

山西省方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿 资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

项目单位：方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司

编制单位：山西云轩地质勘查咨询有限公司

编制时间：二〇二三年一月

山西省方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿 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：张建云 郭 锐 连冬香

宋旭晨 薛奋宏 杨 琴

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：方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司

编制单位：山西云轩地质勘查咨询有限公司

编制时间：二〇二三年一月



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	宋旭晨		
联系人	段三亮	联系电话	13835468575
地址	山西省晋中市山西示范区晋中开发区大学城产业园区三水职工住宅小区 B 区 5 号楼一单元 601 室		
主要编制人员			
姓名	专业	职称	签名
张建云	采矿	高级 工程师	张建云
郭 锐	采矿	工程师	郭锐
段三亮	采矿	工程师	段三亮
连冬香	水文与工程地质	工程师	连冬香
薛奋宏	水文与工程地质	工程师	薛奋宏
杨 琴	生态环境、土地资 源管理	工程师	杨琴

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	9
第二章 矿区基础条件	14
第一节 自然地理	14
第二节 矿区地质环境	18
第三节 矿区土地利用现状及土地权属	27
第四节 矿区生态环境现状	38
第三章 矿产资源基本情况	44
第一节 矿山开采历史	44
第二节 矿山开采现状	45
第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件	47
第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量	48
第五节 对地质报告的评述	49
第四章 主要建设方案的确定	51
第一节 开采方案	51
第二节 防治水方案	55
第五章 矿床开采	57
第六章 选矿及尾矿设施	63
第七章 矿山安全设施及措施	64
第一节 主要安全因素分析	64
第二节 配套的安全设施及措施	64
第八章 矿山环境影响评估	69
第一节 矿山环境影响评估范围	69
第二节 矿山环境影响（破坏）现状评估	77

第三节 矿山环境影响预测评估	95
第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性	118
第一节 地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析	118
第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析	118
第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析	119
第十章 矿山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	147
第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程	154
第一节 地质灾害防治工程	154
第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程	157
第三节 地形地貌景观保护与恢复工程	157
第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案	157
第五节 环境污染治理工程	177
第六节 生态系统修复工程	177
第七节 监测工程	178
第十二章 经费估算与进度安排	191
第一节 经费估算依据	191
第二节 经费估算	197
第三节 总费用汇总与年度安排	222
第十三章 保障措施与效益分析	225
第一节 保障措施	225
第二节 公众参与	230
第十四章 结论	235
第十五章 建议	237

附件目录

- 附件 1、矿山委托书；
- 附件 2、矿山承诺书；
- 附件 3、编制单位承诺书；
- 附件 4、编制人员身份证复印件；
- 附件 5、采矿许可证、营业执照复印件
- 附件 6、复垦资金承诺书
- 附件 7、矿山企业地质灾害保证金缴存承诺书
- 附件 8、《山西省方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿资源储量核查报告》评审意见书（吕国土储审字[2011]26 号）及资源储量备案证明（吕国土资储备字[2011]21 号）
- 附件 9、《山西省方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿 2021 年储量年度报告》审查意见（吕自然储年报审字[2022]87 号）
- 附件 10、《山西省方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》及评审意见书(晋矿调技审字[2019]034 号)
- 附件 11、《关于方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司初步设计及安全专篇审查的批复》（吕安监管一字[2011]60 号）
- 附件 12、生态环境保护与恢复治理方案技术评审意见
- 附件 13、2019 年自行监测方案
- 附件 14、2020 年第四季度监测报告
- 附件 15、固定污染源排污登记表
- 附件 16、取水许可证及附件
- 附件 17、鼎盛陶瓷土矿农村集体土地租赁合同
- 附件 18、环境影响报告书批复
- 附件 19、竣工环保验收意见
- 附件 20、土地复垦费用监管协议（三方）和基金缴纳单
- 附件 21、地环基金缴纳单
- 附件 22、县级相关部门核查意见
- 附件 23、矿界坐标转换
- 附件 24、内部审查意见
- 附件 25、矿山互保协议

附表目录

附表 1、矿山环境现状调查表

附表 2、土地复垦公众参与调查表

附 图

顺序号	图 名	比例尺
1	方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿地形地质及总平面布置图	1: 5000
2	方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿采掘工程及井上下对照图	1: 5000
3	方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿设计剖面图	1: 2000
4	方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿 2021 年度资源量估算平面图	1: 5000
5	方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿设计损失储量估算水平投影图	1: 5000
6	方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿开拓系统水平投影图	1: 5000
7	方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿房柱采矿方法标准图	1: 500
8	方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿 矿山地质环境现状评估图	1: 5000
9	方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿 矿山地质环境预测评估图	1: 5000
10	方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿 矿山地质环境保护与恢复治理工程布署图	1: 5000
11	方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿土地利用现状图	1: 5000
12	方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿基本农田分布图	1: 5000
13	方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿土地复垦规划图	1: 5000
14	方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿土地损毁预测图	1: 5000

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

根据山西省自然资源厅晋自然资发[2021]1号《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》和山西省自然资源厅、山西省生态环境厅关于印发《〈山西省矿山地质环境保护与土地复垦方案〉编制提纲（试行）》的通知（晋自然资函〔2020〕414号）》的要求，矿山编制的《矿山生态环境保护与恢复治理方案》已过期，需重新编制《矿山开发治理方案》。方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司委托我单位根据《矿产资源开采登记管理办法》、《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）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）、《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ652-2013）等相关技术规范编制《山西省方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

本方案编制目的是为指导矿山开拓开采、地质环境保护、土地复垦与生态恢复工作，为自然资源 and 环保主管部门矿政管理和日常监管提供依据。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）总则 4.1 条，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、矿区概况

方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司位于方山县城西南 198° 方向直距 27km 处的举人头一带，矿区行政区划隶属方山县大武镇管辖，矿区位于方山县大武镇西北方向直距约 3km 处，有 208 省道从矿区东部外通过，从大武镇沿 209 国道向南行 10km 可达离石区，由此可进入 307 国道和汾军高速公路，交通便利（见交通位置图 1-1）。

矿区地理坐标为（CGCS2000 坐标系）：东经：111° 06′ 42″ ~111° 07′ 06″ ，北纬：37° 38′ 37″ ~37° 39′ 39″ ，矿区中心点坐标：东经 111° 06′ 54″ ，北纬 37° 39′ 08″ 。

矿山现持有吕梁市规划和自然资源局 2021 年 4 月 8 日换发的证号为 C1411002009127130051404 的采矿许可证, 开采矿种为陶瓷土, 开采方式为地下开采, 矿区面积 0.6382km², 开采标高 1166-649.99m, 生产规模为 2.0 万立方米/年, 采矿证有效期限为 2021 年 4 月 25 日至 2023 年 4 月 25 日。矿区范围由下列 7 个拐点连线圈定, 见表 1-1-1:

表 1-1-1 矿区范围拐点坐标

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)	
	纬度	经度	X	Y	X	Y
1	37° 39' 08"	111° 06' 45"	4168911.54	37509929.73	4168911.54	19509929.73
2	37° 38' 37"	111° 07' 01"	4167951.54	37510329.73	4167951.54	19510329.73
3	37° 38' 55"	111° 06' 41"	4168511.54	37509829.73	4168511.54	19509829.73
4	37° 39' 10"	111° 06' 37"	4168951.54	37509729.73	4168951.54	19509729.73
5	37° 39' 39"	111° 06' 37"	4169854.30	37509729.72	4169854.30	19509729.72
6	37° 39' 39"	111° 06' 57"	4169854.30	37510221.43	4169854.30	19510221.43
7	37° 39' 06"	111° 06' 57"	4168852.42	37510221.43	4168852.42	19510221.43
点号	经纬度 (CGCS2000 坐标系)		CGCS2000 坐标系 (3° 带)		CGCS2000 坐标系 (6° 带)	
	纬度	经度	X	Y	X	Y
1	37° 39' 08"	111° 06' 50"	4168916.97	37510045.07	4168916.97	19510045.07
2	37° 38' 37"	111° 07' 06"	4167956.97	37510445.07	4167956.97	19510445.07
3	37° 38' 55"	111° 06' 47"	4168516.97	37509945.07	4168516.97	19509945.07
4	37° 39' 10"	111° 06' 42"	4168956.97	37509845.07	4168956.97	19509845.07
5	37° 39' 39"	111° 06' 42"	4169859.73	37509845.06	4169859.73	19509845.06
6	37° 39' 39"	111° 07' 02"	4169859.73	37510336.77	4169859.73	19510336.77
7	37° 39' 07"	111° 07' 02"	4168857.85	37510336.77	4168857.85	19510336.77

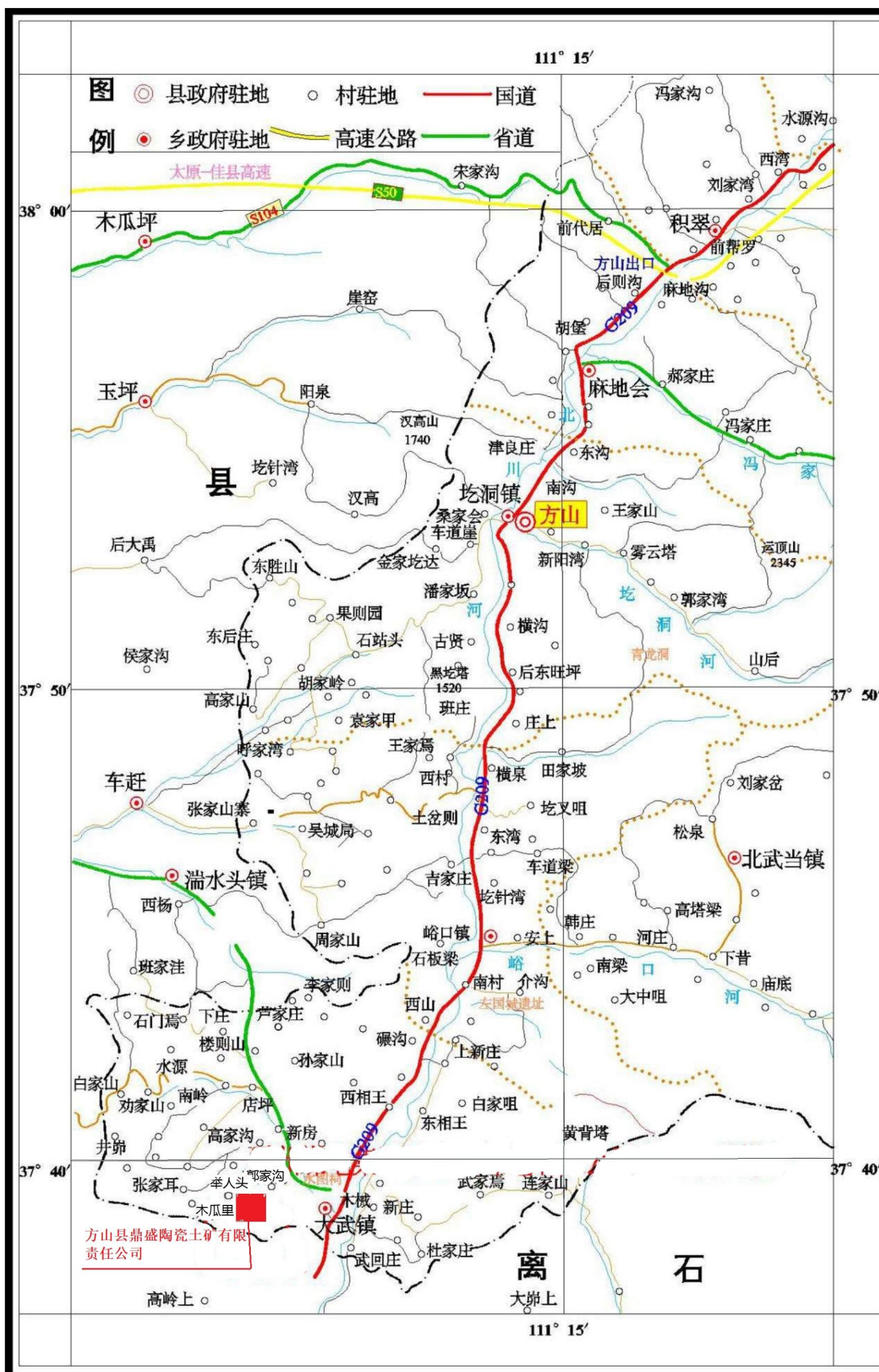


图 1-1 交通位置图

三、方案适用期的确定

方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司为生产矿山，《方案》的适用期自 2023 年 1 月 1 日起算。剩余矿山开采服务年限为 2.5 年，稳沉期 1.5 年，管护期 3 年。确定本《方案》适用期为 7 年。

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 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)；
- 2、《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）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》，（2014 年 4 月 24 日修订）；
- 4、《中华人民共和国土地管理法》（2020-01-01 起施行）；
- 5、《中华人民共和国大气污染防治法》，（2015 年 8 月 29 日修正）；
- 6、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，（2018 修正）；
- 7、《中华人民共和国水污染防治法》，（2017 年 6 月 27 日修订）；
- 8、《中华人民共和国环境影响评价法》，（2016 年 7 月 2 日修正）；
- 9、《山西省大气污染防治条例》，（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- 10、《山西省水污染防治条例》，（2019 年 10 月 1 日起施行）；
- 11、《山西省土壤污染防治条例》，（2020 年 1 月 1 日起施行）；
- 12、《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)；
- 13、《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月修订）；
- 14、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》；
- 15、《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)；

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

17、《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）；

18、《山西省自然资源厅关于印发矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案评审管理办法的通知》（晋自然资发[2021]5号）；

19、中华人民共和国国务院令 第 743 号《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年9月1日起施行）；

20、中华人民共和国国务院令 第 592 号《土地复垦条例》（2011年3月5日起施行）；

21、《中华人民共和国土壤污染防治法》，（2019年1月1日）；

22、《山西省环境保护条例》，（自2017年3月1日起施行）；

23、《<山西省环境保护条例>实施办法》，（自2020年3月15日起实施）；

24、《山西省固体废弃物污染环境防治条例》，（自2021年5月1日起施行）；

25、《关于印发吕梁“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》，吕政发〔2021〕5号，2021年6月30日。

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》（GB16423-2020）；

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》（GB/T 40112-2021）；

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查规范》（GB/T 12719-2021）；

10、《地下水监测工程技术规范》（GB/T50140-2014）；

- 11、《地下水质量标准》（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 21010-2017）；
- 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、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 18、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013），2013年2月1日；
- 19、《土地开发整理规划编程规程》（TD/T1011-2000）；
- 20、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- 21、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；
- 22、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TDT1049-2016）；
- 23、《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ652-2013）；
- 24、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
- 25、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- 26、《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- 27、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- 28、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- 29、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）；
- 30、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600—2018）；
- 31、《矿山生态修复技术规范 第一部分：通则》TD/T1070.1-2022；
- 32、《矿山生态修复技术规范 第四部分：建材矿山》TD/T1070.4-2022；
- 33、山西省《污水综合排放标准》（GB14/1928—2019）；
- 34、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599—2020）；
- 35、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2001）。

三、其它技术资料

- 1、吕梁市规划和自然资源局2021年4月8日换发的证号为

C1411002009127130051404 的采矿许可证；

2、《山西省方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿资源储量核查报告》评审意见书（吕国土储审字〔2011〕26号）及资源储量备案证明（吕国土资储备字[2011]21号）

3、《山西省方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿 2021 年储量年度报告》审查意见（吕自然储年报审字〔2022〕87号）

4、《山西省方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》及评审意见书(晋矿调技审字【2019】034号)

5、《关于方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司初步设计及安全专篇审查的批复》(吕安监管一字【2011】60号)

6、矿山承诺书(包括资料真实性、土地复垦、地质灾害防治及基金缴存的承诺)；

7、方山县自然资源局提供的 2022 年度方山县地籍变更数据库及相关图件；

8、《方山县土地利用总体规划（2006-2020 年）调整方案》；

9、《方山县大武镇土地利用总体规划》（2006-2020），方山县大武镇人民政府。

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，对方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司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。

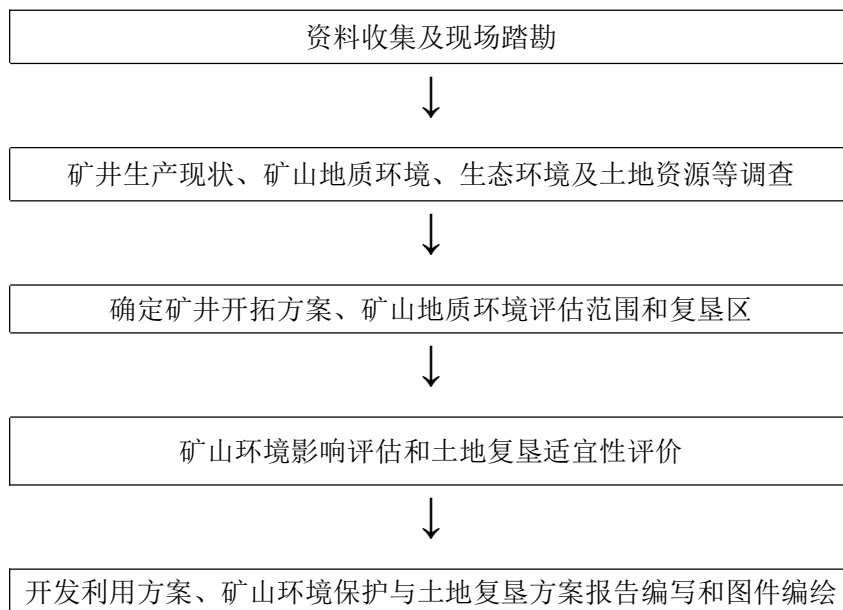


图 1-3-1 工作程序框图

本次陶瓷土矿资源开发利用方案和矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作，从 2022 年 6 月开始至 2022 年 8 月完成，先后参加工作的人员共有 7 人，全部为工程师职称。

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: 5000 地质环境调查，共完成调查面积 2.53km²。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），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《开发利用方案》执行情况

1、上期方案编制时间、适用时限及审查情况

山西云轩地质勘查咨询有限公司2019年1月编制了《山西省方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》。

方案服务年限为4.2年。2019年4月24日山西省矿山调查测量队以晋矿调技审字[2019]034号对该方案出具了评审意见书，同意备案。

2、上期方案主要的开采矿体、开拓开采部署及服务年限

上期方案主要的开采矿体为陶瓷土矿，采用地下开采方式，采用竖井开拓方式，房柱式采矿方法。矿界范围内保有陶瓷土矿334类资源量为76.4万t，受矿界限制，井筒、边界、采空区及大巷占压资源量为52.8万吨，设计利用资源量为23.6万t，乘以85%回采率，可采资源量20.26万t。

其中：井筒保安矿柱按照65°岩石移动角由井口20m外向下圈定，矿界、采空区保安矿柱按照20m安全距离留设，运输巷道、回风巷道保安矿柱按照10m安全距离留设。

矿山年生产能力为5.26万吨/年，剩余服务年限为4.2年。

根据该矿体产状，标高在800-920之间，阶段高度3-5m，可将该矿体划分为7个矿块，阶段内沿走向50-60m分矿块回采。阶段巷道布置于矿体内，两侧各留5m保安矿柱。本方案采用后退式回采，先开采910中段。

二、上期“矿山地质环境保护与治理恢复方案”执行情况

1、“上期地环方案”所列重点工程、技术方案及估算投资

上期方案近期6年。

(1) 服务期内完善矿山地质环境监测系统，重点对工业场地、评估区地表建筑物范围等周边的地裂缝、潜在泥石流沟内堵塞情况、地下水水质、水量等进行监测，发

现地面变形和坡体失稳现象要及时整治；

(2) 对预测影响范围内的举人头村 9 户民房进行搬迁。

(3) 对工业场地潜在泥石流沟内堵塞情况进行防治。

(4) 对工业场地范围内 XP₁ 边坡局部修筑浆砌石挡墙，长度 55m；XP₂ 边坡进行削方治理，并修筑浆砌石挡墙，坡长 40m；XP₃ 边坡局部进行削方，坡长 180m。

(5) 对采矿影响破坏区进行治理，治理面积 55.32hm²。主要是采空区引发的地裂缝、地面塌陷的填埋、夯实、平整覆土，恢复土地功能、地形地貌景观。

2、“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 2019 年进行开采以来，地表及影响范围内建筑物未见明显地裂缝、地面塌陷，未进行地面塌陷及地裂缝填埋，未设立警示牌；工业场地 XP₁、XP₂、XP₃ 坡体稳定，无滑坡及崩塌，未进行治理；未进行其他地质环境的治理工作。

3、“上期地环方案”与本次方案投资情况

2019 年 3 月通过的方案中近期地质环境恢复治理工程总静态投资 271.09 万元，其中工程措施费 214.23 万元，监测措施费 18.30 万元，独立费用 23.21 万元，预备费 15.34 万元。本期服务期总静态投资 111.23 万元，其中工程措施费 57.17 万元，监测措施费 38.82 万元，其他费用 8.94 万元，基本预备费 6.30 万元。

本次投资估算较上期减少，主要原因为上期工程费用中包含举人头村 9 户民房进行搬迁费用 144 万元。本报告结合实地调查情况，预测的采空区影响范围较上期缩小，未来可能需要搬迁的民房减少为 2 户，且该部分费用计入矿山基建费用，不在地环费用中列支。

三、上期《土地复垦方案》工作完成情况

1、上期方案编制情况

2019 年 1 月山西云轩地质勘查咨询有限公司编制的《山西省方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，并组织专家进行了评审以晋矿调技审字（2019）034 号出具了评审意见书。该方案设计共复垦土地 47.92hm²。方案动态总投资为 135.87 万元，静态总投资为 111.17 万元；单位面积动态投资为 1890.23 元/亩；单位面积静态投资为 1546.61 元/亩。土地复垦服务年限为

8.7年。方案服务年限为2019年-2027年。

表 1-4-3-1 上一期“三合一”与本次“开发治理方案”土地复垦部分对比分析表

对比内容	上期“三合一” (2019年)	本次“开发治理方案”土地 复垦部分	关系
复垦责任范围	47.92hm ²	71.12hm ²	本次方案大于上次方案范围
静态投资/亩均	111.17万元 (1546.61元/亩)	207.27万元 (1943.01元/亩)	本次总投资较上期方案较高，静态亩均较上期方案稍高
动态投资/亩均	135.87万元 (1890.23元/亩)	239.87万元 (2248.60元/亩)	
复垦服务年限	8.7年	7年	缩短
矿界范围	0.6382km ²	0.6382km ²	不变
复垦涉及开采矿块	7个矿块	5个矿块	减少
生产服务年限	4.2年	2.5年	缩短

通过上表可知，本次复垦责任面积较上次方案复垦区较大，是由于两期方案开采矿块发生变化，开采矿块不同，导致预测沉陷范围变化，因此导致复垦责任面积增加。

工程投资对比：

分析工程措施基本一致，本次工程施工费为150.09万元，原方案为74.46万元，增加75.63万元。主要差距在于地裂缝填充工程、覆土、平整和植被重建工程4部分。

(1) 地裂缝填充工程：

原方案无地裂缝填充工程，本次设计地裂缝填充工程增加12.29万元。

(2) 覆土工程：

原方案无覆土面积，本次设计覆土面积为4.49hm²，需土量为27000m³，覆土工程增加30.98万元。

(3) 土地平整工程：

原方案对沉陷区与压占区复垦时进行土地平整工程，根据报告工程内容，土地平整量为19232m³，本次设计只针对沉陷损毁耕地进行土地平整工程，故土地平整量为690m³，平整工程减少6.62万元。

(4) 种植苗木工程：

由于复垦区林、草地面积增加，同时对应调查地类发生变化（原为二调数据，本次为三调数据），导致种植苗木数量，播撒草籽发生变化。原方案对沉陷区林地、草地、村庄、采矿用地和挖损区取土场进行补植、栽植，油松栽植工程量为6769株、沙棘、紫穗槐工程量为59333株、林地播撒草籽面积为19.83hm²；本次设计压占区工业

场地与沉陷区其他林地均复垦为乔木林地，其他沉陷区林地按损毁程度进行补植，油松栽植工程量为 26392 株、沙棘栽植工程量为 559 株，播撒草籽面积为 37.53hm²，植被重建工程增加 43.88 万元。

综上，四项工程费用差值总计为 12.29 万元+30.98 万元-6.62 万元+43.88 万元=80.53 万元。

因此，本次方案工程施工费较上期偏高。

综合分析，本次方案静态亩均投资与动态亩均投资较上期方案稍高。

1-4-3-2 前 5 年土地复垦分年度工作计划表

年份	单元或位置	面积 (hm ²)										静态投资 (万元)	动态投资 (万元)	工程量
		013	023	031	033	043	104	123	203	204	合计			
2019 年	北部 2018 年开采中段造成沉陷区	1.25	1.91	0.87	2.15	3.16	1.3	0.26	0.21	1.07	12.18	33.66	33.66	表层废弃物清理 21.4m ³ ；路面修复 1.3hm ² ；商品有机肥 5.62t；土地翻耕 1.25 hm ² ；土地平整 3949 m ³ ；修筑田埂 51 m ³ ；栽植行道树 新疆杨 1213 株；栽植核桃树 238 株；栽植沙棘 10533 株；栽植油松 4572 株；林地撒播草籽 4.44 hm ² ；
2020 年	北部 910 中段开采造成沉陷区	0.52		0.16		0.44	0.2	0.12			1.44	2.23	2.36	路面修复 0.2 hm ² ；商品有机肥 2.34t；土地翻耕 0.52 hm ² ；土地平整 45 m ³ ；修筑田埂 21 m ³ ；栽植行道树 新疆杨 187 株；栽植沙棘 1466 株；栽植油松 54 株；林地撒播草籽 0.44 hm ² ；
2021 年	北部 920 中段开采造成沉陷区		0.25			0.09	0.35	0	0.48		1.17	5.12	5.75	路面修复 0.35 hm ² ；土地平整 1440m ³ ；栽植行道树 新疆杨 326 株；栽植核桃树 32 株；栽植沙棘 300 株；栽植油松 800 株；林地撒播草籽 0.57 hm ² ；
2022 年	中部 920 中段开采造成沉陷区	0.56	2.14			2.48	0.55	0.12	0.01		5.86	7.49	8.93	路面修复 0.55hm ² ；商品有机肥 2.52t；土地翻耕 0.56 hm ² ；土地平整 79 m ³ ；修筑田埂 23 m ³ ；栽植行道树新疆杨 514 株；栽植核桃树 267 株；栽植沙棘 8267 株；栽植油松 17 株；林地撒播草籽 2.49 hm ² ；
2023 年	对中部 910-890 中段造成沉陷区	3.33	4.16		0.2	7.54	0	0.65			15.88	12.89	16.28	商品有机肥 14.99t；土地翻耕 3.33 hm ² ；土地平整 290 m ³ ；修筑田埂 135m ³ ；栽植核桃树 520 株；栽植沙棘 25133 株；栽植油松 200 株；林地撒播草籽 7.54 hm ² ；

3、费用预存情况

尚未进行土地复垦工作，该矿于 2021 年 3 月 11 日缴纳土地复垦保证金 66.98 万元。

四、上期矿山生态环境保护与治理恢复方案执行情况

2018年6月，山西绿宇环境科技有限公司编制完成《方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司矿山生态环境保护与恢复治理方案》；2018年8月12日，方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司在吕梁市组织召开了《方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司矿山生态环境保护与恢复治理方案》技术评审会进行了评审。

《方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司矿山生态环境保护与恢复治理方案》所列工程中的3个工程，分别是边坡治理工程、矿区专用道路绿化工程、矿山生态环境监控能力建设工程。

该方案所列重点工程完成情况表 1-4-4-1。

表 1-4-4-1 上期生态恢复治理方案完成情况

序号	项目名称	方案期主要建设内容	投资总金额（万元）	实际完成情况	实际投资金额（万元）
1	边坡治理工程	对矿区的2处土质边坡采用削坡、截排水沟、监测设计。挖运土方11640m ³ ；清理坡积物225.4m ³ ；排水沟渠土方143.25m ³ ；排水沟渠混凝土83.81m ³ ；砂浆抹面482.7m ³ 。	67.18	对矿区的2处土质边坡采用削坡、截排水沟、监测设计。挖运土方11650m ³ ；清理坡积物230.5m ³ ；排水沟渠土方145.30m ³ ；排水沟渠混凝土85.72m ³ ；砂浆抹面483.2m ³ 。	68.20
2	矿区专用道路绿化工程	在矿石运输道路和场内道路两侧设排水沟，土方开挖2464m ³ ，土方回填1144m ³ ，浆砌石1056m ³ 。种植油松850棵。	139.36	在矿石运输道路和场内道路两侧设排水沟，土方开挖2473m ³ ，土方回填1235m ³ ，浆砌石1078m ³ 。种植油松905棵。	140.35
3	矿山生态环境监控能力建设工程	仪器设备配置费用65.5万元；员工培训费用0.6万元；仪器运行维护费用10万元；季报费用8万元；年报费用4万元。	88.1	仪器设备配置费用65.5万元；员工培训费用0.5万元；仪器运行维护费用10万元；季报费用8万元；年报费用4万元。	88.00
	合计		294.64		296.55

五、土地复垦费用和环境治理基金预存情况

据矿方提供资料，该矿山于2019年12月25日按相关文件，在环保专户中存储了37.839万元（环境恢复治理基金），至今未提取。

预存费用凭证见附件。

第二章 矿区基础条件

第一节 自然地理

一、气象

本区属温带大陆性季风干旱气候，四季分明，昼夜温差大，冬季少雪，春季多风，夏季雨量集中，秋季阴雨天较多。据方山县 1975—2020 年气象资料，最大年降水量为 744.8mm（1985 年），最小年降水量 282.1mm（1999 年），年平均降水量 520mm，雨季多集中在 7、8、9 三个月，日最大降水量 87mm，出现于 1988 年 7 月 20 日。小时最大降雨量为 43.9mm（2011 年 7 月 2 日 14 时 26 分-15 时 26 分）；10 分钟最大降雨量为 23.9mm（2011 年 7 月 2 日 14 时 26 分-36 分）。最高气温 39℃，最低气温 -25℃，年平均气温 8.9℃； $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温为 2965 $^{\circ}\text{C}$ ；年平均蒸发量 1977.6mm；每年 11 月份结冰，翌年 3 月解冻。最大冻土深度 1.0m 左右；全年无霜期平均为 150 天左右；冬季多西北风，夏季多东南风，一般风速 1.42m/s，最大风速日平均值为 3.0m/s。

二、水文

该区属黄河流域三川河水系北川河支流。区内无常年流水，矿区中部沟谷仅有季节性流水向东南汇入北川河。北川河在矿区东部外围约 4.2km 处自北而南流过，为本区最大的河流。北川河向南东在离石区交口镇与东川河、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 1-2。

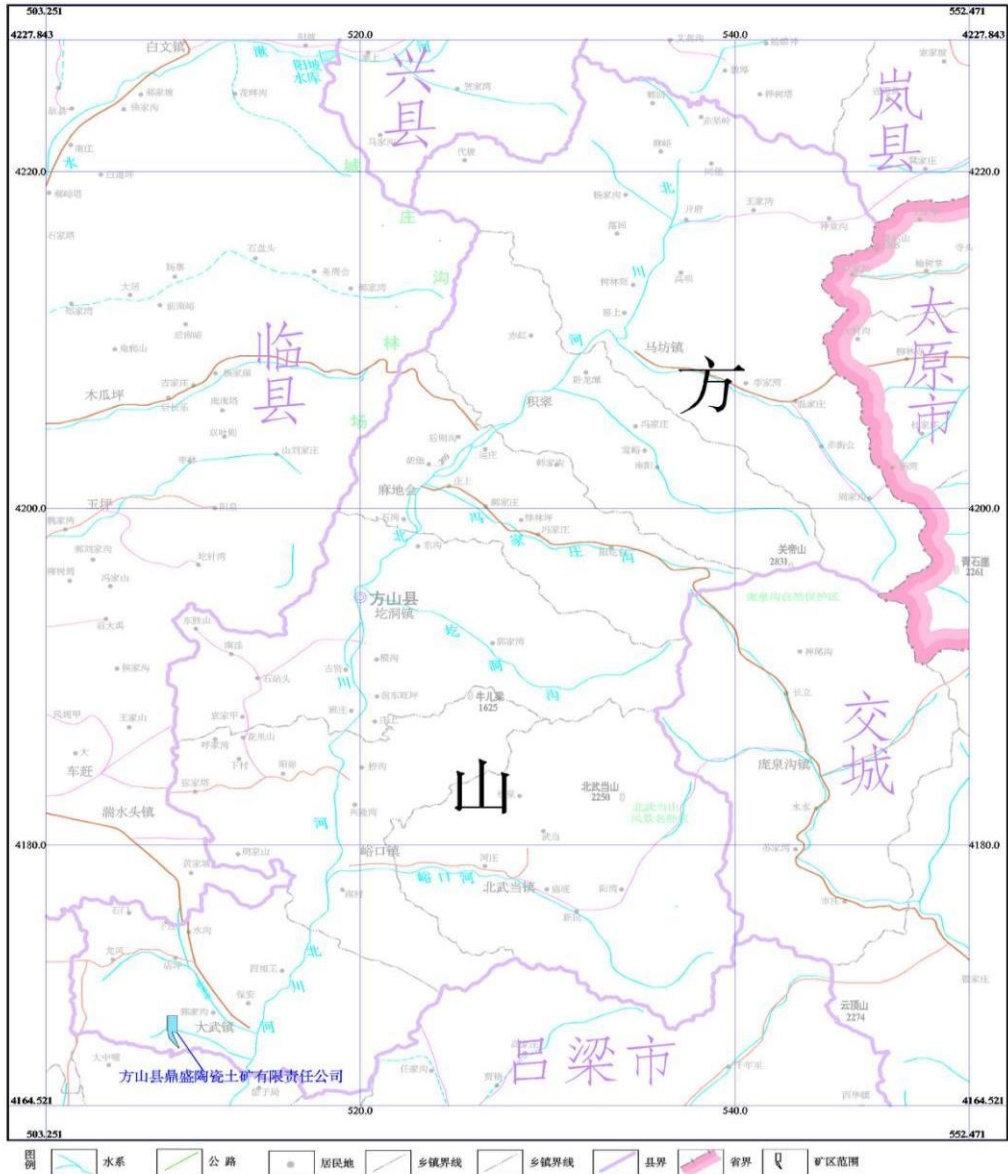


图 2-1-1 矿区地表水系图

三、地形地貌

本区属吕梁山系，地势总体为南北高中间低，区内地形最高点位于矿区西北部，标高 1177.1m。最低点位于矿区中部的山沟中，标高为 1036.0m，最大相对高差 141.1m，地貌类型为中山区。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

工业场地位于矿区南部的无名沟谷内，两侧进行削坡，中部回填，下埋设排水管线。场地高程在 1061-1065m 左右，南高北低，降水汇集后自然流出。



图 2-1-2 工业场地卫星影像图

四、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。现状林草覆盖度不足40%。

项目区所在地生态环境较为脆弱。立地条件较差，农作物产量较低，其中玉米

亩产500kg左右。



照片 2-1-1 区内植被

五、土壤

矿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。

六、地震

根据 GB18306—2015《中国地震动参数区划图》，方山县地震动峰值加速度为 0.1g，地震动反应谱特征周期为 0.40s。地震基本烈度属 VI 度。

七、社会经济概况

方山县 2021 年地区生产总值完成 77.5 亿元，净增 25.7 亿元，提前四年完成“十四五”规划目标，增速全市第四。规模以上工业增加值、社会消费品零售总额、农村居民人均可支配收入三项指标增速达到两位数以上，分别为 13.2%、13.4%、11.7%。

种植业以粮食作物为主，有谷子、玉米、莜麦、高粱、豆类等，经济作物主要

有麻、烟、药材等；油料作物主要有胡麻、黄芥、小麻子、蓖麻、葵花等；瓜果作物主要有苹果、梨、杏、李子、桃、西瓜、甜瓜等。

方山县森林资源丰富，树种多，木材蓄积量大，森林覆盖率为百分之二十以上，关帝山的南阳山、阳圪台、真武山三个林场都在该县境内。另外，该县野生沙棘面积达 26 万多亩。矿产资源种类较多，储量较大，分布广。

现已探明的有煤、石灰岩、水晶、石棉、磷矿、大理石及铁、钨、铜、铅、锌、钼等非金属和金属矿 10 余种，工业有煤炭、化工、冶炼、建材、酿造、粮油加工、印刷、木材加工等行业。

全顺达洗煤厂位于矿区东部，部分位于矿区范围内；木瓜煤矿工业场地分布于矿区东北部。举人头村位于矿区东北部。举人头行政村由木瓜、冯家坡、下山、举人头 4 个自然村组成，共 492 户 1410 口人。举人头村沿矿区中部沟谷东西向分布，部分位于矿区范围内。村庄生产生活用水来源于 400m 深井岩溶水，村民主要收入以在附近洗煤厂、煤矿企业工作及务农为主。

第二节 矿区地质环境

一、矿区地质及构造

（一）地层

本矿区全部被黄土覆盖，据附近钻孔揭露资料推测，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。据调查区资料，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(C_2b^1)：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 1.80m 左右。粘土岩为矿体的直接顶板。

(2) 二段(C_2b^2)：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—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(C_3t)

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 70.0—95.0m，平均为 82m，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—72.1m，平均 35m。

4、新近系上新统保德组(N_2)

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 50—109m，平均厚 82m。

5、第四系中、上更新统(Q_{2+3})

一般厚度 89.2-183m，平均厚 140m。

上部为上更新统马兰黄土，岩性为浅黄色亚砂土，垂直节理发育，底部有钙质胶结。

下部为中更新统离石黄土，岩性为棕黄色亚粘土、砂质粘土，中下段含钙质结核，底部常有半胶结状砂砾层。

(二) 矿区构造

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 4-8°，一般不大于 10°。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。

(三) 岩浆岩

区内无岩浆岩分布。

二、矿体特征

(一) 矿体特征

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。

本溪组下部的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，总体倾向南西，倾角 4-8°，一般不大于 10°。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。矿体在矿区内南北长 1100m，东西宽 200m。

矿区内无可采煤层，仅局部有煤线赋存。矿区内陶瓷土矿位于本溪组下部，厚度 0.20-3.26m，平均 1.80m。层位较稳定，结构简单，无夹石，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，可采矿体赋存标高 790-930m。

（二）矿石质量

1、矿石的矿物组分

矿石的主要矿物成分为一水硬铝石（ $Al_2O_3 \cdot H_2O$ ）含量为 40%-70%，其次为高岭石，含量为 5-15%。

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、自然类型

陶瓷土矿：为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。

3、矿石结构、构造

区内陶瓷土矿结构主要为碎屑状结构，块状构造。

4、矿石的化学成分

矿石主要化学成分为 Al_2O_3 、 SiO_2 、 Fe_2O_3 ，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 为 64.54-78.21%，平均 72.07%， Fe_2O_3 为 0.78-2.49%，平均 1.54%。

5、陶瓷土矿的风化

本矿区全部被黄土覆盖，没有陶瓷土矿隐伏露头，无陶瓷土矿的露头线及风化带。

（三）共、伴生矿产和有害组分

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。

三、水文地质

矿区的地质产状较平缓，倾角 4—8°。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弱。现分述如下：

1、主要含水层

(1) 奥陶系碳酸盐岩岩溶裂隙含水层

矿区位于柳林泉域，根据附近店坪煤矿资料，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。矿区内陶瓷土可采矿体赋存标高 790—930m，矿区仅南部工业场地下部矿体底板标高低于岩溶水位。根据本次开发利用方案，此处矿体作为保安矿柱，不进行开采，故本次设计开采范围不存在带压开采。见图 2-2-1。

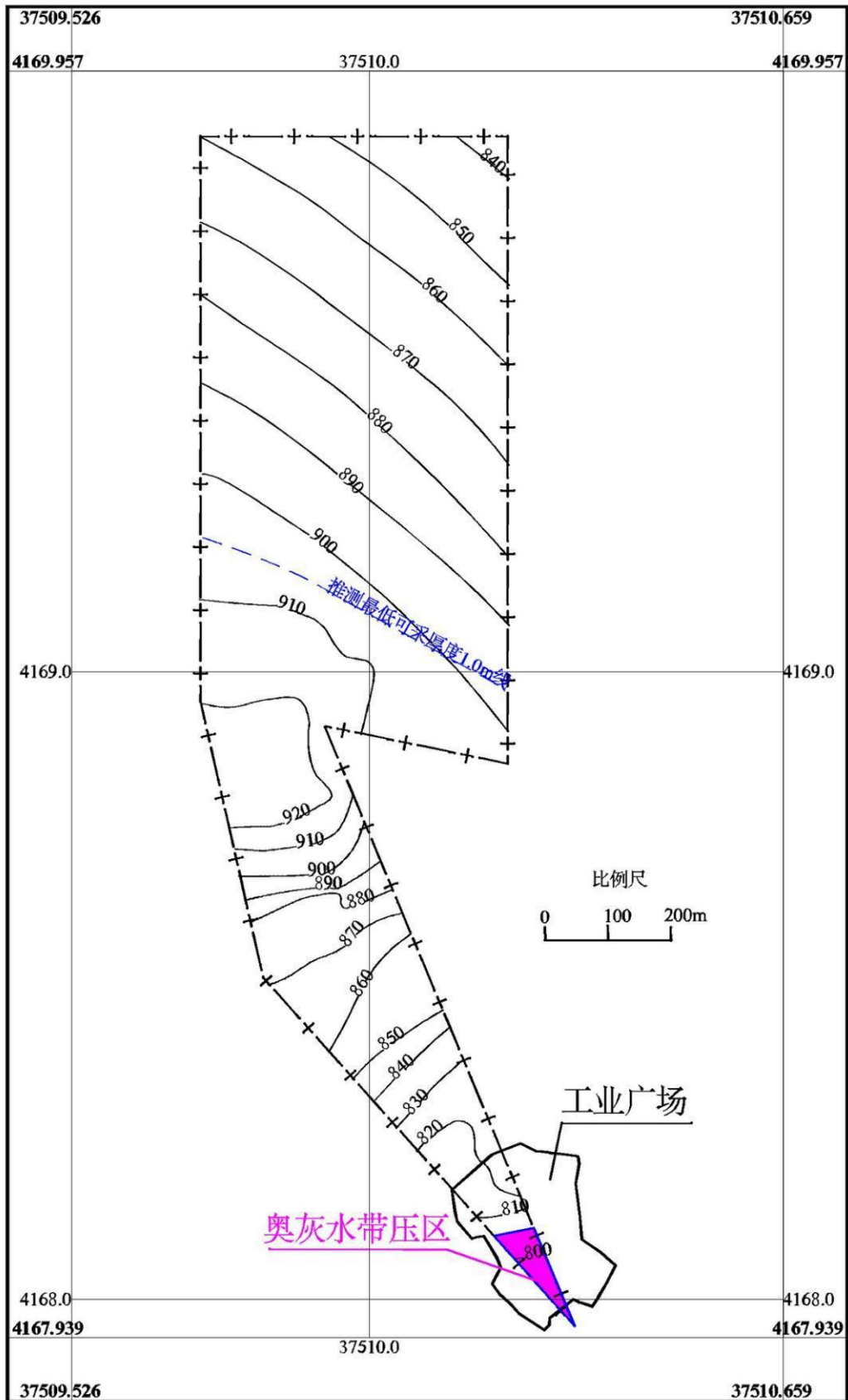


图 2-2-1 矿区奥灰水带压区示意图

(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

根据附近木瓜煤矿资料，本组具有水文地质意义的含水层组含水层主要由三层灰岩及 1-3 层中粗粒砂岩组成，三层灰岩分别为 L_1+K_2 、 L_4 、 L_5 ， L_1+K_2 厚度为 3.40~19.62m，平均 16m； L_4 厚度为 6.37~10.12m，平均 8.45m； L_5 厚度为 1.20~9.20m，平均 3.80m，平均总厚 28.25m。灰岩裂隙发育，岩芯破碎。砂岩厚度变化较大，在地层中的连续性差，在有的地段同层砂岩在不同地段有发生相变的现象，局限性及差异性明显，供水意义不大。单位涌水量在 0.0376-0.0428L/s·m，渗透系数 0.1008-0.1034m/d，水位标高在 1032.25m。水质类型为 $HC03 \cdot SO_4^- (K+Na)$ 型，矿化度 464mg/L。本组富水性弱。

(4) 新生界松散层孔隙含水层

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 $HCO_3 \cdot SO_4^- Na \cdot Ca$ 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。

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，据 84 年 4 月至 8 月井下水位观测，水位变化幅度在 0.10—0.40 米

4、充水因素

矿井可能的充水水源如大气降水、地表水和地下水等。地下水是矿坑涌水的直接来源，本井田批采的本溪组陶瓷土矿，石炭系太原组碎屑岩类夹碳酸盐岩类裂隙含水层是矿坑充水的主要来源。本次调查未发现采空积水区。

奥陶系碳酸盐岩岩溶裂隙含水层水位标高在矿区南部局部高于矿体底板，但该部分矿体作为工业场地保安矿柱不进行开采，故该含水层对矿层充水影响较小。

5、供水水源方向

通过水文地质调查，矿区内无地表水体，水源缺乏，虽矿层上覆地层中赋存有一定的地下水，但由于分布范围小，水量微弱，且随着矿体的开采将被疏干，所以在矿体开采阶段，需开发新的水源，以解决生产和生活用水。

本区主要供水水源是深部奥陶系灰岩岩溶裂隙水。该地层岩溶裂隙发育，富水性强，且水质好。

6、矿区水文地质类型

尽管矿区内所有含水层均属弱含水层。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。矿体设计开采部分不存在带压开采，未发现积水区。总之，矿区水文地质条件属简单型。

四、工程地质

1、矿层及其顶底板围岩的稳固性能

矿层的稳固性:

陶瓷土矿呈层状、似层状，以整体块状产出为主。

顶底板围岩的稳固性:

矿层直接顶板主要为泥岩、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。

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。

2、上覆岩层特征

井田全部为第四系中上更新统黄土覆盖。上部岩性为浅黄色亚砂土，垂直节理发育，即通常惯称的“马兰黄土”，土体质地均一，稍湿，具湿陷性，结构疏松，垂直节理发育，具大孔隙，孔中常有植物根遗留体，含零星钙质结核，工程地质性质较差。该类土体多分布于黄土梁顶，地形较陡，易沿节理裂隙面发生崩塌。

下部为中更新统离石黄土，岩性为棕黄色亚粘土、砂质粘土，中下段含钙质结核，底部常有半胶结状砂砾层。垂直节理较发育，风化面土体呈碎块状，工程地质性质较差。该类土体多分布于黄土梁坡，地形较陡。工程地质性质较差。

地表无基岩出露，矿层以上太原组残留地层主要为碎屑岩及碎屑岩夹碳酸盐岩沉积。岩石主要为砂质泥岩、泥岩、砂岩、石灰岩等。矿区地层岩性较复杂，有软弱夹层，局部易发生矿山工程地质问题。

3、地质构造对矿层及其围岩稳固性的影响

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。

第三节 矿区土地利用现状及土地权属

一、影响区土地利用现状

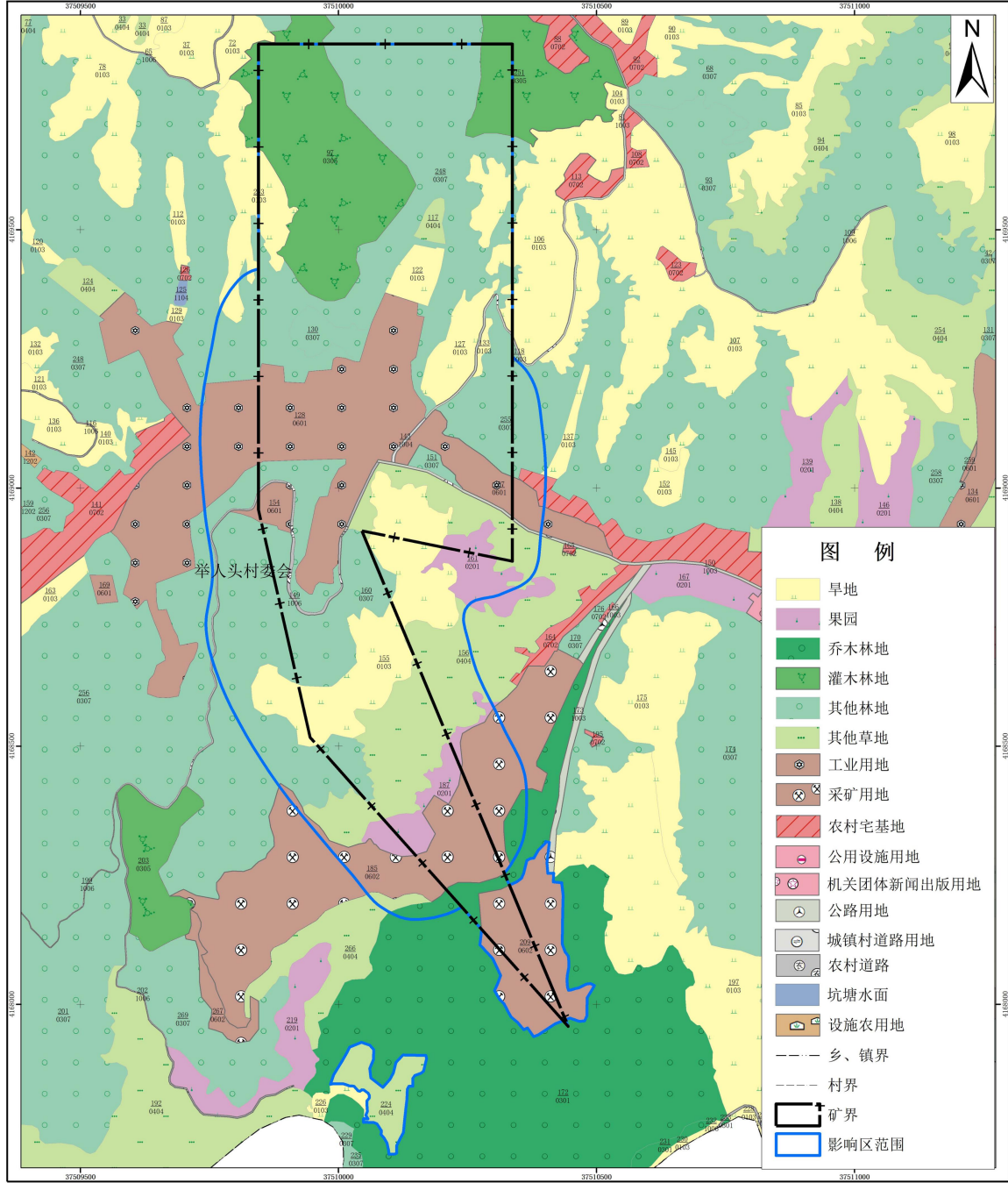
现持有山西省吕梁市规划和自然资源局颁发的采矿许可证，证号为C1411002009127130051404，有效期为2021年4月25日至2023年4月25日，矿区面积0.6382km²。该矿损毁土地总为94.18hm²，矿区内为63.82hm²，矿区外为30.36hm²。

根据方山县2019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8个一级地类、13个二级地类。影响区土地利用类型主要包括旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、城镇村道路用地、农村道路、田坎等。具体情况见表2-3-1。

表 2-3-1 影响区、矿区土地利用现状表 单位：hm²，%

一级地类		二级地类		矿界内	矿界外	合计	比例
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称				
01	耕地	0103	旱地	7.54	2.55	10.09	10.71
02	园地	0201	果园	1.43	1.64	3.07	3.25
03	林地	0301	乔木林地	0.45	0.78	1.23	1.30
		0305	灌木林地	10.29	0.00	10.29	10.93
		0307	其他林地	22.70	9.51	32.21	34.20
04	草地	0404	其他草地	5.35	5.45	10.80	11.46
06	工矿用地	0601	工业用地	10.38	2.77	13.15	13.97
		0602	采矿用地	3.47	6.71	10.18	10.81
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.00	0.19	0.19	0.21
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.30	0.03	0.33	0.35
		1004	城镇村道路用地	0.05	0.00	0.05	0.06
		1006	农村道路	0.35	0.14	0.49	0.52
12	其他用地	1203	田坎	1.51	0.58	2.10	2.23
小计				63.82	30.36	94.18	100.00

山西省方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司影响区土地利用现状图



2000国家大地坐标系
1985国家高程基准

比例 1:5000

图2-3-1 影响区土地利用现状图

各主要地类情况如下：

耕地：影响区旱地总面积 10.09hm²，占总用地面积的 10.71%。田坎面积 2.10hm²，占总用地面积的 2.23%。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 500kg/亩。

耕地中平地面积为 0.86hm²，坡度为 2°以下，坡地面积为 0.17hm²，坡度为 25°以上，梯田面积为 9.96hm²，坡度为 15°以上，见表 2-3-2 影响区耕地坡度统计表。

表 2-3-2 影响区耕地坡度统计表

耕地类型	权属性质	坡度			总计
		2°以下	15~25	25 以上	
平地	举人头村委会	0.86			0.86
坡地				0.17	0.17
梯田			1.20	9.96	11.16
合计		0.86	1.20	10.13	12.19

影响区基本农田面积共计 3.42hm²，占耕地总面积的 28.06%，均为旱地。影响区基本农田分布统计见表 2-3-3，明细见表 2-3-4，基本农田分布图见图 2-3-2。

表 2-3-3 影响区基本农田统计表 单位：hm²

耕地类型	权属性质	坡度			总计
		小于 2°	15°~25°	25°以上	
梯田	举人头村委会		1.19	2.23	3.42
总计			1.19	2.23	3.42

表 2-3-4 影响区基本农田明细表 单位：hm²

权属	图斑编号	地类编码	地类名称	权属性质	田坎系数	耕地类型	耕地坡度	种植属性名称	面积
举人头村委会	155	013	旱地	30	0.18799	梯田	25° 以上	种植粮食作物	1.48
举人头村委会	115	013	旱地	30	0.18799	梯田	25° 以上	种植粮食作物	0.75
举人头村委会	253	013	旱地	30	0.16272	梯田	15~25°	种植粮食作物	1.19
小计									3.42

山西省方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司影响区基本农田分布图

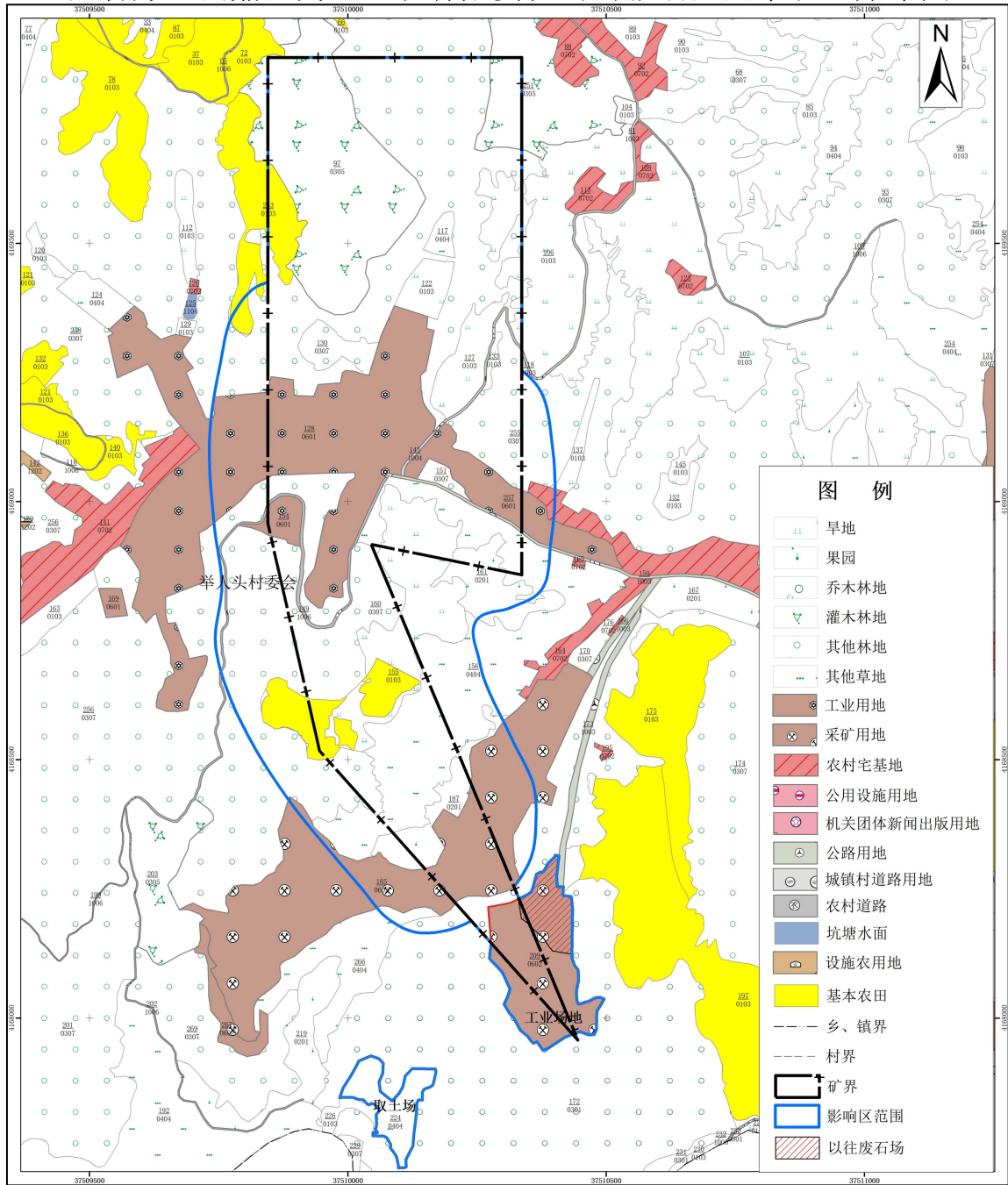


图 2-3-2 影响区基本农田分布图

园地：影响区园地面积 3.07hm^2 ，均为果园，占总用地面积的 3.25% 。实际调查均种植核桃树，株行距 $4*4\text{m}$ 。

林地：影响区林地面积 43.73hm^2 ，其中乔木林地 1.23hm^2 ，占总用地面积的 1.30% ，灌木林地 10.29hm^2 ，占总用地面积的 10.93% ，其他林地 32.21hm^2 ，，占总

用地面积的 34.20%，主要分布有以速生杨、刺槐、油松、侧柏等为建群种附生各种蒿草形成的群落，郁闭度 0.15。

根据六部门核查文件：根据方山县林业局方林便字[2020]80号文件，对方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司矿区范围内涉及各类保护地进行了核查。经核查该矿区范围与自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、一级国家公益林、I级保护林地、二级国家公益林地、II级保护林地、山西省永久性生态公益林地不重叠；也不涉及省属林局管辖的林地。

草地：影响区面积 10.80hm²，均为其他草地，占总用地面积的 11.46%。多处于沟坡或沟道中，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。

工矿用地：影响区内工矿用地 23.33hm²，其中工业用地 13.15hm²，占总用地面积的 13.97%；为木瓜煤业占用，采矿用地 10.18hm²，占总用地面积的 10.81%，其中本矿工业场地占用 4.49hm²，其余 5.69hm²为全顺达洗煤厂。

农村宅基地：影响区内 0.19hm²，占总用地面积的 0.21%，为举人头村。

公路用地：影响区内公路用地 0.33hm²，占总用地面积的 0.35%。为乡级公路，路线名称为大木线，路线长 4.949km，起讫点为大武-木瓜，宽度为 4~5m，现状路面状况良好，沥青混凝土路面。

城镇村道路用地：影响区内城镇村道路用地 0.05hm²，占总用地面积的 0.06%。主要为农村宅基地内部道路，沥青混凝土路面，宽度 4.7m。

农村道路：影响区内农村道路面积 0.49hm²，占总用地面积的 0.52%。根据调查，农村道路均为田间道路，路面均为砂砾石路面，田间道路路面宽度为 4.1m。

表 2-3-5 影响区工矿用地情况分析表 单位: hm²

序号	分类	名称	图斑号	单位名称	权属名称	权属性质	面积	说明	是否纳入本次复垦范围
1	本矿现压占使用	本矿工业场地	209	山西省方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司	举人头村委会	集体	4.49		是
2	其他占用地表建筑与本矿无关		128	木瓜煤矿	木瓜煤矿	集体	13.15	木瓜煤矿	否
			154		举人头村委会				
			257						
			185	全顺达洗煤厂	全顺达洗煤厂	国有	5.69	全顺达洗煤厂	
小计							23.33		

二、土地质量状况

影响区范围内土地类型主要包括耕地、园地、林地、草地等，现将情况介绍如下：

1、耕地

影响区内耕地总面积为 10.09hm²，占影响区总面积的 10.71%，其中矿界范围内耕地总面积为 7.54hm²，矿界范围外耕地总面积为 2.55hm²。

耕地土壤以褐土为主，成土母质为黄土，0-25cm 为耕作层（Ap1），黄褐色，质地为轻壤，多为粒状到细核状结构、疏松，分布大量作物根系，有机质含量为 8.14g/kg

25-30cm 为犁底层（Ap2），颜色褐色或黄褐色，一般中壤—重壤，核块状结构，有粘粒胶膜淀积，粘粒含量多在 45% 以上，分布大量作物根系；

30-50cm 为心土层（C），结构紧实，几乎无根系生长，碳酸钙含量在 10~15% 之间，呈微碱性反应。土壤 PH 值在 7.72 左右，盐基饱和度 >80%。分布少量作物根系。耕地土壤理化性质见表 2-3-5。

表 2-3-6 耕地土壤理化性状表


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
0-25 (耕作层)	8.14	0.82	18.96	227.41	7.6	轻壤	1.1
25~30 (犁底层)	7.63	0.57	15.43	185.69	7.7	中壤	1.2
30~50 (心土层)	5.14	0.46	12.17	110.31	7.7	重壤	1.2
50~90 (底土层)	4.35	0.40	10.17	90.31	7.7	重壤	1.3
	土壤类型					褐土	
	权属					举人头村委会	
	地类					旱地	
	图斑编号					175	
	取样时间					2022.7	
	种植作物					主要农作物有：玉米	

图 2-3-3 耕地土壤剖面图

2、影响区园地

影响区园地总面积为 3.56hm²，占影响区总面积的 3.17%，其中矿界范围内园地总面积为 1.43hm²，矿界范围外园地总面积为 2.13hm²。

园林地土壤以褐土性土为主，表土层厚度一般 0~15cm，颜色褐色，团粒、屑粒或块状结构，通体石灰反应强烈。有机质含量 7.1g/kg 左右；心土层厚度 15~90cm 左右，颜色灰褐色，较紧实。土壤 pH 值为 7.94 左右。

表 2-3-7 园地土壤理化性质统计表

深度 cm	有机质 g/kg	pH 值	全氮 g/kg	有效磷 g/kg	速效钾 g/kg	土壤容重 g/cm ³
0-15	7.1	7.71	0.023	0.17	0.189	1.14
15-90	6.3	7.94	0.020	0.09	0.114	1.32
				土壤类型	褐土	
				权属	举人头村委会	
				地类	果园	
				图斑号	139	
				调查时间	2022.7	
				主要植被	核桃树等	

图 2-3-4 园地土壤剖面图

3、林地

影响区林地总面积为 43.73hm²，占影响区总面积的 46.43%，其中矿界范围内林地总面积为 33.44hm²，矿界范围外林地总面积为 10.29hm²。

项目区其他林地多为郁闭度小于 0.1 的疏林地，主要植被以油松、沙棘等灌木为主。

林地土壤：表土层 0~15cm，颜色褐色，有机质含量 6.9g/kg 左右；心土层 15~90cm，颜色深褐色，较紧实，通体有零星料姜。土壤 pH 值为 7.9 左右。土壤理化性状见表 2-3-7。

表 2-3-8 林地土壤理化性状表

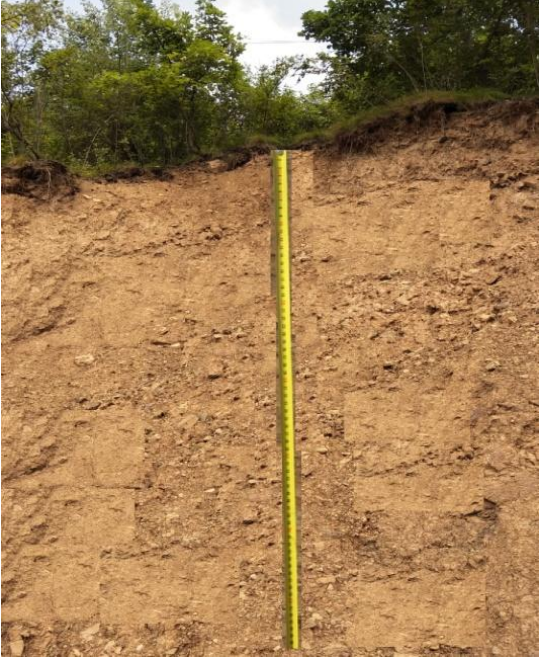
深度 (cm)	有机质 (g/kg)	pH 值	全氮 (g/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	土壤质地	容重 (g/cm ³)
0-5 (枯枝落叶层)							
5~8 (腐殖质层)	12.58	7.80	0.41	5.20	84.00	轻壤	1.1
8-50 (淋溶层)	8.79	7.80	0.35	5.10	80.00	中壤	1.1
50~90 (淀积层)	5.77	7.93	0.26	4.10	71.00	重壤	1.1
		土壤类型	褐土				
		权属	举人头村委会				
		地类	乔木林地				
		图斑号	172				
		取样时间	2022.7				
		主要植被	油松				

图 2-3-5 林地土壤剖面图

4、草地

影响区草地总面积为 10.80hm²，占影响区总面积的 11.47%，其中矿界范围内草地总面积为 5.35hm²，矿界范围外草地总面积为 5.45hm²。

草地土壤：有机质含量 3.9~6.3g/kg 左右；土壤 pH 值为 7.7 左右。土壤理化性质见表 2-3-6。

表 2-3-9 草地土壤理化性状表

深度 (cm)	有机质 (g/kg)	pH 值	全氮 (g/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	土壤质地	土壤容重
0-1 (草毡层)							
1-3 (腐殖质层)	6.31	7.74	0.28	3.89	85.00	轻壤	1.2
3-50 (淋溶层)	4.78	7.74	0.25	2.50	82.00	中壤	1.3
50-100 (淀积层)	3.93	7.79	0.23	2.10	75.00	中壤	1.3

	位置	举人头村委会
	地类	其他草地
	图斑号	266
	取样时间	2022.7
	主要植被	蒿类、紫花苜蓿

图 2-3-6 草地土壤剖面图

三、土地权属情况

根据方山县第三次国土调查成果（2019 年度）数据统计权属，影响区土地总面积为 94.18hm²。其中集体所有土地 88.49hm²，国有土地面积 5.69hm²，为全顺达洗煤厂，土地权属单位为全顺达洗煤厂。

集体土地总面积 88.49hm²，涉及 1 县、市区 1 乡、镇 1 村村集体所有，为举人头村委会与木瓜煤矿集体所有。

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。

该矿工业场地等均未办理征地手续，均为租用土地。

表 2-3-10 影响区土地权属状况表 单位:hm²

位置	权属性质	权属名称	01	02	03			04	06		07	10			12	小计
			耕地	园地	林地			草地	工矿用地		住宅用地	交通运输用地			其他用地	
			0103	0201	0301	0305	0307	0404	0601	0602	0702	1003	1004	1006	1203	
			旱地	果园	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	工业用地	采矿用地	农村宅基地	公路用地	城镇村道路用地	农村道路	田坎	
矿界内	国有	全顺达洗煤厂							2.05						2.05	
	集体	木瓜煤矿					0.34	8.31							8.65	
		举人头村委会	7.54	1.43	0.45	10.29	22.70	5.00	2.07	1.42		0.30	0.05	0.35	1.51	53.12
		小计	7.54	1.43	0.45	10.29	22.70	5.35	10.38	1.42	0.00	0.30	0.05	0.35	1.51	61.77
	小计	7.54	1.43	0.45	10.29	22.70	5.35	10.38	3.47	0.00	0.30	0.05	0.35	1.51	63.82	
矿界外	国有	全顺达洗煤厂							3.64						3.64	
	集体	木瓜煤矿						2.25							2.25	
		举人头村委会	2.55	1.64	0.78		9.51	5.45	0.53	3.07	0.19	0.03		0.14	0.58	24.47
		小计	2.55	1.64	0.78	0.00	9.51	5.45	2.77	3.07	0.19	0.03	0.00	0.14	0.58	26.72
	小计	2.55	1.64	0.78	0.00	9.51	5.45	2.77	6.71	0.19	0.03	0.00	0.14	0.58	30.36	
合计			10.09	3.07	1.23	10.29	32.21	10.80	13.15	10.18	0.19	0.33	0.05	0.49	2.10	94.18

第四节 矿区生态环境现状

一、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森林生态系统、聚落生态系统为主，分布广泛，遍布全区，其次在调查区东南部分布有少量路际生态系统，在影响区内片状分布农田生态系统和草地生态系统，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	合计 (hm ²)	矿界内 (hm ²)	矿界外 (hm ²)	主要物种/内容	分布
1	农田生态系统	15.25	10.48	4.77	玉米、谷子、豆类	片状分布，区内广泛
2	森林生态系统	43.73	33.44	10.29	山杨、刺槐、白桦、油松	片状分布，分布较少
3	草地生态系统	10.80	5.35	5.45	羊胡子草、莎草、铁杆蒿	片状分布，区内广泛
4	路际生态系统	0.87	0.70	0.17	高速公路、农村道路、城镇村道路	线状东西穿过矿区
6	聚落生态系统	23.53	13.85	9.68	村庄、工业用地、采矿用地	块状分布
总计	-	94.18	63.82	30.36	-	-

二、植被分布现状

生态影响调查区内植被类型主要有温带落叶灌丛、温带落叶阔叶林地、草丛、农田植被和无覆盖四大类植被。

其中温带落叶阔叶林主要有刺槐、山杨林、油松。

草丛主要有白羊草、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。

农田植被主要是玉米、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工矿建设用地和高速公路等区域，仅道路两侧等零星绿化。

各类型的面积见表 2-4-2。

表 2-4-2 调查区主要植被类型情况

序号	植被类型	合计 (hm ²)	矿界内 (hm ²)	矿界外 (hm ²)	占调查区比例 (%)	植被覆盖率 (%)
1	农田植被	12.19	9.05	3.14	12.94	42.90
2	栽培植被	3.07	1.43	1.63	3.25	16.48
3	温带落叶阔叶林	33.44	23.15	10.29	35.51	48.10
4	温带落叶灌丛	10.29	10.29	0.00	10.93	45.70
5	草丛	10.80	5.35	5.45	11.47	10.50
6	无覆盖	24.40	14.55	9.85	25.91	8.60
	总计	94.18	63.82	30.36	100.00	30.3

三、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力侵蚀。土壤 0 容许流失量为 1000t/(km²·a)。

本矿整个矿区范围内沟壑纵横，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微度、轻度、重度 3 种类型，土壤侵蚀现状具体情况见表 2-4-3、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 2-4-3 影响区土壤侵蚀现状

土壤侵蚀类型	面积 (hm ²)	占调查区比例 (%)
微度 (<1000t/km ² ·a)	43.73	46.43
轻度侵蚀 (1000-2500t/km ² ·a)	26.05	27.66
重度侵蚀 (5000-8000t/km ² ·a)	24.40	25.91
合计	94.18	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。

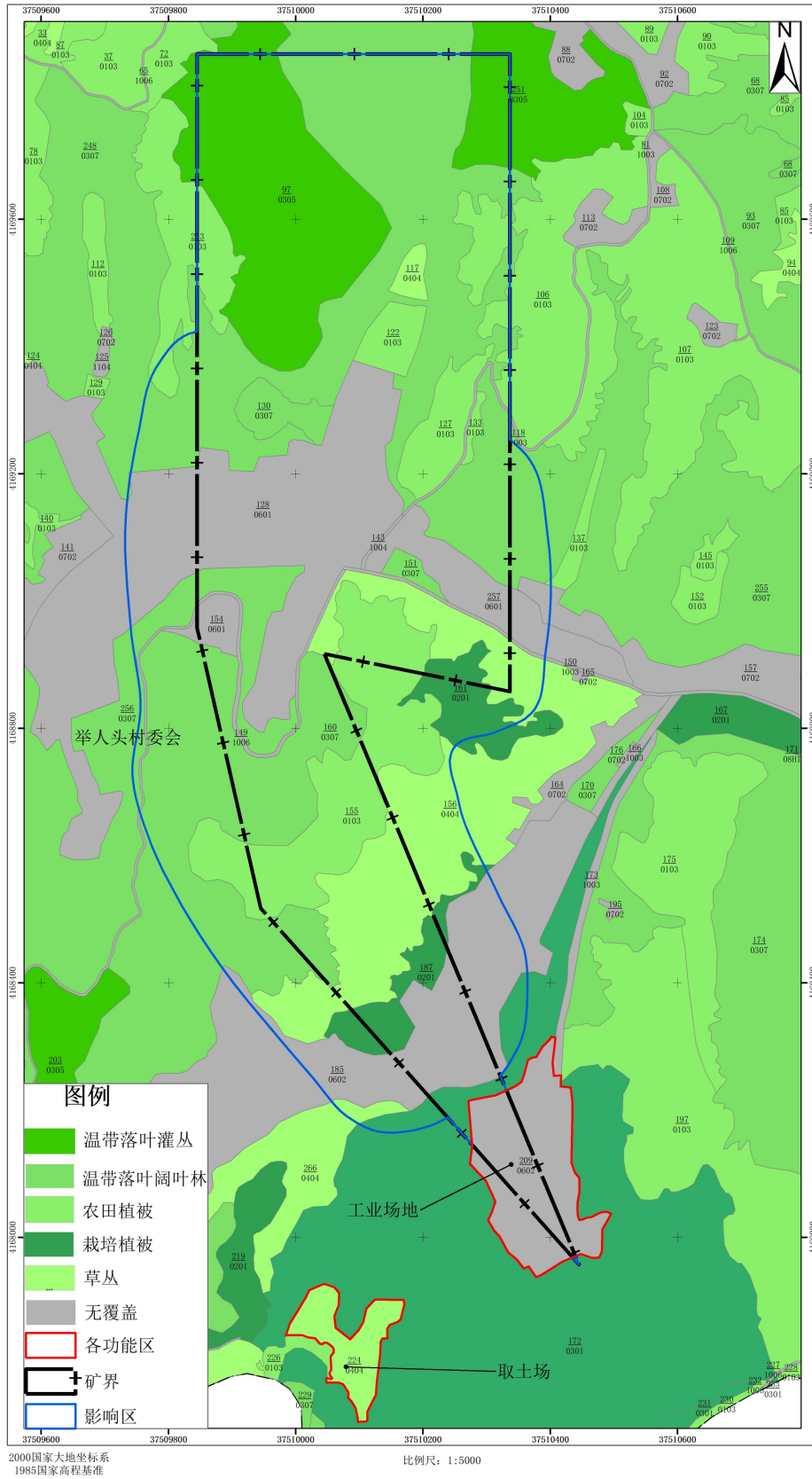


图 2-4-1 影响区植被覆盖现状

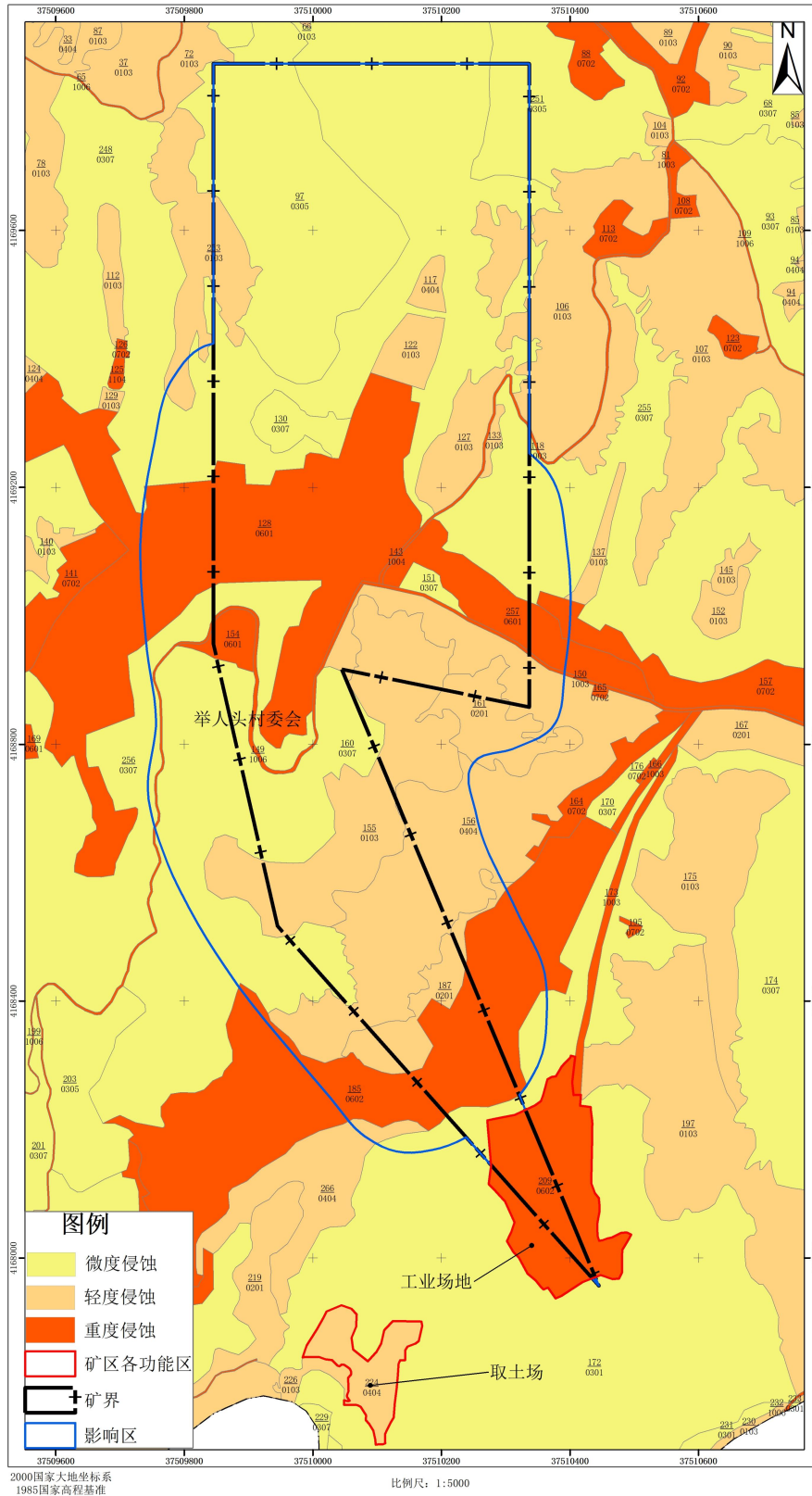


图 2-4-2 土壤侵蚀现状

四、矿区环境质量现状

1、空气质量现状

该矿未进行本地区环境空气质量状况监测，本方案引用山西省环境监测中心站于2020年12月18日~2020年12月24日对矿区所在地区环境空气质量现状所做的监测数据。

根据其监测结果可知，TSP日均浓度范围在0.208-0.475mg/Nm³之间，最大浓度占标率158.33%，最大浓度超标率158.33%。

PM₁₀日均浓度范围在0.117-0.353mg/Nm³之间，超标率85.71%，最大浓度占标率316%。

SO₂日均浓度范围在0.06-0.095mg/Nm³之间，均未超过环境空气质量二级标准（0.15mg/Nm³），最大浓度占标率63.33%。

NO₂日均浓度范围在0.051-0.078mg/Nm³之间，均未超过环境空气质量二级标准（0.08mg/Nm³），最大浓度占标率97.5%。

由此可见，当地大气环境一般，TSP、PM₁₀在矿区污染状况较严重，主要原因是当地煤炭企业众多，原煤堆场、运输等扬尘量大，另外当地地处北方，气候干燥，风沙大，也是造成TSP、PM₁₀超标的重要原因。

2、声环境质量现状

本方案引用本矿山自行监测报告，委托山西净泰节能环保技术有限公司于2020年11月13日所做的噪声监测，其监测结果显示，工业场地各监测点昼间噪声监测值在53.4-55dB（A）之间，夜间噪声监测值在43.0-45.7dB（A），工业场地四周各监测点昼夜均未超过《声环境质量标准》2类标准，表明当地声环境质量良好。

五、生态环境敏感目标

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，结合调查区生态调查，主要敏感目标为大武镇举人头村，以及受采矿活动扰动的工业场地、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2-4-4。

表 2-4-4 生态环境敏感目标一览表

类别	对象		方位	距离 (km)	户数 (户)	人口 (人)	环评时期保护级别
			相对于工业场地				
环境 空气	井田 内村 庄	/					《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
	井田 外村 庄	举人头 村	NE	0.45	125	450	
地下 水	含水层：采区及周边具有供水意义的含水层为基岩风化裂隙水含水层，潜在供水意义的含水层为奥陶系含水层						最大限度保护井田内及周边含水层水质水量不受影响
	地处柳林泉域，不在重点保护区						污水综合利用不外排
声环 境	四周场界						《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类
生态 环境	地表植被	矿区内					破坏后及时进行地表植被恢复、防止农作物减产
	工业场地	矿区南部					防止水土流失，做好绿化
	取土场	矿区外南部					防止水土流失
	水土流失	矿区内					防治水土流失
	地表沉陷	矿区内、矿区东、西					井田范围村庄房屋不被破坏，保障饮水，塌陷区域及时治理恢复
其他	高速公路	矿区外东南部					留设矿柱，不受沉陷影响

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

该矿区西南部与木瓜煤矿、西北部与店坪煤矿相邻，由于本矿区预测的部分地表陷落区进入木瓜煤矿，两矿山签订了安全互保协议。东北部为郭家沟及周边铝土矿普查区（方山县聚星陶瓷土矿、同巨陶瓷土矿，两矿山均为生产矿山，距离本矿 800m 左右）。各矿山均在各自的矿区范围内进行采掘活动，无越层越界行为，互不影响。

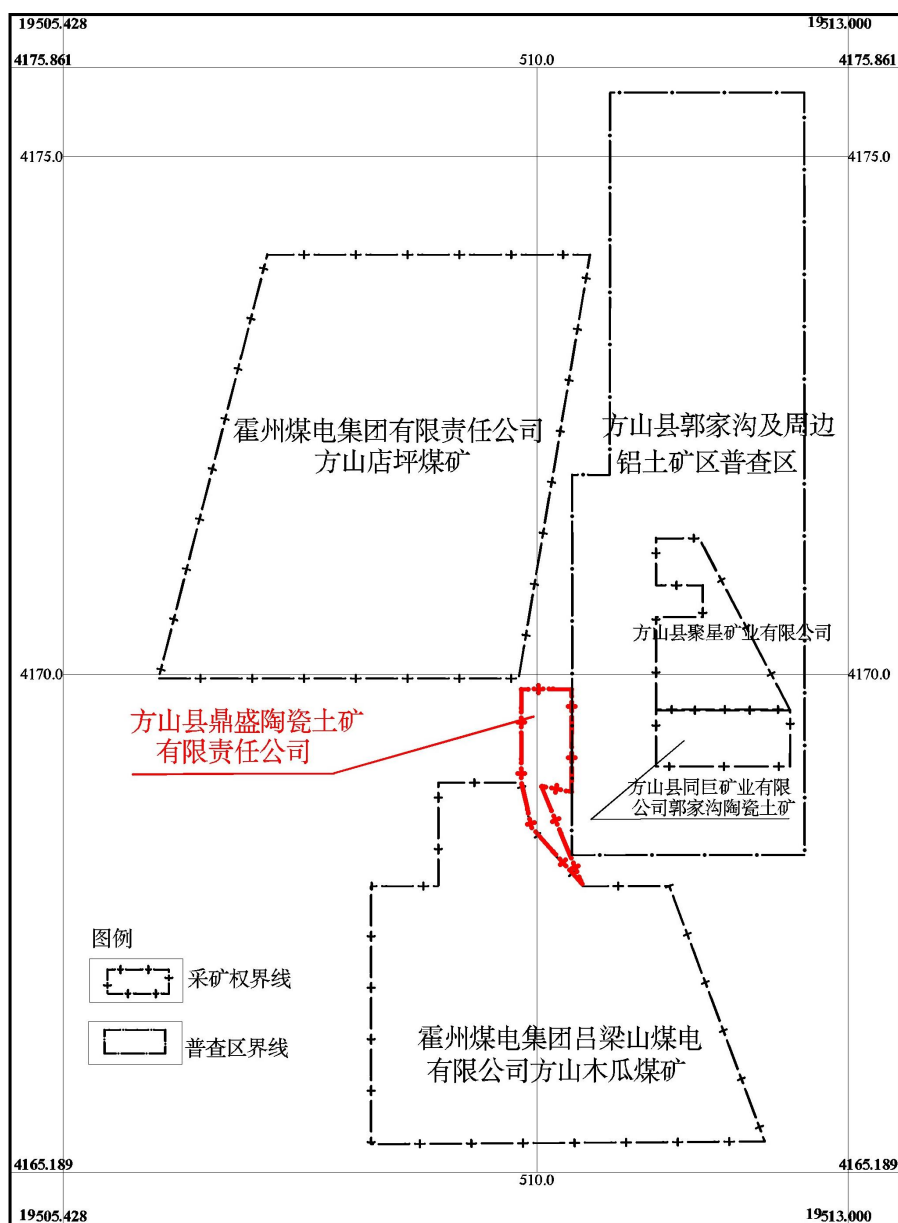


图 3-1 四邻关系图

二、矿山开采历史

该矿为 2011 年吕梁市非煤整合办资源置换矿区，该矿区资源置换前未进行开采。2011 年 4 月，太原市易仁矿产勘测有限公司编制了《山西省方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿资源储量核查地质报告》。该报告经吕梁市国土资源局组织相关专家进行评审，经（吕国土储备字[2010]62 号）通过，以“吕国土储备字[2010]76 号”备案。

该矿 2011 年委托山西亨瑞建筑设计研究院编制了《方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司初步设计及安全专篇》，吕梁市安监局组织专家进行了审查并出具批复文件（吕安监管一字【2011】60 号），《初步设计及安全专篇》确定的开拓方式为竖井-竖井开拓，主井、副井、专用回风井均为圆形，混凝土砌碇，主井净直径 4.2m，担负矿井进风，出矿等任务；副井净直径 3.5m，担负矿井进风，废石、材料、设备以及人员上下等任务，内设梯子间，兼做矿井第一安全出口；专用回风井净直径 2.5m，担负矿井进风等任务，内设梯子间，兼做矿井第二安全出口，井口安设 2 台 BDK--6--N020A 型轴流式通风机，电机功率为 37KW。采矿方法为房柱采矿法。本方案设计依据为《初步设计及安全专篇》。

矿区置换后 2011 年 5 月吕梁市国土资源局首次为该矿颁发采矿许可证，矿山开始进行基建工作，2013 年开采进行巷道掘进工作，井下目前形成的采空区为 2015-2020 年生产期间形成。矿山现持有吕梁市规划和自然资源局 2021 年 4 月 8 日换发的证号为 C1411002009127130051404 的采矿许可证，开采矿种为陶瓷土，开采方式为地下开采，矿区面积 0.6382km²，开采标高 1166-649.99m，生产规模为 2.0 万立方米/年，采矿证有效期限为 2021 年 4 月 25 日至 2023 年 4 月 25 日。

第二节 矿山开采现状

一、地表动力供应

方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿已生产多年，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。

二、地表工业设施

地表工业设施：主井、副井、专用回风井均位于矿区南部，矿山已经建成了办公生活区和工业场地，办公生活区和工业场地位于主井西部和副井东部，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，废石全部用于回填采空区，不设废石场。在专用回风井口布置风机房。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。

经调查地表无塌陷。

三、已有的设备

矿山机械设备见表 3-2-1。

表 3-2-1 主要采矿设备表

序号	设备名称及型号	数量（台）		
		工作	备用	合计
1	空压机 VF-10/7	1	1	2
2	柴油装岩机	1	1	2
3	YBT-11 型局扇	1	1	2
4	BDK--6--NO20A 型轴流式通风机	1	1	2
5	四轮车	4	2	6
6	7655 型凿岩机	1	0	1

四、井巷工程：

1、主井（现有）

主井：位于矿区南部，井口坐标 X=4168116.301，Y=37510217.266，H=1066.178，深 288m，井底标高 775m，含 5m 井底水窝，井筒净断面 $\Phi 4.2\text{m}$ ，采用 $\Phi 2.0\text{m}$ 卷扬机提升 2.5 m^3 双箕斗提升矿石。

2、副井（现有）

位于主井以北，井口坐标 X=4168188.45，Y=37510224.07，H=1065.81，深 290.81m，井底标高 775m，含 5m 井底水窝，井筒净断面 $\Phi 4.2\text{m}$ ，采用 $\Phi 2.0\text{m}$ 卷扬机提升 2 号减轻型罐笼加平衡锤，井筒内布设人行梯子间及管缆间。

3、专用回风井（现有）

位于主井南，井口坐标 X=4167988.476，Y=37510229.164，H=1070.386，深 277m，井底标高 793.4m，井筒净断面 $\Phi 3.0\text{m}$ ，内设人行梯子间，井口安装 K 系列轴流式风机。

五、地下采空区分布及治理情况

采空区主要分布在矿区的南部，为 2015 年-2020 年采矿活动形成。2015 年-2016 年采空区开采标高为 850m-890m，面积为 15586m^2 ，开采矿层平均厚度为 1.80m。2018

年-2020年采空区开采标高为900m-910m，面积为40332m²，开采矿层平均厚度为1.80m。本矿山以往废石场设于副井以北的山沟内，目前废石场已平整，坡脚设置排水沟，坡体上部植树绿化，作为工业场地一部分。

采空区治理方法：封闭采空区，将通往采空区的巷道全部封闭，采出的废石回填采空区。

六、开采情况

矿山现主要开采矿区中、南部矿体，在矿区中、南部部形成多个采空区(2015-2020年)，目前采空区内无积水。依据《山西省方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿2021年储量年度报告》，本矿2021年度未进行开采动用，无动用资源储量。截至2021年12月31日，矿山累计查明资源储量为103.7万吨，保有资源储量(TD)为68.5万吨，采空动用为35.2万吨。

第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件

一、矿床开采技术条件

根据以往技术资料，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。

二、矿区水文地质条件

1、矿区水文地质类型

矿区内所有含水层均属弱含水层。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。矿体设计开采部分不存在带压开采，未发现积水区。总之，矿区水文地质条件属简单型。

2、充水因素分析

矿井可能的充水水源如大气降水、地表水和地下水等。地下水是矿坑涌水的直接来源，本井田批采的本溪组陶瓷土矿，石炭系太原组碎屑岩类夹碳酸盐岩类裂隙含水层是矿坑充水的主要来源。本次调查未发现采空积水区。

第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量

一、资源储量估算的工业指标

资源量估算指标采用《山西省方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿资源储量核查报告》中的工业指标：

边界品位： $Al_2O_3 \geq 18\%$

工业品位： $Al_2O_3 \geq 20\%$ $Fe_2O_3 \leq 3.5$ (III级品) 塑性指数 $8 \pm$

陶瓷粘土矿开采技术条件要求：

地下开采最低可采厚度 $\geq 1.0m$

夹石剔除厚度： $\geq 1.0m$

二、资源储量估算方法

本矿区构造简单，地层平缓，储量估算采用水平投影地质块段法，计算公式为：

$$Q=S \times H \times D / 10000$$

式中 S—块段水平投影面积 (m^2)；

H—块段平均厚度 (m)；

D—平均体重 (t/m^3)。

三、资源储量估算主要参数确定

1、面积的测定

在矿体水平投影图上，利用 MAPGIS 软件直接读取各块段面积。

2、厚度计算

利用核查报告中的矿体厚度。

3、矿石体重

利用核查报告中的数值，矿石体重为 $2.63t/m^3$ 。

四、估算结果

依据 2011 年 4 月太原市易仁矿产勘测有限公司提交的《资源储量核查地质》，截至 2010 年 12 月 31 日，在资源置换后，全矿区共求得陶瓷土矿累计资源量 98 万吨，保有资源量 98 万 t，全部为新增资源量。无采空动用。

表 3-4-1 全矿区陶瓷土矿资源储量估算结果汇总表
(截至 2010 年 12 月 31 日)

矿种	资源储量级别	累计查明资源量 (万 t)	动用资源量 (万 t)	保有资源量 (万 t)	备注
陶瓷土	334?	98	0	98	资源储量估算标高 1166-650m。全部为新增资源量。
	合计	98	0	98	

依据《山西省方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿 2021 年储量年度报告》，截至 2021 年 12 月 31 日，矿山累计查明资源储量为 1037kt，保有资源储量 (TD) 为 685kt，采空动用为 352kt。

表 3-4-2 截至 2021 年底矿山占用资源储量统计表

矿种	保有资源储量 (kt)		采空动用 (kt)	累计 (kt)	矿体批采标高 (m)
	TD	小计			
陶瓷土	685	685	352	1037	1166m 至 649.99m
小计	685	685	352	1037	

第五节 对地质报告的评述

本次工作利用了太原市易仁矿产勘测有限公司 2011 年 4 月提交的《山西省方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿资源储量核查地质报告》及山西云轩地质勘查咨询有限公司 2022 年 1 月提交的《山西省方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿 2021 年储量年度报告》。

该核查报告根据以往地质资料及巷道掘进工程，大致查明了矿体的形态、产状和分布范围；确定了矿石类型、品级；并进行了资源量估算，大致查明了矿区的水文地质、工程地质条件、开采技术条件等，报告资源量估算参数确定合理，估算方法、估算结果基本正确。核查报告已经吕梁市国土资源局组织评审通过并以吕国土资储备字 [2011]21 号备案。2021 年度矿山储量年报也已评审通过 (晋自然储年报审字〔2022〕87 号)。两报告均可作为编制本方案的依据。存在的不足是本区工作程度较低，工程对深部矿体的规模、形态、产状、空间分布控制程度不够，在今后的地下开采工作中应加强矿山地质工作，边采边探，控制深部矿体的分布、变化情况，为采矿工程提供可靠的地质资料。

《山西省方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿 2020 年度矿山储量年报》根

据《自然资源部办公厅关于做好矿产资源储量新老分类标准数据转换工作的通知》（自然资办函〔2020〕1370号），对矿山资源储量分类进行了转换。将原备案的334?资源量全部转化为推断资源量。《山西省方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿2021年度矿山储量年报》利用了《2020年度矿山储量年报》的转换成果。

第六节 矿区与各类保护区的关系

经核查：该矿矿区范围地上不涉及不可移动文物（方文物函〔2020〕24号文）；矿区范围与自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、一级国家公益林、I级保护林地、二级国家公益林、II级保护林地、山西省永久生态公益林地范围不重叠，也不涉及省属林业局管辖的林地（方林便字〔2020〕80号文）；矿区范围与柳林泉域重点保护区不重叠，与河道工程及其保护范围不重叠，与南阳河水库工程及其保护范围不重叠，不涉及汾河、沁河、桑干河（方水函〔2020〕75号文）；矿区范围与方山县集中式饮用水源保护区范围不重叠（方环函〔2020〕46号文）；矿区范围与地质遗迹保护区范围不重叠（方自然资字〔2021〕2号文）。

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

1、生产规模

依据 2021 年储量年报，截至 2021 年 12 月 31 日，全区累计查明资源量 103.7 万 t，保有推断的资源量 68.5 万 t。

本方案估算求得设计利用资源量 14.08 万 t，从陶瓷土矿的资源储量规模来看，适合小规模开采。该矿山为生产矿山，采矿证批准生产规模为 2 万 m³（5.26 万 t/a），且《方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司初步设计及安全专篇》确定的生产规模也为 2 万 m³（5.26 万 t/a），故本方案将生产规模确定为 5.26 万吨/年。

2、产品方案

根据该矿山矿石质量情况，推荐产品方案为：采出的陶瓷土矿石破碎成规格 ≤50cm 的块度，直接销售原矿。

二、确定开采储量

依据 2021 年度矿山储量年报，全区保有推断的资源量 68.5 万 t 万吨，根据本区围岩的稳固程度，以第四系 $\alpha = 45^\circ$ 、基岩中 $\alpha = 65^\circ$ 移动角向下延伸至矿体底板，本方案在主井、副井、专用回风井留设了保安矿柱。矿界留设 20m 的保安矿柱，主运输巷、主回风巷两侧留设了 10m 的保安矿柱，采空区留设了 10m 的保安矿柱，经估算设计损失资源量 50.90 万吨，设计利用资源量为 17.6 万吨，推断的资源量取 0.8 的可信度系数，则设计利用资源量为 14.08 万吨，设计矿块回采率 85%，则可采储量为 11.97 万吨（见表 4-1-1）。

表 4-1-1 设计损失资源量估算表

	块段编号	面积 (万 m ²)	厚度 (m)	体重 (t/m ³)	资源量 (万吨)	备注
井筒保安矿柱	损-1	3.68	1.8	2.63	17.42	
矿界保安矿柱	损-2	2.22	1.8	2.63	10.52	
巷道保安矿柱	损-3	2.82	1.8	2.63	13.35	
采空区保安矿柱	损-4	2.03	1.8	2.63	9.61	
合计					50.90	

表 4-1-2 设计利用资源量估算表

块段编号	面积 (万)	厚度 (m)	体重 (t/m ³)	资源量 (万吨)	备注
设计利用-1	3.72	1.8	2.63	17.60	
合计				17.60	

三、矿床的开采方式

该矿体埋藏较深，最南部埋深接近 300m，北部较浅区埋深接近 140m，不适合露天开采，适合地下开采。加之采矿许可证批准开采方式为地下开采，故本方案依然采用地下开采。

四、矿床开拓运输方案及厂址选择

1、开拓系统：

山西亨瑞建筑设计研究院 2011 年编制了《方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司初步设计及安全专篇》，吕梁市安监局组织专家进行了审查并出具批复文件（吕安监管一字【2011】60 号），《初步设计及安全专篇》确定的开拓方式为竖井-竖井开拓。目前该矿的开拓系统与《初步设计及安全专篇》的开拓系统一致。本方案利用了现有的开拓系统。

矿山现采用竖井开拓，矿山的生产系统已形成，矿山现主要开采南部矿体，该开拓系统符合矿山的生产实际，本方案依然利用现有的开拓系统。现有的主井、副井和专用回风井均为竖井，且均位于矿区南部。

主井(现有)：主要担负提升矿石任务，位于矿区南部，井口 80 坐标 X=4168116.301，Y=37510217.266，H=1066.178，深 288m，井底标高 775m，含 5m 井底水窝，井筒净断面 $\Phi 4.2\text{m}$ ，采用 $\Phi 2.0\text{m}$ 卷扬机提升 2.5 m^3 双箕斗提升矿石。

副井(现有)：主要担负提升废石、人员、材料任务，兼进风及安全出口，位于主井以北，井口 80 坐标 X=4168188.45，Y=37510224.07，H=1065.81，深 290.81m，井底标高 775m，含 5m 井底水窝，井筒净断面 $\Phi 4.2\text{m}$ ，采用 $\Phi 2.0\text{m}$ 卷扬机提升 2 号减轻型罐笼加平衡锤，井筒内布设人行梯子间及管缆间。

风井(现有)：主要用于回风，兼安全出口，位于主井南，井口 80 坐标 X=4167988.476，Y=37510229.164，H=1070.386，深 277m，井底标高 793.4m，井筒净断面 $\Phi 3.0\text{m}$ ，内设人行梯子间，井口安装 K 系列轴流式风机。井口坐标见表 4-1-3。

表 4-1-3 主要井筒参数表 (80 坐标系)

名称	X	Y	H	井筒深度 m)	备注
主井(现有)	4168116.301	37510217.266	1066.178	288.00	提升
副井(现有)	4168188.450	37510224.070	1065.810	290.81	运料、行人
风井(现有)	4167988.476	37510229.164	1070.386	277.00	通风

2、运输系统

各中段的矿石装入矿用四轮车(具体参数为:功率为 50 马力;额定载重量 5 吨),运至皮带巷装料口,由皮带机(DTL-100/20/2×132)运至主井底料仓,再装入箕斗,由主竖井提升至地表。中段的废石装入矿用四轮车,用于充填采空区。

矿用四轮车上下、人员、材料及设备下放则通过副井上下。

3、厂址的选择

(1)总平面布置原则

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

②一切建、构筑物都应布置在地表岩移范围以外。

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

④考虑气象、朝向、自然通风、排雨水等要求,有利环境保护,满足卫生要求;

⑤尽量减少粉尘和噪声对居民和职工的影响和危害;

⑥节约用地、合理紧凑地进行总平面布置。

(2)总平面布置

本矿山工业场地已形成多年,在主、副井口,设有卷扬机房、变配电室、空压机房、仓库、机修间等设施,在回风井口设有通风机房、变配电室等设施,在主井东部设矿石堆场。

另在副井东北部建有办公室、食堂,职工宿舍等设施。

以上设施均位于地表陷落区之外。

(3)废石场

本矿山以往废石场设于副井以北的山沟内,目前废石场已平整,坡脚设置排水沟,坡体上部植树绿化,作为工业场地一部分。未来矿山新掘进的废石装入矿用四轮车,用于充填采空区,废石不出井。故本次不设废石场。



照片 4-1 以往废石场治理效果



照片 4-2 以往废石场治理效果

方山县的爆破均由爆破公司统一爆破，故该矿不设炸药库。

五、矿井通风

本方案采用机械式通风，通风方式为抽出式，即由副井进风，在回风竖井口安装两台同型号轴流式节能风机，主扇安装在主扇机房内，接双电源，其中一台工作，一台带电备用。每个采场有独立的通风系统，采场最低风速应不小于 0.15m/s。

对采掘工作面和个别通风不良的地段，采用局扇进行局部通风。设计局扇及其附属装置安装在距离掘进巷道口 10m 以外的进风侧，风筒采用矿用阻燃型风筒。

第二节 防治水方案

一、坑内排水

矿区属于旱缺水地区，矿区基岩富水性较弱，地下水对矿井开采一般不会构成威胁。为防止因大气降水渗透，致使地下水聚集，影响生产，要采取以下措施：

1、排水系统

矿山在副井井底设水仓及水泵房，各矿块运输巷的废水通过水沟排泄至水仓中，水泵房配置三台离心式水泵，当井下有积水时，将汇流至井底水仓中的水用水泵抽出即可。

2、坑内防治水

(1) 排水沟设置

设计在运输巷道一侧留设排水沟，排水沟采用梯形断面，沿巷道底板掘进，保持 3‰ 坡度，尺寸为沟底宽 250mm，沟深 200mm，沟顶宽 350mm，断面 0.06m²，边坡为 1:0.25，为保障行人安全，在沟顶设置混凝土预制板。

(2) 超前探水

井下涌水，对矿井安全生产构成威胁，虽然矿区水文地质条件简单，应进一步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（如巷道壁出汗等）时，必须立即报警同时撤离现场人员。

在含水层掘进疏干巷道或在隔水层掘进巷道、接近含水层时，要采用超前探水钻孔指导掘进。超前探水孔是为查明疏干巷道掘进前方的水文地质条件的准确界线位置，确定巷道前方是否有溶洞、透水断裂、裂隙带等突水威胁。超前探水钻孔遇水后，应根据涌水量、水压确定巷道是继续掘进、停止掘进或是就地放水改道掘进；或

根据遇水深度提供掘进的距离。超前探水孔的超前距离视水压和岩层稳定性而定，一般在距可疑突水水源 30m 以外开始打钻，钻孔深度应经常使工作面前方保持 5~20m 厚的岩壁，钻杆长度必须大于 15m；钻孔数目不少于 3 个，其中中心眼与两个帮眼组成一定角度，这样才能对工作面的中心、上下、左右都起到探水作用。探水钻的直径不应小于 50mm，以便遇水时能及时加以控制。超前探水钻机采用矿用 ZLJ-200 探水钻机，孔径 55mm，孔深 50m。

二、地表排水

矿山地表无径流，大气降水大部分沿山坡顺流而下，汇集至沟谷排泄，地表水对矿体开采无大的影响。为最大限度地减少矿体地表汇水面积，防止雨季时大气降水渗漏进入坑内，应在矿体上部地表塌陷区之外的上游分别设置截水沟，使雨季地表水向开采范围外排放。

在主井、副井、回风井、工业场地等设施周围应设置截水沟，把地表水导引至矿区下方的山沟中排泄，防止雨水聚集，影响生产，以至造成不必要的损失。截水沟断面为梯形，规格：0.5m（上宽）×0.4m（下宽）×0.4m（高）。

第五章 矿床开采

一、矿区总平面布置

(一) 开采总顺序和首采地段的选择

确定开采顺序的原则：保证开采水平、工作面正常接替，让矿山持续稳产；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。

本区矿体为缓倾斜矿体，依据矿体的赋存情况及矿山现有的开拓系统，确定首采地段为矿区北部的矿块一，从矿块一开始自北向南开采，同一矿块内由回风巷向运输巷后退式回采。全区自北向南划分为五个矿块。

二、生产规模的验证及论证

1、矿山工作制度

矿山的生产规模为 5.26 万吨/年，本方案采用的工作制度为：330 日/年，3 班/日，8 小时/班。可同时生产矿块为 1 个，每个矿块日产能力为 150t/d。

2、生产规模的验证

按可布置矿块数验证生产规模：

年生产能力 $A=qnT/(1-Z)=5.5$ 万 t

式中：A—矿房年生产能力，t；

q—矿房日生产能力，t（取 150t/d）；

n—可同时生产矿块数，个（n=1）；

T—年工作日，（T=330d）；

Z—副产矿石率（10%）；

一个矿块生产可以满足生产规模要求。所以，确定矿山生产能力为 2 万 m³/年（5.26 万吨/年）在技术上是可行的。

3、服务年限

按 5.26 万吨/年生产能力计算，本方案矿山服务年限为 2.5 年。

矿井服务年限计算公式：

$T=QK/A(1-r)=2.5$ 年

式中：T—矿山服务年限

Q—设计利用储量，为 14.08 万吨。

K—矿石回采率，取 85%

A—一年生产能力，5.26 万吨

r—废石混入率，取 10%

4、开采计划

矿山服务年限为 2.5 年，第一年首先开采矿块一、矿块二，第二年开采矿块三、矿块四，第三年开采矿块五。

表 5-1-1 服务期开采计划表

时间	开采位置	开采 (万 t)
第一年	矿块一、矿块二	5.26
第二年	矿块三、矿块四	5.26
第三年	矿块五	1.45

三、采矿方法选择和比较

1、地质条件及开采技术条件

矿体形态呈层状、似层状、透镜状产出，总体倾向南西，倾角 4-8°，一般不大于 10°，矿体连续性较差，厚度有一定的变化。矿体位于本溪组下部，厚度 0.20-3.26m，平均 1.80m。底板为铁铝岩层，顶板为粘土岩，可采矿体赋存标高 790-930m。矿床水文地质条件简单、工程地质条件中等，环境地质条件中等，开采技术条件中等。

2、采矿方法选择

(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、倾角和形状等。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。

该矿体倾角 $4-8^{\circ}$ 左右，平均厚度1.8m，顶、底板围岩中等稳固，矿山现有采矿方法为房柱采矿法，故本方案依然采用房柱采矿方法。

四、矿块的结构参数及矿块的采矿回采率

在矿块内矿房和矿柱交替布置，回采矿房时留设规则矿柱，以维护顶板岩石。矿块沿矿体走向布置。

1、采场构成要素

阶段高度：3-5m

矿块长度：50m

矿房宽度：20m

顶柱：2m 底柱：3m

间柱 ϕ 3m，间距6.0m

3、采准和切割

采准巷道包括：阶段运输平巷、采准平巷、联络平巷、采准切割平巷、回风巷道、矿房上山等。

掘进顺序：由阶段运输巷道掘出矿漏斗至矿体底板，再沿底板向上掘矿房上山至上部回风平巷，同时在漏斗两侧沿走向掘切割巷道。

拉切割槽：利用布置在矿房端部的切割天井作自由面，和布置在矿房底部的切割平巷中的上向浅孔进行爆破而形成，切割高度略高于崩矿层高度，宽度为3m。

4、回采工作

自初始工作面开始，以矿房上山将矿房分为两个阶梯，每次崩1.6~2.0m，在每个阶梯先拉底，沿矿体倾向打孔，后挑顶（垂直矿体打孔），其工序为：

矿房回采由凿岩、爆破、通风、局部放矿、平场撬顶及二次破碎等组成循环。

凿岩采用7655及01-45浅孔凿岩机，孔深2.0m，炮孔交错排列，排距1.0m，孔距

1.0m，台班效率 40~60m/台.班。凿岩时间为 6.6 小时。

爆破采用 $\Phi 30 \times L200\text{mm}$ 乳化硝铵炸药，非电导爆管起爆，装药系数取 0.6~0.7。装药放炮时间为 1.0 小时。

通风：新鲜空气从人行通风上山进入采场，清洗工作面后进入上部回风巷道，爆破后通风 0.5 小时。

平场撬顶及二次破碎，时间为一个班。

5、矿山机械及井巷工程

(1) 运输车辆及巷道

7655 及 01-45 型凿岩机，用于采准切割工程中上山向上凿岩、水平或缓倾斜上山巷道的掘进和回采；井下采装矿石采用柴油装岩机，斗容 0.3m^3 。运输采用矿用四轮车，设计 3 辆。

运输：矿石量 150 吨 / 日，设备材料 2 车 / 班。

(2) 通风设备

a、BDK--6--N020A 型轴流式通风机，电机功率 37kw，一台（按照矿山安全规程，再配备相同型号的风机备用电机一台）；

b、掘进工作面采用 YBT-11 型局扇辅助通风，两台；

c、空压机 VF-10/7 一台，配套电机功率：37kw。

6、矿块回采率

沿矿体走向将矿体划分为矿块，每个矿块宽 50m，斜长 53m。在矿块内，又将矿块划分为矿房和矿柱。矿柱直径为 $\Phi=3\text{m}$ ，间距 6m，顶柱宽度 2.0m，底柱宽度 3.0m。矿柱矿量面积占矿块矿量面积的 15%，矿房矿量面积占矿块矿量面积的 85%，矿块回采率取 100%，可得房柱采矿法矿块回采率为 85%。

表 5-1-2 矿块回采率计算表

序号	类别	名称	规格 (m×m)	数量	面积 (m ²)	备注
1	矿柱	底柱	3×50	1	150	
		顶柱	2×50	1	100	
2		矿块间柱	3×50	1	150	
3		小计			400	
4	矿块		50×53		2650	
矿柱面积矿量占矿块面积矿量 20%，即：400/2650=15%； 矿房面积矿量占矿块面积矿量 80.00%，即：1-15%=85%						

五、主要技术经济指标

矿山综合技术经济指标见下表：

表 5-1-3 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	保有资源量	万 t	68.50	
2	设计损失资源量	万 t	50.90	
3	设计利用资源量	万 t	17.60	
4	设计利用资源量	万 t	14.08	取可信度系数 0.8 后
5	可采储量	万 t	11.97	
6	产品方案		销售原矿	
二	采矿			
7	开拓方式		竖井开拓	
8	采矿方法		房柱采矿法	
9	矿块宽度	m	50	
10	矿柱直径	m	3	
11	矿柱间距	m	6.0	
12	顶柱	m	2.0	
13	底柱	m	3.0	
14	矿块生产能力	t/d	150	
15	矿块采矿回采率	%	85	
16	矿石贫化率	%	10	
17	生产能力	万 t/a	5.26	
18	服务年限	a	2.5	
19	矿山工作制度		330 日/年；3 班/日；8 小时/班	

六、地表陷落柱范围的确定

根据矿体顶、底板围岩的特性及周围矿井的生产实际，顶、底板、端帮岩石移动角都取 65° ，第四系黄土层取 45° ，即按此角从矿体延伸至地表，确定地表陷落范围，地表设警戒标志。见附图 1 总平面布置图和附图 3 设计剖面图。

七、共（伴）生矿产及综合利用措施

本矿区底板为山西式铁矿位于奥陶系侵蚀面之上，呈透镜状、窝子状、不规则状产出，变化大、品位低。在本矿区内较难被利用，因此本方案不做综合利用。

八、矿产资源“三率”指标

本《方案》陶瓷土矿开发利用“三率”根据自然资源部《含钾岩石等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）》（2020年第4号公告）中关于陶瓷土矿的“三率”最低指标要求确定。本《方案》计算开采回采率为85%，满足自然资源部《含钾岩石等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）》中陶瓷土资源合理开发利用“三率”最低指标的要求。见表5-6-1

表 5-6-1 陶瓷土开采回采率指标要求 单位：%

矿种	开采回采率（%）		选矿回收率 （%）	综合利用 率（%）	备 注
	露采	地采			
陶瓷土	95	80	80	/	

选矿回收率：产品方案为直接销售陶瓷土矿原矿。

综合利用率：根据资源储量核查报告，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。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%。采出的废石可全部充填采空区，废石综合利用率100%。

九、利用远景储量扩大生产能力或延长矿山生产年限的可能性

矿山勘探程度较低，资源量均为推断的资源量，在今后的开采过程中加强生产探矿，探采结合，总结矿区地质特征，以进一步查明深部矿体，指导生产。提高矿石后备资源量，延长矿山的的服务年限。

第六章 选矿及尾矿设施

本矿产品方案为：矿石采出后直接销售原矿。本方案不涉及选矿和尾矿设施。

第七章 矿山安全设施及措施

第一节 主要安全因素分析

“安全第一，预防为主，综合治理”是每个矿山企业的工作方针，矿山企业必须具有保障安全生产的设施、制度。矿山建设工程的安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。矿山必须建立安全生产管理机构，配备专职安全管理人员，建立健全安全生产管理制度，按照要求加强各项安全生产基础管理工作，建立安全档案，提高安全生产管理水平。

一、主要影响安全的危险因素分析

本矿山采用地下开采，主要影响安全的危险因素有：水患、片帮冒顶、火灾、采装运机械事故、电气、粉尘、噪音、矿长违章指挥、职工违章作业等危险因素。

第二节 配套的安全设施及措施

一、安全措施

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

1、总平面布置和地表运输的安全措施

(1) 矿井至少有两个直通地表的安全出口，各阶段和采场都应有两个通往安全出口的通路。

(2) 井口和各阶段井底车场，办公室以及主要工作地点都必须设置联系信号；

(3) 地表运输：公路要保持路面平整，车辆在矿区道路行驶时宜采用中速，在急弯、陡坡、危险地段应限速行驶。

2、保安矿柱的安全措施

保安矿柱是指在主要开拓巷道，在服务年限内不予开采的矿石，也是保护主要开拓巷道的矿体，留保安矿柱可以在岩石移动带形成一个不发生移动的安全保护带，使位于其内的建筑物不受岩石移动的影响。

3、井巷建设安全注意事项

要保证运输巷、回风巷畅通、安全。采场必须至少设有两个行人安全出口，并与通往地面的安全出口连通。井巷各分道口，必须设置路标，以确保人员安全疏散和撤出。各运动设备与井巷之间的间隙和要求，井巷空间尺寸等，均应严格按矿山安全生产规范之规定实施。井巷的支护按施工图设计要求实施。井巷必须依设计及井巷的稳固性实际进行支护，经常检查，定期维护。

4、矿体开采安全注意事项

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

5、采掘工作面的安全

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

6、井下运输安全

1) 采用矿用四轮车运输。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, 运输巷道内各部位的安全间隙必须符合相关规定。

四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连锁；

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、电气连锁和停车装置；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 。

7、机械设备事故的预防

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

8、水灾的预防

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

井下涌水，对矿井安全生产构成威胁，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。

9、电气设施的安全

井下设备的电压为 380V，井下采掘工作面、出矿巷道至回采工作面之间，照明电

压改为 36V，其余井下照明电压为 220V。井下电气设备禁止接零。变压器应选择矿用变压器，不得采用地面中性点直接接地的变压器或发电机向井下供电。井下线路的敷设及电缆规格质量按矿山安全用电的有关规则 and 规定实施。井下低压母线及送至工作面的馈线上，应设断开电源的检漏装置或指示器，并每天检查其运行情况。井下各电气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、均应与矿调度通信畅通。因办公区与机修材料库相距较远，也应配置通讯设备。

10、防火

地面上的所有建构筑物都必须按建筑防火规范要求，配备消防器材；对井下可能发生火灾的场所采取周密的预防措施，配备足够的消防器材。井下各作业面相互连通的防火信号与调度室畅通，各点的信号声光兼备。

11、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。新鲜风流自主斜井进入矿块运输巷道，清洗工作面，污风至矿块回风巷，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。

12、安全管理

安全生产方针：安全第一、预防为主、综合治理。企业法人作为矿山安全生产第一负责人，负责全矿的安全生产监督检查工作，矿山建立安全机构，配置专职安全员。地下矿山配齐五大员，负责当班的安全的生产监督和检查，防止事故发生。根据安全生产规程的要求内容，建立健全指导安全生产的详细实施细则和各岗位操作规程，严格执行；并制定安全生产事故应急预案，以防不测。

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

二、工业卫生

1、防尘

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

2、防噪声

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

3、饮用水

井上下作业点附近，要设置饮水站，及时供应作业人员符合卫生标准的饮用水，饮用水容器应有保温装置，并加固上锁。

4、健康体检

矿山应按《金属非金属矿山安全规程》的要求，建立职工健康档案，每二年对职工进行健康检查，对检查出的职业病患者，要按照国家规定及时给予治疗、疗养，并调离有害岗位。

第八章 矿山环境影响评估

第一节 矿山环境影响评估范围

一、矿山地质环境影响评估范围

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《地环编制规范》）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。

方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿矿区面积 0.6382km^2 ，本矿采用地下开采方式。工业场地位于矿区南部，部分位于矿界外，故矿山地质环境影响评估范围包含矿区范围、矿界外工业场地范围、设计取土场及矿界外地表移动影响范围，因此评估区面积 94.18hm^2 。

二、矿山生态环境影响调查范围

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，预测矿山开采矿区外影响面积为 30.36hm^2 ，生态环境调查范围为矿界内与矿界外构成的区域。方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿矿区面积 63.82km^2 ，确定生态影响范围面积 94.18hm^2 。

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 4.49hm^2 ，拟损毁土地面积为 66.63hm^2 ，因此，复垦区面积=已损毁土地+拟损毁土地=损毁土地面积= 71.12hm^2 。

复垦区面积为 71.12hm^2 ，包括已损毁土地面积 4.49hm^2 （已压占损毁），和拟损毁土地面积 66.63hm^2 ，（其中拟塌陷损毁土地面积 65.06hm^2 ，取土场土地面积 1.57hm^2 ）。矿界内损毁土地面积 40.76hm^2 ，矿界外损毁土地面积 30.36hm^2 。

(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。复垦区等于复垦责任区，面积为 71.12hm²。主要为工业场地面积 4.49hm²、拟沉陷区土地面积 65.06hm²、取土场 1.57hm²，共计 71.12hm²。复垦责任范围土地面积 71.12hm²，矿界外土地面积 30.36hm²，矿界内土地面积 40.76hm²。复垦区及复垦责任区面积见表 8-1-3-1、表 8-1-3-2。

表 8-1-3-1 复垦涉及各类面积统计表

名称		面积	详情	备注
矿区面积		0.6382km ²	采矿证 C1411002009127130051404	
永久性建设用地		0hm ²	无	
征地		0hm ²	无	
损毁面积 71.12hm ²	矿界内	40.76hm ²	工业场地土地面积 1.42hm ² +拟沉陷区土地面积 39.34hm ²	
	矿界外	30.36hm ²	工业场地土地面积 3.07hm ² +拟沉陷区土地面积 25.72hm ² +取土场 1.57hm ²	
损毁面积 71.12hm ²	已损毁	4.49hm ²	工业场地土地面积 4.49hm ²	
	拟损毁	66.63hm ²	拟沉陷区 65.06hm ² +取土场 1.57hm ²	
复垦区面积		71.12hm ²	=损毁土地面积 71.12hm ²	
复垦责任区面积		71.12hm ²	=复垦区土地面积	
复垦土地面积		71.12hm 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%	

表 8-1-3-2 复垦区（复垦责任区）土地损毁面积统计表 单位：hm²

损毁情况	单元名称		二级地类		损毁程度			合计	矿界内	矿界外
			代码	名称	轻度	中度	重度			
已损毁区	压占损毁	工业场地	0602	采矿用地			4.49	4.49	1.42	3.07
	合计						4.49	4.49	1.42	3.07
拟损毁区	沉陷损毁	拟沉陷区	0103	旱地	7.48			7.48	4.93	2.55
			0201	果园	3.07			3.07	1.43	1.64
			0301	乔木林地	1.04			1.04	0.26	0.78
			0305	灌木林地	0.84			0.84	0.84	0.00
			0307	其他林地	22.26			22.26	12.76	9.51
			0404	其他草地	8.89			8.89	5.00	3.89
			0601	工业用地	13.15			13.15	10.38	2.77
			0602	采矿用地	5.69			5.69	2.05	3.64
			0702	农村宅基地	0.19			0.19	0.00	0.19
			1003	公路用地	0.26			0.26	0.23	0.03
			1004	城镇村道路用地	0.05			0.05	0.05	0.00
			1006	农村道路	0.49			0.49	0.35	0.14
			1203	田坎	1.65			1.65	1.06	0.58
					小计		65.06	0.00	0.00	65.06
	挖损损毁	取土场	0404	其他草地			1.57	1.57		1.57
			小计				1.57	1.57		1.57
合计				65.06	0.00	1.57	66.63	39.34	27.29	
小计				65.06	0.00	6.06	71.12	40.76	30.36	

（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 71.12hm²，根据项目所在地方山县自然资源局提供的 2019 年土地利用现状图可知，复垦区（复垦责任区）土地利用类型有旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、城镇村道路用地、农村道路、田坎等。复垦区（复垦责任区）土地利用现状见表 8-1-3-3。

表 8-1-3-3 复垦区（复垦责任区）土地利用现状表 单位：hm²，%

一级地类		二级地类		矿界内	矿界外	合计	比例
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称				
01	耕地	0103	旱地	4.93	2.55	7.48	10.52
02	园地	0201	果园	1.43	1.64	3.07	4.31
03	林地	0301	乔木林地	0.26	0.78	1.04	1.46
		0305	灌木林地	0.84	0.00	0.84	1.18
		0307	其他林地	12.76	9.51	22.26	31.30
04	草地	0404	其他草地	5.00	5.45	10.46	14.70
06	工矿用地	0601	工业用地	10.38	2.77	13.15	18.50
		0602	采矿用地	3.47	6.71	10.18	14.31
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.00	0.19	0.19	0.27
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.23	0.03	0.26	0.37
		1004	城镇村道路用地	0.05	0.00	0.05	0.07
		1006	农村道路	0.35	0.14	0.49	0.68
12	其他用地	1203	田坎	1.06	0.58	1.65	2.31
小计				40.76	30.36	71.12	100.00

地类情况：

耕地：复垦区（复垦责任区）旱地面积 7.48hm²，占总用地面积的 10.52%，其中基本农田 2.48hm²，均为旱地。田坎面积 1.65hm²。占总用地面积的 2.31%。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 500kg/亩。复垦区耕地坡度统计表见表 8-1-3-4。

表 8-1-3-4 复垦区（复垦责任区）耕地坡度统计表 单位：hm²

耕地类型	损毁程度	坡度			总计
		小于 2°	15°~25°	25°以上	
平地	轻度	0.33			0.33
坡地	轻度			0.11	0.11
梯田	轻度		0.22	6.82	7.04
总计		0.33	0.22	6.93	7.48

复垦区（复垦责任区）基本农田面积共计 2.48hm²，占耕地总面积的 33.16%，均为旱地，详见图 8-1-3-1 复垦区内基本农田分布图、表 8-1-3-5 复垦区内基本农田统计表、表 8-1-3-6 复垦区（复垦责任区）内基本农田明细表。基本农田损毁程度分为轻度损毁。

表8-1-3-5 复垦区（复垦责任区）基本农田统计表 单位：hm²

耕地类型	权属性质	坡度		总计
		15°~25°	25°以上	
梯田	举人头村委会	0.25	2.23	2.48

表 8-1-3-6 复垦区（复垦责任区）基本农田明细表 单位：hm²

权属	图斑编号	地类编码	地类名称	权属性质	田坎系数	耕地类型	耕地坡度	种植属性名称	面积
举人头村委会	115	013	旱地	30	0.18799	梯田	25°以上	种植粮食作物	1.48
举人头村委会	115	013	旱地	30	0.18799	梯田	25°以上	种植粮食作物	0.75
举人头村委会	253	013	旱地	30	0.16272	梯田	15°~25°	种植粮食作物	0.25
小计									2.48

山西省方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司基本农田分布图

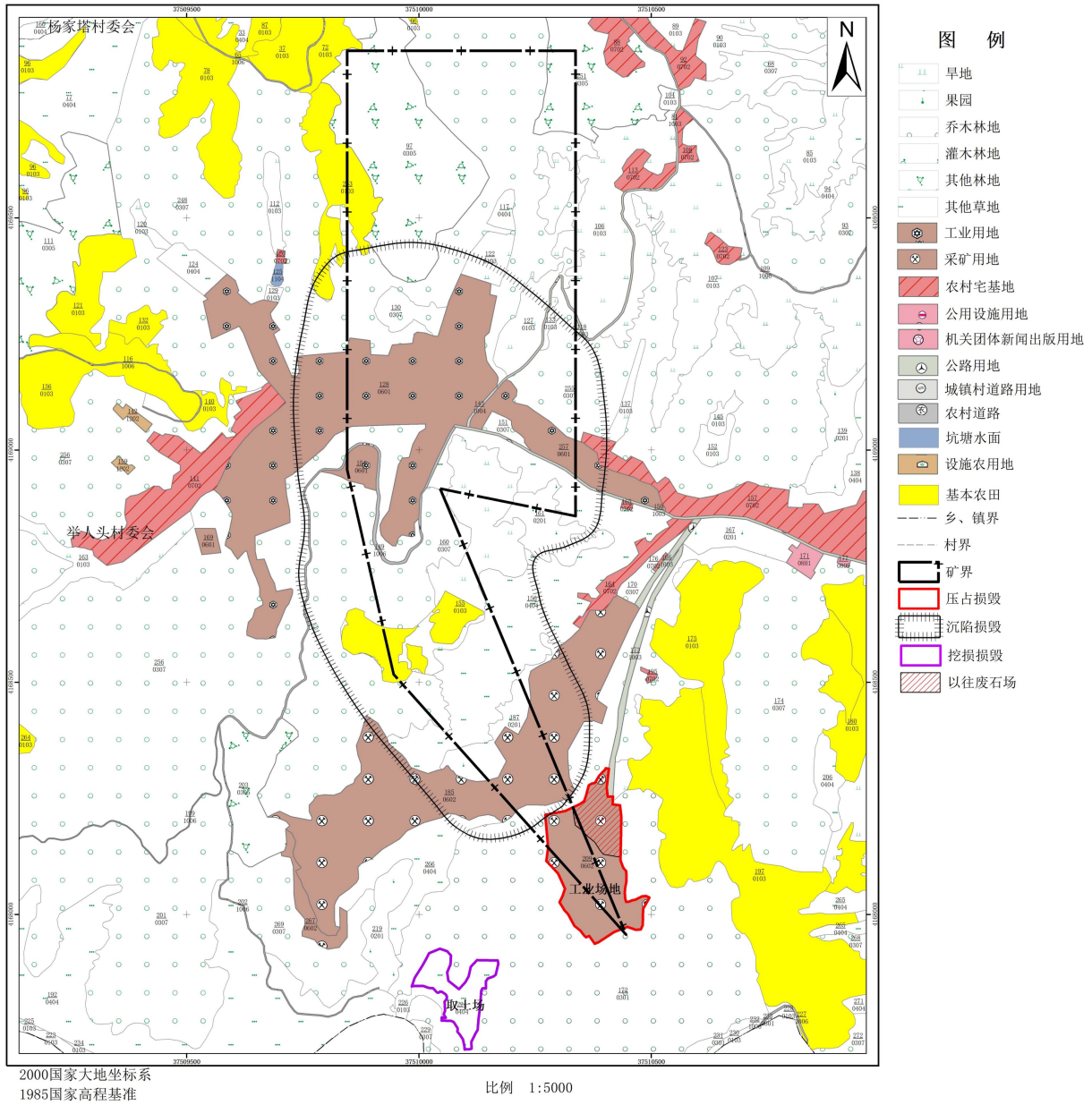


图 8-1-3-1 复垦区内基本农田分布图

果园：复垦区果园面积 3.07hm^2 ，占总用地面积的 4.31% 。主要树种为核桃树。

林地：复垦区林地总面积 24.14hm^2 ，其中乔木林地面积 1.04hm^2 ，占总用地面积的 1.46% ，灌木林地面积 0.84hm^2 ，占总用地面积的 1.18% ，其他林地面积 22.26hm^2 ，占总用地面积的 31.30% 。主要分布有以油松、侧柏等为建群种附生各种蒿草形成的群落，郁闭度 0.15 。

其他草地：复垦区其他草地面积 10.46hm^2 ，占总用地面积的 14.70% 。多处于沟坡或

沟道中，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。

工矿用地：复垦区内工矿用地总面积23.33hm²，其中工业用地13.15hm²，占总用地面积的18.50%，为木瓜煤业占用，采矿用地10.18hm²，占总用地面积的14.31%。其中本矿工业场地占用4.49hm²，其余5.69hm²为全顺达洗煤厂。

农村宅基地：复垦区内农村宅基地面积 0.19hm²，占总用地面积的 0.27%，为举人头村。

公路用地：复垦区内公路用地面积 0.26hm²，占总用地面积的 0.37%。为乡级公路，路线名称为大木线，路线长 4.949km，起讫点为大武-木瓜，宽度为 4~5m，现状路面状况良好，沥青混凝土路面。

城镇村道路用地：：复垦区内城镇村道路用地面积 0.05hm²，占总用地面积的 0.07%。主要为农村宅基地内部道路，沥青混凝土路面，宽度 4.7m。

农村道路：复垦区内农村道路面积 0.49hm²，占总用地面积的 0.68%。根据调查，路面均为砂砾石路面，道路宽 4.1m。

(2) 土地权属状况

复垦区（复垦责任区）土地面积 71.12hm²，其中集体土地面积 65.43hm²，涉及方山县举人头村委会村与木瓜煤矿集体所有，目前土地登记工作已完成。

国有土地面积 5.69hm²，涉及的地类主要为采矿用地。权属单位为全顺达洗煤厂。

工业场地为租用土地，未进行征地。复垦责任区与复垦区一致，见表 8-1-5。

表 8-1-3-7 复垦区（复垦责任区）土地权属状况表 单位：hm²

位置	权属性质	权属名称	01	02	03			04	06		07	10			12	小计
			耕地	园地	林地			草地	工矿用地		住宅用地	交通运输用地			其他用地	
			0103	0201	0301	0305	0307	0404	0601	0602	0702	1003	1004	1006	1203	
			旱地	果园	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	工业用地	采矿用地	农村宅基地	公路用地	城镇村道路用地	农村道路	田坎	
矿界内	国有	全顺达洗煤厂							2.05						2.05	
	集体	木瓜煤矿						8.31							8.31	
		举人头村委会	4.93	1.43	0.26	0.84	12.76	5.00	2.07	1.42	0.00	0.23	0.05	0.35	1.06	30.40
		小计	4.93	1.43	0.26	0.84	12.76	5.00	10.38	1.42	0.00	0.23	0.05	0.35	1.06	38.71
	小计	4.93	1.43	0.26	0.84	12.76	5.00	10.38	3.47	0.00	0.23	0.05	0.35	1.06	40.76	
矿界外	国有	全顺达洗煤厂							3.64						3.64	
	集体	木瓜煤矿						2.25							2.25	
		举人头村委会	2.55	1.64	0.78	0.00	9.51	5.45	0.53	3.07	0.19	0.03		0.14	0.58	24.47
		小计	2.55	1.64	0.78	0.00	9.51	5.45	2.77	3.07	0.19	0.03	0.00	0.14	0.58	26.72
	小计	2.55	1.64	0.78	0.00	9.51	5.45	2.77	6.71	0.19	0.03	0.00	0.14	0.58	30.36	
合计			7.48	3.07	1.04	0.84	22.26	10.46	13.15	10.18	0.19	0.26	0.05	0.49	1.65	71.12

第二节 矿山环境影响（破坏）现状评估

矿山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、损毁土地及矿山生态等环境问题进行评估。

一、地质灾害（隐患）

经现场调查访问，评估区存在地裂缝、地面塌陷、不稳定边坡、潜在泥石流等地质灾害隐患。评估区内分布有木瓜煤矿工业场地、全顺达洗煤厂及举人头村部分民房等建筑物。矿山与木瓜煤矿、全顺达洗煤厂均签订了互保协议（见附件），对因矿山在批准范围内开采的造成的建筑物损害各负其责。故本次仅评估矿山开采对举人头村民房造成的危害。

1、崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

现状条件下，矿山建筑主要为工业场地，分布于矿区南部沟谷内，经多年生产建设，建筑物功能齐全，场地已平整，边坡未发生崩塌或滑坡等地质灾害。工业场地范围存在三处边坡，叙述如下：

边坡 XP₁：位于工业场地西南部，组成坡体岩性主要为第四系中上更新统黄土，坡体走向 330°，坡向总体 60°，长约 300m，总体坡高 35-80m，切坡高度 10~20m，总体坡度 25-35°，切坡坡度 60°。局部边坡进行浆砌石挡墙护坡，护坡分高度 3.5m，宽 1.5m。且植被较发育，坡体下部为职工宿舍、食堂建筑物。现状条件下，边坡较稳定。见照片 8-2-1 至 8-2-2。

边坡 XP₂：位于工业场地南部，组成坡体岩性主要为第四系中上更新统黄土，坡体走向 65°，坡向总体 335°，长约 10m，坡高 15-20m，切坡坡度 70°。坡体下方为值班室。坡体表面有小裂缝发育，现状条件下，边坡较稳定。见照片 8-2-3 至 8-2-4。

边坡 XP₃：位于工业场地东部，组成坡体岩性主要为第四系中上更新统黄土，坡体走向 330°，坡向总体 60°，长约 250m，总体坡高 60-90m，切坡高度 25-30m，总体坡度 30-35°，切坡坡度 70 度。局部坡体有小范围崩塌体，坡体下部为矿石堆场、磅房建筑物、炸药库等。现状条件下，边坡较稳定。见照片 8-2-5 至 8-2-6。



照片 8-2-1 边坡 XP₁ 照片（镜向 S）



照片 8-2-2 边坡 XP₁ 照片（镜向 WS）



照片 8-2-3 边坡 XP₂ 照片（镜向 WS）



照片 8-2-4 边坡 XP₂ 照片（镜向 S）



照片 8-2-5 边坡 XP₃ 照片（镜向 E）



照片 8-2-6 边坡 XP₃ 照片（镜向 E）

2、地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性现状评估

(1) 地表建筑物遭受矿山已有采空区地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性现状评估

矿山已开采多年，矿区南部有少量采空区，面积约 5.59hm²，以往采用房柱式开采，采高约 2m，开采时间为 2013-2020 年。2018-2020 年矿山在木瓜煤矿工业场地、全顺达洗煤厂及举人头村附近进行了开采，采空区面积 4.03hm²，开采深度 155-205m，矿层平均厚度 1.8m，采深采厚比 86-114。根据地表变形破坏特征，当深厚比在 30~100 之间，地表变形以中度塌陷为主；深厚比大于 100 时，地表变形以轻度塌陷为主。地表移动的延续时间（T）可根据下式计算

$$T=2.5H(d)$$

式中：H 为工作面平均采深（m）。

根据矿层埋深，推测地表移动延续时间最长 512 天（合 1.4 年）。采空区地表变形以轻度-中度为主，且至 2022 年底采空区形成时间已大于地表移动延续时间。本次调查时采空区上方及影响范围内建筑物未见明显裂缝等不良地质现象，未发生地裂缝地面塌陷地质灾害。

（2）工业场地遭受木瓜煤矿采空区地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性现状评估

工业场地所在西部紧邻木瓜煤矿 2015-2017 年 9 号煤层采空区（见附图），开采深度 200-280m，煤层平均厚度 3.47m，采深采厚比 58-80。根据地表变形破坏特征，当深厚比在 30~100 之间，地表变形以中度塌陷为主。地表移动的延续时间（T）可根据下式计算

$$T=2.5H(d)$$

式中：H 为工作面平均采深（m）。

根据 9 号煤层埋深，推测地表移动延续时间最长 700 天（合 1.9 年）。截至 2022 年底已采空区已形成 5 年，矿山以往监测中未发现因木瓜煤矿采矿引发的工业场地建筑物变形等地质灾害。采空区分布见图 8-2-1。

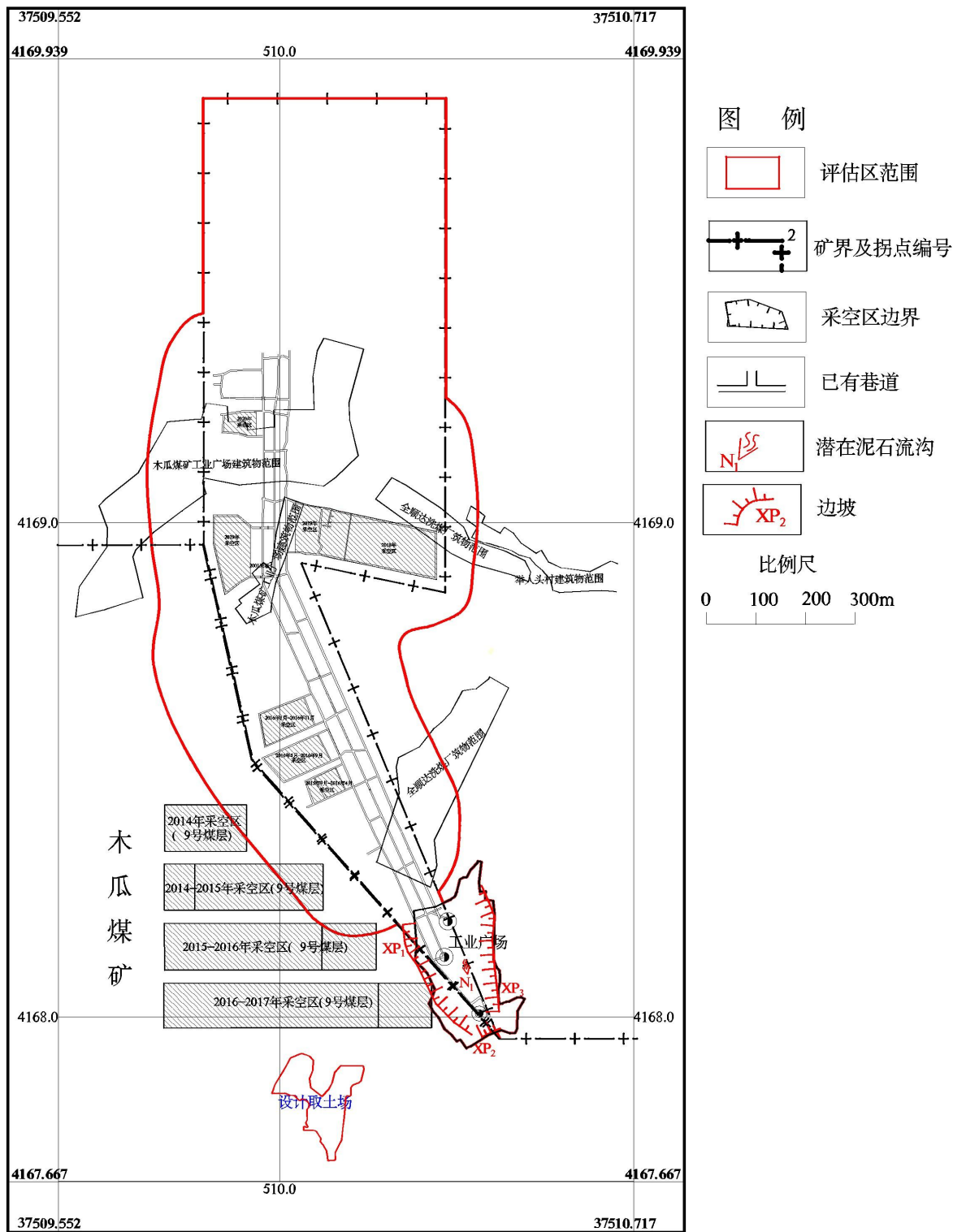


图 8-2-1 评估区已有采空区分布图

3、泥石流地质灾害危险性现状评估

工业场地所在沟谷为无名沟 N₁：评估区内主沟长 500m，流域面积 0.32km²，最大相对高差 141m，主沟纵坡降 28.2%左右，两侧边坡坡度 25-30°。沟谷两侧灌木等植被覆盖率 20%左右。地表岩性为第四系中上更新统黄土，沟谷底部局部有矿渣堆积约 300m³，并有矿渣堆积而成的拦水坝，且铺设了排水管道，但管道有堵塞，坝内有少量积水。经本次调查，该沟历史上未发生过泥石流灾害。



照片 8-2-7 沟谷照片（镜向 S）

照片 8-2-8 沟谷积水照片（镜向 S）

4、地质灾害危险性现状评估小结

综上所述，现状条件下评估区内未发生地质灾害危险，评估区地质灾害危害程度为较轻，评估区面积 94.18hm²，见图 8-2-2。

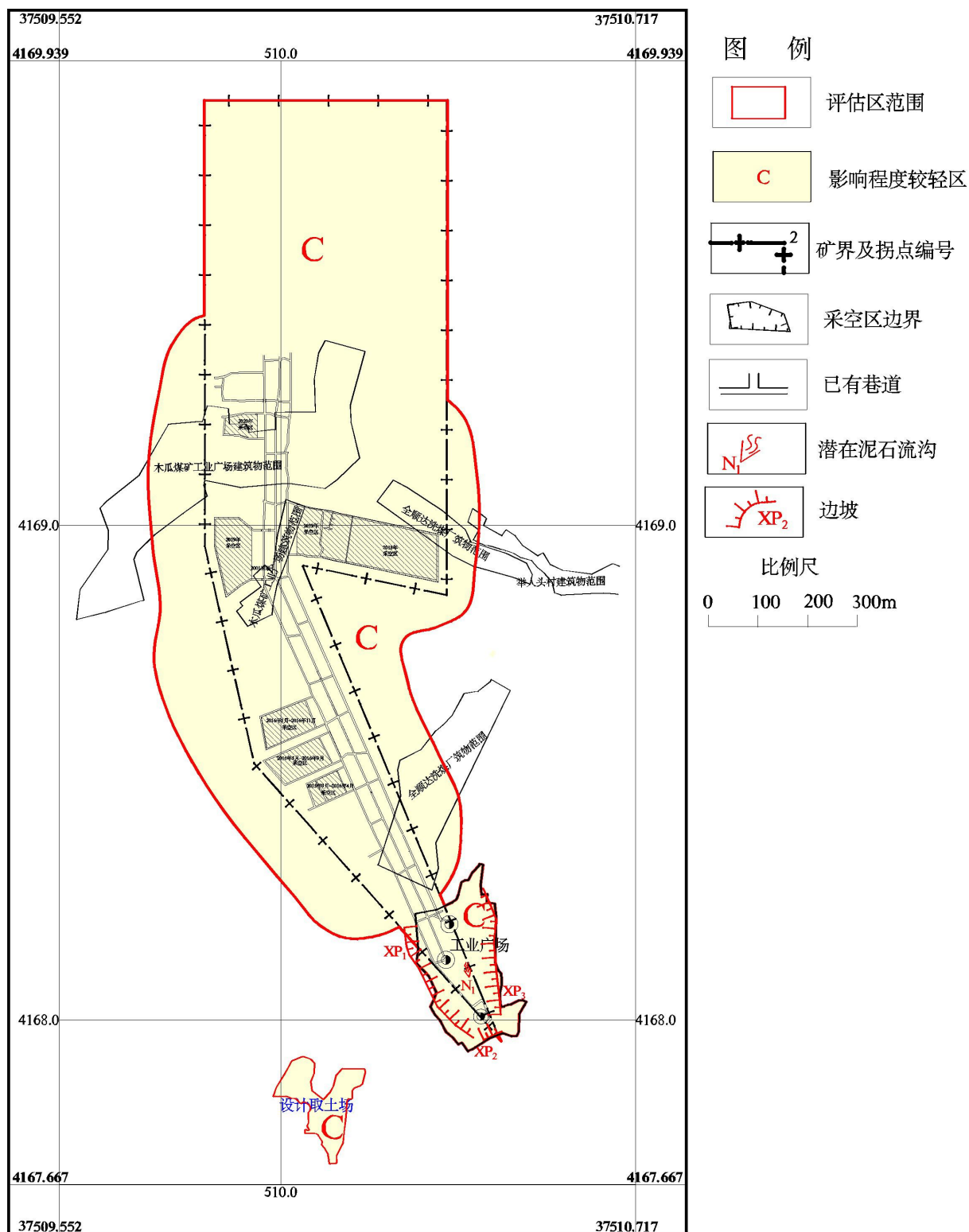


图 8-2-2 地质灾害影响与破坏程度现状评估分区图

二、采矿活动对含水层的影响与破坏现状评估

根据矿区水文地质条件评述，评估区内主要含水层有新生界松散层孔隙含水层、石炭系太原组石灰岩岩溶裂隙含水层和奥陶系碳酸盐岩岩溶裂隙含水层。下面从对含

水层结构的破坏、水位等方面进行论述：

(1) 采矿活动对含水层结构的破坏

由采矿引起的沉陷变形在垂直方向上引起的覆岩移动影响高度和范围，主要决定于陶瓷土矿层顶板特征、构造、陶瓷土矿层开采厚度，开采方法以及上覆岩层的厚度和特性。垂向变形一般可分为冒落带（ H_m ）、裂隙导水带（ H_{li} ）和沉降带（ H_c ），本矿陶瓷土矿倾角 $4-8^\circ$ ，矿体厚度 0.20-3.26m，平均 1.80m。参照《三下采煤规范》中附表 4-2、4-3 中垮落带、导水裂隙带高度计算公式。

陶瓷土矿层直接顶板为粘土岩，计算公式为：

$$H_m = \frac{100\Sigma M}{4.7\Sigma M + 19} \pm 2.2$$

冒落带高度：

$$H_{li} = \frac{100\Sigma M}{1.6\Sigma M + 3.6} \pm 5.6 \quad \text{或} \quad H_{li} = 20\sqrt{\Sigma M} + 10$$

导水裂隙带高度：

式中， H_m —冒落带最大高度（m）

H_{li} —导水裂隙带最大高度（m）

m —为矿层最大开采厚度(m)

ΣM —开采矿层累积厚度(m)

h —矿层垂直间距(m)

陶瓷土矿层垮落带和导水裂缝带高度计算结果见表 8-2-1：

表 8-2-1 冒落带、导水裂缝带计算结果表

位置	采深 (m)	矿层最大厚度 (m)	冒落带最大高度 (m)	裂隙带最大高度 (m)
矿区	131-217	3.26	7.3-11.7	31.7-46.0

由表 8-2-1 可看出，本矿陶瓷土矿层采空后冒落带高度在矿层以上 7.3-11.7m 之间，导水裂隙带最大高度 31.7-46.0m，矿层采深 131-217m。本溪组二段平均厚 20.2m 左右，太原组平均厚度 35m。由计算可知，矿层开采后可进入太原组石灰岩岩溶裂隙含水层。根据本次地表调查结果，地表未发现地裂缝及地面塌陷，表明两带最大高度在一般不会到达新生界松散层孔隙含水层。矿体赋存于石炭系本溪组下段，由采空区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，改变含水层储水结构。依据《地环编制规范》附录 E，表 E.1，现状评估采矿活动对含水层结构破坏严重。

(2) 采矿活动对地下水位、水量的影响

根据附近店坪煤矿资料，上马家沟组灰岩岩溶水位在 807m 左右。矿区内陶瓷土可采矿体赋存标高 790-930m，矿区仅南部工业场地下部矿体底板标高低于岩溶水位。根据本次开发利用方案，此处矿体作为保安矿柱，不进行开采，故本次设计开采范围不存在带压开采，开采对奥陶系碳酸盐岩岩溶裂隙含水层影响较轻。太原组石灰岩岩溶裂隙含水层位于开采矿体之上，则采空区范围内该含水层全部被疏干。可根据抽水试验中影响半径的公式来概略的计算矿井排水的影响范围，本次采用以下公式进行计算：

$$\text{计算公式为： } R=10S\sqrt{K}$$

式中：R—影响半径（m）

S—水位降深（疏干水位高差取太原组残留厚度 35m），

K—渗透系数（太原组石灰岩岩溶裂隙含水层渗透系数平均值 0.1021m/d）

根据公式可以得出，该矿开采后含水层疏干范围半径 112m，对应现状采空区疏干范围面积 38.99hm²。对照《地环编制规范》附录 E，表 E.1，影响范围内对太原组石灰岩岩溶裂隙含水层全部疏干，对含水层影响程度影响严重。

(3) 采矿活动对生产生活供水的影响

评估区中部东西向有举人头村分布，该村建设有户户通自来水工程，水源采用奥陶系深井水（井深 400m）。矿井生活用水及生产用水不足部分由附近全顺达洗煤厂运输。未来矿山开采范围奥灰水均不带压，开采对奥灰水影响程度较轻，因此对举人头村水源井影响程度较轻。采矿活动对本矿区及周边矿山生产生活用水影响较轻。

(4) 含水层现状评估小结

综上所述，对照《地环编制规范》附录 E，表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下，将采矿活动对含水层影响分为两个区：影响严重区，现状条件下含水层疏干影响范围，面积 38.99hm²；影响较轻区，为其余评估区，面积 55.19hm²（见图 8-2-3）。

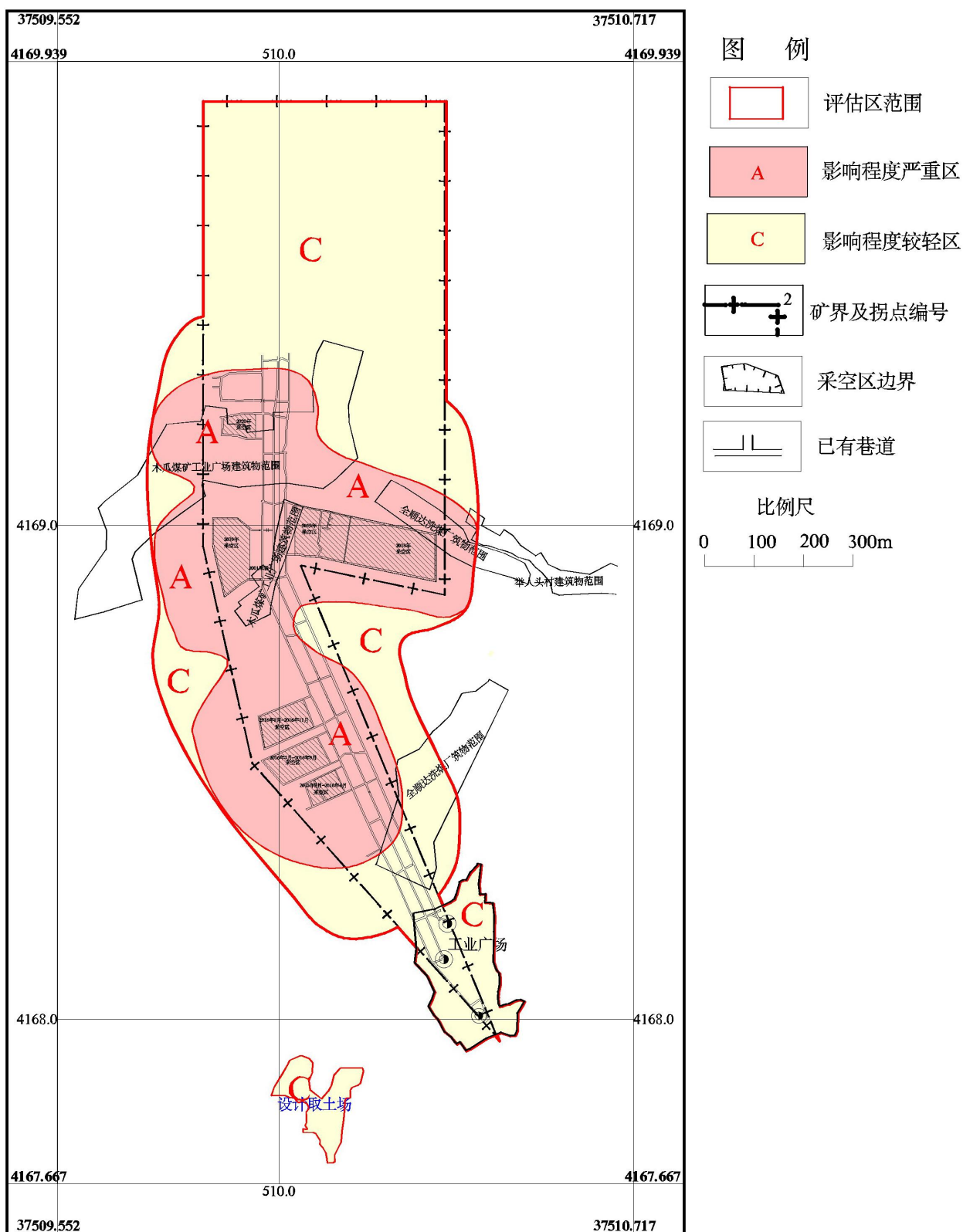


图 8-2-3 含水层影响与破坏程度现状评估分区图

三、地形地貌景观破坏现状

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) 工业场地对地形地貌景观影响与破坏

工业场地主要建设有主、副井口，设有卷扬机房、变配电室、空压机房、仓库、机修间等设施，在回风井口设有通风机房、变配电室等设施，在主井东部设矿石堆场。另在副井东北部建有办公室、食堂，职工宿舍等设施。东北部为以往废石场，目前已回填平整，作为工业场地的一部分。工业场地以往建设时对周边三处坡体进行削方，边坡 XP₁ 位于工业场地西南部，长约 300m，切坡高度 10~20m，切坡坡度 60°；边坡 XP₂ 位于工业场地南部，长约 10m，坡高 15-20m，切坡坡度 70°；边坡 XP₃ 位于工业场地东部，长约 250m，切坡高度 25-30m，切坡坡度 70 度。综合评述，对原生的地形地貌景观影响严重（照片 8-2-9），面积 4.46hm²。



照片 8-2-9 工业场地建筑物（镜向 ES）

(2) 已有采空区对地形地貌景观影响与破坏

矿山已开采多年，矿区南部有少量采空区，本次调查时采空区上方未见明显地裂缝等不良地质现象。对地形地貌景观影响程度较轻。

(3) 地形地貌景观现状评估小结

综上所述，对照《地环编制规范》附录 E，表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下，将采矿活动对地形地貌景观影响程度分为二个区：影响严重区，工

业场地范围，面积 4.49hm²；影响较轻区，为其余评估区，面积 89.69hm²。（见图 8-2-4）

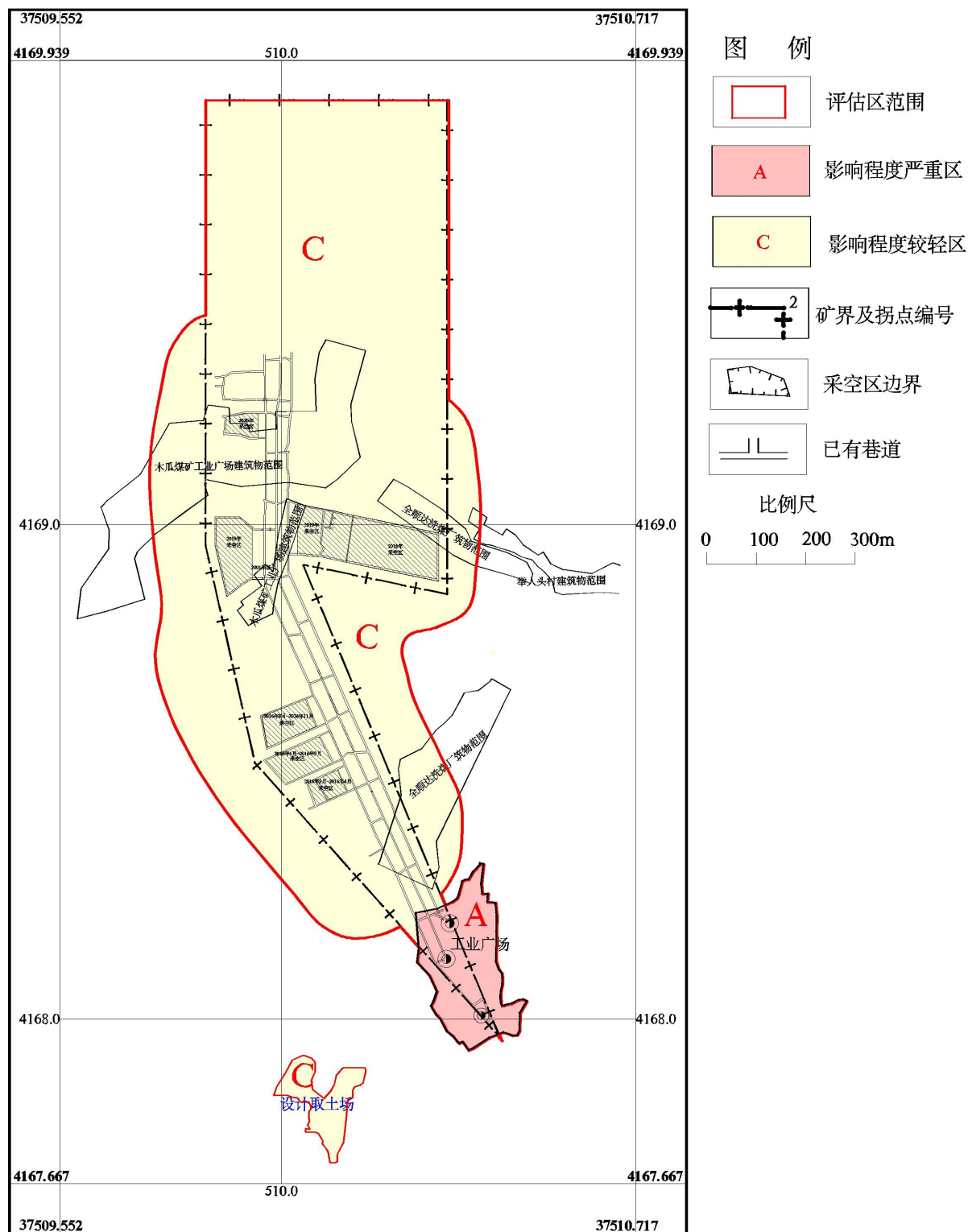


图 8-2-4 地形地貌景观影响与破坏程度现状评估分区图

四、采矿已损毁土地现状及权属

本矿为生产矿井，地面设施已完善，主要为工业场地。

(1) 压占损毁土地

①工业场地：

本矿山工业场地及办公生活区已形成多年，在主、副井口，设有卷扬机房、变配电室、空压机房、仓库、机修间等设施，在回风井口设有通风机房、变配电室等设施，在主井东部设矿石堆场。另在副井东北部建有办公室、食堂，职工宿舍等设施。以上设施均位于地表陷落区之外。工业场地因地面构筑物建设及人为机械活动等，直接破坏原土壤结构和地表植被，损毁程度为重度。沿损毁土地边缘和植被受损区域圈定矿山工业场地，占地面积 4.49hm²。工业场地、生活区见照片 8-2-4-1。

工业场地为租用土地，未进行征地。



照片 8-2-4-1 工业场地、生活区

表 8-2-4-1 工业场地占地统计表 单位：hm²

单元名称		二级地类		损毁程度			合计	矿界内	矿界外
		代码	名称	轻度	中度	重度			
压占	工业场地	0602	采矿用地			4.49	4.49	1.42	3.07
	小计					4.49	4.49	1.42	3.07

表 8-2-4-2 已压占损毁土地统计表 单位：hm²

损毁情况	单元名称		二级地类		损毁程度			合计	矿界内	矿界外
			代码	名称	轻度	中度	重度			
已损毁	压占损毁	工业场地	204	采矿用地			4.49	4.49	1.42	3.07
			小计				4.49	4.49	1.42	3.07

(2) 以往废石场

本矿山以往废石场设于副井以北的山沟内，目前废石场已平整，坡脚设置排水沟，坡体上部植树绿化，作为工业场地一部分。

(3) 塌陷损毁土地

经现场调查、访问，该矿曾出现过小型地裂缝、地面塌陷，地表变形明显，规模小，当地居民在耕种土地过程中整平填埋，采空地段部分植被已基本恢复，现场调查未在采空区上部地表发现地裂缝群等明显地面变形现象。

(4) 已损毁土地汇总

综上所述，已损毁土地面积为 4.49hm²，均为压占损毁土地，均为工业场地。已损毁土地利用情况见表 8-2-4-3。

表 8-2-4-3 已损毁土地地类统计表 单位：hm²，%

一级地类		二级地类		矿界内	矿界外	合计	比例
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称				
06	工矿用地	0602	采矿用地	1.42	3.07	4.49	100.00
小计				1.41	3.07	4.49	100.00

(5) 已损毁土地权属

已损毁土地仅涉及方山县举人头村委会 1 村村集体所有，根据方山县 2019 年度土地变更调查数据库成果取得地籍变更数据统计权属，已损毁土地均为集体所有，总面积为 4.49hm²。在矿界内集体所有土地面积为 1.42hm²，在矿界外集体所有土地 3.07hm²。已损毁土地利用权属情况见表 8-2-4-4。

表 8-2-4-4 已损毁土地权属统计表 单位：hm²

位置	权属性质	权属名称	06	小计
			工矿用地	
			0602	
			采矿用地	
矿界内	集体	举人头村委会	1.42	1.42
矿界外	集体	举人头村委会	3.07	3.07
合计			4.49	4.49

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，则地下水质量定为III类，执行地下水III级水质标准。

3) 声环境

工业场地声环境质量标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

2、污染物排放标准

1) 颗粒物

原矿堆场堆存和装卸过程产生的扬尘、输送走廊粉尘、道路运输扬尘的无组织排放依据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准限值，即周界外浓度最高点浓度限值 $1.0\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

2) 废水

生活污水和矿井水处理后全部综合利用不外排，执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准中杂用水水质标准。

3) 噪声

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

3、企业污染物排放现状

现场调查时间为 2022 年 5 月，事故调查现状截止时间为 2022 年 5 月。

1) 大气污染源及防治措施调查

调查时该矿暂未进行生产，地表无原料堆存。本矿主要污染源为物料运输过程排污、锅炉房、热风炉房、原矿储存面源排污及其他输送转运环节无组织排放。该矿生厂区西北均靠山，建有蒸汽锅炉房，厂区道路定时洒水。具体如下：

①取暖

该矿初期使用燃煤锅炉采暖，2019 年进行了环保设施优化。经实地调查，该矿工业场地办公区西南部设有锅炉房，生活区设 50KW 电炉，生产区设 600KW 电热风机组，取消燃煤炉，采用电采暖，运营期间不产生大气污染物。

②输送扬尘

场内输送走廊、胶带输送机等需采用全封闭结构。根据现场调查，已建成的输送

走廊，胶带输送机全部封闭。

③堆场粉尘

矿山共设置 1 个原矿堆场 $25 \times 15 \text{ m}^2$ ，原矿堆场容量为 1446t，为了有效控制堆场扬尘，矿山对原矿堆场进行了地面硬化，底部建 2m 砖混围墙，上部为彩钢板房，并设载洒装置，抑尘效率按 70%计，则原矿堆场扬尘排放量 1.66t/a。

④破碎筛分粉尘

矿山现有一条产品加工生产线，生产线采用二级破碎+一级筛分，粉尘排放方式为无组织排放，无法控制。但筛分、破碎过程的粉尘经集气罩收集后为有组织点源，再经布袋除尘器处理后由 15m 高排气筒排出。

⑤运输扬尘

本矿运输扬尘主要来自矿石出井后运至料仓，由料场外运过程中，运输转载扬尘、道路扬尘和物料散落是主要粉尘污染源。矿区道路已经水泥硬化至办公楼，矿方在矿区道路旁均安装了喷淋设备。



照片 8-2-5-1 场地及道路硬化

⑤固废堆场扬尘治理措施

基建期产生的废石用于平整工业场地及矿区道路铺路，生产期间产生的废石全部用于井下填充。



照片 8-2-5-2 封闭式垃圾桶



照片 8-2-5-3 喷淋装置

2) 水污染及防治措施

① 矿井水处理调查

原环评设计要求为 $5\text{m}^3/\text{h}$ 井下水处理站，采用调节→混凝→沉淀→过滤→消毒处理工艺，实际处理能力不够，井下水处理规模由 $5\text{m}^3/\text{h}$ 调整为 $15\text{m}^3/\text{h}$ 。目前该矿建有一处矿井水处理站，处理能力为 $15\text{m}^3/\text{h}$ ，现阶段矿井污水产生量为 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。当矿方开采矿体达产时，矿井正常涌水量为 $260\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $326\text{m}^3/\text{d}$ 。COD 处理效率 80%，BOD 处理效率 80%，SS 处理效率 85%，处理后的井下排水水质指标为：SS $\leq 25\text{mg/L}$ ，总大肠杆菌群、粪大肠菌群每 100mL 水样中不得检出，污水处理后部分回用于凿岩用水不能回用部将外排，外排浓度满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

② 生活污水处理调查

环评要求建 XGDM-1 型地理式生活污水处理装置，经实地调查，该矿建有一处生活污水处理站，生活污水产生量为 $10.5\text{m}^3/\text{d}$ ，处理能力为 $15\text{m}^3/\text{d}$ 。

本项目主要水污染源为生活污水，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N 等。

经 XGDM-1 型地理式生活污水处理装置处理后，回用于物料堆场洒水，不外排，处理装置采用二级生化处理工艺。处理工艺为：调节→二级接触氧化→沉淀→过滤→消毒处理工艺。处理率：COD70%、BOD75%、SS80%。



照片 8-2-5-4 矿进水处理站



照片 8-2-5-5 生活污水处理站

③初期雨水收集池

该矿在厂区最低处修有一处雨水排水管道，直接排放至矿区外。

调查时本矿井下废石出井运至废石场，地表未建设废石场。该矿产生的主要固体废物为生活垃圾。

①生活垃圾

生活垃圾经厂区内生活垃圾箱收集后，运至当地环卫部门指定生活垃圾场由其统一处置。

②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。

③废矿物油 HW08

已建有危废暂存间，后期有剩余废矿物油留存时，需存入油桶中，单独存放于危废暂存间内，定期送有资质单位集中处置。

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。

4、矿山企业环保“三同时”要求

1) 企业环保“三同时”要求

2015年12月4日，吕梁市环境保护局以方环函〔2014〕37号文对2016年1月由山西清泽阳光环保科技有限公司编制完成的《方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司2万立方米/

年陶瓷土矿建设项目变更环境影响报告书》进行了批复。该方案针对矿区区域进行批复。方案编制完成后公司着手环保设施建设，调查时正在建设矿井水处理站，建设和实施中应严格执行环境影响评价制度，要求严格执行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，严格按环评及批复要求建设污染防治设施，自觉接受环境保护行政主管部门的日常监督管理。施工完成后，于2016年12月19日山西省方山县环境保护局以方环验〔2016〕24号文进行《方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司2万立方米/年陶瓷土矿建设项目》按规定进行竣工环境验收，排污总量情况见下表。

表 8-2-5-1 表污染物排放总量 (单位: t/a)

污染物	烟尘	粉尘	SO ₂	CODcr	NH ₃ -H	NO _x
污染物总量	0.43	0.88	5.9	1.03	0.05	5.74
符合性	符合	符合	符合	符合	符合	符合

(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 4.49hm²。场地建设时破坏其他无覆盖区 4.49hm²。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。

经现场勘察，矿山基建期打三座竖井产生的废石用于矿井工业场地的平整，废石垫层工程量为 216000m³，矿山投资了 22 万元，在办公区及其他建筑之间的空地铺种了草坪 700m²，栽植松树 200 株，柳树 500 株。

工业场地建设后因场地进行了平整压实、修筑排水沟、场地硬化等，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 3958t/km².a 降至 1200t/km².a。

2、废石场生态破坏现状

根据环评要求，矿区应在工业场地西北 300m 设置废石场并修建护坡、排水沟，用于堆存矿山开采产生的废石。

经实地调查，矿区未在地面设置废石场，方山县鼎盛陶瓷土矿有限公司为地下开采企业，产生的废石较少，基建期产生的废石都已用于平整矿井工业场地及矿区道路

的铺垫，生产期间产生的废石全部用于井下充填，故未在地面设置废石场。

第三节 矿山环境影响预测评估

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。

1、地质灾害危险性预测评估

据开发利用设计及矿方提供的采掘工程平面图，本矿采用房柱采矿方法，可采矿体标高 790-930m，阶段高度 3-5m，将可采矿体划分为 5 个矿块，阶段内沿走向 50m 分矿块回采，顶柱 2m，底柱 3m，间柱 6.0m。阶段巷道布置于矿体内，两侧各留 5m 保安矿柱。本方案采用后退式回采，先开采北部矿块，后开采南部矿块。矿山开采陶瓷土矿，矿山服务年限 2.5 年。

(1) 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

根据前文所述，矿体形态为层状矿床；属缓倾斜薄到中厚矿体，地层总体上为一向南西倾斜的单斜构造，地层倾角 4-8°，一般不大于 10°。厚度 0.20-3.26m，平均 1.80m。采矿方法为“房柱采矿方法”。采用爆破落矿，崩落矿石各中段的矿石装入矿用 1.5 吨三轮车，运至皮带巷装料口，由皮带机运至主井底料仓，再装入箕斗，由主竖井提升至地表。采用废石+碎石和水泥砂浆分层充填空区。

本次参照《三下采煤规范》计算地表移动变形影响范围，预测采用地下开采方式后，服务期采矿活动引发地面塌陷或地裂缝地质灾害的影响范围：

该地段地表主要为石炭系上统太原组和新近系、第四系中上更新统松散层，下伏为奥陶系灰岩。将矿体计划开采范围边界造成的地表移动变形位置投影到地面，作为矿层开采后对地面的影响范围。矿体平均厚度 1.80m，矿层采深 130-217m，采深采厚比 72-120。根据矿体顶、底板围岩的特性及周围矿井的生产实际，顶、底板、端帮岩石移动角都取 65°，第四系黄土层取 45°，见图 7-6。预测可能引发地表移动变形影响范围边界的距离为采空区外推 110-200m，采空区影响范围面积为 65.06hm²。

参照《三下采煤规范》，充分采动时，地表最大下沉值计算：

最大下沉值： $W_{\max}=Mq\cos\alpha$

式中： q —下沉系数，初采 $q=0.7$ ；

M —矿层采空区厚度（m），取 1.80m；

α —矿层倾角，取 10° ；

未来采空区开采后，地表最大下沉值为 1.24m。

地表沉稳期的延续时间（T）可参照《三下采煤规范》中的公式进行估算：

$T=2.5H$ （d）

式中： H 为工作面平均采深（m）。

矿层采深 130-217m，利用上述公式计算得，地表移动变形延续时间 T 最大为 543 天，约 1.5 年。

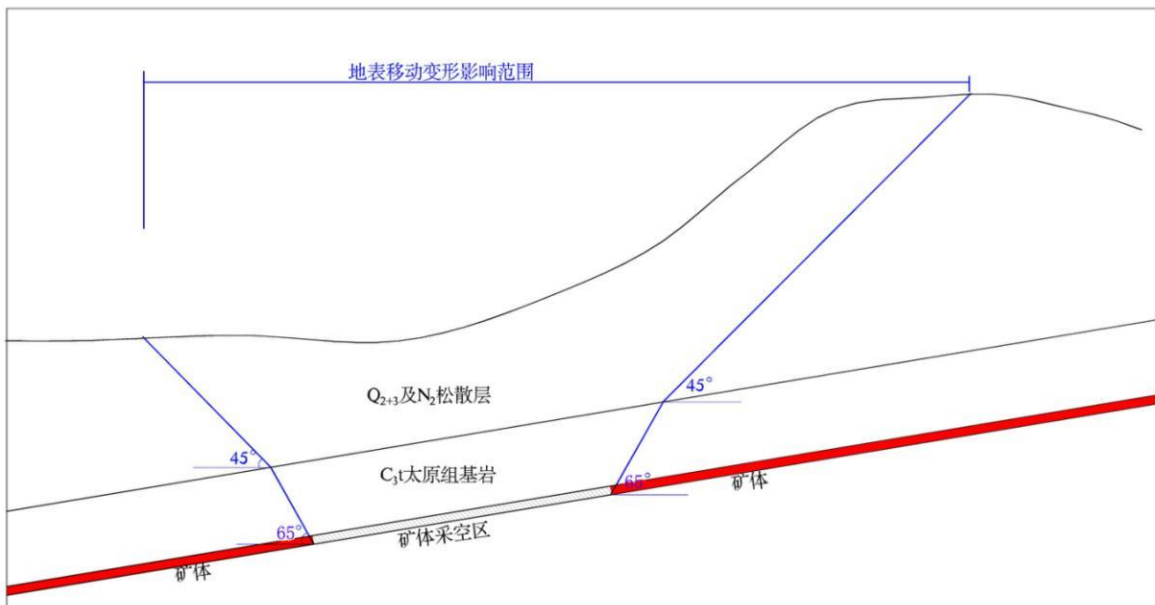


图 8-3-1 预测服务期采矿引发地面变形范围示意图

工业场地位于采空区影响范围外。预测采矿活动引发的地裂缝、地面塌陷地质灾害对工业场地威胁程度较小，地质灾害危险性小。

位于采空区影响范围的北部分布于木瓜煤矿工业场地建筑物，东南部有全顺达洗煤厂及举人头村部分民房（村西北部 2 户）。未来工作面开采后及时采用废石充填采空区的办法，能够降低顶板冒落对上部地层移动变形的影响，但地表仍有可能出现地

裂缝及地面塌陷，威胁上部建筑物。

预测采矿活动引发的地裂缝、地面塌陷地质灾害对全顺达洗煤厂及木瓜煤矿工业场地及部分举人头村民房等地表建筑物构成一定威胁，造成的直接经济损失约 300 万元，地质灾害危险性中等。

(2) 采矿活动引发或加剧崩塌或滑坡地质灾害危险性预测评估

位于采空区影响范围的北部分布有木瓜煤矿工业场地建筑物，东南部有全顺达洗煤厂及举人头村部分民房（村西北部 2 户）。本次开采矿体平均厚度 1.80m，矿层采深 130-217m，采深采厚比 72-120，采空后地表变形以轻度、中度塌陷为主。未来工作面开采后及时采用废石充填采空区的办法，能够降低顶板冒落对上部地层移动变形的影响，但地表仍有可能局部出现地裂缝及地面塌陷，引起评估区内为沟谷两侧山体出现裂缝、失稳。预测采矿活动引发的滑坡、崩塌地质灾害对木瓜煤矿工业场地建筑物，东南部有全顺达洗煤厂及举人头村部分民房（村西北部 2 户）威胁程度较大，地质灾害危险性中等。

(3) 工业场地遭受崩塌或滑坡地质灾害危险性预测评估

边坡 XP₁：位于工业场地西南部，组成坡体岩性主要为第四系中上更新统黄土，坡体走向 330°，坡向总体 60°，长约 300m，总体坡高 35-80m，切坡高度 10~20m，总体坡度 25-35°，切坡坡度 60°。局部边坡进行浆砌石挡墙护坡，且植被较发育，坡体下部为职工宿舍、食堂建筑物，边坡较稳定。未来矿山开采时，边坡在降水、振动等诱发因素下可能发生崩塌、滑坡等地质灾害，对坡下建筑物、人员构成威胁。威胁人数约 30 人，造成的直接经济损失小于 100 万元，地质灾害危险性中等。

边坡 XP₂：位于工业场地南部，组成坡体岩性主要为第四系中上更新统黄土，坡体走向 65°，坡向总体 335°，长约 10m，坡高 15-20m，切坡坡度 70°。坡体下方为值班室。坡体表面有小裂缝发育，边坡较稳定。未来矿山开采时，边坡在降水、振动等诱发因素下可能发生崩塌、滑坡等地质灾害，对坡下办公室建筑、来往机械、车辆构成威胁。威胁人数约 5 人，造成的直接经济损失约 100 万元，地质灾害危险性中等。

边坡 XP₃：位于工业场地东部，组成坡体岩性主要为第四系中上更新统黄土，坡体走向 330°，坡向总体 60°，长约 250m，总体坡高 60-90m，切坡高度 25-30m，总体坡度 30-35°，切坡坡度 70 度。坡体下部为矿石堆场、磅房、炸药库等建筑物。现状条件下，边坡较稳定。未来矿山开采时，边坡在降水、振动等诱发因素下可能发生

崩塌、滑坡等地质灾害，对坡下磅房建筑、来往车辆构成威胁。威胁人数约 10 人，造成的直接经济损失小于 200 万元，地质灾害危险性中等。

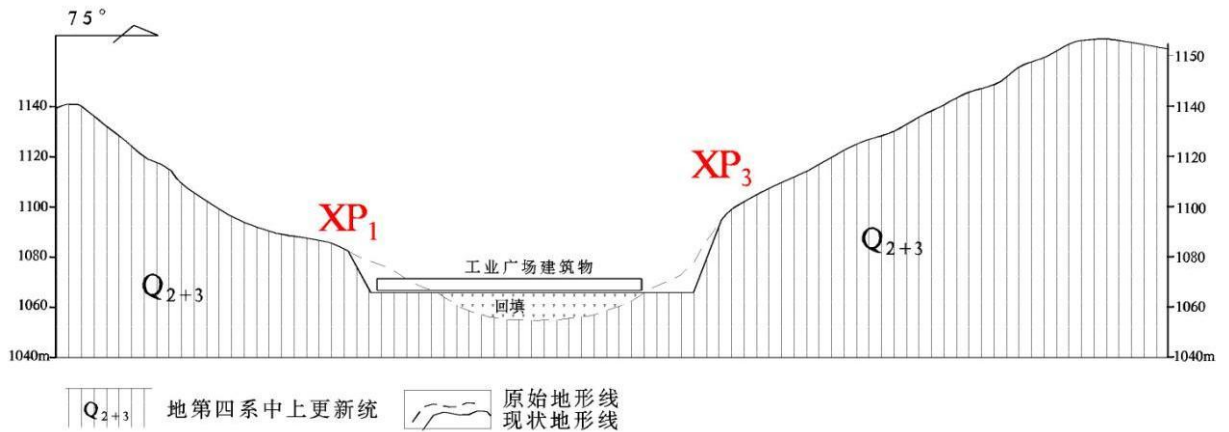


图 8-3-2 XP₁、XP₃边坡 1-1' 剖面示意图

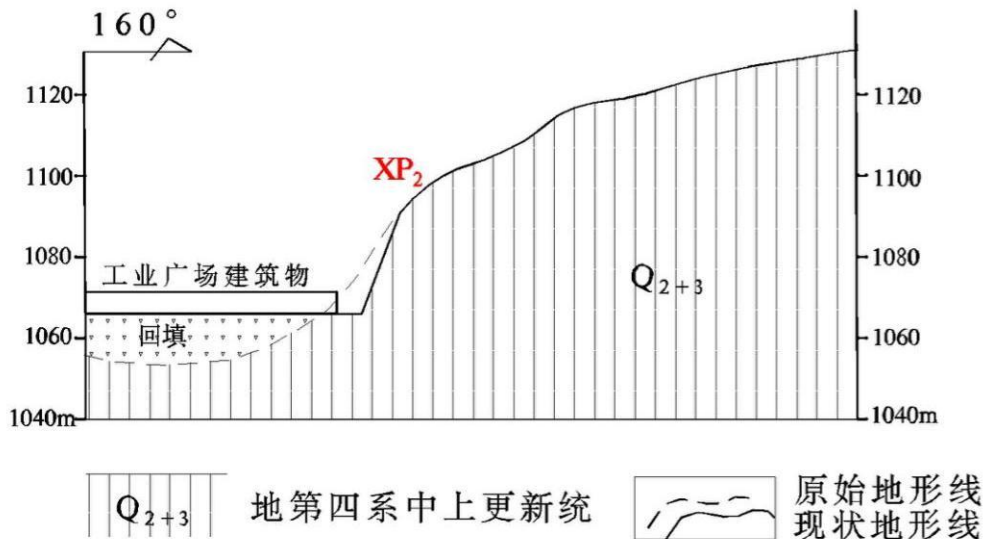


图 8-3-3 XP₂边坡 2-2' 剖面示意图

(4) 工业场地遭受地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性预测评估

工业场地所在西部紧邻木瓜煤矿 2015-2017 年 9 号煤层采空区，开采深度 200-280m，煤层平均厚度 3.47m，采深采厚比 58-80。根据 9 号煤层埋深，推测地表移动延续时间最长 700 天（合 1.9 年）。截至 2022 年底已采空区已形成 5 年，矿山以往监测中未发现因木瓜煤矿采矿引发的工业场地建筑物变形等地质灾害。根据木瓜煤矿 2019 年 1 月委托中国冶金地质总局第三地质勘察院编制的《霍州煤电集团吕梁山煤电有限公司方山木瓜煤矿煤炭资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，该设计方案已为本矿工业场地留设保安煤柱，未来工业场地遭受地裂缝及地面塌陷威胁的可能性小，危害程度较小，地质灾害危险性小。

(5) 取土场工程引发或加剧崩塌地质灾害危险性预测评估

本次在矿区西南部设取土场，占地 1.57hm²，取土前需先对取土场进行临时挡护，取土方式为整片取土，取土高度 2m，取土后形成 1 个平台与 1 个边坡，边坡坡度为 65°。边坡高度大，未来矿山取土时，边坡在降水、振动等诱发因素下可能发生崩塌、滑坡等地质灾害，对取土机械、来往车辆构成威胁。威胁人数约 3 人，各类机械车辆 3 台，造成的直接经济损失约 100 万元，地质灾害危险性中等。

(6) 工业场地遭受泥石流地质灾害危险性预测评估

工业场地所在沟谷为无名沟 N₁：评估区内主沟长 500m，流域面积 0.32km²，最大相对高差 141m，主沟纵坡降 28.2%左右，两侧边坡坡度 25-30°。沟谷两侧灌木等植被覆盖率 20%左右。地表岩性为第四系中上更新统黄土，沟谷底部局部有矿渣堆积约 300m³，并有矿渣堆积而成的拦水坝，且铺设排水管道，但管道有堵塞，坝内有少量积水。该沟历史上未发生过泥石流灾害。

评估区多年平均降水量为 520mm，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 23.9mm(2011.7.2)。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 7-3），对比评估区降水量条件，初步判定评估区具备暴发泥石流的降水条件。

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

$$=1.2 \times (87/30 + 43.9/15 + 23.9/6)$$

$$=11.77$$

R 大于 10，泥石流发生机率为大于 0.8。

表 8-3-1 可能发生泥石流的 H_{24(D)}、H_{1(D)}、H_{1/6(D)} 的限界值表

年均降雨分区	H _{24(D)}	H _{1(D)}	H _{1/6(D)}	代表地区(以当地统计结果为准)
800~500	30	15	6	陕北部、甘肃、内蒙古、京郊、宁夏、山西、新疆部分、四川西北部、西藏等省山区
<500	25	15	5	青海、新疆、西藏及甘肃、宁夏两省区的黄河以西地区

依据地质灾害防治工程勘查规范中附录 G 泥石流沟易发程度数量化评分标准，综

合评分为 64 分(表 8-3-2、表 8-3-3), 属弱发育泥石流沟。

表 8-3-2 泥石流发育程度量化评分及评判等级标准

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(自然和人为的)的严重程度	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, 冲沟充分发育	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	泥沙沿程补给长度比	≥60%	16	<60%~30%	12	<30%~10%	8	<10%	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	河形弯曲或堵塞, 大河主流受挤压偏移	14	河形无较大变化, 仅大河主流受迫偏移	11	河形无变化, 大河主流在高水位不偏, 低水位偏	7	无河形变化主流不偏	1
4	河沟纵坡比降	≥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, 构造影响小或无影响	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/m	2	8	2~1	6	1~0.2	4	0.2	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物贮量 $10^4\text{m}^3 \cdot \text{km}^{-2}$	>10	6	10~5	5	5~1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度/度或‰	>32° (625)	6	32° ~25° (625~466)	5	25° ~15° (466~286)	4	<15° (268)	1
11	产沙区沟槽横断面	V型谷、谷中谷、U型谷	5	拓宽U型谷	4	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度/m	>10	5	10~5	4	5~1	3	<1	1
13	流域面积/km ²	0.2~5	5	5~10	4	10~100	3	>100	1
14	流域相对高差/m	>500	4	500~300	3	300~100	2	<100	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 泥石流发育程度量化评分及评判等级打分表

序号	影响因素	N ₁ 泥石流沟量化评判	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失(自然和人为活动的)严重程度	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥砂沿途补给长度比(%)	<30%~10%	8
3	沟口泥石流堆积活动程度	无河形变化, 主流不偏	1
4	河沟纵坡(%)	28.2%	12
5	区域构造影响程度	抬升区, 抗震设防烈度为 6 度区	7
6	流域植被覆盖率(%)	20%	7
7	河沟近期一次变幅(m)	<0.2m	1
8	岩性影响	节理发育的黄土	6
9	沿沟松散物储量(10 ⁴ m ³ /km ²)	<1	1
10	沟岸山坡坡度(°)	25-30°	5
11	产沙区沟槽横断面	V 型	5
12	产沙区松散物平均厚度(m)	<1	1
13	流域面积(km ²)	0.32km ²	5
14	流域相对高差(m)	141m	2
15	河沟堵塞程度	轻微	2
合计			64

工业场地范围位于 N₁ 泥石流沟谷北部, 建设有主、副井口、回风井口、办公室、食堂、矿区道路等附属设施, 建筑高程在 1065-1070m 之间, 工业场地下部有排水暗涵。现状条件下沟谷底部局部有矿渣堆积约 300m³, 且拦水坝管道有堵塞, 未来在暴雨等条件下, 引发泥石流地质灾害可能性大。综合评估, N₁ 泥石流沟谷发生泥石流地质灾害可能性大, 发育程度弱, 工业场地遭受泥石流地质灾害危险性中等。

(7) 地质灾害影响程度预测评估小结

预测服务期未来开采条件下, 采空区影响范围面积 65.06hm², 预测采矿活动引发的地裂缝、地面塌陷、崩塌、滑坡地质灾害对全顺达洗煤厂及木瓜煤矿工业场地及举人头村民房等地表建筑物构成一定威胁, 地质灾害危险性中等。

工业场地范围内存在三处边坡, 未来在降水、振动等条件下可能发生崩塌、滑坡等地质灾害, 对坡下工业场地内建筑物和人员构成威胁。工业场地面积 4.49hm², 遭受

崩塌或滑坡地质灾害危险性中等。遭受因木瓜煤矿采空区引发的地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性小。

取土场未来矿山取土时，边坡在降水、振动等诱发因素下可能发生崩塌、滑坡等地质灾害，对取土机械、来往车辆构成威胁。取土场面积 1.57hm^2 ，遭受崩塌或滑坡地质灾害危险性中等。

工业场地所在的无名沟 N_1 ，沟谷堵塞轻微，泥石流发育程度弱，工业场地遭受泥石流地质灾害的可能性大，危害程度中等。

综上所述，对照《地环编制规范》附录 E，表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，预测服务期内将采矿活动对地质灾害影响分为两个区：影响较严重区：采空区影响范围、工业场地和取土场范围，面积 71.12hm^2 ；影响较轻区，为其余评估区，面积 23.06hm^2 。（见图 8-3-4）

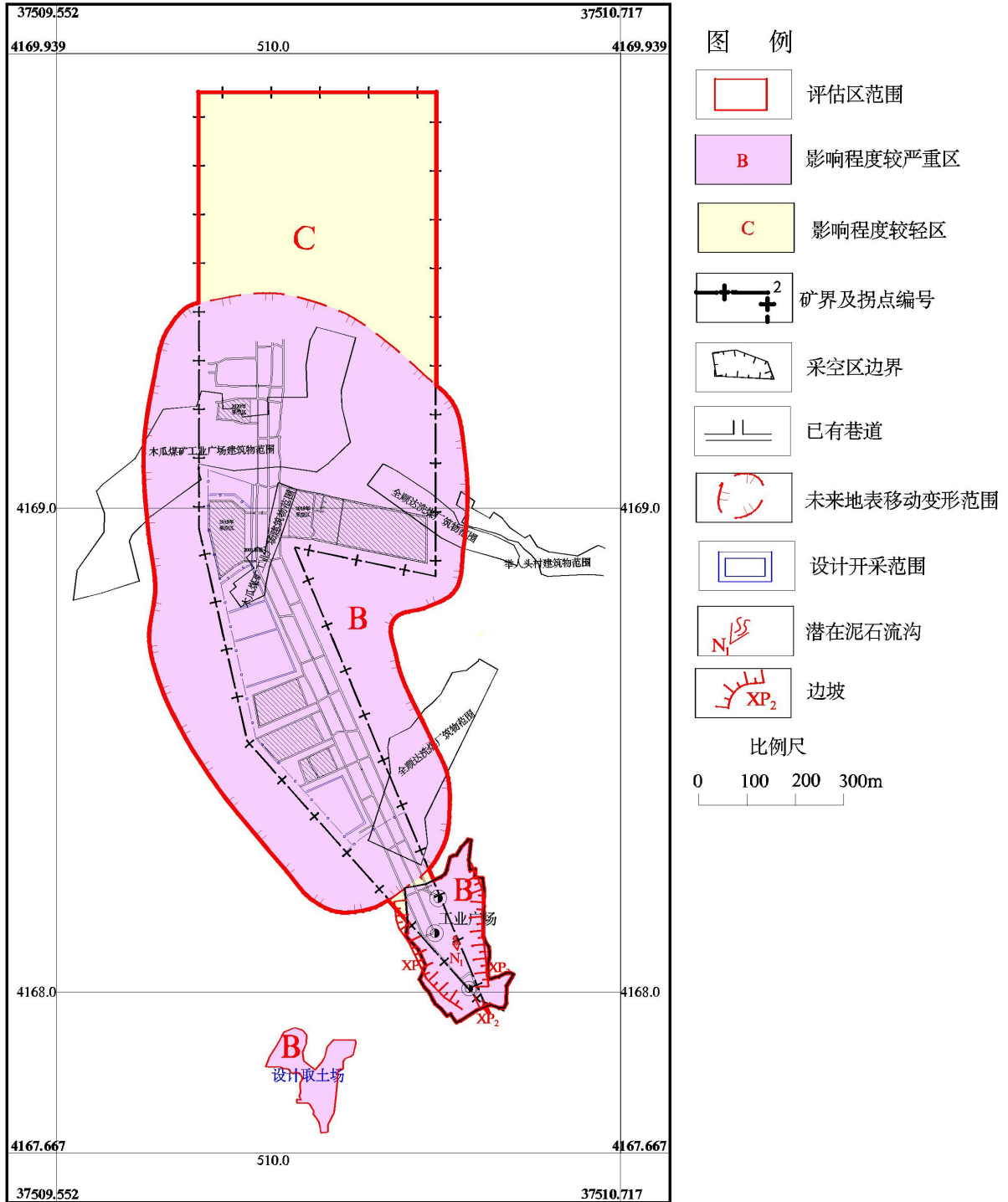


图 8-3-4 服务期地质灾害预测评估分区图

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。

(1) 含水层结构破坏及含水层疏干高度预测评估

由前文可知，本矿陶瓷土矿层采空后冒落带高度在矿层以上 7.3-11.7m 之间，导水裂隙带最大高度 31.7-46.0m，矿层采深 131-217m。本溪组二段平均厚 20.2m 左右，太原组平均厚度 35m。由计算可知，矿层开采后可进入太原组石灰岩岩溶裂隙含水层，两带最大高度在一般不会到达新生界松散层孔隙含水层。由采空区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，改变含水层储水结构，采矿活动对含水层结构破坏严重。

(2) 采矿活动对地下水位、水量的影响

太原组石灰岩岩溶裂隙含水层位于开采矿体之上，矿山正常涌水量 $260\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量 $326\text{m}^3/\text{d}$ ，则影响范围内该含水层将被疏干。对照《地环编制规范》附录 E，表 E.1，采矿活动对影响范围内石炭系上统太原组灰岩岩溶裂隙含水层全部疏干，对含水层影响程度影响严重。

(3) 采矿活动对生产生活供水的影响

评估区中部东西向有举人头村分布，该村建设有户户通自来水工程，水源采用奥陶系深井水（井深 400m）。矿井生活用水及生产用水不足部分由附近全顺达洗煤厂运输。未来矿山开采范围奥灰水均不带压，开采对奥灰水影响程度较轻，因此对举人头村水源井影响程度较轻。采矿活动对本矿区及周边矿山生产生活用水影响较轻。

(4) 采矿活动对含水层影响范围

根据附近店坪煤矿资料，太原组主要由三层灰岩组成，彼此之间隔以泥岩及少量砂岩，该含水层富水性弱。评估区范围内太原组地层只残存下部地层，残存厚度为 0.00—72.1m，平均 35m。故含水层横向连通性较差，可将地表移动变形影响范围近似作为未来采空区含水层影响范围，面积为 65.06hm^2 。该范围内，含水层全部疏干。

(5) 含水层预测评估小结

综上所述，对照《地环编制规范》附录 E，表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，预测服务期内将采矿活动对含水层影响分为两个区：影响严重区，采空区影响范围，面积 65.06hm^2 ；影响较轻区，为其余评估区，面积 29.12hm^2 。（见图 8-3-5）

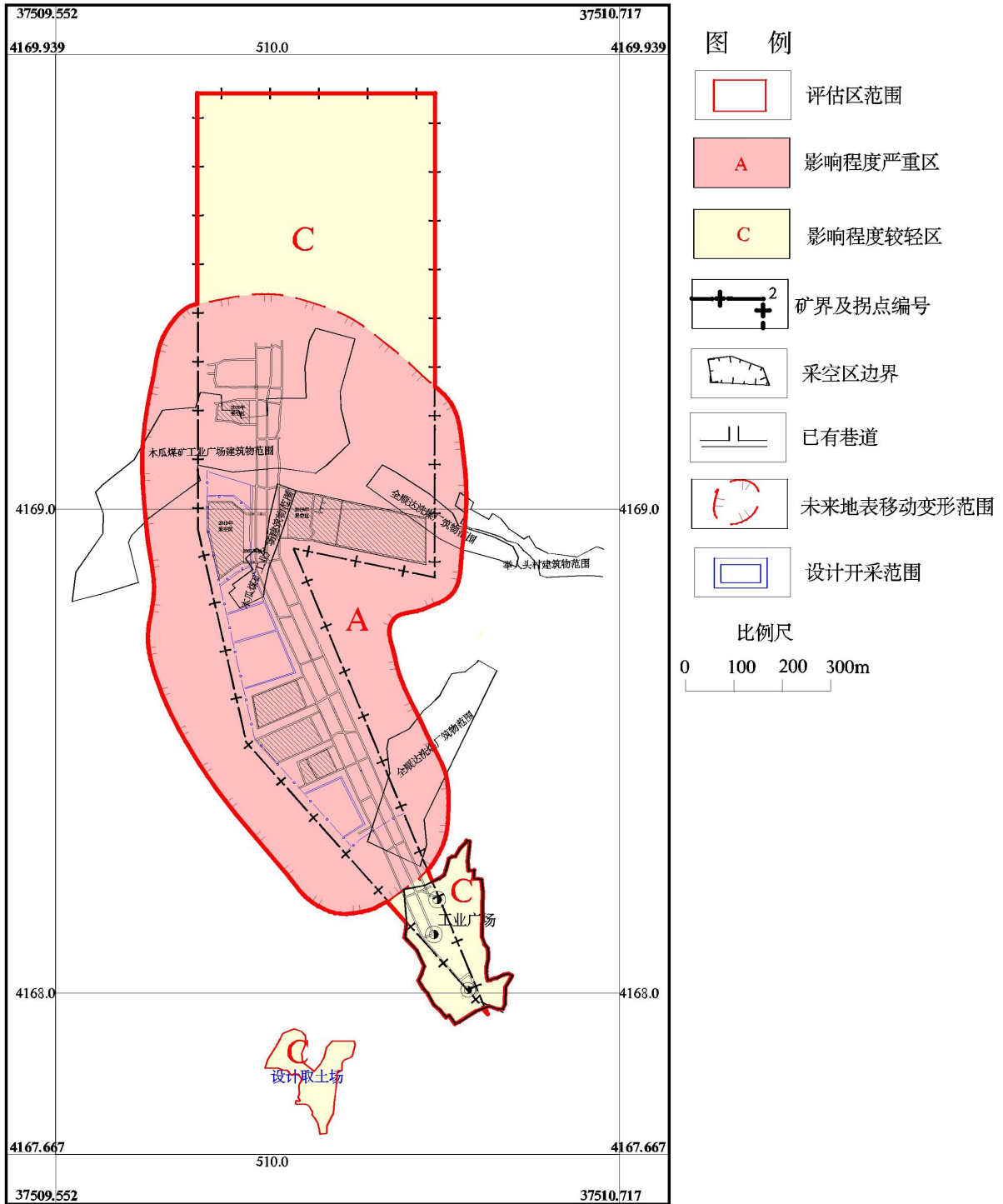


图 8-3-5 含水层影响与破坏程度预测评估分区图

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、取土

活动等对地形地貌景观的破坏。

(1) 未来采矿引发地面变形对地形地貌景观影响与破坏

该矿山服务期内规划采用地下开采方式开采陶瓷土矿体。本矿陶瓷土矿层采空后冒落带高度在矿层以上 7.3-11.7m 之间，导水裂隙带最大高度 31.7-46.0m，矿层采深 131-217m，矿层采深 130-217m，采深采厚比 72-120。矿山开采将导致地表产生地裂缝及地面塌陷，由前文可知，地表最大下沉值为 1.24m。由于矿山未来开采过程中，采空区进行充填，地面塌陷及地裂缝程度发育程度相对减轻，未来采矿活动对地形地貌景观的影响程度较轻。

(2) 工业场地对地形地貌景观影响与破坏

工业场地主要建设有主、副井口，设有卷扬机房、变配电室、空压机房、仓库、机修间等设施，在回风井口设有通风机房、变配电室等设施，在主井东部设矿石堆场。另在副井东北部建有办公室、食堂，职工宿舍等设施。东北部为以往废石场，目前已回填平整，作为工业场地的一部分。工业场地以往建设时对周边三处坡体进行削方，边坡 XP₁ 位于工业场地西南部，长约 300m，切坡高度 10~20m，切坡坡度 60°；边坡 XP₂ 位于工业场地南部，长约 10m，坡高 15-20m，切坡坡度 70°；边坡 XP₃ 位于工业场地东部，长约 250m，切坡高度 25-30m，切坡坡度 70 度。综合评述，工业场地对原生的地形地貌景观影响严重，面积 4.49hm²。

(3) 取土场对地形地貌景观破坏预测评估

取土场设置在矿区外西南部，占地 1.57hm²，取土高度 2m，取土后形成 1 个平台与 1 个边坡，边坡坡度为 65°，取土时造成山坡不连续，植被剥离。预测取土活动对地形地貌景观影响严重。

(4) 地形地貌景观预测评估小结

综上所述：对照《地环编制规范》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和较轻区（图 8-3-6）。

①影响严重区，分布于工业场地和取土场范围，面积 6.06hm²。预测评估区地面建筑工程和取土工程改变了原有地形地貌，对原生的地形地貌景观影响严重。

②影响较轻区，其余评估区范围，面积 88.12hm²。

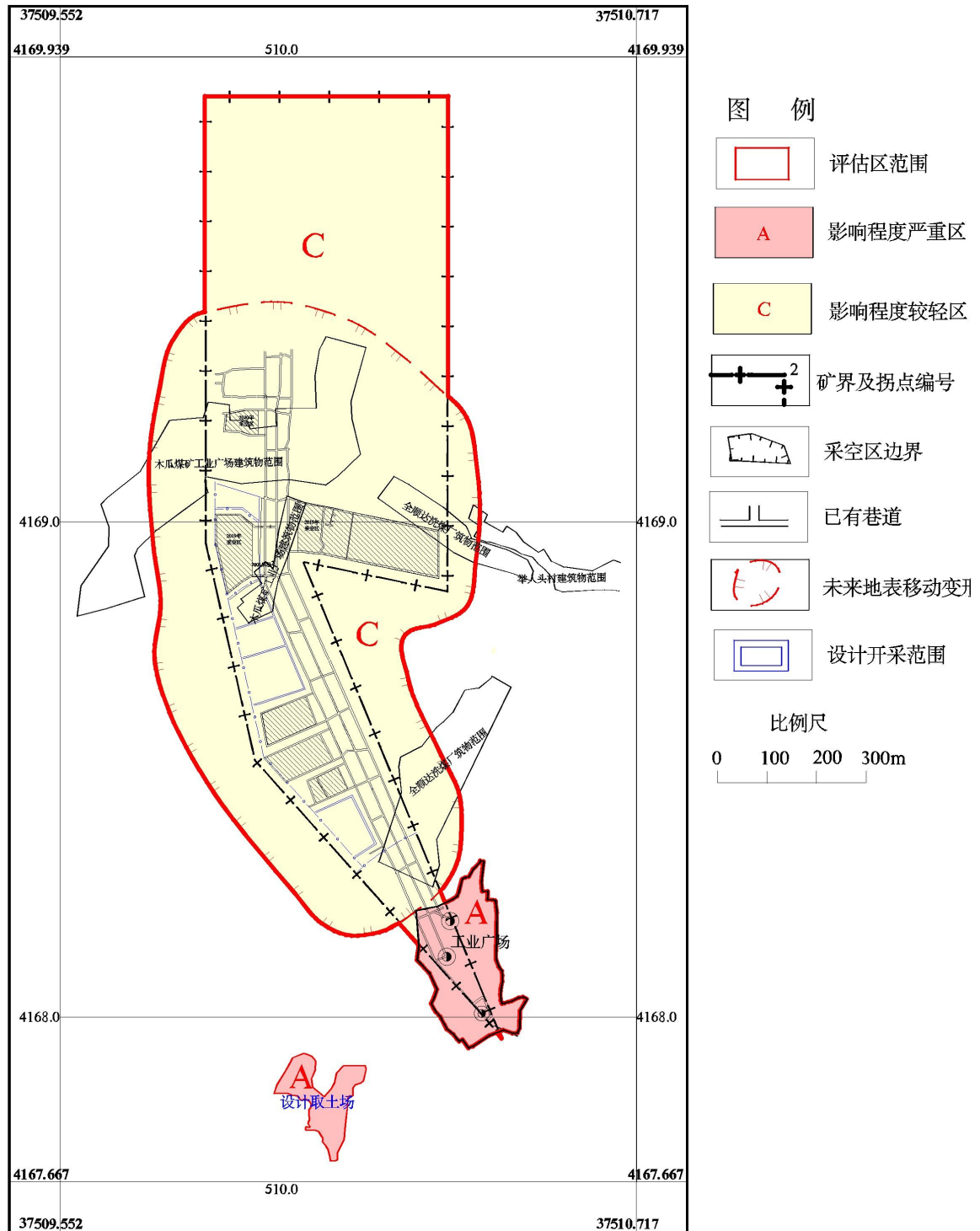


图 8-3-6 地形地貌景观影响与破坏程度预测评估分区图

四、采矿拟损毁土地预测及程度分析

确定开采顺序的原则：保证开采水平、工作面正常接替，让矿山持续稳产；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。

本区矿体为缓倾斜矿体，依据矿体的赋存情况及矿山现有的开拓系统，确定首采地段为矿区北部的矿块一，从矿块一开始自北向南开采，同一矿块内由回风巷向运输巷后退式回采。全区自北向南划分为五个矿块。

各单元复垦中覆土土源来自取土场。各单元损毁时序表见表 8-3-10。

表 8-3-4-1 各损毁单元损毁时序及面积表

损毁单元	损毁阶段	损毁位置	损毁时间	面积 (hm ²)
拟沉陷	第一年	矿块一、矿块二	2023 年	38.18
	第二年	矿块三、矿块四	2024 年	10.60
	第三年	矿块五	2025 年	16.278
	总计		-	65.06
取土场	1-3 年	矿区南部	2023-2029 年	1.57
小计	-	-	-	66.63

2、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 8-3-4-1 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。

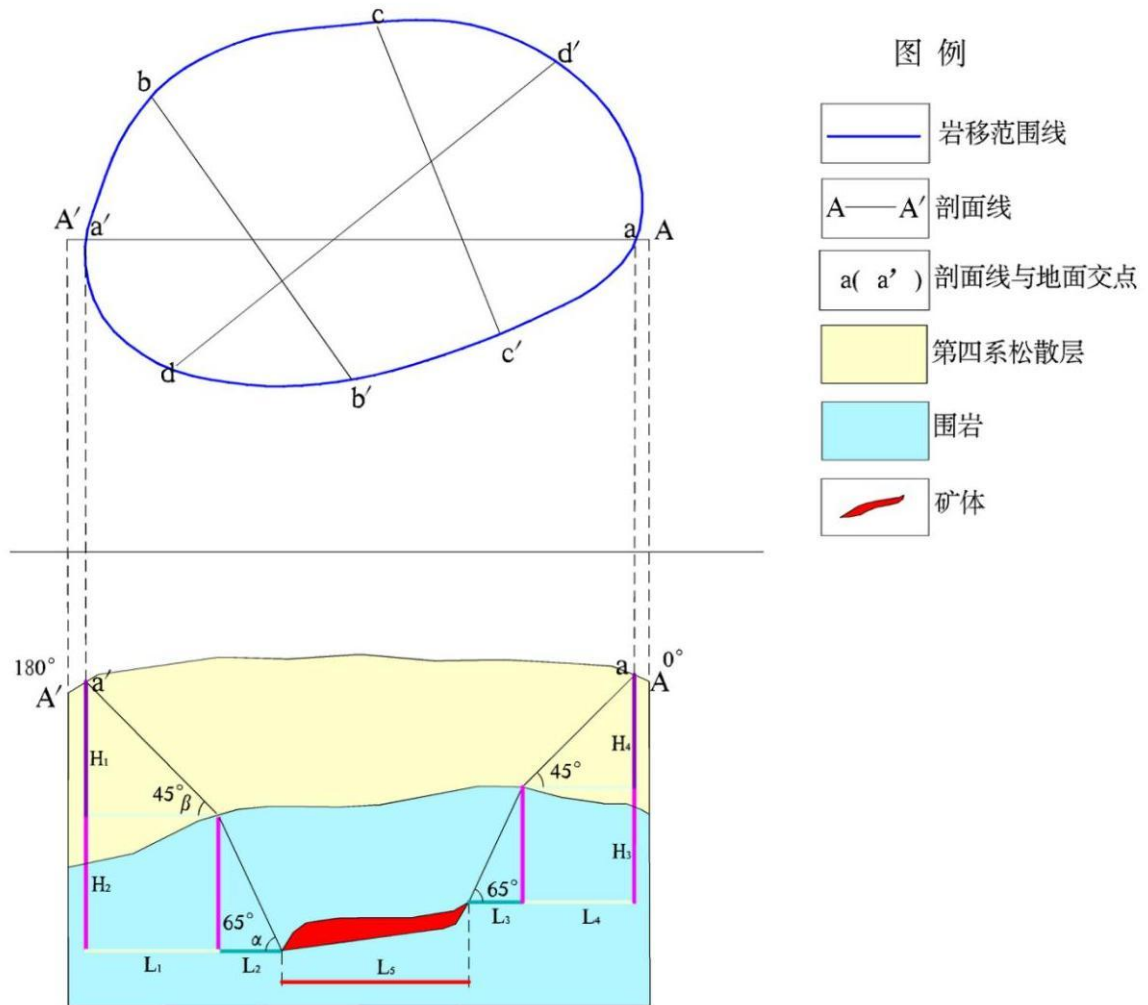


图 8-3-7 沉陷预测示意图

地表陷落范围用以下公式计算：

$$L_1 = H_1 / \text{tg}\beta \quad (4.1)$$

$$L_2 = H_2 / \text{tg}\alpha \quad (4.2)$$

$$L_3 = H_3 / \text{tg}\beta \quad (4.3)$$

$$L_4 = H_4 / \text{tg}\alpha \quad (4.4)$$

$$L = L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 \quad (4.5)$$

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：

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 采矿方法：

根据开发利用章节，该矿采用房柱采矿法进行采矿，且开采后矿柱不进行回采。开采主要参数如下：

矿块布置形式：沿矿体走向

阶段高度：3-5m

矿块长度：50m

矿房宽度：20m

顶柱：2m 底柱：3m

间柱宽度：6.0m

C 沉陷程度的判定：

方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿开采方式为地下开采，矿体产状与本溪组底部含矿地层产状一致，总体倾向南西，倾角 $4-8^\circ$ ，一般不大于 10° 。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。矿体在矿区内南北长 1100m，东西宽 200m。可采陶瓷土矿位于本溪组下部，厚度 0.20-3.26m，平均 1.80m。可采矿体赋存标高为 790-930m，埋深 217m-131m，采深采厚比为 72.7-120.5。

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，该矿采用房柱法进行开采，且矿柱不进行回采，且采深采厚比多为 60 以上，综合判定，损毁程度为轻

度。

综上所述，最终圈定采空区上方地面岩移范围面积为 65.06hm²，损毁程度为轻度，损毁土地利用类型为旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、城镇村道路用地、农村道路、田坎等。

全井田拟沉陷损毁程度统计表见表 8-3-12。沉陷损毁预测图，见附图。

山西省方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司土地损毁预测分布图

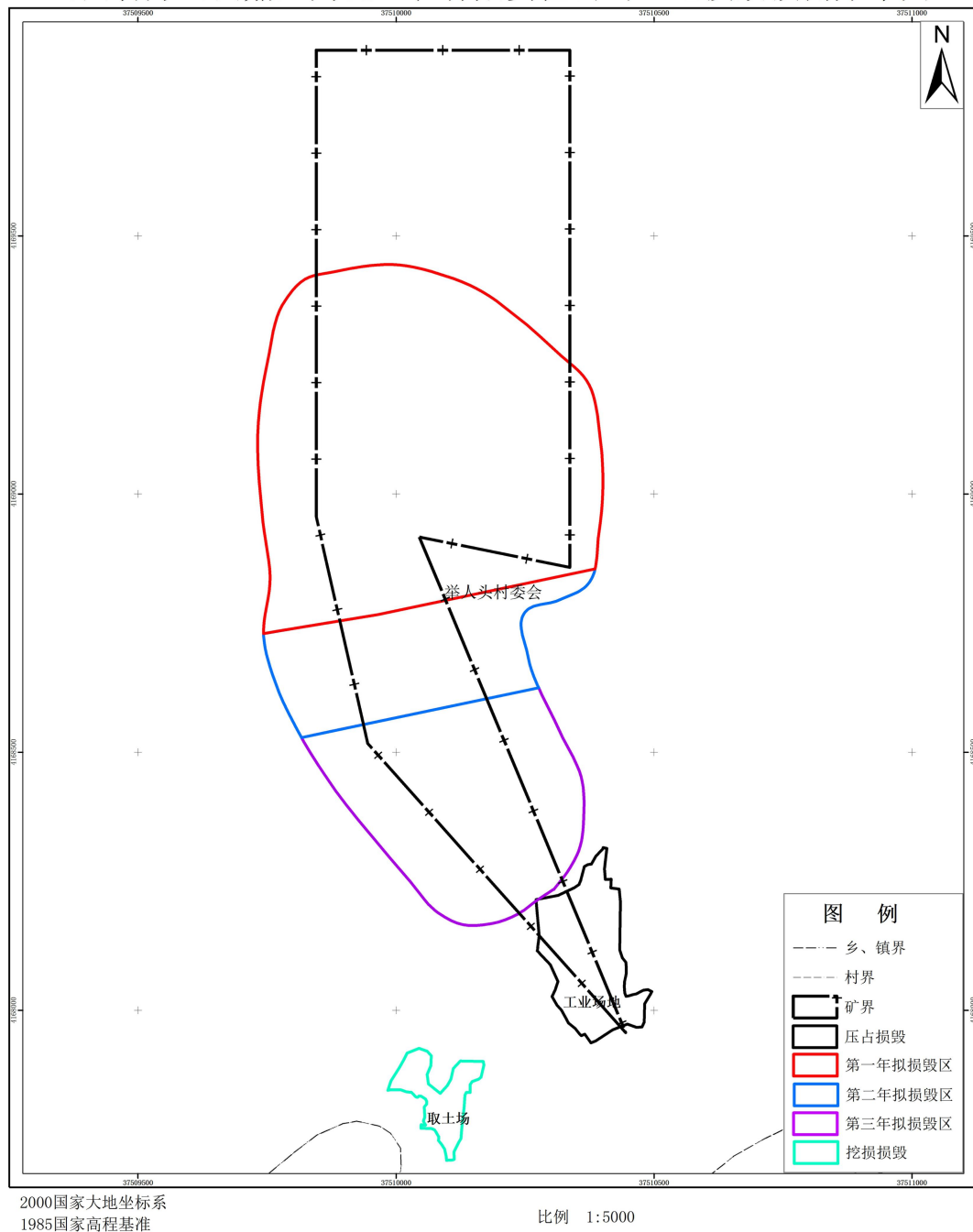


图 8-3-8 土地损毁预测分布图

表 8-3-4-2 拟沉陷岩移范围面积 单位: hm²

阶段	损毁程度	01	02	03			04	06		07	10			12	小计
		耕地	园地	林地			草地	工矿用地		住宅用地	交通运输用地			其他用地	
		0103	0201	0301	0305	0307	0404	0601	0602	0702	1003	1004	1006	1203	
		旱地	果园	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	工业用地	采矿用地	农村宅基地	公路用地	城镇村道路用地	农村道路	田坎	
第一年	轻度	3.69	0.86		0.84	15.68	2.24	13.15		0.19	0.26	0.05	0.44	0.77	38.18
	小计	3.69	0.86		0.84	15.68	2.24	13.15		0.19	0.26	0.05	0.44	0.77	38.18
第二年	轻度	3.24	0.55			4.16	1.85						0.05	0.75	10.60
	小计	3.24	0.55			4.16	1.85						0.05	0.75	10.60
第三年	轻度	0.55	1.64	1.04		2.42	4.80		5.69					0.13	16.27
	小计	0.55	1.64	1.04		2.42	4.80		5.69					0.13	16.27
取土场	重度						1.57								1.57
	小计						1.57								1.57
总预测	轻度	7.48	3.07	1.04	0.84	22.26	8.89	13.15	5.69	0.19	0.26	0.05	0.49	1.65	65.06
	重度						1.57								1.57
	小计	7.48	3.07	1.04	0.84	22.26	10.46	13.15	5.69	0.19	0.26	0.05	0.49	1.65	66.63

2、拟挖损土地预测

经实地走访，本方案所选取土场1个，总面积为1.57hm²。取土场位于工业场地西南处，基本理化性质为：pH值7.89，有机质含量7g/kg，碱解氮含量106mg/kg，有效磷含量12mg/kg，速效钾10mg/kg，有效土层厚度2.5m，可挖土方量3.93万m³，为褐土性土，质地为壤土。能满足复垦区覆土要求，距离项目区0km-0.5km。

本次设计取土厚度2米，一共取土量为3.14万m³。

取土工艺：测量放线——挖运土方——整修边坡（田坎）——修筑田埂——土地翻耕与培肥。

3、拟损毁土地情况汇总

综上所述，拟塌陷损毁土地 65.06hm²，拟挖损损毁土地 1.57hm²，合计 66.63hm²。矿界内拟损毁土地面积为 39.34hm²，矿界外拟损毁土地面积为 27.29hm²，拟损毁土地情况详见拟损毁土地面积汇总表 8-3-4-3 土地损毁预测图见附图。

表 8-3-4-3 拟损毁土地情况矿界内外统计表 单位：hm²

损毁情况	单元名称		二级地类		损毁程度			合计	矿界内	矿界外
			代码	名称	轻度	中度	重度			
拟损毁区	沉陷损毁	拟沉陷区	0103	旱地	7.48			7.48	4.93	2.55
			0201	果园	3.07			3.07	1.43	1.64
			0301	乔木林地	1.04			1.04	0.26	0.78
			0305	灌木林地	0.84			0.84	0.84	
			0307	其他林地	22.26			22.26	12.76	9.51
			0404	其他草地	8.89			8.89	5.00	3.89
			0601	工业用地	13.15			13.15	10.38	2.77
			0602	采矿用地	5.69			5.69	2.05	3.64
			0702	农村宅基地	0.19			0.19	0.00	0.19
			1003	公路用地	0.26			0.26	0.23	0.03
			1004	城镇村道路用地	0.05			0.05	0.05	
			1006	农村道路	0.49			0.49	0.35	0.14
			1203	田坎	1.65			1.65	1.06	0.58
					小计		65.06	0.00	0.00	65.06
	挖损损毁	取土场	0404	其他草地			1.57	1.57		1.57
小计					1.57	1.57		1.57		
		小计		65.06	0.00	1.57	66.63	39.34	27.29	

表 8-3-4-4 拟损毁土地地类统计表 单位：hm²

一级地类		二级地类		矿界内	矿界外	合计	比例
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称				
01	耕地	0103	旱地	4.93	2.55	7.48	11.23
02	园地	0201	果园	1.43	1.64	3.07	4.60
03	林地	0301	有林地	0.26	0.78	1.04	1.56
		0305	灌木林地	0.84	0.00	0.84	1.26

		0307	其他林地	12.76	9.51	22.26	33.41
04	草地	0404	其他草地	5.00	5.45	10.46	15.69
06	工矿用地	0601	工业用地	10.38	2.77	13.15	19.74
		0602	采矿用地	2.05	3.64	5.69	8.53
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.00	0.19	0.19	0.29
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.23	0.03	0.26	0.39
		1004	城镇村道路用地	0.05	0.00	0.05	0.08
		1006	农村道路	0.35	0.14	0.49	0.73
12	其他用地	123	田坎	1.06	0.58	1.65	2.47
小计				39.34	27.29	66.63	100.00

4、重复损毁土地情况

本矿拟沉陷损毁区未与工业场地、取土场重复损毁。

5、损毁土地汇总情况

综上所述，方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司总损毁土地面积为71.12hm²，包括已损毁土地面积4.49hm²（已压占损毁），和拟损毁土地面积66.63hm²，（其中拟塌陷损毁土地面积65.06hm²，取土场土地面积1.57hm²）。矿界内损毁土地面积40.76hm²，矿界外损毁土地面积30.36hm²。损毁土地汇总情况详见损毁土地情况汇总表8-3-4-5。

表 8-3-4-5 损毁土地情况汇总表

损毁情况	单元名称		二级地类		损毁程度			合计	矿界内	矿界外
			代码	名称	轻度	中度	重度			
已损毁区	压占损毁	工业场地	0602	采矿用地			4.49	4.49	1.42	3.07
			合计					4.49	4.49	1.42
拟损毁区	沉陷损毁	拟沉陷区	0103	旱地	7.48			7.48	4.93	2.55
			0201	果园	3.07			3.07	1.43	1.64
			0301	乔木林地	1.04			1.04	0.26	0.78
			0305	灌木林地	0.84			0.84	0.84	0.00
			0307	其他林地	22.26			22.26	12.76	9.51
			0404	其他草地	8.89			8.89	5.00	3.89
			0601	工业用地	13.15			13.15	10.38	2.77
			0602	采矿用地	5.69			5.69	2.05	3.64
			0702	农村宅基地	0.19			0.19	0.00	0.19
			1003	公路用地	0.26			0.26	0.23	0.03
			1004	城镇村道路用地	0.05			0.05	0.05	0.00
			1006	农村道路	0.49			0.49	0.35	0.14
			1203	田坎	1.65			1.65	1.06	0.58
					小计		65.06	0.00	0.00	65.06
		挖损损毁	取土场	0404	其他草地			1.57	1.57	
				小计				1.57	1.57	
		合计		65.06	0.00	1.57	66.63	39.34	27.29	
小计				65.06	0.00	6.06	71.12	40.76	30.36	

表 8-3-4-6 损毁土地利用现状表 单位: hm²

一级地类		二级地类		矿界内	矿界外	合计	比例
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称				
01	耕地	0103	旱地	4.93	2.55	7.48	10.52
02	园地	0201	果园	1.43	1.64	3.07	4.31
03	林地	0301	乔木林地	0.26	0.78	1.04	1.46
		0305	灌木林地	0.84	0.00	0.84	1.18
		0307	其他林地	12.76	9.51	22.26	31.30
04	草地	0404	其他草地	5.00	5.45	10.46	14.70
06	工矿用地	0601	工业用地	10.38	2.77	13.15	18.50
		0602	采矿用地	3.47	6.71	10.18	14.31
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.00	0.19	0.19	0.27
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.23	0.03	0.26	0.37
		1004	城镇村道路用地	0.05	0.00	0.05	0.07
		1006	农村道路	0.35	0.14	0.49	0.68
12	其他用地	1203	田坎	1.06	0.58	1.65	2.31
小计				40.76	30.36	71.12	100.00

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

最终圈定终了采空区上方地面岩移范围面积为 65.06hm²，损毁程度为轻度 65.06hm²，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 9.13hm²、栽培植被 3.07hm²、温带落叶灌丛 0.84hm²、温带落叶阔叶林 23.30hm²、草丛 8.89hm²、无覆盖 19.84hm²。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，则沉陷区林草地生物量下降 20.44%，林地生物量下降 5.42%。

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 15%-25%，重度影响区农作物产量减产 25%-40%。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 500kg/亩，对受出现塌陷坑或裂缝区域填充后局部进行土地平整。沉陷区农田植被 6.33hm²在无恢复措施的情况下，采矿复垦区范围内农作物减产约 62.82kg/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。但在沟谷一陡坡丘陵区，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采矿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： $3895 \times 110\% = 4284.5t/km^2.a$ 。

③对生物多样性的影响

本井田以森林生态系统和聚落生态系统为主，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，在开采结束后经过治理，水土流失逐步减弱。矿区开采沉陷区影响范围较小，故区域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 $1.57hm^2$ ，闭坑后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 $1.57hm^2$ ，现有植被覆盖率为 30%以上。因工业场地覆土需在 3 年后，取土中机械直接挖损原有草丛，取土中植被覆盖率降至 0%。故取土场在闭坑取土完成后进行生态恢复，恢复为耕地。

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 $3895t/km^2.a$ ，由于取土后，原位取土场可蚀量增大，虽堆放过程中进行了压实，但堆土场表层土壤容重仍较小，加之地表暂无覆盖，故堆土初期水土流失量是未利用时的 120%。导致其土壤侵蚀模数增加至 $4674t/km^2.a$ 。堆土中期，植被覆盖较好，土壤沉实，水土流失量降至堆土前相当量。

待工业场地服务期满，取土场取土过程中水土流失量骤增至未利用时的 120%，取土结束后，改变地形条件，取土高度降低，通过闭坑恢复耕地后，可以防止水土流失，土壤侵蚀模数恢复至 $3895\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 以下。

3、污染排放

①粉尘

取暖采用电采暖，运营期间预测不会产生污染物；场内输送走廊、胶带输送机等采用全封闭结构；堆场进行了地面硬化，底部建 2m 砖混围墙，上部为彩钢板房，并设载洒装置，矿区道路已经水泥硬化至办公楼，矿方在矿区道路旁均安装了喷淋设备；由此可见，粉尘产生量极低。

②废水

矿井水采用调节→混凝→沉淀→过滤→消毒处理工艺，处理后的井下排水水质指标为： $\text{SS}\leq 25\text{mg}/\text{L}$ ，总大肠杆菌群、粪大肠菌群每 100mL 水样中不得检出，污水处理后部分回用于凿岩用水不能回用部将外排，外排浓度满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；生活污水经 XGDM-1 型地埋式生活污水处理装置处理后，回用于物料堆场洒水，不外排。

③噪声

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。

④固废

矿区未在地面设置废石场，方山县鼎盛陶瓷土矿有限公司为地下开采企业，产生的废石较少，基建期产生的废石都已用于平整矿井工业场地及矿区道路的铺垫，生产期间产生的废石全部用于井下充填，故未在地面设置废石场；已建有危废暂存间，后期有剩余废矿物油留存时，需存入油桶中，单独存放于危废暂存间内，定期送有资质单位集中处置。

第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性

第一节 地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

一、地质灾害治理的可行性

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、崩塌、滑坡地质灾害危害程度中等，地质灾害危险性中等，影响程度较严重；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中等，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，削方减载和设置排水沟等治理措施，以保持边坡的稳定，均为常规手段。本矿山在周边已采取类似措施，防治了崩塌、滑坡和泥石流地质灾害的发生，治理效果较好，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和经济方面是可行的。

采矿引发的地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡地质灾害主要防治措施是进行地裂缝、地面塌陷区域地质灾害进行长期监测；及时填埋地裂缝、地面塌陷，为常规手段，工程实施难易程度为易-中等，且治理效果较好，成本低。

二、含水层破坏及水环境污染治理的可行性

在现有经济技术条件下，开采陶瓷土造成的含水层及水土环境破坏还没有技术成熟可行、经济合理的有效治理工程措施。本方案拟对其采取增强植被，扩大植被覆盖率，达到涵养水源、保持较好的水土环境的目的，符合现阶段实际情况。

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、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。对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。

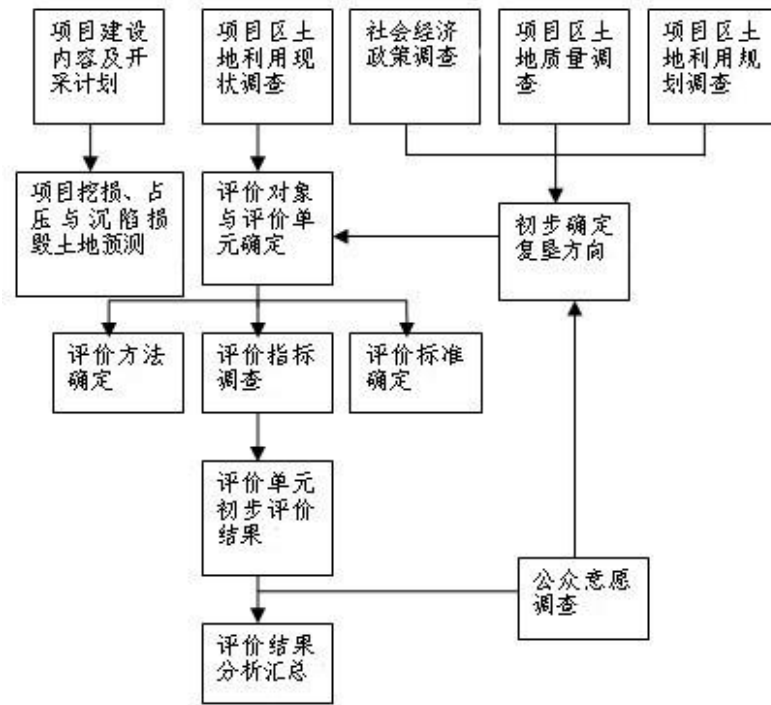


图 9-3-1 土地适宜性评价技术路线图

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，为鼎盛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县鼎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，应考虑县鼎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 71.12hm²。

(2) 初步复垦方向的确定

①自然因素分析

本区属温带大陆性季风干旱气候，四季分明，昼夜温差大，冬季少雪，春季多

风，夏季雨量集中，秋季阴雨天较多。据方山县 1975—2020 年气象资料，最大年降水量为 744.8mm（1985 年），最小年降水量 282.1mm（1999 年），年平均降水量 520mm，雨季多集中在 7、8、9 三个月，日最大降水量 87mm，出现于 1988 年 7 月 20 日。小时最大降雨量为 43.9mm（2011 年 7 月 2 日 14 时 26 分-15 时 26 分）；10 分钟最大降雨量为 23.9mm（2011 年 7 月 2 日 14 时 26 分-36 分）。最高气温 39℃，最低气温-25℃，年平均气温 8.9℃； $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温为 2965℃；年平均蒸发量 1977.6mm；每年 11 月份结冰，翌年 3 月解冻。最大冻土深度 1.0m 左右；全年无霜期平均为 150 天左右；冬季多西北风，夏季多东南风，一般风速 1.42m/s，最大风速日平均值为 3.0m/s。

该矿地处中山区，水土流失严重，气候干旱，从自然因素分析，复垦中应对立地条件较好的地方复垦为耕地，对处于坡面等需水土保持区域复垦为林地，恢复生态，选择速生、耐贫瘠、耐旱的植被。

②社会因素分析

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。农业很不发达，粮食不能自给，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。

矿区附近分布有举人头行政村，全村由木瓜、冯家坡、下山、举人头 4 个自然村组成，共 492 户 1410 口人。举人头村沿矿区中部沟谷东西向分布，部分位于矿区范围内。村民主要收入以在附近洗煤厂、煤矿企业工作及务农为主。

全顺达洗煤厂位于矿区东部，部分位于矿区范围内；木瓜煤矿工业场地分布于矿区东北部。举人头村位于矿区东北部。

近年来采矿及周边工业带动了当地经济的快速发展，企业在生产过程中可以提取足够的资金用于损毁土地的复垦，在保护生态环境的同时，提高当地居民经济收入，当地群众有较高的复垦积极性。

③政策因素分析

严格保护基本农田，保证粮、棉、油等基本农产品的生产用地，努力实现耕地总量动态平衡”和“坚持土地利用经济、社会、生态效益的统一。坚持土地开发、利用与整治、保护相结合，防止过度开发和掠夺式利用，对于大于 25° 的坡耕地要安排逐步退耕还林还草，加强土地退化的防治，实现土地资源的永续利用与社会、经济、资

源、环境协调发展，为全省现代化建设和社会经济可持续发展服务”等土地利用目标和方针。

按照规划要求，复垦区切实做好耕地裂缝充填，压占地恢复生态，进行土壤改良与培肥措施，加大林草建设力度，因地制宜地恢复与重塑植被；在土壤和土地平整条件较好的地方，发展农业。

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，鼎盛陶瓷土矿堆土场复垦方向以耕林草地为主；工业场地处于沟谷深处，且场地现状比较平缓，复垦方向以林地为主。取土场考虑优先复垦农用地原则，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，其中其他林地复垦为乔木林地，城镇村道路用地复垦为农村道路；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，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 鼎陶瓷土矿土地复垦初步方向分析表

各类土地名称		复垦初步方向	面积 (hm ²)	
塌陷损毁土地	旱地	旱地	7.48	
	果园	果园	3.07	
	乔木林地	乔木林地	1.04	
	灌木林地	灌木林地	0.84	
	其他林地	乔木林地	22.26	
	其他草地	其他草地	8.89	
	工业用地	工业用地	13.15	
	采矿用地	采矿用地	5.69	
	农村宅基地	农村宅基地	0.19	
	公路用地	公路用地	0.26	
	城镇村道路用地	农村道路	0.05	
	农村道路	农村道路	0.49	
	田坎	田坎	1.65	
压占损毁土地	工业场地	采矿用地	乔木林地	4.49
挖损损毁土地	取土场	其他草地	旱地	1.57
小计			71.12	

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，复垦责任区内鼎盛陶瓷土矿对土地造成损毁的是压占区、沉陷区、挖损区。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；压占以终了状态作为三级评价单元。本矿仅对裂缝填充后维持原地类。

表 9-3-2 鼎陶瓷土矿评价单元划分表

一级评价单元	二级评价单元	三级评价单元	面积 (hm ²)
沉陷	沉陷地	旱地	7.48
		果园	3.07
		乔木林地	1.04
		灌木林地	0.84
		其他林地	22.26
		其他草地	8.89
		工业用地	13.15
		采矿用地	5.69
		农村宅基地	0.19
		公路用地	0.26
		城镇村道路用地	0.05
		农村道路	0.49
			田坎
压占	工业场地	采矿用地	4.49
挖损	取土场平台	其他草地	1.31
	取土场边坡	其他草地	0.26
小计			71.12

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性三级分类系统。

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。
宜园地	二等地	一般适宜苗木生产，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	苗木生长困难，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。
	三等地	苗木生长困难，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。
宜林地	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。
	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土地限制性

土地限制性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，由于方山县鼎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鼎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	塌陷土地	交通及管护是否便利、有效土层厚度、土壤有机质、地形坡度
2	挖损土地	交通及管护是否便利、土壤有机质、挖掘深度、地形坡度
3	压占土地	交通及管护是否便利、有效土层厚度、土壤有机质、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	交通及	有效土	土壤	挖掘深度 (m)
		坡度	管护是	层厚度	有机质	
		°	否便利	(cm)	(g/kg)	
耕地	1等	<6°	良好	>100	>10	<1
	2等	6°~15°	一般	50~100	6~10	1~3
	3等	15°~25°	一般	30~50	4~6	3~5
	不适宜	>25°	较差	<50	<4	>5
园地	1等	<10°	良好	>70	>7	<2
	2等	10°~25°	一般	50~70	5~7	2~4
	3等	25°~30°	较差	40~50	3~5	4~6
	不适宜	>30°	-	<40	<3	>6
林地	1等	<15°	良好	>70	>7	<2
	2等	15°~25°	一般	50~70	5~7	2~4
	3等	25°~50°	较差	40~50	3~5	4~6
	不适宜	>50°	-	<40	<3	>6
草地	1等	<20°	良好	>40	>7	<2
	2等	20°~45°	一般	35~40	5~7	2~4
	3等	45°~60°	较差	30~35	3~5	4~6
	不适宜	>60°	-	<30	<3	>6

(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，沉陷区立地条件及评价结果见表 9-3-7。

(4) 参评因子数据来源

——地形坡度以评价区地形图和平面设计图为基础，将原始地形等高线与设计的

人工地形相结合，再与适宜性评价分区图叠加，得到各评价对象的地形坡度数据。

——挖掘深度结合项目区需土量，取土地地形条件（详见土地资源平衡分析）。

——土壤有机质和有效土层厚度复垦后的有效土层厚度根据客土覆土工程设计确定，土壤有机质根据取土场有机质含量、土壤培肥、原各地类有机质含量化验结果确定。

——交通距离根据项目区到村庄的距离确定。

表 9-3-6 塌陷地类立地条件及适宜性评价分析表

项目	参评因子特征				适宜等级			
	地形坡度 (°)	交通及管护是否便利	有效土层厚度 (cm)	土壤有机质 (g/kg)	耕地	园地	林地	草地
塌陷区旱地	小于 15	良好	80	10	1 等	1 等	1 等	1 等
	15~25	一般	80	7.8	2 等	2 等	1 等	1 等
	25 以上	一般	80	7.8	3 等	2 等	1 等	1 等
果园	15°~25°	一般	70	7.5	3 等	2 等	1 等	1 等
乔木林地	6~15	良好	60	6	不适宜	不适宜	3 等	2 等
灌木林地	15~25	一般	40	6	不适宜	不适宜	3 等	2 等
其他林地	6~20	一般	40	5	不适宜	不适宜	3 等	2 等
其他草地	15~25	一般	30	3	不适宜	不适宜	3 等	3 等

表 9-3-7 挖损单元立地条件及适宜性评价分析表

项目	参评因子特征				适宜等级		
	地形坡度 (°)	交通及管护是否便利	土壤有机质 (g/kg) (土壤培肥后)	挖损深度	耕地	林地	草地
取土场平台	2°	良好	7	3m	2 等	1 等	1 等
取土场边坡	60°~65°	良好	7	3m	不适宜	不适宜	不适宜

表 9-3-8 压占单元立地条件及适宜性评价分析表

项目	参评因子特征				适宜等级		
	地形坡度 (°)	交通及管护是否便利	覆土后土层厚度 (cm)	土壤有机质 (g/kg) (土壤培肥后)	耕地	林地	草地
工业场地	6~15	良好	60	5	3 等	2 等	1 等

3) 土地复垦适宜性评定与限制性因素分析

沉陷区耕地通过土地复垦以后，形成地形条件较好的区域，对各个复垦方向都具有较好的适宜性。针对耕地和林地两种可行的复垦方向进行比较：复垦为耕地将使本单元土地形成农业植被，具备较好的经济效益和社会效益，且复垦措施简单经济；复垦为林地将形成覆盖较好的林木植被，具备最佳的水土保持效果和生态效益，但结合周边生态环境以耕地为主，同时结合原地类结构，确定本单元应复垦为耕地。

沉陷区园地通过土地复垦以后，形成地形条件较好的区域，针对耕地和园地两种可行的复垦方向进行比较：复垦为耕地将使本单元土地形成农业植被，具备较好的经济效益和社会效益，且复垦措施简单经济；复垦为园地将形成覆盖较好的林木植被，具备最佳的水土保持效果和生态效益，复垦为草地将形成覆盖度较好的植被，但结合周边生态环境以园地为主，同时结合原地类结构，确定本单元应复垦为园地。

沉陷区林地通过土地复垦以后，形成地形条件较好的区域，针对林地和草两种可行的复垦方向进行比较：复垦为林地将形成覆盖较好的林木植被，具备最佳的水土保持效果和生态效益，复垦为草地将形成覆盖度较好的植被，但结合周边生态环境以林地为主，同时结合原地类结构，确定本单元应复垦为林地。

沉陷区其他草地只适宜复垦为草地，限制因子为土层厚度。

挖损区取土场考虑各方面因素，取土场复垦为2等耕地，复垦耕地主要限制性因素为挖掘深度。

压占区工业场地对林地和草地两种可行的复垦方向进行比较：复垦为林地将形成覆盖较好的林木植被，具备最佳的水土保持效果和生态效益，结合周边地类，确定本单元应复垦为林地。

表 9-3-9 矿山适宜性评价结果表

一级评价单元	二级评价单元	三级评价单元	等级	面积 (hm ²)
沉陷	沉陷地	旱地	1等耕地	0.33
			2等耕地	0.22
			3等耕地	6.93
		果园	2等园地	3.07
		乔木林地	3等林地	1.04
		灌木林地	3等林地	0.84
		其他林地	3等林地	22.26
		其他草地	3等草地	8.89
		工业用地	原地类	13.15
		采矿用地	原地类	5.69
		农村宅基地	原地类	0.19
		公路用地	原地类	0.26
		城镇村道路用地	农村道路	0.05
		农村道路	原地类	0.49
	田坎	原地类	1.65	
压占	工业场地	采矿用地	2等林地	4.49
挖损	取土场平台	其他草地	2等耕地	1.31
	取土场边坡	其他草地	不适宜	0.26
小计				71.12

(4) 适宜性评价结果

复垦中根据相应复垦单元适宜性评价及所在坡向等选择合适物种。根据项目区的立地条件对上述各个评价单元进行土地复垦适宜性评价及复垦单元的划分，塌陷区、压占区、挖损区土地适宜性评价汇总详见表 9-3-10。

表 9-3-10 矿山土地复垦方向一览表

一级评价单元	二级评价单元	三级评价单元	等级	面积 (hm ²)	复垦单元	
沉陷	沉陷地	旱地	1 等耕地	0.33	塌陷	耕地复垦区
			2 等耕地	0.22		
			3 等耕地	6.93		
		果园	2 等园地	3.07		果园复垦区
		乔木林地	3 等林地	1.04		乔木林地复垦区
		灌木林地	3 等林地	0.84		灌木林地复垦区
		其他林地	3 等林地	22.26		乔木林地复垦区
		其他草地	3 等草地	8.89		其他草地复垦区
		工业用地	原地类	13.15		工业用地
		采矿用地	原地类	5.69		采矿用地
		农村宅基地	原地类	0.19		农村宅基地
		公路用地	原地类	0.26		公路用地
		城镇村道路用地	农村道路	0.05		农村道路
		农村道路	原地类	0.49		农村道路
田坎	原地类	1.65	田坎			
压占	工业场地	采矿用地	2 等林地	4.49	压占	林地复垦区
挖损	取土场平台	其他草地	2 等耕地	1.31	挖损	耕地复垦区
	取土场边坡	其他草地	不适宜	0.26		
小计				71.12		

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。需土单元为工业场地。复垦工程需土量详见表

9-3-11。

表 9-3-11 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	4.49	0.6	2.70	复垦林地	0~0.5
填充地裂缝			0.31		
小计			3.01		

②供土量分析

经实地走访，本方案所选取土场 1 个，取土场面积为 1.57hm²，取土场位于工业场地西南处，有机质含量 3.9~6.3g/kg 左右；土壤 pH 值为 7.7 左右。有效土层厚度 3m，可挖土方量 4.71 万 m³，为褐土性土，质地为壤土。能满足复垦区覆土要求，距离项目区 0km-0.5km。

本次设计取土厚度 2 米，一共取土量为 3.14 万 m³。

取土工艺：测量放线——挖运土方——整修边坡（田坎）——修筑田埂——土地翻耕与培肥。

取土前需先对取土场进行临时挡护，取土方式为整片取土，取土高度 2m，取土后形成 1 个平台与 1 个边坡，边坡坡度为 65°，另外，本项目覆土工程施工工期应避开雨季，待覆土工作完毕，修筑田坎与周边耕地连片，复垦为耕地。取土后平台面积 1.31hm²，边坡面积 0.26hm²。

③土源平衡分析

复垦责任区覆土净需土量 3.01 万 m³。可供土量 3.14 万 m³。可供土量大于需土量。能够满足用土需求。

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，结合鼎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) 旱地复垦标准

①复垦工程施工技术后，地形坡度维持原坡度，耕种土壤有效土层厚度为 0.8m 以上，耕层厚度大于 0.3m。

②耕作层内不含障碍层，1m 土体内砾石含量小于 5%。新复垦耕地地形坡度小于 6°。

③耕层土壤有机质含量在 11g/kg以上，三年后土壤有机质含量不能低于原土壤测定值，土壤全氮、有效磷含量不能低于原土壤测定值。

④0—20cm内土层的pH值在 7.6-7.8 左右。

⑤土壤结构适中，容重 1.2-1.4g/cm³左右。

⑥土壤环境质量符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）；粮食作物中有害成分含量符合《食品安全国家标准---粮食》（GB2715-2016）；

⑦当年农作物产量应恢复到原耕地作物产量的 50%，三年内达到当地作物产量水平。原有作物的产量为土地损毁前的背景值，数据通过农业局获取。

2) 园地复垦标准

①地形坡度小于 20°，以 0~15°为宜；

②有效土层厚度大于 1m，土壤具有较好的肥力，表土疏松，土壤通气性好，心土紧实，保水保肥；

③复垦后 3 年果树产量不低于当地中等产量。

④土壤结构适中，容重 1.2 g/cm³~1.5g/cm³ 左右。

3) 乔木林地复垦标准

①选择适宜树种，特别是乡土树种和抗逆性能好的树种。

②复垦后有效土层厚度≥0.6m。

③三年后植树成活率 70%以上，郁闭度 0.3 以上，林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。

④土中无直径大于 7.0cm的石块，砾质含量≤25%。

⑤土壤有机质含量 8g/kg以上，土壤容重 1.0-1.5g/cm³，土壤PH值 7.0~8.2。

4) 灌木林地复垦标准：

①选择适宜树种，特别是乡土树种和抗逆性能好的树种。

②复垦后有效土层厚度≥0.3m。

③三年后植树成活率 70%以上，郁闭度 0.3 以上，林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。

④土中无直径大于 7.0cm的石块，1m土体内砾质含量≤25%。

⑤土壤有机质含量 5g/kg以上，土壤容重 1.0-1.5g/cm³，土壤PH值 7.0~8.2。

5) 其他草地复垦标准：

- ①草地土层厚度 0.3m以上，撒播牧草草籽。
- ②土壤容重小于 1.45g/cm³ 之间，土壤pH6.5-8.5 之间。
- ③有机质 3g/kg以上。
- ④三年后覆盖率达到 30%，达到当地本行业工程建设标准要求。

6) 公路用地

公路用地复垦标准：

维修道路按原标准进行。沥青路面，路面宽度为原宽度，宽度为 4m-5m。

7) 农村道路复垦标准：

维修道路按原标准进行。

田间路：砂砾石路面，路面宽度为原宽度。

四、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压占、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，对项目区内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 and 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

根据开发利用方案，基建废石已用于回填工业场地，现井下有采空区，新掘进的

废石装入矿用 1.5 吨三轮车，用于充填采空区，废石不出井，可减少废石压占土地。

(2) 工程技术措施

鼎盛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、水分的损失。

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

由于鼎盛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：轻度损毁的裂缝可直接用土填充，采用人工作业方式处理。

② 客土覆盖工程

工业场地砌体拆除后对建筑物区进行客土覆盖，客土覆盖深度为 0.60m，土源来自取土场。

(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

土壤改良

项目区覆盖的土壤养分贫瘠，缺乏必要的营养元素和有机质，因此需要采取一系列措施改良土壤的理化性质，主要方法有：

① 人工施肥

N、P、K 都是植物生长必需的大量元素，矿山土地都极其贫乏，所以这些肥料的施用一般都能取得迅速而显著的效果。由于矿山土壤结构松散，保水保肥能力差，化肥很容易淋溶流失，因此要少量多次的施用速效化肥或选用一些分解缓慢地长效肥料。本次设计基本农田连续施肥 3 年（含复垦施工一年）。

② 生物改良

生物改良是利用对极端环境条件具有耐性的固氮植物、固氮微生物等改善矿区废弃地的理化性状。固氮植物具有固氮作用，在其本身腐败后，氮元素营养便留在土壤中，有利于增加土壤的养分，并能改善土壤的物理结构，微生物菌根能够参与土壤养分的转化，改善土壤结构，促进植物的发育。

生物固氮是将植物种类中具有固氮能力的植物，如三叶草、苜蓿等种植在复垦土地中，通过植物的固氮作用，吸收氮元素，在植物体腐烂后将氮元素释放到土壤中，达到改良土壤的目的。

③ 合适的耕作措施

在复垦区的耕地中，初期土壤有机质含量低，可以在秋季选择秸秆还田，一方面增加了地表覆盖，保持水土，另一方面，能有效增加土壤中的有机质含量。

2) 植被的筛选

本着“因地制宜、适地适树适草”的原则，根据鼎盛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 9-3-12 项目区适宜植物种类

物种		特点
乔木	油松	根系发达，有助于吸收水分与养分，耐寒耐旱耐瘠薄，喜光，适于深厚肥沃湿润的土壤，暖温性常绿针叶树
	新疆杨	生长快，树形挺拔，干形端直，窄冠。喜光，抗大气干旱，抗风，抗烟尘，抗柳毒蛾，较耐盐碱。
	核桃树	其木质坚韧、富有弹性，也是工业中使用的上等材料；核桃壳可以加工成艺术品。核桃同扁桃、腰果、榛子在国际市场上被并称为“四大坚果”。核桃树适应于土壤深厚、疏松、肥沃、湿润、气候温暖凉爽的生态环境。
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
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 and 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。设计在鼎盛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《土壤监测》（NY/T 1121-2006）系列标准为准，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。监测方法为样方随机调查法，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。

（5）管护措施

管护主要针对园地、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。鼎盛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。管护工作应放到鼎盛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。

第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划

第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务

一、矿山环境保护与恢复治理原则

1、遵循“以人为本”的原则，进行地质灾害防治，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、全程控制、综合治理”严格控制矿产资源开发对矿山环境的扰动和破坏，避免和减少矿区地质灾害和环境破坏和污染，并逐步解决已有环境问题；

3、坚持“在保护中开发、在开发中保护”，“因地制宜、边开采边治理”的原则，合理安排开发时序，并按开发时序及时安排治理工程；

4、坚持“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”，谁投资谁受益的原则；

5、坚持“总体部署、分期治理”的原则，根据开采计划和损毁时序，合理安排治理时序，

6、坚持“因地制宜，宜耕则耕，宜林则林，宜牧则牧”，根据各单元具体立地条件确定治理方向和物种选择，采取适宜的工程措施。以达到控制和减少水土流失的目的，尽可能对受扰动的生态环境进行恢复。

二、矿山环境保护与恢复治理目标

为保护矿山环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山环境破坏，保护人民生命和财产安全，实现矿山开采经济效益、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；

3、区内的工业场地、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；

4、各复垦土地通过表层废弃土壤清理/覆土、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；

5、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；

6、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；

7、建立矿山环境监测和管护机制，地质灾害、地形地貌、含水层、土地复垦、生态环境质量等进行防治和管护。

三、矿山环境保护与恢复治理任务

1、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；设立项目专项基金账户，制订专款专用的财务制度；

2) 对工业场地周侧边坡稳定性监测； XP_1 、 XP_2 、 XP_3 修筑排水沟和挡墙；对工业场地因木瓜煤矿采空区引发的地面塌陷、地裂缝地质灾害进行监测。

3) 对泥石流地质灾害隐患进行治理，清理废渣和对拦水坝排水管重新进行埋设；

4) 取土场按相关规程规范放坡取土，对边坡进行监测，立警示牌；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；

5) 根据开采进度，对采动破坏引起的地表地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡等进行监测，并恢复治理；

6) 对未来影响区地裂缝地面塌陷破坏的举人头村西北部 2 户民房进行搬迁；

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、不稳定边坡、矿坑涌水量、地下水水位、水量、水质进行监测；

8) 矿山服务期满，工业场地建筑物拆除、平整覆土，恢复地形地貌景观；取土场整治、覆土，改善地形地貌景观等。

2、土地复垦任务

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、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 71.12hm²，最终复垦土地面积 71.12hm²，土地复垦率为 100%。

项目实施后，旱地增加 1.31hm²，乔木林地增加 26.76hm²，农村道路增加 0.05hm²，田坎增加 0.26hm²，其他林地减少 22.26hm²，其他草地减少 1.57hm²，采矿用地减少 4.49hm²，城镇村道路用地减少 0.05hm²，其他地类面积不变。

旱地增加主要来源于取土场复垦耕地所致；乔木林地增加主要来源于压占区工业场地与沉陷区其他林地复垦所致；农村道路增加主要源于城镇村道路用地修复；田坎面积增加主要来源于复垦耕地配套所致。

沉陷区其他林地减少主要由于复垦为乔木林地所致；挖损区其他草地面积减少主要为取土场复垦耕地所致。

土地复垦前后土地利用结构变化见表 10-1-1。（复垦前地类面积以 2019 年底地籍变更数据统计面积为准）。

表 10-1-1 复垦前后土地利用结构调整表 单位：公顷

一级地类		二级地类		复垦前	复垦后	变幅(+、-)
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称			
01	耕地	0103	旱地	7.48	8.79	1.31
02	园地	0201	果园	3.07	3.07	0.00
03	林地	0301	乔木林地	1.04	27.80	26.76
		0305	灌木林地	0.84	0.84	0.00
		0307	其他林地	22.26		-22.26
04	草地	0404	其他草地	10.46	8.89	-1.57
06	工矿用地	0601	工业用地	13.15	13.15	0.00
		0602	采矿用地	10.18	5.69	-4.49
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.19	0.19	0.00
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.26	0.26	0.00
		1004	城镇村道路用地	0.05		-0.05
		1006	农村道路	0.49	0.54	0.05
12	其他土地	1203	田坎	1.65	1.90	0.26
小计				71.12	71.12	0.00

3、矿山生态环境保护与治理恢复任务

根据对山西省方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司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，确定山西省方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司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
	1	工业场地最终生态恢复治理	对服务期满后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。
	2	取土场生态恢复治理	对服务期满后的取土场进行绿化，以防止取土后的水土流失。取土后及时进行生态治理。计入复垦部分。
	3	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 71.12hm ² ，包括恢复耕地面积 8.79hm ² ，恢复果园面积 3.07hm ² ，恢复灌木林地面积 0.84hm ² ，恢复乔木林地面积 26.76hm ² ，恢复草地面积 8.89hm ² ，恢复工业用地面积 13.15hm ² ，恢复采矿用地面积 5.69hm ² ，恢复农村宅基地面积 0.19hm ² ，恢复公路用地面积 0.26hm ² ，恢复农村道路面积 0.54hm ² ，恢复田坎面积 1.90hm ² 。计入地环和复垦部分。
	4	生态监测工程	对植被和土壤侵蚀情况进行监测

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

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，将整个评估区划分为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，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) 采空区影响范围重点防治亚区 (A_1)

分布范围：评估区采空区影响范围，面积 65.06hm^2 。

主要地质环境问题：预测采矿可能引发地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡地质灾害危险性中等，影响程度较严重；采矿活动对开采矿层之上石炭系太原组石灰岩岩溶裂隙含水层结构破坏严重，对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响程度较轻。

防治措施：对于出现地面塌陷变形区段、建筑物范围进行地面变形监测，沟谷两侧边坡及重要地段及时设警示标志，采空区及时进行回填，矿山应对地表建筑物可能出现的损害提前制定恢复措施，对未来影响区地裂缝地面塌陷破坏的民房进行搬迁。建立监测网点对地质灾害、含水层、地形地貌景观进行监测。

2) 工业场地重点防治亚区 (A_2)

分布范围：工业场地范围，面积 4.49hm^2 。

主要地质环境问题：预测工业场地建设工程遭受不稳定边坡失稳发生崩塌或滑坡地质灾害危险性中等，影响程度较严重；工业场地处于木瓜煤矿以往采空区影响范围内，遭受地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性小，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；工业场地工程建设、修建矿区道路时挖填方对地形地貌景观影响与破坏程度严重。

防治措施：对不稳定边坡通过设置排水沟和局部削方减载进行防护，及时清理崩塌物，对边坡稳定性进行长期监测。对工业场地因木瓜煤矿采空区引发的地面塌陷、地裂缝地质灾害进行监测。对沟谷底部矿渣进行清理，拦水坝重新铺设排水管道，并定期清理。服务期满拆除并清理地面建筑及其垃圾、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。

3) 取土场重点防治亚区 (A_3)

分布范围：取土场区，面积 1.57hm^2 。

主要地质环境问题：处于采矿影响区外，对含水层影响和破坏较轻。取土活动对地形地貌景观影响严重。

防治措施：按相关规程规范放坡取土，取土时安排专人对边坡稳定性进行同步监测，雨天及雨后禁止取土，并对边坡稳定性进行长期监测。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。取土结束后及时恢复植被。对地形地貌景观进行长期巡视监测。

(2) 一般防治区 (C)

(1) 评估区其它区域 (C)

评估区其它区域面积 23.06hm²，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。

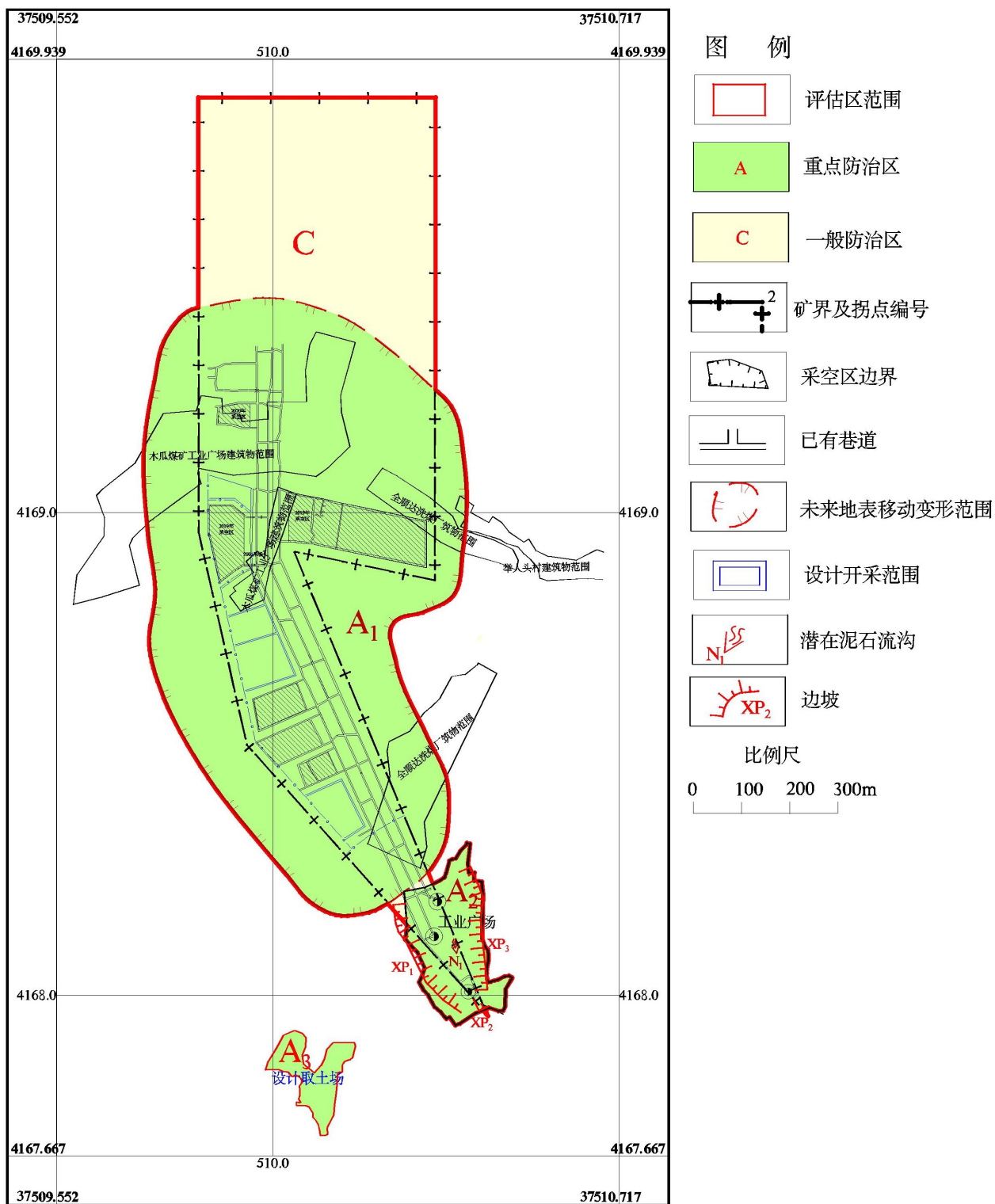


图 10-1-1 服务期矿山地质环境保护与恢复治理分区图

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)	分区说明	防治措施
重点防治区(A)	采空区影响范围	A ₁	85.37	预测采矿可能引发地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡地质灾害危险性中等，影响程度较严重；采矿活动对开采矿层之上石炭系太原组石灰岩岩溶裂隙含水层结构破坏严重，对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响程度较轻。需进行重点防治。	对于出现地面塌陷变形区段、建筑物范围进行地面变形监测，沟谷两侧边坡及重要地段及时设警示标志，采空区及时进行回填，矿山应对地表建筑物可能出现的损害提前制定恢复措施，对未来影响区地裂缝地面塌陷破坏的民房进行搬迁。建立监测网点对地质灾害、含水层、地形地貌景观进行监测。
	工业场地	A ₂	4.49	预测工业场地建设工程遭受不稳定边坡失稳发生崩塌或滑坡地质灾害危险性中等，影响程度较严重；工业场地处于木瓜煤矿以往采空区影响范围内，遭受地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性小，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；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严重。需进行重点防治。	对不稳定边坡通过设置排水沟和局部削方减载进行防护，及时清理崩塌物，对边坡稳定性进行长期监测。对工业场地因木瓜煤矿采空区引发的地面塌陷、地裂缝地质灾害进行监测。对沟谷底部矿渣进行清理，拦水坝重新铺设排水管道，并定期清理。服务期满拆除并清理地面建筑及其垃圾、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。
	取土场	A ₃	1.57	处于采矿影响区外，对含水层影响和破坏较轻。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，取土时安排专人对边坡稳定性进行同步监测，雨天及雨后禁止取土，并对边坡稳定性进行长期监测。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。取土结束后及时恢复植被。对地形地貌景观进行长期巡视监测。
一般防治区(C)	评估区其它区域	C	23.06	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；对地形地貌景观影响程度较轻。	
合计			94.18		

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

(1) 总体部署

本矿剩余服务年限为 2.5 年，采空区地表沉稳期 1.5 年，则本方案服务年限 4 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) 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、评估区地表建筑物范围等周边的地裂缝、潜在泥石流沟内堵塞情况、地下水水质、水量等进行监测，发现地面变形和坡体失稳现象要及时整治；

3) 对工业场地潜在泥石流沟内堵塞情况进行防治。

4) 对未来影响区地裂缝地面塌陷破坏的民房进行搬迁。

5) 对工业场地范围内 XP₁ 边坡修筑截排水沟长度 640m；XP₂ 边坡修筑挡墙 10m，修筑排水沟 30m；XP₃ 边坡修筑截排水沟长度 580m。

6) 对取土场边坡进行监测，雨天及雨后禁止取土。服务期满后恢复土地功能、地形地貌景观。

7) 闭坑后拆除工业场地弃用的地面建筑，恢复土地功能，改善地形地貌景观。

2、年度实施计划

本方案服务期约 4 年，据此，各年度实施计划期为：

①2023 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，设立警示牌 35 处；

3) 对评估区内 XP₁、XP₂、XP₃ 边坡进行治理，主要是采取修筑排水沟和浆砌石挡墙等工程措施，并进行监测工作；总工程量为 M7.5 浆砌石方量 550m³，M10 浆砌石方量 715m³，人工开挖土方量 340m³。

- 4) 对取土场边坡进行监测，雨天及雨后禁止取土。
- 5) 对 N₁ 泥石流沟现有弃渣进行清理，清理方量 300m³，埋设 Φ300mm 水泥涵管 20m；
- 6) 对地表建筑物留设合理的保安矿柱；
- ②2024 年
- 1) 对地质灾害点继续进行监测；
- 2) 对采空影响范围北部出现的地裂缝、地面塌陷等地面变形进行监测。
- ③2025 年
- 1) 对地质灾害点继续进行监测；
- 2) 对采空影响范围中部出现的地裂缝、地面塌陷等地面变形进行监测。
- 3) 对预测影响范围内的举人头村西北部 2 户民房进行搬迁。
- 4) 闭坑后，工业场地进行拆除，拆除建筑方量约 2500m³，清理废渣 3500m³。
- ④2026 年
- 1) 对采空影响范围南部出现的地裂缝、地面塌陷等地面变形进行监测。
- 2) 对评估区地表建筑物、采空区影响范围地裂缝、地面塌陷地质灾害、地形地貌继续进行监测；总结经验。

服务期各年度实施计划详见表 10-2-5。

表 10-2-5 服务期各年度环境治理范围、工程量一览表

年度	治理范围	主要工程量	备注
第一年	工业场地 XP ₁ 、XP ₂ 、XP ₃ 边坡，N ₁ 泥石流沟	工业场地边坡修筑排水沟、挡墙工程量 M7.5 浆砌石方量 550m ³ ，M10 浆砌石方量 30m ³ ，人工开挖土方量 715m ³ 。清理沟谷弃渣约 300m ³ ，埋设 Φ300mm 水泥涵管 20m；设置警示牌 35 块。开展地质环境监测。	
第二年	采空影响范围北部地裂缝区域	开展地质环境监测。	
第三年	采空影响范围中部地裂缝区域、工业场地	对未来影响区地裂缝地面塌陷破坏的举人头村西北部 2 户民房进行搬迁。工业场地拆除清理建筑方量约 2500m ³ ，清理废渣 3500m ³ 。开展地质环境监测。	
第四年	采空影响范围南部地裂缝区域	对地裂缝、地面塌陷地质灾害、地形地貌点继续进行监测	

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

根据开发利用章节，井田设计生产服务年限 2.5 年。复垦服务年限包括生产期、基本沉稳时间、管护期。生产期应结合采矿许可证年限及井田设计服务年限考虑，同时考虑采区划分回采的完整性，本方案复垦服务年限内矿井生产期等于井田设计服务年

限 2.5 年。土地复垦服务年限复垦服务年限包括生产期、基本沉稳时间、管护期。本方案复垦服务年限为 7 年，包括矿井生产期 2.5 年，稳沉期 1.5 年，管护期 3 年。基准年为 2019 年，土地复垦服务年限从 2023 年至 2029 年。

2、土地复垦计划安排

鼎盛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。对土地造成的损毁为地表塌陷、压占与复垦用取土场的挖损，考虑到复垦区生态环境的特殊性，对损毁的土地需要及时适当的复垦。根据采矿时序、采区布置及土地损毁预测，本复垦方案在复垦时间及空间上进行了有针对性的规划。以五年左右为一阶段，进行土地复垦工作安排，确定复垦工作分 2 个阶段进行，本方案设计共复垦土地 91.43hm²。

第一阶段（2023 年~2027 年）：对矿区北部第一年拟沉陷区，中部第二年拟沉陷区，南部第三年拟沉陷区，复垦面积为 71.12hm²，复垦地类为旱地 7.48hm²、果园 3.07hm²、乔木林地 1.04hm²、灌木林地 0.84hm²、其他林地 22.26hm²、其他草地 10.46hm²、工业用地 13.15hm²、采矿用地 10.18hm²、农村宅基地 0.19hm²、公路用地 0.26hm²、城镇村道路用地 0.05hm²、农村道路 0.49hm²、田坎 1.65hm²。主要工程内容为填埋地裂缝与夯实、表土剥离与回覆、客土覆盖，土地平整，修筑田坎与田埂，土地翻耕，土壤培肥，种植苗木，播撒草籽、整修道路等，本阶段复垦动态投资 200.57 万元。

第二阶段（2028 年~2029 年）：仅对矿区进行监测与管护工作，本阶段复垦动态投资 39.30 万元。

本方案复垦面积为 71.12hm²，复垦静态总投资为 207.27 万元，单位面积静态投资为 1943.01 元/亩；本方案复垦动态总投资为 239.87 万元，单位面积动态投资为 2248.60 元/亩。砌体拆除清运工程费用计入地环工程施工费，复垦投资中不包含该部分费用。按静态投资吨矿提取资金为 17.32 元/t；按动态投资进行提取，吨矿提取资金为 20.04 元/t。

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工作计划安排和土地复垦静态投资阶段安排，见表 10-2-1，复垦规划图见附图，以使本方案更具有可操作性和可行性。

表 10-2-2-1 土地复垦计划一览表

复垦阶段	复垦时间	复垦位置	复垦面积 (hm ²)	复垦地类 (hm ²)												复垦工程措施	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)		
				0103	0201	0301	0305	0307	0404	0601	0602	0702	1003	1004	1006				1203	
				旱地	果园	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	工业用地	采矿用地	农村宅基地	公路用地	城镇村道路用地	农村道路				田坎	
第一阶段	2023年	监测与管护	0.00														表土剥离与回覆, 填埋地裂缝, 夯实, 土地平整, 田坎修筑, 客土覆盖, 田埂修筑, 土地翻耕, 土壤培肥, 种植果树, 种植乔木, 种植灌木, 播撒草籽, 修复田间路, 修复公路用地等	5.72	5.72	
	2024年	第一年拟沉陷	38.18	3.69	0.86		0.84	15.68	2.24	13.15		0.19	0.26	0.05	0.44	0.77		77.29	81.93	
	2025年	第二年拟沉陷	10.60	3.24	0.55		4.16	1.85	0.00		0.00	0.00		0.05	0.75			21.14	23.75	
	2026年	第三年拟沉陷	22.33	0.55	1.64	1.04		2.42	6.37		10.18					0.13			68.81	81.95
	2027年	监测与管护	0.00															5.72	7.22	
第二阶段	2028年~2029年	监测与管护	0.00															28.59	39.30	
			0.00																	
小计			71.12	7.48	3.07	1.04	0.84	22.26	10.46	13.15	10.18	0.19	0.26	0.05	0.49	1.65		207.27	239.87	

3、前5年工程量及费用安排

本方案前5年复垦主要针对矿区北部第一年拟沉陷区、中部第二年拟沉陷区、南部第三年拟沉陷区，复垦时间为2022年~2026年。复垦工程量及费用见下表。

表 10-2-2-2 前五年土地复垦范围、工程量及费用一览表

年度	复垦位置	复垦面积 (hm ²)	工程量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
2023	监测与管护			5.72	5.72
2024	第一年拟沉陷区	38.18	表土剥离与表土回覆 876m ³ ，填埋地裂缝与夯实 1811m ³ ，土地平整 321m ³ ，土地翻耕 10.48 公顷，有机肥 47.14t，复合肥 6.29t，种植油松 13073 株，种植核桃树 108 株，种植沙棘 559 株，播撒草籽 18.76 公顷，路床压实 1500m ² ，砂砾石路面 700m ² ，沥青混凝土路面 520m ² ，种植行道树 943 株	77.29	81.93
2025	第二年拟沉陷区	10.60	表土剥离与表土回覆 486m ³ ，填埋地裂缝与夯实 503m ³ ，土地平整 282m ³ ，土地翻耕 3.24 公顷，有机肥 14.57t，复合肥 1.94t，种植油松 3466 株，种植核桃树 69 株，播撒草籽 6.01 公顷，路床压实 100m ² ，砂砾石路面 80m ² ，种植行道树 66 株	21.14	23.75
2026	第三年拟沉陷区	22.33	表土剥离与表土回覆 83m ³ ，填埋地裂缝与夯实 772m ³ ，客土覆盖 26960m ³ ，土地平整 87m ³ ，田埂修筑 61m ³ ，田坎修筑 805m ³ ，土地翻耕 1.86 公顷，有机肥 8.38t，复合肥 0.33t，硫酸亚铁 0.98t，种植油松 9854 株，种植核桃树 206 株，播撒草籽 12.76 公顷	68.81	81.95
2027	监测与管护			5.72	7.22
小计		71.12		178.68	200.57

三、生态环境保护与恢复治理年度计划

1、工作部署

该矿正进行生产，各项设施基本完善，调查时根据环评建设各项工程。后续继续根据环评报告和批复完善污染防治工程，此处不再叙述。仅叙述生态部分内容。

工业场地、取土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建立矿山环境监测系统，对废水排放口、厂界无组织废气、噪声等进行环保监测，对敏感点环境质量进行监测，对受采动影响的区域进行植被监测和土壤侵蚀监测。

2、年度实施计划

1) 2023 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对废水排放口、厂界无组织废气、噪声等进行环保监测，影响范围内水环境、大气环境、土地植被和土壤侵蚀状况等进行监测。

2) 2024 年度

①对废水排放口、厂界无组织废气、噪声等进行环保监测，影响范围内水环境、大气环境、土地植被和土壤侵蚀状况等进行监测。

3) 2025 年度

①对废水排放口、厂界无组织废气、噪声等进行环保监测，影响范围内水环境、大气环境、土地植被和土壤侵蚀状况等进行监测。

表 10-2-3-1 各年度矿山生态恢复治理范围、工程量及费用一览表

时间	治理目标	治理措施	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
第一年	矿山生态环境监控能力建设、建立环境污染、生态环境监测体系。	①对工业场地厂界进行废气监测设监测点 4 个，每季监测 1 次；对破碎站进行废气监测设 1 个监测点，每次监测 2 项，监测 3 年；对生活污水处理站矿井水进出口进行监测，设监测点各 1 个，每年监测 1 次；对工业场地厂界噪声进行监测，共设监测点 4 个，每季监测 1 次； ②土壤侵蚀监测 7 点次；植被状况监测 7 点次。 ③设备配置、维护	2.70	2.70
第二年	对影响区环境污染、生态环境进行监测。	①对工业场地厂界进行废气监测设监测点 4 个，每季监测 1 次；对破碎站进行废气监测设 1 个监测点，每次监测 2 项，监测 3 年；对生活污水处理站、矿井水进出口进行监测，设监测点各 1 个，每年监测 1 次；对工业场地厂界噪声进行监测，共设监测点 4 个，每季监测 1 次； ②土壤侵蚀监测 7 点次；植被状况监测 7 点次。	2.69	2.85
第三年	对影响区环境污染、生态环境进行监测。	①对工业场地厂界进行废气监测设监测点 4 个，每季监测 1 次；对破碎站进行废气监测设 1 个监测点，每次监测 2 项，监测 3 年；对生活污水处理站、矿井水进出口进行监测，设监测点各 1 个，每年监测 1 次；对工业场地厂界噪声进行监测，共设监测点 4 个，每季监测 1 次； ②土壤侵蚀监测 7 点次；植被状况监测 7 点次。	2.69	3.02
合计	-	-	8.08	8.57

第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程

第一节 地质灾害防治工程

一、地裂缝、地面塌陷地质灾害防治工程

1、采空区建筑物地裂缝防治工程

(1) 防治工程范围：全顺达洗煤厂及木瓜煤矿工业场地及举人头村民房等地表建筑物分布区

(2) 技术方法：矿山已分别与霍州煤电集团吕梁山煤电有限公司方山木瓜煤矿、吕梁全顺达煤业有限责任公司签订承诺书，矿山承诺不越层越界开采，正常开采造成以上两座煤矿工业场地建筑物破损等由煤矿自己负责维修。在该区域内设置监测点，如有地裂缝等地质灾害及时沟通处理。

矿方对预测影响范围内的举人头村西北部 2 户民房进行地裂、地面塌陷地质灾害进行监测，如发现采矿对民房及居住人员构成威胁，则进行搬迁。该费用计入矿山基建费用，不在矿山恢复治理基金中列支。

实施时间：服务期。

2、工业场地遭受地面塌陷地裂缝防治工程

(1) 防治工程范围：工业场地范围

(2) 技术方法：

矿方对工业场地因木瓜煤矿采空区引发的地面塌陷、地裂缝地质灾害进行监测，如发现地表、建筑物产生地面塌陷、地裂缝等地质灾害，则进行修复治理。

矿山已分别与霍州煤电集团吕梁山煤电有限公司方山木瓜煤矿、吕梁全顺达煤业有限责任公司签订承诺书，相互承诺不越层越界开采，正常开采造成的工业场地建筑物破损等由煤矿自己负责维修。故该费用计入矿山基建费用，不在矿山恢复治理基金中列支。

(4) 实施时间：服务期。

3、采空区影响范围地面塌陷、地裂缝填埋工程

(1) 防治工程范围：采空区影响范围

(2) 技术方法：建立监测预警体系，对地面塌陷、地裂缝进行填埋。

(3) 工程量估算：及时填埋裂缝、塌陷，消除地质灾害隐患，面积 65.06hm²，具体工程量见土地复垦相应治理工程。

(4) 实施时间：2023 年～服务期满。

二、崩塌或滑坡地质灾害防治工程

1、XP₁ 边坡防治工程

(1) 防治工程范围：位于工业场地西南部 XP₁ 边坡

(2) 技术方法：坡体岩性主要为第四系中上更新统黄土，坡体走向 330°，坡向总体 60°，长约 300m，总体坡高 35-80m，切坡高度 10~20m，总体坡度 25-35°，切坡坡度 60°。沿坡顶修建截水沟，长度 340m；沿坡脚修建排水沟，长度 300m。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。设立警示牌。

(3) 工程量：M7.5 浆砌石方量 282m³，人工开挖土方量 358m³。设立警示牌 1 处。

实施时间：第一年

2、XP₂ 边坡防治工程

(1) 防治工程范围：位于工业场地南部 XP₂ 边坡

(2) 技术方法：坡体岩性主要为第四系中上更新统黄土，坡体走向 65°，坡向总体 335°，长约 10m，坡高 15-20m，切坡坡度 70°，稳定性中等。本次对坡体修筑 M10 浆砌石挡墙，坡体长度 10m，底宽 1.5m，顶宽 0.5m，梯形断面。离地高度 2m，基础深 1m。下部沿坡脚修筑排水沟，长度 30m，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，设立警示牌。

(3) 工程量：挡墙 M10 浆砌石方量 30m³，排水沟 M7.5 浆砌石方量 13m³，挡墙排水沟人工开挖土方量 32m³（其中排水沟土方量 17m³，挡墙土方量 15m³）。设

立警示牌 1 处。

实施时间：第一年

③XP₃边坡防治工程

工程地点：位于工业场地东部 XP₃ 边坡

技术方法：坡体岩性主要为第四系中上更新统黄土，坡体走向 330°，坡向总体 60°，长约 250m，总体坡高 60-90m，切坡高度 25-30m，总体坡度 30-35°，切坡坡度 70 度。沿坡顶修建截水沟，长度 330m；沿坡脚修建排水沟，长度 250m。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。设立警示牌。

工程量：M7.5 浆砌石方量 110m³，人工开挖土方量 140m³。设立警示牌 1 处。

实施时间：第一年

表 11-1-1 边坡治理工程量统计表

边坡编号	截排水沟		挡墙		人工沟槽挖方 (m ³)	备注
	沟长 (m)	M7.5 浆砌石方 (m ³)	挡墙长 (m)	M10 浆砌石方 (m ³)		
XP ₁	640	282			358	第一年
XP ₂	30	13	10	30	32	第一年
XP ₃	580	255			325	第一年
合计	1250	550	10	30	715	

4、取土场边坡防治工程

(1) 防治工程范围：位于矿区外西南部取土场边坡

(2) 技术方法：按相关规程规范放坡取土，取土时安排专人对边坡稳定性进行同步监测，雨天及雨后禁止取土，并对边坡稳定性进行长期监测。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。取土结束后及时恢复植被。对地形地貌景观进行长期巡视监测。设立警示牌。

(3) 工程量：进行长期监测，设立警示牌 1 处。

实施时间：整个服务期

三、泥石流地质灾害防治工程

1、工程名称：无名沟 N₁ 泥石流地质灾害防治工程

2、防治工程范围：无名沟 N₁

3、技术方法：定期进行巡视，对沟谷底部现有 300m³ 弃渣进行清理，对拦水坝排水管重新进行埋设，接入工业场地排水系统，埋设涵管长度 20m，埋设沟槽尺寸 0.4m×0.5m，确保沟道畅通。

4、工程量：埋设排水暗涵Φ300mm 水泥涵管 20m，人工开挖土方量 4m³。清理沟谷弃渣 300m³，运距小于 500m，运入井下进行充填采空区。

实施时间：第一年

第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程

未来矿山开采范围奥灰水均不带压，开采对奥灰水影响程度较轻，因此对举人头村水源井影响程度较轻。矿井生活用水及生产用水不足部分由附近全顺达洗煤厂运输。采矿活动对本矿区及周边矿山生产生活用水影响较轻。本次仅地下水的水位、水质、水量的变化情况监测。

第三节 地形地貌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，第一方面为及时拆除工业场地地面建（构）筑、清理垃圾、覆土、恢复地貌景观；第二方面建立监测体系。

4、工程量估算：建筑设施面积约 5000m²，共需拆除并清理建筑方量约 2500m³，主要为水泥浆砌砖砌体结构；地表硬化层清理废渣 1000m³，共计清理废渣 3500m³，运往最近的大武镇建筑垃圾集中堆场堆存，运距 4km。清理垃圾、整平场地、覆土、恢复地形地貌景观，与周边自然景观相协调。

5、实施时间：服务期满。

二、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 1.57hm²，种树种草绿化，具体见土地复垦相应治理工程。

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

因矿山地质环境保护部分对工业场地复垦耕地前需先将地表建筑拆除，此项设计已计入地环部分，在此也不赘述。

一、地裂缝、地面塌陷治理工程

技术方法：

1) 对未达到稳定状态的地裂缝及地面塌陷，宜采取监测、示警及临时工程措施；

2) 达到稳定状态的地裂缝及地面塌陷，应采取防渗处理、削高填低、回填整平、植被重建等综合治理措施；

技术方法：依据地裂缝破坏程度，针对不同地层构造和土层厚度，裂缝处理方案及工艺如下：

A、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，首先将裂缝两侧 0.3~0.5m 内的表土进行剥离，开挖剥离的表土就近堆放在裂缝两侧，用新土充填裂缝；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，回填夯实后，将剥离的表土回填整平。

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，剥离的表土层就近堆放在裂缝两侧和平整土地的周边。

B、对破坏程度严重、裂缝穿透土层的土地，按反滤层的原理去填堵裂缝、孔洞。具体操作步骤：首先开挖至基岩顶面后用粗砾石填堵孔隙，其次用次粗砾，最后用砾、细砂，表层采用剥离土封堵。

根据预测评估结果，煤层采空后，地表变形加剧，会在地表产生地裂缝、地面塌陷等，对于不完全采动区可采用人工阶段性恢复治理，通过局部剥离表土，杂土填堵裂缝，平整土地，表土覆盖；对于完全采动区在可采煤层全部开采结束且地表移动时间超过稳定时间后，地表变形进入稳定期，可以采用最终恢复治理方案。

⑤工程量估算：

本次工作采用黄土填堵方法，在耕地影响范围内，首先将裂缝两侧的黄土剥离，剥离宽度为裂缝两侧 0.5m，开挖剥离的表土就近堆放在裂缝两侧，用新土充填裂缝并夯实后，将剥离的表土回填整平。在其他土地类型影响范围内直接用新土充填裂缝并夯实。

地下矿层采空以后，地表会产生宽窄不一的裂缝或地面塌陷，根据不同类型强度的裂缝情况其充填方量亦不同。填埋方量计算如下：

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

$$W = 10\sqrt{a}(m)$$

设塌陷裂缝的间距为 C ，每公顷的裂缝系数为 n ，则每公顷塌陷裂缝的长度 U 可按下列经验公式计算：

$$U = \frac{10000}{C}n(m)$$

以轻、中、重度塌陷地破坏程度相应的裂缝宽度(a)，以及裂缝的间距(C)和条数(n)等数据代入上述两个公式，每公顷塌陷裂缝两侧需剥离土方量(V_1)按下式计

算得：

$$V_1 = U \times 0.5 \times 0.5 \times 2 \quad (m^3/Hm^2)$$

每公顷塌陷裂缝充填所需土方量(V2)等于每公顷塌陷裂缝夯实土方量(V3)，按下式计算得：

$$V_2 = V_3 = \frac{1}{2} a U W \quad (m^3/Hm^2)$$

计算结果见表 11-4-1-1。

表 11-4-1-1 裂缝等级划分及塌陷地裂缝每公顷充填土方量计算表

破坏程度	裂缝平均宽度 A (m)	裂缝间距 C (m)	裂缝平均条数 n	裂缝平均深度 W (m)	平均每公顷裂缝长度 U (m)	剥离裂缝土方量 V ₁ (m ³ /hm ²)	充填裂缝土方量 V ₂ (m ³ /hm ²)	夯实土方量 V ₃ (m ³ /hm ²)
轻度	0.10	50.00	1.50	3.16	300.00	150.00	47.43	47.43
中度	0.20	40.00	2.00	4.47	500.00	250.00	223.61	223.61
重度	0.30	30.00	2.50	5.48	833.33	416.67	684.65	684.65

根据第八章采矿活动对土地资源影响与破坏预测评估的统计数据结果，矿山采矿终了后，服务期内地面塌陷沉陷范围包含已损毁范围和拟损毁范围，影响面积约 94.18hm²，在采区边界区域伴生地裂缝群。

表 11-4-1-2 服务期土地资源损毁情况及面积统计一览表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	轻度
代码	地类名称	代码	地类名称		
01	耕地	0103	旱地	7.48	7.48
02	园地	0201	果园	3.07	3.07
03	林地	0301	乔木林地	1.04	1.04
		0305	灌木林地	0.84	0.84
		0307	其他林地	22.26	22.26
04	草地	0404	其他草地	8.89	8.89
06	工矿用地	0601	工业用地	13.15	13.15
		0602	采矿用地	5.69	5.69
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.19	0.19
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.26	0.26
		1004	城镇村道路用地	0.05	0.05
		1006	农村道路	0.49	0.49
12	其他用地	1203	田坎	1.65	1.65
小计				65.06	65.06

服务期内，耕地受影响面积 7.48hm^2 ，在耕地影响范围内，首先将裂缝两侧的黄土剥离，剥离宽度为裂缝两侧 0.5m ，经计算，地裂缝剥离土方 $=7.48 \times 150 = 1122\text{m}^3$ 。

对地裂缝影响区域用新土充填裂缝并夯实，服务期内地面塌陷沉陷范围 65.06hm^2 ，地裂缝充填土方量=夯实土方量 $=65.06 \times 47.43 = 3086\text{m}^3$ 。土源来自取土场。

二、土地复垦工程设计

（一）耕地复垦工程设计

耕地复垦总面积为 8.79hm^2 ，其中塌陷损毁区恢复耕地 7.48hm^2 ，为原有耕地，修复后维持原来面积，挖损损毁区复垦耕地 1.31hm^2 （扣除田坎），为取土场复垦。

1、沉陷区耕地工程设计

沉陷区原耕地总面积一共为 7.48hm^2 （均为轻度损毁），其中基本农田 2.48hm^2 ，一般耕地 5.00hm^2 。其中平地面积 0.33hm^2 ，坡度为 2° 以下，梯田面积 7.04hm^2 ，坡度为 15° 以上，坡地面积 0.11hm^2 ，坡度为 25° 以上，本次将根据耕地类型设计。为保证耕地复垦不降低，且为不大面积的扰动地表，对于轻度损毁的耕地不进行表土剥离工程，只做适当土地平整工程、田埂修筑、田坎压实与土地翻耕与培肥工程，同时对于坡度为 $15^\circ \sim 25^\circ$ 坡地进行坡改梯工程。

1) 平地复垦工程设计

平地总面积为 0.33hm^2 （均为轻度损毁），按坡度划分均为 2° 以下耕地，为不大面积扰动地表，对于轻度损毁的平地不进行表土剥离工程，只做适当的土地平整工程与土地翻耕与培肥工程。

表 11-4-2-1 耕地平地坡度统计表 单位： hm^2

耕地类型	损毁程度	坡度			总计
		小于 2°	$15^\circ \sim 25^\circ$	25° 以上	
平地	轻度	0.33			0.33

（1）表土剥离与回覆工程

对于轻度损毁的耕地裂缝填充压实后进行土地平整，为不大面积的扰动地

表。

(2) 土地平整工程

土地平整工作主要是针对局部出现的地表沉陷进行平整，避免出现局部积水和水土流失现象。平整土地工作为针对性的局部平整，本方案中设计采用倒行子法进行土地平整工作。倒行子法是一种机械与人工结合的平整土地的方法。具体操作分两步进行：首先根据测量设计，确定开挖线。然后进行划行取土。沿开挖线，以 1m 宽度分别由上向下进行划行，确定取土带和填土带。平整时先挖第一取土带，直至标准地面以下 0.3m，将土填入第一填土带，将第二取土带厚约 0.3m 耕层肥土，填入第一取土带槽底，再开挖第二取土带生土，填入第二填土带，同时将第三填土带表土反卷在第二填土带上，如此抽生留熟，依次平整。此方法可保留表土，保持地力均匀；平地加深翻，可达到改良土壤的目的。

根据塌陷地不同损毁程度产生倾斜变形的附加坡度平均值，平整土地的每亩土方量(P)可按下列经验公式计算：

$$P=666.7/2\text{tg}(\Delta\alpha)=333.3\text{tg}(\Delta\alpha) \quad (11-4-1)$$

式中： $\Delta\alpha$ 为地表塌陷附加倾角，轻度 $\Delta\alpha=1^\circ$ ，中度 $\Delta\alpha=2^\circ$ ，重度 $\Delta\alpha=4^\circ$ 。按式中(11-4-2)算出重度损毁程度塌陷地平整土地每 hm^2 挖(填)土方量如表 11-4-1，则每一图斑平整土地的土方量可按式计算：

$$MP=P \cdot F \quad (11-4-2)$$

式中：F 为图斑面积(亩)。

表 11-4-2-2 每 hm^2 塌陷地平整土地挖(填)土方量单位： m^3

损毁程度	塌陷附加倾角(°)	平整土地每亩挖(填)土方量(m^3)
轻度	1	5.8
中度	2	11.6
重度	4	23.3

平整面积为 0.33hm^2 ，均为轻度损毁，平整量为 29m^3 。

(3) 土地翻耕与培肥

为确保复垦后的耕地质量能尽快达到正常年产值标准，应对复垦后的耕地进行土壤培肥，规划每公顷地施复合肥 600kg 和精制有机肥 4500kg。每年需培肥面

积为 1.00hm²，连续培肥 3 年（含复垦施工期一年），施用精制有机肥 4521kg，复合肥 603kg。

由于土地平整过程中机器的碾压等，土壤被压实达不到作物耕种的需求，因此需要对其进行翻耕，采用 59KW 履带拖拉机和三铧犁对开发整理后耕地土壤进行翻耕，翻耕深度 30cm，土地翻耕总面积为 1.00hm²。

表 11-4-2-3 平地工程量统计表 单位：hm²

类型	面积	程度			土地平整 (100m ³)	土地翻 耕 (hm ²)	土壤培肥	
		轻度	中度	重度			精制有机肥 kg	复合肥 kg
耕地平地	0.33	0.33			0.29	1.00	4521	603

2) 梯田复垦工程设计

梯田总面积为 7.04hm²（均为轻度损毁），按坡度划分 15°~25° 耕地面积 0.22hm²，25° 以上耕地面积 6.82hm²，为不大面积扰动地表，对于轻度损毁的梯田不进行表土剥离工程，只做适当的土地平整工程与土地翻耕与培肥工程。

表 11-4-2-4 耕地梯田坡度统计表 单位：hm²

耕地类型	损毁程度	坡度			总计
		小于 2°	15°~25°	25°以上	
梯田	轻度		0.22	6.82	7.04

(1) 表土剥离与回覆工程

对于轻度损毁的耕地裂缝填充压实后进行土地平整，为不大面积的扰动地表。

(2) 土地平整工程

土地平整工作主要是针对局部出现的地表沉陷进行平整，避免出现局部积水和水土流失现象。平整土地工作为针对性的局部平整，本方案中设计采用倒行子法进行土地平整工作。倒行子法是一种机械与人工结合的平整土地的方法。具体操作分两步进行：首先根据测量设计，确定开挖线。然后进行划行取土。沿开挖线，以 1m 宽度分别由上向下进行划行，确定取土带和填土带。平整时先挖第一取土带，直至标准地面以下 0.3m，将土填入第一填土带，将第二取土带厚约 0.3m 耕层肥土，填入第一取土带槽底，再开挖第二取土带生土，填入第二填土带，同时将第三填土带表土反卷在第二填土带上，如此抽生留熟，依次平整。此方法可保

留表土，保持地力均匀；平地加深翻，可达到改良土壤的目的。

根据塌陷地不同损毁程度产生倾斜变形的附加坡度平均值，平整土地的每亩土方量(P)可按下列经验公式计算：

$$P=666.7/2tg(\Delta\alpha)=333.3tg(\Delta\alpha) \quad (11-4-1)$$

式中： $\Delta\alpha$ 为地表塌陷附加倾角，轻度 $\Delta\alpha=1^\circ$ ，中度 $\Delta\alpha=2^\circ$ ，重度 $\Delta\alpha=4^\circ$ 。按式中(11-4-2)算出重度损毁程度塌陷地平整土地每 hm^2 挖(填)土方量如表 11-4-1，则每一图斑平整土地的土方量可按式计算：

$$MP=P \cdot F \quad (11-4-2)$$

式中：F为图斑面积(亩)。

表 11-4-2-5 每 hm^2 塌陷地平整土地挖(填)土方量单位： m^3

损毁程度	塌陷附加倾角($^\circ$)	平整土地每亩挖(填)土方量(m^3)
轻度	1	5.8
中度	2	11.6
重度	4	23.3

平整面积为 $7.04hm^2$ ，平整量为 $612m^3$ 。

(3) 土地翻耕与培肥

为确保复垦后的耕地质量能尽快达到正常年产值标准，应对复垦后的耕地进行土壤培肥，规划每公顷地施复合肥 $600kg$ 和精制有机肥 $4500kg$ 。每年需培肥面积为 $7.04hm^2$ ，其中基本农田面积 $2.48hm^2$ ，连续培肥3年(含复垦施工期一年)，总培肥面积为 $11.98hm^2$ ，施用精制有机肥 $53925kg$ ，复合肥 $7190kg$ 。

由于土地平整过程中机器的碾压等，土壤被压实达不到作物耕种的需求，因此需要对其进行翻耕，采用 $59KW$ 履带拖拉机和三铧犁对开发整理后耕地土壤进行翻耕，翻耕深度 $30cm$ ，土地翻耕总面积为 $7.04hm^2$ ，其中基本农田面积 $2.48hm^2$ ，连续翻耕2年，翻耕总面积为 $11.98hm^2$ 。

表 11-4-2-6 梯田工程量统计表 单位： hm^2

类型	面积	程度			土地平整 ($100m^3$)	土地翻 耕 (hm^2)	土壤培肥	
		轻度	中度	重度			精制有机肥 kg	复合肥 kg
耕地梯田	7.04	7.04			6.12	11.98	53925	7190

3) 坡地复垦工程设计

坡地总面积为 0.11hm²（均为轻度损毁），按坡度划分 25° 以上耕地面积 0.11hm²，为不大面积扰动地表，其余坡度耕地只做表土剥离与回覆、土地平整工程与土地翻耕与培肥工程。

表 11-4-2-7 坡地坡度统计表 单位：hm²

耕地类型	损毁程度	坡度			总计
		小于 2°	15°~25°	25°以上	
耕地坡地	轻度			0.11	0.11

（1）表土剥离与回覆工程

表土剥离表层肥沃的土壤是经过多年耕作或生物作用而形成的熟化土壤，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要的作用，是土地复垦时进行再种植成功的关键。在进行复垦工作时，首先要对表层土壤进行剥离，耕地剥离厚度为自然沉实土壤 0.3m。表土剥离与回覆面积为 0.11hm²，剥离量为 0.03 万 m³，回覆量为 0.03 万 m³。

（2）土地平整工程

土地平整工作主要是针对局部出现的地表沉陷进行平整，避免出现局部积水和水土流失现象。平整土地工作为针对性的局部平整，本方案中设计采用倒行子法进行土地平整工作。倒行子法是一种机械与人工结合的平整土地的方法。具体操作分两步进行：首先根据测量设计，确定开挖线。然后进行划行取土。沿开挖线，以 1m 宽度分别由上向下进行划行，确定取土带和填土带。平整时先挖第一取土带，直至标准地面以下 0.3m，将土填入第一填土带，将第二取土带厚约 0.3m 耕层肥土，填入第一取土带槽底，再开挖第二取土带生土，填入第二填土带，同时将第三填土带表土反卷在第二填土带上，如此抽生留熟，依次平整。此方法可保留表土，保持地力均匀；平地加深翻，可达到改良土壤的目的。

根据塌陷地不同损毁程度产生倾斜变形的附加坡度平均值，平整土地的每亩土方量(P)可按下列经验公式计算：

$$P=666.7/2\text{tg}(\Delta\alpha)=333.3\text{tg}(\Delta\alpha) \quad (11-4-1)$$

式中： $\Delta\alpha$ 为地表塌陷附加倾角，轻度 $\Delta\alpha=1^\circ$ ，中度 $\Delta\alpha=2^\circ$ ，重度 $\Delta\alpha=4^\circ$ 。按式中（11-4-2）算出重度损毁程度塌陷地平整土地每 hm^2 挖（填）土方量如表 11-4-1，则每一图斑平整土地的土方量可按下式计算：

$$MP=P \cdot F \quad (11-4-2)$$

式中：F 为图斑面积（亩）。

表 11-4-2-8 改建水平梯田设计参数及每亩挖（填）土方量及计算面积

损毁程度	塌陷附加倾角（°）	平整土地每亩挖(填)土方量（ m^3 ）
轻度	1	5.8
中度	2	11.6
重度	4	23.3

平整面积为 0.11hm^2 ，平整量为 9m^3 。

（3）土地翻耕与培肥

为确保复垦后的耕地质量能尽快达到正常年产值标准，应对复垦后的耕地进行土壤培肥，规划每公顷地施精制有机肥 4500kg 、复合肥 600kg 。每年总需培肥面积为 0.11hm^2 ，连续培肥 3 年（含复垦施工期一年），总培肥面积为 0.32hm^2 ，施用精制有机肥 1449kg ，复合肥 193kg 。

由于土地平整过程中机器的碾压等，土壤被压实达不到作物耕种的需求，因此需要对其进行翻耕，采用 59KW 履带拖拉机和三铧犁对开发整理后耕地土壤进行翻耕，翻耕深度 30cm ，土地翻耕总面积为 0.32hm^2 。

表 11-4-2-9 沉陷区坡地工程量统计表 单位： hm^2

类型	面积	程度			表土剥离（万 m^3 ）	表土回覆（万 m^3 ）	土地平整工程（ 100m^3 ）	土地翻耕（ hm^2 ）	土壤培肥	
		轻度	中度	重度					精制有机肥 kg	复合肥 kg
耕地坡地	0.11	0.11			0.03	0.03	0.09	0.32	1449	193

2、挖损区中取土场复垦耕地工程设计

取土场总面积为 1.57hm^2 ，取土方式为整片取土，取土后边坡坡度为 65° ，通过田埂修筑等措施将平台复垦为耕地，边坡复垦为田坎。取土后取土场复垦旱地

面积为 1.31hm²，田坎面积 0.26hm²。

取土工艺：测量放线——挖运土方——整修边坡（田坎）——修筑田埂——土地翻耕与培肥。

为确保复垦后的耕地质量能尽快达到正常年产值标准，应对复垦后的耕地进行土壤培肥，规划每公顷地施硫酸亚铁 750kg，精制有机肥 4500kg，共施硫酸亚铁 983kg 和精制有机肥 5898kg。总需培肥面积为 1.31hm²。

由于土地平整过程中机器的碾压等，土壤被压实达不到作物耕种的需求，因此需要对其进行翻耕，采用 59KW 履带拖拉机和三铧犁对开发整理后耕地土壤进行翻耕，翻耕深度 30cm，土地翻耕总面积为 1.31hm²。

（二）园地复垦工程设计

沉陷区园地均为沉陷区果园修复，沉陷区果园面积为 3.07hm²（均为轻度损毁）。园地中栽植核桃树，受开采造成的下沉、塌陷等影响，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、补种苗木和管护，本方案仍选择原果树树种核桃树，苗木规格为 5 年生，设计密度为 625 株/hm²，株行距为 4m×4m，田块内采取正方形布置方式，以利于田间耕作；田块间采取品字形布置方式，以利于水土保持，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。并筑土堰，土堰宽 25cm，高 25cm，呈中间高两边低状。对于轻度损毁区按 20%补种。沉陷区原果园损毁面积为 3.07hm²，补植核桃树 383 株。

（三）林地复垦工程设计

林地总面积为 28.64hm²，其中乔木林地 27.80hm²（沉陷区乔木林地修复 1.04hm²、其他林地修复 22.26hm²、工业场地复垦 4.49hm²），灌木林地 0.84hm²（沉陷区灌木林地修复）。

1、沉陷区原乔木林地修复工程设计

① 补植苗木工程

林地复垦的主要目的是修复受损的林地，控制可能发生的水土流失。对损毁的林地采取的复垦措施主要有充填裂缝、补种树木和管护。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。乔木树苗要发育良好，根系完整，无病虫和机械损伤，起苗后应尽快栽植。根据苗木大小，挖穴直径 0.40m，深 0.40m，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。

乔木林地选用油松作为补栽树种，栽植的规格油松 5 年以上生长，株行距为 2m×3m，种植密度为 1667 株/hm²，整地方式与规格圆形穴坑整地，采用直径 0.4m，深 0.4m 的圆穴。轻度损毁区按 20%补种。同时林下播撒草籽，复垦播撒的草籽选用紫花苜蓿与无芒雀麦，播撒的密度为 15kg/hm²。

沉陷区原乔木林地损毁面积为1.04hm²，均为轻度损毁；补植油松347株，播撒量为16kg。

表 11-4-2-10 沉陷区原乔木林地补植苗木工程量统计表

复垦单元		复垦面积 (hm ²)	损毁程度			种植苗木		播撒草籽	
			轻度 (hm ²)	中度 (hm ²)	重度 (hm ²)	种类	数量 (株)	种类	数量 (kg)
沉陷区	乔木林地	1.04	1.04			油松	347	混播	16

2、沉陷区原其他林地复垦乔木林地工程设计

沉陷区原其他林地面积 22.26hm²，均处于轻度损毁区。根据适宜性评价，原其他林地复垦为乔木林地。

沉陷区林地复垦的主要目的是修复受损的林地，控制可能发生的水土流失。对损毁的林地采取的复垦措施主要有充填裂缝、补种树木和管护，最终将其他林地复垦为有林地。轻度损毁区按原种植面积的 50%补种。乔木林地选用油松作为补栽树种，栽植的油松为带直径 30cm 的土球，5 年以上生长，株行距为 2m×3m，种植密度为 1667 株/hm²，整地方式与规格圆形穴坑整地，采用直径 0.4m，深

0.4m的圆穴。

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，无病虫害和机械损伤，起苗后应尽快栽植。乔木选择油松，穴状整地，沿大地貌等高线呈品字形造林。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。每年人工穴内松土、除草一次，松土深5~10cm。造林初期为尽快覆盖地表，在林下撒播草籽，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。共栽植油松18555株，播撒量为334kg。

表 11-4-2-11 沉陷区原其他林地补植苗木工程量统计表

复垦单元		复垦面积 (hm ²)	损毁程度			种植苗木		播撒草籽	
			轻度 (hm ²)	中度 (hm ²)	重度 (hm ²)	种类	数量 (株)	种类	数量 (kg)
沉陷区	其他林地	22.26	22.26			油松	18555	混播	334

3、工业场地复垦工程设计

工业场地总面积为4.49hm²，根据适应性评价，复垦为乔木林地。复垦措施为客土覆盖与苗木种植。

(1) 客土覆盖

复垦林地时，需进行客土覆盖，覆土方式为整片覆土，覆土厚度为0.60m，覆土面积为4.49hm²，客土覆盖量为2.70万m³，客土运距为0~0.5km。

(2) 苗木种植

苗木选择油松，栽植的规格油松5年以上生长，株行距为2m×3m，种植密度为1667株/hm²，整地方式与规格圆形穴坑整地，采用直径0.4m，深0.4m的圆穴；复垦播撒的草籽选用紫花苜蓿与无芒雀麦，播撒的密度为15kg/hm²，种植油松7490株，播撒量为67kg。

4、沉陷区原灌木林地修复工程设计

林地复垦的主要目的是修复受损的林地，控制可能发生的水土流失。对损毁的林地采取的复垦措施主要有充填裂缝、补种树木和管护。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。乔木树苗要发育良好，根系完整，无病虫害和机械损伤，起苗后应尽快栽植。根据苗木大小，挖穴直径0.30m，深0.30m，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。

灌木林地选用沙棘作为补栽树种，为2年生，株行距为2m×1.5m，种植密度为3333株/hm²，轻度损毁区按20%补种。同时林下播撒草籽，复垦播撒的草籽选用紫花苜蓿，播撒的密度为15kg/hm²。

沉陷区原灌木林地损毁面积为0.84hm²，均为轻度损毁，补植沙棘559株，播撒草籽量为13kg。

（四）草地复垦工程设计

草地复垦总面积为8.89hm²，均为沉陷区其他草地补植。

沉陷区其他草地修复面积为8.89hm²。播种密度为30kg/hm²，草籽选用紫花苜蓿与无芒雀麦混播，播撒比例为1:1。播撒草籽267kg。

（五）公路用地

复垦后公路总面积0.26hm²，均为沉陷区损毁。原沉陷损毁公路用地0.26hm²，路面宽4~5米，为沥青混凝土路面，对被破坏的道路进行整修，整修后维持原宽度与原路面基础，其中修复长度0.093km，对道路两侧种植防护林，种植间距为3m/株，树种选用新疆杨，3年生。轻度损毁按20%计算工程量。

表11-4-2-12 整修公路用地统计表 单位：m，m²，株

编号	损毁长度	修复长度	宽度	占地面积	损毁情况	备注	路床压实	沥青路面	行道树
1	172	34	4	860	轻度	沥青路面	172	138	115
2	293	59	5	1757	轻度	沥青路面	351	293	195
小计				2617			523	430	310

(六) 农村道路复垦工程设计

农村道路复垦工程为对原有农村道路进行整修以及对道路两侧行道树的种植。

原沉陷损毁农村道路 0.49hm²，均为田间道。田间道为砂砾石路面，连接村庄与耕地的道路，可通行大车和小型农用机动车，对被破坏的道路进行整修，整修后维持原宽度与原路面基础，修复田间路 0.19km，对田间道路两侧种植防护林，种植间距为 3m/株，树种选用新疆杨，3 年生。对路面进行挖填平整，平整厚度 0.3m。轻度损毁按 20%计算工程量。

表 11-4-2-13 整修农村道路统计表 单位：m，m²，株

编号	损毁长度	修复长度	宽度	占地面积	损毁情况	备注	路床压实	砂砾石路面	行道树
1	857	171	4.1	4369	轻度	砂砾石路面	874	703	571
2	98	20	4.1	502	轻度	砂砾石路面	100	81	66
小计				4871			974	783	637

城镇村道路用地修复后为农村道路，面积为 0.05hm²，路面宽 4.7 米，为沥青混凝土路面。整修后维持原宽度，其中修复长度 0.02km，对道路两侧种植防护林，种植间距为 3m/株，树种选用新疆杨，3 年生，轻度损毁按 20%计算工程量。

表 11-4-2-14 整修城镇村道路用地统计表 单位：m，m²，株

编号	损毁长度	修复长度	宽度	占地面积	损毁情况	备注	路床压实	砂砾石路面	行道树
1	93	19	4.7	532	轻度	沥青路面	106	88	62
小计				532			106	88	62

三、工程量测算

(1) 地裂缝填充工程

表 11-4-3-1 裂缝填充工程量汇总表

项目编号	项目名称	单位	服务期工程量
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	100m ³	11.22
-2	填埋地裂缝	100m ³	30.86
-3	夯实	100m ³	30.86
-4	表土回填	100m ³	11.22

(2) 耕地复垦工程量测算

表 11-4-3-2 耕地复垦工程量汇总表

复垦单元	复垦面积 (hm ²)	损毁程度			表土剥 离(万 m ³)	表土回 覆(万 m ³)	土地平整工 程(100m ³)	土地 翻耕 (hm ²)	土壤培肥		
		轻度 (hm ²)	中度 (hm ²)	重度 (hm ²)					精制有 机肥 kg	复合 肥 kg	硫酸 亚铁 kg
沉陷区耕地(平地)	0.33	0.33					0.29	1.00	4521	603	
沉陷区耕地(梯田)	7.04	7.04					6.12	11.98	53925	7190	
沉陷区耕地(坡地)	0.11	0.11			0.03	0.03	0.09	0.32	1449	193	
取土场	1.31							1.31	5898		983
小计	8.79	7.48	0.00	0.00	0.03	0.03	6.51	14.62	65793	7986	983

(3) 园地复垦工程量测算

表 11-4-3-3 园地复垦工程量汇总表

复垦单元		复垦面积 hm ²	损毁程度			客土覆盖(万 m ³)	种植苗木	
			轻度 (hm ²)	中度 (hm ²)	重度 (hm ²)		种类	数量 (株)
沉陷区	果园	3.07	3.07				核桃树	383

(4) 林地复垦工程量测算

表 11-4-3-4 乔木林地复垦工程量汇总表

复垦单元		复垦面积(hm ²)	损毁程度			客土覆盖 (万 m ³)	种植苗木		播撒草籽	
			轻度(hm ²)	中度(hm ²)	重度(hm ²)		种类	数量(株)	种类	数量 kg)
沉陷区	乔木林地	1.04	1.04				油松	347	混播	16
沉陷区	其他林地	22.26	22.26				油松	18555	混播	334
压占区	工业场地	4.49				2.70	油松	7490	混播	67
小计		27.80	23.30	0.00	0.00	2.70		26392		417

表11-4-3-5灌木林地复垦工程量汇总表

复垦单元		复垦面积(hm ²)	损毁程度			客土覆盖 (万 m ³)	种植苗木		播撒草籽	
			轻度(hm ²)	中度(hm ²)	重度(hm ²)		种类	数量(株)	种类	数量(kg)
沉陷区	灌木林地	0.84	0.84				沙棘	559	混播	13
小计		0.84			0.00			559		13

(5) 草地复垦工程量测算

表11-4-3-6 草地复垦工程量汇总表

复垦单元		复垦面积 (hm ²)	客土覆盖 (万 m ³)	播撒草籽	
				种类	数量 (kg)
沉陷区	其他草地	8.89		混播	267
小计		8.89	0.00		267

(6) 公路用地工程量测算

表11-4-3-7 整修公路用地工程量汇总表

编号	损毁长度	修复长度	宽度	占地面积	损毁情况	备注	路床压实	沥青路面	行道树
1	172	34	4	860	轻度	沥青路面	172	138	115
2	293	59	5	1757	轻度	沥青路面	351	293	195
小计				2617			523	430	310

(7) 农村道路工程量测算

表 11-4-3-8 整修田间道路工程汇总表

编号	损毁长度	修复长度	宽度	占地面积	损毁情况	备注	路床压实	砂砾石路面	行道树
1	857	171	4.1	4369	轻度	砂砾石路面	874	703	571
2	98	20	4.1	502	轻度	砂砾石路面	100	81	66
小计				4871			974	783	637

表 11-4-3-9 整修农村道路工程量汇总表

编号	损毁长度	修复长度	宽度	占地面积	损毁情况	备注	路床压实	砂砾石路面	行道树
1	93	19	4.7	532	轻度	沥青路面	106	88	62
小计				532			106	88	62

(8) 工程量统计

详见表 11-4-3-10。

表 11-4-3-10 工程量统计表

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量
一		地裂缝填充工程		
1	10306	表土剥离	100m ³	11.22
2	10218	填埋地裂缝	100m ³	30.86
3	10333	夯实	100m ³	30.86
4	10306	表土回填	100m ³	11.22
二		土壤重构工程		
(一)		土地平整工程		
1	10306	表土剥离	100m ³	3.22
2	10306	表土回覆	100m ³	3.22
3	10218	覆土(0~0.5km)	100m ³	269.60
4	10308	平整工程	100m ³	6.51
5	10043	土地翻耕工程	hm ²	14.62
(二)		生物化学工程		
1		有机肥	t	65.79
2		复合肥	t	7.99
3		硫酸亚铁	t	0.98
三		植被重建工程		
(一)		林草恢复工程		
1	90001	油松	100 株	263.92
2	90001	核桃树	100 株	3.83
3	90020	沙棘	100 株	5.59

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量
4	90030	草籽	hm ²	37.53
四		配套复垦工程		
(一)		修复田间道		
1	80001	路床压实	1000m ²	0.97
2	80023+10*80024	砂砾石路面 20cm	1000m ²	0.78
3	90001	行道树(新疆杨)	100株	6.37
(二)		整修田间路		
1	80001	路床压实	1000m ²	0.11
2	80031+19*80032	沥青混凝土路面 25cm	1000m ²	0.09
3	90001	行道树(新疆杨)	100株	0.62
(三)		修复公路用地		
1	80001	路床压实	1000m ²	0.52
2	80031+19*80032	沥青混凝土路面 25cm	1000m ²	0.43
3	90001	行道树(新疆杨)	100株	3.10

四、土地权属调整方案

1、权属调整

(1) 制定权属调整方案

明确项目区内土地权属状况和权属调整的范围；说明土地利用权属现状和现有权属问题的解决措施；说明土地权属调整的原则；绘制项目区土地所有权属调整方案图，说明土地权属调整范围前后的对比情况和调整的原因及其措施；说明土地使用权属调整的措施；说明土地权属调整的形式和程序。

(2) 签订土地权属调整协议

说明土地权属调整协议的签订内容、形式和过程。

(3) 公告土地权属调整方案

说明土地权属调整方案公告的形式、内容和期限，确定对于土地权属调整的相关争议处理方法。

(4) 停止变更土地利用现状

说明在土地开发整理项目立项后县级自然资源管理部门保持土地利用现状的措施。

(5) 办理土地变更登记

说明在土地开发整理项目竣工后，县级自然资源管理部门按照土地权属调整方案，开展土地变更调查和办理土地变更登记所采取的相关措施。

(6) 权属管理的保障措施

根据实际情况，制定土地开发整理项目土地权属调整的保障措施。

2、土地权属调整依据

根据国土资源部国土资发[2003]287号文件精神，土地复垦工作要注意保护土地产权人的合法权益。根据土地整治权属调整规范（TDT1046-2016）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人民政府批准后，作为土地所有权、使用权调整的依据。

3、土地权属调整原则

- (1) 依法、公开、公正、公平、效率和自愿的原则；
- (2) 有利于稳定农村土地家庭联产承包责任制的原则；
- (3) 有利于生产、方便于生活的原则；
- (4) 尽量保持村界的完整性；
- (5) 促进土地规模化、集约化经营。

4、土地权属调整措施

根据《物权法》、《农村土地承包法》和《土地管理法》的规定，土地整治、复垦项目涉及的土地权属包括：国有和集体土地所有权，国有土地使用权、集体建设用地使用权，宅基地使用权，集体“四荒”地使用权，国有和集体农用地承包经营权等多项权利。

项目区土地为集体和国家所有。根据土地管理的有关政策，土地权属调整可以从以下几方面进行：

(1) 坚持集体土地复垦前后总面积不变和尊重沿袭传统、集中连片的原则，按项目区内各组织的原有土地比例，沿田间道路、林带、沟渠重新调整权属界线，确认边界四至，埋设界柱。

(2) 在项目实施过程中，涉及跨村土地权属调整和土地承包经营权调整的，分别采取签订协议、按比例扣减和租赁经营等方式的确定。在项目完成后，本着保持原有所有权性质不变的原则和各集体经济组织间所形成的权属界限协定，以重新发放集体

土地所有权证书和国有土地使用权证书的形式明确土地产权主体，使土地权属关系明晰、管理规范。

(3) 土地复垦后新增耕地可由乡村集体经济组织承包给农民或单位使用，也可实行招标承包，但本经济组织内的农民和单位拥有优先承包权。

(4) 土地权属调整方案编制完成后，应向全体土地权利人发布公告，并以书面形式分别通知土地所有权人、承包人，公告期限由国土资源部门视实际情况而定。

(5) 土地权属调整方案经公告并征求意见后，报人民政府批准。方案批准以后，涉及所有者，应由国土资源部门与项目区土地所有人签订权属调整协议。涉及使用者，由村集体经济组织与农民签订承包协议。

5、本项目土地权属调整

本项目复垦区范围面积为 71.12hm²，复垦责任区范围面积为 71.12hm²，包括工业场地、塌陷区土地、取土场 3 部分。涉及土地权属单位为方山县举人头村与木瓜煤矿集体所有，目前土地登记工作已完成。国有土地 5.69hm²，权属归全顺达洗煤厂。项目实施后，旱地增加 1.31hm²，乔木林地增加 26.76hm²，农村道路增加 0.05hm²，田坎增加 0.26hm²，其他林地减少 22.26hm²，其他草地减少 1.57hm²，采矿用地减少 4.49hm²，城镇村道路用地减少 0.05hm²，其他地类面积不变。按照保持原有所有权性质不变的原则，依照各主体间形成的权属界限协定，按项目各组织的原有土地比例，以标准田土块为基本单元，根据路渠等现状地物重新调整权属界线，确认边界四至，埋设界桩，土地复垦责任范围内的土地经复垦验收合格后直接交予原土地权属单位使用。

第五节 环境污染治理工程

一、环保设施完善工程

根据现状，环境污染设施完善费用已纳入环评，主要包括：矿井水处理站、初期雨水池、危废暂存间、全封闭储料场等。故也不再计入本方案；环境设施运行和维护费用计入本次方案。

第六节 生态系统修复工程

1、取土场最终生态环境恢复治理工程

取土场使用结束后复垦为耕地，治理工程量计入土地复垦部分。土地平整、客土覆盖、修筑田坎、修筑田埂、土地翻耕、培肥等措施。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。

2、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，对破坏的园地、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；园地、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播撒草籽；农村道路生态恢复治理为整修及道路两侧栽植树木；村庄进行地裂缝填充、夯实、平整；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、崩塌、滑坡等地质灾害监测、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。

3、监测内容及监测系统布设

监测内容包括：①采空区引发地裂缝、地面塌陷、崩塌、滑坡地质灾害的监测；②举人头村、全顺达洗煤厂及木瓜煤矿工业场、本矿工业场地地面建筑物变形监测；

③工业场地、取土场高陡边坡滑坡、崩塌的变形监测。

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。保护对象的监测点为：

(1) 举人头村、全顺达洗煤厂、木瓜煤矿工业场地及本矿工业场建筑物变形监测点。

(2) 工业场地泥石流沟监测点

(3) 边坡监测点

(4) 采空区地裂缝、地面塌陷监测点。

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) 地表建筑物地裂缝监测

评估区分布有举人头村、全顺达洗煤厂、木瓜煤矿工业场地及本矿工业场地地面建筑物。所以监测内容主要包括建筑物裂缝监测及地面裂缝监测等，监测数量为：木瓜煤矿工业场地设置监测点 3 个，全顺达洗煤厂设置监测点 2 个，举人头村设置 1 个监测点，本矿工业场地 1 个监测点，总计设置 7 个。监测时间为方案服务期（约 4 年），监测频率为 24 次/年，服务期共 672 次。

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：

首先从国家控制网点采用导线法引测监测点，并用钢筋混凝土埋置。监测网的高程采用正常高系统。按照国家 1985 国家高程基准起算。

施测时采用受现场环境条件的限制较小，施测较容易，精度较高的极坐标法进行观测。全站仪设测站点，固定后视方向，测量出测站至各测点的角度与距离，并进行现场数据记录，回到内业，使用自编 Excel 程序进行观测数据处理，计算出各测点的坐标值，将每次测得的坐标值进行差值计算，从而求取每次的点位位移量。

(2) 采空区影响范围地裂缝、地面塌陷、崩塌、滑坡的监测

要通过巡查方式进行监测，监测内容主要为开采区地面裂缝监测等，采区监测点设 19 处。监测时间方案服务期（约 4 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，服务期共 1824 次，设立警示牌 19 处。

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。监测地面变形区整体变形情况；当地表出现裂缝、陷坑后，在地裂缝处埋设骑缝式简易观测桩，在岩石、陡壁面裂缝处设红油漆线等观测标记，以观测局部变形情况。

监测方法：采用简易监测法，即在裂缝两侧或一侧（指具有明显位移或下错的一盘）地表打入木桩或插筋，利用钢尺定时测量桩的垂直及水平位移变化值，注明日期，附必要的照片资料。

（3）N₁潜在泥石流沟域设监测

服务期对区内 N₁ 潜在泥石流沟进行监测。监测点布设于矿区上游沟谷共 1 处，监测周期为矿山服务年限 2.5 年（约 3 年），监测频率平时 1 月/次，在汛期、雨季等情况下应随时监测，宜每天 1 次或数小时 1 次直至连续跟踪监测。平均监测频率为 40 次/年。设立警示牌 1 处。

（4）评估区边坡的监测

现状条件下工业场地存在 3 处边坡、取土场存在一处边坡，本次布设监测点 8 个。设立警示牌 8 处。

监测方法：为人工简易监测，以巡查为主，主要查看坡体上裂缝发育、变化情况，若有裂缝出现或裂缝变宽，应采取避让措施。

工业场地 3 处边坡监测周期为矿山服务年限 2.5 年（约 3 年），取土场边坡为方案服务期 4 年，监测频率正常情况下 15d 一次，在汛期、雨季、预报期、防治工程施工期等情况下应加密监测，宜每天 1 次或数小时 1 次直至连续跟踪监测。平均每处监测频率为 36 次/年。见表 11-7-1、图 11-7-1。

表 11-7-1 监测点坐标一览表

监测点类型	监测点号	CGCS2000 坐标系		位置	监测时段
		坐标 (X)	坐标 (Y)		
边坡监测点	JP ₁	4168139	37510259	XP ₁ 边坡	3 年
	JP ₂	4168081	37510314	XP ₁ 边坡	3 年
	JP ₃	4168007	37510342	XP ₁ 边坡	3 年
	JP ₄	4167966	37510427	XP ₂ 边坡	3 年
	JP ₅	4168056	37510442	XP ₃ 边坡	3 年
	JP ₆	4168132	37510432	XP ₃ 边坡	3 年
	JP ₇	4168220	37510429	XP ₃ 边坡	3 年
	JP ₈	4167846	37510053	取土场边坡	4 年
泥石流地质灾害监测点	JN ₁	4168087	37510363	N ₁ 沟域	3 年
采空区影响范围地裂缝、地面塌陷、崩塌、滑坡地质灾害监测点	JT ₁	4169224	37509814	未来采空影响范围北部	4 年
	JT ₂	4169214	37509954	木瓜煤矿工业场地附近边坡	4 年
	JT ₃	4169284	37510045	木瓜煤矿工业场地附近边坡	4 年
	JT ₄	4169223	37510159	木瓜煤矿工业场地附近边坡	4 年
	JT ₅	4169011	37509804	木瓜煤矿工业场地附近边坡	4 年
	JT ₆	4168957	37509949	木瓜煤矿工业场地附近边坡	4 年
	JT ₇	4168960	37510052	木瓜煤矿工业场地附近边坡	4 年
	JT ₈	4169041	37510105	木瓜煤矿工业场地附近边坡	4 年
	JT ₉	4169099	37510282	全顺达洗煤厂附近边坡	4 年
	JT ₁₀	4169060	37510385	举人头村附近边坡	4 年
	JT ₁₁	4168935	37510309	全顺达洗煤厂附近边坡	4 年
	JT ₁₂	4168853	37509806	未来采空影响范围西部	4 年
	JT ₁₃	4168821	37510009	木瓜煤矿工业场地附近边坡	4 年
	JT ₁₄	4168798	37510154	未来采空影响范围东部	4 年
	JT ₁₅	4168580	37509885	未来采空影响范围西南部	4 年
	JT ₁₆	4168530	37510214	全顺达洗煤厂附近边坡	4 年
	JT ₁₇	4168416	37510204	全顺达洗煤厂附近边坡	4 年
	JT ₁₈	4168277	37510131	未来采空影响范围南部	4 年
	JT ₁₉	4168355	37510344	全顺达洗煤厂附近边坡	4 年
建筑物地裂缝、地面塌陷地质灾害监测点	JL ₁	4169101	37509885	木瓜煤矿工业场地建筑物范围	4 年
	JL ₂	4169017	37510032		4 年
	JL ₃	4168849	37509946		4 年
	JL ₄	4169051	37510213	全顺达洗煤厂建筑物范围	4 年
	JL ₅	4168367	37510294		4 年
	JL ₆	4169005	37510393	举人头村建筑物范围	4 年
	JL ₇	4168048	37510351	工业场地建筑物范围	4 年

二、含水层破坏监测

1、监测对象、范围及内容

地下水水位、水质、水量的变化情况。

2、监测系统布设

保护对象的监测点为：矿区井下矿坑水作为地下水监测点

3、监测方法和监测频率

主要依据矿区内井下水仓矿坑水作为监测点，主要监测地下水的水位、水量、水温及水质的变化情况。各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，并且每年两次（丰、枯期各一次）分别采取各观测点地下水以及矿坑排水水样进行常规水质分析，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，监测周期为矿山服务年限2.5年（约3年）。见表11-7-2、图11-7-1。

表 11-7-2 含水层 监测点坐标一览表

监测点类型	监测点号	CGCS2000 坐标系		位置	监测时段
		坐标 (X)	坐标 (Y)		
含水层监测点	JS ₁	4168212	37510315	井下水仓	3 年

三、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：工业场地、取土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：工业场地、取土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：在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，在工业场地地形地貌景观变化情况监测点，设1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) 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：对取土对地貌景观破坏及服务期满后，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。设监测点1处。

3) 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：采矿影响区道路等区域；

(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利用土地复垦所设监测点。

综上，服务期对区内地形地貌景观进行监测，共设4个监测点，工业场地监测周期3年，采矿影响区、取土场地面变形监测周期4年，监测频率12d/次，监测次数30次/年，见表11-7-3、图11-7-1。

表 11-7-3 地形地貌景观监测点坐标一览表

监测点	坐标 (X)	坐标 (Y)	位置	监测时段
JDM1	4168093	37510411	工业场地	4年
JDM2	4167803	37510096	取土场	4年
JDM3	4168751	37509963	采矿影响区北部	4年
JDM4	4168345	37510163	采矿影响区南部	4年

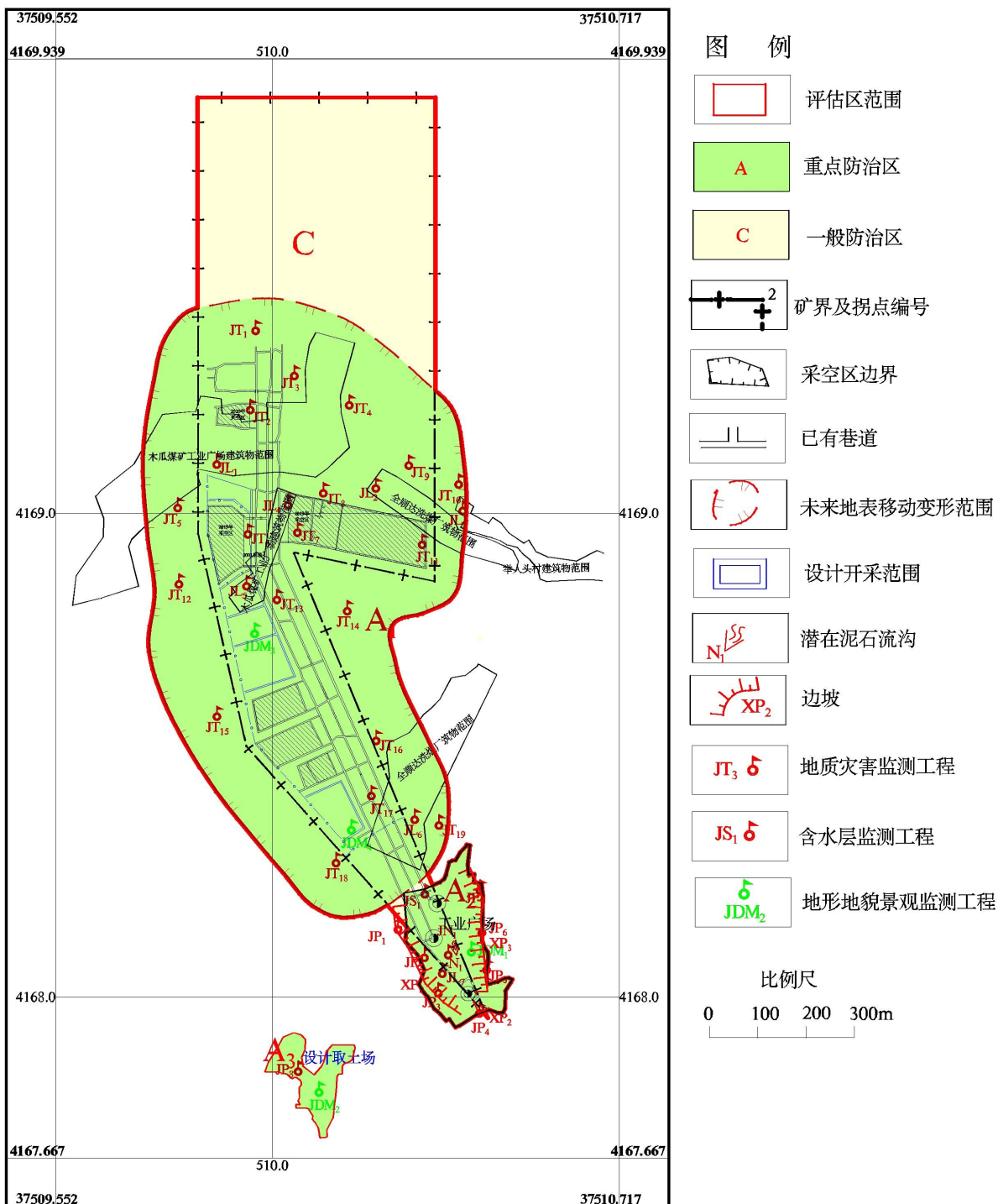


图 11-7-1 矿山地质环境保护与恢复治理监测点分布图

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

监测指标包括三部分：一为基本农田监测，指标包括基本农田专门定期监测和整个矿区的裂缝宽度、裂缝深度、地面塌陷深度、地面平整度；二植被监测，复垦为园地、林地的植被监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。监测时间：矿山生产服务年限（2.5年）+沉稳期（1.5年）+管护期（3.0年）=7年。

监测工程部署说明见表 11-7-4-1。

表 11-7-4-1 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）
基本农田监测	5	2	7	70
植被监测	5	1	7	35
土壤质量监测	15	2	7	210
合计	25	-	-	315

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。

(1) 调查与巡查

调查与巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用 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。

(2) 站点布设

项目区监测分为基本农田、矿体开采塌陷监测、植被监测和土壤监测 3 个方面，项目区需布设监测点 25 个，植被监测点每年监测 1 次，基本农田监测点每年监测 2 次，土壤质量监测点每年监测 2 次，监测 7 年。其中基本农田监测设置 5 个监测点；植被监测设置 5 个监测点；土壤监测设置 15 个监测点。

(3) 土地复垦监测管理

生产建设项目土地复垦工作的最终目的是减少土地损毁，对项目复垦责任范围内遭到损毁的土地进行治理，把损毁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、管护措施设计

复垦结束后的管护是复垦工程成功的主要决定因素，复垦管护范围为复垦后的林地、草地。本方案共需管护面积 40.59hm²，为园地、林地与草地。

(1) 管护时间

在参考当地技术人员建议、自然资源部分意见、以往方山县复垦经验的基础上确定本方案管护时长为 3a。具体实施时，应在每年（或者每个阶段）复垦工作结束后及时进行该复垦区域的林地管护，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。

(2) 管护内容

对林地的管护包括根据园、林木的生长情况，定期施肥、灌水、喷洒农药，确保林木正常生长。抚育是“三分造林、七分管”，幼林对各种不良环境抵抗力较弱，应及时抚育，否则会影响造林成活率和保存率。幼林的抚育管理措施是培土、扶正、清除杂草和疏松土壤。有的幼林还要摘芽、修枝、施肥、浇水和病虫害防治工作。加强护林管理，减少人为和鸟兽侵害。

①林地浇水和更新：复垦后第一年春秋季或干旱季节，利用农闲时对园地、林地浇水两次，第二、三年干旱季节适当浇水。每次每公顷浇水 100m³。并对复垦区内死亡林木进行及时更新，水源为拉运。

②防寒：在苗木幼苗时期均应进行一定的越冬管护。植物的根茎、树干等容易受到冷害和冻害，在冬季要对乔木树干进行刷白；冬季林木进入休眠状态，在入冬前为了减少冬季营养的消耗，应在休眠期或秋季进行适当的修枝处理，保证幼年林木安全过冬。复垦后三年内每年冬季于霜冻前 11 月份左右对复垦林木进行树干刷白 1 次以防止冻害。

③林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时砍

伐防止扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

对草地的管护工作主要包括松土补种、中耕培土以及病虫害防治等。对坡度大、土壤易受冲刷的坡面，暴雨后要认真检查，尽快恢复原有平整的坡面，培土后要压实以保证根系与土壤紧密结合。由于干旱、雨水冲刷等客观原因，导致部分植物死亡，应及时补植。补播的牧草要求质量与周围正常生长的草地一致，保持绿化的整齐性。

3、复垦监测工程量测算

1) 基本农田监测

监测点数总共为5个，监测频率为2次/年，监测时间自2023年至矿山复垦验收合格后，共计7a。共监测70点次。

2) 植被长势监测

监测点数总共为5个，监测频率为1次/年，监测时间自2023年至矿山复垦验收合格后，共计7a。共监测35点次。

3) 土壤质量监测

监测点数总共为15个，监测频率为2次/年，监测时间自2023年至矿山复垦验收合格后，共计7a。共监测210点次。

4、复垦管护工程量测算

本方案共需管护面积40.59hm²，为园地、林地与草地。

(1) 苗木更新：本方案对林地苗木更新，苗木更新2次，按每人管护8亩，管护一次需要76.11人次，3年管护为228.32人·次。

(2) 防寒：复垦后三年内对复垦林木进行树干刷白以防止冻害。则管护三年内共需防寒管护3次。

(3) 复垦后对园地、林地进行浇水，浇水量为100m³/hm²，共浇3年，第一年2次，分春、秋各浇一次水；第二年1次，春季浇水；第三年1次，春季浇水，浇水面积为31.70hm²，浇水量共计0.95万m³。

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、废水以及厂界噪声及敏感点环境空气、敏感点地下水监测。

本矿不能自行完成监测的可委托有资质环境监测机构承担，委托监测单位应为经市级环境保护主管部门认定的社会监测机构或环境保护主管部门所属环境监测机构。

表 11-7-5-1 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	无组织	工业场地厂界	4	颗粒物	每年 4 次	执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级规定限值。
	有组织	破碎站	1	颗粒物	每年 4 次	《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(GB/T16157-1996)
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 4 次	山西省《污水综合排放标准》(DB14/1928-2019)标准
	矿井水处理进出口		1	BOD ₅ 、COD _c 、SS	每年 4 次	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)标准
噪声	工业场地厂界		4	L _{eq} (A)	每年 4 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)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、压占、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 2 个监测点：工业场地、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 1m×1m，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 2 个监测点：工业场地、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 11-7-6-1 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、取土场各 1 个、；沉陷区 4 个；其他影响区 1 个	7	3	21
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、取土场各 1 个；沉陷区 4 个；其他影响区 1 个	7	3	21

第十二章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、编制原则

设计方案估算编制采用的价格水平年为 2022 年，将根据各项工程实际需要，计算出总费用。如与工程开工时间不在同一年份时，物价如有变动，应根据开工年的物价和政策在工程开工年重新调整。

依据《土地开发整理项目预算定额标准》财政部自然资源部财综发〔2011〕128 号文的规定，材料价格取自《山西工程建设标准定额信息 2022 年 9~10 月》中所定税前价格。投资由静态投资（工程施工费、其他费用、监测与管护费、基本预备费）和动态投资组成。

表 12-1-1 主要材料预算价格计算表 单位：元

序号	名称及规格	单位	原价依据	预算价格	主材规定价格	材料价差
一	油类					
1	汽油	kg	山西工程建设标准定额信息 2022 年第四期	9.79	5.00	4.79
2	柴油	kg	山西工程建设标准定额信息 2022 年第四期	8.44	4.50	3.94
二	其它					
1	型钢（H 形）	t	山西工程建设标准定额信息 2022 年第三期	4182.61		
2	铁丝（12#）	m	山西工程建设标准定额信息 2022 年第三期	5.45		
3	矿渣硅酸盐水泥（P32.5）	t	山西工程建设标准定额信息 2022 年第三期	407.63	300	107.63
4	天然砂砾石	m ³	山西工程建设标准定额信息 2022 年第四期	54.36	40.00	14.36
5	碎石	m ³	山西工程建设标准定额信息 2022 年第四期	121.35	60.00	61.35
6	块石（片石）	m ³	山西工程建设标准定额信息 2022 年第四期	121.35	40.00	81.35
7	混凝土排水管（300mm）	m	山西工程建设标准定额信息 2022 年第三期	48.76		
8	橡胶止水圈	根	到场价	15.00		15.00
9	水	m ³	山西工程建设标准定额信息 2022 年第四期	5.14		
10	电	kwh	山西工程建设标准定额信息 2022 年第四期	0.85		
11	粗砂	m ³	山西工程建设标准定额信息 2022 年第四期	111.64	60.00	51.64
12	道路石油沥青-90#	t	山西工程建设标准定额信息 2022 年第四期	4590.24		
13	石屑	m ³	山西工程建设标准定额信息 2022 年第四期	85.92		
14	矿粉	kg	山西工程建设标准定额信息 2022 年第四期	0.35		
15	其它锯材	m ³	山西工程建设标准定额信息 2022 年第四期	1772.29	1200.00	572.29
16	油松	株	到场价	20.00	5.00	15.00
17	沙棘	株	到场价	5.00		
18	新疆杨	株	到场价	35.00	5.00	30.00
19	核桃树	株	到场价	40.00	5.00	35.00

序号	名称及规格	单位	原价依据	预算价格	主材规定	材料价
20	草籽	kg	到场价	45.00		
21	有机肥	t	当地	1000.00		
22	复合肥	t	当地	2000.00		
23	土壤改良剂	t	当地	950.00		
24	警示牌 (1*0.5)	块	当地	100		

表 12-1-2 水泥砂浆材料配合比表

砂浆砼类别	砂浆、砼强度等级	水泥 32.5		砂		水		单价 (元/m ³)
		(kg)	0.30 元/kg	(m ³)	60 元/m ³	(m ³)	5.14 元/m ³	
水泥砂浆	M7.5	261	78.30	1.11	66.60	0.157	0.81	158.44
	M10	305	91.50	1.10	66.00	0.183	0.94	177.46

二、编制依据

- 1、《土地复垦方案编制规程》（中华人民共和国土地管理行业标准 TD/T1031.1，TD/T1031.4）；
- 2、中华人民共和国财政部、中华人民共和国国土资源部，财建[2001]330号《新增建设用地土地有偿使用费收缴使用财务管理暂行办法》；
- 3、财政部、国土资源部，财综[2011]128号《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》
财政部、国土资源部财综[2011]128号文《土地开发整理项目预算编制规定》
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》
财政部、国土资源部财综[2011]128号文《土地开发整理项目施工机械台班费定额》
- 4、《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）；
- 5、财政部、税务总局、海关总署公告[2019]39号文《关于深化增值税改革有关政策的公告》。
- 6、山西省自然资源厅晋自然资发[2021]1号《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》。

三、经费单价估算及取费标准

工程总投资指工程静态总投资和动态总投资。工程静态总投资包括工程施工费、其他费用、监测管护费和基本预备费；动态总投资包括工程施工费、其他费用、监测管护费、基本预备费和价差预备费，等于工程静态总投资与价差预备费之和。

1、基础单价

(1) 人工预算单价

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

(2) 主要材料预算价格

主要材料预算价格按照山西建设工程标准定额信息中2022年9~10月山西省各市建设工程材料指导价格中不含税价格综合确定。

2、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。

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

材料单价见附表。

施工机械台班费按照财综〔2011〕128号文《土地开发整理项目施工机械台班费定额》、《自然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》（国土资发〔2017〕19号）编制；台班定额和台班费定额依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》编制（一类费用中折旧费和修理及替换设备费除以1.1系数）。

2) 措施费

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

根据《土地开发整理项目预算编制规定》，结合本项目施工特点，措施费混凝土工程为4.8%，安装工程为4.8%，其余工程为3.8%。

(2) 间接费

间接费包括企业管理费和财务费用。

根据《土地开发整理项目预算编制规定》及国土资厅发[2017]19号文《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》，结合本项目施工特点，土方工程间接费按直接工程费的 6% 计算，石方工程间接费按直接工程费的 7% 计算，混凝土工程间接费按直接工程费的 8% 计算，其他工程间接费按直接工程费的 6% 计算。

（3）利润

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

（4）税金

税金是指按国家规定应计入建筑安装工程费用内的增值税销项税额，依据财政部、税务总局、海关总署公告[2019]39 号文《关于深化增值税改革有关政策的公告》，税率为 9%。计算基础为直接费、间接费和利润之和。

3、其他费用

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理费，依据《财政部国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128 号）中《土地开发整理项目预算编制规定》规定进行计算。

（1）前期工作费

前期工作费包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。土地清查费按不超过工程施工费的 0.5% 计算；项目可行性研究费以工程施工费和设备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；项目勘测费按不超过工程施工费的 1.5% 计算（项目地貌为丘陵、山区的可乘 1.1 的系数）；项目设计与预算编制费以工程施工费和设备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；项目招标代理费以工程施工费和设备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

项目承担单位委托具有工程资质的单位，按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用。以施工费和设备费为基数，采用分档定额计费方式计算，区间按内插法确定。

（3）竣工资收费

竣工资收费指土地复垦治理工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括工程复核费、工程验收费、决算编制与审计费、整理后土地重

估与登记费、标识设定费等费用。以施工费和设备费为基数，按照相应的差额定率累加法计算。

(4) 业主管理费

业主管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。管理费按施工费、设备购置费、前期费用、工程监理费、竣工验收费之和为基数，采用差额定率累加法计算。

4、监测与管护费

(1) 地质灾害和含水层监测费

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 12-1-3 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。

(2) 土地复垦监测费

本方案基本农田监测 200 元/点，土壤监测 400 元/点，植被监测 200 元/点。

(3) 环境破坏与污染监测费

环境破坏与污染监测费参照《工程勘察设计收费标准》（2002 年修订本）进行估算。

(4) 生态系统监测费

生态环境质量季报、年报管理费用列入生产经营费用，本方案不进行预算。

(5) 生物系统监测费

生物系统监测费参照《工程勘察设计收费标准》（2002 年修订本）进行估算。

(6) 管护费

① 管护时间

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。

②管护费用

管护费用参照《水土保持工程概算定额》（水利部水总（2003）67号）中08136+08137+08138计算。

表 12-1-4 管护费用计算表

定额名称:	幼林抚育				单位: hm ²
定额编号:	08136、08137、08138				
工作内容:	松土、除草、培垄、修枝、施肥、浇水、喷药等				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接工程费				2267.86
(一)	直接费				2238.76
1	人工费(乙类工)				1668.40
	第一年	工时	144	4.85	698.40
	第二年	工时	112	4.85	543.20
	第三年	工时	88	4.85	426.80
2	零星材料费				570.36
	第一年	%	40	698.40	279.36
	第二年	%	30	543.20	162.96
	第三年	%	30	426.80	128.04
(二)	其他直接费	%	1.3	2238.76	29.10
(三)	措施费	%	3.8	2267.86	86.18
二	间接费	%	6	2354.04	141.24
三	利润	%	3	2495.29	74.86
四	税金	%	9	2570.14	231.31
合计					2801.46

5、预备费

预备费是指考虑了治理工程实施期间可能发生的风险因素，从而导致治理费用增加的费用，包括基本预备费和价差预备费。

(1) 基本预备费

基本预备费按施工费、前期费用、工程监理费、竣工验收费及业主管理费之和的6.00%计取；价差预备费按年均投资价格上涨率取6.00%。

(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。

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

计算公式:

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见表 12-2-1。

表 12-2-1 工程量统计表

序号	工程名称	单位	总工程量	备注
一	工程措施			
(一)	地质灾害防治工程			
1	崩塌、滑坡地质灾害防治工程			
(1)	XP ₁ 、XP ₂ 、XP ₃ 坡脚修筑排水沟			
	沟槽挖方	m ³	715	
	M7.5 浆砌石	m ³	550	
(2)	XP ₂ 坡脚修筑挡墙			
	沟槽挖方	m ³	15	
	M10 浆砌石	m ³	30	
2	泥石流地质灾害防治工程			
(1)	清理沟谷废渣	m ³	300	运距 500m
(2)	埋设排水暗涵 (Φ300mm)	m	20	
(二)	地形地貌景观恢复治理工程			
(1)	砌体拆除 (水泥砖)	m ³	2500	
(2)	清理废渣	m ³	3500	运距 4km
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	2496/26	
2	泥石流监测点		120/1	
3	崩塌、滑坡监测点	点.次	900/8	
4	警示牌	块	35	

序号	工程名称	单位	总工程量	备注
(二)	含水层观监测点			
1	地下水仓监测点	点.次	6/1	
(三)	地形地貌景观监测点			
1	地形地貌景观破坏及恢复监测点	点.次	480/4	

(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 111.23 万元，总动态投资 120.77 万元。投资概算详见表 12-2-2~表 12-2-8。

表 12-2-2 费用估算汇总表

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	57.17	51.40
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	8.94	8.04
四	监测费	38.82	34.90
五	预备费	15.83	
(一)	基本预备费	6.30	5.66
(二)	价差预备费	9.54	
六	静态总投资	111.23	100.00
七	动态总投资	120.77	

2、工程施工费估算

表 12-2-3 工程施工费估算表

序号	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)	备注
一		地质灾害防治工程				200118.80	
1		崩塌、滑坡地质灾害防治工程				191053.40	
(1)		XP ₁ 、XP ₂ 、XP ₃ 坡脚修筑排水沟				179956.70	
	10018	沟槽挖方	m ³	715	15.38	10996.70	
	30022	M7.5浆砌石	m ³	550	307.2	168960.00	
(2)		XP ₂ 坡脚修筑挡墙				11096.70	
	10018	沟槽挖方	m ³	15	15.38	230.70	
	30020	M10浆砌石	m ³	30	362.20	10866.00	
2		泥石流地质灾害防治工程			177.45	9065.40	
(1)	20282	清理沟谷废渣	m ³	300	23.37	7011.00	
(2)	50110	埋设排水暗涵(Φ300mm)	m	20	102.72	2054.40	

二		地形地貌景观恢复治理工程			16.83	371625.00	
(1)	30072	砌体拆除(水泥砖)	m ³	2500	92.58	231450.00	
(2)	20288	清理废渣	m ³	3500	40.05	140175.00	
合计						571743.80	

3、监测工程费用

监测工程量与费用见表 12-2-4。

表 12-2-4 监测工程量与费用估算表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	监测单价 (元)	监测费用(元)	备注
一	地质灾害(隐患)监测点				371694.56	
1	地面塌陷、地裂缝监测点	点.次	2496	107.36	267970.56	26 点
2	泥石流监测点		120	30	3600.00	1 点
3	崩塌、滑坡监测点	点.次	900	107.36	96624.00	8 点
4	警示牌	块	35	100	3500.00	
二	含水层观监测点				2100.00	
1	地下水仓监测点	点.次	6	350	2100.00	1 点
三	地形地貌景观监测点				14400.00	
1	地形地貌景观破坏及恢复监测点	点.次	480	30	14400.00	4 点
合计					388194.56	

4、基本预备费

表 12-2-5 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	57.17		8.94	38.82	104.94	6	6.30
总计								6.30

5、其他费用

表 12-2-6 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	3.76	42.07
(1)	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.29	3.20
(2)	项目可行性研究费	工程施工费×1%	0.57	6.39
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.5%	0.86	9.59
(4)	项目设计与预算编 制费	工程施工费×2.8%*1.1	1.76	19.69
(5)	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	0.29	3.20
2	工程监理费	工程施工费*2.4%	1.37	15.35
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	2.21	24.68
(1)	工程复核费	工程施工费*0.7%	0.40	4.48
(2)	工程验收费	工程施工费*1.4%	0.80	8.95
(3)	项目决算编制与审 计费	工程施工费*1.0%	0.57	6.39
(4)	整理后土地重估与 登记费	工程施工费*0.65%	0.37	4.16
(5)	标识设定费	工程施工费*0.11%	0.06	0.70
5	业主管理费	工程施工费*2.8%	1.60	17.90
	总计		8.94	100.00

表 12-2-7 动态投资估算表

年限	开始治理 n 年	年投资	系数 (1.06 ⁿ⁻¹)	价差预备费	动态投资表
2023	1	34.43	0.00	0.00	34.43
2024	2	11.25	0.06	0.67	11.92
2025	3	54.31	0.12	6.71	61.02
2026	4	11.25	0.19	2.15	13.39
总计		111.23	0.37	9.54	120.77

本方案服务期为 2023 年~2026 年。工作进度安排详见表 12-2-8。

表 12-2-8 工作进度计划一览表

工程（项目）名称	时间			
	2023 年	2024 年	2025 年	2026 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》服务期内矿山地质环境保护与恢复静态投资为 111.23 万元，总动态投资 120.77 万元。各年度环境治理范围、工程量及费用预算详见表 12-2-9。

表 12-2-9 各年度环境治理范围、工程量及费用一览表

年度	治理范围	主要工程量	静态投资（万元）	动态投资（万元）
第一年	工业场地 XP ₁ 、XP ₂ 、XP ₃ 边坡，N ₁ 泥石流沟	工业场地边坡修筑排水沟、挡墙工程量 M7.5 浆砌石方量 550m ³ ，M10 浆砌石方量 30m ³ ，人工开挖土方量 715m ³ 。清理沟谷弃渣约 300m ³ ，埋设 Φ300mm 水泥涵管 20m；设置警示牌 35 块。开展地质环境监测。	34.43	34.43
第二年	采空影响范围北部地裂缝区域	开展地质环境监测。	11.25	11.92
第三年	采空影响范围中部地裂缝区域、工业场地	对未来影响区地裂缝地面塌陷破坏的举人头村西北部 2 户民房进行搬迁。工业场地拆除清理建筑方量约 2500m ³ ，清理废渣 3500m ³ 。开展地质环境监测。	54.31	61.02
第四年	采空影响范围南部地裂缝区域	对地裂缝、地面塌陷地质灾害、地形地貌点继续进行监测	11.25	13.39
合计			111.23	120.77

二、土地复垦经费估算

(一) 工程量汇总

表 12-2-2-1 土地复垦工程量汇总表

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量
一		地裂缝填充工程		
1	10306	表土剥离	100m ³	11.22
2	10218	填埋地裂缝	100m ³	30.86
3	10333	夯实	100m ³	30.86
4	10306	表土回填	100m ³	11.22
二		土壤重构工程		
(一)		土地平整工程		
1	10306	表土剥离	100m ³	3.22
2	10306	表土回覆	100m ³	3.22
3	10218	覆土(0~0.5km)	100m ³	269.60
4	10308	平整工程	100m ³	6.51
5	10043	土地翻耕工程	hm ²	14.62
(二)		生物化学工程		
1		有机肥	t	65.79
2		复合肥	t	7.99
3		硫酸亚铁	t	0.98
三		植被重建工程		
(一)		林草恢复工程		
1	90001	油松	100株	263.92
2	90001	核桃树	100株	3.83
3	90020	沙棘	100株	5.59
4	90030	草籽	hm ²	37.53
四		配套复垦工程		
(一)		修复田间道		
1	80001	路床压实	1000m ²	0.97
2	80023+10*80024	砂砾石路面 20cm	1000m ²	0.78
3	90001	行道树(新疆杨)	100株	6.37
(二)		整修田间路		
1	80001	路床压实	1000m ²	0.11
2	80031+19*80032	沥青混凝土路面 25cm	1000m ²	0.09
3	90001	行道树(新疆杨)	100株	0.62
(三)		修复公路用地		
1	80001	路床压实	1000m ²	0.52
2	80031+19*80032	沥青混凝土路面 25cm	1000m ²	0.43
3	90001	行道树(新疆杨)	100株	3.10
五		监测工程		
1		基本农田监测	次	70
2		植被监测	次	35
3		土壤质量监测	次	210
六		管护工程		
1		管护(3年)	公顷·3年	40.59

（二）估算成果

本方案责任区内共复垦土地 71.12hm²。静态投资总额 207.27 万元，静态亩均投资 1943.01 元/亩，土地复垦动态投资总额 239.87 万元，动态亩均投资 2248.60 元/亩。静态吨矿投资 17.32 元/吨，动态吨矿投资 20.04 元/吨。

（三）投资估算表

详见下表。

表 12-2-2-2 土地复垦工程投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例
		土地复垦工程	
1	工程施工费	150.09	72.41
2	设备购置费		
3	其他费用	23.58	11.38
4	监测与管护费	21.87	10.55
	监测费	10.50	5.07
	管护费	11.37	5.49
5	预备费	44.33	21.39
	基本预备费	11.73	5.66
	价差预备费	32.60	15.73
6	静态总投资	207.27	100.00
7	动态总投资	239.87	

表 12-2-2-3 土地复垦工程施工费统计表 单位：万元

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	单价（元）	工程量	费用（万元）
一		地裂缝填充工程				12.29
1	10306	表土剥离	100m ³	406.68	11.22	0.46
2	10218	填埋地裂缝	100m ³	1149.11	30.86	3.55
3	10333	夯实	100m ³	2534.41	30.86	7.82
4	10306	表土回填	100m ³	406.68	11.22	0.46
二		土壤重构工程				42.38
(一)		土地平整工程				34.11
1	10306	表土剥离	100m ³	406.68	3.22	0.13
2	10306	表土回覆	100m ³	406.68	3.22	0.13
3	10218	覆土（0~0.5km）	100m ³	1149.11	269.60	30.98
4	10308	平整工程	100m ³	955.21	6.51	0.62
5	10043	土地翻耕工程	hm ²	1539.34	14.62	2.25
(二)		生物化学工程				8.27
1		有机肥	t	1000.00	65.79	6.58
2		复合肥	t	2000.00	7.99	1.60
3		硫酸亚铁	t	950.00	0.98	0.09
三		植被重建工程				74.89
(一)		林草恢复工程				74.89
1	90001	油松	100 株	2496.84	263.92	65.90
2	90001	核桃树	100 株	4720.44	3.83	1.81
3	90020	沙棘	100 株	754.35	5.59	0.42
4	90030	草籽	hm ²	1801.74	37.53	6.76
四		配套复垦工程				20.53
(一)		修复田间道				4.80
1	80001	路床压实	1000m ²	1654.53	0.97	0.16
2	80023+10*80024	砂砾石路面 20cm	1000m ²	25443.62	0.78	1.99
3	90001	行道树	100 株	4164.54	6.37	2.65
(二)		整修田间路				2.66
1	80001	路床压实	1000m ²	1654.53	0.11	0.02
2	80031+19*80032	沥青混凝土路面 25cm	1000m ²	271582.63	0.09	2.38
3	90001	行道树（新疆杨）	100 株	4164.54	0.62	0.26
(三)		修复公路用地				13.07
1	80001	路床压实	1000m ²	1654.53	0.52	0.09
2	80031+19*80032	沥青混凝土路面 25cm	1000m ²	271582.63	0.43	11.69
3	90001	行道树（新疆杨）	100 株	4164.54	3.10	1.29
小计						150.09

表 12-2-2-4 土地复垦工程监测管护费用统计表 单位：万元

序号	工程名称	单位	工程量	单价（元）	费用（万元）
(一)	监测工程				10.50
	基本农田监测	次	70	200	1.40
	植被长势监测	次	35	200	0.70
	土壤质量监测	次	210	400	8.4
(二)	管护工程				11.37
	管护（3 年）	公顷·3 年	40.59	2801.46	11.37
	合计				21.87

表 12-2-2-5 土地复垦工程其它费用估算总表 单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其它费用的比例 (%)
1	前期工作费		9.46	40.10
	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.75	3.18
	项目可行性研究报告费	5×(工程施工费+设备购置费) /500	1.50	6.36
	项目勘测费	工程施工费×1.5%	2.25	9.55
	项目设计与预算编制费	14×(工程施工费+设备购置费) /500	4.20	17.82
	项目招标代理费	工程施工费×0.5%	0.75	3.18
2	工程监理费	12×(工程施工费+设备购置费) /500	3.60	15.28
3	拆迁补偿费			0.00
4	竣工验收费		5.79	24.57
	工程复核费	工程施工费*0.7%	1.05	4.46
	工程验收费	工程施工费*1.4%	2.10	8.91
	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	1.50	6.36
	整理后土地重估与登记费	工程施工费*0.65%	0.98	4.14
	标识设定费	工程施工费*0.11%	0.17	0.70
5	业主管理费	(工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费)*2.8%	4.73	20.06
	小计		23.58	100.00

表 12-2-2-6 基本预备费估算表 单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其它费用	监测管护费	小计	费率	合计
1	基本预备费	150.09		23.58	21.87	195.54	6	11.73

表 12-2-2-7 土地复垦工程价差预备费统计表 单位：万元

阶段	年度 (a)	年度	阶段静态投资(万元)	开始第 n 年	年投资 (万元)	系数 (1.06 ⁿ⁻¹)	价差预备费(万元)	动态投资	阶段动态投资(万元)
第一阶段	第一年	2023	178.68	1	5.72	1.00	0.00	5.72	200.57
	第二年	2024		2	77.29	1.06	4.64	81.93	
	第三年	2025		3	21.14	1.12	2.61	23.75	
	第四年	2026		4	68.81	1.19	13.14	81.95	
	第五年	2027		5	5.72	1.26	1.50	7.22	
第二阶段	第六年	2028	28.59	6	15.73	1.34	5.32	21.04	39.30
	第七年	2029		7	12.87	1.42	5.38	18.25	
合计			207.27		207.27		32.60	239.87	239.87

三、矿山生态环境恢复治理费用估算

(一) 工程量汇总

鼎盛陶瓷土矿各单元服务期满后治理工程计入地环和复垦中，生态环境治理工程包括：污染防治设施建设、运行和维护工程、各场地使用期的工业场地绿化以及生态环境监测费用。生态治理工程量见表 12-2-3-1。

表 12-2-3-1 工程量统计表

序号	工程或费用名称	单位	工程 量	备注
(一)	污染源监测			
1	生活污水	项	108	每季 1 次，设 1 个监控点，每次监测 9 项，监测 3 年。
2	矿井水		72	每季 1 次，设 1 个监控点，每次监测 6 项，监测 3 年。
3	无组织废气	项	96	每季 1 次，设 4 个监控点，每次监测 2 项，监测 3 年。
4	有组织废气	项	24	每季 1 次，设 1 个监控点，每次监测 2 项，监测 3 年。
5	噪声	项	96	每季 1 次，设 4 个监控点，每次监测 2 项，监测 3 年。
(二)	生物系统监测			
1	植被监测	点次	21	每年一次，设 7 个监测点，监测 3 年
2	土壤侵蚀	点次	21	每年一次，设 7 个监测点，监测 3 年
(三)	矿山生态环境监控能力建设 工程			仪器设备配置，仪器运行维护

(二) 估算成果

鼎盛陶瓷土矿生态环境治理工程服务期静态总投资 8.08 万元，动态总投资 8.57 万元。

(三) 投资估算表

表 12-2-3-2 生态投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）		各项费用占总费用的比例
		生态治理工程		
1	工程施工费			
2	设备购置费			
3	其他费用			
4	监测费	7.62		94.34
5	预备费			
	基本预备费	0.46		5.66
	价差预备费	0.49		6.11
6	静态总投资	8.08		100.00
7	动态总投资	8.57		

表 12-2-3-3 生态监测估算总表 单位：万元

	监测工程	单位	工程量	单价	费用（万元）
(一)	污染源监测				5.94
1	生活污水	项	108	150	1.60
2	矿井水		72	150	1.08
3	无组织废气	项	96	150	1.44
4	有组织废气	项	24	150	0.36
5	噪声	项	96	150	1.44
(二)	生物系统监测				1.68
1	植被监测	点次	21	400	0.84
2	土壤侵蚀	点次	21	400	0.84
(三)					
合计					7.62

表 12-2-3-4 基本预备费估算表 单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其它费用	监测管护费	小计	费率	合计
1	基本预备费	0		0	7.62	7.62	6	0.46

表 12-2-3-6 生态治理费用动态投资表 单位：万元

阶段	年度 (a)	阶段静态投资 (万元)	开始第 n 年	年投资 (万元)	系数 (1.06 ⁿ⁻¹)	价差预备费(万元)	动态投资	阶段动态投资 (万元)
第一阶段	2023	8.08	1	2.70	1.00	0.00	2.70	8.57
	2024		2	2.69	1.06	0.16	2.85	
	2025		3	2.69	1.12	0.33	3.02	
合计	3	8.08		8.08		0.49	8.57	8.57

四、估算单价表

表12-2-4-1 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 12-2-4-2 主要材料预算价格计算表 单位：元

序号	名称及规格	单位	原价依据	预算价格	主材规定价格	材料价差
一	油类					
1	汽油	kg	山西工程建设标准定额信息 2022 年第四期	9.79	5.00	4.79
2	柴油	kg	山西工程建设标准定额信息 2022 年第四期	8.44	4.50	3.94
二	其它					
1	天然砂砾石	m ³	山西工程建设标准定额信息 2022 年第四期	54.36	40.00	14.36
2	碎石	m ³	山西工程建设标准定额信息 2022 年第四期	121.35	60.00	61.35
3	块石	m ³	山西工程建设标准定额信息 2022 年第四期	121.35	40.00	81.35
4	水	m ³	山西工程建设标准定额信息 2022 年第四期	5.14		
5	电	kwh	山西工程建设标准定额信息 2022 年第四期	0.85		
6	粗砂	m ³	山西工程建设标准定额信息 2022 年第四期	111.64	60.00	51.64
7	道路石油沥青-90#	t	山西工程建设标准定额信息 2022 年第四期	4590.24		
8	石屑	m ³	山西工程建设标准定额信息 2022 年第四期	85.92		
9	矿粉	kg	山西工程建设标准定额信息 2022 年第四期	0.35		
10	其它锯材	m ³	山西工程建设标准定额信息 2022 年第四期	1772.29	1200.00	572.29
11	油松	株	到场价	20.00	5.00	15.00
12	沙棘	株	到场价	5.00		
13	新疆杨	株	到场价	35.00	5.00	30.00
14	核桃树	株	到场价	40.00	5.00	35.00
15	草籽	kg	到场价	45.00		
16	有机肥	t	当地	1000.00		
17	复合肥	t	当地	2000.00		
18	土壤改良剂	t	当地	950.00		

表 12-2-4-3 施工机械台班费计算表单位：元

定额编号	机械名称及机型规格	台班费合计	一类费用小计				二类费用																	
			小计	折旧费	修理及 替换设 备费	安置 卸载 费	小计	人工			汽油			柴油			电		风		水			
								51.04 元/工日			5.0 元/kg			4.50 元/kg			(元/kw.h)		(元/m³)		(元/m³)			
								定额 量	单价	人工费	定额 量	单价	汽油费	定额 量	单价	柴油费	数量	金额	数量	金额	数量	金额		
1004	单斗挖掘机 油动 1m³	730.48	304.40	143.36	147.65	13.39	426.08	2.00	51.04	102.08				72.00	4.50	324.00								
1012	推土机 55KW	345.14	63.06	26.50	35.19	1.37	282.08	2.00	51.04	102.08				40.00	4.50	180.00								
1013	推土机 59kW	368.21	68.13	30.20	36.41	1.52	300.08	2.00	51.04	102.08				44.00	4.50	198.00								
1021	拖拉机 59kw	438.51	88.93	39.14	46.96	2.82	349.58	2.00	51.04	102.08				55.00	4.50	247.50								
4012	自卸汽车 柴油型 8t	500.04	186.46	116.55	69.91		313.58	2.00	51.04	102.08				47.00	4.50	211.50								
1049	三铧犁	10.24	10.24	2.79	7.45																			
1014	推土机 74kw	536.90	187.32	83.22	99.93	4.18	349.58	2.00	51.04	102.08				55.00	4.50	247.50								
1038	内燃压路机 12t	304.43	62.85	23.22	39.63		241.58	2.00	51.04	102.08				31.00	4.50	139.50								
1036	内燃压路机 6-8t	261.27	51.19	18.14	33.05		210.08	2.00	51.04	102.08				24.00	4.50	108.00								
4040	双胶轮车	2.90	2.90	0.84	2.06																			
1022	履带拖拉机 74kw	532.73	129.15	57.62	67.95	3.58	403.58	2.00	51.04	102.08				67.00	4.50	301.50								
1039	蛙式打夯机 2.8kw	123.59	6.21	0.89	5.32		117.38	2.00	51.04	102.08							18	0.85						
1031	自行式平地机 118kw	783.85	285.77	138.21	147.57		498.08	2.00	51.04	102.08				88.00	4.50	396.00								
4038	洒水车 4800L	314.87	93.83	42.85	50.98		221.04	1.00	51.04	51.04	34.00	5.00	170.00											
1051	刨毛机	340.74	70.36	29.98	38.98	1.40	270.38	2.00	51.04	102.08				37.40	4.50	168.30								
3011	强制式混凝土搅拌机	272.7	64.37	21.60	33.46	9.31	208.33	2.00	51.04	102.08							125	0.85						
5013	卷扬机 (3t)	86.73	11.04	7.85	3.05	0.14	75.69	1	51.04	51.04							29	24.65						
5018	电葫芦 (3t)	21.69	6.39	3.96	2.43		15.30										18	15.30						

表 12-2-4-4 单价分析表

定额编号: [10306]		表土剥离/表土回覆 推土机推土 (一、二类土) 推土距离 (40-50m)			单位: 100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				258.47
(一)	直接工程费				249.01
1	人工费				12.23
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	0.30	38.84	11.65
	其他人工费	%	5.00	11.65	0.58
2	材料费				0.00
3	机械费				236.77
	推土机 74kw	台班	0.42	536.90	225.50
	其它机械费	%	5.00	225.50	11.27
(二)	措施费	%	3.80	249.01	9.46
二	间接费	%	6.00	258.47	15.51
三	利润	%	3.00	273.98	8.22
四	材料价差				90.91
	柴油	kg	23.10	3.94	90.91
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	373.10	33.58
合计					406.68

表 12-2-4-5 单价分析表

定额编号: [10218]		1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0~0.5km			单位: 100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				740.82
(一)	基本直接费				713.70
1	人工费				42.06
	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	0.90	38.84	34.96
	其它人工费	%	5.00	40.06	2.00
2	材料费				
3	机械使用费				671.64
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	台班	0.22	730.48	160.71
	推土机 功率 59kw	台班	0.16	368.21	58.91
	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	台班	0.84	500.04	420.03
	其它机械费	%	5.00	639.65	31.98
(二)	措施费	%	3.80	713.70	27.12
二	间接费	%	6.00	740.82	44.45
三	利润	%	3.00	785.27	23.56
四	材料价差				245.40
	柴油	kg	62.36	3.94	245.40
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1054.23	94.88
合计					1149.11

表 12-2-4-6 单价分析表

定额编号: [10043]		土地翻耕(一、二类土)		单位: hm ²	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1055.61
(一)	直接工程费				1016.96
1	人工费				475.77
	甲类工	工日	0.60	51.04	30.62
	乙类工	工日	11.40	38.84	442.78
	其他人工费	%	0.50	473.40	2.37
2	材料费				
3	机械费				541.19
	拖拉机 59kw	台班	1.20	438.51	526.21
	三铧犁	台班	1.20	10.24	12.29
	其它机械费	%	0.50	538.50	2.69
(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				259.73
	柴油	kg	66.00	3.94	259.73
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1412.24	127.10
合计					1539.34

12-2-4-7 单价分析表

定额编号: [10308]		推土机推土(一、二类土)推土距离(60-70m)		单位: 100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				584.95
(一)	直接工程费				563.54
1	人工费				16.31
	甲类工	工日		51.04	0
	乙类工	工日	0.40	38.84	15.54
	其它人工费	%	5.00	15.54	0.78
2	材料费				
3	机械使用费				547.23
	推土机 功率 55kw	台班	1.51	345.14	521.17
	其它机械费	%	5.00	521.17	26.06
(二)	措施费	%	3.80	563.54	21.41
二	间接费	%	6.00	584.95	35.10
三	利润	%	3.00	620.05	18.60
四	材料价差				237.69
	柴油	kg	60.40	3.94	237.69
五	税金	%	9.00	876.34	78.87
合计					955.21

表 12-2-4-8 单价分析表

定额编号: [90001]		栽植乔木 (油松)		单位: 100 株	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				696.72
(一)	基本直接费				671.21
1	人工费				148.33
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	3.80	38.84	147.59
	其它人工费	%	0.50	147.59	0.74
2	材料费				522.88
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	2.00	5.14	10.28
	其它材料费	%	0.50	520.28	2.60
3	机械费	%			
(二)	措施费	%	3.80	671.21	25.51
二	间接费	%	6.00	696.72	41.80
三	利润	%	3.00	738.52	22.16
四	材料价差				1530.00
	油松	株	102.00	15.00	1530.00
五	税金	%	9.00	2290.68	206.16
合计					2496.84

表 12-2-4-9 单价分析表

定额编号: [90001]		栽植乔木 (核桃树)		单位: 100 株	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				696.72
(一)	基本直接费				671.21
1	人工费				148.33
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	3.80	38.84	147.59
	其它人工费	%	0.50	147.59	0.74
2	材料费				522.88
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	2.00	5.14	10.28
	其它材料费	%	0.50	520.28	2.60
3	机械费	%			
(二)	措施费	%	3.80	671.21	25.51
二	间接费	%	6.00	696.72	41.80
三	利润	%	3.00	738.52	22.16
四	材料价差				3570.00
	枣树	株	102.00	35.00	3570.00
五	税金	%	9.00	4330.68	389.76
合计					4720.44

表 12-2-4-10 单价分析表

定额编号: [90020]		栽植灌木 (沙棘, 灌丛高 180cm)			单位: 100 株	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	
一	直接费				633.88	
(一)	基本直接费				610.67	
1	人工费				77.99	
	甲类工	工日		51.04	0.00	
	乙类工	工日	2.00	38.84	77.68	
	其它人工费	%	0.40	77.68	0.31	
2	材料费				532.68	
	树苗	株	102.00	5.00	510.00	
	水	m ³	4.00	5.14	20.56	
	其它材料费	%	0.40	530.56	2.12	
3	机械费	%				
(二)	措施费	%	3.80	610.67	23.21	
二	间接费	%	6.00	633.88	38.03	
三	利润	%	3.00	671.91	20.16	
四	税金	%	9.00	692.07	62.29	
合计					754.35	

表 12-2-4-11 单价分析表

定额编号: [90001]		栽植乔木 (行道树新疆杨)			单位: 100 株	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	
一	直接费				696.72	
(一)	基本直接费				671.21	
1	人工费				148.33	
	甲类工	工日		51.04	0.00	
	乙类工	工日	3.80	38.84	147.59	
	其它人工费	%	0.50	147.59	0.74	
2	材料费				522.88	
	树苗	株	102.00	5.00	510.00	
	水	m ³	2.00	5.14	10.28	
	其它材料费	%	0.50	520.28	2.60	
3	机械费	%				
(二)	措施费	%	3.80	671.21	25.51	
二	间接费	%	6.00	696.72	41.80	
三	利润	%	3.00	738.52	22.16	
四	材料价差				3060.00	
	新疆杨	株	102.00	30.00	3060.00	
五	税金	%	9.00	3820.68	343.86	
合计					4164.54	

表 12-2-4-12 单价分析表

定额编号: [90030]		撒播草籽 (不覆土)		单位: hm ²	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1513.99
(一)	基本直接费				1458.56
1	人工费				81.56
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	2.10	38.84	81.56
2	材料费				1377.00
	草籽	kg	30.00	45.00	1350.00
	其它材料费	%	2.00	1350.00	27.00
3	机械费	%			
(二)	措施费	%	3.80	1458.56	55.43
二	间接费	%	6.00	1513.99	90.84
三	利润	%	3.00	1604.82	48.14
四	税金	%	9.00	1652.97	148.77
合计					1801.74

表 12-2-4-13 单价分析表

定额编号: [80001]		路床压实		单位: 1000m ²	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1066.61
(一)	直接工程费				1027.56
1	人工费				144.20
	甲类工	工日	0.30	51.04	15.31
	乙类工	工日	3.30	38.84	128.17
	其他人工费	%	0.50	143.48	0.72
2	材料费				0.00
3	机械费				883.36
	内燃压路机 12t	台班	1.30	304.43	395.75
	推土机 74kw	台班	0.90	536.90	483.21
	其他机械费	%	0.50	878.97	4.39
(二)	措施费	%	3.80	1027.56	39.05
二	间接费	%	6.00	1066.61	64.00
三	利润	%	3.00	1130.61	33.92
四	材料价差				353.39
	柴油	kg	89.80	3.94	353.39
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	1517.92	136.61
合计					1654.53

表 12-2-4-14 单价分析表

定额编号：80023+10*80024		砂砾石路面 20cm		单位：1000m ²	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				15076.69
(一)	直接工程费				14524.75
1	人工费				1279.75
	甲类工	工日	2.50	51.04	127.60
	乙类工	工日	29.50	38.84	1145.78
	其他费用	%	0.50	1273.38	6.37
2	材料费				12109.85
	水	m ³	40.00	5.14	205.60
	砂	m ³	72.00	60.00	4320.00
	砾石	m ³	188.10	40.00	7524.00
	其他费用	%	0.50	12049.60	60.25
3	机械费				1135.16
	内燃压路机 6-8t	台班	2.40	261.27	627.05
	自行式平地机 118KW	台班	0.40	783.85	313.54
	洒水车 4800L	台班	0.60	314.87	188.92
	其他费用	%	0.50	1129.51	5.65
(二)	措施费	%	3.80	14524.75	551.94
二	间接费	%	6.00	15076.69	904.60
三	利润	%	3.00	15981.29	479.44
四	材料价差				6882.04
	柴油	kg	92.80	3.94	365.20
	汽油	kg	20.40	4.79	97.65
	砂	m ³	72.00	51.64	3718.08
	砾石	m ³	188.10	14.36	2701.12
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	23342.77	2100.85
合计					25443.62

表 12-2-4-15 单价分析表

定额编号：80031+19*80032		沥青混凝土路面 25cm		单位：1000m ²	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				207713.75
(一)	直接工程费				200109.59
1	人工费				16374.54
	甲类工	工日	30.8	51.04	1572.03
	乙类工	工日	364.9	38.84	14172.72
	其他费用	%	4	15744.75	629.79
2	材料费				168991.19
	砂	m ³	49	60	2940.00
	碎石	m ³	252	60	15120.00
	石油沥青 60-100#	t	29.8	4590.24	136789.15
	石屑	m ³	87.5	85.92	7518.00
	矿粉	m ³	12.5	0.35	4.38
	锯材	m ³	0.1	1200	120.00
	其他费用	%	4	162491.53	6499.66
3	机械费				14743.86
	内燃压路机 12t	台班	1.37	304.43	417.06
	强制式搅拌机 0.35m ³	台班	9.2	272.70	2508.84
	自卸汽车 8t	台班	22.5	500.04	11250.89
	其他费用	%	4	14176.79	567.07
(二)	措施费	%	3.8	200109.59	7604.16
二	间接费	%	6	207713.75	12462.83
三	利润	%	3	220176.58	6605.30
四	材料价差				22376.49
	柴油	kg	1099.97	3.94	4328.71
	砂	m ³	49	51.64	2530.36
	碎石	m ³	252	61.35	15460.20
	锯材	m ³	0.1	572.29	57.23
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	249158.37	22424.25
合计					271582.63

表 12-2-4-16 单价分析表

定额编号: [10333]		人工夯实		单位: 100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2129.64
(一)	基本直接费				2051.68
1	人工费				2051.68
	甲类工	工日	2.50	51.04	127.60
	乙类工	工日	48.00	38.84	1864.32
	其它人工费	%	3.00	1991.92	59.76
2	材料费				
3	机械使用费				
(二)	措施费	%	3.80	2051.68	77.96
二	间接费	%	6.00	2129.64	127.78
三	利润	%	3.00	2257.42	67.72
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	2325.14	209.26
合计					2534.41

表 12-2-4-17 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 12-2-4-18 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				20310.57
(一)	直接工程费				19567.02
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				12049.19
(1)	片石	m ³	108.00	60.00	6480.00
(2)	砂浆(M7.5)	m ³	35.15	158.44	5569.19
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	19469.67	97.35
(二)	措施费	%	3.80	19567.02	743.55
二	间接费	%	6.00	20310.57	1218.63
三	利润	%	3.00	21529.20	645.88
四	材料价差				11788.03
(1)	砂	m ³	39.02	51.64	2014.81
(2)	水泥	t	9.17	107.63	987.41
(3)	片石	m ³	108.00	81.35	8785.80
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	33963.10	3056.68
合计					37019.78

表 12-2-4-19 单价分析表

定额名称:		挡土墙			
定额编号:	30020	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				19544.54
(一)	直接工程费				18829.04
1	人工费				6106.37
(1)	甲类工	工日	7.70	51.04	393.01
(2)	乙类工	工日	147.10	38.84	5713.36
2	材料费				12628.99
(1)	片石	m ³	108.00	60.00	6480.00
(2)	砂浆(M10)	m ³	34.65	177.46	6148.99
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	18735.36	93.68
(二)	措施费	%	3.80	18829.04	715.50
二	间接费	%	6.00	19544.54	1172.67
三	利润	%	3.00	20717.21	621.52
四	材料价差				11891.52
(1)	砂	m ³	38.12	51.64	1968.26
(2)	水泥	t	10.57	107.63	1137.46
(3)	片石	m ³	108.00	81.35	8785.80
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	33230.25	2990.72
合计					36220.97

表 12-2-4-20 单价分析表

定额名称:	混凝土管安装 (DN300mm)				
定额编号:	50110	定额单位:	10m		
工作内容:	测量、就位、探测砂浆、安装				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				859.50
(一)	直接工程费				828.04
1	人工费				131.16
(1)	甲类工	工日	1.20	51.04	61.25
(2)	乙类工	工日	1.80	38.84	69.91
2	材料费				633.12
(1)	预应力混凝土管	m	10.10	48.76	492.48
(2)	锯材	kg	0.07	1200.00	84.00
(3)	型钢	kg	0.40	4.18	1.67
(4)	铁丝	kg	1.40	5.45	7.63
(5)	水泥砂浆	m ³	0.10	158.44	15.84
(6)	橡胶止水圈	根	2.10	15.00	31.50
3	机械费				41.20
(1)	卷扬机 3t	台班	0.30	86.73	26.02
(2)	电动葫芦 3t	台班	0.70	21.69	15.18
4	其他费用	%	2.80	805.48	22.55
(二)	措施费	%	3.80	828.04	31.47
二	间接费	%	6.00	859.50	51.57
三	利润	%	3.00	911.07	27.33
四	材料价差				48.60
(1)	锯材	m ³	0.07	572.29	40.06
(2)	水泥	t	0.03	107.63	2.81
(3)	砂	m ³	0.11	51.64	5.73
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	987.01	88.83
	合计				1027.24

表 12-2-4-21 单价分析表

定额名称:	砌体拆除、水泥浆砌砖				
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				7779.98
(一)	直接工程费				7495.16
1	人工费				7333.82
(1)	甲类工	工日	9.3	51.04	474.67
(2)	乙类工	工日	176.6	38.84	6859.14
2	材料费				0.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	2.20	7333.82	161.34
(二)	措施费	%	3.80	7495.16	284.82
二	间接费	%	6.00	7779.98	466.80
三	利润	%	3.00	8246.77	247.40
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	8494.18	764.48
合计					9258.65

表 12-2-4-22 单价分析表

定额名称:	1m ³ 挖掘机装石渣自卸汽车运 (运距 0-0.5km)				
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				1524.87
(一)	直接工程费				1469.05
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				1333.81
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.600	730.48	438.29
(2)	推土机 功率 59kw	台班	0.300	368.21	110.46
(3)	自卸汽车 8t	台班	1.570	500.04	785.06
4	其他费用	%	2.30	1436.02	33.03
(二)	措施费	%	3.80	1469.05	55.82
二	间接费	%	7.00	1524.87	106.74
三	利润	%	3.00	1631.61	48.95
四	材料价差				463.46
(1)	柴油	Kg	117.63	3.94	463.46
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	2144.02	192.96
合计					2336.98
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 12-2-4-23 单价分析表

定额名称:	1m ³ 挖掘机装石渣自卸汽车运 (运距 4-5km)				
定额编号:	20288		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				2621.74
(一)	直接工程费				2525.76
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				2378.90
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.600	730.48	438.29
(2)	推土机 功率 59kw	台班	0.300	368.21	110.46
(3)	自卸汽车 8t	台班	3.660	500.04	1830.15
4	其他费用	%	1.80	2481.10	44.66
(二)	措施费	%	3.80	2525.76	95.98
二	间接费	%	7.00	2621.74	183.52
三	利润	%	3.00	2805.26	84.16
四	材料价差				784.61
(1)	柴油	Kg	199.14	3.94	784.61
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	3674.03	330.66
	合计				4004.69
注: 材料价差=∑(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

矿山地质环境保护与土地复垦方案的总费用包括矿山治理费用、土地复垦费用，静态投资合计为 326.58 万元，动态投资合计为 369.21 万元。其中：本矿服务期内矿山地质环境保护与恢复治理总静态投资 111.23 万元，总动态投资 120.77 万元；土地复垦静态投资总额 207.27 万元，土地复垦动态投资共 239.87 万元。本方案生态静态投资为 8.08 万元，生态动态投资为 8.57 万元。总费用具体见表 12-3-1。

本方案复垦面积为 71.12hm²，复垦静态总投资为 207.27 万元，单位面积静态投资为 1943.01 元/亩；本方案复垦动态总投资为 239.87 万元，单位面积动态投资为 2248.60 元/亩。砌体拆除清运工程费用计入地环工程施工费，复垦投资中不包含该部分费用。按静态投资吨矿提取资金为 17.32 元/t；按动态投资进行提取，吨矿提取资金为 20.04

元/t。

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	57.17	150.09		207.26
二	设备费	0.00			0
三	其他费用	8.94	23.58		32.52
四	监测与管护费	38.82	21.87	7.62	68.31
(一)	复垦监测费	38.82	10.50		49.32
(一)	复垦管护费		11.37		11.37
五	预备费	15.83	44.33	0.95	61.11
(一)	基本预备费	6.30	11.73	0.46	18.49
(二)	价差预备费	9.54	32.60	0.49	42.63
六	静态总投资	111.23	207.27	8.08	326.58
七	动态总投资	120.77	239.87	8.57	369.21

二、年度经费安排

表 12-3-2 矿山环境治理分年度费用汇总

年度	开始治理年限	矿山地质环境保护投资		土地复垦投资		生态环境保护与污染防治		合计	
		静态	动态	静态	动态	静态	动态	静态	动态
2023	1	34.43	34.43	5.72	5.72	2.7	2.7	42.85	42.85
2024	2	11.25	11.92	77.29	81.93	2.69	2.85	91.23	96.7
2025	3	54.31	61.02	21.14	23.75	2.69	3.02	78.14	87.79
2026	4	11.25	13.39	68.81	81.95			80.06	95.34
2027	5			5.72	7.22			5.72	7.22
2028	6			15.73	21.04			15.73	21.04
2029	7			12.87	18.25			12.87	18.25
合计		111.23	120.77	207.27	239.87	8.08	8.57	326.58	369.21

表 12-3-3 矿山前五年复垦恢复治理工程范围、工程措施及费用一览表

年度	复垦位置	复垦面积 (hm ²)	工程量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
2023	监测与管护			5.72	5.72
2024	第一年拟沉陷区	38.18	表土剥离与表土回覆 876m ³ , 填埋地裂缝与夯实 1811m ³ , 土地平整 321m ³ , 土地翻耕 10.48 公顷, 有机肥 47.14t, 复合肥 6.29t, 种植油松 13073 株, 种植核桃树 108 株, 种植沙棘 559 株, 播撒草籽 18.76 公顷, 路床压实 1500m ² , 砂砾石路面 700m ² , 沥青混凝土路面 520m ² , 种植行道树 943 株	77.29	81.93
2025	第二年拟沉陷区	10.60	表土剥离与表土回覆 486m ³ , 填埋地裂缝与夯实 503m ³ , 土地平整 282m ³ , 土地翻耕 3.24 公顷, 有机肥 14.57t, 复合肥 1.94t, 种植油松 3466 株, 种植核桃树 69 株, 播撒草籽 6.01 公顷, 路床压实 100m ² , 砂砾石路面 80m ³ , 种植行道树 66 株	21.14	23.75
2026	第三年拟沉陷区	22.33	表土剥离与表土回覆 83m ³ , 填埋地裂缝与夯实 772m ³ , 客土覆盖 26960m ³ , 土地平整 87m ³ , 田埂修筑 61m ³ , 田坎修筑 805m ³ , 土地翻耕 1.86 公顷, 有机肥 8.38t, 复合肥 0.33t, 硫酸亚铁 0.98t, 种植油松 9854 株, 种植核桃树 206 株, 播撒草籽 12.76 公顷	68.81	81.95
2027	监测与管护			5.72	7.22
	小计	71.12		178.68	200.57

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鼎盛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小组，成员包括：生产技术负责人，财务负责人，地质技术负责人，环保科技技术负责人等。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

本矿属已设采矿权人，矿方应按照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暂行办法的通知》施行后当季度内提取基金，矿方本年度累计提取的基金不足以本年度矿山地质、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，闭坑前1年，基金提取完毕。

②土地复垦资金来源

根据《土地复垦条例》的规定，方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司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，方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司、方山县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，因此应当在方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司该方案生产服务年限结束前1年，即到2023年将所有复垦资金提取完毕，存入共管账户中。其具体计提见表13-1-1。

表 13-1-1 复垦资金计提表

阶段	阶段总投资(万元)	年份(a)	生产期	实际资金提取额(万元)
复垦1期	200.57	2023年以前	√	66.98
		2023	√	172.89
		2024		
		2025		
		2026		
复垦2期	39.30	2027		
		2028		
2029				
合计	239.87			239.87

3、复垦费用使用与管理

土地复垦费用由方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司用于鼎盛陶瓷土矿的复垦工作，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鼎盛陶瓷土矿有限责任公司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，方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司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，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) 方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司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，由方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司建设管理部门派出 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实际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鼎盛陶瓷土矿有限责任公司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

项目实施后将会带来一定的经济效益、生态效益和社会效益。首先具有一定的经济效益，同时改善了本项目区生物圈的生态环境，如减少水土流失、调节气候、净化空气、美化环境。

1、生态效益

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。在作为祖国绿色屏障的地区进行土地复垦与生态重建，对矿山开采造成的土地损毁进行治理，其生态意义极其巨大。土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

(1) 降低自然灾害发生、减少水土流失

本项目区在中山区进行矿山开采，将对环境造成不小的损毁，对当地农业生产环境造成极大的损毁，并在一定程度上增加了地面坡度，从而加剧了水土流失，矿山地质环境治理与恢复工程及土地复垦工程通过对矿山地质环境进行综合治理、土地平整、覆土及植被重建等措施，减少地质灾害发生，防止周边生态系统退化。

(2) 对生物多样性的影响

项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡，促进了植物群落的演替。

(3) 对空气质量和局部小气候的影响

通过对土地生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响，通过防护林建设、植树、种草工程还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。据科学研究，1公顷林地1天可吸收1吨二氧化碳，释放0.73吨氧气。每年放氧260吨，同化二氧化碳360吨，保土保肥效益和蓄水效益明显。

实践证明，只要措施得当，通过矿山地质环境进行综合治理、土地复垦，不仅能改善和保护局部小环境，还可以有效促进生态环境建设和生态环境的改善，从而进一步改善项目区整体生态环境。同时对采矿地表进行动态监测，是防止采掘业损毁土地的根本途径。对矿山开采过程中被损毁的土地及其影响范围按照“合理布局、因地制宜”的原则进行治理，采取植树种草、水土保持等措施，建立起新的林草土地利用生态体系，形成新的人工和自然景观，这样可使矿山开采对生态环境的影响减少到最低，遏制生态环境的恶化，改善项目区及其周边地区的生产、生活和生态环境。

2、经济效益

经济效益体现在两个方面：一是直接经济效益；二是间接经济效益。直接经济效益是指通过矿山地质环境进行综合治理、土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。间接经济效益是通过项目的实施而减少的对项目区林地损毁等需要的生态补偿。

通过综合整治，本方案复垦后耕地 8.79hm²，园地 3.07hm²，林地 28.64hm²，草地 8.89hm²。依据项目区实际情况，按照每年耕地 1.2 万元/hm²，园地 1.0 万元/hm²，林地 0.8 万元/hm²，草地 0.3 万元/hm²的纯收入计算，复垦土地每年可产生经济效益约 39.19 万元，经济效益显著。

3、社会效益

(1) 本工程方案实施后，可以减少项目区开采工程带来的新增水土流失，减轻所造成的损失与危害，能够确保矿山的安全生产。

(2) 能够减少生态环境损毁，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于项目区职工以及附近居民的身心健康，从而能够提高劳动生产率。

(3) 土地复垦以林地为主，也有一定数量耕地，对复垦后耕地质量可以得到一定程度的提高，因此也能够满足项目区人民对粮食的需求，对于维护社会安定起到了积极作用。

(4) 本工程实施后，通过对耕地恢复、人工林草地建设，恢复林草植被，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到了良好的促进作用。

工程的投入将使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护项目区环境资源，对于维护和改善项目区环境质量起到良好作用。通过土地复垦治理，改善项目区工人的作业环境，防止水土流失。绿化工程的实施，将使项目区环境得到绿化美化，改善项目区的生活工作环境和自然生态环境。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它将是保证项目区区域可持续

发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

第二节 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鼎盛陶瓷土矿有限责任公司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鼎盛陶瓷土矿有限责任公司有关人员走访了方山县自然资源局、环保局、林业局、农业农村局等相关主管部门，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，在全面地了解各方面意见后，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，以及方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司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举人头村村民以问卷调查方式进行抽样调查。2022年7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30份，收回30份，回收率100%。

表 13-2-1 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	2018年9月		
调查地点	举人头村	30	100
性 别	男性	18	80
	女性	12	20
年 龄	<30	6	20
	30~50	18	60
	>50	6	20
文化程度	初中以下	7	23
	初中	15	50
	高中中专	8	27
职 业	农民	15	50
	工人	8	50
	职员	4	50
	学生	3	50
耕地面积	单位：亩/人	2.5左右	
近年粮食产量	单位：公斤/亩	玉米 500kg/亩	
粮食作物	玉米、谷子等小杂粮为主		

表 13-2-2 公众参与调查统计结果（二）

序号	内容	数量（人）	所占比例（%）	
1	对项目建设所持态度	赞成	25	83
		反对	0	0
		不关心	5	17
2	项目所在农业生产的环境状况如何	好	3	10
		较好	15	50
		一般	10	33
		较差	2	7
3	陶瓷土矿建设对土地影响	没有	0	0
		有，但不影响正常生产和生活	8	27
		影响正常生产和生活，需要治理	21	70
		影响恶劣，生活和生产无法继续	1	3
4	土地复垦方案措施是否可行	是	24	80
		部分措施可行	4	13
		否	0	0
		不关心	2	7
5	土地复垦方案面积是否符合当地实际情况	是	27	90
		否	0	0
		不关心	3	10

6	土地复垦方案是否兼顾大多数人利益	是	26	87
		否	0	0
		不关心	4	13
7	损毁土地采取什么措施合理	矿方复垦	22	73
		经济补偿	2	7
		矿方补偿、自己复垦	6	20
8	对矿方和方案编制方建议和顾虑	希望及时尽快组织实施；高效务实		

由统计结果表 10-30 调查的 30 人中，高中以上学历的占 27%，初中学历占 50%，初中以下学历占 23%。

由表 10-31 知，在被调查的 30 人中有 83% 的人员赞成对该项目建设持赞成态度；17% 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，27% 的人认为有影响，但不影响正常生活和生产，70% 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，73% 的人认为矿方应进行复垦，7% 的人认为应给予经济补偿，20% 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 10 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希望破坏的土地得到修补，提高土地利用效率。
- ②要求尽量减少占地，不随意排放废渣等，防止环境污染。

编制人员走访了方山县自然资源局、农业农村局等相关职能部门，这些职能部门的相关负责人在听取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照国家规

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鼎盛陶瓷土矿有限责任公司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矿开发对土地的破坏。实现项目建设的经济效益、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

矿区内累计查明推断的资源量 103.7 万吨，保有推断的资源量 68.5 万吨。设计利用资源量为 14.08 万吨，设计回采率 85%，可采储量 11.97 万吨。设计生产规模为 5.26 万 t/a，服务年限为 2.5 年。

二、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

采用竖井开拓，矿体设计分矿块开采。产品方案为销售陶瓷土原矿。

四、矿山地质环境影响与治理恢复分区

1、方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿矿区面积 0.6382km²，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 94.18hm²。

2、现状条件下，将采矿活动对评估区的影响和破坏程度分为严重、较轻两级。影响严重区：分布于工业场地、采空区含水层疏干影响范围，总面积 43.48hm²。该区地质灾害影响程度较轻，对含水层、地形地貌景观影响程度较轻-严重。影响较轻区：除严重区之外的区域，面积 50.70hm²。该区地质灾害一般不发育，采矿对地形地貌景观、含水层影响与破坏程度较轻。

3、预测评估服务期采矿对矿山地质环境影响与破坏程度分为两个区：

影响严重区：分布于采空区影响范围（面积 65.06hm²）、工业场地（面积 4.49hm²）、取土场（面积 1.57hm²），影响严重区面积 71.12hm²。预测该区采矿引发地裂缝、地面塌陷、崩塌、滑坡地质灾害危害程度较严重，预测工业场地、取土场遭受地裂缝、地面塌陷、崩塌、滑坡及泥石流地质灾害危害程度较轻-较严重，对含水层影响程度较轻-严重，对地形地貌景观影响与破坏程度较轻-严重。影响较轻区：分布于采矿未影响地段，面积 23.06hm²，该区地质灾害危害程度较轻，对地形地貌景观影响与破坏较轻，对含水层影响较轻。

4、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和一般防治区，其中重点防治区面积 71.12hm²，一般防治区面积 23.06hm²。

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：对未来影响区地裂缝地面塌陷破坏的举人头村西北部 2 户民房进行搬迁；通过修筑排水沟、浆砌石挡墙等工程措施对边坡进行整治；通过清理固体废弃物、重新埋设排水管避免遭受泥石流灾害危害；通过拆除废弃建筑物对地形地貌景观条件进行改善。进行地质环境监测为地质环境问题及时预防创造条

件。

六、治理恢复工程措施费用估算

方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司陶瓷土矿矿山地质环境保护与恢复治理工程估算总费用约 111.23 万元，动态总投资 120.77 万元。

七、损毁土地情况

鼎盛陶瓷土矿总损毁土地面积一共 71.12hm²，包括已损毁土地面积 4.49hm²（已压占损毁），和拟损毁土地面积 66.63hm²，（其中拟塌陷损毁土地面积 65.06hm²，取土场土地面积 1.57hm²）。矿界内损毁土地面积 40.76hm²，矿界外损毁土地面积 30.36hm²。

损毁土地全部纳入复垦区，复垦区面积为 71.12hm²，复垦责任范围等于复垦区，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。工程措施主要包括砌体拆除与清运（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、土地复垦工程及费用

本项目损毁土地类型包括压占损毁、塌陷损毁土地、挖损损毁土地，土地复垦工程主要包括旱地复垦工程、园地复垦工程、林地复垦工程、草地复垦工程、监测工程、管护工程。

本方案责任区内共复垦土地 71.12hm²。静态投资总额 207.27 万元，静态亩均投资 1943.01 元/亩，土地复垦动态投资总额 239.87 万元，动态亩均投资 2248.60 元/亩。静态吨矿投资 17.32 元/吨，动态吨矿投资 20.04 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、界限分明。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

方山县鼎盛陶瓷土矿生态动态投资 8.57 万元；第一阶段（2023-2025 年）静态投资 8.08 万元，动态投资 8.57 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

矿区的勘查程度较低，资源量均为推断的资源量，建议矿山探采结合，加强生产探矿，延长矿山的服役年限。

二、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》、《金矿渣石山灾害防范与治理工作指导意见》（安监总煤字〔2005〕162 号文）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，国家市场监督管理总局 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。

三、对土地复垦方面的建议

1、严禁在基本农田上取土，严格保护矿区内的耕地和基本农田，复垦前后耕地面积不减少，质量不降低。

2、严格保护乔木林地，保护生态环境，对损毁的土地必须及时复垦。土地复垦义务人应当对土地复垦工作与生产建设活动统一规划、统筹实施，根据生产建设进度确定各阶段土地复垦的目标任务、规划设计、费用安排、工程实施进度和完成期限等。

3、在土地复垦方案基础上，原则上以 5 年为周期制定阶段性土地复垦计划，并根据年度任务，编制年度土地复垦实施计划来落实和指导具体实施工作，确保复垦任务

按期高质量完成。土地复垦义务人应当对土地复垦工作与生产建设活动统一规划、统筹实施，根据生产建设进度确定各阶段土地复垦的目标任务、规划设计、费用安排、工程实施进度和完成期限等。

4、建议矿山在施工前，另行编制土地复垦设计报告，本方案不代替矿山工程各阶段常规的复垦设计。

5、方山县鼎盛陶瓷土矿有限责任公司应该按照《土地复垦条例实施办法》的要求，签订三方协议，足额预存土地复垦费用，请当地自然资源管理部门加强对矿山土地复垦工作的监管。

6、建议矿山尽快完成工业场地用地手续。

四、对生态环境保护方面的建议

该矿多项环保措施未完成，需严格按环评要求进行部署实施。

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、工业场地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。