

中铝中州矿业有限公司禹州市浅井铝土矿
矿产资源开采与生态修复方案

中铝中州矿业有限公司

2025年4月



中铝中州矿业有限公司禹州市浅井铝土矿 矿产资源开采与生态修复方案

申报单位：中铝中州矿业有限公司

法人代表：王元

编制单位：河南省冶金规划设计研究院有限责任公司

法人代表：李高阳

项目负责人：吴彦波

编写人员：陈阳 邓岁伟 刘继红 于江洋 张世腾

提交时间：2025年4月



矿产资源开采与生态修复方案信息表

送 审 单 位	单位名称	中铝中州矿业有限公司				
	联系人	王 元	联系电话	15516298792		
	单位地址	河南省焦作市修武县方庄镇中铝厂区院内				
	矿山名称	中铝中州矿业有限公司禹州市浅井铝土矿				
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <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	河南省冶金规划设计研究院有限责任公司				
	法人代表	李高阳	联系电话	*****		
	主 要 编 制 人 员	姓名	专业	职称	职责	联系电话
		吴彦波	总图	高工	项目负责人	
		邓岁伟	采矿工程	工程师	编制人员	
		陈 阳	采矿工程	助理工程师	编制人员	
		于江洋	地质环境	工程师	编制人员	
		刘继红	复垦	高工	编制人员	
		张世腾	经济	助理工程师	编制人员	
审 查 申 请	我单位已按要求编制《中铝中州矿业有限公司禹州市浅井铝土矿矿产资源开采与生态修复方案》，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的处理后公示。 请予以审查。					
	申请单位：中铝中州矿业有限公司 联系人：姚 远 电话：15516298792					



矿产资源开采与生态修复方案编制信息及承诺书

方案名称		中铝中州矿业有限公司禹州市浅井铝土矿矿产资源开采与生态修复方案			
采矿权申请人	名称	中铝中州矿业有限公司			
	通信地址	河南省焦作市修武县方庄镇中铝厂	邮政编码	454350	
	联系人	姚远	联系电话	15516298792	传真
	电子邮箱				
编制单位	名称	河南省冶金规划设计研究院有限责任公司			
	通信地址	河南省郑州市黄河路38号	邮政编码	450002	
	联系人	刘继红	联系电话	15938770161	传真
	电子邮箱				
方案编制情形		<input type="checkbox"/> 采矿权新立 <input type="checkbox"/> 采矿权扩大矿区范围 <input type="checkbox"/> 采矿证延续 <input type="checkbox"/> 变更开采方式			
勘查/采矿许可证号		C*****			
勘查/采矿许可证有效期		2024年08月16日至2033年01月16日			
采矿权申请人承诺		<p>我单位已按要求编制矿产资源开发利用方案，现承诺如下：</p> <p>1.方案内容真实、符合技术规范要求。</p> <p>2.将按照本方案做好矿产资源合理开发利用和保护工作，严格按照批准的采矿权矿区范围、开采方式、开采矿种等进行开采。矿产资源开采回采率、选矿回收率和综合利用率达到国家有关要求。自觉接受相关部门监督管理。</p> <p>3.严格遵守矿产资源法律法规、相关矿业权管理政策，依法有效保护、合理开采、综合利用矿产资源，依法保护生态环境，建设绿色矿山。</p> <p style="text-align: right;">采矿权申请人（盖章）：<u>中铝中州矿业有限公司</u></p>			



**中铝中州矿业有限公司禹州市浅井
铝土矿矿产资源开采与生态修复方案综合信息表**

企业名称	中铝中州矿业有限公司		
矿山名称	中铝中州矿业有限公司禹州市浅井铝土矿		
方案基本情况	开发利用方案名称	中铝中州矿业有限公司禹州市浅井铝土矿矿产资源开采与生态修复方案	
	开发利用方案编制情形	<input checked="" type="checkbox"/> 采矿权新立 <input type="checkbox"/> 采矿权扩大矿区范围 <input type="checkbox"/> 采矿证延续 <input type="checkbox"/> 变更开采方式	
	勘查/采矿许可证号	C*****	
	勘查/采矿许可证有效期	2024年08月16日至2033年01月16日	
矿产资源情况	评审备案资源量(保有)	<u>189.08</u> (单位: <u>万吨</u>)	
	勘查程度	<input checked="" type="checkbox"/> 详查 <input type="checkbox"/> 勘探	
	估算可采储量	<u>22.65</u> (单位: <u>万吨</u>)	
	估算设计利用资源量	<u>23.84</u> (单位: <u>万吨</u>)	
开采矿种	开采主矿种	铝土矿	
	共生矿种	铁矾土矿、赤褐铁矿+菱铁矿	
	伴生矿种	Ga、Li ₂ O	
建设方案	开采方式	<input checked="" type="checkbox"/> 露天 <input type="checkbox"/> 地下 <input type="checkbox"/> 露天+地下	
	拟建设生产规模(计量单位/年)	<u>10</u> 万吨/年	
	估算服务年限(年)	2.4 年	
拟申请采矿权矿区范围(具体以登记机关批准矿区范围坐标为准)	2000 国家大地坐标系		
	拐点号	X	Y
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
10			
标高: 从 290 米至 80 米			



拐点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
标高：从 290 米至 80 米		
备注	矿产资源储量评审备案按照相关规定执行。	



目 录

前 言	1
0.1 编制目的	1
0.2 编制依据	1
第一章 矿山基本情况	9
1.1 地理位置与区域概况	9
1.2 申请人基本情况	14
1.3 矿山勘查开采历史及现状	15
1.4 方案适用年限	17
1.5 土地资源	17
第二章 矿区地质与矿产资源概况	25
2.1 矿床地质与矿体特征	25
2.2 矿床开采地质条件	34
2.3 矿产资源储量情况	40
第三章 矿区范围	42
3.1 符合矿产资源规划情况	42
3.2 可供开采矿产资源的范围	42
3.3 露天剥离范围	44
3.4 与相关禁限区的重叠情况	45
3.5 申请采矿权矿区范围	45
第四章 矿产资源开采与综合利用	46
4.1 开采矿种	46
4.2 开采方式	46
4.3 拟建生产规模	54
4.4 资源综合利用	55
第五章 矿山地质环境影响与土地损毁评估	56
5.1 评估范围与级别	56
5.2 矿山地质环境保护与土地复垦现状	59
5.3 预测评估	72
5.4 综合评估	84
5.5 矿山地质环境治理与土地复垦责任范围	87
5.6 复垦区土地利用类型及权属情况	91
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	93

6.1 矿山地质环境治理可行性分析	93
6.2 土地复垦适宜性分析	95
6.3 土地复垦可行性分析	103
第七章 矿山地质环境保护与土地复垦工程	108
7.1 矿山地质环境保护与土地复垦目标任务	108
7.2 矿山地质环境保护	111
7.3 矿山地质环境治理	114
7.4 含水层破坏防治	116
7.5 水土环境污染修复	116
7.6 矿区土地复垦	117
7.7 地质环境与土地监测	121
7.8 管理维护	126
第八章 矿山地质环境保护与土地复垦工作总体部署	129
8.1 总体工作部署	129
8.2 分期、分区实施方案	129
8.3 近期年度工作安排	132
第九章 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算	134
9.1 投资估算编制说明	134
9.2 工程量测算结果	145
9.3 投资估算结果	147
9.4 经济可行性分析	164
9.5 经费预提方案与年度使用计划	164
第十章 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施保障措施	170
10.1 组织保障措施	170
10.2 技术保障措施	170
10.3 资金保障措施	172
10.4 监管保障措施	173
10.5 公众参与	174
10.6 土地权属调整方案	175
第十一章 结论与建议	178
11.1 开发部分结论	178
11.2 生态修复部分结论	179
11.3 建议	181

附表：

- 1、矿山地质环境现状调查表。

附件：

- 1、方案编制委托书；
- 2、矿山企业承诺书；
- 3、编制单位《方案》真实性承诺书；
- 4、采矿许可证；
- 5、主要编制人员身份证及职称证；
- 6、《关于〈河南省禹州市浅井矿区铝土矿资源储量核实报告〉矿产资源储量评审备案证明》（豫国土资储备字[2009]126号）；
- 7、《河南省禹州市浅井矿区铝土矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（豫储评字〔2009〕87号）；
- 8、2012年《中国铝业股份有限公司禹州市浅井铝土矿资源开发利用方案》评审意见书级备案表（豫矿开评字[2012]003号）；
- 9、2019年《中铝中州矿业有限公司禹州市浅井铝土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》审查表；
- 10、2023年度矿山企业动用矿产资源储量备案表及2024年未动用资源储量证明；
- 11、禹州市自然资源和规划局关于矿区所占地类的证明；
- 12、矿山地质环境治理恢复基金缴费凭证；
- 13、公众参与相关资料；
- 14、主要材料及人工价格信息。

附图：

一、资源开发利用附图			
序号	图名	图号	比例尺
1	矿区地形地质、资源量估算范围、总平面布置与矿区范围叠合图	01	1:5000
2	02 勘探线剖面图	02	1:1000

3	28 勘探线剖面图	03	1:1000
4	29 勘探线剖面图	04	1:1000
5	铝土矿资源储量估算投影平面图	05	1:5000
6	铁矾土矿资源储量估算投影平面图	06	1:5000
7	a 矿体露天开采终了平面图	07	1:2000
8	b 矿体露天开采终了平面图	08	1:2000
9	露天采矿方法图	09	/
10	矿区资源量估算范围与永久基本农田分布范围叠合图	10	1:5000
二、矿山地质环境保护与土地复垦附图			
11	矿山地质环境问题现状图	11	1:5000
12	矿区土地利用现状图	12	1:5000
13	矿山地质环境问题预测图	13	1:5000
14	矿区土地损毁预测图	14	1:5000
15	矿区土地复垦规划图	15	1:5000
16	矿山地质环境保护与土地复垦工程布置图	16	1:5000

前 言

0.1 编制目的

2019年12月，中铝中州矿业有限公司委托河南宏程矿业勘察设计有限公司编制并提交了《中铝中州矿业有限公司禹州市浅井铝土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案于2020年4月通过评审并备案，适用期限自2020年1月至2024年12月。由于受市场需求等因素影响，矿山自取得采矿证至今，一直未进行建设开采。该矿山《矿山地质环境保护与恢复治理方案》适用期即将到期，需要对其进行修编。

按照《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）等相关文件要求，矿山企业在本轮《矿山地质环境保护与恢复治理方案》的修编过程中，应编制《矿产资源开采与生态修复方案》。2024年11月，中铝中州矿业有限公司通过招标形式，委托河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制了《中铝中州矿业有限公司禹州市浅井铝土矿矿产资源开采与生态修复方案》（以下简称“方案”）。

本次方案主要编制目的：

- 1、结合法规规范以及矿区现状，调整优化开发方案，指导矿产资源的合理开发。
- 2、修编矿山地质环境保护与恢复治理方案，为矿山地质环境恢复治理与土地复垦的实施提供依据，便于落实矿山地质环境恢复治理与土地复垦目标、任务、措施、计划和资金计提。
- 3、为相关部门监督检查矿山治理复垦义务的履行情况提供依据。
- 4、指导绿色矿山建设。

本方案不涉及采矿权矿区范围变更，不涉及变更矿山名称、变更矿权人名称或转让等情形。

0.2 编制依据

0.2.1 编制依据

1、相关法律、法规及文件

(1) 《中华人民共和国安全生产法》（第13号主席令发布，2021年9月1日起施行）

(2) 《中华人民共和国矿山安全法》（主席令[1992]第65号，2009年修正版）；

(3) 《中华人民共和国矿产资源法》（1986.3.19，2024.11.8 第十四届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修订）；

(4) 《中华人民共和国劳动法》（第二十四号主席令发布，1995年1月1日起施行，2018年12月29日第二次修正）；

(5) 《中华人民共和国消防法》（2009.5.1，第二十九号主席令发布，2021年4月29日起施行）；

(6) 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令[2011]第52号，2018年12月29日修正版）；

(7) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令[2014]第9号，2014年4月24日修正版）；

(8) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修订，2020年1月1日施行）；

(9) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年修订，2011年3月1日施行）；

(10) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（自2019年1月1日起施行）；

(11) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年7月2号修改，自2016年9月1日起）；

(12) 《地质灾害防治条例》（国务院令第394号）；

(13) 《土地复垦条例》（2011年3月5日施行）；

(14) 《基本农田保护条例》（2011年修订）；

(15) 《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）；

(16) 《河南省大气污染防治条例》（2017年12月1日河南省第十二届人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过）；

(17) 《河南省露天矿山综合治理和生态修复条例》（2023年3月29日河南省第十四届人民代表大会常务委员会第二次会议通过）。

2、政策性文件

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

- (3) 《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）；
- (4) 《矿山地质环境保护规定》（2009年3月2日国土资源部第44号令，2019年7月16日第三次修正）；
- (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，2019年7月16日修正）；
- (6) 《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）；
- (7) 《国土资源部 工业和信息化部 财政部 环境保护部 国家能源局关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63号）；
- (8) 《国土资源部 财政部 环境保护部 国家质量监督检验检疫总局 中国银行业监督管理委员会 中国证券监督管理委员会 关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；
- (9) 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）；
- (10) 《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）；
- (11) 《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）；
- (12) 《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）；
- (13) 《自然资源部关于进一步加强矿山安全生产工作的通知》（自然资发[2023]239号）；
- (14) 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（厅字〔2023〕21号）；
- (15) 《国家矿山安全监察局 关于印发关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见的通知》（矿安〔2022〕4号）；
- (16) 《河南省应急管理厅 关于转发国家矿山安全监察局加强非煤矿山安全生产工作指导意见的通知》（豫应急[2022]62号）；

(17) 《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》（自然资发〔2023〕57号）；

(18) 《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》（矿安〔2024〕70号）。

3、技术标准与规范

- (1) 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；
- (2) 《爆破安全规程》（GB6722-2014）；
- (3) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
- (4) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- (5) 《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）；
- (6) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- (7) 《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987）；
- (8) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- (9) 《综合水文地质图图例及色标》（GB/T14538-1993）；
- (10) 《综合工程地质图图例及色标》（GB/T12328-1990）
- (11) 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- (12) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1~16453.6-2008）；
- (13) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (14) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- (15) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- (16) 《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0320-2018）；
- (17) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- (18) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0288-2015）；
- (19) 《土地整治项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；
- (20) 《河南省土地开发整理工程建设标准》（豫国土资发[2010]105）；
- (21) 《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）》（豫国土资[2014]99号）；
- (22) 《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- (23) 《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；
- (24) 《主要造林树种苗木质量分级》（GB6000—1999）；

- (25) 《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80号）；
- (26) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- (27) 《河南省土地开发整理项目制图标准》（2010）；
- (28) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- (29) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- (30) 《矿产资源储量规模划分标准》（DZ/T 0400-2022）；
- (31) 《补充耕地质量评定技术规范》（NY/T2626-2014）；
- (32) 《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T1048-2016）；
- (33) 《矿山土地复垦基础信息调查规范》（TD/T1049-2016）；
- (34) 《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T192—2015）；
- (35) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2010）；
- (36) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- (37) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (38) 《人工草地建设技术规程》（NY/T1342-2007）；
- (39) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1~16453.6-2008）；
- (40) 《河南地方标准-农业与农村生活用水定额》（DB41/T958-2020）；
- (41) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；
- (42) 《矿产资源“三率”指标要求 第 4 部分铜等 12 种有色金属矿产》（DZ/T 0462.4-2023）。

4、技术资料

- (1) 营业执照（统一社会信用代码：91410821561021821X）；
- (2) 采矿许可证（证号：C*****）；
- (3) 《河南省禹州市浅井矿区铝土矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（豫储评字[2009]87号，河南省矿产资源储量评审中心，2009年11月9日）；
- (4) 《关于<河南省禹州市浅井矿区铝土矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审备案证明》（豫国土资储备字[2009]126号，河南省国土资源厅，2009年12月30日）；
- (5) 河南省国土资源科学研究院编写的《河南省禹州市浅井矿区铝土矿资源储量核实报告》及附图、附件、附表；
- (6) 《中国铝业股份有限公司禹州市浅井铝土矿资源开发利用方案》（河南省冶金规划设计研究院有限责任公司，2012年2月）；

- (7) 《<中国铝业股份有限公司禹州市浅井铝土矿资源开发利用方案>评审意见书》（豫矿开评字[2012]003号，河南省矿业协会，2012年4月10日）；
- (8) 《<中国铝业股份有限公司禹州市浅井铝土矿资源开发利用方案>备案表》（豫国土资方案备字[2012]038号，河南省国土资源厅，2012年5月20日）；
- (9) 《中铝中州矿业有限公司禹州市浅井铝土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（河南宏程矿业勘察设计有限公司，2019年12月）及矿山地质环境保护与土地复垦方案审查表（2020年4月27日）；
- (10) 《关于中国铝业股份有限公司禹州市浅井铝土矿10万吨/年采矿工程项目环境影响报告书的批复》（豫环审[2014]341号，河南省环境保护厅，2014年9月1日）；
- (11) 《河南省矿产资源总体规划（2021~2025年）》；
- (12) 《许昌市矿产资源总体规划（2021~2025年）》；
- (13) 《禹州市矿产资源总体规划（2021~2025年）》；
- (14) 《禹州市国土空间总体规划（2021~2035年）》；
- (15) 《禹州市地质灾害防治“十四五”规划（2021~2025年）》；
- (16) 禹州市2023年度国土变更调查分幅土地利用图（*****）；
- (17) 禹州市“三区三线”划定成果文件；
- (18) 矿山实地调查资料等。

0.2.2 前期工作进展情况简述

中铝中州矿业有限公司2011年10月28日取得了禹州市浅井铝土矿《河南省国土资源厅划定矿区范围批复》（豫国土资矿划字[2011]040号），划定了禹州市浅井铝土矿矿区范围。中铝中州矿业有限公司于2015年2月15日取得浅井铝土矿的采矿许可证，2024年9月25日完成延续，矿区范围由27个拐点圈定，矿区面积2.9853km²，开采矿种为铝土矿，开采方式为露天开采，生产规模为10万吨/年，开采标高由+290m至+80m，采矿证有效期自2024年8月16日至2033年1月16日。

2009年3月，中铝中州矿业有限公司委托河南省国土资源科学研究院编制了《河南省禹州市浅井矿区铝土矿资源储量核实报告》，并取得矿产资源储量评审意见书（豫储评字[2009]87号）及备案证明（豫国土资储备字[2009]126号）；2012年2月，中铝中州矿业有限公司委托河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制了《中铝中州矿业有限公司禹州市浅井铝土矿资源开发利用方案》，通过评审并完成备案（豫国土资方案

备字[2012]038号)；2013年9月，中铝中州矿业有限公司委托河南省地球物理工程勘察院编制了《中铝中州矿业有限公司禹州市浅井铝土矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，并通过评审且备案，方案适用期5年(2014年1月-2018年12月)；2014年5月，中铝中州矿业有限公司委托河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制了《中铝中州矿业有限公司禹州市浅井铝土矿土地复垦方案报告书》，并通过评审且备案，方案服务年限2014年3月至2027年8月。2019年12月，中铝中州矿业有限公司委托河南宏程矿业勘察设计有限公司编制了《中铝中州矿业有限公司禹州市浅井铝土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案适用期5年(2020年1月至2024年12月)。

由于受市场需求等因素影响，矿山自取得采矿证至今，一直未进行开采。

0.2.3 方案编制工作概况

我公司接受企业委托后，立即成立了项目组，按照分工开展《方案》的编制工作，先后经历了资料收集，野外踏勘，矿山地质环境和土地调查，公众调查，拟定初步矿产资源开采与生态修复方案，协调论证，系统成文，内部审查及修改等程序，项目前期工作进展情况、编制工作量及安排见下表0-1。

表 0-1 方案编制工作及安排表

时间	工作内容	完成工作量
12月8日 -12月9日	资料收集	1、采矿许可证； 2、《河南省禹州市浅井矿区铝土矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书(豫储评字[2009]87号，河南省矿产资源储量评审中心，2009年11月9日)； 3、《关于<河南省禹州市浅井矿区铝土矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审备案证明》(豫国土资储备字[2009]126号，河南省国土资源厅，2009年12月30日)； 4、河南省国土资源科学研究院编写的《河南省禹州市浅井矿区铝土矿资源储量核实报告》及附图、附件、附表； 5、《中国铝业股份有限公司禹州市浅井铝土矿资源开发利用方案》(河南省冶金规划设计研究院有限责任公司，2012年2月)； 6、《<中国铝业股份有限公司禹州市浅井铝土矿资源开发利用方案>评审意见书》(豫矿开评字[2012]003号，河南省矿业协会，2012年4月10日)； 7、《<中国铝业股份有限公司禹州市浅井铝土矿资源开发利用方案>备案表》(豫国土资方案备字[2012]038号，河南省国土资源厅，2012年5月20日)； 8、《中铝中州矿业有限公司禹州市浅井铝土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(河南宏程矿业勘察设计有限公司，2019年12月)及矿山地质环境保护与土地复垦方案审查表(2020年4月27日)； 9、《关于中国铝业股份有限公司禹州市浅井铝土矿10万吨/年采矿工程项目环境影响报告书的批复》(豫环审[2014]341号，河南省环境保护厅，2014年9月1日)； 10、矿区标准分幅土地利用现状图；

		11、矿区现状图等。	
12月10日 -12月11日	野外调查核 实测量	调查方法	结合矿区 1:1000 地质地形图，手持 GPS、光电测距仪对调查对象定点、上图；另广泛的与村民沟通土地复垦政策。
		矿区现状	2.9853km ²
		矿区道路	调查点 5 点
		水土环境	调查点 8 点
		地形地貌	调查点 5 点
		地质环境	调查点 5 点
		自然及人文景观	调查点 6 点
		调查面积	3.0334km ²
	调查场地	区内现状、民采坑、其他企业、附近村庄等	
12月12日 -12月28日	拟定、论证方 案编制	根据资料分析确定矿产资源开采与生态修复情况，进行初步方案编制，并绘制相关图件。	
12月29日	野外调查补 充勘察	调查方法	结合矿区 1:1000 地质地形图，手持 GPS、光电测距仪对上次调查遗漏或调查不够全面的对象进行定点、上图；另广泛的与村民沟通相关政策。
1月30日 -2月10日	完成初稿	根据公众参与意见进行矿产资源开采与生态修复方案及图纸修改。	
3月11日 -3月15日	内部审查	进行内部审查和修改。	

第一章 矿山基本情况

1.1 地理位置与区域概况

1.1.1 位置与交通

矿区位于河南省禹州市西北部，属浅井乡管辖。从矿区至禹州市约 14km；西距长庄和登封王村分别为 14km 和 23km。从扒村至禹州市有乡村公路相通，新修的彭（店）-花（石）公路（省二级干线公路）从矿区南侧通过。自矿区西经长庄或王村至登封、密县亦有公路相通。禹州市至许昌有轻轨铁路相通，相距 35km。经许昌有京广铁路经过，与陇海、焦枝等铁路主干线衔接，交通甚为方便，矿区交通位置见图 1-1。

图 1-1 矿区交通位置图

1.1.2 矿区地形、气象与水系

矿区北倚荟萃山南翼，南临颖河谷地高阶地北缘。区内总体地势北高南低，属山前丘陵缓坡地形，最低处标高 200m 左右，最高处标高 400m 左右，一般标高为 210m—280m 左右。除矿区北侧有较高丘陵外，矿区南侧仅有低缓丘岗呈近东西向展布，多数地段地形平缓，属低山波状丘陵地貌形态。

矿区地貌见图 1-2 及照片 1-1、照片 1-2。

图 1-2 区域地貌图



照片 1-1 矿区典型地形地貌 1



照片 1-2 矿区典型地形地貌 2

矿区属于暖温带半湿润大陆性季风气候，具有四季分明，春旱多风，夏热多雨，秋高气爽，冬寒少雪的特点。根据禹州市气象局气象统计资料，多年平均气温 14.3℃，极端最高气温 42.9℃，极端最低气温-13.9℃。气温日变化幅度较大，全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温为 4856.3℃，日照时数为 2323.9h。矿区最大年降水量 1189mm，最小年降水量 388.47mm，多年平均降水量为 674.9mm，降水季节分布不匀，7、8、9 月份为集中降水月，降水量占全年的 60%；10 年一遇 1h 最大降水量为 130mm，年蒸发量 1675.1mm，全年主导风向为东北风，次主导风向为西北风，年均风速为 1.96m/s，最大冻土深度为 18cm；每年最早 11 月有霜，至次年 3 月无霜，全年无霜期为 228d。

该区属淮河流域颍河水系，区域内有颍河干流及其支流。区内地表水系属颍河支流。主要有扒村、书堂两间歇河流。平时干涸，仅在丰水年的雨季，才有小股水流，其流程不超过三公里，即入渗地下。矿区周围还分布黄土岭水库、龙头、龙尾和郑湾水库，其中郑湾水库位于禹州市颍河地表水饮用水源保护区二级保护区范围内，距离矿区最近约 2.0km。其余水库均在保护区范围外，距离本矿区最近为黄土岭水库，最近距离约为 1.6km，库容不大，蓄水来源主要靠大气降水及小量沟溪汇集。书堂河位于黄土岭水库下游，在丰水年的雨季周边汇水及水库泄洪水从矿区中部禁采区穿过，对矿山开采影响较小。

矿区所在地水系详见图 1-3 所示。

图 1-3 项目区域水系图

1.1.3 植被

禹州市内的自然森林植被由于人类活动，已遭到破坏，只在局部区域还保留有小面积的次生自然植被。自然森林植被被破坏以后，大部分被草灌丛植被取代。人工植被类型主要为栓皮栎、麻栎—牡荆、荩草群落；侧柏—牡荆、白羊草群落；侧柏、刺槐—细梗胡枝子、祁州漏芦群落；栓皮栎、刺槐—牡荆、胡枝子羊胡子草群落；侧柏、刺槐—牡荆、白羊草群落；泡桐—农作物群落；果林群落。自然植被类型主要为：牡荆、酸枣—白羊草群落；化香树—胡枝子、羊胡子草群落。主要植物资源有乔木类、灌木类和草本类。

矿区乔木类主要有杨树、侧柏、塔松、刺槐、榆树、女贞等；经济林树种主要有枇杷、杜梨、核桃、山杏、柿子、花椒等；灌木主要有小叶黄杨、千头柏、紫穗槐、荆条、酸枣等；草本类有：黄背草、狗娃草、狗尾草、野菊花、夏枯草、狗牙根、艾蒿、野塘蒿、蒲公英、羊胡子草、白茅、紫花地丁、翻白草、黄花蒿、地榆、白头翁等。矿区农作物以粮食为主，经济作物次之。一年内夏秋二作，复种指数为 130~140%之间。区内林草覆盖率约为 25%。



照片 1-3 天然植被



照片 1-4 人工植被

1.1.4 土壤

禹州市境内分布有四个土类、八个亚类、19 个土属和 43 个土种，地带性为褐土。矿区覆盖层多为残坡积和洪积、冲积形成的亚砂土、亚粘土、黄土状亚粘土，区内主要分布有典型褐土亚类的立黄土和红黄土两个土属，主要分布在平岗地，面积大，覆盖层厚，宜耕性和保水保肥性好，适宜种植各类作物。立黄土土色灰黄，粒状或块状结构，适耕种期长，保水保肥性好，耕作层多为中壤土；红黄土土壤色红质粘，呈块状结构，

属重土壤，适耕期短，耕作较困难，保水保肥性好，肥力为中下水平。

耕地土壤多为立黄土，属中壤土，pH 值为 7-8，呈弱碱性。耕作层厚度约 20~30cm，有机质含量为 11.02 g/kg，全氮 0.07%，全磷 0.13%，全钾 2.134%。心土层厚度约 30~50cm，心土层以下为底土层。耕地土壤腐殖质含量较高，质地良好，土层深厚，土壤肥力良好。矿区内耕地主要在陈垌村东部、北董庄村西部、矿部中部浅井村及矿部东南部扒村成片分布。耕地典型土壤剖面见照片 1-5。

林草地土壤多为红黄土，质地粘重，多分布在丘陵地带，土壤结构良好，PH 值：7-8；表土层厚度约 15~25cm，有机质含量 5.3 g/kg，全氮含量：0.7%；全磷含量 0.14%；全钾含量 10.1%。心土层厚度约 25~45cm，心土层以下为底土层。随着所处的地形、坡度不同，这类土层厚薄不一，是发展林牧业生产的良好基础。矿区内林草地主要在矿区西部及中部成片分布。林草地典型土壤剖面见照片 1-6。

照片 1-5 耕地土壤剖面

照片 1-6 林草地土壤剖面

1.1.5 社会经济概况

禹州市位于河南省中部，全市辖 26 个乡镇（街道）、678 个行政村(社区)，总面积 1469 平方公里，总人口 130 万。禹州市 2024 年全市生产总值 7833073 万元，比上年增长 7.2%。其中，第一产业增加值 419962 万元，增长 3.2%；第二产业增加值 3749597 万元，增长 9.1%；第三产业增加值 3663514 万元，增长 5.8%。三次产业结构比为 5.3/47.9/46.8。人均地区生产总值 70843 元，比上年增长 7.5%。

浅井铝土矿位于河南省禹州市，行政区划隶属浅井镇管辖。浅井镇位于禹州市城区西北部 15km 处，东邻无梁镇、古城镇，南连朱阁乡、顺店镇，西接茱庄乡，北界新密市、新郑市，总面积 112km²，为禹州市面积最大的乡镇，境内以山地为主，建材石料、煤炭、石英砂、铝矾土及饲草资源丰富，建材企业众多，畜牧业和旅游业发展迅速，有著名的逍遥观景区。全乡辖浅井、张地、书堂、土门口、北董庄、陈垌、马沟、横山、散驾、朱楼、小韩、张村庙、扒村、麻地川、张垌、大鸿寨、魏家门、王家门、范家庄、梁冲、大冀庄、二郎庙、寨门李 23 个行政村，186 个村民小组，户籍人口约 3.28 万人。

浅井镇境内已探明地下矿藏有煤炭、铝矾土、耐火黏土、石灰石、石英石等。其中煤炭储量 30 亿吨，分布在扒村、散驾、浅井、马沟村一带。铝矾土储量 3000 万吨，分布在扒村、浅井、马沟、陈地村一带；耐火黏土储量 2000 万吨，分布在马沟、陈桐、马沟村一带；石灰石储量 50 亿吨，分布在扒村、马沟、陈地村一带；石英石储量 15 亿吨，分布在北董庄、土门口、书堂村一带。

禹州市浅井镇社会经济概况见表 1-1，数据资料来自网络查询及政府年报。

表 1-1 矿区所在乡镇社会经济概况表

乡镇名	年度	人口 (万人)	耕地面积 (亩)	人均耕地 (亩)	农业总产 值(万元)	人均纯收入 (元)
禹州市浅 井镇	2022	3.29	50000	1.52	14028	13280
	2023	3.28	50000	1.52	15150	14521
	2024	3.28	50000	1.52	16286	15873

1.1.6 矿山周边环境概况

(1) 矿区周边矿权分布情况

中铝矿业有限公司浅井铝土矿东部与中铝中州铝业有限公司禹州市扒村铝土矿相邻，两个矿权之间存在共用边界。禹州市扒村铝土矿当前持有的采矿许可证号 C4100002010083110073904，开采矿种为铝矿，矿区面积 0.3445km²，开采深度由+248m 至+67m 标高，生产规模 10 万吨/年，采用露天+地下开采方式，其中+155m 以上采用露天开采方式，+155m 以下采用地下开采方式。露天开采结束后转地下开采。其中，与中铝中州铝业有限公司禹州市扒村铝土矿相邻最近的采场为 b2 露天采场，距离中铝中州铝业有限公司禹州市扒村铝土矿露采系统终了境界间最近直线距离为 1660m，两个露天采场均采用非爆破作业方式，相互之间无影响。

图 1-4 周边矿权分布图

中铝矿业有限公司浅井铝土矿西部与禹州市昌隆煤业有限公司相邻，两个矿权之间存在共用边界。该煤矿 2004 年 4 月开工建设，2005 年投产，当前持有的采矿许可证号 C4100002018051120146255，开采矿种为煤，矿区面积 5.2057km²，开采深度+250m 至 -580m，有效期自 2017 年 7 月 18 日至 2027 年 7 月 18 日，生产规模为 30×10⁴t/a，主要开采二₁煤层，煤层厚 1.55-6m，平均 3.96m，开采方式为走向长壁后退式采煤法。禹州市昌隆煤业有限公司煤矿采用地下开采，设计开采区域距离浅井铝土矿开采区域较远，对浅井铝土矿开采没有影响。

中铝中州铝业有限公司禹州市扒村铝土矿矿区北部及南部 300m 范围内无相邻矿权。

(2) 村庄及道路

彭(店)-花(石)公路(省二级干线公路 S235)从矿区南侧通过，矿山开采对该道路无影响。除此之外，开采境界外 300m 范围内无其它省级公路、高速公路、旅游景

点及其他重要建筑物。

矿区范围内分布有青石咀、煤窑湾、刘垌、罗垌、捞帽沟等村庄，矿区外围分布有北董庄村、董庄村等村庄。本次设计采用非爆破开采，设计开采范围距离村庄边界超过100m以上，矿山开采对村庄无影响。

（3）周边建构筑物

矿区内分布有天瑞水泥禹州水泥有限公司浅井分公司、禹州市国泰建材有限公司砂浆、禹州市科润耐火材料有限公司等多家公司主要生产车间、厂房及配套设施。矿区内工业设施及道路占压大量资源量，部分块段由于保有资源量少，搬迁难度大，经业主同意，设计暂不开采。

（4）“三区三线”及其它情况

矿山所在地属农村地区，与城镇开发边界无重叠。距离矿区最近的生态红线是河南省郑州市新密市生态保护红线，距离4.56km，矿区周边10km无自然保护区和风景名胜区。矿区范围内分布有大量永久基本农田，本次设计对永久基本农田占压矿体暂不设计开采。

矿区内不存在重要工业区、大型水利工程设施、城镇市政设施；矿区周边无铁路、重要河流、堤坝、历史文物、名胜古迹以及国家规定不得开采矿产的其他地区。矿区不在自然、文化保护区和禁止、限制开采矿产的区域内，周边无军事设施、通讯光缆及其它重要设施。

矿区在以往历史上没有地下开采活动，不存在老窿、老井、采空区，也没有岩溶地貌，矿区不具备地面塌陷的发生条件。

1.2 申请人基本情况

1.2.1 矿权人基本情况

中铝中州矿业有限公司成立于2010年8月25日，统一社会信用代码91410821561021821X，经济类型为有限责任公司，注册地位于河南省三门峡市渑池县仁村乡仁村9号，法定代表人为王元。经营范围包括石灰石矿产品的收购、加工、销售；铝土矿开采及铝土矿产品的收购、加工、销售（限分支机构经营）；冶金、建筑、矿山工程施工总承包；钢结构、防水防腐保温、建筑机电安装、环保工程专业承包；压力容器制造、压力管道安装；起重机械安装维修；非标准设备制造；机械设备维修；机械配件加工；铸件；阀门修理；机电产品、建筑材料、钢材销售；工程测量；相关技术开发、技术服务。中铝中州矿业有限公司具有5处分支机构。

1.2.2 矿权设置情况

中铝中州矿业有限公司2011年10月28日取得了禹州市浅井铝土矿《河南省国土资源厅划定矿区范围批复》（豫国土资矿划字[2011]040号），划定了禹州市浅井铝土矿矿区范围。中铝中州矿业有限公司于2015年2月15日取得浅井铝土矿的采矿许可证，到期后于2024年9月25日完成延续。矿山当前持有的采矿许可证由河南省自然资源厅颁发，采矿证证号C*****，矿区面积2.9853km²，开采标高由+290m至+80m，开采矿种为铝土矿，开采方式为露天开采，生产规模为10万吨/年，采矿证有效期自2024年8月16日至2033年1月16日。矿区范围由27个拐点圈定，拐点坐标见下表1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标一览表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1			5		
2			6		
3			7		
4			8		
5			9		
6			10		
7			11		
8			12		
9			13		
10			14		
标高：290 米至 80 米			15		
1			16		
2			17		
3			标高：290 米至 80 米		
4					
开采深度：290 米至 80 米					

1.3 矿山勘查开采历史及现状

1.3.1 矿区勘查历史

1969年，河南省有色金属地质调查二队三分队普查组对矿区西段进行过地表普查工作。施工浅井30个，提交了普查小结一份和相应原始图表。该资料比较系统完全，为八一年底编制矿区西段的深部地质找矿设计提供了较为可靠的地质资料。

1980年，河南省有色金属地质调查二队又对矿区东段进行了踏勘，填制1/万地质草图，实测地质剖面图、取样化验等工作，对铝土矿作出可供进一步找矿的评价，成为1981年普查找矿设计的基础资料。

河南省有色金属地质调查二队从1981年3月至1982年9月对扒村铝土矿区东西两段先后进行了浅部和中深部找矿，圆满完成了该区普查工作任务，并于1983年6月提交了《河南省禹县扒村矿区铝土矿详细普查地质报告》。在矿层露头及浅部工程间距为100m，中深部工程网度为400-200×200m对矿体进行控制，取得了较为显著的地质成果。全区共探求铝土矿C级储量28万吨，D级储量1232万吨，C+D级储量1260万吨；共生铁矾土矿D级储量750万吨；共生山西式铁矿237万吨；铝土矿伴生分散元素镓(Ga)金属量1261吨；伴生稀有金属锂(LiO₂)15413吨。

2008年12月，为了进一步了解禹州市浅井铝土矿区资源情况，中铝矿业有限公司委托河南省国土资源科学研究院对禹州市浅井矿区铝土矿进行资源储量核实工作。该核实工作充分利用有色二队原普查工作成果，主要工作任务是对原普查期间圈定的矿体进行重新核实，对矿体分布地段构成200×200m工程网度，核实区内圈出三个主矿体。经核实，区内铝土矿资源量大幅度减少，(111b)+(333)为317.16万吨，其中已采空矿量(111b)为128.08万吨，推断的内蕴资源量(333)189.08万吨，其中低品位矿石(333)22.88万吨。矿石品位中等，全区Al₂O₃含量64.80%，A/S值5.01。

1.3.2 矿山开采历史及现状

(一) 矿山开采历史

该矿区范围内的铝土矿、粘土矿工业矿体，其开采时间始于二十世纪70年代，以民采为主，由于当时政策、管理等各方面的原因，多为无证、无序、无计划开采，乱采乱挖，采富弃贫等现象十分严重，资源浪费惊人。经调查访问得知，矿区内自上世纪七十年代末以来民采一直未断，致使在矿层露头附近形成规模较大的采矿坑。按原普查时施工的探矿工程估算的铝土矿体和矿体露头浅部的铝土矿资源量基本已开采殆尽。由于所采矿石主要供给原扒村耐火材料厂和周边耐火材料厂使用，因此所采矿石除达到铝土矿工业品位的矿石外，未达工业品位的铝土矿级外品和耐火粘土也被开采。近年来，由于水泥厂的需要，铝土矿层下面的铁质粘土也被当作铁矾土开采利用，由此就造成了采坑的规模远远大于原圈定矿体范围的现象。至于民采的规模因属乱采滥挖，只能算作零星小规模开采，采矿方法也没有一定的模式。

(二) 矿山开采现状

2012年，河南省冶金规划设计研究院编制完成了浅井铝土矿开发利用方案，共圈定19个矿体，开采方式为露天开采，开采标高290m~80m。设计利用铝土矿储量84.48×10⁴t，可采储量80.25×10⁴t，设计生产能力为10×10⁴t/a，设计服务年限9.5a(含1a基建期)。目

前矿山未进行开采，但常有居民在矿区内偷采粘土矿、石灰石，卖给水泥厂，民采现象较严重，部分民采坑已由民采业主回填复绿。

1.3.3 保有资源储量变化情况

截至目前为止，矿山一直未进行开采。根据河南省国土资源厅《关于〈河南省南州市浅井矿区铝土矿资源储量核实报告〉矿产资源储量评审备案证明》（豫国土资储备字〔2009〕126号）及2012年《开发利用方案》的设计内容，矿区估算的铝土矿矿石资源储量（111b）+（333）为317.16万吨。其中已采空矿量（111b）为128.08万吨，保有资源量（333）189.08万吨，其中低品位矿石（333）22.88万吨。

矿山自取得采矿许可证至今，该矿山一直未建设生产，未动用矿产资源储量，矿区保有资源储量无变化。

1.4 方案适用年限

本项目矿山生产服务年限 2.4 年，基建期 0.5 年，治理复垦期 1 年，土地复垦监测管护期 3 年。因此，确定浅井铝土矿矿产资源开采与生态修复方案服务年限为 6.9 年，即自 2025 年 07 月至 2032 年 05 月。

本方案适用年限为 5a，即自 2025 年 07 月至 2030 年 06 月。

本《方案》严格依据国家法律法规和政策要求，5 年适用期结束应对本《方案》进行修编，当变更矿区范围和开采方式、扩大开采规模，或变更开采矿种等，应重新编制《矿山矿产资源开采与生态修复方案》。若在本《方案》服务期限内矿业权发生变更，则土地复垦与地质环境治理的责任与义务将随之转移。

1.5 土地资源

1.5.1 土地利用现状

禹州市浅井铝土矿矿区面积 2.9853km²。根据禹州市自然资源和规划局提供的禹州市 2023 年度国土变更调查分幅土地利用图（*****），结合项目实地踏勘情况，并根据三调使用的工作分类，将矿区范围与其进行套合，得出矿区内土地利用类型相对丰富，主要以工矿用地为主，占矿区面积的 40%以上；其次是耕地、林地，合计占矿区面积的 40%以上；其他地类面积较小，零星分布，有园地、草地、商服用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地等，面积总计不足矿区面积的 20%。

矿区土地利用现状详见表 1-2、图 1-5。

表 1-2 矿区土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积	占比	
代码	名称	代码	名称	hm ²	（%）	
01	耕地	0102	水浇地	8.08	2.71	25.54
		0103	旱地	68.14	22.83	
02	园地	0204	其他园地	1.08	0.36	0.36
03	林地	0301	乔木林地	2.36	0.79	17.92
		0305	灌木林地	0.90	0.30	
		0307	其他林地	50.24	16.83	
04	草地	0404	其他草地	27.76	9.30	9.30
05	商业服务用地	0508	物流仓储用地	1.44	0.48	0.51
		05H1	商业服务业设施用地	0.08	0.03	
06	工矿用地	0601	工业用地	26.27	8.80	43.06
		0602	采矿用地	102.29	34.26	
07	住宅用地	0702	农村宅基地	1.33	0.45	0.45
08	公共管理与公共服务设施用地	0809	公用设施用地	0.10	0.03	0.03
09	特殊用地	09	特殊用地	0.20	0.07	0.07
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.53	0.51	1.76
		1005	交通服务场站用地	0.48	0.16	
		1006	农村道路	3.25	1.09	
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.54	0.18	0.87
		1107	沟渠	2.06	0.69	
12	其他土地	1202	设施农用地	0.40	0.13	0.13
合计				298.53	100.00	100.00

注：数据来源于禹州市 2023 年度国土变更调查成果。

（1）耕地

矿区耕地合计面积 76.22hm²，二级地类为水浇地、旱地。其中水浇地 8.08hm²，占总面积的 2.71%，旱地 68.14 hm²，占总面积的 22.83%。水浇地主要分布在 a 矿段的东南部和 c 矿段的西部书堂河两岸，水源为浅层地下水及沟渠水，田间有灌溉农沟分布。主要粮食作物为小麦和玉米，由于有灌溉条件，水浇地产量较高，平均亩产为 450~500kg。矿区内其他耕地均为旱地，无灌溉措施，作物生长靠天然降水，因而产量不太稳定，平均亩产为 300~350kg。

耕地土壤呈弱碱性，pH 值为 7-8。耕层有机质含量为 11.02g/kg，肥力状况属中等，结构良好，适耕期长，易耕作，好出苗。当地主要粮食作物有小麦、玉米、甘薯；经济作物主要有花生、棉花、大豆等。现状见照片 1-7。



照片 1-7 区内耕地现状

依据禹州市自然资源和规划局提供的区内永久基本农田分布图可知，矿区内永久基本农田面积 74.31hm²，基本农田占耕地比例 97.49%。其中水浇地 7.97hm²，耕地质量等别为 7-8 级；旱地 66.34hm²，耕地质量等别为 9-10 级。矿区内基本农田分布情况详见图 1-6。

(2) 林地

矿区林地二级地类为乔木林地、灌木林地、其他林地，面积合计 53.50hm²，占项目区总面积的 17.92%。其中乔木林地 2.36hm²，灌木林地 0.90hm²，其他林地 50.24hm²。区内林地呈片状分布，乔木树种主要有塔松、杨树、大叶女贞等；灌木主要有黄荆、牡荆、酸枣等。土层较厚，但熟化程度较低，相对贫瘠。表土层厚度 30cm 左右，土壤养分含量：全氮 7g/kg，有效磷 1.84mg/kg，速效钾 63mg/kg，有机质 5.3g/kg，PH 值 7-8。现状见照片 1-8、照片 1-9。



照片 1-8 区内林地现状 1



照片 1-9 区内林地现状 2

(3) 草地：矿区草地二级地类为其他草地，面积 27.76hm²，占矿区面积的 9.30%。主要为黄背草、狗哇草、狗尾草、野菊花、夏枯草、狗牙根、艾蒿、野塘蒿、蒲公英、羊胡子草、白茅、紫花地丁、翻白草、黄花蒿、地榆、白头翁等。现状见照片 1-10。



照片 1-10 区内草地现状

(4) 工矿用地：矿区工矿用地面积合计 128.56hm²，占矿区面积的 43.06%。二级地类为工业用地、采矿用地。主要为区内现存的天瑞水泥、国泰砂浆及石料厂、建材厂等。现状见照片 1-11、照片 1-12、照片 1-13。



照片 1-11 天瑞水泥厂



照片 1-12 国泰建材厂



照片 1-13 区内采矿用地

另外，矿区内还有少量园地、商服用地、住宅用地、公共管理及公共服务设施用地、特殊用地、水域及水利设施用地、其它土地等，面积较小，零星分布，详见表 1-2、图 1-4。



照片 1-14 区内道路



照片 1-15 区内住宅

1.5.2 土地利用权属

矿区土地为禹州市浅井镇*****集体所有制土地。其中*****土地 82.34hm²，*****土地 51.96hm²，*****土地 101.68hm²，*****土地 62.58hm²，面积合计 298.53hm²。区内土地权属清晰，不存在争议土地，详见表 1-3 项目区土地利用权属表。

表 1-3 矿区土地利用权属表

权属		现状地类										
		0102	0103	0204	0301	0305	0307	0404	0508	05H1	0601	0602
		水浇地	旱地	其他园地	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	物流仓储用地	商业服务业设施用地	工业用地	采矿用地
浅井镇	*****		19.51		0.57		3.11	1.05	0.07	0.06	0.38	56.57
	*****	2.76	19.68		1.38		3.57	5.86	0.06		13.49	4.35
	*****	5.32	16.53	1.08	0.41		29.49	5.16	0.05	0.02	12.37	26.63
	*****		12.42			0.90	14.07	15.69	1.26		0.03	14.74
合计		8.08	68.14	1.08	2.36	0.90	50.24	27.76	1.44	0.08	26.27	102.29

续表 1-3 矿区土地利用权属表

权属		现状地类									合计
		0702	0809	09	1003	1005	1006	1104	1107	1202	
		农村宅基地	公用设施用地	特殊用地	公路用地	交通服务场站用地	农村道路	坑塘水面	沟渠	设施农用地	hm ²
浅井镇	*****	0.29	0.02	0.05	0.02			0.26		0.37	82.34
	*****	0.11	0.04		0.21		0.44		0.01		51.96
	*****	0.87	0.04		1.25		1.17	0.20	1.04	0.03	101.68
	*****	0.06		0.15	0.05	0.48	1.64	0.08	1.01		62.58
合计		1.33	0.10	0.20	1.53	0.48	3.25	0.54	2.06	0.40	298.53

图 1-5 矿区土地利用现状图

图 1-6 矿区永久基本农田分布图

第二章 矿区地质与矿产资源概况

2.1 矿床地质与矿体特征

2.1.1 区域地质

2.1.1.1 区域地层

区域地层属华北地层区，嵩（山）箕（山）小区。本区地层严格受构造控制，白沙向斜的轴部为二叠系地层，向北东依次为石炭、奥陶、寒武系、新元古界震旦系和古元古界嵩山群。现将本区地层从老到新分述如下：

1、古元古界嵩山群（Pt_{1sn}）：

主要分布在图幅内北部和北东部地区，岩性由一套石英岩和绢云石英片岩组成。厚 1739-3025m。与上覆震旦系和马鞍山组或寒武系辛集组均呈角度不整合接触。

2、新元古界震旦系（z）：

在嵩山群南侧断续分布，西部较东部发育，岩性单一，岩层稳定，由紫红色中一巨厚层状中粗粒石英砂岩组成。厚 20—163m。与上覆地层呈平行不整合接触。

3、寒武系（Є）：

紧邻震旦系的南侧分布，为一套海相碎屑岩—碳酸盐建造，岩石主要类型有鲕状灰岩、白云质灰岩、白云岩，其次有竹叶状白云质灰岩，条带状泥质灰岩，豹皮灰岩，底部为砂质页岩、粉砂岩、细粒石英砂岩和砂砾岩。厚 527—863m。与上覆地层呈平行不整合接触。

4、奥陶系中统（O₂）：

在寒武系南侧呈条带状分布。为一套浅海相碳酸盐岩沉积。下部为灰黄、桔黄色薄层泥灰岩，泥质白云质灰岩，夹黄绿色页岩。厚 12—38m。上部为灰，深灰色厚层状灰岩。角砾状灰岩夹白云质灰岩。厚 4—16m。与上覆地层呈平行不整合接触。

5、石炭系中、上统（C₂₊₃）：

区内石炭系出露很窄，受白沙向斜的控制，地层走向受北西的制约。为铝土矿的含矿层位，与上覆地层呈整合接触。

（1）中统本溪组（C_{2b}）为近海、湖沼相铁铝质层，铝土矿的含矿岩系，下部为紫红、灰白、灰黄等杂色铁铝质粘土岩，夹透镜状或鸡窝状赤褐铁矿（山西式铁矿），上部为灰色薄至厚层状铝土矿层或铝质粘土岩。本组厚度受基底古地形的影响变化较大，

一般厚 2—16m。

(2) 上统太原组 (C_{3t}) 为一套海陆交互的含煤建造。下部为灰色厚层状灰岩夹煤线 2—8 层, 中部为灰、灰黄色砂质页岩、砂岩夹灰岩, 其中夹有 3—7 层煤线 (层), 上部为灰、深灰色厚层状灰岩, 含燧石团块或条带灰岩, 夹砂质页岩及煤线 1—4 层。顶界以最上部的一层灰岩或泥质灰岩与二叠系山西组分界。厚 67—71m。

6、二叠系 (P) :

沿石炭系的南西侧断续分布, 为区内主要含煤岩系。在区内多被第四系所覆盖。厚 951—1293m。除山西组为过渡相含煤碎屑岩建造外, 其余各组均为陆相含煤碎屑建造。下二叠世为省内主要成煤期, 尤以山西组二 1 煤最为重要。

7、第四系 (Q) :

区内第四系分布广泛, 占全区面积一半以上。由坡积、洪积和冲积层组成。主要岩性有: 上部砂、砾石层, 中部亚砂土、亚粘土, 下部亚砂土, 底部为砂、砾石层。厚 25—46m。

2.1.1.2 区域构造

区域构造主要为开阔的褶皱及断裂。

(1) 褶皱: 主要有白沙向斜。范围从南西翼的磨街、鸠山、方山、仁庄到北东翼的王村、岳窑、长山后、扒村。轴向 NW—SE, 槽部在白沙镇—康城一线, 枢纽向 SE 倾伏北东翼地层倾向 180-230°, 倾角 15-40°, 在长山后附近高达 50°。南西翼地层产状稍缓, 倾向 100-130°, 倾角 8-30°。白沙向斜北连荟萃山背斜, 南侧与景家洼向斜呈断层接触。白沙向斜控制了区域铝土矿和禹州煤田的分布。

(2) 断裂: 区域上的断层较发育, 有走向近东西及北西、北东几组, 尤其以北东向者最发育。断层倾向大多为北西向, 倾角一般较大, 均属正断层。这些断层与向斜轴联系起来, 应属斜交和横向断层。它们常把石炭系地层切割成断块状。在水平方向上也多有错动, 其规律是: 北东翼的南东盘多向南西错动, 南西翼的南东盘多向北东错动。纵向断层没有横向断层发育, 逆断层更没有正断层发育。

2.1.1.3 岩浆岩

区域上没有发现岩浆岩出露。

2.1.1.4 区域矿产

区内以沉积矿产为主, 已发现有煤矿、铝土矿、粘土矿、铁矿、石灰岩等矿产。其中工业意义最大的是煤和铝土矿, 其次为耐火粘土。铁矿 (山西式铁矿) 规模很小, 矿石一般较贫, 不具工业意义。

煤矿，禹州煤田探明资源储量大于 15 亿吨，主要分布在白沙向斜两翼的内侧，且以二叠系山西组二煤组为主。其中又以二 1 煤层位最稳定，结构简单，厚 4—8m，为最主要的可采煤层，煤质一般为焦煤。

铝土矿赋存在中石炭统本溪组中。白沙向斜控制了区域铝土矿的分布。含矿岩系厚度较大，沿走向分布较连续地段的及中深部一般均有铝土矿分布。矿石质量一般以中浅部较好，深部（铝土矿埋深大于 150m）质量变差，品位偏贫。这与次生风化淋滤作用有关，使中浅部铝土矿去硅、铁、硫而得到进一步富集，形成优质铝土矿。区内铝土矿，岳窑——扒村一带，单个铝土矿体一般长 200—920m，宽数十至 650m，厚 3.0—4.50m，经勘探、详查、普查探获铝土矿资源储量大于 2000 万吨。区内进一步找矿潜力不大。

2.1.2 矿区地质

2.1.2.1 矿区地层

本区发育的地层有下古生界(Pz₁)、上古生界(Pz₂)及新生界(Cz)。主要特点是：地层产状较稳定，总体走向 108°左右，倾向南南西，岩性组合简单，地层自 NNE 至 SSW 由老至新分布，基岩多被第四系覆盖。现将本区地层从老至新分述如下：

1、下古生界 (Pz₁)

(1) 寒武系 (Є)

①张夏组 (Є_{2zh})：本组分布于矿区最北部地带，产状为 SE200°± ∠56°±，较稳定。其上部为灰白色厚层状粗晶结构之白云岩，向下逐渐过渡为灰—深灰色厚层鲕状结构之白云岩，间夹泥质条带状之白云岩。厚度不详。张夏组与上覆崮山组呈整合接触。

②崮山组 (Є_{3g})：紧邻张夏组南侧分布，产状与张夏组近同。主要岩性为灰—灰白色白云岩，粗晶结构，厚层状构造，厚约 120m，。与上覆地层呈假整合接触。

③马家沟组(O_{2m})：本组紧邻崮山组南侧分布,产状为 SW196°± ∠30-50°，岩性下部为灰绿—淡黄色具页理泥灰岩（贾旺页岩），细晶结构，薄层—中厚层状构造。厚度沿走向变化较大，在 5-10m 之间。上部为深灰色灰岩，致密—细晶结构，厚层状构造，贝壳状断口；因剥蚀程度的差异，其厚度在区内变化较大，极值为 0-35m，一般 5m 左右。与上覆石炭系地层呈假整合接触。

2、上古生界 (Pz₂)

上古生界地层有中上石炭统及下二迭统，泥盆系及下石炭统缺失。

(1) 中石炭统本溪组 (C_{2b})：分布于矿区的中部，奥陶系的南侧，为铝（粘）土

矿赋存岩系。由于直接覆于奥陶系古风化侵蚀面上，产状和厚度明显受古地形起伏所控制。总体产状 $213^{\circ} \angle 29-40^{\circ}$ 。含矿岩系自下而上为：下部（ C_2^1 ）、中部（ C_2^2 ）、上部（ C_2^3 ）三个岩性段。矿体厚度一般受含矿岩系厚度控制。平均厚度 9.15m。现将含矿岩系自下而上分述如下：

①下段（ C_2^1 ）：为紫红色、杂色铁质粘土岩，局部夹赤褐铁矿、菱铁矿及铝（粘）土矿透镜体，平均厚 6.00m。

②中段（ C_2^2 ）：为一套铝质岩及粘土岩沉积。铝土矿工业矿层赋存在本段之中，平均厚度 2.96m。该段厚度大于 5m 时一般见矿较好，小于 5m 见矿厚度小，品位偏低，无矿孔厚度多小于 3m。

③上段（ C_2^3 ）：岩性为褐色、灰白色粘土质页岩，局部为炭质页岩。有工程无 C_2^3 沉积，近含矿岩系露头的浅部。本段一般厚度较小，多小于 0.50m。

（2）上石炭统太原组（ C_{3t} ）

下段（ C_3^1 ）：为深灰色中厚层状石灰岩，局部夹少量炭质页岩薄层。灰岩呈细晶状或生物碎屑结构，上部分布有不规则状燧石结核，富含蜓科化石。平均厚 12.17m，较稳定。

中上段（ C_3^{2+3} ）：中、下部为砂岩、粘土质页岩、砂质页岩，炭质页岩等呈不等厚互层状，夹石灰岩 1-2 层（厚数十厘米至数米）。上部为深灰色中—厚层状细晶石灰岩，含燧石结核，顶部发育一层厚约 12cm 的燧石薄层，是 C_{3t} 和 P_1 的分层标志。矿区内工程均未揭全该段地层。

（3）下二叠统山西组（ P_{1s} ）：零星出露在矿区的南部，见山西组地层，产状 $190—205^{\circ} \angle 26—46^{\circ}$ 。岩性为黄褐、黄绿、青灰等杂色页岩、砂质页岩、粉砂岩互层，夹中粗粒长石石英砂岩。中部发育二 1 煤，为禹州地区主要可采煤层。本组厚 33m 左右。

3、新生界（ Cz ）

第四系（ Q ）：广泛分布于矿区的中南部，约占 50%。为残坡积和洪积、冲积形成的亚砂土、亚粘土、黄土状亚粘土以及河床砂砾石层。厚 0-20.04m。

2.1.2.2 矿区构造

本区位于白沙向斜的北东翼，就矿区而言，其构造特点，表现为西陡东缓的向 SSW 倾伏的单斜构造，岩层倾角 $41-25^{\circ}$ 。局部地段受奥陶系古地貌的影响和区域构造应力的迭加影响，有似盆状的向斜构造。区内主要构造形式为断裂构造，分布在矿区的全部，见有八条断层。F3 纵断层使寒武系、奥陶系、石炭系地层重复出现。因此，地层出露交

西部略显复杂，局部岩层的产状有所变化，

现就区内出现的断裂构造和节理发育情况分述如下：

1、断裂构造

F1 位于矿区中部，产状 $NW328^{\circ}\angle 75^{\circ}$ ，长度 850m，断层证据是地层的不连续性 & XZ1804 钻孔的断层角砾。据野外实际观察及断层角砾特征推断，F1 为正断层。地层断距 150m。

F2：位于大贡山东侧，产状 $NW320^{\circ}-NE8^{\circ}$ ， $\angle 43-68^{\circ}$ 变化较大，长度 750 m，据被错开的地层的平面效应及断层破碎带的性质判断，F2 为张性正断层，地层断距为 82 m 左右，

F3：位于矿区中偏东部，产状变化大，西段产状为 $322^{\circ}\angle 39^{\circ}$ ，中段产状为 $352^{\circ}\angle 67-69^{\circ}$ ，东段产状为 $52^{\circ}\angle 58-60^{\circ}$ ，延伸 2400 余 m。造成地层不对称重复，上盘下降，为一正断层。断层规模由西向东渐小，东段地层断距约 28-45 m，而向西至 44 线则达 100 m 左右。

F4：位于矿区中东部，产状 $340^{\circ}\angle 51^{\circ}$ ，延长 1000 余 m。它破坏了地层的连续性且使不同时代地层沿走向相接触，为一正断层。地层断距 41-67 m。

F8：位于父子庙东约 70 m，总体走向 200，倾向北西，长度 300 m。从 XZ2309-1 及 XZ2309 的钻孔资料看来，该断层倾角约 75。根据被错开地层的平面效应判断，F8 为一正断层。地层断距为 80 m 左右。

F9：位于红石山东侧，产状 $NW293^{\circ}\angle 77^{\circ}$ ，长度 1000 m，断层带宽 70cm，据断层带内的张性角砾及断面上发育的擦痕判断，F9 为一正断层，地层断距为 60 m 左右。

F10：位于 F9 西侧并和 F9 相交，产状 $NW328^{\circ}\angle 73^{\circ}$ （？），长度 150 m，该断层使不同时代地层沿走向相接触，为一正断层，断距不清。

F11：位于 F9 东侧且与 F9 相交，产状 $SE150^{\circ}\angle 80^{\circ}$ ，长度 140 m。该断层使地层连续遭到破坏，且使 P1、P2 地层重复出现。据断层两盘地层的平面效应及其两盘发育的羽状剪节理推断，F11 为一逆（冲）断层。断距不清。

综上所述，区内主要发育有8条断层，在矿区东段由于F3的影响，造成了矿层沿倾斜方向的重复出现。这些断裂构造改变了矿体相应地段的空间位置，将会给矿床的开采技术条件造成一些影响。

2、节理

区内发育的节理主要为剪节理，个别地段可见张性追踪节理及雁行式张节理带。西

段剪节理主要有三组，走向分别为33°、303°、70°，并以33°度较为发育。矿区东段剪节理主要有两组，走向分别为23°和65°。

节理倾角较陡，一般为70-80°，节理面光滑平直，延长较远，常呈共轭或单列两种形式出现。而且不同的岩性节理发育程度亦不相同。在白云岩、灰岩及硅质胶结的砂岩中，剪节理较为密集，而在塑性的岩石中，如泥岩及页岩，剪节理则不发育。区内发育的断裂与节理关系密切，它们与区域的褶皱构造当属同一构造应力作用下的产物。

2.1.2.3 岩浆岩

矿区内地表未见岩浆岩出露，钻探工程中也未发现有岩浆岩。

2.1.3 矿体地质特征

2.1.3.1 矿体特征

铝土矿工业矿体一般赋存在含矿岩系的中部，呈层状、透镜状产出。经核实，在矿区内圈出三个主矿体。矿体形态及产状受基底奥陶系古风化面形态控制。在古地貌形态为溶斗或古凹陷地方，铝土矿体沉积一般较厚，范围在数十米以内。主矿体总体倾向 200°左右，倾角 20-27°。a 号主矿体分布在横 37-05 线之间，矿体内部被断层 F8、F9 分割成三个块段。a 号矿体以东横 02-18 线之间是 c 号主矿体，c 号矿体没有被断层分割，较连续。b 号主矿体分布在矿区东部横 20-60 线之间，与 c 号矿体以断层 F1 相隔，b 号矿体内部断层较多，矿体被断层 F3、F4 等分割平行分布于矿区。平面形态为一分叉的不规则长条形。矿体为似层状、透镜状产出，东西长约 4850m，宽 30-260m，厚度 0.5-15.22m，全区平均为 2.57 m。较稳定，矿体平均品位 Al_2O_3 65.26%，A/S 5.19。矿体特征要素统计见表 2-1。

表 2-1 矿体特征要素统计表

矿体号	控制工程数	规模 (m)		铅厚 (m)		形状	
		走向长	水平宽	极值	平均	平面	剖面
a	26	1600	30-160	0.70-15.22	3.44	不规则长条状	似层状透镜状
c	20	1000	30-100	1.0-2.0	1.71	不规则长方形	透镜状
b	39	3300	30-300	0.5-8.86	2.79	不规则长方形	透镜状

2.1.3.2 矿石质量特征

1. 矿石结构构造

1) 矿石结构

(1) 晶粒状结构：由细晶粒状、小柱状一水铝石组成，有少量高岭石分布于一水铝石之间，矿石断口粗糙。 Al_2O_3 含量 63.20—74.26%，A/S>7，为富矿石，所占比例按

样长统计为 22%，是该区次要结构类型。

(2) 碎屑状结构：由隐晶质水铝石和少量高岭石组成，含少量的鲕和豆石，为主要的结构类型，矿石品位中等，A/S 5—6。

(3) 致密状结构：与碎屑状矿石相比较，高岭石略有增高，亦含少量鲕粒和豆石，是主要结构类型之一，矿石品位中等偏贫，A/S 4—5。

2) 矿石构造

(1) 块状构造：是碎屑状矿石和晶粒状矿石的构造特征，碎屑和豆石往往具有平行定向排列而显层状构造。

(2) 致密块状构造：为致密状结构矿石，矿石断面较平坦，一般为中贫矿石具有的构造类型。

2. 矿石的矿物成分

铝土矿矿石的主要组成矿物为一水硬铝石 ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$)，故属一水型沉积铝土矿。矿石中一水硬铝石含量 90-50%左右。一水硬铝石呈结晶粒状、隐晶状，偶见呈柱状。晶体粒径 0.05-0.3mm，且多呈粒状、鲕状、豆鲕状等集合体形式出现。

次要矿物高岭石，含量在 45-5%左右，多呈显微鳞片状集合体，偶见重结晶后形成的蠕虫状、扇状集合体。

矿石中副矿物有：钛铁矿、榍石、锆石、独居石、电气石、磷灰石等。另外还可以见到少量方解石、黄铁矿呈不均匀状分布。次生矿物褐铁矿呈粉尘状污染。

经矿区五个铝土矿样品差热分析和 X 射线分析证实其矿石中主要矿物为一水硬铝石，次要矿物为高岭石，与岩矿鉴定结果相符。

3. 矿石的化学成分

(1) 三氧化二铝 (Al_2O_3)：为铝土矿的主要有益组分，主要以一水硬铝石和高岭石的矿物形式出现。据单样统计 Al_2O_3 极值为 52.88-72.74%，平均 62.92%，组分含量均匀。在平面分布上， Al_2O_3 含量与矿体厚度具有较为明显的正相关性。在矿体剖面方向上， Al_2O_3 含量一般具有矿体中间偏高，上下两侧偏低的规律。

(2) 二氧化硅 (SiO_2)：主要赋存于粘土矿物，尤其是高岭石中。也是铝土矿的主要有害组分。矿区单工程含量最高 25.20%，最低 6.37%，平均 14.88%。

Al_2O_3 与 SiO_2 两组分总量一般在 77-80%之间，两者具有互为消长的关系。两组份的增减不仅决定了矿石的品位值，实际上也直接反映了二者的赋存矿物一水硬铝石与高岭石的消长状态。

(3) 三氧化二铁 (Fe_2O_3)：在矿体浅部氧化带内主要以粉尘污染状或薄膜状褐铁矿形式，深部以分散状黄铁矿形式赋存于铝土矿中。

Fe_2O_3 含量的变化一般并不明显降低铝硅比值，但该组份的增高却明显地降低了 Al_2O_3 与 SiO_2 的总含量，故亦相应降低了 Al_2O_3 的实际品位值。

(4) 氧化钙 (CaO)：主要以方解石晶体或钙质淋滤物形式赋存于矿石裂隙中。一般浅部含量较深部稍高。

(5) 二氧化钛 (TiO_2)：存在于重矿物中。

(6) 硫 (S)：矿区铝土矿中的硫主要出现在深部钻孔所见矿层的底部（如 ZK7216、ZK7416）。硫的赋存状态均以黄铁矿的形式存在于矿石中。

(7) 烧失量 (LOSS)：烧失量。

(8) 矿石品位及变化：铝硅比值是衡量矿石质量的一个综合性指标。 Al_2O_3 含量则是矿石有用组份的实际品位值。全矿区参与资源量估算的单工程品位 (A/S) 极值为 2.12-11.42，全区平均为 4.94，属中等品位矿石。据 64 个工程品位统计，A/S 值在 2.6-3.8 的有 23 个，占 36%，A/S 值在 3.8-7.4 的有 33 个 51%，占，A/S 值在大于 7.4 的有 8 个，占 13%。属变化中等。综上所述，本区铝土矿属矿体厚度中等，变化中等偏大，品位及其变化中等的低铁、低硫铝土矿床。

(9) 铝土矿伴生组分—分散元素镓 (Ga)：据铝土矿体中样品 Ga 元素扩大分析结果统计，其含量极值为 0.001-0.0158%，全区平均 0.0109%，已达到综合回收的一般工业要求。根据现代地球化学的研究成果，微量元素含量不同的分布形式，具有不同的赋存特征。微量元素若是显微包裹体形式赋存，则含量呈对数正态分布；若以类质同象形式赋存，则含量呈正态分布。根据铝土矿中 Ga 元素含量呈正态分布的特点以及与 Al_2O_3 含量的密切关系，可以判断 Ga 元素是以含铝矿物（一水硬铝石）的类质同象形式存在的。

2.1.3.3 矿体围岩、夹层及分布特征

(1) 铝土矿围岩

铝土矿体因受物质来源、古沉积环境、后期改造等诸多因素影响，其顶、底板岩性常有变化。矿体围岩中除含矿岩系中段自身的铝土矿级外品、硬质粘土及级外品外，不少地段矿体尚与顶部粘土质页岩 (C_2b_3)、石灰岩 (C_3t_1) 及底板铁质粘土 (C_2b_1)、铁矿直接接触。各种围岩出现在矿体顶、底板的频率及围岩矿物成分化学成分等特征见表 2-2。

表 2-2 铝土矿围岩特征统计表

围岩名称		铝土矿级外品	硬质粘土	粘土页岩	铁质粘土	石灰岩 (C3t1)
出现在顶板的频率 (%)		73	21		3	3
出现在底板的频率 (%)		45	32		23	
主要矿物成份		一水硬铝石高岭石	高岭石	粘土矿物	水云母铁质	方解石
平均化学成份含量	Al ₂ O ₃	48.96	36.78	22.86	30.89	
	TiO ₂	1.99	1.60	1.11	1.59	
	Fe ₂ O ₃	2.95	4.26	6.21	15.67	
	CaO	1.32	3.48	28.92	1.19	49.91
	LOSS	14.42	14.56	23.84	12.16	
	SiO ₂	28.50	36.15	24.35	32.94	7.23

矿体围岩中的粘土矿级外品，与工业矿体没有截然的沉积界面，基本上全由化学分析结果来区分，因而铝土矿与粘土矿级外品之间呈渐变过渡关系。

(2) 铝土矿体中的夹石

3 个主要矿体中见有夹层工程有 7 个，夹层多呈扁豆状或透镜状，矿体中夹层常赋存于矿体中上部，也有夹层出现在矿体中、下部，一般为一层。夹层岩性主要为铝土矿级外品，其次为铝质粘土岩，它们或单独出现、或同时出现构成同一夹层。工程之间均难以相连。夹层单层厚度 0.65—1.43 m，平均 0.98 m。Al₂O₃ 含量：单工程极值 25.80—52.82%，平均 42.59%。

2.1.3.4 共伴生矿产综合评价

1、铁矿

(1) 矿体一般特征：山西式铁矿主要分布在矿区浅部的局部地段。据矿区见铁矿工程统计，该矿主要赋存于含矿岩系下段 (C₂b₁) 铁质粘土岩中、下部，矿体以“鸡窝”状产出。主要赋存与矿区的东部 b 矿体，a 矿体与 c 矿体也有部分赋存。总体来说规模不大。

(2) 矿石类型及质量：据铁矿石矿物的肉眼鉴定和实验室薄片鉴定，可分为赤褐铁矿与菱铁矿两种类型。菱铁矿石中菱铁矿含量 50-80%，矿物呈结晶粒状结构或变鲕状结构，菱铁矿呈 0.1mm± 的自形—半自形集合体，或组成 1-2mm 的菱铁矿鲕粒。菱铁矿表面多有褐铁矿污染。粘土矿物分布于菱铁矿周围，含量约 15-30%；黄铁矿少量，呈自形或他形粒状，星散分布其中。赤褐铁矿矿石一般为紫红色、棕色，呈土状、致密状结构，块状构造。褐铁矿含量 30-70%，另有较多的粘土矿物，有时褐铁矿具有黄铁

矿假象。

2、铁矾土矿

考虑到矿区铝土矿今后作为铁矾土的可能性，《地质报告》按照铁矾土矿工业指标对矿区铝土矿及与其共生的铁矾土矿进行了品级划分。

根据 1982 年普查期间对达到指标要求的铁矾土矿进行试圈，同一品位连续很差。剖面上难以对应相连。所以考虑矿区西段铝土矿上部的铁矾土较为连续，而东段的铁矾土则多赋存于铝土矿的下部，所以西部的铁矾土矿体只圈定了铝土矿上部的铁矾土，东部的矿体则仅计算铝土矿下部的铁矾土。

2.1.4 矿石加工技术性能

地质工作未进行矿石加工技术性能的试验工作。借鉴同一铝土矿带的相邻矿区登封市岳窑铝土矿试验结果来进行评价。岳窑铝土矿由郑州铝厂采用拜尔法加工、溶出试验，结果表明，铝的实际溶出率为 79.22-84.90%，矿石溶出性能良好。结合矿区的铝土矿 A/S 为 5.58，矿石适宜联合法生产氧化铝。

2.2 矿床开采地质条件

2.2.1 水文地质条件

2.2.1.1 区域水文地质

浅井矿区区域水文地质所涉及的范围，是白沙向斜北东翼地区。

1、区域地形、地表水及气候特征

(1) 区域地形地貌

矿区地处白沙向斜北东翼边缘，中低山山前波状丘陵地带。北面最高海拔标高为 300m，是区域性分水岭的制高处。分水岭地区形成以风化剥蚀为主的中低山地形。这里沟谷纵横，水系发育。而分水岭南坡地势逐渐降低，发育成向南倾斜的低山波状丘陵地貌形态。

在山前缓坡波状丘陵地形之中，地形标高一般在 270m 以下，发育着大小规模不同的北北东方向河谷和沟谷，沟谷之间山坡形成北高南低的缓坡地带。矿区最低处海拔在 200m 左右（扒村附近）。

(2) 地表水

区内地表水系属颍河支流。主要有扒村、书堂两间歇河流。平时干涸，仅在丰水年的雨季，才有水流，其流程不超过三公里，即入渗地下。

其它拦扒村河及书堂河形成的地表水体有龙头水库、龙尾水库及书堂水库。其库容不大，蓄水来源主要靠大气降水及小量沟溪汇集。

(3) 气候

区内属温带大陆性气候，四季分明。历年年平均降水量为 665.0mm，年最大降水量为 907.8mm（1977 年），最小降水量为 541.4mm（1978 年）。雨量多集中在 6、7、8 三个月，特别是 7 月份，为每年的降雨高峰，占全年降水量的 30%左右。历年平均蒸发量为 1847.8mm，极端最低气温-13.9℃，蒸发量大于降水量。历年各月极端最高气温 42.9℃，温差 56.8℃。

2、区域含水层

(1) 寒武系 (C₁) 白云质灰岩、灰岩及白云岩溶洞裂隙承压含水层：广泛分布于白沙向斜北部地区，地处区域地下水的补给区。岩性为白云质灰岩、灰岩、白云岩，厚至巨厚层状，层间夹有少量砂岩、页岩。岩层倾向南西，倾角 40 度左右。该含水层有弱岩溶化现象，局部岩溶强烈。区内地下水露头分布甚少，地下水位标高为 184.88-270.00m。据登封岳窑矿区资料，钻孔单位涌水量为 1-2.77L/s，含水性好。该含水层中部所夹的砂岩、页岩为层间隔水层。地下水化学类型一般为重碳酸钙型水。

(2) 中奥陶统 (O₂) 灰岩、白云质灰岩溶洞裂隙承压含水层：分布于白沙向斜北东翼，呈北西向条带状展布。灰岩、白云质灰岩为厚层致密状，局部角砾状有岩溶现象。涌水量 0.208-0.308L/s。该层底部的灰绿、灰黄色页岩、泥灰岩，含水性极弱，可视为隔水层。

(3) 上石炭统 (C₃) 灰岩裂隙溶洞承压含水组：分布地段与奥陶系相同，仅面积稍大。灰岩为中厚层状，致密坚硬，岩溶化强烈，涌水量 0.2-0.59L/s。地下水位标高为 207.37-211.04m。

(4) 二迭系砂岩裂隙含水层：砂岩裂隙中的地下水一般呈潜水形式赋存。含水层位于白沙向斜北东翼近轴部附近，以大气降水补给为主，水位标高 150-290m，涌水量 0.01-4.16L/s。水的化学类型以重碳酸钙型为主。

3、区域隔水层

(1) 古元古界嵩山群 (Pt₁sn) 石英岩，绢云母石英片岩隔水层：该层分布于白沙向斜北东翼的分水岭之上，分布区地表水系及沟谷发育。

(2) 震旦系 (Z) 石英砂岩、砂质页岩隔水层

岩性以浅变质的石英砂岩、砂质页岩为主，分布区地表水系发育。

(3) 中石炭统 (C₂) 铁铝质岩隔水层：该隔水层是区域内含矿地层，其岩石裂隙极不发育。本层分布不甚连续，在区域能起一定的隔水作用。

(4) 上石炭统 (C₃) 中下段的砂、页岩隔水层：该隔水层由细砂岩、砂质页岩、炭质页岩及粘土质页岩等组成。为区内含水层之间的层间隔水层。

4、地表水与地下水的关系

区域内地表水与地下水的运动方向是一致的，均以北东流向南西，最后汇于向斜盆地之中央，通过颖河排泄区外。

大气降水后，形成的地表溪流，流经含水层分布地区，均渗入地下，补给地下水。

2.2.1.2 矿区水文地质

1、含水层

(1) 石炭系上统太原组 (C_{3t}) 灰岩裂隙溶洞承压含水组：该含水组上段为深灰色燧石灰岩，呈中厚层状，厚度 10m 左右，本段因埋藏浅，虽然裂隙岩溶发育，但水量甚微。其下伏砂页岩夹灰岩，涌水量小于 0.1L/s，富水性弱。下段灰岩厚层状，内有燧石结核及条带，厚 0-22.36m，平均厚 12m。岩石裂隙、岩溶比较发育，地下水活动强烈。据钻孔简易水文地质观测可知，钻进中，进入该层前冲洗液漏失较少，而一旦钻入此层，孔内即发生严重漏水，地下水具有承压性，水头高出含水层顶板 12.89-39.5m，水位标高(1982 年)，189.03m/(ZK7615)-188.45m/(ZK8016)，但 2004 年在 ZK7615 处开凿水井测得该层水位为 182.07m，23 年来该水位已下降近 7m。钻孔单位涌水量 1.735L/s·m，渗透系数 13.83m/昼夜，为富水性强的含水层。水的化学类型为重碳酸钙型水。

(2) 寒武系上统 (Є₃) 崮山组—奥陶系中统 (O₂) 马家沟组，白云质灰岩、白云岩溶洞裂隙承压水层：该含水层岩层呈中厚层状，致密坚硬，存在含矿岩石底板，出露于矿区北部地区。岩石裂隙比较发育，岩溶化现象较强烈，在受断裂构造影响的局部地段尤甚。该含水组地下水位年变幅 3.86m (据 ZK6818)。水位标高 185.49-193.22m。富水性中等偏弱，钻孔单位涌水量 0.14 L/s·m，渗透系数 0.864m/昼夜。地下水具有承压性。水头高出含水层顶板 19.21-65.75m。

(3) 二迭系上统 (P₂) 砂岩夹页岩裂隙含水层：

本层分布于矿区南部边缘，其岩性以长石石英砂岩为主，一般为厚层状，层间夹有页岩。砂岩裂隙中有地下水赋存，富水性较弱，涌水量 0.01-1 L/s。本区部分民井处于此层中。

(4) 第四系 (Q) 砂砾石层及基岩风化带孔隙含水层：分布于山谷、沟口、山前及

山前平原地带。沉积物有坡残积粘土夹碎石，冲、洪积形成的砂砾石层，砂砾石夹粘土，沉积厚度很不稳定，0-20.04m。常构成统一含水层。地下水动态变化大，年变幅最大可达 13.46m。本区民井大都掘于此层，干旱枯竭者甚多。该含水层富水极弱，水量甚小，仅在 0.01-0.1 L/s 间。地下水化学类型，丰水期为重碳酸钙型水，枯水期为重碳酸钾钠钙型水。

2、隔水层

矿区内有两个主要隔水层，它们是：

(1) 石炭系本溪组 (C_{2b}) 铁铝质岩隔水层：出露于矿区的中部，呈带状展布。其岩性为粘土质页岩、铝土矿、铁质粘土岩等。该层厚度极不稳定，厚者可达 22.03 m，局部缺失，故本隔水层具有不连续的特征，在局部范围内可起隔水作用，而对于整个矿区，其意义甚小。

(2) 二迭系下统 (P₁) 砂页岩隔水层：其岩性以页岩为主，层间夹薄层砂岩，总厚度 110m，分布于矿区南部。因其赋存于 C₃ 含水组之上，故将该含水组与其上诸含水层隔开，在一定程度上简化了矿区水文地质条件。

3、断裂构造的水文地质特征

矿区内构造断裂有八条。

(1) F3 断层：属正断层，延伸方向北西、北西西，而后折转南西，长 2400m，破碎带胶结甚好，形成不含水的构造带，起着阻水作用。根据钻孔简易水文观测资料，前期普查孔 ZK3615 和 ZK4420 分别位于 F3 东西两侧，两孔 C₃ 含水层水位相差达 7.13m，造成西高东低的突变，进一步证明了该断层的阻水特征。

(2) F4 断层：属正断层，区内发育长度 1000m 左右，地层断距 41-67m。该断层形成较好的导水和储水构造带，断层两侧地下水位无明显变化。

剩余断层也起着不同的阻水与疏水作用。

4、地下水的补给形式及渗流特征

本矿区地下水有两种补给形式，主要有大气降水的下渗，其次为地表小河（如扒村河、书堂河）间歇性水流的补给。故地下水动态受季节影响甚大，一般是雨季水量丰富、水位高；旱季水量很小或干涸，水位大幅度下降，关于这一点，在前面论及的各含水层的动态中，已阐述得比较清楚。

区内地下水总的运动方向是和岩层的倾向一致的，即由北东流向南西。但由于受区内阻水断层及其它因素的影响，使得矿区地下水的渗流方向发生了一些局部性的变化。

然而，不管局部的流向如何改变，地下水在经过一段渗流路径之后，总是又趋向南西这一总运动方向。这就是本矿区地下水渗流的特征。

5、矿体充水主要因素

(1) 矿体上部 C₃ 石灰岩含水组：该含水层位于矿体上部。由于矿层顶板隔水层不连续，使矿体受其直接影响。此层地下水水头压力最大为 395kpa，故 C₃ 石灰岩含水组对矿体的开采可造成极大的影响。

(2) 矿体下部 C_3+O_2 白云质灰岩、白云岩含水组：由于其上覆隔水层铁质粘土局部地段缺失，加之 C_3+O_2 含水组中的地下水静水压力最高可达 437kpa，足以使矿体造成充水。

(3) 地表水：矿区内发育的颍河支流书堂和扒村两条河流，河水常年干涸，而较大的龙头、龙尾和书堂三水库，远离矿区达 4 公里之多，因此地表水对矿体的充水影响甚微。但在丰水年雨量集中的六、七、八三个月内，河水暴涨，当洪水通过矿区时，对矿区可造成破坏性充水。

(4) 断层：矿区发育八条断裂，可能造成矿体充水。

矿区可采矿体赋存标高+290m 至+183m，区内最低侵蚀基准面标高+160m，石炭系上统太原组 (C_{3t}) 灰岩裂隙溶洞承压含水组水位为 182.07m。由此可见，矿区可采矿体均位于当地最低侵蚀基准面以上，地下水位以上。矿区地质构造虽较简单，矿体顶底板岩层虽较稳定，但考虑到具有较大的静水压力等特点，因此，矿区水文地质条件为中等。

2.2.2 矿区工程地质

1、露采区边坡稳定性评价

铝土矿工业矿层的直接顶板虽然常为铝土矿级外品、硬质粘土和粘土质页岩等软弱夹层，但开采中往往形成一个反向边坡和两个切向斜坡，因此有利于边坡的稳定，另一方向则沿铝土矿底板 C_{2b1} 铁质粘土顺层（倾角 20°—30°）开挖，更不存在不稳定因素。

2、井巷稳定性评价

矿体自身主要由微晶状、豆鲕状结构，块状构造的坚硬铝土矿石组成，节理仅限于紧闭型剪切节理，发育的密度不大，因而稳固性较好。

铝土矿工业矿层之直接顶板常为铝土矿级外品、硬质粘土和粘土质页岩。硬质粘土多为致密状结构，层状或块状构造，节理裂隙密度相对较大，且性脆易碎，稳固性较差。

铝土矿级外品之稳定性介于铝土矿与硬质粘土之间。粘土质页岩，则常呈薄透镜状产出，分布不稳定，遇水变软，稳定性极差。

铝土矿的间接顶板C_{3t1}石灰岩（多数工程因C_{2b3}粘土质页岩缺失而成为直接顶板），其本身强度较高但由于地下水的淋滤溶蚀，在靠近矿层顶板部位溶蚀现象常较发育，从而降低了这些部位顶板的稳固性。

矿体的直接底板除铝土矿的级外品、硬质粘土以外，还有铁质岩土岩，其岩性比较松软破碎，稳定性很差。矿体的间接底板为铁质粘土岩下部之奥陶系灰岩，虽因古风化剥蚀程度不均一，而表面凹凸不平，但岩石致密坚硬，强度较高。矿体及部分围岩力学性质试验结果见表 2-3。

表 2-3 岩石抗压强度试验结果表

地层代号	岩（矿）石名称	试验方向	块数	耐压强度	
				极值（MPa）	平均值（MPa）
C ₃ ¹	石灰岩	垂直层面	2	141.2	146.4
				151.6	
		平行层面	2	56.9	67.6
				78.3	
C ₂ ²	硬质粘土	垂直层面	2	52.5	48.2
				44.0	
	平行层面	2	27.1	34.8	
			42.8		
	铝土矿	垂直层面	2	112.8	153.6
				194.3	
平行层面		2	66.9	75.8	
			84.7		
C ₂ ¹	铁质粘土	垂直层面	2	12.5	23.1
				33.7	
		平行层面	2	8.6	22.2
				35.7	

试验结果表明，矿区工程地质条件尚好。需要注意两点：（1）矿层直接顶板粘土质页岩属软弱岩石，稳固性差。（2）地下开采时，应注意 C₃¹岩溶地段，采取相应措施，防止冒顶事故。本矿区岩类以碳酸盐为主，矿层顶板粘土质页岩，属软弱夹层，稳固性差，顶板隔水层不连续，易造成 C₃¹岩溶地段突水，故其工程地质类型为第三类中等型。

2.2.3 矿区环境地质

据附近矿区资料表明矿区环境地质条件：

（1）区内岩、矿层 γ 射线辐射量率 O₂ 10±（微伦/小时）；P₁ 多在 20-30。C₃ 12-20，C₂ 最高，在 37-43±；矿堆能引起 80-90±的 γ 射线场。

（2）铝土矿 γ 射线系 U、Th、Ra、K40 元素综合引起。推测这些元素可能主要以吸附状态存在着，但因矿源不足，均达不到放射性矿床的边界品位。

(3) 铝土矿层在自然状态下, 对人体的放射性辐射甚微, 远小于国家规定的剂量, 可称无放射性危害, 不需防护。但矿石堆的 γ 射线场, 应引起注意, 可适当防护。建议民宅建设要远离矿石场 10m 以外。

(4) 据禹州市地震局资料, 矿区属 6 度地震带, 对未来矿山建设不会造成危害。

2.3 矿产资源储量情况

2009 年 3 月, 中铝矿业有限公司委托河南省国土资源科学研究院对浅井矿区铝土矿进行资源储量核实工作, 编制完成的《河南省禹州市浅井矿区铝土矿资源储量核实报告》于 2009 年 4 月 21 日送河南省矿产资源储量评审中心进行评审。该报告于 2009 年 11 月 9 日经河南省矿产资源储量评审中心评审通过, 出具了矿产资源储量评审意见书(豫储评字[2009]87 号)。该报告评审时间为 2009 年 5 月 19 日, 评审基准日为 2009 年 3 月 31 日。2009 年 12 月 30 日, 原河南省国土资源厅出具《关于〈河南省禹州市浅井矿区铝土矿资源储量核实报告〉矿产资源储量评审备案证明》(豫国土资储备字〔2009〕126 号), 该报告完成备案。

2.3.1 矿产资源储量报告地质工作程度

根据经评审备案的《河南省禹州市浅井矿区铝土矿资源储量核实报告》及评审意见书, 区内了解的矿床规模较小, 其矿床的控制程度和研究程度基本上达到了普查阶段要求。

2.3.2 查明主要矿种

查明的主要矿种为铝土矿, 共生矿种为共生山西式铁矿、铁矾土矿, 伴生矿种为稀有金属锂 (Li_2O)、分散元素镓 (Ga)。

2.3.3 经评审备案的资源储量

矿区估算的铝土矿矿石资源储量 (111b) + (333) 为 317.16 万吨。其中已采空矿量 (111b) 为 128.08 万吨, 保有资源量 (333) 189.08 万吨, 其中低品位矿石 (333) 22.88 万吨。矿石品位中等, 全区 Al_2O_3 含量 64.80%, A/S 值 5.01。资源量估算结果详见表 2-4。

估算伴生 Ga 保有 (334) ? 金属量 186.08 吨, 平均含量 0.01%。

估算伴生 Li_2O 保有 (334) ? 资源量 1739.53 吨, 平均含量 0.092%。

估算共生铁矾土矿保有 (334) ? 矿石量 119.96 万吨。

估算赤褐铁矿+菱铁矿保有 (334) ? 矿石量 55.15 万吨。

表 2-4 铝土矿资源储量估算结果表

矿体号	资源量类型		矿石量 (万吨)	Al ₂ O ₃ (%)	SiO ₂ (%)	Al/Si
	旧标准	新标准				
a	(111b) 采	动用资源量	40.11	65.11	10.46	6.23
	(333) 资源量	推断资源量	57.83	63.65	12.35	5.15
	小计		97.94	64.18	11.66	5.51
b	(111b) 采	探明资源量	82.28	67.72	12.95	5.23
	(333) 资源量	推断资源量	109.83	66.70	13.20	5.05
	其中(333)边界 块段储量	推断资源量	19.11	55.84	22.98	2.43
	小计		192.11	67.08	13.10	5.12
c	(111b) 采	动用资源量	5.69	60.39	15.39	3.92
	(333) 资源量	推断资源量	21.42	63.11	14.60	4.32
	其中(333)边界 块段储量	推断资源量	3.77	55.73	23.92	2.33
	小计		27.11	62.27	14.85	4.19
总计	(111b) 采	动用资源量	128.08	64.40	12.95	4.97
	(333) 资源量	推断资源量	189.08	65.12	12.91	5.05
	其中(333)边界 块段储量	推断资源量	22.88			
	核实区内合计 (111b)+(333)	动用资源量+ 推断资源量	317.16	64.80	12.93	5.01

按照《自然资源部办公厅关于做好矿产资源储量新老分类标准数据转换工作的通知》（自然资办函〔2020〕1370号），将老分类标准中的各类资源量按照地质可靠程度转换为新分类标准的探明资源量、控制资源量和推断资源量。本次方案对应将（111b）基础储量转换为动用资源量，（333）资源量转换为推断资源量，（333）边界块段储量转换为低品位矿石资源量。老分类标准中预测的资源量（334?），因可靠程度低，达不到新分类标准中资源量的要求，纳入“潜在矿产资源”管理。

第三章 矿区范围

3.1 符合矿产资源规划情况

矿山当前持有的采矿许可证由河南省自然资源厅颁发，采矿许可证证号 C*****，开采矿种为铝土矿，开采方式为露天开采，矿区面积 2.9853km²，开采标高由+290m 至+80m，生产规模为 10 万吨/年，采矿证有效期自 2024 年 8 月 16 日至 2033 年 1 月 16 日。

《禹州市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》（2022 年 10 月）由禹州市人民政府批准，禹州市划定重点开采区 2 处，矿种包括煤炭、铝土矿、水泥用石灰岩，重点开采区分别为禹州方山重点开采区和禹州浅井重点开采区。本项目矿山处于禹州浅井重点开采区，矿山开采矿种为铝土矿，矿山保有资源储量规模及批准生产规模均为小型，资源储量规模与生产规模相适应，符合禹州市矿产资源规划。

3.2 可供开采矿产资源的范围

1、资源储量估算范围

依据经评审备案的《河南省禹州市浅井矿区铝土矿资源储量核实报告》及评审意见书，资源储量估算对象为矿区内 a、b、c 三个铝土矿矿体，资源储量估算范围拐点坐标见表 3-1。

表 3-1 资源储量估算范围一览表

矿体号	点号	X	Y	资源储量估算标高（m）
a	1			+290~+100
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
c	7			+270~+130
	8			
	9			
	10			
b	11			+270~+80
	12			
	13			

	14			
	15			
	16			
	17			
	18			

2、可供开采的矿产资源范围

本次设计开采范围为矿山当前持有采矿许可证批准范围，开采标高自+290m 至 +80m。

根据核实报告提供的各矿体的赋存情况、开采技术条件以及矿区内永久基本农田、厂房等构筑物现状分布情况，对矿区内的 a、b、c 矿体进行分析。考虑到 a、b、c 矿体块段之间分散且有一个块段由几个分散小块组成，若 a、b、c 矿体按块段圈露天境界，则部分露天采场平均剥采比过大而不经济，设计将连续块段圈为一个露天采场，不连续块段或小块单独作为露天采场进行命名，露天采场内圈定的矿体沿用采场名称。考虑 a、b、c 矿体与新矿体名称之间难以区分，设计将 a、b、c 矿体命名为 a、b、c 矿段。

a 矿段 a1 以及 a2 西部块段为一个露天采场，命名为 a1-2 采场。

a 矿段 a2 东部块段、a3 及 a4 为一个露天采场，命名为 a2-3-4 采场。

a 矿段 a5 西部块段为一个露天采场，命名为 a5-I采场；a5 东部块段为一个露天采场，命名为 a5-II采场。

a 矿段 a6 块段因永久基本农田占压和边坡压矿暂不设计开采。

b 矿段 b4、b5、b7、b8、b9、b10、b11、b12 块段因永久基本农田和厂房占压暂不开采。b 矿段 b6、b7 块段因房屋、水泥厂以及道路压矿暂不设计利用。b1 块段可直接开采，b2 块段南侧厂房搬迁后，b2 矿段可供设计开采，本次仍以原块段命名，分别命名为 b1 采场、b2 采场。

c 矿段 c1、c2、c5、c6 块段因永久基本农田占压本次暂不设计利用，c3、c4、c7、c8、c9 块段因天瑞水泥厂以及内部道路占压暂不设计利用。因此，c 矿段本次暂不设计开采。

a、b、c 矿段内可设计开采的块段为 a1、a2、a3、a4、a5、b1、b2，设计将连续块段圈为一个露天采场，不连续块段或小块单独作为露天采场进行命名。经重新命名后，本次设计开采对象为 a1-2、a2-3-4、a5-I、a5-II、b1、b2 共 6 个矿体。采场名称沿用矿体名称，分为 6 个露天采场。矿内可设计利用资源量统计情况见表 3-2。

表 3-2 矿区可设计利用资源量统计表

原矿体号	新矿体号	储量级别	保有矿石量 ($\times 10^4\text{t}$)	现状条件下是否可供开采	可利用矿石量 ($\times 10^4\text{t}$)	备注
a	a1-2	(333)	7.52	是	4.62	部分利用
	a2-3-4	(333)	25.06	是	25.06	搬迁后可供开采
	a5-I	(333)	1.23	是	1.23	全部利用
	a5-II	(333)	5.42	是	5.42	全部利用
	a6-I	(333)	6.50	否	0	永久基本农田压矿
	a6-II	(333)	6.59	否	0	永久基本农田压矿
	a6-III	(333)	3.75	否	0	永久基本农田压矿
	a6-IV	(333)	1.76	否	0	永久基本农田压矿
b	b1	(333)	0.92	是	0.92	全部利用
	b8	(333)	9.45	否	0	永久基本农田压矿
	b2	(333)	14.21	是	14.21	搬迁后可供开采
	b9	(333)	31.17	否	0	永久基本农田压矿
	b10	(333)	2.40	否	0	永久基本农田压矿
	b4-11-12	(333)	37.44	否	0	永久基本农田压矿
	b5	(333)	9.66	否	0	压矿
	b6	(333)	0.79	否	0	压矿
	b7	(333)	3.79	否	0	压矿
c	c5-1	(333)	1.53	否	0	永久基本农田压矿
	c6	(333)	0.37	否	0	永久基本农田压矿
	c2	(333)	3.27	否	0	永久基本农田压矿
	c3	(333)	1.52	否	0	天瑞水泥厂压矿
	c4-7-8-9	(333)	14.73	否	0	天瑞水泥厂压矿
	合计		189.08		51.46	

3.3 露天剥离范围

3.3.1 露天剥离范围的合规性说明

根据经评审备案的资源储量核实报告，圈定的 3 个铝土矿矿体全部位于采矿权范围内。a、b、c 矿体块段之间分散且有一个块段由几个分散小块组成这种情况，若 a、b、c 矿体按块段圈露天境界，则部分露天采场平均剥采比过大而不经济，本次设计将连续块段圈为一个露天采场，不连续块段或小块单独作为露天采场。矿区内有永久基本农田、村庄、厂房以及生产线等，环境相对复杂，本次基本农田占压块段不予开采，a1 矿体设计开采范围与永久基本农田留设 20m 缓冲区，a2-3-4 矿体与 b2 矿体待临近设施完成搬迁后开采。本次设计采用非爆破方式，采用挖掘机直接挖装，局部坚硬岩石由气锤破碎配合挖掘。根据设计开采范围、台阶高度、平台宽度、台阶边坡角逐段圈定的露天开采最终境界，即为各矿体露天开采终了境界线，详见附图“矿区总平面布置图”。矿山露天剥离范围全部位于采矿许可证范围内，符合法规、规范。

3.3.2 露天剥离范围科学合理性的技术论证

设计开采矿体位于采矿权范围内，由于资源量估算时未预留边坡，本次设计考虑了临近矿区边界边坡占压的资源量，圈定的露天采场终了边坡全部位于矿区范围内。经过现场勘察以及对比分析，设计开采矿体临近建筑物搬迁后可正常开采。根据计算，估算经济合理剥采比约为 $28\text{m}^3/\text{m}^3$ ，经对各矿体进行露天开采圈定，估算平均剥采比为 $8.3\text{m}^3/\text{m}^3$ ，小于经济合理剥采比，矿山露天剥离范围科学合理。

3.4 与相关禁限区的重叠情况

矿山所在地属农村地区，与城镇开发边界无重叠。距离矿区最近的生态红线是河南省郑州市新密市生态保护红线，距离约 4.56km，距离矿区最近的水源地是禹州市颍河，距离约 6.16km，距离矿区最近的森林公园是河南始祖山国家森林公园，距离约 7.56km，与矿区距离最近的湿地公园距离约 7.70km。矿区周边 10km 无自然保护区和风景名胜区，矿山开采对以上区域无影响。

矿区不涉及《矿产资源法》第二十条规定不得开采矿产资源的地区。矿区周边不存在港口、机场、国防工程设施；不存在重要工业区、大型水利工程设施、城镇市政设施；矿区周边无铁路、重要河流、堤坝、历史文物、名胜古迹所在地以及国家规定不得开采矿产资源的其他地区。彭（店）-花（石）公路（省二级干线公路 S235）从矿区南侧通过，矿山开采对该道路无影响。根据管控单元压占分析，矿山不涉及自然保护地、I级和 II 级保护林地、天然林保护重点区域、基本草原、国际重要湿地、世界自然遗产地、沙化土地封禁保护区等。

矿区范围内分布有大量永久基本农田，本次设计对永久基本农田占压矿体暂不设计开采。

3.5 申请采矿权矿区范围

矿山已取得采矿许可证，本次不涉及申请采矿权或变更采矿权矿区范围等情形。

第四章 矿产资源开采与综合利用

4.1 开采矿种

开采矿种为铝土矿，共生铁矾土矿和赤褐铁矿+菱铁矿均为（334）？资源量，铁矿主要分布在矿区浅部的局部地段，据矿区见铁矿工程统计，该矿主要赋存于含矿岩系下段（C₂b₁）铁质粘土岩中、下部，矿体以“鸡窝”状产出，主要赋存于矿区东部 b 矿体，a 矿体与 c 矿体也有部分赋存，总体来说规模不大。由于勘查程度低，连续性很差，因此共生铁矾土矿和赤褐铁矿+菱铁矿不纳入本次设计利用资源量。

本次设计开采矿种为铝土矿，共生的铁矾土矿、赤褐铁矿、菱铁矿以及伴生 Ga、Li₂O 等矿种均附带开采，在矿石回收中综合利用。

4.2 开采方式

4.2.1 开采方式的确定

1、矿体赋存条件简述

矿区内共圈定三个主矿体。矿体形态及产状受基底奥陶系古风化面形态控制。主矿体总体倾向 200°左右，倾角 20-27°。a 号主矿体分布在横 37-05 线之间，矿体内部被断层 F8、F9 分割成三个块段。a 号矿体以东横 02-18 线之间是 c 号主矿体，c 号矿体没有被断层分割，较连续。b 号主矿体分布在矿区东部横 20-60 线之间，与 c 号矿体以断层 F1 相隔，b 号矿体内部断层较多，矿体被断层 F3、F4 等分割平行分布于矿区。平面形态为一分叉的不规则长条形。矿体为似层状、透镜状产出，东西长约 4850m，宽 30-260m，厚度 0.5-15.22m，全区平均为 2.57 m。

2、经济合理剥采比估算

矿山明显具有露天开采的条件，现对经济合理剥采比进行估算。由于矿山实行单独核算，其产品为原矿，所以按“原矿成本比较法”估算经济合理剥采比。其经济合理剥采比按下式计算：

$$n_j = \frac{c - a}{b}$$

其中：

n_j —经济合理剥采比，t/t；

c—地下开采每吨矿石成本，元/t；

a—露天开采每吨矿石采矿费用（不含剥离费用），元/t；

b—露天开采每吨剥离费用，元/t。

根据建设单位提供的资料，结合当地劳动力情况及建设单位对矿山生产的管理方式，估算地下开采每吨矿石为 120 元/t，露天开采每吨矿石采矿费用（不含剥离费用）8 元/t；露天开采每吨剥离费用 4 元/t。其经济合理剥采比估算为 $28\text{m}^3/\text{m}^3$ ，取岩石容重 2.70，矿石容重 2.98，则经济合理剥采比估算为 31t/t。

3、开采方式的选择

按照确定矿体开采方式的原则，选择的主要依据是经济合理剥采比。根据类似矿山露天开采和地下开采的生产成本，估算经济合理剥采比约为 $28\text{m}^3/\text{m}^3$ ，经对各矿体进行露天开采圈定，估算平均剥采比为 $8.3\text{m}^3/\text{m}^3$ ，小于经济合理剥采比，应当采用露天开采方式。

表 4-1 矿体采剥总量计算表

矿段	矿体号	矿石量		剥离量		平均剥采比		备注
		$\times 10^4\text{m}^3$	$\times 10^4\text{t}$	$\times 10^4\text{m}^3$	$\times 10^4\text{t}$	m^3/m^3	t/t	
a 矿段	a1-2	1.83	5.45	4.70	12.69	2.57	2.33	
	a2-3-4	5.21	15.53	49.85	134.60	9.57	8.67	
	a5-I	0.29	0.86	0.21	0.57	0.72	0.66	
	a5-II	1.57	4.68	3.10	8.37	1.97	1.79	
b 矿段	b1	0.21	0.63	0.42	1.13	2.00	1.80	
	b2	4.76	14.18	57.11	154.20	12.00	10.87	
总计		13.87	41.33	115.39	$\times 10^4\text{m}^3$	8.3	7.5	

根据矿体的赋存情况、开采技术条件以及当前采矿许可证批准开采方式，开采方式仍为露天开采。

4.2.2 矿区开采顺序的初步考虑

1、开采对象与采场划分

a、b、c 矿段内可设计开采的块段为 a1、a2、a3、a4、a5、b1、b2，设计将连续块段圈为一个露天采场，不连续块段或小块单独作为露天采场进行命名。经重新命名后，本次设计开采对象为 a1-2、a2-3-4、a5-I、a5-II、b1、b2 共 6 个矿体。采场名称沿用矿体名称，分为 6 个露天采场。

2、开采顺序

矿山开采选择首采矿体的原则主要是前期投资少、见效快、质量好、生产稳定，即选择矿体储量大、埋藏浅、矿石品位高，开采条件好，周围环境简单的为首采矿体。依照上述原则，确定首采矿体为 a2-3-4 矿体，矿区总的开采顺序：a2-3-4 矿体→a1-2 矿体

→a5-I矿体→a5-II矿体→b1矿体→b2矿体，矿山生产服务年限为 2.4 年，详见采区开采顺序图表 4-2。

表 4-2 矿体开采顺序图表

矿体编号	设计利用矿石量 (×10 ⁴ t)	规模 ×10 ⁴ t/a	年限 (a)	生产年限															
				0-1a				1-2a				2-3a							
a2-3-4	9.32	10	0.9	■	■	■	■												
a1-2	2.28	10	0.2					■	■										
a5-I	0.52	10	0.05							■									
a5-II	2.80	10	0.3							■	■								
b1	0.43	10	0.04									■	■						
b2	8.50	10	0.9									■	■	■	■				
合计	23.84	10	2.4																

4.2.3 露天开采境界

1、圈定原则

- (1) 按照经济合理剥采比不大于平均剥采比的原则；
- (2) 以矿区边界为界圈定开采境界；
- (3) 开采境界应合理、高效的利用矿产资源；
- (4) 采场最终边坡设置在岩层稳定的地段，以保证最终边坡的稳定；
- (5) 满足《金属非金属矿山安全规程》和有关规程、规范的要求；
- (6) 尽量减少因矿山开采造成的环境影响和破坏，有利于恢复治理；
- (7) 露天境界与周边其它设施保持一定的安全距离；
- (8) 考虑周边环境制约因素，在不影响周边建构筑物安全的情况下，尽量扩大开采范围，以降低矿山开采成本。

2、采场结构要素

根据矿区内地形条件和矿体赋存条件，设计采用非爆破方式开采，采用挖掘机直接挖装，局部坚硬岩石配合汽锤破碎。为最大限度的开采资源，减少损失，开采境界原则上按矿体可采边界为准进行圈定。设计圈定的矿体开采境界详见地质地形及总平面布置图。

矿区内地形相对平坦，设计每个矿体（或块段）为一个露天采场，共分 6 个露天采场。露采设计工作台阶高度 10m，台阶坡面角第四系土层为 45°，围岩和矿石的台阶坡面角为 70°。安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 6m（每隔 1 个台阶设置一个清扫平台），采用人工清扫。矿体上盘的最终边坡角 38°~52°，下盘边坡角与矿层底板一致，为 21°~

48°。

露天采场主要结构要素如表 4-3。

表 4-3 采场主要结构要素参数表

项目	单位	参数
工作台阶高度	m	10
最终台阶高度	m	10
最终台阶坡面角	度	黄土层 45，基岩 70
安全平台宽度	m	4
清扫平台宽度	m	6
采场内运输道路宽度	m	单车道 4m，双车道 7m
最小工作平台宽度	m	16
最终边坡角	度	≤52°

此外，设计在弯道外侧设置挡车堆，限速 15km/h，并在 2m 以上高路堤段设置牢固的墙式护栏。路基及路面按矿用三级公路要求进行设计。

3、开采境界的圈定

经对露天开采境界进行圈定，各矿体的最低开采标高及采场尺寸详见表 4-4，具体详见露天开采终了平面图。

表 4-4 各矿体最低开采标高及采场尺寸

矿体编号	最低开采标高(m)	采场尺寸长×宽 (m)
a1-2	248	140×51
a2-3-4	231	425×128
a5-I	250	43×16
a5-II	250	109×65
b1	240	67×20
b2	183	225×175

经对开采境界内矿岩量进行估算，矿体的采剥总量为 $129.26 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中：矿石量 $13.87 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剥岩量 $115.39 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剥采比 $8.3 \text{m}^3/\text{m}^3$ 。

4.2.4 开采回采率

(1) 设计利用资源量

根据经评审备案的资源储量报告，矿区范围内共提交 3 个铝土矿体。结合矿区内水泥厂、石子厂等大型厂房、建构筑物分布现状和矿区范围内基本农田分布情况分析，大部分块段均被永久基本农田、厂房和生产线等建构筑物占压。据现场调查水泥厂、石子厂等大型厂房搬迁难度大费用高，经得业主同意后，占压资源量设计暂不开采；永久基本农田占压资源量本次设计不开采。其余块段均可纳入开采行列。考虑 a1 块段西部仅

小部分被基本农田占压，为保护永久基本农田，设计开采范围与基本农田边界留设 20m 缓冲区域。本次设计开采对象为 a1-2、a2-3-4、a5-I、a5-II、b1、b2 共 6 个矿体。

由于资源储量估算时未预留边坡，本次圈定的采场临近矿区边界，需要单独计算边坡占压资源量。扣除矿区内永久基本农田、建构筑物及边坡占压资源量，剩余资源量作为可利用资源量。

通过对每个露天采场圈定，确定全矿区未利用资源储量 149.34 万吨，扣除未利用资源量后，可利用的（333）类保有资源储量为 39.74 万吨。根据有关规定，（333）资源储量取 0.6 可信度系数折算后作为设计利用资源量，经估算，设计利用资源储量为 23.84 万吨，见铝土矿设计利用资源量估算表（表 4-5）。

共生铁矾土矿和赤褐铁矿+菱铁矿均为（334）？资源量，不纳入本次设计利用资源量。共生以及伴生矿种附带开采，在矿石回收中综合利用。

表 4-5 设计利用资源量计算表

原矿体号	新矿体号	储量级别	保有资源量 ($\times 10^4\text{t}$)	永久基本农田占压	矿区内建构筑物堆场占压	边坡占压	可利用资源量 ($\times 10^4\text{t}$)	设计利用资源量 ($\times 10^4\text{t}$)	备注
a	a1-2	(333)	7.52	2.9		0.82	3.8	2.28	部分利用
	a2-3-4	(333)	25.06			9.53	15.53	9.32	搬迁后可开采
	a5-I	(333)	1.23			0.37	0.86	0.52	部分利用
	a5-II	(333)	5.42			0.75	4.67	2.80	部分利用
	a6-I	(333)	6.50	6.50			0	0	永久基本农田压矿
	a6-II	(333)	6.59	6.59			0	0	永久基本农田压矿
	a6-III	(333)	3.75	3.75			0	0	永久基本农田压矿
	a6-IV	(333)	1.76	1.76			0	0	永久基本农田压矿
b	b1	(333)	0.92			0.21	0.71	0.43	部分利用
	b8	(333)	9.45	9.45			0	8.50	永久基本农田压矿
	b2	(333)	14.21				0	0	搬迁后可开采
	b9	(333)	31.17	11.17	20		0	0	永久基本农田压矿
	b10	(333)	2.40	2.40			0	0	永久基本农田压矿
	b4-11-12	(333)	37.44	12.44	25		0	0	永久基本农田压矿
	b5	(333)	9.66	9.66			0	0	压矿
	b6	(333)	0.79		0.79		0	0	压矿
	b7	(333)	3.79		3.79		0	0	压矿
c	c5-1	(333)	1.53	1.53			0	0	永久基本农田压矿
	c6	(333)	0.37	0.37			0	0	永久基本农田压矿
	c2	(333)	3.27	3.27			0	0	永久基本农田压矿
	c3	(333)	1.52		1.52		0	0	天瑞水泥厂压矿
	c4-7-8-9	(333)	14.73		14.73		0	0	天瑞水泥厂压矿
	合计		189.08	71.79	65.83	11.68	39.74	23.84	

(2) 可采储量

根据矿床赋存条件、地形地貌、矿区周围环境、矿石质量变化和生产安全等情况，按照圈定的露天开采设计利用资源量，考虑到开采带来的损失，参照类似矿山实际开采情况，设计确定开采损失率 5%，贫化率 5%。设计利用资源量 23.84 万吨，计算可采储量 22.65 万吨，损失储量 1.19 万吨。

(3) 开采回采率

按照《矿产资源“三率”指标要求 第 4 部分铜等 12 种有色金属矿产》（DZ/T 0462.4-2023）要求，露天开采铝土矿的矿山开采回采率一般指标不低于 95%。该矿山设计开采回采率为 95%，达到国家“三率”指标要求。

(4) 与 2012 年资源开发利用方案对比

2012 年 2 月，河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制了《中国铝业股份有限公司禹州市浅井铝土矿资源开发利用方案》，河南省国土资源厅出具了《矿产资源开发利用方案评审备案表》（豫国土资方案备字[2012]038 号），原《资源开发利用方案》完成备案。原《资源开发利用方案》编制依据是河南省国土资源科学研究编制的《河南省禹州市浅井矿区铝土矿资源储量核实报告》，河南省矿产资源储量评审中心以“豫储评字 [2009] 87 号”评审通过，河南省国土资源厅以“豫国土资储备字（2009）126 号”批准备案。原《资源开发利用方案》设计矿山开采规模为 10 万吨/年，全区保有资源量矿石量 189.08 万吨，设计利用资源量矿石量 84.48 万吨，可采储量矿石量 80.25 万吨，损失矿石量 4.23 万吨。与原《资源开发利用方案》对比，本次设计利用资源量及可采储量变化情况见下表。

表4-6 设计利用资源量及可采储量对比表

比较内容	2012年资源开发利用方案	本方案	变化量(+, -)	主要变化原因
动用量	128.08	128.08	0	/
设计利用资源量	84.48	23.84	-60.64	永久基本农田和厂房占压
可采储量	80.25	22.65	-57.60	永久基本农田和厂房占压

4.2.5 开拓运输方案

根据各矿体赋存情况、矿区地形及矿区范围，设计利用的 6 个矿体均采用露天开采方式，确定采用台阶式开采，公路开拓、汽车运输方案。

矿区内有村庄、厂房以及生产线堆场等，环境复杂。根据相关规定，本次设计采用非爆破方式，采用挖掘机直接挖装，局部坚硬岩石由气锤破碎配合挖掘。

矿区内现有道路已通至各个采场，不再设计矿山道路。

a 矿段 a1-2 矿体经圈定露天开采境界内共设计 248m、258m 共两个台阶，出入沟布置在矿体北侧，外部道路连接标高 258m，矿区内现有道路通往采场，平均纵坡 8%，可满足生产需要；a2-3-4 矿体经圈定露天开采境界内设计 231m、241m、251m、261m、271m 共五个台阶，出入沟布置在矿体北侧，外部道路连接标高 271m，矿区内现有道路通往采场，平均纵坡 8%；a5-I 号矿体经圈定露天开采境界内设计 250m 一个台阶，出入沟布置在矿体东侧；a5-II 号矿体经圈定露天开采境界内设计 250m、260m、270m 共三个台阶，出入沟布置在矿体北侧，外部道路连接标高 270m，现有道路通往采场，平均纵坡 9%。

b 矿段 b1 号矿体经圈定露天开采境界内设计 240m 一个最终台阶，出入沟布置在矿体北侧，外部道路连接标高 247m，现有道路通往采场，平均纵坡 9%；b2 号矿体经圈定露天开采境界内设计 183m、193m、203m、213m、223m、233m 共六个台阶，出入沟布置在矿体北侧，外部道路连接标高 233m，现有道路通往采场，平均纵坡 8%。

露天采区剥离总量为 $115.39 \times 10^4 \text{m}^3$ ， $311.56 \times 10^4 \text{t}$ ；采剥总量为 $129.26 \times 10^4 \text{m}^3$ ， $352.89 \times 10^4 \text{t}$ 。平均剥采比 $8.3 \text{m}^3/\text{m}^3$ ，约合 7.5t/t 。各矿体采剥总量计算表见表 4-7。

表 4-7 矿体采剥总量计算表

矿段	矿体号	矿石量		剥离量		平均剥采比		备注
		$\times 10^4 \text{m}^3$	$\times 10^4 \text{t}$	$\times 10^4 \text{m}^3$	$\times 10^4 \text{t}$	m^3/m^3	t/t	
a 矿段	a1-2	1.83	5.45	4.70	12.69	2.57	2.33	
	a2-3-4	5.21	15.53	49.85	134.60	9.57	8.67	
	a5-I	0.29	0.86	0.21	0.57	0.72	0.66	
	a5-II	1.57	4.68	3.10	8.37	1.97	1.79	
b 矿段	b1	0.21	0.63	0.42	1.13	2.00	1.80	
	b2	4.76	14.18	57.11	154.20	12.00	10.87	
总计		13.87	41.33	115.39	311.56	8.3	7.5	

4.2.6 采矿方法与采剥工艺

设计采用非爆破开采，选用挖掘机直接挖装，局部坚硬岩石由气锤破碎配合挖掘。矿岩（土）选用 2m^3 的 KATO HD2045III 液压挖掘机挖装，矿石选用 1m^3 PC220-7 挖掘机装入汽车外运。废石（土）可装入自卸汽车运至相邻采坑。最下一个台阶接近开采终了时，最小工作平盘宽度较小时，可换用装载机直接用将矿（废）石运出采坑装车。对于局部硬岩采用液压破碎锤破碎。

4.2.7 总平面布置

因矿山离浅井乡很近，不单独设计矿山生活区及办公区，矿山生活及办公租用当地

民房，以满足生产生活为原则简易设置。露天采区不单独布置变电站，利用当地农网直接接入照明及雨季排水。矿山所采出的矿石在采场或附近不大量堆存，从露天采场内直接装车即可外运销售，故不设矿石堆场。矿区内分布有原民采遗留采坑，矿山剥离的矿岩表土直接回填临近遗留采坑，开采阶段剥离的矿岩表土依次接替回填采坑，矿山不设排土场。

1、矿山工业场地

矿山紧邻浅井村，矿山办公室、值班室、修理室等可租用临近村庄民房，矿石采出后直接运至加工厂，本次设计无需建设工业场地。

2、临时废石场

本次设计在矿区 a 矿段 a5-II 矿体南侧设置 1 处临时废石场，用于堆存 a2-3-4 露天采场基建期及生产初期废石。a2-3-4 露天采场开采完毕后，根据各矿体开采接替顺序，废石实现内排。

临时废石场占地面积 31100m²，底部最低标高+254m，设计单台阶堆置，台阶高度 10m，排土平台反坡角 2%~5%，边坡坡比 1: 1.5，有效容量约 30 万 m³。a2-3-4 露天采场剥离量 49.85 万 m³，松散系数按 1.3 计算，废石排放量为 64.81 万 m³；其中 a2-3-4 矿体基建期剥离量 18.40 万 m³，松散系数按 1.3 计算，废石排放量为 23.92 万 m³，区内民采坑回填治理可消纳废石约 15 万 m³，剩余 8.92 万 m³废石需堆存至临时废石场；a2-3-4 生产初期剥离废石约 16.25 万 m³排放至临时废石场暂时堆存，a2-3-4 露天采场后期生产阶段废石 24.64 万 m³在坑内进行内排。a2-3-4 基建期及生产初期废石排放量共计 26.67 万 m³，设计临时废石场满足要求。

a 矿段其他矿体及 b 矿段矿体开采时，废石结合开采时序依次排至前面的采坑，b2 露天采场开采后期约 39.45 万 m³在坑内实现内排。区内矿体全部开采完毕后，利用临时废石场堆存的废石对 b2 露天采场进一步回填治理，不设永久排土场。矿山废石流向详见表 4-8。

表 4-8 废石流向情况表

废石去向 废石来源 (基建期+生产期)	产生量 (万 m ³)	治理回填 (万 m ³)	内排 (万 m ³)
a2-3-4 露天采场	64.81	35.20	24.64
民采坑		15	
a1-2 露天采场	6.11	5.50	
a5-I露天采场	0.27	/	
a5-II露天采场	4.03	3.55	

b1 露天采场	0.55	/	
b2 露天采场	74.24	26.67	39.45
合计	150.01	85.92	64.06

注：临时废石场废石堆存量为 26.67 万 m³，待开采结束后全部回填 b2 露天采场对其进行治理回填。

3、运输车辆配置

进出矿用物资、生活物资等由自备车运输或由协作单位运输。

4.2.8 基建工程量

按照二级矿量的要求，根据开采顺序，确定基建剥离量为 a2-3-4 矿体剥离至 258m 水平，基建工程量为 18.40×10⁴ m³，49.68×10⁴t。基建结束后，开拓矿量为 5.6×10⁴t，备采矿量为 2.8×10⁴t，平均剥采比为 8.32t/t，满足 10×10⁴t/a 生产能力，预计基建期为 6 个月。

4.3 拟建生产规模

4.3.1 拟建生产规模

矿山当前持有的采矿许可证批准的开采规模为 10 万吨/年。矿山保有资源储量与矿山的生产规模相适应，符合当前政策要求，本次方案矿山生产规模保持不变，仍为 10 万吨/年。

4.3.2 矿山服务年限

(1) 产品方案

产品方案为铝土矿原矿石，直接运往中铝公司供中铝氧化铝厂使用。

(2) 矿山工作制度

矿山采用露天开采，结合当地气候条件及矿山生产特点，确定矿山工作制度为露天开采年工作日 300 天，每天 2 班，每班 8 小时。

(3) 矿山服务年限

矿山铝土矿设计利用资源量 23.84 万吨，露采平均开采损失率为 5%，平均贫化率为 5%，矿山生产规模为铝土矿 10 万吨/年。矿山生产服务年限按下式计算：

$$T=Q(1-K)/[q(1-r)]$$

$$=23.84 \times (1-5\%) / [10 \times (1-5\%)] = 2.4 \text{ (年)}$$

式中：T——矿山服务年限，年；

Q——设计利用资源量，23.84 万吨；

q——开采规模，10 万吨/年；

K——开采损失率，5%；

r——开采贫化率，5%。

经计算，矿山生产服务年限为 2.4 年，考虑露天开采基建期 6 个月，矿山总的服务年限为 2.9 年。

4.4 资源综合利用

4.4.1 选矿回收率

矿山产品方案为铝土矿原矿石，采出后直接运至中铝公司氧化铝厂，本项目不涉及选矿。

4.4.2 综合利用率

矿山铝土矿开采回采率为 95%，综合利用率为 95%。共生铁矾土矿和赤褐铁矿+菱铁矿均为（334）？资源量，不纳入本次设计利用资源量。共生以及伴生矿种附带开采，在矿石回收中综合利用。

4.4.3 资源保护

矿区内保有资源量大部分因永久基本农田、水泥厂、石子厂等占压，无法采出，矿山应严格按照设计开采，对未能采出的矿体做好定期巡查，防止资源被盗采。地质报告中，伴生资源勘查程度低，企业在以后生产过程中加强勘探工作，提高勘查程度，提升资源储量。

第五章 矿山地质环境影响与土地损毁评估

5.1 评估范围与级别

5.1.1 评估范围

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）有关规定，矿山地质环境影响评估范围除矿山用地范围外，还应包括矿业活动影响范围。因此，需要综合考虑浅井铝土矿相关资料及矿山地质环境调查结果、矿山地质环境问题影响范围，并结合采矿工程布局，确定本次评估范围。

根据采矿许可证（证号 C*****），浅井铝土矿矿区面积 2.9853km²。由矿山地质环境现状调查结果可知，矿山采矿活动均位于矿区范围之内，局部露天采场开采范围紧邻矿区边界。因此，确定本次矿山地质环境影响评估区在矿区范围的基础上南部局部外扩 20m 影响范围，综合确定评估区面积为 3.0334km²（303.34hm²）。

5.1.2 评估级别

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），矿山地质环境影响评估级别确定由评估区重要程度、矿山规模和地质环境条件复杂程度决定。见表 5-1。

表 5-1 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。

（1）评估区重要程度评估

根据调查可知，浅井铝土矿评估区内共有 1 个乡镇，涉及行政村 4 个，但矿区内居民居住用地极少，且分散分布，区内总计约 30 户，120 人居住；评估区东南侧 100m 左右有 S319 省道呈西北-东南向穿过；评估区内无重要建筑设施；该区及下游无重要水源地；采矿活动破坏土地类型主要为林地、草地、采矿用地等。根据《矿山地质环境保

护与恢复治理方案编制规范》表 5-1 评估区重要程度分级，按上一级别优先的原则，确定评估区为**较重要区**。

(2) 矿山生产建设规模

浅井铝土矿采用露天开采，设计年生产能力为 10 万 t/a，根据《河南省矿产资源总体规划(2021-2025 年)》专栏 9“新建矿山最低开采规模标准”（表 5-2）的规定，确定浅井铝土矿为小型矿山。

表 5-2 矿山生产建设规模分类

矿种类别	矿山生产能力	最低开采规模			备注
		大型	中型	小型	
铝土矿（露天）	矿石 万吨/年	100	30	10	

(3) 矿山地质环境条件复杂程度

浅井铝土矿采用露天开采，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录表 C.2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（表 5-3）对该矿山地质环境条件复杂程度进行分级确定。

表 5-3 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（C.2）

复 杂	中 等	简 单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 10000m ³ /d，采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	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，采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要充水含水层影响或破坏	采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，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充水含水层影响或破坏
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，存在饱水软弱岩层或松散软弱层，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，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软结构面或危岩发育，易导致边坡失稳	矿床围岩岩体结构以薄至厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5m-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	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
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，对采场充分影响大	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	地质构造简单，矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，对采场充水影响小
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	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。	现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小

采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害	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	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害
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	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，地形坡度一般为 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	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，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，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

1) 该矿区矿体开采标高由+290m 至+183m。最低开采标高位于侵蚀基准面之上(矿区最低侵蚀基准面在+160m)。与区域含水层、或地表水联系不密切，采场涌水量较小，局部存在渗水现象；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。但考虑到矿体顶底板岩层虽较稳定，但具有较大的静水压力等特点，因此，矿区水文地质条件为中等。

2) 矿床围岩疏松，节理裂隙发育，具片状结构，胶结不致密，稳定性差。矿体自身主要由微晶状、豆鲕状结构，块状构造的坚硬铝土矿石组成，因而矿体稳固性较好。工程地质条件中等。

3) 矿区表现为西陡东缓的向 SSW 倾伏的单斜构造，岩层倾角 41-25°。局部地段受奥陶系古地貌的影响和区域构造应力的迭加影响，有似盆状的向斜构造。区内分布有 8 条断层。F₃ 纵断层使寒武系、奥陶系、石炭系地层重复出现。表现为西陡东缓的向 SSW 倾伏的单斜构造，岩层倾角 41-25°。因此，地层出露交西部略显复杂，局部岩层的产状有所变化，矿区地质构造条件较复杂。

4) 据野外调查，矿区内仅发生过小型民采坑边坡滑塌，未造成人员伤亡。现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小。

5) 区内民采坑面积和空间较大，部分采空区未得到有效处理，采动影响较强烈。采场面积及采坑深度较大，较易产生地质灾害，复杂程度确定为中等。

6) 该矿区位于侵蚀剥蚀丘陵，地貌类型单一，微地貌形态简单，地形起伏平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°。矿区地形地貌条件简单。

综上，根据矿山地质环境条件复杂程度分级表及评估区地质环境条件，按照就上原则，综合判定矿山地质条件复杂程度分级为中等。

(4) 评估级别的确定

综上所述，评估区重要程度为较重要区，矿山建设规模为小型矿山，矿山地质环境条件复杂程度为中等。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 A，确定本次矿山地质环境影响评估级别为**二级**。见表 5-4。

表 5-4 矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山建设规模	矿山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

（5）地质灾害危险性评估分级

根据《地质灾害危险性评估规范》（GBT40112-2021），该矿山建设规模为小型矿山，属一般建设工程。

评估区属山前缓坡丘陵区，根据上文分析，区内地质环境条件复杂程度为中等。

按照《地质灾害危险性评估规范》（GBT40112-2021）中地质灾害危险性评估分级表（见表 5-5），本项目地质灾害危险性评估级别确定为**三级**。

表 5-5 地质灾害危险性评估分级表

建设工程重要性	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

5.2 矿山地质环境保护与土地复垦现状

5.2.1 已有义务的履行和治理情况

5.2.1.1 原《矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制情况

2019 年 12 月，中铝中州矿业有限公司委托河南宏程矿业勘察设计有限公司编制了《中铝中州矿业有限公司禹州市浅井铝土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案经专家组评审通过并出具《矿山地质环境保护与土地复垦方案》专家组评审意见书。方案主要内容如下：

1、该矿山为持有矿山，矿区面积 2.9857km²，根据《资源开发利用方案》，矿山设计可采储量 84.48×10⁴t 计，设计开采规模 10 万 t/a，设计服务年限 8.5a。

矿山自取的采矿证至今一直未进行开采，截至目前剩余服务年限 9.5a（含基建期 1a），考虑治理复垦期 1a 及管护期 3.0a。《方案》的服务年限为 13.5a，服务期自 2020 年 1 月至 2033 年 6 月。

2、该矿山评估区面积 300.0hm²。评估区重要程度为重要，地质环境条件复杂程度为中等，矿山规模为小型，该矿山地质环境保护治理的评估级别为一级。

3、现状评估表明：现状条件下矿山未进行开采，民采坑对地形地貌景观影响程度严重，其他区地质环境影响较轻。

预测评估表明：露天采场对地形地貌景观影响程度严重，地质灾害危险性中等；表土堆场对地形地貌景观影响程度严重；民采坑对地形地貌景观影响程度严重；矿山道路地形地貌景观影响较严重；采矿活动对水土污染程度较轻。

4、《方案》在现状和预测评估的基础上，将评估区划分为 44 个矿山地质环境重点防治区（58.9238hm²），1 个次重点防治区（0.6431hm²），1 个一般防治区（240.4331hm²）。

5、《方案》涉及的土地面积有：矿区面积 298.57hm²、总损毁面积 116.4109hm²、复垦区面积 116.4109hm²、复垦责任范围 116.4109hm²。

本项目共损毁土地面积 116.4109hm²，其中已损毁土地面积 84.0097hm²，拟损毁土地面积 53.4248hm²，重复损毁面积 21.0236hm²；按损毁程度分：重度损毁 108.1913hm²、中度损毁 8.2196hm²；按损毁土地利用类型分：水浇地 0.5636hm²，旱地 27.4033hm²，天然牧草地 4.2910hm²，其它草地 2.3909hm²，农村道路 0.7726hm²，农村宅基地 0.5328hm²，采矿用地 80.4567hm²。

根据《浅井镇基本农田保护图》与土地利用现状图套合计算得出，浅井铝土矿土地损毁基本农田面积 15.3199hm²，占耕地比例为 54.78%。

6、该矿山通过复垦方案的实施，复垦后水浇地 1.2139hm²，旱地 37.8512hm²，乔木林地 70.9470hm²，灌木林地 3.5353hm²，其它草地 2.2204hm²，农村道路 0.6431hm²，复垦率 100%。

7、该矿山地质环境保护与治理项目总经费为 477.97 万元，其中工程施工费 408.70 万元，其他费用 55.35 万元，不可预见费 13.92 万元。适用期（2020~2024 年）总经费为 190.14 万元。

8、本项目复垦动态总投资 1874 万元，其中静态投资 1362.55 万元、价差预备费 511.45

万元。静态投资中，工程施工费用为 917.36 万元、其他费用 130.87 万元、复垦监测与管护费用 261.91 万元、基本预备费用 31.45 万元、风险金 20.96 万元。项目复垦土地共 116.4109hm²，土地复垦静态投资约 7803 元/亩，动态投资约 10732 元/亩。

5.2.1.2 原方案执行情况

矿山已前后缴存土地复垦费用 334.82 万元，恢复治理费用 209.12 万元，矿山地质环境治理恢复基金账户余额合计 543.94 万元。

矿山取得采矿证后一直未进行开采，原方案安排的治理复垦工程均未实施。亦无土地复垦费用提取记录。

但区内原民采遗留采坑，部分由原民采业主对采坑进行了治理，主要措施包括削坡、拦挡、回填、覆土、植树等，治理效果较显著。经调查，区内原民采坑 CK1、CK4、CK7、CK11、CK12、CK15、CK16 已经进行恢复治理，效果基本良好，仅局部苗木稀疏或成活率低处适当考虑进行补种；CK18 由于天瑞水泥厂建设，已经回填占用；CK10 由于区内其他工程活动已对其进行回填，且目前为一处土堆场，现存有约 5m 高的剥离土，可作为本利复垦土源进行使用。详见照片 5-1 至照片 5-5。



照片 5-1 CK1 治理效果



照片 5-2 CK4 治理效果



照片 5-3 CK11、CK12 治理效果



照片 5-4 CK15、CK16 治理效果



照片 5-5 CK7 治理效果

本次鉴于原《中铝中州矿业有限公司禹州市浅井铝土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》已过适用期，需要对其进行修编。根据《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）的规定，结合近几年相关政策要求，本次应根据现有法律法规及政策要求并结合矿区内近几年发展现状，编制《中铝中州矿业有限公司禹州市浅井铝土矿矿产资源开采与生态修复方案》（即“三合一”方案）。

由上述可知，矿山企业自取证以来并未建设，且区内现状变化较大，同时政策变化亦较大，现需重新设计资源开采方案并据此调整矿山生态修复方案。因此，本方案备案后，浅井铝土矿的矿山治理复垦工程按照本方案设计统筹安排，进行实施；亦按照本方案估算结果计提矿山地质环境治理恢复基金。

5.2.2 矿山地质环境影响现状评估

矿山地质环境分析与评估主要从地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土污染四方面进行，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 E 表 E.1 和相关规范，制定“矿山地质环境影响程度分级表”，见表 5-6。

表 5-6 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重	地质灾害规模大，发生的可能性大；影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全；造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元；受威胁人数大于 100 人	矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道；矿井正常涌水量大于 10000m ³ /d；区域地下水水位下降；矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重；不同含水层（组）串通水质恶化；影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重	废水污染因子高于《污水综合排放标准》限值，水质污染，不能用于农业、渔业；土壤中镉、汞、砷、铅、铬的含量高于《土壤环境质量标准》限值，对原生土壤污染严重
较严重	地质灾害规模中等，发生的可能性较大；影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全；造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元；受威胁人数 10~100 人	矿井正常涌水量 3000~10000m ³ /d；矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态；矿区及周围地表水体漏失较严重；影响矿区及周围部分生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重	水质指标基本满足《农田灌溉水质标准》要求；固体废弃物重金属元素含量略超标，处理后对环境质量影响较轻
较轻	地质灾害规模小，发生的可能性小；影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施；造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元；受威胁人数小于 10 人	矿井正常涌水量小于 3000m ³ /d；矿区及周围主要含水层水位下降幅度小；矿区及周围地表水体未漏失；未影响到矿区及周围生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻	水质指标满足《农田灌溉水质标准》要求；固体废弃物重金属元素含量略超标，处理后对环境质量影响较轻
注：分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。				

(1) 地质灾害危险性现状评估

按照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），地质灾害危险性评估灾种主要包括：滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降及不稳定斜坡等。

经调查访问得知，矿区内自上世纪七十年代末以来民采一直未断，致使在矿层露头附近形成规模较大的采矿坑。矿体露头浅部的铝土矿资源量基本已开采殆尽。

经过本次野外调差，结合 2019 年原“二合一”方案及近几年民采坑的治理情况，目前，区内民采坑 CK1、CK4、CK7、CK11、CK12、CK15、CK16 已经进行恢复治理，效果基本良好，仅局部适当考虑进行苗木补种；CK18 由于天瑞水泥厂建设，已经回填

占用；CK10 已经回填并堆存了表土，目前为一处表土堆场，现存有约 2~5m 高的剥离土，可作为本利复垦土源进行使用。

目前，区内遗留 9 个民采坑未进行治理，分别为 CK2、CK3、CK5、CK6、CK8、CK9、CK13、CK14、CK17，主要分布在矿区 4 号拐点周边、b2 矿体西北侧及矿区东南侧中部，民采坑规模参数详情见表 5-7。区内以往民采主要以露头开采及浅部矿体为主，未发现山体滑坡、泥石流、地面塌陷及地面沉降等严重地质灾害。矿区内现有采坑多数采深不大，但边坡较陡，边坡岩性上部为黄土，接着为碎石土，厚度在 2-4m，下部为岩石，民采形成的陡坎深度见表 5-7，采坑最深的 CK2 约有 35m 深，边坡角度多 35°~75°不等，边坡高度几米至十几米不等，最高处达 21m。区内民采坑现状见照片 5-6 照片 5-11。

表 5-7 民采坑规模参数统计表

序号	采坑编号	采坑规模 (m)		边坡高度 (m)	序号	采坑编号	采坑规模 (m)		边坡高度 (m)
		宽	长				宽	长	
1	CK2	20-50	100	12.5	6	CK9	10-30	195	12.7
2	CK3	15-35	75	7.2	7	CK13	10-40	180	12
3	CK5	10-40	70	21	8	CK14	15-25	105	15.1
4	CK6	15-30	90	8.1	9	CK17	15-25	65	8.4
5	CK8	20-55	90	12.7	10				



照片 5-6 CK2



照片 5-7 CK3



照片 5-8 CK5



照片 5-9 CK6



照片 5-10 CK8



照片 5-11 CK13

根据现场勘察，现存的个别民采坑边坡发现有滑塌痕迹，但崩塌体体积一般 100~300m³。现状调查发现有边坡崩塌地质灾害的采坑 2 处，为 CK2、CK5（见表 5-8）。

现状条件下，目前区内遗留的 9 处民采坑，个别（CK2、CK5）有引发小型的边坡崩塌的现象，但地质灾害规模小。小型崩塌均没有破坏建筑物及设施，没有影响到人身安全，主要影响对象为区内采矿用地，目前区内也没有采矿活动，无人员伤亡和经济损失，地灾灾害危险性小。

表 5-8 崩塌灾害点调查一览表

点号	灾害类型	坐标		崩塌点特征 长*宽*高 (m)	灾害特征	位置	危险性
		X	Y				
B1	崩塌			40*20*10	坡度约 70°，高 10m，采坑上部出现裂缝，缝宽约 10mm，坑内崩塌物约 400m ³	CK2	小
B2	崩塌			25*20*5	坡度约 65°，高约 5m，边坡滑塌，崩塌物为岩石，坑内崩塌物约 200m ³	CK5	小



照片 5-12 CK2 崩塌堆积体



照片 5-13 CK5 崩塌堆积体

另通过现场踏勘及分析，现状条件下，区内道路修建虽对地形地貌影响造成一定破坏，但其挖填方边坡均合理稳定，未见崩塌、滑坡地质灾害隐患，评估区其他区域也未发现其他因矿产资源勘查开采等活动造成的崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害，亦无发现由于自然因素等其他原因造成的崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

综上所述，现状条件下，区内仅个别民采坑边坡出现滑塌灾害，但未对附近居民、建筑及设施造成威胁，未造成直接或间接经济损失。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 E 表 E.1（表 5-6），确定现状条件下，评估区地质灾害危险性小，对矿山地质环境影响程度为较轻。

(2) 矿山含水层破坏现状评估

根据本次调查及矿山历史资料，浅井铝土矿区内存在遗留民采坑。由于矿体位于当地最低侵蚀基准面和含水层上部，未揭露地下含水层，经野外调查未造成矿区及其周围含水层水位下降，也未影响到矿区及其周围生产生活用水。

根据《禹州市浅井铝土矿 10 万 t/a 采矿工程项目环境影响报告书》，地下水监测结果中硫化物、铁、锰、铜、锌、汞、六价铬、硝酸盐、镉、总大肠菌群、砷、氰化物、挥发性酚未检出，地下水水质现状监测结果见表 5-9。

表 5-9 矿区周边地下水检测结果

项目	扒村水井 (b4-11-12 采场东南 170m)		煤窑湾水井 (a6-IV 采场东 300m)		白土垌水井 (a1-2 采场西 80m)	
	2 日	3 日	2 日	3 日	2 日	3 日
PH	7.6	7.7	7.5	7.6	7.5	7.9
高锰酸盐指数	0.95	0.94	1.04	0.97	1	0.98
溶解性总固体	576	580	562	576	602	568
总硬度	440	430	420	420	420	440
硫酸盐	54	52	56	50	52	52

氯化物	53	54.6	52.8	56.6	55.2	53.4
氨氮	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.03
F	0.56	0.63	0.55	0.6	0.62	0.62
CL	78	84	76	79	82	83

监测点的各项监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求，说明项目所在区域地下水现状水质较好。

综合确定，现状条件下，采矿活动对地下含水层影响和破坏程度较轻。

（3）矿山地形地貌景观破坏现状评估

浅井铝土矿区内无经政府部门认定的地质遗迹、人文景观，不在城镇开发边界内，不在生态保护红线内，但区内分布有大片基本农田。

1) 民采坑

根据现场实地调查，区内现存未治理民采坑 9 处，民采坑面积 0.08~0.75hm² 不等，采坑陡坎深度 7~21 m，使区内原生地形地貌景观发生改变，彻底破坏了野生植被覆盖，土层、砾石或基岩裸露，使生态景观系统在空间上与周围环境不协调。现状条件下，综合评价民采坑对地形地貌景观破坏严重。

2) 现存表土堆（原 CK10）

现存表土堆位于原民采坑 CK10 处，并向南侧扩大，面积约 1.98hm²，现表土堆存高度约 2~5m 不等，表土堆存量约 3.00 万 m³，边坡角度 30°~45°。表土堆场土源的堆放彻底摧毁了原有地表植被，改变了原有微地貌形态，对原生地形地貌景观影响和破坏较严重。

3) 评估区其他区

评估区其他区（不考虑其他单位水泥厂及建材厂建设）尚未进行开采或建设活动，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较小。因此现状条件下，其他区对地形地貌景观影响和破坏程度为较轻。

综上，现状条件下，民采坑对矿山地形地貌景观影响和破坏程度为严重，评估区其他区对矿山地形地貌景观影响和破坏程度为较轻。

（4）矿山水土环境污染现状评估

1) 水环境污染现状评估

矿山取得采矿证后一直未进行生产，根据《禹州市浅井铝土矿 10 万 t/a 采矿工程项目环境影响报告书》（河北省环境地质勘察院，2014 年 9 月）对地下水检测结果表明：项目区地下水监测点的 pH、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氯化物、硫酸盐、细菌总数均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准限值要求，项

目区域地下水现状水质较好。

2) 矿区土壤环境污染现状评估

矿山取得采矿证后一直未进行生产，现状土壤污染因素主要是民采堆放的废石。

根据《禹州市浅井铝土矿 10 万 t/a 采矿工程项目环境影响报告书》（河北省环境地质勘察院，2014 年 9 月）可知，废石浸出液中有毒元素的含量远低于《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中最高容许浓度。说明在该地区开采铝土矿产生的废石不列入国家危险废物管理范围，可按一般固体废弃物处置和管理。此外，废石浸出液中任何一种污染物的浓度均未超过《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中相关元素最高允许排放浓度，并且 PH 值在 6-9。废石堆放不会对土壤造成污染。本项目矿区取样废石浸出毒性分析结果见表 5-10。

表 5-10 废石浸出毒性结果分析一览表

项目 类别	浓度								
	铜(Cu)	锌(Zn)	镉(Cd)	铅(Pb)	六价铬(Cr ⁶⁺)	汞(Hg)	砷(As)	氰化物(CN)	PH
废石浸出液	<0.05	<0.05	<0.003	<0.01	<0.05	0.00010	0.0016	<0.002	7.08
GB5085.3-2007 最高允许浓度	100	100	1	5	5	0.1	5	5	
污水综合排放标 准(一级)	0.5	2.0	0.1	1.0	0.5	0.05	0.5	10	6~9
生活饮用水标准	1.0	1.0	0.005	0.01	0.05	0.001	0.01	0.05	6.5-8.5
地下水质量标准 (III类)	1.0	1.0	0.01	0.05	0.05	0.001	0.05	0.05	6.5-8.5

因此，现状条件下，区内采矿活动对矿区水土环境污染程度为较轻。

5.2.3 矿山土地损毁现状分析

(1) 土地损毁程度分级标准

根据《编制规程》及其它相关资料，《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。

参考《耕地破坏鉴定技术规范》（DB 41/T 1982-2020），并结合矿山实际情况选取不同损毁方式评价因子等级标准，压占损毁等级评价标准参见表 5-11。

表 5-11 压占损毁程度分级标准

评价因子		评价等级		
		轻度	中度	重度
地表变形	压占面积	<1hm ²	1~5hm ²	>5hm ²
	堆积高度	<5m	5~10m	>10m

评价因子	评价等级			
	轻度	中度	重度	
边坡坡度	<25°	25~35°	>35°	
道路压占碾压动土深度	<50cm	50~100cm	>100cm	
占压无性状	砾石含量增加	<10%	10~30%	>30%
	有机质含量下降	<15%	15~65%	>65%
	有毒元素含量	无	低于相关标准	高于相关标准
	压占物 PH 值	6.5-7.5	4-6.5, 7.5-8.5	<4, >8.5
	压占时间	<1 年	1~3 年	>3 年
	地表附着物处置难度	容易	较容易	较困难
稳定性	稳定性	稳定	较稳定	不稳定
生态变化	土地利用类型	裸地	草地	耕地、林地
生产力变化	土地产出量下降	≤20%	20~50%	≥50%
生物多样性	植被破坏率	≤40%	40~60%	≥60%
	动物物种下降	≤20%	20~50%	≥50%

注：分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。

参考《耕地破坏鉴定技术规范》（DB 41/T 1982-2020），并结合矿山实际情况，挖损损毁等级评价标准参见表 5-12。

表 5-12 挖损损毁程度分级标准

评价因素	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损深度（m）	<1m	1-5m	>5m
挖损后有效土层厚度（cm）	≥80	30~80	<30
挖损后地面坡度（°）	<15°	15-35°	≥35°
挖损后浅层地下水埋深（m）	>1.5	1.5~0.8	≤0.8
积水情况	能自流排水，无积水	季节性积水	无法自流排水，长期积水

（2）已损毁土地现状

1) 已损毁土地现状

通过现场调查、踏勘、测量，结合项目区土地利用现状图，确定矿山已损毁土地的位置、范围、面积等。矿区现状条件下已损毁土地主要为区内历史遗留民采坑。

区内现有民采坑 9 处，多分布在矿体露头及浅部，造成了一定程度的土地损毁。

现存表土堆（原 CK10）面积约 1.98hm²，由区内民采坑剥离表土堆积而成，可以作为本矿山后续复垦工程土源使用。现表土堆存高度约 2~5m 不等，表土堆存量约 3.00 万 m³，边坡角度 30°~45°，造成了一定程度的土地损毁。现状表土堆场见照片 5-14、照片 5-15。



照片 5-14 区有表土堆场



照片 5-15 表土堆场边坡

根据实地踏勘和现场调查，民采坑、现存表土堆损毁位置及面积详见表 5-13。

表 5-13 矿区民采坑土地面积统计表

位置		损毁地类			合计 (hm ²)	损毁类型
		0307	0404	0602		
		其他林地	其他草地	采矿用地		
a 矿段	CK2			0.38	0.38	挖损
	CK3			0.22	0.22	挖损
	CK5			0.18	0.18	挖损
	CK6			0.22	0.22	挖损
b 矿段	CK8			0.37	0.37	挖损
	CK9	0.11	0.04	0.33	0.48	挖损
	现存表土堆（原 CK10）			1.98	1.98	压占
	CK13			0.40	0.40	挖损
	CK14			0.22	0.22	挖损
c 矿段	CK17	0.01		0.12	0.13	挖损
合计		0.12	0.04	4.42	4.58	

从表 5-13 中，可以看出，民采坑共损毁其他林地 0.12hm²，其他草地 0.04hm²，采矿用地 4.42hm²。根据浅井镇永久基本农田图斑分布图，区内民采坑及现存表土堆场未损毁永久基本农田。生产初期充分结合区内民采坑现状，利用生产废石回填民采坑，优先对民采坑进行复垦治理。

说明：本矿山自取得采矿证以来多年未采动，由于多方原因区内现已存在天瑞水泥中锦二期水泥厂、宜鑫二厂、禹州市国泰建材有限公司、禹州市洪彬建材有限公司等多家企业，这些企业生产发展亦占用了矿区内部分土地，上述企业生产发展占用和破坏的土地由其自主进行复垦治理，不列入本项目治理复垦范围。

区内其他无责任主体采矿用地已经治理完毕，效果良好，未治理的民采坑及表土堆场列入本项目已损毁土地范围，由中铝中州矿业公司负责治理复垦。

2) 损毁程度分析

区内现有民采坑 9 处，面积 0.18hm²~0.48hm²不等，主要开挖矿体露头部分，挖损深度较大，面积较广，边坡角度 35°~75°不等，个别存在凹陷，致使原地表形态、土地结构、地表生物等直接被摧毁，土地原有功能丧失。民采坑损毁形式为挖损，损毁地类为林地、草地及采矿用地。

根据表 5-12，民采坑对土地损毁程度为重度。具体见表 5-14。

表 5-14 民采坑挖损土地损毁程度分析表

损毁单元	挖掘面积 (hm ²)	挖损深度 (m)	挖损后有效土层厚度 (cm)	挖损后地面坡度 (°)	挖损后浅层地下水埋深 (m)	积水状况	损毁程度
CK2	0.38	12.5	0	55	>1.5	无积水	重度
CK3	0.22	7.2	0.5	50	>1.5	无积水	重度
CK5	0.18	21	0.5	40~55	>1.5	无积水	重度
CK6	0.22	8.1	0.5	35~55	>1.5	无积水	重度
CK8	0.37	12.7	0.5	50	>1.5	无积水	重度
CK9	0.48	12.7	0.3	40~55	>1.5	无积水	重度
CK13	0.40	12	0	40~55	>1.5	无积水	重度
CK14	0.22	15.1	0	40~55	>1.5	无积水	重度
CK17	0.13	8.4	0	40~75	>1.5	无积水	重度

现存表土堆为原民采坑 CK10，现已回填，后并堆存了大量土源，且向南侧扩大延伸，面积 1.98 hm²，现表土堆存高度约 2~5m 不等，堆存量约 3.00 万 m³，边坡角度 30°~45°。堆存时间 3 年以上。现存表土堆损毁形式为压占，损毁地类采矿用地。根据表 5-11，现存表土堆对土地损毁程度为重度。

(3) 已损毁土地汇总

本项目已损毁土地面积合计 4.58hm²，损毁类型为挖损、压占。将矿山已损毁土地与矿区土地利用现状图进行套合得出，损毁地类为其他林地、其他草地、采矿用地。已损毁土地损毁情况汇总详见表 5-15。

表 5-15 已损毁土地损毁情况汇总表

位置		损毁地类			合计 (hm ²)	损毁情况	
		0307	0404	0602		类型	程度
		其他林地	其他草地	采矿用地			
a 矿段	CK2			0.38	0.38	挖损	重度
	CK3			0.22	0.22	挖损	重度
	CK5			0.18	0.18	挖损	重度
	CK6			0.22	0.22	挖损	重度
b 矿段	CK8			0.37	0.37	挖损	重度
	CK9	0.11	0.04	0.33	0.48	挖损	重度
	现存表土堆 (原 CK10)			1.98	1.98	压占	重度
	CK13			0.40	0.40	挖损	重度

位置	损毁地类			合计 (hm ²)	损毁情况		
	0307 其他林地	0404 其他草地	0602 采矿用地		类型	程度	
		CK14		0.22			0.22
c 矿段	CK17	0.01		0.12	0.13	挖损	重度
合计		0.12	0.04	4.42	4.58		

5.3 预测评估

5.3.1 矿山地质环境影响预测评估

5.3.1.1 矿山地质灾害预测评估

根据评估区内地形地貌特征、矿体分布特征、工程布置及开发利用方案设计等，预测评估区主要潜在地质灾害为：①露天采场引发崩塌、滑坡地质灾害，②临时废石场引发泥石流地质灾害，③表土堆场不稳定斜坡地质灾害。评估如下：

一、采矿活动可能引发地质灾害危险性预测评估

(1) 露天采场引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性预测

根据开发利用方案，矿山未来开采活动将形成 6 个露天采场。露天采场设计最终采坑深度 10-60m，每个工作台阶高度 10m，台阶坡面角第四系土层为 45°，基岩台阶坡面角为 70°，采场最终边坡角为 21~52°。安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 6m（每隔 1 个台阶设置一个清扫平台）。露天采场特征见表 5-16。

表 5-16 拟开采矿体露天采场特征表

矿段	采区编号	采场规模				剥离量 (万 m ³)
		长 (m)	宽 (m)	深 (m)	面积 (m ²)	
A 矿段	a1-2	140	30-60	20	7100	4.70
	a2-3-4	420	50-130	50	38100	49.85
	a5-I	40	15	10	600	0.21
	a5-II	110	50-60	30	5800	3.10
B 矿段	b1	60	20	10	1200	0.42
	b2	220	170	60	33900	57.11

预测滑坡灾害危险性主要从发育程度和危害程度两方面判定；滑坡发育程度根据矿体的赋存条件及开采方式并结合表 5-17 判定。

表 5-17 滑坡稳定性判定表

工程建设引发或加剧崩塌（危岩）发生的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
工程建设位于滑坡影响范围内，对其稳定性影响大，引发或加剧滑坡的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设部分位于滑坡的影响范围内，对其稳定性影响中等，引发或加剧滑坡的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等

工程建设引发或加剧崩塌（危岩）发生的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
工程建设对滑坡稳定性影响小，引发或加剧滑坡的可能性小	小	强	大
		中等	中等
		弱	小

露天采场边坡多为基岩，边坡较稳定，采坑上部土质边坡较陡，在长期暴晒、暴雨冲刷及重力作用下易引发滑坡，土质边坡引发滑坡可能性中等，对矿山设备及场内人员安全造成威胁，采场内工程设备和工作人员将遭受威胁，受威胁人数约 10 人，可能直接经济损失大于 100 万元小于 500 万元，危害程度中等。因而，预测露天采场引发滑坡的危险性中等。

矿山露天开采所形成的边坡破坏了山体原有的地形地貌，由于台阶高度大，坡度陡，稳定性差，露天开采活动临近崩塌影响范围，采矿活动对崩塌稳定性影响中等，采矿过程中在重力、降水、扰动、震动等自然因素和人因素的作用下引发采场边坡岩体崩塌的可能性中等。露天采场边坡围岩处于欠稳定状态，危岩体主控破裂面上部为地表风化层，岩层松散，发育程度中等。受地形及岩性限制，崩塌点影响范围不大，规模较小。露天采场一旦发生崩塌灾害，采场内工程设备和工作人员将遭受威胁，受威胁人数约 10 人，可能直接经济损失大于 100 万元小于 500 万元，危害程度中等。因而，预测露天采场引发崩塌的危险性中等。

因而，预测露天采场引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性中等。

（2）临时废石场引发泥石流灾害预测评估

临时废石场为基建及生产初期废石的临时堆存点，生产中后期结合开采接替顺序，废石实现内排。结合矿山实际，区内最大废石堆存量约 54.0 万 m³，废石堆置高度约为 20m。

临时废石场内废石渣的堆存，为泥石流灾害的发生提供了物源。评估区地貌类型为丘陵区，年平均降水量 674.9mm，年最大降水量 1189mm，日最大降水量 130mm，临时废石场所在沟谷的纵向坡度约 5°~10°，上游地表汇水面积约 0.20km²，区内地形有利于大气降水的运流和排泄。根据当地周边以往降水资料，区内 1 小时最大降雨量约 80mm，由于区内植被较发育，场地比降不大，对雨水的入渗、截流、调节作用明显，地表径流强度有限。临时废石场在自身重力和暴雨冲蚀等条件影响下，容易造成边坡失稳，有引发泥石流的可能性。

评估区局部位位于泥石流冲淤范围内的沟上方两侧和距沟口较远的堆积区中下部，松散物源少，水流通畅，区域降雨强度中等，故临时废石场泥石流发育程度中等。泥石流发育程度分级见表 5-18。

表 5-18 泥石流发育程度分级表

发育程度	易发程度（发育程度）及特征
强	评估区位于泥石流冲淤范围内的沟中和沟口，中上游主沟和主要支沟纵坡大，松散物源丰富，有堵塞成堰塞湖(水库)或水流不畅通，区域降雨强度大。
中等	评估区局部位于泥石流冲淤范围内的沟上方两侧和距沟口较远的堆积区中下部，中上游主沟和主要支沟纵坡较大，松散物源较丰富，水流基本通畅，区域降雨强度中等。
小	评估区位于泥石流冲淤范围外历史最高泥位以上的沟上方两侧高处和距沟口较远的堆积区边部，中上游主沟和支沟纵坡小，松散物源少，水流通畅，区域降雨强度小。

根据该矿山的基础资料及现场踏勘，结合站内废石堆放方式，临时废石场引发泥石流主要的影响区域为其下游约 300m 范围。一旦临时废石场发生泥石流灾害，其下游的植被、耕地及道路将遭到破坏；受威胁人员主要为农忙时间田内农民、来往行人及车辆等，受威胁人数大于 10 人，可能造成的直接经济损失大于 100 万元小于 500 万元，依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），临时废石场泥石流危害程度中等。

综上，预测临时废石场引发泥石流地质灾害的危险性中等。

（3）表土堆场不稳定斜坡地质灾害的危险性预测

基于矿区现状治理需要，基建期 a 矿段剥离表土在第一年已随剥随用于区内民采坑的处理，运至表土堆场的量极少，为充分利用区内原表土堆置场地，不再新增破坏土地面积，本项目后续剥离表土需堆存部分均运至区内原表土堆置场地，后文命名为表土堆场，面积 1.98hm²，不再扩大，在现有基础上继续堆存，总计堆土量约 5.32 万 m³，高度约 5~8m 以内，边坡角度不超过 45°。表土堆场边坡为人工堆积型不稳定斜坡，在堆存过程中由于受到降水、降雪、震动等自然因素和人为因素的多重影响下，表土堆场在自身重力和暴雨冲蚀等条件影响下，可能出现边坡失稳，上部边坡容易出现轻微变形、流土或滑塌现象。预测表土堆场不稳定斜坡发育程度为中等。

表土堆场一旦边坡滑塌等资质灾害，受威胁对象主要为下游耕地、林地将遭受威胁，道路将被隔断，农忙时间田内农民、矿山运输车辆及工作人员可能受到威胁。受威胁人员小于 10 人，可能直接经济损失大于 100 万元，危害程度中等。

综上，确定表土堆场不稳定斜坡地质灾害的危险性中等。

二、采矿活动本身可能遭受地质灾害的危险性预测评估

由以上分析可知，矿山工程活动可能引发的地质灾害包括崩塌、滑坡、泥石流、不稳定斜坡。

(1) 露天采场内人员及设施可能遭受崩塌、滑坡地质灾害的危险性预测

露天采场边坡引发崩塌、滑坡的可能性中等，发育程度中等。采场范围内工程活动主要为采矿人员及运输车辆活动，活动人数一般约 10~20 人，且采场内还有露采设备，如果发生崩塌、滑坡灾害，人员、设施与运输车辆将会遭到危害，受威胁人数约 20 人，直接经济损失约 300 万元，危害程度中等。因此，预测露天采场遭受崩塌、滑坡地质灾害的危险性中等。

(2) 临时废石场下游人员及设施可能遭受泥石流灾害的危险性预测

如前所述，临时废石场引发泥石流地质灾害的可能性较大，发育程度中等。因此，一旦发生泥石流灾害，其内工作人员司机、运输车辆及设备将遭受其危害，受威胁人数约 10 人，直接经济损失大于 100 万元，危害程度中等。因此，预测临时废石场遭受泥石流地质灾害的危险性中等。

由上所述，露天采场内采矿人员及设施遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性中等；临时废石场工作人员、设施和下游运输道路、车辆、行人等遭受泥石流地质灾害危险性中等；评估区其他区域遭受地质灾害的危险性小。

三、地质灾害危险性综合分区

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，综合评估将评估区内露天采场、临时废石场、表土堆场划分为地质灾害危险性中等区；评估区其他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(表 5-19)及评估区地质灾害危险性综合分区评估图(图 5-1)。

表 5-19 评估区地质灾害危险性综合分区评估表

分区名称	灾害类型	现状评估	预测评估		危险性综合分区
			①	②	
露天采场	崩塌、滑坡	未发现	中等	中等	中等区
民采坑	崩塌、滑坡	未发现	小	小	小区
临时废石场	泥石流	未发现	中等	中等	中等区
表土堆场	崩塌、滑坡	未发现	中等	小	中等区
评估区其他区	崩塌、滑坡、泥石流	未发现	小	小	小区

注：①矿山建设可能引发地质灾害危险性的预测；②矿山建设本身可能遭受地质灾害危险性的预测。

图 5-1 评估区地质灾害危险性综合分区评估图

5.3.1.2 采矿活动对含水层影响和破坏程度预测评估

对含水层的破坏主要从露天开采、固体废弃物的排放、工程废水的排放三个方面进行分析。

本矿属露天开采，矿区侵蚀基准面在 160m，铝土矿多出露于地表，本次开采矿体赋存标高+281~+180m，矿体最低开采标高均在侵蚀基准面以上。采矿活动对含水层破坏较轻。

本矿固体废弃物主要是废石，废石是矿山在基建和生产过程中抛弃的无利用价值的岩石。其中部分可用于生产建筑石料，其余运往排土场及采区内老采坑集中排放。根据《环境影响评价报告》，废石浸出液中各项有毒有害元素浓度均低于《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中规定的限值要求，且不超过 GB8978-1996《污水综合排放标准》中一级最高允许排放浓度，根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）中有关规定，该矿废石属于第I类一般工业固体废物，其贮存、处置场应为I类场，无需设防渗处理设施，对周围环境影响较轻。

矿山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。预设沉淀池对其进行处理，使其达到 GB8798—1996《污水综合排放标准》中一级标准要求后，用于场地防尘洒水及周边绿化复垦灌溉，不外排。故矿山废水对地下含水层水质影响程度较轻。

综上所述，采矿活动对含水层破坏较轻，不影响周围居民生活、生产用水。

5.3.1.3 采矿活动对地形地貌景观影响预测评估

评估区内及周边无地质遗迹、人文景观、风景旅游区及各类自然保护区。根据矿产资源开发设计，本项目为露天开采矿山，对原生地形地貌景观的影响和破坏主要为：露天采场的开挖对地形地貌的破坏；临时废石场、表土堆场的建设和使用对地形地貌的破坏；以及区内现有民采坑对地形地貌的破坏。

（1）露天采场对地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

本项目未来开采活动将形成 6 个露天采场。露天采场设计最终采坑深度 10-60m，采场长 40~425m，宽 15~175m，面积 0.06~3.81hm²，各露天采场长度、宽度、采高、面积等参数详见表 5-20。露天采场的开挖使得上方岩土体完全被剥离，山体裸露，现有地

形地貌条件发生较大变化、地表景观遭受永久性破坏，较难恢复场地地形地貌景观。因而，预测露天采场对地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

(2) 临时废石场对地形地貌景观影响预测评估

临时废石场位于 a5-11 露天采场南侧，占地面积 3.11hm²，底部最低标高+254m，共分 264m、274m 两个台阶分层进行堆置，台阶高度 10m，台阶间马道宽度 5m，总堆置高度 20m，排土平台反坡角 2%~5%，边坡坡比 1: 1.5，最终边坡坡度 30°，有效容量约 58.0 万 m³。临时废石场内废石渣的堆存使原生地形地貌景观发生较大程度的变化，彻底破坏了地表原有植被，造成石渣裸露，改变了原有微地貌形态，造成生态景观系统在空间上的严重不协调。预测临时废石场对地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

(3) 表土堆场对地形地貌景观影响预测评估

为集约节约利用土地，a 矿段不设表土堆场，基建期剥离表土临时在 2#、3#民采坑处导运，并及时用于区内现存民采坑的治理复垦。b 矿段充分利用区内原有表土堆置场地，剥离表土就近运至此处，在现有基础上继续堆存，面积不再扩大，占地面积 1.98hm²，设计高度约 5~8m，土方量约 5.32 万 m³。表土的堆放改变了原有土地用途，对原生地形地貌景观及地表植被造成破坏。但考虑到其面积及堆高不大，且后期区内土地治理复垦时表土又充分利用，恢复场地地形地貌景观难度不大。预测表土堆场对地形地貌景观影响和破坏程度为较严重。

(6) 民采坑对地形地貌景观影响预测评估

鉴于民采属于违法行为，中铝中州矿业有限公司禹州市取得矿权后已经禁止相关行为。为保护区内生态环境，本项目开工后会及时对区内民采坑进行治理复垦。因此，预测其对地形地貌景观的影响破坏与现状评估结果一致，即民采坑对原生地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

表 5-20 预测采矿活动对地形地貌现状影响和破坏预测评估表

分区名称	面积	宽度	长度	边坡高度	废石土体积	影响和破坏程度
	(hm ²)	(m)	(m)	(m)	(m ³)	
CK2	0.38	20-50	100	12.5		严重
CK3	0.22	35	60	7.2		严重
CK5	0.18	30-40	50-60	21		严重
CK6	0.22	15-30	80	8.1		严重
CK8	0.37	30-50	80	12.7		严重

分区名称	面积	宽度	长度	边坡高度	废石土体积	影响和破坏程度
	(hm ²)	(m)	(m)	(m)	(m ³)	
CK9	0.48	20-30	190	12.7		严重
CK13	0.40	15-50	160	12		严重
CK14	0.22	15-30	100	15.1		严重
CK17	0.13	15-30	60	8.4		严重
a1-2 露天采场	0.71	51	140	20		严重
a2-3-4 露天采场	3.81	128	425	50		严重
a5-I露天采场	0.06	16	43	10		严重
a5-II露天采场	0.58	65	109	30		严重
b1 露天采场	0.12	20	67	10		严重
b2 露天采场	3.39	175	225	60		严重
表土堆场	1.98	20-200	130	5~8	5.32 万	较严重
临时废石场	3.11	110-140	250	20	54 万	严重
评估区其他区	286.98					较轻

综上所述，民采坑、露天采场、临时废石场对矿山地形地貌景观影响和破坏程度为严重；表土堆场对矿山地形地貌景观影响和破坏程度为较严重，评估区其他区对矿山地形地貌景观影响和破坏程度为较轻。

5.3.1.4 矿区水土环境污染预测

(1) 水环境污染预测评估

本工程运营过程中水污染源主要为施工区废水和生活污水。施工区废水按各采场投入 5 台施工设备，每台设备废水排放量 0.2m³/d，临时沉淀池处理 2 天排放量计算，各采场设置一座 5m³ 临时沉淀池，处理后废水回用于场地降尘洒水；施工人员约为 20 人左右，生活污水产生量为 0.48m³/d。主要污染因子为 COD、SS、BOD₅ 等，其特点是废水量不稳定，间歇式产生，可作为地面降尘用水，自然蒸发，不外排。各采场设置旱厕一所进行收集，定期清掏。运营过程中废水对水环境的影响较小，随着施工期的结束，此类影响将随之停止。

(2) 土壤环境污染预测评估

矿山生产期产生的固体废物主要为施工期弃渣和生活垃圾。区内废石结合矿山开采时序堆现状民采坑及露天采场进行回填治理，充分用于生态修复治理，不永久堆存。表土单独堆放，复垦工程实施时全部综合利用。矿山废弃物得到有效处置或合理利用，且废石废渣成分不变，其浸出液对水土环境影响程度较轻，不会对环境造成危害，对土壤

污染较轻。

综上，预测采矿活动对矿区水土环境污染程度为较轻。

5.3.2 矿山土地损毁预测分析

5.3.2.1 土地损毁环节与时序

项目设计开采区内 a 矿段、b 矿段总计 6 个矿体，划分为六个独立的露天采区，采用公路开拓，汽车运输，采用自上而下分台阶开采。本矿山采用非爆破开采，振动锤震动破碎，液压挖掘机剥离、铲装，自卸汽车运输。剥离废石用于区内采坑治理或临时堆存，待开采结束后用于矿山生态修复露天采场回填。

设计首采矿体为 a2-3-4 矿体，矿区总的开采顺序：a2-3-4 矿体→a1-2 矿体→a5-I 矿体→a5-II 矿体→b1 矿体→b2 矿体，矿山生产服务年限为 2.4 年。

露天开采工艺主要包括采用水平台阶从上而下开采，沿矿体顶板开沟，采剥工作线沿走向布置，采矿工作面和剥离工作面分别位于开段沟两侧，采矿工作面向底板方向推进，剥离工作面向顶板方向推进（见图 5-2）。

图 5-2 露天开采生产工艺

5.3.2.2 土地损毁形式与环节

不同的开采工艺对土地的损毁形式不同，根据生产工艺流程和矿山工程平面布置特征，确定本项目土地损毁类型主要为挖损、压占。

挖损损毁是生产建设活动致使原地表形态、土壤结构、地表植被等直接被摧毁，破坏了土壤结构，彻底改变了土壤养分的初始条件，从而引起了水土流失和养分流失，影响周边植被的正常生长，挖损对土地破坏是最直接也是毁灭性的。根据现场调查并结合矿山生产工艺，本项目挖损损毁主要为民采坑、露天采场对土地的破坏。

压占损毁主要指生产期所排放的废石、剥离表土等造成土地压占，使土地原有生产和生态功能丧失。根据现场调查并结合生产工艺，本矿山临时废石场、表土堆场土地损毁类型为压占损毁。

5.3.2.3 造成土地损毁的环节与时序

矿山土地损毁时序与矿山建设、矿体开采顺序密切相关。根据前文设计，本项目基建期 0.5 年，矿山生产服务年限 2.4 年。结合矿山实际情况，企业于 2025 年 07 月开始

基建，2025年12月基建结束；2026年1月进入生产期，2026年11月a2-3-4矿体开采结束，a1-2矿体接替开采，2027年2月a5-I矿体接替开采，2027年3月a5-II矿体接替开采，2027年7月b1矿体接替开采，2027年8月b2矿体接替开采，2028年5月区内采矿活动全部结束。根据矿山生产计划安排，确定各用地单元损毁时序与环节。浅井铝土矿土地损毁环节时序统计汇总详见表5-21

表 5-21 土地损毁环节与时序

损毁环节	损毁区段	损毁时间	损毁方式
前期	民采坑	2019~今	挖损
基建期	临时废石场、表土堆场	2025.07~2025.12	压占
	a2-3-4 露天采场	2025.07~2025.12	挖损
生产期	a2-3-4 露天采场	2026.01~2026.11	挖损
	a1-2 露天采场	2026.12~2027.2	挖损
	a5-I露天采场	2027.2	挖损
	a5-II露天采场	2027.3~2027.07	挖损
	b1 露天采场	2027.07	挖损
	b2 露天采场	2027.08~2028.05	挖损
	临时废石场、表土堆场	2026.01~2028.05	压占

5.3.2.4 拟损毁土地类型和范围预测

根据前文土地损毁环节与时序结合资源开发利用设计等资料，预测本矿山拟损毁土地情况。本矿山为露天开采，未来建设开采将形成露天采场6处：a1-2露天采场、a2-3-4露天采场、a5-I露天采场、a5-II露天采场、b1露天采场、b2露天采场，对土地造成挖损损毁；另外新增临时废石场的建设和使用，对土地造成压占损毁。

(1) 露天采场

a1-2露天采场：面积0.71hm²。最低开采标高为248m，设248m、258m共两个台阶。

a2-3-4露天采场：面积3.81hm²。最低开采标高为231m，设231m、241m、251m、261m、271m共五个台阶。

a5-I露天采场：面积0.06hm²。最低开采标高为250m，设250m一个最终台阶，开采深度10m。

a5-II露天采场：面积0.58hm²。最低开采标高为250m，设250m、260m、270m共三个台阶。

b1露天采场：面积0.12hm²。最低开采标高为240m，设240m一个最终台阶，开采深度10m。

b2 露天采场：面积 3.39hm²。最低开采标高为 183m，设 183m、193m、203m、213m、223m、233m 共六个台阶。

露天采场台阶坡面角第四系土层为 45°，围岩和矿石的台阶坡面角为 70°。除个别小矿体外，主要矿体均为凹陷露天开采。损毁类型为挖损，损毁地类主要为采矿用地、其他林地等。

(2) 临时废石场

本次设计在矿区 a 矿段 a5-II 矿体南侧设置 1 处临时废石场，用于堆存基建期及生产初期废石。临时废石场占地面积 3.11hm²，底部最低标高+254m，共分 264m、274m 两个台阶分层进行堆置，台阶间马道宽度 5m，总堆置高度 20m，排土平台反坡角 2%~5%，边坡坡比 1: 1.5，最终边坡坡度 30°，有效容量约 58.0 万 m³。实际废石堆放量约 54 万 m³。区内矿体全部开采完毕后，利用临时废石场堆存废石对 b2 露天采场进行回填。临时废石场损毁类型为压占，损毁地类为采矿用地。

(3) 拟损毁土地面积汇总

将矿山拟损毁土地与矿区土地利用现状图进行套合，统计得出各单元损毁土地利用类型及面积。浅井铝土矿拟损毁土地损毁情况汇总见表 5-22。矿区拟损毁土地总面积为 11.78hm²。其中，损毁其他林地 2.32hm²，采矿用地 9.29hm²，公路用地 0.04 hm²，农村道路 0.13hm²。按损毁类型分压占损毁 3.11hm²，挖损损毁 8.67hm²。

拟损毁公路用及农村道路现状见照片 5-16、照片 5-17。



照片 5-16 区内公路



照片 5-17 区内农村道路

表 5-22 拟损毁土地损毁情况预测表

损毁单元	损毁地类				合计	损毁类型
	0307	0602	1003	1006		

		其他林地	采矿用地	公路用地	农村道路	hm ²	
a 矿段	a1-2 露天采场	0.65	0.02	0.04		0.71	挖损
	a2-3-4 露天采场	1.66	2.15			3.81	挖损
	a5-I露天采场		0.06			0.06	挖损
	a5-II露天采场		0.58			0.58	挖损
	临时废石场		3.11			3.11	压占
b 矿段	b1 露天采场	0.01	0.11			0.12	挖损
	b2 露天采场		3.26		0.13	3.39	挖损
合计		2.32	9.29	0.04	0.13	11.78	

5.3.2.6 损毁程度分析

本矿山拟损毁土地损毁方式为压占，根据矿山资源开发设计等相关资料对损毁程度进行预测分析。

(1) 压占损毁程度分析

压占损毁程度评价因子及等级标准见表 5-11。

拟损毁土地受到压占损毁的单元为临时废石场。场地使用改变了原有地貌，造成表土硬化和土质下降；临时废石场内废石渣的堆积排放改变了原有地貌，造成区土壤结构彻底破坏，地表植被被铲除。

参照压占损毁程度评价因子及等级标准，对拟损毁单元压占损毁土地进行预测分析，土地损毁程度见表 5-23。压占损毁地类为采矿用地，废石渣堆积高度大，砾石含量增加显著，损毁时间较长，为重度损毁。

表 5-23 拟损毁土地压占损毁情况及程度分析表

损毁单元	压占面积	堆积高度	边坡坡度	砾石含量增加	稳定性	土地利用类型	占用/压占时间	损毁程度
	(hm ²)	(m)	(°)	(%)				
临时废石场	3.11	20	35	>30%	较稳定	采矿用地	2.9 年	重度

(2) 挖损损毁程度分析

挖损损毁程度评价因子及等级标准见表 5-12。

拟损毁土地受到挖损损毁的单元为露天采场，露天开挖改变了原有地形地貌，彻底破坏了原有地表的土壤结构，采场基岩裸露破坏严重。

参照挖损损毁程度评价因子及等级标准，对露天采场挖损损毁程度进行预测分析，分析结果见表 5-24。拟损毁土地挖损类型为其他林地、采矿用地等，损毁程度为重度。

表 5-24 拟损毁土地挖损损毁情况及程度分析表

损毁单元	挖掘面积 (hm ²)	挖损深度 (m)	挖损后有 效土层厚度 (cm)	挖损后 地面坡度 (°)	挖损后浅层 地下水埋深 (m)	积水 状况	损毁 程度
a1-2 露天采场	0.71	20	0	60	>1.5	无积水	重度
a2-3-4 露天采场	3.81	50	0	52	>1.5	无积水	重度
a5-I露天采场	0.06	10	0	60	>1.5	无积水	重度
a5-II露天采场	0.58	30	0	45	>1.5	无积水	重度
b1 露天采场	0.12	10	0	70	>1.5	无积水	重度
b2 露天采场	3.39	60	0	40~55	>1.5	无积水	重度

5.3.2.7 重复损毁土地预测

本项目各用地单元相互独立，不存在重复损毁土地。

5.4 综合评估

5.4.1 矿山地质环境影响评估综合分区

根据前面矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土环境污染的现状分析和预测结果，对评估区进行矿山地质环境现状综合分区和预测综合分区。

(1) 矿山地质环境影响程度现状分区

根据上述矿山地质环境影响现状分析结果，在矿山地质环境现状评估图上进行分区，将评估区划分为矿山地质环境影响现状严重区、较严重区和较轻区。分区结果如下详见表 5-25 及附图 10：矿山地质环境问题现状图。

现状条件下，评估区地质灾害危险性小；采矿活动对含水层破坏程度、水土环境污染程度为较轻，民采坑对地形地貌景观破坏程度严重；现存表土堆（原 CK10）对地形地貌景观破坏程度为较严重。因此，现状条件下，民采坑划分为矿山地质环境影响严重区，现存表土堆（原 CK10）划分为矿山地质环境影响较严重区，评估区其他区划分为矿山地质环境影响较轻区。

表 5-25 矿山地质环境影响现状评估分区表

评估区	面积	矿山地质环境影响程度				现状评估 综合分区
	(hm ²)	地质灾害 危险性	含水层	地形地貌 景观	水土环境 污染	
CK2	0.38	小	较轻	严重	较轻	严重区
CK3	0.22	小	较轻	严重	较轻	严重区
CK5	0.18	小	较轻	严重	较轻	严重区
CK6	0.22	小	较轻	严重	较轻	严重区
CK8	0.37	小	较轻	严重	较轻	严重区

评估区	面积	矿山地质环境影响程度				现状评估综合分区
	(hm ²)	地质灾害危险性	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	
CK9	0.48	小	较轻	严重	较轻	严重区
现存表土堆 (原 CK10)	1.98	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
CK13	0.4	小	较轻	严重	较轻	严重区
CK14	0.22	小	较轻	严重	较轻	严重区
CK17	0.13	小	较轻	严重	较轻	严重区
评估区其他区	298.76	小	较轻	较轻	较轻	较轻区

(2) 矿山地质环境影响程度预测分区

根据上述矿山地质环境影响预测分析结果，在矿山地质环境预测评估图上进行分区，将评估区划分为矿山地质环境影响严重区、较严重区和较轻区，分区结果详见表 5-26、附图 12：矿山地质环境问题预测图。

表 5-26 矿山地质环境影响预测评估分区表

评估区	面积	矿山地质环境影响程度				预测评估综合分区
	(hm ²)	地质灾害危险性	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	
CK2	0.38	小	较轻	严重	较轻	严重区
CK3	0.22	小	较轻	严重	较轻	严重区
CK5	0.18	小	较轻	严重	较轻	严重区
CK6	0.22	小	较轻	严重	较轻	严重区
CK8	0.37	小	较轻	严重	较轻	严重区
CK9	0.48	小	较轻	严重	较轻	严重区
CK13	0.4	小	较轻	严重	较轻	严重区
CK14	0.22	小	较轻	严重	较轻	严重区
CK17	0.13	小	较轻	严重	较轻	严重区
a1-2 露天采场	0.71	中等	较轻	严重	较轻	严重区
a2-3-4 露天采场	3.81	中等	较轻	严重	较轻	严重区
a5-I 露天采场	0.06	中等	较轻	严重	较轻	严重区
a5-II 露天采场	0.58	中等	较轻	严重	较轻	严重区
b1 露天采场	0.12	中等	较轻	严重	较轻	严重区
b2 露天采场	3.39	中等	较轻	严重	较轻	严重区
表土堆场	1.98	中等	较轻	较严重	较轻	较严重区
临时废石场	3.11	中等	较轻	严重	较轻	严重区
评估区其他区	286.98	小	较轻	较轻	较轻	较轻区

预测评估认为：露天采场、临时废石场地质灾害危险性中等，对地形地貌景观破坏程度为严重，划分为矿山地质环境影响严重区；民采坑对地形地貌景观破坏程度为严重，划分为矿山地质环境影响严重区；表土堆场地质灾害危险性中等，对地形地貌景观破坏程度为较严重，划分为矿山地质环境影响较严重区。评估区其他区地质灾害危险性小，对含水层破坏程度、水土环境污染程度为较轻，对地形地貌景观影响和破坏程度较轻，划分为矿山地质环境影响较轻区。

5.4.2 项目土地损毁情况汇总表

本项目已损毁土地 4.58hm²，拟损毁土地 11.78hm²，无重复损毁。因此，矿山共损毁土地面积 16.36hm²。各用地单元面积、损毁类型及损毁程度结果汇总见表 5-27。

表 5-27 矿山各用地单元土地损毁情况汇总表

位置		损毁地类					合计 (hm ²)	损毁情况	
		0307 其他 林地	0404 其他 草地	0602 采矿 用地	1003 公路 用地	1006 农村 道路		类型	程度
		a 矿段	CK2			0.38			
CK3				0.22			0.22	挖损	重度
CK5				0.18			0.18	挖损	重度
CK6				0.22			0.22	挖损	重度
a1-2 露天采场	0.65			0.02	0.04		0.71	挖损	重度
a2-3-4 露天采场	1.66			2.15			3.81	挖损	重度
a5-I露天采场				0.06			0.06	挖损	重度
a5-II露天采场				0.58			0.58	挖损	重度
临时废石场				3.11			3.11	压占	重度
b 矿段	CK8			0.37			0.37	挖损	重度
	CK9	0.11	0.04	0.33			0.48	挖损	重度
	表土堆场			1.98			1.98	压占	重度
	CK13			0.40			0.40	挖损	重度
	CK14			0.22			0.22	挖损	重度
	b1 露天采场	0.01		0.11			0.12	挖损	重度
	b2 露天采场			3.26		0.13	3.39	挖损	重度
c 矿段	CK17	0.01		0.12			0.13	挖损	重度
合计		2.44	0.04	13.71	0.04	0.13	16.36		

5.5 矿山地质环境治理与土地复垦责任范围

5.5.1 矿山地质环境保护与恢复治理分区

一、分区原则

1) “利于保护与恢复治理”原则，分区时充分考虑开展保护与恢复治理工作的方便性与可操作性。

2) “统筹规划，突出重点”原则，分区时结合矿山保护、开采等相关规划，重点突出对矿山地质环境有重要影响的区段。

3) “区内相似，区际相异”原则，根据矿区地质环境问题类型及重点防治对象的不同，同一类地质环境问题或同一类治理方式区段划为同一个区或亚区。

4) “有利于矿山发展”原则，保护与恢复治理分区要有利于建设绿色和谐矿山，有利于矿山实施可持续开采，有利于解决矿区人居安全问题。

二、分区方法

在对地质灾害、含水层、地形地貌景观的影响和破坏、水土环境污染进行现状和预测评估的基础上，选取 4 个方面的评估结果作为预测指标，利用叠加取差法进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。分区标准见表 5-28。

表 5-28 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
注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区			

按照重点防治区、次重点防治区、一般防治区的顺序，分别阐明防治区的面积，区内存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征，以及矿山地质环境问题的防治措施等。

三、矿山地质环境防治分区

根据上述分区原则和分区方法，结合矿区地质环境条件、地质环境现状和预测评估区可能出现的地质环境问题将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区三个级别（详见表 5-29，附图 15 矿山地质环境保护与土地复垦工程部署图）。本项目共划分为 16 个重点防治区、1 个次重点防治区和 1 个一般防治区。其中重点防治区面积 14.38hm²，占评估区总面积的 4.74%；次重点防治区面积 1.98hm²，占评估区总面积的 0.65%；一般防治区面积为 286.98hm²，占评估区总面积的 94.61%。矿山地质环境治理面积 16.36hm²，占评估区总面积的 5.39%。

表 5-29 矿山地质环境保护与恢复治理分区划分表

分区名称	编号	面积	现状评估	预测评估	防治分区
		(hm ²)			
CK2	I ₁	0.38	严重区	严重区	重点防治区
CK3	I ₂	0.22	严重区	严重区	重点防治区
CK5	I ₃	0.18	严重区	严重区	重点防治区
CK6	I ₄	0.22	严重区	严重区	重点防治区
CK8	I ₅	0.37	严重区	严重区	重点防治区
CK9	I ₆	0.48	严重区	严重区	重点防治区
CK13	I ₇	0.4	严重区	严重区	重点防治区
CK14	I ₈	0.22	严重区	严重区	重点防治区
CK17	I ₉	0.13	严重区	严重区	重点防治区
a1-2 露天采场	I ₁₀	0.71	较轻区	严重区	重点防治区
a2-3-4 露天采场	I ₁₁	3.81	较轻区	严重区	重点防治区
a5-I 露天采场	I ₁₂	0.06	较轻区	严重区	重点防治区
a5-II 露天采场	I ₁₃	0.58	较轻区	严重区	重点防治区
b1 露天采场	I ₁₄	0.12	较轻区	严重区	重点防治区

分区名称	编号	面积	现状评估	预测评估	防治分区
		(hm ²)			
b2 露天采场	I ₁₅	3.39	较轻区	严重区	重点防治区
临时废石场	I ₁₆	3.11	较轻区	严重区	重点防治区
表土堆场	II ₁	1.98	较严重区	较严重区	次重点防治区
评估区其他区	III ₁	286.98	较轻区	较轻区	一般防治区

(1) 重点防治区

1) 民采坑重点防治区 (I₁~I₉)

占地面积为 2.60hm²。

主要地质环境问题：对原生地形地貌景观破坏严重。

主要防治措施：矿山基建期内及时利用开采废石对其进行回填治理，结合周围地形修整进行地貌重塑，而后覆土，植被恢复等。

2) 露天采坑重点防治区 (I₁₀~I₁₅)

占地面积为 8.67hm²。

主要地质环境问题：露天采场边坡引发崩塌、滑坡地质灾害危险性中等，采场内运输车辆、机械设备和人员遭受崩塌、滑坡灾害的危险性中等，对地形地貌景观影响和破坏严重。

主要防治措施：设置警示牌，安装防护网，采场上游修截排水沟，对凹陷坑进行回填，覆土，恢复植被等。

3) 临时废石场重点防治区 (I₁₆)

占地面积为 3.11hm²。

主要地质环境问题：临时废石场引发泥石流地质灾害危险性中等，对地形地貌景观影响和破坏严重。

主要防治措施：设置警示牌，在临时废石场周边游修截排水沟，结合采矿工程充分利用区内废石回填露天采坑区，矿山闭坑后结合原始地形平整场地、覆土，植被恢复等。

(2) 次重点防治区 (II)

1) 表土堆场次重点防治区 (II₁)

占地面积为 1.98hm²。

主要地质环境问题：表土堆场不稳定斜坡地质灾害危险性中等，对原生地形地貌景观破坏较严重。

主要防治措施：矿山生产过程中防尘网苫盖、播撒草籽对土源进行保护，边坡利用护坡生态袋装土源混草籽后码放于坡面对其进行保护，上游开挖排水沟，防止水土流失。结合开采进度利用其土源对区内损毁土地进行复垦，而后平整翻耕场地，恢复植被。

(3) 一般防治区 (III)

1) 评估区其他区一般防治区 (III₁)

评估区其它区面积 286.98hm²。该区域矿山地质环境影响程度较轻。主要是做好矿山地质环境破坏监测工作，预防对矿山地质环境的破坏扩大。

5.5.2 土地复垦区与复垦责任范围

(1) 复垦区

复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。本项目生产建设损毁土地合计 16.36hm²，无永久性建设用地。因此，确定本项目复垦区面积为 16.36hm²，损毁地类以采矿用地、其他林地为主，其他地类面积较小。土地损毁方式为挖损、压占，损毁程度为重度。

(2) 复垦责任范围

复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本项目无留续使用的永久性建设用地，设计对复垦区内损毁土地全部进行复垦，复垦率 100%。因此，复垦责任范围与复垦区范围一致，面积 16.36m²。详见表 5-30 复垦区与复垦责任范围面积汇总表。

表 5-30 复垦区与复垦责任范围面积汇总表

项目涉及面积		面积 (hm ²)	备注
一、矿区面积		298.53	采矿许可证范围
二、项目区面积		298.53	与矿区范围一致
三、永久性建设用地面积		0	
四、总损毁面积	1.已损毁面积	(1) 挖损损毁面积	2.60
		(2) 压占损毁面积	1.98
		小计	4.58
	2.拟损毁面积	(1) 挖损损毁面积	8.67
		(2) 压占损毁面积	3.11
		小计	11.78
	3.重复损毁面积		0
合计		16.36	

项目涉及面积	面积 (hm ²)	备注
五、复垦区面积	16.36	总损毁面积+永久性建设用地面积
六、留续使用的永久性建设用地面积	0	
七、复垦责任范围面积	16.36	复垦区面积-留续使用的永久性建设用地面积

5.6 复垦区土地利用类型及权属情况

5.6.1 土地利用类型与数量

本方案服务期内，复垦区面积 16.36hm²。复垦区土地面积共计 16.36hm²，其中其他林地 2.44hm²，其他草地 0.04hm²，采矿用地 13.71hm²，公路用地 0.04hm²，农村道路 0.13hm²。复垦区内地类以采矿用地为主，占复垦区总面积的 80%以上。复垦区土地利用现状详情见表 5-31。复垦责任范围与复垦区一致，土地利用情况亦见表 5-31。

表 5-31 复垦区（复垦责任范围）土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积	占比	
代码	名称	代码	名称	(hm ²)	(%)	
03	林地	0307	其他林地	2.44	14.91	14.91
04	草地	0404	其他草地	0.04	0.24	0.24
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	13.71	83.80	83.80
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.04	0.24	1.04
		1006	农村道路	0.13	0.79	
合计				16.36	100.00	100.00

5.6.2 土地权属

浅井铝土矿复垦区土地为禹州市浅井镇扒村村、北董庄村、陈垌村、浅井村集体所有制土地，面积 16.36hm²，具体村委及村民意见详见附件 13。区内土地权属明确，不存在争议土地。复垦区土地权属情况详见表 5-32。

表 5-32 复垦区土地权属统计表

权属			二级地类					合计
			0307 其他 林地	0404 其他 草地	0602 采矿 用地	1003 公路 用地	1006 农村 道路	hm ²
禹州市	浅井镇	扒村村			0.99			0.99
		北董庄村			0.18			0.18
		陈垌村	2.33		6.97	0.04		9.34
		浅井村	0.11	0.04	5.57		0.13	5.85
合计			2.44	0.04	13.71	0.04	0.13	16.36

5.6.3 永久基本农田及基础设施状况

(1) 永久基本农田情况

经调查，本项目不在生态保护红线内，远离自然保护区、景观名胜区等。本项目生产建设用地未占用区内永久基本农田，故没有永久基本农田损毁。综上，项目生产建设用地合理合法。

(2) 基础设施状况

矿区无规模性地表水流，区内耕地多为旱地，仅3号、6号拐点附近分布有少量水浇地，周边及田间有灌溉沟渠、农沟分布。旱地地块无灌溉设施。本区为人口密集地区，劳动力丰富且成本低，区内电力、通讯、道路及各种生活设施配套齐全。区内现有农村道路多为泥结碎石道路，已基本通至矿区采场附近。离矿区较近的上一级供电电源为浅井镇镇变电所，可以满足矿山开采和生活用电的要求，区内供电有保障。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

6.1 矿山地质环境治理可行性分析

6.1.1 技术可行性分析

(1) 预防为主，防治结合的可行性

通过规划及各种管理手段，采取防范性措施，减少地质环境问题的发生和出现，尽量避免矿山地质环境破坏或将其消除于矿山建设、生产过程当中，可以做到防患于未然。

(2) 在保护中开发，在开发中保护的可行性

在保护地质环境的前提下开采矿产资源，在地下开采过程中首先力求消除产生负面影响的各种因素或者降低影响程度，针对存在的地质环境问题及地质灾害，制定出预防措施，因地制宜地和周边生态环境保持一致，可以达到保护地质环境和防灾、减灾的目的。

(3) 因地制宜，边开采边治理的可行性

矿山建设在不同的地段可能存在不同的矿山地质环境问题，针对不同的地段、不同的地质环境问题采取不同的恢复治理措施。因地制宜，讲求实效，遵循区域性、差异性和地带性特征，依据能量流动与物质循环原理，可以有效恢复、重建矿区土壤和本土化植被资源。

(4) 依靠科技进步、发展循环经济，建设绿色矿业的可行性

结合矿区经济技术和实际条件，设计可操作性强的治理方案，生态系统恢复重建后即可发挥资源自身价值。针对矿山建设和生产过程中产生的地质环境问题及地质灾害，及时治理，有多少治理多少。

(5) 统筹规划，突出重点，分阶段实施的可行性

该矿山开采影响区面积较大，可以依据开发利用方案及采矿工程布局，紧紧围绕开采的矿区地质环境问题的发育特征及其发展趋势，统筹规划矿山地质环境防治工程。根据矿山地质环境影响和破坏程度、地质灾害类型及其危险性稳定状况，本着轻重缓急的原则，全面规划，合理布局，做到技术可行、经济合理、因地制宜、科学有效，大幅改善矿区地质环境。

6.1.2 经济可行性分析

按照“谁开发、谁保护、谁破坏、谁治理”的原则，矿山地质环境保护治理费用由中铝中州矿业有限公司禹州市全部承担。

矿山企业应将矿山地质环境保护治理工作列为建设项目的一部分，计提专项经费，预存矿山地质环境恢复治理基金，对可能出现的矿山地质环境问题进行监测、治理，及时对损毁土地进行复垦。基金在禹州市自然资源和规划局相关部门的监督下，结合方案实施进度统筹安排，做到专款专用，保证经费足额及时到位。

针对该矿区地质灾害、地形地貌景观破坏等地质环境问题的轻重程度，统筹考虑合理布置恢复治理措施以改善矿山地质环境。针对本矿山未来开采可能产生的矿山地质环境问题，在保护治理工程设计中做到有的放矢，针对性强，在经济上合理节约、降低成本。本项目矿山资源开发价值较大，矿山地质环境保护治理工程投资远小于资源开发的收益。因此，在经济上是可行的。

6.1.3 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，对矿区生态环境产生了较严重的影响，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，恢复地表植被，促进野生动植物繁殖，减少水土流失、美化环境。

（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

采矿后水土流失较原地貌加重，水土流失量增加。经过科学地对损毁土地进行保护与治理，采用植被措施后可显著减少水土流失，从而改善水环境、土壤环境和动植物生态环境。

（3）对空气质量和局部小气候的影响

通过实施生态系统重建工程，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降尘、涵养水源，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

6.2 土地复垦适宜性分析

土地复垦适宜性评是依据土地利用总体规划及其他相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原地类、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向的预测性评价。

6.2.1 评价原则和依据

(1) 评价原则

①符合国土空间总体规划，并与其他规划相协调原则

国土空间总体规划是从全局和长远利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整理、保护等方面所做的统筹安排，土地复垦适宜性评价应符合国土空间总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时应与其他规划（如农业区划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调。

②因地制宜，农业用地优先的原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜渔则渔。我国人多地少，因此，《土地复垦条例》第四条规定，复垦的土地应当优先用于农业。

③自然因素和社会经济因素相结合原则

在进行土地复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、生产布局等）。确定损毁土地复垦方向需要综合考虑项目区自然、社会、经济因素以及公众参与意见等。同时，复垦方向的确定也应该参考周边同类项目的复垦经验。

④主导性限制因素与综合平衡原则

影响待复垦土地利用方向的因素包括自然条件中的土壤性质、水文、地形地貌以及人为因素中破坏程度、利用类型和社会需求等多个方面，因此在评价时需要综合考虑各方面因素。但是各种因素对于不同区域土地复垦利用的影响程度不同，在评价时选择其中主导因素作为评价的主要依据，同时兼顾其他限制因素。

⑤综合效益最佳原则

因待复垦土地利用方向不同，在充分考虑国家和企业承受能力的基础上，应综合考虑经济、社会、环境三方面的因素，以最小的复垦投入从复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

⑥动态和土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

⑦经济可行和技术合理性原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准要求。

⑧提高土地利用水平原则

在确定土地复垦方向时，要注意提高土地的利用水平，挖掘现有土地的内部潜力，改善劣质土地，提高土地肥力。

⑨公众参与原则

在土地复垦适宜性评价过程中，要听取矿区周边公众对土地复垦方向的意见和建议，确保土地复垦的可行性。只有充分考虑公众的看法并采纳合理的意见，发挥公众监督的作用，才能提高评价的实效性。

(2) 评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，参考土地损毁预测和损毁程度分析结果，依据国家和地方的法律法规及相关规划、行业标准，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价依据主要包括：

①相关法律法规

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规等。

②相关规程和标准

包括《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）、《土地复垦方案编制规程 第4部分：金属矿》（TD/T 1031.4-2011）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）和《河南省土地开发整理工程建设标准》（2010）、《许昌市市国土空间总体规划（2021-2035年）》、《禹州市国土空间总体规划（2021-2035年）》等。

③其他

包括复垦区土地资源调查资料、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况，公众参与意见等。

6.2.2 评价对象选择和单元划分

（1）评价对象的确定

本方案主要针对区内挖损、压占土地进行复垦。评价范围为复垦责任范围，评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地，面积 16.36hm²。

（2）评价单元的划分

划分评价单元是开展土地适宜性评价的基础，同一评价单元内土地特征及复垦利用方向和改良途径应基本一致。依据矿山开采破坏情况，按破坏土地损毁的类型和程度划分土地复垦适宜性评价单元。以土地利用现状图图斑作为基本评价单元，并参考地形图、土地破坏类型等对现状图斑进行调整，使每个图斑达到自然条件相同、经营方式及经济收益相仿或一致，最终形成评价单元。本项目复垦责任范围共划分评价单元 26 个，详见表 6-1。

表 6-1 土地适宜性评价单元划分结果表

评价单元		原地类	面积	损毁情况
编号	名称		hm ²	
1	CK2	采矿用地	0.38	重度挖损
2	CK3	采矿用地	0.22	重度挖损
3	CK5 底部	采矿用地	0.12	重度挖损
4	CK5 边坡	采矿用地	0.06	重度挖损
5	CK6 底部	采矿用地	0.14	重度挖损
6	CK6 边坡	采矿用地	0.08	重度挖损
7	CK8	采矿用地	0.37	重度挖损
8	CK9	其他林地、其他草地、采矿用地	0.48	重度挖损
9	CK13	采矿用地	0.40	重度挖损
10	CK14	采矿用地	0.22	重度挖损

评价单元		原地类	面积	损毁情况
编号	名称		hm ²	
11	CK17	其他林地、采矿用地	0.13	重度挖损
12	a1-2 露天采场底部	其他林地、采矿用地、公路用地	0.53	重度挖损
13	a1-2 露天采场边坡	其他林地、采矿用地、公路用地	0.18	重度挖损
14	a2-3-4 露天采场底部	其他林地、采矿用地	3.57	重度挖损
15	a2-3-4 露天采场边坡	其他林地、采矿用地	0.24	重度挖损
16	a5-I露天采场底部	采矿用地	0.03	重度挖损
17	a5-I露天采场边坡	采矿用地	0.03	重度挖损
18	a5-II露天采场底部	采矿用地	0.52	重度挖损
19	a5-II露天采场边坡	采矿用地	0.06	重度挖损
20	b1 露天采场底部	采矿用地	0.05	重度挖损
21	b1 露天采场边坡	其他林地、采矿用地	0.07	重度挖损
22	b2 露天采场底部	采矿用地	2.78	重度挖损
23	b2 露天采场平台	采矿用地、农村道路	0.12	重度挖损
24	b2 露天采场边坡	采矿用地、农村道路	0.49	重度挖损
25	临时废石场	采矿用地	3.11	重度压占
26	表土堆场	采矿用地	1.98	重度压占
合计			16.36	

6.2.3 评价指标的确定

评价指标根据《耕地后备资源调查和评价技术规程》确定，评价指标按照土地破坏类型分别确定：待复垦压占土地评价因子采用堆积物平整量、堆积地面坡度和土源保证率等三项评价因子；待复垦挖损土地评价因子采用挖损地面坡度、挖损深度、土源保证率等三项评价因子。

根据矿区开采和复垦特点，本项目土地损毁类型为挖损、压占，损毁特征明显，土地复垦适宜性评价采取极限条件法。即根据最小因子律原理，土地的适宜性及其等级是由诸选定评价因子中单因子适宜性等级最小（限制性等级最大）的因子所确定的，具体标准见表 6-2 复垦土地主要限制因素的农林草等级标准表。

表 6-2 复垦土地主要限制因素的农林草等级标准表

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价	
待复垦压占地评价	堆积物平整量 (m ³ /m ²)	<2	A1	A1	A1
		2~5	A2	A1	A1
		5~10	A3 或 N	A2	A1
		>10	N	A2	A2
	堆积地面坡度	<2°	A1	A1	A1
		2°~6°	A2	A1	A1

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价	
		6°~15°	A3 或 N	A2	A2
		>15°	N	A3	A3
	土源保证率 (%)	100	A1	A1	影响不大
		80~100	A2	A1	影响不大
		50~80	A3	A2	影响不大
		<50	N	A3	影响不大
待复垦挖损地评价	挖损地面坡度	<6°	A1	A1	A1
		6°~15°	A2	A1	A1
		15°~25°	A3	A2	A2
		>25°	N	A3	A3
	挖损深度 (m)	<1	A1	A1	A1
		1~3	A2	A1	A1
		3~5	A3	A2	A2
		>5	N 或 A3	A3	A2
	土源保证率 (%)	100	A1	A1	影响不大
		80~100	A2	A1	影响不大
		50~80	A3	A2	影响不大
		<50	N	A3	影响不大

(A₁: 很适宜; A₂: 较适宜; A₃: 临界适宜; N: 不适宜)

6.2.4 评价分析条件

(1) 温度条件: 根据禹州市气象局气象统计资料, 多年平均气温 14.3°C, 极端最高气温 42.9°C, 极端最低气温 -13.9°C。气温日变化幅度较大, 全年≥10°C有效积温为 4856.3°C, 日照时数为 2323.9h。

(2) 水分条件: 矿区最大年降水量 1189mm, 最小年降水量 388.47mm, 多年平均降水量为 674.9mm, 降水季节分布不匀, 7、8、9 月份为集中降水月, 降水量占全年的 60%; 10 年一遇 1h 最大降水量为 130mm, 年蒸发量 1675.1mm, 全年主导风向为东北风, 次主导风向为西北风, 年均风速为 1.96m/s, 最大冻土深度为 18cm。

(3) 矿区采矿活动强烈, 对地表破坏较大。根据矿区及周边实际情况, 本项目破坏土地优先考虑复垦为林地。

(4) 坡度: 矿区地形为丘陵、岗地, 地形起伏变化不大, 山坡坡度一般为 10°~20°。

(5) 水文与排水条件: 该区属淮河流域颍河水系, 区域内有颍河干流及其支流。

区内地表水系属颍河支流。主要有扒村、书堂两间歇河流。平时干涸, 仅在丰水年的雨季, 才有小股水流, 其流程不超过三公里, 即入渗地下。

(6) 土源保证率：由于本项目为老矿山，区内已损毁土地面积较大，本次基建本着能剥尽剥的原则，对表土层进行剥离，实现区内土源平衡。复垦责任范围内土地初步复垦方向确定为林地、草地。

6.2.5 评价分析结果

在现场调查、预测分析的基础上，确定各土地复垦适宜性评价单元的特性，详见表 6-3。

将项目区各评价单元参评因子特征（表 6-3）与复垦土地主要限制等级标准（表 6-2）进行对比分析，按照极限条件的原理，得到参评单元的土地复垦适宜性评价结果，见表 6-4。

表 6-3 评价单元参评因子特征表

评价单元			堆积物平整量	堆积地面坡度	挖损地面坡度	挖损深度	土源保证率
编号	名称	原地类	(m ³ /m ²)	(°)	(°)	(m)	(%)
1	CK2	采矿用地			6°~10°	>5	50~80
2	CK3	采矿用地			6°~10°	>5	50~80
3	CK5 底部	采矿用地			<6°	>5	50~80
4	CK5 边坡	采矿用地			35°	>5	<50
5	CK6 底部	采矿用地			<6°	>5	50~80
6	CK6 边坡	采矿用地			45°	>5	<50
7	CK8	采矿用地			6°~15°	>5	50~80
8	CK9	其他林地、其他草地、采矿用地			6°~15°	>5	50~80
9	CK13	采矿用地			6°~15°	>5	50~80
10	CK14	采矿用地			6°~15°	>5	50~80
11	CK17	其他林地、采矿用地			6°~15°	>5	50~80
12	a1-2 露天采场底部	其他林地、采矿用地、公路用地			<6°	>5	50~80
13	a1-2 露天采场边坡	其他林地、采矿用地、公路用地			60°	>5	<50
14	a2-3-4 露天采场底部	其他林地、采矿用地			<6°	>5	50~80
15	a2-3-4 露天采场边坡	其他林地、采矿用地			60°	>5	<50
16	a5-I露天采场底部	采矿用地			<6°	>5	50~80
17	a5-I露天采场边坡	采矿用地			60°	>5	<50
18	a5-II露天采场底部	采矿用地			<6°	>5	50~80
19	a5-II露天采场边坡	采矿用地			60°	>5	<50
20	b1 露天采场底部	采矿用地			<6°	>5	50~80
21	b1 露天采场边坡	其他林地、采矿用地			60°	>5	<50
22	b2 露天采场底部	采矿用地			<6°	>5	50~80
23	b2 露天采场平台	采矿用地、农村道路			6°~15°	>5	50~80
24	b2 露天采场边坡	采矿用地、农村道路				>5	<50
25	临时废石场	采矿用地	<2	6°~15°			50~80
26	表土堆场	采矿用地	<2	6°~15°			50~80

表 6-4 复垦适宜性评价结果

评价单元		原地类	适宜性		
编号	名称		耕地	林地	草地
1	CK2	采矿用地	N	A ₃	A ₂
2	CK3	采矿用地	N	A ₃	A ₂
3	CK5 底部	采矿用地	N	A ₃	A ₂
4	CK5 边坡	采矿用地	N	A ₃	A ₂
5	CK6 底部	采矿用地	N	A ₃	A ₂
6	CK6 边坡	采矿用地	N	A ₃	A ₂
7	CK8	采矿用地	N	A ₃	A ₂
8	CK9	其他林地、其他草地、采矿用地	N	A ₃	A ₂
9	CK13	采矿用地	N	A ₃	A ₂
10	CK14	采矿用地	N	A ₃	A ₂
11	CK17	其他林地、采矿用地	N	A ₃	A ₂
12	a1-2 露天采场底部	其他林地、采矿用地、公路用地	N	A ₃	A ₂
13	a1-2 露天采场边坡	其他林地、采矿用地、公路用地	N	A ₃	A ₂
14	a2-3-4 露天采场底部	其他林地、采矿用地	N	A ₃	A ₂
15	a2-3-4 露天采场边坡	其他林地、采矿用地	N	A ₃	A ₂
16	a5-I露天采场底部	采矿用地	N	A ₃	A ₂
17	a5-I露天采场边坡	采矿用地	N	A ₃	A ₂
18	a5-II露天采场底部	采矿用地	N	A ₃	A ₂
19	a5-II露天采场边坡	采矿用地	N	A ₃	A ₂
20	b1 露天采场底部	采矿用地	N	A ₃	A ₂
21	b1 露天采场边坡	其他林地、采矿用地	N	A ₃	A ₂
22	b2 露天采场底部	采矿用地	N	A ₃	A ₂
23	b2 露天采场平台	采矿用地、农村道路	N	A ₃	A ₂
24	b2 露天采场边坡	采矿用地、农村道路	N	A ₃	A ₂
25	临时废石场	采矿用地	N	A ₂	A ₂
26	表土堆场	采矿用地	N	A ₂	A ₂
合计					

6.2.6 最终土地复垦方向确定及复垦单元划分

从上一节土地适宜性综合评价结果可以看出，本项目待复垦土地存在多种适宜性。在确定最终复垦方向时，除依据适宜性评价结果外，还应考虑评价单元的极限条件、国土空间总体规划、区内现状，综合分析当地生态环境、自然条件、区位因素、周边地类、社会条件、公众意见、工程施工难易程度等情况，综合确定复垦方向。

根据表 6-3，按照复垦方向、复垦工艺、复垦措施一致性原则对复垦责任范围进行土地复垦单元的划分。对本项目而言，共划分为 26 个复垦单元，复垦为乔木林地 15.03hm²，灌木林地 0.12hm²，其他草地 1.21hm²。详情见表 6-5。

表 6-5 各评价单元复垦方向统计表

复垦单元			面积	复垦方向	评价单元
编号	名称	原地类	hm ²		编号
FK1	CK2	采矿用地	0.38	乔木林地	1
FK2	CK3	采矿用地	0.22	乔木林地	2
FK3	CK5 底部	采矿用地	0.12	乔木林地	3
FK4	CK5 边坡	采矿用地	0.06	其他草地	4
FK5	CK6 底部	采矿用地	0.14	乔木林地	5
FK6	CK6 边坡	采矿用地	0.08	其他草地	6
FK7	CK8	采矿用地	0.37	乔木林地	7
FK8	CK9	其他林地、其他草地、 采矿用地	0.48	乔木林地	8
FK9	CK13	采矿用地	0.40	乔木林地	9
FK10	CK14	采矿用地	0.22	乔木林地	10
FK11	CK17	其他林地、采矿用地	0.13	乔木林地	11
FK12	a1-2 露天采场底部	其他林地、采矿用地、 公路用地	0.53	乔木林地	12
FK13	a1-2 露天采场边坡	其他林地、采矿用地、 公路用地	0.18	其他草地	13
FK14	a2-3-4 露天采场底部	其他林地、采矿用地	3.57	乔木林地	14
FK15	a2-3-4 露天采场边坡	其他林地、采矿用地	0.24	其他草地	15
FK16	a5-I 露天采场底部	采矿用地	0.03	乔木林地	16
FK17	a5-I 露天采场边坡	采矿用地	0.03	其他草地	17
FK18	a5-II 露天采场底部	采矿用地	0.52	乔木林地	18
FK19	a5-II 露天采场边坡	采矿用地	0.06	其他草地	19
FK20	b1 露天采场底部	采矿用地	0.05	乔木林地	20
FK21	b1 露天采场边坡	其他林地、采矿用地	0.07	其他草地	21
FK22	b2 露天采场底部	采矿用地	2.78	乔木林地	22
FK23	b2 露天采场平台	采矿用地、农村道路	0.12	灌木林地	23
FK24	b2 露天采场边坡	采矿用地、农村道路	0.49	其他草地	24
FK25	临时废石场	采矿用地	3.11	乔木林地	25
FK26	表土堆场	采矿用地	1.98	乔木林地	26
合计			16.36		

6.3 土地复垦可行性分析

6.3.1 水土资源平衡分析

(1) 区内水资源现状

1) 地表水

区内地表水系属颍河支流。主要有扒村(在下宋段称为下宋河)、书堂两间歇河流，平时干涸，仅在丰水年的雨季才有水流；矿区北部距离本矿区最近为黄土岭水库，直线距离约为 1.6km，蓄水来源主要靠大气降水及小量沟溪汇集，库区面积约 12.06hm²，水库常年有水，雨季水量丰富，水库泄洪通过书堂河汇入颍河，旱季水量减少，可供水量约 18 万 m³，水库有农村道路与矿区相连，可作为灌溉水源。

2) 地下水

矿区内第四系含水层水位较低，民井大都掘于此层，干旱枯竭者甚多。该含水层富水极弱，水量甚小，仅在 0.01-0.1 L/s 间。地下水补给的主要来源为大气降水，矿区内及周边有三眼民用深水井，其中扒村水井井深 300m；煤窑湾水井井深 200m；白土垌水井井深 160m。经实地调查与检测，上述供水井水质良好，水量稳定，主要用于满足周边村庄日常饮水。

(2) 需水量分析

根据《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T10301.1—2011）及《土地复垦方案编制规程第 4 部分：金属矿》（TD/T10301.4—2011）规定：复垦工程中涉及灌溉工程的，应进行水资源分析，明确用水水源地和水量供需及水质情况。由于本项目损毁土地设计复垦为乔木林地、灌木林地、其他草地，不涉及灌溉工程。故方案仅对复垦林草地灌溉情况进行简要的水源平衡分析。

根据《河南地方标准-农业与农村生活用水定额》（DB41/T958-2020）中林业灌溉基本用水定额，本项目属豫中区（III1.豫平原区），水文年型选择 50%，林木幼苗灌溉基本用水定额为 155m³/亩，灌溉方法为管灌，修正系数取 0.88，即 2046m³/hm²。本方案复垦林地灌溉标准按 2046m³/hm² 执行。苗木灌溉执行以下原则：苗木栽植完成后要连续浇三次水，不干不浇。随后一月一次，连续浇四次。

本项目复垦林地合计 15.15hm²，故复垦工程共需水 15.15×2046=30996.9m³。

(3) 水源平衡分析

由上可知，在水文年型为 50%情况下，项目区复垦灌溉每年需水量为 30996.9m³，复垦用水量远小于水库可供水量。区内水源可以满足项目区复垦灌溉的需要。通过土地复垦工程，将大大提高项目区水土蓄养水平，进一步保证地下水的有效供给。

因此，本项目水源充足，能够满足复垦工程灌溉之需。苗木栽植尽量选择在春季雨后进行，充分利用自然墒情。植树时，采用人工取水，并采取坑植填土保墒。复垦工程采用水车拉水，完成复垦植被灌溉，保证复垦质量和效果。

6.3.2 土资源平衡分析

(1) 供土量分析

矿山拟损毁土地在占用之前设计对其进行表土剥离，设剥离表土量 V_s (m³)，剥离表土面积为 S (m²)，剥离表土厚度为 h (m)，则表土剥离量的计算方法如下：

$$V_s = S \times h$$

剥离表土暂时堆存养护，待采矿活动结束后进行土地复垦时用作表土覆盖的土源。该矿山生产服务年限较长，在其存放过程中不可避免的会发生土源流失。假定存放过程中表土流失率为 2%，则复垦时剩余表土量 V (m^3) 为：

$$V = V_s \times 98\%$$

区内地形为山前丘陵、岗地，第四系覆盖比例达约 40%，厚度随地形变化不等，但沟谷与缓坡处残坡积物覆盖面积大，且厚度一般为 0m 至 20m 不等。未来矿山建设前期将对拟损毁土地进行表土剥离堆存养护，以备复垦工程之需。根据现场调查踏勘，露天采场设计表土剥离平均厚度为 0.3m，临时废石场设计表土剥离平均厚度为 0.2m。

另据现场调查，区内表土堆场现堆存表土约 2~5m，边坡角度 30°~45°，现存土方量约 3.0 万 m^3 ，按 2% 的表土流失率估算，可用于区内复垦工程的土源为 29400 m^3 。

浅井铝土矿表土剥离量统计详见表 6-6，浅井铝土矿表土剥离量总计 32230 m^3 。

表 6-6 表土剥离量表

损毁单元	面积	表土剥离			备注
		剥离厚度	剥离量	剩余量	
	hm ²	m	m ³	m ³	
a1-2 露天采场	0.71	0.3	2130	2087	
a2-3-4 露天采场	3.81	0.3	11430	11201	
a5-I 露天采场	0.06	0.3	180	176	
a5-II 露天采场	0.58	0.3	1740	1705	
临时废石场	3.11	0.2	6220	6096	
b1 露天采场	0.12	0.3	360	353	
b2 露天采场	3.39	0.3	10170	9967	
	11.78		32230	31585	

(2) 需土量分析

设复垦土地总共有 n 个复垦单元，各复垦单元的复垦面积分别为 A_1, A_2, \dots, A_n ，不同复垦方向的覆土厚度分别为 H_1, H_2, \dots, H_n ，则复垦区的覆土量按下式计算。

$$V_c = \sum_{i=1}^n A_i \times H_i$$

复垦为乔木林地的单元，设计覆土厚度为 0.4m，覆土标准为 4000 m^3/hm^2 ；复垦为灌木林地的单元，设计覆土厚度为 0.4m，覆土标准为 4000 m^3/hm^2 ；表土堆场堆存的土源清理后，设计覆土厚度为 0.4m，覆土标准为 4000 m^3/hm^2 。露天采场及民采坑裸露高

陡边坡复垦为其他草地，鉴于坡度较大，设计不覆土，直接利用坑底或平台覆土栽植爬藤类植物爬山虎，以达到复绿效果。

浅井铝土矿复垦需土量统计结果见表 6-7，复垦工程需土量共计 60600m³。

表 6-7 浅井铝土矿需土量统计表

复垦单元			面积 hm ²	复垦方向	需土量 m ³	备注
编号	名称	原地类				
FK1	CK2	采矿用地	0.38	乔木林地	1520	
FK2	CK3	采矿用地	0.22	乔木林地	880	
FK3	CK5 底部	采矿用地	0.12	乔木林地	480	
FK4	CK5 边坡	采矿用地	0.06	其他草地		不覆土
FK5	CK6 底部	采矿用地	0.14	乔木林地	560	
FK6	CK6 边坡	采矿用地	0.08	其他草地		不覆土
FK7	CK8	采矿用地	0.37	乔木林地	1480	
FK8	CK9	其他林地、其他草地、采矿用地	0.48	乔木林地	1920	
FK9	CK13	采矿用地	0.40	乔木林地	1600	
FK10	CK14	采矿用地	0.22	乔木林地	880	
FK11	CK17	其他林地、采矿用地	0.13	乔木林地	520	
FK12	a1-2 露天采场底部	其他林地、采矿用地、公路用地	0.53	乔木林地	2120	
FK13	a1-2 露天采场边坡	其他林地、采矿用地、公路用地	0.18	其他草地		不覆土
FK14	a2-3-4 露天采场底部	其他林地、采矿用地	3.57	乔木林地	14280	
FK15	a2-3-4 露天采场边坡	其他林地、采矿用地	0.24	其他草地		不覆土
FK16	a5-I露天采场底部	采矿用地	0.03	乔木林地	120	
FK17	a5-I露天采场边坡	采矿用地	0.03	其他草地		不覆土
FK18	a5-II露天采场底部	采矿用地	0.52	乔木林地	2080	
FK19	a5-II露天采场边坡	采矿用地	0.06	其他草地		不覆土
FK20	b1 露天采场底部	采矿用地	0.05	乔木林地	200	
FK21	b1 露天采场边坡	其他林地、采矿用地	0.07	其他草地		不覆土
FK22	b2 露天采场底部	采矿用地	2.78	乔木林地	11120	
FK23	b2 露天采场平台	采矿用地、农村道路	0.12	灌木林地	480	
FK24	b2 露天采场边坡	采矿用地、农村道路	0.49	其他草地		不覆土
FK25	临时废石场	采矿用地	3.11	乔木林地	12440	
FK26	表土堆场	采矿用地	1.98	乔木林地	7920	
合计			16.36		60600	

(3) 土源平衡分析

由表土资源供需分析表可知，现存表土及区内拟损毁土地剥离表土扣除流失后可供土量为 29400+31585=60985m³，复垦工程需覆土方量 60600m³，比较两者可知，供略大于求，土源供求基本平衡。因此，浅井铝土矿土源供需基本平衡，复垦工程不需要外购土方。多余土方计入表土堆场平整工程，不另行计算工程量。

鉴于剥离表土长期堆存，为防止水土流失，在堆存期间需要对其进行保护。复垦时需要采取施肥、浇水等措施改良土壤结构，加速土壤熟化，提高土壤质量，为植物的生长提供良好的基础环境，从而保障植被的成活率和复垦效果。

第七章 矿山地质环境保护与土地复垦工程

7.1 矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

7.1.1 矿山地质环境保护目标和任务

(1) 矿山地质环境保护目标

在矿山服务年限期间至闭坑前，通过采取一定的保护及治理监测措施，最大程度地减轻矿山地质灾害和其他地质环境问题的发生，贯彻绿色矿山建设理念，避免或减轻地质灾害造成的损失，有效遏制对水土资源、地形地貌景观的破坏，达到保护和恢复矿区生态环境与周边生态环境相协调的最终目标。

1) 防治矿区地质灾害，确保矿区及周边地质环境安全。主体工程建设区除永久建筑物占地外，施工裸地基本都得到平整、绿化，施工废弃地改造为林草地等。临时占地在工程结束后亦进行土地复耕或绿化。

2) 降低矿山开发对区内地形地貌景观的影响，使矿山闭坑后地质环境与周边生态环境相协调。

3) 实现土地资源的可持续利用，通过土地复垦，将损毁土地恢复为可利用状态，改善土壤质量，增加土壤肥力，提高土地资源的利用效率，促进土地资源的循环利用和可持续发展。

4) 保护生态环境，修复被破坏的生态系统，恢复植被覆盖，提高土地的水源涵养能力和土壤保持能力，减少水土流失和土地退化的风险，吸引动植物回迁，保护生物多样性和生态系统的完整性。

5) 通过矿山地质环境保护与治理工程，对区内地质灾害隐患、地形地貌破坏等矿山地质环境问题进行治疗，治理率 100%。通过土地复垦工程，对复垦责任区内损毁土地进行复垦，恢复到可利用状态，复垦率 100%。

7) 通过复垦治理工程的实施，达到优化区内环境，改善附近村民人居条件的目的。同时还能解决当地村民就业增加农民收入，促进农村经济发展，促进企地关系和谐发展。

8) 实现资源开发与环境保护的协调发展，在提高资源保障能力的同时，努力减少矿山废弃物的排放，减轻对环境的污染和破坏。并通过工程措施及植被恢复，使矿山地质环境问题得到有效解决，保证矿区经济社会发展和周围居民生命财产安全。

9) 协助推进绿色矿山建设发展, 创建生态文明矿区, 有效缓解企地矛盾, 建设和谐矿区。

(2) 矿山地质环境保护任务

1) 规范采矿活动, 科学合理的制定开采计划与采矿方案。

2) 建立矿山地质环境监测体系, 在矿业活动范围内设置预防警示工程, 对地质灾害采取预防治理措施, 消除地质灾害隐患, 避免灾害对采矿人员与附近居民的生命及财产造成威胁。

3) 重视矿区环境, 严格落实废石排放及综合治理利用, 减少其对区内环境及植被的破坏, 做到矿山生态环境与周边生态环境相协调, 防止生态环境恶化。

4) 集约节约利用土地, 尽量减少对土地资源的破坏。

5) 采用边开采边治理边监测的方式及时恢复植被, 尽量减少对地形地貌景观的破坏。开展植树造林, 减少水土流失。宜耕则耕、宜林则林, 达到投入最低的资金获得最大的环境保护与社会经济效益的目标。

6) 建设和谐矿区, 保障矿区附近居民的生活环境质量。做好闭坑治理工作, 按照方案设计要求完成各项矿山地质环境保护与恢复治理工程。

7) 高度重视矿山复垦工程, 建立矿山土地复垦监测及管护体系, 实现破坏土地的全面复垦及二次利用, 保障植被成活及复垦绿化效果。保证达到相关规定要求的复垦标准, 从而改善生态环境。

8) 协助推进绿色矿山发展建设, 创建生态文明的矿区工作生活环境。

7.1.2 矿山土地复垦目标任务

(1) 复垦目标任务

浅井铝土矿复垦区面积 16.36hm^2 , 复垦责任范围 16.36hm^2 。在本方案服务年限内, 设计对复垦责任范围内损毁土地采取措施全部进行复垦, 复垦率 100%, 复垦为乔木林地 15.03hm^2 , 灌木林地 0.12hm^2 , 其他草地 1.21hm^2 。复垦前后责任区土地利用结构变化情况见表 7-1。浅井铝土矿土地复垦工程的实施, 对恢复矿区经济, 改善矿区生态环境等有积极长效作用。

表 7-1 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积		变幅	
代码	名称	代码	名称	复垦前	复垦后	面积	比例
				(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	(%)
03	林地	0301	乔木林地		15.03	15.03	91.87
		0305	灌木林地		0.12	0.12	0.73
		0307	其他林地	2.44		-2.44	-14.91
04	草地	0404	其他草地	0.04	1.21	1.17	7.15
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	13.71		-13.71	-83.80
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.04		-0.04	-0.24
		1006	农村道路	0.13		-0.13	-0.79
合计				16.36	16.36	0.00	0.00

7.1.3 土地复垦质量要求

通过本项目土地复垦可行性分析结果，确定矿山破坏土地最终复垦方向为乔木林地、灌木林地、其他草地。根据《土地复垦条例》（2011）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T-1036-2013）、《河南省土地开发整理工程建设标准》（2010），结合本项目自身特点，制定本方案土地复垦质量标准。

（1）矿区复垦工程基本标准

- 1) 复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调；
- 2) 复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；
- 3) 表层覆土应规范、平整，覆盖层应满足复垦利用要求；
- 4) 复垦场地要有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；
- 5) 复垦场地有控制水土流失的措施；
- 6) 复垦场地有控制污染的措施，包括空气、地表水和地下水等；
- 7) 复垦场地的道路、交通干线布置合理；
- 8) 用于覆盖的材料应当无毒无害。材料如含有有害成分应事先进行处理，必要时应设置隔离层后再复垦。

（2）各复垦工程基本标准

参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T-1036-2013）中的土地复垦质量指标体系及当地实际情况，禹州市位于河南省中部，参照“黄土高原区土地复垦质量控制标准”，确定本项目各复垦地类的复垦质量指标体系如下：

1) 乔木林地复垦标准

- ①有效土层厚度≥30cm；

②土壤容重 $\leq 1.50\text{g/cm}^3$ ，砾石含量 $\leq 25\%$ ；

③土壤 pH 值 6.0~8.5，土壤有机质含量 $\geq 5\text{g/kg}$ ；

④3~5 年后，林地郁闭度 ≥ 0.35 ，定植密度符合《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求；

⑤道路等配套设施应满足当地同行业工程建设标准的要求，林地建设符合《生态公益林建设规划设计通则》（GB/T18337.2）和《生态公益林建设检查验收规程》（GB/T18337.4）的要求。

2) 灌木林地复垦标准

①有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；

②土壤容重 $\leq 1.50\text{g/cm}^3$ ，砾石含量 $\leq 25\%$ ；

③土壤 pH 值 6.0~8.5，土壤有机质含量 $\geq 5\text{g/kg}$ ；

④3~5 年后，林地郁闭度 ≥ 0.40 ，定植密度符合《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求；

⑤道路等配套设施应满足当地同行业工程建设标准的要求，林地建设符合《生态公益林建设规划设计通则》（GB/T18337.2）和《生态公益林建设检查验收规程》（GB/T18337.4）的要求。

3) 其他草地复垦标准

露天采场及民采坑裸露高陡边坡复垦为其他草地，鉴于坡度较大，设计不覆土，直接利用坑底或平台覆土栽植爬藤类植物爬山虎，以达到复绿效果。爬山虎种植株距为 0.5m。

7.2 矿山地质环境保护

7.2.1 主要技术措施

一、民采坑地质灾害防护措施

为了保障矿山安全生产，民采坑周边应做好以下预防工程：

(1) 设置警示牌：在民采坑外围 2m 处设置警示牌，提醒采矿人员与附近居民注意安全，防止造成不必要的意外伤害。警示牌牌面上需注明危险源、安全提醒警示及企业信息等。警示牌为不锈钢材质，呈“T”字型，牌面宽 0.5m，长 1m，厚 2mm，立柱采用预埋不锈钢管，管径为 80mm 管厚 1.2mm，立柱高度 1.5m，埋入地下 0.5m。警示牌示意图见图 7-1。

图 7-1 警示牌示意图

经估算，民采坑周边共设置警示牌 9 块。

二、露天采场地质灾害防护措施

为了保障矿山安全生产，露天采场周边应做好以下预防工程：

(1) 设置警示牌：在露天采场外围 3m 处设置警示牌，提醒采矿人员与附近居民注意安全，防止造成不必要的意外伤害。警示牌牌面上需注明危险源、安全提醒警示及企业信息等。警示牌规格参数、结构、安装等同前文一致。

经估算，露天采场周边设置警示牌 12 块。

(2) 设置防护网：沿露天采场外围设置铁丝防护网，防止人畜误入造成意外伤害。防护网每隔 2m 埋设 1 根木桩，每根木桩挂 5 条铁丝网，防护网高度 1.5m。防护网立式图见图 7-2。

图 7-2 防护网工程立视图

经估算，露天采场周边安装防护网 3683m²。

(3) 修建排水沟：为将采场上游汇集的雨水排泄到下游，以最大限度减少崩塌、滑坡地质灾害的发生，需在露天采场上游及两侧修建截排水沟。结合开采设计，在 a1-2 露天采场、a2-3-4 露天采场、a5-II 露天采场、b2 露天采场上游及两侧修建截排水沟。截排水沟为矩形断面，开口宽 0.5m，深 0.5m，采用 20cm 厚 M7.5 浆砌块石砌筑。排水沟开挖截面面积 0.6m²，浆砌石断面面积约 0.4m²，断面尺寸见图 7-3。

图 7-3 排水沟截面图

经估算，a1-2 露天采场截排水沟修建长度为 240m，a2-3-4 露天采场截排水沟修建长度为 640m，a5-II 露天采场截排水沟修建长度为 250m，b2 露天采场截排水沟修建长度为 500m。合计 1630m。

三、临时废石场地质灾害防护措施

为了保障矿山生产安全、下游道路及人员安全，临时废石场应做好以下预防工程：

(1) 警示牌

在临时废石场周围重要位置设置警示牌，提醒采矿人员与附近居民注意安全，做好警示工程，避免造成不必要的伤害和损失。警示牌规格参数、结构、安装等同前文一致。经估算，临时废石场设置 2 块警示牌。

(2) 修建排水沟：为将临时废石场上游及两侧雨水顺利导排至下游，以最大限度减少泥石流地质灾害的发生，设计沿临时废石场上游及两侧修建截排水沟。截排水沟为矩形断面，规格参数、结构、材质等同前文一致。

经估算，临时废石场上游及两侧截排水沟修建长度为 420m。

四、表土堆场地质灾害防护措施

表土堆场不稳定斜坡地质灾害危险性中等，为保证安全需做好警示工作，

(1) 设置警示牌：表土堆场不稳定斜坡地质灾害危险性中等，为保证安全需做好警示预防工作，设计在表土堆场显眼位置设置警示牌，提醒采矿人员与附近居民注意安全，防止造成不必要的意外伤害和损失。警示牌牌面上需注明危险源、安全提醒警示及企业信息等。警示牌规格参数、结构、安装等同前文一致。

经估算，表土堆场周边设置警示牌 2 块。

(2) 排水沟：设计表土堆场周围开挖土质排水沟，以便降雨时及时排除区内汇水，防止过度冲刷坡面造成边坡失稳滑塌。排水沟设计为梯形断面，断面设计见图 7-4，设计参数 a 取 0.6m，b 取 0.4m，h 取 0.4m，开挖断面面积 0.20m²。表土堆场排水沟结合周边地形设置，最终将雨水排向西南侧下游区域。

图 7-4 土质排水沟断面图

经估算，表土堆场图纸排水沟开挖长度约 450m，土方开挖量为 90m³。

7.2.2 主要工程量

本项目地质环境保护工程量汇总详见表 7-2。

表 7-2 矿山地质环境保护主要工程量估算表

工程项目	面积 hm ²	警示牌 块	防护网 m ²	排水沟	
				开挖 m ³	砌筑 m ³
民采坑	2.60	9			
临时废石场	3.11	2		252	168
a1-2 露天采场	0.71	2	525	144	96
a2-3-4 露天采场	3.81	3	1395	384	256
a5-I 露天采场	0.06	1	143		
a5-II 露天采场	0.58	2	405	150	100
b1 露天采场	0.12	1	225		
b2 露天采场	3.39	3	990	300	200
表土堆场	1.98	2		90	
合计	16.36	25	3683	1320	820

7.3 矿山地质环境治理

7.3.1 工程设计及技术措施

一、民采坑地质环境治理工程

(1) 废渣回填

为最大限度地消除民采坑地质灾害隐患，重塑地形地貌，同时降低区内废渣堆放引发地质灾害及对地形地貌景观的破坏，设计充分结合民采坑周边地形利用矿山基建期废石渣对其进行回填压实，与周边地形实现平缓过度，重塑区内地形地貌。

经估算，民采坑废渣回填工程量为 150000m³。但民采坑废渣回填在生产过程中完成，全部计入生产成本。

(2) 场地平整

设计依托周边地形，对民采坑进行场地平整，使其与周边地形地貌协调，为土地复垦工程的实施提供良好的基础条件。

经估算，民采坑土地平整工程量为 26000m²。

二、露天采场地质环境治理工程

(1) 废石回填

为最大限度地减少露天采场崩塌滑坡地质灾害的发生，同时为降低废石永久堆放引发泥石流灾害，设计利用矿山废石对露天采场凹陷坑进行回填。结合矿山开采顺序，根据前文设计采用倒运内排，a2-3-4 露天采场基建及生产初期废石（扣除民采坑治理消纳部分）暂堆存于临时废石场，后续结合开采顺序及治理安排，接替开采矿体产生的废石用于回填治理前期形成的露天采场，矿山开采完毕后，对临时废石场内废石渣全部清理回填 b2 露天采场。本项目最终堆存废石全部用于露采坑治理，无永久堆存。

a1-2 露天采场回填至 258m 标高，回填高度 10m；a2-3-4 露天采场回填至 271m 标高，回填高度 40m；a5-II 露天采场回填至 270m 标高，回填高度 20m；b2 露天采坑回填至 223m 标高，回填高度 40m。废渣回填平均运距为 1.5km。

结合开采时序倒运内排，故 a1-2、a2-3-4、a5-II 露天采场废渣回填在生产过程中完成，全部计入生产成本，b2 露天采场废渣回填在采矿活动结束后进行，计入生态修复工程，废渣回填量约 26.67 万 m³。

(2) 危岩清理

露天采场坡面角按开发利用方案要求设置，对于较陡的或存在危岩体的边坡进行削

坡，清除危岩体，以最大限度减少崩塌滑坡地质灾害的发生。废渣回填后，对露天采场裸露坡面较陡处进行危岩清理。危岩清除方式采用人工打眼、浅孔爆破、撬移、清面，产生的废石渣就近回填采坑底部平台。

矿体顶板围岩和剥离岩层以硬质黏土、粘土页岩、石灰岩等为主，浅部有一定程度的风化，且边坡危岩体在开采过程中出现不同程度的松动或不稳固，因此，危岩清理岩石级别取V~VIII。危岩清理工程量按每米边坡 0.2m³ 估算。

经估算，a1-2 露天采场坡面长度约 300m，a2-3-4 露天采场坡面长度约 400m，a5-I 露天采场坡面长度约 80m，a5-II 露天采场坡面长度约 120m，b1 露天采场坡面长度约 100m，b2 露天采场坡面长度约 820m。合计 1820m。

(3) 保水挡墙

在 b2 露天采场裸露台阶外缘修筑 M7.5 浆砌石保水挡墙，高 0.6m，厚 0.3m，挡墙基础为基岩，不考虑换填开挖工程量，保水挡墙截面见图 7-5。结合矿山开采情况，保水挡墙可直接选取矿山剥离废石砌筑，可达到资源综合利用及俭省节约治理费用的效果。

图 7-5 保水挡墙横截面图 单位：mm

经估算，b2 露天采场保水挡墙修建长度约 310m。

三、临时废石场地质环境治理工程

(1) 场地平整

临时废石场面积 3.11hm²，废石清理后设计结合周边形态对其进行场地平整，平整后地面坡度与周边及两侧实现平滑过渡，坡度约 10~15°，为土地复垦工程的实施提供良好的基础条件。

7.3.2 主要工程量

本项目矿山地质环境治理主要工程量见表 7-3。

表 7-3 矿山地质环境治理主要工程量

工程项目	面积	废渣回填	危岩清理	保水挡墙	场地平整
	hm ²	m ³	m ³	m ³	m ²
民采坑	2.60				26000
a1-2 露天采场	0.71		60		
a2-3-4 露天采场	3.81		80		
a5-I 露天采场	0.06		16		
a5-II 露天采场	0.58		24		

b1 露天采场	0.12		20		
b2 露天采场	3.39	266700	164	56	
临时废石场	3.11				31100
合计	14.38	266700	364	56	57100

7.4 含水层破坏防治

矿区开采对地下含水层影响和破坏程度较轻，未造成地表水体漏失，未对地下水水质造成不良影响，未影响到周围生产生活用水，对含水层影响破坏不大；生产生活污水经处理达标排放；矿山开采期间应严格按照开发利用方案设计进行开采，同时，做好地下水位及水质的定期监测工作。

地下水监测工程在矿山地质环境监测部分部署，矿山开采过程中地下水的防护、处理及利用排放等，在矿山开采过程中结合实际情况安排实施，工程措施和费用计入矿山生产成本。本矿山闭坑后含水层待其自然修复。

7.5 水土环境污染修复

根据前文预测评估可知，区内矿山开采对水土环境污染程度为较轻。为保持区内良好的水土环境，减少污染，本项目设计水土环境污染防治措施如下：

(1) 严格按照资源开发利用部分设计处置采坑涌水、生产废水及生活污水等，控制各项排污指标，统筹规划、分类管理，经过沉淀、过滤、特殊处理工艺与技术等保证采坑涌水、生产废水及生活污水达标后循环利用。

(2) 矿山基建产生的表土、底土和废石等分类堆放，分类管理和充分利用，防止交叉污染。

(3) 区内临时堆存废石做好防护措施，开采废石优先用于民采坑治理，并结合开采顺序对前期露天采场凹陷坑进行回填。

(4) 做好防尘洒水，防止扬尘造成土壤及环境污染。

(5) 生活垃圾统一收集及时运至附近垃圾处理厂集中处理。

(6) 做好区内地表水及土壤环境的监测工作。监测工程在后文地质环境监测一节布置。

以上水土环境污染防治措施均结合在了地质灾害防治、监测及土地复垦植被选择中实施。因此，不做专门措施设计。待复垦治理措施实施之后，复垦植被效果显著时，水土环境将会越来越好。

7.6 矿区土地复垦

7.6.1 工程设计

土地复垦工程主要包含土壤重构、植被重建、配套工程。

7.6.1.1 土壤重构

(1) 表土剥离工程:

对拟建工程的地表进行表土剥离。本项目拟损毁土地使用前对其进行表土剥离，集中堆存养护，以备损毁土地复垦之需。鉴于本项目表土设计剥离厚度为 0.2m~0.3m，厚度较小，不再设计分层剥离，但在堆存时考虑单独集中堆存在表土堆场顶部。

(2) 表土保护:

表土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，是土地复垦工程覆土的重要来源。表土的剥离与保存是否适宜，对于复垦成本及复垦效果至关重要。

方案设计对拟损毁区土壤进行表土剥离堆放保护。剥离表土统一运至表土堆场集中堆存保护，表土堆场土源堆存高度约 5~8m，边坡角度 30°~45°，为后期土地复垦工程提供覆土土源。为防止水土流失，表土堆存期间对其撒播草籽进行绿化，草种为狗尾草、黄蒿及椿树种子混合草籽，撒播标准为 50kg/hm²。同时，顶部用防尘网进行苫盖防尘，边坡用护坡生态袋装土源混草籽后码放于土堆周围形成生态袋挡墙，以保护土源。

(3) 覆土工程:

复垦为乔木林地、灌木林地的单元，设计覆土厚度为 0.4m，覆土标准为 4000m³/hm²。复垦工程覆土时考虑先使用表土堆场前期土源铺底，厚度约覆土总厚度的一半，上部使用剥离的表层土回覆平整。

露天采场及民采坑裸露边坡鉴于坡度过大，不覆土，直接利用平台上坡脚处土源栽植爬藤类植物爬山虎绿化。

(4) 生物化学工程:

复垦后的土壤初期有机质含量低，缺乏必要的营养元素和物质。为加速土壤熟化提高土壤质量，从而保证复垦植被的成活率，方案设计对复垦土地施加有机肥加速其熟化，乔木施肥标准为 2kg/株，灌木林地施肥标准为 1kg/株，在穴中与表土拌匀，然后植树。

7.6.1.2 植被重建工程

乔木林地复垦参照《造林技术规程》（GB/T15776-2016）附录 C，本项目隶属豫东平原区，该地区生态公益林的初始密度为 1667~3000 株/hm²。方案设计乔木林地株行距为 2m×2m，树种乔木选择白皮松，林网内撒播草籽，草籽选择狗尾草、黄蒿及椿树种子混合草籽，撒播标准 15kg/hm²。灌木林地行距为 2m×1.5m，灌木选择紫穗槐，林网内撒播草籽，草籽选择狗尾草、黄蒿及椿树种子混合草籽，撒播标准 15kg/hm²。

露天采场、部分民采坑边坡复垦为其他草地，鉴于坡度陡，为达到快速复绿，恢复环境，设计在坡底种植一排攀缘类植物——爬山虎，其生命力强且生长速度快，复绿效果较好。爬山虎种植株距为 0.5m。

乔木规格要求地径 1cm，苗高 0.8~1.0m，株行距为 2m×2m，栽植密度 2500 株/hm²。灌木规格要求苗高 0.7~0.8m，株行距为 2m×1.5m，栽植密度 3300 株/hm²。爬山虎选择两年苗。草籽选择当地生命力强、对生存环境要求较低、籽粒饱满、成活率高的狗尾草、黄蒿及椿树种子混合草籽。

图 7-6 乔木林地种植规格平面图

图 7-7 灌木种植规格平面图

7.6.2 土地复垦工程量统计

7.6.2.1 民采坑复垦工程量

复垦单元为 FK1~FK11，除 FK4（CK5 边坡）、FK4（CK6 边坡）复垦为其他草地外，其他单元均复垦为乔木林地。复垦工程包括覆土、施肥、植被恢复。

（1）覆土：基建期设计对其回填后覆土，恢复地表植被，乔木林地覆土标准为 4000m³/hm²，其他草地不覆土，土源优先使用基建期剥离表土。

（2）施肥：为尽快恢复土地生产力，改善土壤肥力结构，加速土壤熟化，提高复垦土地质量，林地苗木栽植前在穴内施基肥，与穴内土壤搅拌均匀，采用人工施肥，乔木施肥标准为 2kg/株。

（3）植被恢复：乔木林地栽植乔木，树种为白皮松，林间撒草籽进行复绿。民采坑边坡坡脚栽爬山虎复绿，株距 0.5m。

经计算，民采坑复垦工程量汇总见表 7-4。

表 7-4 民采坑复垦工程量统计表

复垦单元	面积	覆土	施肥	乔木	爬山虎	林网植草
	hm ²	m ³	kg	株	株	hm ²
CK2	0.38	1520	1900	950		0.38
CK3	0.22	880	1100	550		0.22
CK5 底部	0.12	480	600	300		0.12
CK5 边坡	0.06				240	
CK6 底部	0.14	560	700	350		0.14
CK6 边坡	0.08				400	
CK8	0.37	1480	1850	925		0.37
CK9	0.48	1920	2400	1200		0.48
CK13	0.40	1600	2000	1000		0.40
CK14	0.22	880	1100	550		0.22
CK17	0.13	520	650	325		0.13
合计	2.60	9840	12300	6150	640	2.46

7.6.2.2 露天采场复垦工程量

复垦单元为 FK12~FK24，露天采场底部复垦为乔木林地，露天采场上部裸露平台复垦为灌木林地，露天采场裸露边坡复垦为其他草地。复垦工程包括废石回填、覆土、施肥、植被恢复。

(1) 表土剥离：设计对露天采场拟损毁土地进行表土剥离，剥离厚度 0.3m。剥离表土运往表土堆放场堆存养护，以防水土流失。平均运距 1.5km，运输方式采用挖掘机挖装自卸汽车运输。

(2) 覆土：矿山地质环境保护治理工程完成后进行表土覆盖，林地覆土标准为 4000m³/hm²，土源来自表土堆场，平均运距约 1.5km。

(3) 施肥：为尽快恢复土地生产力，改善土壤肥力结构，加速土壤熟化，提高复垦土地质量，林地苗木栽植前在穴内施基肥，与穴内土壤搅拌均匀，采用人工施肥，乔木施肥标准为 2kg/株，灌木施肥标准为 1kg/株。

(4) 植被恢复：露天采场底部栽植白皮松，密度 2500 株/hm²，林间撒播草籽复绿；露天采场平台栽爬紫穗槐，密度 3300 株/hm²，林间撒播草籽复绿；露天采场坡脚栽爬山虎，株距 0.5m。

经计算，露天采场复垦工程量汇总见表 75。

表 7-5 露天采场场地复垦工程量统计表

复垦单元	面积	表土剥离	覆土	施肥	乔木	灌木	爬山虎	林网植草
	hm ²	m ³	m ³	kg	株	株	株	hm ²
a1-2 露天采场底部	0.53	1590	2120	2650	1325			0.53
a1-2 露天采场边坡	0.18	540					600	

复垦单元	面积	表土剥离	覆土	施肥	乔木	灌木	爬山虎	林网植草
	hm ²	m ³	m ³	kg	株	株	株	hm ²
a2-3-4 露天采场底部	3.57	10710	14280	17850	8925			3.57
a2-3-4 露天采场边坡	0.24	720					800	
a5-I露天采场底部	0.03	90	120	150	75			0.03
a5-I露天采场边坡	0.03	90					160	
a5-II露天采场底部	0.52	1560	2080	2600	1300			0.52
a5-II露天采场边坡	0.06	180					240	
b1 露天采场底部	0.05	150	200	250	125			0.05
b1 露天采场边坡	0.07	210					200	
b2 露天采场底部	2.78	8340	11120	13900	6950			2.78
b2 露天采场平台	0.12	360	480	396		396		0.12
b2 露天采场边坡	0.49	1470					1640	
合计	8.67	26010	30400	37796	18700	396	3640	7.60

7.6.2.3 临时废石场复垦工程量

复垦单元为 FK25，复垦为乔木林地。复垦工程包括表土剥离、覆土、施肥、植被恢复。

(1) 表土剥离：临时废石场在使用之前对其进行表土剥离，剥离厚度为 0.2m，剥离表土集中运往表土堆场堆存养护，以防水土流失，平均运距约 1.5km。

(2) 覆土：矿山地质环境保护治理工程完成后进行表土覆盖，林地覆土标准为 4000m³/hm²。土源来自表土堆场，平均运距约 1.5km。

(3) 施肥：苗木栽植前在穴内施基肥，与穴内土壤搅拌均匀，采用人工施肥，乔木施肥标准为 2kg/株。

(4) 植被恢复：乔木林地栽植乔木，树种为白皮松，林间撒草籽进行复绿。

经计算，临时废石场复垦工程量汇总见表 7-6。

表 7-6 临时废石场复垦工程量统计表

复垦单元	面积	表土剥离	覆土	乔木	施肥	林网植草
	hm ²	m ³	m ³	株	kg	hm ²
临时废石场	3.11	6220	12440	7775	15550	3.11

7.6.2.4 表土堆场复垦工程量

复垦单元为表土堆场，复垦为乔木林地。复垦工程包括表土保护、翻耕、施肥、植被恢复。

(1) 表土保护：本项目剥离表土运至表土堆场进行集中堆存保护，保护措施有生态袋土挡墙，防尘网苫盖，撒播草籽。

(2) 平整翻耕：其他复垦单元复垦完成后，表土堆场区内剩余土源厚度超过 0.4m 以上，能够满足乔木林地复垦要求。但由于长期压占，土壤板结，肥力低下，设计利用三铧犁对其进行深翻，并结合周边地形进行平整，改善土壤结构，为植被恢复提供条件。

(3) 施肥：为改善土壤肥力结构，加速土壤熟化，保证复垦效果，林地苗木栽植前在穴内施基肥，与穴内土壤搅拌均匀，采用人工施肥，乔木施肥标准为 2kg/株。

(4) 植被恢复：乔木林地栽植乔木，树种为白皮松，林间撒草籽进行复绿。

经计算，表土堆场复垦工程量汇总见表 7-7。

表 7-7 表土堆场复垦工程量统计表

复垦单元	面积	生态袋	苫盖	植草	翻耕	场地平整	乔木	施肥	林网植草
	hm ²	个	m ²	hm ²	hm ²	m ²	株	kg	hm ²
表土堆场	1.98	20000	15000	1.98	1.98	19800	4950	9900	1.98

7.6.2.5 损毁公路及农村道路改道工程

由矿山开采设计可知，a1-2 露天采场开挖损毁区内现状公路约 60m，道路宽度 6-8m，水泥路面；b2 露天采场开挖损毁现状区内农村道路约 170m，道路宽度 8m，水泥路面。

为保障区内交通，防止露天采场开挖造成交通阻断，给周边行人及车辆带来不便，设计在 a1-2 露天采场开挖前完成现有道路改道，暂定在采场东侧修建同标准道路约 150m，实现 a1-2 露天采场南北两侧连通；b2 露天采场开挖前完成现有道路改道，暂定绕道采场西侧修建同标准道路约 550m，实现 b2 露天采场南北两侧连通。

道路改道具体方案及设计后续将找专业资质单位进行设计及施工，计入矿山开采设计投入，不列入复垦治理工程。

7.6.3 矿区土地复垦工程量汇总

综上，本项目土地复垦工程量汇总详见表 7-8。

表 7-8 土地复垦工程量一览表

序号	一级项目	二级项目		单位	工程量
一	土壤重构工程				
1		土壤剥覆工程			
			表土剥离	m ³	32230
			生态袋	个	20000
			苫盖	m ²	15000
			植草	hm ²	1.98
			覆土	m ³	52680
2		平整工程			
			场地平整	m ²	19800

序号	一级项目	二级项目		单位	工程量
3		生物化学工程			
			翻耕	hm ²	1.98
			施肥	kg	75546
二	植被重建工程				
1		林草恢复工程			
			乔木	株	37575
			灌木	株	396
			爬山虎	株	4280
			林网植草	hm ²	15.15

7.7 地质环境与土地监测

7.7.1 矿山地质环境监测

一、监测目标任务

矿山地质环境监测目标是通过实时监测，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、水土环境污染等的发生。主要任务是：在露天采场边坡设置崩塌、滑坡灾害监测点；在临时废石场边坡外缘设置泥石流监测点；结合区内白土垌、扒村深水井设置地下水监测点；在临时废石场南侧耕地上设置土壤环境污染监测点。实时掌握各区域矿山地质环境的变化，达到早监测早预防的效果。

二、监测设计

(1) 崩塌、滑坡监测

1) 监测内容

地表的绝对位移监测和相对位移监测。人类工程活动：主要是与崩塌、滑坡的形成、活动有关的人类工程活动，分析其对滑坡、崩塌形成与稳定性的影响。崩塌、滑坡变形破坏前常常出现的地表裂缝和前缘岩土体局部坍塌、鼓胀、剪出等。测量其产出部位、变形量及其变形速率。

2) 监测点的布设与监测方法

监测网点布设原则上以达到基本控制开采区形态，较准确定位崩塌、滑坡隐患体的面积为宜，以网格型为主。监测基点设置在稳定区域，监测点主要布设于高陡边坡临空面边坡上、坡脚及坡顶等处。

a1-2 露天采场布设监测点 2 个，a2-3-4 露天采场布设监测点 4 个，a5-I 露天采场布设监测点 1 个，a5-II 露天采场布设监测点 3 个，b1 露天采场布设监测点 1 个，b2 露天采场布设监测点 4 个，共 15 个。

3) 监测频率及周期

正常情况下监测频率为每月 1 次，即 12 次/年。在汛期、雨季等特殊情况下应加密监测频率。

a1-2 露天采场监测时间 0.2 年，a2-3-4 露天采场监测时间 0.9 年，a5-I 露天采场监测时间 0.05 年，a5-II 露天采场监测时间 0.3 年，b1 露天采场监测时间 0.04 年，B2 露天采场监测时间 0.9 年。

(2) 泥石流监测

1) 监测内容与方法

泥石流监测主要是监测临时废石场内石渣排放量、堆存高度、边坡滑移变形情况、垂直和水平位移（即泥石流物源的稳定状态）。二是监测降雨量及降雨历时。再者是看设置截排水沟是否被破坏、能否满足排水要求等。

尤其要注意雨季降雨量大小及临时废石场上游汇水情况，遇到特殊情况时要及时采取防治措施，防止人员财产受到损失。

在临时废石场埋设观测点，打入检测桩，利用经纬仪、水准仪、皮尺等定期测量观测点水平位移及垂直位移并记录。定期巡查临时废石场内废渣稳定情况、排水沟等防护设施的稳定情况。设置雨量计重点监测雨季降雨量。

2) 监测网点布设

监测点主要布置在临时废石场顶部平台外缘。本项目布置泥石流监测点 1 个，监测周期为整个矿山服务期，时间 2.9 年。

3) 监测频率

泥石流监测主要在每年的雨季（5 月~10 月），按照每月 2 次，必要时根据降雨情况加密，监测频率为 12 次/年。同时做好记录总结，对监测结果及时整理，分析前后变化及发展趋势，并编制监测年度总结报告。

(3) 地下水监测

从保护地下含水层、及时掌握开采导致的地下水位下降与水质污染和采取合理的补救措施的目的出发，矿区含水层监测设计方案如下：

1) 水位监测

监测内容：设计结合矿区内现有白土垌、扒村深水井，对矿区地下水水位、水质等进行监测。

监测点布置：利用矿区周边现有白土垌、扒村民用深水井对地下水位进行监测，布置地下水监测点 2 个。矿区位于区域地下水弱径流区，其下游最近的水井为扒村民用井，其取水层位为奥陶系灰岩水，利用扒村深水井进行水质监测。

监测频率：每年监测 4 次，每季度各 1 次。

2) 水质监测

水质监测是通过人工采取水样，送专业检测机构对其化学成份进行检测，重点对排放污水的污染组份进行监测，分析判断水质污染程度是否符合国家相关标准。

监测内容：根据《水环境监测规范》规定，结合本矿山的特点选取 pH、SS、COD、Fe、Mn、Cu、Zn、As、Hg、Cd、Cr⁶⁺等监测项目进行监测，水质分析委托有相应资质的环境监测站检测。

监测点布置：同水位监测点。

监测频率：每年监测 2 次（丰水期、枯水期各一次）。

3) 监测周期

地下水监测周期为整个矿山服务期，时间 2.9 年。

(4) 土壤环境污染监测

1) 监测内容与方法

土壤环境污染监测主要是对区内地表土壤污染进行监测。主要是对临时废石场下游敏感点的地表土壤环境质量进行监测，监测的主要项目包括 pH、COD、铜、锌、砷、镉、六价铬、砷、汞等。

及时在土壤污染监测点位挖取表层土壤样本，送专业检测单位进行检测，出具检测结果及报告。

2) 监测点布设

土壤污染监测点设在临时废石场下游耕地上。本项目设置土壤污染监测点 1 个。监测时间为整个矿山服务期，时间 2.9 年。

3) 监测频率

土壤污染监测频率为每年一次，每次监测都要做好记录，对监测结果及时整理，分析前后变化及发展趋势。

(5) 主要工程量

根据前面分析，矿山地质环境监测工程量详见表 7-9。

表 7-9 矿山地质环境监测工程量统计表

监测类型	单位	监测时间				合计	
		2025.07-	2026	2027	-2028.05		
崩塌滑坡监测	点次		45	37	22	104	
泥石流监测	点次	6	12	12	6	36	
土壤污染监测	点次	1	1	1		3	
地下水监测	水位	点次	4	8	8	4	24
	水质	点次	2	4	4	2	12

7.7.2 土地复垦监测

一、监测目标任务

土地复垦监测：及时、准确掌握土地损毁区域、损毁状况、复垦效果，提出土地复垦改进措施，减少人为土地损毁面积；为相关部门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。

土地复垦监测任务主要为：（1）各项复垦工程实施范围质量进度、土地损毁及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。

二、监测设计

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任义务的重要途径，是保障复垦能够按时、保质保量完成的重要措施，是调整土地复垦方案目标、标准、措施和计划安排的重要依据，同时也是预防发生重大事故和降低土地损毁程度和范围的重要手段之一。

本方案土地复垦监测内容主要包括两个方面：一是土地损毁监测，二是复垦效果监测。

（1）土地损毁监测

土地损毁监测主要监测采矿活动对地形地貌及土地资源的破坏情况。

该矿山采矿活动对地形地貌及土地资源的损毁包括两种形式：挖损、压占。包括民采坑挖损土地，露天采场、临时废石场、表土堆场、等压占土地，造成地表植被不同程度的破坏及微地貌的变化。

监测方法：采用人工观察、工具测量结合的方法进行监测。利用 GPS 全站仪、与卷尺测量破坏的位置、范围、规模等，通过观察、对比土地利用现状图，确定破坏的土地类型、土壤性质等。

监测点数：本项目布置土地损毁监测点 10 个。

监测频率：每年 4 次。

监测周期：整个矿山服务期，时间 2.9 年。

(2) 复垦效果监测

复垦效果监测包括土壤质量监测、复垦植被监测。

土壤质量监测内容：地形坡度、有效土层厚度、土壤容重、pH 值、有机质含量、等。

监测方法采取人工观察与化验计算相结合的方法：地形坡度借助 GPS 测坡仪监测；有效土层厚度采用人工挖掘土壤剖面，皮尺测量；土壤容重采用环刀法、配合电子天平、烘箱测量；pH 值采用 pH 计测试；土壤有机质含量采用重铬酸钾外加热法检测。土壤容重、pH 值及有机质含量取土样后送专业资质的检测单位进行检测。

复垦植被监测：本项目主要指复垦林草地的效果监测。监测内容：植物生长势、高度、成活率、郁闭度、生长量等。监测方法为样方随机调查法。

监测点数：本项目布置土地复垦监测点 10 个。

监测频率：每年 1 次。

监测时间：复垦期及管护期，共计 4 年。

(3) 主要工程量

根据前面分析，矿山土地复垦监测工程量详见表 7-10。

表 7-10 矿山土地复垦监测工程量统计表

监测项目	单位	监测时间					合计
		2025.07-	2026	2027	2028	2029-2032.05	
土地损毁	点次	20	40	40	20		120
复垦效果	土壤质量				5	35	40
	植被监测				5	35	40

7.8 管理维护

7.8.1 管护目标及任务

土地复垦管理维护的目标为：协助落实土地复垦工程，对区内植被的恢复保证其成活率及覆盖率，保障复垦效果，有效防止区内水土流失，利于区内生态环境尽快恢复。

土地复垦管理维护的任务主要为：（1）对死亡苗木进行补种；（2）复垦植被防旱灌溉；（3）病虫害防治；（4）定期巡逻。

7.8.2 管护对象及时间

本方案植被管护工程的对象为复垦后的林地。根据复垦区气候特点及植物生长情况，确定对本复垦区植被管护时间设计为 3 年。即管护工作在复垦主体工程结束后延续三年。

7.8.3 管护措施

林地管护措施主要为苗木补种、浇水、病虫害防治、修枝、巡逻防火等，本方案土地复垦管护期限为3年。具体管护工程设计如下：

1) 苗木补种：考虑到树木栽植后的成活率，管护期第一年内需对死亡的苗木进行补植。

2) 灌溉

主要是通过林地范围内行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生产及早郁闭。通过罐车拉水（水源来自矿区北侧黄土岭水库）适时灌溉，以保护林草苗木的成活率。苗木栽植后浇水3次，不干不浇；随后一月一次，连续浇四次。

3) 林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于辅佐树种生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取部分辅佐树种修枝，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种生长并使其在林带中占优势地位。

通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。关于修枝技术，群众有丰富的经验，如：“宁低勿高，次多量少，先上后下，茬短口尖”以及修枝高度不超过林木全部的1/3~1/2等（即林冠枝下高，不超过全高的1/3或1/2），要充分听取群众意见并向其学习。

4) 林木密度控制

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康成长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相应的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态后，仍应隔一定时间（3年左右）对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木。

5) 病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等及时进行管护。对于病株要及时砍伐防止扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。每年1次，或因具体情况而采取相应的措施。

7.8.4 管护工程量

本项目管护工程量按面积统计，具体管护措施及数量在综合单价中体现。本项目复垦管护工程量见表7-11。

表 7-11 矿山管理维护工程量统计表

管护地类	管护时间	管护面积	管护工作量
林地	3 年	15.15hm ²	15.15 hm ² ·3a

第八章 矿山地质环境保护与土地复垦工作总体部署

8.1 总体工作部署

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由中铝中州矿业有限公司全权负责并组织实施。公司应成立专门机构，加强对本方案实施的组织管理，同时，该专职机构对地质环境保护治理及土地复垦工程的实施进行监督、指导和检查，保证地质环境治理工程及土地复垦工程落到实处并发挥积极作用。

根据矿山资源开采设计部分，浅井铝土矿基建期 0.5 年，生产期 2.4 年，矿山开采结束后，治理复垦期 1 年，土地复垦监测管护期 3 年。因此，确定浅井铝土矿矿产资源开采与生态修复方案服务年限为 6.9 年，服务期自 2025 年 07 月至 2032 年 05 月。方案适用期 5 年，即自 2025 年 07 月至 2030 年 06 月。

本方案矿山地质环境保护部分部署矿山地质环境保护工程、地质环境治理工程及地质环境监测工程，土地复垦部分布置土壤重构工程、植被重建工程、土地复垦监测与管护工程。

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。

8.2 分期、分区实施方案

8.2.1 矿山地质环境保护治理分期、分区实施方案

矿山地质环境保护与恢复治理服务年限自 2025 年 07 月至 2032 年 05 月，总计 6.9 年。适用期为 5 年，自 2025 年 07 月至 2030 年 06 月。结合矿山生产实际，按照轻重缓急、统筹兼顾的原则安排矿山地质环境保护治理工程，矿山地质环境保护与恢复治理分期、分区实施方案如下：

适用期（2025 年 07 月至 2030 年 06 月）：

2025 年 7 月至 12 月：①民采坑周边设置警示牌，并对其进行回填治理；②临时废石场设置警示牌，上游及两侧修建截排水沟；③表土堆场周边设置警示牌，上游及两侧挖截排水沟；④a2-3-4 露天采场周边设置警示牌、安装防护网，上游及两侧修建截排水沟；⑤进行地质灾害监测。

2026年：①a1-2露天采场周边设置警示牌、安装防护网，上游及两侧修建截排水沟；②进行地质灾害监测、地下水监测及土壤环境监测。

2027年：①a5-I、a5-II、b1、b2露天采场周边设置警示牌、安装防护网，a5-II、b2上游及两侧修建截排水沟；②a1-2、a5-I、a5-II、b1露天采场进行危岩清理；③进行地质灾害监测、地下水监测及土壤环境监测。

2028年：①a2-3-4露天采场进行危岩清理；②对b2露天采场进行废渣回填；③进行地质灾害监测、地下水监测及土壤环境监测

2029年1月至5月：①对b2露天采场进行危岩清理、修建保水挡墙；②对临时废石场进行场地平整。

2029年6月~2032年5月：主要为复垦植被的管护期，无地质环境保护治理工程。

矿山地质环境保护治理工程分期、分区实施计划见表8-1。

表8-1 矿山地质环境保护治理工程分期分区工作量一览表

工程名称	单位	适用期					合计
		2025.07-	2026	2027	2028	-2029.05	
	治理区域	民采坑 a2-3-4采场 临时废石场 表土堆场	a1-2采场	a1-2采场 a5-I采场 a5-II采场 b1采场 b2采场	a2-3-4采场 b2采场	b2采场 临时废石场	
警示牌	块	16	2	7			25
防护网	m ²	1395	525	1763			3683
排水沟开挖	m ³	726	144	450			1230
排水沟砌筑	m ³	424	96	300			820
废渣回填	m ³				266700		266700
危岩清理	m ³			120	80	164	364
保水挡墙	m ³					56	56
场地平整	m ²	26000				31100	57100
崩塌滑坡监测	点次		45	37	22		104
泥石流监测	点次	6	12	12	6		36
土壤污染监测	点次	1	1	1			3
地下水位监测	点次	4	8	8	4		24
地下水水质监测	点次	2	4	4	2		12

8.2.2 矿山土地复垦分期、分区实施方案

土地复垦工程的实施原则上以5年为一阶段进行划分，同时根据项目特征和生产建设的实际情况，结合工程进度合理进行调整安排。本项目矿产资源开采与生态修复方案服务年限共计6.9年：2025年07月至2032年05月，划分为2个阶段。第一阶段2025年07月至2030年06月，第二阶段2030年07月至2032年05月。结合矿山生产实际，

按照轻重缓急、统筹兼顾的原则安排土地复垦工程。矿山土地复垦分阶段分区实施方案如下：

第一阶段（2025年07月至2030年06月）：

2025年07月至12月：①对临时废石场、a2-3-4露天采场进行表土剥离；②对民采坑进行复垦；③进行土地损毁监测。

2026年：①对表土堆场进行表土保护；②对a1-2露天采场进行表土剥离；③进行土地损毁监测。

2027年：①对a5-I、a5-II、b1、b2露天采场进行表土剥离；②对a1-2、a5-I、a5-II、b1露天采场进行复垦；③进行土地损毁监测。

2028年：①对a2-3-4进行复垦；②进行土地损毁监测。

2029年1月至5月：①对b2露天采场、表土堆场、临时废石场进行复垦；②进行复垦效果监测。

2029年6月~2030年6月：为矿山土地复垦管护期，主要做好复垦土地的管护工作，同时进行复垦效果监测。

第二阶段（2030年07月~2032年05月）：

2030年07月~2032年05月：为矿山土地复垦管护期，主要做好复垦土地的管护工作，同时进行复垦效果监测。

矿山土地复垦工程阶段实施计划见表8-2。

表8-2 土地复垦工程阶段工作量一览表

工程名称	单位	第一阶段						第二阶段	合计
		2025.07-	2026	2027	2028	2029	-2030.06	2030.07-2032.05	
复垦区域		民采坑 临时废石场 a2-3-4采场	a1-2采场 表土堆场	a5-I采场 a5-II采场 b1采场 b2采场	a2-3-4采场	b2采场 表土堆场 临时废石场			
表土剥离	m ³	17650	2130	12450					32230
生态袋	个		20000						20000
苫盖	m ²		15000						15000
植草	hm ²		1.98						1.98
覆土	m ³	9840		4520	14280	24040			52680
场地平整	m ²					19800			19800
翻耕	hm ²					1.98			1.98
施肥	kg	12300		5650	17850	39746			75546
乔木	株	6150		2825	8925	19675			37575
灌木	株					396			396

工程名称	单位	第一阶段						第二阶段	合计
		2025.07-	2026	2027	2028	2029	-2030.06	2030.07-2032.05	
	复垦区域	民采坑临时废石场 a2-3-4 采场	a1-2 采场 表土堆场	a5-I采场 a5-II采场 b1 采场 b2 采场	a2-3-4 采场	b2 采场 表土堆场 临时废石场			
爬山虎	株	640		1200	800	1640			4280
林网植草	hm ²	2.46		1.13	3.57	7.99			15.15
土地损毁监测	点次	20	40	40	20				120
复垦效果监测	点次					10	10	60	80
林地管护	hm ² ·3a						15.15		15.15

8.3 近期年度工作安排

8.3.1 矿山地质环境保护与恢复治理近期年度工作安排

2025年7月至12月：民采坑设警示牌9块，废渣回填后场地平整26000m²；临时废石场设警示牌2块，排水沟基础开挖252m³、砌筑168m³；表土堆场设警示牌2块，排水沟开挖90m³；a2-3-4露天采场设警示牌3块，安装防护网1395m²，排水沟基础开挖384m³、砌筑256m³。进行泥石流监测6点次，土壤污染监测1点次，地下水位监测4点次、水质监测2点次。

2026年：a1-2露天采场设警示牌2块，安装防护网525m²，排水沟基础开挖144m³、砌筑96m³。进行崩塌滑坡监测45点次，泥石流监测12点次，土壤污染监测1点次，地下水位监测8点次、水质监测4点次。

2027年：a1-2露天采场危岩清理60m³；a5-I露天采场设警示牌1块，安装防护网143m²，危岩清理16m³；a5-II露天采场设警示牌2块，安装防护网405m²，排水沟基础开挖150m³、砌筑100m³，危岩清理24m³；b1露天采场设警示牌1块，安装防护网225m²，危岩清理20m³；b2露天采场设警示牌3块，安装防护网990m²，排水沟基础开挖300m³、砌筑200m³。进行崩塌滑坡监测37点次，泥石流监测12点次，土壤污染监测1点次，地下水位监测8点次、水质监测4点次。

2028年：a2-3-4露天采场危岩清理80m³；b2露天采场废渣回填26.67万m³。进行崩塌滑坡监测22点次，泥石流监测6点次，地下水位监测4点次、水质监测2点次。

2029年1月至5月：b2露天采场危岩清理164m³，保水挡墙56m³；临时废石场场地平整31100m²。

2029年6月~2030年6月：为复垦植被管护期，无地质环境保护治理工程。

8.3.2 土地复垦近期年度工作安排

2025年7月至12月：临时废石场表土剥离 6220m^3 ；a2-3-4露天采场表土剥离 11430m^3 ；民采坑覆土 9840m^3 ，施肥 12300kg ，栽植乔木6150株，爬山虎640株，林网植草 2.46hm^2 。进行土地损毁监测20点次。

2026年：表土堆场保护生态袋20000个，防尘网苫盖 15000m^2 ，植草 1.98hm^2 ；a1-2露天采场表土剥离 2130m^3 。进行土地损毁监测40点次。

2027年：a1-2露天采场覆土 2120m^3 ，施肥 2650kg ，栽植乔木1325株，爬山虎600株，林网植草 0.53hm^2 ；a5-I露天采场表土剥离 180m^3 ，覆土 120m^3 ，施肥 150kg ，栽植乔木75株，爬山虎160株，林网植草 0.03hm^2 ；a5-II露天采场表土剥离 1740m^3 ，覆土 2080m^3 ，施肥 2600kg ，栽植乔木1300株，爬山虎240株，林网植草 0.52hm^2 ；b1露天采场表土剥离 360m^3 ，覆土 200m^3 ，施肥 250kg ，栽植乔木125株，爬山虎200株，林网植草 0.05hm^2 ；b2露天采场表土剥离 10170m^3 。进行土地损毁监测40点次。

2028年：a2-3-4露天采场覆土 14280m^3 ，施肥 17850kg ，栽植乔木8925株，爬山虎800株，林网植草 3.57hm^2 。进行土地损毁监测20点次。

2029年：b2露天采场覆土 11600m^3 ，施肥 14296kg ，栽植乔木6950株，灌木396株，爬山虎1640株，林网植草 2.90hm^2 ；临时废石场覆土 12440m^3 ，栽植乔木7775株，施肥 15550kg ，林网植草 3.11hm^2 ；表土堆场翻耕 1.98hm^2 ，场地平整 19800m^2 ，栽植乔木4950株，施肥 9900kg ，林网植草 1.98hm^2 。进行复垦效果监测10点次。

2030年1月~2030年6月：进行复垦效果监测10点次，林地管护 15.15hm^2 。

第九章 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算

9.1 投资估算编制说明

9.1.1 编制原则

(1) 合法性原则

估（概）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，而生态修复方案实施周期长，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，治理复垦技术政策和标准、施工技术水平和装备、人材机价格水平可能会发生变化，因此生态修复估（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。

9.1.2 编制依据

(1) 《中铝中州矿业有限公司禹州市浅井铝土矿矿产资源开采与生态修复方案》确定的工作量；

(2) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T10301.1-1—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》（自然资源部，2019 年 7 月修正）；

(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) 《工程勘察设计收费标准》（国家计委、建设部，2002 年修订本）；

(8) 河南省住房与城乡建设厅关于调增房屋建筑与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）；

(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编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）；

(10) 《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恢复治理保证金建立矿山地质环境恢复基金的通知》（豫财环[2017]111 号）；

(11) 《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）；

(12) 《许昌工程造价信息》（2025 年 4 月）；

(13) 《水土保持工程概（估）算编制规定》（2003 年）；

(14) 《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号）；

(15) 《河南省矿山地质环境恢复治理基金管理办法》的通知（豫财环资[2020]80 号）。

9.1.3 经费构成

本方案矿山生态修复工程费用构成包括工程施工费、设备购置费、其他费用、监测管护费、预备费（含基本预备费、风险金、价差预备费）。静态费用、动态费用均进行估算。其他费用包括前期工作费（土地与生态现状调查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、招标代理费）、工程监理费、竣工验收费（工程复核费、

项目工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地评估与登记费、标记设定费）、业主管理费。具体构成见图 9-1 矿山生态修复工程费用构成图。

图 9-1 矿山生态修复工程费用构成图

9.1.4 经费估算编制方法说明

9.1.4.1 人工费预算单价

人工费预算单价计算按照河南省建筑工程标准定额站文件（豫建标定[2020]42 号）发布的 2020 年 7~12 月份人工费指导价，确定甲类工人人工费单价为 163 元/工日（参照木工、钢筋工、混凝土工），乙类工人人工费单价为 106 元/工日（参照普工）。

9.1.4.2 材料费预算单价

主要建筑材料、辅助材料及燃料、动力等材料预算价格主要参考《许昌工程造价信息》（2024 年 10 月）的指导价并依据当地实际调查价格适当调整。其中，按照《河南省土地开发整理项目预算编制规定》（2014 年）规定，对本方案涉及的主要材料进行限价，超出限价部分的材料价差只计取税金。

材料预算单价及主材料限价见表 9-1。

表 9-1 材料预算价格及主要材料限价表

金额单位：元

序号	项目名称	单位	预算单价	限价单价	价差	备注
1	汽油 93#	t	8040	4000	4040	造价信息 2025 年 4 月
2	柴油 0#	t	7130	4000	3130	造价信息 2025 年 4 月
3	电	kWh	0.68			造价信息 2025 年 4 月
4	水	m ³	5.4			造价信息 2025 年 4 月
5	风	m ³	0.5			市场询价
6	水泥	t	341	300	41	造价信息 2025 年 4 月
7	块石	m ³	89	60	29	造价信息 2025 年 4 月
8	碎石/卵石	m ³	110	60	50	造价信息 2025 年 4 月
9	中粗砂	m ³	186	70	116	造价信息 2025 年 4 月
10	白灰	t	383			造价信息 2025 年 4 月
11	粘土	m ³	25	5	20	造价信息 2025 年 4 月
12	锯材	m ³	1776	1500	276	造价信息 2025 年 4 月
13	铁丝	kg	4.78			造价信息 2025 年 4 月
14	防尘网	m ²	0.8			市场询价
15	乔木	株	10	5	5	白皮松, 0.8~1m
16	灌木	株	3	5		紫穗槐, 0.8~1m
17	爬山虎	株	1	5		2 年苗
18	草籽	kg	30			狗尾草、黄蒿及椿树混合种子
19	护坡生态袋	个	1			市场询价

20	有机肥	kg	0.7			有机肥
21	杀虫剂	L	35			市场询价
22	合金钻头	个	80			市场询价
23	空心钢	kg	3.156			造价信息 2024 年 10 月
24	炸药	kg	12			市场询价
25	电雷管	个	3			市场询价
26	导电线	m	2			市场询价

砂浆单价、混凝土单价计算按照《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（2014年）规定的配合比材料用量计算，详见表 9-2。

表 9-2 砂浆、混凝土单价计算表

编号	强度等级	水泥强度等级	水泥 (kg)		砂 (m ³)		碎石 (m ³)		水 (m ³)		单价 (元/m ³)
			数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价	
1	砌筑砂浆 M7.5	32.5	261	0.30	1.11	70			0.157	5.40	156.85
2	纯混凝土 C10	32.5	237	0.30	0.58	70	0.72	60	0.170	5.40	155.82

9.1.4.3 机械台班费预算单价

根据《河南省土地开发整理项目施工机械台班费定额》中施工机械台班费的规定计算机械台班费单价，其中一类费用包括折旧费、修理及替换设备费和安装拆卸费，直接套用定额；二类费用包括人工、动力、燃料或材料消耗，以工日数量和实物消耗量表示，通过计算确定费用。

机械使用费= 一类费用+二类费用

一类费用直接采用定额费用，二类费用依据定额的材料和人工工日用量及相应单价计算。

人工费=人工定额×人工预算单价

材料费=材料消耗定额×材料预算单价

机械台班使用费详见表 9-3 机械台班费单价计算表。

表 9-3 机械台班费单价计算表

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)
1004	油动挖掘机 1m ³	977.32	363.32	614.00	2	163			72	4						
1007	液压挖掘机 0.25m ³	542.40	134.40	408.00	2	163			20.5	4						
1018	59kw 推土机	591.04	89.04	502.00	2	163			44	4						
4011	自卸汽车 5t	473.03	100.24	372.79	1.33	163			39	4						
3012	砂浆搅拌机 0.2m ³	199.56	17.52	182.04	1	163					28	0.68				
4037	洒水车 (4800L)	287.98	124.98	163.00	1	163	34	4								
1026	拖拉机 59kw	623.74	77.74	546.00	2	163			55	4						
1056	三铧犁	11.26	11.26													
1048	风钻 (手持式)	415.02	11.58	403.44									795	0.5	1.1	5.4
1053	修钎设备	520.40	426.32	94.08												
4004	载重汽车 5t	250.84	87.84	163	1	163	30	4								

9.1.4.4 费用计算标准和方法

在计算中，费率按《河南省土地开发整理项目预算编制规定》（2014年）的规定计取，预算单价以“元”为单位，取小数点后两位计到分，各分部分项工程总费用及费用汇总取整数计到元。基本预备费按工程施工费、设备费和其他费用之和的3%计取；风险金以工程施工费为基数，地下采矿计费比例3%，露天采矿计费比例2%，本方案开采方式为地下开采，风险金计费比例取3%；价差预备费的年度价格上涨水平全省统一采用5.5%。

(1) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

①直接费

包括直接工程费和措施费。

A. 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、机械使用费和其它费用组成。

人工费=工程量×人工预算单价

材料费=工程量×材料预算单价

机械使用费=工程量×机械台班使用费预算单价

其它费用=(人工费+材料费+机械使用费)×定额子目中确定费率

B. 措施费

措施费=直接工程费（或人工费）×措施费率

根据《河南省土地开发整理项目预算编制规定》，措施费包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、安全文明施工措施费。措施费按直接工程费或人工费的一定比例计取。根据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80号），安全文明施工措施费费率取0.2%（建筑工程），同时考虑豫建设标[2016]47号文，安全文明施工费中增加扬尘污染防治费1.83%（建筑工程），合计为2.03%。

各项措施费费率见表9-4。

表9-4 措施费费率表

单位:%

取费名称	临时设施费	冬雨季施工增加费	施工辅助费	安全文明施工措施费	合计
土方工程	2	1	0.7	2.03	5.73
石方工程	2	1	0.7	2.03	5.73
砌体工程	2	1	0.7	2.03	5.73
混凝土工程	3	1	0.7	2.03	6.73

取费名称	临时设施费	冬雨季施工增加费	施工辅助费	安全文明施工措施费	合计
其他工程	2	1	0.7	2.03	5.73

注：夜间施工增加费本项目预算不取。

②间接费

间接费包括企业管理费、规费。间接费率：土方工程费率按直接费的 5%；石方工程费率按直接费的 6%；砌体工程费率按直接费的 5%；混凝土工程费率按直接费的 6%；其他工程费率取直接费的 5%。

间接费包括企业管理费和规费。根据《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19 号）要求，将“城市维护建设税”和“教育费附加”、“地方教育费附加”0.45%调整到企业管理费中。根据工程性质不同，间接费率标准见表 9-5。

表 9-5 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	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	其他工程	直接费	5.45

③利润

利润是指按规定应计入工程造价的利润，可按直接费和间接费之和的一定比例计取。根据《河南省土地开发整理项目预算编制规定》，按直接费和间接费之和的 3%计取。

④税金

税金按直接费、间接费、利润三者之和乘以综合税率计算。根据《财政部 税务总局 海关总署 关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号），税率按照 9%计算。

税金 = (直接费 + 间接费 + 利润) × 税率

(2) 设备购置费

该项目施工无需购买设备，因此设备购置费按 0 计取。

(3) 其他费用

按《河南省土地开发整理项目预算编制规定》（2014年）的有关规定，结合本项目实际情况确定费率。其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费等。

①前期工作费

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

B. 土地复垦工程的前期工作费包括：土地清查费（土地与生态现状调查费）、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费。

C. 前期工作费取费费率

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。本项目取0.5%。

项目可行性研究费：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，见表9-6项目可行性研究费计费标准。

表 9-6 项目可行性研究费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	项目可行性研究费
1	≤500	5
2	1000	6.5
3	3000	13

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1.5%计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以1.1的调整系数）。本项目取1.65%。

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/山区的可乘以1.1的调整系数），见表9-7项目设计及预算编制费计费标准，各区间按内插法确定。

表 9-7 项目设计及预算编制费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	项目设计及预算编制费
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51

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，见表9-8项目招标代理费计费标准。

表 9-8 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	1000×0.5%=5
2	1000~3000	0.3	3000	5+（3000-1000）×0.3%=11
3	3000~5000	0.2	5000	11+（5000-3000）×0.2%=15

②工程监理费

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，见表 9-9 工程监理费计费标准，各区间按内插法确定。

表 9-9 工程监理费计费标准

单位：万元

序号	计费基数	工程监理费
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56

③竣工验收费

A. 矿山地质环境保护治理工程的竣工验收费包括：工程复核费、项目工程验收费、项目决算编制与审计费。

B. 土地复垦工程的竣工验收费包括：工程复核费、项目工程验收费、项目决算编制与审计费，整理后土地评估与登记费，标识设定费。

C. 竣工验收收取费率

工程复核费：以工程施工费与设备购置费之和为基数，采用差额累进法计算，见表 9-10 工程复核费计费标准。

表 9-10 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）	
			计费基数	工程复核费
1	≤500	0.70	500	500×0.70%=3.5
2	500~1000	0.65	1000	3.5+（1000-500）×0.65%=6.75
3	1000~3000	0.60	3000	6.75+（3000-1000）×0.60%=18.75

项目工程验收费：以工程施工费与设备购置费之和为基数，采用差额累进法计算，见表 9-11 项目工程验收费计费标准。

表 9-11 项目工程验收费计费标准

序号	工程施工费（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	项目工程验收费
1	≤500	1.4	500	500×1.4%=7

序号	工程施工费(万元)	费率(%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	项目工程验收费
2	500~1000	1.3	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$
3	1000~3000	1.2	3000	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$

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基数,采用差额累进法计算,见表 9-12 项目决算编制与审计费计费标准。

表 9-12 项目决算编制与审计费计费标准

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	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$

整理后土地评估与登记费:以工程施工费与设备购置费之和为基数,采用差额累进法计算,见表 9-13 整理后土地评估与登记费计费标准。

表 9-13 整理后土地评估与登记费计费标准

序号	工程施工费(万元)	费率(%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	整理后土地评估与登记费
1	≤ 500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500~1000	0.60	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.6\% = 6.25$
3	1000~3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$

标识设定费:以工程施工费与设备购置费之和为基数,采用差额累进法计算,见表 9-14 标识设定费计费标准。

表 9-14 标识设定费计费标准

序号	工程施工费(万元)	费率(%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	标识设定费
1	≤ 500	0.11	500	$500 \times 0.11\% = 0.55$
2	500~1000	0.10	1000	$0.55 + (1000 - 500) \times 0.1\% = 1.05$
3	1000~3000	0.09	3000	$1.05 + (3000 - 1000) \times 0.09\% = 2.85$

④业主管管理费

以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数,采用差额累进法计算,见表 9-15。

表 9-15 业主管理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (万元)	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	500×2.8%=14
2	500~1000	2.6	1000	14+ (1000-500) ×2.6%=27
3	1000~3000	2.4	3000	27+ (3000-1000) ×2.4%=75

(4) 监测与管护费

监测费主要为矿山地质环境监测 (包括崩塌滑坡监测、泥石流监测、地下水监测、土壤污染监测) 及土地复垦监测 (包括土地损毁监测、复垦效果监测) 所需的费用, 管护费主要为复垦林草地的管护费用, 根据管护工程量及管护单价计算管护费用。

①监测费

根据类似工程实践, 监测单价参考《工程勘察设计收费标准》(国家计委、建设部, 2002 年修订本) 中相关标准来取费。监测单价取费标准见表 9-16。

表 9-16 监测项目取费单价表

序号	监测项目	单位	单价 (元)	备注
1	泥石流监测	点次	88	《工程勘察设计收费标准》变形监测-四等: 水平位移监测 53 元/点次, 垂直位移监测 35 元/点次, 合计 88 元/点次。
2	崩塌滑坡监测	点次	88	
3	地下水位监测	点次	20	《地质调查项目预算标准》
4	地下水水质监测	点次	800	全水质分析, 市场询价
5	土壤污染监测	点次	1200	市场价格
6	土地损毁监测	点次	120	市场价格
7	复垦效果监测	点次	300	市场价格

②管护费

复垦区植被管护时间为 3 年。管护费用可根据项目区需管护的土地面积与每公顷土地管护费用进行测算。各地类管护单价详下表。

表 9-17 林地管护费单价表 元/hm².a

序号	项目名称	单位	工程量	单价 (元)	合价 (元)
一	人工费	元			530
1	甲类工	工日	0	163.00	0
2	乙类工	工日	5	106.00	530
二	材料费	元			2198
1	乔木/灌木/爬山虎	株	50/167	10/3	500
2	水	m ³	120	5.4	648
3	杀虫剂	瓶	10	35	350
4	有机肥	kg	1000	0.7	700
三	机械费				649.01
1	洒水车 (4800L)	台班	1.5	287.98	431.97
2	喷灌机	台班	2	108.52	217.04

序号	项目名称	单位	工程量	单价 (元)	合价 (元)
四	其他费用	%	0.5	3377.01	16.89
五	税金	%	9	3393.90	305.45
合计		元			3699.35

(5) 预备费

① 基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用，按照工程施工费用、设备费和其他费用之和的 3% 计取。

② 风险金

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。本项目为露天开采矿山，风险金按照工程施工费用的 2% 计取。

③ 价差预备费

考虑到经济发展及物价波动等因素，应根据静态投资及复垦工作安排进行价差预备费计算。

假设项目生产服务年限为 n 年，年度价格波动水平按国家规定的物价上涨指数(r) 计算，若每年的静态投资费为 $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ (万元)，则第 i 年的价差预备费 W_i ：

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

综合考虑银行存款利率、物价上涨指数等因素，本方案取物价上涨指数 r 为 5.5%。

9.2 工程量测算结果

9.2.1 矿山地质环境治理工程量汇总

矿山地质环境治理工程主要包括矿山地质灾害防治工程、地形地貌景观修复工程和矿山地质环境监测工程。其主要工程量见表 9-18。

表 9-18 矿山地质环境保护治理工程量一览表

序号	工程项目	单位	工作量	备注
一	矿山地质环境保护工程			
1	警示牌	块	25	
2	防护网	m ²	3683	
3	排水沟开挖	m ³	1320	
4	排水沟砌筑	m ³	820	
二	矿山地质环境治理工程			
1	废渣回填	m ³	266700	
2	危岩清理	m ³	364	
3	保水挡墙	m ³	56	
4	场地平整	m ²	57100	
三	矿山地质环境监测工程			

序号	工程项目	单位	工作量	备注
1	崩塌滑坡监测	点次	104	
2	泥石流监测	点次	36	
3	土壤污染监测	点次	3	
4	地下水位监测	点次	24	
5	地下水水质监测	点次	12	

9.2.2 矿山土地复垦工程量汇总

土地复垦工程包括土壤重构工程、植被重建工程、配套工程和复垦监测管护工程。其主要工程量见表 9-19。

表 9-19 土地复垦工程量一览表

序号	一级项目	二级项目		单位	工程量
一	土壤重构工程				
1		土壤剥覆工程			
			表土剥离	m ³	32230
			生态袋	个	20000
			苫盖	m ²	15000
			植草	hm ²	1.98
			覆土	m ³	52680
2	平整工程				
			场地平整	m ²	19800
3		生物化学工程			
			翻耕	hm ²	1.98
			施肥	kg	75546
二	植被重建工程				
1		林草恢复工程			
			乔木	株	37575
			灌木	株	396
			爬山虎	株	4280
			林网植草	hm ²	15.15
三	监测与管护工程				
1		监测工程			
			土地损毁监测	点次	120
			复垦效果监测	点次	80
2		管护工程			
			林地管护	hm ² ·3a	15.15

9.3 投资估算结果

9.3.1 矿山地质环境治理经费估算

9.3.1.1 矿山地质环境保护治理经费总额与相关技术经济指标说明

中铝中州矿业有限公司禹州市浅井铝土矿矿山地质环境保护治理工程静态投资 1045.23 万元，其中工程施工费 872.62 万元，其他费用 122.70 万元，监测费 2.60 万元，基本预备费 29.86 万元，风险金 17.45 万元。价差预备费 174.51 万元，动态总投资 1219.74 万元。

需要说明的问题：

1) 由于矿山地质环境保护治理工程无专用定额标准，根据我省目前具体情况，采用《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（2014 年）进行费用预算，该定额中没有的定额子目参照其它相关定额预算，定额中均没有的采用当前市场价格计算。

2) 各单项工程量依据单体设计标准估算取得。受项目区实测等高线和高程点误差影响，施工中，工作量将根据实际情况可能会有所调整；根据施工地段地形、地质结构等因素，单体工程布局、施工机械选取等将适当调整。

3) 预算编制了分年度用款计划表，施工计划发生改变，该用款计划也将随之改变。

9.3.1.2 《方案》适用期分年度矿山地质环境保护治理经费说明（共 5 年）

矿山地质环境保护治理工程适用期 5 年（2025 年 07 月~2030 年 06 月）。根据表 9-20-8 矿山地质环境保护治理工程价差预备费及动态投资估算表：适用期动态总投资 1219.74 万元，其中 2025 年 07 月至 12 月动态投资为 35.84 万元，2026 年动态投资为 7.79 万元，2027 年动态投资为 24.16 万元，2028 年动态投资为 1135.81 万元，2029 年动态投资为 16.14 万元。

9.3.1.3 矿山地质环境保护治理经费估算表

矿山地质环境保护治理经费估算主表有：

- (1) 矿山地质环境保护治理投资估算总表（表 9-20-1）；
- (2) 矿山地质环境保护治理工程施工费（含监测费）估算表（表 9-20-2）；
- (3) 矿山地质环境保护治理其他费用估算表（表 9-20-3）；
- (4) 矿山地质环境保护治理业主管理费估算表（表 9-20-4）；
- (5) 矿山地质环境保护治理监测费估算表（表 9-20-5）；
- (6) 矿山地质环境保护治理基本预备费及风险金估算表（表 9-20-6）；

(7) 矿山地质环境保护治理分年度静态投资估算表（表 9-20-7）；

(8) 矿山地质环境保护治理工程价差预备费及动态投资估算表（表 9-20-8）。

具体经费估算表格如下。

表 9-20-1 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（元）	占动态总投资的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
1	工程施工费	8726159	71.54
2	其他费用	1227050	10.06
3	监测费	26000	0.21
4	基本预备费	298596	2.45
5	风险金	174523	1.43
6	静态总投资	10452329	
7	价差预备费	1745097	14.31
8	动态总投资	12197425	100.00

表 9-20-2 矿山地质环境保护治理工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		矿山地质环境环保治理工程				
1	市场询价	警示牌	块	25	300.00	7500.00
2	市场询价	防护网	100m ²	36.83	1200.00	44196.00
3	10234	排水沟开挖	100m ³	13.20	1326.88	17514.84
4	30028	排水沟砌筑	100m ³	8.2	46810.86	383849.07
二		矿山地形地貌景观修复工程				
1	20284	废渣回填	100m ³	2667.00	3032.96	8088893.41
3	20013	危岩清理	100m ³	3.64	3835.90	13962.67
9	30025	保水挡墙	100m ³	0.56	39312.02	22014.73
10	10333	场地平整	100m ²	571.00	259.59	148228.48
总计			元			8726159

表 9-20-3 矿山地质环境保护治理其他费用估算表

金额单位：元

序号	费用名称	工程施工费	费率 (%)	计算式（万元）	预算金额(元)
	(1)			(2)	(3)
一	前期工作费				509359
1	项目可行性研究费	8726159	档额 6.5	$5+(6.5-5)\times(872.62-500)/(1000-500)$	61178
2	项目勘测费	8726159	1.5	$872.62\times 1.5\%\times 1.1$	143982
3	项目设计与预算编制费	8726159	档额 27	$(14+(27-14)\times(872.62-500)/(1000-500))\times 1.1$	260568
4	项目招标代理费	8726159	0.5	$872.62\times 0.5\%$	43631
二	工程监理费	8726159	档额 22	$12+(22-12)\times(872.62-500)/(1000-500)$	194523

序号	费用名称	工程施工费	费率	计算式(万元)	预算金额(元)
			(%)		
	(1)			(2)	(3)
三	竣工验收费				261196
1	工程复核费	8726159	0.65	$3.5+(872.62-1000)\times 0.65\%$	59220
2	项目工程验收费	8726159	1.3	$7+(872.62-500)\times 1.3\%$	118440
3	项目决算编制及审计费	8726159	0.9	$5+(872.62-500)\times 0.9\%$	83535
四	业主管理费	见业主管理费估算表		$27+(872.62+50.94+19.45+26.12-500)\times 2.6\%$	261972
五	总计				1227050

表 9-20-4 矿山地质环境保护治理业主管理费估算表

金额单位：元

费用名称	工程施工费	前期工作费	工程监理费	竣工验收费	费率(%)	业主管理费
序号	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	8726159	509359	194523	261196	2.6	261972

表 9-20-5 矿山地质环境保护治理监测费估算表

金额单位：元

序号	工程名称	单位	工程量	单价	合计
1	崩塌滑坡监测	点次	104	88	9152
2	泥石流监测	点次	36	88	3168
3	土壤污染监测	点次	3	1200	3600
4	地下水位监测	点次	24	20	480
5	地下水水质监测	点次	12	800	9600
合计					26000

表 9-20-6 矿山地质环境保护治理基本预备费及风险金估算表

金额单位：元

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计
甲	乙	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	基本预备费	8726159	1227050	9953209	3	298596
2	风险金	8726159	-	8726159	2	174523
合计						473119

表 9-20-7 矿山地质环境保护治理分年度静态投资估算表

金额单位：元

序号	分部分项工程	单位	综合单价	2025.07-		2026		2027		2028		-2029.05		合计	
			元	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用
一	工程施工费				297146		53749		174263		8091962		109040		8726159
1	警示牌	块	300.00	16	4800	2	600	7	2100					25	7500
2	防护网	100m ²	1200.00	13.95	16740	5.25	6300	17.63	21156					36.83	44196
3	排水沟开挖	100m ³	1326.88	7.26	9633	1.44	1911	4.50	5971					13.20	17515
4	排水沟砌筑	100m ³	46810.86	4.24	198478	0.96	44938	3.00	140433					8.20	383849
5	废渣回填	100m ³	3032.96							2667	8088893			2667.00	8088893
6	危岩清理	100m ³	3835.90					1.2	4603	0.80	3069	1.64	6291	3.64	13963
7	保水挡墙	100m ³	39312.02									0.56	22015	0.56	22015
8	场地平整	100m ²	259.59	260	67495							311.00	80734	571.00	148228
二	监测费				3408		9576		8872		4144				26000
9	崩塌滑坡监测	点次	88		0	45	3960	37	3256	22	1936			104	9152
10	泥石流监测	点次	88	6	528	12	1056	12	1056	6	528			36	3168
11	土壤污染监测	点次	1200	1	1200	1	1200	1	1200					3	3600
12	地下水位监测	点次	20	4	80	8	160	8	160	4	80			24	480
13	地下水水质监测	点次	800	2	1600	4	3200	4	3200	2	1600			12	9600
二	其他费用	元			41784		7558		24504		1137871		15333		1227050
三	基本预备费	元			10168		1839		5963		276895		3731		298596
四	风险金	元			5943		1075		3485		161839		2181		174523
五	静态投资	元			358448		73797		217087		9672711		130284		10452329

表 9-20-8 矿山地质环境保护治理价差预备费及动态投资估算表

金额单位：元

n	年份	静态投资	价差预备费率	价差预备费	动态投资
1	2025 年 07 月-	358448	$(1+0.055)^{0-1}$	0	358448
2	2026 年	73797	$(1+0.055)^{1-1}$	4059	77856
3	2027 年	217087	$(1+0.055)^{2-1}$	24536	241624
4	2028 年	9672711	$(1+0.055)^{3-1}$	1685386	11358098
5	-2029 年 05 月	130284	$(1+0.055)^{4-1}$	31115	161399
合计		10452329		1745097	12197425

9.3.2 土地复垦经费估算

9.3.2.1 土地复垦静态、动态经费总额和单位面积投资等技术经济指标说明

本项目复垦责任范围面积为 16.36hm² (约合 245.4 亩)。静态投资总计 304.61 万元，亩均投资约 12413 元，其中工程施工费 233.44 万元，其他费用 37.71 万元，监测与管护费 20.65 万元，基本预备费 8.13 万元，风险金 4.67 万元。价差预备费 45.04 万元，动态总投资 349.64 万元，亩均投资约 14248 元。

需要说明的问题：

(1) 土地复垦工程采用《河南省土地开发整理项目预算定额标准》(2014 年)进行费用预算，该定额中没有的定额子目参照其它相关定额预算，定额中均没有的采用当前市场价格计算。

(2) 各单项工程量依据单体设计标准估算取得。受项目区实测等高线和高程点误差影响，施工中，工作量将根据实际情况可能会有所调整；根据施工地段地形、地质结构等因素，单体工程布局、施工机械选取等将适当调整。

(3) 预算编制了分年度用款计划表，如施工计划发生改变，该用款计划也将随之改变。

9.3.2.2 第一阶段分年度土地复垦经费说明

土地复垦工程第一阶段为 2025 年 07 月~2030 年 06 月。根据表 9-21-8 土地复垦工程价差预备费及动态投资估算表计算得：土地复垦工程第一阶段静态投资 297.20 万元，动态投资 339.31 万元。其中 2025 年 07 月至 12 月动态投资为 74.26 万元，2026 年动态投资为 15.32 万元，2027 年动态投资为 49.52 万元，2028 年动态投资为 59.38 万元，2029 年动态投资为 133.12 万元，2030 年 01 月至 06 月动态投资为 7.72 万元。第二阶段(2030 年 05 月~2032 年 03 月)静态投资 7.41 万元，动态投资 10.33 万元。

9.3.2.3 土地复垦经费估算表

土地复垦经费估算主表有：

- (1) 土地复垦投资估算总表（表表 9-21-1）；
- (2) 土地复垦工程施工费估算表（表表 9-21-2）；
- (3) 土地复垦其他费用估算表（表表 9-21-3）；
- (4) 土地复垦业主管理费估算表（表表 9-21-4）；
- (5) 土地复垦监测与管护费估算表（表表 9-21-5）；
- (6) 土地复垦基本预备费与风险金估算表（表表 9-21-6）；
- (7) 土地复垦分年度静态投资估算表（表表 9-21-7）；
- (8) 土地复垦工程价差预备费及动态投资估算表（表表 9-21-8）。

表表 9-21-1 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额	占动总投资比例(%)
	(1)	(2)	(3)
1	工程施工费	2334406	66.77
2	其它费用	377093	10.79
3	监测与管护费	206535	5.91
	复垦监测费	38400	
	管护费	168135	
4	预备费	578407	16.54
	基本预备费	81345	
	价差预备费	450374	
	风险金	46688	
5	静态总投资	3046068	
6	动态总投资	3496442	100.00

表表 9-21-2 土地复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构工程				
1		土壤剥覆工程				
(1)	10212	表土剥离	100m ³	322.30	1831.13	590173.21
(2)	市场询价	生态袋	100 个	200.00	300.00	60000.00
(3)	市场询价	苫盖	100m ²	150.00	80.00	12000.00
(4)	90030-1	植草	hm ²	1.98	2240.97	4437.11
(5)	10212	覆土	100m ³	526.80	1831.13	964639.30
2		平整工程				
(1)	10333	场地平整	100m ²	198.00	259.59	51399.72
3		生物化学工程				

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
(1)	10090	翻耕	hm ²	1.98	2720.08	5385.76
(2)	补充子目 1	施肥	1000kg	75.55	912.00	68897.95
二		植被重建工程				
1		林草恢复工程				
(1)	90007	乔木	100 株	375.75	1460.24	548684.60
(2)	90018	灌木	100 株	3.96	558.62	2212.12
(3)	90018-1	爬山虎	100 株	42.80	302.24	12936.03
(4)	90030	林网植草	hm ²	15.15	900.37	13640.61
总计			元			2334406

表表 9-21-3 土地复垦其他费用估算表

金额单位：元

序号	费用名称	工程 施工费	费率	计算式(万元)	预算金额
			(%)		(元)
	(1)	(2)	(3)	(2)	(3)
一	前期工作费				157106
1	土地清查费	2334406	0.5	233.44×0.5%	11672
2	项目可行性研究费	2334406	档额 5	233.44×5/500	23344
3	项目勘测费	2334406	1.5	233.44×1.5%×1.1	38518
4	项目设计与预算编制费	2334406	档额 14	233.44×14/500×1.1	71900
5	项目招标代理费	2334406	0.5	233.44×0.5%	11672
二	工程监理费	2334406	档额 12	233.44×12/500	56026
三	竣工验收费				90108
1	工程复核费	2334406	0.7	233.44×0.7%	16341
2	项目工程验收费	2334406	1.4	233.44×1.4%	32682
3	项目决算编制及审计费	2334406	1.0	233.44×1.0%	23344
4	整理后土地评估与登记费	2334406	0.65	233.44×0.65%	15174
5	标识设定费	2334406	0.11	233.44×0.11%	2568
四	业主管理费	见业主管理费估算表		(233.44+15.71+5.60+9.02)×2.8%	73854
五	总计				377093

表表 9-21-4 土地复垦业主管理费估算表

金额单位：元

费用名称	工程施工费	前期工作费	工程监理费	竣工验收费	费率 (%)	业主管理费
序号	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	2334406	157106	56026	90108	2.8	73854

表表 9-21-5 土地复垦监测与管护费估算表

金额单位：元

序号	工程名称	单位	工程量	年度	单价	合计
1	管护工程					168135
	林地管护	hm ²	15.15	3	3699.35	168135
2	监测工程					38400

序号	工程名称	单位	工程量	年度	单价	合计
	土地损毁监测	点次	120	/	120	14400
	复垦效果监测	点次	80	/	300	24000
合计						206535

表表 9-21-6 土地复垦基本预备费与风险金估算表

金额单位：元

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计
甲	乙	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	基本预备费	2334406	377093	2711500	3	81345
2	风险金	2334406	-	2334406	2	46688
合计						128033

表表 9-21-7 土地复垦分年度静态投资估算表

金额单位：元

序号	工程名称	单位	综合单价 元	2025.07-		2026		2027		2028		2029		-2030.06		2030.07-2032.05		合计	
				工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用
工程施工费					608549		115440		361792		413723		834902		0		0		2334406
一	土壤重构工程																		
1	土壤剥离工程																		
	表土剥离	100m ³	1831.13	176.50	323194	21.30	39003	124.50	227976				0	0		0	0	322.30	590173
	生态袋	100 个	300.00			200.00	60000						0	0		0	0	200.00	60000
	苫盖	100m ²	80.00			150.00	12000						0	0		0	0	150.00	12000
	植草	hm ²	2240.97			1.98	4437						0	0		0	0	1.98	4437
	覆土	100m ³	1831.13	98.400	180183			45.20	82767	142.80	261485	240.40	440204		0		0	526.80	964639
2	平整工程																		
	场地平整	100m ²	259.59									198.00	51400		0		0	198.00	51400
3	生物化学工程																		
	翻耕	hm ²	2720.08									1.98	5386					1.98	5386
	施肥	1000kg	912.00	12.300	11218			5.650	5153	17.85	16279	39.746	36248		0		0	75.546	68898
二	植被重建工程												0	0		0			
1	林草恢复工程												0	0		0			
	乔木	100 株	1460.24	61.50	89805			28.25	41252	89.25	130326	196.75	287302		0		0	375.75	548685
	灌木	100 株	558.62									3.96	2212		0		0	3.96	2212
	爬山虎	100 株	302.24	6.40	1934			12	3627	8.00	2418	16.40	4957		0		0	42.80	12936
	林网植草	hm ²	900.37	2.46	2215			1.13	1017	3.57	3214	7.99	7194		0		0	15.15	13641
监测与管护费			元		2400		4800		4800		2400		59045		59045		74045		206535
1	管护工程																		
	林地管护	hm ² a	3699.35									15.15	56045	15.15	56045	15.15	56045	15.15	168135
2	监测工程																		
	土地损毁监测	点次	120	20	2400	40	4800	40	4800	20	2400							120	14400
	复垦效果监测	点次	300									10	3000	10	3000	60	18000	80	24000
其他费用			元		98303		18648		58443		66832		134868		0		0		377093
基本预备费			元		21206		4023		12607		14417		29093		0		0		81345
风险金			元		12171		2309		7236		8274		16698		0		0		46688
静态投资			元		742629		145220		444877		505646		1074606		59045		74045		3046068

表 9-21-8 土地复垦工程价差预备费及动态投资估算表

金额单位：元

n	年份	静态投资	价差预备费率	价差预备费	动态投资
1	2025 年 07 月-	742629	$(1+0.055)^{0-1}$	0	742629
2	2026 年	145220	$(1+0.055)^{1-1}$	7987	153207
3	2027 年	444877	$(1+0.055)^{2-1}$	50282	495160
4	2028 年	505646	$(1+0.055)^{3-1}$	88104	593750
5	2029 年	1074606	$(1+0.055)^{4-1}$	256642	1331249
6	-2030 年 06 月	59045	$(1+0.055)^{5-1}$	18124	77170
6	2030 年 06 月-	14809	$(1+0.055)^{5-1}$	4546	19355
7	2031 年	29618	$(1+0.055)^{6-1}$	11221	40839
8	-2032 年 05 月	29618	$(1+0.055)^{7-1}$	13467	43085
合计		3046068		450374	3496442

9.3.3 矿山地质环境保护治理与土地复垦经费估算通用表

矿山地质环境保护治理与土地复垦经费估算通用表有：

- 1、材料预算价格及主要材料限价表（表 9-1）；
- 2、砂浆、混凝土单价计算表（表 9-2）；
- 3、机械台班费单价计算表（表 9-3）；
- 4、工程单价分析表（表 9-22）。

续表 9-22 工程单价分析表

定额编号：10234		排水沟开挖			定额单位：100m ³
工作内容：机械挖土、人工修边、修底					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			1069.92
(一)	直接工程费	元			1011.94
1	人工费	元			660.40
	甲类工	工日	0.80	163.00	130.40
	乙类工	工日	5.00	106.00	530.00
2	材料费				
3	机械使用费	元			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
4	其他费用	%	0.50	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	%	3.00	1128.23	33.85
四	材料价差	元			55.24
	柴油（挖掘机 0.25m ³ ）	kg	8.41	3.13	26.32
	柴油（推土机 59kw）	kg	9.24	3.13	28.92
五	税金	%	9.00	1217.32	109.56
合 计		元			1326.88

续表 9-22 工程单价分析表

定额编号：30028		排水沟砌筑			定额单位：100m ³
工作内容：选石、修石、砌筑、勾缝等					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			32143.05
(一)	直接工程费	元			30401.07
1	人工费	元			14723.00
	甲类工	工日	5.20	163.00	847.60
	乙类工	工日	130.90	106.00	13875.40
2	材料费	元			11993.20
	块石	m ³	108.00	60.00	6480.00
	砂浆	m ³	35.15	156.85	5513.20
3	机械使用费	元			
4	其他费用	%	0.50	26716.20	133.58
5	砂浆拌制	m ³	35.15	101.03	3551.29
(二)	措施费	%	5.73	30401.07	1741.98
二	间接费	%	5.45	32143.05	1751.80
三	利润	%	3.00	33894.85	1016.85
四	材料价差	元			8034.05
	块石	m ³	108.00	29.00	3132.00
	水泥	kg	9174.15	0.04	376.14
	砂	m ³	39.02	116.00	4525.91
五	税金	%	9.00	42945.74	3865.12
合 计		元			46810.86

续表 9-22 工程单价分析表

定额编号：20284		废渣回填			定额单位：100m ³
工作内容：装、运、卸、空回（运距 1.5km）					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			2006.05
(一)	直接工程费	元			1897.33
1	人工费	元			281.30
	甲类工	工日	0.10	163.00	16.30
	乙类工	工日	2.50	106.00	265.00
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			1575.19
	油动 挖掘机 1m ³	台班	0.60	977.32	586.39
	推土机 59kw	台班	0.30	591.04	177.31
	自卸汽车 5T	台班	3.33	473.03	1575.19
4	其他费用	%	2.20	1856.49	40.84
(二)	措施费	%	5.73	1897.33	108.72
二	间接费	%	6.45	2006.05	129.39
三	利润	%	3.00	2135.44	64.06
四	材料价差	元			583.03
	柴油（挖掘机 1m ³ ）	kg	43.20	3.13	135.22
	柴油（推土机 59kw）	kg	13.20	3.13	41.32
	柴油（自卸汽车 5T）	kg	129.87	3.13	406.49
五	税金	%	9.00	2782.53	250.43
	合 计	元			3032.96

续表 9-22 工程单价分析表

定额编号：10333		场地平整			定额单位：100m ²
工作内容：机械推平废石渣					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			187.57
(一)	直接工程费	元			177.41
1	人工费	元			21.20
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	0.20	106.00	21.20
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			147.76
	推土机 59kw	台班	0.25	591.04	147.76
4	其他费用	%	5.00	168.96	8.45
(二)	措施费	%	5.73	177.41	10.17
二	间接费	%	5.45	187.57	10.22
三	利润	%	3.00	197.80	5.93
四	材料价差	元			34.43
	柴油（推土机 59kw）	kg	11.00	3.13	34.43
五	税金	%	9.00	238.16	21.43
	合 计	元			259.59

续表 9-22 工程单价分析表

定额编号：20013		危岩清理			定额单位：100m ³
工作内容：风钻钻孔、爆破、撬移、解小、翻渣、清面等					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			3199.36
(一)	直接工程费	元			3025.98
1	人工费	元			1359.20
	甲类工	工日	0.60	163.00	97.80
	乙类工	工日	11.90	106.00	1261.40
2	材料费	元			778.96
	合金钻头	个	1.02	80.00	81.60
	空心钢	kg	0.43	3.16	1.36
	炸药	kg	28.25	12.00	339.00
	电雷管	个	39.00	3.00	117.00
	导电线	m	120.00	2.00	240.00
3	机械费	元			765.85
	风钻 手持式	台班	0.77	166.15	685.46
	修钎设备	台班	0.04	520.40	20.82
	载重汽车 5t	台班	0.20	250.84	59.57
4	其他费用	%	4.20	2904.01	121.97
(二)	措施费	%	5.73	3025.98	173.39
二	间接费	%	6.45	3199.36	206.36
三	利润	%	3.00	3405.72	89.21
四	材料价差	元			24.24
	汽油（载重汽车 5t）	kg	6.00	4.04	24.24
五	税金	%	9.00	3519.17	316.73
合计					3835.90

续表 9-22 工程单价分析表

定额编号：30089		砂浆拌制			定额单位：100m ³
工作内容：配运水泥、细骨料、投料、加水、加外加剂、搅拌、出料、清洗等					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			8533.95
(一)	直接工程费	元			8071.46
1	人工费	元			5594.90
	甲类工	工日	14.10	163.00	2298.30
	乙类工	工日	31.10	106.00	3296.60
2	机械使用费	元			2396.64
	砂浆搅拌机 0.2m ³	台班	11.80	199.56	2354.81
	双胶轮车	台班	13.28	3.15	41.83
3	其他费用	%	1.00	7991.54	79.92
(二)	措施费	%	5.73	8071.46	462.49
二	间接费	%	5.45	8533.95	465.10
三	利润	%	3.00	8999.05	269.97
四	税金	%	9.00	9269.02	834.21
合计					10103.23

续表 9-22 工程单价分析表

定额编号: 30025		保水挡墙			定额单位: 100m ³
工作内容: 选石、修石、砌筑、勾缝					
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费	元			25873.16
(一)	直接工程费	元			24470.98
1	人工费	元			8951.10
	甲类工	工日	2.50	163.00	407.50
	乙类工	工日	80.60	106.00	8543.60
2	材料费	元			11914.78
	块石	m ³	108.00	60.00	6480.00
	砂浆	m ³	34.65	156.85	5434.78
3	机械使用费	元			
4	其他费用	%	0.50	20865.88	104.33
5	砂浆拌制	m ³	34.65	101.03	3500.77
(二)	措施费	%	5.73	24470.98	1402.19
二	间接费	%	5.45	25873.16	1410.09
三	利润	%	3.00	27283.25	818.50
四	材料价差	元			7964.32
	块石	m ³	108.00	29.00	3132.00
	水泥	kg	9043.65	0.04	370.79
	砂	m ³	38.46	116.00	4461.53
五	税金	%	9.00	36066.07	3245.95
合 计		元			39312.02

续表 9-22 工程单价分析表

定额编号: 10212		表土剥离、覆土			定额单位: 100m ³
工作内容: 挖装、运输、卸除、空回 (运距 1.5km)					
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费	元			1298.30
(一)	直接工程费	元			1227.94
1	人工费	元			111.70
	甲类工	工日	0.10	163.00	16.30
	乙类工	工日	0.90	106.00	95.40
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			1074.72
	挖掘机 油动 1m ³	台班	0.22	977.32	215.01
	推土机 59kw	台班	0.11	591.04	65.01
	自卸汽车 5T	台班	1.68	473.03	794.69
4	其他费用	%	3.50	1186.42	41.52
(二)	措施费	%	5.73	1227.94	70.36
二	间接费	%	5.45	1298.30	70.76
三	利润	%	3.00	1369.06	41.07
四	材料价差	元			269.81
	柴油 (挖掘机 油动 1m ³)	kg	15.84	3.13	49.58
	柴油 (推土机 59kw)	kg	4.84	3.13	15.15
	柴油 (自卸汽车 5T)	kg	65.52	3.13	205.08
五	税金	%	9.00	1679.94	151.19
合 计		元			1831.13

续表 9-22 工程单价分析表

定额编号：90030-1		表土保护植草			定额单位：hm ²
工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			1892.89
(一)	直接工程费	元			1790.30
1	人工费	元			255.20
	甲类工	工日	0.20	163.00	32.60
	乙类工	工日	2.10	106.00	222.60
2	材料费				1500.00
	种籽	kg	50.00	30.00	1500.00
3	机械使用费	元			
4	其他费用	%	2.00	1755.20	35.10
(二)	措施费	%	5.73	1790.30	102.58
二	间接费	%	5.45	1892.89	103.16
三	利润	%	3.00	1996.05	59.88
四	税金	%	9.00	2055.93	185.03
合 计		元			2240.97

续表 9-22 工程单价分析表

定额编号：10090		土地翻耕			定额单位：hm ²
工作内容：松土，清楚杂物					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			2147.01
(一)	直接工程费	元			2030.66
1	人工费	元			1407.30
	甲类工	工日	0.70	163.00	114.10
	乙类工	工日	12.20	106.00	1293.20
2	材料费				
3	机械使用费	元			603.25
	拖拉机 59kw	台班	0.95	623.74	592.55
	三铧犁	台班	0.95	11.26	10.70
4	其他费用	%	1.00	2010.55	20.11
(二)	措施费	%	5.73	2030.66	116.36
二	间接费	%	5.45	2147.01	117.01
三	利润	%	3.00	2264.02	67.92
四	材料价差	元			163.54
	柴油（拖拉机 59kw）	kg	52.25	3.13	163.54
五	税金	%	9.00	2495.49	224.59
合 计		元			2720.08

续表 9-22 工程单价分析表

定额编号：90007		乔木栽植（裸根）			定额单位：100 株
工作内容：准备、放线、挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理等					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			763.87
(一)	直接工程费	元			722.47
1	人工费	元			191.60
	甲类工	工日	0.20	163.00	32.60
	乙类工	工日	1.50	106.00	159.00
2	材料费				527.28
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	3.20	5.40	17.28
3	机械使用费	元			
4	其他费用	%	0.50	718.88	3.59
(二)	措施费	%	5.73	722.47	41.40
二	间接费	%	5.45	763.87	41.63
三	利润	%	3.00	805.50	24.17
四	材料价差	元			510.00
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
五	税金	%	9.00	1339.67	120.57
合 计		元			1460.24

续表 9-22 工程单价分析表

定额编号：90018		灌木栽植（裸根）			定额单位：100 株
工作内容：准备、放线、挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理等					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			471.85
(一)	直接工程费	元			446.28
1	人工费	元			122.30
	甲类工	工日	0.10	163.00	16.30
	乙类工	工日	1.00	106.00	106.00
2	材料费				322.20
	树苗	株	102.00	3.00	306.00
	水	m ³	3.00	5.40	16.20
3	机械使用费	元			
4	其他费用	%	0.40	444.50	1.78
(二)	措施费	%	5.73	446.28	25.57
二	间接费	%	5.45	471.85	25.72
三	利润	%	3.00	497.57	14.93
四	税金	%	9.00	512.49	46.12
合 计		元			558.62

续表 9-22 工程单价分析表

定额编号：90018-1		爬山虎栽植（裸根）			定额单位：100 株
工作内容：准备、放线、挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理等					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			255.30
(一)	直接工程费	元			241.46
1	人工费	元			122.30
	甲类工	工日	0.1	163.00	16.30
	乙类工	工日	1	106.00	106.00
2	材料费				118.20
	树苗	株	102	1.00	102.00
	水	m ³	3	5.40	16.20
3	机械使用费	元			
4	其他费用	%	0.4	240.50	0.96
(二)	措施费	%	5.73	241.46	13.84
二	间接费	%	5.45	255.30	13.91
三	利润	%	3	269.21	8.08
四	税金	%	9	277.29	24.96
合 计		元			302.24

续表 9-22 工程单价分析表

定额编号：90030		林网植草			定额单位：hm ²
工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			760.52
(一)	直接工程费	元			719.30
1	人工费	元			255.20
	甲类工	工日	0.20	163.00	32.60
	乙类工	工日	2.10	106.00	222.60
2	材料费				450.00
	种籽	kg	15.00	30.00	450.00
3	机械使用费	元			
4	其他费用	%	2.00	705.20	14.10
(二)	措施费	%	5.73	719.30	41.22
二	间接费	%	5.45	760.52	41.45
三	利润	%	3.00	801.97	24.06
四	税金	%	9.00	826.03	74.34
合 计		元			900.37

续表 9-22 工程单价分析表

定额编号：补充子目 1		人工施肥			定额单位：1000kg
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	人工费	元			212.00
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	2.00	106.00	212.00
2	材料费	元			700.00
	有机肥	kg	1000.00	0.70	700.00
合 计		元			912.00

9.4 经济可行性分析

矿山地质环境保护与土地复垦工程设计可行，费用估算合理。矿山地质环境保护治理和复垦工程措施布置得当，满足自然资源相关部门要求。按照“谁开发、谁治理、谁受益、谁出资”的原则，本矿山地质环境保护治理与土地复垦费用由中铝中州矿业有限公司禹州市承担，列入企业生产成本。中铝中州矿业有限公司禹州市实力雄厚，且本项目预计经济效益显著，能够支付矿山地质环境治理及复垦工程费用支出。故本方案在经济上是可行的。

9.5 经费预提方案与年度使用计划

9.5.1 总费用构成与汇总

根据前文估算成果可知，中铝中州矿业有限公司禹州市浅井铝土矿矿山地质环境保护与土地复垦总静态投资 1349.84 万元，总动态投资 1569.39 万元。其中矿山地质环境治理静态投资 1045.23 万元，动态投资 1219.74 万元；土地复垦静态投资 304.61 万元（亩均投资约 12413 元），动态投资 349.64 万元（亩均投资约 14248 元）。

9.5.2 矿山地质环境治理保证金及土地复垦费用缴纳说明

中铝中州矿业有限公司禹州市浅井铝土矿为持证矿山。2019 年 12 月，《中铝中州矿业有限公司禹州市浅井铝土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审通过。至今为止，矿山已缴存土地复垦费用 543.94 万元，并未使用。此费用可进行本《方案》的矿山地质环境治理恢复基金的冲抵。

由于矿山一直未进行生产建设，故未按照原方案设计实施治理复垦工程。因此，本方案评审备案后，浅井铝土矿矿山地质环境治理恢复基金按本方案费用估算结果计提。

9.5.3 经费预提方案

根据《河南省财政厅河南省自然资源厅河南省生态环境厅关于印发〈河南省矿山地质环境恢复基金管理办法〉的通知》（豫财环资〔2020〕80号），矿山企业因依法履行矿山地质环境治理恢复、土地复垦等地质环境保护责任而提取的基金统称为矿山地质环境治理恢复基金（以下简称“基金”）。

基金按照“企业所有、专户储存、专款专用”的原则进行管理。矿山企业按规定在其银行账户中设立基金账户，将原矿山地质环境治理恢复保证金和土地复垦费用统一转入基金账户，专项用于已有矿山地质环境问题的治理恢复和土地复垦。

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《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，将矿山地质环境治理恢复和土地复垦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治理恢复和监测等。基金账户中提取的金额已满足《方案》中的治理费用且满足实际需求的，可不再提取。矿山企业处于建设期或暂停开发的矿权，确实未实施开采的，需向矿权所在地县级自然资源主管部门报备后，可暂不提取基金，待投产或复工后按规定再进行提取。

矿山企业基金账户余额不足以满足本年度矿山地质环境治理恢复与土地复垦需求的，应以本年实际所需费用为限进行补足。年度提取的基金累计不足于本年度实际治理工程费用的，或低于《方案》中估算的治理工程费用的，企业应进行补足。由于基建期或未达产阶段等前期补足，提取后年度基金有结余的，工程核定费用可在后期提取的基金中冲抵。

中铝中州矿业有限公司禹州市浅井铝土矿矿山地质环境保护与土地复垦总动态投资1514.20万元，设计利用资源量23.84万吨，矿山地质环境治理恢复基金已缴存复垦治理费用合计543.94万元，本次单位产量费用提取额43.0134元/吨。由于本矿山生产服务年限不足3年，根据《土地复垦条例实施办法》，应当一次性全额预存矿山地质环境治理恢复基金。本项目矿山地质环境治理恢复基金提取计划见表9-23。

表 9-23 矿山地质环境治理恢复基金提取计划表

阶段	年份	年度投资（万元）			规模	单位产量 费用提取	年度费用 提取
		治理工程	复垦工程	小计	万吨/年	元/吨	万元
	基金账户余额						543.94
第一阶段	2025 年 07 月-	35.84	74.26	110.10	10.00	43.0134	1025.44
	2026 年	7.79	15.32	23.11	10.00		
	2027 年	24.16	49.52	73.68	10.00		
	2028 年	1135.81	59.38	1195.18	10.00		
	2029 年	16.14	133.12	149.26			
	-2030 年 06 月		7.72	7.72			
第二阶段	2030 年 07 月-		1.94	1.94			
	2031 年		4.08	4.08			
	-2032 年 05 月		4.31	4.31			
合计		1219.74	349.64	1569.38			1569.38

9.5.4 年度使用计划

近期（2025 年 07 月~2030 年 06 月）5 年内矿山地质环境保护与土地复垦总动态投资为 1559.05 万元，其中矿山地质环境保护治理动态投资 1219.74 万元，土地复垦动态投资 339.31 万元。近期经费年度使用计划见表 9-24、表 9-25。

表 9-24 适用期（2025 年 07 月-2030 年 06 月）矿山地质环境保护经费年度使用计划

时间	治理区域	工程项目	单位	工程量	费用（元）		
适用期	民采坑	警示牌	块	9	358448		
		场地平整	m ²	26000			
	临时废石场	警示牌	块	2			
		排水沟开挖	m ³	252			
		排水沟砌筑	m ³	168			
	表土堆场	警示牌	块	2			
		排水沟开挖	m ³	90			
	a2-3-4 采场	警示牌	块	3			
		防护网	m ²	1395			
		排水沟开挖	m ³	384			
		排水沟砌筑	m ³	256			
	评估区	泥石流监测	点次	6			
		土壤污染监测	点次	1			
		地下水位监测	点次	4			
		地下水水质监测	点次	2			
	2026	a1-2 采场	警示牌	块		2	77856
			防护网	m ²		525	
排水沟开挖			m ³	144			
排水沟砌筑			m ³	96			
评估区		崩塌滑坡监测	点次	45			

时间	治理区域	工程项目	单位	工程量	费用（元）	
2027		泥石流监测	点次	12		
		土壤污染监测	点次	1		
		地下水位监测	点次	8		
		地下水水质监测	点次	4		
	a1-2 采场	危岩清理	m ³	60	241624	
		a5-I采场	警示牌	块		1
			防护网	m ²		143
			危岩清理	m ³		16
		a5-II采场	警示牌	块		2
			防护网	m ²		405
			排水沟开挖	m ³		150
			排水沟砌筑	m ³		100
			危岩清理	m ³		24
		b1 采场	警示牌	块		1
			防护网	m ²		225
			危岩清理	m ³		20
		b2 采场	警示牌	块		3
			防护网	m ²		990
			排水沟开挖	m ³		300
			排水沟砌筑	m ³		200
		评估区	崩塌滑坡监测	点次		37
			泥石流监测	点次		12
	土壤污染监测		点次	1		
	地下水位监测		点次	8		
	地下水水质监测		点次	4		
	2028	a2-3-4 采场	危岩清理	m ³	80	11358098
		b2 采场	废渣回填	m ³	26.67 万	
		评估区	崩塌滑坡监测	点次	22	
泥石流监测			点次	6		
地下水位监测			点次	4		
地下水水质监测			点次	2		
-2029.05	b2 采场	危岩清理	m ³	164	161399	
		保水挡墙	m ³	56		
	临时废石场	场地平整	m ²	31100		
合计			元		12197425	

表 9-25 第一阶段（2025 年 07 月-2030 年 06 月）矿山土地复垦经费年度使用计划

时间	复垦单元	工程措施	工程量	费用（元）
第一阶段	临时废石场	表土剥离	6220m ³	742629
	a2-3-4 采场	表土剥离	11430m ³	
	民采坑	覆土	9840m ³	

时间	复垦单元	工程措施	工程量	费用（元）	
		施肥	12300kg		
		乔木	6150 株		
		爬山虎	640 株		
		林网植草	2.46hm ²		
		土地损毁监测	20 点次		
	2026	表土堆场	生态袋	20000 个	153207
			苫盖	15000m ²	
			植草	1.98hm ²	
		a1-2 采场	表土剥离	2130m ³	
		土地损毁监测	40 点次		
	2027	a1-2 采场	覆土	2120m ³	495160
			施肥	2650kg	
			乔木	1325 株	
			爬山虎	600 株	
			林网植草	0.53hm ²	
		a5-I采场	表土剥离	180m ³	
			覆土	120m ³	
			施肥	150kg	
			乔木	75 株	
			爬山虎	160 株	
a5-II采场		林网植草	0.03hm ²		
		表土剥离	1740m ³		
		覆土	2080m ³		
		施肥	2600kg		
		乔木	1300 株		
b1 采场		爬山虎	240 株		
		林网植草	0.52hm ²		
		表土剥离	360m ³		
		覆土	200m ³		
		施肥	250kg		
	乔木	125 株			
b2 采场	爬山虎	200 株			
	林网植草	0.05hm ²			
土地损毁监测	表土剥离	10170m ³			
土地损毁监测	40 点次				
2028	a2-3-4 采场	覆土	14280m ³	593750	
		施肥	17850kg		
		乔木	8925 株		
		爬山虎	800 株		
	林网植草	3.57hm ²			
土地损毁监测	20 点次				
2029	b2 采场	覆土	11600m ³	1331249	

时间	复垦单元	工程措施	工程量	费用 (元)
		施肥	14296kg	
		乔木	6950 株	
		灌木	396 株	
		爬山虎	1640 株	
		林网植草	2.90hm ²	
	临时废石场	覆土	12440m ³	
		施肥	15550kg	
		乔木	7775 株	
		林网植草	3.11hm ²	
	表土堆场	翻耕	1.98hm ²	
		场地平整	19800m ²	
		施肥	9900kg	
		乔木	4950 株	
		林网植草	1.98hm ²	
		复垦效果监测		
-2030.06	复垦效果监测		10 点次	77170
	林地管护		15.15hm ²	
合计				3393165

第十章 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施保障措施

10.1 组织保障措施

为保证矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利实施，矿山企业作为承担矿山地质环境保护与土地复垦的责任主体，对项目的资金筹措、组织实施、质量安全、进度控制、竣工验收等负总责。

首先，矿山企业应建立健全组织管理机构，设立专门的矿山地质环境保护与土地复垦项目管理机构，由中铝中州矿业有限公司法人担任矿山地质环境保护与土地复垦项目管理机构负责人，并根据需要配备技术、财务、协调、档案管理等人员，全面负责矿山地质环境保护与土地复垦工程的推进落实。

项目实施过程中要严格执行工程项目管理基本制度：项目法人责任制、招标投标制、监理制、合同制、公告制。

项目法人责任制：由中铝中州矿业有限公司作为项目法人，全面负责矿区治理复垦工程的组织实施与管理。法人代表或其授权委托人具体领导复垦工作，确保各项责任落实到位。

招标投标制：项目建设严格遵守《招标投标法》及其实施条例，确保公开、公平、公正和诚实信用。招标方案、公告、文件、评标结果等将按规定进行公示、公告。

工程监理制：实行工程监理制。通过招标方式选定具备相应资质的监理单位，签订监理委托合同。要求监理单位依法依规组建项目监理部，派驻现场监理工程师，对施工过程进行旁站、巡视、平行检验，审核施工方案，签发工程指令，组织分部分项工程验收，审核工程计量与支付，确保工程按设计要求实施，质量达标，进度可控，投资合理，安全环保措施落实到位。并要求监理单位定期向项目法人提交监理月报、专题报告，并在重要节点和验收时提供评估意见。

合同管理制：与中标的设计、施工、监理、监测等单位以及重要的材料设备供应商均需签订规范、详尽的书面合同，明确双方权利义务及违约责任、争议解决方式等核心条款。合同管理贯穿项目始终，确保各方严格履约。

公告制：项目建设实施严格执行公告（公示）制，保障相关权益人和社会公众的知情权、参与权和监督权。方案初稿完成后，及时在项目所在地乡镇（街道）、村组进行

调查、公示，征求公众意见。

项目实施过程中定期或在关键节点，通过适当方式（如村务公开栏、项目网站）公告项目进展、资金使用、施工质量等情况。年度验收和竣工验收时，公告验收的时间、内容、依据、程序及联系方式，接受公众监督。

另外，做好项目实施的阶段验收和竣工验收。项目实施过程中，将按年度进行阶段验收。由项目法人组织设计、施工、监理等单位，并邀请县级自然资源主管部门及相关方代表参加。依据年度实施计划和设计标准，对当年完成的工程量、工程质量、资金使用、档案管理等进行全面检查评估，形成年度验收报告，作为项目进度管理和资金拨付的重要依据。对验收中发现的问题限期整改。

项目完成后，项目法人将及时组织自验，并向方案审批机关县级自然资源局申请竣工验收。竣工验收由审批机关组织相关部门、专家及利益相关方代表进行参加。严格依据批准的复垦方案、设计文件及相关标准规范，对治理复垦范围、工程量、工程质量、治理复垦效果、资金使用、档案资料、后期管护等进行全面核查评估。通过竣工验收后，标志着区内治理复垦义务已履行完成。

10.2 技术保障措施

10.2.1 矿山地质环境保护治理技术保障措施

（1）对负责监测人员进行技术培训，保证操作仪器熟练，监测数据准确、可靠；

（2）矿山企业应委托有相应资质的单位进行矿山地质环境保护和恢复治理工程设计和工程施工。设计人员进入现场进行指导。施工人员要经验丰富、技术扎实，采用先进的施工手段和合理的施工工序。加强技术培训工作，提高管理能力，在矿山恢复治理措施实施后要加强后期的管理工作，保障矿山地质环境保护治理工作的顺利进行，达到矿山恢复治理的社会效益、环境效益和经济效益的最大化。

10.2.2 土地复垦技术保障措施

土地复垦工程是一项涉及多学科的综合技术工程，技术性强，为达到方案实施的预期效果，根据工程进展情况，矿山企业在实施过程中应积极与设计单位联系，多沟通，按照要求实施复垦工程，达到土地复垦与生态恢复的目的。

为了在最大程度上减少对生态环境的破坏，矿山企业应严格按照矿产资源开发的相关规范进行建设生产，并及时做好拟损毁土地生态恢复治理规划。为了确保矿山土地复垦实施工程的可行性，矿山企业应聘请专业技术人员编制复垦规划设计，并严格按设计实施复垦工程。

复垦工程应委托有资质、实力强、信誉好的单位进行矿山土地复垦工作的施工。施工现场要有技术指导，责任落实到人，严把质量关，确保各项工程按照设计要求高标准、高质量、如期完成。施工单位应严格按照批准的方案执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，同时做好监督、监测和管护工作。

10.3 资金保障措施

根据《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》国发〔2017〕29号、《矿山地质环境保护规定》（2019年修正）、《土地复垦条例实施办法》（2019年修正）、《河南省财政厅 河南省自然资源厅 河南省生态环境厅 关于印发〈河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法〉的通知》（豫财环资〔2020〕80号），通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金，矿山企业应按照满足实际需求的原则，根据其矿山地质环境保护与土地复垦工程设计及预算金额，将矿山地质环境治理恢复费用按照企业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，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。依据税法相关规定在所得税前列支。矿山企业应于每半年或年度终了后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与矿区土地的治理恢复和监测工作等。采矿生产项目的土地复垦费用提取预存，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理。

矿山企业应在银行设立对公专用账户，单独设置矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金科目，反映基金的提取与使用情况。在矿山生产服务年限内，矿山地质环境治理恢复和土地复垦费用按43.0134元/t提取，计入生产成本。

年度提取的基金累计不足以满足本年度实际治理工程费用的，或低于《方案》中估算的治理和复垦工程费用的，矿山企业应进行补足。基金账户中提取的金额已满足本《方案》中的治理费用，且满足需求后，可不再提取。矿山处于建设期或暂停开发矿权，确实未实施开采的，需向矿权所在地县级自然资源主管部门报备后，暂不提取基金，待投

产或复工后再行提取。矿山企业基金账户余额不足以满足本年度治理复垦需要的，应以年实际所需费用为限进行补足。

矿山地质环境治理恢复基金应按照“企业所有、专户储存、专款专用”的原则进行管理。基金的提取、使用应当符合国家会计制度相关规定，同时接受当地自然资源主管部门的监督。

10.4 监管保障措施

矿山企业应依据经审查通过的方案，开展矿山地质环境保护与土地复垦工作，加强与禹州市自然资源和规划局及相关部门的合作，建立共管机制，自觉接受禹州市自然资源和规划局及相关部门的监督管理。同时对主管部门的监督检查情况承诺做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理、修改，直到满足要求为止。另外，矿山企业应于每半年或年度终了后 10 日内将基金提取、使用情况以及相关成效报县级自然资源主管部门，逐级审核后报省级自然资源主管部门。

地方各级自然资源主管部门应会同生态环境部门建立动态化监管机制，加强对企业矿山地质环境治理恢复和土地复垦的监督检查，按照“双随机一公开”要求，将矿山企业的基金提取、使用以及《方案》执行和相关义务的履行情况纳入监管范畴，并列入矿业权人勘查开采信息公示系统。对于未按照本方案落实基金使用、开展治理复垦工作的企业，列入矿业权人异常名录或严重违法失信名单，责令其限期整改。对于逾期不整改或整改不到位的，不得批准其申请新的采矿许可证或者申请采矿许可证延期、变更、注销，不得批准其申请新的建设用地。对于拒不履行矿山地质环境恢复治理复垦义务的企业，有关主管部门将对其违法违规信息建立信用记录，纳入全国共享平台并向社会公布，根据有关法律法规对其进行处罚并追究其法律责任。情节严重的，根据审批权限，由自然资源部门提请同级人民政府责令其退出、关闭矿山。对拒不履行生效法律文书确定义务的被执行人，将由人民法院将其纳入失信被执行人名单，依法对其进行失信联合惩戒。

矿山开采方法、开采工艺等有重大变化时，应重新编制矿产资源开采与生态修复方案。方案有重大变更的，治理复垦义务人须向禹州市自然资源和规划局提出申请，并对本方案进行变更。

10.5 公众参与

土地复垦是一项庞大的系统工程，公众参与是其中一项重要的工作，是企业与公众之间的一种双向交流，其目的是为了全面了解复垦范围内公众及相关团体对项目的认识态度，让公众对复垦项目实施过程中和实施后可能带来的问题提出意见和建议，保障项目在建设决策中的科学化、民主化，通过公众参与调查使复垦项目的规划、设计、施工和运行更加合理、完善，调动公众参与复垦工程的积极性和主动性，从而最大限度的发挥本土地复垦项目带来的社会效益、经济效益、环境效益。

(1) 方案编制前期公众参与

在方案编制前期，方案编制人员会同技术人员首先咨询了县自然资源局的相关科室和领导，由于他们对土地复垦的目的和相关政策比较了解，因此均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市、镇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。

另外，方案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区附近及周边的居民及矿区职工。编制单位首先向调查对象介绍了工程概况、项目建设的意义、工程建设对社会经济发展可能带来的有利影响及可能产生的环境、生态等方面的不利影响情况，然后征求大家对土地复垦的意见和建议。并填写公众参与调查表，方案编制前的公众参与采取问卷调查的方式，本次调查共向公众发放公众参与调查表 20 份，收回有效问卷 20 份，回收率 100%。

根据调查情况，复垦区内的群众对该复垦工程的开展持积极态度，重视环境问题且对该项目比较了解，并对该方案寄予能改善农业生产条件、生态环境以及促进地区经济发展的厚望。

(2) 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，公众参与方式主要是征求相关部门意见。编制组成员对土地复垦方案中的损毁预测结果、土地复垦利用方向、复垦标准、主要措施、投资概算以及资金计提方式进行了汇报。最后，公众对该矿开采过程中对土地造成局部损毁需进行的土地复垦等工作表示理解并支持，要求矿山企业尽量多植树造林，提高复垦标准，落实复垦经费，保护环境。针对项目区公众提出的上述意见，方案设计有条件的单元均复垦为乔木林地，选择当地适宜树种，保障复垦效果；严格按照方案设计预提

矿山地质环境治理恢复基金，专款专用，保障治理复垦工程实施；同时在采矿和施工过程中做好衔接，落实环保措施，及时苫盖洒水等，保护区内环境。

(3) 方案实施过程中的公众参与

方案实施过程中将继续贯穿公众参与：

1) 在复垦方案实施过程中发现问题及时向专家请教，并根据实际情况对复垦措施进行调整；

2) 在土地复垦规划设计阶段，要根据土地实际损毁方式与程度，广泛征询当地居民、专家以及相关部门的意见，根据当地广大群众生产实践经验和要求，将先进实用的新技术运用到规划中去；

3) 在施工阶段，要将规划内容进行公示，由当地居民参与监督复垦方案实施，保障土地复垦工作按规划设计实施。

(4) 方案对公众意见的反馈

本报告书按照国家相关政策措施和地方城镇规划进行，确保项目区农户经济利益和生活质量不受损失，以及最大程度地减少矿区开发对土地的损毁。

在本次公众参与过程中当地主管部门和当地群众对土地复垦工作给予了极大的支持与肯定，并在方案编制过程中给予了极大的帮助，在此一并表示诚挚的感谢。

10.6 土地权属调整方案

10.6.1 权属调整的原则

(1) 坚持公开、公平、合理的原则

土地复垦过程中的权属管理工作实行公告制度，广泛征求各有关权利人的意见；土地所有权和使用权的调整不得造成相关权利人的损失；土地所有权和使用权的调整应在各有关权利人协商一致的基础上进行。

(2) 坚持参与复垦各方原有面积基本不变的原则，有利生产、方便生活

土地复垦后农民新承包耕地应与原承包耕地在数量和质量上相同或有所提高；土地复垦中因田块归整和道路、沟渠重新规划需要调整不同土地所有者边界的，应在各相关权利人协商的基础上重新勘定地界。

(3) 坚持与农业现代化建设相适应的原则

参与土地复垦各方之间的飞地、插花地及交界处的不规则区域，应在各方协商的基础上，根据路渠等线状地物适当调整，尽量减少飞地、插花地和宗地数；同一承包人有若干地块时，面积小者应尽量向面积大者集中，以利于农业机械化操作和田间灌排等。

10.6.2 权属调整的依据

根据原国土资源部（国土资发[1999]358号）文件精神，土地整理复垦工作中一定要注意保护土地产权人的合法权益，既要避免国有土地资产的流失，也不可随意平调集体和个人使用的土地。在土地复垦工作开展之前，就应做好现有土地资源的产权登记工作，核实国有土地、集体所有土地及各单位、个人使用土地的数量、质量、分布、用途，查清各土地使用者的权属状况，对土地复垦区的土地进行登记，非特殊情况不得进行土地变更登记。土地复垦后，要确保原土地承包人的使用权，以土地复垦前后土地评估结果为依据进行土地再分配，保护承包人的使用权，保证土地质量得到提高。涉及土地所有权、使用权调整的，负责土地复垦的单位应当组织协调各有关单位或人员签订所有权和使用权调整协议，涉及国有土地的，须经县（市）以上自然资源主管部门同意。

10.6.3 权属调整的实施

（1）成立权属调整领导小组

成立以县（市）自然资源主管部门为主要成员的土地复垦项目权属调整领导小组。

（2）土地复垦前进行统一的确权登记

主要包括：项目区域的确切边界；宗地的数量、类型、质量；土地权利人类型、数量；原有土地的确权登记发证情况。土地权属现状经调查完成后，县（市）自然资源主管部门应就现有土地状况进行综合评价。

（3）调整方案

1) 土地复垦项目工程完成后，县级自然资源主管部门应对复垦后的土地进行综合评价，作为实施复垦后土地分配方案的参与或修正依据。

2) 土地复垦后的农用地分配，坚持参与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，以标准地块为基本单元，根据路渠等线状地物重新调整权属界线，确认边界四至，埋设界桩。

3) 县级自然资源主管部门应根据土地分配结果进行权属调整，权属调整工作完成以后，依据（国土资发[1995]第184号）通知进行权属变更登记与核发土地证书。

4) 涉及所有权调整的, 由县级自然资源主管部门依据复垦前的权属调整协议重新勘定地界, 并登记造册, 发放土地所有权证书。

5) 涉及农民承包地调整的, 由乡村集体经济组织依据复垦前与承包人签订的协议重新调整并登记造册。

第十一章 结论与建议

11.1 开发部分结论

11.1.1 资源储量与估算设计利用资源量

1. 矿区保有资源量

矿区保有资源量（333）189.08 万吨。

2. 设计利用资源量

经计算，设计利用资源量为 23.84 万吨。

3. 可采储量

设计开采回采率 95%，可采储量 22.65 万吨，损失储量 1.19 万吨。

11.1.2 申请采矿权矿区范围

矿山已取得采矿许可证，本方案不涉及申请采矿权或变更采矿权矿区范围等情形。

11.1.3 开采矿种

开采矿种为铝土矿。

11.1.4 开采方式、开采顺序、采矿方法

开采方式为露天开采。

首采矿体为a2-3-4矿体，矿山开采顺序：a2-3-4矿体→a1-2矿体→a5-I矿体→a5-II矿体→b1矿体→b2矿体。

采矿方法为自上而下台阶式开采，采用非爆破开采，挖掘机铲装，汽车运输。

11.1.5 拟建生产规模、矿山服务年限

拟建生产规模与采矿许可证规模保持一致，生产规模为10万吨/年，矿山总的服务年限为2.9年（含基建期0.5年）。

11.1.6 资源综合利用

矿山产品方案为铝土矿原矿石，采出后直接运至中铝公司氧化铝厂，本项目不涉及选矿。矿山铝土矿开采回采率为95%，综合利用率为95%。共生铁矾土矿和赤褐铁矿+菱铁矿均为（334）？资源量，不纳入本次设计利用资源量。共生以及伴生矿种附带开采，在矿石回收中综合利用。

11.2 生态修复部分结论

11.2.1 方案服务年限及适用期

本矿山基建期 0.5 年，生产服务年限 2.4 年，治理复垦期 1 年，复垦管护期 3 年。本方案服务年限总计 6.9 年，自 2025 年 07 月至 2032 年 05 月。本方案适用年限为 5a，即自 2025 年 07 月至 2030 年 06 月。

11.2.2 评估范围及级别

矿山地质环境评估区面积 3.0334km²，评估区重要程度为较重要区，矿山建设规模为小型矿山，矿山地质环境条件复杂程度为中等。确定本次矿山地质环境影响评估级别为二级。地质灾害危险性评估分级为三级。

11.2.3 矿山地质环境影响评估结果

现状条件下，评估区地质灾害危险性小；采矿活动对含水层破坏程度、水土环境污染程度为较轻，民采坑对地形地貌景观破坏程度严重；现存表土堆（原 CK10）对地形地貌景观破坏程度为较严重。因此，现状条件下，民采坑划分为矿山地质环境影响严重区，现存表土堆（原 CK10）划分为矿山地质环境影响较严重区，评估区其他区划分为矿山地质环境影响较轻区。

预测评估认为：露天采场、临时废石场地质灾害危险性中等，对地形地貌景观破坏程度为严重，划分为矿山地质环境影响严重区；民采坑对地形地貌景观破坏程度为严重，划分为矿山地质环境影响严重区；表土堆场地质灾害危险性中等，对地形地貌景观破坏程度为较严重，划分为矿山地质环境影响较严重区。评估区其他区地质灾害危险性小，对含水层破坏程度、水土环境污染程度为较轻，对地形地貌景观影响和破坏程度较轻，划分为矿山地质环境影响较轻区。

11.2.4 土地损毁情况

本项目矿区面积 298.53hm²。经土地损毁分析和预测，采矿活动对土地损毁方式为压占、挖损。本项目已损毁土地 4.58hm²，拟损毁土地 11.78hm²，无重复损毁。因此，矿山共损毁土地面积 16.36hm²。按损毁类型分：压占损毁 5.09hm²，损毁程度为重度；挖损损毁 11.27hm²，损毁程度为重度。

11.2.5 治理分区与复垦目标

根据评估结果，评估区内共划分了 16 个重点防治区（14.38hm²），1 个次重点防治区（1.98hm²），1 个一般防治区（286.98hm²）。

复垦区面积 16.36hm²，其中其他林地 2.44hm²，其他草地 0.04hm²，采矿用地 13.71hm²，公路用地 0.04hm²，农村道路 0.13hm²。经县自然资源局核实，本项目生产建设用地不占用区内永久基本农田。

经分析，矿山地质环境治理措施技术上合理、经济上可行，且与周边生态环境协调。通过对土地复垦适宜性进行评价，确定复垦土地 16.36hm²，复垦为乔木林地 15.03hm²，灌木林地 0.12hm²，其他草地 1.21hm²。经水土资源平衡分析，复垦责任区水土资源可以满足复垦工程要求。

11.2.6 工程部署

矿山地质环境保护部署地质环境保护工程 4 项，分别为民采坑地质灾害防护措施、露天采场地质灾害防护措施、临时废石场地质灾害防护措施、表土堆场地质灾害防护措施；地质环境治理工程 3 项，分别为民采坑地质环境治理工程、露天采场地质环境治理工程、临时废石场地质环境治理工程；地质环境监测工程 4 项，主要为崩塌监测、泥石流监测、土壤污染监测、地下水监测。

土地复垦部署土地复垦工程 4 项、土地复垦监测工程 2 项、土地复垦管护工程 1 项。其中土地复垦工程包括民采坑复垦工程、露天采场复垦工程、临时废石场复垦工程、表土堆场复垦工程；土地复垦监测工程包括土地损毁监测、复垦效果监测；土地复垦管护工程为复垦林地管护。

11.2.7 投资估算结果

本项目矿山地质环境保护与土地复垦总静态投资 1349.84 万元，总动态投资 1569.39 万元。其中矿山地质环境治理静态投资 1045.23 万元，动态投资 1219.74 万元；土地复垦静态投资 304.61 万元（亩均投资约 12413 元），动态投资 349.64 万元（亩均投资约 14248 元）。

矿山地质环境保护治理工程适用期 5 年（2025 年 07 月~2030 年 06 月），适用期动态总投资 1219.74 万元。土地复垦工程第一阶段（2025 年 07 月~2030 年 06 月）动态投

资 339.31 万元，第二阶段动态投资 10.33 万元。

11.3 建议

11.3.1 对资源储量进一步勘查的建议

根据该地区的成矿地质条件、矿床地质特征和地质勘查程度，对今后地质工作提出如下意见和建议：

(1) 建议矿山开采开发之前，对控制程度相对较低的地段要进行补充勘查，对深部进行探矿，扩大资源量规模，提高矿体控制程度和资源量类型，降低采矿风险。

(2) 对整个矿区而言，地质工作尚属薄弱，今后应加强矿床研究工作，加强成矿规律和成矿预测的研究，为矿山地质勘查工程的部署提供依据。该矿区矿床规模属小型铁矿床，开采技术难度较低，建议加速地质勘查找矿工作，扩大勘查区远景规模。

11.3.2 对开采安全方面的建议

(1) 矿山应设立专门机构或专职人员负责矿山安全管理，矿山开采前应对区内影响矿山开采的建（构）筑物逐步进行拆除。

(2) 严格遵守国家、地方的有关法律、法规及规定，严格按照相关金属矿山安全规程及矿产资源开发利用方案规范开采。本方案设计的开采安全、环保及水土保持等方面的内容仅供参考，具体应以具有相应资质单位编制专项报告及主管部门的意见为准。

(3) 由于区内部分地段岩土较为松软，因此，其采剥过程中需特别注意对边坡的控制和维护工作，雨季和冰冻季节要特别加强安全检查；在生产过程中，加强安全管理，剥离废石内排，表土规范堆存。

(4) 在开采境界处分别设界桩、围挡，并设立警戒标志。

(5) 加强生产管理，以减少矿石贫化和损失，降低生产成本，提高经济效益。

11.3.3 矿山地质环境保护建议

矿产资源开发必须坚持开发利用与矿山地质环境保护并重，以预防为主，防治结合的方针。矿山开采时，应避免乱建、乱挖、乱填，统一安排合理布局，减少占用农田、坡地面积，同时保护好林地草地，尽可能减少对环境污染，最大限度的避免和减轻矿山环境地质问题及地质灾害的发生。

11.3.4 土地复垦建议

矿区周围生态环境良好，矿区建设开采尽可能减少对周边环境的破坏。应根据地形因地制宜进行绿化，减少扬尘和噪音污染，为生产职工及周围居民创造一个良好的工作和生活环境。开采结束后，对矿山开发活动所造成的破坏，应因地制宜进行整治、复垦，使之与周围的自然环境相协调，保持矿区生态环境良好。

11.3.5 其他建议

(1) 由于矿区内分布有大量永久基本农田，造成大部分矿体占压暂时无法开采，矿山应结合矿区现状做好资源勘查工作，待政策调整或开采条件具备后重新进行设计开采。

(2) 矿山如变更开采规模、开采方式、开采范围，需重新进行方案的编制工作。本方案不代表矿山地质环境治理设计，矿山在进行地质环境治理工作前需请具相关资质的单位进行矿山地质环境恢复治理设计。