

宜阳天冠膨润土有限公司一矿
矿产资源开采与生态修复方案

宜阳天冠膨润土有限公司

二〇二一年十二月

宜阳天冠膨润土有限公司一矿 矿产资源开采与生态修复方案

申报单位：宜阳天冠膨润土有限公司

编制单位：宜阳天冠膨润土有限公司

法人代表：张建伟

总工程师：张刚强

项目负责人：陶世浩

编写人：陶世浩 王兴国 于世龙

提交时间：二〇二一年十二月

矿产资源开采与生态修复方案信息表

矿山企业	企业名称	宜阳天冠膨润土有限公司			
	法人代表	张建伟	联系电话	13838406662	
	单位地址	洛阳市宜阳县董王庄乡天王院村			
	矿山名称	宜阳天冠膨润土有限公司一矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”			
编制单位	单位名称	宜阳天冠膨润土有限公司			
	法人代表	张建伟	联系电话	13838406662	
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话	
		陶世浩	采矿	13673795572	
		王兴国	地质	13137906109	
		于世龙	水工环境	15303880008	
		于蒙蒙	预算	18637169957	
审查申请	<p>我单位已按要求编制了矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p>请予以评审。</p> <p style="text-align: center;">申请单位：宜阳天冠膨润土有限公司 （盖章）</p> <p style="text-align: center;">联系人：</p> <p style="text-align: center;">联系电话：</p>				

目 录

第一章 概述	1
一、编制目的、范围及矿山概况.....	1
二、矿山自然概况.....	4
三、区域地质背景.....	7
四、土地资源.....	16
五、矿山开采历史及生产现状.....	19
六、编制依据.....	21
七、编制工作概况.....	27
八、矿产品需求现状和预测.....	30
第二章 矿产资源概况	32
一、矿区总体概况.....	32
二、本项目的资源概况.....	32
第三章 主要建设方案的确定	43
一、开采方案.....	43
二、防治水方案.....	53
第四章 矿床开采	53
一、矿体开采顺序和首采地段的确定.....	53
二、采矿工艺及生产能力论证.....	54
三、采矿贫化与损失.....	55
四、矿山采剥总量和基建剥离.....	55
五、露天开采主要设备及劳动定员.....	56
六、地表工业设施和场地布置.....	57
第五章 矿山安全设施及措施	58

一、主要安全因素分析.....	58
二、矿山安全生产措施.....	60
第六章 矿山地质环境影响与土地损毁评估.....	67
一、评估范围与级别.....	67
二、现状评估.....	74
三、预测评估.....	83
四、综合评估.....	94
五、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	101
六、复垦区、复垦责任区土地利用类型及权属情况.....	105
第七章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	108
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	108
二、矿区土地复垦适宜性分析.....	110
三、矿区土地复垦可行性分析.....	119
第八章 矿山地质环境保护与土地复垦工程.....	127
一、矿山地质环境保护与土地复垦目标任务.....	127
二、矿山地质环境保护.....	128
四、含水层破坏防治.....	133
五、地形地貌景观修复与生态恢复.....	133
六、水土环境污染修复.....	134
七、矿区土地复垦工程.....	134
八、地质环境与土地监测.....	141
九、管理维护.....	145
第九章 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署.....	148
一、总体工程部署.....	148
二、分期、分区实施方案.....	148
三、近期年度工作安排.....	152

第十章 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算	156
一、经费估算依据.....	156
二、矿山地质环境保护治理与土地复垦的经费构成.....	158
三、经费估算编制方法说明.....	160
四、矿山地质环境治理工程经费估算.....	169
五、土地复垦工程经费估算.....	175
六、矿山地质环境保护治理与土地复垦经费估算通用表.....	181
七、经费预提方案与年度使用计划.....	199
第十一章 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保障措施	210
一、组织保障措施.....	210
二、技术保障措施.....	211
三、资金保障措施.....	213
四、监管保障措施.....	213
五、公众参与.....	214
六、土地权属调整方案.....	217
第十二章 矿山经济可行性分析	218
一、编制原则及依据.....	218
二、项目总投资估算.....	219
三、产品成本估算.....	220
四、劳动定员.....	220
五、经济效益分析.....	220
第十三章 结论与建议	222
一、结论.....	222
二、建议.....	223

附表：

- 1、矿山地质环境现状调查表
- 2、矿山地质环境保护治理投资估算表
- 3、矿山土地复垦投资估算表

附图：

序号	图号	图 名	比例尺
1	1	宜阳天冠膨润土有限公司一矿矿区地形地质及总平面布置图	1:2000
2	2	宜阳天冠膨润土有限公司一矿矿区露天开采终了平面图	1:2000
3	3-1	宜阳天冠膨润土有限公司一矿矿区 1 线、2 线开采终了剖面图	1:1000
4	3-2	宜阳天冠膨润土有限公司一矿矿区 7 线开采终了剖面图	1:1000
5	3-3	宜阳天冠膨润土有限公司一矿矿区 9 线开采终了剖面图	1:1000
6	3-4	宜阳天冠膨润土有限公司一矿矿区 A-A'、B-B' 开采终了剖面图	1:1000
7	5	宜阳天冠膨润土有限公司一矿采矿方法图	1:100
8	6	宜阳天冠膨润土有限公司一矿资源储量估算平面图	1:2000
9	7	宜阳天冠膨润土有限公司一矿产压覆资源量估算平面图	1:1000
10	8	宜阳天冠膨润土有限公司一矿矿区地质环境现状图	1:2000
11	9	宜阳天冠膨润土有限公司一矿矿区土地利用现状图	1:2000
12	10	宜阳天冠膨润土有限公司一矿矿区地质环境问题预测图	1:2000
13	11	宜阳天冠膨润土有限公司一矿矿区土地损毁预测图	1:2000
14	12	宜阳天冠膨润土有限公司一矿矿区土地复垦规划图	1:2000

15	13	宜阳天冠膨润土有限公司一矿矿区地质环境保护与土地复垦工程布署图	1:2000
----	----	---------------------------------	--------

附件：

- 1、资料真实性承诺书
- 2、矿权人履行“矿山地质环境保护与土地复垦方案”承诺书
- 3、采矿许可证
- 4、营业执照
- 5、《宜阳天冠膨润土有限公司一矿生产勘探报告》备案证明（洛自然资储备字[2021]4号）
- 6、《宜阳天冠膨润土有限公司一矿生产勘探报告》评审意见（洛资源储评字[2021]004号）
- 7、编制人员身份证复印件
- 8、《2020年度资源储量动态监测报告》备案表
- 9、原开发利用方案备案证明
- 10、原二合一方案备案证明
- 11、矿区缩边专家论证意见
- 12、矿山土地复垦缴存证明和矿山地质环境保护与恢复治理基金证明
- 13、应急救援协议
- 14、医疗救护协议
- 15、购土协议
- 16、公众参与调查表、村委会意见及相关部门意见等相关资料
- 17、《洛阳市建设工程造价信息》（2021年第3期）

第一章 概述

一、编制目的、范围及矿山概况

（一）企业概况

宜阳天冠膨润土有限公司一矿由原来的宜阳县天王院膨润土矿一矿和二矿整合而来。企业经济类型为一人有限责任公司，矿山现有采矿许可证为 2015 年 3 月由宜阳县国土资源局颁发，采矿许可证证号：C4103272010127130094730，有效期 6 年 8 个月（2015 年 3 月至 2021 年 11 月），矿区面积 0.3919km²，矿区东西长 0.60~1.08km，南北宽 0.14~0.47km，矿区共有 8 个拐点圈定，开采标高 +510m 至 +460m。

（二）编制目的及用途

宜阳天冠膨润土有限公司一矿为生产矿山，采矿许可证即将到期，在生产中发现膨润土矿发生较大变化，2020 年 12 月至 2021 年 9 月在矿区内开展生产勘探工作。2021 年 9 月，编制了《河南省宜阳天冠膨润土有限公司一矿生产勘探报告》，通过本次生产勘探工作，I 号矿体施工了少量钻孔，扩大了资源量估算范围，新发现了 II 号矿体，在采矿证标高 +510 ~ +460m，共估算膨润土矿控制资源量 51.61 万吨，推断资源量 38.16 万吨；全区累计查明矿产资源 114.45 万吨，保有矿产资源 89.77 万吨，累计动用矿产资源 24.68 万吨。于 2021 年 9 月 23 日取得评审意见书（洛资源储评字[2021]004 号），洛阳市自然资源和规划局于 2021 年 9 月 28 日出具了矿产资源储量评审备案证明（洛自然资储备字[2021]4 号）。

2021 年 10 月，延续采矿权前，宜阳天冠膨润土有限公司申请矿区缩边，论证后矿区平面范围变为 13 个拐点，面积缩至 0.3079 km²，开采标高仍是 +510m

至+460m。生产勘探提交的所有矿体和资源量均在缩边后矿区范围内，缩边对资源量无影响。

1、编制目的

为了贯彻落实国务院“放管服”精神和将整个矿区资源进行合理规划，办理采矿许可证延续，根据国土资源部办公厅《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）和河南省自然资源厅《关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》（豫自然资发〔2020〕61号）的要求，矿山储量发生变化，为正常延续采矿许可证，宜阳天冠膨润土有限公司编制《河南省宜阳天冠膨润土有限公司一矿矿产资源开采与生态修复方案》（以下简称《三合一方案》），其目的是为矿山合理开发利用矿产资源提供依据，为减少矿产资源开采造成的矿山地质环境破坏，有效保护矿山地质环境、监测和治理恢复矿山地质环境提供技术依据，为矿山合理利用土地和切实保护耕地，为规范土地复垦活动、加强土地复垦管理及监督检查提供依据。

2、编制用途

- （1）为处置生产勘查新增资源储量权益金，延续采矿许可证服务年限；
- （2）为合理开发利用矿产资源、设计合理开拓系统及采矿方法，防止安全事故发生；
- （3）分析预测矿业开发对生态环境的破坏度，并进行恢复治理；
- （4）通过实地调查及搜集资料提供合理利用土地的方案，预防和治理矿山生产对土地的损毁；

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

(三) 矿区范围拐点坐标

缩边后，经洛阳市自然资源和规划局批准，现矿区范围由 13 个拐点坐标圈定，面积 0.3079 km²，开采矿种为膨润土矿，开采方式为露天开采，开采标高为 +510m ~ +460m。矿区范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表 (CGCS2000 坐标系)

拐点号	2000 坐标系		2000 坐标系		
	X	Y	X	Y	
1	3804870.46	37601305.86	8	3804690.86	37602379.26
2	3805102.77	37601415.51	9	3804703.32	37601960.76
3	3805130.48	37601528.60	10	3804675.14	37601777.60
4	3805069.27	37601650.03	11	3804770.06	37601490.82
5	3804974.62	37601654.91	12	3804701.85	37601444.46
6	3804988.27	37601970.87	13	3804729.45	37601300.86
7	3804889.46	37602375.86			
矿区面积	面积 0.3079km ²				
开采标高	510m-460m				

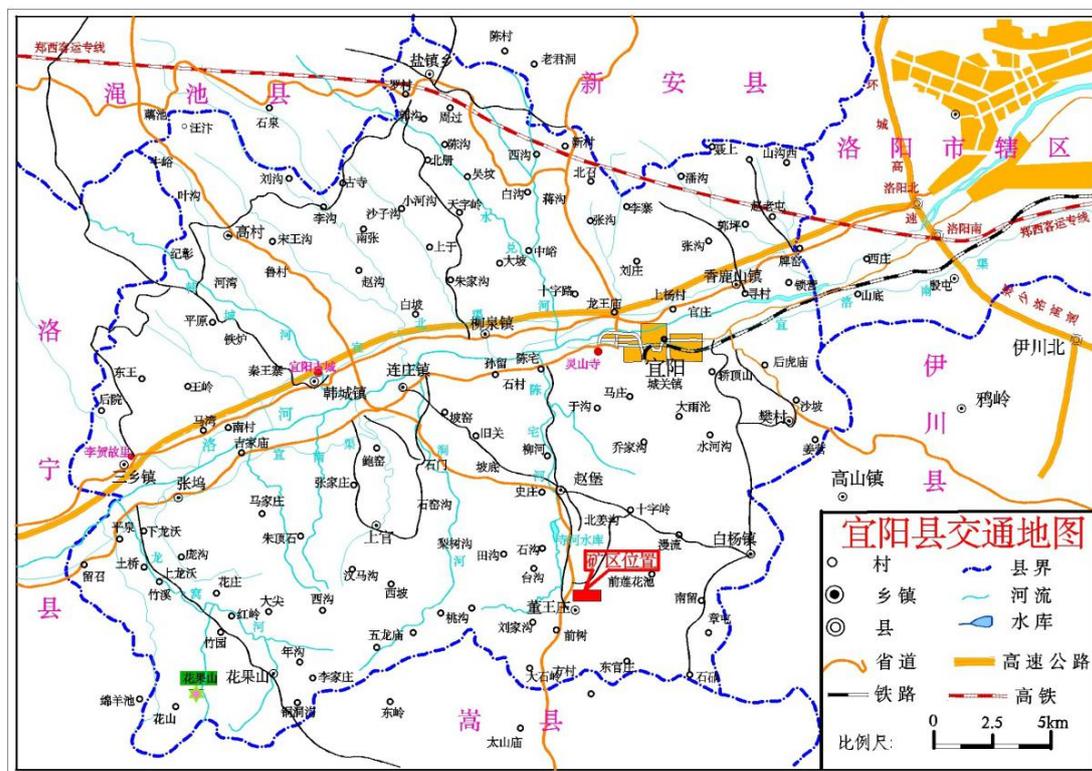


图 1-1 交通位置图

(四) 矿区位置及交通

宜阳天冠膨润土有限公司一矿位于宜阳县城东南方向 25km，董王庄乡天王院村的北山上，距董王庄 1km。矿区毗邻滎池南村至嵩县闫庄公路，交通条件较为便利。详见交通位置图 1-1。

二、矿山自然概况

(一) 地形地貌

河南省宜阳天冠膨润土有限公司一矿矿区属于黄土丘陵区，地势东西中脊高，南、北两侧低，最高海拔标高 508.46m，最高海拔标高 450.60m，高差 57.86m。地势平坦，坡度很缓。详见照片 2-1。



照片 2-1 矿区地形地貌

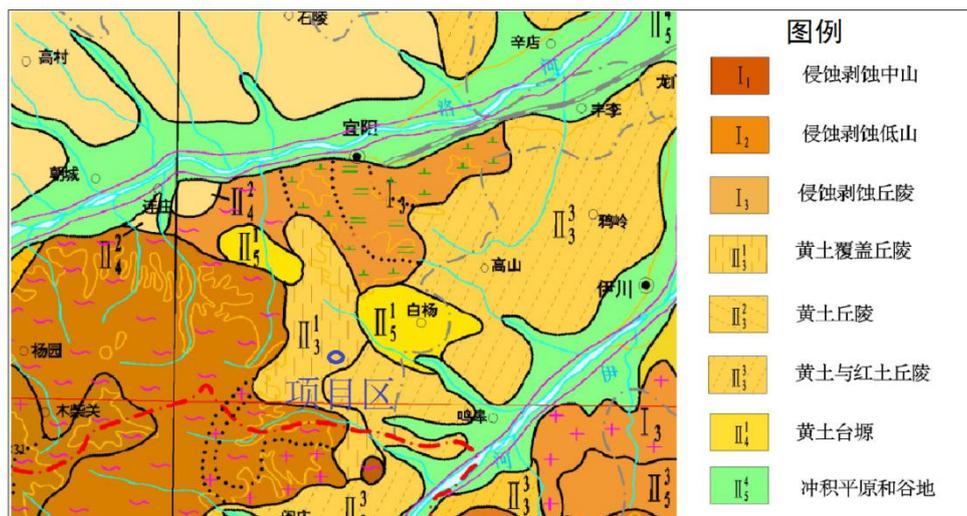


图 2-1 区域地貌图 比例尺 1:20 万

(二) 气象水文

1、气象

本区气候属暖温带半干旱大陆气候，春温、夏热、秋凉、冬寒。年平均气温 14.3℃，绝对最低气温-18.4℃；绝对最高气温 43.7℃。年最小降水量 447.4mm（1981 年），年最大降水量为 862.5mm（1983 年），年平均降水量 694mm，多集中在七、八、九三个月；年平均蒸发量 1530。全年日照在 1847.1~2313.6 小时，日照率为 47%，冰冻期为 11 月至翌年 3 月，最大冻土厚度 18cm。冬季因受蒙古高压控制，多偏北风。夏季多偏东风，平均风速为 25 米/秒，全年无霜期平均 229 天。

表 1-2 项目区主要气象要素特征值表

项目		宜阳县
气温（℃）	年平均	14.3
	极端最高	43.7
	极端最低	-18.4
年均无霜期（d）		229
年日照时数（h）		1847.1-2313.6
降水量	多年平均（mm）	694
	年最大（mm）	862.5
	年最小（mm）	447.4
年平均蒸发量（mm）		1530
风速（m/s）	平均风速（m/s）	25
	全年主导风向	冬季多偏北风，夏季多偏东风。
最大冻土深度（cm）		18

2、水文

矿区位于黄河流域伊河水系顺阳河支流，南部 4km 处有九间房水库，东北部 6km 处有姜台水库，矿区内有池塘一处，水质较好，常年有水，可以作为项目区灌溉水源。



照片 2-2 矿区内池塘现状

（三）植被

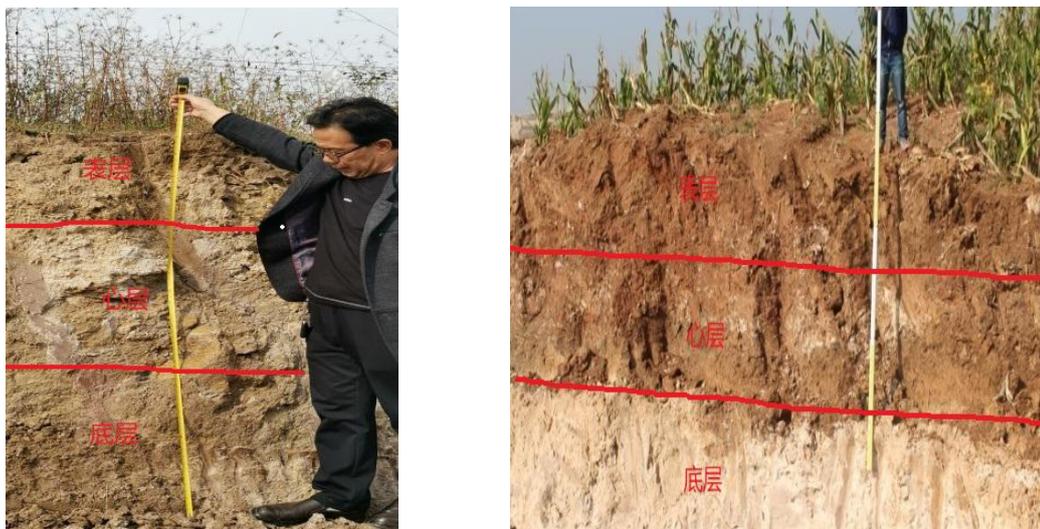
项目区地处黄土丘陵区，地面植被较为单一，目前主要为耕地（旱地），另有极少部分草地（二级地类为未利用草地）和林地。天然植被主要是少量的次生林和天然草地，主要树种乔木有毛白杨、大叶杨、刺槐树等，天然草类主要为白羊草、狗牙根、介草等；人工栽培植被主要为人工林地农作物，人工林地包括用材林和经济林。用材林主要是桐树、杨树、榆树等；经济林主要为梨树、杏树等；人工植草主要为工业场地区域内绿化植草；农作物主要有小麦、玉米、谷物、豆类等。



照片 2-3 项目区植被情况

（四）土壤

宜阳县洛河南岸，土壤类型主要褐土、棕壤土，矿区以褐土为主，可分为典型黄土质褐土和泥砂质褐土两亚类。垂向结构分为表层、心层和底层，一般表层 20-35cm 厚，色黑，有机质含量高，是主要耕作层；心层 30-40cm，底层 40-60cm 厚，基本表现为母岩性质，现分述如下：



照片 2-4 项目区土壤

黄土质褐土：黄土有机质和全氮含量比较高，有机质含量平均是 18.42g / kg，全氮 1.08 g / kg，有效磷 12.38 mg / kg，速效钾 154.29 mg / kg，缓效钾 742.23 mg / kg，有效铜 1.24 mg / kg，有效铁 7.38 mg / kg，有效锌 1.02 mg / kg，有效锰 16.52mg / kg，PH 值 7.86，褐土具有一定的保水保肥性能。

泥砂质褐土：它的特征接近粘土，但颗粒较粘土粗，土壤中有效态微量元素 Zn、Mn、Fe、B 等均处于正常平均水平，可塑范围较大。

三、区域地质背景

（一）区域地质概况

矿区位于华北地台Ⅱ级构造单元华熊台隆，属熊耳山隆断区（Ⅲ级）的东南部。地层区划属华北区、豫西分区的澠—临地层小区。

1、地层

矿区及附近自下而上出露中元古界长城系熊耳群、中生界白垩系九店组、新生界、新近系洛阳组及第四系更新统、全新统。

(1) 中元古界长城系熊耳群 (Pt₂er)

熊耳群是一套广泛分布于豫西的基性、中基性-中酸性火山岩系，与其下伏地层太华群或呈角度不整合，或呈断层接触。熊耳群自下而上划分为许山组、鸡蛋坪组、马家河组，各组间均为喷发整合接触。

许山组 (Pt₂x)：出露于区域西部，有老君洞向南至窑沟场一带。区内主要出露二段 (Pt₂x²) 和三段 (Pt₂x³)，二段 (Pt₂x²) 主要岩性为灰绿色杏仁状安山岩夹玄武玢岩。三段 (Pt₂x³) 以灰绿色大斑安山岩为主，夹灰绿色杏仁状安山岩和安山玢岩，顶部为灰绿色、灰紫色块状安山岩。

鸡蛋坪组 (Pt₂j)：出露于区域西部，朝山以南至下地当寺一带。以酸性火山岩为主，夹多层中基性熔岩，上以最后一层稳定的酸性熔岩顶界与马家河组分界。根据其岩性组合特征划分为三个岩性段。一段 (Pt₂j¹) 为紫红色石泡流纹斑岩，厚 208 米，为区内标志层。二段 (Pt₂j²) 岩性主要为灰紫色、灰绿色杏仁状安山岩、玄武玢岩，厚 821 米。三段 (Pt₂j³) 主要岩性为紫红色流纹斑岩、英安流纹斑岩夹多层灰绿色、灰紫色杏仁状安山岩、玄武岩，厚 1888 米。

马家河组 (Pt₂m)：出露于区域中部，主要分布于区域北部和东部地区。主要岩性为灰紫色、灰红色、灰绿色块状——杏仁状安山岩、安山玢岩。沉积夹层发育。

(2) 中生界白垩系九店组 (K₁J)

该组地层以角度不整合覆盖于熊耳群马家河组安山玢岩之上，主要岩性为酸性灰白色晶屑凝灰岩，紫红色晶屑、岩屑凝灰岩，紫红色含火山角砾晶屑、岩屑凝灰岩，中—薄层状。

(3) 新生界新近系洛阳组 (Nl²)

洛阳组分布于区域中部的慈古洞——石桥一带。岩性为半固结粘土质砂岩，砂岩及粘土岩。

(4) 第四系 (Q)

区域北部和东部第四系较为发育。自下而上出露下更新统午成黄土、中更新统离石黄土及全新统冲洪积物。午成黄土 (Q_{p_1w}) 岩性为灰红色、灰白色姜结石粘土夹灰红色沙砾石层和姜结石层。离石黄土 (Q_{p_2l}) 岩性为灰黄色亚粘土。全新统 (Q_h) 岩性为亚砂土夹砾石层, 以及坡积残积物。

2、区域构造

据区调和综合研究资料, 宜南地区位处三门峡—田湖—鲁山推覆构造体系的推覆片体后缘, 整体形成了比较复杂但有规律的褶皱和断裂构造。褶皱轴面走向北西向, 断裂构造主要发育以北东向、北西向和近东西向三组。

3、区域岩浆岩

区域上侵入岩除与火山岩有关的次火山相侵入岩, 还有两期岩浆活动。一期为熊耳期, 形成正长斑岩小岩株和岩脉, 另一期为燕山晚期, 形成斑竹花岗斑岩体和一些花岗岩脉。

(二) 地震

矿区位于宜阳县董王庄乡附近, 据《中国大地震简目》介绍, 及《中国构造体系及震中分布图》所示, 距矿区 100 千米范围内历史上没有强震震中存在。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 矿区所在地区地震动峰值加速度为 0.05g, 对应地震基本烈度为 VI 度, 地震动峰值加速度与地震基本烈度对照见表 2-3, 地震动峰值加速度区划图详见图 1-3。

表 1-3 地震动峰值加速度与地震基本烈度对照表

地震动峰值加速度 (g)	$0.04 \leq \alpha_{max} < 0.09$	$0.09 \leq \alpha_{max} < 0.19$	$0.19 \leq \alpha_{max} < 0.38$	$0.38 \leq \alpha_{max} < 0.75$	$\alpha_{max} \geq 0.75$
地震基本烈度值	VI	VII	VIII	IX	$\geq X$

根据中国区域地壳稳定性研究成果, 参照原地质矿产部《工程地质调查规范 (1:10 万 ~ 1:20 万)》(ZBD14002-89) 第 8.5.2 条规定, 矿区及附近地区区域地壳为稳定区。区域地壳稳定性评价见表 2-4。

表 1-4 区域地壳稳定性评价表

地震基本烈度	≤VI	VII	VIII	≥IX
区域地壳稳定性	稳定	较稳定	较不稳定	不稳定

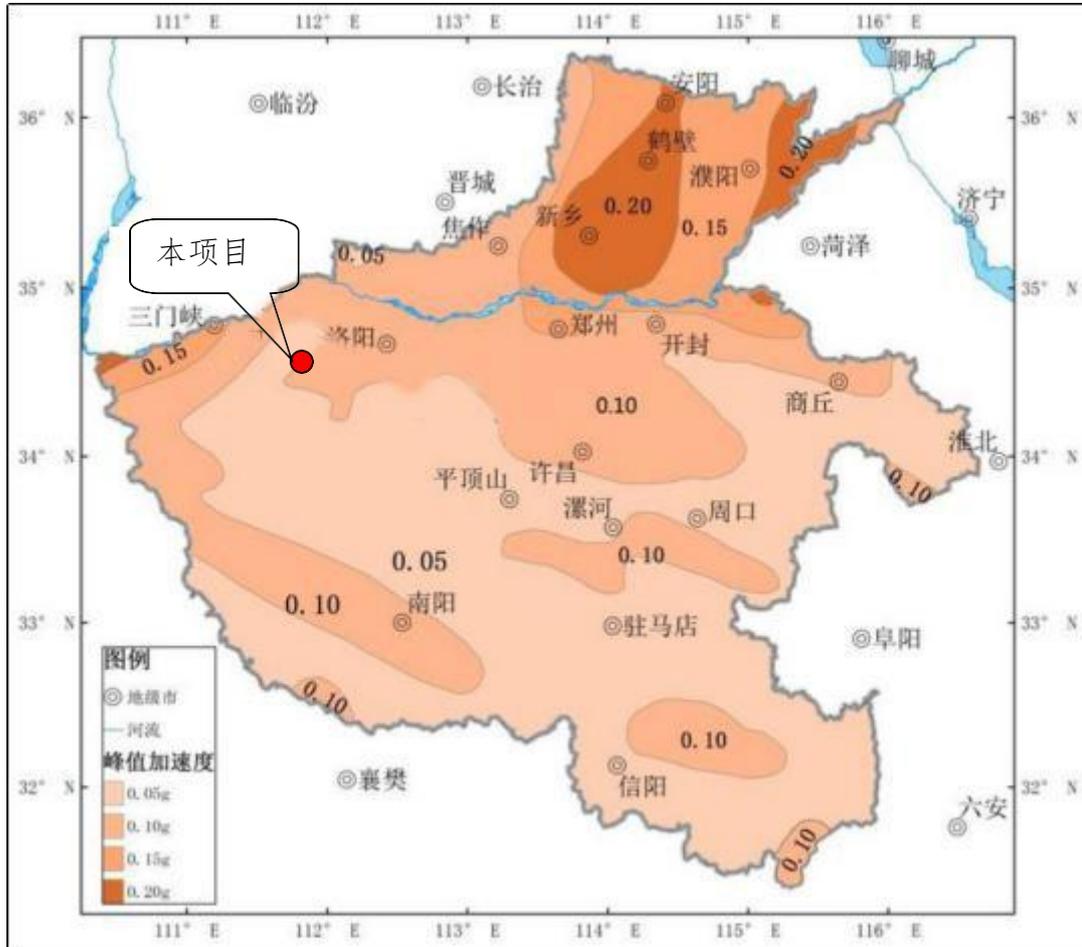


图1-2 河南省地震动峰值加速度区划图

(三) 区域水文地质和工程地质条件

1、区域水文地质概况

(1) 地形地貌

宜阳县以浅山丘陵区为主，包括中山、低山、黄土丘陵、盆地、河谷阶地等地貌类型。中低山区分布于县城西南部，高程一般 550-1800m，由西向东渐变为丘陵。黄土丘陵区分布于河洛两岸，高程一般为 220-500m，相对高差 30-80m。山间盆地区主要为县城西南部的赵堡盆地和东南部的白杨盆地，盆地内地势开阔

平坦，倾角 $< 20^\circ$ ，平均高程 330m 左右。河谷阶地地区：包括河洛河床、一二级阶地，阶地宽 1-3Km，向河流及下游方向倾斜，由全新统粉质粘土、粉土及砂卵石组成。

(2) 气象及水文特征

宜阳县地处北暖温带大陆性季风气候，属黄河领域，年均气温 14.8°C ，年降水量 422.6-1006.3mm，多年平均降水量约 641.5mm，多年平均水面蒸发量约 998.5mm。

洛河是区内主干河流，自西向东横贯全境，县城内干流长度约 68Km，流域面积 1502.7Km^2 ，洛河多年平均流量约 $45.04\text{m}^3/\text{s}$ ，最大洪流量约 $5380\text{m}^3/\text{s}$ 。

(3) 区域水文地质特征

区域内含水岩组共 4 类，松散岩类孔隙含水岩组、碎屑岩类孔隙裂隙含水岩组、碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组和基岩裂隙含水岩组。

① 松散岩类孔隙含水岩组

该含水岩组分布于洛河河谷及丘陵区，属于第四系、新近系松散沉积物，分布范围广泛，厚度变化较大，涌水量差异明显，可分为砂卵石孔隙含水岩组和半胶结砂砾岩孔隙含水岩组二类。

砂卵石孔隙含水岩组以第四系砂卵石、中粗砂为主，分布于洛河河谷区、洛河及其支流的漫滩、一二级阶地为卵石层或上覆粉质粘土、粉质砂土的二元结构。一二级阶地接受大气降水补给，下伏以卵石层结构疏松，渗透性能良好，渗透系数 $50-300\text{m}^3/\text{d}$ ，为很好的含水岩组。

半胶结砂砾岩孔隙含水岩组以上更新统冲洪积含泥卵石、泥质细砂、钙质结核层和新近系半胶结的砂岩、砂砾岩等为主，由于沟谷发育，不利于降水入渗补给，地下水交换条件和富水性差，没有统一潜水面，一般单井出水量 $100-500\text{m}^3/\text{d}$ ，属弱富水区。

② 碎屑岩类孔隙裂隙含水岩组

该含水岩组以二叠系砂岩为主，构造裂隙和风化裂隙发育，受附近宜洛煤矿

排水疏干影响，其富水性较差或不含水，属地下水贫乏和极贫乏区。根据资料，二叠系下统及上统上石盒子组含水岩组单井涌水量约 5—300m³/d。

③碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组

该含水岩组以寒武系、奥陶系及石炭系碳酸盐岩为主，分布于南部地山区。受地质构造、地貌、水文及岩性等因素的控制，其富水性极不均匀，单井出水量变化较大，局部中等富水地段，单井出水量 100—1000m³/d，大部分地区属贫水区。

④基岩裂隙含水岩组

该含水岩组以中元古界熊耳群的石英砂岩及安山玢岩、石英斑岩为主，因裂隙发育弱、厚度 < 20m，富水性较差，泉流量 0.1—1.0L/s，单井涌水量 < 500 m³/d，属贫水区。

(4) 区域地下水补、迳、排条件

松散岩类孔隙含水岩组在河谷区主要接受大气降水及两侧丘陵区侧向径流补给，在丘陵区主要接受大气降水补给。

山区地下水主要接受大气降水入渗补给，因沟谷纵横、地形切割影响，不利于降水入渗补给；河洛沿线及山间盆地地形相对平坦，地层颗粒相对较粗、孔隙较大，主要的补给源为大气降水。

地下水水力坡度与地形坡度相近，径流方向总体是由西向东。洛河以北自 NW 向 SE 方向径流，洛河以南，伊、洛河之间分水岭北侧自 SW 向 NE 方向径流，以洛河为排泄场所；分水岭南东侧白杨盆地内，自 NW 向 SE 方向径流，以伊河为排泄场所。

地下水的排泄主要有人工开采、侧向径流等，局部有河流及泉排泄。

2、区域工程地质

区域岩石可划分为三个工程地质岩组。

第四系黄土、亚粘土岩组

该岩组在东西赵堡，董王庄乡政府一带，分布厚度不均，随地形而变，主要

成分为亚粘土、亚沙土、局部冲沟中有小砾石层，结构疏松，孔隙度大，结构强度低。为开采剥离的主要地层。

凝灰岩岩组

平面上只在矿区附近出露，分布在第四系下部，主要岩性为灰白色晶屑凝灰岩，紫红色晶屑、岩屑凝灰岩、紫红色含火山角砾晶屑、岩屑凝灰岩，中—薄层状。岩石质量较低，岩体结构以块状—碎裂结构为主，岩石抗压强度一般，属较软岩。

安山岩、流纹岩组

包括熊耳群鸡旦坪组流纹岩、流纹斑岩，马家河组安山岩、安山玢岩。岩石质量中等，岩体完整性中等。岩体结构以块状结构为主，岩石饱和抗压强度 64.7 ~ 68.5MPa，属于坚硬岩石。

(四) 矿山及周边其他人类重大工程活动

1、相邻矿山

经现状调查，本矿区范围内无其它矿权设置，矿区周边 2km 内无矿权，区内无风景区，不涉及生态红线区域，矿区不在“三区两线”、禁止、限制开采矿产的范围之内。

2、周边建筑和村镇

矿区范围外南西角为矿山自建的工业场地和办公生活区，西部有矿石晾晒场。矿区范围分布有 2 个村庄，北部为小了沟，南东角为天王院，矿区 1km 范围内无水源保护地、风景名胜区等保护单位，对矿区开采无影响。

3、道路建设

矿区西部 400m 为 242 省道，周边村间连通主要以简易公路为主，路面均为水泥混凝土路面，交通较为便利。由于矿区附近地形平坦，采矿活动不在可视范围内，矿区范围内现有道路能够满足矿山建成后矿石运输的要求。

4、农业生产

矿区及周边除采矿外，人类工程活动主要为农业耕种和乡村道路建设，矿区及周边其他人类工程活动强烈程度为一般。农业主要种植有小麦、花生、玉米等，农作物产量较低。

5、矿区范围无基本农田，地类为旱地、设施农用地和采矿用地。西南部基本农田距矿区边界最近，距离约 20m，采矿对基本农田无影响。

6、矿区内有高压线路和水渠，高压线路位于一采场内，影响采矿，矿权人与电业部门达成协议，需要改迁该段高压线，水渠在矿区北部，不在采场内，不影响采矿。

（五）矿区社会经济概况

1、宜阳县社会经济概况

宜阳县总面积 1620km²，占河南省总面积的 1%，洛阳市总面积的 11%。宜阳县辖 9 镇 7 乡 1 个办事处，353 个行政村。现有人口总量 69.5 万人，其中城镇人口 15 万人，占总人口的 21.6%。民族有汉、回、壮、蒙、藏等 30 多个，其中汉族人口占 98.9%，回族人口占 0.8%，壮族人口占 0.2%，其他民族人口占 0.1%。

2016 年，宜阳县突出转型升级主线，着力抓改革、促转型、治环境、惠民生，各项重点工作取得积极成效，全县经济在新常态下平稳运行。至 2018 年，初步核算，全年生产总值 301.7 亿元，比上年增长 8.1%。其中，第一产业增加值 36.7 亿元，增长 3.8%；第二产业增加值 128.6 亿元，增长 7.6%；第三产业增加值 136.3 亿元，增长 9.7%。三次产业结构为 12.2：42.6：45.2，三次产业对经济增长的贡献率分别为 6.8%、41.5%和 51.7%。

2019 年生产总值 327.3 亿元，比上年增长 9.2%。其中，第一产业增加值 50.2 亿元，增长 6.9%；第二产业增加值 141.5 亿元，增长 10 %；第三产业增加值 148.6 亿元，增长 9.0%。三次产业结构为 15.3：44.5：40.2，三次产业对经济增长的贡献率分别为 7%、45.8%和 47.2%。年末户籍人口 69.53 万人，常住人口 61.25 万人。其中，城镇 19.97 万人，农村 41.28 万人。城镇化率 32.6%；人口出生率 11.14‰；人口死亡率 5.32‰；人口自然增长率 5.82‰。全年城镇居民人均可支配收入 22870 元，增长 8.8%；城镇居民人均消费性支出 23501 元。农村居民人均纯收入 8659 元，增长 11.7%；农村居民人均生活消费支出 6730 元。规模以上工业 41 个行业大类中有 19 个行业实现增长，15 个行业累计增速超全县平均水平，其中电力、热力生产和供应业增长 17.7%。

2020 年全年生产总值 364.7 亿元，比上年增长 11.4%。其中，第一产业增加值 52.5 亿元，增长 4.5%；第二产业增加值 151.7 亿元，增长 7.2%；第三产业增加值 160.5 亿元，增长 12.1%。三次产业结构为 12.5：44.0：43.5，三次产业对经济增长的贡献率分别为 7.5%、35.9%和 56.6%。

2、董王庄乡社会经济概况

董王庄乡位于宜阳南部，距县城 35 公里，东接白杨，西连上观，北邻赵保，南接嵩县，有宜阳县“南大门”之称。全乡总面积 74.5 平方公里，基本地形地貌为三分山地七分丘陵地形，耕地面积 4.6 万亩；下辖 20 个行政村、216 个村民组、3.1 万人。属山区农业乡，常年种植小麦 3 万亩、玉米 2 万亩、烟叶 7000 亩、花生 10000 亩。

（六）矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

1、矿山建设基本情况

宜阳天冠膨润土有限公司一矿具有强烈的生态保护意识和环保意识，自国家规定创办绿色矿山以来。积极筹备，快速实施，目前正在创建绿色矿山关键阶段。

公司自 2020 年以来，开始实施绿色矿山建设，主要是在现有采坑 1、采坑 2 边坡和矿区道路种植侧柏，在厂区种花植草，共种侧柏 1100 棵，采坑边坡角达 50°，台阶和边坡均覆土种侧柏，已全部成活，目前采坑边坡稳定，绿化效果明显。

2、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

本项目通过分析周边绿色矿建案例进行分析。洛阳黄河同力水泥有限责任公司鹿角岭石灰石矿位于宜阳县樊村乡，2019 年，洛阳黄河同力水泥有限责任公司高度重视绿色矿山建设，积极响应国家“边开采边治理”的号召，对露采场内部分台阶、坡面进行了恢复治理与土地复垦。已对矿山露采场西北角部分区域进行了恢复治理与土地复垦，主要的治理工程有露采场坡面平台拦挡网工程、挡土墙工程、道路工程，边坡危岩体清理工程；主要的的复垦工程有场地平整、覆土工程、树木栽植及管护工程。

矿山的恢复治理与土地复垦工程有效地改善了矿山地质环境问题，绿化了采场环境，工程设计较为符合当地的自然条件。

四、土地资源

（一）矿区面积

依据采矿许可证，矿区土地面积共计 30.79hm²，土地利用类型分别为旱地、设施农用地、村庄、采矿用地。矿区内旱地所占比重最大，具体见表 1-5 矿区土地利用现状表。

(二) 项目区面积

依据采矿许可证, 矿区土地面积共计 30.79hm², 矿山开采损毁土地部分位于矿区范围外, 项目区面积需要外扩, 外扩面积为 1.1383hm² (包括旱地 0.2000hm²、村庄 0.4984hm²), 项目区面积为 31.9283hm²。

表 1-5 矿区土地利用现状表

一级类		二级类		面积(hm ²)	占总面积比例 (%)
1	耕地	13	旱地	25.4017	82.50
12	其他土地	122	设施农用地	0.3900	0.58
20	城镇村及工	203	村庄	1.6960	2.55
	矿用地	204	采矿用地	3.3023	5.09
合计				30.7900	100

表 1-6 项目区土地利用现状表

一级类		二级类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
1	耕地	13	旱地	26.0425	81.27
12	其他土地	122	设施农用地	0.3901	1.24
20	城镇村及	203	村庄	2.1934	6.97
	工矿用地	204	采矿用地	3.3023	10.49
合计				31.9283	100

(三) 矿区土地利用现状

1、耕地

矿区内耕地面积为 25.4017hm², 占矿区面积的 82.45%, 全部为旱地。由于矿区干旱少雨。地表部分有灌溉设施, 大部分靠天然降水耕作, 故产量较低, 作物平均产量为 315 ~ 450kg/亩。



照片 2-5 矿区典型耕地现状

境内耕地土壤多为棕壤土，土壤肥力总的状况是富钾、少氮、极缺磷，有机质含量低。适宜种植小麦、玉米等。根据地形地貌、交通及土地利用情况，本次工作对矿区内耕地进行了实地调查。从实际调查情况可知，土壤 pH 值在 6.0 ~ 7.0 之间，碳酸钙含量在 46.1 ~ 138.3g/kg 之间，土体构型较好，未见到基岩出露，具有良好的保水保肥

2、其他土地

矿区内其它土地为设施农用地及裸地，范围较小，总面积为 0.3900hm²，占总面积的 0.58%，设施农用地主要为矿区内养禽场用地，土壤质地较粗，表土层多为褐土，基本无植被覆盖。

3、城镇村及工矿用地

矿区城镇村及工矿用地主要为村庄、采矿用地。村庄为农村宅基地，用地面积为 4.9983hm²，占矿区总面积的 7.64%。



照片 2-6 矿区周边村庄及耕地



照片 2-7 矿区内采矿用地

五、矿山开采历史及生产现状

（一）矿山开采历史

宜阳天冠膨润土有限公司于 2008 年 9 月取得宜阳天冠膨润土有限公司一矿和宜阳天冠膨润土有限公司二矿的采矿权,证号分别为 4103270810007、41032708100082。2012 年宜阳县国土资源局对原宜阳天冠膨润土有限公司一矿和二矿 2 家矿山进行资源整合。经协商,整合后的主体变为宜阳天冠膨润土有限公司一矿,并于 2012 年 9 月核发新的采矿证,证号为: C4103272010127130094730,有效期限两年,即自 2012 年 9 月 18 日至 2014 年 9 月 18 日,到期后延续半年至 2015 年 3 月。2008 年至 2012 年期

间，矿山实际并未采矿生产，2013年至2014年小规模无序采矿，形成不规则小坑。2015年3月办理了新的采矿证，有效期自2015年3月9日至2021年11月9日，经济类型为一人有限责任公司，开采矿种为膨润土，露天开采，年生产规模3万m³，矿区面积0.3919km²，开采深度为+510m至+460m标高。

2015年矿山委找托河南鸿原矿业咨询有限公司编制《河南省宜阳天冠膨润土有限公司一矿矿产资源开发利用方案》，设计矿山开采方式为露天开采，采用公路开拓，汽车运输，产品方案为出售原石。

（二）矿山开采现状

2015—2020年矿山正常开采，逐步正规化采矿，形成连片采坑两处。西部采坑1面积共计约15858m²，由CK1、CK4、CK8、CK10组成（这些编号是动检报告根据每年采矿位置确定的）采坑底板标高+485m，台阶高度10m左右，形成497m、507m两个台阶，台阶坡面角45—50°，平常年份坑底无积水，2021年有小范围积水。东部采坑2由CK2、CK3、CK6、CK7、CK9组成，面积共计约21370m²，采坑底板标高+473m，台阶高度8~15m之间，形成475m、487m两个台阶，台阶坡面角42—45°，坑底无积水。

2020至2021年采矿活动分布在西部采坑1。截至2020年底，全区累计动用矿产资源24.68万吨。

现矿区范围内，生产设施有生产厂区、二处晾晒场、三个临时仓库，矿区范围附近有办公区、二处晾晒场、一个水池，自西向东修有生产道路。矿山现无排渣场和排土场。晾晒场和临时仓库位于下一步开采矿体上，需要拆除。办公区和生产厂区作压矿继续使用。

矿区内有高压线路和水渠，高压线路位于一采场内，影响采矿，矿权人与电业部门达成协议，需要改迁该段高压线，水渠在矿区北部，不在采场内，不影响采矿。

矿区西部澠池南庄至嵩县闫庄的242省道，距矿区400m，由于矿区周边一带地形平坦，在公路上看不到采矿生产，因此，采矿不在省道可视范围内。

六、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国土地管理法》，中华人民共和国主席令第三十二号，2020年1月1日实施；
- 2、《土地复垦条例》（国务院令 第592号），2011年2月22日国务院第145次常务会议通过施行；
- 3、《中华人民共和国土地管理实施条例》（2021年7月2日中华人民共和国国务院令 第743号第三次修订，2021年9月1日起正式施行）；
- 4、《中华人民共和国矿产资源法》（主席令 第18号，2009年8月27日起施行）；
- 5、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令[1998]253号）；
- 6、《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日起施行；
- 7、《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日起实施；
- 8、《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订；
- 9、《河南省实施<土地管理法>办法》，2009年第二次修正；
- 10、《地质灾害防治条例》（国务院令 第394号）；
- 11、《河南省地质环境保护条例》（2012年3月29日河南省第十一届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过）；
- 12、《中华人民共和国大气污染防治法》（2015年8月29日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议修订通过）；
- 13、《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起施行）；
- 14、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日，十三届全国人大常委会第五次会议通过，2019年1月1日起施行）；
- 15、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令 第43号，2020年9月1日起施行）。

（二）政策文件

- 1、《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》（豫自然资发〔2020〕61号）；
- 2、《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日修正）；
- 3、《河南省国土资源厅转发<国土资源部关于进一步加强土地整理复垦开发工作的通知>的通知》（豫国土资发〔2012〕60号）；
- 4、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国务院发〔2011〕20号）；
- 5、《全国生态环境保护纲要》（国务院发〔2000〕38号）；
- 6、《河南省国土资源厅关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（豫国土资发〔2014〕79号）；
- 7、财政部、国土资源部、环境保护部《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）；
- 8、河南省财政厅、河南省国土资源厅、河南省环境保护厅《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的通知》（豫财环〔2017〕111号）；
- 9、河南省国土资源厅关于印发河南省生产建设项目土地复垦管理暂行办法的通知（豫国土资规〔2016〕16号）；
- 10、河南省国土资源厅关于印发《河南省土地整治项目施工工地扬尘污染防治办法（试行）》的通知（豫国土资规〔2016〕14号）；
- 11、河南省环境保护厅关于加强土壤污染防治工作的通知（豫环文〔2016〕274号）；
- 12、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号，2019年7月16日第三次修正）；
- 13、《河南省人民政府办公厅关于进一步做好重点项目建设用地保障工作的通知》

(豫政办〔2017〕123号)；

14、《河南省国土资源厅办公室关于改进土地复垦方案审查工作的通知》(豫国土资办发〔2018〕9号)；

15、《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》(国土资规〔2018〕1号)；

16、河南省国土资源厅办公室《关于改进土地复垦方案审查工作的通知》(豫国土资办发〔2018〕9号)；

17、《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》(财税〔2018〕32号)；

18、《河南省住建厅调整建设工程计价依据增值税税率的通知》(豫建设标〔2018〕22号)；

19、《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》(财税〔2019〕39号)；

20、《河南省国土资源厅办公室关于印发生产建设土地复垦方案初审意见格式和土地复垦监管协议参考文本的通知》(豫国土资办发〔2018〕65号文)；

21、《河南省矿山地质环境恢复治理勘查、设计、施工技术要求》(试行)(豫国土资发〔2014〕99号)；

22、《自然资源部农业农村部关于加强和改进基本农田保护工作的通知》(自然资源规〔2019〕1号)；

23、《生态环境部农业农村部自然资源部关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》(环办土壤〔2019〕47号)；

24、《河南省自然资源厅办公室关于进一步规范矿山生态修复工作的紧急通知》(豫自然资办明电〔2020〕27号)；

25、《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》(豫财资环〔2020〕80号)；

（三）标准规范

- 1、《<矿山地质环境保护与土地复垦方案>编制指南》（国土资源部）；
- 2、《<河南省矿山土地复垦与地质环境保护治理方案>编制技术要求》；
- 3、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 4、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；
- 5、《河南省矿山地质环境恢复治理工程勘查、设计、施工技术要求》（试行）；
- 6、《滑坡崩塌泥石流灾害调查规范》（DZ/T0261-2014）；
- 7、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》DZ/T0219-2006；
- 8、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》DZ/T0221-2006；
- 9、《地下水质量标准》GB/T14848-2017；
- 10、《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80号）；
- 11、《土地复垦方案编制规程，第1部分·通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 12、《土地复垦方案编制规程，第4部分·金属矿》（TD/T1031.4-2011）；
- 13、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 14、《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T1048-2016）；
- 15、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；
- 16、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012—2016）；
- 17、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
- 18、《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB 15618-2018）；
- 19、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；
- 20、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）；
- 21、《农田土壤环境质量监测技术规范》（NY/T395-2000）；
- 22、《基本农田环境质量保护技术规范》（NY/T1259-2007）；
- 23、《造林技术规程》（GB/T15776-2006）；

- 24、《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-99）；
- 25、《河南省地方标准-农业与农村生活用水定额》（DB41 T 958-2020）；
- 26、《河南省土地开发整理工程建设标准》（河南省自然资源厅，2010年12月）；
- 27、《河南省土地开发整理项目制图标准》（河南省自然资源厅，2010年12月）；
- 28、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 29、《采矿设计手册》；
- 30、《水泥原料矿山工程设计规范》（GB50598-2010）；
- 31、《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766-2020）；
- 32、《非煤露天矿山边坡工程技术规范》（GB51016-2014）；
- 33、《金属非金属矿山安全规程》等国家有关的规程和规范；
- 34、《非金属矿绿色矿山建设规范》（DB 41/T 1666-2018）；
- 35、国土资源部颁发的国土资字[1999]98号《矿产资源开发利用方案编写内容要求》以及编写内容要求的补充说明。

（四）相关资料

- 1、采矿许可证；
- 2、《河南省宜阳天冠膨润土有限公司一矿生产勘探报告》及矿产资源储量评审备案证明（洛国土资储备字〔2021〕4号）；
- 3、《河南省宜阳天冠膨润土有限公司一矿矿产资源开发利用方案》及评审备案表；
- 4、《河南省宜阳天冠膨润土有限公司一矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》及评审备案表；
- 5、宜阳天冠膨润土有限公司年开采及加工膨润土 3 万立方米项目竣工环境保护验收调查表；
- 6、《宜阳县土地利用总体规划调整方案（2010-2020年）》；

- 7、宜阳县土地利用现状图（2018年地籍变更数据）；
- 8、《董王庄乡土地利用总体规划调整方案（2010-2020年）》；
- 9、《宜阳县地质灾害防治规划》（2010-2020年）；
- 10、《宜阳县矿产资源总体规划（2016—2020年）调整方案》；
- 11、《宜阳县统计年鉴》（2016年度、2017年度、2018年度）；
- 12、《河南土壤》（河南省土壤普查办公室，2006年11月）；
- 13、《洛阳市工建设程主要材料价格信息》（2021年2月）；
- 15、《河南省建筑工程标准定额站发布2020年7~12月人工费指导价、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》（豫建标定[2020]42号）；
- 15、《方案》编制委托书。

（五）主要计量单位

本方案编制过程中采用国际通用单位制，主要计量单位见表1-7。

表 1-7 主要计量单位表

序号	名称	计量名称	计量符号
1	面积	平方米；公顷；平方千米；亩	m ² ；hm ² ；km ² ； -
2	长度	厘米；米；千米	cm；m；km
3	体积	立方米；万立方米	m ³ ；10 ⁴ m ³
4	数量	万株；微克；千克	-；μg；kg
5	产量	吨；千吨；万吨；百万吨	t；kt；10 ⁴ t；Mt
6	单价	元/亩；万元/公顷；元/吨	-；万元/hm ² ；元/t
7	金额	元；万元（人民币）	-
8	时间	日；年	d；a
9	温度	摄氏度	°C
10	速度	米/秒	m/s
11	流量	立方米/秒	m ³ /s
12	比重	吨/立方米	t/m ³
13	压强	兆帕	MPa

七、编制工作概况

（一）工作部署

充分搜集利用该项目建设区有关的水文、气象、地质、构造、水文地质、工程地质、土地利用现状、生态环境等资料，在分析研究已有相关资料和对建设项目分析的基础上，对评估区进行 1:2000 比例尺水文地质、环境地质、工程地质、土地利用现状和生态环境调查，查明地质灾害类型，选取地质灾害评价要素，查明评估区土地利用现状、生态环境现状，对拟建项目建设用地范围及附近进行环境现状和预测评估。

（二）工作流程

1、资料收集与分析

开展野外现场调查之前，收集的主要资料有该矿的储量年报、矿产资源开发利用方案等，以了解矿山地质环境概况；收集矿山总平面布置图等图件作为野外调查工作手图。根据收集的资料确定现场调查方法、工作路线和现场调查内容。收集了矿区的社会经济、自然条件、土壤植被分布、土地利用现状及规划等相关资料。

2、现场野外调查

采用矿区 1:2000 地形地质图、1:20000 土地利用现状图、项目区航拍图作为底图，结合移动 GPS、光电测距仪对矿区进行实地调查。调查内容包括地形、地貌、地质、构造、地质条件以及人类工程活动对地质环境的影响破坏等，查明地质灾害类型、发育程度、规模，分析和确定评价要素，掌握地质灾害现状，判定潜在隐患；对已损毁场地、地质灾害、土地利用现状进行定点、上图；填写矿山地质环境现状调查表。

3、成果编制

综合分析研究已有成果资料和本次环境地质调查成果，进行现状评估、预测评估，并进行综合评估，提出防治措施和费用预算，编制完成《河南省宜阳天冠膨润土有限公司一矿矿产资源开采与生态修复方案》成果报告一份及相关附图。

(三) 完成工作量

评估工作自 2021 年 10 月开始，到 2021 年 12 月 30 日结束，历经资料搜集、野外调查、室内综合研究、报告与图件编制、成果数字化等工作阶段。其中 2021 年 10 月上旬完成了资料搜集，2021 年 10 月下旬进行了野外调查工作，共搜集已有资料 5 份，完成环境地质调查面积 39.19hm²，拍照 82 张，视频 3 个，编写文字报告 1 份，附图 11 张。完成工作量见表 1-8。

表1-8 完成主要工作量一览表

序号	工作内容	完成工作量	
1	资料收集	1、《河南省宜阳天冠膨润土有限公司一矿生产勘探报告》 2、《河南省宜阳天冠膨润土有限公司一矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》 3、矿区土地利用现状图 4、矿区基本农田保护图 5、报告备案证明及评审意见	
2	野外勘察核实测量	调查范围	矿区及周边影响区 39.19 hm ²
		地形地貌调查点	调查点 8 个
		地质环境现状调查点	调查点 10 个
		土地利用现状调查	根据土地利用现状图对项目区土地利用情况进行核实对比
		土地损毁	区内已采区现状调查
		土壤调查	挖掘(利用)土壤剖面 3 处
		数码拍照	拍照 82 张，视频 3 个
3	成果提交	文本	报告书 1 本 (含正文及附件)
		图件	15 幅

(四) 工作质量评述

为保障本次工作质量，项目组严格按照《河南省矿产资源开采与生态修复方案编制提纲》开展工作。本次工作采用了资料收集、野外土地利用现状调查、室内资料整理综合研究、文本的编制设计、计算机成图、公众参与调查、专家审核等技术手段和方法。

表1-9 编制工作及工程量统计表

时间	工作内容	完成工作量	
2021年10月	资料收集	(1) 项目区所在土地利用现状图1张； (2) 《河南省宜阳天冠膨润土有限公司一矿生产勘探报告》； (3) 生产勘探报告评审意见及备案证明（洛自然资储备字[2021]4号） (4) 《河南省宜阳天冠膨润土有限公司一矿矿产资源开发利用方案》； (5) 《河南省宜阳天冠膨润土有限公司一矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》； (6) 《宜阳天冠膨润土有限公司一矿膨润土露天开采建设项目初步设计》； (7) 《宜阳天冠膨润土有限公司一矿环境影响报告书》； (8) 《宜阳天冠膨润土有限公司一矿2020年资源储量动态检测报告》。	
11月1日— 11月5日	野外勘查核实测量	调查方法	结合矿区1:2000地质地形图和宜阳县土地利用现状图，手持GPS、罗盘、光电测距仪对调查对象进行定点、上图；另广泛的与村民沟通土地复垦政策。
		地形地貌	调查点21个点。
		调查面积	0.45km ² （包括地形地貌、土壤剖面、土壤样品、地质点调查、水文地质调查、水土污染调查情况、地表动植物组成、地表水系、地下水、废水、矿区村庄人数、自然经济概况、社会经济概况、土地利用现状、采矿造成土地损毁调查、地面附着物及工程设施调查、调查走访群众等）。
		调查场地	生产厂房、办公区、露天采场、晾晒场、矿山道路和现有采坑等。
11月5日— 12月5日	拟定、论证和方案编制	根据资料分析确定评估区和复垦区的面积，并根据村民意见和建议确定复垦方向，进行初步方案的编制，并绘制了矿山地质环境问题预测图、矿山地质环境治理工程部署图、矿区土地损毁预测图和矿区土地复垦规划图。	
12月6日— 12月13日	协调论证	根据公众意见进行复垦方案、图纸的修改。	

12月14日— 12月20日	内部审 查修改	内部审查并进行修改完善，准备上报洛阳市自然资源和规划局评审。
-------------------	------------	--------------------------------

八、矿产品需求现状和预测

(一) 我国膨润土资源状况

勘探研究表明，我国膨润土的储量世界第一位，种类齐全，分布广，遍布 26 个省市，产量和出口均居世界前列。据不完全统计，目前我国膨润土年产量已超过 350 万吨，而总储量占世界总量的 60%。到目前为止已累计探明储量 50.87 亿吨以上，保有储量大于 70 亿吨。

现已探明的 100 多个膨润土矿产地主要集中分布于新疆、广西、内蒙以及东北三省，其中新疆和布克赛尔蒙古自治县境内的膨润土矿储量已突破 23 亿吨，是目前已探明储量的全国最大膨润土矿区。据新疆地矿部门证实，和布克赛尔蒙古自治县境内有 7 处膨润土矿床，其中有 4 处大型矿床(乌兰英格、日月雷、德仑山南和德仑山西南)。乌兰英格矿区膨润土矿地质储量为 5.728 亿吨，其中表内 C—D 级膨润土矿储量 22948 万吨，表外 D 级储量 248 万吨，占全国同级膨润土储量的 13.74%。日月雷矿区膨润土矿地质储量 8 亿吨，德仑山南及德仑山西南膨润土矿地质储量分别为 2.1 亿吨及 0.8 亿吨。

专家估计，乌兰英格地区膨润土矿藏远景储量可望超过 50 亿吨。广西产地有宁明、田东、崇左、桂平、横县等处，蕴藏量最大的是宁明，达 6.4 亿吨，其次是田东，达 4000 万吨，总储量超过 11 亿吨。内蒙古的宁城、兴和、霍林、固阳等地都有十分丰富的膨润土矿，储量最大是赤峰宁城，达 10 亿吨以上。其余分布于江苏、四川(南充)河北、湖北、山东、安徽、浙江、江西、河南、陕西和甘肃等省(区)。可见，膨润土矿资源高度集中，这有利于组建大型企业集团，建立大型生产基地，向专业化、规模化、集约化发展。

据预测，我国膨润土矿资源量已超过 80 亿吨，为新产品的开发和研究、市场的开拓、竞争力的提高等奠定了资源基础。但是我国膨润土开发利用的程度很低，累计开采量不足已探明储量的 1%。在国际市场上是一种“低出高进”的局面，即出口低

级产品（原矿、铸造用、钻井用、低档活性白土等），进口高级产品（洗衣粉柔顺剂、高档有机土等）。

（二）矿产品需求分析

膨润土由于有良好的物理化学性能，可做净化脱色剂、粘结剂、触变剂、悬浮剂、稳定剂、充填料、饲料、催化剂等，广泛用于农业、轻工业及化妆品、药品等领域，所以膨润土是一种用途广泛的天然矿物材料。

膨润土可用来作防水材料，如膨润土防水毯、膨润土防水板及其配套材料，采用机械固定法铺设。

冶金工业作铁矿球团粘结剂，机械工业中铸造型砂粘结剂以及合成洗涤剂等，被誉为万能矿物原料，在国民经济中有独特的作用。

今后随着国民经济的快速发展，需用量不断扩大，国内、外市场对膨润土的需求量持续旺盛。本矿区资源储量可靠，市场前景广阔，经济效益可观，应积极组织开发。

（三）产品价格分析

据不完全统计，中国膨润土产品年产销量约 600 万吨。行业特点是企业规模小（年产万吨以上的企业屈指可数）、技术水平低、由于是资源型行业而竞争不是很剧烈、

根据市场初步调查，目前膨润土开采成本价（J2）为 50 元/t，销售价格（J1）为 70 元/t，且有望上涨。

根据上述市场分析，随着膨润土产品消费水平和冶炼技术水平的不断提高，膨润土产品产量的逐年增长，膨润土产品的发展将趋向于产销两旺、消费大于产量的良好局面。同时，该矿石省内销售，生产成本低，交通运输方便，前景看好。该销售价格将保持平稳并有涨升。

第二章 矿产资源概况

一、矿区总体概况

(一) 矿区资源概述

矿区膨润土矿体赋存于白垩系九店组凝灰岩地层,走向近东西,倾向北,倾角 2° — 5° 左右,矿体呈单斜层状产出,厚度1.30~6.30m,赋存标高+510至+460m。覆盖薄层凝灰岩或第四系,可作为机械铸造、冶金球团用,易于开采。

(二) 本方案与矿区总体开采的关系

本次设计对2021年9月的《河南省宜阳天冠膨润土有限公司一矿生产勘探报告》提交的矿区范围内资源量进行整体设计。

本矿山设置3个露天采场,共布置+500m、+490m、+480m、+470m共计4个台阶,其中+460m为底部平台,+480m为清扫平台,其余为安全平台。开采最大深度10~40m,安全平台宽度4m,清扫平台宽度6m,两侧边坡角 50° ,露采场最终边坡角 15° ~ 45° 。

二、本项目的资源概况

(一) 矿床地质及构造特征

1、地层

矿区由老到新出露的地层有中元古界长城系、中生界白垩系、第四系。各时代地层岩性特征分述如下:

(1) 中元古界熊耳群马家河组(Pt_2m)

矿区内出露的主要为安山玢岩，多在采坑底部出露，斑状结构，块状构造，斑晶主要为斜长石，粒径 $1\times 2\text{mm}$ ，含量约10—15%，部分蚀变为绿泥石、绿帘石；基质为隐晶质结构，成分主要为长石以及角闪石、辉石等暗色矿物。

(2) 中生界白垩系九店组 (K_j)

本区出露的仅为中生界白垩系下部层位九店组，以角度不整合覆盖于马家河组安山玢岩之上，主要岩性为灰白色晶屑凝灰岩，紫红色晶屑、岩屑凝灰岩、紫红色含火山角砾晶屑、岩屑凝灰岩，中—薄层状。岩石中晶屑为石英、钾长石、斜长石、方石英，少量黑云母和粘土矿物。晶屑和岩屑粒度多在 0.5mm — 2mm ，个别达 6mm 。

(3) 第四系 (Q)

主要为坡积残积黄土、亚粘土，局部冲沟中有小砾石层，角度不整合覆盖于凝灰岩或安山玢岩上，厚 0.3m — 12.80m 。

2、构造

矿区地层为单斜产出，产状平缓，基底为马家河组火山岩，走向 295° — 305° ，倾向北北东 30° ，倾角 25° — 15° ，平均 20° 。其上的白垩系九店组凝灰岩盖层，走向近东西，倾向北，倾角 2° — 5° 左右。矿区内未见断裂及褶皱。

3、岩浆岩

矿区内大范围第四系出露，未见侵入岩出露。

4、变质作用和围岩蚀变

本矿区矿床类型为火山沉积型膨润土矿床，成矿母岩以中酸性火山碎屑岩为主，少量为火山岩。经水解作用形成，形成于火山岩沉积盆地内。

矿体赋存于凝灰岩中，可见的围岩蚀变表现为高岭土化、绿泥石化、绿帘石化等。

5、矿体特征

本区的膨润土矿赋存于白垩系下部层位九店组酸性凝灰岩中，因蒙脱石富集形成膨润土矿。矿体与围岩呈渐变关系，矿体界线主要靠取样化验结果确定。

通过采坑揭露和钻孔对矿体进行控制，扩大了原 I 号矿体的规模；并新增矿体 1 个，编号为 II 号。各矿体特征简要叙述如下：

(1) I 号矿体

I 号矿体贯穿矿区东西，在地表多被第四系黄土覆盖，据浅井、采坑及钻孔 ZK06 揭露，矿体产状平缓，矿体形态为似层状、透镜状。走向 $270^{\circ} \sim 280^{\circ}$ ，倾向北东 $357 \sim 10^{\circ}$ ，倾角 $2^{\circ} \sim 5^{\circ}$ ，平均产状 $0^{\circ} \angle 3^{\circ}$ 。

矿体在采矿证内沿走向控制长 1055m，沿倾向控制长度 71 ~ 173m，赋存标高 +510m ~ +460m，埋深 1.3m ~ 5.25m。矿体最小厚度 1.20 m，最大厚度 7m，平均 2.89m，厚度变化系数 48.73%，较稳定。矿体最低品位 50.57%，最高品位 63.91%，平均品位 56.29%，品位变化系数 6.09%，矿石质量稳定。

该矿体查明矿产资源 80.72 万吨，占全矿区查明矿产资源的 66.97%。

(2) II 号矿体

II 号矿体平面形态近长方形，位于矿区西北部，第四系黄土覆盖，据钻孔 ZK01、ZK02、ZK03、ZK04、ZK05 揭露，从剖面上来看，矿体产状平缓，矿体形态为似层状。矿倾向近正北向，倾角 $1^{\circ} \sim 3^{\circ}$ 。

矿体在采矿证内沿走向控制长 275m，沿倾向控制长度 115 ~ 118m，赋存标高 +469m ~ +460m，埋深 10.23m ~ 25.52m。矿体最小厚度 3.90 m，最大厚度 5.79m，平均 2.89m，厚度变化系数 18.94%，稳定。矿体最低品位 51.96%，最高品位 54.93%，平均品位 53.15%，品位变化系数 2.85%，矿石质量稳定。

该矿体查明矿产资源 39.81 万吨，占全矿区查明矿产资源的 33.03%。

6、矿石特征

(1) 矿石矿物组成

矿石组成矿物主要为蒙脱石，其它矿物有高岭石、伊利石、绿泥石、石英、钾长石、斜长石少量黑云母等。矿石中蒙脱石颗粒极细，在电子显微镜下，可见到片状、球状、海绵状、集合体形状。

(2) 矿石结构构造

矿石结构以泥质结构为主，部分为土状结构、火山碎屑结构、角砾凝灰结构及砂屑状结构。

矿石构造主要为块状构造，局部为微层纹状构造，角砾状构造，斑杂状构造。

(3) 化学成分

矿石的化学成分主要为 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 CaO 、 MgO 、 K_2O 、 Na_2O ，此外还含有 H_2O 、 P_2O_5 和 CO_2 等。详见表 2-1。

表 2-1 化学全分析结果表

样品 编号	检测结果 W (B) /10 ⁻²													
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5	TiO_2	MnO	K_2O	Na_2O	FeO	烧失量	H_2O^+	H_2O^-
HQ-1	61.30	14.69	2.52	3.84	1.84	0.11	0.40	0.16	3.82	2.39	0.40	8.10	3.44	3.27
HQ-2	63.91	13.96	3.29	1.70	1.96	0.12	0.30	0.062	3.79	1.50	0.25	8.56	6.85	4.40

(4) 矿石类型

矿石自然类型：膨润土是蒙脱石矿物含量达到可利用量的粘土或粘土岩，按蒙脱石可交换的阳离子种类和层电荷大小，划分为钠基膨润土、钙基膨润土、镁基膨润土、铝基膨润土及其复合型。

本区矿石 $E(\text{Ca}^{2+})/\text{CEC}$ 的比值在 61.41%—69.24% 之间，均大于 50%。类型为钙基膨润土。

按矿物组合，区内膨润土可见蒙脱石型、高岭土—蒙脱石型、绿泥石—蒙脱石型，本区主要矿类型为高岭土—蒙脱石型。

矿石工业类型：膨润土矿主要用途为机械铸造、冶金球团、钻井泥浆、化工油脂脱色、有机膨润土、工程环保用膨润土。本矿区主要用途为冶金球团，矿石质量为三级品。

(5) 矿体围岩和夹石

矿体赋存于凝灰岩中，其围岩为第四系黄土、凝灰岩以及安山玢岩。近矿围岩中凝灰岩的矿物成分基本与矿体一致，但蒙脱石含量较低（4.06—39.81%）。

矿体内无夹石，矿体有用组份含量分布均匀，矿体未受成矿后构造的影响，矿体

结构完整。

7、矿石加工技术性能

有资料记录以来，本矿区自 2010 年便开始生产采矿，已有成熟可行的矿石加工工艺。本次生产勘探针对冶金球团这一应用方向开展了相关测试工作，测试项目为吸水率、吸蓝量、膨胀指数、细度、水分。根据冶金球团用膨润土质量指标，为三级品、。

本矿山矿山的生产流程为：矿层→开采→矿块→晾晒→暂存→矿石铲装、汽车运输→喂料口→雷蒙磨→产品包装→汽车外运。简述如下：

开采的膨润土经装载机装车运往晾晒场进行自然晾晒，采用拖拉机悬挂翻地耙进行晾晒，晾晒时间约为 3-5 天，经晾晒后含水率降为 12%左右。晾晒后的膨润土经运输至中转料仓堆存。

根据生产需求，采用装载机将料仓中膨润土运送至雷蒙磨喂料口，通过底部传送带运输至雷蒙磨进行粉磨，雷蒙磨密封设置，磨粉通过旋风分离出产品直接下料进入吨袋包装，后汽车外运销售。

整体来看，区内的膨润土矿加工流程较为简单。

（二）矿床开采技术条件及水文地质条件

1、矿区水文地质条件

（1）矿区所在水文地质单元的位置

矿区属于丘陵区，切割不烈，地势东西中脊高，南、北两侧低，最高海拔标高 508.46m，最低海拔标高 450.60m，高差 57.86m。地势平坦，坡度很缓。

矿区位于熊耳山北麓层状、块状岩类裂隙水水文地质区，为区域地下水的补给区。

（2）含水层特征

根据水文地质调查成果，按地下水赋存介质的不同，将矿区地下水划分为第四系松散岩类孔隙含水、基岩风化带裂隙水两种类型。

① 四系松散岩类孔隙水

第四系在区内大范围分布，主要岩性为黄色、褐黄色黄土和棕红色亚粘土组成，

棕红色亚粘土中夹有钙质结核，垂直节理发育，多孔隙，一般厚度 0.6 m ~ 12.50m，受降雨补给，局部地段形成滞水，为弱透水的局部含水层。矿区第四系不含水。

② 岩风化带裂隙水

位于第四系下部的凝灰岩，结构疏松，孔隙较多，直接接受大气降水的渗入补给，形成风化带浅部裂隙水，受季节变化明显，富水性较弱，不构成统一的地下水面，在地势低洼处以片流形式流出。基岩风化带裂隙含水层在矿区范围对矿床开采无影响。

(2) 隔水层特征

位于深部的凝灰岩富含蒙脱石、高岭石等吸水矿物，且没有断裂构造，节理、裂隙也不发育，具有良好的隔水作用。

凝灰岩以下的安山玢岩，岩石裂隙不发育，透水性弱-不透水，也可视为含水带的隔水层。

(3) 地表水特征

矿区地形中部高，南北较低，汇水面积有限，排水条件便利。雨季大部分大气降水很快以地表径流的方式流出矿区，局部采坑、低洼处会有短时间的存水，流程短，流量很小，基本常年干枯。矿区东南部有一人工水塘，雨水部分会汇入其中。

(4) 地下水动态及其补给径流与排泄

大气降水沿裂隙下渗，是地下水的主要补给来源，因而地下水位随季节变化而变化。雨季地下水位迅速抬升，旱季地下水位下降，其关系相当密切，但是变化幅度不大，不超过 1m。

随着季节的变化，地表水与地下水互为补给，经取样分析水质为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型水。

由于矿区构造裂隙不甚发育，地下水的径流较为缓慢，一般地下水的径流方向是由中部向南、向北流到区外的沟谷中。

(5) 充水因素分析

矿体近地表，没有断层，基本属于不含水层，最低开采标高+460m，高于当地最低侵蚀基准面（当地最低侵蚀基准面为+450m），地下水对矿山开采无影响。

矿山开采中的充水因素主要是大气降水。本矿区的膨润土矿体位于山脊上，采场地势东西中脊高，南部、北部低，开采方式为露天开采，地形条件有利于大气降水和地表径流的自然排泄。本区水文地质条件属简单类型。

(6) 露天采场汇水量分析

矿区内现有连片采坑 2 处，采坑面积为 3.36 万平方米；根据降雨量 550mm 计算，年汇水量为 18480 立方米。未来进行全面开采时，汇水面积约为 15.49 万平方米，年汇水量为 85195 立方米。由此可见汇水量较小，在矿山以往生产过程中，采坑积水一般在数个小时内就可抽干，对生产影响较小。

2、工程地质

(1) 工程地质岩组特征

根据岩石成因、岩性、结构特征、结构面发育程度和分布特点，以及岩石物理力学性质等，将矿区岩石可划分为三个工程地质岩组。

第四系黄土、亚粘土岩组

该岩组在未开采地段大范围出露，分布厚度不均，随地形而变，厚 0.3m—12.80m。主要成分为亚粘土块石、局部冲沟中有小砾石层，结构疏松，孔隙度大，结构强度低，为开采剥离的主要地层，是区内次要工程岩组。

凝灰岩岩组

主要分布在第四系下部，安山玢岩之上，主要岩性为灰白色晶屑凝灰岩，紫红色晶屑、岩屑凝灰岩、紫红色含火山角砾晶屑、岩屑凝灰岩，中—薄层状。岩石质量较低，岩体结构以块状—碎裂结构为主，岩石抗压强度一般，属较软岩。

安山玢岩岩组

该岩组在采坑底部出露，岩性以安山玢岩为主。该岩组为矿区矿床的底板围岩。岩石质量中等，岩体完整性中等。岩体结构以块状结构为主，岩石饱和抗压强度 64.7 ~ 68.5MPa，属于坚硬岩石。

(2) 矿体顶底板特征

区内共有矿体 2 个，矿体顶板为第四系，开采时需进行剥离。I 号矿体底板岩性为安山玢岩和凝灰岩，II 号矿体底板岩性为凝灰岩，风化程度低，物理力学性质较好，稳定、完整程度较好。

综上所述，矿区工程地质类型为层状岩类简单型，即第三类第一型。

3、环境地质

矿区内矿体产状平缓，埋深较浅，开采过程中尚未发生崩塌、滑坡、泥石流等自然灾害。矿山生产采用露天开采，以挖掘机铲装、汽车运输，加工车间设有相关的防尘措施，对地表水、地下水以及土壤污染非常小。但露天开采会破坏地形地貌，采剥和矿石加工过程中产生的粉尘污染对周边环境有一定影响，可采取湿式切割、喷雾洒水等措施进行防护治理，力争使矿山开采活动对周边环境造成的不利影响降低到最低程度。

矿区位于很缓的山坡上，汇水面积小，自然排泄较好，不易引发山洪、泥石流、滑坡等地质灾害。

综上所述，矿区周边地表水、地下水水质较好，矿石和废石化学成分基本稳定，无其他环境地质隐患，地质环境质量良好。未来矿山采用露天采，对环境有一定影响；但矿山在进行开发过程中，应当做好矿山地质环境的保护和治理工作。

综合评价确定矿区地质环境类型为第二类，矿区地质环境质量中等。

（三）设计利用矿山资源储量

1、生产勘探评审备案的资源储量

（1）估算对象、范围

为了延续采矿证，宜阳天冠膨润土有限公司在矿区范围内开展生产勘探工作。2021 年 9 月，编制了《河南省宜阳天冠膨润土有限公司一矿生产勘探报告》。生产勘探在扩大原有 I 号矿体的基础上，新增矿体 1 个 II 号矿体，估算标高 510m—460m，资源量估算范围见表 2-2。

表 2-2 资源量估算范围拐点坐标一览表（国家 2000 坐标系）

矿体编号	拐点序号	坐标	拐点序号	坐标	备注
------	------	----	------	----	----

		X	Y		X	Y	
I	1	3804798.89	37601978.90	15	3804879.49	37601486.47	估算标高 +510 ~ +460m 面积 114241m ²
	2	3804802.61	37601968.78	16	3804894.26	37601584.58	
	3	3804808.61	37601952.43	17	3804889.31	37601642.99	
	4	3804810.52	37601941.38	18	3804883.32	37601694.57	
	5	3804699.03	37601778.10	19	3804873.55	37601778.59	
	6	3804790.81	37601584.93	20	3804918.55	37601960.64	
	7	3804778.05	37601486.17	21	3804848.87	37602120.76	
	8	3804747.10	37601445.71	22	3804847.72	37602222.94	
	9	3804743.18	37601384.60	23	3804788.66	37602313.87	
	10	3804752.89	37601303.38	24	3804770.18	37602376.07	
	11	3804793.18	37601304.80	25	3804726.50	37602376.46	
	12	3804834.51	37601306.83	26	3804725.87	37602303.38	
	13	3804844.08	37601384.52	27	3804748.56	37602206.53	
	14	3804881.70	37601486.47	28	3804790.16	37602110.19	
II	1	3805028.84	37601383.74	6	3804950.99	37601584.01	估算标高 +469 ~ +460m 面积 34789m ²
	2	3805035.68	37601383.74	7	3804886.00	37601387.00	
	3	3805102.66	37601583.87	8	3804889.24	37601383.74	
	4	3805080.21	37601628.59	9	3804935.87	37601336.72	
	5	3805002.42	37601627.44				

(2) 生产勘探采用工业指标

依据《矿产地质勘查规范 膨润土、滑石》(DZ/T 0349-2020)，采用的工业指标为：

边界品位：蒙脱石质量分数 $\geq 40\%$ （单样）；

最低工业品位：蒙脱石质量分数 $\geq 50\%$ （单工程）。

开采技术条件：

矿层最小可采厚度 1m，夹石剔除厚度 1m；

最低开采标高：+460m；

剥采比 $\leq 4:1$ ；

采场最终底盘宽度 ≥ 20 m；

边坡角 $\leq 60^\circ$ 。

(3) 估算方法

在水平投影图上采用地质块段法估算资源量。

(4) 估算结果

生产勘探提交膨润土矿控制资源量 51.61 万吨，平均品位 55.61%，推断资源量 38.16 万吨，平均品位 54.35%；保有矿产资源 89.77 万吨，平均品位 55.07%，其中控

制资源量占总资源量的 53.79%。累计动用矿产资源 24.68 万吨，平均品位 57.49%，全区累计查明矿产资源 114.45 万吨，平均品位 55.28%。I 号矿体的埋深深度为 1.01 ~ 5.17m，平均埋深 1.84m。剥采比为 0.37；II 号矿体的埋深深度为 10.23 ~ 25.52m，平均埋深 15.5m，剥采比为 2.84。资源量情况见表 2-3。

上述资源量以洛资源储评字[2021]004 号评审意见书确定，洛阳市自然资源和规划局于 2021 年 9 月 28 日以（洛自然资储备字[2021]4 号）文件予以备案。

表 2-3 资源量估算结果表

矿体 编号	资源储量 类型	本次估算 矿石量	
I	动用矿产资源		24.68
	保有矿产资	控制资源量	33.58
		推断资源量	18.70
		小计	52.28
	查明矿产资源		76.96
II	保有矿产资源	控制资源量	18.03
		推断资源量	19.46
		小计	37.49
合计	动用矿产资源		24.68
	控制资源量		51.61
	推断资源量		38.16
	保有矿产资源		89.77
	查明矿产资源		114.45

2、可开发利用的资源储量

依据《河南省宜阳天冠膨润土有限公司一矿生产勘探报告》，估算保有膨润土矿资源 89.77 万吨时，已经扣除了边坡压矿。本次设计，存在两处占压资源储量需要扣除，一处是 I 号矿体西端生产厂房、办公楼和道路压矿，另一处是 II 号矿体采场西部台阶边坡压矿。

因此，本次方案设计可开发资源储量为保有资源量 85.21 万吨。

（四）对地质报告评述

本次设计对《河南省宜阳天冠膨润土有限公司一矿生产勘探报告》进行了综合分

析，现评述如下：

1、基本查明区内地层、构造、岩浆岩特征；基本查明矿体的数量、分布、形态、厚度及产状。

2、对矿床开采技术条件（水文地质、工程地质、环境地质等）进行基本分析，基本满足方案编制需要。

3、对矿体规模、形态、产状及其变化的控制和研究，基本查明对矿石物质成分、结构构造、矿石类型，对加工选冶技术性能进行了分析研究。

4、矿床勘查类型的划分、勘探手段选择较为合理，符合相关规范要求。

5、资源储量估算方法及工业指标选择基本正确，估算参数合理，在水平投影图上用地质块段法进行资源储量估算，资源储量估算结果正确。

6、报告及章节安排符合资源储量勘查报告编制要求，附图、附表、附件基本齐全，符合有关规定；内容基本符合要求。

综上所述，该地质勘查报告达到详查阶段工作程度，采集有水样、岩石力学性能样，能够满足设计要求，可作为《矿产资源开采与生态修复方案》的编制依据。

第三章 主要建设方案的确定

一、开采方案

（一）开采范围、对象

1、开采范围、对象

本次设计开采范围为采矿许可证（证号 C4103272010127130094730）范围内生产勘探提交的膨润土矿矿体。采矿许可证允许开采标高为 460m—510m，与《生产勘探报告》资源量估算标高一致。

本次设计开采对象为矿区内生产勘探圈定的 2 个膨润土矿矿体。

设计范围仅包括该 2 个矿体开采设计方案，矿石简单加工，不包括外部运输、外部供电等方面的设计。

2、采场划分

由于本矿山已开采多年，在 I 号矿体西部和中部形成两个采场，下一步开采 I 号矿体设计 2 个采场，II 号矿体一个采场，矿区共采用 3 个采场，I 号矿体西部为一采场，东部为三采场，II 号矿体为二采场。

（二）确定可采储量

1、评审备案的资源储量

根据《河南省宜阳天冠膨润土有限公司一矿生产勘探报告》和矿产资源储量评审备案证明，截至 2021 年 8 月全区提交膨润土矿控制资源量 51.61 万吨，推断资源量 38.16 万吨，保有矿产资源 89.77 万吨，累计动用矿产资源 24.68 万吨，累计查明矿产资源 114.45 万吨。

2、矿区占压资源储量

矿区 I 号矿体西端被生产厂房、办公楼和道路占压，道路为矿区内主要运输、办公道路，已硬化成水泥路面，占压的是推断资源-1 块段，资源量 3.17 万吨，如果拆除生产厂房、办公楼和道路，影响整个矿山生产，选址重建后才能生产，成本很高，

在矿区外也很难找到厂址，该块段作为压矿处理。

Ⅱ号矿体生产勘探圈矿时确定边坡角为 60°，考虑到矿体上覆岩性为第四系黄土和风化凝灰岩，露天采矿时台阶坡面角按 50° 设计，这样存在边坡压矿。压覆Ⅱ号矿体推断资源量-1、控制资源量-1、推断资源量-2 三个块段。生产勘探资源储量估算采用地质块段法，在水平投影图上进行估算，压覆资源量仍采用地质块法，压覆面积由剖面确定，压覆部分的厚度、品位采用块段平均厚度和平均品位，经计算全区压覆控制资源量 0.085 万吨，推断资源量 4.479 万吨，结果见表 3-1，详情见矿区资源储量估算水投影图（附图 2）。

表 3-1 压矿结果统计表

矿体编号	压复块段情况		压矿量	
	块段编号	资源量类型	面积 (m ²)	资源量 (万吨)
I	推断资源量-1	推断资源量	4167	3.170
II	推断资源量-1	推断资源量	988	1.305
	控制资源量-1	控制资源量	75	0.085
	推断资源量-2	推断资源量	4.0	0.004
	小计	控制资源量	75	0.085
		推断资源量	992	1.309
I + II	合计	控制资源量	75	0.085
		推断资源量	5159	4.479

3、可设计利用资源储量

矿区膨润土矿可设计利用资源储量为 85.21 万吨，其中：控制资源量 51.53 万吨，推断资源量 33.68 万吨。详见表 3-2。

表 3-2 矿区可设计利用资源储量估算结果表

矿体	校正保有量		边界占压资源量		可设计利用资源量	
	资源量类型	资源量	资源量类型	资源量	资源量类型	资源量
膨润土矿 (万吨)	探明资源量	0	探明资源量	0	探明资源量	0
	控制资源量	51.61	控制资源量	0.085	控制资源量	51.53
	推断资源量	38.16	推断资源量	4.479	推断资源量	33.68
	合计	89.77	合计	4.564	合计	85.21

4、设计利用储量

控制资源量取全部作为设计利用储量，推断资源量取可信度系数 0.6 作为设计利用储量，则矿区膨润土矿设计利用储量 71.74 万吨。见表 3-3。

表 3-3 矿区设计利用储量估算表

矿体	资源量类型	可设计利用资源量	可信度系数	设计利用资源量
膨润土矿 (万吨)	探明资源量	0	1.0	0
	控制资源量	51.53	1.0	51.53
	推断资源量	33.68	0.6	20.21
	合计	85.21		71.74

5、可采储量与损失储量

膨润土矿露天开采回采率取 97%，损失率取 3%，与原开发利用方案和实际情况基本一致。

(1)可采储量

$$\begin{aligned} \text{膨润土矿可采储量} &= \text{设计利用储量} \times (1 - \text{损失率}) \\ &= 71.74 \times (1 - 3\%) = 69.59 \text{ 万吨。} \end{aligned}$$

(2)损失储量

$$\begin{aligned} \text{膨润土矿损失储量} &= \text{设计利用储量} \times \text{损失率} \\ &= 71.74 \times 3\% = 2.15 \text{ 万吨。} \end{aligned}$$

(三) 新增可采储量

1、评审备案的新增资源量

根据《河南省宜阳天冠膨润土有限公司一矿生产勘探报告》（2021 年 9 月）和矿产资源储量评审意见书，2021 年生产勘探，膨润土矿新增资源量 52.04 万吨。详情见表 3-4。其中 I 号矿体控制资源量增加 7.01 万吨，推断资源量增加 7.54 万吨，合计增加 14.55 万吨；II 号矿体是新增矿体，控制资源量增加 18.03 万吨，推断资源量增加 19.46 万吨，合计增加 37.49 万吨。

矿区总计控制资源量增加 25.04 万吨，推断资源量增加 27.00 万吨。

2、新增可设计利用资源储量

矿区新增资源量设计利用时，同样存在压矿问题，即 I 号矿体西端被生产厂房、办公楼和道路占压的推断资源-1 块段，资源量 3.17 万吨；II 号矿体采场边坡压覆资

源量。总计压覆控制资源量 0.085 万吨，推断资源量 4.479 万吨。

新增膨润土矿可设计利用资源储量为 47.48 万吨，其中：控制资源量 24.96 万吨，推断资源量 22.52 万吨。详见表 3-5。

表 3-4 生产勘探新增资源量表

矿体编号		资源储量类型	2020 储量年度 报告估算矿石 量(10 ⁴ t)	本次估算矿 石量(10 ⁴ t)	增 (+) 减 (-)
I	动用矿产资源		24.68	24.68	0
	保有矿产资源	控制资源量	26.57	33.58	7.01
		推断资源量	11.16	18.7	7.54
		小计	37.73	52.28	14.55
	查明矿产资源		62.41	76.96	14.55
II	保有矿产资源	控制资源量	0	18.03	18.03
		推断资源量	0	19.46	19.46
		小计	0	37.49	37.49
矿区合计	动用矿产资源		24.68	24.68	0
	控制资源量		26.57	51.61	25.04
	推断资源量		11.16	38.16	27.00
	保有矿产资源		37.73	89.77	52.04
	查明矿产资源		62.41	114.45	52.04

表 3-5 矿区新增可设计利用资源储量估算结果表

矿体	校正保有量		边界占压资源量		可设计利用资源量	
	资源量类型	资源量	资源量类型	资源量	资源量类型	资源量
新增膨润土矿 (万吨)	探明资源量	0	探明资源量	0	探明资源量	0
	控制资源量	25.04	控制资源量	0.085	控制资源量	24.96
	推断资源量	27.00	推断资源量	4.479	推断资源量	22.52
	合计	52.04	合计	0	合计	47.48

3、新增设计利用储量

控制资源量取全部作为设计利用储量，推断资源量取可信度系数 0.6 作为设计利用储量，则矿区膨润土矿新增设计利用储量为： $24.967+22.52 \times 0.6=38.47$ 万吨。

4、新增可采储量

膨润土矿露天开采回采率取 97%，损失率取 3%，与原开发利用方案和实际情况基本一致。

$$\begin{aligned} \text{膨润土矿新增可采储量} &= \text{新增设计利用储量} \times (1 - \text{损失率}) \\ &= 38.47 \times (1 - 3\%) = 37.32 \text{ 万吨。} \end{aligned}$$

(四) 建设规模及服务年限

1、建设规模的确定

现采矿证核定年生产规模 3 万 m³ (7.2 万吨/年)，与原开发利用方案和实际情况基本一致，结合本矿区保有资源储量，综合开发方式、利用前景和市场供需情况，初步设计确定本矿的膨润土矿生产规模仍为 3 万 m³ (7.2 万吨/年)。

2、服务年限的确定

根据矿山膨润土矿的建设规模、开采方式，设计开采损失率为 3%，贫化率为 3%。则矿山生产服务年限按下式计算：

$$A = Q(1 - K) / [G(1 - R)] = 71.74 \times (1 - 3\%) / [7.2 \times (1 - 3\%)] = 9.97 \text{ (年)}$$

式中：A——服务年限 (a)

Q——设计利用储量 (71.74 万吨)

G——开采规模 (7.2 万吨)

K——开采损失率，3%

R——开采贫化率，3%

经计算，矿山膨润土矿生产服务年限为 9.97 年，考虑基建期 3 个月，矿山总服务年限为 10.22 年。

3、工作制度

设计矿山采用露天开采方式，根据当地气候条件及矿山特点，确定矿山工作制度为：年工作 270 天，每天 3 班，每班 8 小时。

4、产品方案

矿山产品为膨润土原矿。

(五) 各采场服务年限

本次设计三个采场采矿，结合《河南省宜阳天冠膨润土有限公司一矿生产勘探报告》(2021 年 9 月)和矿产资源储量评审意见书，三个采场提交和备案的资源量统计

结果见表 3-6，其中一采场控制资源量 18.90 万吨，推断资源量 12.81 万吨；二采场控制资源量 18.03 万吨，推断资源量 19.46 万吨；三采场控制资源量 14.68 万吨，推断资源量 5.89 万吨。

表 3-6 各采场备案资源量统计表

矿体编号	块段号	资源储量类型	投影面积 (m ²)	真厚度 (m)	体积 (m ³)	小体重 (g/cm ³)	矿石量 (10 ⁴ t)	平均品位 (%)	备注
I	控制资源量-1	KZ	8956	3.14	28122	2.40	6.75	55.68	一采场
	控制资源量-2		13231	2.69	35591	2.40	8.54	57.18	
	控制资源量-3		5338	2.82	15053	2.40	3.61	55.44	
	推断资源量-1	TD	4167	3.17	13209	2.40	3.17	52.51	
	推断资源量-2		991	3.11	3082	2.40	0.74	54.35	
	推断资源量-3		2112	3.06	6463	2.40	1.55	56.62	
	推断资源量-4		762	2.64	2012	2.40	0.48	56.97	
	推断资源量-5		6006	2.55	15315	2.40	3.68	55.77	
	推断资源量-6		4017	3.31	13296	2.40	3.19	54.67	
	推断资源量-7								
	合计	KZ			78766	2.40	18.90	56.07	
		TD			53377	2.40	12.81	55.06	
		保有矿产资源			132143	2.40	31.71	55.57	
I	控制资源量-4	KZ	7138	2.56	18273	2.40	4.39	55.51	三采场
	控制资源量-5		12246	3.5	42861	2.40	10.29	58.79	
	推断资源量-6	TD	1688	1.92	3241	2.40	0.78	53.7	
	推断资源量-8		1785	1.4	2499	2.40	0.60	54.15	
	推断资源量-9		676	2.9	1960	2.40	0.47	55.70	
	推断资源量-10		1986	3.07	6097	2.40	1.46	54.76	
	推断资源量-11		2053	2.77	5687	2.40	1.36	61.86	
	推断资源量-12		3646	1.4	5104	2.40	1.22	58.76	
	推断资源量-12								
	合计	KZ			61134	2.40	14.68	57.40	
		TD			24588	2.40	5.89	56.63	
		保有矿产资源			85722	2.40	20.57	57.02	
II	控制资源量-1	KZ			76734	2.35	18.03	53.08	二采场
	推断资源量-1	TD	2413	5.62	13561	2.35	3.19	52.00	
	推断资源量-2		1127	3.73	4204	2.35	0.98	52.96	
	推断资源量-3		9850	4.85	47773	2.35	11.23	53.16	
	推断资源量-4				17298	2.35	4.06	54.60	
	合计	KZ			76734	2.35	18.03	53.08	
TD				82836	2.35	19.46	53.26		

		保有矿产资源		159570	2.35	37.49	53.17	
--	--	--------	--	--------	------	-------	-------	--

利用各采场已备案资源量，对三个采场设计利用储量和服务年限分别计算，结果见表 3-7。一采场可服务 3.43 年，二采场可服务 4.01 年，三采场可服务 2.53 年，矿山生产服务 9.97 年。

表 3-7 各采场设计利用储量及服务年限计算结果表

采场编号	备案资源量		建筑物或边坡压矿	可设计利用资源量	可信度系数	设计利用资源量	服务年限
一采场	控制资源量	18.90	0	18.9	1.0	18.90	3.43
	推断资源量	12.81	3.17	9.64	0.6	5.78	
	合计	31.71	3.17	28.54		24.68	
二采场	控制资源量	18.03	0.085	17.95	1.0	17.95	4.01
	推断资源量	19.46	1.309	18.15	0.6	10.89	
	合计	37.49	1.394	36.1		28.84	
三采场	控制资源量	14.68	0	14.68	1.0	14.68	2.53
	推断资源量	5.89	0	5.89	0.6	3.53	
	合计	20.57	0	20.57		18.21	

(六) 开采方式的确定

1、经济合理剥采比的估算

根据该矿床的赋存特征，矿山最终产品为膨润土原矿，所以本方案采用价格法确定经济合理剥采比，即：

$$N_{jh} = r(P - a) / b = 3.29$$

式中 a—露天开采纯采矿成本（不包含剥离），取 27.6 元/t；

b—露天开采剥离成本，取 12.5 元/t；

P—原矿平均售价，取 70 元/t；

r—回采率，取 97%；

经计算矿山经济合理剥采比为 $3.29 \text{ m}^3 / \text{m}^3$ ，本方案确定矿山经济合理剥采比为 $3.29 \text{ m}^3 / \text{m}^3$ 。

2、开采方式的选择

根据生产勘探报告提供的矿体赋存情况和开采技术条件及工业指标，对设计开采的Ⅰ号、Ⅱ号矿体进行分析比较，同时对矿体进行初步露天开采圈定，估算了采场剥采比和矿体平均剥采比。一采场剥采比为 $0.86:1\text{m}^3/\text{m}^3$ ，三采场剥采比为 $1.12:1\text{m}^3/\text{m}^3$ ，Ⅰ号矿体平均剥采比为 $0.97:1\text{m}^3/\text{m}^3$ ，Ⅱ号矿体二采场剥采比为 $2.96:1\text{m}^3/\text{m}^3$ ，故采用露天开采方式。

(七) 开拓运输方案的确定

1、开拓运输方案

矿区内经多年开采，矿区南部已形成完善的运输道路。根据矿区内地形条件和矿体赋存条件，结合露采实际情况和矿山所使用的设备，对各种可能的开拓运输方案，进行了较详细的分析研究，汽车运输具有较高的机动性、灵活性、能力大、效率高、基建投资低的特点，确定采用公路开拓、汽车运输方案。

根据矿体赋存条件、地形条件及矿区已有公路现状，开拓方案为公路开拓，汽车运输方案。矿区已有道路在一采场中部，采矿时已不能继续利用。需新修通往各采场的道路，设计在矿区南部连接原有公路自西部向东修筑一条主运道路到一采场，三采场，长度约 1140m，利用原有路 147m。在矿区西部修一条主运道路至二采场，长度约 300m。台阶式开采方法时公路布线方式为折返式。该种线路布置方式比较适用于多平台的露天矿，它具有以下优点：投资省。该矿段的条件适合该种线路布置方式（见总平面布置图）。

2、矿区运输道路参数的确定

矿山为小型露采矿山，矿山道路按矿山三级公路的标准进行设计和施工，其有关标准如下：

根据已确定的三级矿山运输道路设计要求，结合沿线地形地势情况及小时车流量，本工程运输道路设计为单车道，道路纵坡最大 9%。计算行车速度为 20km/h。采用单车道局部设错车道，单车道宽 4.5m，错车道宽 6.0m，最小曲线半径 15m。采用泥结碎石路面，路面面层及基层厚度为 10cm，垫层为 18cm 厚碎石，采用现场剥离后的废弃碎石铺筑、压实。挖方时路肩宽 0.75m，填方时路肩宽 1.5m。

在必要的地段，根据现场情况采用砌筑护坡、护墙等措施对路基进行加固和防护。在路基单侧或两侧设置边沟，以便于路基排水。

矿山设计道路总长约 1587m。其中利用已有道路长度为 147m，新修道路长度为 1440m。

(八) 开采境界的圈定

1、露天采场境界圈定原则

露天开采，首先要确定经济、合理的露天开采境界，而露天开采的境界由露天矿开深度、底部边界、最终边坡角确定。本方案确定开采境界时，遵循如下原则：

- (1) 矿山的基建投资尽可能小，投产、达产时间尽可能短；
- (2) 矿山的设备数量、人员尽可能少；
- (3) 尽量降低剥采比，降低矿石生产成本；
- (4) 最大限度的利用露天开采方式将本矿区范围内的矿石采出。

2、圈定方法

露天开采圈定的最终境界线，以不超过矿区边界为准，开采的最低标高为+460m，由矿体底板边界在留设最小作业平盘宽度后向地表按台阶参数圈定。

3、露天采场边坡参数

根据开采技术条件，参照类似矿山的实践经验，设计确定露天采场的边坡参数如下：

台阶高度：	10m
安全平台宽度：	4m
终了台阶坡面角：	45-50°
清扫平台宽度：	6m（隔二设一）
最终边坡角：	15-45°

4、台阶高度

根据安全监管部门要求，参照国内类似生产矿山的台阶高度和可能采用的采、剥设备及矿方的要求，该矿山采用台阶式开采方法，确定本矿山的开采台阶高度为 10m。

5、安全平台及清扫平台

设计安全平台宽度为 4m，为预防上部露采区风化岩对下部露采的安全影响，每隔 2 个安全平台设置一个清扫平台，清扫平台宽度为 6m，采用人工清扫方式。

6、边坡角的确定

根据露天矿生产实际及经验，该区矿体为膨润土矿，岩体结构以块状-碎裂结构为主，岩石质量等级较低，岩石抗压强度一般，属较软岩，倾角较缓，构造简单，参照类似矿山设计经验和采矿设计手册的经验数据，开采工作台阶高度 5m，台阶坡面角第四系土层为 45°，围岩台阶坡面角为 50°。两个工作台阶合并为一个最终台阶，最终台阶高度为 10m。经圈定露天矿山最终边坡角为 38°-45°。

7、露采境界和圈定的采场结构技术参数

根据矿体赋存情况及矿区范围限采标高，一采区露天采场设计开采最低标高为 +470m，共划分+495m、+490m、+480m 共 3 个最终台阶，安全平台与清扫平台隔二设一，+470m 为底部平台，+480m 台阶为清扫平台，其余均为安全平台。

二采区露天采场设计开采最低标高为+460m，共划分+490m、+480m、+470m 共 3 个最终台阶，安全平台与清扫平台隔二设一，+460m 为底部平台，+480m 台阶为清扫平台，+470m 为该凹陷采坑封闭圈标高，其余均为安全平台。

三采场露天采场设计开采最低标高为+460m，共划分+490m、+480m、+470m 共 3 个最终台阶，安全平台与清扫平台隔二设一，+460m 为底部平台，+480m 台阶为清扫平台，其余均为安全平台。

各采场安全平台宽 4m，清扫平台宽 6m。最终开采境界主要参数见表 3-8。

表 3-8 矿区各采区最终开采境界主要参数表

指标名称		单位	一采区	二采区	三采区
开采	工作台阶高度	m	5	5	5
	最终台阶高度	m	10	10	10
安全平台宽度		m	4	4	4
清扫平台宽度		m	6	6	6
最小工作平台宽度		m	20	20	20
运输道路宽度		m	单 4.5	单 4.5	单 4.5
运输道路坡度		%	≤9	≤9	≤9
台阶坡面角		度	50	50	10-45
最终边坡角		度	42-45	38-44	10-45

采场最低开采标高	m	470	460	460
采场最高开采标高	m	495.0 (消顶)	490.0	490.0 (消顶)

二、防治水方案

矿区露天开采一、三采场为山坡露天，矿床开采大气降水依靠自然排泄。二采场为凹陷露天，在采场周边、+480m、+470m 和采场底部设置截排水沟，规格 0.5×0.5，共计 2300m，将雨水汇集到底部水池。采用水泵排至地表，宜阳县多年平均降水量约 641.5mm，雨季正常日均降水量约 4.5mm，汇水面积约为 9.49 万 m²，日汇水量为 427 m³，可选用 3 台 IS65-40-250B 型水泵，功率 11kw，扬程 60m，流量 22m³/h，将水排至东部水渠自流出矿区。

采场内排水，每个平台可在开采过程中由外向内形成 3% 的坡度，便于废水排出。

第四章 矿床开采

一、矿体开采顺序和首采地段的确定

根据矿体的赋存特征和可利用的储量及建设规模，结合矿区实际情况，本膨润土矿开采总的设计原则和顺序是：三个采场按一、二、三采场顺序采矿，三个采场开采时序见表 4-6。一采场生产前拆除临时仓库和晾晒场 2、晾晒场 3。因为该矿山是老矿山，二、三采场占用村民少量林地、旱地的协议还没有签定，只能先选一采场生产。采场内采取分台阶开采，采用自上而下的台阶开采顺序。

首采矿体的原则主要是投资少、见效快、质量好、生产稳定，即选择矿块储量大、埋藏浅，开采条件好，周围环境简单的为首采矿体。依照上述原则，开采顺序为先采 I 号矿体西部的矿块，选择西部+495m 平台为首采地段。

表 4-1 采场开采时序表

采场编号	设计利用资源量	服务年限(年)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
一采场	24.68	3.43	—————											

二采场	28.84	4.01				_____						
三采场	18.21	2.53								_____		

二、采矿工艺及生产能力论证

(一) 采矿工艺

根据矿山多年采矿实践经验，本次采用挖掘机直接挖装，局部坚硬岩石用液压破碎锤配合挖掘。

本区矿体开采境界距周围村庄距离较近，如果采用爆破开采工艺，必须对村庄部分民房进行搬迁。矿体覆盖层多为第四系黄土层和凝灰岩，围岩凝灰岩和矿层风化严重，可以采用挖掘机直接挖装，局部稍坚硬岩石采用液压破碎锤配合挖掘，不用爆破。设计工作台阶高度5m，两个工作台阶合并为一个终了台阶，最终台阶高度为10m。矿岩（土）铲装选用VOLVO480型挖掘机，矿石可装入汽车外运。废石（土）可装入自卸汽车运至排土场。自卸汽车选用红岩自卸汽车。

(二) 生产能力论证

本矿山年采膨润土矿 7.2 万吨，按最大的 II 号矿体剥采比 2.96:1 算，矿山年均采剥总量 28.5 万吨。每天三班，平均日产量 1056 吨。

矿山现有 VOLVO480 型挖掘机作为主采装设备，挖掘机最大挖掘高度 11.5m，有效斗容 3.6m³，载重 15.5 吨上汽依维柯红岩自卸汽车。

按挖掘机台班生产能力验证可达到的生产能力

$$Q=3600E K_h T \eta / t K_p$$

式中：Q—挖掘机台班生产能力，m³；

E—铲斗容积（有效），3.6m³；

K_h—铲斗装满系数，0.9；

η—时间利用系数，0.7；

T—挖掘机班工作时间，8h；

t—一次作业循环时间，40s；

K_p —矿岩在铲斗中的松散系数，1.69。

经计算，斗容 3.6m^3 挖掘机台班生产能力为 966m^3 （2304t）。

（三）延长服务年限的可能性

本矿区范围小，生产勘探已进行详细工作，基本查明矿区平面标高范围内的膨润矿资源量，所以基本没有扩大生产能力和延长服务年限的可能性。

三、采矿贫化与损失

造成矿石损失贫化的主要原因是矿层顶板剥离超挖及底板采矿欠挖，或顶板剥离欠挖及底板采矿超挖。生产中应采取措施加强管理，控制矿岩互混，尽量降低矿石的贫化及损失。

由于所露采的矿体为薄矿体，其间无夹层，矿岩分界不明显，根据类似矿山及本矿的实践，本设计选取矿石开采损失率 3.0%，贫化率 3%。

四、矿山采剥总量和基建剥离

（一）露采矿体采剥总量

I 号矿体经圈定露天开采境界内设计 470m、480m、490m (495m) 共 4 个最终台阶，460m 一个底部平台。剥离总量为 $17.71 \times 10^4\text{m}^3$ ；采剥总量为 $35.96 \times 10^4\text{m}^3$ ，平均剥采比为 $0.97:1\text{m}^3/\text{m}^3$ 。II 号矿体剥离总量为 $35.68 \times 10^4\text{m}^3$ ；采剥总量为 $47.70 \times 10^4\text{m}^3$ ，剥采比为 $2.96:1\text{m}^3/\text{m}^3$ 。

（二）基建剥离工程

方案设计基建范围为 I 号矿体 495m 台阶以上全部剥离和通往一采场的道路，露天矿投产，基建剥离量为 14012m^3 。估算矿山基建期 3 个月。

五、露天开采主要设备及劳动定员

(一) 露天开采主要设备

矿山为开采多年矿山，现有设备齐全，可满足今后矿山生产需要，因此本次设计延续原矿山设备，矿山开采所需主要设备选型见表 4-1。

表 4-1 主要设备表

序号	工种名称	规格型号	单位	台数	备注
1	挖掘机	VOLVO480	台	2	自购
2	装载机	LG855	台	3	自购
3	自卸汽车	载重 15.5t	台	4	租赁
4	破碎锤	SHB--500	台	2	自购
5	推土机	龙工 ZL50C	台	2	自购
6	水罐车		台	1	自购
7	水泵	IS65-40-250B	台	3	自购
8	变压器	S11-M (250KV/A)	台	1	自购

(二) 劳动定员

矿山露采劳动定员如表 4-2：

表 4-2 劳动定员表

序号	工种名称	单位	人数	备注
1	采矿技术人员	人	1	
2	测量技术人员	人	1	
3	挖掘机工	人	4	
4	装载机	人	4	
5	汽车司机	人	9	
6	机修工	人	2	
7	安全及值班	人	2	
8	管理和其他人员	人	4	

	合计		26	
--	----	--	----	--

六、地表工业设施和场地布置

矿山是多年一直在生产的矿山，建有办公区、矿石加工生产区、高压变电站，通讯监控系统完善，根据矿山实际情况对地表工业设施作如下布置：

1、矿石堆场

矿山最终产品为膨润土矿石，矿石出坑后经晾晒直接运至宜阳天冠膨润土有限公司自有破碎站进行破碎后出售。故矿山现有 4 个晾晒场就是临时矿石堆场。矿区缩边后晾晒场 4 不在矿区内，要对其进行平整、翻耕、复垦。

2、排土场

本次将 I 号矿体西部现有采坑 1 设计为排土场。占地面积约 1.5855hm²（有效占用 1.5121hm²），坑深 12-24m，排土场总堆置高度 18m，容积 27.2 万 m³，可以容纳一采场全部和二采场大部分废渣，主要是第四系黄土和膨润土矿顶板剥离物，用于采后环境恢复土地复垦利用。矿山总排渣量为 42.2 万 m³，因每个采场结束后及时进行地质环境工程治理和土地复垦，要使用部分渣土，特别是二采场治理用渣量近 10 万 m³，所以排土场是轮流反复使用的可以满足矿山排渣需求。

3、表土堆场

本矿山开采剥离的第四系黄土部分可直接用于前期到达最终境界边坡的复垦，部分运往表土堆场暂时堆存，用于矿山后期复垦。本次将矿区中部现有采坑 2 设计为表土堆场。

表土场占地面积约 1.5087hm²，3 个采场表土剥离量分别是 3.787 万 m³，3.659 万 m³，3.729 万 m³，一采场表土堆放时总堆置高度 2.5m，一二采场表土同时堆放时总堆置高度 4.9m，因其南东部为 10-16m 高，北部为 8-10m 高的采矿坡体，局部设挡墙即可。实际每个采场采矿结束必须及时进行地质环境工程治理和土地复垦，清空表土场，故表土场也是轮流反复使用，能满足 3 个采场中最大剥离表土存放即可。

4、生产高位水池

为降低粉尘减少污染，矿山设高位生产水池一座，布置矿区南部，标高+480m，

水池容积 3600m³，现一部分位于一采区露天开采境界内，下一步矿山生产前要对该水池改造，将水池西部缩减至采场境界内。

5、矿山道路

矿山设计道路总长约 1587m。其中利用已有道路长度为 147m，新修道路长度为 1440m。在矿区南部连接原有公路自西部向东修筑一条主运道路到一采场，三采场，长度约 1140m，利用原有路 147m。在矿区西部修一条主运道路至二采场，长度约 300m。

6、破碎站、其他工业场地

膨润土矿加工工艺非常简单，主要是晾晒和破碎，宜阳冠膨润土有限公司一矿，已在矿区西南角建有的破碎站，矿区西部、中东部有 4 个晾晒场，另外还利用前期办公区设施建有临时仓库，存放晾晒后的矿石，一、二采区生产时整个矿山可正常使用，三采区生产时，临时仓库和晾晒场 2、晾晒场 3 必须拆除，只使用晾晒场 1。

7、办公及生活设施

矿山现有办公和工业场地布置在矿区西南角，主要有办公设施及停车场，位于矿区边界线附近，设施完备，包括宿舍楼、矿山办公室、厕所、餐厅等，后期继续使用。

8、废水处理

工程废水主要为开采过程中产生的采场渗水。采场渗水包括少量采矿废水，因该水主要为雨水和边坡中的渗透水，开采过程中混入少量悬浮物和油类，废水中各类污染物浓度远低于排放标准的要求。

主要设计工程布置见附图 1。

第五章 矿山安全设施及措施

一、主要安全因素分析

（一）主要危险因素

根据该矿的地质情况及开采工艺，该矿在开采过程中存在的主要危险、有害因素

有：露天边坡坍塌与滑坡、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、火灾触电、粉尘及不良气候影响等。

1、坍塌与滑坡

露天采矿边坡管理非常重要，边坡坍塌的主要原因有：开采设计不合理、采场边坡过高、过陡，矿体或围岩稳固性差；违章作业；雨水冲刷等外力作用导致岩体的移动和变形，造成坍塌；另外浮石、危石在外力或重力作用下，超过自身的强度而塌落。滚石塌落发生恶性事故造成人员伤亡。矿山最终边坡可能因管理措施不当、降水等因素而引发滑坡。

2、机械伤害

机械设备运动(静止)、部件、工具、加工件直接与人体接触引起的挤压、碰撞、冲击、剪切、卷入、绞绕、甩出、切割、切断、刺扎等伤害。

3、高处坠落

在采矿平台上进行矿岩破碎、在边坡上处理浮石或伞檐，未使用安全带或安全带未系牢，均可能造成坠落伤亡事故。

4、物体打击

物体在自身重力或其它外力作用下产生运动，打击人体造成伤亡。在采矿过程中，很多环节都存在物体打击危险。如破碎大块、飞石或采矿边坡落石打击造成伤害。

5、车辆伤害

车辆伤害是该矿一个重要危害因素。由于该矿使用挖掘机装车、汽车运输。因此，防止车辆伤害是该矿又一重要任务，应经常加以防范。

6、触电

产生于电器设备运行、操作和检修过程中。由于设备设施本身缺陷或操作失误而导致人体触电危险，伤害人体生命安全。

7、火灾

该矿山虽然发生火灾的场所和作业环节不多,但并非不会发生,应给予适当关注。平时要加强管理,增强职工的安全意识;有关场所要配备相应的防火设施,如干粉灭火器等。

8、噪声及其他

噪声及不良气候都是客观存在的有害因素,虽然发生的可能性较小,但并非不会造成危害,所以应给予一定关注。

9、雷电

雷电会造成建筑物及生产设备毁坏,可使供电系统遭到破坏,引起停电及雷击过电压事故。雷击可造成人员伤亡和财产损失。矿山电器设备及矿用设施和建筑设防雷电措施。

(二) 主要有害因素

1、粉尘

粉尘产生于破碎、装矿(岩)与卸矿(岩)、运输作业过程中。从产尘点环境空气浓度划分,以破碎、装卸矿岩为最高。按危害性质分,以 SiO_2 含量超过10%时最为严重,是导致职业矽肺病的根源。

2、噪声、振动

噪声产生于生产期。影响小;挖掘机噪声强度大,时间长,但人一般不在机旁,影响较小振动可以直接作用人体导致中枢神经紊乱,血压升高,产生各种疾病,同时也会导致设备、部件损坏。

二、矿山安全生产措施

针对上述矿山生产中存在的主要危险有害因素分析,采取如下安全生产措施。

(一) 铲装运输作业

该建设项目采场采用挖掘机铲装、自卸汽车运输方式。

1、铲装作业

1) 挖掘机进行铲装作业时，应设专人指挥，人员不准在其铲装、行走范围内滞留。不准采挖超过斗容的大块。

2) 挖掘机上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向；铲斗要空载并下放与地面保持适当距离，悬臂轴线应与行进方向一致。

3) 挖掘机在松软或泥泞的道路上行走，应采取防止沉陷的措施，上下坡时应采取防滑措施。

4) 挖掘机铲装作业时，铲斗不应从车辆驾驶室上方通过。装车时，汽车司机不应停留在司机室踏板上或有落石危险的地方。

5) 装车时，不应检查、维护车辆；驾驶员不应离开驾驶室，不应将头和手臂伸出驾驶室外。

6) 当出现大雾、大雪、强风、暴雨等恶劣天气时，应停止铲装作业。

7) 铲装前必须认真检查台阶坡面上有无片帮或浮石塌落危险，如发现异常必须立即撤出作业人员，经采取措施排险后，方可继续作业。

8) 装载矿岩时，矿岩不能超出车箱上缘，以防滚石伤人。

2、运输作业

1) 汽车司机必须依法培训合格，持有与所驾驶车辆相符的驾驶证上岗。

2) 运输作业前要对汽车进行一次全面检查，特别是刹车装置必须灵敏可靠，确保汽车各部件完好。

3) 汽车运行中严禁空档滑行。

4) 驾驶员必须按规定审证，同时汽车要按规定进行年检。

5) 自卸车卸载时，人员不准站在汽车附近。

6) 严禁汽车驾驶员疲劳驾驶，汽车运行至转弯处、交叉口和前方有行人时要慢行，同时鸣笛示警。

7) 矿区公路等级不得小于三级，路基宽度不得小于 6.0m，主运输道路路面采用水泥（硬化）路面。

8) 严禁驾驶员酒后驾车。

9) 相邻两台汽车同向行驶时，前后间距不得小于 60m。

3、排土作业

1) 排土作业时，应有专人指挥；非作业人员不应进入排土作业区。进入作业区内的工作人员、车辆、工程机械，须服从调度人员指挥。

2) 排土场平台平整；排土线整体均衡推进，坡顶线呈直线形或弧形，排土工作面朝向坡顶线方向有 2% ~ 5% 的反坡。

3) 排土卸载平台边缘，有固定的挡车设施，其高度不小于轮胎直径的 1 / 2，车挡顶宽和底宽分别不小于轮胎直径的 1/4 和 3/4；设置移动车挡设施的，对不同类型移动车挡制定相应的安全作业要求，并按要求作业。

4) 按规定顺序排弃土岩。

5) 卸土时，自卸车要垂直于排土工作线；倒车速度小于 5km/h，不得高速倒车，以免冲撞安全车挡。

6) 排土安全车挡或反坡不符合规定、坡顶线内侧 30m 范围内有大面积裂缝（缝宽 0.1m ~ 0.25m）或不正常下沉（0.1m ~ 0.2m）时，车辆不得进入该危险作业区，查明原因并处理后，方可恢复排土作业。

7) 排土场作业区内烟雾、粉尘、照明等因素导致驾驶员视距小于 30m，或遇暴雨、大雪、大风等恶劣天气时，停止推土作业。

8) 车辆进入排土场内限速行驶，排土作业区设置一定数量的限速牌等安全标志牌。

9) 排土作业区配备质量合格、适合相应载重车辆突发事故救援使用的钢丝绳、大卸扣等应急工具，排土作业区应配备通讯工具。

（二）防雷击、防触电

1、按国家劳动安全卫生保护有关规定：变配电所(站)的露天引户构架及建筑物等，均设装置保护装置；避雷针的高度、个数及建筑物的距离等，均须符合规范要求；架空进出线处，均须装设避雷器。

2、矿区供电、电力系统的安装、验收、运行等均按国家有关规定执行。所有电气设备金属外壳及电缆的外皮均须作可靠接地，变压器等高压电器的裸露部分须设计安全防护，并须标有“高压危险”的警示牌；禁止带电检修或搬动任何带电设备。确保电气设备正常运行及操作人员安全。

（三）防露天边坡滑坡或坍塌安全措施

1、矿山生产过程中要及时处理浮石和伞檐，防止坍塌伤人事故发生。

2、定期检查分析边坡的稳定性，发现隐患及时处理。

3、及时妥善处理生产中产生的夹石和粘土，防止雨季到来时形成泥石流，造成人员伤亡和财产损失。

4、临近最终边坡时，必须按设计确定的宽度预留安全平台。要保持台阶的安全坡面角，不得超挖坡底。

5、发现边坡角变陡、边坡岩体岩性和稳定性发生变化，出现构造结构弱面时，应及时采取措施，采用削坡办法调整坡面角，以实现安全生产。

6、在高陡边坡（采坑下部）设置挡土墙和护栏，防止人员进入引发事故。

7、在高陡边坡（采坑上部）设置位移观测点，防止滑坡及坍塌事故发生。

8、在高陡边坡（采坑上部）设置挡车墩和隔离护栏，防止人员高处坠落和翻车事故发生。

9、边坡有变形和滑动迹象的，必须设立专门观测点，定期观测记录变化情况。

10、人工加固。人工加固是防止露天边坡滑坡的一种有效措施，其加固的主要方

法有如下几种：

11、设置坡脚护墙：在破碎带的坡脚衬砌岩石或混凝土块，以防止和限制坡脚移动。

12、抗滑桩：作为抗滑措施，桩材有木桩、钢板桩、钢管桩、钢轨桩、混凝土桩、钢筋混凝土管桩等。

13、注浆：这种方法用于有开口节理和裂隙的岩层，这种岩层才能灌注水泥砂浆，凝固后胶结岩石增加岩石的强度。

（四）采坑治理措施

本矿山矿区东部存在三处露天采场，下一步由采矿权人出资进行恢复治理及土地复垦。相关的措施如下：

1、对潜在滑坡影响区域内的人员和设施要采取搬迁避让措施；

2、定期监测老采坑变化情况，做好监测记录；

3、对地质灾害进行警示；

4、对可能出现的高危边坡、滚石，要及时清运；

5、对老采坑坡面进行保护，以防止形成滑坡、崩塌等自然灾害。应及时在坡面上覆土，种植速生植物，形成植被保护。

（五）防尘措施

生产性粉尘危害主要来自开采准备期、破岩、铲装、运输等生产作业过程中。粉尘的危害性大小与粉尘的分散度、游离性二氧化硅含量和粉尘物质有关。一般随着游离性二氧化硅含量的增加，粉尘危害增大。在不同粒径的粉尘中，呼吸性粉尘对人体危害最大，会导致矽肺等职业病。粉尘引起的职业危害有全身中毒性、局部刺激性、变态反应性、致癌性、尘肺。其中以尘肺的危害最为严重，也最为普遍。

矿山应采取以下措施防尘：

1、应实测粉尘，含量超标时，应采取防护措施，确保工人不受危害。

2、对物料堆存与装卸过程采取以下措施防尘：

3、粒径 $\leq 10\text{mm}$ 的粉状成品应设封闭料仓堆存，封闭料仓与输送带封闭罩完全衔接，装卸物料均应在封闭的料库进行。

4、场地周围设置围堰，配备洒水设施。其它物料堆场及时进行洒水降尘。

5、对工业场地地面进行硬化。专人负责每天对场地内运输过程洒落的物料进行清扫和收集，及时洒水降尘，防止二次扬尘。

6、装卸作业面洒水降尘，尽量降低物料落差。

7、车辆出口必须设置车辆清洗平台。

8、对运输过程采取以下措施防尘：

按照“专用车辆、平厢装载、覆盖运输”的标准，严格在运输环节落实治理措施。

(1) 实行矿山产品应采用专用车辆运输。在运输过程中，要严格限速、限载、车辆厢覆盖、密闭、车辆保洁等措施，严禁抛洒、超载。

(2) 严禁使用无证照车辆、依法依规强制报废车况有严重问题的车辆。

(3) 矿山企业应修建专用的运矿道路并负责道路的维护和补修。运输道路全线硬化、道路两侧修建排水沟、覆盖绿色植被，同时运输道路要有专人专车定时洒水清扫。

(4) 为接触粉尘的员工配发口罩等劳保用品。

(5) 采矿企业应边开采边治理边恢复，阶梯式开采，开采一层，生态恢复一层；同时在开采过程中，做好防治水土流失工作；服务期满后，矿区及时做好复绿、复垦等工作。

(六) 应急救援预案

矿山应制定事故应急预案，配置应急物资和设备，应急预案一年至少演练两次，现场处置方案应演练经常化。

为及时处理生产中发生的安全问题，露天采石场要制定应急救援预案，建立兼职救援队伍，明确救援人员的职责，并与邻近矿山救护队或者其他具备救护条件的单位签订救护协议。发生安全生产事故时，应当立即组织抢救，并在 1 小时内向当地应急管理部门报告。

第六章 矿山地质环境影响与土地损毁评估

一、评估范围与级别

(一) 评估范围

矿山地质环境影响评估是在分析区域环境条件和开采现状的基础上,根据本次矿山地质环境调查结果及本矿山开采计划,对矿山建设和生产活动可能影响范围内的矿山地质环境问题进行现状评估和预测评估。

本矿区范围面积 30.79hm²。按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)和《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T 04112-2021)的要求,并结合矿区地质灾害种类、规模及发育程度和矿区存在矿山环境问题的种类及危害程度,本评估区范围包括矿区范围及矿区外损毁土地,矿区外损毁面积为 1.1383hm²,评估区面积为 31.9283hm²。

(二) 矿山地质环境影响评估级别

根据评估区重要程度、矿山生产规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定矿山地质环境影响评估的级别。

1、评估区重要程度

- 1) 评估区内除矿山生产管人员外,没有居民居住,集中居住区人口在 200 人以下,评估区为**一般区**;
- 2) 评估区西侧有高压线和水渠从矿区穿过,为**较重要区**;
- 3) 评估区远离各级自然保护区及旅游景区(点),为**一般区**;
- 4) 评估区周边无较重要水源地,为**一般区**;
- 5) 采矿活动将破坏土地资源类型主要为耕地和采矿用地,为**重要区**。

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)附录 B(见表 6-1)规定,综合确定评估区为**重要区**。

表 6-1 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200~500 人的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）	远离各级自然保护区及旅游景区（点）
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地
破坏耕地、园地。	破坏林地、草地。	破坏其他类型土地。

注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。

2、矿山规模

宜阳天冠膨润土有限公司开采矿种为膨润土，设计露天开采，年产总矿石 3 万立方米（7.2 万吨/年）。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）附录 D “矿山生产建设规模分类一览表”表 6-2，矿山生产建设规模属“中型”。

表 6-2 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
膨润土	万吨	≥10	10-5	<5	矿石

3、评估区地质环境条件复杂程度

根据《规范》第 7.1.4 条规定，评估区矿山地质环境条件复杂程度分为三级（附录 C2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表），评估区范围内矿山地质环境条件复杂程度为中等。

矿山地质环境条件复杂程度从地层岩性、地质构造、水文地质条件、工程地质条件、地质环境问题、地形地貌方面分析如下：

(1) 水文地质

由于本矿区矿体全部位于地下水位以上，采场集水的主要来源为大气降水，且地质构造简单，地形条件有利于大气降水的排泄。矿体近地表，没有断层，基本属于不含水层，最低开采标高+460m，高于当地最低侵蚀基准面（当地最低侵蚀基准面为+453m），地下水对矿山开采无影响。

综上所述，矿床水文地质条件较**简单类型**。

(2) 工程地质

矿层为中~薄层状，地表黄土覆盖不厚，产状平缓，层理不发育，风化较严重，稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，局部可能产生边坡失稳。

综上所述，矿床工程地质条件属**中等类型**。

(3) 地质构造

矿区位于熊耳山隆断区，断层不发育，矿区内总体为单斜构造。含矿岩系为白垩系九店组凝灰岩，单斜地层总体走向 350—10°，倾向北，倾角 2—5°，平均 3°。基底为马家河组火山岩。

因此，总体看矿区地质构造属**简单类型**。

(4) 环境地质

据地质调查，目前本区未发现地表崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，无地下采空区、溶洞等。历史上没有滑坡、泥石流、崩塌等地质灾害发生的记载。地质灾害类型少，危害小。

因此，总体看矿区环境地质属**简单类型**。

(5) 开采现状

目前矿区正在进行开采，矿区内存在矿山整合前形成的两个采坑遗留采坑和露天采场，现状如下：

I 号矿体西采坑边坡高度 8-10m，边坡角 25-54°，属山坡露天开采，底部形成凹陷露采坑，排水不顺畅，存有积水。

I 号矿体东露天采场边坡高度 2-12m，边坡角 25-54°，属山坡露天开采，

底部形成凹陷露采坑，排水顺畅，无积水。

因此，矿区的开采情况属中等类型。

(6) 地形地貌

矿区属于丘陵区，地势东西中脊高，南、北两侧低，最高海拔标高 508.46m，最高海拔标高 450.60m，高差 57.86m。地势平坦，坡度很缓。地形坡度为 5~25°左右。地面倾向与岩层倾向多为斜交。

根据地质环境条件复杂程度分类表（表 6-3），该矿山地质环境条件复杂程度为中等。

表6-3 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
1、采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，正常涌水量大于 10000m ³ /d,采矿活动和疏干排水易导致区域主要含水层破坏。	1、采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 3000~10000m ³ /d,采矿和疏干排水较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。	1、采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积较小，与区域含水层或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000m ³ /d,采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。
2、矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在泡水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，稳固性差，采场边坡岩石风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳。	2、矿床围岩岩体结构以薄~厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在泡水软弱岩层和含水砂层多，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5-10m，稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳。	2、矿床围岩岩体以巨厚层状~块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。
3、地质构造复杂，矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大	3、地质构造较复杂，矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大。	3、地质构造较简单，矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，断裂带对井下采矿安全影响小。对采场充水影响小。
4、现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大。	4、现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。	4、现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。
5、采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害。	5、采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害。	5、采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。

6、地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。	6、地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 20°~35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。	6、地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。
注：采取就上原则。前 6 条中只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

4、评估等级的确定

矿山地质环境影响评估级别根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

本评估区为**重要区**，矿山规模为**中型**，矿山地质环境条件复杂程度为**中等**，确定评估级别为**一级**，见表 6-4。

表 6-4 矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

(三) 矿山地质灾害危险性评估级别

根据《矿山地质环境保护规定》条文释义，“治理方案中”涉及到地质灾害危险性评估内容应符合《河南省国土资源厅关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》豫国土资发[2014]79 号文的要求。

《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T40112-2021)规定，“地质灾害危险性评估分级进行，根据地质环境条件复杂程度与建设项目重要性划分为三级”。

1、地质环境条件复杂程度

区域地质构造较复杂，项目区域地震动峰值加速度为 0.05g，地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s，地震基本烈度为Ⅵ度；矿区地形较简单，为丘陵区，最高海拔标高 508.46m，最高海拔标高 450.60m，高差 57.86m。地形坡度 5° -25° ；地质构造较简单，区内无褶皱、断裂分布；区内含水层水位年际变化小，水文地质条件良好；地质灾害弱发育，危害小；人类活动一般，对地质环境的影响破坏小。

因此，评估区地质环境条件复杂程度为**中等**（6-5）。

表 6-5 地质环境条件复杂程度分类表

条件	类别		
	复杂	中等	简单
区域地质背景	区域地质构造条件复杂,建设场地有全新世活动断裂,地震基本烈度大于VIII,地震动峰值加速度大于0.20g。	区域地质构造条件较复杂,建设场地附近有全新世活动断裂,地震基本烈度VII~VIII,地震动峰值加速度0.10g~0.20g。	区域地质构造条件简单,建设场地附近无全新世活动断裂,地震基本烈度小于或等于VI,地震动峰值加速度小于0.1g。
地形地貌	地形复杂,相对高差大于200m,地面坡度以大于25°为主,地貌类型多样。	地形较简单,相对高差50~200m,地面坡度以8°~25°为主,地貌类型较单一。	地形简单,相对高差小于50m,地面坡度小于8°,地貌类型单一。
地层岩性和岩土工程地质性质	岩性岩相复杂多样,岩土体结构复杂,工程地质性质差。	岩性岩相变化较大,岩土体结构较复杂,工程地质性质较差。	岩性岩相变化小,岩土体结构简单,工程地质性质良好。
地质构造	地质构造复杂,褶皱断裂发育,岩体破碎。	地质构造较复杂,有褶皱、断裂分布,岩体较破碎。	地质构造较简单,无褶皱、断裂,裂隙发育。
水文地质条件	浅部具多层含水层,水位年际变化大于20m,水文地质条件不良。	浅部有二至三层含水层,水位年际变化5~20m,水文地质条件较差。	单层含水层,水位年际变化小于5m,水文地质条件良好。
地质灾害及不良地质现象	发育强烈,危害较大。	发育中等,危害中等。	发育弱或不发育,危害小。
人类活动对地质环境的影响	人类活动强烈,对地质环境的影响、破坏严重。	人类活动较强烈,对地质环境的影响、破坏较重。	人类活动一般,对地质环境的影响、破坏小。
注:每类条件中,地质环境条件复杂程度按“就高不就低”的原则,有一条符合条件者即为该类复杂类型。			

2、项目建设重要性

该矿山为露天开采矿山,开采规模3万m³/a(7.2万t/a),《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T 40112-2021)附表B.2(见表6-6),确认该矿山属于一般建设项目。

表 6-6 建设项目重要性分类表

项目类型	项目类别
重要建设项目	开发区建设、城镇新区建设、放射性设施、军事设施、核电、二级(含)以上公路、铁路、机场、大型水利工程、电力工程、洪口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑、民用建筑、垃圾处理场、水处理厂等
较重要建设项目	新建村庄、三级(含)以下公路、中型水利工程、电力工程、洪口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑、民用建筑、垃圾处理场、水处理厂等
一般建设项目	小型水利工程、电力工程、洪口码头、 矿山 、集中供水水源地、工业建筑、民用建筑、垃圾处理场、水处理厂等

3、评估级别

该矿属于**一般**建设项目，评估区地质环境条件复杂程度为**中等**，确定本矿山地质灾害危险性评估级别为**三级**。

表 6-7 矿山地质灾害危险性评估分级表

建设项目重要性	地质环境条件复杂程度		
	复杂	中等	简单
重要	一级	一级	一级
较重要	一级	二级	三级
一般	二级	三级	三级

二、现状评估

(一) 矿山地质环境影响现状评估

1、地质灾害危险性现状评估

根据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T40112-2021)，矿山地质灾害危险性评估的灾种主要为崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害。

根据矿山地质环境现状调查分析，本区地质灾害主要是崩塌、滑坡。

依据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T40112-2021)，结合本项目特点，进行现状评估；地质灾害危险性依据地质灾害发育程度与危害程度判断(见表6-8、6-9)。

表6-8 地质灾害危险性分级表

危害程度	发育程度		
	强	中等	弱
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性中等
小	危险性中等	危险性小	危险性小

表 6-9 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	>3~<10	>100~<500	>10~<100	>100~<500
小	≤3	≤100	≤10	≤100

注 1：灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价。
 注 2：险情：指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价。
 注 3：危害程度采用“灾情”或“险情”评价。

本矿山为生产矿山，目前在 2 个采场并留有采坑：采坑 1、采坑 2，还有 4 个晾晒场、矿山道路、办公区、生产厂房。

评估区地势平坦，地质灾害不发育，生产期间未发现有崩塌、滑坡，地质灾害发育程度弱。现状条件下，评估区地质灾害危险性小。

2、矿区含水层现状分析

由于本矿区矿体全部位于地下水位以上，采场集水的主要来源为大气降水，且地形条件有利于大气降水的排泄。矿体埋藏浅，基本属于不含水层，最低开采标高+460m，高于当地最低侵蚀基准面（当地最低侵蚀基准面为+453m），地下水对矿山开采无影响。开采矿段的充水因素主要为大气降水。未影响到矿区及周边生产生活供水。

现状条件下，整个评估区对含水层影响程度较轻。

3、矿区地形地貌景观破坏现状分析

评估区内无名胜古迹、自然保护区、风景旅游区等地质遗迹和人文景观；目前评估区内，影响和破坏地形地貌景观的场地为 2 处现有采场，其次是晾晒场、办公区、生产厂房。

（1）采坑 1

现状条件下，现有采坑 1 占地总面积约 1.8124hm²，遗留采坑破坏了原有地形地貌，改变了周边地貌的一致性和协调性，对原生地形地貌景观影响和破坏程度严重。

（2）采坑 2

现状条件下，露天采场（西）占地总面积约 2.8167hm²，露天开采破坏了原有地形地貌，改变了周边地貌的一致性和协调性，对原生地形地貌景观影响和破坏程度严重。

（3）办公、生产区

本项目有两个办公区、3 处生产厂房，办公区主要为生产和生活之用，生产厂房主要为破碎站，面积 0.6965hm²。对原生地形地貌景观影响和破坏程度较严重。



照片 3-1 办公区现状



照片 3-2 生产厂房区现状



照片 3-3 现有采坑 1 现状



照片 3-4 现有采场 2 现状

(4) 临时仓库

本项目有 3 处临时仓库，主要为临时存放晾晒好的矿石和生产设备，面积 0.6888hm^2 。对原生地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

(5) 晾晒场

现状条件下，晾晒场占地总面积约 1.3781hm^2 ，晾晒场堆放破坏了原有地形地貌，改变了周边地貌的一致性和协调性，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较严重。



照片 3-5 晾晒场现状



照片 3-6 矿区道路区现状

(6) 矿区道路

现状条件下，矿区道路 1 占地总面积约 0.3753hm^2 ，矿区道路破坏了原有地形地貌，改变了周边地貌的一致性和协调性，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

(7) 评估区其他区

评估区其他区面积 23.72hm², 现状条件下对原生地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

4、水土污染现状评估

依据现场调查及资料显示, 矿山开采活动过程中可能对水土环境污染的主要因素有生产排水、生活污水和生产废石淋滤水的渗入。2021 年5 月才取得环评批复, 通过对矿区内 COD、SS 等污染因子进行检测, 对照《农田土壤环境质量监测技术规范》(NY/T395-2000)、《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中Ⅲ类标准的限制要求, 工业场地内生产和生活用水、土壤其各项指标均符合标准要求, 评价区域内地下水水质情况良好, 工业场地对水土环境污染影响程度较轻。2021 年7 月河南摩尔检测有限公司对《宜阳天冠膨润土有限公司年开采及加工膨润土 3 万立方米项目竣工环境保护验收调查表》认为, 本项目废水经一体化处理 PH、COD、BOD₅、SS、动植物油、氨氮浓度分别为 7.5-7.7、37-49mg/L、8.1-10mg/L、15-19mg/L、0.16-0.24mg/L、6.42-7.35mg/L, 排放满足《污水综合排放标准》三级标准, 同时满足《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021) 旱作标准。宜阳县环保局以宜环审【2021】21 文进行备案。

因此, 矿山生产废水不含有对水土环境造成污染的因素, 区域内地下水水质情况良好, 现状条件下项目区生产活动对水土环境污染的影响程度较轻。

5、矿山地质环境现状评估小结

(1) 现状条件下, 矿山地质灾害危险性小, 对矿山地质环境影响程度为较轻。

(2) 采矿活动对含水层影响程度较轻。

(3) 评估区内现有采坑面积 4.6291hm², 对地形地貌景观的影响与破坏严重; 办公、工业场地面积约 0.6965hm², 临时仓库 0.6888hm², 晾晒场 1.3781hm², 矿山道路面积约 0.3753hm², 对地形地貌景观的影响与破坏较严重; 评估区其他区域面积 24.1605hm², 对地形地貌景观的影响与破坏较轻。

(4) 矿山生产对周边水土环境污染影响程度较轻。

(二) 土地损毁现状评估

1、土地损毁评价标准

根据《编制规程》、《耕地破坏鉴定技术规范》(DB41/T1982-2020)和其他参考资料,《方案》按土地损毁类型的不同,将每种损毁类型的损毁程度分为3个级别,分别为轻度、中度、重度。根据本矿山实际情况所选取的评价因子等级标准,耕地损毁标准见表6-10、其他类土地损毁标准见表6-11。

表6-10 耕地损毁评价因子分级

损毁类型	评价因子	评价因子值		
		轻度	中度	重度
压占	建筑或地表硬化程度	未硬化	砂石硬化	完全硬化
	固体侵入物(%)	<2	(2, 5)	≥5
挖损	挖损深度(cm)	<10	(10, 30)	≥30
	挖损后有效土层厚度(cm)	≥80	(80, 30)	<30
	挖损后田面坡度(°)	<6	(6, 15)	≥15
	挖损后浅层水埋深(m)	>1.5	(0.8, 1.5)	≤0.8
	积水情况	能自留排出	无法自留排出	有积水

注:评价因子任何一项指标达到相应评价因子值,即认为地块损毁等级达到该损毁级别。

表6-11 其他类土地损毁评价因子分级

损毁类型	评价因子		评价等级		
			轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占	压占面积		<1hm ²	1-5hm ²	>5hm ²
	地表变化	堆积高度	<2 m	2 m-5m	>5 m
	稳定性	地表稳定性	很稳定	稳定	不稳定
	建筑或地表硬化程度		未硬化	砂石硬化	完全硬化
	固体侵入物(%)		<5	(5, 8)	≥8
挖损	挖损面积		≤0.01hm ²	0.01hm ² -1.0hm ²	≥1.0hm ²
	挖损深度	平地挖损	≤0.1m	0.1m-0.3m	≥0.3m
		坡地挖损	≤0.4m	0.4m-1.0m	≥1.0m
	地表变形	挖损深度	≤0.3m	0.3-0.6m	>0.6m

	挖损边坡度	< 15°	15° -25°	> 25°
	挖损土壤层厚度	≤0.3m	0.3-0.5m	> 0.5m
	积水情况	无积水	季节性积水	长期积水

注：损毁程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要评价因子中有一项符合即为该级别。

2、损毁土地分布、面积和方式

本矿山为生产矿山，根据现场调查，现状采矿活动对项目区土地损毁的场地主要为现有采场、办公、生产区、临时仓库、晾晒场、矿区道路，场地现状损毁情况分别评述如下：

(1) 现有采坑 1

现状条件下，采坑 1 占地总面积约 1.8124hm²，土地的损毁类型属于挖损，损毁土地类型为旱地、村庄。

(2) 现有采坑 2

现状条件下，现有采坑 2 占地总面积约 2.8167hm²，土地的损毁类型属于挖损，损毁土地类型为旱地、采矿用地。

(3) 办公、生产区

现状条件下，办公、生产区占地总面积约 0.6965m²，土地的损毁类型属于压占，损毁土地类型为旱地、村庄。

(4) 临时仓库

临时仓库面积 0.6888hm²，土地的损毁类型属于压占，损毁土地类型为旱地、采矿用地。

(5) 晾晒场

现状条件下，晾晒场占地总面积约 1.3781hm²，土地的损毁类型属于压占，损毁土地类型为旱地、村庄、采矿用地。

(6) 矿区道路 1

现状条件下，矿区道路 1 占地总面积约 0.3753hm²，土地的损毁类型属于压占，损毁土地类型为旱地、村庄和采矿用地。

2、已损毁土地损毁程度分析

通过实地调查，办公、生产区、临时仓库、露天采场等，砾石含量在 30% 以上，pH 值在 6.9-7.2 之间，地表稳定性为稳定，参照压占土地破坏等级等级标准表现（表 6-12、表 6-13），项目区土地破坏程度为重度和中度。

表 6-12 压占土地损毁程度分析表

序号	项目名称	评价因子				损毁程度
		地表变化	压占物性质		稳定性	
		压占面积 (hm ²)	硬化类型	pH 值	地表稳定性	
1	办公区	0.1835	完全硬化	6.9	稳定	重度
2	生产厂房	0.5130	完全硬化	6.9	稳定	重度
3	临时仓库 1	0.0970	完全硬化	6.9	稳定	重度
4	临时仓库 2	0.5408	完全硬化	6.9	稳定	重度
5	临时仓库 3	0.0510	完全硬化	7.2	稳定	重度
6	晾晒场 1	0.4192	未硬化	7.2	稳定	中度
7	晾晒场 2	0.4348	未硬化	7.2	稳定	中度
8	晾晒场 3	0.3241	未硬化	7.2	稳定	中度
9	晾晒场 4	0.2000	未硬化	7.2	稳定	中度
10	矿区道路 1	0.3753	完全硬化	7.2	稳定	重度

表 6-13 挖损土地损毁程度分析表

序号	项目名称	评价因子				损毁程度
		地表变化	压占物性质		稳定性	
		面积 (hm ²)	挖掘深度	坡度	生产力降低	
1	现有采坑 1	1.8124	20m	> 25°	>60	重度
2	现有采坑 2	2.8167	18m	> 25°	>60	重度

3、已损毁土地损毁程度汇总表

已损毁土地面积 7.7678hm²，破坏土地类型为压占和挖损，损毁程度为重度损毁和中度损毁。见表 6-14。

表 6-14 已损毁土地损毁程度汇总表

单位：hm²

序号	损毁场地	地类			合计	损毁程度	损毁类型
		旱地	村庄	采矿用地			
1	办公区	0.0191	0.1644		0.1835	重度	压占
2	生产厂房	0.0433	0.4697		0.5130	重度	压占
3	临时仓库 1	0.0970			0.0970	重度	压占
4	临时仓库 2			0.5408	0.5408	重度	压占
5	临时仓库 3	0.0510			0.0510	重度	压占
6	晾晒场 1	0.1100	0.3092		0.4192	中度	压占
7	晾晒场 2	0.4348			0.4348	中度	压占
8	晾晒场 3	0.0674		0.2567	0.3241	中度	压占
9	晾晒场 4	0.2000			0.2000	中度	压占
10	现有采坑 1	0.5182	1.2942		1.8124	重度	挖损
11	现有采坑 2	1.5105		1.3062	2.8167	重度	挖损
12	矿区道路 1	0.2001	0.0880	0.0872	0.3753	重度	压占
13	合计	3.2514	2.3255	2.1909	7.7678	-	-

(三) 义务的履行和治理复垦情况

1、编制情况说明

该矿山于 2020 年 4 月编制了《河南省宜阳天冠膨润土有限公司一矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》并完成备案，矿山企业需要按照备案后《方案》采取防治措施与工程施工，按时足量缴存矿山地质环境恢复治理基金和土地复垦费用。

2、原《方案》工程实施情况

原《方案》备案后，宜阳天冠膨润土有限公司高度重视绿色矿山建设，积极响应国家“绿水青山就是金山银山”的号召，坚持“边开采边治理”的原则，对现有采坑南侧坡面进行了恢复治理与土地复垦；根据现场查看，已治理范围治理效果较好，复垦植被生长良好，满足绿色矿山建设要求，能有效防治各类地质灾害的发生，因此本方案延续已治理措施进行治理，通过相关地质环境保护治理、土地复垦等措施达到绿色矿山目的。

主要的治理复垦工程为：截止目前主要治理复垦工程量为：坡面平台上布设拦挡网 12500m²，覆土 12000.42m³，坑穴覆土量为 272.91m³，栽植柏树 900 株，播撒草籽 1.9481hm²。目前本矿山恢复治理工程尚未验收，现场部分治理工程照片如下（照片 6-9、6-10）：



照片 6-9 治理现状



照片 6-10 治理现状

3、基金缴纳与提取情况

原《方案》备案后，宜阳天冠膨润土有限公司积极与宜阳县自然资源局主管部门签订协议，已向有关部门缴纳恢复治理和土地复垦基金共计 134.9 万元，尚未提取过。

三、预测评估

（一）矿山地质环境影响预测评估

根据评估区的地形地貌、地层岩性、构造特征与开发利用方案，矿山建设与生产活动中，可能引发和遭受的地质灾害有崩塌、滑坡、地面不均匀沉降。

1、矿山地质灾害预测分析

（1）开采活动引发地质灾害的危险性预测评估

① 露采场引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

根据矿山开采现状，结合矿山开发利用方案，矿山最终形成三个采场，地采场四个台阶，一三采场三个台阶，台阶高度 10m，最终边坡角最大 45°。

本区赋矿岩石风化严重，相对破碎，露天开采过程中，由于机采作业方式，会引发岩石结构破坏，边坡稳定性降低。露天开采，形成了深 5~30m 的采坑，露采最终边坡角 15~45°，矿山开采过程中遇到不当活动的影响（如开挖扰动、机械震动等）、地震或降水的作用下，会使边坡失稳，有可能引发崩塌、滑坡，主要可能引发崩塌危险的地点为露采场高陡坡面处，引发崩塌、滑坡的可能性中等。

结合周边现场调查，评估区或周边同类崩塌（危岩）均无发生；崩塌（危岩）体上方无新裂隙；风化程度应为中等风化，组织结构部分破坏，岩体被切割成岩块，风化裂隙发育；临空高差小，无地表径流流和继续变形的迹象，岩土体干燥，坡面上无裂缝发展，其上植被未有新的变形迹象，对照表 6-15，表 6-16 露采场崩塌、滑坡发育程度弱。

由于周边没有建筑及工业设施，只有旱地，采场引发崩塌、滑坡对周边旱地造成危害小，可能直接经济损失小于 100 万元，对照表 6-17，预测引发崩塌、滑坡危害程度小，对照表 6-16、6-17，露采场引发滑坡的危险性小。

表 6-15 崩塌（危岩）发育程度分级表

发育程度	发育特征
强	崩塌（危岩）处于欠稳定-不稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布多，大多已发生。崩塌（危岩）体上方发育多条平行沟谷的张性裂隙，主控裂隙面上宽下窄，且下部向外倾，裂隙内近期有碎石土流出或掉块，底部岩土体有压碎或压裂状；崩塌（危岩）体上方平行沟谷的裂隙明显
中等	崩塌（危岩）处于欠稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布较少，有个别发生。危岩体主控破裂面直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木杂草，裂面内近期有掉块现象；崩塌（危岩）体上方有细小裂隙分布
弱	崩塌（危岩）处于稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布但均无发生，危岩体破裂面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年来裂面内无掉块现象；崩塌（危岩）体上

	方无新裂隙分布
--	---------

表 6-16 滑坡的稳定性（发育程度）分级表

判据	稳定性分级（发育程度）		
	稳定（弱发育）	欠稳定（中等发育）	不稳定（强发育）
发育特征	①滑坡前缘斜坡较缓，临空高差小，无地表径流流经和继续变形的迹象，岩土体干燥；②滑体平均坡度小于 25°，坡面上无裂缝发展，其上建筑物、植被未有新的变形迹象；③后缘壁上无擦痕和明显位移迹象，原有裂缝已被充填。	①滑坡前缘临空，有间断季节性地表径流流经，岩土体较湿，斜坡坡度为 30° ~ 45°；②滑坡平均坡度为 25° ~ 40°，坡面上局部有小的裂缝，其上建筑物、植被无新的变形迹象；③后缘壁上有不明显变形迹象；后缘有断续的小裂缝发育。	①滑坡前缘临空，坡度较陡且常处于地表径流的冲刷之下，有发展趋势并有季节性泉水出露，岩土潮湿、饱水；②滑体平均坡度大于 40°，坡面上有多条新发展的裂缝，其上建筑物、植被有新的变形迹象；③后缘壁上可见擦痕或有明显位移迹象，后缘有裂缝发育。
稳定系数 F_s	$F_s > F_{st}$	$1.00 < F_s \leq F_{st}$	$F_s \leq 1.00$
注： F_{st} 为滑坡稳定安全系数，根据滑坡防治工程等级及其对工程的影响综合确定。			

表 6-17 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数（人）	直接经济损失（万元）	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中	3 ~ 10	100 ~ 500	10 ~ 100	100 ~ 500
小	≤3	≤100	≤10	≤100
注 1：灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价 注 2：险情：指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价 注 3：危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价				

表 6-18 崩塌（危岩）危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧崩塌（危岩）发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于崩塌（危岩）影响范围内，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响大，引发或加剧崩塌的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设位于崩塌（危岩）的影响范围，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响中等，引发或加剧崩塌的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设对崩塌（危岩）影响范围外，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响小，引发或加剧崩塌的可能性小	小	强	大

②现有采坑引发地质灾害的危险性预测评估

矿山现有采坑 2 处，采坑 1、采坑 2，有 1-2 个台阶，台阶高度 10m，台阶边坡角最大 45-50°，平台宽约 3.0-15m，边坡已治理，预测有引发崩塌、滑坡可能性，可能性小，除绿植养护人员，一般没有人员、机械到采坑内，威胁对象是周边林草地和旱地，受威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，对照表 3-6，预测崩塌、滑坡危险性小。

③排土场、表土堆场引发地质灾害的危险性预测评估

本次排土设计在现有采坑 1 凹陷内，不易引发地质灾害。表土堆场不表土堆场是永久性质，是临时性质，设在现有采坑 2 内，南、西、东三面有坡体保护、北和东面局部地势平坦，表土堆场高 2.5-4.9m，边坡有引发崩塌、滑坡的可能性，地质灾害发生可能性中等，威胁对象为周边农田，受威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，预测引发崩塌、滑坡的危险性小。

④办公区、生产厂区、临时仓库、晾晒场引发地质灾害的危险性预测评估

根据开发利用方案，矿区设置 1 个办公区、1 个生产厂区，3 个临时仓库、4 个晾晒场，已投入使用，办公区为 2 层砖混楼房，生产厂区、临时仓库为一层工棚，都位于地形平坦坡地，不易引发地质灾害，引发地质灾害危险性小。

⑤ 矿区道路引发地质灾害的危险性预测评估

矿区道路已修建完毕，后期将在向东修建一条至，西部修 135m 至生产厂区，新修道路地形平坦、不需要开山切坡，只需处理地基，铺石子压实，预测有引发地面不均匀沉降的可能性，地质灾害发生可能中等，但对动输车辆危害很小，不均匀沉降的危险性小。

⑥ 评估区其它区引发地质灾害的危险性预测评估

评估区其他区无采矿活动，引发地质灾害的可能性小，地质灾害影响程度为较轻，地质灾害危险性小。

(2) 矿山生产可能遭受地质灾害的危险性预测评估

① 露天采场可能遭受地质灾害危险性预测评估

如前所述，露天开采引发地质灾害是崩塌、滑坡。因此，露天采场内部遭受地质灾害是崩塌、滑坡。地质灾害发生可能性中等，考虑到坑内作业人员一般 2-4 人，采场内工业设备主要是破碎设施、挖掘机，装载机、运输车辆，设备合计价值 120 万元，综合评估遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性中等。

② 现有采坑遭受地质灾害的危险性预测评估

矿山现有采坑 2 处，采坑 1、采坑 2，预测有引发崩塌、滑坡可能性，可能性小，对矿山造成威胁是绿植养护人员，一般 1-2 名工人，受威胁人数小于 10 人，预测矿山遭受崩塌、滑坡危险性小。

③ 排土场、表土堆场遭受地质灾害的危险性预测评估

排土场和表土堆场处于相对低洼地，且周边平坦，预测遭受崩塌、滑坡的危险性小。

④ 办公区、生产厂区、临时仓库、晾晒场、道路遭受地质灾害的危险性预测评估

矿区办公区、生产厂区、临时仓库、晾晒场已投入使用，没有遭受过地质灾害威胁，利用已有道路 147m，新修道路 1440m。它们都位于地形平坦坡地，遭受地质灾害为地面不均匀沉降，不均匀沉降可能造成办公区、生产厂区、临时仓库、晾晒场、道路裂缝，可能直接经济损失小于 100 万元，地质灾害危险性小。

(3) 评估结论

根据现状评估和预测评估结果，按照地质灾害危险性综合分区评估原则，综合评估将露采场划分为地质灾害危险性中等区，其他地区划分为地质灾害危险性小区。详见评估区地质灾害危险性综合分区评估表 6-19，图 6-1。

2、矿区含水层预测分析

由于本矿区矿体全部位于地下水位以上，采场集水的主要来源为大气降水，且地形条件有利于大气降水的排泄。矿体埋藏浅，基本属于不含水层，最低开采标高+460m，高于当地最低侵蚀基准面（当地最低侵蚀基准面为+453m），矿山开采对地下水无影响。

预测采矿活动对含水层影响程度较轻。

表 6-19 地质灾害危险性预测综合分区评估表

分区	地质灾害类型	现状评估	预测评估		地质灾害危险性综合分区评估
			①	②	
露天采场	崩塌、滑坡		小	中等	中等
现有采坑	崩塌、滑坡	小	小	小	小
排土场、表土堆场	崩塌、滑坡		小	小	小
晾晒场	不均匀沉降	小	小	小	小
办公、生产区	不均匀沉降	小	小	小	小
临时仓库	不均匀沉降	小	小	小	小
矿山道路	不均匀沉降	小	小	小	小

注：①表示矿山开采可能引发的地质灾害危险性大小

②表示矿山工程自身可能遭受已存在的地质灾害危险性大小

宜阳天冠膨润土有限公司一矿地质灾害危险性综合分区图

比例尺 1: 2000

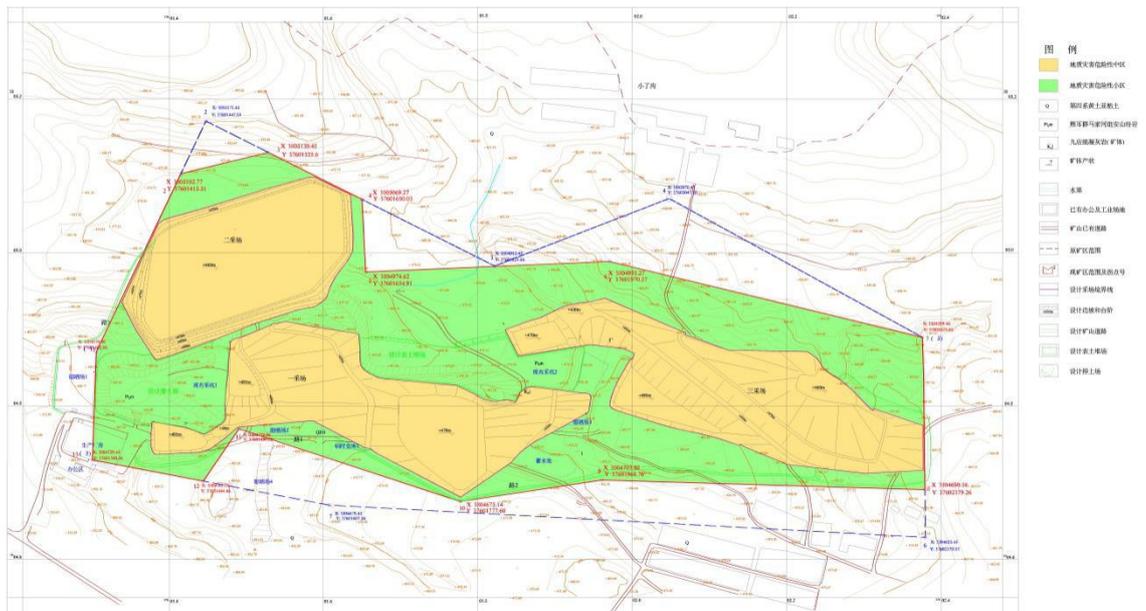


图 6-1 地质灾害危险性综合分区图

3、采矿活动对地形地貌景观的影响与破坏预测评估

预测分析，在后期矿山开采中，主要是露采场、排土场、表土场和矿区新修道路对地形地貌景观的破坏。

1) 露天采场

矿山共有 3 个露天采场，面积为 13.4888hm^2 ，开采最大深度 $5\sim 30\text{m}$ ，安全平台宽度 4m ，清扫平台宽度 6m ，两侧边坡角 $45\sim 50^\circ$ ，露采场最终边坡角 $15^\circ\sim 45^\circ$ ，场地的开采可能造成地表植被的破坏和大量岩石裸露，完全改变原有的地形地貌景观，对地形地貌景观破坏**严重**。

2) 排土场

排土场设计 I 号矿体西部现有采坑 1 中。占地面积约 1.5855hm^2 （有效占用 1.5121hm^2 ），坑深 $12\sim 24\text{m}$ ，排土场总堆置高度 18m ，场地的建设破坏原有的植被，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏**较严重**。但是利用现有采坑 1，不再考虑其影响。

3) 表土堆场

表土场位于矿区中部现有采坑 2 内部，占地面积约 1.5087hm^2 ，最大堆置高

度 4.9m，堆置坡面角 35°；表土的堆放可能破坏原有的植被，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏**较严重**。由于是利用现有采坑 2.不再考虑其对原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏，计入现有采坑 2。

4) 矿山道路

矿区后期新修道路长 1440m，占地面积约 0.3753hm²，道路的建设和使用可能破坏原有的植被，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏**较严重**。

4、采矿活动对水土环境的影响与破坏预测评估

现状条件下，工业场地产生的固体废弃物及废水对水土污染影响较轻。在后期矿山开采中，开采矿种、方式均未发生变化，预测在后期矿山生产过程中，对水土污染影响程度仍为**较轻**。

5、矿山地质环境预测评估小结

1) 评估区内露采场引发崩塌和滑坡地质灾害危险性小，矿山生产本身遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性中等；现有采坑引发和遭受滑坡、泥石流地质灾害危险性小；排土场、表土堆场引发和遭受滑坡、泥石流地质灾害危险性小；办公区、生产厂区、临时仓库、晾晒场、道路引发和遭受不均匀沉降危险性小。一、二、三 3 个露天采场为地质灾害危险性中等区，其它均为地质灾害危险性小区。

2) 采矿活动对含水层影响较轻。

3) 评估区内露天采场对地形地貌景观破坏严重，排土场、表土堆场和新修道路对地形地貌景观破坏较严重，评估区内其他区域对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

4) 预测在后期矿山生产过程中，对水土污染影响程度仍为较轻。

(二) 拟损毁土地预测与评估

本矿山采用露天开采方式，预测对土地的损毁主要为露采场对土地的挖损，排土场、表土场和矿区道路对土地的压占。因此，预测采矿活动对土地的损毁类型主要为压占和挖损。

1、土地损毁预测

1) 一采场

矿山共有 3 个露采场，一采场面积为 5.3273hm^2 。对应土地利用现状图，损毁土地类型为旱地 3.8517hm^2 、采矿用地 1.3594hm^2 ，村庄 0.1522hm^2 ，损毁方式为挖损。

2) 二采场

二采场面积为 4.5739hm^2 。对应土地利用现状图，损毁土地类型为旱地 4.5568hm^2 、村庄 0.0171hm^2 ，损毁方式为挖损。

3) 三采场

三采场面积为 5.4104hm^2 。对应土地利用现状图，损毁土地类型为旱地 5.1163hm^2 、采矿用地 0.2073hm^2 ，设施农用地 0.0868hm^2 ，损毁方式为挖损。

4) 矿区道路

矿区新修道路，道路长约 1440m，面积约 0.3308hm^2 ，对应土地利用现状图，损毁土地类型为旱地 0.2970hm^2 、设施农用地 0.0338hm^2 ；损毁方式为压占。

项目区拟损毁土地面积统计见表 6-20。

2、土地拟损毁程度分析

矿区内开采活动引起的土地损毁程度分析，是确定损毁区土地复垦的利用方向、进行工程设计、工程量估算的依据。针对本项目不同损毁类型的特点，选取不同的评价因子，根据预测损毁情况对评价因子进行综合分析，最终得出结果。本项目土地损毁类型为挖损和压占，通过现场调查，并结合矿山提供的相关资料对各损毁类型的损毁程度进行分析预测。

表 6-20 拟损毁土地面积统计表

场地	损毁地类面积				
	旱地	采矿用地	村庄	设施农用地	小计
一采场	3.8157	1.3594	0.1522		5.3273
二采场	4.5568		0.0171		4.5739
三采场	5.1163	0.2073		0.0868	5.4104
矿山道路 2	0.297			0.0338	0.3308
矿山道路 3	0.0564				0.0564
小计	13.8422	1.5667	0.1693	0.1206	15.6988

1) 拟压占损毁程度分析

根据《土地复垦方案编制规程》以及其它相关规范、类似矿山以及本矿区实际情况，制定土地损毁评价等级标准（表 6-21）。土地压占评价因子主要是压占面积与时间，损毁区地势较高，利于排水，不考虑积水程度。

表 6-21 压占损毁程度分级标准

名称	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变化	压占面积	≤0.33hm ²	0.33 ~ 0.67hm ²	>0.67hm ²
	堆积高度	<0.6m	0.6 ~ 2m	>2m
压占时间	压占持续时间	< 1 季	1-4 季	> 4 季
占压物性质	砾石含量	<10%	10 ~ 30%	>30%
	PH 值	6.5 ~ 7.5	4 ~ 6.5 或 7.5 ~ 8.5	<4,>8.5
生产力	生产力降低 (%)	≤20	20 ~ 60	>60
稳定性	地表稳定性	很稳定	稳定	不稳定

2) 拟挖损损毁程度分析

根据《土地复垦方案编制规程》以及其它相关规范、类似矿山以及本矿区实际情况，制定土地损毁评价等级标准（表 6-22）。土地挖损评价因子主要是挖掘深度与挖掘面积，损毁区地势较高，利于排水，不考虑积水程度。

表 6-22 挖损损毁程度分级标准

名称	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变化	挖掘深度	<0.3m	0.3-0.6m	> 0.6m
	挖掘面积	<1.0hm ²	1 ~ 2hm ²	>2hm ²
	挖掘边坡度	< 15°	15°-25°	> 25°

水文变化	积水情况	无积水	季节性积水	长期积水
生产力	生产力降低 (%)	≤20	20 ~ 60	>60

项目区拟损毁程度见表 6-23。

表 6-23 拟损毁土地面积统计表

场地	损毁地类面积					挖损深度 (m)	损毁时间 (年)	损毁程度	损毁类型
	旱地	采矿用地	村庄	设施农用地	小计				
一采场	3.8157	1.3594	0.1522		5.3273	5-10	3.5	重度	挖损
二采场	4.5568		0.0171		4.5739	15-30	4.5	重度	挖损
三采场	5.1163	0.2073		0.0868	5.4104	5-10	2.6	重度	挖损
矿山道路2	0.2970			0.0338	0.3308		4.5	重度	压占
矿山道路3	0.0564				0.0564		6.0	重度	压占
小计	13.8422	1.5667	0.1693	0.1206	15.6988				

(二) 重复损毁土地

露天采场三与现有采坑 2 重叠,重叠面积 0.2938hm^2 ,面积计入设计采场三;
 露天采场二与现有采坑 1 重叠,重叠面积 0.0747hm^2 ,面积计入设计采场二;露
 天采场一与现有采坑 1、采坑 2、晾晒场 2、晾晒场 3、临时仓库 1、临时仓库 2、
 临时仓库 3、道路重叠,重叠面积分别为 0.1522hm^2 、 0.3859hm^2 、 0.3253hm^2 、
 0.3000hm^2 、 0.097hm^2 、 0.5408hm^2 、 0.0245hm^2 、 0.2534hm^2 ,面积计入设计露天采
 场一;道路 2 与临时仓库重叠,重叠面积 0.008hm^2 ,面积计入道路 2;现有采坑
 1 与设计排土场重叠,重叠面积 1.5855hm^2 ,面积计入采坑 1;现有采坑 2 与设计
 表土场重叠,重叠面积 1.5087hm^2 ,面积计入采坑 2。

重复损毁范围统计见表 6-24。

场地		损毁地类面积(hm^2)					损毁方 式	损毁程 度
		旱地	采矿用 地	村庄	设施农 地	小计		
采场三	现有采坑 2	0.2328	0.061			0.2938	挖损	重度
采场二	现有采坑 1	0.0575		0.0172		0.0747	挖损	重度
采场一	现有采坑 1	0.061		0.0912		0.1522	挖损	重度

	现有采坑2	0.2793	0.1066			0.3859		
	晾晒场2	0.3253				0.3253		
	晾晒场3	0.0671	0.2329			0.3		
	临时仓库1	0.097				0.097		
	临时仓库2		0.5408			0.5408		
	临时仓库3	0.0245				0.0245		
	矿区道路1	0.0886	0.0730	0.0918		0.2534		
采坑1	排土场	0.3997		1.1858		1.5855		
采坑2	表土场	0.3999	1.1088			1.5087	压占	重度
道路2	临时仓库3	0.0080				0.0080		
合计		2.0407	2.1231	1.386		5.5498	——	——

四、综合评估

(一) 矿山地质环境影响综合评估

1、矿山地质环境影响程度现状分区

根据前述现状评估结果，按照就高不就低原则，对矿山地质环境影响现状进行综合分区，共分为矿山地质环境影响严重区2个，较严重区10个，较轻区1个。矿山地质环境影响现状综合分区见表6-25。

现状评估划分的矿山地质环境影响严重区为现有采坑，面积为4.6291hm²，地质灾害危险性小，主要矿山地质环境问题是地形地貌景观破坏严重。

矿山地质环境影响较严重区为办公生产区、临时仓库、晾晒场和矿山道路，总面积3.1387hm²，主要矿山地质环境问题是地形地貌景观破坏较严重。

矿山地质环境影响较轻区为评估区其他区，面积24.1605hm²，矿山地质环境破坏较轻。

表6-25 矿山地质环境影响现状评估分区

分布位置	面积	地质灾害危险性	含水层	地形地貌景观	水土污染	矿山环境影响程度分区
现有采坑1	1.8124	小	较轻	严重	较轻	严重区
现有采坑2	2.8167	小	较轻	严重	较轻	
办公区	0.1835	小	较轻	较严重	较轻	较严重

生产厂房	0.5130	小	较轻	较严重	较轻	区
临时仓库 1	0.0970	小	较轻	较严重	较轻	
临时仓库 2	0.5408	小	较轻	较严重	较轻	
临时仓库 3	0.0510	小	较轻	较严重	较轻	
晾晒场 1	0.4192	小	较轻	较严重	较轻	
晾晒场 2	0.4348	小	较轻	较严重	较轻	
晾晒场 3	0.3241	小	较轻	较严重	较轻	
晾晒场 4	0.2000	小	较轻	较严重	较轻	
矿区道路 1	0.3753	小	较轻	较严重	较轻	
其它区域	23.72	小	较轻	较轻	较轻	
合计	31.4884					

2、矿山地质环境影响预测评估分区

根据前述预测评估结果，对矿山地质环境影响进行综合分区，共分为矿山地质环境影响严重区 5 个，较严重区 10 个，较轻区 1 个。矿山地质环境影响预测评估综合分区见表 6-26。

预测评估划分的矿山地质环境影响严重区为设计 3 个露天采场和 2 个现有采坑，面积约 19.0341hm²，主要矿山地质环境问题是地质灾害危险中等和对地形地貌景观破坏严重。

矿山地质环境影响较严重区为晾晒场、办公生产区、临时仓库、排土场、表土场、矿山道路，面积约 1.9769hm²，主要矿山地质环境问题是地形地貌景观破坏较严重。

矿山地质环境影响较轻区为评估区其他区，面积 10.9173hm²，矿山地质环境影响较轻。

表 6-26 矿山地质环境影响预测评估分区表

分布位置	面积	地质灾害危险性	含水层	地形地貌景观	水土污染	矿山环境影响程度分区
一采场	5.3273	中	较轻	严重	较轻	严重区
二采场	4.5739	中	较轻	严重	较轻	
三采场	5.4104	中	较轻	严重	较轻	
现有采坑 1	1.5855	小	较轻	严重	较轻	
现有采坑 2	2.1370	小	较轻	严重	较轻	
办公区	0.1835	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
生产厂房	0.5130	小	较轻	较严重	较轻	
临时仓库 3	0.0185	小	较轻	较严重	较轻	
晾晒场 1	0.4192	小	较轻	较严重	较轻	
晾晒场 2	0.1095	小	较轻	较严重	较轻	
晾晒场 3	0.0241	小	较轻	较严重	较轻	
晾晒场 4	0.2000	小	较轻	较严重	较轻	
矿区道路 1	0.1219	小	较轻	较严重	较轻	
矿山道路 2	0.3308	小	较轻	较严重	较轻	
矿山道路 3	0.0564	小	较轻	较严重	较轻	
其它区域	10.9173	小	较轻	较轻	较轻	较轻
小计	31.9283					

(二) 土地损毁综合评估

总损毁土地面积=已损害土地面积+拟损毁土地面积-重复损毁土地面积。本

项目已损毁土地 7.7678hm²，拟损毁土地面积 18.7930hm²，重复损毁土地面积 5.5498hm²，总损毁土地面积 21.011hm²，损毁方式为挖损和压占，损毁土地类型为旱地、采矿用地、村庄和设施农用地。土地损毁情况汇总表见表 6-27。

土壤环境影响评价：

根据《土壤环境影响评价》对矿区内土壤破坏程度进行评估，评价因子：区域耕地、林地、原地和草地在生产建设时段内建设项目占用或被自然灾害破坏的土壤面积；根据上述评价结果，矿区评估区共损毁土地 26.1775hm²，因此矿区范围内土壤环境影响评价为中度破坏；见表 6-28。

6-28 土壤环境影响评价表

土壤破坏程度	未破坏	轻度破坏	中度破坏	强度破坏
土壤破坏标准	未损失	3.52hm ²	20hm ²	35hm ²

6-27 表 项目区土地损毁汇总表 (单位: hm²)

损毁时 序	损毁场地	损毁地类面积					损毁程度		损毁类型	
		旱地	采矿用地	村庄	设施农 用地	小计	重度	中度	挖损	压占
已损毁	办公区	0.0191		0.1644		0.1835	0.1835			0.1835
	生产厂房	0.0433		0.4697		0.5130	0.5130			0.5130
	临时仓库 1	0.0970				0.0970	0.0970			0.0970
	临时仓库 2		0.5408			0.5408	0.5408			0.5408
	临时仓库 3	0.0510				0.0510	0.0510			0.0510
	晾晒场 1	0.1100		0.3092		0.4192		0.4192		0.4192
	晾晒场 2	0.4348				0.4348		0.4348		0.4348
	晾晒场 3	0.0674	0.2567			0.3241		0.3241		0.3241
	晾晒场 4	0.2000				0.2000		0.2000		0.2000
	现有采坑 1	0.5182		1.2942		1.8124	1.8124		1.8124	
	现有采坑 2	1.5105	1.3062			2.8167	2.8167		2.8167	
	矿区道路 1	0.2001	0.0872	0.0880		0.3753	0.3753			0.3753
	小计	3.2514	2.1909	2.3255	0.0000	7.7678	6.3897	1.3781	4.6291	3.1387
拟损毁	一采场	3.8157	1.3594	0.1522		5.3273	5.3273		5.3273	
	二采场	4.5568		0.0171		4.5739	4.5739		4.5739	
	三采场	5.1163	0.2073		0.0868	5.4104	5.4104		5.4104	
	排土场	0.3997		1.1858		1.5855	1.5855		1.5855	
	表土场	0.3999	1.1088			1.5087	1.5087		1.5087	
	矿山道路 2	0.2970			0.0338	0.3308	0.3308			0.3308

	矿山道路 3	0.0564				0.0564	0.0564			0.0564
	小 计	14.6418	2.6755	1.3551	0.1206	18.7930	18.7930	0.0000	15.3116	0.3872
重复损 毁	现有采坑 2	0.2328	0.0610			0.2938	0.2938		0.2938	
	现有采坑 2	0.2793	0.1066			0.3859	0.3859			
	现有采坑 1	0.0575		0.0172		0.0747	0.0747		0.0747	
	现有采坑 1	0.0610		0.0912		0.1522	0.1522		0.1522	
	晾晒场 2	0.3253				0.3253	0.3254		0.3254	
	晾晒场 3	0.0671	0.2329			0.3000	0.3000		0.3000	
	临时仓库 1	0.0970				0.0970	0.0970		0.0970	
	临时仓库 2		0.5408			0.5408	0.5408		0.5408	
	临时仓库 3	0.0245				0.0245	0.0245		0.0245	
	排土场	0.3997		1.1858		1.5855	1.5855		1.5855	
	表土场	0.3999	1.1088			1.5087	1.5087		1.5087	
	矿区道路 1	0.0886	0.0730	0.0918		0.2534	0.2534		0.1106	
	矿区道路 2	0.0080				0.0080	0.0080			0.0080
	小计	2.0407	2.1231	1.3860		5.5498	5.5499	0.0000	5.0132	0.0000
合计	15.8525	2.7433	2.2946	0.1206	21.0110	19.6328	1.3781	18.0217	3.5259	

五、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则

(1) “以人为本”原则，重点考虑矿山地质环境问题对人居环境的影响程度；

(2) 统筹规划，突出重点，具有可操作性原则；

(3) 矿产资源开发与地质环境保护并重的原则；

(4) 区内相似，区际相异原则；

(5) 紧密结合矿山开发利用方案原则。

2、分区方法

(1) 矿山地质环境影响程度综合分区

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录F规定，依照矿山地质环境影响与土地损毁程度现状、预测综合分区结果，对评估区进行矿山地质环境影响程度综合分区，综合分区严重、较严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质环境重点防治区、次重点防治区、一般防治区，综合分区按破坏类型、区域和程度差异可划分防治亚区。

矿山地质环境保护与恢复治理分区见表 6-29。

表 6-29 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

(2) 矿山地质环境防治分区

根据上述原则和方法，根据 4 类矿山地质环境问题现状评估和预测评估结果，评估区划分为 5 个重点防治区、10 个次重点防治区和 1 个一般防治区。(表 6-30)：

3、分区评述

表 6-30 矿山地质环境保护与恢复治理区划分表

评估区		面积 (hm ²)	地质环境影响程度分区		矿山环境影响程度分区
			现状评估	预测评估	
场地位置	一采场	5.3273	较轻区	严重区	I-1 重点防治区
	二采场	4.5739	较轻区	严重区	I-2 重点防治区
	三采场	5.4104	较轻区	严重区	I-3 重点防治区
	现有采坑 1	1.5855	严重区	严重区	I-4 重点防治区
	现有采坑 2	2.1370	严重区	严重区	I-5 重点防治区
	办公区	0.1835	较严重区	较严重区	II-1 次重点防治区
	生产厂房	0.5130	较严重区	较严重区	II-2 次重点防治区
	临时仓库 3	0.0185	较严重区	较严重区	II-3 次重点防治区
	晾晒场 1	0.4192	较严重区	较严重区	II-4 次重点防治区
	晾晒场 2	0.1095	较严重区	较严重区	II-5 次重点防治区
	晾晒场 3	0.0241	较严重区	较严重区	II-6 次重点防治区
	晾晒场 4	0.2000	较严重区	较严重区	II-7 次重点防治区
	矿区道路 1	0.1219	较严重区	较严重区	II-8 次重点防治区
	矿山道路 2	0.3308	较轻区	较严重区	II-9 次重点防治区
	矿山道路 3	0.0564	较轻区	较严重区	II-10 次重点防治区
	其它区域	10.9173	较轻区	较轻区	一般防治区
小计	31.9283				

1) 矿山地质环境重点防治区

①分布范围与面积

重点防治区主要分布在露天一采场、二采场、三采场和现有采坑 1、现有采坑 2，占地面积共计 19.0341hm²。

②主要地质环境问题为崩塌滑坡地质灾害危险性中等，对原生的地形地貌景观破坏严重，为矿山地质环境影响严重区，划分为矿山地质环境重点防治区。

③防治措施

主要防治措施：严格按《开发利用方案》开采，矿山闭坑后，清除危岩、浮石，对二采场边坡进行截排水保护，对场地进行平整、覆土、复绿等。

2) 矿山地质环境次重点防治区

①分布范围与面积

次重点防治区主要分布办公区、生产厂房、临时仓库、晾晒场、排土场、表土堆场、矿区道路，占地面积共计 1.9769hm²。

②主要地质环境问题

主要表现地质环境问题是地形地貌景观影响和破坏程度较严重，对含水层和水土环境污染影响较轻。

③防治措施

办公区、生产厂房、临时仓库主要防治措施：建筑物拆除、垃圾清运、场地平整。

表土堆场防治措施：设置临时苫盖和临时拦挡，采矿结束后复土复垦。

矿区道路：损毁部分道路在复垦部分进行道路翻修。

晾晒场：清运后在复垦部分进行场地平整。

3) 矿山地质环境一般防治区

一般防治区主要分布在露天采场、现有采坑、办公区、生产厂房、晾晒场、临时仓库、排土场、表土堆场和矿区道路以外的区域，占地面积共计 10.9173hm²。

该区受采矿影响较小，矿山地质环境问题主要是对地形地貌景观破坏，破坏程度较轻。

其防治措施以环境自行恢复为主。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区

根据土地损毁分析与预测结果，参照《土地复垦方案编制规程-通则》，复垦区是生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。

本项目损毁土地共计 21.011hm²，其中矿区内损毁面积 19.8727hm²，矿区外损毁面积 1.1383hm²。损毁地类包括旱地、采矿用地、村庄和设施农用地，详见表 6-31。土地损毁方式主要为挖损、压占。其中挖损损毁面积 18.0217hm²，压占损毁面积 3.5259hm²。项目复垦区面积为 21.011hm²。

2、复垦责任范围

复垦责任范围是复垦区中已损毁和拟损毁的土地及土地复垦方案涉及的生产年限结束后不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。

项目区无永久性建设用地，故复垦责任范围面积为 21.011hm²。

复垦区及复垦责任范围面积汇总表见表 6-32。

表 6-31 复垦区损毁地类统计表 单位：hm²

编号	损毁区域	复垦面积	旱地	采矿用地	村庄	设施农用地	小计
1	一采场	5.4104	5.1163	0.2073		0.0868	5.4104
2	二采场	4.5739	4.5568		0.0171		4.5739
3	三采场	5.3273	3.8157	1.3594	0.1522		5.3273
4	现有采坑 1	1.5855	0.3997		1.1858		1.5855
5	现有采坑 2	2.1370	0.9966	1.1404			2.1370
6	办公区	0.1835	0.0191		0.1644		0.1835
7	生产厂房	0.5130	0.0433		0.4697		0.5130
8	临时仓库 3	0.0185	0.0185				0.0185
9	晾晒场 1	0.4192	0.1100		0.3092		0.4192
10	晾晒场 2	0.1095	0.1095				0.1095
11	晾晒场 3	0.0241	0.0153	0.0088			0.0241
12	晾晒场 4	0.2000	0.2000				0.2000
13	矿区道路 1	0.1219	0.1100	0.0119			0.1219
14	矿山道路 2	0.3308	0.2970			0.0338	0.3308
15	矿山道路 3	0.0564	0.0564				0.0564
	小计	21.0110	15.8642	2.7278	2.2984	0.1206	21.0110

表 6-32 复垦区及复垦责任范围面积汇总表 单位：hm²

编号	损毁区域	复垦面积	复垦责任范围	备注
1	一采场	5.3273	5.3273	矿区内
2	二采场	4.5739	4.5739	矿区内
3	三采场	5.4104	5.4104	矿区内
4	现有采坑 1	1.5855	1.5855	矿区内
5	现有采坑 2	2.1370	2.1370	矿区内
6	办公区	0.1835	0.1835	矿区外
7	生产厂房	0.5130	0.5130	矿区内 0.2551，矿区外 0.2579
8	临时仓库 3	0.0185	0.0185	矿区内
9	晾晒场 1	0.4192	0.4192	矿区内 0.0084，矿区外 0.4108
10	晾晒场 2	0.1095	0.1095	矿区内
11	晾晒场 3	0.0241	0.0241	矿区内
12	晾晒场 4	0.2000	0.2000	矿区外

13	矿区道路 1	0.1219	0.1219	矿区内
14	矿山道路 2	0.3308	0.3308	矿区内 0.3011, 矿区外 0.0297
15	矿山道路 3	0.0564	0.0564	矿区外
	小计	21.0110	21.011	

六、复垦区、复垦责任区土地利用类型及权属情况

(一) 复垦责任区土地利用类型

复垦区及复垦责任范围地类面积见表 6-33。

表 6-33 复垦区及复垦责任范围内土地利用现状表

一级类		二级类		面积 (hm ²)	占总面积比例
01	耕地	013	旱地	15.8642	75.50%
12	其他土地	122	设施农用地	0.1206	0.57%
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	2.2984	10.95%
		204	采矿用地	2.7278	12.98%
合计				21.011	100.00%

根据《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2007)与第二次土地调查 1:10000 土地利用现状图,与复垦区范围进行叠加得到复垦区的土地利用现状情况。复垦区及复垦责任范围内土地利用类型、损毁类型及损毁程度见表 3-34。

矿山复垦区面积 21.011hm²,其中旱地所占比重最大,其次是村庄和采矿用地。

1、耕地

复垦区耕地面积为 15.8642hm²,为旱地,占复垦区总面积的 75.50%。

旱地主要种植小麦、玉米、谷子、豆类等作物和其它油料作物,其产量随着当地降水的多少而不同,据调查,玉米产量为 5250kg/hm²,小麦产量为 4500kg/hm²。受地形地貌,灌溉条件,土壤理化性质等的影响,项目区耕地整体质量不是很高。根据现场调查,旱地的土地类型为褐土,土壤腐殖质层有机质含量 1%~2%,pH 值大部分呈中性,有效土层厚度为 2.2-2.8m,表(耕)层厚度平均为 0.25m。

2、设施农用地

复垦区内其他土地面积 0.1206hm²,占复垦区总面积的 0.57%。

3、采矿用地

复垦区内采矿用地面积为 2.7278hm²，占项目区总面积的 12.98%。

4、城镇村及工矿用地

复垦区内城镇村庄用地面积为 2.2984hm²，占项目区总面积的 10.95%。

(二) 复垦责任区基本农田与配套设施状况

1、复垦责任区基本农田

依据《董王庄乡土地利用总体规划（2010-2020 年）调整完善》复垦责任范围内无基本农田。

2、复垦责任区配套设施

田间道路

复垦区地处低山丘陵，土地总体上利用率较低。复垦区及周边主要道路以碎石土路为主，路况一般。本方案复垦区内不涉及田间道路。

农田水利设施

复垦区内大部分为旱地，还有部分采矿用地，没有水利设施。

电力设施

复垦区内无电力设施。380V 和 220V 电力系统到达区内各村庄、居民点。

(三) 复垦责任区土地权属情况

表 6-34 复垦区土地利用权属表

单位：hm²

权属		地类				
		013	122	203	204	合计
		旱地	设施农用地	村庄	采矿用地	
宜阳县 董王庄乡	董王庄村	15.8642	0.1206	2.2984	2.7278	21.011
合计		15.8642	0.1206	2.2984	2.7278	21.011

复垦区内土地涉及宜阳县董王庄村 1 个行政村,复垦区土地所有权属于村集体所有,所有涉及土地权属关系清晰、界线分明,无权属纠纷。宜阳天冠膨润土有限公司通过土地租赁的方式获得工业场地的土地使用权,矿山开采结束后,使用权交还村集体。具体权属关系见表 6-34。

(四) 损毁基本农田情况

以宜阳县董王庄乡土地利用总体规划图与复垦区土地利用现状图套合得出,本矿山不占用基本农田,地类为一般耕地,耕地质量等级为 8 等地。

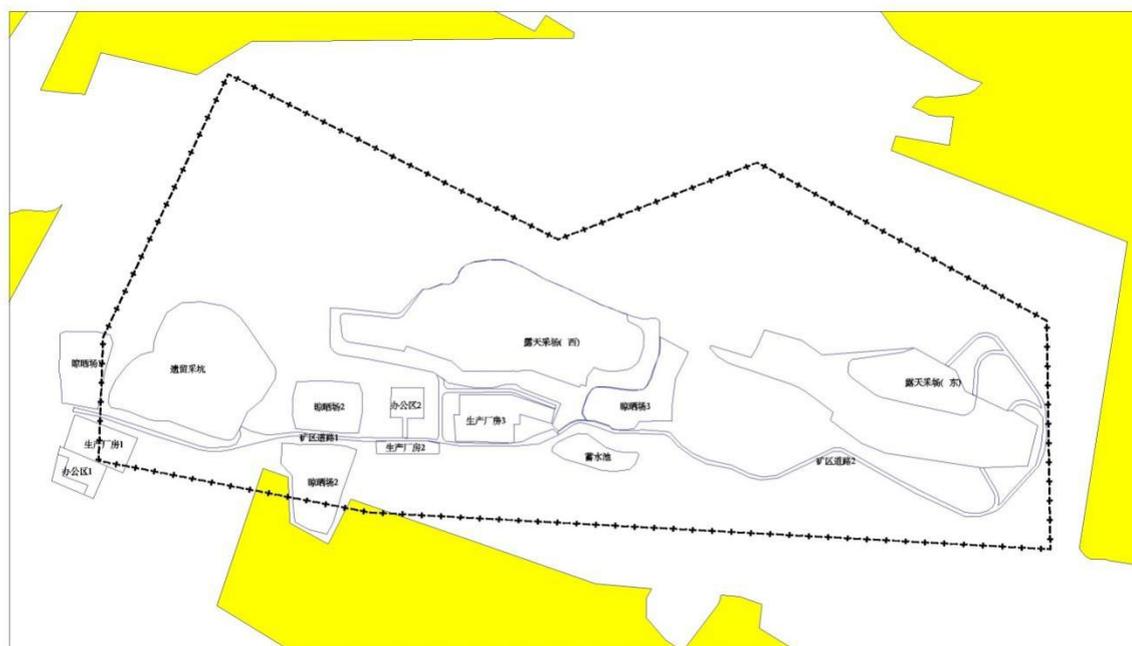


图 6-1 矿区及周边基本农田分布图

复垦区地处丘陵,土地总体上利用率较低。复垦区及周边主要道路以混凝土路为主,路面宽度在 3-5m 之间,路况较为便利。

复垦区现有农田水利设施比较简陋,旱地靠天降水。复垦区在路边有简单的排水沟,排水多为田间自流排水。

第七章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

(一) 技术可行性分析

矿区地处丘陵区，矿山及周边人类工程活动以农业生产活动为主。矿山生产活动对当地地质环境主要造成以下破坏：

- 1、崩塌、滑坡地质灾害隐患；
- 2、挖损对地形地貌景观的影响；
- 3、挖损对土地资源的影响和破坏，改变了原有地貌及土地用途；
- 4、表土堆场的泥石流地质灾害和地形地貌景观破坏。

矿山地质环境问题的存在，时刻威胁着矿区采矿人员及附近居民的生命财产安全，对当地经济发展、社会治安存在不利影响。因此，矿山地质环境保护与恢复治理工程的实施是刻不容缓的。

根据矿山地质环境影响评估可知，该项目将来可能产生的矿山地质环境问题主要包括：（1）露采场的崩塌、滑坡地质灾害和地形地貌景观破坏；（2）表土堆场的泥石流地质灾害和地形地貌景观破坏。

主要采取技术措施为：露天采场及表土堆场设警示牌，预防无关人员靠近；露天采场定期清理危岩，设置截排水沟等措施，防止崩塌、滑坡地质灾害的发生；表土堆场修建截水沟、挡土墙防治泥石流，上部覆盖拦网、撒播草籽防治水土流失；工业场地附属物拆除、垃圾清运、复土等。

本矿山为非金属矿山，该项目涉及的矿山地质环境保护治理措施主要有渣石清理、地面平整、地质灾害监测等工程。本矿山地质环境保护治理工程规模一般，

治理措施均为常规性防治措施，工程措施简单易实施、操作性强，具备很多经验可循。本项目矿山地质环境保护治理工程在技术条件是可行的。

（二）经济可行性分析

按照“谁引发、谁治理”的原则，本矿山地质环境保护与恢复治理方案的执行工作由宜阳天冠膨润土有限公司全权负责并组织实施。企业已经建立矿山地质环境治理专项基金账户，根据以往的矿山恢复治理和土地复垦方案，按宜阳县管理部门要求每年定期存入环境治理和土地复垦专项基金，加强对本方案实施的组织管理。

根据膨润土矿这些年的社会价值及企业效益，矿山地质环境保护与恢复治理工程投资远小于收益，因此，在经济上是可行的。

（三）生态环境协调性分析

由于矿山开采，对地表植被产生严重损毁，使水土流失加重，矿区生态环境产生了严重的损毁，所以对损毁区域进行植被重建是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。通过切实有效的措施，有利于改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境；增加地表植被促进野生动物繁殖，减少水土流失、美化环境、改善了生物圈的生态环境。对矿产开采造成的土地损毁进行治理，生态意义极其巨大。

1、生物多样性

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

2、水土保持

采矿活动使水土流失较原地貌加重，水土流失增加。对损毁土地经过科学地保护与治理，采用植被措施后可显著减少水土流失，从而改善水、土地和动植物生态环境。

3、对空气质量和局部小气候的影响

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

二、矿区土地复垦适宜性分析

对待复垦土地进行适宜性评价,目的是通过评价来确定复垦后的土地用途,以便合理安排复垦工程措施和生物措施。

(一) 土地评价原则和依据

1、评价原则

- (1) 符合土地利用总体规划,并与其他规划相协调;
- (2) 因地制宜原则;
- (3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则;
- (4) 主导性限制因素与综合平衡原则;
- (5) 复垦后土地可持续利用原则;
- (6) 经济可行、技术合理性原则;
- (7) 社会因素和经济因素相结合原则;
- (8) 定性分析与定量分析相结合原则。

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自然条件基础上,参考土地损毁预测的结果,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《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《土地复垦方案编制

规程》(TD/T1031-2011)、《土地整治项目设计报告编制规程》(TD/T1038—2013)、《土地复垦条例实施办法》(2013)地方性的复垦质量要求和实施办法等。

(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,主要是《宜阳县土地利用总体规划调整方案(2010—2020年)》和《董王庄乡土地利用总体规划调整方案(2010—2020年)》。其他包括《基本农田保护条例》(1998年)、《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T1007-2003)、《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T1634-2008)、复垦区损毁土地预测及损毁程度分析结果和项目区土地资源调查资料等。

(3) 其他

① 损毁土地适宜性评价因素

生产水平直接反映土地自然生产力的大小,生产水平因地区不同而各异。在对被损毁土地资源进行适宜性评价时,需考虑土壤、地形地貌等基础因素。它们对土地适宜性的影响最为直接,也最为关键,是适宜性评价的基本要素。损毁类型、损毁程度不同,土地改造利用的方向和方式、方法也不同,因此,土地适宜性评价中土地损毁类型和程度也是重点要考虑的因素之一。

② 公众参与意见

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和社会发展起到重要作用,均表示支持项目建设。在公众对土地复垦的意愿中均提出以恢复原土地利用类型为主,同时对损毁的土地予以适当的补偿,避免土地功能发生重大改变。

(二) 土地评价对象和范围

1、评价对象

根据对矿区损毁土地情况的分析，该矿山土地复垦评价对象主要为：露天采场、现有采坑所产生的挖损损毁，办公区、生产厂房、晾晒场、临时仓库、排土场、表土堆场和矿区道路产生压占损毁。

2、适宜性评价范围

评价范围为方案服务年限内损毁的土地，即复垦责任范围。项目区复垦土地适应性评价范围见表 7-1。

评价对象为复垦责任范围内需复垦的土地 21.011 hm²。

（三）适宜性评价单元划分

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位，划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。同一评价单元内土地的基本属性、土地特征、土地复垦利用方向和改良途径应基本一致。评价单元宜依据复垦区土地的损毁类型、程度、限制因素和土壤类型等来划分。

本项目按照破坏治理后的单元进行划分评价单元。最终形成评价单元 15 个，详见下表 7-1。

表 7-1 土地复垦项目评价单元划分统计表

评价单元	项目位置		面积 (hm ²)	总面积 (hm ²)
1	一采场	缓坡及顶底平台	5.2698	5.3273
		西部陡坡	0.0575	
2	二采场	底部平台	3.4287	4.5739
		陡坡+坡面平台	1.1452	
3	三采场	缓坡及顶底平台	5.2736	5.4104
		西部陡坡	0.1368	
4	现有采坑 1	底平台+陡坡	1.5855	1.5855
5	现有采坑 2	底平台	1.2507	2.1370
		南部陡坡	0.8863	
6	办公区		0.1835	0.1835
7	生产厂房		0.5130	0.5130
8	临时仓库 3		0.0185	0.0185
9	晾晒场 1		0.4192	0.4192
10	晾晒场 2		0.1095	0.1095
11	晾晒场 3		0.0241	0.0241

12	晾晒场 4	0.2000	0.2000
13	矿区道路 1	0.1219	0.1219
14	矿山道路 2	0.3308	0.3308
15	矿山道路 3	0.0564	0.0564
	合计		21.0110

（四）评价体系

1、评价体系的选择

评价体系分为二级和三级体系两种类型。

根据《土地复垦方案编制规程》和国内外的相关研究成果，本方案复垦土地的适宜性评价宜采用二级评价体系。即分为土地适宜类和土地质量类等。

2、适宜性评价方法

土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法选择具有较大影响，而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为治理等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用，所以，该土地复垦适宜性评价拟采用极限条件法。

极限条件法是基于系统工程中“木桶原理”，即分类单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。公式为：

$$Y_i = \min (Y_{ij})$$

式中： Y_i ——第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} ——第 i 个评价单元中第 j 个参评因子的分值。

利用该评价标准只需确定复垦方向的限制性因子及相应参考标准，不同的复垦方向应根据影响该复垦方向的因素选择相应的评价因子。按照优先复垦为耕地的原则，首先将复垦土地对耕地适宜性进行评价，如果不适宜耕地复垦方向，在继续对林地复垦方向或其他地类复垦方向进行评价。

（五）评价方法

1、评价因子选择与等级标准

评价因子应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素,以便能通过因素指标值的变动决定土地适宜状况。本项目区土地利用受到土地利用共性因素的影响。根据当地实际情况和类似工程土地复垦经验,共选出6项评价因子,分别为:地形坡度、土壤质地、损毁程度、土源保证率、灌溉条件和排水条件。

综合考虑本项目区的主要评价因子可得项目区土地复垦适宜性评价主要限制因素的等级标准,详见下表7-2。

表 7-2 土地适宜性评价主要限制因素等级标准

限制因子及分级指标		宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地面坡度 (°)	<6	1	1	1
	6~15	2	2	1
	15~25	3	3	2
	>25	N	3	3
土壤质地	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	2	1
	重粘土、砂土	3	3	2
	砂质土、砾土	N	N	3
	石质	N	N	N
损毁程度	轻度	2	2	1
	中度	2	2	2
	重度	3	3	3
土源保证率 (%)	>100	1	1	1
	80~100	2	2	2
	50~80	3	2	3
	<50	N	3	N
灌溉条件	良好	1	1	1

	一般	2	2	1
	差	3	2	2
排水条件	良好	1	1	1
	一般	2	2	2
	差	3	2	2

注：上表中“1”表示一等地，“2”表示二等地，“3”表示三等地，“不”表示不适宜。

限制复垦区复垦旱地和林地（灌木林地）的第一限制因素为“土源保证率”，第二限制因素为“灌排条件”。

根据各参评单元损毁后的土地资源性质状况，对照土地复垦适宜性分级标准表，得出各评价单元特性，见表 7-3。

表 7-3 复垦土地各类参评单元特性表

评价单元		地面坡度 (°)	土壤 质地	损毁程 度	交通条 件	土源保证率	灌溉条件	排水条件
一采场	缓坡及顶底平台	3-12	褐土、砂壤土	重度	便利	80~100	灌溉水源保证差	好
	西部陡坡	45	褐土、砂壤土	重度	便利	50~80	灌溉水源保证差	好
二采场	底部平台	2-5	褐土、砂壤土	重度	便利	>100	灌溉水源保证差	好
	陡坡+坡面平台	>25	褐土、砂壤土	重度	便利	80~100	灌溉水源保证差	一般
三采场	缓坡及顶底平台	2-12	褐土、砂壤土	重度	便利	80~100	灌溉水源保证差	好
	西部陡坡	25-45	褐土、砂壤土	重度	一般	50~80	灌溉水源保证差	好
现有采坑 1	底平台+陡坡	3-5	砂壤土	重度	便利	>100	灌溉水源保证差	好
现有采坑 2	底平台	2-5	砂壤土	重度	便利	>100	灌溉水源保证差	好
	南陡坡	>25	砂壤土	重度	一般	<50	灌溉水源保证差	一般
办公区		2-5	褐土	重度	便利	80~100	灌溉水源保证差	好
生产厂房		2-5	褐土	重度	便利	80~100	灌溉水源保证差	好
临时仓库 3		2-5	褐土	重度	便利	80~100	灌溉水源保证差	好
晾晒场 1		1-3	褐土	中度	便利	>100	灌溉水源保证差	好
晾晒场 2		3-5	褐土、砂壤土	中度	便利	>100	灌溉水源保证差	好
晾晒场 3		3-5	砂壤土	中度	便利	>100	灌溉水源保证差	好
晾晒场 4		3-5	砂壤土	中度	便利	>100	灌溉水源保证差	好
矿区道路 1		3-8	褐土、砂壤土	重度	便利	80~100	灌溉水源保证差	好
矿区道路 2		3-8	褐土、砂壤土	重度	便利	80~100	灌溉水源保证差	好
矿山道路 3		3-8	褐土、砂壤土	重度	便利	80~100	灌溉水源保证差	好

2、评价结果

受损毁的耕地适宜于复垦为耕地，对林地和草地的适宜程度也很高，但在方向选择上，本次评价依据耕地优先的原则，将原土地利用类型为耕地的区域，即使为三等宜农地也优先选择复垦为耕地。原来土地利用类型为林地、草地的土地，即便为三等宜农地，其农业评价分值也很低，所以根据土地利用总体规划的要求，结合适应性评价结果，保持其原利用类型不变。对于建设用地在选择复垦方向时，除考虑其适宜的土地利用类型之外，还要考虑其与周围地类的一致性，综合考虑选择复垦方向。

待复垦土地适宜性评价结果见表 7-4。

表 7-4 待复垦土地适宜性评价

评价单元		等级			选择方向	面积 (hm ²)
		宜耕评价	宜林评价	宜草评价		
一采场	缓坡及顶底平台	1	1	1	旱地	5.2698
	西部陡坡	2	1	1	有林地	0.0575
二采场	底部平台	1	1	1	旱地	3.4287
	陡坡+坡面平台	3	1	1	有林地	1.1452
三采场	缓坡及顶底平台	1	1	1	旱地	5.2736
	西部陡坡	3	1	1	有林地	0.1368
现有采坑 1	底平台+陡坡	1	1	1	旱地	1.5855
现有采坑 2	底平台	1	1	1	旱地	1.2507
	南陡坡	N	2	1	有林地	0.8863
办公区		1	1	1	旱地	0.1835
生产厂房		2	1	1	旱地	0.5130
临时仓库 3		1	1	1	旱地	0.0185
晾晒场 1		1	1	1	旱地	0.4192
晾晒场 2		1	1	1	旱地	0.1095
晾晒场 3		1	1	1	旱地	0.0241
晾晒场 4		1	1	1	旱地	0.2000
矿区道路 1		2	1	1	农村道路	0.1219
矿区道路 2		2	1	1	农村道路	0.3308
矿山道路 3		2	1	1	农村道路	0.0564
合计						21.011

(六) 最终复垦方向

在确定最终复垦方向时，除依据适宜性评价结果外，还应综合分析当地自然条件、社会条件、土地复垦类比分析和工程施工难易程度等情况，最终确定复垦方向。根据评价单元的最终复垦方向，从工程施工角度将采取的复垦标准和措施一致的评价单元合并作为一类复垦单元。

该项目本着“因地制宜，综合治理，宜农则农，宜建则建”的原则，结合国家政策和当地土地权属人的意见，确定复垦区待复垦土地利用方向为旱地、有林地、村庄和农村道路，村庄是保留矿山办公区，不涉及村庄搬迁。该复垦区最终土地复垦适宜性评价结果见表 7-5。

表7-5 评价单元土地复垦方向统计表

序号	损毁方式	评价单元	面积(hm ²)	适宜评价结果	公众参与意见	复垦方向	
1	挖损	一采场	缓坡及顶底平台	5.2698	旱地	旱地	旱地
			西部陡坡	0.0575	有林地	有林地	有林地
2		二采场	底部平台	3.4587	旱地	旱地	旱地
			陡坡+坡面平台	1.1452	有林地	有林地	有林地
3		三采场	缓坡及顶底平台	5.2736	旱地	旱地	旱地
			西部陡坡	0.1368	有林地	有林地	有林地
4		现有采坑1	底平台+陡坡	1.5855	旱地	旱地	旱地
5		现有采坑2	底平台	1.2507	旱地	旱地	旱地
			南陡坡	0.8863	有林地	有林地	有林地
6		压占	办公区	0.1835	旱地	村庄	村庄
7			生产厂房	0.5130	旱地	旱地	旱地
8			临时仓库 3	0.0185	旱地	旱地	旱地
9			晾晒场 1	0.4192	旱地	旱地	旱地
10			晾晒场 2	0.1095	旱地	旱地	旱地
11			晾晒场 3	0.0241	旱地	旱地	旱地
12	晾晒场 4		0.2000	旱地	旱地	旱地	
13	矿区道路 1		0.1219	旱地	农村道路	农村道路	
14	矿区道路 2		0.3308	旱地	农村道路	农村道路	
15	矿山道路 3		0.0564	旱地	农村道路	农村道路	
		合计	21.011				

(七) 划分复垦单元

根据评价单元的最终复垦方向,从工程施工角度将采取的复垦标准和措施一致的评价单元合并作为一类复垦单元。项目区土地复垦单元划分见表 7-6。

表 7-6 土地复垦单元划分及汇总

损毁方式	评价单元		面积 (hm ²)	复垦方向	复垦单元
挖损	一采场	缓坡及顶底平台	5.2698	旱地	F1
	二采场	底部平台	3.4287	旱地	
	三采场	缓坡及顶底平台	5.2736	旱地	
	一采场	西部陡坡	0.0575	有林地	F2
	二采场	陡坡+坡面平台	1.1452	有林地	
	三采场	西部陡坡	0.1368	有林地	
	现有采坑 1	底平台+陡坡	1.5855	旱地	F3
	现有采坑 2	底平台	1.2507	旱地	
	现有采坑 2	南陡坡	0.8863	有林地	F4
压占	办公区		0.1835	村庄	F5
	生产厂房		0.5130	旱地	F6
	临时仓库 3		0.0185	旱地	
	晾晒场 1		0.4192	旱地	F7
	晾晒场 2		0.1095	旱地	
	晾晒场 3		0.0241	旱地	
	晾晒场 4		0.2000	旱地	
	矿区道路 1		0.1219	农村道路	F8
	矿区道路 2		0.3308	农村道路	
	矿山道路 3		0.0564	农村道路	
合计			21.011		

三、矿区土地复垦可行性分析

(一) 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

用水量平衡是一个相对的概念,是指在一定的保证率下的水量供需平衡。

(1) 供水量分析

根据项目区周边实际情况,矿区东边有一小型池塘存在,长度约96m,宽30m,深约3-5m,经调查,为林地管护用水水源地,常年蓄水,蓄水量约4000m³,矿

区南东400m天王院村边有水井1眼，用运水车运输，均可满足周边植物灌溉生长需要。



照片 4-1 矿区内池塘现状

(2) 需水量预测

依照《河南省地方标准·用水定额》(DB41/T958-2020)，结合项目区实际情况，提出项目区林地灌溉标准，宜阳县为豫西区，按照 50%水文年进行计算，成苗林业灌溉定额为 $110\text{m}^3/667\text{m}^2$ ，林地 2.2258hm^2 ，栽种及管护用水 $3670.7\text{m}^3/\text{年}$ 。

(3) 水资源供需平衡

根据上述分析，本项目年需水量 3670.7m^3 ，矿区南边池塘为为补给性水源，水质较好，可为项目林地复垦与管护提供水源，不足部分用水车在天王院村边水井取水灌溉。

2、土资源平衡分析

(1) 需土量计算

1) 覆土厚度标准的确定

根据《土地复垦质量控制标准》（附录 D.2 黄淮海原区），复垦为旱地的单元有效土层厚度 $\geq 60\text{cm}$ ，《方案》设计覆土 60cm；复垦有林地的单元有效土层厚度应 $\geq 30\text{cm}$ ，设计覆土 30cm。

2) 需要客土复垦单元的确定

复垦旱地单元：一采场、二采场、三采场、现有采坑所产生的挖损损毁，办公区、生产厂房、晾晒场、临时仓库、排土场、表土堆场和矿区道路。

二采场坑底先覆废渣、挖走废渣部分回填，再覆土60cm。现有采场底部平台、办公区、生产厂房、晾晒场、临时仓库、排土场、表土堆场直接再覆土60cm。

复垦林地单元：露天三个采场陡坡、现有采坑陡坡覆土30cm。

3) 需土量计算

确定需覆土的场地单元及面积后，按照“覆渣和覆土厚度标准”，平铺覆土共 11.523 万 m^3 ，见表 7-7。

表 7-7 土地复垦单元覆土情况一览表

复垦位置		面积 (hm^2)	复垦地类	覆土厚度	覆土量
				(m)	(万 m^3)
一采场	缓坡及顶底平台	5.2698	旱地	0.6	3.162
二采场	底部平台	3.4287	旱地	0.6	2.057
三采场	缓坡及顶底平台	5.2736	旱地	0.6	3.164
一采场	西部陡坡	0.0575	有林地	0.3	0.017
二采场	陡坡+坡面平台	1.1452	有林地	0.3	0.344
三采场	西部陡坡	0.1368	有林地	0.3	0.041
现有采坑1	底平台+陡坡	1.5855	旱地	0.6	0.951
现有采坑2	底平台	1.2507	旱地	0.6	0.750

现有采坑2	南陡坡	0.8863	有林地	0.3	0.266
办公区		0.1835	村庄	0	0.000
生产厂房		0.5130	旱地	0.6	0.308
临时仓库3		0.0185	旱地	0.6	0.011
晾晒场1		0.4192	旱地	0.6	0.252
晾晒场2		0.1095	旱地	0.6	0.066
晾晒场3		0.0241	旱地	0.6	0.014
晾晒场4		0.2000	旱地	0.6	0.120
矿区道路1		0.1219	农村道路	0	0.000
矿区道路2		0.3308	农村道路	0	0.000
矿山道路3		0.0564	农村道路	0	0.000
合计		21.011			11.523

(2) 供土量分析

《方案》设计矿山开采前严格执行“表土剥离”制度，将基建期和开采期剥离的表土堆存于表土堆场，作为后期复垦时的土源。

根据现场实地调查，本矿山第四系覆盖厚度较厚，《方案》设计该矿山剥离表土量约 11.176 万 m³。详见表 7-8。

表 7-8 采场剥离情况一览表

位置	面积 (hm ²)	剥土厚度	剥土量	剥渣厚度	剥渣量
		(m)	(万 m ³)	(m)	(万 m ³)
三采场	5.4104	0.70	3.787	0.90	4.869
二采场	4.5739	0.80	3.659	7.00	32.017
一采场	5.3273	0.70	3.729	1.00	5.327

			11.176		42.214
--	--	--	--------	--	--------

(3) 表土供需平衡分析

复垦区可供土量为11.176m³，需土量为11.523万m³，土源尚有3470 m³需要外购，矿权人已在次古洞村找到土源，距矿区约800m，并签定了购土协议。

(二) 土地复垦质量要求

1、总则

(1) 制定依据

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《土地复垦条例》（2011年3月）及《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）附录D.2黄淮海平原区土地复垦质量控制标准、《河南省土地开发整理工程建设标准》等文件规范的规定，结合本项目自身特点，制定本方案土地复垦标准。

本项目土地复垦方向为旱地、有林地、农村道路。

(2) 适用范围

本标准适用于本矿山开采所形成的全部损毁土地。

(3) 土地复垦技术质量控制基本原则

1) 与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与宜阳县土地利用总体规划、农村发展规划相结合，符合矿区总体规划；

2) 企业应按照发展循环经济的要求，按照环评要求对矿山排弃物（废渣、废气）进行无害化处理；

3) 重建后的地形地貌、生物群落与当地自然环境、景观相协调；

4) 保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等；

5) 兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜建则建，条件允许的地方，优先复垦为农用地；

6) 经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

2、复垦要求

根据《土地复垦质量控制标准》（附录D.5黄土高原区），制定各地类的复垦质量要求如下：

（1）旱地复垦标准

- 1) 根据复垦区土层情况，对土地进行局部平整，地面坡度一般不超过6°；
- 2) 有效土层厚度不低于60cm，表土层厚度不低于20cm，土壤具有较好的肥力；
- 3) 排水标准达到三年一遇、一日暴雨一日排出排涝标准；
- 4) 3年后耕层土壤有机质含量不低于12.0g/kg，耕层土壤容重不高于1.4g/cm³，砾石含量不高于5%，土壤全氮不低于0.95g/kg；
- 5) 3年后该场地单位面积产量达到周边地区同种土地类型中等产量水平，粮食及作物中有害成份含量符合《粮食卫生标准》（GB 2715）；
- 6) 覆土层内不含障碍物层，土体内砾石含量不高于5%；
- 7) 耕层土壤pH值在7.0-8.5之间，有机质≥0.5%，无盐碱和次生盐碱发生，土体内不含有毒有害物质；
- 8) 田间路、生产路能满足生产要求。

（2）有林地复垦要求

- 1) 平整后场地坡度≤25°，有效土层厚度不低于0.3m，土壤容重不超过1.5g/cm³，土壤质地砂土至砂质粘土，砾石含量小于等于25%，土壤有机质含量≥5g/kg，pH值6.0~8.5；
- 2) 选择适宜树种，最好选择乡土树种，补植地区与原植被种类相同；
- 3) 坑栽树苗，坑内覆土种植，土体中无大的石砾（粒径大于6cm）。树坑大小根据所选树种的要求一般直径为0.8m，坑深0.6m，坑口反向倾斜，以便蓄水保土；
- 4) 种植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求，乔木株行距为2.0m×2m，即2500株/hm²，郁闭度大于0.3；林间撒播草籽标准15kg/hm²；

5) 三年后种植成活率高于 80%，林地郁闭度达 70%以上；5 年后林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平；

(3) 灌木林地复垦标准

1) 平整后场地坡度 $\leq 25^\circ$ ，有效土层厚度不低于 0.3m，土壤容重不超过 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ，土壤质地砂土至砂质粘土，砾石含量小于等于 25%，土壤有机质含量 $\geq 5\text{g}/\text{kg}$ ，pH 值 6.0~8.5；

2) 选择适宜树种，最好选择乡土树种，补植地区与原植被种类相同；

3) 坑栽树苗，坑内覆土种植，土体中无大的石砾（粒径大于 6cm）。树坑大小根据所选树种的要求一般直径为 0.6m，坑深 0.4m，坑口反向倾斜，以便蓄水保土；

4) 种植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T1607) 要求，荆条株行距为 $2\text{m} \times 1\text{m}$ ，即 $5000 \text{株}/\text{hm}^2$ ，郁闭度大于 0.3；林间撒播草籽标准 $15\text{kg}/\text{hm}^2$ ；

5) 三年后种植成活率高于 80%，林地郁闭度达 30%以上。

(4) 农村道路要求

项目区应有合理的道路布设，按照《河南省土地开发整理工程建设标准》，道路分田间道路和生产道路两种。

本方案根据实际情况，矿山闭坑后，对周边损毁的矿山道路进行维修，保留为农村道路，不再新修田间道和生产路。道路两侧栽植防护林，苗木间距为 2 米，树种为侧柏。

(5) 后期管护要求

1) 管护对象：复垦的林草地；

2) 人均管护量： $15\text{hm}^2/\text{人}\cdot\text{年}$ ；

3) 管护费： $2.0 \text{万元}/\text{人}\cdot\text{年}$ ；

4) 管护质量要求：

①植物长势良好，无枯黄现象；

- ②病虫害控制在 10%以下，不至成灾；
- ③及时清除枯死树木，补栽林木，无超过 200m² 以上的集中裸露地；
- ④防火措施得当，全年杜绝发生大的火灾事故，未发生过火面积超过 1000m² 的火灾；
- ⑤维持层次丰富、稳定的植物群落结构，维护良好的自然生态景观；
- ⑥林木间生长空间处理得当，林内无垃圾杂物，整体观赏效果好。

第八章 矿山地质环境保护与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

(一) 矿山地质环境保护目标任务

1、矿山地质环境保护与恢复治理目标

矿山地质环境保护与恢复治理在贯彻“预防为主、防治结合”的原则下，以“矿山开发与矿山地质环境保护协调发展”为目标，以达到保护地质环境，避免和减少矿山开发建设引起的地质环境问题的危害和损失为目的。根据矿山开发建设工程的特点、现状地质灾害的危险性及未来可能出现的地质环境问题，提出具有针对性、可行性、实用性的防治措施建议，以达到合理的治理费用与地质环境保护与治理恢复方案实施相协调，获得最佳的社会效益、环境效益和经济效益，最终达到地质环境保护与治理恢复与矿山的生产发展协调的目标。

2、矿山地质环境保护与恢复治理任务

根据矿山地质环境保护与恢复治理目标，确定矿山地质环境保护与恢复治理的任务如下：

(1) 依据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，结合矿山服务年限和开采计划提出地质灾害保护方案，避免和减少崩塌、滑坡等地质灾害的发生，对威胁建设场地、道路的地质灾害进行治理，保障场地、道路安全。矿山闭坑期结束后，地质灾害治理率达到100%。

(2) 最大程度地减少矿山地质环境问题的发生，有效遏制矿山生产对地形地貌景观的影响和破坏，降低矿山开采活动对含水层破坏的影响，实现矿产资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展。

(3) 对固体废弃物进行综合利用，对废石场进行治理，减缓对地形地貌影

响的破坏。保护矿区地质环境,实现矿产资源开发利用与地质环境保护协调发展。

(4) 矿山开采过程中,对地形地貌景观遭受破坏的地区进行整治,实施环境绿化工程,进行生态恢复治理,恢复或重建矿山生态环境。

(5) 利用测绘先进技术手段,建立开采区边坡稳定性监测及预警预报体系,完善矿山地质环境监测系统,定期对矿山的地形地貌景观破坏情况进行监测。

(6) 根据总体部署与各防治对象采取的各种保护与恢复治理措施、技术方法、技术手段,进行工程量计算、投资估算及进度安排。

(二) 土地复垦目标任务

坚持“统一规划、源头控制、防复结合”的原则,对矿山开采过程中可能产生的不利于复垦的危害因素采取适当的控制措施,进行提前预防。目标为尽可能降低损毁区的面积,降低损毁程度。采取工程措施对损毁的各类土地进行复垦,改善矿区及周围地区生态环境。

土地复垦的主要任务为:提出矿山生产破坏各类土地资源的复垦方案,通过对以往类似矿山的土地复垦类比,将降低损毁区的面积、降低损毁程度的一些有利活动做到前面。根据方案预算费用按时缴纳治理费用,土地资源进行复垦。

根据项目区土地损毁分析结果,参照《土地复垦方案编制规程-通则》,确定复垦责任范围为 21.011hm²。依据土地复垦适宜性评价结果,确定复垦旱地为 18.0926hm²,复垦乔木林地 2.2258hm²,村庄 0.1835hm²,修复农村道路 0.5091hm²,土地复垦率 100%。

二、矿山地质环境保护

(一) 矿山地质环境保护

1、警示牌工程

在露采场和表土场周边明显位置设置警示牌。提醒采矿人员与居民注意安全，预防对周边村民造成伤害，警示牌材料为混凝土，呈“T”字型，牌面规格宽 0.5m，长 1m，厚 0.10m，立柱 0.15×0.15×1.5m，埋入地下 0.5m。上面标明：前方采场，注意安全；前方表土场，注意安全，分别设立在采场和表土场周围。警示牌示意图见图 8-1。

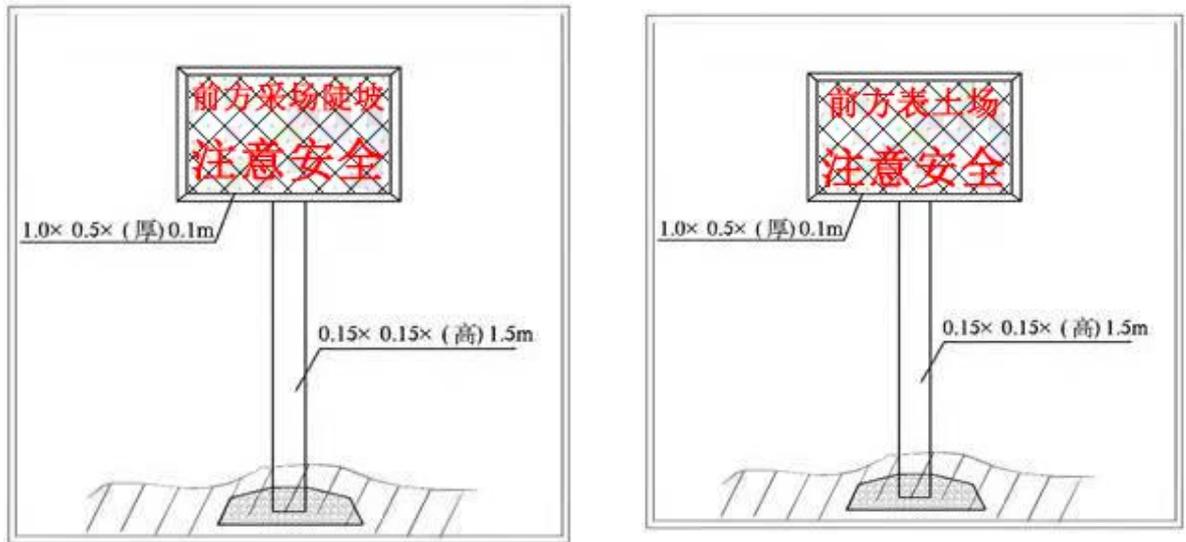


图 8-1 警示牌示意图

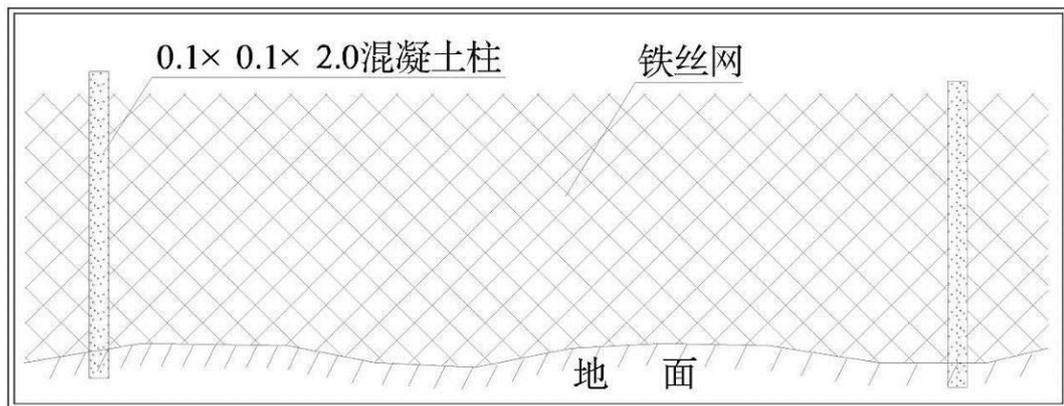


图 8-2 拦挡网断面示意图

2、拦挡网工程

在露采场生产期间会形成高陡边坡，为了防止发生人员跌落等危险发生，在露采场两侧边缘处设置钢丝拦挡网，每 5m 设置一个混凝土水泥柱进行加固，规格为 $0.1 \times 0.1 \times 2.0\text{m}$ 。拦挡网断面见图 8-2。

（二）土地复垦预防工程技术措施

1、表土保护

耕作层土壤和表层土壤是经过多年耕作和植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此应重点保护和利用好表层的熟化土壤。首先要把剥离的表土层放在合适的加以养护以保持其肥力；待复垦结束后，再平铺于土地表面，使其得到充分、有效的利用。

生产前期，对复垦区内未损毁区域的表土进行分层剥离，利用 1m^3 挖掘机挖装自卸汽车运输将表土运至表土场内进行存放，表土场位于现有采坑 2 内，三面是陡坡，面积 1.5087hm^2 ，堆放高度 2.5m，上游汇水面积不大，在北侧和东侧压覆植生袋临时拦挡即可，拦挡高 90cm，宽 50cm，植生袋长、宽、高规格为 $0.5\text{m} \times 0.2\text{m} \times 0.3\text{m}$ ，采用绿生 BAG（草种附着袋），堆放时上下错缝叠码堆放，草种选配高羊茅、狗牙根等，混播种植，预防水土流失。表土堆放保护示意图见图 8-3。

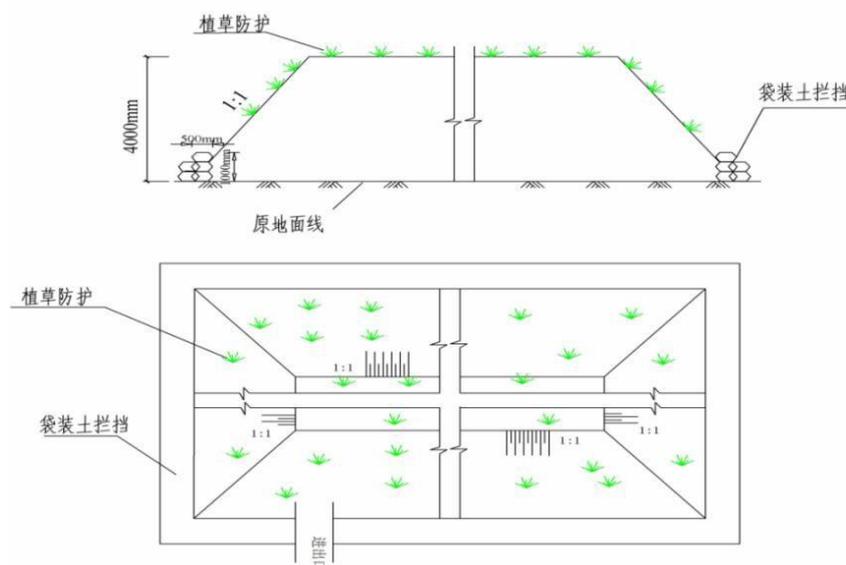


图 8-3 表土堆放保护示意图

2、表土保护工程量

依据《开发利用方案》，表土场北东侧需拦挡长度 290m，结合植生袋规格，按长度 1m 需 15 袋计算，共需 4350 袋植生袋。

三、地质矿山地质环境恢复治理工程

矿山地质环境恢复治理工程，包括露天采场、现有采坑、办公区、生产厂区、临时仓库、晾晒场、矿区道路的恢复治理。

1、危岩体（残留体）清理工程量

矿山开采过程中局部会形成高陡边坡，主要在二采场南部、西部，危岩体清理坡面总长度约 280m，结合现有边坡危岩体情况，预计后期每米边坡清理量为 2.0m^3 。经测算，露采场危岩体清理工程量为 560m^3 。

2、渣石回填工程量测算

本项目最大工程量是渣土回填，据测算，一、二、三采场剥离渣石分别为 5.3万 m^3 、 32.0万 m^3 、 4.9万 m^3 ，共计 42.2万 m^3 。

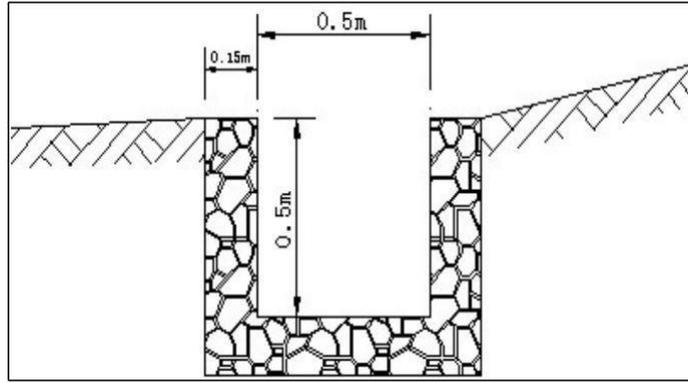
一采场西南部陡坡、三采场西部陡坡下部为宽大平台，高差只有 2-8m，平台在底部，所覆渣土不会被水冲走，不用设排水沟和挡土墙。

二采场最终修复治理，采矿期间所挖渣石，主要填在现有采坑 1 内，完全把采坑 1 填平，多余部分回填在二采场内，约 4.5万 m^3 ，采场底部和平台回填，底部填高约 1 米，平台回填过程中设置一定的 1%~2% 的反向坡度，并在边部堆筑压实挡土垄，防止土会被水冲走，保护平台上覆土，平台不再设浆砌石挡土墙。

现有采坑 1 最终完全填平，形成西南部标高 507m、东部标高 496m 缓倾大斜坡，然后覆土复耕。现有采坑 2 陡坡只有 1 个台阶，高差 6-12m，坡度 20-43 度，直接覆土。

3、二采场截排水工程量

二采场最终形成凹陷坑，北部、东部深 11-15 米，西南部深 22-35 米，而且



整个采场处于沟谷底部，为防止地表水对坡体和台阶覆土冲刷，需在采场四周截水沟，长度 885m，截水沟截面设计见图 8-4。宽 0.90m，深 0.70m，开挖断面截面积为 0.63m^2 ，浆砌石排水渠截面积 0.38m^2 。在 480m、470m 平台上修同样的截水沟，长度分别是 400m、765m。在台阶上修跌水 20m，使水流至采场底部。为了采场底部排水，在底部自西向东修排水沟，长度 230m，规格和截水沟一样，最终二采场截排水沟共 2300m。跌水底部连接底部排水沟修缓冲池，规格 $1.5 \times 1.5 \times 1.5\text{m}$ ，

图 8-4 排水渠截面设计图

开挖规格 $1.8 \times 1.8 \times 1.8\text{m}$ ，浆砌石厚 0.3m。采用 M7.5 砌筑砂浆强度修建，水泥、砂等建筑材料均采用经检验合格的材料。

经估算，截排水沟基础开挖 $2300 \times 0.63 = 1449\text{m}^3$ ，砌体体积 $2300 \times 0.38 = 874\text{m}^3$ 。缓冲池基础开挖 $1.8 \times 1.8 \times 1.8 = 5.83\text{m}^3$ ，砌体体积 $5.83 - 1.5 \times 1.5 \times 1.5 = 2.45\text{m}^3$ 。

截排水系统总计：基础开挖 1454.8m^3 ，砌体体积 876.5m^3

4、建筑物拆除工程量

工业场地建筑物主要为砖瓦、砖混、楼板和钢结构，建议矿山找当地专业建筑物拆除公司进行拆除。根据相邻类似工程经验，建筑物拆除量按照场地面积的 38% 进行计算，生产厂区和临时仓库 3 地面积 1.2018hm^2 ，则建筑物拆除量约为 $1.2018 \times 10000 \times 0.38 = 4566.8\text{m}^2$ 。

5、垃圾清运工程量

建筑物拆除后进行垃圾清运，根据河南省住房和城乡建设厅关于印发《河南省建筑垃圾计量核算办法(暂行)》的通知，单位面积产生建筑垃圾为 0.47m^3 。工业场地建筑物拆除量约为 12018m^2 ，建筑垃圾清运量约为 $12018 \times 0.47 = 5648.5\text{m}^3$ 。

主要工程量详见下表 8-1。

四、含水层破坏防治

根据矿山地质环境现状及预测，未来矿山的生产对当地第四系含水层破坏较轻，不影响当地居民生产生活用水；本方案不再设防治工程，只需对其进行监测，闭坑后含水层自然修复即可。

表 8-1 矿山地质灾害治理主要工程量

项目分区	工程名称		单位	工程量
露天采场、现有采坑	危岩清理		m^3	560.0
	拦挡	布设拦挡网	m	845.0
	底部平台回填	回填量	万 m^3	4.50
生产厂区、仓库	建筑物拆除		m^2	4566.8
	建筑垃圾清运		m^3	5648.5
二采场	截排水沟工程	沟渠开挖	m^3	1454.8
		浆砌石	m^3	876.5
表土场	植生袋拦挡		个	4350

五、地形地貌景观修复与生态恢复

(一) 地形地貌景观恢复治理工程

露天采场、工业场地、表土堆场以及矿区道路等地形地貌景观恢复治理工程主要包括危岩清理、底部回填、建筑物拆除及建筑垃圾清运、矿区道路一侧开挖沟渠、覆土、植树种草绿化和恢复耕种等，与矿山地质灾害防治和矿山土地复垦工程重复，详见本章第三节“地质灾害防治”和第七节“土地复垦工程”。

(二) 生态修复工程

生态系统修复主要针对露天采场、生产厂区和表土堆场等裸露地表进行生态恢复，恢复成耕地或林草地。

生态系统修复工程与矿山土地复垦工程重复，具体工程布设、工程量及分年度建设内容见方案第七章“土地复垦年度计划”和第八章“土地复垦标准与复垦工程安排”，此处不再赘述。

预计各项修复工程实施后，区域植被覆盖度增加，植物种类多样化，更好的维持生态系统的平衡，综合治理水土流失，改善小范围气候，有利于环境空气治理的改善。同时，林地可起到净化水质的作用。林地中土壤疏松，物种多样、形成了多层结构，从林地中流出的水，经过多层次筛漏和吸附过滤，从而净化了水质。

六、水土环境污染修复

矿区主要固体废弃物是生产人员生活过程中产生的生活垃圾，不含有毒、有害成分，经大气降水淋滤后，对矿区水土环境污染程度较轻。本项目生产期无生产废水；本项目生活污水主要是职工的洗漱废水，洗漱废水进入收集池，最后用于矿区防尘、绿化洒水；办公生活区内设置厕所，经收集的粪便水由当地村民拉走施肥。由上述分析知，本项目生产期生活及生产污水可实现零排放，对区域地表水无影响。

根据矿山地质环境现状及预测，未来矿山的生产对当地水土环境污染较轻，本方案不设水土环境污染修复工程，只需对其进行监测。

七、矿区土地复垦工程

（一）矿区土地复垦目标任务

项目区复垦责任范围为 21.011hm²，在本方案服务年限内，对复垦责任范围的损毁土地采取措施进行复垦，坚持科学发展，最大限度地避免或减轻因矿产开发造成对土地资源的影响和破坏，最大限度修复生态环境，努力创建绿色矿山，使矿山经济、科学、和谐、持续发展。同时按照“谁破坏、谁复垦”的基本原则，通过采取“源头控制、统一规划、防复结合”等措施，尽量控制或减

少对土地资源不必要的破坏，做到土地复垦与生产建设统一规划，把土地复垦指标纳入矿产资源开发总体设计中，实现“按生产时序动态恢复被损毁的土地”。

依据土地复垦适宜性评价结果，宜阳天冠膨润土有限公司一矿复垦前后土地利用情况见复垦前后土地利用结构调整表，复垦责任范围面积 21.011hm²，在本方案服务年限内，对复垦责任区损毁的土地全部采取措施，进行复垦。通过方案的实施，复垦旱地 18.0926hm²，乔木林地 2.2258hm²，村庄 0.1835hm²，修复农村道路 0.5091hm²，土地复垦率 100%。

复垦前后各地类的面积及土地利用结构变化表，见表 8-2。

表 8-2 复垦前后土地利用结构调整表

单位：hm²

一级类	二级类	面积 (hm ²)		增减幅度			
		复垦前	复垦后	面积	百分比%		
1	耕地	13	旱地	15.8642	18.0926	2.2284	10.61
3	林地	31	有林地	0	2.2258	2.2258	10.59
10	交通运输用地	104	农村道路	0	0.5091	0.5091	2.43
12	其他土地	122	设施农用地	0.1206	0.0000	-0.1206	0.57
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	2.2984	0.1835	-2.1149	10.02
		204	采矿用地	2.7278	0.0000	-2.7278	12.98
合计				21.0110	21.0110		

(二) 土地复垦工程技术

1、露采场底部平台（旱地）复垦工程技术措施（F1、F3）

包括一采场和三采场缓坡及顶底平台，二采场底平台、现有采坑 2 底部平台 2，采坑 1 渣石回填后的缓坡，根据适宜性评价结果，采场底部平台复垦为旱地，回填厚度 0.6m，复土来源于剥离表土。

(1) 覆土工程

二采场底部平台经过废石废土回填、压实后（恢复治理工程中设计），其它采场对复垦区直接进行表土覆盖，根据矿区旱地的种植标准和实际经验设计，土方回填推平后平均覆土厚度 0.6m，即可满足植物生长的需要。

(2) 土壤改良

平整后，表土肥力欠佳，所以复垦前期必须进行土壤改良，改良耕植层土壤可从增施肥料和土地翻耕着手。

1) 增施肥料

对翻耕的土壤进行增施氮磷钾复合肥，根据当地农民种植经验，按 50kg/亩标准施肥，土地培肥时限为覆土后 1 个月内。

2) 土地翻耕

因所施肥料随着时间推移，其营养会蒸发流失，为使施肥后肥料营养尽快被土壤吸收，须采取土地翻耕措施。翻耕时耙磨碾压可以松土匀土，使新老土壤掺搅，有利于蓄水保墒，耕翻耙磨碾压，还可以粉碎土块，弥补工程性平整缺陷，提高平整质量。翻耕采用拖拉机（59kw）配合三铧犁，翻耕深度 0.5m。

3) 植被重建

复垦旱地完成，交付给当地村民组织进行农作物的种植，作物可选择玉米、红薯、小麦等当地常有作物进行种植。

2、采场陡边坡平台（乔木林地）复垦工程技术措施（F2、F4）

包括一采场、三采场西南部陡坡，二采场四周陡坡和坡面平台、现有采坑 2 南部陡坡，面积 2.2258hm²。通过土地复垦适宜性评价，适宜复垦成有林地。

二采场四周陡坡，因坡面角小于 50° ，基岩风化破碎，覆土后可以植树种草，矿山在创建绿色矿山时，在采坑 1、采坑 2 陡坡上覆土后穴栽侧柏成活率很高，绿化效果很好，因此，本次二采场四周陡坡和坡面平台统一复垦为林地。

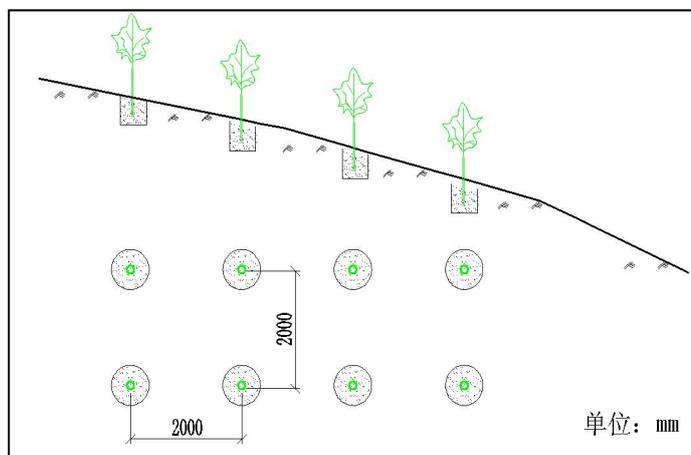


图 8-5 柏树栽植典型设计图

(1) 土地平整

场地平整为复垦关键的一环，平整土地主要采用机械与人工相结合的方式，对于较为平坦的地方，直接用平地机推平。

(2) 覆土

对场地进行平整后再进行面状覆土，覆土厚度 0.3m，土源为表土场内存放的表土，运输方式为挖掘机挖装汽车运输方式。

(3) 林草恢复

复垦时，在场地内栽植适于该区生长的柏树，坑穴直径 0.8m，深度 0.6m，株行距 2.0m。穴栽方式方法参照露采场坡面平台复垦工程技术措施。

(4) 植树培肥

栽植柏树时，坑穴加入有机肥料，按照 1kg/株施肥。

3、生产厂区、表土场旱地工程技术措施（F6、F7）

本矿山生产厂房、晾晒场、临时仓库，结合土地复垦适宜性评价和公众调查结果，复垦方向为旱地。

(1) 覆土工程

先拆除建筑物、混凝土路面、清理废石后需对复垦区进行表土覆盖，根据矿区旱地的种植标准和实际经验设计，土方回填推平后平均覆土厚度 0.6m，即可满足植物生长的需要。

（2）土壤改良

平整后，表土肥力欠佳，所以复垦前期必须进行土壤改良，改良耕植层土壤可从增施肥料和土地翻耕着手。

1) 增施肥料

对翻耕的土壤进行增施氮磷钾复合肥，根据当地农民种植经验，按 50kg/亩标准施肥，土地培肥时限为覆土后 1 个月内。

2) 土地翻耕

因所施肥料随着时间推移，其营养会蒸发流失，为使施肥后肥料营养尽快被土壤吸收，须采取土地翻耕措施。翻耕时耙磨碾压可以松土匀土，使新老土壤掺搅，有利于蓄水保墒，耕翻耙磨碾压，还可以粉碎土块，弥补工程性平整缺陷，提高平整质量。翻耕采用拖拉机（59kw）配合三铧犁，翻耕深度 0.5m。

3) 植被重建

复垦旱地完成，交付给当地村民组织进行农作物的种植，作物可选择玉米、红薯、小麦等当地常有作物进行种植。

4、矿区道路（农村道路）工程技术措施（F8）

本矿山 2 条新修道路路长，设计宽度 4.5m，结合实际情况在将通往采场各平台的道路复垦为农村道路，共计 1440m，并在复垦后道路两侧种植柏树，复垦为乔木林地。

（1）林草恢复

本项目结束后，对矿山道路进行保留，作为农业运输使用，对道路两侧种植防护林，间距为 2m，矿山道路 1 为了创建绿色矿山已经进行了种植，只对新修矿山道路 2、道路 3 进行种植，主路长度为 1440m，种植柏树 1440 株。

道路工程结束后在两侧种植柏树，胸径 15~20mm 左右，裸根，坑穴直径 0.8m，深度 0.6m，株距 2.0m。植物栽植前要换土，土源外购，每株换土量约

0.30m³。

(2) 植树培肥

栽植柏树时，坑穴加入有机肥料，按照 1kg/株施肥。

(四) 矿区土地复垦工量

1、覆土工程量测算

在后期复垦时，对一采场和三采场缓坡及顶底平台，二采场底平台、现有采坑 1、现有采坑 2 底部平台、生产厂房、晾晒场、临时仓库、排土场、表土堆场进行面状覆土，覆土厚度为 0.6m。在有场陡坡和采坑陡坡覆土厚度为 0.3m，覆土量为 11.523 万 m³，矿区总剥离 11.176 万 m³，需购土 3470 m³。覆土工程量测算见表 8-3。

表 8-3 项目需覆土量统计表

复垦位置		面积 (hm ²)	复垦地类	覆土厚度	覆土量
				(m)	(万 m ³)
一采场	缓坡及顶底平台	5.2698	旱地	0.6	3.162
二采场	底部平台	3.4287	旱地	0.6	2.057
三采场	缓坡及顶底平台	5.2736	旱地	0.6	3.164
一采场	西部陡坡	0.0575	有林地	0.3	0.017
二采场	陡坡	1.1452	有林地	0.3	0.344
三采场	西部陡坡	0.1368	有林地	0.3	0.041
现有采坑 1	底平台+陡坡	1.5855	旱地	0.6	0.951
现有采坑 2	底平台	1.2507	旱地	0.6	0.750
现有采坑 2	南陡坡	0.8863	有林地	0.3	0.266
办公区		0.1835	村庄	0	0.000

生产厂房	0.5130	旱地	0.6	0.308
临时仓库 3	0.0185	旱地	0.6	0.011
晾晒场 1	0.4192	旱地	0.6	0.252
晾晒场 2	0.1095	旱地	0.6	0.066
晾晒场 3	0.0241	旱地	0.6	0.014
晾晒场 4	0.2000	旱地	0.6	0.120
矿区道路 1	0.1219	农村道路	0	0.000
矿区道路 2	0.3308	农村道路	0	0.000
矿山道路 3	0.0564	农村道路	0	0.000
合计	21.011			11.523

2、土地翻耕工程量测算

该项目对一采场、二采、三采场缓坡及顶底平台、现有采坑底部平台，还有生产厂房、晾晒场、临时仓库、排土场、表土堆场进行土地翻耕，经估算，土地翻耕工程量为 18.0926hm²。

4、植树工程量测算

在后期复垦时，对复垦为有林地的场地栽植柏树绿化，经测算，栽植柏树 7005 株。参照周边矿山植物成活率情况约为 98%，预计后期补栽率为 2%，即补栽柏树 140 株。共需栽植柏树 7145 株。柏树工程量见表 8-4。

表 8-4 栽植柏树的工程量汇总表

复垦位置		面积 (hm ²)	行距 (m)	株距(m)	植树量 (株)
一采场	西部陡坡	0.0575	2	2	144
二采场	陡坡+坡面平台	1.1452	2	2	2863
三采场	西部陡坡	0.1368	2	2	342

现有采坑 2	南陡坡	0.8863	2	2	2216
道路两侧				2	1440
小计					7005
补栽					140
合计					7145

5、植草工程量测算

复垦植树结束后，一采场、三采场西部陡坡，二采场四周陡坡、现有采坑 2 南部陡坡播撒草籽绿化，面积 2.2258hm²。经测算，植草面积 2.2258hm²。

6、培肥

(1) 土壤培肥

复垦为旱地，面积为 18.0926hm²，对翻耕的土壤进行增施氮磷钾复合肥，根据当地农民种植经验，按 50kg/亩标准施肥。经统计，土壤培肥需要施氮磷钾复合肥 14028kg。

表 8-5 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	表土回覆	万 m ³	11.176
2	土地翻耕	hm ²	18.0926
二	植被重建工程		
1	柏树	株	7145
2	撒播植草	hm ²	2.2258
三	生物化学培肥工程		
1	土壤培肥	hm ²	18.0926

八、地质环境与土地监测

(一) 矿山地质环境监测

根据矿山地质环境现状及预测，未来矿山的生产可能引发崩塌、滑坡地质灾害，从而对地下含水层、水土环境等产生影响，因而，矿山环境监测包括地质灾

害监测、含水层监测、水土污染的监测。监测工作由宜阳天冠膨润土有限公司负责并组织实施，并成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理。矿产资源管理部门负责监督管理。

1、矿山地质环境监测目标任务

矿山地质环境监测目标是通过实时监测，可以动态了解监测点情况，做到及时预防，避免地质灾害、地形地貌景观破坏、含水层破坏等的发生。主要任务是：在矿区内设置水土环境污染监测点；在露采场和排土场存在崩塌、滑坡安全隐患的区域设置崩塌、滑坡监测点。实时掌握各区域矿山地质环境的变化，做好早监测早预防的效果。

2、矿山地质环境监测工程措施

(1) 崩塌、滑坡监测

①监测内容

露天采场、排土场和表土场边坡高程、边坡坡度，坡面裂缝条数、长度、宽度，坡面角度，年最大降雨量，已发生崩塌的次数、造成的危害等。

②监测方法

在露天采场、排土场和表土场变化明显的地段设置固定点，多采用常规的崩塌变形追踪地质调查法，进行人工巡视，定期监测崩塌体出现的各种细微变化。共布设 5 个监测点。

③监测频次

正常情况下 3 个月监测 1 次，汛期（7~9）每月监测 1 次。

④监测工程量

在露天采场设置 3 个监测点，表土场各布 2 个监测点，1 个监测点每年监测 6 次，监测年限 10 年，共监测 300 次。

⑤监测点位置

分别在各露天采场边坡布设崩塌、滑坡监测点，布设间距 100m。

(2) 水土污染监测

①监测内容

主要监测评估区选取 pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、亚硝酸盐、氟化物、挥发酚、砷、镉共 9 项监测因子的赋存情况及场地水土污染情况。

②监测方法及监测点布设

水土污染监测是通过采取水样及原状土样，对其化学成分进行监测，重点对矿山排水的污染组份进行监测。在评估区内设置监测点 2 个。

③监测频率

每 3 个月监测 1 次。

④监测工程量

评估区内设置监测点 2 个，一个监测点每年监测 4 次，监测年限 10 年，共监测 80 次。

⑤监测点位置

水土污染监测点分别在水池设置 1 个，在排水沟下游 20m 各设置 1 个，共计设置 2 个监测点。

3、主要工程量

本项目矿山地质环境监测主要工程量见下表 8-6。

表 8-6 矿山地质环境监测主要工程量

矿山地质环境监测工程	监测点（个）	监测工程量（次）
崩塌监测	5	300
水质监测	2	80

（二）土地复垦监测工程

土地复垦监测重点包括：土地损毁情况、土地复垦效果。监测工作由矿山企业出资金组织实施，可自行或委托有资质的技术服务机构具体监测。

1、矿区土地复垦监测和管护目标任务

复垦区内土地复垦监测与管护的目标为：（1）协助落实土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，协调土地复垦工程与主

体工程建设进度，为建设管理单位提供信息和决策依据；（2）及时、准确掌握土地损毁状况、复垦效果和管护效果，提出土地复垦改进措施，减少人为土地损毁面积，验证复垦方案防治措施布设的合理性；（3）提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复，为竣工验收提供专项报告。

土地复垦监测与管护的任务主要为：（1）监测内容包括各项复垦工程实施范围质量进度和土地损毁和生态环境恢复等方面的监测，确保复垦区土地能够达到可利用状态；（2）制定切实可行的监测方案；（3）确定监测点、监测内容及监测频率；（4）管护要针对不同地类实施不同方法；（5）管护时间依据生态恢复程度而定。

2、矿区土地复垦监测和管护工程技术措施

（1）土地损毁情况监测

①监测内容及方法

对露天采场、晾晒场等损毁土地的土壤进行取样送检，每次取样 2 组，每组 2 个样。

②取样方法

取样方法采用洛阳铲（直径 75mm）取土，取出后迅速蜡封保水。

③监测周期

在矿山生产期内进行监测，每 6 个月一次。

（2）复垦植被监测工程设计

①监测对象

主要针对复垦区林地、防护林进行监测。

②监测内容及方法

包括土壤质量、复垦植被效果、配套设施等；监测方法为随机调查法。

③监测周期

复垦区管护期内每年监测 2 次，至少连续 3 年。

3、土地复垦监测工程量估算

(1) 土地损毁监测

该项目对露天采场、晾晒场和表土场进行土地损毁监测，监测年限为 3 年，每 6 个月一次，该项目土地损毁监测工程量见表 8-7。

表 8-7 土地损毁监测工程量一览表

监测位置	每组取样数	每次取样量(组)	监测次数	监测年数	监测个样
场地	(个)		(次/年)	(年)	
露天采场	2	3	2	10	120
晾晒场	2	1	2		20
合计	——	——	——		140

经测算，土地损毁监测量为 140 个样。

(2) 复垦效果监测

对复垦区每年进行 2 次复垦植被监测，本矿山分 2 次进行复垦，监测时间为复垦管护期（3.0 年），共计 12 次。

土地复垦监测工程量见表 8-8。

表 8-8 监测工程量统计表

监测类型	监测内容	监测点个数	监测频率	监测时长 (a)	工程量 (点·次)
复垦效果监测	土地损毁监测	5	2 次/a	10	100
	土地复垦效果监测	2	2 次/a	3	12

九、管理维护

(一) 管理维护目标任务

复垦区内土地复垦管护的目标为：（1）及时、准确掌握复垦效果和管护效果，提出土地复垦改进措施，验证复垦方案防治措施布设的合理性；（2）提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复，为竣工验收提供专项报告。

土地复垦监测与管护的任务主要为：（1）管护要针对不同地类实施不同方法；（2）管护时间依据生态恢复程度而定。

（二）管理维护措施和内容

本方案管护对象为旱地、乔木林地和灌木林地。

旱地管护主要为土壤改良，管护期为每年施有机肥 1 次，施肥标准为 50kg/亩，施肥时须选择阴雨天施工或施肥后浇水，施肥采用人工配合旋耕机械作业。每年土地整体翻耕一次。

植被措施的后期养护主要包括浇水养护、防除有害草种与培土补植等，需要对复垦区域进行长期管护，本方案确定管护期为 3 年。管护措施如下：

（1）抚育管理

管护次数：3 年进行 6 次，即每年两次；

管护方法：坑内松土、除草，深 5~10cm。为防止杂草侵入，苗期要进行除草，以利于苗粗苗壮，安全过冬。

（2）水分管理

主要通过林间除草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当做一些灌溉，以保证林木成活率。

（3）病虫害防治

在施用药物防治病虫害时要严格掌握药性和药量，根据病虫害的种类，采用不同防治方法，一定要施药均匀。如果相邻地块是敏感作物，则要采取隔离措施，切记有风时不能喷药，以免危害相邻的敏感作物。喷过药的喷雾器要用漂白粉冲洗几遍后再往其它作物上使用。以免伤害其它作物。加强田间病虫害的监测，一旦出现，应及时喷洒药物防治。

（4）培土补植

对坡度大、易受冲刷的坡面，雨后要认真检查，尽快恢复原有平整坡面，培土后要压实以保证根系与土壤紧密结合。由于干旱、雨水冲刷等原因导致苗木死亡，应及时补植。

（三）管理维护主要工程量

复垦项目区的管护工作需委派专人进行,故管护工程量估算可分人工消耗、材料消耗。

（1）人工消耗

对农田防护林和林地管护,《方案》设计栽植柏树 7005 株,按每人每天管护 600 株,管护人员数量随管护工程量进行调整,林地每年管护 7 次,连续管护 3 年则约共需要 245 工日。

（2）材料消耗

①肥料消耗

管护期间每年施有机肥 50kg/亩,耕地面积共计 18.0926hm²,管护期共消耗有机肥 13569kg。

②管护用水

依照《河南省地方标准·用水定额》(DB41/T958-2020),结合项目区实际情况,提出项目区林地灌溉标准,宜阳县为豫西区,按照 50%水文年进行计算,成苗林业灌溉定额为 110m³/667m²,栽种及管护用水 3670.7m³/年。

管护工程量汇总见表 8-9。

表 8-9 复垦区管护工程量汇总表

管护对象	管护内容	单位	工程量
耕地管护	有机肥	kg	13569
	土地翻耕	hm ² *年	18.0926*3=56.7
防护林及新复垦	管护人工	工日	245
乔木林地	管护用水	m ³	3670.7

第九章 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署

一、总体工程部署

按照“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”的原则，该矿山地质环境保护治理及土地复垦应该由宜阳天冠膨润土有限公司全权负责并组织实施。该公司应成立专门机构，加强对本方案实施的组织管理，该专职机构应对治理方案及土地复垦的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案及土地复垦落到实处并发挥积极作用。

本方案共部署矿山地质环境保护与土地复垦预防工程 5 项、矿山地质灾害治理工程 5 项、矿山地质环境监测工程 3 项，部署土地复垦工程 2 项、土地复垦监测与管护工程 3 项。

依据矿山地质环境防治分区及土地复垦适应性评价，结合矿山开采活动所涉及的区域及开采进度安排，本着既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点的原则，开展矿山地质环境治理及土地复垦工作。

二、分期、分区实施方案

结合矿山 2021 年 9 月提交的生产勘探报告，矿山服务年限为 10.22 年，考虑治理（复垦）期 0.8-1.0a，管护年限为 3.0a。确定《方案》的服务年限为 14a，自 2022 年 1 月至 2035 年 12 月。本《方案》适用期为 5 年，自 2022 年 1 月至 2026 年 12 月。

（一）矿山地质环境保护治理阶段实施计划

根据方案服务年限，将矿山地质环境保护与恢复治理总体部署划分为两个防治阶段：近期阶段 5 年（2022 年 1 月~2026 年 12 月）、中远期阶段 9 年（2027 年 1 月~2035 年 12 月）。

第一阶段主要内容：第一阶段为方案适用前 5 年，前 5 年矿山主要进行一采场开采，主要在露采场周边设置警示牌，对露天一采场进行表土和渣石剥离；对表土场进行临时拦挡；对临时仓库进行拆除，清运建筑垃圾；对晾晒场 2、晾晒场 3、晾晒场

4 进行清理；对二采场周边设置警示牌和拦挡网；对矿区进行地质环境保护与监测。

第二阶段主要内容：主要是对三采场周围拦挡网，对二采场、三采场进行危岩体清理，底部平台、坡面进行回填；对地采场周边和平台修截排水沟，对现有采坑 1 覆整平土；对工业厂区建筑物拆除，垃圾清运；对采坑 2（表土场）覆土翻耕，在整个阶段对矿区进行治理和监测。

矿山地质环境保护治理工作年度实施计划表和安排表见表 9-1 和 9-2。

表 9-1 矿山地质环境保护治理工作年度实施计划表

工程名称	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	中远期（2027.1 ~ 2035.12）
1、矿山地质环境保护						
（1）警示牌	★			★		★
（2）对露天采场进行表土剥离	★			★		★
（3）对表土堆场进行临时拦挡	★					
（4）修建拦挡网	★			★		★
2、矿山地质灾害治理						
（1）废石回填				★		★
（2）危岩体清理				★		★
（3）修筑截排水沟						★
（4）建筑物拆除	★					★
（5）垃圾清运	★					★
（6）晾晒场清运	★					★
3、矿山地质环境监测						
（1）崩塌、滑坡监测	★	★	★	★	★	★
（2）水土污染监测	★	★	★	★	★	★

（二）矿山土地复垦阶段实施计划

根据方案服务年限，将矿山土地复垦工程总体部署划分为 2 个阶段：第一阶段（2022 年 1 月~2026 年 12 月）、第二阶段（2027 年 11 月~2035 年 12 月）。

1、第一阶段(2022年1月~2026年12月): 主要对一采场平台和缓坡复垦为旱地, 西南边坡复垦为有林地, 主要措施包括覆土和翻耕培肥、植树; 对晾晒场4复垦为旱地, 并对复垦区进行监测。

表 9-2 矿山地质环境保护治理工作计划安排表

阶段	位置	主要工程措施	单位	工程量
近期	一采场	警示牌	块	1
		修建拦挡网	m ²	280
		表土剥离	m ³	37290
		危岩体清理	m ³	120
	临时仓库	建筑物拆除	m ²	2617.4
		垃圾清运	m ³	3237.4
	表土堆场	拦挡保护	m ³	172.8
		警示牌	块	1
	二采场	警示牌	块	2
		修建拦挡网	m ²	260
	评估区	崩塌、滑坡监测	点次	150
		水土污染监测	点次	40
	中远期	三采场	警示牌	块
修建拦挡网			m ²	305
二采场、三采场		表土剥离	m ³	74460
		危岩体清理	m ³	440
		废石回填	m ³	90000
二采场		开挖截排水沟	m ³	1454.8
		浆砌石	m ³	876.5
生产厂区		建筑物拆除	m ²	1949.4
		垃圾清运	m ³	2411.1
评估区		崩塌、滑坡监测	点次	150
		水土污染监测	点次	40

2、第二阶段(2027年1月~2035年12月): 主要对二采场、三采场平台和缓坡复垦为旱地, 陡坡复垦为林地; 对现有采坑1复垦为旱地; 对采坑2平台复垦为旱地, 陡坡复垦为林地; 对生产厂区、临时仓库3、晾晒场1、晾晒场2、晾晒场3复垦为旱地, 并对复垦区进行监测。

土地复垦工作计划安排表见表9-3。

表9-3 矿山土地复垦工作计划安排表

阶段	场地	主要工程措施	单位	工程量
第一阶段	一采场缓坡、底平台	覆土	100m ³	316.2
		土地翻耕	hm ²	5.2698
		土地培肥	hm ²	5.2698
	晾晒场4	覆土	100m ³	6
		土地翻耕	hm ²	0.2
		土地培肥	hm ²	0.2
	一采场西陡坡	覆土	100m ³	1.7
		种植柏树	100株	1.47
		植草	hm ²	0.0575
	复垦区	土壤损毁监测	点次	40
第二阶段	采坑1、采坑2、二采场、三采场缓坡平台、生产厂区、临时仓库、晾晒场	覆土	100m ³	757.3
		土地翻耕	hm ²	12.6228
		土地培肥	hm ²	12.6228
	采坑2、二采场、三采场陡坡	覆土	100m ³	65.1
		种植柏树	100株	55.29
		植草	hm ²	2.1683
	道路2、道路3	种植柏树	100株	11.69
	复垦区	土壤损毁监测	点次	100
	耕地管护	有机肥	kg	13569
		土地翻耕	hm ² *年	18.0926*3=56.7
	防护林及新复垦乔木林地	苗木管护	株次	128610
		管护人工	工日	245
		管护用水	m ³	3670.7

三、近期年度工作安排

(一) 矿山地质环境保护治理近期年度工作安排

矿山地质环境保护与恢复治理是一个动态的工程，不同的治理和保护措施要根据矿山建设的不同阶段而进行施工，矿山地质环境保护措施在矿山建设过程中分阶段进行。近期每一年度治理工作安排具体如下：

第一年度（2022.1~2022.12）：主要在一采场周边设置警示牌，对一采场进行表土剥离；对表土场进行临时拦挡；拆除临时仓库，清运建筑垃圾；对矿区进行地质环境保护与监测。

工程量：设置警示牌 2 个、一采场表土剥离 37290m³；表土场上游修排水渠基础开挖 172.8m³，浆砌石 81.6m³，采用 M7.5 砌筑砂浆强度修建；拆除建筑物 2617.4m²，主要为砖瓦、砖混、楼板和钢结构，清运建筑垃圾 3732.4m³，崩塌、滑坡监测 30 点次、水土污染监测 8 点次。

第二年度（2023.1~2023.12）：在一采场上部边缘修建拦挡网，对矿区进行地质环境保护与监测。

工程量：一采场修建拦挡网 280m，崩塌、滑坡监测 30 点次、水土污染监测 8 点次。

第三年度（2024.1~2024.12）：对一采场坡边进行危岩清理，对评估区进行地质环境监测。

工程量：一采场危岩清理 50m³，崩塌、滑坡监测 30 点次、水土污染监测 8 点次。

第四年度（2025.1~2025.12）：主要对一采场坡边进行危岩清理，主要在一采场周边设置警示牌，对评估区进行地质环境监测。

工程量：设置警示牌 2 个，一采场危岩清理 70m³，崩塌、滑坡监测 30 点次、水土污染监测 8 点次。

第五年度（2026.1~2026.12）：对二采场进行表土剥离，在二采场上部边缘修建拦挡网，评估区进行地质环境监测。

工程量：二采场表土剥离 36590m³，二采场修建拦挡网 260m，崩塌、滑坡监测 30 点次、水土污染监测 8 点次。前五年治理工程工作计划安排详见表 9-4。

表 9-4 矿山地质环境治理工程近期安排表

序号	工程名称	单位	2022.1~ 2022.12	2023.1~ 2023.12	2024.1~ 2024.12	2025.1~ 2025.12	2026.1~ 2026.12	合计
一	地质灾害警示工程	个						
1	一采场警示牌		1					1
	表土场警示牌		1					1
	二采场警示牌					2		2
	一采场拦挡网			280				280
2	二采场拦挡网					260		260
二	地质环境保护治理工程							
(一)	一采场							
1	表土剥离	100m ³	372.9					372.9
2	危岩清理	100m ³			50	70		120
(二)	二采场							
1	表土剥离	100m ³					365.9	
(三)	表土堆场							
1	沟渠开挖	100m ³	172.8					172.8
(四)	建筑物拆除							
1	建筑物拆除	m ²	2617.4					
	建筑垃圾清运	m ³	3732.4					
三	矿山地质环境监测							
1	崩塌监测	点次	30	30	30	30	30	150
2	地下水水质监测	点次	8	8	8	8	8	40

(二) 矿山土地复垦第一阶段年度工作安排

土地复垦计划安排按“边开采、边复垦”的原则进行，根据绿色矿山要求，提出

年度实施计划。

第一年度（2022.1~2022.12）：对晾晒场4进行覆土、翻耕、培肥，对复垦区进行土壤损毁监测。

工程量：覆土 600m³，土地翻耕 0.2 hm²，土地翻耕 0.2 hm²，土壤损毁监测 8 点次。

第二年度（2023.1~2023.12）：对复垦区进行土壤损毁监测。

工程量：土壤损毁监测 8 点次。

第三年度（2024.1~2024.12）：对复垦区进行土壤损毁监测。工程量：土壤损毁监测 8 点次。

第四年度（2025.1~2025.12）：对一采场缓坡和底部平台进行覆土、翻耕、培肥，对西部陡边坡覆土种树，对复垦区进行土壤损毁监测。

工程量：一采场平台覆土 31620m³，土地翻耕 5.2698 hm²，土地翻耕 5.2698 hm²，西部陡边坡覆土 170m³，土壤损毁监测 8 点次。

第五年度（2026.1~2026.12）：对复垦区进行土壤损毁监测。

工程量：一采场西部陡边坡种侧柏 147 株，土壤损毁监测 8 点次。

第一阶段年度复垦工程工作计划安排详见表 9-5。

表 9-5 矿山土地复垦第一阶段 5 年工作计划安排表

序号	工程名称	单位	2022.1~ 2022.12	2023.1~ 2023.12	2024.1~ 2024.12	2025.1~ 2025.12	2026.1~ 2026.12	合计
一	土地复垦工程							
(一)	晾晒场4							
1	覆土	100m ³	6					6
2	土地翻耕	hm ²	0.2					0.2
3	土地培肥	hm ²	0.2					0.2
(二)	一采场缓坡、底平台							
	覆土	100m ³				316.2		316.2
	土地翻耕	hm ²				5.2698		5.2698
	土地培肥	hm ²				5.2698		5.2698

(三)	一采场西陡坡							
	覆土	100m ³				1.7		1.7
	种植柏树	100 株					1.47	1.47
二	土地监测							
1	土损毁监测	点次	8	8	8	8	8	40

第十章 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算

一、经费估算依据

(一) 编制估算原则

1、合法性原则

概算编制严格遵循国家法律法规，工程内容和费用构成齐全，计算合理，估（概）算中的各项费用必须按照国家规定取值，不重复计算或者漏项少算，不提高或者降低概算标准。

2、一致性原则

估（概）算范围与项目建设方案所涉及的范围、所确定的各项工程内容相一致。

3、真实性原则

项目估（概）算的编制应当实事求是，根据真实可靠的工程量、人材机价格信息进行概算，计算过程要正确，概算结果力求真实准确。

4、时效性原则

项目概算采用的材料价格、人工费用标准、设备采购价格等尽可能采用项目所在地工程造价管理部门公布的价格信息。

5、变动性原则

项目估(概)算总投资是以编制时的技术水平和价格水平为标准确定的，而土地复垦方案实施周期长，跨度一般在几年到十几年，甚至几十年，在如此长时间的跨度内，土地复垦技术政策和标准、复垦施工技术水平和装备、人材机价格水平可能会发生变化，因此土地复垦估（概）算应以当时的标准和水平编制，并计入价差预备费。

6、科学性原则

进行项目估（概）算前应当充分了解项目区的情况，熟悉项目设计方案，科学合理地选择编制依据和标准。当具体工程指标与所选指标存在标准或者条件差异时，应进行必要的换算或者调整。

7、行业差别性原则

土地开发整理和复垦有其自身的特点和具体要求，因此项目估（概）算的编制不能完全照搬其他行业的做法，选用的计算标准及定额应当相对合理和准确。

（二）经费估算依据

- 1、本《方案》确定的工作量；
- 2、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-1—2001）；
- 3、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 4、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令 第 592 号，2011 年 3 月）；
- 5、《土地复垦条例实施办法》（2012 年 12 月 27 日国土资源部第 56 号令）；
- 6、河南省财政厅、河南省国土资源厅《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80 号）；
- 7、《水土保持工程概（估）算编制规定》（2003 年）；
- 8、《河南省建筑工程标准定额站发布 2020 年 7-12 月人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》（豫建标定〔2020〕42 号）；
- 9、“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）；
- 10、“河南省国土资源厅关于矿山土地复垦方案和地质环境保护与恢复治理方案合并编制有关问题的通知”（豫国土资规[2015]4 号）；
- 11、《河南省国土资源厅办公室贯彻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的意见》(豫国土资办发[2017]3号);

12、“河南省财政厅、国土资源厅、环境保护厅关于取消矿山地质环境治理恢复保障金建立矿山地质环境恢复基金的通知”(豫财环[2017]111号);

13、“河南省住房和城乡建设厅关于调整房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知”(豫建设标[2016]47号);

14、国土资源部办公厅“关于印发土地整治工程营业税改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);

15、《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》(豫财环资〔2020〕80号);

16、《关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》(豫自然资发〔2020〕61号);

17、《洛阳市建设工程造价信息》2021年第3期(2021年5-6月)。

二、矿山地质环境保护治理与土地复垦的经费构成

(一) 矿山地质环境保护治理费用构成

本方案矿山地质环境保护治理费用由工程施工费、设备购置费、工程建设其他费用(前期工作费、工程监理费、竣工资收费、业主管理费)、监测费以及预备费(基本预备费、价差预备费和风险金)组成,具体构成详见图 10-1 矿山地质环境保护治理费用构成。



图10-1 矿山地质环境保护治理费用构成

(二) 矿山土地复垦费用构成

本方案土地复垦费用估（概）算总投资由工程施工费、设备购置费、工程建设其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费以及预备费（基本预备费、价差预备费和风险金）组成，具体构成见下图：

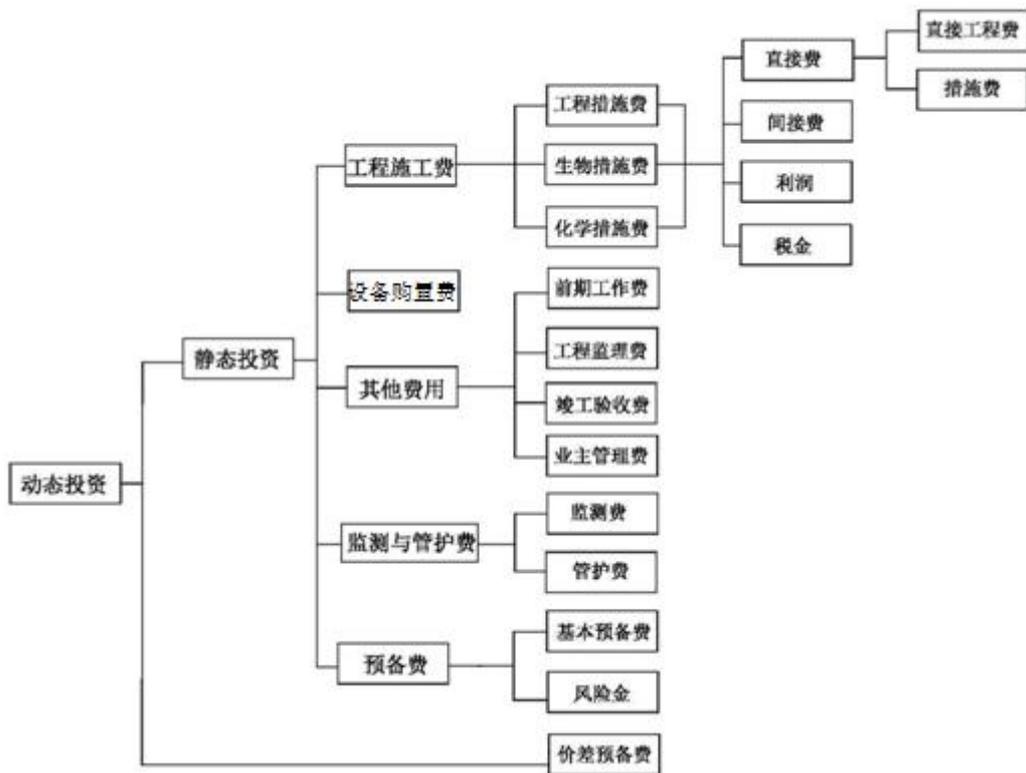


图10-2 矿山土地复垦费用构成

三、经费估算编制方法说明

(一) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。部分工程量保留三位有效数字。

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

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=∑分项工程量×分项工程定额人工费

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

人工费中人工单价以豫建标定〔2020〕42号，甲类工单价取163元/工日，乙类工单价取106元/工日，见附件。

材料费=∑分项工程量×分项工程定额材料费。

定额材料费是定额中各种材料概算价格与定额消耗量的乘积之和。

材料概算价格按《洛阳市建设工程造价信息》2021年第3期（2021年5-6月）确定。

施工机械使用费=∑分项工程量×分项工程定额机械费。

在施工机械使用费定额的计算中，台班费依据《河南省土地开发整理项目施工机械台班费定额》计算确定。机械使用费=一类费用+二类费用。

（2）措施费

措施费是包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全文明施工措施费。

措施费是包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全文明施工措施费。根据河南省住建厅《河南省住房和城乡建设厅关于调增房屋和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）（豫建设标[2016]47号）》要求，安全文明施工费费率，在现有0.2%的基础上调1.83%，夜间施工增加费，仅指混凝土工程、农用井工程中需连续作业工程部分，按直接工程费的百分率计算，其中建筑工程为0.2%，安装工程为0.5%。费率标准见表10-1。

表10-1 措施费率表

序号	工程类别	临时设施费	冬雨季施工增加费	夜间施工增加费	施工辅助费	安全文明施工费	合计
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8) = (3) + (4) + (5) + (6) + (7)
1	土方工程	2%	1.00%		0.70%	2.03%	5.73%
2	石方工程	2%	1.00%		0.70%	2.03%	5.73%
3	砌体工程	2%	1.00%		0.70%	2.03%	5.73%
4	混凝土工程	3%	1.00%	0.20%	0.70%	2.03%	6.93%
5	农用井工程	3%	1.00%	0.20%	0.70%	2.03%	6.93%
6	其他工程	2%	1.00%		0.70%	2.03%	5.73%

序号	工程类别	临时设施费	冬雨季施工增加费	夜间施工增加费	施工辅助费	安全文明施工费	合计
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8) = (3) + (4) + (5) + (6) + (7)
7	安装工程	20%	1.00%	0.50%	1%	2.13%	24.63%

2、间接费

间接费包括企业管理费和规费。依据《河南省国土资源厅办公室转发国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税计价依据调整过渡实施方案的通知》(国土资厅发[2017]19号)文件,对城市建设维护费、教育费附加及地方教育费附加进行调整。根据工程性质不同,间接费率标准见下表 10-2 间接费率表。

表10-2 间接费率表

序号	工程类别	计算基数	间接费率
1	土方工程	直接费	5.45%
2	石方工程	直接费	6.45%
3	砌体工程	直接费	5.45%
4	混凝土工程	直接费	6.45%
5	农用井工程	直接费	8.45%
6	其他工程	直接费	5.45%
7	安装工程	人工费	65.45%

3、利润

利润指施工企业完成所承包工程获得的盈利,按直接费和间接费之和的 3%计算。

4、税金

根据财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号公告,确定综合增值税率为 9%。

(二) 设备购置费

设备购置费由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。本项目无设备购置费。

（三）其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管理费等。

1、前期工作费

土地复垦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等。

矿山地质环境保护治理工程前期工作费包括项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费等。

（1）土地清查费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的 0.5% 计算。

（2）项目可行性研究费

该方案不计算项目可行性研究费。

（3）项目勘测费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的 1.50% 计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘 1.1 调整系数）。

（4）项目设计及预算编制费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘 1.1 调整系数），各区间按内插法确定。

表10-3 项目设计及预算编制费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目设计及预算编制费（万元）
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76
5	8000	115
6	10000	141
7	20000	262

序号	计费基数 (万元)	项目设计及预算编制费 (万元)
8	40000	487
9	60000	701
10	80000	906
11	100000	1107

(5) 项目招标代理费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表10-4 项目招标代理费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	$1000 \times 0.5\% = 5$
2	1000~3000	0.3	3000	$5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 11$
3	3000~5000	0.2	5000	$11 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 15$
4	5000~10000	0.1	10000	$15 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 20$
5	10000~100000	0.05	100000	$20 + (100000 - 10000) \times 0.05\% = 65$
6	100000以上	0.01	150000	$65 + (150000 - 100000) \times 0.01\% = 70$

2、工程监理费

指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按照国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用，以工程施工费和设备购置费之和为计费依据，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表10-5 工程监理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	工程监理费 (万元)
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87
5	8000	130
6	10000	157
7	20000	283
8	40000	510
9	60000	714
10	80000	904
11	100000	1085

3、拆迁补偿费

拆迁补偿工作量应根据实物调查、确认的登记情况计算；补偿标准确定应结合项目

所在地实际情况，采取适量一次补偿方式编制预算。

4、竣工验收费

土地复垦竣工验收费包括工程复核费、项目工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地重估与登记费和标识设定费。

矿山地质环境保护治理工程竣工验收费包括工程复核费、项目工程验收费和项目决算编制与审计费。

5、工程复核费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表10-6 工程复核费计费标准

序号	工程施工费(万元)	费率(%)	算例(单位:万元)	
			工程施工费	工程复核费
1	≤500	0.70	500	$500 \times 0.70\% = 3.5$
2	500~1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000~3000	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$
4	3000~5000	0.55	5000	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$
5	5000~10000	0.50	10000	$29.75 + (10000 - 5000) \times 0.50\% = 54.75$
6	10000~50000	0.45	50000	$54.75 + (50000 - 10000) \times 0.45\% = 234.75$
7	50000~100000	0.40	100000	$234.75 + (100000 - 50000) \times 0.40\% = 434.75$
8	> 100000	0.35	150000	$434.75 + (150000 - 100000) \times 0.35\% = 609.75$

(2) 项目工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表10-7 项目工程验收费计费标准

序号	计费基数(万元)	费率(%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	项目工程验收费
1	≤500	1.4	500	$500 \times 1.4\% = 7$
2	500~1000	1.3	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$
3	1000~3000	1.2	3000	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$
4	3000~5000	1.1	5000	$37.5 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.5$
5	5000~10000	1.0	10000	$59.5 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 109.5$
6	10000~50000	0.9	50000	$109.5 + (50000 - 10000) \times 0.9\% = 469.5$
7	50000~100000	0.8	100000	$469.5 + (100000 - 50000) \times 0.8\% = 869.5$
8	> 100000	0.7	150000	$869.5 + (150000 - 100000) \times 0.7\% = 1219.5$

(3) 项目决算编制与审计费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表10-8 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000~10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$
6	10000~50000	0.5	50000	$69.5 + (50000 - 10000) \times 0.5\% = 269.5$
7	50000~100000	0.4	100000	$269.5 + (100000 - 50000) \times 0.4\% = 469.5$
8	> 100000	0.3	150000	$469.5 + (150000 - 100000) \times 0.3\% = 619.5$

(4) 整理后土地重估、登记和评价费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表10-9 复垦后土地重估、登记和评价费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	复垦后土地重估、登记和评价费
1	≤500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500~1000	0.60	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.60\% = 6.25$
3	1000~3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$
4	3000~5000	0.50	5000	$17.25 + (5000 - 3000) \times 0.50\% = 27.25$
5	5000~10000	0.45	10000	$27.25 + (10000 - 5000) \times 0.45\% = 49.75$
6	10000~50000	0.40	50000	$49.75 + (50000 - 10000) \times 0.40\% = 209.75$
7	50000~100000	0.35	100000	$209.75 + (100000 - 50000) \times 0.35\% = 384.75$
8	> 100000	0.30	150000	$384.75 + (150000 - 100000) \times 0.3\% = 534.75$

(5) 标识设定费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表10-10 标识设定费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	$500 \times 0.11\% = 0.55$
2	500~1000	0.10	1000	$0.55 + (1000 - 500) \times 0.10\% = 1.05$
3	1000~3000	0.09	3000	$1.05 + (3000 - 1000) \times 0.09\% = 2.85$
4	3000~5000	0.08	5000	$2.85 + (5000 - 3000) \times 0.08\% = 4.45$
5	5000~10000	0.07	10000	$4.45 + (10000 - 5000) \times 0.07\% = 7.95$
6	10000~50000	0.06	50000	$7.95 + (50000 - 10000) \times 0.06\% = 31.95$

7	50000~100000	0.05	100000	$31.95 + (100000 - 50000) \times 0.05\% = 56.95$
8	> 100000	0.04	150000	$56.95 + (150000 - 100000) \times 0.04\% = 76.95$

5、业主管理费

业主管理费指业主单位在土地复垦工程立项、筹建、建设等过程中所发生的费用。业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收收费之和作为计费依据，采用差额定率累进法计算。

表10-11 业主管理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	$500 \times 2.8\% = 14$
2	500~1000	2.6	1000	$14 + (1000 - 500) \times 2.6\% = 27$
3	1000~3000	2.4	3000	$27 + (3000 - 1000) \times 2.4\% = 75$
4	3000~5000	2.2	5000	$75 + (5000 - 3000) \times 2.2\% = 119$
5	5000~10000	1.9	10000	$119 + (10000 - 5000) \times 1.9\% = 214$
6	10000~50000	1.6	50000	$214 + (50000 - 10000) \times 1.6\% = 854$
7	50000~100000	1.2	100000	$854 + (100000 - 50000) \times 1.2\% = 1454$
8	> 100000	0.8	150000	$1454 + (150000 - 100000) \times 0.8\% = 1854$

(四) 监测与管护费

1、矿山地质环境保护治理工程监测费

矿山地质环境保护治理工程监测费主要指地质灾害监测费用。地质灾害监测主要采用人工观察方法，雨季适当增加监测次数，监测项目及费用见下表 10-12。

(1) 监测费

根据类似工程实践，参考《工程勘察设计收费标准》(2002 版)，确定崩塌、滑坡监测取费标准为 200 元/点次，水土污染监测取费标准为 400 元/点次。

表10-12 矿山地质环境监测单价表

序号	监测项目	单位	单价 (元)	备注
1	崩塌、滑坡监测	点次	200	
2	水土污染监测	点次	400	

2、土地复垦监测与管护费

(1) 监测费

复垦监测费是指在矿山开采过程中，由于其挖损的破坏程度难以预测，为了能及时掌握实际情况，调整并采取及时、有效、正确的复垦措施而布设监测点，用来监测挖损的破坏程度，确保复垦工作顺利进行所发生的费用。监测费用主要根据监测指标、监测点数量、监测次数等具体确定。监测费为监测单价与监测次数的乘积，参照类似工程及市场价格，确定土损毁监测取费标准为 500 元/点次。

(2) 管护费

管护费是对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用，主要包括管理和养护两大类。

管护工作量的确定：应根据《方案》确定的复垦方向、工程设计方案，来合理确定管护工作内容、管护时间和管护工作量。

管护工作预算（费用）标准的确定：可根据投入的人工、机械、材料费等测算综合单价等方式来确认预算（费用）标准。

(五) 预备费

土地复垦预备费是指考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致费用增加的一项费用。预备费包括基本预备费、价差预备费和风险金。

1、基本预备费

土地复垦基本预备费指为解决在施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用，按工程施工费、设备购置费与其他费用之和的 3% 计取。

2、价差预备费

指为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨，国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。

由于本复垦方案实施时间长，在实施期间可能发生人工工资、材料、设备等价格上涨，引起投资增加，需要考虑价差预备费。价差预备费以每年的静态投资费用为计算基数，取价格上涨指数 $r=5.5\%$ 。

设每年的静态投资费为 a_1 、 a_2 、 a_3 a_n （万元），则第 i 年的价差预备费 W_i 为：

$$W_i = a_i[(1+r)^i - 1]$$

各年价差预备费之和 W 为：

$$W = \sum_{i=1}^n W_i$$

3、风险金

是指可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。

按工程施工费的 2% 计取。

四、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、总工程量

根据矿山地质环境保护与恢复治理工程设计，本《方案》矿山地质环境保护与恢复治理工程量汇总表见表 9-1。

2、投资估算

本《方案》矿山地质环境保护与恢复治理费用动态总投资估算费用为 1243.50 万元，静态投资 646.17 万元。见表 10-13 矿山地质环境保护治理投资估算表。

表10-13 矿山地质环境保护治理投资估算总表

序号	费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态总投资比例(%)
一	工程施工费	505.56	78.24
二	其他费用	76.08	11.77
三	复垦监测与管护	31.91	4.94

	费用		
(一)	监测费	13.20	2.04
(二)	管护费	18.71	2.9
四	预备费	629.94	97.49
(一)	基本预备费	17.44	2.7
(二)	价差预备费	597.33	92.44
(三)	风险金	15.17	2.35
五	静态总投资	646.17	100
六	动态总投资	1243.50	

(二) 单项工程量与投资估算

本《方案》矿山地质环境保护与恢复治理单项投资估算表见表 10-14 工程施工费估算表,表 10-15 为矿山地质环境保护治理监测费估算表,表 10-16 为其他费用表,表 10-17 为基本预备费与风险金预算表,表 10-18 为恢复治理动态投资估算表,表 10-19 为矿山地质环境工程施工费单价分析汇总表。

1、工程施工费预算表

表10-14 矿山地质环境保护治理工程施工费估算表

序号	定额编号	工程类别	位置	单位	工程量	单价(元)	合计(万元)
一		矿山地质环境保护					54.67
1	市场价	警示牌	一采场	块	5	300	0.15
			二采场、三采场				
2	市场价	植生袋	表土场	个	4350	10	4.35
3	100008	修建拦挡网	一采场	m ²	845	15.50	1.31
			二采场、三采场				
4	10234	基础开挖(排水渠)	二采场	m ³	1454.8	12.92	1.88
5	30028	修建排水渠		m ³	876.5	535.97	46.98
二		矿山地质灾害治理					127.998
1	10343	废石回填	一采场	m ³	45000	21.44	96.48
			二采场、三采场				

2	20306	危岩体清理	一采场	m ³	540	21.44	1.158
			二采场、三采场				
5	100119	建筑物拆除	生产厂区、临时仓库	m ²	4566.8	24.88	11.36
6	20283	垃圾清运	生产厂区、临时仓库	m ³	5648.5	33.64	19.00
合计							182.67

2、监测费估算表

表10-15 矿山地质环境保护治理监测费估算表

序号	工程名称	单位	工程量	单价(元)	合计(万元)	参照依据
1	崩塌、滑坡监测	点次	300	200	6.00	工程勘察设计收费标准 2002
2	水土污染监测	点次	80	400	3.20	工程勘察设计收费标准 2002
合计					9.20	

3、其他费用预算表

表10-16 其他费用估算表

序号	费用名称	计算基础	预算金额(万元)	各项费用占工程施工费的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	2.74+12+0.91	15.65	6.30
(1)	项目可行性研究费	-	0	0
(2)	项目勘测费	182.71 × 1.5%	2.74	1.50
(3)	项目设计与预算编制费	合同价	12.00	4.30
(4)	项目招标代理费	182.71 × 0.5 ÷ 100	0.91	0.50
2	工程监理费	182.67 × (12 ÷ 500)	4.38	2.40
3	竣工验收费	1.28+2.56+1.83	5.66	3.10
(1)	项目工程复核费	182.71 × 0.7%	1.28	0.70

(2)	项目工程验收费	$182.71 \times 1.4\%$	2.56	1.40
(3)	项目决算编制与 审计费	$182.71 \times 1\%$	1.83	1.00
4	业主管理费	$(182.71+15.65+4.38+5.66) \times 2.8\%$	5.11	2.80
总计			30.81	14.60

4、基本预备费与风险金

表10-17 基本预备费与风险金预算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用(万 元)	计算基础(万 元)	费率(%)	金额(万元)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	基本预备费	182.67	30.81	(3) + (4)	3	6.40
2	风险金	182.67		(3)	2	3.65
合计						10.05

5、动态投资估算表

表10-18 恢复治理动态投资估算表

年度	静态投资(万 元)	价差预备费率($1.055^{n-1}-1$)	价差预备 费(万元)	动态投资 (万元)
2022年	28.70	1.055^0-1	0.00	28.70
2023年	1.43	1.055^1-1	0.08	1.51
2024年	1.05	1.055^2-1	0.12	1.17
2025年	1.18	1.055^3-1	0.21	1.39
2026年	1.40	1.055^4-1	0.33	1.73
2027年	22.31	1.055^5-1	6.85	29.16
2028年	22.31	1.055^6-1	8.46	30.77
2029年	22.31	1.055^7-1	10.15	32.46
2030年	22.31	1.055^8-1	11.94	34.25

2031 年	22.31	1.055^9-1	13.81	36.12
2032 年	22.31	$1.055^{10}-1$	15.80	38.11
2033 年	22.31	$1.055^{11}-1$	17.89	40.20
2034 年	22.31	$1.055^{12}-1$	20.10	42.41
2035 年	272.87	$1.055^{13}-1$	274.51	547.38
总计	485.11	-	380.25	865.36

表10-19 矿山地质环境工程施工费单价分析汇总表

序号	定额编号	单项名称	位置	单位	综合单价 (元)	直接费						间接费	利润	材料价差	税金	
						人工费	材料费	机械使用费	其他费用	直接工程费	措施费					合计
一		矿山地质环境保护														
1	市场价	警示牌	一采场 二采场、三采场	块	300											
2	10203	表土剥离	一采场 二采场、三采场	100m ³	1832.31	196.50		1043.22	44.63	1284.35	73.59	1357.95	74.01	42.96	206.11	151.29
3	100008	修建拦挡网	一采场 二采场、三采场	100m ²	1549.67	329.40	898.80		9.83	1238.03	70.94	1308.96	71.34	41.41		127.95
4	10234	基础开挖(排水渠)	二采场	100m ³	1292.45	660.40		346.50	5.03	1011.94	57.98	1069.92	58.31	33.85	23.65	106.72
5	30028	修建排水渠	二采场	100m ³	53597.50	14723.00	11988.45		133.56	30410.98	1742.55	32153.53	1752.37	1017.18	14248.94	4425.48
二		矿山地质灾害治理														
1	20306	废石回填	一采场 二采场、三采场	100m ³	2144.25	164.70		1320.62	40.10	1612.83	40.10	1612.83	87.41	51.51	198.84	177.05
2	20306	危岩体清理	一采场 二采场、三采场	100m ³	2144.25	164.70		1320.62	40.10	1525.43	87.41	1612.83	104.03	51.51	198.84	177.05
3	10234	基础开挖(排水渠)	道路	100m ³	1292.45	660.40	0.00	346.50	5.03	1011.94	57.98	1069.92	58.31	33.85	23.65	106.72
4	30028	修建排水渠	道路	100m ³	53597.50	14723.00	11988.45	0.00	133.56	30410.98	1742.55	32153.53	1752.37	1017.18	14248.94	4425.48
5	100119	建筑物拆除	生产厂区、临时仓库	100m ²	2487.68	750.00		1026.80	53.30	1830.11	104.87	1934.97	105.46	61.21	180.63	205.40
6	20283	垃圾清运	生产厂区、临时仓库	100m ³	3364.22	281.30		2059.81	56.19	2397.29	137.36	2534.66	163.49	80.94	307.35	277.78
三		监测														
1		崩塌、滑坡监测		点次	200											
2		水土污染监测		点次	400											

五、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、总工程量

根据矿山土地复垦工程设计，土地复垦工程量汇总表见表 10-20。

表10-20 土地复垦工程量汇总表

序号	工程类别	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	覆土	100m ³	1152.3
2	土地翻耕	hm ²	18.0926
3	土地培肥	hm ²	18.0926
二	植被重建工程		
1	种植柏树	100 株	70.05
2	植草	hm ²	2.2258
三	监测与管护		
1	土壤损毁监测	点次	140
2	耕地管护		
(1)	有机肥	kg	13569
(2)	土地翻耕	hm ² *年	18.0926*3=56.7
3	防护林及新复垦乔木林地管护		21.011
(1)	管护面积	hm ²	21.011
(2)	补种柏树	100 株	1.4

2、投资估算

本次复垦责任范围土地面积 21.011hm² (315.17 亩)，依据上述工程单项费用估算结果，估算得本《方案》复垦工程动态总投资为 628.69 万元，静态投资为 411.61 万元。单位面积动态总投资为 29.92 万元/hm² (19948 元/亩)，单位面积静态投资为 19.59 万元/hm² (13060 万元/亩)。

表10-21 土地复垦投资估算总表

序号	费用名称	预算金额 (万元)	各项费用占静态总投资比例 (%)
一	工程施工费	322.89	78.45
二	其他费用	45.28	11
三	复垦监测与管护费用	22.71	5.52
(一)	监测费	4.00	0.97

(二)	管护费	18.71	4.55
四	预备费	237.81	57.78
(一)	基本预备费	11.04	2.68
(二)	价差预备费	217.08	52.74
(三)	风险金	9.69	2.35
五	静态总投资	411.61	100
六	动态总投资	628.69	

(二) 单项工程量与投资估算

工程施工费估算表见表 10-22，复垦监测费估算表见表 10-23，复垦管护费估算表见表 10-24，其他费用估算表见表 10-25，土地复垦动态投资见表 10-26，基本预备费与风险金见表 10-27，土地复垦工程施工费单价分析汇总表见表 10-28。

1、工程施工费估算表

1. 表10-22 土地复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	工程类别	单位	工程量	单价(元)	合计(万元)
一		土壤重构工程				299.93
1	10203	运土	100m ³	1117.6	1832.31	204.78
2	市场价	买土	m ³	3470	15.00	5.21
3	10332	机械平土	hm ²	18.0926	23767.06	43.00
4	10087	土地翻耕	hm ²	18.0926	2619.12	4.74
5	水保 08042	土地培肥	hm ²	18.0926	23325.51	42.20
二		植被重建工程				22.96
1	90001	种植柏树	株	7145	30.99	22.14
2	90030	植草	hm ²	2.2258	3696.47	0.82
合计						322.89

2、监测费

表10-23 土地复垦监测费估算表

序号	工程名称	单位	工程量	单价(元)	合计(万元)	参照依据
1	土壤损毁监测	点次	80	500	4.00	市场价

3、管护费

表10-24 土地复垦监管护费估算表

序号	定额编号	工程类别	单位	工程量	单价(元)	合计(万元)
一		耕地管护				15.66
1	市场价	有机肥	kg	13569	0.6	0.81
2	10087	土地翻耕	hm ² *年	56.7	2619.12	14.85

二		防护林及新复垦乔木林地管护				3.05
1	08136	幼林抚育（第1年）	hm ²	2.2258	5141.58	1.14
2	08137	幼林抚育（第2年）	hm ²	2.2258	3713.36	0.83
3	08138	幼林抚育（第3年）	hm ²	2.2258	2917.64	0.65
4	90001	补种柏树	株	140	30.99	0.43
合计						18.71

4、其他费用估算表

表10-25 土地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	计算基础	预算金额（万元）	各项费用占工程施工费的比例(%)
1	前期工作费	1.61+4.84	22.06	6.84
(1)	土地清查费	322.89 × 0.5%	1.61	0.5
(2)	项目勘测费	322.89 × 1.5%	4.84	1.50
(3)	项目设计与预算编制费	合同价	14.00	4.34
(4)	项目招标代理费	322.89 × 0.5%	1.61	0.50
2	工程监理费	322.89 × (12 ÷ 500)	7.75	2.40
3	竣工验收费	2.26+4.52+3.23+2.10+0.36	12.47	3.86
(1)	项目工程复核费	322.89 × 0.7%	2.26	0.70
(2)	项目工程验收费	322.89 × 1.4%	4.52	1.40
(3)	项目决算编制与审计费	322.89 × 1%	3.23	1.00
(4)	整理后土地的测量、重估与登记费	322.89 × 0.65%	2.10	0.65
(5)	基本农田重划与标记设定费	322.89 × 0.11%	0.36	0.11
4	业主管理	(322.89+22.06+7.75+12.47)	3.00	0.93

	费	$\times 2.8\%$		
总计			45.28	14.03

5、动态投资估算表

表10-26 土地复垦动态投资估算表

年度	静态投资(万元)	价差预备费率 ($1.055^{n-1}-1$)	价差预备费(万元)	动态投资(万元)
2022年	3.04	1.055^0-1	0.00	3.04
2023年	0.40	1.055^1-1	0.02	0.42
2024年	0.40	1.055^2-1	0.05	0.45
2025年	106.60	1.055^3-1	18.55	125.15
2026年	0.97	1.055^4-1	0.23	1.20
2027年	33.36	1.055^5-1	10.24	43.60
2028年	33.36	1.055^6-1	12.64	46.00
2029年	33.36	1.055^7-1	15.18	48.54
2030年	33.36	1.055^8-1	17.85	51.21
2031年	33.36	1.055^9-1	20.65	54.01
2032年	33.36	$1.055^{10}-1$	23.62	56.98
2033年	33.36	$1.055^{11}-1$	26.75	60.11
2034年	33.36	$1.055^{12}-1$	30.06	63.42
2035年	40.99	$1.055^{13}-1$	41.24	82.23
总计	419.28	-	217.08	636.36

6、基本预备费与风险金估算表

表10-27 土地复垦基本预备费与风险金估算表

序号	费用名称	工程施工 费(万元)	其他费用(万 元)	计算基础(万 元)	费率(%)	金额(万 元)
----	------	---------------	--------------	--------------	-------	------------

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	基本预备费	322.89	45.28	(3) + (4)	3	11.04
2	风险金	322.89		(3)	2	6.46
合计						17.50

表10-28 土地复垦工程施工费单价分析汇总表

序号	定额编号	单项名称	单位	综合单价(元)	直接费							间接费	利润	材料价差	税金
					人工费	材料费	机械使用费	其他费用	直接工程费	措施费	合计				
一		土壤重构工程													
1	10203	运土	m ³	1832.31	196.50		1043.22	44.63	1284.35	73.59	1357.95	74.01	42.96	206.11	151.29
2	10332	机械平土	100m ²	237.67	21.20		138.61	7.99	167.81	9.62	177.42	9.67	5.61	25.34	19.62
3	10087	土地翻耕	hm ²	2619.12	1306.20		657.30	19.64	1983.14	113.63	2096.77	114.27	66.33	125.49	216.26
4	水保 08042	土地培肥	hm ²	23325.51	4367.73	11984.63	1914.53	59.63	18266.88	1046.69	19313.57	1052.59	610.98	422.40	1925.96
二		植被重建工程													
1	90001	种植柏树	100 株	3098.71	435.40	523.62		4.80	963.82	55.23	1019.04	55.54	32.24	1736.04	255.86
2	90030	植草	hm ²	3696.47	255.20	2640.00		57.90	2953.10	169.21	3122.32	170.17	98.77		305.21

六、矿山地质环境保护治理与土地复垦经费估算通用表

(一) 经费估算编制方法说明

1、人工预算单价

人工费中人工单价以《河南省建筑工程标准定额站发布 2020 年 7~12 月人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》豫建标定[2020]42 号中选取，甲类工单价取 163 元/工日，乙类工单价取 106 元/工日。

2、机械台班费

施工机械台班费按河南省国土资源厅及财政厅颁发的《河南省土地开发整理项目预算定额》(2014 年 9 月)。施工机械台班费见表 10-30。

3、主要材料单价

主要材料价格依据《洛阳市建设工程造价信息》2021 年第 3 期(2021 年 5-6 月)材料价格信息(见附件)，部分材料采用地方市场价。材料具体价格见表 10-29、10-31。

地质环境治理和土地复垦项目工程设计中涉及到的材料主要有汽油、柴油、植物以及化肥等，在材料费定额的计算中，材料用量参照《河南省土地开发整理项目预算定额》、《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》，材料价格参考《洛阳市建设工程造价信息》2021 年第 3 期(2021 年 5-6 月)。乔木、草类等植物工程预算单价采用《洛阳市建设工程造价信息》2021 年第 3 期(2021 年 5-6 月)及当地市场价格计算。

(二) 矿山地质环境保护治理与土地复垦经费估算通用表

表10-29 材料预算价格汇总表金额

序号	材料名称	单位	预算单价 (元)	限价 (元)	价差 (元)	备注
1	柴油	kg	6.56	4	2.56	《洛阳建设工程造价信息》2021 年第 3 期
2	电	kW/h	0.78			《洛阳建设工程造价信息》2021

序号	材料名称	单位	预算单价 (元)	限价 (元)	价差 (元)	备注
						年第3期
3	32.5 水泥	t	552	300	252	《洛阳建设工程造价信息》2021 年第3期
4	机制砂	m ³	146.2	70	76.2	《洛阳建设工程造价信息》2021 年第3期
5	水	m ³	4.54			《洛阳建设工程造价信息》2021 年第3期
6	碎石	m ³	143	60	83	《洛阳建设工程造价信息》2021 年第3期
7	土工布	m ²	8.4			《洛阳建设工程造价信息》2021 年第3期
8	客土	m ³	25	5	20	市场价
9	草籽、树籽	kg	66			市场价
10	侧柏(高 0.8-1.5m)	株	22.02	5	17.02	《洛阳建设工程造价信息》2021 年第3期
11	警示牌	块	300			市场价
12	有机肥	kg	0.6			市场价
13	氮肥	kg	15			市场价
14	磷肥	kg	10			市场价

表10-30 混凝土砂浆单价预算表混凝土单价计算表

编号	混凝土强 度等级	水泥强 度等级	32.5 水泥		中砂		碎石		水		单价(元 /m ³)
			数量(t)	单价 (元)	数量 (m ³)	单价 (元)	数量 (m ³)	单价(元)	数量 (m ³)	单价 (元)	
1	M7.5 砌 筑砂浆	32.5 级	0.261	300	1.11	70			0.157	4.54	156.71

表10-31 机械台班费表

序号	定额编号	机械名称及规格	台班费 (元/台班)	一类费用小计 (元)	二类费用												
					二类费用小计 (元)	人工		汽油		柴油		电		风		水	
						数量(工日)	金额(元)	数量(kg)	金额(元)	数量(kg)	金额(元)	数量(kw.h)	金额(元)	数量(m ³)	金额(元)	数量(m ³)	金额(元)
1	1001	挖掘机 电动 2m ³	1210.39	545.09	665.3	2	163					435	0.78				
2	1019	推土机 74kW	770.08	224.08	546	2	163			55	4						
3	4011	自卸汽车 5t	473.03	100.24	372.79	1.33	163			39	4						
4	1046	蛙式打夯机 2.8kW	347.14	7.1	340.04	2	163					18	0.78				
5	3012	砂浆搅拌机 0.2m ³	202.36	17.52	184.84	1	163					28	0.78				
6	4040	双胶轮车	3.15	3.15	0												
7	1018	推土机 59kW	591.04	89.04	502	2	163			44	4						
8	1003	挖掘机 油 动 0.5m ³	762.01	244.01	518	2	163			48	4						
9	1007	挖掘机 液 压 0.25m ³	542.4	134.4	408	2	163			20.5	4						
10	1010	挖掘机 液 压 1.0m ³	1047.76	433.76	614	2	163			72	4						
11	1004	挖掘机 油 动 1m ³	977.32	363.32	614	2	163			72	4						
12	1025	拖拉机 40-55kW	565.32	67.32	498	2	163			43	4						
13	1056	三铧犁	11.26	11.26	0												
14	1026	拖拉机 59kW	623.74	77.74	546	2	163			55	4						

表10-32 单价分析表

定额编号	[10203]	0.5m ³ 挖掘机装 5t 自卸汽车运土 运距 1km				定额单位： 100m ³
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				1357.95	
(一)	直接工程费				1284.35	
1	人工费				196.50	
	甲类工	工日	0.1	163.00	16.30	
	乙类工	工日	1.7	106.00	180.20	
2	机械使用费				1043.22	
	挖掘机油动 0.5m ³	台班	0.32	762.01	243.84	
	推土机 59kW	台班	0.16	591.04	94.57	
	自卸汽车 5t	台班	1.49	473.03	704.81	
3	其他费用	%	3.6	1239.72	44.63	
(二)	措施费	%	5.73	1284.35	73.59	
二	间接费	%	5.45	1357.95	74.01	
三	利润	%	3	1431.96	42.96	
四	材料价差				206.11	
	柴油	kg	15.36	2.56	39.32	挖掘机油动 0.5m ³
	柴油	kg	7.04	2.56	18.02	推土机 59kW
	柴油	kg	58.11	2.56	148.76	自卸汽车 5t
五	税金	%	9	1681.02	151.29	
合计					1832.31	

定额编号	[100008]	土工布铺设 (斜铺 边坡)				定额单位: 100m ²
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				1308.96	
(一)	直接工程费				1238.03	
1	人工费				329.40	
	甲类工	工日	0.2	163.00	32.60	
	乙类工	工日	2.8	106.00	296.80	
2	材料费				898.80	
	土工布	m ²	107	8.40	898.80	
3	其他费用	%	0.8	1228.20	9.83	
(二)	措施费	%	5.73	1238.03	70.94	
二	间接费	%	5.45	1308.96	71.34	
三	利润	%	3	1380.30	41.41	
四	税金	%	9	1421.71	127.95	
合计					1549.67	

定额编号	[10343]	土石混合料回填 机械夯填				定额单位: 100m ³
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				4386.93	
(一)	直接工程费				4149.18	
1	人工费				3206.80	
	甲类工	工日	1.4	163.00	228.20	
	乙类工	工日	28.1	106.00	2978.60	
2	机械使用费				763.71	
	蛙式打夯机 2.8kW	台班	2.2	347.140	763.71	
3	其他费用	%	4.5	3970.51	178.67	
(二)	措施费	%	5.73	4149.18	237.75	
二	间接费	%	5.45	4386.93	239.09	
三	利润	%	3	4626.02	138.78	
四	税金	%	9	4764.80	428.83	
合计					5193.63	

定额编号	[10234]	0.25m ³ 挖掘机挖渠道土方 I、II类土				定额单位： 100m ³
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				1069.92	
(一)	直接工程费				1011.94	
1	人工费				660.40	
	甲类工	工日	0.8	163.00	130.40	
	乙类工	工日	5	106.00	530.00	
2	机械使用费				346.50	
	挖掘机 0.25m ³	台班	0.41	542.40	222.38	
	推土机 59kW	台班	0.21	591.04	124.12	
3	其他费用	%	0.5	1006.90	5.03	
(二)	措施费	%	5.73	1011.94	57.98	
二	间接费	%	5.45	1069.92	58.31	
三	利润	%	3	1128.23	33.85	
四	材料价差				23.65	
	柴油	kg	8.405	2.56	21.52	挖掘机 0.25m ³
	柴油	kg	9.24	2.56	23.65	推土机 59kW
五	税金	%	9	1185.73	106.72	
合计					1292.45	

定额编号	[30028]	浆砌块石（排水沟）				定额单位： 100m ³
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				32153.53	
(一)	直接工程费				30410.98	
1	人工费				14723.00	
	甲类工	工日	5.2	163.00	847.60	
	乙类工	工日	130.9	106.00	13875.40	
2	材料费				11988.45	
	块石	m ³	108	60.00	6480.00	石方外购
	M7.5 砌筑 砂浆	m ³	35.15	156.71	5508.45	
3	其他费用	%	0.5	26711.45	133.56	
4	砂浆拌制	m ³	35.15	101.45	3565.97	
(二)	措施费	%	5.73	30410.98	1742.55	
二	间接费	%	5.45	32153.53	1752.37	
三	利润	%	3	33905.90	1017.18	
四	材料价差				14248.94	
	块石	m ³	108	83.00	8964.00	块石
	32.5 水泥	t	9.17	252.00	2311.89	M7.5 砌筑 砂浆
	中砂	m ³	39.02	76.20	2973.06	M7.5 砌筑 砂浆
五	税金	%	9	49172.02	4425.48	
合计					53597.50	

定额编号	[30089]	砂浆拌制 机械拌制				定额单位： 100m ³
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				8569.23	
(一)	直接工程费				8104.83	
1	人工费				5594.90	
	甲类工	工日	14.1	163.00	2298.30	
	乙类工	工日	31.1	106.00	3296.60	
2	机械使用费				2429.68	
	砂浆搅拌机 0.20m ³	台班	11.8	202.36	2387.85	
	双胶轮车	台班	13.28	3.15	41.83	
3	其他费用	%	1	8024.58	80.25	
(二)	措施费	%	5.73	8104.83	464.41	
二	间接费	%	5.45	8569.23	467.02	
三	利润	%	3	9036.26	271.09	
四	税金	%	9	9307.34	837.66	
合计					10145.00	

定额编号	[20306]	2m ³ 挖掘机装 5t 自卸汽车运石渣 运距 0-0.5km				定额单位： 100m ³
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				1612.83	
(一)	直接工程费				1525.43	
1	人工费				164.70	
	甲类工	工日	0.1	163.00	16.30	
	乙类工	工日	1.4	106.00	148.40	
2	机械使用费				1320.62	
	挖掘机电动 2m ³	台班	0.3	1210.39	363.12	
	推土机 74kW	台班	0.15	770.08	115.51	
	自卸汽车 5t	台班	1.78	473.03	841.99	
3	其他费用	%	2.7	1485.32	40.10	
(二)	措施费	%	5.73	1525.43	87.41	
二	间接费	%	6.45	1612.83	104.03	
三	利润	%	3	1716.86	51.51	
四	材料价差				198.84	
	柴油	kg	8.25	2.56	21.12	推土机 74kW
	柴油	kg	69.42	2.56	177.72	自卸汽车 5t
五	税金	%	9	1967.20	177.05	
合计					2144.25	

定额编号	[100119]	房屋拆除 机械拆除				定额单位： 100m ²
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				1934.97	
(一)	直接工程费				1830.11	
1	人工费				750.00	
	甲类工	工日	2	163.00	326.00	
	乙类工	工日	4	106.00	424.00	
2	机械使用费				1026.80	
	挖掘机液压 1.0m ³	台班	0.98	1047.76	1026.80	
3	其他费用	%	3	1776.80	53.30	
(二)	措施费	%	5.73	1830.11	104.87	
二	间接费	%	5.45	1934.97	105.46	
三	利润	%	3	2040.43	61.21	
四	材料价差				180.63	
	柴油	kg	70.56	2.56	180.63	挖掘机液压 1.0m ³
五	税金	%	9	2282.28	205.40	
合计					2487.68	

定额编号	[20283]	1m ³ 挖掘机装 5t 自卸汽车运石渣 运距 0.5-1km				定额单位： 100m ³
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				2534.66	
(一)	直接工程费				2397.29	
1	人工费				281.30	
	甲类工	工日	0.1	163.00	16.30	
	乙类工	工日	2.5	106.00	265.00	
2	机械使用费				2059.81	
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	977.32	586.39	
	推土机 59kW	台班	0.3	591.04	177.31	
	自卸汽车 5t	台班	2.74	473.03	1296.10	
3	其他费用	%	2.4	2341.11	56.19	
(二)	措施费	%	5.73	2397.29	137.36	
二	间接费	%	6.45	2534.66	163.49	
三	利润	%	3	2698.14	80.94	
四	材料价差				307.35	
	柴油	kg	43.2	2.56	110.59	挖掘机油动 1m ³
	柴油	kg	13.2	2.56	33.79	推土机 59kW
	柴油	kg	106.86	2.56	273.56	自卸汽车 5t
五	税金	%	9	3086.44	277.78	
合计					3364.22	

定额编号	[10332]	机械平土				定额单位： 100m ²
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				177.42	
(一)	直接工程费				167.81	
1	人工费				21.20	
	乙类工	工日	0.2	106.00	21.20	
2	机械使用费				138.61	
	推土机 74kW	台班	0.18	770.08	138.61	
3	其他费用	%	5	159.81	7.99	
(二)	措施费	%	5.73	167.81	9.62	
二	间接费	%	5.45	177.42	9.67	
三	利润	%	3	187.09	5.61	
四	材料价差				25.34	
	柴油	kg	9.9	2.56	25.34	推土机 74kW
五	税金	%	9	218.05	19.62	
合计					237.67	

定额编号	[10087]	土地翻耕 I、II 类土				定额单位： hm ²
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				2096.77	
(一)	直接工程费				1983.14	
1	人工费				1306.20	
	甲类工	工日	0.6	163.00	97.80	
	乙类工	工日	11.4	106.00	1208.40	
2	机械使用费				657.30	
	拖拉机 40-55kW	台班	1.14	565.32	644.46	
	三铧犁	台班	1.14	11.26	12.84	
3	其他费用	%	1	1963.50	19.64	
(二)	措施费	%	5.73	1983.14	113.63	
二	间接费	%	5.45	2096.77	114.27	
三	利润	%	3	2211.04	66.33	
四	材料价差				125.49	
	柴油	kg	49.02	2.56	125.49	拖拉机 40-55kW
五	税金	%	9	2402.87	216.26	
合计					2619.12	

定额编号	[水保 08042]	土壤培肥				定额单位： hm ²
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				19313.57	
(一)	直接工程费				18266.88	
1	人工费				4367.73	
	甲类工	工日			0.00	
	乙类工	工日	41	106.00	4346.00	
	乙类工	%	0.5		21.73	
2	材料费				11984.63	
	有机肥	kg	3000	0.60	1800.00	
	氮肥	kg	375	15.00	5625.00	
	磷肥	kg	450	10.00	4500.00	
	其他材料费	%	0.5		59.63	
3	机械使用费				1914.53	
	拖拉机 59kW	台班	3	623.740	1871.22	
	三铧犁	台班	3	11.260	33.78	
	其他机械使 用费	%	0.5		9.53	
(二)	措施费	%	5.73	18266.88	1046.69	
二	间接费	%	5.45	19313.57	1052.59	
三	利润	%	3	20366.16	610.98	
四	材料价差				422.40	
	柴油	kg	165	2.56	422.40	拖拉机 59kW
五	税金	%	9	21399.55	1925.96	
合计					23325.51	

定额编号	[90001]	栽植侧柏（土球直径 200mm 以内）				定额单位： 100 株
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				1019.04	
(一)	直接工程费				963.82	
1	人工费				435.40	
	甲类工	工日	0.2	163.00	32.60	
	乙类工	工日	3.8	106.00	402.80	
2	材料				523.62	
	树苗	株	102	5.00	510.00	
	水	m ³	3	4.54	13.62	
3	其他费用	%	0.5	959.02	4.80	
(二)	措施费	%	5.73	963.82	55.23	
二	间接费	%	5.45	1019.04	55.54	
三	利润	%	3	1074.58	32.24	
四	材料价差				1736.04	
	树苗	株	102	17.02	1736.04	侧柏
五	税金	%	9	2842.86	255.86	
合计					3098.71	

定额编号	[90030]	草籽撒播				定额单位： hm ²
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				3122.32	
(一)	直接工程费				2953.10	
1	人工费				255.20	
	甲类工	工日	0.2	163.00	32.60	
	乙类工	工日	2.1	106.00	222.60	
2	材料				2640.00	
	种籽	kg	40	66.00	2640.00	
3	其他费用	%	2	2895.20	57.90	
(二)	措施费	%	5.73	2953.10	169.21	
二	间接费	%	5.45	3122.32	170.17	
三	利润	%	3	3292.48	98.77	
四	税金	%	9	3391.26	305.21	
合计					3696.47	

定额编号	[08136]	幼林抚育(第1年)			定额单位：hm ²	
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				4342.97	
(一)	直接工程费				4107.60	
1	人工费				2934.00	
	甲类工	工日	18.00	163.00	2934.00	
2	材料费				1173.60	
	零星材料费	%	40.00	2934.00	1173.60	
(二)	措施费	%	5.73	4107.60	235.37	
二	间接费	%	5.45	4342.97	236.69	
三	利润	%	3	4579.66	137.39	
四	税金	%	9	4717.05	424.53	
合计					5141.58	

定额编号	[08137]	幼林抚育(第2年)			定额单位: hm ²	
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				3136.59	
(一)	直接工程费				2966.60	
1	人工费				2282.00	
	甲类工	工日	14.00	163.00	2282.00	
2	材料费				684.60	
	零星材料费	%	30.00	2282.00	684.60	
(二)	措施费	%	5.73	2966.60	169.99	
二	间接费	%	5.45	3136.59	170.94	
三	利润	%	3	3307.53	99.23	
四	税金	%	9	3406.76	306.61	
合计					3713.36	

定额编号	[08138]	幼林抚育(第3年)			定额单位: hm ²	
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				2464.46	
(一)	直接工程费				2330.90	
1	人工费				1793.00	
	甲类工	工日	11.00	163.00	1793.00	
2	材料费				537.90	
	零星材料费	%	30.00	1793.00	537.90	
(二)	措施费	%	5.73	2330.90	133.56	
二	间接费	%	5.45	2464.46	134.31	
三	利润	%	3	2598.77	77.96	
四	税金	%	9	2676.74	240.91	
合计					2917.64	

七、经费预提方案与年度使用计划

(一) 经费预提方案

1、总费用构成与汇总

本《方案》(2021年12月-2026年11月)总静态投资合计为646.17万元,总动态投资合计为1243.50万元。其中矿山地质环境恢复治理工程静态投资为234.56万元,动态投资为614.81万元。土地复垦工程静态投资为411.61万元,动态投资为628.69万元,详见表10-2。

2、预提方案

依据《河南省矿山地质环境恢复治理恢复基金管理办法》的通知（豫财环[2020]80号）规定，矿山企业应按照满足实际需要的原则，根据自然资源主管部门审查通过的《方案》，将矿山地质环境治理和土地复垦按照会计准则相关规定预计费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内，根据产量比例按月摊销，计入当月上产成本。矿方将从2022年底开始预存基金。该矿山年可采资源储量7.2万t，估算的生态修复工程总投资1243.5万元，吨矿基金标准为17.27元/t。表10-33、表10-34。

表10-33 基金计提计划表（矿山地质环境部分）

年份	年产量(万吨)	吨矿提取(元/t)	年度复垦费用预存额(万元)
2022年	7.2	6.52	46.91
2023年	7.2	3.26	23.46
2024年	7.2	3.26	23.46
2025年	7.2	3.26	23.46
2026年	7.2	3.26	23.46
2027年	7.2	3.26	23.46
2028年	7.2	3.26	23.46
2029年	7.2	3.26	23.46
2030年	7.2	4.58	32.95
2031年			
2032年			
2033年			
2034年			

2035年			
-------	--	--	--

表10-34 基金计提计划表（土地复垦部分）

年份	年产量(万吨)	吨矿提取(元/t)	年度复垦费用预存额(万元)
2022年	7.2	11.43	82.32
2023年	7.2	5.72	41.16
2024年	7.2	5.72	41.16
2025年	7.2	5.72	41.16
2026年	7.2	5.72	41.16
2027年	7.2	5.72	41.16
2028年	7.2	5.72	41.16
2029年	7.2	5.72	41.16
2030年	7.2	2.7	19.43
2031年			
2032年			
2033年			
2034年			
2035年			

（二）年度经费安排

1、矿山地质环境保护工程及治理费用安排

为便于矿山地质环境保护治理工作的宏观管理，需明确《方案》适用期每一年的工作任务以及资金使用计划，因此，本方案适用期为5年，从2022年1月开始，至2026

年 12 月结束，方案前 5 年静态投资费用为 33.76 万元，动态投资费用为 34.50 万元。中远期(2027 年 1 月至 2035 年 12 月)静态投资费用为 200.80 万元,动态投资费用为 580.31 万元。服务年限内的矿山地质环境保护与恢复治理费用计算见表 10-35、10-36。

表10-35 近期（2022.1-2026.12）矿山地质环境保护与恢复治理费用计算表

年度	工程名称	主要工程措施	工程量	单位	工程施工费(万元)	监测费(万元)	其他费用(万元)	基本预备费(万元)	风险金(万元)	价差预备费(万元)	静态投资(万元)	动态投资(万元)
2022年1月-2022年12月	矿山地质环境保护	警示牌	2	块	23.48	0.28	3.43	0.81	0.70	0.00	28.70	28.70
		表土场拦挡植生袋	4350	个								
	地质灾害治理	建筑物拆除	2617.4	m ³								
		建筑垃圾清运	3732.4	m ³								
	监测	崩塌、滑坡监测	30	点次								
水土污染监测		8	点次									
2023年1月-2023年12月	矿山地质环境保护	修建拦挡网	280	m ²	0.43	0.92	0.06	0.01	0.01	0.08	1.43	1.51
	监测	崩塌、滑坡监测	30	点次								
		水土污染监测	8	点次								
2024年1月-2024年12月	矿山地质灾害治理	危岩体清理	50	m ³	0.107	0.92	0.02	0.00	0.00	0.12	1.05	1.17
	监测	崩塌、滑坡监测	30	点次								
		水土污染监测	8	点次								
2025年1月-2025年12月	矿山地质环境保护	警示牌	2	块	0.210	0.92	0.03	0.01	0.01	0.21	1.18	1.39
	地质灾害治理	危岩体清理	70	m ³								
	监测	崩塌、滑坡监测	30	点次								
		水土污染监测	8	点次								
2026年1月-2026年12月	矿山地质灾害治理	修建拦挡网	260	m ²	0.40	0.92	0.06	0.84	0.01	0.33	1.40	1.73
	监测	崩塌、滑坡监测	6	点次								
		水土污染监测	4	点次								
合计					24.63	3.96	3.60	0.84	0.73	0.74	33.76	34.50

表 10-36 矿山地质环境保护与恢复治理费用计算表

阶段	位置	主要工程措施	位置	工程量	单位	工程施工费(万元)	监测费(万元)	其他费用(万元)	基本预备费(万元)	风险金(万元)	价差预备费(万元)	静态投资(万元)	动态投资(万元)
近期	矿山地质环境保护	警示牌	一二采场	4	块	24.63	3.96	3.60	0.84	0.73	0.74	33.76	34.50
		修建拦挡网		540	m ²								
		表土场拦挡植生袋	表土场	4350	个								
	矿山地质灾害治理	废石回填	一采场	0	m ³								
		危岩体清理		120	m ³								
		建筑物拆除	临时仓库	2617.4	m ³								
		垃圾清运		3237.4	m ³								
	监测	崩塌、滑坡监测		150	点次								
水土污染监测			40	点次									
中远期	矿山地质环境保护	警示牌	二采场、三采场	1	块	158.04	5.24	27.21	5.56	4.75	379.51	200.80	580.31
		表土剥离		0	m ³								
		修建拦挡网		305	m ²								
	矿山地质灾害治理	基础开挖(排水渠)	二采场	1454.8	m ³								
		修建排水渠		876.5	m ³								
		废石回填	二采场、三采场	45000	m ³								
		危岩体清理		440	m ³								
		建筑物拆除	生产厂区	1949.4	m ²								
	垃圾清运	2411.1		m ³									
	监测	崩塌、滑坡监测		150	点次								
水土污染监测			40	点次									
合计						182.67	9.20	30.81	6.40	5.48	380.25	234.56	614.81

2、土地复垦费用安排

本次复垦责任范围土地面积 21.011hm²(315.17 亩)，依据上述工程单项费用估算结果，估算得本《方案》复垦工程动态总投资为 628.69 万元，静态投资为 411.61 万元。从 2022 年 1 月开始，至 2026 年 12 月结束，方案前 5 年静态投资费用为 111.41 万元，动态投资费用为 130.26 万元。中远期（2027 年 1 月至 2035 年 12 月）静态投资费用为 300.20 万元，动态投资费用为 498.43 万元。。

阶段费用安排表见表 10-37，第一阶段费用安排表见表 10-38。

表10-37 阶段土地复垦工作计划安排表

复垦年度	复垦单元	主要复垦目标	复垦任务		主要复垦措施	单位	工程量	复垦投资(万元)	
			地类	面积(hm ²)				静态	动态
2022年1月 -2026年12月	F1、 F2、F7	一采场缓坡、底 平台、晾晒场4、 一采场西陡坡 进行复垦	旱地 林地	5.5273	运土	100m ³	323.9	111.41	130.26
					机械平土	hm ²	5.5273		
					土地翻耕	hm ²	5.4698		
					土地培肥	hm ²	5.4698		
					种植柏树	株	144		
					土壤损毁监测	点次	40		
2027年1月 -2031年12月	F1、 F2、 F3、F4	采坑1、采坑2、 二采场、三采场 缓坡平台、生产 厂区、临时仓 库、晾晒场、三 采场陡坡复垦	旱地 林地	15.4837	运土	100m ³	799.8	300.20	498.43
					买土	m ³	3470		
					机械平土	hm ²	12.8228		
					土地翻耕	hm ²	12.8228		
					土地培肥	hm ²	12.8228		
					种植柏树	株	5574.1683		
					植草	hm ²	2.1683		
2032年1月 -2035年12月	管护期		对复垦土地进行监测和管护						
合计								411.61	628.69

表10-38 第一阶段土地复垦工作实施进度计划安排表

复垦年度	复垦单元	主要复垦目标	复垦任务		主要复垦措施	单位	工程量	复垦投资(万元)	
			地类	面积(hm ²)				静态	动态
2022年1月 -2022年12月	F7	晾晒场4复垦	旱地	0.2	运土	100m ³	6	3.04	3.04
					机械平土	hm ²	0.2		
					土地翻耕	hm ²	0.2		
					土地培肥	hm ²	0.2		
					土壤损毁监测	点次	8		
2023年1月 -2023年12月	F1		旱地		土壤损毁监测	点次	8	0.40	0.42
2024年1月 -2024年12月	F1		旱地		土壤损毁监测	点次	8	0.40	0.45
2025年1月 -2025年12月	F1、 F2	一采场平台和缓坡	旱地	5.2698	运土	100m ³	316.2	106.60	125.15
					机械平土	hm ²	5.2698		
					土地翻耕	hm ²	5.2698		
					土地培肥	hm ²	5.2698		
		一采场西南陡坡	林地	0.0575	运土	100m ³	1.7		
					土壤损毁监测	点次	8		
2026年1月 -2026年12月	F2	一采场西南陡坡	林地	0.0575	种植柏树	株	144	0.97	1.20
					土壤损毁监测	点次	8		
合计								111.41	130.26

第十一章 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保障措施

该矿山地质环境保护与土地复垦工程实施单位为矿山企业，监管单位为宜阳县自然资源局。

一、组织保障措施

（一）组织机构

为了保证矿山生态修复工程的顺利实施、环境破坏和土地损毁得到有效控制、矿区及周边生态环境良性发展，项目实施单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，实施保证措施。确保矿山地质环境保护与土地复垦方案提出的各项防治措施的实施和落实，本方案采取项目实施单位治理的方式，成立矿山生态修复项目领导小组，负责工程建设中的矿山生态修复工程管理和实施工作，按照矿山地生态修复方案的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成生态修复各项措施。

该项目由矿山企业工作领导小组统一协调和领导本项目生态修复工作。下设办公室，负责项目工程组织协调等日常管理工作。矿山地质环境保护和土地复垦领导小组在项目涉及的乡镇成立项目管理工作小组，由责任心强，政策水平高，懂专业的得力人员（如土管员、水利员、农牧技员等）为成员组，负责有关土地政策及相关问题的处理。

（二）管理制度措施

加强对矿山地质环境和土地复垦的管理，严格执行《方案》。按照方案确定的阶段逐单元落实，对土地复垦实行统一管理。坚持全面规划，综合治理，要治理一处见效一处，不搞半拉子工程。在工程建设中严格项目法人责任制、工程建设招标投标制、施工建设监理制、项目公告制、项目合同管理制。按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

1、实行项目法人责任制

矿山地质环境保护和土地复垦项目实施涉及范围广，是一项复杂的社会工程。因此，必须在矿山地质环境保护和土地复垦领导小组的统一领导下，由公司牵头，实行项目法人责任制，并以其为项目业主单位，落实任期目标责任制，对项目策划、建设、实施全过程负责，并承担投资风险；负责任牵头组建施工技术指导小组、工作小组、政策处理小组，负责组织项目工程的实施，负责项目工程阶段验收和参与最终验收，并把矿山地质环境保护和土地复垦作为政绩考核的重要内容。

2、实行项目工程招标制

为防止暗箱操作，保证工程质量，由矿山地质环境保护和土地复垦领导小组对工程内容逐一分解。进行招标公告，根据《招标投标法》分标段向社会公开招投标，公开、公正、公平的选用矿山地质环境保护和土地复垦施工单位。

3、实行项目工程监理制

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

4、合同管理制度实施方案

按照《合同法》等有关规定，制定有关工作组织，公司作为项目实施单位与施工单位、监理单位签订施工监理合同，明确相互各方的权、责、利。合同由专人管理，专设项目合同管理专用章，签发工程承建合同和设备购置合同必须由项目法人签章，合同纠纷调解处理按《合同法》规定程序进行。

5、实行项目公告制

将整个矿区范围、面积、工程数量以及项目实施的各项管理制度等进行公告，以接受社会监督。

二、技术保障措施

1、在项目实施前，矿山企业应严格按照建设项目管理、工程施工、地质灾害

防治施工程序实行招标投标制，选择具有相应资质、经验丰富、技术力量强的单位做好前期的工程地质勘察、施工图设计等工作，保证工程质量。

2、根据项目工作具体要求，选派有经验的技术人员成立施工部，按照指挥部的统一部署和设计要求开展工作。

3、配备性能良好的交通运输工具、通讯工具、测量仪器、计算机及其他生产设备，确保工程质量。

4、加强施工过程监理，关键工序可通过聘请专家指导进行。

5、依据《质量管理体系要求》，贯彻执行已建立的质量管理体系和程序。生产过程中严格实施质量三检制度(自检、互检、抽检)，确保工程质量，争创优质工程。

6、在项目实施过程中，严格按照技术规范、规程及设计书、施工方案要求操作，对项目全过程进行质量监控，不允许出现不合格的原材料、中间成果和单项工程，确保最终成果的高效优质。。施工期间矿区土地复垦管理部门应有专门技术人员负责工程质量和工程进度。

7、制定《质量责任制考核管理办法》，并据此对各作业组、作业人员定期进行质量责任考核，确保工程质量目标实现。

8、建立健全矿山地质环境恢复治理与土地复垦档案管理制度，设置专人进行资料管理保存。各工程各阶段结束后，将所有资料及时归档保存，确保资料全面系统、科学准确。

9、随时接受相关主管部门和其他有关部门的监督、检查和指导。业主单位应主动与自然资源主管部门联系并接受监督、检查，而监督部门也须及时对矿山地质环境恢复治理的资金落实情况、实施进度、质量及效果等进行监督。

10、为确保工程在建成后长期稳定的发挥作用，必须建立稳定高效的运行管理机制，制定相关的管理措施，明确工程建成后的管护责任，提高管护效果。

三、资金保障措施

根据”谁破坏，谁治理“的原则，矿方承担该矿山地质环境保护与土地复垦工程的所有费用。通过制定资金预存、存放、管理、使用和审计的保障措施，确保所需资金及时足额筹措，安全存放，专款专用。

依据河南省财政厅河南省国土资源厅 河南省环境保护厅关于印发《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（豫财环资〔2020〕80号），矿山企业应按照满足实际需求的原则，根据自然资源主管部门审查通过的《方案》，将矿山地质环境恢复治理费用按照会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内根据产量比例等方法按月摊销，计入当月生产成本，依据税法相关规定在所得税前列支。矿山企业应于每半年和年度终了后10日内，按照弃置费用已摊销金额提取基金，缴存至基金账户，专项用于矿山地质环境保护和矿区土地的恢复治理和监测等。

矿山企业的基金提取、使用及矿山地生态修复工程的执行情况须列入矿业权人勘查开采信息公共系统，建立动态监管机制。地方各级国土资源主管部门会同生态保护主管部门应建立动态化的监管机制，加强对企业矿山地质环境治理恢复的监督检查，以保障项目保质保量的顺利实施和如期完成。

四、监管保障措施

本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人即业主单位，承诺将严格按计划和阶段实施计划开展工作，每年定期向当地县、区自然资源局报告当年复垦情况，并将相关情况通过当地电视、报纸、网络向公众公开，接受政府相关职能部门和公众的监督。

本工程项目的实施，必须是有资质的单位和县自然资源局共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序，自觉地接受财政、监察、自然资源等部门的监

督与检查。参与项目勘查、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书；项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请财政及自然资源行政主管部门组织专家验收。

经复垦的土地，由土地管理部门验收合格证后，方可交付使用。验收不合格的，复垦单位或个人必须返工，直至验收合格为止。否则，土地管理部门对其提出的新的用地申请一律不予受理。

由宜阳县自然资源局与审计局对项目区矿山地质环境保护与土地复垦专项资金进行监督和审计。自然资源局相关人员将定期对复垦资金进行检查验收，确保每笔复垦资金落到实处，真正用在矿山地质环境保护与土地复垦工程上。对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人、相关责任人的责任，并给予相应的行政、经济以及刑事处罚。

五、公众参与

（一）公众参与目的

公众参与的目的是让本项目的土地复垦工作更加民主化和公众化，让公众特别是受本项目直接影响的人群充分了解土地复垦工作的内容，国家在土地资源管理方面的政策法规，让公众充分发表自己的意见并表明对土地复垦方案和实施效果的态度，使土地复垦工作更为完善。

通过公众参与调查，使群众了解土地复垦方案编制内容，对土地复垦的目标、复垦标准、复垦措施（植物措施：植物的选择）、复垦后土地利用模式等是否认可，使其监督复垦方案的实施和验收工作，充分发挥公众监督的作用，体现“全程参与、全面参与”的原则，使复垦方案能被公众充分认可，并提高方案的环境和经济效益，实施可持续发展战略。

公众参与工作坚持“复垦方案编制前—复垦方案编制中—复垦工程完工验收”全过程，以及土地权属人与地方土地管理机构全方位参与的公众参与。公众参与形式

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

（二）方案编制前期公众参与

在方案编制前期，方案编制人员首先咨询了自然资源局的相关人员，由于他们对土地复垦的目的和相关政策比较了解，对本项目持积极支持态度，同时建议方案编制人员在做复垦设计时应与省、市总体土地规划及其他相关规划相统一，此建议本方案已采纳。

采取走访的形式进行公开征集意见，参与调查的主要对象是土地复垦范围区内的居民及矿区职工，问题涉及矿山概况、矿山生产对社会经济发展带来的积极作用及可能产生的环境、资源等方面的不利影响，还有当地自然经济状况、村民对复垦方向的意见等，为方案的编制提供一定的依据。

（三）方案编制过程中的公众参与

方案编制过程中，方案初稿完成之际，公众参与方式为征求相关意见。重点征求了宜阳县自然资源局，当地民众的意见，且对矿山生产建设过程中对土地造成局部破坏需进行的土地复垦等工作表示理解，并支持该项工作。并认为该项目方案科学合理、符合当地实际。

（1）复垦方案编制初稿完成后的走访与问卷调查时间是 2020 年 3 月 20 日。

（2）调查对象、范围及调查内容：调查对象主要以受项目建设影响的周边村民为主。发放调查表的村庄、城镇及单位具体为董王庄乡 2 个行政村。

（3）主要选择项目区影响村庄中不同性别、年龄、职业、文化程度等各阶层人士为调查对象。

（4）调查问卷发放方法主要通过当地村、镇委员会发放到村民手中。

5、调查结果及统计分析

公众调查结果表明该矿在当地有一定的知名度，同时也说明该矿的前期工作当地群众比较认同。根据调查结果，公众对方案划定的损毁范围、土地类型权属的认定、复垦方向、复垦标准、复垦措施、复垦费用基本上没有异议，对复垦方案持 100% 支持态度。

本项目的公众参与调查显示公众对本项目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，确保项目区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项目建设对农田的破坏。实现经济效益、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目。

(四) 方案实施过程中的公众参与

土地复垦工作涉及面广，任务艰巨，在实施过程中需要社会各界和广大市民积极参与，充分调动和发挥公众参与的积极性，拓展公众参与渠道，营造有利于土地复垦的舆论和社会氛围，促进当地和谐社会的建立。在复垦方案实施过程中，主要通过以下几种方式，让社会各界人事、相关部门参与到土地复垦工作中：

1、建立复垦的进度、资金使用公示制度。通过网站，设立土地复垦专栏，介绍土地复垦的进展、资金使用、新技术应用等情况。同时通过网站的互动平台，搜集群众的意见和建议，及时处理复垦工程实施过程中可能遇到的问题。定期向公众发布复垦项目公告，公示项目的基本情况、土地复垦工作的主要内容及公众提出意见的方式等。公告主要粘贴在项目区敏感点的人流集中处和施工现场。

2、建立工程咨询制度。土地复垦工作内容复杂，政策性强。定期开展土地复垦工作会议，组织当地相关行业的主管部门以及技术人员，讨论复垦工作所遇到的

政策性和技术性问题。

3、参与实施制度。将复垦工作中的一部分工作岗位面向社会，让群众参与到具体的土地复垦事务中，保证复垦工作的顺利开展。

4、参与验收制度。土地复垦质量的高低，最终的收益者为当地的群众。因此在土地复垦验收时，应当邀请群众代表参与验收。

5、建立公众服务办公室。土地复垦工作内容复杂，涉及面广，复垦义务人将建立专门办公室，对外协调，听取群众意见。

（五）复垦后期公众参与

宜阳天冠膨润土有限公司土地复垦工程每一阶段项目完成后，要对复垦的工作进行总结，对复垦后的土地情况进行跟踪调查，发现问题，总结经验，指导后续工作的开展。后期公共参与的形式主要有：

1、建立跟踪调查制度。对复垦后的每一块土地，建立信息卡，搜集复垦后土地的质量变化情况，村民在使用过程中所遇到的问题。

2、加强宣传，增强复垦意识。通过样本工程，优质工程向公众介绍土地复垦的相关知识，要深入开展土地基本国情和国策教育，提高全社会对生态修复在全面建设小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中的重要作用的认识，增强公众参与和监督意识。

六、土地权属调整方案

项目区土地复垦后需要进行土地权属调整的村组，根据土地管理有关政策、文件，拟采用以下措施：

1、由县土地复垦项目权属调整工作领导小组负责项目区土地权属调整工作的组织协调。

2、土地复垦前进行统一的确权登记。包括项目区域的确切边界；项目区域内宗地的数量、类型、质量；项目区内的土地权利类型、数量；原有土地的确权登记发证情况。土地权属现状调查完成后，县自然资源局就现有土地状况进行综合评价。

3、土地复垦项目工程完成后，县自然资源局对复垦后的土地进行综合评价，作为实施土地复垦后土地分配方案的参考或修正依据。

4、土地复垦后的农用地分配，坚持参与土地复垦各方土地总面积不变和集中连片、便于利用的原则，参照土地综合评价结果，按项目区内各组织的原有土地比例，以标准田块为基本单元，根据路、沟等线状地物重新调整权属界线，确立边界四至，埋设界桩。

5、县自然资源局应根据土地分配结果进行权属调整，权属调整工作完成后，进行权属变更登记与核发土地证书。

6、涉及所有权调整的，由县自然资源局依据土地复垦前的权属调整协议重新勘测定界，并登记造册，发放土地所有权证书。

7、涉及农民承包调整的，由镇村集体经济组织依据土地复垦前与承包人签订的协议重新调整并登记造册。

第十二章 矿山经济可行性分析

一、编制原则及依据

1、参照《有色金属矿山技术设计参考资料》和《工程造价的确定与控制》有关其它费用定额指标，结合本矿山实际情况编制投资估算。

2、本项目采矿生产能力按露天开采 $7.2 \times 10^4 \text{t/a}$ ($3 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$) 进行计算。

3、不考虑涨价预备费；矿山项目按规定不计投资方向调节税。

4、流动资金估算按固定资产投资的 15% 估算。

5、项目建设资金全部由企业自筹，不考虑建设期借款利息。

6、技术经济效益指标计算与分析的主要依据为《建设项目经济评价方法与参数》(第二版)所规定的原则、方法、参数以及国家现行的税收政策与会计制度。

7、产品销售价格和成本的各种消费价格，采用参考目前市场价预测的计算价格(含税)，各年采用同一价格，不考虑通货膨胀因素的影响。

二、项目总投资估算

(一) 建设投资估算

本项目建设中，矿山工程包括设备、设施、道路、剥离、供水、供电等，但不包括办公、生活设施。设计项目基建投资总额 123.2 万元。建设项目基建投资估算见表 9-1。

表 9-1 建设项目基建投资估算表

序号	工程费用名称	建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其它费用	合计	备注
1	基建剥离量	20				20	
	$1.40 \times 10^4 \text{m}^3$						
2	矿机设备		3	54.2		57.2	
2.1	给排水		0.50	1.2		1.7	
2.2	电气		0.50	1.5		2.00	
2.3	采掘设备		2	51.5		53.5	
3	地面土建工程			40		40	
4	总图运输		6.00			6.00	
5	环保	10.00				10.00	
6	安全设施	20.00				20.00	
7	不可预见费用	10.00				10.00	
合计						123.2	

(二) 流动资金估算

流动资金按固定资产投资总额的 15% 估算，年需占用流动资金 18.48 万元。

（三）项目建设总投资

项目建设总投资=建设投资 + 流动资金=141.68 万元。

三、产品成本估算

（1）销售收入和销售税金及附加

根据市场分析预测，矿山原矿石销售价格（含税价）按 70 元/吨计，运营期年销售收入为 504 万元。

销售税金及附加按国家规定计取，矿产品增值税按 13%计，每年为 65.52 万元。城市建设维护税按增值税的 5%计取，每年为 3.3 万元。教育费附加按增值税的 3%计取，每年为 1.96 万元，资源补偿费 12.5 万元。资源税每年为 14.4 万元，正常年份的年销售税金及附加估算为 97.68 万元。

（2）产品成本估算

露采材料费 5.0 元/吨，燃料及动力费 3.5 元/吨，工资及福利费 13.1 元/吨，租赁费 5.0 元/吨，维简费 2.5 元/吨，运输 3.5 元/吨，占地费 2.5 元/吨，安全费用 2.5 元/吨，其它费用 2.5 元/吨，合计为 40.1 元/吨，年总成本 288.72 万元。

四、劳动定员

采矿工作制度为每年 270 天，每天 1 班，每班 8 小时。

劳动定员：全员 26 人，其中生产工人 22 人。劳动生产率：全员 2769.2 吨/人·年，生产工人 3272.7 吨/人·年。

五、经济效益分析

- 1、运营期年销售收入为 504 万元；
- 2、运营期年利税总额=年销售收入 - 总成本=215.3 万元；
- 3、运营期年利润总额=年利税总额 - 销售税金=117.6 万元；
- 4、企业年所得税=117.6 × 25%=29.4 万元；
- 5、年净利润=企业年利润总额 - 年所得税=88.2 万元；

6、静态投资回收期=新增固定资产投资/年净利润=1.4 年；

7、投资利润率=年利润总额/项目总投资=62.3%；

项目主要技术经济指标见表 9-2。

主要技术经济指标

表 9-2

序号	名称	单位	指标值	备注
1	矿床类型（成因类型）		凝灰岩风化蚀变而成 型	
2	保有资源储量	$\times 10^4\text{t}$	89.77	$37.40 \times 10^4\text{m}^3$
3	设计利用储量	$\times 10^4\text{t}$	71.74	$29.89 \times 10^4\text{m}^3$
4	开拓方案		公路开拓、汽车运输	
5	剥离总量	$\times 10^4 \text{m}^3$	42.2	
6	平均剥采比	t/t	1.45	
7	设计采矿回采率	%	97	
8	设计矿石贫化率	%	3	
9	设计开采规模	$\times 10^4\text{t/a}$	7.2	$3 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$
10	采出资源储量	$\times 10^4\text{t}$	69.59	$29.00 \times 10^4\text{m}^3$
12	设计矿山服务年限	年	10.22	基建期 3 个月
13	开采方式		露采	
14	工作制度	天/年，班/日，小时/班	露采 270，1，8	
15	基建期	0.1 年	0. 1	
16	产品方案		膨润土矿原矿石	
17	销售价格	元/吨	70	原矿
18	劳动定员	人	26	工人 22 人
19	项目建设总投资	万元	141.68	
21	年净利润	万元	88.2	
22	投资回收期	年	1.4	

第十三章 结论与建议

一、结论

1、该矿山为生产矿山，保有资源储量 89.77 万吨，设计利用储量为 71.74 万吨，可采储量 69.59 万吨，生产规模确定为 3 万 m³/年，生产服务年限为 10 年。本方案总的服务年限为 14 年，自 2022 年 1 月至 2035 年 12 月。方案适用期为 5.0 年，自 2022 年 1 月至 2026 年 12 月。矿山为中型矿山，评估区为重要区，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》判定该矿山地质环境条件复杂程度为中等类型，确定本次矿山地质环境影响评估级别为一级。

2、本方案设计采用露天开采方式，采用公路开拓汽车运输方案。

3、矿山产品为粗加工的膨润土矿。

4、本项目无永久性建设用地，复垦区即为复垦责任范围，复垦责任范围为 21.011hm²。

现状评估表明：现有采坑地质灾害危险性小，对含水层的破坏程度较轻，对地形地貌景观影响严重，综合划分为矿山地质环境影响严重区；办公生产区、临时仓库、晾晒场、矿山道路地质灾害危险性小，对含水层的破坏程度较轻，对地形地貌景观影响较严重，综合划分为矿山地质环境影响较严重区；估区其他区未进行采矿活动，综合划分为地质环境影响程度较轻区。

预测评估表明：一、二、三个露天采场质灾害危险性中等，对含水层的破坏程度较轻，对地形地貌景观影响严重，综合划分为矿山地质环境影响严重区；办公生产区、临时仓库、晾晒场、排土场、表土场和矿山道路地质灾害危险性小，对含水层的破坏程度较轻，对地形地貌景观影响较严重，综合划分为矿山地质环

境影响较严重区；估区其他区未进行采矿活动，综合划分为地质环境影响程度较轻区。

4、《方案》在现状和预测评估的基础上，将评估区划分为 5 个重点防治区、10 个次重点防治区和 1 个一般防治区。

5、《方案》涉及的面积有：矿区面积 30.79hm²、项目区面积 31.4884hm²、共损毁土地面积 21.011hm²、复垦责任范围面积与复垦区面积相等为 21.011hm²，本项目不占用基本农田。

6、该矿山共损毁土地 21.011hm²，其中已损毁土地面积 7.7678hm²，拟损毁土地面积 15.6988hm²，重复损毁土地面积 5.5498hm²。复垦区内土地涉及宜阳县董王庄乡董王庄村土地面积 20.6735hm²，复垦区土地所有权属于村集体所有。

7、通过方案的实施，复垦旱地 18.0926hm²、有林地 2.2258hm²、农村道路 0.5091hm²、村庄 0.1835hm²；复垦率为 100%。

8、该矿山地质环境保护与恢复治理项目静态为 234.56 万元，土地复垦静态总投资为 411.61 万元。

9、该矿山投资估算静态总投资为 646.17 万元，动态总投资为 1243.50 万元；静态投资为 13060 元/亩；动态投资为 19948 元/亩。矿山在 2022 年开始预存土地复垦费用。

二、建议

(1) 矿山开采设计和生产过程中，要充分考虑地质灾害预测防治内容，生产过程中，严格执行有关矿山安全生产的规范、规程和规定。时刻将安全放在第一位，确保矿山生产的安全、正常运行。

(2) 改进开采方法，优化生产工艺，尽可能的降低矿山开采对矿区环境的破坏，根本上减轻崩塌、滑坡灾害、地形地貌景观破坏。

(3) 采矿过程中，对潜在的地质灾害及土地损毁，应及时进行处理，尽量

减少地质灾害和土地损毁对施工人员及施工设备的危害。

(4) 建议矿山企业严格按照矿山开发利用方案设计进行开采，对矿山生产期结束后矿山地质环境保护与土地复垦开展综合研究，完善闭坑后矿山生态环境恢复工作。

(5) 本方案不代替相关工程勘察、治理设计。

(6) 矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式的，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。