

青阳县众志矿业有限公司
青阳县白云山矿区南段方解石矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
(公示版)

青阳县众志矿业有限公司

2024年11月

青阳县众志矿业有限公司

青阳县白云山矿区南段方解石矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：青阳县众志矿业有限公司

法人代表：焦庆

总工程师：严正元

编制单位：安徽神盛生态科技有限公司

法定代表人：柏雪

总工程师：江新民

项目负责人：方琦

编写人员：方琦 赵飞 尹天华

制图人员：马明毅

目 录

0 前 言	- 1 -
0.1 任务由来	- 1 -
0.2 编制目的	- 1 -
0.3 编制依据	- 2 -
0.4 方案适用年限	- 6 -
0.5 编制工作概况	- 7 -
第一章 矿山基本情况	- 13 -
1.1 矿山简介	- 13 -
1.2 矿山简介及矿区范围	- 14 -
1.3 初步设计内容概述	- 14 -
1.4 矿山开采历史与现状	- 28 -
第二章 矿区基础信息	- 32 -
2.1 矿区自然地理	- 32 -
2.2 矿区地质环境条件	- 34 -
2.3 社会经济概况	- 53 -
2.4 矿区土地利用状况	- 54 -
2.5 矿山及周边其他人类重大工程活动	- 56 -
2.6 上期方案执行情况	- 57 -
2.7 矿山周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	- 65 -
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	- 67 -
3.1 矿山地质环境与土地资源调查概述	- 67 -
3.2 矿山地质环境影响评估	- 68 -
3.3 土地损毁预测与评估	- 79 -
3.4 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	- 82 -
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	- 91 -
4.1 矿山地质环境治理可行性分析	- 91 -

4.2 矿区土地复垦可行性分析	- 94 -
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	- 107 -
5.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防	- 107 -
5.2 矿山地质灾害治理	- 110 -
5.3 矿区土地复垦	- 115 -
5.4 矿山地质环境监测	- 119 -
5.5 矿区土地复垦监测和管护	- 123 -
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	- 125 -
6.1 总体工作部署	- 125 -
6.2 阶段实施计划	- 126 -
第七章 经费估算与进度安排	- 132 -
7.1 工程概况	- 132 -
7.2 矿山地质环境治理工程经费估算	- 140 -
7.3 土地复垦工程经费估算	- 145 -
7.4 总费用汇总与年度安排	- 149 -
第八章 保障措施与经济效益分析	- 154 -
8.1 组织保障	- 154 -
8.2 技术保障	- 154 -
8.3 资金保障	- 155 -
8.4 监管保障	- 158 -
8.5 效益分析	- 159 -
8.6 公共参与	- 161 -
第九章 结论与建议	- 163 -
9.1 结论	- 163 -
9.2 建议	- 164 -

0 前言

0.1 任务由来

青阳县众志矿业有限公司青阳县白云山矿区南段方解石矿（以下简称青阳县白云山矿区南段方解石矿）位于青阳县新河镇境内，位于青阳县城***方向约**km处，行政隶属青阳县新河镇周桥村管辖，目前属于技改基建停产矿山。

由于矿山在开采及生产探矿时，发现了深部隐伏矿体，经过安徽省自然资源厅对该宗新矿权的挂牌出让，2019年2月，青阳县众志矿业有限公司通过公开竞买获得该宗深部矿体的拟设矿权。本矿区目前持有采矿证由安徽省国土资源厅于20***年11月4日颁发，开采矿种为方解石矿，开采方式为地下开采，开采规模为****万t/年，矿区面积为****km²，采矿许可证编号为：*****，有效期**年，从2019年**月**日至20**年**月**日。20**年6月铜陵博益矿业工程技术有限公司编制了《青阳县众志矿业有限公司青阳县白云山矿区南段方解石矿地质环境保护与土地复垦方案》（“方案”于20**年**月**日由安徽省自然资源厅批复（皖自然资修函2018年第**号）），按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，方案应每5年修订一次。2024年8月，青阳县众志矿业有限公司委托安徽神盛生态科技有限公司对《青阳县白云山矿区南段方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行了修编，作为矿山地质环境保护与土地复垦的依据。

0.2 编制目的

方案编制的主要目的：查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状及隐患、矿区土地利用类型和矿山开采以来矿区各类土地的损毁及土地复垦情况；对矿山生产活动造成的土地损毁与矿山地质环境影响进行现状和预测评估，并根据评估结果确定土地复垦责任区和矿山地质环境保护与治理恢复分区，制定矿山地质环境保护与恢复治理与土地复垦工程措施，使因矿山开采对地质环境和土地资源的影响和破坏程度降到最低，促进矿区经济的可持续发展，为实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦提供技术依据：

主要任务为：

- 1、通过收集资料与野外调查，实地开展矿山地质环境及土地资源等调查，查明矿山概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状；
- 2、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素，论述土地损毁环节与时序；根据调查情况、矿山开发利用方案、采矿地质环境条件对评估区矿山地质环境影响和土地损毁进行现状和预测评估；
- 3、在评估的基础上，进行矿山地质环境保护治理分区和确定土地复垦区与复垦责任范围；
- 4、从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面进行矿山地质环境治理与土地复垦可行性进行分析；
- 5、提出矿山地质环境治理与土地复垦技术措施，矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案，明确各项工作的目标任务；
- 6、对矿山地质环境治理与土地复垦工作分阶段进行工作部署，并明确近五年工作安排情况；
- 7、进行矿山地质环境治理工程、土地复垦工程的经费估算，提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措施。
- 8、为该矿矿山环境治理恢复基金设立、计提提供依据。

0.3 编制依据

0.3.1 法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年修订）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2019年修订）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（2010年修订）；
- 5、《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修订）；
- 6、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修订）；
- 7、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年修订）；
- 8、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）；

- 9、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第 743 号，2021 年修订）；
- 10、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，2004 年 3 月）；
- 11、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月）；
- 12、《矿山地质环境保护规定》（自然资源部令第 5 号，2019 年 7 月 16 日第三次修正）；
- 13、《土地复垦条例实施办法》（2019 年修正）；
- 14、《安徽省矿山地质环境保护条例》（2007 年 6 月）；

0.3.2 国家有关地质环境治理与土地复垦政策性文件规范规程

- 1、《国土资源部办公厅关于做好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）。
- 2、《关于取消矿山环境治理恢复保证金建立矿山环境治理恢复基金的指导意见》，（2017 年）。
- 3、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》，（国土资规〔2017〕4 号）。
- 4、《安徽省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报工作的通知》（皖国土资规〔2017〕2 号）。
- 5、自然资源部《关于积极做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2022〕129 号）。
- 6、《自然资源部等 7 部门关于加强用地审批前期工作积极推进基础设施项目建设的通知》（自然资发〔2022〕130 号）。
- 7、《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）。
- 8、《安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施细则（试行）》的通知（皖自然资规〔2022〕8 号）。
- 9、《安徽省 2020 年度矿山生态修复项目服务指导工作方案》（皖自然资修函〔2020〕63 号）。
- 10、《安徽省自然资源厅关于进一步加强在建与生产矿山生态修复管理工作的通知》（皖自然资修函〔2023〕38 号）。

0.3.3 规程、规范、技术标准

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月，中华人民共和国国土资源部）；
- 2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 3、《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 4、《土地复垦方案编制规程第 4 部分：金属矿》（TD/T1031.4-2011）；
- 5、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 6、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；
- 7、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；
- 8、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 9、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）；
- 10、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 11、《地面沉降调查与监测规范》（DZ/T0283-2015）；
- 12、《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部、国土资源部，2012 年 2 月）；
- 13、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 14、《地下水环境质量标准》（GBT14848-2017）；
- 15、《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB/T15618-2018）；
- 16、《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB/T36600-2018）；
- 17、《地下水监测规范》（SL183-2005）；
- 18、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T10287-2015）
- 19、《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》（安徽省自然资源厅、安徽省财政厅），2019 年 4 月；
- 20、《安徽省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报工作的通知》（皖国土资规〔2017〕2 号）；
- 21、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB5043-2008）；
- 22、《安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施细则（试行）》的通知（皖自然资规〔2020〕8 号）；
- 23、《安徽省 2020 年度矿山生态修复项目服务指导工作方案》（皖自然资

修函〔2020〕63号）；

24、安徽省自然资源厅关于印发《安徽省在建与生产矿山生态修复管理暂行办法》的通知；

25、关于进一步加强池州市地下开采生产和基建矿山跟进式生态修复工作的通知（池矿治办[2021]9号）。

0.3.4 相关技术资料依据

1、《安徽省青阳县白云山矿区方解石矿资源储量核实及深部详查地质报告》，安徽经纬矿产储量动态检测有限公司，2015年9月；

2、关于《安徽省青阳县白云山矿区方解石矿资源储量核实及深部详查地质报告》矿产资源储量评审备案证明（皖矿储备字〔2015〕084号）；

3、《安徽省青阳县白云山矿区方解石矿矿产资源开发利用方案》，中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司，2016年10月；

4、《安徽省青阳县白云山矿区方解石矿矿产资源开发利用方案审查意见书》。2016年10月；

5、《青阳县众志矿业有限公司方解石矿矿山地质环境保护与综合治理方案》，安徽金联地矿科技有限公司，2010年1月；

6、《青阳县白云山方解石矿项目土地复垦方案报告书》，池州经纬矿产储量动态检测服务中心，2013年3月；

7、《青阳县众志矿业有限公司青阳县白云山矿区南段方解石矿绿色矿山创建实施方案》，安徽经纬矿产储量动态检测有限公司，2017年7月；

8、《青阳县众志矿业有限公司新建工程建设项目竣工环境保护竣工验收监测报告》，青阳县环境监测站，2017年4月。

9、《青阳县众志矿业有限公司青阳县白云山矿区南段方解石矿地质环境保护与土地复垦方案》铜陵博益矿业工程技术有限公司，2019年6月。

10、《白云山矿区南段方解石矿年产***万吨采矿技改扩建工程一期地下开采项目（阶段性）竣工环境保护验收监测报告表》，安徽耀先环保科技有限公司，2024年6月。

11、《青阳县众志矿业有限公司白云山矿区南段方解石矿年产***万吨/年采矿技改扩建工程初步设计石矿年产***万吨/年采矿技改扩建工程初步设计》，金建工程设计有限公司，2021年2月。

12、《青阳县众志矿业有限公司白云山矿区方解石矿2023年资源储量年报》，青阳县众志矿业有限公司，2024年1月。

13、*****。

14、*****。

15、*****国土空间总体规划(2021-2035年)。

0.4 方案适用年限

0.4.1 方案服务年限

2021年2月提交的《青阳县众志矿业有限公司白云山矿区南段方解石矿年产***万吨/年采矿技改扩建工程初步设计》，本次采矿工程初步设计开采范围为采矿权范围内+***m~-57m标高（122b+332+333）资源储量的矿体。矿区范围内保有（122b+332+333）类资源储量****万t，设计利用矿石量****万t,设计开采回采率**%，平均矿石贫化率**%，计算全矿采出矿石量****万t，矿山生产规模**万t/a，设计矿山服务年限为****a。目前一期建设基建已完成，基建期3年（2022年至20**年**月），二期建设基建期**年（计划二期建设基建期为20**年至20**年）。

矿山开采结束后完成矿山地质环境保护和土地复垦、植被管护期需**年，故本方案剩余服务年限为**年。即自20**年**月起至20**年**月结束。

0.4.2 方案基准期

方案的基准期按自然资源部门批准该方案之日起算，暂定本方案基准期为2024年11月。矿山每5年对方案进行一次修编。

0.4.3 方案适用年限（有效期）

本方案适用年限（有效期）5年，2024年11月起至2029年11月结束。

0.5 编制工作概况

0.5.1 本次工作概况

本次工作严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（2016年12月）》进行，并在充分收集和利用区内已有资料的基础上，开展了矿山地质环境现状、土地资源情况调查工作。编制本方案前，我司听取了矿山领导关于地质环境保护与土地复垦方案编制意见，听取了市和县国土资源部门关于矿区土地利用和矿山地质环境保护方面的意见，开展了1:1000矿山地质环境与地质灾害调查，并对调查现场进行了拍照。在系统分析矿区的地质环境背景基础上，开展矿山地质环境影响评估，预测矿业活动引发或加剧的地质环境问题及其影响，确定矿山地质环境评估范围和复垦区，并对矿山地质环境影响进行评估和土地复垦范围进行适应性评价，最后针对该矿具体情况提出了地质环境保护与土地复垦措施并进行了投资估算，完成了方案编写。报告编制完成后，本矿山有关专家进行了报告内审工作，之后报告根据专家审查意见再进一步修改完善。

编制矿山地质环境保护与土地复垦方案按图 0-1 程序进行。

0.5.2 工作程序

图 0-1 地质环境保护与土地复垦方案编制工作程序框图

0.5.3 工作方法

本方案编制工作于 2024 年 8 月初开始，至 2024 年 11 月下旬结束，历时近 4 个月。项目组按照相关编制要求，主要开展的工作内容具体如下：

1、资料搜集

（1）矿山自然地理背景资料：地形地貌、气候条件、居民状况、交通及经济概况、土地资源等；

（2）矿山地质环境条件资料：区域地质、矿产地质、水文地质、工程地质、环境地质等；

（3）矿产资源及其开发利用资料：储量核实报告、开发利用方案等；

（4）矿山活动对地质环境影响资料及地质环境综合治理资料：综合治理方案等；

（5）土地利用现状及土地利用规划：土地利用现状图、土地利用总体规划图。

2、矿山地质环境及土地资源调查

调查工作采用 1：1000 地形地质图及 1：10000 土地利用现状图作为工作手图，以手持 GPS 定位，测绳为测量工具，进行定点描述记录，对典型地貌、地层岩性、地质灾害点、土地利用现状、土地损毁情况等用数据相机进行拍照等工作手段。整个调查工作以点、线、面相结合的方式，以点上观察、测量和访问为主，配合路线调查追索。

（1）矿山地质环境调查内容

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

②矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

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

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

⑤采矿活动对地形地貌景观等的影响和破坏情况。

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

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

（2）土地资源调查内容

①区域地面塌陷情况、土壤类型、土壤质量、用水平衡、植被类型等。

②区域土地利用现状，包括土地利用类型及附属配套设施情况等。

③矿区土地损毁现状：损毁的土地类型、面积、权属是否涉及基本农田等。

④矿区已复垦土地面积、复垦前后地类、复垦措施和效果等。

⑤区域周边矿山复垦措施、复垦土地类型和效果等。

⑥走访调研矿区周边群众及土地权属人的复垦意见。

3、确定矿山地质环境评估范围和复垦区

根据矿山采矿活动对地质环境的影响范围及批复的采矿权范围确定矿山地质环境评估范围。

依据土地损毁分析与预测结果，确定复垦区与复垦责任范围。

4、矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜评价

按照规范要求，定量的评估采矿活动对地质环境的影响。

依据土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原土地类型、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。选择评价方法。

5、矿山地质环境保护与土地复垦分区

（1）根据矿山地质环境影响评估结果划分重点防治区、次重点防治区及一般防治区。按照重点防治区、次重点防治区及一般防治区的顺序，分别阐明各防

治区的范围，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止措施等。

(2) 复垦分区主要依据复垦区内复垦方向、标准、措施基本一致的待复垦土地单元划分为若干土地复垦单元。

6、矿山地质环境保护与土地复垦方案报告编写和图件编绘

根据以上工作的成果编制矿山地质环境保护与土地复垦方案和图件。

0.5.4 完成的主要实物工作量

资料收集：由于本矿为正式投产矿山，矿山已有资料主要为详查报告及开发利用方案，为此我方除了收集此两份报告外，还收集了附近矿山的地质环境保护与土地复垦方案、区域已有水文、气象、地质、水文地质、工程、矿产地质等资料 6 份。

地质环境与土地资源调查：由于本矿山为扩产技改矿山，且矿山面积较大，本次采用无人机航拍结合，野外调查面积****km²，调查路线**km，调查点**个，采集土壤样品**份，地表水样**份，无人机航拍**km²，拍摄照片**张，收集资料**份。

室内报告编制：以资料整理与综合研究为主，完成了方案文本及图件的编制工作。完成的实物工作量见表 0-1。

表 0-1 完成实物工作量表

工作阶段	工作时间	工作内容	单位	工作量
资料收集	2024 年 8 月	矿区各类基础地质资料、矿山基础资料以及矿山地质环境保护与治理、土地复垦等相关资料	份	**
矿山地质环境及土地利用现状调查	2024 年 9 月-10 月	矿山地质环境调查面积	km ²	**
		调查路线	km	**
		调查点	个	**
		水、土样检测报告	个	**
		公众参与调查	份	**
		照片	张	**
报告编制	2024 年 11 月	报告文本	份	**

		附图	张	**
--	--	----	---	----

0.5.5 质量评述

本方案编制是严格依照规范《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)和《土地复垦方案编制规程-通则》(TD/T1031.3-2011)。本次按《青阳县众志矿业有限公司青阳县白云山矿区南段方解石矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作严格按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》(国土资规[2016]21 号)和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》进行,并在充分收集和利用区内已有的前人研究成果和各类资料的基础上,开展了矿山地质环境现状调查工作。野外调查工作从一开始就做到统一方法、统一要求,通过 20**年**月矿山地质环境保护与土地复垦方案报告中 1:5000 现状图为底图,采用点线结合,以点上观察、测量和访问为主,利用 GPS 定点,配合路线调查追索,查明了区内存在的矿山地质环境问题。

为了确保方案编制报告的质量,项目组负责人对方案编制工作进行全程质量监控,对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查和验收,并组织有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、矿山地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)、水土环境污染、土地占用与损毁等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后,项目组又征询了方案涉及《安徽省矿山地质环境治理工程技术规程(试行)》(原安徽省国土资源厅,2017 年 12 月)和地方人民政府相关职能部门的意见,并对方案进一步修改完善。总之,本次工作中收集的资料比较全面,提供基础数据和现场调查数据真实可靠,矿山地质环境和土地资源调查及报告编制工作按国家和安徽省现行有关技术规范进行,工作精度符合规程规范要求,质量可靠,达到了预期目的。

本次工作所收集资料均为经相关部门审查通过的正式成果和矿山企业提供的正式资料;野外调查各项工作均严格执行相关技术标准,调查资料自检和互检率均为 100%,项目负责人检查率为 100%;收集和野外调查取得的资料数据真实,质量可靠,野外完成的工作量满足相关规范要求。室内综合研究工作均采用

计算机数据处理及制图，在完成大量基础工作和综合分析研究的基础上，编制完成了本方案。本方案编制完成后，又经公司内审修改后完善后报池州市自然资源和规划局审查。

综上，本方案编制工作程序、完成工作量、成果质量均符合“指南”的要求。

0.5.6 资料真实性、可靠性承诺

我公司严格按照“指南”要求矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作，承诺方案中所引用的资料、数据均真实、可靠，相关资料依据说明如下：

1、矿山基础资料

本方案中相关矿山工程及部署情况、各项工程用地性质和占地面积、矿山开发利用方案等资料均由矿山企业提供并经我公司进行实际核对；收集的矿山基础地质资料均为最终审查成果资料。

2、土地利用现状数据

土地利用现状情况由池州市青阳县自然资源和规划局提供的最新三调图和最新国土变更调查数据提取而来。

本章小结

矿山设计生产规模为**万 t/a，生产服务年限为**年，二期建设基建期**年，管护期**年，矿山地质环境保护与土地复垦方案适用年限为**年，即 20**年**月-20**年**月。

第一章 矿山基本情况

1.1 矿山简介

白云山矿区位于青阳县新河镇境内，位于青阳县城**°方向约**km处，行政隶属青阳县新河镇周桥村管辖。矿区中心点地理坐标：****，****。

矿区有简易公路与**国道相连，相距约**km。北距铜陵港码头约**km，铜陵火车站约**km。西距池州港码头约**km。铜（陵）～九（江）铁路从矿区北侧的青阳童埠通过。合（肥）～黄（山）高速从矿区北西侧的青阳双培岭通过。区内资源可由铁路、公路和水路运往全国各地，交通较为便利。

具体位置如图 1-1。

图 1-1 矿区交通位置图

1.2 矿山简介及矿区范围

该矿现持有采矿许可证由安徽省国土资源厅颁发，采矿权人为青阳县众志矿业有限公司；矿山名称为：青阳县白云山矿区南段方解石矿；经济类型：私营股份有限公司；开采矿种为方解石矿；开采方式为地下开采；开采规模为***万吨/年；开采标高为+**m至-**m；许可证证号为：*****，有效期**年，从20**年**月**日至20**年**月**日。

1.2.1 现有采矿权

矿区面积：****km²，开采标高为+****m至-**m，采矿范围由**个拐点圈定，拐点坐标如下表 1-1 所示：

表 1-1 采矿权登记范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
7	*****	*****
8	*****	*****
9	*****	*****
面积：****km ² ；开采深度：+****m至-****m		

1.3 初步设计内容概述

青阳县白云山矿区方解石矿始建于 2005 年，2005 年由安徽省国土资源厅颁发采矿许可证，先期进行小规模的开发，开采的范围主要处在 F2 断层、F3 断层之间的**矿体；2010 年矿山经安徽省国土资源厅批准，该公司将矿区南段探矿权部分进行整合，整合后采矿权由**个平面拐点坐标控制，开采方解石矿**、**矿体，开采方式为地下开采；生产规模为**万吨/a；矿区面积*****km²；开采

深度：+****m~+**m。采矿证有效期为**年（2010年10月28日至2020年5月28日）。

2010年9月~2016年12月，矿山根据批准的初步设计和变更初步设计，停止对矿区北区的****矿体建设、开采，只对矿区南区的**矿体范围建设、开采。于20**年**月完成了矿区南区建设工程并通过了竣工验收，20**年**月**日矿山取得安全生产许可证，现为生产矿山。

在此期间，2014年8月25日根据《安徽省国土资源厅关于青阳县白云山矿区南段方解石矿采矿权范围深部勘查的复函》（皖国土资函〔2014〕920号），矿山委托安徽经纬矿产储量动态检测有限公司对矿区深部资源储量进行详查，2015年9月14日提交了《安徽省青阳县白云山矿区方解石矿资源储量核实及深部详查地质报告》，2015年9月18日，安徽省矿产资源储量评审中心组织专家对该地质报告进行了评审，20**年**月**日，安徽省国土资源厅颁发了《关于<安徽省青阳县白云山矿区方解石矿资源储量核实及深部详查地质报告>矿产资源储量评审备案证明》（皖矿储备字〔****〕****号）。

矿权在招拍挂之前，为了完善相关手续，2016年8月，安徽省国土资源厅委托中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计院有限公司编制并提交了《安徽省青阳县白云山矿区方解石矿矿产资源开发利用方案》，20**年**月通过评审，20**年10月，审查专家出具了评审意见书。

2019年2月1日至2019年2月19日，安徽省不动产登记中心（安徽省国土资源储备发展中心）对安徽省青阳县白云山矿区南段方解石矿采矿权进行公开挂牌出让，青阳县众志矿业有限公司竞得该采矿权，2019年2月19日安徽省自然资源厅、青阳县众志矿业有限公司签订了《成交确认书》。

2019年11月安徽省自然资源厅颁发了新的采矿许可证，采矿权由9个平面拐点坐标控制(详见表1-1)，开采矿种为方解石；开采方式为地下开采；生产规模为***万吨/a；矿区面积**km²；开采深度：****m~*****m。有效期为**年（20**年**月*日至20**年**月*日）。

由于矿山采矿权范围发生变化，资源储量增加，生产规模扩大，需要进行矿山技改扩建工程。为了确保矿山技改扩建工程顺利进行，矿山于20**年**月完

成了年产**万 t 技改扩建工程建设项目立项工作（池州市经济和信息化局池经信矿山函〔2019〕**号批准立项），随后矿山先后完成了技改扩建工程项目安全预评价、环境影响评价、水土保持方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案等报告、方案编制、评审和备案工作。

为了规范开采矿产资源，根据有关规定，青阳县众志矿业有限公司委托金建工程设计有限公司编制《青阳县众志矿业有限公司白云山矿区南段方解石矿年产***万吨/年采矿技改扩建工程初步设计石矿年产***万吨/年采矿技改扩建工程初步设计》。该方案于 2021 年 8 月通过专家评审并形成审查意见书，见附件。

现矿山执行《青阳县众志矿业有限公司白云山矿区南段方解石矿年产***万吨/年采矿技改扩建工程初步设计石矿年产***万吨/年采矿技改扩建工程初步设计》方案内容。

1.3.1 矿山建设规模与产品方案

本次采矿工程初步设计开采范围为采矿权范围内****m~**m 标高（122b+332+333）资源/储量的矿体。矿区范围内保有（122b+332+333）类资源/储量****万 t，设计利用矿石量****万 t,设计开采回采率****%，平均矿石贫化率**%，计算全矿采出矿石量****万 t，矿山生产规模**万 t/a，设计矿山服务年限为**a。

其中：一期工程设计利用矿石量****万 t，设计开采回采率****%，设计采矿贫化率（平均废石混入）**%，计算全矿采出矿石量****万 t，矿山生产规模***万 t/a，矿山设计服务年限为**a（不含基建期**年）。

二期工程设计利用矿石量****万 t，设计开采回采率**%，设计采矿贫化率（平均废石混入）**%，计算全矿采出矿石量****万 t，矿山生产规模**万 t/a，矿山设计服务年限为**a（不含基建期**年）。

本矿井下开采的方解石原矿为 750mm 以下的方解石矿块，经过破碎、筛分、水洗等，形成的规格为 5mm~10mm、10mm~20mm、20mm~30mm、30mm~40mm、40mm~80mm 规格方解石矿石子及 5mm 以下方解石规格砂等。

1.3.2 设计开采范围及开采方式

开采范围：本次采矿工程初步设计开采范围为采矿权范围内+***m~***m标高保有（122b+332+333）类资源/储量的矿体，设计最低开采中段为-57m中段。

开采方式：根据矿区地形特点和矿体赋存条件，结合矿山前期开采现状，设计采用地下开采方式。

1.3.3 矿床开拓

根据矿山地形地质条件以及矿体产状，设计本矿采用地下开采方式，分二期开采，一期开采南段 I3 矿体和北段 V 矿体，二期开采北采区 II、II、III、IV 矿体，采用平硐-斜坡道联合开拓方案。

（1）一期开拓工程布置

一期工程开采标高为+***m~+***m，一期工程前期开采 I3 矿体，分+***m、+***m 二个生产中段，回风水平设在+***m。设计利用+***m 平硐和+***m~+***m 斜坡道作为南采区开采+***m、+***m 二个生产中段的运输平硐和运输斜坡道；设计利用+***m 平硐作为开采南采区回风平硐，布置南采区+***m 回风平巷，利用中段通风行人天井，形成矿井通风系统。一期工程后续开采 V 矿体，分+***m、+***m 二个生产中段，回风水平设在+***m。设计利用+***m 平硐、+***m 水平矿体底板运输平巷和新增+**m~+***m 运输斜坡道作为开采 V 矿体+**m、+****m 二个生产中段的运输通道；设计利用+*****m 平硐以及+***m 矿体底板回风平巷和新增+***m~+***m 回风斜巷作为开采 V 矿体回风通道，形成生产系统。

（2）二期开拓工程布置

二期工程开采北采区***、***、***、***矿体，设计开采标高为+***~***m，二期分+***m、-***m、-***m、-***m 四个生产中段，回风水平设在+***m。设计利用+***m 平硐及硐口内***m 处向东侧掘进的下行斜坡道折返下降至北采区-***m 水平，作为二期开采北采区主要运输通道和进风井；设计利用***作为北采区回风平硐，该平硐位于矿区 5 线东侧，平硐口标高+*****m，平硐长度***m，断面***m×***m（宽度×高度），设计在北采区东北侧矿体端部布置分段回风斜井，形成矿井通风系统。

1.3.4 采矿方法

结合矿山实际及矿岩体赋存条件，对各种采矿方法进行比较后，本次设计选用的采矿方法为浅孔留矿法。

1.3.5 运输系统

矿井采用斜坡道矿用汽车无轨运输方式，设计选用汽车型号为 UQ-20A 地下自卸车，载重量 20t，设计共选用型号为 UQ-20A 地下矿用汽车 4 辆（南采区 3 台；北采区生产时另增加***台），备用***台，能满足矿山年产***万 t 运输要求。

1.3.6 矿井通风系统

设计采用对角抽出式通风方式，新鲜风流从运输平硐进入井下，经中段运输平巷、穿脉、采场通风行人天井进入采场。冲洗工作面后，污风由回风天井排到上水平回风平巷，最后经回风平硐由风机抽排到地表。

矿井总需风量 $Q=K \cdot q=36.00\text{m}^3/\text{s}$ 。经过通风线路计算，矿井一期工程通风容易时期（南段 I 3 矿体+74m 水平开采时），矿井通风总阻力为 93.72Pa，矿井一期工程通风困难时期（V 矿体+**m 水平开采时），通风总阻力为 267Pa；矿井二期工程北采区通风容易时期（+**m 水平开采时），矿井通风总阻力为 127.57Pa，矿井二期工程北采区通风困难时期（-**m 水平开采时），通风总阻力为 646.57Pa。

设计矿山一期在+**m 回风平硐口安装一台 K40-8-No18 型轴流式风机，另配备一台同型号的备用风机，风机风量 25.0~54.5m³/s，全压 138~637Pa。配套电机 YX3-280M-8 型，功率为 37kW，转速 730r/min。风机安装在回风平硐口，抽出式通风。二期在+66.7m 回风平硐口安装一台 K40-6-No16 型轴流式风机，另配备一台同型号的备用风机，风机风量 23.6~51.4m³/s，全压 197~908Pa。配套电机 YX3-280M-6 型，功率为 55kW，转速 980r/min。风机安装在回风平硐口，抽出式通风，满足矿山生产要求

1.3.7 矿井排水系统

矿山一期+**m 以上采用机械排水，正常涌水量为**m³/h，最大涌水量 21m³/h，在+**m 中段设置排水泵房，安装三台 FIS80-50-315 单级离心泵

泵，正常涌水一台工作、一台检修、一台备用，最大涌水二台工作。水泵技术参数如下：流量**m³/h，扬程**m，配套电机功率**kW，**r/min。选择两趟 DN80×3 焊接钢管从水泵房（+50m）通过管子道到+74m 平硐排水沟。

矿山二期正常涌水量为 14.06m³/h，最大涌水量 28.11m³/h，在-57m 中段设置排水泵房，安装三台 D25-30X5 多级离心泵，正常涌水一台工作、一台检修、一台备用。最大涌水二台工作。水泵技术参数如下：流量 25m³/h，扬程 150m，配套电机功率 22kW，2900r/min。

选择两趟 DN80×3 焊接钢管从水泵房（-57m）通过管子道敷设到+66.76m 平硐排水沟。矿井地下涌水量排至地表，经沉淀和无害化处理后循环利用。

1.3.8 压气设施

一期采用集中供气，2 台空压机安装在地面+74m 平硐口附近的空压机房，一台工作，一台备用；二期采用地下分中段供气，一台空压机安装在生产中段空压机硐室内，压风自救空压机(备用空压机)仍安装在地面平硐口附近的空压机房。

全矿压气系统总供气能力为 40m³ / min，总装机功率 260kW，而计算的全矿需气量为 28.14m³/min，设计压气系统能够满足全矿生产及压风自救用气要求。

1.3.9 供、配电

矿山现采用单回路供电，供电电源引自新河 35/10kV 变电所，10kV 架空线路，架空线为钢芯铝绞线，型号为 LGJ-50mm²，长度 3km，供电能力充足。

利用+74m 已设置的变电所及所内已安装的 4 台变压器（3 台 250kVA、1 台 80kVA），另增加 1 台 630kVA 变压器，共 5 台。其中 2 台 250kVA、1 台 630kVA 变压器供破碎站负荷用电；另 1 台 250kVA 变压器供矿山一期地面负荷用电；1 台 80kVA 变压器供矿山一期井下负荷用电；矿山二期在标高 66.7m 处设置变电所，所内已安装的 2 台变压器，地面负荷用电利用一期的地面负荷供电 250kVA 变压器，二期井下负荷用电利用原有的 1 台 200kVA 变压器。

（1）破碎站供电

所内已安装供破碎站负荷用电的二台 S11 -250 变压器容量为（250kVA），予以利用，再增加一台 S13 -630 变压器容量为 630kVA，才能满足破碎站负荷用电的要求，采用中性点接地系统。

（2）一期供电

利用+74m 已设置的变电所，所内安装二台变压器，分别向地面和井下供电。地面供电利用已安装的 S11-M-250 变压器容量为 250kVA，采用中性点接地系统，分别向主扇、压风自救空压机、提水泵等负荷供电；井下供电利用已安装的 S11 -80 变压器容量为 80kVA，采用中性点绝缘系统，分别向排水泵，局扇等负荷供电。

（3）二期供电

考虑到+74m 变电所距+25m 生产中段距离较远，由于供电线路长，电压损失大，设计在 PD3（+66.7）平硐口东北角新建变电所，安装二台变压器，分别向地面和井下供电。地面供电利用一期的 S11-M-250 变压器容量为 250kVA，移到 PD3 平硐口，采用中性点接地系统，分别向主扇、压风自救空压机、提水泵等负荷供电；井下供电利用原有的 S13 -200 变压器容量为 200kVA，采用中性点绝缘系统，分别向空压机、排水泵，局扇等负荷供电。

一期一级用电负荷配备备用电源，地面新增一台 GF-250（250kW）柴油发电机组，作为主风机（一级用电负荷,37W），压风自救空压机（一级用电负荷 130kW）的备用电源；井下（一级用电负荷 $2 \times 5.5\text{kW}$ ）的利用原有一台 GF-20（20kW）柴油发电机组为备用电源。

二期一级用电负荷配备备用电源，地面利用一期的 GF-250（250kW）柴油发电机组，作为主风机（一级用电负荷 55kW），压风自救空压机（一级用电负荷 130kW）的备用电源；井下（一级用电负荷 $2 \times 22\text{kW}$ ）的备用电源，新增一台 GF-70（70kW）柴油发电机组。

1.3.10 供水

设计利用矿山北侧容积约**m³ 山塘(该山塘矿山已征用)作为矿山工业生产用水蓄水池(该山塘由溪流补水,常年不干涸)，根据矿山生产、防尘和消防用水的需要，设计在矿区回风平硐处新建 2 个容积为 50m³ 高位水箱，在矿区山脚山塘

旁建抽水泵房，安装 2 台 D6-25×10 型水泵，流量 6.3 m³/h，扬程 250m，电机功率 11kW。提水到高位水箱。给水管路采用 Φ100×4mm 焊接管,长约 600m,每班向高位水箱供水,确保矿山用水需要。

在蓄水池旁安装二台（1 用 1 备）XBD3.0/20-100L 增压泵作为消防用，压力 0.3MPa，流量 20L/S，功率 11kW，扬程 74m。地面供水管采用 DN100mm 钢管，供水管路长 200m，通过管路自流供水到各用水点。

矿山生活用水取自农村自来水。

图 1-2 青阳县白云山矿区南段方解石矿开拓系统纵投影图

1.3.11 采空区处理

根据以往开采情况，采空区地压较稳定。本次设计选用浅孔留矿法采矿方法，矿山开采时按设计留设各类保护矿柱、采场矿房顶柱和间柱。采场回采结束后，采空区顶板不做放顶处理，采场顶柱、间柱不回收。各中段矿房间柱上下对齐，保持采空区整体稳定性。采场回采结束后，采场内矿石全部出完，经过验收后，为防止人员误入和减少风量损失，必须封闭通往采场所有通道。

矿山在下一步生产期间，要进一步加强对采空区监测管理工作，加强治理设施的维护和管理，确保治理设施、监测系统运行安全有效；同时要制定应急预案，一旦发现采空区危险征兆时，及时撤离井下作业人员并采取相应措施进行处置。

1.3.12 矿山废石处置

废石采用采用矿车运至平硐口，基建期用于修建矿区运输道路，生产期外运综合利用，部分用于充填采空区。

1.3.13 矿山防治水

(1) 地下防水

地表以白云山山脊为地表分水岭，山体坡角 25~35°，大气降水自然排泄畅通，未来矿坑充水主要为大气降水，预测 0m 水平矿坑正常涌水量*****m³/d，最大涌水量*****m³/d，水文地质条件简单。

南采区+***m、+***m 中段可利用主平硐自流排水，中段运输巷及主平硐修筑排水沟并保持***‰水流坡度，中段标高以上各采场的地下水流入排水沟自流排出地表。南采区+***m 中段需机械排水，设计在盲斜坡道落平处修筑水仓和泵房，中段运输巷修筑排水沟并保持***‰水流坡度，中段标高以上各采场的地下水自行流入排水沟后再流入水仓，最后由水泵排出地表。

北采区+***m 及以下中段均需机械排水，设计在斜坡道-***m 落平修筑水仓和泵房，中段运输巷修筑排水沟并保持 3‰水流坡度，中段标高以上各采场的地下水自行流入排水沟后再流入水仓，最后由水泵排出地表。

废水主要来源于地表降水和井下涌水，井下平巷形成***~***‰的顺坡，通过排水沟引入平硐排水沟排到地面。+***m 以下水平开采，采用机械排水至平硐，由平硐排水沟自流到地面沉淀池。矿区正常生产排水到沉淀池经净化处理后用泵

送至高位水池，供生产用水，实现用水循环，减少废水进入地表水系和地下水中。井下多余排水经净化处理后排入地表水系。生活污水通过生化处理后，流入沟渠。

（2）地表防治水

矿山各平硐口和工业场地均布置在当地最高洪水位**m 以上。

由于地下采用空场法采矿，地表可能会形成采矿塌陷区，必须对地表汇水加以重点防范。设计采取措施如下：沿塌陷区周边修筑截水沟，阻止地表汇水流入开采区。

1.3.14 矿区总平面布置

1、采矿工业场地

本矿为技改扩建矿山，设计生产规模***万 t/a。

根据矿区地形条件与矿体赋存特征，矿山采用地下开采方式，采用平硐-斜坡道联合开拓，分二期开采。南、北采区自下而上布置有*个开拓平硐，平硐位置及技术参数详见表 6-1。设计在南采区运输平硐+***m 平硐口布置工业场地；在回风平硐+***m、+****m（PD3）平硐口布置回风平硐口工业场地。

矿山采用平硐-斜坡道联合开拓。

一期开采南段+**m 标高以上矿体，实行平硐-斜坡道开拓，+**m 回风平硐口位于矿山开采最终移动范围外，不受地下开采移动影响。

二期开采北采区-**m 标高以上矿体，实行平硐-斜坡道开拓，设计考虑到矿井深部通风安全，设计利用矿区东北侧+****m（PD3）平硐作为北采区回风平硐，在北采区东北侧采区边界矿体端部布置分段回风斜井，回风平硐、分段回风斜井均布置在各中段开采移动范围外，不受开采移动范围影响。

2、辅助生产系统布置

在矿区南段+**m 平硐口布置的工业设施，场地内布置变电所、压风机房等辅助生产设施，在+**m 平硐口下方、进矿运输道路旁布置矿山办公和生活设施，布置深加工厂房，占地面积约**万 m²。

3、共用辅助设施

（1）供电

矿山一期在南段+**m 平硐口、二期在北段+****m (PD3) 平硐口设置工业场地布置配电所、柴油发电机房等设施向井上提供供电电源。

(2) 供水

为保证矿山生产、消防用水量,设计在矿山北侧蓄水池(山塘)旁建抽水泵房,安装 2 台 D6-25×10 型水泵,流量** m³/h,扬程 250m,电机功率 11kW。提水到高位水池。给水管路采用 DN100×4mm 焊接管,长约 400m。

根据井下设备用水压力要求,设计一期在南采区地表+110m 回风平硐上方+120m 标高处设置 2 个容量 50m³ 高位水箱;二期在北采区地表+66.7m (PD3) 回风平硐上方+75m 标高处设置 2 个容量 50m³ 高位水箱;每班向高位水箱供水,矿山生产用水量,通过管路自流供水到各用水点。

(3) 矿山炸药库

矿山在矿区北部矿权外设有临时炸药库,库容量小于**t,安全设施齐全。炸药库位于矿山开采移动范围外**m,不受开采移动范围影响。

(4) 运输道路

设计矿山年产**万 t 矿石,由矿用汽车自运输平硐运至深加工厂加工,地面平均运输距离****m;加工后的方解石石子由汽车直接外运销售,运输距离为**km,运输量为**万 t。废石采用采用矿车运至平硐口,基建期用于修建矿区运输道路,生产期外运综合利用,部分用于充填采空区。

矿区前期已修建运输公路上山至南采区+**m、+**m 平硐口。运输道路宽*m,最大纵坡比<10%,已水泥硬化,道路旁设置有排水沟,满足运输要求,设计予以利用。二期利用乡村道路修建简易道路至北采区+****6m (PD3) 回风平硐口场地。

矿区运输公路连接***国道。运输车辆可外委社会车辆解决。

4、办公生活设施

办公和生活设施布置在矿区西北面进矿公路旁。

14.2.2 场地竖向布置

1、井口及中段布置

设计矿区开采标高为+***m~+***m，其中一期工程开采标高+***m~+***m；开采 I 3 号矿体自上而下划分为*个生产中段，即+***m、+***m 中段，中段高度***m~***m；开采 V 号矿体自上而下划分为 2 个生产中段，即+***m、+***m 中段，中段高度***m；二期工程开采标高+***m~+***m，北采区自上而下划分为*个生产中段，即+***m、+***m、+***m、+***m 中段，中段高度***m~***m。

设计矿山平硐硐口标高分别为+***m、+***m 和+***m（PD3）；一期南采区回风平硐硐口标高为+***m。二期回风平硐口（PD3）标高+***m。设计各平硐硐口都位于山坡上，自然排水条件较好，不受洪水威胁，满足安全规定要求。

生产辅助设施建筑物按地形分散布置。

2、矿区地表最高洪水位

矿区内最高点白云山最高海拔标高+****m，白云村民组最低海拔标高+****m，相对高差****m。最高洪水位小于+***m 标高。矿区远离地表水体，自然排水条件良好。

该矿山所有平硐口都高于当地最高洪水位以上，所有平硐口及工业场地位置不受山洪威胁。

矿山总体布局图下图 1-3。

图 1-3 矿山总体布局图

1.4 矿山开采历史与现状

1.4.1 矿山开采历史

2017 年矿山完成基建验收,并且随后完成了池州市绿色矿山创建验收。2017 年矿山全年未进行生产采矿。

2018 年矿山生产方解石矿****万吨,累计消耗方解石矿资源储量****万吨,开采回采率****%。全部位于****。

2021 年 2 月,金建工程设计有限公司编制完成了《青阳县众志矿业有限公司白云山矿区南段方解石矿年产***万吨/年采矿技改扩建工程初步设计石矿年产***万吨/年采矿技改扩建工程初步设计》。批文文件号为《关于青阳县众志矿业有限公司青阳县白云山矿区南段方解石矿***万吨/年采矿技改扩建工程初步设计的批复》池经信矿山函〔2021〕18 号。

矿山自 2019 年 6 月至 2024 年 10 月一直处于一期项目基建技改,一期基建工程计划与 2024 年 12 月份验收。

1.4.2 矿山开采现状

1.4.2.1 矿山历史开采情况

前期矿山地下开采采用平硐开拓,矿区范围内已开拓有**个平硐,编号分别为****、****、****、****、****、****。

(1) PD₁ 位于矿区北侧,自硐口向西南方向掘进,长度****m,巷道断面**mx**m(宽度 X 高度),平硐口标高+****m,该平硐内 2012 年以前端部进行了回采,形成采空区。采场空顶高度约 20m,采坑内底板标高 1 线以西最低为+**m,1~3 线最低为+****m,3 线以东最低为+****m,采空区面积***** m³,采空区内留设一些不规则的点柱(编号为**号采空区)。目前,该采空区已经封闭,由于该采空区内留设有一些不规则的点柱,实际单个采空区面积较小,目前采空区上方地表未见塌陷,采空区稳定性较好。

(2) PD₂ 位于 3 线至 5 线之间,自硐口向西南方向掘进,长度****m,巷道断面*mx*m(宽度 x 高度),平硐口标高+****m,2012 年以前巷道端部进行过开采,采场空顶高度****m 左右,采底最低标高+****m,采场底板低于巷道端部

高程,采场面积达到****m²,采底高度一般在+****m,采高一般在**m(编号为*号采空区)。

(3) PD₃(简称+**m平硐)位于矿区5线西侧,平硐口标高+****m自硐口向西南方向布置,平硐长度***m,断面*mx*m(宽度x高度),未进行回采。

(4) PD₄(简称+***m平硐)位于矿区4线和6线之间,平硐口标高+***m自硐口向西南方向布置,平硐长度***m,断面**mx*m(宽度x高度),平硐端部与沿脉巷道交接处标高+**m,平硐接近矿体时向近东西布置沿脉运输巷道和采场,进行部分回采,采空区面积***m左右(编号为*号采空区);在该平硐距硐口***m处,向东侧掘进下行斜坡道***m至+**m标高,达到矿区北段;在该平硐距硐口***m处,向西侧至南掘进下行斜坡道***m至+**m标高并布置了穿脉巷道,未进行开采。

(5) PD₅(简称+***m平硐)在6线附近,平硐口标高+***vm,巷道断面*.
*mx*m(宽度x高度),长度***m,未布置采场。但根据前期+***m探矿工程揭露,“+****m以上方解石矿黑色条带多、目前这样的质量矿石无销售渠道,不能利用”

(6) PD_T处在1线西侧附近,为矿山前期的探矿平硐,平硐长***m,断面**mx**m(宽度x高度),未布置采场。

矿山前期开拓的**个平硐,除PD₄、PD₅平硐正在利用外,其他平硐(PD₁、PD₂、PD₃、PD_T)均在平硐口进行了封闭,实行了挂牌管理。

1.4.2.2 目前矿山开采情况

依照初步设计:设计本矿采用地下开采方式,分二期开采,一期开采南段+**m~**m,二期开采北段+**m~**m,目前开采为南段,北段现已废弃平硐三个,PD₁(+****m)为运输平硐,PD₂(+****m)为回风平硐,另有原探矿平硐PD₃(+****m);均已封闭。矿区北段近5年不考虑生产,目前处于停产状态。近5年主要对南段进行生产。本次设计选用的采矿方法为浅孔留矿法。

目前主要在矿区南段开采,利用PD₄(简称+**m平硐)作为矿山运输平硐,利用***简称+***m平硐)作为矿山回风平硐,井下开拓布置有+**m、+**m生产中段,回风水平为+****m,具体工程是:

(1) 利用矿区南段+**m平硐, 在平硐内+****m处掘进了至+**m水平斜坡道,斜坡道采用三心拱断面,巷道断面 **m×*m(宽度×高度),长度 **m, 斜坡道坡比≤*%,作为开采矿区南段工矿体+**m中段运输斜坡道和安全出口;

(2) 利用矿区南段+**m平硐, 在平硐内+**m水平沿矿体走向掘进了矿体上下盘运输巷道, 巷道采用三心拱断面,巷道断面 **m×*m(宽度×高度)上盘运输巷长度 **m, 下盘运输巷长**m;

(3) 利用+**m平硐内+****m~+**m水平斜坡道,在+**m水平完成了长**m的探矿巷道掘进任务;

(5) 利用+**m、+**m中段上盘运输平巷,掘进了*条中段通风行人天井与+****m回风平硐(PD₅)相通,形成矿井通风系统;

目前, 矿山正在+**m中段做采准工程, 无回采工作面。

南采区目前处于基建阶段, 尚未采矿。南采区已施工PD₄(+****m)和PD₅(+****m)两个平硐。在PD₄(+**m)平硐内离平硐口**m处, 向+**m掘进盲斜坡道, 纵坡*%, 断面*m×*m, 已掘进至+**m水平。另在PD₄(+****m)平硐内离平硐口**m处, 向北采区掘进盲斜坡道, 纵坡*%, 断面*m×*m, 已掘进**m。矿山北段于2014年修改了开采设计, 北段停止建设, 待查明深部资源量挂牌出让后重新设计。

2024年上半年因巷道工程基建, 新增消耗方解石矿资源量 **万吨。

1.4.2.3 矿山基础设施

矿山功能区总体呈北南向展布, 自北向南依次为: 矿区主运输道路; 矿区司磅房; 破碎车间(破碎车间紧邻司磅房且位于采矿权外西北部, 与上山道路平行联通); 办公、住宿区(位于破碎车间西南侧, 主矿区运输道路与之隔开); 地下生产区域位于采矿权内部, 分南、北段两个区域, 北段已停止开采; 破碎车间采用全封闭设计并建有全密封运输廊道并与主道路相连通。

破碎加工区位于矿权外西北部矿山出口处, 兼有地磅房。加工区主要为破碎、洗砂、堆放成品矿石, 占地面积 **hm², 安装了破碎、筛分设备、设施, 破碎车间采用钢结构框架式厂房, 厂房采用阻燃彩钢棚进行封闭。办公、住宿区位于采矿权外西北部, 破碎车间西南侧。压占土地面积**hm², 与破碎加工区相隔矿区主运输道路。办公区为单层砖混建筑, 住宿区为二层钢结构阻燃彩钢瓦建筑。

矿山主运输道路连接 ** 省道、司磅房、破碎加工区、办公、住宿区排土场及地下生产区域，道路长度约 *km，破坏土地面积**hm²。道路坡度平均为*%左右，局部 **%，转弯半径大于*m，路面宽度为*~*m。道路外侧设有挡土墙，内侧设有截排水沟设施，重载下坡转弯处设有避险道，并在各转弯、下坡危险地段设有安全警示标志。

图 1-4 矿山航拍图

本章小结

青阳县众志矿业有限公司青阳县白云山矿区南段方解石矿位于青阳县新河镇境内，交通便利，周边社会环境较好，设计生产规模为**万t/a，地下开采，矿区面积****km²，开采标高为+****m至-**m，矿山主要布置工程有采矿平硐口、办公场地、工业场地。

第二章 矿区基础信息

2.1 矿区自然地理

2.1.2 气象水文

(一) 气象

项目区地处长江南岸，属北亚热带湿润性季风气候区，温暖湿润，春夏多雨，降水充沛，四季分明，无霜期长达****天。

根据池州市气象局多年观测资料（1958～2024年）：多年平均气温 16.1℃，年极端最高气温****℃（1971年8月1日），年极端最低气温-****℃（1969年2月5日）；多年平均降水量 1499.5mm，多年最大降水量 2317.7mm（1954年），多年最小降水量为 888.7mm（1978年），多年日最大降雨量 368.3mm（2007年7月10日）。降雨年际、年内分配不均。每年的5～8月份为汛期，雨量集中，约占全年降雨量的60%～70%，11月至翌年1月份雨量最少，仅占全年雨量的11%～13%，3月至5月为黄梅季节，多阴雨，降雨强度小，但降水天数则较多。多年平均蒸发量****mm，年最大蒸发量****mm，年最小蒸发量****mm，多年平均相对湿度80%，全年夏季主导风向为东北风、西南风，冬季主导风向为东北风，夏季最大风速17m/s，冬季最大风速19m/s，平均风速2.6m/s。区内光、热、水资源丰富，但灾害性天气较为频繁，尤以洪涝灾害最为严重，每年6月下旬至8月上旬，区内常出现大面积持续性暴雨及阴雨天气。

2、水文

区域水系属长江水系，矿区及周边地表水系沿沟谷发育，主要为小溪和河流，于矿区北部汇合经七星河流入长江。地形对自然排水有利。同时在矿区南西两侧杨树湾有一条小河，水流方向由南东向北西，与北部水系汇合流入七星河，最后注入长江。根据调查，河流自北向西径流，为常年性溪流，河床宽**-**m，深约**-**m。为本区最低侵蚀基准面***m，历史最高洪水位标高+****m。地下水水位标高****~****m。

2.1.3 地形地貌

矿区地处皖南山区，区内地面坡度总体较缓，局部山势峻峭，区内海拔标高在+****m~+****m，相对高差*****m，切割深度 **~****m。矿区周边山体总体走向北东~南西，总体为东南部较高，西北较低。山体自然坡度一般 **~**°。矿区内最高点位于矿区的北西侧，最低点位于矿区的南东侧，相对高差 ****m。

矿区地貌主要为低山丘陵，矿区内地势呈南东高北西低的特征，地势起伏较大，地面坡度较陡。地表主要由松散粘土、砂质粘土夹石灰岩碎块组成，残坡积层厚 **~**m。矿区地貌如下图 2-1 所示。

图 2-1 矿区地形地貌图

2.1.4 植被

项目区属亚热带常绿阔叶林带，森林资源丰富，乔灌木树种 250 余种，森林覆盖率达 80% 以上。用材林以松、杉、竹、檫、栎灯、檀树、榆树、枫香、樟树、臭椿等为主；经济林有泡桐、油茶、乌桕、桑树等。灌木主要有胡枝子，紫穗槐，草本植物有一年蓬，茅草等。矿区植被见图 2-2。

图 2-2 矿区乔木植被

2.1.5 土壤

青阳县土壤以红壤、黄棕壤、潮土、水稻土等为主。矿区土壤主要是泥质岩山地

黄棕壤，其比较易发生风化，土层厚度不均，因地形而异，土壤物理性较好，疏松易耕，土壤养分一般。

项目区地处长江下游南岸低山丘陵区，岗峦起伏，沟壑众多，土壤类型属黄壤。厚 0.5~1.0m。土壤呈微酸性反应，土体发育度较高。pH 值 5.9~6.0。矿区土壤剖面如下图 2-3 所示。

图 2-3 矿区土壤剖面

2.2 矿区地质环境条件

2.2.1 区域地质条件

地层分区为下扬子地层分区的芜湖~贵池地层小区与江南地层分区的广德~太平地层小区，除侏罗系地层未沉积外，其它地层自震旦系~志留系、白垩系及第四系地层基本发育齐全。

本区地处扬子准地台拗与江南台隆间的过渡带上，木镇~烟墩基底断裂的南部，黄柏岭复式背斜之次级陡岭背斜中段。区域上褶皱、断裂构造较发育。黄山岭背斜是江南抬隆的组成部分，自北向南分别有：陡岭背斜、李家冲向斜、杨梅桥背斜、杨田埂向斜组成。本区构造迹象明显，在杨梅桥~黄山林场~烟墩一带地表构造轮廓清晰，构造轴线呈北东向排列；主要发育近东西向断层、北东向断层及近南北向三组断层。

区域内岩浆活动较强烈，多为燕山期产物，岩浆岩主要分布在矿区的陡岭、杨梅桥一带，出露面积约*****km²，规模较大，属中酸性花岗闪长岩岩体。

2.2.2 矿区地质条件

（一）地层岩性

矿区范围内出露的地层较为简单，主要为奥陶系下统仑山组、红花园组及第四系，现分述如下：

1、奥陶系下统

1) 仑山组 (O₁l) :

为灰白色厚层中细粒白云岩, 下部夹砾屑细晶白云岩, 上部夹灰质白云岩。受岩浆岩影响, 区内岩石经变质作用为白云石大理岩和灰质白云石大理岩。厚*****m。区内未见底, 为区内方解石矿的间接底板。出露厚度大于*****m。

2) 红花园组 (O₁h)

主要为浅灰色~灰色灰岩, 总厚*****m。根据岩性组合特征, 将本组地层分划为上、下二段。

① 红花园组下段 (O₁h¹) : 浅灰色, 厚层~中厚层微晶灰岩, 深灰色白云质灰岩。受岩浆岩侵入的影响, 区内岩石经变质作用为大理岩方解石和白云质大理岩。本段底部变质后为当地方解石矿的主要赋存层位, 也是矿体的直接底板。

② 红花园组上段 (O₁h²) : 下部为深灰色厚层亮晶灰岩, 中部为深灰色中厚层砂屑或海百合茎灰岩, 上部为深灰色中厚层海百合茎微晶灰岩与泥质条带组成的层序。矿区范围内变质后为大理岩。部分质纯灰岩大理岩化后亦可以形成方解石矿体, 但一般规模较小。例如本矿床V、VI矿体。

2、第四系

主要出露于矿区北侧, 分布于山间谷地, 厚度一般 0.5~8m, 为冲残坡积层。岩性为灰黄色砂砾及棕红、黄色亚粘土。

矿区地质如图 2-4 所示。

图 2-4 矿区地质图

图 2-5 3 线矿区地质剖面图

（二）地质构造

1、褶皱

矿区位于陡岭背斜的南东翼。区内出露长约*****m，轴向近东西，由于受断层影响，该背斜不完整，核部仑山组出露不全，仅发育其南东翼，由红花园组上段（O₁h²）至红花园组下段（O₁h¹）组成，地层倾向南东，倾角 23~35°。

2、断层

矿区范围内断层较发育，呈北西、东西向走向，主要断层为 F₁、F₂。

1) F₁ 断层发育于红花园组上段(O₁h²)，为一平移断层，走向近东西，长大于***m(向东延伸)，位于矿区南侧。

2) F₂ 断层为一左型平移张性断层，走向近南北，长约***m，南北端为花岗闪长岩岩体侵入，破碎带宽**~**m，破碎带成分主要为大理岩化石灰质白云质角砾岩，位于矿区西侧。

3、构造对矿体的影响

矿区位于陡岭背斜南东翼构造中，区内褶皱构造主要表现为背斜构造，造成岩层局部张性裂隙发育，同时地表由于风化剥蚀的影响，造成局部矿体坍塌、崩落，地形坡度局部较大，为**~**°不等，地表矿体产状也有一定的变化。

F₁ 断层与圈定的方解石矿体较远，对矿体产状及矿石质量无任何影响。F₂ 断层直接将I矿体直接错开为I₁ 和I₃ 两段。

（三）矿区岩浆岩

1、岩浆岩的分布、种类、产状及岩性特征

区内主要出露有花岗闪长岩、花岗闪长斑岩，闪长玢岩，呈小岩株状、岩墙、岩脉状产出，长**~****m 不等，宽约**~****m，总体走向呈北东东向展布，与围岩界线圆滑、接触面平直，一般向外倾，倾角**~**°。矿床范围内出露为花岗闪长斑岩、闪长玢岩：呈灰~深灰色，细~中粒花岗结构或斑状结构，块状构造。由中性长石、石英、少量黑云母、角闪石组成，斑晶以斜长石为主，偶见少量石英。具黄铁矿化、辉钼矿化、黄铜矿化。

2、岩浆岩对矿体的影响

矿区花岗闪长岩两侧广泛发育热变质和交代变质作用，使围岩中灰岩及白云岩变质成大理岩或白云石大理岩，变质作用形成一条长大于***m，宽度大于**m的大理岩及白云石大理岩带，质纯的石灰岩段变形成了结晶的方解石，白度>84°，形成了方解石矿床。本矿床岩脉穿插对矿体破坏作用较小，但对I₂矿体破坏性较大。

2.2.3 水文地质

矿区属黄柏岭复式背斜次一级的陡岭背斜蓄水单元区。山脊走向北北东向，山顶呈圆顶状，矿区内最高点白云山标高为+****m，最低点周家桥标高为+****m，水系沿沟谷发育，在矿区北部和西侧分别有两条水系，属长江的支流，水流方向由北东或南东方向流出，汇集于青通河，最后注入长江。

该区地形地势较复杂，方解石矿体主要赋存碳酸盐岩中，山体自然坡度20°~**°，局部达**°，植被覆盖率达**%，周边无地表水体，仅白云山北麓的沟内有一个小塘。

本次已查明方解石矿体除**、**属半裸露型矿体外，II、III、IV、V、VI矿体均属隐伏型矿体。其中II、I₃、II、III、IV矿体主要赋存于奥陶系下统红花园组下段（O₁h¹）大理岩、白云质大理岩中，而V、VI矿体主要赋存于奥陶系下统红花园组上段（O₁h²）大理岩中，总体矿体赋存标高在+****~ -**m之间。

表 2-1 各矿体赋存标高一览表

矿体编号	含水层代号及岩性	矿体赋存标高（m）
V	大理岩 O ₁ h ²	***~***
VI	大理岩 O ₁ h ²	***~***
I ₁	大理岩 O ₁ h ¹	***~***
I ₃	大理岩 O ₁ h ¹	***~***
II	大理岩 O ₁ h ¹	***~***
III	大理岩 O ₁ h ¹	***~***
IV	大理岩 O ₁ h ¹	***~***

当地最低排水基准面为+**m，大部分矿体赋存于当地最低排水基准面以下。根据*****水文地质调查和*****地质测绘及钻探工程揭露，矿区内含水岩组分布单一，主要为碳酸岩含水岩组、岩浆岩含水岩组、松散岩类含水岩组及构造角砾岩含水带。

1、含水岩组及富水程度

按各含水层的含水介质、岩性差异、岩溶裂隙发育特点及地下水运移规律，分述各含水岩组特征，如下：

(1) 松散岩类孔隙潜含水岩组

为第四系坡洪积～残坡积层：主要分布沟谷及水系两侧，厚度**～**m，在杨树湾、黄仪垄水溪两侧，地层见“二元结构”，上部**～**m，褐黄～灰黑色粘土、亚粘土，下部**～**m，含粘土粉砂、粗砂及砂砾土。粗砂及砂砾成分为灰岩、白云岩、石英砂岩、粉砂质页岩、花岗闪长岩等，一般呈次圆～扁平状，砂砾径**～**mm，个别大于**cm，地下水位**～**m，富水性中等，据附近民井估测单井出水量约**～**m³/d。而靠近坡麓上，厚度薄，一般**～**m，岩性以褐黄～褐色粘土夹碎石土，富水性弱～极弱。区域资料显示地下水矿化度**～**g/l，pH**～**，水化学属 HCO₃—Ca 型水。

(2) 碳酸盐岩岩溶裂隙含水岩组

主要分布周家桥、白云山、陡岭及其外围地区。为奥陶系下统红花园组（O_{1h}）和仑山组（O_{1l}），厚度大于**m，岩性为中厚层大理岩、白云质大理岩、白云岩。其中北部仑山组被岩浆岩蚕蚀出露不全。该区为陡岭背斜蓄水单元，泉水流量****～****l/s，地表线性岩溶率****～****%，平均****%。钻孔见洞率**%，单孔岩溶率最大的**%，最低的**%，平均****%，溶洞赋存标高分别为：+****～+****m，洞高**m，全充填；-****～-****m，洞高**m，空洞；-**～-**m，洞高**m，半充填；地下水水位差异性大，地下水水位标高在****～****m，已降入当地排水基准面以下，仅 ZK701 水位标高在 79.55m，区域上富水程度中等，而本次 SCK01 孔抽水试验，渗透系数 K=0.0161m/d，单位涌水量 q=0.065l/s·m，抽水量** m³/d，注水量**** m³/d，富水程度弱；地下水矿化度**～**g/l，pH 值**～**，水化学属 HCO₃—Ca·Mg 型水。

(3) 岩浆岩含水岩组

主要分布在矿区北及西部，岩性为花岗闪长岩，近地表风化强烈，岩石呈砂状，碎块状，锤击易碎，含风化裂隙水，据当地民井调查，雨季水井水位明显上

升，水色浑浊，枯水期水位降低，甚至干涸，中深部岩石新鲜完整，裂隙不发育，为隔水层。地下水矿化度**** g/l，pH 值**，水化学属 HCO_3-Ca 型水。

(4) 构造角砾岩含水带

F1 断层位于矿区南部，主要发育在奥陶系下统红花园组上段中薄层大理岩中，长大于****m，走向近东西向，呈弧形弯曲，倾向南，倾角 $75\sim 90^\circ$ ，属压性结构面，断裂带内局部为后期岩脉贯入，不含水。

F2 断层位于山凹中，也是 I1 与 I3 矿体分界线，属破矿构造。长**m，宽**~**m，两端被岩体蚕蚀，走向近南北向，倾向东，倾角 **~**°，角砾岩为石灰岩、大理岩、白云岩，呈尖棱角状，为钙泥质胶结，胶结紧密。据勘查资料分析，东盘 I1 矿体地下水水位标高在****~****m，西盘 I3 矿体地下水水位标高在****~****m，地下水水位明显不在同一潜水面上，推测 F2 断层为相对隔水断层。

2、地下水补给、径流、排泄条件

大气降水是本区域地下水主要补给来源。据青阳县近几年气象资料，最大年降水量****mm，最低降雨量**mm，年平均降水量****mm。矿区内以可溶性岩石为主，地表溶蚀裂隙、溶沟、溶槽、落水洞是大气降水入渗通道，大部分降水在排水基准面以上自然排泄，部分降水沿裂隙径流，在沟谷深切处，以泉水的形式排泄地表，总体矿床地下水由北东向南西排出。由于矿体周边大部分为岩浆岩包围，地表分水岭位于矿体上部，地表岩溶较不发育，所以矿床地下水径流、排泄条件较差。

3、岩溶发育特征

本矿区岩溶发育特征明显受地层单元、岩性、岩（矿）石结构构造、断裂节理控制。含矿层位为奥陶系下统红花园组下段的大理岩中，岩（矿）石呈中厚层状，倾向南东，倾角 **~**°。该区为陡岭背斜蓄水单元，地表线性岩溶率****%~**%，平均**%。钻孔见洞率**%，

4、+**m 中段巷道水文地质条件现状评价

PD1 及通风井巷道自奥陶系下统仑山白云岩向南东掘进。其中 PD1 坑道底壁留有 $1\sim 3\%$ 坡度，至 I1 矿体上部的+**m 采场。目前开拓范围内主要揭露碳

酸盐岩岩溶裂隙水，在 3 线偏西有一个临时采坑，为+**米中段蓄水坑，蓄积的地下水由潜水泵直接排出，排水量****m³/d（雨后观测）。

5、矿坑涌水量预测

（1）充水因素及边界条件

矿体均赋存在陡岭背斜的南东翼，已基本查明 I 1、I 3、II、III、IV、V、VI 7 个矿体。其中 I 3 分布在 F2 断层的西盘，目前矿山仍在基建期，而 V、VI 矿体位于现开拓+**m 中段以上，不参与矿坑涌水量预测。

1) 充水因素

I 1 深部、II、III、IV 矿体主要位于当地排水基准面以下，赋存于奥陶系下统红花园组下段中下部，矿体直接顶板为白云质大理岩，底板为奥陶系下统仑山组白云岩或白云质大理岩，属岩溶裂隙含水层。

大气降水是矿坑地下水主要充水因素，补给、径流受岩溶裂隙发育程度控制。

2) 边界条件

矿体呈层状板状体产出，赋存标高在+***~***m 之间，北、东分别为岩浆岩侵入体视隔水边界，西侧为岩浆岩和 F2 不含水断层为边界，南部为无限补给排泄边界。根据充水因素和边界条件及地下水水位等综合分析，经概化后建立水文地质预测模式(图 2-6)。

图 2-6 矿床水文地质概况模式示意图

（2）矿坑涌水量估算原则及方法

1) 估算原则

0 米中段为矿山下一步主要开拓中段，故仅预测 0 米中段的矿坑涌水量。

根据矿山现状+**米中段采场实际排水量调查，枯水期排水量约****m3/d，雨季排水量****m3/d。地表平均岩溶率****%，钻孔渗透系数为****1/s·m，属岩溶较不发育区，故不计算大气降水入渗量。

根据 SCK01 钻孔抽水试验结果和矿床水文地质条件，估算正常涌水量，考虑到岩溶裂隙发育不均性，钻孔已揭露在-****~****米有溶洞存在，与邻区矿坑涌水量比例系数，最大涌水量按****%比例系数估算。

2) 估算方法及参数确定

①估算方法

I 1~IV 号矿体空间上呈近似长方体，长宽比 2 比 1，故采用“大井法”非完整井计算。

②估算公式与参数确定

估算公式： $QK=[\pi K (2H-S_w) S_w]/l[nR_0^2/(2L+r_0)r_0]$

式中：Qk-预测 0 米中段矿坑涌水量（m3/d）

K-渗透系数（*****m/d） R-影响半径 $R=2S \sqrt{HK}=****m$

H-水头高度（****m） S_w -0 米中段水位降深（****m）

R_0 -引用影响半径（ $R_0=R+r_0=****m$ ）

L-大井边缘到隔水边界平均距离（****m）

将各值代入上述公式计算结果见表 2-2.

表 2-2 估算参数与估算结果表

中段标高 (m)	渗透系数 K (m/d)	水头高度 H (m)	影响半径 R (m)	引用半径 r_0 (m)	引用影响半径 R_0 (m)	估算公式	预测涌水量 Q (m ³ /d)	备注
*****	*****	***** *	***** *	*****	*****	$Q=[\pi K (2H-S_w) S_w]/[lnR_0^2/(2L+r_0)r_0]$	*****	抽水 试验
*****	*****	***** *	***** *	*****	*****	$Q=[\pi K (2H-S_w) S_w]/[lnR^2/2Lr_0]$	*****	注水 试验

3) 估算结果与评述

上述估算基本考虑了矿床水文地质条件和矿坑充水因素及边界条件,模型概化基本符合实际,正常 0m 中段矿坑涌水量为*****m³/d,最大涌水量为*****m³/d。矿坑估算参数主要来源于 SCK01 孔的抽水试验结果,注水试验仅供参考。

SCK01 抽水孔设置,由于地形地势比较高,地下水水位埋藏深,岩溶发育不均匀,抽水孔布置在+***m 中段采场内,代表性较差,有待矿山开拓过程中,进一步加强水文地质工作。

6、供水方向

本矿区供水可直接利用黄仪垄河流水,也可用矿坑疏干水做生产用水。本区内无大型工业和矿山,地表水未污染,水质良好,河流两侧含丰富地下水,可打机井,解决生活用水。

7、矿床水文地质条件评述

根据 1:5000 水文地质调查和+65 米中段及通风井实地观测,以及钻孔揭露,矿床以岩溶裂隙水为主,预测矿坑正常涌水量在*****m³/d,最大涌水量为***m³/d。大气降水主要为矿坑地下水补给源,故水文地质条件简单。

2.3.4 工程地质

(一) 工程地质岩组及其物理力学性质

矿区内岩(矿)石以层状结构为主,块状和散体结构次之。按岩石成因、蚀变程度、岩石组合及物理力学性质划分 3 个工程地质岩组 1 个角砾岩带。现分述如下:

1、松散岩类工程地质岩组

主要分布黄仪垄、杨树湾一带及山体坡脚处,以冲洪积~残坡积为主,上部为褐黄~灰黑色粘土、亚粘土;下部含粘粉砂土、含砾粘土、砂砾石土。靠近丘岗麓坡上以粘土、粘土夹碎石土,湿~稍湿,软~坚硬的高压缩性~低压缩性土。

2、碳酸盐岩工程地质岩组 (I₁)

按岩石成因、蚀变程度、岩石组合及物理力学性质划分 2 个工程地质亚组，即：坚硬的中薄层大理岩、白云质大理岩亚组（I_{1a}）、坚硬的中厚层大理岩化白云岩、厚层白云岩亚组（I_{1b}）。

坚硬的中薄层大理岩、白云质大理岩亚组（I_{1a}）：主要分布矿区中南部。为奥陶系下统红花园组（O_{1h}），其中方解石矿体主要分布在红花园组下段的中底部（O_{1h}¹），为矿床赋矿层位。该亚组厚度大于 200m，主要岩性中薄层大理岩、白云质大理岩。地表平均岩溶率***%，主要见落水洞、溶沟、溶槽、溶蚀裂隙，局部钻孔见***~***m 溶洞，洞内为半~全充填，充填物为紫红色黏土或夹大理岩碎石。根据+65m 中段采场观测与钻孔揭露，该亚组裂隙不发育，岩（矿）石呈层状结构，钻孔岩石 RQD 值***~***%，平均***%，方解石矿 RQD 值***~***%，平均***%。岩石自然状态单轴抗压强度***~***Mpa，内聚力***~***Mpa，摩擦角***~***°，属坚硬的岩（矿）石。

坚硬的中厚层大理岩化白云岩、厚层白云岩亚组（I_{1b}）：分布矿区中北部。为奥陶系下统仑山组（O_{1l}）是Ⅲ号矿体的直接或间接底板。厚度大于***m，主要岩性为大理岩化白云岩、白云岩。地表见“刀砍状”构造和溶沟、溶槽、溶蚀裂隙。根据钻孔揭露岩石裂隙不发育，RQD 值***~***%，平均***%，引用南部矿段 ZK02 孔白云岩资料，自然状态单轴抗压强度***Mpa，内聚力***Mpa，摩擦角***°属坚硬的岩石。

3、岩浆岩工程地质岩组

坚硬的块状花岗闪长岩岩组（I₂）：分布矿区北东部及西侧，岩性为花岗闪长岩，地表有不同程度的风化，岩石一般呈碎块状~砂状，高岭土化强烈，中深部裂隙不发育，岩石完整，钾化、绿泥石化、高岭土化、碳酸盐化发育，ZK701 孔接触带外带见矽卡岩化大理岩。据杨美桥铜矿资料，岩石抗压强度 79~147Mpa，属坚硬块状岩石。

矿床岩（矿）石力学性质见表 2-3。

表 2-3 岩（矿）石力学性质一览表

工程岩组代号	岩性	容重 (g/m ³)	抗压强度 (MPa)	抗剪强度 (MPa)	抗剪断强度		备注
					内聚力 (MPa)	内摩擦角 (°)	

O _{1h} (I _{1a})	大理岩	*****	*****	*****	*****	*****	*****
O _{1l} (I _{1b})	白云岩	*****	*****		*****	*****	*****
$\gamma\delta$ (I ₂)	花岗闪长岩	*****	*****				*****
矿体 Cal	方解石	*****	*****	*****	*****	*****	*****

4、角砾岩带（III₁B^r）

主要分布在 F2 断层内。长***m，宽**~**m，两端被岩体蚕蚀，走向近南北向，倾向东，倾角**~**°，角砾岩为石灰岩、大理岩、白云岩，呈尖棱角状，为钙泥质胶结，胶结紧密，为一张性角砾岩带，属半坚硬岩石。

（二）结构面特征

矿体直接赋存于层状结构体中，按岩石成因类型分为原生结构面和构造结构面及次生结构面三大类型。

1、原生结构面

层面：是IV级结构面，岩石层面清晰，多见厚层状、中厚层状、薄层状及缝合线。单层厚度随岩性不同而变化，延伸稳定，层面平整，呈北东走向，倾向南东，倾角**~**°，由于受横桥徐岩体影响岩石均已蚀变，所以各层面结合力强，地表局部沿层面风化、分离、溶蚀等现象。

侵入岩与围岩接触面：花岗闪长岩侵入围岩的接触面，产状不等，倾向各异，通常接触面具有弱的绿泥石化、钾化、碳酸盐化，浅部具高岭土化，宽度不等，伴有挤压、破碎，是工程揭露主要软弱面。

2、构造结构面

矿区内有两条断层，F1 断层为压性平移断层，为II级结构面，走向近东西向，长大于***m，分布白云山南坡。F2 断层为张性断层，为III级结构面，走向近南北向，长约***m，南北端为岩体蚕蚀。破碎带宽**~**m，角砾以石灰岩、大理岩、白云岩，呈尖棱角状，为钙泥质胶结，胶结紧密，为矿区破矿构造。

其次矿区发育IV、V级结构面：主要以节理面、裂隙面，发育程度较弱，延伸短，只影响岩（矿）石的完整性，主要发育有三组：

- ① 走向**°~**°，倾向南南东，倾角**°~**°；
- ② 走向**°~**°，倾向北北东，倾角**°~**°；

③ 走向近南北向，倾向约向东，倾角 75°左右；

其中以①、②较发育，为闭合状，裂隙见泥钙质薄皮，面平直光滑，以①裂隙面延长一般 3~6m；③为张性、延伸短，裂面多为方解石脉充填。

3、次生结构面

主要发育地表，以风化作用、岩溶作用形成的风化裂隙、岩溶裂隙，它们主要使浅部的构造面，原生结构面风化程度加深、加宽，加速，增强岩石的风化能力，但分布不均匀，影响浅部岩（矿）石的稳定性。

综合矿床工程地质条件属简单偏中等的。

2.3.5 环境地质

1) 区域地壳稳定性

本区位于黄柏岭复背斜之次一级构造陡岭背斜北西翼，矿区发育Ⅱ~Ⅴ级结构面，规模小，以压性结构面为主，岩（矿）石为层状结构，力学强度中等，块体稳定性较好。

1、新构造运动及其特征

根据《*****》（*****万）及《*****水文地质普查报告》（1/20万），评估区第四纪以来，新构造运动以振荡式差异升降运动为主。

早更新统早期上升强烈，中更新统早期地壳强烈上升，使下更新统地层遭受侵蚀破坏；中更新统中晚期，进入相对稳定期，并形成广泛的堆积；晚更新统早期至中期，地壳表现为持续上升，地表遭受侵蚀、剥蚀；晚更新统末至全新统早期，地表缓慢上升，河流下切，形成晚更新统堆积；全新统以来，表现为幅度不同的振荡性下降，堆积作用相对加强。

2、地震

本地区属华南地震区长江中下游地震亚区扬州—铜陵地震带。地震活动呈平静与活跃相间的特征，活动周期约 300 年，未来 50~100 年内处于地震活动平静期，地震活动微弱。据记载，自明成化十九年（1483）至 2011 年共发生 42 次地震，矿区及其周边地区发生的地震震级均小于 5 级，最大的一次为 1918 年 6 月 4 日发生在贵池殷汇的 4.75 级地震，未造成灾害，区域地震简表见表 2-4。

根据国家技术监督局《中国地震震动参数区划图》(GB18306—2015)，矿区地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震动峰值加速度(g)分区值为 0.05，相应的地震基本烈度为VI度(图 2-7、表 2-5)，项目区所在区域地壳稳定性属基本稳定。

表 2-4 区域地震简表

发生时间	发生地点	震级	与项目区距离 (km)	备 注
1585 年 3 月 6 日（明万历十三年）	贵池	/	50	波及本县，地微动
1646 年 10 月 1 日（清顺治三年）	贵池殷汇	<4	50	波及本县，地微动
1918 年 6 月 4 日（民国 7 年）	贵池殷汇	4.75	50	波及本县，地动
1972 年 10 月 25 日	青阳	1.5	6	
1974 年 9 月 29 日	青阳	2.5	6	
1979 年 7 月 9 日	江苏溧阳	6	400	波及本县，有感
1980 年 9 月 7 日	青阳	2.4	6	蓉城普遍有感
2002 年 1 月 28 日	铜陵	2.6	40	波及本区，有感
2005 年 12 月 19 日	铜陵	3.0	40	波及本区，有感
2012 年 8 月 11 日	铜陵	2.8	45	波及本区，有感
2019 年 4 月 29 日	青阳	2.8	35	波及本区，有感
2023 年 5 月 6 日	安庆	3.0	50	波及本区，无感
2024 年 9 月 18 日	合肥	4.7	200	波及本区，有感
2024 年 9 月 25 日	合肥	3.8	200	波及本区，有感
2024 年 10 月 1 日	合肥	3.3	200	波及本区，有感

图 2-7 安徽省地震动峰值加速度区划图

（据《中国地震动峰值加速度图（2015）》）

表 2-5 地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表

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

2）矿区环境地质现状及预测

矿区位于青阳县新河镇周桥村南侧白云山北麓，矿山开采矿种方解石，开采方式地下开采。矿区环境地质现状由于开采规模小，影响范围小，坑口基本无废石废渣，远离地表水，地表自然生态环境良好，植被覆盖率达 90%，矿山自然地理环境保护较好，坑下疏干水量小，基本保证矿山坑下生产用水，水质基本无污染。

2.3.6 矿体地质特征与矿石质量

（一）矿体数目

1、矿体数目

青阳县白云山方解石矿矿化带为连续略有扭曲板状地质体，其中 I 号矿体出露地表，由于构造破坏，将矿体截切为 I1、I2、I3 三段。I1、I2 矿体位于矿山北采区，I3 矿体位于矿山南采区。矿山北采区新增查明隐伏矿体五个，分别编号为主要矿体II、III，次要矿体IV、V、VI。

2、矿体规模及分布

I1 矿体西与 F2 断层接触，向东由于岩体破坏自然灭失。由 1、3、5 线三条勘探线控制，矿体长约***m，沿走向控制长度（1~5 线）***m；地表出露宽度最宽为***m（5 线），最窄为***m（3 线），平均为***m；延深最大 346m（5 线），最小***m（1 线），平均***m；矿体赋存标高最高+***m，最低-***m，相对高差***m。矿体控制厚度为***~***m 不等，平均***m。

I2 矿体分布于矿权西北角，矿体规模较小，原核实报告未估算资源量。详查对该矿体进行了详细踏勘，重新填图，并施工了一个钻孔 ZK701。验证了该矿体受岩脉侵入破坏较严重，矿体形态难以控制。在赋矿层位(O₁h¹)未能探查矿体，继续勘查经济意义不大。建议矿山继续保留该矿体，并在后续生产过程中以探、采结合的方式开发利用该矿段。

I3 矿体分布于白云山南西坡，F2 断层以西。在探矿权范围内沿走向控制长度（4~6 线）***m；地表出露宽度最宽为***m（4 线），最窄为***m（6 线），平均为***m；延深最大 248m（4 线），最小***m（6 线），平均***m；赋存（出露）标高最高***，最低***m，相对高差***m。矿体控制厚度为***~***m 不等，平均***m。

II矿体隐伏于 I 矿体以下。由 1、3、5 线三条勘探线控制，矿体长约***m，沿走向控制长度（1~5 线）***m；延深最大***m（5 线），最小***m（3 线），平均***m；矿体赋存标高最高+***m，最低***m，相对高差***m。矿体控制厚度为***~***m 不等，平均***m。

III矿体隐伏于II矿体以下。由 1、3、5 线三条勘探线控制，矿体长约***m，沿走向控制长度（1~5 线）***m；延深最大***m（5 线），最小***m（3 线），平均***m；矿体赋存标高最高+***m，最低***m，相对高差***m。矿体控制厚度为***~***m 不等，平均***m。

IV矿体隐伏于II、III矿体之间。由 1、3、5 线三条勘探线控制，矿体长约 250m，沿走向控制长度（1~5 线）***m；延深***m；矿体赋存标高最高+***m，最低-***m，相对高差***m。矿体控制厚度为***~***m 不等，平均***m。

V矿体位于 I 矿体之上。由 1、3 线两条勘探线控制，矿体长约***m，沿走向控制长度（1~3 线）***m；延深最大***m（1 线），最小***m（3 线），平均***m；矿体赋存标高最高+***m，最低***m，相对高差***m。矿体控制厚度为***~***m 不等，平均***m。

VI矿体位于**矿体东北侧，仅单孔（ZK701）见矿，沿走向和倾向各外推**m，矿体赋存标高最高+***m，最低+**m，相对高差**m，为隐伏矿体。矿体控制厚度为***m。

3、矿体形态、产状

矿区内所有矿体均严格受地层控制，与地层产状一致。

矿山南采区**矿体呈单斜层状产出，走向**°~**°，倾向****°~****°，地表倾角为**°~**°，深部一般为**°~**°。

矿山北采区 I、II、III、IV、V、VI矿体均呈单斜层状产出，走向**°~**°，倾向****°~****°，地表倾角为**°~**°，深部一般为**°左右。

4、矿体厚度变化规律

矿山北采区主要矿体*矿体其厚度沿走向及倾向总体变化均不大。工程最大厚度为***m（TC1），最小厚度***m（ZK303），平均厚度****m；厚度变化系数为****%，属较稳定类型。

主要矿体II矿体其厚度沿走向及倾向总体变化均不大。工程最大厚度为**m (ZK302)，最小厚度***m (CK501)，平均厚度***m；厚度变化系数为***%，属稳定类型。

主要矿体III矿体其厚度沿走向及倾向总体变化均不大。工程最大厚度为**m (ZK302)，最小厚度**m (ZK502)，平均厚度**m；厚度变化系数为***%，属稳定类型。

次要矿体IV、V、VI矿体均为单工程控制矿体；IV矿体厚度变化系数为***%，属稳定类型；V矿体厚度变化系数为***%，属不稳定类型；VI矿体仅 ZK701 见矿，矿体沿走向和倾向均未控制，属不稳定类型。

矿山南采区I3 号矿体由于受断层构造影响，厚度有一定的变化。所圈定的I3 矿体其厚度沿走向总体是由东至西逐渐变厚，沿倾向亦是向深部逐渐变厚。工程最大厚度为****m (TC6)，最小厚度****m (CM4)，平均厚度****m；厚度变化系数为****%，属稳定类型。

(二) 矿石质量

(1) 矿石物质组成

矿石矿物成分以方解石为主，含少量白云石，微量石英、粘土矿物、铁质氧化物、蛇纹石。

1)方解石：灰白色～白色，遇冷稀盐酸剧烈起泡，粒度细小，一般为中粒，少量细粒，分别呈集合体产出，大者粒径*～**mm，小者粒径一般*～*mm。含量为**%～**%。

2)白云石：白色，遇冷稀盐酸起泡微弱或不起泡，呈自形～半自形菱形，粒径为*～*mm 不等，以*～*mm 为主。大多沿矿石裂隙、缝合线及其两侧附近或不均匀分布于矿石中，常见交代并包裹方解石现象，含量为 0.*%～*%。

3)石英：呈显微微粒或他形～半自形粒状，粒径一般为 0.0*～0.**mm，零星分布于方解石或其晶隙之间。石英在矿石中含量<*%，一般为***%～***%。

4)粘土矿物：由高岭土、水云母等组成，常含铁质，主要充填于矿石裂隙及缝合线中，含量一般<*%。

(2) 矿石化学成分

本矿山目前已形成南北两个采区，其中南采区仅查明****矿体，北采区包含Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ共六个矿体。其中由于历史原因，南采区（****矿体）工业指标由业主下达，与现行工业指标有较大出入，在统计全矿床指标时，也将南北二采区分开统计。

1) 主要组分

全矿床：根据圈入矿体的****个基本分析样的结果，CaO 含量最高为****%（ZK01-H5），最低为****%（ZK103-H2），平均****%；MgO 含量最高为****%（ZK103-H5），最低为****%（ZK503-H21、ZK701-H2），平均****%；白度最高为****°（ZK102-H16），最低为****°（TC4-H11），平均为****°。

① 南采区（Ⅲ 矿体）：根据圈入矿体的****个基本分析样的结果，Ⅲ 矿体 CaO 含量最高为****%（ZK01-H5），最低为****%（TC6-H9），平均****%；MgO 含量最高为****%（TC6-H9），最低为****%（TC6-H8），平均****%；SiO₂ 含量最高为****%（ZK01-H10），最低为****%（CM1-H2），平均为****%。白度最高为****°（CM1-H7），最低为****°（TC4-H11），平均为****°。

② 北采区（Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ矿体）：根据圈入矿体的****个基本分析样的结果，北采区矿体 CaO 含量最高为****%（TC3-H4、H5），最低为****%（ZK103-H2），平均****%；MgO 含量最高为****%（ZK103-H5），最低为****%（ZK503-H21、ZK701-H2），平均****%；白度最高为****°（ZK102-H16），最低为****°（ZK103-H5），平均为****°。

矿体主要组分含量见表 2-6。

表 2-6 矿体主要指标统计一览表

2) 其它组分

影响方解石矿体的其他有害组分主要为 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 、 SiO_2 等，经组合分析，矿体其他有害组分含量均较低，见表 2-7。

表 2-7 矿体其他成分含量统计表

(三) 矿石结构构造及类型

1、矿石结构、构造

1) 矿石结构

矿石结构主要为中粒变晶结构。

中粒变晶结构：由分布均匀、粒径 3~5mm 的方解石组成矿石的结构。

2) 矿石构造

矿石构造主要为块（层）状（厚、巨厚层状）构造、少量薄层状构造。

块（层）状构造：由结构均匀的厚、巨厚层方解石组成。

2、矿石类型

1) 矿石自然类型：

为中晶大理岩型方解石矿。

方解石：白色，中粒变晶结构，中~厚层状构造，主要成分为粒径 3~5 mm 的中晶方解石，含微量石英、白云石。该矿石类型是本区重要的方解石矿矿石类型。

根据矿石构造可分为：块状方解石矿。

2) 矿石工业类型：

重质碳酸钙用大理岩型方解石。

2.3.7 矿体围岩与夹石

1、矿体顶、底板

I1 矿体：出露地表，主要赋存于红花园组下段(O_{1h}¹)大理岩中，其顶板为红花园组上段(O_{1h}²)大理岩、白云质大理岩，化学成分：CaO 含量最高****%，最低****%，平均****%；MgO 含量最高****%，最低****%，平均****%；白度最高**°，最低**°，平均****°；其底板仍为红花园组下段(O_{1h}¹)大理岩、白云质大理岩、白云石大理岩，化学成分：CaO 含量最高****%，最低****%，平均**%；MgO 含量最高**%，最低**%，平均**%；白度最高****°，最低****°，平均****°。

II 矿体：隐伏于 I1 矿体之下，主要赋存于红花园组下段(O_{1h}¹)大理岩中，其顶板即为 I1 矿体底板；其底板仍为红花园组下段(O_{1h}¹)大理岩、白云质大理岩、白云石大理岩，化学成分：CaO 含量最高****%，最低****%，平均****%；MgO 含量最高****%，最低****%，平均****%；白度最高****°，最低****°，平均****°。

III 矿体：隐伏于 II 矿体之下，主要赋存于红花园组下段(O_{1h}¹)大理岩中，其顶板即为 II 矿体底板；其直接底板仍为红花园组下段(O_{1h}¹)大理岩、白云质大理岩，一般厚几十厘米至十几米不等。间接底板（最终底板）为仑山组（O_{1l}）白云石大理岩。化学成分：CaO 含量最高****%，最低****%，平均****%；MgO 含量最高****%，最低****%，平均****%；白度最高****°，最低****°，平均****°。

IV 矿体：为次要矿体，赋存于 II 矿体之下、III 矿体之上。其顶板与底板均为红花园组下段(O_{1h}¹)大理岩、白云质大理岩。

V 矿体：为次要矿体，位于**矿体之上。赋存于红花园组上段(O_{1h}²)大理岩中，未出露地表。其顶板与底板均为红花园组上段(O_{1h}²)大理岩。化学成分：CaO 含量最高**%，最低****%，平均**%；MgO 含量最高**%，最低****%，平均****%；白度最高****°，最低****°，平均**°。与其他矿体相比，本层位的矿体 SiO₂ 偏高。SiO₂ 含量最高****%，最低****%，平均****%。

VI 矿体：为次要矿体，位于 I1 矿体北东侧，赋存于红花园组上段(O_{1h}²)大理岩中，未出露地表。其顶板大理岩部分被花岗闪长岩岩体蚕食，底板仍为红花园组上段(O_{1h}²)大理岩，受单样品控制，化学成分：CaO 含量****%；MgO 含量****%；白度****°。

I3 矿体：顶板主要为奥陶系下统红花园组上段（O_{1h}²）的中厚层白云石大理岩、白云质大理岩，主要化学成分含量 CaO 为****%~****%，平均为****%；

MgO 为**%~**%，平均为**%；SiO₂ 为**%~**%，平均为**%；底板主要为奥陶系下统红仑山组（O₁l）的白云石大理岩，花岗闪长岩。白云石大理岩化学成分含量 CaO 为****%~****%，平均为****%；MgO 为****%~****%，平均为**%；SiO₂ 为**%~**%，平均为**%。

2、夹石

本矿床主要矿体未见夹石。仅次要矿体见夹石两处。其中V矿体在1线见夹石一处，厚约**m，向北东侧逐渐灭失，3线未见。经估算，夹石量为**万 m³。夹石成分为白云质大理岩。CaO **%，MgO **%，白度**°。VI矿体在**线见夹石一处，厚约**m。经估算，夹石量为**万 m³。夹石成分为大理岩，CaO **%，MgO **%，白度 80.7°。全矿床累计查明夹石量**万 m³。

2.3 社会经济概况

1) 青阳县概况

青阳县位于长江下游南岸、皖南山区北部，南依黄山，北枕长江，面积**km²，耕地**万 hm²，林地**万 hm²。辖**个乡镇，**个社区、街道居委会，**个村，总人口**万人，其中农业人口**万人。国民生产总值为**亿元。县境地势南高北低，南部群峰峭拔，中部丘陵绵延，北部以平原、圩区为主，素有“七山一水一分田，一分道路和庄园”之称。青阳县为中国**世纪议程试点地区、国家生态经济示范区、皖江城市带承接产业转移示范区。

根据青阳县 2023 年国民经济和社会发展统计公报，青阳县全年生产总值**万元，按可比价格计算，比上年增长**%。分产业看，第一产业增加值**万元，增长**%；第二产业增加值**万元，增长**%；第三产业增加值***万元，增长***%。按常住人口计算，人均生产总值***元，比上年增加***元。三次产业比例由上年的***:***:***变化为**:*:*。全年实现农林牧渔业总产值***万元，按可比价格计算，增长**%。全年粮食种植面积***万亩，比上年增长***%；全县粮食总产量***万吨，比上年增长***%；全年粮食平均单产***公斤/亩，比上年增长***%，粮食种植面积、总产量和平均亩产实现“三增长”。蔬菜产量***吨，增长***%；生猪出栏***头，增长***%；肉类产量***吨，下降***%。

青阳县土地总面积***km²，占全省总面积***%。其中，山区***km²，占总面积的***%；丘陵区***km²，占总面积的***%；圩畝区***km²，占总面积的

%。土地总面积中，可耕地km²，园地***km²，林地***km²，牧草地***km²，居民工矿用地***km²，交通用地***km²，水域***km²，未利用地***km²。

2) 项目区情况

新河镇位于青阳县城东郊，南靠佛教圣地九华山，西与贵池接壤，北与铜陵相邻，辖***个行政村（辖十里岗村、新建村、周桥村、杨梅桥村、团结村、向阳村、洪山村、常洲村、陀龙村、乌龙村、老山村共***个村民委员会、***个村民小组），面积*****平方公里，人口***人。新河交通通信发达，区位优势明显。***国道、合铜黄高速穿境而过，全县所有四座水运码头全部坐落在新河镇境内，年吞吐量近百万吨，铜九铁路、铜汤高速过境、设站。***小时经济圈覆盖合肥、南京、芜湖、马鞍山、安庆、铜陵、黄山、池州等城市；***小时经济圈覆盖上海、武汉、苏州、杭州、温州、台州、宁波等城市。镇政府驻地十里岗村，距县城***公里。距佛教圣地九华山***公里，距黄山***公里。距青阳县经济开发区不足***公里。

3) 矿区情况

区内以农林业为主。农林业以水稻、油菜及木材为主，经济作物主要有茶叶、桑叶及药材。

2.4 矿区土地利用状况

青阳县众志矿业有限公司青阳县白云山矿区南段方解石矿采矿权面积***** km²，根据*****青阳县土地利用现状图图幅（*****）（*****）、最新三调图和国土变更调查数据，本矿权范围内土地类型主要为有林地和采矿用地，拟设矿权内具体地类面积如表 2-8 所示。

表 2-8 矿区土地利用现状表 m²

矿区土地所有权属于*****集体所有，权属界线明显，无争议。

表 2-9 矿区土地利用权属统计表，m²

矿区土地利用现状图套图如图 2-8 所示。

图 2-8 项目区土地利用现状图 比例 1:2000

本资料来源于*****。

图 2-9 矿区与三边三线范围叠图 比例 1:2000

本资料来源于青阳县自然资源和规划局。

本矿区不占用永久基本农田、生物多样性保护红线、城镇开发边界，经过查询，本矿区不占耕地、不在公益林地内、不在地质灾害、生态敏感区域，周边无重大基础设施安全管控范围。

矿山占用土地单元主要有平硐场地、工业场地、办公场地以及运矿道路，现状占用土地面积*****hm²，占用地类为乔木林地和采矿用地等。具体如下表 2-10 所示。

表 2-10 矿区土地利用现状表, hm²

一级类		二级地类		复垦单元			运矿道路	合计
				工业场地	办公场地	平硐		
编码	名称	编码	名称	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²
03	林地	0301	乔木林地	*****		*****	*****	*****
		0307	其他林地			*****		*****
6	工矿仓储用地	0602	采矿用地	*****	*****	*****	*****	*****
10	交通运输用地	1006	农村道路				*****	*****
12	其他土地	1202	设施农用地			*****		*****
合计				*****	*****	*****	*****	*****

2.5 矿山及周边其他人类重大工程活动

本矿所处位置为青阳县新河镇周桥村, 矿山周边无自然保护地、无生态红线、无公益林, 无大型房屋建筑工程、水利工程设施等。矿区北侧距离 G318 国道最近距离为*km。矿区东侧*km 为青阳县陡岭方解石矿。青阳县陡岭方解石矿为地下和露天联合开采矿山, 目前正常开采。本矿与其矿权无重叠, 与本矿开采基本无影响。

图 2-10 本矿山与周边矿山位置关系图

2.6 上期方案执行情况

2.6.1 原矿山地质环境保护与土地复垦方案概述及实施情况

1、方案概述

2019年6月，铜陵博益矿业工程技术有限公司编制了《青阳县众志矿业有限公司青阳县白云山矿区南段方解石矿地质环境保护与土地复垦方案》。

(1) 编制级别及范围

A.原方案编制基本情况

编制区面积为*****km²，矿山生产建设规模为中，矿山地质环境影响评估级别为二级，方案服务年限为*****年。

(2) 治理分区

通过现状评估和预测评估，矿业开发将引发地质灾害的影响较轻，其中矿山露天开采，可能引发崩塌、滑坡地质灾害危险性小，影响程度较小；对地形地貌景观的破坏影响程度严重，对含水层和水土环境的破坏影响程度较轻。从影响程度上看，将矿山地质环境保护与恢复治理分区划分三个大区。

(一) 采场区地面变形地质环境影响严重区 (I)

该区为采空区影响面积，面积为*****hm²，占方案编制区的*****%，为预测采空区对应的地表移动范围，目前处于稳定状态。矿山后续开采将进一步扩大采空区面积，根据矿山开发利用方案，预测矿体拟采空区可能引发地面变形面积约*****hm²，预测南段矿区最大下沉值为*****cm，北段矿区最大沉降值为*****cm。危害对象主要为地表林地和植被。预测 矿山开采对本区地质环境破坏作用较大，防治难度大，费用较高。综合评估，矿业活动对该区地质环境影响严重区。

(二) 工业场地、办公生活场地及矿区道路土地压占地质环境影响较严重区 (II)

该区面积为*****hm²，占方案编制区的 *****%，为工业场地、办公场地及矿区道路及平硐口。工业场地占用土地，破坏植被，改变了原有土地利用方式，现状条件下对土地、植被资源影响较严重，预测该区在今后的矿业活动中对土地、植被资源的影响不会继续扩大。工业场地局部切坡较高，在强降雨可能引发小型

滑坡等地质灾害。平硐口已经进行支护，一般不会发生垮塌、崩塌等地质灾害。考虑本区域对土地压占严重，综合评估，采矿活动对该区地质环境影响较严重区。

（三）矿山外围地质环境影响一般区（Ⅲ）

该区包括位于编制区内严重区和较严重区外围，总面积为***hm²，占方案编制区面积的 58.27%。矿业活动对该区土地、植被资源、水资源水环境基本无影响。预测可能受到矿山开采和运输矿车带来的噪声和粉尘影响，危害程度较小。

综合评估，该区防治难度小，费用低。矿业活动对该区地质环境影响较轻微。

4、地表岩移矿山地质环境影响较严重区（Ⅰ）

治理措施：

- （1）严格按照设计开采，不得超采，越采。
- （2）尽量废石不出坑，及时充填和封闭采空区。
- （3）对南北移动带各设置**个地表岩石移动监测点，进行长期监测，同时对地表移动带治理预留资金。

工业堆场、办公场地、平硐、运矿道路为主矿山地质环境影响严重区（Ⅱ）

治理措施：工业场地东北侧设置截水沟和挡土墙，截水沟长**m，挡墙长**m。对办公生活区空闲场地栽植刺槐**株，撒播草籽复绿面积**m²。闭坑后及时对井筒进行封堵并设置警示牌。对矿区土壤、井下用水量进行监测。

外围地质环境影响一般区（Ⅲ）治理措施：控制车速，减少鸣笛等一般性措施。

青阳县众志矿业有限公司青阳县白云山矿区南段方解石矿复垦责任范围*****hm²，复垦的土地面积等于复垦责任范围，复垦率为 100%。复垦前地类为有林地，复垦后地类为有林地和农村道路。复垦措施有拆除建构筑物、清理硬化地基、翻耕表土后挖坑植树，整修路面等。

（3）阶段实施计划

根据本矿山的生产情况、服务年限、矿山设计开采实际情况并结合治理的难易程度，将矿山综合治理任务分为近期和远期，恢复治理时间为继续开采至闭坑后 4 年，具体治理时间为 2019 年 6 月~20**年**月（近期）、2023 年 7 月~20**年 7 月（中期）、20**年 8 月~20**年 8 月。分述如下：

（一）近期（2019 年 6 月~20**年 6 月）

(1) 由于目前矿山南北采区已贯通，北侧矿体全部从井下运输至南段后出硐，原北侧运矿道路与当地农户道路共用，应及时对北区不再使用的硐口进行封闭。

(2) 在矿区范围内闲置空闲的地段植树种草。

(3) 修建工业场地矿石堆场挡土墙。

(4) 对井下采空区进行废石充填，最大限度减少对地面的破坏。对地面已经造成的不同程度的破坏分别采取措施进行恢复。

(5) 进行矿区地质环境监测

(二) 中期(2023年7月~20**年**月)

(1) 对井下采空区进行废石充填，最大限度减少对地面的破坏。对地面已经造成的不同程度的破坏分别采取措施进行恢复。

(2) 进行矿区地质环境监测。

(三) 远期(20**年*月~20**年**月)

(1) 矿山闭坑，对所有破坏的土地开展治理工作，办公等区域拆除临时构筑物，清除垃圾。

(2) 矿山闭坑后废石回填至采空区并对矿山剩余的平硐、回风硐口进行封堵，并设置警示牌。

(3) 平整后的土地进行植被重建，矿区道路留用作上山道路。

(4) 采空区地面稳定性监测和复绿植被生长状况监测。

(4) 土地复垦区范围

矿山复垦区面积***hm²，无永久性建设用地，复垦责任范围***hm²。

(5) 矿山复垦工程及复垦目标

复垦责任面积***hm²，复垦责任范围土地类型主要为有林地、农村道路、采矿用地、村庄。复垦方向为乔木林地、农村道路。

(6) 矿山治理费用

青阳县众志矿业有限公司青阳县白云山矿区南段方解石矿地质灾害治理投资***万元，其中矿山地质环境治理工程投资*****万元，土地复垦静态总投资***万元。

(7) 执行情况

2017 年度至 2018 年度，我矿在完成基建验收的同时，主要结合池州市“绿色矿山”创建要求，高标准、严要求、彻底解决矿山地质环境“老大难”问题，在全县率先通过了市、县两级“绿创”矿山验收。2019 年、2020 年市县两级对绿色矿山进行复核验收，我矿顺利通过。

2019 年，我矿在前期治理成果的基础上，主要进行了以下工作：

1) 将北区不再使用的废弃硐口封闭，封堵量**m³，石方**m³，土方**m³，治理投资金额**万元。

2) 办公生活区周边栽植乔木和撒播狗牙根复绿，栽植**株，撒播面积**m²，投资**万元。

3) 开展北矿区地面移动带监测，监测次数**次/年，监测费**万元。

2020 年，我矿主要对工业场地进行平整、砼硬化，并且对加工破碎设备和矿石堆场加盖钢构大棚。工业场地四周边坡、截排水沟等辅助设施配套完善。我矿累计投入治理资金约****万元，动用基金****万元，其余不足部分为企业自筹。

2021 年，矿山主要维护和巩固现有的绿色昆山创建成果，对道路进行修补，对排水系统进行清理，并对部分采空区进行了充填。以上工作没有动用基金，全部由企业自筹资金****万元完成。

2022 年，矿山主要对+****m 平硐口进行生态修复。并对已有生态修复成果进行维护，累计投入**万元。

2023 年主要工作为：

1) 生态修复工程：

①办公区花池翻土覆绿约****m²；

②破碎车间东侧道路边坡垒砌挡土墙和排水沟，治理约**m²；

③破碎车间东侧边坡及表土面覆绿，约****m²；

④+****m 中段平硐口东北侧山体因地表溶洞裂隙沉降带覆土回填并种植松树，治理约**m²；

⑤+**m 中段平硐口垒砌排水沟至沉淀池，治理约**m²；

⑥+110m 中段平硐口东侧高位水池平台垒砌边坡，撒种草籽，治理约**m²；

⑦破碎车间~+74m 中段工业广场段道路新增排水沟至沉淀池，治理约**m²；


⑧+74m 中段工业场地西北侧边坡表土覆绿，撒播草籽，栽种常青树，治理约****m²。

(2) 监测：开展北矿区地面移动带监测，开展矿区水土污染监测。

2023 年治理费用为****万元全部由企业自筹。

2021 年度 9 月雨季期间，青阳县众志矿业青阳县白云山矿区南段方解石矿+*****m 中段主回风平硐上部边坡因裂隙风化带导致垮落。

2022 年度，我矿按照县国土局文件精神要求，对+*****m 中段主回风平硐口上部边坡垮落区域进行了锚网加固支护，对硐口上部进行了覆土，并在覆土上部栽种了绿植，在边坡上口栽种了爬藤类植物，同时，在硐口西侧斜坡处覆土并撒播了草籽。目前，已完成该处生态修复主体工程，进入养护阶段。治理工程量：支护治理裸露边坡围岩约****m²，施工锚索眼：*****个；消耗大锚网（**m×**m）**张、小锚网（**m×**m）**张；覆土约**m³；栽种大小树木**棵（含上部）；爬藤类植物**棵；撒播草籽**kg。

	
图 2-11 治理前照片	图 2-12 治理后照片

(8) 矿山基金存取情况

矿山自 2019 年 6 月至 20***年 10 月一直处于一期项目基建技改，一期建设工程于***年***月份验收。矿山基金账户现有余额***万元，矿山历史累计支取***万元。

2.6.2 绿色矿山建设

矿山于 2017 年 2 月编制了《青阳县众志矿业公司青阳县白云山矿区南段方解石矿绿色矿山创建实施方案》，方案的主要目的是遵照池州市绿色矿山创建标准，根据矿山实际和发展方向，实事求是地提出各项创建目标，以“生态立市”为核心，以改善矿山生态环境为重点，坚持政府引导、企业主体、稳步推进、长效管理，依靠科技进步、加大技改力度、改进生产工艺，积极推进清洁生产，大力发展循环经济，努力实现矿产资源科学利用、开采方式科学合理、企业管理科学规范，促进矿业经济与生态环境和谐发展。

对照绿色矿山创建工作内容，按照生产区、生活区和办公区等功能分区，对模糊不清的或者老旧的标牌及时更换，确保标识标牌持统一、清晰美观，对矿区内主干道路全部硬化，道路两侧均进行了绿化并及时养护，提高了复绿效果；我矿在生产过程中采用凿岩湿式作业，爆破后通过强制机械通风、喷雾洒水降尘，生产车间全封闭，主运输道路建设了自动喷淋系统，均有效的降低了粉尘；同时建立废水沉淀收集循环利用系统；积极建设安全生产“六大系统”。矿山积极参加地方公益事业，企地和谐、企业与职工关系和谐。

2018 年 3 月，我矿获得了池州市级绿色矿山荣誉称号。在取得市级绿色矿山称号后，更加注重绿色矿山的建设与维护，近年来不断巩固、加强建设成果，在 2019 年~2021 年连续 3 年的池州市级绿色矿山年度评估中，排名稳步上升。

图 2-13 绿色矿山建设内容照片

2.6.3 本方案与原方案衔接

本轮方案的编制，是上一轮编制的矿山地质环境保护与土地复垦方案的延续，是在上一轮方案编制的基础上完成，通过对上一轮方案执行情况进行总结，依据矿山开采现状与地质环境现状，科学合理的制定本次方案地质环境治理工程与监测工程、土地复垦工程与管护工程。

本次方案服务年限**a（2024 年 11 月~20**年 11 月）。本方案编制基准日为 2024 年 11 月 1 日。

本次方案编制范围面积与上轮方案一致，都为*****km²。本次方案土地复垦责任范围为*****hm²，上轮为*****hm²，与上轮方案复垦责任面积不一致的原因是上期方案面积统计时有交叉重叠, 重叠部分已扣除。

青阳县众志矿业有限公司青阳县白云山矿区南段方解石矿本次矿山地质环境治理工程投资费用*****万元，土地复垦投资费用*****万元，合计总投资费用*****万元，复垦土地面积*****hm² (*****亩), 亩均投资*****万元。

本矿山为技改基建停产矿山，本方案的基准期按照池州市自然资源厅批准该方案之日起算，本方案被批准生效时上期方案服务期即终止，后续矿山地质环境治理与土地复垦工作依照本方案执行。

图 2-14 排水沟	图 2-15 植被绿化工程
图 2-16 工业场地	图 2-17 工业场地

因矿山技改，2021 年 2 月编制了《青阳县众志矿业有限公司白云山矿区南段方解石矿年产***万吨/年采矿技改扩建工程初步设计石矿年产***万吨/年采矿技改扩建工程初步设计》，本次重编方案与原方案主要内容变化对比表见表 2-13。

表 2-11 修编方案与原方案主要内容变化对比表

修编内容	原方案设计内容	本方案修编内容	变化情况说明
1、编制依据	《安徽省青阳县白云山矿区方解石矿矿产资源开发利用方案》，中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计院有限公司，2016 年 10 月；	《青阳县众志矿业有限公司白云山矿区南段方解石矿年产**万吨/年采矿技改扩建工程初步设计石矿年产***万吨/年采矿技改扩建工程初步设计》，金建工程设计有限公司，2021 年 2 月。	生产系统、辅助生产系统进行技改，提高产能。
2、方案服务年限	服务年限 **年（2019 年 -20**年）	服务年限**年，自 2024 年 11 月起至 20** 年 11 月 结束。	生产规模变化，服务年限缩短。
3、土地利用数据	***、*****	***、*****	***、*****
4、工程布局	采矿平硐口、工业场地、地表岩石移动范围、矿山道路、办公场地。损毁土地面积****hm ² 。	采矿平硐口、工业场地、地表岩石移动范围、矿山道路、办公场地。损毁土地面积****hm ² 。	扣除了部分重叠区域。
5、复垦工程	复垦乔木林地，道路保留农村道路。	复垦乔木林地，道路保留农村道路。	复垦方向与原方案一致。复垦措施继续延用原方案。
6、工程治理措施	地表监测、水土环境监测、平硐封堵、建筑拆除、覆土、植被复绿。	地表监测、水土环境监测、平硐封堵、建筑拆除、覆土、植被复绿。	工程措施不变，继续延用原方案的治理工程设计和监测设计及水土环境监测参数。
7、评估区范围	评估区面积****hm ² 。	评估区面积****hm ² 。	新增西侧工业场地评估范围
8、生产规模	** 万 t/a	** 万 t/a	无变化

2.7 矿山周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

在开展现状调查时，调查人员充分收集了矿山周边类似矿山土地复垦情况。调查人员主要对青阳县南阳矿区第八矿段金源方解石矿进行资料收集和矿山调查。

1、青阳县南阳矿区第八矿段金源方解石矿矿山地质环境治理与复垦设计概况

青阳县南阳矿区第八矿段金源方解石矿为地下开采矿山，开采矿种为方解石，矿山设计生产规模为**万 t/年，矿山损毁土地类型为乔木林地采矿用地，主要设计工程量有：清理残树根**株，表土剥离量****m³，表土存储****m³，购编织袋****只，人工装土****m³，土肥*****千克，表土回填工程量*****m³，表土清运*****m³。平整土地工程量*****m²，边坡清理碎石工程量**** m³，道路碎石清理*****m³；工业办公场地部分建筑设施拆除清理工程量为*****m³，砼拆除 *****m³，排水沟、挡土墙、沉沙池土方开挖****m³，M10浆砌石*****m³，原土夯实 ****m³，C20 砼压顶**** m³，砂石导滤体****m³，砼抹面 **** m²，100PVC 排水管 *****m。乔木种植青檀**株，朴树**株，榉树**株，灌木胡珠子****株，红叶石楠****株，爬山虎****株，葛根****株，需用狗牙根草籽****kg。

青阳县南阳矿区第八矿段方解石矿已投入完成工程量主要有：完成表土剥离*****m³，土地整治*****hm²，浆砌石挡土（渣）墙及护坡*****m，浆砌砖排水沟*****m，沉砂池*****座，过路涵*****m，覆土 *****m²，栽植青檀共*****株，栽植红叶石楠 *****株，攀援葛藤 *****株，撒播草籽*****hm²，完成金额为*****万元。通过现场调查该矿山地质环境恢复治理效果较好，这些成功的案例都是值得借鉴的。

图 2-18 排水沟现场照片

图 2-19 道路两侧绿化现场照片

2、矿山类比

表 2-12 两家矿山类比对照表

相同点	金源矿业	本矿山
1、开采矿种	方解石	方解石
2、开采方式	****	****
3、开采顺序	****	****
4、采空区处置方式	废石不出坑，留设安全矿柱，资源利用率为****%。	废石不出坑，留设安全矿柱，资源利用率为****%。
5、总平面布置工程	平硐、工业场地、堆矿场、矿山道路、办公场地	采矿平硐、办公场地、矿山道路、临时废石堆场，加工厂
6、土地利用类型	****、****、****	****、****、****
7、采取的治理措施	道路硬化、硐口封闭、截水沟、沉淀池、道路两侧复绿、种植青檀、红叶石楠复绿。	排水沟、沉淀池、挡墙、道路两侧复绿、种植青檀、刺槐、红叶石楠复绿。
8、优点、缺点	按照绿色矿山创建标准执行，达到了边开采边治理的目的。	按照绿色矿山创建要求创建。
9、下一步工作安排		做好监测工作。

本章小结

矿山主要地貌类型为低山。矿山主要出露地层主要有奥陶系。矿山现状共破坏土地面积*****hm²，破坏土地类型为乔木林地、采矿用地、农村道路。矿山周边主要采矿工程活动以地下开采为主，矿山周边开展的地质环境治理工程和土地复垦工程有利于矿山后期借鉴和继续使用。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

3.1 矿山地质环境与土地资源调查概述

（一）资料收集

2024年9月6日开展野外现场调查，开展野外现场调查之前，收集的主要资料有矿山前期生产勘探报告、矿山地质环境保护与土地复垦方案、开发利用方案等，以了解矿山地质环境概况；收集矿山地形地质图、土地利用图、“三区三线”等基础图件。分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

（二）野外调查

为了全面了解矿区矿山地质环境与土地资源情况，本次调查分为地质灾害现状调查、含水层影响调查、水土影响调查、损毁土地调查、植被土壤调查等。

地质灾害调查包括清查矿区范围内地质灾害点，主要对矿区范围内地层岩性、松散物堆积状况进行了详细调查。并对地质灾害发育程度进行调查评估。通过地质灾害调查确定崩塌灾害影响因素及发生的可能性。

在野外地质灾害调查过程中，积极访问当地政府工作人员以及村民，调查主要地质环境问题的发育及分布状况，调整室内初步设计的野外调查线路，进一步优化野外调查工作方法。

为保证调查范围包括主要地质灾害点以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用《青阳县众志矿业有限公司白云山矿区南段方解石矿年产***万吨/年采矿技改扩建工程初步设计石矿年产***万吨/年采矿技改扩建工程初步设计》实测*****现状图为底图，同时依据土地利用现状图、地貌类型图、植被覆盖度图等图件，调查的原则是“逢村必问、遇沟必看，村民调查，现场观测”，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，并对主要地质环境问题点进行数码照相和GPS定位。

含水层影响调查通过对含水层结构、水量、水质进行分析，以评估矿山开采对地下水的影响。为矿山开采对含水层的影响预测提供依据。水土环境污染调查通过收集矿方提供的水土检测报告，来确定矿山开采对于水土环境的污染情况。

地形地貌景观影响调查通过收集遥感影像图、高程等值线图、地形地貌分区图等，对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观进行调查。

通过现场调查，对采矿平硐口、矿山道路、办公场地、临时废石堆场的损毁范围、损毁程度、损毁时间进行调查并确定周边地类。以确保复垦工程措施的可行，以及复垦方向符合当地政策要求。

（三）完成的工作量

本次对矿山地质环境的调查工作主要采用收集矿山相关地质、设计等资料和实地调查相结合的方法，完成的工作量见表 3-1。

表 3-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案实物工作量一览表

工作内容	单 位	工 作 量	备 注
调查面积	km ²	*****	
编制面积	km ²	*****	
调查路线	km	*****	
调查点	个	*****	
照 片	张	*****	报告引用*张

3.2 矿山地质环境影响评估

3.2.1 评估范围和评估级别

一、评估范围

依据自然资源部 DZ/223-2011 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（以下简称《规范》）的有关要求，评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定。

本次评估范围综合考虑了拟设采矿权范围，工业场地和办公生活区范围、地表岩石移动带范围，运矿道路范围，并以拟设采矿权范围为基础外扩**~**m 作为编制区范围，综合圈定评估区范围****km²，圈定范围具体见附图 1。编制区各拐点为 2000 国家大地坐标系，见表 3-2。

表 3-2 编制区拐点坐标表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
B1	*****	*****
B2	*****	*****
B3	*****	*****
B4	*****	*****
B5	*****	*****
B6	*****	*****
B7	*****	*****
编制区面积：****平方公里		

二、评估级别

按照《矿山环境保护与恢复治理方案编制规范》（以下简称“编制规范”），矿山地质环境影响评估级别应根据评估区的重要程度、矿山建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

1、评估区重要程度

矿区周边无居民居住；评估区内除少量矿山生产人员外，无其他居住人员。评估区内无重要交通要道和建筑设施；无自然保护区及旅游景点；无重要水源地；不在安徽省生态保护红线保护范围内，破坏土地类型主要为有林地和其他林地。根据《规范》附录 B 评估区重要程度分级表，判定评估区重要程度为较重要区。

表 3-3 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人口以上的居民集中居住	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的旅游区景点	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、矿山建设规模

该矿山为主采矿种为方解石矿，开采方式为地下开采，设计矿山建设规模为 30 万 t/a。依据《规范》中的附录 D，参考白云岩开采规模，综合判定本矿山生产建设规模分类为中型。

表 3-4 白云岩矿山生产建设规模分类表

矿种类型	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
白云岩	万吨	≥50	50~30	<30	矿石

3、矿山地质环境复杂程度

(1) 矿山设计开采最低标高均位于当地侵蚀基准面之上，能自然排水。矿床充水岩层岩溶不发育，目前矿坑最大涌水量约 ****m³/d。地表水体较少，地表水与地下水联系不密切，水文地质条件简单；

(2) 废石土主要成分为 CaCO₃，不含有毒有害元素，对水土环境影响小，对人体健康危害小；

(3) 预测地下采空区面积和空间较大；

(4) 现状条件下矿山地质环境问题较少，危害较小；

(5) 矿区内地质构造较为简单，未见较大断裂构造，局部顺层节理裂隙发育，且多为方解石脉充填，节理对矿坑充水和采矿基本无影响；

(6) 顶底板均为层状白云质大理岩及白云岩，完整性好，岩石致密，矿区内无软弱夹层，裂隙弱发育。矿区工程地质条件简单；

(7) 矿区地形坡度一般为 20°~25°，地形条件较复杂。地貌单元类型为丘陵。

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录C 中各判定因素，确定矿山地质环境条件复杂程度为中等。

表 3-5 井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 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ，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 $3000\text{--}10000\text{m}^3/\text{d}$ ，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 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ，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 $5\text{--}10\text{m}$ ，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 $20^\circ\text{--}25^\circ$ ，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。前 6 条中只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

4、编制方案级别确定

综上所述，青阳县白云山矿区南段方解石矿矿山评估区重要程度较重要、矿山生产规模为中型，地质环境条件复杂程度为中等，依据《编制规范》附录 A 分级标准，本矿山地质环境保护与土地复垦方案编制级别为二级。

表 3-6 矿山地质环境评估分级表

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

3.2.2 矿山地质灾害现状分析与预测

(一) 矿山地质灾害危险性现状评估

1、采空区地面变形现状分析

本矿区矿体赋存于红花园组下段(O_1h^1)大理岩中，其顶板为红花园组上段(O_1h^2)大理岩、白云质大理岩；其底板仍为红花园组下段(O_1h^1)大理岩、白云质大理岩、白云石大理岩。矿体顶底板岩石较完整，稳固性中等；

矿区范围内北采区 1~3 线之间，前期开拓有 PD1 平硐，平硐口标高+***m，平硐巷道内端部进行了回采，形成采空区。回采断面为不规则形状，采场空顶高度约 20m，采坑内底板标高 1 线以西最低为+48.65m，1~3 线最低为+***m，3 线以东最低为+***m，采空区面积***m²，采空区内留设一些不规则的点柱（编号为 2 号采空区）。目前，该采空区已经封闭，由于该采空区内留设有一些不规则的点柱，实际单个采空区面积较小，目前采空区上方地表未见塌陷，采空区稳定性较好。同时由于原采空区所采矿体为缓倾斜矿体，矿体倾角**° ~**°，二期开采其下方矿体，在垂直纵投影面上重叠部分较少，其下方开采影响较小。为了确保北采区原采空区下方开采安全，设计根据类似方解石矿山采空区治理方案中按结构力学梁理论计算结果，采空区以下留设安全隔离层**~**m 是安全的。该矿 2#采空区面积、空区体积都比较小，设计根据采空区最低标高，在采空区下方留设**m 隔离矿柱，在采空区下盘空区外布置+**m 回风平巷，确定 1 线以

西采场最高开采标高+**m 水平，1~3 线采场最高开采标高+**m 水平，3 线以东采场最高开采标高+**m 水平。接近地表矿岩作为护顶矿柱留设，安全可靠。

根据现场调查，采空区上部山体植被覆盖良好，地表未发现错动或塌陷等异常现象，未见地表裂缝或树木歪斜等迹象，现状条件下采空区处于相对稳定状态，未引发采空塌陷等地质灾害。

2、矿区道路边坡稳定性评估

经过现场调查，已经将主要运矿道路进行了路面硬化和路基加固。现状通往北采区的道路基本上进行硬化，路面宽**m，路段切坡高度*~*m。现状条件下矿区道路边坡较稳定，未发生崩塌、滑坡等地质灾害。

3、工业场地边坡现状分析

经过调查，工业场地东侧和北侧存在较大切坡，切坡高度**~**m，切坡长度约为**m。坡面主要有第四系松散层和强风化岩石组成。第四系松散层厚度约为****m，地面植被生产良好。现状未发生崩塌、滑坡和泥石流现象。

3、岩溶现状

根据矿山提供勘察资料，矿区存在溶洞，溶洞均赋存于地面以下。通过钻孔数据可知：地表线性岩溶率****~****%，平均****%。钻孔见洞率**%，单孔岩溶率最大的****%，最低的****%，平均****%、溶洞高度**~**m，具体为：溶洞赋存标高分别为：+*****~+****2m，洞高**m，全充填；-*****~*****m，洞高**m，空洞；****~****m，洞高**m。经过现场调查，地表未发现较大的溶沟和岩溶带。

综上所述，现状条件下矿山地质灾害不发育，无采空塌陷、崩塌滑坡等地质灾害。

（二）矿山地质灾害危险性预测

1、地面塌陷区影响范围及程度预测

（1）采空区影响范围预测

地下矿体开采后，上覆岩体和土地失去支撑，地表逐渐出现下沉垮落，随着井下开采范围的扩大，地表影响区也逐渐扩大。可能影响范围根据岩土体影响错动角及开采深度确定（依据《青阳县众志矿业有限公司白云山矿区南段方解石矿

年产**万吨/年采矿技改扩建工程初步设计石矿年产**万吨/年采矿技改扩建工程初步设计》)。

① 岩土体影响错动角的选取 根据矿床的工程地质条件，同时参考开发利用方案，矿体上盘为**°，下盘为***°，侧翼为***°。

② 开采范围及深度 开采范围为矿山开采采矿权范围。

③ 采空区移动带圈定

采空区移动带按照上面选取的移动角、开采深度，采用下式计算：

$$r=H/\operatorname{tg}\beta$$

式中：r——地面影响区半径（m）；

H——开采深度（m）；

β ——错动角（°）

根据矿山勘探线剖面图圈定的矿体空间分布范围，按上述错动角可确定采空地面变形范围。采空区影响（即地表移动范围）面积约为 *****hm²。

（1） 采空区地表最大变形预测

根据详查报告，青阳县白云山方解石框体主要为***、***、***三段。***、***矿体位于矿山北采区，***矿体位于矿山南采区。***矿体控制厚度为***~***m不等，平均***m。II矿体由于资源量较小，不纳入资源储量估算和开发利用范畴。III矿体控制厚度为***~***m不等，平均***m。

依照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》，可采用下式预测未来矿山地表可能出现的最大沉陷值计算如下公式：

M—可采矿层厚度（m），开采I号矿体，取矿体平均厚度****m，II号矿体，取矿体平均厚度*****m；

α —矿层倾角（°），取值***°；

b—水平移动系数，宜取***~***，取值***。

I 矿体计算结果：

$$W_{\max}=\text{*****}^{\circ}=\text{***}m$$

$$U_{\max}=\text{*****}=\text{***}m$$

II 号矿体计算结果：

$$W_{\max} = \text{*****} = \text{*****} \text{m}$$

$$U_{\max} = 0 \text{*****} = \text{*****} \text{m}$$

采空区地表塌陷程度预测

根据上述计算结果：预测矿区内开采地表最大下沉值*****-*****m，最大水平移动值*****-*****m。地表变形程度小，预测正常情况下采空区基本稳定。若有顶板围岩局部不太稳固的地段采用锚杆或锚网支护，不会引起大规模的塌陷，因此矿山开采引起的地表塌陷可能性很小。

2、工业场地地质灾害危险性预测评估

工业场地沿坡修建，切坡高度较大，局部切坡高度大于***°，且上方汇水面积较大，在长期降雨作用下会导致岩石裂隙充水，增加岩石滑动力，可能会导致局部地段产生崩塌。由于地表植被生长较好，产生滑坡可能性较小，产生滑坡量小于*****m³，危害较小。

3、岩溶塌陷预测

本次采用经验指标预测法对岩溶塌陷进行预测评估。根据岩溶塌陷的形成条件及主要影响因素，选取地下水、覆盖层、岩溶三个因素做经验指标，见表 3-7。

表 3-7 经验预测指标表

基本条件	影响因素	因素水平	指标
地下水 (40)	水位 (40)	在土石界面附近活动	**
		在土或基岩内活动	**
覆盖层 (30)	土的性质 与土层 结构 (20)	黏性土	**
		砂性土	**
		风化砂岩或玄武岩	**
		多元结构	**
	土层厚度 (10)	<10m	**
		10~20m	**
		>20m	**
岩溶 (30)	地貌 (15)	平原、谷地、溶蚀洼地	**
		谷坡、山丘等	**
	岩溶发育 程度 (15)	漏斗、洼地、落水洞、溶槽、石芽、竖井、暗河、溶洞较	**
		漏斗、洼地、落水洞、溶槽、石芽、竖井、暗河、溶洞较	**

以上述标准为编制区岩溶发育赋予经验值，依其大小划分为三种地段，用以表征地稳定程度，稳定程度划分见表 3-8。

表 3-8 地表稳定程度分级表

分值	≥90	89~71	≤70
地表稳定程度	极易塌陷地段	易塌陷地段	不宜塌陷地段

各区各项指标赋值见表 3-9。

表 3-9 各项指标赋值一览表

基本条件	地下水	覆盖层	岩溶
分值	**	**	**

经计算分析，得分值为**，属于不易塌陷地段。认为引发岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危险性小。

3.2.3 矿区含水层破坏现状分析与预测

（一）矿区含水层破坏现状

地表含水层破坏现状：工业广场、平硐口、运矿道路、办公室对含水层结构的破坏表现仍为压占，对含水层结构的破坏表现为建设开挖及压占；工业广场、平硐口、运矿道路、办公室等已建成，已完成现场的排水沟等排水设施建设，周边植被生长良好。现场对含水层结构破坏影响较轻。

地下含水层破坏现状：当地最低排水基准面为+***m，大部分矿体赋存于当地最低排水基准面以下。根据*****水文地质调查和*****地质测绘及钻探工程揭露，矿区内含水岩组分布单一，主要为碳酸岩含水岩组、岩浆岩含水岩组、松散岩类含水岩组及构造角砾岩含水带。根据现场调查，巷道采用水泵排水，矿山目前处于基建停产期，现状调查矿山巷道基建对地下水资源及地表水资源影响较轻。

（二）矿区含水层破坏预测

地表含水层破坏预测：工业广场、平硐口、运矿道路、办公室对含水层结构的破坏表现仍为压占，与现状一样，对含水层结构的破坏影响较轻。现场已形成工业广场、平硐口、运矿道路、办公室区域，预测未来不再进行扩建、开挖，对含水层结构的破坏影响较轻。

地下含水层破坏预测：随着区内方解石体开采范围的逐步扩大，采矿深度达到地相对侵蚀基准面以下，矿坑水排放导致矿坑影响范围内的含水层将基本被疏干，从而形成一定范围的地下水降落漏斗，水位也会呈逐年下降趋势。预测正常0m中段矿坑涌水量为*****m³/d，最大涌水量为*****m³/d。因此，矿坑排水不可避免地将会对矿区一定范围内的地表植被的生长造成一定的不利影响。预测随着矿山开采深度增加，直至最低开采标高，矿山排水量将会逐渐增大，因此，预测矿业活动对地下水资源影响较重。

3.2.4 矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

一、矿区地形地貌景观破坏

经调查，矿区地处低山丘陵区，周边无自然保护区、风景名胜区、水源保护区、地质遗迹、人文景观等；因此，不存在对地质遗迹、人文景观等造成影响和破坏。

本矿山属于停产技改矿山，采用平硐开采。地面现有设施少，占地面积小。破坏地类大多数为林地，工业场地建设破坏原有地貌，且仅局部采取绿化治理措施，但由于工业场地整体面积较小，采矿活动对地形地貌景观影响一般。

矿山在开采中采用空场法阶段出矿，预留一定的安全矿柱、护顶矿柱与安全距离；对现有的采空区实施专项治理与监测，以及部分矿石回填。矿山开采造成的地面塌陷可能性小，地表基本维持原貌，对地表造成的损毁程度为轻微，对地质环境破坏影响较小。

二、地形地貌景观破坏预测

本矿山为地下开采矿山，矿山地面建设已经基本完成，矿山开采无需扩大工业场地范围。随着矿山开采，对地形有影响的范围为地面岩移范围。这部分范围随着开采的进行，面积逐渐增加，最大岩移预测影响面积*****hm²。这部分面积中心位置移动量大，甚至可能存在塌陷，对地面破坏严重；外围移动变形量小，对地形地貌影响小。

3.2.5 矿区水土环境污染现状分析与预测

1、水环境污染现状分析与预测

2024年8月30日对现场+**m水仓内进行取样，共选取一个采样点，编号**，送至安徽信科检测有限公司检测，水质检测结果见表3-10。

表 3-10 地表水监测结果 单位 mg/l（pH 值除外）

分析指标	单位	S01
pH	6~9	**
化学需氧量	mg/L	**
总硬度	mg/L	**
氨氮	mg/L	**
硝酸盐	mg/L	**
硫酸盐	mg/L	**
铁	mg/L	**
铜	ug/L	**
锌	mg/L	**
铅	ug/L	**
砷	ug/L	**

根据表 3-8 知，水质满足Ⅲ类水体的功能要求。根据上述评估结果认知，现状条件下，矿山开采对水环境影响较轻。

矿山开采矿石方解石矿，不含有毒有害元素。预测除降水造成临时矿石堆场形成悬浮物较高的暂时性污水和泥沙外，无其他污水及有害废渣排放。预测后期开采对矿区及周边水环境主要影响为降雨冲刷后造成水体浑浊，经沉淀处理即可达标排放，所以矿山开采对水环境影响程度较轻。

2、土石环境污染现状分析与预测

2024年8月30日在矿山在+**m中段巷道口处采集土样品，共选取一个采样点，编号**，送至安徽信科检测有限公司检测，土质检测结果见表3-11。

表 3-11 土样分析结果表 单位：mg/kg

分析指标	单位	T01
pH	无量纲	**
铜(Cu)	mg/kg	**
铬(Cr)	mg/kg	**
镍(Ni)	mg/kg	**
锌(Zn)	mg/kg	**
铅(Pb)	mg/kg	**
镉(Cd)	mg/kg	**

砷 (As)	mg/kg	**
汞 (Hg)	mg/kg	**

通过对比《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地标准以及《绿化种植土壤》（CJ/T 340-2016）III级标准，该两处土壤样品均不超过规范控制值，土壤受矿山开采影响较小，土壤环境质量整体较好。

预测矿山继续开采的矿石与废石成分与现状基本相同，对土壤环境基本无污染，主要会使土壤肥力下降，通过相关工程措施，可恢复其土壤肥力。预测矿山开采对土石环境影响较轻。

3.3 土地损毁预测与评估

3.3.1 土地损毁环节与时序

（1）土地破坏方式

① 挖损

由于青阳县白云山方解石矿开采方式为地下开采，挖损破坏土地主要是开采平硐所占土地。

② 压占

青阳县白云山方解石矿压占破坏土地主要为工业场地、办公场地、矿区道路。

（2）土地破坏时序

青阳县白云山方解石矿矿山由两个相邻矿山整合而成，北段已经开采多年，工业办公场地、已有开采平硐区域及矿区道路占用土地等区域，对矿区土地已经造成一定的破坏。整合矿权开采需要拟设置新的平硐口（***~***）及开采平硐及至各平硐口的矿区道路这些区域以土地挖损和压占破坏为主。

3.3.2 已损毁土地现状

白云山方解石矿已破坏土地主要是矿山开采形成的开采平硐场地、工业场地、办公场地及矿山道路等，破坏土地总面积*****hm²，破坏地类均为有林地。

平硐场地有五个平硐口平硐前场地组成，平硐编号***~***，分别为*****hm²、*****hm²、*****hm²、*****hm²和*****hm²，合计面积*****hm²。

平硐对土地破坏的形式为压占和挖损相结合，压占土地造成土壤板结，对土地破坏程度为重度。

工业场地位于矿区西侧，现状地面布置有破碎设备、变电站及少量堆料。该区域面积为*****hm²，现状地面为硬化压实路面，对土地破坏形式为压占，损毁程度为重度。

办公场地分布有两处，一处位于工业场地西侧，一处位于运矿道路旁，合计面积*****hm²。办公场地路面基本全部硬化，对土地破坏形式为压占，破坏程度为重度。

连接各平硐场地的道路基本形成。经过现场调查，矿山创建绿色矿山，已经将主要运矿道路进行了路面硬化和路基加固。运矿道路对土地破坏形式为压占，破坏程度为重度。

土地利用现状统计见表 3-12。

表 3-12 已破坏土地面积统计表 单位 hm²

区域		损毁地类	已损毁	损毁程度	损毁形式
工业场地		乔木林地	****	重度	压占
办公用地	办公用地 1	采矿用地	****	重度	压占
	办公用地 2	采矿用地	****	重度	压占
	小计		****		
平硐	平硐 1	乔木林地	****	重度	挖损和压占
	平硐 2	乔木林地	****	重度	
	平硐 3	乔木林地	****	重度	
	平硐 4	乔木林地	****	重度	
	平硐 5	乔木林地	****	重度	
	小计		****		
运矿道路		有林地	****	****	压占
合计			****	****	

图 3-1 平硐现场照片

图 3-2 办公生活区和工业场地现场照片

图 3-3 运矿道路现场照片

3.3.3 拟损毁土地预测

根据前文对采空移动区的分析和预测，矿山开采可能引发地表塌陷，预计地面岩移区面积*****hm²。预测最大下沉值为*****cm,中心区域损毁程度为重度。

综上，本矿区已损毁土地面积、拟损毁土地面积合计*****hm²，具体见下表 3-13:

表 3-13 矿山已损毁和拟损毁土地一览表

区域		损毁面积	已损毁	拟损毁	小计	损毁程度	损毁形式	损毁时间
工业场地		****	****	0.0000	****	重度	压占	2024 年 --2035 年
办公用地	办公用地 1	****	****	****	****	重度	压占	2024 年 --2035 年
	办公用地 2	****	****	****	****	重度	压占	2024 年 --2035 年
	小计	****	****	****	****			2024 年 --2035 年
平硐	平硐 1	****	****	****	****	重度	挖损	2024 年 --2035 年
	平硐 2	****	****	****	****	重度	挖损	2024 年 --2035 年
	平硐 3	****	****	****	****	重度	挖损	2024 年 --2035 年
	平硐 4	****	****	****	****	重度	挖损	2024 年 --2035 年
	平硐 5	****	****	****	****	重度	挖损	2024 年 --2035 年
	小计	****	****	****	****			
运矿道路		****	****	****	****	****	压占	2024 年 --2035 年
地表岩移区		****	****	****	****	重度	塌陷	2024 年 --2035 年
合计		****	****	****	****			

3.4 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

3.4.1 矿山地质环境保护与恢复治理分区

一、分区原则及方法

1、分区原则

通过对方案编制区地形地貌、环境地质条件,地质灾害及地质环境问题种类、特征、发育规模、稳定性,采矿活动对地质环境的影响和破坏及矿山开采受到地质环境的制约等分析研究,并结合矿山总体规划布局,进行矿山地质环境影响分区。

2、分区方法

根据矿山地质环境问题类型的差异,结合分区原则,将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区和次重点防治区、一般防治区三个区。分区依据参照表 3-14。

表 3-14 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区级别	矿山地质环境影响程度	
	现状评估	预测评估
重点防治区	严重	严重
次重点防治区	较严重	较严重
一般防治区	较轻	较轻
注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区		

根据矿山开采存在的矿山地质环境问题和矿山开采对矿山地质环境的影响和破坏程度评估结果，结合预测地质灾害的发生、发展、对治理分区进行评述。

矿山现状条件下，地质灾害不发育，影响程度较轻；采对含水层破坏影响程度较轻；对地形地貌景观破坏影响程度较轻；对水土环境污染影响程度较轻。

通过预测评估，地质灾害不发育，影响程度较轻；采对含水层破坏影响程度较严重；对地形地貌景观影响和破坏程度严重；对水土环境污染影响程度较轻；对土地资源的破坏影响程度较严重。从影响程度上看，主要为较严重和较轻两个级别，综合评估，将矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为次重点防治区和一般防治区两个大区。矿山地质环境问题影响程度表见表 3-15、矿山地质环境保护与恢复治理分区表 3-16。

表 3-15 矿山地质环境问题影响程度表

地质环境问题	现状评估	预测评估
矿山地质灾害	较轻	较轻
采矿活动对地形地貌的影响和破坏	较轻	较轻
采矿活动对含水层的影响和破坏	较轻	严重
采矿活动对水土环境污染的影响和破坏	较轻	较轻

表 3-16 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

3、分区评述

在对地质环境问题的危险性、含水层破坏、土地资源影响、地形地貌景观影响现状与预测评估的基础上,依据矿产资源开发利用方案、初步设计、矿山地质环境问题类型、分布特征及其影响程度,充分考虑评估区地质环境条件的差异,根据“区内相似,区际相异”的原则,根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录F矿山地质环境保护与恢复治理分区表,选取要素利用叠加法进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。

表 3-17 矿山地质环境影响现状评估表

分区名称	分区编号	分区面积(hm ²)	分布位置	地质环境背景	现状矿山地质环境问题
工业场地、平硐口、办公生活区、矿山道路等场地压占破坏土地资源地质环境影响较严重区	I	*****	工业场地、平硐口、办公生活区、矿山道路等场地	矿区矿体位于地下水位以上,矿床内无大的地表水体,地表水与地下水联系不密切,对矿坑充水无明显关系,矿区含水层岩性为灰岩,富水性较强。根据矿区资料,矿体赋存于断裂带中,以往施工坑道调查表明,矿体顶底板为具强弱不等硅化的破碎角砾岩带,岩石渗水主要为裂隙水为主,调查硐内基本无积水情况,未见坑道涌水,岩溶不发育。矿山后续开采采用浅孔留矿法(嗣后充填),不允许地表塌陷,故矿山地下开采和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。本矿山矿体隐伏于地下,地表残坡积层及基岩风化层破碎带厚度 0.5-3m 左右。矿体顶、底板围岩为泥质灰岩、微晶灰岩夹小饼状灰岩,岩石坚硬-较坚硬,强度高,中厚-中薄层结构,完整性好,地表岩溶、裂隙发育一般,深部岩溶不发育,工程稳定性好。本矿山地质构造较复杂,矿区内发育有 F1 断层,断层导水性较差,断裂带对采矿活动影响小。现状条件下矿山地质环境问题类型少,矿山仅进行了简单探矿,未开采形成采空区。地表露采坑已自然复绿,采动影响较轻。矿区地处皖南中低山区,地貌类型单一,地形切割较强烈,相对高差较大,山体坡度一般 15-30°,地形条件较简单。	该区为平硐口、办公生活区、工业场地、矿山道路,矿山开采以及场地建设压占土地资源矿山地质环境影响较严重区,对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大。
矿山地质环境影响较轻区	II	*****	评估区除较严重以外的区域		矿山井下开采对该区地质环境破坏作用小,采矿活动对该区地下水、土地资源和原生的地形地貌景观影响和破坏程度均为较轻。
合计		*****			

表 3-18 矿山地质环境影响预测评估表

分区名称	分区编号	分区面积(hm ²)	分布位置	预测矿山地质环境问题
以采空塌陷为主的矿山地质环境影响较严重区	I	*****	矿体开采圈定的地表移动范围	该区矿山采用浅孔留矿法,预测评估地面开采移动带范围矿山地质环境影响程度为较严重。
办公生活区、平硐口、矿山道路、工业场地等场地压占破坏土地资源地质环境影响较严重区	II	*****	办公生活区、平硐口、工业场地矿山道路等场地	该区矿山开采、、工业场地、场地建设压占土地资源矿山地质环境影响较严重区,预测对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。
矿山地质环境影响较轻区	III	*****	除较严重以外区域的区域	该区是除较严重以外区域的区域。预测矿山井下开采对该区

				地质环境破坏作用小，采矿活动对该区地下水、土地资源和原生的地形地貌景观影响和破坏程度均为较轻。
合计		*****		

根据矿山开采存在的矿山地质环境问题和矿山开采对矿山地质环境的影响和破坏程度预测评估结果，结合预测地质灾害的发生、发展，将矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为三个区。即地表移动范围监测区（A）；办公生活区、平硐口、工业场地、矿山道路等场地硐口封堵覆土植树恢复为乔木林地、农村道路区（B）；地质环境保护和维持原生态环境区（C）。

1、地表移动范围监测区（A）

该区包含矿体开采圈定的地表移动范围，面积为 *****hm²，占方案编制区的 36.30%，为预测采空区对应的地表移动范围，目前处于稳定状态。现状土地类型主要为乔木林地、其他林地。现状评估地面开采移动带范围矿山地质环境影响程度为较轻。预测评估地面开采移动带范围矿山地质环境影响程度为较严重。根据 DZ/T0223-2011，地面开采移动带范围确定为矿山地质环境次重点防治区。主要防治措施为：①开展建立监测点（网），开展地面变形、地下水动态监测工作。②按照设计要求，及时对采空区进行充填。③矿山建立采空塌陷应急预案，预留*****元/亩的采空塌陷风险金。④矿山闭坑后及时对区内场地进行治理，封堵巷道。

2、办公生活区、平硐口、工业场地、矿山道路等场地硐口封堵覆土植树恢复为乔木林地、农村道路区（B）

该区包含办公生活区、平硐口、工业场地、以及矿山道路等场地，总面积为 *****hm²，占方案编制区的*****%。现状土地类型为*****、*****、*****。区内地质环境问题主要表现为地面设施的压占。现状评估该区矿山地质环境影响程度为较严重，预测评估该区矿山地质环境影响程度为较严重。根据 DZ/T 0223-2001，办公生活区、工平硐口、工业场地、矿山道路等场地确定为矿山地质环境次重点防治区。主要防治措施为①开展建立监测点（网），开展地表水动态监测工作；②土地压占监测工作；③闭坑后采取封堵平硐口、巷道，拆除区内

构建筑物，对该区进行土地复垦，恢复为乔木林地，矿区道路保留作为后期养护道路使用。

(三) 地质环境保护和维持原生态环境区 (C)

上述两个区以外评估区范围面积*****hm²，占方案编制区面积的****%。现状没有因矿山开采活动受到破坏，根据“开发利用方案”和“初步设计”，预测未来本区基本不会受到采矿活动的影响。本区重点是加强矿山地质环境保护。

3.4.2 土地复垦与复垦责任范围

根据土地现状损毁与土地预测损毁评估对矿山土地损毁情况进行统计分析，确定复垦区面积为*****hm²，其中工业场地*****hm²、平硐场地(*****~*****)*****hm²，办公生活场地*****hm²，运矿道路*****hm²，地表岩石移动区*****hm²。本矿山无永久建设用地保留，复垦区面积等于复垦责任范围，所以复垦责任范围面积为*****hm²。

各复垦区拐点坐标如表 3-19 所示。

表 3-19 复垦责任范围坐标表

工业场地范围拐点坐标表(2000 国家大地坐标系)		
拐点编号	X	Y
D1	*****	*****
D2	*****	*****
D3	*****	*****
D4	*****	*****
D5	*****	*****
D6	*****	*****
D7	*****	*****
D8	*****	*****
D9	*****	*****
面积： ****m ²		
办公场地范围拐点坐标表(2000 国家大地坐标系)		
拐点编号	X	Y
E1	*****	*****
E2	*****	*****

E3	*****	*****
E4	*****	*****
E5	*****	*****
E6	*****	*****
E7	*****	*****
E8	*****	*****
面积: ****m ²		
平硐场地拐点坐标表(2000 国家大地坐标系)		
拐点编号	X	Y
F1	*****	*****
F2	*****	*****
F3	*****	*****
F4	*****	*****
F5	*****	*****
F6	*****	*****
F7	*****	*****
F8	*****	*****
F9	*****	*****
F10	*****	*****
F11	*****	*****
F12	*****	*****
F13	*****	*****
F14	*****	*****
F15	*****	*****
F16	*****	*****
F17	*****	*****
F18	*****	*****
F19	*****	*****
F20	*****	*****
F21	*****	*****
F22	*****	*****
F23	*****	*****
F24	*****	*****
F25	*****	*****

F26	*****	*****
F27	*****	*****
面积：*****m ²		

3.4.3 土地类型与权属

一、复垦区土地利用类型

青阳县白云山矿区南段方解石矿复垦责任区范围为*****hm²。根据 1:10000 青阳县土地利用现状图（*****）（1:10000），复垦区现状土地类型为*****。具体面积见表 3-20。

表 3-20 复垦区土地损毁形式及程度、面积一览表（hm²）

区域		损毁地类	损毁面积
工业场地		乔木林地、采矿用地	*****
办公用地	办公用地 1	采矿用地	*****
	办公用地 2	采矿用地	*****
	小计		*****
平硐	平硐 1	乔木林地	*****
	平硐 2	乔木林地	*****
	平硐 3	乔木林地	*****
	平硐 4	乔木林地	*****
	平硐 5	乔木林地	*****
	小计		*****
运矿道路		乔木林地	*****
地表岩移区		乔木林地	*****
合计			*****

二、复垦区土地权属

青阳县白云山矿区南段方解石矿矿区位于青阳县新河镇周桥村。该矿所占用土地已被矿山合法征用。

本章小结

通过矿山地质环境调查，矿山现状地质灾害不发育，矿山现状对矿山周边地形地貌景观、土地植被资源和含水层影响程度较轻。矿山现状土地损毁面积*****hm²，矿山开采结束后共损毁土地面积*****hm²。根据矿山现状与预测评估将

矿山划分为三个治理分区：采场区地面变形地质环境影响严重区（Ⅰ），工业场地、办公生活场地及矿区道路土地压占地质环境影响较严重区（Ⅱ）和采场外围地质环境影响一般区（Ⅲ）。矿山地质地质环境评估面积*****hm²，土地复垦区面积*****hm²，复垦责任区面积*****hm²。矿区土地权属无争议。

表 3-21 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区名称	分区编号	分区面积 (hm ²)	分布位置	矿山地质环境问题	主要防治措施
地表移动范围 监测区	A	*****	矿体开采圈 定的地表移 动范围	现状土地类型主要为*****。现状评估地面开采移动带范围矿山地质环境影响程度为较轻。预测评估地面开采移动带范围矿山地质环境影响程度为较严重。	①开展建立监测点（网），开展地面变形、地下水动态监测工作。
					②按照设计要求，及时对采空区进行充填。
					③矿山建立采空塌陷应急预案，预留 4000 元/亩的采空塌陷风险金。
					④矿山闭坑后及时对区内场地进行治理，封堵巷道。
办公生活区、 工业场地、平 硐口、矿山道 路等场地硐口 封堵覆土植树 恢复为乔木林 地、农村道路 区	B	***** ***** *****	办公生活区、 工业场地平 硐口、矿山道 路等场地	现状土地类型为*****、*****、*****等。区内地质环境问题主要表现为地面设施的压占。现状评估该区矿山地质环境影响程度为较严重，预测评估该区矿山地质环境影响程度为较严重。	①开展建立监测点（网），开展地表水动态监测工作；
					②土地压占监测工作；
					③闭坑后采取封堵平硐口、巷道，拆除区内构建筑物，对该区进行土地复垦，恢复为乔木林地，矿区道路保留作为后期养护道路使用。
地质环境保护 和维持原生态 环境区	C	*****	除较严重以外区域的区域	该区内土地资源、地形地貌景观、地下水含水层、水土环境污染等受矿山开采影响程度较轻。	以保护为主。
合计		*****			

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

4.1 矿山地质环境治理可行性分析

4.1.1 技术可行性分析

1、矿山地质环境保护与治理恢复任务

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

（1）地面塌陷及伴生地裂缝地质灾害造成的损失和对地形地貌景观的影响。

矿山平硐开采采空区陷落可能引发地面采空塌陷，主要是因开采矿体时，采空区顶板无法形成“双拱”支撑结构来支撑上覆岩体自重，易形成采空塌陷，形成低洼地。发生采空塌陷同时，在基岩裸露区或第四系较薄的地点，易伴生地裂缝。

（2）工业场地、办公生活场地及矿山道路等压占土地资源，改变了原有地貌及土地用途。

2、主要防治措施

（1）采空区地质灾害防护措施

地表塌陷主要由采矿引起，其地面变形可能滞后到生产中或闭坑后发生，在矿山产生时严格预留安全保护矿柱，按开采顺序开采，生产过程中的废渣、夹石留置坑内，采用尾砂进行充填空区。

地表移动范围带内设置观测点，随时观测地面沉降变形情况，预报和分析可能产生的地面塌陷灾害，及时做出预警预防措施。

（2）对地形地貌景观保护与治理工作

①根据采空塌陷程度及造成危害的严重程度，对开采范围内的陷落区进行回填治理，种植草皮和树木，恢复生态环境；

②对被工业场地、废石堆场压占损毁的土地采取复垦、植树绿化、补种培肥等措施；

③对矿区矿石、固体废物集中堆放，覆盖防尘网避免扬尘，减轻对地形地貌景观的影响。

（3）崩塌、滑坡预防措施

在生产过程中大量的废石堆放形成较陡的边坡，堆体结构松散，强降雨条件下易产生滑坡等地质灾害，须在废石堆场四周设置临时围挡。

3、可行性分析

整个保护与综合治理工程相对简单，只需投入一定的工作量对地质环境进行改造，对矿区实施绿化和地质环境治理，技术要求不高，在企业人力、物力、财力的可承受范围内，方案在技术上可行。

该矿委托安徽神盛生态科技有限公司编制方案时表示，在保证目标完整、效果理想的前提下，兼顾企业生产成本，尽可能减轻企业负担。为此，方案编制人员在编制过程中不断地与矿方交换意见，并在方案初稿编制完成后交予业主单位审阅，业主单位对本方案无原则性意见。在矿方技术人员的陪同和协助下，编制人员采用走访项目影响区域土地权属人的方式，积极听取了项目区人员的意见。通过调查，大多数被调查人员对项目了解或了解一些，绝大多数人对此表示支持，认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用。当问及对该项目的具体建议和要求时，大部分表示恢复为林地。

综上，本方案在技术和群众基础上是可行的。

4.1.2 经济可行性分析

1、治理费用概算

本矿山地质环境治理以设置截水沟、挡土墙、警示牌、采空区充填等防治措施为主，辅以监测工程，经概算矿山治理所需总费用约为***元。

2、经济效益分析

根据矿山开发利用方案，本项目的产品方案为方解石原矿，生产规模为**万 t/a，市场平均价格按**元/t（含税），年销售收入****万元，税后利润****万元/年，矿山的经济效益较好，矿山的恢复治理与土地复垦费用有保障，本方案在经济上的可承受性上分析是可行的，因此矿山地质环境治理不会给企业生产造成太大经济负担。

3、治理资金保障

为了保证本方案的顺利实施，除了在组织上和技术上严格把关外，还必须加强对资金的管理。

根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，矿山地质环境保护与治理恢复资金来源为企业自筹。建设单位应将治理费从生产费用中列支，防止挤占、挪用或截留，要做到资金及时足额到位，合理使用，确保专款专用，确保经费投资额度、资金流向和使用情况的真实性和有效性。

4.1.3 生态环境协调性分析

矿山地质环境保护与治理恢复方案因地制宜、因害设防，采取拦、排、护、整、填、植等方面的综合治理措施对矿山地质环境问题进行治疗。方案实施后，将显著提高土地利用率和生产力，并增加当地生态环境容量。

1、生态环境背景

矿山及周边为低山丘陵，土地类型以林地为主，矿区植被多为松木，局部乔木、灌木，植被覆盖率达 80% 以上，区内人类生产活动稀少，无珍贵动物栖息地，无动物迁徙路线途经本区。

2、矿山生产对生态环境的破坏

（1）矿山生产可能造成地面塌陷，部分塌陷严重的地区有积水现象，原生植物群落消失。

（2）工业场地、办公生活区压占土地，被压占部分原生植物群落消失。

（3）矿区生活用水外排，可能引起当地水土污染，进而影响当地动植物生长。

3、防治措施及适宜性评价

（1）水污染防治工程

矿山水和生活污水处理达标之后重复利用或外排。其中矿山水经处理后，用于井下消防洒水和防尘、注浆用水；生活污水经处理后，部分用作生产区降尘、洒水及绿化用水，其余经山谷排出场外。

（2）适宜性评价

对矿山地质 ([问题] 进行综合治理，通过修建挡土墙、井口封堵等工程，使得水土得以保持促进和保持，改善生态环境，营造优美的矿区环境。

总之，实施矿山地质环境保护与恢复治理方案后，总体取得良好的环境效益。

4.2 矿区土地复垦可行性分析

4.2.1 复垦区土地利用现状

复垦区总面积*****hm²，原地类为有林地和其他林地，详见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状表（hm²）

区域		损毁面积	已损毁	拟损毁	小计	损毁程度	损毁形式
工业场地		*****	*****	*****	*****	重度	压占
办公用地	办公用地 1	*****	*****	*****	*****	重度	压占
	办公用地 2	*****	*****	*****	*****	重度	压占
	小计	*****	*****	*****	*****		
平硐	平硐 1	*****	*****	*****	*****	重度	挖损和压占
	平硐 2	*****	*****	*****	*****	重度	挖损和压占
	平硐 3	*****	*****	*****	*****	重度	挖损和压占
	平硐 4	*****	*****	*****	*****	重度	挖损和压占
	平硐 5	*****	*****	*****	*****	重度	挖损和压占
	小计	*****	*****	*****	*****		
运矿道路		*****	*****	*****	*****	*****	压占
地表岩移区		*****	*****	*****	*****	轻度	塌陷
合计		*****	*****	*****	*****		

4.2.2 土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性是指土地在一定条件下对不同用途的适宜程度。矿山土地复垦适宜性评价是通过对于矿区复垦土地的自然、经济属性等不同影响因子的综合鉴定，进而对土地属性所具有的生产潜力，对农、林、牧、渔等各业的适宜性、限制性及其程度差异进行的评定。

1、评价原则

- （1）符合池州市国土空间总体规划，与上一级规划及相关规划相符合的原则；
- （2）可耕性和最佳综合效益的原则；
- （3）主导因素优先原则；

- (4) 综合分析原则;
- (5) 因地制宜原则;
- (6) 自然属性与社会属性相结合的原则;
- (7) 动态性和持续发展的原则;
- (8) 理论分析与实践检验相结合的原则;
- (9) 技术可行、经济合理的原则;
- (10) 不产生次生地质灾害及次生污染的原则。

2、评价依据

(1) 相关法律法规

- ①《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月）;
- ②《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月）;
- ③《土地复垦条例》，2011年3月5日国务院令592号（2011年3月）。

(2) 相关规程与标准

- ①《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）;
- ②《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031-2011）;
- ③《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）;
- ④《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）;
- ⑤《农用地定级规程》（GB/T28405-2012）。

(3) 相关规划

- ①*****国土空间总体规划（2021-2035年）;
- ②*****国土空间总体规划（2021-2035年）。

(3) 相关调查评价资料

- ①项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况;
- ②复垦矿山损毁土地预测及损毁程度的评价结果;
- ③土地损毁前后的土地利用状况;
- ④公众参与意见;
- ⑤周边同类项目的类比分析;
- ⑥本次地形测绘、损毁土地调查、采样分析、周边基础设施情况等资料。

3、评价方法

评价方法有定性分析法和定量分析法两类。

目前的常用的定量分析法主要有极限条件法、综合指数法和多因素模糊判别法等几种。本方案结合项目土地损毁特征及区域自然和社会环境特点，采用极限条件法进行评价。

4、评价范围和评价单元划分

矿山复垦评价面积为*****hm²，考虑矿山实际，评价单元即为损毁的采矿平硐口、办公场地、矿山道路、临时废石堆场、地表移动范围5个参评单元进行适宜性评价。

表4-2适宜性评价单元划分表

评价单元	所处位置	原地类	损毁类型	损毁程度	损毁面积hm ²
1	采矿平硐口	*****、*****	挖损	中度	*****
2	办公场地	*****	压占	中度	*****
3	矿山道路	*****	压占	轻度	*****
4	工业场地	*****	压占	轻度	*****
5	塌陷区范围	*****	塌陷	中度	*****
合计					*****

5、复垦方向的初步确定

矿区位于皖南低山丘陵区，微地貌属低丘地貌类型。山上有少量覆盖层，局部地段基岩直接处理。山体坡度一般在25-35°，利于自然排水。矿区处于亚热带季风气候，降水主要集中在6-9月份。本矿山为地下开采方式，通过损毁程度分析，采矿平硐口、工业场地、地表移动范围为中度损毁区。

根据《***国土空间总体规划》（2021-2035）矿区所在地规划方向为林地，初步确定采矿平硐口、工业场地、地表移动范围初步复垦方向为林地。矿山道路原地类为农村道路，后期为林地管护需要，矿山道路宽度*m，保留为农村道路。

6、土地适宜性评价体系与方法的选择

（1）评价体系的选择：根据FAO《土地评价纲要》评价系统和《中国1：100万土地资源图》评价系统的划分规范，针对实际矿山土地复垦适宜性评价的特点，确定把土地复垦适宜性分类为：适宜(1)、较适宜(2)、一般适宜(3)和不适宜(N)四级。根据不同的复垦方向划分，即宜农（宜林、宜草）一等地、即宜农（宜林、

宜草)二等地、即宜农(宜林、宜草)三等地和不适宜地。

(2) 评价方法的选择: 本方案选择的是极限条件法评价。这种方法在进行土地复垦适宜性评价时重点突出了由于某种原因破坏造成的对土地利用的限制影响,体现了复垦适宜性评价是在破坏预测基础上进行的特点,适用于破坏严重、原有地貌发生改变的评价对象。根据上述分析,结合复垦区土壤质地、土壤有机质以及土壤厚度等情况,确定待复垦土地适宜性评价指标体系,见表4-3。

表4-3待复垦土地评价指标体系表

适宜性评价限制因素分级		适宜性		
参评因子	分级指标	宜耕	宜林	宜草
土地损毁程度	轻度	1	1	1
	中度	3	2	1或2
	重度	N	2或3	2或3
地形坡度 (°)	<6	1	1	1
	≥6, <15	2	1	1
	≥15, <25	3	2	2
	≥25	N	3	2或3
土壤质地	壤土、粉砂黏壤土、壤黏土	1	1	1
	沙壤土、黏壤土	2	1	1
	砂砾质黏壤土、砂砾质壤黏土、沙土	2或3	1或2	1或2
	砂砾质黏壤土	3	2或3	2或3
	石质	N	N	N
有效土层厚度 (厘米)	>50	1	1	1
	≤50, >30	2	1	1
	≤30, >10	3	2	1
	≤10	N	3	2
排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1
	季节性短期淹没、排水较好	2	2	2
	季节性较长期淹没、排水差	3	3	3
	长期淹没、排水条件很差	N	N	N

注: 1—适宜2—较适宜3—一般适宜N—不适宜-不考虑该因子

7、适宜性等级的评定

(1) 评价因子的选取: 项目区建于低山地区, 其土地利用受到低山土地利用共性因素的影响。因此, 本方案选出8项参评因子, 分别为: 地形坡度、土地损毁程度、土壤质地、排水条件、有效土层厚度。

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

表4-4采矿平硐口的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	中度	3	2	2
2	地形坡度 (°)	65	N	3	2
3	土壤质地	黏壤土	2	1	1
4	有效土层厚度cm	50	2	1	1
5	排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1
限制性因子			地形坡度	无	无
评价结果			N	1	1

表4-5矿区道路的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	中度	1	1	1
2	地形坡度 (°)	20	N	3	2
3	土壤质地	黏壤土	1	1	1
4	有效土层厚度cm	50	2	1	1
5	排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1
限制性因子			地形坡度	无	无
评价结果			N	1	1

表4-6办公场地的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	中度	1	1	1
2	地形坡度 (°)	15	3	2	2
3	土壤质地	黏壤土	1	1	1
4	有效土层厚度cm	50	2	1	1
5	排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1
限制性因子			地形坡度	无	无
评价结果			3	1	1

表4-7工业场地的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	中度	1	1	1
2	地形坡度 (°)	15	3	2	2
3	土壤质地	黏壤土	1	1	1
4	有效土层厚度cm	50	2	1	1
5	排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1
限制性因子			地形坡度	无	无
评价结果			3	1	1

表4-8塌陷区范围的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	中度	N	2	2
2	地形坡度 (°)	30	N	3	2
3	土壤质地	黏壤土	1	1	1
4	有效土层厚度cm	50	2	1	1

5	排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1
	限制性因子		损毁程度地形坡度	无	无
	评价结果		N	2	2

根据参评单元的土地性质，对照拟复地主要限制因素与耕、林、草地评价等级标准逐项对比，最后确定了评价结果，见表4-9。

表4-9待复垦土地适宜性评价结果表

评价单元	评价结果取值		
	耕地适宜性	林地适宜性	草地适宜性
1、采矿平硐口	N	1	1
2、办公场地	3	1	1
3、矿区道路	N	1	1
4、工业场地	3	1	1
5、地表移动范围	N	2	2

8、复垦方向的最终确定

待复垦土地存在多宜性，根据优先复垦为耕地和尽量原土地类型的原则确定复垦方向。

（1）采矿平硐口复垦为耕地等级为N，林地为1等，草地为1等，产生的原因是矿区地形坡度较大，不利于复垦为耕地，有林地价值高于草地，故复垦方向为乔木林地。

（2）办公场地复垦为耕地等级为3，林地为1等，草地为1等，产生的原因是矿区地形坡度较大，不利于复垦为耕地，有林地价值高于草地，故复垦方向为乔木林地。

（3）矿区道路复垦为耕地等级为N，林地为1等，草地为1等，产生的原因是矿区地形坡度较大，不利于复垦为耕地，有林地价值高于草地，故复垦方向为乔木林地。

（4）工业场地复垦为耕地等级为3，林地为1等，草地为1等，产生的原因是矿区地形坡度较大，不利于复垦为耕地，有林地价值高于草地，故复垦方向为乔木林地。

（5）地表移动范围复垦为耕地等级为N，林地为2等，草地为2等，产生的原因是损毁程度为重度、地形坡度较大，不利于复垦为耕地，有林地价值高于草地，故复垦方向为乔木林地。复垦适宜性评价结果见表4-10。

表4-10土地适宜性评价结果面积、类型(单位: hm^2)

评价单元	土地利用现状	复垦方向和面积
采矿平硐口	****、****	复垦为乔木林地, 面积为***** hm^2 。
办公场地	****	复垦为乔木林地, 面积为***** hm^2 。
矿山道路	****	保留为农村道路, 养护道路面积***** hm^2 。
工业场地	****、****	复垦为乔木林地, 面积为***** hm^2 。
地表岩石移动范围	****	复垦为乔木林地, 面积为***** hm^2 。

4.2.3 水土资源平衡分析

(1) 水资源平衡分析

1) 水量供给量分析

矿山地貌类型为低山丘陵区, 植被灌溉主要靠大气降水为主, 矿山水量供给主要靠矿山周边的地表溪流。复垦区平均年降雨量为***** mm , 矿区雨水丰润, 林地和农村道路复垦区不考虑灌溉与排水工程, 主要依靠大气降水。且矿区南区杨树湾有一条小河, 水流方向由南东向北西, 常年存在水流, 旱季可以从该河流取水浇灌林地, 完全能够满足复垦区用水。

2) 灌溉水量需求量分析

矿山复垦土地需布置灌溉工程措施主要为采矿平硐、工业场地、办公场地复垦单元。栽植林木面积***** hm^2 , 根据《安徽省行业用水定额》

(DB34/T679—2014), 确定林地苗木灌溉保证率在 90%, 灌溉定额水量***** m^3 /亩, 最大一次灌溉面积***** hm^2 (*****亩), 需灌溉水量***** m^3 , 一般仅在栽种后一次进行浇水浇透, 后期主要靠大气降水灌溉, 覆土厚度***** m , 降雨后土壤可以锁住养分, 保证植被的生长。

3) 水资源平衡分析

综上所述, 矿山林地一次灌溉浇透需水量***** m^3 , 矿山现有植被养护主要采用洒水车养护, 水源主要来源于地表溪流, 日流量在***** m^3 /d, 水资源较为丰富, 所以供给水源可满足后期植被养护需求。

2) 土源平衡分析

各单元根据实际对每个区域进行单独设计。

根据周边已经复垦矿山，矿山已采取的复垦工程，覆土厚度一般在**m，植被成活率高，同时也利于后期植被后期水分涵养，所以本次设计的覆土厚度与借鉴矿山一致厚度为**m，设计的覆土厚度高于复垦规程标准。

- (1) 采矿平硐口、临时废石堆场、办公场地复垦为乔木林地，覆土厚度**m，
- (2) 地表移动范围，预测地表移动范围内可能产生塌陷，但在考虑回采、预留矿柱的条件下，产生塌陷的可能性小。同时也根据十个矿山开采历史，未发生采空塌陷地质灾害。即使产生地表变形，表层土可以继续利用，作为植被覆土层。

表 4-11 各复垦单元需土量表

序号	复垦单元	面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	需覆土量 (m ³)
1	PD1	***	**	***
2	PD2	***	**	***
3	PD3	***	**	***
4	PD4	***	**	***
5	PD5	***	**	***
6	工业场地	***	**	***
7	办公生活区	***	**	***
—	合计	***	—	***

3、土层供需平衡计算

- (1) 现有土方量：现有堆土方量为 0m³。
- (2) 拟剥离土方：表土剥离 0m³。
- (2) 需土方量：根据计算需土地复垦需土量***m³。
- (3) 平衡计算结果：现有土方量-回填土方量=****m³，矿山不够的土方需全部外购。矿山生产服务年限较长，矿山需要覆土时在周边购买，矿山已与*****会签订购土协议。购置的土方需满足林地复垦要求。矿山取土土壤质量必须满足土地复垦质量控制标准（TD/T1036-2013）中林地土壤质量要求和满足《农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）》（GB15618—2018）低风险管控值范围内。本次将购土成本预按补偿协议**元/m³纳入土地复垦预算费用。

4.2.4 土地复垦质量要求

1、土地复垦技术质量控制原则

(1) 符合****国土空间总体规划，强调服从国家长远利益，宏观利益。

(2) 依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理，优先复垦为耕地或农用地。

(3) 复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。

(4) 保护土壤、水源和环境质量，保护文化古迹，保护生态，防止水土流失，防止污染。

(5) 坚持经济效益、生态效益和社会效益统一的原则。

2、复垦范围及类型

矿山复垦责任区面积 26.1128hm²，复垦范围包括采矿平硐口、办公场地、工业场地、矿山道路、地表岩石移动范围。根据土地适宜性评价结果，矿山土地复垦方向为乔木林地、农村道路。

3、复垦标准

(1) 复垦通则

①待复垦场地背景资料具备，包括工程地质、水文地质、土壤、植被、区域自然环境和简要社会环境等；待复垦场地原用途的设计资料；复垦场地利用方向设计论证资料等。

②待复垦场地利用类型的选择：应与当地地形、地貌及环境相协调。

③待复垦场地及边坡稳定性可靠，原有工程设施稳定情况下。

④用作复垦场地的覆盖材料，不应含有有毒有害成分。

⑤覆盖后的复垦场地规范、平整，覆盖层容重等满足复垦要求。⑥复垦场地有控制水土流失的措施。

⑦复垦场地有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求。

⑧复垦场地有控制污染措施，包括空气、地表水、地下水等。⑨复垦场地道路、交通干线布置合理。

(2) 林地复垦标准

本项目区属于长江平原区，土地复垦方向为林地。土地复垦参照《土地复

垦质量控制标准》（TD/T1036-2014）、《造林技术规程》（GB/T15776-2023），《安徽省千万亩森林增长工程技术导则（标准）汇编》，结合本矿区特点，确定本方案土地复垦质量控制标准。

采矿平硐口、工业场地、办公场地复垦为乔木林地，采用乔灌草混交方式复垦，乔木林地的复垦质量要求为：

①有效土层厚度 80cm。

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

③土壤砾石含量： $\leq 20\%$ 。

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

⑤配套设施达到当地矿业工程建设的要求。

⑥土地平整，地面坡度一般不超过 5° 。对矿山道路依据地形对土地进行平整。路面碎石清理后，坡度一般不超过 2° 。

⑦定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求，本项目设计乔木种植密度为 $***\text{株}/\text{hm}^2$ ，灌木种植密度为 $***\text{株}/\text{hm}^2$ 。

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

⑨山地造林树种选择：本项目位于长江以南地区，属石质山地，根据《安徽省千万亩森林增长工程技术导则（标准）汇编》，主要造林树种为柏类、刺槐、青檀、榆树、石楠、樟树、榉树、山楂、苦楝等，本项目选择池州市林业部分建议适宜树种，乔木可选择青檀、樟树、刺槐、红叶石楠（树干型），树木胸径约 4-8cm 之间，灌木选择红叶石楠、胡枝子等（矿山也可根据矿山实际情况选择除此之外更优的树种，但不能低于本次设计规格），灌径规格 $***-***\text{cm}$ 。

⑩草种选择：林木间撒播草籽可选择狗牙根，草种的单位需种量： $***\text{千克}/\text{hm}^2$ ；草种成活率：应大于 $***\%$ 。

（3）苗木质量标准

①所有苗木一律使用圃地苗。苗木根系发达、生长茁壮、株形端正、冠形丰满、无病虫害。规格及形态符合方案要求。

②乔木树高、胸径、冠幅、分枝点四个规格基本一致。自然全冠、主干通直、树形优美，三级分枝，一级分枝不少于*-*个。

③球类及花灌木树高、地径、冠幅、分枝点四个规格基本一致。树形丰满匀称、不偏冠。

④单株冠幅、高度等规格基本一致。

(4) 苗木土球和树穴标准

①乔木类土球直径是胸径的*-*倍。灌木类土球直径是地径的*-*倍。土球湿润，不得有松球、散球、破损球，苗高应不小于**m，地径*-*cm。

②树穴垂直下挖，上下口径一致。树穴的直径应大于土球直径**-**cm。树穴深度应大于土球高度**-**cm。

③栽植树穴用小型挖掘机挖掘，人工修整。

(5) 苗木修剪标准

①保持全冠的前提下适度疏枝。

②修剪时应去除所有损伤枝、断枝、枯枝。

③切口要平整，留枝、留叶要合理，树形要匀称。修剪直径*cm以上大枝及粗根，截口削平，应涂防腐剂。

(6) 苗木施肥、种植标准

①各种花草树木均需施放腐熟有机肥或复合肥。每个树穴施**公斤腐熟饼肥。施肥时，将腐熟饼肥与土壤充分搅拌均匀，在穴底铺平，再加*cm种植土。

②规则式栽植应保持平衡对称，相邻植株规格应合理搭配。高度、干径、树型一致，栽植树木应保持直立，树型丰满面朝主要方向。自然式栽植要充分体现绿化方案意图和施工图要求，树木规格、株距大小搭配合理。

③种植时完全清除土球包状物，回填种植土必须分层回填，分层夯实。

④定根水必须及时浇灌，做到洗透水、不跑水、不积水。

⑤植物须做到满栽密植、到边到角。

(7) 苗木固定、支撑标准

①苗木树干或树木重心与地面必须保持垂直。

②支撑应统一、牢固、整齐。支撑选用圆木，直径大于*cm。绑扎树木处应加

软垫物。

表 4-12 主要绿化树草种生物、生态学特性及主要用途表

树草名称	科名	特点	特性
青檀	榆科	生于方解石、建筑石料用灰岩山地山麓、林沟谷、河滩、溪边或石缝中，阳性树种，成小片树林或与其分树种混生。	适应性较强，喜钙，喜生于方解石、建筑石料用灰岩山地，也能在花岗岩地区生长，较耐干、瘠薄，根系发达，常在岩石缝隙间盘旋伸展，生长中等。
樟树	樟科	常绿乔木，树高可达50米，胸径可达2~3米。树龄成百上千年，可称为参天古木。树皮幼时绿色，平滑，老时渐变为黄褐色或灰褐色纵裂；冬芽卵圆形。	喜光，稍耐荫；喜温暖湿润气候，耐寒性不强，对土壤要求不严格，喜微酸性土壤，较耐水湿，但不耐干旱、瘠薄和盐碱土。
红叶石楠	蔷薇科	常绿灌木或中型乔木，高3-6米，枝褐灰色，全体无毛；冬芽卵形，鳞片褐色。	喜温暖湿润的气候，抗寒力不强，喜光也耐荫，对土壤要求不严。
刺槐	豆科	刺槐属植物。落叶乔木，高10-25米；树皮灰褐色至黑褐色。小枝灰褐色，幼时有棱脊，微被毛，后无毛；具托叶刺，长达2厘米。羽状复叶长10-25（-40）厘米；叶轴上面具沟槽。总状花序腋生，长10-20厘米；苞片早落；花梗长7-8毫米；花萼斜钟状，花柱钻形，长约8毫米，上弯，顶端具毛，柱头顶生。荚果褐色，或具红褐色斑纹，线状长圆形，长5-12厘米，宽1-1.3（-1.7）厘米，扁平，先端上弯；花萼宿存，有种子2-15粒；种子褐色至黑褐色，微具光泽，有时具斑纹，近肾形，长5-6毫米，宽约3毫米，种脐圆形，偏于一端。花期4-6月，果期8-9月。	刺槐根系浅而发达，易风倒，适应性强，为优良固沙保土树种。作为行道树、庭荫树、景观树。对二氧化硫、氯气、化学烟雾等具有一定的抗性，因此，可用于工厂、矿区等污染较重的地区绿化。

4.2.5 复垦前后地类变化情况

本项目复垦责任范围*****hm²，复垦的土地面积等于复垦责任范围，复垦率为*****%。复垦前地类为有林地和其他林地，复垦后地类为有林地和农村道路，详见下表 4-13。

表 4-13 项目区复垦前后土地利用结构调整表单位：hm²

一级类		二级地类		复垦前	复垦后	变幅面积
编码	名称	编码	名称	hm ²	hm ²	hm ²
03	林地	0301	乔木林地	*****	*****	*****
		0307	其他林地	*****	*****	
6	工矿仓储用地	0602	采矿用地	*****		*****
10	交通运输用地	1006	农村道路	*****	*****	

12	其他土地	1202	设施农用地	*****	*****	
合计				*****	*****	

本章小结

矿山地质环境问题主要为挖损、压占土地植被资源。通过矿山土地复垦可行性分析，矿山复垦目标为乔木林地，道路保留为农村道路。土地复垦树种可以选择多元化乔、灌混合复绿。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

5.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防

5.1.1 目标与任务

1、治理目标

通过矿山地质环境保护与综合治理,促进矿产资源开发与地质环境保护协调发展,最大限度地减少或避免因矿产开发引发环境地质问题,保护和改善矿山地质环境。通过闭坑后的土地复垦,恢复矿山植被,将建设一个生态优美、环境良好、人与自然和谐共处、可持续发展的矿山。

2、治理任务

(1) 矿山地质环境保护主要任务

1) 按照批准的矿产资源开发利用方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案开采,防止或控制地面塌陷等矿山地质灾害事故发生。

2) 开采矿产资源,应当遵守有关环境保护和矿山安全的法律、法规,按照国家有关规定处置开采活动中产生的废水等废弃物。

3) 开采矿产资源,应当依法保护和利用水资源,减少对地表水和地下水的影响,防止水污染、水源枯竭和水系破坏。

4) 落实矿山地质环境监测方案,实施对矿山地质环境问题的动态监测。根据监测资料分析预测其变化趋势,及时采取防治措施。

(2) 矿山土地复垦主要任务

1) 复垦被破坏或者废弃的土地,使之恢复到适宜植物生长;

2) 拆除工业场地各种工业设施,恢复工业场地用地为林地;

3) 处置矿山开采活动中产生的各类废弃物达到国家规定的标准;

4) 落实矿山土地复垦与植被重建方案。

5.1.2 主要技术措施

1、地质灾害预防措施

按照《矿山地质环境保护规定》，根据地面塌陷对土地资源破坏的预测评估结果，针对地面塌陷的具体情况，采取废石充填和封闭采空区等措施，及时处理采空区。另外生产期间废石尽量不出坑，直接充填于井下空区，条件允许的情况下，通过在上中段掘废石充填井，把废石充填到空区，确保充填质量。

对井下采空区进行废石充填，充填中段标高为+**~+****m，充填方量根据采空区大小、规模及分布。本方案根据矿山提供数据和预计开采矿量，计算采空区充填方量为**万 m³。采空区采用废石充填，对小型采空区及时进行封闭处理。

对地表南北矿区均设置地表监测点，监测地表沉降变形。

2、含水层保护措施

本矿山开采规模较小，对地下含水层破坏较轻，且开采部位不是居民生活用水所在含水层。为防止矿山开采对含水层造成影响，需要做好以下防护措施：

1) 根据矿脉埋深、上覆岩石特点、与含水层底板距离和矿脉开采要求，合理确定一次爆破最大起爆药量，并采取微差爆破方式，尽可能避免上覆岩石产生导水裂隙，影响上覆含水层。

2) 正常施工和采矿时，应超前探水。在采矿过程中，一旦出现突水情况时，应立即采取注浆等阻水措施，尽可能避免长时间突水现象，减轻区域地下水水位下降程度。

3) 在矿山开采过程中，布置含水层长期监测点，重点监测民用水井水质、地下水位及用水量等，及时发现及时防治。

3、地形地貌景观保护措施

(1) 合理堆放外排废石，并做好废石综合利用工作；加快尾矿充填工程实施，减少废石的排放量，生活垃圾应及时处置，以减少对地形地貌的破坏及占用土地资源。

(2) 加强矿区绿化建设，坚持矿产开发和矿区绿化同步发展，结合当地的土壤特点，利用地方树种，重点对办公生活区进行植树绿化，减少对地形地貌景观破坏程度。

4、水土污染保护措施

为防止矿山开采对水土造成污染，需要做好以下防护措施：

- 1) 提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土环境污染；
- 2) 采取污染源阻断隔离工程，防止固体废物淋滤液污染地表水、地下水和土壤；
- 3) 采取堵漏、隔水、止水等措施防止地下水串层污染。

5、土地资源破坏预防

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在开采规划建设与过程中可以采取一些合理措施，以减小和控制损毁土地面积和程度，为土地复垦创造良好条件。根据行业特点，结合本工程实际，建设与生产中可采取如下措施控制和预防土地损毁。

1) 合理规划生产布局，减少损毁范围。建设和生产过程中应加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围，各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤与植被大面积损毁，而使本来就脆弱的生态系统受到威胁。采矿废石的运输及利用，应尽量减少原地表植被的损毁，各种运输车辆规定固定路线，道路规划布置应因地制宜、尽量减少压占土地。生产过程中产生的生产、生活垃圾严禁乱堆、乱扔，应规划设置指定的处理地点，以免占用土地，污染环境。

2) 各施工场所尽量减小施工占地，减小地表植被损毁面积。各施工区域、临时占地区域挖方首先用于回填，对于挖方不能立即回填的，其堆放场所要做好临时防护措施。

3) 固体废弃物污染预防措施。采矿废石在井下开采中尽量不出坑。由工业场地的联合建筑、食堂、职工宿舍等部门排放生活垃圾成分复杂，有机物含量较高，要有组织地排放。矿井配备垃圾桶和垃圾车，定期排放至矿区或当地政府规划的垃圾处理厂进行统一处理。

5.1.3 主要工程量

综上，矿区地质环境治理与土地复垦工程预防工程量详表 5-1。

表 5-1 矿山地质环境保护工程量一览表

编号	名称	单位	工程量	备注
1	井下采空区废石充填			

1.1	采空区石充填方量	m ³	***	充填井下
2	地表移动带			
2.1	岩移沉降观测点	点	***	监测时间***年

5.2 矿山地质灾害治理

5.2.1 目标任务

从实际出发，根据矿山开发利用进程，分阶段落实矿山地质环境保护综合治理措施，减少或避免矿产资源开发引发矿区各类地质环境问题，减轻各类地质灾害和地质环境问题对矿山本身的危害。

为实现上述治理目标，需完成以下治理任务：

- (1) 对工业场地切坡高差相差大地段设置挡土墙，维护矿石堆场期间的稳定性；
- (2) 对工业场地新建截水沟和沉淀池，减少地表汇水对主井区场地的冲刷；
- (3) 对闭坑后的井筒进行封堵；
- (4) 建立矿山地质环境恢复治理监测体系，检验治理工程的效果，为矿山持续开采和后续治理提供经验。

5.2.2 工程设计

一、截洪沟

为防止主井工业场地北边汇水对工业场地冲刷，沿着主井工业场地外侧设置一条截洪沟，拦截地表径流。具体排水系统工程设计如下：

截水沟规格根据《灌溉与排水工程设计规范》进行设计。本项目区地面排水标准为 1 日暴雨 1 日排出，按一日暴雨量分析计算，该地区十年一遇，一日最大降雨量为***mm。截水沟尺寸计算如下：

(1) 排水沟流量具体计算公式为：

$$Q=qwF$$

$$qw=(P-h1)/(**T)$$

式中：Q—排涝流量，m³/s；

F—排涝面积，km²；

qw—设计排涝模数， $\text{m}^3/(\text{s}\cdot\text{km}^2)$ ；

T—设计排涝天数，***；

P—设计暴雨量，***mm；

h1—滞蓄水深。

根据上述公式，根据排水沟控制面积，可以算出排水沟设计流量，详见下表。

表 5-2 排水沟设计流量计算表

名称	长度 (m)	排水沟设计流量 Q (m^3/s)	日最大暴雨量 p (mm)	蓄水深 h (mm)	排涝时间 t (d)	排水控制面积 F (km^2)
排水沟 1	***	***	***	***	***	***

(2) 水沟断面尺寸计算公式如下式：

$$Q = \omega v = \omega C \sqrt{Ri}$$

Q——水沟设计排水流量 (m^3/s)；

ω ——过水断面面积 (m^2)；

v——渠道平均流速 (m/s)；

i——水沟比降；

R——水力半径 (m)；

C——流速系数 (谢才系数)。

矩形断面各变量的计算公式如下：

$$\omega = (b + mh) \times h$$

$$v = C \sqrt{Ri}$$

$$R = \frac{\omega}{x}$$

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

式中：

b——底宽 (m)；

h——水深 (m)；

χ ——湿周 (m)；

m——边坡系数；

n—渠床糙率。

排水沟设计详见下表计算过程。

表 5-3 排水沟断面积算表

类型	设计底宽 B (m)	设计水深 H (m)	过水断面 面积 A (m ²)	斜坡 长 S (m)	湿周 X (m)	水力 半径 R (m)	糙 率 N	比 降 I	计算 流量 (m ³ /s)	设计 流速 (m/s)	校正 系数
排水沟	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

根据公式，拟采用几何参数代入公式中计算，当参数取值为：b 取***m；

h 取***m；i 取***；n 取***，安全超高 h₁ 为***m。

计算可得 Q=***** (m³/s) >***** (m³/s)

此断面满足设计流量。

(3) 排水沟工程设计

根据上述断面测算，排水沟断面参数见表 5-4，工程量见表 5-5。

表 5-4 排水沟断面参数表

沟设计流量	设计底宽 b	设计水深 h	安全超高 h ₁	计算沟深 H	糙率 N	比降 I
m ³ /s	m	m	m	m		
***	***	***	***	***	***	***

根据排水沟断面参数以及结构，测算出各排水沟的工程量。

表 5-5 排水沟工程量表

排水沟长度 度	单位工程量			总工程量		
	M7.5 浆砌石 量	挖土方 量	砂浆抹 面	M7.5 浆砌 石总量	挖土方 量	砂浆抹 面
m	m ³	m ³	m ²	m ³	m ³	m ²
***	***	***	***	***	***	***

图 5-1 排水沟大样图

二、挡墙设计

为维持工业场地边坡堆放稳定，需在矿石堆工业场地北侧和东侧设置挡土墙维持其稳定。

设计挡墙采用浆砌石砌筑，设计采用浆砌块石砌筑。挡土墙尺寸为：顶宽**m，墙高**m，面坡度倾坡度为**：**；地下基础采用混凝土浇筑，浇筑厚**m。每隔**m设置一道沉降缝。挡墙中央布置泄水孔，选择管道PVC材料，孔径选择**mm，泄水管**m布设一根。挡土墙具体参数如图5-2。

经计算，挡墙总长约**m，浆砌石方量约为**m³，混凝土基础开挖和回填**m³，泄水管**根。

图 5-2 工业广场矿（废）石挡墙典型设计图

三、场地绿化设计

在生产办公场地空地处植树绿化厂区。绿化采用植树和撒播草籽相结合的方式，树种可选择适宜青阳县本土气候土壤的刺槐树，草籽可选择狗牙根草籽。树苗种植间距*m×*2m，树苗植入树坑时，植入深度至少在**~**cm以上。覆土要压实。苗木栽植后，及时浇透一次定根水，确保苗木成活。以后根据天气状况，适时浇水。另外，还应根据各树种特点，注意监测病虫害发生状况，及时采取措施。生产办公场地绿化面积***m²，共种植刺槐苗木**株，撒播草籽面积***m²。

四、平硐口封堵

在矿山闭坑后，对各平硐口、井口及巷道出入口***-***m段进行封堵，距井口***-***m段浆砌块石砌筑封堵，采用砂浆标号为M***，距井口0-***m段为夹碎石粘土充填封闭。平硐口规格：高×宽=*m×*m，共***个平硐口（包括废弃硐口），预测需浆砌块石方量***m³，回填土方量为***m³。回填示意图见下图 5-3。每个封堵后的平硐设置警示牌一座，共设置***座警示牌。

图 5-3 硐口封堵剖面图

五、地表塌陷裂缝治理

1、地裂缝处理方案

人工治理。裂缝宽度大，大于***cm 宽度范围的裂缝为塌陷区内主要裂缝，损毁的土地面积大。拟采用人工就近挖取高处土石方直接充填，并将山地挖高填低进行平整。这种方法土方工程量小，土地类型和土壤的理化性质不变。

2、地表塌陷处理方案

塌陷深度***~***m 的塌陷损毁区的土地，损毁程度较小，拟通过土地平整措施、表土回覆以及相应的配套措施进行复垦。

塌陷深度***及以上的塌陷损毁区的土地，实施挖高填低工艺，经过土地平整及相应的配套措施进行复垦。

这部分工程量暂时难以估算，本次按照预留地质环境治理保证金。预留标准按照***元/亩进行后续工程估算。

5.2.3 技术措施

1、挡土墙

对矿石堆场设置挡土墙，保障堆土稳定性。

2、厂区绿化

对厂区内空闲场地及时进行绿化，改善厂区空气环境。

5.2.4 主要工程量

矿山地质灾害治理工程如表 5-6 所示。

表 5-6 矿山地质灾害治理工程一览表

序号	项目类别	单位	工程量	备注
1	建截洪沟	m	***	
1.1	土方开挖	m ³	***	
1.2	浆砌石总量	m ³	***	
1.3	砂浆抹面	m ³	***	
2	挡土墙			
2.1	土石方开挖	m ³	***	
2.2	混凝土基础	m ³	***	
2.3	浆砌石	m ³	***	
2.4	泄水管	根	***	
3	井筒封堵			
3.1	土方封堵量	m ³	***	
3.2	浆砌石封堵量	m ³	***	
4	地表岩移治理			
4.1	地表岩移面积	hm ²	***	

5.3 矿区土地复垦

5.3.1 目标任务

通过土地复垦工程实施恢复土地期望的利用价值和保护生态环境。主要任务是确定复垦对象的设计范围、类型、复垦面积、复垦土地利用目标和方向、主体工程的具体方案等。

根据各损毁单元的土地损毁情况以及复垦适应性分析的结论，确定各单元复垦主体工程设计和配套工程设计。本矿区复垦责任范围内的复垦单元主要为平硐场地、工业场地、办公生活区、运矿道路四个功能单元。

5.3.2 工程设计

1、平硐场地复垦设计

平硐场地经过平硐口封堵后，进行地表硬化地面清理，清理厚度为***m，清理面积为***m²，清理量为***m³。清理地基后直接对场地土地翻耕，翻耕面积***m²，翻新后植树复垦为林地。林地复垦采用种植乔木和撒播草籽的方法进行复绿，种植密度为****株/hm²，挖宕规格为 0.8m×0.8m×0.8m，树种选择刺槐和胡枝子（栽种比例为 1:1），场地内撒播狗牙根草籽。根据计算，共需种植刺槐**株，胡枝子**株，撒狗牙根草籽*** m²。

2、工业场地复垦设计和办公生活区

工业场地复垦设计和办公生活区占地面积*****hm²。矿山闭坑后，拆除办公生活场地内的建（构）筑物，并挖除、清理硬化地面，根据估算，拆除砖混结构建筑物工程量约****m³。拆除构筑物后进行地表硬化地面清理，清理厚度为**m，清理面积为****m²（取整个场地***%计算），清理量为****m³。清理地基后直接对场地土地翻耕，翻耕面积****m²，翻新后植树复垦为林地。林地复垦采用种植乔木和撒播草籽的方法进行复绿，种植密度为****株/hm²，挖宕规格为 0.8m×0.8m×0.8m；树种选择刺槐和胡枝子（栽种比例为 1:1），场地内撒播狗牙根草籽。根据计算，共需种植刺槐***株，胡枝子**株，撒狗牙根草籽*** m²。

3、运矿道路复垦设计

根据土地复垦适宜性评价，矿山道路保留作为农村道路。保留道路自办公生活区至 PD4 硐口，长***m，路宽*m，面积*****hm²，由于矿山已经按照创建绿色矿山要求，对道路进行路面硬化，道路两侧已经栽植胡枝子和香樟进行绿化，矿山开采完毕后对局部破损路面进行简单维修后可复垦为农村道路。

5.3.3 技术措施

根据矿山施工工艺、时序，结合项目区实际情况，本方案复垦工程主要包括工业场地构建筑物拆除、清理及清运、林地复垦、道路复垦等。具体措施如下：

1、构建筑物拆除、清理及清运

闭矿后，办公生活场地内地面建筑物、硬化地面将全部拆除、清理及清运，拆除的建筑垃圾用于井下充填。

2、林地复垦

土地复垦工程设计遵循“多措并举，综合治理”的原则，对采矿活动损毁的土地，采取整治措施，使其达到可供利用状态，主要采用工程技术措施和生物化学措施。

工程复垦技术是指工程复垦中，按照所在地区自然环境条件和复垦方向要求，对受影响的土地采取土地平整、覆土等各种手段进行处理。工程技术措施主要为土地平整、覆土等。生物化学措施主要指林草恢复工程等。

1、土壤重构工程

（1）覆土工程

采矿平硐口、工业场地、废石堆场植被复绿所需用土全部要外购，根据土地复垦技术规程要求，林地复垦土层厚度 **m，本次设计覆土厚度高于规程要求，覆土厚度 **m。

（2）平整工程

对表层覆土进行平整，其目的是通过机械、人工进行平整，便于生物措施的实施，满足复垦植被生长条件的需要。土地平整是土地复垦工程建设的重要组成部分，是后期进行生物化学技术措施的基础，是把损毁土地变为可利用地的重要的前期工程。土地平整之前要确定好平整后的标高及坡度等，平整方式主要为机械平整、人工平整。

2、生物化学措施

生物化学措施应根据施工工艺的不同及其对植被所带来的影响，因地制宜，制定相应的措施，将其对植被的影响降低到最低程度，保护植物群落和维持陆地生态系统的稳定性。

（1）林草恢复

①复垦适生植物选择

复垦区域植被选择应延续借鉴矿区复垦实例。选择本矿区周边易生长栽植的物种，经过几年的生长，证明其已非常适合当地环境条件，这类植物往往具有较强的适应性、养护成本相对较低等诸多优点，作为复垦土地先锋植物具有较大的

优势。在充分调查矿区周边乡土树种、草种，并在分析其生物学、生态学及已有复垦措施基础上，提高植被成活率，保证生态系统景观一致性。

②土壤培肥

项目所在区通常是通过快速培肥措施提升有机质含量及土壤肥力，达到复垦后的土壤复垦的质量要求。主要方法有人工施肥法和绿肥法。

a.人工施肥法对复垦后的土地适用适量的有机肥或无机肥以提高土壤中有机的含量，改良土壤结构，消除不良理化性质，并作为复合肥的底肥，为进一步改良打下基础。

b.绿肥法绿肥是改良土壤中有机质含量和增加氮磷钾等营养元素含量最有效的方法。凡是以绿色植物的绿色部分当作肥料的成为绿肥，绿肥多为豆科植物，其生命力旺盛。其具有能够为农作物提供养分、减少养分损失、增加土壤有机质；改善土壤的物理性状，能使土壤中难溶性养分转化，以利于作物的吸收利用；促进土壤微生物的活动；提高土壤保水、保肥和供肥能力等多重作用。根据绿肥各种类的分类原则不同，选择在适宜当地广泛种植历史、适生能力强、能够有效改善土壤环境的植被作为绿肥种植作物。

5.3.4 主要工程量

表 5-7 矿区土地复垦工程量汇总表

序号	项目类别	单位	单元			工程量小计
			平硐场地	办公场地和工业场地	运输道路	
一	土壤重构工程					
1.1	土地翻耕	M3	*****	*****		*****
1.2	场地平整	m ²	*****	*****		*****
二	植被重建工程					0
1	树坑开挖	m3	*****	*****	*****	*****
2	种植刺槐	株	*****	*****	*****	*****
3	种植胡枝子	株	*****	*****	*****	*****
5	撒播狗牙根草籽	m ²	*****	*****	*****	*****
三	配套工程					

1	构建物拆除、清理及清运					
1.1	构建物拆除	m ³		*****		*****
1.2	构建物清理及清运	m ³		*****		*****
2	硬化地面清理及清运					
2.1	硬化地面清理	m ³	*****	*****		*****
2.2	硬化地面清运	m ³	*****	*****		*****
3	路面整修					
3.1	整修面积	m ²			*****	*****

5.4 矿山地质环境监测

5.4.1 目标任务

矿山地质环境监测的目标：掌握矿山地质环境的变化趋势，为矿山安全生产及矿山地质环境保护与综合治理提供依据。

矿山地质环境监测的任务：一是对矿业活动引发、加剧或遭受的地质灾害进行动态监测；二是对遭受矿业活动破坏的水、土地资源污染进行动态监测；

5.4.2 监测设计

根据矿山地质环境监测规程（DZ/T0287-2015）矿山地质环境监测级别的确定，矿山为技改基建矿山，矿业活动影响对象重要程度为一般；开采方式为地下开采方式；矿山生产规模为中型矿山；最终确定矿山地质环境监测级别为二级监测。

（一）目标任务

为掌握矿山地质环境的变化趋势，为矿山安全生产及矿山地质环境保护与土地复垦提供依据，矿山地质环境监测及预警是一种长期的、持续的、跟踪式的、深层次的和各阶段相互联系的工作，而不是随每次灾害的发生而开始和结束的活动。实施对矿山地质环境问题的动态监测，是预测地质灾害的重要手段，制定矿山地质环境问题监测方案应以内部监测与外部监测，普通监测与专业技术监测，经常性监测与阶段性监测相结合。对矿山地表岩石移动范围采空塌陷、水土环境监测。

1、地质灾害监测

地质灾害监测内容为地表移动采空塌陷监测。根据矿山井上井下对照图，确定采空区监测网分布范围。布设采用丰字形设置监测线，监测线长度应大于采动影响范围，至少一端进入稳定的岩土体中。

2、水、土环境污染监测

(1) 水环境

水质监测方法：通过采取水样，对其化学成份进行监测，重点对硐口沉淀池进行检测。监测指标为地表水Ⅲ类水监测指标，监测结果对比地表水Ⅲ类水质标准进行评价。

(2) 土壤环境

本次土壤监测点主要布设于工业场地位置。

(三) 技术措施

1、地质灾害监测

(1) 监测内容：地质灾害的监测主要是对采空区地表移动变形监测。

(2) 监测方法：变形监测采取专业监测法 GPS 定位法，进行定期监测。监测点要求设立标志，标注“地表移动变形监测点号”标石。埋石为混凝土桩，上部中心位置镶嵌铸铁标志。高***m，宽**cm，厚**cm。监测点埋石见图 5-8。

图 5-4 位移标点构造图

(3) 监测网点布置

根据矿山采用的采矿方法，宜按丰字形布设监测线，监测线大于移动范围。依据井上井下布置图设计覆盖地表移动范围及采空区范围，共布设监测点*个，监测时长**年。

表 5-8 地表岩石移动带监测点位置表(2000 国家大地坐标系)

1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
7	*****	*****
8	*****	*****
9	*****	*****

(4) 监测精度

布设的 GPS 网应与附近已有的国家高等级 GPS 点进行联测，联测点不少于*个。矿山地质环境监测采用 GPS 快速静态定位测量，本次采空区塌陷监测网用 C 级精度布设。半年仪器监测的精度 0.000,监测结果需要绘制曲线图，本矿山地表移动变形值较小，每年累计沉降值大于**m 时需要作出预警提醒。

(5) 监测频率：根据矿山地质环境监测点密度和监测频率要求，一般情况下，人工巡查宜每月监测*次/月，仪器监测半年*次。地表移动活跃阶段，在采空塌陷影响严重区段，也可适当增加监测*次/月（监测所有的监测点位为一次计算）。

2、水环境污染监测

(1) 监测内容

水环境监测检测项目为 pH、铬、汞、铜、锌、铅、镉、砷共 8 项。

(2) 监测方法

水质监测方法：通过采取水样，对其化学成份进行监测，监测指标为Ⅲ类水监测指标。监测点布置在硐口沉淀池。

(3) 监测频率

设置 1 个检测点，水质监测频率每半年测 1 次。矿山每年委托有资质检测单位每年进行动态监测，其监测报告可用本方案水环境评价依据。

矿坑排水量监测直接从排水泵站读取。

3、矿区土壤监测

(1) 监测点布设

由于矿山地表大部分进行地面硬化，不便于设计土壤监测点。本次土壤监测点主要布设于矿区绿化区表土处。

(2) 监测内容

监测内容主要为 pH 和八项重金属，具体为 pH、铜、铅、锌、镉、砷、汞、铬和镍。

(3) 监测频次

共设置 1 个检测点，监测频率为半年采样一次。

4、技术措施

(1) 调查和巡查

定期对矿山地质环境进行调查和巡查，包括对矿区及附近的地表水、民井、土壤植被、井下出水点、采空区地表移动带、建（构）筑物等的调查，目视监测、记录地质灾害监测点和水土环境等有无异常变化。

(2) 专业测量

定期对民井水位、井下出水点和坑道排水量、采空区地表水平和垂直位移等进行专业测量。

(3) 取样和测试

定期对地表水、地下水和土壤取样，送专业化验室进行化验。

5.4.3 主要工程量

表 5-9 矿山地质环境监测工程量一览表

监测时间	监测名称	单位	监测点	频率	工程量
	采空区变形监测	次	*	每季度一次	*
	对地形地貌景观监测	点次	*	每季度一次	*
	水土污染环境监测				
	地下水水位监测	点次	*	每月一次	*
	水环境监测	点次	*	一年二次	*
	土壤监测	点次	*	一年二次	*

5.5 矿区土地复垦监测和管护

5.5.1 目标任务

为及时获得土地损毁情况、土地复垦效果以及可能因地下开采产生的地表错动情况，保障复垦能够按时、保质、保量完成，本方案安排的监测措施包括：土地损毁监测：主要包括生产期间各功能区对土地的压占和挖损监测；复垦效果监测：复垦林地的主要监测内容有植物长势、高度、种植密度、成活率、生长量等，及时掌握植物的生长发育情况。

5.5.2 措施与内容

一、地表移动带监测

地表移动带监测内容同 5.4.2。监测时间为闭坑至闭坑后两年。

二、植被管护

（1）管护对象

项目管护工程主要针对场区绿化及复垦林地和草地进行管护。

（2）管护年限

根据安徽省气候条件和草木生长规律，管护期草地定为*年，林地定为*年。

（3）管护次数

每年进行*次，共*年。

（4）管护方法

主要是施肥，施肥宜选在雨季，使肥料及时渗透，使改良后土壤 pH 值在 6.0-7.5 之间，土壤有机质 $\geq 1\%$ ，达到土地复垦质量控制标准。

5.5.3 工程量

表 5-10 矿山土地复垦监测工程量一览表

序号	监测名称	监测点数量	备注
1	栽植植被管护	*个	闭坑后*年
2	地表移动带监测	*个	闭坑后*年

本章小结

矿山主要保护与治理工程有挡土墙、排水沟、沉淀池、警示牌、平硐封堵等措施。矿山土地复垦生物措施主要采取林灌草混播，全部复垦为乔木林地，复垦责任区面积*****m²，布设了矿山地质灾害监测和土地复垦监测和管护措施计划。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

6.1 总体工作部署

矿山地质环境保护与土地复垦工作要坚持“预防为主，防治结合”“在保护中开发，在开发中保护”“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”“因地制宜，边开采边治理”的原则开展，治理与发展相结合，总体规划，分步实施。

为适应矿山地质环境保护与土地复垦工作需要，建立矿山地质环境保护管理和土地复垦工作长效机制。矿山地质环境保护和土地复垦工作实行矿山企业总经理负责制度，设立矿山地质环境保护与土地复垦管理工作职能部门，相关部门配备分管人员，各项工作明确责任人，构成矿山地质环境保护与土地复垦管理网络。根据设定的目标与治理的原则，针对矿区的现状，对矿山治理和土地复垦目标进行分阶段分解，设定各阶段的治理目标及相应的资金投入。

根据本矿山的生产情况、服务年限、基建期，矿山设计开采实际情况并结合治理的难易程度，将矿山综合治理任务分为近期和远期，矿山地质环境治理时间为继续开采至停止开采，土地复垦为矿山停止生产后*年。具体治理时间为 2024 年 11 月~2029 年 11 月（近期）、2029 年 12 月~20**年 11 月（中期）、20**年 12 月~20**年 11 月。分述如下：

（一）近期（2024 年 11 月~2029 年 11 月）

近 5 年计划只在一期+**m 中段、+**m 中段，*号矿体+**-+***m 中段区域进行生产。

（1）由于目前矿山南北采区已贯通，北侧矿体全部从井下运输至南段后出硐，原北侧运矿道路与当地农户道路共用，应及时对北区不再使用的硐口进行封闭。

（2）在矿区范围内闲置空闲的地段植树种草。

（3）修建工业场地矿石堆场挡土墙。

（4）对井下采空区进行废石充填，最大限度减少对地面的破坏。对地面已经造成的不同程度的破坏分别采取措施进行恢复。

（5）进行矿区地质环境监测

（二）中期（2029 年 12 月~20**年 11 月）

(1) 对井下采空区进行废石充填，最大限度减少对地面的破坏。对地面已经造成的不同程度的破坏分别采取措施进行恢复。

(2) 进行矿区地质环境监测。

(三) 远期（20**年 12 月~20**年 11 月）

1、矿山闭坑，对所有破坏的土地开展治理工作，办公等区域拆除临时构筑物，清除垃圾。

2、矿山闭坑后废石回填至采空区并对矿山剩余的平硐、回风硐口进行封堵，并设置警示牌。

3、平整后的土地进行植被重建，矿区道路留用作上山道路。

4、采空区地面稳定性监测和复绿植被生长状况监测。

6.2 阶段实施计划

本方案按照年度分别对地质环境保护与土地复垦工作进行安排。

表 6-1 地质环境保护与土地复垦工作计划安排表

时间安排	地质环境保护与土地复垦措施
2024 年 11 月至 2025 年 11 月：	①对监测点进行观测，为地质灾害监测预警提供技术依据；观测**次。 ②对地形地貌景观监测，预防地形地貌景观破坏；观测**次。 ③对土壤污染进行监测，并定期采样分析，监测土壤污染状况。水质检测**次，土样检测**次。地下水位测量**次。 ④对采空区进行勘查，对采空塌陷坑及时进行回填治理；

<p>2025 年 12 月至 2026 年 11 月：</p>	<p>①对监测点进行观测，为地质灾害监测预警提供技术依据；观测**次。</p> <p>②对地形地貌景观监测，预防地形地貌景观破坏；观测**次。</p> <p>③对土壤污染进行监测，并定期采样分析，监测土壤污染状况。水质检测**次，土样检测 **次。地下水位测量**次。</p> <p>④对采空区进行勘查，对采空塌陷坑及时进行回填治理；</p>
<p>2026 年 12 月至 2027 年 11 月：</p>	<p>①对监测点进行观测，为地质灾害监测预警提供技术依据；观测**次。</p> <p>②对地形地貌景观监测，预防地形地貌景观破坏；观测**次。</p> <p>③对土壤污染进行监测，并定期采样分析，监测土壤污染状况。水质检测**次，土样检测 **次。地下水位测量**次。</p> <p>④对采空区进行勘查，对采空塌陷坑及时进行回填治理；</p>
<p>2027 年 12 月至 2028 年 11 月：</p>	<p>①对监测点进行观测，为地质灾害监测预警提供技术依据；观测**次。</p> <p>②对地形地貌景观监测，预防地形地貌景观破坏；观测**次。</p> <p>③对土壤污染进行监测，并定期采样分析，监测土壤污染状况。水质检测**次，土样检测**次。地下水位测量**次。</p> <p>④对采空区进行勘查，对采空塌陷坑及时进行回填治理；</p>

<p>2028 年 12 月至 2029 年 11 月：</p>	<p>①对监测点进行观测，为地质灾害监测预警提供技术依据；观测**次。</p> <p>②对地形地貌景观监测，预防地形地貌景观破坏；观测**次。</p> <p>③对土壤污染进行监测，并定期采样分析，监测土壤污染状况。水质检测**次，土样检测 **次。地下水位测量**次。</p> <p>④对采空区进行勘查，对采空塌陷坑及时进行回填治理；</p>
----------------------------------	---

一、近期实施阶段（2024 年 11 月至 2029 年 11 月）

（1）主要目标：

- ①对监测点进行观测，为地质灾害监测预警提供技术依据；观测**次。
- ②对地形地貌景观监测，预防地形地貌景观破坏；观测**次。
- ③对土壤污染进行监测，并定期采样分析，监测土壤污染状况。水质检测**次，土样检测**次。地下水位测量**次。
- ④对采空区进行勘查，对采空塌陷坑及时进行回填治理；

（2）年度工作安排

2024 年 11 月至 2025 年 11 月：

- ①对监测点进行观测，为地质灾害监测预警提供技术依据；观测**次。
- ②对地形地貌景观监测，预防地形地貌景观破坏；观测**次。
- ③对土壤污染进行监测，并定期采样分析，监测土壤污染状况。水质检测**次，土样检测**次。地下水位测量**次。
- ④对采空区进行勘查，对采空塌陷坑及时进行回填治理；

2025 年 12 月至 2026 年 11 月：

- ①对监测点进行观测，为地质灾害监测预警提供技术依据；观测**次。
- ②对地形地貌景观监测，预防地形地貌景观破坏；观测**次。
- ③对土壤污染进行监测，并定期采样分析，监测土壤污染状况。水质检测**次，土样检测**次。地下水位测量**次。
- ④对采空区进行勘查，对采空塌陷坑及时进行回填治理；

2026 年 12 月至 2027 年 11 月：

- ①对监测点进行观测，为地质灾害监测预警提供技术依据；观测**次。
- ②对地形地貌景观监测，预防地形地貌景观破坏；观测**次。
- ③对土壤污染进行监测，并定期采样分析，监测土壤污染状况。水质检测**次，土样检测**次。地下水位测量**次。
- ④对采空区进行勘查，对采空塌陷坑及时进行回填治理；

2027 年 12 月至 2028 年 11 月：

- ①对监测点进行观测，为地质灾害监测预警提供技术依据；观测**次。
- ②对地形地貌景观监测，预防地形地貌景观破坏；观测**次。
- ③对土壤污染进行监测，并定期采样分析，监测土壤污染状况。水质检测**次，土样检测**次。地下水位测量**次。
- ④对采空区进行勘查，对采空塌陷坑及时进行回填治理；

2028 年 12 月至 2029 年 11 月：

- ①对监测点进行观测，为地质灾害监测预警提供技术依据；观测**次。
- ②对地形地貌景观监测，预防地形地貌景观破坏；观测**次。
- ③对土壤污染进行监测，并定期采样分析，监测土壤污染状况。水质检测**次，土样检测**次。地下水位测量****次。
- ④对采空区进行勘查，对采空塌陷坑及时进行回填治理；

二、中期实施阶段（**年**月至****年**月）**

- ①对区内地面变形和地下水动态进行常规监测；
- ②定期巡查，加强地形地貌景观的监测、地面变形的监测。

三、远期实施阶段（**年**月至****年**月）**

****年**月至****年**月：矿山进行环境治理和土地复垦工程，对主井和风井、副采区平硐进行井口封堵；对各工业场地建筑物拆除、硬化地面清理、清运至井下巷道，场地种植乔木、灌木，并撒播草籽，撒播复合肥。对区内地面变形和地下水动态进行常规监测；定期巡查，加强地形地貌景观的监测、地面变形的监测。对复垦后的土地质量监测、复垦植被监测。

本章小结

对矿山总体工程进行了部署，对每一年根据生产时间关系进行了工作安排。
主要的保护工程、治理工程、土地复垦、水土环境污染工程和监测工程。

表 6-2 2025 年-2029 年近 5 年分项工程工作安排表

项目名称		2025 年		2026 年		2027 年		2028 年		2029 年	
		2024. 11-2025. 11		2025. 12-2026. 11		2026. 12-2027. 11		2027. 12-2028. 11		2028. 12-2029. 11	
		单位	工程量	单位	工程量	单位	工程量	单位	工程量	单位	工程量
地质环 境监测	地形地貌景观监测	点/次	****	点/次	****	点/次	****	点/次	****	点/次	****
	移动变形监测	点/次	****	点/次	****	点/次	****	点/次	****	点/次	****
	水环境检测	点/次	****	点/次	****	点/次	****	点/次	****	点/次	****
	土壤检测	点/次	****	点/次	****	点/次	****	点/次	****	点/次	****
	水位监测	点/次	****	点/次	****	点/次	****	点/次	****	点/次	****

第七章经费估算与进度安排

7.1 工程概况

1、工程类型、类别

矿区地处皖南山区，区内地面坡度总体较缓，局部山势峻峭，区内海拔标高在+*****m~+*****m，相对高差***m。复垦责任区面积*****hm²。根据预算标准表

2.1.1 矿山工程类别划分标准为 I。

2、工程地点及地貌类型 矿山位于青阳县新河镇周桥村，地处皖南低山丘陵区，微地貌为低山。

3、工程布置形式

依据初步设计，主要工程有采矿平硐、矿山道路、办公场地、工业场地、地表岩石移动范围。

4、工程内容及工程量

本方案矿山地质环境保护与治理工程、矿山土地复垦工程、矿山地质环境监测和矿区土地复垦监测和管护。

矿山地质环境保护与治理工程有挡土墙、排水沟、沉淀池、采矿平硐封堵、地表岩石移动范围安全警示牌。

矿山土地复垦工程有建筑物拆除、场地平整、覆土、挖宕、植被复绿（乔木、灌木）、外购土方、撒播草籽、地力培肥。

矿山地质环境监测工程有采空区地面移动变形监测，水土环境监测。矿区土地复垦监测和管护设计有林地管护、道路管护。

5、治理预期效果

本矿山复垦责任区面积*****hm²，复垦方向为乔木林地、矿山道路保留为农村道路。

6、施工工期

矿山服务年限**年。起止时间为 2024 年 11 月-***年***月，跟进式投入治理。

7、工程预算总投资

本次矿山地质环境治理工程投资费用*****万元，土地复垦投资费用*****

万元，合计总投资费用*****万元。

8、资金来源情况

项目投入资金来源于矿山企业，矿山地质环境保护与土地复垦费用可作为矿山生产支出成本。

7.1.1 取费方法及计算说明

1、计算方法

矿山地质环境治理工程总费用由治理工程施工费、独立费组成。

表 7-1 治理施工费计算方法表

序号	费用项目		计算方法		费率
一	分部分项工程费		Σ (分部分项工程量 \times 基价+企业管理费+利润)		
			其中	人工费=工程量 \times 人工费基价	
				材料费=工程量 \times 材料费基价	
				机械费=工程量 \times 机械费基价	
				企业管理费=(人工费+机械费) \times 费率	15.16
				利润=(人工费+机械费) \times 利润率	7%
	措施项目费		应予计量的措施费+不宜计量的措施费		
		应予计量	应予计量措施项目费= Σ (措施项目工程量 \times 基价+企业管理费+利润)		
				人工费=工程量 \times 人工费基价	
				材料费=工程量 \times 材料费基价	
二	其中	的措施费	其中	机械费=工程量 \times 机械费基价	
				企业管理费=(人工费+机械费) \times 费率	
				利润=(人工费+机械费) \times 利润率	
			不 宜计量的措施费	安全文明施工费=(分部分项工程费+计量的措施费) \times 安全文明施工费费率	
三	其他项目费		按分部分项工程费的 3%计算。		3%
			社会保险费和住房公积金= Σ (工程定额人工费 \times 社会保险费和住房公积金费率)		

四	规费	工程排污费等应列而未列入的规费按工程所在地环境保护等部门规定的标准缴纳，按实计取列入。	
五	税金	$(一+二+三+四) \times 9\%$	9%
	治理施工费	一+二+三+四+五	

注：详细分项工程计算表根据治理预算明细表列出。

表 7-2 独立费计算方法表

项目	计费基数	费率 (%)	预算金额 (万元)	备注
1、前期工作费				
1.1 地形测量费				技术条件确定
1.2 勘察费				技术条件确定
1.3 设计费				线性插入法确定
1.4 招标费				线性插入法确定
2、施工监管费				
2.1 工程监理费				线性插入法确定
2.2 监测费				无
2.3 检测费				无
2.4 项目管理费				线性插入法确定
3、验收审计费				
3.1 竣工验收费				线性插入法确定
3.2 决算审计费				差额定律法确定
合计				

7.1.2 预算编制依据

(1) 《安徽省省级财政补助矿山地质环境治理项目及资金管理暂行办法》(皖国土资规〔2017〕1号)；

(2) 《安徽省矿山地质环境治理工程技术规程(试行)》(安徽省国土资源厅，2016年10月发布)；

(3) 《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准(试行)》(安徽省自然资源厅、安徽省财政厅)，2019年4月；

7.1.3 参数确定

1、治理施工费

根据矿山地质环境的不同划分工程类别(见表 7-3)，企业管理费费率按工程类别按表 7-4 选取计算。

表 7-3 工程类别划分标准

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

注：本项目治理面积*****hm²，地下开采矿山，工程类别为 I 类。

表 7-4 企业管理费

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

注：本项目 I 类取费率为 15.16%。

表 7-5 利润率

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

注：本项目 I 类利润取费率为 7%。

表 7-6 安全文明施工费计算标准

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

注：本项目取合取费 11.13%。

表 7-7 规费计算方法

序号	规费种类	计算方法	费率 (%)
1	养老保险费	人工费×费率	20
2	失业保险费	人工费×费率	2.0
3	医疗保险费	人工费×费率	8.0
4	住房公积金	人工费×费率	10.0
5	工伤保险费	人工费×费率	0.5
合计		人工费×费率	40.5

税金：税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。

税金=(分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费)×9%。

其他项目费：按分部分项工程费的 3%计算。

2、独立费

(1) 前期费用

指矿山地质环境治理项目在工程立项后、施工前所发生的各项支出。包括地形测量费、勘察费、设计费、招标费等。地形测量费：地形测量复杂程度划分按表 7-8。勘察费工程测绘费用收取基价按表 7-9。设计费基价按表 7-10。招标费基价按表 7-11

表 7-8 地形测量复杂程度表

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

表 7-9 工程地质测绘收费基价表

基价（元）单位：km ²			
成图比例	简单	中等	复杂
1：500	8037	10475	17213
1：1000	5355	7650	10475
1：2000	3570	5100	7650
1：5000	1071	1530	2295
注：工程地质测绘与地质测绘同时进行时附加调整系数为 1.5。			

表 7-10 矿山地质环境治理工程设计费基价表

基价单位：万元						
治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
设计费	5.0	9.0	20.9	38.8	163.9	304.8

- 注：1、该表采用线性插入法计算；
 2、治理工程施工费不足 100 万元时，以工程概算 100 万元计算收费；
 3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 2.8%计算收费。

表 7-11 招标费基价表

单位：万元

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

- 注：1、该表采用线性插入法计算；
 2、治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；
 3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.32%计算。

(2) 施工监管费

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

表 7-12 工程监理费基价表

单位：万元

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

- 注：1、该表采用线性插入法计算；
 2、治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；
 3、治理工程施工费大于 12.20000 万元时，高出部分按 2.0%计算。

表 7-13 项目管理费计费标准

单位：万元

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

注：1、该表采用线性插入法计算；

2、治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；

3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.30%计算。

(3) 验收审计费

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

(4) 竣工施工费

指矿山地质环境治理工程施工结束后发生的相关费用。包括竣工验收费、决算审计费等。

表 7-14 竣工验收费基价表

单位：万元

治理 0.9 工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
竣工验收费	1.6	2.8	6.0	10.0	40.0	60.0

注：1、该表采用线性插入法计算；

2、治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；

3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.40%计算。

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

表 7-15 决算审计费基价表

单位：万元

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

预算定额参照《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准》。

表 7-16 定额外参考预算单价参考表

工程类别	单位	单价（元）	备注
水样分析	组	***	水样检测机构
土壤	组	***	土样检测机构

4、监测和管护费

（1）监测费

矿山地质环境监测费主要由地表移动变形监测、水土污染监测费组成。费用估算参照同类矿山地质环境监测取费标准进行。土地复垦监测费根据具体工作量单独核算。

（2）管护费

复垦工程结束后，要对所复垦的植被进行为期 2 年的管护，按时对复垦地区采取浇水、除虫等措施，以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。本方案管护费取费标准根据具体工作量单独核算。

5、预备费

（1）基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更以及不可预测因素的变化而增加的费用，按工程施工费、设备购置费和独立费之和的 2.5% 计取。

（2）价差预备费

考虑到因物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展因素，需要计算价差预备费，计算基础为工程施工费、独立费之和 5.0% 计算。

（3）风险金

风险金是指可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生的风险的备用金。此项费用并不是所有的矿山复垦工程都需要计取，一般在金属矿山和开采年限较长的非金属矿山复垦工程中发生的概率较大。根据周边土地复垦方案针对地表岩石移动范围采用预留风险进行的方式进行安排，每亩预留风险金*****元，开发利用方案圈定地表岩石移动范围*****hm²（***亩）预留风险金***万元。

7.2 矿山地质环境治理工程经费估算

矿山地质环境治理工程包括：矿山地质环境保护预防工程、矿山地质灾害治理工程、含水层修复工程、水土环境污染修复工程和矿山地质环境监测工程。

7.2.1 总工程量与投资估算

一、地质环境治理总工程量

根据设计工程情况，对矿山地质环境保护、矿山地质灾害治理和矿山地质环境监测工程工程量进行了汇总。见下表7-17。

表 7-17 地质环境治理总工程量表

序号	项目类别	单位	工程量	备注
一	矿山地质环境保护预防措施			
(一)	地面开采移动范围预留治理资金			****元/亩预留
(二)	临时堆场治理			
1	挡土墙			
(1)	土方开挖	m ³	***	
(2)	混凝土基础	m ³	***	
(3)	浆砌块石	m ³	***	
(4)	泄水管	m	***	
2	截洪沟			
(1)	土方开挖	m ³	***	
(2)	浆砌块石	m ³	***	
二	矿山地质灾害监测工程			
1	对地形地貌景观监测	点次	***	
2	地面变形监测	点次	***	
3	地表水检测	点次	***	
4	地下水位监测	点次	***	
5	土壤污染监测	点次	***	

二、地质环境治理投资估算总表

本次矿山地质环境治理工程总投资****万元，其中工程施工费****万元，独立费用****元，监测与管护费用****万元，预备费****万元，价差预备费****万元。估算动态总投资为****万元，详见下表 7-18。

表 7-18 矿山地质环境治理投资估算总表

序号	工程费用名称	预算金额
一	工程施工费	****
二	设备费	
三	独立费用	****
四	监测管护费	****
(一)	监测费	****
(二)	管护费	
五	预备费	****
(一)	基本预备费	****
(二)	风险金	****
六	静态投资费	****
	价差预备费	****
七	动态投资费	****

7.2.2 单项工程量与投资估算

地质环境治理投资估算预算分表如下：表 7-19 独立费用估算表、表 7-20 矿山地质环境监测费预算总表、7-21 预备费估算总表、表 7-22 价差预备费估算表、7-23 工程施工费预算明细总表。

表 7-19 矿山地质环境治理工程近期独立费用预算明细表

项目	计费基数（万元）	费率	预算金额（万元）
1、前期工作费			****
1.1 地形测量费			
1.2 勘察费			
1.3 设计费	****		****
1.4 招标费	****		****
2、施工监管费			****
2.1 工程监理费			****
2.2 监测费			
2.3 检测费			
2.4 项目管理费			****
3、验收审计费			****
3.1 竣工验收费			****
3.2 决算审计费		****	****
合计			****

表 7-20 矿山地质环境监测费预算总表

序号	工程分类名称	监测点	工程量	单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	监测工程				

	地形地貌景观监测	****	****	****	****
	采空区变形监测	****	****	****	****
	水环境监测点	****	****	****	****
	土壤环境监测点	****	****	****	****
	地下水位监测点	****	****	****	****
总 计					****

表 7-21 预备费估算总表

序号	费用名称	工程施工费	设备费	独立费用	小计	费率	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	基本预备费	****	****	****	****	****	****
2	地表移动带 风险金						****
总 计							****

表 7-22 价差预备费估算表

序号	时间（年）	静态投资计划（万元）	涨价预备费（万元）	动态投资（万元）	备注
1	2025	****	****	****	5%
2	2026	****	****	****	
3	2027	****	****	****	
4	2028	****	****	****	
5	2029	****	****	****	
合计		218.22	****	****	

表 7-23 矿山地质灾害治理工程施工费表

单位：元

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价(元)及费率				预算金额(元)				备注
					人工费	材料费	机械费	费率(%)	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额	
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
一、分部分项工程费													
1、挡土墙													
1.1、土方开挖													
人工挖沟、槽深一、二类土	K1-4		100m3	***	***				***				
混凝土基础	K3-3		10m3	***	***	***	***		***	***	***		
1.2、浆砌块石			m3										
砌体挡墙 浆砌块石	K3-4		10m3	***	***	***	***		***	***	***		
1.3、泄水管			m										
管道安装，公称直径mm 32	K6-21		100m	***	***	***	***		***	***	***		
2、截洪沟													
2.1、土方开挖			m3										
人工挖沟、槽深一、二类土	K1-4		100m3	***	***				***				
2.2、浆砌块石			m3										
石砌排（截）水沟、边沟 浆砌块石	K4-2		10m3	***	***	***			***	***			
企业管理费			%					15.16				***	
利润			%					7.00				***	
小计									***	***	***	***	
二、措施项目费													
1、不宜计量的措施费													

(1)环境保护费				1				0.39				***	
(2)文明施工费				1				3.15				***	
(3)安全施工费				1				3.00				***	
(4)临时设施费				1				4.59				***	
小计												***	
三、其他项目费								3.00				***	
小计												***	
四、规费													
1、养老保险费								20.00				***	
2、失业保险费								2.00				***	
3、医疗保险费								8.00				***	
4、住房公积金								10.00				***	
5、工伤保险费								0.50				***	
6、工程排污费													
小计												***	
五、税金								9.00				***	
合计												***	
治理工程施工费预算总计												***	

7.3 土地复垦工程经费估算

7.3.1 总工程量与投资估算

一、土地复垦总工程量

根据设计工程情况，对矿山土地复垦和矿山土地复垦监测工程量进行了汇总。见下表7-24。

表 7-24 土地复垦总工程量表

序号	项目类别	单位	工程量	备注
一	土地复垦工程量			
(一)	土壤重构工程			
1	土方回填	m ³	***	
2	土方平整	m ²	***	
3	土壤改良	m ²	***	
(二)	植被重建工程			
1	开挖石方	m ³	***	
2	种植刺槐	株	***	
3	种植胡枝子	株	***	
4	撒播狗牙根草籽	m ²	***	
(三)	配套工程			
1	构筑物拆除	m ³	***	
2	地面清理	m ³	***	
3	建筑垃圾清运	m ³	***	
4	平硐口封堵			
(1)	土方回填	m ³	***	
(2)	回填废土石	m ³	***	
二	土地复垦监测及管护			
1	道路管护	m ²	***	
2	林地管护	m ²	***	
三	警示牌	个	***	

土地复垦估算总投资*****万元，其中工程施工费*****万元，独立费用*****万元，监测与管护费*****万元，预备费*****万元，价差预备费*****万元，动态投资为*****万元。详见下表 7-25。

表 7-25 土地复垦预算总表

序号	工程费用名称	预算金额
一	工程施工费	***
二	设备费	***
三	独立费用	***
四	监测管护费	***
(一)	监测费	***
(二)	管护费	***
五	预备费	***
(一)	基本预备费	***
(二)	风险金	***
六	静态投资费	***
	价差预备费	***
七	动态投资费	***

7.3.2 单项工程量与投资估算

土地复垦投资估算预算分表如下：表 7-26 独立费用估算表、表 7-27 监测费和管护费用总表、表 7-28 土地复垦监测费预算总表、表 7-29 预备费估算总表、表 7-30 价差预备费估算表、表 7-31 工程施工费预算明细总表。

表 7-26 矿山地质环境治理工程近期独立费用预算明细表

项目	计费基数（万元）	费率	预算金额（万元）
1、前期工作费			***
1.1 地形测量费			
1.2 勘察费			
1.3 设计费	***		***
1.4 招标费	***		***
2、施工监管费			***
2.1 工程监理费			***
2.2 监测费			
2.3 检测费			
2.4 项目管理费			***
3、验收审计费			***
3.1 竣工验收费			***
3.2 决算审计费	***	***	***
合计			***

表 7-27 监测费和管护费用总表

序号	项目名称	定额编号	单位	工程量	单价			合计
					人工费	材料费	机械费	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)			(6)
一	林地							***
	林地	K6-26	hm ²	***	***	***	***	***
二	道路							***
1	道路养护		年	14		***		***
总计								***

表 7-28 矿山土地复垦监测费预算总表

序号	工程分类名称	监测点	工程量	单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	监测工程				
	地形地貌景观监测	***	***	***	***
	采空区变形监测	***	***	***	***
总 计					*****

表 7-29 预备费估算总表

序号	费用名称	工程施工费	设备费	独立费用	小计	费率	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	基本预备费	***	***	***	***	***	***
2	风险金					-	***
总 计							***

表 7-30 价差预备费估算表

序号	时间(年)	静态投资计划(万元)	涨价预备费(万元)	动态投资(万元)	备注
1	2025	***	***	***	***
2	2026	***	***	***	
3	2027	***	***	***	
4	2028	***	***	***	
5	2029	***	***	***	
合计		***	***	***	

表 7-31 矿山土地复垦工程施工费表									单位：元			
工作手段	定	技	计	工	预算基价(元)及费率				预算金额(元)			
	额	术	量	程								
	编	条	单	量								
	号	件	位									
					人	材	机	费	人	材	机	按
					工	料	械	率	工	料	械	费
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9
一、分部分项工程费												
1、土壤重构工程												
1.1、土方回填			m3									
运土回填 土方	K1-34		100m3	***	***		***		*****		*****	
1.2、土方平整			m2									
平整场地 人工	K1-23		100m2	***	***				*****			
1.3、土壤改良			m2									
地力培肥 复合肥	K5-46		hm2	***	***	***	***		*****	*****	*****	
2、植被重建工程												
2.1、石方开挖	K1-75		100m3	***	***	***	***		*****	*****	*****	
2.2、刺槐			株									
栽种乔木 高度 150cm	K6-3 改		100 株	***	***	***			*****	*****		
种植胡枝子	K6-6		100 株	***	***	***	***		*****	*****	*****	
2.3、撒播苜蓿												
直播种草 撒播 不覆土	K6-19		hm2	***	***	***			*****	*****		
3、配套工程												
3.1、构建筑物拆除			m3									
砌体拆除 浆砌砖石	K5-11		10m3	***	***	***			*****	*****		
3.2、地面清理			m3									
挖掘机挖石渣	K1-87		100m3	***	***		***		*****		*****	
3.3、建筑垃圾清运			m3									
自卸汽车，运距，km 以 内 1	K1-50		100m3	***			***				*****	
3.4、平硐口封堵												
3.4.1 回填废土石			m3									
就地回填 松填	K1-32		100m3	***	***				*****			
回填废土石	K1-36		100m2	***	***		***		*****		*****	
3.4.2 警示牌	K7-45		个	6	***	***	***		*****	*****	*****	
企业管理费			%					15.16				*****
利润			%					7.00				*****
小计									*****	*****	*****	*****
二、措施项目费												
1、不宜计量的措施费												
(1)、环境保护费				1.00				0.39				*****
(2)、文明施工费				1.00				3.15				*****
(3)、安全施工费				1.00				3.00				*****
(4)、临时设施费				1.00				4.59				*****
小计												*****
三、其他项目费								3.00				*****
小计												*****
四、规费												
1、养老保险费								20.00				*****
2、失业保险费								2.00				*****
3、医疗保险费								8.00				*****
4、住房公积金								10.00				*****
5、工伤保险费								0.50				*****
6、工程排污费												*****
小计												*****
五、税金								9.00				*****
合计												*****
治理工程施工费预算总计												*****

7.4 总费用汇总与年度安排

7.4.1 总费用构成与汇总

本次矿山地质环境治理工程投资费用****万元，土地复垦投资费用****万元，合计总投资费用****万元，复垦土地面积****hm² (****亩)，亩均投资****万元。总费用估算见下表 7-32。

表 7-32 总费用估算表（万元）

序号	工程费用名称	地质环境治理	土地复垦	总计
一	工程施工费	****	****	****
二	设备费			
三	独立费用	****	****	****
四	监测管护费	****	****	****
(一)	监测费	****	****	****
(二)	管护费		****	****
五	预备费	****	****	****
(一)	基本预备费	****	****	****
(二)	风险金	****		****
六	静态投资费	****	****	****
	价差预备费	****	****	****
七	动态投资费	****	****	****

7.4.2 费用年度计提缴存安排

根据《矿山地质环境保护规定》（2019 年修正）、《安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施细则（试行）》。基金是指矿山企业为履行矿山生态保护与修复及矿山土地复垦等义务，以满足实际需求为前提，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案，将矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本和本生产成本，用于矿山地质环境治理恢复的资金。矿山企业须在其银行账户中设立基金账户，设置基金科目，单独反映基金计提和使用情况。矿业权转让，基金及其利息须连同矿山生态保护与修复的义务一并转让给受让人。基金的管理遵循矿山企业单独存储、自主使用、政府监管、专款专用的原则，专项用于矿山生态保护与修复和土地复垦。矿山企业依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》中矿山地质环境保护和土地复垦的预算，按矿山服务年限，采用年度平均分摊方式计提基金。基金计提

不足的，需及时补充计提。基金的使用额度，依据年度矿山生态保护与修复计划、矿山生态保护与修复工程竣工决算报告、第三方审计报告和验收意见确定。基金管理状况是矿山生态保护与修复年度报告的重要内容。矿山企业按要求完成当年基金计提工作；每年**月底前将基金计提、使用情况及矿山生态保护与修复年度报告，报送县级自然资源、财政和生态环境主管部门备案。

矿山从方案实施的第一年开始提取矿山地质环境治理恢复基金，按投资逐年提取，加大前期及后期提取力度。遵循提前预存、分阶段足额预存原则。

矿山总投资为*****万元，矿山生产服务总年限为**年，生产能力为**万 t/a。一期建设基建已完成，基建期*年（*****年至*****年**月），二期建设基建期**年（计划二期建设基建期为*****年至*****年）。

根据《安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施细则（试行）》的通知（皖自然资规[2020]8号），按矿山服务年限，采用年度平均分摊方式存入基金，由于矿山服务年限较长平均分摊后年度预存基金费用少于实际产生的费用。所以因矿制宜，近五年按实际使用费用进行预存，其他按平均计提的方式进行提取（见表 7-33）。

表 7-33 矿山地质环境恢复治理基金计划提取表

年度	计划提取基金（万元）	备注
2025 年	*****	
2026 年	*****	
2027 年	*****	
2028 年	*****	
2029 年	*****	*****
2030 年	*****	*****
2031 年	*****	*****
2032 年	*****	
2033 年	*****	
2034 年	*****	
2035 年	*****	
2036 年	*****	
2037 年	*****	
合计	*****	

2024 年 11 月至 2025 年 11 月：

- ①对监测点进行观测，为地质灾害监测预警提供技术依据；观测**次。
- ②对地形地貌景观监测，预防地形地貌景观破坏；观测**次。
- ③对土壤污染进行监测，并定期采样分析，监测土壤污染状况。水质检测**次，土样检测**次。地下水位测量**次。
- ④对采空区进行勘查，对采空塌陷坑及时进行回填治理；

2025 年 12 月至 2026 年 11 月：

- ①对监测点进行观测，为地质灾害监测预警提供技术依据；观测**次。
- ②对地形地貌景观监测，预防地形地貌景观破坏；观测**次。
- ③对土壤污染进行监测，并定期采样分析，监测土壤污染状况。水质检测**次，土样检测**次。地下水位测量**次。
- ④对采空区进行勘查，对采空塌陷坑及时进行回填治理；

2026 年 12 月至 2027 年 11 月：

- ①对监测点进行观测，为地质灾害监测预警提供技术依据；观测**次。
- ②对地形地貌景观监测，预防地形地貌景观破坏；观测**次。
- ③对土壤污染进行监测，并定期采样分析，监测土壤污染状况。水质检测**次，土样检测**次。地下水位测量**次。
- ④对采空区进行勘查，对采空塌陷坑及时进行回填治理；

2027 年 12 月至 2028 年 11 月：

- ①对监测点进行观测，为地质灾害监测预警提供技术依据；观测**次。
- ②对地形地貌景观监测，预防地形地貌景观破坏；观测**次。
- ③对土壤污染进行监测，并定期采样分析，监测土壤污染状况。水质检测**次，土样检测**次。地下水位测量**次。
- ④对采空区进行勘查，对采空塌陷坑及时进行回填治理；

2028 年 12 月至 2029 年 11 月：

- ①对监测点进行观测，为地质灾害监测预警提供技术依据；观测**次。
- ②对地形地貌景观监测，预防地形地貌景观破坏；观测**次。
- ③对土壤污染进行监测，并定期采样分析，监测土壤污染状况。水质检测**次，土样检测**次。地下水位测量**次。

根据矿山的生产工艺、建设周期、施工活动对土地损毁的特点，合理制定

土地复垦工作进度，以保证土地复垦目标的实现，复垦任务的完成以及资金安排等。近期具体的经费实际提取计划见表 7-34。具体的矿山地质环境保护与土地复垦工程近 5 年安排计划见表 7-35。

表 7-34 矿山地质环境恢复治理基金计划使用表

阶段	序号	年 度	年度计划使用资金(万元)
近期 5 年	1	2025	***
	2	2026	***
	3	2027	***
	4	2028	***
	5	2029	***
合计			***

本章小结

矿山地质环境保护与土地复垦总投资****万元。对近期复垦治理工作和费用计提进行了详细安排。分年度安排基金计划。

表 7-35 2025 年-2029 年近 5 年分项工作安排及费用计划表

项目名称		2025 年		2026 年		2027 年		2028 年		2029 年	
		2024. 11-2025. 11		2025. 12-2026. 11		2026. 12-2027. 11		2027. 12-2028. 11		2028. 12-2029. 11	
		单位	工程量	单位	工程量	单位	工程量	单位	工程量	单位	工程量
地质环境监 测	地形地貌景观监测	点/次	****	点/次	****	点/次	****	点/次	****	点/次	****
	移动变形监测	点/次	****	点/次	****	点/次	****	点/次	****	点/次	****
	水环境检测	点/次	****	点/次	****	点/次	****	点/次	****	点/次	****
	土壤检测	点/次	****	点/次	****	点/次	****	点/次	****	点/次	****
	水位监测	点/次	****	点/次	****	点/次	****	点/次	****	点/次	****
费用	万元	****		****		****		****		****	

第八章保障措施与经济效益分析

8.1 组织保障

健全的组织管理机构是土地复垦顺利实施的可靠保证,为保证本环境保护与土地复垦方案顺利实施、土地破坏得到有效控制、复垦区及周边生态环境良性发展,生产建设单位(青阳县众志矿业有限公司)应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案,实施保证措施。

基于确保环境保护与土地复垦方案提出的各项土地破坏防治措施的实施和落实,本方案采取生产建设单位治理的方式。建立由青阳县众志矿业有限公司青阳县白云山矿区南段方解石矿副矿长为组长、技术科长为副组长、矿山专职环保和土地复垦管理人员等技术骨干力量为成员组成的管理机构,对地质环境保护与土地复垦工作与生产建设活动统一规划、统筹实施,根据生产建设进度确定各阶段地质环境保护与土地复垦的目标任务、工程规划设计、费用安排、工程实施进度和完成期限等。严格要求施工单位,保质、保量、按时地完成土地复垦各项措施。

8.2 技术保障

地质环境保护与土地复垦工程是一项涉及多学科的综合技术工程,技术性强,为达到方案实施的预期效果,根据工程进展情况,生产建设单位在实施过程中应积极与土地复垦设计单位联系,多沟通,按照要求实施,达到地质环境保护与土地复垦与生态恢复的目的。本方案所应用的各项技术在我国属于比较成熟的复垦工程技术,在我国许多矿山的环境保护与复垦工作中都有应用,并且取得了良好的效果。因此,本项目的实施,在技术上非常有保证。

此外,方案编制的过程中广泛吸取各地先进环境保护与土地复垦经验,广泛吸收了国内外先进治理技术,结合实际情况,在植物物种的选择、种植管护技术等多方面提出适合当地实际情况的方案措施,为本项目复垦方案的实施奠定了技术基础。除此之外,生产建设单位和国土相关部门也应在土地复垦实施时提供必要的技术保障。包括:

1、施工单位人员土地复垦人员配备及培训

强化施工单位自身的环境意识和环境管理，各施工单位应配备必要专职或兼职土地复垦监管人员，这些人员应是经过培训、具备一定能力和资质的工程技术人员，并赋予相关的职责和权利，使其充分发挥一线土地复垦监管职责。

2、编制地质环境保护与土地复垦施工组织设计，制定作业计划

项目地质环境保护与土地复垦工程应与主体工程同时施工，并严格按照本方案提出的各项工程措施和建议，以及各项工程设计技术要求，开展本项目地质环境保护与土地复垦工程施工和主体工程施工组织计划，根据主体工程施工进度，合理安排各项土地复垦措施的施工，确保各项土地复垦工程能长期、高效地发挥作用。

施工单位应结合本工程的环境特征和特点，编制详细的土地复垦施工组织设计和作业计划，包括施工工序、施工工艺、减缓措施及恢复措施的详细记录并及时上报监理工程师，该方案经建设单位工程指挥部审核同意后，方可实施。

3、及时处理施工中的问题

建设单位施工期的主要职能在于把握全局，及时掌握全线施工动态，当出现重大土地损毁问题时，积极组织有关力量解决。

8.3 资金保障

矿权人必须高度重视矿山地质环境治理与土地复垦工作，按该方案制定的矿山地质环境治理基金费用计提和矿山土地复垦保证金缴存，分期把资金纳入每个年度预算之中，确保各项治理、复垦工作能落实到位。

（一）存放

1、矿山应在银行设立矿山地质环境治理基金账户，单独反映基金存取情况。

2、矿山企业按照满足矿山地质环境治理需求的原则，根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》将矿山地质环境治理恢复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在《矿山地质环境保护与土地复垦方案》使用期限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。从 2025 年起，每年 11 月 30 日前完成年度的基金计提工作。

3、矿山企业于每年**月**日前将当年和历年基金的存储、使用和开展矿山地

质环境治理、监测及下一年度治理任务等情况报送矿山所在的县（区）自然资源部门、生态环境部门和财政部门，并按规定录入矿业权人勘查开采信息公示系统。各市自然资源部门会同财政部门、生态环境部门每年**月**日前以市为单位，将审核汇总后的《矿山地质环境治理恢复基金年度报告》报送省自然资源厅。

（二）管理

1、各级自然资源部门会同生态环境部门建立动态化的监管机制，加强对矿山企业矿山地质环境治理恢复的监督检查。实行矿山地质环境治理工程验收制度，按照属地管理、分级负责的原则，组织专家开展验收。

2、矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利实施的切实保障，资金管理采取矿山自主和自然资源部门监管制度。

3、资金的支出管理：青阳县众志矿业有限公司建立矿山地质环境保护和土地复垦基金账户，账户内的资金专门用于本项目矿山地质环境保护与土地复垦工作实施，不得挪作他用。

（三）资金使用

1、矿山地质环境治理基金由矿山企业自主用于矿山开采影响区域内的矿山地质环境治理，优先用于监督检查发现问题、需要整改的矿山地质环境项目支出。矿山公司提取的基金可统筹用于矿山内矿山地质环境治理。

2、严格项目招标制度、提高资金使用的透明度。矿山地质环境保护与土地复垦工程严格按照《工程招标投标办法》的规定，依据公开、公平、公正的原则实施招标投标制度。

3、遏制项目资金的粗放利用行为。矿山地质环境保护与土地复垦工作切实关系着人民生命财产安全，每一分复垦资金都应落实在矿山地质环境保护与土地复垦项目中，杜绝项目资金的粗放利用现象。在复垦资金的使用中，将事中监督与事后检查制度同步实施，使复垦资金充分发挥效益。

4、杜绝改变项目资金用途现象。青阳县众志矿业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦费金额较大，在项目的实施过程中，任何个人和单位不得以配套工程、综合开发等名义将矿山地质环境保护与土地复垦资金变相的挪作他用。

5、严格资金拨付制度。在工程完成后，资金拨付由施工单位根据工程进度提出申请，经主管部门审查签字后，报财务部门审批。在拨付资金之前，必须

对上期资金使用情况进行检查验收，合格后资金才予拨付。工程款可按照单项工程实施进度分阶段支付，每次支付的金额不得超过单项工程完成总额的 70%。

6、实施工程质量保障制度。工程完工后，经甲方、监理验收合格后，甲方向乙方支付至合同总价的**%；工程结算后，支付至工程结算总价的**%，其余*%的质量保证金，待质量保期满三年后支付。

（四）审计

保证建设资金及时足额到位，保障矿山地质环境保护与土地复垦工作进行。实施竣工验收时，建设单位应就投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。若投资规模不够，不能按设计方案进行矿山地质环境保护与土地复垦工作，主管部门和监督机构应督促业主单位按原计划追加投资。主要审查内容：

1、审查资金的计提、转划、管理情况。定期或不定期的检查基金账户和共管账户内矿山地质环境保护与土地复垦资金运行情况，谨防矿山不按时转划复垦资金或非法挪用复垦资金现象。

2、审核招投标的真实性：公开、公平、公正确定施工单位是确保工程质量的关键所在，在项目招标中，重点审查招标程序是否规范到位、招标方式和组织形式是否合法，杜绝招标工作出现走过场、暗箱操作的行为。

3、审核项目资金流向、使用效益，审核预算、决算编制，资金的流程。检查业主或施工单位是否存在虚假决算，或虚列支出，搞虚假工程骗取资金行为，或有关部门滞留项目资金行为。

4、实施责任追究制度。在项目的审计中，如出现滥用、挪用资金的行为，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

青阳县自然资源和规划局将加强对青阳县众志矿业有限公司专项资金的审计，确保以下几点：

——确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯被执行；

——确定会计报表所列金额真实；

——确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细账和总账一致，是否有被贪污或挪用现象；

——确定资金的收支真实，货币计价正确；

——确定资金在会计报表上的揭露恰当

8.4 监管保障

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

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

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

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

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

按照《土地复垦条例实施办法》的规定，青阳县自然资源和规划局应当明确专门机构并配备专职人员负责土地复垦监督管理工作。加强与发展改革、财政、城乡规划、铁路、交通、水利、环保、农业、林业等部门的协同配合和行业指导监督。

青阳县自然资源和规划局应当加强对青阳县众志矿业有限公司的土地复垦工作履行情况的监督核实。生产建设单位应加强与政府主管部门的合作，自觉接

受地方主管部门的监督管理。生产建设单位对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。对于不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足设计要求为止。对于不履行复垦义务的生产建设单位，应当接受自然资源主管部门及有关部门的处罚。

同时，还要加强宣传，深入开展我国土地基本国情和国策教育，加强地质环境保护与土地复垦法规和政策宣传，提高社会对地质环境保护与土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展的重要作用的認識。

8.5 效益分析

本矿山土地复垦方案实施后，将使生产损毁的土地获得综合性改善，恢复和重建植被，减少水土流失，改善项目区及周边地区的生产和生活环境，促进区域经济的可持续发展。土地复垦项目预计共复垦土地面积为*****hm²，复垦保留原有的土地类型。土地复垦综合效益包括社会效益、环境效益和经济效益三方面。

8.5.1 社会效益分析

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

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

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

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

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

8.5.2 环境效益分析

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土

地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响

表现在以下几个方面：

1、防止土壤侵蚀与水土流失

矿山地处中低山地带，在此进行矿山开采，将对生态环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过土地平整、栽植树木等土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

2、对生物多样性的影响

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

3、对空气质量和局部小气候的影响

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

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

8.5.3 经济效益分析

项目区复垦有林地***hm²，按当地种植习惯，有林地复垦选择树种为乔木泡桐。经查询有关资料，林木一般**年时间可成林，按照有林地种植面积、成树树径等标准，一公顷可产木材*****m³，平均按照***m³作为其产量计算依据，年产量估计在***m³/hm²左右，考虑有林地复垦在现实中存在着一定的成活率、天灾等不确定因素，有林地的年产量中考虑 15%的损失率。根据目前市场行情，

林木的销售价格在****元/m³左右，成本费包括树苗费、人工工资和管理费等按照****元/m³计算，则复垦有林地的年净产值为：

$$**** \times **** \times (1-15\%) \times (****-****) = **** \text{元}$$

8.6 公共参与

1、参与对象、范围及调查内容

调查范围调查对象主要以受矿区开发影响的周边村民和相关人员为主，包括业主、项目区村民、村集体和当地政府相关部门，收集相关资料的同时初步了解公众对复垦项目的要求、意见。

2、调查方式

为向公众公告本方案，在涉及村村委会公告栏上于 2024 年 8 月 20 日向公众公告了项目信息。在公示期结束后，即公众对项目有一定了解后，在本矿山领导和相关技术人员的支持与配合下，对矿区内的土地所有权权属人进行了公众调查。工作人员首先介绍了项目的性质、类型、规模以及国家相关政策，如实向公众阐明本项目可能产生的地表塌陷；本次工作的主要目的和任务；介绍项目投资、复垦工程实施后能给当地村民带来的经济效益以及对促进地方经济发展、保护当地生态环境的情况。根据当地的经济、文化水平，确保被调查人员对该项目有一定的了解，矿山组织部分村民就方案的具体思想进行了沟通，召开了座谈会，并进行了现场调查。

4) 调查结果分析

通过调查发现，绝大部分的被调查者比较青阳县泰兴矿业有限公司，对于本项目表示知道或者了解，对本方案划定的方案实施范围表示认可，方案实施方向合理，方案实施措施可行，投资费用比较合理，支持本矿山实施矿山地质环境保护与土地复垦工程。

对矿山提出的主要建议为：

——矿山开采中要保护好环境，促进地方经济；

——加快矿山地质环境保护与土地复垦进度，及时进行损毁土地补偿，保护农民利益。

总体来看，公众对本矿山的开发认同度较高，矿山与公众关系融洽，矿山地质环境保护与土地复垦工作具有良好的社会基础，并且公众对矿山地质环境保护与土地复垦措施、目标具有明确的认识。

在了解矿山地质环境保护与复垦的方向和措施后，大多数公众认为矿山地质环境保护与土地复垦能够有效地恢复当地生态环境，对于保护生物多样性，维护生态平衡，具有极其重要的意义。

本章小结

矿山地质环境保护与土地复垦方案，对方案的实施进行了组织保障、技术保障、资金保障、监管保障、效益保障、公众参与的全面分析。

第九章 结论与建议

9.1 结论

1、青阳县众志矿业有限公司青阳县白云山矿区南段方解石矿一整合矿山。开采矿种为方解石矿；开采方式为地下开采；开采标高****m至****m；新开采范围：****km²；开采规模：****万吨/年。评估区面积****km²，矿山评估区重要程度较重要、矿山生产规模为中型，地质环境条件复杂程度为简单等，依据《编制规范》附录 A 分级标准，本矿山地质环境保护与土地复垦方案编制级别为二级。

2、青阳县众志矿业有限公司青阳县白云山矿区南段方解石矿地质环境保护与土地复垦方案的编制是严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（自然资源主管部门，2016 年 12 月）编制完成的。工作过程中充分收集了与本次方案编制工作有关的地质、矿产地质、水工环地质资料，通过野外实地调查和室内综合研究，查明了矿区地质环境条件，主要环境地质问题类型、成因、规模、分布特征、危害对象、影响程度等，针对矿区地质环境综合治理提出了可供操作的综合治理、土地复垦和植被重建方案，完成了预期任务。

3、根据矿山开采存在的矿山地质环境问题和矿山开采对矿山地质环境的影响和破坏程度预测评估结果，结合预测地质灾害的发生、发展，将矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为三个区。即地表移动范围监测区（A）；办公生活区、平硐口、工业场地、矿山道路等场地硐口封堵覆土植树恢复为乔木林地、农村道路区（B）；地质环境保护和维持原生态环境区（C）。

（1）地表移动范围监测区（A）

该区包含矿体开采圈定的地表移动范围，面积为****hm²，占方案编制区的****%，为预测采空区对应的地表移动范围，目前处于稳定状态。现状土地类型主要为乔木林地、其他林地。现状评估地面开采移动带范围矿山地质环境影响程度为较轻。预测评估地面开采移动带范围矿山地质环境影响程度为较严重。根据 DZ/T0223-2011，地面开采移动带范围确定为矿山地质环境次重点防治区。主要防治措施为：①开展建立监测点（网），开展地面变形、地下水动态监测工作。②按照设计要求，及时对采空区进行充填。③矿山建立采空塌陷应急预案，预留

4000 元/亩的采空塌陷风险金。④矿山闭坑后及时对区内场地进行治理，封堵巷道。

(2) 办公生活区、平硐口、工业场地、矿山道路等场地硐口封堵覆土植树恢复为乔木林地、农村道路区 (B)

该区包含办公生活区、平硐口、工业场地、以及矿山道路等场地，总面积为 ****hm²，占方案编制区的 ****%。现状土地类型为乔木林地、采矿用地、农村道路。区内地质环境问题主要表现为地面设施的压占。现状评估该区矿山地质环境影响程度为较严重，预测评估该区矿山地质环境影响程度为较严重。根据 DZ/T 0223-2001，办公生活区、工平硐口、工业场地、矿山道路等场地确定为矿山地质环境次重点防治区。主要防治措施为①开展建立监测点（网），开展地表水动态监测工作；②土地压占监测工作；③闭坑后采取封堵平硐口、巷道，拆除区内构建筑物，对该区进行土地复垦，恢复为乔木林地，矿区道路保留作为后期养护道路使用。

(3) 地质环境保护和维持原生态环境区 (C)

上述两个区以外评估区范围面积 ****hm²，占方案编制区面积的 ****%。现状没有因矿山开采活动受到破坏，根据“开发利用方案”和“初步设计”，预测未来本区基本不会受到采矿活动的影响。本区重点是加强矿山地质环境保护。

4、青阳县众志矿业有限公司青阳县白云山矿区南段方解石矿复垦责任范围 ****hm²，复垦的土地面积等于复垦责任范围，复垦率为 100%。复垦前地类为有林地，复垦后地类为乔木林地和原地类。复垦措施有拆除建构筑物、清理硬化地基、翻耕表土后挖坑植树，整修路面等。

5、青阳县众志矿业有限公司青阳县白云山矿区南段方解石矿本次矿山地质环境治理工程投资费用 ****万元，土地复垦投资费用 ****万元，合计总投资费用 ****万元，复垦土地面积 ****hm² (****亩)，亩均投资 ****万元。通过矿山地质环境保护与土地复垦方案措施实施，可达到与周边自然环境的和谐。

9.2 建议

1、矿山开采过程中，结合生产工艺，综合设计，最大限度地利用工程资源，降低成本，同时减少矿产资源开发对地质环境的影响和破坏，真正做到“在开发中保护”和“在保护中开发”，促进矿业活动健康发展。

2、矿山地质环境综合治理的主要任务是矿业活动占用、破坏土地的覆绿和复垦，因此应在矿山建设之初就要做到统筹安排、同步规划、综合开发。

3、矿山建设和生产过程中，应严格执行国家现行的矿山安全生产规范、规程、规定和国际通行标准，确保矿山建设和生产的安全。

4、矿山应按有关规定分年度缴存矿山地质环境保护与土地复垦保证金，并分期实施进行矿山地质环境保护与土地复垦措施。

5、矿山生产中应严格按设计进行开采。

6、本方案不代表矿山地质环境治理恢复设计，矿山在进行地质环境治理恢复工作前，需进行相应的勘察设计工作。