

广德晶宇矿业有限公司
广德县大梅岭矿区方解石矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：广德晶宇矿业有限公司

编制单位：安徽省煤田地质局第二勘探队

2025 年 05 月

广德晶宇矿业有限公司
广德县大梅岭矿区方解石矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：广德晶宇矿业有限公司

法人代表：***

编制单位：安徽省煤田地质局第二勘探队

法人代表：***

总工程师：***

项目负责：***

编写人员：*** ***

制图人员：*** ***

审 核：***

提交日期：2025 年 05 月

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	2
三、编制依据	2
四、方案适用年限	5
五、编制工作概况	6
第一章 矿山基本情况	11
一、矿山简介	11
二、矿山范围及拐点坐标	11
三、矿山开发利用方案概述	13
四、矿山开采历史与现状	19
第二章 矿区基础信息	22
一、矿区自然地理	22
二、矿区地质环境背景	26
三、矿区社会经济概况	44
四、编制区土地利用现状	45
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	49
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	49
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	59
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	59
二、矿山地质环境影响评估	63
三、矿山土地损毁预测与评估	88
四、矿山地质环境分区与土地复垦范围	97
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	109
一、矿山地质环境治理可行性分析	109
二、矿区土地复垦可行性分析	110
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	122
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	122
二、矿山地质灾害治理	124
三、矿区土地复垦	132
四、含水层破坏修复	136
五、水土环境污染修复	137
六、矿山地质环境监测	137
七、矿区土地复垦监测和管护	140
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	143
一、总体工作部署	143
二、阶段实施计划	145
三、近期年度工作安排	146

第七章 经费估算与进度安排	150
一、经费估算依据	150
二、矿山治理工程费用构成	150
三、预算编制计算程序	154
四、经费预算	158
五、总费用汇总与年度安排	166
第八章 保障措施与经济效益分析	170
一、组织保障	170
二、技术保障	170
三、资金保障	171
四、监管保障	172
五、效益分析	174
第九章 结论与建议	180
一、结论	180
二、建议	181

前 言

一、任务的由来

广德市大梅岭矿区方解石矿位于广德市***方向，行政区划隶属广德市邱村镇管辖。采矿权人为广德晶宇矿业有限公司，采矿权面积为***平方公里，有效期为****年*月**日至****年*月**日，采矿许可证号：*****；开采矿种为方解石，开采方式：露天开采，矿山设计生产规模为**万吨/年。

为了加强矿山地质环境保护和土地复垦工程的实施，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，矿山根据《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部第 44 号令，2019 年 7 月修正）、《安徽省矿山地质环境保护条例》（安徽省人民代表大会常务委员会公告第九十九号 2007 年 6 月 22 日）、原中华人民共和国国土资源部办公厅《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）、原安徽省国土资源厅《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）、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）等文件要求，开展矿山地质环境保护与土地复垦方案修编工作。根据规范规定，矿山地质环境保护与土地复垦方案需在到期前三个月就要重新修编，但由于矿山在****年进行了股权重组、一期采场北侧发生滑坡，存在安全隐患，被广德市应急管理局责令**停产整改**，加上公司内部人员调整和交接出现问题，直至****年**月相关人员在梳理矿山资料时才发现《广德晶宇矿业有限公司广德县大梅岭矿区方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》已过期，为此于****年**月委托安徽省煤田地质局第二勘探队编制《广德晶宇矿业有限公司广德县大梅岭矿区方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“方案”）。

矿山于 2019 年 8 月提交了《广德晶宇矿业有限公司广德县大梅岭矿区方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案适用年限为 5 年（****.*~****.*）。目前矿山地质环境保护与土地复垦方案已到期，受广德晶宇矿业有限公司委托，安徽省煤田地质局第二勘探队于****年**月承接了《方案》的编制工作。我单位于****年**月底完成各类调查工作，****年*月底完成方案编制工作。

二、编制目的、任务

（一）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及土地复垦工程措施，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，同时为自然资源局对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况监管提供了依据。

（二）主要任务

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与恢复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治理与土地复垦可行性进行分析；

5、提出矿山地质环境保护、矿山地质环境与地质灾害治理、土地复垦技术措施，编制矿山地质环境监测、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。

三、编制依据

（一）国家和地方有关土地复垦政策性文件

1、安徽省国土资源厅《关于加强矿山地质环境保护和治理工作的通知》（皖国土〔2008〕38号文）；

- 2、国土资源部办公厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号文）；
- 3、安徽省国土资源厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（皖国土资规〔2017〕2号文）；
- 4、《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见的通知》财建〔2017〕638号；
- 5、《财政部税务总局 海关总署 关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号）；
- 6、《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》皖自然资规〔2020〕4号；
- 7、《安徽省自然资源厅安徽省财政厅安徽省生态环境厅关于印发安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施细则（试行）的通知》皖自然资规〔2020〕8号；
- 8、《安徽省自然资源厅关于加强矿山生态修复监管工作的通知》皖自然资修〔2022〕7号；
- 9、《安徽省自然资源厅关于印发安徽省矿山生态修复工作导则（试行）的通知》皖自然资修〔2022〕9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）；
- 11、《安徽省在建与生产矿山生态修复管理暂行办法》（皖自然资规〔2020〕45号）。

（二）法律法规依据及条例依据

- 1、《中华人民共和国土地管理法》（全国人大立法，2019年8月修订，2020年1月实施）；
- 2、《中华人民共和国水污染防治法》（全国人大立法，2018年1月修正）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月）；
- 4、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第256号，2021年修订）；
- 5、《中华人民共和国水土保持法》（全国人大立法，2010年12月修订，2011年3月实施）；
- 6、《中华人民共和国矿产资源法（修订草案）》（征求意见稿）2019年12月第二次修正；
- 7、《矿山地质环境保护规定》（自然资源部令第5条，2019年7月16日第三次修正）；
- 8、《土地复垦条例实施办法》；（国土资源部令第56号，2019年修正）；

- 9、《中华人民共和国基本农田保护条例》（1998年12月发布，2021年7月修正）；
- 10、《土地复垦条例》（国务院592号令，2011年3月发布，2018年修正）；
- 11、《安徽省环境保护条例》（2018年1月）；
- 12、《地质灾害防治条例》（国务院第394号，2004年3月）；
- 13、《安徽省非煤矿山管理条例》（2015年3月发布，2015年5月实施）；
- 14、《矿山地质环境保护规定》（2019年8月修订）。

（三）有关地方规划及技术文件

- 1、广德市国土空间规划(2021—2035年)；
- 2、广德市邱村镇庙西村村庄规划（2021-2035）；
- 3、广德市2023年度国土变更调查数据；
- 4、广德市公益林、天然林数据。

（四）有关规范、技术标准

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011），中华人民共和国国土资源部；
- 2、《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031-2011），中华人民共和国国土资源部；
- 3、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016年12月）；
- 4、《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12月）；
- 5、《安徽省在建与生产矿山生态修复管理暂行办法》，皖自然资规〔2020〕4号；
- 6、《安徽省矿山地质环境生态修复技术规程》；
- 7、《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准》（试行）；
- 8、《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》2023；
- 9、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 10、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）；
- 11、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- 12、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- 13、《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.2-2001）；
- 14、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；
- 15、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- 16、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2000）；
- 17、《造林作业设计规程》（LY/T 1607-2003）；

- 18、《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342-2007）；
- 19、《第二次全国土地调查技术规程》（TD/T1014-2007）；
- 20、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 21、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 22、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）。

（五）主要基础技术资料

- 1、《安徽省广德县大梅岭矿区大理岩矿详查地质报告》（安徽省地质矿产局 322 地质队 2006 年 7 月）；
- 2、《广德晶宇矿业有限公司广德县大梅岭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勘察设计院有限公司 2009 年）；
- 3、《广德晶宇矿业有限公司年产 32 万吨重质碳酸钙开采与加工项目环境影响报告书》（南京师范大学环境科学研究所，2009 年 4 月）；
- 4、《广德县矿山地质环境保护与治理规划(2016—2025 年)》（安徽省地质环境监测总站，2019 年 3 月）；
- 5、《广德晶宇矿业有限公司广德县大梅岭矿区方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（安徽省地质环境监测总站，2019 年 8 月）；
- 6、《广德县大梅岭矿区方解石矿矿区北侧边坡安全隐患治理工程勘查设计》，（安徽省地质矿产勘查局 311 地质队，2024 年 10 月）；
- 7、《广德县大梅岭矿区方解石矿矿区北侧边坡安全隐患治理工程土石料利用方案》（安徽省地质矿产勘查局 311 地质队，2024 年 10 月）。

四、方案适用年限

（一）矿山剩余服务年限

依据《广德晶宇矿业有限公司广德县大梅岭矿区方解石矿 2024 年储量年度报告》，截止****年**月**日，矿山保有方解石矿控制和推断资源量为****万吨。根据采矿许可证，矿山设计开采能力为**万吨/年，回采率**%。矿山剩余服务年限约为****年，即****年**月闭坑（****年*月至****年*月）。

（二）方案服务年限

本方案设计治理及复垦工作在闭坑后 1 年完成，根据广德气候条件及林木生长规律，工程结束后对植被进行监测管护，管护期定为 2 年，确定本方案服务年共计：****+**+**=****年（****年*月至****年*月）。

（三）方案有效期

由于矿山服务年限较长，根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作通知（国土资规〔2016〕21号）》要求，同时根据企业生产规划和矿山实际地质环境情况等因素变化，本方案适用期为5年，即自*****年*月起至*****年**月结束。

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，原则上每五年修订一次。当矿山办理采矿权变更时，涉及扩大开采规模、变更矿区范围或开采方式时，应重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。

表 0-1 方案年限设置一览表

序号	项目	年限/a	备注
1	矿产资源剩余服务年限	***	*****年*月至***年*月
2	闭坑后治理期	***	*****年*月至***年*月
3	监测管护期	***	*****年*月至***年*月
4	合 计	***	*****年*月至***年*月

（四）方案基准期

根据实际情况，本方案的基准期为*****年*月，实际执行日期按自然资源主管部门批准该方案之日起算。

五、编制工作概况

方案编制工作在矿山建设项目初步分析和现场踏勘的基础上，首先全面搜集和研究了评估区内已有的基础地质、矿床地质以及矿产资源开发利用方案等相关资料，听取了矿山企业关于地质环境保护与综合治理方案编制意见，开展了 1:2000 矿山地质环境与地质灾害调查，并对调查现场进行拍照。

（一）资料收集

收集利用资料:共收集已有资料 6 份，包括深部勘探报告、资源开发利用方案、初步设计、矿山储量年报(2024)等，并收集了矿区的地理位置社会经济、土地利用、自然条件、地质环境、土壤植被分布、矿山开采现状等相关资料。

（二）野外实地调查

调查内容主要是各类地质灾害的分布现状、规模及稳定程度等；调查水文地质情况；调查地形地貌、有无地质景观和风景旅游区及影响程度；调查土地资源占压及植被破坏情况；调查村庄、居民聚居区、交通及工程设施安全受影响程度等。利用高精度 GPS、数码相机、罗盘等先进的仪器设备，采用线路追索法进行调查，以获得全面、准确的第一手资料，为方案编制提供可靠依据。

1、矿山地质环境调查主要方法与调查情况：

本次主要是采用 1:2000 矿山地质环境调查。调查根据矿权地形与地质环境条件，调查人员配备高精度 GPS、数码相机、罗盘等先进的仪器设备，针对各个高陡边坡与采场各级平台进行矿山地质环境调查，记录各边坡坡角、坡度、岩层产状、节理裂隙发育情况与矿山地质灾害发育情况等，并在野外直接图上现场标记、文字记录、拍摄照片等，调查后资料及时整理。本次共计完成调查面积***km²，记录调查点***个。方案编制的工作程序框图见图 0-1。

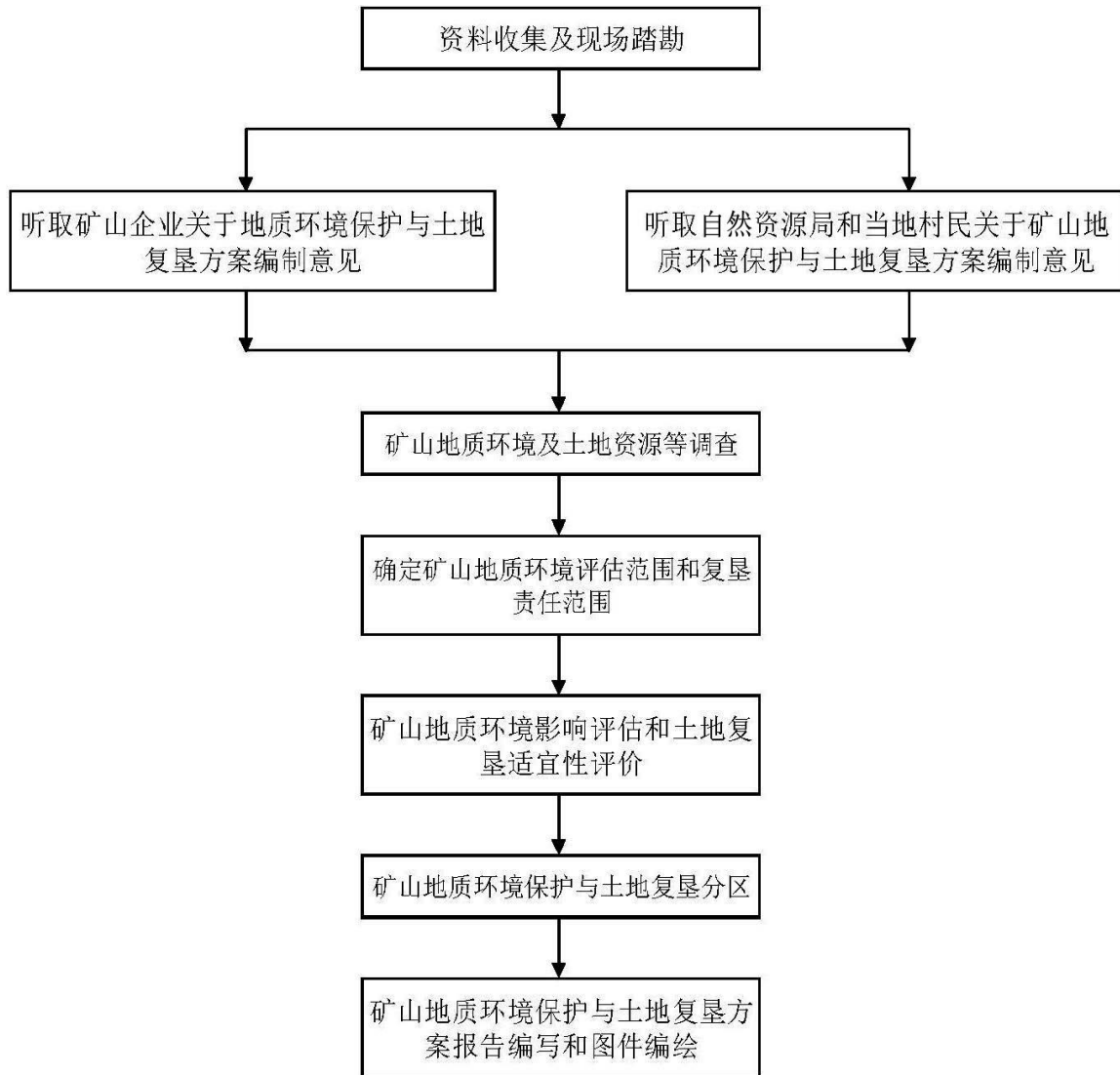


图 0-1 工作程序框图

2、调查时间

接受任务后，我单位即组建了项目组，确定了项目负责人。本次方案编制工作于****年**月**日正式开始，野外调查工作开始于*****年**月**日，至*****年**月**日结束，历时**天，室内报告编制工作至*****年*月底结束。

3、调查方法

采用 1: 2000 地形地质图作底图, 手持 GPS 定位, 无人机实景航拍, CAD 成图。路线布置采用追索相法, 对地貌点、地质点、水文地质点、环境地质点、地质灾害隐患点、控制点、界线点等逐点描述。调查范围确定为与采矿活动有关的范围。

4、综合研究

在系统分析评估区的地质环境背景基础上, 开展矿山地质环境影响评估, 预测评估区矿业活动引发或加剧的地质环境问题及其影响, 对矿山建设和矿业活动的地质环境影响作出综合评估。研究矿山地质环境保护与综合治理原则、目标、任务, 研究矿山地质环境保护方案、综合治理方案、土地复垦与植被重建方案、监测方案等。

(三) 室内资料整理

对所搜集、调查的大量资料进行系统分析整理和归类, 并对其进行综合研究, 利用计算机技术进行辅助研究和制图, 采用定性、定量相结合的方法, 按国家和安徽省现行有关技术规程规范, 编制了《广德晶宇矿业有限公司广德县大梅岭矿区方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

(四) 完成工作量

本次工作完成的工作量见表 0-2。

表 0-2 完成工作量统计表

序号	工作项目	单位	完成工作量
1	1/2000 矿山地质环境问题综合调查	km ²	***
2	调查路线	km/条	**
3	地质调查点	个	***
4	地形测量调查点	个	***
5	坡面测量调查点	个	***
6	土地植被调查点	个	***
7	基础资料收集	份	***
8	照 片	张	***
9	编制图件	张	***
10	编写文字报告	册	***

1、前期工作

(1)资料收集: 广泛收集矿区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、土壤和项目基本情况等相关资料。

(2)野外调查：实地调查了矿区的地形地貌景观、地层性、地质构造等地质环境背景，同时调查了矿区土壤、水文、生物多样性、土地利用等情况。并针对区内土壤剖面进行挖掘，实地拍摄影像、图片等相关资料，并做文字记录。

(3)公众参与：采用座谈会、调查走访等形式，征求土地使用权人对地质环境保护、土地复垦方向、复垦标准及复垦措施的意见，并进行群众走访，了解群众意愿。

2、拟定初步方案

通过对收集资料的整理，确定方案的服务年限，进行地质环境影响评价、土地损毁预测与土地复垦适宜性评价，确定矿山地质环境治理分区、土地复垦标准及措施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定主要治理工程措施，测算工程量，估算治理费用，初步确定土地复垦方向。

3、方案协调论证

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

4、编制方案

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

5、方案修改

本方案由宣城市自然资源和规划局组织了专家审查，项目组对矿山现场进行了补充调查，并补充收集国土空间规划、广德市 2023 年变更调查成果图、三区三线图等资料。按专家提出的意见认真的进行了修改完善，并经由专家组长进行了复核。

六、质量评述

本次方案编制工作，严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《安徽省矿山地质环境保护与综合治理方案编制规范》（试行）、《土地复垦方案编制规程》、皖国土资规(2017)2 号文、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)等有关规范进行。本方案资料齐全，内容充实，满足规范要求。

安徽省煤田地质局第二勘探队为了此次项目能够按时、保质、保量的完成，采取一系列的质量措施对项目的管理、进度、质量等方面控制。

1、实施统一规程、统一计划、统一组织、统一验收、分布实施和责任到人的分级目标管理。由项目管理组负责任务总体安排、总体进度控制和总体协调管理工作，保证质量体系的正常运作，做好与甲方单位、项目涉及各级地方政府和村民的协调、沟通和配合工作。

2、项目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，项目组又征询了晶宇矿业、地方人民政府相关职能部门及矿区周边群众的意见，并对方案进一步修改完善。

3、保证所使用的各种规范、规定和图式统一，保证使用数据的真实性和科学性。所使用的各种规范、规定和图式是指导方案编写、图件制作的标准，只有严格执行，才能保证成果质量标准的准确性。

4、项目单位积极主动的配合编制单位收集各种资料，确保使用的资料和数据及时性和真实性，对现场的变化及时沟通，对报告的过程配合的同时也起到了监督的作用。

5、报告编制完成，由编制单位组织内审，对报告的质量进行把关。

方案中所用数据一部分来源于现场调查，包括一部分是矿山已有资料进行直接引用。引用数据来源于各种技术资料，引用资料为评审通过的各类报告。

本章小结

广德晶宇矿业有限公司大梅岭矿区方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的剩余服务年限为***年（包括监测和管护期）。本次工作在充分筹集前人研究成果的基础上，通过实地开展地质环境调查和综合分析研究，编制完成了《方案》。本次工作完成的工作量符合有关要求，资料详实，质量可靠。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

（一）地理交通位置

广德市大梅岭矿区方解石矿位于广德市6°方向，行政区划隶属广德市邱村镇管辖，矿区中心地理坐标为：东经***°**'***"，北纬**°***'***"。矿区至广德市直距**公里。矿区距广德至溧阳公路仅***公里，距宁杭高速公路***公里，矿区有简易公路与之相连接外部的X046乡道相连。距宜兴水运码头**公里，宣杭铁路贯穿广德市境内，矿区交通较为便利，见交通位置图。

（二）矿业权设置情况

采矿权人基本情况：

- 1、矿山企业名称：广德县大梅岭矿区方解石矿；
- 2、采矿权人：广德晶宇矿业有限公司；
- 3、采矿许可证号：*****；
- 4、开采矿种：方解石；
- 5、开采方式：露天开采；
- 6、年生产规模：**万吨/年；
- 7、矿区面积：*****平方公里；
- 8、开采标高：+****~+****m；
- 9、矿区范围拐点坐标如表 1-1；
- 10、批准有效期：*****年*月**日至*****年*月****日；
- 11、发证机关：宣城市自然资源和规划局（发证日期：*****年**月**日）

二、矿山范围及拐点坐标

广德县晶宇矿业有限公司广德县大梅岭方解石矿采矿权由 9 个拐点圈定（拐点坐标见表 1-1），开采标高+****~+****m；****平方公里。

表 1-1 采矿许可证拐点坐标一览表

拐点号	1980 西安坐标系		2000 大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1	*****	*****	*****	*****
2	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****
5	*****	*****	*****	*****
6	*****	*****	*****	*****
7	*****	*****	*****	*****
8	*****	*****	*****	*****
9	*****	*****	*****	*****

图 1-1 矿区交通位置图

三、矿山开发利用方案概述

本矿山****年**月委托中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司提交了《广德县晶宇矿业有限公司广德县大梅岭方解石矿矿产资源开发利用方案》。矿山为中型露天矿山，矿区范围面积*****km²，矿区范围内 I 号矿体分布在矿区中西部，II 号矿体处于矿区东南部，本次开发利用方案对矿区内两个矿体进行统一规划设计，首先开采 I 号矿体（一期工程），I 号矿体开采结束后，开采 II 号矿体（二期工程），使矿产资源得到充分利用。该报告于****年**月通过评审。简述如下：

1、矿山生产规模

广德县大梅岭方解石矿隶属广德县晶宇矿业有限公司，设计生产规模为：**万吨/年；属于中型露天矿山。

2、资源利用情况

根据《安徽省广德县大梅岭矿区大理岩矿详查地质报告》评审意见书，评审同意确认的大理岩矿资源储量（矿石量）：全矿床：****万吨，其中：控制的内蕴经济资源量（332）：****万吨，推断的内蕴经济资源量（333）：****万吨。

本开发利用方案设计中由于选取的露天采场最终边坡角小于资源储量核实报告选取的露天采场边坡角，同时受预申请批复的矿区范围限制，造成采场边帮部分压矿，资源未全部利用。本次设计利用了 I 号矿体资源量****万吨，设计矿产资源利用率****%；设计利用 II 号矿体资源量****万吨，设计矿产资源利用率****%；设计利用 I、II 号矿体资源量为****万吨，设计资源利用率****%。

3、服务年限

矿山规模为**万吨/年，矿山服务年限**年，基建期**年。

4、生产投资状况

项目建设资金总额：****万元，其中基建资金****万元，流动资金***万元。本项目建设资金总计****万元，全部是矿山自筹解决。

5、产品方案

本项目的产品方案为采出的矿石原矿，运至加工厂采用机械破碎、磨矿得到最终产品，矿山最终产品为***~***目的重质碳酸钙粉。

6、矿山防水方案

本区为低山地貌。矿区为低山地貌。区内最高处标高为****m，区内最低处标高为****m，相对高差****m。区内地表水系不发育，仅有二处水塘和一条小溪。经调查，靠近 II 号矿体有一泉水，出露标高为****m；I 号矿体旁的小溪水位标高在****m 左右。

矿区内矿床属裸露型，为大气降水补给的裂隙充水矿床。矿区附近无大的地表水体，地下水主要含水层富水性弱，矿体开采标高均在当地侵蚀基准面以上，其地形有利于自然排水，即地下水对采场影响不大。

I号矿体采场****m以上和II号矿体采场****m以上采用自流排水，地表水可沿自然坡度排出。生产过程中台阶工作面向外侧保持**‰左右的坡度，将降水排出采场以外。形成固定帮的部分，在安全平台上修排水沟，将地表径流产生的涌水引出采场以外。

I号矿体采场****m~****和II号矿体采场****~****台阶为凹陷开采，采场积水需采用机械排水。选用3台IS100-65-200A型水泵，流量**m³/h，扬程**，功率**，2台工作，1台备用。

7、表土剥离方案

矿山剥离的表土可用于土地复垦、铺设道路或临时堆放在采场周围低洼处，以备覆土及绿化用；剥离的围岩作为建筑原料综合利用，矿山在工业广场的北侧，建立了一个临时排土场，目前已经复绿。

8、矿山工程布局

矿山工程布局：露天采场、工业场地、矿山道路、临时排土场（已治理区）等。

（1）露天采场

露天采场分两个采区，I号矿体位于矿山西北部为一期采场，最高开采标高***m，最低开采标高****m；长****m，宽***m，II号矿体位于矿区东南部中心部为二期采场，最高开采标高***m，最低开采标高***m，长***m，宽***m，露天采场面积****hm²。

（2）工业场地

工业场位于矿区的西部，包括办公室、破碎等，采矿工业场地的位置根据采场的具体条件，满足有关规范要求的原则下，按功能分区，采用分散布置。矿区的工业场地主要布置在矿区的西北侧，长***m，宽**m，面积****hm²。

①矿区办公室及机修车间位于矿区西侧，现已建成，矿山办公室与公司办公室在一起，配套有会议室兼职工教育用房，矿山不单独设立办公室。

②破碎站位于矿山西侧，用于加工废石。

（3）运输道路

运输道路横向贯穿整个矿区，采场西侧运输道路从工业场地起，修筑至I号矿体+260m水平，到达采场各台阶面。***以上剥离物有挖机转至***平台运出。II号矿体运输道路经I号矿体道路修至***平台，***以上矿石及剥离物有挖机转至***台阶运出。

(4) 临时排土场（已治理区）

矿山在工业广场的北侧设立了临时堆放的周转堆场，剥离的表土用于“边开采边治理”复垦用土，堆场不会堆满，临时堆土场可以满足周转需求。临时排土场已经治理复绿，长***m，宽***m，面积****hm²。

9、矿床的开采方式

矿区为低山地貌。区内最高处标高为***m，区内最低处标高为***m，相对高差***m。根据矿体基本上裸露地表和矿体赋存情况及地形情况，确定矿山采用露天开采方式。

10、开拓运输方案及厂址

(1) 开拓运输方案

根据矿体赋存情况，露天采场采用公路汽车运输方案。采场自上而下分台阶开采，采场内的矿石由挖掘机装载，然后由自卸汽车运出。I号矿体开拓运输系统布置在采场西侧，运输道路由+***m起坡修筑至+***m平台，+***m以上剥离的岩石由挖掘机推至+***m平台装载后，由自卸汽车运出。II号矿体开拓运输系统布置在采场北侧，运输道路由+***m起坡修筑至+***m平台，+***m以上剥离的岩石由挖掘机推至+***m平台装载后，由自卸汽车运出。

矿山运输道路主要技术参数为：

道路宽度： ***m；
道路最大纵坡： **%；
缓和坡段长度： ***m；
最大限制坡长： ***m；
最小平曲线半径： ***m。

I号矿体采场总出入口布置在南部，II号矿体采场总出入口布置在西部。

(2) 厂址选择

大梅岭方解石矿的开发利用主要由露天采场、工业场地组成。本次将工业场地布置在I号矿体采场的西侧，工业场地主要布置厂房及办公室等。

I号矿体露天采场最高开采标高***m，最低开采标高***m。II号矿体露天采场最高开采标高***m，最低开采标高***m。

图 1-2 评估区总平面布置图

11、露天采场最终边坡要素

露天采场要素是根据矿体和围岩的力学性质、矿山服务年限及选用的采装运设备、开拓运输条件等因素综合确定。

(1) 露天底的确定

考虑到矿区范围内矿体底盘高度、地形条件及矿产资源预申请批复的开采标高，本次确定的 I 号矿体露天采场底标高为***m，II 号矿体露天采场底标高为***m。

(2) 台阶高度的确定

采场的穿孔设备采用孔径 90mm 的潜孔钻机，装载设备采用斗容 1.0m³挖掘机。根据所采用的装载设备，确定露天采场台阶高度为**m。

露天采场最终边帮构成要素见表 1-2。

表 1-2 露天采最终边帮结构参数表

项 目	单位	构成要素	
		I 号矿体	II 号矿体
采场外形尺寸	m ²	***	***
开采高度:	m	***	***
台阶高度	m	***	***
最高台阶标高		***	***
最低台阶标高		***	***
台阶数量:		***	***
安全平台宽度	m	***	***
清扫平台宽度	m	***	***
台阶坡面角	°	***	***
最终边坡角	°	***	***
采场边坡高度	m	***	***
最小工作平台宽度:	m	***	***
爆破安全距离	m	***	***
道路宽度	m	***	***
道路最大纵坡	%	***	***
最小转弯半径	m	***	***

(3) 回采率

根据矿体的赋存条件、开采方式与本矿基本相同的其他矿山的矿石的回采率和贫化率，按照类比法，确定的矿石回采率为**%，矿石贫化率*%。

(4) 露天开采境界圈定结果

根据露天开采境界的圈定原则、露天采场边帮构成要素，采用地质平、剖面图相结合、以平面图为主的方法圈定露天采场开采境界。圈定的露天采场主要技术指标见表 1-3。

表 1-3 露天采场主要技术指标表

序号	项 目	单位	指 标	
			I 号矿体	II 号矿体
1	采场最高标高	m	***	***
2	露天底标高	m	***	***
3	台阶数量	个	***	***
4	采场轮廓尺寸	m ²	***	***
5	采场内圈定矿量	万 t	***	***
6	剥离量	万 t	***	***
7	平均剥采比	t/t	***	***

12、采矿生产工艺

(1) 矿山工作制度

矿山年工作***天，每天两班，每班工作**小时，所有工作均在白班进行。

(2) 采矿方法

新水平准备在矿体上盘固定坑线连接平台处开沟，形成开采工作面，然后形成采区，横向推进，侧向装车，单台阶作业，逐台阶从上至下开采。

(3) 穿孔爆破

矿山爆破作业方式为中深孔微差爆破，塑料导爆管起爆系统。钻孔直径**mm，炸药用乳化炸药。爆破安全警戒范围下坡方向为***m，其他方向为***m。爆破后产生的大块矿石采用挖掘机配破碎锤进行机械破碎。

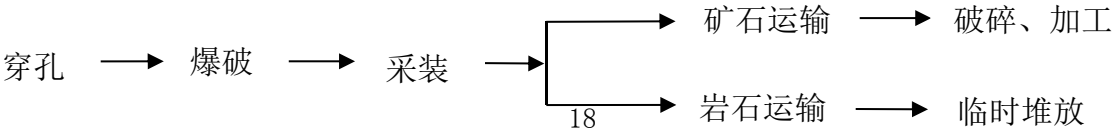
(4) 铲装工作

采装工作采用 1m³挖掘机铲装。采场配备挖掘机 2 台。用于铲装、破碎大块，同时配备 5t 前装机一台用于辅助作业。

(5) 运输

大梅岭方解石矿采场工作台阶高度为**m，I 号矿体运输道路布置在采场的西部，总出入口在采场南侧；II 号矿体运输道路布置在采场的北部，总出入口在采场西侧。矿石采用自卸汽车运输。爆破松动后的矿岩用挖掘机铲装，自卸汽车运往破碎站，前装机装料。

(6) 矿石生产工艺流程



(7) 矿山供电和用水

矿山用电前应与当地供电部门协商，从城网 10Kv 电源线路 T 接（也可采用柴油发电机组供电），供电系统接地应采用 TN-S 方式。

为适应矿山生产用水的需要，矿山在采场顶部位水池一座。

(8) 矿区内剥离的矿体顶底板围岩和夹石可作为建筑石料原料。矿山剥离的表土临时堆放于一期采场宕底平台南部，二期采场剥离表土将堆放于一期采场的宕底平台。用于开采过程中随着开采进行而不断形成的采场固定边坡的覆土和复绿。

13、废弃物处置情况

(1) 粉尘

采场内运矿道路用洒水车进行洒水，降低矿石运输时产生的二次扬尘。

(2) 噪声

矿山生产过程中尽量选用低噪声设备，并加强设备的维护保养，即使折旧更新。

(3) 废水

采场排水量为不大，水质主要以悬浮物为主，因此可将采场污水引入临时水池，经自然沉淀后排出。

(4) 生活垃圾和生产垃圾

生活及生产垃圾，集中堆放，由矿山委托第三方统一处理。

四、矿山开采历史与现状

1、开采历史

**** 年* 月，原宣城市国土资源局以“宣国土资[2009]200 号”文，同意广德晶宇矿业有限公司在广德市大梅岭地区申请的矿区范围内开采大理石矿，并于**** 年* 月** 日进行了换证工作。

大梅岭方解石矿自****年开始建设，****年安全设施竣工验收。矿山现采用公路开拓方式，单一汽车运输。产品方案为开采的矿石原矿运至破碎站破碎后，得到小粒度的重质碳酸钙微细粉，运往周边需求地区。开采回采率为**%，矿山破碎设施及工作场地设施位于矿山西北侧区域。

矿山前期开采（****年-****年）形成采坑，为一个长约***m，宽约***m的长条形采坑，面积约***hm²（包括历史遗留采场）。矿山前期开采形成的采坑最低点已开采至***m。

2、开采现状

矿山露天采场分为西部一期采场和东部二期采场，目前一期采场开采已经结束，二期为矿山正在进行开采区。由于****年*月，一期采场北侧边坡滑坡，矿山正处于停产状态。待事故隐患问题排除后经审查同意，方可恢复生产经营活动。现将矿山开采现状描述如下：

一期采场以矿山道路为分界线，矿山道路北侧为高陡边坡区，该边坡的最高点位于山顶***m，最低点位于坡脚处***m，相对高差约***m，自上而下形成*级平台，1#平台标高为***m，平台宽度约*~*m，长度约**m，面积约***m²；2#平台标高为***m，平台宽度约*~*m，长度约***m，面积约***m²；3#平台标高为***m~***m，平台宽度约*~*m，长度约***m，面积约***m²；4#平台标高为***m~***m，平台宽度约**~***m，长度约***m，面积约***m²；5#平台标高为***m~***m，平台宽度约**~***m，长度约***m，面积约***m²；6#平台标高为***m，平台宽度约**~***m，长度约***m，面积约***m²；该边坡区已发生了滑坡，处于待治理施工状态。矿山道路南侧为底盘区，场地标高约+180m，为一平整场地，矿山二期开采产生的土方量可堆放在此进行复绿。

二期采场现状最低开采标高为***m，西侧坡脚底盘区，最高开采标高为***m，位于东侧边坡坡顶处，相对高差约***m，二期采场现状自上而下形成*个平台：1#平台标高为***m，平台长度约**m，宽度约**~***m，面积约***m²；2#平台标高为***m，平台长度约**m，宽度约**~***m，面积约***m²；3#平台标高为***m，平台长度约***m，宽度约**~***m，面积约***m²；4#平台标高为***m，平台长度约***m，宽度约**~***m，面积约***m²；5#平台标高为***m，平台长度约***m，宽度约**~***m，面积约***m²；6#平台标高为***m，平台长度约***m，宽度约**~***m，面积约***m²。

工业场地位于矿区外西侧，标高***m~***m。此外矿山道路开拓形成多处切坡，切坡位置主要分布在矿权范围西南部、北部。

截止****年**月**日，矿区范围内累计查明方解石矿资源量为***万吨。累计开采消耗方解石矿探明资源量****万吨。保有方解石矿控制和推断资源量为****万吨。

本章小结

矿山采矿权为****平方公里；设计年生产规模：**万吨/年；矿山属于广德市管辖。矿山主要布置有露天采场、工业场地、临时排土场、矿山道路，一期采场北侧边坡滑坡，矿山正处于停产状态。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

本区属亚热带湿润季风气候，其特点是气候温暖湿润，春夏多雨，盛夏炎热，秋季干旱，冬季温和，四季分明。据广德市气象局****—****年观测资料，主要气象要素特征如下：

1、温度、湿度：多年平均气温***℃，极端最高气温***℃（1978年7月6日），极端最低气温***℃（1996年2月6日）。夏季平均气温（7月）***℃，冬季（1月）平均气温***℃，年平均相对湿度***—***%，年平均潮湿系数****，属湿度充足—适中带。

2、降水量、蒸发量：多年平均降水量****mm，年最大****mm（****年），年最小****mm（****年）。降雨主要集中在**至**月，暴雨次数占全年的***%，南部中低山区还有地形雨，降雪期短，仅1、2、12月份有降雪，降雪日较少，年平均只有***天；多年平均蒸发量****mm，其中5、6月份全县蒸发量平均分别为****和****mm。

图2-1 广德市****~****年（**年）月降雨量柱状图

(二) 水文

邱村镇多年平均经流深***~***毫米，年际分布很不均匀，径流年际变率最大值为最小值的**倍。同期月降雨量的变率最大值（****年**月）与最小值（****年**月）比较，相差**倍。区内地表水系不发育，仅有几处水塘零星分布，塘水接受大气降水补给，容易干涸。采场两侧有一条季节性山涧小溪，仅在雨季有水，小溪沿山体向东南方汇入糠米水库，矿区东南**km处，面积***hm²，最大库容量***万m³。

采场充水类型主要为大气降水。大气降水是区内地表水、地下水体的主要补给来源。

（三）地形地貌

地形：矿山地形高低起伏，总体表现为东高西低，最高处为大梅岭矿山东南部，海拔高程为***m（矿界外），最低处为工业场地办公室区，海拔高程为***m，相对高差约***m，地形坡度**~**，局部地段达**。

地貌：矿区处在皖东南丘陵山区，地貌类型为低山，地貌类型单一（见评估区地貌与第四纪地质图）。

（四）植被

矿区地处亚热带湿润季风气候区，气候温和湿润，雨量适中，自然植被主要为亚热带常绿-落叶针阔混交林、常绿阔叶林等。矿区植被主要为灌木和草本植物为主，其次为松树和翠竹。评估区内全部为山地，植被以竹林、灌木、杂草为主。矿区现场植被照片如 2-2 所示。

图2-2 评估区植被

图2-3 评估区地貌与第四纪地质图

（五）土壤

评估区内原始地类为林地，后经人类开发有少量水田，自然土壤以山地土壤（红壤），水稻土少量。

红壤土占方案区面积约***，主要为晶岩类、中性结晶岩类、基性结晶岩类、泥质岩类、红砂岩类、又有第四纪红色粘土，一般土层较厚，为旱地的主要土壤。表土层多为橙黄或橙棕色，心土层为橙色或橙棕色，红壤质地粘重，表土层厚度为***—***m，有效土层厚度为***—***m。酸碱度范围在**~**之间，呈自上而下酸性逐渐增强的规律性变化。质地的变化幅度为砂壤—重壤，以轻壤—中壤居多。红壤有机质含量较高，有机质层厚度为**~**cm，有机质含量为***~***g/kg，属中等水平。这类土壤较适宜林木生长。全氮含量**g/kg，全磷含量**g/kg，全钾含量**g/kg，红壤土壤肥力中等，较适宜林木生长。复垦时可以通过施用有机肥增加土壤肥力和活性。水稻土占编制区的**%，水热状况比较稳定，有机质积累较多，土壤上部有一层灰白的漂洗层，一般称为白山土，质地为轻壤—中壤，酸碱度为**左右，有机质含量低于其它水稻土亚类。耕作土层易沉淀板结，插秧难达深度。

图 2-4 矿区土壤

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

表 2-1 矿区及周边地层简表

界	系	统	地层名称		代号	厚度 (m)	岩 性 描 述
新生界	第四系	全新统			Q ₄	0-9.43m	土黄色粉砂质粘土，底部含砾石。
中生界	侏罗系	上统	大王山组	上段	J ₃ d ²	769.4	浅灰紫色，流纹岩夹集块角砾岩，凝灰岩。
				下段	J ₃ d ¹	686.4	灰黄色，辉石石英粗安岩，辉石石英粗安质集块角砾熔岩夹凝灰质粉砂岩。
			龙王山组	上段	J ₃ l ²	294.4-700	上部：流纹质凝灰岩，流纹角砾凝灰岩局部夹石英安山岩。下部：流纹质弱熔结凝灰岩夹粉砂质泥岩。
				下段	J ₃ l ¹	437.2	角闪石英粗安岩，角闪石英粗安质集块角砾熔岩夹含凝灰质粉砂质泥岩。
中生界	三叠系	下统	和龙山组		T ₁ h	223	灰色微晶灰岩夹砾屑灰岩。
			殷坑组		T ₁ y	151	上部灰色微晶灰岩、砾屑灰岩。下部薄板状黄绿色钙质泥岩。
古生界	二叠系	上统	龙潭组		P ₂ L	83	上部灰黄灰绿色铁质粉砂质泥岩，泥质粉砂岩夹砂屑灰岩，煤层。下部：中粗粒长石石英砂岩，底部为砂砾岩。
			孤峰组		P ₁ g	20-40	灰色页岩，硅质页岩，粉砂质页岩夹燧石层含磷结核锰土。
		下统	栖霞组		P ₁ q	178.6	顶部：含生物碎屑隐晶灰岩，微晶灰岩夹条带状硅质岩。上部微晶灰岩，含燧石结核。中部灰黑色灰白色硅质岩。下部黑色有机质微晶、粉晶粒屑灰岩。底部钙质、炭质页岩夹煤线，细砂岩。
	石炭系	上统	船山组		C ₃ c	37.6	灰褐色微晶灰岩，混晶，粉晶生物碎屑灰岩。
		中统	黄龙组		C ₂ h	88	上部含生物碎屑粉晶、细晶灰岩，具鸟眼构造。下部细晶白云岩夹灰岩透镜体。底部为含砾粉砂质泥岩。
		下统	高骊山组		C ₁ g	53.9	杂色含铁质砂质粘土岩、长石石英杂砂岩夹粉砂岩，顶部含石英砾岩。
			金陵组		C ₁ j	91	黄褐色细粒含铁长石石英砂岩夹黑色页岩，粉砂岩。
	泥盆系	上统	五通组		D ₃ w	123.4	灰白色中粗粒石英砂岩夹粉砂质泥岩、碳质泥岩，底部为石英砾岩。
	志留系	上统	茅山组	上段	S ₃ m ³	111.2-150.6	灰黄色紫红色中细粒岩屑石英砂岩、岩屑砂岩。
				中段	S ₃ m ²	165.8-505.9	紫红色细粒岩屑砂岩，岩屑石英砂岩夹数层泥砾粉砂质泥岩。
				下段	S ₃ m ¹	812	灰、灰黄色细粒岩屑砂岩、岩屑石英砂岩

评估区位于扬子陆块江南地块皖南褶断带北东端，长兴～广德凹褶断束的北西部。区内经历了加里东、印支、燕山期等多期次构造演化，其中印支、燕山期构造活动奠定了如今的区域构造格架。区域性近东西向周王断裂和北东向江南深断裂分别于矿区南部和北西部方向通过。矿区内方解石矿化位于长兴～广德复向斜的次一级褶皱太华山背斜北翼灰岩-大理岩成矿带上，受庙西浅成花岗岩岩体外接触带碳酸岩层控制。

评估区地层较为复杂，分别为志留系上统茅山组（ S_3m ）、泥盆系上统五通组（ D_3w ）、石炭系下统高骊山组（ C_{1g} ）、石炭系中统黄龙组（ C_2h ）、二叠系下统栖霞组（ P_{1q} ）、二叠系下统孤峰组（ P_{1g} ）、二叠系上统龙潭组（ P_2l ）、二叠系上统大隆组（ P_2d ）、三叠系下统殷坑组（ T_{1y} ）、第四系（ Q_4 ）：

1、志留系上统茅山组（ S_3m ）

分布于矿区南部，岩性为灰白色石英砂岩、细砂岩，紫红、灰绿色岩屑砂岩、粉砂岩及泥质粉砂岩。岩石蚀变较弱，局部角岩化、硅化。由于断层破坏地层出露不全。

2、泥盆系上统五通组（ D_3w ）

主要岩性为中厚层细粒石英砂岩夹粉砂岩，分布矿区南侧和东侧，厚度***m，南侧产状***~*** \angle ***~***，东侧产状*****（受构造影响）。I采区采场南部、西部正常出露大面积泥盆系五通组，东部由于断层作用也显现五通组。下部为灰白色、乳白色少量粉紫色中厚层细粒石英砂岩夹少量薄层泥岩或粉砂岩，底部为石英砾岩，与下伏志留系茅山组呈平行不整合接触。上部灰白、乳白色石英砂岩、粉砂岩与灰黑色粉砂岩和炭质页岩互层，局部夹赤铁矿及劣质薄煤层。厚约***m。是内陆河湖碎屑岩沉积。

3、石炭系下统高骊山+金陵组（ $C_{1g}+C_{1j}$ ）

为含云母页岩夹黄绿色薄层细砂岩，厚度约***m左右，分布于矿区中南部，产状*****。出露于矿区南部五通组（ D_3w ）上部与下伏五通组（ D_3w ）上部假整合接触。金陵组（ C_{1j} ）岩性为灰至深灰色薄层钙质砂岩，厚度***m；高骊山组（ C_{1g} ）与下伏金陵组（ C_{1j} ）假整合接触。岩性为灰白、紫色泥岩、云母质页岩夹黄绿色薄层细砂岩及两层劣质煤。厚度***m。高骊山组+金陵组（ $C_{1g}+C_{1j}$ ）是陆相为主的海陆交替相沉积类型。高骊山组+金陵组（ $C_{1g}+C_{1j}$ ）总厚度约***m(见图 2-5)。

图 2-5 II 采区高骊山组页岩的层理产状

4、石炭系上统黄龙组 (C₂h)

分布矿区中部，与下伏高骊山组 (C₁g) 假整合接触。岩性发育有三套：下部白云岩层，顶部有灰岩夹层底部，底部有***~***m 的石英细砾岩；中部巨晶灰岩层；上部纯灰岩层。蚀变后下部形成白云质大理岩、白云石大理岩，中部形成白色和灰白色大理岩，上部形成灰白色大理岩。白云岩层，顶部有灰岩夹层底部，底部有***~***的石英细砾岩；中部巨晶灰岩层；上部纯灰岩层。厚度>100m。沉积环境由半闭塞（局限）台地相蒸发环境转变为开阔台地相碳酸盐岩沉积。本方解石矿床的 II 号矿体即赋存于该组中、上部，白云质灰岩厚度***~***m，一般在**m，产状***，为 II 方解石矿体底板；巨晶灰岩厚度约**m，产状****，大理岩化构成 II 方解石矿体下部，厚层纯灰岩最大厚度约**m (ZK603)，产状***。

5、石炭系上统船山组 (C₂c)

分布矿区中部，与下伏石炭系黄龙组 (C₂h) 整合接触。岩性为灰色厚层灰岩夹生物灰岩，具球团构造，偏上部球团体增多并含白云质成分。厚度**m。II 采区产状****，I 采区产状受构造影响较大，一般在****沉积环境由开阔台地相碳酸盐沉积环境转变为半闭塞（局限）台地相蒸发环境。

6、二叠系下统栖霞组 (P₁q)

自西向东分布于整个矿区中北部，为本矿区 I、I-1 等 2 个方解石矿体的含矿层位，与石炭系上统船山组假整合接触。岩性由下而上可分为 6 个岩性段。总厚度>***m。矿区**线出露完整。

(1) 底部碎屑岩段 (P_{1q}^1)：岩性为灰绿、灰黑、紫灰色页岩，局部夹煤层。厚度****m。

(2) 下部臭灰岩段 (P_{1q}^2)：岩性为深灰、灰黑色中厚至厚层沥青灰岩夹沥青质生物灰岩。厚度****m。产状*** I -1 方解石矿体赋存于该段中。

(3) 下硅质层段 (P_{1q}^3)：岩性灰、灰黄、灰黑色薄层硅质岩、硅质页岩夹灰岩透镜体，厚度****,硅灰石矿赋存层位。

(4) 中部燧石结核灰岩段 (P_{1q}^4)：岩性为灰、深灰色厚至巨厚层含燧石结核灰岩夹浅灰、肉红、深灰色厚层灰岩。厚度***~****m。I 方解石矿体赋存于该段中。

(5) 上硅质层段 (P_{1q}^5)：岩性为黑色薄层硅质岩夹泥质条带灰岩、泥质灰岩，厚度***m。

(6) 顶部灰岩段 (P_{1q}^6)：灰黑色中厚层灰岩。厚度***m。

二叠系下统栖霞组经历了由滨海沼泽到浅海台地沉积环境。

7、二叠系下统孤峰组 (P_{1g})

分布矿区北部，与下伏栖霞组 (P_{1q}) 整合接触。主要岩性为薄层黑色页岩、硅质页岩，分布于矿区北部和矿区外围，厚度**m，产状****（受构造影响），岩性下部黑色页岩、硅质页岩、硅质岩夹含锰页岩及紫灰、黄绿色薄层条带状含锰灰岩，厚度***m。上部硅质岩段：主要岩性为紫灰色页岩、粉砂岩和硅质岩、硅质页岩互层，含磷结核，厚度**m。沉积环境为浅海潮间泻湖相沉积。总厚度>**m。

8、二叠系上统龙潭组 (P_{2l})

分布矿区北部，与下伏孤峰组 (P_{1g}) 假整合接触。主要岩性为灰白色长石石英砂岩、炭质页岩（煤层），分布于矿区北部和矿区外围，厚度***m，产状****（受构造影响）。可分三部分。下部长石石英砂岩段：主要岩性为浅灰、灰白色中粗长石石英砂、灰、灰黑色细粒长石石英砂夹粉砂岩、砂质页岩、泥岩，厚度****m。中部含煤岩段：岩性为灰黑色页岩、炭质页岩、粉砂质页岩夹溪砂岩、砂岩，含 B、C 煤组**~**层煤，两煤组之间夹一至数米长石石英砂岩、铝土质页岩，厚度****m。上部海相砂页岩段：主要岩性为灰、灰黑色泥岩、页岩、砂质页岩夹细砂岩、粉砂岩、钙质砂岩及砂质灰岩，时呈互层，岩性稳定，厚度***~****m。沉积环境早起为陆相河湖沉积，中期为海陆交互相，晚期逐渐转为浅海相沉积。

9、二叠系上统大隆组 (P_{2d})

页岩、硅质页岩、石英砂岩、粉砂岩等。厚**m。

10、三叠系下统殷坑组 (T_{1y})

岩性为灰~深灰色薄~中层状灰岩、条带状灰岩夹钙质页岩及同生角砾状灰岩。厚>200m。

11、第四系 (Q₄) :

主要为残坡积层和洪冲积物，分布于Ⅱ采区北侧山坡、坡脚和大梅岭村村道路两侧。Ⅱ采区北侧山坡及坡脚风化残破积层厚度一般在**~**m，平均***m。多为红色粘土（碳酸盐岩风化残留物，滴盐酸起泡）、含碎石（页岩、石英砂岩碎块）粘土及灰褐色碎石砂土组成；分布于大梅岭村村道路两侧洪冲积物主要为砂土、亚砂土、碎石土及少量卵石（磨圆度较差），厚度**m左右。

（二）构造

1、褶皱构造

I级褶皱为长兴-广德复向斜，次一级的褶皱构造有官山~砺山复向斜、太华山背斜、亭子山背斜。

官山~砺山复向斜：位于区域北部，东西长约10km，轴向南北，向斜内部全为上侏罗统火山岩不整合覆盖，上古生界只在向斜边缘零星出露。向斜边缘产状北北东，**°~**°，西缘产状：南东**°。

太华山背斜：横亘在长兴-广德复向斜中部，轴向近东西，区内长**km，核部为志留系中上统茅山组及坟头组，两翼为五通组至中三叠，地层产状不一，一般不超过**°，枢纽波状起伏。背斜两翼次一级褶曲发育。矿区位于太华山背斜北翼。

2、断裂构造

矿区整体构造形态为一单斜构造，位于官山向斜东翼与太华山背斜北翼复合部位，I矿体区地层总体走向***°，倾向为**°，倾角**~**°，为矿区主要矿体，矿体总体走向170°，II矿体区地层总体倾向为**°，局部反倾，倾角**~**°，倾向上呈波状起伏，矿体中部缓倾，东边部稍陡，西边部趋缓，在走向上由南向北倾伏。地层由五通组、高骊山组、黄龙组、栖霞组、孤峰组、龙潭组、大隆组及殷坑组地层所组成。矿区内断裂构造较发育，实测断层3条，编号分别为F₁、F₂、F₃。矿区构造方向以近东西向为主，其次为北东向。各断层特征如下：

F₁平移断层：走向**°，倾向北西，倾角近于直立，在矿区出露长度为***米。断层两盘地层一致，但地层沿走向不连续，地表间断见有岩石硅化破碎，具有明显的平移断层特征，为一平移断层，但错距不大，小于***米。

F₂正断层：位于矿区中部，走向近东西向，矿区内出露长****米，倾向北北东，倾角**°~**°。北盘为二叠系下统栖霞组，为上盘，相对下降；南盘为志留系上统茅山组至

石炭系中统黄龙组，为下盘，相对上升，为一正断层。沿断层有磁铁矿矽卡岩、石榴子石矽卡岩断续分布，上盘二叠系下统栖霞组地层中常见有透辉石化、透闪石化、蛇纹石化及黄铁矿化等矿化蚀变现象；在以往施工的钻探工程内见有断层泥及角砾岩；F₂正断层造成了栖霞组下部地层在矿区内出露不全或缺失。

F₃逆掩断层：位于矿区东南侧，走向**°~**°，倾向南东。据地表及钻孔资料显示，上盘志留系上统茅山组较老地层超覆于下盘新地层之上，为一典型的逆掩断层，造成了II号矿体在东南部被茅山组地层所掩盖。F₃逆掩断层在矿区地表延伸长度***米。

从断层的交截切割关系及岩浆岩的侵入关系来看，它们的形成先后顺序为：F₂早于F₁，F₃晚于F₁，F₂断层被F₁平移断层所错开。

矿区内节理不甚发育，在矿区西部一组节理发育，走向南东，倾向***°，倾角**°，密度较稀。

3、新构造运动与地震

(1) 新构造运动

根据《安徽省区域地质志》（1/50万），本区所在的区域，第四纪以来新构造运动主要以振荡式差异升降运动为主。早更新世地壳相对稳定，并略有升降，末期发生不等量上升运动；中更新世地壳表现为缓慢上升运动，末期地壳渐趋稳定；晚更新世早中期略有沉降，而末期则普遍略有上升，总体地壳趋向稳定；全新世早期地壳以沉降为主，后期略有抬升，地壳总体相对稳定。

(2) 地震

1979年7月9日江苏溧阳地震时本区发生3级有感地震，2012年广德市发生3级有感地震一次，未发生过4级以上地震，地震活动不强烈，也不频繁，属于低烈度区。

根据2016年6月1日实施的中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图（GB18306—2015）》（1:400万），本次项目区属地震动反应谱特征周期为0.35s，地震动峰值加速度分区为0.05g（相当于原地震基本烈度Ⅵ度区）。

表2-2 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（g）分区	<0.05	0.05	0.10	0.15	0.20	0.30	≥0.40
地震基本烈度值	<Ⅵ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅷ	≥Ⅸ

图 2-6 地震动峰值加速度区划图

(三) 区域岩浆岩

1、侵入岩

区内岩浆活动强烈，主要有庙西岩体。庙西岩体主要由二长花岗岩、正长花岗岩组成，采用锆石 U-Pb 定年方法进行测试，两类花岗岩成岩时代分别为 $(128 \pm 1.5) \text{ Ma}$ ， $(124.9 \pm 1.5) \text{ Ma}$ ，代表了皖南地区早白垩世晚期两阶段岩浆活动。岩体总体呈北东向 (20°) 椭圆状、侵位于下寺-砖桥复式背斜核部，受构造控制明显，岩体与围岩界线清晰，接触面外倾，倾角 $20^\circ \sim 30^\circ$ ，出露面积 2.5 km^2 。

庙西岩体岩性主要为二长花岗岩、正长花岗岩。二长花岗岩特征：灰白略带肉红色，似斑状结构，块状构造。斑晶含量 $10\% \sim 20\%$ ，由粗大的正长石及少量石英构成，粒径 $0.5 \sim 1.5 \text{ mm}$ ，少部分可达 2 mm ；基质呈中细-粗中粒花岗结构，粒径 $0.2 \sim 0.5 \text{ mm}$ ，部分大于 0.5 mm 。主要矿物成分：斜长石 $60\% \sim 70\%$ 、正长石 $20\% \sim 30\%$ 、石英 $5\% \sim 10\%$ 、黑云母 $1\% \sim 2\%$ 。副矿物主要为磷灰石、锆石、榍石等。斜长石 (An_{27~36}) 呈半自行板柱状，部分可见钠长石双晶，环带构造常见，表面不同程度分解为绢云母；正长石呈他形不规则板状体，少数其内包裹斜长石、石英、黑云母现象，部分与石英交互构成显微文象结构；黑云母呈棕褐色板片状，偶尔结晶粗大，呈板柱状，部分沿解理面分解为绿泥石或二者呈过渡关系。

正长花岗岩特征：浅肉红色，似斑状结构，块状构造，球状风化明显。斑晶含量 $5\% \sim 15\%$ ，由正长石及石英构成，粒径 $0.5 \sim 1.5 \text{ mm}$ ，少部分可达 2 mm ；基质呈细粒结构，粒径 $0.2 \sim 0.5 \text{ mm}$ 。主要矿物成分：斜长石 $60\% \sim 70\%$ 、正长石 $20\% \sim 30\%$ 、石英 $5\% \sim 10\%$ 、黑云母 $1\% \sim 2\%$ ，偶见灰绿色绿帘石。斜长石为钠-更长石 (An_{7~17})，呈半自行短板柱状和他形粒状，表面分解有绢云母，钠长石双晶常见；正长石呈半自行板状体和他形粒状，见卡式双晶，有交代包裹斜长石现象，并常与石英共结晶形成显微文象结构；石英呈他形粒状不均匀分布于长石颗粒间，具强烈的波状消光；黑云母呈棕褐色细小板片状，有不同强度绿泥石化。

表 2-3 主要侵入岩体化学成分一览表

庙西岩体	SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	TFeO	K ₂ O/Na ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	K ₂ O+Na ₂ O	△
二长花岗岩	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
正长花岗岩	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

岩体具有一定的分带性。二长花岗岩可分为中细粒似斑状二长花岗岩、粗中粒似斑状二长花岗岩、中粗粒二长花岗岩，正长花岗岩分为细粒似斑状正长花岗岩、细粒正长

花岗岩，结构演化明显，主要表现为中细粒似斑状、粗中粒似斑状、中粗粒、中细粒结构等。而晚期细粒正长花岗岩则以岩瘤、岩枝、岩墙侵入到二长花岗岩岩体中。

庙西岩体具有高硅，富碱，高铁镁和 $10000 \times \text{Ga}/\text{Al}$ 值，低 Al_2O_5 、 MgO 、 CaO 的特征；微量元素富集 Rb、Th、U 等，亏损 Ba、Sr、Eu、Ti、P 等；稀土元素配分曲线呈海鸥式分布，具有明显的 Eu 负异常。为过铝质高钾钙碱性 A 型花岗岩。

庙西岩体提供热量是矿区栖霞组、黄龙组灰岩大理岩化主要来源。

2、脉岩

区域脉岩密度较大，规模大小悬殊，展布方位不一，成因复杂，种类繁多，其中以中-酸性岩类为主，有闪长玢岩、花岗斑岩、花岗闪长斑岩等，一般分布于庙西岩体附近。分布与地表花岗斑岩高岭土化强烈。基性和超基性脉岩少量出露。

3、火山岩

中生代侏罗世晚期的火山喷发形成了宣广盆地的盖层。喷出岩主要为流纹岩、流纹斑岩，喷发相喷出岩有熔结凝灰岩，二者分布于矿区北部和北东部。岩石具有较强次生石英岩化、绢云母化、高岭土化及碳酸盐化等，对寻找铁、铜、铅、锌等矿床起一定作用；同时火山喷发也是提供灰岩大理岩化热量来源之一（见评估区基岩地质图）。

（五）水文地质

1、区域水文地质条件

区内地表水系不发育，仅有二处水塘和一条小溪。经调查，靠近 II 号矿体有一泉水，出露标高为***m；I 号矿体旁的小溪水位标高在***m 左右。

本区属北亚热带季风气候区，气候温和湿润，四季分明，雨量充沛，日照充足，区内主要气候特征如下：

区内历年年平均气温***℃，最高气温***℃，最低气温***℃。

降雨量一年内各季节分配不均匀，主要集中在**至**月，占年降雨量的**%以上，年平均降雨量为***mm，日最大降雨量为***mm。

区内年平均蒸发量为****mm，7、8 月两个月蒸发量最大，1 月蒸发量最小。年平均相对湿度为**%。

图2-7 评估区基岩地质图

2、地下水类型及富水性

按照地下水含水介质和地下水的赋存状态及地下水性质，可将矿区含水层划分为松散岩类孔隙水含水岩组、碳酸盐岩岩溶裂隙水含水岩组、沉积岩基岩裂隙水含水岩组、岩浆岩基岩裂隙水含水岩组及断裂构造裂隙水含水岩组等五种类型。

(1) 松散岩类孔隙水弱富水性岩组（单井涌水量小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ ）

主要分布于Ⅱ采区北侧山坡坡脚风化残破积层和沟谷洪冲积物，面积约 0.5km^2 。风化残破积层厚度一般在 $1\sim 2\text{m}$ ，平均 1.5m ，多为红色粘土、含砾粘土及灰褐色碎石砂土组成；沟谷洪冲积物为砂土、碎石土含少量卵石（磨圆度较差），厚度 1m 左右。结构松散，主要接受大气降水补给，地下水位上升或下降，与降水时间、降雨强度几乎是同步相关。为弱富水岩组。

(2) 沉积碳酸盐岩岩溶裂隙水中等富水性岩组

分布于矿区中北部，岩组由上而下有二叠系下统栖霞组（ P_1q ）、石炭系上统船山组（ C_2c ）黄龙组（ C_2h ）等3个地层单位。

二叠系栖霞组灰岩包括栖霞组二段（ P_1q^2 ）厚层沥青质灰岩和四段（ P_1q^4 ）含燧石结核灰岩。栖霞组二段（ P_1q^2 ）厚层沥青质灰岩，是Ⅰ-1方解石矿体赋存层位；四段（ P_1q^4 ）含燧石结核灰岩，是Ⅰ方解石矿体赋存层位，地表有溶蚀洼地。栖霞组二段（ P_1q^2 ）与四段（ P_1q^4 ）深部硅质页岩，岩石坚硬，裂隙多平整、闭合，导水性、富水性差，组成相对隔水层，水质类型：水质类型： $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型。

石炭系船山组（ C_2c ）为厚层球团状白云质灰岩，厚度 1m ，Ⅱ采区产状 30° ，Ⅰ采区产状受构造影响较大，一般在 $10^\circ\sim 30^\circ$ 。受构造影响在Ⅰ采区地表有溶沟、溶洞出露，裂隙发育，能储存地下水，且利于渗透；水质类型： $\text{HCO}_3\text{-Ca.Mg}$ 型。

石炭系黄龙组（ C_2h ）为厚层白云质灰岩、巨晶灰岩和纯灰岩，蚀变后形成白云质大理岩、白云石大理岩、大理岩，是Ⅱ方解石矿体赋存层位。白云质灰岩厚度 $1\sim 2\text{m}$ ，一般在 1m ，产状 30° ，为Ⅱ方解石矿体底板；巨晶灰岩厚度约 1m ，产状 30° ，大理岩化构成Ⅱ方解石矿体下部，厚层纯灰岩最大厚度约 1m ，产状 30° ，大理岩化构成Ⅱ方解石矿体上部。水质类型：水质类型： $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，泉流量 10L/s ，参考以往地质资料，降深 1m ，涌水量 100d/t ，计 100L/s ，渗透系数 10m/d ，导水系数 $10\text{m}^2/\text{d}$ 。富水性中等。

(3) 沉积碎屑岩裂隙水弱富水性岩组

分布于矿区南部、北东部地表。沉积碎屑岩裂隙水含水岩组划分为四个含水层，即二叠系上统龙潭组、二叠系下统孤峰组、石炭系下统高骊山+金陵组和泥盆系五通组。

龙潭组主要岩性为灰白色长石石英砂岩、炭质页岩，分布于矿区北部和矿区外围，厚度**m，产状****，岩石坚硬，裂隙多平整、闭合，导水性、富水性差。

孤峰组主要岩性为薄层黑色页岩、硅质页岩，分布于矿区北部和矿区外围，厚度**m，产状****，岩石坚硬，裂隙发育多与层理重合，导水性好、富水性差。

高骊山+金陵组为含云母页岩夹黄绿色薄层细砂岩，厚度约**m左右，分布于矿区中南部，产状***。垂直层理裂隙发育，导水性好、富水性差。

五通组主要岩性为中厚层细粒石英砂岩夹粉砂岩，分布矿区南侧和东侧，厚度**m，南侧产状***，东侧产状*****。垂直或高角度斜交层理裂隙发育，导水性好、富水性差。

总体上沉积碎屑岩裂隙水含水岩组为弱富水性岩组。

(4) 岩浆岩裂隙水中等~弱富水性岩组

花岗斑岩脉分布于地表。地表出露宽度**m，深部铅直厚度***m，产状****，花岗斑岩脉后期沿断层带侵入，受断层影响地表和深部较为破碎，形成角砾岩。富水性等同断裂构造中等~弱。

蚀变花岗斑岩脉厚度***m，产状****，位于 F₃ 断层下盘，岩石蚀变较强，但致密完整，裂隙不发育，导水性、富水性差为隔水层。水质不详。

(5) 断裂构造裂隙水中等富水性岩组

区内发育一系列断裂构造，北西向断层有 F₁、F₂、F₃ 等 3 条，北西向为区域主要走向断层，发育较早，F₁、F₂ 为平移逆断层，F₁ 以压扭性为主，产状****；F₂ 以压扭性为主，产状****；F₃ 为张性正断层，在区域上有显示，是矿区规模大、延伸最长断层，产状：****，断层带岩溶发育。

3、岩溶发育特征

区内岩溶主要发育于北西向或北北西向走向断裂或其附近。

地表岩溶以溶隙、溶沟、溶蚀洼地为主。溶沟一般赋存于断裂带中，宽度**m左右，多被红色粘土填充，呈上宽下窄楔形。溶蚀洼地东西长轴**m，南北短轴**m，深度**m，呈椭圆状锅形体，内为残破积层粘土充填。

矿区大理岩中，岩溶较发育。一期采区沿断裂裂隙发育溶隙和溶洞，溶隙长 1-2m，溶洞洞径**m左右，大部分被粘土质充填，据以往地质资料，一期采区 I 矿体岩溶率***%。矿区 II 采区岩溶率***%。

4、地表水特征

本区为低山地貌，区内地表水系不发育，仅有两处水塘和一条小溪。

5、评估区地下水的补给、迳流与排泄条件

评估区地形高差较大，大气降水是基岩裂隙水的主要补给来源，矿区碳酸盐岩层含水层，水位受地形影响较明显，由于汇水面积小，地下水迳流方向基本与山体坡向一致，顺坡迳流，所以矿区内水系的补给、径流、排泄三者关系为：大气降水补给为主，由高向低径流，在山谷坡脚低洼处以泉泄形式向沟谷和溪流排泄。

6、评估区地下水动态变化特征

评估区主要为五个含水岩组，上下相接，又受同一应力场影响，通过裂隙、岩溶、断裂沟通，产生水力联系，但受含水裂隙、岩溶、断裂发育程度的影响，水力联系又有强弱之分，总体来看该区主要含水层为岩溶裂隙水，但由于断裂带导水因素，局部地段迳流顺畅，导水性好。从钻孔正常终孔稳定水位来看，其水位高程均高于当地排水基准面，再结合该区为潜水含水层，据此分析是地下水补给地表水而形成的强循环带，但由于大部分裂隙闭合、充填物成分的差异、岩层层理而紧闭，所以在不破坏岩石自然状态情况下地表水补给量是有限的。

7、矿坑充水因素和涌水量预测

区内最低处标高为***m，二期采场最低标高为***m，可以形成自然排水；矿坑边坡岩体渗水可以忽略；矿坑主要充水水源为大气降水。

矿坑汇水面积与开采区面积基本相同，无大面积区外汇水。目前采场汇水面积，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量不到*** m³/d；采矿不会导致矿区周围含水层的影响或破坏。

8、水文地质勘查类型

（1）水文地质勘探类型的划分

根据矿床主要充水含水层的容水空间特征，本矿床属以溶洞为主的岩溶充水矿床。

（2）矿区水文地质条件复杂程度的确定

矿体位于当地侵蚀基准面以上，有利于自然排水；矿区南侧由泉水、水潭、小溪构成一条地表水系，虽然通过构造（F₃等）与含水矿层形成水力联系，但由于相对隔水层五通组和高骊山+金陵组存在，所以在不破坏岩石自然状态情况下地表水补给量是有限的。但矿体主要含水层及断层破碎带富水性中等；第四纪松散层面积大且厚，且直接与碳酸盐岩地层接触，水文地质边界中等；矿区地下水疏干排水引发产生少量塌陷（有溶蚀洼地）；矿床属以溶洞为主的岩溶充水矿床。

根据中矿段水文钻孔抽水试验结果评价和以上种种因素综合评判，确定本矿区水文地质条件复杂程度为中等。

（六）工程地质

根据矿区及其周边岩土体性质、结构、物理力学性质等因素，将矿区岩土体分为松散岩类工程地质岩组、较坚硬沉积岩类工程地质岩组和坚硬沉积岩类工程地质岩组三大类。

1、松散岩类工程地质岩组（I）

（1）第四系松散结构岩组（I1）

主要分布于II采区北侧山坡坡脚风化残破积层和沟谷洪冲积物，面积约***km²。风化残破积层厚度一般在***m，平均***m，多为红色粘土、含砾粘土及灰褐色碎石砂土组成，呈松散~稍密状态，单层RQD值统计为**，等级为V级，饱和状态抗压强度**~**Mpa之间；沟谷洪冲积物为砂土、碎石土含少量卵石（磨圆度较差），厚度**m左右，呈松散~稍密状态，单层RQD值统计为**，等级为V级，饱和状态抗压强度***~***Mpa之间，为极软岩组。

（2）强风化花岗斑岩和构造破碎带松散结构岩组（I2）

花岗斑岩脉地表出露宽度**m，深部铅直厚度**m，花岗斑岩脉沿断层带侵入，受断层影响地表呈强风化松散状（长石全部高岭土化）和深部较为破碎形成角砾岩碎块，胶结不紧密。岩石质量等级为V级，岩石呈松散碎裂状，岩石坚硬程度为极软。

构造破碎带内岩石结构松散，为松散角砾岩或糜棱岩，胶结不紧密，岩石质量等级为V级，岩石破碎状，岩石坚硬程度为极软。

2、较坚硬工程地质岩组（II）

由孤峰组薄层页岩和硅质互层、栖霞组灰岩、船山组灰岩、黄龙组灰岩、高骊山+金陵组粉砂岩、蚀变花岗斑岩脉等6个地质岩体组成。以上地质体又划分为碳酸盐岩类工程岩组、碎屑岩类工程岩组和块状火成岩、变质岩类工程岩组三类。现具体描述如下：

（1）较硬碳酸盐岩类工程岩组（II1）

栖霞组灰岩分为2个岩性段，分别为栖霞组二段（P₁q²）沥青质灰岩和栖霞组四段（P₁q⁴）含燧石结核灰岩。沥青质灰岩（P₁q²）大理岩化形成本次工作I-1矿体，中粗粒变晶结构，块状构造，岩石质量等级为II级，岩石质量好，岩体较完整。含燧石结核灰岩（P₁q⁴）大理岩化形成本次工作的I方解石矿体，中粗粒变晶结构，块状构造，岩石质量等级为II级，岩石质量好，岩体较完整，经剥离物抗压试验，饱和状态单轴抗压强度为***MPa~***Mpa，均值为***MPa，岩石坚硬程度为较硬岩。

船山组灰岩（C_{2c}）位于Ⅱ方解石矿体的顶板，厚度***m，呈深灰、浅灰～灰白色，隐晶～微晶结构，层状块状构造，主要物质成份为方解石和少量白云石，局部白云石较高。RQD在***%～***%，平均值***%，岩石质量等级为Ⅱ级，岩石质量好，岩体较完整。船山组灰岩为Ⅱ矿体顶板，岩石物理力学试验结果表明，岩石饱和单轴抗压强度最高***MPa，最低***MPa，平均***MPa，岩石坚硬程度为较硬岩。

黄龙组灰岩位于黄龙组中上部，大理岩化形成方解石，是本次工作Ⅱ矿体赋存层位。厚度***～***m，平均***m，RQD在***%～***%，平均值***%，岩石质量等级为Ⅱ级，岩石质量好，岩体较完整。岩石物理力学试验结果表明，岩石饱和单轴抗压强度最高***MPa，最低***MPa，平均***Mpa，岩石坚硬程度为较硬岩。

（2）较硬碎屑岩类工程岩组（Ⅱ2）

孤峰组主要岩性为薄层页岩和硅质互层，厚度***m，呈灰黑、色，泥质～粉砂质结构，薄层状构造。岩石质量等级为Ⅴ级，岩石质量极差，岩体破碎。饱和单轴抗压强度***MPa，岩石坚硬程度为较硬岩。

高骊山+金陵组粉砂岩，位于Ⅱ矿体底板以下，厚度约***m，RQD在***%～***%，平均值***%，岩石质量等级为Ⅲ级，岩石质量中等，岩体中等完整，局部受构造影响较破碎。

（3）较硬块状火成岩、变质岩类工程岩组（Ⅱ3）

蚀变花岗斑岩脉，斑状结构，块状构造，蚀变为含黄铁矿绿泥绢云母化蚀变花岗斑岩。蚀变花岗斑岩脉厚度***m，RQD平均值***%，岩石质量等级为Ⅲ级，岩石质量中等，岩体中等完整。经剥离物岩石物理力学试验结果表明，饱和单轴抗压强度***MPa，岩石坚硬程度为较硬岩。

3、坚硬沉积岩类工程地质岩组（Ⅲ）

由龙潭组长石石英砂岩、五通组细粒石英砂岩、黄龙组白云质、白云石灰岩和栖霞组下硅质层段（P_{1q}³）及上硅质层段（P_{1q}⁵）等4个地质体组成。以上地质体又划分为碳酸盐岩类工程岩组、硅酸盐岩类工程岩组、碎屑岩类工程岩组三类。现具体描述如下：

（1）坚硬碳酸盐岩类工程岩组（Ⅲ1）

黄龙组白云岩位于黄龙组下部，大理岩化形成白云质大理岩或白云石大理岩，是本次工作Ⅱ矿体底板，层位稳定，是Ⅱ矿体标志层。厚度**～***m，平均***m，RQD在***%～***%，平均值***%，岩石质量等级为Ⅱ级，岩石质量好，岩体较完整。岩石饱和单轴抗压强度最高***MPa，最低***MPa，平均***MPa，岩石坚硬程度为坚硬岩。

(2) 坚硬硅酸盐岩类工程岩组 (III2)

栖霞组有两层硅质岩，分别是下硅质层段 (P_1q^3) 和上硅质层段 (P_1q^5)。上硅质层段 (P_1q^5) 岩性为黑色薄层硅质岩夹泥质条带灰岩、泥质灰岩，厚度***m。下硅质层段 (P_1q^3) 岩性灰、灰黄、灰黑色薄层硅质岩、硅质页岩夹灰岩透镜体，厚度***m，RQD 平均值***%，岩石质量等级为 I 级，岩石质量极好，岩体完整。岩石饱和单轴抗压强度***MPa，岩石坚硬程度为坚硬岩。

(3) 坚硬碎屑岩类工程岩组 (III3)

龙潭组长石石英砂岩出露于矿区北侧及外围，地表风化为球状，抗风化能力强，中粗粒结构，层状块状构造，岩石完整，锤击不易碎，龙潭组长石石英砂岩归为坚硬岩。

五通组细粒石英砂岩，地表风化强烈，结构松散，稳定性差，岩石风化成砂质粘性土，随着风化的减弱，岩石由碎块状渐变为块状，局部风化裂隙发育，多闭合，裂面铁染呈黄褐色。平均风化带深度约***m。深部裂隙不发育，岩石新鲜完整。RQD 平均值为***%，岩石质量等级为 III 级，岩石质量为中等，岩体中等完整。岩石饱和单轴抗压强度*** Mpa，岩石坚硬程度为坚硬岩。

矿体及其顶底板岩石质量中等以上，岩体中等完整以上，为较硬或坚硬岩；但地层岩性较复杂，II、III、IV 级结构面较发育，伴随构造的岩溶较发育，残破积层覆盖面积和厚度较大，局部有岩体破碎或有软弱夹层等影响岩体稳定而发生矿山工程地质问题的因素存在。因此，确定本矿区工程地质条件复杂程度为中等型。

(七) 矿体地质特征

1、矿床成因

矿床成因类型为热接触变质作用型方解石矿床。受矿区及外围岩浆活动的影响，矿区内有利于成矿赋存层位石炭系中统黄龙组粗晶灰岩、灰白浅肉色厚层灰岩及二叠系下统栖霞组四段深灰~灰黑色中厚层含燧石条带、结核灰岩经过庙西岩体及矿区内闪长玢岩岩脉的多次的热侵入形成。

2、矿体特征

大梅岭方解石矿体共圈定两个，编号分别为 I、II 号矿体。I 号矿体产于二迭系下统栖霞组四段 (P_1q^4)，岩性为深灰~灰黑色中厚层含燧石条带、结核灰岩。II 号矿体产于石炭系中统黄龙组 (C_1h) 中上部，岩性为厚至巨厚层粗晶灰岩及灰白浅肉色厚层灰岩等。

I 号矿体分布在矿区中西部，赋存于二叠系下统栖霞组 (P_1q^4) 之中，本矿体呈层状产出，赋存标高**~***m，矿体走向长***m，平均厚度***m，倾向延伸**~***m，为矿区

次要矿体，资源量***万t，矿体总体走向***°，倾向为**°，倾角**~**°，矿体沿走向厚度变化系数为***%，矿体连续，厚度变化稳定。

II号矿体处于矿区东南部，赋存于石炭系中统黄龙组（C₂h）之中，本矿体呈似层状产出，赋存标高***~***m，矿体走向长***m，平均厚度***m，倾向延伸**~***m，资源量***万吨，占全矿区方解石资源量的**%，为矿区主要矿体，矿体总体走向***°，总体倾向为**°，局部反倾，倾角**~**°，倾向上呈波状起伏，矿体中部缓倾，东边部稍陡西边部趋缓，在走向上由南向北倾伏。矿体沿走向厚度变化系数为***%，矿体连续，厚度变化稳定。

3、矿石质量

（1）矿石的矿物成分

方解石矿石矿物以方解石为主，含量***~***%，次要矿物少量白云石含量**%以下，极少量石英、粘土矿及微量铁质。方解石大多呈他形中细粒变晶镶嵌接触，接触线之间交角多呈***°，晶体粒径一般在**~**mm，部分**~**mm，白云石多呈小于**mm的残余分布于方解石之间，石英呈小于或等于**mm的自形至他形粒状分布于方解石晶隙间，其中白云石在矿石中含量变化较大，分布不均，与方解石呈相互消长关系。

（2）矿石结构、构造

矿石结构以中细粒变晶结构为主，矿层底部已粗晶粗晶结构为主。

矿石构造为厚层状构造、块状构造，局部条带状构造。

（3）矿石的化学成分

经查明矿区方解石矿石主要化学成分为CaO、MgO，其总量为***%。CaO和MgO呈互为消长关系。

矿区方解石矿体矿石CaO：***%~***%，平均**%，有害组分MgO：**%~**%，平均**%；组合分析中II矿体有害组分SiO₂：**%~**%，平均***%。Al₂O₃：***%~***%，平均***%；Fe₂O₃：***%~***%，平均***%；酸不溶物：***%~***%，平均***%；多元素分析中TiO₂：***%~***%，平均***%，Mn：4***~***，平均***×***

根据方解石矿石化学成分作用和影响，确定有益成分为CaO，CaO越高越好。MgO含量平均***%，相当于白云石含量***%，含量低适用于造纸、塑料、涂料、橡胶中使用；SiO₂含量平均***%，小于0***%，说明游离SiO₂和硅灰石含量不高，对产品粒度的均一性影响不大；Al₂O₃酸不溶物主要成分之一，其平均含量***%≤**%，说明硅酸盐（硅灰石）含量不高，符合方解石各方面使用要求；Fe₂O₃为致色成分，平均含量***%，小于***%，基本产品颜色没有影响。其他符合相应行业和国家执行标准。

以下对各矿体化学成分进行描述：

①方解石矿体

a. I 号矿体

I 号矿体 CaO 平均含量***%；MgO 平均含量***%；SiO₂ 平均含量***%。矿石质量基本符合工业矿石质量要求。

b. II 号矿体

II 号矿体 CaO 平均含量***%；MgO 平均含量***%；白度平均白度***%；矿石质量符合工业矿石质量要求。

表 2-4 大梅岭方解石矿 II 矿体基本分析和组合样品结果统计表

矿体 编号	项 目	含量（%）			变化 系数（%）	样品数	变化 程度
		最高	最低	平均			
II	CaO	***	***	***	***	***	***
	MgO	***	***	***	***	***	***
	白 度	***	***	***	***	***	***
	酸不溶物	***	***	***	***	***	***
	SiO ₂	***	***	***	***	***	***
	Al ₂ O ₃	***	***	***	***	***	***
	Fe ₂ O ₃	***	***	***	***	***	***

根据表 2-4，可以得出，II 号方解石矿体 CaO 含量较高，矿石质量稳定，有害成分含量较低。

（4）矿体围岩

I 号矿体顶板围岩主要为二叠系下统栖霞组五段灰色薄层状硅质岩、硅质页岩及大理岩化沥青质灰岩；矿体底板围岩为闪长玢岩岩脉及栖霞组三段灰黑色薄层硅质岩夹灰岩。

II 号矿体顶板围岩为志留系上统茅山组灰白色石英砂岩、细砂岩，紫红、灰绿色岩屑砂岩、粉砂岩及泥质粉砂岩。矿体底板围岩为石炭系中统黄龙组厚至巨厚层灰质白云岩。

4、矿石类型

（1）矿石自然类型

本矿区方解石按结构可分为中细晶矿石、粗晶矿石。

本矿区方解石按构造可分为块状、条带状矿石。

（2）矿石工业类型

按工业用途，本矿区方解石分为造纸用方解石、塑料用方解石、橡胶用方解石及涂料用方解石。

图2-8 矿体分布平面位置图

三、矿区社会经济概况

2023 年，广德市全年实现生产总值（GDP）***亿元，按可比价格计算，同比增长***%。分产业看，第一产业增加值***亿元，增长***%；第二产业增加值 ***亿元，下降***%，其中工业增加值 ***亿元，下降 **%；第三产业增加值 ***亿元，增长***%。

2024 年全年，广德市实现地区生产总值(GDP)***亿元，名义增长率为***%，增速为宣城市各区县中最低，但总量稳居全市第三，仅次于宣州区(**亿元)和宁国市(***亿元)。前三季度 GDP 为***亿元，按可比价格同比增长***%，其中第二产业(工业、建筑业)增速最高(***%)，第三产业增速相对缓慢(***%)。

2024 年广德市经济呈现“总量稳定、增速承压”的特点，工业与投资逐步复苏但制造业拖累明显，消费和财政仍需政策支持。未来需通过高技术产业升级、扩大有效投资等措施增强发展韧性。

邱村镇地处广德县城北部，毗邻江苏省溧阳市，广 230 省道横贯南北，邻近 318 国道、宁杭高速、宣杭铁路，交通十分便捷，全镇辖 18 个行政村，总面积 ***平方公里，人口 ***万人，党员****人，是广德县城镇发展一类乡镇，安徽省重点中心集镇。该县是广德县主要粮油产区和农业综合开发示范区之一，以种植业，养殖业和农副产品加工业为主，优质稻米，油菜籽，家禽饲料等产量均名列全县前茅。经济上依托农林和矿产资源优势，实施项目推进战略，加强重点工业项目建设，强化龙头企业牵动效应，进一步延伸产业链条，打造工业为主导的经济格局，推动镇域经济驶入快车道。

根据《广德市邱村镇庙西村村庄规划（2021-2035）》，庙西村全域内全部国土空间，总面积约***平方公里。到 2035 年，预测庙西村户籍人口总规模为 ****人。广德晶宇矿业有限公司广德县大梅岭矿区方解石矿位于庙西村内偏东侧，目前矿区 I 号矿体和 II 号

矿体中间为大梅岭村民组所在地，村民组现有居住村民***余户，共计***余人。根据矿山生产需要正在进行搬迁，只搬人，不搬村，现在搬迁进度已经达到 75%，为了不影响矿山的生产进度，矿山正在修改初步设计，将爆破方式改为非爆破，因此搬迁的速度不影响矿山正常生产，村庄搬迁后保留为村庄用地，村庄内无基本农田，仅有一块旱地，矿山生产不破坏基本农田（见附件 19 广德市邱村镇庙西村村庄规划（2021-2035）），规划图于*****年**月**日，由矿山收集。

目前矿区 I 号矿体和 II 号矿体中间为大梅岭村民组所在地，村民组现有居住村民**余户，共计***余人。计划搬迁，目前已经搬了***%住户。根据广德市邱村镇庙西村村庄规划（2021-2035），搬迁后保留为村庄用地。

四、编制区土地利用现状

1、土地利用现状

评估区面积为*****hm²，地类为旱地（0103）*****hm²，占总面积的***%，乔木林地（0301）*****hm²，占总面积的***%，竹林地（0302）*****hm²，占总面积的*****%，其他草地（0404）*****hm²，占总面积的***%，采矿用地（0602）*****hm²，占总面积的*****%，农村宅基地（0702）*****hm²，占总面积的***%，城镇村道路用地（1004）*****hm²，占总面积的*****%，农村道路（1006）*****hm²，占总面积的***%，坑塘水面（1104）*****hm²，占总面积的***%，其中矿权内（I 区）面积为*****hm²，地类为竹林地（0302）*****hm²、采矿用地（0602）*****hm²、矿权外（II 区）面积为*****hm²，地类为乔木林地（0301）*****hm²、竹林地（0302）*****hm²、采矿用地（0602）*****hm²、坑塘水面（1104）*****hm²。评估区内除了 I 区、II 区之外的区域面积为*****hm²，地类为旱地（0103）*****hm²、乔木林地（0301）*****hm²、竹林地（0302）*****hm²、其他草地（0404）*****hm²、农村宅基地（0702）*****hm²、城镇村道路用地（1004）*****hm²、农村道路（1006）*****hm²、坑塘水面（1104）*****hm²，（见评估区土地利用现状统计表）。

表 2-5 评估区土地利用现状统计表

一级类		二级类		评估区 面积 (hm ²)	总面积比例 (%)		面积 (hm ²)			矿权外		矿权内		评估区内除去 I、II 之外的范围	
编码	名称	编码	名称				矿权外 (I)	矿权内 (II)	评估区内 除去 I、 II 之外的 范围	占总面积比例 (%)		占总面积比例 (%)		占总面积比例 (%)	
01	耕地	0103	旱地	***	***		***	***	***	***		***		***	
03	林地	0301	乔木林地	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	44.60
		0302	竹林地	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
04	草地	0404	其他草地	***	***		***	***	***	***		***		***	
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	***		***	***	***	***		***		***	
07	农村宅基地	0702	农村宅基地	***	***		***	***	***	***		***		***	
10	交通运 输用地	1004	城镇村道路 用地	***	***		***	***	***	***		***		***	
		1006	农村道路	***	***		***	***	***	***		***		***	
11	水域及水利设施 用地	1104	坑塘水面	***	***		***	***	***	***		***		***	
合 计				***	***		***	***	***	***		***		***	

图 2-9 评估区土地利用现状图

图 2-10 评估区与“三区三线图”叠合图

（1）评估区土地利用权属

权属现状：评估区范围内土地为广德县邱村镇庙西村集体所有，区内土地权属清晰，无争议。

（2）基本农田、生态红线等分布情况

评估区范围套合基本农田保护区范围、生态红线范围、城镇开发边界等“三区三线图”，评估区内无基本农田、生态红线和城镇开发边界。矿山办公区及破碎站已建设完成，现有工程及后续工程建设不占用基本农田，生态红线公益林（见附件 18：广德市国土空间规划图（2021-2035 年））。

评估区不属于自然保护区、森林公园、风景名胜区、世界文化自然遗产、地质公园、水源保护地等范围，并未发现有国家级保护植物种类，森林动物种类较少。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

广德市大梅岭矿区方解石矿远离城市，矿区及周围无自然保护区、旅游景点、文物古迹和地质遗迹等需要特殊保护的环境敏感目标。矿山及周边人类工程活动主要为农业生产活动、开采地下水、采矿活动等，并无其他重大工程在开展。

矿区农业生产活动主要表现为农业耕种、挖沟修渠、筑路等，可能引起部分水土流失现象。地下水开采主要集中于居民点，多为居民生活用水，属点状分散式开采，开采量较小，开采后水位能得到及时的恢复，并未发现因开采地下水而诱发的地面沉降地质灾害。矿山开采现状下引发的地质环境问题主要有对矿区及周边地形地貌景观的破坏、矿业活动对水土环境以及宕口存在引发、遭受的地质灾害隐患。

综上所述，矿山及周边人类无重大工程活动。人类活动对地质环境的影响破坏作用较明显，矿山及周边人类工程活动对地质环境的影响较强烈。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）上一轮矿山地质环境保护与土地复垦方案编制及执行情况

1、上一轮矿山地质环境保护与土地复垦方案基本情况

2019 年 8 月由安徽省地质环境监测总站编写《广德晶宇矿业有限公司广德县大梅岭矿区方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部，2016 年 12 月）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。

2、上一轮“方案”5年设计治理工程

2019年的方案制定了5年期间的计划安排。

表 2-6 上一轮矿山地质环境保护与土地复垦工作完成情况一览表

时间安排	复垦单元	复垦措施	完成情况
***	1期露天采场	露天采场边坡危岩清除、修建警示牌	完成
***	1期露天采场台顶部	采场外围的防护工程,顶部修建截水沟	完成
***	1期露天采场梯级平台	对采场内***m以上平台进行修排水沟、急流槽	完成
***	1期露天采场梯级平台	对采场内***m以上平台进行覆土、土壤改良、植被恢复	完成
***	1期露天采场	采场植被管护和监测工程	完成

图 2-11 边坡位置示意图

(1) ***年-***年治理工程

采场边坡监测，监测边坡是否变形、开裂现象，对矿区西南侧，对 A 区边坡段进行危岩清除，清除危岩方量共计***m³(***吨)。修建排水沟***m。

(2) ***-***年治理工程

对治理区 A 边坡进行削坡治理，共计削方量***m³(***吨)。对 A 区进行覆土***m³。

(3) ***-***年治理工程

对治理区 B 区边坡段进行削坡治理，共计削方量***m³(***吨)，该区削方量全部为矿界以外。B 区覆土量***m³，C 区覆土量***m³。

(4) ***-***年治理工程

修建排水沟***m。对边坡进行挂网喷播，对A边坡+***m平台以上坡面及C边坡+***m平台以上坡面进行撒播草籽***kg。

(5) ***-***年治理工程

坑底整平，坑底种植乔木（高杆红叶石楠等）数量***株。种植葛藤***株。安全警示牌***块。

(6) 矿山地质环境恢复治理基金计提与使用情况

根据本次调查，截止***年**月**日，广德晶宇矿业有限公司共计提***元，未使用基金，矿山地质环境恢复治理基金账户余额为***元。

图 2-12 基金账户详情

(二) 本次地质环境保护与土地复垦方案与上一轮方案衔接情况

1、编制的评估范围及级别

上一轮方案评估区面积为***hm²，评估区重要程度：重要区，矿山规模为：中型，地质环境影响复杂程度为：中等，矿山地质环境与土地复垦方案编制级别为一级。

本次方案评估区面积为***hm²（面积相差较大的原因是因为治理工程外扩导致增加了评估区面积），评估区重要程度与上一轮不同为：较重要区（不同的原因是上一轮评估区内涉及到破坏耕地，本次评估区内不破坏耕地），矿山规模与上一轮相同为：中型，地质环境复杂程度与上一轮不同为：复杂（本次评估区内一期采场北侧边坡已出现了滑坡地质灾害，因此，复杂程度由中等变为复杂），本次矿山地质环境与土地复垦编制级别与上一轮相同为一级。

①适用年限：上一轮方案编制后服务年限=矿山剩余服务年限+ 闭坑后恢复治理时间+植被管护期=***+***+***=*** 年（****年**月-****年 *月）。

本次方案编制后服务年限=矿山剩余服务年限+闭坑后恢复治理时间+植被管护期=***+***+***=***年（****年*月至****年*月）

②评估区范围：上一轮方案评估区面积为***hm²，本次方案编制面积为***hm²，与上一轮评估区面积相差较大的原因是因为治理工程外扩导致增加了评估区面积。

③复垦区及复垦区范围：本次方案与上一轮的方案由于施工后实际情况有所差距，上一轮复垦面积为***hm²，本次面积为***hm²。

④治理措施：本次的治理参考上一次的方案，基本一致。

本次地质环境保护与土地复垦方案适用期内静态总投资合计为****万元，其中，矿山地质环境治理工程施工费为****万元，独立费用为****万元；矿山地质环境治理工程施工费又分为矿山地质环境保护费用****万元，土地复垦费用****万元；地质环境保护预备差价为****万元，土地复垦预备差价为****万元，预备差价总额为****万元，静态总投资加上预备差价，动态费用为****万元。本项目矿山地质环境保护与土地复垦面积****hm²（***亩），平均治理工程费用为***万元/亩。

⑤复垦方向

表 2-7 上一轮矿山地质环境保护与土地复垦工作计划及实施情况对比表

编号	复垦单元							
	单元类型	原地类	现地类	上一轮方案		本次方案		备注
				复垦方向	复垦地类	复垦方向	复垦地类	
1	露天采场	031 有林地、033 其它林地、204 采矿用地	0301 乔木林地 0302 竹林地 0602 采矿用地	林地	灌木林地、沟渠	林地	灌木林地、沟渠	
2	矿山道路	031 有林地、204 采矿用地、114 坑塘水面	0302 竹林地 0602 采矿用地	道路	养护道路	道路	农村道路	
3	工业场地	204 采矿用地、033 其他林地、114 坑塘水面、011 水田	0302 竹林地 0602 采矿用地	耕地	旱地	林地	灌木林地	破碎站包含在工业广场内
4	破碎站	031 有林地		耕地	旱地	林地		
5	村庄	203 村庄用地、031 有林地、011 水田	0103 旱地 0301 乔木林地 0404 其他草地 0702 农村宅基地 1004 城镇村道路用地 1006 农村道路 1104 坑塘水面	林地、道路	灌木林地、养护道路	保持现地类		

说明：1、工业场地周边的水田，本次通过调整评估区范围，因此水田未纳入评估区。
2、村庄中水田（原地类），经核查现地类为旱地。村庄本次方案保持现地类不变。

⑥本次方案治理的重点：除了已经治理的范围和一起北侧的专项治理范围，剩下的位置主要是正在生产的位置，矿山需要执行边开采边治理的方案，及时杜绝隐患。

（三）矿山地质环境治理工程设计（一期）概况

2020年4月，广德晶宇矿业有限公司委托安徽省地勘局第二水文工程地质勘察院开展广德晶宇矿业有限公司大梅岭方解石矿矿山地质环境治理工程设计（一期）工作，设计方案概况如下：

1、削坡工程：

对治理区A区边坡段按 30° 进行削坡治理，坡体原有两级安全平台保留，以第二级台阶（+***m）为基础向上分**个台阶进行削坡。

对治理区B区边坡段按 30° 进行削坡治理，向上分**个台阶进行削坡。

对治理区C区边坡段进行分台阶削坡治理，其***m以上按**（坡比1:1）进行削坡，其+***m以下按 30° 进行削坡。

2、废渣清理工程：

该坡段西侧上部为废渣堆，为提高边坡安全性，对该废渣堆进行清理，清理后回填于坑底区。

3、危岩清理工程：

对A区边坡段+***m平台下部坡体进行危岩清除，清除危岩方量共计***m³(***吨)。

4、排水工程：

在A、B和C区采场坡脚处设置排水沟，形成完整的排水系统，结合场地实际情况，设计的排水沟横断面呈倒梯形，上底宽**m，下底宽**m，高**m，排水沟沟底、沟壁采用浆砌块石砌入于开挖沟槽，**:*水泥砂浆抹面。

5、复绿工程

平台复绿：首先对平台清理后自外缘向里做成缓坡状，要求向平台内倾斜，坡度保持在 $20^\circ \sim 30^\circ$ ，以有利于平台排水。平台覆土约**cm后，种植灌木和撒播草籽的方式进行掩盖式复绿。平台坡脚处种植**米宽的竹林（小竹子），株距**m，行距**m，梅花形布置，然后外侧种植一排灌木，可选红叶石楠等进行绿化，株距**m，草籽拟采用巴根草，撒播密度**kg/hm²。

边坡复绿：边坡区种植攀藤植物，采用上爬下吊的方式进行覆绿，一方面有利于减小雨水对边坡的冲蚀，增加边坡的稳定性；另一方面可以美化环境、净化空气，以达到改善生态环境的目的，植物可选择葛藤等，种植密度**~**m/株，种植间距为**m。

蓄水池：为接存截、排水沟雨水以作林草地灌溉之用，设计在采坑底部布置蓄水池**个。蓄水池设计为矩形，其规格为**m×**m×**m；蓄水池池壁和池底均采用块石浆砌，厚度均为**m，池壁表面用**:*水泥砂浆抹面防渗。

运输道路：矿区二期开采石料需经治理区外运，因此坑底区回填平整后预留运输道路。道路设计为碎石路面，长度***m，宽**m，碎石层厚度**m，道路两边各种植两排乔木进行绿化，树种选用红叶石楠等。

矿山企业基本已按设计方案进行了治理，施工复绿效果较好，但一直还未进行验收，处于待验收状态。

图 2-13 评估区内绿化现状图

（四）矿区北侧边坡安全隐患治理工程概况

****年 **月**日，广德市应急管理局在例行安全生产检查时，发现矿山一采区北侧边坡发生滑坡，坡顶出现多条放射状裂缝，存在安全隐患，并现场出具处理措施决定书，

责令矿山暂时停产，严禁人员进入危险区域，严格落实安全防范措施，加强边坡监测，及时科学制定治理方案，消除安全隐患，广德晶宇矿业有限公司委托安徽省地质矿产勘查局 311 地质队承担《广德县大梅岭矿区方解石矿矿区北侧边坡安全隐患治理工程勘查设计》的编制工作，为边坡隐患治理提供依据。

1、削坡减载工程：

本次拟对北侧边坡进行削坡减载，采用机械自上而下的方式进行削坡，同时清理滑坡区堆积体，该区边坡按 30° 坡度进行放坡，台阶高度设置为 3m ， 10m 、 10m 平台设置为 3m ，其余平台宽度为 3m ，共设置 10m 、 10m 、 10m 、 10m 、 10m 、 10m 六个平台。

2、复绿工程

边坡平台复绿：北侧边坡待削坡完成后，拟对所有边坡和平台采用客土挂网喷播的方式进行复绿，设计铁丝网网孔尺寸 $20\text{cm} \times 20\text{cm}$ ，喷播厚度 10cm 。锚固件分主锚固件钢钉和次锚固件钢钉，锚固长度分别为 30cm 和 20cm ，锚钉外露 10cm ，主锚钉由 $\phi 20$ 钢筋制成，次锚固件由 $\phi 10$ 钢筋制成，前端作锐化处理，使用风钻配 30cm 的钻头进行成孔；根据现场实际调查情况，拟在边坡上 10m 块较破碎区域增加随机锚杆加强边坡稳定性。

宕底复绿：宕底未复绿以及复绿效果较差区域也需进行复绿，复绿前先用削坡产生土方对复绿区进行覆土，覆土厚度为 10cm ，覆土完成后方可挖宕植树，苗木选择香樟、冬青、松柏等当地优势树种，间距 2m ，株间撒播草籽。

3、排水工程：

为及时疏排坡面汇流，保证满足坡面排洪泄水的需要，减少水土流失，本次拟在北侧边坡 10m 、 10m 、 10m 平台以及宕底坡脚修建排水沟，平台间排水沟修建纵向沟相连，坡脚排水沟交汇处设置沉淀池。各排水沟经汇流后与矿山排水系统相连。由于边坡中部存在一条断层，断层处排水沟采用 C20 砼现浇，浇筑长度穿过断层破碎带两侧 10m ，其余部分用“U”型槽修建，排水沟长约 100m （预制 100m ，现浇 100m ），“U”型槽上口宽 20cm ，深 10cm ，厚 10cm ，现浇排水沟截面长 10cm ，宽 10cm ，壁厚 10cm 。排水沟出口与矿山排水系统相连，修建沉淀池 2 个，采用砖砌壁，毛石底，规格：长 \times 宽 \times 深 = $2\text{m} \times 2\text{m} \times 2\text{m}$ ，壁厚 2m 。开挖沟槽土方可就近平铺，用于覆土植树用。

该设计方案已通过了广德市自然资源和规划局组织的专家评审，但矿山企业还未正式按照设计方案开始施工，属于待治理施工状态。

图 2-14 原一期边坡滑坡区现状

（五）矿山周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

2018 年 4 月，化工部马鞍山地质工程勘察院编制并提交了《安徽兴源矿业有限公司广德县石山界水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案总体思想如下：

1、地质环境保护技术措施：

（1）截水沟工程

沿设计排土场上方开挖砌筑截水沟，总长***m，截水沟采用浆砌块石，横断面为梯形，上口宽 ***m，下口宽 ***m，高 ***m。

（2）边坡削坡整治

按开采设计削坡、整理边坡台阶，清除危岩体，达到台阶高度为 **m，安全平台宽 ***m，清扫平台宽度**m，最终边坡角 **~**的设计要求，备于复垦造林。

（3）设置围栏、安全警示牌

坑底蓄水坑塘，采坑中部+***m 平台四周设置坑塘安全警戒护栏，护栏采用浸塑钢网拦挡，间隔 3m 用间柱钢管预埋混凝土基础，设置警示牌，并标注“危险，严禁入内”标识。

土地复垦技术措施：

（4）采坑区域复垦工程设计

采坑区域+***m 平台以下复垦为坑塘水面，+***m 平台以上复垦为林地及农村道路。预计稳定水面+***m，水深**-**m，充水标高+***m。

复垦程序为：场地清理平整→覆土→植树、种草

(5) 工业场地复垦工程设计

根据土地复垦适宜性评价结论，全部复垦为林地。

复垦程序为：建筑物拆除→场地清理平整→覆土→植树、种草

(6) 运输道路复垦工程设计

全部保留，不另行增加复垦工程。

(7) 排土场复垦工程设计

根据土地复垦适宜性评价结论，全部复垦为林地。

复垦程序为：排土场临时工程→场地清理平整→覆土→植树、种草。

覆土后种植乔木，树种选择松树、杉木、杨树、刺槐等，撒播草籽，品种选择高羊茅、百慕大、黑麦草等；边坡种植葛藤、爬山虎，葛藤、爬山虎直接种植在边坡坡脚处的树坑内。

2、矿山治理执行情况

根据“二合一”方案的治理总设计方针，安徽兴源矿业有限公司广德县石山芥水泥用灰岩矿前期已经对矿山范围内及周边一些区域进行了绿化工作：

(1) 矿山临时排土场已进行种树撒草复绿，绿化效果较好，植被发育较为茂盛。

(2) 矿界外部分区域已进行覆土种植绿化，复绿效果较好。

表 2-8 与本次治理及土地复垦项目对比表

广德县石山芥水泥用灰岩矿		广德县大梅岭方解石矿	
位 置	工 程 项 目		结 论
边坡	边坡削坡整治、清除危岩体，复垦造林	削坡政治，清理危岩，挂网喷播	不同
平台	场地清理平整→覆土→植树、种草	场地清理，覆土、植树、种植灌木、撒草籽	相同
工业场地	建筑物拆除→场地清理平整→覆土→植树、种草	建筑物拆除→场地清理平整→覆土→植树、种草	相同
运输道路	全部保留	保留为农村道路	相同
排土场	排土场临时工程→场地清理平整→覆土→植树、种草	排土场临时工程→场地清理平整→覆土→植树、撒草籽	相同
截水沟工程	设计截水沟	设计截水沟	相同
排水沟工程		设计排水沟	不同
围栏、安全警示牌			相同

《安徽兴源矿业有限公司广德县石山芥水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》对于本次提交的广德晶宇矿业有限公司广德大梅岭矿区方解石矿矿山地质环境保护与

土地复垦提供了工程借鉴和指导作用。平台、工业场地、临时排土场都是场地清理，覆土植树，设计截水沟、围栏和安全警示牌，这些在本次治理方案中起到了很好的借鉴，根据广德县大梅岭方解石矿根据实际情况，对边坡进行了挂网喷播，另外在边坡的边缘合适的位置设置了排水沟，这是本次根据实际情况设置的。

综上所述，以上方案提出的工程治理方案本着经济实用、因地制宜、合理有效为原则，可以最大限度地保护人民生命财产的安全，有效地预防矿山环境问题的发生、发展，使矿山地质环境问题得到有效的保护和防治；同时，以上方案所应用的土地平整、植被恢复技术等治理技术是我国比较成熟的矿山地质环境治理恢复工程技术，省内多个矿山的治理都在广泛应用。以上方案提出的工程治理方案对于本次方案编制中的工程布置具有较大的借鉴意义。

本章小结

矿区水文地质条件为中等类型，工程地质条件为中等类型。矿山开采技术条件的勘查类型归类为 II-4 类型。评估区面积为*****hm²，地类为旱地（0103）*****hm²，占总面积的*****%，乔木林地（0301）*****hm²，占总面积的*****%，竹林地（0302）*****hm²，占总面积的*****%，其他草地（0404）*****hm²，占总面积的*****%，采矿用地（0602）*****hm²，占总面积的*****%，农村宅基地（0702）*****hm²，占总面积的*****%，城镇村道路用地（1004）*****hm²，占总面积的*****%，农村道路（1006）*****hm²，占总面积的*****%，坑塘水面（1104）*****hm²，占总面积的*****%，其中矿权内（I 区）面积为*****hm²，地类为竹林地（0302）*****hm²、采矿用地（0602）*****hm²、矿权外（II 区）面积为*****hm²，地类为乔木林地（0301）*****hm²、竹林地（0302）*****hm²、采矿用地（0602）*****hm²、坑塘水面（1104）*****hm²。评估区内除了 I 区、II 区之外的区域面积为*****hm²，地类为旱地（0103）*****hm²、乔木林地（0301）*****hm²、竹林地（0302）*****hm²、其他草地（0404）*****hm²、农村宅基地（0702）*****hm²、城镇村道路用地（1004）*****hm²、农村道路（1006）*****hm²、坑塘水面（1104）*****hm²。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

（一）矿山地质环境调查概述

****年**月接受采矿权人委托后，收集了矿山前期地质资料、勘探报告、开发利用方案。2024年10月10日开展野外调查工作，调查工作采用矿山开发利用方案地形图和矿山终了图作为野外地质调查底图，调查面积****Km²，采用追索法于地质单元体进行水工环地质调查，调查路线**km/条，沿途地质调查点***个，调查点精度基本满足地质灾害危险性评估规范要求。主要位于矿山现状已形成的一期采场和二期采场内，测量节理裂隙**组，通过赤平极射投影图对矿山现状边坡进行初步分析。同时对野外调查的地质现象进行拍照记录，共拍摄照片**张，利用照片**张。填写了矿山地质环境现状调查表、矿区土地利用现状表与土地利用权属表，详见报告附表。

通过矿山现状调查，矿山大部分区域边坡处于稳定状态，仅在一期采场北侧边坡发生了滑坡，目前设计方案已通过专家评审，矿山企业还未正式进行施工，处于待施工治理状态。

矿山为露天开采矿山，采矿活动挖损、压占土地面积较大，对周边地形地貌景观影响严重。

矿山现状开采最低标高+***m，高于当地最低侵蚀基准面（+***m），矿区与自然坡地相连，大气降水可顺地形自然排水。矿山现状开采对含水层破坏影响较轻。

矿山开采矿种为方解石，矿石不含有毒有害元素，矿山开采对水土环境影响较轻。

综上所述，矿山破坏土地面积较大，对地形地貌景观影响严重，对含水层、水土环境污染影响较轻。

（二）矿山土地资源调查概述

此次土地资源调查的目的是全面摸清项目区土地资源和利用状况，掌握真实准确的基础数据，为科学合理制定土地复垦方案、有效保护项目区土地资源提供依据。调查的任务主要有查清项目区内各土地利用类型及分布、项目区土地涉及权属主体、收集土地利用现状图和规划图，真实准确地掌握项目区内的土地资源利用状况。

1、土地资源工作量调查

***年**月接受任务后，收集了广德市 2023 年变更调查成果图和广德市国土空间规划图（2021-2035 年），结合成果图和规划图对矿山地类进行调查，

通过土地资源调查结果，矿山现状主要破坏单元为露天采场、矿山道路、工业场地、临时排土场。评估区面积为****hm²，评估区内共挖损、压占破坏土地面积****hm²，其中，露天采场已治理区损毁面积为****hm²，露天采场损毁面积为****hm²，工业场地压占面积为****hm²，临时排土场已治理区压占面积为****hm²，矿山道路压占面积为****hm²。矿权内损毁面积为****hm²，其中，露天采场已治理区损毁面积为****hm²，露天采场压占面积为****hm²，矿山道路压占面积为****hm²。

表 3-1 评估区损毁土地现状统计表

序号	范围	项目涉及面积		数值 (hm ²)	地类				损毁 方式	损毁 程度
					03 林地		06 工矿 仓储用 地	11 水域 及水利 设施用 地		
					0301	0302	0602	1104		
					乔木林 地	竹林地	采矿用 地	坑塘水 面		
1	评估区范围	已损毁	露天采场 (已治理区)	***	***	***	***	***	挖损 损毁	重度
			露天采场	***	***	***	***	***	挖损 损毁	重度
			工业场地	***	***	***	***	***	压占 损毁	中度
			临时排土场 (已治理区)	***	***	***	***	***	压占 损毁	中度
			矿山道路	***	***	***	***	***	压占 损毁	中度
			小计	***	***	***	***	***		
2	矿权内范围	已损毁	露天采场 (已治理区)	***	***	***	***	***	挖损 损毁	重度
			露天采场	***	***	***	***	***	挖损 损毁	重度
			矿山道路	***	***	***	***	***	压占 损毁	中度
			小计	***	***	***	***	***		

评估区已损毁范围面积为****hm²，包含露天采场、工业场地、临时排土场（已治理区），矿权面积为****平方公里，合****hm²，包含在评估区内，评估区内损毁面积为****hm²（见编制区内损毁与矿区范围及矿权内损毁的关系位置示意图）。

图 3-1 评估区内毁损与矿区范围及矿权内毁损的关系位置示意图

2、矿区地类及表土层状况调查

根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)分类,复垦类型区为低山区,方案编制前,编制人员对矿区的土壤进行测量和踏勘,矿区土资源的特点是:土源厚度不均匀,矿山为第四系残坡积层,土层分布在山麓及坡脚地段,有机质含量较高。

(1) 土层厚度:表土层厚度为***—***m,有效土层厚度为***—***m。

(2) 土壤质量:项目区土壤类型主要为暗黄棕壤亚类,有机质含量高,酸度较强,pH值一般**~**。颜色为暗黄棕色,质地较粘,土层结构松散,透水性好,土体力学强度低,压缩性高,受力后土体沉降量大,边坡容易失稳。

(3) 对照表D.7 中部山地丘陵区土地复垦质量控制标准,见表3-2。

表3-2 评估区土地复垦质量的控制标准与实际对比表

复垦方向		指标类型	基本指标	控制标准	实际值
林地	灌木林地	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	***	***
			土壤容重 (g/cm ³)	***	***
			土壤质地	***	***
			砾石含量%	***	***
			pH 值	***	***
			有机质%	***	***

对照结果表明,矿区土壤栽植为林草地能满足《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)中标准要求。

(一) 资料收集

通过收集矿山资料,结合矿山 1:2000 现状图进行现场踏勘,对矿区及周边**km² 的地形地貌、水文地质、工程地质、环境地质、植被、土壤、地表工业设施进行了调查。重点调查了广德市大梅岭矿区方解石矿矿权范围工业设施、植被、土壤、地质点,地形地貌特征、地层岩性、井(泉)的分布、采场边坡的特征、工业广场与道路等地面工程建设存在的切坡情况、废水(渣)处置情况、土壤特征与土地利用情况、植被发育与破坏情况、矿山地质环境治理与土地复垦情况,矿区周边调查访问村民情况,矿山开采对周边环境的影响情况,居民分布与搬迁安置情况等。

(二) 野外调查

调查结果如下:

矿区地貌为低山丘陵区,矿区地形高低起伏,区内海拔标高***~***m,高差约***m,原始地形坡度**~**。

矿区地表水系不发育，矿区周边的小冲沟及水塘零星分布，评估区内已存在一个沉淀池，坑塘面积约****m²。

矿区植被覆盖率约**%，以灌木、杂草为主。

评估区范围内有居民点，但是在矿山二期开发的时候居民点会整体搬离。

矿区及周边***m 范围内无自然保护区、风景旅游点、文物古迹和地质遗迹等需要特殊保护的环境敏感目标。

矿山没有因地质灾害造成人员死亡和直接经济损失的记录。

矿区范围内，采矿活动对地质环境造成一定的破坏，主要表现为土地资源、植被资源的破坏。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

本矿山矿权范围****km²。根据中华人民共和国地质矿产行业标准《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 223-2011），矿山地质环境影响评估范围不局限于开采区，还应包括受矿山开采及其活动影响地区。所以本方案评估范围综合考虑矿山露天采场、矿山道路、工业场地、矿山开采对周边村民可能影响区，根据地形地貌地表汇排水影响区综合考虑，评估范围面积****hm²(合****亩)，具体见附图 1。

表 3-3 评估区范围拐点坐标表（2000 大地坐标系）

点号	X	Y
G1	****	****
G2	****	****
G3	****	****
G4	****	****
G5	****	****
G6	****	****
G7	****	****
G8	****	****
G9	****	****
G10	****	****
G11	****	****
G12	****	****
G13	****	****
G14	****	****
G15	****	****
G16	****	****
G17	****	****
G18	****	****

点号	X	Y
G19	*****	*****
G20	*****	*****
G21	*****	*****
G22	*****	*****
G23	*****	*****
G24	*****	*****
G25	*****	*****
G26	*****	*****
G27	*****	*****
G28	*****	*****
G29	*****	*****
G30	*****	*****
G31	*****	*****
G32	*****	*****
G33	*****	*****
G34	*****	*****
面积*****hm ²		

2、评估等级

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

根据前文叙述，矿区及周围无自然保护区、旅游景点、文物古迹和地质遗迹等需要特殊保护的环境敏感目标；矿山二期开采，矿界内的居民点（搬迁人口***人）必须搬迁，破坏的土地使用类型主要为林地和草地，因此根据**就高原则**，评估区属于：“**较重要区**”。

表 3-4 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1、分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1、分布有 200-500 人以上的居民集中居住区；	1、居民居住分散，居民集中居住人口 200 人以下；*
2、分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施；	2、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；	2、无重要交通要道或建筑设施；*
3、矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜區等）或重要旅游景区（点）；	3、紧邻省级、县级自然保护区或重要旅游景区（点）；	3、远离各级自然保护区及旅游景区（点）；*
4、有重要水源地；	4、有较重要水源地；	4、无较重要水源地；*
5、破坏耕地、园地。	5、破坏林地、草地。*	5、破坏其他土地类型。
注：1、*表示符合矿区评估条件；		
2、评估区重要程度分级确定采用上一级别优先原则，只要有一条符合者即为该级别。		

(2) 矿山建设规模

本矿山为方解石矿，开采规模为***万吨/年，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 D 中分类，确定矿山建设生产规模为中型。

(3) 矿山地质环境复杂程度

矿山地质环境条件复杂程度分级表见下表3-5。

表3-5 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于10000 m ³ /d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量3000~10000 m ³ /d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。	采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于3000 m ³ /d；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度5~10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。
地质构造复杂。矿床围岩岩层倾角大于55°，岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大。	地质构造较复杂。矿床围岩岩层倾角36°~55°，层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大。	地质构造较简单。矿床围岩岩层倾角小于36°，岩层产状变化小，断裂构造较不发育，裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大。	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大。	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小。
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害。	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害。	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般20°~35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

本矿为露天开采，I号矿体和II号矿体均位于地下水位以上，采场汇水面积较大，目前采场汇水面积，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量不到*** m³/d；采矿不会导致矿区周围含水层的影响或破坏。

II号矿体顶板围岩为志留系上统茅山组灰白色石英砂岩、细砂岩，紫红、灰绿色岩屑砂岩、粉砂岩及泥质粉砂岩。矿体底板围岩为石炭系中统黄龙组厚至巨厚层灰质白云岩。矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，矿区本身岩溶较发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于**m、稳固性较好，边坡随着施工不断的变换。矿区内节理裂隙发育，但程度不甚严重，对矿体稳定性影响不大。

I号矿体位于一期采场，顶板围岩主要为二叠系下统栖霞组五段灰色薄层状硅质岩、硅质页岩及大理岩化沥青质灰岩；矿体底板围岩为闪长玢岩岩脉及栖霞组三段灰黑色薄层硅质岩夹灰岩。矿区地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度**~**°，相对高差较，但高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交或反向坡。

一期采场北侧边坡现状已发生了滑坡地质灾害，总滑坡方量约***万方，为浅层滑坡，危害较大。

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（表3-6）各判定因素，确定矿山地质环境条件复杂程度为“复杂”。

本矿山为方解石矿，矿山开采类型属于露天开采，矿山设计能力为**万吨/年，生产规模为“中型”，评估区重要程度为“较重要”，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/223-2011）附录A矿山地质环境影响评估分级表，确定本次矿山地质环境影响评估级别为“一级”，详见表3-6。

表3-6 矿山环境影响评估精度分级表

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

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、**矿山地质灾害现状分析**（现状评估引用“广德市大梅岭矿区方解石矿矿区北侧边坡安全隐患治理工程”勘查结论）

矿山地质环境影响现状评估主要是在资料收集及现场调查的基础上，对评估区矿山地质环境作出评估。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 E 和《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中的规定要求，分别对评估区内地质灾害、地下含水层、地形地貌景观和土地资源四个方面的影响进行现状评估。

（1）采场现状地质灾害危险性评估

图 3-2 评估区内采场边坡位置示意图

矿山为露天开采，为了方便区分，现将矿区分为一期工程和二期工程，其中一期又分 3 个边坡段，A1 边坡段、A2 边坡段、A3 边坡段。

①A1 边坡赤平投影分析：

A1 边坡段位于一期采场的西南侧，该边坡为界外以往历史遗留开采形成的。现状边坡标高+***~+***m，高差***m，主体坡向约**°，边坡角***°，较为平缓。边坡下部平缓，上部设置 6 个平台，一级平台标高+***m~+***m，宽**m 左右，二级平台标高+***m~+***m，宽**~**m；三级平台标高+***m~+***m，宽**~**m；四级平台标高+***m~+***m，宽**~**m；五级平台标高+***m~+***m，宽**~**m；六级平台标高+***m~+***m，宽**~**m。

图 3-3 A1 边坡段现状

图 1 地层与优势结构面 1 相结合

图 2 地层与优势结构面 2 相结合

图 3 优势结构面 1 与优势结构面 2 相结合

图 3-4 A1 边坡段赤平投影分析图

由赤平投影图可知道：地层面与优势结构面 1、优势结构面 2、优势结构面 1 与优势结构面 2 相结合，均为稳定状态，不易发生坠落式和滑移式崩塌安全隐患。

②A2 和 A3 边坡段赤平投影分析：

A2 和 A3 边坡段位于一期工程北侧，坡下为矿山运输必经道路，该边坡为矿山前期开采及治理形成。现状边坡坡底标高+***~+***m，坡顶标高+***~+*** m，坡高 ***~

m，主体坡向约°，坡度 **°，局部近直立。边坡断续设置 7 个平台，一级平台标高+***m~+***m，宽 **~**m，位于边坡中部；二级平台标高+*** m~+***m，宽**~**m；三级平台标高 +***m~+***m，宽 ***~*** m；四级平台标高+***m~+*** m，宽 **~** m；五级平台标高+***m~+*** m，宽 **~** m；六级平台标高+*** m~+***m，宽 **~** m；七级平台标高+*** m~+*** m，宽**~**m。

图 3-5 A2、A3 边坡段现状图

****年 **月**日，该边坡东段发生了两处滑坡，滑坡体主要为边坡表层强风化碎石及表土。根据现场调查分析，该边坡为逆向坡，导致该边坡失稳主要因素分为人为因素和自然因素，人为因素主要有人工开挖边坡以及采矿振动，自然因素主要有自然风化、岩石节理和降雨。

本次滑坡主要有由于边坡岩石风化严重，加上节理裂隙切割，使得边坡岩土体变得松散，加上前期人工开挖使得坡度变陡，改变了边坡的力学平衡，在降雨时，大量雨水入渗地下，不仅贯通了各裂隙，同时进一步增加边坡自重，并在矿山爆破等开采振动共同作用下，边坡卸荷失稳形成滑坡。

图 3-6 A2、A3 边坡段赤平投影分析图

由赤平投影图可知道：L1、L2、L3 的交割线倾向与坡向相逆或斜交，都为稳定结构面，不会发生大规模垮塌，但三组解理裂隙贯通性较好且相互间把岩体分割成独立的块状，把岩体分割成独立的块状，加之前缘由于人工切破形成临空面，使坡体处于不稳定状态，在强降雨条件下易发生坠落式崩塌安全隐患，目前该边坡段已发生了滑坡现象，安徽省地质矿产勘查局 311 地质队已提交《广德市大梅岭矿区方解石矿矿区北侧边坡安全隐患治理工程勘查设计》，但矿山目前还未按设计方案进行施工，处于待治理状态。

③二期采场边坡赤平投影分析：

该边坡为岩土混合边坡，坡顶表层为第四系残坡积粉质粘土，土黄-砖红色，含铁锰质矿物，厚度**~**m，平均厚约**m，土质松散，工程稳定性较差。边坡上部为龙潭、孤峰组泥质粉砂岩，泥质粉砂岩节理裂隙发育，岩石风化严重，呈松散破碎状，工程稳定性较差，边坡下部为栖霞组灰岩，岩石完整坚硬，工程稳定性较好。

二期边坡属于正在生产边坡，边坡底部标高在***m-***m，顶部标高+***m，主体坡向约***°，坡度**°，形成七级平台，一级平台标高+***m~+***m，宽**~**m；二级平台标高+***m~+***m，宽**~**m；三级平台标高+***m~+***m，宽**~**m；四级平台标高+***m~+***m，宽**~**m，五级平台标高+***m~+***m，宽**~**m；六级平台标高+***m~+***m，宽**~**m；七级平台标高+***m~+***m，宽**~**m。该边坡随着开采的进程不断的发生变化，本次通过赤平投影分析，该边坡在地层与结构面结合的情况下是稳定的。

图 1 地层与优势结构面 1 相结合

图 2 地层与优势结构面 2 相结合

图 3 优势结构面 1 与优势结构面 2 相结合

图 3-7 二期边坡及赤平投影分析图

由赤平投影图可知道：地层面与优势结构面 1、优势结构面 2、优势结构面 1 与优势结构面 2 相结合，均为稳定状态，不易发生坠落式和滑移式崩塌安全隐患。

(2) 矿山道路地质灾害现状评估

现状矿山道路贯穿整个矿区，道路坡度较平缓，部分路段存在切坡，但切坡高度较低，切坡位置位于一期采场与二期采场中间，沿道路自西北向东南分为三段，第一段，长度为***m左右，坡底标高为+***m~***m，坡顶标高为+***m~***m，高差***m~***m，坡度为***°，第二段长度为***m左右，坡底标高为+***m~***m，坡顶标高为+***m~***m，高差**m~**m，坡度为**°，第三段切坡靠近二期采场，分布在道路两侧，道路北侧长度为**m左右，坡底标高为+***m~***m，坡顶标高为+***m~***m，高差**m~**m，坡度为**°，道路南侧长度为***m左右，坡底标高为+***m~***m，坡顶标高为+***m~***m，高差**m~**m，坡度为**°，这三段切坡坡度平缓，高差不大，发生地质灾害的可能性比较小，调查时未发现崩塌等地质灾害。

(3) 工业广场地质灾害现状评估

工业广场位于编制区西北部，平均标高 ***m~***m左右，地势较平缓，坡度在**~**°左右，四周无高陡边坡与切坡，现状调查时未发现地质灾害。

(4) 临时排土场地质灾害现状评估

排土场紧邻工业广场，位于工业广场的北侧，平均标高在+***m左右，目前已经治理复绿。地势平缓，四周无高陡边坡与切坡，现状调查时未发现地质灾害。

(5) 地下水对地面沉、岩溶塌陷的现状评估

矿区内矿床属于裸露型，为大气降水补给的裂隙充水矿床。矿区附近无大的地表水体，地下水主要含水层富水性弱，当地侵蚀基准面以上的矿体开采，其地形有利于自然排水，即地下水对采场影响不大。

地面沉降主要包括地壳沉降活动，松散沉积物的自然固结、人类超量开采地下水或油气资源而引起的土层压缩沉降。评估区地壳稳定性属稳定-次稳定区，不具备产生构造地面沉降的条件:区内松散沉积物厚度小，也没有地下水及油气的开采活动，所以不具备松散沉积物的自然固结压实、人类超量开采地下水或油气资源产生的土层压缩沉降的条件。

矿区采用的是露天开采方式，矿区范围内也无其他采矿活动，本次调查未发现地面有塌陷产生。

(6) 自然坡体的地质灾害评估

自然坡体剖面示意图

图 1 地层与优势结构面 1 相结合

图 2 地层与优势结构面 2 相结合

图 3 优势结构面 1 与优势结构面 2 相结合

图 3-8 采场自然坡体赤平投影分析图

在二期采场选取自然坡体，在合适的位置设计剖面线进行分析（见附图 6），根据赤平投影分析，当地层与优势结构面 1 相结合时，是稳定的，当地层与优势结构面 2 相结合是稳定的，当优势结构面 1 与优势结构面 2 相结合是稳定的。自然坡体在正常工况下是稳定的。

2、地质灾害预测评估

(1) 矿山露采场边坡稳定性预测评估

一期露天采场边坡已经属于靠帮边坡，但是由于矿山今年在一期采场北侧边坡位置出现了滑坡，因此需要进行削坡减载处理：

根据安徽省地质矿产勘查局 311 地质队已提交的《广德市大梅岭矿区方解石矿矿区北侧边坡安全隐患治理工程勘查设计》，该边坡段西侧按 $***^{\circ}$ 边坡坡度进行放坡，台阶高度设置为 $**m$ ，根据矿山初步设计及开发利用方案， $++++m$ 、 $++++m$ 平台设置为 $***m$ ，其余平台宽度为 $**m$ ，共设置 $++++m$ 、 $++++m$ 、 $++++m$ 、 $++++m$ 、 $++++m$ 、 $++++m$ 六个平台。该边坡段东侧最上一级边坡坡度设置为 $**^{\circ}$ ，最上一级平台往下至 $++++m$ 平台之间边坡坡度设置为 $**^{\circ}$ ， $++++m$ 平台以下边坡坡度设置为 $**^{\circ}$ ，根据矿山初步设计及开发利用方案， $++++m$ 、 $++++m$ 平台设置为 $**m$ ，其余平台宽度设置为 $***m$ ，台阶高 $**m$ ，共设置 $++++m$ 、 $++++m$ 、 $++++m$ 、 $++++m$ 、 $++++m$ 、 $++++m$ 、 $++++m$ 、 $++++m$ 八个平台。

根据赤平投影分析，A1 边坡段处于稳定状态，不易发生滑坡等地质灾害，A2、A3 边坡段已发生了滑坡现象，矿山企业需尽快按照设计方案进行施工，二期采场边坡段在正常工况下属于稳定边坡，但是矿山断层和节理裂隙较发育，易有小型滑坡产生，滑坡方量小于 $**m^3$ ，危害程度较小，在特殊工况（暴雨、地震等）下可能会发生滑坡等地质灾害隐患。

（2）矿山道路地质灾害预测评估

预测一期采场矿山道路与现状道路变化不大，道路坡度较平缓，路段不存在切坡，北侧为自然边坡，坡度较缓，边坡稳定性较好，后面也没有沟口，发生地质灾害的可能性较小。

预测二期采场矿山道路，坡度较平缓，属于原村庄道路扩建，道路两侧无高陡边坡，发生地质灾害的可能性较小。

（3）工业广场地质灾害预测评估

工业广场在后期的矿山开采过程中，基本上与现状无变化，发生地质灾害的可能性较小。

（4）排土场（已治理复绿）地质灾害预测评估

排土场已经进行了治理和复绿，在后期的矿山开采过程中，基本上与现状无变化，发生地质灾害的可能性较小。

（5）地下水主要含水层富水性弱，当地侵蚀基准面以上的矿体开采，其地形有利于自然排水，即地下水对采场影响不大，因此，地下水会产生地面沉降、岩溶塌陷等地质灾害的可能性较小。

（6）自然坡体的地质灾害预测评估

根据图 3-8，赤平投影分析，自然坡体在正常工况下是稳定的，因此，在矿山自然坡体未遇到变化的情况下，发生地质灾害的可能性较小。

综上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/223-2011）附录 E.1，矿山地质环境影响分级表，现状条件下，一期采场北侧边坡现状已存在滑坡现象，根据治理设计方案施工后，各边坡段预计可达到稳定状态，工业广场、排土场和矿山道路地质灾害影响程度均为较轻，预测未来开采，已经治理的露天采场影响程度为较轻，正在生产的二期露天采场在正常开采的情况下地质灾害影响较轻，但是当遇到暴雨工况，或随着开采的进行可能会发生局部的滑坡；未发生变化的自然坡体、工业广场、排土场和矿山地质影响程度为较轻。地下水会产生地面沉降、岩溶塌陷等地质灾害可能性较小，危险性等级小。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状

含水层破坏现状矿区内的地下水主要以孔隙水、潜水的形式赋存在第四系孔隙含水岩组和碳酸岩溶洞裂隙含水岩组。地下水埋藏较深，地下水位均在+***m 以下。地下水补给来源主要是靠大气降水以及地表水渗透，深处径流为其主要排泄条件。矿区为露天采场，矿体位于当地侵蚀面之上，矿坑充水来源为大气降水，采用自然排水。矿区内无地表水体，矿山开采对本区地下含水层影响主要是减少了大气入渗，进而减少了对周边地下水的补给量，不会对地下水资源造成明显破坏。因此，现状条件下对含水层的破坏影响小。

2、含水层破坏预测

根据广德市大梅岭矿区方解石矿开发利用方案可知，矿山开采的最低标高为+180m，仍然高于矿区地下水位。因此，矿区开采活动对含水层影响较轻。

评估结论：综上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/223-2011）附录 E.1，矿山地质环境影响分级表，现状条件下，现状采矿活动对含水层的影响现状评估为较轻，预测未来开采，矿山开采对含水层破坏预测评估影响较轻。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌破坏现状

目前矿山开采较规范，原不连续开采工作面正逐渐趋向连续、规则、有序，已经逐步形成了通往各个台阶的开拓运输道路，现开采位置主要是矿区东部的二期采场。现已经形成了数个不规则的开采平台，生产规模***x***t/a。现阶段大梅岭矿山实际开采面积为***hm²，其中，已治理范围面积为***hm²，矿权外历史遗留采场面积***hm²，矿山道路沿原山坡布设，下至矿区外部干道，上至开采平台，路面宽***m，最大纵坡**%左

右,泥结碎石路面。矿山道路占压土地面积约***hm²,工业场地压占土地面积约***hm²,临时排土场(已经治理区)压占土地面积约***hm²。

由于矿山开采,造成原始地形地貌破坏严重。目前方解石矿开采形成多个较宽的平台面,在平台内侧形成数个高陡边坡。矿山开采已造成土地破坏面积***hm²,挖损和占压的土地主要为乔木林地、竹林地、采矿用地,矿山原始地形地貌遭到较严重的破坏。

综上,根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/223-2011)附录 E.1,矿区现状对土地破坏影响程度为严重。

2、矿区地形地貌破坏预测

广德市大梅岭矿区方解石矿在开采年限内持续开采将对矿山土地资源产生进一步破坏。按照矿山开采设计方案,广德市大梅岭矿区方解石矿最低开采水平: I 号矿体+***m, II 号矿体+***m,预计矿山一期形成的露天采场(加上专项治理拟挖损的***hm²,共计为***hm²,二期开采后会形成露天采场***hm²,露天采场已治理范围为***hm²,在矿山开采结束后将最终形***hm²的土地资源挖损破坏,破坏的土地主要为有林地。此外矿权范围外部矿山道路、工业场地和排土场仍将压占土地,压占土地面积***hm²。

综上,根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/223-2011)附录 E.1,项目区内露天采场对地形地貌影响和土地资源破坏程度严重,工业广场、临时排土场(已治理区)及矿山道路对地形地貌景观影响和破坏程度为较严重,其他区域对地形地貌影响较轻。

(五) 矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境现状

矿山为露天开采,一期开采现状最低标高+***m,二期开采现状最低标高+***m,皆高于当地最低侵蚀基准面(+***m),矿坑充水来源为大气降水,矿山自然排水条件好,加之矿业开采对地形地貌及地表植被破坏严重,在雨水冲刷下地表无植被保护,加剧矿区内水土流失; I 号矿体顶板围岩主要为二叠系下统栖霞组五段灰色薄层状硅质岩、硅质页岩夹页岩及大理岩化沥青质灰岩;矿体底板围岩为闪长玢岩岩脉及栖霞组三段灰黑色薄层硅质岩夹灰岩。II 号矿体顶板围岩为志留系上统茅山组 灰白色石英砂岩、细砂岩,紫红、灰绿色岩屑砂岩、粉砂岩及泥质粉砂岩。矿体底板围岩为石炭系中统黄龙组厚至巨厚层灰质白云岩。无有毒有害元素,生产活动产生的废渣为 I 类固废;矿山生产用水循环使用,仅在雨季有少量外排水,废渣土综合利用,基本无废水废渣的排放。

根据矿山地质环境影响程度分级标准,矿山现状开采对水土环境影响属程度为一般。

(1) 地表水环境现状

矿区内水塘分散在矿区露天采场，多为雨水汇集形成，水质基本未受矿业活动影响。参考《安徽省广德大梅岭矿区方解石矿资源储量核实及生产勘探报告（2023年）》中的数据，对照国家《地表水环境质量标准》GB3838-2002），从表 3-7 可以看出，地表水所检测的化学成份均满足Ⅲ类水水质和集中供水要求。

表3-7 地表水部分元素实测值与地表水类标准限值对照表

项目	实测值 mg/L		水类标准限值					评价结果
			I	II	III	IV	V	
pH 值	***		6~9					满足
溶解氧	***	≥	***	***	***	***	***	II
高锰酸盐指数	***	≤	***	***	***	***	***	I
化学需氧量	***	≤	***	***	***	***	***	I
五日生化需氧量	***	≤	***	***	***	***	***	I
氨氮(NH ₃ -N)	***	≤	***	***	***	***	***	II
总磷	***	≤	***	***	***	***	***	II
总氮	***	≤	***	***	***	***	***	II
铜	***	≤	***	***	***	***	***	I
锌	***	≤	***	***	***	***	***	I
氟化物(F ⁻)	***	≤	***	***	***	***	***	I
硒	***	≤	***	***	***	***	***	I
砷	***	≤	***	***	***	***	***	I
汞	***	≤	***	***	***	***	***	III
镉	***	≤	***	***	***	***	***	I
铬(六价)	***	≤	***	***	***	***	***	I
铅	***	≤	***	***	***	***	***	I
氰化物	***	≤	***	***	***	***	***	/
挥发酚	***	≤	***	***	***	***	***	I
石油类	***	≤	***	***	***	***	***	I
阴离子表面活性剂	***	≤	***	***	***	***	***	I
硫化物	***	≤	***	***	***	***	***	II
粪大肠菌群	***	≤	***	***	***	***	***	/
硫酸盐	***	≤	***					***
氯化物	***	≤	***					***
硝酸盐	***	≤	***					***
铁	***	≤	***					***
锰	***	≤	***					***

(2) 地下水环境现状

参考《安徽省广德大梅岭矿区方解石矿资源储量核实及生产勘探报告（2023年）》中的数据，经与国家《地下水质量标准(GB/T-14848-2017)》对比，水质总体优良。水中各项实测值均达到地下水Ⅰ～Ⅲ类标准。适用于集中式生活引用水源及工农业用水。

表3-8 地下水部分元素实测值与地下水类标准限值对照表

项目	实测值 mg/L 或μg/L		水类标准限值					评价结果
			Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	
pH 值	***		6~9					满足
色度	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅰ
总硬度	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅰ
溶解性总固体	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅰ
硫酸盐	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅰ
氯化物	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅰ
铁	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅰ
锰	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅲ
铜	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅰ
锌	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅱ
铝	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅰ
挥发酚	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅰ
阴离子表面活性剂	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅰ
耗氧量	***	≤	***	***	***	***	***	
氨氮(NH ₃ ⁺)	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅲ
硫化物	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅲ
钠	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅰ
亚硝酸盐	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅲ
硝酸盐	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅱ
氰化物	***	≤	***	***	***	***	***	/
氟化物(F ⁻)	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅰ
碘化物	***	≤	***	***	***	***	***	/
汞	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅰ
砷	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅲ
硒	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅰ
镉	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅱ
铬(六价)	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅰ
铅	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅲ
三氯甲烷	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅰ
四氯化碳	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅰ
苯	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅰ
甲苯	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅰ
α	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅰ
β	***	≤	***	***	***	***	***	Ⅱ

通过地表水、地下水样品采样化验数据可见，水质质量较好，说明矿山露天开采对地表和地下水影响不大。

表3-9 上一次二合一报告地表水监测坐标

序号	名称	编号	X	Y	时间	备注
1	矿区水均衡与水环境监测	***	***	***	***	排水量和水质监测

(3) 矿区土壤环境现状

为查明矿区土壤可能受污染程度，特地选择在工业广场旁道路边采取一组土样，进行分析测试，结果见表3-10。经与国家《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018），矿区土地质量均在二级以上，矿区土地质量优良，本次土壤资料引用上一次的二合一报告。

表3-10 土壤采样测试结果表 单位：mg/kg

土壤级别	一级	二级			三级	CS ±01	级别
pH	***	***	***	***	***	***	二级
镉≤	***	***	***	***	***	***	二级
汞≤	***	***	***	***	***	***	二级
砷≤	***	***	***	***	***	***	二级
铜≤	***	***	***	***	***	***	二级
铅≤	***	***	***	***	***	***	二级

根据矿山地质环境影响程度分级标准，矿山现状开采对水土环境影响属程度为一般。

2、水土环境污染预测

矿山后续生产主要是开采境界内的矿石开采和破碎站的矿石破碎，因矿石含有害物质少，选矿只是机构破碎和分级筛选，预测开采活动和选矿活动不会加剧矿区水土环境污染。因矿区地表水、地下水水质均在三类水以上。矿山水土环境预测评估结果，后续矿业活动对矿山水土环境影响为一般。

综上，《地表水环境质量标准》GB3838-2002）和《地下水质量标准（GBT-14848-2017）》，通过地表水、地下水样品试验，质量较好，说明矿山露天开采对地表和地下水影响不大。根据《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB

15618-2018），矿区土地质量均在二级以上，矿区土地质量优良。矿山活动对矿山水土环境影响一般。

矿山地质环境现状分析：采矿活动中，在一期采场北侧边坡发生过滑坡现象，地质灾害对地质环境影响程度为严重，采矿活动对含水层结构、水位、水量和水质影响较轻，采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度为严重-较严重，采矿活动对水土环境影响程度为较轻。

矿山地质环境预测评估：矿山在开采的过程中可能会因为自然或人为因素的改变发生滑坡现象，预测滑坡地质灾害影响程度为较严重，预测采矿活动对含水层结构、水位、水量和水质影响较轻，采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度为较严重，采矿活动对水土环境影响程度为较轻。

（六）矿山地质环境影响现状与预测评估影响程度分级

1、矿山地质环境影响程度分级标准

（1）分区依据和原则

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 E.1，在矿山地质环境影响评估的基础上，通过对地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染等几方面分析研究，确定判别分区危险性的量化指标；同时根据“区内相似，区际相异”的原则，采用定性、半定量分析法，进行矿山地质环境影响程度分区。

（2）分区考虑的因素选取与评估指标的确定

在综合分析矿山地质环境基本特征、开采方法、开采强度及现存、潜在的环境地质问题基础上，识别矿山开采过程中存在的问题，影响，通过对比、筛选，确定以预测评估的矿山开采条件下，方案评估区存在崩塌、滑坡等地质灾害对环境破坏程度和可能危害的对象为综合评估分区第一指标；以方案评估区水资源变化、水环境均衡条件影响程度，占用土地类型、土地挖损破坏影响程度、矿山型水土流失、土石污染程度、土地恢复治理难易程度为第二指标。

2、矿山地质环境影响程度分区

（1）现状评估影响程度分级

在对地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地资源等单因素影响现状评估的基础上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223—2011）附

录 E.1, 按单因素就高不就低的原则进行分区。现状评估矿区内露天采场矿山地质环境影响程度为严重, 现有工业广场、运输道路地质环境影响程度为较严重, 露天采场已治理区和临时临时排土场已治理区及其他区域矿山地质环境影响程度为较轻, 分区位置见下图, 评估分级表具体如表3-11。

(2) 矿山地质环境现状影响分区

根据以上原则和指标, 将地质环境评估区划分为三个区。

①露天采场土地挖损地质环境影响严重区

露天采场土地挖损地质环境影响严重区又分为: I -1 (正在生产区)、I -2 (专项治理区), 分别进行介绍。

(I -1) (正在生产区) 为正在开采的二期采场位置; 现状开采面积为***hm², 约占评估区的**%。

I -2 (专项治理区) 位于一期采场北侧, 占地面积为***hm², 约占评估区的**%。由于出现滑坡 2024 年编写了北侧专项治理设计, 目前处于待治理施工状态。

矿山采用露天开采, 矿山开采造成了土地挖损、植被资源的损毁, 损毁程度重度, 对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。矿区周边无自然保护区、人文景观、地质遗迹、风景旅游区, 无重要交通公路。矿山生产过程中受震动、降雨的影响等开采边坡存在潜在的滑坡地质灾害, 但规模小, 发生可能小, 主要是开采作业人员的安全和设备安全, 受威胁人员**人, 受威胁财产小于***万元。矿山未来不会抽取或者少量抽取、使用矿区范围内的地下水资源, 不会造成地表水漏失现象, 不影响矿区附近群众的生产生活。矿山开采矿石为方解石, 其物理力学性质较好, 化学性质稳定, 不会分解出有害组份, 对当地水土资源基本无污染。

综上所述, 判定露天采场为矿山地质环境影响严重区。

②工业场地、矿山道路土地压占地质环境影响较严重区 (II)

工业场地位于露天采场西侧, 包括矿区办公室、配电房、破碎站等, 占地面积为***hm², 约占评估区的**%。经过现场调查, 地面为碎石地面, 损毁前用地类型为竹林地, 损毁土地类型为压占, 对矿山地质环境的影响主要为压占损毁土地、损毁植被资源。发生地质灾害的规模小, 可能性小; 对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大,

对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。

矿山道路贯穿整个矿区，为碎石路面，道路坡度较平缓，主要用于矿石运输，用于采场与工业场地及外界的联系，路面宽度**m，占地面积为***hm²，约占评估区的**%。损毁前用地类型为竹林地，对矿山地质环境的影响主要为压占损毁土地、损毁植被资源。发生地质灾害的规模小，可能性小；对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。

综合评估，矿山开采对地质环境影响程度为较严重。

③矿山开采地质环境影响一般区（III）

露天采场（已治理区）位于一期采场南侧，和北西侧，作为露天采场挖损区，占地面积为***hm²，约占评估区的**%，已经治理复绿。

排土场（已治理区）仅邻工业场地，位于工业场地的北侧，占地面积为***hm²，约占评估区的**%。已经治理复绿。

露天采场（已治理区）、排土场（已治理区）及I区、II区之外的外围矿山，面积***hm²，约占评估区的**%。

这些区域已经复绿或未曾破坏，不进行采矿及基建活动，受采矿活动的影响较小。发生地质灾害的规模小，发生的可能性小；对含水层无明显影响；对原生的地形地貌景观无破坏，不会对各地类产生挖损、压占、污染等破坏。

综合评估，矿山开采对地质环境影响程度为一般区。

表 3-11 评估区现状地质环境影响程度分级表

影响程度分区		评估对象	面积 (hm ²)	分 区 要 素				
分区 编号	分 级			地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源	
I	I-1	严重	露天采场 (正在开采区)	***	地质灾害规模小，发生的 可能性小；造成或可能造 成直接经济损失 小于500 万元，受威胁人 数小于10 人	矿区及周围主要含水层水 位下降幅度小，矿区及周 围地表水体未漏失，未影 响到矿区及周围生产生活 供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏 程度大；对各类自然保护区、人文 景观、风景旅游区、城市周围、主 要 交通干线两侧可视范围内地形地 貌景观影响较轻	破坏灌木林地、 竹林地
	I-2		露天采场 (专项治理区)	***				
II		较严重	工业广场	***	地质灾害规模小，发生的 可能性小；造成或可能造 成直接经济损失 小于500 万元，受威胁人 数小于10 人	矿区及周围主要含水层水 位下降幅度小，矿区及周 围地表水体未漏失，未影 响到矿区及周围生产生活 供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏 程度较大；对各类自然保护区、人文 景观、风景旅游区、城市周围、主 要 交通于线两侧可视范围内地形地 貌 景观影响较轻	破坏了竹林地
			矿山道路	***				
III		一般区	露天采场 (已治理区)	***	地质灾害规模小，发生的 可能性小；造成或可能造 成直接经济损失 小于100 万元，受威胁人 数小于10 人	矿区及周围主要含水层水 位下降幅度小，矿区及周 围地表水体未漏失，未影 响到矿区及周围生产生活 供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏 程度小；对各类自然保护区、人文 景观、风景旅游区、城市周围、主 要 交通干线两侧可视范围内地形地 貌景观影响较轻	未破坏林地、 草地、荒山及 未开发利用土 地
			临时排土场 (已治理区)	***				
			其他区域	***				

图3-9 评估区现状影响程度分区图

表 3-12 评估区预测地质环境影响程度分级表

影响程度分区		评估对象	面积 (hm ²)	分 区 要 素			
分区编号	分 级			地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
I	I-1	露天采场 (设计最终开采范围)	***	地质灾害规模小， 发生的可能性小； 造成或可能造成 直接经济损失小于 500 万元，受威胁人数小于 10 人	矿区及周围主要 含水层水 位下降 幅度小，矿区及周围 地表水体未漏失，未影响到矿区 及周围生产生活 供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大； 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻	破坏灌木林地、竹林地
	I-2	露天采场设计最终治理范围（专项治理区）	***				
II		工业广场	***	地质灾害规模小， 发生的可能性小； 造成或可能造成 直接经济损失小于 500 万元，受威胁人数小于 10 人	矿区及周围主要 含水层水 位下降 幅度小，矿区及周围 地表水体未漏失，未影响到矿区 及周围生产生活 供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大； 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻	破坏了竹林地
		矿山道路	***				
III		露天采场 (已治理区)	***	地质灾害规模小， 发生的可能性小； 造成或可能造成 直接经济损失小于 100 万元，受威胁人数小于 10 人	矿区及周围主要 含水层水 位下降 幅度小，矿区及周围 地表水体未漏失，未影响到矿区 及周围生产生活 供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小； 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻	未破坏林地、草地、荒山及未开发利用土地
		临时排土场 (已治理区)	***				
		其他区域	***				

图 3-10 评估区预测影响程度分区图

(3) 矿山地质预测环境影响分区

根据以上原则和指标，将地质环境评估区划分为三个区。

①露天采场土地挖损地质环境影响严重区

露天采场土地挖损地质环境影响严重区又分为：I-1 露天采场设计最终开采范围、I-2 露天采场设计最终治理范围（专项治理区），分别进行介绍。

（I-1）露天采场设计最终开采范围为正在开采的二期采场位置；占地面积为***hm²，约占评估区的**%。

I-2 露天采场设计最终治理范围为一期采场北侧的专项治理区，占地面积为***hm²，约占评估区的**%。由于出现滑坡 2024 年编写了北侧专项治理设计，目前处于待治理施工状态。

矿山采用露天开采，矿山开采造成了土地挖损、植被资源的损毁，损毁程度重度，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。矿区周边无自然保护区、人文景观、地质遗迹、风景旅游区，无重要交通公路。矿山生产过程中受震动、降雨的影响等开采边坡存在潜在的滑坡地质灾害，但规模小，发生可能小，主要是开采作业人员的安全和设备安全，受威胁人员**人，受威胁财产小于***万元。矿山未来不会抽取或者少量抽取、使用矿区范围内的地下水资源，不会造成地表水漏失现象，不影响矿区附近群众的生产生活。矿山开采矿石为方解石，其物理力学性质较好，化学性质稳定，不会分解出有害组份，对当地水土资源基本无污染。

综上所述，判定露天采场为矿山地质环境影响严重区。

②工业场地、矿山道路土地压占地质环境影响较严重区（II）

工业场地位于露天采场西侧，包括矿区办公室、配电房、破碎站等，占地面积为***hm²，约占评估区的**%。经过现场调查，地面为碎石地面，损毁前用地类型为竹林地，损毁土地类型为压占，对矿山地质环境的影响主要为压占损毁土地、损毁植被资源。发生地质灾害的规模小，可能性小；对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。

矿山道路贯穿整个矿区，为碎石路面，道路坡度较平缓，主要用于矿石运输，用于采场与工业场地及外界的联系，路面宽度**m，根据矿山生产需求，二期后期生产期间部分道路变成挖损区，另外根据需求新建道路***m，因此道路最终占地面积为***hm²，

约占评估区的**%。损毁前用地类型为竹林地，对矿山地质环境的影响主要为压占损毁土地、损毁植被资源。发生地质灾害的规模小，可能性小；对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。

综合评估，矿山开采对地质环境影响程度为较严重。

③矿山开采地质环境影响一般区（III）

露天采场（已治理区）位于一期采场南侧，和北西侧，作为露天采场挖损区，占地面积为***hm²，约占评估区的***%，已经治理复绿。

排土场（已治理区）仅邻工业场地，位于工业场地的北侧，占地面积为***hm²，约占评估区的**%。已经治理复绿。

I 区、II 区、露天采场（已治理区）、排土场（已治理区）外围其他区域，面积***hm²，约占评估区的**%。

这些区域已经复绿或未曾破坏，不进行采矿及基建活动，受采矿活动的影响较小。发生地质灾害的规模小，发生的可能性小；对含水层无明显影响；对原生的地形地貌景观无破坏，不会对各地类产生挖损、压占、污染等破坏。

综合评估，矿山开采对地质环境影响程度为一般区。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

1、项目区土地损毁形式

在生产过程中本项目对土地造成的损毁可分为直接损毁和间接损毁两种。直接损毁主要发生在基建期，其表现形式为土地直接占用，地面大规模碾压，地表形态和功能发生根本改变。间接损毁主要发生在生产期，其表现形式主要为开采活动对地表的挖损。地面挖损对土地的损毁是随着采矿工作面的推进而逐渐发生的，因而在时间上是一个动态的过程，在空间上也有一定的影响范围。当开采活动停止后，地表挖损亦将在一定时间逐渐终止于一定范围之内。所以矿区生产建设对土地的损毁方式主要为压占及挖损。

挖损主要指露天矿的剥离、采掘、道路修建，破坏了土壤结构，彻底改变了土壤养分的初始条件，更可能引起水土流失和养分流失，若不及时采取相应的回填措施，将会形成几十米的深坑，并且影响矿坑周边植物的正常生长，加快了土壤侵蚀和水土

流失的速度。矿山开采造成土石混堆，地表土壤被污染，复垦种植难度较大，自然植物难以生长，由此引发了水土流失、生态恶化等一系列的社会和环境问题。

压占主要指运输道路、工业场地、临时排土场（已治理区）等造成土地压占。挖损主要指矿山生产期间，随着矿石不断开采，采区面积不断的增加。

2、土地损毁环节

根据《矿产资源开发利用方案》及矿山现状显示的总体布置、开采工艺、开采进度，本方案损毁土地的形式主要有露采场、矿山道路、办公场地、破碎站、临时排土场，挖损、压占土地植被资源，矿山生产工艺流程图3-11。

图3-11 矿山生产工艺流程

3、土地损毁时序

挖损时空顺序主要决定于剥采顺序。根据大梅岭方解石矿矿产资源几何形状、地质条件、开采工艺和开采连续等因素，该矿采区分别位于大梅岭方解石矿矿产资源区的西北部和东南部。根据前文对项目生产工艺的描述，矿山开采方式为露天开采，项目工程对土地的损毁主要是露天采场对土地的挖损，改变原来的地形地貌和土地利用类型，使其变为工矿用地，运输道路对土地的压占。本矿山对土地造成损毁的环节为：露天采场造成的挖损损毁；运输道路、工业场地、临时排土场造成的压占损毁。

（1）露天采场挖损土地损毁时序

第一阶段是现有的工业场地和矿山道路对土地造成的压占损毁；第二阶段是生产期对土地造成的挖损损毁，土地损毁环节和时序。

图 3-12 土地损毁时序图

表 3-13 挖损区域损毁土地时序（引自开发利用方案）

矿体	台阶标高(m)	保有资源储量		设计利用资源储量		设计利用率	回采率	贫化率	采出矿量	服务年限
		万 m ³	万 t	万 m ³	万 t	%	%	%	万 t	年
I 号矿体	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	小计	***	***	***	***	***	***	***	***	***
II 号矿体	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	小计	***	***	***	***	***	***	***	***	***
I、II 矿体合计		***	***	***	***	***	***	***	***	***

根据开发利用方案，矿山 I 号矿体已经开采结束，目前正在开采 II 号矿体。

矿山生产建设过程中不可避免导致土地损毁，矿山开采形成露天采场对土地产生挖损破坏，矿石运输修建矿山道路对土地产生压占破坏，工业场地对土地产生压占破坏。

项目土地损毁时序详见图 3-12。矿山土地损毁程度分级见表 3-14：

表 3-14 矿山土地损毁程度综合分级表

级别	分级说明
重度	矿山规模中至大；挖损或塌陷损毁土地面积大，其中积水面积广，积水深度大；损毁延续时间长；压占面积大；矿山水土污染严重；引发矿山地质灾害可能性大；矿山地形地貌改变大，矿区生态环境全部遭到破坏；损毁地类以耕地为主，矿区大部分土地原有使用功能丧失；矿山复垦工程技术难度大，复垦费用亩均投资高
中度	矿山规模小至中；挖损或塌陷损毁土地面积中等、部分积水且积水深度较浅；损毁延续时间较长；压占面积一般；矿山水土污染中等；引发矿山地质灾害可能性中等；矿山部分地形地貌有所改变，矿区生态环境部分遭到破坏；损毁地类以林地为主，矿区部分土地原有使用功能丧失；矿山复垦工程技术难度中等，复垦费用亩均投资较高
轻度	矿山规模小；挖损或塌陷损毁土地面积小、无积水；损毁延续时间较短；压占面积小；基本不存在矿山水土污染；引发矿山地质灾害可能性小；仅有矿山局部地形地貌有所改变，矿区生态环境局部遭到破坏；损毁地类以草地为主，矿区局部土地原有使用功能丧失；矿山复垦工程技术难度较小，复垦费用亩均投资较小

表 3-15 压占区域损毁土地时序预测分析表

序号	损毁项目	服务时段 (年)	损毁结束时间 (年)	损毁类型	损毁程度
1	工业场地	***	***	压占	中度
2	排土场	***	***	压占	中度
3	矿山道路	***	***	压占	中度

表 3-16 挖损区域损毁土地时序预测分析表（矿权有效期内）

序号	二期采场 台阶高程 (m)	服务时段 (年)	开采结束时间 (年)	损毁类型	损毁程度
1	***	***	***	挖损	重度
2	***	***	***	挖损	重度
3	***	***	***	挖损	重度
合计		15	—		

土地损毁分级标准

由前文可知，本矿山建设和生产过程中，对土地的损毁形式为挖损、压占损毁。根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部，2016年12月）规定，对损毁区分析评估应对照损毁前地形地貌景观、土壤类型、土地利用类型、土地生产力及生物多样性等方面进行，按土地损毁类型的不同，将每种损毁类型的损毁程度分为3个级别（轻度、中度、重度）。

根据本矿山实际情况所选取不同损毁方式评价因子等级标准，压占、挖损损毁等级评价标准参见 3-17、3-18。

表 3-17 压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因素	评价因子	权重	评价等级		
			100（轻度损毁）	200（中度损毁）	300（重度损毁）
地表变形	压占面积	0.3	<0.5hm ²	0.5-5hm ²	>5hm ²
	堆积高度	0.4	<3m	3-10m	>10m
稳定性	地表稳定性	0.3	很稳定	稳定	不稳定
损毁程度分级：加权平均值<167 为轻度损毁；>167，<234 为中度损毁；>234 为重度损毁					

表 3-18 挖损损毁土地程度评价因子及等级标准表

评价因子		权重	评价等级		
			100（轻度损毁）	200（中度损毁）	300（重度损毁）
地表变形	挖损深度	0.35	<100cm	100-300cm	>300cm
	挖损面积	0.15	<1000m ²	1000-10000m ²	>10000m ²
	挖损坡度	0.35	<25°	25-35°	>35°
土体剖面	挖损土层厚度	0.15	<20cm	20-50cm	>50cm
损毁程度分级：加权平均值<167，轻度损毁；>167，<234 为中度损毁；>234 为重度损毁					

（二）已损毁土地现状

评估区内已损毁区域原土地利用为有乔木林地、竹林地和坑塘水面，面积为***hm²。其中挖损区面积为***hm²。压占区面积为***hm²，主要包括工业场地、临时排土场（已治理区）和矿山道路。

1、挖损区域

（1）露天采场

露天采场占地总面积为***hm²，其中已治理范围面积为***hm²，采场已形成数个高陡边坡。土地利用现状类型为乔木林地、竹林地和采矿用地，土地损毁类型为挖损损毁。除去已经治理的范围，挖损面积为***hm²，挖损坡度大于**°，挖损土层厚度大于**cm，对照表 3-18 可知，计算加权平均数*****+*****+*****+*****=***>***，因此损毁程度为**重度**。

2、压占区域

（1）工业场地

工业场地位于露天采场西侧，包括包括矿区办公室、配电房、破碎站等，占地面积为***hm²。经过现场调查，地面为碎石地面，损毁前用地类型为有林地和其他草地，损

毁土地类型为压占。对照表 3-17 可知，压占面积为***hm²，堆积高度***m，地表稳定性属于稳定类型，计算加权平均数*****+*****+*****=***>***，<***，因此损毁程度为**中度**。

(2) 临时排土场（已治理区）

排土场仅邻工业场地，位于工业场地的北侧，占地面积为***hm²。地面为堆土，堆积高度**-**m，已经复绿为灌木林地，保留坑塘水面。损毁土地类型为压占。对照表 3-17 可知，压占面积为***hm²，地表稳定性属于稳定类型，计算加权平均数

*****+*****+*****=***>***，<***，因此损毁程度为**中度**。

(3) 矿山道路

矿山道路主要用于矿石运输，用于采场与工业场地及外界的联系，现状矿山道路为碎石路面，路面宽度**m，占地面积为***hm²，损毁前用地类型为有林地，损毁类型为压占，对照表 3-17 可知，压占面积位于***-***hm²之间，堆积高度<***m，地表稳定性属于稳定类型，计算加权平均数*****+*****+*****=***>1***，<***，因此损毁程度为**中度**。

表 3-19 各功能分区已损毁土地面积及类型统计表

序号	范围	项目涉及面积	数值 (hm ²)	地类				损毁方式	损毁程度
				03 林地		06 工矿 仓储用地	11 水域 及水利 设施用地		
				0301	0302	0602	1104		
				乔木林地	竹林地	采矿用地	坑塘水面		
1	评估区范围	已损毁	露天采场 (已治理区)	***	***	***	***	挖损 损毁	重度
			露天采场	***		***	***	挖损 损毁	重度
			工业场地	***		***	***	压占 损毁	中度
			临时排土场 (已治理区)	***	***	***	***	压占 损毁	中度
			矿山道路	***		***	***	压占 损毁	中度
			小计	***	***	***	***		
2	矿权内范围	已损毁	露天采场 (已治理区)	***		***	***	挖损 损毁	重度
			露天采场	***		***	***	挖损 损毁	重度
			矿山道路	***		***	***	压占 损毁	中度
			小计	***		***	***		

图 3-13 评估区已毁损土地区域位置图

(三) 拟损毁土地预测

土地损毁预测内容主要是挖损、压占土地的范围、面积和程度等。根据矿山开发利用方案，该矿山采用露天开采，矿山的继续建设开采的是二期采场的Ⅱ号矿体，预测对土地的影响主要为露天开采对土地的挖损。预计拟挖损破坏土地达***hm²，由于一期北侧边坡出现滑坡，专项治理过程中可能对有影响的边坡进行挖损，拟挖损面积为***hm²。一期与二期拟挖损面积合计为***hm²。

1、拟损毁土地

(1) 该矿山二期工程采用台阶式自上而下的露天开采方式，最低底盘为+***m标高，安全平台宽度**m，**m一个台阶，运输平台宽与安全平台共用，工作台阶坡面角为**°、设计最终边坡角小于等于**°。根据开发利用方案可知，露天采场拟扩大开采面积为***hm²，即拟损毁区域，损毁前用地类型为竹林地，损毁土地类型为挖损，根据挖损土地破坏等级标准（表 3-18），确定**露天采场拟开采区挖损土地破坏等级为重度**。

(2) 一期工程采用台阶自上而下的露天开采方式，已经开采结束，2024 年 5 月发生了滑坡，矿山因此委托安徽省地质矿产勘查局 311 地质队做了《广德县大梅岭矿区方解石矿矿区北侧边坡安全隐患治理工程土石料利用方案》。根据矿山初步设计及开发利用方案，+***m、+***m 平台设置为**m，其余平台宽度为**m，共设置+***m、+***m、+***m、+***m、+***m、+***m 六个平台。为彻底消除安全隐患，本次将所有裂缝隐患进行削除，由于该段边坡顶部为强风化泥质粉砂岩，节理裂隙发育，岩层破碎，为保证削坡后边坡稳定性，共设置 +***m、+***m、+***m、+***m、+***m、+***m、+***m、+***m、+1***m 八个平台。专项治理拟挖损面积为***hm²。

表 3-20 新增损毁土面积统计表

序号	范围	项目涉及面积		数值 (hm ²)	地 类		
					03 林地		06 工矿仓储用地
					0301	0302	0602
					乔木林地	竹林地	采矿用地
评估区范围内	矿权内(二期)	拟损毁	露天采场	***		***	
	矿权外(一期)	拟损毁	露天采场	***	***	***	***
	合 计	拟损毁	露天采场	***	***	***	***

图 3-14 矿山未来拟挖损区域示意图

2、预测与评估结果

根据矿山拟损毁土地预测，可知矿山后期新增损毁土地面积***hm²，其中一期新增损毁面积***hm²，二期新增损毁面积***hm²。因此矿山最终损毁土地面积为***hm²，其中挖损损毁土地面积***hm²，主要为露天采场；压占损毁土地面积***hm²，主要包括工业场地、排土场和矿山道路。

挖损登记见挖损损毁等级评价标准表。

表 3-21 挖损损毁土地程度评价因子及等级标准表

评价因子		权重	评价等级		
			100（轻度损毁）	200（中度损毁）	300（重度损毁）
地表变形	挖损深度	0.35	<100cm	100-300cm	>300cm
	挖损面积	0.15	<1000m ²	1000-10000m ²	>10000m ²
	挖损坡度	0.35	<25°	25-35°	>35°
土体剖面	挖损土层厚度	0.15	<20cm	20-50cm	>50cm
损毁程度分级：加权平均值<167，轻度损毁；>167，<234 为中度损毁；>234 为重度损毁					

露天采场拟挖损总面积为***hm²，土地利用现状类型为竹林地，土地损毁类型为挖损损毁。挖损面积***hm²，挖损坡度大于**°，挖损土层厚度大**cm，对照表 3-21 可知，计算加权平均数****+****+****+****=***>***，因此损毁程度为**重度**。因此损毁程度为**重度**。

经综合评估，矿区评估范围面积为***hm²。**露天采场挖损损毁土地重度**：[I-1（正在生产区）、I-2（专项治理区）]，为露天采场挖损损毁土地矿山地质环境影响严重区；**工业场地、矿山道路压占损毁程度为中度（II）**，为压占损毁土地地质环境影响较严重区，露天采场（已经治理区）挖损损毁土地为重度，但是已经进行了治理复绿、临时排土场（已经治理区）压占损毁为中度，已经进行了治理复绿，对环境的影响较轻，**外围矿山损毁土地较轻**，因此根据规范将这些区域作为矿山地质环境影响一般区（III）。

四、矿山地质环境分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

（1）分区原则

矿山地质环境问题的产生具有自然、社会和资源三重属性，因此，矿山地质环境保护与治理恢复分区的原则是：首先，坚持“以人为本”，其次，坚持“以工程建设

安全为本”，力争确保工程建设、运营安全，同时，也要充分考虑工程建设对生态环境的综合影响原则。

根据《矿产资源开发利用方案》确定的矿体开采顺序，开采方法以及本方案的服务年限等，同时考虑矿山开采引发或加剧矿山地质环境恶化的危害，做到尽可能减小工程建设和矿山开采等人类工程活动对地质环境造成的破坏，以及尽可能对已破坏的地质环境进行治理恢复的原则。

(2) 分区方法

在对地质环境问题危险性、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、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（表 3-22）矿山地质环境保护与恢复治理分区表，选取五个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 3-22 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

2、分区评述

由于矿山地质环境破坏集中于受采矿活动影响范围和土地损毁范围的评估区内，因此矿山地质环境治理工程主要对方案编制范围内矿山地质环境进行治理。

根据矿山开采设计方案、矿山工程布局、矿业活动对地质环境可能产生的地质环境影响及问题，并结合本次方案中土地复垦相关工程，将矿山地质环境综合治理划分为 4 个治理区：露天挖损采场整平、覆土、植树综合治理区（A）；工业场地整平覆土综合治理区（B）；矿山道路保留为农村道路综合治理区（C）；外围地段地质环境保护区（D）（见图 3-15）。现分述如下：

(1) 露天挖损采场整平、覆土、植树综合治理区（A）

本矿区分为一期采场和二期采场，一期采场+***m 以上、及二期采场+***m 以上为边坡及平台部分，现状主要矿山地质环境问题包括大面积开挖对地形地貌造成破坏，土

地、植被资源被挖损破坏；高陡边坡可能引发小型崩塌等地质灾害。治理措施主要包括：

一期采场边坡：

- ①采场边坡危岩清理，进行边坡稳定性监测；
- ②削坡；
- ③修筑排水沟；
- ④边坡、平台挂网喷播；

二期采场边坡：

- ①采场边坡危岩清理，进行边坡稳定性监测；
- ②修筑排水沟；
- ③边坡挂网喷播；
- ④平台覆土植树

（2）工业场地整平覆土综合治理区（B）

本区为矿山工业场地及生产加工压占区域，现状矿山地质环境问题主要包括地形地貌破坏，土地、植被资源挖损破坏。治理措施主要包括：

- ①建、构筑物拆除；
- ②养护道路修筑；
- ③覆土、绿化。

（3）矿山道路保留为农村道路综合治理区（C）

- ①矿山道路利用为农村道路。

（4）外围地段地质环境保护区（D）

本区为评估区内 A、B、C 治理区以外区域，受矿山开采活动影响较小，地质环境问题轻微，以保护林木、土地资源，维持原状生态环境为主。

图 3-15 评估区地质环境保护与恢复治理分区图

（二）土地复垦与复垦责任范围

1、复垦区范围的确定

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），复垦区指项目区内生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，永久性建设用地指依法征收并用于建设工业场地、公路和铁路等永久性建筑物、构筑物及相关用途的土地。

①项目区内生产建设项目损毁土地

结合矿区土地损毁的分析、预测以及实际复垦需要，本矿区的复垦区范围包括全部已损毁区域（已损毁的露天采场、专项治理预测区、工业场地和矿山道路面积46.1807hm²）、拟损毁区域（拟损毁的露天采场***hm²），总面积为***hm²。

表 3-23 复垦区范围坐标表 （2000 大地坐标系）

编号	X	Y	编号	X	Y
L1	***	***	L31	***	***
L2	***	***	L32	***	***
L3	***	***	L33	***	***
L4	***	***	L34	***	***
L5	***	***	L35	***	***
L6	***	***	L36	***	***
L7	***	***	L37	***	***
L8	***	***	L38	***	***
L9	***	***	L39	***	***
L10	***	***	L40	***	***
L11	***	***	L41	***	***
L12	***	***	L42	***	***
L13	***	***	L43	***	***
L14	***	***	L44	***	***
L15	***	***	L45	***	***
L16	***	***	L46	***	***
L17	***	***	L47	***	***
L18	***	***	L48	***	***
L19	***	***	L49	***	***
L20	***	***	L50	***	***
L21	***	***	L51	***	***
L22	***	***	L52	***	***
L23	***	***	L53	***	***
L24	***	***	L54	***	***
L25	***	***	L55	***	***
L26	***	***	L56	***	***
L27	***	***	L57	***	***
L28	***	***	L58	***	***
L29	***	***	L59	***	***
L30	***	***			
露天采场面积：***hm ² （合***亩）					

工业广场复垦区拐点坐标					
点号	X	Y	点号	X	Y
GY1	***	***	GY27	***	***
GY2	***	***	GY28	***	***
GY3	***	***	GY29	***	***
GY4	***	***	GY30	***	***
GY5	***	***	GY31	***	***
GY6	***	***	GY32	***	***
GY7	***	***	GY33	***	***
GY8	***	***	GY34	***	***
GY9	***	***	GY35	***	***
GY10	***	***	GY36	***	***
GY11	***	***	GY37	***	***
GY12	***	***	GY38	***	***
GY13	***	***	GY39	***	***
GY14	***	***	GY40	***	***
GY15	***	***	GY41	***	***
GY16	***	***	GY42	***	***
GY17	***	***	GY43	***	***
GY18	***	***	GY44	***	***
GY19	***	***	GY45	***	***
GY20	***	***	GY46	***	***
GY21	***	***	GY47	***	***
GY22	***	***	GY48	***	***
GY23	***	***	GY49	***	***
GY24	***	***	GY50	***	***
GY25	***	***	GY51	***	***
GY26	***	***			
工业广场复垦区面积：***hm ² （合***亩）					

道路复垦区拐点坐标					
点号	X	Y	点号	X	Y
DL1	***	***	DL54	***	***
DL2	***	***	DL55	***	***
DL3	***	***	DL56	***	***
DL4	***	***	DL57	***	***
DL5	***	***	DL58	***	***
DL6	***	***	DL59	***	***
DL7	***	***	DL60	***	***
DL8	***	***	DL61	***	***
DL9	***	***	DL62	***	***
DL10	***	***	DL63	***	***
DL11	***	***	DL64	***	***
DL12	***	***	DL65	***	***
DL13	***	***	DL66	***	***
DL14	***	***	DL67	***	***
DL15	***	***	DL68	***	***
DL16	***	***	DL69	***	***
DL17	***	***	DL70	***	***
DL18	***	***	DL71	***	***
DL19	***	***	DL72	***	***
DL20	***	***	DL73	***	***

道路复垦区拐点坐标					
点号	X	Y	点号	X	Y
DL21	***	***	DL74	***	***
DL22	***	***	DL75	***	***
DL23	***	***	DL76	***	***
DL24	***	***	DL77	***	***
DL25	***	***	DL78	***	***
DL26	***	***	DL79	***	***
DL27	***	***	DL80	***	***
DL28	***	***	DL81	***	***
DL29	***	***	DL82	***	***
DL30	***	***	DL83	***	***
DL31	***	***	DL84	***	***
DL32	***	***	DL85	***	***
DL33	***	***	DL86	***	***
DL34	***	***	DL87	***	***
DL35	***	***	DL88	***	***
DL36	***	***	DL89	***	***
DL37	***	***	DL90	***	***
DL38	***	***	DL91	***	***
DL39	***	***	DL92	***	***
DL40	***	***	DL93	***	***
DL41	***	***	DL94	***	***
DL42	***	***	DL95	***	***
DL43	***	***	DL96	***	***
DL44	***	***	DL97	***	***
DL45	***	***	DL98	***	***
DL46	***	***	DL99	***	***
DL47	***	***	DL100	***	***
DL48	***	***	DL101	***	***
DL49	***	***	DL102	***	***
DL50	***	***	DL103	***	***
DL51	***	***	DL104	***	***
DL52	***	***	DL105	***	***
DL53	***	***	DL106	***	***
点号	X	Y	点号	***	***
DL107	***	***	DL160	***	***
DL108	***	***	DL161	***	***
DL109	***	***	DL162	***	***
DL110	***	***	DL163	***	***
DL111	***	***	DL164	***	***
DL112	***	***	DL165	***	***
DL113	***	***	DL166	***	***
DL114	***	***	DL167	***	***
DL115	***	***	DL168	***	***
DL116	***	***	DL169	***	***
DL117	***	***	DL170	***	***
DL118	***	***	DL171	***	***
DL119	***	***	DL172	***	***
DL120	***	***	DL173	***	***
DL121	***	***	DL174	***	***

道路复垦区拐点坐标					
点号	X	Y	点号	X	Y
DL122	***	***	DL175	***	***
DL123	***	***	DL176	***	***
DL124	***	***	DL177	***	***
DL125	***	***	DL178	***	***
DL126	***	***	DL179	***	***
DL127	***	***	DL180	***	***
DL128	***	***	DL181	***	***
DL129	***	***	DL182	***	***
DL130	***	***	DL183	***	***
DL131	***	***	DL184	***	***
DL132	***	***	DL185	***	***
DL133	***	***	DL186	***	***
DL134	***	***	DL187	***	***
DL135	***	***	DL188	***	***
DL136	***	***	DL189	***	***
DL137	***	***	DL190	***	***
DL138	***	***	DL191	***	***
DL139	***	***	DL192	***	***
DL140	***	***	DL193	***	***
DL141	***	***	DL194	***	***
DL142	***	***	DL195	***	***
DL143	***	***	DL196	***	***
DL144	***	***	DL197	***	***
DL145	***	***	DL198	***	***
DL146	***	***	DL199	***	***
DL147	***	***	DL200	***	***
DL148	***	***	DL201	***	***
DL149	***	***	DL202	***	***
DL150	***	***	DL203	***	***
DL151	***	***	DL204	***	***
DL152	***	***	DL205	***	***
DL153	***	***	DL206	***	***
DL154	***	***	DL207	***	***
DL155	***	***	DL208	***	***
DL156	***	***	DL209	***	***
DL157	***	***	DL210	***	***
DL158	***	***	DL211	***	***
DL159	***	***	DL212	***	***
点号	***	***	点号	***	***
DL213	***	***	DL264	***	***
DL214	***	***	DL265	***	***
DL215	***	***	DL266	***	***
DL216	***	***	DL267	***	***
DL217	***	***	DL268	***	***
DL218	***	***	DL269	***	***
DL219	***	***	DL270	***	***
DL220	***	***	DL271	***	***
DL221	***	***	DL272	***	***
DL222	***	***	DL273	***	***

道路复垦区拐点坐标					
点号	X	Y	点号	X	Y
DL223	***	***	DL274	***	***
DL224	***	***	DL275	***	***
DL225	***	***	DL276	***	***
DL226	***	***	DL277	***	***
DL227	***	***	DL278	***	***
DL228	***	***	DL279	***	***
DL229	***	***	DL280	***	***
DL230	***	***	DL281	***	***
DL231	***	***	DL282	***	***
DL232	***	***	DL283	***	***
DL233	***	***	DL284	***	***
DL234	***	***	DL285	***	***
DL235	***	***	DL286	***	***
DL236	***	***	DL287	***	***
DL237	***	***	DL288	***	***
DL238	***	***	DL289	***	***
DL239	***	***	DL290	***	***
DL240	***	***	DL291	***	***
DL241	***	***	DL292	***	***
DL242	***	***	DL293	***	***
DL243	***	***	DL294	***	***
DL244	***	***	DL295	***	***
DL245	***	***	DL296	***	***
DL246	***	***	DL297	***	***
DL247	***	***	DL298	***	***
DL248	***	***	DL299	***	***
DL249	***	***	DL300	***	***
DL250	***	***	DL301	***	***
DL251	***	***	DL302	***	***
DL252	***	***	DL303	***	***
DL253	***	***	DL304	***	***
DL254	***	***	DL305	***	***
DL255	***	***	DL306	***	***
DL256	***	***	DL307	***	***
DL257	***	***	DL308	***	***
DL258	***	***	DL309	***	***
DL259	***	***	DL310	***	***
DL260	***	***	DL311	***	***
DL261	***	***	DL312	***	***
DL262	***	***	DL313	***	***
DL263	***	***	DL314	***	***

排土场复垦区拐点坐标		
编号	X	Y
P1	***	***
P2	***	***
P3	***	***
P4	***	***
P5	***	***

排土场复垦区拐点坐标		
编号	X	Y
P6	***	***
P7	***	***
P8	***	***
P9	***	***
P10	***	***
P11	***	***
P12	***	***
P13	***	***
P14	***	***
P15	***	***
P16	***	***
P17	***	***
P18	***	***
P19	***	***
P20	***	***
P21	***	***
P22	***	***
排土场复垦区面积: ***hm ² (合***亩)		

②永久性建设用地构成的区域

广德县大梅岭矿区方解石矿位于庙西村内偏东侧，目前矿区 I 号矿体和 II 号矿体中间有一个村庄，村民组现有居住村民**余户，共计***余人。根据矿山生产需要正在进行搬迁，只搬人，不搬村，现在搬迁进度已经达到**%，**搬迁村庄为压占范围，根据《广德市邱村镇庙西村村庄规划（2021-2035）》，本次作为永久性建设用地，村庄搬迁后保留为村庄用地。**

表 3-24 村庄范围坐标表 (2000 大地坐标系)

点号	X	Y
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
5	***	***
6	***	***
7	***	***
8	***	***
9	***	***
10	***	***
11	***	***
12	***	***
13	***	***
14	***	***
15	***	***
16	***	***
17	***	***
18	***	***
19	***	***
20	***	***
村庄保留为村庄用地保留原地类，面积: ***hm ² (合***亩)		

2、复垦责任范围的确定

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），复垦责任范围指复垦区中损毁土地及不再继续使用的永久性建设用地构成的区域。

根据《广德市邱村镇庙西村村庄规划（2021-2035）》，村庄及内部的旱地、林地等用地保留为村庄用地（保留原地类）。面积为**hm²，该面积不纳入本次复垦责任区范围。

表 3-25 村庄范围内土地利用结构表

一级类		二级类		面积（hm ² ）
编码	名称	编码	名称	村庄范围
01	耕地	0103	旱地	***
03	林地	0301	乔木林地	***
		0302	竹林地	***
04	草地	0404	其他草地	***
07	农村宅基地	0702	农村宅基地	***
10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	***
		1006	农村道路	***
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	***
合 计				***

复垦责任区范围（复垦区中损毁土地）：包括露天采场、工业场地、临时排土场（已治理区）和矿山道路，总面积为***hm²。露天采场已治理面积***hm²（已包含在总面积里）（已治理未验收），临时排土场已治理区面积***hm²（已包含在总面积里），北侧专项治理面积为***hm²（已包含在总面积里）（未治理未验收），考虑到矿山闭坑后监测管护对象的整体性，本次复垦责任范围依旧将这些复垦区域纳入。综上，矿山复垦责任范围为***hm²，本次实际复垦范围为***hm²。

（三）土地类型与权属

1、复垦区土地利用类型

广德市大梅岭矿区方解石矿复垦区面积为***hm²。根据1:2000广德市土地利用现状图，复垦区内土地类主要为灌木林地、竹林地和采矿用地，还有少量坑塘水面。复垦区规划土地类型为林地及其他草地。根据矿区周边生态环境，为使生态环境相协调，规划治理后恢复为林地、其他草地、农村道路和坑塘水面。

2、复垦区土地权属

广德市大梅岭矿区方解石矿权位于安徽省广德市邱村镇，复垦区范围占用土地所有权属于庙西村集体所有。权属界线明显，无争议。

表 3-26 复垦区土地利用权属表

一级类		二级类		面积 (hm ²)	权属
编码	名称	编码	名称		
03	林地	0301	乔木林地	***	广德县邱村镇庙西村
		0302	竹林地	***	
		0305	灌木林地	***	
04	草地	0404	其他草地	***	
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	
10	交通运输用地	1006	农村道路	***	
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	***	
合 计				***	

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

矿山开采规模较大，矿山的地质环境问题主要为露天采场对土地的挖损破坏及矿山道路、工业场地对土地的压占破坏，矿山开采形成的高陡边坡稳定性问题等。这些问题均属于石料矿露天开采的常见问题，在宣城市和广德市许多已经闭坑的矿山均有较成熟的地质环境治理措施和手段。

具体来说，在矿山开采过程和闭坑阶段中，逐步将挖损、压占的地面覆土造林，对露天采场在闭坑后进行覆土绿化，对开采过程中形成的高陡边坡进行危岩清理及复绿来治理这些地质环境问题。这些治理技术的应用已经非常成熟，矿山自有人员及周边施工企业可以完成这些治理措施的施工。因此，该矿山地质环境治理工程防治是必要的，技术上是可行的，其治理工程措施，对环境基本无不良影响。在防治工程完成后，能起到保护环境、促进当地社会稳定、加快经济发展的作用。

（二）经济可行性分析

根据《矿产资源开发利用方案》，矿山年销售收入***万，年利润总额***万，税后年利润约***万元，矿山计算服务年限内累计税后利润约***万元，矿山地质环境保护与土地复垦工程共需投入资金***万元，相当于累计税后利润的***%。据此预测，后期生产过程中，矿山的经济效益可以满足矿山地质环境保护与土地复垦工程的资金需求。

广德晶宇矿业有限公司广德市大梅岭矿区方解石矿具有很强的社会责任感，积极配合相关政策的落实，这些将为矿山地质环境恢复治理工作的顺利进行提供了强有力的经济保证。

（三）生态环境协调性分析

矿山建矿、生产对生态环境影响主要在基建期和生产期。基建期工业场地、运输道路及采场建设占用土地，使占地范围内土地利用类型发生改变，原有地表植被被铲除或压占，区域内植被覆盖面积减少、生物量减少，进而引起水土流失量增加。生产期间，露天开采对原有地形地貌进行改变，区域地表形态及景观格局也会随之发生改变。矿山开采结束后，对损毁的***hm²的土地进行复垦，复垦后灌木林地***hm²，其他草地***hm²，由于矿山开采，矿山路最终为***hm²，恢复成农村道路为***hm²，坑塘水面为***hm²，矿山开采结束后对周边生态环境的影响将不再持续，限定在一定的影响范围内，

包括景观格局的改变、水土流失等，而不再有新的不利影响产生，而是在已形成扰动和损毁的基础上逐步走向生态环境恢复的过程，而治理区原地貌类型以林地为主，植被多为常见树种，可通过人工复垦与周围环境协调。因此，该矿山地质环境治理工程防治是必要的，生态环境上是可行的。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据广德市 2023 年变更调查成果现状图，并结合项目实地踏勘的情况，依据建议采用《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》标准，确定复垦区土地利用类型，矿山终采后将损毁土地面积为***hm²，乔木林(0301)地面积为***hm²，竹林地(0302)***hm²，采矿用地(0602)***hm²，水域及水利设施用地(1104)***hm²，矿区范围土地权属为安徽省广德县邱村镇庙西村集体所有，区内土地权属清晰，无争议。

（二）土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是针对复垦责任范围的破坏土地进行的潜在的适宜性评价，根据破坏土地的自然属性和破坏状况，适当对社会经济因素作为背景条件，来评定未来土地复垦治理后对农、林、牧、副、渔及其他利用方向的适宜性及适宜程度、限制性及限制程度，是一种预测性的土地适宜性分析。

由于土地损毁类型不同，会造成土地的自然属性、经济性状以及生产能力等土地质量特性的差异，所以不同土地利用类型具有特定用途的适宜性。因此，根据地形、气候、水文、土壤质地、土层厚度、地表堆积物等若干因素，并确定相应的指标来衡量复垦后可能达到的程度，以确定其适宜的用途。

本《方案》根据上述土地适宜性评价，结合土地利用现状和地表建构筑物建设情况确定复垦责任范围土地适宜复垦情况。

1、评价原则和依据

（1）评价原则

①与上一级规划及相关规划相符合的原则：土地复垦适宜性评价必须符合土地利用规划，必须和矿山所在地城市规划、环境保护规划、旅游等规划保持协调；

②可耕性和最佳综合效益原则：在确定被损毁土地的复垦利用方向时，应首先考虑其可耕性和最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据被损毁的土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，

合理确定土地复垦方向。尽可能复垦到原土地利用类型，并优先复垦为农用地。确保耕地数量不减少、复垦土地质量不降低；

③主导因素优先原则：在进行适宜性评价时，应对影响土地复垦利用方向的诸多因素进行综合分析对比，从中找出影响复垦利用主导因素作为评价的主要依据；

④综合分析原则：在进行适宜性评价时，应对影响土地复垦利用的诸多因素，如土壤、气候、生物、交通、地貌、原有利用状况及土地和损毁程度等诸多因素进行综合分析对比，进而确定待复垦土地的科学复垦利用方向；

⑤因地制宜原则：土地的利用受周围环境条件的制约，一种利用方式必须有与之相应的配套设施和环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。复垦后的土地。根据土地利用总体规划和生态建设规划，在尊重土地权利人意愿的基础上，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜水则水，宜建则建；

⑥自然属性与社会属性相结合的原则：对于复垦区被损毁土地复垦适宜性评价，既要考虑它的自然属性，也要考虑它的社会属性，二者相结合确定复垦利用方向；

⑦动态性和持续发展的原则：复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适应性也随损毁等级与损毁过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证确定的土地利用方向具有持续生产能力；

⑧理论分析与实践检验相结合的原则：对被损毁土地进行适应性评价时，要根据已有资料作综合理论分析，还要注重吸收本矿区或类似矿区土地复垦的成功经验；

⑨技术可行、经济合理的原则：要选择较为成熟的技术措施，来实现拟定的复垦方向，而且确保工程设计符合相关规范要求、费用预算在合理区间；

⑩不产生次生地质灾害及次生污染的原则：要避免因确定的矿山土地复垦方向不适宜，而在矿山土地复垦过程中，引发崩塌、滑坡等地质灾害，或给复垦土壤带来的次生污染。

（2）评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，依据国家和地方的法律法规及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、

公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价主要依据包括：

①相关法规

- a. 《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日）；
- b. 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月）；
- c. 《土地复垦条例》（2011年3月）。

②相关规程和标准

- a. 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- b. 《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）；
- c. 《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；
- d. 《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）；
- e. 《农用地定级规程》（GB/T28405-2012）；
- f. 《土地复垦方案编制规程》第一部分：通则（TD/T1031.1-2011）。

③相关调查评价资料

- a. 复垦责任范围内自然社会经济状况；
- b. 复垦矿山损毁土地预测及损毁程度分级评价结果；
- c. 土地损毁前后的土地利用状况；
- d. 公众参与意见；
- e. 周边同类项目的类比分析；
- f. 矿区地形测绘、损毁土地调查、周边基础设施情况等资料。

2、评价体系和评价方法

（1）评价体系

评价体系分为二级和三级体系两种类型。

二级体系分成两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。土地质量等分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。

三级体系分成三个序列，土地适宜类、土地质量等和土地限制型。土地适宜类、土地质量等续分与二级体系一致。依据不同的限制因素，在土地质量等以下又分成若干土地限制型。

（2）评价方法

评价方法分为定性法和定量法分析两类。定性法是对评价单元的原土地利用现状、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量分析包含极限条件法、综合指数法与多因素综合模糊法等。综合考虑本矿山因素，确定采用极限条件法进行评价。

极限条件法的计算公式如下：

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

式中： Y_i -----第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} -----第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值。

（3）土地复垦适宜性评价步骤

- ①在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围；
- ②综合考虑复垦区的土地利用总体规划、公众参与意见以及其他社会经济政策因素分析，初步确定复垦方向，划定评价单元；
- ③针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系；
- ④评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；
- ⑤通过方案必选，确定个评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

（4）评价范围和初步复垦方向的确定

①评价范围

本项目的评价范围为复垦责任范围，面积为***hm²。

②初步复垦方向的确定

根据《土地复垦方案编制规程 TD/T 1031.1-2011》复垦责任范围内的自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土壤检验分析、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见及周边同类项目的类比进行以下分析与方向确定。

A、土地复垦相关因素分析

a.自然和社会因素分析

项目区土地复垦应综合考虑各种因素，因地制宜，合理安排。根据当地的气候条件和项目区土地实际利用状况，结合矿山各功能分区确定主要复垦方向。

b.政策因素分析

土地复垦工作本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的可持续利用，并与社会、经济、环境协调发展。

c. 公众参与意见分析

《方案》编制过程中，广泛征求广大居民的意见，并将公告张贴上墙，发调查问卷，回答村民提出的各种疑问，在编制过程中将村民提出的有益建议融入其中，使土地复垦方案更具民主化、公众化，见附件“公众参与调查表”。

当编制人员走访和座谈当地村民时，普遍感到村民对复垦工作的支持与迫切的心情。大多村民认为当地环境相对较差，应重点考虑恢复原有生态环境，减少污染，可将损毁土地复垦为林地等适宜当地生态环境的复垦方式。或将工业场地等拆除，避免后期无人看管年久失修，发生坍塌造成不必要的损失。

B、土地复垦初步方向的确定

项目编制人员在详细调查项目区土地资源的基础上，根据项目区的土地利用现状，结合公众参情况与意见，按照土地已损毁程度和已损毁的土地适合于复垦的类型，复垦责任范围规划用途主要为林地。初步确定土地复垦方向为林地。

3、评价单元的划分

土地适宜性评价的对象为已损毁土地，在划分土地复垦适宜性评价时以土地损毁类型、损毁程度、损毁时序、限制性因素和人工复垦整治措施作为划分依据。最终将复垦责任范围划分露天采场（台阶）、露天采场（边坡）、工业场地、排土场和矿山道路五个评价单元。

4、评价体系和评价方法的选择

评价体系选择三级体系。因为，根据矿山终采，矿山复垦土地质量等以下有土地限制型因素。

评价方法选择极限条件法，因为在诸多土地适宜性评价因子中，某些评价因子存在着极限指标。当这些因子的变化超过极限指标，土地就会失去某种土地利用的价值或根本无法实现持续高效土地利用。主要包括海拔、坡度、有效土层厚度、质地、PH值、含盐量和土壤侵蚀强度等。

5、评价指标体系和标准的建立

（1）评价指标体系

在土地用途或土地利用方式中，选择影响土地适宜性最主要的几项因素作为评价项目，称为参评因子。参评因素的选择是土地适宜性评价的核心内容之一，直接关系到土地适宜性评价的科学性及评价精度的高低。影响适宜性的要素众多，且其间的关系复杂，需要在众多的因素中选择出最灵敏、便于度量且内涵丰富的主导性因子作为评价指标。

评价指标体系的设置需要遵循一定原则：即，差异性原则、综合性原则、主导性原则、定量和定性相结合原则和可操作性原则。

(2) 评价等级标准

根据《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003), 结合项目区实际情况及前期治理恢复的经验, 确定了复垦土地适宜性评价指标为 6 个, 即: 地形坡度、土壤质地、覆土厚度、排水条件、灌溉条件、交通条件。

表 4-1 适宜性评价限制因素等级标准

适宜性评价限制因素分级			适宜性		
序号	参评因子	分级指标	宜耕	宜林	宜草
1	地形坡度 (°)	<6	1	1	1
		≥6, <15	2	1	1
		≥15, <25	3	2	2
		≥25	N	3	2 或 3
2	土壤质地	壤土、粉砂粘壤土、壤粘土	1	1	1
		沙壤土、粘壤土	2	1	1
		砂砾质粘壤土、砂砾质壤粘土、沙土	2 或 3	1 或 2	1 或 2
		砂砾质壤土	3	2 或 3	2 或 3
		石质	N	N	N
3	覆土厚度 (mm)	>1000	1	1	1
		500-1000	2	1	1
		300-500	3	2 或 3	1
		<300	N	2 或 3	2 或 3
4	排水条件	不淹没或偶尔淹没、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
5	灌溉条件	有稳定灌溉条件干旱、半干旱土地	1	1	1
		灌溉水源保证差干旱、半干旱土地	3	2	2
		无灌溉水源保证干旱、半干旱土地	3	3	3
6	交通条件	交通便利, 在道路旁边	1	-	-
		交通便利, 但距离道路有一定距离	2	-	-
		交通不便, 周边无道路相通	3	-	-

注: 适宜 (1)、较适宜 (2)、一般适宜 (3) 和不适宜 (N), -表示不考虑该因子。

6、适宜性等级的评定

根据分析, 对比表 4-1 适宜性评价限制因素等级标准, 综合考虑项目区坡度、覆土厚度、土壤有机质、排水条件、土壤环境质量标准、土源保证率等。根据各个评价单元的性质, 对照表 4-1 所确定的宜耕、宜林和宜草评价标准, 对其进行逐项配比, 可得到各个评价单元的评价因子取值。评价因子取值见表 4-2~表 4-6。

表 4-2 露天采场 (台阶) 的评价因子取值表

适宜性评价限制因素分级			适宜性		
序号	参评因子	分级指标	宜耕	宜林	宜草
1	地形坡度 (°)	≥6, <15	2	1	1
2	土壤质地	砂砾质粘壤土	2 或 3	1 或 2	1 或 2

适宜性评价限制因素分级			适宜性		
序号	参评因子	分级指标	宜耕	宜林	宜草
3	覆土厚度	500-1000	2	1	1
4	排水条件	季节性短期淹没、排水较好	2	2	2
5	灌溉条件	灌溉水源保证差干旱、半干旱土地	3	2	2
6	交通条件	交通不便，周边无道路相通	3	-	-
评级结果			3	2	2

表 4-3 露天采场（边坡）的评价因子取值表

适宜性评价限制因素分级			适宜性		
序号	参评因子	分级指标	宜耕	宜林	宜草
1	地形坡度 (°)	≥25	N	3	2 或 3
2	土壤质地	石质	N	N	N
3	覆土厚度	<300	N	2 或 3	2 或 3
4	排水条件	不淹没或偶尔淹没、排水好	1	1	1
5	灌溉条件	灌溉水源保证差干旱、半干旱土地	3	2	2
6	交通条件	交通不便，周边无道路相通	3	-	-
评级结果			N	N	N

表 4-4 工业场地的评价因子取值表

适宜性评价限制因素分级			适宜性		
序号	参评因子	分级指标	宜耕	宜林	宜草
1	地形坡度 (°)	<6	1	1	1
2	土壤质地	砂砾质粘壤土	2 或 3	1 或 2	1 或 2
3	覆土厚度	500-1000	2	1	1
4	排水条件	季节性短期淹没、排水较好	2	2	2
5	灌溉条件	灌溉水源保证差干旱、半干旱土地	3	2	2
6	交通条件	交通便利，但距离道路有一定距离	2	-	-
评级结果			2	2	2

表 4-5 排土场的评价因子取值表

适宜性评价限制因素分级			适宜性		
序号	参评因子	分级指标	宜耕	宜林	宜草
1	地形坡度 (°)	<6	1	1	1
2	土壤质地	砂砾质粘壤土	2 或 3	1 或 2	1 或 2
3	覆土厚度	500-1000	2	1	1
4	排水条件	季节性短期淹没、排水较好	2	2	2
5	灌溉条件	灌溉水源保证差干旱、半干旱土地	3	2	2
6	交通条件	交通便利，但距离道路有一定距离	2	-	-
评级结果			2	2	2

表 4-6 矿山道路的评价因子取值表

适宜性评价限制因素分级			适宜性		
序号	参评因子	分级指标	宜耕	宜林	宜草
1	地形坡度 (°)	<6	1	1	1
2	土壤质地	砂砾质粘壤土	2 或 3	1 或 2	1 或 2
3	覆土厚度	500-1000	2	1	1
4	排水条件	季节性短期淹没、排水较好	2	2	2
5	灌溉条件	灌溉水源保证差干旱、半干旱土地	3	2	2
6	交通条件	交通便利，在道路旁边	1	-	-
评级结果			3	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4-7。

表 4-7 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
露天采场平台	3	2	2
露天采场边坡	N	N	N
临时排土场	2	2	2
工业场地	2	2	2
矿山道路	3	2	2

7、确定最终复垦方向和划分复垦单元

通过适宜性分析，各评价单元待复垦土地存在多适宜性，最终复垦方向的确定需要考虑多方面的因素，即综合考虑当地自然条件、社会条件、土地复垦类比分析和工程难易程度等情况以及当地农民的建议，确定矿区各评价单元最终复垦方向，最终复垦方向确定的优选依据如下：

露天采场（台阶）：适宜性评价结果显示，其存在多种适宜性。考虑到矿区周边为林地，结合土地利用总体规划及周边地类，根据专项治理，露天采场一期边坡和台阶都采用客土喷播的方式，二期边坡挂网喷播，考虑到露天采场整体情况，台阶复垦为灌木林地。

露天采场（边坡）：适宜性评价结果显示，其适宜性均为不适宜。根据专项治理，露天采场一期边坡和台阶都采用客土喷播的方式，二期采场边坡客土喷播，考虑到露天采场整体情况，确定将露天采场（边坡）复垦为其他草地。

工业场地：适宜性评价结果显示，其存在多种适宜性，其中耕地适宜性为一般适宜，林地、草地适宜性为较适宜。工业场地位于露天采场东西部，结合其周边现状地类及土地利用总体规划，确定将工业场地边坡部分复垦为灌木林地。

临时排土场：适宜性评价结果显示，其存在多种适宜性，其中耕地适宜性为一般适宜，林地、草地适宜性为较适宜。排土场紧邻工业场地，位于工业场地北侧，结合其周边现状地类及土地利用总体规划，确定将工业场地边坡部分复垦为灌木林地。

矿山道路：适宜性评价结果显示，其存在多种适宜性，其中耕地适宜性为一般适宜，林地、草地适宜性为较适宜。矿山道路为条状，若复垦为耕地，不符合耕地集中连片的要求，设计保留局部矿山道路作为田间道路，复垦为农村道路。

（三）水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

（1）需水量分析

该矿山复垦方向主要为林地（有林地），复垦工程实施后，主要用水对象是林地养护用水，复垦树种主要为灌木（如：红叶石楠、冬青、大叶女贞等）。

复垦责任范围内复垦方向为灌木林地的面积为***hm²，复垦责任范围内复垦方向为其他草地的面积为***hm²。因草地灌溉暂无用水定额，本次将复垦后灌木林地及草地统一按照苗木灌溉计算用水定额，面积为***hm²。

林业用水定额参照《安徽省行业用水定额》（DB34/T 679-2020）定额，详见表 4-8。

表4-8 主要作物基本用水定额表

作物名称	灌溉保证率	定额单位	用水定额	备注
苗木	***	***	***	

作物灌溉需水量按下式计算。

$$W_{需} = (M/\eta) \times F$$

式中：W_需—作物灌溉需水总量，m³；

M—综合灌溉定额，m³/hm²；

η—灌溉水利用系数，取 0.9；

F—复垦林地面积，hm²。

计算得：

$$W_{林需} = *** / *** \times *** = *** m^3。$$

综上所述复垦责任范围内灌溉总需水量***m³。

（2）供水量分析

根据实地踏勘，该矿区的养护水源主要有主要为天然降水、地表沟塘蓄水等。

①地表水径流计算

根据广德市雨量站系列降雨资料和降雨径流关系分析，项目区所在区域多年平均降雨量为*** mm，年平均径流系数为***，灌溉保证率按**%计算，则地表径流量=降水量×保证率×径流系数×承雨面积=***×***×***×***/***=***万 m³。

②整修坑塘蓄水

一期位置拟在整修原有的高位水塘用于排水和灌溉，坑塘水面水源主要为天然降雨以及排水沟蓄水，平均蓄水深度**m，复垦林地“还地于民”，不产生保苗期供水矛盾。一

个坑塘为 $***m^2$ 的梯形塘，设计深度 $**m$ ，有效蓄水深度按 $***m$ 计算，年复蓄模数取 $**$ ，塘坝年可蓄水量为 $*** \times *** \times *** = ***m^3$ 。另一个坑塘为 $***m^2$ 的圆形塘，设计深度 $***m$ ，有效蓄水深度按 $**m$ 计算，年复蓄模数取 $**$ ，塘坝年可蓄水量为 $*** \times *** \times *** = ***m^3$ 。

二期位于宕底附近，新挖 $**$ 个沉淀池，用于排水和灌溉，坑塘水面水源主要为天然降雨以及排水沟蓄水，平均蓄水深度 $***m$ ，坑塘为 $***m^2$ 的椭圆形塘，设计深度 $***m$ ，有效蓄水深度按 $***m$ 计算，年复蓄模数取 $***$ ，水塘坝年可蓄水量为 $*** \times *** \times *** = ***m^3$ 。

排土场位置有一个水塘闭坑后利用，用于排水和灌溉，坑塘水面水源主要为天然降雨以及排水沟蓄水，平均蓄水深度 $***m$ ，复垦林地“还地于民”，不产生保苗期供水矛盾。坑塘为 $***m^2$ 的梯形塘，设计深度 $**m$ ，有效蓄水深度按 $**m$ 计算，年复蓄模数取 $**$ ，塘坝年可蓄水量为 $*** \times *** \times *** = ***m^3$ 。

地表径流水与蓄水池蓄水量取小值，因此项目区年供水量即为 $***m^3$ 。

(3) 水资源供需平衡分析结论

通过以上计算分析可知，矿山复垦林地养护每年需水 $***m^3$ ，项目区每年可供水 $***m^3$ ，可见本项目可供水量大于需水量，可保证复垦林地的养护用水。

2、土方平衡分析

(1) 土方需求量分析

①露天采场

复垦区有一个露天采场基岩裸露，二期宕底破坏土地面积 $***hm^2$ 。根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013），灌木复垦标准是有林地复垦后的有效土层厚度不小于30cm，根据相关治理工程经验，按有林地恢复要求覆土 $**m$ ，预测覆土量约 $***m^3$ ，平台植被采用直接覆土 $**m$ ，覆土面积 $***hm^2$ ，覆土量为 $***m^3$ 。

综上，露天采场植被恢复共需土方 $***m^3$ 。

②工业场地

工业场地植被恢复拟采取拆除建筑物、平整土地，覆土种植灌木绿化。工业场地面积为 $***hm^2$ ，灌木复垦标准是有林地复垦后的有效土层厚度不小于 $**cm$ ，根据相关治理工程经验，按有林地恢复要求覆土 $**m$ ，覆土量 $***m^3$ 。

③排土场

排土场用于堆土，本身就符合种植标准，不需要覆土。

④矿山道路

矿山道路恢复为农村道路。两侧植树的土方已经算在宕底覆土中。

（2）土方供给量分析

排土场堆土面积为***hm²，堆土面积为**m，堆土量约为***万方。

（3）土方平衡分析结论

通过以上分析可知，矿山复垦所需回填土方量***万方，堆土场堆土量约为***万方，可以满足回填土需求。

（四）土地复垦质量要求

根据前文土地适宜性评价，复垦区内拟损毁土地复垦方向（地类）为林地（灌木林地）和其他草地。复垦质量要求如下：

1、总体要求

- （1）矿区应做到边开采边复垦；
- （2）复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；
- （3）排水设施、灌溉设施和防洪标准符合当地及复垦区要求；
- （4）复垦区的道路交通布置合理；
- （5）保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等。
- （6）复垦单元质量要求

2、复垦林地质量要求

（1）有效土层厚度大于**cm，土壤质量要求：土壤容重≤***g/cm³，土壤质地为砂土至壤质粘土，砾石含量≤***%，***≤pH≤***，有机质含量≥***%；

（2）选择适宜树种，尤其是适宜本地生长的乡土树种；补植地区与原植被类型相同；

（3）道路等配套设施应满足当地同行业工程建设标准的要求，林地建设满足《生态公益林建设规划设计通则》（GB/T 18337.2-2001）和《生态公益林建设 检查验收规程》（GB/T 18337.4-2008）的要求；

（4）定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607-2003）要求，种植密度为***株/hm²。复垦3年后种植成活率高于**%；林地郁闭度应高于**%，有防治病虫害措施和防止退化措施；5年后林木生产量逐步达到本地相同地块的生长水平。

（五）复垦前后地类变化情况

本项目复垦区面积为***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、采矿用地、工矿仓储用地，复垦后地类为林地（灌木林地）和其他草地，农村道路、水域及水利设施用地，详见表4-9：

表 4-9 项目区复垦前后土地利用结构调整表 单位: hm^2

一级类		二级类		面积（hm ² ）		变幅
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	
03	林地	0301	乔木林地	***	***	***
		0302	竹林地	***	***	***
		0305	灌木林地	***	***	***
		小计		***	***	***
04	草地	0404	其他草地	***	***	***
		小计		***	***	***
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	***	***
		小计		***	***	***
10	交通运输用地	1006	农村道路	***	***	***
		小计		***	***	***
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	***	***	***
		小计		***	***	***
合计				***	***	

本章小结

矿山地质环境问题主要为挖损土地植被资源。终采后将损毁土地面积为*** hm^2 ，通过矿山土地复垦可行性分析，矿山复垦目标为灌木林地、其他草地和农村道路，复垦率100%。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标与任务

1、总体目标

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

2、分类目标

（1）具体目标

①防治矿区地质灾害，确保矿区及周边地质环境安全；

②建立绿色生态矿山，工程施工中损毁的植被实施复绿措施后，大部分可得以恢复。其中经绿化后的周边绿化带、道路等在经过 1-2 年后，植被基本可恢复。预计整个防治区的植被恢复系数在工程完成后 2-3 年内可改善至 95%左右。

③矿山工程占用和破坏的土地进行场地整治后复垦和重新利用。对剥离的地段，通过本方案及时治理，减轻水土流失，后期经实施植树造林后，坡面土层裸露处水土流失轻度明显下降，此外再配合坡面客土喷播复绿，能有效防止坡面水土流失。

（2）管理目标

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

（3）近期（****-****年）目标：建立矿山地质环境恢复治理与土地复垦的监督管理机制，促进矿山地质环境保护与矿山开发协调发展。对终采区域进行治理，开挖排水沟，对地质灾害点、矿区水土环境进防治和监测。

（4）中期（****-****年）目标：建立矿山地质环境恢复治理与土地复垦的监督管理机制，促进矿山地质环境保护与矿山开发协调发展。对终采区域进行治理，开挖排水沟，对地质灾害点、矿区水土环境进防治和监测。

（5）远期（****-****年）目标：全面恢复矿山良好生态环境，使矿山环境与周边自然及社会环境和谐发展。完善各排水系统，对地质灾害点、矿区水土环境进行防治、监测，以及后期对矿区的管护。

3、治理任务

(1) 矿山地质环境保护主要任务

开展露天采场高陡边坡危岩、浮石清除工作；开展采场外围高陡边坡设置排水沟、警示牌工作；开展土地覆土与植被重建工作。对矿区表土进行剥离与留存，并做好留存期间的管护；固废综合利用；设沉淀池，外排水经沉淀排出。通过对矿山开采全过程的地质环境监测，采取有效可行的保护措施，消除矿山开采引发、遭受地质灾害的隐患，使矿山开采对土地资源、地质环境的影响破坏程度最小化，闭坑后，通过对矿山地质环境综合治理，清除地质灾害隐患和视觉污染，使宕口及工业场地等恢复成林地。

①开展地质环境监测工作，对可能引发或遭受的地质灾害和生产过程中的危险因素采取有效的防范措施。

②对土地、植被资源进行必要的保护措施，为防止地质灾害和环境破坏，采取必要的保护工程。

③对露采边坡进行跟进式治理与复绿，矿山闭坑后，对露采场、工业场地进行全面的恢复治理，拆除地面设施，整平覆土。

④开展植被重建工作，在恢复的露采场、工业场地上栽种适宜本区的灌木、藤本植物，其他场地则宜木则木，宜草则草。

(2) 矿山土地复垦主要任务

根据矿区的地质环境条件，按照“经济上可行、技术科学合理、综合效益最佳和便于操作”的方针，土地复垦实行如下原则：源头控制，预防与复垦相结合；统一规划，统筹安排；因地制宜，优先用于农业，尽量恢复原有土地类型。

①采取预防和控制措施尽量减少破坏土地面积。

②按照因地制宜的原则，对破坏和压占的土地进行复绿，根据土地利用总体规划及矿区周边的环境，宜恢复为林地。

③土地复垦率达到 85%。

④使矿区的生态环境从根本上得到恢复。

(二) 主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

(1) 崩塌、滑坡地质灾害预防措施

①及时清除或加固危岩体，保证边坡稳定性；

②加强监测与排查力度，在汛期做出合理的警示警告，必要时可封闭道路通行，杜绝事故发生。

2、矿区地形地貌景观的预防措施

(2) 对采矿过程中形成的矿山道路、工业场地、露天采场，定期进行洒水抑尘，并加强采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度的监测，降低对衍生地形地貌景观及土地资源的破坏。

(2) 对采矿活动影响和破坏的林地，应及时进行植树绿化恢复成林地，恢复土地的使用功能。

3、矿区水土环境污染的预防措施

(1) 区内设置沉淀池，确保矿山排水达标后外排；

(2) 对生产生活过程中产生的生活垃圾应集中外运到垃圾处理站，以减少对水土环境的污染；

(3) 做好预防污染事故情况下，污染场地的应急处置预案，迅速阻断污染物在水土环境中的扩散。

4、土地复垦预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在矿山开采、生产过程中为减少损毁土地面积，减轻损毁土地的程度，主要采取以下措施：预防控制固体废弃物压占和污染土地的措施。

(三) 主要工程量

制定环境保护和土地复垦学习与培训计划，组织矿山管理人员和施工人员学习与普及地质环境保护相关法律与相关知识，临时排土场的表土保护、增加警示牌，防护栏等工程，做到每个人把环境保护和土地复垦任务放置心中。

二、矿山地质灾害治理

(一) 目标任务

矿山继续开采过程中要根据开发利用方案进行开采，设置合理边坡角和边坡高度；对采场危岩进行清理，消除崩塌隐患；周边设置铁丝网围栏并设立安全警示牌。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矿山地质环境问题，减轻各类地质灾害和地质环境问题对矿山本身的危害。视需要对局部地段边坡清坡，消除崩塌隐患；坡顶设防护栏，并设立安全警示牌。

为实现上述治理目标，需完成以下治理任务：

- 1、清理采场高陡边坡危岩体，消除隐患，避免在外界条件影响下发生崩塌等地质灾害。
- 2、通过对复垦区域设置排水沟，消除地质灾害隐患和水土流失问题，减少矿区环境污染问题。
- 3、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。

由于一期属于专项治理，工程量不算在本次工程量内。

（二）工程设计

1、边坡危岩清理

由于采场内存在坡顶岩土松散、坡面岩石松动易掉现象，为保证复垦工程安全实施，坡面明显松动的块石进行清理，清理尽量人工措施，采用手动或机械撬动去除，防止对边坡面的进一步破坏；对于台阶平台明显突出、松动的块石进行清理，清理尽量不采用爆破措施，防止台阶面被破坏。

危岩清理工程量取值依据：本次拟对一期采场的北侧边坡和二期采场的东侧边坡进行危岩清理，取值选取采用试验法所得，即在一期采场的北侧边坡的数个典型坡面选取 1m^2 面积的坡面区域进行人工清理后得出危岩的体积，在二期采场的东侧边坡的数个典型坡面选取 1m^2 面积的坡面区域进行人工清理后得出危岩的体积，数个坡面区域经人工清理后得出的危岩体体积的平均值即为本次危岩清理工程工程量的取值依据：

表 5-1 边坡危岩清理试验法取值统计一览表

边坡位置	边坡坡面面积 (m^2)	边坡清理危岩体体积 (m^3)	备注
一期采场北侧边坡 1#点	***	***	
一期采场北侧边坡 2#点	***	***	
一期采场北侧边坡 3#点	***	***	
二期采场东侧边坡 1#点	***	***	
二期采场东侧边坡 2#点	***	***	
二期采场东侧边坡 3#点	***	***	
平均值	***	***	

经本次试验法所得，本次危岩清理工程的取值按照 $\text{**m}^3/\text{m}^2$ 来进行估算。

根据开采边坡的长度、高度，确定开采边坡清理面积 ***hm^2 ，按照边坡表面积平均清理厚度 **m 计算，预计采场清理危岩量约 ***m^3 。

表 5-2 矿山地质灾害治理工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	数量	备注
一	危岩、浮石清理			
1	人工、浮石清理	m ³	***	

2、挂网客土喷播

(1) 清坡排险

清除坡面浮土、杂物等，清理坡面浮石、浮根等，尽可能平整坡面，坡面清理其有利于基材和岩石坡面的自然结合。在喷射前，应用水将岩面上的粉尘物冲洗干净。

(2) 铺挂镀锌铁丝网

采用线径 \varnothing 2mm，网孔尺寸 50x50mm 的镀锌钩花铁丝网。

铺设前，坡顶先施工一排锚钉，铺设网时，铁丝网挂入坡顶锚钉后应顺沿坡面从上到下进行铺设，拉紧至坡底也施打锚钉固定；然后铺设下一幅。两幅网边搭接宽度不少于 10cm，应用铁丝扎紧，两网之间每隔 30cm 应用铁丝扎牢固。固定铁丝网时，将网眼角与锚钉用 20#铁线绑扎。由于岩面凹凸不平，要根据现场坡面与铁丝网接触情况对锚钉适当加密，即坡面突然变陡位置要增加锚钉，保证在铁丝网和坡面之间间距不大于 4cm。

(3) 喷播营养基材及种子

采用湿式客土喷播机进行喷播，喷播料斗灌水后，将基材层或种子层投入料斗，并充分拌和均匀。

喷射时按照从左至右、从上至下的顺序进行，或者从右到左、从上到下的顺序进行，确保无任何漏喷现象。

喷播分为基材层喷播和种子层喷播，首先喷射不含种子的营养基材层（主要为种植土、泥炭土、木粉、植物纤维、有机肥、复合肥、粘合剂、保水剂），直至达到设计厚度要求；然后再喷播种子层，含种子层喷播厚度为 2cm。喷播完成后 90%的镀锌网应被覆盖，仅允许有 10%金属网外露。

(4) 覆盖无纺布

无纺布能起到保湿、保温的作用，以每平方米 20g 为宜。无纺布覆盖时，应用 U 形钉固定，注意不要留接缝，无纺布覆盖后应注意观察种子发芽和生长情况，待草、灌木长到 3cm 后可撤去无纺布，冬天霜冻时适当延后。

表 5-3 推荐基材层配置表

序号	材料名称	配比量（ /100m ² ）	备注
1	种植土	2.4m ³	
2	泥炭土	0.8m ³	
3	木粉、椰粉等	0.2m ³	
4	草纤维、木纤维	0.2m ³	
5	有机肥	0.4m ³	全发酵
6	复合肥	10kg	
7	粘合剂	1000g	
8	保水剂	1000g	

表 5-4 推荐种子层配置表

序号	材料名称	配比量（ /100m ² ）	备注
1	种植土	0.8m ³	
2	泥炭土	0.6m ³	
3	木粉、椰粉等	0.2m ³	
4	草纤维、木纤维	0.2m ³	
5	有机肥	0.2m ³	全发酵
6	复合肥	10kg	
7	粘合剂	500g	
8	保水剂	500g	

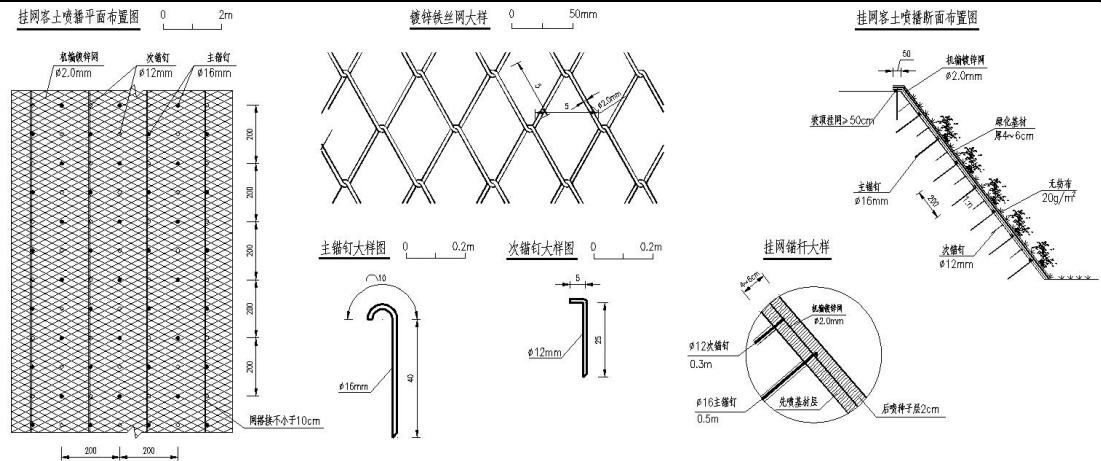


图 5-1 挂网客土喷播大样图

二期边坡面积为***hm²，换算成表面积，挂网面积为***m²，喷播面积为***m²。

为了减少矿区外地表汇水和大气降水冲刷台阶，采场布设疏排水工程，主要包括截水沟和排水沟。拟在矿区露天采场外侧边坡修建截水沟，与山坡天然冲沟连接。拟在开采平台沿内侧修建排水沟，通过宕底排水沟将水流入外界水系中。

3、截排水工程

(1) 截、排水沟

根据项目区气象资料可知，年平均降水量***mm，年平均降水天数为**天，历年日最大降水量***mm，小时最大降水量***mm。根据《灌溉与排水工程设计规范》

(GB50288-99) 规定, 项目区排涝标准采用设计暴雨重现期为 10 年一遇, 设计暴雨历时和排涝时间采用小时最大降水量***mm 计算。

a. 水沟流量具体计算公式为:

$$Q=P \times F \times a / t \quad (1)$$

式中: Q——水沟设计排水流量 (m³/s);

F——水沟控制的面积 (m²);

t——排涝时间 (秒); 此处取 3600;

a——径流系数; 此处取 0.5;

P——设计暴雨量 (mm) ***;

b. 水沟断面尺寸计算公式如下式:

$$Q=\omega v=\omega C \sqrt{R i} \quad (2)$$

式中: Q——水沟设计排水流量 (m³/s);

ω ——过水断面积 (m²);

v——渠道平均流速 (m/s);

i——水沟比降 (取 1/1000);

R——水力半径 (m);

C——流速系数 (谢才系数)。

梯形和矩形断面各变量的计算公式如下:

$$\begin{aligned} \omega &= (b + mh) \times h \\ v &= C \sqrt{R i} \\ R &= \frac{\omega}{x} \quad (6 \sim 10) \end{aligned}$$

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

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

式中: b——底宽 (m);

h——水深 (m);

x——湿周 (m);

m——边坡系数, 矩形断面为 0;

n——渠床糙率, 取值 0.025。

(2)截水沟设计及验证:

采场最高边坡基本靠帮在山脊处,汇水均为采场内汇水,修建的各级台阶排水沟可达到截水沟作用。

在二期采场靠帮边坡顶部设置截水沟,与山坡天然冲沟连接,将水连接至排水沟和沟谷向低处排泄,减少雨水对采场边坡的冲刷。设计截水沟长度***m,设计的截水沟采用最经济的梯形断面,M7.5浆砌块石,沟底及侧表面M5.0砂浆抹面,内边上口宽**m,下口宽**m,沟深**m,断面积**m²,外围边,上口宽***m,下口宽***m,沟深***m,断面积***m²,预计挖方量***m³。

图5-2 截水沟横断面图

根据截水沟周边地形,估算其汇水面积约为***hm²。截水沟流量具体计算:

$$Q=***\div***\times***\times***\div***=***\text{ (m}^3/\text{s)}。$$

根据公式,拟采用几何参数带入公式中计算: $Q=***\times***=***\text{ (m}^3/\text{s)}>***\text{ (m}^3/\text{s)}。$ 所以,截水沟能够满足露天采场排水要求。

(3)排水沟设计及验证:

二期采场,根据设计方案在+***m平台、+***m平台、+***m平台、+***m平台、+***m平台、+***m平台、+***m平台、+***m平台设置排水沟,连接边开采边治理设计修筑的排水沟;排水沟设计采用方型槽,内边上口宽**m,沟深**m,断面积***m²,外围上口宽***m,沟深***m,断面积***m²,可以满足边坡防排水要求,二期露天采场的排水沟长度是***m。预计石方开凿量为***m³。

根据排水沟周边地形,估算其汇水面积约为***hm²。截水沟流量具体计算:

$$Q=***\div***\times 8***\times***\div***=***\text{ (m}^3/\text{s)}。$$

根据公式,拟采用几何参数带入公式中计算: $Q=***\times***=***\text{ (m}^3/\text{s)}>***\text{ (m}^3/\text{s)}。$

所以,排水沟能够满足露天采场排水要求。

此外，修建排水沟连接矿区宕底设计的养护水塘，贯通排水沟，便于采场排水。二期采场最终汇水经由边坡的排水沟将采场内的水流引入矿区宕底设计的养护水塘，减少了对外围水源的污染。

图 5-3 排水沟设计断面图

4、沉淀池

二期在边坡宕底外缘新开挖 1 个沉淀池，水塘底标高控制在***m~***m，设计深度***m，平均蓄水深度**m，沉淀池水面面积为***m²，计算整修方量***m³。

5、新建养护道路

随着二期采场的挖损，原先的道路已经不适合生产，因此进入二期的道路进行改道，新修道路***m，宽**米，新修路面积为***m²，进行基层处理，人工铺装碎石，底层厚 10cm，面层处理，机械铺筑砂砾路面，厚度为**cm。

6、辅助工程

采场采完后，形成的台阶高差较大，边坡较陡，为防止人畜进入采场发生坠落等安全问题，在露天采场外围布置警示牌。设计制作护栏网和警示牌。

护栏网材质为混凝土立柱加优质低碳钢丝网，立柱高 **m，每 **m 设置 1 根立柱，钢丝表面处理为浸塑。经计算，2 期采场外围长***m。

护栏网安装好后布置警示牌，二期 5 个（警 7-警 11），基础采用 C20 混凝土现浇，规格为直径**m，高**m，警示牌牌面财通铝合金材质，面积***m²，钢管立柱为直径***mm。

图 5-4 警示牌设计图

表 5-5 警示牌位置一览表（2000 坐标）

序号	X	Y	序号	X	Y
警 1	***	***	警 7	***	***
警 2	***	***	警 8	***	***
警 3	***	***	警 9	***	***
警 4	***	***	警 10	***	***
警 5	***	***	警 11	***	***
警 6	***	***			
警示牌 1-6 是专项治理设计的位置，7-11 为本次设计					

（三）技术措施

1、危岩清理

由于采场内存在坡顶岩土松散、坡面岩石松动易掉现象，为保证工程安全实施，坡面明显松动的块石进行清理，清理尽量人工措施，采用手动或机械撬动去除，防止对边坡面的进一步破坏。

2、排水沟

对采场宕底、台阶平台及台阶坡面修建排水沟拦截地表径流，防止雨水对复垦林地的冲刷。

（四）主要工程量

矿山地质灾害治理工程量如表 5-6 所示（由于一期属于专项治理，工程量不算在本次工程量内）。

表 5-6 矿山地质灾害治理工程一览表

编号	工程内容	规格	单位	工程量
一	边坡危岩清理		m ² /m ³	***/**
二	客土喷播			
1	挂网		m ²	***
2	喷播		m ²	***
二	疏排水工程			
1	截水沟	梯形：上底宽**m、下底宽 **m，沟深 **m	m/ m ³	***/**
2	排水沟	方形：上底宽**m，沟深 **m	m/ m ³	***/**
4	沉淀池	1 个、长方形：面积**m ² ，深度**m	m ³	***

编号	工程内容	规格	单位	工程量
三	矿山道路			
1	新修矿山道路	路面宽**m	m	***
四	管护工作			
1	护栏网	采场外围	m	***
2	警示牌	采场外围	个	***
五	矿山地质环境监测		年	***

三、矿区土地复垦

(一) 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及配套工程设计。本矿区复垦区范围内的复垦单元主要为露天采场、工业场地、矿山道路三个复垦单元。

表 5-7 复垦责任范围复垦前后土地利用结构调整表

一级类		二级类		面积（hm ² ）		变幅
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	
03	林地	0301	乔木林地	***	***	***
		0302	竹林地	***	***	***
		0305	灌木林地	***	***	***
		小计		***	***	***
04	草地	0404	其他草地	***	***	***
		小计		***	***	***
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	***	***
		小计		***	***	***
10	交通运输用地	1006	农村道路	***	***	***
		小计		***	***	***
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	***	***	***
		小计		***	***	***
合 计				***	***	***

(二) 工程设计

1、露天采场复垦设计

露天采场分为宕底和梯级平台，宕底采用直接覆土复绿方式，边坡采用挂网喷播，梯级平台采用覆土植树复绿。二期采场边坡采用挂网喷播，平台和宕底覆土植树，复垦方向为灌木林地和其他草地。复垦工程主要为土壤重构工程、植被重建工程。具体工程设计如下：

(1) 土壤重构工程

①覆土工程

露天采场开采宕底植被恢复采用直接覆土***m，二期采场宕底覆土面积***hm²，覆土量为***m³。

二期平台覆土面积为***hm²，植被恢复采用直接覆土**m，覆土量为***m³。

矿山露天采场平台和宕底覆土量共计为***m³。

②土壤改良

为保证回填后的土方能满足复垦植被的生长需求，需采用施肥改良的办法提高土壤的肥力。采场底盘种刺槐、火炬树、山合欢、榆树等，平台种植灌木，施用有机肥与复合肥改良土壤；按照有机肥***kg/hm²、复合肥***kg/hm²，每年施用两次，连续施用三年，提高土壤肥力。

二期平台面积为***hm²，按照有机肥***kg/hm²、复合肥***kg/hm²，每年施用两次，连续施用三年，有机肥***kg，复合肥***kg。

二期宕底面积为***hm²，按照有机肥***kg/hm²、复合肥***kg/hm²，每年施用两次，连续施用三年，有机肥***kg，复合肥***kg。

平台和宕底共需施用肥料为：有机肥***kg，复合肥***kg。

(2) 植被重建

二期边采用挂网客土喷播的方式，

二期台阶平台面积为***hm²，覆土后每**m种植灌木（如：红叶石楠、冬青、大叶女贞等）一株，苗木规格选择地径大于**cm，苗龄**年，树高在**m以上，带土球直径**cm，计算栽植灌木***株，对土壤中撒播草籽，品种选择高羊茅、狗牙根、紫槐花和黄花杏等，设计**kg/hm²，草籽用量为***kg。

二期采场的宕底覆土面积***hm²。设计**m***m间距栽植灌木***株。对土壤中撒播草籽，设计**kg/hm²，草籽用量为**kg。

二期露天采场共种植灌木***株，撒播草籽***kg。

图5-5 边坡、平台、宕底复绿示意图

2、工业场地复垦设计

工业场地面积为***m²，包含工业广场等处，复垦方向为灌木林地。复垦工程主要为场内构筑物拆除及清运、场地平整、土壤重构工程、植被重建工程。具体工程设计如下：

(1) 构筑物拆除及清运

复垦前首先对工业场地内的构、建筑物进行拆除及清理，场地内主要构筑物为食堂、值班室、办公室和卷扬机房等，均为砖混结构，以机械拆除为主，经计算拆除总量为***m³。将建筑物拆除的垃圾全部外运并由采石场回收利用，外运总量***m³。各构筑物的建筑面积及拆除量明细表见表 5-8。

表 5-8 建筑物拆除表

编号	复垦区域	项目名称	长 m	宽 m	高 m	墙厚 m	砌体拆除体积 m ³
1	工业场地	办公室	***	***	***	***	***
2		材料室	***	***	***	***	***
3		机修室	***	***	***	***	***
合 计							***

(2) 土壤重构工程

①覆土工程

工业场地面积为***hm²，复垦方向为灌木林地，设计覆土**m。工业场地面积为所需回填土方共***m³。

②土壤改良

为保证回填后的土方能满足复垦植被的生长需求，需采用施肥改良的办法提高土壤的肥力。施用有机肥与复合肥改良土壤；按照有机肥***kg/hm²、复合肥***kg/hm²，每年施用两次，连续施用三年，提高土壤肥力。工程广场和堆土场共需施用肥料为：有机肥***kg，复合肥***kg。

(3) 植被重建

工业场地覆土后每**m 种植灌木一株，计算栽植灌木***株。对工业场地范围撒播草籽，设计**kg/hm²，，草籽用量为***kg。

3、矿山道路复垦工程设计

为方便后期的监测与管护工作。现有矿山道路恢复为养护道路，同时兼农村道路的功能。矿山道路分为新修和整修两部分。其中，新修道路两侧绿化计入底盘区绿化内，长度为***m。整修道路两侧绿化也计入底盘区绿化内，原为**m 宽碎石路，长度为***m，后期复垦时保留为养护道路，以方便复垦林地及后期管护通行，复垦方向为农村道路。

（三）技术措施

1、工程技术措施

土地复垦按作业性质一般可分为工程复垦和生态复垦两个阶段。

工程复垦阶段主要是：闭矿后进行土地整理，通过清理、平整、覆土等工程措施，将已损毁的土地复垦为可供农业利用的土地；通过实施农田水利工程，为复垦后的土地提供必要的水利保障。

生态复垦阶段主要是：通过对复垦为土地进行种植、复绿、绿肥，以改良土地结构和肥力，以保护生态环境。

（1）土地平整工程

第一复垦阶段主要为防护阶段，应明确施工范围，严格控制施工活动，防止对该范围以外土地造成不利影响。通过拆除工业场地、办公区建构筑物、清理表层废弃物、平整场地等措施进行全面的恢复治理，并立即进行全面生态治理，绿化等，保证矿区环境得以逐渐恢复。

根据矿山生产项目对损毁土地类型、面积、损毁程度，并参考当地农业种植习惯和灌溉排水情况，在节约投资、保护环境，尽可能复垦成农用地的前提下，对损毁土地进行土地平整。

（2）覆土工程

覆土是在土地平整后进行，按照复垦单元各田块尺寸及规格进行覆土工作，覆土厚度应均匀，覆土后应进行平整。

2、生物和化学措施

土地复垦生化学措施与土地复垦工程技术措施均为土地复垦工作的重要组成部分。土地复垦工程技术可以直接产生经济效益；而采取土地复垦生物措施则可以间接创造经济效益和环境效益。生物和化学措施是恢复土壤肥力与生物生产能力的活动，它是实现土地复垦的关键环节，是在土地复垦利用类型、土壤、当地气候和水文等的前提下进行的，主要为土壤改良与培肥。本方案中的生物和化学措施主要是采用土壤改良。

（1）人工施肥

对土壤条件较差的土地，复垦后利用适当的有机、无机肥料以提高土壤中有机物含量，改良土壤结构，消除其不良理化性质，并作为绿肥法的启动方式，为以后进一步改良土壤做好基础。

（2）覆土法

对过砂、过粘土壤，合理添加调配物，调整耕作层的泥沙比例，达到改良土壤质地，改善耕性，提高肥力的目的。

（四）主要工程量

矿区土地复垦工程量如表 5-9 所示。

表 5-9 矿区土地复垦工程量汇总表

编号	工程内容		规格	单位	工程量
一	土壤重构工程				
1	建筑物拆除				
1.1	工业广场建筑物拆除			m ³	***
二	挂网喷播				
2.1	2 期边坡	挂网工程		m ²	***
2.2		喷播工程	喷播厚度***m	m ²	***
三	覆 土			m ³	
3.1	2 期采场宕底		覆土***m	m ³	***
3.2	工业场地			m ³	***
3.3	2 期采场平台		覆土***m	m ³	***
四	土壤改良				
4.1	有机肥		***kg/ hm ²	kg	***
4.2	复合肥		***kg/hm ²	kg	***
五	植被重建工程				
5.1	种植灌木		株距***m	株	***
5.2	撒播草籽		***kg/hm ²	Kg	***
六	养护道路工程		***m 宽	m	***
七	养护水塘工程			个	***

注：灌木树种为：红叶石楠、冬青、大叶女贞等；

草籽为：黑麦草、高羊茅等。

四、含水层破坏修复

（一）目标任务

根据水文资料及已开拓采场资料表明，岩石含水性弱，地下水渗透少，没有较大的地下水出现，水文地质条件简单。根据矿床充水因素分析，地下水主要以泉的形式排泄。矿山开采活动对含水层影响较轻。

（二）工程设计

矿区内的地下水主要以孔隙潜水的形式赋存在第四系孔隙含水岩组和裂隙含水岩组。地下水埋藏较深，地下水位均在+***m 以下。根据广德市大梅岭矿区方解石矿开发

利用方案可知，矿山开采的最低标高为+***m，远高于矿区地下水位。矿区开采活动对含水层影响较轻，无需治理。

（三）技术措施

矿区开采活动对含水层影响较轻，无需治理。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

保护矿区及周边水土环境，应以预防水土污染为主，尽量避免发生水土污染。

（二）工程设计

根据开发利用方案，矿山现最终开采标高为+***m，仍然高于当地最低侵蚀基准面（+***m），矿山自然排水条件好，矿区内地表水体不发育，矿业活动对矿区水资源影响较小。

矿山开采矿石为方解石矿，无毒无害元素，无其他废水废渣排放，矿业活动对土壤环境基本无影响。

综上，矿山开采活动对水土环境污染较轻，无需治理。

（三）技术措施

矿山开采活动对水土环境污染较轻，无需治理。

六、矿山地质环境监测

（一）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，为矿山地质环境保护主管部门实施矿山地质环境监督管理提供科学依据。

矿山地质环境监测的任务：一是对遭受矿业活动破坏的水、土地资源进行动态监测；二是对矿业活动引发的水、土污染进行动态监测；三是对矿业活动引发、加剧或遭受的地质灾害进行动态监测。

（二）监测设计

监测内容包括废矿山地质灾害监测、矿区土地资源破坏监测、矿区水均衡与水环境监测。地质环境监测按《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T10287-2015)执行，监测点位置见表 5-10：

表 5-10 监测点位置及监测内容表

序号	监测名称		编号	监测点编号及坐标		监测频率	监测内容	备注		
				X	Y					
1	地质灾害监测点		DZ1	***	***	每月巡查（汛期、暴雨日增加监测次数）	崩塌、滑坡等	一期		
			DZ2	***	***					
			DZ3	***	***					
			DZ4	***	***			二期		
			DZ5	***	***					
2	矿区土地资源破坏监测	地形地貌景观监测点	DX1	***	***	季度巡查	土地资源破坏情况	一期		
			DX2	***	***					
			DX3	***	***					
			DX4	***	***					
			DX5	***	***			二期		
			DX6	***	***					
3		土壤监测点	TR1	***	***					一期
			TR2	***	***					
			TR3	***	***					
			TR4	***	***					
			TR5	***	***					
			TR6	***	***					二期
			TR7	***	***					
4	矿区水均衡与水环境监测		SZ1	***	***	1 年	排水量和水质监测	一期		
			SZ2	***	***					
			SZ3	***	***			二期		
一期采场的监测点为专项治理设计，本次直接使用										

1、矿山地质灾害监测

（1）监测内容包括废矿山地质灾害监测、矿区土地资源破坏监测、矿区水均衡与水环境监测。

（2）监测点布设

根据矿山开采计划，并结合矿区断层分布情况，将分阶段逐步在边坡不稳定区域布设监控点。监测网的布置方式采用任意方格网布置方式，监测点具体位置见表 5-10。

（3）监测方法

矿山地质灾害监测主要通过巡查，监视崩塌、崩塌体的宏观变形和前兆信息，如裂缝的变宽、岩石的掉块，宏观的地形隆起、下沉、开裂、地声等，以及通过采用仪器设备（全站仪、GPS 等）对崩塌、滑坡的变形情况及相关要素进行监测。

2、矿山土地资源破坏监测

（1）监测内容

监测矿山开采过程中对土地资源的破坏情况。

（2）监测点布设

布置在采矿场边界处，监测点具体位置见表 5-10。

（3）监测方法

土地资源破坏主要采取测量手段，定期采用目测、经纬仪结合钢尺测量采矿场、工业广场和运矿道路占用土地的类型及面积。

3、矿区水均衡与水环境监测

（1）监测内容

监测矿山生活污水排水量 and 水质。

（2）监测网点布设

水质监测点设在生活用水集中排水出口处，监测点具体位置见表 5-10。

（3）监测方法

采用人工现场取水、土样送检测试法进行监测。

水质监测采用现场采样送检测试法，对水样进行现场测试及水质简分析。

水质项目有 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NH_4^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^- 和总硬度、永久硬度、耗氧量、矿化度、pH 值等。

4、监测时段和频率

监测工作从方案编制基准时间开始，到完成矿山地质环境治理工程后结束，共 18 年，可委托地质环境监测专业机构开展监测。

（1）土地资源破坏情况监测每半年开展 1 次；

（2）矿山地质灾害监测每月巡查 1 次，雨季加密至每月 3 次，必要时每天监测 1 次甚至采取实时监测；

（3）矿山水环境监测每年开展 1 次，送权威机构检测，测试标准为国家环保总局发布的 GB3838-2002《地表水环境质量标准》。

（三）技术措施

1、通过采用仪器设备（全站仪、GPS 等）对崩塌、滑坡的变形情况及相关要素进行监测。

2、矿区水环境监测主要通过定期采样测试，对其化学成份进行监测，重点对排放污水的污染组份进行检测。

（四）主要工程量

矿山地质环境监测工程量如表 5-10 所示。

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

为及时获得植物的生长发育及土地复垦效果情况，保障复垦能够按时、保质、保量完成，本方案安排的监测措施为：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、郁闭度、生长量等，及时掌握植物的生长发育情况。

（二）措施与内容

矿山土地复垦监测包括土地损毁监测和复垦土地质量监测两方面。其中，复垦土地质量监测部分包括：土壤质量监测和水土流失监测等。植被保护及管理包括草的田间管理、收割利用、种籽采收、合理放牧利用等以及幼林管护和成林管理，矿区植被管护时间为3年。

1、植被管护

（1）管护对象：

项目管护工程主要针对复垦后的有林地进行管护。

（2）管护年限

根据安徽省气候条件和林木生长规律，管护期定为2年。

（3）管护次数

每年进行3~4次，共2年。

（4）管护方法

①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。

②定株及修枝

对于偏冠的或树形不整齐的树木，对一侧生长太强的主枝或侧枝进行修剪。

③防病治虫。近年来，造林力度较大，苗木市场繁荣，带来了病源、虫源，要特别重视病虫害的预测预报和防治工作；

④护林防火。要严格控制火源，严禁在林内和林地附近焚烧杂草，特别是夏收夏种期间，要加强巡视，禁止将农作物秸秆堆放在树下或林地附近，严防焚烧农作物秸秆而殃及树木，引发森林火灾；同时要准备好必要的防火器械，一旦发生火灾，及时组织人员扑救。

2、土地损毁监测

矿山土地损毁监测主要为崩塌、滑坡地质灾害监测和矿山生产过程中的地形地貌景观破坏监测。

(1) 崩塌、滑坡地质灾害监测

崩塌、滑坡地质灾害监测与地质环境治理监测中的崩塌、滑坡地质灾害监测相结合，采用人工日常巡视方式进行，矿山从生产员工中设立日常巡视员，可结合日常生产生活对边坡进行巡视。日常每月一次，降水时加强实时监测。

(2) 地形地貌景观破坏监测

地形地貌景观破坏监测与地质环境治理监测中的地形地貌景观破坏监测相结合，采用遥感影像整体识别与日常巡视相结合的方法。遥感监测每半年 1 次。日常巡查与崩塌地质灾害监测结合，每周一次，降水时加强实时监测。

通过土地损毁监测，能及时发现问题及时采取补救措施，最大限度的预防及减少土地损毁。土地损毁监测工作量及预算资金已算进地质环境监测工作量及预算中，故土地复垦监测中不再重复列出。

3、复垦土地质量监测

(1) 土壤质量监测

①监测设计：分别采集深度为 5~20cm 处耕层土样和 20~50cm 亚耕层土样送至专业检测单位对土壤的有机质、pH 值、养分、重金属及农作物可食部分有毒有害物质含量等进行检测。

②监测点的布设：在采场宕底、隐患治理区及周围设置 7 个监测点，其中有 5 个监测点位于一期采场位置，两个监测在位于二期采场位置。

③监测频率：每年 2 次。

(2) 复垦植被监测

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

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

③监测频率：每月 1 次。

(3) 复垦植被及配套设施管护

①复垦植被管护

复垦工程实施后 2 年内为植被管护期，对复垦工程中种植的灌木定期进行施肥、浇水等养护。死亡植株进行补种。补种率按复垦工程植入量的 10% 计算，则管护期补种灌木 4903 株。

②配套设施管护

对田间道路、排水沟的使用和维护情况进行巡视，损毁道路、排水沟及时补修，对排水沟定期清淤，尤其是在暴雨之后要及时查看。配套设施年修补数量按工程量**%计算，则路面修整为***m²，排水沟修整为***m，年清淤量按排水设施总体积的**%计算，即**m³。

（三）主要工程量

复垦监测与管护工程量见表 5-11。

表 5-11 复垦监测与管护工程量统计表

监测项目			监测点数量 (个)	监测频率 (次/年)	监测时间 (年)	工程量
复垦土地质量监测		土壤质量监测	7	***	***	***次
复垦植被监测			/	***	***	***次
复垦植被 与配套设 施管护	复垦植 被管护	植被养护	/		***	***棵
		补种石楠、冬 青、大叶女贞等	/		/	***棵
	配套设 施管护	路面修整	/		***	***m
		排水沟修整	/		***	***m
		排水设施清淤	/		***	***m³
注：土地损毁监测工程量已算入地质环境监测工程量中						

本章小结

矿山主要地质环境保护治理工程有清除危岩、修筑截、排水沟、设立警示牌等；矿山土地复垦工程主要有植树，底盘采用灌木与草混播，平台种植灌木。同时布设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

一、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。

（一）矿山地质环境治理总体工作部署

按照“谁开发、谁治理”的原则，该矿山地质环境治理工作由广德晶宇矿业有限公司负责并组织实施。矿山成立专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

该矿山环境保护治理工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。在时间布署上，矿山开采和环境保护与综合治理应尽可能同步进行；在空间布局上，把崩塌、滑坡、采场不稳定边坡和排土场作为环境保护与综合治理的重点。

根据矿山服务年限和开采计划，矿山剩余服务年限***年，闭坑后矿山地质环境恢复治理和土地复垦需要1年，后期养护时间需要2年，确定本方案服务年限约为***年。

根据本矿山开采活动的实际情况，复垦工作分为近期（近五年，***年**月～***年**月）、中期（***年**月～***年**月）和远期（恢复期，***年**月～***年**月）3个阶段，本方案的适用年限为***年，即***年**月～***年**月。

（二）土地复垦总体部署

根据《土地复垦方案编制规程》(TD/T 1031.1-2011)规定，土地复垦方案服务年限应包括矿山剩余服务年限及后续抚育期的年限，后续抚育期包括治理和监测管护。根据该矿区实际情况，后续抚育期取 3 年，因此该复垦方案服务年限为***年，即***年**月～***年**月。

矿区土地复垦的原则是根据本矿区矿产资源开采计划、土地损毁预测情况，结合当地的土地利用规划合理安排复垦方案，建立起新的土地生态系统，对矿区的生态进行植被的恢复，维持生态现状。

本矿山为生产矿山，开采方式为露天开采。至今已经进行形成了较大规模的损毁面积，复垦区内损毁土地如工业场地、矿山道路等土地均已经压占损毁，本次工作均纳入本项目复垦范围。本复垦方案针对上述特点在复垦时间及空间上进行了有针对性的规划。主要遵循下述原则：

- 1、合理安排复垦时间和复垦的区域，使被损毁的土地及时得到恢复和利用。
- 2、在各年开采结束后，应立即对受采动地表进行全面复垦。力争使该年采矿活动结束后一年内土地恢复率达到 100%。
- 3、源头控制、预防与复垦相结合的原则。坚持开采工艺设计与复垦设计与恢复生态设计相统一的原则，对矿区范围内的损毁土地进行统一规划，在矿区进行建设时将恢复生态纳入到矿区开发规划中。
- 4、统一规划，统筹安排的原则，结合矿区总体布置以及矿山开采的进度，对矿区的土地复垦进行统一的规划，统筹安排各部门的协作关系，合理设计复垦方案。
- 5、因地制宜的原则。因地制宜，从实际出发，针对矿区生态系统的脆弱性，尽量保护周边原有绿色植被，以保护当地生态系统为主要目标。

充分考虑本矿山的开采计划、土地损毁时序，结合当地的土地利用规划，保证复垦工程的科学性和可操作性，共划分为 3 个复垦阶段：第一阶段：***年**月～***年**月，主要对边坡、采场底盘进行复垦，对矿山已复垦部分进行管护；第二阶段：***年**月～***年**月，对矿山未复垦部分进行全面复垦；第三阶段，***年**月～***年**月，对土地监测与管护。

二、阶段实施计划

根据开发利用方案，同时根据矿山地质环境影响评估结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，将评估区划分为近期和中期和远期恢复治理三个规划阶段。很多治理措施贯穿于整个矿山生产过程，阶段划分只是相对的。其中近期为**年，自****年**月至****年**月；中远期为****年**个月，自****年**月至****年**月。远期为**年，自****年**月至****年**月。

矿山年度产能受市场需求和价格制约，土地损毁环节和时序可能与本《方案》存在差异，但矿山企业要根据开采进度和现状及时跟进做好年度“边开采、边治理”工程。

（一）矿山地质环境保护与恢复治理阶段实施计划

1、近期（****年**月~****年**月）（近五年）

由于本阶段为矿山的生产期，主要工作计划有：

（1）对采场内现存崩塌、滑坡危岩体进行排查，并及时清除危岩体，保证边坡稳定性。

（2）完善矿山地质环境监测系统，增设监测点，定期对边坡变形、地形地貌景观及水土污染情况进行监测，及时发现问题，减少采矿活动对地质环境的破坏。

（3）完善矿山排水系统，修建排水沟，防止坡面汇流冲刷边坡。

（4）部分到帮边坡治理（覆土绿化、截排水工作）；

2、中期（****年**月~****年**月）

本阶段为矿山开采主要阶段，期间矿山严格按照开发利用方案进行开采，各开采平台将逐步到帮，因此，工作重点是对矿山生产过程中产生的地质环境问题进行治理，使矿山地质环境治理工作与矿山开发同步，消除地质灾害隐患，确保矿山生产与地质环境保护发展，实现矿产可持续发展的目标，主要工作计划为：

（1）对新产生的危岩体及时清除或加固，对到帮边坡治理（覆土绿化、截排水工作）；

（2）原生植被保护和采场监测，建立一定数量的监测点，监测采场边坡稳定性、地表水、地下水水位、水质变化及地形地貌景观破坏情况。

3、远期（****年**月~****年**月）

本阶段工作是开采闭坑后，对其他功能区进行复垦工作，复垦工程完毕后，植被管护期为3年。主要复垦计划有：

- (1) 工业场地构建筑物拆除及复绿工程；矿山道路两侧复绿工程；
- (2) 植被管护期为 2 年；
- (3) 植被管护和采场监测，建立一定数量的监测点；工业场地、矿山道路两侧植被恢复情况。

根据上述土地复垦总体工作计划，具体工程计划时间安排见下表：

表 6-1 地质环境保护与土地复垦工作计划安排表

复垦阶段分期	时间安排	复垦单元	复垦措施
近期	***年**月～***年**月	2 期露天采场（阶段内形成的台阶）、	危岩清理、台阶复绿工程、土壤改良、排水沟、等配套工程、管护和监测
		一期采场专项治理	挂网喷播，排水沟、截水沟、管护和监测
中期	***年**月～***年**月	露天采场（阶段内形成的台阶）	危岩清理、表土剥离工程、台阶复绿工程、土壤改良及排水沟等配套工程、管护和监测
远期	***年**月～***年**月	2 期露天采场、宕底平台、矿山道路、工业场地	露天采场台阶复绿、土壤改良及排水沟等配套工程、采场外围的防护工程、工业场地构建筑物拆除及复绿工程、矿山道路两侧复绿工程、管护和监测

三、近期年度工作安排

本方案前 5 年的主要治理工程有：露天采场高陡边坡危岩清理工程、台阶复绿工程、土壤改良及排水等配套工程、采场外围的防护工程、植被管护和采场监测等。前 5 年治理工程措施及安排计划见表 6-2。

1、2025 年 1 月~2029 年 12 月工作安排

本年度将对矿山+***m 台阶的上坡+***m 的平台范围内进行开采，该台阶已经开采了一部分，本年度将沿着已开采的台阶位置，按照开发利用方案的设计对该台阶进行开采，最终将于***年底形成完整的+***m、+***m 平台，形成局部+***m 上坡-+***m 上终采边坡。

- (1) 建立布置好评估区各种监测点。主要包括地质灾害监测点、水环境监测点，对水环境监测点进行取样化验，并取得背景数据；
- (2) 通过遥感影像整体识别与日常巡视相结合的方法对地形地貌景观破坏进行监测；
- (3) 明确巡查小组人员，对矿山地质环境进行人工巡查；
- (4) 对形成的+***m 和+***m 平台进行覆土，种植灌木。
- (5) 对局部+***m 上坡和+***m 终采边坡进行挂网喷播；同时修建截水沟；

(6) 对前期已复垦区域进行植被养护、管护。

2、2026 年 1 月~2027 年 1 月工作安排

本年度将继续对矿山+***m 下坡-+***m 台阶段资源进行开采，形成局部+***m-+***m 终采边坡。最终将于 2026 年形成完整的+***m 和+***m 平台。

- (1) 对地质灾害、地表水、地形地貌景观破坏进行监测；
- (2) 对形成的+***m 和+***m 平台进行覆土，种植灌木。
- (3) 对局部+***m 下坡-+***m 终采边坡进行挂网喷播，同时修建截水沟；
- (4) 对前期已复垦区域进行植被养护、管护。

3、2027 年 1 月~2028 年 1 月工作安排

本年度将对矿山+***m 下坡-+***m 台阶段资源进行开采，最终将于 2028 年底形成完整的+***m 平台，同时形成局部+***m-+***m 终采边坡。

- (1) 对地质灾害、地表水、地形地貌景观破坏进行监测；
- (2) 对形成的+***m 平台进行覆土，种植灌木。
- (3) 对局部+***m 下坡终采边坡进行挂网喷播，同时修建排水沟；
- (4) 对前期已复垦区域进行植被养护、管护。

4、2028 年 1 月~2029 年 1 月工作安排

本年度将对矿山+***m 下坡-+***m 台阶段资源进行开采，形成+***m 和+***m 平台，同时初形成+***m 下-+***m 台阶的边坡。

- (1) 对地质灾害、地表水、地形地貌景观破坏进行监测；
- (2) 对形成的+***m 和+***m 平台进行覆土，种植灌木。
- (3) 对局部+***m 下-+***m 台阶的终采边坡进行挂网喷播，同时修建排水沟；
- (4) 对前期已复垦区域进行植被养护、管护。

5、2029 年 1 月~2029 年 12 月工作安排

本年度将继续对矿山+***m 下坡-+***m 台阶段资源进行开采，将形成+***m、+***m 平台，同时初形成+***m 下坡-+***m 的边坡。

- (1) 对地质灾害、地表水、地形地貌景观破坏进行监测；
- (2) 对形成的+***m、+***m 平台进行覆土，种植灌木。
- (3) 对局部+***m 下坡-+***m 终采边坡进行挂网喷播，同时修建排水沟；
- (4) 对前期已复垦区域进行植被养护、管护。

表 6-2 近期（***~***）矿山地质环境保护与土地复垦分项工程计划表

项目名称		单位	2025	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	合计
			1 月~12 月	1 月~12 月	1 月~12 月	1 月~12 月	1 月~12 月	
			+380m 上坡-+370m 平台	+370m 下坡-+350m 平台	+350m 下坡-340m 平台	+340m 下坡-320m 平台	+320 下坡-300m 平台	
地质环境 保护	土方保护（土 地复垦工程 用）	年	***	***	***	***	***	***
矿山地质环 境保护与土 地复垦预防	警示牌	块				***		
地质灾害预 防与治理	露采边坡、废 弃工业场地 边坡清除危 岩、浮石	m ³	***	***	***	***	***	***
矿区土地复 垦	挂网	m ²	***	***	***	***	***	***
	喷播	m ²	***	***	***	***	***	***
	覆土	m ³	***	***	***	***	***	***
	植树	棵	***	***	***	***	***	***
	撒播草籽	hm ²	***	***	***	***	***	***
	截水沟	m ³	***	***				***
	排水沟	m ³			***	***	***	***
地质环境监 测	地质灾害监 测	次/年	***	***	***	***	***	***
	地形地貌监 测	次/年	***	***	***	***	***	***
	水样监测	组	***	***	***	***	***	***
	土样监测	组	***	***	***	***	***	***

图 6-1 工作计划安排示意图

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）编制原则

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

（二）编制依据

- 1、《安徽省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3月；
- 2、参考《广德市2024年11月份建设工程材料市场价格信息》（不含税价格）。

（三）编制方法

- 1、通盘掌握工程设计及方案情况；
- 2、编制基础价格及措施单价和调查系数；
- 3、编制材料、施工机械台班费、各项措施单价汇总表；
- 4、编制土地复垦各项措施等各部分工程估算表；
- 5、汇总总估算和编制说明；
- 6、各项基础单价、定额标准。

二、矿山治理工程费用构成

参考《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》，2019年3月，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。

图 7-1 治理工程费用组成框图

（一）治理施工费

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

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

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

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

表 7-1 企业管理费

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

(2) 利润

是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。

表 7-2 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

(3) 安全文明施工费

①环境保护费：是指施工现场为达到环保部门要求所需要的各项费用。

②文明施工费：是指施工现场文明施工所需要的各项费用。

③安全施工费：是指施工现场安全施工所需要的各项费用。

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

表 7-3 不宜计量的措施费

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

(4) 脚手架工程费：是指施工需要的各种脚手架搭、拆、运输费用以及脚手架购

置费的摊销（或租赁）费用。

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

3、其他项目费

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

其他项目费按分部分项工程费的3%计算。

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

（1）社会保险费

①养老保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的基本养老保险费。

②失业保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的失业保险费。

③医疗保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的基本医疗保险费。

④工伤保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的工伤保险费。

（2）住房公积金：是指企业按规定标准为职工缴纳的住房公积金。

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

表 7-4 规 费

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

5、税金：税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。

（二）独立费

1、前期费用

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

2、施工监管费

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

三、预算编制计算程序

（一）矿山治理工程类别划分

1、工程类别划分标准

根据矿山地质环境治理工程的特征，按单位工程的矿山边坡相对最大高差、平均最大坡度和治理面积，将矿山治理工程划分为3个类别，见表7-5。

表 7-5 工程类别划分标准表

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

注：单位工程凡符合两个及以上条件的执行相应标准；只符合一个条件的，按低一类标准执行。

2、工程类别划分说明

（1）工程类别划分是按单位工程分别进行划分。

（2）单位工程是指所治理的范围连接成片的一个治理区域。

（3）矿山边坡是指因露天开采遗留下来的、坡度大于 15°的连续边坡（中间平台宽度小于3m）。

（4）相对最大高差是指从矿山边坡顶部至底部的高度最大值。

（5）平均最大坡度是指在矿山边坡中，沿不同的剖面线，分别算出平均坡度值，取其中的最大值。

（6）治理面积是指单位工程中实际需要进行工程治理部分的面积，无需进行工程治理（即无工程手段）的区域应剔除在外。

(二) 治理施工费计算程序

1、计算程序

表 7-6 治理施工费计算程序表

序号	费用项目	计算方法	备注
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	
		利润=(人工费+机械费) \times 利润率	
二	措施项目费	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)	
	其中	应予计量的措施费	
		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	
		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。	
四	规费	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)	
		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%	
治理施工费		一+二+三+四+五	

(三) 独立费用取费标准

1、前期费用

(1) 地形测量费

地形测量复杂程度划分。

表 7-7 地形测量复杂程度表

类别	简单	中等	复杂
地形	起伏小或比高 $\leq 20\text{m}$ 的平原	起伏大但有规律, 或比高 $\leq 80\text{m}$ 的丘陵地	起伏变化很大或比高 $> 80\text{m}$ 的山地
通视	良好, 隐蔽地区面积 $\leq 20\%$	一般, 隐蔽地区面积 $\leq 40\%$	困难, 隐蔽地区面积 $\leq 60\%$
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、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

地形测量收费基价：

表 7-8 地形测量收费基价表

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

(2) 设计费

表 7-9 矿山地质环境治理工程设计费基价表 单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
设计费	5.00	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。

(3) 招标费

表 7-10 招标费基价表 单位：万元

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

注：①该表采用线性插入法计算；

②治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；

③治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.32% 计算。

2、施工监管费用

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

(1) 工程监理费

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

表 7-11 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
监理费	5.0	8.0	16.5	30	125	220

注：①该表采用线性插入法计算；

②治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；

③治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 2.0%计算

（2）监测费

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

表 7-12 岩土工程监测工作收费标准

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

注：交通费和传感器费用按市场价格确定。

（3）项目管理费

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

表 7-13 项目管理费计费标准表 单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
监理费	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。

④验收审计费

（4）竣工验收费：

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

表7-14 竣工验收收费基价表 单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
竣工验收费	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。

(5) 决算审计费：

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

表 7-15 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	$7.84 + (4000 - 3000) \times 1.5‰ = 9.34$

注：算例中计费基数以4000万元计

四、经费预算

(一) 工作区预算标准技术条件选用标准

1、工程类别：I类

2、治理区土壤类别：II类

3、岩石级别：平均级别为IX级，普坚石。

(二) 矿山地质环境治理工程经费估算

本次治理工程施工费为***万元。独立费费基为治理工程施工费与土地复垦工程施工费合并计算。治理工程费用由企业出资承担。

表 7-16 矿山地质环境治理工程预算汇总表

序号	项目	预算金额（万元）	备注
一	治理工程施工费小计	***	
1	分部分项工程费	***	
2	措施项目费	***	
3	其他项目费	***	
4	规费	***	
5	税金	***	

表 7-17 治理工程施工费预算明细表

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	
一、分部分项工程费													
1、截水沟													
1.1 石方开挖	K1-75		100m ³	***	***	***	***		***	***	***		
1.2 石砌水沟	K4-2		10m ³	***	***	***			***	***			
2、排水沟				***									
2.1 石方开挖	K1-75		100m ³	***	***	***	***		***	***	***		
2.2 浆砌块石	K4-2		100m ³	***	***	***			***	***			
2.3 砂浆抹面	K2-15		100m ²	***	***	***	***		***	***	***		
2.4 人工挖淤泥	K1-10		100m ³	***	***				***				管护工程
2.4 排水沟修整	询价		m	***	***	***			***	***			管护工程
3、警示牌													
3.1 警示牌安装	K7-45		块	***	***	***	***		***	***	***		
4、安全防护网	K2-86		100m	***	***	***	***		***	***	***		
5、沉淀池			个	***	***	***	***		***	***	***		
6、危岩、浮石清理													
6.1 人工清除危岩	K1-83		100m ³	***	***	***			***	***			
7、养护道路													

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	
7.1 新建养护道路			100m ²	***									
7.2 基层处理	K5-21		100m ²	***	***	***	***		***	***	***		***
7.3 面层处理	K5-37		100m ²	***	***	***	***		***	***	***		
7.4 路面修整	询价		m	***	***	***	***						管护工程
8、监测费													
8.1 地质灾害监测			次	***	***				***				
8.2 地形地貌景观监测			次	***	***				***				
9、样品检测费													
9.1 地表水水质检测			件	***	***				***				
9.2 土壤检测			件	***	***				***				包含管护工程 ***次
10、企业管理费								***				***	
11、利润								***				***	
小计									***	***	***	***	
二、措施项目费													
一) 应予以计量的措施费													
Σ												***	
二) 不宜计量的措施费													
1、环境保护费								***				***	
2、文明施工费								***				***	

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	
3、安全施工费								***				***	
4、临时设施费								***				***	
Σ 小计												***	
三、其他项目费								***				***	
小计												***	
四、规费													
1、养老保险费								***				***	
2、失业保险费								***				***	
3、医疗保险费								***				***	
4、工伤保险费								***				***	
5、住房公积金								***				***	
小计												***	
五、税金								***				***	
合计									***	***	***	***	
治理工程施工费预算总计									***				

(三) 土地复垦工程经费估算

本次土地复垦工程施工费为***万元。

表 7-18 土地复垦工程预算汇总表

序号	项目	预算金额 (万元)	备注
一	复垦工程施工费小计	***	
1	分部分项工程费	***	
2	措施项目费	***	
3	其他项目费	***	
4	规费	***	
5	税金	***	

(四) 单项工程量分析表

单项分析经费包含地形测量费、设计费、监理费、监测费及项目管理费费用明细，具体预算明细见表7-19。

表 7-19 单项分析经费预算明细表

工作手段	计量单位	工程量	预算基价 (元)		预算金额 (元)	小计	备注
			单价	税率		(万元)	
2	3	4	5	6	7	8	9
地形测量费	km ²	***	***			***	
设计费						***	治理施工费***万元
招标费						***	治理施工费***万元
监理费						***	治理施工费***万元
监测费				***		***	按分部分项的***%计算
项目管理费						***	治理施工费***万元
竣工验收费						***	治理施工费***万元
决算审计费						***	治理施工费***万元

(五) 独立费预算明细表

独立费费基为治理工程施工费与土地复垦工程施工费合并计算，为***万元。复垦工程费用由企业出资承担。

表 7-20 安徽省矿山地质环境治理工程预算表独立费预算明细表

序号	项目	计费基数	费率 (%)	预算金额 (万元)
1	前期工作费			***
1.1	1:2000 地形测量费	***		***
1.2	设计费			***
1.3	招标费			***
2	施工监管费			***
2.1	工程监理费			***
2.2	监测费		**	***
2.3	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 7-21 土地复垦工程施工费预算明细表

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	
一、分部分项工程费													
一）复垦乔木林地单元													
（1）土壤重构工程													
1、土壤剥覆工程													
1.1 表土回覆	K1-52		100m ³	***			***				***		
2、清理工程													
2.1 建构筑物拆除	K5-11		10m ³	***	***		***		***		***		
3、生物化学工程													
（1）土壤施肥	K5-47		t	***	***	***	***		***	***	***		
（2）植被重建工程													
2、林草恢复工程													
2.1 栽植乔木													
2.2 撒播草籽													
二）复垦灌木林地单元													
（1）植被重建工程													

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	
1、林草恢复工程													
1.1 喷播植草	K2-99		***	***	***	***	***		***	***	***		
1.1.1 挂铁丝网	K2-96		***	***	***	***			***	***			
1.1.3 种植灌木	K6-5		***	***	***	***			***	***			加上管护期 ***棵
1.1.4 撒播草籽	K6-19		***	***	***	***			***	***			
三）监测管护													
1、复垦植被管护													
1.1 植被养护	K6-26		hm ² ·年	***	***	***	***		***	***	***		
四）企业管理费								***				***	
五）利润								***				***	
小计									***	***	***	***	
二、措施项目费													
一）应予以计量的措施费													
Σ													
二）不宜计量的措施费													
1、环境保护费								***				***	
2、文明施工费								***				***	

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	
3、安全施工 费								***				***	
4、临时设施 费								***				***	
Σ												***	
小计												***	
三、其他项 目费								***				***	
小计												***	
四、规费													
1、养老保险 费								***				***	
2、失业保险 费								***				***	
3、医疗保险 费								***				***	
4、工伤保 险费								***				***	
5、住房 公积金								***				***	
小计												***	
五、税金								***				***	
合计									***	***	***	***	
治理工程施工费预算总计					***								

（六）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，计算基础为静态投资费，计算公式如下：

$$\text{价差预备费} = \sum \{ P_i \times [(1+N)^T - 1] \} \quad (\text{公式 7-1})$$

式中： P_i —每年的静态投资费；

N —价差预备费费率，根据目前经济发展境况，费率按平均***%计算；

T —复垦年限，***年。

五、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

根据上述矿山恢复治理与土地复垦工程的工作量及费用标准，本矿山环境保护与土地复垦方案适用期内静态总投资合计为***万元，其中，矿山地质环境治理工程施工费为***万元，独立费用为***万元；矿山地质环境治理工程施工费又分为矿山地质环境保护费用***万元，土地复垦费用***万元；地质环境保护预备差价为***万元，土地复垦预备差价为***万元，预备差价总额为***万元，静态总投资加上预备差价，动态费用为***万元。本项目矿山地质环境保护与土地复垦面积*** hm^2 （***亩），平均治理工程费用为***万元/亩。

表 7-22 安徽省矿山地质环境治理工程预算表预算汇总表

序号	费用科目	预算金额		
		矿山地质环境保护费用（万元）	土地复垦费用（万元）	合计（万元）
一	治理工程施工费	***	***	***
1	分部分项工程费	***	***	***
2	措施项目费	***	***	***
3	其他项目费	***	***	***
4	规费	***	***	***
5	税金	***	***	***
二	独立费			173.46
1	前期工作费	***		60.58
2	施工监管费	***		96.16
3	验收审计费	***		16.72
三	预备差价	***	***	***
四	动态总计			1697.6

(二) 费用安排

1、费用来源

广德晶宇矿业有限公司为本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人，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备费用，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。矿山地质环境治理费用需按年计提、土地复垦经费需按年缴存至共管账户，确保治理和复垦资金足额到位、安全有效。

2、费用年度计提、缴存安排

本矿山环境保护与土地复垦方案适用期内总投资合计为***万元（动态费用），其中，矿山地质环境治理工程施工费为***万元，独立费用为***万元，预备差价总额为***万元，矿山剩余服务年限约为***年，计提年限为服务年限前一年。

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。截止***年**月，矿山基金账户剩余金额为***万元。

表 7-23 矿山地质环境恢复治理基金计划提取及使用计划表

年度	年度计提数额 (万元)	计划使用基金 (万元)	计提比例 (%)
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	***		***
2038 年	***		***
合计	***	***	***
备注：矿山帐户剩余矿山地质环境恢复治理基金***万元，因此矿山终采尚需计提存储金额为：***万元-***万元=***万元。			

(二) 近期年度经费安排

1、地质环境保护治理近期年度经费安排

根据近期(***~***)地质环境治理与土地复垦工程量表测算出地质环境治理近期年度经费安排表见表 7-24。

表 7-24 近期(*-***)矿山地质环境治理与土地复垦工程投资安排表**

项目名称		单位	2025	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	合计
			1 月~12 月	1 月~12 月	1 月~12 月	1 月~12 月	1 月~12 月	
			+***m 上坡 -+***m 平台	+***m 下坡 -+***m 平台	+***m 下坡 -***m 平台	+***m 下坡 -***m 平台	+***m 下坡 -***m 平台	
地质环境 保护	土方保护 (土地复垦工程用)	年	***	***	***	***	***	***
矿山地质环境 保护与土地复垦 预防	警示牌	块				***		
	价格(元)					***		
地质灾害预防 与治理	露采边坡、 废弃工业 场地边坡 清除危岩、 浮石	m ³	***	***	***	***	***	***
矿区土地复垦	价格(元)		***	***	***	***	***	***
	挂网	m ²	***	***	***	***	***	***
	价格(元)		***	***	***	***	***	***
	喷播	m ²	***	***	***	***	***	***
	价格(元)		***	***	***	***	***	***
	覆土	m ³	***	***	***	***	***	***
	价格(元)		***	***	***	***	***	***
	植树	棵	***	***	***	***	***	***
	价格(元)		***	***	***	***	***	***
	撒播草籽	hm ²	***	***	***	***	***	***
	价格(元)		***	***	***	***	***	***
	截水沟	m ³	***	***				***
	价格(元)		***					***
	排水沟	m ³			***	***	***	***
	价格(元)		***					***
地质环境监测	地质灾害 监测	次/年	***	***	***	***	***	***
	价格(元)		***	***	***	***	***	***
	地形地貌 监测	次/年	***	***	***	***	***	***
	价格(元)		***	***	***	***	***	***
	水样监测	组	***	***	***	***	***	***
	价格(元)		***	***	***	***	***	***
	土壤监测	组	***	***	***	***	***	***
	价格(元)		***	***	***	***	***	***
合计			***	***	***	***	***	***

表 7-25 近期 (***-***) 矿山地质环境治理与土地复垦工程投资安排表

时间安排	复垦单元	复垦措施	静态投资 (万元)
年**月~年**月	二期采场 (+***m 上坡 -+***m 平台)	露天采场边坡危岩清除, 平台覆土植树, 边坡挂网喷播, 播撒草籽, 监测采场边坡稳定性, 修建排水沟	***
年**月~年**月	二期采场 (+***m 下坡 -+***m 平台)	露天采场边坡危岩清除, 平台覆土植树, 边坡挂网喷播, 播撒草籽, 监测采场边坡稳定性, 土壤改良	***
年**月~年**月	二期采场 (+***m 下坡 -***m 平台)	露天采场边坡危岩清除, 平台覆土植树, 播撒草籽, 边坡挂网喷播, 监测采场边坡, 土壤改良和排水稳定性	***
年**月~年**月	二期采场 (+***m 下坡 -***m 平台)	露天采场边坡危岩清除, 平台覆土植树, 播撒草籽, 边坡挂网喷播, 监测采场边坡稳定性	***
年**月~年**月	二期采场 (+***下坡-***m 平台)	对采场内形成的平台进行恢复治理工程、台阶复绿工程、植被管护、采场监测、土壤改良和排水	***

本章小结

本矿山环境保护与土地复垦方案适用期内静态总投资合计为***万元, 其中, 矿山地质环境治理工程施工费为***万元, 独立费用为 ***万元; 矿山地质环境治理工程施工费又分为矿山地质环境保护费用***万元, 土地复垦费用***万元; 地质环境保护预备差价为***万元, 土地复垦预备差价为***万元, 预备差价总额为***万元, 静态总投资加上预备差价, 动态费用为***万元。矿山对近期复垦治理工作进行了详细安排, 预计近期治理经费***万元。

第八章 保障措施与经济效益分析

一、组织保障

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

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

2、建立矿山地质环境保护与土地复垦目标责任制，将其列入工程进度、质量考核的内容之一，每年度或每阶段向土地行政主管部门汇报矿山地质环境治理与土地复垦的进展情况；

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

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

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

二、技术保障

针对本项目区内土地复垦的方法，必须经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，大部分就地取材，其它所需材料均可由市场购买，有充分的保障。项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

- 1、方案规划阶段，选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。
- 2、复垦实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验，修订本方案。
- 3、加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术的学习研究，及时吸取经验，修订复垦措施。
- 4、根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步完善《方案》，拓展报告编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循《方案》。
- 5、严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质。
- 6、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。
- 7、选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。
- 8、项目区配备相关的专业技术人员，加强对相关人员的技术培训，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。同时加强与相关单位（如自然资源部门、水保部门、环保部门、林业部门）的合作，定期邀请相关技术人员对项目区复垦效果进行监测评估。
- 9、管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在项目区复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

三、资金保障

我国《土地复垦条例》第十五条指出：土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资，这表明了土地复垦是生产建设中的重要环节。广德晶宇矿业有限公司广德市大梅岭矿区方解石矿的开采造成了土地破坏，土地复垦费应由生产建设单位承担，为企业自筹资金。预存的土地复垦费用必须遵循“土地复垦义务人所有，国土资源主管部门监管，专户储存专款使用”的原则。

为了便于复垦资金的提取和管理，矿山企业需要与国土部门签订土地复垦费用监管协议，并成立专门的财务机构，此机构严格监督矿山企业的复垦资金缴纳情况，负责资金的提取和复垦资金的应用分配，确保复垦资金做到专款专用，同时在资金提取时，注意随着复垦年限的延长而产生的资金的时间价值。如果在复垦工作中发现投资不足的，

应当及时修改投资估概算，追加投资，由矿山企业补足复垦资金，以确保矿山复垦工作的顺利进行和复垦目标的顺利实现。

根据《矿产资源开发利用方案》，矿山年销售收入***万，年利润总额***万，税后年利润约***万元，矿山计算服务年限内累计税后利润约***万元。

生产建设单位应当于每年 12 月 31 日前向广德市国土资源局报告当年的地质灾害治理情况、土地损毁情况、土地复垦费用使用情况以及土地复垦工程实施情况。广德市国土资源局应当加强对生产建设单位使用土地复垦费用和实施土地复垦工程的监督。开采建设中的各项土地复垦措施所需资金均来源于开采建设投资中，列入工程建设的总体安排和年度计划中，按方案有计划、有组织的实施。实施过程中要做到资金及时到位，保证投入，确保方案顺利实施。

四、监管保障

（一）地质环境监管

根据《矿山地质环境保护规定（2019 修正）》（自然资源部令第 5 号），为保护矿山地质环境，减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，采矿权申请人申请办理采矿许可证时，应当编制矿山地质环境保护与治理恢复方案，报有批准权的自然资源行政主管部门批准。

采矿权人应当严格执行经批准的矿山地质环境保护与治理恢复方案。矿山地质环境保护与治理恢复工程的设计和施工，应当与矿产资源开采活动同步进行。开采矿产资源造成矿山地质环境破坏的，由采矿权人负责治理恢复，治理恢复费用列入生产成本。

采矿权人应当依照国家有关规定，缴存矿山地质环境恢复治理基金。矿山地质环境恢复治理基金的缴存标准和缴存办法，按照省、自治区、直辖市的规定执行。

采矿权人未履行矿山地质环境治理恢复义务，或者未达到矿山地质环境保护与治理恢复方案要求，经验收不合格的，有关自然资源行政主管部门应当责令采矿权人限期履行矿山地质环境治理恢复义务。

因矿区范围、矿种或者开采方式发生变更的，采矿权人应当按照变更后的标准缴存矿山地质环境治理恢复保证金。

当自然资源行政主管部门对采矿权人履行矿山地质环境保护与治理恢复义务的情况进行监督检查时，相关责任人积极配合自然资源行政主管部门的监督检查，并提供必要的资料，如实反映情况。

采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式的，重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，并报原批准机关批准。

（二）土地复垦监管

1、施工期

（1）土地复垦管理机构和职责

广德晶宇矿业有限公司对环境治理与土地复垦项目确立一名分管生产技术副矿长主抓该项工作，成立项目领导小组（内设 2~3 名专职土地复垦工作人员），项目可研、设计、施工等工作须有专职土地复垦人员参加。

土地复垦管理人员参与项目管理过程中的各土地复垦相关环节，并与施工、质量管理人员密切配合，严格监督项目建设过程中土地复垦的落实情况。

（2）土地复垦工程设计阶段管理

按照土地复垦方案报告书要求开展工作。监督设计单位是否按照已经批复的土地复垦方案报告书确定的土地复垦内容进行规划和设计，保证土地复垦满足土地复垦方案报告书及土地复垦方案文件批复要求。

（3）施工期土地复垦管理

项目施工要高度重视本工程对生态环境的影响，项目建设施工用地严格限定在征地与规划临时用地范围内，严禁超范围用地。

项目建设要执行水土保持与土地复垦工程招投标制度。主体工程发包标书中应有土地复垦与水土保持工程的施工要求，并列入招投标合同中，项目合同中必须明确施工单位在施工过程中的水土保持与土地复垦责任。施工单位必须具备相应资质，对施工中造成的土地损毁、以及新增水土流失，负有防护及治理的职责。

施工期土地复垦主要是监督施工单位在项目建设过程中严格遵守国家和地方相关土地复垦法律、法规和标准，对施工中可能造成污染或土地破坏的施工环节重点检查，督促承建单位采取相应的土地复垦措施。

项目实施阶段工程监理，其主要内容是：监督本项目土地复垦工程的施工进度、施工质量及项目的土地复垦投资是否达到设计要求，水土流失防治措施是否落实到位。

2、运营期

（1）广德晶宇矿业有限公司需要成立一个健全有效的土地复垦管理机构，对企业内部的土地复垦工作进行监督管理，并代表企业接受自然资源行政主管部门的检查与考核；

(2) 在矿长、土地复垦主管副矿长直接领导下，生产技术管理部实施土地复垦管理和土地复垦目标考核工作，生产技术管理部土地复垦科设置 2~3 名专职土地复垦管理人员，具体落实企业的各项土地复垦工作；

(3) 土地复垦科室负责内部贯彻执行国家及地方政府、自然资源部门的有关法律、法规、土地复垦标准、条例和办法等；制定和推行土地复垦考核制度和办法。制定公司土地复垦目标指标，制定年度土地复垦管理方案，监督落实。推广使用土地复垦新技术、新工艺、新材料；

(4) 确定土地复垦指标与激励体系，土地复垦工作纳入对矿（部）长工作的业绩考核；

(5) 编制并实施土地复垦管理手册和程序文件：法律法规和其它土地复垦要求管理程序、建设项目土地复垦管理程序、土地复垦档案及公众意见反馈管理程序等；

(6) 落实复垦工程费用，按复垦计划专款专用。

(7) 土地复垦工作按照运营期管理措施对土地复垦工作进行全面管理，直到土地复垦工作通过自然资源部门的验收。

(8) 工程竣工后，及时报请自然资源行政主管部门组织验收。

五、效益分析

（一）经济效益

项目区本次复垦有林地***hm²（合***亩），加上之前治理过的，本矿区总共复垦林地为***hm²（合***亩），有林地复垦选择树种为红叶石楠、冬青、大叶女贞等，地面撒播狗牙根草籽。以大叶女贞为例，经查询有关资料，大叶女贞是很好的木工材料和药材基源，全年均可采摘，种植 2~3 年后，每亩每年平均可采摘***公斤左右。即使考虑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，林地的年产量中考虑 10% 的损失率，根据目前市场行情可知，复垦后的有林地仍具有一定经济效益。

由此可见，广德晶宇矿业有限公司广德市大梅岭矿区方解石矿地质环境保护与土地复垦存在一定的盈利空间，经济效益较好。

（二）环境效益评价

土地是地球表面特定资源，由气候、土壤、水文、地貌、地质、动物、植物、微生物及人类活动和结果等要素所组成，内部存在大量物质、能量、信息交换流通，空间连续，性质随时间不断变化的一个自然和社会经济综合体。土地也是一个巨大的生态系统。

矿山地质环境保护与土地复垦是使被破坏、损毁的土地，逆向恢复为具有正常生态功能、可重新被人类利用的恢复措施，是与生态重建密切结合的大型工程。土地复垦过程是矿区生态保护和重建的过程，是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。本方案实施后的生态效益主要体现在：

1、防止水土流失

矿区的大规模开采，将对环境造成一定程度破坏，并加剧项目区范围的水土流失。土地复垦工程过程植被恢复营造林草地，有效地防止了项目区生态系统退化及水土流失。

2、对生物多样性的影响

矿山地质环境保护与土地复垦项目实施 10~15 年之后的植被成活率、稳定率力争达到实施之前的植被盖度，将开始遏制项目区环境的退化，使当地生态系统中原有动植物的自然分布得到逐步恢复，使栖息环境逐渐恢复到自然状态，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，保持周边动植物群落的稳定性和多样性，逐渐达到动态平衡。另外当地的土地利用现状以林业为主，复垦方向为林地使矿区景观与周围林业景观一致协调；使当地林业生态系统的完整性和可持续性得到改善。

3、对空气质量和局部小气候的影响

矿山地质环境保护与土地复垦通过生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。植树、种草工程不仅可以防止水土流失，还可以通过净化空气继续保持本区域的良好的大气环境质量。

（三）社会效益评价

通过本方案的实施，对本地区的经济、社会可持续发展具有重要意义，可逐渐改善居民的生存环境和生产、生活条件，提高矿区环境抵御灾害的能力。

矿区所在地目前主体经济以农业为主，当地具有矿产资源优势，本项目的开发除对当地缴纳税金外，对于推动当地单一农业经济转型、发挥地区矿产资源优势转化为地方经济发展优势具有重要作用，为当地提供就业机会，也将促进当地配套产品、设施以及服务业的快速发展。

该项目在工业场地、办公区等区域设计了绿化工程，可有效固化场地，减轻泥沙造成的损失和危害，改善当地的生态小环境，增加村民居住的舒适感。

通过复垦全程公众参与活动，将密切政府、企业、村民、社区间的关系，促进社会的和谐稳定，因而具有积极、较大的社会效益。

该项目设施后，治理了矿区环境，发挥了固土、蓄水、逐步改善生态环境等各项功能，形成一个完整的工程防护体系。项目的实施对于实现农村现代化、促进社会稳定，将起到十分积极的作用。

按本矿山地质环境保护与土地复垦方案实施，提高了土地利用效率，同时也改善了矿山和地方政府、矿山和当地人民群众的关系，保障了社会的和谐稳定。

按照“谁破坏、谁复垦、谁治理”的原则，由企业出资进行矿山地质环境保护与土地复垦规划，一方面表现了企业自觉遵守国家法律、法规的自觉性和为实现矿山建设与社会经济、环境保护和谐发展而勇于承担责任的坚强决心和责任感；另一方面体现了我们对建设与环境保护的管理已全面规范化、制度化。

本项目在建设期间，也为当地农民提供了广阔的就业机会，增加了农民收入，另一方面复垦后，保障了农民耕地面积没有大面积减少，实现了耕地占补平衡，对促进社会安定、经济发展同样具有积极的现实意义。

（四）生态效益

土地复垦措施对矿山开采过程中被损毁的土地及其影响范围按照“合理布局、因地制宜”的原则进行治理，采取植树、水土保持等措施，建立起新的土地利用生态体系，形成新的人工和自然景观，可使矿山开采对生态环境的影响减少到最低，遏制生态环境的恶化，改善矿区及其周边地区的生产和生活环境，必将使矿区的生态环境有大的改观，使整个矿区真正成为生态园区。

六、公众参与

公众参与是项目建设单位、土地复垦单位同矿区公众之间的一种双向交流，既可以提高建设项目的环境合理性和社会可接受性，有利于缓解公众对土地损毁情况的担心，以保证项目能被公众充分认可，又可以提高建设项目的环境效益和经济效益，起到社会监督的作用。

由于矿区开采会给周围的自然环境和社会环境带来影响，直接或间接地影响当地人民群众生活。矿区复垦规划要在充分了解当地人民群众意愿和观点的基础上，使建设项目更加民主化、公众化，以避免片面性和主观性，使该项建设的规划、设计、施工和运行更加完善，更加合理，从而有利于最大限度地发挥该项目的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

公众参与应做到在复垦方案编制前、编制中及编制后多部门共同参与，体现公众“全程”和“全面”参与原则，本方案在编制过程中得到了当地群众及各部门的大力配合和支持。

1、公众参与人员

《广德晶宇矿业有限公司广德县大梅岭矿区方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》公众参与人员包括广德晶宇矿业有限公司、项目涉及各行政村村民代表及相关部门等。

2、公众参与环节

（1）方案编制前

本方案编制前，编制人员到矿区进行实地考察，通过发放公众参与调查表及召开座谈会方式全面征求当地农民群众对本项目的具体意见，如实向公众阐明本项目可能产生的影响；并邀请自然资源管理部门及地方林业专家共同讨论土地复垦规划，向他们了解对广德晶宇矿业有限公司广德县大梅岭矿区方解石矿的意见、当地土地利用状况和土地权属关系，并发放土地复垦前期公众参与调查表。

根据当地的经济、文化水平，确保被调查人员对土地复垦及该项目有一定的了解。通过现场座谈的形式，据反馈回的公众信息，周围民众大多认为本矿的建设将促进当地经济的发展，但同时对当地生态环境将造成一定影响，希望对环境采取相应的改善措施，希望土地复垦后利用方向：以恢复原土地利用现状为主；进行植被恢复时选择当地物种等。

（2）方案编制中

方案编制中，对土地利用现状、土地权属及部分地块复垦方向确定等问题，及时与当地群众联系沟通，将所征询意见纳入本方案中。通过广泛征求当地村民意见，不仅使土地复垦规划更加科学、民主，而且对土地复垦工作质量的提高也具有促进作用，有助于对建设项目采取行之有效的复垦措施，使项目建设对土地产生的影响降至最低程度。

（3）方案实施过程中

在随后的复垦计划实施、复垦效果监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见，积极推广先进的、科学的复垦技术，积极宣传土地复垦政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

3、公众参与内容

(1) 对本工程的意见

矿区多数当地居民认为广德晶宇矿业有限公司广德县大梅岭矿区方解石矿复垦项目将对当地环境治理有比较好的效果，可以改善当地环境，减少粉尘。基于此，多数公众赞成广德晶宇矿业有限公司广德县大梅岭矿区方解石矿的复垦工程。

由此可以看出，公众对广德晶宇矿业有限公司广德县大梅岭矿区方解石矿的复垦工程还是相当支持的，这有利于广德晶宇矿业有限公司广德县大梅岭矿区方解石矿各项工作的顺利进行。

(2) 土地复垦利用方向

本方案编制人员就土地复垦利用方向向广德晶宇矿业有限公司征求意见，该公司表示愿意将恢复为灌木林地和其他草地等；同时向邱村镇庙西村征求复垦利用方向意见，表示土地复垦利用方向符合规划要求；还向参与调查群众征求了意见，均表示支持恢复损毁前土地利用类型。

(3) 复垦标准

参加公众参与的广德晶宇矿业有限公司及各村民代表均表示本复垦标准符合地方实际情况，对此没有异议。

(4) 复垦措施

参加公众参与的广德晶宇矿业有限公司及各村民代表均表示本复垦方案措施符合地方实际情况，具备可操作性。

(5) 权属调整

通过查阅土地权属资料及访问公众参与代表，复垦责任范围内现有土地权属无争议，且土地复垦工程实施后不涉及权属调整问题。

4、公众参与形式

本次公众参与形式主要采用了问卷调查、走访等形式，通过与项目涉及相关单位及人员调查互动，了解并获得有利于土地复垦方案实施的相关信息，土地复垦公众参与调查问卷见附件。

5、公众参与反馈意见处理结果

(1) 反馈意见本次调查共发放10份调查问卷，回收10份，回收率100%。公众从不同角度对项目的土地复垦表示了关注，并提出了宝贵的建议和意见，体现了公众对

土地复垦工程意识的提高；在复垦过程中，需要进一步开展公众参与活动，保证复垦工程能顺利实施并实现广德晶宇矿业有限公司广德县大梅岭矿区方解石矿的经济效益、社会效益和环境效益相统一，在发展经济的同时注意保护土地资源，最终达到提高人民生活质量的的目的。

(2) 处理结果

根据公众参与调查结果，该地区村民关心的主要问题是：

①公众支持项目建设，项目建设的必要性、迫切性和意义得到公众的普遍认可，支持率较高。

②项目建设得到项目周边公众的普遍关心，关心的问题涉及了该项目建设可能带来的不利影响的主要方面，也是该项目建设过程中设计、施工以及环境保护中的核心问题。

表8-1 公众参与调查汇总表

	非常熟悉 不了解	了解	听说过
1、您是否了解该矿山?	0	10	0
2、您是否支持该矿在本地开采?	支持 10	不支持 0	无所谓 0
3、您是否了解开采矿山对环境破坏有 哪些?	了解 10	不了解 0	说不清 0
4、您是否了解矿山开采后要进行环 境 治理和土地复垦?	了解 10	不了解 0	说不清 0
5、您你认为矿山地质环境保护与土 地 复垦能恢复当地生态环境?	能 10	不能 0	说不清 0
6、您是否支持对矿山进行环境保护 与 土地复垦?	支持 10	不支持 0	无所谓 0
7、您觉得当地矿山破坏的土地，复垦 为什么比较好?	耕地 0	草地 5	林地 0
	0		5 0
8、被调查人身份	矿山 工作人员 2	村 民 7	其 他 1
9、对“方案”确定复垦地类的意见 (复垦 后的土地使用权仍归本人)	无意见		

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

一、结论

1、广德晶宇矿业有限公司广德市大梅岭矿区方解石矿生产能力为**万立方米/年，矿山剩余服务年限***年，矿权面积***km²，最低开采标高+***m。矿山评估区重要程度为**较重要区**、矿山生产规模为**中型**，地质环境条件复杂程度为**复杂**，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**一级**。本方案的适用年限为***年，即***年**月-***年**月。

2、广德晶宇矿业有限公司广德市大梅岭矿地质环境保 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》（中华人民共和国国土资源部，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、将矿山地质环境现状评估及预测分析评估，矿山地质环境问题主要为地形地貌景观破坏，土地挖损与压占。将评估区划分为 3 个区：露天采场土地挖损地质环境影响严重区：I-1 露天采场设计最终开采范围，面积为***hm²，露天采场土地挖损地质环境影响严重区：I-2 露天采场设计最终治理范围（专项治理区），面积为***hm²；该区域为矿山的露天采场区域，影响面积为***hm²；工业场地、矿山道路压占损毁土地矿山地质环境影响较严重区（II），工业场地位于一期露天采场西侧，面积为***hm²；矿山道路贯穿整个矿区，为碎石路面，道路坡度较平缓，主要用于矿石运输，用于采场与工业场地及外界的联系，路面宽度**m，占地面积为***hm²；共计占地面积为***hm²；露天采场（已治理区），面积为***hm²，临时排土场（已治理区）占地面积*** hm²、外围矿山占地面积为***hm²。这三个区域作为地质环境影响一般区（III）。

4、本次方案将矿山地质环境综合治理划分为 4 个治理区：露天挖损采场整平、覆土、植树综合治理区（A）；工业场地整平覆土综合治理区（B）；矿山道路保留为农村道路综合治理区（C）；外围地段地质环境保护区（D），露天采场边坡平台综合治理区需要对矿山边坡进行危岩清理，保证后期施工的顺利进行。露天采场顶部修建截水沟，梯级

平台坡脚处修建排水沟、减少对露天采场边坡的雨水冲刷。对平台进行，覆土施肥，种植灌木复垦造林，同时加强水土监测工作。工业广场拆除构筑物综合治理区覆土恢复成林地。一般治理区进行洒水除尘，植树造林，绿化荒山等一般预防保护措施。

5、重点治理区需要对矿山边坡进行危岩清理，保证后期施工的顺利进行。露天采场各级平台修建截水沟、底盘修筑排水沟，减少对露天采场边坡的雨水冲刷。对宕底和平台，覆土施肥，种植灌木复垦造林，同时加强水土监测工作。宕底整修坑塘，雨季可防止内涝，旱季可提供养护用水。工业场地次重点治理区覆土、种植灌木造林。矿山道路次重点治理区内矿山道路恢复为养护道路，道路两边种植灌木绿化。一般治理区进行洒水除尘，植树造林，绿化荒山等一般预防保护措施。

6、广德晶宇矿业有限公司广德市大梅岭矿区方解石矿复垦区范围面积 $5***\text{hm}^2$ ，原地类为有林地、其他草地、采矿用地、公共设施用地等。已损毁单位为露天采场、矿山道路和工业场地、排土场，复垦后地类为有林地、其他草地，养护道路和坑塘水面，由于已经治理的范围为 $***\text{hm}^2$ ，一区北侧专项治理范围为 $***\text{hm}^2$ ，临时排土场（已治理区）面积为 $***\text{hm}^2$ ，去掉已经治理和一区北侧专项治理，本次实际复垦面积为 $***\text{hm}^2$ ，复垦率为 100%。

7、广德晶宇矿业有限公司广德市大梅岭矿地质环境保护与土地复垦方案适用期内静态总投资合计为 $***$ 万元，其中，矿山地质环境治理工程施工费为 $***$ 万元，独立费用为 $***$ 万元；矿山地质环境治理工程施工费又分为矿山地质环境保护费用 $***$ 万元，土地复垦费用 $***$ 万元；地质环境保护预备差价为 $***$ 万元，土地复垦预备差价为 $***$ 万元，预备差价总额为 $***$ 万元，静态总投资加上预备差价，动态费用为 $***$ 万元。本项目矿山地质环境保护与土地复垦面积 $***\text{hm}^2$ （ $***$ 亩），平均治理工程费用为 $***$ 万元/亩。

8、本方案实施后，矿山地质灾害及地貌景观破坏等矿山地质环境问题得到有效地防治，对损毁的土地进行了复垦，项目复垦率 100%，使矿山地质环境得到良性、和谐、持续的发展，社会效益、环境效益均可取得良好的效果。

二、建议

1、矿山建设及开采过程中，应按照矿山地质环境恢复治理及土地复垦方案要求，做到“在开发中保护”和“在保护中开发”，最大限度地减少矿产资源开发对地质环境的影响，促进矿业活动健康发展。

2、设计安全巡视制度，负责边坡稳定巡察，发现危险及时排除。

3、加强对前期已复垦区域植被管护工作，保证植被存活率，及时进行补种。

4、建议复垦工程竣工后，开展复垦耕地质量等级评价，并与损毁前的等级进行比较分析，加大土壤培肥力度，保证复垦耕地的质量等级达到或高于耕地损毁前的质量等级。

5、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，需进行相应的勘查设计工作。

6、矿山生产中应严格按设计进行开采。