

汝州中鑫金华矿业有限公司
汝州市唐沟铝土矿
矿产资源开采与生态修复方案

申报单位：汝州中鑫金华矿业有限公司

编制单位：河南步豫地质勘查有限公司

2022 年 12 月



矿山矿产资源开采与生态修复方案信息表

矿山企业	企业名称	汝州中鑫金华矿业有限公司				
	法人代表		联系电话			
	单位地址	汝州市汝南工业区虎头村西南				
	矿山名称	汝州中鑫金华矿业有限公司汝州市唐沟铝土矿				
	采矿许可证	新申请持有√ 变更 以上情况请选择一种并打“√”				
编制单位	单位名称	河南步豫地质勘查有限公司				
	法人代表		联系电话			
	主要编制人员	姓名	职责	专业	职称	联系电话
			开发利用方案编写	采矿	工程师	
			数据分析	土地整理	助工	
			文本编写	水工环	工程师	
			制图	测量	助工	
			预算	经济	助理经济师	
审查申请	我单位已按要求编制矿山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处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。 申请单位：汝州中鑫金华矿业有限公司（盖章） 联系人： 联系电话：					

汝州中鑫金华矿业公司汝州市唐沟铝土矿 矿产资源开采与生态修复方案

申报单位：汝州中鑫金华矿业有限公司
法人代表：毛建军
总工程师：李奔腾
编制单位：河南步豫地质勘查有限公司
法人代表：谷俊永
项目负责：王洪伟
编写人员：张阳秦战强李蔚



目 录

第一章 概述.....	1
一、编制目的、范围及矿山概况.....	1
二、矿山自然概况.....	4
三、矿区地质背景.....	9
四、土地资源.....	15
五、矿山开采历史及开采现状.....	18
六、编制依据.....	20
七、矿产品需求现状和预测.....	27
第二章 矿产资源概况	31
一、矿区总体概况.....	31
二、本项目的资源概况.....	31
三、备案的矿产资源储量.....	46
第三章 主要建设方案的确定	59
一、开采方案.....	59
二、防治水方案.....	76
第四章 矿床开采.....	79
一、各采区开采顺序及首采段的确定.....	79
二、露天开采境界的圈定.....	79
三、露采工艺及采剥设备选型.....	84
四、采矿损失率及贫化率的确定.....	85
五、基建工程及工期.....	85
六、矿山服务年限延长的可能性.....	86
第五章 矿山安全设施及措施	87
一、主要安全因素分析.....	87
二、主要有害因素分析.....	88
三、配套的安全设施及措施.....	89
第六章 矿山地质环境影响与土地损毁评估.....	92
一、评估范围与级别.....	92
二、矿山地质环境保护与土地复垦现状.....	97
三、预测评估.....	104
四、综合评估.....	123
五、矿山地质环境治理治理与土地复垦责任范围.....	126
六、复垦区、复垦责任区土地利用类型及权属情况.....	135
第七章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	137
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	137
二、矿区土地复垦可行性分析.....	139
第八章 矿山地质环境保护与土地复垦工程.....	157

一、矿山地质环境保护与土地复垦目标任务	157
二、矿山地质环境保护	160
三、地质灾害防治	168
四、含水层破坏防治	172
五、地形地貌景观修复与生态修复	173
六、水土环境污染修复	179
七、矿区土地复垦	179
八、地质环境与土地监测	193
九、管理维护	198
第九章 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署	201
一、总体工程部署	201
二、分期、分区实施方案	201
三、近期年度工作安排	208
第十章 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算	213
一、投资估算编制说明	213
二、工程量测算结果	225
三、投资估算结果	227
四、经济可行性分析	252
五、经费预提方案与年度使用计划	252
第十一章 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保障措施	255
一、组织保障措施	255
二、技术保障措施	256
三、资金保障措施	257
四、监管保障措施	260
五、公众参与	261
六、土地权属调整方案	265
第十二章 矿山经济可行性分析	266
一、项目总投资估算	266
二、产品成本估算	267
三、劳动定员	267
四、经济效益分析	267
第十三章 结论与建议	269
一、结论	269
二、建议	272

附表：

- 1、综合技术经济指标表
- 2、矿山地质环境调查表
- 3、土地复垦方案报告表

附件：

- 1、矿山企业委托书
- 2、矿山企业承诺书
- 3、编制单位承诺书
- 4、采矿许可证
- 5、营业执照
- 6、矿产资源储量评审备案证明
- 7、矿产资源储量（整合）核实报告备案证明
- 8、汝州唐沟铝土矿开发方案变更备案证明
- 9、上一轮矿山地质环境保护与地复垦方案评审备案表
- 10、开发利用方案论证意见书
- 11、公众问卷调查
- 12、村组意见
- 12、《汝州市市工程造价信息》

附图：

- 1、汝州市唐沟铝土矿矿区地质地形及总平面布置图（1：5000）
- 2、汝州市唐沟铝土矿一、二、三采场露天开采终了平面图（1：2000）
- 3、汝州市唐沟铝土矿四、五、六采场露天开采终了平面图（1：2000）
- 4、汝州市唐沟铝土矿七采场露天开采终了平面图（1：2000）
- 5、汝州市唐沟铝土矿一采区张湾矿段Ⅰ号矿体H11号勘探线剖面图（1：1000）
- 6、汝州市唐沟铝土矿二采区张湾矿段Ⅱ号矿体L21、H25号勘探线剖面图（1：1000）
- 7、汝州市唐沟铝土矿三采区张湾矿段Ⅵ号矿体L64号勘探线剖面图（1：1000）
- 8、汝州市唐沟铝土矿四采区唐沟矿段Ⅶ号矿体11号勘探线剖面图（1：1000）
- 9、汝州市唐沟铝土矿五采区唐沟矿段Ⅷ号矿体03号勘探线剖面图（1：1000）
- 10、汝州市唐沟铝土矿七采区唐沟东矿段Ⅸ号矿体38横勘探线剖面图（1：1000）
- 11、汝州市唐沟铝土矿露天开采采矿方法图
- 12、汝州市唐沟铝土矿张湾矿段资源储量估算水平投影图（1：2000）
- 13、汝州市唐沟铝土矿唐沟矿段资源储量估算水平投影图（1：1000）
- 14、汝州市唐沟铝土矿唐沟东矿段资源储量估算水平投影图（1：500）
- 15、汝州市唐沟铝土矿占用唐沟铝土矿普查区国家矿产地资源储量估算水平投影图（1：2000）
- 16、汝州市唐沟铝土矿张湾矿段Ⅵ号矿体资源储量分割估算水平投影图（1：1000）
- 17、汝州市唐沟铝土矿10号、11号矿体资源储量分割估算水平投影图（1：1000）

- 18、汝州市唐沟铝土矿矿山地质环境问题现状图（1：5000）
- 19、汝州市唐沟铝土矿矿山地质环境问题预测图（1：5000）
- 20、汝州市唐沟铝土矿土地利用现状图（1：5000）
- 21、汝州市唐沟铝土矿土地损毁预测评估图（1：5000）
- 22、汝州市唐沟铝土矿矿区地质环境治理工程部署图（1：5000）
- 23、汝州市唐沟铝土矿土地复垦规划图（1：5000）

第一章 概述

一、编制目的、范围及矿山概况

（一）编制目的及用途

汝州中鑫金华矿业有限公司汝州市唐沟铝土矿为持证矿山，目前处于停采状态，目前采矿权人为汝州中铝金华矿业有限公司，前采矿权人为汝州中铝金华矿业有限公司。2019年6月，汝州中铝金华矿业有限公司编制了《汝州中铝金华矿业有限公司汝州市唐沟铝土矿矿产资源开发利用方案》，经河南省矿业协会评审取得《论证意见书》（豫矿开论字[2019]048号，2020.4.27）；2020年3月前采矿权人汝州中铝金华矿业有限公司为办理采矿证，自行编制了《汝州中铝金华矿业有限公司唐沟铝土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，通过省自然资源厅审核并备案。2022年4月，汝州中鑫金华矿业有限公司汝州市唐沟铝土矿进行了开发利用方案变更，对“原方案”设计的采矿工艺、排土场位置及开采顺序进行了变更；相应调整了采掘设备、劳动定员、采矿成本，并重新校核了经济分析。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）文件精神，变更开采方式，应当重新编制“三合一”方案；为了履行矿山地质环境保护和土地复垦义务，河南步豫地质勘查有限公司受汝州中鑫金华矿业有限公司委托承担编制《汝州中鑫金华矿业有限公司汝州市唐沟铝土矿矿产资源开采与生态修复方案》（以下称《方案》）。

本《方案》的编制为矿山企业下一步的矿产资源开采与生态修复提供依据，保证经济、安全、合理地开发利用矿产资源，有效防治矿山开采所造成的地质环境问题，对已产生的环境问题进行有效治理，并恢复已损毁的土地，改善地质环境和生态环境，实现当地经济可持续发展。

（二）矿山概况

汝州中鑫金华矿业有限公司，于2003年3月26日在汝州市市场监督管理局注册登记，统一社会信用代码91410482750711418B，公司类型为有限责任公司（自然人独资），企业法定代表人毛建军，注册资本陆佰万圆整，地址位于汝州市汝南工业区虎头村西南，公司主要经营：矿产资源（非煤矿山）开采；金属与

非金属矿产资源地质勘探；矿产资源勘查（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：选矿；非金属矿物制品制造；工程技术服务（规划管理、勘察、设计、监理除外）；非金属矿及制品销售；金属矿石销售；建筑用石加工（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

唐沟铝土矿原矿业权人为汝州中铝金华矿业有限公司，公司成立于2003年3月26日，公司类型为有限责任公司(自然人投资或控股)，统一社会信用代码91410482750711418B，企业法定代表人许斌，注册资本陆佰万圆整。

2018年10月10日汝州中铝金华矿业有限公司取得原河南省国土资源厅划定矿区范围批复（豫国土资矿划字[2018]0032号）。

2021年7月采矿权人变更为汝州中鑫金华矿业有限公司，该公司于2021年7月5日取得由河南省自然资源厅颁发的采矿许可证（现持有），证号C4100002021073110152211，开采矿种：铝土矿；开采方式：露天开采；生产规模：15万吨/年；矿区面积：3.9121平方公里；开采深度：由495米至153米；有效期：2021年7月5日至2031年7月5日。

（三）矿区范围拐点坐标

根据河南省自然资源厅颁发的采矿许可证（证号：C4100002021073110152211），矿区范围共有74个拐点圈定，开采深度：由495米至153米；各拐点坐标见表1-1（2000坐标）。

表1-1 矿区拐点坐标表

序号	2000国家大地坐标系		序号	2000国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	15	*****	*****
2	*****	*****	16	*****	*****
3	*****	*****	17	*****	*****
4	*****	*****	18	*****	*****
5	*****	*****	19	*****	*****
6	*****	*****	20	*****	*****
7	*****	*****	21	*****	*****
8	*****	*****	22	*****	*****
9	*****	*****	23	*****	*****
10	*****	*****	24	*****	*****
11	*****	*****	25	*****	*****
12	*****	*****	26	*****	*****
13	*****	*****	27	*****	*****
14	*****	*****	28	*****	*****

1-1 矿区拐点坐标表

序号	2000国家大地坐标系		序号	2000国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
29	*****	*****	53	*****	*****
30	*****	*****	54	*****	*****
31	*****	*****	55	*****	*****
32	*****	*****	56	*****	*****
33	*****	*****	57	*****	*****
34	*****	*****	58	*****	*****
35	*****	*****	59	*****	*****
36	*****	*****	60	*****	*****
37	*****	*****	61	*****	*****
38	*****	*****	62	*****	*****
39	*****	*****	63	*****	*****
40	*****	*****	64	*****	*****
41	*****	*****	65	*****	*****
42	*****	*****	66	*****	*****
43	*****	*****	67	*****	*****
44	*****	*****	68	*****	*****
45	*****	*****	69	*****	*****
46	*****	*****	70	*****	*****
47	*****	*****		标高：从445米至153米（扣除）	
48	*****	*****	71	*****	*****
	标高：从495米至153米		72	*****	*****
49	*****	*****	73	*****	*****
50	*****	*****	74	*****	*****
51	*****	*****		标高：从360米至320米	
52	*****	*****			

（四）位置与交通

唐沟铝土矿隶属汝州市蟒川镇管辖，向东20km有简易公路、水泥公路、柏油公路到达207国道，自此向北5km在小屯乡与洛（阳）—南（京）高速相接，向北8km在汝州市城区与焦枝铁路相接，向南东56km到达平顶山市，交通颇为方便。矿区地理位置见图1-1。

图1-1 交通位置图

二、矿山自然概况

（一）地形地貌

汝州市位于河南省伏牛山前倾斜平原区中部和嵩箕山南部。北靠嵩箕山，为箕山山地横亘，部分地段海拔高度1000m以上，地势较高。南接外方山地，山地一般海拔高度300—1000m，北汝河贯流中部，形成两山夹一川的槽状地势。全境呈周边高中间低的盆地形状，盆地的南北部为低丘陵，盆底为北北汝河平川地和星罗棋布的洼地。整个地势西北高，东南低，起伏不平，沟壑纵横，岗河相间。其中最高的岷山海拔1165.8m，最低的小屯镇路寨村北海拔高度148.2m，相对高差达1017.6m。

矿区属剥蚀丘陵地貌，低山丘陵区，南部及北部高，中部低，海拔最高504.1m，最低304.1m，相对高差200m，山脊和山沟南北向展布，相间出现。在沟谷中和山脊上有第四系冲积层发育，较陡的山坡上有基岩出露。

矿区内地形地貌见照片1-1、1-2。区域地貌见图1-2。

图1-2 汝州市地貌图

照片 1-1 矿区西部地形地貌

照片 1-2 矿区东部地形地貌

（二）气象、水文

1、气象

本区属暖温带大陆性季风气候，四季分明，年平均降水量635.4mm，雨季集中在7-8月份，冲沟内平时无水，下雨时有水流出现，流入腾口水库，最终汇入汝河。年全年无霜期213天。年平均气温14.2℃，1月平均气温0.5℃，7月平均气温27.1℃，历年来最高气温43.4℃，最低气温-19℃。

2、水文

图1-3 区域地表水系图

矿区位于汝州市蟒川镇，属淮河流域北汝河水系。矿区沟谷中主要为季节型溪流、常年无水，仅在下雨时有短时流水，雨过即干。腾口水库为矿区最大的地表水体，位于矿区西北角，雨季水面标高350m，库容为476万m³。附近张湾和唐沟矿区内矿体产出于标高357m以上，对该矿体无影响。区域地表水系见图1-3。

（三）植被与土壤

1、植被

汝州市主要用材林有泡桐、杨、柳、椿、榆、槐、楝、松、柏、栎等，灌木有白腊条、簸箕柳、荆条、紫穗槐等；经济树有黄楝栗、木腊、油桐等。野生果树有山杏、酸枣、野山楂、毛桃、君迁子、棠梨、软枣、红果等；草本植物有白蒿、黄蒿、黄背草、狗尾草、白草、三叶草、狗牙根、茅草、羊胡子草、艾草、荠菜等。全市约有林地面积30万亩，占育林面积的46.8%，森林覆盖率仅10.5%左右。

当地粮食作物主要有小麦、玉米、红薯、大豆、水稻、绿豆等，油料作物有花生、芝麻和油菜等，经济作物有棉花和烟叶，蔬菜类有萝卜、白菜、芥菜、大葱、大蒜、辣椒、韭菜、茄子、番茄、芹菜、菠菜、油菜、黄瓜、马铃薯、豆角等。未发现国家珍稀和保护植物。

矿区植被有林地以泡桐、杨树为主，灌木森地有白腊条、簸箕柳、荆条等，此外还有山杏、酸枣等野生果树。区内受矿山开采影响，植被已不同程度遭受破坏，森林覆盖率较低。区内农作物主要为小麦、玉米、谷子、高粱、红薯（甘薯）等。

矿区内主要植被见照片1-3、1-4。

照片 1-3 矿区内乔木

照片 1-4 矿区内灌木

2、土壤

矿区土壤类型主要有褐土和棕壤两个土类，以褐土类为主，占可利用土壤面积的81%。现场调查时在各损毁区挖掘土壤剖面，采集土壤样品，经分析，矿区范围内相同地类表土层厚度基本一致：有林地、其它草地等主要为褐土，土层厚0.6m~1.0m。参照汝州市土壤肥料工作站土壤化验结果，土壤有机质平均含量为15g/kg，全氮0.99g/kg，有效磷13.92g/kg，速效钾150mg/kg。pH值7.91，偏碱性。褐土土壤剖面见照片1-5。

照片 1-5 矿区内典型褐土土壤剖面

（四）矿区社会经济概况

汝州市唐沟铝土矿矿区位于汝州市蟒川镇，蟒川镇位于汝州市区南15公里，地处汝州、宝丰、鲁山三县（市）交界。下辖34个行政村，212个自然村，289个村民组，6.7万人，面积146平方公里，耕地面积6.1万亩，是全国特色小镇、全国农村一二三产业融合发展试点乡镇、河南省级生态乡镇、河南省卫生乡镇、河南省文明乡镇、河南省园林乡镇和河南省文化产业特色乡镇。

交通区位优势。距宁洛高速入口2公里，境内戎观线、小北线、干法线、九峰山旅游快速通道纵横交织，为蟒川镇的经济发展、全域旅游起到了重要的推动作用。历史文化厚重。严和店村是北宋初年著名的汝官窑所在地，素有十里蟒川河、十里大窑厂之说。半扎古镇是明清时期万里茶马古道上的一个重要驿站，有“古丝绸之路”之称，是全国古村落保护单位，现在正全力申报半扎村为世界文化遗产。自然风光秀丽。辖区内罗圈古冰川遗迹是世界四大古冰川遗迹之一。蒋姑山风景区林木茂盛、山峰起伏，风景秀丽，内有周赧王陵、冬青沟、鸳鸯湖、石门峡谷、喀斯特地貌蝙蝠溶洞等景观资源，是优质的天然氧吧，具有极大的开发价值。河流湖泊众多。辖区有蟒川河、燕子河、菜园河等六条河流，有滕口水库、何庄水库、枣园水库等五座中小型水库，河水长年不断，水库水容面积大，水质好。蟒川镇矿产资源丰富。素有“煤海铝山”之称，已探明原煤储量4500万吨，铝矾土储量1.3亿吨。另有陶瓷原料长石、石英石等多种矿石原料，矿产资

源极为丰富。

汝州市蟒川镇近三年主要经济指标统计见表 1-2。

表1-2 汝州市蟒川镇近三年主要经济指标统计表

年份	总人口（万人）	农业人口（万人）	财政收入（万元）	农民人均耕地（亩）	人均纯收入（元）
2019	*****	*****	*****	*****	*****
2020	*****	*****	*****	*****	*****
2021	*****	*****	*****	*****	*****

三、矿区地质背景

（一）地层

矿区内基岩出露广泛，由老到新出露的地层有震旦系（Z）、寒武系（Є）、石炭系（C）、二叠系（P）、古近系（E）及第四系（Q）。

1、震旦系（Z）

位于矿区东南部，断层F₁₄以南地区。主要由中粗粒石英砂岩夹页岩，砂质页岩夹条带状泥岩等组成。与上覆寒武系地层为平行不整合接触。

2、寒武系（Є）

主要分布在矿区西部、北部、中部，为矿区分布最广的地层。上部主要岩性为白云岩，中部为灰岩，下部为泥灰岩夹页岩和砂质岩。与上覆地层呈假整合或不整合接触。

3、石炭系（C）

根据岩性自下而上依次分为石炭系上统本溪组（C_{2b}）、太原组（C_{2t}），与下伏地层假整合接触，与上覆地层整合接触。分别叙述如下：

（1）石炭系上统本溪组（C_{2b}）

为铝土矿含矿岩系，岩性自下而上可分为三个岩性段，下部为铁质粘土岩，中及中上部为铝土矿、铝质粘土岩，上部为粘土岩、粘土质页岩。揭露厚度3.7~24.37m，平均10.77m。

下段（C_{2b}¹）铁质粘土岩：该段层位稳定，但厚度变化较大，呈红褐色。主要由粘土和铁质组成。与下伏地层假整合接触；

中段（C_{2b}²）：由铝土矿、高铝粘土和硬质粘土矿及其级外品组成。铝土矿一般赋存在中上部，其上部 and 下部为铝质粘土岩、粘土岩。铝土矿呈浅灰、灰白、灰，黄褐等色，层理构造、层状构造，豆鲕状、砾屑状、砂粒状、致密状结

构。主要矿物为水铝石，含少量高岭石、水云母，重矿物为榍石、锆石等。厚度变化较大，一般来说，厚1~14m，平均5.2m。粘土矿多位于铝土矿的上部，有时构成铝土矿的夹层，呈灰色、浅灰色，较致密，层理构造、层状构造，泥质结构，贝壳状断口，有滑感。

上段（ C_2b^3 ）：主要由炭质砂岩、页岩、泥岩、粘土页岩组成，厚0~17.4m，平均4.03m，与上覆地层呈整合接触。

（2）石炭系上统太原组（ C_{2t} ）

矿区内多数工程揭露不全，据ZK3604孔揭露，该组厚50.25m，见上、下两层石灰岩，石灰岩之间主要为粘土质页岩，少量炭质页岩夹煤线，与上覆二叠系地层呈整合接触。

4、二叠系（P）

出露地层为二叠系下统山西组（ P_{1sh} ），主要岩性有炭质砂岩、砂岩、炭质页岩、页岩、煤和泥岩等，厚11~50m。本区煤矿产出于该组地层，与上覆地层为不整合接触。

5、古近系（E）

出露在矿区的东北角，岩性为紫红色砂质粘土岩和灰白色砂砾岩组成。

6、第四系（Q）

主要分布于沟谷、山脊，在区内分布广泛。由亚砂土、亚粘土、砂粒和砾石组成、主要为坡积物、冲击层，厚1~18m。

（二）构造

矿区内构造简单，主要表现为断裂构造。

张湾矿区没有发现断裂构造。唐沟矿区内只发现一条断裂构造。该断裂自南西到北东，横贯全区，未完全控制。自北西到南东，断裂走向北东到南东，断裂性质不明；断裂对矿体无明显的破坏作用。

唐沟东矿区内发现的断层有10条（编号按原唐沟东铝土矿区），按断层走向可分为近东西、近南北、北东、北西向4组，其中以近东西向组最为发育，且规模一般较大。各断层规模、性质、产状见表1-3。该区断裂构造，伴随燕山晚期形成。断层切割矿区内所有古生代地层，破坏了地层的连续。根据切割关系，近东西向断裂形成最晚。就唐沟东矿段内来说，断层对矿体没有破坏作用。

表1-3 矿区构造特征一览表

编号	长度(m)	性质	走向	倾向	说明
F ₁	6000	正断层	近东西	南	位于图幅北部边缘，图幅内可见900m
F ₂	5600	正断层	近东西	南	图幅内1800m，东端向南偏
F ₃	4400	正断层	近东西	北	图幅内550m
F ₄	1750	正断层	北东	北西	图幅内近300m
F ₇	500	正断层	近东西	北	
F ₁₀	500	正断层	北西	北东	
F ₁₁	500	正断层	近南北	西	
F ₁₂	1800	正断层	北东	北西	
F ₁₃	1200	正断层	东西	北	
F ₁₄	8300	正断层	近东西	北	位于图幅南边，东端向南偏移，图内长2200m

（三）岩浆岩

矿区内未发现岩浆岩。

（四）矿产

汝州市矿产资源丰富，已探明矿产资源共有42种。主要矿种有：煤、铝土、铜、铅、锌、金、水泥灰岩、铁、大理石、白云岩、高岭土、叶蜡石、矿泉水、玄武岩、梅花玉、磷矿石等。其中煤炭尤其丰富，素有“百里煤海”之称。地热水资源丰富，汝州温泉含有丰富的锂、锶、钡、铈、锆、钙、钨及偏硼酸、偏硅酸等50多种微量元素和矿物质，可广泛应用于医疗、保健、洗浴、采暖、工农业生产，是理想的天然热水资源，为国内医疗价值较高的高热复合矿泉。铝土、水泥灰岩、储量在河南省占有重要位置。

（五）地震与区域地壳稳定性

汝州市地震历史上发生多次，多数震级较小，据历史记载，1985年1月6日下午4时05分发生地震，临汝镇震感明显，震级3.8级，震中在伊川半坡村，1930年冬地震，人站立不稳，门搭动荡瓦屋松动乱掉。1668年6月17日地微动。1555年12月地大震，人不敢进屋。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010（2016年版）），矿区地震动峰值加速度为0.05g，对应地震基本烈度为Ⅵ度。地震动峰值加速度与地震基本烈度对照见表1-4，地震动峰值加速度区划见图1-4。

表1-4 地震动峰值加速度与地震基本烈度对照表

地震动峰值加速度 (g)	0.05	0.10	0.15	0.20	0.30	0.40
地震基本烈度值	Ⅵ	Ⅶ		Ⅷ		Ⅸ
区域地壳稳定性	稳定	较稳定		较不稳定		不稳定

图1-4 地震动峰值加速度区划图

（六）水文地质条件

矿区位于华北古板块南缘，嵩箕地体中部，宝临盆地南侧。根据岩性、富水性、地下水的赋存、埋藏条件和地层的组合关系，将矿区自下而上划分为4个含水层和2个隔水层。

1、含水层

（1）寒武系（ ϵ ）白云质灰岩岩溶裂隙含水层：深灰、兰灰、灰白色致密块状，中～薄层状灰岩，该层厚度大，在矿区内有大面积出露，岩溶裂隙发育不均匀，含岩溶水。该层在潜水面上，由于含水性差而透水性较好，不含水，但在深部，此层含岩溶裂隙承压水，属中—强富水性岩层。该层为铝土矿底板间接充水含水层。

（2）石炭系上统太原组（ C_{2t} ）灰岩岩溶裂隙含水层：由1—3层灰岩及砂岩组成，砂岩胶结较好，灰岩致密，该层地下水主要为裂隙、岩溶水。该层灰岩为

灰黄、灰色中～薄层石灰岩，致密坚硬而脆，岩溶裂隙发育，钻探时遇此层多漏水，有时可将冲洗液全部漏掉。该层灰岩厚2.0～7.2m，透水性良好，主要含裂隙水、局部发育岩溶水，水量有限。在矿区范围内该层多处于较高位置，多透水而不含水，在潜水面下该层是铝土矿的透水含水层。该层为矿区的主要含水层位。

(3) 二叠系(P)砂岩孔隙裂隙含水层：主要分布在矿区东及南部，为砂岩、页岩、泥岩、煤层互层，厚9～50m，该层在矿区多为透水而不含水层。

(4) 第四系(Q)砂、卵石孔隙含水层：主要分布在矿区沟谷及其两侧，厚0～18.5m，透水性能良好，含少量的潜水或上层滞水。

2、隔水层

(1) 石炭系上统本溪组(C_{2b})泥岩、铝质泥岩、铝土矿、铁质页岩隔水层：该层在矿区部分出露，为含矿层位，由于受寒武系灰岩侵蚀面的影响而厚度变化较大，隔水性良好，为隔水层。

(2) 第四系(Q)亚粘土、粘土，透水性弱，可视为相对隔水层。

3、地下水的补给、径流、排泄

矿区地下水赋存在第四系松散孔隙及基岩风化裂隙、断层破碎带中，地下水补给来源以大气降水为主，次为地表水。本区属干旱缺水地区，降水量小，蒸发量大于降水量，大气降水补给地下水的条件差；地表水主要为矿区内的河庄水库和矿区西北角的腾口水库，水库底部及周边均为白云岩，目前未有构造联通，对地下水的补给亦较弱。区域地下水不丰富，多为孔隙、裂隙水，未构成统一的含水层，也不构成区域性的地下迳流。矿区地貌属低山丘陵区，且主要矿体位于山坡上，地形坡度10～30°，自然排泄条件较好。

4、矿区涌水因素

矿区地下水补给来源以大气降水为主，次为地表水，地表水体不发育，露头开采的铝土矿位置较高，矿体在地下潜水面以上，矿床开采受地下水的影响不大，但雨季须注意山洪的影响；腾口水库雨季水面标高350m，低于张湾及唐沟矿体底板最低标高，高于唐沟东矿体底板标高，但腾口水库距离唐沟东矿体距离约5km，且水库库底及周边均为白云岩，未有构造联通，对矿床充水影响较小；河庄水库位于区内，最高洪水位标高为320m，均低于矿体最低底板标高，且无

构造联通，对矿床充水的可能性小，但矿山在开采过程中，应提防水库水通过岩体裂缝向矿床充水。

据收集资料显示，矿区周围煤矿最深矿井深约175m，已穿透铝土矿层，深入寒武系含水层内，但其矿坑涌水量甚小，仅为60m³/d，这一情况说明地下水对未来矿体开采到较深部位时也不会造成大的影响，但矿区密布的废弃煤矿，有积水可能，且多位于铝土矿体上部，是矿山生产的安全隐患。矿山在今后开采时，应先探后采，避免积水与开采坑道联通，影响矿山的生产和安全。

5、矿体与水库的关系

腾口水库为矿区最大的地表水体，位于矿区西北角，雨季水面标高350m。腾口水库库底及周边均为白云岩，未有构造联通，对矿床充水影响较小。矿区设计开采的Ⅰ号、Ⅱ号、Ⅵ号、Ⅶ号、Ⅷ号等5个矿体赋存标高均位于350m以上，地下水对矿体开采无影响。矿区设计开采的Ⅸ号、10号2个矿体位于河庄水库东西两侧，河庄水库最高洪水位标高为320m。Ⅸ号矿体最低赋存标高为320m，与河庄水库最高洪水位标高一致，地下水对矿体开采无影响。10号矿体距离河庄水库1.7km，矿体大部分位于320m以下，本次设计最低台阶为300m，且无构造联通，地下水对矿体开采影响较小。

Ⅰ号、Ⅱ号矿体分布于山脊部位，周边均可自然排水；Ⅵ号、Ⅶ号、Ⅷ号、Ⅸ号矿体分布于山坡部位，周边均有利于自然排水；10号矿体位于当地最低侵蚀基准面以下的沟谷，不利于自然排水。

由于矿体埋藏浅，地下水主要靠大气降水补给；现场调查期间，发现矿坑有积水，虽为雨后积水，但积水面积较大；矿体未来开采时，废弃煤矿积水或水库水可能与开采坑道及岩体裂缝联通，危及矿山及作业人员生命财产安全。由此，矿区水文地质条件属中等的矿床类型。

（七）工程地质条件

矿区矿体赋存于上石炭统本溪组中段，矿体呈层状、似层状产出。矿层顶板为本溪组上段粘土岩或第四系黄土，间接顶板为砂岩或者灰岩。底板为本溪组下段铁质页岩、铁质泥岩或寒武系灰岩。围岩为黄土、灰岩、泥岩、页岩等。

本区属于坚硬、半坚硬及松散岩类为主的洼斗状—似层状矿床，矿体内部地质构造简单，铝土矿矿体的直接顶底板及围岩力学强度较低，可承受压力较少，

故顶、底板较不稳定；其间接顶板上覆的灰岩完整性较差，裂隙发育，亦不稳定；其间接底板白云质灰岩可承受压力较大且稳定。

据现状调查，采坑围岩坡度较大，在 50° 左右，边坡岩石风化较破碎，存在外倾软弱结构面，局部边坡有失稳的可能，不良工程地质发育中等。

矿体未来开采时，露采区坡脚的大量剥采，将增大上部山坡的前缘临空面，导致岩层应力平衡破坏，危岩体结构发生变化，可产生边坡失稳，引发崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，危害性大。因此，矿山在开采过程中，矿方应加强地质灾害监测，对坡角较大的岩体削坡处理，破碎岩体及时处理并外运或回填，避免坍塌、落石或其他危险现象发生对矿山造成人身和财产损失。

综上所述，矿床工程地质条件属复杂类型。

（八）矿山及周边人类工程活动情况

矿区内以采矿活动为主，其他为农业耕作、村庄建设及交通建设。

矿区不在自然、文化保护区和禁止、限制开采矿产的区域内。周边不存在自然保护区、风景名胜区和自然遗址及国家、省规划的各类重点建设工程项目区。

矿区范围内基本农田面积为 0.7129hm^2 ，位于7采区的东北部。矿区开采境界外可视范围内无高速公路、省级以上公路、旅游景点及其他重要建筑物。开采境界外500m范围内没有高压输线电路，1km范围内无铁路。

腾口水库上游位于矿区内，与I号矿体开采境界线的最近距离为235m，水库大坝位于矿区内矿体开采境界线1km以外，但腾口水库雨季水面标高350m，低于张湾及唐沟矿体底板最低标高，矿山开采时水库对矿床充水影响较小。唐沟东矿体距离腾口水库5km以外，开采不受影响。

四、土地资源

（一）项目区土地利用现状

依据河南省国土资源厅颁发采矿许可证可知，矿区面积为 3.9121km^2 。根据实际调查情况，排土场2、排土场3和排土场4在矿区之外，面积共 17.5049hm^2 ；矿山道路3和矿山道路4也在矿区之外，面积共 0.5275hm^2 。依据汝州市自然资源局提供的土地利用现状图，根据2018年度土地利用变更调查数据，采用《土地利用分类》（GB/T21020-2007）进行统计。项目区包括矿区、排土场（2、3、4）和矿山道路（3、4），土地面积共计 409.2424hm^2 ，项目区土地

利用类型分别为耕地、林地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其它土地和城镇村及工矿用地，其中旱地面积为 0.7129hm²，占项目区总面积的 0.17%；有林地面积为 91.978hm²，占项目区总面积的 22.48%；其它林地面积为 0.2107hm²，占项目区总面积的 0.05%；天然牧草地面积为 10.3294hm²，占项目区总面积的 2.52%；其它草地面积为 169.4805hm²，占项目区总面积的 41.41%；农村道路面积为 1.7907hm²，占项目区总面积的 0.44%；水库水面面积为 6.2962hm²，占项目区总面积的 1.54%；设施农用地面积为 0.04hm²，占项目区总面积的 0.01%；裸地面积为 45.8028hm²，占项目区总面积的 11.19%；农村宅基地面积 27.8089hm²，占项目区总面积 6.80%；采矿用地面积为 54.4112hm²，占项目区总面积的 13.30%。项目区土地利用现状见表 1-5。

表1-5 项目区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积	占总面积比例
编号	名称	编号	名称	hm ²	%
01	耕地	013	旱地	*****	*****
03	林地	031	有林地	*****	*****
		033	其它林地	*****	*****
04	草地	041	天然牧草地	*****	*****
		043	其它草地	*****	*****
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	*****	*****
07	住宅用地	072	农村宅基地	*****	*****
10	交通运输用地	104	农村道路	*****	*****
11	水域及水利设施用地	113	水库水面	*****	*****
		117	沟渠面状	*****	*****
12	其他土地	122	设施农用地	*****	*****
		127	裸地	*****	*****
合计				*****	100

1、耕地

区内耕地面积为0.7129hm²，全部为旱地，占总面积的0.17%。依据《河南省农用地分等研究-河南省耕地质量报告》，土地质量等级为9级，主要种植玉米、小麦，产量为240~265kg/亩。根据汝州市国土空间规划最新“三区三线”划定成果，项目区内旱地全部为永久基本农田，基本农田面积为0.7129hm²，占项目区总面积的0.17%。

2、林地

区内林地面积 92.1887hm²，占总面积的 22.53%。其中有林地面积 91.978hm²，其它林地面积为 0.2107hm²。区内土壤类型为褐土，土层厚 0.6m~1.0m。表层土厚度约 0.15~0.50m。土壤有机质平均含量为 15g/kg，全氮 0.99g/kg，有效磷 13.92g/kg，速效钾 150mg/kg。pH 值 7.91，偏碱性。乔木有侧柏、椿树、侧柏、桤栎木、松柏等，灌木主要有白腊条、簸箕柳、荆条等。

3、草地

区内草地面积为179.8099hm²，占矿区总面积的43.93%。其中天然牧草地面积10.3294hm²，其它草地面积为169.4805hm²。草本植物主要有白蒿、黄蒿、黄背草、狗尾草、白草、三叶草、狗牙根、茅草、羊胡子草、艾草、芥菜等。

4、工矿仓储用地

区内采矿用地面积为54.4112hm²，占矿区总面积的13.30%。主要为铝土矿和煤开采或废石堆放。

5、住宅用地

区内农村宅基地面积为27.8089hm²，占矿区总面积的6.80%。

6、交通运输用地

区内交通运输用地全部为农村道路，面积为1.7907hm²，占矿区总面积的0.44%。

7、水域及水利设施用地

区内水域及水利设施用地面积为6.6773hm²，占矿区总面积的1.71%。其中水库水面面积6.2962hm²，沟渠面状面积为0.3811hm²。

8、其他土地

区内其它土地面积为45.8428hm²，占矿区总面积为11.20%。其中设施农用地面积0.04hm²，裸地面积为45.8028hm²。

（二）项目区土地利用权属

项目区土地隶属于汝州市寄料镇郭沟村、蟒川镇王岭村、张沟村、唐沟村、郝沟村、罗圈村、齐沟村及任村村村民集体所有。其中寄料镇郭沟村土地 18.5047hm²，蟒川镇王岭村土地 76.7931hm²，张沟村土地 154.9769hm²，唐沟村土地 95.0118hm²、郝沟村土地 11.5624hm²、罗圈村土地 5.2277hm²、齐沟村土地 25.1432hm²和任村村土地 22.0226hm²，项目区土地利用权属情况见表 1-6。

五、矿山开采历史及开采现状

（一）矿山历史沿革

2016年6月，河南省煤田地质局资源环境调查中心编制《河南省汝州中铝金华矿业有限公司唐沟矿区铝土矿资源储量（整合）核实报告》。2016年10月取得了评审意见书（豫储评字[2016]87号）。2016年12月21日河南省国土资源厅予以备案并出具《备案证明》（豫国土资储备字〔2016〕95号）。整合矿区共圈出11个铝土矿体，分别为张湾矿段Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ共计6个矿体，唐沟矿段Ⅶ、Ⅷ共计2个矿体，唐沟东矿段Ⅸ号矿体，国家矿产地10、11号共2个矿体。

2018年10月取得河南省国土资源厅正式批复（文件号：豫国土资矿划字[2018]0032号）。

2019年7月，汝州中铝金华矿业有限公司编制了《汝州中铝金华矿业有限公司汝州市唐沟铝土矿矿产资源开发利用方案》，经评审取得《论证意见书》（河南省矿业协会，豫矿开论字[2019]048号，2020.4.27）。

根据地质勘查报告，张湾矿区Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ号矿体民采现象严重，矿体大部分已经剥蚀、开采殆尽。唐沟中部无矿业权范围矿段11号矿体提交储量全部为（334）？储量，本次暂不涉及开采。区内设计开采张湾矿段Ⅰ、Ⅱ、Ⅵ号矿体，唐沟矿段Ⅶ、Ⅷ矿体，唐沟东矿段Ⅸ号矿体，唐沟中部矿段10号矿体共7个矿体，将矿区划分为7个采区，均采用露天开采方式，采用公路开拓、汽车运输方案。累计查明整合区内（111b）_采+（332）+（333）+（334）？铝土矿资源量 $837.37\times 10^4\text{t}$ ，整合区内保有资源量 $796.12\times 10^4\text{t}$ ，其中（332）资源量 $153.63\times 10^4\text{t}$ ，（333）资源量 $327.63\times 10^4\text{t}$ ，（334）？资源量 $314.86\times 10^4\text{t}$ 。全矿可利用资源储量共计（332）+（333） $245.34\times 10^4\text{t}$ ，设计利用储量为 $183.00\times 10^4\text{t}$ ，可采储量 $173.85\times 10^4\text{t}$ 。生产规模为15万吨/年，矿山开采服务年限为12.2a，基建期为1.0a，矿山总服务年限为13.2a。

2021年7月采矿权人变更为汝州中鑫金华矿业有限公司，该公司于2021年7月5日取得由河南省自然资源厅颁发的采矿许可证（现持有），证号C4100002021073110152211，经济类型：有限责任公司；开采矿种：铝土矿；开采方式：露天开采；生产规模：15万吨/年；矿区面积：3.9121平方公里；开采深度：由495米至153米；有效期：2021年7月5日至2031年7月5日。

表1-6 项目区土地利用权属状况表

县(市)	乡(镇)	行政村		土地利用现状分类											合计
			01 耕地	03 林地		04 草地		06 工矿仓储用地	07 住宅用地	10 交通 运输用地	11水域 及水利 设施用地		12 其它 土地		
			013 旱地	031 有林地	033 其它林地	041 天然牧草地	043 其它草地	062 采矿用地	072 农村宅基地	104 农村道路	113 水库水面	117 沟渠面状	122 设施农用地	127 裸地	
汝州市	寄料镇	郭沟村					13.2503		0.2423		4.6310	0.3811			18.5047
	蟒川镇	王岭村		22.7287			42.6720	3.8576	4.7209	0.4898				2.3241	76.7931
		张沟村		27.5896		10.3294	45.4452	29.4542	15.5712	1.3009				24.8824	154.9769
		唐沟村		32.3921	0.2107	0	22.2722	18.1264	6.4439				0.04	15.5265	95.0118
		郝沟村					7.8981	2.973						0.6913	11.5624
		罗圈村		5.2277											5.2277
		齐沟村	0.7129				21.9345		0.8306		1.6652				25.1432
		任村村		4.0399			16.0082							1.9745	22.0226
合计			0.7129	91.978	0.2107	10.3294	169.4805	54.4112	27.8089	1.7907	54.4112	0.3811	0.04	45.3988	409.2424

2022年5月，进行了《开发利用方案》变更。原《开发利用方案》设计采用“爆破采矿工艺”进行开采，将老白沟村、张沟村、南地村、唐沟村及红花寺村进行搬迁，该矿山与村民就搬迁问题协商未果。因此，该“方案变更”设计1#、2#、3#、4#、5#、6#、7#采场采用“非爆破采矿工艺”进行开采。

原《开发利用方案》设计将1#排土场设置在搬迁后的老白沟村处，由于搬迁问题与老白沟村村民未协商一致，该“方案变更”拟将排土场1（老白沟）设置老白沟村北部约30m处。排土场2（原方案2#排土场）由于征地问题未与当地主管部门协商一致，本次“方案变更”拟将第二排土场（胡叶沟）设置胡叶沟西部约120m处。

经过编制人员实际调查及测量原《方案》设计的两个排土场无法满足矿山剥离物的堆存。该“方案变更”拟增加两个排土场（排土场3（黄楝树）、排土场4（Ⅶ号矿体北））。该“方案变更”设计的4个排土场满足矿山堆存剥离物的需求。

原《方案》设计首采区为一采区及三采区同时开采；考虑到矿山实际生产施工组织安排，该“方案变更”设计一采区（3#采场、6#采场）作为首采区。

2016年至今，矿山零动用。

（二）开采现状

汝州中鑫金华矿业有限公司于2021年7月5日取得采矿证，目前没有开采，但历史上存在较活跃的民采活动，整合的三个矿区均为探矿权，区内民采盛行，形成大小采坑数个，张湾探矿区Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ号矿体已采空，Ⅰ、Ⅵ号矿体露头处也存在局部开采，唐沟和唐沟东探矿区所提交矿体均未进行开采。

根据现场调查及收集有关材料，因前期矿山民采活动进行，现场形成2处民采坑和2处露采场。

2处民采坑分别为民采坑1和民采坑2。民采坑1为民采Ⅲ号矿体产生，位于矿区北部，二采区东侧。面积约为 0.7164hm^2 ，深度约为5.0m。根据矿山现状条件下，矿山企业后期计划对民采坑1进行废石回填并开展地质环境恢复治理与土地复垦工程，后期将不再使用。民采坑2为民采Ⅴ号矿体产生，位于矿区南部，工业场地西侧。面积约为 0.7561hm^2 ，深度约为5.0m。根据矿山现状条件下，矿山企业后期计划对民采坑2进行废石回填并开展地质环境恢复治理与土地复垦工

程，后期将不再使用。2个民采坑距离本次设计的露采场较远，相互不影响。

2处露采场分别位于一采区的西南部和三采区的西北部，命名为露采场1和露采场3。露采场1面积约为0.2279hm²，无序山坡开采，形成边坡高度约为5.0m，坡度约为90°。目前，露采场1周边已长出植物，露采场1现状见照片1-6。

露采场3面积约为0.8487hm²，无序山坡-凹陷开采，形成边坡高度约为30.0m，坡度约为40°。露采场3现状见照片1-7。

照片 1-6 露采场 1 现状

照片 1-7 露采场 3 现状

六、编制依据

（一）法律法规

1、《中华人民共和国安全生产法》（全国人民代表大会常务委员会，2021年6月修改）；

2、《中华人民共和国土地管理法》（全国人民代表大会常务委员会，2019年8月修改）；

3、《中华人民共和国矿产资源法》（全国人民代表大会常务委员会，2009年8月修正）；

4、《中华人民共和国水土保持法》（全国人民代表大会常务委员会，2010年12月修订）；

5、《中华人民共和国环境保护法》（全国人民代表大会常务委员会，2014年4月修订）；

6、《中华人民共和国农业法》（全国人民代表大会常务委员会，2012年12月修订）；

7、《中华人民共和国大气污染防治法》（全国人民代表大会常务委员会，2018年10月修正）；

8、《中华人民共和国耕地占用税法》（全国人民代表大会常务委员会，2018年12月）；

9、《中华人民共和国水污染防治法》（全国人民代表大会常务委员会，2017年6月修正）

10、《中华人民共和国土壤污染防治法》（全国人民代表大会常务委员会，2018年8月）；

11、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令 第43号，2020年9月1日起施行）

12、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院，2014年7月修正）；

13、《中华人民共和国环境影响评价法》（2002年10月28日第九届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议通过；2016年7月2日修正；2018年12月29日修正）；

14、《中华人民共和国矿山安全法》（1992年11月7日中华人民共和国主席令 第65号公布；2009年8月27日修正）；

15、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院，2011年2月）；

16、《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院，2003年11月）；

17、《基本农田保护条例》（中华人民共和国国务院，2011年1月修订）；

18、《河南省安全生产条例》（2019年10月1日起施行）。

19、《河南省地质环境保护条例》（2012年7月1日起施行）。

（二）部门规章及政策性文件

1、国土资源部关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知“国土资发（1999）98号”下发的《矿产资源开发利用方案编写内容要求》；

2、《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日第三次修订）；

3、《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日修订）；

- 4、《地质调查项目预算标准》（中国地质调查局2010年）；
- 5、《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）；
- 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）；
- 8、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《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638号）；
- 9、《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）；
- 10、《自然资源部、农业农村部关于加强改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资源规[2019]1号）；
- 11、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《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）；
- 12、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）；
- 13、河南省国土资源厅关于进一步加强地质灾害危险性评估工作的通知（豫国土资发）[2014]79号）；
- 14、河南省财政厅、河南省国土资源厅关于印发《河南省土地开发整理项目预算定额标准》的通知（豫财综[2014]80号）；
- 15、《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）；
- 16、河南省住房和城乡建设厅关于调增房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）（豫建设标[2016]47号）；
- 17、河南省财政厅、河南省国土资源厅、河南省环境保护厅关于印发《取消

矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金》的通知（豫财环[2017]111号）；

18、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）；

19、《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）；

20、《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）；

21、《河南省自然资源厅关于矿产资源开采与生态修复方案评审有关事项的公告》（豫自然资公告[2021]4号）。

22、《国务院安委会办公室关于进一步加强与煤共（伴）生金属非金属矿山安全生产工作的通知》（安委办[2015]6号）。

（三）技术标准与规范

- 1、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031、1-2011）；
- 2、《土地复垦方案编制规程第2部分：露天煤矿》（TD/T1031、2-2011）；
- 3、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 4、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 5、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 6、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- 7、《滑坡崩塌泥石流灾害调查规范》（DZ/T0261-2014）；
- 8、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 9、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 10、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 11、《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ192-2015）；
- 12、《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；
- 13、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- 14、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- 15、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0218-2006）；

- 16、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- 17、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；
- 18、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 19、《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》（AQ/T2063-2018）
- 20、《地下水监测工程技术规范》（GB/T51040-2014）；
- 21、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 22、《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T1048-2016）；
- 23、《矿山土地复垦基础信息调查规范》（TD/T1049-2016）；
- 24、《地质灾害排查规范》（DZ/T0284-2015）；
- 25、《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）》（豫国土资发[2014]99号）；
- 26、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- 27、《河南省土地开发整理工程建设标准》（豫国土资发[2010]105号）；
- 28、《河南省土地开发整理项目制图标准》（河南省国土资源厅，2010年）；
- 29、《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80号）；
- 30、《砂石行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0316-2018）；
- 31、《建筑石料、石材矿绿色矿山建设规范》（DB41 / T 1665—2018）
- 32、《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）；
- 33、《煤矿救护规程》（2007年）；
- 34、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；
- 35、《有色金属矿山排土场设计标准》（GB50421-2018，2018.12.01）；
- 36、《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0320-2018，2018.10.01）；
- 37、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2014.8.27）；
- 38、《有色金属采矿设计规范》（GB50771-2012，2012.5.28）；
- 39、《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010，2010.11.3）；
- 40、《矿山地质环境保护与土地复垦编制指南》（国土资源部2016年12月）；
- 41、《矿山安全标志》（GB14161-2008）。

（四）相关资料

- 1、委托书；
- 2、矿业权人及编制单位承诺书；
- 3、采矿许可证（C4100002021073110152211）；
- 4、《汝州市建设工程造价信息》2022年第5期；
- 5、汝州市土地利用现状图；
- 6、《河南省汝州中铝金华矿业有限公司唐沟矿区铝土矿资源储量（整合）核实报告》（河南省煤田地质局资源环境调查中心，2016年6月），豫国土资储备字〔2016〕95号；
- 7、《<河南省汝州中铝金华矿业有限公司唐沟矿区铝土矿资源储量（整合）核实报告>备案证明》（河南省国土资源厅，豫国土资储备字[2016]95号，2016.12.21）；
- 8、《<河南省汝州中铝金华矿业有限公司唐沟矿区铝土矿资源储量（整合）核实报告>矿产资源储量评审意见书》（河南省矿产资源储量评审中心，豫储评审字[2016]87号，2016.11.3）；
- 9、《汝州中铝金华矿业有限公司汝州市唐沟铝土矿矿产资源开发利用方案》（汝州中铝金华矿业有限公司，2019.7）；
- 10、《汝州中铝金华矿业有限公司汝州市唐沟铝土矿矿产资源开发利用方案》论证意见书（河南省矿业协会，豫矿开论字[2019]048号，2020.4.27）；
- 11、《汝州中鑫金华矿业有限公司汝州市唐沟铝土矿资源开发利用方案变更》（郑州辰越地质勘察技术有限公司，2022.3）
- 12、《汝州中鑫金华矿业有限公司汝州市唐沟铝土矿资源开发利用方案变更》论证意见书（河南省矿业协会，豫矿开论字[2022]018号，2022.5.23）；
- 13、《关于汝州中鑫金华矿业有限公司汝州市唐沟铝土矿 2021 年储量年报工作情况说明及承诺》（汝州中鑫金华矿业有限公司，2022.3）；
- 14、《汝州中铝金华矿业有限公司汝州市唐沟铝土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（汝州中铝金华矿业有限公司，2021.3）；
- 15、《平顶山市地质灾害防治“十四五”规划》（2021-2025年）；
- 16、《汝州市地质灾害防治“十四五”规划》（2021-2025年）；

- 17、《汝州市矿产资源开发利用规划》（2010-2020年）；
- 18、矿区范围批复复印件（豫国土资矿划字[2018]0032号）；
- 19、土地利用现状图（I49G048076、I49G048077）；
- 20、《汝州市永久基本农田划定成果》；
- 21、汝州市矿山地质环境恢复和综合治理规划（2017-2025年）；
- 22、汝州市地质灾害详查报告；
- 23、平顶山市矿山地质环境调查报告；
- 24、汝州中铝金华矿业有限公司汝州市唐沟铝土矿野外调查获取资料。

（五）前期完成主要工作量及质量评述

1、前期工作量

河南步豫地质勘查有限公司接到项目委托后，组成了项目组，在充分搜集、分析与调查区有关的自然、地质、工程等资料的基础上，于2022年9月1日至2021年9月8日进行了野外调查工作，采用GPS与罗盘相结合的方法进行定点，对矿山及周边区域进行详细调查。调查内容主要有：气候、水文、地形地貌、土壤、植被、经济情况、人文景观、地层岩性、岩土体特征、地质构造、水文地质及工程地质条件、矿区土地利用现状、地质灾害及隐患点，原采场、民采坑、回填复垦区、矿山道路等占用和破坏土地、植被现状等。野外调查成果及收集资料满足《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号要求

2、质量评述

《方案》是依据先前开发利用方案，在对矿山地质环境和土地损毁状况调查基础上编制的，编制过程中结合了当地的土地利用规划。项目组人员严格按照有关规定，对矿方提供的资料认真分析，并进行了野外实地调查，方案数据与图纸均真实可靠，经过公司内审，依据充分，各项工作内容符合规范要求。

（六）本方案利用资料说明

本方案编制过程中利用《河南省汝州中铝金华矿业有限公司唐沟矿区铝土矿资源储量（整合）核实报告及备案证明（豫国土资储备字[2016]95号）；河南省煤田地质局资源环境调查中心2016年6月；《汝州中铝金华矿业有限公司汝州市唐沟铝土矿矿产资源开发利用方案》及备案证明（豫矿开论字[2019]048号），

汝州中铝金华矿业有限公司2019年3月；《汝州中鑫金华矿业有限公司汝州市唐沟铝土矿资源开发利用方案变更》及及备案证明（豫矿开论字[2022]018号），郑州辰越地质勘察技术有限公司2022年3月；《汝州中铝金华矿业有限公司汝州市唐沟铝土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》及评审意见，汝州中铝金华矿业有限公司2021年3月。

2016年至今未开采，矿山储量动用情况按零动用处理。

（七）主要计量单位

本方案编制过程中采用国际通用单位制，主要计量单位见表 1-7。

表1-7 主要计量单位表

序号	名称	计量名称	计量符号
1	面积	平方米；公顷；平方千米	m ² ；hm ² ；km ²
2	长度	厘米；米；千米	cm；m；km
3	数量	株	-
4	体积	立方米；万立方米	m ³ ；万m ³
5	产量	吨；千吨；万t	t；kt；万t
6	单价	元/亩；万元/公顷；元/吨	-；万元/hm ² ；元/t
7	金额	元；万元（人民币）	-
8	时间	日；年	d；a
9	温度	摄氏度	℃
10	速度	米/秒	m/s
11	流量	立方米/秒	m ³ /s

七、矿产品需求现状和预测

（一）矿产品国内外需求和市场供应情况

1、矿产品的主要用途及作用

铝土矿是氧化铝工业、耐火材料工业、建材工业的重要原料。其中90%以上的铝土矿用来生产氧化铝，因此铝土矿的消费量与氧化铝工业密切相关。粘土矿主要用作耐火材料。

2、国际市场供应现状预测

2019 年全球铝土矿基础资源储量接近300 亿吨，产量接近37 亿吨，其中几内亚和澳大利亚是全球铝土矿资源最为丰富的国家，2019 年几内亚铝土矿基础资源储量74 亿吨，占全球基础资源比重的24.7%，澳大利亚铝土矿基础资源60 亿吨，占比20%。全球铝土矿产量近几年呈现出稳定的增长趋势，2019 年全球铝土矿产量3.7 亿吨，相比2018 年的3.27 亿吨，增长13.15%。2020 年虽然疫情导致矿

山暂时停产，但是全球铝土矿产量几乎没有受到影响，2020 年全球铝土矿产量仅下降0.1%至3.44亿吨。

全球铝土矿主要供给国以澳大利亚、几内亚为主，2019 年澳大利亚铝土矿产量约1 亿吨，占全球铝土矿产量比重的27%，2020 年澳大利亚铝土矿产量增涨1.9%，占全球总产量的三分之一。其次是几内亚，2020 年铝土矿产量8200 万t，占比22.2%。2020 年新冠疫情对规模略小一些的铝土矿生产国造成的影响较大，如印尼、牙买加、俄罗斯、哈萨克斯坦、加纳和圭亚那，这些国家铝土矿总产量从2019 年的3700 万t下降至2020 年的3380 万t。2019 年，上述国家累计铝土矿产量占据全球10.8%的份额，2020 年下滑至9.8%。

3、国内近、远期矿产品的需求量及主要销向预测

我国的铝土矿以一水硬铝石型矿石为主，具有高铝、高硅、低铁、低硫、低铝硅比的特点。据统计，我国铝土矿铝硅比平均为5.5，其中大于10 的高铝硅比矿石不足10%，大多数铝土矿属于4~7 中低铝硅比矿石类型。我国铝土矿探明储量近些年整体有所提升，截至2018 年，全国铝土矿探明储量51.7 亿吨，同比增长1.59%。2018 年，全国铝土矿新增探明储量明显下降，相比2017年的2.92 亿吨，2018 年我国铝土矿新增探明储量下降60%，为1.16 亿吨。由于中国铝土矿下游市场消费规模庞大，同时环保政策限制，导致中国铝土矿进口规模一直处于全球最高。全球铝土矿进口量超过千万t的仅中国，2018 年，中国铝土矿进口量8271.62 万t，到2019 年已经增长至1 亿吨，2020 年进口总量约1.1 亿吨。近几年铝土矿的国内供应情况日益窘迫，除了环保督查、矿山整顿、矿业权出让制度改革等的政策限制，我国铝土矿产量受到一定影响。2017 年，我国铝土矿产量突破7000 万t之后，2019 年我国铝土矿产量下降至7500 万t，相比2018 年减少约400 万t，受疫情影响2020 年全年铝土矿产量约7000 万t。同时国内铝土矿开采面临着品位下滑的问题，山西、河南矿石品位下降至4.0 和3.8。导致国内铝土矿产量规模庞大，但高品位需求缺口明显，铝土矿进口量剧增。

从进口国市场来看，中国在几内亚进口铝土矿占据了40%以上份额，虽然我国与几内亚政策外交相对友好，但当地暴乱频发，社会环境不稳定，博凯矿区的动乱极大地影响了铝土矿的正常生产活动，一定程度上也影响了我国铝土矿的投资和进口规模。而其他国家均不同程度上存在反华情绪，社会环境动荡等负面影

响。

随着我国现代化进程的加快，人民生活水平的提高及科技进步、环保节能等方面的要求，国内铝消费呈快速增长趋势，应用领域也不断拓宽，特别是近几年城乡电网改造，建筑业的发展及交通运输业用铝量的增加，给铝工业提供了广阔的发展空间。

（二）产品价格分析及预测

1、矿产品价格分析

2020年，特殊的一年。从新冠肺炎的爆发，旱涝、地震等等天灾、人祸，无一不在诉说着当年的多灾多难。从沪铝主力走势来看，年初因全球疫情铝价急速走跌，最低下探至11225元/吨，随着国内疫情逐步稳定、各国利好政策，及市场需求预期重启，铝价逐渐上涨，第4季度11月份以来更是突破了3年以来的新高，一个月涨幅累计高达17%；现货铝维持高升水状态，更是突破了17000关，大家以为铝价能维持高位震荡的时候，英国出现变异新冠病毒的事件进一步发酵，全球多地发布针对英国旅客和货运的禁令，市场避险情绪急剧上升，全球风险资产大幅下挫，沪铝主力价格重心亦回落至16000元/吨下方，盘中跌破了15500关，一周累计跌幅超过8%。

短期来看，疫情引发市场担忧，铝价波动率加大。但中欧贸易协定正式达成，美国9000亿美元刺激计划接近落地，市场风险偏好情绪或有所提升。另外环保限产及限电政策对加工企业的影响仍在发酵，叠加气温持续下降对北方工地开工率影响较大，消费转弱预期有所增强。

2、本矿产品价格分析和售价

铝土矿作为铝工业生产原料，无论是西方国家或是全球市场，以及我国市场，都将继续面临铝土矿供不应求的局面，并且缺口相当大。根据近几年氧化铝生产企业外购铝土矿的情况看，铝土矿一般收购A/S为5~7的矿石，最低收购A/S为4.0左右。从长期来看铝土矿在全球尤其国内铝材需求增长和铝土矿储备减少的双重作用下，价格整体呈上涨趋势，2018年矿石售价较2017年上涨34%。

本区为中铝公司原料供应基地之一，矿山开采实行独立核算，铝土矿平均A/S为8.0，设计平均出矿A/S为7.6。

参考中铝公司同类矿山铝土矿质量相近矿石的销售价格，暂定本矿区的铝土

矿石销售价格为200元/t。

第二章 矿产资源概况

一、矿区总体概况

矿区位于华北古板块南缘，嵩箕地体中部，宝临盆地南侧，区内主要地层有寒武系、石炭系、二叠纪及第四系等。从上石炭系开始，本区发生了大规模的海侵活动，在寒武系灰岩古风化面上形成了上石炭统铝土矿构造和断裂构造，主要褶皱构造有背孜街—瓦房街背斜、湾子街—临汝向斜，断裂构造主要有两组，一组为北西向，一组为北东向。

根据采矿许可证，矿区范围由74个拐点圈定，矿区面积3.9121 km²，开采深度由495.00m至153.00m，本次设计开采标高为从420m至290m（依据国土资规[2017]16号文），不得越界开采。

二、本项目的资源概况

（一）矿体地质特征

1、矿体（层）特征

核实报告将《河南省汝州市张湾矿区铝土矿详查报告》、《河南省汝州市唐沟矿区铝土矿详查报告》、《河南省汝州市唐沟东铝土矿区详查报告》、《河南省汝州市唐沟铝土矿区地质普查报告》中所列铝土矿体自西向东分为张湾、唐沟、唐沟中部、唐沟东四个矿段，共有大小11个矿体，矿体新旧编号对照见表2-1，矿体规模不等。现将矿段内矿体的赋矿层位、控矿条件、矿体分布范围、矿体数量及总体产状等分别予以叙述。

（1）张湾矿段

张湾矿段赋存于石炭系中统本溪组内，自北向南共发现6个矿体，矿体受古地形及后期剥蚀作用的控制，在古地形突起位置，铝土矿层较薄、较贫，在古地形凹陷部位铝土矿层较厚、较富。明显分为南北两个带。

北带矿：矿体出露于从老白沟到胡叶沟的山岭上，为剥蚀残留矿体，矿带总体呈近东西向展布，被近南北向的冲沟分割为沿南北向山岭分布的四个矿体，其中西部的Ⅰ、Ⅱ号矿体保存较完好，含矿系地层连续，盖层发育，东部的Ⅲ、Ⅳ矿体由彼此被寒武系灰岩隔开的残留矿体组成，多数已剥蚀、开采殆尽。

南带矿：分布于岗窑、张沟一带，VI号矿体在岗窑村北边东西两侧山坡上矿体呈近东西向层状产出，矿体厚1~4m，夹层也局部可见，夹层厚0.80~1.00m。详查区内矿段东西长600m，倾向南，倾角10°~25°，较为平缓。矿体地表露头的南侧有盖层上石炭系硅质页岩、二叠系砂岩大面积出露。V号矿体在张沟村北铝土矿呈窝状产出，为层状矿体剥蚀后残留在凹陷部位的矿体，大部分已经剥蚀、开采殆尽。

表2-1 新旧矿体编号对照表

本次矿体编号		以往矿体编号	
张湾矿段	I号矿体	张湾铝土矿	I号矿体
	II号矿体		II号矿体
	III号矿体		III号矿体
	IV号矿体		IV号矿体
	V号矿体		V号矿体
	VI号矿体		VI号矿体
唐沟矿段	VII号矿体	唐沟铝土矿	I号矿体
	VIII号矿体		II号矿体
唐沟东矿段	IX号矿体	唐沟东铝土矿	I号矿体
唐沟中部矿段	10号矿体	唐沟铝土矿普区国家矿产地	I号矿体
	11号矿体		06矿体

① I号矿体

I号矿体位于张湾矿段的西部，呈轴向近东西的透镜状，长约220m，宽约40~145m，其上覆盖有少量上石炭系太原组硅质页岩及第四系坡积物；有CK1-1、CK1-2、CK1-3、ZK1100控制，矿体呈漏斗状产出，产状四周各异，在CK1-1产状为 $36^{\circ}\angle 20^{\circ}$ ，总体趋势是由四周向中心倾斜，厚度向周边变薄至尖灭，CK1-1、CK1-2、CK1-3中铝土矿层厚度为3.10m、3.20m、3.45m；CK1-1和CK1-2中间夹粘土矿或其级外品，厚0.80m。

矿体厚度3.10~3.45m，平均3.25m，厚度变化系数6%。矿体埋藏深度1~15m，矿体标高380~400m。

矿石品位： Al_2O_3 ：66.85%~70.48%，平均68.19%，变化系数3%； SiO_2 ：7.23%~13.85%，平均10.99%，变化系数30%；A/S：4.8~11.5，平均7.3。

② II号矿体

II号矿体位于张湾矿段I号矿体的东部约300m，呈轴向北东的不规则透镜状，长460m，宽80~240m。其上覆盖有页岩、第四系坡积物，有CK2-1、CK2-

5、CK2-8、CK2-9、CK2-21、CK2-22、QJ2-2、QJ2-4、QJ2-7、ZK2123、ZK2323控制，CK2-1、CK2-5、CK2-8、CK2-9分布于其边缘，由于位置不同，铝土矿产状各异，在CK2-1铝土矿产状 $110^{\circ}\angle 12^{\circ}$ 、CK2-5产状 $44^{\circ}\angle 21^{\circ}$ 、CK2-8产状 $300^{\circ}\angle 12^{\circ}$ 、CK2-9产状 $225^{\circ}\angle 35^{\circ}$ ，总体上来看，均由四周向中心倾斜。铝土矿层厚度2.80~6.85m，CK2-1、QJ2-5中夹有0.5~0.95m厚的粘土矿夹层。

矿体顶板为太原组灰岩或黄土，矿体厚度2.80~6.85m，平均5.37m，厚度变化系数21%。矿体埋藏深度0~10m，矿体标高425~450m，底板为黄褐色粘土岩。

矿石品位： Al_2O_3 ：63.76%~72.48%，平均67.63%，变化系数4%； SiO_2 ：5.41%~13.32%，平均10.04%，变化系数28%；A/S：4.8~13.3，平均7.5。

③ III号矿体

III号矿体分布于上杉木村南东方向山岭上，有CK3-1控制，已经开采、剥蚀殆尽。

④ IV号矿体

IV号矿体位于胡叶沟南西方向山岭上，呈轴向近南北向的透镜状。长115m，宽30~65m。第四系覆盖较厚，向东有一定的延伸，有CK4-1控制，铝土矿厚度6.50m，中间夹0.70m厚的粘土矿级外品，矿体埋藏深度1~10m，矿体标高405~435m。

矿石品位： Al_2O_3 ：64.11%； SiO_2 ：12.14；A/S：5.3。

IV号矿体规模较小，民采现象严重，矿体大部分已经剥蚀、开采殆尽。

⑤ V号矿体

V号矿体位于张沟村西边。呈走向北西的不规则透镜状，长100m、宽90m，矿层平均厚3.98m。有CK5-1、CK5-2控制。为残留洼斗状矿体。

矿体厚度3.60~4.35m，平均3.98m，厚度变化系数13%。矿体埋藏深度1~5m，矿体标高425~430m。

矿石品位： Al_2O_3 ：63.88%~64.62%，平均64.22%，变化系数1%； SiO_2 ：12.96%~13.11%，平均13.04%，变化系数1%；A/S：4.9~5.0，平均4.9。

V号矿体规模较小，民采现象严重，矿体大部分已经剥蚀、开采殆尽。

⑥ VI号矿体

VI号矿体位于岗窑村北侧，呈似层状，走向近东西向，倾向南，铝土矿厚平

均4.98m，向南被上石炭统硅质页岩、二叠系砂岩覆盖。有CK5-5、CK5-6、CK19、CK20、CK21、CK20、CK23、CK24、CK20、CK26、CK28、CK29、ZK6460、ZK6660、ZK6860、ZK6262、ZK6462、ZK6662、ZK6862、ZK6064、ZK6264、ZK6464、ZK6664、ZK6864、ZK6266、ZK6466、ZK6666控制。

矿体顶板为太原组燧石灰岩或黄土，长540m，宽420m，矿体厚度2.10~13.12m，平均4.98m，厚度变化系数41%。矿体埋藏深度0~94m，矿体标高357~465m，底板为黄褐色粘土岩。

矿石品位： Al_2O_3 ：68.17%~76.40%，平均72.04%，变化系数4%； SiO_2 ：2.34%~10.74%，平均6.83%，变化系数41%；A/S：6.4~32.6，平均13.8。

矿段内粘土矿多位于铝土矿的上部或呈铝土矿的夹层出现，其厚0.5~1.15m，分布较零星。

（2）唐沟矿段

唐沟矿段主要赋存于石炭系上统本溪组中段，但在含矿岩系内部分区段铝土矿层相变为硬质粘土或铝质粘土，自北向南有二个矿体。

① VII号矿体

VII号矿体分布在唐沟矿段的最南部，呈似层状—透镜状，矿体无夹层。矿体长360m，沿倾向延深大于145m，在露头部位厚，深部变薄，直至尖灭。有ZK4、QJ4、QJ5、CK6控制，矿体产状 $142^\circ \angle 0 \sim 32^\circ$ 。矿体最高标高427m，最低标高小于364m，最大埋深60m，厚度为1.37~3.36m，平均厚2.49m。矿石平均品位 Al_2O_3 ：73.40%； SiO_2 ：8.39%；A/S：8.75。

② VIII号矿体

VIII号矿体分布在唐沟矿段的最北部，呈楔状，矿体无夹层。矿体长150m，沿倾向延深60m，在露头部位厚，深部变薄，直至尖灭。有CK1、CK2、CK3、QJ142控制，矿体产状 $90^\circ \angle 12 \sim 20^\circ$ 。矿体最高标高422m，最低标高383m，最大埋深18m，厚度为1.50~13.95m，平均厚7.20m。矿石平均品位 Al_2O_3 ：71.35%； SiO_2 ：7.04%；A/S：10.13。

（3）唐沟东矿段

唐沟东矿段分布在洪凹寺北面，主要赋存于寒武系上统崮山组白云质灰岩古侵蚀溶斗中，钻探和浅井工程控制，圈出1个铝土矿体，矿体规模很小。

IX号矿体：位于漏斗构造的东南一隅，沿走向（大致南北）长95m，水平（东西）宽85m，平面形态大体呈轴对称的多边形。有ZK3804、ZK3806、QJ38、QJ44、QJ46控制，漏斗中心ZK3604孔未见铝土矿；矿体产状 $270^{\circ}\angle 5\sim 13^{\circ}$ ；矿体厚1.85~9.00m，平均4.43m，厚度变化系数64%，较稳定。矿体平均品位 Al_2O_3 ：66.38%；A/S：5.70。

（4）唐沟中部矿段

唐沟中部矿段由整合区占用唐沟普查区国家矿产地内的I、06号矿体组成，主要赋存于石炭系上统本溪组中段，少数工程其顶部见硬至粘土矿级外品，有的工程全是铝土矿，其底部也见有少量铝质粘土岩或硬质粘土矿。

10号矿体：由横23线、31线和39线及纵16线8个探矿工程控制，矿体沿走向长600m，沿倾向宽400m，矿体南部边界距F4断层最短距离近40m，矿体东部距F8断层250m，断层对圈定的矿体无破坏作用。矿体倾角十几度至二十五度，矿体剖面形态多为似层状，但在ZK1639处矿体有2个夹层，将矿体分割成3层，第一夹层厚6.01m，铁高，为铝质粘土岩，第二夹层厚3.91m，铁低，为粘土矿层。矿体整体形状为较规则几何体，呈拳头状，边界模数为1.22。矿体最高标高367m，最低标高153m，矿体厚1.33~15.91m，平均厚7.37m，厚度大于7m的多集中在矿体南部和东部，北部偏薄。矿体平均品位 Al_2O_3 ：65.19%；A/S：4.9。

11号矿体：由QJ114探井控制。走向方向西端被F8断层截断，与 ϵ_3 地层断层接触，在倾向方向被F4断层切断，使断层错断。矿体长170m，宽近80m，矿体最高标高367m，最低标高153m，厚度10.34m，呈梯形。矿体产状 $327^{\circ}\angle 18^{\circ}$ ，平均品位 Al_2O_3 ：63.44%；A/S：5.8。

2、矿石质量

（1）矿石的矿物成分

整合区矿石成分较简单，主要矿物为一水硬铝石，次要矿物为褐铁矿、赤铁矿、叶腊石、水云母、黄铁矿等；微量矿物为白钛石、金红石、锆石、电气石等。

（2）矿石结构、构造

铝矿石结构主要包括下列四种：

① 碎屑状结构：由晶粒状、隐晶状一水铝石及少量高岭石组成，碎屑多呈

次棱角状、次圆形态，碎屑粒径0.3~1.5mm，分选差，具定向排列。

② 豆鲕状结构：由晶粒状、隐晶状一水铝石及少量高岭石组成。豆鲕呈圆状、扁圆状，具同心环状构造。鲕径0.5~1.5mm，豆径3mm左右。

③ 晶粒状结构：由结晶粒状、柱状一水铝石组成，粒径0.01~0.05mm，有少量高岭石分布于一水铝石之间。矿石外观呈细砂状，均为富矿石。

④ 致密状铝土矿：由晶粒状、隐晶状一水铝石及少量高岭石组成，呈块状构造，矿石性脆，多为贫矿石。

（3）铝矿石构造主要包括下列三种：

① 块状构造：晶粒状、隐晶质状铝土矿石常具此构造，坚硬的块状铝土矿品位较高，脆性的铝土矿石品位较低。

② 蜂窝状构造：矿石中常有大小不等空洞，大小与豆、鲕相似，应为高岭石铁质被风化淋失所致。

③ 定向构造：在碎屑状和豆鲕状矿石中常见此构造，碎屑长轴方向、豆鲕扁平方向与层面平行，构成定向构造。

（4）矿石的化学成分

根据《河南省汝州市张湾矿区铝土矿详查报告》、《河南省汝州市唐沟矿区铝土矿详查报告》、《河南省汝州市唐沟东铝土矿区详查报告》、《河南省汝州市唐沟铝土矿区地质普查报告》中提供的矿石基本分析结果知，矿石的化学成分主要是 Al_2O_3 ，其次 SiO_2 、 Fe_2O_3 、 TiO_2 ，见表2-2。

从表中看出张湾矿段以高铝低铁-硅为特征，其中 Al_2O_3 的平均含量为71.76%， SiO_2 含量平均7.04%， Fe_2O_3 含量平均1.03%，矿石铝硅比A/S平均为10.2；唐沟矿段以高铝中铁-硅为特征，其中 Al_2O_3 的平均含量为72.14%， SiO_2 含量平均7.65%， Fe_2O_3 含量平均3.04%，矿石铝硅比A/S平均为9.41；唐沟东矿段以高铝低铁-硅为特征，其中 Al_2O_3 的平均含量为66.38%， SiO_2 含量平均11.64%， Fe_2O_3 含量平均2.07%，矿石铝硅比A/S平均为4.43。唐沟中部矿段以高铝低铁-硅为特征，其中 Al_2O_3 的平均含量为65.19%， SiO_2 含量平均13.32%， Fe_2O_3 含量平均2.4%，矿石铝硅比A/S平均为4.9。

表2-2 整合区铝土矿段化学成分含量特征表

矿段名称	组分(%)	个数(%)	最高值(%)	最低值(%)	均值(%)
张湾矿段	Al ₂ O ₃	121	78.55	51.83	71.76
	SiO ₂	121	26.55	1.76	7.04
	Fe ₂ O ₃	121	4.13	0.23	1.03
	TiO ₂	121	4.23	1.20	2.86
	Loss	121	18.27	10.93	14.93
	A/S	121	44.4	2.0	10.2
唐沟矿段	Al ₂ O ₃	60	78.76	32.62	72.14
	SiO ₂	60	43.76	3.73	7.65
	Fe ₂ O ₃	60	12.68	0.60	3.04
	A/S	60	24.78	0.86	9.41
唐沟东矿段	Al ₂ O ₃	56	69.74	26.62	66.38
	SiO ₂	56	46.16	6.90	11.64
	Fe ₂ O ₃	56	20.50	0.42	2.07
	TiO ₂	56	3.92	0.74	2.64
	Loss	56	14.65	10.80	13.23
	A/S	56	9.94	0.81	4.43
唐沟中部矿段	Al ₂ O ₃		48.91	75.72	65.19
	SiO ₂		3.28	25.78	13.32
	Fe ₂ O ₃		0.6	27.75	2.4
	TiO ₂		1.42	6.29	2.77
	Loss		10.03	14.98	13.38
	A/S		2.1	23.3	4.9

3、矿石类型和品级

(1) 矿石类型

① 自然类型

根据本区铝土矿结构构造特征，可将矿石划分为鲕豆状、致密块状、蜂窝状、土状、碎屑状五种自然类型：

1) 鲕豆状铝土矿：该类型矿石是本区的重要自然类型之一，呈灰、褐红色，鲕状、豆状结构，块状构造；参差状断口。矿石由豆、鲕粒和胶结物两部分组成，豆鲕粒含量在矿石中多为不均匀分布，豆鲕粒之外壳或核心主要由泥晶一水硬铝石组成，豆粒直径多在2~4mm之间；鲕粒直径多在0.3~2mm之间，胶结物主要由一水硬铝石、高岭石、水云母组成，在矿石中包粒含量在45~70%之间，

这种类型铝土矿质量较好， Al_2O_3 含量较高，铝硅比一般为7~4。

2) 碎屑状铝土矿：灰、深灰色，碎屑结构，块状构造，硬度大，参差状断口，矿石由碎屑和胶结物两部分组成。碎屑以砂屑者多见，亦可见到碎屑粉屑，胶结物为泥级物质，矿石成分主要为一水硬铝石和水云母。这类铝土矿，质量中等，铝硅比在5左右。

3) 致密块状铝土矿：灰、深灰色，泥质结构，致密块状构造，矿石坚韧，矿石主要有一水硬铝石和水云母组成，这类矿石品位变化大，铝硅比值在4左右。

4) 土状铝土矿：土黄色，染手，微粒结构，土状构造，发育海绵状微孔，硬度小，手捻即碎，断口粗糙，酷象“砂岩”吸水性强，矿石成分单一，主要由一水硬铝石组成，此类矿石含 Al_2O_3 很高，铝硅比一般大于10。

5) 蜂窝状铝土矿：这类矿石在区内分布少，大多位铝土矿之底板，均属含铁高的铝土矿经风化淋滤而成。

② 工业类型

在划分矿石自然类型的基础上，按该区矿石矿物组成及化学成分特征，矿石的工业类型属于低硫、低-中铁的一水硬铝石型沉积铝土矿。

(2) 矿石品级

根据本次核实的矿区铝土矿铝硅比，按块段可划分6个品级，各品级矿石统计情况见表2-3。由表可知，该区所探求的铝土矿矿石Ⅱ级以上品级占42.35%。

表2-3 整合区铝土矿矿石品级表

品级	A/S (不小于)	Al_2O_3 (不小于)	矿石量 (万吨)	比例 (%)
I	12	60 (%)	87.94	10.50%
II	9	50 (%)	64.62	7.72%
III	7	62 (%)	163.01	19.47%
IV	5	62 (%)	248.80	29.71%
V	4	58 (%)	252.90	30.20%
VI	3	54 (%)	20.10	2.40%

4、矿体围岩和夹石

铝土矿体的直接顶板为本溪组上部粘土岩或灰岩，局部为第四系黄土。间接顶板为太原组灰岩，但厚度不稳定，灰岩厚度2.00~7.20m。灰岩致密坚硬，稳固

性较强，分布较稳定；粘土岩厚度变化大，岩性松软，遇水易膨胀，稳固性差。总之本区铝土矿体顶板稳固性差。

铝土矿体的直接底板为铁质粘土岩或石灰岩，直接铁质粘土岩底板岩性松软，稳固性差；铝土矿体的间接底板以寒武系灰岩为主，岩石致密坚硬，稳固性强，抗压性能较好。

整合区内铝土矿主要呈单层状产出，矿层厚度较不稳定，规模较小。矿层厚一般1.37~15.44m。局部地段见夹层，夹石多为铁质粘土岩、铝质粘土岩、页岩等。夹层厚度一般为0.50~1.00m。

5、共伴生矿产

镓与铝土矿是密不可分的伴生关系，与铝具有类似的地球化学特征，两者在含量上一般呈正相关关系。根据《河南省汝州市张湾矿区铝土矿详查报告》中镓的化学全分析结果，张湾矿段内伴生的有益元素为镓，其质量分数最大为0.011%，最小为0.0094%，平均为0.0101%；唐沟及唐沟东矿段未对镓进行化学全分析，因此，本次估算仅核实张湾矿段内伴生金属镓（334）？类资源量，其资源量为274.71吨。

核实工作对共生的耐火粘土矿、高铝粘土矿未进行系统取样圈定，不进行单独评价。

（二）矿石加工技术性能

河南汝州地区铝土矿总体来说，矿石加工技术性能相差不多，本整合区未进行矿石加工技术性能试验，但本区与已进行过矿石加工技术性能实验和正开采利用的鲁山梁洼矿区同属一个成矿带，相距不远，其矿石类型分为碎屑状、豆鲕状及致密状，与本区矿石类型相似；其主要矿物成分有一水硬铝石、高岭石、伊利石绿泥石等，与本区相似。其化学成分 Al_2O_3 含量56.65%~77.10%，平均66.62%， SiO_2 含量2.94%~22.86%，平均10.75%， Fe_2O_3 含量0.26%~9.96%，平均1.88%， A/S 1.8~23.4，平均9.6%，与本区铝土矿石质量特征相似，故可以类比，表2-4为本整合区矿石质量特征与鲁山梁洼铝土矿矿石质量特征对比表。

现将鲁山梁洼铝土矿矿区所做的矿石加工技术性能叙述如下：

鲁山梁洼矿区铝土矿矿石加工技术性能的试验工作是由原郑州铝厂研究所于1981年进行的，根据其地质特点，采用拜耳法与烧结法分别进行试验。

表 2-4 本整合区矿石与鲁山梁洼铝土矿矿石质量特征对比表

矿区名称		工业类型	主要矿物成分	结构构造	平均化学成分 (%)			
					Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	A/S
鲁山梁洼铝土矿		高铝 低铁~硅	一水硬铝石 高岭石 伊利石 绿泥石	碎屑状 豆鲕状 致密状	66.62	10.75	1.88	9.6
本整合区	张湾矿段	高铝 低铁~硅	一水硬铝石 高岭石 水云母 褐铁矿	碎屑状 豆鲕状 致密状 土状 蜂窝状	71.76	7.04	1.03	10.2
	唐沟矿段	高铝 中铁~硅	一水硬铝石 水云母	碎屑状 致密状 砂岩状	72.14	7.65	3.04	9.41
	唐沟东矿段	高铝 低铁~硅	一水硬铝石 高岭石 水云母褐铁矿	晶粒状 碎屑状 致密状	66.38	11.64	2.07	4.43
	唐沟中部矿段	高铝 低铁~硅	一水硬铝石 高岭石 水云母 褐铁矿	碎屑状 豆鲕状 晶粒状 致密状	65.19	13.32	2.4	4.9

(1) 拜尔法试验

矿石溶出在温度245℃、碱液浓度NK=225g/l，溶出时间90分钟，石灰的添加量为矿石量的7%，配碱a·K为1.55的试验条件下，在2立升的高压釜中进行。按赤泥相对溶出率A/S=1计算，鲁山梁洼矿区矿石的拜尔法溶出试验结果为：

Al₂O₃：28.55%，SiO₂：27.21%，Fe₂O₃：2.00%，CaO：14.23%，TiO₂：4.20%，K₂O：1.84%，Na₂O 10.6%，A/S：1.05，N/S：0.390，实际溶出赤泥铝硅比77.75%，相对溶出赤泥铝硅比98.65%。

本整合区的Al₂O₃溶出率，无论从实际或相对的溶出率来看，都是比较好的。沉降泥的沉降性能，是按溶出条件，在高压釜溶出后，用水将溶出浆液的碱液浓度稀释至142g/120k。稀释后的泥浆倒入250毫升的量筒中，在95℃的恒温水浴中观察赤泥的沉降性能。赤泥浆加入0.2%麦麸做絮凝剂，矿石溶出后，赤泥沉降性能如下：α_{120k}：142.0g/l，L/S：20.0，前5分钟赤泥沉降速度0.4mm/分，前10分钟平均沉降速度1.2mm/分，前15分钟赤泥沉降速：1.4mm/分，60分钟沉淀高度56.4%，60分钟赤泥压缩液固比L/S：10.7。

以上试验结果表明，该区矿石成份属于高硅低铁铝土矿，矿石硬度较大，

A/S为4.72，稍稍偏低，适合作为联合法或烧结法生产氧化铝的原料；在245℃下，碱液浓度为225g/lαn20K，溶出90分钟后溶出赤泥的铝硅比可达77.75%，与理论溶出率相比其相对溶出率为98.65%，说明其矿石的溶出性能基本上好的；赤泥沉降性能较差，由于A/S比较小，赤泥固含量高，其沉降速度慢，不能满足目前拜尔法生产技术条件和工艺流程的要求。如果用于拜尔法生产有一定的困难。

(2) 烧结法试验

熟料烧成：配制生料的各种原料细度全部通过120#筛，按配比较料混合后，将生料手工成型制团，放在高铝坩埚中，在高温炉中烧结，并在规定的烧结温度下控制，烧结时间30分钟。烧结的熟料A/S为2.44，C/S为2.1，N/R为1.00，F/A为0.022，正烧结熟料温度1320℃，烧成范围1300～1350℃。

熟料溶出及赤泥沉降：

标准溶出的技术条件：熟料细度全部通过120#筛。碱液成份：15g/ena20K，5g/ena20C。液固比为15，温度90℃，溶出时间15分钟。

工业溶出的技术条件：熟料细度全部通过60#筛，调正液成分：

35.1g/lαn20K、43.48g/lAX203，17.75g/ena20C，溶出液QK=1.25左右，液固比为4，温度80℃，溶出时间30分钟。

溶出在恒温磁力搅拌器上，用烧杯进行溶出，其结果如表2-5。

表2-5 熟料不同温度烧结的溶出及沉降性能结果表

烧成温度℃		1260	1280	1300	1320	1340
化学组成（%）	SiO ₂	13.15	13.12	12.96	12.96	13.18
	Fe ₂ O ₃	1.08	1.10	1.10	1.18	1.28
	Al ₂ O ₃	31.8	31.60	31.45	31.60	31.20
	CaO	25.85	25.75	25.55	25.40	25.60
	TiO ₂	1.15	1.3	1.3	1.3	1.3
	Na ₂ O	21.0	20.88	20.75	20.75	20.75
	K ₂ O	1.70	1.65	1.50	1.53	1.53
	NS	2.11	2.11	2.12	2.03	2.24
	mg	0.24	0.24	0.24	0.24	0.25
配比	A/S	2.42	2.41	2.43	2.44	2.37
	C/S	2.11	2.10	2.11	2.10	2.08
	N/R	1.01	1.01	1.0	1.0	1.0
	F/A	0.022	0.022	0.026	0.022	0.026

续表2-5 熟料不同温度烧结的溶出及沉降性能结果表

烧成温度℃		1260	1280	1300	1320	1340
标溶	K _A	93.35	92.80	92.30	92.06	89.23
	K _N	96.29	96.20	95.89	96.23	95.24
工溶	K _A	84.57	86.56	84.79	86.30	84.12
	K _N	96.43	95.51	95.0	95.42	95.68
沉降速度 (毫米/分)	5分	9.2	12.2	19.2	11.8	9.4
	10分	7.5	8.5	10.0	7.0	4.8
	15分	5.6	6.0	6.7	5.0	3.2
	30分	2.9	3.01	3.37	2.6	1.6
30分钟沉淀高度		40.41	35.40	31.20	30.36	67.0
30分钟压缩L/S		3.66	3.24	3.04	2.2	5.34

表 2-6 正烧熟料溶出试验结果

标准溶出条件			标准溶出条件			标准溶出率%		标准溶出率%	
L/S	温度℃	时间(分)	L/S	温度℃	时间(分)	U _A	U _N	U _A	U _N
15	80	15	4	80	30	92.06	96.23	86.30	95.42

泥沉降性能：熟料赤泥是采用工业溶出的条件，溶出30分钟后，观察30分钟赤泥沉降性能，其结果如下表所示：

表 2-7 正烧熟料的赤泥沉降试验

沉降速度（毫米/分）				30分钟沉降高度（%）	30分钟压缩液固比（L/S）
5分	10分	15分	30分		
11.8	7.0	5.0	2.6	86.30	2.2

从以上表格可以看到，熟料的正烧温度稍稍偏高，这与熟料的矿石组成氧化铁及硫酸钠含量高低有关，烧成温度范围相差却不大，实际生产时可以通过改混矿的配比来解决。熟料的赤泥沉降性能是比较好的，沉降速度、沉降高度、压缩液固比都比较接近生产要求。

因此，本整合区矿石用烧结法生产氧化铝是比较合适的。

（三）矿床开采技术条件及水文地质条件

1、水文地质条件

矿区位于华北古板块南缘，嵩箕地体中部，宝临盆地南侧。矿区四周以划定的矿区拐点连线为本矿的人为边界。根据岩性、富水性、地下水的赋存、埋藏条件和地层的组合关系，将矿区自下而上划分为4个含水层和2个隔水层。

（1）主要含水层

① 寒武系（ ϵ ）白云质灰岩岩溶裂隙含水层：深灰、兰灰、灰白色致密块状，中～薄层状灰岩，该层厚度大，在矿区内有大面积出露，岩溶裂隙发育不均匀，含岩溶水。该层在潜水面上，由于含水性差而透水性较好，不含水，但在深部，此层含岩溶裂隙承压水，属中—强富水性岩层。该层为铝土矿底板间接充水含水层。

② 石炭系上统太原组（ C_{2t} ）灰岩岩溶裂隙含水层：由1—3层灰岩及砂岩组成，砂岩胶结较好，灰岩致密，该层地下水主要为裂隙、岩溶水。该层灰岩为灰黄、灰色中～薄层石灰岩，致密坚硬而脆，岩溶裂隙发育，钻探时遇此层多漏水，有时可将冲洗液全部漏掉。该层灰岩厚2.0～7.2m，透水性良好，主要含裂隙水、局部发育岩溶水，水量有限。在矿区范围内该层多处于较高位置，多透水而不含水，在潜水面下该层是铝土矿的透水含水层。该层为矿区的主要含水层位。

③ 二叠系（P）砂岩孔隙裂隙含水层：主要分布在矿区东及南部，为砂岩、页岩、泥岩、煤层互层，厚9～50m，该层在矿区多为透水而不含水层。

④ 第四系（Q）砂、卵石孔隙含水层：主要分布在矿区沟谷及其两侧，厚0～18.5m，透水性能良好，含少量的潜水或上层滞水。

（2）主要隔水层

① 石炭系上统本溪组（ C_{2b} ）泥岩、铝质泥岩、铝土矿、铁质页岩隔水层：该层在矿区部分出露，为含矿层位，由于受寒武系灰岩侵蚀面的影响而厚度变化较大，隔水性良好，为隔水层。

② 第四系（Q）亚粘土、粘土，透水性弱，可视为相对隔水层。

（3）地下水的补给、径流、排泄

矿区地下水赋存在第四系松散孔隙及基岩风化裂隙、断层破碎带中，地下水补给来源以大气降水为主，次为地表水。本区属干旱缺水地区，降水量小，蒸发量大于降水量，大气降水补给地下水的条件差；地表水主要为矿区内的河庄水库和矿区西北角的腾口水库，水库底部及周边均为白云岩，目前未有构造联通，对地下水的补给亦较弱。区域地下水不丰富，多为孔隙、裂隙水，未构成统一的含水层，也不构成区域性的地下迳流。矿区地貌属低山丘陵区，且主要矿体位于山坡

上，地形坡度10~30°，自然排泄条件较好。

（4）矿床充水因素分析

矿区地下水补给来源以大气降水为主，次为地表水，地表水体不发育，露头开采的铝土矿位置较高，矿体在地下潜水面，矿床开采受地下水的影响不大，但雨季须注意山洪的影响；腾口水库雨季水面标高350m，低于张湾及唐沟矿体底板最低标高，高于唐沟东矿体底板标高，但腾口水库距离唐沟东矿体距离约5km，且水库库底及周边均为白云岩，未有构造联通，对矿床充水影响较小；河庄水库位于矿区内，最高洪水位标高为320m，均低于矿体最低底板标高，且无构造联通，对矿床充水的可能性小，但矿山在开采过程中，应提防水库水通过岩体裂缝向矿床充水。

据收集资料显示，矿区周围煤矿最深矿井深约175m，已穿透铝土矿层，深入寒武系含水层内，但其矿坑涌水量甚小，仅为60m³/d，这一情况说明地下水对未来矿体开采到较深部位时也不会造成大的影响，但矿区密布的废弃煤矿，有积水可能，且多位于铝土矿体上部，是矿山生产的安全隐患。矿山在今后开采时，应先探后采，避免积水与开采坑道联通，影响矿山的生产和安全。

（5）矿区现状水文地质情况

据现场实地踏勘，受采掘破坏或影响的裂隙岩溶含水层补给条件一般，补给水源主要为大气降水。部分老采坑内有积水，均为雨后积水，对矿山影响较小。

（6）预测矿区未来开采水文地质情况

矿区位于干旱缺水地区，矿区密布的废弃煤矿可能有积水，矿山在开采过程中，积水或水库水可通过岩体裂隙或开采坑道直接涌入矿坑，威胁矿山的生产和作业人员的安全。因此矿山在今后开采时，应坚持有疑必探、先探后掘、先治后采的原则，采取防、堵、疏、排、截的综合治理措施，确保矿山及作业人员的安全。

综上所述：由于矿体埋藏浅，地下水主要靠大气降水补给；现场调查期间，发现矿坑有积水，虽为雨后积水，但积水面积较大；矿体未来开采时，废弃煤矿积水或水库水可能与开采坑道及岩体裂缝联通，危及矿山及作业人员的安全。由此，矿区水文地质条件属中等的矿床类型。

2、工程地质

矿区矿体赋存于上石炭统本溪组中段，矿体呈层状、似层状产出。矿层顶板为本溪组上段粘土岩或第四系黄土，间接顶板为砂岩或者灰岩。底板为本溪组下段铁质页岩、铁质泥岩或寒武系灰岩。围岩为黄土、灰岩、泥岩、页岩等。

本区属于坚硬、半坚硬及松散岩类为主的洼斗状一似层状矿床，矿体内部地质构造简单，铝土矿矿体的直接顶底板及围岩力学强度较低，可承受压力较少，故顶、底板较不稳定；其间接顶板上覆的灰岩完整性较差，裂隙发育，亦不稳定；其间接底板白云质灰岩可承受压力较大且稳定。

据现状调查，采坑围岩坡度较大，在 50° 左右，边坡岩石风化较破碎，存在外倾软弱结构面，局部边坡有失稳的可能，不良工程地质发育中等。

矿体未来开采时，露采区坡脚的大量剥采，将增大上部山坡的前缘临空面，导致岩层应力平衡破坏，危岩体结构发生变化，可产生边坡失稳，引发崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，危害性大，地下开采可能导致地表移动变形，引发地面塌陷、地裂缝及崩塌、滑坡的可能，危害性亦大。因此，矿山在开采过程中，矿方应加强地质灾害监测，对坡角较大的岩体削坡处理，破碎岩体及时处理并外运或回填，避免坍塌、落石或其他危险现象发生对矿山造成人身和财产损失。

综上所述，矿床工程地质条件属复杂类型。

3、环境地质

根据以往地震资料及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震动峰值加速度为0.05，反应谱特征周期为0.40/s，地震烈度值为VI；据《工程地质调查规范》（ZDB14002-89），本区区域地壳稳定性为稳定。

矿区寒武系灰岩地区的沟谷中耕地较少且贫瘠，可以作为废石堆放的良好场地；矿体中矿石和废石均产于沉积岩地层，放射性水平不高，其化学性质也较为稳定，放射性污染程度较低；铝土矿、粘土矿主要化学成分为氧化铝、二氧化硅、氧化铁等，其经过长期溶解、风化之后的残留物，难溶于水，含有少量硫、磷等重金属有害元素，对水体有一定的污染。

随着区内矿产资源的开发，当地生态环境会受到一定的影响，易造成部分植被破坏，引起局部水土流失或水土污染；废石、矿渣堆积于山坡或沟谷中，洪水期随水带入河道，对工农业用水造成影响，或引发崩塌、滑坡、泥石流等地质灾

害。因此，矿山在开采过程中，应特别注意环境保护工作，积极采取有效措施如建设挡土墙，废石矿渣堆附近开挖排水沟，植树造林等措施，尽可能地减少矿山对周围环境的影响。

总之，本区环境地质条件属中等偏复杂型。

结论：

本区矿体位于当地侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，区内采坑雨季会有积水，矿区附近的废弃煤矿有积水可能，可与开采坑道联通，水库水可通过矿山开采过程中产生的岩体裂缝与开采坑道联通，危及矿山及作业人员生命财产安全，矿床水文地质条件属中等类型；区内铝土矿矿体的直接顶底板及围岩力学强度较低，可承受压力较小，故顶、底板较不稳定，其间接顶板上覆的灰岩完整性较差，裂隙发育，亦不稳定，其间接底板白云质灰岩可承受压力较大且稳定，现状条件下，采坑边坡岩石风化较破碎，存在外倾软弱结构面，局部有边坡失稳可能，不良工程地质发育中等，未来开采有引发地面塌陷、崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，矿床工程地质属复杂类型；区内工业设施极少，农林产业也不发达，人口较少，植被发育，环境具有较强的自净能力，加上矿体中矿石和废石放射性水平不高，其化学性质也较稳定，随着矿产资源的开发，易造成部分植被破坏，引起局部水土流失或水土污染；废石、矿渣堆积于山坡或沟谷中，洪水期随水带入河道，对工农业用水造成影响，给当地经济及人民生活带来较大的负面影响，矿区环境地质条件属中等偏复杂型。

综上所述，矿床开采技术条件属复杂类型的矿床。

三、备案的矿产资源储量

（一）资源储量估算工业指标

（1）铝土矿石工业指标

本次根据整合区内矿体特征，依据现行《铝土矿、冶镁菱镁矿地质勘查规范（DZ/T0202—2002）》中表H.1铝土矿床一般工业指标（见表2-8）。

表 2-8 铝土矿床一般工业指标

项目		一水硬铝石型	
		沉积矿床	
		露采	坑采
边界品位	铝硅比值	2.10	2.10
	Al ₂ O ₃ （%）	≧40	≧40

块段最低 工业品位	铝硅比值	≥ 3.50	≥ 3.80
	Al_2O_3 (%)	≥ 55	≥ 55
最低可采厚度		0.8	1.0
夹石剔除厚度		0.8	1.0
剥采比 (m^3/m^3)		10	

(2) 铝土矿伴生镓的工业指标

参照地质出版社2014版《矿产资源工业要求手册》，铝土矿伴生镓的工业指标为0.01~0.02%。

(二) 资源储量估算方法选择及其依据

依据获得的地质资料，区内铝土矿矿体规模小，矿体形态为古岩溶坑或古溶漏斗，矿层为似层状、透镜状，岩溶坑中构造、岩溶岩对矿体没有破坏，矿石品位厚度相对稳定，中间夹层少、薄、矿体倾斜缓，地表主要以采坑、探槽和钻探工程控制矿体形态、产状和分布范围，因此选用地质块段法在水平投影图上估算资源储量，估算公式为：

$$Q = S \cdot m \cdot d$$

式中：Q—矿石量（万吨）；

S—块段水平投影面积（ m^2 ）；

m—块段平均铅垂厚度（m）；

d—矿石平均体重（吨/ m^3 ）。

数值修约确定为：“四舍五入”。厚度、品位保留小数点后两位，铝硅比保留一位小数，面积、体积取整数，矿石量（万吨）保留两位小数。

(三) 资源储量估算参数确定

1、厚度

(1) 样品厚度：在采坑及探槽中采取样品的厚度为真厚度，在储量估算时，均换算为铅垂厚度。钻孔中样品长度即为铅垂厚度。

(2) 单工程（或样线）厚度：同一工程（或样线）中达到边界指标要求的各样品铅垂厚度之和。

(3) 大厚度工程：所见大厚度工程用块段平均厚度来代替。

(4) 块段平均厚度：为该块段所涉及各工程矿体厚度算术平均值。

(5) 矿体平均厚度：为该矿体所涉及各块段平均厚度与其面积加权平均求

得。

(6) 矿床平均厚度：勘查区各矿体厚度与其面积加权平均求得。矿体平均厚度，只作为考察矿体、矿床特征的参数，而不是资源储量估算的参数。

2、面积

块段面积为矿层水平投影面积，用Autocad电脑制图软件，在矿体水平投影图上由计算机直接读出块段的水平面积后确认。

3、品位

(1) 单工程品位：以该工程中圈入矿体的样品品位与其厚度加权求得。在计算过程中，当坑采 $A/S < 3.8$ 或露采 $A/S < 3.5$ 时，通过剔除低品位样品以减小厚度而满足品位要求。

(2) 块段平均品位：该块段所涉及各工程平均品位与其厚度加权求得。

(3) 矿体平均品位：该矿体所涉及各块段平均品位以其矿石量加权求得。

(4) 矿床平均品位：为勘查区内各矿体平均品位与其矿石量加权求得。

矿体、矿床平均品位只是考察矿体、矿床特征的内容，不是资源储量估算的必要参数。

4、矿石体重

核实工作没有采集小体重样品，张湾矿段采用2013年河南省煤田地质局资源环境调查中心在张湾矿区铝土矿详查报告中小体重样的统计计算平均值 3.27t/m^3 ；唐沟矿段采用2006年河南省有色金属地质矿产局第二地质大队在唐沟矿区详查报告中小体重的计算值 2.96t/m^3 ；唐沟东矿段采用2003年河南省有色金属地质矿产局第二地质大队在唐沟东矿区详查报告中小体重样的统计计算平均值 2.71t/m^3 ；唐沟中部矿段采用1989-2001年河南有色金属地质二队在唐沟普查区地质普查报告中小体重样的统计计算平均值 2.71t/m^3 。

(四) 资源储量估算范围

核实资源储量估算对象为张湾、唐沟、唐沟东矿段及唐沟中部矿段内的 I ~ IX、10、11号铝土矿体，估算面积为 418024m^2 ，估算范围拐点坐标见表2-9，其中张湾矿段资源储量估算标高 $+357\sim+465\text{m}$ ，埋深 $0\sim94\text{m}$ ；唐沟矿段估算标高为 $+355\sim+425\text{m}$ ，埋深 $0.5\sim60\text{m}$ ；唐沟东矿段估算标高为 $+320\text{m}\sim+346\text{m}$ ，埋深 $0\sim21\text{m}$ ；唐沟中部矿段10号矿体估算标高为 $+153\text{m}\sim+367\text{m}$ ，埋深 $0\sim200\text{m}$ 。

表 2-9 资源储量估算范围拐点坐标一览表

矿段名称	矿体编号	拐点编号	80坐标		54坐标		估算标高 (m)
			X	Y	X	Y	
张湾矿段	I	1	*****	*****	*****	*****	+383 ~ +395
		2	*****	*****	*****	*****	
		3	*****	*****	*****	*****	
		4	*****	*****	*****	*****	
		5	*****	*****	*****	*****	
	II	1	*****	*****	*****	*****	+425 ~ +450
		2	*****	*****	*****	*****	
		3	*****	*****	*****	*****	
		4	*****	*****	*****	*****	
		5	*****	*****	*****	*****	
		6	*****	*****	*****	*****	
	III	1	*****	*****	*****	*****	+430 ~ +440
		2	*****	*****	*****	*****	
		3	*****	*****	*****	*****	
		4	*****	*****	*****	*****	
	IV	1	*****	*****	*****	*****	+405 ~ +435
		2	*****	*****	*****	*****	
		3	*****	*****	*****	*****	
		4	*****	*****	*****	*****	
	V	1	*****	*****	*****	*****	+425 ~ +430
		2	*****	*****	*****	*****	
		3	*****	*****	*****	*****	
		4	*****	*****	*****	*****	

续表 2-9 资源储量估算范围拐点坐标一览表

矿段名称	矿体编号	拐点编号	80坐标		54坐标		估算标高 (m)
			X	Y	X	Y	
	VI	1	*****	*****	*****	*****	+357 ~ +465
		2	*****	*****	*****	*****	
		3	*****	*****	*****	*****	
		4	*****	*****	*****	*****	
		5	*****	*****	*****	*****	
		6	*****	*****	*****	*****	
		7	*****	*****	*****	*****	
		8	*****	*****	*****	*****	
唐沟矿段	VII	1	*****	*****	*****	*****	+355 ~ +425
		2	*****	*****	*****	*****	
		3	*****	*****	*****	*****	

		4	*****	*****	*****	*****	
		5	*****	*****	*****	*****	
		6	*****	*****	*****	*****	
		7	*****	*****	*****	*****	
	VIII	1	*****	*****	*****	*****	+392 ~ +420
		2	*****	*****	*****	*****	
		3	*****	*****	*****	*****	
		4	*****	*****	*****	*****	
		5	*****	*****	*****	*****	
		6	*****	*****	*****	*****	
		7	*****	*****	*****	*****	
唐沟东矿段	IX	1	*****	*****	*****	*****	+320 ~ +346
		2	*****	*****	*****	*****	
		3	*****	*****	*****	*****	
		4	*****	*****	*****	*****	
唐沟中部矿段	10	1	*****	*****	*****	*****	+153 ~ +367
		2	*****	*****	*****	*****	
		3	*****	*****	*****	*****	
		4	*****	*****	*****	*****	
		5	*****	*****	*****	*****	
		6	*****	*****	*****	*****	
		7	*****	*****	*****	*****	
		8	*****	*****	*****	*****	
		9	*****	*****	*****	*****	
		10	*****	*****	*****	*****	
	11	1	*****	*****	*****	*****	+153 ~ +367
		2	*****	*****	*****	*****	
		3	*****	*****	*****	*****	
		4	*****	*****	*****	*****	

（五）资源储量估算结果

根据《<河南省汝州中铝金华矿业有限公司唐沟矿区铝土矿资源储量（整合）核实报告>备案证明》（河南省国土资源厅，豫国土资储备字[2016]95号，2016年12月21日）：

截止2016年6月1日，经核实累计查明整合区内（111b）_采+（332）+（333）+（334）？铝土矿资源量837.37万吨，其中：动用（111b）_采储量41.25万吨，保有（332）+（333）+（334）？资源量796.12万吨。保有资源储量中，（332）资源量153.63万吨，（333）资源量327.63万吨，（334）？资源量314.86万吨。

查明资源储量中，探矿证内张湾矿段累计查明（111b）_采+（332）+（333）

铝土矿资源量313.24万吨，唐沟矿段累计查明铝土矿资源量38.79万吨，唐沟东矿段累计查明铝土矿资源量8.19万吨，探矿证内核实的资源量共360.22万吨；无矿业权设置范围占用唐沟铝土矿普查区国家矿产地质资源量为477.15万吨。详见表2-10~2-12。

整合区内估算伴生镓（334）？类资源量274.71吨。

（六）对矿区《核实报告》的评述

（1）基本查明区内地层、构造、含矿岩系的地质特征，及矿体（层）的赋存部位、矿体规模、形态、产状和厚度变化情况。

（2）基本查明了区内水位地质、工程地质、环境地质等矿床开采技术条件。

（3）根据矿体特征采用的工业指标基本合理，资源储量估算方法选择适宜，估算参数确定正确，块段划分及资源储量类别确定基本合理，资源储量估算结果比较可靠。

（4）张湾矿段 I 号矿体H11号勘探线矿体产状与储量估算矿体圈定的投影范围及矿体底板等高线图不一致。本次依据矿体地板等高线圈定 I 号矿体露天境界。

（5）张湾矿段 II 号矿体资源储量估算平面范围拐点坐标由6个坐标点构成，储量估算标高为+425m~+450m，II 号矿体L21、H25号勘探线矿体大部分均在425米以下，矿体最低标高在400m左右，与备案的 II 号矿体资源储量估算标高及矿体周边范围地形出入较大。本次依据 II 号矿体L21、H25号等勘探线圈定 II 号矿

表2-10 唐沟矿资源储量核实结果汇总表

范围	矿段号	矿体编号	块段编号 及级别	Al ₂ O ₃ (%)	SiO ₂ (%)	A/S	平均铅 厚(m)	面积 (m ²)	体积 (m ³)	体重 (t/m ³)	矿石量 (10 ⁴ t)
探矿证内	张湾 矿段	I	(333)	68.26	10.89	6.3	3.25	11809	38379	3.27	12.55
		II	(111b) _采	72.30	5.43	13.3	5.87	2100	12327	3.27	4.03
			(332)	67.46	9.74	6.9	5.92	2651	15694	3.27	5.13
			(333)	67.79	9.91	6.8	5.22	27848	145326	3.27	47.52
			(111b) _采 +(332)+(333)	68.08	9.58	7.1	5.30	32599	173347	3.27	56.68
		IV	(111b) _采	64.11	12.14	5.3	6.50	6956	45214	3.27	14.78
		V	(111b) _采	64.22	13.04	5.0	3.98	5700	22686	3.27	7.42
		VI	(111b) _采	70.78	8.64	8.3	5.06	9075	45920	3.27	15.02
			(332)	72.58	5.65	12.8	4.44	94658	420185	3.27	137.40
			(333)	70.75	7.10	10.0	4.43	47945	212147	3.27	69.39
			(332)+(333)	71.97	6.14	11.7	4.43	142603	632332	3.27	206.79
			(111b) _采 +(332)+(333)	71.89	6.31	11.4	4.47	151678	678252	3.27	221.81
		小计	(111b) _采	67.36	10.37	6.5	5.29	23831	126147	3.27	41.25
			(332)	72.40	5.80	12.5	4.48	97309	435879	3.27	142.53
			(333)	69.42	8.50	8.2	4.52	87602	395852	3.27	129.46
			(332)+(333)	70.98	7.09	10.0	4.50	184911	831731	3.27	271.99
			(111b) _采 +(332)+(333)	70.50	7.52	9.4	4.59	208742	957878	3.27	313.24
	唐沟 矿段	VII	(332)	72.54	9.03	8.0	2.66	9950	24875	2.96	7.82
			(333)	73.82	7.97	9.3	2.58	14342	37052	2.96	10.96
			(332)+(333)	73.29	8.41	8.7	2.61	24292	61927	2.96	18.78
		VIII	(333)	71.35	7.04	10.1	8.09	8361	67606	2.96	20.01
		小计	(332)	72.54	9.03	8.0	2.66	9950	24875	2.96	7.82
			(333)	72.22	7.37	9.8	4.61	22703	104658	2.96	30.97
			(332)+(333)	72.28	7.70	9.4	4.01	32653	129533	2.96	38.79

续表2-10 唐沟矿资源储量核实结果汇总表

	唐沟东矿段	IX	(332)	66.38	11.64	5.7	4.43	2730	12094	2.71	3.28
			(333)	66.38	11.64	5.7	4.43	4092	18128	2.71	4.91
			(332)+(333)	66.38	11.64	5.7	4.43	6822	12094	2.71	8.19
	合计	(111b)采	67.36	10.37	6.5	5.29	23831	126147	3.27	41.25	
		(332)	72.28	6.09	11.9	4.30	109989	472848	3.25	153.63	
		(333)	69.85	8.38	8.3	4.53	114397	518638	3.19	165.34	
		(332)+(333)	71.02	7.28	9.8	4.42	224386	991486	3.22	318.97	
		(111b)采+(332)+(333)	70.60	7.63	9.3	4.50	248217	1117633	3.22	360.22	
占用唐沟铝土矿普查区国家矿产地	唐沟中部矿段	10(唐沟普查区矿产地 I 号矿体)	(333)	65.46	14.63	4.5	8.33	72146	601077	2.70	162.29
			(334)?	65.06	14.84	4.4	9.45	109404	1033709	2.70	277.10
			(333)+(334)?	65.21	14.76	4.4	9.00	181550	1634786	2.70	439.39
	合计	11(唐沟普查区矿产地06号矿体)	(334)?	63.44	10.89	5.8	10.34	13524	139838	2.70	37.76
			(333)	65.46	13.00	5.0	8.33	72146	601077	2.70	162.29
			(334)?	64.87	13.17	4.9	9.55	122928	1173547	2.70	314.86
			(333)+(334)?	65.07	13.11	5.0	9.10	195074	1774624	2.70	477.15
总计		(111b)采	67.36	10.37	6.5	5.29	23831	126147	3.27	41.25	
		(332)	72.28	6.09	11.9	4.30	109989	472848	3.25	153.63	
		(333)	67.68	10.67	6.3	6.00	186543	1119715	2.93	327.63	
		(332)+(333)	69.15	9.21	7.5	5.37	296532	1592563	3.02	481.26	
		(111b)采+(332)+(333)	69.01	9.30	7.4	5.36	320363	1718710	3.04	522.51	
		(334)?	64.87	13.17	4.9	9.55	122928	1173547	2.68	314.86	
		(111b)采+(332)+(333)+(334)?	67.45	10.76	6.3	6.52	443291	2892257	2.90	837.37	

备注：根据《备案证明》中储量结果，VI号矿体（332）储量为137.40万吨、（333）储量为68.39万吨，VI号矿体(111b)_采+（332）+（333）储量共计221.81万吨。通过对《核实报告》数据核实，VI号矿体（332）储量为137.39万吨、（333）储量应为69.35万吨，VI号矿体(111b)_采+（332）+（333）储量共计应为221.76万吨。本次报告中VI号矿体数据以《备案证明》数据为准。

表2-11 唐沟矿探矿证内资源储量核实结果表

矿段号	矿体 编号	块段编号 及级别	Al ₂ O ₃ (%)	SiO ₂ (%)	A/S	平均铅厚 (m)	块段面积 (m ²)	体重 (t/m ³)	矿石量 (10 ⁴ t)	矿石 品级	备注	经校正矿石量 有误的位置
张湾 矿段	I	1-(333)	68.26	10.89	6.3	3.25	11809	3.27	12.55	IV	露采	
	小计	(333)	68.26	10.89	6.3	3.25	11809	3.27	12.55			
	II	1-(111b) _采	72.30	5.43	13.3	5.87	2100	3.27	4.03	I		
		1-(332)	67.46	9.74	6.9	5.92	2651	3.27	5.13	IV	露采	
		2-(333)	67.44	11.42	5.9	4.60	2194	3.27	3.30	IV	露采	
		3-(333)	68.58	8.88	7.7	5.23	15552	3.27	26.60	III	露采	
		4-(333)	66.15	11.33	5.8	5.25	7640	3.27	13.12	IV	露采	
		5-(333)	68.19	10.79	6.3	5.60	2462	3.27	4.51	IV	露采	
		(111b) _采	72.30	5.43	13.3	5.87	2100	3.27	4.03			
	小计	(332)	67.46	9.74	6.9	5.92	2651	3.27	5.13			
		(333)	67.79	9.91	6.8	5.22	27848	3.27	47.53			
		(111b) _采 +(332)+(333)	68.08	9.58	7.1	5.30	32599	3.27	56.47			
	IV	2-(111b) _采	64.11	12.14	5.3	6.50	6956	3.27	14.78	IV	露采	
	小计	(111b) _采	64.11	12.14	5.3		6956	3.27	14.78			
	V	3-(111b) _采	64.22	13.04	5.0	3.98	5700	3.27	7.42	V	露采	
	小计	(111b) _采	64.22	13.04	5.0		5700	3.27	7.42			
	VI	6-(333)	70.69	8.65	8.2	4.07	5486	3.27	7.30	III	露采	
		7-(333)	67.90	12.17	5.6	2.10	3486	3.27	2.40	IV	坑采	
		8-(333)	76.01	3.65	20.8	2.35	3000	3.27	2.31	I	坑采	
		9-(333)	74.34	4.58	16.2	3.08	7508	3.27	7.56	I	坑采	
		10-(333)	72.28	5.71	12.7	4.77	3872	3.27	6.04	I	坑采	
		11-(333)	70.16	8.25	8.5	4.50	755	3.27	1.11	III	坑采	
		12-(333)	70.80	7.93	8.9	4.35	3509	3.27	4.99	III	坑采	
		13-(333)	70.72	7.86	9.0	9.41	3590	3.27	11.05	II	露采	
		14-(333)	69.70		7.8	4.80	4931	3.27	7.71	III	露采	
		15-(333)	69.03	9.91	7.0	4.89	11808	3.27	18.88	III	露采	

续表2-11 唐沟矿探矿证内资源储量核实结果表

张湾矿段	VI	2-(332)	72.28	7.07	10.2	5.08	8182	3.27	13.59	II	露采	
		3-(332)	72.15	6.93	10.4	4.63	2347	3.27	3.55	II	露采	
		4-(332)	74.41	4.10	18.1	4.13	8372	3.27	11.31	I	露采	
		5-(332)	70.06	9.05	7.7	4.43	9413	3.27	13.64	III	露采	
		6-(332)	72.57	6.08	11.9	3.82	5308	3.27	6.63	II	露采	
		7-(332)	70.24	8.46	8.3	6.54	8400	3.27	17.96	III	露采	
		8-(332)	73.60	5.50	13.4	4.15	9654	3.27	13.10	I	露采	
		9-(332)	75.53	2.83	26.7	4.28	10554	3.27	14.77	I	坑采	
		10-(332)	72.46		12.5	4.18	9330	3.27	12.75	I	坑采	
		11-(332)	70.50	8.23	8.6	4.43	9680	3.27	14.02	III	坑采	
		12-(332)	74.41	5.20	14.3	3.15	4363	3.27	4.49	I	坑采	
		13-(332)	74.96	3.57	21.0	3.91	9055	3.27	11.58	I	坑采	
		4-(111b)采	70.78	8.64	8.3	5.06	9075	3.27	15.02	III	露采	
	小计	(111b)采	70.78	8.64	8.3	5.06	9075	3.27	15.02			
		(332)	72.58	5.65	12.8	4.44	94658	3.27	137.40			137.39
		(333)	70.75	7.10	10.0	4.43	47945	3.27	69.39			69.35
		(332)+(333)	71.97	6.14	11.7	4.43	142603	3.27	206.79			206.74
		(111b)采+(332)+(333)	71.89	6.31	11.4	4.47	151678	3.27	221.81			221.76
	合计	(111b)采	67.36	10.37	6.5	5.29	23831	3.27	41.25			41.25
		(332)	72.40	5.80	12.5	4.48	97309	3.27	142.53			142.52
		(333)	69.42	8.50	8.2	4.52	87602	3.27	129.46			129.43
		(332)+(333)	70.98	7.09	10.0	4.50	184911	3.27	271.99			271.95
		(111b)采+(332)+(333)	70.50	7.52	9.4	4.59	208742	3.27	313.24			313.20

续表2-11 唐沟矿探矿证内资源储量核实结果表

唐沟矿段	VII	1-(332)	72.64	9.00	8.1	2.57	8585	2.96	6.53	III	露采	
		2-(332)	72.03	9.20	7.8	2.06	1365	2.96	1.29	III	露采	
		1-(333)	75.47	6.63	11.4	3.20	5954	2.96	5.64	II	露采	
		2-(333)	72.22	10.04	7.2	2.51	1600	2.96	1.19	III	露采	
		3-(333)	72.03	9.20	7.8	2.06	6788	2.96	4.14	II	露采	
	小计	(332)	72.54	9.03	8.0	2.66	9950	2.96	7.82			
		(333)	73.82	7.97	9.3	2.58	14342	2.96	10.96			10.97
		(332)+(333)	73.29	8.41	8.7	2.61	24292	2.96	18.78			18.79
	VIII	4-(333)	71.83	6.58	10.9	4.06	2381	2.96	2.86	II	露采	
		5-(333)	71.32	7.31	9.8	10.23	3283	2.96	9.94	II	露采	
		6-(333)	71.21	6.84	10.4	9.03	2697	2.96	7.21	II	露采	
	小计	(333)	71.35	7.04	10.1	8.09	8361	2.96	20.01			
	合计	(332)	72.54	9.03	8.0	2.66	9950	2.96	7.82			
		(333)	72.22	7.37	9.8	4.61	22703	2.96	30.97			30.98
		(332)+(333)	72.28	7.70	9.4	4.01	32653	2.96	38.79			38.80
唐沟东矿段	IX	1-(332)	66.38	11.64	5.7	4.43	2730	2.71	3.28	IV	露采	
		2-(333)	66.38	11.64	5.7	4.43	4092	2.71	4.91	IV	露采	
	合计	(332)+(333)	66.38	11.64	5.7	4.43	6822	2.71	8.19			
总计		(111b)采	67.36	10.37	6.5	5.29	23831	3.27	41.25			
		(332)	72.28	6.09	11.9	4.30	109989	3.25	153.63			153.62
		(333)	69.85	8.38	8.3	4.53	114397	3.19	165.34			165.32
		(332)+(333)	71.02	7.28	9.8	4.42	224386	3.22	318.97			318.94
		(111b)采+(332)+(333)	70.60	7.63	9.3	4.50	248217	3.22	360.22			360.19

表2-12 唐沟矿占压唐沟铝土矿普查区国家矿产地资源储量核实结果表

矿段号	矿体编号	块段编号 及级别	Al ₂ O ₃ (%)	SiO ₂ (%)	A/S	平均铅厚 (m)	块段面积 (m ²)	块段体积 (m ³)	体重 (t/m ³)	矿石量 (10 ⁴ t)	矿石 品级	备注
唐沟中 部矿段	10 (唐沟普查区矿 产地 I 号矿体)	1-(333)	64.97	12.38	5.2	6.63	41382	274363	2.70	74.08	IV	露采
		2-(333)	65.87	13.52	4.9	10.62	30764	326714	2.70	88.21	V	露采
		3-(334)?	63.59	12.12	5.2	9.29	29092	270265	2.70	72.97	IV	露采
		4-(334)?	70.08	9.55	7.3	7.91	12528	99096	2.70	26.76	III	露采
		5-(334)?	65.15	14.38	4.5	13.70	42517	582483	2.70	157.27	V	露采
		6-(334)?	63.02	16.57	3.8	3.24	25267	81865	2.70	20.10	VI	坑采
	小计	(333)	65.46	14.63	4.5	8.33	72146	601077	2.70	162.29		
		(334)?	65.06	14.84	4.4	9.45	109404	1033709	2.70	277.10		
		(333)+(334)?	65.21	14.76	4.4	9.00	181550	1634786	2.70	439.39		
	11 (唐沟普查区矿 产地06号矿体)	1-(334)?	63.44	10.89	5.8	10.34	13524	139838	2.70	37.76	IV	露采
	小计	(333)+(334)?	63.44	10.89	5.8	10.34	13524	139838	2.70	37.76		
	合计	(333)	65.46	13.00	5.0	8.33	72146	601077	2.70	162.29		
		(334)?	64.87	13.17	4.9	9.55	122928	1173547	2.70	314.86		
		(333)+(334)?	65.07	13.11	5.0	9.10	195074	1774624	2.70	477.15		

体露天境界。

（6）张湾矿段VI号矿体资源储量估算平面范围拐点坐标由8个坐标点构成，L60与H62号勘探线坐标交叉处，矿体标高相错45米。经过与备案的评审意见复核，以H62勘探线矿体标高为准。

（7）《核实报告》内容及章节安排基本符合编制提纲要求，附图、附表、附件基本齐全，达到详查程度，可作为矿区编制《矿产资源开采与生态修复方案》的主要编制依据。但是该矿区矿床水文地质条件属中等类型，工程地质属复杂类型，存在申请安全许可证困难的问题。

第三章 主要建设方案的确定

一、开采方案

（一）开采范围和对象

本次方案设计的开采范围为“河南省国土资源厅划定矿区范围批复”（河南省国土资源厅，豫国土资矿划字[2018]0032号）划定的矿区范围，矿区面积3.9121km²。张湾矿段的Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ号矿体与唐沟矿段的Ⅶ、Ⅷ号矿体，以及唐沟中部矿段的10、11号矿体，开采深度：+495m~+153m标高；唐沟东矿段的Ⅸ号矿体，开采深度：+360m~+320m标高。

开采对象为《河南省汝州中铝金华矿业有限公司唐沟矿区铝土矿资源储量（整合）核实报告》提交的矿体，整合矿区共圈出11个铝土矿体，分别为张湾矿段Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ共计6个矿体，唐沟矿段Ⅶ、Ⅷ共计2个矿体，唐沟东矿段Ⅸ号矿体，国家矿产地10、11号共2个矿体。

其中张湾矿区Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ号矿体已采空，唐沟中部无矿业权范围矿段11号矿体提交储量全部为（334）？储量，本次暂不涉及开采。

因此，本次设计开采对象为张湾矿段Ⅰ、Ⅱ、Ⅵ号矿体，唐沟矿段Ⅶ、Ⅷ矿体，唐沟东矿段Ⅸ号矿体，唐沟中部矿段10号矿体，共计7个矿体。

本次设计范围仅包括上述7个矿体的开采设计，不包括矿石破碎、加工方面的设计。

（二）开采方式的确定

1、矿体赋存条件简述

（1）Ⅰ号矿体

Ⅰ号矿体位于张湾矿段的西部，呈轴向近东西的透镜状，长约220m，宽约40~145m，其上覆盖有少量上石炭系太原组硅质页岩及第四系坡积物；矿体呈漏斗状产出，产状四周各异，在CK1-1产状为36°∠20°，总体趋势是由四周向中心倾斜，厚度向周边变薄至尖灭，矿体厚度3.10~3.45m，平均3.25m，厚度变化系数6%。矿体埋藏深度1~15m，矿体标高380~400m。

（2）Ⅱ号矿体

II号矿体位于张湾矿段I号矿体的东部约300m，呈轴向北东的不规则透镜状，长460m，宽80~240m。其上覆盖有页岩、第四系坡积物，CK2-1、CK2-5、CK2-8、CK2-9分布于其边缘，由于位置不同，铝土矿产状各异，在CK2-1铝土矿产状 $110^{\circ}\angle 12^{\circ}$ 、CK2-5产状 $44^{\circ}\angle 21^{\circ}$ 、CK2-8产状 $300^{\circ}\angle 12^{\circ}$ 、CK2-9产状 $225^{\circ}\angle 35^{\circ}$ ，总体上来看，均由四周向中心倾斜。铝土矿层厚度2.80~6.85m，CK2-1、QJ2-5中夹有0.5~0.95m厚的粘土矿夹层。

矿体顶板为太原组灰岩或黄土，矿体厚度2.80~6.85m，平均5.37m，厚度变化系数21%。矿体埋藏深度0~10m，矿体标高425~450m，底板为黄褐色粘土岩。

（3）VI号矿体

VI号矿体位于岗窑村北侧，呈似层状，走向近东西向，倾向南，铝土矿厚平均4.98m，向南被上石炭统硅质页岩、二叠系砂岩覆盖。有CK 5-5、CK 5-6、CK19、CK20、CK21、CK20、CK23、CK24、CK20、CK26、CK28、CK29、ZK6460、ZK6660、ZK6860、ZK6262、ZK6462、ZK6662、ZK6862、ZK6064、ZK6264、ZK6464、ZK6664、ZK6864、ZK6266、ZK6466、ZK6666控制。

矿体顶板为太原组燧石灰岩或黄土，长540m，宽420m，矿体厚度2.10~13.12m，平均4.98m，厚度变化系数41%。矿体埋藏深度0~94m，矿体标高357~465m，底板为黄褐色粘土岩。

（4）VII号矿体

VII号矿体分布在唐沟矿段的最南部，呈似层状—透镜状，矿体无夹层。矿体长360m，沿倾向延深大于145m，在露头部位厚，深部变薄，直至尖灭。有ZK4、QJ4、QJ5、CK6控制，矿体产状 $142^{\circ}\angle 0\sim 32^{\circ}$ 。矿体最高标高427m，最低标高小于364m，最大埋深60m，厚度为1.37~3.36m，平均厚2.49m。

（5）VIII号矿体

VIII号矿体分布在唐沟矿段的最北部，呈楔状，矿体无夹层。矿体长150m，沿倾向延深60m，在露头部位厚，深部变薄，直至尖灭。有CK1、CK2、CK3、QJ142控制，矿体产状 $90^{\circ}\angle 12\sim 20^{\circ}$ 。矿体最高标高422m，最低标高383m，最大埋深18m，厚度为1.50~13.95m，平均厚7.20m。

（6）IX号矿体

IX号矿体：位于漏斗构造的东南一隅，沿走向（大致南北）长95m，水平

(东西)宽85m,平面形态大体呈轴对称的多边形。有ZK3804、ZK3806、QJ38、QJ44、QJ46控制,漏斗中心ZK3604孔未见铝土矿;矿体产状 $270^{\circ}\angle 5\sim 13^{\circ}$;矿体厚1.85~9.00m,平均4.43m,厚度变化系数64%,较稳定。矿体平均品位 Al_2O_3 : 66.38%; A/S: 5.70。

(7) 10号矿体

10号矿体:矿体沿走向长600m,沿倾向宽400m,矿体南部边界距F4断层最短距离近40m,断层对圈定的矿体无破坏作用。矿体倾角十几度至二十五度,矿体剖面形态为似层状。矿体整体形状为较规则几何体,呈拳头状,边界模数为1.22。矿体厚1.33~15.91m,平均厚7.37m,厚度大于7m的多集中在矿体南部和东部,北部偏薄。矿体平均品位 Al_2O_3 : 65.19%; A/S: 4.9。

2、开采方式选择

结合项目区各矿体的产状,由于近几年地下开采安全投入的增大,地采成本有所增加,结合本矿特点,经济剥采比按原矿成本比较法计算如下:

$$N_j=(c-a)\div b=(185-15)\div 8=21.2t/t$$

式中: N_j ——经济合理剥采比, t/t;

c——地下开采矿石成本, 185元/t;

a——露天开采采矿费用, 15元/t;

b——露天开采剥离费用, 8元/t。

为此,确定本矿开采的经济合理剥采比为21.2t/t,按矿石平均体重为 $3.12t/m^3$ 、岩石平均体重为 $2.70t/m^3$ 进行折算,经济合理剥采比为 $24.5m^3/m^3$ 。

按照确定矿体开采方式的原则,根据矿体的赋存情况和开采技术条件,对矿区内7个矿体露天开采境界剥采比进行了估算。

矿区内7个矿体埋藏较浅,为缓倾斜薄~中厚矿体,从境界剥采估算情况来看, I 号矿体境界剥采比为 $13.30m^3/m^3$ (10.14t/t), II 号矿体境界剥采比为 $10.86m^3/m^3$ (8.76t/t), VI号矿体境界剥采比为 $7.50m^3/m^3$ (6.19t/t), VII号矿体境界剥采比为 $16.06m^3/m^3$ (14.63t/t), VIII号矿体境界剥采比为 $3.10m^3/m^3$ (2.83t/t), IX号矿体境界剥采比为 $12.34m^3/m^3$ (12.30t/t), 10号矿体境界剥采比为 $4.70m^3/m^3$ (4.70t/t)。经估算,各矿体境界剥采比均小于经济合理剥采比,故项目区矿体均采用露天开采。原开发利用方案和河南省自然资源厅颁发的采矿

许可证（证号：C4100002021073110152211）也明确开采方式为露天开采。

（三）可采储量的确定

1、矿区保有资源储量

由第二章第三节可知截止2016年6月1日，经核实累计查明整合区内（111b）
采+（332）+（333）+（334）？铝土矿资源量837.37万吨，其中探矿证内张湾矿
段铝土矿资源量313.24万吨，唐沟矿段铝土矿资源量38.79万吨，唐沟东矿段铝土
矿资源量8.19万吨，探矿证内累计查明铝土矿资源量共360.22万吨；无矿业权设
置范围占用唐沟铝土矿普查区国家矿产地资源量为477.15万吨。

整合区内估算伴生镓（334）？类资源量274.71吨。

2、因基本农田分割的界外资源储量

由于原核实报告的资源储量范围中包含基本农田，在划定矿区范围批复中将
基本农田进行了扣除，因此，因基本农田分割的界外资源储量也应在本次设计中
扣除。界外因基本农田分割资源储量的矿体有IV号矿体、VI号矿体、10号矿体和
11号矿体，本次设计对界外基本农田分割的资源储量进行估算。界外基本农田分
割资源储量的估算方法与原《河南省汝州中铝金华矿业有限公司唐沟矿区铝土矿
资源储量（整合）核实报告》一致，采用水平投影地质块段法，在水平投影图上
估算资源储量。

资源储量估算公式为：

$$Q=S \cdot m \cdot d$$

式中：Q—矿石量（万吨）；

S—块段水平投影面积（ m^2 ）；

m—块段平均铅垂厚度（m）；

d—矿石平均体重（ t/m^3 ）。根据原核实报告附表，张湾矿段I、II、IV、
V、VI号矿体平均体重 $3.27t/m^3$ ，唐沟矿段VII、VIII号矿体平均体重 $2.96t/m^3$ ，唐沟
东矿段XI号矿体平均体重 $2.71t/m^3$ ，唐沟中部矿段10、11号矿体平均体重
 $2.70t/m^3$ 。

因基本农田参与分割的块段，分割后的块段平均铅垂厚度、平均体重参数，
均沿用相对应的原块段平均铅垂厚度、平均体重数据；其它未参与分割的块段，
所有参数不变。

界外因基本农田分割资源储量的矿体有Ⅳ号矿体、Ⅵ号矿体、10号矿体和11号矿体。经估算，界外基本农田分割铝土矿资源储量（111b）_采+（332）+（333）+（334）？铝土矿资源储量159.88万吨，其中：动用（111b）_采储量14.78万吨，保有（332）+（333）+（334）？资源量145.10万吨。保有资源储量中，（332）资源量28.14万吨，（333）资源量79.18万吨，（334）？资源量37.78万吨。

界外基本农田分割铝土矿资源储量估算结果详见表3-1。

表3-1 界外基本农田分割铝土矿资源储量估算结果表

矿段号	矿体编号	块段编号及级别	Al ₂ O ₃ (%)	A/S	平均铅厚(m)	块段面积(m ²)	体重(t/m ³)	矿石量(10 ⁴ t)
张湾矿段	Ⅳ	2-(111b) _采	64.11	5.3	6.50	6956	3.27	14.78
	小计	(111b) _采	64.11	5.3	6.50	6956	3.27	14.78
	Ⅵ	7b-(333)	67.90	5.6	2.10	3313	3.27	2.28
		8-(333)	76.01	20.8	2.35	3000	3.27	2.31
		9-(333)	74.34	16.2	3.08	7508	3.27	7.56
		10b-(333)	72.28	12.7	4.77	2162	3.27	3.37
		11b-(333)	70.16	8.5	4.50	717	3.27	1.05
		12-(333)	70.80	8.9	4.35	3509	3.27	4.99
		13b-(333)	70.72	9.0	9.41	1741	3.27	5.36
		7b-(332)	70.24	8.3	6.54	1881	3.27	4.02
		8b-(332)	73.60	13.4	4.15	394	3.27	0.53
		9b-(332)	75.53	26.7	4.28	413	3.27	0.58
		10b-(332)	72.46	12.5	4.18	29	3.27	0.04
		11b-(332)	70.50	8.6	4.43	7178	3.27	10.40
		12b-(332)	74.41	14.3	3.15	4307	3.27	4.44
		13b-(332)	74.96	21.0	3.91	6360	3.27	8.13
	小计	(332)	72.53	11.6	4.19	20562	3.27	28.14
		(333)	72.14	10.8	3.75	21950	3.27	26.92
		(332)+(333)	72.34	11.2	3.96	42512	3.27	55.06
	合计	(111b) _采	64.11	5.3	6.50	6956	3.27	14.78
		(332)	72.53	11.6	4.19	20562	3.27	28.14
		(333)	72.14	10.8	3.75	21950	3.27	26.92
		(332)+(333)	72.34	11.2	3.96	42512	3.27	55.06
		(111b) _采 +(332)+(333)	70.60	9.2	4.32	49468	3.27	69.84

续表3-1 界外基本农田分割铝土矿资源储量估算结果表

占用唐沟铝土矿普查区国家矿产地	10	1b-(333)	64.97	5.2	6.63	22313	2.70	39.94
		2b-(333)	65.87	4.9	10.62	4297	2.70	12.32
		3b-(334)?	63.59	5.2	9.29	9117	2.70	22.87
		5b-(334)?	65.15	4.5	13.70	1733	2.70	6.41
	小计	(333)	65.18	5.2	7.27	26610	2.70	52.26
		(334)?	63.93	5.1	9.99	10850	2.70	29.28
		(333)+(334)?	64.73	5.1	8.06	37460	2.70	81.54
	11	1b-(334)?	63.44	5.8	10.34	3043	2.70	8.50
	小计	(334)?	63.44	5.8	10.34	3043	2.70	8.50
	合计	(333)	65.18	5.2	7.27	26610	2.70	52.26
		(334)?	63.82	5.2	10.07	13893	2.70	37.78
		(333)+(334)?	64.61	5.2	8.23	40503	2.7	90.04
总 计		(111b) _采	64.11	5.3	6.50	6956	3.27	14.78
		(332)	72.53	11.6	4.19	20562	3.27	28.14
		(333)	67.55	6.4	5.68	48560	2.87	79.18
		(332)+(333)	68.86	7.3	5.24	69122	2.97	107.32
		(334)?	63.82	5.2	10.07	13893	2.70	37.78
		(332)+(333)+(334)?	67.55	6.6	6.05	83015	2.89	145.10
		(111b) _采 +(332)+(333)+(334)?	67.23	6.5	6.08	89971	2.92	159.88

3、划定矿区范围内查明的资源储量

在扣除界外基本农田分割后的储量，划定矿区范围内查明（111b）_采 +（332）+（333）+（334）？铝土矿资源储量677.49万吨（含国家矿产地查明资源储量），其中：动用（111b）_采储量26.47万吨，保有（332）+（333）+（334）？资源储量651.02万吨。保有资源储量中，（332）类125.49万吨，（333）类248.45万吨，（334）？类277.08万吨。

划定矿区范围内查明资源储量结果见表3-2。

表3-2 划定矿区范围内查明资源储量汇总表

范围	矿段名称	矿体编号	块段编号及级别	Al ₂ O ₃ (%)	A/S	平均铅厚(m)	面积(m ²)	体重(t/m ³)	矿石量(10 ⁴ t)
原探矿证内	张湾	I	(333)	68.26	6.3	3.25	11809	3.27	12.55
		II	(111b) _采	72.30	13.3	5.87	2100	3.27	4.03
			(332)	67.46	6.9	5.92	2651	3.27	5.13
			(333)	67.79	6.8	5.22	27848	3.27	47.52
			(111b) _采 +(332)+(333)	68.08	7.1	5.32	32599	3.27	56.68
		V	(111b) _采	64.22	5.0	3.98	5700	3.27	7.42
		VI	(111b) _采	70.78	8.3	5.06	9075	3.27	15.02
			(332)	72.60	11.8	4.51	74096	3.27	109.26
			(333)	69.87	7.8	4.99	26063	3.27	42.47
			(332)+(333)	71.83	10.3	4.64	100159	3.27	151.73
			(111b) _采 +(332)+(333)	71.74	10.1	4.67	109234	3.27	166.75
		小计	(111b) _采	69.17	7.4	4.80	16875	3.27	26.47
			(332)	72.37	11.4	4.56	76747	3.27	114.39
			(333)	68.71	7.1	4.78	65720	3.27	102.54
			(332)+(333)	70.64	8.9	4.66	142467	3.27	216.93
			(111b) _采 +(332)+(333)	70.48	8.7	4.67	159342	3.27	243.40
	唐沟	VII	(332)	72.54	8.0	2.66	9950	2.96	7.82
			(333)	73.82	9.3	2.58	14342	2.96	10.96
			(332)+(333)	73.29	8.7	2.61	24292	2.96	18.78
		VIII	(333)	71.35	10.1	8.09	8361	2.96	20.01
		小计	(332)	72.54	8.0	2.66	9950	2.96	7.82
			(333)	72.22	9.8	4.61	22703	2.96	30.97
			(332)+(333)	72.28	9.4	4.01	32653	2.96	38.79
	唐沟东	IX	(332)	66.38	5.7	4.43	2730	2.71	3.28
			(333)	66.38	5.7	4.43	4092	2.71	4.91
			(332)+(333)	66.38	5.7	4.43	6822	2.71	8.19
	合计		(111b) _采	69.17	7.4	4.80	16875	3.27	26.47
			(332)	72.22	10.9	4.33	89427	3.24	125.49
			(333)	69.41	7.5	4.72	92515	3.17	138.42
			(332)+(333)	70.75	8.9	4.53	181942	3.21	263.91
			(111b) _采 +(332)+(333)	70.60	8.7	4.55	198817	3.21	290.38
占用唐沟铝土矿普查区国家矿产地	唐沟中部	10	(333)	65.59	4.5	8.95	45536	2.70	110.03
			(334)?	65.19	4.4	9.39	98554	2.70	247.82
			(333)+(334)?	65.31	4.4	9.25	144090	2.70	357.85
		11	(334)?	63.44	5.8	10.34	10481	2.70	29.26
		合计	(333)	65.59	5.0	8.95	45536	2.70	110.03
			(334)?	65.01	4.9	9.48	109035	2.70	277.08
			(333)+(334)?	65.17	4.9	9.32	154571	2.70	387.11
总计			(111b) _采	69.17	7.4	4.80	16875	3.27	26.47
			(332)	72.22	10.9	4.33	89427	3.24	125.49
			(333)	67.72	6.2	6.11	138051	2.94	248.45
			(332)+(333)	69.23	7.3	5.41	227478	3.04	373.94
			(334)?	65.01	4.9	9.48	109035	2.70	277.08
			(332)+(333)+(334)?	67.43	6.1	6.73	336513	2.88	651.02
			(111b) _采 +(332)+(333)+(334)?	67.50	6.1	6.64	353388	2.89	677.49

4、暂不利用资源储量

矿区范围内张湾矿段VI号矿体和国家矿产地唐沟中部10号矿体，由于受矿区边界影响，VI号矿体被分为若干块段，部分块段剥采比较高，需进行地下开采，依据《铝行业准入条件》（2017年修订版），地下开采生产规模需达到30万吨/年，储量规模需大于500万吨。因准入条件的限制，对VI号矿体若干块段暂作为不设计利用储量。

经估算，矿区范围内暂不利用储量（332）+（333）共计67.85万吨，其中（332）9.32万吨，（333）58.53万吨。估算方法与界外基本农田分割资源储量的估算方法相同。

矿区范围内暂不利用储量估算结果详见表3-3。

表3-3 暂不利用资源储量估算表

矿段号	矿体编号	块段编号及级别	Al ₂ O ₃	A/S	平均铅厚(m)	块段面积(m ²)	体重(t/m ³)	矿石量(10 ⁴ t)
张湾矿段	VI	10a-(333)	72.28	12.7	4.77	1712	3.27	2.67
		11a-(333)	70.16	8.5	4.50	38	3.27	0.06
		9a3-(332)	75.53	26.7	4.28	1493	3.27	2.09
		10a3-(332)	72.46	12.5	4.18	2420	3.27	3.31
		11a3-(332)	70.50	8.6	4.43	331	3.27	0.48
		13a-(332)	74.96	21.0	3.91	2690	3.27	3.44
	小计	(332)	73.97	16.7	4.11	6934	3.27	9.32
		(333)	72.23	12.6	4.77	1750	3.27	2.73
		(332)+(333)	73.58	15.6	4.24	8684	3.27	12.05
占用唐沟铝土矿普查区国家矿产地	10	1a3-(333)	64.97	5.2	6.63	340	2.70	0.61
		1a4-(333)	64.97	5.2	6.63	6557	2.70	11.74
		1a5-(333)	64.97	5.2	6.63	1084	2.70	1.94
		2a3-(333)	65.87	4.9	10.62	14268	2.70	40.91
		2a4-(333)	65.87	4.9	10.62	208	2.70	0.60
	小计	(333)	65.64	5.0	9.20	22457	2.70	55.80
合 计		(332)	73.97	16.7	4.11	6934	3.27	9.32
		(333)	65.95	5.1	8.89	24207	2.72	58.53
		(332)+(333)	67.05	5.7	7.84	31141	2.78	67.85

5、边坡压占资源储量

张湾矿段VI号矿体和占用唐沟铝土矿普查区国家矿产地唐沟中部10号矿体由于受到矿界影响，存在边坡压占矿量。

经估算，边坡压占资源储量（332）+（333）共计60.75万吨，其中（332）26.72万吨，（333）34.03万吨。估算方法与界外基本农田分割资源储量的估算方法相同。

矿区范围内边坡压占资源储量估算结果详见表3-4。

表3-4 边坡压占资源储量估算表

矿段号	矿体编号	块段编号及级别	Al ₂ O ₃	A/S	平均铅厚(m)	块段面积(m ²)	体重(t/m ³)	矿石量(10 ⁴ t)
张湾矿段	VI	6a2-(333)	70.69	8.2	4.07	1707	3.27	2.27
		7a-(333)	67.90	5.6	2.10	174	3.27	0.12
		13a-(333)	70.72	9.0	9.41	1847	3.27	5.68
		14a2-(333)	69.70	7.8	4.80	1091	3.27	1.71
		15a2-(333)	69.03	7.0	4.89	360	3.27	0.58
		7a2-(332)	70.24	8.3	6.54	2281	3.27	4.88
		8a2-(332)	73.60	13.4	4.15	4760	3.27	6.46
		9a2-(332)	75.53	26.7	4.28	4585	3.27	6.42
		10a2-(332)	72.46	12.5	4.18	4496	3.27	6.15
		11a2-(332)	70.50	8.6	4.43	1901	3.27	2.75
		12a-(332)	74.41	14.3	3.15	56	3.27	0.06
	小计	(332)	72.87	12.7	4.52	18079	3.27	26.72
		(333)	70.42	8.4	6.12	5179	3.27	10.36
		(332)+(333)	72.19	11.2	4.88	23258	3.27	37.08
占用唐沟铝土矿普查区国家矿产地	10	1a2-(333)	64.97	5.2	6.63	3069	2.70	5.49
		2a2-(333)	65.87	4.9	10.62	6339	2.70	18.18
	小计	(333)	65.66	5.0	9.32	9408	2.70	23.67
合计		(332)	72.87	12.7	4.52	18079	3.27	26.72
		(333)	67.11	5.7	8.19	14587	2.85	34.03
		(332)+(333)	69.64	7.7	6.16	32666	3.02	60.75

6、可利用资源储量

按照矿产开发的有关要求，（334）?类资源储量可信度低，不作为开采利用储量，矿区范围内仅有（332）、（333）类资源储量可作为开采利用储量。划定矿区范围内保有资源储量在扣除上述暂不利用储量及边坡压占资源储量后，全矿可利用资源储量共计（332）+（333）245.34万吨，A/S为7.8，其中（332）资源量89.45万吨，A/S为10.1，（333）资源量155.89万吨，A/S为6.8。在可利用资源储量中，原探矿证内可设计利用的资源储量为214.78万吨，A/S为8.3，其中：（332）资源量89.45万吨，A/S为10.1，（333）资源量125.33万吨，A/S为7.4；占用唐沟铝土矿普查区国家矿产地可设计利用的资源量为30.56万吨，A/S为5.0，为（333）资源量。划定矿区范围内可利用资源储量估算结果详见表3-5。

表3-5 划定矿区范围内可利用资源储量估算表

矿段号	矿体 编号	块段编号 及级别	Al ₂ O ₃ (%)	SiO ₂ (%)	A/S	平均 铅厚 (m)	块段 面积 (m ²)	体重 (t/m ³)	矿石量 (10 ⁴ t)
张湾	I	(333)	68.26	10.89	6.3	3.25	11809	3.27	12.55
	II	(332)	67.46	9.74	6.9	5.92	2651	3.27	5.13
		(333)	67.79	9.91	6.8	5.22	27848	3.27	47.52
		(332)+(333)	67.76	9.89	6.9	5.28	30499	3.27	52.65
	VI	(332)	72.32	6.54	11.1	4.56	49078	3.27	73.22
		(333)	69.45	9.50	7.3	4.71	19067	3.27	29.38
		(332)+(333)	71.50	7.39	9.7	4.60	68145	3.27	102.60
	小计	(332)	72.00	6.75	10.7	4.63	51729	3.27	78.35
		(333)	68.40	9.91	6.9	4.66	58724	3.27	89.45
		(332)+(333)	70.08	8.43	8.3	4.65	110453	3.27	167.80
唐沟	VII	(332)	72.54	9.03	8.0	2.66	9950	2.96	7.82
		(333)	73.82	7.97	9.3	2.58	14342	2.96	10.96
		(332)+(333)	73.29	8.41	8.7	2.61	24292	2.96	18.78
	VIII	(333)	71.35	7.04	10.1	8.09	8361	2.96	20.01
	小计	(332)	72.54	9.03	8.0	2.66	9950	2.96	7.82
		(333)	72.22	7.37	9.8	4.61	22703	2.96	30.97
		(332)+(333)	72.28	7.70	9.4	4.01	32653	2.96	38.79
唐沟东	IX	(332)	66.38	11.64	5.7	4.43	2730	2.71	3.28
		(333)	66.38	11.64	5.7	4.43	4092	2.71	4.91
		(332)+(333)	66.38	11.64	5.7	4.43	6822	2.71	8.19
合计		(332)	71.84	7.13	10.1	4.29	64409	3.23	89.45
		(333)	69.26	9.35	7.4	4.63	85519	3.16	125.33
		(332)+(333)	70.33	8.43	8.3	4.49	149928	3.19	214.78
唐沟中部	10	(333)	65.45	14.64	4.5	8.28	13671	2.70	30.56
		(334)?	65.19	15.41	4.2	9.39	98554	2.70	247.82
		(333)+(334)?	65.22	15.33	4.3	9.25	112225	2.70	278.38
	11	(334)?	63.44	10.89	5.8	10.34	10481	2.70	29.26
	合计	(333)	65.45	12.98	5.0	8.28	13671	2.70	30.56
		(334)?	65.01	13.30	4.9	9.48	109035	2.70	277.08
		(333)+(334)?	65.05	13.27	4.9	9.35	122706	2.70	307.64
总计		(332)	71.84	7.13	10.1	4.29	64409	3.23	89.45
		(333)	68.51	10.06	6.8	5.14	99190	3.06	155.89
		(332)+(333)	69.72	8.99	7.8	4.80	163599	3.12	245.34
		(334)?	65.01	13.30	4.9	9.48	109035	2.70	277.08
		(332)+(333)+(334)?	67.22	11.28	6.0	6.67	272634	2.87	522.42

备注：(334)?类资源储量可信度低，不作为开采利用储量。

7、设计利用资源储量

根据矿产开发的有关规定，对矿区内可利用的（332）类资源储量可信度系数取1、（333）类资源储量可信度系数取0.6进行折算后利用。因此，本方案确定全矿设计利用储量为铝土矿储量183.00万吨，A/S为8.0，其中：原探矿证范围内设计利用储量为164.66万吨，A/S为8.7；占用唐沟铝土矿普查区国家矿产地设计利用的资源量为18.34万吨，A/S为4.5。矿区铝土矿设计利用储量估算详见表3-6。

8、可采储量与开采损失储量的确定

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储量，考虑到开采带来的损失，参照类似矿山的实际开采情况，露天开采设计确定开采损失率5%，贫化率5%。

可采储量计算如下（表3-7）。

表3-7 可采储量计算表

开采方式	设计利用储量		损失率	贫化率	可采储量		损失储量	
	矿石量 (10 ⁴ t)	A/S	(%)	(%)	矿石量 (10 ⁴ t)	A/S	矿石量 (10 ⁴ t)	A/S
露天开采	183.00	8.0	5	5	173.85	8.0	9.15	8.0

全矿设计利用储量183.00×10⁴t，A/S8.0，计算可采储量173.85×10⁴t，A/S 8.0；损失储量9.15×10⁴t，A/S 8.0。

其中：占用唐沟铝土矿普查区国家矿产地的可采储量计算如下（表3-8）：

表3-8 占用唐沟铝土矿普查区国家矿产地的可采储量计算表

开采方式	设计利用储量		损失率	贫化率	可采储量		损失储量	
	矿石量 (10 ⁴ t)	A/S	(%)	(%)	矿石量 (10 ⁴ t)	A/S	矿石量 (10 ⁴ t)	A/S
露天开采	18.34	4.5	5	5	17.42	4.5	0.92	4.5

占用唐沟铝土矿普查区国家矿产地的设计利用储量18.34×10⁴t，A/S4.5；计算可采储量17.42×10⁴t，A/S 4.5；损失储量0.92×10⁴t，A/S 4.5。

表3-6 矿区设计利用储量估算表

范围	矿段名称	采区编号	矿体编号	块段编号及级别	划定矿区范围内保有资源储量				暂不利用资源储量				边坡占压资源储量				可设计利用资源储量				可信度系数	设计利用储量			
					Al ₂ O ₃ (%)	SiO ₂ (%)	A/S	矿石量(10 ⁴ t)	Al ₂ O ₃ (%)	SiO ₂ (%)	A/S	矿石量(10 ⁴ t)	Al ₂ O ₃ (%)	SiO ₂ (%)	A/S	矿石量(10 ⁴ t)	Al ₂ O ₃ (%)	SiO ₂ (%)	A/S	矿石量(10 ⁴ t)		Al ₂ O ₃ (%)	SiO ₂ (%)	A/S	矿石量(10 ⁴ t)
原探矿证内	张湾	一采区	I	(333)	68.26	10.89	6.3	12.55									68.26	10.89	6.3	12.55	0.6	68.26	10.89	6.3	7.53
		二采区	II	(332)	67.46	9.74	6.9	5.13									67.46	9.74	6.9	5.13	1.0	67.46	9.74	6.9	5.13
				(333)	67.79	9.91	6.8	47.52									67.79	9.91	6.8	47.52	0.6	67.79	9.91	6.8	28.51
				(332)+(333)	67.76	9.89	6.9	52.65									67.76	9.89	6.9	52.65		67.74	9.88	6.9	33.64
		三采区	VI	(332)	72.60	6.17	11.8	109.26	73.97	4.44	16.7	9.32	72.87	5.75	12.7	26.72	72.32	6.54	11.1	73.22	1.0	72.32	6.54	11.1	73.22
				(333)	69.87	8.98	7.8	42.47	72.23	5.77	12.5	2.73	70.42	8.38	8.4	10.36	69.45	9.50	7.3	29.38	0.6	69.45	9.50	7.3	17.63
				(332)+(333)	71.83	6.96	10.3	151.73	73.58	4.74	15.5	12.05	72.19	6.48	11.1	37.08	71.50	7.39	9.7	102.60		71.76	7.11	10.1	90.85
		小计		(332)	72.37	6.33	11.4	114.39									72.00	6.75	10.7	78.35		72.00	6.75	10.7	78.35
				(333)	68.71	9.64	7.1	102.54									68.40	9.91	6.9	89.45		68.40	9.91	6.9	53.67
				(332)+(333)	70.64	7.90	8.9	216.93									70.08	8.43	8.3	167.80		70.54	8.03	8.8	132.02
	唐沟	四采区	VII	(332)	72.54	9.03	8.0	7.82									72.54	9.03	8.0	7.82	1.0	72.54	9.03	8.0	7.82
				(333)	73.82	7.97	9.3	10.96									73.82	7.97	9.3	10.96	0.6	73.82	7.97	9.3	6.58
				(332)+(333)	73.29	8.41	8.7	18.79									73.29	8.41	8.7	18.78		73.12	8.55	8.6	14.40
		五采区	VIII	(333)	71.35	7.04	10.1	20.01									71.35	7.04	10.1	20.01	0.6	71.35	7.04	10.1	12.01
		小计		(332)	72.54	9.03	8.0	7.82									72.54	9.03	8.0	7.82		72.54	9.03	8.0	7.82
				(333)	72.22	7.37	9.8	30.97									72.22	7.37	9.8	30.97		72.22	7.37	9.8	18.59
				(332)+(333)	72.28	7.70	9.4	38.79									72.28	7.70	9.4	38.79		72.31	7.86	9.2	26.41
	唐沟东	七采区	IX	(332)	66.38	11.64	5.7	3.28									66.38	11.64	5.7	3.28	1.0	66.38	11.64	5.7	3.28
				(333)	66.38	11.64	5.7	4.91									66.38	11.64	5.7	4.91	0.6	66.38	11.64	5.7	2.95
				(332)+(333)	66.38	11.64	5.7	8.19									66.38	11.64	5.7	8.19		66.38	11.64	5.7	6.23
	合计			(332)	72.22	6.64	10.9	125.49									71.84	7.13	10.1	89.45		71.84	7.13	10.1	89.45
				(333)	69.41	9.20	7.5	138.42									69.26	9.35	7.4	125.33		69.26	9.35	7.4	75.21
				(332)+(333)	70.75	7.98	8.9	263.91									70.33	8.43	8.3	214.78		70.66	8.14	8.7	164.66
占用唐沟铝土矿普查区国家矿产地	唐沟中部	六采区	10	(333)	65.59	14.64	4.5	110.03	65.64	13.23	5.0	55.80	65.66	13.26	5.0	23.67	65.45	14.64	4.5	30.56	0.6	65.45	14.64	4.5	18.34
				(334)?	65.19	14.94	4.4	247.82																	
				(333)+(334)?	65.31	14.85	4.4	357.85									65.45	14.64	4.5	30.56	0.6	65.45	14.64	4.5	18.34
			11	(334)?	63.44	10.89	5.8	29.26																	
	合计			(333)	65.59	13.17	5.0	110.03									65.45	14.64	4.5	30.56	0.6	65.45	14.64	4.5	18.34
				(334)?	65.01	13.30	4.9	277.08																	
				(333)+(334)?	65.17	13.26	4.9	387.11									65.45	14.64	4.5	30.56	0.6	65.45	14.64	4.5	18.34
总计				(332)	72.22	6.64	10.9	125.49	73.97	4.44	16.7	9.32	72.87	5.75	12.7	26.72	71.84	7.13	10.1	89.45		71.84	7.13	10.1	89.45
				(333)	67.72	10.96	6.2	248.45	65.95	12.88	5.1	58.53	67.11	11.77	5.7	34.03	68.51	10.06	6.8	155.89		68.51	10.39	6.6	93.55
				(332)+(333)	69.23	9.51	7.3	373.94	67.05	11.72	5.7	67.85	69.64	9.12	7.6	60.75	69.72	8.99	7.8	245.34		70.14	8.80	8.0	183.00
				(334)?	65.01	13.30	4.9	277.08																	
				(332)+(333)+(334)?	67.43	11.12	6.1	651.02																	

（四）生产规模、服务年限、工作制度及产品方案

1、建设规模的确定

参照矿山设计利用储量和划定矿区范围批复，考虑到矿区周边环境，结合矿体类型、储量规模及生产条件，同时依据《河南省矿产资源规划（2016-2020年）》要求，确定矿山开采规模为 $15 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

2、服务年限的确定

根据矿山开采方式和选用的采矿方法，矿山开采矿石损失率为5%，矿石贫化率为5%。矿山以开采铝土矿为主，附带开采粘土矿，所以本次设计矿山生产服务年限计算为：

$$\begin{aligned} T &= Q(1-k) / (1-p) / A_0 \\ &= 183.00 \times (1-5\%) / (1-5\%) / 15 \\ &\approx 12.2 \text{（年）} \end{aligned}$$

式中：T—矿山服务年限，年；

Q—设计利用储量， $183.00 \times 10^4 \text{t}$ ；

A_0 —开采规模， $15 \times 10^4 \text{t/a}$ ；

k—损失率，5.0%。

p—贫化率，5.0%。

矿山的生产服务年限为12.2年，基建期1年，矿山总服务年限为13.2年。

3、工作制度

根据当地气候条件及矿山特点，确定矿山工作制度为：露天年工作270天，每天1班制，每班8小时。

4、产品方案

矿山的主要产品方案为铝土矿原矿石，伴生矿产为镓元素，在选冶时综合回收。

（五）露天开采开拓运输方案

1、开拓运输方案的确定

根据矿区地形条件、矿石赋存条件，以及矿床的开采方法和矿山生产能力，公路开拓、汽车运输为本矿唯一经济合理的开拓运输方案，其他开拓运输方案不具备可比性，因此推荐采用公路开拓、汽车运输方案。

2、矿区运输道路参数的确定

(1)道路等级

根据汽车小时单向交通量，确定该矿山道路等级为三级露天矿山道路。

(2)道路参数

矿山至外部公路之间已有简易道路相连，沿途地势较平坦，最大纵坡约9%，路面宽5~8m，按三级露天矿山道路标准进行修整，局部错车道附近路面加宽至8m、挖方侧修筑边沟等，本节设计矿山道路为各采准工作面至现有道路之间的矿山道路。设计道路参数如下：

最大纵坡 9%；

平均纵坡 6.5%；

最小转弯半径 15m；

路面宽单车道5.0m，错车道8m；

(3)道路选线

各道路起点为外部运输道路，沿地势延伸，直至采准平台。

(4)线路设计

本次设计为载重25t自卸汽车，计算车宽3.0m，根据已确定的三级矿山道路设计要求，结合沿线地形地势情况及小时车流量，矿山运矿道路设计为单车道路面，局部设错车道。计算行车速度为15km/h，单车道路面宽度为5.0m，错车道路面宽度为8m。挖方时路肩宽0.75m，填方时路肩宽1.5m，平曲线最小半径为15m，在平曲线内侧设计加宽车道。线路最短停车视距20m，最短会车视距40m。运矿道路最大纵坡9%，限制坡长150m。

在必要的地段，根据现场情况采用砌筑护坡、护墙等措施对路基进行加固和防护。在路基挖方侧设置边沟，以便于路基排水。在2m以上高路堤段设置牢固的墙式护栏。

(5)路面

采用泥结碎石中级路面。

(六) 总平面布置

1、矿山工业场地

工业场地设置在三采区东侧，矿区至麟川镇的道路旁，交通位置优越，便于矿石装运销售。工业场地内包括以下设施：办公室、配电室、机修室及矿石堆

场，总面积 0.6814hm^2 。考虑到农村各种生活设施齐全，为方便职工生活，生活区采用就近租赁民房解决。

2、露采场

该矿山共设计有7处露采场，分别为露采场1、露采场2、露采场3、露采场4、露采场5、露采场6和露采场7。

露采场1为开采 I 号矿体所产生的采场，面积为 4.6615hm^2 。

露采场2为开采 II 号矿体所产生的采场，面积为 5.1903hm^2 。

露采场3为开采 VI 号矿体所产生的采场，面积为 11.0459hm^2 。

露采场4为开采 VII 号矿体所产生的采场，面积为 5.1264hm^2 。

露采场5为开采 VIII 号矿体所产生的采场，面积为 2.3426hm^2 。

露采场6为开采 10 号矿体所产生的采场，面积为 3.3801hm^2 。

露采场7为开采 IX 号矿体所产生的采场，面积为 1.8000hm^2 。

3、表土场

表土堆场位于矿区中南部，工业场地东北侧地势较平坦处，场地内用于堆放所剥离的表土，堆放表土量约为 120000m^3 ，平均堆高 15.0m ，堆存坡度约为 36° ，占地面积约为 1.3713hm^2 。

4、排土场

依据设计圈定的各露天采区最终开采境界范围，矿山剥离量 496.78 万立方米（ 1341.31 万吨）。根据矿山生产特征和安全环保需要，矿山必需设置足够容量的排土场，根据地形地貌和矿山生产的技术条件，矿区设置4个排土场，即：排土场1（老白沟）、排土场2（胡叶沟）、排土场3（黄棟树）、排土场4（VII号矿体北），排土场坐标见表3-9。

排土场1（老白沟）：位于1#采场和2#采场之间的自然沟谷中，服务于露采场（1、2），占地面积 33484m^2 ，有效容量 $78.9\times 10^4\text{m}^3$ 。最终标高 $+419\text{m}$ 至 $+403\text{m}$ ，设两个台阶，总高度 16m 。

表3-9 排土场坐标

排土场	序号	2000国家大地坐标系			序号	2000国家大地坐标系	
		X	Y			X	Y
排土场1	1	*****	*****		10	*****	*****
	2	*****	*****		11	*****	*****
	3	*****	*****		12	*****	*****
	4	*****	*****		13	*****	*****
	5	*****	*****		14	*****	*****
	6	*****	*****		15	*****	*****
	7	*****	*****		16	*****	*****
	8	*****	*****		17	*****	*****
	9	*****	*****				
排土场2	1	*****	*****		13	*****	*****
	2	*****	*****		14	*****	*****
	3	*****	*****		15	*****	*****
	4	*****	*****		16	*****	*****
	5	*****	*****		17	*****	*****
	6	*****	*****		18	*****	*****
	7	*****	*****		19	*****	*****
	8	*****	*****		20	*****	*****
	9	*****	*****		21	*****	*****
	10	*****	*****		22	*****	*****
	11	*****	*****		23	*****	*****
	12	*****	*****				
排土场3	1	*****	*****		3	*****	*****
	2	*****	*****		4	*****	*****
排土场4	1	*****	*****		6	*****	*****
	2	*****	*****		7	*****	*****
	3	*****	*****		8	*****	*****
	4	*****	*****		9	*****	*****
	5	*****	*****		10	*****	*****

排土场2（胡叶沟）：位于2#采场东部约500m处的自然沟谷中，服务于露采场（3、5、6），占地面积105831m²，有效容量352.5×10⁴m³。最终标高+448m至+372m，设五个台阶，总高度76m。

排土场3（黄棟树）：位于4#采场西南部（利用原民采坑），服务于露采场

4, 占地面积 9897m^2 , 有效容量 $18.2\times 10^4\text{m}^3$ 。最终标高+405m至+395m, 设一个台阶, 总高度10m。

排土场4 (Ⅶ号矿体北): 位于7#采场北部约234m处的自然沟谷中, 服务于露采场7, 占地面积 59321m^2 , 有效容量 $71.2\times 10^4\text{m}^3$ 。最终标高+342m至+318m, 设两个台阶, 总高度24m。

备注: 剥离物松散系数取1.3, 压实系数取1.1, 以此来计算4个排土场可堆存的剥离物量。

5、矿区运输道路

该矿区共设计7条矿区道路, 分别为矿区道路1、矿区道路2、矿区道路3、矿区道路4、矿区道路5、矿区道路6和矿区道路7。区内运输道路约为6.0km。

矿区道路1用于连接三采区、工业场地和表土堆场, 至矿区附近村村通之间的矿区简易道路, 以便能使所有的车辆均能够进出矿区, 用来运输矿石及废石。矿区道路1长661.6m, 宽5.0m, 路面为泥结碎石路面, 占地面积约为 0.3308hm^2 。

矿区道路2用于连接四采区、五采区和六采区, 至矿区附近村村通之间的矿区简易道路, 以便能使所有的车辆均能够进出矿区, 用来运输矿石及废石。矿区道路2长1230.4m, 宽5.0m, 路面为泥结碎石路面, 占地面积约为 0.6152hm^2 。

矿区道路3用于连接排土场2北部, 至矿区附近村村通之间的矿区简易道路, 以便能使所有的车辆均能够进出矿区, 用来运输矿石及废石。矿区道路3长430m, 宽5.0m, 路面为泥结碎石路面, 占地面积约为 0.215hm^2 。

矿区道路4用于连接排土场2南部, 至矿区附近村村通之间的矿区简易道路, 以便能使所有的车辆均能够进出矿区, 用来运输废石。矿区道路4长625m, 宽5.0m, 路面为泥结碎石路面, 占地面积约为 0.3125hm^2 。

矿区道路5用于连接一采区和二采区, 至矿区附近村村通之间的矿区简易道路, 以便能使所有的车辆均能够进出矿区, 用来运输废石。矿区道路5长937m, 宽5.0m, 路面为泥结碎石路面, 占地面积约为 0.4685hm^2 。

矿区道路6用于连接二采区和三采区, 至矿区附近村村通之间的矿区简易道路, 以便能使所有的车辆均能够进出矿区, 用来运输矿石及废石。矿区道路6长1894m, 宽5.0m, 路面为泥结碎石路面, 占地面积约为 0.9470hm^2 。

矿区道路7用于连接七采区, 至矿区附近村村通之间的矿区简易道路, 以便

能使所有的车辆均能够进出矿区，用来运输矿石及废石。矿区道路7长220.8m，宽5.0m，路面为泥结碎石路面，占地面积约为0.1104hm²。

6、供水和其他设施

矿山生产生活用水可从附近唐沟村用水车取水，通过拉水车运输，供给矿山生产及生活用水。

7、供电

(1) 用电负荷

本项目用电负荷主要为采场和办公区用电，总用电负荷为159kW（表3-10）。

表3-10 用电负荷计算表

名称	安装数量	工作数量	单机功率(kw)	总功率(kw)	Kx	COSφ	tgφ	P(kw)	Q(kvar)	S(KVA)
水泵	2	1	37	74	0.85	0.82	0.7	62.9	44.0	76.8
机修	2	1	10	20	0.5	0.7	1.02	10.0	10.2	14.3
照明				45	0.8	0.8	0.75	36.0	27.0	45.0
其他				20	0.8	0.8	0.75	16.0	12.0	20.0
合计				159				124.9	93.2	156.1

(2) 供电电源及线路

矿山用电利用附近村庄农用电。开采后期排水设备用电采用柴油发电机供电。选用2套主功率200kW的HL220发电机组作为水泵电源，进入凹陷开采后购置。

8、加油设施

矿山附近有社会加油站。为了减少矿山投资，便于管理，矿山配备一台CSC5041GJY3型流动加油车一辆，用于矿山加油。不再建设油库。

二、防治水方案

1、水文地质条件概述

矿区位于干旱缺水地区，主要为季节型溪流、常年无水，仅在下雨时有短时流水，雨过即干。腾口水库为矿区最大的地表水体，位于矿区西北角，雨季水面标高350m（可视为当地最低侵蚀基准面标高）。腾口水库库底及周边均为白云岩，未有构造联通，对矿床充水影响较小。矿区设计开采的Ⅰ号、Ⅱ号、Ⅵ号、Ⅶ号、Ⅷ号等5个矿体赋存标高均位于350m以上，地下水对矿体开采无影响。矿

区设计开采的Ⅸ号、10号2个矿体位于河庄水库东西两侧，河庄水库最高洪水位标高为320m。Ⅸ号矿体最低赋存标高为320m，与河庄水库最高洪水位标高一致，地下水对矿体开采无影响。10号矿体距离河庄水库1.7km，矿体大部分位于320m以下，本次设计最低台阶为300m，且无构造联通，地下水对矿体开采影响较小。

I号、II号矿体分布于山脊部位，周边均可自然排水；Ⅵ号、Ⅶ号、Ⅷ号、Ⅸ号矿体分布于山坡部位，周边均有利于自然排水；10号矿体位于当地最低侵蚀基准面以下的沟谷，不利于自然排水。

矿区地下水补给来源以大气降水为主，次为地表水，地表水体不发育，未来矿坑的涌水来源主要是大气降水。I号、II号、Ⅵ号、Ⅶ号、Ⅷ号、Ⅸ号等6个矿体周围几乎均无汇水面积存在，故矿坑充水形式单一，只考虑直接降入采场凹陷坑面积内的集水量。10号矿体采场北部设置截水沟，防止山坡及沟谷上游径流流入采场。截水沟长220m，截水沟断面呈矩形，宽1.0m、深度1.2m。截水沟内面积为汇水面积。

根据1973年12月《河南省历年水文特征资料统计》（第一册）资料，汝州市蟒川乡日最大降雨量为145.3mm（1967年8月24日），预测各采区凹陷坑日最大集水量见表3-11。

表3-11 各采区凹陷坑日最大集水量预测

采区 编号	开 采 矿 体	凹陷坑 汇水面 积 (m ²)	凹陷 坑 高差 (m)	日最大 降水量 (mm)	凹陷坑 日最大 集水量 (m ³ /d)	备 注
一采区	I号	35720	30	145.3	5190	山坡-凹陷露天采场，413m以上为山坡露天台阶，以下凹陷露天台阶
二采区	II号			145.3		山坡露天采场
三采区	Ⅵ号	64368	50	145.3	9353	山坡-凹陷露天采场，417m以上为山坡露天台阶，以下凹陷露天台阶
四采区	Ⅶ号	20292	40	145.3	2948	山坡-凹陷露天采场，395m以上为山坡露天台阶，以下凹陷露天台阶
五采区	Ⅷ号			145.3		山坡露天采场
六采区	10号	79857	60	145.3	11603	凹陷露天采场
七采区	Ⅸ号	16371	30	145.3	2379	山坡-凹陷露天采场，350m以上为山坡露天台阶，以下凹陷露天台阶

2、地表防治水方案

该矿区共有七个采区，均为露天开采，设计在各采区露天采场最终开采境界外设置截水沟，防止地表水流入采场内，让大气降水自然顺利地排入山沟。截水沟断面呈倒梯形，上口宽1.6m、深度 0.6m、底宽 0.4m。此费用列入生产成本。

3、矿山露采场防治水方案

设计在山坡露天采场及山坡-凹陷露天采场的各山坡露天台阶设置排水沟，让各山坡露天台阶的汇水排入山沟，防止汇水流入凹陷坑内。在山坡-凹陷露天采场及凹陷露天采场的各凹陷露天台阶设置排水沟，让各凹陷露天台阶的汇水通过排水管道流入凹陷坑底部。

根据各采区凹陷坑的汇水量，最大凹陷开采深度为60m（六采区的10矿体），选用IS100-65-250型潜水泵3台， $Q=100\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=80\text{m}$ ，电机功率37kW，在采场最下部平台设集水池。3台水泵日最大排水量为 6000m^3 （每天工作时间20h），平时排除积水时1台工作，2台备用，暴雨时2台水泵同时工作，1台备用。3天内可将积水排完。部分排水泵可根据矿体开采顺序接续使用。

第四章 矿床开采

一、各采区开采顺序及首采段的确定

矿山采用自上而下台阶式开采。首采区选择在储量级别高、矿石质量好、覆盖层薄和开采条件好的部位，以减少基建工程量，缩短投产和达产时间，提高矿山初期经济效益。

根据矿体的赋存条件、资源储量规模和企业实际情况，本着遵守先易后难、安全高效的原则，确定首采3#采场和6#采场。其它采场接续开采。各采场开采顺序详见表4-1。

表4-1 各采区开采顺序、生产规模、服务年限及衔接关系表

采 区	采 场	开采方式	设计利用储量 (10 ⁴ t)	生产规模 (10 ⁴ t/a)	服务年限 (a)	开采年限 (a)												
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
一采区	1#采场	露天开采	7.53	5	1.5													
	2#采场	露天开采	33.64	5	6.7													
	3#采场	露天开采	90.85	10	9.1													
	4#采场	露天开采	14.40	5	2.9													
	5#采场	露天开采	12.01	5	2.4													
	6#采场	露天开采	18.34	5	3.7													
二采区	7#采场	露天开采	6.23	5	1.2													
	合 计		183.00		12.2													

二、露天开采境界的圈定

(一) 开采境界圈定的原则

- 1、开采境界圈定应合理、高效的利用矿产资源；
- 2、满足非金属矿山安全规程规定和有关规程、规范的要求；
- 3、尽量减少因矿山开采造成的环境影响和破坏；
- 4、尽量避免搬迁矿区内的民居和建筑物。
- 5、以矿区边界为最终境界。

(二) 开采境界圈定方法

矿山属小型露天矿，矿体为缓倾斜矿体，在符合开采技术条件要求的情况下，尽量多圈定露天开采的范围。

张湾矿段一采区（I号矿体）、二采区（II号矿体），唐沟矿段四采区（VII号矿体）、五采区（VIII号矿体）及唐沟东矿段七采区（IX号矿体）开采圈定的最终境界线均以矿体边界为准，由矿体底板向地表按台阶圈定。

张湾矿段三采区（VI号矿体）开采圈定的最终境界线南部以不超过矿界为准，由上向下按台阶圈定。其他方向以矿体边界为准，由矿体底板向地表按台阶圈定。

唐沟中部矿段六采区（10号矿体）开采圈定的最终境界线南部以不超过矿界为准，由上向下按台阶圈定。其他方向以矿体边界为准，由矿体底板向地表按台阶圈定。

（三）露天采场结构要素

设计采用露天采场的工作台阶高度5m，两个工作台阶合并为一个最终台阶，最终台阶高度为10m。第四纪黄土台阶工作及最终坡面角45°，矿体和基岩工作及最终台阶坡面角70°。设计隔两个台阶留一个清扫平台，安全平台宽度4m，清扫平台宽度6m。露天采场的主要结构要素见表4-2。

（四）开采境界圈定结果

（1）张湾矿段一采区

一采区共设+433m、+423m、+413m、+403m、+393m、+383m 6个台阶，最低开采标高+383m，最高剥离标高为+441m，封闭圈标高为+413m。+413m以上为山坡露天开采，+413m以下为凹陷露天开采。其中+383m为底部平台，+413m台阶为清扫平台，+433m、+423m、+403m、+393m为安全平台。

（2）张湾矿段二采区

二采区共设+450m、+440m、+430m、+420m、+410m、+400m 6个台阶，最低开采标高+400m，最高剥离标高为+462m。全部为山坡露天开采。其中+400m为底部平台，+430m台阶为清扫平台，+450m、+440m、+420m、+410m为安全平台。

表4-2 露天采场结构要素表

指标名称		单位	张湾矿段			唐沟矿段		唐沟中部矿段	唐沟东矿段
			一采区	二采区	三采区	四采区	五采区	六采区	七采区
工作台阶高度		m	5	5	5	5	5	5	5
最终台阶高度		m	10	10	10	10	10	10	10
安全平台宽度		m	4	4	4	4	4	4	4
清扫平台宽度		m	6	6	6	6	6	6	6
最小工作平台宽度		m	30	>30	26	26	26	30	26
采场内运输道路宽度		m	单车道4.5m，双车道8m						
运输道路坡度		%	≤9	≤9	≤9	≤9	≤9	≤9	≤9
台阶坡面角	第四系	度	45	45	45	45	45	45	45
	岩层及矿体	度	70	70	70	70	70	70	70
最终边坡角		度	<55	<59	<51	<53	<61	<46	<56
采场底部标高		m	383	410	367	355	392	300	320
采场尺寸	地表：长×宽	m	200×185	400×280	630×260	330×230	330×80	210×200	160×140
	底部：长×宽	m	170×30	60×45	35×30	75×30	90×30	90×30	55×30
	标高	m	383~421	400~462	367~485	355~425	392~427	300~368	320~360
出入沟标高			413m	400m	417m	395m	392m	350m	350m

（3）张湾矿段三采区

三采区共设+477m、+467m、+457m、+447m、+437m、+427m、+417m、+407m、+397m、+387m、+377m、+367m 12个台阶，最低开采标高+367m，最高剥离标高为+485m，封闭圈标高为+417m。+417m以上为山坡露天开采，+417m以下为凹陷露天开采。其中+367m为底部平台，+457m、+427m、+397m台阶为清扫平台，+477m、+467m、+447m、+437m、+417m、+407m、+387m、+377m为安全平台。

（4）唐沟矿段四采区

四采区共设+425m、+415m、+405m、+395m、+385m、+375m、+365m、+355m 8个台阶，最低开采标高+355m，最高剥离标高为+431m，封闭圈标高为+395m。+395m以上为山坡露天开采，+395m以下为凹陷露天开采。其中+355m为底部平台，+415m、+385m台阶为清扫平台，+425m、+405m、+395m、+375m、+365m为安全平台。

（5）唐沟矿段五采区

五采区共设+422m、+412m、+402m、+392m 4个台阶，最低开采标高+392m，最高剥离标高为+427m，全部为山坡露天开采。其中+392m为底部平台，+422m为清扫平台，+412m、+402m为安全平台。

（6）唐沟中部矿段六采区

六采区开采矿体为10号矿体，共设+350m、+340m、+330m、+320m、+310m、+300m 6个台阶，最低开采标高+300m，最高剥离标高为+350m，封闭圈标高为+350m，+350m以下为凹陷露天开采。其中+300m为底部平台，+330m为清扫平台，其它为安全平台。

（7）唐沟东矿段七采区

七采区共设+350m、+340m、+330m、+320m 4个台阶，最低开采标高+320m，最高剥离标高为+360m，封闭圈标高为+350m，+350m以下为凹陷露天开采。其中+320m为底部平台，+350m为清扫平台，+340m、+330m为安全平台。

（五）矿区采剥量及废石去向

根据设计圈定的各露天采区最终开采境界范围，矿山采剥总量为555.16万 m^3 ，1524.31万t。其中：剥离总量为496.78万 m^3 ，1341.31万t；矿石总量为58.38

万m³，183.00万t。平均剥采比8.51m³/m³、7.33t/t。各采区采剥总量计算表见表4-3。

表4-3 各采区采剥总量计算表

采区	采剥总量		矿石量			剥离量			平均剥采比	
	10 ⁴ t	10 ⁴ m ³	10 ⁴ t	10 ⁴ m ³	体重(t/m ³)	10 ⁴ t	10 ⁴ m ³	体重(t/m ³)	t/t	m ³ /m ³
一采区	83.91	30.59	7.53	2.30	3.27	76.38	28.29	2.70	10.14	12.30
二采区	328.43	119.47	33.64	10.29	3.27	294.79	109.18	2.70	8.76	10.61
三采区	653.45	236.15	90.85	27.78	3.27	562.60	208.37	2.70	6.19	7.50
四采区	225.14	82.91	14.40	4.86	2.96	210.74	78.05	2.70	14.63	16.06
五采区	46.00	16.65	12.01	4.06	2.96	33.99	12.59	2.70	2.83	3.10
六采区	104.52	38.71	18.34	6.79	2.70	86.18	31.92	2.70	4.70	4.70
七采区	82.86	30.68	6.23	2.30	2.71	76.63	28.38	2.70	12.30	12.34
合计	1524.31	555.16	183.00	58.38	3.12	1341.31	496.78	2.70	7.33	8.51

结合矿山采场开采时序，所有露采场的表土排放到表土堆场，露采场3废石回填民采坑1和民采坑2、露采场6场底回填至330 m平台，该采场终了平台废渣回填，剩余废石排放至排土场2。

露采场6废石进行终了平台废渣回填，剩余废石排放至排土场2。

露采场1废石进行终了平台废渣回填，剩余废石排放至排土场1。

露采场2废石进行露采场1场底回填（回填至+413m平台）、该采场终了平台废渣回填，剩余废石排放至排土场1。

露采场4废石进行露采场3场底回填（回填至+417m平台）、该采场终了平台废渣回填，剩余废石排放至排土场3。

露采场5废石进行露采场3场底回填（回填至+417m平台）该采场终了平台废渣回填，剩余废石排放至排土场2。

露采场7废石进行露采场4场底回填（回填至+395m平台）、该采场终了平台废渣回填，剩余废石排放至排土场4。

露采场7未安排废石回填；露采场（2、5）为山坡开采，无需进行废石回填。露采场场底废石回填发生在矿山生产工艺流程中，此部分工程不应再设计在矿山地质环境恢复治理工程里，即本方案将不对露采场场底废石回填工程进行设计。

三、露采工艺及采剥设备选型

（一）采矿方法及开采工艺

矿山采用自上而下台阶式开采，采矿工作面沿走向布置，垂直矿体走向推进。

本次设计露天开采采剥工艺为破碎→铲装→运输，采用挖掘机直接挖装，局部坚硬岩石配合汽锤破碎。设计工作台阶高度5m，最终台阶高度10m，公路开拓、汽车运输。

台阶高度：设计确定工作台阶高度5m，工作台阶推进到最终边坡时再进行并段，每二个分层合并为一个最终台阶，最终边坡台阶高度10m，以减少开采时的贫化、损失。设计使用PC390LC-8型液压挖掘机，该设备最大挖掘高度10m。

工作平台最小宽度：确定最小工作平台宽度为30m，挖掘机选用小松PC390LC-8型，斗容2.7m³，液压破碎锤选用SYD-1500，25t自卸汽车运输，配合ZL-50型装载机辅助作业。

辅助设备：为配合液压挖掘机工作、平整场地、平台清扫、装运清理，以及排土场推土平整工作，配备1台ZL50装载机、1台T-120型推土机辅助作业。为改善运输作业环境条件，配备一台4t洒水车，对矿区道路进行经常洒水，控制粉尘飞扬，减少粉尘危害。

（二）主要采、掘机械设备

表4-4 主要采矿设备表

序号	名称	规格型号	单位	台数	备注
1	挖掘机	PC390LC-8型液压挖掘机	台	4	斗容2.7m ³
2	液压破碎锤	SYD-1500	台	4	
3	装载机	ZL-50型	台	1	
4	推土机	T-120	台	1	
5	自卸汽车	载重25t	台	18	
6	洒水车	KS-15t	台	1	
7	潜水泵	IS100-65-250型	台	3	流量100m ³ /h,扬程80m,功率37KW
8	变压器	S11-200/10/0.4	台	1	

（三）劳动定员

表4-5 露天矿采矿劳动定员表

序号	工种名称	作业班数	定员人数	在册人数（1.2）	备 注
1	挖掘机司机	1	4	5	
2	装载机司机	1	1	2	
3	汽车司机	1	18	22	
4	洒水车司机	1	1	2	
5	机电工	1	1	2	
6	主要负责人		1	2	
7	专职安全管理人员	1	1	2	
8	专业技术人员	1	1	2	可外聘
9	注册安全工程师	1	1	2	外聘
10	其它	1	2	3	
11	合 计		31	44	

四、采矿损失率及贫化率的确定

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

根据铝土矿的特点，设计贫化损失指标类比同类开采矿山指标，确定露采矿石的损失率为5%，贫化率为5%。

五、基建工程及工期

根据该矿矿体较小且分散较远、可开采资源量较少、相对开采强度大等特点，按照二级矿量的要求，进行排产，必须采取抢采强剥的措施，以保证持续稳定生产。矿山露天开采剥离总量为496.78万m³，1341.31万t；采剥总量为555.16万m³，1524.31万t；平均剥采比8.51m³/m³、7.33t/t。

依据开采境界及地形图、编制基建进度计划的原则，本次设计基建范围张湾矿段三采区（VI号矿体）427m标高以上开段、开沟并剥离至矿体部位，唐沟中部矿段六采区（10号矿体）367m标高以上开段、开沟并剥离至矿体部位，以及工业场地至三采区、六采区之间的矿山道路2.7km。基建工程完成露天矿投产，基建剥离量为111.70×10⁴t，41.37×10⁴m³。

估算矿山基建期约1.0年。基建工程结束后，生产剥采比为7.80m³/m³（6.72t/t

）。可获得开拓矿量 $19.5 \times 10^4 \text{t}$ ，保有期限1.3年。备采矿 $8.7 \times 10^4 \text{t}$ ，保有期限7个月。可满足 $15 \times 10^4 \text{t/a}$ 开采能力的基建条件。

六、矿山服务年限延长的可能性

本方案设计依据的地质资料为河南省煤田地质局资源环境调查中心于2016年6月编制完成的《河南省汝州中铝金华矿业有限公司唐沟矿区铝土矿资源储量（整合）核实报告》及附图，根据《核实报告》，所提交的各矿体在其深部和边部尚未封闭。矿山在生产过程中，可通过对已知矿体的深、边部和周边，布置和实施一些探矿工程及探矿工作，有望增加矿区资源储量。矿山在下一步生产中有可能扩大生产能力和延长矿山服务年限。

第五章 矿山安全设施及措施

一、主要安全因素分析

依据《企业职工伤亡事故分类》、《职业病范围和职业病患者处理办法的规定》等的规定，经实地调查和分析，类比同类矿山，确认该建设项目存在的危险，主要安全因素有：露天采场边帮垮塌、滑坡、废石泥石流、物体打击、车辆伤害、机械伤害、高处坠落、触电、火灾等。

1、露天采场边帮垮塌、滑坡

露天开采的采场，由于边帮过陡、围岩稳固性差或地质结构变化，在风化、水蚀等因素的作用下，使围岩体结构发生改变，失去平衡，从而引起边帮垮塌、滑坡等现象。边帮垮塌、滑坡的突然发生，对作业人员和设备财产的安全威胁很大，容易造成人员伤亡事故和设备破坏。突发性大规模的滑坡事故，可能造成灾难性的事故后果。

2、废石泥石流危害

采矿排弃的大量废石，若堆存不合理或缺少相应的安全设施，当堆存的废石达到一定数量及高度时，在水力浸润等外界因素的作用下，自然安息角降低，流动性增大，容易发生泥石流事故，严重危及下游设施和居民生命的安全。

3、高处坠落

在露采台阶高陡边坡上进行凿岩、清扫废石、边坡维护等作业，由于防护设施不完善或操作者失误等造成作业人员坠落，轻则致伤致残，重则造成死亡。

4、物体打击

在边坡坡底、滞留时被下落的石块打击；机械铲斗落石打击；在运输车辆附近被车辆抛下的石块打击等等。防范物体打击的有效措施是坚持佩戴安全帽，并避开有可能发生物体打击的场所和作业区。

5、车辆伤害

露天矿山使用的铲装、运输设备，在运行工程中，因道路狭窄、陡坡、急弯，或设备刹车、转向故障、视线不良及操作不当等情况下，极易发生车辆碰撞、倾翻、坠落、冲撞等事故，往往造成危及工作人员生命安全和设备损坏。

6、机械伤害

采矿使用的铲装挖掘机、空压机、汽锤、推土机等机械设备，在工作运行过程中，因设备凸出部位或外露的高速旋转部件等，伤及作业人员，造成碰、撞、挤、压、轧、绞等伤害事故。

7、触电

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

8、火灾

作业环境内存在有易燃、可燃物品，如木材、油品等，如果未采取有效的防范措施或者所采取的措施不当及人员吸烟后乱扔烟头等原因，就可能引起火灾，后果较为严重。

电气设施如果配置、操作、管理不当，出现过负荷、过电流、过热、漏电、短路、防雷或接地不良等故障时，均可能引起电气火灾，从而引燃作业环境附近的可燃物，使火灾扩大化。

9、淹溺

该矿山除二采区、五采区外，其余五个采区均有凹陷露天开采，露天坑下部设有集水坑，在暴雨季节，容易积存大量雨水，潜水泵若不能及时排出积水，会因工作人员的疏忽或防护设施不完善等发生淹溺事故。

二、主要有害因素分析

矿山为露天开采，在开采、运输等作业中，存在的主要有害因素有粉尘、噪声、振动、不良气候条件影响及其他伤害。其产生的部位，浓度、强度及相关成分性质如下：

1、粉尘

粉尘产生于挖矿、破碎、装矿（岩）、卸矿（岩）与地面卸矿（岩）、运输作业过程中。从产尘点环境空气浓度划分，以挖矿破碎最高。本项目所产生的生产性粉尘主要为无机性粉尘，主要成分为 SiO_2 。按危害性质分，以 SiO_2 含量在10%以上为严重，是导致职业矽肺病的根源。

2、噪声

噪声产生挖掘机、破碎锤等机械，噪声对人体的听力、生理、心理都会产生

不好的影响，长时间在噪声环境中工作能引起听觉功能敏感度下降甚至造成耳聋，或引起神经衰弱、心血管疾病及消化系统等疾病的高发，在强噪音环境中作业，人的心情易烦躁，容易疲劳，反应迟钝，工作效率低，也可能诱发事故。噪声干扰影响信息交流，听不清谈话或信号，促使误操作发生率上升，易诱发事故。特别强烈的噪声还能损坏建筑物或影响设备、仪表的正常运行。

3、振动危害

物体振动可以产生强烈的噪声，振动与噪声往往并存，振动对人体具有损伤作用。振动的作用不仅可以引起机械效应，更重要的是可以引起生理和心理的效应，振动可直接作用于人体，也可以间接作用于人体。人体接受振动后，振动波在组织内传播，由于各组织内结构不同，传导的程度不同，对人体产生的损伤或副作用也不相同。

4、不良气候条件影响

露天矿山作业人员暴露在自然环境中，受四季气候变化的影响，地理位置不同，气候条件不同，对作业人员的影响程度及影响类别也各不相同。

本区气候属暖温带大陆性季风气候，极端气温-19℃~43.4℃。当地小区域内不良气候条件主要有暴雨、大雾、高温、冰冻等，这些不良气候条件会使地面作业人员感到不适应，发生误操作的概率增加，导致不良后果，严重时还会造成伤害甚至死亡事故。

5、其他危害

当矿区照度不足，照度均度不够，亮度分布不适当，光或色的对比度不当，以及设备修理时出现频闪效应、眩光等现象，一方面容易发生操作失误，另一方面工作人员的视力易受到伤害。

三、配套的安全设施及措施

（一）设计采取的安全措施

1、露采靠近最终边坡的采掘作业，必须按设计确定的宽度预留安全、清扫平台。要保持阶段的安全坡面角，不得超挖坡底。局部边坡发生坍塌时，应及时报告有关主管部门，并采取有效的处理措施。

2、采矿工作面禁止形成伞檐、根底和空洞。作业前，必须对工作面进行安全检查，作业中要随时检查，发现工作面有大块浮石、危石和其他危险物体时，

必须停止作业并迅速妥善处理，禁止任何人员在边坡底部休息和停留。

3、每个台阶采掘结束，均须及时清理平台上的疏松岩石和坡面上的浮石。

4、任何进矿场人员，都必须佩带安全帽。距地面超过3m或坡度超过30°的台阶坡面上作业的人员，必须使用安全绳。安全绳应拴在牢固地点，其安全系数不得小于5，尾绳长度不得大于1m。禁止两人同时使用一条安全绳。

5、对采场工作帮应每季检查一次，高陡边帮应每月检查一次。不稳定区段在暴雨过后应及时检查，发现异常应立即处理。

6、露天采场剥离的废石必须集中堆存，排土场坡底砌筑浆砌石墙，四周汇水方向开挖截水沟和防水堤，在采场的上部边坡汇水处设防水堤和导水渠。加强排土场的管理，特别是边坡管理，防止泥石流危害的发生。在雨季要特别注意观察和检测排土场滑坡的前兆，及时发现和处理，防止滑坡及泥石流事故。

7、露天开采的三采区范围内，以前曾进行过局部地采，为保证露采作业的安全，矿山应先对地采坑道及空区进行处理，然后再进行露采作业。

8、严格按设计的开采范围进行采矿活动，不得超出设计范围进行乱采乱挖。

9、该矿山除二采区、五采区外，其余五个采区均有凹陷露天开采，露天坑下部设有集水坑，在暴雨季节，容易积存大量雨水，雨季期间，应设置警示牌。禁止非排水工作人员进入集水坑周边区域。发现坑底存有集水时候，应及时采用潜水泵排出积水。排水工作人员排水时候，避免单人作业，应穿戴救生衣。

（二）防坠落、防机械伤害

1、挖掘机作业时禁止人员从铲斗下通过。挖掘机、装载机铲装时，禁止铲斗从车辆驾驶室上方通过。汽车运输时车辆在矿区道路上宜中速行驶，急弯、陡坡、危险地段应限速行驶，车速不超过20km/h，养路地段应减速通过。急转弯处严禁超车。

2、在露采高台阶上部作业时，要作好保护，并配戴安全带，防止工作人员坠落。

3、进入作业场所必须戴安全帽，对具高速运转或往复运动的机械设备与零部件的外部边缘，均应设防护罩（栏），防止撞击伤害。

（三）防火、防电击

1、地面防火应按照国家颁布的有关防火规定和当地消防机关的要求对建筑物、材料场和仓库等建立防火制度，采取防火措施，备足消防器材。并应结合生活供水管道设计地面消防水管系统。工业场地建筑物之间，按规范要求建立消防通道。

2、防电击：凡地面变配电设施均按国家有关电力规范设计、安装、验收后试运行，并按相关规定设警示标志和设施。所有高、低压电力设备金属外壳及电缆外皮必须作可靠的接地，禁止带电作业。露天变配电站及高度15m以上的建筑物，均要按安全规程要求安装避雷（击）针等设施。

（四）防治水安全

为防止大气降水流入采场，可在采场外围上游设截流沟，各平台坡脚设排水沟，将大气降水及渗透裂隙水汇集后集中排出，防止雨水、裂隙水等对边坡的冲刷，起到保护边坡稳定的作用。

露天坑内凹陷开采部分，配备潜水泵排水。最大暴雨时允许最低一个台阶临时淹没，但淹没前应撤出一切人员和重要设备。

（五）工业卫生措施

1、道路及采场经常洒水，以防粉尘飞扬；工作场所设水池供工人洗手、洗脸。

2、采矿所使用的钻机和空压机工作时噪音较大，操作工应佩带耳罩，作业时间较长时，作业人员应适当轮换。

3、矿山应配置救护设施，以满足突发事件急救需要。

4、加强矿区地面绿化，以净化、美化环境，改善卫生条件。

（六）消防设施

根据《建筑设计防火规范》耐火等级不低于二级，且建筑物体积小于等于3000m³的戊类厂房或居住区人数不超过500人且建筑物层数不超过两层的居住区，可不设置消防给水，本次设计暂不考虑地面消防设施。

第六章 矿山地质环境影响与土地损毁评估

一、评估范围与级别

（一）评估范围

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）有关规定，矿山地质环境影响评估的范围除矿山用地范围外，还应包括矿业活动影响范围。因此，需要综合考虑汝州市唐沟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，来确定本次评估范围。

由汝州市唐沟铝土矿相关资料及矿山地质环境现状调查结果可知，矿区面积为 3.9121km^2 ，排土场2、排土场3和排土场4在矿区之外，面积共 17.5049hm^2 ；矿山道路3和矿山道路4也在矿区之外，面积共 0.5275hm^2 。因此，确定本次矿山地质环境影响评估区范围为矿区范围、矿区外3个排土场范围和2条矿山道路范围，总面积为 4.092424km^2 （ 409.2424hm^2 ）。

（二）评估级别

矿山地质环境影响评估级别确定由评估区重要程度、矿山生产建设规模和地质环境条件复杂程度决定。

1、评估区重要程度

评估区重要程度考虑因素主要有村镇居民分布、道路公程、水利工程、水源地、风景名胜区、土地类型等，分析见下表6-1。

评估区内有约18户居民，居民分散居住，无居民集中居住区，为一般区；评估区内无重要交通要道或建筑设施，为一般区；评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点），为一般区；区内无较重要水源地，为一般区；评估区内采矿活动破坏了林地和草地，为较重要区。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录B，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。

表6-1 评估区重要程度评定表

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

2、矿山生产建设规模

汝州市唐沟铝土矿采用露天开采，设计年生产能力为 $15.0 \times 10^4 \text{t}$ ，按《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D“矿山生产建设规模分类一览表”，该矿山属于小型矿山。

3、矿山地质环境条件复杂程度

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）

7.1.4条规定，矿山地质环境条件复杂程度主要从水文地质、工程地质、地质构造、环境地质、开采情况、地形地貌问题等方面分析如下：

1) 水文地质条件

由于矿体埋藏浅，地下水主要靠大气降水补给；现场调查期间，发现矿坑有积水，虽为雨后积水，但积水面积较大；矿体未来开采时，废弃煤矿积水或水库水可能与开采坑道及岩体裂缝联通，危及矿山及作业人员生命财产安全。由此，矿区水文地质条件属中等的矿床类型。

2) 工程地质条件

本区属于坚硬、半坚硬及松散岩类为主的洼斗状—似层状矿床，矿体内部地质构造简单，铝土矿矿体的直接顶底板及围岩力学强度较低，可承受压力较少，故顶、底板较不稳定；采坑围岩坡度较大，在 50° 左右，边坡岩石风化较破碎，存在外倾软弱结构面，局部边坡有失稳的可能，不良工程地质发育中等。因此，工程地质条件为复杂类型。

3) 地质构造

矿区内构造简单，主要表现为断裂构造。

张湾矿区没有发现断裂构造。唐沟矿区内只发现一条断裂构造。该断裂自南西到北东，横贯全区，未完全控制。自北西到南东，断裂走向北东到南东，断裂性质不明；断裂对矿体无明显的破坏作用。对采场充水影响小。

表6-2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
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含水层的影响或破坏。
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岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，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5~10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以巨厚层状、块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。
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，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大。	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。	地质构造较简单。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）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，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。
注：采取就上原则。前6条中只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

4) 地质环境问题

现状条件下矿山地质环境主要问题是排土场改变了地形地貌，破坏地表植被；多处露采场改变了地形地貌，破坏地表植被，开挖形成深坑，矿山地质问题类型较多，危害较大。矿区环境地质类型属中等。

5) 采空区

采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，易产生地质灾害。复杂程度确定为中等。

6) 地形地貌

评估区属半山区侵蚀型地貌，低山丘陵区，南部及北部高，中部低，海拔最高504.1m，最低304.1m，相对高差200m，山脊和山沟南北向展布，相间出现。地形坡度一般不超过35°。复杂程度确定为中等。

对照表6-2露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表和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复杂。

4、矿山地质环境影响评估级别的确定

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复杂。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A，确定唐沟铝土矿矿山地质环境影响评估级别为一级（见表6-3）。

表6-3 矿山地质环境影响评估分级表

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

5、建设项目重要性分类

根据表6-4，矿山生产规模为小型，建设项目重要性类型为一般建设项目。

表6-4 建设项目重要性分类表

项目类型	项目类型
重要建设项目	城市和村镇规划区.放射性设施.军事和防空设施.核电.二级（含）以上公路.铁路.机场，大型水利工程.电力工程.港口码头.矿山.集中供水水源地.工业建筑（跨度>30m）.民用建筑（高度>50m）.垃圾处理场.水处理厂.油（气）管道和储油（气）库.学校.医院.剧院.体育场馆等。
较重要建设项目	新建村镇.三级（含）以下公路.中型水利工程.电力工程.港口码头.矿山.集中供水水源地.工业建筑（跨度24m~30m）.民用建筑（高度24m~50m）.垃圾处理场.水处理厂等。
一般建设项目	小型水利工程.电力工程.港口码头.矿山.集中供水水源地.工业建筑（跨度≤24m）.民用建筑（高度≤24m）.垃圾处理场.水处理厂等。

6、地质灾害危险性评估级别

地质灾害危险性评估级别根据地质环境条件复杂程度与建设项目重要性来综合确定，地质环境条件复杂程度分类见表6-5。

表6-5 地质环境条件复杂程度分类表

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

建设场地附近无全新世活动断裂，地震基本烈度 $\leq$ VI度，地震动峰值加速度0.5g，区域地质构造条件简单；地形复杂，相对高大于200m，地面坡度以大于25°的为主，地貌类型较单一；岩性岩相变化小，岩土体结构较简单，工程地质性质良好；地质构造较复杂，有褶皱、断裂分布，岩体较破碎；单层含水层，水位年际变化小于5m，水文地质条件良好；发育中等，危害中等；人类进行露天采矿活动强烈，对地质环境的影响、破坏严重。

矿山生产建设规模为小型，属一般项目区，地质环境条件复杂程度复杂，按《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112—2021）地质灾害危险性评估分级表（表6-6），此次评估确定地质灾害危险性评估级别为二级。

表6-6 地质灾害危险性评估分级表

项目重要性	复杂程度		
	复杂	中等	简单
重要建设项目	一级	一级	一级
较重要建设项目	一级	二级	三级
一般建设项目	二级	三级	三级

二、矿山地质环境保护与土地复垦现状

（一）矿山地质环境影响现状评估

矿山地质环境影响评估包括地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土污染四个方面，对评估区地质环境影响作出评估，矿山地质环境影响程度分级依据见表6-7。

1、地质灾害现状分析

现状条件下，本次进行地质灾害危险性评估对象主要为矿区和矿山开采影响区。地质灾害危险性评估工作需评估的灾种主要有：崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

该矿山为整合矿山，目前处于停采状态。经过多年民采活动，矿山现状在地表已形成2处露采场和2处民采坑。露采场边坡和民采坑边坡较稳定，未发生滑坡等地质灾害。

根据矿山现场地质环境调查发现，评估区内未发现泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。现状条件下，评估区地质灾害的危险性小，地质灾害对矿山地质环境的影响程度为较轻。

表6-7 矿山地质环境影响程度分级表

分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重	1.地质灾害规模大，发生的可能性大； 2.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； 3.造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元； 4.受威胁人数大于 100 人。	1.矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道； 2.矿井正常涌水量大于 10000m ³ /d； 3.区域地下水水位下降； 4.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； 5.不同含水层（组）串通水质恶化； 6.影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难。	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大； 2.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	1.地质灾害规模中等，发生的可能性较大； 2.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； 3.造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元； 4.受威胁人数 10~100 人。	1.矿井正常涌水量 3000—10000m ³ /d； 2.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； 3.矿区及周围地表水体漏失较严重； 4.影响矿区及周围部分生产生活供水。	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大； 2.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，处理后对土壤环境质量影响较轻
较轻	1.地质灾害规模小，发生的可能性小； 2.影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施； 3.造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元； 4.受威胁人数小于 10 人。	1.矿井正常涌水量小于 3000m ³ /d； 2.矿区及周围主要含水层水位下降幅度小； 3.矿区及周围地表水体未漏失； 4.未影响到矿区及周围生产生活供水。	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小； 2.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，处理后对土壤环境质量影响较轻
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。				

2、含水层破坏现状分析

对含水层破坏现状分析主要基于本次地下水现状调查及基础水文地质数据进行。分析内容主要有含水层结构、水位、水质以及周围居民生活用水等方面。

（1）采矿活动对含水层结构的影响评估

矿山已开采了部分矿体，形成了部分采空区，开采活动均位于地下水位以上，开采区域地下水类型主要为基岩裂隙水，采矿活动主要破坏基岩裂隙含水层

结构，由于矿体厚度相对较小，破坏含水层结构的程度较为有限。因此采矿活动对含水层结构影响程度较轻。

（2）采矿活动对水位的影响评估

采矿活动均处于地下水位以上，采矿活动破坏含水层，形成采空区；矿区地下水主要补给来源为区内大气降水，预计采矿活动会造成坑内积水，对地下水水位产生影响；该区内基岩裂隙水透水性较差，采矿活动对水位影响较轻。

（3）采矿活动对水质的影响评估

矿山开采造成的污染主要来自采矿过程中矿体及围岩中有害组分的释放。本区主要矿石类型单一，后期采矿产生的废土石集中堆放，有害成分含量较低，采矿活动对水质的影响较轻。

（4）采矿活动对周边居民饮用水的影响评估

区域内水源丰富，水质良好，可满足矿区生产、生活用水。周边居民用水主要为自来水。采矿活动对该区域水质影响程度小。因此采矿活动对周边居民饮用水影响程度较轻。

由此可知，地下采矿活动对主要含水层结构影响程度较轻，对含水层水位影响程度较轻，对水质的影响较轻，对周边居民饮用水影响程度较轻。

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，现状条件下，含水层破坏对矿山地质环境影响程度为较轻。

3、地形地貌景观破坏现状分析

汝州市唐沟铝土矿之前有民采采矿活动，目前矿区内有 2 处露采场和 2 处民采坑。其现状对地形地貌景观影响和破坏情况如下：

（1）露采场

2 处露采场分别为露采场 1 和露采场 3。

露采场1面积约为0.2279hm²，无序山坡开采，形成边坡高度约为5.0m，坡度约为90°。目前，露采场1周边已长出植物。露采边坡的开挖，较大程度上影响和破坏了原生地形地貌。因此，露采场1对地形地貌景观影响和破坏严重。

露采场3面积约为0.8487hm²，无序山坡-凹陷开采，形成边坡高度约为30.0m，坡度约为40°。露采边坡的开挖，较大程度上影响和破坏了原生地形地貌。因此，露采场3对地形地貌景观影响和破坏严重。

（2）民采坑

2处民采坑分别为民采坑1和民采坑2，场地内开挖面积较大，主要为前期民采开采时产生的采坑。

民采坑1为民采Ⅲ号矿体产生，位于矿区北部，二采区东侧。面积约为0.7164hm²，深度约为5.0m。采坑的开挖，破坏原有地表植被，改变了原有的地形地貌景观。因此，民采坑1对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

民采坑2为民采Ⅴ号矿体产生，位于矿区南部，工业场地西侧。面积约为0.7561hm²，深度约为5.0m。采坑的开挖，破坏原有地表植被，改变了原有的地形地貌景观。因此，民采坑2对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

综上，现状条件下，露采场（1、3）和民采坑（1、2）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。各场地地形地貌景观破坏现状评估见表 6-8。

表6-8 各场地地形地貌景观破坏现状评估表

评估区	破坏情况	面积（hm ² ）	评估结果
露采场1	场地开挖，造成岩石裸露，破坏原有植被	0.2279	严重
露采场3	场地开挖，造成岩石裸露，破坏原有植被	0.8487	严重
民采坑1	场地开挖，造成岩石裸露，破坏原有植被	0.7164	严重
民采坑2	场地开挖，造成岩石裸露，破坏原有植被	0.7561	严重
合计	——	2.5491	——

4、采矿活动对水土环境污染现状评估

该矿山为整合矿山，现状条件下，尚未进行采矿活动，对水土环境污染影响较轻。

（二）矿山土地损毁现状分析

1、土地损毁环节与时序

该项目为新建整合矿山，露天开采铝土矿。根据确定的矿山建设和生产工艺流程（见图6-1），对土地造成损毁的环节分为历史遗留损毁、基建期损毁、生产期损毁。土地损毁的方式包括挖损和压占两种形式。目前已有土地损毁为历史遗留损毁，损毁方式为挖损。

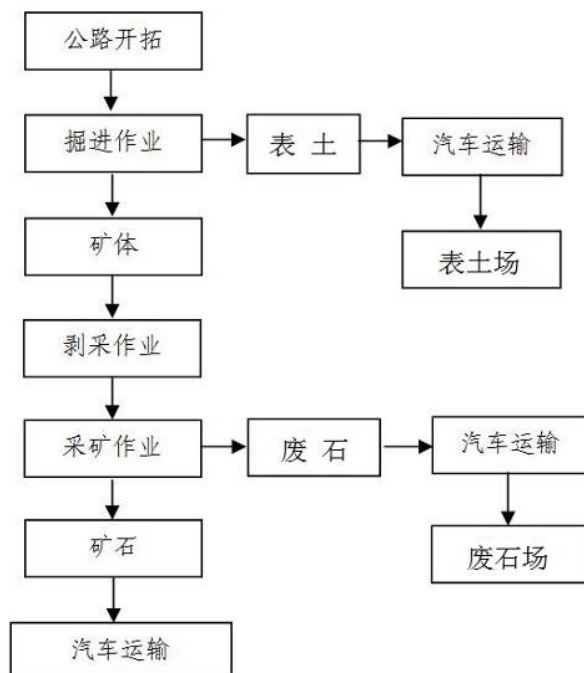


图6-1 露天开采生产工艺流程图

2、已损毁各类土地现状

该矿山为整合矿山，目前矿区内现存2个露天采场和2个民采坑，对土地造成了挖损损毁，总面积为2.5491hm²。其中挖损有林地0.8163 hm²、天然牧草地0.105 hm²、其他草地0.2279 hm²、农村宅基地0.1279 hm²、采矿用地1.0889 hm²和裸地0.1831 hm²（见表6-9）。

表6-9 已损毁土地面积统计表

损毁 时序	损毁 场地	损毁 类型	一级地类		二级地类		损毁面积 (hm ²)
			编码	名称	编码	名称	
已损 毁	露采场1	挖损	04	草地	043	其他草地	0.2279
	露采场3	挖损	03	林地	031	有林地	0.1113
			04	草地	041	天然牧草地	0.1050
			06	工矿仓储用地	062	采矿用地	0.3725
			07	住宅用地	072	农村宅基地	0.0768
			12	其他土地	127	裸地	0.1831
	民采坑1	挖损	06	工矿仓储用地	062	采矿用地	0.7164
	民采坑2	挖损	03	林地	031	有林地	0.7050
			07	住宅用地	072	农村宅基地	0.0511
合计							2.5491

3、土地损毁程度分析

(1) 土地损毁评价标准的确定

根据《编制规程》和其他参考资料，《方案》按土地损毁类型的不同，将每种损毁类型的损毁程度分为3个级别，分别为轻度、中度、重度。根据该矿山实际情况所选取的评价因子等级标准，挖损损毁标准见表 6-10，压占损毁标准见表 6-11。

表 6-10 挖损损毁程度评价因子和分级标准

评价因子		单位	评价等级		
			轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	平地取土深度	m	≤1	1~3	≥3
	坡地取土深度	m	≤4	4~10	≥10
	挖掘边坡坡度	(°)	≤25	25~50	≥50
	挖掘面积	hm ²	≤1	1~10	≥10
土体剖面	挖损土壤层厚度	cm	≤20	20~50	≥50
水文变化	积水情况		无积水	季节性积水	长期积水
生态变化	土地利用类型		裸地	草地	耕地、林地

表6-11 压占损毁土地损毁程度评价因子和分级标准

评价因子	单位	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占时间	年	<1	1~3	>3
压占面积	hm ²	≤1.0	1.0~5.0	≥5.0
堆土石高度	m	≤5.0	5.0~10.0	≥10.0
压占物砾石含量	%	≤10.0	10.0~30.0	≥30.0
道路压占碾压动土深度	cm	<50	50~100	>100
压占物中有机质含量	%	≤15	15~65	≥65
废弃物有毒有害元素含量		<x+2s	[x+2s, x+4s]	>x+4s
压占物pH		6.5~7.5	4~6.5, 7.5~8.5	<4, >8.5
土地利用类型		裸地	草地	耕地、林地

(2) 已损毁土地损毁程度分析

根据土地损毁单元现状损毁情况，参照上述挖损土地类型损毁程度评价因素及等级标准，分析损毁单元（露采场1、露采场3、民采坑1和民采坑2）土地损毁为重度（见表6-12）。

表6-12 已损毁挖损损毁程度分析表

损毁单元	挖损面积 (hm ²)	挖损深度 (m)	积水情况	土地利用类型	损毁程度
露采场1	0.2279	5.0	无积水	其它草地	重度
露采场3	0.8487	30.0	季节性积水	有林地、天然牧草地、裸地和采矿用地	重度
民采坑1	0.7164	5.0	无积水	采矿用地	重度
民采坑2	0.7561	5.0	无积水	有林地、农村宅基地	重度
合计	2.5491	--	--	--	--

目前露采场1、露采场3、民采坑1和民采坑均没有开展过地质环境治理和土地复垦。

（三）已有义务的履行和治理复垦情况

汝州中鑫金华矿业有限公司汝州市唐沟铝土矿为整合矿山，由汝州市唐沟铝土矿区（探矿权）、汝州市唐沟东铝土矿区（探矿权）和汝州市张湾铝土矿区（探矿权）整合而成，2021年3月汝州中铝金华矿业有限公司编制了《汝州中铝金华矿业有限公司汝州市唐沟铝土矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》过矿山地质环境保护与土地复垦方案。并于2021年3月年通过河南省自然资源厅评审，方案适用年限为5年，即2021年1月至2025年12月。

1、矿山地质环境保护与恢复治理方案执行情况

（1）工程措施执行情况

该矿山一直没有生产，也没有实施矿山地质环境治理工程。

（2）恢复治理保证金缴存情况

《方案》中矿山地质环境恢复治理经费总预算为1311.93万元万元，近五年预算238.54万元。截止目前尚未缴存矿山地质环境治理恢复保证金。且待本《方案》评审备案后，矿山可按照本方案的费用安排进行缴纳治理恢复基金。

2、矿山土地复垦方案执行情况

（1）工程措施执行情况

该矿山一直没有生产，也没有实施土地复垦工程。

（2）土地复垦资金分年度预存情况

方案复垦工作动态总费用为1510.90万元，静态投资费用为964.98万元。截止目前尚未缴纳土地复垦保证金。待本《方案》评审备案后，矿山可按照本方案的费用安排进行缴纳治理恢复基金。

三、预测评估

（一）矿山地质环境影响预测评估

1、矿山地质灾害危险性预测评估

根据各灾害形成条件及评估区的地形地貌、地层岩性、构造特征与《开发利用方案》，在矿山建设与生产活动中，可能引发的地质灾害主要为：露采场开挖形成高陡边坡可能引发的崩塌、滑坡地质灾害；排土场松散堆积的废石可能引起的滑坡、泥石流地质灾害；矿区道路建设切坡形成的边坡可能引发崩塌、滑坡地质灾害。

1) 工矿山建设引发地质灾害危险性预测评估

（1）露采场开采活动引发崩塌危险性预测评估

露天采场建设和生产时临近崩塌影响范围，开采活动对崩塌稳定性影响中等。由于机采作业方式，会引发岩石结构破坏，边坡稳定性降低。露天开采形成了深度达35~118m的采坑，露采最终边坡角 46° ~ 61° 。对照表6-13，矿山开采过程中遇到不当活动的影响（如开挖扰动、机械震动等）、地震或降水的作用下，会使陡壁危岩体及危岩失稳，有可能引发崩塌，引发崩塌的可能性中等。

表6-13 崩塌诱发因素表

分类	崩塌
自然因素	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、河流侵蚀、树木根劈
人为因素	开挖扰动、机械震动、抽排水、加载

结合周边现场调查，评估区或周边同类崩塌（危岩）均无发生；危岩体破裂面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年来裂面内无掉块现象；但崩塌（危岩）体上方有细小裂隙分布。对照表6-14，露采场崩塌发育程度中等。

表6-14 崩塌发育程度表

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

根据该矿山的基础资料，经预测分析，崩塌威胁对象主要为采场内工作人员和采矿机械设备，据调查访问，该矿山生产期间，每台班采场工作技管人员4-5人，挖掘机1台、装载机1台，运矿汽车3台等价值约300万元，根据受威胁人数小于10人，可能直接经济损失100-500万元之间，根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）地质灾害程度分级表可知，对照表6-15，露采场高陡边坡发生崩塌后，地质灾害危险程度为中等。

表6-15 地质灾害危害程度分级表

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

综上所述，崩塌地质灾害发生的可能性为中等，发育程度为中等，危害程度为中等，对照表6-16，露采场引发崩塌地质灾害危险性为中等。

表6-16 工程建设中、建成后引发崩塌地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与崩塌的位置关系	工程建设中、建成后引发崩塌的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于崩塌影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
临近崩塌影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
位于崩塌影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

（2）露采场开采活动引发滑坡危险性预测评估

露天采场建设和生产时临近滑坡影响范围，铝土矿矿体的直接顶底板及围岩力学强度较低，可承受压力较少，故顶、底板较不稳定；其间接顶板上覆的灰岩完整性较差，裂隙发育，亦不稳定。矿体未来开采时，露采区坡脚的大量剥采，将增大上部山坡的前缘临空面，导致岩层应力平衡破坏，危岩体结构发生变化，

可产生边坡失稳。对照表6-17，矿山开采过程中遇到不当活动的影响（如开挖扰动、采矿等）、地震或降水的作用下，局部地段地层倾向与开采边坡同向，可引发顺层滑坡，引发滑坡地质灾害的可能性中等。

表6-17 滑坡诱发因素表

分类	滑坡
自然因素	地震、降水、融雪、融冰、地下水位上升、河流侵蚀、新构造运动
人为因素	开挖扰动、采矿、加载、抽排水

露采场高陡边坡滑坡前缘斜坡临空，岩土体较湿，斜坡坡度约为45°~61°，通过对岩石的切割，坡面局部有小的裂缝，其上植物无新的变形迹象。根据《地质灾害危险性评估规范》，对照表6-18，滑坡的发育程度为中等发育。

表6-18 滑坡的稳定性（发育程度）分级表

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

根据该矿山的基础资料，经预测分析，滑坡威胁对象主要为采场内工作人员和采矿机械设备，据调查访问，该矿山生产期间，每台班采场工作技管人员4-5人，挖掘机1台、装载机1台，运矿汽车3台等价值约300万元，根据受威胁人数小于10人，可能直接经济损失100-500万元之间，根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）地质灾害程度分级表可知，地质灾害危险程度为中等。

综上所述，滑坡地质灾害发生的可能性为中等，发育程度为中等，危害程度为中等，对照表6-19，露采场引发滑坡地质灾害危险性为中等。

表6-19 建设引发滑坡地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与滑坡的位置关系	工程建设中、建成后引发滑坡的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于滑坡影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
临近滑坡影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
位于滑坡影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

(3) 排土场引发滑坡危险性预测评估

根据开发利用方案该矿山共设4个排土场。

排土场1位于位于1#采场和2#采场之间的自然沟谷中，其容积为 $78.9 \times 10^4 \text{m}^3$ ，堆存坡度约为 38° ，设两个台阶，堆置高度16m。

排土场2位于2#采场东部约500m处的自然沟谷中，容积为 $352.5 \times 10^4 \text{m}^3$ ，堆存坡度约为 38° ，设五个台阶，堆置高度76m。

排土场3位于4#采场西南部，占地面积 9897m^2 ，其容积为 $18.2 \times 10^4 \text{m}^3$ 。设一个台阶，总高度10m。

排土场4位于7#采场北部约234m处的自然沟谷中，占地面积 143163m^2 ，其容积为 $71.2 \times 10^4 \text{m}^3$ 。设两个台阶，总高度24m。

排土场由大量土石堆积，粒径大小不一，依靠碎石间空隙互相填充，在上部自重作用下堆积、维持稳定。在外力振动和雨水作用下，边坡土石易发生移动、掉落或顺坡滑落等，将可能导致排土场边坡发生滑坡灾害。排土场引发滑坡的可能性中等。

排土场边坡临空，坡度约 $35 \sim 38^\circ$ ，废石排放依靠土石相互之间的嵌挤及填充来维持稳定，处于欠稳定状态。因此，排土场引发滑坡发育程度中等。

排土场一旦发生滑坡灾害，排土场顶部设备及运输车辆及人员将受到威胁，下游道路将被隔断，地表植被遭到破坏；受威胁人员小于10人，直接与间接经济损失可能小于100万元，危害程度小。

综上所述，评估区内排土场的堆积引发滑坡的可能性为中等，发育程度中

等，滑坡发生后的危害程度为小，确定排土场的堆积引发滑坡的危险性中等。

（4）排土场引发泥石流地质灾害危险性

根据《开发利用方案》设计及矿山现场地质环境调查可知，矿山共有4处排土场，排土场均为随坡堆放，坡度约为38°，弃渣量大，物源充足。

依据当地丘陵地形，排土场（1、2、4）位于沟的上部两侧，主沟坡度较大，地形坡度约为38°，排土场（1、2、4）汇水面积分别为0.1860km²、0.1048km²和0.1036 km²，均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，该区域瞬时降雨强度约为13.46mm/h，排土场周边有一定的水源。

排土场内废渣堆积松散，如遇强降雨，在自身重力和暴雨冲蚀等影响下，将失去原有的平衡条件，废渣做为物源有引发泥石流的可能性，危害对象主要为排渣场及下游范围内的人员、设施及地表植被等。

因此评估区内各排土场堆积物如果遇到强降雨，排土场在自身重力和暴雨冲蚀等条件影响下，可能引发泥石流地质灾害，预测排渣场引发泥石流灾害发育程度中等，地质灾害发生的可能性中等。泥石流沟发育程度分级表见表6-20。

表6-20 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，水流基本畅通，区域降雨强度中等
弱	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，中上游主沟和主要支沟纵坡小，松散物源少，水流畅通，区域降雨强度小

受泥石流威胁的工作人员小于10人，可能造成直接的经济损失小于100万，根据《地质灾害危险性评估规范》地质灾害程度分级表，泥石流地质灾害发生后的危害程度小。

综上所述，排土场引发泥石流地质灾害发生的可能性为中等，发育程度为中等，危害程度为弱，确定排渣场引发泥石流地质灾害危险性为中等（见表6-21）。

表6-21 工程建设中、建成后引发泥石流地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与泥石流的位置关系	工程建设中、建成后引发泥石流的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于泥石流影响范围内，弃渣量大，堵塞沟道，水源丰富	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
临近泥石流影响范围内，弃渣量小，沟道基本通畅，水源较丰富	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
位于泥石流影响范围外，无弃渣，沟道通畅，水源较少	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性小
		弱发育		危险性小

(5) 矿山道路建设可能引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测

该矿山共设计7条矿区道路，矿山道路在修筑过程中开挖边坡，使原有边坡坡度变陡，临空面变大，在震动或强降雨等因素的影响下，易导致边坡失稳，有引发边坡岩土体崩塌、滑坡灾害的可能性。危害对象主要为矿山道路范围内的人员及设施等。引发崩塌、滑坡的可能性中等。

危岩处于欠稳定状态，评估区区域或周边同类崩塌分布较少，有个别发生，上部充填杂土生长灌木杂草，裂面内近期有掉块现象，崩塌上方有细小裂隙分布。根据《地质灾害危险性评估规范》，崩塌、滑坡的发育程度为中等发育。

在降雨的作用下，会使陡壁危岩体及危岩失稳，可能引发崩塌、滑坡。

矿山道路修建时，受崩塌、滑坡威胁的工作人员小于5人，可能造成直接的经济损失小于100万，根据《地质灾害危险性评估规范》地质灾害程度分级表可知，对照表6-18，崩塌、滑坡的危害程度小。

预测条件下，评估区内各矿区道路的建设引发崩塌的可能性中等，发育程度中等，崩塌发生后的危害程度小，确定各矿区道路引发崩塌的危险性中等。

综上所述，预测在七个露采场高陡边坡引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性均为中等。排土场引发滑坡、泥石流灾害的危险性中等，矿区道路引发崩塌、滑坡灾害的危险性中等。评估区其他区域引发边坡崩塌、滑坡地质灾害的危险性小。

2) 矿山建设可能加剧地质灾害危险性预测评估

现状条件下未发现已存在的地质灾害，因此矿山建设可能加剧已发生的地质灾害危险性小。

3) 矿山建设工程自身可能遭受已存在地质灾害的危险性预测评估

（1）露采场遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

露采场工作人员及设备邻近边坡崩塌地质灾害影响范围，遭受到崩塌地质灾害的可能性中等；露采场边坡基本处于稳定状态，评估区内有同类崩塌分布较少，有个别发生，局部边坡会有掉块现象，边坡危岩上面有细小裂隙分布；露采场边坡发育程度中等；矿山正常进行生产时，威胁对象主要为采场内工作人员和采矿机械设备，据调查访问，该矿山生产期间，台班采场工作技管人员 4-5 人，挖掘机 1 台、装载机 1 台，运矿汽车 3 台等价值约 300 万元，根据受威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失 100-500 万元之间，危害程度中等。根据《地质灾害危险性评估规范》，预测露采场内工作人员及设备自身遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性中等。

（2）排土场下游地表人员及运矿汽车可能遭受泥石流灾害的危险性预测

矿山开采形成的排土场位于沟谷内，排土场内堆积的废石弃渣在自身重力和暴雨冲蚀等条件影响下，可能引发泥石流灾害，对沟谷内的矿山工作人员、运矿汽车、设备和当地居民生命财产的安全造成直接或间接威胁。排土场下游地表人员及设备遭受来自排土场的泥石流地质灾害可能性中等，发育程度中等；下游可能遭受泥石流危害矿山工作人员，人员数量约为 5 人，危害程度小，该矿山排土场引发泥石流灾害的危险性中等，因此预测在排土场下游地表人员及设施遭受泥石流灾害的危险性中等。

（3）矿山道路上车辆与作业人员可能遭受崩塌、滑坡地质灾害的危险性预测

评估区内矿区道路共开挖 7 条，如矿区道路遭受灾害将危害到工作人员和运矿车辆；矿山道路的建设是依山而建，道路的开挖产生的边坡坡度约为 45°，高约为 2-3m，车辆与作业人员遭受来自边坡的地质灾害可能性中等，发育程度中等，危害程度小。该矿山矿区道路引发崩塌、滑坡地质灾害危险性中等，因此，预测评估区内矿山道路上车辆与作业人员遭受崩塌、滑坡危险性等级中等。

综述，未来矿山开采期间，在七个采区露采场内地表人员及设施可能遭受由于矿体开采高陡边坡引发的崩塌、滑坡危害的危险性中等；排土场（1、2、4）下游人员及设施遭受泥石流灾害的危险性中等；矿山道路上车辆与作业人员遭受道路开挖边坡崩塌、滑坡地质灾害危险性中等。

综上所述：预测露采场引发和遭受崩塌、滑坡灾害的危险性中等；排土场引发和遭受泥石流灾害的危险性中等；矿区道路引发和遭受崩塌、滑坡灾害的危险性中等。评估区其他区域引发和遭受地质灾害的危险性小。

2、含水层破坏预测

（1）采矿活动对含水层结构的影响预测评估

本区资源储量估算矿体底界标高为320m，该地区侵蚀基准面为350m，矿区大部分矿体赋存在当地最低侵蚀基准面以上。开采区域地下水类型主要为基岩裂隙水，采矿活动主要破坏基岩裂隙含水层结构，由于矿体厚度相对较小，破坏地下水结构的程度极为有限。因此预测采矿活动对含水层结构影响程度较轻。

（2）采矿活动对水位的影响预测评估

矿区含水层的富水性较差，且未有构造联通。正常情况下矿坑排水量较小，不会造成区域含水层的疏干、地下水位下降等现象。矿区地形坡度较大，沟谷发育，有利于大气降水排泄，预测采矿活动对水位影响较轻。

（3）采矿活动对水质的影响预测评估

矿山开采造成的污染主要来自采矿过程中矿体及围岩中有害组分的释放。本区主要矿石类型单一，后期采矿产生的废土石集中堆放，有害成分含量较低。

（4）采矿活动对周边居民饮用水的影响预测评估

区域内水源较丰富，水质良好，可满足矿区生产、生活用水。周边居民用水主要为自来水。采矿活动对该区域水质影响程度小。因此采矿活动对周边居民饮用水影响程度较轻。

由此可知，未来露天采矿活动对主要含水层结构影响程度较轻，对含水层水位影响程度较轻，对水质的影响较轻，对周边居民饮用水影响程度较轻。因而，预测评估区内采矿活动对含水层的破坏程度为较轻。

3、地形地貌景观破坏预测

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《开发利用方案》，该矿山为露天开采，对原生地形地貌景观的影响和破坏主要为：露采场、工业场地、排土场、表土堆场、矿区道路的建设对地形地貌的影响和破坏。

（1）露采场对地形地貌景观影响和破坏预测评估

露采场 1 为开采 I 号矿体所产生的采场，面积为 4.6615hm²。共设+433m、

+423m、+413m、+403m、+393m、+383m 共 6 个台阶，最低开采标高+383m，最高剥离标高为+441m，封闭圈标高为+413m。+413m 以上为山坡露天开采，+413m 以下为凹陷露天开采。采场最大深度为 50m，台阶坡面角为 70°，最终坡面角 $<55^{\circ}$ 。

露采场 2 为开采 II 号矿体所产生的采场，面积为 5.1903hm^2 。共设+450m、+440m、+430m、+420m、+410m、+400m 共 6 个台阶，最低开采标高+400m，最高剥离标高为+462m。全部为山坡露天开采。采场最大深度为 62m，台阶坡面角为 70°，最终坡面角 $<59^{\circ}$ 。

露采场 3 为开采 VI 号矿体所产生的采场，面积为 11.0459hm^2 。共设+477m、+467m、+457m、+447m、+437m、+427m、+417m、+407m、+397m、+387m、+377m、+367m 共 12 个台阶，最低开采标高+367m，最高剥离标高为+485m，封闭圈标高为+417m。+417m 以上为山坡露天开采，+417m 以下为凹陷露天开采。采场最大深度为 118m，台阶坡面角为 70°，最终坡面角 $<51^{\circ}$ 。

露采场 4 为开采 VII 号矿体所产生的采场，面积为 5.1264hm^2 。共设+425m、+415m、+405m、+395m、+385m、+375m、+365m、+355m 共 8 个台阶，最低开采标高+355m，最高剥离标高为+431m，封闭圈标高为+395m。+395m 以上为山坡露天开采，+395m 以下为凹陷露天开采。采场最大深度为 70m，台阶坡面角为 70°，最终坡面角 $<53^{\circ}$ 。

露采场 5 为开采 VIII 号矿体所产生的采场，面积为 2.3426hm^2 。共设+422m、+412m、+402m、+392m 共 4 个台阶，最低开采标高+392m，最高剥离标高为+427m，全部为山坡露天开采。采场最大深度为 35m，台阶坡面角为 70°，最终坡面角 $<61^{\circ}$ 。

露采场 6 为开采 10 号矿体所产生的采场，面积为 3.3801hm^2 。共设+350m、+340m、+330m、+320m、+310m、+300m 共 6 个台阶，最低开采标高+300m，最高剥离标高为+368m，封闭圈标高为+350m，+350m 以下为凹陷露天开采。采场最大深度为 68m，台阶坡面角为 70°，最终坡面角 $<46^{\circ}$ 。

露采场 7 为开采 IX 号矿体所产生的采场，面积为 1.8000hm^2 。共设+350m、+340m、+330m、+320m 共 4 个台阶，最低开采标高+320m，最高剥离标高为+360m，封闭圈标高为+350m，+350m 以下为凹陷露天开采。采场最大深度为

40m，台阶坡面角为 70° ，最终坡面角 $<56^{\circ}$ 。

各露采场，随着开采时间的延伸，表土剥离和采矿将造成植被破坏、地形地貌改变，岩土体裸露范围更大，并将破坏原始地貌的完整性，造成与周围自然景观的不相协调。因此，各露天采场对原生的地貌景观影响和破坏程度大；影响程度为严重。

（2）工业场地对地形地貌景观影响和破坏预测评估

工业场地位于矿区中南部，三采区东侧。主要设施为办公室、配电室、机修室及矿石堆场，高度约为3-5m，占地面积约为 0.6814hm^2 。场地内建筑结构主要为砖混结构及简易彩板房，建筑物的修建，较大程度上影响和破坏了原生地形地貌。因此，预测工业场地对地形地貌景观影响和破坏较严重。

（3）表土堆场对地形地貌景观影响和破坏预测评估

表土堆场位于矿区中南部，东北侧地势较平坦处，场地内用于堆放所剥离的表土，堆放表土量约为 120000m^3 ，平均堆高15.0m，堆存坡度约为 36° ，占地面积约为 1.3713hm^2 。表土的堆放，破坏原有少量地表植被，改变了原有的地形地貌景观。因此，预测表土堆场对地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

（4）排土场对地形地貌景观影响和破坏预测评估

排土场1（老白沟）：位于1#采场和2#采场之间的自然沟谷中，占地面积 33484m^2 ，有效容量 $78.9\times 10^4\text{m}^3$ 。最终标高+419m至+403m，设两个台阶，总高度16m。

排土场2（胡叶沟）：位于2#采场东部约500m处的自然沟谷中，占地面积 105831m^2 ，有效容量 $352.5\times 10^4\text{m}^3$ 。最终标高+448m至+372m，设五个台阶，总高度76m。

排土场3（黄楝树）：位于4#采场西南部（利用原民采坑），占地面积 9897m^2 ，有效容量 $18.2\times 10^4\text{m}^3$ 。最终标高+405m至+395m，设一个台阶，总高度10m。

排土场4（Ⅶ号矿体北）：位于7#采场北部约234m处的自然沟谷中，占地面积 59321m^2 ，有效容量 $71.2\times 10^4\text{m}^3$ 。最终标高+342m至+318m，设两个台阶，总高度24m。

废石的堆放，破坏原有地表植被，改变了原有的地形地貌景观。预测各排土

场对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

(5) 矿区道路对地形地貌景观影响和破坏预测评估

该矿区共设计7条矿区道路，分别为矿区道路1、矿区道路2、矿区道路3、矿区道路4、矿区道路5、矿区道路6和矿区道路7。区内运输道路约为6.0km。

矿区道路的修建需要切坡和破坏植被，较大程度上影响和破坏了原生地形地貌，因此，预测矿区道路对地形地貌景观影响和破坏较严重。

(6) 民采坑

民采坑1后期将不再进行开挖，由矿山企业后期计划对民采坑1进行废石回填并开展地质环境恢复治理与土地复垦工程，因此，预测治理后的民采坑1对原生地形地貌景观影响和破坏较严重。

民采坑2后期将不再进行开挖，由矿山企业后期计划对民采坑2进行废石回填并开展地质环境恢复治理与土地复垦工程，因此，预测治理后的民采坑2对原生地形地貌景观影响和破坏较严重。

综上所述，露采场（1、2、3、4、5、6、7）和排土场（1、2、3、4）对矿山地形地貌景观影响和破坏程度为严重，工业场地、矿区道路（1、2、3、4、5）、表土堆场、民采坑（1、2）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。矿区内各场地对地形地貌景观影响预测评估见表 6-22。

表6-22 各场地地形地貌景观破坏预测评估表

评估区	破坏情况	面积 (hm^2)	评估 结果
露采场1	地形地貌发生较大改变、基岩裸露、植被破坏	4.6615	严重
露采场2	地形地貌发生较大改变、基岩裸露、植被破坏	5.1903	严重
露采场3	地形地貌发生较大改变、基岩裸露、植被破坏	11.0459	严重
露采场4	地形地貌发生较大改变、基岩裸露、植被破坏	5.1264	严重
露采场5	地形地貌发生较大改变、基岩裸露、植被破坏	2.3426	严重
露采场6	地形地貌发生较大改变、基岩裸露、植被破坏	3.3801	严重
露采场7	地形地貌发生较大改变、基岩裸露、植被破坏	1.8000	严重
工业场地	工业场地压占，破坏原有植被	0.6814	较严重
表土堆场	破坏原有植被	1.3713	较严重

续表6-22 各场地地形地貌景观破坏预测评估表

评估区	破坏情况	面积 (hm ²)	评估 结果
排土场1	废渣压占, 造成岩石裸露, 破坏原有植被	3.3484	严重
排土场2	废渣压占, 造成岩石裸露, 破坏原有植被	10.5831	严重
排土场3	废渣压占, 造成岩石裸露, 破坏原有植被	0.9897	严重
排土场4	废渣压占, 造成岩石裸露, 破坏原有植被	5.9321	严重
矿区道路1	切坡修建, 破坏原有植被	0.3308	较严重
矿区道路2	切坡修建, 破坏原有植被	0.6152	较严重
矿区道路3	切坡修建, 破坏原有植被	0.2150	较严重
矿区道路4	切坡修建, 破坏原有植被	0.3125	较严重
矿区道路5	切坡修建, 破坏原有植被	0.4685	较严重
矿区道路6	切坡修建, 破坏原有植被	0.9470	较严重
矿区道路7	切坡修建, 破坏原有植被	0.1104	较严重
民采坑1	基岩裸露、植被破坏	0.7164	较严重
民采坑2	基岩裸露、植被破坏	0.7561	较严重
合计	——	60.9247	——

4、矿区水土环境污染预测分析

根据水土环境污染现状评估可知, 矿山开采对当地水土环境污染程度较轻, 未来开采过程中, 预测各场地产生的生产、生活废水量小, 且均得到妥善处置, 不外排。排土场排放量大, 废石暴露于空气中将受到大气降水的冲洗和淋滤, 在此过程中有可能将废石中的污染物质淋溶出来, 通过地表下渗或直接经由包气带渗入含水层中。地下水受污染的范围和程度取决于废石的组成成份、有害物质的可淋溶性、当地的气候特征及周边水文地质条件等。参照该矿山以往编制的《环境评价报告》相关内容, 项目废石所做的浸出试验结果(见表6-23)。

由表可知, 该项目废石为第Ⅰ类一般工业固体废物, 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)及《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中规定的限值要求, 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类一般工业固体废弃物, 其堆场应为Ⅰ类场地。根据固体废物贮存、处置场设计的环境保护要求, Ⅰ类场地无需设防渗处理设施。确定排土场对水土环境污染影响程度较轻。

表6-23 采矿废石浸出试验结果表

mg/l

项目 类别	pH	总铅	总镉	总锌	总铜	总砷	无机 氰化物	六价铬	总汞
废石	8.11	0.00059	0.003	0.02	0.03	0.00081	0.19	0.005	0.00006
GB5085.3-2007最 高允许浓度		5	1	100	100	5	100	5	0.10
污水综合排放标 准（GB8978- 1996）	6~9	1.0	0.1	/	/	0.05	/	0.05	0.05
地下水质量标准 （GB/T 14848- 2017）II类	6.5~ 9.5	≤0.005	≤0.01	≤0.5	≤0.05	≤0.001	≤1.0	≤0.005	≤0.0001

因此预测矿山未来开采过程中，各场地对水土环境污染程度均为较轻。

（二）矿山土地损毁预测分析

1、预测单元及预测时段

根据矿山的建设和开采时序，结合当地自然环境概况、社会经济概况和土地复垦方向，将项目区划分为若干预测单元。

（1）预测单元

预测单元的划分，要遵循以下原则：

- 1) 地形地貌及土地利用现状相似原则；
- 2) 工程破坏、占压土地方式一致性原则；
- 3) 原始土地立地条件相似性原则；
- 4) 复垦方向一致性原则；
- 5) 便于复垦措施统筹安排，分区整体性原则。

根据以上原则，将项目区分为工业场地，表土堆场，排土场（1、2、3、4），矿区道路（1、2、3、4、5、6、7），露采场（1、2、3、4、5、6、7）民采坑（1、2）共22个预测损毁单元。

（2）预测时段

根据汝州市唐沟铝土矿矿山采矿工程的特点，考虑矿山开采的服务年限以及采区划分的完整性，将矿山划分为基建期、生产期和闭坑恢复期三个时段。

基建期：对土地资源的损毁主要表现为首采区（三、六采场）的挖损，工业场地、排土场及矿山道路的压占。基建期土地损毁环节流程见图6-2。

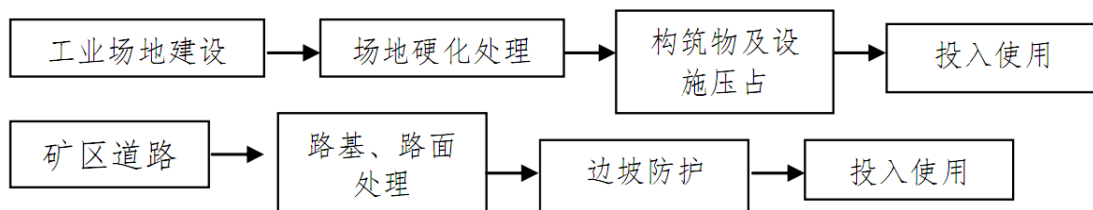


图6-2 基建期土地损毁环节流程图

生产运营期：对土地资源的损毁主要表现为采场对土地的挖损和排土场、矿山道路和工业场地对土地的压占。生产期土地损毁环节流程见图6-3。

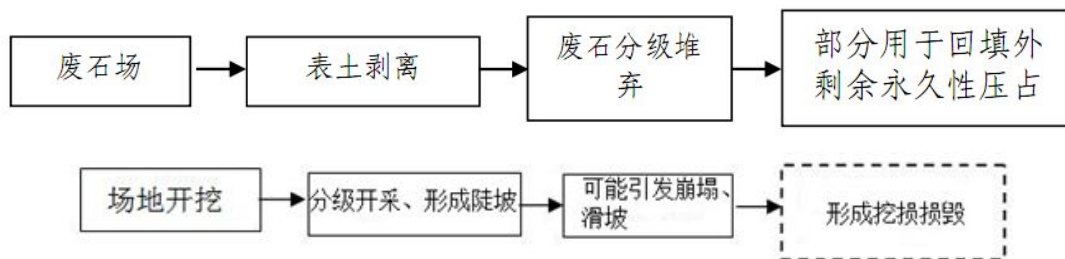


图6-3 生产期土地损毁环节流程图

闭坑恢复期：对各场地进行工程处理，防止水土流失，覆盖表层土壤，种草种树，恢复植被。

2、预测内容及方法

（1）预测内容

根据《土地复垦方案编制规程-通则》的要求，结合该矿山的具体生产建设内容及特点，土地损毁预测内容包括以下几项内容：

- 1) 各预测时段和预测分区土地损毁的方式；
- 2) 各预测时段和预测分区损毁土地的面积；
- 3) 各预测时段和预测分区损毁土地类型；
- 4) 各预测时段和预测分区土地损毁程度。

（2）预测方法

由于项目区地形较复杂，土地损毁类型多样，土地损毁预测采用定量统计和定性描述相结合的方法进行，具体叙述如下：

1) 损毁土地的面积预测方法：通过对主体工程占地的分析和统计，结合土地损毁方式采用定量统计的方法进行。

2) 损毁土地类型预测方法：根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）对土地类型的分类，依据《开发利用方案》及结合现场调查资料，通过与矿区土地利用现状图进行叠加分析，确定损毁的土地类型。

3) 土地损毁程度预测方法：根据不同地类的土地损毁方式，依据损毁程度等级标准，复垦的难易程度，定性描述其损毁程度。

3、土地损毁预测

(1) 工业场地

业场地位于矿区中南部，三采区东侧。主要设施为办公室、配电室、机修室及矿石堆场，高度约为3-5m，占地面积约为0.6814hm²。损毁类型为压占，损毁土地类型为有林地。损毁时间为2023年1月至2036年2月。

(2) 表土场

表土堆场位于矿区中南部，堆放表土量约为120000m³，平均堆高15.0m，堆存坡度约为36°，占地面积约为1.3713hm²。损毁类型为压占，损毁土地类型为有林地。损毁时间为2023年1月至2036年2月。

(3) 露采场

露采场1为开采 I 号矿体所产生的采场，面积为4.6615hm²。共设+433m、+423m、+413m、+403m、+393m、+383m共6个台阶。采场最大深度为50m，台阶坡面角为70°，最终坡面角<55°。损毁类型为挖损，损毁地类为有林地、其它草地、农村宅基地和采矿用地，损毁时间为2027年9月至2029年2月。

露采场2为开采 II 号矿体所产生的采场，面积为5.1903hm²。共设+450m、+440m、+430m、+420m、+410m、+400m共6个台阶。采场最大深度为62m，台阶坡面角为70°，最终坡面角<59°。损毁类型为挖损，损毁地类为有林地、其它草地、裸地、农村宅基地和采矿用地，损毁时间为2029年3月至2035年10月。

露采场3为开采 VI 号矿体所产生的采场，面积为11.0459hm²。共设+477m、+467m、+457m、+447m、+437m、+427m、+417m、+407m、+397m、+387m、+377m、+367m共12个台阶。采场最大深度为118m，台阶坡面角为70°，最终坡面角<51°。损毁类型为挖损，损毁地类为有林地、天然牧草地、其它草地、裸地、农村宅基地和采矿用地，损毁时间为2023年1月至2033年1月。

露采场4为开采 VII 号矿体所产生的采场，面积为5.1264hm²。共设+425m、+415m、+405m、+395m、+385m、+375m、+365m、+355m共8个台阶。采场最大深度为70m，台阶坡面角为70°，最终坡面角<53°。损毁类型为挖损，损毁地类为其它草地和采矿用地，损毁时间为2033年2月至2035年12月。

露采场5为开采Ⅷ号矿体所产生的采场，面积为 2.3426hm^2 。共设+422m、+412m、+402m、+392m共4个台阶。采场最大深度为35m，台阶坡面角为 70° ，最终坡面角 $<61^\circ$ 。损毁类型为挖损，损毁地类为其它草地、裸地和采矿用地，损毁时间为2031年2月至2033年6月。

露采场6为开采10号矿体所产生的采场，面积为 3.3801hm^2 。共设+350m、+340m、+330m、+320m、+310m、+300m共6个台阶。采场最大深度为68m，台阶坡面角为 70° ，最终坡面角 $<46^\circ$ 。损毁类型为挖损，损毁地类为其它草地、裸地和采矿用地，损毁时间为2023年1月至2027年8月。

露采场7为开采Ⅸ号矿体所产生的采场，面积为 1.8000hm^2 。共设+350m、+340m、+330m、+320m共4个台阶。采场最大深度为40m，台阶坡面角为 70° ，最终坡面角 $<56^\circ$ 。损毁类型为挖损，损毁地类为其它草地、裸地和采矿用地，损毁时间为2035年7月至2036年2月。

（4）排土场

排土场1位于露采场1和露采场2之间的自然沟谷中，占地面积 3.3484hm^2 ，有效容量 $78.9\times 10^4\text{m}^3$ 。最终标高+419m至+403m，设两个台阶，总高度16m。损毁类型为压占，损毁土地类型为其它草地和采矿用地。损毁时间为2027年8月至2036年2月。

排土场2位于露采场2东部约500m处的自然沟谷中，占地面积 10.5831hm^2 ，有效容量 $352.5\times 10^4\text{m}^3$ 。最终标高+448m至+372m，设五个台阶，总高度76m。损毁类型为压占，损毁土地类型为有其它草地、裸地和采矿用地。损毁时间为2023年1月至2036年2月。

排土场3位于露采场4西南部（利用原民采坑），占地面积 0.9897m^2 ，有效容量 $18.2\times 10^4\text{m}^3$ 。最终标高+405m至+395m，设一个台阶，总高度10m。损毁类型为压占，损毁土地类型为有林地、其它草地和采矿用地。损毁时间为2033年1月至2036年2月。

排土场4位于露采场7北部约234m处的自然沟谷中，占地面积 5.9321m^2 ，有效容量 $71.2\times 10^4\text{m}^3$ 。最终标高+342m至+318m，设两个台阶，总高度32m。损毁类型为压占，损毁土地类型为其它草地和裸地。损毁时间为2035年7月至2036年2月。

（5）矿区道路

矿区道路1长661.6m，宽5.0m，占地面积约为0.3308hm²。损毁类型为压占，损毁土地类型为有林地和农村宅基地。损毁时间为2023年1月至2036年2月。

矿区道路2长1230.4m，宽5.0m，占地面积约为0.6152hm²。损毁类型为压占，损毁土地类型为其它草地、裸地和采矿用地。损毁时间为2023年1月至2036年2月。

矿区道路3长430m，宽5.0m，占地面积约为0.215hm²。损毁类型为压占，损毁土地类型为有林地、其它草地和裸地。损毁时间为2023年1月至2036年2月。

矿区道路4长625m，宽5.0m，路面为泥结碎石路面，占地面积约为0.3125hm²。损毁类型为压占，损毁土地类型为有林地、其它草地和裸地。损毁时间为2023年1月至2036年2月。

矿区道路5长937m，宽5.0m，占地面积约为0.4685hm²。损毁类型为压占，损毁土地类型为有林地、其它草地、农村宅基地和采矿用地。损毁时间为2027年9月至2036年2月。

矿区道路6长1894m，宽5.0m，占地面积约为0.9470hm²。损毁类型为压占，损毁土地类型为有林地、天然牧草地和采矿用地。损毁时间为2027年9月至2036年2月。

矿区道路7长220.8m，宽5.0m，占地面积约为0.1104hm²。损毁类型为压占，损毁土地类型为其它草地。损毁时间为2035年7月至2023年6月。

各预测损毁单元拟损毁土地情况统计见表6-24。

表6-24 各损毁单元拟损毁土地情况统计表

场地	损毁地类面积 (hm ²)						小计 (hm ²)	损毁 类型
	有林地 031	天然牧草地 041	其它草地 043	裸地 127	农村宅基地 072	采矿用地 062		
露采场1	1.2128		2.4786		0.9345	0.0356	4.6615	挖损
露采场2	0.3537		0.3377	0.3236	0.2876	3.8877	5.1903	挖损
露采场3	0.4624	2.8691	0.0889	0.3307	6.7561	0.5387	11.0459	挖损
露采场4			2.1789			2.9475	5.1264	挖损
露采场5			0.9278	0.1774		1.2374	2.3426	挖损
露采场6			0.4549	1.7187		1.2065	3.3801	挖损
露采场7			1.2773	0.5227			1.8000	挖损
工业场地	0.6814						0.6814	压占

续表6-24 各损毁单元拟损毁土地情况统计表

场地	损毁地类面积 (hm ²)						小计 (hm ²)	损毁 类型
	有林地 031	天然牧草地 041	其它草地 043	裸地 127	农村宅基地 072	采矿用地 062		
表土堆场	1.3713						1.3713	压占
排土场1			3.1784			0.17	3.3484	压占
排土场2			6.3194	2.2932		1.9705	10.5831	压占
排土场3	0.7403		0.2349			0.0145	0.9897	压占
排土场4			5.5455	0.3866			5.9321	压占
矿区道路1	0.2170				0.1138		0.3308	压占
矿区道路2			0.2225	0.0895		0.3032	0.6152	压占
矿区道路3			0.0925	0.1225			0.2150	压占
矿区道路4	0.01		0.0975	0.2050			0.3125	压占
矿区道路5	0.2695		0.1090		0.0575	0.0325	0.4685	压占
矿区道路6	0.3190	0.0740				0.5540	0.9470	压占
矿区道路7			0.1104				0.1104	压占
合计	5.6374	2.9431	23.6542	6.1699	8.1495	12.8981	59.4522	----

4、拟损毁土地预测和评估

该矿山拟损毁土地的方式为压占和挖损，根据《矿山开发利用方案》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 6-14。

拟损毁土地受到压占损毁的区域为新建工业场地、新建排土场（1、2、3、4）、新建矿区道路（1、2、3、4、5、6、7）、表土堆场。结合土地利用现状图，该项目挖损损毁土地类型为有林地、天然牧草地、其它草地、裸地、农村宅基地和采矿用地。工业场地、矿山道路和表土堆场建设改变了原有地貌，造成表土硬化和土质下降；排土场内废渣的堆积改变了原有地貌，砾石含量增加，土质下降严重。

参照已损毁区域压占损毁土地情况，对拟损毁区域压占损毁土地进行预测分析，损毁土地程度见表 6-25。

工业场地、排土场（1、2）和表土堆场压占时间均超过 3.0a，确定损毁程度为重度损毁；矿区道路（1、2、3、4、5）修建为泥结碎石路面，会导致砾石含量均大于 30%，各场地拟损毁土地均为压占，确定其损毁程度为重度损毁。

表6-25 各场地拟压占损毁程度分析表

损毁单元	压占面积 (hm ²)	高度 (m)	边坡坡度	土地利用类型	压占时间	损毁程度
工业场地	0.6814	3~5	4°	有林地	>3.0年	重度
表土场	1.3713	15	36°	有林地	>3.0年	重度
排土场 1	3.3484	16	38°	其他草地、采矿用地	>3.0年	重度
排土场 2	10.5831	76	38°	其他草地、裸地、采矿用地	>3.0年	重度
排土场 3	0.9897	10	38°	有林地、其他草地采矿用地	>3.0年	重度
排土场 4	5.9321	32	38°	其他草地、裸地		重度
矿区道路1	0.3308	0.2-0.3	28°—35°	有林地、农村宅基地	>3.0年	重度
矿区道路2	0.6152	0.2-0.3	28°—35°	其他草地、裸地、采矿用地	>3.0年	重度
矿区道路3	0.215	0.2-0.3	28°—35°	其他草地、裸地	>3.0年	重度
矿区道路4	0.3125	0.2-0.3	28°—35°	有林地、其他草地、裸地	>3.0年	重度
矿区道路5	0.4685	0.2-0.3	28°—35°	有林地、其他草地、农村宅	>3.0年	重度
矿区道路6	0.947	0.2-0.3	28°—35°	有林地、天然牧草地、采矿	>3.0年	重度
矿区道路7	0.1104	0.2-0.3	28°—35°	其他草地	<1.0年	重度
合 计	25.9054	--	--	--	--	--

(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 6-13。

本方案服务年限内露采场（1、2、3、4、5、6、7）总占地面积为 33.5468hm²，结合土地利用现状图，该项目挖损损毁土地类型为有林地、天然牧草地、其它草地、裸地、农村宅基地和采矿用地。

根据土地损毁单元预测情况，参照上述挖损土地类型损毁程度评价因素及等级标准，损毁土地程度见表 6-26。

表6-26 损毁土地挖损损毁情况及程度分析表

损毁单元	挖损面积 (hm ²)	挖损深度 (m)	积水情况	土地利用类型	损毁程度
露采场1	4.6615	50	无积水	有林地、其它草地、农村宅基地、采矿用地	重度
露采场2	5.1903	62	无积水	有林地、其它草地、裸地、农村宅基地和采矿用地	重度
露采场3	11.0459	118	无积水	林地、天然牧草地、其它草地、裸地、农村宅基地和采矿用地	重度
露采场4	5.1264	70	无积水	其它草地、采矿用地	重度
露采场5	2.3426	35	无积水	其它草地、裸地、采矿用地	重度
露采场6	3.3801	68	季节性积水	其它草地、裸地、采矿用地	重度
露采场7	1.8000	40	无积水	其它草地、裸地、采矿用地	重度
合 计	33.5468	--	--	--	--

露采场（1、2、3、4、5、6、7）开挖深度均大于3m，确定其场地挖损土地程度为重度。

综上所述，拟损毁土地包括：工业场地、表土场、露采场（7个）、排土场（4个）、矿区道路（7条），拟损毁总面积为59.4522hm²，损毁的地类为有林地、天然牧草地、其它草地、裸地、农村宅基地和采矿用地。按损毁方式：挖损损毁面积为33.5468hm²，压占损毁面积为25.9054hm²。损毁程度均为重度。

5、重复损毁情况说明

根据前文分析，I号矿体（露采场1）、VI号矿体（露采场3）上部部分动用或存在民采现象，后期继续开采，故确定露采场1和露采场3为重复挖损，面积1.0766 hm²。

四、综合评估

（一）现状评估综合分区

在对地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染等单因素影响现状评估的基础上，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，按单因素就高不就低的原则进行分区。现状评估区矿山地质环境影响程度分为严重区和较轻区。评估分级表具体见表 6-27。

表6-27 矿山地质环境现状评估综合分区表

评估区	地质环境影响程度				分区面积 (hm ²)	现状评估 综合分区
	地质灾害	含水层	地形地貌 景观	水土环境 污染		
露采场1	危险性小	较轻	严重	较轻	0.2279	严重区
露采场3	危险性小	较轻	严重	较轻	0.8487	严重区
民采坑1	危险性小	较轻	严重	较轻	0.7164	严重区
民采坑2	危险性小	较轻	严重	较轻	0.7561	严重区
评估区其他区	危险性小	较轻	较轻	较轻	406.6933	较轻区
合计					409.2424	

（1）矿山地质环境影响严重区

评估区内露采场（1、3）面积为 1.0766hm²、民采坑（1、2）面积为 1.4725hm²。现状条件下露采场（1、3）、民采坑（1、2）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，对地形地貌景观破坏程度为严重，综合评定为矿山地质环境影响严重区。

（2）矿山地质环境影响较轻区

评估区其他区面积为 406.6933hm²。现状条件下评估区其他区地质灾害危险性小，对含水层破坏程度、地形地貌景观破坏程度、水土环境污染程度为较轻，综合评定为矿山地质环境影响较轻区。

（二）预测评估综合分区

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 6-28。

表6-28 矿山地质环境影响程度预测评估分级表

评估区	地质环境影响程度				分区面积 (hm ²)	预测评估 综合分区
	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染		
露采场1	危险性中等	较轻	严重	较轻	4.6615	严重区
露采场2	危险性中等	较轻	严重	较轻	5.1903	严重区
露采场3	危险性中等	较轻	严重	较轻	11.0459	严重区
露采场4	危险性中等	较轻	严重	较轻	5.1264	严重区
露采场5	危险性中等	较轻	严重	较轻	2.3426	严重区
露采场6	危险性中等	较轻	严重	较轻	3.3801	严重区
露采场7	危险性中等	较轻	严重	较轻	1.8000	严重区
工业场地	危险性小	较轻	较严重	较轻	0.6814	较严重区
表土堆场	危险性小	较轻	较严重	较轻	1.3713	较严重区
排土场1	危险性中等	较轻	严重	较轻	3.3484	严重区
排土场2	危险性中等	较轻	严重	较轻	10.5831	严重区
排土场3	危险性中等	较轻	严重	较轻	0.9897	严重区
排土场4	危险性中等	较轻	严重	较轻	5.9321	严重区
矿区道路1	危险性中等	较轻	较严重	较轻	0.3308	较严重区
矿区道路2	危险性中等	较轻	较严重	较轻	0.6152	较严重区
矿区道路3	危险性中等	较轻	较严重	较轻	0.2150	较严重区
矿区道路4	危险性中等	较轻	较严重	较轻	0.3125	较严重区
矿区道路5	危险性中等	较轻	较严重	较轻	0.4685	较严重区
矿区道路6	危险性中等	较轻	较严重	较轻	0.9470	较严重区
矿区道路7	危险性中等	较轻	较严重	较轻	0.1104	较严重区
民采坑1	危险性小	较轻	较严重	较轻	0.7164	较严重区
民采坑2	危险性小	较轻	较严重	较轻	0.7561	较严重区
评估区其它区	危险性小	较轻	较轻	较轻	348.3177	较轻区
合计	——	——	——	——	409.2424	——

（三）土地损毁情况汇总

项目区共损毁土地面积60.9247.hm²（表6-29），其中已损毁土地面积2.5491hm²，拟损毁土地面积59.4522hm²（含重复损毁的1.0766 hm²）。

表6-29 土地损毁情况汇总表

损毁 时序	场地	损毁地类面积 (hm ²)						损毁面积 (hm ²)	损毁 类型	损毁 程度
		有林地 031	天然 牧草地 041	其它草地 043	裸地 127	农村宅 基地 072	采矿 用地 062			
已 损 毁	露采场1			0.2279				0.2279	挖损	重度
	露采场3	0.1113	0.105		0.1831	0.0768	0.3725	0.8487	挖损	重度
	民采坑1						0.7164	0.7164	挖损	重度
	民采坑2		0.705			0.0511		0.7561	挖损	重度
	小计	0.1113	0.810	0.2279	0.1831	0.1279	1.0889	2.5491		
拟 损 毁	露采场1	1.2128		2.4786		0.9345	0.0356	4.6615	挖损	重度
	露采场2	0.3537		0.3377	0.3236	0.2876	3.8877	5.1903	挖损	重度
	露采场3	0.4624	2.8691	0.0889	0.3307	6.7561	0.5387	11.0459	挖损	重度
	露采场4			2.1789			2.9475	5.1264	挖损	重度
	露采场5			0.9278	0.1774		1.2374	2.3426	挖损	重度
	露采场6			0.4549	1.7187		1.2065	3.3801	挖损	重度
	露采场7			1.2773	0.5227			1.8000	挖损	重度
	工业场地	0.6814						0.6814	压占	重度
	表土堆场	1.3713						1.3713	压占	重度
	排土场1			3.1784			0.17	3.3484	压占	重度
	排土场2			6.3194	2.2932		1.9705	10.5831	压占	重度
	排土场3	0.7403		0.2349			0.0145	0.9897	压占	重度
	排土场4			5.5455	0.3866			5.9321	压占	重度
	矿区道路1	0.2170				0.1138		0.3308	压占	重度
	矿区道路2			0.2225	0.0895		0.3032	0.6152	压占	重度
	矿区道路3			0.0925	0.1225			0.2150	压占	重度
	矿区道路4	0.01		0.0975	0.2050			0.3125	压占	重度
	矿区道路5	0.2695		0.1090		0.0575	0.0325	0.4685	压占	重度
	矿区道路6	0.3190	0.0740				0.5540	0.9470	压占	重度
	矿区道路7			0.1104				0.1104	压占	重度
	小计	5.6374	2.9431	23.6542	6.1699	8.1495	12.8981	59.4522		
重 复 损 毁	露采场1			0.2279				0.2279	挖损	重度
	露采场3	0.1113	0.105		0.1831	0.0768	0.3725	0.8487	挖损	重度
	小计	0.1113	0.105	0.2279	0.1831	0.0768	0.3725	1.0766		
	合 计	5.6374	3.6481	23.6542	6.1699	8.2006	13.6145	60.9247	----	

根据损毁方式分：压占损毁面积25.9054hm²，挖损损毁面积35.0193 hm²。
根据损毁程度分：均为重度。

根据损毁地类分：有林地5.6374 hm²，天然牧草地3.6481 hm²，其他草地23.6542 hm²，裸地,6.1699hm²，农村宅基地8.2006，采矿用地,13.6145hm²。

五、矿山地质环境治理治理与土地复垦责任范围

（一）矿山地质环境治理分区

1、分区原则

- （1）"以人为本"，充分考虑矿山地质环境问题对矿区人居环境的影响程度。
- （2）“统筹规划，突出重点”，在保持矿山运营安全及正常生产的同时，努力降低或消除矿山开采对地质环境的不良影响。
- （3）根据矿产资源开发利用方案及开采规划,矿山地质环境问题的类型,分布特征及其危害性,矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。
- （4）“区内相似，区际相异”，根据区内地质环境问题类型及重点防治对象的不同，细分为相应的亚区。

2、分区方法

在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染影响和破坏现状 与预测评估的基础上，根据防治难易程度，对矿山地质环境保护与恢复治理进 行分区。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染现状与预测评 估结果作为分区指标，利用叠加法进行分区，采取就上原则，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录F，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（表6-30）。

表6-30 矿山地质环境保护与治理恢复分区表

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

3、分区评述

依据上述原则和方法，将评估区分为13个重点防治区：7个露采场、4个排土

场、2个民采坑；9个次重点防治区：工业场地、表土场、7条矿山道路；1个一般防治区：其他区域。其中重点防治区面积55.8726hm²；次重点防治区面积5.0521hm²；一般防治区（III）面积为348.3177hm²。分区结果详见表6-31。

表6-31 矿山地质环境保护与恢复治理区划分一览表

评估区	面积 (hm ²)	矿山地质环境影响评估结果		矿山地质环境影响 程度综合分区	矿山地质环境 防治分区
		现状评估	预测评估		
露采场1	4.6615	严重区	严重区	严重区	重点防治区
露采场2	5.1903	较轻区	严重区	严重区	重点防治区
露采场3	11.0459	严重区	严重区	严重区	重点防治区
露采场4	5.1264	较轻区	严重区	严重区	重点防治区
露采场5	2.3426	较轻区	严重区	严重区	重点防治区
露采场6	3.3801	较轻区	严重区	严重区	重点防治区
露采场7	1.8000	较轻区	严重区	严重区	重点防治区
排土场1	3.3484	较轻区	严重区	严重区	重点防治区
排土场2	10.5831	较轻区	严重区	严重区	重点防治区
排土场3	0.9897	较轻区	严重区	严重区	重点防治区
排土场4	5.9321	较轻区	严重区	严重区	重点防治区
民采坑1	0.7164	严重区	较严重区	严重区	重点防治区
民采坑2	0.7561	严重区	较严重区	严重区	重点防治区
工业场地	0.6814	较轻区	较严重区	较严重区	次重点防治区
表土堆场	1.3713	较轻区	较严重区	较严重区	次重点防治区
矿区道路1	0.3308	较轻区	较严重区	较严重区	次重点防治区
矿区道路2	0.6152	较轻区	较严重区	较严重区	次重点防治区
矿区道路3	0.2150	较轻区	较严重区	较严重区	次重点防治区
矿区道路4	0.3125	较轻区	较严重区	较严重区	次重点防治区
矿区道路5	0.4685	较轻区	较严重区	较严重区	次重点防治区
矿区道路6	0.9470	较轻区	较严重区	较严重区	次重点防治区
矿区道路7	0.1104	较轻区	较严重区	较严重区	次重点防治区
评估区其他区	348.3177	较轻区	较轻区	较轻区	一般防治区
合计	409.2424	----	----	----	----

(1) 重点防治区

评估区内共划分了 13 个重点防治亚区 ($I_1 \sim I_{13}$)，分别为露采场 (1、2、3、4、5、6、7)、排土场 (1、2、3、4) 和民采坑 (1、2)，总面积 55.8726hm^2 。

1) 露采场 (1、2、3、4、5、6、7) 重点防治亚区 ($I_1 \sim I_7$)

露采场 (1、2、3、4、5、6、7) 面积分别为 4.6615hm^2 、 5.1903hm^2 、 11.0459hm^2 、 5.1264hm^2 、 2.3426hm^2 、 3.3801hm^2 、 1.80hm^2 。

主要地质环境问题：引发和遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性中等；对含水层破坏程度较轻；对地形地貌景观破坏程度严重；对水土环境污染程度较轻。

主要防治措施：露采场边坡危岩体清除；加强露采场边坡稳定性监测；设置警示牌；露采场外围修建拦挡网；露采场平台回填废渣，修建挡土墙和排水沟；露采场场底进行废石回填。

2) 排土场 (1、2、3、4) 重点防治亚区 ($I_8 \sim I_{11}$)

排土场 (1、2、3、4) 面积分别为 3.3484hm^2 、 10.5831hm^2 、 0.9897hm^2 、 5.9321hm^2 。

主要地质环境问题：引发和遭受滑坡、泥石流地质灾害危险性中等；对含水层破坏较轻；对地形地貌景观破坏严重；对水土环境污染较轻。

主要防治措施：加强排土场下游或周边边坡监测；在排土场周围设置警示牌，下游修建挡墙，上游修建截排水沟，导排冲沟内洪水，稳固废石渣，预防泥石流。

3) 民采坑 (1、2) 重点防治亚区 ($I_{12} \sim I_{13}$)

民采坑 (1、2) 面积分别为 0.7164hm^2 、 0.7561hm^2 。

主要地质环境问题：引发和遭受地质灾害危险性小；对含水层破坏较轻；对地形地貌景观破坏严重；对水土环境污染较轻。

主要防治措施：设置警示牌；露采场外围修建拦挡网；坑底废石回填。

(2) 次重点防治区 ($II_1 \sim II_9$)

评估区内共划分了 9 个次重点防治亚区 ($II_1 \sim II_9$)，分别为工业场地、表土场、矿区道路 (1、2、3、4、5、6、7)，面积总计 5.0521hm^2 。

1) 工业场地次重点防治亚区 (II_1)

工业场地防治区面积为 0.6814hm^2 。

主要地质环境问题：引发和遭受地质灾害危险性小；对含水层破坏程度较轻；对地形地貌景观破坏程度较严重；对水土环境污染程度较轻。

防治措施：闭坑时拆除工业场地建筑物，垃圾清运。

2) 表土堆场次重点防治亚区 (II_2)

表土堆场面积为 1.3713hm^2 。

主要地质环境问题：表土堆场地质灾害危险性小；对含水层破坏较轻；对地形地貌景观影响和破坏程度较严重；对水土环境污染较轻。

防治措施：覆盖扬尘网，撒播草籽，修建排水沟。

3) 矿区道路 (1、2、3、4、5、6、7) 次重点防治亚区 ($\text{II}_3\sim\text{II}_9$)

矿区道路 (1、2、3、4、5) 面积分别为 0.3308hm^2 、 0.6152hm^2 、 0.215hm^2 、 0.3125hm^2 、 0.4685hm^2 、 0.947hm^2 、 0.1104hm^2 。

主要地质环境问题：引发和遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性中等；对含水层破坏程度较轻；对地形地貌景观破坏程度较严重；对水土环境污染程度较轻。

主要防治措施：对道路两侧高陡边坡进行削坡处理，降低崩塌、滑坡的危险性；为方便矿区周边居民使用，矿山生产结束后，对路面进行修复，在道路两侧植行道树，保留其交通功能。

(3) 一般防治区 (III_1)

一般防治区主要为评估区其他区 (III_1)，面积合计 348.3177hm^2 。该区域矿山地质环境影响程度较轻。主要对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。

(二) 土地复垦责任范围

1、项目区

依据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)，项目区是指生产建设项目的项目范围内土地构成的区域。本项目矿区面积 391.21hm^2 ，矿区范围外用地面积 18.0324hm^2 ，因此，项目区面积 409.2424hm^2 。

2、复垦区

复垦区是生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。

该矿山已损毁土地面积为 2.5491hm^2 ，损毁类型为挖损，损毁程度为重度。

拟损毁土地面积为59.4522hm²，损毁类型为挖损、压占；挖损损毁面积为33.5468hm²，损毁程度为重度。压占损毁面积为25.9054hm²。损毁程度为重度。

重复损毁面积为1.0766hm²。

综上所述，复垦区面积为60.9247hm²，损毁类型为挖损、压占。损毁程度均为重度。

3、复垦责任范围

复垦责任范围是复垦区中已损毁和拟损毁土地与土地复垦方案设计的生产年限结束后不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。复垦区内无永久性建筑物、构筑物及相关用途的土地，故复垦责任范围的面积为60.9247hm²。复垦责任范围拐点坐标见表6-32。

表6-32 复垦区土地利用现状表

序号	2000国家大地坐标系		序号	2000国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	10	*****	*****
2	*****	*****	11	*****	*****
3	*****	*****	12	*****	*****
4	*****	*****	露采场2		
5	*****	*****	1	*****	*****
6	*****	*****	2	*****	*****
7	*****	*****	3	*****	*****
8	*****	*****	4	*****	*****
9	*****	*****	5	*****	*****
10	*****	*****	6	*****	*****
11	*****	*****	7	*****	*****
露采场1			8	*****	*****
1	*****	*****	9	*****	*****
2	*****	*****	10	*****	*****
3	*****	*****	11	*****	*****
4	*****	*****	12	*****	*****
5	*****	*****	13	*****	*****
6	*****	*****	14	*****	*****
7	*****	*****	15	*****	*****
8	*****	*****	16	*****	*****
9	*****	*****	露采场3		

续表6-32 复垦区土地利用现状表

序号	2000国家大地坐标系		序号	2000国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	6	*****	*****
2	*****	*****	7	*****	*****
3	*****	*****	8	*****	*****
4	*****	*****		露采场6	
5	*****	*****	1	*****	*****
6	*****	*****	2	*****	*****
7	*****	*****	3	*****	*****
8	*****	*****	4	*****	*****
9	*****	*****	5	*****	*****
10	*****	*****	6	*****	*****
11	*****	*****	7	*****	*****
12	*****	*****	8	*****	*****
13	*****	*****		露采场7	
14	*****	*****	1	*****	*****
	露采场4		2	*****	*****
1	*****	*****	3	*****	*****
2	*****	*****	4	*****	*****
3	*****	*****	5	*****	*****
4	*****	*****	6	*****	*****
5	*****	*****	7	*****	*****
6	*****	*****	8	*****	*****
7	*****	*****	9	*****	*****
8	*****	*****	10	*****	*****
9	*****	*****	11	*****	*****
10	*****	*****	12	*****	*****
11	*****	*****	13	*****	*****
	露采场5		14	*****	*****
1	*****	*****	15	*****	*****
2	*****	*****	16	*****	*****
3	*****	*****	17	*****	*****
4	*****	*****		排土场1	
5	*****	*****			

续表6-32 复垦区土地利用现状表

序号	2000国家大地坐标系		序号	2000国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	2	*****	*****
2	*****	*****	3	*****	*****
3	*****	*****	4	*****	*****
4	*****	*****	5	*****	*****
5	*****	*****	6	*****	*****
6	*****	*****	7	*****	*****
7	*****	*****	8	*****	*****
8	*****	*****	9	*****	*****
9	*****	*****	10	*****	*****
10	*****	*****		排土场4	
11	*****	*****			
12	*****	*****			
13	*****	*****			
14	*****	*****			
15	*****	*****			
16	*****	*****			
17	*****	*****			
18	*****	*****			
19	*****	*****			
20	*****	*****			
21	*****	*****			
22	*****	*****	1	*****	*****
23	*****	*****	2	*****	*****
	排土场2		3	*****	*****
1	*****	*****	4	*****	*****
2	*****	*****	5	*****	*****
3	*****	*****	6	*****	*****
4	*****	*****	7	*****	*****
	排土场3		8	*****	*****
1	*****	*****		民采坑1	

续表6-32 复垦区土地利用现状表

序号	2000国家大地坐标系		序号	2000国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	1	*****	*****
2	*****	*****	2	*****	*****
3	*****	*****	3	*****	*****
4	*****	*****	4	*****	*****
5	*****	*****	5	*****	*****
6	*****	*****	6	*****	*****
	民采坑 1		7	*****	*****
1	*****	*****	8	*****	*****
2	*****	*****	9	*****	*****
3	*****	*****	10	*****	*****
4	*****	*****	11	*****	*****
5	*****	*****	12	*****	*****
6	*****	*****	13	*****	*****
7	*****	*****	14	*****	*****
	工业场地		15	*****	*****
1	*****	*****	16	*****	*****
2	*****	*****	17	*****	*****
3	*****	*****	18	*****	*****
4	*****	*****	19	*****	*****
5	*****	*****	20	*****	*****
	表土堆场		21	*****	*****
1	*****	*****	22	*****	*****
2	*****	*****	23	*****	*****
3	*****	*****	24	*****	*****
4	*****	*****	25	*****	*****
5	*****	*****	26	*****	*****
6	*****	*****	27	*****	*****
7	*****	*****	28	*****	*****
8	*****	*****		矿区道路2	
9	*****	*****	1	*****	*****
10	*****	*****	2	*****	*****
11	*****	*****	3	*****	*****
12	*****	*****	4	*****	*****
	矿区道路 1		5	*****	*****

续表6-32 复垦区土地利用现状表

序号	2000国家大地坐标系		序号	2000国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
6	*****	*****	21	*****	*****
7	*****	*****	22	*****	*****
8	*****	*****	23	*****	*****
9	*****	*****	24	*****	*****
10	*****	*****		矿区道路4	
11	*****	*****	1	*****	*****
12	*****	*****	2	*****	*****
13	*****	*****	3	*****	*****
14	*****	*****	4	*****	*****
15	*****	*****	5	*****	*****
16	*****	*****	6	*****	*****
17	*****	*****	7	*****	*****
18	*****	*****	8	*****	*****
	矿区道路3		9	*****	*****
1	*****	*****	10	*****	*****
2	*****	*****	11	*****	*****
3	*****	*****	12	*****	*****
4	*****	*****	13	*****	*****
5	*****	*****	14	*****	*****
6	*****	*****	15	*****	*****
7	*****	*****	16	*****	*****
8	*****	*****	17	*****	*****
9	*****	*****	18	*****	*****
10	*****	*****	19	*****	*****
11	*****	*****	20	*****	*****
12	*****	*****	21	*****	*****
13	*****	*****	22	*****	*****
14	*****	*****	23	*****	*****
15	*****	*****	24	*****	*****
16	*****	*****	25	*****	*****
17	*****	*****	26	*****	*****
18	*****	*****	27	*****	*****
19	*****	*****		矿区道路5	
20	*****	*****			

续表6-32 复垦区土地利用现状表

序号	2000国家大地坐标系		序号	2000国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	26	*****	*****
2	*****	*****	27	*****	*****
3	*****	*****	28	*****	*****
4	*****	*****	29	*****	*****
5	*****	*****	30	*****	*****
6	*****	*****	31	*****	*****
7	*****	*****	32	*****	*****
8	*****	*****		矿区道路6	
9	*****	*****	1	*****	*****
10	*****	*****	2	*****	*****
11	*****	*****	3	*****	*****
12	*****	*****	4	*****	*****
13	*****	*****	5	*****	*****
14	*****	*****	6	*****	*****
15	*****	*****	7	*****	*****
16	*****	*****	8	*****	*****
17	*****	*****	9	*****	*****
18	*****	*****	10	*****	*****
19	*****	*****	11	*****	*****
20	*****	*****	12	*****	*****
21	*****	*****	13	*****	*****
22	*****	*****	14	*****	*****
23	*****	*****	15	*****	*****
24	*****	*****	16	*****	*****
25	*****	*****		矿区道路7	

六、复垦区、复垦责任区土地利用类型及权属情况

（一）复垦责任范围土地利用状况

依据唐沟铝土矿土地利用现状图和土地利用规划图，并结合第三次全国土地调查，复垦责任区土地总面积为60.9247hm²。复垦区土地利用现状见表6-33。

表6-33 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
编号	名称	编号	名称		
03	林地	031	有林地	5.6374	9.25
04	草地	041	天然牧草地	3.6481	5.99
		043	其他草地	23.6542	38.83
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	13.6145	22.35
07	住宅用地	072	农村宅基地	8.2006	13.46
12	其他土地	127	裸地	6.1699	10.13
合计				60.9247	100

(二) 土地权属状况

复垦区及复垦责任范围内土地属于汝州市蟒川镇王岭村、张沟村、唐沟村、郝沟村、齐沟村及任村村村民集体所有。区内土地权属情况见表6-34。项目区内工业场地、表土场、排土场（1、2、3、4）、矿区道路（1、2、3、4、5、6、7）和露采场（1、2、3、4、5、6、7）等场地用地方式为临时租用。

表6-34 复垦责任范围土地权属

权属		原地类 (hm ²)						合计
		03 林地	04 草地		12 其它土地	07 住宅用地	06 工矿仓储用地	
		031 有林地	041 天然牧草地	043 其它草地	127 裸地	072 农村宅基地	062 采矿用地	
汝州市蟒川镇	王岭村	1.836		6.1037	0.3236	1.2796	1.5978	11.1407
	张沟村	3.0611	3.6481	4.8327	2.2601	6.921	6.5027	27.2257
	唐沟村	0.7403		3.0912	1.9856		4.4717	10.2888
	郝沟村			2.6934	0.6913		1.0423	4.427
	齐沟村			0.339				0.339
	任沟村			6.5942	0.9093			7.5035
合计		5.6374	3.6481	23.6542	6.1699	8.2006	13.6145	60.9247

(三) 基本农田与农业基础设施

根据《汝州市永久基本农田划定成果》，对复垦责任范围坐标进行叠合，确定矿山复垦区内未涉及永久基本农田。

项目区交通主要有一条公路，多条村村通道路，交通较为便利。在复垦区内，基本为矿区生产路，宽度为5.0m，路面为泥结碎石路面。

复垦区内无灌溉机井，未见水利设施。

第七章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

通过前面章节汝州市唐沟铝土矿矿山地质环境影响评估和治理分区可以明确，该项目将来可能产生的矿山地质环境问题主要包括：（1）工业场地修建对地形地貌景观破坏；（2）排土场废渣堆积引发和遭受滑坡、泥石流地质灾害，对地形地貌景观破坏；（3）矿区道路修建对地形地貌景观破坏；（4）露采场开挖引发和遭受崩塌、滑坡地质灾害，对地形地貌景观破坏。

矿山地质环境问题的存在，时刻威胁着矿区采矿人员及设备等的生命财产安全，对当地经济发展、社会治安存在不利影响，制约了当下新农村建设的步伐。

通过对矿山地质环境进行综合治理，可以最大限度减少了地质灾害危险性与安全隐患，避免了对居民生命财产造成损失，增加了当地居民的经济收入，缓和了矿山企业与矿区居民之间关系，促进居民的和谐团结，使人民安居乐业，社会稳定。

（一）技术可行性分析

结合前面章节对矿山地质环境影响评估，该项目涉及的矿山地质环境保护治理措施主要有①露采场边坡危岩体清除工程、警示工程、外围拦挡工程、平台废渣回填工程、平台挡土墙和排水沟修建工程，崩塌、滑坡地质灾害监测工程；②排土场警示工程、坡脚拦挡工程及排水工程；③工业场地附属物拆除、建筑垃圾清运；④矿区道路路床压实工程，泥结碎石路面工程；⑤对地质灾害、地下水破坏监测。

需要设备主要为挖掘机、自卸汽车等，均为常规设备，工艺简单，操作容易，需要的主要材料为水、电、柴油、块石、砂、水泥等，均为市面上最常见材料。各个场地之间均有道路连接，方便施工设备材料进入。附近村庄有自来水，矿区内有水库，施工用水充足。矿区附近有居民生活，劳动力充足。设计治理工程较容易施工，不需要复杂设备高难度技术，治理工程在技术条件是可行的。

（二）经济可行性分析

按照“谁开发、谁保护、谁破坏、谁治理”的原则，汝州中鑫金华矿业有限公司汝州市唐沟铝土矿矿山地质环境治理恢复基金由汝州中鑫金华矿业有限公司全部承担。

汝州中鑫金华矿业有限公司按规定在其银行账户中设立矿山地质环境治理恢复基金帐户，全部基金在闭坑上一年度之前缴存完毕，每年缴存基金不低于当年矿山地质环境保护治理费用，按规定在其银行账户中设立基金帐户，实行专款专用，资金有保证。根据测算，该矿山运营期年税后利润为 920.25 万元，矿山企业利润足以支付矿山地质环境治理恢复及土地复垦所需要费用。经济上是可行的。

（三）生态环境协调性分析

由于矿山开采，对地表植被产生严重破坏，使水土流失加重，对矿区生态环境产生了严重的影响，所以对破坏区域进行植被重建是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。通过切实有效的措施，有利于改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境；增加地表植被促进野生动物繁殖，减少水土流失、美化环境、改善生物圈的生态环境。土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。地质环境治理是与生态重建密切结合的大型工程，在作为祖国绿色屏障的地区进行土地复垦与生态重建，对矿产开采造成的土地损毁进行治理，其生态意义极其巨大。

（1）生物多样性

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

（2）水土保持

采矿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、土地和动植物生态环境。

（3）对空气质量和局部小气候的影响

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

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）土地复垦适宜性分析

1、复垦责任区土地利用现状

本方案服务期内，复垦责任区面积60.9247hm²。复垦责任区涉及土地类型为林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地和裸地。

2、土地复垦适宜性评价

待复垦土地的适宜性评价，是在对复垦区土地总体质量调查和拟损毁土地的预测基础上，确定待复垦土地合理的利用方式，从而为采取相应的复垦措施提供依据。

（1）适宜性评价原则

1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

土地复垦方向要与国家政策以及区域的土地利用总体规划、农业规划等相协调，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展。

2）因地制宜原则

待复垦土地利用受外部环境与内在质量等多种条件制约，造成在改造利用方向和方式上有很大差别。因此，必须因地制宜地确定待复垦土地资源利用方向。做到因地制宜、扬长避短，充分挖掘资源潜力，提高土地利用率，真正实现土地资源的集约节约利用。

3）土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

在确定被破坏土地复垦利用方向时，除符合当地的土地利用总体规划要求外，还应当首先考虑其可垦性和综合效益。在评价被破坏土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性具体条件确定其利用方向，不能强求一致，在可能的情况下，一般原农业用地仍然优先考虑复垦为农业用地，尤其是耕地，以贯彻保护耕地的基本国策。同时，在充分考虑企业承受能力基础上，综合考虑经济、社会、环境等方面因素，以最小的复垦投入，从复垦土地中获得最佳的经济效益、生态效益、社会效益。

4) 综合平衡与主导性限制因素相结合原则

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方面，因此在评价时需要综合考虑各方面的因素。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。

5) 复垦后土地可持续利用原则

项目土地破坏是一个长期的动态过程，而基于土地破坏的土地复垦适宜性评价也是具有动态性。因此土地复垦适宜性评价结果不具有唯一性，而应当根据采矿和复垦技术的发展、复垦土地理化形状的自然演化、社会需求的调整等提出不同阶段的复垦目标。同时，土地复垦还应符合可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用或二次污染等问题。

6) 经济可行、技术合理性原则

在进行土地适宜性评价时，必须综合分析评价区域的自然、经济和社会条件，既要考虑自然条件的适宜性，又要考虑技术条件的可能性和经济效益的合理性，才能做出符合实际的客观评价。

7) 社会因素和经济因素相结合原则。

待复垦土地的评价，既要考虑其自然属性（土地质量），同时也要考虑其社会属性，如社会需要、资金来源等。

(2) 适宜性评价依据

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

1) 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《土地复垦技术标准》（试行）（UDC-TD）、《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/T1031.4-2011）、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）和《河南省土地开发整理工程建设标准》（2010）、《汝州市永久基本农田划定成果》。

3) 其他

包括复垦责任范围内土地资源调查资料、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。

(3) 适宜性评价对象和评价单元的确定

1) 评价对象

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，面积为 60.9247hm^2 ，其中挖损损毁面积为 35.0193hm^2 ，压占损毁面积为 25.9054hm^2 。

2) 评价单元

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，同一评价单元内的复垦方向和改良复垦途径基本一致。依据矿山开采破坏情况，按破坏土地损毁的类型和程度、地形坡度、地表物质、组成、有效覆土厚度和潜在污染物等方面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，迭加土壤类型图，并参考地形图、土地破坏类型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。复垦责任范围内共划分评价单元40个。评价单元的划分情况见表7-1。

表7-1 土地适宜性单元划分结果表

评价单元编号	评价单元		面积 hm^2	损毁情况
	名称	原地类		
1	露采场1场底	有林地、其它草地、农村宅基地	3.4325	重度挖损
2	露采场1平台	有林地、其它草地、农村宅基地、采矿用地	0.258	重度挖损
3	露采场1边坡	有林地、其它草地、农村宅基地、采矿用地	0.971	重度挖损
4	露采场2场底	有林地、采矿用地	0.1566	重度挖损
5	露采场2平台	有林地、其它草地、裸地、农村宅基地、采矿用地	2.4509	重度挖损
6	露采场2边坡	有林地、其它草地、裸地、农村宅基地、采矿用地	2.5828	重度挖损

表7-1 土地适宜性单元划分结果表

评价单元编号	评价单元		面积 hm ²	损毁情况
	名称	原地类		
7	露采场3场底	天然牧草地、农村宅基地	6.3929	重度挖损
8	露采场3平台	有林地、天然牧草地、其它草地、裸地、农村宅基地、采矿用地	1.2282	重度挖损
9	露采场3边坡	有林地、天然牧草地、其它草地、裸地、农村宅基地、采矿用地	3.4248	重度挖损
10	露采场4场底	其它草地	1.998	重度挖损
11	露采场4平台	其它草地、采矿用地	0.7294	重度挖损
12	露采场4边坡	其它草地、采矿用地	2.399	重度挖损
13	露采场5场底	采矿用地	0.3014	重度挖损
14	露采场5平台	其它草地、裸地、采矿用地	1.3356	重度挖损
15	露采场5边坡	其它草地、裸地、采矿用地	0.7056	重度挖损
16	露采场6场底	其它草地、裸地、采矿用地	2.1832	重度挖损
17	露采场6平台	其它草地、裸地、采矿用地	0.3168	重度挖损
18	露采场6边坡	其它草地、裸地、采矿用地	0.8801	重度挖损
19	露采场7场底	其它草地、裸地	0.1314	重度挖损
20	露采场7平台	其它草地、裸地	0.3732	重度挖损
21	露采场7边坡	其它草地、裸地	1.2954	重度挖损
22	工业场地	有林地	0.6814	重度压占
23	表土堆场	有林地	1.3713	重度压占
24	排土场1平台	其它草地、采矿用地	2.9751	重度压占
25	排土场1边坡	其它草地、采矿用地	0.3733	重度压占
26	排土场2平台	其它草地、采矿用地、裸地	8.8351	重度压占
27	排土场2边坡	其它草地、采矿用地、裸地	1.7480	重度压占
28	排土场3平台	有林地、其它草地	0.8877	重度压占
29	排土场3边坡	有林地、其它草地、采矿用地	0.1020	重度压占
30	排土场4平台	其它草地、裸地	5.1641	重度压占
31	排土场4边坡	其它草地、裸地	0.7680	重度压占
32	矿区道路1	有林地、农村宅基地	0.3308	重度压占
33	矿区道路2	其他草地、裸地、采矿用地	0.6152	重度压占
34	矿区道路3	其他草地、裸地	0.2150	重度压占
35	矿区道路4	有林地、其它草地、裸地	0.3125	重度压占
36	矿区道路5	有林地、其它草地、农村宅基地、采矿用地	0.4685	重度压占
37	矿区道路6	有林地、天然牧草地、采矿用地	0.9470	重度压占
38	矿区道路7	其他草地	0.1104	重度压占
39	民采坑1	采矿用地	0.7164	重度挖损
40	民采坑2	有林地、农村宅基地	0.7561	重度挖损
合计		-----	60.924	-----

注：依据前文章节设计，露采场场底（1、3、4、5）要回填一定高度，本表场底、平台和边坡面积为治理后最终面积。

(4) 评价体系和评价方法的选择

1) 评价体系的选择

根据《土地复垦方案编制实务》，本次复垦土地的适宜性评价采用二级评价体系，即分为土地适宜类和土地质量进行评价，详见表7-2。

表7-2 土地复垦适宜性评价体系

土地适宜类	土地质量等级		
	宜耕	宜林	宜草
适宜类	一等地（A1）	一等地（A1）	一等地（A1）
	二等地（A2）	二等地（A2）	二等地（A2）
	三等地（A3）	三等地（A3）	三等地（A3）
不适宜类	不续分（N）	不续分（N）	不续分（N）

土地适宜类（A）：反映土地对该种土地用途和利用方式有一定产出和效益，并不会产生土地退化和给临近土地造成不良后果。

不适宜类（N）：反映土地对该种土地用途和利用方式不能持续利用。

土地适宜类（A）土地质量等级分成一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不宜类不续分。在土地适宜类（A）范围内，按土地适宜程度等级用阿拉伯数字表示：

一等地（A1）：高度适宜，即土地对该种土地用途和利用方式没有限制性或只有轻微限制，经济效益好，能持续利用。

二等地（A2）：中度适宜，即土地对该种土地用途和利用方式的持续利用有中等程度的限制，经济效益一般，利用不当会引起土地退化。

三等地（A3）：勉强适宜，即土地对该种土地用途和利用方式的持续利用有较大的

限制，经济效益差，利用不当容易产生土地退化。

2) 评价方法的选择

结合矿区土地损毁特征以及区域自然环境、社会环境特点，本次土地适宜性评价采用极限条件法进行。

极限条件法是基于系统工程中“木桶原理”，即分类单元的最终质量取决于条

件最差的因子的质量。其模型为：

$$Y_i = \min(Y_{ij}) \quad (\text{公式 4-1})$$

式中： Y_i ——第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} ——第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值。

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

（5）参评因素的选择

1) 评价因子的确定

复垦区土地利用受到土地利用共性因素（地形坡度、土壤质地、有效土层厚度及排灌条件等）影响。根据本地区实际情况和类似工程复垦经验，共选出 7 项评价因子，分别为：地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、排水条件、损毁程度、灌溉条件和排水条件。

2) 评价因子的分级

由于被损毁土地生态环境变的较为脆弱，所形成的各限制因子对于复垦方法的选择具有较大的影响，而土地复垦适宜性评价的目的主要是为了指导复垦工作更加有效的进行。

因此选择评定土地等级结果较低的极限条件法作为本项目适宜性评价的方法，从而能够比较清晰的获得复垦工作的各限制性因素，更好的指导复垦工作进行。

根据土地利用总体规划和复垦区实际情况，复垦区土地复垦主要方向以林地为主，包括旱地、草地等复垦方向，因此本方案的土地复垦适宜性评价主要进行耕地评价、林地评价、草地评价。

根据以上分析，综合考虑本项目区的主要评价因子可得项目区土地复垦适宜性评价主要限制因素的等级表（表 7-3）。

表 7-3 土地适宜性评价主要限制因素等级标准

限制因子及分级指标		宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度 (°)	<2	A1	A1	A1
	2~6	A2	A1	A1
	6~15	A2	A2	A1
	15~25	A3	A3	A2
	>25	N	A2	A3
土壤质地	壤土	A1	A1	A1
	粘土、砂壤土	A2	A1	A1
	重粘土、砂土	A3	A2	A2
	石质	N	N	N
损毁程度	轻度	A1	A1	A1
	中度	A2	A2	A1
	重度	A3	A3	A2
交通条件	便利	A1	A1	A1
	一般	A2	A2	A1
	差	A3	A2	A1
有效土层厚度 (cm)	>100	A1	A1	A1
	80~100	A2	A1	A2
	50~80	A3	A2	A2
	<50	N	A3	A2
灌溉条件	有灌溉水源	A1	A1	A1
	特定阶段有稳定灌溉条件	A2	A2	A1
	灌溉水源保证差	A3	A3	A2
	无灌溉水源	A3	A3	A3
排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	A1	A1	A1
	季节性短期淹没、排水较好	A2	A2	A2
	季节性较长期淹没、排水差	A3	A3	N
	长期淹没、排水条件很差	N	N	N

根据各参评单元损毁后的土地资源性质状况，对照土地复垦适宜性分级标准表，得出各评价单元特性（表 7-4）。

表 7-4 复垦土地各类参评单元特征表

评价单元编号	地面坡度(°)	土壤质地	损毁程度	交通条件	有效土层厚度 (cm)	灌溉条件	排水条件
1	<6	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
2	<6	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
3	>25	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
4	<6	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
5	<6	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
6	>25	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
7	<6	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
8	<6	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
9	>25	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
10	<6	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
11	<6	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
12	>25	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
13	<6	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
14	<6	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
15	>25	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
16	<6	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
17	<6	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
18	>25	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
19	<6	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
20	<6	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
21	>25	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
22	<6	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
23	<6	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
24	<6	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
25	>25	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
26	<6	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
27	>25	黄褐土	中度	一般	50~80	水库取水	排水较好
28	<6	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
29	>25	黄褐土	中度	一般	50~80	水库取水	排水较好
30	<6	黄褐土	重度	一般	50~80	水库取水	排水较好
31	>25	黄褐土	中度	一般	50~80	水库取水	排水较好
32	28°—35°	黄褐土	中度	一般	50~80	水库取水	排水较好
33	28°—35°	黄褐土	中度	一般	50~80	水库取水	排水较好
34	28°—35°	黄褐土	中度	一般	50~80	水库取水	排水较好
35	28°—35°	黄褐土	中度	一般	50~80	水库取水	排水较好
36	28°—35°	黄褐土	中度	一般	50~80	水库取水	排水较好
37	28°—35°	黄褐土	中度	一般	50~80	水库取水	排水较好
38	28°—35°	黄褐土	中度	一般	50~80	水库取水	排水较好
39	>25	黄褐土	中度	一般	50~80	水库取水	排水较好
40	>25	黄褐土	中度	一般	50~80	水库取水	排水较好

（6）适宜性评价结果

1）评价结果可行性论证

根据土地利用总体规划的要求，结合适宜性评价结果，本次评价依据原来土地利用类型为林地、草地的土地，即便为二等宜农地，也以复垦为林草地为主；对于采矿用地、农村宅基地和裸地，在选择复垦方向时，充分考虑当地村民意愿，结合地质及土壤条件，以林地类型为主要复垦方向。根据公众调查意见及结合实际情况，考虑将矿区道路（1、2、3、4、5、6、7）保留为农村道路。

2）项目所在区自然和社会经济因素分析

① 项目所在区自然条件分析

项目区所在区属于温带大陆性季风气候，在太阳辐射、地形、大气环流等因子的共同作用下，形成了冷暖适中、四季分明、光照充足、雨量适中的基本气候特征。项目区地处中低山区，地形条件复杂，地形坡度一般在 $15\sim 35^\circ$ ，适合林业。

② 项目所在区经济社会分析

区域社会自然环境和经济社会状况以及汝州市唐沟铝土矿自身经济实力，为复垦区的土地复垦工作开展提供了基础保障。汝州市唐沟铝土矿在采矿活动过程中将提取足够的资金用于损毁土地的复垦，在保护原地类的同时，也能提高当地居民经济收入水平，完全有实力、有能力实现资源开发和林农业生产的协调发展。

③ 政策因素分析

本方案对土地损毁后的方向在近期将与目前土地利用总体规划相一致，长期将与以后阶段的土地利用总体规划一致，遵循保护耕地不减少，提高土地质量，保护生态环境，提高植被覆盖率的原则。确保中低山农业、林业生态系统稳定。

④ 公众意愿分析

方案编制过程中，遵循公众全面参与、全程参与的原则，为使评价工作更民主化、公众化，已向广大公众征求意见，在确定复垦方向多考虑当地居民的意见。

⑤ 复垦初步方向的确定

综合土地复垦适宜性评价与社会、经济、安全、民意等因素，从各评价单元

用地限制性因素、周边自然条件、公众意见分析，确定该矿各评价单元复垦方向，各单元复垦方向统计见表7-5。

表 7-5 各评价单元复垦方向统计表

评价单元 编号	评价单元名称	等级			评价结果	面积 (hm ²)
		宜耕评价	宜林评价	宜草评价		
1	露采场1场底	N	A2	A2	林地	3.4325
2	露采场1平台	N	A2	A2	林地	0.258
3	露采场1边坡	N	A3	A2	草地	0.971
4	露采场2场底	N	A2	A2	林地	0.1566
5	露采场2平台	N	A2	A2	林地	2.4509
6	露采场2边坡	N	A3	A2	草地	2.5828
7	露采场3场底	N	A2	A2	林地	6.3929
8	露采场3平台	N	A2	A2	林地	1.2282
9	露采场3边坡	N	A3	A3	草地	3.4248
10	露采场4场底	N	A2	A2	林地	1.998
11	露采场4平台	N	A2	A2	林地	0.7294
12	露采场4边坡	N	A3	A2	草地	2.399
13	露采场5场底	N	A2	A2	林地	0.3014
14	露采场5平台	N	A32	A2	林地	1.3356
15	露采场5边坡	N	A3	A2	草地	0.7056
16	露采场6场底	N	A32	A2	林地	2.1832
17	露采场6平台	N	A2	A2	林地	0.3168
18	露采场6边坡	N	A3	A2	草地	0.8801
19	露采场7场底	N	A2	A2	林地	0.1314
20	露采场7平台	N	A2	A2	林地	0.3732
21	露采场7边坡	N	A3	A2	草地	1.2954
22	工业场地	N	A2	A2	林地	0.6814
23	表土堆场	N	A2	A2	林地	1.3713
24	排土场1平台	N	A2	A2	林地	2.9751
25	排土场1边坡	N	A3	A2	林地	0.3733
26	排土场2平台	N	A2	A2	林地	8.8351
27	排土场2边坡	N	A3	A2	林地	1.7480
28	排土场3平台	N	A2	A2	林地	0.8877
29	排土场3边坡	N	A3	A2	林地	0.1020
30	排土场4平台	N	A2	A2	林地	5.1641
31	排土场4边坡	N	A3	A2	林地	0.7680
32	矿区道路1	N	A3	A2	留用	0.3308
33	矿区道路2	N	A3	A2	留用	0.6152
34	矿区道路3	N	A3	A2	留用	0.2150
35	矿区道路4	N	A3	A2	留用	0.3125
36	矿区道路5	N	A3	A2	留用	0.4685
37	矿区道路6	N	A3	A2	留用	0.9470
38	矿区道路7	N	A3	A2	留用	0.1104
39	民采坑1	N	A2	A2	林地	0.7164
40	民采坑2	N	A2	A2	林地	0.7561

(7) 确定最终土地复垦方向和划分复垦单元

据评价单元的初步复垦方向、破坏情况，综合土地复垦适宜性评价与社会、经济、安全、民意等因素，从各评价单元用地限制性因素分析，确定各复垦单元最终复垦方向，确定相应的复垦单元，土地复垦适宜性评价最终结果见表 7-6。

表 7-6 土地复垦适宜性评价最终结果表

评价单元编号	评价结果	公众意愿	选择复垦方向	评价等级	复垦单元名称	复垦单元编号	复垦单元面积 (hm ²)
1	林地	有林地	有林地	A2	露采场1场底	FK1	3.4325
2	林地	有林地	有林地	A2	露采场1平台	FK2	0.258
3	草地	草地	其它草地	A2	露采场1边坡	FK3	0.971
4	林地	有林地	有林地	A2	露采场2场底	FK4	0.1566
5	林地	有林地	有林地	A2	露采场2平台	FK5	2.4509
6	草地	草地	其它草地	A2	露采场2边坡	FK6	2.5828
7	林地	有林地	有林地	A2	露采场3场底	FK7	6.3929
8	林地	有林地	有林地	A2	露采场3平台	FK8	1.2282
9	草地	草地	其它草地	A2	露采场3边坡	FK9	3.4248
10	林地	有林地	有林地	A2	露采场4场底	FK10	1.998
11	林地	有林地	有林地	A2	露采场4平台	FK11	0.7294
12	草地	草地	其它草地	A2	露采场4边坡	FK12	2.399
13	林地	有林地	有林地	A2	露采场5场底	FK13	0.3014
14	林地	有林地	有林地	A2	露采场5平台	FK14	1.3356
15	草地	草地	其它草地	A2	露采场5边坡	FK15	0.7056
16	林地	有林地	有林地	A2	露采场6场底	FK16	2.1832
17	林地	有林地	有林地	A2	露采场6平台	FK17	0.3168
18	草地	草地	其它草地	A2	露采场6边坡	FK18	0.8801
19	林地	有林地	有林地	A2	露采场7场底	FK19	0.1314
20	林地	有林地	有林地	A2	露采场7平台	FK20	0.3732
21	草地	草地	其它草地	A2	露采场7边坡	FK21	1.2954
22	林地	有林地	有林地	A2	工业场地	FK22	0.6814
23	林地	有林地	有林地	A2	表土堆场	FK23	1.3713
24	林地	有林地	有林地	A2	排土场1平台	FK24	2.9751
25	林地	有林地	有林地	A2	排土场1边坡	FK25	0.3733
26	林地	有林地	有林地	A2	排土场2平台	FK26	8.8351
27	林地	有林地	有林地	A2	排土场2边坡	FK27	1.7480
28	林地	有林地	有林地	A2	排土场3平台	FK28	0.8877
29	林地	有林地	有林地	A2	排土场3边坡	FK29	0.1020
30	林地	有林地	有林地	A2	排土场4平台	FK30	5.1641
31	林地	有林地	有林地	A2	排土场4边坡	FK31	0.7680

续表 7-6 土地复垦适宜性评价最终结果表

32	留用	留用	农村道路	A2	矿区道路1	FK32	0.3308
33	留用	留用	农村道路	A2	矿区道路2	FK33	0.6152
34	留用	留用	农村道路	A2	矿区道路3	FK34	0.2150
35	留用	留用	农村道路	A2	矿区道路4	FK35	0.3125
36	留用	留用	农村道路	A2	矿区道路5	FK36	0.4685
37	留用	留用	农村道路	A2	矿区道路5	FK37	0.9470
38	留用	留用	农村道路	A2	矿区道路5	FK38	0.1104
39	林地	有林地	有林地	A2	民采坑1	FK39	0.7164
40	林地	有林地	有林地	A2	民采坑2	FK40	0.7561
合计							60.9247

依据土地复垦适宜性评价结果，确定本项目土地复垦的目标任务是：复垦责任范围为60.9247 hm²，在本方案的服务年限内，对复垦责任范围的损毁土地全部采取措施进行复垦，复垦土地方向为有林地、其它草地和农村道路，复垦为有林地面积45.66661hm²，其它草地面积为12.2587hm²，农村道路面积2.9994hm²，复垦率为100%。复垦前后各地类的面积及土地利用结构变化见表7-7。

表 7-7 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅 (%)
				复垦前	复垦后	
03	林地	031	有林地	5.6374	45.6666	65.70
04	草地	041	天然牧草地	3.6481		-5.99
		043	其它草地	23.6542	12.2587	-18.70
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	13.6145		-22.35
07	住宅用地	072	农村宅基地	8.2006		-13.46
10	交通运输用地	104	农村道路	0	2.9994	4.92
12	其它土地	127	裸地	6.1699		-10.13
合计				60.9247	60.9247	0.00

(二) 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

根据《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T 1031.1—2011）及《土地复垦方案编制规程第4部分：金属矿》（TD/T 1031.4—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。由于该矿山复垦土地方向为有林地、其他草地和农村道路，不涉及水浇地灌溉工程，故方案仅对水源进行简要分析。

（1）需水量分析

需水量为植物种植期和管护期内用水。

复垦区内有林地种植期内需要栽植带土球、胸径为2cm的侧柏77066株和爬山虎11594株，按照土地整理预算定额中植树定额每株需要浇水 0.06m^3 ，每次需 5319.60m^3 ，浇水7次，种植期需要浇水 37237.20m^3 。

复垦区内有林地管护期每次管护植物88660株，每株每次需要浇水 0.03m^3 ，每次养护需水 2659.80m^3 ，每年进行7次养护，管护期每年需水 18618.60m^3 。

复垦区内种植期需水量为 37237.20m^3 ，管护期3年需水量为 55855.8m^3 ，共需水量 93093.00m^3 。

（2）供水量分析

矿区内溪沟属季节性河流，流量受雨季的影响变化较大，旱季水量小，洪水期大。矿区西北角约1km处有腾口水库，其库容量约437万 m^3 ，在矿区东侧约2km处有河庄水库，这两个水库均可作为矿山复垦工程灌溉水源。并且水质能满足灌溉标准，可以满足复垦灌溉需要。

种植期可以采用30辆普通拉水车拉水，按照每次拉水 10m^3 ，每车每天拉4次，每天拉水 1200m^3 ，每次灌溉约31日即可完成，可以满足复垦需要；管护期可以采用20辆普通拉水车拉水，按照每次拉水 10m^3 ，每天拉水 800m^3 ，每次灌溉约24日即可完成，可以满足复垦需要。

2、土资源平衡分析

土资源平衡分析主要是指对用于复垦的表土的供需分析。该矿区所处区域表层土壤或岩石风化物较厚，使矿区复垦具有较大的灵活性，土资源平衡分析包括表土覆盖量计算、表土剥离量计算、表土供需平衡分析。

本方案复垦过程中，需要覆土的复垦单元主要是露采场（1、2、3、4、5、6、7）的场底和平台、排土场（1、2、3、4）、民采坑（1、2）、工业场地和矿区道路（1、2、3、4、5、6、7）。

（1）需土量

①露采场（1、2、3、4、5、6、7）需土量

首先对露采场（1、2、3、4、5、6、7）场底和平台进行面状覆土，覆土面积 21.2881hm^2 ，覆土厚度为0.30m；然后对露采场（1、2、3、4、5、6、7）场底

和平台进行穴栽覆土，坑穴尺寸为 $0.6\text{m}\times 0.6\text{m}\times 0.6\text{m}$ ，单坑覆土量 0.216m^3 ，坑穴数量34061个。露采场（1、2、3、4、5、6、7）场底和平台需覆土 71221.48m^3 。

②排土场（1、2、3、4）需土量

首先对排土场顶部、边坡进行面状覆土，覆土面积 20.8533hm^2 ，覆土厚度为 0.30m ；然后进行穴栽覆土，坑穴尺寸为 $0.6\text{m}\times 0.6\text{m}\times 0.6\text{m}$ ，单坑覆土量 0.216m^3 ，坑穴数量33365个。排土场共需覆土 69766.74m^3 。

③民采坑（1、2）需土量

首先对民采坑（1、2）进行面状覆土，覆土面积 1.4725hm^2 ，覆土厚度为 0.30m ；然后进行穴栽覆土，坑穴尺寸为 $0.6\text{m}\times 0.6\text{m}\times 0.6\text{m}$ ，单坑覆土量 0.216m^3 ，坑穴数量2365个。民采坑（1、2）共需覆土 4926.40m^3 。

④工业场地需土量

先对工业场地进行面状覆土，覆土面积 0.6814hm^2 ，覆土厚度为 0.30m ；然后对工业场地进行穴栽覆土，坑穴尺寸为 $0.6\text{m}\times 0.6\text{m}\times 0.6\text{m}$ ，单坑覆土量 0.216m^3 ，坑穴数量1090个，工业场地需覆土 2279.64m^3 。

⑤矿区道路（1、2、3、4、5、6、7）需土量

对矿区道路两侧进行穴状覆土植树，株间距 3m ，坑穴尺寸为 $0.6\text{m}\times 0.6\text{m}\times 0.6\text{m}$ ，单坑覆土量 0.216m^3 。矿区道路共需栽植侧柏4000株，覆土 864.0m^3 。

综上所述，矿山进行土地复垦时共需土量为 149058.25m^3 。

（2）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 （ m^3 ），剥离表土面积为 S （ m^2 ），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13.2年，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6%，则复垦时剩余表土量 V （ m^3 ）为：

$$V = V_s \times 94\%$$

①矿区内供土量

该项目复垦责任范围内表土主要来源于新建的工业场地、排土场和露采场，依据矿山地质环境现场调查，矿区内场地土层厚度不一，剥离表土时各场地表土剥离厚度不同，剥离后的表土堆场于矿区南侧表土堆场内。表土堆场位于矿区中南部，东北侧地势较平坦处，占地面积约为1.3713hm²，长160m，宽月80 m，场地内用于堆放所剥离的表土，堆放表土量约为120000m³，平均堆高15.0m，堆存坡度约为36°。各场地剥离表土情况见表7-8。

表 7-8 表土剥离工程量汇总表

场地	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (m)	剥离量 (m ³)	备注
工业场地	0.6814	0.3	2044.2	
排土场 1	3.3484	0.3	10045.2	
排土场 2	10.5831	0.3	31749.3	
排土场 4	5.9321	0.4	23728.4	
露采场 1	4.6615	0.3	13984.5	
露采场 2	5.1903	0.3	15570.9	
露采场 3	11.0459	0.2	22091.8	
露采场 4	5.1264	0.3	15379.2	
露采场 5	2.3426	0.4	9370.4	
露采场 6	3.3801	0.3	10140.3	
露采场 7	1.8	0.3	5400	
合计	46.6104	----	159504.2	

经测算，矿区表土剥离量为159504.2m³，考虑在其存放过程中不可避免的会发生土源流失，表土流失率为6%，确定流失量为9570.252m³，矿区剥离表土扣除流失后剩余量149933.95m³。

(2) 表土供需平衡分析

通过对复垦区内的可供表土量和覆土量进行比较，表土供给量149933.95 m³，表土需求量149058.25.m³。故复垦区内可供表土量能满足复垦所需表土量要求，多余部分可用于后期管护。

在堆放过程中，表土堆放后要压实，周边用编织袋装土围挡，设置临时土质排水沟，表土暴露区域撒播草籽，防止水土流失。但剥离表土长期堆存，为防止土壤肥力下降及水土流失，在堆存期间需要对其进行养护。复垦时需要采取施加有机肥、浇水等措施改良土壤结构，提高土壤质量，为植物的生长提供良好的基础环境，从而保障植被成活率和复垦效果。

（三）土地复垦质量要求

1、土地复垦质量要求

通过本项目土地复垦可行性分析的结果，确定矿山破坏土地复垦最终土地利用方向为有林地、其它草地和农村道路。根据《土地复垦条例》（2011）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《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）土地复垦技术质量控制原则；

- 1）与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调；
- 2）按照环评要求对矿山排弃物（废渣、废石）进行无害化处理；
- 3）重建后的地形地貌与生物群落与当地自然环境和景观相协调；
- 4）保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等；
- 5）兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理，宜农则农，宜林则林，条件允许的地方，优先复垦为农用地；
- 6）坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

（2）基本要求

汝州市唐沟铝土矿在土地复垦中根据各参评单元适宜性评价的结果，开展相应的工程。本次损毁土地复垦方向为有林地、其它草地和农村道路，复垦时要满足：

- 1）复垦利用类型与地形、地貌及周围环境相协调；
- 2）复垦场地的稳定性和安全性有可靠保证；
- 3）充分利用原有地表土作为顶部覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；
- 4）复垦区的灌溉设施和防洪标准符合当地要求，复垦区道路交通布置合理。

（3）复垦标准

1）林地复垦标准

以乔木形成林网，林网内播撒草种，尽快恢复当地生态环境，起到防风固沙，保持水土的作用。复垦标准如下：

a) 有效土层厚度不低于 0.3m, 土壤容重不超过 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$, 砾石含量小于等于 25%, 土壤有机质含量 $\geq 5\text{g}/\text{kg}$, pH 值 6.0~8.5;

b) 选择适宜树种、草籽, 最好选择乡土树种, 补植地区与原植被种类相同;

c) 坑栽树苗, 坑内覆土种植, 土体中无大的石砾(粒径大于 6cm), 树坑不宜挖成锅底形及不规则形;

d) 种植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607) 要求, 乔木株行距为 $2.5\text{m}\times 2.5\text{m}$, 即 $2500\text{株}/\text{hm}^2$, 郁闭度大于 0.3; 林间撒播草籽标准 $60\text{kg}/\text{hm}^2$;

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

2) 农村道路复垦标准

a) 素土路面, 路面宽度不小于4m;

b) 道路两侧栽植防护林, 苗木间距为3米, 树种为侧柏;

c) 依靠道路侧边沟及道路纵坡自然排水。

3) 排水沟标准

a) 排涝标准为5年一遇、1日暴雨1日排出;

b) 排水沟有足够的流水承载能力;

c) 排水沟有足够的抗冲刷能力。

4) 后期管护标准

a) 管护对象: 复垦的林草地及配套工程;

b) 管护质量标准: 植物长势良好, 无枯黄现象; 病虫害控制在 10%以下, 不至成灾;

c) 及时清除枯死树木和补栽林木; 防火措施得当, 全年杜绝发生大的火灾事故; 维持层次丰富、稳定的植物群落结构, 维护良好的自然生态景观; 林木间生长空间处理得当, 林内无垃圾杂物, 整体观赏效果好。

5) 挡土墙标准

a) 挡土墙类型恰当, 结构合理;

b) 挡土墙尺寸、材质合理, 参数计算准确;

c) 有足够的抗倾覆、抗滑移稳定性。

2、土地复垦植被重建标准

（1）适生植物选择

本着“适地适树、适地适草、因害设防”的原则，根据矿区自身特点和所处地区气候条件，在发挥林草防护、观赏等综合功能的前提下，尽可能结合实际，做到既防污、防害，又美观好看，并能取得一定的经济效益。乔木选择种植方法简单、费用低廉、早期生长快，改良土壤和防止土壤侵蚀效果好、适应性、抗逆性强的优良品种（侧柏树）进行植被恢复。草种选择抗旱、抗盐碱、抗贫瘠且种植方法简单、费用低廉、易成活的本土优良草种（黄蒿）进行植被恢复。

（2）植被抚育管理

1) 后期植被抚育管理包括喷水养护、追施肥料、病虫害防治、防寒防冻措施、培土补植，并在适合的季节进行疏林或间伐。

2) 对坡度大、土壤易受冲刷的坡面，暴雨后要认真检查，必要时进行补种，尽快恢复原来平整的坡面以及植被覆盖。

第八章 矿山地质环境保护与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

（一）矿山地质环境保护目标任务

唐沟铝土矿矿山地质环境保护与恢复治理总体目标是：以创建和谐社会和可持续发展为目的，将矿山地质环境保护贯穿于矿产资源开发的全过程，全面落实科学发展观，做到“事前预防，事中治理，事后恢复”，为矿山企业走经营规模化、集约化和清洁化的道路，最大限度地减少或避免因矿产开发引发的环境问题和地质灾害，具体目标为：

- （1）矿山地质灾害得到有效防治，减少经济损失，避免人员伤亡；
- （2）受破坏的土地资源及植被得到有效恢复；
- （3）矿山闭矿后矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能。

本方案适用期内矿山地质环境保护与恢复治理任务有：

- （1）建立采场、废石场地边坡稳定性监测及预警预报体系；
- （2）利用遥感等先进技术手段，完善矿山地质环境监测系统，定期对矿山的地形地貌景观破坏情况进行监测；
- （3）提出地质灾害恢复治理方案。对评估区内的不稳定边坡采取及时措施；注重对排渣场边坡的治理。在矿山开采过程中，减少或避免滑坡、泥石流等地质灾害的发生；
- （4）矿山开采过程中，对地形地貌景观遭受破坏的地区进行整治，实施环境绿化工程，进行生态恢复治理，恢复或重建矿山生态环境；
- （5）在经济合理的基础上，进行矿山地质环境保护和治理恢复工程的经费概算，提出保护与恢复治理的措施保障，进行社会、环境、经济效益分析。

（二）土地复垦目标任务

土地复垦预防任务

- （1）对挖损、压占等土地资源破坏严重区域，结合破坏的土地类型，同时调查矿山周边的社会经济状况，提出土地资源恢复治理方案；

(2) 在对矿区内的生态环境进行充分调查的基础上，建立矿区的水文、地质、土壤和动植物等生态环境和人文环境基础状况数据库；

(3) 按照方案要求，对土地资源进行治理和恢复；

(4) 根据方案预算费用按时缴纳治理费用，并用于土地复垦相关工程。

土地复垦目标：

复垦责任范围为 60.9247 hm^2 ，在本方案的服务年限内，对复垦责任范围的损毁土地全部采取措施进行复垦，复垦土地方向为有林地、其它草地和农村道路，复垦为有林地面积 36.9381 hm^2 ，其它草地面积为 20.9872 hm^2 ，农村道路面积 2.9994 hm^2 ，复垦率为100%。

(三) 技术措施

1、地质灾害预防技术与措施

(1) 滑坡、崩塌的预防措施

① 露天开采矿山，开采台阶高度、平台宽度应符合设计要求，根据岩层产状和岩石质量特征，必要时对危岩体进行清理或削坡处理，减少采矿引发的滑坡、崩塌等地质灾害的危害。在存在滑坡、崩塌隐患的区域采矿，要消除隐患后方可开展采矿活动。

② 露天矿山开采应根据岩土层结构、构造条件，选择合理的坡角范围，必要时应采取加固措施或修筑拦挡、排水、防水工程。

③ 对排土场、矿山道路等建设形成的不稳定斜坡、陡坎，应采取挡墙、削坡、护坡、截排水等工程措施，防止滑坡、崩塌等地质灾害。固体废弃物有序、合理堆放，设计稳定的边坡角，必要时应采取加固措施或修筑拦挡工程。

④ 对排土场等堆积物，必要时进行削坡处理，预留安全平台，并对变形、淋滤水等进行监测，预防滑坡、崩塌等地质灾害和水污染。

(2) 泥石流的预防措施

① 对采矿活动所产生的废石等固体废弃物，应设置或建设专用场所堆放，不得乱堆乱放排土场等固体废物堆放场应注意选址的合理性，避让已有地质灾害，避免引发泥石流。

② 分区堆放废渣、弃土，废渣堆边坡小于废石自然安息角，分台阶堆放、分层压实；下部渣堆坡面整形后及时采用乔灌木相结合的方式进行的植被护坡，消

除或固化泥石流物源。

③ 修筑拦挡工程、疏浚矿区排水系统，消除诱发泥石流的水源条件。排土场底部应建拦渣坝、挡渣墙、截排水(包括上游截洪、两侧排洪和场地内排水)等防护设施，防止引发滑坡、泥石流等地质灾害。

④ 顺山坡设置的废渣堆，下部修拦挡工程，上部修截排水系统，消除引发泥石流的水源条件。

2、含水层保护技术与措施

① 严禁向采场排放废水，修筑排水沟、引流渠、防渗漏处理等防止有毒有害废水、固废淋滤液污染地下水。

② 为防止因矿山开采可能造成对周围地下水环境的不利影响，在矿山开采过程中，应建立完善的环境监测制度，掌握各类废水的排放情况，定期监测各类污染物是否达标。

③ 加强地下水动态监测工作，在矿区内设立地下水监测点，定期取样进行分析测试。

3、地形地貌景观保护技术与措施

① 合理规划、优化开采方案，减少土地占用。

② 合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，减少对地形地貌的破坏。

③ 采场采矿结束及时恢复植被；保护植被，禁止采伐非工程区范围内的树木，尽量减少对原生态环境的破坏。

④ 采取围栏、警示牌、避让、加固等措施保护具有重大科学文化价值的地质遗迹和人文景观。

4、水土环境污染预防技术与措施

① 提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土环境污染；采取污染源阻断隔离工程，防止固体废物淋滤液污染地表水、地下水和土壤。

② 矿山闭坑后废弃物得到充分利用和填埋，不能填埋的将采取拦挡、稳定和生物工程固化处理，边坡稳定率达到 100%。开采过程中产生的各类污染物、生活垃圾等，要进行统一集中处理，不得随意弃置。

③ 生活污水经污水处理厂处理后再利用；矿坑水经处理达标后可进行生物工程或抑尘，也可进行农田灌溉。尽可能实现矿区水资源综合利用最大化，减少对地下水的开采。矿区外排水水质必须符合国家《污水综合排放标准》(GB20426-2006)所规定的限值，以免对周围土壤、地表水和地下水环境造成污染。

④ 严格按照开发利用方案实施，矿山在运输矿石的过程中对矿石进行有效覆盖，防止散落和雨水对矿石的淋滤造成土壤污染，定期对矿区洒水，防止扬尘造成土壤污染。

5、土地资源破坏预防技术与措施

(1) 按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在开采规划建设与过程中采取可行措施，以减小和控制土地损毁面积和损毁程度，为土地复垦创造条件。根据矿山开发利用方案和土地损毁的时序，结合工程实际，提出建设与生产中预防土地损毁控制措施。

(2) 合理规划生产布局，减小损毁范围。建设和生产过程中应加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围，各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤与植被大面积损毁，而使脆弱的生态系统受到威胁。采矿废石的运输及利用，应尽量减少对原地表植被的损毁，道路规划布置应因地制宜，尽量减少压占土地。

(3) 对于挖损、压占的施工场地，施工前应进行表土剥离，合理堆放，用于后期复垦。

(4) 表层土壤是经过多年耕作和植物光合作用而形成的熟化土壤，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有促进作用。矿山建设阶段，首先将预测的复垦责任区内的表土层剥离，单独堆存，并加以养护以保持其肥力，待复垦单元具备复垦条件时，再用于复垦土地。

二、矿山地质环境保护

(一) 露采场

1、警示工程

矿区范围内有较多危险区，包括区内的露天采场、排土场、表土场，采用警示工程，警示牌为混凝土结构，呈“T”字型，牌面宽0.5m，长1m，厚0.02m，立

柱 $0.15\times 0.15\times 1.5\text{m}$ ，埋入地下 0.5m 。警示牌设计见图8-1。

露采场外围 3m 处设置铁丝防护网，防止人畜误入造成伤害。防护网每隔 2m 埋设1根木桩，每根木桩挂5条铁丝网，防护高度 1.5m 。防护网立式图见图8-2。

具体设置工程量见表8-1。

图8-1 警示牌设计图

图8-2 防护网工程立视图

表8-1 露采场警示工程量表

位置	警示牌（个）	拦挡网长度（m）	拦挡网面积（m ² ）
露采场1	4	802	1203
露采场2	4	1092	1638
露采场3	4	1026	1539
露采场4	4	1000	1500
露采场5	4	842	1263
露采场6	4	678	1017
露采场7	4	526	789
合计	28	5966	8949

2、露采场6设置截水沟

在露采场6北部布设截水沟220m，将山坡下来的雨水拦截，使其不进入露采场。其他采场周围几乎均无汇水面积存在，只考虑直接降入采场凹陷坑面积内的集水量。

参照《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-99）中的山区排水工程设计部分，结合评估区气象、水文、地形地貌、水文地质等条件进行估计。根据当地一次最大降水量和径流深等资料及该矿区有效汇水面积参数，设计截水沟为砌体结构、矩形断面，最大排水能力为0.4m³/s，排水坡度根据实际情况而定，一般以自然地表为准，如平地适当取3%为泄水坡度。排土场外围修建的排水沟选用浆砌石结构，排水沟截面积为1.2m²，开挖截面积为2.4m²。排土场排水沟截面设计见图8-3。

露采场6截水沟开挖528 m³，浆砌截水沟264 m³。

图8-3 截水沟断面图

(二) 表土场及排土场

1、警示工程

设计表土堆场和排土场（1、2、3、4）外围均设置警示牌 4 个，规格见图 8-1。表土堆场外围均设置拦挡网 506m，见表 8-2。

表8-2 表土堆场与排土场警示工程量表

位置	警示牌（个）	拦挡网长度（m）	拦挡网面积（m ² ）
表土堆场	4	506	759
排土场1	4		
排土场2	4		
排土场3	4		
排土场4	4		
合计	20	506	759

2、排土场挡土墙

为了防止形成滑坡、泥石流地质灾害需对排土场（1、2、4）砌筑挡土墙进行围挡。设计在排土场靠近水库一侧坡脚修建挡土墙。挡土墙采用废石场内废石进行砌筑，根据《建筑地基基础设计规范》山区地基设计部分有关规定，结合现场调查、开发利用方案和经验统计数值，汛期矿渣挡土墙承受最大力矩，故设计为最大截面积垂线重力式挡土墙，配套设计泄水孔、变形缝等，疏导渗水。参照《国家建筑标准设计图集04J008挡土墙》中设计，设计重力式挡土墙，墙后填料坡度1: 1.5，容重19KN/m³，内摩擦角35°，填料对挡墙墙背摩擦角17.5°，挡墙基底摩擦系数0.3。设计其墙面铅直，墙背直立，墙身、基础均采用M10浆砌块石砌筑。

根据排土场堆存地形、地质、斜坡面高度等情况，设计挡土墙墙身底宽1.14m，顶宽0.71m，墙身高度为2.0m，基础埋深0.63m，在挡土墙地表以上1.2m处布设一排Φ10排水孔，比降5%，向下游倾斜。砌体容重23KN/m³。利用库伦理论计算挡墙抗滑移稳定性系数为1.3，不小于1.3；抗倾覆稳定性系数3.65，不小于1.6，均满足稳定性要求。挡土墙基础开挖至基岩，截面面积0.59m²，浆砌石断面面积1.74m²，断面尺寸见图8-4。

图8-4 排土场底部挡土墙断面图

排土场1砌筑挡土墙255m，排土场2砌筑挡土墙275.6m，排土场4砌筑挡土墙324.4m。排土场（1、2、4）修建挡土墙基础开挖504.45m³，浆砌石砌筑量1487.70m³。具体工程量见表8-3。

表8-3 排土场（1、2、4）挡土墙工程量表

位置	挡土墙长度 (m)	基础开挖断面 (m ²)	浆砌石断面 (m ²)	基础开挖方量 (m ³)	浆砌石方量 (m ³)
排土场1	255	0.59	1.74	150.45	443.70
排土场2	275.6	0.59	1.74	162.60	479.54
排土场4	324.4	0.59	1.74	191.40	564.46
合计	855			504.45	1487.7

3、排土场截水沟

在排土场周边布设截洪沟，将排土场以外的雨水拦截，使其不进入排土场。上游山坡汇水通过截水沟引流至下游沟谷。

排土场截水沟截面设计见图8-3。排土场1需修建排水沟236.8m，排土场2需修建排水沟771.2m，排土场4需修建排水沟298.3m。排土场（1、2、4）截水沟工程量见表8-4。

表8-4 排土场（1、2、4）截水沟工程量表

位置	截水沟长度（m）	基础开挖断面（m ² ）	浆砌石断面（m ² ）	基础开挖方量（m ³ ）	浆砌石方量（m ³ ）
排土场1	236.8	2.4	1.2	568.32	284.16
排土场2	771.2	2.4	1.2	1850.88	925.44
排土场4	298.3	2.4	1.2	715.92	357.96
合计	1306.3			3135.12	1567.56

4、表土管护

表土堆放的原则是要避免机械、车辆的碾压，同时采取临时围护措施：所剥离的表土应妥当保存，表土暴露区域撒播草籽，防止水土流失，修建临时排水沟515m（图8-5），上口1.20m，底部宽0.20m，深0.50m，边坡角45°，断面面积0.35m²。表土剥离费用计入矿山生产成本，在堆放场周围坡脚利用装土编织袋做围堰，表土堆场内表土堆存与保护设计见图8-6。临时排水沟开挖180.25 m³。

图8-5 土质排水沟断面图

图8-6 表土临时保护设施图

（二）民采坑

在矿山基建期安排对民采坑（1、2）进行废石回填，回填高度为5m，回填废石来源于矿山基建时剥离的废石，计入生产成本。设计对民采坑周边修建挡土埂。民采坑1周边需修建挡土埂366m，民采坑2周边需修建挡土埂407m。

挡土埂采用梯形截面，顶宽0.4m，底宽0.6m，高0.5m，采用渣石混合料压实，修筑前首先对基面进行清理，分层夯实，每层夯实厚度不大于25cm，压实度不小于95%，高度偏差不大于2%。挡土埂设计大样见图8-7。挡土埂工程量见表8-5。

表8-5 民采坑挡土埂工程量表

位置	挡土埂长度（m）	断面面积（m ² ）	砌筑方量（m ³ ）
民采坑1	366	0.25	91.50
民采坑2	407	0.25	101.75
合计	773		193.25

图8-7 挡土埂设计大样图

（三）工程量汇总

矿山地质环境保护工程量汇总见表8-6。

表 8-6 矿山环境保护工程量汇总表

位置	工程名称	单位	工程量
露采场 1	警示牌	个	4
	拦挡网	m	802
露采场 2	警示牌	个	4
	拦挡网	m	1092
露采场 3	警示牌	个	4
	拦挡网	m	1026
露采场 4	警示牌	个	4
	拦挡网	m	1000
露采场 5	警示牌	个	4
	拦挡网	m	842
露采场 6	警示牌	个	4
	拦挡网	m	678
	截水沟开挖	m ³	528
	截水沟砌筑	m ³	264
露采场 7	警示牌	个	4
	拦挡网	m	526
排土场 1	警示牌	个	4
	挡土墙开挖	m ³	150.45
	挡土墙砌筑	m ³	443.7
	截水沟开挖	m ³	568.32
	截水沟砌筑	m ³	284.16
排土场 2	警示牌	个	4
	挡土墙开挖	m ³	162.604
	挡土墙砌筑	m ³	479.544
	截水沟开挖	m ³	1850.88
	截水沟砌筑	m ³	925.44
排土场 3	警示牌	个	4
排土场 4	警示牌	个	4
	挡土墙开挖	m ³	191.396
	挡土墙砌筑	m ³	564.456
	截水沟开挖	m ³	715.92
	截水沟砌筑	m ³	357.96
表土堆场	警示牌	个	4
	拦挡网	m	506
	临时排水沟开挖	m ³	180.25
	撒草籽	hm ²	1.3713
民采坑 1	挡土埂修筑	m ³	91.50
民采坑 2	挡土埂修筑	m ³	101.75
合计	警示牌	个	48
	拦挡网	m	6472
	截水沟开挖	m ³	3663.12
	截水沟砌筑	m ³	1831.56
	挡土墙开挖	m ³	504.45
	挡土墙砌筑	m ³	1487.7
	临时排水沟开挖	m ³	180.25
	撒草籽	hm ²	1.3713
	挡土埂修筑	m ³	193.25

三、地质灾害防治

（一）目标任务

1、目标

矿山生产活动，会对所处的矿山地质环境产生相与作用，导致岩体变形以及矿区地质、水文地质、土地资源等环境发生严重变化，继而遭受、引发或加剧矿山地质灾害。因此为防止矿山地质环境恶化，防止矿山地质灾害对地面设施及人员造成伤害，通过对矿山工程建设场地地质环境条件和现有地质灾害调查分析，对工程建设和运营开采过程中可能引发、加剧、遭受地质灾害的危险性评估，提出地质灾害防治措施，进行地质灾害综合治理，为减轻工程活动造成的人员伤亡和财产损失、有效保护建设项目安全运行。

2、任务

（1）首先查明评估区地质环境条件，判定地质环境条件的复杂程度，结合项目的重要性和地形地貌特征，确定地质灾害危险性评估的范围和评估级别。

2、查明评估区地质灾害类型、特征、分布、稳定状态、发育程度、危胁对象和危害程度，对地质灾害进行危险性现状评估。

3、依据建设工程项目类型、规模，分析工程建设中和建成后引发、加剧地质灾害的可能性，工程本身遭受地质灾害的可能性，对地质灾害危险性进行预测评估。

4、在现状评估和预测评估的基础上进行地质灾害危险性综合分区评估，根据矿区内的自然地理条件，地质环境条件、地质灾害及地质灾害危险性现状评估、预测评估果，针对矿山可能引发、加剧、遭受的地质灾害，提出相应的地质灾害防治技术措施和建议，进行地质灾害综合治理。

5、建立地质灾害监测系统，对矿山从建设至开采，直至闭坑阶段的地质灾害进

（二）工程设计

1、为防止发生滑坡、崩塌，露天矿山开采场地部署清理废土石和危岩、削坡、锚固、抗滑桩、拦挡、压脚、排水、截水、边坡加固等工程。在固体废弃物堆放场地部署加固或拦挡、排水工程。

2、为防止发生泥石流，废渣弃土场地部署清理废矿渣土、护坡固化工程、

拦挡工程、周边排水疏导工程等。

3、废弃矿坑回填工程。

（三）技术措施

1、露采场平台保水挡墙

为防止水土流失，在露采场平台外边缘修建浆砌石保水挡墙，挡墙横断面为矩形，挡墙厚度0.60m，高度1.0m，断面面积为 0.60m^2 。露采场平台保水挡墙断面示意图8-8。

图8-8 平台保水挡墙断面示意图

在矿山开采及闭坑过程中，露采场（1、2、3、4、5、6、7）共有24个平台需修建保水挡墙，修建长度9388m，砌筑量 5632.80m^3 。露采场（1、2、3、4、5、6、7）个平台保水挡墙工程量测算见表8-7。

表 8-7 露采场（1、2、3、4、5、6、7）平台保水挡墙工程量测算表

序号	场地	平台位置	修建长度（m）	砌筑量（m³）
1	露采场1	+433m	239	143.40
2		+423m	406	243.60
小计			645	387
3	露采场2	+450m	191	114.6
4		+440m	461	276.6
5		+430m	584	350.4
6		+420m	630	378
7		+410m	326	195.6
小计			2192	1315.20
8	露采场3	+477m	146	87.6
9		+467m	225	135
10		+457m	239	143.4
11		+447m	478	286.8
12		+437m	618	370.8
13		+427m	830	498
小计			2536	1521.60
14	露采场4	+425m	232	139.2
15		+415m	687	412.2
16		+405m	561	336.6
小计			1480	888
17	露采场5	+422m	172	103.2
18		+412m	498	298.8
19		+402m	287	172.2
小计			957	574.20
20	露采场6	+350m	110	66
21		+340m	627	376.20
			737	442.20
22	露采场7	+350m	184	110.4
23		+340m	398	238.8
24		+330m	259	155.4
小计			841	504.60
合计			9388	5632.80

2、露采场平台排水沟

露采场终了平台、场底内侧修建的排水沟选用浆砌石结构，排水沟采用矩形断面，宽0.3m，高0.3m，浆砌块石厚度为0.3m。开挖截面积为0.54m²，排水沟截面积为0.09m²。露采场终了平台、场底内侧排水沟断面见图8-9。

在矿山开采及闭坑过程中，露采场（1、2、3、4、5、6、7）平台共有28个平台需修建排水沟，修建长度12117m，开挖量14540.40m³，砌筑量6785.52m³。

露采场（1、2、3、4、5、6、7）平台修建排水沟工程量测算见表8-8。

表 8-8 露采场（1、2、3、4、5、6、7）平台排水沟工程量测算表

序号	场地	平台位置	修建长度（m）	开挖量（m³）	砌筑量（m³）
1	露采场1	+433m	239	129.06	107.55
2		+423m	406	219.24	182.7
3		+413m	680	367.2	306
小计			1325	715.5	596.25
4	露采场2	+450m	191	103.14	85.95
5		+440m	461	248.94	207.45
6		+430m	584	315.36	262.8
7		+420m	630	340.2	283.5
8		+410m	326	176.04	146.7
小计			2192	1183.68	986.4
9	露采场3	+477m	146	78.84	65.7
10		+467m	225	121.5	101.25
11		+457m	239	129.06	107.55
12		+447m	478	258.12	215.1
13		+437m	618	333.72	278.1
14		+427m	830	448.2	373.5
15		+417m	930	502.2	418.5
小计			3466	1871.64	1559.7
16	露采场4	+425m	232	125.28	104.4
17		+415m	687	370.98	309.15
18		+405m	561	302.94	252.45
19		+395m	589	318.06	265.05
小计			2069	1117.26	931.05
20	露采场5	+422m	172	92.88	77.4
21		+412m	498	268.92	224.1
22		+402m	287	154.98	129.15
			957	516.78	430.65
23	露采场6	+350m	110	59.4	49.5
24		+340m	627	338.58	282.15
25		+330m	530	286.2	238.5
			1267	684.18	570.15
26	露采场7	+350m	184	99.36	82.8
27		+340m	398	214.92	179.1
28		+330m	259	139.86	116.55
小计			841	454.14	378.45
合计			12117	6543.18	5452.65

图 8-9 排水沟剖面图

(四) 工程量汇总

表 8-9 地质灾害防治工程量汇总表

位置	工程名称	单位	工程量
露采场 1	保水挡墙砌筑	m ³	387
	排水沟开挖	m ³	715.5
	排水沟砌筑	m ³	596.25
露采场 2	保水挡墙砌筑	m ³	1315.2
	排水沟开挖	m ³	1183.68
	排水沟砌筑	m ³	986.4
露采场 3	保水挡墙砌筑	m ³	1521.6
	排水沟开挖	m ³	1871.64
	排水沟砌筑	m ³	1559.7
露采场 4	保水挡墙砌筑	m ³	888
	排水沟开挖	m ³	1117.26
	排水沟砌筑	m ³	931.05
露采场 5	保水挡墙砌筑	m ³	574.2
	排水沟开挖	m ³	516.78
	排水沟砌筑	m ³	430.65
露采场 6	保水挡墙砌筑	m ³	442.2
	排水沟开挖	m ³	684.18
	排水沟砌筑	m ³	570.15
露采场 7	保水挡墙砌筑	m ³	504.6
	排水沟开挖	m ³	454.14
	排水沟砌筑	m ³	378.45
合计	保水挡墙砌筑	m ³	5632.8
	排水沟开挖	m ³	6543.18
	排水沟砌筑	m ³	5452.65

四、含水层破坏防治

矿区内含水层主要补给来源为大气降水，矿区矿体围岩岩性单一，力学强度高，节理及裂隙面不发育，成层性极差，结构紧密，稳固性好。

依据含水层破坏修复现状评估和预测评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，该矿山含水层破坏修复治理目标是：最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对含水层的影响和破坏。含水层破坏的防治以防为主，本方案不再设计含水层破坏的防治工程，仅需对评估区地表水、地下水进行监测。

五、地形地貌景观修复与生态修复

（一）工程设计

- 1、在露采场（包括民采坑）部署废石回填、整平等工程。
- 2、排土场整平工程。
- 3、建筑物与构筑物拆除与清运工程。

（二）技术措施

1、露采场地形地貌景观修复工程

（1）露采场场底废渣回填

依据《开发利用方案》，露采场1为山坡~凹陷露天开采，+413m以上为山坡露天开采，+413m以下为凹陷露天开采，其中+383m为底部平台；露采场2为山坡露天开采；露采场3为山坡~凹陷露天开采，+417m以上为山坡露天开采，+417m以下为凹陷露天开采，其中+367m为底部平台；露采场4为山坡~凹陷露天开采，+395m以上为山坡露天开采，+395m以下为凹陷露天开采，其中+355m为底部平台；露采场5为山坡露天开采；露采场6为凹陷露天开采，+350m以下为凹陷露天开采，其中+300m为底部平台；露采场7为凹陷露天开采，+350m以下为凹陷露天开采，其中+320m为底部平台。

依据《开发利用方案》，结合矿山采场开采时序，露采场1的场底回填露采场2开采时剥离的废石，回填高度为30m，即回填至+413m平台；露采场3场底回填露采场（4、5）开采时剥离的废石，回填高度为50m，即露采场3场底回填至+417m平台；露采场4场底回填露采场7开采时剥离的废石，回填高度为40m，即回填至+395m平台；露采场6场底回填露采场7开采时剥离的废石，回填高度为30m，即回填至+330m平台；露采场7废石回填高度为5.0m，即回填至+325m；露采场（2、5）为山坡开采，无需进行废石回填。除露采场7外，露采场场底废石回填发生在矿山生产工艺流程中，此部分工程不再设计在矿山地质环境恢复治理工程里，即本方案只对露采场7场底废石回填工程进行设计，回填废石来源排土

场4，运距约0.9km，回填方量约为6570m³。

（2）露采场终了平台废渣回填

设计在露采场终了平台进行废渣回填，厚度0.5m。露采场终了平台废石回填发生在矿山生产工艺流程中，此部分工程不在矿山地质环境恢复治理工程里，即本方案不将对露采场终了平台废石回填工程进行设计。具体工程量见表8-10。

表 8-10 露采场（1、2、3、4、5、6、7）平台废渣回填工程量测算表

序号	场地	面积（hm ² ）	回填厚度（m）	回填量（m ³ ）
1	露采场1平台	0.2580	0.50	1290
2	露采场2平台	2.4509	0.50	12254.50
3	露采场3平台	1.2282	0.50	6141
4	露采场4平台	0.7294	0.50	3647
5	露采场5平台	1.3356	0.50	6678
6	露采场6平台	0.3168	0.50	1584
7	露采场7平台	0.3732	0.50	1866
合计	——	6.6921	——	33460.50

（2）土地平整

对露天采场平台、场底进行土地平整。露天采场土地平整212581 m²，具体见表 8-11。

表 8-11 露天采场土地平整工程汇总表

位置		面积（hm ² ）	土地平整（m ² ）
露采场1	场底	3.4325	34325
	平台	0.258	2580
	小计	3.6905	36905
露采场2	场底	0.1566	1566
	平台	2.4509	24509
	小计	2.6075	26075
露采场3	场底	6.3929	63929
	平台	1.2282	12282
	小计	7.6211	76211
露采场4	场底	1.998	19980
	平台	0.7294	7294
	小计	2.7274	27274
露采场5	场底	0.3014	3014
	平台	1.3356	13356
	小计	1.637	16370
露采场6	场底	2.1832	21832
	平台	0.3168	3168
	小计	2.5	25000
露采场7	场底	0.1314	1314
	平台	0.3732	3732
	小计	0.5046	5046
合计		21.2881	212881

2、排土场地形地貌景观修复工程

(1) 土地平整

对排土场进行土地平整，土地平整208533m²。具体见下表 8-12。

表 8-12 排土场土地平整工程汇总表

位置	面积 (hm ²)	土地平整 (m ²)
排土场1	3.3484	33484
排土场2	10.5831	105831
排土场3	0.9897	9897
排土场4	5.9321	59321
合计	20.8533	208533

3、工业场地地形地貌景观修复工程

(1) 建筑物拆除

矿山开采结束后，首先利用0.6 m³液压挖掘机进行拆除工业场地内的建（构）筑物（单层），建（构）筑物以混凝土和砖砌结构为主，拆除面积为工业场地面积的30%，约为2044.2 m²。

(2) 建筑垃圾清运

根据河南省住房和城乡建设厅关于印发《河南省建筑垃圾计量核算办法（暂行）》的通知，结合当地经验，单层建筑每平方米产生建筑垃圾为0.5m³，建筑垃圾约为1022.1 m²。在对工业场地的建（构）筑物拆除后，拆除产生的建（构）筑垃圾通过1m³挖掘机装载，重量3.5t自卸汽车运输。将建筑垃圾运往建筑垃圾填埋场，运距小于500m。

(3) 土地平整

工业场地进行建筑物拆除、清理后进行土地平整，面积6814 m²。

4、民采坑地形地貌景观修复工程

(1) 民采坑废渣回填

该矿山共有2处民采坑，设计对其坑底进行废石回填，回填高度均为5m。民采坑坑底废石回填发生在矿山生产工艺流程中，此部分工程不再设计在矿山地质环境恢复治理工程里，即本方案不对民采坑坑底废石回填工程进行设计。

(2) 土地平整

对民采坑废渣回填后进行土地平整。具体见下表 8-13。

表 8-13 民采坑土地平整工程汇总表

位置	面积 (hm ²)	土地平整 (m ²)
民采坑1	0.7164	7164
民采坑2	0.7561	7561
合计	1.4725	14725

5、矿山道路地形地貌景观修复工程

该矿山共修建7条矿区道路，长度5998.8m，为了方便进行管护期的工作，后期将矿区道路复垦为农村道路。主要对矿区道路路基进行平整压实，铺设泥结碎石路面。

(1) 路基压实

路基宽 5m，对矿区道路路基起伏较大处进行挖高垫低，采用12t压路机平整压实，压实度满足道路设计相关规范要求。具体见下表 8-14。

表 8-14 矿山道路路基压实工程量汇总表

位置	长度 (m)	宽度 (m)	路基 (m ²)
矿山道路1	661.6	5	3308
矿山道路2	1230.4	5	6152
矿山道路3	430	5	2150
矿山道路4	625	5	3125
矿山道路5	937	5	4685
矿山道路6	1894	5	9470
矿山道路7	220.8	5	1104
合计	5998.8	5	29994

(2) 泥结碎石路面

平整压实后，采用10 cm泥结碎石路面铺设、压实，路面横坡坡度为0.5%，宽度4.0m。具体见下表 8-15。

表 8-15 矿山道路泥结碎石工程汇总表

位置	长度 (m)	宽度 (m)	路面 (m ²)
矿山道路1	661.6	4	2646.4
矿山道路2	1230.4	4	4921.6
矿山道路3	430	4	1720
矿山道路4	625	4	2500
矿山道路5	937	4	3748
矿山道路6	1894	4	7576
矿山道路7	220.8	4	883.2
合计	5998.8	4	23995.2

矿区道路治理工程设计截断面见图8-10。

图8-10 矿区道路设计截断面图

(三) 地形地貌景观修复工程量汇总

表 8-16 地形地貌景观修复工程汇总表

位置	工程名称	单位	工程量	备注
民采坑1	废石回填	m ³	/	计入生产成本
	土地平整	m ²	7164	
民采坑2	废石回填	m ³	/	计入生产成本
	土地平整	m ²	7561	
露采场1	场底废石回填	m ³	/	计入生产成本
	场底土地平整	m ²	34325	
	平台废石回填	m ³	1290	计入生产成本
	平台土地平整	m ²	2580	
露采场2	场底废石回填	m ³	/	计入生产成本
	场底土地平整	m ²	1566	
	平台废石回填	m ³	12254.5	计入生产成本
	平台土地平整	m ²	24509	
露采场3	场底废石回填	m ³	/	计入生产成本
	场底土地平整	m ²	63929	
	平台废石回填	m ³	6141	计入生产成本
	平台土地平整	m ²	12282	
露采场4	场底废石回填	m ³	/	计入生产成本
	场底土地平整	m ²	19980	
	平台废石回填	m ³	3647	计入生产成本
	平台土地平整	m ²	7294	
露采场5	场底废石回填	m ³	/	计入生产成本
	场底土地平整	m ²	3014	
	平台废石回填	m ³	6678	计入生产成本
	平台土地平整	m ²	13356	
露采场6	场底废石回填	m ³	/	计入生产成本
	场底土地平整	m ²	21832	
	平台废石回填	m ³	1584	计入生产成本
	平台土地平整	m ²	3168	

续表 8-16 地形地貌景观修复与生态恢复工程汇总表

位置	工程名称	单位	工程量	备注
露采场7	场底废石回填	m ³	6570	
	场底土地平整	m ²	1314	
	平台废石回填	m ³	1866	计入生产成本
	平台土地平整	m ²	3732	
排土场1	土地平整	m ²	33484	
排土场2	土地平整	m ²	105831	
排土场3	土地平整	m ²	9897	
排土场4	土地平整	m ²	59321	
工业场地	建筑物拆除	m ²	2044.2	
	垃圾外运	m ³	1022.1	
	土地平整	m ²	6814	
矿山道路1	路基压实	m ²	3308	
	泥结碎石路面	m ²	2646.4	
矿山道路2	路基压实	m ²	6152	
	泥结碎石路面	m ²	4921.6	
矿山道路3	路基压实	m ²	2150	
	泥结碎石路面	m ²	1720	
矿山道路4	路基压实	m ²	3125	
	泥结碎石路面	m ²	2500	
矿山道路5	路基压实	m ²	4685	
	泥结碎石路面	m ²	3748	
矿山道路6	路基压实	m ²	9470	
	泥结碎石路面	m ²	7576	
矿山道路7	路基压实	m ²	1104	
	泥结碎石路面	m ²	883.2	
汇总	废石回填	m ³	6570	露采场7场底回填
	土地平整	m ²	442953	
	建筑物拆除	m ²	2044.2	
	垃圾外运	m ³	1022.1	
	路基压实	m ²	29994	
	泥结碎石路面	m ²	23995.2	

（四）矿山地质环境保护与恢复治理工程量汇总

表 8-17 矿山地质环境保护与恢复治理工程汇总表

工程名称	单位	工程量
警示牌	个	48
拦挡网	m	6472
截水沟开挖	m ³	3663.12
截水沟砌筑	m ³	1831.56
挡土墙开挖	m ³	504.45
挡土墙砌筑	m ³	1487.7
临时排水沟开挖	m ³	180.25
撒草籽	hm ²	1.3713
挡土埂修筑	m ³	193.25
保水挡墙砌筑	m ³	5632.8
排水沟开挖	m ³	6543.18
排水沟砌筑	m ³	5452.65
废石回填	m ³	6570
土地平整	m ²	442953
建筑物拆除	m ²	2044.2
垃圾外运	m ³	1022.1
路基压实	m ²	29994
泥结碎石路面	m ²	23995.2

六、水土环境污染修复

依据矿山水土环境污染现状评估和预测评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，唐沟铝土矿水土环境污染修复的目标是：避免生活污水对矿区居民饮用水、农灌用水主要含水层浅层孔隙水造成水质污染。监测矿区及周边水土环境污染情况，为有效预防水土环境污染提供可靠数据。主要任务是矿上定期进行水土环境污染调查，建立数据库和信息平台。

七、矿区土地复垦

现状损毁和预测损毁区共有22个区域，面积共计60.9247hm²。根据第七章第二节矿区土地复垦可行性分析结果，确定的损毁区复垦土地类型为有林地、其他草地和农村道路。本节详细叙述每种土地类型的土地复垦方法及相应的工程量。

（一）工程设计

根据确定的土地复垦方向和质量要求，针对不同土地复垦单元采取不同措施进行

复垦工程设计。

1、设计原则

（1）因地制宜原则；

（2）生态效益优先原则；

（3）以生态学中的生态演替原理为指导，因地制宜，因害设防，合理的选择物种，优化配置复垦土地，保护和改善生态环境，形成林草相结合的植物生态结构。

2、设计内容

根据《土地复垦方案编制规程 第一部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）、《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综【2014】80 号文）等文件的预算子目进行确定，本方案设计工程分一下几项：

（1）土壤重构工程：表土剥离、表土回覆、翻耕；

（2）植被重建工程：植树、种草籽；

（3）监测与管护工程：复垦效果监测、土壤质量监测、林草地管护。

（二）技术措施

1、排土场

（1）排土场平台（FK24、FK26、FK28、FK30）

1) 复垦类型

矿山有4个排土场，矿山开采结束后，对排土场平台损毁土地进行复垦，根据适宜性评价结果，将其复垦为有林地。

2) 复垦方式

在矿山开采前，对新建排土场进行表土剥离，矿山采矿活动结束后，对排土场平台进行场地平整、覆土、植树和撒播草籽绿化。场地平整工程已在地形地貌景观恢复中设计。

3) 工程设计

① 表土剥离

利用挖掘机挖装汽车运输方式，对排土场进行分层表土剥离，因为排土场3为矿区外废弃采坑，故表土剥离只对排土场（1、2、4）进行，其中排土场（1、2）剥离厚度0.3m，排土场4剥离厚度0.4m，将剥离的表土堆放在表土堆场，并对表土采取覆盖无纺布措施，预防雨水冲刷。此工程计入生产成本，本方案不再作预算。具体工作量见表8-18。

表8-18 排土场（1、2、4）表土剥离量汇总表

场地	面积 (hm^2)	剥土厚度 (m)	总剥离量 (m^3)
排土场1	3.3484	0.3	10045.2
排土场2	10.5831	0.3	31749.3
排土场4	5.9321	0.4	23728.4
合计	19.8636	——	65522.9

② 覆土

首先对排土场平台全部面状覆土，覆土厚度为0.30m；排土场平台采用穴状覆土植树，坑穴尺寸为0.6m×0.6m×0.6m，单坑覆土量0.216 m^3 。

覆土土源为表土堆放场内堆放的表土，运输方式为挖掘机挖装汽车运输方式。具体工程量见表8-19。

表8-19 排土场平台覆土工程量汇总表

场地	复垦 方向	面积 (hm^2)	覆土厚度 (m)	坑穴数量 (个)	面状覆土量 (m^3)	坑穴覆土量 (m^3)	总覆土量 (m^3)	运距 (m)
排土场1	有林地	2.9751	0.30	4760	8925.30	1028.19	9953.49	2300
排土场2	有林地	8.8351	0.30	14136	26505.30	3053.41	29558.71	1900
排土场3	有林地	0.8877	0.3	1420	2663.10	306.79	2969.89	1260
排土场4	有林地	5.1641	0.3	8263	15492.30	1784.71	17277.01	4700
合计	——	17.862	——	28579	53586	6173.1	59759.1	

③ 植树

参照《造林技术规程》（GB/T 15776—2006），从主要造林树种中选择适于该区生长的侧柏作为树种，由附录A中查得为侧柏适宜初植密度1110-3500株/ hm^2 ，本项目确定种植密度为1600株/ hm^2 ，种植行间距为2.5×2.5m，树苗选择带土球、胸径为2cm的侧柏。

④ 撒播草籽

树木栽植后在排土场平台表面撒播草籽，草籽选择适合当地的黄蒿，撒播标

准60kg/hm²。

以上林草恢复工程量见表8-19。

表8-20 排土场平台林草工程量汇总表

场地	面积 (hm ²)	栽植密度 (株/hm ²)	栽植比例 (%)	栽植量 (株)	撒播草籽量 (hm ²)
排土场1	2.9751	1600	100	4760	2.9751
排土场2	8.8351	1600	100	14136	8.8351
排土场3	0.8877	1600	100	1420	0.8877
排土场4	5.1641	1600	100	8263	5.1641
合计	17.862	——	——	28579	17.862

(2) 排土场边坡 (FK25、FK27、FK29、FK31)

1) 复垦类型

矿山有4个排土场，其中排土场1边坡面积为0.3733hm²、排土场2边坡面积为1.748hm²、排土场3边坡面积为0.102hm²、排土场4边坡面积为0.768hm²。矿山开采结束后，对排土场边坡损毁土地进行复垦，根据适宜性评价结果，将其复垦为有林地。

2) 复垦方式

矿山采矿活动结束后，对排土场边坡已进行平整的基础上覆土、植树和撒播草籽绿化。

3) 工程设计

①覆土

首先对排土场边坡进行面状覆土，覆土厚度为0.30m；排土场边部采用穴状覆土植树，坑穴尺寸为0.6m×0.6m×0.6m，单坑覆土量0.216m³。

覆土土源为表土堆放场内堆放的表土，运输方式为挖掘机挖装汽车运输方式。具体见表8-21。

表8-21 排土场边坡覆土工程量汇总表

场地	复垦方向	面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	坑穴数量 (个)	面状覆土量 (m ³)	坑穴覆土量 (m ³)	总覆土量 (m ³)	运距 (m)
排土场1	有林地	0.3733	0.30	597	1119.90	129.01	1248.91	2300
排土场2	有林地	1.748	0.30	2797	5244.00	604.11	5848.11	1900
排土场3	有林地	0.102	0.3	163	306.00	35.25	341.25	1260
排土场4	有林地	0.768	0.3	1229	2304.00	265.42	2569.42	4700
合计	——	2.9913	——	4786	8973.9	1033.79	10007.69	

②植树

同排土场平台。

③ 撒播草籽

同排土场平台。

林草恢复工程量见表8-22。

表8-22 排土场边坡林草工程量汇总表

场地	面积 (hm^2)	栽植密度 (株/ hm^2)	栽植比例 (%)	栽植量 (株)	撒播草籽量 (hm^2)
排土场1	0.3733	1600	100	597	0.3733
排土场2	1.748	1600	100	2797	1.748
排土场3	0.102	1600	100	163	0.102
排土场4	0.768	1600	100	1229	0.768
合计	2.9913	0		4786	2.9913

2、工业场地（FK22）

1) 复垦类型

矿山共设计1个工业场地，工业场地面积为 0.6814hm^2 。待该矿山采矿活动完成后，对工业场地进行建筑物拆除、垃圾清运和土地平整。然后对工业场地损毁土地进行复垦，根据适宜性评价结果，将其复垦为有林地。

2) 复垦方式

矿山基建期进行表土剥离，闭坑后，待工业场地建筑物拆除、垃圾清运、土地平整完成后，对进行工业场地进行覆土、植树和撒播草籽绿化。

3) 工程设计

① 表土剥离

利用挖掘机挖装汽车运输方式，对工业场地进行表土剥离，剥离面积 0.6814hm^2 ，剥离厚度 0.30m ，剥离表土 2044.20m^3 。将剥离的表土堆放在表土堆场，并对表土采取覆盖无纺布措施，预防雨水冲刷。此工程计入生产成本，本方案不再作预算。

②覆土

首先对工业场地全部面状覆土，覆土厚度为 0.30m ；然后采用穴状覆土植树，坑穴尺寸为 $0.6\text{m}\times 0.6\text{m}\times 0.6\text{m}$ ，单坑覆土量 0.216m^3 。

覆土土源为表土堆放场内堆放的表土，运输方式为挖掘机挖装汽车运输方式，运距 210m 。具体工程量见表8-23。

表8-23 工业场地覆土工程量汇总表

场地	复垦方向	面积 (hm^2)	覆土厚度 (m)	坑穴数量 (个)	面状覆土量 (m^3)	坑穴覆土量 (m^3)	总覆土量 (m^3)
工业场地	有林地	0.6814	0.30	1090	2044.20	235.44	2279.64
合计	——	0.6814	——	1090	2044.20	235.44	2279.64

③植树

同排土场平台，种植侧柏1090株。

④撒播草籽

同排土场平台，撒播黄蒿草草籽 0.6814hm^2 。

3、表土堆场（FK23）

(1) 复垦类型

矿山设计1个表土堆场，面积为 1.3713hm^2 。矿山开采结束后，对表土堆场损毁土地进行复垦，根据适宜性评价结果，将其复垦为有林地。

(2) 复垦方式

矿山闭坑后，待表土堆场内表土使用完成后，对表土堆场进行场地翻耕，然后进行植树（侧柏）和撒播草籽（黄蒿草）绿化。

(3) 工程设计

① 场地翻耕

为了提高土壤的松散性，对该场地进行土地翻耕，土地翻耕主要采用机械与人工相结合的方式，将较好的表土翻耕出来，有效翻耕深度至少为 0.5m 。

② 植树

同排土场平台。

③ 撒播草籽

同排土场平台。

具体期情况见表8-23。

表8-24 表土堆场植树工程量汇总表

场地	面积 (hm^2)	栽植密度 (株/ hm^2)	栽植比例 (%)	栽植量 (株)	撒播草籽量 (hm^2)
表土堆场	1.3713	1600	100	2194	1.3713
合计	1.3713	——	——	2194	1.3713

4、矿区道路（FK32、FK33、FK34、FK35、FK36、FK37、FK38）

（1）复垦类型

矿山共修建7条矿区道路，其中矿区道路1长661.6m，面积为0.3308hm²；矿区道路2长1230.4m，面积为0.6152hm²；矿区道路3长430m，面积为0.215hm²；矿区道路4长625m，面积为0.3125hm²；矿区道路5长937m，面积为0.4685hm²；矿区道路6长1894m，面积为0.0.947hm²；矿区道路7长220.8m，面积为0.1104hm²。根据适宜性评价结果及矿区实际情况需要，将矿山道路复垦为农村道路。

（2）复垦方式

本《方案》设计在道路两侧进行穴栽植树。

（3）工程设计

在道路两侧栽植行道树，选择适于该区生长的侧柏作为树种，栽植间距3m，树苗选择带土球、胸径为2cm的侧柏，直接“穴栽”，坑穴尺寸为0.6m×0.6m×0.6m，单坑覆土量0.216m³。矿区道路共需栽植侧柏4000株，覆土864.00m³。具体工程量见表8-25。

表8-25 矿区道路（1、2、3、4、5、6、7）植树、覆土量汇总表

场地	面积 (hm ²)	道路长度 (hm ²)	侧柏 (株)	单株覆土 (m ³)	覆土量 (m ³)	平均运距 (m)
矿区道路1	0.3308	661.6	442	0.216	95.47	250
矿区道路2	0.6152	1230.4	820	0.216	177.12	1000
矿区道路3	0.215	430	288	0.216	62.21	2350
矿区道路4	0.3125	625	416	0.216	89.86	1600
矿区道路5	0.4685	937	624	0.216	134.78	2450
矿区道路6	0.947	1894	1262	0.216	272.59	1450
矿区道路7	0.1104	220.8	148	0.216	31.97	4050
合计	2.9994		4000		864.00	

5、露采场

（1）露采场场底（FK1、FK4、FK7、FK10、FK13、FK16、FK19）

1) 复垦类型

露天采矿活动完成后，形成露采场1、露采场2、露采场3、露采场4、露

采场5、露采场6、露采场7场底，占地面积分别为0.1949hm²、0.1566hm²、0.3639hm²、0.0876hm²、0.3014hm²、0.2737hm²、0.1314hm²。矿山开采结束后，待露采场场地废石回填完成后，对损毁土地进行复垦，根据适宜性评价结果，将其复垦为有林地。

2) 复垦方式

首先基建期对露采场（1、2、3、4、5、6、7）进行表土剥离，待矿山露天开采完成并废石回填、土地平整，对场底进行覆土、穴栽植树和撒播草籽绿化。

3) 工程设计

① 表土剥离

利用挖掘机挖装汽车运输方式，对露采场（1、2、3、4、5、6、7）进行分层表土剥离，除露采场5剥离厚度0.40m外其余露采场均为0.3m，将剥离的表土分层堆放在表土堆场，并对表土采取覆盖无纺布措施，预防雨水冲刷。此工程计入生产成本，本方案不再作预算。表土剥离量见表8-25。

表8-25 露采场（1、2、3、4、5、6、7）表土剥离量汇总表

场地	面积（hm ² ）	剥土厚度（m）	总剥离量（m ³ ）
露采场1	4.6615	0.3	13984.5
露采场2	5.1903	0.3	15570.9
露采场3	11.0459	0.2	22091.8
露采场4	5.1264	0.3	15379.2
露采场5	2.3426	0.4	9370.4
露采场6	3.3801	0.3	10140.3
露采场7	1.8000	0.3	5400
合计	33.5468	——	91937.1

②覆土

首先对露采场场底全部面状覆土，覆土厚度为0.30m；然后采用穴状覆土植树，坑穴尺寸为0.6m×0.6m×0.6m，单坑覆土量0.216m³。露采场（1、2、3、4、5、6、7）场底和平台需覆土71221.48m³。具体情况见表8-27。

覆土土源为表土堆放场内堆放的表土，运输方式为挖掘机挖装汽车运输方式。

表8-27 露采场场底（1、2、3、4、5、6、7）覆土工程量汇总表

场地	面积 (hm^2)	覆土厚度 (m)	坑穴数量 (个)	面状覆土量 (m^3)	坑穴覆土量 (m^3)	总覆土量 (m^3)	平均运距 (m)
露采场1场底	3.4325	0.3	5492	10297.5	1186.27	11483.77	2900
露采场2场底	0.1566	0.3	251	469.8	54.22	524.02	2150
露采场3场底	6.3929	0.3	10229	19178.7	2209.46	21388.16	800
露采场4场底	1.998	0.3	3197	5994	690.55	6684.55	850
露采场5场底	0.3014	0.3	482	904.2	104.11	1008.31	1600
露采场6场底	2.1832	0.3	3493	6549.6	754.49	7304.09	1850
露采场7场底	0.1314	0.3	210	394.2	45.36	439.56	4250
合计	14.596	——	23354	43788	5044.46	48832.46	

③ 植树

同排土场平台，共栽植侧柏23354株。

④ 撒播草籽

同排土场平台，共撒播草籽14.596 hm^2 。

林草种植工程量见表8-28。

表8-28 露采场场底植树和撒播草籽工程量汇总表

场地	面积 (hm^2)	栽植密度 (株/ hm^2)	栽植量 (株)	撒播草籽量 (hm^2)
露采场1场底	3.4325	1600	5492	3.4325
露采场2场底	0.1566	1600	251	0.1566
露采场3场底	6.3929	1600	10229	6.3929
露采场4场底	1.9980	1600	3197	1.9980
露采场5场底	0.3014	1600	482	0.3014
露采场6场底	2.1832	1600	3493	2.1832
露采场7场底	0.1314	1600	210	0.1314
合计	14.596	——	23354	14.596

(2) 露采场边坡（FK3、FK6、FK9、FK12、FK15、FK18、FK21）

1) 复垦类型

矿山开采总形成7处露采场边坡，即露采场1、露采场2、露采场3、露采场4、露采场5、露采场6、露采场7边坡，占地面积分别为0.9710 hm^2 、2.5828 hm^2 、3.4248 hm^2 、2.3990 hm^2 、0.7056 hm^2 、0.8801 hm^2 、1.2954 hm^2 。矿山开采结束后，对露采场边坡损毁土地进行复垦，根据适宜性评价结果，将其复垦为其它草地。

2) 复垦方式

矿山采矿活动结束后，对露采场边坡进行坡面平整和扦插藤本植物爬山虎进行绿化。

3) 工程设计

①坡面平整

待矿山开采结束后，对露采场边坡进行危岩清理、简易平整，此工程量计入生产成本。

②绿化

根据周边类似工程对照，在露采场边坡下部平台内侧扦插爬山虎，苗长0.15~0.2m，裸根，株距为1.0m，由于平台土厚0.3m，不予换土。共栽植爬山虎11594株。工程量见8-29。

表8-29 露采场边坡扦插爬山虎工程量汇总表

场地	面积 (hm^2)	长度 (m)	株距 (m)	栽植量 (株)
露采场1边坡	0.9710	1325	1.0	1326
露采场2边坡	2.5828	2192	1.0	2193
露采场3边坡	3.4248	3466	1.0	3467
露采场4边坡	2.3990	2069	1.0	2070
露采场5边坡	0.7056	957	1.0	958
露采场6边坡	0.8801	737	1.0	738
露采场7边坡	1.2954	841	1.0	842
合计	12.2587	11587	——	11594

(3) 露采场平台 (FK2、FK5、FK8、FK11、FK14、FK17、FK20)

1) 复垦类型

矿山开采共形成7处露采场平台，即露采场1平台、露采场2平台、露采场3平台、露采场4平台、露采场5平台、露采场6平台、露采场7平台，占地面积分别为 1.1292hm^2 、 2.4509hm^2 、 3.1910hm^2 、 1.5044hm^2 、 1.3356hm^2 、 1.0658hm^2 、 0.3732hm^2 。矿山开采结束后，对露采场平台损毁土地进行复垦，根据适宜性评价结果，将其复垦为有林地。

2) 复垦方式

矿山采矿活动结束后，对露采场平台进行浆砌保水挡墙、废石回填、场地平整、浆砌排水沟后，覆土、穴栽植树和撒播草籽绿化。

3) 工程设计

① 覆土

首先对露采场平台全部面状覆土，覆土厚度为0.30m；露采场平台采用穴状覆土植树，坑穴尺寸为0.6m×0.6m×0.6m，单坑覆土量0.216m³。具体工程量见表8-30。

覆土土源为表土堆放场内堆放的表土，运输方式为挖掘机挖装汽车运输方式。

表8-30 露采场（1、2、3、4、5、6、7）平台覆土工程量汇总表

场地	面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	坑穴数量 (个)	面状覆土量 (m ³)	坑穴覆土量 (m ³)	总覆土量 (m ³)	平均运距 (m)
露采场1平台	0.258	0.3	413	774	89.21	863.21	2900
露采场2平台	2.4509	0.3	3921	7352.7	846.94	8199.64	2150
露采场3平台	1.2282	0.3	1965	3684.6	424.44	4109.04	800
露采场4平台	0.7294	0.3	1167	2188.2	252.07	2440.27	850
露采场5平台	1.3356	0.3	2137	4006.8	461.59	4468.39	1600
露采场6平台	0.3168	0.3	507	950.4	109.51	1059.91	1850
露采场7平台	0.3732	0.3	597	1119.6	128.95	1248.55	4250
合计	6.6921	——	10707	20076.3	2312.71	22389.01	

②植树

同排土场平台，共栽植侧柏10707株。

③撒播草籽，共撒播草籽6.6921hm²。

具体工程量见表8-31。

表8-31 露采场平台植树和撒播草籽工程量汇总表

场地	面积 (hm ²)	栽植密度 (株/hm ²)	栽植量 (株)	撒播草籽量 (hm ²)
露采场1平台	0.2580	1600	413	0.2580
露采场2平台	2.4509	1600	3921	2.4509
露采场3平台	1.2282	1600	1965	1.2282
露采场4平台	0.7294	1600	1167	0.7294
露采场5平台	1.3356	1600	2137	1.3356
露采场6平台	0.3168	1600	507	0.3168
露采场7平台	0.3732	1600	597	0.3732
合计	6.6921	——	10707	6.6921

6、民采坑（FK33、FK34）

（1）复垦类型

矿山前期民采总形成2处民采坑，即民采坑1、民采坑2，占地面积分别为0.7164hm²、0.7561hm²。在矿山开采期间，安排废石回填，并对民采坑损毁土地进行复垦，根据适宜性评价结果，将其复垦为有林地。

（2）复垦方式

在矿山开采期间，对民采坑安排废石回填、场地平整后，进行覆土、穴栽植树和撒播草籽绿化。

（3）工程设计

① 覆土

首先对民采坑全部面状覆土，覆土厚度为0.30m；民采坑采用穴状覆土植树，坑穴尺寸为0.6m×0.6m×0.6m，单坑覆土量0.216m³。具体工程量见表8-32。

覆土土源为表土堆放场内堆放的表土，运输方式为挖掘机挖装汽车运输方式。

表8-32 民采坑（1、2）覆土工程量汇总表

场地	面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	坑穴数量 (个)	面状覆土量 (m ³)	坑穴覆土量 (m ³)	总覆土量 (m ³)	平均运距 (m)
民采坑1	0.7164	0.30	1146	2149.20	247.59	2396.79	2200
民采坑2	0.7561	0.30	1210	2268.30	261.31	2529.61	450
合计	1.4725	——	2356	4417.50	508.90	4926.40	

②植树

同排土场平台，共栽植侧柏2356株。

③撒播草籽，共撒播草籽1.4725hm²。

具体工程量见表8-33。

表8-33 民采坑植树和撒播草籽工程量汇总表

场地	面积 (hm ²)	栽植密度 (株/hm ²)	栽植比例 (%)	栽植量 (株)	撒播草籽量 (hm ²)
民采坑1	0.7164	1600	100	1146	0.7164
民采坑2	0.7561	1600	100	1210	0.7561
合计	1.4725	——	——	2356	1.4725

（三）复垦工作量汇总

表8-34 复垦工程量汇总表

位置	工程名称	单位	工程量	备注
民采坑1	表土回覆	m ³	2396.79	
	侧柏	株	1146	
	撒播草籽	hm ²	0.7164	
民采坑2	表土回覆	m ³	2529.61	
	侧柏	株	1210	
	撒播草籽	hm ²	0.7561	
露采场1	表土剥离	m ³	13984.5	计入生产成本
	表土回覆	m ³	12346.98	
	侧柏	株	5905	
	撒播草籽	hm ²	3.6905	
	爬山虎	株	1326	
露采场2	表土剥离	m ³	15570.9	计入生产成本
	表土回覆	m ³	8723.66	
	侧柏	株	4172	
	撒播草籽	hm ²	2.6075	
	爬山虎	株	2193	
露采场3	表土剥离	m ³	22091.8	计入生产成本
	表土回覆	m ³	25497.2	
	侧柏	株	12194	
	撒播草籽	hm ²	7.6211	
	爬山虎	株	3467	
露采场4	表土剥离	m ³	15379.2	计入生产成本
	表土回覆	m ³	9124.82	
	侧柏	株	4364	
	撒播草籽	hm ²	2.7274	
	爬山虎	株	2070	
露采场5	表土剥离	m ³	9370.4	计入生产成本
	表土回覆	m ³	5476.7	
	侧柏	株	2619	
	撒播草籽	hm ²	1.637	
	爬山虎	株	958	
露采场6	表土剥离	m ³	10140.3	计入生产成本
	表土回覆	m ³	8364	
	侧柏	株	4000	
	撒播草籽	hm ²	2.5	
	爬山虎	株	738	
露采场7	表土剥离	m ³	5400	计入生产成本
	表土回覆	m ³	1688.11	
	侧柏	株	807	
	撒播草籽	hm ²	0.5046	
	爬山虎	株	842	

续表8-34 复垦工程量汇总表

排土场1	表土剥离	m ³	10045.2	计入生产成本
	表土回覆	m ³	11202.4	
	侧柏	株	5357	
	撒播草籽	hm ²	3.3484	
排土场2	表土剥离	m ³	31749.3	计入生产成本
	表土回覆	m ³	35406.82	
	侧柏	株	16933	
	撒播草籽	hm ²	10.5831	
排土场3	表土回覆	m ³	3311.14	
	侧柏	株	1583	
	撒播草籽	hm ²	0.9897	
排土场4	表土剥离	m ³	23728.4	计入生产成本
	表土回覆	m ³	19846.43	
	侧柏	株	9492	
	撒播草籽	hm ²	5.9321	
工业场地	表土剥离	m ³	2044.20	计入生产成本
	表土回覆	m ³	2279.64	
	侧柏	株	1090	
	撒播草籽	hm ²	0.6814	
表土场	场地翻耕	hm ²	1.3713	
	侧柏	株	2194	
	撒播草籽	hm ²	1.3713	
矿山道路1	表土回覆	m ³	95.47	
	侧柏	株	442	
矿山道路2	表土回覆	m ³	177.12	
	侧柏	株	820	
矿山道路3	表土回覆	m ³	62.21	
	侧柏	株	288	
矿山道路4	表土回覆	m ³	89.86	
	侧柏	株	416	
矿山道路5	表土回覆	m ³	134.78	
	侧柏	株	624	
矿山道路6	表土回覆	m ³	272.59	
	侧柏	株	1262	
矿山道路7	表土回覆	m ³	31.97	
	侧柏	株	148	
汇总	表土剥离	m ³	162884.3	计入生产成本
	表土回覆	m ³	149058.3	
	侧柏	株	77066	
	撒播草籽	hm ²	45.6666	
	爬山虎	株	11594	
	场地翻耕	hm ²	1.3713	

八、地质环境与土地监测

（一）矿山地质环境监测

1、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、含水层破坏等的发生。主要任务是：露采场设置崩塌、滑坡灾害监测点；在排土场边坡设置泥石流灾害监测点；在地采区域设置水土污染监测点。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。

2、监测技术措施

（1）露采场崩塌、滑坡监测

1) 监测内容

主要对露采场开挖形成高陡边坡位置可能变形部位，如裂缝、滑坡面两测点与点之间的相对移量、测量出变形量及变形速率。

2) 监测点的布设

在露采场（1、2、3、4、5、6、7）场内各设置1个监测点，共设7处。

3) 监测方法

对露采场边坡的稳定性进行实时监测；在变化明显的地段设置固定点，采用常规的崩塌、滑坡变形追踪地质调查法，进行人工巡视；定期监测崩塌、滑坡体出现的各种细微变化。

4) 测量工具

测量工具选用全站仪、经纬仪、钢卷尺。

5) 监测频率

一般情况下每三个月监测一次，雨季应加密观测次数，（7~9月）每月一次。则一个监测点每年监测点次为6点次。同时做好记录，及时整理监测资料，分析前后变化及发展趋势，并编制监测年度总结报告。

（2）泥石流监测

1) 监测内容

主要监测排土场内挡土墙的稳定情况、降雨量、暴雨强度、排土场的容积、高度、排水情况及边坡的滑移变形情况以及泥石流发生次生灾害情况。

2) 监测点的布设

本次监测点设置在矿区排土场（1、2、4）拦挡结构处，一个场地1处，共计3处。

3) 监测方法

定期巡查，对排土场废渣堆积量和渣堆稳定情况、排水沟、挡墙等防护设施进行调查。

4) 测量工具

测量工具选用全站仪、经纬仪、钢卷尺和无人机。

5) 监测频率

一般情况下每三个月监测一次，雨季应加密观测次数，（7~9月）每月一次。则一个监测点每年监测点次为6点次。同时做好记录，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) 水土污染监测

1) 监测内容

监测采区地下水水位、水质变化、地表水体漏失等情况，其中水质监测是通过采取水样，对其化学成分进行分析。

2) 监测点的布设

在矿区各采区布设水土污染监测点1个，共需布设水土污染监测点7个。

3) 监测方法

水位监测采用测绳、万用表等监测，也可采用自动水位计进行监测。水质监测通过采取水样，送往有监测资质的单位进行化学监测。

4) 测量工具

测量工具选用测绳、万用表、自动水位计。

5) 监测频率

水位正常情况每年测2次，枯水期、丰水期各监测1次；水质监测每年测4次。

3、主要工程量

1、崩塌、滑坡监测

露采场（1、2、3、4、5、6、7）每个场地布置1个监测点，每个监测点每年

监测点次为6点次。露采场1监测时间为1.5a，监测点次9点次；露采场2监测时间为6.7a，监测点次40点次；露采场3监测时间为10.1a，监测点次61点次；露采场4监测时间为2.9a，监测点次17点次；露采场5监测时间为2.4a，监测点次14点次；露采场6监测时间为4.7a，监测点次28点次；露采场7监测时间为1.2a，监测点次7点次。矿区露采场场内崩塌、滑坡监测点次为176次。具体工作量见表8-35。

表 8-35 崩塌、滑坡监测工程量统计表

采场编号	露采场1	露采场2	露采场3	露采场4	露采场5	露采场6	露采场7
监测年限	1.5	6.7	10.1	2.9	2.4	4.7	1.2
监测频率	6	6	6	6	6	6	6
监测点次	9	40	61	17	14	28	7
合计	176						

2、泥石流监测

在排土场(1、2、4)每个场地设置1个监测点，1个监测点每年监测6点次。根据排土场修建使用时间，排土场1监测时间8.2 a，监测点次49点次；排土场2监测时间12.5a，监测点次75点次；排土场4监测时间1.2a，监测点次7点次；矿区内泥石流监测点次为131次。具体工作量见表8-36。

表 8-36 泥石流监测工程量统计表

排土场编号	排土场1	排土场2	排土场4
监测年限	8.2	12.5	1.2
监测频率	6	6	6
监测点次	49	75	7
合计	131		

3、水土污染监测

在矿区每个采区内布设监测点1个，1个监测点每年监测6点次，2次水位监测，4次水质监测。一采区监测时间为1.5a，监测点次为9点次；二采区监测时间为6.7a，监测点次为40点次；三采区监测时间为10.1a，监测点次为60点次；四采区监测时间为2.9a，监测点次为18点次；五采区监测时间为2.4a，监测点次为15点次；六采区监测时间为4.7a，监测点次为28点次；七采区监测时间为1.2a，监测点次为7点次；矿区水土污染质监测共177点次。具体工作量见表8-37。

表 8-37 水土污染监测工程量统计表

采场编号	露采场 1	露采场 2	露采场 3	露采场 4	露采场 5	露采场 6	露采场 7
开采年限	1.5	6.7	10.1	2.9	2.4	4.7	1.2
水位监测	3	13	20	6	5	9	2
水质监测	6	27	40	12	10	19	5
合计	177						

综上所述，矿山地质环境监测工程量见8-38。

表 8-38 监测工程量统计表

类别	工程项目	场地	计量单位	工程量	备注
监测工程	崩塌、滑坡监测	露采场（1、2、3、4、5、6、7）	点次	176	
	泥石流监测	排土场（1、2、4）	点次	131	
	水土污染监测	各采区	点次	177	

（二）土地监测

1、目标任务

目标：

（1）协助落实土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，协调土地复垦工程与主体工程建设进度，为建设管理单位提供信息和决策依据；

（2）及时、准确掌握土地损毁状况、复垦效果和管护效果，提出土地复垦改进措施，减少人为土地损毁面积，验证复垦方案防治措施布设的合理性；

（3）提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复，为竣工验收提供专项报告。

2、措施和内容

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任意识的重要途径，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减少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：压占与挖损。包括工业场地、排土场（1、2、3、4）、表土堆场、矿区道路（1、2、3、4、5、6、7）等场地压占土地，露采场（1、2、3、4、5、6、7）开挖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与卷尺测量破坏的位置、范围、规模以及地裂缝的深度等，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。

监测频率：每年2次，上半年1次，下半年1次。

监测时间：2023年1月至2036年2月，共计13.2a。

（2）复垦效果监测

1) 监测对象

主要针对新复垦有林地进行监测。

2) 监测内容及方法

包括土壤质量（复垦工程区地形坡度、覆土厚度、酸碱度（pH值）、重金属含量、有效土层厚度、土壤质地、土壤砾石含量、土壤容重、有机质含量、有效磷含量、有效钾含量、全氮含量、土壤盐分含量、土壤侵蚀模数等；其监测标准以《土地复垦质量控制标准》为准）、复垦植被效果（林地植物成活率、郁闭度、单位面积蓄积量）、配套设施等，监测方法为随机调查法。

3) 监测频率

复垦单元管护期内每年监测一次，共监测三年，监测时间以实际复垦工作安排为准。

3、主要工程量

（1）土地损毁监测工程量测算

该项目对工业场地、排土场（1、2、4）、矿区道路（1、2、3、4、5、6、7）、表土堆场和露采场（1、2、3、4、5、6、7）场地进行土地损毁监测，该项目土地损毁监测工程量见表8-39。

表 8-39 土地损毁监测工程量一览表

监测位置	每组取样数 (个)	每次取样量 (组)	监测次数 (次/年)	监测年数 (年)	监测个样
工业场地	1	1	2	13.2	26
排土场 1	1	1	2	8.2	16
排土场 2	1	1	2	12.5	25
排土场 4	1	1	2	1.2	2
矿区道路 1	1	1	2	13.2	26
矿区道路 2	1	1	2	13.2	26
矿区道路 3	1	1	2	12.5	25
矿区道路 4	1	1	2	12.5	25
矿区道路 5	1	1	2	8.2	16
矿区道路 6	1	1	2	8.2	16
矿区道路 7	1	1	2	1.2	2
表土堆场	1	1	2	13.2	26
露采场 1	1	1	2	1.5	3
露采场 2	1	1	2	6.7	13
露采场 3	1	1	2	10.1	20
露采场 4	1	1	2	2.9	6
露采场 5	1	1	2	2.4	5
露采场 6	1	1	2	4.7	9
露采场 7	1	1	2	1.2	2
合计	——	——	——	——	289

(2) 复垦效果监测工程量测算

该项目每年进行一次复垦效果监测，监测时间为复垦管护期（3.0年），22个复垦单元共计66点次。

九、管理维护

(一) 目标任务

复垦区内土地复垦管护的目标为：

(1) 及时、准确掌握复垦效果和管护效果，提出土地复垦改进措施，验证复垦方案防治措施布设的合理性；

(2) 提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复，为竣工验收提供专项报告。

土地复垦监测与管护的任务主要为：

(1) 管护要针对不同地类实施不同方法；

(2) 管护时间依据生态恢复程度而定。

(二) 管护工程设计

本方案土地复垦管护对象为复垦为有林地的区域，管护措施主要包括灌溉养护、中耕除草、追肥、病虫害防治和培土补植等，本方案土地复垦管护期限为3a。具体管护措施工程设计如下：

(1) 林地管护措施

1) 水分管理

需水量为植物种植期和管护期内用水。

复垦区内有林地种植期内需要栽植带土球、胸径为2cm的侧柏77066株和爬山虎11594株，按照土地整理预算定额中植树定额每株需要浇水 0.06m^3 ，每次需 5319.60m^3 ，浇水7次，种植期需要浇水 37237.20m^3 。

复垦区内有林地管护期每次管护植物88660株，每株每次需要浇水 0.03m^3 ，每次养护需水 2659.80m^3 ，每年进行7次养护，管护期每年需水 18618.60m^3 。

复垦区内种植期需水量为 37237.20m^3 ，管护期3年需水量为 55855.8m^3 ，共需水量 93093.00m^3 。

3) 抹芽修枝

幼苗萌芽力强，适时修枝可以使树干通直圆满，培育出无节良材。初植后要及时除去基部萌芽，可在苗干50cm以下抹芽。尽量摘掉下部树叶，保留树顶部的新生嫩叶及新芽，增大光合面积，积累养分，以养干促根。秋冬落叶后至来春发芽前修除或短截树冠上部竞争枝，清除长枝以下衰弱枝。

4) 松土

树苗栽植后防止人畜破坏，适时松土。树苗在生长季节松土，可以有效提高土壤的通气性和透水性，促进微生物的繁殖和土壤有机物的分化，改善侧柏根系的呼吸作用。松土深度一般2~6cm，里浅外深，不要伤根。时间可在秋末冬初结合翻压落叶一起进行，或在生长季节结合除草进行。

(2) 施肥管护措施

科学的追肥是改善林木营养状况，缩短成林时间的重要措施。追肥可用尿素或复合肥，都有明显的增产效果。

1) 施肥时间

新植幼苗当年可少施、晚施。栽植当年在7~8月为好，这时正是树苗的生长高峰时期，树苗对养份需求量较高。

2) 施肥方法

可采用四点穴施法，即在树木根系分布范围内，于距树干30cm四周对称挖深20cm的穴4个，肥料与土壤混合均匀后施入，最后用土覆盖，并浇适量水。

3) 施肥量

每年施追肥1次（尿素），每株施入尿素100g。

(3) 病虫害防治管护工程设计

1) 防治时间

幼苗生长期虫害主要是食叶害虫：蜘蛛、杨尺蠖、蛾虫等。4月中旬，病虫开始孵化，建议在雨后草叶微干时，雾喷“杀虫液”。

2) 防治量

杀虫剂每年1次，每次用量为150ml/hm²。

(三) 主要工程量

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

(1) 人工消耗

根据当地林地管护经验，一般每50hm²指派一个专门的管护工人，本方案集中复垦林地面积为45.6666 hm²，因此计划每年需管护工人1.0人，管护时长3.0年。

(2) 材料消耗

在植物种植期与管护期共需水量为93093.0m³；林地每株树需施肥0.3kg(4年)，即复垦区管护尿素用量共计26598kg。

复垦区使用杀虫剂的林地面积为45.6666hm²，每年1次，每次用量为150ml/hm²，复垦期3年使用杀虫剂共计20.55L。

管护工程量汇总见表8-40。

表8-40 复垦区管护工程量汇总表

管护项目	人工（年·人）	浇水（m ³ ）	尿素（kg）	杀虫剂（L）
工程量	3	93093	26598	20.55

第九章 矿山地质环境保护与土地复垦工程 总体部署

一、总体工程部署

按照“谁引发、谁治理”的原则，矿山地质环境保护与土地复垦的执行工作由汝州中鑫金华矿业有限公司全权负责并组织实施。公司将成立专门机构，加强对本方案实施的组织管理。

针对汝州市唐沟铝土矿地质灾害、土地损毁、地形地貌景观破坏程度，本方案部署了矿山地质环境保护预防工程、矿山地质环境监测工程、土地复垦预防工程、土地复垦工程、土地复垦监测与管护工程等。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与土地复垦工作。在总体布局上，发挥工程措施控制性和速效性，有效防止地质环境问题，恢复和改善矿区的生态环境。

二、分期、分区实施方案

根据《开发利用方案》，汝州市唐沟铝土矿设计总生产服务年限为13.2年、治理（复垦）期1.0年，管护期3.0年。因此，本次矿产资源开采与生态修复方案拟定服务年限为17.2年，服务期自2023年1月至2040年2月，方案适用期5年（2023年1月至2027年12月）。

根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境治理与土地复垦分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，矿山地质环境治理与土地复垦总体工作部署分为2期共3个阶段：近期(一个阶段)、远期(两个阶段)工作部署。其中近期为5a（2023.01～2027.12），工程部署较为详细；远期为12.2a（2028.01～2040.02），其中第二阶段为8.2年（2028.01～2036.02），第三阶段为4年（2036.03～2040.02）。

（一）矿山地质环境保护与恢复治理阶段实施计划

根据开采阶段划分和治理区，拟定治理地段和治理期，制定矿山地质环境保护治理阶段实施计划，将治理工程布置安排划分为近期和远期，具体如下：

1、近期（第一阶段：2023.01~2027.12）：主要对矿山开采破坏的地段进行警示及防护措施，并对评估区内进行保护和监测。

此阶段内开展的治理工作有：①对露采场（1、3、6）设置警示牌和修建拦挡网；②对排土场（1、2）设置警示牌、修建挡土墙和排水沟；③对露采场6采矿结束及时进行矿山地质环境恢复治理，平台修建保水挡墙，废渣回填、平整，砌筑排水沟；④条件成熟时对露采场3终了平台及边坡进行矿山地质环境恢复治理，平台修建保水挡墙，废渣回填、平整，砌筑排水沟；⑤对表土堆场设置警示牌和修建拦挡网、开挖排水沟；⑥对民采坑修建挡土埂；⑦对评估区进行崩塌、滑坡、泥石流和水土污染监测。

2、远期期（2028.01~2040.02）：分为两个阶段。

（1）第二阶段：（2028.01~2036.02）：主要对一采区、三采区和五采区采矿活动造成破坏的场地进行全面治理，并对评估区内进行保护和监测。

①对露采场（2、4、5、7）设置警示牌和修建拦挡网；②对排土场（3、4）设置警示牌；对排土场4修建挡土墙和排水沟；③对露采场（1、3、5）及时进行矿山地质环境恢复治理，平台修建保水挡墙，废渣回填、平整，砌筑排水沟；④对露采场（2、4、7）终了平台及边坡及时进行矿山地质环境恢复治理，平台修建保水挡墙，废渣回填、平整，砌筑排水沟；④对矿区道路（3、4）进行路基压实和泥结碎石路面工程。⑤对评估区进行崩塌、滑坡、泥石流和水土污染监测。

（2）第三阶段：（2036.03~2040.02）：主要对二采区、四采区和七采区采矿活动造成破坏的场地进行全面治理，并对评估区内其他区进行保护。

此阶段开展的治理工作有：①对工业场地进行建筑物拆除、垃圾清运和场地平整；②对露采场（2、4、7）场底废渣回填、平整，砌筑排水沟；③对矿区道路（1、2、5、6、7）进行路床压实和泥结碎石路面工程。

各治理阶段的主要任务、措施、工程量安排详见表9-1。

表 9-1 矿山地质环境保护治理工作计划安排表

分期	阶段	位置	主要工程措施	工程量
近期	第一阶段 (2023.1-2027.12)	排土场（2、1）	设置警示牌	8 个
			基槽开挖	313.05m ³
			浆砌石挡土墙	923.24m ³
			截水沟开挖	2419.2m ³
			浆砌石截水沟	1209.6m ³

续表 9-1 矿山地质环境保护治理工作计划安排表

分期	阶段	位置	主要工程措施	工程量
近期	第一阶段 (2023.1-2027.12)	露采场 (1、3、6)	设置警示牌	12 个
			拦挡网	2506m
		露采场 6	截水沟开挖	528m ³
			浆砌石截水沟	264m ³
			保水挡墙砌筑	442.2m ³
			平台废渣回填	1584m ³
			场地平整	25000m
			平台排水沟开挖	1520.4m ³
			平台排水沟砌筑	709.52m ³
		露采场 3 平台 (477、467、457、447)	保水挡墙砌筑	652.8m ³
			平台废渣回填	2415m ³
			场地平整	4830m
			平台排水沟开挖	587.52m ³
			平台排水沟砌筑	489.60m ³
		表土堆场	设置警示牌	4 个
			拦挡网	506 m
			临时排水沟开挖	180.25m ³
		民采坑 (1、2)	挡土埂砌筑	193.25m ³
			场地平整	14725 m ²
		评估区	泥石流监测	30 点次
			崩塌、滑坡监测	58 点次
			水土污染监测	60 点次
远期	第二阶段 (028.01~2036.02)	排土场 (3、4)	设置警示牌	8 个
			基槽开挖	191.40 m ³
			浆砌石挡土墙	1008.16m ³
			截水沟开挖	715.92m ³
			浆砌石截水沟	357.96m ³
		排土场 2	场地平整	105831 m
		露采场 (1、3、5)	保水挡墙砌筑	1380m ³
			平台废渣回填	11694m ³
			场地平整	124656 m ²
			平台排水沟开挖	2505.6m ³
			平台排水沟砌筑	2088m ³
		露采场 (2、4、5、7)	设置警示牌	16 个
			拦挡网	3460m

续表 9-1 矿山地质环境保护治理工作计划安排表

分期	阶段	位置	主要工程措施	工程量
		露采场（2、4、7）终了平台	保水挡墙砌筑	2707.8m ³
			平台废渣回填	17767.5m ³
			场地平整	35535 m ²
			平台排水沟开挖	2755.08m ³
			平台排水沟砌筑	2295.9m ³
		矿区道路（3、4）	路床压实	5275m ³
			泥结碎石路面	4220m ²
		监测	泥石流监测	91点次
			崩塌、滑坡监测	118点次
			水土污染监测	117点次
	第三阶段 （2036.03~ 2040.02）	工业场地	建筑物拆除	2044.20m ²
			垃圾清运	1022.10m ³
			场地平整	6814 m ²
		排土场（1、3、4）	场地平整	102702 m ²
		露采场（2、4、7）场底	露采场7场底废渣回填	6570 m ³
			场地平整	22860 m ²
		矿区道路（1、2、5、6、7）	路床压实	24719m ³
			泥结碎石路面	19775.2m ²

（二）矿山土地复垦阶段实施计划

根据土地损毁预测情况，密切与矿山地质环境保护治理工程部署相结合，按照《方案》服务年限，将复垦工作划分为三个阶段，具体如下：

（1）第一阶段（2023.1-2027.12）：主要对原民采坑（1、2）、露采场6和露采场3的终了平台布置复垦工程；对露采场（1、3、6）、排土场（1、2）和工业场地进行表土剥离；对露采场6进行复垦；条件成熟时对露采场3终了边坡、平台进行复垦；并对复垦区内场地损毁土地情况进行监测。

此阶段内开展的复垦工作有：①对原民采坑（1、2）进行场地覆土、植树、撒播草籽和浇水；②对露采场（1、3、6）、排土场（1、2）和工业场地进行表土剥离；③对露采场6进行复垦；④条件成熟时对露采场3终了边坡、平台进行复垦；⑤对复垦区内场地损毁土地情况进行损毁监测，对复垦植被进行管护。

（2）第二阶段（2028.01-2036.02）：主要对露采场（1、3、5）、排土场2、矿区道路（3、4）复垦单元进行进行相应的复垦工程；对露采场（2、4、5、7）和排土场4进行表土剥离；对露采场（2、4、7）终了边坡、平台及时进行复

垦；并对复垦区内场地损毁土地情况进行监测，对复垦植被进行管护。

此阶段开展的复垦工作有：①对露采场（1、3、5）进行覆土、植树、种植藤本植物、撒播草籽和浇水；②对露采场（4、5、7）和排土场4进行表土剥离；③对排土场2顶部和边坡进行覆土、植树、撒播草籽；④对露采场（2、4、7）终了边坡、平台进行覆土、植树、撒播草籽；⑤对矿区道路（3、4）进行植树；⑥复垦区内场地损毁土地情况进行损毁监测，对复垦植被进行管护。

（3）第三阶段（2036.03~2040.02）：主要对露采场（2、4、7）和其它复垦单元进行相应的复垦工程；全部复垦单元管护工程；并对复垦区内土地进行复垦效果监测，对复垦植被进行管护。

此阶段开展的复垦工作有：①对工业场地进行场地平整、覆土、植树、撒播草籽；②对排土场（1、3、4）顶部和边坡进行场地平整、覆土、植树、撒播草籽；③对矿区道路（1、2、5、6、7）进行穴栽覆土、植树；④对露采场（2、4、7）进行场底覆土、植树、种植藤本植物、撒播草籽；⑤对表土堆场进行场地翻耕、覆土、植树、撒播草籽；⑥对复垦区土地复垦效果进行监测，对复垦植被进行管护。

各复垦阶段复垦工作安排见表9-2。复垦工程设计统计各阶段工程量见表9-3。

表9-2 各阶段复垦面积统计表 单位：hm²

二级地类 (地类码)	第1阶段	第2阶段	第3阶段	合计
有林地（0311）	4.4555	24.1303	17.0808	45.6666
其他草地（03）	1.2518	11.0069	0	12.2587
农村道路（104）	0	0.5275	2.4719	2.9994
总计	5.5372	50.6296	4.7579	60.9247

表9-3 复垦责任区各阶段复垦计划表

序号	工程内容	单位	第1阶段	第2阶段	第3阶段	合计	备注
一	土壤重构工程	—	—	—	—	—	
(一)	排土场复垦工程	—	—	—	—	—	
1	表土剥离	m ³	41794.5	23728.4		65522.9	计入成本
2	排土场平台复垦	—	—	—	—	—	
(1)	面状覆土	m ³		26505.3	27080.7	53586	
3	排土场边坡复垦	—	—	—	—	—	
(1)	面状覆土	m ³		5244	3729.9	8973.9	

续表9-3 复垦责任区各阶段复垦计划表

序号	工程内容	单位	第1阶段	第2阶段	第3阶段	合计	备注
(二)	露采场复垦工程	—	—	—	—	—	
1	表土剥离	m ³	46216.6	45720.5		91937.1	计入成本
2	露采场场底复垦	—	—	—	—	—	
(2)	面状覆土	m ³	6549.6	30380.4	6858	43788	
3	露采场平台复垦	—	—	—	—	—	
(1)	面状覆土	m ³	2399.4	17676.9	0	20076.3	
4	露采场边坡复垦	—	—	—	—	—	
(1)	坡面平整	m ²	12518	110069		122587	计入成本
(三)	矿区道路复垦工程	—	—	—	—	—	
(四)	工业场地复垦工程	—	—	—	—	—	
1	表土剥离	m ³	2044.2			2044.2	计入成本
2	面状覆土	m ³			2044.2	2044.2	
(五)	表土场复垦工程	—	—	—	—	—	
1	土地翻耕	hm ²			1.3713	1.3713	
(六)	民采坑复垦工程	—	—	—	—	—	
1	面状覆土	m ³	4417.5			4417.5	
二	植被重建工程	—	—	—	—	—	
(一)	排土场复垦工程	—	—	—	—	—	
1	排土场平台复垦	—	—	—	—	—	
(1)	栽植侧柏	株		14136	14443	28579	
(2)	穴栽换土	m ³		3053.38	3119.69	6173.1	
(3)	撒播草籽	hm ²		8.8351	9.0269	17.862	
2	排土场边坡复垦	—	—	—	—	—	
(1)	栽植侧柏	株		2797	1989	4786	
(2)	穴栽换土	m ³		604.15	429.62	1033.78	
(3)	撒播草籽	hm ²		1.748	1.2433	2.9913	
(二)	露采场复垦工程	—	—	—	—	—	
1	露采场场底复垦	—	—	—	—	—	
(1)	栽植侧柏	株	3493	16203	3658	23354	
(2)	穴栽换土	m ³	754.49	3499.85	790.13	5044.47	
(3)	撒播草籽	hm ²	2.1832	10.1268	2.286	14.596	
2	露采场平台复垦	—	—	—	—	—	
(1)	栽植侧柏	株	1280	9427		10707	
(2)	穴栽换土	m ³	276.48	2036.23		2312.71	
(3)	撒播草籽	hm ²	0.3168	2.8218	3.5535	6.6921	
3	露采场边坡复垦	—	—	—	—	—	
(1)	种植爬山虎		1826	9768		11594	

续表9-3 复垦责任区各阶段复垦计划表

序号	工程内容	单位	第1阶段	第2阶段	第3阶段	合计	备注
(三)	矿区道路复垦工程	—	—	—	—	—	
(1)	栽植侧柏	株		704	3296	4000	
(2)	穴栽换土	m ³		152.07	711.93	864	
(四)	工业场地复垦工程	—	—	—	—	—	
(1)	栽植侧柏	株			1090	1090	
(2)	穴栽换土	m ³			235.44	235.44	
(3)	撒播草籽	hm ²			0.6814	0.6814	
(五)	表土场复垦工程	—	—	—	—	—	
(1)	栽植侧柏	株			2194	2194	
(2)	撒播草籽	hm ²			1.3713	1.3713	
(六)	民采坑复垦工程	—	—	—	—	—	
1	栽植侧柏	株	2356			2356	
2	穴栽换土	m ³	508.9			508.9	
3	撒播草籽	hm ²	1.4725			1.4725	
三	监测与管护工程	—	—	—	—	—	
(一)	土地监测工程						
1	土地损毁监测	点次	93	196		289	
2	复垦效果监测	点次	3	11	52	66	
(二)	管护工程						
1	管护人工	人/	4	8	4	16	
2	管护用水	m ³	3860.01	33225.99	56007	93093	
3	尿素	kg	1045.3	9550.7	16002	26598	
4	杀虫剂	L	0.79	4.39	15.37	20.55	

三、近期年度工作安排

（一）矿山地质环境保护治理工作近期实施计划

根据铝土矿生产计划和各场地时空变化，遵循保护与恢复治理同主体工程生产建设计划相适应，从2023年01月至2027年12月，共5.0a。各年度工程量安排见表9-4。

表9-4 近期（2023-2027）矿山地质环境保护与恢复治理计划

年度	位置	工程	单位	工程量	备注
2023 年	露采场3	警示牌	个	4	
		拦挡网	m	1026	
		崩塌、滑坡监测	点次	6	
		水位监测	点次	2	
		水质监测	点次	4	
	露采场6	警示牌	个	4	
		拦挡网	m	678	
		截水沟开挖	m ³	528	
		浆砌截水沟	m ³	264	
		崩塌、滑坡监测	点次	6	
		水位监测	点次	2	
		水质监测	点次	4	
	排土场2	警示牌	个	4	
		基槽开挖	m ³	162.60	
		浆砌石挡土墙	m ³	479.54	
		沟渠开挖	m ³	1850.88	
		浆砌石排水沟	m ³	925.44	
		泥石流监测	点次	6	
	表土场	警示牌	个	4	
		拦挡网	m	506	
		临时排水沟开挖	m ³	180.25	
	民采坑1	废石回填	m ³	/	计入生产成
		场地地平整	m ³	7164	
	民采坑2	废石回填	m ³	/	计入生产成
		场地地平整	m ³	7561	
2024 年	露采场3	保水挡墙砌筑	m ³	87.6	477m平台
		废渣回填	m ³	292	
		场地平整	m ²	584	
		排水沟开挖	m ³	78.84	
		排水沟砌筑	m ³	65.7	
		崩塌、滑坡监测	点次	6	
		水位监测	点次	2	
		水质监测	点次	4	

续表9-4 近期（2023-2027）矿山地质环境保护与恢复治理计划

年度	位置	工程	单位	工程量	备注
2025年	露采场6	崩塌、滑坡监测	点次	6	
		水位监测	点次	2	
		水质监测	点次	4	
	排土场2	泥石流监测	点次	6	
	露采场3	保水挡墙砌筑	m ³	135	467m平台
		废渣回填	m ³	450	
		场地平整	m ²	900	
		排水沟开挖	m ³	121.5	
		排水沟砌筑	m ³	101.25	
		崩塌、滑坡监测	点次	6	
		水位监测	点次	2	
		水质监测	点次	4	
2026年	露采场6	保水挡墙砌筑	m ³	66	350m平台
		废渣回填	m ³	330	
		场地平整	m ²	660	
		排水沟开挖	m ³	59.4	
		排水沟砌筑	m ³	49.5	
		崩塌、滑坡监测	点次	6	
		水位监测	点次	2	
		水质监测	点次	4	
	排土场2	泥石流监测	点次	6	
	露采场3	保水挡墙砌筑	m ³	376.2	457m平台
		废渣回填	m ³	717	
		场地平整	m ²	1434	
		排水沟开挖	m ³	129.06	
		排水沟砌筑	m ³	107.55	
		崩塌、滑坡监测	点次	6	
		水位监测	点次	2	
		水质监测	点次	4	
	露采场6	保水挡墙砌筑	m ³	143.4	340m平台
		废渣回填	m ³	1254	
		场地平整	m ²	2508	
		排水沟开挖	m ³	338.58	
		排水沟砌筑	m ³	282.15	
		崩塌、滑坡监测	点次	6	
		水位监测	点次	2	
		水质监测	点次	4	
	排土场2	泥石流监测	点次	6	

续表9-4 近期（2023-2027）矿山地质环境保护与恢复治理计划

年度	位置	工程	单位	工程量	备注
2027年	露采场6	废渣回填	m ³	/	场底
		场地平整	m ²	21832	
		排水沟开挖	m ³	286.2	
		排水沟砌筑	m ³	238.5	
		崩塌、滑坡监测	点次	4	
		水位监测	点次	1	
		水质监测	点次	3	
	露采场3	保水挡墙砌筑	m ³	286.8	447m平台
		废渣回填	m ³	956	
		场地平整	m ²	1912	
		排水沟开挖	m ³	258.12	
		排水沟砌筑	m ³	215.1	
		崩塌、滑坡监测	点次	6	
		水位监测	点次	2	
		水质监测	点次	4	
	排土场2	泥石流监测	点次	6	
	露采场1	警示牌	个	4	
		拦挡网	m	802	
		崩塌、滑坡监测	点次	2	
		水位监测	点次	1	
		水质监测	点次	2	
	排土场1	警示牌	个	4	
		基槽开挖	m ³	150.45	
		浆砌石挡土墙	m ³	443.7	
		截水沟开挖	m ³	568.32	
		浆砌石排水沟	m ³	284.16	
		泥石流监测	点次	2	

（二）土地复垦工作近期实施计划

为提高土地复垦方案的可操作性，对近5年（2022-2026）即复垦工程的第一期的土地复垦工作计划按年度进一步细化。详见表9-5。

表9-3 复垦责任区近期复垦计划表

序号	工程内容	单位	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	合计
一	土壤重构工程	—	—	—	—			—
(一)	排土场复垦工程	—	—	—	—			—
1	表土剥离	m ³	31749.3				10045.2	41794.5
(二)	露采场复垦工程	—						—
1	表土剥离	m ³	32232.1				13984.5	46216.6
2	露采场场底复垦	—						—
(2)	覆土	m ³					6549.6	6549.6
3	露采场平台复垦	—						—
(2)	覆土	m ³		175.2	468	1182.6	573.6	2399.4
4	露采场边坡复垦	—						—
(1)	坡面平整	m ²		492	2465	3640	5921	12518
(三)	工业场地复垦工程	—						—
1	表土剥离	m ³	2044.2					2044.2
(六)	民采坑复垦工程	—						—
1	覆土	m ³	4417.5					4417.5

续表9-3 复垦责任区各阶段复垦计划表

序号	工程内容	单位	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	合计
二	植被重建工程	—						—
(二)	露采场复垦工程	—	—					—
1	露采场场底复垦	—	—					—
(1)	栽植侧柏	株					3493	3493
(2)	穴栽换土	m ³					754.49	754.49
(3)	撒播草籽	hm ²					2.1832	2.1832
2	露采场平台复垦	—						—
(1)	栽植侧柏	株		93	250	631	306	1280
(2)	穴栽换土	m ³		20.09	54	136.3	66.10	276.48
(3)	撒播草籽	hm ²		0.0584	0.1560	0.3942	0.1912	0.7998
3	露采场边坡复垦	—						—
(1)	种植爬山虎			146	335	867	478	1826
(六)	民采坑复垦工程	—						—
(1)	栽植侧柏	株	2356					2356
(2)	穴栽换土	m ³	508.9					508.9
(3)	撒播草籽	hm ²	1.4725					1.4725
三	监测与管护工程	—						—
(一)	土地监测工程							
1	土地损毁监测	点次	18	18	18	18	21	93
2	复垦效果监测	点次		1	1	2	1	5
(二)	管护工程							
1	管护人工	人/年		1	1	1	1	4
2	管护用水	m ³	989.52	595.14	790.65	667.8	816.9	3860.01
3	尿素	kg		235.6	259.5	318	232.2	1045.3
4	杀虫剂	L		0.22	0.23	0.25	0.09	0.79

第十章 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算

一、投资估算编制说明

（一）经费估算原则

1、合法性原则

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

2、一致性原则

估（概）算范围与项目建设方案所涉及的范围、所确定的各项工程内容相一致。

3、真实性原则

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

4、时效性原则

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

5、变动性原则

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

6、科学性原则

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

7、行业差别性原则

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

（二）编制依据

本次矿山地质环境治理与土地复垦工程投资估算遵循“符合现行政策、法规和办法，全面、合理、科学和准确，实事求是、依据充分和公平合理”的原则，按《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部 2016 年 12 月）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《土地复垦方案编制实务》（国土资源部土地整理中心）进行编制。定额和费用计算标准的主要依据如下：

- 1、《方案》工程量统计表；
- 2、《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）；
- 3、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；
- 4、《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80 号）；
- 5、《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）；
- 6、《工程勘察设计收费标准》（国家发展计划委员会，建设部 2002 年）；
- 7、《河南省住房和城乡建设厅关于调增房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）》（豫建设标[2016]47 号）；
- 8、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》（豫财环[2020]80 号）；
- 9、《河南省建筑工程标准定额站发布 2020 年 7~12 月人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》（豫建标定[2020]42 号）；
- 10、《汝州市工程造价信息》（2022 年第 5—6 期）；
- 11、河南省住房和城乡建设厅关于我省建筑业“营改增”后计价依据调整的意见（豫建设标[2016]24 号）；
- 12、《住房和城乡建设部办公厅重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函[2019]193 号）；

13、《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）；

14、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）。

15、当地市场价格。

（三）费用构成与计算方法

1、矿山地质环境保护治理费用构成

本方案矿山地质环境保护治理费用由工程施工费（含监测费）、设备购置费、其他费用和不可预见费组成。只估算静态费用。其他费用包括前期工作费（含项目可行性研究费、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）、业主管管理费。具体构成见图10-1。

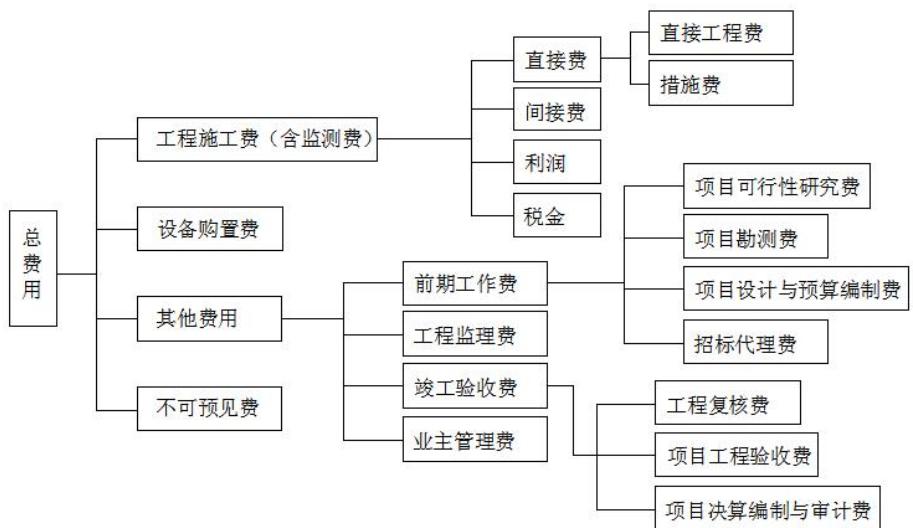


图 10-1 矿山地质环境保护治理费用构成图

2、矿山土地复垦费用构成

本方案土地复垦费用由工程施工费、设备购置费、其他费用、监测与管护费、预备费（含基本预备费、风险金、价差预备费）组成。静态费用、动态费用均进行估算。其他费用为前期工作费（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）、业主管管理费。土地复垦费用具体构成见图10-2。

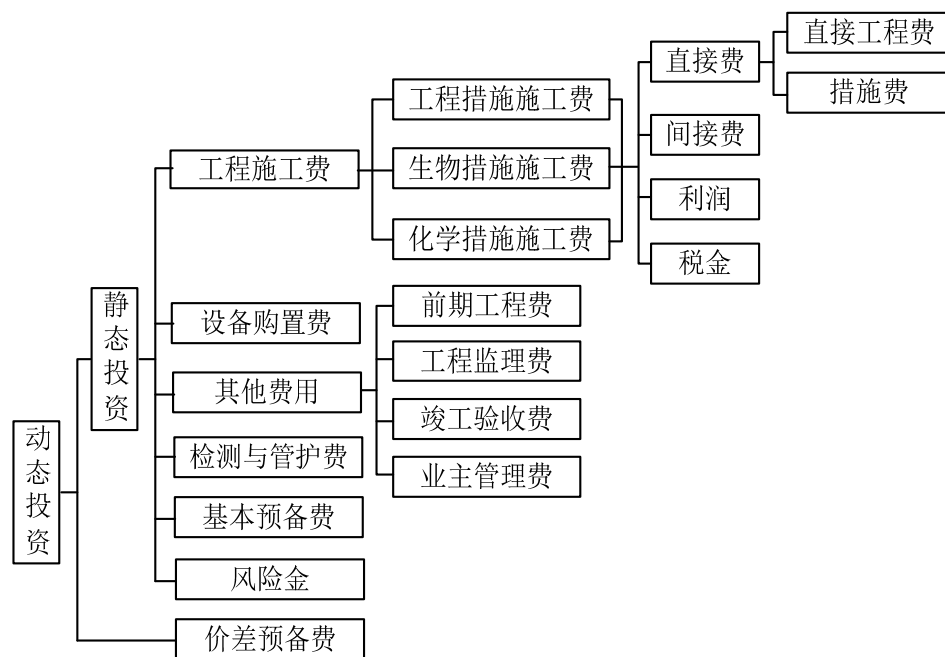


图 10-2 土地复垦总投资构成

(四) 经费估算编制方法说明

1、工程施工费

工程施工费是指在复垦及恢复治理过程中采用的工程措施和生物化学措施所发生的费用，由直接费、间接费、利润和税金组成。

(1) 直接费直接费由直接工程费和措施费组成。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

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

①人工费预算单价

目前，《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80 号）确定的人工费预算单价（甲类工 56.38 元/工日；乙类工 43.25 元/工日）偏低，为了保证矿山地质环境保护和恢复治理工作有充足的资金支持，将人工费单价向上调整，本方案人工预算单价从《河南省建筑工程标准定额站发布 2020 年 7~12 月人工费指导价格、实物工程量人工成本信息价的通知》（豫建标定[2020]42 号）及当地实际情况，甲类工取单独承包综合，单价为 163 元/工日，乙类工取综合，单价为 106 元/工日。

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直接参考《汝州市工程造价信息》（2022 年第 5—6 期），未查询到的材料价格依据当地实际调查价格为准。另按照《河南省土地开发整理项目预算编制规定》（2014 年）规定，对预算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。

材料预算单价见表 10-1、主要材料价差表 10-2。

表 10-1 材料预算价格表

编号	名称及规格	单位	预算价格（元）	备注
1	化肥	kg	6	市场价
2	中（粗）砂	m ³	190	除税单价
3	块石	m ³	150	除税单价
4	碎石	m ³	120	除税单价
5	水泥	kg	0.37	除税单价
6	汽油（93#）	kg	10.75	7.79 元/L
7	柴油（0#）	kg	8.75	7.44 元/L
8	侧柏	株	4.5	市场价
9	爬山虎	株	0.5	市场价
10	草籽（黄蒿）	kg	66	市场价
11	水	m ³	4.56	综合单价
12	施工用电	kw·h	0.88	工业电费
13	杀虫剂	L	30	市场价
14	拦挡网	m	6.72	市场价

表 10-2 主要材料价差表

序号	名称及规格	单位	预算价格（元）	限价（元）	只计取税金价差（元）
1	中（粗）砂	m ³	190	70	120
2	块石	m ³	150	60	90
3	碎石	m ³	120	60	60
4	侧柏	株	5	5	0
5	汽油（93#）	kg	10.75	4	6.75
6	柴油（0#）	kg	8.75	4	4.75
7	水泥	kg	0.37	0.3	0.07

③机械台班单价

根据《河南省土地开发整理项目施工机械台班费定额》（2014 年 9 月）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

料消耗费，以工日数量和实物消耗量表示，通过计算确定。

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10-3。

2) 措施费

措施费指为完成工程施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体的费用。主要包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全文明施工措施费。

措施费=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》（2014年），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。调整的施工现场扬尘污染治理费计入安全文明施工措施费中，措施费率表见表10-4。

表 10-4 措施费率表 单位：%

序号	工程类别	临时设施费	冬雨季施工增加费	夜间施工增加费	施工辅助费	安全文明施工费	合计
1	土方工程	2%	1.0%	-	0.7%	2.03%	5.73%
2	石方工程	2%	1.0%	-	0.7%	2.03%	5.73%
3	砌体工程	2%	1.0%	-	0.7%	2.03%	5.73%
4	混凝土工程	3%	1.0%	0.2%	0.7%	2.03%	6.93%
5	其他工程	2%	1.0%	-	0.7%	2.03%	5.73%
本项目无农用机井工程，混凝土浇筑工作量小，均无需夜间施工。 根据《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），将“安全文明施工费率进行上调 1.83%”。							

表 10-3 机械台班预算单价计算表

序号	编号	机械名称	机型规格	合计（元/台班）	一类费用（元）	二类费用（元）								
						二类费用小计（元）	人工		柴油		汽油		电	
							163 元/工日		4 元/kg		4 元/kg		0.88 元/kwh	
						数量	费用	数量	费用	数量	费用	数量	费用	
1	1004	单斗挖掘机	油动 斗容 1m ³	977.32	363.32	614	2	326	72	288				
2	1003		油动 斗容 0.5m ³	762.01	244.01	518	2	326	48	192				
3	1009		液压 斗容 0.6m ³	854.95	287.35	567.6	2	326	60.4	241.6				
4	1017	推土机	功率 40-55kw	564.23	78.23	486	2	326	40	160				
5	1018		功率 59kw	591.04	89.04	502	2	326	44	176				
6	1019		功率 74kw	770.08	224.08	546	2	326	55	220				
7	1025	拖拉机	履带式 功率 40-55kw	565.32	67.32	498	2	326	43	172				
8	1026		履带式 功率 59kw	623.74	77.74	546	2	326	55	220				
9	1031	铲运机	拖式 斗容 2.5-2.75m ³	59.51	59.51	0								
10	1056	犁	三铧	11.26	11.26	0								
11	3012	砂浆搅拌机	出料（0.2m ³ ）	205.16	17.52	187.64	1	163				28	24.64	
12	4010	自卸汽车	汽油型 载重量 3.5t	447.02	86.23	360.79	1.33	216.79			36	144		
13	4013	自卸汽车	柴油型 载重量 10t	774.81	236.81	538	2	326	53	212				
14	1037	自行式平地机	功率 118kw	1042.79	364.79	678	2	326	88	352				
15	1043	压路机	内燃重量 6-8t	487.34	65.34	422	2	326	24	96				
16	1044		内燃重量 12-15t	530.23	80.23	450	2	326	31	124				
17	4040	双胶轮车		3.15	3.15	0								

（2）间接费

间接费包括企业管理费和规费。格局《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”调整到企业管理费中。根据工程性质不同，间接费率标准见下表 10-5。

表 10-5 间接费率表

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

（3）利润

按直接费和间接费之和的 3%计算。

（4）税金

根据《财政部税务总局海关总署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），税率为 9%。

2、设备购置费

设备购置费由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。本方案未有设备购置费，后期设备均为矿山企业租赁使用。

3、其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费组成。

1) 前期工作费

指工程施工前所发生的各项支出，包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费等。取费以工程施工费为基础，标准如下表10-6：

表 10-6 前期工作费率表

序号	费用名称	费率（%）	备注
1	土地清查费	0.50	
2	项目勘测费	1.65	
3	项目设计与预算编制费	3.08	
4	项目招标代理费	0.5	

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。

① 土地清查费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的 0.5% 计算。本项目取 0.5%。仅在土地复垦投资中计算。

② 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%。

③ 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 10-6-1 项目设计及预算编制费计费标准。本项目取 1.52%。

④ 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 10-6-2 项目招标代理费计费标准。

表 10-6-1 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
4	5000	76

注：计费基数大于10亿元时，按计费基数的1.107%记取。

表 10-6-2 项目招标代理费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例（单位：万元）	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	$1000 \times 0.5\% = 5$
2	1000~3000	0.3	3000	$5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 11$

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10-7工程监理费计费标准，各区间按内插法确定。

表 10-7 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
4	5000	87
5	8000	130
6	10000	157

注：计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.085% 计取

3) 竣工验收费

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、土地重估与登记费、标记设定费等费用。根据《预算定额标准》计算方式，以工程施工费为基数计费，采用差额累进法计费，标准见下表10-8。

表 10-8 竣工验收费率表

序号	费用名称	费率 (%)	备注
1	工程复核费	0.45	
2	项目工程验收费	1.40	
3	项目决算编制与审计费	1.0	
4	复垦后土地重估、登记和评价费	0.65	
5	标识设定费	0.11	

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。

①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10-8-1工程复核费计费标准。

表10-8-1 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	$500 \times 0.70\% = 3.5$
2	500~1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000~3000	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$

②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10-8-2项目工程验收费计费标准。

表10-8-2 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	项目工程验收费
1	≤500	1.4	500	$500 \times 1.4\% = 7$
2	500~1000	1.3	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$
3	1000~3000	1.2	3000	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$

③项目决算编制与审计费：以工程施工费与设备购置费之和为基数，采用差额累进法计算，见表10-8-3项目决算编制与审计费计费标准。

表10-8-3 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	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$

④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10-8-4整理后土地评估与登记费计费标准。

表 10-8-4 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	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$

⑤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10-8-5标识设定费计费标准。

表10-8-5 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

业主管管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。费用以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 10-9。

表 10-9 业主管管理费计费标准

序号	工程施工费(万元)	费率 (%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	业主管管理费
1	≤500	2.8	500	$500 \times 2.8\% = 14$
2	500~1000	2.6	1000	$14 + (1000 - 500) \times 2.6\% = 27$
3	1000~3000	2.4	3000	$27 + (3000 - 1000) \times 2.4\% = 75$

4、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

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a1，a2、a3.....an(万元)，则第i年的价差预备费Wi:

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

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%。

5、监测与管护费

(1) 矿山地质环境监测费

监测工程费中崩塌、滑坡收费按《工程勘察设计收费标准》（2002 版）计取。根据市场价格购买警示牌按200元一个计算，竖警示牌按100元一个；根据市场价格购买拦挡网按6.72元一米计算（附带安装费），见表10-10。

表 10-10 恢复治理监测单价费用

序号	项目	单位	单价（元/次
1	水位监测	点·次	140
2	水质监测	点·次	820
3	边坡稳定性（崩塌、滑坡）监测	点·次	160
4	泥石流监测（比照边坡稳定性监测）	点·次	160

(3) 土地复垦监测与管护费

① 土壤监测单价

包括人工费和化验费。

每个监测点需甲类工1人，乙类工1人，每人按0.5个工日计算，每点次监测人工费163×0.5+106×0.5=134.5元。化验费每点次按1000元计，则每个水土壤监测点监测单价为1000+134.5=1134.5元。

② 植被监测单价

植被监测可按乙类工只计人工费，每点次按1人、0.5工日计，每个监测点单价为： $106 \times 0.5 = 53$ 元。

③ 复垦管护费

管护费是对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用，主要包括管理和养护两大类。具体费用计算根据项目管护内容、管护时间和工程量测算。

管护期人工费依据《河南省人民政府关于调整河南省最低工资标准的通知》（豫政〔2018〕26号）中规定，二类行政区域月最低工资标准1700元，汝州市为二类行政区域，确定人工费为2.04万元/人·年，尿素单价为3元/kg，水的综合单价为4.54元/m³，杀虫剂单价为30元/L。

二、工程量测算结果

（一）矿山地质环境保护与恢复治理工程量测算结果

本次矿山地质环境保护与恢复治理工程对生产工艺流程中进行的废渣（石）回填不予统计预算，其余矿山地质环境保护与恢复治理工程量汇总见表 10-11。

表10-11 矿山地质环境保护与恢复治理工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	警示工程		
1	警示牌	块	48
2	拦挡网	m	6472
二	矿山环境防治工程		
(一)	排土场泥石流防治工程		
1	挡土墙工程		
(1)	基槽开挖	m ³	504.45
(2)	浆砌挡土墙	m ³	1487.70
2	截水沟工程		
(1)	截水沟开挖	m ³	3135.12
(2)	浆砌截水沟	m ³	1567.56
3	场地平整	m ²	208533
(二)	工业场地建筑物拆除工程		
1	建筑物拆除	m ²	2044.2
2	建筑垃圾清运	m ³	1022.1
3	场地平整	m ²	6814
(三)	露采场防治工程		
1	浆砌截水沟		
(1)	截水沟开挖	m ³	528
(2)	浆砌石	m ³	264

续表10-10 矿山地质环境保护与恢复治理工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量
2	浆砌保水挡墙	m ³	5632.80
3	排水沟		
(1)	沟渠开挖	m ³	6543.18
(2)	浆砌石	m ³	5452.65
4	废石回填	m ³	6570
5	场地平整	m ²	212881
(四)	矿区道路治理工程		
1	路床压实	m ²	29994
2	泥结碎石路面	m ²	23995.2
(五)	民采坑治理工程		
1	浆砌挡土埂砌筑	m ³	193.25
2	场地平整	m ²	14725
(六)	表土场治理工程		
1	临时排水沟开挖	m ³	180.25
2	撒播草籽	hm ²	1.3713
三	监测工程		
1	崩塌、滑坡监测	点次	176
2	泥石流监测	点次	131
3	水土污染监测		
(1)	水位监测	点次	58
(2)	水质监测	点次	119

(二) 土地复垦工程量测算结果

本次矿山土地复垦工程对生产工艺流程中进行的表土剥离不予统计预算，其余土地复垦工程量汇总见下表10-12。

表10-12 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	工程项目	计量单位	工程量	备注
一	土壤重构工程			
(一)	土壤回覆工程			
1	覆土	m ³	132886	
2	穴栽换土	m ³	16173	
(二)	平整工程		149059	
1	场地翻耕	hm ²	1.3713	
二	植被重建工程			
1	栽植侧柏	株	77066	
2	扦插爬山虎	株	11594	
3	撒播草籽	hm ²	45.6666	
三	监测与管护工程			
(一)	土地监测工程			
1	土地损毁监测	点次	289	
2	复垦效果监测	点次	66	
(二)	管护工程			
1	管护人工	人/年	12	
2	管护用水	m ³	93093	
3	尿素	kg	26598	
4	杀虫剂	L	20.55	

三、投资估算结果

（一）矿山地质环境保护治理经费估算

本项目矿山地质环境保护治理动态总投资为1952.59万元，静态总投资为1264.98万元，工程施工费1057.17万元，其他费用135.19万元、基本预备费35.77元、风险金21.14万元，地质环境监测费15.41万元，价差预备费为687.57万元。详见表10-13。

表10-13 矿山地质环境保护与治理投资估算总表

序号	工程或费用名称	概算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	1057.17	54.14
二	其他费用	135.19	6.92
三	监测费	15.41	0.79
四	预备费	744.48	38.13
1	基本预备费	35.77	1.83
2	风险金	21.14	1.08
3	价差预备费	687.57	35.21
静态总投资		1264.98	64.78
动态总投资		1952.59	100.00

矿山地质环境保护工程单项工程量、投资估算及矿山地质环境治理分年度总投资估算表见表 10-13-1~10-13-6。

表 10-13-1 矿山地质环境保护治理工程施工费估算表

序号	定额编号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合价（元）
一		警示工程				57891.84
1		警示牌	块	48	300	14400.00
2		拦挡网	m	6472	6.72	43491.84
二		矿山环境防治工程				10513808.22
(一)		排土场				2300059.85
1		挡土墙工程				768344.21
-1	10069	基槽开挖	m ³	504.45	75.6	38136.42
-2	30026	浆砌挡土墙	m ³	1487.7	490.83	730207.79
2		截水沟工程				1093796.34
-1	10077	截水沟开挖	m ³	3135.12	81.34	255010.66
-2	30028	浆砌石	m ³	1567.56	535.09	838785.68
3	10331	场地平整	m ²	208533	2.1	437919.30
(二)		工业场地				109610.00
1	100119	建筑物拆除	m ²	2044.2	28.91	59097.82
2	20282	建筑垃圾清运	m ³	1022.1	35.42	36202.78
3	10331	场地平整	m ²	6814	2.1	14309.40

续表 10-13-1 矿山地质环境保护治理工程施工费估算表

序号	定额 编号	工程名称	计量 单位	工程量	综合单价 (元)	合价 (元)
(三)		露采场防治工程				7102119.35
1	30026	浆砌保水挡墙	m ³	5632.8	490.83	2764747.22
2		排水沟				3449880.75
-1	10077	排水沟开挖	m ³	6543.18	81.34	532222.26
-2	30028	浆砌石	m ³	5452.65	535.09	2917658.49
3		截水沟工程				184211.28
-1	10077	截水沟开挖	m ³	528	81.34	42947.52
-2	30028	浆砌截水沟	m ³	264	535.09	141263.76
4	20283	废渣回填	m ³	6570	39.00	256230
5	10331	场地平整	m ²	212881	2.1	447050.10
(四)		矿区道路治理工程				934852.99
1	80001	路床压实	m ²	29994	2.72	81583.68
2	80027	泥结碎石路面	m ²	23995.2	35.56	853269.31
(五)		民采坑治理工程				45124.44
1	10085	挡土埂修筑	m ³	193.25	73.49	14201.94
2	10331	场地平整	m ²	14725	2.1	30922.50
(六)		表土场治理工程				22041.59
1	10077	沟渠开挖	m ³	180.25	81.34	14661.54
2	90031	撒播草籽	hm ²	1.3713	5381.79	7380.05
小计						10571700.06
三		监测工程				154140.00
1		崩塌、滑坡监测	点次	176	160	28160.00
2		泥石流监测	点次	131	160	20960.00
3		水土污染监测				105020.00
-1		水位监测	点次	59	140	8260.00
-3		水质监测	点次	118	820	96760.00
小计						154140.00
合计						10725840.06

表 10-13-2 矿山地质环境保护治理其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	金额（万元）	费用比例（%）
1	前期工作费		53.06	39.25
1.1	项目勘测费	$1057.17 \times 1.65\% = 17.44$	17.44	12.90
1.2	项目设计与预算编制费	$[27 + (1057.17 - 1000) \times (51 - 27) \div 2000] \times 1.1 = 30.45$	30.45	22.52
1.3	项目招标代理费	$5 + (1057.17 - 1000) \times 0.3\% = 5.17$	5.17	3.82
2	工程监理费	$22 + (1057.17 - 1000) \times (51 - 27) \div 2000 = 22.69$	22.69	16.78
3	竣工验收费		31.07	22.98
3.1	工程复核费	$6.75 + (1057.17 - 1000) \times 0.3\% = 6.92$	6.92	5.12
3.2	项目工程验收费	$13.5 + (1057.17 - 1000) \times 1.2\% = 14.19$	14.19	10.50
3.3	项目决算编制与审核	$9.5 + (1057.17 - 1000) \times 0.8\% = 9.96$	9.96	7.37
4	业主管理费	$27 + (1057.17 - 1000) \times 2.4\% = 28.37$	28.37	20.99
合计			135.19	100

注：根据矿山地质环境工程特点，地质环境保护治理“其他费用”不计“土地清查费”、“整理后土地重估、登记和评价费”、“标识设定费”。

表 10-13-3 矿山地质环境保护治理工程基本预备费、风险金估算表

费用名称	工程施工费（万元）	其他费用（万元）	小计（万元）	费率（%）	小计（万元）
基本预备费	1057.17	135.19	1192.36	3.00	35.77
风险金	1057.17		1057.17	2.00	21.14
合计					56.91

表 10-13-4 矿山地质环境保护工程分阶段投资估算表											
序号	定额编号	保护与预防内容	计量单位	工程量	单价 (元)	费用（万元）					
						第一阶段		第二阶段		第三阶段	
						工程量	总价	工程量	总价	工程量	总价
一		地质环境监测									
1		崩塌、滑坡监测	点次	176	160	58	9280	118	18880		
2		泥石流监测	点次	131	160	31	4960	100	16000		
3		水位监测	点次	59	140	20	2800	39	5460		
4		水质监测	点次	118	820	39	31980	79	64780		
二		地质灾害预防									
1		警示牌	块	48	300	24	7200	24	7200		
2		拦挡墙	m	6472	6.72	3012	20240.64	3460	23251.2		
三		环境治理工程									
(一)		排土场									
1		挡土墙工程									
-1	10069	挡土墙基础开挖	100m ³	5.04	7560.05	3.13	23662.96	1.91	14439.7		
-2	30026	浆砌挡土墙	100m ³	14.88	49082.8	9.23	453034.98	5.65	277318.27		
2		截水沟工程					0				
-1	10077	截水沟开挖	100m ³	31.35	8133.94	24.19	196760.01	7.16	58239.01		
-2	30028	浆砌石	100m ³	15.68	53509.1	12.1	647460.84	3.58	191562.79		
3	10331	场地平整	100m ²	2085.33	210.48			1058.31	222753.09	1027.02	216167.17
(二)		工业场地									
1	100119	建筑物拆除	100m ²	20.44	2891.32					20.44	59098.58
2	20282	建筑垃圾清运	100m ³	10.22	3542.36					10.22	36202.92
3	10331	场地平整	100m ²	68.14	210.48					68.14	14342.11
(三)		露采场防治工程									
1	30026	浆砌保水挡墙	100m ³	56.33	49082.8	10.95	537457.54	45.38	2227381.09		
2		排水沟							0		
-1	10077	排水沟开挖	100m ³	65.43	8133.94	8.74	71090.64	56.69	461113.06		
-2	30028	浆砌石	100m ³	54.53	53509.1	7.28	389546.68	47.25	2528307.81		
3		截水沟工程									
-1	10077	截水沟开挖	100m ³	5.28	8133.94	5.28	42947.2				
-2	30028	浆砌截水沟	100m ³	2.64	53509.1	2.64	141264.18				
4	20283	废渣回填	100m ³	65.7	3900.34					65.7	256252.34
5	10331	场地平整	100m ²	2128.81	210.48	298.3	62786.18	1601.91	337170.02	228.6	48115.73
(四)		矿区道路治理工程									0
1	80001	路床压实	1000m ²	29.99	2716.64			5.27	14316.69	24.72	67155.34
2	80027	泥结碎石路面	1000m ²	24	35560.1			4.22	150063.79	19.78	703379.57
(五)		民采坑治理工程									
1	10085	挡土坝修筑	100m ³	1.93	7348.75	1.93	14183.09				
2	10331	场地平整	100m ²	147.25	210.48	147.25	30993.18				
(六)		表土场治理工程									
1	10077	沟渠开挖	100m ³	1.8	8133.94	1.8	14641.09				
2	90031	播撒草籽	hm ²	1.3713	5381.79	1.3713	7380.05				
	小计						2709669.26		6618236.52		1400713.76
	合计					10728619.53					

表 10-13-5 矿山地质环境保护工程近期投资估算表															
序号	定额编号	保护与预防内容	计量单位	工程量	单价（元）	费用（万元）									
						2023 年		2024 年		2025 年		2026 年		2027 年	
						工程量	总价	工程量	总价	工程量	总价	工程量	总价	工程量	总价
一		地质环境监													
1		崩塌、滑坡	点次	58	160	12	1920.00	12	1920.00	12	1920.00	12	1920.00	10	1600.00
2		泥石流监测	点次	31	160	6	960.00	6	960.00	6	960.00	6	960.00	7	1120.00
3		水位监测	点次	20	140	4	560.00	4	560.00	4	560.00	4	560.00	4	560.00
4		水质监测	点次	39	820	8	6560.00	8	6560.00	8	6560.00	8	6560.00	7	5740.00
二		地质灾害预													
1		警示牌	块	24	300	16	4800.00							8	2400.00
2		拦挡网	m	3012	6.72	2210	14851.20							802	5389.44
三		环境治理工													
(一)		排土场													
1		挡土墙工程													
-1	10069	挡土墙基础	100m ³	3.13	7560.05	1.63	12322.88							1.5	11340.08
-2	30026	浆砌挡土墙	100m ³	9.23	49082.88	4.8	235597.82							4.43	217437.16
2		截水沟工程					0.00								0.00
-1	10077	截水沟开挖	100m ³	24.19	8133.94	18.51	150559.23							5.68	46200.78
-2	30028	浆砌石	100m ³	12.1	53509.16	9.26	495494.82							2.84	151966.01
3	10331	场地平整	100m ²		210.48										
(二)		工业场地													
1	100119	建筑物拆除	100m ²		2891.32										
2	20282	建筑垃圾清	100m ³		3542.36										
3	10331	场地平整	100m ²		210.48										
(三)		露采场防治													
1	30026	浆砌保水挡	100m ³	10.95	49082.88			0.88	43192.93	2.01	98656.59	5.2	255230.98	2.86	140377.04
2		排水沟													
-1	10077	排水沟开挖	100m ³	8.74	8133.94			0.79	6425.81	1.81	14722.43	4.68	38066.84	1.46	11875.55
-2	30028	浆砌石	100m ³	7.28	53509.16			0.66	35316.05	1.51	80798.83	3.9	208685.72	1.21	64746.08
3		截水沟工程													
-1	10077	截水沟开挖	100m ³	5.28	8133.94	5.28	42947.20								
-2	30028	浆砌截水沟	100m ³	2.64	53509.16	2.64	141264.18								
4	10331	场地平整	100m ²	298.3	210.48			5.84	1229.20	15.6	3283.49	39.42	8297.12	237.44	49976.37
(四)		矿区道路治													
1	80001	路床压实	1000m ²		2716.64										
2	80027	泥结碎石路	1000m ²		35560.14										
(五)		民采坑治理													
1	10085	挡土埂修筑	100m ³	1.93	7348.75	1.93	14183.09								
2	10331	场地平整	100m ²	147.25	210.48	147.25	30993.18								
(六)		表土场治理													
1	10077	沟渠开挖	100m ³	1.8	8133.94	1.8	14641.09								
2	90031	播撒草籽	hm ²	1.3713	5381.79	1.3713	7380.05								
	小计						1175034.75		96164.00		207461.34		520280.66		710728.51
	合计								2709669.26						

表 10-13-6 动态投资计算统计表

单位：万元

序号	投资分期	年份	静态投资	价差预备费率（ $1.055^{n-1}-1$ ）	价差预备费	动态投资	动态投资小计
1	第一期	2023	138.55	1.055^0-1	0.00	138.55	353.6
2		2024	11.34	1.055^1-1	0.62	11.96	
3		2025	24.46	1.055^2-1	2.76	27.23	
4		2026	61.35	1.055^3-1	10.69	72.04	
5		2027	83.80	1.055^4-1	20.01	103.82	
6	第二期	2028	97.54	1.055^5-1	29.94	127.49	1239.37
7		2029	97.54	1.055^6-1	36.95	134.50	
8		2030	97.54	1.055^7-1	44.35	141.90	
9		2031	97.54	1.055^8-1	52.16	149.70	
10		2032	97.54	1.055^9-1	60.39	157.93	
11		2033	97.54	$1.055^{10}-1$	69.08	166.62	
12		2034	97.54	$1.055^{11}-1$	78.24	175.78	
13		2035	97.54	$1.055^{12}-1$	87.91	185.45	
14	第三期	2036	41.29	$1.055^{13}-1$	41.53	82.82	359.62
15		2037	41.29	$1.055^{14}-1$	46.08	87.37	
16		2038	41.29	$1.055^{15}-1$	50.89	92.18	
17		2039	41.29	$1.055^{16}-1$	55.96	97.25	
合计			1264.98		687.56	1952.59	1952.59

（二）土地复垦经费估算

1、土地复垦投资估算结果

根据土地复垦工程量，土地复垦责任范围面积 60.9247hm²，计算土地复垦静态总投资为 721.32 万元，复垦静态投资 7893.02 元/亩。价差预备费为 508.81 万元，动态总投资为 1198.23 万元，复垦单位面积动态投资 13722.51 元/亩。土地复垦投资估算总表，见表 10-14。

表 10-14 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	比例（%）
一	工程施工费	503.23	39.93
二	设备购置费	0.00	0.00
三	其他费用	74.38	5.74
四	监测与管护费	116.27	9.70
五	预备费	560.13	44.63
1	基本预备费	17.33	1.37
2	风险金	10.06	0.80
3	价差预备费	532.74	42.46
静态投资		721.32	57.54
动态投资		1254.06	100.00

矿山土地复垦工程单项工程量与投资估算见预算表 10-14-1~10-14-7。

表10-14-1 矿山土地复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合价（元）
一		土壤重构工程				3540479.22
(一)		土壤回覆工程				3537042.41
1	10210	覆土（运距≤0.5km）	100m ³	50.82	1630.02	82837.62
2	10211	覆土（运距 0.5km~1km）	100m ³	346.22	1843.3	638187.33
3	10212	覆土（运距 1km~1.5km）	100m ³	35.84	2036.09	72973.47
4	10213	覆土（运距 1.5km~2km）	100m ³	493.38	2342.95	1155964.67
5	10214	覆土（运距 2km~3km）	100m ³	348.67	2619.51	913344.55
6	10216	覆土（运距 4km~5km）	100m ³	215.66	3124.06	673734.78
(二)		平整工程				3436.81
1	10089	场地翻耕	hm ²	1.3713	2506.24	3436.81
二		植被重建工程				1491823.24
1	90002	栽植侧柏	100 株	770.66	1569.06	1209211.78
2	90019	扦插爬山虎	100 株	115.94	317.78	36843.41
3	90031	撒播草籽	hm ²	45.6666	5381.79	245768.05
小计						5032302.46

表10-14-2 监测与管护费估算表

三		监测与管护工程				1162683.08
(一)		土地监测工程				331368.50
1		土地损毁监测	点次	289	1134.5	327870.50
2		复垦效果监测	点次	66	53	3498.00
(二)		管护工程				831314.58
1		管护人工	人/年	16	20400	326400.00
2		管护用水	m ³	93093	4.56	424504.08
3		尿素	kg	26598	3	79794.00
4		杀虫剂	L	20.55	30	616.50
合计						6194985.54

表 10-14-3土地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	金额（万元）	费用比例（%）
1	前期工作费		28.83	38.76
1.1	土地清查费	$503.23 \times 0.5\% = 2.52$	2.52	3.39
1.2	项目勘测费	$503.23 \times 1.65\% = 8.30$	8.30	11.16
1.3	项目设计与预算编制费	$[14 + (503.23 - 500) \times (27 - 14) \div 500] \times 1.1 = 15.49$	15.49	20.83
1.4	项目招标代理费	$503.23 \times 0.5\% = 2.52$	2.52	3.39
2	工程监理费	$12 + (503.23 - 500) \times (22 - 12) \div 500 = 12.06$	12.06	16.21
3	竣工验收费		19.41	26.10
3.1	工程复核费	$3.5 + (503.23 - 500) \times 0.65\% = 3.52$	3.52	4.73
3.2	项目工程验收费	$7 + (503.23 - 500) \times 1.3\% = 7.04$	7.04	9.46
3.3	项目决算编制与审核	$5 + (503.23 - 500) \times 0.9\% = 5.03$	5.03	6.76
3.4	整理后土地评估与登记费	$3.25 + (503.23 - 500) \times 0.6\% = 3.27$	3.27	4.40
3.5	标记设定费	$0.55 + (503.23 - 500) \times 0.1\% = 0.55$	0.55	0.74
4	业主管理费	$14 + (503.23 - 500) \times 2.6\% = 14.08$	14.08	18.93
合计			74.38	100

表 10-14-4 土地复垦基本预备费、风险金估算表

序号	费用名称	工程施工费（万元）	其他费用（万元）	小计（万元）	费率（%）	合计（万元）
1	基本预备费	503.23	74.38	577.61	3	17.33
2	风险金	503.23		503.23	2	10.06
合计						27.39

表 10-14-5 土地复垦分阶段投资估算表

序号	定额编号	工程内容	计量单位	工程量	单价（元）	费用（万元）					
						第一阶段		第二阶段		第三阶段	
						工程量	总价	工程量	总价	工程量	总价
一		土壤重构工程									
（一）		排土场（运距）									
1		排土场 1（距表土场 2300m）									
-1	10214	表土回覆	100m ³	112.02	2619.51					112.02	293437.51
2		排土场 2（距表土场 1900m）									
-1	10213	表土回覆	100m ³	354.07	2342.95			354.07	829568.31		
3		排土场 3（距表土场 1260m）									
-1	10212	表土回覆	100m ³	33.11	2036.09					33.11	67414.94
4		排土场 4（距表土场 4700m）									0.00
-1	10216	表土回覆	100m ³	198.46	3124.06					198.46	620000.95
（二）		露采场									
1		露采场 1（距表土场 2900m）									
-1	10214	表土回覆	100m ³	123.47	2619.51			123.47	323430.90		
2		露采场 2（距表土场 2150m）									
-1	10214	表土回覆	100m ³	87.24	2619.51			82	214799.82	5.24	13726.23
3		露采场 3（距表土场 800m）							0.00		0.00
-1	10211	表土回覆	100m ³	254.97	1843.3	16.16	29787.73	238.81	440198.47		0.00
4		露采场 4（距表土场 850m）							0.00		0.00
-1	10211	表土回覆	100m ³	91.25	1843.3			24.4	44976.52	66.85	123224.61
5		露采场 5（距表土场 1600m）							0.00		
-1	10213	表土回覆	100m ³	54.77	2342.95			54.77	128323.37		
6		露采场 6（距表土场 1850m）									
-1	10213	表土回覆	100m ³	83.64	2342.95	83.64	195964.34				
7		露采场 7（距表土场 4250m）					0.00				
-1	10216	表土回覆	100m ³	16.88	3124.06		0.00	12.48	38988.27	4.4	13745.86
（三）		工业场地（距表土场 210m）									
-1	10210	表土回覆	100m ³	22.8	1630.02					22.8	37164.46
（四）		表土场									
1	10089	土地翻耕	hm ²	1.3713	2506.24					1.3713	3436.81
（五）		矿山道路									
1		矿山道路 1（距表土场 250m）									
-1	10210	穴栽换土	100m ³	0.95	1630.02					0.95	1548.52
2		矿山道路 2（距表土场 950m）									0.00
-1	10210	穴栽换土	100m ³	1.77	1630.02					1.77	2885.14
3		矿山道路 3（距表土场 2350m）									
-1	10214	穴栽换土	100m ³	0.62	2619.51			0.62	1624.10		
4		矿山道路 4（距表土场 1600m）							0.00		
-1	10213	穴栽换土	100m ³	0.9	2342.95			0.9	2108.66		
5		矿山道路 5（距表土场 24500m）									
-1	10214	穴栽换土	100m ³	1.35	2619.51					1.35	3536.34

续表 10-14-5 土地复垦分阶段投资估算表

序号	定额编号	工程内容	计量单位	工程量	单价（元）	费用（万元）					
						第一阶段		第二阶段		第三阶段	
						工程量	总价	工程量	总价	工程量	总价
6		矿山道路 6（距表土场 1450m）									
-1	10212	穴栽换土	100m ³	2.73	2036.09					2.73	5558.53
7		矿山道路 7（距表土场 4050m）									
-1	10216	穴栽换土	100m ³	0.32	3124.06					0.32	999.70
(六)		民采坑									
1		民采坑 1（距表土场 2200m）									
-1	10214	表土回覆	100m ³	23.97	2619.51	23.97	62789.65				
2		民采坑 2（距表土场 450m）									
-1	10210	表土回覆	100m ³	25.3	1630.02	25.3	41239.51				
二		植被重建工程									
(一)		排土场									
1	90002	栽植侧柏	100 株	333.65	1569.06			169.33	265688.93	164.32	257827.94
2	90031	撒播草籽	hm ²	20.8533	5381.79			10.5831	56956.02	10.2702	55272.06
(二)		露采场									
1	90002	栽植侧柏	100 株	340.61	1569.06	47.73	74891.23	256.3	402150.08	36.58	57396.21
2	90019	扦插爬山虎	100 株	115.94	317.78	18.26	5802.66	97.68	31040.75		0.00
3	90031	撒播草籽	hm ²	21.29	5381.79	2.5	13454.48	12.95	69694.18	5.84	31429.65
(三)		工业场地									0.00
1	90002	栽植侧柏	100 株	10.9	1569.06					10.9	17102.75
2	90031	撒播草籽	hm ²	0.6814	5381.79					0.6814	3667.15
(四)		表土场									0.00
1	90002	栽植侧柏	100 株	21.94	1569.06					21.94	34425.18
2	90031	撒播草籽	hm ²	1.3713	5381.79					1.3713	7380.05
(五)		矿山道路									0.00
1	90002	栽植侧柏	100 株	40	1569.06			7.04	11046.18	32.96	51716.22
(六)		民采坑									
1	90002	栽植侧柏	100 株	23.56	1569.06	23.56	36967.05				
2	90031	撒播草籽	hm ²	1.4725	5381.79	1.4725	7924.69				
	工程费小计						468821.34		2860594.5		1702896.8
三		监测与管护工程									
(一)		土地监测工程									
1		土地损毁监测	点次	289	1134.5	93	105508.50	196	222362.00		
2		复垦效果监测	点次	66	53	3	159.00	11	583.00	52	2756.00
(二)		管护工程									
1		管护人工	人/年	16	20400	4	81600.00	8	163200.00	4	81600.00
2		管护用水	m ³	93093	4.56	3860.01	17601.65	33225.99	151510.51	56007	255391.92
3		尿素	kg	26598	3	1045.3	3135.90	9550.7	28652.10	16002	48006.00
4		杀虫剂	L	20.55	30	0.79	23.70	4.39	131.70	15.37	461.10
	监测管护费小计						208028.75		566439.31		388215.02
	每阶段小计						676850.08		3427033.8		2091111.8
	合计					6194995.77					

表 10-14-6 土地复垦分年度投资估算表

序号	定额编号	工程内容	计量单位	工程量	单价 (元)	费用（万元）									
						2023 年		2024 年		2025 年		2026 年		2027 年	
						工程量	总价	工作量	总价	工作量	总价	工作量	总价	工程量	总价
一		土壤重构工程													
(二)		露采场													
3		露采场 3（距表土场 800m）													
-1	10211	表土回覆	100m ³	16.16	1843.3			1.95	3594.44	3.01	5548.33	4.8	8847.84	6.4	11797.12
6		露采场 6（距表土场 1850m）													
-1	10213	表土回覆	100m ³	83.64	2342.95					2.21	5177.92	8.39	19657.35	73.04	171129.07
(六)		民采坑													
1		民采坑 1（距表土场 2200m）													
-1	10214	表土回覆	100m ³	23.97	2619.51	23.97	62789.65								
2		民采坑 2（距表土场 450m）					0.00								
-1	10210	表土回覆	100m ³	25.3	1630.02	25.3	41239.51								
二		植被重建工程													
(二)		露采场													
1	90002	栽植侧柏	100 株	47.73	1569.06			0.93	1459.23	2.5	3922.65	6.3	9885.08	38	59624.28
2	90019	扦插爬山虎	100 株	18.26	317.78			1.46	463.96	3.35	1064.56	8.67	2755.15	4.78	1518.99
3	90031	撒播草籽	hm ²	2.5	5381.79			0.058	312.14	0.16	861.09	0.39	2098.90	1.892	10182.35
(六)		民采坑													
1	90002	栽植侧柏	100 株	23.56	1569.06	23.56	36967.05								
2	90031	撒播草籽	hm ²	1.4725	5381.79	1.4725	7924.69								
三		监测与管护工程					0.00								
(一)		土地监测工程					0.00								
1		土地损毁监测	点次	93	1134.5	18	20421.00	18	20421.00	18	20421.00	18	20421.00	21	23824.50
2		复垦效果监测	点次	3	53					1	53.00	1	53.00	1	53.00
(二)		管护工程									0.00		0.00		0.00
1		管护人工	人/年	4	20400			1	20400.00	1	20400.00	1	20400.00	1	20400.00
2		管护用水	m ³	3860.01	4.56	989.52	4512.21	595.14	2713.84	790.65	3605.36	667.8	3045.17	816.9	3725.06
3		尿素	kg	1045.3	3			235.6	706.80	259.5	778.50	318	954.00	232.2	696.60
4		杀虫剂	L	0.79	30			0.22	6.60	0.23	6.90	0.25	7.50	0.09	2.70
	小计						173854.11		50078.00		61839.32		88124.99		302953.67
	合计							676850.08							

表 10-14-7 土地复垦价差预备费及动态投资估算表

单位：万元

序号	投资分期	年份	静态投资	价差预备费率（1.055 ⁿ⁻¹ -1）	价差预备费	动态投资	动态投资小计
1	第一期	2023	20.24	1.055 ⁰ -1	0.00	20.24	90.14
2		2024	5.83	1.055 ¹ -1	0.32	6.15	
3		2025	7.20	1.055 ² -1	0.81	8.01	
4		2026	10.26	1.055 ³ -1	1.79	12.05	
5		2027	35.27	1.055 ⁴ -1	8.42	43.69	
6	第二期	2028	49.88	1.055 ⁵ -1	15.31	65.19	633.76
7		2029	49.88	1.055 ⁶ -1	18.90	68.78	
8		2030	49.88	1.055 ⁷ -1	22.68	72.56	
9		2031	49.88	1.055 ⁸ -1	26.67	76.55	
10		2032	49.88	1.055 ⁹ -1	30.88	80.76	
11		2033	49.88	1.055 ¹⁰ -1	35.32	85.20	
12		2034	49.88	1.055 ¹¹ -1	40.01	89.89	
13		2035	49.88	1.055 ¹² -1	44.95	94.83	
14	第三期	2036	60.87	1.055 ¹³ -1	61.22	122.09	530.15.
15		2037	60.87	1.055 ¹⁴ -1	67.94	128.81	
16		2038	60.87	1.055 ¹⁵ -1	75.02	135.89	
17		2039	60.87	1.055 ¹⁶ -1	82.49	143.36	
合计			721.32		532.74	1254.06	1254.06

(三) 矿山地质环境保护与土地复垦经费估算通用表

矿山地质环境保护与土地复垦估算通用表，包括材料预算价格表、主要材料价差表、机械台班预算单价计算表、混凝土与砂浆单价计算表、单价分析表，材料信息价格主要采用《汝州市工程造价信息》（详见表 10-15~10-18）。

表 10-15 混凝土单价计算表单位：m³

编号	混凝土强度等级	水泥强度等级	水泥		砂		碎石		水		单价（元）
			kg	单价	m ³	单价	m ³	单价	m ³	单价	
1	C20	32.5	321	0.3	0.54	70	0.72	60	0.17	4.56	178.08

表 10-16 砂浆单价计算表单位：m³

编号	水泥砂浆强度等级	水泥强度等级	水泥		砂		水		单价（元）
			kg	单价	m ³	单价	m ³	单价	
1	M7.5	32.5	261	0.3	1.11	70	0.157	4.56	156.72

表10-17 工程施工费单价汇总表 金额单位：元

序号	定额 编号	工程内容	单位	直接费		间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
				直接工程费	措施费					
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7
1	10069	人工挖基坑Ⅳ类土（深度2m以内）	100m ³	6039.71	346.08	348.03	202.01		624.22	7560.05
2	10077	人工挖沟渠Ⅳ类土（上口宽4m以内）	100m ²	6498.19	372.35	374.44	217.35		671.61	8133.94
3	20282	1m ³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输 运距0-0.5km 自卸汽车 载重量10t	100m ³	2250.90	128.98	153.50	76.00	640.49	292.49	3542.36
4	30026	浆砌块石	100m ³	26177.88	1499.99	1508.44	875.59	14968.26	4052.72	49082.88
5	10085	挡土埂修筑	100m ³	5870.91	336.40	338.30	196.37		606.78	7348.75
6	30028	排水渠	100m ³	29869.92	1711.55	1721.19	999.08	14789.23	4418.19	53509.16
7	30089	砂浆拌制（机械拌制）	100m ³	8138.20	466.32					8604.51
8	80027	泥结碎石路面 机械摊铺 压实厚度100mm	1000m ²	18342.53	1051.03	1056.95	613.52	11559.96	2936.16	35560.14
9	80001	路床（槽）压实	1000m ²	1798.88	103.08	103.66	60.17	426.55	224.31	2716.64
10	100119	房屋拆除（机械拆除）	100m ²	1970.11	112.89	113.52	65.90	390.17	238.73	2891.32
11	20283	1.0m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运石渣 运距0.5~1.0km 自卸汽车 汽油型 载重量10t	100m ³	2490.28	142.69	143.60	83.29	718.53	322.05	3900.34
12	10210	1.0m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤0.5km 自卸汽车 汽油型 载重量10t	100m ³	1070.29	61.33	61.67		302.15	134.59	1630.02
13	10211	1.0m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤1.0km 自卸汽车 汽油型 载重量10t	100m ³	1205.14	69.05	69.44		347.46	152.20	1843.30

续表10-17 工程施工费单价汇总表 金额单位：元

序号	定额编号	工程内容	单位	直接费		间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
				直接工程费	措施费					
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7
14	10212	1.0m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤1.5km 自卸汽车 汽油型 载重量10t	100m ³	1327.65	76.07	76.50		387.74	168.12	2036.09
15	10213	1.0m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤2.0km 自卸汽车 汽油型 载重量10t	100m ³	1523.71	87.31	87.80		450.68	193.45	2342.95
16	10214	1.0m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤3.0km 自卸汽车 汽油型 载重量10t	100m ³	1699.34	97.37	97.92		508.58	216.29	2619.51
17	10215	1.0m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤4km 自卸汽车 汽油型 载重量10t	100m ³	1867.10	106.98	107.59		563.97	238.11	2883.75
18	10216	1.0m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤5km 自卸汽车 汽油型 载重量10t	100m ³	2019.69	115.73	116.38		614.32	257.95	3124.06
19	10331	平地机平Ⅱ类土	100m ²	131.75	7.55	7.59	4.41	41.80	17.38	210.48
20	10089	土地翻耕Ⅱ类土	hm ²	1806.59	103.52	104.10	60.43	224.68	224.68	2506.24
21	90002	栽植乔木（带土球）土球直径300mm以内	100株	1253.52	71.83	72.23	41.93		129.56	1569.06
22	90019	栽植灌木（裸根）冠丛高0.15m内	100株	253.87	14.55	14.63	8.49		26.24	317.78
23	90030	撒播草籽（无需覆土）	hm ²	4299.50	246.36	247.75	143.81		444.37	5381.79

表 10-18-1 单价分析表

定额名称：人工挖基坑Ⅳ类土（深度 2m 以内）

定额编号：10069

定额单位：100m³适用范围：上口面积 80m² 以内。

工作内容：挖土、清理、修底。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				6385.79	
(一)	直接工程费				6039.71	
1	人工费				5909.70	
	甲类工	工日	2.7	163	440.10	
	乙类工	工日	51.6	106	5469.60	
2	其他费用	%	2.2	5909.7	130.01	
(二)	措施费	%	5.73	6039.71	346.08	
二	间接费	%	5.45	6385.79	348.03	
三	利润	%	3	6733.81	202.01	
四	材料价差					
五	未计价材料费					
六	税金	%	9	6935.83	624.22	
合计					7560.05	

表 10-18-2 单价分析表

定额名称：人工挖沟渠Ⅳ类土（上口宽 4m 以内）

定额编号：10077

定额单位：100m³

工作内容：挖土、清理、修边底。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				6870.54	
(一)	直接工程费				6498.19	
1	人工费				6260.30	
	甲类工	工日	2.9	163	472.70	
	乙类工	工日	54.6	106	5787.60	
2	其他费用	%	3.8	6260.3	237.89	
(二)	措施费	%	5.73	6498.19	372.35	
二	间接费	%	5.45	6870.54	374.44	
三	利润	%	3	7244.98	217.35	
四	材料价差					
五	未计价材料费					
六	税金	%	9	7462.33	671.61	
合计					8133.94	

表 10-18-3 单价分析表

定额名称：1m³挖掘机装石渣自卸汽车运输 运距 0-0.5km 自卸汽车 载重量 10t

定额编号：20282

定额单位：100m³

工作内容：装、运、卸、空回等。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价	备注
一	直接费				2379.88	
(一)	直接工程费				2250.90	
1	人工费				281.30	
	甲类工	工日	0.1	163	16.30	
	乙类工	工日	2.5	106	265.00	
2	机械费				1910.42	
	挖掘机 油动 1m ³	台班	0.6	977.32	586.39	
	自卸汽车 汽油型 载重量 10t	台班	1.48	774.81	1146.72	
	推土机 功率 59kw	台班	0.3	591.04	177.31	
3	其他费用	%	2.7	2191.72	59.18	
(二)	措施费	%	5.73	2250.90	128.98	
二	间接费	%	6.45	2379.88	153.50	
三	利润	%	3	2533.38	76.00	
四	材料价差				640.49	
	柴油	kg	134.84	4.75	640.49	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9	3249.87	292.49	
	合计				3542.36	

表 10-18-4 单价分析表

定额名称：浆砌块石

定额编号：30026

定额单位：100m³

工作内容：选石、修石、砌筑、勾缝等。

序号	项目	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接				27677.88	
(一)	直接				26177.88	
1	人工				11170.50	
	甲类	工日	3.5	163	570.50	
	乙类	工日	100	106	10600.00	
2	材料				11910.35	
	块石	m ³	108	60	6480.00	
	砂浆	m ³	34.65	156.72	5430.35	
3	其他	%	0.5	23080.85	115.40	
4	砂浆	m ³	34.65	86.05	2981.63	
(二)	措施	%	5.73	26177.88	1499.99	
二	间接	%	5.45	27677.88	1508.44	
三	利润	%	3	29186.32	875.59	
四	材料				14968.26	
	水泥	kg	9043.65	0.07	633.06	
	中砂	m ³	38.46	120	4615.20	
	块石	m ³	108	90	9720.00	
五	未计					
六	税金	%	9	45030.17	4052.72	
	合计				49082.88	

表 10-18-5 单价分析表

定额名称：挡土埂修筑

定额编号：10085

定额单位：100m³

工作内容：筑土、压实、整修。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				6207.31	
(一)	直接工程费				5870.91	
1	人工费				5548.50	
	甲类工	工日	2.5	163	407.50	
	乙类工	工日	48.5	106	5141.00	
2	机械费				42.84	
	双胶轮车	台班	13.6	3.15	42.84	
3	其他费用	%	5	5591.34	279.57	
(二)	措施费	%	5.73	5870.91	336.40	
二	间接费	%	5.45	6207.31	338.30	
三	利润	%	3	6545.61	196.37	
四	材料价差					
五	未计价材料费					
六	税金	%	9	6741.98	606.78	
合计					7348.75	

表 10-18-6 单价分析表

定额名称：排水渠

定额编号：30028

定额单位：100m³

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）	备注
一	直接费				31581.47	
(一)	直接工程费				29869.92	
1	人工费				14723.00	
	甲类工	工日	5.2	163	847.60	
	乙类工	工日	130.9	106	13875.40	
2	材料费				11988.71	
	块石	m ³	108	60	6480.00	
	砂浆	m ³	35.15	156.72	5508.71	
3	其他费用	%	0.5	26711.71	133.56	
4	砂浆拌制	m ³	35.15	86.05	3024.66	
(二)	措施费	%	5.73	29869.92	1711.55	
二	间接费	%	5.45	31581.47	1721.19	
三	利润	%	3	33302.66	999.08	
四	材料价差				14789.23	
	水泥	kg	10720.75	0.04	428.83	
	中砂	m ³	38.67	120	4640.40	
	块石	m ³	108	90	9720.00	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9	49090.97	4418.19	
合计					53509.16	

表 10-18-7 单价分析表

定额名称：砂浆拌制（机械拌制）

定额编号：30089

定额单位：100m³

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）	备注
一	直接费					
(一)	直接工程费				8138.20	
1	人工费				5594.90	
	甲类工	工日	14.1	163	2298.30	
	乙类工	工日	31.1	106	3296.60	
2	机械费				2462.72	
	砂浆搅拌机	台班	11.8	205.16	2420.89	
	双胶轮车	台班	13.28	3.15	41.83	
3	其他费用	%	1	8057.62	80.58	
(二)	措施费	%	5.73	8138.20	466.32	
合计					8604.51	

表 10-18-8 单价分析表

定额名称：泥结碎石路面 机械摊铺 压实厚度 100mm

定额编号：80027

定额单位：1000m²

工作内容：运料、拌和、摊铺、找平、洒水、碾压。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				19393.56	
(一)	直接工程费				18342.53	
1	人工费				6777.10	
	甲类工	工日	4.9	163	798.70	
	乙类工	工日	56.4	106	5978.40	
2	材料费				9888.08	
	水	m ³	32	4.54	145.28	
	中（粗）砂	m ³	28.79	70	2015.30	
	碎石	m ³	128.55	60	7713.00	
	黏土	m ³	2.9	5	14.50	
3	机械费				1229.98	
	内燃压路机 6-8t	台班	1.24	487.34	604.30	
	自行式平地机 118kw	台班	0.6	1042.79	625.67	
4	其他费用	%	2.5	17895.16	447.38	
(二)	措施费	%	5.73	18342.53	1051.03	
二	间接费	%	5.45	19393.56	1056.95	
三	利润	%	3	20450.51	613.52	
四	材料价差				11559.96	
	中粗砂	m ³	28.79	120	3454.80	
	碎石	m ³	128.55	60	7713.00	
	柴油	kg	82.56	4.75	392.16	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9	32623.99	2936.16	
合计					35560.14	

表 10-18-9 单价分析表

定额名称：路床（槽）压实

定额编号：80001

定额单位：1000m²

工作内容：放样、挖高填低、推土机整平、找平、碾压、检验、人机配合处理机械碾压不

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				1901.96	
(一)	直接工程费				1798.88	
1	人工费				398.70	
	甲类工	工日	0.3	163	48.90	
	乙类工	工日	3.3	106	349.80	
2	机械费				1382.37	
	内燃压路机 12t	台班	1.3	530.23	689.30	
	推土机 74kw	台班	0.9	770.08	693.07	
3	其他费用	%	1	1781.07	17.81	
(二)	措施费	%	5.73	1798.88	103.08	
二	间接费	%	5.45	1901.96	103.66	
三	利润	%	3	2005.61	60.17	
四	材料价差				426.55	
	柴油	kg	89.8	4.75	426.55	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9	2492.33	224.31	
合计					2716.64	

表 10-18-10 单价分析表

定额名称：房屋拆除（机械拆除）

定额编号：100119

定额单位：100m²

适用范围：村镇平房、瓦房、井房等建筑物。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				2083.00	
(一)	直接工程费				1970.11	
1	人工费				750.00	
	甲类工	工日	2	163	326.00	
	乙类工	工日	4	106	424.00	
2	机械费				1162.73	
	液压挖掘机（0.6m ³ ）	台班	1.36	854.95	1162.73	
3	其他费用	%	3	1912.73	57.38	
(二)	措施费	%	5.73	1970.11	112.89	
二	间接费	%	5.45	2083.00	113.52	
三	利润	%	3	2196.53	65.90	
四	材料价差				390.17	
	柴油	kg	82.14	4.75	390.17	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9	2652.59	238.73	
合计					2891.32	

表 10-18-11 单价分析表

定额名称：1.0m³挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤0.5km 自卸汽车 汽油型 载重量 10t

定额编号：10210

定额单位：100m³

工作内容：挖装、运输、卸除、空回。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				1131.61	
(一)	直接工程费				1070.29	
1	人工费				111.70	
	甲类工	工日	0.1	163	16.30	
	乙类工	工日	0.9	106	95.40	
2	机械费				907.62	
	挖掘机 油动 1.0m ³	台班	0.22	977.32	215.01	
	自卸汽车 汽油型 载重量 10t	台班	0.81	774.81	627.60	
	推土机 功率 59kw	台班	0.11	591.04	65.01	
3	其他费用	%	5	1019.32	50.97	
(二)	措施费	%	5.73	1070.29	61.33	
二	间接费	%	5.45	1131.61	61.67	
三	利润	%	3			
四	材料价差				302.15	
	柴油	kg	63.61	4.75	302.15	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9	1495.43	134.59	
合计					1630.02	

表 10-18-12 单价分析表

定额名称：1.0m³挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤1.0km 自卸汽车 汽油型 载重量 10t

定额编号：10211

定额单位：100m³

工作内容：挖装、运输、卸除、空回。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				1274.19	
(一)	直接工程费				1205.14	
1	人工费				111.70	
	甲类工	工日	0.1	163	16.30	
	乙类工	工日	0.9	106	95.40	
2	机械费				1047.09	
	挖掘机 油动 1.0m ³	台班	0.22	977.32	215.01	
	自卸汽车 汽油型 载重量 10t	台班	0.99	774.81	767.06	
	推土机 功率 59kw	台班	0.11	591.04	65.01	
3	其他费用	%	4	1158.79	46.35	
(二)	措施费	%	5.73	1205.14	69.05	
二	间接费	%	5.45	1274.19	69.44	
三	利润	%	3			
四	材料价差				347.46	
	柴油	kg	73.15	4.75	347.46	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9	1691.10	152.20	
合计					1843.30	

表 10-18-13 单价分析表

定额名称: 1.0m³挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤1.5km 自卸汽车 汽油型 载重量 10t

定额编号: 10212

定额单位: 100m³

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				1403.73	
(一)	直接工程费				1327.65	
1	人工费				111.70	
	甲类工	工日	0.1	163	16.30	
	乙类工	工日	0.9	106	95.40	
2	机械费				1171.06	
	挖掘机 油动 1.0m ³	台班	0.22	977.32	215.01	
	自卸汽车 汽油型 载重量 10t	台班	1.15	774.81	891.03	
	推土机 功率 59kw	台班	0.11	591.04	65.01	
3	其他费用	%	3.5	1282.76	44.90	
(二)	措施费	%	5.73	1327.65	76.07	
二	间接费	%	5.45	1403.73	76.50	
三	利润	%	3			
四	材料价差				387.74	
	柴油	kg	81.63	4.75	387.74	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9	1867.97	168.12	
合计					2036.09	

表 10-18-14 单价分析表

定额名称: 1.0m³挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤2.0km 自卸汽车 汽油型 载重量 10t

定额编号: 10213

定额单位: 100m³

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				1611.01	
(一)	直接工程费				1523.71	
1	人工费				111.70	
	甲类工	工日	0.1	163	16.30	
	乙类工	工日	0.9	106	95.40	
2	机械费				1364.76	
	挖掘机 油动 1.0m ³	台班	0.22	977.32	215.01	
	自卸汽车 汽油型 载重量 10t	台班	1.4	774.81	1084.73	
	推土机 功率 59kw	台班	0.11	591.04	65.01	
3	其他费用	%	3.2	1476.46	47.25	
(二)	措施费	%	5.73	1523.71	87.31	
二	间接费	%	5.45	1611.01	87.80	
三	利润	%	3			
四	材料价差				450.68	
	柴油	kg	94.88	4.75	450.68	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9	2149.49	193.45	
合计					2342.95	

表 10-18-15 单价分析表

定额名称: 1.0m³挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤3.0km 自卸汽车 汽油型 载重量 10t

定额编号: 10214

定额单位: 100m³

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				1796.71	
(一)	直接工程费				1699.34	
1	人工费				111.70	
	甲类工	工日	0.1	163	16.30	
	乙类工	工日	0.9	106	95.40	
2	机械费				1542.97	
	挖掘机 油动 1.0m ³	台班	0.22	977.32	215.01	
	自卸汽车 汽油型 载重量 10t	台班	1.63	774.81	1262.94	
	推土机 功率 59kw	台班	0.11	591.04	65.01	
3	其他费用	%	2.7	1654.67	44.68	
(二)	措施费	%	5.73	1699.34	97.37	
二	间接费	%	5.45	1796.71	97.92	
三	利润	%	3			
四	材料价差				508.58	
	柴油	kg	107.	4.75	508.58	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9	2403.22	216.29	
	合计				2619.51	

表 10-18-16 单价分析表

定额名称: 1.0m³挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤4km 自卸汽车 汽油型 载重量 10t

定额编号: 10215

定额单位: 100m³

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				1974.09	
(一)	直接工程费				1867.10	
1	人工费				111.70	
	甲类工	工日	0.1	163	16.30	
	乙类工	工日	0.9	106	95.40	
2	机械费				1713.42	
	挖掘机 油动 1.0m ³	台班	0.22	977.32	215.01	
	自卸汽车 汽油型 载重量 10t	台班	1.85	774.81	1433.40	
	推土机 功率 59kw	台班	0.11	591.04	65.01	
3	其他费用	%	2.3	1825.12	41.98	
(二)	措施费	%	5.73	1867.10	106.98	
二	间接费	%	5.45	1974.09	107.59	
三	利润	%	3			
四	材料价差				563.97	
	柴油	kg	118.	4.75	563.97	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9	2645.64	238.11	
	合计				2883.75	

表 10-18-17 单价分析表

定额名称：1.0m³挖掘机挖装自卸汽车运石渣 运距 0.5~1.0km 自卸汽车 汽油型 载重量 10t

定额编号：20283

定额单位：100m³

工作内容：挖装、运输、卸除、空回。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				2632.97	
(一)	直接工程费				2490.28	
1	人工费				281.30	
	甲类工	工日	0.1	163	16.30	
	乙类工	工日	2.5	106	265.00	
2	机械费				2150.61	
	挖掘机 油动 1.0m ³	台班	0.6	977.32	586.39	
	自卸汽车 汽油型 载重量 10t	台班	1.79	774.81	1386.91	
	推土机 功率 59kw	台班	0.3	591.04	177.31	
3	其他费用	%	2.4	2431.91	58.37	
(二)	措施费	%	5.73	2490.28	142.69	
二	间接费	%	5.45	2632.97	143.50	
三	利润	%	3	2776.47	83.29	
四	材料价差				718.53	
	柴油	kg	151.27	4.75	718.53	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9	3578.30	322.05	
	合计				3900.34	

表 10-18-18 单价分析表

定额名称：1.0m³挖掘机挖装自卸汽车运土 运距≤5km 自卸汽车 汽油型 载重量 10t

定额编号：10216

定额单位：100m³

工作内容：挖装、运输、卸除、空回。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				2135.42	
(一)	直接工程费				2019.69	
1	人工费				111.70	
	甲类工	工日	0.1	163	16.30	
	乙类工	工日	0.9	106	95.40	
2	机械费				1868.39	
	挖掘机 油动 1.0m ³	台班	0.22	977.32	215.01	
	自卸汽车 汽油型 载重量 10t	台班	2.05	774.81	1588.36	
	推土机 功率 59kw	台班	0.11	591.04	65.01	
3	其他费用	%	2	1980.09	39.60	
(二)	措施费	%	5.73	2019.69	115.73	
二	间接费	%	5.45	2135.42	116.38	
三	利润	%	3			
四	材料价差				614.32	
	柴油	kg	129.	4.75	614.32	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9	2866.11	257.95	
	合计				3124.06	

表 10-18-19 单价分析表

定额名称：平地机平Ⅱ类土

定额编号：10331

定额单位：100m²

试用范围：建基面平土和一般平土。

工作内容：推平土料。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				139.30	
(一)	直接工程费				131.75	
1	人工费				21.20	
	乙类工	工日	0.2	106	21.20	
2	材料费					
3	机械费				104.28	
	自行式平地机 功率 118kw	台班	0.1	1042.79	104.28	
4	其他费用	%	5	125.48	6.27	
(二)	措施费	%	5.73	131.75	7.55	
二	间接费	%	5.45	139.30	7.59	
三	利润	%	3	146.89	4.41	
四	材料价差				41.80	
	柴油	kg	8.8	4.75	41.80	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9	193.10	17.38	
	合计				210.48	

表 10-18-20 单价分析表

定额名称：土地翻耕Ⅱ类土

定额编号：10089

定额单位：hm²

试用范围：新增耕地。

工作内容：松土、清除杂物。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				1910.10	
(一)	直接工程费				1806.59	
1	人工费				1242.60	
	甲类工	工日	0.6	163	97.80	
	乙类工	工日	10.8	106	1144.80	
2	机械费				546.10	
	拖拉机 59kw	台班	0.86	623.74	536.42	
	三铧犁	台班	0.86	11.26	9.68	
3	其他费用	%	1	1788.70	17.89	
(二)	措施费	%	5.73	1806.59	103.52	
二	间接费	%	5.45	1910.10	104.10	
三	利润	%	3	2014.21	60.43	
四	材料价差				224.68	
	柴油	kg	47.3	4.75	224.68	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9	2299.31	206.94	
	合计				2506.24	

表 10-18-21 单价分析表

定额名称: 栽植乔木(带土球)土球直径 300mm 以内

定额编号: 90002

定额单位: 100 株

工作内容: 准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				1325.34	
(一)	直接工程费				1253.52	
1	人工费				774.60	
	甲类工	工日	0.2	163	32.60	
	乙类工	工日	7	106	742.00	
2	材料费				472.68	
	侧柏	株	102	4.5	459.00	
	水	m ³	3	4.56	13.68	
3	机械费					
4	其他费用	%	0.5	1247.28	6.24	
(二)	措施费	%	5.73	1253.52	71.83	
二	间接费	%	5.45	1325.34	72.23	
三	利润	%	3	1397.57	41.93	
四	材料价差					
五	未计价材料费					
六	税金	%	9	1439.50	129.56	
合计					1569.06	

表 10-18-22 单价分析表

定额名称: 栽植灌木(裸根)冠丛高 0.15m 内

定额编号: 90019

定额单位: 100 株

工作内容: 准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				268.42	
(一)	直接工程				253.87	
1	人工费				185.90	
	甲类工	工日	0.1	163	16.30	
	乙类工	工日	1.6	106	169.60	
2	材料费				66.96	
	爬山虎	株	102	0.5	51.00	
	水	m ³	3.5	4.56	15.96	
3	机械费					
4	其他费用	%	0.4	252.86	1.01	
(二)	措施费	%	5.73	253.87	14.55	
二	间接费	%	5.45	268.42	14.63	
三	利润	%	3	283.05	8.49	
四	材料价差					
五	未计价材					
六	税金	%	9	291.54	26.24	
合计					317.78	

表 10-18-23 单价分析表

定额名称: 撒播草籽(无需覆土)

定额编号: 90030

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)	备注
一	直接费				4545.87	
(一)	直接工程费				4299.50	
1	人工费				255.20	
	甲类工	工日	0.2	163	32.60	
	乙类工	工日	2.1	106	222.60	
2	材料费				3960.00	
	黄蒿种籽	kg	60	66	3960.00	
3	机械费					
4	其他费用	%	2	4215.20	84.30	
(二)	措施费	%	5.73	4299.50	246.36	
二	间接费	%	5.45	4545.87	247.75	
三	利润	%	3	4793.62	143.81	
四	材料价差					
五	未计价材料费					
六	税金	%	9	4937.42	444.37	
合计					5381.79	

四、经济可行性分析

矿山企业在开采过程中, 不断提供有用的矿产资源, 照章纳税, 同时有专项资金进行矿山地质环境保护、修复与土地复垦工作。通过对矿山地质灾害、地形地貌景观、含水层、水土污染等方面的治理和监测以及土地复垦, 不仅使矿山企业承担了矿山地质环境修复和土地复垦的义务, 而且使矿山地质环境和矿区土地资源得到保护与恢复, 减少了矿山地质环境问题所造成的损失。《方案》实施后美化了生态环境, 经济效益良好。

五、经费预提方案与年度使用计划

(一) 总费用汇总

本项目矿山地质环境保护与土地复垦静态总投资1986.30万元, 动态总投资3206.65 万元。其中矿山地质环境保护与治理静态投资 1264.98 万元, 动态投资1952.59 万元; 土地复垦静态投资721.32 万元, 动态投资费用 1254.06 万元。详见表10-19。

表 10-19 矿山地质环境保护与土地复垦估算总费用构成汇总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	矿山地质环境保护工程	土地复垦工程	合计
1	工程施工费	1057.17	503.23	1560.4
2	设备购置费	0	0	0
3	其他费用	135.19	74.38	209.57
4	监测与管护费	15.41	116.27	131.68
5	预备费	744.48	560.13	1304.61
5.1	基本预备费	35.77	17.33	53.1
5.2	风险金	21.14	10.06	31.2
5.3	价差预备费	687.57	532.74	1220.31
6	静态投资	1264.98	721.32	1986.3
7	动态投资	1952.59	1254.06	3206.65

（二）经费预提方案

本项目矿山地质环境保护与土地复垦方案动态总投资为3206.65万元，矿山企业目前尚未缴存矿山地质环境恢复治理基金，故矿山企业需缴存3206.65万元。该矿山可采资源量183万t，年生产能力为15万吨，矿山总服务年限13.2a（其中基建期为1.0a），因此确定矿山地质环境保护与土地复垦基金提取标准为17.52元/吨。根据豫财环资[2020]80号文，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行提取。故矿山企业基建期内不在安排资金计提，资金预存安排见表10-20。

按照《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》要求，矿山企业应在其银行账户中设立基金账户，在开采年限内，每月根据实际产量和平均每吨基金提取单价进行摊销，计入当月生产成本。每半年和年度终了后10日内按照已摊销金额提取基金，缴存到基金账户。

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。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。

表 10-20 资金预存安排表

序号	年份	年产量 (万吨)	吨计提 (元/吨)	年计提 (万元)	生态修复年度费用 (万元)
已缴存				0	
1	2023				158.79
2	2024	15	17.52	262.80	18.11
3	2025	15	17.52	262.80	35.24
4	2026	15	17.52	262.80	84.09
5	2027	15	17.52	262.80	147.51
6	2028	15	17.52	262.80	192.68
7	2029	15	17.52	262.80	203.28
8	2030	15	17.52	262.80	214.46
9	2031	15	17.52	262.80	226.25
10	2032	15	17.52	262.80	238.69
11	2033	15	17.52	262.80	251.82
12	2034	15	17.52	262.80	265.67
13	2035	15	17.52	262.80	280.28
14	2036	3	17.52	52.56	204.91
15	2037				216.18
16	2038				228.07
17	2039				240.61
合计				3206.16	3206.65

(三) 年度使用计划

近期（2023-2027）矿山地质环境保护与土地复垦总投资443.74万元，其中矿山地质环境保护与预防工程费用静态投资319.50万元、动态投资353.60万元，主要用于地质灾害监测和地质灾害的防治等。近期土地复垦静态投资78.80万元，动态投资90.14万元，主要用于民采坑和露采场6和露采场3的终了平台的土地复垦，包括土壤重构、绿化以及监测管护。具体安排见下表10-21。

表 10-21 近期（2022-2026）矿山地质环境保护与预防费用安排表 单位：万元

年度	矿山地质环境 保护与预防费用		土地复垦费用	
	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资
2023	138.55	138.55	20.24	20.24
2024	11.34	11.96	5.83	6.15
2025	24.46	27.23	7.2	8.01
2026	61.35	72.04	10.26	12.05
2027	83.8	103.82	35.27	43.69
合计	319.5	353.6	78.8	90.14

第十一章 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保障措施

一、组织保障措施

（一）组织领导措施

本方案由汝州中鑫金华矿业有限公司负责组织实施，公司将设立专门机构，建立矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作领导小组，选调责任心强、政策水平高、懂专业的得力人员，具体负责恢复治理与土地复垦的各项工作。

作为矿山地质环境保护与土地复垦义务人，公司拟将矿山地质环境保护与土地复垦工作纳入生产建设的年度计划，使其成为生产建设的一个环节。制定方案实施的目标责任制、检查、验收和考核的具体办法。在方案实施过程中统一管理，使方案中的工程措施与其它措施的实施同步协调，以节省投资。

（二）管理措施

在工程建设中严格项目法人责任制、工程建设招标投标制、施工建设监理制、项目公告制、项目合同管理制。按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

1、实行项目法人责任制

唐沟铝土矿土地复垦项目实施涉及面广，是一项复杂的社会工程。因此，必须在土地复垦领导小组的统一领导下，由汝州中鑫金华矿业有限公司牵头，实行项目法人责任制，并以其为项目业主单位，落实任期目标责任制，对项目策划、建设、实施全过程负责，并承担投资风险；负责任牵头组建施工技术指导小组、工作小组、政策处理小组，负责组织项目工程的实施，负责项目工程阶段验收和参与最终验收，并把土地复垦作为政绩考核的重要内容。

2、实行项目工程招标制

为防止暗箱操作，保证工程质量，由土地复垦领导小组对工程内容逐一分解。进行招标公告，根据《招标投标法》分标段向社会公开招投标，公开、公正、公平的选用土地复垦施工单位。

3、实行项目工程监理制

通过招投标方式选择监理单位，监理单位制定出具具体工作细则，明确委托监理程序，监理单位资质要求等，对所有工程的建设内容、施工进度、工程质量进行监理。

4、合同管理制度实施方案

按照《合同法》等有关规定，制定有关工作组织，汝州中鑫金华矿业有限公司作为项目实施单位与施工单位、监理单位签订施工监理合同，明确相互各方的权、责、利。合同由专人管理，专设项目合同管理专用章，签发工程承建合同和设备购置合同必须由项目法人签章；合同纠纷调解处理按《合同法》规定程序进行。

5、实行项目公告制

将整个项目区的范围、面积、工程数量以及项目实施的各项管理制度等进行公告，以接受社会监督。

二、技术保障措施

（一）技术指导

在本方案实施阶段，对各种矿山地质环境保护与土地复垦措施进行专项技术施工设计，邀请相关专家担任技术顾问，设计人员进入现场进行指导。设立矿山地质环境保护与土地复垦项目技术指导小组，具体负责矿山地质环境保护与土地复垦工程的技术指导、监督和检查，并对项目实行目标管理，确保规划设计目标的实现，使矿山地质环境保护与土地复垦工程和措施严格受控于质量保证体系。

矿山地质环境保护与土地复垦工程实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性实践经验，修订本方案。加强与相关技术单位的合作，加强对国内外先进技术的学习研究，及时吸取经验，修订矿山地质环境保护与土地复垦措施。

建设中尽量采用先进的施工手段和合理的施工工序。对施工单位技术指导人员进行专业培训。技术指导人员负责在施工中严把质量关，确保各项工程按设计要求达到高标准、高质量，按期完成。

（二）技术监督

在本方案工程设计及实施阶段，建立技术监督制，重点监督义务人实施表土剥离及保护、不将有毒有害物用作回填或者充填材料、不将重金属及其它有毒有害物污染的土地用作种植食用农作物等。

1、监督人员：通过认真筛选，选拔具有较高理论和专业技术水平，具有矿山地质环境保护与土地复垦工程设计、施工能力，具有较强责任感和职业道德感的监督人员进行监督工作。同时邀请部分公众参与监督。

2、监督协调人员：为保证施工进度和施工质量，公司建设管理部门和地方土地行政部门各出 1~2 名技术人员负责矿山地质环境保护与土地复垦工程施工现场的监理协调及技术监督工作，同时协助当地行政主管部门进行监督检查和验收工作，以确保矿山地质环境保护与土地复垦工程按期保质保量完成。

三、资金保障措施

矿山地质环境治理恢复基金（以下简称“基金”）是指矿山企业为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。

基金按照“企业所有、专户储存、专款专用”的原则进行管理。

（一）基金提取、

矿山地质环境治理恢复基金（以下简称“基金”）是指矿山企业为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。

基金按照“企业所有、专户储存、专款专用”的原则进行管理。

矿山企业应按规定在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取及使用情况。

矿山企业应将退还的矿山地质环境治理恢复保证金和缴存的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。对于母公司所属的子公司因破产倒闭等因素无法继续履行治理义务的，其原缴存的

保证金和土地复垦费用由矿山企业母公司统筹用于子公司所在地矿山地质环境治理恢复和土地复垦。对于责任主体已灭失的矿山企业，其原缴存的保证金和土地复垦费用由当地政府统筹用于辖区内历史遗留废弃矿山地质环境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《矿产资源开采与生态修复方案》（以下简称《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。矿山企业处于基建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，待投产或复工后按上述规定再行提取。

剩余服务年限在三年以下的矿山，应当一次性全额预存基金。

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。

（二）基金使用

基金由矿山企业按照规定自主使用，不需签订监管协议，不需报政府相关部门审批。

矿山企业应按照《方案》中年度治理任务明确基金使用计划，严格落实矿山地质环境保护、治理恢复与土地复垦等责任。

基金使用范围：

1、因矿山勘查开采活动造成的矿山地质灾害、地形地貌景观破坏、地下含水层保护和治理恢复支出；

2、矿山保护性采矿的附加支出和对因开采活动造成的损毁土地资源复垦或采前预复垦支出；

3、矿区废弃物综合利用、地下水资源保护、水土保持、地表植被恢复、矿山绿化、石干石山综合治理等支出；

4、矿山地质环境监测与土地复垦监测支出；

5、矿山地质环境监测、治理恢复工程与土地复垦工程的勘察、设计、竣工验收等支出；

6、矿山土地复垦与地质环境保护治理方案编制费用支出；

7、与矿山地质环境治理恢复和土地复垦相关的其他合理支出。

矿山企业应落实矿山地质环境保护与土地复垦主体责任，建立日常工作制度，根据已审查通过的《方案》以及动态监测情况，对条件成熟的区域实行边生产、边治理修复。已完成治理修复的工程，由矿山企业委托第三方根据《方案》要求和动态监测情况，对治理修复工程及基金使用情况进行评估。《方案》中包括地质灾害防治内容的，工程 勘察、设计、施工、监理和评估等第三方需具备地质灾害防治相关资质。矿山企业应在评估完成后 30 日内，将评估报告等材料报当地自然资源主管部门备案，同时抄报当地生态环境主管部门。

矿山企业在《方案》要求的期限完成矿山地质环境治理恢复和土地复垦义务后，方可办理采矿许可证注销手续；对于因政策性因素关闭的矿山，有相关规定的从其规定。

矿业权人依法转让采矿权的，矿山地质环境治理恢复和土地复垦义务同时转移，由受让人继续承担。

矿山企业因违法被吊销生产经营资质或因其他原因被终止采矿行为的，应当继续履行其矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务，所需资金从矿山企业已提取基金中列支，不足部分由矿山企业补齐。国家法律法规另有规定的，从其规定执行。

矿山企业关闭矿山并注销采矿许可证时，在注销采矿许可证前，由矿山企业所在地县级自然资源主管部门对其矿山地质环境治理保护和土地复垦情况进行综合评估。完成矿山地质环境治理恢复和土地复垦的，结余基金可全部转出基金

账户，由企业自主使用；对未完成矿山地质环境治理恢复和土地复垦的，结余基金仍应保留，并督促矿山企业继续履行矿山地质环境治理恢复等义务。

对于不履行矿山地质环境治理恢复和土地复垦义务或履行不到位且拒不整改的，可由矿山企业所在地县级自然资源主管部门委托第三方进行治理恢复，所需费用由矿山企业负担。

四、监管保障措施

（一）技术监管

必须是具有相应资质的单位和人民政府及自然资源部门共同组织，才可以实施本工程项目，由他们建立专职机构，专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。自觉的接受财政、监察、自然资源等部门的监督与检查，配备专职人员和有管理经验的技术人员组成矿区矿山地质环境保护与土地复垦办公室，专门负责工程的实施。

参与项目勘查、设计、施工及管理的单位，必须是具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书，做到责任明确，奖罚分明，施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用；工程竣工后，应及时报请自然资源行政主管部门组织专家验收。

验收时，建设单位应提交验收申请及总结报告，对实施的工程项目的数量、质量进行评价，总结工程实施过程中的成功经验和不足部分，对没有足额完成的部分或有缺陷的工程，责令重新设计，补充完善，直到各项工程措施能够按照一级标准达到验收的指标。

（二）资金监管

为了保证复垦资金专款专用，杜绝贪污腐败，土地复垦专项资金实行严格的审计制度。汝州中鑫金华矿业有限公司和平顶山市自然资源管理部门委托有审计资质的单位对土地复垦专项资金进行专项审计，并由汝州市自然资源局负责对其监督。

复垦资金的审计分常规审计和非常规审计，常规审计在每年底，即每一复垦阶段结束时进行，非常规审计即不定期对资金账户进行抽查审计。根据复垦进度

安排，在每一复垦期，每一年 12 月份对当年资金的使用情况进行审计与清算，并向当地自然资源主管部门上报审计结果。每一复垦期最后一年，提请审计部门对该期内资金进行审计，同时，对下一期复垦阶段内资金的使用计划进行审查，并向当地国土主管部门上报审计结果。

审计应注意以下要求：

——土地复垦是一项专业性较强的工作，首先应审核土地复垦工程设计单位、施工单位是否具备相应的资质。

——土地复垦工程的概预算是否根据国家有关的定额等要求进行。

——土地复垦资金的拨付是否按工程进度分次拨付。

——土地复垦资金的会计记录是否正确无误，明细账与总账是否一致。

——土地复垦资金的会计记录是否真实，有无挪用现象。

——土地复垦资金使用的各项手续是否齐备。

另外，为使公众能够参与到审计工作中来，审计部门和单位在审计过程中可邀请相关主管单位和土地权属人进行监督，并将每次审计结果进行公示，公众对审计结果可提出质疑，并要求审计部门做出正面应答，坚决杜绝捏造虚假数据现象。对审计过程中出现的滥用和挪用资金的情况，追究当事人和相关责任人的责任，给与相当的行政、经济、刑事处罚。

五、公众参与

公众参与的目的是让本项目的实施更加民主化和公众化，让公众特别是受本矿井生产直接影响的人群充分了解治理与复垦工作的内容，让公众充分发表自己的意见并表明对方案和实施效果的态度，使治理和复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为本项目工程实施和自然资源行政主管部门决策提供参考意见。因此，本项目坚持“方案编制前—方案编制中—工程实施及完工验收”公众全过程参与，以及土地权属人与自然资源行政管理部门等政府机构全方位参与的公众参与模式。

（一）编制前期公众参与

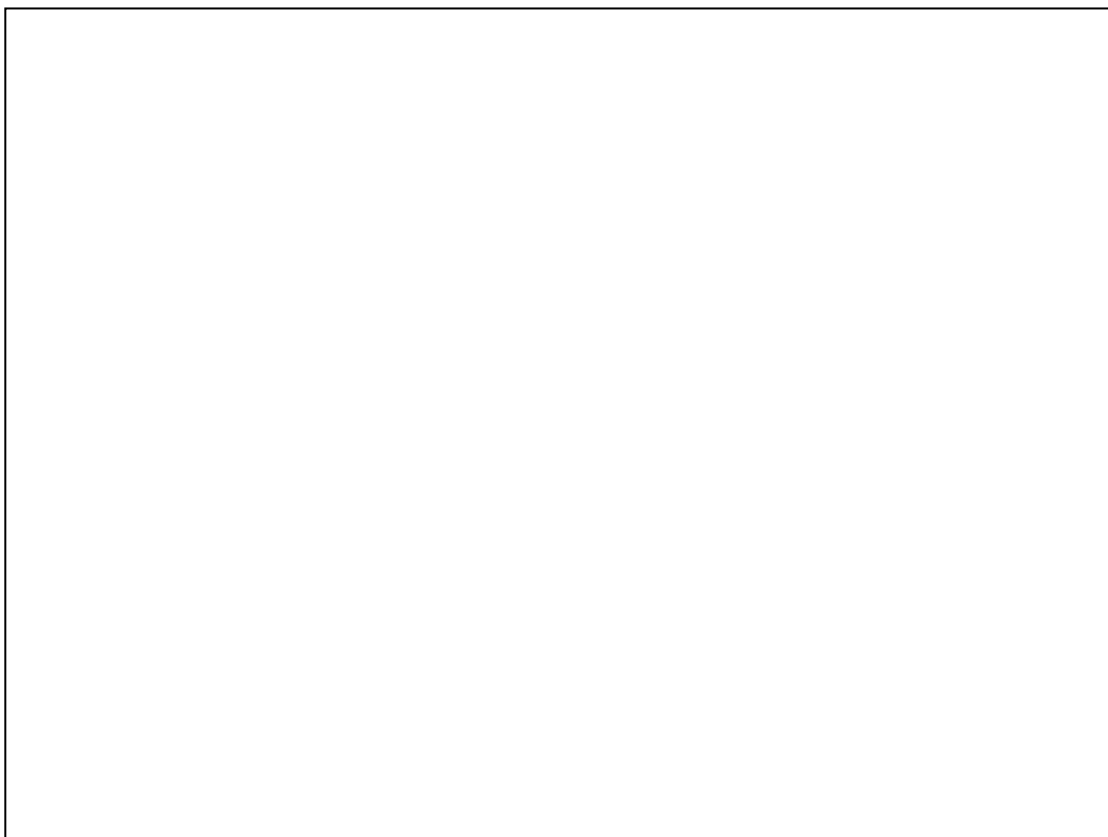
方案编制前，在明确项目区范围后，首先制作项目区土地利用现状图，结合

现状图进行调查。此阶段公众参访问调查对象以复垦区涉及的范围为调查范围，调查对象包括区内的工人、农民、干部和个体户等人。编制单位首先向调查对象介绍了工程概况、项目意义、工程建设对社会经济发展可能带来的有利影响和可能产生的环境、资源等方面的不利影响，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，具体调查内容与格式如下表 11-1。

表 11-1 公众参与调查表

被调查人基本情况	姓名：	性别： ☐ 男 ☐ 女	身份证：
	年龄：18~35岁 ☐ 36~50岁 ☐ 50岁以上 ☐		
	职业：农牧民 ☐ 专业技术人员 ☐ 商业服务业人员 ☐ 生产运输操作人员 ☐		
	文化程度：大学及以上 ☐ 高中 ☐ 初中 ☐ 小学及以下 ☐		
调查内容			
1	您是否了解该工程？	A很了解 B有所了解 C不了解	
2	拟建工程对发展当地经济有什么作用？	A较大促进 B一般 C没有促进	
3	本工程的建设对当地可能带来的突出环境问题？	A土地挖损 B土地压占 C垃圾污染 D噪声 E其他	
4	矿区所在地经济以什么为主？	A农业 B工业 C服务业或旅游业 D其他	
5	该工程取弃土造成影响最严重的地类是？	A耕地 B园地 C林地 D草地 E沟渠 F其他	
6	你希望被破坏的地类复垦为：	A耕地 B园地 C林地 D草地 E沟渠 F其他	
7	你希望矿方在进行复垦工作时从哪些方面有待改进？（可多选）	A植被管护措施 B土地平整 C覆土厚度 D林地恢复 E植树树种选择 G其他	
8	您认为采用以下哪几种土地复垦措施适合当地的实际情况？（可	A土地平整 B植被恢复 C林地恢复 D其他	
9	你对复垦时间的要求是？	A边破坏边复垦 B阶段性复垦 C其他	
10	你认为采矿道路及工业厂房是否保留？	A保留 B部分保留 C不保留	
11	你对该工程建设的态度是？	A支持 B不关心 C反对	
12	您对该复垦项目的实施持什么态度？	A赞同 B不赞同 C无所谓	
您对该项目建设有何具体建议和要求			

在了解了复垦方向和措施后，大多数公众认为复垦能够有效的恢复当地生态环境，对于维护生态平衡具有重要的意义，并对复垦方案编制提出了宝贵的建



照片11-1 编制前期复垦方向座谈会

（二）编制过程中公众参与

方案编制过程中，首先在现场对矿区内的居民进行了土地复垦方向征求。在完成初稿后进行了复垦意见征询，共发放了问卷调查 30 份，收回问卷 25 份，回收问卷率为 83.3%，参与调查问卷的公众均为当地村民。

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对相关部门进行了汇报并征求意见。相关部门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。认为该项目方案科学合理，符合当地实际。

（三）方案实施过程中公众参与计划

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作涉及面广，任务艰巨，在实施过程中

需要社会各界和广大市民积极参与，充分调动和发挥公众参与的积极性，拓展公众参与渠道，营造有利于土地复垦的舆论和社会氛围，促进当地和谐社会的建立。在复垦方案实施过程中，主要通过以下几种方式，让社会各界人事、相关部门参与到土地复垦工作中：

1、建立工程进度、资金使用公示制度。通过网站，设立专栏，介绍恢复治理与土地复垦的进展、资金使用、新技术应用等情况。同时通过网站的互动平台，搜集群众的意见和建议，及时处理复垦工程实施过程中可能遇到的问题。

定期向公众发布治理与复垦项目公告，公示项目的基本情况、项目的主要内容及公众提出意见的方式等。公告主要粘贴在项目区敏感点的人流集中处和施工现场。

2、建立工程咨询制度。定期开展工作会议，组织当地相关行业的主管部门以及技术人员，讨论治理与复垦工作所遇到的政策性和技术性问题。

3、参与实施制度。将恢复治理与复垦工作中的一部分工作岗位面向社会，让群众参与到具体的治理与复垦事务中，保证工作的顺利开展。

4、参与验收制度。恢复治理与复垦最终的用户是当地的群众。因此在项目验收时，我公司将邀请群众代表参与验收。

（四）项目后期公众参与计划

唐沟铝土矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程时间长，情况较复杂，每一阶段项目完成后，我公司将对前段工作进行总结，对工程实施后情况要进行跟踪调查，发现问题，总结经验，指导后续工作的开展。后期公众参与的形式主要有：

1、建立跟踪调查制度。对治理与复垦后的每一块土地，建立信息卡，搜集复垦后土地的质量变化情况及村民在使用过程中所遇到的问题。

2、加强宣传，增强复垦意识。通过样本工程、优质工程向公众介绍恢复治理复垦的相关知识，深入开展土地基本国情和国策教育，加强相关法规和政策宣传，提高全社会对治理与复垦在全面建设小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中的重要作用的认识，增强公众参与和监督意识。

六、土地权属调整方案

项目区土地复垦后需要进行土地权属调整的村组，根据土地管理有关政策、文件，拟采用以下措施：

1、由汝州市土地复垦项目权属调整工作领导小组负责项目区土地权属调整工作的组织协调。

2、土地复垦前进行统一的确权登记。包括项目区域的确切边界；项目区域内宗地的数量、类型、质量；项目区内的土地权利类型、数量；原有土地的确权登记发证情况。土地权属现状调查完成后，汝州市自然资源和规划局就现有土地状况进行综合评价。

3、土地复垦项目工程完成后，汝州市自然资源和规划局对复垦后的土地进行综合评价，作为实施土地复垦后土地分配方案的参考或修正依据。

4、土地复垦后的农用地分配，坚持参与土地复垦各方土地总面积不变和集中连片、便于利用的原则，参照土地综合评价结果，按项目区内各组织的原有土地比例，以标准田块为基本单元，根据路、沟等线状地物重新调整权属界线，确立边界四至，埋设界桩。

5、汝州市自然资源和规划局应根据土地分配结果进行权属调整，权属调整工作完成后，依据[1999]国土[法]字第 184 号通知进行权属变更登记与核发土地证书。

6、涉及所有权调整的，由汝州市自然资源和规划局依据土地复垦前的权属调整协议重新勘测定界，并登记造册，发放土地所有权证书。

7、涉及农民承包调整的，由镇村集体经济组织依据土地复垦前与承包人签订的协议重新调整并登记造册。

第十二章 矿山经济可行性分析

一、项目总投资估算

（一）建设投资估算

本项目建设中，矿山工程包括设施、道路、供水、供电等。设计项目基建投资总额5473.5万元。项目投资估算见表12-1。

表 12-1 建设项目基建投资估算表（单位：万元）

序号	工程费用名称	建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其它费	合计
一	工程费用	1303.2	57.0	590.0		1950.2
1	采矿	1035.9		460.0		1495.9
1.1	基建工程量	1035.9				1035.9
1.2	矿山设备			460.0		460.0
2	外部供电		18.0	40.0		40.0
3	给排水		15.0	5.0		20.0
4	电气		10.0	20.0		30.0
5	行政福利设施		8.0	25.0		33.0
6	总图运输	242.3				242.3
7	安全设施及环保工程	25.0	6.0	40.0		71.0
二	其它费用				3262.7	3262.7
1	建设单位管理费				29.3	29.3
2	办公及生产器具购置费				15.0	15.0
3	建设单位临时设施费				51.8	51.8
4	工程监理费				6.9	6.9
5	工程保险费				5.9	5.9
6	勘察设计的费				45.0	45.0
7	生产准备费				212.8	212.8
8	房屋搬迁				1800.0	1800.0
9	征地费用				1096.0	1096.0
一+二						5212.9
三	基本预备费（5%）					260.6
四	固定资产投资合计 一+二+三					5473.5

（二）流动资金估算

流动资金按固定资产总投资的10%估算，年需占用流动资金547.4 万元。

（三）项目建设总投资

项目建设总投资=建设投资+流动资金=6020.9 万元。

二、产品成本估算

（一）销售收入和销售税金及附加

根据最近几年铝土矿的需求和目前产品市场的销售情况，确定坑口平均销售价格为200元/吨计（不含增值税），年产原矿石15万吨，运营期年销售收入为3000万元。

原矿各种税、费计取办法是：矿山产品增值税按销售收入的10%计取，每年为300万元。城建税按增值税5%和教育附加按增值税3%计取，合计24.0万元。根据“豫财税政[2016]34号”，铝土矿资源税按销售价7%征收，年缴纳资源税210.0万元，正常年份的年销售税金及附加估算为534万元。

（二）产品成本估算

露采材料费6.5元/吨，燃料及动力费16.5元/吨，工资及福利费21.1元/吨，租赁费5.0元/吨，折旧费13.0元/吨，维简费4.5元/吨，运输4.5元/吨，安全费用5.0元/吨，其它费用6.5元/吨，合计为82.6元/吨，年总成本1239万元。

三、劳动定员

采矿工作制度为每年270天，每天1班，每班8小时。

劳动定员：全员44人，其中生产工人33人。

四、经济效益分析

（一）运营期年销售收入为3000万元；

（二）运营期年利税总额=年销售收入—总成本=1761万元；

（三）运营期年利润总额=年利税总额—销售税金=1227万元；

（四）企业年所得税=1227×25%=306.75万元；

（五）年净利润=企业年利润总额—年所得税=920.25万元；

(六) 静态投资回收期=新增固定资产投资/年净利润=6.54年；

(七) 投资利润率=年利润总额/项目总投资=20.38%；

(八) 投资利税率=年利税总额/项目总投资=29.25%。

该项目的投资回收期、投资利润率、投资利税率等均高于相应的行业平均水平，项目在财务上可行，主要技术经济指标见下表。

表12-3 主要技术经济指标

序号	名称	单位	指标值	备注
1	矿床类型（成因类型）		沉积型	
2	可开发利用资源储量	$\times 10^4 \text{t}$	245.34	
3	设计利用储量	$\times 10^4 \text{t}$	183.00	
4	开拓方案		公路开拓、汽车运输	
5	剥离总量	$\times 10^4 \text{m}^3$	496.78	
6	平均剥采比	t/t	7.33	
7	生产剥采比	t/t	6.74	
8	设计采矿回采率	%	95	
9	设计矿石贫化率	%	5	
10	设计开采规模	$\times 10^4 \text{t}/\text{年}$	15	
11	可采资源储量	$\times 10^4 \text{t}$	173.85	
12	平均出矿品位	A/S	7.60	
13	设计矿山服务年限	年	12.2	
14	开采方式		露采	
15	工作制度	天/年，班/日， 小时/班	露采270，1，8	
16	产品方案		铝土矿原矿石	
17	销售价格	元/吨	200	原矿
18	劳动定员	人	44	
19	项目建设总投资	万元	6020.9	
20	年销售利税	万元	1761	
21	年净利润	万元	1227	
22	投资回收期	年	6.54	不含基建期

第十三章 结论与建议

一、结论

（一）方案确定的矿产资源利用情况、生产规模、服务年限

根据《河南省汝州中铝金华矿业有限公司唐沟矿区铝土矿资源储量（整合）核实报告》，截止2016年6月1日，经核实累计查明整合区内（111b）_采+（332）+（333）+（334）？铝土矿资源量837.37万吨，其中：动用（111b）_采储量41.25万吨，保有（332）+（333）+（334）？资源量796.12万吨。保有资源储量中，（332）资源量153.63万吨，（333）资源量327.63万吨，（334）？资源量314.86万吨。

根据矿产开发的有关规定，对矿区内可利用的（332）类资源储量可信度系数取 1、（333）类资源储量可信度系数取 0.6 进行折算后利用，本方案确定全矿设计利用储量为铝土矿储量 183.00 万吨，A/S 为 8.0，其中：原探矿证范围内设计利用储量为 164.66 万吨，A/S 为 8.7；占用唐沟铝土矿普查区国家矿产地设计利用的资源量为 18.34 万吨，A/S 为 4.5。

本方案确定该矿建设规模为：15万t/年，全矿生产服务年限13.2a。

（二）方案确定的开拓方案开采方案及主要开采工艺

矿山拟选定的开采场地、厂址、辅助配套设施及运输方案可满足生产需求，本方案确定本区铝土矿体的开采方式为露天开采。

根据开采技术条件，本方案确定矿山为公路开拓、汽车运输。公路运输开拓方案可行。

根据该矿体分布及赋存条件、采矿采取自上而下水平台阶开采，采用挖掘机和铲车转运工艺，无需选矿。所用采矿工艺符合矿山实际，采矿工艺可行。

（三）矿山生态保护、修复与土地复垦责任范围

本项目中，复垦区包括已损毁的土地面积：挖损损毁面积为 2.5491hm^2 ；拟损毁的土地面积：矿体挖损土地 33.5468hm^2 ，压占损毁面积为 25.9054hm^2 ，重复损毁面积为 1.0766hm^2 。

因此复垦区面积范围为 60.9247hm^2 。占地范围内土地属汝州市蟒川镇王岭村、张沟村、唐沟村、郝沟村、齐沟村及任村村村民集体所有，土地现状包括：有林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地和裸地。整个矿区无永久性建设用地，全部为临时用地，因此，其土地复垦责任范围与复垦区范围一致。

（四）矿山生态保护、修复与土地复垦目标任务

本项目总规模为 60.9247hm^2 ，矿山占用原地类为有林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地和裸地。矿山占用范围内的露天采场、排土场、表土堆场、工业场地、矿区道路和民采坑均需复垦，因此矿山复垦责任面积为 60.9247hm^2 ，设计复垦率为 100%。复垦后有林地 45.6666hm^2 ，其他草地 12.2587hm^2 ，农村道路 2.9994hm^2 。

（五）矿山生态保护、修复与土地复垦工程措施

1、本方案部署地质环境保护工程3项，主要为：

矿山地质环境防治工程7项，主要为警示牌工程、拦挡网工程、挡土墙工程、挡土埂工程、保水墙工程、截、排水沟工程、场地平整工程；

地质灾害治理工程3项，主要为废渣回填工程、建筑物拆除工程和运输道路治理工程；

地质环境监测工程3项，主要为项目区水土污染监测、崩塌滑坡监测和泥石流监测。

2、本方案部署土地复垦工程5项，主要为：

土壤重构工程3项，主要为表土回覆工程、土地翻耕和穴栽换土；

植被重建工程1项，主要为林草恢复工程；

监测工程2项，主要为土壤监测、植被监测；

管护工程4项，主要为人工管护、浇水、施肥、杀虫。

（六）工程量、投资估算及预提、使用方案

1、本项目矿山开发利用建设总投资 5473.500 万元。其中，工程费用 1950.200 万，其他费用 3262.700 万，基本预备费 260.600 万元。

2、本方案设计矿山地质环境保护治理和土地复垦总费用共计 3206.65 万元。矿山地质环境保护治理费用共计 1952.59 万元。其中，工程施工费 1057.17 万元，其他费用 135.19 万元，监测费用 15.41 万元，预备费 744.48 万元（基本预备费 35.77 万元，风险金 21.44 万元、价差预备费 687.57 万元）。土地复垦责任范围面积 60.9247hm²，计算土地复垦静态总投资为 721.32 万元，复垦单位面积静态投资 11.84 万元/hm²（7893.02 元/亩）。价差预备费为 532.74 万元，动态总投资为 1254.06 万元，复垦单位面积动态投资 20.58 万元/hm²（13722.51 元/亩）。

根据技术方案和费用预算，该矿山地质环境治理恢复基金（矿山地质环境恢复治理和土地复垦费用）动态总费用为3206.65万元，矿山可采资源量183万t，平均每吨基金提取费用为：17.52元/吨。

汝州中鑫金华矿业有限公司应依据矿山地质环境保护与土地复垦方案及阶段矿山地质环境保护与土地复垦计划中确定的费用预存计划，分期将矿山地质环境保护与土地复垦费用存入矿山地质环境治理恢复基金专用账户，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。

（七）工程部署及进度安排

本方案对矿山地质环境保护与土地复垦工作时间为2023年1月~2040年2月，区域上分为露天采区、排土场、工业场地、表土堆场、矿区道路、民采坑共22个区域，时间上分两期三个阶段进行部署：生产治理期、治理与复垦期、监测及管护期。

（八）保障措施

本方案保障措施主要分为组织保障、技术保障、资金保障、监管保障、公众

参与、土地权属调整方案。

（九）土地权属调整方案

复垦土地地块位置、四至、面积、期限以及相关权利与义务均明确。项目区的土地权属关系清晰、界线分明，未发生过土地权属纠纷问题。

根据国土资发[1999]358号、国土资发[2003]287号文件精神，土地复垦工作要注意保护土地产权人的合法权益，在土地复垦工作开展之前，就应做好现有土地资源的产权登记工作，核实各个土地承包经营者所承包土地的数量、质量、分布、用途，查清各土地使用者的权属状况，对土地复垦区的土地进行登记加以限制，非特殊情况不得进行变更土地登记。项目实施后要确保原土地承包人的使用权，以土地复垦前后土地评估结果为依据进行土地再分配，保证土地质量得到提高，数量应有所增加。涉及土地所有权和使用权调整的，应当组织协调各方签订权属调整协议。调整协议报市级以上人民政府批准后，作为土地权属调整依据，根据确权登记，复垦后的土地仍归原权属单位所有。

二、建议

（一）对本方案中的资源开采方案的建议

1、矿山应严格按“本方案中的资源开采方案”开采，如设计开采的矿体和资源量、储量发生变化时，应严格按照要求的履行合规编制和评审程序，及时变更本开采方案的相关内容。

2、当一采区（I号矿体为1#采场、II号矿体为2#采场、VI号矿体为3#采场、VII号矿体为4#采场、VIII号矿体为5#采场、10号矿体为6#采场）、二采区（IX号矿体为7#采场）周边环境发生变化或国家政策允许这两个采区采用爆破开采时，则矿山可采用爆破采矿工艺进行开采。

3、涉及到基本农田的矿体，在未取得相应许可的情况下，不得进行任何开采活动。

（二）对开采安全方面的建议

矿山开采后形成边坡区，必须对矿区内的崩塌、滑坡等采取有效措施，确保

安全。

（三）对地质环境保护方面的建议

1、矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式的，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。并报原批准机关批准。方案超过适用年限的，采矿权人应当重新修订方案。

2、废石场固体废弃物的安全处置按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》、《金属非金属矿山安全规程》、《有色金属矿山废石场设计规范》、《金属非金属矿山废石场安全生产规则》、《尾矿库安全监督管理规定》等相关规定执行，如果不按上述规定执行，可能引发垮塌等安全事故，引发次生灾害，危害下游人员财产安全。

3、矿山在开采过程中，要坚持“预防为主、防治结合”，“在保护中开发，在开发中保护”，“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”，“因地制宜”的原则，尽可能避免或减少对矿山地质环境的影响和破坏。

（四）对土地复垦方面的建议

1、严格控制资金的管理和使用，专款专用，禁止挪作他用。

2、严格根据复垦设计进行土地复垦，对相应工程措施、生物措施、管护措施等进行验收，保证复垦质量。