

栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河
永寺沟石英岩矿
矿产资源开采与生态修复方案

申报单位：栾川县圣祥商贸有限公司

编制单位：河南省燎原勘测规划设计有限公司

2024 年 12 月

栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河 永寺沟石英岩矿 矿产资源开采与生态修复方案

已按专家意见修改。

王军 2024.12.6.

申报单位：栾川县圣祥商贸有限公司

法人代表：李国忠

编制单位：河南省燎原勘测规划设计有限公司

法人代表：贾民振

总工程师：丁汉锋

项目负责人：张帅印

编写人员：张帅印 丁汉锋 栗广凯 马毅鹏

殷海松 赵 吨

审核人：丁汉锋 张帅印

2024 年 12 月

目 录

前 言	1
一、任务由来及编制目的	1
二、编制依据	2
第一章 矿山基本概况	8
（一）地理位置与区域情况	8
（二）申请人基本情况	18
（三）矿山勘查开采历史及现状	19
（四）原开发利用方案情况	21
第二章 矿区地质与矿产资源情况	22
（一）矿床地质与矿体特征	22
（二）矿床开采地质条件	27
（三）矿产资源储量情况	30
（四）对地质报告的评述	32
第三章 矿区范围	34
（一）符合矿产资源规划情况	34
（二）可供开采矿产资源的范围	38
（三）井巷工程设施分布范围	39
（四）与相关禁限区的重叠情况	41
（五）申请采矿权矿区范围	42
第四章 矿产资源开采与综合利用	43
（一）开采矿种	43
（二）开采方式	43
（三）拟建生产规模	53
（四）资源综合利用	54
第五章、结论	55
（一）资源储量与估算设计利用资源量	55
（二）申请采矿权矿区范围	55
（三）开采矿种	56

(四) 开采方式、开采顺序、采矿方法	56
(五) 拟建生产规模、矿山服务年限	56
(六) 资源综合利用	56
第六章 矿山地质环境影响与土地损毁评估	56
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	57
二、评估范围与级别	58
三、矿山地质环境影响与土地损毁现状评估	63
四、矿山地质环境影响与土地损毁预测评估	69
五、矿山地质环境影响与土地损毁综合评估	83
六、矿山地质环境治理与土地复垦责任范围	86
七、复垦区、复垦责任区土地利用类型及权属情况	90
第七章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	92
一、矿山地质环境治理可行性分析	92
二、土地复垦适宜性分析	93
三、矿区土地复垦可行性分析	102
四、土地复垦质量要求	105
第八章 矿山地质环境保护与土地复垦工程	107
一、矿山地质环境保护与土地复垦目标任务	107
二、矿山地质环境保护	108
三、矿山地质环境治理工程	113
四、含水层破坏防治	115
五、地形地貌景观修复与生态恢复	115
六、水土环境污染修复	117
七、矿区土地复垦	118
八、矿山地质环境与土地复垦监测	124
九、管理维护	129
十、矿山地质环境治理与土地复垦工程量统计汇总	131
第九章 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署	133
一、总体工作部署	133

二、分期、分区实施方案	133
三、近期年度工作安排	134
第十章 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算	137
一、投资估算编制说明	137
二、工程量测算结果	148
三、投资估算结果	149
四、经济可行性分析	175
五、经费预提方案与年度使用计划	176
第十一章 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保护措施	181
一、组织保障措施	181
二、技术保障措施	181
三、资金保障措施	182
四、监管保障措施	183
五、公众参与	183
六、土地权属调整方案	186
第十二章 矿山经济可行性分析	187
一、投资估算	187
二、技术经济分析	188
第十三章 结论与建议	191
一、结论	191
二、建议	193

附表：

附表 1：综合技术经济指标表；

附表 2：矿山地质环境现状调查表；

附表 3：矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表；

附表 4：矿区及复垦责任范围拐点坐标表；

附件：

附件 1：矿山企业承诺书；

附件 2：方案编制委托书；

附件 3：编制单位承诺书；

附件 4：资料真实性承诺书

附件 5：采矿许可证（证号：C4103252012017130126147）；

附件 6：原开发利用方案评审意见书；

附件 7：《河南省栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河永寺沟石英岩矿生产
勘探报告》矿产资源储量评审备案证明（洛国土资储备字[2016]3 号）；

附件 8：2023 年度矿山储量年度报告审查结论表

附件 9：编制人员身份证及职称证；

附件 10：原矿山地质环境保护与恢复治理方案评审表；

附件 11：村委会意见；

附件 12：公众参与资料；

附件 13：河南省建设工程消防技术中心关于发布 2023 年 7 月至 12 月人工
费、机械人工费、管理费指数的通知；

附件 14：河南省工程造价信息（2024 年 03-04 月）；

附件 15：县局关于矿区占地类的证明文件；

附图：

顺序号	图 件 名 称	比例尺
1	栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河永寺沟石英岩矿 矿区范围和地形地质图及矿区范围图	1:2000
2	栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河永寺沟石英岩矿 开拓系统平面图	1:1000
3	栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河永寺沟石英岩矿 开拓系统垂直纵投影图	1:1000
4	栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河永寺沟石英岩矿 矿第1、2勘探线剖面图	1:1000
5	栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河永寺沟石英岩矿 矿第3、4勘探线剖面图	1:1000
6	栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河永寺沟石英岩矿 阶段矿房采矿方法图	
7	栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河永寺沟石英岩矿 资源储量估算块段分布图	1:1000
8	栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河永寺沟石英岩矿 矿山地质环境问题现状图	1:2000
9	栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河永寺沟石英岩矿 矿区土地利用现状图	1:2000
10	栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河永寺沟石英岩矿 矿山地质环境问题预测图	1:2000
11	栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河永寺沟石英岩矿 矿区土地损毁预测图	1:2000
12	栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河永寺沟石英岩矿 矿区土地复垦规划图	1:2000
13	栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河永寺沟石英岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦工程布置图	1:2000

前 言

一、任务由来及编制目的

（一）任务由来

栾川县圣祥商贸有限公司成立于 1996 年 09 月 17 日，注册地位于栾川县城君山东路，法定代表人为李国忠，注册资本：300 万元，统一社会信用代码：914103245710365093，经营范围包括矿产品、化工产品销售（危险化学品除外）；机械设备、采矿专用设备、五金电料、一般劳保用品销售。栾川县圣祥商贸有限公司具有 1 处分支机构。

栾川县圣祥商贸有限公司于 2022 年 12 月取得由嵩县自然资源局颁发的采矿许可证，证号：C4103252012017130126147，采矿权人：栾川县圣祥商贸有限公司，地址：栾川县城君山东路，矿山名称：栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河永寺沟石英岩矿，开采矿种：石英岩，开采方式：地下开采，生产规模为 8 万吨/年，矿区面积：0.1918km²，有效期自 2018 年 11 月 03 日至 2028 年 07 月 03 日，开采标高：+891m～+659m。

根据《河南省矿产资源总体规划》要求，以及河南省应急管理厅 2023 年 3 月 21 日下发的《关于贯彻落实近期会议精神扎实做好非煤矿山安全生产工作的提示函》中“一是严格规模准入，严格执行《河南省矿产资源十四五规划》确定的最低开采规模，铝土矿(地下)、钼矿、金矿、银矿、硫铁矿、萤石、石膏、晶质石墨、建筑石料、饰面用石材等重要矿种新建矿山必须达到中型以上”的要求，拟将本矿区生产系统规模提升至 10.0 万吨/年。

根据《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》（豫自然资发〔2020〕61 号）文件要求，矿山扩大开采规模时，原有地质环境保护与恢复治理方案、土地复垦方案中有一个超过适用期的，应当重新编制“三合一”方案。故受栾川县圣祥商贸有限公司委托，河南省燎原勘测规划设计有限公司承担了《栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河永寺沟石英岩矿矿产资源开采与生态修复方案》（以下简称《方案》）的编制工作。

（二）编制目的

1、根据《河南省矿产资源总体规划》要求，以及河南省应急管理厅 2023 年 3 月 21 日下发的《关于贯彻落实近期会议精神扎实做好非煤矿山安全生产工作的提示函》中“一是严格规模准入，严格执行《河南省矿产资源十四五规划》确定的最低开采规模，铝土矿(地下)、钼矿、金矿、银矿、硫铁矿、萤石、石膏、晶质石墨、建筑石料、饰面用石材等重要矿种新建矿山必须达到中型以上”的要求，拟将本矿区生产系统规模提升至 10.0 万吨/年。

2、科学地规划、合理地开发利用矿产资源，以实现矿产资源的充分利用，促进矿山企业规模化、规范化开采，规范矿山的开采行为，为自然资源部门进行资源储量价款评估、核发新《采矿许可证》提供依据；

3、为矿山统一开发利用矿产资源，统一进行地质环境保护与土地复垦工作，促进矿产资源的充分开发利用、资源环境的协调发展。保证矿山企业认真履行矿产资源开发利用、地质环境恢复治理和土地复垦的义务，实施和监管矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦提供技术依据。

4、最大限度地减轻矿业活动对地质环境的影响，实现矿山地质环境的有效保护与恢复治理，落实矿山企业对矿山地质环境保护与恢复治理义务，为矿山企业实施矿山地质环境保护和治理提供技术支撑，并且为政府行政主管部门对矿山地质环境的有效监督管理提供依据。

二、编制依据

1、法律、法规

- 1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009.8.27 修订）
- 2) 《中华人民共和国安全生产法》（2014.08.3 修订）；
- 3) 《中华人民共和国矿山安全法》（2009.8.27）；
- 4) 《中华人民共和国劳动法》（2018.12.29）；
- 5) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.01.01）；
- 6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；
- 7) 《中华人民共和国职业病防治法》（2016.9.1）；

- 8) 《中华人民共和国消防法》（2019.4.23）；
- 9) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.03.01）；
- 10) 《地质灾害防治条例》（2004.3.1）；
- 11) 《河南省地质环境保护条例》（2018.9.30）；
- 12) 《中华人民共和国土地管理法》（2020.1.1）；
- 13) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 修订）；
- 14) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021.7.2 修正）；
- 15) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011.01）；
- 16) 《土地复垦条例》（2011.02.22）
- 17) 《基本农田保护条例》（2011.1.8 修订）
- 18) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12.29 修订)
- 19) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.01.01）
- 20) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.06.01）
- 21) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1）

2、政策文件

- 1) 《自然资源部办公厅关于印发矿产资源(非油气)开发利用方案编制指南的通知》（自然资办发[2024]33 号）；
- 2) 《矿山地质环境保护规定》(2009 年 3 月 2 日国土资源部第 44 号令，2019 年 7 月 16 日第三次修正)；
- 3) 《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)；
- 4) 《地质调查项目预算标准》(中国地质调查局 2010 年)；
- 5) 《土地复垦条例实施办法》(2012 年 12 月 27 日国土资源部第 56 号令，2019 年 7 月 16 日修正)；
- 6) 《国土资源部工业和信息化部财政部环境保护部国家能源局关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》(国土资发[2016]63 号)；
- 7) 《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)；

- 8) 《国土资源部财政部环境保护部国家质量监督检验检疫总局中国银行业监督管理委员会中国证券监督管理委员会关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国土资规〔2017〕4号);
- 9) 《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);
- 10) 《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》(财税[2019]39号);
- 11) 《自然资源部、农业农村部关于加强改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资源规〔2019〕1号);
- 12) 《自然资源部关于发布《矿产资源定期调查规范 第1部分：总则》等17项行业标准的公告》(自然资源部, 2023年第67号公告);
- 13) 《生态环境部农业农村部自然资源部关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》(环办土壤[2019]47号);
- 14) 关于印发《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知(豫财环资〔2020〕80号);
- 15) 河南省国土资源厅关于进一步加强地质灾害危险性评估工作的通知(豫国土资发)[2014]79号);
- 16) 河南省财政厅、河南省国土资源厅关于印发《河南省土地开发整理项目预算定额标准》的通知(豫财综[2014]80号);
- 17) 《河南省国土资源厅关于印发河南省生产建设项目土地复垦管理暂行办法的通知》(豫国土资规[2016]16号);
- 18) 河南省住房和城乡建设厅关于调增房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知(试行)(豫建设标[2016]47号);
- 19) 河南省财政厅、河南省国土资源厅、河南省环境保护厅关于印发《取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金》的通知(豫财环〔2017〕111号);
- 20) 《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》(豫自然资发〔2020〕61号);
- 21) 《河南省自然资源厅关于矿产资源开采与生态修复方案评审有关事项的公

告》(豫自然资公告〔2021〕4号);

22) 《国家矿山安全监察局关于印发《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知》(矿安〔2022〕4号,国家矿山安全监察局,2022.2.8);

23) 《河南省应急管理厅关于转发国家矿山安全监察局加强非煤矿山安全生产工作的指导意见的通知》(豫应急〔2022〕62号,河南省应急管理厅,2022.4.13);

24) 《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》(矿安〔2022〕88号);

25) 《河南省矿产资源总体规划(2021—2025年)》。

3、规范、规程

- 1) 《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87);
- 2) 《矿山电力设计规范》(GB50070-2009);
- 3) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014);
- 4) 《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010);
- 5) 《劳动保护用品选用规则》(GB11651-96);
- 6) 《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-86);
- 7) 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2002);
- 8) 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020, 2021.09.01);
- 10) 《金属非金属矿山临时废石场安全生产规则》(AQ2005-2005);
- 13) 《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010, 2010.11.3);
- 14) 《矿山安全标志》(GB14161-2008);
- 15) 《爆破安全规程》(GB6722-2014);
- 16) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011);
- 17) 《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021);
- 18) 《矿产资源“三率”指标要求 第7部分:石英岩、石英砂岩、脉石英、天然石英砂、粉石英》(DZ/T 0462.7-2023);
- 19) 《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T 0287-2015);
- 20) 《河南省矿山地质环境恢复治理工程勘查、设计、施工技术要求》(试行);
- 21) 《矿山地质环境恢复与治理工程施工监理规范》(DB 41/T 1154-2015);

- 22) 《滑坡崩塌泥石流灾害调查规范》(DZ/T 0261-2014)；
- 23) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T 0219-2006)；
- 24) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T 0221-2006)；
- 25) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)；
- 26) 《标牌》(GB/T13306-2011)；
- 27) 《土地复垦方案编制规程，第1部分·通则》(TD/T 1031、1-2011)；
- 28) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)；
- 29) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)；
- 30) 《耕作层土壤剥离利用技术规范》(TD/T 1048-2016)；
- 31) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T 1049-2016)；
- 32) 《土地整治项目规划设计规范》(TD/T 1012-2016)；
- 33) 《农田土壤环境质量监测技术规范》(NY/T 395-2012)；
- 34) 《灌溉与排水工程设计规范》(GB 50288-2018)；
- 35) 《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)；
- 36) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)；
- 37) 《农业与农村生活用水定额》(DB 41/T 958-2020)；
- 38) 《造林技术规程》(GB/T 15776-2016)；
- 39) 《土地利用现状分类》(GB/T21010—2017)
- 40) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；
- 41) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- 42) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)；
- 43) 《矿山土地复垦土壤环境调查技术规范》(DB 41/T 1981-2020)；
- 44) 《耕地破坏鉴定技术规范》(DB 41/T 1982-2020)；
- 45) 《河南省实施(中华人民共和国土地管理法>办法》(自2024年1月1日起施行)；
- 46) 《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》(GB/T43935-2024)。

4、技术资料

- 1) 委托书；

- 2) 采矿许可证
- 3) 《河南省栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河乡永寺沟石英矿生产勘探报告》河南鸿原矿业咨询有限公司，2016 年 1 月；
- 4) 《洛阳市国土资源局关于〈河南省栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河乡永寺沟石英矿生产勘探报告〉矿产资源储量评审备案证明》（洛国土资储备字[2016]3 号）；
- 5) 《〈河南省栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河乡永寺沟石英矿生产勘探报告〉矿产资源储量评审意见书》（中矿豫储评（洛）字[2016]002 号）；
- 6) 《栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河乡永寺沟石英矿矿产资源开发利用方案》2016 年 8 月；
- 7) 《栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河乡永寺沟石英矿矿产资源开发利用方案》评审意见书，河南省矿产资源储量评审中心（评审意见书豫储开评字[2016]21 号）；
- 8) 土地利用现状图，（2022 年三调数据）；
- 9) 《嵩县国土空间总体规划(2021—2035 年)》；
- 10) 《白河镇国土空间总体规划(2021—2035 年)》；
- 11) 《嵩县耕地质量等别更新报告(2022 年)》。
- 12) 《方案》编制委托书。

第一章 矿山基本情况

（一）地理位置与区域情况

1、地理位置及交通

矿区位于河南省嵩县白河镇永寺沟一带，其行政区划隶属白河镇管辖。矿区位于嵩县县城西南方向，直线距离约 75km，矿区至白河镇有村村通公路相接，由白河向北 26km 有水泥公路连接 311 国道，白河—西峡县太平镇有省道 248 号公路从矿区南部通过，交通条件便利。详见图 1-1 交通位置图。

图 1-1 交通位置图

2、矿区范围

根据 2022 年 12 月嵩县自然资源局核发的采矿许可证

(C4103252012017130126147)，矿区范围由 6 个拐点圈定，矿区面积 0.1918km²，开采深度+891m~+659m。拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1				
2				
3				
4				
5				
6				

图 1-2 矿区范围拐点坐标示意图

3、气象

本区属于属暖温带大陆性季风气候，冬冷夏热，四季分明，根据嵩县气象站资料（2003 年-2023 年），年平均气温 14.5℃，最高气温 43.7℃，最低气温-18.4℃。年平均降水量 690mm，雨季多集中在 7、8、9 三个月。夏季多东南风，冬季多为西北风，风力一般 1--5 级，最大风速 20m/s。降雪期一般 10 月至次年 4 月，冰冻期 12 月至次年 2 月，冻结深度一般为 8—18 厘米，无霜期 60-190 天。

4、水文及水文地质

矿区为长江流域白河水系的羽状支流风峡沟河的东北部永寺沟，矿区内无明显水体，仅在雨季有短暂沟谷径流，雨后即干。矿区季节性水流汇入永寺沟，后注入风峡沟河，该河常年有水，向东注入白河，其流量受季节影响变化明显。矿区最低侵蚀基准为+659m。矿区的地下水为基岩裂隙水，含水量较少，便于疏干排放，水文地质条件简单。

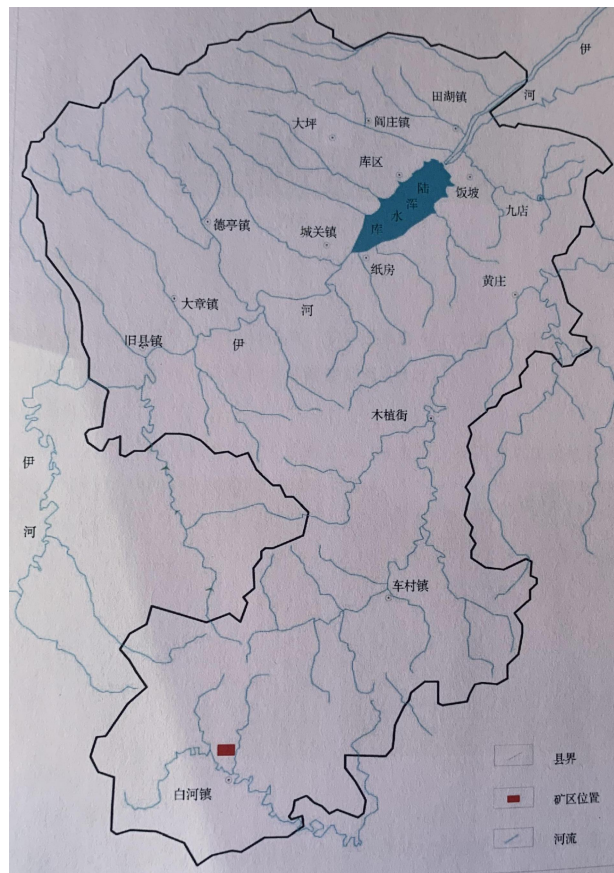


图 1-3 矿区及周边水系图

5、地形地貌

矿区位于伏牛山北麓，属浅切割低山区。矿体分布在山坡上，地势北部高，南部低，最高点海拔标高+891m，最低点海拔标高+659m。区内沟岭相间，纵横交错，地形切割一般，形态各异，项目区及矿区地形地貌见图照片 1-1~1-2。已损毁场地为 PD722 工业场地，位于矿区中东部，地形地貌属于地低山区，整体较平缓，高程为 722m；拟损毁各个场地，地形地貌均属于地低山区，高程 762m 至 842m，已损毁及拟损毁各个场地地形地貌影像详见图 1-4。



照片 1-1 矿区地形地貌



照片 1-2 矿区地形地貌



图 1-4 已损毁、拟损毁各个场地影像图

6、土壤

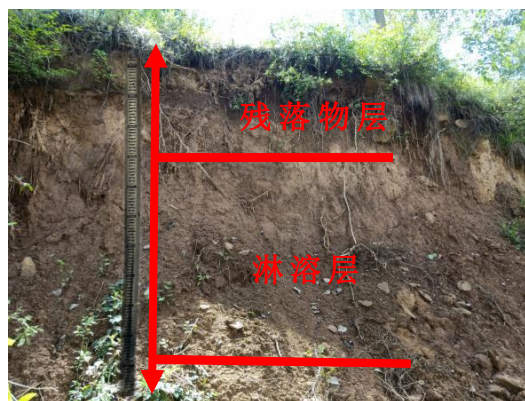
矿区范围内土壤类型包括褐土和黄棕壤土两类，其中褐土主要为淋溶褐土亚类，棕壤土主要为灰岩棕壤与砂岩棕壤。矿区范围内相同地类表土层厚度基本一致：旱地主要为褐土，表土层厚度 0.2~0.4m，为淋溶褐土。林地主要为棕壤土，表土层厚 0.1~0.4m。现场调查针对 PD722 工业场地、矿山道路调查了 2 处土壤区，分析如下：

调查点 1：位于矿区中东部的陡坎处，土层厚度 0.5~1.0m，由强风化砂岩、残落物层（O）、淋溶层（A）组成，剖面棕黄色，表土层厚度 0.3m 左右，含砾量高，砾石直径 1.0cm~20cm，3-5cm 砾石含量比重大，有机质平均含量 16~40g/kg，全氮 0.9~1.5g/kg，速效磷小于 50mg/kg，速效钾多为 50~100mg/kg，土壤肥力差，见照片 1-7。

调查点 2：位于矿区中西部的陡坎处，土层厚度 1.0~8.0m，剖面颜色为褐土，表土层厚度 40cm，由残落物层（O）、淋溶层（A）组成，质地中壤，含砾量低，砾石直径小，有机质平均含量 10~20g/kg，全氮 0.4~1.0g/kg，碱解氮在 40~60mg/kg，土壤肥力表层土好，心土层以下差，见照片 1-8。



照片 1-3 调查点 1 土壤剖面



照片 1-4 调查点 2 土壤剖面

7、植被

项目区地处侵蚀低山区，林木覆盖率较高，项目区天然植被主要有杨树、刺槐等，多与杂草混生，呈零星或片状分布，以山坡、田间、路旁形式分布于矿区。矿区内人工植被主要为农作物，主要有玉米、土豆等。根据现场调查，项目区植被覆盖率较高，主要为落叶阔叶林，其群落结构比较简单，由乔木层、灌木层和草本层组成。具体植被种类和物种情况如下。植被群落主要分布为乔灌群落、草灌群落，

乔木主要为栗树、刺槐及核桃树等，灌木主要为荆条、酸枣然植等；草本植物有蒿草、白羊草、狗尾草等。矿区天然植被见图 1-5。



图 1-5 矿区天然植被

8、土地资源

嵩县白河乡永寺沟石英矿矿区总面积 19.1802hm²，矿区外损毁面积 0.3462hm²（PD722 工业场地面积 0.0132hm²、废石场面积 0.0091hm²、矿山道路面积 0.2986hm²、预测塌陷区面积 0.0253hm²），因此项目区面积大于矿区面积，项目区面积为 19.5264hm²。根据嵩县自然资源局提供的三调土地利用现状图（图幅 I49H113126），矿区土地权属属于嵩县白河镇白河街村和上河村，土地利用类型分别为：旱地、其他园地、乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、农村宅基地、城镇村道路用地、农村道路、裸岩石砾地。矿区土地利用现状及权属情况见表 1-2、见图 1-6。

表 1-2 矿区土地利用现状及权属统计表 单位：hm²

一级地类		二级地类		权属		小计
代码	地类	代码	地类	上河村	白河街村	
01	耕地	0103	旱地		1.4455	1.4455
02	园地	0204	其他园地		0.5125	0.5125
03	林地	0301	乔木林地	0.5568	15.0711	15.6279
		0305	灌木林地		0.2555	0.2555
		0307	其他林地		0.2384	0.2384
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地		0.1342	0.1342
07	住宅用地	0702	农村宅基地		0.5297	0.5297
10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地		0.0234	0.0234
		1006	农村道路		0.3631	0.3631
12	其他土地	1207	裸岩石砾地		0.05	0.05
合计				0.5568	18.6234	19.1802

表 1-3 项目区土地利用现状及权属统计表

单位: hm^2

一级地类		二级地类		权属		小计
代码	地类	代码	地类	上河村	白河街村	
01	耕地	0103	旱地		1.4455	1.4455
02	园地	0204	其他园地		0.5125	0.5125
03	林地	0301	乔木林地	0.5568	15.4041	15.9609
		0305	灌木林地		0.2555	0.2555
		0307	其他林地		0.2384	0.2384
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地		0.1474	0.1474
07	住宅用地	0702	农村宅基地		0.5297	0.5297
10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地		0.0234	0.0234
		1006	农村道路		0.3631	0.3631
12	其他土地	1207	裸岩石砾地		0.05	0.05
合计				0.5568	18.9696	19.5264

1、耕地

项目区内耕地全为旱地, 面积 1.4455hm^2 , 占矿区总面积的 2.95%, 其中永久基本农田面积为 1.3436hm^2 , 项目区损毁场地地类无耕地, 未损毁永久基本农田。主要分布在矿区的东南部, 土壤为以棕壤土, 土壤容重 $1.20\text{g}/\text{cm}^3$ 、pH 值 6.5 左右、有机质 $1.28\text{g}/\text{kg}$ 、全氮 $0.083\text{g}/\text{kg}$ 、速效磷 $11\text{mg}/\text{kg}$, 速效钾 $150\text{mg}/\text{kg}$ 。土壤肥力相对较好; 土壤层厚度约 0.50-5.0m。作物主要有玉米、小麦等, 作物平均产量为 240~265kg/ 亩。

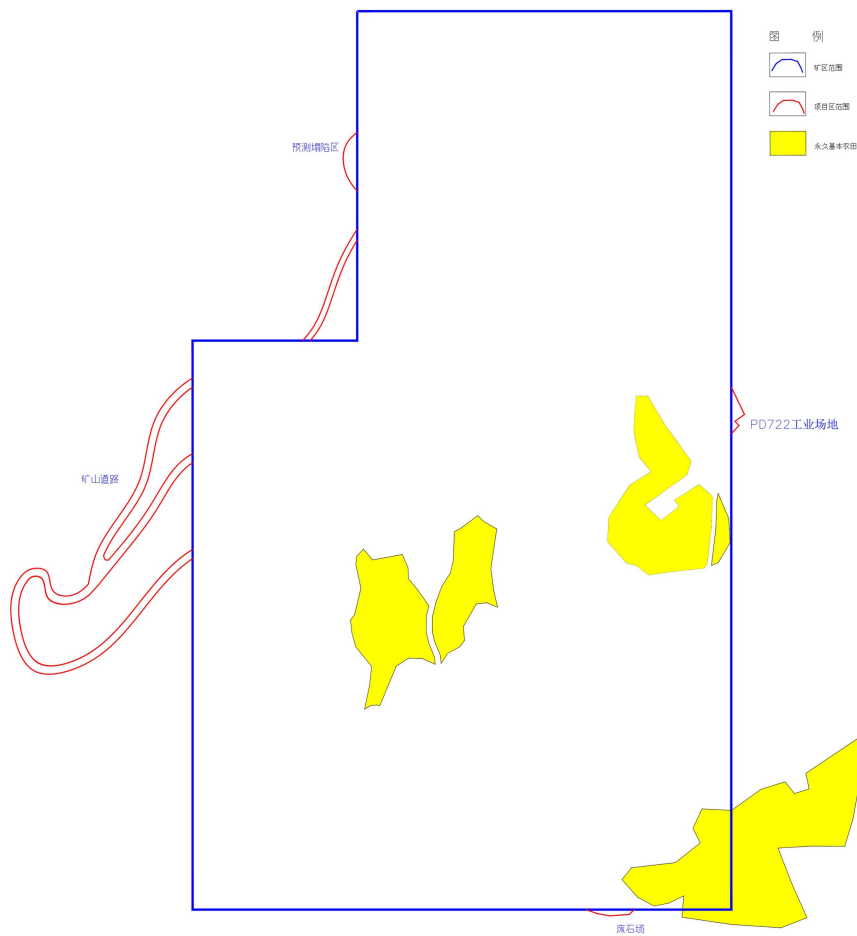


图 1-6 矿区及项目范围与永久基本农田范围叠加图

2、林地

项目区林地总面积为 16.4548hm²，林地类型为乔木林地、灌木林地和其他林地，主要以乔木林地为主，其中乔木林地 15.9609hm²，灌木林地面积 0.2555 hm²，其他林地 0.2384hm²，呈斑块状或片状分布在山坡附近。乔木以落叶阔叶林为主，现有的乔木林基本为人工种植的栗树、刺槐、核桃树等乔木。其他林地主要荆条、酸枣等。土壤主要为棕壤土。

图 1-7 矿区土地利用现状图

9、周边及其它人类工程活动情况

1) 概况

矿区内人类工程活动主要有采矿、修路、建房等。

采矿：前期修建有工业场地，造成植被破坏和土地裸露，生态环境遭到局部破坏。

修路：矿区西北部有一条通往外部村村通的道路，可直达嵩县至嵩县省道（S248）交通较为便利。



图 1-8 村村通道路

建房：矿区内分布存在少量村庄及其相关构筑物。

2) 永久基本农田

项目区内耕地全为旱地，面积 1.4455hm^2 ，其中永久基本农田面积为 1.3436hm^2 ，项目区损毁场地地类无耕地，未损毁永久基本农田。

3) 村庄

矿区及其周边共有白河街村，村庄距矿山开采工程距离较远，均处于安全影响范围之外，矿山开采对其安全上无影响。

4) 地表水体

矿区为长江流域白河水系的羽状支流凤峡沟河的东北部永寺沟，矿区内无明显水体，仅在雨季有短暂沟谷径流，雨后即干。矿区季节性水流汇入永寺沟，后注入凤峡沟河，该河常年有水，向东注入白河。

5) 其他

矿区内有零散居民居住，主要分布在矿区东南部方向，套合嵩县三区三线范围，矿区不在国土空间规划三区三线范围里。不处于国家自然保护区及军事禁区内，没有名胜古迹，也不在国家禁止、限制开采矿产的区域内，符合探矿、开发利用的条件。



图 1-9 矿区范围与生态红线叠加图

(二) 申请人基本情况

栾川县圣祥商贸有限公司成立于 1996 年 09 月 17 日，注册地位于栾川县城君山东路，企业类型：有限责任公司（自然人投资或控股），法定代表人：李国忠，注册资本：300 万元，统一社会信用代码：914103245710365093，经营范围：包括矿产品、化工产品销售（危险化学品除外）；机械设备、采矿专用设备、五金电料、一般劳保用品销售。栾川县圣祥商贸有限公司具有 1 处分支机构。

栾川县圣祥商贸有限公司于 2022 年 12 月取得由嵩县自然资源局颁发的采矿许可证，证号：C4103252012017130126147，采矿权人：栾川县圣祥商贸有限公司，地址：栾川县城君山东路，矿山名称：栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河永寺沟石英岩矿，开采矿种：石英岩，开采方式：地下开采，生产规模为 8 万吨/年，矿区面积：0.1918km²，有效期自 2018 年 11 月 03 日至 2028 年 07 月 03 日，开采标高：+891m～+659m。

项目名称：栾川县圣祥商贸有限公司

地理位置：白河镇上河村永寺沟一带

隶属关系：该矿山隶属于栾川县圣祥商贸有限公司

企业性质：其他有限责任公司

项目类型：石英矿开采

生产开采方式：地下开采

设计生产规模：10×10⁴t/a

服务年限：矿山生产服务年限为 8.7 年，基建期 1.0 年，稳沉期 0.6 年，恢复治理（含复垦期）1.2 年，管护期 3.0 年，矿山总服务年限 14.5 年。

（三）矿山勘查开采历史及现状

1、以往地质工作概况

（1）1956—1957 年，西北地质局区测大队在本区开展了 1/20 万区域地质调查工作，1965 年出版的 I-49-XXII（栾川幅）地质图、矿产图及说明书包括该区。首次提供了该区第一份完整系统的地质资料，为以后的地质工作奠定了基础。

（2）1976 年至 1980 年，河南省地调四队对嵩县白河地区进行过 Fe、Cu、Pb、Zn 等多金属矿点检查和评价工作，并提供有各矿点的调查研究报告。

（3）1980 年——1983 年，河南省地质局第一地质调查队对大章幅及合峪幅北半幅进行了 1:5 万水系沉积物测量，在该区圈定了以金为主的 3-Au-甲异常，为本区开展黄金普查找矿工作提供了化探依据。

（4）1985 年—1988 年，河南省地矿厅区调队在本区开展了第二轮 1:5 万水系沉积物测量，编写了 1:20 万栾川幅及鲁山幅化探报告，正式出版。

（5）1988 年，河南省地矿厅地调二队、区测队在该区开展了第二轮 1:20 万化探扫面工作；地调一队又进行了综合编图及区域成矿预测工作，圈定铅锌成矿预测区多处。

（6）2010 年 7 月，洛阳市矿业发展中心受嵩县国土资源局委托对该矿进行了储量简测工作，编写了《河南省嵩县白河乡永寺沟石英矿资源储量简测报告》，提交保有（333）类资源量 29733t。该报告同年 10 月 10 日由洛阳市矿产资源储量评审中心评审通过，并由洛阳市国土资源局备案（洛国土资储备字【2010】8 号）。

（7）2011 年 12 月—2014 年 12 月河南有色二队受托进行的动态检测，由于多种因素影响，矿山一直没有进行有效生产，年度动检检测结果为零动用，截止 2014 年底，矿山查明保有（333）类资源量 29733t。

(8) 2015年9月—2016年1月, 河南鸿原矿业咨询有限公司依照生产勘探设计实施方案, 对该矿山开展了较详细的地质勘探工作。完成的主要实物工作量见表1-2。

表 1-2 完成主要实物工作量一览表

工作项目	单位	工作量	备注
测量工作			
1: 2000 地形图简测	km ²	0.80	
1: 1000 剖面地形测量	m	880	4 条
工程点测量	个	10	
山地工程			
探槽	m ³	308	4 个
钻探	m	190.37	3 个孔
地质工作			
1: 2000 地质图修测	km ²	0.80	主要在矿体附近
1: 1000 剖面地质测量	m	880	4 条
探槽地质编录	m ³	308	4 个
坑道地质编录	m	110	
岩心地质编录	m	190.37	4 个
岩矿测试			
基本分析		233	
小体重测试	件	30	
岩矿鉴定	件	3	

通过本次工作, 共查明I号矿体 (122 b) + (333) 资源储量 123.23 万 t。

2、矿山开采历史及现状

2010 年 7 月, 洛阳市矿业发展中心受嵩县国土资源局委托, 对嵩县白河乡永寺沟石英矿进行了资源储量简测工作, 编制了《河南省嵩县白河乡永寺沟石英矿资源储量简测报告》, 提交保有 (333) 类资源量 29733t。

矿山自2012年1月获得采矿证后, 由于多种因素影响, 一直没有进行生产, 历年资源储量动态检测结果均为零动用, 没有采空区, 现场没有矿渣堆放, 遗留一个工业场地。仅在矿区中东部遗留有一个探矿平硐, 标高为722m, 断面为三心拱, 尺寸为2.5m*2.5m, 本次设计予以利用, 后期矿山需按设计断面予以扩刷。

（四）原开发利用方案情况

2016年8月，栾川县圣祥商贸有限公司委托河南鸿原矿业咨询有限公司编制并提交了《栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河乡永寺沟石英矿矿产资源开发利用方案》，经河南省矿产资源储量评审中心（评审意见书豫储开评字[2016]21号）评审通过。该方案主要内容如下：

1、设计利用储量、设计规模及服务年限

矿区查明石英岩矿(122b)+(333)类资源储量 123.23 万 t, 设计利用储量为 82.854 万 t, 推荐的矿山生产规模为 8×10^4 t/a, 矿山服务年限为 9.8 年(不含基建期)。

2、产品方案为石英岩原矿。

3、设计I号矿体采用平硐-溜井开拓，中段运输采用轨道人力推车运输，主运巷道采用电瓶车运输。

4、采矿工艺

依据矿体的产状、厚度及矿体顶、底板的稳固性等因素，设计采用阶段矿房采矿法。

生产工艺为：穿孔—爆破—放矿—运输。

第二章 矿区地质与矿产资源情况

(一) 矿床地质与矿体特征

1、区域地质

矿区位于华北板块南缘，栾川～确山～固始深大断裂以南，伏牛山台缘隆褶区东段，栾川庙子～白河背斜北翼。背斜轴部为新太古界太华群片麻岩、混合岩和中元古界长城系底部宽坪群地层。区域大面积分布燕山期晚期呈岩基状侵入的粗粒二云石英二长花岗岩。新太古界太华群和中元古界地层被燕山期花岗岩分割得支离破碎，形成大小不同，形状各异的条条块块。在河谷中及坡地分布有第四系。

1) 地层

(1) 新太古界太华群 (Ar_2th)

矿区以西，栾川庙子一带分布有新太古界太华群地层，主要岩性为二云石英斜长片麻岩、斜长角闪岩片麻岩和条纹、条痕、条带状混合岩。

(2) 中元古界长城系宽坪群 (Pt_2K)

分布在矿区及以西地区，宽坪群地层自下而上分为三个岩组。

①中元古界长城系宽坪群广东坪组 (Pt_2g)

分布在矿区以南，主要岩性有绿色片岩，石榴黑云二云片岩，变粒岩，石榴二云片岩与二云变粒岩薄层互层，部分地段夹有薄层变质硅质岩及大理岩。部分地段混合岩化强烈，常形成均质混合岩。

②中元古界长城系宽坪群四岔口组 (Pt_2s)

分布于矿区及周边地区，主要岩性为二云石英片岩，黑云石英片岩，黑云角闪片岩。夹薄层状白云岩及石英岩。

③中元古界长城系宽坪群叫河组 (Pt_2j)

主要岩性有黑云石英大理岩，黑云石英白云石方解石大理岩，厚层状、粗粒变晶结构，二云石英、石英富集于片理面上。中部为厚层状石英石英岩。局部夹二云石英片岩。绿泥钠长片岩，钠长角闪片岩和蓝晶石白云母片岩。

太华群原来的火山岩和沉积碎屑岩地层，在漫长的地质年代里，在区域高温、高压作用下，经历了区域变质作用和动力变质作用，形成了大面积片麻岩、麻粒岩

以及不同变质程度混合岩和混合花岗岩。

(3) 第四系 (Q)

矿区及其周边的沟谷中, 广泛出露第四系残、坡积亚粘土和河床、河漫滩的冲积砂砾。

①第四系下更新统黄土 (Q₁)

主要岩性为坡积、残坡积粉砂质棕红色亚粘土、黄土, 含钙质结核。

②第四系中更新统 (Q₂)

河岸Ⅱ级阶地以上, 为粉砂质砂土, 垂直节理发育。

③第四系上更新统 (Q₃)

近代河床冲积亚粘土、亚砂土、砂砾石等。

④第四系全新统 (Q₄)

主要是一系列坡积、残坡积黄土、腐殖土和河道中的冲积砂砾。

2) 构造

(1) 褶皱

矿区位于伏牛山台缘隆褶区东段, 栾川庙子~白河背斜北翼。背斜轴部为新太古界太华群片麻岩、混合岩和中元古界长城系底部宽坪群地层, 两翼为中上元古界地层。背斜轴向北西西 285—300°, 次级褶曲、小褶曲、柔皱发育。但是由于燕山期晚期大面积分布的粗粒黑云二长花岗岩的侵入、吞蚀, 使老地层被分割得支离破碎, 大多成为单斜构造。

(2) 断裂

区域较大的断裂有三条, 分叙如下:

①栾川~鲁山大断裂

分布在矿区以北, 长逾百公里, 断裂带宽度 5~20 m, 变化很大, 总体表现为片理和拉申线理陡倾斜片理化带。波状起伏, 膨缩现象显著, 总体走向北西 295~300°, 倾向北东, 角 70~85°, 断裂显示强韧性剪切特征。

②桐树底~秋树盘断裂

分布在矿区以北, 从栾川县内的桐树底, 向东南可达嵩县白河乡与南召县界的秋树盘。长度有 20~30 公里。断裂带宽度 3~15m。走向 300°, 倾向北东, 倾角 65—70°, 断裂带中挤压现象显著, 力学性质应该为压扭性逆断层。

③鸡角尖～头道岗断裂

从矿区南部通过，向西可到栾川县内的鸡角尖，向东南可达嵩县白河乡与南召县界的头道岗。长度有 20km。断裂带宽度 2~7m。走向 290~295°，倾向南西，倾角 50—65°，断裂带内碎裂岩、糜棱岩、断层泥发育，断裂挤压现象显著。

3) 岩浆岩

区域上从栾川经嵩县至鲁山，大面积分布燕山晚期中粗粒黑云二长花岗岩，矿区以北大部分属于合峪岩体。矿区及其西南，属于老君山岩体。燕山晚期侵入的花岗岩，岩体规模都很大，呈岩基状产出。东西长有 150~220Km，南北宽有 15~60Km。岩体中还有一些晚期小岩珠侵入。

合峪或者老君山岩体的岩石类型很相似，新鲜岩石，呈浅肉红色，矿物组成主要为钾长石、斜长石、石英，其次为黑云母、角闪石以及很微量的付矿物。中~粗粒花岗结构，部分似斑状结构或巨斑状结构，块状构造，斑晶主要为钾长石和石英，基质也主要为长英和少量暗色矿物。本期花岗岩与区域内许多内生金属矿产有成因联系。

2、矿区地质

1) 地 层

矿区地层分区，属于北秦岭分区西峡南召小区。由于矿区范围小，地质构造比较简单

仅分布有中元古界长城系底部层宽坪群四岔口组二云石英片岩、石英岩及河谷中的第四系砂砾。

(1) 中元古界长城系宽坪群四岔口组 (Pt2s)

分布于矿区北部，主要岩性为二云石英片岩，石英岩。夹薄层状白云岩及石英岩。

石英岩:布在矿区北部，风化面呈浅褐色，新鲜面为灰白、浅黄色。矿物成分：主要为石英 85~96%，很少量的长石和泥铁杂质。自形半自形粒状变晶结构，厚层块状构造，部分有条带状构造。偶见夹有薄层状、透镜状白云母石英片岩。

二云石英片岩：主要矿物组成为石英，量约 30~50%，黑云母，量约 20~35%，白云母含量 15~25%，次为少量的斜长石、绿泥石等。斜长石等柱状矿物也呈定向

排列，在岩层面上，常见大量黑云母、白云母、等片状矿物富集连续排列成小薄层。片状变晶结构，鳞片粒状变晶结构，局部出现少量黑云母变斑晶，呈斑状变晶结构。片状构造，条带状构造。

(2) 第四系

矿区南部的沟洼处分布有第四系，主要是一系列残积、坡积腐殖土、亚粘土、黄土和河沟中的冲积砂砾，属于全新统。

2) 构造

(1) 褶皱

区内的宽坪群四岔口组片岩中，没有明显褶曲，只有许多小褶曲、小揉皱，地层呈单斜构造，地层及片理走向 $310^{\circ}\sim 320^{\circ}$ ，倾向北东 45° ，倾角 33° 。

(2) 断裂

区内没有较大规模的断裂构造，只是节理、裂隙发育。节理主要有北西西、北北东向和部分水平节理。

3) 岩浆岩

区内没有侵入的岩体，只有许多细小的石英脉和方解石脉分布。

4) 变质作用

区内的变质作用主要为区域变质作用。中元古界长城系宽坪群地层中，出现的新生矿物有绢云母及少量黑云母变斑晶，白云质大理岩中出现滑石。由这些特征可以看出，变质程度属低绿片岩相，表明岩石在低温、低压作用下遭受漫长的较为低级的面型区域变质作用。

3 矿床地质

1) 矿体地质

宽坪群四岔口组中的石英岩为二云石英片岩中的夹层，新鲜岩石呈灰色、浅黄色，致密坚硬，层状构造，贝壳状断口，断面呈玻璃光泽。等粒砂状结构，花岗变晶结构，多角形细粒结构，颗粒直径 $0.15\sim 0.4\text{mm}$ ，石英颗粒呈半园状，硅质、粘土胶结。石英具定向分布，颗粒间充填具定向似断线状的白云母片状条带。

地表由 TC1、TC2、TC3 和 TC4 四个探槽工程控制的矿体长度 200m，由钻孔和坑道控制斜深 120m。矿体厚度 30.80~35.28m，平均厚度 33.50m。厚度变化系数 57%，矿体厚度变化不大，比较稳定。矿石品位 SiO_2 90.29~93.67%，平均 92.27%， Al_2O_3 4.97~5.96%，平均 5.19%， Fe_2O_3 0.24~0.38%，平均 0.30%，品位变化系数 49%，也属比较均匀。

区内体裸露地表，其形态呈层状产出，后期构造及岩脉对矿体破坏不明显，夹石分布少，矿体连续性较好，沿走向及倾向均稳定延伸，层位稳定。

区内矿体产状走向北西 315° ，倾向北东 45° ，倾角 33° 。

矿体顶、底板围岩主要为二云石英片岩，与矿体界线清晰。

资源储量赋存标高：845~693m，资源储量估算标高：845~722m。

2) 矿体围岩、夹石

I号矿体围岩为二云石英片岩，矿体中基本没有夹石，只是偶然见有很少量薄层状、透镜状白云母石英片岩夹石。长约 0.5—8m，厚约 0.05—0.15m，对矿石品位无大影响，开采时无需剔除。

3) 矿石质量

(1) 矿石矿物成分

矿石主要矿物为石英，含量在 85~96%左右，次为钾长石，斜长石，黑云母、白云母、绢云母，含量在 2~10%左右，微量矿物为含泥铁杂质粘土矿物。

主要矿物特征，作为玻璃原料的石英，常为无色，乳白色，油脂或玻璃光泽，透明或半透明，贝壳状断口。硬度 7，比重 2.65。不溶于酸，是化学性能很稳定的一种矿物。

(2) 矿石化学成分

通过本次基本分析结合原报告化验结果，矿石化学成分主要为： SiO_2 90.29~93.67%， Al_2O_3 4.97~5.25%， Fe_2O_3 0.20~0.38%， TiO_2 0.76~1.25%， Cr_2O_3 0.45~2.17%等。此外还有少量的 CaO ， MgO ， K_2O ， Na_2O 等。

(3) 矿石结构、构造

本区的石英岩矿体，赋存于宽坪群四岔口组二云石英片岩中，矿石结构为粒状变晶质结构，多角形细粒结构，粒径 0.15~0.4mm；矿石构造有块状构造、条带状构

造及层状构造。

4) 矿石类型

矿石类型按矿石的矿物组合全区为石英岩型、矿石的工业类型同自然类型一致，可作为玻璃原料利用。

5) 矿石物理性质

石英岩矿石的主要物理性能包括：容重、孔隙度、吸水率和饱水度、耐冻性、软化性、抗压、抗剪、抗拉强度、硬度和抗磨性、耐久性等。本次没有进行矿石的物性测试，根据区域内石英岩的一般测试结果和附近矿山以往开采资料，矿石容重 $2.6-2.65\text{t/m}^3$ ，抗压强度 $80-120\text{MPa}$ ，抗折强度 $13-35\text{MPa}$ ，光泽度 $92-96$ 度，吸水率 0.11% ，矿石耐冻，矿石松散系数为 1.70 ，软化系数不大于 0.35 ，硬度 7 ，抗风化能力较强。

6) 矿石加工技术性能

本区矿石为灰白色石英岩，细粒变晶结构，块状构造，主要矿物成分为石英，岩石质地致密坚硬，性脆，加工性能好，适宜加工成粒度很细的石英粉矿。

矿山所产矿石，成分单一，组构简单。所产原矿全部销往各地玻璃厂，主要用于生产各种类型、规格的玻璃，生产实践表明，矿石加工技术性能良好，产品常年供不应求，产销两旺，效益良好。

（二）矿床开采地质条件

1、水文地质条件

（1）地表水体

本矿区位于山坡上，有利于地表水的自然排泄，由于矿区面积很小，上游降水汇水面积也小，约 0.01km^2 ，矿区自然排水条件良好，即使雨季，大部分大气降水很快以地表径流的方式流出矿区，使矿区范围内没有常年性地表水体。经现场调查，矿区周边无泉水出露。

（2）含水层

矿区内主要含水层为近地表基岩风化裂隙含水带。主要分布在地表浅部风化带

二云石英片岩和石英岩中，地表岩石裂隙稀疏。而且常见石英脉、方解石充填。所以其含水量有限。

（3）隔水层

基岩风化裂隙含水层以下，深部未经风化的二云石英片岩和石英岩，节理、裂隙不发育，没有断层，水含性极弱。可以视为隔水层。

矿体顶、底板岩性为二云石英片岩。矿体上部地表裂隙接受大气补给水，地下水动态随季节变化明显，但其规模有限。而且连通性很差。所以对矿体开采没有影响。

（4）水文地质条件

矿床属于基岩风化裂隙充水的水文地质条件，当地年降雨量不大，地表没有水体，矿体赋存于山坡上，标高：891~659m，位于当地最低侵蚀基准面+659m 以上，即使雨季降水会很快流出区外，故矿床水文地质条件属于简单类型。

2、工程地质

（1）矿床工程地质岩组特征

根据岩石成因、岩性、结构特征、结构面发育程度和分布特点，以及岩石物理力学性质和对未来矿山开采的影响程度等，将矿区岩石划分为两个工程地质岩组，分别为：二云石英片岩和石英岩岩组。

1) 二云石英片岩组

I号矿体的顶、底板围岩均为二云石英片岩：该类岩石呈厚层状，致密坚硬，主要为鳞片粒状变晶结构，片状构造。岩石裂隙率不高，岩石质量指标大于 50%，质量等级属于中等以上。

2) 石英岩岩组

矿体赋存于宽坪群四岔口组地层中，石英岩矿层致密，抗风化能力强，除个别地段节理、裂隙较发育外，完整性、稳定性较好，矿体岩组应定为坚硬类岩石。岩石硬度可达 7 级，整体性结构好，岩石质量指标大于 50%，其质量等级为中等。依据《矿山井巷工程施工验收规范》（GBJ21-3-90）附录二岩石分类划分，四岔口组石英岩为Ⅲ类，属中等稳定岩层。

（2）工程地质勘查类型

该矿区地形有利于自然排水、地层岩性较为简单，地质构造简单，岩石强度中等~良好，工程稳定性较好，对照《矿区水文地质工程地质勘探规范》的划分标准，矿区的工程地质条件也为简单类型。

3、环境地质

(1) 地震

据洛阳市地震局收集到的地震资料，国家质量技术监督局发布的“中华人民共和国国家标准 GB18106—2015”《中国地震动参数区划图》（河南部分）本区地震动峰值加速度为 0.05g，相应的基本烈度为 VI 度。矿山在生产设计时，抗震强度按 VII 度以上烈度考虑。

(2) 环境地质评述

1) 自然环境状况

矿区位于伏牛山西段，属浅切割的低山区。矿体分布在山坡上。最高气温 33℃，最低气温 -15℃，平均气温 12℃。年平均降水量 690mm，矿区附近沟谷中小溪流量也很小，呈季节性变化。当地人口密度小，居住分散，以农业、林果业为主，水及土壤未受污染，矿区自然环境、社会环境质量现状较好。

2) 地质环境现状

矿区的地下水基岩裂隙水。含水量较少，便于疏干排放，水文地质条件简单，区域岩石稳定性好，风化作用微弱，矿山规模小，生产矿石很少，地质环境质量较好。

总之，矿区及其附近自然环境和地质环境质量现状较好。

(3) 矿区环境地质预测评价

随着采矿工程的进展，相应产生的废渣、废水排放量日益增加，应当采取必要措施，执行国家《环境保护法》，尽可能减少矿山开采中对环境的影响。

1) 废石处理

采矿产生的废石尽量在坑道中处理，随着生产规模的扩大，废石较多时，还要在沟底砌坝，防止洪水来时造成泥石流危害。

2) 废水排放

在矿山开采过程中，如果有废水排出，可建蓄水池进行沉淀净化处理，及时进

行水质污染监测，发现问题及时解决。以免造成地表水体污染，给当地居民的生活用水带来不便。

3) 山洪、泥石流、滑坡等地质灾害

矿区位于山坡上，植被发育，岩石坚硬，自身不存在产生滑坡的地质条件。汇水面积小，无第四系厚大堆积，形不成山洪和泥石流。

4) 矿山地质环境质量等级评价

综上所述，矿区位于低山区，矿体裸露地表，I号矿体位于当地侵蚀基准面（+659m）以上，岩层富水性弱，矿区无有地表水体，水文地质条件简单。矿体围岩较单一，岩石强度较高，岩体较完整，矿区工程地质条件简单，附近无污染，地表水、地下水水质基本良好；区域地壳稳定，矿石废渣、废水中有害组分的解离对环境造成轻度污染轻微，易于治理；矿床开采技术条件属于比较简单，历史上没有滑坡、泥石流、崩塌等地质灾害记载。矿区地质环境质量较好，未来矿山开采对环境影响不大，矿山地质环境条件为简单。

4、矿床开采技术条件评述

矿区水文地质条件简单，附近无污染，地表水、地下水水质基本良好；区域地壳稳定，矿区工程地质条件简单；矿石、废渣中有害组分的解离可能会对地下水造成轻度污染；矿渣、废渣的排放可能会对地表生态环境造成一定影响，但影响轻微。

（三）矿产资源储量情况

根据《河南省栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河乡永寺沟石英矿生产勘探报告》（河南鸿原矿业咨询有限公司，2016年1月）、《洛阳市国土资源局关于《河南省栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河乡永寺沟石英矿生产勘探报告》矿产资源储量评审本案证明》（洛国土资储备字[2016]3号）、《河南省栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河乡永寺沟石英矿生产勘探报告》矿产资源储量评审意见书（中矿豫储评（洛）字[2016]002号，2016年1月22日），河南省栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河乡永寺沟石英矿评审及资源储量情况如下：

1、评审基准日

2016年1月16日。

2、地质工作程度

详查。

3、查明主要矿种

石英矿。

4、工业指标

四级品 SiO_2 不少于 90%， Al_2O_3 不大于 5.5%， Fe_2O_3 不大于 0.33%；

最低可采厚度 $\geq 2\text{m}$ ，夹石剔除厚度 $\geq 1\text{m}$ 。

5、查明主要矿产资源储量情况

全矿区共查明（122b）+（333）类资源储量 123.23 万 t，其中（122b）类矿石量 80.95 万 t，（333）类矿石量 42.28 万 t。见下表。

表 2-1 资源储量估算结果表

矿体号	资源储量类型	矿石量（万 t）
I	(122b)	80.95
	(333)	42.28
	(122b) + (333)	123.23

6、转换后矿区查明的资源储量情况

由于生产勘探报告提交的资源储量是原分类标准，为了使资源储量类型符合新分类标准，需据表 2-2 对生产勘探报告提交的资源储量类型进行转换。

表 2-2 资源量类型新老分类标准数据转换表

序号	新分类标准资源储量类型		老分类标准资源储量类型
1	储量	证实储量	111
			121
2		可信储量	122
3	资源量	探明资源量	111b
			121b
			2M11
			2m²1
			2S11
			2S21
			331
4		控制资源量	
	2m²2		

			2S22
			332
5		推断资源量	333

全矿区共查明（KZ）+（TD）类资源量 123.23 万 t，其中（KZ）类资源量 80.95 万 t，（TD）类资源量 42.28 万 t。

7、保有资源储量情况

根据矿山储量年报情况，矿区一直未进行开采，零动用。

全矿区保有（KZ）+（TD）类资源量 123.23 万 t，其中（KZ）类资源量 80.95 万 t，（TD）类资源量 42.28 万 t。

（四）对地质报告的评述

1. 矿区地质研究程度：对矿区地质进行了研究工作，对区内地层和构造等特征进行了简单必要的分析。

2. 查明了矿体的空间分布及范围，查明了矿体的规模、形态、产状，对矿石物质成份、结构构造、矿石类型及加工选冶技术性能等进行了初步研究。

3. 矿床勘查类型及勘探间距选择较为合理，符合相关规范要求。

4. 资源储量估算方法及工业指标选择、参数确定、块段划分及资源储量类别确定合理，资源储量估算结果较为可靠。

5. 对矿床开采技术条件进行了初步研究。

6. 对矿床开发进行了概略经济分析。

7.《河南省栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河乡永寺沟石英矿生产勘探报告》（河南鸿原矿业咨询有限公司，2016 年 1 月）资源量估算结果，控制的资源量 80.95 万吨，推断的资源量 42.28 万吨，资源总量为 123.23 万吨。探明的资源储量为 0，控制的资源量占资源总量的 65.7%。

开采技术条件，矿区水文地质未明确地质汇水量、矿井正常涌水量及最大涌水量等基础数据；矿区工程地质未查明矿体及围岩的物理力学性质、岩体结构和岩体质量，未查明各类结构面的发育程度、分布及组合特征；矿区环境地质未明确环境地质类型。

综上所述，《河南省栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河乡永寺沟石英矿生产勘

探报告》(河南鸿原矿业咨询有限公司, 2016 年 1 月)未达到《矿产地质勘查规范 硅质原料类》(DZ/T0207-2020)要求的勘探程度。

该报告可作为矿产资源开采与生态修复方案的设计依据, 建议下步设计前补充地质勘探工作, 重新提交勘探报告, 使矿区地质工作达到勘探程度。

第三章 矿区范围

（一）符合矿产资源规划情况

1、河南省矿产资源总体规划（2021-2025）（节选）

（1）规划主要内容

①适用期限

以 2020 年为基期，2025 年为目标年，展望到 2035 年。

②基本原则

坚持优化布局，保障供给。加强战略性矿产资源调查和勘查，科学布局矿产开发利用与保护，切实提高重要矿产资源的安全供给能力。

坚持保护优先，绿色发展。在矿产资源勘查开发利用的全过程中，始终把生态环境保护放在优先位置，践行绿色发展理念，发展绿色矿业，实现资源勘查开发与生态环境保护协调共赢。

坚持节约集约，高效利用。贯彻矿产资源合理利用、综合利用理念，加快矿业结构调整，推广应用先进适用的技术、工艺、方法、装备，研究矿山固废利用途径，推进矿产资源高效利用。

坚持市场配置，公平竞争。处理好政府与市场的关系，充分发挥市场在矿产资源配置中的决定性作用，更好发挥政府对战略性矿产统筹作用，推动有效市场和有为政府更好结合。深化矿产资源管理改革创新，持续优化营商环境，建立公平、开放、平稳、有序的矿业权市场。

③规划目标

2025 年规划目标：地质找矿取得重要进展，资源安全保障能力进一步提高，勘查开发区域布局更趋合理，矿产资源高效利用水平显著提升，绿色勘查、绿色矿山建设稳步推进，矿山地质环境持续好转，基本呈现高质量发展新模式。

--战略性矿产资源找矿有新突破。持续推进重要成矿区带深部及外围矿产资源调

查，加大战略性矿产、清洁能源矿产找矿力度，金矿、铝土矿、普通萤石等新增资源量明显增加，战略性矿产资源保障能力进一步提高。新发现大中型矿产地 20 处。

--矿产资源供给能力有新提升。能源资源基地和国家规划矿区基本建成，金矿、铝土矿、普通萤石等战略性矿产资源供应能力得到提升，建筑石料矿产分级布局作用得到发挥，矿产资源保障能力进一步增强。

--矿产资源开发利用结构进一步优化。矿产资源规模化集约化开发利用水平全面提升，固体矿产采矿权总数控制在 1500 个以内，大中型矿山比例不低于 40%。

--矿业绿色发展再上新台阶。矿产资源节约与综合利用水平进一步提升，矿产资源利用指标不低于自然资源部最低“三率”指标要求；绿色勘查和绿色矿山标准更加完善，绿色矿山建成率和绿色矿山建设质量得到提高，矿山地质环境明显好转。矿山智能化水平不断提升，基本实现矿山生产与自然生态和谐发展。

--矿产资源管理水平有新提升。矿产资源管理改革进一步深化，矿业权交易等市场体系更加健全，资源配置更加合理高效，省、市、县管理部门治理能力和治理水平明显提高。

2035 年远景目标：矿产资源保障能力进一步提升，矿山地质环境实现根本好转，矿业实现全面转型升级和绿色发展，矿业发展与生态文明有机融合的新局面全面形成。

④明确重要矿种勘查开采方向

重点勘查开采金、银、铝、铜、铁、普通萤石、耐火粘土、岩盐、天然碱、膨润土、方解石、硅质原料、水泥用灰岩、建筑石料、熔剂用灰岩、冶金白云岩、煤层气、页岩气、地热等矿产，禁止开采风化壳型超贫磁铁矿、石煤、砂金、蓝石棉、可耕地砖瓦用粘土、风化壳型砂矿等矿产，限制开采高硫高灰煤。

加大战略性矿产勘查开采力度，保障国家战略性矿产资源安全；加强清洁能源矿产勘查开采，力争实现煤层气、页岩气、地热等清洁能源矿产勘查开采新突破；优化布局砂石土类矿产集中开采区，满足经济社会发展需要；保持钼、水泥用灰岩、建筑石料等矿产开发利用规模与资源条件 and 市场需求相适应。

⑤优化勘查开发总体布局

根据河南省矿产资源禀赋和矿业发展现状，优化勘查开发布局，促进矿产资源开发区矿业优势互补协调发展。

豫北能源建材矿产开发区：包括安阳、鹤壁、濮阳、新乡、焦作、济源示范区。重点建设2个国家规划矿区。该区是河南煤炭能源资源基地的重要组成部分，分布焦作、鹤壁煤炭国家规划矿区，以煤炭（煤层气）、耐火粘土、石灰岩、白云岩、岩盐、地热等优势矿产为基础，维护产业链供应链稳定安全。

豫中煤铝耐材矿产开发区：包括郑州、平顶山、许昌、漯河市。重点建设3个能源资源基地、4个国家规划矿区。开展地热、煤层气、页岩气资源调查评价，提高勘探开发技术水平和转化效率，增强战略性矿产资源供给能力，保障郑州国家中心城市和洛阳中原城市群副中心城市的矿产资源需求。

豫西有色贵金属萤石矿产开发区：包括三门峡、洛阳市。该区为全国重要的贵金属和有色金属矿产资源集聚区。重点建设3个能源资源基地、3个国家规划矿区，充分挖掘老矿山潜力，加快转型升级，提升精深加工水平，重塑矿业活力。

豫南贵金属建材非金属矿产开发区：包括南阳、信阳、驻马店市。重点建设4个国家规划矿区。依托天然碱、珍珠岩、膨润土、沸石、“高铝三石”、晶质石墨、饰面石材、地热等矿产资源勘查开发，形成资源深加工产业集群。

豫东能源矿产开发区：包括商丘、周口、开封市。重点建设永夏煤炭国家规划矿区。以优质无烟煤和地热资源为依托，形成大型能源资源开发区，重点发展平原区中深层地热规模化利用项目，促进资源优势转化为经济优势。

⑥强化重点开采区的支撑作用

重点开采区划定原则。以资源分布和开发条件为基础，以大中型矿产地和重要矿产集中分布区域为主体，划定重点开采区。

重点开采区划分。聚焦煤炭、金、铝、钼、铁、普通萤石等战略性矿产，以及耐火粘土、珍珠岩、水泥用灰岩、建筑石料等河南省优势矿产，共划定重点开采区50个。

重点开采区管理措施。重点开采区内加强统筹部署，优先出让采矿权，积极引导各类要素向重点开采区集聚。原则上不在省级矿产资源规划重点开采区之外新建露天矿山项目。加强重点开采区的监督管理，促进区内矿产开采规模化、资源利用集约化。

⑦优化开发利用结构

严格执行新建矿山最低开采规模要求。矿山开采规模必须与其矿产资源储量规模相适应，引导矿山企业集约化、规模化开采，制定和完善重点矿种矿山最低开采规模。国家产业政策准入门槛高于最低开采规模标准的，以产业政策为准。

表 3-1 新建矿山最低开采规模和最低服务年限

序号	矿产名称	矿山生产能力 (单位/年)	最低开采规模		
			大型	中型	小型
1	煤炭（地下）	原煤 万吨/年	120	60/90	60/90
2	铁矿（地下）	矿石 万吨/年	100/	30	10
	铁矿（露天）	矿石 万吨/年	200	60	30
3	铜矿	矿石 万吨/年	100	30	3
4	铅矿	矿石 万吨/年	100	30	10
5	锌矿	矿石 万吨/年	100	30	10
6	铝土矿（露天）	矿石 万吨/年	100	30	10
	铝土矿（地下）	矿石 万吨/年	100	30	30
7	钼矿	矿石 万吨/年	100	50	50
8	锑矿	矿石 万吨/年	100	30	3
9	金矿（岩金）	矿石 万吨/年	15	9	9
10	银矿	矿石 万吨/年	30	20	9
11	硫铁矿	矿石 万吨/年	100	30	30
	硫铁矿	矿石 万吨/年	100	30	30
12	萤石（CaF ₂ ）	矿石 万吨/年	10	9	9
13	石膏	矿石 万吨/年	30	30	30
14	高岭土	矿石 万吨/年	10	5	3
15	晶质石墨	矿物 万吨/年	1	0.6	0.3
16	水泥用灰岩	矿石 万吨/年/年	100	50	30
17	建筑石料	矿石万吨/年	300	100	/
18	冶金用石英岩	矿石 万吨/年	60	20	10
19	玻璃用石英岩	矿石 万吨/年	30	10	5
20	耐火粘土	矿石 万吨/年	100	30	10
21	岩盐	矿石 万吨/年	20	15	10
22	饰面用石材	万立方米/年	10	10	/

注：1、大型、中型及小型为矿山占用资源储量规模，划分标准按原国土资源部2000年4月24日发布国土资发〔2000〕133号文执行；2、煤炭最低开采规模不低于60万吨/年，煤与瓦斯突出矿井不低于90万吨/年。

调整矿山规模结构。加大技术落后、资源浪费和环境污染严重的小型矿山关闭力度，推进大型矿业集团建设，培育产业集群。优化资源配置，提高集约化、规模化开采水平，到2025年，全省固体矿山大中型矿山比例不低于40%。

2、拟申请采矿权情况

- 1) 矿山名称：栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河永寺沟石英矿；
- 2) 开采矿种：石英矿；
- 3) 生产规模：10万吨/年。

3、符合矿产资源规划情况

本项目开采矿种为石英矿，不属于重要矿种，不在确定的禁止和限制开采区内，开采规模满足《河南省矿产资源总体规划2021-2025年》要求。

（二）可供开采矿产资源的范围

根据《洛阳市国土资源局关于《河南省栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河乡永寺沟石英矿生产勘探报告》矿产资源储量评审备案证明》（洛国土资储备字[2016]3号）、《河南省栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河乡永寺沟石英矿生产勘探报告》矿产资源储量评审意见书（中矿豫储评（洛）字[2016]002号，2016年1月22日）栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河永寺沟石英矿I号矿体资源储量估算地表平面投影范围由7个拐点圈连，各拐点坐标见下表。

表 3-2 资源储量估算范围坐标表

拐点号	X 坐标	Y 坐标	备注
1			
2			
3			
4			
5			

6			
7			
I号矿体估算标高：+845m ~+722m。			

（三）井巷工程设施分布范围

1、开采对象及开采范围

开采对象：《洛阳市国土资源局关于《河南省栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河乡永寺沟石英矿生产勘探报告》矿产资源储量评审备案证明》（洛国土资储备字[2016]3号）备案的石英矿体。

开采范围：备案的石英矿体估算范围，详见表 3-2。

2、井巷工程设施设计原则

- 1) 认真贯彻执行国家《矿产资源法》，科学规划，合理开发利用国家矿产资源；
- 2) 贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，在保证安全的前提下，使设计的生产系统先进合理并具有可操作性；
- 3) 根据矿区矿层赋存条件和资源量情况，合理确定开采方式和开采方法、生产规模、开采顺序等；
- 4) 认真贯彻执行《土地法》、《环境保护法》、《安全生产法》、《矿山安全法》及职工安全卫生和劳动保护条例等法律法规；
- 5) 在满足现有设计规范条文的情况下，尽量利用已有工程及设备。

3、井巷工程设施分布范围

1) 岩石移动范围的圈定

矿区内的矿岩稳固性好、区内工程地质条件属简单类型。参照有关资料，对矿体开采时的上盘及两端的岩层移动角均取 70°。以此圈定岩石移动范围，详见“总平面布置图”。

2) 开拓方案

本方案设计开采方式为地下开采，采用平硐+斜坡道开拓方式，设计地表共布置 PD722、PD762、PD802、PD842 四个地表出口，分别对应 722m、762m、802m、842m 四个中段，其中 842m 为专用回风中段。

斜坡道上口位于 PD802 平硐内，下口位于 PD722 平硐内。详见附图 2-开拓系统平面图、附图 3-开拓系统垂直纵投影图。

根据矿山设计生产能力和服务年限，经对矿井运输机械设备初步估算，井下运输采用汽车运输，选用 UQ-5 型运输汽车，设计斜坡道的断面为三心拱形，断面规格 3.9m×3.2m（宽×高）。

3) 井巷工程分布范围

本方案设计的井巷工程均位于已有采矿权范围内，确定的最低开采中段标高为 +722m，各硐口及地表工业场地、办公生活区均位于圈定的岩石移动范围外的安全地带，且高于矿区最高洪水位 1m 以上。

本方案设计的井巷工程分布范围是按照上述设计原则，本着合理高效的利用矿产资源、尽量减少因矿山开采造成的环境影响和破坏等原则圈定的，圈定方法合理。

矿山井巷工程分布范围与矿区范围、矿体估算范围相对位置关系见图 3-1。

图 3-1 矿山矿区范围与开采范围、矿体估算范围相对位置关系图

井巷工程设施分布范围由 A、B、C、D、E、F、G、H 等 8 个拐点圈定，拐点坐标见表 3-3。

表 3-3 井巷工程设施分布范围拐点坐标表

拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
A			E		
B			F		
C			G		
D			H		
2000 国家大地坐标系					

(四) 与相关禁限区的重叠情况

见第“一、（一）、6”节。补充采矿权范围、开采范围与基本农田叠合图。

（五）申请采矿权矿区范围

经以上论证，本次申请河南省栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河乡永寺沟石英矿采矿证依然延续原《采矿许可证》的矿区范围。范围由 6 个拐点圈定，矿区面积 0.1918km²，开采深度+891m~+659m。拟申请采矿权拐点坐标见表 3-4。

表 3-4 矿区范围拐点坐标表

拐点号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1				
2				
3				
4				
5				
6				

第四章 矿产资源开采与综合利用

（一）开采矿种

依据本方案第“二、（三）节”，本矿区范围内备案的查明矿种为石英矿，全矿区共查明（KZ）+（TD）类资源量 123.23 万 t，其中（KZ）类资源量 80.95 万 t，（TD）类资源量 42.28 万 t。

故本次方案设计开采矿种为石英矿。

（二）开采方式

根据矿山已有采矿许可证，设计仍采用地下开采方式。

1、可采资源储量的确定

1) 开采范围及开采对象

开采范围及开采对象见本方案第“三、（三）、1 节”。

2) 经评审备案储量

根据《河南省栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河乡永寺沟石英矿生产勘探报告》（河南鸿原矿业咨询有限公司，2016 年 1 月）、《洛阳市国土资源局关于《河南省栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河乡永寺沟石英矿生产勘探报告》矿产资源储量评审本案证明》（洛国土资储备字[2016]3 号）、《河南省栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河乡永寺沟石英矿生产勘探报告》矿产资源储量评审意见书（中矿豫储评（洛）字[2016]002 号，2016 年 1 月 22 日），河南省栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河乡永寺沟石英矿评审及资源储量情况如下：

全矿区共查明（122b）+（333）类资源量 123.23 万 t，其中（122b）类矿石量 80.95 万 t，（333）类矿石量 42.28 万 t。

经转换后，全矿区共查明（KZ）+（TD）类资源量 123.23 万 t，其中（KZ）类资源量 80.95 万 t，（TD）类资源量 42.28 万 t。

3) 占压资源量

由于矿体出露地表，考虑矿体相对厚大，为防止地表塌陷，上部矿体开采时留设垂高 8m 的地表保安矿柱。

表 4-1 地表保安矿柱占用资源储量表

矿体号	位置		块段号	面积(m²)	线号/S2	剖面 间距 (m)	块段 体积 (m³)	矿石体重	矿石量
				线号/S1				(t/m³)	(万 t)
I	1-2 线间		(KZ)–1	1/646	2/575	50	30500	2.64	8.05
	2-3 线间		(KZ)–2	2/575	3/516	50	27267		7.20
	3-4 线间		(KZ)–5	3/516	4/413	50	23167		6.12
	小计						21.37		
	1 线西		(TD) -8	1/646	0	25	8075		2.13
	4 线东		(TD) -15	4/413	0	25	5163		1.36
	小计							3.49	
	合计								24.86

4) 可设计利用的资源量

扣除保安矿柱占压资源量，其他矿体全部可予以开采，经计算，矿区内可设计利用 (KZ) + (TD) 类资源储量 98.37 万 t，其中 (KZ) 类矿石量 59.58 万 t，(TD) 类矿石量 38.79 万 t。见下表。

表 4-2 扣除矿柱后资源储量表

矿体号	资源储量类型	矿石量 (万 t)
I	(KZ)	59.58
	(TD)	38.79
	(KZ) + (TD)	98.37

5) 设计利用资源量

根据有关规定，设计中对可设计利用的 (KZ) 资源量分别取 1.0 可信度系数；据矿体特征介绍，石英岩矿体为二云石英片岩中的夹层，呈层状产出，厚度变化系数 57%、品位变化系数 49%，矿体厚度及品位均较稳定，为合理编制开发利用方案，确定 (TD) 资源量取 0.7 可信度系数，符合 0.5-0.8 的要求。则本次开采设计利用资源量为：86.73 万 t。上次开发利用方案 TD 的资源量可信度系数为 0.6，设计利用资源量为 82.854 万 t，本方案因 (TD) 资源量取 0.7 可信度系数，设计利用资源量增加了 3.876 万 t。

表 4-3 设计可利用资源储量表

矿体号	资源储量类型	保有矿石量 (万 t)	可信度系数	可利用矿石量 (万 t)
I	(KZ)	59.58	1.0	59.58
	(TD)	38.79	0.7	27.15
	(KZ) + (TD)	98.37		86.73

6) 可采储量

根据采矿回采率 90%，损失率 10%，则可采储量为 78.06 万 t，损失储量为 8.67

万 t。该方案确定的采矿回采率符合《DZ/T 0462.7-2023 矿产资源“三率”指标要求第 7 部分：石英岩、石英砂岩、脉石英、天然石英砂、粉石英》：地下开采石英岩的矿山开采回采率不低于 80%的要求。

2、开拓运输及总平面布置

1) 方案的确定

根据矿区地形条件及矿区现状，由于地表地形陡峭，矿山道路修建困难，经与业主沟通，采纳业主建议，本次方案设计 I 号矿体开拓方式由上次方案确定的平硐+溜井开拓调整为平硐+斜坡道开拓。

2) 开拓运输方案

设计 I 号矿体采用平硐+斜坡道开拓。

设计地表共布置 PD722、PD762、PD802、PD842 四个地表出口，分别对应 722m、762m、802m、842m 四个中段，其中 842m 为专用回风中段，各中段端部均有人行通风天井联通。

根据矿体赋存情况，设计中段高度为 40~42m。

系统共布置 PD722、PD762、PD802、PD842 四个地表安全出口，各中段端部有人行通风天井连接，天井内设梯子、照明，地表及中段安全出口符合规范要求。

3) 开拓平硐、井口位置

矿区各开拓平硐、井口的实测坐标和新设计的坐标（从矿区 1: 2000 的地形地质图上量取）如下：

PD722 平硐口：X=*****，Y=*****，Z=722.00；

PD762 平硐口：X=*****，Y=*****，Z=762.00；

PD802 平硐口：X=*****，Y=*****，Z=802.00；

通风井口 FJ1：X=*****，Y=*****，Z=842.00。

4) 运输系统

根据矿山设计生产能力和服务年限，经对矿井运输机械设备初步估算，井下运输采用汽车运输，选用 UQ-5 型运输汽车，规格 4.92m×1.56m×2.10m（长×宽×高），额定载重量 5t，柴油机功率 47kW。

各中段采场采下的矿石装入 UQ-5 型运输车辆，经斜坡道至 722 中段，由 PD722

坑口运出地表，运至矿石堆场或矿区南部的矿石转运站，矿石可通过矿区南部的村村通道路经白河镇外运。

基建期间废石均运往 PD722 平硐硐口废石场堆存即可，矿石堆存至 PD722 平硐硐口矿石堆场。

5) 厂址选择

根据地形条件和其它相关因素，工业场地主要布置在矿体东部，场区内布置办公室、空压机房、变电室、矿石转运站、矿石场等（见附图 02）。

（1）矿区道路：矿山道路等级按照三级进行设计。道路宽度 4m，坡度不大于 9°。路面等级按中级，面层类型为泥结碎石路面，在道路上面铺 10cm 面层，面层材料可采用现场的废弃碎石铺筑、压实。

（2）矿石场：矿石运至装卸平台装车运走。

（3）临时废石场：矿床开采设计采用阶段矿房采矿嗣后充填法，设计在矿区范围南部设置一个临时废石场，用于临时堆置基建期及生产中产生的少量废石，临时废石场总容积 1.5 万 m³。废石主要为 PD722 穿脉、PD762 穿脉、PD802 穿脉、PD842 等基建工程所产生，据估算，基建产生废石量约 8313m³，碾压后松散系数按 1.2 算，虚方量约 1.1 万 m³，因此，设计临时废石场能够满足生产要求。矿山生产期间废石用于充填采空区。矿区临时废石场下部应设置拦碴坝，上部修建截水沟，将上部山坡汇水引至临时废石场以外山坡。

（4）空压机房设在 PD722 坑口。

（5）机修间、配电室、值班室布置在 PD722 坑口。房屋建筑：由于使用当地民工，矿区不设置职工住房。建构筑物均按 2 级防火等级建设。

（6）爆破器材库及油库：矿山不设爆破器材库。矿山不设油库，矿山车辆在矿区附近加油站加油。

6) 矿井通风

矿井通风设计采用对角单翼机械抽出式通风，新鲜风流由各平硐口及斜坡道进入→经平硐→进入井下各中段→经天井→进入采、掘作业面→污风→通过各个采场人行通风天井→经上中段回风巷道（人行通风天井）→总人行通风天井→由通风井排出地表。

为保证斜坡道、采场通风达到规程要求，需在各中段接近斜坡道口的位置设调

节风门。同时开采的采场两个，估算开拓系统矿井需风量 27m^3 ，估算最困难通风线路风压 650Pa 。

选用 1 台 K45-6-No13 轴流式风机作主扇，风机风量 $19.2\sim 36.3\text{m}^3/\text{s}$ ，全压 $431\sim 827\text{Pa}$ ，配 30kW 电机，另备用 1 台电机。主扇风机安装在 PD842 回风平硐口，并设专门的人行通道做安全出口，人行通道设正反两道风门。

井下采掘作业面和局部通风不良的采场，采用局扇加强通风。

7) 矿山压风系统

根据生产的需要，该矿用风设备掘进及采准切割使用 YT-27 型凿岩机，采矿使用 KQJ-80 井用潜孔钻机。

YT-27 型凿岩机技术参数为：

耗气量： $2.6\text{m}^3/\text{min}$

使用水压： $0.3\text{-}0.4\text{MPa}$

使用气压： 0.5MPa

风管直径： 25mm

水管直径： 13mm

KQJ-80 型潜孔钻机技术参数为：

耗气量： $7.2\text{m}^3/\text{min}$

使用水压： $0.4\text{-}0.5\text{MPa}$

使用气压： 0.5MPa

风管直径： 32mm

水管直径： 13mm

根据用风设备数量，YT-27 型凿岩四台，KQJ-80 型潜孔钻机两台，选择 3 台 LG-20/7 电动空压机 2 台工作，1 台备用。

主管为 $\phi 108\times 4.5$ 无缝钢管，支管为 $\phi 76\times 4$ ，供气管连接以焊接为主。

8) 与原方案对比情况

表 4-4 本方案与原方案情况对比表

内容	原方案	本方案	备注
开采矿体	I号矿体	I号矿体	
资源储量	(122b)+(333)类资源储量 123.23 万 t, 其中 (122b) 类矿石量 80.95 万 t, (333) 类矿石量 42.28 万 t。		
可信度系数	对可设计利用的 (122)、(333)的资源储量分别取 1.0、0.6 的可信度系数。	(KZ) 资源量分别取 1.0 可信度系数(TD) 资源量取 0.7 可信度系数, 符合 0.5-0.8 的要求。	
设计利用资源量	82.854 万 t	86.73 万 t	由于该矿床厚度变化系数 57%, 品位变化系数 49%, 矿体的厚度及品位均较稳定, TD 的资源量可信度系统取 0.7, 所以该方案的设计利用资源量较原方案增加了 3.876 万 t。
采矿方法	阶段矿房采矿法	阶段矿房采矿嗣后充填法	
回采率	95%	90%	本方案: 矿房采完后, 矿柱不予回收; 原方案: 矿房采完后, 顶柱进行回收, 间柱隔一采一。导致本方案较原方案损失率有所增大。
可采储量	78.71 万 t	78.06 万 t	1、新方案扣除了地表保安矿柱占压资源储量 24.86 万 t; 2、该方案回采率 90%, 原方案为 95%。鉴于以上原因, 访方案可采储量较原方案减少了 0.65 万 t。
生产规模	8 万 t	10 万 t	在符合矿业政策的前提下, 为了提高矿山的生产效率, 经与业主沟通, 将生产规模调整为 10 万 t/年。
服务年限	9.8	8.7	由于地表保安矿柱占压资源储量 24.86 万 t、采矿回采率较原方案降低了 5%, 导致可采储量较原方案减少了 0.65 万 t。从而服务年限较原方案少了 1.1 年。
开拓方案	平硐+溜井	平硐+斜坡道	

9) 防治水方案

(1) 矿区水文地质情况

根据储量报告该矿区水文地质条件为简单类型。

(2) 地表水的防治

本矿区位于山坡上，有利于地表水的自然排泄，由于矿区面积很小，汇水面积也小，矿区自然排水条件良好，即使雨季，大部分大气降水很快以地表径流的方式流出矿区，使矿区范围内没有常年性地表水体。矿体赋存于山坡上，位于当地最低侵蚀基准面以上，即使雨季降水会很快流出区外。矿区各开拓井口的位置设计标高高出当地位置雨季最高洪水位 1.0m，能够有效防止工业场地及各硐口、井口被地表水淹没。为防止地表水冲毁道路，在矿区道路边开挖排水沟，排水沟应能满足最大泄洪能力。

(3) 井下排水

矿区水文地质条件简单，地形有利于地表自然排水，地下水是靠大气降水补给，裂隙是地下水的唯一通道。设计采用平硐+斜坡道开拓，井下少量涌水可经各平硐口自流排至地表，各主要运输平硐及中段运输平巷由外向里设计成 3‰ 的正向坡度，并在一侧修筑排水沟及盖板，排水沟为梯形，截面上宽 0.25m，下宽 0.2m，高 0.2m，平时需对排水沟及时清淤，防止堵塞。

3、地下开采

1) 开采顺序和首采地段的确定

矿体开采中采用自上而下的开采顺序，各中段采用后退式的回采方式。首采地段为 802m 中段、762m 中段的西端采场，根据设计采场的生产能力，需 2 个采场同时开采方能达到设计生产规模。相邻两个中段同时开采时，上中段回采工作面应比下中段工作面超前一个矿块距离，且应不小于 50m。

2) 采矿方法及回采率

依据矿体的产状、厚度及矿体顶、底板的稳固性等因素，设计采矿方法为阶段矿房嗣后充填法。

(1) 矿块构成要素

矿块沿走向布置，一般长为 40m~60m，矿块高度 40~42m，分段高度 10~12m。

留顶底及间柱。顶柱高 5m，底柱高 4~6m，间柱宽 6m，在切割天井向里 10m 各布置一个漏斗。

（2）采准切割工作

采准工作主要是在矿体下盘接触线处或下盘围岩中掘进运输平硐，在间柱中掘进人行材料通风天井和联络道等。切割工作比较简单，主要是掘进拉底巷道和以拉底巷道为自由面形成拉底空间和劈漏。

（3）回采工艺

矿房底部采用堑沟结构。沿矿房长度布置装矿巷道。沿走向布置的矿房，穿脉巷道直接与堑沟连接，间距为 5m-7m。垂直走向布置的矿房，沿穿脉巷道掘出矿道与堑沟连接，间距 5m-7m，沿走向矿房切割槽布置的矿房，切割槽布置于矿房的中央。立槽宽度为 2.5-3m。分段凿岩巷道布置在垂直走向矿房的中央或沿走向矿房下盘沿脉，以便探采结合。采用上向扇型中深孔落矿，凿岩用 KQJ-80 型潜孔钻，孔径 80mm，排距 3m，孔底距 0.5m，一般上分段超前下分段 1-2 排爆破。爆破后形成上大下小的阶梯形空间。电耙耙矿，电耙安装在采场两个端部，随着阶段推进向上移动。矿石由装运机（T4G）铲运。

回采过程中采用贯穿风流通风，即新鲜风流由阶段运输平硐经天井进入采场作业面，清洗工作面后的污风由采场另一侧的天井回到上中段回风巷。

（4）爆破方式

设计采用起爆器起爆，导爆管传爆的方式，爆破采用国家规定使用的炸药。

（5）矿柱回采及采空区处理

矿房采完后，矿柱不予回收。回采工作结束后，采用废石对采空区进行充填，废石量不足时，采用灰砂按一定比例配比作充填料进行充填。

（6）充填

在矿房开采完成之后，砌筑充填挡墙封堵采场空区各出口，充填管路从上一中段巷道由充填井放至采场进行充填。采场充填采用分期充填，在采场的不同区间、不同位置，其充填体强度与配比不同。在矿柱和采场的底部高 8m 和顶板接顶 8m 采用高强度的充填体，充填料灰砂比 1:5~1:6。在采场中间可合理降低充填体强度，达到支撑采空区地压作用。

（7）采矿方法的主要技术指标

采场生产能力	150~180t/d;
损失率	10%;
贫化率	10%;
采切比	12m/kt。

4、主要基建开拓工程及工程量

1) 基建工程

(1) 矿区基建工程井巷工程有：主运巷道、中段平巷、风井工程（人行通风天井）等。

(2) 主运巷道：主运巷道为三心拱形，断面规格 3.9m×3.2m（宽×高）。

(3) 中段及平硐工程：设计中段及平硐工程的断面为三心拱形，断面规格 3.9m×3.2m（宽×高）。

(4) 回风井：计回风巷道的断面为三心拱形，断面规格 2.0m×2.0m（长×宽）。

(5) 人行通风天井：设计人行通风天井的断面为矩形，断面规格 2.0m×2.0m（长×宽）。

(6) 斜坡道：设计斜坡道的断面为三心拱形，断面规格 3.9m×3.2m（宽×高）。

2) 基建工程量

主要基建开拓工程量 1250m/8318m³，矿体安排 2 个作业面同时进行施工，预计完成全部井巷基建任务需 12 个月时间。

表 4-5 基建工程量表

序号	工 程 名 称	净断面 (m、m ²)	开 挖 量		支护 型式	备 注
			m	m ³		
1	PD802 平硐	11.49	83	954	局支	
2	802m 中段沿脉	11.49	84	965	局支	
3	802m 中段天井	4.00	90	360	不支护	
4	PD762 平硐	11.49	137	1574	局支	
5	762m 中段沿脉	11.49	139	1597	局支	
6	762m 中段天井	4.00	60	240	不支护	
7	PD842 回风平硐	4.0	44	176	局支	
8	采准切割	4.00	600	2400	局支	
9	斜坡道	11.49	723	8307	局支	
10	合 计		1973	16625		

5、劳动定员

人员编制以生产规模为依据，严格控制人员，按各岗位实际所需人员并考虑法定节假日在籍人员系数进行人员编制，不再考虑病事假等替补人员。据此编制全矿职工定员总计为 79 人。其中生产工人 58 人；管理和其它 21 人。有关人员配备详细情况见表 4-6。

表 4-6 劳动定员表

序号	作业名称及岗位	第一班	第二班	第三班	合计
一	直接生产作业人员	4	20	16	45（出勤率 90%）
1	凿岩、爆破工		8	8	
2	装运、运输工	4	6	4	
3	电耙司机		4	4	
4	支护工		2		
二	辅助人员	4	5	3	13（出勤率 90%）
1	通风工	1	1	1	
2	空压机工	1	1	1	
3	维修工、电工		2		
4	安全员	1	1	1	
三	管理人员	2	15	2	21（出勤率 90%）
1	矿长	1	3	1	
	安全管理人员	1	1	1	3
2	技术员		5		
3	其他		6		
		9	39	20	71
					79（出勤率 90%）

6、主要采掘机电设备

矿山开采所需机电设备见表 4-7

表 4-7 矿山主要设备设施一览表

序号	设备名称	设备型号	单位	数量	安装位置	备注
1	变压器	S13-315/10-0.4	台	1	PD722 硐口南工业场地	地表用
		KS13-100/10-0.4	台	1	PD802 硐口	井下用

2	发电机组	STC-200	台	1	PD802 硐口	主扇备用电源
3	空压机	LG-20/7	台	3	PD722 硐口南工业场地	
4	潜孔钻	KQJ-80	台	3		
5	凿岩机	YT-27	台	6		
6	主扇	K45-6-№13	台	1	PD842 风机硐室	备用电机 1 台
7	局扇	JF55-2№4	台	2	采掘作业面	
8	运输车辆	UQ-5 型	辆	4		
9	装岩机		辆	1	井下	
10	36V 变压器	干式	台	4	井下	

(三) 拟建生产规模

1、矿山工作制度

结合当地气候条件及矿山特点，确定矿山工作制度为：年工作日 300d，每天 3 班，班工作时间为 8 小时。

2、拟建生产规模

2022 年 12 月嵩县自然资源局核发的采矿许可证（C4103252012017130126147），核准的生产规模为 $8 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

《河南省矿产资源十四五规划 2021-2025》确定的玻璃用石英岩矿最低开采规模：为小型矿山 5 万 t/a，中型矿山 10 万 t/年，大型矿山 30 万 t/年。

为提高矿山生产效率，经与业主沟通，矿山按中型规模建设，确定矿山建设规模为 $10 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

3、推荐的生产能力及其验证

根据所开采矿体的赋存特征和开采技术条件，适用矿体的采矿方法为：阶段矿房采矿法。其开采时生产出矿能力见下表。

表 4-8 矿体开采时日出矿能力表

开采矿体名称	可同时作业的中段数（个）	可同时布置的最少有效矿块数（个）	矿块利用系数	可同时回采的最少矿块数（个）	采用的采矿方法	单个矿块平均最小生产能力（t/d）	副产（t/d）	合计（t/d）
I	2	4	0.5	4	阶段矿房法	160	16	352

通过以上计算：矿体开采时，其 1~2 中段正常开采的生产能力可达 352t/d，大于所推荐的 333t/d 生产能力。由此可见，矿山所推荐的生产出矿能力是可以实现的。

4、矿山服务年限

根据本矿山矿体的赋存情况及开采技术条件，设计开采矿体采用阶段矿房采矿法开采，开采损失率为 10%，贫化率为 10%。

按下列公式计算矿山服务年限

$$T=Q(1-\beta)/[q(1-r)]$$
$$=86.73 \times 10^4 \times (1-10\%) / [10 \times 10^4 \times (1-10\%)]$$
$$\approx 8.7 \text{ (年)}$$

式中：T—矿山服务年限

q—矿山生产规模 $10 \times 10^4 \text{t/a}$ ；

Q—设计利用储量 $86.73 \times 10^4 \text{t/a}$ ；

β —开采矿石综合损失率（10%）；

r—开采矿石综合贫化率（10%）；

矿山生产服务年限为 8.7 年，基建期 1.0 年，矿山总服务年限 9.7 年。

（四）资源综合利用

本矿山为栾川县圣祥商贸有限公司的下属矿山，产品方案确定为石英矿原矿，直接出售，单独结算。本矿山不设置选矿及尾矿设施。

矿山查明矿种为单一石英岩矿，不涉及共、伴生矿产。因此不涉及资源综合利用。

本矿山采用阶段矿房采矿法进行开采，矿山开采回采率为 90%，由于该矿山产品方案为石英矿原矿，不设置选场，因此河南省栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河乡永寺沟石英矿设计综合利用率为 90%。

第五章、开发利用方案结论

（一）资源储量与估算设计利用资源量

1、经评审备案储量

经评审备案资源量：（122b）+（333）类资源量 123.23 万 t，其中（122b）类矿石量 80.95 万 t，（333）类矿石量 42.28 万 t。

经转换后，全矿区共查明（KZ）+（TD）类资源量 123.23 万 t，其中（KZ）类资源量 80.95 万 t，（TD）类资源量 42.28 万 t。

2、可设计利用的资源量

扣除保安矿柱占压资源量，其他矿体全部可予以开采，经计算，矿区内可设计利用（KZ）+（TD）类资源储量 98.37 万 t，其中（KZ）类矿石量 59.58 万 t，（TD）类矿石量 38.79 万 t。

3、设计利用资源量

设计利用资源量：82.854 万 t。

（二）申请采矿权矿区范围

由于本方案设计依据的是原采矿权设立时所依据的《洛阳市国土资源局关于〈河南省栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河乡永寺沟石英矿生产勘探报告〉矿产资源储量评审备案证明》（洛国土资储备字[2016]3 号），资源估算范围未发生变化。依据当前矿业政策，拟申请采矿权范围仍沿用原采矿权范围坐标，由 6 个拐点圈定，矿区面积 0.1918km²，开采深度+891m~+659m。拐点坐标见表 1-1。

表 5-1 矿区范围拐点坐标表

拐点号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1				
2				
3				
4				
5				
6				

（三）开采矿种

石英矿。

（四）开采方式、开采顺序、采矿方法

- 1、开采方式：地下开采。
- 2、开采顺序：矿体开采采用自上而下、各中段采用后退式的开采顺序。

（五）拟建生产规模、矿山服务年限

- 1、拟建生产规模： $10 \times 10^4 \text{t/a}$ 。
- 2、矿山生产服务年限为 8.7 年，基建期 1.0 年，矿山总服务年限 9.7 年。

（六）资源综合利用

本矿山采用阶段矿房采矿法进行开采，矿山开采回采率为 90%，由于该矿山产品方案为石英矿原矿，不设置选场，因此河南省栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河乡永寺沟石英矿设计综合利用率为 90%。

第六章 矿山地质环境影响与土地损毁评估

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》（国土资规[2016]21 号附件）进行。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。

（一）调查范围

矿山地质环境及土地资源调查范围包括矿区范围、矿业活动影响范围、可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围，以及土地资源破坏的范围。本次矿山地质环境及土地资源调查范围，根据前期资料收集及现场踏勘结果，矿区面积 19.1802hm²，矿区外工业场地、矿山道路、废石场及预测塌陷区总面积为 0.3462hm²，因此调查面积需要外扩至矿区外场地影响范围，综合确定外扩面积为 4.8621hm²，确定矿山地质环境及土地资源调查范围为矿区范围（面积 19.1802hm²）和外扩范围（面积 4.8621hm²）之和，总调查面积为 24.0423hm²。

（二）调查内容

在收集矿产资源开发利用方案、矿山设计、开采资料、自然地理、矿山地质、水文地质、工程地质、环境地质、人类工程活动、不良地质现象、土地利用现状图和项目区土壤、农业、经济概况等资料的基础上，对矿山开采现状、地质灾害、地形地貌、土地利用现状、自然及人文景观等进行调查。调查内容主要包括可能发生的崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷等地质灾害，地面附着物及工程设施，办公区、行政办公区、及其它占地情况，崩塌、滑坡、泥石流灾害对土地破坏情况，地形地貌、土壤、水文、水资源、生物多样性和地表动植物组成，矿区内耕地、林地、农村宅基地及交通道路等土地利用情况等。

（三）调查方法

调查工作的开展采用手持 GPS、罗盘、红外线激光测距仪等，对调查对象进行定点调查、记录和上图等方法，在已有资料分析的基础上，采用 1:2000 地形

图为工作底图，根据矿山设计规划、开采现状图和土地利用现状图等对矿区进行矿山地质环境及土地资源调查。调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，然后进行详细记录，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行拍照，并利用 GPS 结合地形地物定位；采集了影像、图片资料，并做文字记录。

（四）具体工作量

我公司接到任务后，公司立即组织技术人员 3 人对项目区开展收集资料，野外现场调查等工作，随后转入室内研究分析和报告编制阶段，经单位组织内部评审修改后提交评审。本次工作实际主要完成工作量见表 6-1。

表 6-1 完成主要工作量一览表

工作项目	单位	工作量	备注
资料收集	份	4	开发利用方案、生产勘探报告、矿山土地复垦与恢复治理方案、土地利用现状图
调查范围	km ²	0.2404	精度 1:2000，包括矿区及周边影响地段
调查路线	km	5	
地貌点数	个	12	
地质环境调查	个	20	
水文地质调查	个	1	地表水系、地下水
村庄访问调查	个	2	
自然地理概况	项	5	包括气象、水文、地形地貌、土壤、植被等
社会经济概况	项	4	人口、耕地面积、农业产值、人均纯收入
土地利用现状	项	9	旱地、其他园地、乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、农村宅基地、城镇村道路用地、农村道路、裸岩石砾地
村民调查	人	10	
照片	张	52	选用 2 张
计算机制图	幅	13	
报告文本	份	1	

二、评估范围与级别

（一）评估范围

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

的矿山地质环境问题进行现状评估和预测评估。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011），评估区范围为矿区与采矿影响范围的叠加。矿区面积为 19.1802hm²，采矿破坏影响区部分塌陷区位于矿区外，因此评估区范围需向外扩。依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）4.5.1 条规定，根据项目所处地区的地形条件、地质环境条件、地质灾害种类及建设工程可能影响范围等，确定将部分矿区范围线外扩作为评估区范围线，其余部分以矿区范围作为评估范围线，外扩面积为 4.8621hm²，总评估区面积为 24.0423hm²。

（二）评估级别

《方案编制规范》7.1.2 条规定，矿山地质环境影响评估分级表分为三级（附录 A.1 矿山地质环境影响评估分级表），评估级别由评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度、矿山生产建设规模等综合确定。

1、评估区重要程度

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》7.1.3 条规定，评估区重要程度分为三级（表 6-2）。评估区内居民居住分散，居民集中居住人口在 200 人以下，为一般区；评估区内无重要交通要道或建筑设施，为一般区；评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点），为一般区；评估区内无重要水源，为一般区；评估区范围内破坏土地类型主要为林地、采矿用地，为较重要区。综上所述，按上一级别优先的原则，综合确定评估区为**较重要区**。

表 6-2 评估区重要程度分级表

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

2、矿山地质环境条件复杂程度

该矿山为地下开采。根据《方案编制规范》附录 C 矿山地质环境条件复杂程度分级表评述（表 6-3）。

表 6-3 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
1.主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于 10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	1.主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量 3000-10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏。	1.主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 3000m ³ /d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。
2.矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差。	2.矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5-10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等。	2.矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好。
3.地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大。	3.地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大。	3.地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小。
4.现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大。	4.现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。	4.现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。
5.采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈。	5.采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。	5.采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻。

6.地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致。	6.地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 20°-35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交。	6.地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交。
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

(1) 水文地质

矿床属于基岩风化裂隙充水的水文地质条件，当地年降雨量不大，地表没有水体，矿体赋存于山坡上，位于当地最低侵蚀基准面以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下集中径流带或地表水联系不密切，地下采矿和疏干排水不会导致矿区周围主要含水层破坏，故该矿水文地质条件属**简单**类型。

(2) 工程地质

I号矿体的顶、底板围岩均为二云石英片岩，该类岩石呈厚层状，致密坚硬，主要为鳞片粒状变晶结构，片状构造。岩石裂隙率不高，岩石质量指标大于 50%，质量等级属于中等以上。岩石强度中等～良好，工程稳定性好。故该矿工程地质条件属**简单**类型。

(3) 地质构造

矿区内的宽坪群四岔口组片岩中，没有明显褶曲，只有许多小褶曲、小揉皱，地层呈单斜构造，地层及片理走向 310～320°，倾向北东 45°，倾角 33°。没有较大规模的断裂构造，只是节理、裂隙发育，节理主要有北西西、北北东向和部分水平节理。故该矿地质构造条件属**简单**类型。

(4) 环境地质

根据矿山地质环境现状调查，现状条件下矿区仅有 1 处办公工业场地。现状条件下，矿山地质环境问题类型少，危害小。故该矿环境地质条件属**简单**类型。

(5) 采空情况

本矿目前仅进行了部分巷道掘进工程，矿体未进行开采，采动范围较轻。

(6) 地形地貌

矿区位于伏牛山北麓，属浅切割低山区。矿体分布在山坡上，地势北部高，南部低，最高点海拔标高+891m，最低点海拔标高+659m，相对高差 232m。区内沟岭相间，纵横交错，地形切割一般，形态各异，地形起伏变化平缓，地形坡

度 20°-30°，有利于自然排水。矿区地形地貌类型为**中等**类型。

综上所述，按上一级别优先的原则，确定评估区矿山地质环境条件复杂程度为**中等**类型。

3、矿山生产建设规模

本矿山为已建矿山，依据采矿许可证，开采主矿种为石英岩，开采方式为地下开采，本次设计开采规模为 10.0 万 t/a，参照《河南省“十四五”自然资源保护和利用规划》，详见表 6-4，该矿山属**中型**矿山。

表 6-4 矿山生产建设规模分类一览表

序号	矿产名称	矿山生产能力 (单位/年)	最低开采规模		
			大型	中型	小型
1	煤炭（地下）	原煤 万吨/年	120	60/90	60/90
2	铁矿（地下）	矿石 万吨/年	100	30	10
	铁矿（露天）	矿石 万吨/年	200	60	30
3	铜矿	矿石 万吨/年	100	30	3
4	铅矿	矿石 万吨/年	100	30	10
5	锌矿	矿石 万吨/年	100	30	10
6	铝土矿（露天）	矿石 万吨/年	100	30	10
	铝土矿（地下）	矿石 万吨/年	100	30	30
7	钼矿	矿石 万吨/年	100	50	50
8	锑矿	矿石 万吨/年	100	30	3
9	金矿（岩金）	矿石 万吨/年	15	9	9
10	银矿	矿石 万吨/年	30	20	9
11	硫铁矿	矿石 万吨/年	100	30	30
12	萤石（CaF ₂ ）	矿石 万吨/年	10	9	9
13	石膏	矿石 万吨/年	30	30	30
14	高岭土	矿石 万吨/年	10	5	3
15	晶质石墨	矿物 万吨/年	1	0.6	0.6
16	水泥用灰岩	矿石 万吨/年	100	50	30
17	建筑石料	矿石 万吨/年	300	100	/
18	冶金用石英岩	矿石 万吨/年	60	20	10
19	玻璃用石英岩	矿石 万吨/年	30	10	5
20	耐火粘土	矿石 万吨/年	100	30	10
21	岩盐	矿石 万吨/年	20	15	10
22	饰面用石材	万立方米/年	10	10	/

注：1、大型、中型及小型为矿山占用资源储量规模，划分标准按原国土资源部 2000 年 4 月 24 日发布国土资发〔2000〕133 号文执行；2、煤炭最低开采规模不低于 60 万吨/年，煤与瓦斯突出矿井不低于 90 万吨/年。

4、评估级别的确定

综上所述，该矿山生产建设规模为**中型**，评估区重要程度分级为**较重要区**，矿山地质环境条件复杂程度属于**中等**类型，。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 A 表 A.1 “矿山地质环境影响评估分级表”（表 6-5），确定本矿山地质环境影响评估分级为“**二级**”。

表 6-5 矿山地质环境影响评估分级表

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

（三）矿山地质灾害危险性评估级别

根据矿山地质环境评估结果，评估区重要程度分级为**较重要区**，矿山地质环境影响评估分级为“**二级**”，确定该矿山地质灾害危险性评估级别为**二级**。

三、矿山地质环境影响与土地损毁现状评估

（一）矿山地质环境影响现状评估

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011），矿山地质环境现状评估主要针对地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土环境污染四个方面进行。本次评估工作专门进行了现场地质环境综合调查，根据矿山地质环境影响程度分级表（表 6-6），对评估区地质环境影响作出评估。

表 6-6 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	1、地质灾害规模大，发生可能性大；2、影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类自然保护区安全；3、造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元；4、受威胁人数大于 100 人。	1、矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道；2、矿井正常涌水量大于 10000m ³ /d；3、区域地下水水位下降；4、矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重；5、不同含水层（组）串通水质恶化；影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大；2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	1、破坏基本农田；2、破坏耕地大于 2 hm ² ；3、破坏林地或草地大于 4 hm ² ；4、破坏荒地或未开发利用土地大于 20 hm ² 。
较严重	1、地质灾害规模中等，发生的可能性较大；2、影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全；3、造成或可能造成的直接经济损失 100-500 万元；4、受威胁人数 10-100 人。	1、矿井正常涌水量 3000-10000m ³ /d；2、矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态；3、矿区及周围地表水体漏失较严重；4、影响矿区及周围部分生产生活供水。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大；2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。	1、破坏耕地小于 2 hm ² ；2、破坏林地或草地 2-4 hm ² ；3、破坏荒山或未开发利用土地 10-20 hm ² 。
较轻	1、地质灾害规模小，发生的可能性小；2、影响分散性居民、一般性小规模建筑及设施；3、造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元；4、受威胁人数小于 10 人。	1、矿井正常涌水量小于 3000m ³ /d；2、矿区及周围主要含水层水位下降幅度小；3、矿区及周围地表水未漏失；4、未影响到矿区及周围生产生活用水。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小；2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	1、破坏林地或草地小于等于 2 hm ² ；2、破坏荒山或未开发利用土地小于 10 hm ² 。

1、地质灾害危险性现状评估

通过野外调查及访问，评估区内现状条件下未发现未发现地裂缝和植被倾斜、倒俯等现象，未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，矿山采空区地表也未见塌陷坑和地裂缝。未发生因灾情引起的人员伤亡及经济损失。

经现场调查核实，已建成的 PD722 工业场地周边地势较平坦，不存在高陡边坡，地层岩性稳定，发生地质灾害的可能性小，发育程度弱，威胁对象为工作人员和设施设备，一般小于 10 人，直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，危险性小，对矿山地质环境影响程度较轻。

评估区其他区，现状条件下矿山地质灾害规模小，发生的可能性小，地质灾

害可能影响到矿区作业人员和工业场地一般性小规模建筑及设施,可能造成直接经济损失小于 100 万元,受威胁人数小于 10 人,矿山地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻。

综上所述,现状条件下,矿山地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻。

2、含水层破坏现状分析

经现场调查,现状条件下,矿区及周围主要含水层水位下降幅度较小,地表水体未出现漏失现象,附近居民生产生活用水没有受到采矿影响。

故现状条件下,采矿活动对含水层影响程度较轻。

3、地形地貌景观破坏现状分析

经现场调查,矿山暂未修建矿山道路,矿区西北部有一条通往外部村村通的农村道路,矿山无废渣堆放,目前该矿山已形成 1 个 PD722 工业场地。

(1) 根据现场实地调查,PD722 工业场地已建成,位于矿区范围中东部,紧邻村庄,主要包含变配电、空压电站、办公宿舍、矿石场,总占地面积 0.1848hm²。有完善的办公生活设施,破坏地表植被,较大程度得改变地形,造成地表局部裸露,对地形地貌景观影响影响和破坏程度较严重,详见:图 6-1。

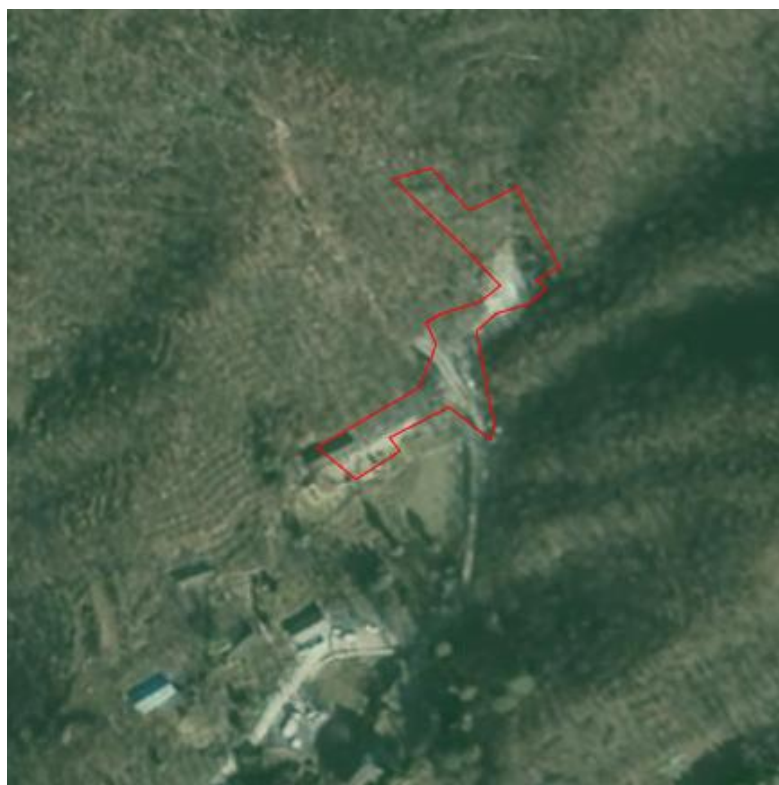


图 6-1 PD722 工业场地影像图

(2) 评估区其他区域未进行采矿和建设活动，现状条件下，评估区其他区对地形地貌景观的影响和破坏程度为**较轻**。

综上所述，现状条件下，PD722 工业场地对地形地貌景观的影响和破坏程度为**较严重**；评估区其他区对地形地貌景观的影响和破坏程度为**较轻**。

4、水土环境污染现状分析

现状条件下，评估区现有 PD722 工业场地破坏土地类型为乔木林地，破坏总面积为 0.1848hm²。矿山一直未进行生产，根据现场调查未发现水土污染情况。现状条件下，评估区水土环境污染影响程度**较轻**。

(二) 矿区土地损毁现状评估

1、已损毁各类土地现状

现状条件下，矿山暂未修建矿山道路，矿山无废渣堆放，已损毁土地主要为 PD722 工业场地。将损毁场地范围线与三调（2022 年变更数据库）土地利用现状图套合，已损毁土地类型如表 6-7。

表 6-7 各场地已损毁土地类型一览表（面积单位 hm²）

场地	已损毁土地类型（hm ² ）		合计
	03 林地	06 工矿仓储用地	
	0301 乔木林地	0602 采矿用地	
PD722 工业场地	0.0374	0.1474	0.1848

已损毁土地地类为乔木林地、采矿用地，未损毁耕地，未损毁永久基本农田，相对位置详见图 6-2，影响资料详见图 6-3。

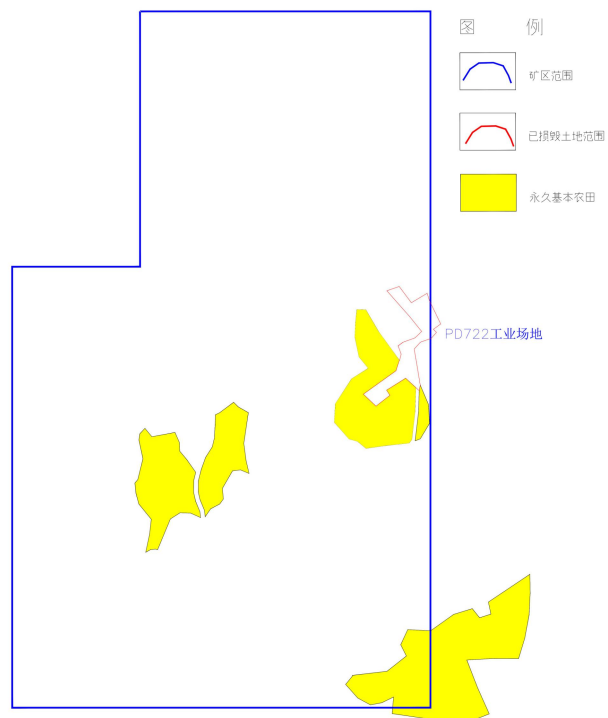


图 6-2 已损毁土地范围与永久基本农田范围叠加图

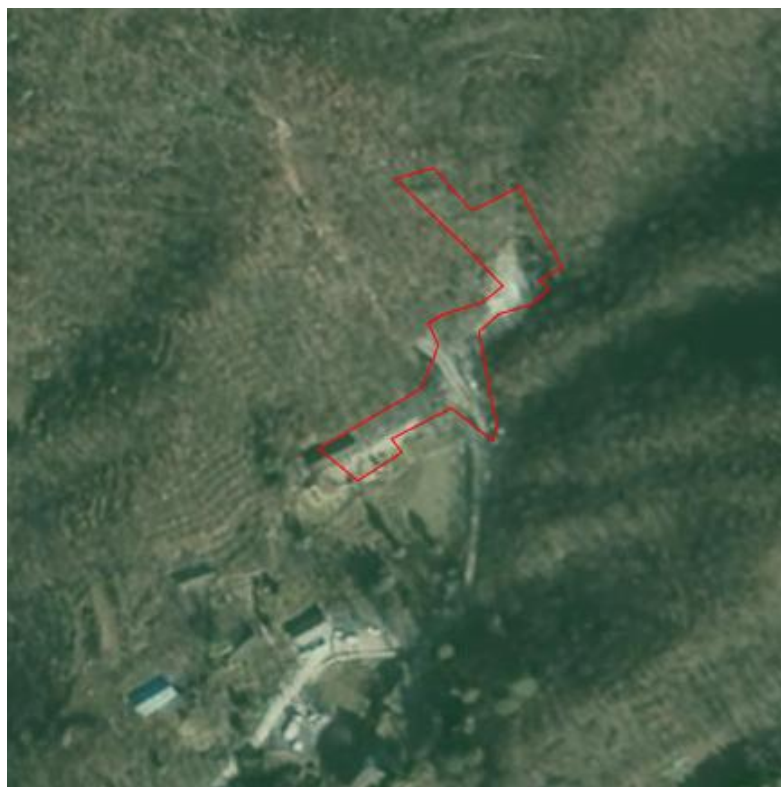


图 6-3 已损毁土地范围影像

2、已损毁土地损毁程度分析

(1) 压占损毁等级标准

根据《编制规程》、《耕地破坏鉴定技术规范》（DB 41/T 1982-2020）和其他参考资料，《方案》按土地损毁类型的不同，将每种损毁类型的损毁程度分为3个级别，分别为轻度、中度、重度。根据本矿山实际情况所选取的评价因子等级标准，土地损毁标准见表6-8。

表 6-8 土地损毁评价因子分级

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占	地表变化 压占面积	≤1.5 hm ²	1.5-3 hm ²	>3 hm ²
	地表变化 堆积高度	<2 m	2 m-5m	>5 m
	压占持续时间	<0.5a	0.5a-1a	>1a
	砾石含量	<15%	15%-30%	>30%
	pH 值	6.5-7.5	4.6-6.5 或 7.5-8.5	<4、>8.5
	生产力降低（%）	≤20	20-60	>60
	地表稳定性	很稳定	稳定	不稳定

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

（2）压占损毁程度分析

现状条件下，已损毁土地主要为 PD722 工业场地。压占损毁程度情况，详见表 6-9。

表 6-9 压占损毁程度分析表

序号	场地	评价因子						损毁程度
		压占面积（hm ² ）	压占时间（年）	堆积高度（m）	砾石含量	生产力下降	地表稳定性	
1	PD722 工业场地	0.1848	11.5	2	15%-30%	>60%	稳定	重度

3、已损毁土地情况汇总

综上所述，依据地表各损毁区域的损毁类型、原有地类、损毁面积、损毁时间等，已损毁土地情况汇总见表 6-10。

表 6-10 已损毁土地损毁情况汇总表

场地	已损毁土地类型（hm ² ）		合计	损毁类型	损毁程度
	03 林地	06 工矿仓储用地			
	0301 乔木林地	0602 采矿用地			
PD722 工业场地	0.0374	0.1474	0.1848	压占	重度

（三）已有义务的履行和治理复垦情况等

1、原矿山土地复垦与地质环境保护治理方案编制情况

2017 年 10 月，采矿权人委河南地矿集团中昊建设工程有限公司编制了《嵩县白河乡永寺沟石英矿矿山土地复垦与地质环境保护治理方案》。2018 年 1 月，经嵩县国土资源局组织专家评审通过，于 2018 年 1 月在嵩县国土资源局备案。

方案确定矿山生产服务年限 9.8 年，方案服务年限 14.0 年，自 2018 年 1 月至 2031 年 12 月，方案适用期为 2018 年 1 月—2022 年 12 月，共 5 年。

方案确定评估区面积为 0.1952km²（19.52hm²），综合划分为 2 个重点防治区，5 个次重点防治区，1 个一般防治区。

该方案共部署恢复治理工程措施分别为：临时废石场挡墙固渣、排水、覆土植树绿化，封堵平硐口、回填风井，工业广场废弃建筑物拆除清理及植树，塌陷区地裂缝充填，矿山道路整治及矿山地质灾害、地下水、地貌景观及土地破坏监测等。

方案确定矿山地质环境治理工程静态总投资为 104.47 万元。土地复垦静态总投资 31.19 万元，亩均投资约 5743.49 元，动态总投资 49.27 万元，亩均投资约 9074.06 元。

2、方案执行情况

矿山目前未进行正常生产，共缴存矿山地质环境治理基金 21.00 万元，尚未开展复垦和治理工程，未计提使用，账户余额为 21.00 万元。

四、矿山地质环境影响与土地损毁预测评估

（一）地质灾害危险性预测评估

该矿山目前已形成 1 个工业场地，未来矿山开采形成 3 个工业场地、1 个废石场、1 条矿山道路、1 个预测塌陷区。因此，评估区未来采矿活动引发、遭受的主要地质灾害为：

- ①工业场地、矿山道路引发崩塌、滑坡灾害；
- ②废石排放引发泥石流、滑坡灾害；

③采空引发地面塌陷（伴地裂缝）灾害；

④采矿工程、其它工程遭受地质灾害；地质灾害危险性评估如下：

1、矿山建设和生产中可能引发地质灾害危险性预测分析

（1）工业场地引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

根据地形条件和其他相关因素，工业场地布置在井口附近，塌落线以外，场区内布置值班室、空压机房、绞车房、风机房等，总建筑面积约 0.2343hm²。矿山工程场地地基稳定性好，工业场地原始地形坡度约 30°，场地开挖形成 3-4m 高的边坡，边坡平整，岩体稳定，边坡坡度 50°，边坡上部约 50cm 厚覆土，灌木林茂盛，下部为中等风化基岩，没有变形现象，滑坡、崩塌发育程度弱。场地内建筑多为临时板房，远离开挖边坡一侧。预测崩塌、滑坡发生后工业场地作业的工人可能会遭受到威胁，同时威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），工业场地建设引发崩塌、滑坡的地质灾害危害程度为小。

因此，根据表 6-11 崩塌发育程度分级表、表 6-12 地质灾害危害程度分级表、表 6-13 工程建设中、建成后引发崩塌地质灾害危险性预测评估分级表，矿山工业场地、机修室建设引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小，对矿山地质环境影响程度较轻。

表 6-11 崩塌发育程度分级表

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

表 6-12 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数 (人)	直接经济损失 (万元)	受威胁人数 (人)	可能经济损失(万 元)
危害大	>10	>500	>100	>500
危害中等	3~10	100~500	10~10	100~500
危害小	<3	<100	<10	<100
危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价时，满足一组即应定级。				
注1:灾情指已发生的地质灾害，采用“死亡人数”、“直接经济损失”指标评价。				
注2:险情指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”、“可能直接经济损失”指标评价。				

表 6-13 崩塌（危岩）地质灾害危险性评估分级表

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

(2) 矿山道路引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

矿山拟建 1 条矿山道路，矿山道路随地形建设，需要进行扩宽整修，但是开挖边坡高度小，边坡高度约 1~3m，岩石较为完整，边坡岩体稳定，地表植被较好，没有变形现象，预测引发崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危险性小，对矿山地质环境影响程度较轻。

(3) 废石场引发泥石流地质灾害危险性预测评估

①废石场引发泥石流地质灾害的可能性

矿山设计在矿区南部一处荒沟内建废石场，该废石场占地面积约 0.7565hm²。废石场主要堆积废土石，结构松散，堆存废石量约 8313m³，堆积高度约 12m，堆积坡度约 40°。虽然在废石场下部用浆砌挡墙围挡，但在强降水诱发下，仍有发生泥石流的可能性。据嵩县气象站资料，该区多年平均降水量为 690mm，降雨量多集中于 7、8、9 三个月，日最大降雨量 84.9mm。雨季易形成季节性地表径流，如果发生暴雨，引发泥石流的可能性中等。

②废石堆场引发泥石流地质灾害的发育程度

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）附录 D 表 D.5 可知泥石流发育程度量化评分及评判等级标准如下：

表 6-14 泥石流发育程度量化评分及评判等级标准

序号	影响因素	量级划分							
		强发育（A）	得分	中等发育（B）	得分	弱发育（C）	得分	不发育（D）	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为活动的）严重程度	崩塌、滑坡等重力侵蚀严重，多层滑坡和大型崩塌，表土疏松，冲沟十分发育	21	崩塌、滑坡发育，多层滑坡和中小型崩塌，有零星植被覆盖，重构发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥砂沿程补给长度比	≥60%	16	<60%~30%	12	<30%~10%	8	<10%	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形弯曲或堵塞，主流受挤压偏移	14	主河河形无较大变换，仅主流受迫偏移	11	主河形无变化，主流在高水位时偏，低水位时不偏	7	主河无河形变化，主流不偏	1
4	河沟纵比降	≥21.3%	12	<21.3%~10.5%	9	<10.5%~5.2%	6	<5.2%	1
5	区域构造影响程度	强抬升区，6级以上地震区，断层破碎带	9	抬升区，4~6级地震区，有中小支断层	7	相对稳定区，4级以下地震区，有小断层	5	沉降区，构造影响小或无影响	1
6	流域植被覆盖率	<10%	9	10%~<30%	7	30%~<60%	5	≥60%	1
7	河沟近期一次变幅	≥2.0m	8	<2.0m~1.0m	6	<1.0m~0.2m	4	<0.2m	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化强烈和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物量（10 ⁴ m ³ /km ² ）	≥10	6	<10~5	5	<5~1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度	≥32°	6	<32°~25°	5	<25°~15°	4	<15°	1
11	产沙区沟槽横断面	V形谷、U形谷、谷中谷	5	宽U形谷	4	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度	≥10m	5	<10m~5m	4	<5m~1m	3	<1m	1
13	流域面积	0.2km ² ~<5km ²	5	5km ² ~<10km ²	4	<0.2km ² 以下 10km ² ~<100km ²	3	≥100km ²	1
14	流域相对高差	≥500m	4	<500m~300m	3	<300m~100m	2	<100m	1
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1
评判等级标准		综合得分		116~130		87~115		<86	

	发育程度等级	强发育	中等发育	弱发育
--	--------	-----	------	-----

根据现场调查数据及开发部分章节内容，矿山废石场泥石流发育程度影响因素和得分情况见表 6-15。

表 6-15 废石场泥石流发育程度影响因素和得分情况一览表

场地	量级划分及得分															合计
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
废石场	12	8	1	6	5	5	1	1	4	4	4	3	3	1	1	59

根据上表分析得出，废石场泥石流地质灾害的发育程度为弱发育。

③废石场引发泥石流地质灾害的诱发因素

矿区废石场紧邻农村道路，人为诱发因素为矿山开采过程中，废石堆存量的不断增大；其次为植被的破坏，但是影响均较小。自然诱发因素如降水，诱发影响和作用力有限。

④废石场引发泥石流灾害的危害程度的确定

参照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）之 4.4，确定地质灾害发生后的“险情”。

废石场引发泥石流灾害遭受对象为农村道路过路人员及矿山工作人员、原始植被，一般小于 10 人，直接财产损失小于 200 万元，泥石流危害程度为中等。

⑤废石场引发泥石流地质灾害危险性确定

参照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）之 4.4，见表 6-16，确定灾害的危险性大小。

表 6-16 地质灾害危险性评估分级表

工程建设引发或加剧泥石流发生的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
工程建设位于泥石流影响范围内，弃渣量大，堵塞沟道，水源丰富，引发或加剧泥石流的可能性大	强	大	大
	中等		大
	弱		中等
工程建设位于泥石流影响范围内，弃渣量较大沟道基本通畅，水源较丰富，引发或加剧泥石流的可能性中等	强	中等	大
	中等		中等
	弱		小
工程建设位于泥石流影响范围外，引发或加剧泥石流的可能性小	强	小	中等
	中等		小
	弱		小

综上所述，废石场引发泥石流可能性中等，发育程度弱，灾害发生后的危害

程度（险情）**中等**，确定废石场引发泥石流地质灾害的危险性为**中等**，对矿山地质环境影响程度**较严重**。

（4）地下开采引发地面塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的危险性预测评估

根据方案开发设计部分内容，圈出矿区各开采矿体在地表岩石移动界线。因矿体和巷道分布相对集中，根据矿体的相对分布情况，综合确定评估区内预测塌陷区面积为 2.4524hm²。

1) 预测塌陷区地表变形时间预测

开采引起的地表移动，其移动速度是由零逐渐增大，达到一定值后，又逐渐缩小趋于零。本矿山开采引起的地表移动延续时间（T）采用下式进行估算，公式如下：

$$T=2.5H \text{ (d)} \quad \text{（公式 6-1）}$$

式中：H—工作面埋深，单位为 m

矿山开采方式为地下开采，I号矿体的平均埋深为 85m，则地表移动延续时间为 213d（0.6a），则矿山塌陷稳沉期为 0.6 年。

2) 矿山开采引发地面塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的危险性预测评估

a、采矿活动引发地面塌陷、地裂缝地质灾害的可能性

为定量评估矿山地下开采后地表变形特征，依据国家煤炭工业局制定的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》（以下简称《规程》）中的经验公式，对矿体开采后地表最大移动、变形和倾斜值进行计算。

结合本矿区各个矿体地质条件，确定矿区内的采空塌陷变形的最大塌陷深度、最大倾斜值、最大水平变形值和最大水平移动值，以及塌陷范围与采空区的变化影响距离（开采影响半径）可根据有关经验公式计算：

$$\text{最大下沉值:} \quad W_0 = \eta m \cos \alpha \quad , \text{ mm} \quad \text{（公式 6-2）}$$

$$\text{最大倾斜值:} \quad I_0 = W_0 / r \quad , \text{ mm/m} \quad \text{（公式 6-3）}$$

$$\text{最大曲率值:} \quad K_0 = 1.52 W_0 / r^2 \quad , \text{ } 10^{-3} / \text{m} \quad \text{（公式 6-4）}$$

$$\text{最大水平移动:} \quad U_0 = b W_0 \quad , \text{ mm} \quad \text{（公式 6-5）}$$

$$\text{最大水平变形:} \quad E_0 = 1.52 b W_0 / r = 1.52 b I_0 \quad , \text{ mm/m} \quad \text{（公式 6-6）}$$

式中：m——矿体开采厚度，m；

η ——下沉系数，为经验值，取0.15；

α ——矿体倾角（°）；
 r ——主要影响半径，其值为采深与影响角正切值之比

$$r=H/\tan\theta_0 \tag{公式 6-7}$$

H ——矿体平均埋深，m；
 $\tan\theta_0$ ——影响角正切值，为经验值，金属矿一般取 2.0；
 b ——水平移动系数，为经验值，取 0.3；

按上述公式及计算参数，结合本矿实际，地采矿体地表移动和变形预测值见表 6-17。

表 6-17 预测塌陷区变形参数计算表

场地	矿体	平均采深（m）	采厚（m）	矿体平均倾角（°）	最大下沉值（mm）	最大倾斜值（mm/m）	最大曲率值（10 ⁻³ /m）	最大水平移动值（mm）	最大水平变形值（mm/m）
预测塌陷区	I号	85	33.50	33	2282.14	53.70	1.92	684.64	24.49

参照类似矿山开发经验，根据本区地质及开采情况，**本矿山开采产生地面塌陷（伴生地裂缝）可能性大。**

b、采矿活动引发地面塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的发育程度

本矿山为石英矿山，围岩坚硬、结构完整且岩石力学强度较高，矿山采空后发生整体塌陷的可能性不大，可能出现局部塌陷坑或地裂缝。矿体有一定倾角，沿矿体走向地表可能发生深度较大的塌陷裂缝。由于石英矿山采空区地面塌陷灾害的发生具有一定的突发性，因此计算的最大下沉值可作为年下沉值进行发育程度分析。采区最大下沉量为 2282.14mm，预计采空区及其影响带面积 2.4524hm²。根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）表 11 及文中表 6-18 的计算结果，**预测塌陷区发生采空塌陷（伴生地裂缝）的地质灾害发育程度为强发育。**采空塌陷发育程度分级见表 6-18。

表 6-18 采空塌陷发育程度分级表

发育程度	参考指标							发育特征
	地表移动变形				开采深厚比	采矿区及其影响带占建设场地面积/%	治理工程面积占建设场地面积/%	
	下沉量 (mm/a)	倾斜 (mm/m)	水平变形 (mm/m)	地形曲率 (mm/m ²)				
强	>60	>6	>4	>0.3	<80	>10	>10	地表存在塌陷和裂缝；地表建构筑物变形开裂明显
中等	20~60	3~6	2~4	0.2~0.3	50~120	3~10	3~10	地表存在变形及地裂缝；地表建构筑物有开裂现象

弱	<20	<3	<2	<0.2	>120	<3	<3	地表无变形及地裂缝；地表建构筑物无开裂现象
---	-----	----	----	------	------	----	----	-----------------------

c、采矿活动引发地面塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的危害程度

预测塌陷区地表现状为乔木林地，区内人类活动极少。预测采空塌陷发生后受威胁对象主要为地表植被、偶尔经过的人畜及井下工作人员等，受威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，危害程度小。因此，**预测塌陷区引发塌陷地质灾害危害程度小。**

综上所述，矿山开采引发采空塌陷和地裂缝地质灾害的**可能性大，发育程度强发育，危害程度为小**，由表 6-19 可知，预测塌陷区引发地面塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的**危险性中等**。

表 6-19 采空塌陷危险性预测评估分级表

工程建设引发或加剧采空塌陷发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于采空塌陷及采空塌陷影响范围内，引发或加剧采空塌陷的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	大
工程建设位于采空区范围内，引发或加剧采空塌陷的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设临近采空区及其影响范围，引发或加剧采空塌陷的可能性小	小	强	中等
		中等	中等
		弱	小

综上所述，矿山开采引发地面塌陷（伴生地裂缝）地质灾害的**危险性中等**。

（5）评估区其它区引发地质灾害的预测评估

评估区内其它区未进行采矿活动，预测评估区其它区引发地质灾害可能性小，危险性小。

2、矿山工程遭受地质灾害危险性预测评估

（1）矿山工程遭受地面塌陷、地裂缝灾害的危险性预测

随着矿山的生产，采空区面积将会越来越大，有形成地面塌陷、地裂缝的可能性。根据前文分析，预测塌陷区引发地面塌陷（伴生地裂缝）的**危险性中等**，因此预测塌陷区遭受塌陷（伴生地裂缝）的**危险性中等**；矿山地面设施全部位于预测塌陷区范围外，故其遭受地面塌陷、地裂缝灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

2) 矿山工程遭受崩塌、滑坡地质灾害的危险性预测

工业场地、矿山道路等建设工程所占位置较为平缓，引发崩塌或滑坡地质灾害的可能性小，地质灾害威胁对象主要为矿山工作人员和工业场地内的设施，威胁人数一般小于 10 人，直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，危险性小。因此，预测工业场地、矿山道路等建设工程遭受崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

3) 矿山工程遭受泥石流地质灾害的危险性预测

根据前文分析，废石场引发地面塌陷（伴生地裂缝）的危险性中等，因此废石场遭受泥石流地质灾害的危险性中等；矿山工业场地位于泥石流影响范围外，故其遭受地面塌陷、地裂缝灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

4) 评估区其他工程设施遭受地质灾害的危险性预测

评估区无其他工程设施，因此评估区其他区遭受地质灾害的危险性小。

3、地质灾害危险性综合分区评估

根据评估区内地质环境的预测评估结果，对评估区进行地质灾害危险性综合评估，详见表 6-20。

表 6-20 地质灾害危险性综合分区评估表

场地名称	地质灾害类型	现状评估	预测评估		地质灾害危险性分区	对矿山地质环境影响程度
			①	②		
PD722 工业场地	崩塌、滑坡	小	小	小	小区	较轻
PD762 工业场地	崩塌、滑坡	小	小	小	小区	较轻
PD802 工业场地	崩塌、滑坡	小	小	小	小区	较轻
PD842 工业场地	崩塌、滑坡	小	小	小	小区	较轻
废石场	泥石流	小	中等	中等	中等区	较严重
矿山道路	崩塌、滑坡	小	小	小	小区	较轻
预测塌陷区	塌陷（地裂缝）	小	中等	中等	中等区	较严重

注：①工程建设引发地质灾害危险性预测；②工程建设本身遭受地质灾害的危险性预测。

综上所述，将工业场地、矿山道路、评估区其他区综合划定为地质灾害危险性小区，对矿山地质环境影响程度为较轻；废石场、预测塌陷区综合划定为地质灾害危险性中等区，对矿山地质环境影响程度为较严重。

（二）矿区含水层破坏预测评估

结合矿区工程地质、水文地质条件，矿区内主要含水层为近地表基岩风化裂

隙含水带。主要分布在地表浅部风化带二云石英片岩和石英岩中，地表岩石裂隙稀疏，其含水量有限。矿体顶、底板岩性为二云石英片岩。矿体上部地表裂隙接受大气补给水，地下水动态随季节变化明显，但其规模有限。而且连通性很差。所以对矿体开采没有影响。

矿床属于基岩风化裂隙充水的水文地质条件，当地年降雨量不大，地表没有水体，矿体赋存于山坡上，位于当地最低侵蚀基准面以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下集中径流带或地表水联系不密切，地下采矿和疏干排水不会导致矿区周围主要含水层破坏。

预测评估，本矿山开采结束后对含水层破坏**较轻**。

（三）矿区地形地貌景观破坏预测评估

经调查，评估区内无名胜古迹、自然保护区、风景旅游区等地质遗迹和人文景观，矿山采用地下开采，矿区主要影响地形地貌景观的预测活动为工业场地、矿石堆场、矿山道路、预测塌陷区对地形地貌的破坏。

1、工业场地对地形地貌影响或破坏预测评估

根据《开发利用方案》，该矿山工业场地主要包括各开采硐口及工业设施，开采硐口主要有 PD722、PD762、PD802、PD842 平硐，工业设施主要布置在 PD722 平硐口，场区内布置办公室、机修房、空压机房、变电室、库房、材料场等。硐口的开挖和工业设施的修建破坏了原有植被，改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏**较严重**。

2、矿山道路对地形地貌影响或破坏预测评估

设计新建矿区道路按照三级进行设计，道路宽度 4m，坡度不大于 9°，切坡高度 1~1.5m，路面等级为中级，面层类型为泥结碎石路面，在道路上面铺 10cm 面层。道路的修建破坏了原有植被，改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏**较严重**。

3、废石场对地形地貌影响或破坏预测评估

废石场用于堆放生产中的废石，在生产服务期内，大量堆放的废石完全破坏地表的植被，预测废石场对原生地形地貌景观的影响或破坏程度为**严重**。

4、预测地面塌陷区对地形地貌景观影响和破坏预测评估

根据开发设计内容，预测塌陷区地表最大下沉值为 2282.14mm，水平移动值 684.64mm。引发采空塌陷和地裂缝的可能性大，发育程度强。矿体开采产生的采空塌陷、地裂缝破坏了原有植被，改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观的破坏程度为**严重**。

5、评估区其他区地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

评估区其他区无采矿活动，受采矿活动影响较小，主要受人类活动的影响，对地形地貌景观造成影响和破坏有限。因此，评估区其他区域地形地貌景观影响和破坏程度**较轻**。

综上所述，工业场地、矿山道路对地形地貌景观影响和破坏程度为**较严重**；废石场、预测塌陷区对地形地貌景观影响和破坏程度为**严重**；评估区其他区对地形地貌景观影响和破坏程度为**较轻**。

（四）矿区水土环境污染预测评估

根据《河南省栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河乡永寺沟石英矿生产勘探报告》可知，矿区内的岩矿石化成分简单，没有有毒有害成分，另外，在矿山现场调查中未曾发现有害气体。

附近无污染源，地表水及地下水水量较小，水质良好。矿石、废石中有害组分的解离对地下水造成的影响轻微。

矿山产生废水主要包括矿山生产排水和生活污水等。生产过程中对废水进行过滤、沉淀，达到废水排放标准要求，生产废水不含有对水土环境造成污染的因素。

因此预测矿山未来开采过程中，各场地对水土环境污染程度均为**较轻**。

（五）矿山土地损毁预测评估

1、土地损毁环节与时序

根据矿山建设和生产工艺流程，可能对土地造成损毁的环节包括基建期、生产期、治理复垦期，损毁的类型包括工业场地、矿山道路的建设、废石等排放造成的土地压占，采空区造成的塌陷等。本项目土地的损毁形式主要为压占、塌陷。

（1）压占

本项目压占损毁主要指地表建（构）筑物的建设和废石排放等不可避免的要开挖和覆盖原地表，对地表造成破坏。

（2）塌陷

本项目塌陷损毁主要为地下开采引起的地表塌陷变形。地采区矿石采出后原岩应力平衡遭到破坏，使围岩周围发生变形、位移、开裂和塌陷，甚至发生大面积移动。随着采空区的不断扩大，岩石移动范围也相应扩大，当岩石移动范围扩大到地表时，地表将产生变形和移动，形成下沉，局部出现断层和裂缝。

根据土地损毁环节分析，土地损毁时序见表 6-21。

表 6-21 土地损毁时序表

损毁时序	场地名称	面积（hm ² ）	损毁时间	损毁方式	备注
已损毁	PD722 工业场地	0.1848	至 2036.4	压占	
拟损毁	PD762 工业场地	0.0090	2024.11-2036.4	压占	
	PD802 工业场地	0.0222	2024.11-2036.4	压占	
	PD842 工业场地	0.0078	2024.11-2036.4	压占	
	废石场	0.7565	2024.11-2036.4	压占	
	矿山道路	0.5278	2024.11-2036.4	压占	
	预测塌陷区	2.4524	2024.11-2036.4	塌陷	
合计		3.9605			

依据开采设计章节内容及现场踏勘，矿山土地拟损毁场地有 PD762 工业场地、PD802 工业场地、PD842 工业场地、矿山道路、预测塌陷区，拟损毁方式为压占和塌陷。

2、压占拟损毁预测评估

根据方案开采设计章节内容拟压占场地主要为 PD762 工业场地、PD802 工业场地、PD842 工业场地、废石场、矿山道路，损毁的土地类型为乔木林地、农村道路，土地的损毁方式为压占。

3、塌陷拟损毁预测评估

根据方案开采设计章节内容已对矿体塌陷影响范围进行了圈定，预测塌陷区损毁土地面积为 2.4524hm²，损毁的土地类型全部为乔木林地，土地的损毁方式为塌陷。

4、拟损毁土地地类

将拟损毁场地范围线与三调（2023 年变更数据库）土地利用现状图套合，划定拟损毁土地总面积 3.7757hm²，拟损毁土地类型如表 6-22。

表 6-22 拟损毁土地现状地类统计表 面积单位: hm²

序号	损毁场地	拟损毁地类		合计	损毁类型
		03 林地	10 交通运输用地		
		0301 乔木林地	1006 农村道路		
1	PD762 工业场地	0.009		0.0090	压占
2	PD802 工业场地	0.0222		0.0222	压占
3	PD842 工业场地	0.0078		0.0078	压占
4	废石场	0.7127	0.0438	0.7565	压占
5	矿山道路	0.5278		0.5278	压占
6	预测塌陷区	2.4524		2.4524	塌陷
合计		3.7319	0.0438	3.7757	

拟损毁土地地类为乔木林地、农村道路, 未损毁耕地, 未损毁永久基本农田, 相对位置详见图 6-4。

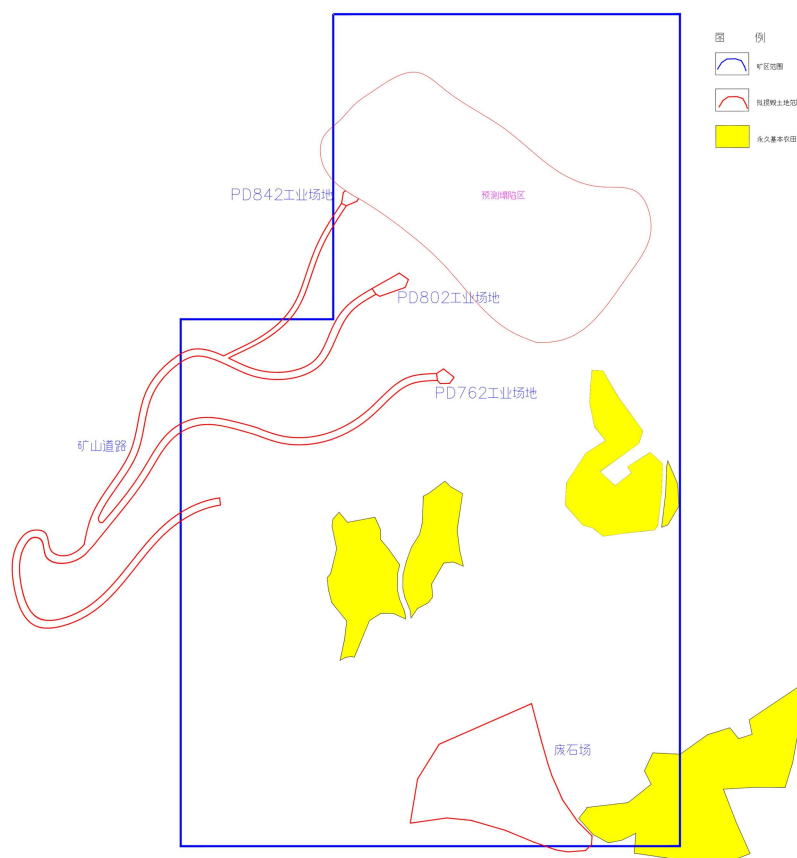


图 6-4 拟损毁土地范围与永久基本农田范围叠加图

5、拟损毁土地损毁程度评估

矿区内开发活动引起土地损毁程度分析, 是确定损毁区土地复垦的利用方向、进行工程设计、工程量测算的依据。针对本项目不同损毁类型的特点, 选取不同的评价因子, 根据预测损毁情况对评价因子进行综合分析, 最终得出结果。

本项目土地损毁类型为压占和塌陷，通过现场调查，并结合矿山提供的相关资料对各损毁类型的损毁程度进行分析预测。

(1) 压占损毁程度分析

结合土地利用现状图，该项目压占损毁土地类型全部为林地，压占损毁等级标准见表 6-9。参照压占土地损毁程度评价因素等级标准，分析拟损毁压占损毁程度见表 6-23。

表 6-23 拟压占损毁土地情况及程度分析表

序号	场地	评价因子						损毁程度
		压占面积 (hm ²)	压占时间 (年)	堆积高度 (m)	砾石含量	生产力下降	地表稳定性	
1	PD762 工业场地	0.0090	11.5	2	15%-30%	>60%	稳定	重度
2	PD802 工业场地	0.0222	11.5	2	15%-30%	>60%	稳定	重度
3	PD842 工业场地	0.0078	11.5	5	15%-30%	>60%	稳定	重度
4	废石场	0.7565	11.5	15	15%-30%	>60%	稳定	重度
5	矿山道路	0.5278	11.5	-	15%-30%	>60%	稳定	重度
合计		1.3233						

(2) 塌陷损毁程度分析

本项目预测塌陷区地类主要是乔木林地，根据《土地复垦方案编制规程第 4 部分：金属矿》和沉陷的实际情况，建立地表形变与土地损毁程度之间的关系见表 6-24。根据前文计算地表变形预测数据（表 6-18），预测塌陷区最大下沉值为 2282.14mm，水平移动值 684.64mm。参照表 6-23 塌陷区林地损毁程度标准，预测塌陷区损毁的程度为中度损毁。

表 6-24 塌陷区林地损毁程度分级标准

土地类型	评价因子					损毁等级
	水平变形值 (mm/m)	附加倾斜值 (mm/m)	下沉值 (m)	沉降后潜水位 (m)	生产力下降 (%)	
林地、 草地	≤8.0	≤20	≤2.0	≥1.0	≤20.0	轻度
	8.0-20.0	20.0-50.0	2.0-6.0	0.3-1.0	20.0-60.0	中度
	>20.0	>50.0	>6.0	<0.3	>60.0	重度

6、拟损毁土地情况汇总

综上所述，通过预测分析，拟损毁土地面积为 3.7757hm²。

按损毁方式分：压占损毁面积为 1.3233hm²，塌陷损毁面积为 2.4524hm²。

按损毁程度分：中度损毁面积为 2.4524，重度损毁面积为 1.3222hm²。

按损毁地类分：损毁乔木林地 3.7319hm²，农村道路 0.0438hm²；

按损毁权属分：损毁的土地全部为白河镇白河街村，面积为 3.7757hm²，损毁情况详见表 6-25。

表 6-25 拟损毁土地情况汇总表 单位：hm²

损毁 时序	场地	地类		合计	损毁类型		损毁程度		权属
		03 乔木林地	10 交通运输 用地		压占	塌陷	中度	重度	
		0301 乔木林地	1006 农村道 路						
拟 损 毁	PD762 工业场地	0.0090		0.0090	0.0090			0.0090	白河 镇白 河街 村
	PD802 工业场地	0.0222		0.0222	0.0222			0.0222	
	PD842 工业场地	0.0078		0.0078	0.0078			0.0078	
	废石场	0.7127	0.0438	0.7565	0.7565			0.7565	
	矿山道路	0.5278		0.5278	0.5278			0.5278	
	预测塌陷区	2.4524		2.4524		2.4524	2.4524		
合计		3.7319	0.0438	3.7757	1.3233	2.4524	2.4524	1.3233	

五、矿山地质环境影响与土地损毁综合评估

（一）矿山地质环境影响综合评估

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，根据前面矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土环境污染的现状分析和预测结果，将对评估区进行矿山地质环境现状评估综合分区和预测评估综合分区。

1、矿山地质环境影响现状评估

根据现状评估结果和《编制规范》附录 E 影响程度分级标准表，将现状评估区划分为矿山地质环境影响较严重区（0.1848hm²）和较轻区（23.8575hm²）。分区结果见表 6-26。

表 6-26 矿山地质环境影响现状评估分区

场地名称	面积 (hm ²)	矿山地质环境问题影响和破坏程度				矿山地质环境影响现状评估综合分区
		地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观破坏	水土环境污染	
PD722 工业场地	0.1848	小区	较轻	较严重	较轻	较严重区
评估区其他区	23.8575	小区	较轻	较轻	较轻	较轻区
合计	24.0423					

2、矿山地质环境影响预测评估

根据现状评估分区、预测评估分区和《编制规范》附录 E 影响程度分级标准

表，将评估区划分为矿山地质环境影响严重区（3.2089hm²）、较严重区（0.7516hm²）和较轻区（20.0818hm²），见表 6-27。

表 6-27 矿山地质环境影响预测评估分区

场地名称	面积（hm ² ）	矿山地质环境问题影响和破坏程度				矿山地质环境影响综合分区
		地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观破坏	水土环境污染	
PD722 工业场地	0.1848	小区	较轻	较严重	较轻	较严重区
PD762 工业场地	0.0090	小区	较轻	较严重	较轻	较严重区
PD802 工业场地	0.0222	小区	较轻	较严重	较轻	较严重区
PD842 工业场地	0.0078	小区	较轻	较严重	较轻	较严重区
废石场	0.7565	中等区	较轻	严重	较轻	严重区
矿山道路	0.5278	小区	较轻	较严重	较轻	较严重区
预测塌陷区	2.4524	中等区	较轻	严重	较轻	严重区
评估区其他区	20.0818	小区	较轻	较轻	较轻	较轻区
合计	24.0423					

（二）土地损毁情况汇总

1、土地重复损毁情况

该矿山目前处于停产状态，通过已损毁与拟损毁土地情况分析，矿山不存在重复损毁，重复损毁面积为 0.00hm²。

2、土地损毁情况汇总

根据土地损毁现状和预测分析，该矿山开采损毁土地面积共 3.9605hm²，其中已损毁土地面积 0.1848hm²，拟损毁土地面积 3.7757hm²，重复损毁面积 0hm²。

按损毁方式分：压占损毁面积为 1.5081hm²，塌陷损毁面积为 2.4524hm²。

按损毁程度分：中度损毁面积为 2.4524hm²，重度损毁面积为 1.5081hm²。

按损毁地类分：损毁乔木林地 3.7693hm²，采矿用地 0.1474hm²，农村道路 0.0438hm²。

按损毁权属分：损毁的土地全部为白河镇白河街村，面积为 3.9605hm²，详见表 6-28。

表 6-28 损毁土地情况汇总表

单位: hm²

损毁 时序	场地名称	损毁地类			合计	损毁 方式		损毁程度		权属
		03 林地	06 工矿仓储用地	10 交通运输用地		压占	塌陷	中度	重度	
		0301 乔木林地	0602 采矿用地	1006 农村道路						
已损毁	PD722 工业场地	0.0374	0.1474		0.1848	0.1848			0.1848	白河镇白河街村
	小计	0.0374	0.1474		0.1848	0.1848			0.1848	
拟损毁	PD762 工业场地	0.0090			0.0090	0.0090			0.0090	
	PD802 工业场地	0.0222			0.0222	0.0222			0.0222	
	PD842 工业场地	0.0078			0.0078	0.0078			0.0078	
	废石场	0.7127		0.0438	0.7565	0.7565			0.7565	
	矿山道路	0.5278			0.5278	0.5278			0.5278	
	预测塌陷区	2.4524			2.4524		2.4524	2.4524		
	小计	3.7319		0.0438	3.7757	1.3233	2.4524	2.4524	1.3233	
合计		3.7693	0.1474	0.0438	3.9605	1.5081	2.4524	2.4524	1.5081	

六、矿山地质环境治理与土地复垦责任范围

（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

- 1) “以人为本”原则，重点考虑矿山地质环境问题对人居环境的影响程度；
- 2) 统筹规划，突出重点，具有可操作性原则；
- 3) 矿产资源开发与地质环境保护并重的原则；
- 4) 区内相似，区际相异原则；
- 5) 紧密结合矿山开发利用方案原则。

（2）分区方法

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011），以地质灾害（村庄、道路和输电线路等危害对象）、含水层破坏、地形地貌景观与土地资源破坏等为主体，根据矿山地质环境影响特征、现状评估、预测评估和对危害对象的破坏与影响程度的综合分析，进行保护与恢复治理分区。具体方法如下：

1) 在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染影响和破坏现状与预测评估的基础上，根据防治难易程度，对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染现状与预测评估结果作为分区指标，利用叠加法进行分区，采取就上原则，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F，将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区（表 6-29）。

表 6-29 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区
注：现状评估与预测评估区域重叠部分采取就上原则进行分区。			

2) 按照重点防治区、次重点防治区和一般防治区的顺序，分别阐明防治区

的面积，区内存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害，以及矿山地质环境问题的防治措施等。

2、分区结果

根据前述本矿山现状评估和预测评估结果，《方案》将评估区划分为 2 个矿山地质环境重点防治区（面积 3.2089hm²）、5 个矿山地质环境次重点防治区（面积 0.7516hm²），1 个一般防治区（面积 20.0818hm²），矿山地质环境治理面积为 3.9605hm²，详见表 6-30。

表 6-30 矿山地质环境保护与恢复治理防治分区划分一览表

评估区		矿山地质环境影响程度评估结果		亚区	矿山地质环境保护与恢复治理区划分	备注
场地	面积（hm ² ）	现状评估	预测评估			
废石场	0.7565	较轻	严重	I-1	重点防治区	
预测塌陷区	2.4524	较轻	严重	I-2		
PD722 工业场地	0.1848	较严重	较严重	II-1	次重点防治区	
PD762 工业场地	0.0090	较轻	较严重	II-2		
PD802 工业场地	0.0222	较轻	较严重	II-3		
PD842 工业场地	0.0078	较轻	较严重	II-4		
矿山道路	0.5278	较轻	较严重	II-5		
评估区其他区	20.0818	较轻	较轻	III-1	一般防治区	
合计	24.0423					

3、分区评述

按照本矿山地质环境问题的严重程度以及矿山地质环境问题类型的差异，可将评估区划分为三个防治区，即矿山地质环境重点防治区、矿山地质环境次重点防治区和矿山地质环境一般防治区。各防治区主要的矿山环境问题及防治措施分述如下：

（1）矿山地质环境重点防治区（I-1～I-2）

1）废石场重点防治区（I-1）

①分布范围与面积

范围为矿区内 1 个废石场，总面积为 0.7565hm²。

②主要矿山地质环境问题

区内存在或可能引发的矿山地质环境问题主要为废石场可能引发泥石流等

地质灾害，破坏植被、影响地形地貌景观。

③防治措施

废土石平整，在上游修建排水沟，并在下边坡修筑浆砌石挡土墙；开采结束后进行土壤回填；进行泥石流监测。

2) 预测塌陷区重点防治区 (I-2)

①分布范围与面积

主要分布 1 个预测塌陷区，破坏总面积为 2.4524hm²。

②主要矿山地质环境问题

地面塌陷（地裂缝）地质灾害危险性中等，含水层破坏程度较轻，对原始地形地貌景观破坏严重，水土环境污染程度较轻。

3) 防治措施

矿山生产期间，定时监测，对产生的地裂缝进行封填，严格按开发利用设计进行生产，矿山闭坑等塌陷基本稳定后，对破坏的林地进行补植和养护，恢复生态。

(2) 次重点防治区 (II-1~II-5)

1) 范围

主要分布在 PD722 工业场地、PD762 工业场地、PD802 工业场地、PD842 工业场地、矿山道路，总面积为 0.7516hm²。

2) 主要矿山地质环境问题

主要地质环境问题：工业场地、矿山道路建设的过程中毁损大量植被，破坏大量的土地资源，改变原生的地形地貌，对原生地形地貌景观影响和破坏程度为较严重。

3) 防治措施

定时监测，井口填埋或封堵，服务期满后拆除地表建筑物，挖除矿山道路路面，对地形地貌景观和土地资源进行恢复。

(3) 一般防治区 (III-1)

1) 范围

主要分布在评估区其他区，面积为 20.0818hm²。

2) 主要矿山地质环境问题

主要地质环境问题：矿山地质灾害危险性小，含水层及地下水资源破坏较轻，地形地貌景观影响较轻，土地资源影响较轻。

3) 防治措施

防治区内无采矿活动，以矿山地质环境保护为主，对地质灾害进行生物与工程相结合的保护与恢复治理措施。在矿山开采过程中如果受到影响，应及时发现，及时治理。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区

复垦区是生产建设项目已损毁和拟损毁的土地及永久性建设用地共同构成的区域，包括生产建设项目范围内与范围外损毁的土地及永久性建设用地。本项目已损毁土地面积为 0.1848hm²；拟损毁土地面积为 3.7757hm²，重复损毁土地面积 0.00hm²，共计损毁面积 3.9605hm²，无永久建设用地。损毁土地全部纳入复垦范围，复垦区面积共计 3.9605hm²。

2、复垦责任范围

复垦责任范围是复垦区中已损毁和拟损毁的土地及土地复垦方案涉及的生产年限结束后不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。复垦区内没有永久建设用地，确定本项目复垦责任范围等于复垦区范围，面积为 3.9605hm²，方案涉及各类地类面积，见表 6-31。

表 6-31 方案涉及各类土地面积表

面积：hm²

项目涉及面积		面积	备 注
矿区面积		19.1802	
项目区面积		19.5264	矿区外损毁面积 0.3462
复垦区 面积	一、总损毁面积		
	1、已损毁	0.1848	
	2、拟损毁	3.7757	
	3、重复损毁	0.00	
	二、永久性建设用地	0.00	
复垦责任范围		3.9605	

3、复垦责任范围拐点坐标

根据开采设计章节内容，本项目复垦责任范围为 PD722 工业场地、PD762 工业场地、PD802 工业场地、PD842 工业场地、废石场、矿山道路、预测塌陷区；依据 Section、Excel 软件导出各复垦责任范围的拐点坐标（2000 国家大地坐标系），详见附表 4-复垦区及复垦责任范围拐点坐标表。

七、复垦区、复垦责任区土地利用类型及权属情况

复垦区与复垦责任区范围相同，土地利用类型及权属情况也相同。

（一）复垦区及复垦责任范围土地利用现状类型

参照全国土地利用现状调查技术规程、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）及土地利用现状图，结合土地损毁分析结果，对复垦区及复垦责任范围内的土地利用类型、面积等情况进行统计，详见表 6-32。

表 6-32 复垦区土地利用类型汇总表 单位：hm²

一级类		二级类		面积（hm ² ）		比 例 （%）
编码	名称	编码	名称	复垦区	复垦责任范围	
03	林地	0301	乔木林地	3.7693	3.7693	95.17
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.1474	0.1474	3.72
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0438	0.0438	1.11
合计				3.9605	3.9605	100.00

（二）复垦区及复垦责任范围土地权属情况

复垦区及复垦责任范围内土地权属属于洛阳市嵩县白河镇白河街村集体。复垦区及复垦责任范围内土地权属清楚，无纠纷。详见表 6-33。

表 6-33 复垦区土地利用权属表 单位：hm²

一级类		二级类		权属	合计
编码	名称	编码	名称	嵩县白河镇 白河街村	
03	林地	0301	乔木林地	3.7693	3.7693
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.1474	0.1474
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0438	0.0438
合计				3.9605	3.9605

（三）基本农田和水利交通设施等情况

根据《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1 号）要求，应该对永久基本农田采取保护措施。本

项目复垦责任范围内没有耕地，永久基本农田面积为 0hm²，详见：图 6-5 永久基本农田叠加图。

根据土地利用现状图及现场调查结果，复垦区内交通便利，矿山的各个场地与农村道路连接，农村道路宽度平均 4.0m，路面为泥结碎石道路，交通较方便。

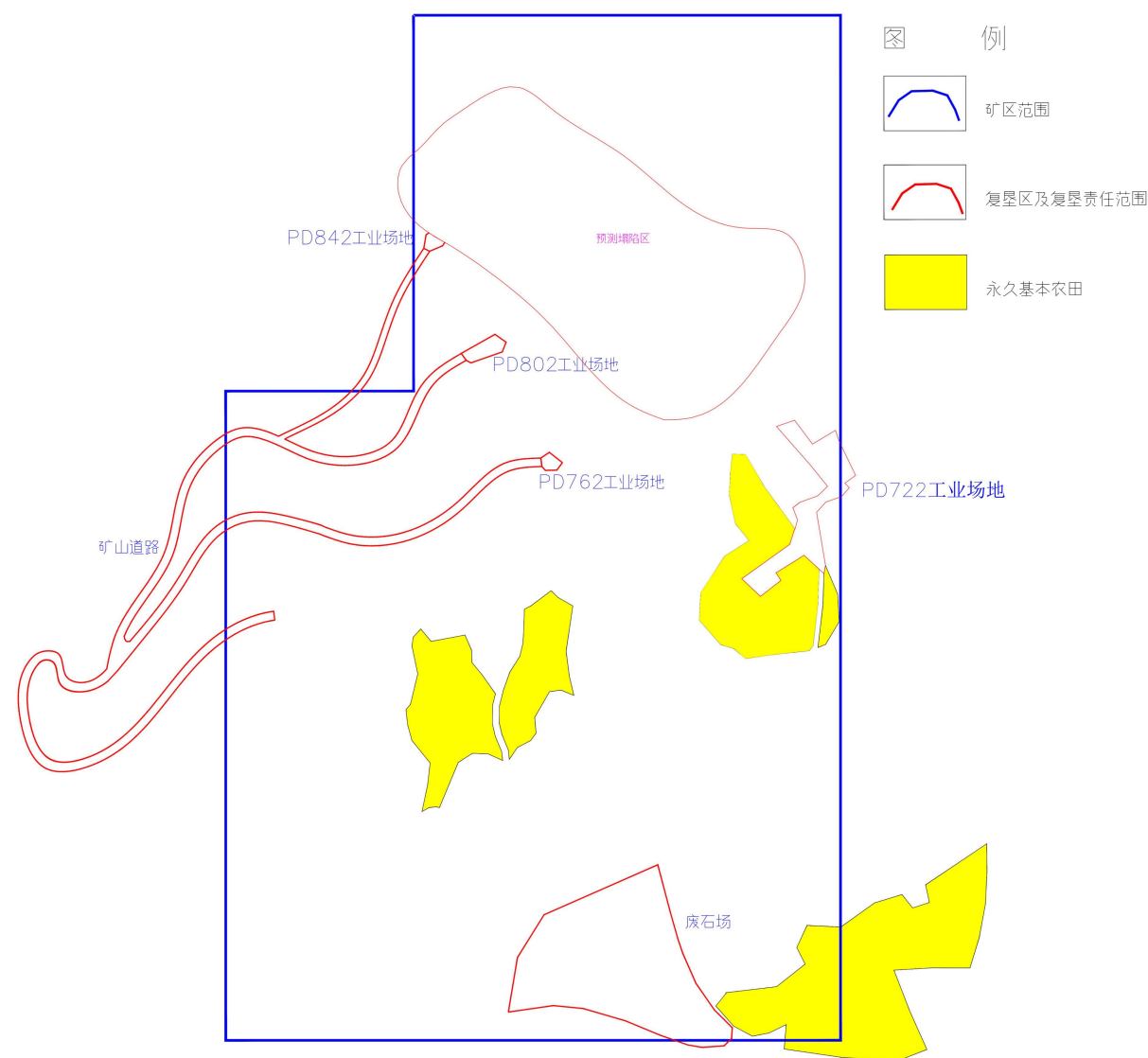


图 6-5 复垦区及复垦责任范围与永久基本农田范围叠加图

第七章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

通过前面章节对该矿山地质环境影响分析和治理分区，明确该矿山存在的地质灾害隐患。地下开采的内生矿山的地质灾害主要是采空塌陷区、废石场的滑坡、矿渣泥石流等。

1、地质灾害治理的可行性分析

根据前文预测，采矿后，会造成地裂缝、崩塌、滑坡、地裂缝等地质灾害，采空区引起的地裂缝采用废石和表土充填，对采空塌陷地质灾害的预防和治理措施从技术上是可行的，能够有效地根除采空塌陷地质灾害隐患。在人类活动较少的地区，也可以在塌陷区周边设置警示措施。针对废石场泥石流地质灾害，首先在旁边设置危险警示牌，提示周边行走的路人，同时在废石场四周设置挡土墙，提高场地堆放的稳定性。通过同类矿山对比，截水沟工程和挡土墙工程，可有效降低泥石流地质灾害的发生。

2、含水层防治的可行性分析

根据前文预测，塌陷区内对含水层的破坏和影响属于较轻，根据以往观测资料，地下水水位基本变化很小，雨季慢慢回升，可见在闭坑停止生产后，地下水可通过大气降水补给慢慢恢复。

3、地形地貌景观治理的可行性分析

矿山开采工业场地和塌陷区不可避免会对矿区原始地形地貌造成严重影响，原始地形、植被随着开采的进行被改变、被压占，使原有高差加大，局部变得相对平坦或陡峭，虽然原始地形地貌影响较大，但是可以通过工业场地拆除、垃圾清运、塌陷区地裂缝回填和植被重造进行矿山地质环境重塑。

本矿开采矿种为石英矿，矿山治理需要设备主要为挖掘机、拖拉机、内燃压路机、自卸汽车、双胶轮车等，均为常规设备，工艺简单，操作容易。各个场地之间均有道路连接，方便施工设备材料进入。场地所处地有稳定的用水条件，施工用水充足。矿区附近有居民生活，劳动力充足。设计治理工程较容易施工，不

需要复杂设备高难度技术，治理工程在技术条件是可行。

（二）经济可行性分析

该项目治理工程主要为地貌重塑工程和植被恢复，相对简单，且矿区距离村庄较近，有较丰富的劳动力资源，便于实施环境治理工程和土地复垦工程。虽然前期治理期内需要投入较大的治理费用，但是从长远看，绿水青山就是金山银山，优美的环境所提供的生态价值是无法用金钱来衡量的。因此可确定本矿山地质环境防治工作是切实可行的。

通过该方案的实施，本项目矿山生态修复方案总费用合计 157.81 万元，矿山设计可采储量 86.73 万吨，吨矿投资约 1.82 元/t。经过第十三章经济可行性分析可知，完成生产修复和扣除其他税费后，矿山平均年净利润 275.4 万元。

按照后文表 11-43 生态修复费用计划安排表可知，前五年预存基金 94.49 万元。由此可知治理资金的保障程度可靠。

（三）生态环境协调性分析

本矿开采方式为地下开采。项目从建矿到生产对生态环境影响主要在基建期和生产期。基建期工业场地占用土地，使占地范围内土地利用类型发生改变，原有地表植被被铲除或压占，区域内植被覆盖面积减少、生物量减少，进而引起水土流失量增加。生产期间，对原有地形地貌进行改变，区域地表形态及景观格局也会随之发生改变。闭坑结束后的矿区对周围生态环境的影响将不再持续，限定在一直存在的环境影响因素范围内，包括景观格局的改变、水土流失等，而不再有新的不利影响产生，而是在已形成扰动与损毁的基础上逐步走向生态环境的恢复过程，而治理区原地貌类型以林地为主，植被多为农作物和常见树种，可通过人工植树恢复破坏区域的生态环境，与周围环境协调。

二、土地复垦适宜性分析

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜原则，在充分尊重土地权益人意志的前提下，依据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向，划分土地复垦单元；针对不同的评价

单元，建立适宜性评价方法和评价指标体系，评价各单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；最终通过方案比选，确定评价单元的最终土地复垦方向，划分土地复垦单元。

（一）评价原则

1、原土地利用方向优先考虑，农业用途为主导方向的原则

待复垦土地的评价，首先要考虑其损毁前土地利用方向，能复垦为原用途的则优先评价为该用途，不能还原为原用途的，则考虑其他农业土地用途可行性分析，根据改造的可行性和生态适宜性决定复垦后的土地利用方向。

2、符合国土空间规划，并与其他规划相协调

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

3、因地制宜，农业用地优先的原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜渔则渔。

4、自然因素和社会经济因素相结合原则

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

5、主导性限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如积水、土源、水源、土壤肥力、坡度及灌溉条件等。根据本项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性因素，同时兼顾其他限制因素。

6、综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方

向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥集体效益，即根据区域国土空间规划和正在修编生态修复规划的要求，合理确定土地复垦方向。

7、动态和土地可持续利用原则

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

8、经济可行和技术合理性原则

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

9、提高土地利用水平原则

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

10、公众参与原则

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

（二）评价范围

本方案主要针对压占、塌陷土地进行复垦。评价范围为复垦责任范围，评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地，包括 4 个工业场地、1 个废石场、1 条矿山道路、1 个预测塌陷区，总面积为 3.9605hm²。

（三）评价单元划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，同一评价单元内复垦方向和改良复垦途径基本一致。根据复垦土地损毁的分析，本项目复垦责任范围内土地损毁的程度和类型不同，所以土地复垦适宜性评价单元可以根据复垦区土地的损毁类型、程度、限制因素等来划分。

划分评价单元是开展土地适宜性评价的基础，同一评价单元内土地特征及复垦利用方向和改良途径应基本一致。鉴于复垦责任范围复垦工作主要针对损毁后的土地，且在开采过程中对土壤剖面进行扰动，故土地利用现状图斑、土壤类型图斑都不适合作为评价单元。

因此，本项目的评价单元采用综合划分的方法，即以复垦责任范围土地利用现状图为底图，将土壤图以及地形图进行叠加后，结合土地损毁程度，形成不同性质的斑块，将部分面积较小且性质相近的图斑进行合并。经核实确认，工业场地不存在斜坡，废石场斜坡坡度较缓，因此换分为一个评价单元。综上所述，本次土地适宜性评价共划分评价单元 8 个，详见表 7-1。

表 7-1 评价单元划分表

序号	评价单元	面积 (hm ²)	原地类	损毁方式	损毁程度	备注
1	PD722 工业场地	0.1848	乔木林地、采矿用地	压占	重度	
2	PD762 工业场地	0.0090	乔木林地	压占	重度	
3	PD802 工业场地	0.0222	乔木林地	压占	重度	
4	PD842 工业场地	0.0078	乔木林地	压占	重度	
5	废石场—乔木林地	0.7127	乔木林地	压占	重度	
6	废石场—农村道路	0.0438	农村道路	压占	重度	
7	矿山道路	0.5278	乔木林地	压占	重度	
8	预测塌陷区	2.4524	乔木林地	塌陷	重度	
合计		3.9605	-	-	-	

(四) 初步复垦方向确定

(1) 初步复垦方向考虑的因素

根据国土空间规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿区的实际出发，通过对矿区自然和社会经济因素、公众意愿、矿山周围安全、环境保障和矿山植被状况等综合分析，初步确定项目区土地复垦方向。

1) 自然和社会经济因素分析

①气候条件：本区属于属暖温带大陆性季风气候，冬冷夏热，四季分明，年平均气温 14.5℃，最高气温 43.7℃，最低气温-18.4℃。年平均降水量 690mm，雨季多集中在 7、8、9 三个月。夏季多东南风，冬季多为西北风，风力一般 1--5 级，最大风速 20m/s。降雪期一般 10 月至次年 4 月，冰冻期 12 月至次年 2 月，冻结深度一般为 8—18 厘米，无霜期 60—190 天。

②地形条件：位于伏牛山北麓，属浅切割低山区。矿体分布在山坡上，地势北部高，南部低，最高点海拔标高+891m，最低点海拔标高+659m，相对高差232m。区内沟岭相间，纵横交错，地形切割一般，形态各异，地表冲沟纵横交错，有利于大气降水的径流与排泄。

③土壤条件：项目区内土壤主要为褐土。主要分布于矿区较平缓的低中山地丘陵及沟谷底部，土体厚度总体较厚，厚度变化较大，一般为1.0~1.8m，其中表土厚度约0.3~0.5m，pH 值在6.5~8.0之间。土壤有机质平均含量为1.28%，全氮0.083%，速效磷11mg/kg，速效钾150mg/kg，适宜乔灌木生长。

④水源条件：本区属长江流域白河水系，西南侧为白河水系羽状支流凤峡沟河，矿区季节性水流汇入永寺沟，后注入凤峡沟河，该河常年有水，向东注入白河，其流量受季节影响变化明显。

由自然因素分析结果得，本矿山复垦方向要以林地为主。

2) 公众意愿分析

通过项目区公众调查分析，受访居民均认为本项目建设对促进当地经济发展将起到重要作用，对项目的建设表示支持。在公众对土地复垦的意愿中，很多人提出保护好耕地，尽量提高土地生产能力，增加土地产出率，另外也希望矿方对损毁的土地予以补偿，在基本不改变原土地功能的前提下，尽量提高植被覆盖度。

3) 当地国土空间总体规划

结合嵩县国土空间总体规划（2021-2035）、正在修编的白河镇国土空间总体规划（2021--2035）和嵩县生态修复规划（2021--2035），坚持矿产资源保护与可持续利用，矿山建设与生态环境恢复治理齐抓共管，在矿山生态脆弱区切实做好土壤改良与培肥措施，加大林草建设力度，因地制宜地恢复与重塑植被；在土壤和土地平整条件较好的地方，复垦为林地，发展农林业。尽量保持复垦后土地与当地土地利用规划保持一致。

（2）初步复垦方向的确定

通过对各个因素的综合考虑，按照因地制宜、合理利用、农用地优先的原则，本项目区土地复垦的方向以林地为主。

（五）评价方法

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

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

$$Y_i = \min(Y_{ij}) \quad (\text{式 7-1})$$

式中： Y_i ——第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} ——第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值。

这种方法在进行土地复垦适宜性评价时具有一定的优势，是常用的方法，土地复垦在一定程度上就是对这些限制因素的改进，使其更适宜作物的生长。

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

（六）评价因子选择与等级标准

（1）评价因子的选择

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

（2）评价因子的农林牧等级标准

参照河南省《农用地分等与定级标准》，确定已选择评价因子的最低适宜状态值，结合本项目区自然环境特征，最终确定土地适宜性评价主要限制因素等级标准见表 7-2。

表 7-2 土地适宜性评价主要限制因素等级标准

限制因子及分级指标		宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度 (°)	≤2	1	1	1
	2-6	1 或 2	1	1
	6-15	2	1	1
	15-25	3	2 或 1	2
	≥25	N	3 或 2	N 或 3
土壤质地	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	2	1
	重粘土、砂土	3	3	2
	砂质土、砾土	N	N	3
	石质	N	N	N
损毁程度	轻度	2	2	1
	中度	3	3	2
	重度	N	3	3
有效土层厚度 (cm)	≥100	1	1	1
	100-60	2	1	1
	60-30	3	1	1
	30-10	N	2 或 3	2 或 3
	<10	N	3 或 N	3 或 N
灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
	灌溉水源保证差	2	2	1
	无灌溉水源保证	3	2	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
	季节性较长期淹没、排水差	3	3	3 或 N
	长期淹没、排水条件很差	N	N	N

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

（七）适宜性等级评定

根据现场调查实际情况，废石场损毁的农村道路后期需继续保留土地类型不变，不改变期用途性质，不参加适宜性评价。

根据各参评单元损毁后的土地资源性质状况，对照土地复垦适宜性分级标准表，得出各评价单元的适宜性评价结果。各复垦单元特性见表 7-3。将参评单元的土地特性分别与复垦土地评价因素各类评价等级标准对比，分析确定该单元的土地适宜性等级，详见表 7-4。

表 7-3 复垦土地各类参评单元特性表

评价单元		地形坡度 (°)	土壤质地	损毁程度	有效土层厚度 (cm)	灌溉条件	排水条件
编号	场地						
1	PD722 工业场地	2-6	褐土	重度	40	灌溉水源保证差	不淹没或偶然淹没、排水好
2	PD762 工业场地	2-6	褐土	重度	40	灌溉水源保证差	不淹没或偶然淹没、排水好
3	PD802 工业场地	2-6	褐土	重度	40	灌溉水源保证差	不淹没或偶然淹没、排水好
4	PD842 工业场地	2-6	褐土	重度	40	灌溉水源保证差	不淹没或偶然淹没、排水好
5	废石场—乔木林地	15-25	褐土	重度	40	灌溉水源保证差	不淹没或偶然淹没、排水好
6	废石场—农村道路	—	—	—	—	—	—
7	矿山道路	25-30	褐土	重度	40	灌溉水源保证差	不淹没或偶然淹没、排水好
8	预测塌陷区	25-30	褐土	重度	40	灌溉水源保证差	不淹没或偶然淹没、排水好

表 7-4 复垦土地适宜性等级评价结果表

评价单元		评价方向	适宜性等级						评价结果	
编号	场地		地形坡度 (°)	土壤质地	损毁程度	有效土层厚度 (cm)	灌溉条件	排水条件		
1	PD722 工业场地	宜耕	2	2	N	3	2	1	N	宜林
		宜林	1	2	3	1	2	1	3	
		宜草	1	1	3	1	1	1	3	
2	PD762 工业场地	宜耕	2	2	N	3	2	1	N	宜林
		宜林	1	2	3	1	2	1	3	
		宜草	1	1	3	1	1	1	3	
3	PD802 工业场地	宜耕	2	2	N	3	2	1	N	宜林
		宜林	1	2	3	1	2	1	3	
		宜草	1	1	3	1	1	1	3	
4	PD842 工业场地	宜耕	2	2	N	3	2	1	N	宜林
		宜林	1	2	3	1	2	1	3	
		宜草	1	1	3	1	1	1	3	
5	废石场—乔木林地	宜耕	3	2	N	3	2	1	N	宜林
		宜林	2	2	3	1	2	1	3	
		宜草	2	1	3	1	1	1	3	
6	废石场—农村道路	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	矿山道路	宜耕	N	2	N	3	2	1	N	宜林
		宜林	3	2	3	1	2	1	3	
		宜草	3	1	3	1	1	1	3	
8	预测塌陷区	宜耕	N	2	N	3	2	1	N	宜林
		宜林	3	2	3	1	2	1	3	
		宜草	3	1	3	1	1	1	3	

（八）确定最终复垦方向和划分复垦单元

从上一节土地适宜性综合评价结果可以看出，本项目待复垦土地存在多种适宜性，最终复垦方向的确定除了依据适宜性评价结果以外，还要考虑当地生态环境、社会经济条件、政策因素和公众参与意见等多方面的情况。

复垦责任范围内各类土地的最终复垦方向和复垦单元划分详见表 7-5。

表 7-5 复垦单元划分结果表

复垦编号	复垦单元	原地类	面积 (hm ²)	适宜性评价结果	公众参与意见	最终复垦方向
F1	PD722 工业场地	乔木林地、采矿用地	0.1848	乔木林地	乔木林地	乔木林地
F2	PD762 工业场地	乔木林地	0.0090	乔木林地	乔木林地	乔木林地
F3	PD802 工业场地	乔木林地	0.0222	乔木林地	乔木林地	乔木林地
F4	PD842 工业场地	乔木林地	0.0078	乔木林地	乔木林地	乔木林地
F5	废石场—乔木林地	乔木林地	0.7127	乔木林地	乔木林地	乔木林地
F6	废石场—农村道路	农村道路	0.0438	农村道路	农村道路	农村道路
F7	矿山道路	乔木林地	0.5278	乔木林地	农村道路	农村道路
F8	预测塌陷区	乔木林地	2.4524	乔木林地	乔木林地	乔木林地
合计			3.9605	——		——

三、矿区土地复垦可行性分析

（一）水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

水资源平衡分析就是综合考虑复垦区内水资源的供应能力和需求状况，分析复垦区水资源的余缺情况，合理协调水资源的供求关系，以寻求水资源的平衡。水资源平衡分析包括需水量、供水量和水资源供需平衡分析。

（1）需水量分析

本项目属于Ⅱ豫西灌溉区，按照《农业与农村生活用水定额》(DB41/T985-2020)中表 9 林业灌溉基本用水定额，按照水文年型 50%幼苗计算，亩均每年灌溉用水 165m³，本方案复垦后需浇水林地面积 3.3889hm²，则年需水量 = 3.3889hm² × 15 × 165m³/亩 × 1 年 = 8387.53m³。

（2）供水量分析

根据现场调查，矿区为长江流域白河水系的羽状支流凤峡沟河的东北部永寺沟，矿区南部有凤峡沟河、白河两条河流，常年有水（见照片 4-1），流量一般 $5\text{m}^3/\text{s}$ 。河流水质为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}^{+2}$ 型淡水，矿化度 $0.1\sim 0.2\text{g/L}$ ， NO_3^- 含量 $>9\text{mg/L}$ ，水质良好，符合饮用水标准，可作为永久供水水源。

综上所述，该项目整体复垦及管护需水量较大，所需用水可从河流中用拉水车运输，平均运水距离大约 2km ，水源满足复垦需要。



图 7-1 矿区周边白河

（3）水资源供需平衡分析

根据上述分析，矿区周边河流基本为常年流水河流，水量较充足，可就近取水，年供水量远大于年需水量 8387.53m^3 ，水资源供需平衡。

2、土资源平衡分析

（1）供土量分析

矿山拟损毁土地在占用之前设计对其进行表土剥离，设剥离表土量 $V_s(\text{m}^3)$ ，剥离表土面积为 $S(\text{m}^2)$ ，剥离表土厚度为 $h(\text{m})$ ，则表土剥离量的计算方法如下：

$$V_s = S \times h \quad (\text{公式 } 7-2)$$

剥离表土暂时堆存养护，待采矿活动结束后进行土地复垦时用作表土覆盖的土

源。该矿山生产服务年限较长，在其存放过程中不可避免的会发生土源流失。假定存放过程中表土流失率为 10%，则复垦时剩余表土量 $V(m^3)$ 为：

$$V=V_s \times 90\% \quad (\text{公式 7-3})$$

根据现场实际情况，PD722 工业场地已损毁，无法进行表土剥离，可剥离表土区域为拟压占区。根据前期土壤现状调查，山坡土壤厚度约 0.4m 左右，沟谷内土壤厚度较厚，平均约 0.5m，设计平均剥离 0.40m。

表 7-6 表土剥离量计算表

复垦单元编号	场地	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (m)	剥离量 (m ³)	剩余表土量 (m ³)	备注
F1	PD722 工业场地	——	——	——	——	已损毁
F2	PD762 工业场地	0.0090	0.40	36	32.4	拟压占
F3	PD802 工业场地	0.0222	0.40	88.8	79.92	拟压占
F4	PD842 工业场地	0.0078	0.40	31.2	28.08	拟压占
F5	废石场—乔木林地	0.7127	0.40	2850.8	2565.72	拟压占
F6	废石场—农村道路	——	——	——	——	拟压占
F7	矿山道路	0.5278	0.40	2111.2	1900.08	拟压占
F8	预测塌陷区	——	——	——	——	拟塌陷
合计		1.2795		5118.00	4606.20	

经计算，项目可剥离表土为 5118.00m³，扣除中间土损耗 10%后，尚余 4606.20m³。

(2) 需土量分析

覆土量计算公式：

$$V_f = S \times h \quad (\text{公式 7-4})$$

式中： V_f ——覆土量 (m³)

S ——覆土面积 (m²)

h ——覆土厚度为 (m)

表 7-7 覆土量计算表

复垦单元编号	评价单元	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	需土量 (m ³)	备注
F1	PD722 工业场地	乔木林地	0.1848	0.1848	0.40	739.20	面状覆土
F2	PD762 工业场地	乔木林地	0.0090	0.0090	0.40	36.00	面状覆土
F3	PD802 工业场地	乔木林地	0.0222	0.0222	0.40	88.80	面状覆土
F4	PD842 工业场地	乔木林地	0.0078	0.0078	0.40	31.20	面状覆土
F5	废石场—乔木林地	乔木林地	0.7127	0.7127	0.40	2850.80	面状覆土
F6	废石场—农村道路	农村道路	0.0438	——	——	——	不覆土
F7	矿山道路	农村道路	0.5278	——	——	——	不覆土

F8	预测塌陷区	乔木林地	2.4524	——	——	——	不覆土
	合计	-	3.9605	0.9365		3746.00	-

(3) 供需平衡分析

综上所述，项目可剥离表土为 5118.00m³，扣除中间土损耗 10%后，尚余 4606.20m³，实际复垦工程共需土方 3746.000m³，供大于求，土资源供需平衡，无需外购土方。

预测塌陷区地裂缝治理设计沿地表裂缝周围剥离表土，剥离土层就近堆放在裂缝两侧，废石回填后，再将之前剥离的表土均匀覆盖在已完成整治的地表上。剥离宽度为裂缝周围 0.5m，剥离厚度为 0.3m。表土堆存时间短，堆存过程中无损耗，剥离量与回覆量平衡。

通过以上分析可以看出，本项目土方利用基本平衡。

四、土地复垦质量要求

土地复垦是贯穿于采矿全过程的防、治结合，工程措施与生物措施相辅相成的土地退化防治与土地再利用工程。本着统一规划、源头控制、防复结合的原则，对矿山开采过程中可能产生的不利于复垦的危害因素采取适当的控制措施，进行提前预防。一切单位和个人在从事生产建设活动中都应采取预防、控制措施，尽量减少对土地不必要的破坏。坚持保护、预防、控制为主，预防、控制和复垦相结合，尽可能使土地资源破坏面积和破坏程度控制在最小范围和最低限度。

(一) 制定依据及基本原则

1、制定依据

根据中华人民共和国国务院《土地复垦条例》（2011）、中华人民共和国行业标准《土地复垦技术标准》、《造林技术标准》，中华人民共和国土地管理行业标准《土地复垦质量控制标准》，结合本项目的自身特点，提出本方案土地复垦标准。

2、土地复垦技术质量控制基本原则

(1) 与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与当地国土空间总体规划（2021--2035）和生态修复规划（2021--2035）相结合；

(2) 复垦后的地形地貌及生物植被要与当地自然环境和景观相协调；

(3) 保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等；

(4) 兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理。宜农则农，宜林则林；

(5) 经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

(二) 土地复垦质量标准

1、乔木林地

(1) 复垦为乔木林地的土地，地块平整；

(2) 覆土厚度 $\geq 30\text{cm}$ 。也可采取坑栽，坑内需放少许客土、土体中无大的砾石(径粒 7cm)。树坑大小根据所选树种的要求一般为 $0.3\text{-}0.8\text{m}^2$ ，坑深不小于 0.3m ，坑口反向倾斜，以便蓄水保土；

(3) 管护后林木郁闭度达 0.65 以上，或成活率达到 65% 以上，五年后林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平；

(4) 土壤结构适中，容重 $\leq 1.50\text{g/cm}^3$ ，砾石含量 $\leq 25\%$ ，无大的裂隙；土壤质地达到砂土至砂质粘土；

(5) 耕层土壤 pH 值在 $6.0\text{-}7.0$ 之间，有机质 $\geq 5\text{g/kg}$ ，无盐碱和次生盐碱发生，土体内不含有毒有害物质；

(6) 选择适宜树种，尤其是适宜本地生长的乡土树种。结合矿山情况，选择刺槐作为项目区林地树种。

2、后期管护要求

(1) 植物长势良好，无枯黄现象；

(2) 病虫害控制在 10% 以下，不至成灾；

(3) 及时清除枯死树木，补栽林木，无超过 200m^2 以上的集中裸露地；

(4) 防火措施得当，全年杜绝发生大的火灾事故，未发生过火面积超过 1000m^2 的火灾；

(5) 维持层次丰富、稳定的植物群落结构，维护良好的自然生态景观；

(6) 林木间生长空间处理得当，林内无垃圾杂物，整体观赏效果好。

第八章 矿山地质环境保护与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

（一）矿山地质环境治理目标与任务

1、矿山地质环境治理目标

矿山地质环境保护与恢复治理应在矿山地质环境调查的基础上，以采矿原因引发的及诱发的崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害为重点，开展矿山地质环境保护与恢复治理工作；建立健全矿山地质环境法律体系和管理体系，最大限度的避免或减轻因矿产开发引发的地质灾害危害，减少对土地资源的影响或破坏，减轻对地形地貌景观的影响，有效遏制和治理矿山地质环境问题，使评估区居民生产生活环境得到明显改善，实现矿产资源开发利用和环境保护的协调发展；创建绿色矿山，促进评估区社会经济和谐、持续发展。

（1）采取预防措施，减少矿山开采对地质环境的危害，建设绿色矿山；

（2）采取预防措施，消除评估区内地质灾害隐患，避免因矿山地质灾害造成人员财产损失；

（3）对因采矿造成的矿山地质环境问题实施恢复或治理工程，修复评估区生态环境，治理率达 100%。

2、矿山地质环境治理任务

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

（2）对工业场地内设置警示牌，监督废石合理分台阶排放，在废石场下游修建挡土墙。

（3）对工业场地进行治理，进行建筑物拆除、垃圾清运、井筒回填、硐口封堵，覆土、复绿，恢复地表植被。

（4）对预测塌陷区采取警示保护措施，设警示牌，进行塌陷区地裂缝回填。

（5）建立矿山地质环境监测体系，制定矿山环境问题监测方案，监测矿山环境问题的变化情况，做到防范于未然。

（二）矿山土地复垦目标与任务

土地复垦坚持“保护优先、预防为主、公众参与、损害担责”，“谁损毁，谁复垦”，“损毁土地应当优先复垦为耕地，优先用于农业”，“技术可行、经济合理”等原则。

根据土地复垦适宜性评价结果，同时考虑矿区的自然条件、社会条件以及当地群众的要求等，确定本次土地复垦目标：在本方案服务年限内，对复垦责任范围内的损毁土地全部采取措施进行复垦，复垦率为 100%。

本项目复垦责任范围为 3.9605hm²，在《方案》的服务年限内，项目在复垦过程中复垦乔木林地 3.3389hm²、农村道路 0.5716hm²，复垦率 100%。土地利用结构变化表，见表 8-1。

表 8-1 复垦前后土地利用结构调整表 **单位：hm²**

一级类		二级类		复垦面积（hm ² ）		变幅 面积
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	
03	林地	0301	乔木林地	3.7693	3.3889	-0.3804
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.1474	0	-0.1474
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0438	0.5716	+0.5278
合 计				3.9605	3.9605	0.00

二、矿山地质环境保护

（一）主要技术措施

1、工业场地、矿山道路、预测塌陷区地质环境保护与预防工程

（1）警示牌

为保证安全，本方案设计在工业场地、矿山道路、预测塌陷区等危险区附近和通向各个场地的主要道路路口分别设置警示牌。警示牌为混凝土，呈“T”字型，牌面宽 0.5m，长 1m，厚 0.1m，立柱 0.15×0.15×1.5m，埋入地下 0.7m。警示牌示意图见图 8-1、图 8-2。本项目在各个场地分别设置警示牌 1 块，1 个预测塌陷区设置 5 块。设置位置及坐标见附图 13。

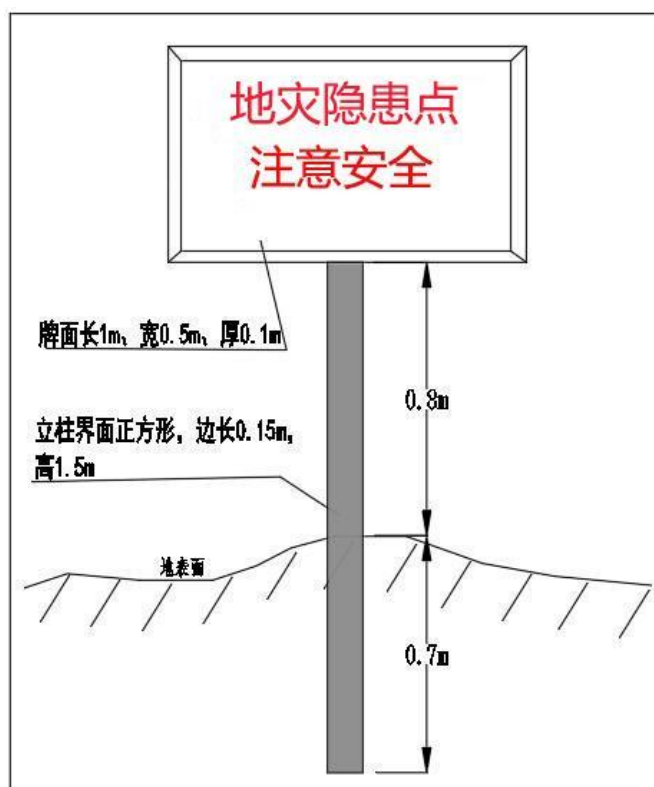


图 8-1 工业场地警示牌示意图

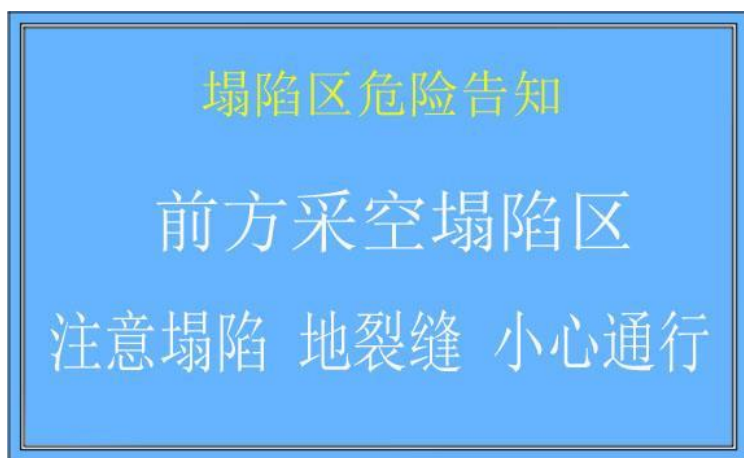


图 8-2 预测塌陷区警示牌示意图

(2) 拦挡网

为保证矿山周边居民及工人人身安全，《方案》设计在预测塌陷区周边设置铁丝网围栏。规格：网为“3.0m×2.0m”的铁丝网片，铁丝规格为 2.5mm，刷绿色防锈漆，中间立柱为等边角钢 $\angle 45\text{mm}$ ，间距 3.0m，网与立柱螺栓连接，拦挡网截面图见图 8-3，设计工程量详见表 8-2。

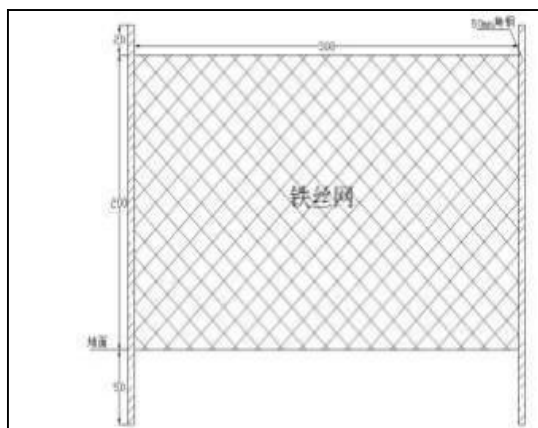


图 8-3 拦挡网截面图

表 8-3 预测塌陷区铁丝网围栏工程量统计表

位置	网片规格	长度(m)	面积(m ²)	备注
CK7	3.0m×2.0m	650	1300	扣除重复损毁面积

2、废石场地质环境保护与预防工程

(1) 警示牌

设计在废石场上游及下游设置警示牌，提醒采矿人员与附近居民注意安全，预防滑坡、泥石流造成伤害，警示牌规格同工业场地警示牌。本项目设计在 1 个废石场设置警示牌 2 块。设置位置见附图。

(2) 截排水沟

在废石场上游修筑截水沟，防止暴雨时形成的山洪直接流入场内。截、排水沟选用矩形过水断面，尺寸 0.5m×0.5m，浆砌石结构，采用 M7.5 水泥砂浆砌筑，砌筑厚度 0.3m，详见图 8-3，截排水沟位置详见附图。截排水沟工程量见表 8-2。

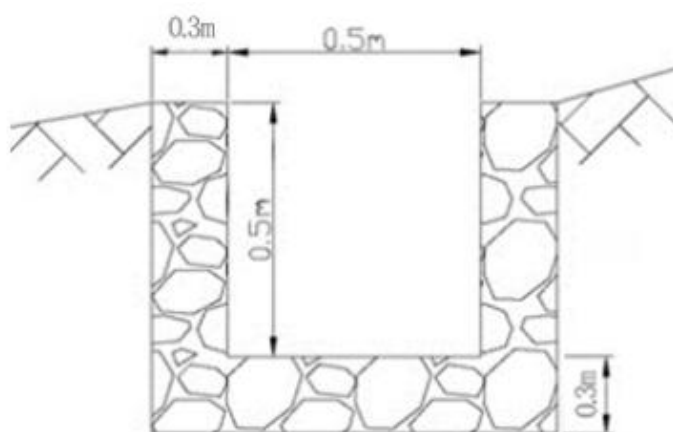


图 8-3 截排水沟断面示意图

表 8-2 废石场截排水沟工程量统计表

位置	断面面积 (m ²)	浆砌石截面面积 (m ²)	长度 (m)	开挖沟渠 (m ³)	浆砌石砌筑体积 (m ³)	备注
废石场	0.88	0.63	160	140.80	100.8	

截水沟过水断面验算:

山洪流量按照中国公路科研所经验公式计算, 计算公式: $Q_1=\psi SF$, Q_1 为山洪流量(m^3/s), ψ 为径流系数, S 为设计降雨强度(mm/h), F 为汇水面积(km^2)。

截水沟断面参照《公路排水设计规范》(JTGTD33-2012) 计算, 计算公式 $Q_2=Au$, Q_2 为截水沟设计流量, A 为排水沟过水截面积, u 为平均流速。

设计降雨强度按照当地历史上 24 小时最大降水量 84.9mm, 地形为起伏山地植被较好径流系数取 0.5, 汇水面积 $0.03km^2$, 平均流速按照允许最大速度 $1m/s$, 设计流量按照山洪流量计算, 则过水断面面积为 $0.05m^2$, 截水沟设计断面面积应大于 $0.05m^2$ 。设计截水沟断面面积 $0.25m^2$, 满足排水要求。

(2) 挡土墙

为防止废石场内堆存土石引发泥石流, 设计在废石场下游修筑挡土墙。根据废石场堆存地形、地质、斜坡面高度等情况, 挡土墙设计参考《国家建筑标准设计图集 04J008 挡土墙》中直立式路肩墙截面, 墙身、基础均采用 M7.5 浆砌石。设计高度 2.0m (含基础), 其中顶宽 0.62m, 墙面坡度为 1: 0.15, 墙背坡度为 1: 0, 底面坡度为 1: 0.20, 底面基础宽度为 1.06m, 基础埋深为 0.61m, 基础开挖为上部第四系 (0.40m) 与下部基岩 (0.21m)。墙体采用铺浆法砌筑, 水泥砂浆沉入度为 5cm。其非抗震及抗震设防烈度为 6 (0.05g)、7 (0.1g) 度, 均布荷载 10kPa, 平均断面积 $1.58m^2$, 单位挖方量 $0.54m^3/m$, 单位浆砌石方量为 $1.58m^3/m$, 单位砂浆抹面面积为 $3.13m^2/m$ 。砌体容重 $23 KN/m^3$, 利用库伦理论计算挡墙抗滑移稳定性系数为 1.3, 不小于 1.3; 抗倾覆稳定性系数 3.65, 不小于 1.6, 均满足稳定性要求。现场施工时根据地貌情况微调, 保证挡土墙基础牢固。

挡土墙墙体上设计 2 排泄水孔, 泄水孔采用 de 75mmUPVC 管材, 泄水孔向外坡度为 4%, 泄水孔间距 3.0m、排距 0.55m, 排水孔后设置反滤包, 且应选用透水性材料 (如卵石、砂砾石等), 沿墙走向隔 20m 或地基性状突变时设置一道伸缩缝, 缝宽 20~30mm, 伸缩缝用两毡三油制作。挡土墙断面见图 8-4, 挡土墙工程量见表 8-3。

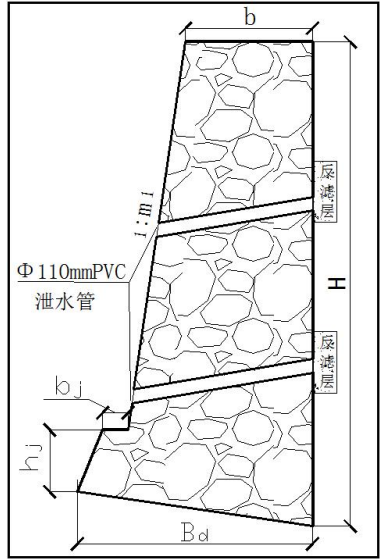


图 8-4 挡土墙典型断面图(单位:mm)

表 8-3 废石场挡土墙工程量统计表

位置	长度(m)	基槽开挖(m³)	浆砌石工程量(m³)	砂浆抹面(m²)	PVC管(m)	反滤层(m³)	伸缩缝(m²)	备注
废石场	75	40.50	118.50	234.75	64.5	2.25	0.30	

(二) 主要工程量

本项目矿山地质环境保护与土地复垦预防主要工程量见表 8-4。

表 8-4 矿山地质环境保护与土地复垦预防主要工程量

工程名称			单位	数量
工业场地、矿山道路、预测塌陷区	警示牌		块	10
	拦挡网		m	650
废石场	警示牌		块	2
	截水沟	沟渠开挖	m³	140.80
		浆砌石渠道	m³	100.80
	挡土墙	基槽开挖	m³	40.50
		浆砌石挡墙	m³	118.50
		砂浆抹面	m²	234.75
		排水孔-PVC 管	m	64.5
		反滤层	m³	2.25
		伸缩缝	m²	0.30

三、矿山地质环境治理工程

（一）主要技术措施

1、地裂缝治理工程

（1）地裂缝充填工程

按照地下采矿活动所引起采空塌陷圈定范围区，缝隙填埋技术方法如下：

地表受开采沉陷后一个明显的损毁特征是地表出现裂缝，严重时还将有塌陷台阶出现，地表裂缝主要集中在矿柱、采区边界的边缘地带，以及矿层浅部地带。土地复垦过程中要对其进行填堵与整治，恢复土地功能，防止水土流失。

因塌陷损毁造成的裂缝一般分为两种：

1) 塌陷区内裂缝宽度较小的区域（宽度小于 100mm），可以采用人工直接充填裂缝法，即人工直接就地挖土，填补裂缝，填土夯实后进行平整。

2) 对于宽度较大的裂缝（宽度大于 100mm）需填入废石，再将裂缝两侧表土填入，废石充填裂缝具体流程如下：

①表土剥离——先沿着地表裂缝剥离表土，剥离宽度为裂缝周围 0.5m，剥离土层就近堆放在裂缝两侧，剥离厚度为 0.3m。

②充填裂缝——可用小平车向裂缝中倒废石，当充填高度距地表 1m 左右时，进行捣实，然后每充填 40cm 左右捣实一次，直到略低于原地表，再将之前剥离的表土覆盖于其上。

填充裂缝示意图见下图 8-5：

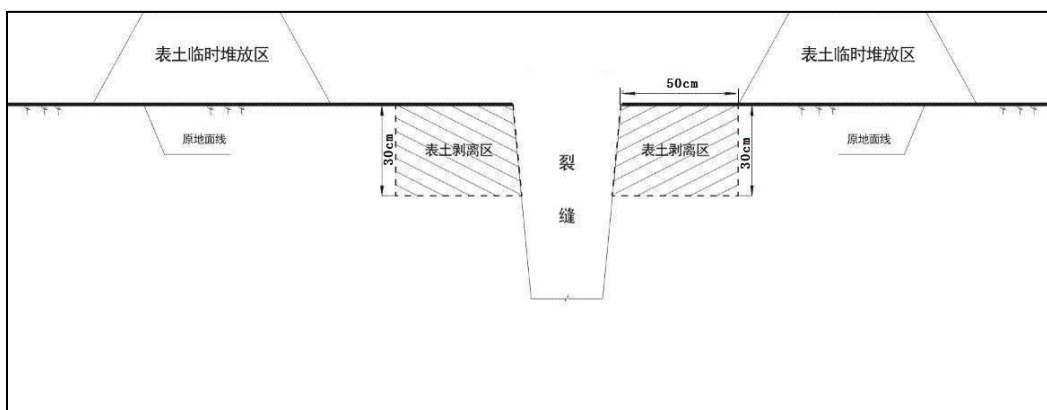


图 8-5 填充裂缝示意图

（2）充填工程量

裂缝充填工程测算依据为裂缝的深度、宽度等参数，在无实测资料的基础上，

目前对裂缝深度、长度等主要依据经验公式进行计算。

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

$$W = 10\sqrt{a} \quad (\text{m}) \quad (\text{公式 8-1})$$

设塌陷裂缝的间距为 C (m)，每亩的裂缝系数为 n ，则每亩面积塌陷裂缝的长度 U 可按下列经验公式计算：

$$U = \frac{666.7}{C} * n \quad (\text{m}) \quad (\text{公式 8-2})$$

每亩塌陷地填充裂缝土方量可按下列经验公式计算：

$$V = \frac{1}{2} a * U * W \quad (\text{m}^3/\text{亩}) \quad (\text{公式 8-3})$$

每一图斑塌陷裂缝填充土方量 M_{vi} 可按下列公式计算：

$$M_{vi} = V * F \quad (\text{m}^3) \quad (\text{公式 8-4})$$

式中： F ——图斑面积 (亩)。

不同塌陷损毁程度的 C 、 n 值见表 8-4。以轻、中度、重度塌陷地破坏程度相应的裂缝宽度 (a)，以及裂缝的间距 (C) 和系数 (n) 等数据代入式，可得到不同损毁程度每亩塌陷裂缝所产生的裂缝长度和填充所需土方量 (V) 如表 8-5。

表 8-5 每亩塌陷地填充裂缝废石量 (V) 计算

破坏程度	裂缝宽度 a (m)	裂缝间距 C (m)	裂缝条数 n	裂缝深度 W (m)	裂缝长度 U (m)	填充裂缝每亩 废石量 V (m ³)
轻度	0.10	50	1.50	1.20	20.00	4.0
中度	0.20	40	2.00	3.50	33.30	16.0
重度	0.30	30	2.50	5.50	55.50	48.00

根据表 8-5 每亩塌陷地产生裂缝长度和填充土方量 (V)，计算得出裂缝治理工程量见表 8-6。

表 8-6 裂缝充填工程量统计表

项目名称	损毁程度	损毁面积 (hm ²)	裂缝充填 (m ³)	表土剥离 (m ³)	表土回覆 (m ³)
预测塌陷区	中度	2.4524	588.58	331.07	331.07

(二) 主要工程量

本项目矿山地质环境治理主要工程量见表 8-7。

表 8-7 裂缝充填工程量统计表

场地	工程名称	单位	工程量	备注
预测塌陷区	裂缝充填	m ³	588.58	
	表土剥离	m ³	331.07	
	表土剥离	m ³	331.07	

四、含水层破坏防治

依据含水层破坏修复现状评估和预测评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，本矿山含水层破坏修复治理目标是：最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对含水层的影响和破坏。矿山开采对含水层的影响和破坏程度较轻，本矿山含水层保护仅采取监测措施，详见后续矿山地质环境监测。

五、地形地貌景观修复与生态恢复

（一）主要技术措施

1、矿井充填工程

在矿井停产之后，对各个工业广场内废弃的硐口进行填充。使用建筑物拆除之后的建筑废料充填井筒，不足部分采用废石进行充填。

（1）平硐封堵工艺

首先往平硐回填废墟废渣约 10m 深，然后在硐口处浆砌块石 2.0m 厚度，砂浆强度 M7.5。平硐封填工艺见图 8-6。

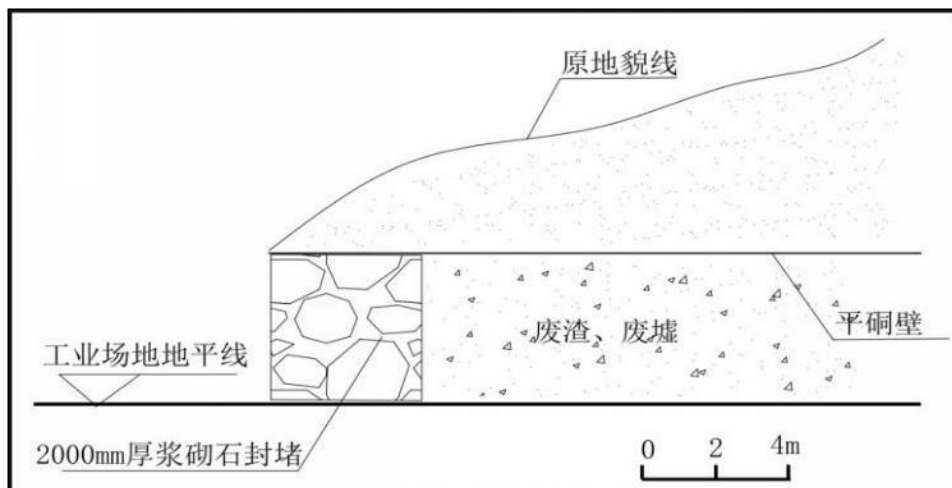


图 8-6 平硐口封堵设计示意图

井筒封堵时，在井筒 5m 范围内设置第一道警戒线，在井筒 30m 范围内设置第二道警戒线，两道警戒线设专人现场监管，严禁闲杂人员进入警戒线内。

(2) 矿井充填工程量

根据工程设计，井口封堵工程量统计情况见表 8-8。

表 8-8 工业场地井口封堵工程量

井筒名称	井筒断面面积 (m ²)	回填深度 (m)	废渣石充填量 (m ³)	浆砌石封堵 (m ³)	备注
PD722	11.49	10	114.90	22.98	平硐
PD762	11.49	10	114.90	22.98	平硐
PD802	11.49	10	114.90	22.98	平硐
PD842	11.49	10	114.90	22.98	平硐
合计			459.6	91.92	

2、建（构）筑物、设备、地基的拆除、硬化地面挖除

工业场地使用结束后，用破碎机、挖掘机、推土机等机械对地表建（构）筑物进行拆除，对能继续利用的钢构进行回收，所有房屋均为简易房屋，可再次进行利用，对混凝土基础利用进行挖除，挖除废墟及建筑残渣用来充填井筒。按 0.25 建筑容积率计算，即每公顷建筑物拆除面积为 2500m²，具体工作量见下表 8-9。

表 8-9 建筑拆除工程量统计表

工业场地名称	占地面积(hm ²)	拆除建筑面积 (m ²)	备注
PD722 工业场地	0.1848	462	挖除工作量按 2500m ² /hm ²
PD762 工业场地	0.009	22.5	
PD802 工业场地	0.0222	55.5	
PD842 工业场地	0.0078	19.5	
合计	0.2238	559.5	

另工业场地建构筑物的硬化地面也需挖除，挖除硬化厚度约 0.2m，具体工作量见下表 8-10。

表 8-10 地基、硬化地面拆除工程量统计表

工业场地名称	占地面积 (hm ²)	挖除地基、硬化地面工程量 (m ³)	备注
PD722 工业场地	0.1848	369.6	挖除工作量按 2000m ³ /hm ²
PD762 工业场地	0.009	18	
PD802 工业场地	0.0222	44.4	
PD842 工业场地	0.0078	15.6	
合计	0.2238	447.6	

3、废墟清运

建筑物多为彩钢瓦活动板房，按照《建筑固体废弃物排放估算方法》，结合现场实际情况，每平方米约产生 0.4m³建筑垃圾，建筑物拆除面积为 559.50m²，

拆除房屋将形成 223.80m³废墟。加上挖除的地基和地面硬化层的废墟量 447.60m³，该区共需处理废墟 671.40m³。

对废弃工业场地建（构）筑物拆除后，对拆除产生的建筑垃圾进行清运，拆除产生的建筑垃圾可直接用于井筒回填，剩余的运往废石场统一堆放处理，平均运距约 1.5km。

由于矿山生产结束后，井口封堵用去一部分建筑物废渣，根据上述描述，井口封堵充填量为 459.60m³，最终废墟清运量为 211.80m³=671.40-459.60 m³。

（二）主要工程量

本项目地形地貌景观修复主要工程量见表 8-11。

表 8-11 地形地貌景观修复工程量统计表

场地	工程名称		单位	工程量	备注
工业场地	建筑物拆除		m ²	559.50	
	地基及硬化地面挖除		m ³	447.60	
	废渣清运		m ³	211.80	
	矿井充填	废渣充填	m ³	459.60	
		浆砌石封堵	m ³	91.92	浆砌石

六、水土环境污染修复

根据矿山水土环境污染现状评估和预测评估结果可知，目前矿区地下水环境没有污染，土壤环境清洁。工程设计主要为地下水水质监测，地表土壤监测，已纳入矿山地质环境监测和土地复垦监测。

（一）主要技术措施

1、建立水土环境污染数据库和信息平台，定期进行水土环境污染调查，监测矿区及周边水土环境污染情况。

2、建筑垃圾处理过程中存在的环境被再污染风险及相应措施建筑垃圾在堆放和填埋过程中，受到雨水的淋溶、冲刷，以及地表水和地下水的浸泡而渗滤出的渗滤液或淋滤液，会对周围的地表水和地下水以及土壤造成严重污染；另外露天堆放的建筑垃圾在种种外力作用下会分解成较小的碎石块，它们会进入附近的土壤，改变土壤的物质组成，破坏土壤的结构，降低土壤的生产力。

对于矿山生产或治理复垦工程中产生的建筑垃圾，首先要对垃圾进行分类，属于一般工业固体废物的，可及时进行采坑回填或运送至废石场堆积，对于属于有毒有害废弃物的，交由具有资质的单位进行专门处理，严禁擅自进行清运处理。

建筑垃圾产生后要及时清运，防止长时间堆积或渗滤液污染水体和土壤从而增加新的土地损毁，建筑物拆除及垃圾清运时要注意洒水降尘，车辆运输时应对建筑垃圾表面进行遮盖，防止废弃物洒落污染环境。

（二）主要工程量

定期进行水土环境污染调查，监测矿区及周边水土环境污染情况，本方案对水土环境污染监测工程量见矿山地质环境监测和土地复垦监测工作量。

七、矿区土地复垦

（一）预防控制措施

1、预防控制原则

（1）统一规划原则

将土地复垦与生产建设计划统一起来，同步进行，将复垦采用的减少和降低土地破坏的措施纳入项目建设中，把矿山开采对当地的环境影响降到最低。

（2）源头控制、防复结合的原则

从损毁源头采取预防、控制措施，尽量减少对土地不必要的破坏。坚持预防与复垦相结合的原则，节约用地，使土地资源破坏面积和程度控制在最小范围和最低限度。

（3）采用先进的生产及复垦工艺的原则：生产及复垦工艺的先进与否，是减少损毁土地、降低复垦投资的关键因素，要认真总结同类矿山的复垦经验，提出适合本矿区的复垦措施。

2、预防控制措施

矿山在生产建设过程中可能会引起一系列土地损毁问题，应采取必要的预防控制措施，有组织、有秩序地进行治理，确保复垦工作的安全顺利进行。根据行业特点，结合本工程实际，可采取一些措施控制和预防土地破坏。

（1）合理规划布局，减少土地占用

建设和生产过程中应加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围，充分利用场地和设施，尽量减少新的土地损毁。场地要尽量选择土地利用价值低的地方，争取集中布置。各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤与植被大面积破坏。采矿废石的运

输及利用，应尽量减少地表植被的破坏，各种运输车辆规定固定路线，道路规划布置应因地制宜，尽量减少占用土地。生产、生活垃圾严禁乱堆、乱扔，应规划设置指定的处理地点，以免占用土地、污染环境。

（2）合理开采预防扩大采场范围

采矿时要按照开发利用方案设置参数，尽量不扩大范围，避免对土地资源的破坏。

（3）合理利用废渣减少占地

开采产生的废石渣除复垦治理工程使用外，全部运走综合利用，以减少占地。对表土堆场边坡采取拦挡措施预防扩大占地范围与水土流失。

（4）剥离利用原有表土

表土是土地复垦中土壤的重要来源之一，表土的剥离与保存是否适宜，关系到将来工作土地复垦的成功率与土地复垦成本的高低。因此工程实施过程中需特别注意表土的剥离和养护工作。

（5）采取措施预防污染

对矿山道路、工业场地、废石场表面进行洒水抑尘，加强四周绿化减少空气污染。

（二）土地复垦工程设计

1、设计对象

该项目复垦设计对象为复垦责任范围内损毁的全部土地，总面积为3.9605hm²，根据矿山开采对土地损毁方式的特点，本复垦设计针对不同的对象分别进行设计，共划分为8个复垦单元进行复垦工程设计，详见表8-12。

表 8-12 复垦单元表

复垦编号	复垦单元	原地类	面积（hm ² ）	最终复垦方向
F1	PD722 工业场地	乔木林地、采矿用地	0.1848	乔木林地
F2	PD762 工业场地	乔木林地	0.0090	乔木林地
F3	PD802 工业场地	乔木林地	0.0222	乔木林地
F4	PD842 工业场地	乔木林地	0.0078	乔木林地
F5	废石场—乔木林地	乔木林地	0.7127	乔木林地
F6	废石场—农村道路	农村道路	0.0438	农村道路
F7	矿山道路	乔木林地	0.5278	农村道路
F8	预测塌陷区	乔木林地	2.4524	乔木林地
合计			3.9605	——

2、工业场地、废石场—乔木林地（F1-F5）

（1）概况

工业场地、废石场为开采前期所建，共计损毁土地 0.9365hm²。损毁地类为乔木林地、采矿用地，损毁方式为压占。在矿山地质环境治理设计工程的基础上，设计复垦工程，《方案》将其全部复垦为乔木林地。

（2）复垦工程技术措施设计

1）表土剥离工程

地表熟土是复垦时的主要覆土土源，也是复垦种植植被的关键所在。因此设计对新建工业场地、废石场表土全部剥离，将剥离的表土堆分别存在各个工业场地内堆存保护，平均运距为 1.5km。根据实际调查，设计平均剥土厚度为 0.40m。

2）表土回覆

根据复垦方向，设计在工业场地、废石场等场地覆土 0.40m，可满足植被生长需要。覆土来源为前期剥离的表土，平均运距约 1.5km，运输方式采用挖掘机挖装自卸汽车运输。

3）场地平整工程

对覆土后的场地进行平整，尽可能避免场地内出现坑洼、高低不平的地段。对表面砾石含量高的表土进行砾石清理，以满足作物的生长需要。平整土地主要采用机械与人工相结合的方式，机械用推土机推平。

4）植被栽植工程

工业场地、废石场复垦为乔木林地，《方案》设计穴栽刺槐，并在林间撒播草籽，概述如下：

树苗选择：《方案》选取侧柏为该场地复垦的林地树种，刺槐树苗规格为带土球胸径 3~4cm。

栽植规格：根据《造林技术规程》（GB/T 15776-2023）附录 B 中查得洛阳市属于暖温带区，由附录 C 中查得刺槐的初植密度 833-3333 株/hm²。确定刺槐种植密度为 2500 株/hm²、栽植间距 2.0m×2.0m。

穴栽方法：设计采用穴栽，乔木栽植密度为 2500 株/hm²，行排距均为 2.0m，树坑 0.4m×0.4m×0.4m；先按照设计树坑尺寸开挖树坑，扶植树苗，保证根系舒展，用耕植土回填至坑满，并浇水保墒（浇透水）。

撒播方法：草籽选择羊胡子草，然后按 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ 进行撒播，撒播后，立即进行雾喷洒水湿润。

乔木栽植时，先将根系舒展、苗木扶正，再将湿润的表土填塞周围穴隙，然后分层填土踩实，采用“三埋两踩一提苗”的科学植树方法，以提高植树的成活率。林网内草种质量要求籽粒饱满，含水率不超过14%、种子纯度90%以上、发芽率90%以上，春末夏初播种。

3、废石场—农村道路（F6）

（1）概况

废石场损毁1条农村道路，损毁土地 0.0438hm^2 ，在矿山开采结束后复垦，将其复垦为农村道路，面积为 0.0438hm^2 。

（2）复垦工程技术措施设计

1）路面修复

原来农村道路为泥结碎石路面，待生产完成后对农村道路进行维护整修、路床压实，密实度达到90%。

2）植树

对农村道路两侧栽植行道树，树种选择适于该区生长的刺槐作为树种，栽植间距为2.0m，树坑尺寸 $0.4\text{m} \times 0.4\text{m} \times 0.4\text{m}$ ，树苗选择裸根胸径为3-4cm。

道路复垦设计见图8-11。

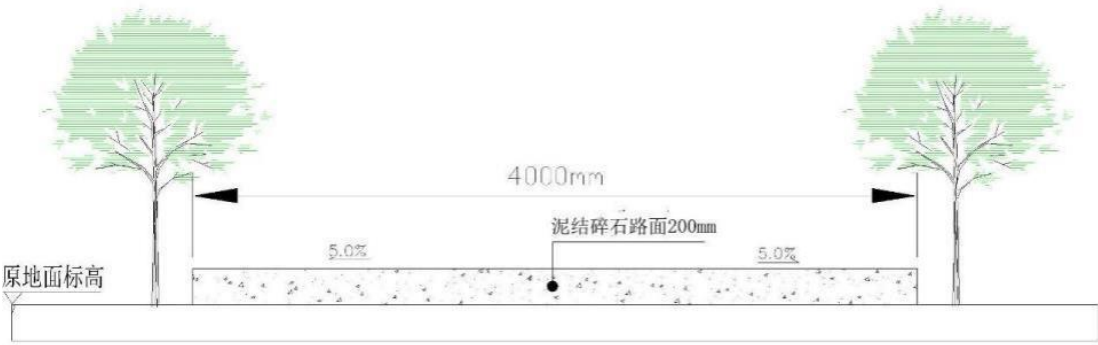


图8-11 农村道路复垦断面图

4、矿山道路（F7）

（1）概况

该矿山修建1条矿山道路，损毁土地 0.5278hm^2 ，在矿山开采结束后复垦，将矿山道路复垦为农村道路，面积为 0.5278hm^2 。

(2) 复垦工程技术措施设计

1) 表土剥离

地表熟土是复垦时的主要覆土土源，也是复垦种植植被的关键所在。因此设计对新建矿山道路表土全部剥离，将剥离的表土堆分别存在各个工业场地内堆存保护，平均运距为 1.5km。根据实际调查，设计平均剥土厚度为 0.40m。

2) 道路修复

本矿山道路共计 0.5278hm²，开采结束后，对其进行维护，作为农村道路服务于复垦区林地管护工作。道路均为泥结碎石路面，路面宽约 4m，路基宽约 4m，高出地面 20cm。断面设计见图 8-7 农村道路路面结构设计图。根据相关矿山复垦情况，路面修复面积按总面积的 20%进行估算。

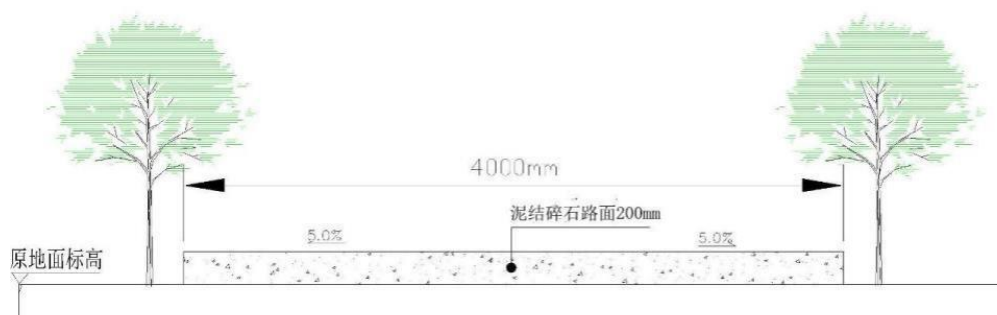


图 8-7 农村道路路面结构设计图

3) 植被重建

结合当地情况，本方案计划道路两侧按 4m/株种植行道树。每侧一行，树种选择适于该区生长的刺槐作为树种，栽植间距 2.0m，树坑尺寸 0.4m*0.4m*0.4m，树苗选择裸根胸径为 3-4cm。

5、预测塌陷区 (F8)

(1) 概况

预测塌陷区共计损毁乔木林地 2.4524hm²，在矿山地质环境治理设计工程的基础上，设计复垦工程，根据适宜性评价结果，全部复垦为乔木林地。

(3) 复垦工程技术措施设计

预测塌陷区有零星损毁，需要进行补种。根据相关经验，补种面积按照损毁总面积的 20%进行计算，选择适宜该区生长的刺槐作为树种，乔木林地种植密度为 2500 株/hm²，种植行间距为 2×2m，穴栽。

(三) 主要工程量

1、表土剥离工程量测算

该项目对拟建的工业场地、废石场、矿山道路进行表土剥离，共剥离面积为1.2795hm²，表土剥离工程量测算见表 8-13。

表 8-13 表土剥离工程量测算表

复垦单元编号	场地	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (m)	剥离量 (m ³)	剩余表土量 (m ³)	备注
F1	PD722 工业场地	——	——	——	——	已损毁
F2	PD762 工业场地	0.0090	0.40	36	32.4	拟压占
F3	PD802 工业场地	0.0222	0.40	88.8	79.92	拟压占
F4	PD842 工业场地	0.0078	0.40	31.2	28.08	拟压占
F5	废石场—乔木林地	0.7127	0.40	2850.8	2565.72	拟压占
F6	废石场—农村道路	——	——	——	——	拟压占
F7	矿山道路	0.5278	0.40	2111.2	1900.08	拟压占
F8	预测塌陷区	——	——	——	——	拟塌陷
合计		1.2795		5118.00	4606.20	

2、场地平整工程量测算

该项目对工业场地、废石场进行场地平整，场地平整工程量测算见表 8-15。

表 8-15 场地平整工程量测算表

复垦单元编号	场地	占地面积 (hm ²)	平整工程量 (m ²)
F1	PD722 工业场地	0.1848	1848
F2	PD762 工业场地	0.0090	90
F3	PD802 工业场地	0.0222	222
F4	PD842 工业场地	0.0078	78
F5	废石场—乔木林地	0.7127	7127
F6	废石场—农村道路	0.0438	438
合计		0.9803	9803

3、覆土工程量测算

在后期复垦时对工业场地、废石场、矿山道路进行覆土，覆土工程量测算见表 8-16。

表 8-16 覆土工程量测算表

复垦单元编号	评价单元	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	需土量 (m ³)	备注
F1	PD722 工业场地	乔木林地	0.1848	0.1848	0.40	739.20	面状覆土
F2	PD762 工业场地	乔木林地	0.0090	0.0090	0.40	36.00	面状覆土
F3	PD802 工业场地	乔木林地	0.0222	0.0222	0.40	88.80	面状覆土
F4	PD842 工业场地	乔木林地	0.0078	0.0078	0.40	31.20	面状覆土
F5	废石场—乔木林地	乔木林地	0.7127	0.7127	0.40	2850.80	面状覆土
F6	废石场—农村道路	农村道路	0.0438	——	——	——	不覆土

F7	矿山道路	农村道路	0.5278	——	——	——	不覆土
F8	预测塌陷区	乔木林地	2.4524	——	——	——	不覆土
	合计	-	3.9605	0.9365		3746.00	-

5、道路修复工程量测算

经测算，道路修复工程量见表 8-22。

表 8-22 道路修复工程量表

复垦单元 编号	场地名称	面积 (hm ²)	预计修复 面积 (m ²)	路基工程 (m ²)	路面工程 (m ²)	路床(槽) 压实 (m ²)	备注
F6	废石场—农村道路	0.0438	438	438	438	438	泥结碎石路面
F7	矿山道路	0.5278	1055.60	1055.60	1055.60	1055.60	泥结碎石路面
	合计	0.5716	1493.6	1493.6	1493.6	1493.6	

4、植被恢复工程量测算

植被恢复工程量测算见表 8-17。

表 8-17 植被恢复工程量测算表

复垦单元 编号	场地	面积 (hm ²)	复垦方向	栽植密度 (株/hm ²)	栽植比 例(%)	刺槐 (株)	播撒草籽 (hm ²)
F1	PD722 工业场地	0.1848	乔木林地	2500	100	462	0.1848
F2	PD762 工业场地	0.0090	乔木林地	2500	100	23	0.0090
F3	PD802 工业场地	0.0222	乔木林地	2500	100	56	0.0222
F4	PD842 工业场地	0.0078	乔木林地	2500	100	20	0.0078
F5	废石场—乔木林地	0.7127	乔木林地	2500	100	1782	0.7127
F6	废石场—农村道路	0.0438	农村道路	2m/株	-	110	-
F7	矿山道路	0.5278	农村道路	2m/株	100	1320	-
F8	预测塌陷区	2.4524	乔木林地	2500	20	1226	-
	合计	3.9605				4999	0.9365

经测算，项目共栽植刺槐 4999 株，撒播草籽 0.9365hm²。

八、矿山地质环境与土地复垦监测

(一) 技术措施

1、地面塌陷、地裂缝监测技术措施

(1) 监测内容

地面塌陷主要监测地表下沉量、水平移动量；地裂缝主要监测地裂缝宽度、深度、走向与长度、两侧相对位移等方面的变化等。同时还应对地面工程设施与土地破坏情况开展监测，其内容主要包括道路、土地的变形破坏情况等。

2) 监测方法

地面塌陷监测采取专业监测与简易监测相结合方式开展。首先在矿区及周边

设立水准基点网，利用全站仪、GPS 等仪器及钢卷尺、木桩、贴纸等简易方法，对地面塌陷和地裂缝相关要素的变化情况进行定期监测。

3) 监测技术要求

- ①监测点应建在利于长期保存和寻找地段；
- ②监测要求满足《工程测量规范》（GB 50026-2020）；
- ③统一仪器、观测方法，固定观测人员。

4) 监测网点布设

地面塌陷监测网点布设原则上以达到基本控制塌陷区形态，较准确测量塌陷区面积和下沉深度为宜。根据地面塌陷特点，设计采用网格法布设监测点。地裂缝监测点主要控制地裂缝长度、深度及宽度，根据地裂缝走向采用 GPS、钢卷尺或埋设木桩监测，当走向、宽度变化较大时，增设监测点。各个监测点位置详见：附表 5。

5) 监测频率

每 2 个月监测 1 次，并做好记录，对测量结果及时整理，分析前后变化及发展趋势。具体监测工作量见表 8-18。

表 8-18 地面塌陷、地裂缝监测点布置表

位置	地面塌陷及地裂缝监测				
	点数	监测频率（点次/年）	年工作量（点次）	监测年数（年）	总工作量（次）
预测塌陷区	4	6	24	11.5	276

2、泥石流监测技术措施

1) 监测内容

废石场挡土墙的稳定情况、截排水沟的功能状态，暴雨强度，洪水对挡土墙的冲刷和掏蚀能力，废石场和表土堆场、的容积、高度及边坡的滑移变形情况。在雨季，要注意搜集天气预报资料，及时观察测量降雨量大小及冲沟内汇水情况，做出防治措施，防治人员财产受到损失。

2) 监测点的布置

监测网点布设在有松散堆积物的地段，即废石场四周及拦挡结构处设置监测点，打入检测桩。共布置 1 个泥石流监测点。

3) 监测方法

用全站仪、经纬仪、钢卷尺等测量上部裂缝的水平位移值，或拦挡结构的变动情况。

4) 监测频率

1 个监测点每 2 个月监测 1 次，雨季应加密观测次数，即 7、8、9 月每月每点监测频率增加 1 点次，每年每点共监测 9 次，并做好记录，对测量结果及时整理，分析前后变化及发展趋势，监测期至采矿结束。

5) 主要工程量

监测工作量见表 8-19。

表 8-19 泥石流监测工程量

位置	崩塌监测				备注
	点数	监测频率（点次/年）	监测年数	工作量（点次）	
废石场	1	9	11.5	104	管护期不监测

3、崩塌、滑坡监测技术措施

1) 监测内容

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

2) 监测点的布置

监测网点布置原则上以达到基本控制开采区形态，较准确定位崩塌、滑坡隐患体的面积为宜。监测点主要布设于高陡边坡临空面边坡上、坡脚及坡顶等处。根据开采进度情况，分期布设，逐步增加，直到完成全部监测点的布设。在评估区内各个工业场地、废石场、矿山道路周边分别布设 1 个监测点。

3) 监测频率

1 个监测点每 2 个月监测 1 次，一年共监测 6 次，并做好记录，对测量结果及时整理，分析前后变化及发展趋势，监测期至采矿结束。

4) 主要工程量

监测工作量见表 8-20。

表 8-20 崩塌、滑坡监测工程量

位置	崩塌、滑坡监测				备注
	点数	监测频率（点次/年）	监测年数	工作量（点次）	
PD722 工业场地	1	6	11.5	69	管护期不监测
PD762 工业场地	1	6	11.5	69	
PD802 工业场地	1	6	11.5	69	

PD842 工业场地	1	6	11.5	69	
废石场	1	6	11.5	69	
矿山道路	1	6	11.5	69	
合计	6			414	

4、含水层监测工程

(1) 监测内容

主要监测矿区及周边含水层的地下水位及地下水水质变化。

(2) 监测方法

水质监测通过采取水样，送往有监测资质的单位进行化学监测。技术要求做好各类观测点的保管工作，水位观测点应做标记，使观测位置在同一个点上，涌水量采用容积法进行观测并计算。地下水监测的方法和精度应满足《地下水动态监测规程》的要求。

取样工作严格按照国家标准《水质采样、样品的保存和管理技术规定》和《水质采样技术指导》的规定进行。水质分析工作应由取得省级计量认证的单位完成，测试技术和方法应符合有关规范、规程要求。

监测项目分别按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和地下水质量标准（GB/T14848-93）所列项目进行。监测工作由矿山企业进行监测或委托有资质的单位专业人员进行监测。

(3) 监测技术要求

地下水监测方法和精度要求满足《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994）。

(4) 监测点布设

本次设计布置地下水动态监测点 1 个。

(5) 监测频率时间和频率

水位监测频率 4 次/年，水质监测频率 2 次/年，监测时间为 11.5 年，则水位共监测 46 次，水质共监测 23 次。

5、土壤环境污染监测工程

(1) 监测内容：包括 pH、铜、锌、铅、砷、六价铬、镉、汞、氰化物等指标。

(2) 采样与监测方法：按《土壤环境监测技术规范》中土壤环境质量调查采样方法导则进行采样。采用《土壤环境质量标准》进行评价。

(3) 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、酚、氰、镉、铬、汞、砷、铅、锌、镍、全盐量，以及反映本矿区主要土体污染问题的其他项目。

(4) 监测点布设及监测频率：土壤监测点共布设 2 个，分别设置在废石场上游和下游，监测点位置及坐标详见附图 13。采样监测每年每点监测 2 次，监测 11.5 年，共监测 46 次。

6、土地损毁监测工程设计

土地损毁监测主要监测采矿活动对地形地貌及土地资源的破坏情况。

该矿山采矿活动对地形地貌及土地资源的损毁包括两种形式：压占、塌陷。包括工业场地、、废石场、矿山道路等压占土地，预测塌陷区内塌陷损毁土地。

监测方法及频率：压占、塌陷土地资源损毁监测工作按 1:2000 比例尺对损毁区域进行地形测绘。监测工作委托有资质的单位专业人员定时监测，测量并记录破坏的位置、面积、体积、高度、长度。采用 GPS、全站仪等测量工具现场测量并记录。同时要注意观测矿区及周边大气、水体、植被等自然环境的变化情况。

监测频率：每年 2 次。

监测时间：14.5 年。

7、复垦效果监测工程设计

复垦效果监测内容主要是：对复垦土地质量进行监测，监测的主要项目包括：复垦土地的地形坡度、覆土厚度、酸碱度（pH）、有效土层的厚度、土壤质地、土壤砾石含量、土壤容重、有机质含量、全氮含量、有效磷含量、土壤侵蚀模数等；其检测方法以《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）为准。

监测点数：4 个，布设位置详见附图 13。

监测频率：每点每年 1 次。

监测时间：管护期，共计 3 年。

监测内容包括：土壤质量检测、复垦植被监测。

（一）主要工程量

根据前文分析，本项目矿山地质环境与土地复垦监测主要工程量见表 8-21。

表 8-21 矿山地质环境与土地复垦监测工程量统计表

监测内容		总工程量（点次）
监测类型	监测项目	
地质灾害监测工程	地面塌陷及地裂缝	276
	崩塌、滑坡	414

	泥石流	104
含水层监测工程	水位监测	46
	水质监测	23
土壤环境污染监测工程	土壤环境监测	46
土地复垦监测	土地损毁监测	29
	复垦效果监测	12

九、管理维护

（一）技术措施

本项目复垦林地共 3.3889hm²。植被恢复措施的后期养护主要包括浇水养护、防除有害草种与培土补植等，由于井工矿区的特殊性，需要对塌陷区域进行长期管护，本方案确定管护期为 3 年。管护措施如下：

（1）水份管理

成活期：树苗栽植后应马上浇 1 次透水，10 天内未降水要补浇水一次，再 30 天内未降水再次补浇水一次，直至长出新芽。

生长期：在管护期 3 年内一般每年浇水 4 次：3 月下旬发芽前，每年 5~6 月促进枝叶扩大，夏季干旱时浇水，11 月份浇封冻水。浇水后要中耕保墒。

另外，新植幼苗由于根系浅，浇水、雨后遇风容易倒伏，要及时扶正培土踩实。注意连续阴雨时要及时排除林间积水，以免长期积水至土壤板结影响根系生长。

（2）施肥管理

科学的追肥是改善林木营养状况，缩短成林时间的重要措施。追肥可用尿素或复合肥，都有明显的增产效果。

施肥时间：新植幼苗当年可少施、晚施。栽植当年在 7~8 月为好，这时正是树苗的生长高峰时期，树苗对养份需求量较高。

（3）抹芽修枝

幼苗萌芽力强，适时修枝可以使树干通直圆满，培育出无节良材。初植后要及时除去基部萌芽，可在苗干 50cm 以下抹芽。尽量摘掉下部树叶，保留树顶部的新生嫩叶及新芽，增大光合面积，积累养分，以养干促根。秋冬落叶后至来春发芽前修除或短截树冠上部竞争枝，清除长枝以下衰弱枝。

（4）松土、除草

树苗栽植后防止人畜破坏，适时松土、除草。树苗在生长季节松土、除草非常重要。可以有效防止杂草与幼树争夺土壤水分和养分，并提高土壤的通气性和

透水性，促进微生物的繁殖和土壤有机物的分化，改善杨树根系的呼吸作用。

松土深度一般 5~10cm，里浅外深，不要伤根。时间可在秋末冬初结合翻压落叶一起进行，或在生长季节结合除草进行。

(5) 病虫害防治

幼苗生长期虫害主要是食叶害虫：蜘蛛、杨尺蠖、蛾虫等。4 月中旬，病虫开始孵化，建议在雨后草叶微干时，雾喷“乐果杀虫液”，质量配置比例 1：1200（1 瓶 50mg 的乐果杀虫剂配水 60kg），每瓶可雾喷约 5 亩。

另外，要用生石灰与水的混合液（质量比 1：4）对树干进行涂刷，涂刷高度 1.5m，每年度 2 次。涂白会反射阳光，避免枝干湿度的局部增高，因而可有效预防日灼危害；栽完后马上涂白，还可防止蛀干害虫。

(二) 主要工程量

本方案管护主要是对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、等管护工作。本方案设计管护期为 3a。复垦后林地 3.3889hm²，管护工程量见表 8-22：

表 8-22 管护工程量表

管护位置	每年管护面积(hm ² /a)	管护年限(a)	管护总工程量(hm ²)	备注
林地	3.3889	3	10.1667	每年管护面积为复垦后的林地总面积

十、矿山地质环境治理与土地复垦工程量统计汇总

(一) 矿山地质环境保护工程量汇总

地质环境治理工程量见表 8-23。

表 8-23 矿山地质环境保护与恢复治理工程量汇总表

工程类别	工程位置及名称		单位	数量	
矿山地质环境保护与预防工程	工业场地、矿山道路、预测塌陷区	警示牌		块	10
		拦挡网		m	650
	废石场	警示牌		块	2
		截水沟	沟渠开挖	m³	140.80
			浆砌石渠道	m³	100.80
		挡土墙	基槽开挖	m³	40.50
			浆砌石挡墙	m³	118.50
			砂浆抹面	m²	234.75
			排水孔-PVC 管	m	64.5
			反滤层	m³	2.25
			伸缩缝	m²	0.30
	预测塌陷区	裂缝充填		m³	588.58
		表土剥离		m³	331.07
表土剥离		m³	331.07		
地形地貌景观修复工程	工业场地	建筑物拆除		m²	559.50
		地基及硬化地面挖除		m³	447.60
		废渣清运		m³	211.80
		矿井充填	废渣充填	m³	459.60
			浆砌石封堵	m³	91.92
矿山地质环境监测工程	地质灾害监测工程	地面塌陷及地裂缝		次	276
		崩塌、滑坡		次	414
		泥石流		次	104
	含水层监测工程	水位监测		次	46
		水质监测		次	23
	土壤环境污染监测工	土壤环境监测		次	46

（二）矿山土地复垦工程量汇总

土地复垦工程量见表 8-24。

表 8-24 土地复垦工程量汇总表

序号	工程类别	单位	工程量	备注
1	土壤重构工程			
1.1	表土剥离	m ³	5118.00	
1.2	表土回覆	m ³	3746.00	
1.3	场地平整	m ²	9803.00	
2	植被重建工程			
2.1	栽植刺槐	株	4999	
2.3	播撒草籽	hm ²	0.9365	
3	道路修复工程			
3.1	路基工程	m ²	1493.60	
3.2	路面工程	m ²	1493.60	
3.3	路床压实	m ²	1493.60	
4	复垦监测与管护工程			
4.1	土地复垦监测工程			
1	土地损毁监测	次	29	
2	复垦效果监测	次	12	
4.2	土地复垦管护工程			
1	林地管护	hm ²	10.1667	

第九章 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署

一、总体工作部署

（一）方案服务年限及适用年限

根据开发设计内容，矿山总的服务年限为 9.7a（含基建期 1.0 年），稳沉期 0.6，设计治理复垦期 1.2a，复垦管护期 3.0a。本方案服务年限总计 14.5a，即自 2024 年 12 月至 2039 年 5 月。

（二）生态修复工程总体工程部署

1、矿山地质环境保护与治理总体部署划分为 2 个防治阶段：近期 5.0 年（2024 年 12 月至 2029 年 11 月）、中远期 6.5 年（2029 年 12 月至 2036 年 5 月）。

总体部署按照防护先行、采治并行、恢复为重、监测始终的基本原则。

2、依据矿山总的服务年限，以及原则上以 5 年为一阶段进行土地复垦工作安排的要求进行土地复垦阶段划分。《方案》的服务年限为 14.5a，按 3 个阶段制定土地复垦实施工作计划。第一阶段 5 年（2024 年 12 月-2029 年 11 月）、第二阶段 5 年（2029 年 12 月-2034 年 11 月）、第三阶段 4.5 年（2034 年 12 月-2039 年 5 月）。

二、分期、分区实施方案

项目区均属于嵩县白河镇，不需要分区实施方案。

根据开发利用设计、矿山地质环境问题类型、矿山地质环境防治分区结果、土地损毁预测评估、土地复垦适应性评价结果，按照分轻重缓急、分段实施的原则，矿山地质环境治理与土地复垦工程分适用期和远期进行实施，并提出方案分期实施计划，在安排时序上重点考虑工程的完整性。

（一）矿山地质环境治理阶段实施计划

适用期（2024 年 12 月-2029 年 11 月）：为期 5.0a，本阶段为矿山基建期和正常生产期。本阶段主要任务：①废石场的挡土墙工程和截排水沟工程；②设置地质灾害监测点，并开展地质灾害监测工作。

中远期（2029 年 12 月-2036 年 5 月）：为期 6.5a，本阶段为矿山开采期和

治理施工期，至 2035 年 4 月，矿山开采结束，已过稳沉期，主要任务：采场闭坑后，对工业场地、废石场、矿山道路、预测塌陷区等场地进行地质环境治理，为土地复垦作准备。

（二）土地复垦阶段实施计划

本着“资源开发与地质环境保护并重，在保护中开发，在开发中保护”的原则，并根据本方案设计的开采顺序，将土地复垦实施计划分为 3 个阶段，安排如下：

1、第一阶段（2024 年 11 月-2029 年 10 月）：为期 5 年，本阶段为矿山基建期和正常生产期。

主要任务：对新建工业场地、废石场、矿山道路实施表土剥离工程，剥离表土 5118.00m³，进行土地损毁监测工程。

2、第二阶段（2029 年 11 月-2034 年 10 月）：为期 5.0 年，本阶段为矿山开采期。

主要任务：对全区进行土地损毁监测。

3、第三阶段（2034 年 11 月-2039 年 4 月）：为期 4.5 年，本阶段为矿山稳沉期和复垦期。

主要任务：对全区进行土地损毁监测、对损毁场地进行土地复垦工程，对全区进行管护工程、复垦效果监测工程。

本阶段土地复垦目标：复垦土地面积共 3.9605hm²，全部复垦乔木林地 3.3889hm²、农村道路 0.5716hm²。

三、近期年度工作安排

（一）矿山地质环境治理近期年度工作安排

表 9-1 矿山地质环境保护与恢复治理工程实施计划安排表

序号	工程名称	单位	适用期(2024.12~2029.11)					中远期（6.5a） 2029.12~2036.5	工程量合计
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年		
一	地质环境保护工程								
(一)	工业场地、矿山道路、 预测塌陷区								
1	警示牌安装	块	10						10
2	拦挡网	m	650						650
(二)	废石场								
1	警示牌	块	2						2

2	截水沟开挖	m ³	140.80						140.80
3	浆砌石渠道	m ³	100.80						100.80
4	挡土墙—基槽开挖	m ³	40.50						40.50
5	挡土墙—浆砌石	m ³	118.50						118.50
6	挡土墙—砂浆抹面	m ²	234.75						234.75
7	挡土墙—PVC 管	m	64.5						64.5
8	挡土墙—反滤层	m ³	2.25						2.25
9	挡土墙—伸缩缝	m ²	0.30						0.30
二	地质环境治理工程								
(一)	预测塌陷区								
1	裂缝充填	m ³						588.58	588.58
2	表土剥离	m ³						331.07	331.07
3	表土剥离	m ³						331.07	331.07
三	地形地貌景观修复工程								
(一)	工业场地								
1	建构筑物拆除	m ²						559.50	559.50
2	地基硬化地面挖除	m ³						447.60	447.60
3	废墟清运	m ³						211.80	211.80
4	矿井充填—废渣充填	m ³						459.60	459.60
5	矿井充填—浆砌石封堵	m ³						91.92	91.92
四	地质环境监测工程								
1	地裂缝监测	次	24	24	24	24	24	156	276
2	崩塌、滑坡监测	次	36	36	36	36	36	234	414
3	泥石流监测	次	9	9	9	9	9	59	104
4	水位监测	次	4	4	4	4	4	26	46
5	水质监测	次	2	2	2	2	2	13	23
6	土壤污染监测	次	4	4	4	4	4	26	46

（二）土地复垦近期年度工作安排

表 9-2 土地复垦工程实施计划安排表

复垦阶段	复垦年度	复垦位置	复垦任务(hm²)	主要复垦措施	单位	工程量
第一阶段	2024.12-2025.11	新建工业场地、废石场、矿山道路	-	表土剥离	m³	5118.00
		复垦责任范围	-	土地损毁监测	次	2
	2025.12-2026.11	复垦责任范围	-	土地损毁监测	次	2
	2026.12-2027.11	复垦责任范围	-	土地损毁监测	次	2
	2027.12-2028.11	复垦责任范围	-	土地损毁监测	次	2
	2028.12-2029.11	复垦责任范围	-	土地损毁监测	次	2
第二阶段	2029.12-2034.11	复垦责任范围	-	土地损毁监测	次	10
第三阶段	2034.12-2039.5	工业场地、废石场、矿山道路、预测塌陷区	乔木林地 3.3889hm² 农村道路 0.5716hm²	表土回覆	m³	3746.00
				场地平整	m²	9803.00
				路基工程	m²	1493.60
				路面工程	m²	1493.60
				路床压实	m²	1493.60
				栽植刺槐	株	4999
				播撒草籽	hm²	0.9365
		复垦责任范围	-	土地损毁监测	次	9
		复垦责任范围	林地	管护工程	hm²	10.1667
				复垦效果监测	次	12

第十章 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及 投资估算

一、投资估算编制说明

（一）估算编制原则

1、合法性原则

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

2、一致性原则

估（概）算范围与项目建设方案所涉及的范围、所确定的各项工程内容相一致。

3、真实性原则

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

4、时效性原则

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

5、变动性原则

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

6、科学性原则

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

7、行业差别性原则

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

（二）估算依据

1、“栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河永寺沟石英岩矿矿产资源开采与生态修复方案”确定的工作量；

2、河南省财政厅、河南省国土资源厅《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80号）；

3、《河南省建设工程消防技术中心关于发布 2023 年 7 月至 12 月人工费、机械人工费、管理费指数的通知》（豫建消技〔2023〕35 号）；

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

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

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

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

9、《财政部、税务总局、海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（2019 年第 39 号）。

10、河南省工程造价信息（2024 年 03-04 月）与当地市场价格信息。

（三）矿山生态修复费用的构成

矿山生态修复费用由地质环境保护和治理经费与土地复垦经费构成。

地质环境保护和治理经费与土地复垦经费总投资分别由：静态投资、价差预备费构成。

静态投资由：工程施工费、设备购置费、其他费用、监测费、管护费、基本预备费、风险金，共 7 个部分构成，见图 10-1。

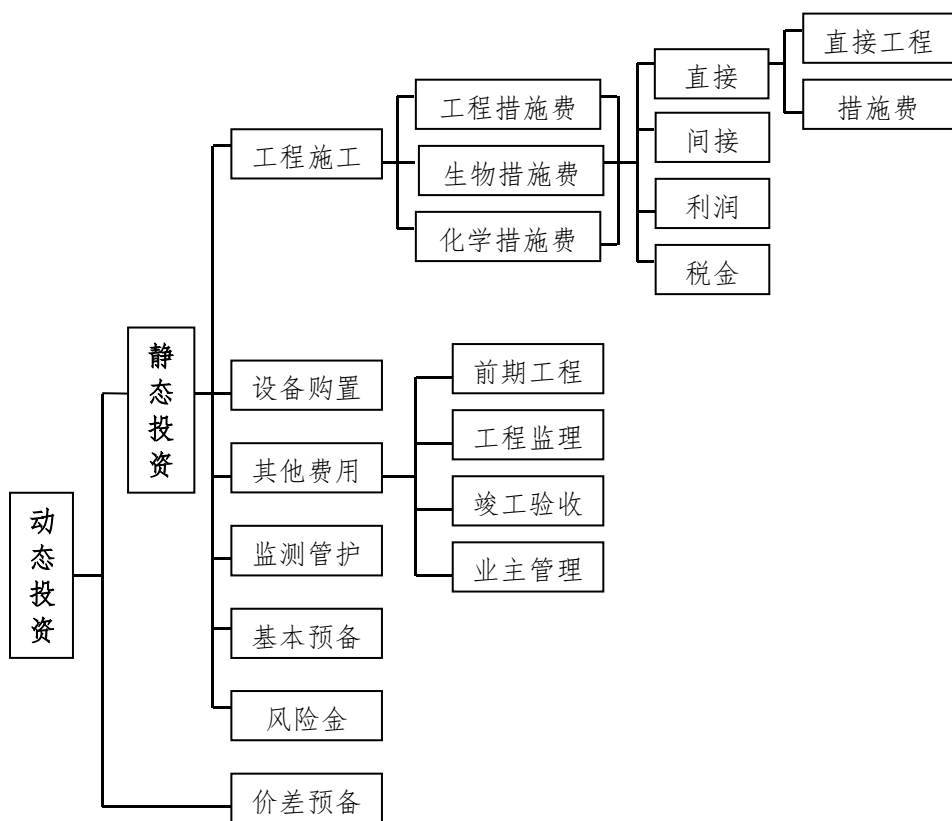


图 10-1 矿山生态修复费用构成图

（四）费用构成

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

（1）直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=工程量×人工预算单价

材料费=工程量×材料预算单价

机械使用费=工程量×机械台班使用费预算单价

其它费用=(人工费+材料费+机械使用费)×定额子目中确定费率

人工费、材料费、机械使用费预算单价的确定如下：

①人工费预算单价

目前，《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（2014 年 7 月）确定的

人工费预算单价（甲类工 56.38 元/工日；乙类工 43.25 元/工日）偏低，为了保证恢复治理工程有充足的资金支持，参照《河南省建筑工程标准定额站关于发布 2020 年 7~12 月人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》（豫建标定〔2020〕42 号）和《河南省建设工程消防技术中心关于发布 2023 年 7 月至 12 月人工费、机械人工费、管理费指数的通知》（豫建消技〔2023〕35 号）规定，考虑到未来人工劳务费用的增长，结合劳务市场实际情况，人工费按技术等级分甲类工和乙类工计取，甲类工取 176 元/工日，乙类工取 114 元/工日。

②材料费预算单价

主要建筑材料、辅助材料及燃料、动力等材料预算价格直接引用《河南省工程造价信息》（2024 年 03-04 月）价格，未查询到的材料价格依据当地实际调查价格为准。

另按照《河南省土地开发整理项目预算编制规定》（2014 年）规定，对预算涉及的主要材料进行限价，超出限价部分的材料价差只计取税金。

③机械台班单价

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

2) 措施费

措施费指为完成工程施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体的费用。主要包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全及文明施工费。

措施费 = 直接工程费（或人工费）× 措施费率

①临时设施费。指施工企业为进行工程施工所必需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等。临时设施包括：临时宿舍、文化福利及公共事业房屋与构筑物，仓库、办公室、加工厂以及规定范围内道路、水、电、管线等临时设施和小型临时设施。

②冬雨季施工增加费。指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。

③夜间施工增加费。指在夜间施工而增加的费用（注：混凝土工程、农用井工程等需连续工作部分计取此项费用）。

④施工辅助费。包括：二次搬运费、已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费等费用。

⑤安全文明施工措施费。指根据国家现行的施工安全、施工现场环境与卫生标准和有关规定，购置和更新施工安全防护用具及设施，改善安全生产条件和作业环境，保护施工场所环境所需要的费用。

表 10-1 措施费率表

序号	工程类别	临时设施费	冬雨季施工增加费	夜间施工增加费	施工辅助费	安全文明施工费	合 计
1	土方工程	2%	1%	0%	0.70%	2.03%	5.73%
2	石方工程	2%	1%	0%	0.70%	2.03%	5.73%
3	砌体工程	2%	1%	0%	0.70%	2.03%	5.73%
4	混凝土工程	3%	1%	0%	0.70%	2.03%	6.73%
5	农用井工程	3%	1%	0%	0.70%	2.03%	6.73%
6	其他工程	2%	1%	0%	0.70%	2.03%	5.73%
7	安装工程	20%	1%	0%	1.00%	2.13%	24.13%

注：①本项目无农用机井工程，混凝土浇筑工作量小，均无需夜间施工。

②根据《河南省住房与城乡建设厅关于调增房屋建筑与市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）》（豫建设标[2016]47号），将“安全文明施工费费率进行上调 1.83%”。

（2）间接费

间接费由规费、企业管理费构成。间接费费率：土方工程费率按直接费的 5.45%、石方工程费率按直接费的 6.45%、砌体工程按直接费的 5.45%、混凝土工程按直接费的 6.45%、其他工程取直接费的 5.45%、安装工程取人工费的 65.45%。

表 10-2 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）	教育费附加、城市建设维护费（%）	合计
1	土方工程	直接费	5	0.45	5.45
2	石方工程	直接费	6	0.45	6.45
3	砌体工程	直接费	5	0.45	5.45
4	混凝土工程	直接费	6	0.45	6.45
5	农用井工程	直接费	8	0.45	8.45
6	其他工程	直接费	5	0.45	5.45
7	安装工程	人工费	65	0.45	65.45

注：根据《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发[2017]19号），在间接费里增加0.45%的教育费附加、城市建设维护费。

（3）利润

依据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》标准，费率取3%，计算基础为直接费+间接费。

(4) 税金

按照《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 第 39 号）规定，按 9%计费。计算公式：税金=（直接费+间接费+利润）×9%。

2、设备购置费

以租赁为主，不单独购置。租用设备费用已包含在直接工程费用中，不再另外单列。

3、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管管理费。

(1) 前期工作费

前期工作费主要包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费等。工程列入项目建设成本，其他费用取消清查费、验收费、业主费、标识设定费用。

1) 土地清查费

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

2) 项目可行性研究费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，见表 10-3，各区间按内插法确定。用于方案编写等支出。本《方案》不计算。

3) 项目勘测费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的 1.5% 计算。（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数）。

4) 项目设计及预算编制费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，见表 10-3。

表 10-3 项目设计及预算编制费计费标准 单位：万元

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

5) 项目招标代理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计费方式计算，见表 11-4。

表 10-4 项目招标代理费计费表

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	$1000 \times 0.5\% = 5$
2	1000~3000	0.3	3000	$5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 11$
3	3000~5000	0.2	5000	$11 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 15$
4	5000~10000	0.1	10000	$15 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 20$

(2) 工程监理费

项目承担单位委托具有工程资质的单位，按照国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用，工程监理费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定，工程监理费率见表 10-5。

表 10-5 工程监理费率标准表 单位：万元

序号	计费基数	工程监理费
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87
5	8000	130
6	10000	157

(3) 竣工验收费

竣工验收费指生态修复工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括竣工复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、土地重估与登记费及标识设定费等费用。

1) 工程复核费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数,采用差额定率累进法计费方式计算,见表 10-6。

表 10-6 工程复核费计费表

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	工程复核费
1	≤500	0.70	500	$500 \times 0.70\% = 3.5$
2	500~1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000~3000	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$
4	3000~5000	0.55	5000	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$
5	5000~10000	0.50	10000	$29.75 + (10000 - 5000) \times 0.50\% = 54.75$

2) 工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数,采用差额定率累进法计费方式计算,见表 10-7。

表 10-7 工程验收费计费表

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

3) 项目决算编制与审计费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数,采用差额定率累进法计费方式计算,见表 10-8。

表 10-8 项目决算编制与审计费表

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000~10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$

4) 整理后土地的重估与登记费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数,采用差额定率累进法计算,见表 10-9。

表 10-9 整理后土地重估与登记费计费标准

序号	工程施工费	费率 (%)	算例（单位：万元）	
			计费基数	整理后土地重估、登记和评价费
1	≤500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500~1000	0.60	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.60\% = 6.25$
3	1000~3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$
4	3000~5000	0.50	5000	$17.25 + (5000 - 3000) \times 0.50\% = 27.25$
5	5000~10000	0.45	10000	$27.25 + (10000 - 5000) \times 0.45\% = 49.75$

5) 标识设定费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 10-10。

表 10-10 标识设定费计费标准

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

6) 业主管理费

以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费和拆迁补偿费之和作为计费基数，采用差额累进法计算，计费费率及计算实例见表 10-11。

表 10-11 业主管理费费率标准表

序号	工程施工费	费率 (%)	算例（单位：万元）	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	$500 \times 2.8\% = 14$
2	500~1000	2.6	1000	$14 + (1000 - 500) \times 2.6\% = 27$
3	1000~3000	2.4	3000	$27 + (3000 - 1000) \times 2.4\% = 75$
4	3000~5000	2.2	5000	$75 + (5000 - 3000) \times 2.2\% = 119$
5	5000~10000	1.9	10000	$119 + (10000 - 5000) \times 1.9\% = 214$

4、预备费

预备费包括基本预备费、风险金和价差预备费。

(1) 基本预备费

基本预备费是指由于如下原因导致费用增加而预留的费用：（1）设计变更

导致的费用增加；（2）不可抗力导致的费用增加；（3）隐蔽工程验收时发生的挖掘及验收结束时进行恢复所导致的费用增加。根据《<河南省矿山土地复垦与地质环境保护治理方案>编制技术要求》规定，基本预备费按工程施工费、设备费及其它费用之和的 3%计取。

（2）风险金

风险金是可预见而目前技术上无法完全避免的矿山地质环境保护治理和土地复垦过程中可能发生风险的备用金。根据《<河南省矿山土地复垦与地质环境保护治理方案>编制技术要求》文件，本次风险金按工程施工费的 3.00%计取。

（3）价差预备费

它是指建设项目在建设期间内由于价格等变化引起工程造价变化的预测预留费用。费用内容包括：人工、材料、施工机械的价差费，建筑安装工程费及工程建设其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。

假设项目生产服务年限为 n 年，年度价格波动水平按国家规定的物价指数(r)计算，若每年的静态投资费为 A_1 、 A_2 、 A_3 A_n （万元），则第 i 年的价差预备费：

$$W_i = A_i [(1+r)^{n-1} - 1] \quad (\text{公式 10-1})$$

式中： r ——物价上涨指数根据《<河南省矿山土地复垦与地质环境保护治理方案>编制技术要求》规定，取 5.5%

n ——施工年度

A_i ——复垦期间分年度静态投资第 n 年的投资

W_i ——第 i 年度的价差预备费

5、地质环境监测费

是指为了保护矿山地质环境，针对地质灾害的监测而发生的费用，其收费依据为住建部《工程勘察设计收费标准》（2002 版）、《地质调查项目预算标准》，见表 10-12。

表 10-12 地质灾害监测收费标准

序号	监测工程	单位	单价（元）	定额表号
1	地面塌陷	点次	200	工程勘察设计收费标准（表 4.2-3）
2	崩塌、泥石流监测	点次	200	
3	水质分析	点次	1500	《地质调查项目预算标准》（2021）P105 页
4	水位监测	点次	80	
5	土壤污染监测	点次	1200	

6、土地复垦监测管护费

土地复垦监测管护费包括：土地复垦监测费、土地复垦管护费。

(1) 土地复垦监测费

复垦监测费是指在矿山开采过程中，为了能及时掌握实际情况，调整并采取及时、有效、正确的复垦措施而布设监测点，恢复改善生产建设项目土地损毁区的生态环境和合理利用土地资源，因地制宜的将损毁土地复垦为农、林、牧、副、渔业用地。确保复垦后的土地稳定且不再释放污染，实现其再生利用，以及区内生态系统得到恢复。监测费用主要根据监测指标、监测点数量、监测次数等具体确定。参照当地农业部门、自然资源部门监测价格水平，根据市场询价，复垦监测收费标准见表 10-13。

表 10-13 土地复垦监测费用估算表

序号	监测项目	单位	单价(元)	备注
1	土地损毁监测	点次	3500	土地损毁监测采用无人机航拍，室内数据处理，并绘制航拍实测地形图，按照市场价及矿区面积，综合确定单次监测价格
2	复垦效果监测	点次	500	
合 计				

(2) 土地复垦管护费

根据复垦区的气候特点及植物生长情况，确定对本复垦区植被的管护时间为 3 年。管护费用可根据项目区需管护的土地面积与每公顷土地管护费用进行测算，林地每公顷单价为 4865.48 元/hm².a，具体见表 10-14。

表 10-14 林地管护费单价表

单位：元/hm² .a

序号	名称		单位	工程量	单价(元)	小计	备注
1	人工费	甲类工	工日	0	176	0	
2		乙类工	工日	9	114	1026	
3	材料	水	m ³	400	3.44	1376	
4		杀虫剂	瓶	23	20	460	
5		复合肥	Kg	545	2.5	1362.5	
6	机械	喷灌机	台班	2	108.52	217.04	
7	其他费用		%	0.5	4441.54	22.21	根据定额中栽植灌木的 其他费用比率
8	税金		%	9	4463.75	401.74	住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知(建办标函〔2019〕193号)
9	合计					4865.48	

7、其它需要说明问题

对于部分材料价格信息中没有的价格，如水、电、汽油等的价格采用市场询价。

二、工程量测算结果

(一) 矿山地质环境保护工程总工程量

矿山地质环境保护工程量汇总情况如表 10-15。

表 10-15 地质环境保护与恢复治理工程量汇总表

工程类别	工程位置及名称			单位	数量
矿山地质环境保护与预防工程	工业场地、矿山道路、预测塌陷区	警示牌		块	10
		拦挡网		m	650
	废石场	警示牌		块	2
		截水沟	沟渠开挖	m³	140.80
			浆砌石渠道	m³	100.80
		挡土墙	基槽开挖	m³	40.50
			浆砌石挡墙	m³	118.50
			砂浆抹面	m²	234.75
			排水孔-PVC 管	m	64.5
			反滤层	m³	2.25
			伸缩缝	m²	0.30
			预测塌陷区	裂缝充填	
	表土剥离			m³	331.07
	表土剥离			m³	331.07
地形地貌景观修复工程	工业场地	建筑物拆除		m²	559.50
		地基及硬化地面挖除		m³	447.60
		废渣清运		m³	211.80
		矿井充填	废渣充填	m³	459.60
			浆砌石封堵	m³	91.92
矿山地质环境监测工程	地质灾害监测工程	地面塌陷及地裂缝		次	276
		崩塌、滑坡		次	414
		泥石流		次	104
	含水层监测工程	水位监测		次	46
		水质监测		次	23
	土壤环境污染监测工	土壤环境监测		次	46

（二）矿山土地复垦总工程量

矿山土地复垦工程量汇总情况见表 10-16。

表 10-16 土地复垦工程量汇总表

序号	工程类别	单位	工程量	备注
1	土壤重构工程			
1.1	表土剥离	m ³	5118.00	
1.2	表土回覆	m ³	3746.00	
1.3	场地平整	m ²	9803.00	
2	植被重建工程			
2.1	栽植刺槐	株	4999	
2.3	播撒草籽	hm ²	0.9365	
3	道路修复工程			
3.1	路基工程	m ²	1493.60	
3.2	路面工程	m ²	1493.60	
3.3	路床压实	m ²	1493.60	
4	复垦监测与管护工程			
4.1	土地复垦监测工程			
1	土地损毁监测	次	29	
2	复垦效果监测	次	12	
4.2	土地复垦管护工程			
1	林地管护	hm ²	10.1667	

三、投资估算结果

（一）矿山地质环境治理工程经费估算

该矿山地质环境保护治理工程动态总投资为 88.04 万元，其中静态投资 65.80 万元、价差预备费 22.24 万元。

静态投资中，工程施工费 33.87 万元、其他费用 4.54 万元、地质环境监测费 25.22 万元、基本预备费 1.15 万元、风险金 1.02 万元。

投资估算的总费用见表 10-17~10-25。

1、总费用

表 10-17 矿山地质环境保护治理投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	估算金额	占静态总投资比例 (%)
一	工程施工费	33.87	51.47
二	设备费	0	0.00
三	其他费用	4.54	6.90
四	监测费	25.22	38.33
五	预备费	24.41	—
1	基本预备费	1.15	1.75
2	价差预备费	22.24	—
3	风险金	1.02	1.55
六	静态总投资	65.80	100
七	动态总投资	88.04	—

2、工程施工费

表 10-18 工程施工费估算汇总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占工程施工费的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	矿山地质环境保护与预防工程	17.85	52.69
二	矿山地质环境治理工程	1.91	5.64
三	地形地貌景观修复工程	14.11	41.67
总计		33.87	100.00

表 10-19 工程施工费估算表 单位：元

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		矿山地质环境保护与预防工程				178451.83
(一)		工业场地、矿山道路、预测塌陷区				27750.00
1		警示牌				5000.00
		警示牌安装	个	10.00	500.00	5000.00
		拦挡网				22750.00
		安装拦挡网	m	650.00	35.00	22750.00
(三)		废石堆场				150701.83
1		警示牌				1000.00
		警示牌安装	个	2.00	500.00	1000.00
2		截水沟—沟渠开挖				7922.54
	10074	人工挖沟渠Ⅲ类土 上口宽 4m 以内	100m³	1.41	5626.81	7922.54
3		截水沟—浆砌石渠道				41622.21
	30028 换	浆砌块石 排水沟~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m³	1.01	37481.17	37781.02
	30089	机械拌制砂浆	100m³	0.35	10841.27	3841.19

4		挡土墙—基槽开挖				339.91
	10142	挖掘机挖沟槽 I、II类土 挖深 1.2m 以内 宽度 0.7m	100m ³	0.41	839.28	339.91
5		挡土墙—浆砌石挡墙				43010.90
	30026 换	浆砌块石 挡土墙~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m ³	1.19	32539.62	38559.45
	30089	机械拌制砂浆	100m ³	0.41	10841.27	4451.45
6		挡土墙—砂浆抹面				5763.74
	30076 换	砌体砂浆抹面 厚 20mm 立面 ~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m ²	2.35	2205.92	5178.40
	30089	机械拌制砂浆	100m ³	0.05	10841.27	585.35
7		挡土墙—排水孔				11925.52
	50064	PVC 管道安装(密封胶接口) 公称直径 50mm 以内	100m	64.50	184.89	11925.52
8		挡土墙—反滤层				39112.46
	30004	反滤层	100m ³	2.25	17383.32	39112.46
9		挡土墙—伸缩缝				4.55
	40284	闭孔低发泡塑料板 平面	100m ²	0.00	1516.19	4.55
二		矿山地质环境治理工程				19091.75
(一)		预测塌陷区				19091.75
1		地裂缝充填				13175.75
	10229 换	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1.5~2km~自卸汽车 柴油型 载重量 8T	100m ³	5.89	2238.57	13175.75
2		表土剥离				2958.00
	10001	人工挖土方 I、II类土	100m ³	3.31	893.47	2958.00
3		表土覆盖				2958.00
	10001	人工挖土方 I、II类土	100m ³	3.31	893.47	2958.00
三		地形地貌景观修复工程				141133.00
(一)		工业场地				141133.00
1		建构筑物拆除				15566.42
	100119 换	房屋拆除 机械拆除~单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	100m ²	5.60	2782.20	15566.42
2		地基硬化地面挖除				69465.18
	40257 换	液压破碎(挖掘)机拆除混凝土~单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	100m ³	4.48	15519.48	69465.18
3		废墟清运				4741.28
	10229 换	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1.5~2km~自卸汽车 柴油型 载重量 8T	100m ³	2.12	2238.57	4741.28
4		矿井充填—废渣充填				17996.73
	20309 换	2m ³ 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 1.5~2km~自卸汽车 柴油型 载重量 8T	100m ³	4.60	3915.74	17996.73
5		矿井充填—浆砌石封堵				33363.39
	30026 换	浆砌块石 挡土墙~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m ³	0.92	32539.62	29910.42
	30089	机械拌制砂浆	100m ³	0.32	10841.27	3452.98
总计						338676.58

3、其他费用

表 10-20 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他 费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费		1.63	35.90
1	项目勘测费	$338676.58 \times 1.5\%$	0.51	11.19
2	项目设计及预算编制费	$140000/5000000 \times 338676.58$	0.95	20.89
3	项目招标代理费	$338676.58 \times 0.5\%$	0.17	3.73
二	工程监理费	$120000/5000000 \times 338676.58$	0.81	17.84
三	拆迁补偿费			
四	竣工验收费		1.05	23.13
1	工程复核费	$338676.58 \times 0.7\%$	0.24	5.22
2	工程验收费	$338676.58 \times 1.4\%$	0.47	10.44
3	项目决算编制与审计费	$338676.58 \times 1.0\%$	0.34	7.46
五	业主管理费	$373560.27 \times 2.8\%$	1.05	23.13
总计			4.54	100.00

4、监测费

表 10-21 监测费用估算表

监测内容		总工程量 (点次)	单价 (元/点次)	合计 (万元)
监测类型	监测项目			
地质灾害监测工程	地面塌陷及地裂缝监测	276	200	5.52
	崩塌、滑坡监测	414	200	8.28
	泥石流监测	104	200	2.08
含水层监测	水位监测	46	80	0.37
	水质监测	23	1500	3.45
土壤环境监测	土壤污染监测	46	1200	5.52
合计				25.22

5、预备费

表 10-22 基本预备费与风险金估算表 单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	基本预备费	33.87	0	4.54	38.41	3	1.15
2	风险金	33.87	-	-	33.87	3	1.02
总 计		-	-	-	-		2.17

6、动态总投资估算

根据矿山地质环境治理工作实施计划，矿山地质环境治理费用安排详见表 10-23。

表 10-23 矿山地质环境治理静态投资年度费用估算表 单位：万元

时间	费用				合计
	工程施工费	其他费用	预备费	监测费	
2024 年 12 月-2025 年 11 月	17.85	2.39	0.19	2.19	22.62
2025 年 12 月-2026 年 11 月			0.19	2.19	2.38
2026 年 12 月-2027 年 11 月			0.19	2.19	2.38
2027 年 12 月-2028 年 11 月			0.19	2.19	2.38
2028 年 12 月-2029 年 11 月			0.19	2.19	2.38
2029 年 12 月-2030 年 11 月			0.19	2.19	2.38
2030 年 12 月-2031 年 11 月			0.19	2.19	2.38
2031 年 12 月-2032 年 11 月			0.19	2.19	2.38
2032 年 12 月-2033 年 11 月			0.19	2.19	2.38
2033 年 12 月-2034 年 11 月			0.19	2.19	2.38
2034 年 12 月-2036 年 5 月	16.02	2.15	0.27	3.32	21.76
合计	33.87	4.54	2.17	25.22	65.80

按照本次设定的差价预备费的测算方法，估算差价预备费约为 22.24 万元，动态总投资约为 88.04 万元。详见表 10-24。

表 10-24 价差预备费及动态投资估算表 单位：万元

年度	静态投资	计算公式	价差预备费	动态投资
2024 年 12 月-2025 年 11 月	22.62	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	0	22.62
2025 年 12 月-2026 年 11 月	2.38		0.13	2.51
2026 年 12 月-2027 年 11 月	2.38		0.27	2.65
2027 年 12 月-2028 年 11 月	2.38		0.41	2.79
2028 年 12 月-2029 年 11 月	2.38		0.57	2.95
2029 年 12 月-2030 年 11 月	2.38		0.73	3.11
2030 年 12 月-2031 年 11 月	2.38		0.90	3.28
2031 年 12 月-2032 年 11 月	2.38		1.08	3.46
2032 年 12 月-2033 年 11 月	2.38		1.27	3.65
2033 年 12 月-2034 年 11 月	2.38		1.47	3.85
2034 年 12 月-2036 年 5 月	21.76		15.41	37.17
合计	65.80		22.24	88.04

表 10-25 工程施工费单价分析汇总表 金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费		间接费	利润	材料 价差	未计 价 材料 费	税金	综合 单价
				直 接 工程费	措施费						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
一		矿山地质环境保护与预防工程									
(一)		工业场地、矿山道路、预测塌陷区									
1		警示牌									
		警示牌安装	个								500.00
		拦挡网									
		安装拦挡网	m								35.00
(三)		废石堆场									
1		警示牌									
		警示牌安装	个								500.00
2		截水沟—沟渠开挖									
	10074	人工挖沟渠Ⅲ类土 上口宽 4m 以内	100m³	4495.25	257.58	259.03	150.36			464.60	5626.81
3		截水沟—浆砌石渠道									
	30028 换	浆砌块石 排水沟~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m³	27959.28	1602.07	1611.09	935.17	2278.77		3094.78	37481.17
	30089	机械拌制砂浆	100m³	8661.08	496.28	499.08	289.69			895.15	10841.27
4		挡土墙—基槽开挖									
	10142	挖掘机挖沟槽 I、Ⅱ类土 挖深 1.2m 以内 宽度 0.7m	100m³	597.45	34.23	34.43	19.98	83.88		69.30	839.28
5		挡土墙—浆砌石挡墙									
	30026 换	浆砌块石 挡土墙~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m³	24039.71	1377.48	1385.24	804.07	2246.36		2686.76	32539.62
	30089	机械拌制砂浆	100m³	8661.08	496.28	499.08	289.69			895.15	10841.27
6		挡土墙—砂浆抹面									

	30076 换	砌体砂浆抹面 厚 20mm 立面 ~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m ²	1632.46	93.54	94.07	54.60	149.11		182.14	2205.92
	30089	机械拌制砂浆	100m ³	8661.08	496.28	499.08	289.69			895.15	10841.27
7		挡土墙—排水孔									
	50064	PVC 管道安装(密封胶接口) 公称直径 50mm 以内	100m	63.01	14.20	37.96	3.46		51.00	15.27	184.89
8		挡土墙—反滤层									
	30004	反滤层	100m ³	13887.50	795.75	800.24	464.50			1435.32	17383.32
9		挡土墙—伸缩缝									
	40284	闭孔低发泡沫塑料板 平面	100m ²	1188.66	80.00	81.83	40.51			125.19	1516.19
二		矿山地质环境治理工程									
(一)		预测塌陷区									
1		地裂缝充填									
	10229 换	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1.5~2km~自卸汽车 柴油型 载重量 8T	100m ³	1474.92	84.51	84.99	49.33	359.98		184.84	2238.57
2		表土剥离									
	10001	人工挖土方 I、II类土	100m ³	713.79	40.90	41.13	23.87			73.77	893.47
3		表土覆盖									
	10001	人工挖土方 I、II类土	100m ³	713.79	40.90	41.13	23.87			73.77	893.47
三		地形地貌景观修复工程									
(一)		工业场地									
1		建构筑物拆除									
	100119 换	房屋拆除 机械拆除~单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	100m ²	1916.09	109.79	110.41	64.09	352.09		229.72	2782.20
2		地基硬化地面挖除									
	40257 换	液压破碎(挖掘)机拆除混凝土~单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	100m ³	9606.41	646.51	661.31	327.43	2996.40		1281.42	15519.48
3		废墟清运									
	10229 换	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1.5~	100m ³	1474.92	84.51	84.99	49.33	359.98		184.84	2238.57

		2km~自卸汽车 柴油型 载重量 8T									
4		矿井充填—废渣充填									
	20309 换	2m³挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 1.5~ 2km~自卸汽车 柴油型 载重量 8T	100m³	2561.65	146.78	174.69	86.49	622.80		323.32	3915.74
5		矿井充填—浆砌石封堵									
	30026 换	浆砌块石 挡土墙~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m³	24039.71	1377.48	1385.24	804.07	2246.36		2686.76	32539.62
	30089	机械拌制砂浆	100m³	8661.08	496.28	499.08	289.69			895.15	10841.27

（二）土地复垦工程经费估算

投资估算的总预算表见表 10-26~10-35。本项目复垦责任范围面积 3.9605hm²，约 59.4075 亩。根据土地复垦设计工程量，计算土地复垦静态总投资 76.87 万元，亩均静态投资 12939.44 元；动态总投资 119.75 万元，亩均动态投资 20157.39 元。

1、总费用

表 10-26 土地复垦投资估算汇总表

序号	工程或费用名称	估算金额(万元)	占静态总投资比例 (%)
一	工程施工费	50.50	65.70
二	设备费	0	0.00
三	其他费用	7.41	9.64
四	监测与管护费	15.7	-
1	复垦监测费	10.75	13.98
2	复垦管护费	4.95	6.44
五	预备费	46.14	-
1	基本预备费	1.74	2.26
2	价差预备费	42.88	-
3	风险金	1.52	1.98
六	静态总投资	76.87	100.00
七	动态总投资	119.75	—

2、工程施工费

表 10-27 工程施工费估算汇总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占工程施工费的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	土壤重构工程	21.89	43.34
二	植被重建工程	18.94	37.50
三	道路修复工程	9.67	19.16
总计		50.50	100.00

表 10-28 工程施工费估算表 单位：元

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构工程				218891.39
1		表土剥离				114569.79
	10229 换	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1.5~2km~自卸汽车 柴油型 载重量 8T	100m ³	51.18	2238.57	114569.79
2		表土回覆				83856.67

	10229 换	2m³挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1.5~2km~自卸汽车 柴油型 载重量 8T	100m³	37.46	2238.57	83856.67
3		场地平整				20464.93
	10332	推土机平土 I、II类土	100m²	98.03	208.76	20464.93
二		植被重建工程				189369.12
1		栽植刺槐				187235.66
	90001 换	栽植乔木 土球直径 200mm 以内~换:刺槐	100 株	49.99	3745.46	187235.66
3		播撒草籽				2133.46
	90031 换	撒播 覆土~换:羊胡子草	hm²	0.94	2278.12	2133.46
三		道路修复工程				96782.76
1		路基工程				35591.05
	80017	碎石路基 厚度 100mm	1000m²	1.49	23829.04	35591.05
2		路面工程				56933.82
	80027	泥结碎石路面 机械摊铺 压实厚度 100mm	1000m²	1.49	24122.89	36029.95
	80028	泥结碎石路面 机械摊铺 每增减 10mm	1000m²	14.94	1399.56	20903.87
3		路床压实				4257.89
	80001	路床(槽)压实	1000m²	1.49	2850.76	4257.89
总计						505043.27

3、其他费用

表 10-29 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他 费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费		2.67	36.03
1	土地清查费	505043.27×0.5%	0.25	3.41
2	项目勘测费	505043.27×1.5%	0.76	10.22
3	项目设计及预算编制费	140000/5000000*505043.27	1.41	19.08
4	项目招标代理费	505043.27×0.5%	0.25	3.41
二	工程监理费	120000/5000000*505043.27	1.21	16.33
三	拆迁补偿费			
四	竣工验收费		1.95	26.32
1	工程复核费	505043.27×0.7%	0.35	4.77
2	工程验收费	505043.27×1.4%	0.71	9.54
3	项目决算编制与审计费	505043.27×1.0%	0.51	6.82
4	整理后土地的重估、登记和评价费	505043.27×0.65%	0.33	4.43
5	标识设定费	505043.27×0.11%	0.06	0.75
五	业主管理费	563426.28×2.8%	1.58	21.32
总计			7.41	100.00

4、监测与管护费用

(1) 监测费用估算

表 10-30 监测费用估算表

序号	监测项目	总工程量（点次）	单价（元/次）	费用（万元）
1	土地损毁监测	29	3500	10.15
2	复垦效果监测	12	500	0.60
合计				10.75

(2) 管护费用估算

表 10-31 管护费用估算表

序号	项目	总工程量	综合单价	管护费用（万元）
1	管护面积（hm ² ）	10.1667	4865.48（元/hm ² ）	4.95

5、预备费

表 10-32 基本预备费及风险金估算表 单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	基本预备费	50.50	0	7.41	57.91	3	1.74
2	风险金	50.50	-	-	50.50	3	1.52
总 计		-	-	-	-		3.26

6、动态总投资估算

根据土地复垦工作实施计划，本方案每年度静态投资费用详见表 10-33。

表 10-33 矿山土地复垦静态投资年度费用估算表 单位：万元

时间	费用					合计
	工程施工费	其他费用	预备费	监测费	管护费	
2024 年 12 月-2025 年 11 月	11.46	1.68	0.22	0.70		14.06
2025 年 12 月-2026 年 11 月			0.22	0.70		0.92
2026 年 12 月-2027 年 11 月			0.22	0.70		0.92
2027 年 12 月-2028 年 11 月			0.22	0.70		0.92
2028 年 12 月-2029 年 11 月			0.22	0.70		0.92
2029 年 12 月-2030 年 11 月			0.22	0.70		0.92
2030 年 12 月-2031 年 11 月			0.22	0.70		0.92
2031 年 12 月-2032 年 11 月			0.22	0.70		0.92
2032 年 12 月-2033 年 11 月			0.22	0.70		0.92
2033 年 12 月-2034 年 11 月			0.22	0.70		0.92
2034 年 12 月-2036 年 5 月	39.04	5.73	0.40	1.05		46.22
2036 年 6 月-2037 年 5 月			0.22	0.90	1.65	2.77
2037 年 6 月-2038 年 5 月			0.22	0.90	1.65	2.77
2038 年 6 月-2039 年 5 月			0.22	0.90	1.65	2.77
合计	50.50	7.41	3.26	10.75	4.95	76.87

按照本次设定的差价预备费的测算方法，估算差价预备费约为 42.88 万元，动态总投资约为 119.75 万元，详见表 10-34。

表 10-34 价差预备费及动态投资估算表

单位：万元

年度	静态投资	计算公式	价差预备费	动态投资
2024 年 12 月-2025 年 11 月	14.06	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	0	14.06
2025 年 12 月-2026 年 11 月	0.92		0.05	0.97
2026 年 12 月-2027 年 11 月	0.92		0.10	1.02
2027 年 12 月-2028 年 11 月	0.92		0.16	1.08
2028 年 12 月-2029 年 11 月	0.92		0.22	1.14
2029 年 12 月-2030 年 11 月	0.92		0.28	1.20
2030 年 12 月-2031 年 11 月	0.92		0.35	1.27
2031 年 12 月-2032 年 11 月	0.92		0.42	1.34
2032 年 12 月-2033 年 11 月	0.92		0.49	1.41
2033 年 12 月-2034 年 11 月	0.92		0.57	1.49
2034 年 12 月-2036 年 5 月	46.22		32.73	78.95
2036 年 6 月-2037 年 5 月	2.77		2.22	4.99
2037 年 6 月-2038 年 5 月	2.77		2.50	5.27
2038 年 6 月-2039 年 5 月	2.77		2.79	5.56
合计	76.87		42.88	119.75

表 10-35 工程施工费单价分析汇总表 金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费		间接费	利润	材料 价差	未计 价 材料 费	税金	综合 单价
				直 接 工程费	措施费						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
一		土壤重构工程									
1		表土剥离									
	10229 换	2m³挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1.5~2km~自卸汽车 柴油型 载重量 8T	100m³	1474.92	84.51	84.99	49.33	359.98		184.84	2238.57
2		表土回覆									
	10229 换	2m³挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1.5~2km~自卸汽车 柴油型 载重量 8T	100m³	1474.92	84.51	84.99	49.33	359.98		184.84	2238.57
3		场地平整									
	10332	推土机平土 I、II类土	100m²	135.49	7.76	7.81	4.53	35.93		17.24	208.76
二		植被重建工程									
1		栽植刺槐									
	90001 换	栽植乔木 土球直径 200mm 以内~换:刺槐	100 株	990.21	56.74	57.06	33.12	2299.08		309.26	3745.46
3		播撒草籽									
	90031 换	撒播 覆土~换:羊胡子草	hm²	1819.99	104.29	104.87	60.87			188.10	2278.12
三		道路修复工程									
1		路基工程									
	80017	碎石路基 厚度 100mm	1000m²	18778.87	1076.03	1082.09	628.11	296.41		1967.54	23829.04
2		路面工程									
	80027	泥结碎石路面 机械摊铺 压实厚度 100mm	1000m²	18912.99	1083.71	1089.82	632.60	411.97		1991.80	24122.89
	80028	泥结碎石路面 机械摊铺 每增减 10mm	1000m²	1118.11	64.07	64.43	37.40			115.56	1399.56
3		路床压实									
	80001	路床(槽)压实	1000m²	1887.26	108.14	108.75	63.12	448.10		235.38	2850.76

(三) 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程预算附表

表 10-36 工程预算材料价格汇总表

序号	材料名称及规格	单位	预算单价 (元)	限价 (元)	材料价差 (元)	备注
1	砂	m ³	119.00	70.00	49.00	河南省工程造价信息(2024年 03-04 月)
2	柴油	kg	8.99	4.00	4.99	市场价
3	电	kW.h	0.67	-	-	市场价
4	水	m ³	3.44	-	-	市场价
5	块石	m ³	60.00	60.00	-	块石由矿山现场提供,只考虑 捡拾、搬运费用
6	水泥 32.5	kg	0.34	0.30	0.04	河南省工程造价信息(2024年 03-04 月)
7	刺槐	株	27.54	5.00	22.54	河南省工程造价信息(2024年 03-04 月)
8	羊胡子草	kg	19.00	19.00	-	河南省工程造价信息(2024年 03-04 月)
9	黏土	m ³	15.00	-	-	市场价
10	密封胶	kg	2.00	-	-	市场价
11	闭孔低发泡沫塑料板	m ²	2.00	-	-	市场价

表 10-37 混凝土及砂浆单价计算表

编号	混凝土及砂浆 强度等级	水泥 强度 等级	级配	水泥		砂		碎(卵)石		水		外加剂		单价 (元/m ³)
				数量 (kg)	单 价 (元)	数量 (m ³)	单 价 (元)	数量 (m ³)	单 价 (元)	数量 (m ³)	单 价 (元)	数量 (kg)	单 价 (元)	
1	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	32.5	M7.5	261.00	0.30	1.11	70.00	0.00	0.00	0.16	3.44	0.00	0.00	156.54

表 10-38 机械台班费预算单价计算表

编号	机械名称及规格	台班费 (元/台 班)	一类费 用小计 (元)	二类费用												
				二类费 小计(元)	人工费		汽油		柴油		电		水		风	
					数量 (工日)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kW.h)	金额 (元)	数量 (m³)	金额 (元)	数量 (m³)	金额 (元)
1001	单斗挖掘机 电动 斗容 2m³	1190.63	545.09	645.54	2.00	176.00					435.00	0.67				
1008	单斗挖掘机 液压 斗容 0.3m³	751.52	235.52	516.00	2.00	176.00			41.00	4.00						
1010	单斗挖掘机 液压 斗容 1m³	1073.76	433.76	640.00	2.00	176.00			72.00	4.00						
1018	推土机 功率 59kw	617.04	89.04	528.00	2.00	176.00			44.00	4.00						
1019	推土机 功率 74kw	796.08	224.08	572.00	2.00	176.00			55.00	4.00						
3012	砂浆搅拌机 出料 0.2m³	212.41	17.52	194.89	1.00	176.00					28.00	0.67				
4012	自卸汽车 柴油型 载 重量 8t	749.04	209.04	540.00	2.00	176.00			47.00	4.00						
4040	双胶轮车	3.15	3.15													
1017	推土机 功率 40～55kw	590.23	78.23	512.00	2.00	176.00			40.00	4.00						
1023	推土机 功率 132kw	1277.47	529.47	748.00	2.00	176.00			99.00	4.00						
1037	自行式平地机 功率	1068.79	364.79	704.00	2.00	176.00			88.00	4.00						
1042	压路机 内燃 重量 6～8t	513.34	65.34	448.00	2.00	176.00			24.00	4.00						
1043	压路机 内燃 重量 8～	531.43	71.43	460.00	2.00	176.00			27.00	4.00						
1044	压路机 内燃 重量 12～	556.23	80.23	476.00	2.00	176.00			31.00	4.00						

表 10-39 单价分析表

定额编号: 10074

沟渠开挖

工作内容: 挖土、清理、修底边。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				4752.82
(一)	直接工程费				4495.25
1	人工费				4318.20
	甲类工	工日	1.8	176.00	316.80
	乙类工	工日	35.1	114.00	4001.40
2	材料费				
3	机械费				
4	其他费用	%	4.1	4318.20	177.05
(二)	措施费	%	5.73	4495.25	257.58
二	间接费	%	5.45	4752.82	259.03
三	利润	%	3.00	5011.85	150.36
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	5162.21	464.60
合计					5626.81

定额编号: 30028 换

浆砌石渠道

工作内容: 选石、修石、砌筑、勾缝。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				29561.35
(一)	直接工程费				27959.28
1	人工费				15837.80
	甲类工	工日	5.2	176.00	915.20
	乙类工	工日	130.9	114.00	14922.60
2	材料费				11982.38
	块石	m³	108	60.00	6480.00
	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m³	35.15	156.54	5502.38
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	27820.18	139.10
(二)	措施费	%	5.73	27959.28	1602.07
二	间接费	%	5.45	29561.35	1611.09
三	利润	%	3.00	31172.45	935.17
四	材料价差				2278.77
	水泥 32.5	kg	9174.15	0.04	366.97
	砂	m³	39.02	49.00	1911.81
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	34386.39	3094.78
合计					37481.17

定额编号: 30089 机械拌制砂浆

配运水泥、细骨料, 投料、加水、

工作内容: 加外加剂、搅拌、出料、清洗等。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				9157.35
(一)	直接工程费				8661.08
1	人工费				6027.00
	甲类工	工日	14.1	176.00	2481.60
	乙类工	工日	31.1	114.00	3545.40
2	材料费				
3	机械费				2548.32
	砂浆搅拌机 出料 0.2m ³	台班	11.8	212.41	2506.49
	双胶轮车	台班	13.28	3.15	41.83
4	其他费用	%	1.0	8575.32	85.75
(二)	措施费	%	5.73	8661.08	496.28
二	间接费	%	5.45	9157.35	499.08
三	利润	%	3.00	9656.43	289.69
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	9946.12	895.15
合计					10841.27

定额编号: 10142

挡土墙—基槽开挖

工作内容: 定位、开槽、清底。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				631.69
(一)	直接工程费				597.45
1	人工费				211.40
	甲类工	工日	0.1	176.00	17.60
	乙类工	工日	1.7	114.00	193.80
2	材料费				
3	机械费				308.12
	单斗挖掘机 液压 斗 容 0.3m ³	台班	0.41	751.52	308.12
4	其他费用	%	15.0	519.52	77.93
(二)	措施费	%	5.73	597.45	34.23
二	间接费	%	5.45	631.69	34.43
三	利润	%	3.00	666.11	19.98
四	材料价差				83.88
	柴油	kg	16.81	4.99	83.88
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	769.98	69.30
合计					839.28

定额编号: 30026 换 浆砌石挡墙
 工作内容: 选石、修石、砌筑、勾缝。 单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				25417.19
(一)	直接工程费				24039.71
1	人工费				12016.00
	甲类工	工日	3.5	176.00	616.00
	乙类工	工日	100	114.00	11400.00
2	材料费				11904.11
	块石	m ³	108	60.00	6480.00
	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m ³	34.65	156.54	5424.11
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	23920.11	119.60
(二)	措施费	%	5.73	24039.71	1377.48
二	间接费	%	5.45	25417.19	1385.24
三	利润	%	3.00	26802.43	804.07
四	材料价差				2246.36
	水泥 32.5	kg	9043.65	0.04	361.75
	砂	m ³	38.46	49.00	1884.61
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	29852.86	2686.76
合计					32539.62

定额编号: 30076 换 挡土墙—砂浆抹面
 工作内容: 清洗表面、抹灰、压光。 单位: 100m²

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1726.00
(一)	直接工程费				1632.46
1	人工费				1221.80
	甲类工	工日	0.4	176.00	70.40
	乙类工	工日	10.1	114.00	1151.40
2	材料费				360.04
	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m ³	2.3	156.54	360.04
3	机械费				
4	其他费用	%	3.2	1581.84	50.62
(二)	措施费	%	5.73	1632.46	93.54
二	间接费	%	5.45	1726.00	94.07
三	利润	%	3.00	1820.07	54.60
四	材料价差				149.11
	水泥 32.5	kg	600.30	0.04	24.01
	砂	m ³	2.55	49.00	125.10
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	2023.78	182.14
合计					2205.92

定额编号: 10229 换 废石回填、废墟清运
 工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1559.43
(一)	直接工程费				1474.92
1	人工费				91.20
	乙类工	工日	0.8	114.00	91.20
2	材料费				
3	机械费				1321.56
	单斗挖掘机 电动 斗容 2m ³	台班	0.15	1190.63	178.59
	推土机 功率 59kw	台班	0.08	617.04	49.36
	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	台班	1.46	749.04	1093.60
4	其他费用	%	4.4	1412.76	62.16
(二)	措施费	%	5.73	1474.92	84.51
二	间接费	%	5.45	1559.43	84.99
三	利润	%	3.00	1644.42	49.33
四	材料价差				359.98
	柴油	kg	72.14	4.99	359.98
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	2053.73	184.84
合计					2238.57

定额编号: 100119 换 建构筑物拆除
 工作内容: 房屋拆除

单位: 100m²

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2025.89
(一)	直接工程费				1916.09
1	人工费				808.00
	甲类工	工日	2	176.00	352.00
	乙类工	工日	4	114.00	456.00
2	材料费				
3	机械费				1052.28
	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	台班	0.98	1073.76	1052.28
4	其他费用	%	3.0	1860.28	55.81
(二)	措施费	%	5.73	1916.09	109.79
二	间接费	%	5.45	2025.89	110.41
三	利润	%	3.00	2136.30	64.09
四	材料价差				352.09
	柴油	kg	70.56	4.99	352.09
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	2552.48	229.72
合计					2782.20

定额编号: 40257 换 地基硬化地面挖除

工作内容: 破碎、撬移、解小、翻渣、清面。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				10252.92
(一)	直接工程费				9606.41
1	人工费				193.80
	乙类工	工日	1.7	114.00	193.80
2	材料费				
3	机械费				8955.16
	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	台班	8.34	1073.76	8955.16
4	其他费用	%	5.0	9148.96	457.45
(二)	措施费	%	6.73	9606.41	646.51
二	间接费	%	6.45	10252.92	661.31
三	利润	%	3.00	10914.23	327.43
四	材料价差				2996.40
	柴油	kg	600.48	4.99	2996.40
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	14238.05	1281.42
合计					15519.48

定额编号: 10001 预测塌陷区—表土剥离及回覆

1、人工挖土方包括挖土、就近堆放。

工作内容: 2、挖装、运输、卸除、空回。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				754.69
(一)	直接工程费				713.79
1	人工费				679.80
	甲类工	工日	0.3	176.00	52.80
	乙类工	工日	5.5	114.00	627.00
2	材料费				
3	机械费				
4	其他费用	%	5.0	679.80	33.99
(二)	措施费	%	5.73	713.79	40.90
二	间接费	%	5.45	754.69	41.13
三	利润	%	3.00	795.82	23.87
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	819.70	73.77
合计					893.47

定额编号: 20309 换

矿井充填—废渣充填

工作内容: 装、运、卸、空回等。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2708.43
(一)	直接工程费				2561.65
1	人工费				177.20
	甲类工	工日	0.1	176.00	17.60
	乙类工	工日	1.4	114.00	159.60
2	材料费				
3	机械费				2334.22
	单斗挖掘机 电动	台班	0.3	1190.63	357.19
	推土机 功率 74kw	台班	0.15	796.08	119.41
	自卸汽车 柴油型	台班	2.48	749.04	1857.62
4	其他费用	%	2.0	2511.42	50.23
(二)	措施费	%	5.73	2561.65	146.78
二	间接费	%	6.45	2708.43	174.69
三	利润	%	3.00	2883.12	86.49
四	材料价差				622.80
	柴油	kg	124.81	4.99	622.80
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	3592.42	323.32
合计					3915.74

定额编号: 50064

PVC 管安转

工作内容: 切管、对口、粘接、管道田间运输与安装、灌水试验等。 单位: m

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				77.21
(一)	直接工程费				63.01
1	人工费				58.00
	甲类工	工日	0.2	176.00	35.20
	乙类工	工日	0.2	114.00	22.80
2	材料费				0.34
	密封胶	kg	0.17	2.00	0.34
3	机械费				
4	其他费用	%	8.0	58.34	4.67
(二)	措施费	%			14.20
二	间接费	%	65.45	58.00	37.96
三	利润	%	3.00	115.17	3.46
四	材料价差				
五	未计价材料费				51.00
	PVC 管道 $\varphi \leq 50\text{mm}$	m	102.00	0.50	51.00
六	税金	%	9.000	169.63	15.27
合计					184.89

定额编号: 30004

反滤层

工作内容: 修坡、铺筑、压实。

单位: m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				14683.25
(一)	直接工程费				13887.50
1	人工费				7426.00
	甲类工	工日	3.2	176.00	563.20
	乙类工	工日	60.2	114.00	6862.80
2	材料费				6324.00
	碎石	m ³	81.6	60.00	4896.00
	粗砂	m ³	20.4	70.00	1428.00
3	机械费				
4	其他费用	%	1.0	13750.00	137.50
(二)	措施费	%	5.73	13887.50	795.75
二	间接费	%	5.45	14683.25	800.24
三	利润	%	3.00	15483.49	464.50
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	15948.00	1435.32
合计					17383.32

定额编号: 40284

伸缩缝

工作内容: 低发泡沫塑料板:切割、安装、固定。

单位: m²

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1268.66
(一)	直接工程费				1188.66
1	人工费				977.80
	甲类工	工日	2.9	176.00	510.40
	乙类工	工日	4.1	114.00	467.40
2	材料费				204.00
	闭孔低发泡沫塑料板	m ²	102	2.00	204.00
3	机械费				0.95
	双胶轮车	台班	0.3	3.15	0.95
4	其他费用	%	0.5	1182.75	5.91
(二)	措施费	%	6.73	1188.66	80.00
二	间接费	%	6.45	1268.66	81.83
三	利润	%	3.00	1350.48	40.51
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1391.00	125.19
合计					1516.19

定额编号: 10229 换

表土剥离、表土回覆

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1559.43
(一)	直接工程费				1474.92
1	人工费				91.20
	乙类工	工日	0.8	114.00	91.20
2	材料费				
3	机械费				1321.56
	单斗挖掘机 电动 斗容 2m³	台班	0.15	1190.63	178.59
	推土机 功率 59kw	台班	0.08	617.04	49.36
	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	台班	1.46	749.04	1093.60
4	其他费用	%	4.4	1412.76	62.16
(二)	措施费	%	5.73	1474.92	84.51
二	间接费	%	5.45	1559.43	84.99
三	利润	%	3.00	1644.42	49.33
四	材料价差				359.98
	柴油	kg	72.14	4.99	359.98
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	2053.73	184.84
合计					2238.57

定额编号: 10332

场地平整

工作内容: 推平土料。

单位: 100m²

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				143.26
(一)	直接工程费				135.49
1	人工费				22.80
	乙类工	工日	0.2	114.00	22.80
2	材料费				
3	机械费				106.24
	推土机 功率 40~55kw	台班	0.18	590.23	106.24
4	其他费用	%	5.0	129.04	6.45
(二)	措施费	%	5.73	135.49	7.76
二	间接费	%	5.45	143.26	7.81
三	利润	%	3.00	151.06	4.53
四	材料价差				35.93
	柴油	kg	7.20	4.99	35.93
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	191.52	17.24
合计					208.76

定额编号: 90001 换 栽植刺槐
 准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保
 工作内容: 墒、整形、清理等。 单位: 100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1046.95
(一)	直接工程费				990.21
1	人工费				468.40
	甲类工	工日	0.2	176.00	35.20
	乙类工	工日	3.8	114.00	433.20
2	材料费				516.88
	刺槐	株	102	5.00	510.00
	水	m ³	2	3.44	6.88
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	985.28	4.93
(二)	措施费	%	5.73	990.21	56.74
二	间接费	%	5.45	1046.95	57.06
三	利润	%	3.00	1104.00	33.12
四	材料价差				2299.08
	刺槐	株	102.00	22.54	2299.08
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	3436.20	309.26
合计					3745.46

定额编号: 90031 换 播撒槽子
 种子处理、人工撒播草籽、不覆土
 工作内容: 或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。 单位: hm²

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1924.28
(一)	直接工程费				1819.99
1	人工费				1015.60
	甲类工	工日	0.2	176.00	35.20
	乙类工	工日	8.6	114.00	980.40
2	材料费				760.00
	羊胡子草	kg	40	19.00	760.00
3	机械费				
4	其他费用	%	2.5	1775.60	44.39
(二)	措施费	%	5.73	1819.99	104.29
二	间接费	%	5.45	1924.28	104.87
三	利润	%	3.00	2029.15	60.87
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	2090.02	188.10
合计					2278.12

定额编号: 80017

工作内容: 放样、清理路床、取料、运料、上料、摊铺、洒水、找平、碾压。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				19854.90
(一)	直接工程费				18778.87
1	人工费				7612.20
	甲类工	工日	5.1	176.00	897.60
	乙类工	工日	58.9	114.00	6714.60
2	材料费				9720.00
	碎石	m ³	162	60.00	9720.00
3	机械费				1169.15
	压路机 内燃 重量 8~10t	台班	2.2	531.43	1169.15
4	其他费用	%	1.5	18501.35	277.52
(二)	措施费	%	5.73	18778.87	1076.03
二	间接费	%	5.45	19854.90	1082.09
三	利润	%	3.00	20936.99	628.11
四	材料价差				296.41
	柴油	kg	59.40	4.99	296.41
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	21861.50	1967.54
合计					23829.04

定额编号: 80027

工作内容: 运料、拌合、摊铺、找平、洒水、碾压。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				19996.70
(一)	直接工程费				18912.99
1	人工费				7292.00
	甲类工	工日	4.9	176.00	862.40
	乙类工	工日	56.4	114.00	6429.60
2	材料费				9881.88
	水	m ³	32	3.44	110.08
	中(粗)砂	m ³	28.79	70.00	2015.30
	碎石	m ³	128.55	60.00	7713.00
	黏土	m ³	2.9	15.00	43.50
3	机械费				1277.82
	压路机 内燃 重量 6~8t	台班	1.24	513.34	636.54
	自行式平地机 功率 118kw	台班	0.6	1068.79	641.27
4	其他费用	%	2.5	18451.70	461.29
(二)	措施费	%	5.73	18912.99	1083.71
二	间接费	%	5.45	19996.70	1089.82
三	利润	%	3.00	21086.52	632.60
四	材料价差				411.97
	柴油	kg	82.56	4.99	411.97
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	22131.09	1991.80
合计					24122.89

定额编号: 80028

工作内容: 运料、拌合、摊铺、找平、洒水、碾压。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1182.18
(一)	直接工程费				1118.11
1	人工费				331.60
	甲类工	工日	0.2	176.00	35.20
	乙类工	工日	2.6	114.00	296.40
2	材料费				786.51
	水	m³	3.2	3.44	11.01
	碎石	m³	12.85	60.00	771.00
	黏土	m³	0.3	15.00	4.50
3	机械费				
4	其他费用	%			
(二)	措施费	%	5.73	1118.11	64.07
二	间接费	%	5.45	1182.18	64.43
三	利润	%	3.00	1246.60	37.40
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1284.00	115.56
合计					1399.56

定额编号: 80001

放样、挖高填低、推土机整平、找平、碾压、检验、人机配合处理机械碾压

工作内容: 不到之处。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1995.40
(一)	直接工程费				1887.26
1	人工费				429.00
	甲类工	工日	0.3	176.00	52.80
	乙类工	工日	3.3	114.00	376.20
2	材料费				
3	机械费				1439.57
	压路机 内燃 重量 12~15t	台班	1.3	556.23	723.10
	推土机 功率 74kw	台班	0.9	796.08	716.47
4	其他费用	%	1.0	1868.57	18.69
(二)	措施费	%	5.73	1887.26	108.14
二	间接费	%	5.45	1995.40	108.75
三	利润	%	3.00	2104.15	63.12
四	材料价差				448.10
	柴油	kg	89.80	4.99	448.10
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	2615.37	235.38
合计					2850.76

（四）总费用汇总

本方案生态修复静态总投资 142.67 万元，动态总投资 207.79 万元。其中：矿山地质环境治理工程静态总投资为 65.80 万元，动态总投资为 88.04 万元；土地复垦工程经费估算静态总投资 76.87 万元，亩均静态投资 12939.44 元；动态总投资 119.57 万元，亩均动态投资 20157.39 元。

表 10-40 生态修复投资估算汇总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	地质环境保护与治理	土地复垦	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	工程施工费	33.87	50.50	84.37
二	设备购置费	0	0	0
三	其他费用	4.54	7.41	11.95
四	监测 / 管护费	25.22	15.7	40.92
(一)	监测费	25.22	10.75	35.97
(二)	管护费	-	4.95	4.95
五	预备费	24.41	46.14	70.55
(一)	基本预备费	1.15	1.74	2.89
(二)	价差预备费	22.24	42.88	65.12
(三)	风险金	1.02	1.52	2.54
六	静态总投资	65.80	76.87	142.67
七	动态总投资	88.04	119.75	207.79

四、经济可行性分析

1、本矿山生产服务年限 9.7 年（包含 1.0 年基建期），根据出矿产品价格分析，年销售收入为 1600 万元，扣除矿山生态修复经费后年净利润 264.90 万元，经济上可行。

2、通过治理工程可以产生以下多方面的效益：

（1）经济效益

经济效益主要分为直接经济效益和间接经济效益两个方面。直接经济效益表现为土地复垦减少破坏土地的经济损失和增加地类增加的收益；间接经济效益表现为土地复垦工程实施，减少了企业需要支出的赔偿费，以及水土流失、土地沙化等造成损失的费用。

通过实施该方案可以使破坏的植被得到恢复，该方案部署工程的实施可以为当地村民增加就业机会，增加家庭收入，可以产生一定的直接与间接经济效益。

（2）生态效益

本矿山开采后，将对环境造成破坏，易加剧土壤的侵蚀，导致水土流失。通

过实施土地复垦工程，对表土堆场种草防护，防止水土流失，实施复垦与复绿工程，使损毁区域复绿，恢复耕地与林地，防风固砂，使水土得以保持，可以提高地面植被覆盖率，涵养水源，固氮储碳，可以净化空气，对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响，增加动物群落多样性。同时避免尘土飞扬，恶化环境，影响周边居民生活，充分体现了“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”等矿山环境保护的基本原则，其环境效益较好。

（3）社会效益

通过对矿山地质环境进行综合治理，设置防护网、警示牌，修建挡墙等，最大限度减少了地质灾害危险性与安全隐患，避免危害采矿人员与周边居民生命财产。

该方案的实施，可以为项目所在区居民提供更多的就业机会，增加当地居民收入，改善居住环境，减少矿山企业与当地村民之间矛盾，减少社会不安定因素，使人民安居乐业，促进居民的和谐和团结，促进本矿区经济可持续发展，对于维护社会安定起到积极的促进作用，有利于社会稳定。

因此，本次经费估算结果既可以满足矿山地质环境保护与土地复垦治理工程，又可以利用较小的投入取得较大的多方面效益。

五、经费预提方案与年度使用计划

（一）经费预提方案

按照《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》要求，矿山企业应在其银行账户中设立基金账户，在开采年限内，按照表 10-41 计划存入生态修复费用，计入当月生产成本。每半年和年度终了后 10 日内按照相应金额提取基金，缴存到基金账户。

矿山处于基建期或暂停开发的，确实未实施开采的，在向矿权所在地自然资源主管部门报备同意后，可暂不提取基金，待投产或复工后按上述方案再行提取。矿山剩余服务年限在三年以下的，应当一次性全额预存基金。基金账户余额不足以满足本年度矿山地质环境治理恢复与土地复垦需求的，应以本年实际所需费用为限进行补足。基金账户中提取的金额已满足方案中的治理费用且满足实际需求的，可不再提取。

基金由采矿权人按照规定自主使用，不需签订监管协议。

采矿权人应按照《方案》中年度治理任务明确基金使用计划，认真落实生态修复责任。根据技术方案和费用预算，该矿山生态修复基金动态总费用为 207.79 万元，矿山设计利用资源量矿石量 86.73 万吨，平均每吨基金提取费用约为 2.40 元/吨。

表 10-41 生态修复费用安排表

编号	年度	环境治理年度动态投资 (万元)	土地复垦年度动态投资 (万元)	小计 (万元)	年产量 (万吨)	吨提取 (元/吨)	年度预存费用 (万元)	阶段基金预存额 (万元)
1	2025	22.62	14.06	36.68			37.00	127.31
2	2026	2.51	0.97	3.48	7.63	2.40	18.31	
3	2027	2.65	1.02	3.67	10.0	2.40	24.0	
4	2028	2.79	1.08	3.87	10.0	2.40	24.0	
5	2029	2.95	1.14	4.09	10.0	2.40	24.0	
6	2030	3.11	1.20	4.31	10.0	2.40	24.0	80.48
7	2031	3.28	1.27	4.55	10.0	2.40	24.0	
8	2032	3.46	1.34	4.8	10.0	2.40	24.0	
9	2033	3.65	1.41	5.06	10.0	2.40	8.48	
10	2034	3.85	1.49	5.34	10.0			
11	2035	37.17	78.95	116.12				
12	2036		4.99	4.99				
13	2037		5.27	5.27				
14	2038		5.56	5.56				
合计		88.04	119.75	207.79	87.63		207.79	207.79

（二）年度使用计划

1、矿山地质环境保护与治理工程实施计划及费用安排

本着“资源开发与地质环境保护并重，在保护中开发，在开发中保护”的原则，该矿山服务年限为 9.7a（含基建期 1.0a）。

现将适用期各年度的地质环境保护治理的任务、措施、工程量、费用进行安排，详见表 10-42。

2、土地复工程年度实施计划及费用安排

《方案》现对适用期内各年度土地复垦目标、任务、主要措施、分部工程量、复垦投资进行安排，见表 10-43。

表10-42 矿山地质环境保护与恢复治理工程实施计划及费用安排表

序号	工程名称	单位	适用期(2024.12~2029.11)					中远期（6.5a） 2029.12~2036.5	工程量合计
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年		
一	地质环境保护工程								
(一)	工业场地、矿山道路、预测塌陷区								
1	警示牌安装	块	10						10
2	拦挡网	m	650						650
(二)	废石场								
1	警示牌	块	2						2
2	截水沟开挖	m³	140.80						140.80
3	浆砌石渠道	m³	100.80						100.80
4	挡土墙—基槽开挖	m³	40.50						40.50
5	挡土墙—浆砌石	m³	118.50						118.50
6	挡土墙—砂浆抹面	m²	234.75						234.75
7	挡土墙—PVC 管	m	64.5						64.5
8	挡土墙—反滤层	m³	2.25						2.25
9	挡土墙—伸缩缝	m²	0.30						0.30
二	地质环境治理工程								
(一)	预测塌陷区								
1	裂缝充填	m³						588.58	588.58
2	表土剥离	m³						331.07	331.07
3	表土剥离	m³						331.07	331.07
三	地形地貌景观修复工程								
(一)	工业场地								
1	建构筑物拆除	m²						559.50	559.50
2	地基硬化地面挖除	m³						447.60	447.60
3	废墟清运	m³						211.80	211.80
4	矿井充填—废渣充填	m³						459.60	459.60
5	矿井充填—浆砌石封堵	m³						91.92	91.92
四	地质环境监测工程								
1	地裂缝监测	次	24	24	24	24	24	156	276
2	崩塌、滑坡监测	次	36	36	36	36	36	234	414
3	泥石流监测	次	9	9	9	9	9	59	104
4	水位监测	次	4	4	4	4	4	26	46
5	水质监测	次	2	2	2	2	2	13	23
6	土壤污染监测	次	4	4	4	4	4	26	46
	静态投资	万元	22.62	2.38	2.38	2.38	2.38	33.66	65.8
	动态投资	万元	22.62	2.51	2.65	2.79	2.95	54.52	88.04

表 10-43 土地复垦工程实施计划及费用安排表

复垦阶段	复垦年度	复垦位置	复垦任务(hm²)	主要复垦措施	单位	工程量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
第一阶段	2024.12-2025.11	新建工业场地、废石场、矿山道路	-	表土剥离	m³	5118.00	14.06	14.06
		复垦责任范围	-	土地损毁监测	次	2		
	2025.12-2026.11	复垦责任范围	-	土地损毁监测	次	2	0.92	0.97
	2026.12-2027.11	复垦责任范围	-	土地损毁监测	次	2	0.92	1.02
	2027.12-2028.11	复垦责任范围	-	土地损毁监测	次	2	0.92	1.08
	2028.12-2029.11	复垦责任范围	-	土地损毁监测	次	2	0.92	1.14
第二阶段	2029.12-2034.11	复垦责任范围	-	土地损毁监测	次	10	4.6	6.71
第三阶段	2034.12-2039.5	工业场地、废石场、矿山道路、预测塌陷区	乔木林地 3.3889hm² 农村道路 0.5716hm²	表土回覆	m³	3746.00	54.53	94.77
				场地平整	m²	9803.00		
				路基工程	m²	1493.60		
				路面工程	m²	1493.60		
				路床压实	m²	1493.60		
				栽植刺槐	株	4999		
				播撒草籽	hm²	0.9365		
		复垦责任范围	-	土地损毁监测	次	9		
		复垦责任范围	林地	管护工程	hm²	10.1667		
				复垦效果监测	次	12		
合计				万元		76.87	119.75	

第十一章 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保护措施

一、组织保障措施

为保证矿山生态修复工程的顺利实施，采矿权人（栾川县圣祥商贸有限公司）应建立健全组织领导机构，设立地质环境保护与土地复垦治理项目领导小组，小组设组长、副组长及成员数名，全面负责矿产资源开采与生态修复方案的落实，对项目的重大事项进行决策，并做好以下管理工作：

1、落实领导责任制，明确分工，责任落实到人，做好有关各方的联系和协调工作。由组长负责全局统筹工作，副组长负责协调各部门之间的分工合作，小组成员根据自己所在部门的职责做好上级领导安排的各项事宜，并加强与其他部门的合作，同时定期向组长及副组长汇报项目进展情况。

2、项目领导小组要掌握采矿过程中矿山地质环境破坏与土地损毁状况及复垦治理措施落实情况，建立土地复垦治理目标责任制，制定阶段实施计划和年度实施计划。协调复垦治理工程与其它有关工程的关系，确保复垦治理工程正常施工，最大程度减少矿山开采对矿山地质环境破坏与土地损毁。

3、按时按量存储矿山地质环境恢复治理基金，边开采边实施并验收复垦、治理工程，及时申请提取治理基金，以便用于下一阶段工程实施。

4、委托实力强、有资质的单位进行规划设计施工，并在整个过程中贯彻监理制、招投标制，公众参与制度，保障复垦治理目标的顺利实施。

5、项目领导小组每年 12 月 31 日前向嵩县自然资源局主管部门报告矿山地质环境破坏、土地损毁及复垦治理进展情况，接受嵩县自然资源局主管部门的监督检查。生态修复工程完毕后，向嵩县自然资源局主管部门提出申请，组织相关人员对工程进行验收。

二、技术保障措施

采矿权人（栾川县圣祥商贸有限公司）应按本方案，委托有技术实力的单位进行地质环境保护与土地复垦治理工作，采取以下主要措施：

1、方案实施中，应根据本方案里矿山地质环境保护与土地复垦工程相关内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段阶段计划和年度计划，及时总结阶段

性经验，修订本方案，并用于后期复垦治理实践中；

2、加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦治理技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善复垦治理措施；

3、根据实际生产情况和矿山地质环境破坏与土地损毁情况，进一步完善本方案里的矿山地质环境保护与土地复垦工程相关内容，拓展报告编制的深度和广度，做到所有复垦治理工程遵循复垦治理设计；

4、严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍。

5、实施土壤剥离与保护，不将有毒有害物质用作回填，不将受污染土地用作种植食用农作物。

6、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

7、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。

8、定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对地质环境破坏与土地损毁情况进行动态监测和评价。

三、资金保障措施

1、资金来源

根据“谁破坏，谁治理”的原则，本项目治理费用由栾川县圣祥商贸有限公司全额承担，费用来源为预存的治理资金。治理费用计入采矿生产成本。

2、资金保障措施

根据《河南省财政厅、河南省自然资源厅、河南省生态环境厅关于印发〈河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法〉的通知》（豫财环资发[2020]80号），采矿权人（栾川县圣祥商贸有限公司）应在银行设立基金专用账户，存储治理基金，实行专款专用，并计入生产成本。

矿山企业项目领导小组每年12月31日前向嵩县自然资源局主管部门报告破坏与治理进展情况，接受县自然资源局主管部门的监督检查。本方案治理费用估算是根据矿山现状破坏与开发利用方案拟破坏情况进行估算，如果采矿过程中破坏范围扩大较多，需要对方案修编，补充治理工程，追加估算经费。如果矿山企业没有按照治理方案要求开展治理工作，自然资源部门可以按照河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法依法处罚，追究法律责任。

3、复垦治理费用调整

因物价上涨或在实际工作中不可预见因素而导致矿山地质环境保护治理与土地复垦费用不足时，土地复垦责任人（采矿权人）应及时修改投资估算费用，增加矿山地质环境保护与土地复垦治理费用投入，保证矿山地质环境保护与土地复垦工程的顺利完成。若本方案适用期年国家提出资金的具体数额要求，则根据国家要求进行调整，防止复垦费用不够的情况发生。

四、监管保障措施

采矿权人（栾川县圣祥商贸有限公司）应当依据批准的矿产资源开采与生态修复方案，结合项目生产建设实际进度及矿山地质环境破坏与土地损毁实际情况，编制并实施阶段性复垦治理计划和年度复垦治理实施计划。每年年底向嵩县自然资源局主管部门报告当年复垦治理情况，接受嵩县自然资源局对复垦治理实施情况的监督检查，并接受社会公众对土地复垦治理实施情况的监督。

嵩县自然资源局主管部门在监管中，发现矿山企业不履行复垦义务的，应按照国家法律法规和政策文件的规定，对矿山企业进行处罚。

五、公众参与

本项目的公众参与，就是使该项目的评价更加民主化、公众化，让与该项目有直接或间接关系的相关单位和广大民众也参与土地复垦影响评价，并提出自己对该建设项目所持的态度，发表该建设项目对周围环境影响的观点。本项目公众参与本着“贯穿项目始终，多方参与”的原则在项目编制之前、项目编制期间、项目实施期间和项目竣工验收期间进行了系列的公众参与活动。各公众参与阶段均能达到土地复垦工作的完善和公正。

（一）公众参与方式

本项目公众参与形式主要有三种形式：一是在复垦方案编制前的现场调查过程中采用走访调查与问卷调查形式进行；二是在复垦方案编制基本完成后，采取现场座谈的形式进行；三是在方案实施与验收过程中采取土地权属人与地方土地管理部门共同开展监督管理，共同进行复垦规划与工程验收。

（二）方案编制前的走访调查

方案编制前的走访时间是 2024 年 8 月 2 日~3 日，主要进行走访调查，询问当

地村民自然经济状况、矿山开采对生活的影响以及对复垦方向的意见等。为方案的编制提供一定的依据。

（三）方案编制中的走访与问卷调查

方案编制过程中，方案初稿完成之际，公众参与方式为征求相关意见。重点征求了嵩县自然资源局和当地民众的意见，且对矿山生产建设过程中对土地造成局部破坏需进行的土地复垦等工作表示理解，并支持该工作。并认为该项目方案科学合理、符合当地实际。

表 12-1 公众参与调查样表

姓名		性别		职业	
民族		年 龄		文化程度	日 期
身份证号					
家庭住址					
项目概况	栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河永寺沟石英岩矿位于嵩县白河乡，属嵩县白河乡管辖。矿山现持有的采矿许可证发证机关为原河南省国土资源厅，证号：C4103252012017130126147，有效期为 2018 年 11 月 03 日~2028 年 07 月 03 日，矿区面积 0.1918km²，开采标高为+891m~+659m，开采矿种为石英岩。该矿采矿方式为地下开采，平硐+斜坡道开拓，产品方案为出售玻璃用石英岩原矿。目前矿山处于基建期。 本生态修复方案根据当地自然条件、政府政策确定开发利用方案，进行土地复垦适宜性评价，初步确定了复垦土地类型。生态修复的目标主要是矿山复绿与复耕，恢复当地生态环境。措施主要是建筑物拆除、场地平整、表土回覆、植树绿化等，对矿山损毁土地全部进行复垦。复垦工程的实施，可以恢复原有生态功能，保护环境，当地村民可以增加一定的经济收入。 本次公众调查系《栾川县圣祥商贸有限公司嵩县白河永寺沟石英岩矿矿产资源开采与生态修复方案》的重要组成部分，在我们的公众调查统计结果中将会反应和考虑您对该方案的想法和建议，同时会将统计结果向有关部门反馈，以作为其决策的参考意见。故您的意见具有重要意义，恳请你能认真负责的态度协助我们完成此项调查工作。谢谢合作。				
调查内容	1、您对该矿山的了解程度：	非常熟悉（ ） 了解（ ） 听说过（ ） 不知道（ ）			
	2、您认为《方案》划定的损毁范围是否全面：	是（ ） 否（ ） 遗漏场地：_____			
	3、您认为《方案》确定的破坏土地利用类型、权属是否属实：	是（ ） 否（ ） 不属实地块、：_____			
	4、您认为《方案》提出的复垦标准是否合适：	是（ ） 否（ ） 建议：_____			
	5、您认为“损毁场地覆土方式是否合适：	是（ ） 否（ ） 建议：_____			
	6、您认为损毁场地的复垦方向是否合适：	是（ ） 否（ ） 建议：_____			

	7、您认为《方案》提出的复垦措施是否可行：	是（ ） 否（ ） 建议：_____
	8、您认为《方案》确定的复垦费用投资是否合理：	是（ ） 否（ ） 建议：_____
	9、您认为复垦为什么地类合适？	耕地（ ） 园地（ ） 林、草地（ ） _____
建议		

经统计共发放公众参与调查表 10 份，填写回收 6 份，从统计结果（表 12-2）来看，参与调查人员在年龄较大，全是在村务农村民。调查人员中全部表示对该项目了解，认为本方案对当地生态环境有利，认为本方案的复垦目标与措施合理或者较合理，对本方案的实施没有顾虑，并对该方案实施表示赞同。

公众参与座谈会参与人员包括当地村委会、村民小组领导、土地权属人与其他一些主要村民，会上介绍了矿山生产对土地损毁预测情况、土地复垦利用方向、主要复垦措施、复垦标准等，并听取了大家提出的建议。

通过公众调查与公众座谈会得出结论，公众赞同实施本复垦方案，认为对当地生态环境与农业生产有利，对复垦方向、目标与标准基本满意，对各类土地的复垦目标与适宜性评价结果基本一致。

表 12-2 公众参与调查统计表

序号	问题	选项	人数（人）	百分比
	年龄	18-35 岁		
		35-45 岁		
		45 岁以上	6	100%
	性别	男	4	66.67%
		女	2	33.33%
	职业	农民	6	100%
		工人		
		政府部门工作者		
		学生		
		教师及其他		
	文化程度	大学或大专以上		
		高中或中专		
		初中		
		小学及以下	6	100%
对项目意见汇总				
1	您对该矿山的了解程度：	非常熟悉	-	-
		了解	6	100%
		听说过	-	-
		不知道	-	-

2	您认为《方案》划定的损毁范围是否全面：	是	6	100%
		否	-	-
3	您认为《方案》确定的破坏土地利用类型、权属是否属实：	是	6	100%
		否	-	-
4	您认为《方案》提出的复垦标准是否合适：	是	6	100%
		否	-	-
5	您认为“损毁场地采用覆土方式是否合适：	是	6	100%
		否	-	-
		建议	-	-
6	您认为“损毁场地的复垦方向是否合适：	是	6	100%
		否	-	-
		建议	-	-
7	您认为《方案》提出的复垦措施是否可行：	是	6	100%
		否	-	-
		建议	-	-
8	您认为《方案》确定的复垦费用投资是否合理：	是	13	100%
		否	-	
		建议	-	-
9	您认为复垦为什么地类合适？	耕地	-	-
		园地	-	-
		林、草地	6	10%

六、土地权属调整方案

该项目土地复垦责任范围3.9605hm²，权属全部属于洛阳市嵩县白河镇白河街村，生态修复工程前，权属明晰，界线分明，无权属纠纷问题。

第十二章 矿山经济可行性分析

一、投资估算

(一) 估算依据

- 1、参照《矿山设计技术参考资料》和《工程造价的确定与控制》有关其它费用定额指标，结合本矿山实际情况编制投资概算。
- 2、本项目采矿生产能力按 10 万 t/a 进行计算。
- 3、不考虑涨价预备费，矿山项目按规定不计投资方向调节税。
- 4、流动资金估算按固定资产投资的 10%估算。
- 5、项目建设资金全部由企业自筹，考虑建设期借款利息。
- 6、技术经济效益指标计算与分析的主要依据为《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）所规定的原则、方法、参数以及国家现行的税收政策与会计制度。
- 7、产品销售价格和成本的各种消费价格，参考目前市场价预测的计算价格（不含税），各年采用同一价格，不考虑通货膨胀因素的影响。

(二) 项目总投资

本建设项目的固定资产投资估算为 848 万元。其详细情况见表 12-1。

流动资金按固定资产投资的 15%估算为 127 万元。

项目建设总投资=固定资产投资+流动资金=975 万元。

本项目总投资为 975 万元，以上建设项目所需资金不向银行贷款，全部由企业自筹解决。项目投资估算见表 12-1。

表 12-1 项目总投资估算表（单位：万元）

序号	工程项目	估算投资额(万元)				
	(设施)名称	建筑	设备	安装	其他	合计
		工程费	购置费	工程费	费用	
一	工程费用	495	123	18	40	676
1	采矿工程	450	100	15		
2	供、排水设施	12	5	1		
3	供电工程	5	9	2		
4	办公及福利设施	5	3			

5	临时废石场	8				
6	总图运输	15	6			
7	安全设施				40	
二	其他费用				95	95
1	土地使用费				20	
2	建设单位管理费				10	
3	设计费及其他				30	
4	地质				35	
三	基本预备费(10%)					77
四	固定资产投资合计					848
五	流动资金 (15%)					127
六	项目总投资					975

二、技术经济分析

（一）概述

以国家计委和建设部颁布的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）、《项目可行性研究编制指南》、财政部颁布的《企业财务通则》、《工业企业会计制度》等有关法规作为评价依据。矿山开采为单独核算。

1、技术经济效益指标计算与分析的主要依据为《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）所规定的原则、方法、参数以及国家现行的税收政策与会计制度。

2、本矿区采矿规模为 10 万 t/a，产品方案为玻璃用石英岩原矿，销售价格按平均价格 160 元/t（不含税价格）计算，年正常收入 1600 万元。

3、职工定员及工资：据此编制全矿职工定员总计为 79 人，工资及福利按 60000 元/人•年计取。

4、本工程估算总投资为 975 万元，其中固定资产投资为 848 万元，铺底流动资金 127 万元。

5、基建期为 1.0 年，建成后即达产。生产服务年限为 9.7 年。

（二）产品成本估算

成本如下：矿山为地下开采，采矿成本如下：材料费 12 元/吨，燃料及动力费 15 元/吨，工资及福利费 47.4 元/吨，维简费 8 元/吨，安全生产费用 8 元/吨，折旧

费 3 元/t，生态修复费用 5 元/吨，其它费用 5 元/吨，采矿成本合计为 103.4 元/吨。

（三）经济效益分析

企业年产矿石 $10 \times 10^4 \text{t}$;

年矿石综合成本 $10 \times 103.4 = 1034$ 万元;

矿石平均销售价格 160 元/t;

年销售收入为 $10 \times 160 = 1600$ 万元。

企业年利税总额 $1600 - 1034 = 566$ 万元

资源税 $1600 \times 2.5\% = 40$ 万元

销售税金及附加按国家规定计取，根据《关于深化增值税改革有关政策的公告》，矿产品增值税销项和进项抵扣后按 10% 估算，计 160 万元。城市建设维护税按增值税的 5%，教育费附加按增值税的 3%，计 12.8 万元。；

运营期年利润总额=年利税总额-销售税金=353.2 万元;

企业年所得税= $353.2 \times 25\% = 88.3$ 万元;

年净利润=企业年利润总额-年所得税=264.9 万元;

静态投资回收期=新增固定资产总投资÷年净利润≈3.7 年;

投资利润率=年利润总额/项目总投资=27.2%;

投资利税率=年利税总额/项目总投资=58.1%。

技术经济指标见下表:

表 12-2 主要技术经济指标表

序号	名称	单位	指标值	备注
1	矿床成因类型	沉积		
2	矿石储量	×10 ⁴ t	123.23	
3	设计利用量	×10 ⁴ t	86.73	
4	设计采矿回采率	%	10	
5	设计采矿贫化率	%	610	
6	设计开采规模	×10 ⁴ t/a	10	
7	矿山服务年限	年	8.7	
8	开采方式		地下	
9	工作制度	天/年, 班/日, 小时/班	300, 3, 8	
10	基建期	月	12	
11	产品方案		玻璃用石英岩原矿石	
12	销售价格	元/t	160	
13	劳动定员	人	79	
14	项目建设总投资	万元	975	
15	年销售利税	万元	566	
16	年销售利润	万元	264.9	
17	投资回收期	年	3.7	
18	投资利润率	%	27.2	
19	投资利税率	%	58.1	

(五) 分析结论

据财务评价结果, 本项目投产后将获得较好的经济效益, 在生产经营期间, 有较好的盈利能力。从财务分析结果看, 该项目是可行的。

第十三章 结论与建议

一、结论

(一) 方案确定的利用的资源储量、生产规模、服务年限

1、方案确定的矿区范围和开采范围

结合设计方案，本次确定矿区范围和开采范围维持现有采矿许可证不变。

2、方案确定的矿产资源利用情况、生产规模、服务年限

全矿区共查明 (KZ) + (TD) 类资源量 123.23 万 t，其中 (KZ) 类矿石量 80.95 万 t，(TD) 类矿石量 42.28 万 t。扣除保安矿柱占压资源量，设计中对可设计利用的 (KZ)、(TD) 的资源储量分别取 1.0、0.7 的可信度系数，本次开采设计利用资源量为：86.73 万 t。根据采矿回采率 90%，损失率 10%，则可采储量为 78.06 万 t，损失储量为 8.67 万 t。

矿山生产规模为 $10 \times 10^4 \text{t/a}$ ，矿山服务年限为 8.7 年(不含基建期)。

(二) 方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

设计 I 号矿体采用平硐+斜坡道开拓。

矿体开采采用自上而下的开采顺序，各中段采用后退式的回采方式。首采地段为 802m 中段、762m 中段的西端采场，相邻两个中段同时开采时，上中段回采工作面应比下中段工作面超前一个矿块距离，且应不小于 50m。

依据矿体的产状、厚度及矿体顶、底板的稳固性等因素，设计采用阶段矿房采矿嗣后充填法。矿房底部采用堑沟结构，沿矿房长度布置装矿巷道。沿走向布置的矿房，穿脉巷道直接与堑沟连接，间距为 5m-7m。垂直走向布置的矿房，沿穿脉巷道掘出矿道与堑沟连接，间距 5m-7m，沿走向矿房切割槽布置的矿房，切割槽布置于矿房的中央。立槽宽度为 2.5-3m。分段凿岩巷道布置在垂直走向矿房的中央或沿走向矿房下盘沿脉，以便探采结合。采用上向扇型中深孔落矿，凿岩用 KQJ-80 型潜孔钻，孔径 80mm，排距 3m，孔底距 0.5m，一般上分段超前下分段 1-2 排爆破。爆破后形成上大下小的阶梯形空间。电耙耙矿，电耙安装在采场两个端部，随着阶段推进向上移动。

（三）矿山地质环境保护与土地复垦责任范围

矿山地质环境影响评估区面积 24.0423hm²，评估区重要程度为较重要区，矿山生产建设规模为中型，地质环境条件复杂程度为中等。矿山地质环境影响评估级别确定为二级，地质灾害危险性评估级别为二级。

《方案》将评估区划分为 2 个矿山地质环境重点防治区（面积 3.2089hm²）、5 个矿山地质环境次重点防治区（面积 0.7516hm²），1 个一般防治区（面积 20.0818hm²），矿山地质环境治理面积为 3.9605hm²。

根据土地损毁现状和预测分析，该矿山开采损毁土地面积共 3.9605hm²，其中已损毁土地面积 0.1848hm²，拟损毁土地面积 3.7757hm²，重复损毁面积 0hm²。

按损毁方式分：压占损毁面积为 1.5081hm²，塌陷损毁面积为 2.4524hm²。

按损毁程度分：中度损毁面积为 2.4524hm²，重度损毁面积为 1.5081hm²。

按损毁地类分：损毁乔木林地 3.7693hm²，采矿用地 0.1474hm²，农村道路 0.0438hm²。

按损毁权属分：损毁的土地全部为白河镇白河街村，面积为 3.9605hm²。

根据项目生产建设和土地损毁情况，确定矿区面积 19.1802hm²，复垦区面积 3.9605hm²，永久性建设用地面积 0hm²，复垦责任范围面积 3.9605hm²。

（四）矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

本项目复垦责任范围为 3.9605hm²，在《方案》的服务年限内，项目在复垦过程中复垦乔木林地 3.3889hm²、农村道路 0.5716hm²，复垦率 100%。

（五）矿山地质环境保护与土地复垦工程措施

矿山地质环境保护工程措施主要有：警示工程、建筑物拆除、清运工程、井口封堵工程、挡土墙工程、截排水沟工程、地裂缝治理工程。

土地复垦工程措施主要有：表土剥离、场地平整、表土回覆、植被重建。

（六）工程量、投资估算及预提、使用方案

1、工程量

本矿山地质环境治理、土地复垦工作量参见表 8-23、表 8-24；

2、投资估算

本方案生态修复静态总投资 142.67 万元，动态总投资 207.79 万元。其中：矿山地质环境治理工程静态总投资为 65.80 万元，动态总投资为 88.04 万元；土地复垦工程经费估算静态总投资 76.87 万元，亩均静态投资 12939.44 元；动态总投资

119.57 万元，亩均动态投资 20157.39 元。

3、预提、使用方案

本矿山预提、使用方案参见表 10-41。

（七）土地权属调整

复垦区土地所有权属不需要土地权属调整。

二、建议

1、建议矿山在今后的生产过程中应加强基建探矿和生产勘探工作，做好矿山地质工作，以增加矿区资源储量，保证矿山正常生产和延长矿山的服务年限。

2、在矿山建设生产过程中，建议继续加强水文地质勘查工作。制定合理的防治水措施，在建设生产过程中对井下水文有可疑的地段，采取超前探水，坚持“探采结合、先探后采”和“有疑必探、先探后掘”的原则，防止井下突发涌水出现，并引发地面塌陷的发生。

3、采矿过程中，对潜在的地质灾害及土地损毁，应及时进行处理，尽量减少地质灾害和土地损毁对施工人员及施工设备的危害。

4、本矿山地质环境问题和土地损毁程度较严重；认真按照本方案制定的目标、任务分期分批进行矿山地质环境保护与土地复垦；建立矿山地质环境保护与土地复垦年度考核制度。

5、本方案不代替相关工程勘察、治理设计，本方案适用期满五年应根据开采现状进行方案修编。