		
工作内容:	种子处理、人工撒播草籽、覆土				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				834.16
(一)	直接工程费				803.62
1	人工费				334.02
(1)	乙类工	工日	8.6	38.84	334.02
2	材料费				450.00
(1)	草籽	Kg	15	30.00	450.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	2.50	784.02	19.60
(二)	措施费	%	3.80	803.62	30.54
二	间接费	%	6.00	834.16	50.05
三	利润	%	3.00	884.21	26.53
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	910.74	81.97
	合计				992.70
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。 税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-42 单价分析表

定额名称:	砌体拆除				
定额编号:	30072	定额单位:	100m ³		
工作内容:	拆除、清理、堆放				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				6645.88
(一)	直接工程费				6402.58
1	人工费				6277.04
(1)	甲类工	工日	8	51.04	408.32
(2)	乙类工	工日	151.1	38.84	5868.72
2	材料费				0.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	2.00	6277.04	125.54
(二)	措施费	%	3.80	6402.58	243.30
二	间接费	%	6.00	6645.88	398.75
三	利润	%	3.00	7044.64	211.34
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	7255.98	653.04
	合计				7909.01
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。 税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-43 单价分析表

定额名称:	机械夯实				
定额编号:	10334	定额单位:	100m ³		
工作内容:	机械夯实				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1424.36
(一)	直接工程费				1372.22
1	人工费				1041.24
(1)	甲类工	工日	1.3	51.04	66.35
(2)	乙类工	工日	25.1	38.84	974.88
2	材料费				0.00
3	机械费				271.89
(1)	蛙式打夯机 2.8Kw	台班	2.20	123.59	271.89
4	其他费用	%	4.50	1313.13	59.09
(二)	措施费	%	3.80	1372.22	52.14
二	间接费	%	6.00	1424.36	85.46
三	利润	%	3.00	1509.82	45.29
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1555.12	139.96
	合计				1695.08
注: 材料价差= Σ (材料预算价格-限价) \times 定额数量。 税金=综合税率 \times (一~五之和)					

表 12-2-44 单价分析表

定额名称:	排水沟				
定额编号:	30022	定额单位:	100m ³		
工作内容:	选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				17590.36
(一)	直接工程费				16946.39
1	人工费				7420.48
(1)	甲类工	工日	9.40	51.04	479.78
(2)	乙类工	工日	178.70	38.84	6940.71
2	材料费				9441.60
(1)	片石	m ³	108.00	40.00	4320.00
(2)	砂浆	m ³	35.15	145.71	5121.60
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	16862.08	84.31
(二)	措施费	%	3.80	16946.39	643.96
二	间接费	%	6.00	17590.36	1055.42
三	利润	%	3.00	18645.78	559.37
四	材料价差				8315.35
(1)	砂	m ³	39.02	124.00	4838.05
(2)	水泥	t	9.17	50.00	458.71
(3)	片石	m ³	108.00	27.95	3018.60
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	27520.51	2476.85
	合计				29997.35

表 12-2-45 单价分析表

定额名称:	人工挖沟槽 三类土				
定额编号:	10018	定额单位:	100m ³		
工作内容:	挖装、运输、卸除、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1292.75
(一)	直接工程费				1245.42
1	人工费				1206.80
(1)	甲类工	工日	1.5	51.04	76.56
(2)	乙类工	工日	29.1	38.84	1130.24
2	材料费				0.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	3.20	1206.80	38.62
(二)	措施费	%	3.80	1245.42	47.33
二	间接费	%	6.00	1292.75	77.56
三	利润	%	3.00	1370.31	41.11
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1411.42	127.03
合计					1538.45
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。 税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-46 单价分析表

定额名称:	路床压实				
定额编号:	80001	定额单位:	1000m ²		
工作内容:	放样、填高挖低、推土机平整、找平、碾压、检验、人机配合处理机械碾压不到的地方				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1066.63
(一)	直接工程费				1027.58
1	人工费				143.48
(1)	甲类工	工日	0.3	51.04	15.31
(2)	乙类工	工日	3.3	38.84	128.17
2	材料费				0.00
3	机械费				878.98
(1)	内燃压路机 12t	台班	1.3	304.43	395.75
(2)	推土机 功率 74kw	台班	0.9	536.92	483.23
4	其他费用	%	0.50	1022.47	5.11
(二)	措施费	%	3.80	1027.58	39.05
二	间接费	%	6.00	1066.63	64.00
三	利润	%	3.00	1130.63	33.92
四	材料价差				209.23
(1)	柴油	Kg	89.80	2.33	209.23
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1373.78	123.64
合计					1497.42
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。 税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-47 单价分析表

定额名称:	素土路面				
定额编号:	80015	定额单位:	1000m ²		
工作内容:	推土、碾压、整平				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1032.36
(一)	直接工程费				994.57
1	人工费				179.66
(1)	甲类工	工日	0.4	51.04	20.42
(2)	乙类工	工日	4.1	38.84	159.24
2	材料费				0.00
3	机械费				809.96
(1)	内燃压路机 6-8t	台班	1.6	261.27	418.03
(2)	自行式平地机 118kw	台班	0.5	783.85	391.93
4	其他费用	%	0.50	989.62	4.95
(二)	措施费	%	3.80	994.57	37.79
二	间接费	%	6.00	1032.36	61.94
三	利润	%	3.00	1094.30	32.83
四	材料价差				191.99
(1)	柴油	Kg	82.40	2.33	191.99
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1319.12	118.72
合计					1437.84
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。 税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-48 单价分析表

定额名称:	矿渣路基				
定额编号:	80011+80012*20	定额单位:	1000m ²		
工作内容:	放样、清理路床、运料、拌和、摊铺、找平、洒水、碾压				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				8674.66
(一)	直接工程费				8357.09
1	人工费				5972.40
(1)	甲类工	工日	12	51.04	612.48
(2)	乙类工	工日	138	38.84	5359.92
2	材料费				1812.00
(1)	矿渣	m ³	362.4	5.00	1812.00
3	机械费				531.12
(1)	内燃压路机 8-10t	台班	1.9	279.53	531.12
4	其他费用	%	0.50	8315.52	41.58
(二)	措施费	%	3.80	8357.09	317.57
二	间接费	%	6.00	8674.66	520.48
三	利润	%	3.00	9195.14	275.85
四	材料价差				119.53
(1)	柴油	Kg	51.30	2.33	119.53
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	9590.53	863.15
合计					10453.67
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。 税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-49 单价分析表

定额名称:	沥青混凝土路面 10cm				
定额编号:	80031	定额单位:	1000m ²		
工作内容:	沥青加热、撒布、铺料、碾压、铺保护层				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				63910.10
(一)	直接工程费				61570.43
1	人工费				7212.27
(1)	甲类工	工日	14.3	51.04	729.87
(2)	乙类工	工日	166.9	38.84	6482.40
2	材料费				48388.40
(1)	砂	m ³	19	60.00	1140.00
(2)	碎石	m ³	102	60.00	6120.00
(3)	沥青	t	11.8	3238.00	38208.40
(4)	石屑	m ³	35	80.00	2800.00
(5)	锯材	m ³	0.1	1200.00	120.00
3	机械费				3488.03
(1)	内燃压路机 12t	台班	1.37	304.43	417.06
(2)	强制式搅拌机 0.35m ³	台班	2.17	170.85	370.75
(3)	自卸汽车 8t	台班	5.4	500.04	2700.21
4	其他费用	%	4.20	59088.70	2481.73
(二)	措施费	%	3.80	61570.43	2339.68
二	间接费	%	6.00	63910.10	3834.61
三	利润	%	3.00	67744.71	2032.34
四	材料价差				10052.81
(1)	砂	m ³	19.00	124.00	2356.00
(2)	碎石	m ³	102.00	68.13	6949.26
(3)	锯材	m ³	0.10	572.39	57.24
(4)	柴油	kg	296.27	2.33	690.31
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	79829.86	7184.69
合计					87014.54
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。 税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-50 单价分析表

定额名称:	推土机推土三类土 推土距离 20-30m				
定额编号:	10312	定额单位:	100m ³		
工作内容:	推松、运送、卸除、拖平、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				201.58
(一)	直接工程费				194.20
1	人工费				7.77
(1)	乙类工	工日	0.2	38.84	7.77
2	材料费				0.00
3	机械费				177.18
(1)	推土机 功率 74kw	台班	0.33	536.92	177.18
4	其他费用	%	5.00	184.95	9.25
(二)	措施费	%	3.80	194.20	7.38
二	间接费	%	6.00	201.58	12.09
三	利润	%	3.00	213.67	6.41
四	材料价差				42.29
(1)	柴油	kg	18.15	2.33	42.29
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	262.37	23.61
合计					285.99
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。 税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-51 单价分析表

定额名称:	栽植新疆杨(裸根)				
定额编号:	90008	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				688.49
(一)	直接工程费				663.29
1	人工费				124.29
(1)	甲类工	工日		0.00	0.00
(2)	乙类工	工日	3.2	38.84	124.29
2	材料费				535.70
(1)	新疆杨	m ³	102	5.00	510.00
(2)	水	m ³	5	5.14	25.70
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	659.99	3.30
(二)	措施费	%	3.80	663.29	25.20
二	间接费	%	6.00	688.49	41.31
三	利润	%	3.00	729.80	21.89
四	材料价差				918.00
(1)	新疆杨	株	102.00	9.00	918.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1669.70	150.27
合计					1819.97
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。 税金=综合税率×(一~五之和)					

第三节 总费用汇总与年度安排

一、总费用汇总

矿山环境保护与土地复垦方案的总费用包括矿山地质环境治理费用、土地复垦费用、生态环境恢复治理费用，静态投资合计为 147.97 万元，动态投资合计为 206.85 万元。其中：本矿服务期内矿山地质环境保护与恢复治理总费用其中服务期总静态投资 59.87 万元，总动态投资 77.25 万元；土地复垦静态投资总额 45.52 万元，土地复垦动态投资共 80.43 万元。郭家沟陶瓷土矿生态环境治理静态总投资 42.58 万元，动态投资 49.17 万元。总费用具体见表 12-3-1。

表 12-3-1 矿山环境治理总费用统计表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境保护费用 (万元)	土地复垦费用 (万元)	生态治理费用 (万元)	合计总费用 (万元)
一	工程施工费	38.48	31.80	31.12	101.4
二	设备费	0.00	0.00	0.00	0
三	其他费用	5.79	5.00	4.89	15.68
四	监测与管护费	10.83	6.14	4.16	21.13
(一)	监测费	35.37	3.96	4.16	43.49
(一)	管护费		2.18		2.18
五	预备费				0
(一)	基本预备费	4.78	2.58	2.41	9.77
(二)	价差预备费	17.38	34.91	6.59	58.88
六	静态总投资	59.87	45.52	42.58	147.97
七	动态总投资	77.25	80.43	49.17	206.85

二、年度经费安排

矿山环境保护与恢复治理近期静态投资合计为 102.41 万元，动态投资合计为 115.01 万元。其中：郭家沟陶瓷土矿方案地质环境恢复治理工程近期总静态投资 49.86 万元，总动态投资 57.52 万元；土地复垦近期静态投资 14.48 万元，动态投资 16.26 万元。生态环境治理工程近期静态总投资 21.40 万元，动态总投资 23.52 万元。

表 12-3-2 矿山环境治理近期分年度费用汇总

年度	开始治理年限	矿山地质环境保护投资		土地复垦投资		生态环境治理		合计	
		静态	动态	静态	动态	静态	动态	静态	动态
2021	1	15.93	16.89	9.23	9.79	32.11	34.03	57.27	60.71
2022	2	14.38	16.16	0.80	0.90	0.55	0.62	15.73	17.68
2023	3	8.17	9.73	1.50	1.79	4.32	5.14	13.99	16.66
2024	4	6.45	8.14	2.14	2.71	0.55	0.69	9.14	11.54
2025	5	4.93	6.60	0.80	1.07	0.55	0.74	6.28	8.41
合计		49.86	57.52	14.48	16.26	38.07	41.23	102.41	115.01

第十三章 保障措施与效益分析

第一节 保障措施

一、组织保障

1、该矿山环境保护与治理方案由方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿负责并组织实施。矿山企业必须健全完善专职机构，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组，成员包括：生产技术负责人，财务负责人，地质技术负责人，环保科技术负责人等。领导小组下设办公室，办公室下设财务小组、权属调整小组、施工小组、监督小组，分别负责资金审计、权属纠纷解决、项目工程设计招标、施工、监理等工作，自然资源管理部门负责对项目的实施情况监督检查，最后由自然资源部门验收。

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、环境污染、的防治应贯彻“以防为主，防治结合”的原则，以达到保护地质和生态环境，避免和减少灾害损失的目的。

二、费用保障

1、资金来源

①环境治理资金来源

一是方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿（采矿权人）应一次性足额提取基金。二是本矿属已设采矿权人，矿方应在山西省人民政府文件晋政发[2019]3号《山西省人民政府关于印发山西省矿山地质环境治理恢复基金管理的通知》施行后当季度内提取基金，矿方未完成矿山地质、生态等环境治理恢复义务的，首次提取基金时，除应提取本季度基金外，加提本季度应提取基金的8-10倍，用于履行偿还历史欠账义务；矿方按季度提取基金。三是矿方本年度累计提取的基金不足于本年度矿山地质、生态等环境治理恢复与监测费用的，应按照本年度实际所需费用提取。

②土地复垦资金来源

根据《土地复垦条例》的规定，方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿应当将土

地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资，土地复垦费用使用情况接受自然资源主管部门的监管。根据《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国合同法》、《土地复垦条例》和其他相关法律法规的规定，为落实土地复垦费用，保障土地复垦的顺利开展，方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿、自然资源局和银行三方，应本着平等、自愿、诚实信用的原则，签订《土地复垦费用监管协议》。自本方案实施开始，相应的土地复垦费用计提也开始启动。复垦费用应逐年或分阶段提取。并加大前期提取力度。根据《土地复垦方案编制规程》的规定，资金提取遵循“端口前移”原则，因此应当在方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿该方案生产服务年限结束前1年，即到2032年将所有复垦资金提取完毕，存入共管帐户中。首年按复垦费用的20%进行提取并预存，总提取资金应满足80.43万元的复垦要求。按吨矿动态提取资金，按实际生产能力计提。若实际产量大于设计产量时应以年实际产量和方案动态吨矿复垦费计算预存复垦费用，上不封顶。具体计提见表13-1-1。

表 13-1-1 复垦资金计提表

复垦阶段	投资 (万元)	年份	投资额度 (万元)	年度复垦费用 预存额(万元)	阶段复垦费用 预存额(万元)
第 1 阶段	16.26	2021	9.79	16.17	40.17
		2022	0.90	6	
		2023	1.79	6	
		2024	2.71	6	
		2025	1.07	6	
第 2 阶段	4.52	2026	1.77	6	30.00
		2027	1.11	6	
		2028	0.65	6	
		2029	0.45	6	
		2030	0.54	6	
第 3 阶段	50.38	2031	15.66	6	10.26
		2032	10.70	4.26	
		2033	14.85		
		2034	7.10		
		2035	2.07		
第 4 阶段	9.27	2036	5.59		
		2037	2.29		
		2038	1.39		
合计	80.43		80.43	80.43	80.43

3、复垦费用使用与管理

土地复垦费用由方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿用于复垦工作，专款专用，受方山县自然资源局的监管。按以下方式使用和管理土地复垦费用：

1) 每年根据土地复垦实施规划和年度计划，做出下一年度的复垦工程和资金使用预算，报方山县自然资源局审查，同意后银行许可方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿在批准范围内使用资金用于土地复垦工程。

2) 资金使用中各科目实际支出与预算金额间相差超过 5%的，需向自然资源局提交书面申请，经主管领导审核同意后方可使用。

3) 每年年底，方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿需提供年度复垦资金预算执行情况报告。土地复垦管理机构审核后，报方山县自然资源局主管部门备案。

4) 每一复垦阶段结束前，综合治理小组提出申请，方山县自然资源局组织对阶段土地复垦实施效果进行验收，并对土地复垦资金使用情况进行审核。

5) 方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿按照土地复垦方案和阶段土地复垦计划完成全部复垦任务后向方山县自然资源局提出最终验收申请。验收合格后，可向方山县自然资源局申请从土地复垦费用共管账户中支取结余费用的 80%。其余费用应在方山县自然资源局会同有关部门在最终验收合格后的 5 年内对复垦为农用地的复垦效果进行跟踪评价，达标后方可取出。

三、监管保障

严格按照方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排综合治理项目中地质环境、土地复垦、其他环境保护项目资金的预算支出，并接受自然资源局和生态环境局等相关部门的监督。

工程竣工后，应及时报请自然资源、生态环境及财政行政主管部门，组织专家验收，且要在各项环境综合治理设施竣工验收时提交监测专项报告。

矿山环境综合治理工作具有长期性、复杂性、综合性的特点。本方案经批准后，建设单位应主动与地方生态环境、自然资源行政主管部门取得联系，自觉接受地方自然资源局和生态环境局的监督检查，确保矿山环境综合治理工作的顺利实施。

四、技术保障

1、技术监督措施

监督人员一定要经过认真筛选，推选出有较高理论和专业技术水平、分别具有地质灾害、土地复垦等各专业设计、施工能力和较强责任感和较高的职业道德的监督人员，开展监督工作。为保证施工进度与施工质量，由方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿建设管理部门派出1至2名技术人员，在现场开展综合治理项目施工的监理协调工作，负责施工中的技术监督工作，并接受当地生态环境、自然资源等行政主管部门的监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。地方相关行政主管部门根据情况可不定期进行检查。

2、综合治理项目设计和施工

地质环境相关的需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。并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。

土地复垦和环境保护应委托具有相应资质的单位进行设计，并保证严格按设计报告的实施规划和设计图纸进行各项措施的具体施工。

3、施工单位的选择

需通过招标、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、完善管理规章制度

为保证综合治理各项工作的顺利开展和实施，要注重治理工作的科学性和系统性，应建立健全的技术档案和管理制度。

档案建立与管理应保持全面、系统、科学、时间和项目齐全，所有的数据资料准确可靠。各年度或工程每个阶段结束后，要把所有的资料及时归档，不能任其堆放和失落。要有专人管理或由方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿档案室专门立柜管理，以便查找应用。建立健全环境保护与恢复治理工程档案，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。

第二节 效益分析

一、经济效益分析

矿山地质环境治理工程是防灾工程，防灾工程是以防止和减轻正在或可能发生的各种灾害为主要目的的工程。防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

1、保护方案经济效益：本方案实施后，近期内可使工业场地生产系统、地面建筑、村庄免遭破坏，按工业场地建筑、设备等 5000 万元计算，减少损失约 5000 万元。

2、恢复治理方案经济效益：矿方有计划地治理工业场地、矿区道路、采空区周围边坡，工业场地所在沟谷及填埋塌陷坑，对 4.29hm² 土地进行恢复治理，近期内投入费用共计 49.82 万元，如果按征地计，每亩费用约为 2 万元，共计 605 万元，征地费远远大于恢复治理费用，恢复治理方案的经济效益在方案实施后的最初就可以得到体现。

3、通过综合整治，本方案复垦耕地 7.48hm²，园地 0.53hm²，有林地 1.25hm²。依据项目区实际情况，按照每年耕地 0.8 万元/hm²，园地 2 万元/hm²，林地 0.1 万元/hm² 的纯收入计算，复垦土地每年可恢复经济效益约 7.17 万元，保护了当地居民的权益。

综上所述：通过地质环境治理可使评估区约 5000 万元资产得到保护，通过土地复垦可使当地居民赖以生存的土地资源得到修复，恢复其经济效益；并且具有显著的、无法估量的减灾经济效益。

二、环境效益分析

环境保护与土地复垦方案的实施，对于促进矿区生态环境资源可持续发展，促进区域生物多样性发展，改善矿区及周边区域的生态环境和居民生活环境起着不可估量的作用，具有重要的意义。

1、恢复生物多样性

该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能够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。

2、有效防止水土流失

采矿活动对地表土壤、和生物生态系统的扰动，使得矿区一带存在水土流失加强隐

患，经过科学的、有针对性的对损毁土地采取土地复垦，采用植被恢复防护措施，可显著减少水土流失，防止土地退化，从而改善水、土地和动植物生态环境。

3、有效改善周边环境空气质量

通过环保各项设施的布设和运行，其监测达标后，使当地环境尽量少受陶瓷土矿开采的影响。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，防护林建设、植树、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。

矿山地质环境治理可产生巨大的减灾作用，环保工作的开展尽量减少了对环境的扰动，土地复垦工作在生态重建起到了很大的水土保持效果，减少了项目影响区域的水土流失量，改善了矿山生态环境。一定程度上补偿了生态破坏造成的影响。

三、社会效益分析

矿山环境保护、恢复治理与土地复垦是关系到社会经济持续发展的大事，不仅对发展农业生产和陶瓷土事业有重要意义，而且是保证方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿经济可持续发展的重要组成部分。如果不进行地灾治理、土地复垦和环保治理，方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿每年将因地表沉陷造成大量农用地的损失，违背国家关于十分珍惜和合理利用土地的国策，直接影响农业生产，同时会给环境造成较大的污染；另外也会给社会增加不稳定因素，影响整个社会的和谐发展。其产生的社会效益主要有以下几点

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，保护矿山职工和矿区居民的生命财产安全，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。通过方案的实施可及时恢复矿区土地功能，发展经济，可缓解陶瓷土矿生产与农业之间的争地矛盾及经济纠纷，同时为构建和谐农村、和谐社会创造了条件，具明显的社会效益。

3) 各项环保设施和正常运行和环境监测指标合格后，能使陶瓷土矿在发展生产的同时，尽量减少对当地居民的生活环境的破坏。将循环经济产业、矿区基础建设和生态建设有机得联合起来，提高了资源的利用效率，减少了各项污染物的排放，改善了矿区生态环境。

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

第三节 公众参与

1、公众参与的目的

“公众参与”是一种有计划的行动;它通过政府部门和开发行动负责单位与公众之间双向交流,使公民们能参加决策过程并且防止和化解公民和政府与开发单位之间、公民与公民之间的冲突。

2、公众参与的阶段

土地复垦工作是一项涉及到区域社会、经济、环境等多方面发展的重要工程,包括复垦方案编制前的公众参与、方案编制过程以及根据工程施工过程中的公众参与。复垦方案编制的公众参与包括两个阶段:① 土地复垦方案编制前,即资料收集、现状调查阶段;② 土地复垦方案编制中,包括初步复垦措施可行、损毁土地预测、复垦目标、资金估(概)算阶段;③ 方案实施期间调查方案对当地现状的适应性。因此,土地复垦方案公众参与中各级专家、管理部门的意见以及目前方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿矿界范围内居民态度对于复垦工作的开展具有重要的影响意义,通过公众参与,能够使土地复垦方案的规划和设计更完善、更合理、更可行,从而有利于最大限度发挥土地复垦工作综合的和长远的效益。

3、方案编制前期公众参与

我单位土地复垦方案编制人员会同方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿有关人员走访了方山县自然资源局、环保局、林业局、农业局等相关主管部门,咨询了相关领导、专家。就本方案复垦方向的选择,复垦措施的选取、复垦标准的制定等进行了讨论,在全面的了解各方面意见后,各主管部门普遍表达了对当地生态环境的重视,提出了本方案复垦应尽量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,其次,如何通过复垦工作的开展,合理利用区内未利用土,从而加强区域内保土蓄水能力,

也是各方面关注的问题。这些都为方案后期编制提供了很宝贵的思路。

4、方案编制期间公众参与

为了保证方案的切实可行性，本方案在编制过程中一直通过电话、邮件及现场交流及等方式保持与业主单位及当地相关主管部门及土地权属人的联系。就项目编制过程所遇到的实际性难题征求多方意见，确保方案真正体现土地权属人的意愿，方案的目标与标准符合土地利用总体规划。从而避免日后方案实施阶段可能出现的各种矛盾，提高方案的可操作性。

5、方案实施期间公众参与

后期的公众参与，主要是指在项目区土地复垦方案编制完成后，方案实施过程中的公众参与。项目区后期的公众参与将仍旧采取座谈会形式，即由地方自然资源局、环保局、地方镇政府领导，以及方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿技术人员组织座谈会，由于复垦年限较长，结合当地实际情况以及工程措施监测和生物管护措施，将每隔3~5年进行一次座谈会，座谈会的主要有以下内容：

1) 每个复垦阶段的实际复垦面积是否与土地复垦方案一致，如果不一致，将提出合理可行的补充方案，避免对下一阶段的土地复垦产生影响，形成积累负债；

2) 每个复垦阶段的植被长势进行监测调查情况，对出现退化的植被种类以及病虫害等情况进行记录，并及时补种；

3) 分析复垦实施后，对当地生态、环境的实际影响，如若影响较大，则需要调查、分析，影响的原因、范围、程度等，从而分析出可行的治理措施；

4) 对复垦实施比较好的工作提出来，作为下一步工作的借鉴；对于存在的其他问题，进行讨论，提出相应的改造、补救方案，以使土地复垦工作落实到实处的同时，对项目区的生态、环境的恢复和重建起到一定的推动作用。

6、公众参与的形式

公众参与方式（调查方式）采用个人访问调查。

1) 征询当地自然资源部门的意见，认真听取了自然资源部门提出的在土地复垦期间应该注意的问题，包括土地复垦尽量不要造成新的土地损毁，损毁的土地要得到切实

的复垦，复垦工程种植的植被要完全符合当地的生长要求等。自然资源部门所提的建议为本次复垦方案的设计提供了很大的帮助，为本次土地复垦方案的编制奠定了技术基础。

2) 征询当地环境保护部门的意见，包括复垦后对环境改善要求的最低限度，以及土地复垦的同时不要造成新的生态环境损毁问题等。

3) 重点对直接受矿山开发利用影响的大武镇郭家沟村、举人头村等村等村村民以问卷调查方式进行抽样调查。2020年9月调查人员首先向被调查对象详细介绍本土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利和不利影响等。再由被调查人自愿填写公众意见咨询表。详见附件。共发出调查表20份，收回20份，回收率100%。

表 13-3-1 公众参与调查统计结果（一）

项 目	调查统计结果		
	分类	人数（人）	比例（%）
调查日期	2020年9月		
调查地点	大武镇大武四村、大武一村、郭家沟村、举人头村等村等	20	100
性 别	男性	16	80
	女性	4	20
年 龄	<30	4	20
	30~50	13	65
	>50	3	15
文化程度	初中以下	4	20
	初中	10	50
	高中中专	6	30
职 业	农民	20	100
耕地面积	单位：亩/人	3.2 左右	
近年粮食产量	单位：公斤/亩	玉米 550kg/亩	
粮食作物	玉米、谷子等小杂粮为主		

表 13-3-2 公众参与调查统计结果（二）

序号	内容	数量	所占比例（%）	
1	对项目建设所持态度	赞成	15	75
		反对	0	0
		不关心	5	25
2	项目所在农业生产的环境状况如何	好	3	15
		较好	2	10
		一般	13	65
		较差	2	10
3	矿山建设对土地影响	没有	0	0
		有，但不影响正常生产和生活	15	75
		影响正常生产和生活，需要治理	5	25
		影响恶劣，生活和生产无法继续	0	0
4	环境保护、土地复垦措施是否可行	是	10	50
		部分措施可行	5	25
		否	0	0
		不关心	5	25
5	方案涉及面积是否符合当地实际情况	是	17	85
		否	0	0
		不关心	3	15
6	资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案是否兼顾大多数人利益	是	17	85
		否	0	0
		不关心	3	15
7	破坏环境和损毁土地采取什么措施合理	矿方复垦	8	40
		经济补偿	12	60
		矿方补偿、自己复垦	0	0
8	对矿方和方案编制方建议和顾虑	希望建设时节约用地；生产出现损毁及时复垦；高效务实		

由统计结果表 13-3-2 调查的 20 人中，高中以上学历的占 30%，初中学历占 50%，初中以下学历占 20%。

由表 13-3-3 知，在被调查的 20 人中有 50% 的人员赞成对该项目建设持赞成态度；50% 的人不关心本方案的实施。

调查中，对于项目建设对土地的影响，75% 的人认为有影响，但不影响正常生活和生产，25% 的人认为影响正常生活和生产，需要治理。对项目造成的土地破坏，50% 的人认为矿方应进行复垦，10% 的人认为应给予经济补偿，40% 的人认为应矿方补偿、公

众自己复垦。

7、公众参与调查结论

在本项目公众参与问卷调查中，有 8 位人员对项目建设提出了自己的建议和要求，主要内容概括整理如下：

编制人员多次与矿方交流，走访项目区居民，总结项目区村民意见如下：

- 1) 希望尽量减少占地，不影响周边耕地耕种和居民生活。
- 2) 希望损毁土地停止使用后及时复垦，恢复原土地功能。

编制人员走访了方山县自然资源局、农业局等相关职能部门，这些职能部门的相关负责人在听取业主及编制单位汇报后，提出以下意见：

- 3) 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。
- 4) 根据项目区实际情况，因地制宜地确定复垦方向。
- 5) 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。

8、公众意见的处理

根据公众参与调查结果，该地区农民主要关心的问题是：土地复垦问题。为此本报告书提出，对破坏土地按时、按量、按质复垦，改善土壤状况，优化土地利用结构，尽可能恢复当地的生态环境和土地生产能力。对项目区损坏的土地要按国家规定进行复垦并对受损的农民及时给予赔偿。必要时成立专门管理机构，实行专款专用，将土地补偿费用直接交到农民手中，保证复垦资金落实到位。

9、调查结论

本项目的公众参与调查显示公众对方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿土地复垦还是比较关注的，其主要调查结论如下：

- 1) 大多数人员支持本项目的建设并希望早日实施。
- 2) 公众从不同角度对项目建设中土地利用影响表示了关注，并提出了自己的建议和要求，体现了公众对土地合理利用和保护意识的提高。

3) 在下一步工作中，需要进一步开展公众参与活动，保证土地复垦方案能顺利实施，确保矿内人们的经济利益和生活质量不受损失，以及最大程度地减少陶瓷土矿开发对土地的破坏。实现项目的经济效益、社会效益和环境效益的统一，发展经济的同时注意环境保护，最终达到提高人民生活质量的的目的，从参与机制上保证该地区的可持续性发展。

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

设计利用资源量 7.73 万吨。按照 83% 的回采率计算，确定的开采储量为 6.42 万吨。由上而下分阶段开采。矿山西部已经完成了阶段运输巷和阶段回风巷。故首采地段选择 890m 中段。

产品方案为直接销售陶瓷土矿石。

矿山建设规模为采 0.55 万 t/a，矿山服务年限为 13a。

二、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

1) 开拓方案

采用斜井和竖井开拓方式。主斜井担负矿石的提升，兼做进风井。主斜井中安装 800mm 皮带运输机，设置净断面为 400×300mm 的水沟。在巷道一侧留设 1.0 米检修道。

副竖井主要担负废石、材料和设备运输和人员行人。采用 JTP1.6 的绞车提升 2 号单层罐笼。

回风竖井，担负回风功能，井口通风构筑物内装设主扇（要求设置两道风门）。

本方案推荐选用“房柱法”开采，矿块生产能力 100t/d，采矿回采率 83%，矿石贫化率 10%。

三、选矿工艺、尾矿及设施

本方案产品方案为销售原矿，不存在选矿。

矿井水和生活污水经处理后全部回用不外排。选煤厂煤泥水闭路循环不外排。废水综合利用率 100%。

四、矿山地质环境影响与治理恢复分区

1、同巨陶瓷土矿矿区面积 0.715km²，根据该矿四邻关系及其采矿活动影响范围确定本次评估面积 0.728km²（合 72.80hm²）。

2、同巨陶瓷土矿批准生产规模 0.55 万 t/a，为小型矿山；评估区重要程度为“重要区”；地质环境条件复杂程度为“复杂”，确定其矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

3、现状条件下将评估区分为矿山地质环境影响严重区、较严重区和较轻区。严重区分布在工业场地、废石场，总面积 4.97hm²，占评估区总面积的 6.83%。工业场地大

部区域处于采矿含水层影响区，对含水层影响程度较严重；工程建设对地形地貌景观影响和破坏程度严重；弃渣堆放改变了沟谷区原始地表形态，对形地貌景观影响与破坏严重。较严重区分布在采矿影响区，面积 37.49hm²，占评估区总面积的 51.50%。采矿对含水层影响程度较严重。较轻区面积 30.34hm²，占评估区面积的 41.67%，分布在评估区其它区域，影响与破坏程度较轻。

4、预测服务期采矿活动对评估区的影响和破坏程度分为严重区、较严重区、较轻区。其中：严重区分布在工业场地、废石场、取土场，总面积 5.10hm²，占评估区总面积的 7.00%。预测工业场地遭受不稳定边坡失稳发生崩塌地质灾害的可能性中等，危险性中等，影响程度较严重。遭受郭家沟 N1 潜在泥石流地质灾害的可能性小~中等，危害程度中等，影响程度较严重。工业场地大部区域处于采矿含水层影响区，对含水层影响程度较严重；工程建设对地形地貌景观影响和破坏程度严重；弃渣堆放对形地貌景观影响与破坏严重。取土活动造成山坡不连续，植被被剥离，对地形地貌景观影响严重。较严重区分布在采矿影响区，面积 41.00hm²，占评估区总面积的 56.32%。采矿对含水层影响程度较严重。较轻区面积 26.70hm²，占评估区面积的 36.68%，分布在评估区其它区域，影响与破坏程度较轻。

近期采矿活动对评估区的影响和破坏程度分为严重区、较严重区、较轻区。其中：严重区分布在工业场地、废石场、取土场，总面积 5.10hm²，占评估区总面积的 7.00%。较严重区分布在采矿影响区，面积 40.71hm²，占评估区总面积的 55.92%。采矿对含水层影响程度较严重。较轻区面积 26.99hm²，占评估区面积的 37.08%，分布在评估区其它区域。

5、根据矿山地质环境影响评估结果，服务期将评估区分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区，其中重点防治区面积 5.10hm²，次重点防治区面积 41.00hm²、一般防治区面积 26.70hm²。

近期将评估区分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区，其中重点防治区面积 5.10hm²，次重点防治区面积 40.71hm²、一般防治区面积 26.99hm²。

五、矿山地质环境影响与治理恢复措施

地质环境恢复治理防治工程：对地面变形和边坡稳定情况、潜在泥石流沟进行长期巡视监测工作，避免遭受崩塌、泥石流危害。及时填埋地裂缝、地面塌陷。服务期满对

工业场地进行砌体拆除和弃渣清运共 400m³。

矿山服务期采动影响面积约 7.81hm²，需填充土方约 1757m³。近期采动影响面积约为 4.78hm²，需填充土方约 1076m³。及时清理潜在泥石流沟内零星堆积的固体堆积物 1000m³，汛前对潜在泥石流沟进行监测，防止泥石流灾害发生。工业场地两侧不稳定边坡削坡 1260m³，修建截排水沟沟槽挖方 1286m³，需浆砌石 849m³。

按相关规程规范合理堆放渣石，分层碾压、夯实，最终进行覆土恢复地形地貌景观及地形地貌，与周边自然景观相协调。按相关规程规范放坡取土，及时整地并恢复地形地貌景观，改善地形地貌景观。

六、治理恢复工程措施费用估算

同巨陶瓷土矿服务期内矿山地质环境保护与恢复治理总静态投资 59.87 万元，总动态投资 77.25 万元，方案近期总静态投资 49.86 万元，总动态投资 57.52 万元。

七、矿区损毁土地情况

方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿综上所述，方山县同巨矿业有限公司郭家沟陶瓷土矿已损毁土地面积为 9.58hm²，其中已压占损毁土地面积 4.97hm²，包括废石场 0.31hm²，工业场地 4.66hm²。已沉陷损毁土地面积 4.61hm²，为轻度损毁。拟损毁土地总面积 7.94hm²，其中沉陷拟损毁土地面积 7.81hm²，挖损拟损毁土地面积 0.13hm²。

其中拟沉陷重复损毁已沉陷损毁土地面积 1.04hm²，汇总时总面积扣除重复损毁土地，从已沉陷轻度中扣除，则总损毁土地面积为 16.48hm²。

复垦区土地为全部损毁土地，因此复垦区面积为 16.48hm²，因其工业场地为办理征地手续，无永久性建设用地，故也纳入复垦责任区，则复垦责任区面积也为 16.48hm²。实际复垦面积 16.48hm²，复垦率 100%。

八、土地复垦措施

土地复垦措施包括工程措施、生物和化学措施、监测措施和管护措施。工程措施主要包括填充裂缝（纳入地质环境保护与治理恢复部分）、土地平整、翻耕、修复埂坎等；生物和化学措施主要为土壤培肥、林草补植和撒播草籽等；监测措施包括土地损毁监测和复垦效果监测；管护措施主要是对复垦后林草植被的管护。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。

九、土地复垦费用

本方案责任区内共复垦土地 16.48hm²。静态投资总额 45.52 万元，静态亩均投资 1841.42 元/亩，土地复垦动态投资共 80.43 万元，动态亩均投资 3253.64 元/亩。静态吨矿投资 7.09 元/吨，动态吨矿投资 12.53 元/吨。

十、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。复垦后，对各权属单位土地进行了地类变化，复垦后根据复垦前后土地利用权属、地类调整表，集体土地按各权属界线归还原村集体。

十一、生态治理工程

本矿生态治理费用包括工业场地补充绿化、运输道路硬化和绿化、生态系统监测工程等。郭家沟陶瓷土矿生态环境治理近期静态总投资 38.07 万元，动态总投资 41.23 万元；服务期静态总投资 42.58 万元，动态投资 49.17 万元。

第十五章 建议

一、对资源储量、开采技术条件等进行进一步勘查的建议

1)方案中留设的巷道和井筒保安矿柱，在矿山闭坑时可以采用后退式进行回收。

2)由于该矿地质勘查程度较低，设计采用房柱采矿法采矿，属于空场采矿法，采空区顶板长时间暴露，存在冒顶隐患，需要加强顶板管理，必要时适当缩小矿房规格。

3)矿区内保有 334? 资源量 404.2 万吨，建议加强生产勘探，探明矿体的赋存情况，提高资源量级别，合理利用开发宝贵的资源，延长矿山服务年限，提高矿山的经济效益。

4) 建议在延续采矿证时，将采矿证生产规模调整为 30 万吨/年。

二、对开采安全方面的建议

本矿紧邻离石换成高速，方案留设的保安矿柱，作为永久矿柱，不得开采。

三、对地质环境保护与恢复治理方面的建议

1、本方案仅依据矿山目前的状况编制，建议随着矿山开采的进程和地质环境的变化，不断修订、完善、优化矿山地质环境保护与恢复治理方案。

2、建立完善的地质环境保护与恢复治理制度，加强地质灾害、含水层破坏的预防、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。

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

4、渣石山等固体废弃物的安全处置按照国家环境保护局、国家质量监督检验检疫总局 2002 年《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》等相关规定执行。如果不按上述规定执行，可能发生垮塌等事故，引发次生灾害，危害下游人员财产安全。

5、矿山生产及废石场处置过程中应严格按照《金属、非金属矿山废石场安全生产规则》、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（国家环保总局，国家质量监督检验检疫总局 GB18599—2001）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，危害人员生命和财产安全。

四、对土地复垦方面的建议

(1) 建议严格按照本方案提出的复垦工程措施施工、验收，足额缴纳土地复垦费用，设立专门账户，确保土地复垦工程保质保量完成。若矿山生产过程中，实际对土地造成的损毁范围、程度、方式与本方案预测不一致，应根据实际情况重新调整或编制复垦方案。建议复垦过程中对沉陷区进行不定期监测。

(2) 应加强复垦后土地管护工作，保证达到各地类复垦标准及验收要求，确保复垦后土地及时移交当地村委会。

(3) 应该按照《土地复垦条例实施办法》的要求，签订三方协议。

五、对生态环境保护方面的建议

为了对矿区可能出现的各种生态和环境问题进行及时的动态监测和管理，需配备一定的生态环境监测仪器，同时配备具有一定专业素养的专业技术人才。同时成立的矿山生态环境监控机构定期或不定期进行人工巡查，重点负责对矿区设计开采区域、废石场等水土流失以及地下水位变化，地裂缝、沉陷等进行监测，并结合矿区水、气、噪声在线监测以及相关部门的例行监测，通过建立的生态环境监控系统对矿区范围进行监控，及时为矿区生态环境治理提供有效的信息。并对生态恢复治理工程进行监督，以确保各项环保措施及环保制度的贯彻落实。