

霍山县矿产资源开发有限责任公司
安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

霍山县矿产资源开发有限责任公司

2021年6月

霍山县矿产资源开发有限责任公司
安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：霍山县矿产资源开发有限责任公司

法人代表：严明

编制单位：中冶沈勘工程技术有限公司

法 人：王明宝

总工程师：王家伟

项目负责：母传伟

编写人员：王斌 韩超

制图人员：王斌

日 期： 2021 年 6 月

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	霍山县矿产资源开发有限责任公司			
	法人代表	严明	联系电话	13956148653	
	单位地址	霍山县衡山镇南岳西路 8 号			
	矿山名称	安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更			
以上情况请选择一种并打“√”					
\	编制单位	中冶沈勘工程技术有限公司			
	法人代表	王明宝	联系电话	024-81355999	
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话	
		王先锋	项目负责	18630371160	
		韩超	方案编制	18632297182	
		王斌	野外调查、整理	18503346006	
		王斌	资料整理、制图	18503346006	
		王俊博	地质调查	024-81355265	
		王喆	地质调查	024-81355265	
		左春雷	测量	024-81355265	
审 查 申 请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p style="text-align: center;">请予以审查。</p> <p style="text-align: right;">申请单位（矿山企业）盖章</p> <p>联系人： _____ 联系电话： _____</p>				

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、方案编制的依据	2
(一) 法律法规及相关政策	2
(二) 政策文件	3
(三) 规范标准	4
(四) 技术文件	5
(五) 地方规划	6
(六) 当地自然与社会经济资料	6
四、方案的适用年限	6
(一) 矿山服务年限	6
(二) 方案服务年限	6
(三) 方案基准期	7
(四) 方案适用年限	7
五、编制工作概况	7
(一) 工作程序	7
(二) 工作方法	8
(三) 方案的真实性和科学性	9
(四) 质量评述	9
第一章 矿山基本情况	11
一、矿山简介	11
二、矿区范围及拐点坐标	11
三、矿山开发利用方案概述	16
(一) 矿山建设规模及产品方案	16
(二) 矿山资源及储量	16
(三) 矿床的开采方式	16
(四) 开拓运输方案	17
(五) 矿床开采	17
(六) 其它生产系统及设施配置	23
(七) 防治水方案	24
(八) 废弃物处理	26
(九) 基建工程	26
(十) 矿山生产方案	27
四、矿区总平面布置	30
五、矿山开采历史及现状	31
第二章 矿山基础信息	35
一、矿区自然地理	35
(一) 气象	35
(二) 水文	35
(三) 地形地貌	35
(四) 植被	37
(五) 土壤	37
二、矿区地质环境背景	39
(一) 地层岩性	39
(二) 地质构造	40
(三) 岩浆岩	40
(四) 水文地质	43
(五) 工程地质	44
(六) 矿体地质特征	45
三、矿区社会经济概况	46
四、矿区土地利用现状	46

五、矿山及周边其他人类重大工程活动	47
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	47
(一) 以往方案编制情况	47
(二) 周边矿山地质环境保护与治理恢复案例	47
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	51
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	51
二、矿山地质环境影响评估	52
(一) 评估范围和评估级别	52
(二) 矿山地质灾害现状分析与预测	57
(三) 矿山含水层破坏现状分析与预测	58
(四) 矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测	59
(五) 矿区水土环境污染现状分析与预测	62
(六) 矿山地质环境评估分区	62
三、矿山土地损毁预测与评估	63
(一) 土地损毁环节与时序	63
(二) 已损毁各类土地现状	65
(三) 拟损毁土地预测与评估	66
(四) 损毁土地程度分析	67
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	68
(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区	68
(二) 土地复垦区与复垦责任范围	72
(三) 土地类型与权属	75
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	78
一、矿山地质环境治理可行性分析	78
(一) 技术可行性分析	78
(二) 经济可行性分析	79
(三) 生态环境协调性分析	79
二、矿区土地复垦可行性分析	80
(一) 土地复垦适宜性评价	80
(二) 土地复垦适宜性评价依据	82
(三) 评价范围和评价单元划分	83
(四) 初步复垦方向的确定	83
(五) 土地适宜性评价方法	83
(六) 土地适宜性评价体系与方法的选择	84
(七) 适宜性等级的评定	85
(八) 复垦方向的最终确定	86
三、水土资源平衡分析	87
(一) 土地资源平衡分析	87
(二) 水资源平衡分析	88
四、土地复垦质量要求	89
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	91
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	91
(一) 目标任务	91
(二) 任务	92
(三) 主要技术措施	92
(四) 主要工程量	94
二、矿山地质灾害治理	94
(一) 目标任务	94
(二) 工程设计	94
(三) 技术措施	95
(四) 主要工程量	97
三、矿区土地复垦	97
(一) 目标任务	97
(二) 工程设计	98
(三) 技术措施	104

(四) 主要工程量	105
四、含水层破坏防治	105
五、地形地貌景观破坏防治	106
六、水土污染防治	106
七、矿山地质环境监测	106
(一) 目标任务	106
(二) 监测设计	107
(三) 技术措施	107
(四) 主要工程量	109
八、矿区土地复垦监测和管护	109
(一) 目标任务	110
(二) 措施和内容	110
(三) 主要工程量	112
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	113
一、总体工作部署	113
二、阶段实施计划	113
三、近期年度工作安排	114
第七章 经费估算与进度安排	116
一、经费估算依据	116
(一) 编制原则	116
(二) 编制依据	116
(三) 编制方法	116
二、取费标准和计算方法	116
(一) 治理施工费	116
(二) 独立费	118
三、预算编制计算程序	118
(一) 工程类别划分	118
(二) 计算程序	119
(三) 费率选取	120
(四) 独立费用取费标准	121
二、矿山地质环境治理工程经费估算	124
(一) 总工程量与投资估算	124
三、土地复垦工程经费估算	129
(一) 总工程量与投资估算	129
四、总费用汇总与年度安排	134
(一) 总费用构成与汇总	134
(二) 费用年度计提、缴存安排	134
(三) 近期年度经费安排	135
第八章 保障措施与效益分析	138
一、组织保障	138
二、技术保障	138
三、资金保障	139
四、监管保障	141
五、效益分析	141
(一) 社会效益分析	141
(二) 环境效益分析	142
(三) 经济效益分析	143
六、公众参与	143
第九章 结论与建议	146
一、结论	146
二、建议	147

附表:

矿山地质环境现状调查表

土地复垦方案报告表

附件:

附件 1: 合同书

附件 2: 资质证书

附件 3: 委托书

附件 4: 评审申请

附件 5: 初审意见

附件 6: 开发利用方案审查意见

附件 7: 土地权属人意见

附件 8: 企业营业执照附表复印件

附件 9: 公众参与调查表

附件 10: 不占基本农田的证明

附件 11: 采矿权转让合同

附图

1、土地利用现状分幅图 (H50G013038)

2、土地利用现状分幅图 (H50G014038)

3、霍山县矿产资源开发有限责任公司安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿矿山地质环境问题现状图

4、霍山县矿产资源开发有限责任公司安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿矿山土地利用现状图

5、霍山县矿产资源开发有限责任公司安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿矿山地质环境问题预测图

6、霍山县矿产资源开发有限责任公司安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿区土地损毁预测图

7、霍山县矿产资源开发有限责任公司安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿区土地复垦规划图

8、霍山县矿产资源开发有限责任公司安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰



岩矿矿山地质环境治理工程部署图

前 言

一、任务的由来

霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿矿区位于霍山县县城 27°方向约 8km 处，行政区划隶属霍山县下符桥镇管辖。矿山由霍山县下符桥峰子山建筑石料矿和霍山县下符桥灯盏窝建筑石料矿合并而成，为新建矿山。

2019 年 11 月，安徽六安华宝地质科技有限公司提交了《安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿普查报告》。

2020 年 10 月，受霍山县自然资源和规划局规划委托，安徽岩土钻凿工程有限责任公司编制了《安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿矿产资源开发利用方案》。

2020 年 11 月，经霍山县人民政府批准，霍山县自然资源和规划局对安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿采矿权进行挂牌出让，2021 年 1 月 28 日，霍山县矿产资源开发有限责任公司竞得安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿采矿权。

根据有关规定，新建矿山取得采矿许可证需编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，根据《安徽省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报工作的通知》的要求，霍山县矿产资源开发有限责任公司于 2021 年 5 月委托中冶沈勘工程技术有限公司承担安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作。

二、编制目的

为贯彻落实科学发展观，树立尊重自然、顺应自然、保护自然的新发展理念，加强矿山地质环境保护，加快矿山地质环境恢复和综合治理，建设资源节约型、环境友好型的和谐社会，实现社会经济的可持续发展，落实我国国民经济和社会发展“十四五”规划和党中央、国务院有关文件中提出的“加快推进生态文明建设”的要求，加强生产、建设矿山地质环境与土地复垦监督管理工作，切实进行矿山地质环境保护与土地复垦工作。

搞好矿山地质环境保护与土地复垦工作是贯彻落实科学发展观，建设生态文

明，形成开发与保护相互协调的矿产开发新格局的基础。按照“谁开发，谁保护，谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”的原则，根据霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿矿山地质环境问题和土地损毁的实际情况，明确落实该矿矿山地质环境保护与土地复垦义务人（霍山县矿产资源开发有限责任公司）的责任和义务，为政府行政主管部门开展矿山地质环境管理、土地复垦监督及该矿实施矿山地质环境保护、治理、监测与土地复垦工作提供重要科学技术依据。通过编制《安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》），明确该矿矿山地质环境保护与土地复垦目标和任务，提出该矿矿山地质环境保护、监测、治理与土地复垦责任范围、复垦措施、复垦计划等，保护矿山生态地质环境，减少矿产资源开发活动造成的矿山地质环境破坏、土地损毁等问题，促进矿产资源的合理开发利用和经济、资源环境的协调发展，为后期建设绿色矿山做准备，本方案不代表相关工程勘察、治理设计。

目前，矿山为新建矿山，为取得采矿许可证，矿山需编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

三、方案编制的依据

（一）法律法规及相关政策

- 1、《中华人民共和国土地管理法》（全国人大法，2019年修正）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法实施细则》（国务院，2014年修正）；
- 3、《中华人民共和国矿产资源法》（全国人大法，2009年修正）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（全国人大法，2010年修订）；
- 5、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第9号，2015年1月1日施行）；
- 6、《中华人民共和国森林法》（2019.12.28第十三届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议修订）；
- 7、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订）；
- 8、《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修正）；
- 9、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日）。

- 10 《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月）；
- 11、《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月 16 日自然资源部修正）
- 12、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，2004 年 3 月）；
- 13、《基本农田保护条例》（2011 年修订）；
- 14、《矿山地质环境保护规定》（2019 年 7 月 16 日自然资源部第 2 次部务会议第三次修正）；
- 15、《安徽省矿山地质环境保护条例》安徽省人民代表大会常务委员会公告第 99 号；
- 16、《安徽省地质灾害防治管理办法》安徽人民政府令第 175 号。

（二）政策文件

- 1、《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国发[2005]28 号）；
- 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方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）；
- 3、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69 号）以及《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》；
- 4、《财政部、国土资源部、环保总局关于逐步建立矿山环境治理和生态恢复责任机制的指导意见》（财建[2006]215 号）；
- 5、《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638 号）；
- 6、国土资源部《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发[2007]81 号）；
- 7、《财政部、税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税[2018]32 号）；
- 8、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）；
- 9、《财政部、自然资源部、生态环境部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山那地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638 号）；
- 10、安徽省国土资源厅《关于加强矿山地质环境保护和治理工作的通知》（皖国土[2008]38 号文）；

11、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号文）；

12、《安徽省国土资源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》（皖国土资规[2017]2号文）；

（三）规范标准

1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(国土资规[2016]21号附件)；

2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；

3、《土地复垦方案编制规程 第一部分-通则》（TD/T 1031.1-2011）；

4、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；

5、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；

6、《土地利用现状分类》（GB T 21010-2017）；

7、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

8、《地表水环境质量标准》(GB/T 3838-2002)；

9、《地下水质量标准》(GB/T14848—2017)；

10、《地下水监测规范》（SL-183-2005）；

11、《地表水和污水监测技术规范》（HJ-T91-2002）

12、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）；

13、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

14、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；

15、《有机肥标准》（NY525-2012）；

16、《工程勘察设计收费标准》(国家发展计划委员会 建设部 2002年修订本)。

17、《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）；

18、《中国地震动参数区划图》（GB 18306—2015）；

19、《工程测量规范》（GB 50026—2007）；

20、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；

21、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；

- 22、《滑坡防治工程勘查规范》（GBT32864-2016）；
- 23、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- 24、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- 25、《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192-2015）；
- 26、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NYT 1634-2017）；
- 27、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1004-2014）；
- 28、《土壤环境质量标准》（GB36600-2018）；
- 29、《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.2-2001）；
- 30、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）；
- 31、《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ652-2013）；
- 32、《工程岩体分级标准》（GB50218-2014）；
- 33、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- 34、《泥石流灾害防治工程勘察规范》（DZ/T0220-2006）；
- 35、《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T192-2015）；
- 36、《造林作业设计规程》（GB/T 15776-2016）；
- 37、《耕地质量验收技术规范》（NY/T1120-2006）；
- 38、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；
- 39、《安徽省土地开发整理工程建设标准》（DB/T001-2008）；
- 40、《安徽省矿山地质环境保护与综合治理方案编制技术要求（试行）》2008年5月；
- 41、安徽省土地开发整理项目预算定额标准（皖国土资[2010]357号）2012年1月；
- 42、《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》（皖自然资函 [2019]33号）
- 43、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部 2016.12）。

（四）技术文件

- 1、《安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿普查报告》（安徽六安华宝地质科技有限公司 2019年11月）；

2、《安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿矿产资源开发利用方案》
(安徽岩土钻凿工程有限责任公司 2020 年 10 月)；

(五) 地方规划

- 1、《霍山县土地利用总体规划(2006-2020 年)》；
- 2、《霍山县永久基本农田划定成果(2020 年)》。

(六) 当地自然与社会经济资料

- 1、2018 年土地利用变更数据(H50G013038、H50G014038)；
- 2、六安市市气象局 2007~2018 观测资料；
- 3、《六安市市志》；
- 4、我公司技术人员现场调查的资料及矿山提供的其它相关资料。

四、方案的适用年限

(一) 矿山服务年限

根据安徽六安华宝地质科技有限公司提交的《安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿普查报告》相关资料，在拟定采矿权范围内建筑石料用凝灰岩资源储量 332+333 类资源量 5045.45 万 m³ (合 13118.17 万 t)，其中 332 类资源量为 744.44 万 m³ (合 1935.55 万 t)，333 类资源量为 4301.01 万 m³ (合 11182.62 万 t)。

根据安徽岩土钻凿工程有限责任公司提交的《安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿矿产资源开发利用方案》；设计利用资源储量 4803.77 万 m³ (合 12489.81 万 t)，设计资源利用率 95.21%，综合回采率为 97%，废石混入率为 0%。根据方案设计利用矿产资源储量和矿山生产规模等指标，设计矿山年开采矿石 240 万 m³ (620 万 t/年)，矿山可服务约 21.5 年 (含基建期 2.0 年，生产期 19.5 年)。

(二) 方案服务年限

综合考虑矿山开采终了后，对矿山地质环境进行治理恢复和土地复垦需约 1 年时间，治理后进行监测和管护工作需要 3 年时间，因此确定方案服务年限为 21.5+1+3=25.5 年 (2021 年 7 月~2046 年 12 月)。具体见表 0-1。

表0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限划分表

编号	阶段	年度	年份
1	矿山服务年限	2021年7月至2042年12月	21.5
2	矿山恢复治理、复垦期	2043年1月至2043年12月	1
3	监测管护期	2044年1月至2046年12月	3
合计	方案服务年限	2021年7月~2046年12月	25.5

（三）方案基准期

方案的基准期按该方案批准后下一个月起算。暂定本方案基准期为2021年7月。

（四）方案适用年限

由于矿山服务年限较长，依据国家法律法规和相关政策要求，根据企业生产规划和矿山实际地质环境情况等因素变化，本方案适用期为5年，即适用年限2021年7月至2026年6月，以后每5年对其进行一次修订。根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）要求，有以下情形之一的，必须重新编制本方案“在办理采矿权变更时，设计扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式时，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案”。

五、编制工作概况

（一）工作程序

本次方案编制工作按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）、《土地复垦方案编制规程（第一部分：通则）》（TD/T1031.1-2011）、《土地复垦方案编制规程（第4部分：金属矿）》（TD/T1031.4-2011）、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定的程序进行。

工作程序：接受业主委托，在充分收集和利用已有资料的基础上，结合现场调查评估区内的地质环境条件（地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象、人类工程活动等）、土地资源、社会环境条件、现状地质灾害和地质环境的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素，综合分析，进行安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦适宜性评价、矿山地质环境保护与土地复垦分区，并提出矿山地质环境保护与

土地复垦措施、建议。

本次方案编制工作程序见图 0-1。

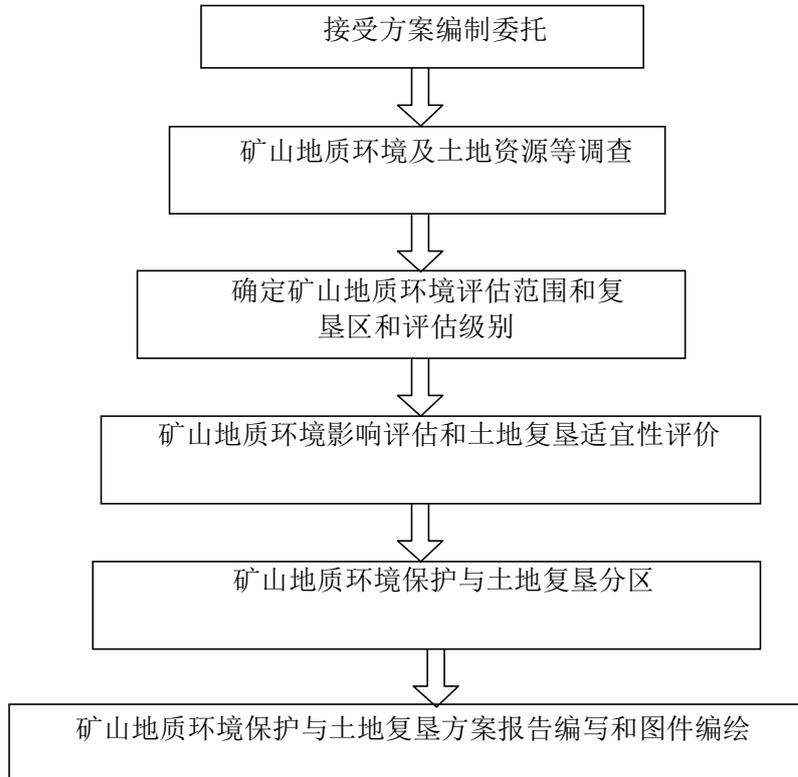


图0-1方案编制工作程序图

（二）工作方法

方案编制是在进行大量的资料收集以及野外踏勘的基础上完成的，本方案的编制工作大致分为以下四个阶段：

1、前期工作

（1）资料收集。收集了矿区所在区域的自然地理、社会经济、土地利用现状与权属、矿区基本情况；

（2）实地踏勘。实地调查了矿区矿山地质环境现状，土壤、水资源、生物多样性，土地利用情况、损毁情况等。

（3）公众参与。采用发放调查表等方式，调查复垦区土地使用者、集体所有者、土地复垦义务人、周边地区受影响社会公众以及土地管理及相关部门等的代表人，征求对土地复垦方向、复垦标准及复垦措施的意见。

2、拟定初步方案

通过对收集资料的整理，确定方案的服务年限，进行地质环境影响评价、土

地损毁预测与土地复垦适宜性评价，确定矿山地质环境治理分区、土地复垦标准及措施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定主要治理工程措施，测算工程量，估算治理费用，初步确定土地复垦方案。

3、方案协调论证

对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征询矿山企业、政府相关部门和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、费用保障、矿山地质环境保护与土地复垦目标以及公众接受程度等方面进行可行性论证。

4、方案编制

根据方案协调论证结果，确定矿山地质环境保护与土地复垦标准、优化工程设计、估算工程量以及投资，细化矿山地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施，编制详细的矿山地质环境保护与土地复垦方案。

（三）方案的真实性和科学性

本方案义务人霍山县矿产资源开发有限责任公司保证本方案报审资料和编制资料真实、客观、无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容，本方案编制单位中冶沈勘工程技术有限公司保证本方案按照规定要求科学、客观、真实进行编制和报审。本方案义务人霍山县矿产资源开发有限责任公司和本方案编制单位中冶沈勘工程技术有限公司对本方案的真实性和科学性负责。

（四）质量评述

本次方案编制工作，严格按照《安徽省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报工作的通知》皖国土资规(2017)2号文和有关规范进行。项目组野外调查、测量定点作业严格按照相关技术要求、规程、规范执行，原始资料可靠，并对资料进行100%自查和互检；在掌握了评估第一手资料后，我单位对获取的资料进行了抽查，并进行野外工作验收；验收合格后项目组严格按照相关技术规范的要求进行室内综合研究分析，编制方案。

为了确保方案编制报告的质量，项目组负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查和验收，并组织有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、矿山地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)、水土环境污染、土

地占用与损毁等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后，项目组又征询了方案涉及自然资源和规划局和地方人民政府相关职能部门的意见，并对方案进一步修改完善。

总之，本次工作中收集的资料比较全面，提供基础数据和现场调查数据真实可靠，矿山地质环境和土地资源调查及报告编制工作按国家和安徽省现行有关技术规程规范进行，工作精度符合规程规范要求，质量可靠，达到了预期目的。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

- (1) 建设单位：霍山县矿产资源开发有限责任公司
- (2) 项目名称：安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿
- (3) 项目位置：安徽省霍山县下符桥镇村
- (4) 建设性质：整合新建项目
- (5) 建设规模：240 万 m³（620 万 t/年）
- (6) 矿权面积：1.537km²
- (7) 开采标高：163.4m—57m
- (8) 矿山计算服务年限：21.5 年（基建期 2.0 年，生产期 19.5 年）

矿区位于霍山县县城 27°方向约 8km 处，行政区划隶属霍山县下符桥镇管辖。有简易公路约 2km 处接霍（山）～六（安）公路，向北可与 312 国道及宁西铁路相通，淠河通船可抵达六安等地，交通较为便利。详见交通位置图（图 1-1）。

直角坐标：X：3480240～3482650；Y：39435920～39438660。

中心直角坐标（2000 坐标）：X: 3481302 Y: 39437408。

中心地理坐标：东经 116°20'29"，北纬 31°27'08"。

二、矿区范围及拐点坐标

安徽省霍山县圣人山拟定矿区拐点坐标详见表 1-1。

表 1-1 拟定矿区范围拐点坐标表

点号	国家 2000 坐标系		点号	国家 2000 坐标系	
	X	Y		X	Y
J1	3482284.87	39437471.94	J58	3480896.37	39437478.97
J2	3482157.55	39437611.73	J59	3480782.71	39437481.05
J3	3481667.16	39437283.31	J60	3480749.62	39437528.07
J4	3481624.60	39437199.47	J61	3480746.65	39437628.70
J5	3481761.91	39437012.13	J62	3480659.31	39437599.07
J6	3481890.41	39436957.77	J63	3480645.10	39437547.81
J7	3482035.99	39437147.53	J64	3480578.90	39437505.96
J8	3481974.41	39437219.77	J65	3480643.90	39437460.26
J9	3482012.36	39437257.94	J66	3480694.28	39437514.24

点号	国家 2000 坐标系		点号	国家 2000 坐标系	
	X	Y		X	Y
J10	3482069.38	39437191.06	J67	3480733.30	39437488.62
J11	3482090.44	39437218.51	J68	3480769.16	39437389.74
J12	3482125.23	39437191.81	J69	3480834.14	39437441.70
J13	3482015.20	39436844.34	J70	3480874.45	39437453.58
J14	3481883.68	39436787.46	J71	3480915.37	39437426.13
J15	3481634.87	39437005.25	J72	3481032.49	39437494.04
J16	3481530.63	39437229.23	J73	3481062.45	39437493.07
J17	3481406.09	39437191.29	J74	3481049.46	39437369.28
J18	3481380.78	39437230.29	J75	3481243.92	39437154.53
J19	3481449.67	39437281.82	J76	3481217.75	39437116.65
J20	3481412.57	39437311.65	J77	3480890.35	39437374.93
J21	3481423.94	39437332.04	J78	3480777.95	39437328.61
J22	3481481.75	39437300.27	J79	3480724.28	39437454.05
J23	3481513.76	39437404.88	J80	3480631.91	39437429.95
J24	3481431.66	39437493.47	J81	3480665.54	39437234.04
J25	3481519.71	39437611.63	J82	3480866.26	39437285.05
J26	3481480.36	39438304.47	J83	3480916.95	39437223.31
J27	3481020.24	39438284.23	J84	3480696.52	39437053.52
J28	3481020.17	39438065.38	J85	3480709.89	39436975.61
J29	3480940.10	39438061.71	J86	3480762.60	39436965.63
J30	3480940.10	39438280.85	J87	3480768.12	39436917.40
J31	3480912.11	39438279.47	J88	3480681.52	39436865.88
J32	3480854.43	39438252.09	J89	3480640.11	39436766.87
J33	3480826.83	39438056.73	J90	3480806.37	39436618.08
J34	3480868.31	39438051.54	J91	3480862.75	39436640.44
J35	3480888.51	39438002.53	J92	3480899.74	39436586.30
J36	3480935.20	39438010.57	J93	3480866.81	39436569.24
J37	3480944.88	39437954.40	J94	3480943.91	39436446.86
J38	3480878.80	39437976.20	J95	3481089.97	39436279.31
J39	3480887.45	39437933.96	J96	3481446.34	39436421.08
J40	3480853.39	39437928.72	J97	3481507.13	39436529.44
J41	3480841.01	39437980.00	J98	3481638.71	39436650.13
J42	3480779.78	39437959.69	J99	3481624.70	39436668.85
J43	3480704.59	39437896.79	J100	3481445.24	39436573.10
J44	3480743.34	39437866.04	J101	3481285.53	39436521.20

点号	国家 2000 坐标系		点号	国家 2000 坐标系	
	X	Y		X	Y
J45	3480633.70	39437715.99	J102	3481078.88	39436491.07
J46	3480540.05	39437669.26	J103	3481004.07	39436528.90
J47	3480612.44	39437637.55	J104	3480970.14	39436600.11
J48	3480675.27	39437668.73	J105	3481015.10	39436621.54
J49	3480775.16	39437676.24	J106	3481086.46	39436531.75
J50	3480830.58	39437816.12	J107	3481528.08	39436706.38
J51	3480999.17	39437921.13	J108	3481493.97	39436775.78
J52	3480986.01	39437716.86	J109	3481554.81	39436835.26
J53	3481067.61	39437675.30	J110	3481733.46	39436727.52
J54	3481071.21	39437626.64	J111	3481893.06	39436748.25
J55	3480959.77	39437604.29	J112	3482030.78	39436824.29
J56	3480852.86	39437687.75	J113	3482182.25	39437308.92
J57	3480801.76	39437624.03	J114	3482168.12	39437319.76
矿区面积 1.537km ² ，开采标高：163.4m—57m。					

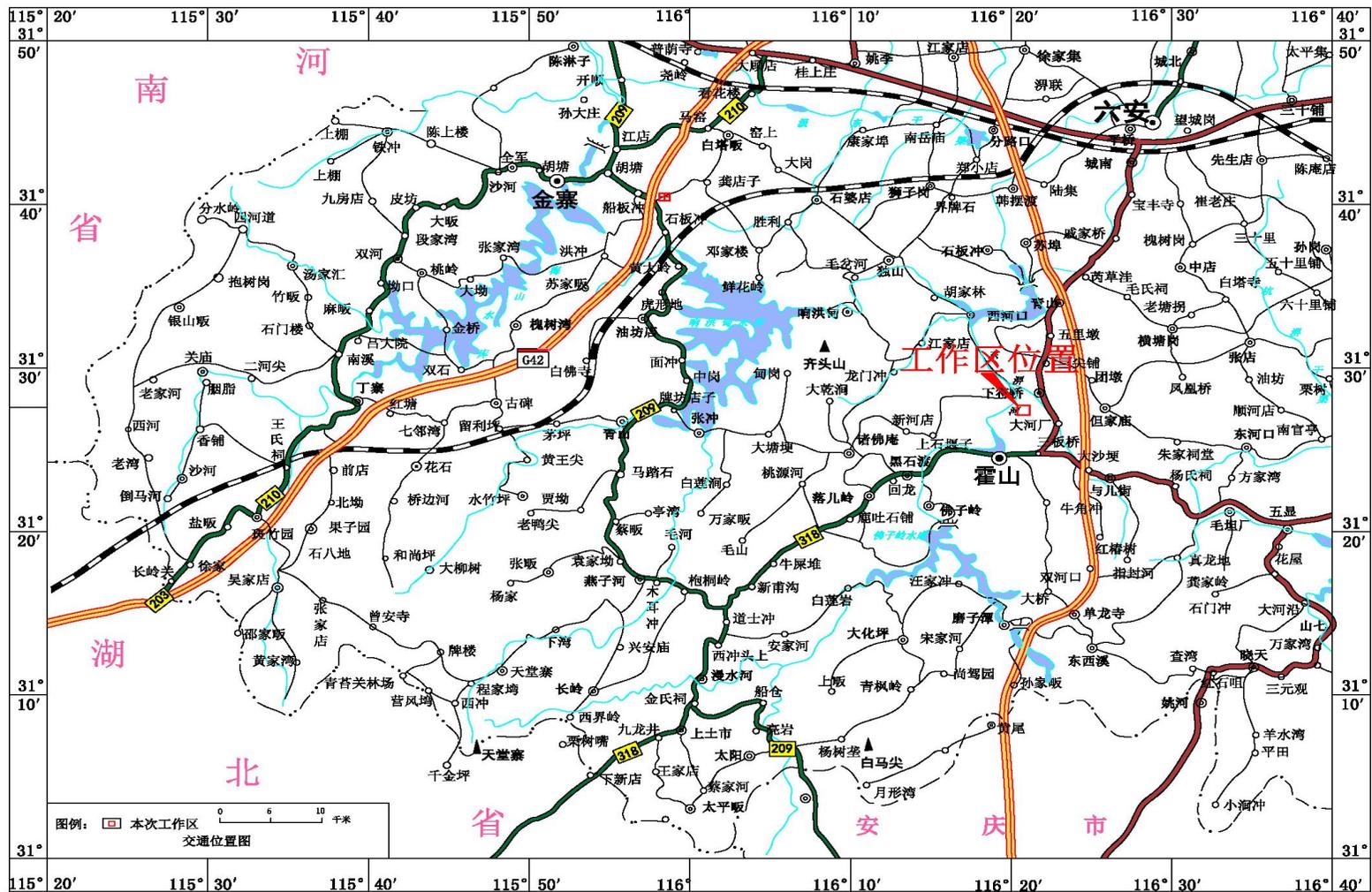


图 1-1 矿区地理位置图

三、矿山开发利用方案概述

2020年10月，受霍山县自然资源和规划局规划委托，安徽岩土钻凿工程有限责任公司承担《安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿矿产资源开发利用方案》编制工作，其矿产资源开发利用情况主要概述如下：

（一）矿山建设规模及产品方案

1、矿山建设规模

矿山设计开采凝灰岩，矿体岩性单一且直接出露地表。根据矿体赋存特点以及矿山实际情况，确定采用露天开采方式。

根据矿山实际，同时考虑矿山生产中的开采和运输损失率以及生产不均衡系数等因素，设计矿山建设规模为240万m³/年（620万t/年），生产建设规模为大型。

2、产品方案

采场采出矿石粒度为550mm~0mm，矿石经加工成不同粒径的建筑用凝灰岩石料。该项目的产品方案为经破碎筛分得到四种产品，其产品粒级分别为40mm~20mm、20mm~10mm、10mm~5mm、≤5mm。

（二）矿山资源及储量

根据《安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿普查报告》提交的资源储量知：

可利用资源储量Q₁：根据已确定的开采范围，确定设计利用的资源量为拟划定的矿权范围内凝灰岩矿体，矿区332+333类资源储量5045.45万m³（合13118.17万t）。

设计利用资源储量Q₂：拟定矿权范围露天境界内的资源储量4803.77万m³（合12489.81万t）。

设计资源利用率： $Q_2/Q_1=4803.77/5045.45=95.21\%$

采出矿石量：矿山开采回采率为97%，计算采出的矿石量为4659.66万m³（合12115.10万t）。矿山为新建矿山，正在办理采矿手续，尚未进行开采。

（三）矿床的开采方式

根据矿体赋存特点以及矿山实际情况，确定采用露天开采方式。开采方法为

分台阶自上而下开采，台阶高度为 15m。采矿工艺：穿孔—爆破—装运。

（四）开拓运输方案

1、开拓运输方案

采用公路开拓方案，采场内矿岩均采用汽车运输。矿石经汽车运输至破碎站，岩石由汽车直接运至排土场。

2、公路参数

公路等级：三级；

最小圆曲线半径：15m；

路宽：双车道 9m,单车道 6m；

最大纵坡：9%；

缓坡道长度：50m；

限坡长度：200m。

采场内部路面形式为泥结碎石路面；矿区外部道路为水泥路面。开拓公路采用双车道，尽量采取挖方的方式，局部困难路段填方。

（五）矿床开采

1、露天采场最终边坡要素

露天采场阶段高度：15m；

终了台阶坡面角： $\leq 60^\circ$ ；

最终边坡角： $\leq 60^\circ$ ；

平台宽度：宽度为 5m，清扫平台宽度取 8m，每隔 2 个安全平台设置 1 个清扫平台。

2、开采境界

露天底标高：拟定矿权开采深度范围下标高+57m。

露天采场底宽：采场最小底宽为 40m。

3、开采境界的确定

根据选定参数、矿体赋存条件及地形条件，露天采场底标高和底宽，圈定露天采场开采境界。根据拟定矿权范围圈定露天境界，主要圈定成两个相互联系的两个大的露天采场和几个小采场。开采境界详见图 1-2。采场分层矿岩量详见表

1-2。

表 1-2 分台阶设计利用资源量一览表

台阶	资源储量 (万 m ³)	设计利用	设计	设计采出 矿量	岩土量	剥采比	服务年限 (a)
标高		资源量	利用率 (%)	(万 m ³)	(万 m ³)	(m ³ /m ³)	
(m)		(万 m ³)					
117 以上	27.33	27.33	100%	26.51	53.56	1.96	基建
117	187.35	187.35	100%	181.73	121.78	0.65	基建+0.11
102	547.78	526.14	96%	510.36	175.29	0.32	2.19
87	983.45	972.69	99%	943.51	206.52	0.21	4.05
72	1507.29	1476.86	98%	1432.55	135.66	0.09	6.15
57	1792.25	1613.39	90%	1564.99	89.61	0.05	6.72
合计	5045.45	4803.77	95%	4659.65	807.27	0.16	20.02

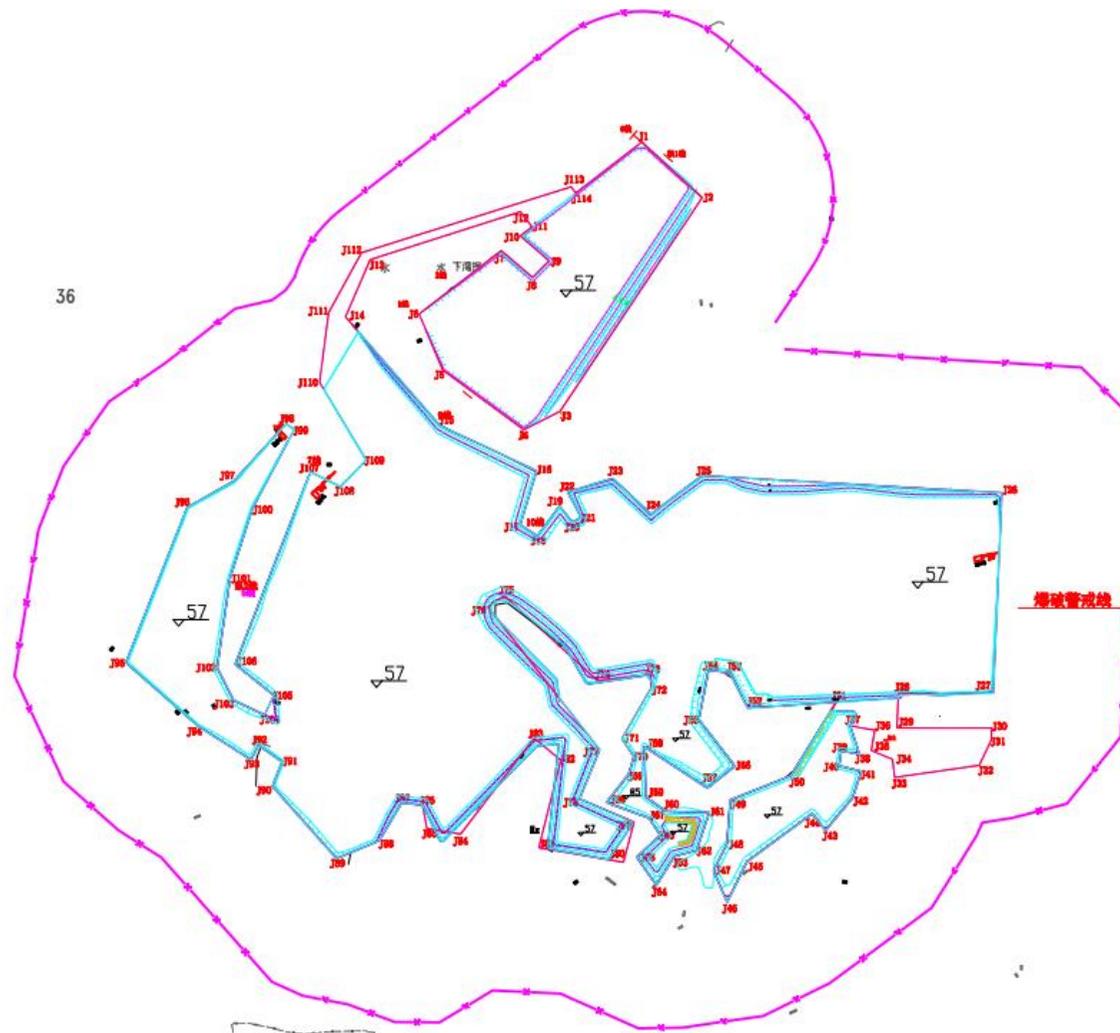


图1-3 开采境界图

4、采矿方法

(1) 穿孔工作

该矿的矿岩均需进行穿孔爆破才能进行装载。中深孔穿孔设备选择阿特拉斯 FlexiRocD60 型潜孔钻机，孔径 150mm，钻孔最大深度 50m，工作气压 2.5Mpa。根据穿孔工作量，并考虑中深孔的工作条件及废孔率，经计算需要 RocD60 型潜孔钻机 4 台。设备计算见表 1-3。生产过程中采场出现的大块，采用 3.2m³ 挖掘机配振动锤进行机械破碎。

表 1-3 穿孔设备计算表

序号	项目	单位	矿石+岩石	备注
1	每班爆破量	m ³	4143	
2	阶段高度	m	15.00	
3	穿孔直径	mm	150	
4	钻孔深度	m	16.50	
5	钻孔超深	m	1.50	
6	钻孔间距	m	4.50	
7	钻孔排距	m	4.00	
8	每孔爆破量	m ³	270.00	
9	延 m 爆破量	m ²	16.36	
10	废孔率	%	5.00	
11	每班需穿孔量	m	266	
12	钻机效率	m/台班	80.00	
13	计算钻机台数	台	3.33	
14	钻机利用率	%	0.75	
15	设计选取台数	台	4	

(2) 采装运输

选用 3.2m³ 全液压挖掘机装车，根据铲—车匹配研究结果，与斗容 3.2m³ 单斗液压挖掘机匹配使用的最佳自卸汽车载重为 28t，每车需装载 4~7 铲。因此运岩和运矿均采用 28t 矿用自卸汽车。3.2m³ 全液压挖掘机台年效率为 50 万 m³/a。需要 3.2m³ 全液压挖掘机 6 台。考虑采场范围较大，为方便作业，配置 3 台 1.0 m³ 全液压挖掘机。

根据汽车的载重和平均运距，28t 矿用自卸汽车的年效率约为 15 万 m³/a，结合出车率，需要 28t 矿用自卸汽车 20 辆。

(3) 开采回采率、废石混入率的确定

根据矿床开采方式及矿石、夹石的赋存条件，矿山平均开采回采率 97%，废石混入率为 0%。

（4）出矿块度

根据破碎厂破碎机进料口尺寸，矿山开采最大出矿块度应小于或等于 550mm。

（5）开采顺序

矿体埋藏范围的地形比较简单，垂直方向按照自上而下的顺序进行开采；水平方向按照由南向北的顺序进行开采。

（6）新水平准备

采场台阶属露天开采，沿山体等高线开挖形成新水平准备工作。

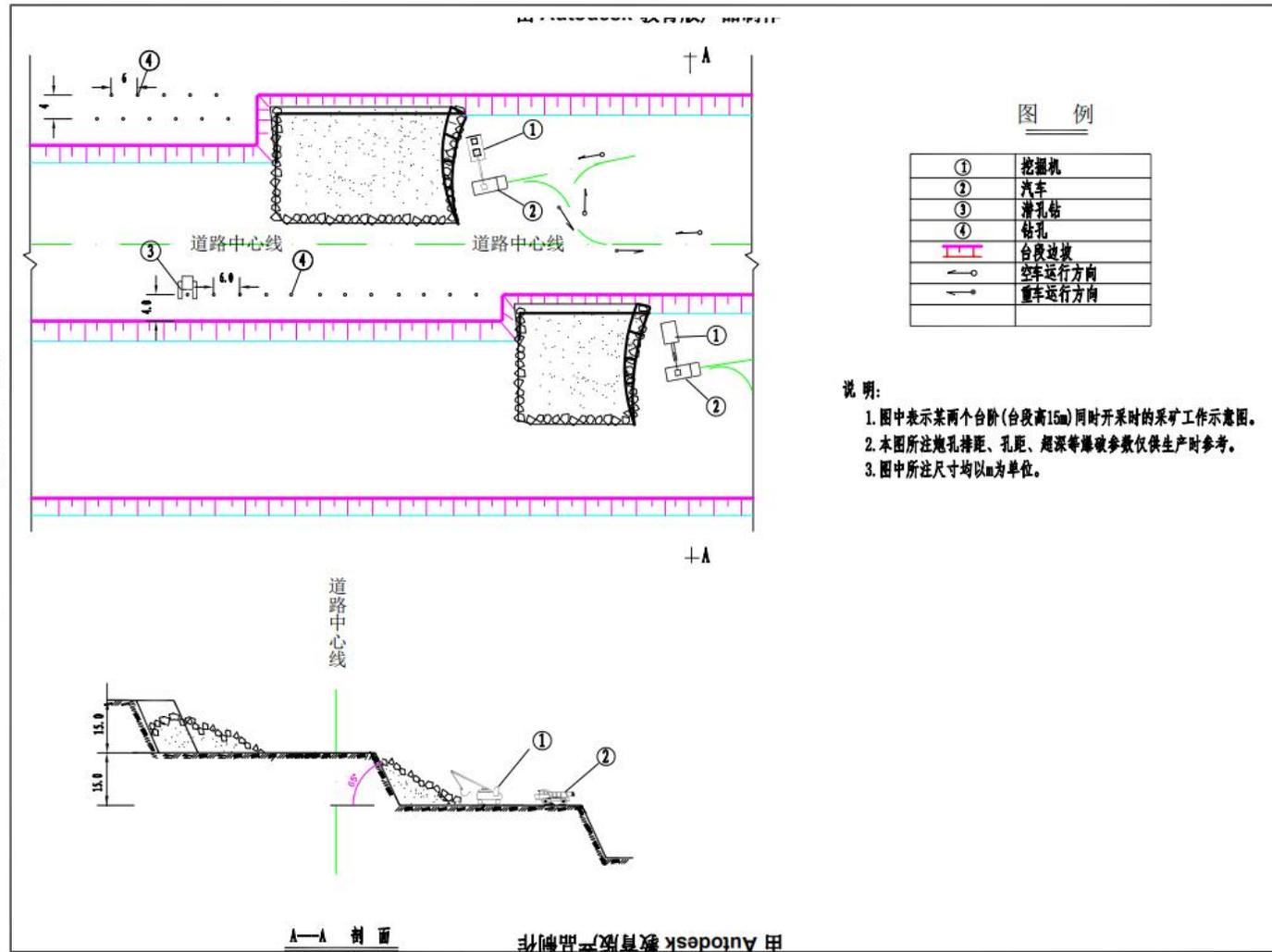


图1-4 露天开采采矿方法图

(六) 其它生产系统及设施配置

1、压气设施

设计中深孔穿孔设备选择阿特拉斯 Flexi RocD60 型潜孔钻机，经计算需要 Roc D60 型潜孔钻机 4 台。Roc D60 型全液压潜孔钻机配置了高风压空压机，不需另配置压气设备。

为处理台阶根底、低矮台阶及边角矿体开采、道路修筑等配备 1 台 HCM351 型潜孔钻机，配置 1 台 XHG800-20 型移动空气压缩机。

主风管选用胶管，选主风管内径为 50mm，直接供气给气动设备。

矿山采矿主要生产设备表。

2、供配电及通讯设施

(1) 电力负荷、电能计算及负荷性质

根据各专业提供的用电设备安装容量及工作容量，全矿安装设备总台数为 49 台，其中工作台数为 49 台。全矿总安装容量 6540kW，其中工作容量 6540kW，用需要系数法进行负荷计算，其结果如下。

全矿 10kV 侧电力负荷：

有功功率： $P=4789.24\text{kW}$ ；

无功功率： $Q=2336.01\text{kvar}$ ；

视在功率： $S=5329.87\text{kVA}$

功率因数 $\cos\varphi=0.90$ （补偿后）

用最大负荷的年利用小时数计算年电能消耗如下：

全矿年耗电： $2145.17\times 10^4\text{kWh}$ ；

单位耗电： 4.10kWh/t 。

负荷性质：本矿所用的电力负荷绝大部分是二级及三级负荷。

(2) 供电电源

矿区 10kV 高配室电源引自下符桥镇变电所，距离约 5.0km。选用截面为 LGJ-70 的架空线路。通过负荷计算可知，地表变电所选用两台 2500kVA 的变压器进行供电。

(3) 配电电压

全矿动力设备配电均为 380V 电压，照明电压为 220V，行灯电压为 36V。

(4) 主要设备及电缆选型

变压器：变压器选用 S11 节能型电力变压器；

低压配电屏：低压开关柜选用 GGD 型，固定式低压开关柜；

无功补偿柜：无功电容补偿柜选用仿 GGD 型固定分隔式低压开关柜；

动力配电箱：动力配电箱选用 XLL2-0.4 型；

电缆：高压电缆采用 ZR-YJV22-8.7/10kV 的交联聚乙烯绝缘钢带电缆，地表低压供电采用 ZR-YJV22-1kV 的交联聚乙烯绝缘电缆。主要设备及电缆选型详见全矿供配电系统图；

断路器及电控设备均选用国内知名品牌。

(5) 矿山通讯

①行政电话

全矿所有的行政电话分机都接入当地电信公司的通讯网络，采用虚拟交换机的工作方式(内部通话不付费)。

②调度电话

为满足各自辖区、各生产岗位之间频繁而快捷的通讯要求，便于生产调度人员下达生产指令、及时协调和处理生产中出现的的问题，本工程应在矿区办公室设置 120 门程控调度电话总机，采矿场、破碎加工区等地点设置调度电话分机。

③无线电通信

由于矿区覆盖范围较大，流动人员较多，为便于管理部门与流动巡检人员之间及时联系，应配置手持无线对讲机。

(七) 防治水方案

1、采场涌水量计算

根据普查地质报告，矿山露天开采主要水来源为大气降水。普查报告中未提供详细降水量参数。查询霍山县气象资料，全县常年降水量一般在 1100mm~1600mm，多年平均降雨量 1341.9 mm，但年际和月间变幅较大。年最大降水量 2357.3mm(1954 年)，年最小降水量 732.3mm(1978 年)；月最大降水量 804.3mm(1969 年 7 月)，月最小降水量多在每年的 12 月，多数为 10mm~20mm；日最大降水量 314.6mm(2005 年 9 月 3 日)，时最大降水量 102.2mm(2006 年 7 月)。

霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿露天采场为山坡露天开采，采用自流

排水方式。矿坑地下水补给较小，采用集雨径流法直接利用矿坑集雨量计算露天采场涌水量。降雨迳流量计算如下：

(1) 正常降雨迳流量

$$Q_z = FH \psi$$

式中：F—汇水面积（m²），为 1398560m²

H—正常日降雨量（m），取 6.4mm，等于 0.0064m

ψ —正常地表迳流系数（%），取 0.7

$$Q_z = 1398560 \times 0.0064 \times 0.7 = 6265 \text{m}^3/\text{d}$$

(2) 设计频率暴雨迳流量

$$Q_p = FH_p \psi$$

式中：F—汇水面积（m²），为 1398560m²

H_p—50 年最大一日降雨量值，314.6mm，等于 0.3146m；

ψ —暴雨地表迳流系数（%），取 0.7

$$Q_p = 1398560 \times 0.3146 \times 0.7 = 307990 \text{m}^3/\text{d}$$

由以上计算可以看出，暴雨季节矿区汇水量较大，但采场依靠地形完全可以自流排出，可满足自然排水的要求。

2、防洪方案

霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿属山坡露天开采，洪水对采场的危险较小。但为保证采场的作业安全、以及洪水对边坡的影响。设计要求采场两侧设截洪沟，防止雨水冲刷工作台阶和流入采场，把雨水引出境界以外。

3、采场排水方案

采用自流排水方式，采场内设置临时的排水设施，每一台阶靠近上一台阶坡脚线 1.0m 处布置梯形排水沟。各台阶排水沟流水方向保持一致，然后由各台阶的集中排水沟向下排放，并汇入采场下界的排水沟。台阶布置成倾斜坡度 3% 反坡。梯形排水沟上口宽 0.3m；下底宽 0.2m；深度 0.2m。

采场内排水必须做到流水畅通，不积水、不断流、遇强降雨能及时排出。将采场内的雨水排出采场，防止采场充水及水流往下渗透，以保护采场边坡的稳定。

（八）废弃物处理

本次方案设计主要内容为露天采矿，矿山开采区前期位于山坡，后期为凹陷开采，矿山在生产中产生的污染物分别为：

1、废水

露天采场废水主要来源于地表降水和采场渗水，以及生活废水；治理措施：控制措施

①采场内汇水主要为大气降水，把采场工作面形成 3‰的反坡，开采时将降水引流出采场，汇入下游沟谷。

②生活污水经化粪池、隔油处理后，再外排。

2、固体废弃物

由于矿体覆盖层较薄，矿山开采剥离量不大，矿山剥离表土由汽车运输至临时表土堆放场地堆放，矿体开采结束后，及时回填采坑，同时复垦造地，植树植草，恢复植被，预防水土流失。剥离废石可以作为建筑石料对外出售，不在场地内进行堆积。

（九）基建工程

采场基建工程量主要为基建剥离、开拓运输道路及排水沟等工程。在此期间，完成破碎站建设和生活设施配套工程，具备投产条件，可以正式生产。

根据进度计划编制，露天采场基建终了台阶标高为+162m。矿山基建剥离量为 81.54 万 t，基建附产矿石量 93.23 万 t。按常规的穿爆、铲装工艺进行剥离，基建时间为 2 年(包括修筑开拓公路时间),生产作业应进行精心组织。基建量见下表 1-4。

表 1-4 基建工程量及工期

基建工程名称		单位指标 (m ³ /m)	长度 (km)	工程量 (万m ³)	进度指标 (万m ³ /月)	工期 (月)	备注
公路 开拓	开拓公路	20	1.6	2.2	1.0	4.3	破碎站建设、变配电设施、生产生活配套设施等与公路和采场同时建设。不另算工期。
	挖掘机公路	15	0.7	0.3	1.5	0.2	
	小计		2.3	2.5		4.5	
采准 工程	土石方			81.54	20	6.7	
	副产矿石			93.23	15	7.4	
	小计			174.77		14.1	

排土场底部基础处理			41.08	20	3.9	
截水沟			0.7		1.5	
合计			13.63		24.0	

(十) 矿山生产方案

1、 设计规模

采矿生产能力为 240 万 m³/a (620 万 t/a)，设计破碎加工系统的生产能力为 240 万 m³/a (620 万 t/a)。

2、 产品方案

采场采出原矿块度为 0mm~550mm，经破碎筛分后，产品粒度分别为：0mm~5mm、5mm~10mm、10mm~20mm 和 20mm~40mm 四级。矿山也可根据客户的需要适时调整产品方案。

3、 工作制度

破碎、筛分站生产系统采用间断工作制，即年工作 280 天，每天 2 班，每班 8 小时，相当于全年运转 4480 小时。

破碎系统处理能力为 1200t/小时。

4、 破碎及筛分工艺流程

采用三段一闭路的破碎筛分工艺，采出矿石运至原矿仓经振动给料机给入颚式破碎机粗碎，破碎后产品经胶带机输送至 1#中转料仓，再由给料机经皮带输送至 1#圆锥破碎机进行中碎，中碎产品经由 1 次振动筛筛分；1、2 次振动筛筛上产品进入经 4#皮带输送机输送至 2#中转料仓，然后由给料机经皮带输送至 2#圆锥破碎机细碎及 2 次振动筛筛分，组成闭路系统；得到 40mm~20mm、20mm~10mm、10mm~5mm 和小于 5mm 四种粒级产品，并进各自成品料仓(场)。工艺流程详见图 1-5。

5、 主要设备选择

(1) 粗碎设备

根据国内外的实际应用经验以及产品方案的要求，粗碎设备选择颚式破碎机，颚式破碎机构造简单，重量轻，价格比较低，外形高度小，需要厂房高差小；在工艺方面，工作可靠，调节排矿口方便，破碎潮湿矿石及含粘土较多的矿石时不易堵塞；设计粗碎为开路破碎。

进口颚式破碎机性价比较高，如节省投资，也可选用国产颚式破碎机。

（2）中细碎设备

根据国内外的实际应用经验以及矿石破碎性能，中碎设备选用二台单缸液压圆锥破碎机。设计细碎为闭路破碎，细碎设备选用六台多缸液压圆锥破碎机。

（3）筛分设备

本次设计筛分设备选用 S5×2460-3 多层系列振动筛，具有结构先进，坚固耐用，噪音低，SV 模块化激振器可靠、高效、便捷，维修方便。

6、除尘

破碎站的破碎筛分系统要采用除尘措施，本设计选用布袋式除尘设施，并配合喷雾降尘，将破碎筛分设备的给料口和出料口进行密闭、排风，将粉尘在扬尘点就地排除，使得扬尘控制在限值以内。

将对成品石粉堆放货场实行全封闭，石子堆场围墙封闭。封闭厂房采用钢结构，厂房内部安装除尘器进一步除尘。

成品堆放货场输送廊道实行全封闭，下料口设置喷淋装置，粉货场四周装置高压水枪，抑制扬尘。

工作人员配带个人劳动保护用品，对接触粉尘的作业人员，配备防尘口罩，做好个人防护，并定期对接触粉尘的作业人员在县级以上医院进行体检。

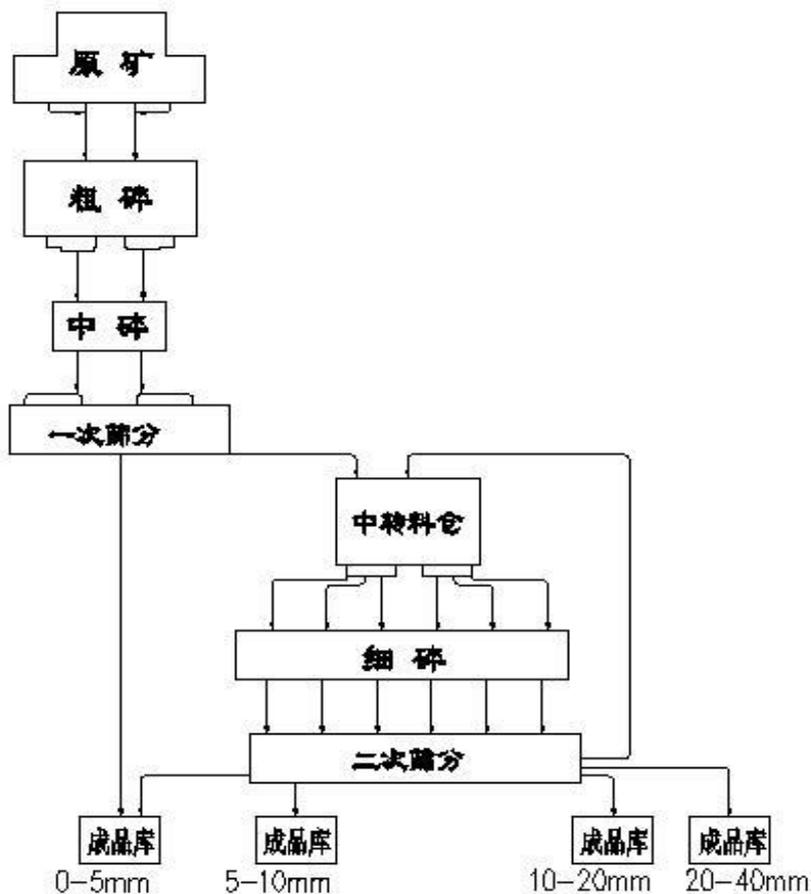


图 1-5 工艺流程图

表 1-5 圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿破碎系统设备表

序号	设备名称	设备型号	单位	数量	质量 (t)		电动机			
					单	总	型号	数量	单台功率 (kW)	合计功率 (kW)
一	粗碎									580
1	振动给矿机	F5×1660	台	3	7.5	225		3	30	90
2	颞式破碎机	C6×145	台	3	75	225		2	200	400
3	1#皮带机	B1200×(12+45) m	台	2				3	30	90
二	中细碎									2300.2
1	给料机	ZSW200×120	台	3				2	4.4	8.8
2	除铁器	RXYB-12	台	3						
3	2#皮带机	B1200×68m	台	3				2	30	60
4	单缸液压圆锥破	HST315 (S2)	台	4	60	240		2	315	630
5	3#皮带机	B1200×38m	台	3				3	30	90
6	除铁器	RXYB-16	台	2						
7	4#皮带机	B1600×(25+39+113+38) m	台	2				1	45	45
8	给料机	ZSW200×120	台	7				6	4.4	26.4
9	5#皮带机	B1000×62m	台	7				6	20	120
10	多缸液压圆锥破	HPT300 (M)	台	7	40	280		6	220	1320

三	一次筛分									270
1	振动筛	S5×2460-3	台	6	12.5	75		5	30	150
2	6#皮带机	B1000×38m	台	7				6	20	120
四	二次筛分									330
1	振动筛	S5×2460-3	台	6	12.5	75		6	30	180
2	7#皮带机	B1200×(72+40)m	台	2				2	30	60
3	8#皮带机	B1000×(70+35)m	台	2				2	25	50
4	9#皮带机	B1200×(68+37)m	台	2				1	30	30

四、矿区总平面布置

矿山总平面布置主要包括露天采场、生产工业场地、临时表土堆放场地、临时道路等。露天采场在拟设矿权范围内，开发利用方案圈定了露天采场境界；生产工业场地位于露天矿的东南侧，分为两期工程，位置临近露天采场；临时表土堆放场地布置在露天采场范围内，临时道路用于连接露天采场及生产工业场地。

1、生产工业场地

生产工业场地即为机制砂项目场地，位于露天矿的东南侧，通过临时道路与露天采场出入口相连。共分为二期工程，其中：

机制砂项目一期：一期工程现已建设完成，占地面积共计 5.3054hm²，分为东西两部分，其中一期工程西部分占地 4.2387hm²，场地包括卸矿场地、粗碎车间、细碎车间、中转料仓、筛分车间、产品库、采矿机修厂、选矿机修间及仓库、变电所等设施。其设施能够满足生产生活需。东部分占地面积 1.0667hm²，场地包括办公楼、员工宿舍、停车场等，可以满足办公生活需求。

机制砂项目二期：位于一期工程西侧，其选址位于露天采场开采境界内，占地面积 5.3568hm²，场地内包括细碎、制砂车间、筛分车间、选粉车间、制砂缓冲料堆车间及成品料堆放车间等，可以满足生产需求。

2、露天采场

根据开发利用方案划定，矿区露天采场在矿区境内，经过开采后逐渐形成 3 个不连续的露天采场，开采最低标高为 57m，三个采场面积分别为 19.6473hm²、123.0106hm² 及 5.3568hm²。

3、临时表土堆放场地

矿山开采前应对地表表土进行剥离、收集再利用，根据矿山附近的地形条件，将临时表土堆放场地设置于矿区中部自然冲沟内，面积 0.7483hm²，位于矿区露天采场开采境界内。表土临时堆场场地仅为前期开采表土堆放场地，随着开采方

位扩大，表土堆积量增加，表土将转移至露天采场内部堆放，不再增加占地。

4、临时道路

矿区内临时道路用于连接露天采场及生产工业场地，现已建成，长 290m，宽 9m，占地面积 0.2509hm²，路面混凝土硬化，厚度 10cm。

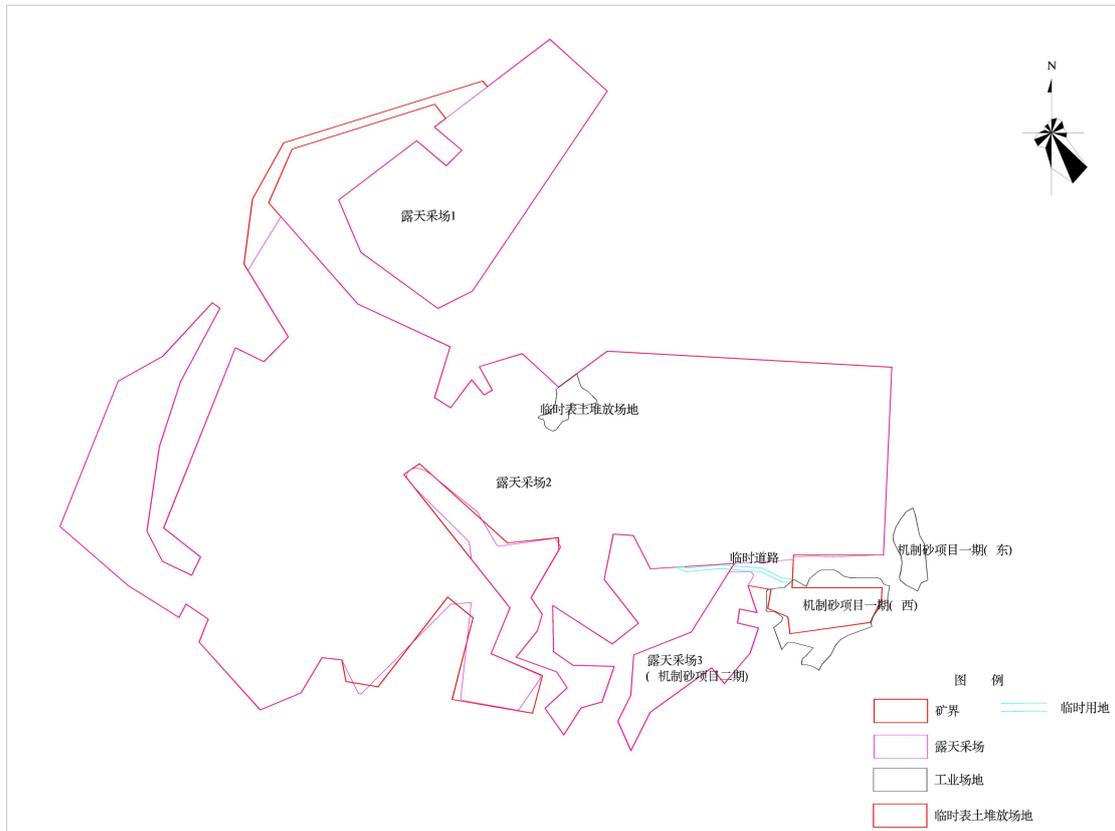


图 1-6 矿区平面布置示意图

五、矿山开采历史及现状

2017 年 5 月霍山县自然资源和规划局（原霍山县国土资源局）分别委托安徽省地矿局 313 地质队、安徽六安华宝地质科技有限公司 2 家勘查单位对霍山县下符桥峰子山矿区、霍山县下符桥灯盏窝矿区进行普查工作，勘查单位并于 2017 年 8 月提交了《安徽省霍山县下符桥峰子山建筑石料用凝灰岩矿普查报告》、《安徽省霍山县下符桥灯盏窝建筑石料用凝灰岩矿普查报告》，报告通过评审并进行了备案。

2017 年 11 月，霍山县国土资源局委托中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司在《安徽省霍山县下符桥峰子山建筑石料用凝灰岩矿普查报告》的基础上，并结合矿山现状对峰子山矿区的资源进行设计利用，编制了《安徽省霍山县下符

桥峰子山建筑石料用凝灰岩矿矿产资源开发利用方案》，生产规模为 40 万 m³/年（104 万 t/年）。

霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿由霍山县下符桥峰子山建筑石料矿和霍山县下符桥灯盏窝建筑石料矿合并而成。根据霍山县自然资源和规划局规划，2019 年 11 月，受霍山县自然资源和规划局规划委托，安徽六安华宝地质科技有限公司承担整合矿区普查报告任务，在原普查工作的基础上将上述两个矿区范围进行合并，将原矿区之间预留 300m 安全距离纳入整合后矿区范围，并对资源储量重新进行了计算。估算建筑石料用凝灰岩资源储量 332+333 类资源量 5045.45 万 m³（合 13118.17 万 t），其中 332 类资源量为 744.44 万 m³（合 1935.55 万 t），333 类资源量为 4301.01 万 m³（合 11182.62 万 t）。

拟划定矿区面积为 6.60km²，工作区范围坐标（采用 2000 坐标系）为：

直角坐标：X：3480240~3482650；Y：39435920~39438660。

中心直角坐标（2000 坐标）：X: 3481302 Y: 39437408。

中心地理坐标：东经 116° 20' 29"，北纬 31° 27' 08"。

表 1-1 拟定矿区拐点坐标详见表

点号	国家 2000 坐标系		点号	国家 2000 坐标系	
	X	Y		X	Y
J1	3482284.87	39437471.94	J58	3480896.37	39437478.97
J2	3482157.55	39437611.73	J59	3480782.71	39437481.05
J3	3481667.16	39437283.31	J60	3480749.62	39437528.07
J4	3481624.60	39437199.47	J61	3480746.65	39437628.70
J5	3481761.91	39437012.13	J62	3480659.31	39437599.07
J6	3481890.41	39436957.77	J63	3480645.10	39437547.81
J7	3482035.99	39437147.53	J64	3480578.90	39437505.96
J8	3481974.41	39437219.77	J65	3480643.90	39437460.26
J9	3482012.36	39437257.94	J66	3480694.28	39437514.24
J10	3482069.38	39437191.06	J67	3480733.30	39437488.62
J11	3482090.44	39437218.51	J68	3480769.16	39437389.74
J12	3482125.23	39437191.81	J69	3480834.14	39437441.70
J13	3482015.20	39436844.34	J70	3480874.45	39437453.58
J14	3481883.68	39436787.46	J71	3480915.37	39437426.13
J15	3481634.87	39437005.25	J72	3481032.49	39437494.04
J16	3481530.63	39437229.23	J73	3481062.45	39437493.07

点号	国家 2000 坐标系		点号	国家 2000 坐标系	
	X	Y		X	Y
J17	3481406.09	39437191.29	J74	3481049.46	39437369.28
J18	3481380.78	39437230.29	J75	3481243.92	39437154.53
J19	3481449.67	39437281.82	J76	3481217.75	39437116.65
J20	3481412.57	39437311.65	J77	3480890.35	39437374.93
J21	3481423.94	39437332.04	J78	3480777.95	39437328.61
J22	3481481.75	39437300.27	J79	3480724.28	39437454.05
J23	3481513.76	39437404.88	J80	3480631.91	39437429.95
J24	3481431.66	39437493.47	J81	3480665.54	39437234.04
J25	3481519.71	39437611.63	J82	3480866.26	39437285.05
J26	3481480.36	39438304.47	J83	3480916.95	39437223.31
J27	3481020.24	39438284.23	J84	3480696.52	39437053.52
J28	3481020.17	39438065.38	J85	3480709.89	39436975.61
J29	3480940.10	39438061.71	J86	3480762.60	39436965.63
J30	3480940.10	39438280.85	J87	3480768.12	39436917.40
J31	3480912.11	39438279.47	J88	3480681.52	39436865.88
J32	3480854.43	39438252.09	J89	3480640.11	39436766.87
J33	3480826.83	39438056.73	J90	3480806.37	39436618.08
J34	3480868.31	39438051.54	J91	3480862.75	39436640.44
J35	3480888.51	39438002.53	J92	3480899.74	39436586.30
J36	3480935.20	39438010.57	J93	3480866.81	39436569.24
J37	3480944.88	39437954.40	J94	3480943.91	39436446.86
J38	3480878.80	39437976.20	J95	3481089.97	39436279.31
J39	3480887.45	39437933.96	J96	3481446.34	39436421.08
J40	3480853.39	39437928.72	J97	3481507.13	39436529.44
J41	3480841.01	39437980.00	J98	3481638.71	39436650.13
J42	3480779.78	39437959.69	J99	3481624.70	39436668.85
J43	3480704.59	39437896.79	J100	3481445.24	39436573.10
J44	3480743.34	39437866.04	J101	3481285.53	39436521.20
J45	3480633.70	39437715.99	J102	3481078.88	39436491.07
J46	3480540.05	39437669.26	J103	3481004.07	39436528.90
J47	3480612.44	39437637.55	J104	3480970.14	39436600.11
J48	3480675.27	39437668.73	J105	3481015.10	39436621.54
J49	3480775.16	39437676.24	J106	3481086.46	39436531.75
J50	3480830.58	39437816.12	J107	3481528.08	39436706.38
J51	3480999.17	39437921.13	J108	3481493.97	39436775.78

点号	国家 2000 坐标系		点号	国家 2000 坐标系	
	X	Y		X	Y
J52	3480986.01	39437716.86	J109	3481554.81	39436835.26
J53	3481067.61	39437675.30	J110	3481733.46	39436727.52
J54	3481071.21	39437626.64	J111	3481893.06	39436748.25
J55	3480959.77	39437604.29	J112	3482030.78	39436824.29
J56	3480852.86	39437687.75	J113	3482182.25	39437308.92
J57	3480801.76	39437624.03	J114	3482168.12	39437319.76
矿区面积 1.537km ² ，开采标高：163.4m—57m。					

2020 年 10 月，受霍山县自然资源和规划局规划委托，安徽岩土钻凿工程有限责任公司承担《安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿矿产资源开发利用方案》编制工作，对拟定矿区内的资源进行设计利用。根据圣人山凝灰岩矿资源储量、矿床赋存条件、拟采用的采矿方法、装备水平，确定采矿规模：240×104m³/a（620×10⁴t/a）。圣人山凝灰岩矿露天采场设计服务年限 21.5 年（含基建期 2 年，生产期 19.5 年）。

目前矿山尚未进行开采，仅在矿区东南侧建设生产工业场地（机制砂项目一期），占地面积共计 5.3054hm²，分为东西两部分，其中一期工程西部分占地 4.2387hm²，场地包括卸矿场地、粗碎车间、细碎车间、中转料仓、筛分车间、产品库、采矿机修厂、选矿机修间及仓库、变电所等设施。其设施能够满足生产生活需。东部分占地面积 1.0667hm²，场地包括办公楼、员工宿舍、停车场等，可以满足办公生活需求。

第二章 矿山基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

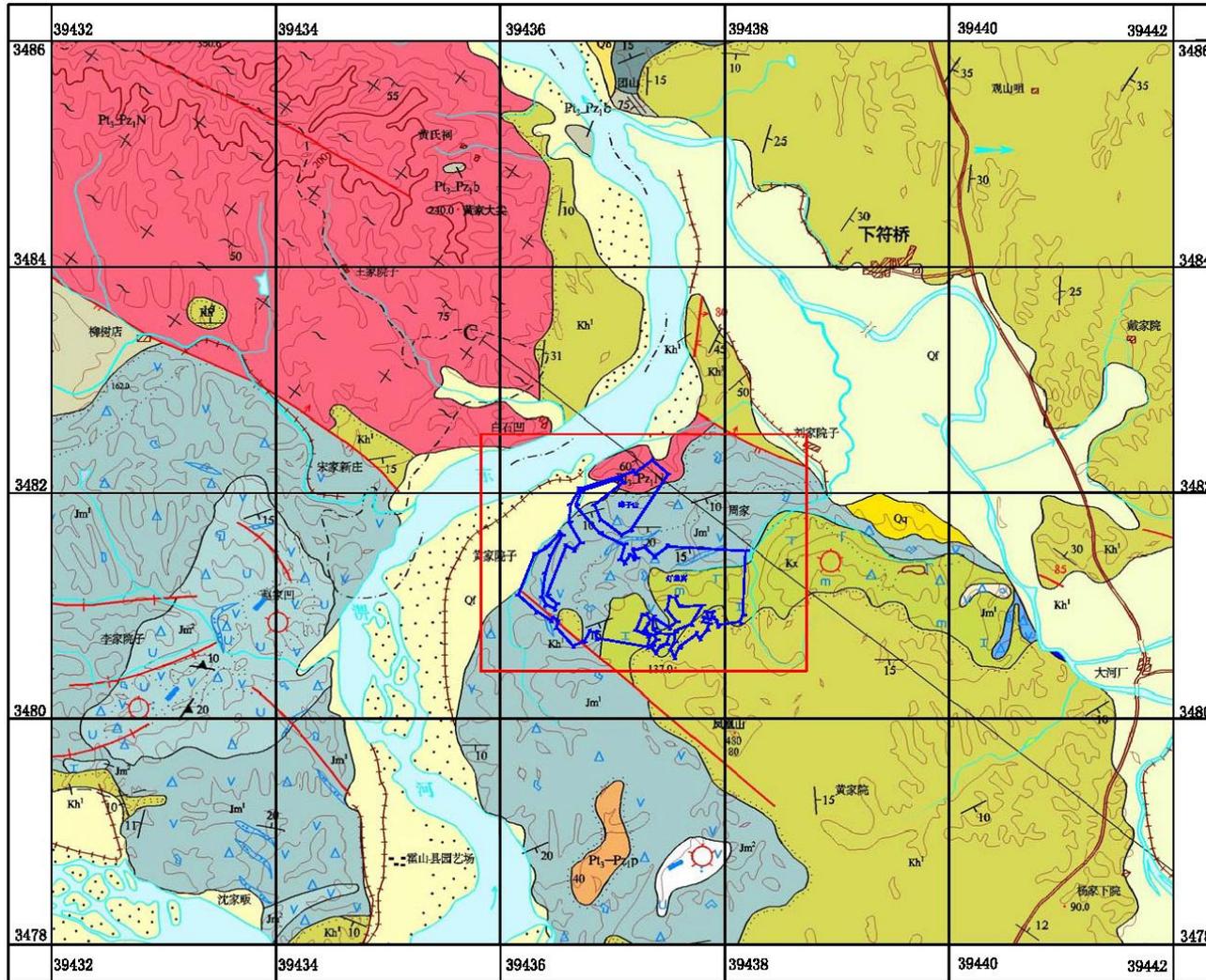
霍山县属北亚热带湿润季风气候区。气候温和，四季分明，雨水充沛，光照充足，季风显著。区域性差异和垂直变化大，气候资源丰富。冬夏受季风影响明显；冬季并受大陆冷高压控制和影响，雨雪少，偏北风多，显得干冷；夏季在西太平洋副热带暖高压鼎盛的环流笼罩下，雨水多阳光足，显得湿热；春秋是冬夏的过渡季节，多气旋活动并有小高压盘踞，风向不定，天气多变。因而具有“春暖、夏热、秋爽、冬寒”的四季气候特征。全县常年降水量一般在 1100 mm~1600mm，多年平均降雨量 1341.9mm，但年际和月间变幅较大。年最大降水量 2357.3mm(1954 年)，年最小降水量 732.3mm(1978 年)；月最大降水量 804.3mm(1969 年 7 月)，月最小降水量多在每年的 12 月，多数为 10mm~20mm；日最大降水量 314.6mm(2005 年 9 月 3 日)，时最大降水量 102.2mm(2006 年 7 月)。多年平均气温 15.4℃。多年平均最高气温 38.4℃，极端最高气温 43.3℃(1966 年 8 月 9 日)，城关地区每年 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 的高温天气 23 天左右，最多 63 天；多年平均最低气温零下 9.5℃，极端最低气温零下 17.4℃(1977 年 1 月 30 日)。气温随海拔升高递减率可达 1.1~1.3℃/200m。累年气温日较差在 9.5~11.2℃；月均气温年际差异较大，冬夏两季平均气温相差 23.0℃；年际变化 2℃左右。多年平均无霜期为 220 天，最多 270 天(1961 年)，最少 193 天(1962 年)。

(二) 水文

矿区内地表水系较发育，发源于大别山腹地佛子岭一带的淠河，自南向北流经圣人山西侧，矿区有山涧水沟及多个大小不一的人工水塘。无大的地表水体，采场紧贴小河和简易公路，小溪常年有水，水量受季节大气控制，山体四周时令河较发育。

(三) 地形地貌

矿区属低山丘陵区，地貌形态多为低山及丘陵，地形切割不深，地表植被发育，海拔标高 60m~164.3m，相对高差 104.3m。



图例

- Qf 丰乐镇组
砂、粉质粘土, 砂、砾
- Kx 响洪甸组
砾岩、砂岩、凝灰岩、凝灰质砂岩
- Kh¹ 黑石渡组下段
细砂岩、粉砂岩夹含砾砂岩、砾岩
- Jm¹ 毛坦厂组下段
安山质角砾岩、凝灰角砾岩夹凝灰质粉砂岩或粉砂岩
- Pt₁Pz₁N 安山质角砾集块岩
- 地质界线
- 工作区范围
- 拟定矿区范围

图2-1 地形地貌图

（四）植被

矿区所在区域的地带性植被属亚热带湿润季风气候区，植被繁茂，为乔木植被、草丛植被。据现场调查，评估区地表植被以人工种植乔木、竹子及杂草为主，植被类型主要有乔木、竹、杂草等，林木郁闭度约 80%，植被良好，生长中等。



照片2-1 植被

（五）土壤

矿区范围内土壤类型主要为黄棕壤，下与黄褐土，上与暗黄棕壤相间分布，黄棕壤范围内多有黄棕壤性土、石质土、粗骨土呈插花分布，土体呈淡黄色，有机质偏低，山坡土壤层厚度大小不均，平均为 1cm，局部达 2m。在山沟处覆盖层较厚，一般有 2-4m，部分地段基岩裸露，土壤抗侵蚀能力弱，pH 值为 5.5-5.8。对发展农业、林业具有很大优势。矿区范围内土壤类型以林地、茶园为主，分别占总面积 90.93%，2.35%，其典型土壤坡面见照片 2-2、2-3。



照片2-2 有林地土壤剖面



照片2-3 茶园土壤剖面

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

矿区出露的地层为侏罗系上统毛坦厂组及黑石渡组和第四系。

1、侏罗系上统毛坦厂组(J_{3m})

分布于矿区中部及东部，本区划分三个岩性段，分述如下：

①下段(J_{3m}¹)：下部为安山质凝灰岩，中部为安山质含砾凝灰角砾岩为主，夹角砾凝灰岩及凝灰岩；上部为安山质沉凝灰岩及含砾凝灰岩互层和凝灰质砾岩及凝灰质砂岩互层(夹沉角砾凝灰岩)，顶部为安山质凝灰岩。下部矿区边缘有安山岩零星分布。

②中段(J_{3m}²)：紫褐色厚层粗面质凝灰岩及弱熔结凝灰岩，夹紫红色中厚层粗面质沉凝灰岩与紫褐色薄层凝灰质砂岩。

③上段(J_{3m}³)：紫红色中厚层粗面质沉凝灰岩(含砾)。

该组地层不整合于佛子岭群或花岗岩之上。

2、侏罗系上统黑石渡组(J_{3h})

分布于圣人山一带，所见岩性为下部有一厚～薄层的底砾岩；中部为紫褐色～黄褐色中厚层凝灰质砾岩、含砾砂岩、砂岩互层；上部为紫褐色中厚层～中

薄层凝灰质砾岩，含砾砂岩夹灰白色钙质团块。

3、第四系（Q₄）

矿区及其邻区主要沿沟谷及河流两岸分布，多为冲积、洪积相及山麓相堆积物，由砾石、砂、粘土、亚粘土等组成，厚度一般为 5m~8m。

（二）地质构造

矿区东北侧有断层一条，倾向南东，倾角 70°~85°，延长 400 余米，沿走向、倾向皆呈舒缓波状，断裂面为平滑的弧形，斜冲擦痕明显(与水平面夹角小)南盘(上盘)西移。

（三）岩浆岩

本区岩浆岩较发育，主要有侵入岩及喷出岩。侵入岩有钾长花岗岩、辉长(辉绿)玢岩。喷出岩为中生代的安山质火山碎屑岩及少量熔岩、碱性火山碎屑岩，主要岩石种类分述如下：

1、侵入岩

钾长花岗岩：分布于黄家大尖~盐水冲一带，侵入到佛子岭群地层中，见片岩俘虏体，同化混染明显。花岗岩多呈岩株状产出。岩石分相不明显，局部具片麻状构造，岩石呈肉红色，不等粒花岗结构，主要矿物成份有钾长石、斜长石、石英、黑云母等，该花岗岩具有混合岩化现象。

辉长玢岩：仅见香炉石北坡，脉状产出，长约 1200m，宽 100m。

岩石呈斑状结构或微斑结构，斑晶已蚀变为黑云母、绿泥岩、绢云母等，基质为辉长(辉绿)结构，具气孔或杏仁构造。矿物组成：斜长石 35%~50%，单斜辉石 40%~60%，次生矿物黑云母、绿帘石、绢云母、绿泥石等，侵入到毛坦厂组地层中，呈东西向展布。

2、喷出岩

区内晚侏罗世中~中偏碱性火山岩发育，以火山碎屑岩为主，熔岩及层火山碎屑岩次之。主要岩石有：安山质凝灰岩、安山质含砾凝灰角砾岩及角砾凝灰岩、安山质凝灰岩、粗面质凝灰岩等。

安山质凝灰岩：岩石呈灰、灰褐色，火山角砾结构，由岩块、晶屑和胶结物组成。岩块约占 40%~50%，成份以安山岩、安山质凝灰岩为主，花岗岩、片麻

岩、片岩较少。多呈棱角状、次棱角状，及半滚园状，砾径一般 1cm~5cm，个别大于 10cm。晶屑主要为斜长石，约占 20%左右，胶结物以火山灰为主。

安山质含砾凝灰角砾岩：岩石呈灰、灰褐色、含砾凝灰角砾结构，主要由岩块、砾石及胶结物组成。岩块约占 30%左右，成份以安山岩为主，片岩、花岗岩较少，砾径 1cm~5cm，多呈棱角状、次棱角状。砾石约占 10%左右，滚园度好。胶结物主要为火山灰、铁质、硅质等。

粗面质熔结凝灰岩：浅紫褐色，熔结凝灰结构，假流动构造，由碎屑(少量角砾)及胶结物组成，碎屑有钾长石晶屑、粗面岩岩屑及玻屑，少量浆屑。岩石有近垂直的 X 节理，地表形成馒头状露头。

安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿地形地质图

比例尺 1:5000

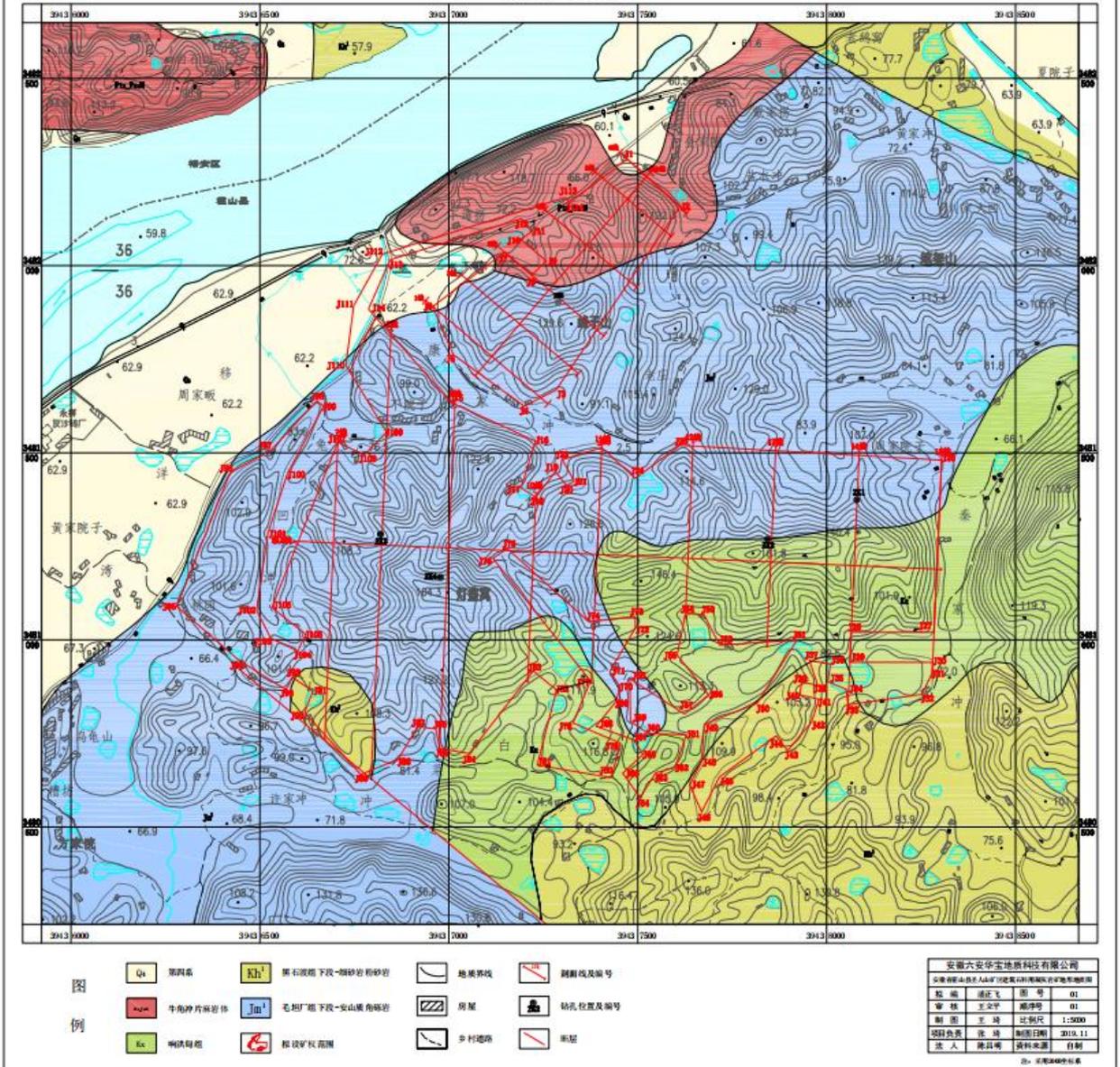


图2-3 地形地质图

（四）水文地质

矿区及周围地形地貌为低山丘陵地貌，侵蚀切割一般，最高海拔高程为164.3m，最低海拔高程56.9m，相对高差106.4m，地形坡度10°~20°左右，适合露天开采。

区内无大的地表水体，查区紧贴小河和简易公路，小溪常年有水，水量受季节大气控制，山体四周时令河较发育。矿床最低开采标高为57m，高于当地最低侵蚀基准面标高（56.9m）。区内地下水以基岩裂隙水为主，主要接受大气降水及地表水入渗补给，开采矿体位于侵蚀基准面以上，裂隙水对矿坑充水影响不大，露天坑底高于矿区西侧地表标高，坑内积水可自流排出，不会产生积水，可用自然排水法排水。因此，该矿床的水文地质条件中等，适宜露天开采。

1、岩层含水性

区内主要含水岩组有地表松散岩组，松散岩组组成由地表覆盖层、风化层、半风化层。查区岩性为凝灰岩，主要含水岩组分为两层：

（1）风化基岩裂隙含水岩组

由风化形成的地表松散、破碎岩石构成，具有良好的透水性，厚度约6m。该含水岩组由大气降水补给可形成少量裂隙水，降水停止随即流失。

（2）新鲜基岩裂隙弱含水岩组

岩性为凝灰岩，由结构相对致密、裂隙不发育的岩石构成，基本不具透水性，厚度达数十米。该含水岩组裂隙不贯通，多数相对闭合，降水补给可形成少量裂隙水，不构成含水层位。但由于其地形较高，附近又无较大的水体补给，因而主要接受大气降水，补给量有限。

2、断层、节理含水性

区内断层，节理不发育，起不到沟通查区内含水层与外围地下水的的作用，故对矿山生产影响较小。

3、补给条件

矿区地势较高，矿石部分出露地表，且发生一定程度的破碎、风化，含水性、富水性均较差，经观察区内周边无大的含水层。大气降水是查区地下水的唯一来源，风化层的砂层孔隙和节理裂隙是大气降水的透水层和贮水层，查区内地形相

对较高，附近又无较大的水体补给，风化层不厚，降水滞留时间短，地下水量贫乏，旱季不见涌泉，沟谷流水水量较少。

4、采场排水

矿床地处山区，地势较高，地表径流畅通，采场内无积水，对矿床开采影响不大。据目前采场日常排水为自然排泄。

建议对采场排水采取以下措施：

(1) 建立防、排水工程并设立专门的管理人员。每年及时编制防排水计划，定期检查计划执行情况。

(2) 关注每天天气情况，遇到阴雨天气以及大雨暴雨等灾害天气时，立即停工并启动应急预案，确保矿区安全。

(3) 矿石加工场等要害场所要采取妥善的防水措施。

(4) 在采场的上方构筑完整的防水体系。

(5) 定期检查防、排水系统及设施，发现问题及时解决。

5、汇水量预测

拟定矿区范围大部分位于当地排水基准面之上，适合露天开采。

矿体围岩含水层单一查区充水因素和补给边界条件受地形地貌控制。大气降水是未来查区主要的补给水来源，根据 1:5000 地形地质图，结合地形，地表自然分水岭确定边界，在计算机上求得查区汇水面积为 3111964m²。

计算公式： $Q=F*X*\varphi$

公式中：Q 为正常降雨汇入量和暴雨汇入量，F 为圈定的汇水面积，X 为降雨量，本处取日最大降雨量，为 314.6mm， φ 为地表径流系数，取经验值 0.75。

计算求得查区日最大汇水量为 73427m³/天，未来露天采场较大，受暴雨降水影响也较大，矿山开拓过程中，开采底盘应留有一定的坡度以便暴雨期排水通畅。

综上所述，查区水文地质条件中等型。

(五) 工程地质

边坡有松散岩组和块状岩组，松散岩组由地表覆土层、风化层及半风化层组成，其稳定性一般，属散体结构层，但厚度很小，建议开采前先进行剥离，剥离废石废料用于修路及填平查区低洼处，消除影响边坡稳定的不利因素。矿体由块状岩组成，坚硬致密，不易破碎，为块状一整体结构，总体边坡较稳定。

根据矿区内岩土体工程地质特征，可将区内岩石划分为二个工程地质岩组：

1、松散破碎软弱岩组，主要为分布地表第四系土层及近地表的矿体风化层，厚度 10m，在采矿过程中为剥离部分。

2、块层状坚硬凝灰岩组，为查区出露的凝灰岩，岩石坚硬、完整，是查区所取石料部分。

矿石属坚硬型，开采边坡稳固性较好。从安全角度考虑，开采最终底盘最小开采宽度不小于 40m，为安全生产建议开采台阶高度为 6m~10m，台阶边坡角 60°为宜，开采最终边坡角不大于 60°。开采边界爆破安全距离大于 300m。

边坡稳定性分析：依据查区地形地质条件及实际开采需要，矿床最低开采标高为+57m，最高开采标高为+164.3m，最大采高 106.3m。矿山开采对象为凝灰岩，该岩石单轴平均抗压强度 50.0Mpa 以上，力学性能良好。矿体及围岩岩性单一，力学强度较高，裂隙不发育，稳固性较好，山体不易发生脆性变形和滑坡。从山体边缘岩石露头上看，其边坡稳定性较好，目前尚未发生崩塌、滑坡，但采掘高差较大，开采最终底盘最小开采宽度不小于 30m，开采边坡角不大于 60°，确保边坡稳定。

矿体顶底板岩石结构致密，其饱和状态下平均抗压强度 50Mpa 以上，饱和吸水率为 0.18%，符合工业指标要求，按国内岩石坚硬程度划分有关规范（建设部、铁道部工程地质技术规范；工程地质手册；岩土工程勘察规范等）的四分法划分，此类岩石属较坚硬岩石。

综上所述，工程地质条件中等型。

（六）矿体地质特征

1、矿体特征

霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿为一喷发沉积型矿床。矿体赋存于侏罗系上统毛坦厂组（J_{3m}）中的凝灰岩等，岩体整体稳定，露头良好。根据实测地质剖面及钻孔等资料显示，矿体的剥离层主要为地表的第四系土层及矿体近地表强风层，第四系土层厚 3 m~5m，风化层厚 4m~8m，平均剥离厚度为 10m。

矿体形态：矿体分布范围受火山岩岩性控制，以岩性圈定矿体，矿体呈似层状产出，向东西倾斜，倾角为 15°~20°。

矿体规模：矿区平面形态似一不规则多边形，面积约 1629966.84m²。矿体出

露标高 164.3m~57m。

2、矿体围岩和夹石

霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿已多裸露于地表。其顶板见厚 10m 分布不均匀的风化凝灰岩及表土层，矿体赋存于凝灰岩中。矿体围岩及底板为资源量估算以外的凝灰岩。

三、矿区社会经济概况

下符桥镇位于霍山县北部，距县城 12km，与六安市裕安区接壤，素有“霍山北大门”之称。镇辖 17 个村、182 个村民组，人口 2.1 万，总面积 70.2km²。下符桥集镇为全镇政治、经济、文化中心，街道总长 2030m，电力、邮电、金融、卫生等设施完善，市政功能配套，有乡镇企业十多家，商业服务网点 60 余个，高级职业中学 1 所，中心小学 1 所。

改革开放以来，下符桥镇立足镇情，解放思想，抢抓机遇，坚持“工业富镇、开放活镇、生态立镇、能人兴镇”战略，坚定不移地推进农村经济结构的战略性调整，初步形成了优势突出的优质粮油、白鹅、板栗、蔬菜、园竹、莲藕、东枣、葛芋、猕猴桃、苗圃、肉鸽等产业化基地，全镇经济和社会发展取得显著成绩。2003 年，实现国内生产总值 2.6 亿元，工业总产值 1.9 亿元，农业总产值 7000 万元，农民人均纯收入 2460 元，各项经济指标居霍山县前列。为全市“六个好”先进乡镇，劳务输出先进乡镇，全国群众体育先进乡镇，拥有全国百佳宣传文化活动中心和全国百佳计生服务所称号。

下符桥镇拥有石材、河沙、萤石、园竹等丰富的自然资源，板栗、东枣、葛芋、猕猴桃等种植基地初具规模，优质稻谷、鲜藕、白鹅等年产量大。

四、矿区土地利用现状

根据《土地利用现状分类》GB/T21010-2007，将矿区范围内土地利用现状按一级地类划分为耕地、园地、林地、水域及水利设施用地、其他土地和城镇村及工矿用地，然后在一级地类划分的基础上进行二级类划分。依据项目区土地勘测定界成果，依据霍山县 2018 年土地利用现状调查变更数据库的数据成果对矿区内占用的土地进行量算。

项目区土地利用现状面积为 153.7136hm²，其中水田 0.8328hm²、茶园 3.6090hm²、有林地 139.7655hm²、坑塘水面 2.2073hm²、田坎 0.0068hm²、村庄

7.2922hm²。矿区不涉及基本农田，不在生态红线范围内，权属归圣人山村集体所有。详见表 2-1。

表2-1 矿区土地利用现状面积分类表

地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例
01	耕地	011	水田	0.8328	0.54%
02	园地	022	茶园	3.609	2.35%
03	林地	031	有林地	139.7655	90.93%
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	2.2073	1.44%
12	其他土地	123	田坎	0.0068	0.00%
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	7.2922	4.74%
合计				153.7136	100.00%

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区北侧为安徽省霍山县下符桥笔架山建筑石料用凝灰岩矿，矿区现形成露天采场面积约 20.0000hm²，采场内共形成 3 个开采台阶；采场西南侧为安徽省霍山县下符桥笔架山建筑石料用凝灰岩矿工业场地。矿山开采及工业场地的建设破坏原有地形地貌及植被。

周围居民住户较多，采场周边无珍稀动物，无珍贵植物，无主要水源，无名胜古迹等重要设施。

矿山尚未进行开采，矿区范围内未形成采场，仅在东南侧新建工业场地一处，工业场地的建设破坏原有地形地貌及植被。

综上所述，矿山及周边人类活动较强烈。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）以往方案编制情况

本矿山为新建矿山，未编制过矿山地质环境治与土地复垦方案，矿山尚未开采，未造成地质环境问题，损毁土地仅为工业场地建设，未进行治理。

（二）周边矿山地质环境保护与治理恢复案例

考虑到项目区所处气候条件、地理位置等，本项目选取相邻的安徽省霍山县下符桥笔架山建筑石料用凝灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案案例进行比较分析。

安徽省霍山县下符桥笔架山建筑石料用凝灰岩矿矿区位于霍山县县城 27°

约 8km 处，行政区划隶属霍山县下符桥镇管辖。开采矿种建筑石料用凝灰岩矿，采用露天开采方式，开采方法为分台阶自上而下开采，台阶高度为 15m。矿山建设规模为 60 万 m³/年（合 156 万 t）。

1、矿山地质环境保护与恢复治理方案

①评估区

评估区总面积为 0.7301km²。该矿山评估区重要程度为一般区，矿山生产规模为大型，地质环境条件复杂程度为中等，故确定该矿地质环境影响评估级别为二级。

②矿山地质环境治理工程

在拟设矿区西、北两侧设置截水沟，拦截外部汇水，截水沟长 1029m，矩形浆砌石结构，宽深 1.0m，壁厚 0.3m。

在露天采场四周设置防护铁栅栏，共设置防护栏 2555m，每 100m 左右设置 1 个警示标志，共设置警示标志 25 个。

2、土地复垦

①复垦责任范围

本方案服务期内复垦责任范围面积为 39.2428hm²，损毁地类为有林地、村庄、水田、茶园和采矿用地；复垦面积 39.2428hm²，复垦方向为有林地和农村道路，复垦率 100%。

复垦方案涉及的主要复垦单元有露天采场、临时排土场、工业场地及办公生活区、矿山道路。

①复垦工程设计

a 露天采场

露天采场损毁面积为 35.6400hm²，估算其可供剥离表土区域面积约为 29.6389hm²，表土剥离厚度约为 0.7m，表土剥离量为 207472m³；采场清理危岩量约为 6629m³。

露天采场台阶植被恢复种植乔灌木与草（藤）本植物，开采平台植被恢复采用整体覆土 0.5m 种植乔灌木与草（藤）本植物。乔灌藤草结合：每 2m 交叉种植乔灌木湿地松、紫穗槐和荆条，在每株乔灌木边种植爬山虎，同时播撒草本植物白羊草。共种植植被 60291 株，其中湿地松 21027 株，紫穗槐 10514 株，荆条

10514 株，爬山虎 18236 株，同时播撒白羊草 1426kg。

施用有机肥与复合肥改良土壤；按照有机肥 3kg/株、复合肥 0.25kg/株，每年施用 1 次，连续施用 2 年，提高土壤肥力。共需施用肥力为：有机肥 361746kg，复合肥 30146kg。

b 工业场地及办公生活区

工业场地面积为 13652m²，计算拆除量为 2730m³；办公生活区面积为 3387m²，计算拆除量为 1016m³。建筑物拆除量合计 3746m³。

工业场地及办公生活区的地基清理面积 7408m²，计算清理量为 1482m³。

对之前进行的建筑物拆除、地基清理工程中拆除的垃圾外运，合计外运量为 5228m³。

工业场地及办公生活区共种植湿地松 681 株，紫穗槐 341 株，荆条 341 株，同时播撒白羊草 68kg。施用有机肥与复合肥改良土壤；按照有机肥 3kg/株、复合肥 0.25kg/株，每年施用 1 次，连续施用 2 年，提高土壤肥力。共需施用肥力为：有机肥 8178kg，复合肥 682kg。

c 矿山道路

矿山道路两侧植被恢复采用乔灌草结合：矿山道路两侧共种植湿地松 158 株，紫穗槐 79 株，荆条 79 株，同时区内撒播白羊草 16kg。

施用有机肥与复合肥改良土壤；按照有机肥 3kg/株、复合肥 0.25kg/株，每年施用 1 次，连续施用 2 年，提高土壤肥力。共需施用肥力为：有机肥 1896kg，复合肥 158kg。

d 临时排土场

临时排土场采取整体覆土，覆土厚度 0.5m，然后采取交叉种植乔灌木与草本植物。共种植湿地松 602 株，紫穗槐 301 株，荆条 301 株，同时播撒白羊草 60kg。

施用有机肥与复合肥改良土壤；按照有机肥 3kg/株、复合肥 0.25kg/株，每年施用 1 次，连续施用 2 年，提高土壤肥力。共需施用肥力为：有机肥 7224kg，复合肥 602kg。

3、案例分析

①安徽省霍山县下符桥笔架山建筑石料用凝灰岩矿与本项目矿山开采矿种

均为建筑石料用凝灰岩，开采方式均为露天开采，从上而下开采，最终形成露天采坑边坡高度约 15m，形成开采台阶、边坡特征基本相同。根据开采规模划分两个矿山均为大型矿山。

②两矿山距离较近，矿山所处环境基本相同，地形地貌均为低山丘陵区，开采条件基本一致。

③两矿山涉及地质环境问题均为露天采场、临时排土场、工业场地及矿山道路，因此安徽省霍山县下符桥笔架山建筑石料用凝灰岩矿所采取的矿山地质环境治理工程可以借鉴，其中：

防护网：可在露天采场外设置刺网围栏，竖立警示牌，对人畜进入危险区域能起到较好的预防警示作用。

截水沟：采场外围修建截水沟，可以拦截外部汇水。

④根据土地复垦适宜性分析，本项目矿山复垦方向为水田、有林地及农村道路，以有林地为主，安徽省霍山县下符桥笔架山建筑石料用凝灰岩矿复垦方向为有林地及农村道路，两矿山复垦方向基本一致；

安徽省霍山县下符桥笔架山建筑石料用凝灰岩矿所采取的复垦工程措施：清理工程、表土回覆工程、土地平整工程、表土剥离工程、生物化学措施、监测工程及管护措施，可以作为本矿山土地复垦借鉴使用。

通过对上述矿山的环境恢复治理与土地复垦的分析，矿山地质环境问题及土地复垦治理总体思路及成功急用，对本次编写矿山恢复治理与土地复垦方案起到了较好的作用。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

本次矿山地质环境与土地资源调查工作根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》进行，并按照图 0-1 的程序进行工作，在资料收集及现场踏勘的基础上，进行了矿山地质环境及土地资源调查工作。

我单位接受委托后，组建了由 5 名技术人员组成的项目组。项目组于 2021 年 5 月 15 日~5 月 30 日进行现场踏勘和资料收集。

按照成员分工的不同着手收集评估区内气象水文、地质、水文地质、工程地质、环境地质、土地利用现状、土地利用总体规划、矿山土地复垦方案、矿山开发利用方案及矿山开采技术条件等相关资料，调查访问当地政府部门和村民，采取路线穿越和地质环境追索相结合的方法进行，采用 1:10000 地形图地质图为底图，同时参考相关资料展开调查，对地质环境问题点进行观察描述，重点查明区内矿山地质灾害，含水层破坏、地形地貌景观破坏及其他矿山地质环境问题的规模、分布和危害、土地资源利用现状和土地占用损毁情况等。

(1) 矿山地质环境调查内容

① 矿山概况：矿山企业名称、位置、范围、相邻矿山的分布与概况；矿山企业的性质、总投资、矿山建设规模及工程布局；矿山设计生产能力、实际生产能力、设计生产服务年限；矿产资源储量、矿床类型与赋存特征；矿山开采历史和现状；矿山开拓、采区或开采阶段布置、开采方式(方法)、开采顺序、固体废物与废水的排放与处置情况；矿区社会经济概况、基础设施分布等。

② 矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

③ 矿山地质环境条件：包括地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象、人类工程活动等。

④ 采矿活动引发的地面塌陷、崩塌、滑坡等地质灾害及其隐患，包括地质灾害的种类、分布、规模、发生时间、发育特征、成因、危险性大小、危险程度等。

⑤ 采矿活动对地形地貌景观等的影响和破坏情况。

⑥ 矿区含水层破坏，包括采矿活动引起的含水层破坏范围、规模、程度，及对生产生活用水的影响等。

⑦采矿活动对主要交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其他各类建(构)筑物等的影响与破坏。

⑧已采取的防治措施和治理效果。

(2)土地资源调查内容

①区域土壤类型、土壤质量、用水平衡、植被类型等。

②区域土地利用现状，包括土地利用类型及附属配套设施情况等。

③矿区土地损毁现状：损毁的土地类型、面积、权属是否涉及基本农田等。

④矿区已复垦土地面积、复垦前后地类、复垦措施和效果等。

⑤区域周边矿山复垦措施、复垦土地类型和效果等。

⑥矿区周边群众及土地权属人的复垦意见。

本次工作在充分收集和利用区内已有资料的基础上，开展了矿山地质环境现状、土地资源情况调查工作。野外调查工作以 1:10000、1:2000 地形地质图为底图，采用点线结合，以点上观察、测量和访问为主，利用手持 GPS 定点并拍照记录，配合路线调查追索，并采集土样、水样进行检测分析，基本查明了区内存在的矿山地质环境问题、土地资源利用现状。

本次工作共完成野外及室内工作量见表 3-1。

表 3-1 矿山地质环境与土地复垦调查成果表

工作项目		单位	数量
矿山环境问题调查	调查面积	km ²	3.0
	水文地质调查点	个	10
	工程地质调查点	点	20
	地质灾害调查点	点	8
	照片	张	50
室内综合研究	方案报告	份	2
	图件	份	2
收集资料	气象、水文资料；矿山资源普查报告；矿山开发利用方案等。		

二、矿山地质环境影响评估

(一) 评估范围和评估级别

1、评估范围的确定

依据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》(DZ/T0223-2011)的有关要求，评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定。矿山地质环境调查的范围应包括采矿权登记范围、采矿活动可能影响以及被影响的地质环境体范围。

确定评估范围时，根据矿区及周边水文地质、工程地质及环境地质特点，结合地质灾害影响范围、含水层影响范围、地形地貌景观影响范围、水土环境污染范围等形成独立的评估区范围。

经现场调查，评估区由矿权登记范围及受采矿活动的影响区域组成。评估区主要包括制砂项目场地、露天采场、临时道路及其影响范围。确定的方案评估区面积 198.0609hm²。

表 3-2 评估区范围拐点坐标（2000 大地坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	3481089.97	39436279.31	23	3480931.457	39438367.04
2	3481446.339	39436421.08	24	3480844.164	39438255.86
3	3481506.734	39436529.76	25	3480737.284	39438126.92
4	3481638.71	39436650.13	26	3480751.03	39438085.49
5	3481733.46	39436727.52	27	3480788.038	39438036.73
6	3481893.06	39436748.25	28	3480779.78	39437959.69
7	3482030.78	39436824.29	29	3480704.586	39437896.79
8	3482182.25	39437308.92	30	3480743.34	39437866.04
9	3482168.122	39437319.76	31	3480633.712	39437716
10	3482284.87	39437471.94	32	3480540.054	39437669.26
11	3482157.55	39437611.73	33	3480612.441	39437637.55
12	3481667.158	39437283.31	34	3480659.311	39437599.07
13	3481530.631	39437229.23	35	3480645.098	39437547.8
14	3481513.76	39437404.88	36	3480578.903	39437505.96
15	3481519.655	39437612.6	37	3480631.91	39437429.95
16	3481480.36	39438304.47	38	3480665.54	39437234.04
17	3481135.224	39438356.08	39	3480679.532	39437009.12
18	3481118.822	39438361.51	40	3480681.526	39436865.88
19	3481067.75	39438372.37	41	3480640.11	39436766.87
20	3481046.761	39438383.92	42	3480806.364	39436618.08
21	3480958.561	39438392.27	43	3480866.811	39436569.24
22	3480951.075	39438375.65	44	3480943.904	39436446.87
			45	3481089.971	39436279.31

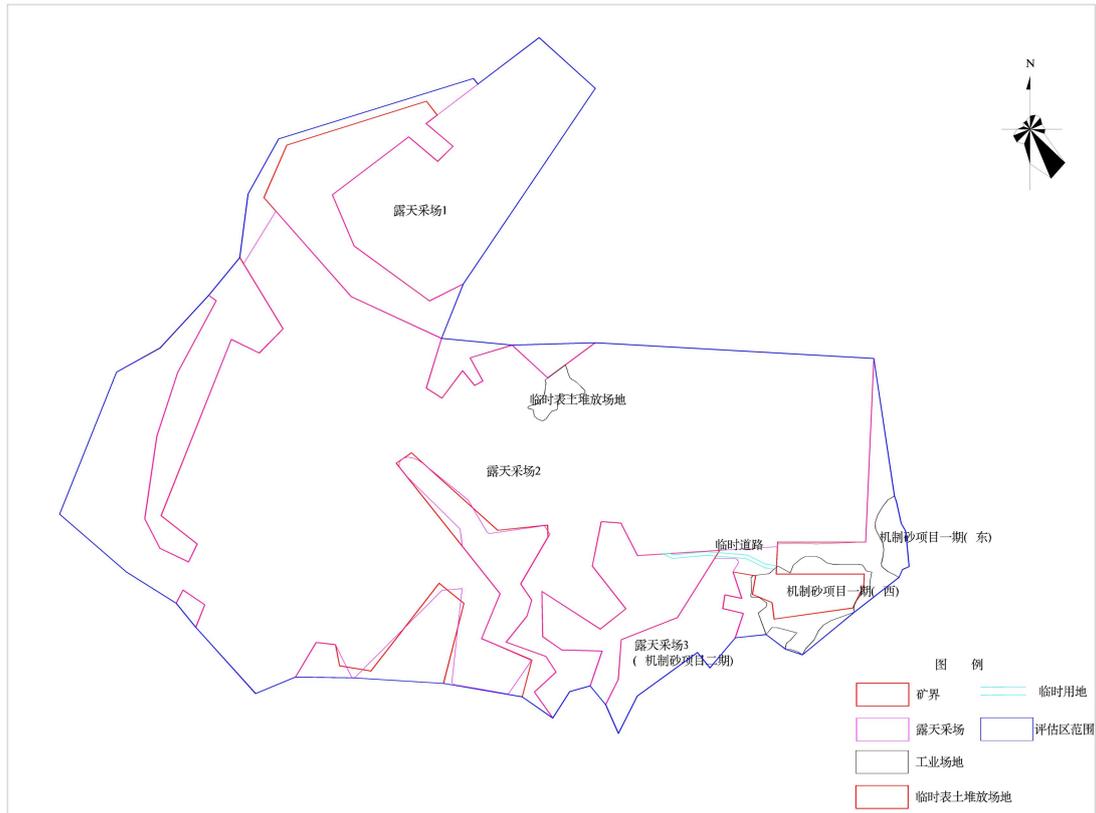


图 3-1 评估区范围示意图

2、评估级别

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 B“评估区重要程度分级表”，附录 C“矿山地质环境条件复杂程度分级标准”，附录 D“矿山生产建设规模分类”及附录 A“矿山地质环境影响评估分级表”，确定评估级别。

（1）评估区重要性

矿区现场调查结果：

矿区周边居民住户较多，居民集中居住区人口在 200~500 人；矿区无重要的交通要道和建筑设施；矿区远离各级自然保护区及旅游景点；矿区评估范围内无重要水源；矿山露天开采破坏水田、茶园。

依据矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范（DZ/T 0223-2011）附录 B 表 B.1 及现场调查结果，该评估区重要程度分级为重要区。

表 3-3 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1. 分别有 500 人以上的居民集中居住区；	1. 分布有 200~500 人的居民集中居住区；	1. 居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；

重要区	较重要区	一般区
2.分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其它重要建筑设施；	2.分布有二级公路、小型水利、电力工程或其它较重要设施；	<u>2.无重要交通要道或建筑设施；</u>
3.矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜等）或重要旅游景点（区）；	3.紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景点（区）；	<u>3.远离各级自然保护区及旅游景点（区）；</u>
4.有重要水源地；	4.有较重要水源地；	<u>4.无较重要水源地；</u>
<u>5.破坏耕地、园地。</u>	5.破坏林地、草地。	5.破坏其它土地类型。

(2) 矿山生产建设规模

根据开发利用方案，矿山设计生产规模为 240 万 m³/年（620 万 t/年）。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 D 表 D.1 矿山生产建设规模分类一览表，该矿山属于大型矿山。

表 3-4 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
建筑石料	万吨	≥10	10~5	<5	矿石

(3) 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级《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 C 表 C.2。

表 3-5 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

复 杂	中 等	简 单
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
采场面积及采场深度大，边坡不稳定易产生地质灾害	采场面积及采场深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采场深度小，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场斜坡多为同向	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场斜坡多为斜交	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场斜坡多为反向坡
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。		

该矿地质环境条件如下：

(1) 区内主要含水岩组有风化基岩裂隙含水岩组，新鲜基岩裂隙弱含水岩组。区内无大的地表水体，采场紧贴小河和简易公路，小溪常年有水，水量受季节大气控制，山体四周时令河较发育。矿床最低可采标高为 57m，高于当地最低侵蚀基面标高（56.9m）。矿区地下水以基岩裂隙水为主，主要接受大气降水及地表水入渗补给，开采矿体位于侵蚀基准面以上，裂隙水对矿坑充水影响不大，可用自然排水法排水。因此，该矿床的水文地质条件简单。

(2) 霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿已多裸露于地表。其顶板见厚 10 米分布不均匀的风化凝灰岩及表土层。矿床危岩条件为中等。

(3) 地质构造简单。仅在矿区西南部见有北东向的小逆断层，节理裂隙不发育。

(4) 现状条件下地质环境问题较小，对人居环境、自然景观影响小，废石、废渣、废水有害组份含量低，对水土污染影响较轻。

(5) 矿山尚未进行开采，未发生地质质灾害。

(6) 地貌类型单一，形态简单，地形坡度在 10°~20°左右，地形有利于自然排水。

因此，该露天开采矿山地质环境条件复杂程度为中等。

d) 矿山地质环境影响评估精度分级

矿山地质环境影响评估精度分级因素参照《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 表 A.1。

表 3-6 矿山地质环境影响评估精度分级表

评估区重要程度	矿山建设规模	地质环境复杂程度		
		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

该矿山评估区重要程度为重要区，矿山生产规模为大型，地质环境条件复杂程度为中等，故确定该矿地质环境影响评估级别为一级。

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

地质灾害危险性评估是指基本查明评估区及周边已发生（或潜在）的各种地质灾害的形成条件、分布类型、活动规模、变形特征、诱发因素与形成机制等，对其稳定性（发育程度）进行初步评价。地质灾害评估灾种主要包括滑坡、崩塌、泥石流等，灾害形成的条件包括有构造、地震、降水等自然因素和开挖扰动、采矿活动、抽排水等人为因素。

1、地质灾害现状评估

矿山为新建矿山，尚未进行开采，矿区地表植被较发育，山体起伏较大，为低山丘陵区，山体自然边坡 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，山体在自然条件下处于稳定状态。目前未发现滑坡、崩塌、不稳定斜坡等不良工程地质现象，自然条件下斜坡处于稳定状态。

根据矿山地质环境影响程度分级表，现状评估霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿地质灾害的矿山地质灾害影响程度为较轻。

2、地质灾害预测评估

地质灾害危害性预测评估包含矿业活动引发和加剧的地质灾害以及矿业活动本身可能遭受的地质灾害两个方面。

①露天采场

霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿组成未来露天采场的边坡主要为凝灰岩等，结构致密，抗压强度较高，属较坚硬岩组，稳固性较好。矿层节理、裂隙不发育，矿山开采对边坡影响不大。

根据开发利用方案，未来开采露天采场阶段高度：15m；终了台阶坡面角： $\leq 60^\circ$ ；最终边坡角： $\leq 60^\circ$ ；平台宽度：宽度为5m，清扫平台宽度取8m，每隔2个安全平台设置1个清扫平台。拟定矿权开采深度范围下标高57m。露天采场底宽：采场最小底宽为40m。

矿区地表岩石破碎、风化较强，岩石质量较差，采矿活动可引起露天矿坑最终边坡产生小范围地面拉裂和危岩滚落，特别是上部土质边坡在大气降雨地表径流的软化的冲蚀下，容易发生小范围滑坡等地质灾害，崩塌滑坡等地质灾害发育程度中等，威胁下方开采人员及设备安全。

综上所述，预测评估霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿露天采场地质灾害发育程度中等，地质灾害危险性中等。

②临时表土堆放场地

根据开发利用方案，采矿活动所产生的矸石进行综合利用，不会长久堆置，预测泥石流形成可能性小。临时表土堆放场地布置于拟设矿区中部，随着开采的进行，临时排土场将迁移至露天采场1，随矿山开采推进，按边开采边复绿原则，临时排土场堆置的表土随着减少，产生泥石流的可能性小。

预测评估霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿临时表土堆放场地矿山地质灾害发育程度弱，地质灾害危险性小。

综上所述，预测评估霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿露天采场地质灾害发育程度中等，地质灾害危险性中等。其他区域地质灾害发育程度弱，地质灾害危险性小。

（三）矿山含水层破坏现状分析与预测

1、矿山含水层破坏现状评估

矿区地势较高，矿体含水性、富水性较差，经调查矿区周边无大的地表水体。

大气降水为主要补给来源，山体四周时令河较发育。

区内无大的地表水体，查区紧贴小河和简易公路，小溪常年有水，水量受季节大气控制，山体四周时令河较发育。

矿山尚未进行开采，现状条件下对含水层无影响。

2、矿山含水层破坏预测评估

矿区属低山丘陵区，地貌形态多为低山及丘陵，地形切割不深，地表植被发育，海拔标高 60m~164.3m，相对高差 104.34m。地形坡度较小。矿区主要含水岩组为两组：

一是风化基岩裂隙含水岩组，由风化形成的地表松散、破碎岩石构成，具有良好的透水性，厚度约 6m。该含水岩组由大气降水补给可形成少量裂隙水，降水停止随即流失。

二是新鲜基岩裂隙弱含水岩组，岩性为凝灰岩，由结构相对致密、裂隙不发育的岩石构成，基本不具透水性，厚度达数十米。该含水岩组裂隙不贯通，多数相对闭合，降水补给可形成少量裂隙水，不构成含水层位。但由于其地形较高，附近又无较大的水体补给，因而主要接受大气降水，补给量有限。

矿床最低开采标高为 57m，高于当地最低侵蚀基面标高（56.9m）。矿山开采可利用周边地形排泄。拟设采矿权周边无较大水体，由于开采范围有限，矿山开采会造成评估区内含水层疏干，但不会引起区域性地下水位下降。

矿山周边分布较多居民点，根据规划，所有影响村庄均要进行搬迁，矿山开采对村民生活用水影响较轻。

预测评估霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿含水层破坏对矿山地质环境影响程度为较轻。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观破坏现状评估

根据调查，评估区范围不属于自然保护区、地质遗迹、文物保护区和风景旅游区。矿山尚未进行开采，未形成露天采坑等。矿山建设在矿区东南侧形成工业场地一处，临时道路一条。

（1）生产工业场地

生产工业场地即为机制砂项目场地，位于露天矿的东南侧，通过临时道路与

露天采场出入口相连。共分为二期工程，其中一期工程现已建设完成，占地面积共计 5.3054hm²，分为东西两部分，其中一期工程西部分占地 4.2387hm²，场地包括卸矿场地、粗碎车间、细碎车间、中转料仓、筛分车间、产品库、采矿机修厂、选矿机修间及仓库、变电所等设施。其设施能够满足生产生活需。东部分占地面积 1.0667hm²，场地包括办公楼、员工宿舍、停车场等，可以满足办公生活需求。

生产工业场地的建设破坏原有地形地貌及原有植被，恢复难度较大，对地形地貌景观破坏和影响程度较严重。

(2) 临时道路

矿区内临时道路用于连接露天采场及生产工业场地，现已建成，长 290m，宽 9m，占地面积 0.2509hm²，路面混凝土硬化，厚度 15cm。

临时道路的建设破坏原有地形地貌及原有植被，恢复难度较大，对地形地貌景观破坏和影响程度较严重。

(3) 其他区域

其他区域受采矿活动影响较小，面积约为 192.5046hm²，采矿活动对该区域的地形地貌景观影响破坏程度较轻。

现状评估生产工业场地、临时道路建设对地形地貌景观破坏和影响程度较严重，其他区域对地形地貌景观破坏和影响程度较轻。

2、矿区地形地貌景观破坏预测评估

矿业活动对地形地貌破坏和土地资源破坏的预测评估主要表现在露天采场、临时表土堆放场地、机制砂项目二期、机制砂项目一期及临时道路地形地貌景观破坏和土地资源破坏。

(1) 露天采场

根据矿山地形及矿体赋存条件，地貌特征，确定自上而下逐层按台阶进行先剥离后开采。露天采场阶段高度：15m；终了台阶坡面角： $\leq 60^\circ$ ；最终边坡角： $\leq 60^\circ$ ；平台宽度：宽度为 5m，清扫平台宽度取 8m，每隔 2 个安全平台设置 1 个清扫平台。拟定矿权开采深度范围下标高 57m。露天采场底宽：采场最小底宽为 40m。

根据开发利用方案划定，矿区露天采场在矿区境内，经过开采后逐渐形成 3

个不连续的露天采场，开采最低标高为 57m，三个采场面积分别为 19.6473hm²、123.0106hm² 及 5.3568hm²。

矿山开采改变了原有地形地貌，对原生地形地貌景观影响和破坏程度大。开采范围内植被消失殆尽，基岩大范围裸露，预测评估露天采场对地形地貌景观影响和破坏严重。

(2) 生产工业场地

生产工业场地即为机制砂项目场地，位于露天矿的东南侧，通过临时道路与露天采场出入口相连。共分为二期工程，其中：

机制砂项目一期：一期工程现已建设完成，占地面积共计 5.3054hm²，分为东西两部分，其中一期工程西部分占地 4.2387hm²，场地包括卸矿场地、粗碎车间、细碎车间、中转料仓、筛分车间、产品库、采矿机修厂、选矿机修间及仓库、变电所等设施。其设施能够满足生产生活需。东部分占地面积 1.0667hm²，场地包括办公楼、员工宿舍、停车场等，可以满足办公生活需求。

机制砂项目二期：位于一期工程西侧，其选址位于露天采场开采境界内，占地面积 5.3568hm²，场地内包括细碎、制砂车间、筛分车间、选粉车间、制砂缓冲料堆车间及成品料堆放车间等，可以满足生产需求。

生产工业场地的建设破坏原有地形地貌及原有植被，恢复难度较大，对地形地貌景观破坏和影响程度较严重。

(3) 临时表土堆放场地

矿山开采前应对地表表土进行剥离、收集再利用，根据矿山附近的地形条件，将临时表土堆放场地设置于矿区中部自然冲沟内，面积 0.7483hm²，位于矿区露天采场开采境界内。表土临时堆场场地仅为前期开采表土堆放场地，随着开采方位扩大，表土堆积量增加，表土将转移至露天采场 1 内堆放，不再增加占地。

(4) 临时道路

矿区内临时道路用于连接露天采场及生产工业场地，现已建成，长 290m，宽 9m，占地面积 0.2509hm²，路面混凝土硬化，厚度 15cm。

临时道路的建设破坏原有地形地貌及原有植被，恢复难度较大，对地形地貌景观破坏和影响程度较严重。

(5) 其他区域

其他区域受采矿活动影响较小，面积约为 44.4899hm²，采矿活动对该区域的地形地貌景观影响破坏程度较轻。

预测评估露天采场对地形地貌景观破坏和影响程度严重；生产工业场地、临时道路建设对地形地貌景观破坏和影响程度较严重，其他区域对地形地貌景观破坏和影响程度较轻。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状评估

矿区所在区内没有人文景观及保护区，人类工程活动主要为采石活动。矿区范围内可能造成水质和土壤污染的途径主要为矿山前期生产产生的固体废弃物和生活废水。根据现场调查可知，生产过程中产生的固体废弃物都被及时运出矿区或基建期用于场地平整和道路建设等。生活废水，不含有毒物质，其水量小。目前矿区范围内水质和土壤受污染程度较轻。因此，依据矿业活动地质环境影响分级标准，矿山开采对水土环境影响程度为一般。

2、矿区水土环境污染预测评估

安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿采用露天开采方式，矿体出露分布在山坡地上，高于当地侵蚀基准面，矿山可利用周边地形排泄。露天开采范围周边无较大水体。矿山开采不会引起区域性地下水位下降，对当地居民生活用水及工农业生产用水不会构成影响。采矿场基本上无污染，矿山生产和生活污水排放量很少，所有废水经过沉淀池处理，达标排放。

矿山产品为建筑用凝灰岩，矿石中有毒有害成分低，矿山开采产生的固体废弃物亦有有毒有害成分低，矿山开采对水环境、土壤环境也基本无影响。

因此依据矿业活动地质环境影响分级标准，矿山开采对水土环境影响程度为一般。

（六）矿山地质环境评估分区

1、现状评估

现状评估霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿地质灾害的矿山地质灾害影响程度为较轻；矿山开采对地下含水层影响较轻；生产工业场地、临时道路对地形地貌景观破坏和影响程度较严重，其他区域对地形地貌景观破坏和影响程度

较轻；现状条件下矿山生产活动对评估区内水土环境污染较轻，见表 3-7。

表 3-7 矿山地质环境影响现状评估分区说明表

影响程度分区	分布范围	评估结果				
		面积 (hm ²)	地质灾害	地形地貌景观	含水层	水土环境
影响较严重区 (II)	机制砂项目一期	5.3054	地质灾害不发育	对地形地貌景观影响较严重；恢复治理难度较大	影响较轻	影响较轻
	临时道路	0.2509				
影响较轻区 (III)	其他区域	192.5046	地质灾害不发育	基本保持了原有地形地貌、地表植被。恢复治理难度小。	影响较轻	影响较轻

2、预测评估

预测评估霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿地质灾害的矿山地质灾害影响程度为较轻。矿山矿业活动对含水层影响程度较轻。露天采场对地形地貌景观破坏和影响程度严重；生产工业场地、临时道路建设对地形地貌景观破坏和影响程度较严重，其他区域对地形地貌景观破坏和影响程度较轻；矿山生产活动对评估区内水土环境污染较轻，见表 3-8。

表 3-8 矿山地质环境影响预测评估分区说明表

影响程度分区	分布范围	面积 (hm ²)	评估结果			
			地质灾害	地形地貌景观	含水层	水土环境
影响严重区 (I)	露天采场	148.0147	地质灾害发育程度中等，危险性中等	对地形地貌景观影响严重；恢复治理难度大	影响较轻	影响较轻
影响较严重区 (II)	机制砂项目一期	5.3054	地质灾害不发育	对地形地貌景观影响较严重；恢复治理难度较大		
	矿山道路	0.2509	地质灾害不发育			
影响较轻区 (III)	其他区域	44.4899	地质灾害不发育	基本保持了原有地形地貌、地表植被。恢复治理难度小。		

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

1、土地损毁形式

土地破坏的成因分析：矿山工程建设与生产过程中对土地的破坏可分为直接破坏和间接破坏两种。直接破坏主要发生在建设期，其表现形式为土地直接占用，地面大规模开挖和碾压，地表形态和功能发生根本改变，主要为露天采场及临时道路等。

间接破坏主要发生在生产期，其表现形式主要为地表挖损剥离，主要影响因素有几何形状、地质条件、开采工艺等。开采对土地的破坏是随着采矿工作面的推进而逐渐发生的，因而在时间上是一个动态的过程，在空间上也有一定的影响范围。当开采活动停止后，覆岩和地表移动、变形和破坏亦将在一定时间、一定范围内逐渐终止。

土地破坏程度分析：本项目土地破坏的范围主要包括露天采场、生产工业场地及临时道路。根据各区域施工特点，其对土地的破坏程度各不相同。

露天采场：生产过程对土地的破坏是全面的、深层次的破坏。生产过程中，不仅使项目区土地地表植被遭到彻底的毁灭，地貌发生大的改变，而且使得区域内土地地层深处结构发生根本性改变。

生产工业场地：主要是对地面产生压占，不可避免的破坏和扰动地貌和地表植被，同时对当地生态环境产生一定影响，但不会影响到地层深处的岩层，对地层结构、地下水等不会产生较大的破坏。

临时道路：主要是对地面产生压占及挖损，不可避免的破坏和扰动地貌和地表植被，同时对当地生态环境产生一定影响，但不会影响到地层深处的岩层，对地层结构、地下水等不会产生较大的破坏。

2、土地损毁环节和时序

本矿山为新建矿山，土地损毁主要表现为基建期和生产期：基建期生产工业场地、临时道路等工程建设，这些工程对现有土地造成挖损、压占。生产过程中，矿山剥离的表土堆放临时表土堆放场地，用于后期土地复垦；表土临时堆放场地设置在露天采场范围内；矿山采用露天开采方式，逐渐形成3个不连续的露天采场，损毁土地方式为挖损。

本项目土地损毁时序主要分为两个阶段：

第一阶段：基建期：（2021年7月-2023年6月），主要表现为生产工业场地、临时道路的建设对土地造成挖损、压占。机制砂项目二期位于露天采坑

范围内，基建期对土地造成挖损、压占。

第二阶段：生产期：（2023年7月-2042年12月），主要表现为露天开采形成露天采场对土地造成挖损。临时堆放场地位于露天采场范围内，不再扩大土地损毁范围；详见表3-9。

表 3-9 项目对土地损毁的环节与方式时序表

年限	损毁时序		损毁方式
2021年7月-2023年6月	基建期	生产工业场地	建设压占
		临时道路	建设压占
2023年7月-2042年12月	生产期	露天开采	开采挖损

（二）已损毁各类土地现状

矿山为新建矿山，尚未进行开采，但生产工业场地已经部分建成，现状损毁土地主要包括生产工业场地中机制砂项目一期及临时道路。

1、机制砂项目一期

机制砂项目一期占地面积共计 5.3054hm²，分为东西两部分：

其中一期工程西部分占地 4.2387hm²，场地包括卸矿场地、粗碎车间、细碎车间、中转料仓、筛分车间、产品库、采矿机修厂、选矿机修间及仓库、变电所等设施。其设施能够满足生产生活需，建筑面积约 34000m²，彩钢结构，地面混凝土硬化，厚度 0.1m。损毁土地方式以压占为主，损毁土地类型包括有林地 2.7224hm²，坑塘水面 0.8357hm²，村庄 0.6806hm²。

东部分占地面积 1.0667hm²，场地包括办公楼、员工宿舍、停车场等，可以满足办公生活需求，建筑面积约 7400m²，彩钢结构，地面混凝土硬化，厚度 0.1m。损毁土地方式以压占为主，损毁土地类型包括有林地 0.0171hm²，其他草地 1.0496hm²。

2、临时道路

临时道路用于连接采场和工业场地，长 290m，宽 9m，占地面积 0.2509hm²，路面混凝土硬化，厚度 15cm。损毁土地方式以压占为主，损毁土地类型为有林地 0.2509hm²。

综上所述，项目区已损毁土地共计 5.5563hm²，损毁土地类型详见表 3-10。

表 3-10 已损毁土地面积统计表

损毁单元	时序	损毁地类					损毁方式
		031	043	114	203	合计	

		有林地	其他草地	坑塘水面	村庄		
机制砂项目一期（西）	已损毁	2.7224		0.8357	0.6806	4.2387	压占
机制砂项目一期（东）	已损毁	0.0171	1.0496			1.0667	压占
临时道路	已损毁	0.2509				0.2509	压占
合计		2.9904	1.0496	0.8357	0.6806	5.5563	

（三）拟损毁土地预测与评估

根据开发利用方案，矿山进行露天开采，将形成 3 处不连续采坑；为满足生产需要，将新建机制砂项目 1 工程，机制砂项目二期工程位于露天采坑范围内，不再损毁面积；露天开采前进行表土剥离，堆积于临时堆土场地，临时堆土场地位于露天采场范围内，不增加损毁土地；

1、露天采坑

根据开发利用方案划定，矿区露天采场在矿区境内，经过开采后逐渐形成 3 个不连续的露天采场，开采最低标高为 57m，三个采场面积分别为 19.6473hm²、123.0106hm² 及 5.3568hm²。

根据矿山地形及矿体赋存条件，地貌特征，确定自上而下逐层按台阶进行先剥离后开采。露天采场阶段高度：15m；终了台阶坡面角：≤60°；最终边坡角：≤60°；平台宽度：宽度为 5m，清扫平台宽度取 8m，每隔 2 个安全平台设置 1 个清扫平台。拟定矿权开采深度范围下标高+57m。露天采场底宽：采场最小底宽为 40m。

露天采场损毁土地方式为挖损，损毁土地面积 148.0147hm²，损毁土地类型包括水田、茶园、有林地、坑塘水面及村庄。

2、机制砂项目二期

机制砂项目二期位于一期工程西侧，其选址位于露天采场开采境界内，不增加损毁土地面积，二期工程占地面积 5.3568hm²，场地内包括细碎、制砂车间、筛分车间、选粉车间、制砂缓冲料堆车间及成品料堆放车间等，可以满足生产需求，建筑面积约 35000m²，彩钢结构，地面混凝土硬化，厚度 0.1m。

3、临时表土堆放场地

矿山开采前应对表土进行剥离、收集再利用，根据矿山附近的地形条件，将临时表土堆放场地设置于矿区中部自然冲沟内，面积 0.7483hm²，位于矿区露天采场开采境界内。表土临时堆场场地仅为前期开采表土堆放场地，随着开采方位扩大，表土堆积量增加，表土将转移至露天采场内堆放，不增加占地。

综上所述，预测土地损毁主要是矿山开采挖损，损毁土地类型见表 3-11。

表 3-11 拟损毁土地面积统计表

损毁单元	时序	损毁地类							损毁方式
		011	022	031	114	123	203	合计	
		水田	茶园	有林地	坑塘水面	田坎	村庄		
露天采坑 1	拟损毁		2.618	16.2756			0.7537	19.6473	挖损
露天采坑 2	拟损毁	0.0123	0.6246	115.6938	0.8943	0.0021	5.7835	123.0106	挖损
露天采坑 3	拟损毁			5.0822			0.2746	5.3568	挖损
合计		0.0123	3.2426	137.0516	0.8943	0.0021	6.8118	148.0147	

(四) 损毁土地程度分析

矿山土地损毁程度评价揭示了土地的可利用范围及可利用的能力。矿山土地的损毁表现在矿山开发活动引起矿山土地质量控制因素指标值在矿山原始土地质量背景值基础上向不利于土地利用的方向变化。这包含两方面：一是矿山土地损毁是相对于矿山开发活动之前土地质量原始背景值的变化；二是矿山土地质量的变化是由矿山开发活动直接或间接引起的。矿山土地损毁程度评价实际上是矿山开发活动引起的矿山土地质量变化程度的评价。

1、项目区土地损毁程度评价因子的选取

根据《土地复垦方案编制规程》的要求，结合本项工程的具体建设内容，土地损毁内容包括压占土地和挖损土地的范围、面积和程度等。本方案参评因素的选择限制在一定的矿区土地损毁类型的影响因素之内，矿区土地损毁程度评价是为土地复垦提供基础数据、确定矿区土地复垦的利用方向等。根据《土地复垦质量控制标准》和《土地复垦条例》，土地损毁程度等级数确定为 3 级标准，分别定为：轻度损毁、中度损毁、重度损毁。方案根据安徽省类似工程的土地损毁因素调查情况，参考了各相关学科的实际经验数据，采用了多因素分析法对损毁土地程度进行评价及等级划分。经现场勘查，矿山各个损毁区域(生产工业场地、露天采场、临时道路等区域)对土地的损毁表现为压占、挖损损毁。根据《土地复垦质量控制标准》损毁程度具体标准参照表 3-12 及表 3-13。

表 3-12 挖损土地损毁土地分级标准表

评价因素	评价因子	权重	评价等级		
			100(轻度损毁)	200(中度损毁)	300(重度损毁)
地面变形	挖掘深度	0.35	<100cm	100~300cm	>300cm
	挖掘面积	0.15	<1000m ²	1000~10000	>10000m ²

评价因素	评价因子	权重	评价等级		
			100 (轻度损毁)	200 (中度损毁)	300 (重度损毁)
	挖掘边坡坡度	0.35	<25°	25~35°	>35°
土体剖面	挖掘土层厚度	0.15	<20cm	20~50cm	>50cm

损毁程度分级：加权平均值<167，轻度损毁；167-234 为中度损毁；>234 为重度损毁
各评价因子得分=评价等级X权重，再每个评价因子累计相加即为该类工程损毁程度值

表 3-13 压占土地损毁土地分级标准表

评价因素	评价因子	权重	评价等级		
			100 (轻度损毁)	200 (中度损毁)	300 (重度损毁)
地表变形	压占面积	0.3	<0.5hm ²	0.5-5hm ²	>5hm ²
	压占高度	0.4	<3m	3-10m	>10m
稳定性	地表稳定性	0.3	很稳定	稳定	不稳定

损毁程度分级：加权平均值<167，轻度损毁；167-234 为中度损毁；>234 为重度损毁
各评价因子得分=评价等级 X 权重，再每个评价因子累计相加即为该类工程损毁程度值

2、项目损毁土地情况分析

综合矿山已损毁和拟损毁土地情况，本矿山开采结束共损毁土地面积共计 153.5710hm²，损毁方式主要为压占及挖损，结合表 3-12、3-13 确定各个矿山复垦单元损毁程度，土地损毁情况见表 3-14、3-15。

表 3-14 压占土地损毁土地分级标准表

损毁单元	损毁面积	压占高度	稳定性	损毁方式	加权值	损毁程度
机制砂项目一期（西）	0.5-5hm ²	3-10m	很稳定	压占	170	中度
机制砂项目一期（东）	0.5-5hm ²	3-10m	很稳定	压占	170	中度
临时道路	<0.5hm ²	<3m	很稳定	压占	140	轻度

表 3-15 挖损土地损毁土地分级标准表

损毁单元	损挖掘面积	挖掘深度	挖掘边坡坡度	挖掘土层厚度	损毁方式	加权值	损毁程度
露天采场	>10000m ²	>300cm	>35°	>50cm	挖损	300	重度

四、 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

（1）分区原则

矿山地质环境保护与治理恢复分区原则：根据矿山地质环境现状分析、矿山地质环境影响评估结果，在充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展前提下，进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。

（2）分区方法

依据矿产资源开发方案或开发计划，结合矿山地质环境现状及存在的地质灾

害类型、分布特征、危害性，在矿山地质环境影响评估结果的基础上，进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范（修订版）》附录 F《矿山地质环境保护与治理恢复分区表》，将矿山地质环境保护与治理恢复区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区，根据区内矿山地质环境类型的差异，进一步细化分为亚区。

表 3-16 矿山地质环境保护与治理恢复分区表

分区域别	矿山地质环境现状评估	矿山地质环境预测评估
重点防治区	严重	严重
次重点防治区	较严重	较严重
一般防治区	一般	一般

2、分区评述

依据矿山地质环境类型、分布特征及其危害，矿山地质环境影响现状和预测评估结果，对照《规范》附录 F，确定矿山地质环境保护与恢复治理划分为重点防治区、一般防治区（见附图 6）。

根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。结合矿区实际情况将矿区分为重点防治区和一般防治区。

（1）重点防治区

重点防治区范围为露天采场，面积 148.0147hm²，占评估区总面积的 74.73%。

该区地质灾害危险性小，露天开采对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响和破坏程度严重；对水土环境污染程度较轻。

该区区采取的防治措施主要为地质灾害治理工程及监测预警措施。具体措施主要有：露天采场上缘修建浆砌石截排水沟，外围设置围栏、警示牌；监测措施包括对采场边坡进行稳定性监测、含水层监测、地形地貌景观监测及水土环境污染监测。

（2）次重点防治区

次重点防治区范围主要包括机制砂项目一期、临时道路，面积 5.5563hm²，占评估区总面积的 2.81%。共分为 2 个亚区。

①机制砂项目一期次重点防治亚区（B1）

该区面积 5.3054hm²，该区地质灾害不发育，地质灾害不发育；对含水层影

响较轻；对地形地貌景观影响和破坏程度较严重；对水土环境污染程度较轻。

该次重点防治亚区采取的防治措施主要为地质灾害治理工程及监测预警措施。具体措施主要有：监测措施包括地形地貌景观监测及水土环境污染监测。

②临时道路次重点防治亚区（B2）

该区面积 0.2509hm²，该区地质灾害不发育，地质灾害不发育；对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响和破坏程度较严重；对水土环境污染程度较轻。

该次重点防治亚区采取的防治措施主要为地质灾害治理工程及监测预警措施。具体措施主要有：监测措施包括地形地貌景观监测及水土环境污染监测。

（3）一般防治区

一般防治区为重点、次重点防治区外其他影响区域，总面积 44.4899hm²，占评估区总面积的 22.46%。该区地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较轻，水土环境污染程度较轻。治理恢复难度较小。

矿区道路防治亚区采取的防治措施主要为监测预警措施。监测措施包括地形地貌景观监测。

矿山地质环境保护与恢复治理分区见表 3-17 及附图 6。

表 3-17 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区	所在区域	面积(hm ²)	矿山地质环境问题	治理措施	治理效果	治理年限
重点防治区 (A)	露天采场	148.0147	地质灾害危险性小；露天开采对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响和破坏程度严重；对水土环境污染程度较轻。	露天采场上缘修建浆砌石截排水沟，外围设置围栏、警示牌；监测措施包括对采场边坡进行稳定性监测、含水层监测、地形地貌景观监测及水土环境污染监测	消除地质灾害隐患，建立完善监测体系，保持监测	2021 年 7 月-2043 年 12 月
次重点防治区 (B)	机制砂项目一期 (B1)	5.3054	地质灾害不发育，地质灾害不发育；对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响和破坏程度较严重；对水土环境污染程度较轻	监测措施包括地形地貌景观监测及水土环境污染监测	建立完善监测体系，保持监测	2043 年 1 月-2043 年 12 月
	临时道路 (B2)	0.2509	地质灾害不发育，地质灾害不发育；对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响和破坏程度较严重；对水土环境污染程度较轻	监测措施包括地形地貌景观监测及水土环境污染监测	建立完善监测体系，保持监测	2043 年 1 月-2043 年 12 月
一般防治区 (C)	其他区域	44.4899	地质灾害不发育，地质灾害不发育；对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响和破坏程度较严重；对水土环境污染程度较轻	监测措施包括地形地貌景观监测	建立完善监测体系，保持监测	2043 年 1 月-2043 年 12 月

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区

复垦区：生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。本项目损毁土地面积为 153.5710hm²。

复垦区总面积 153.5710hm²（已损毁土地面积 5.5563m²，拟损毁土地面积 148.00147hm²），包括包括生产工业场地、露天采场及临时道路。

2、复垦责任范围

本项目复垦区面积 153.5710hm²，项目区内无永久性建设，土地复垦责任范围面积和复垦区面积一致，为 153.5710hm²。复垦责任范围拐点坐标见表 3-18。

表 3-18 复垦责任范围拐点坐标（2000 大地坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
露天采场 1					
1	3482284.874	39437471.94	8	3481974.412	39437219.77
2	3482157.55	39437611.73	9	3482012.36	39437257.94
3	3481667.159	39437283.31	10	3482069.383	39437191.06
4	3481624.598	39437199.47	11	3482090.441	39437218.5
5	3481761.905	39437012.13	12	3482168.122	39437319.76
6	3481890.409	39436957.77	13	3482284.874	39437471.94
7	3482035.992	39437147.53			
露天采场 1、临时道路、机制砂项目一期西					
1	3480999.174	39437921.12	97	3480801.76	39437624.03
2	3481008.438	39438064.84	98	3480852.859	39437687.75
3	3481015.322	39438065.16	99	3480959.771	39437604.28
4	3481017.328	39438115.61	100	3481071.71	39437626.66
5	3481015.15	39438161.21	101	3481067.612	39437675.3
6	3481020.244	39438284.23	102	3480986.008	39437716.86
7	3481479.537	39438304.43	103	3480990.059	39437779.7
8	3481519.711	39437611.63	104	3480990.059	39437779.7
9	3481431.663	39437493.47	105	3480982.103	39437796.63
10	3481513.761	39437404.88	106	3480980.88	39437799.65
11	3481481.746	39437300.27	107	3480980.01	39437802.75
12	3481423.939	39437332.04	108	3480979.495	39437805.79
13	3481412.573	39437311.65	109	3480979.301	39437809.18
14	3481449.674	39437281.82	110	3480986.697	39437887.57
15	3481380.781	39437230.29	111	3480979.301	39437981.06
16	3481406.092	39437191.29	112	3480979.054	39437984.23
17	3481530.63	39437229.23	113	3480978.336	39437987.27
18	3481634.865	39437005.25	114	3480977.127	39437990.25
19	3481849.694	39436817.21	115	3480957.652	39438029.09
20	3481717.64	39436737.06	116	3480956.212	39438032.48

序号	X	Y	序号	X	Y
21	3481554.809	39436835.26	117	3480955.317	39438035.52
22	3481493.967	39436775.78	118	3480954.742	39438038.73
23	3481528.085	39436706.38	119	3480952.253	39438056.61
24	3481086.458	39436531.75	120	3480952.253	39438056.61
25	3481015.101	39436621.54	121	3480940.657	39438043.68
26	3480970.135	39436600.11	122	3480935.731	39438003.42
27	3481003.632	39436529.84	123	3480935.731	39438003.42
28	3481078.88	39436491.07	124	3480931.055	39437999.4
29	3481285.531	39436521.2	125	3480896.096	39438000.03
30	3481445.237	39436573.1	126	3480884.665	39437998.02
31	3481624.704	39436668.85	127	3480882.141	39438000.59
32	3481638.714	39436650.13	128	3480880.632	39438020.35
33	3481506.734	39436529.76	129	3480867.374	39438038.53
34	3481446.34	39436421.08	130	3480858.264	39438037.09
35	3481089.971	39436279.31	131	3480852.491	39438030.32
36	3480943.911	39436446.86	132	3480841.901	39438017.09
37	3480866.81	39436569.24	133	3480788.038	39438036.73
38	3480899.742	39436586.3	134	3480805.4	39438050.65
39	3480862.746	39436640.44	135	3480805.657	39438062.92
40	3480806.367	39436618.08	136	3480792.407	39438112.99
41	3480640.107	39436766.87	137	3480773.161	39438096.07
42	3480681.523	39436865.88	138	3480766.594	39438087.63
43	3480768.122	39436917.4	139	3480757.057	39438084.54
44	3480762.603	39436965.63	140	3480751.03	39438085.49
45	3480682.711	39437004.77	141	3480750.649	39438098.53
46	3480680.689	39437006.46	142	3480745.009	39438115.65
47	3480679.532	39437009.12	143	3480737.284	39438126.92
48	3480679.768	39437012.03	144	3480753.212	39438135.72
49	3480681.222	39437014.37	145	3480774.623	39438155.78
50	3480899.012	39437230.61	146	3480796.73	39438166.57
51	3480900.147	39437243.78	147	3480812.193	39438179.36
52	3480903.299	39437280.33	148	3480823.131	39438198.04
53	3480669.901	39437255.17	149	3480830.558	39438218.86
54	3480666.98	39437255.58	150	3480844.164	39438255.86
55	3480664.566	39437257.39	151	3480853.332	39438254.41
56	3480663.355	39437260.06	152	3480867.983	39438257.36
57	3480639.441	39437391.4	153	3480882.025	39438268.27
58	3480639.809	39437394.79	154	3480893.252	39438273.54
59	3480641.968	39437397.44	155	3480899.258	39438278.24
60	3480718.033	39437449.2	156	3480903.175	39438293.85
61	3480721.408	39437450.24	157	3480920.263	39438294.86
62	3480724.703	39437449.25	158	3480944.865	39438299.37
63	3480777.955	39437328.61	159	3480946.112	39438288.96
64	3480890.35	39437374.93	160	3480949.449	39438284.51
65	3480924.935	39437347.65	161	3480956.934	39438280.56

序号	X	Y	序号	X	Y
66	3481009.384	39437281.03	162	3480962.736	39438275.36
67	3481052.691	39437275.45	163	3480963.838	39438270.59
68	3481185.594	39437142.02	164	3480964.274	39438254.85
69	3481208.486	39437123.93	165	3480963.751	39438205.07
70	3481216.705	39437123.9	166	3480967.755	39438187.82
71	3481223.968	39437126.93	167	3480978.634	39438173.59
72	3481230.834	39437135.59	168	3480984.379	39438161.05
73	3481232.971	39437146.45	169	3480983.828	39438135.15
74	3481229.828	39437162.36	170	3480978.751	39438123.99
75	3481224.258	39437172.88	171	3480962.069	39438104.24
76	3481218.292	39437181.63	172	3480942.66	39438096.53
77	3481125.751	39437295.18	173	3480959.331	39438067.09
78	3481045.849	39437341.97	174	3480959.331	39438067.09
79	3481042.283	39437345.84	175	3480963.524	39438042.31
80	3481041.397	39437349.73	176	3480963.769	39438039.15
81	3481061.2	39437484.96	177	3480964.474	39438036.15
82	3481039.725	39437498.94	178	3480965.698	39438033.13
83	3480915.273	39437426.8	179	3480985.172	39437994.28
84	3480874.537	39437454.12	180	3480986.559	39437991.05
85	3480834.144	39437441.7	181	3480987.508	39437987.85
86	3480769.159	39437389.74	182	3480988.147	39437984.06
87	3480733.298	39437488.62	183	3480988.301	39437981.06
88	3480694.285	39437514.24	184	3480995.697	39437887.57
89	3480643.897	39437460.26	185	3480988.301	39437809.07
90	3480578.896	39437505.95	186	3480988.535	39437805.98
91	3480645.098	39437547.8	187	3480989.188	39437803.1
92	3480659.31	39437599.07	188	3480990.259	39437800.33
93	3480746.653	39437628.7	189	3480991.252	39437798.22
94	3480749.621	39437528.07	190	3480991.252	39437798.22
95	3480782.713	39437481.04	191	3480999.174	39437921.12
96	3480896.371	39437478.97			
机制砂项目一期东					
1	3481125.088	39438338.09	12	3480959.022	39438323.89
2	3481122.737	39438336.99	13	3480945.909	39438340.13
3	3481109.391	39438326.46	14	3480936.364	39438358.37
4	3481087.284	39438313.67	15	3480931.457	39438367.04
5	3481070.051	39438308.21	16	3480951.075	39438375.65
6	3481054.733	39438308.46	17	3480958.561	39438392.27
7	3481043.07	39438313.42	18	3481046.761	39438383.92
8	3481017.975	39438326.77	19	3481067.75	39438372.37
9	3481000.8	39438329.53	20	3481118.822	39438361.51
10	3480976.952	39438325.83	21	3481135.224	39438356.08
11	3480967.929	39438323.39	22	3481125.088	39438338.09
机制砂项目二期					
1	3480979.103	39437908.69	12	3480853.395	39437928.72

序号	X	Y	序号	X	Y
2	3480830.314	39437816.54	13	3480887.454	39437933.95
3	3480775.161	39437676.24	14	3480878.804	39437976.2
4	3480675.267	39437668.73	15	3480944.882	39437954.4
5	3480612.441	39437637.55	16	3480946.81	39437954.99
6	3480540.054	39437669.26	17	3480965.116	39437966.15
7	3480633.705	39437715.99	18	3480969.801	39437967.46
8	3480743.342	39437866.04	19	3480974.207	39437966.31
9	3480704.586	39437896.79	20	3480977.55	39437963.04
10	3480779.782	39437959.69	21	3480978.801	39437958.46
11	3480841.008	39437980	22	3480978.801	39437920.75
			23	3480979.103	39437908.69

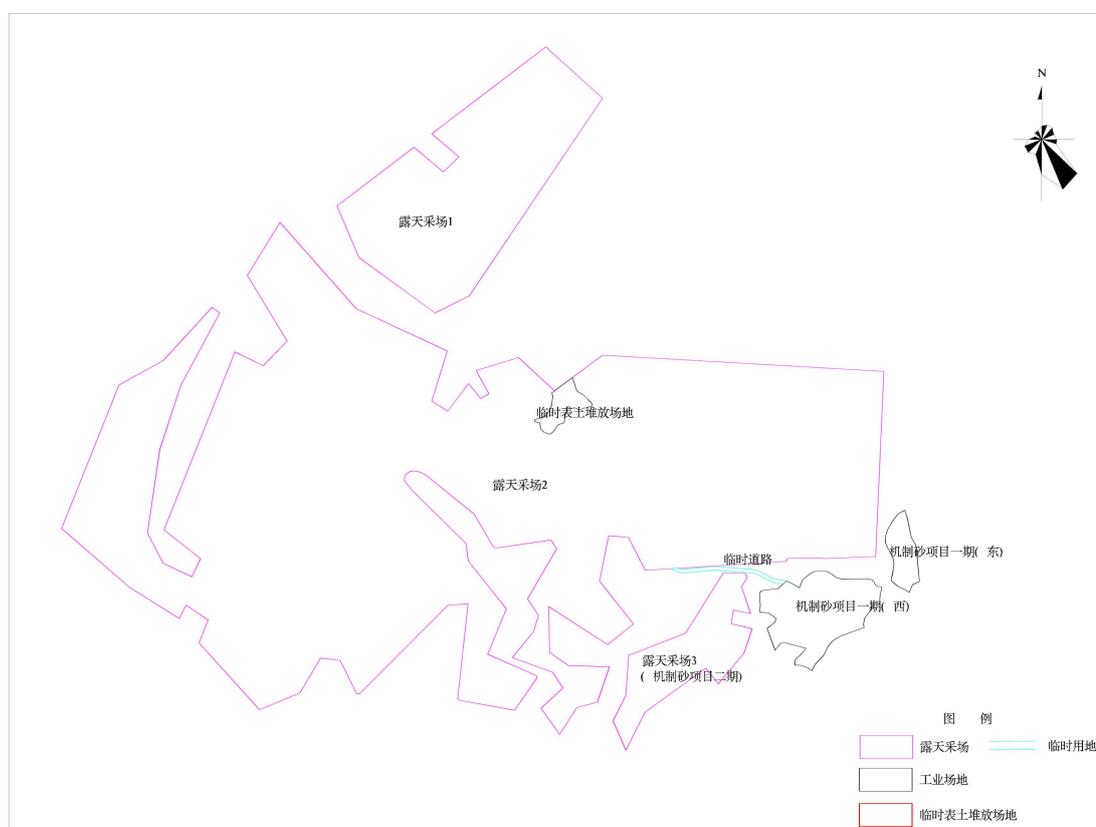


图 3-2 复垦责任范围示意图

(三) 土地类型与权属

1、土地利用类型

根据 2018 年土地利用变更数据库，复垦责任范围统计结果如下：复垦责任范围内土地面积共 153.5710hm²，其中水田 0.0123hm²、茶园 3.2426hm²、有林地 140.0420hm²、其他草地 1.0496hm²、坑塘水面 1.7300hm²、田坎 0.0021hm²、村庄 7.4924hm²。项目区不涉及基本农田，不在生态红线范围内。

表 3-19 复垦责任范围土地利用现状表

地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例
01	耕地	011	水田	0.0123	0.01%
02	园地	022	茶园	3.2426	2.11%
03	林地	031	有林地	140.042	91.19%
04	草地	043	其他草地	1.0496	0.68%
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	1.73	1.13%
12	其他土地	123	田坎	0.0021	0.00%
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	7.4924	4.88%
合计				153.571	100.00%

2、土地权属

复垦区土地所有权性质为集体土地，土地权属单位为霍山县下符桥镇圣人山村，根据霍山县自然资源和规划局提供的土地利用现状图，确定复垦范围土地利用类型、面积及权属见表 3-20。

表 3-20 复垦责任范围土地利用权属表

损毁单元	权属	损毁地类								损毁方式	损毁程度
		011	022	031	043	114	123	203	合计		
		水田	茶园	有林地	其他草地	坑塘水面	田坎	村庄			
机制砂项目一期（西）	圣人山村			2.7224		0.8357		0.6806	4.2387	压占	中度
机制砂项目一期（东）	圣人山村			0.0171	1.0496				1.0667	压占	中度
露天采坑 1	圣人山村		2.618	16.2756				0.7537	19.6473	挖损	重度
露天采坑 2	圣人山村	0.0123	0.6246	115.6938		0.8943	0.0021	5.7835	123.0106	挖损	重度
露天采坑 3	圣人山村			5.0822				0.2746	5.3568	挖损	重度
临时道路	圣人山村			0.2509					0.2509	压占	轻度
合计		0.0123	3.2426	140.042	1.0496	1.73	0.0021	7.4924	153.571		

第四章 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

近几年来，安徽省开展了多处矿山地质环境治理项目，治理措施主要是对地形地貌景观和土地资源的治理恢复。通过治理，矿区的地形地貌景观得到了恢复，不仅消除了地质灾害隐患，同时也保护了矿山地质环境。多处矿山地质环境治理项目的顺利完成，不仅取得了良好的社会效益和环境效益，同时也为矿山地质环境治理取得了丰富的技术经验。

本次矿山地质环境治理工作，露天采场通过对采坑底部进行平整及覆土，工业场地进行建筑物拆除，建筑垃圾回填至采场，并对其平整、压实及覆土复绿工作，由此看出本次治理工作的技术措施易于操作，矿山地质环境治理是可行的。

（一）技术可行性分析

1、地质灾害防治技术可行性分析

根据地质灾害预测，该矿山采矿活动主要诱发地质灾害主要是露天采场不稳定边坡引起的崩塌、滑坡，但矿山地质灾害影响较严重，露天采场范围内主要地质灾害防治技术主要以清理危岩、边坡变形监测为主，技术上是可行的。

2、含水层防治技术可行性分析

矿山含水层破坏修复技术主要为：对地下好含水层水位、水量的监测，发现问题及时解决。矿山含水层破坏修复技术一般与矿山开采密切相关，属矿山采掘安全常用方法手段，修复工艺易于操作、实施。

矿山可以采取提高矿坑涌水的资源化利用水平，减少矿坑涌水的排放量。

提高选矿废水的循环利用水平，采取措施减少尾矿库废水的渗漏，同时加强地下水监测的措施，减少矿山开采对地下水造成的影响和破坏。因此，矿山含水层破坏修复技术上可行。

3、地形地貌景观、土地资源恢复技术可行性分析

矿区地形地貌景观破坏程度较严重，主要是露采场等场地对土地资源的挖损及工业场地压占损坏，严重损毁植被与土地资源。根据地形地貌破坏区的地形条件、土壤基质条件，进行复垦工程，覆土植树种草，恢复后能够消除地貌景观破坏，因此对地形地貌景观、土地资源的恢复是可行的。

4、水土环境污染防治技术可行性分析

根据现状监测和预测分析结果，本矿山开采对土壤环境影响较小。生产的废水与固体废弃物的淋滤液的排放、渗漏，不会会引起地表水水质恶化，周边居民生活采用集中供水的方式，水源地不受矿山开采的影响，矿山开采对周边居民生产生活用水无影响。

本矿山对水土环境治理环节集中在前期预防阶段，提高废水的处理和循环利用水平，减少废水的排放量，加强生产管理，减少跑冒滴漏的发生。加强固体废弃物的资源利用，采取措施减少生产过程中的扬尘和有害气体的排放，加强对水土环境的监测，根据需要对矿坑涌水进行收集和集中处理。矿山环保设施得当，水土环境污染可以得到有效控制。现行环保部门对水土环境监测技术成熟可行，技术难度不大，因此水土环境污染防治技术是可行的。

5、监测技术可行性分析

监测工程主要为露采场边坡的位移、变形测量监测，边坡变形测量监测、水土环境污染监测取样监测，均可实现。

（二）经济可行性分析

安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案工程简单、工艺简单。矿山地质环境保护与土地复垦费用占企业经营利润的比例很少，大大减少企业负担，经费投入均在企业人力、物力、财力可承受范围之内，因此矿山地质环境治理方案在经济上可行。

公司具有很强的社会责任感，对国家及相关部门的矿山地质环境恢复治理政策十分了解，积极配合相关政策的落实，这些将为矿山地质环境恢复治理工作的顺利进行提供了强有力的经济保证。

（三）生态环境协调性分析

矿产与土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。矿山地质环境保护、土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。矿山地质环境保护、土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

1、矿区地形地貌景观治理与生态环境协调性分析

矿区地处低山丘陵区，在此进行地下开采，将对环境造成较大的损毁，并在

一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过土地平整、栽植树木等土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

2、对生物多样化的影响

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

3、对空气质量和局部小气候的影响

地质环境保护与土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。具体来说，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过空气改善周边区域的大气环境质量。因此，地质环境保护与土地复垦的生态效益是显而易见的，如果不进行地质环境保护与土地复垦，矿区生态环境遭到较大的损毁，所以对损毁土地进行复垦，是矿区环境综合治理工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质，改善矿区及周边的生态环境；地面林草植被增加，促进野生动物的繁殖，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了生物圈的生态环境。因此，生态环境效益显著。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是对土地特定用途的适宜程度的评价，是通过对土地的自然、经济属性的综合描述，阐明土地属性所具有的生产潜力以及对耕地和林地等不同用途的适宜性和适宜程度差异的评定。通过评价可以为土地利用现状分析、土地利用潜力分析、土地利用结构和布局调整、土地利用分区、规划及土地开发提供科学依据，为充分、合理利用土地资源提供科学依据。

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

1、评价原则

(1)符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

损毁土地不同于一般的土地资源，其复垦方向的需要符合《下符桥镇土地

利用总体规划(2006-2020年)》，同时与所在地的环境保护规划、生态建设规划相协调。

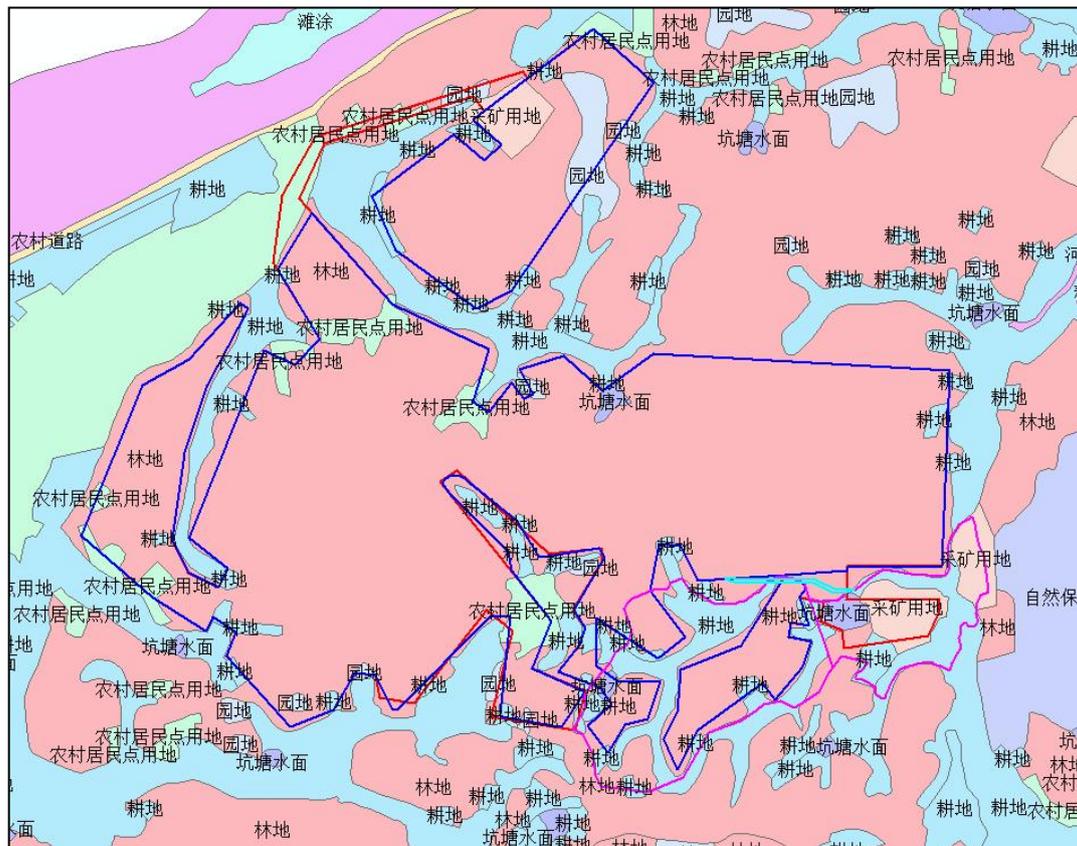


图4-1 土地利用总体规划图(局部)

(2)因地制宜原则

土地的利用受周围环境条件制约，一种利用方式必须有与之相应的配套设施和环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，特别是损毁现状，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。复垦后的土地，根据土地利用总体规划 and 农业规划，尊重权利人意愿的基础上，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。

(3)土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

针对不同区域的土地生态适宜性及不同项目对土地的损毁程度，确定不同地块的土地复垦方向。对各损毁地块采取最合理的复垦方式，努力使综合效益达到最佳。方向确定过程中应始终坚持农用地优先，是耕地的尽量复垦为耕地，保护珍贵的耕地资源。

(4)主导性限制因素与综合平衡原则

在充分分析、研究矿区土壤、气候、地形地貌、植被群落等自然因素和经济条件、种植习惯等社会因素的基础上，同时根据土地损毁的类型、程度等，找

出主导性限制因素,综合平衡后再确定待恢复土地的科学、合理的开发利用方向。

(5)复垦后土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程,复垦土地的适宜性也随损毁等级与损毁过程而变化,具有动态性,在进行复垦土地的适宜性评价时,应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化,确定复垦土地的开发利用方向。从土地利用历史过程看,土地复垦必须着眼于可持续发展原则,应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

(6)经济可行、技术合理性原则

在确定损毁土地的复垦技术时,要考虑其技术上合理,被复垦的损毁土地复垦后能够尽快和尽可能的接近损毁前的状态,同时还要考虑其经济上的可行性,复垦土地的经济支出能够为矿山所接受,同时使复垦的经济效益优化,尽可能的让矿山花费减少到最小,同时土地的复垦工作做到更好。

(7)社会因素和经济因素相结合原则

对于复垦区被损毁土地复垦适宜性评价,既要考虑它的社会因素(如种植习惯、业主意愿、社会需求和资金来源等),也要考虑它的经济因素(如发展状况、经济结构、居民收入、消费者结构等),二者相结合确定复垦利用方向。

(二) 土地复垦适宜性评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研矿区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上,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。评价依据包括:

1、相关法律法规

2、相关规程与标准

3、相关规划

(1) 复垦区土地利用总体规划;

(2) 其他与评价相关的地方规划;

4、相关调查评价资料

(1) 项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况;

- (2) 复垦矿山损毁土地预测及损毁程度的评价结果；
- (3) 土地损毁前后的土地利用状况；
- (4) 公众参与意见；
- (5) 周边同类项目的类比分析；
- (6) 本次地形测绘、损毁土地调查、采样分析、周边基础设施情况等资料。

(三) 评价范围和评价单元划分

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。一般将破坏方式及程度相同，内外部特征相同或相近的破坏地块作为同一评价单元，这样便于合理的确定各评价单元参评因子的赋值，使确定的复垦方向更贴近于实际。本矿区损毁区包括露天采场、生产工业场地、临时道路等区域。考虑矿山实际和确定复垦责任区范围，评价单元即为 A 单元(露天采场，共 148.0147 hm²)、B 单元(生产工业场地 5.3054 hm²，矿山道路 0.2509 hm²，连接为乡村道路，道路保留后能够作为村民上山之用，亦作为植被养护道路)。

表 4-1 土地复垦适宜性评价单元划分表

评价单元	位置	损毁地类	损毁类型	损毁程度	损毁面积 (hm ²)
A	露天采场	水田、茶园、有林地、村庄	挖损	重度	148.0147
B	生产工业场地	有林地、坑塘水面、村庄、其他草地	压占	中度	5.3054
C	临时道路	有林地	压占	轻度	0.2509

(四) 初步复垦方向的确定

根据《下符桥镇土地利用总体规划(2006-2020 年)》，并与生态环境保护规划相结衔接，结合当地的实际，在政策允许的条件下，通过对复垦区自然因素、社会经济因素、政策因素和和公众因素的分析，初步确定复垦区土地复垦方向为有林地、水田及农村道路。

(五) 土地适宜性评价方法

对评价单元的评价首先定性判断评价单元的土地适宜类，然后根据主导评价因素，将各适宜类分为 1~4 级，依次分别表示为 1：适宜，2：较适宜，3：一般适宜和 N：暂不适宜。等级越高，复垦整治的难度越大，所需费用也越多。评价方法采用极限条件法。

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

式中： Y_i —第*i*个评价单元的最终分值；

Y_{ij} —第*i*个评价单元中第*j* 参评因子的分值。

（六）土地适宜性评价体系与方法的选择

待复垦土地适宜性评价，应根据主导性因素为主、针对性和限制性相结合、科学性和可操作性相结合的原则，进行评价因子选择。评价因子的选择应满足：可测性，即评价因子是可测并用数字或序号表示的；稳定性，即选择的评价因子在任何情况下反映的质量要保持稳定；关联性，即评价因子的增长和减少，标志着评价土地单元质量的提高或降低；不重迭性，即评价因子之间界限清楚，不相互重迭。

根据限制因素和分级情况，结合当地实际情况，将土地适宜性分为四级评定：

（1）耕地适宜性等级：1：耕地最适宜区，2：耕地较适宜区，3：耕地一般适宜区，N：耕地不适宜区；

（2）林地适宜性等级：1：林地最适宜区，2：林地较适宜区，3：林地一般适宜区，N：林地不适宜区；

（3）草地适宜性等级：1：草地最适宜区，2：草地较适宜区，3：草地一般适宜区，N：草地不适宜区。

矿区位于低山丘陵区，矿区及附近地貌类型主要为低山和山间平原，其土地利用受到低山土地利用共性因素的影响。因此，本方案选出 6 项参评因子，分别为：土地损毁程度、地形坡度、土壤质地、排水条件、有机质含量、有效土层厚度。

根据各参评因子对各类土地利用适宜与否程度确定出临界指标，这些指标是从对该类土地的正常合理利用的角度制订，也即表明在该利用类的情况下，土地上的经济活动能正常进行，获得效益而土地资源本身不遭到损毁，可永续利用的临界指标，最终获得以下评价指标。

待评价适宜性等级评定标准见表 4-2；

表 4-2 待评价适宜性等级评定标准表

适宜性评价限制因素及分级指标		适宜性		
参评因子	分级指标	宜耕	宜林	宜草

适宜性评价限制因素及分级指标		适宜性		
参评因子	分级指标	宜耕	宜林	宜草
土地损毁程度	轻度	1	1	1
	中度	3	2	1 或 2
	重度	N	2 或 3	2 或 3
地形坡度 (°)	<6	1	1	1
	≥6, <15	2	1	1
	≥15, <25	3	2	2
	≥25	N	3	2 或 3
土壤质地	壤土、粉砂粘壤土、壤黏土	1	1	1
	沙壤土、粘壤土	2	1	1
	砂砾质壤粘土、砂砾质粘壤土、沙土	2 或 3	1 或 2	1 或 2
	砂砾质粘壤土	3	2 或 3	2 或 3
	石质	N	N	N
有效土层厚度 (cm)	>50	1	1	1
	≤50, >30	2	1	1
	≤30, >10	3	2	1
	≤10	N	3	2
排水条件	不淹没或偶然淹没, 排水好	1	1	1
	季节性短期淹没, 排水较好	2	2	2
	季节性长期淹没, 排水较差	3	3	3
	长期淹没, 排水很差	N	N	N
土壤有机质 (%)	>1.0	1	-	-
	≤1.0, >0.6	2	-	-
	≤0.6, >0.4	3	-	-
	≤0.40	N	-	-

注：1-适宜 2-较适宜 3-一般适宜 N-不适宜 -不考虑该因子

(七) 适宜性等级的评定

本次适宜性评价根据各个单元的性质，对照表 4-2 所确定的宜耕、宜林、宜草评价标准，对其进行逐项配比，得到各个评价单元的评价因子取值。

表 4-3 A 单元的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	重度	N	2 或 3	2 或 3
2	地形坡度 (°)	≥6, <15	2	1	1
3	土壤质地	粘壤土	1	1	1
4	有效土层厚度 cm	≤50, >30	2	1	1
5	排水条件	不淹没、排水好	1	1	1
6	有机质含量%	>1.0	1	-	-
限制性因子		土地损毁程度、地形坡度、土壤质地			
评价结果			N	2	2

表 4-4 B 单元的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	中度	3	2	1 或 2

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
2	地形坡度 (°)	<6	1	1	1
3	土壤质地	粘壤土	1	1	1
4	有效土层厚度 cm	≤50, >30	2	1	1
5	排水条件	不淹没、排水好	1	1	1
6	有机质含量%	>1.0	1	-	-
限制性因子		土地损毁程度、地形坡度、土壤质地			
评价结果			3	2	2

表 4-5 C 单元的评价因子取值表

变号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	轻度	1	1	1
2	地形坡度 (°)	≥6, <15	2	1	1
3	土壤质地	混凝土	N	N	N
4	有效土层厚度 cm	≤10	N	3	2
5	排水条件	不淹没、排水好	1	1	1
6	有机质含量%	≤0.40	N	-	-
限制性因子		土壤质地、有效土层厚度、有机质含量			
评价结果			N	N	N

根据参评单元的土地性质，对照拟复垦土地的限制性因素与耕、林、草地评价等级标准逐项对比，最后确定了评价结果，见表 4-6。

表 4-6 待复垦土地适宜性评价结果表

评价单元	评价结果取值		
	耕地适宜性	林地适宜性	草地适宜性
A 单元	N	2	2
B 单元	3	2	2
C 单元	N	N	N

(八) 复垦方向的最终确定

待复垦土地存在多宜性，根据因地制宜、优先复垦为耕地和尽量保留原土地类型的原则确定复垦方向。

(1)A 单元限制因子为：土地损毁程度、地形坡度、土壤质地。复垦为耕地等级为 N，林地为 2 等，草地为 2 等。根据优先复垦为林地、综合考虑原土地类型、矿区土地所有权人的复垦意向，故复垦方向有林地。

(2)B 单元限制因子为：土地损毁程度、地形坡度、土壤质地。复垦为耕地等级为 3，林地为 2 等，草地为 2 等。根据优先复垦为耕地、综合考虑原土地类型、矿区土地所有权人的复垦意向，故复垦方向为耕地。

(3)C 单元限制因子为：土壤质地、有效土层厚度、有机质含量。复垦为耕地等级为 N，林地为 N 等，草地为 N 等。综合考虑原土地类型、矿区土地所有

权人的复垦意向，将其保留为后期管护道路。

评价单元最终复垦统计见表 4-7。

表 4-7 评价单元最终复垦方向、面积统计表

评价单元		时序	损毁地类	复垦方向	面积 (hm ²)	
A 单元	露天采坑	底部平台	拟损毁	茶园、有林地、村庄	有林地	129.7500
		安全平台	拟损毁	茶园、有林地、村庄	有林地	3.1475
		边坡	拟损毁	茶园、有林地、村庄	有林地	15.1172
B 单元	机制砂项目一期 (西)		已损毁	有林地、坑塘水面、村庄、其他草地	水田	5.3054
C 单元	临时道路		拟损毁	有林地	农村道路	0.2509

三、水土资源平衡分析

(一) 土地资源平衡分析

1、需土量分析

根据土地复垦质量控制标准，复垦区复垦方向为有林地、水田及农村道路。为保证后期植被的复绿效果及成活率，本次设计有林地覆土厚度 50cm，水田覆土厚度 100cm。临时道路保留为农村道路，不需要覆土。

露天采坑底部平台面积 129.7500hm²，复垦方向为有林地，覆土厚度 0.5m，覆土量 648750m³；

安全平台面积 3.1475hm²，复垦方向为有林地，修筑土坎 1424m，夯实土坎体积 320m³，需土方 426m³。覆土面积 3.0621hm²，厚度 0.5m，覆土量 15311m³，共需土方 15737m³。

采场边坡中部种植爬山虎开挖水平沟，长度 1424m，覆土 128m³。

工业场地面积 5.3054hm²，复垦方向为水田，覆土厚度 1m，共覆土 53054m³。

综上所述，项目区共需土方 717669m³。

2、供土量分析

根据项目区生产工艺流程及固废处置方法，矿山生产剥离的表土进行保存用于复垦。机制砂一期工程建设未剥离表土，后续工程建设前应首先进行表土剥离，预计剥离土层厚度 0.6m，各损毁单元剥离表土面积及剥离量见表 4-9。剥离

表土前期堆放于表土临时地方场地，随着开采范围加大，堆积表土堆放于露天采场 1 内。共 841839m³。

表 4-8 表土剥离工程统计表

损毁单元	损毁地类	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (m)	剥离土方 (m ³)
露天采坑 1	茶园	2.618	0.6	15708
	有林地	16.2756	0.6	97654
露天采坑 2	水田	0.0123	0.6	74
	茶园	0.6246	0.6	3748
	有林地	115.6938	0.6	694163
露天采坑 3	有林地	5.0822	0.6	30493
合计		140.3065		841839

3、复垦土方供需平衡分析

通过以上计算分析可知，矿山复垦所需回填土方量为 717669m³，土方可供给量为 841839m³，可见本项目土方可供给量大于所需回填土方量。综上所述，该土方供给方案满足复垦需要。

(二) 水资源平衡分析

1、需水量分析

该矿山复垦方向主要为林地（有林地），复垦工程实施后，主要用水对象是林地栽植、养护用水，根据《安徽省土地开发整理工程建设标准》（DB/T 001-2008）和《安徽省行业用水定额》（DB34/T 679-2019）要求，霍山县地处大别山去，灌溉保证率为 75%，确定林地灌溉标准为 750m³/hm²，水田灌溉标准为 1470m³/hm²，复垦后水田面积 5.3054hm²，有林地面积 148.0147hm²，灌溉用水共计 118810m³。

(2)水量供给平衡分析

矿区及附近地貌类型主要为低山和山间平原。灌溉主要靠大气降水为主。复垦为有林地时需要灌溉才能确保成活率。根据本矿的实际情况，初期的灌溉水源主要考虑用洒水车从矿区附近的山涧小溪、坑塘取水灌溉，矿区内交通条件便利，主要为乡村道路，为复垦用水及后期植被养护运输水提供便利。据池州市贵池区气象局 1970 年~2020 年统计资料，矿山周边多年平均降雨量 1341.9mm，雨水较为充沛。

矿区内地表水系较发育，发源于大别山腹地佛子岭一带的淠河，自南向北

流经圣人山西侧，矿区有山涧水沟及多个大小不一的人工水塘。无大的地表水体，采场紧贴小河和简易公路，小溪常年有水。

综上所述：矿区周边山间小溪、水塘、淠河支流等水源，在枯水期时储存水量较多，能够满足矿山在雨量减少的情况下养护植被的需求。

经调查可知：矿区周边山间小溪、水塘、淠河支流，水源储备量较丰富。矿区周边山间小溪、水塘等隶属圣人山村管辖，考虑后期土地复垦时需用水，并与圣人山村村民委员会协商，作为复垦用水水源。圣人山村村民委员会同意霍山县矿产资源开发有限责任公司复垦取水，并协助安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦时相关工作，对其表示全力支持。

四、土地复垦质量要求

1、水田

机制砂项目一期复垦方向为水田。土地复垦参照《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)结合本矿区特点，确定本方案土地复垦质量控制标准。

复垦质量要求为：

- (1) 田面坡度不宜超过 6° ，田面高差 $\pm 3\text{cm}$ 之内；
- (2) 有效土层厚度大于 80cm ，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 15618-2018)规定的土壤环境质量标准；土壤质量要求：土壤容重 $\leq 1.35\text{g/cm}^3$ ， $6.5 \leq \text{pH} \leq 8.0$ ，有机质含量 $\geq 1.0\%$ ，保证复垦耕地土壤环境良好；
- (3) 根据国土资源部《关于强化管控落实最严格耕地保护制度的通知》(国土资发〔2014〕18号)要求；
- (4) 配套设施（包括灌溉、排水、道路等）应满足《灌溉与排水工程设计规范》(GB 50288)、《高标准基本农田建设标准》(TD/T 1033)等标准，以及当地同行业工程建设标准要求；
- (5) 3-5年后复垦区单位面积产量，达到周边地区同土地利用类型中等产量水平，粮食及作物中有害成份含量符合《粮食卫生标准》(GB 2715)。

2、有林地

露天采坑土地复垦方向为有林地，土地复垦参照《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2014)、《造林技术规程》(GB/T15776-2016)、《安徽省千万亩森林增

长工程技术导则(标准)汇编》，结合本矿区特点，确定本方案土地复垦质量控制标准：

林地复垦标准：

(1)有效土层厚度 $\geq 50\text{cm}$ 。

(2)土壤以砂土至壤质粘土为主，土壤容重控制在 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$ 。

(3)土壤砾石含量：20%。

(4)土壤酸碱度：覆土层土壤 pH 值维持在 5.5-8.5 之间，含盐量 $\leq 0.3\%$ ，土层土壤有机质含量大于 2.5%，覆土酸碱度符合国家标准。

(5)配套设施达到当地矿业工程建设的要求。

(6)土地平整，地面坡度一般不超过 10° 。

(7)定植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求，本项目设计乔木种植密度为 2500 株/公顷，灌木种植密度为 2500 株/公顷。

(8)造林成活率：造林当年成活率应大于造林株数的 90%，翌年保存率应大于 85%，3 年内为未成林造林地，郁闭度大于 0.2。

(9)山地造林树种选择：本项目位于皖南山区北部边缘，属石质山地，根据《安徽省千万亩森林增长工程技术导则(标准)汇编》，主要造林树种为柏类、刺槐、湿地松、榆树、石楠、樟树、榉树、山楂、苦楝、马尾松等，本项目选择当地适宜树种，乔木可选择湿地松，灌木选择紫穗槐等。

(10)排涝标准：矿区处于北亚热带湿润性季风气候区，区内光、热、水资源丰富，日最大降雨量 314.6mm。参照《土地开发整理项目规划设计规范》中表 B7 要求，项目区设计暴雨重现期为 10 年一遇，设计暴雨历时和排涝时间采用 1 日暴雨，1 日排至作物耐淹深度。

(11)草种选择：林木间撒播草籽可选择白羊，草种的单位需种量：40 千克/公顷；草种成活率：应大于 85%。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

(一) 目标任务

1、目标

(1) 总体目标

最大程度地减少矿山地质环境问题的发生及土地的损毁，避免和减轻地质灾害造成的失，有效遏制对土地资源、地表植被、地形地貌景观和水资源、水环境、土壤环境的破坏，维护矿区生态地质环境，做好矿山地质环境保护与治理、土地复垦工作，实现矿山资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展，建设绿色矿山。

(2) 分类目标

①具体目标

a 防治矿区地质灾害，确保矿区及周边地质环境安全。

b 建立绿色生态矿山，工程施工中损坏的植被实施植物措施后，大部分可得以恢复。其中经绿化后的周边绿化带、道路等在经过 1~2 年后，植被基本可恢复。预计整个防治责任范围内的植被恢复系数在工程完成后 2~3 年内可改善至 95% 左右。

c 矿山工程占用和破坏的土地进行场地整治后复垦和重新利用。对剥离的地段，通过本方案及时治理，减轻水土流失，后期经实施植树造林后，坡面土层裸露处水土流失强度明显下降，治理后的各裸露面水土流失总量可减少 90% 以上。

②管理目标

坚持“三同时”原则，严格执行矿山地质环境保护和评价制度，建立矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金制度。

a 近期(2021 年 7 月至 2026 年 6 月，5 年)目标

建立矿山地质环境恢复治理与土地复垦的监督和管理机制，筹集矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金，促进矿山地质环境保护与矿山开发协调发展。同时建立完善监测系统等。

b 远期(2026 年 7 月至 2046 年 12 月)目标

全面恢复矿山良好生态环境，使矿山环境与周边自然及社会环境和谐发展。

对露天采场、生活工业场地、临时道路等区域进行治理与复垦，并加强对已复垦区域内栽植的树苗进行养护，加强土地复垦监测与管护，调高苗木成活率。

（二）任务

根据矿山地质环境现状，环境总体影响程度对生态、资源，地质灾害的危害程度，矿山地质环境防治难度，本矿山地质环境恢复治理与土地复垦的任务为：

1、露天采场、生活工业场地、临时道路等区域地面变形监测，加强地质灾害巡查。

2、对矿区地表水、地下水、土进行水质监测，了解水质变化值。

3、闭坑后对露天采场、生活工业场地、临时道路等区域进行复垦。

（三）主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

矿区主要地质灾害为崩塌滑坡，现状条件下发生过零星滑落，崩塌地质灾害危险性中等，滑坡地质灾害危险性小。采取防治措施如下：

（1）严格按照开发利用方案规范施工，加强地质灾害监测与排查力度，在汛期作出合理的警示警告，必要时可封闭道路通行，杜绝事故发生。

（2）矿山应设置应急预案，如发生地质灾害，应及时按照应急预案进行处理。

（3）闭矿后，继续对崩塌、滑坡地质灾害隐患进行排查，并及时处理。

（4）边坡防治

边坡主要分布在露天采场，对采坑边坡稳定性进行长期监测，设立监测点，发现险情及时采取搬迁、避让、加固措施。在露天采场外围设置安全防护栏，并设置警示标志。做好露天采场的防洪工作，减少降雨引起的地表水对边坡的冲刷。为防止采场外水流入采场，在拟设采场外设置截水沟，拦截外部汇水，并将拦截的汇水引向沟谷等低洼处排走，避免暴雨产生的地表水流入采场。

2、矿区含水层破坏预防措施

采矿活动对含水层影响较轻。经过调查未发现对地表水和居民生产生活用水造成影响，因此，方案确定在治理期内预防措施如下

(1) 加强监测，提高数据资料的现实性

加强对矿区及周边对含水层结构破坏范围和地下水水位水质变化情况的监测。提高地下水资料的现实性和准确性，一旦及时发现问题后采取相应的措施。

(2) 提高废水的处理和循环利用水平

现状条件下，生产、生活废水等基本能做到达标排放，矿山应提高废水处理水平，并逐渐提高废水循环利用率。并根据监测结果，对废石淋滤液进行收集，集中处理后回用，努力实现矿山废水的零排放。

(3) 植树种草恢复水位

在采场周围地下水影响范围内，大力开展植树种草活动，扩大植被覆盖面及，涵养水源，可以有效加快地下水位回升。

3、矿区地形地貌景观的预防措施

(1) 对采矿过程中形成的矿山道路、选厂、办公生活区进行定期洒水抑尘，并加强采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度的监测，降低对衍生地形地貌景观及土地资源的破坏。

(2) 加强地质环境保护与治理，以及水土流失的防治工作，减少滑坡等地质灾害与水土流失造成的生态景观与土地资源破坏。

4、矿区水土环境污染的预防措施

结合项目特点、施工方式及工艺等，制定水土环境的预防控制措施。

(1) 对矿山生产过程中产生的生活污水，经处理达到排放标准后用于绿化、路面洒水。

(2) 对生活垃圾集中外运到垃圾处理站，以减少对水土环境的污染。

5、土地复垦预防控制措施

(1) 合理规划生产布局，减少土地损毁。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，各种生产活动应严格控制在规划区域内。各种运输车辆规定固定路线，道路规划布置应因地制宜、尽量减少压占土地。生产过程中产生的生产、生活垃圾严禁乱堆、乱扔，应采用垃圾筒收集进行处理。

(2) 矿山闭坑阶段各场所尽量减小占地，减小地表植被破坏面积。场地内各区域的拆除、平整等工程尽量避免二次损毁、临时占地区域挖方应及时回填，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。

（四）主要工程量

综上所述，矿山地质环境预防工程量汇总见表 5-1。含水层保护预防措施、地形地貌景观的预防、水土环境的预防及土地破坏预防等，提出以监测为主的防控措施，各监测工作的数量见后续相应章节

表5-1 矿山地质环境预防工程量汇总表

序号	工程内容	单位	工程量
1	防护网	m	14000
2	警示牌	块	140
3	截水沟	m	3050

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

为有效避免和减轻地质灾害损失，保障人民群众生命财产安全，全面落实《地质灾害防治条例》、《安徽省矿山地质环境保护条例》和《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》等有关法律法规规定，根据“地质灾害谁诱发，谁治理”的原则，矿山企业应加强矿山地质环境保护工作，池州市永胜矿业投资有限公司最大程度地减少矿山地质环境问题的发生及土地的损毁，避免和减轻地质灾害造成的损失，有效遏制对土地资源、地表植被、地形地貌景观和水资源、水环境、土壤环境的破坏，维护矿区生态地质环境，做好矿山地质环境保护与治理、土地复垦工作，实现矿资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展，建设绿色矿山。

（二）工程设计

矿山地质环境保护与恢复治理工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。最终达到地貌景观在视觉和地质环境安全上基本保持原貌。

在时间布置上，矿山开采和地质环境综合治理应尽可能同步进行；在空间布局上，把潜在在安全隐患区域作为综合治理的重点。

（1）防护网

沿开采形成的露天采场外围设置防护网、警示牌。

（2）截水沟

为减少降雨引起的地表水对边坡的冲刷。为防止采场外水流入采场，在拟设采坑外侧设置截水沟，拦截外部汇水，并将拦截的汇水引向沟谷等低洼处排走，避免暴雨产生的地表水流入采场。

（三）技术措施

1、截水沟

（1）截水沟设计流量

截水沟流量根据公式：

$$Q=0.278KIF$$

式中：Q—设计流量，m³/s；

K—径流系数，取值 0.3；

I—平均一小时最大降雨量，mm；

F—流域面积（km²），0.38km²；

项目区一小时最大降雨量为 102.2mm。

根据计算，截水沟设计流量为 3.24m³/h。

（2）截水干沟断面设计

设计排水沟过水断面为矩形，沟床糙率取 n=0.025，沟底比降 i 取为 1/50。

根据下面的公式可计算出排水沟的过水断面尺寸。

$$A = (b + mh)h$$

$$P = b + 2h\sqrt{1 + m^2}$$

$$R = \frac{A}{P}$$

$$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}}$$

$$Q_{\text{计算}} = AC\sqrt{Ri}$$

式中：A--过水断面面积（m²）；

b--排水沟底宽（m）；

m--排水沟边坡系数，取为 0；

h--排水沟内水深（m）；

P--湿周（m）；

R--水力半径（m）；



C--谢才系数;

n--排水沟糙率, 本设计取 $n=0.025$;

i--沟底比降, 取值 0.02;

$Q_{\text{计算}}$ --排水沟计算流量 (m^3/s)。

通过上述公式推算典型排水沟设计断面的过水流量。计算过程详见表 5-2。

表5-2 排水沟断面设计过水流量计算

编号	长度 (m)	设计流量 (m^3/s)	设计底宽 (m)	设计水深 (m)	计算流量(m^3/s)
截水沟	3050	3.24	1.2	1.0	3.5

根据流量校核计算, 排水沟设计断面尺寸可以满足防洪要求。排水沟详细尺寸见单体图册。

表5-3 排水沟断面特性表

编号	长度 (m)	设计底宽 (m)	设计水深 (m)	超高 (m)	壁厚 (m)	深度 (m)
截水沟	3050	1.2	1.0	0.2	0.3	1.2

(3) 截水干工程设计

根据计算, 截水沟采用矩形断面, 宽深 1.2m, 壁厚 0.3m, 浆砌石结构, 排水沟总长 3050m, 共计土方开挖 9150m^3 , 浆砌石 4026m^3 。

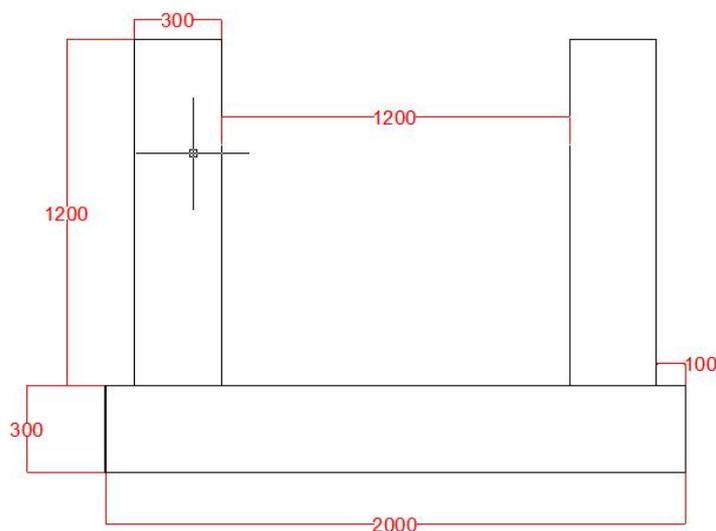


图5-1 截水沟断面示意图

2、防护网及警示标志设立

安全防护网设置在露天采场边坡外围外 5.0m 处。防护栏高 1.5m,防止露天采场周边发生次生灾害。防护栏立柱采用 DN50 钢管, 每 2.5m 设置 1 根, 基础埋深 0.5m; 防护网采用不锈钢防护网, 网格为 10mm。警示牌每隔 100m 一块。

工作量：防护栏长 14000m，高 1.5m； DN50 钢管长 11200m,按照 5.17kg/m,需钢管 57.9t；防护网长 14000m，面积 21000m²，警示牌 140 块。

（四）主要工程量

矿山服务期内治理工程量见表 5-4。

表5-4 矿山地质灾害治理工程量统计表

治理单元	工作内容	单位	工程量
露天采场	土方开挖	m ³	9150
	浆砌石	m ³	4026
	防护网	m ²	21000
	立柱	kg	57900
	警示牌	块	140

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

本方案服务期内复垦责任范围面积为 153.5710hm²，其中水田 0.0123hm²、茶园 3.2426hm²、有林地 140.0420hm²、其他草地 1.0496hm²、坑塘水面 1.7300hm²、田坎 0.0021hm²、村庄 7.4924hm²。待矿山开采结束后，共损毁土地 150.2023hm²。本方案服务年限内，对复垦责任区的损毁土地全部采取措施，进行复垦。并监测措施，确保使用安全。

在本方案服务年限内，复垦率为 100%。

复垦前后的责任区范围土地利用结构变化情况见表 5-5。

表5-5 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		
		变更前	变更后			
01	耕地	011	水田	0.0123		-0.0123
02	园地	022	茶园	3.2426		-3.2426
03	林地	031	有林地	140.042	153.3201	13.2781
04	草地	043	其他草地	1.0496		-1.0496
10	交通运输用地	104	农村道路		0.2509	
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	1.73		-1.73
12	其他土地	123	田坎	0.0021		-0.0021
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	7.4924		-7.4924
合计				153.571	153.571	0

(二) 工程设计

1、露天采场

露天采场复垦方向见表 5-6。

表5-6 露天采场复垦方向汇总表

评价单元		时序	损毁地类	复垦方向	面积 (hm ²)	
A 单元	露天采坑 1	底部平台	拟损毁	茶园、有林地、村庄	有林地	16.7725
		安全平台	拟损毁	茶园、有林地、村庄	有林地	0.8925
		边坡	拟损毁	茶园、有林地、村庄	有林地	1.9823
	露天采坑 2	底部平台	拟损毁	水田、茶园、有林地、坑塘水面、田坎、村庄	有林地	108.9275
		安全平台	拟损毁	水田、茶园、有林地、坑塘水面、田坎、村庄	有林地	2.0975
		边坡	拟损毁	水田、茶园、有林地、坑塘水面、田坎、村庄	有林地	11.9856
	露天采坑 3	底部平台	拟损毁	有林地、村庄	有林地	4.0500
		安全平台	拟损毁	有林地、村庄	有林地	0.1575
		边坡	拟损毁	有林地、村庄	有林地	1.1493

(1) 表土剥离工程

对露天采场的拟损毁区域在开采前进行表土剥离工程,妥善续存以用作后期复垦表土。根据现场勘查情况,露天采场损毁面积为 148.0147hm²,根据矿山实际情况及表土状况,同时考虑开辟的现有平台高度、挖掘机进场可行性,估算其可供剥离表土区域面积约为 140.3065hm²,可供表土剥离的平均厚度约为 0.6m,表土剥离量为 841839m³。前期表土集中堆放在设置的临时排土场内。

(2) 危岩清理

对矿区露天采场后续开采拟挖损的采场边坡危岩进行治理。设计清理边坡浮石,对局部陡立面边坡及采坑内孤峰进行爆破整修,整修后边坡完整稳定,边坡清理产生的土石方运至表土堆场地堆放。经过测算,露天采场三个采区岩口面积 33.26hm²,清理危岩(边坡)=15.1172×0.15×10000=22676m³。

(3) 水平沟

采场边坡较陡,高度较高坡长长,无法覆土栽植苗木,设计栽植爬山虎进行复绿,采坑边坡坡长较大,只采取上挂下爬的方式不能很好的覆盖整个边坡,因此在坡底及边坡中间栽植爬山虎,因此需在边坡中部开挖一道水平沟,水平沟底

宽 0.3m，深 0.3m，见图 5-2。共计开挖长度 1424m，开挖石方 239m³。水平沟覆土 128m³。

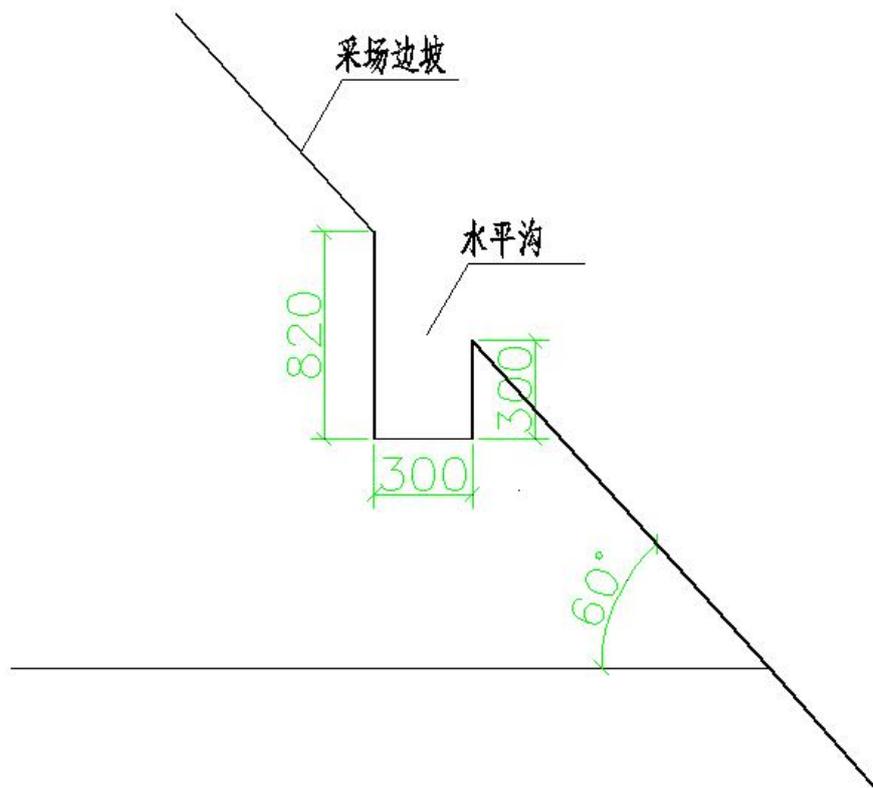


图5-2 水平沟断面图

(4) 土坎修筑

露天采场恢复植被需要在平台进行覆土，为保证覆土稳定性，在为保证台阶平台上覆土的稳定，在露天采场安全平台外侧边缘处修筑土坎，土坎为梯形断面，土坎高 0.5m，顶宽 0.3m，底宽 0.6m，坡脚 60°，夯实后土坎的干容重不低于 1.4t/m³。共修筑土坎 1424m，夯实土坎体积 320m³，需土方 426m³。

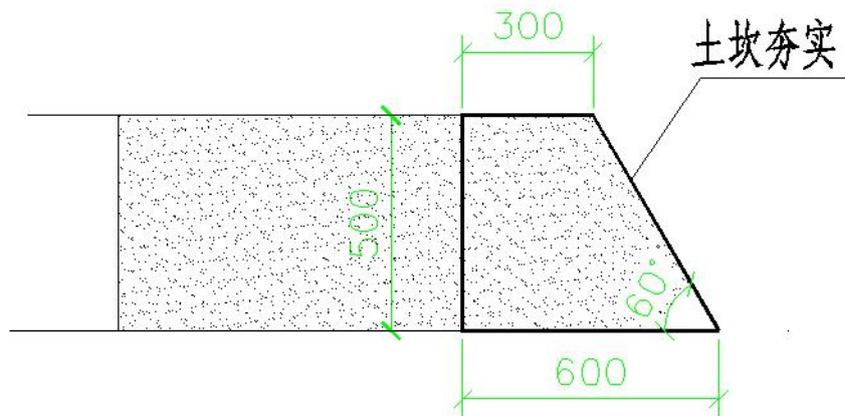


图5-3 土坎夯实断面图

(4) 植被恢复工程

根据土地复垦适宜性分析，露天采坑复垦方向为有林地，其中露天采场底部平台面积 129.7500hm²，安全平台面积 3.1475hm²，边坡 15.1172hm²，坡脚 60°，高 15m，则边坡长 17m，坡面面积 30.2344hm²。

露天采坑底部平台及安全平台复垦前将场地进行平整，采用推土机推平，覆盖表土，覆土厚度 0.5m，覆土范围露天采场坑底平台及安全平台，综合运距 0.5-1km。平整后安全平台外高里低，以便于排水，覆土后坑底平台标高 57.5m。

覆土后进行植树造林，采用乔灌草混交方式栽植，乔木选择湿地松（胸径 4cm），灌木选用紫穗槐（冠高 50cm）乔木、灌木种植密度 2500 株/公顷，穴坑规格 0.5*0.5*0.5m，苗木栽植后播撒草籽，80kg/hn²。露天采场底部平台面积 129.7500hm²，安全平台面积 3.1475hm²，覆土面积 132.8121hm²（扣除土坎面积），覆土厚度 0.5m，共计覆土 664061m³。共计栽植湿地松 332244 株，紫穗槐 332244 株，播撒草籽 132.8975hm²，需草籽 10632kg。

采场边坡较陡，无法覆土栽植苗木，设计沿坡底及中部栽植爬山虎，间距 2m，每穴 1 株，爬山虎采用上挂下爬的种植方式，露天采场爬山虎栽植总长度为 8568m，共需爬山虎 4284 株。

复垦后按 300kg/hm² 增施复合肥，提高土壤磷钾含量，露天采场底部平台面积 129.7500hm²，安全平台面积 3.1475hm²，采坑边坡水平沟面积 0.0427hm²，共计施肥 132.9402hm²，需复合肥 39882kg。

表5-7 露天采场土地复垦工程量汇总表

复垦单元	工作内容	单位	工程量
露天采场	表土剥离	m ³	841839
	清理危岩	m ³	22676
	水平沟	m ³	239
	田坎夯实	m ³	320
	平整	m ²	1328975
	覆土	m ³	664615
	湿地松	株	332244
	紫穗槐	株	332244
	白羊草	hm ²	132.8975
	爬山虎	株	4284
	复合肥	hm ²	132.9402

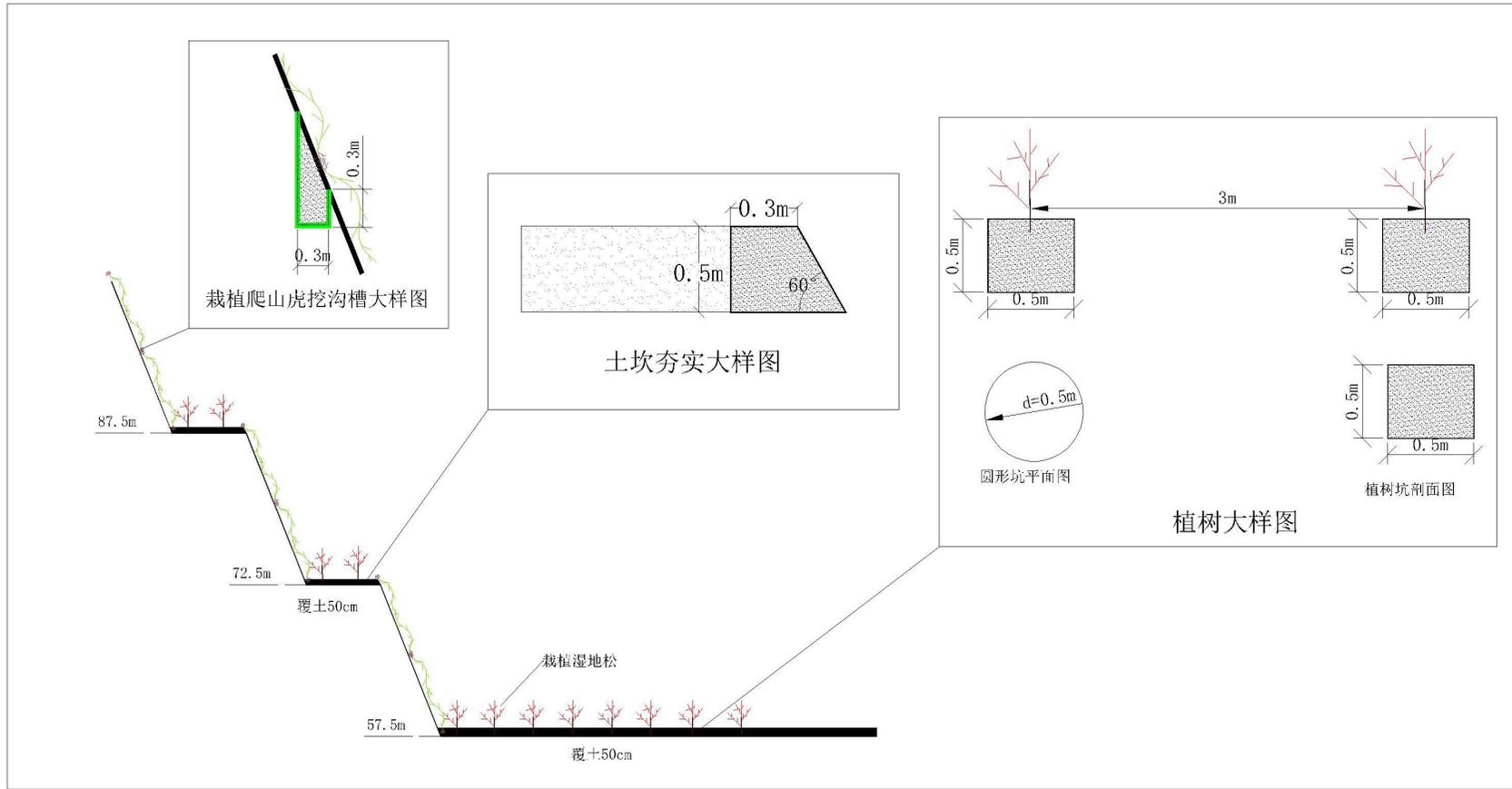


图5-4 露天采场复垦示意图

2、生产工业场地

(1) 表土剥离

生产工业场地包括机制砂项目一期及机制砂项目二期，其中机制砂项目一期已经建设完成，未进行表土剥离，机制砂项目二期选址于露天采场3内，表土剥离已经在露天开采前进行剥离，本次不再重复计算。

(2) 构筑物拆除

复垦前对不可再利用的建筑物进行拆除，可利用建筑及机械拆除由矿方进行拆除再利用，其中一期工程西部分占地4.2387hm²，场地包括卸矿场地、粗碎车间、细碎车间、中转料仓、筛分车间、产品库、采矿机修厂、选矿机修间及仓库、变电所等设施。其设施能够满足生产生活需，建筑面积约34000m²，彩钢结构；东部分占地面积1.0667hm²，场地包括办公楼、员工宿舍、停车场等，可以满足办公生活需求，建筑面积约7400m²，彩钢结构；二期工程占地面积5.3568hm²，场地内包括细碎、制砂车间、筛分车间、选粉车间、制砂缓冲料堆车间及成品料堆放车间等，可以满足生产需求，建筑面积约35000m²，彩钢结构；项目区生产工业场地建筑均为彩钢结构，可以再回收利用，由矿方负责拆除。

(3) 硬化地面清理

项目区工业场地地面均为混凝土硬化，厚度0.1m，硬化面积分别为4.2387hm²、1.0667hm²及5.3568hm²，共计拆除混凝土10.6622hm²，拆除混凝土10662m³，产生建筑垃圾乘以1.3系数，共计产生建筑垃圾13861m³，建筑垃圾清运至露天采场填埋，

(4) 覆土工程

根据土地复垦适宜性分析，生产工业场地复垦方向为水田：其中机制砂项目二期位于露天采场内，已经在露天采场治理内设计，此处不再重复设计。复垦水田面积为5.3054hm²。

复垦前将场地进行平整，采用推土机推平，覆盖表土，覆土厚度1m，综合运距0.5 km~1km。覆土面积5.3054hm²，共计覆53054m³。

(5) 土壤培肥

复垦按300kg/公顷增施复合肥，100t/hm²施加有机肥，提高土壤有机质含量，施肥后对土地进行翻耕，翻耕深度30cm。共施加有机肥530t，复合肥

5.3054hm², 1592kg, 翻耕 53054hm²。

复垦工程量见表 5-8。

表5-8 生产工业场地土地复垦工程量汇总表

复垦单元	工作内容	单位	工程量
工业场地	混凝土拆除	m ³	10662
	垃圾清运	m ³	13861
	平整	m ²	53054
	覆土	m ³	53054
	有机肥	t	530
	复合肥	hm ²	5.3054
	翻耕	hm ²	5.3054

(三) 技术措施

1、土壤重构工程措施

(1) 表土剥离留存工程

在土地复垦中对表土进行剥离是十分关键的一点。耕作层土壤和表层土壤是经过多年耕作和植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作业。因此在进行土地复垦时，要保护和利用号表层的熟化土壤。首先要把表层的熟化土壤尽可能地剥离后在表土堆放场贮存并加以养护和妥善管理以保持其肥力；待土地整形结束后，再平铺于土地表面，使其得到充分、有效、科学的利用。表土的剥离与保存是否适宜关系到将来土地复垦的成功率与土地复垦的成本高低，也是土地复垦工程中非常重要的环节，因此务必要做好表土的剥离与堆存。

表土剥离的区域包括露天采场等处的表土剥离和回填。剥离和回填的表土适用于复垦区各复垦单元。

(2) 建筑物拆除及地基清理工程

工业场地（加工厂）选择拟设矿区东北部，工业场地新建石料粗破、细破及筛分系统等以及与之配套的生产辅助设施和办公生活设施。矿山开采结束后，需对工业场地及办公生活区内的建设设施进行拆除，并对硬化地面进行地基清理。

2、植被重建工程措施

(1) 林草恢复工程

1) 覆土工程

矿山复垦植被恢复种植乔灌木与草（藤）本，在露天采场、临时排土场、工

业场地及办公生活区等地整体覆土 0.5m。

2) 植树种草工程

本项目区选择的植物种类通过实地调查后，乔木选择湿地松；乔木选择湿地松（胸径 4cm），灌木选用紫穗槐（冠高 50cm），草本选择白羊草，藤本选择爬山虎。植被重建的复垦单元包括露天采场、工业场地。

3) 生物化学工程

以施用有机肥和复合肥来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。因地制宜施用复合肥，300kg/hm²，有机肥 100t/hm²。

土壤培肥生物化学措施应用于露天采场、工业场地复垦单元。

（四）主要工程量

表5-9土地复垦工程量汇总表

编号	项目名称	单位	工作量
(一)	土壤重构工程		
1	表土剥离	m ³	841839
2	混凝土拆除	m ³	10662
3	垃圾清运	m ³	13861
4	清理危岩	m ³	22676
5	水平沟	m ³	239
6	田坎夯实	m ³	320
7	平整	m ²	1382029
8	覆土	m ³	717669
9	有机肥	t	530
10	复合肥	hm ²	138.2456
11	翻耕	hm ²	5.3054
(二)	植被恢复		
1	湿地松	株	332244
2	紫穗槐	株	332244
3	白羊草	hm ²	132.8975
4	爬山虎	株	4284

四、含水层破坏防治

1、矿山开采过程中，对含水层、地表水进行动态跟踪监测，发现水位变化应立即停止开采，及时查找原因以便采取有效措施。

2、矿山建设及生产过程中，要坚持“预防为主，有疑必探，先探后掘（采）”

等安全措施。同时做好的防、排水工作。

3、矿山生产期间产生的污水废水均应实现资源化，不外排，做到循环利用。

4、加强植被恢复，以保水存水，并加强水位、水质监测。

五、地形地貌景观破坏防治

地形地貌景观破坏主要采取地形整理工程、植被恢复工程对采矿破坏区域进行恢复治理。由于现阶段正处于基建期，暂不需要地形地貌景观治理，中远期主要对开采平台区域进行地形地貌景观的恢复与治理。

期地形地貌景观恢复即为矿区开采平台的土地复垦。因此其地形与植被恢复措施及工程设计详见土地复垦章节，此处不再重复设计与计算。

六、水土污染防治

1、严格按照《安徽省霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿矿产资源开发利用方案》处置矿山排水、生活废水、控制各项排污指标，应统筹规划、分类管理，经过过滤、高效处理工艺与技术等保证矿山排水、生活废水全部综合循环利用。

2、矿山基建产生的表土、底土和岩石等应分类堆放、分类管理和充分利用。

3、采用防渗、集排水措施，废石堆存时，宜采取分层压实，粘土覆盖，防止废石堆溢流水污染水体和土壤。

4、生活垃圾统一收集及时运至生活垃圾填埋场处理。

七、矿山地质环境监测

在矿山地质环境现状调查的基础上，针对主要的矿山地质环境问题布设监测网点，选定监测因子，定期观测其在时间和空间上的动态变化，及时掌握矿山地质环境状况，并预测发展趋势的活动。

（一）目标任务

1、监测目的

矿山地质环境监测是地质环境监测的一部分，是建立矿山地质环境保护与治理责任监督体系的重要基础性工作。监测的主要目的是及时准确地掌握矿山地质环境问题在时间上和空间上的变化情况，研究采矿与矿山地质环境变化的关系和规律，为制定矿山地质环境保护措施，实施矿山地质环境有效监管提供基础资料

和依据。

2、监测任务

(1) 确定监测因子，编制监测方案，布设监测网点，定期采集数据，及时掌握矿山地质环境问题在时间和空间上的变化情况；

(2) 评价矿山地质环境现状，预测发展趋势；

(3) 建立和完善矿山地质环境监测数据库及监测信息系统；

(4) 编制和发布矿山地质环境监测年报，实现矿山地质环境监测信息共享。

(二) 监测设计

1、地质灾害监测

地质灾害监测内容为高陡边坡监测。

2、地形地貌景观监测

采用测绘方法进行监测。结合最新 ALOS 卫星遥感影像图(分辨率为 2.5m)，采用 GPS 定点，利用全站仪、数码相机等工具，通过现场实地调查和勘测，填写记录地形地貌景观和土地资源治理及破坏等情况。

3、水土环境污染监测

(1)水环境

水质监测方法：通过采取水样，对其化学成份进行监测，重点对废水重金属组份进行检测。监测指标主要包括 pH、氨氮、硫化物、铜、铅、锌、砷、镉、COD 共九项。地下水采样执行《水质采样分析方法设计规定》(HJ495-2009)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)、《水质采样技术指导》(HJ494-2009)和《水质采样样品保存和管理技术规定》(HJ493-2009)中相关规定。

(2)土壤环境

采样监测：按《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166—2004)的相关要求进行采样，测试项目主要有 pH、铜、锌、铅、砷、镉、铬、镍、汞等 9 项指标。

(三) 技术措施

针对本矿山在开采过程中可能存在的矿山地质环境问题，矿山地质环境监测的重

点是：高陡边坡、截排水沟、水土环境、地形地貌。

1、高陡边坡地质灾害监测

(1)监测内容

露天采场、道路边坡采取整体巡查，采场边坡顶部、坡度较大处为采场人工简易观测的主要位置，重点对松散、破碎体、不稳定结构面、地裂缝等进行日常调查，以便对可能出现的危岩体、浮石及时采取治理措施，消除灾害隐患。

(2)监测点布置

矿山地质环境监测点在矿区各采区高陡边坡共计布置 8 处，具体位置见附图 5。

(3)监测方法

人工巡查，在出现裂隙、岩石掉块等异常现象时，及时采取合适的清理，清除或加固措施，消除隐患；

(4)监测频率

一般情况每月监测一次，在雨季汛期，施工期间一般情况下每 5 天 1 次，出现险情或持续降雨期每天 1 次，直至连续跟踪监测。全年不少于 12 次。

2、截(排)水沟监测

(1)监测内容：截(排)水沟的通畅性；

(2)监测方法：巡查；

(3)监测频次：每月 1 次，强降雨时及雨后两天每天 1 次。全年不少于 12 次。

3、地形地貌景观监测

(1)监测方法

采用测绘方法进行监测。结合最新 ALOS 卫星遥感影像图(分辨率为 2.5m)，采用 GPS 定点，利用全站仪、数码相机等工具，通过现场实地调查和勘测，填表记录地形地貌景观和土地资源治理及破坏等情况。

(2)监测频率

地形地貌景观破坏监测频率 1 次/年。

4、水土环境污染监测

(1)监测内容

水环境监测内容包括水质监测；土壤环境监测为土壤采样监测。

(2)监测方法

①水环境

水质监测方法：通过采取水样，对其化学成份进行监测，重点对处理池的水质进行检测。工作方法按《水质采样技术指导》(GB12998)和《水质采样样品的保存和管理技术条件》(GB12999)的相关要求执行。测试项目为 pH 值、总硬度、氨氮、硝酸盐(以 N 计)、高锰酸盐指数、硫酸盐、铁、铜、锌、铅、砷共 11 项指标。

②土壤环境

采样监测：按《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166—2004)的相关要求进行采样，测试项目主要有 pH、铜、锌、铅、砷、镉、铬、镍、汞等 9 项指标。

(3)监测网点布设

①水环境监测点

地表水质监测点布设在截水沟排出矿界处，地下水水质监测点布置在矿区机井处。

②土壤环境监测点

土壤污染采样点布置在临时堆场处、工业场地、露天采场，共计 6 个。

(4)监测频率

①水环境

水质监测频率每年测 4 次，每季度一次。

②土壤环境

采样监测每年测 2 次。

(四) 主要工程量

各监测点分布详见附图矿山地质环境治理工程部署图；监测工程量见表 5-8。

表5-8 监测工程量统计表

监测项目	监测点数	监测频率	监测时间	工程量
	个	次/年	年	次
高陡边坡地质灾害监测	8	12	21.5	2064
截水沟监测		12	21.5	258
水环境监测	2	4	21.5	172
土环境监测	6	2	21.5	258
地形地貌监测		1	21.5	22

八、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

矿山土地复垦监测和管护主要是为了及时了解掌握矿区复垦土地的复垦效果，查明复垦过程中存在问题的原因，为采取有效措施提升复垦效果提供依据，从而保障复垦能够按时、保质、保量完成，避免或减少损毁土地闲置造成的浪费。矿区土地复垦监测和管护任务分为土地损毁监测、复垦土地质量监测和复垦区配套工程管护。主要包括以下工作内容：

1、土地损毁监测：监测和预防矿山生产过程中可能造成的土地损毁。通过监测及时发现，及时阻止，及时规划，尽可能的将生产过程中造成的土地损毁降低到最小。

2、复垦土地质量监测：监测复垦土地质量随时间变化情况，并通过监测情况，通过施肥，补充土壤等措施保障复垦过程中土地质量满足复垦需求，使得复垦工程能取得良好效果。

3、复垦植被监测：监测复垦区植被长势、病虫害等，对复垦植被管护提供有效的监测数据。

4、复垦植被管护：对复垦区植被进行定期养护，对死亡的植被进行补种。定期查看排水沟等配套设施，使得配套设施能够对复垦单元提供有效的服务。

通过以上监测及管护措施，促使复垦工作科学有效开展，以达到复垦设计效果。

（二）措施和内容

1、土地损毁监测

矿山土地损毁监测主要监测矿山活动对矿区土地损毁情况，地质环境治理监测中的地形地貌景观破坏监测相结合，对矿区地形地貌景观和土地资源的监测采用遥感影像整体识别与日常巡视相结合的方法。遥感监测每半年 1 次，全年监测 2 次。

2、复垦土地质量监测

复垦土地质量监测主要为土壤质量监测和水土流失监测。

（1）土壤质量监测

①监测设计：分别采集深度为 5cm~20cm 处耕层土样和 20cm~50cm 亚耕层土样送至专业单位对土壤的有机质、pH 值、养分、生物群落及农作物可食部分

有毒有害物质含量等进行检测。

②监测点的布设：与地质环境治理监测中土环境监测点位置相同，共布设 10 处监测点。

③监测频率：每年 2 次。

(2)水土流失监测

①监测设计：用卷尺或手持 GPS 野外定点监测水土流失变化范围、面积，对照土地利用现状图记录土地流失变化。

②监测点的布设：在矿区工各工程布置区各设置一个监测点，则共布置 10 个水土流失变化监测点。

③监测频率：每年 2 次。

(3)复垦植被监测

①监测设计采用人工巡视办法对复垦区植被生长高度，茎杆直径，覆盖度，病虫害等进行记录，及时通报死亡植株。

②监测点的布设：不设置监测点，在复垦区采用巡视，每公顷随机抽取一定数量植株进行记录。

③监测频率：每月 1 次。

3、土地复垦管护

①工程设计

1) 植被管护

复垦土地植被管护工作对于植物的生长至关重要，植物种植之后仍需要一系列管护措施。管护时间 3 年，面积 148.0147hm²。

a.施肥

不同复垦单元可以适当施以不同量的绿肥做底肥，之后根据土壤中的营养物质是否能够满足植物生长需要再施复合肥。已建井场地复垦时需要复合肥量较多。当出现明显的缺素症状时，亦应及时追肥。

b.病虫害管理

病虫草害控制更是建植初期管理的关键环节。因此苗期须十分重视病虫害控制。可以采用一定的生物及仿生制剂、化学药剂、人工物理方法来防治病虫害。根据不同的农作物在不同的生长期，根据病虫害种类的生长发育期选用不同的药

物，使用不同的浓度和不同的使用方法。

c.结合当地管护的相关工作，配置管护员一名，配合土地复垦义务人进行复垦工作及复垦的管护。管护的主要内容基于日常巡查、做好记录，巡查内容包括树木的完整性、病虫害防治、火灾防治等。

2)管护措施

在复垦工程实施后，需要专门人员进行管护，主要对其进行灌溉、施肥等管护措施。同时管护措施也应该对灌溉工程高位水池中水泵电力系统进行检修，保证电力通畅，灌溉工程能正常工作。

(三) 主要工程量

复垦监测与管护工程量见下表：

表5-9 复垦监测管护工程量统计表

监测项目		监测点数量	监测频率	监测时间	工程量
		个	次/年	年	次.
复垦土地质量监测	土壤质量监测	10	2	3	60
	水土流失监测	10	2	3	60
复垦植被监测		/	12	3	36
管护				3年	148.0147hm ²

第六章矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

根据矿山地质环境预防治理及土地复垦确定的原则、目标任务并结合现状，确定如下 3 个工程项目：

1、在矿山开采期间实行边开采边治理，根据矿山开采情况，对已经开采结束的地段开展矿山地质环境保护与土地复垦工作。同时布置矿山地质环境监测工作。

2、矿山开采闭坑后，对生产工业场地构筑物进行拆除，对生产工业场地和露天采场进行全面的矿山地质环境治理与土地复垦。

3、矿区复垦主体工程结束后，进行土地复垦监测及管护。

二、阶段实施计划

本矿山服务年限为 21.5 年，治理期一年，管护期三年，共 25.5 年，5 年一个阶段，分 3 个阶段，本方案适宜年限至 2046 年 7 月结束，具体实施计划见年度工作计划。

(1) 近期：2021 年 7 月至 2026 年 6 月

1、对开采范围进行表土剥离

2、矿区内近期开采范围外围设置防护网及警示牌。

3、边开采边治理，对已靠帮台阶宕穴、填土、种植藤本植物复绿。

4、边坡外围修建截水沟。

5、建立一定数量的监测点，监测采场边坡稳定性。监测采场边坡稳定性及生产工业场地土地占用情况。

(2) 中期：2026 年 7 月至 2042 年 12 月

1、采用边开采边治理，对已靠帮台阶宕穴、填土、种植藤本植物复绿。已开采边坡安全平台修建排水沟。

2、检测采场边坡稳定性，布置一定数量的水土监测点，监测矿区水土环境现状。

(3) 远期：2043 年 1 月至 2046 年 12 月

1、矿山闭坑后，对采场遗留边坡进行危岩清理，平整覆土、恢复植被，复

垦为有林地。

2、工业场地内矿石外运销售，建筑设施拆除，场地平整覆土、植树，恢复为水田。

三、近期年度工作安排

近五年主要的治理工程集中在露天采坑，具体工作内容及工程量见下表：

表6-1 年度工作计划安排表

年度	工程类型	复垦单元	工程内容	单位	工程量
2021年7月-2022年6月	矿山地质环境保护与恢复治理工程	露天采场	防护网	m ²	6495
			立柱	kg	2.68
			警示牌	块	43
	土地复垦工程	露天采场	表土剥离	m ³	82714
	矿山地质环境监测工程	评估区	高陡边坡地质灾害监测	次	12
			截水沟监测	次	12
			水环境监测	次	4
土环境监测			次	2	
			地形地貌监测	次	1
2022年7月-2023年6月	土地复垦工程	露天采场	表土剥离	m ³	108524
	矿山地质环境监测工程	评估区	高陡边坡地质灾害监测	次	12
			截水沟监测	次	12
			水环境监测	次	4
			土环境监测	次	2
			地形地貌监测	次	1
2023年7月-2024年6月	土地复垦工程	露天采场	表土剥离	m ³	104695
	矿山地质环境监测工程	评估区	高陡边坡地质灾害监测	次	12
			截水沟监测	次	12
			水环境监测	次	4
			土环境监测	次	2
			地形地貌监测	次	1
2024年7月-2025年6月	土地复垦工程	露天采场	表土剥离	m ³	23845
	矿山地质环境监测工程	评估区	高陡边坡地质灾害监测	次	12
			截水沟监测	次	12
			水环境监测	次	4
			土环境监测	次	2
			地形地貌监测	次	1
2025年7月-2026年6月	土地复垦工程	露天采场	清理危岩	m ³	4535
			水平沟	m ³	117
			田坎夯实	m ³	157
			平整	m ²	1.8437
			覆土	m ³	18709
			湿地松	株	4609
			紫穗槐	株	4609

年度	工程类型	复垦单元	工程内容	单位	工程量
			白羊草	hm ²	1.8437
			爬山虎	株	1285
			复合肥	hm ²	1.8437
	矿山地质环境 监测工程	评估区	高陡边坡地质灾害监测	次	12
			截水沟监测	次	12
			水环境监测	次	4
			土环境监测	次	2
			地形地貌监测	次	1

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

(一) 编制原则

- 1、符合国家有关的法律、法规规定；
- 2、土地复垦投资进入工程总估算；
- 3、工程建设与复垦措施同步设计、同步投资建设；
- 4、指导价与市场价相结合的原则；
- 5、科学、合理、高效的原则。

(二) 编制依据

- 1、《安徽省地质灾害治理工程定额》；
- 2、《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》；
- 3、安徽省六安市现行市场价格。

(三) 编制方法

- 1、依据定额进行计算；
- 2、汇总估算和编制说明；
- 3、各项基础单价、定额标准。

二、取费标准和计算方法。

矿山地质环境治理工程费用由治理工程施工费、独立费、不可预见费组成。

(一) 治理施工费

治理施工费按照工程造价形成由分部分项工程费、措施项目费、其他项目费、规费、税金组成，其中分部分项工程费包含人工费、材料费、施工机具使用费、企业管理费和利润。

1、分部分项工程费：是指按本预算标准所划分的工程应予列支的各项费用。削坡及土石方工程、护坡工程、支挡及加固工程等。

2、措施项目费：是指为完成治理工程施工，发生于该工程施工前和施工过程中的技术、生活、安全、环境保护等方面的费用。内容包括：

(1) 企业管理费：指施工企业组织施工生产和经营管理所需要费用。包括管理人工工资、差旅交通费、办公费、固定资产使用费、工会经费、职工教育费、财产保险费、财务费等；包括增值税下的城市维护建设费、教育费附加、地方教育费附加和地方水利建设基金等附加。

(2) 利润

是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。

(2) 安全文明施工费

①环境保护费：是指施工现场为达到环保部门要求所需要的各项费用。

②文明施工费：是指施工现场文明施工所需要的各项费用。

③安全施工费：是指施工现场安全施工所需要的各项费用。

④临时设施费：是指施工企业为进行建设工程施工所必须搭设的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用。包括临时设施的搭设、维修、拆除、清理费或摊销费等。

脚手架工程费：是指施工需要的各种脚手架搭、拆、运输费用以及脚手架购置费的摊销（或租赁）费用。

二次搬运费：是指因施工场地条件限制而发生的材料、构配件、半成品等一次运输不能到达堆放地点，必须进行二次或多次搬运所发生的费用。

大型机械设备进出场及安拆费：是指机械整体或分体自停放场地运至施工现场或由一个施工地点运至另一个施工地点，所发生的机械进出场运输及转移费用及机械在施工现场进行安装、拆卸所需的人工费、材料费、机械费、试运转费和安装所需的辅助设施的费用。

(3) 其他项目费

其他项目费在本标准中仅指暂列金额。暂列金额是指建设单位在工程量清单中暂定并包括在工程合同价款中的一笔款项。用于施工合同签订时尚未确定或者不可预见的所需材料、工程设备、服务的采购，施工中可能发生的工程变更、合同约定调整因素出现时的工程价款调整以及发生的索赔、现场签证确认等的费用。

(4) 规费：是指按国家法律、法规规定，由省级政府和省级有关权力部门规定必须缴纳或计取的费用。包括：



①社会保险费

养老保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的基本养老保险费。

失业保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的失业保险费。

医疗保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的基本医疗保险费。

工伤保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的工伤保险费。

②住房公积金：是指企业按规定标准为职工缴纳的住房公积金。

③工程排污费：是指按规定缴纳的施工现场工程排污费。其他应列而未列入的规费，按实际发生计取。

(5) 税金：税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。

(二) 独立费

1、前期费用

指矿山地质环境治理项目在工程立项后、施工前所发生的各项支出。包括地形测量费、勘察费、设计费、招标费等。

2、施工监管费

指在矿山地质环境治理工程施工中发生或可能发生的工程监理费、监测费、检测费、建设管理费等。

3、验收审计费

指矿山地质环境治理工程施工结束后，对工程进行竣工验收、决算审计所发生的相关费用。

三、预算编制计算程序

(一) 工程类别划分

根据矿山地质环境治理工程的特征，按单位工程的矿山边坡相对最大高差、平均最大坡度和治理面积，将矿山治理工程可划分为3个类别，见表7-1。根据本矿山特征，本矿山工程类别属I类。

表7-1 工程类别划分标准

划分项目	I	II	m
矿山边坡相对最大高差 (m)	>60	60 ~ 25	<25
矿山边坡平均最大坡度 (°)	>65	65 ~ 45	<45
治理面积 (hm ²)	>20	20 ~ 5	<5

注：单位工程凡符合两个及以上条件的执行相应标准，只符合一个条件的，按地一类标准执行。

(二) 计算程序

治理工程施工费计算程序见下表 7-2。

表7-2 工程类别划分标准

序号	费用项目	计算方法	备注	
一	分部分项工程费	$\Sigma(\text{分部分项工程量} \times \text{基价} + \text{企业管理费} + \text{利润})$		
		其中		
		人工费 = 工程量 × 人工费基价		
		材料费 = 工程量 × 材料费基价		
		机械费 = 工程量 × 机械费基价		
		企业管理费 = (人工费 + 机械费) × 费率		
		利润 = (人工费 + 机械费) × 利润率		
二	措施项目费	应予计量的措施费 + 不宜计量的措施费		
	其中	应予计量的措施费	应予计量措施项目费 = $\Sigma(\text{措施项目工程量} \times \text{基价} + \text{企业管理费} + \text{利润})$	
		其中		
		人工费 = 工程量 × 人工费基价		
		材料费 = 工程量 × 材料费基价		
		机械费 = 工程量 × 机械费基价		
	企业管理费 = (人工费 + 机械费) × 费率			
		利润 = (人工费 + 机械费) × 利润率		
	不宜计量的措施费	安全文明施工费 = (分部分项工程费 + 计量的措施费) × 安全文明施工费费率		
三	其他项目费	按分部分项工程费的 3% 计算。		
四	规费	社会保险费和住房公积金 = $\Sigma(\text{工程定额人工费} \times \text{社会保险费和住房公积金费率})$		
		工程排污费等应列而未列入的规费按工程所在地环境保护等部门规定的标准缴纳，按实计取列入。		
五	税金	$(\text{一} + \text{二} + \text{三} + \text{四}) \times 9\%$		
	治理施工费	一 + 二 + 三 + 四 + 五		

(三) 费率选取

1、企业管理费

根据矿山地质环境的不同划分工程类别(见表 2.1.1), 企业管理费费率按工程类别按表 7-3 选取计算。

表 7-3 企业管理费

工程类别	计算方法	费率(%)
I	(人工费+机械费)×费率	15.16
II	(人工费+机械费)×费率	10.17
III	(人工费+机械费)×费率	6.19

2、利润

利润率根据工程类别, 按下表选取:

表 7-4 利润率

工程类别	计算方法	利润率(%)
I	(人工费+机械费)×利润率	7.0
II	(人工费+机械费)×利润率	6.0
III	(人工费+机械费)×利润率	5.0

3、不宜计量的措施费

不宜计量的措施费费率按下表选取:

表 7-5 不宜计量的措施费

序号	措施项目	计算方法	费率 (%)
1	环境保护费	(人工费+机械费)×费率	0.39
2	文明施工费	(人工费+机械费)×费率	3.15
3	安全施工费	(人工费+机械费)×费率	3.00
4	临时设施费	(人工费+机械费)×费率	4.59
合计取费		(人工费+机械费)×费率	11.13

4、规费计算

规费按表 7-6 选取计算。

表7-6 规费

序号	规费种类	计算方法	费率(%)
1	养老保险费	人工费×费率	20.0
2	失业保险费	人工费×费率	2.0
3	医疗保险费	人工费×费率	8.0
4	住房公积金	人工费×费率	10.0
5	工伤保险费	人工费×费率	0.5
合计取费		人工费×费率	40.5

5、税金

税金=(分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费)×9%

6、其他项目费

其他项目费按分部分项工程费的 3%计算。

(四) 独立费用取费标准

1、前期费用

(1) 地形测量费

①地形测量复杂程度划分

表7-7 地形测量复杂程度表

类别	简单	中等	复杂
地形	起伏小或比高≤20m 的平原	起伏大但有规律, 或比高≤80m 的丘陵地	起伏变化很大或比高>80m 的山地
通视	良好, 隐蔽地区面积≤20%	一般, 隐蔽地区面积≤40%	困难, 隐蔽地区面积≤60%
通行	较好, 植物低矮, 比高较小的梯田地区	一般, 植物较高, 比高较大的梯田, 容易通过的沼泽或稻田地区	困难, 密集的树林或荆棘灌木丛林、竹林, 难以通行的水网、稻田、沼泽、沙漠地, 岭谷险峻、地形切割剧烈、攀登艰难的山区
地物	稀少	较少	较多

②地形测量收费基价

表 7-8 地形测量收费基价表 单位: km²

比例尺	基价 (元)		
	简单	中等	复杂
1:200	76780	102374	163795
1:500	33383	44510	71216
1:1000	15174	20232	32374
1:2000	6676	8901	14244
1:5000	1975	2630	4210

(2) 勘察费

主要是对治理工程范围内进行工程地质测绘、工程地质钻探发生的费用。

①程地质测绘

表 7-9 工程地质测绘复杂程度表

类别	简单	中等	复杂
地质构造	岩层产状水平或倾斜很缓	有显著的褶皱、断层	有复杂的褶皱、断层
岩层特征	简单, 露头良好	变化不稳定, 露头中等, 有较复杂地质现象	变化复杂, 种类繁多, 露头不良, 有滑坡、岩溶等复杂地质现象



地形地貌	地形平坦，植被不发育，易于通行	地形起伏较大，河流、灌木较多，通行较困难	岭谷山地，林木密集，水网、稻田、沼泽，通行困难
------	-----------------	----------------------	-------------------------

表 7-10 工程地质测绘收费基价表 单位：km²

成图比例	基价（元）		
	简单	中等	复杂
1：500	8033	11475	17213
1：1000	5355	7650	11475
1：2000	3570	5100	7650
1：5000	1071	1530	2295

注：工程地质测绘与地质测绘同时进行附加调整系数为 1.5。

(3) 设计费

表7-11矿山地质环境治理工程设计费基价表 单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
设计费	5.0	9.0	20.9	38.8	163.9	304.8

注：1、该表采用线性插入法计算；

2、治理工程施工费不足 100 万元时，以工程概算 100 万元计算收费；

3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 2.8%计算收费。

(4) 招标费

表 7-12 招标费基价表 单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
招标费	1.2	2	4.5	10	23	38

注：1、该表采用线性插入法计算；

2、治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；

3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.32%计算。

2、施工监管费用

指在矿山地质环境治理工程施工中发生或可能发生的费用。包括工程监理费、监测费、检测费、项目管理费等。

(1) 工程监理费

指项目主管部门委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程监督与管理所发生的费用。

表7-13 工程监理费基价表 单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
工程监理费	5	8	16.5	30	125	220



注：1、该表采用线性插入法计算；

2、治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；

3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 2.0%计算。

(2) 监测费

指按矿山地质环境治理设计图要求，必须由第三方且具备监测资质的单位所承担的，以确定治理施工工程质量的监测项目所发生的费用。

表7-14 岩土工程监测工作收费标准

序号	项目		单位	收费基价 (元)	
1	变形监测 (水平位移、垂直位移)		组日	3660.00	
2	深层侧向位移监测	孔 D(m)	米·次	单向	双向
		D≤20		15.86	28.06
		20<D≤40		19.52	25.38
		40<D≤60		23.18	41.48
		D>60		28.06	50.02
3	应力应变监测	传感器个数	点·次	35.38	
4	孔隙水压力试验	传感器个数	点·次	35.38	

注：交通费和传感器费用按市场价格确定。

(3) 项目管理费

指为项目立项、筹备、实施等工作所发生的费用，包括工作人员的工资、工资性补贴、施工现场津贴、社会保障费用、协调费、培训费、咨询费、技术资料费和其他管理性支出等。

表7-15 项目管理费计费标准

单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
项目管理费	2.2	4.0	10.0	18.0	42.7	50.0

注：1、该表采用线性插入法计算；

2、治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；

3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.30%计算。

3、验收审计费

(1) 竣工验收费：

指矿山地质环境治理工程完成 1 年后，国土资源部门会同市财政部门组织项目勘查、设计、施工、监理等单位及技术、财务专家，按照矿山地质环境治理工程竣工验收的相关要求对项目进行竣工验收所发生的费用。

表 7-16 竣工验收收费基价表 单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
竣工验收收费	1.6	2.8	6.0	10.0	40.0	60.0

注：1、该表采用线性插入法计算；

2、治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；

3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.40%计算。

(2) 决算审计费：

工程通过竣工验收并完成整改后，项目申报单位委托具有资质的审计中介机构进行项目决算审计并出具审计报告所发生的费用。以治理工程施工费、前期费用、施工监管费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-17 决算审计费基价表 单位：万元

序号	计费基数	费率（‰）	算例
1	≤180	5	$180 \times 5‰ = 0.9$
2	180~500	4.5	$0.9 + (500 - 180) \times 4.5‰ = 2.34$
3	500~1000	3	$2.34 + (1000 - 500) \times 3‰ = 3.84$
4	1000~3000	2	$3.84 + (3000 - 1000) \times 2‰ = 7.84$
5	>3000	1.5	$7.84 + (4000 - 3000) \times 1.5‰ = 9.34$

注：算例中计费基数以 4000 万元计。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、总工程量

矿山地质环境保护与治理总工程量见表 7-18。

表7-18 矿山地质环境保护与治理总工程量汇总表

编号	项目名称	单位	工作量
一	矿山地质环境治理措施		
1	土方开挖	m ³	9150
2	浆砌石	m ³	4026
3	防护网	m ²	21000
4	立柱	kg	57904
5	警示牌	块	140
二	矿山地质环境监测		
1	高陡边坡地质灾害监测	次	2064
2	截水沟监测	次	258
3	水环境监测	次	172
4	土环境监测	次	258

5	地形地貌监测	次	22
---	--------	---	----

2、投资估算

矿山地质环境保护与治理工程总投资费用为 409.8451 万元，包括工程施工费 363.5715 万元，独立费 46.2736 万元，具体估算结果详见表 7-19。

表7-19 矿山地质环境保护与治理工程费用汇总表

序号	费用科目	预算金额	备注
一	收入合计	/	
1	中央资金	/	
2	省级资金	/	
3	地方资金	/	
4	其他资金	409.8451	
二	支出合计		
1	治理工程施工费	363.5715	
2	独立费	46.2736	
合计		409.8451	

(1) 单项工程量与投资估算

矿山地质环境保护与治理工程各项工程投资估算见表 7-20、7-21。

表7-20 矿山地质环境治理单项工程量及投资估算表

工作手段	技术条件	定额编号	工作量	计量单位	单位预算标准 (元)				预算金额 (元)			
					合计	人工费	材料费	机械费	人工费	材料费	机械费	合计
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	
一、治理施工费												
(一)分项分部工程费												
1、截水沟												
1.1 土方开挖	三类土	K1-19	91.5	100m ³	404.36	88.13		316.23	8063.90	0.00	28935.05	36998.94
1.2 砌筑	浆砌块石	K4-2	402.6	10m ³	3383.35	1479.68	1903.67		595719.17	766417.54	0.00	1362136.71
2、防护栏工程					0							0.00
2.1 防护栏-钢管		K7-48	57.9	t	5764.79	523.60	5026.22	214.97	30316.44	291018.14	12446.76	333781.34
2.2 防护栏-网面		K7-50	210	100m ²	1738.26	952.00	786.26		199920.00	165114.60	0.00	365034.60
2.3 警示牌		K7-45	140	块	805.99	248.20	524.71	33.08	34748.00	73459.40	4631.20	112838.60
3、矿山地质环境监测工程												0.00
3.1 高陡边坡地质灾害监测			2064	次		35.38			73024.32			73024.32
3.2 截水沟监测			258	次		35.38			9128.04			9128.04
3.3 水环境监测			172	次		100.00			17200.00			17200.00
3.4 土环境监测			258	次		100.00			25800.00			25800.00
3.5 地形地貌监测			22	次		100.00			2200.00			2200.00
4、企业管理费	企业管理费=(人工费+机械费)*费率(15.16%)											157987.34
5、利润	利润=(人工费+机械费)*利润率(7%)											72949.30
小计									996119.86	1296009.68	46013.01	2569079.20

工作手段	技术条件	定额编号	工作量	计量单位	单位预算标准 (元)			预算金额 (元)		
(二)、措施项目费	应予计量的措施费 (本工程无此项) + 不宜计量的措施费									
不宜计量措施项目费	安全文明施工费 = 分部分项工程费 X 安全文明施工费率 (11.13%)									285938.51
(三) 其他项目费	按分部分项工程费的 3% 计算。									77072.38
(四) 规费	人工费 * 费率 (40.5%)									403428.54
(五) 税金	税金 = (分部分项工程费 + 措施项目费 + 其他项目费 + 规费) * 9%									300196.68
合计	—+二+三+四+五									3635715.31



表7-21 矿山地质环境独立费用预算明细表

项目	计费基数	计算式	预算金额(万元)	备注
1、前期工作费			19.8973	
1.1 地形测量费		1.9806*4210	0.8338	复杂, 1:5000
1.2 勘察费		1.9806*1071	0.2121	简单, 1:5000
1.3 设计费	363.5715	$9+(20.9-9)*(363.5715-200)/(500-200)$	15.4883	200-500 万元
1.4 招标费	363.5715	$2+(4.5-2)*(363.5715-200)/(500-200)$	3.3631	200-500 万元
2、施工监管费			19.9059	
2.1 工程监理费	363.5715	$8+(16.5-8)*(363.5715-200)/(500-200)$	12.6345	200-500 万元
2.2 监测费				无
2.3 检测费				无
2.4 项目管理费	363.5715	$4+(10-4)*(363.5715-200)/(500-200)$	7.2714	200-500 万元
3、验收审计费			6.4704	
3.1 竣工验收费	363.5715	$2.8+(6-2.8)*(363.5715-200)/(500-200)$	4.5448	200-500 万元
3.2 决算审计费	407.9195	$0.9+(407.9195-180)*0.0045$	1.9256	200-500 万元
合计			46.2736	



三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、总工程量

矿山地质环境保护与治理总工程量见表 7-22。

表7-22 矿山土地复垦工程量汇总表

编号	项目名称	单位	工作量
(一)	土壤重构工程		
1	表土剥离	m ³	841839
2	混凝土拆除	m ³	10662
3	垃圾清运	m ³	13861
4	清理危岩	m ³	22676
5	水平沟	m ³	239
6	田坎夯实	m ³	320
7	平整	m ²	1382029
8	覆土	m ³	717669
9	有机肥	t	530
10	复合肥	hm ²	138.2456
11	翻耕	hm ²	5.3054
(二)	植被恢复		
1	湿地松	株	332244
2	紫穗槐	株	332244
3	白羊草	hm ²	132.8975
4	爬山虎	株	4284
(三)	土地复垦监测	次	60
	土壤质量监测	次	60
	水土流失监测	次	36
	复垦植被监测		
(四)	管护		
	有林地	hm ²	148.0147

2、投资估算

矿山土地复垦工程总投资费用为 4817.0667 万元,包括工程施工费 4450.0166 万元,独立费 367.0501 万元。具体估算结果详见表 7-23。

表7-23 矿山地质环境保护与治理工程费用汇总表

序号	费用科目	预算金额	备注
一	收入合计	/	
1	中央资金	/	
2	省级资金	/	

3	地方资金	/	
4	其他资金	4817.0667	
二	支出合计		
1	治理工程施工费	4450.0166	
2	独立费	367.0667	
合计		4817.0667	

3、单项工程量与投资估算

矿山地质环境保护与治理工程各项工程投资估算见表 7-24、7-25。

表7-24 矿山土地复垦单项工程量及投资估算表

工作手段	技术条件	定额编号	工作量	计量单位	单位预算标准 (元)			预算金额 (元)			
					人工费	材料费	机械费	人工费	材料费	机械费	合计
甲	乙	丙	丁	1	3	4	5	6	7	8	9
一、治理施工费											
(一)分项分部工程费											
1、土壤重构工程											
表土剥离		K1-55	841839	100m3	40.80		248.42	343470.31	0.00	2091296.44	2434766.76
挖掘机挖土(装车)		K1-12	841839	100m3	36.72		139.94	309123.28	0.00	1178069.50	1487192.78
自卸汽车运土		K1-51	841839	100m3			781.17	0.00	0.00	6576193.72	6576193.72
混凝土拆除		K5-13	10662	10M3	1169.60	4.11	1194.56	1247027.52	4382.08	1273639.87	2525049.47
垃圾清运		K1-87	13861	10M3	51.68		770.27	71633.65	0.00	1067671.25	1139304.90
清理危岩		K1-83	22676	100m3	19944.40	1994.44		4522592.14	452259.21	0.00	4974851.36
水平沟		K1-59	239	100m3	11463.44			27397.62	0.00	0.00	27397.62
田坎夯实		K5-43	320	100m3	3468.00		208.08	11097.60	0.00	665.86	11763.46
平整		K1-24	1382029	100M2	6.80		32.21	93977.97	0.00	445151.54	539129.51
覆土		K1-15	717669	100M3	36.72		226.76	263528.06	0.00	1627386.22	1890914.28
有机肥		K5-47	530	t	213.52	102.51	39.91	113165.60	54330.30	21152.30	188648.20
复合肥		K5-46	138.2456	hm2	204.00	507.96	11.91	28202.10	70223.23	1646.51	100071.84
翻耕		K5-44	5.3054	hm2	816		800.67	4329.21		4247.87	8577.08
植被恢复											
湿地松		K6-1	332244	100株	340.00	735.59		1129629.60	2443953.64		3573583.24
紫穗槐		K6-5	332244	100株	136.00	64.67		451851.84	214862.19		666714.03
白羊草		K6-20	132.8975	hm2	584.80	6560.00		77718.46	871807.60		949526.06
爬山虎		k6-11	4284	100株	63.24	372.11		2709.20	15941.19		18650.39
2、土地监测管护											
土地损毁监测			60	次	1000.00			60000.00			60000.00
土壤质量管护			60	次	1000.00			60000.00			60000.00
复垦植被监测			36	次	1000.00			36000.00			36000.00

工作手段	技术条	定额	工作量	计量单位	单位预算标准 (元)			预算金额 (元)						
					1000.00			148014.70				148014.70		
3、管护			148.0147	hm2										
4、企业管理费	企业管理费=(人工费+机械费)*费率 (15.16%)													3530550.23
5、利润	利润=(人工费+机械费)*利润率(7%)													1630201.30
小计								9001468.86	4127759.46	14287121.08				32577100.93
(二)、措施项目费	应予计量的措施费(本工程无此项)+不宜计量的措施费													3625831.33
不宜计量措施项目费	安全文明施工费=分部分项工程费 X 安全文明施工费费率(11.13%)													3625831.33
(三)其他项目费	按分部分项工程费的3%计算。													977313.03
(四)规费	人工费 x 费率(40.5%)													3645594.89
(五)税金	税金=(分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费)*9%													3674325.62
合计	一+二+三+四+五													44500165.80

表7-25 矿山土地复垦独立费用预算明细表

项目	计费基数	费率(%)	预算金额(万元)	备注
1、前期工作费			168.5584	
1.1 地形测量费		$1.5357*4210$	0.6465	复杂, 1:5000
1.2 勘察费		$1.5357*1071$	0.1645	简单, 1:5000
1.3 设计费	4450.0166	$38.8+(163.9-38.8)*(4450.0166-1000)/(5000-1000)$	146.6993	
1.4 招标费	4450.0166	$10+(23-10)*(4450.0166-1000)/(5000-1000)$	21.2126	1000-5000 万元
2、施工监管费			152.0668	
2.1 工程监理费	4450.0166	$36+(125-36)*(4450.0166-1000)/(5000-1000)$	112.7629	1000-5000 万元
2.2 监测费				无
2.3 检测费				无
2.4 项目管理费	4450.0166	$18+(42.7-18)*(4450.0166-1000)/(5000-1000)$	39.3039	1000-5000 万元
3、验收审计费			46.4249	
3.1 竣工验收收费	4450.0166	$10+(40-10)*(4450.0166-1000)/(5000-1000)$	35.8751	1000-5000 万元
3.2 决算审计费	4806.5169	$7.84+(4806.5169-3000)*0.0015$	10.5498	1000-5000 万元
合计			367.0501	

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

矿山地质环境保护与土地复垦总投资 5226.9118 万元，见表 7-26 矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用汇总表。

表7-26 矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用汇总表

序号	工程或费用名称	地质环境治理费用（万元）	土地复垦费用（万元）
一	工程施工费	363.5715	4450.0166
二	独立费	46.2736	367.0501
三	分计	409.8451	4817.0667
四	合计	5226.9118	

（二）费用年度计提、缴存安排

根据最新《土地复垦条例实施办法》第十九条规定：“土地复垦费用预存实行一次性预存和分期预在两种方式。生产建设周期在三年以下的项目，应当一一次性全额预存土地复垦费用。生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕第二十条采矿生产项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理。矿山企业每年将治理和复垦资金列入生产成本中，应根据本方案进行矿山地质环境治理和土地复垦费用按年计提方式进行，并确保治理、复垦资金落到实处。

根据《安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施细则（试行）》的通知（皖自然资规〔2020〕8号），按矿山服务年限，采用年度平均分摊方式计提基金。（见表 7-27）

表 7-27 矿山地质环境恢复治理基金计提计划表

年限	年份	年度提取额（万元）	提取比例（%）
1	2021年7月-2022年6月	983.9056	18.82
2	2022年7月-2023年6月	223.3162	4.27
3	2023年7月-2024年6月	223.3162	4.27
4	2024年7月-2025年6月	223.3162	4.27
5	2025年7月-2026年6月	223.3162	4.27
6	2026年7月-2027年6月	223.3162	4.27
7	2027年7月-2028年6月	223.3162	4.27
8	2028年7月-2029年6月	223.3162	4.27

年限	年份	年度提取额（万元）	提取比例（%）
9	2029年7月-2030年6月	223.3162	4.27
10	2030年7月-2031年6月	223.3162	4.27
11	2031年7月-2032年6月	223.3162	4.27
12	2032年7月-2033年6月	223.3162	4.27
13	2033年7月-2034年6月	223.3162	4.27
14	2034年7月-2035年6月	223.3162	4.27
15	2035年7月-2036年6月	223.3162	4.27
16	2036年7月-2037年6月	223.3162	4.27
17	2037年7月-2038年6月	223.3162	4.27
18	2038年7月-2039年6月	223.3162	4.27
19	2039年7月-2040年6月	223.3162	4.27
20	2040年7月-2041年6月	223.3146	4.27
21	2041年7月-2042年6月		
22	2042年7月-2043年6月		
23	2043年7月-2044年6月		
24	2044年7月-2045年6月		
25	2045年7月-2046年6月		
26	2046年7月-2046年12月		
合计		5226.9118	100

（三）近期年度经费安排

按照矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作总体部署，近期矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程为2021年7月至2026年6月内的工作任务。工作量及经费预算表，详见表7-28、7-29。

表7-28 近期年度矿山地质环境治理工作量及经费预算表

矿山地质环境治理项目		第一年		第二年		第三年		第四年		第五年	
		工作量	经费(万元)	工作量	经费(万元)	工作量	经费(万元)	工作量	经费(万元)	工作量	经费(万元)
前期费用	测量	0.6465									
	勘察	0.1645									
	设计	146.6993									
	招标	21.2126									
防护网	m ²	6495	11.29								
钢管	kg	2.68	1.545								
警示牌	块	43	3.4658								
高陡边坡地质灾害监测	次	12	0.0425	12	0.0425	12	0.0425	12	0.0425	12	0.0425
截水沟监测	次	12	0.0425	12	0.0425	12	0.0425	12	0.0425	12	0.0425
水环境监测	次	4	0.04	4	0.04	4	0.04	4	0.04	4	0.04
土环境监测	次	2	0.02	2	0.02	2	0.02	2	0.02	2	0.02
地形地貌监测	次	1	0.01	1	0.01	1	0.01	1	0.01	1	0.01
企业管理费			1.1742		0.0235		0.0235		0.0235		0.0235
利润			0.5422		0.0109		0.0109		0.0109		0.0109
小计			18.1722		0.1894		0.1894		0.1894		0.1894
合计(经费)		187.6527									

表7-28 近期年度土地复垦工程工作量及经费预算表

土地复垦项目		第一年		第二年		第三年		第四年		第五年	
		工作量	经费(万元)	工作量	经费(万元)	工作量	经费(万元)	工作量	经费(万元)	工作量	经费(万元)
前期费用	测量	0.6465									
	勘察	0.1645									
	设计	146.6993									
	招标	21.2126									
表土剥离	m ³	82714	23.9225	108524	31.3873	104695	30.2799	23845	6.8965		
挖掘机挖土(装车)	m ³	82714	14.6123	108524	19.1718	104695	18.4954	23845	4.2125		
自卸汽车运土	m ³	82714	64.6137	108524	84.7757	104695	81.7846	23845	18.6270		
清理危岩	m ³									4535	99.4926
水平沟	m ³									117	1.3412
田坎夯实	m ³									157	0.5771
平整	m ²									1.8437	0.0001
覆土	m ³									18709	4.9294
湿地松	株									4609	4.9574
紫穗槐	株									4609	0.9249
白羊草	hm ²									1.8437	1.3173
爬山虎	株									1285	0.5594
复合肥	hm ²									1.8437	0.1335
企业管理费			15.6373		20.5168		19.7929		4.5080		30.7546
利润			7.2204		9.4734		9.1392		2.0815		14.2007
小计			126.0062		165.3251		159.4920		36.3254		159.1883
合计(经费)		815.0598									

第八章保障措施与效益分析

一、组织保障

健全的组织管理机构是矿山地质环境保护与土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立由矿长为组长、技术科长为副组长、矿山专职地质环境保护和土地复垦管理人员等技术骨干力量为成员组成的管理机构，以负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的具体施工、协调和管理工作。矿山地质环境保护与土地复垦管理机构的主要工作职责如下：

（一）认真贯彻、执行“预防为主、防复并重”的矿山地质环境保护与土地复垦方针，确保矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利进行，充分发挥矿山地质环境治理工程与土地复垦工程的效益；

（二）建立矿山地质环境保护与土地复垦目标责任制，将其列入工程进度、质量考核的内容之一，每年度或每阶段向土地行政主管部门汇报矿山地质环境治理与土地复垦的进展情况，并制定下一阶段的矿山地质环境保护与土地复垦方案详细实施计划；

（三）仔细检查、观测矿山生产情况，并了解和掌握现阶段的矿山地质环境保护与土地复垦情况及其落实状况，为管理机构决策本阶段和下阶段的方案与措施提供第一手基础资料，并联系、协调好管理部门和各方的关系，接受土地行政主管部门的监督检查；

（四）加强矿山地质环境保护与土地复垦有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环境保保、土地复垦知识技术培训，做到人人自觉树立起矿山环境治理与复垦意识，人人参与矿山地质环境保护、土地复垦活动中来；

（五）在矿山生产和土地复垦施工过程中，定期或不定期对在建或已建的土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项土地复垦档案、资料，主动积累、分析及整编复垦资料，为土地复垦工程的验收提供相关资料。

二、技术保障

针对本项目区内土地复垦的方法，必须经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，大部分就地取材，其它所需材料均可由市

场购买，有充分的保障。项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

（一）方案规划阶段，选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

（二）复垦实施中，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，及时总结阶段性复垦实践经验，修订本方案。

（三）加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术的学习研究，及时吸取经验，修订复垦措施。

（四）根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步完善《土地复垦方案》，拓展复垦方案报告编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循《土地复垦方案》。

（五）严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质或自己施工单应该达到质量要求。

（六）建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

（七）选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

（八）项目区配备相关的专业技术人员，加强对相关人员的技术培训，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。同时加强与相关单位（如国土部门、水保部门、环保部门、林业部门）的合作，定期邀请相关技术人员对项目区复垦效果进行监测评估。

（九）管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在项目区复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

本《方案》批准后，矿山委托具有相应资质专业技术单位编制具体治理工程及复垦设计。矿山成立专门工程技术小组，聘请专业技术人员，负责对工程施工、复垦的实施进度、质量等进行监督。

三、资金保障

矿权人必须高度重视矿山地质环境保护与地质环境问题恢复治理工作，按该方案制定的恢复治理部署，分期分批把治理资金纳入到每个年度预算之中，确保各项治理工作能落实到位。

（一）计提方式

投入复垦资金足额提取，存入专门基金账户，由县级以上自然资源管理部门监管，县级以上审计部门等作为监管机构。确保复垦资金足额到位、安全有效。

（二）资金使用管理

根据安徽省自然资源厅、安徽省财政厅、安徽省生态环境厅关于印发《安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施规则（试行）》的通知（皖自然资规【2020】8号）第四条：基金的管理遵循矿山企业单独存储、自主使用、政府监管、专款专用的原则，专项用于矿山生态保护与修复和土地复垦。

土地复垦资金的使用，严格按照规定的开支范围支出，建设单位要做好资金使用管理，实行专款专用，专管专用，单独核算，县级以上自然资源管理部门集体讨论，严格审批，规范财务手续，明记每一笔款项的使用状态和使用途径。

（三）资金监督

由县级以上自然资源管理部门和县级以上审计部门对项目区土地复垦专项资金进行监督和审计。县级以上自然资源管理部门相关人员定期对复垦资金进行检查验收，确保每笔复垦资金落到实处，真正用在土地复垦工程上。

（四）资金审计

对本项目复垦资金进行严格控制与审查，一是对资金来源是否足额进行审查；二是对资金管理进行审查；三是对使用用途、使用范围、使用效果等情况进行审查。自然资源管理部门和审计部门定期和不定期对资金的运作进行审计监督，资金的统筹安排，作为“三同时”工程进行验收。

总之，保证建设资金及时足额到位，保障土地复垦工作顺利进行。土地复垦实施竣工验收时，建设单位应就土地复垦投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。

县级以上自然资源管理部门加强对复垦项目区土地复垦专项资金的审计，确保以下几点：

- 1、确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯执行；
- 2、确定会计报表所列金额真实；
- 3、确定资金会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细账和总账一致；
- 4、确定资金的收支真实，货币计价正确；
- 5、确定资金在会计报表上的揭露恰当。

四、监管保障

(一) 项目区主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。

(二) 按照复垦方案确定年度安排，制定相应的各复垦年规划实施大纲和年度计划，并根据复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的复垦计划。由土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实，统一安排管理。以确保土地复垦各项工程落到实处。保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。

(三) 坚持全面规划，综合复垦。在工程建设中严格实行招标制，按照公正、公开、公平的原则，择优选择工程施工单位以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

(四) 加强土地复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动土地复垦的积极性。保护积极进行土地复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其土地复垦的积极性。提高社会对土地复垦在保护生态环境和社会可持续发展中的重要作用和认识。

(五) 加强对复垦土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使土地复垦区的每一块土地确实发挥作用和产生良好的经济、生态和社会效益。

五、效益分析

本矿山土地复垦方案实施后，将使生产损毁的土地获得综合性改善，恢复和重建植被，减少水土流失，改善项目区及周边地区的生产和生活环境，促进区域经济的可持续发展。土地复垦项目预计共复垦土地面积为 153.5710 公顷，全部为有林地。土地复垦综合效益包括社会效益、环境效益和经济效益三方面。

(一) 社会效益分析

1、本工程土地复垦方案实施后，可以减少矿山开采工程引发的水土流失，减轻其所造成的损失和危害，能够确保矿区的安全生产。

2、矿区复垦能够减轻生态环境破坏，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，体现“以人为本”的理念，促进人与自然和谐发展。

3、对复垦后土地经营管理、种植需要更多的工作人员，因此能够为矿区群众提供更多的就业机会，增加矿区群众的收入,对维护社会安定将起到积极作用。

4、本工程土地复垦项目实施后，通过土地平整、恢复植被，维持或增加林地面积，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地林业协调发展。

所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对发展生产和采矿事业有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义。

（二）环境效益分析

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

1、防止土壤侵蚀与水土流失

矿山地处皖南低山丘陵区，在此进行井下开采，建立工业场地等附属设施将对生态环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过土地平整、栽植树木等土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

2、对生物多样性的影响

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

3、对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

因此，复垦的生态效益是显而易见的，如果不进行土地复垦，矿区生态环境

遭到较大的损毁，所以对损毁土地进行复垦，是矿区环境综合治理工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质，改善矿区及周边的生态环境；地面林草植被增加，促进野生动物的繁殖，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了生物圈的生态环境。因此，生态环境效益显著。

（三）经济效益分析

矿山地质环境恢复治理工程是防灾工程，防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

矿区内主要的地类为水田，若不对这些土地进行恢复治理，不仅会造成土地荒废，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施矿山地质环境保护与恢复治理后，取得显著的经济效益。

六、公众参与

为了切实做好土地复垦方案的编制工作，确保本方案符合当地的实际情况，具有实用性和可操作性，在本方案的编制过程中，报告主要编制人员对受项目所影响的居（村）民及乡、村相关领导负责人进行了广泛的调研和咨询。首先，在调研前，根据已经掌握的情况和土地复垦方案所涉及难点和重点，制定了本项目公众参与计划；在作了充分准备的基础上，根据公众参与计划，有计划、分步骤开展了土地复垦的调研工作。本次调研得到了当地政府相关部门的专家和领导，以及当地居（村）民的积极配合，取得了良好的效果，获得了大量预期的符合当地实际情况的意见和建议，为本方案的完成提供了较大的帮助。

土地复垦中的公众参与是土地复垦实施单位、项目建设单位和报告编制单位通过多种方式与当地的土地管理部门、财政部门、矿区周边区域公众等进行的一种双向交流，其目的是搜集各个部门及各类公众对土地复垦工作的方案编制期、方案实施期、工程竣工验收期等各个环节的意见和建议，使土地复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为土地复垦实施和土地主管部门决策提供参考意见，明确土地复垦的可行性。土地复垦中的公众参与特点主要体现在其全程性和全面性上。土地复垦是一项庞大的系统工程，为了动员社会公众参与和监督土地复垦工作，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保

护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地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重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

前期公众参与采取问卷调查的形式，公开征集意见，参与调查的主要对象是土地复垦范围区内的居民。根据本复垦工程的特点确定了公众参与调查内容，

调查表发放范围包括地质环境问题恢复治理与土地复垦范围内的居民点，采区范围内直接受影响的村民是公众参与调查的重点对象。调查问卷共 10 份回收 10 份，回收率 100%。

通过对调查表回收整理，获得公众参与结果汇总表，见表 8-2。

表 8-2 矿山地质环境保护与土地复垦公众参与调查问卷表

序号	问题	选项	人数（人）	百分比（%）
1	您是否了解该矿山地质环境治理与土地复垦工程	了解	7	70.00
		一般了解	3	30.00
		不了解		
2	该工程对您的居住环境有什么影响	土地	4	40.00
		建筑物	4	40.00
		其他	2	20.00
3	您认为该项目对周围带来最突出的环境影响是（多选）	大气污染		
		水污染	10	100.00
		噪声污染	10	100.00
		植被破坏	10	100.00
		水土流失	10	100.00
		地质灾害	10	100.00
		固废污染	10	100.00
其他				
4	破坏对您造成影响最大的地类是	耕地	4	40.00
		园地	3	30.00
		林地	2	20.00
		草地		
		水塘	1	10.00
		其他		
5	您对该工程的态度是	非常支持	5	50.00
		支持	4	40.00
		不关心	1	10.00
		反对		
6	您对被损毁的地类希望如何补偿	一次性补偿	6	60.00
		治理、复垦后再利用	4	40.00
7	您希望被损毁的地类治理为	耕地		
		园地	1	10.00
		林地	8	80.00

序号	问题	选项	人数 (人)	百分比 (%)
		草地		
		水塘	1	10.00
		其他		
8	您希望治理后的土地会	跟以前一样	7	70.00
		比以前更好	2	20.00
		无所谓	1	10.00
9	您最希望的治理和复垦措施为 (可多选)	平整土地	7	70.00
		挖深垫低	4	40.00
		建设鱼塘或灌溉措施	2	20.00
		其他		
10	您对治理及复垦的时间要求为	边破坏边治理和复垦	10	100.00
		稳沉之后马上治理和复垦		
		无所谓		

从调查表所反馈的情况来看,本地区对矿山地质环境保护与土地复垦方面的知识比较缺乏,有相当比例的公众对相关政策不了解。

8、意见和建议

调查中,公众对该项目的矿山地质环境保护与土地复垦工作提出了一些宝贵的意见、建议和要求,现总结如下:

- ①矿山开采中要保护好环境,促进地方经济;
- ②按原定计划开采,保护农民利益,促进经济发展,增加就业机会。

总体来看,公众对霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿的开发认同度较高,具有良好的社会基础,而对矿山地质环境保护与土地复垦的措施、目标和效果尚缺乏足够的认识。在了解了矿山地质环境保护与土地复垦的方向和措施后,大多数公众认为霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿地质环境保护与土地复垦能够有效的恢复当地生态环境,对于保护生物多样性,维护生态平衡,具有极其重要的意义。

第九章 结论与建议

一、结论

1、矿区位于霍山县县城 27°方向约 8km 处，行政区划隶属霍山县下符桥镇管辖。有简易公路约 2km 处接霍（山）～六（安）公路，向北可与 312 国道及宁西铁路相通，淠河通船可抵达六安等地，交通较为便利。

2、矿山年开采矿石 240 万 m³（620 万 t/年），矿山可服务约 21.5 年（含基建期 2.0 年，生产期 19.5 年）。矿山地质环境保护、土地复垦 1 年，及植被管护期 3 年。因此本次矿山地质环境保护与恢复治理规划适用年限为 25.5 年。即 2021 年 7 月至 2046 年 12 月。

3、矿山地质环境条件复杂程度中等，矿山生产建设规模为大型，评估区重要程度为重要区，本次矿山环境影响评估等级为一级。

4、现状评估霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿地质灾害的矿山地质灾害影响程度为较轻；矿山开采对地下含水层影响较轻；生产工业场地、临时道路对地形地貌景观破坏和影响程度较严重，其他区域对地形地貌景观破坏和影响程度较轻；现状条件下矿山生产活动对评估区内水土环境污染较轻。

预测评估霍山县圣人山矿区建筑石料用凝灰岩矿露天采场地质灾害的矿山地质灾危险性为中等。矿山矿业活动对含水层影响程度较轻。露天采场对地形地貌景观破坏和影响程度严重；生产工业场地、临时道路建设对地形地貌景观破坏和影响程度较严重，其他区域对地形地貌景观破坏和影响程度较轻；矿山生产活动对评估区内水土环境污染较轻。

5、本次矿山地质环境保护和治理恢复分区与矿山地质环境评估分区相对应，划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。其中露天采场为重点防治区，生产工业场地、矿山道路及排土场为次重点防治区，其他区域为一般防治区。

6、复垦责任范围内土地面积共 153.5710hm²，其中水田 0.0123hm²、茶园 3.2426hm²、有林地 140.0420hm²、其他草地 1.0496hm²、坑塘水面 1.7300hm²、田坎 0.0021hm²、村庄 7.4924hm²。项目区不涉及基本农田，不在生态红线范围内。

7、本方案服务年限内，对复垦责任区的损毁土地全部采取措施，进行复垦。并监测措施，确保使用安全。在本方案服务年限内，复垦率为 100%。复垦方向

为有林地、水田、农村道路。

8、矿山地质环境保护与治理工程总投资费用为 409.8451 万元，包括工程施工费 363.5715 万元，独立费 46.2736 万元。

9、矿山土地复垦工程总投资费用为 4817.0667 万元，包括工程施工费 4450.0166 万元，独立费 367.0501 万元。

10、矿山地质环境保护与土地复垦总投资 5226.9118 万元，其中近期费用 1002.7125 万元。

二、建议

1、为确保矿区矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利开展，本工程生产建设单位应设置专门的地质环境保护与土地复垦管理机构。

2、本方案中环境治理和土地复垦工程费用的估算，仅供业主参考，不作其它依据，随着市场物价的变化，环境治理和土地复垦工程费用也会随着变化。

3、如矿山扩大开采规模、变更开采范围或者开采方式，需重新进行矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作。

4、本方案不替代其他阶段的有关勘查和设计。

5、根据相关规定，该方案应每 5 年修订一次。