

安徽省明光市祥云矿业有限公司
明光市邱郢建筑用花岗岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

安徽省明光市祥云矿业有限公司

2022 年 8 月

安徽省明光市祥云矿业有限公司明
光市邱郢建筑用花岗岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：安徽省明光市祥云矿业有限公司

法人代表：翁玉革

技术负责：王长平

编制单位：安徽开成地矿勘查有限公司

法人：桂敏

总工程师：韩长生

项目负责人：陈扬

编写人员：杨杨、桂敏、李有经

制图人员：陈扬、杨杨、陈伟

目录

1 前言	1
1.1 任务的由来	1
1.2 编制目的	2
1.3 编制依据	3
1.4 方案适用年限	6
1.5 编制工作概况	7
2 矿山基本情况	13
2.1 矿山简介	13
2.2 矿区范围及拐点坐标	14
2.3 开发利用方案概述	15
2.4 矿山开采历史及现状	21
3 矿山基础信息	23
3.1 矿区自然地理	23
3.2 矿区地质环境背景	28
3.3 矿区社会经济概况	36
3.4 矿区土地利用现状	37
3.5 矿山及周边其他人类重大工程活动	40
3.6 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	41
4 矿山地质环境影响和土地损毁评估	46
4.1 矿山地质环境与土地资源调查概述	46
4.2 矿山地质环境影响评估	46
4.3 矿山土地损毁预测与评估	57
4.4 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	63
5 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	69
5.1 矿山地质环境治理可行性分析	69
5.2 矿区土地复垦可行性分析	71
6 矿山地质环境治理与土地复垦工程	81
6.1 矿山地质环境保护	81
6.2 矿山地质灾害治理	87
6.3 矿区土地复垦	89
6.4 矿区含水层破坏修复	93
6.5 矿区水土环境污染修复	93
6.6 矿山地质环境监测	94
6.7 矿区土地复垦监测和管护	100
7 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	104
7.1 总体工作部署	104
7.2 阶段实施计划	104

8 经费估算与进度安排	106
8.1 经费估算依据	106
8.2 矿山地质环境治理工程费用构成及经费预算	106
8.3 土地复垦工程经费预算	122
8.4 动态投资估算	125
8.5 矿山地质环境治理和土地复垦预算费用汇总	125
8.6 近期年度经费安排	125
9 保障措施与效益分析	128
9.1 组织保障措施	128
9.2 技术保障措施	129
9.3 资金保障措施	131
9.4 监管保障措施	134
9.5 效益分析	137
9.6 公众参与	139
10 结论与建议	143
10.1 结论	143
10.2 建议	144

1 前言

1.1 任务的由来

安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿采矿许可证由明光市国土资源和房地产管理局于 2019 年 4 月 5 日延续颁发,2022 年 4 月 5 日,采矿证到期,明光市自然资源和规划局 2022 年 4 月 7 日延续颁发,采矿许可证号: C3411822009047130010279,开采矿种: 建筑用花岗岩,生产规模*万 m³/a,有效期至 2022 年 4 月 5 日~2024 年 4 月 3 日。

由于安徽省明光市祥云矿业有限公司部分股东有混凝土公司和建筑工程公司,每年需要大量的建筑石料,明光市邱郢建筑用花岗岩矿现有开采规模满足不了混凝土公司和建筑工程公司的原料需求。为此,明光市祥云矿业有限公司拟扩大所属明光市邱郢建筑用花岗岩矿生产规模,将生产规模由*万 m³/a (26.2 万 t/a) 提升至*万 m³/a (99.56 万 t/a),并开展了相关前期工作。

为了落实矿山地质环境保护、土地复垦有关法律法规和政策要求;保证矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务的落实;保证矿山地质环境恢复治理与土地复垦的任务、措施、计划和资金落到实处;为自然资源主管部门实施监管等提供依据,根据中华人民共和国原国土资源部《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》(国土资规〔2016〕21 号)和《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)的要求,确保两方案合编及取消矿山地质环境治理恢复保证金制度后的矿山地质环境保护治理和监督责任的落实,维护矿山企业的合法权益,履行治理恢复与土地复垦义务,确保“一山一方案”的过渡衔接,将矿山企业必须编制的《矿山地质环境保护与综合治理方案》和《土地复垦方案》合编为《矿山地质环境保护与土地复垦方案》(以下简称《方案》),并实施联合审查。受安徽省明光市祥云矿业有限公司委托,我单位承担了《安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作,并根据国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》

(2016年12月)技术要求,编制完成本方案。为采矿权扩能后续工作提供技术支撑。

1.2 编制目的

根据国家相关法律法规的要求和安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿的实际情况,对矿山生产建设过程中产生的地质环境问题和破坏的土地,采取相应的预防、治理措施,使地质环境问题得到治理,使土地恢复达到可供利用的状态,特编制本报告书,达到以下具体目的:

- 1、避免和减少因矿山生产活动引发或遭受的地质灾害损失。
- 2、恢复矿山生产活动破坏的地形地貌景观。
- 3、保护矿区含水层水资源、水环境。
- 4、预防和治理矿山生产活动所造成的水土污染。

5、有效遏制项目区地表破坏,对破坏土地进行复垦,尽快恢复和重建项目区生态环境,保障项目区及周边地区水土资源得到持续利用。

6、更好的贯彻“加快建设资源节约型、环境友好型社会”的有关精神,落实《土地复垦条例》中提出的“生产建设活动应当节约集约利用土地,不占或者少占耕地;对依法占用的土地应当采取有效措施,减少土地损毁面积,降低土地损毁程度”的要求,切实加强生产建设项目土地复垦管理工作。

7、按照“谁损毁,谁复垦”的原则,肩负起对破坏土地的复垦责任与义务,将复垦目标、任务、措施、资金等落到实处。

8、提出有针对性的矿山地质环境保护、治理、土地复垦措施及具体工作计划安排,确保土地复垦工作落到实处。

9、为矿山地质环境及土地复垦管理、监督、检查及治理费用征收提供依据。

通过本方案的实施,达到发展生产与改善项目区生态环境相协调,资源的开发利用与项目区工农业生产和社会经济的综合发展相协调的目的。

主要任务为:

1、通过收集资料与野外调查,实地开展矿山地质环境及土地资源等调查,查明矿山概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状;

2、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害,矿山开采以及矿区各类土地的损毁情况,分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理

及影响因素，论述土地损毁环节与时序；根据调查情况、矿山开发利用方案、采矿地质环境条件对评估区矿山地质环境影响和土地损毁进行现状和预测评估；

3、在评估的基础上，进行矿山地质环境保护治理分区和确定土地复垦区与复垦责任治理期；

4、从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面进行矿山地质环境治理与土地复垦可行性进行分析；

5、提出矿山地质环境治理与土地复垦技术措施，矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案，明确各项工作的目标任务；

6、对矿山地质环境治理与土地复垦工作分阶段进行工作部署，并明确近五年工作安排情况；

7、进行矿山地质环境治理工程、土地复垦工程的经费估算，提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措施。

1.3 编制依据

1.3.1 法律法规

1、《中华人民共和国矿产资源法》（国家主席令第 74 号，1996 年 8 月 29 日公布，1997 年 1 月 1 日起施行，2009 年 8 月修订。）；

2、《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令第 22 号，2015 年 1 月实施）；

3、《中华人民共和国土地管理法》（国家主席令第 28 号，2020 年 1 月 1 日起施行）；

4、《中华人民共和国水土保持法》（国家主席令第 39 号，2011 年 3 月 1 日起施行）；

5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（（1995 年 10 月 30 日第八届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议通过，2020 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订））；

6、《地质灾害防治条例》（国务院 394 号令，2003 年 11 月 24 日公布，2004 年 3 月 1 日起施行）；

7、《土地复垦条例》（国务院 592 号令，2011 年 3 月 5 日起施行）；

8、《中华人民共和国土地管理法实施条例》2014 年 7 月 29 日起施行；

9、《安徽省矿山地质环境保护条例》2007 年 12 月 1 日起施行。

1.3.2 部门规章

1、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部 56 号部令，2013 年 3 月 1 日起施行，（2019 年 7 月 24 日修订）；

2、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部 44 号部令，2009 年 5 月 1 日起施行，2015 年修正）。

1.3.3 政策性文件

1、《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；

2、《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；

3、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》，国土资发【2006】225 号；

4、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》，国土资发【2007】81 号；

5、《关于转发国土资源部关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》，皖国土资【2007】110 号；

6、《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。

1.3.4 技术标准与规范

1、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2019）；

2、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）；

3、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；

4、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

5、《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）；

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

7、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.2-2008）；

8、《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.3-2001）；

9、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；

- 10、《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000)；
- 11、《生态环境状况评价技术规范(试行)》(HJ/T192-2015)；
- 12、《造林作业设计规程》(LY/T1607-2003)；
- 13、《非金属行业绿色矿山建设规范》(DZ/T0312—2018)；
- 13、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；
- 14、《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T1044-2014)；
- 15、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)；
- 16、《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)；
- 17、《安徽省土地开发整理工程建设标准》(DB/T001—2008)；
- 19、《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准(试行)》(皖自然资函【2019】33号,2019年3月)；
- 21、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(自然资源部,2016年12月)；
- 22、《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》。

1.3.5 其他相关资料

- 1、项目区 1/10000 土地利用现状图(大罗山-I50G082070)；
- 2、明光市自来桥镇土地利用总体规划(2006-2020)调整完善；
- 3、安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿总平面图(1:2000)；
- 4、《安徽省明光市邱郢建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》(安徽六安华宝地质科技有限公司,2019年3月)；
- 5、《安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(原方案),安徽华探地质科技有限公司,2018年5月；
- 6、《安徽省明光市邱郢建筑用花岗岩矿 2021 年储量年度报告》2021 年 12 月)；
- 7、《安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》(扩大生产规模),定远县诚信矿业咨询服务有限公司,2022 年 1 月；
- 8、《滁州市 2018 统计年鉴》。

1.3.6 主要计量单位

面积：公顷（hm²），平方公里（km²）

长度：公里（km），米（m）

体积：立方米（m³）

产量：吨（t）；万吨（万 t）

单价：万元/hm²，元/亩

金额：万元；元（人民币）

时间：年（a）

温度：摄氏度（℃）

1.4 方案适用年限

1.4.1 方案服务年限

根据《安徽省明光市邱郢建筑用花岗岩矿 2021 年度矿山储量年报》，截至 2021 年 12 月 31 日，采矿权矿区范围内累计查明探明+控制资源量***万 m³（合***万 t）。其中，累计消耗探明资源量***万 m³（合***万 t），保有控制资源量***万 m³（合***万 t）。

根据《矿山资源开发利用方案》，矿山设计资源利用率 93.56%，设计利用资源***万 m³（合***万 t），矿山生产规模为***万 t/a，则矿山剩余生产年限： $*** \div 99.56 \approx 3a$ 。

矿山剩余服务年限约为 3a。本着“预防为主，防治结合，在开发中保护，在保护中开发”的原则，采用边开采边治理的方法，综合考虑矿山地质环境治理工作与土地复垦工程实施落实，治理复垦期 1 年和监测管护期 3 年，所需时间（开采结束后 4 年），最终确定本方案的服务年限为 7a，即 2023 年 1 月至 2029 年 12 月。依据矿山开采规划、设计，将本方案服务年限分为生产期 2023 年 1 月-2025 年 12 月，治理复垦期为 2025 年 1 月-2025 年 12 月，监测管护期 2026 年 1 月-2029 年 12 月。另当开采方法、扩大生产规模等变更开采方式时，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

1.4.2 方案基准期

根据实际情况，本矿山为生产矿山，方案的基准期以明光市自然资源和规划局批准该方案之日起算，暂定本方案基准期为 2023 年 1 月。

1.5 编制工作概况

1.5.1 工作程序

本方案编制单位安徽开成地矿勘查有限公司具有水文地质、工程地质、环境地质调查、地质灾害危险性评估甲级资质和土地规划乙级资质，多次承担矿山地质环境保护与土地复垦方案及省级评审土地复垦方案的编制工作，具有丰富的工作经验。

接到项目委托后，2022年1月，安徽开成地矿勘查有限公司迅速组建了项目组，投入项目技术人员5人，其中高级工程师1人，工程师2人，助理工程师2人，2人参加了“矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案合并编报”的培训课程。2022年1月初结束野外调查工作转入室内资料分析整理和方案编制工作，2019年12月完成该方案的编制工作。方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由矿山企业提供。

项目开展后我公司即组建了项目组，项目组设项目负责人，投入项目技术人员 5 人，1 人参加了“矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案合并编报”的培训课程。2022 年 1 月初结束野外调查工作转入室内资料分析整理和方案编制工作，2022 年 8 月完成该方案的编制工作。

项目组通过广泛收集、分析研究与矿山相关的纸质环境资料以及现场踏勘，对矿山地质环境条件、矿山地面工程和土地资源损毁情况调查进行分析，初步确定本《方案》范围和复垦责任范围。并结合现场调查评估区内的地质环境条件（地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象、人类工程活动等）、土地资源、社会环境条件、现状地质灾害和地质环境的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素，综合分析，进行安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿矿山地质环境影响评估与土地复垦适宜性评价、矿山地质环境保护与土地复垦分区，并提出矿山地质环境保护与土地复垦措施、建议。方案编制的工作程序框图见图 1-1。

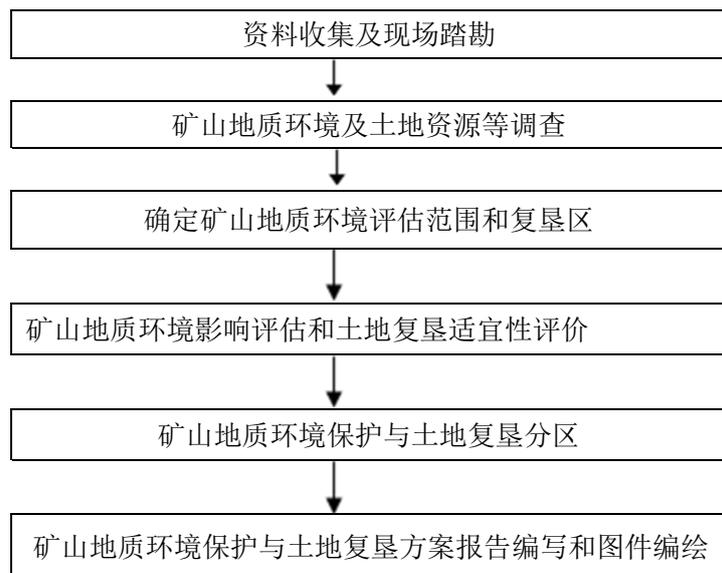


图 1-1 工作程序框图

1.5.2 工作方法

按编制规范《矿山环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）、《土地复垦方案编制规程（第一部分：通则）》（TD/T1031.1-2011）、《矿山环境保护与土地复垦方案编制指南》中要求的工作程序，开展矿山地质环境现状和土地资源调查，广泛征询安徽省明光市祥云矿业有限公司、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿。经资料整理分析，进行矿山地质环境影响和土地损毁评估，在此基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和土地复垦范围确定，制订恢复治理措施和复垦措施，提出保护和预防、恢复治理工程，拟定监测方案，并进行治理经费估算和效益分析。

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土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、公众接受程度等方面进行可行性论证。最后依据方案协调论证结果，确定土地复垦标准，优化程序设计，完善工程量测算及投资估算，细化地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及资金、技术和组织管理保障措施等。

1、资料收集与分析

在开展野外调查工作前，充分收集、分析、整理相关资料，了解评估区地质环境条件和土地资源状况，分析已有资料情况，确定补充资料内容，初步确定野

外调查方法、调查路线和调查内容。

2、野外调查

野外调查采用路线穿插，地质环境点重点追索的调查方法进行。做到逢人必问，遇沟必看，访问调查与实际调查相结合。野外调查采用1:2000地形图做底图，调查点采用GPS和地形地物校核定位，线路穿越法及追索法进行矿山工程、地质环境条件、矿山地质环境问题的调查，对可能因采矿活动而受影响的范围进行重点调查，并对重要地质现象进行详细记录和拍照，保证了调查的质量。

(1) 搜集区内已有的地质勘探、储量核实、可研、初步设计和开发利用方案、土地现状及规划、矿山地质环境保护与土地复垦方案等资料。

(2) 按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T223-2011)的规定：矿山地质环境调查范围为采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围，因此现场调查范围以矿区范围为基础，根据矿区所处地理位置及周边环境特征，综合考虑到办公生活区、露天采场等完整性，确定评估调查范围为：以采矿权范围及生产生活区（保留区）为基础，综合考虑影响范围及在有特定建筑物的地段进行适当的调整；方案编制范围面积11.431km²，具体编制范围见附图1。

(3) 野外调查内容：主要对区内交通、矿山建设情况、居民饮用水井、村庄、植被覆盖率、地形地貌、现状下地质环境条件、损毁土地现状、公众参与等进行了调查，基本查明了评估区内的地质环境问题和土地损毁现状。

3、室内资料整理及综合分析

在综合分析研究已有资料 and 实际调查资料的基础上，进行矿山地质环境影响和土地损毁评估，编制相关图件，进行防治分区和确定土地复垦范围，确定恢复治理目标与治理工程，进行治理经费和复垦投资估算，最终提交《安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》文本及附图。为了确保编制的方案质量，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检查，并组织单位有关专家对矿山地质环境条件、评估级别等矿山地质环境问题等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后，公司组织有关专家进行了报告内审工作，之后报告主编根据专家审查意见再进一步修改完善。

1.5.3 现场调查工作量

本方案针对矿区地形地貌、土地损毁情况、地质灾害发育程度和人类活动特征，此次工作采用以地面调查为重点，辅以资料收集等工作方法，编制工作前期，资料收集较全面，地质环境现场调查工作基本按国家现行有关技术规范进行，工作精度符合现行技术规范要求，达到了预期工作目的。现场调查主要完成实物工作量如下：

1、搜集利用区内已有设计、地质、水文地质、灾害地质等资料 11 份。

2、野外调查范围：调查区范围为 17hm²，完成调查工作量：地质调查点 16 个，拍摄照片 28 张。

3、室内资料整理，编制报告正文一份，矿山环境地质问题现状图、矿山环境地质问题预测图、矿山环境地质治理工程布置图和矿山土地利用现状图、矿区土地损毁分析图、矿区土地复垦规划图各一份。

完成实物工作量一览表 表1-1

项 目	单 位	工 作 量	备 注
收集文字报告	份	11	地质、设计、规划、年鉴资料等
调查面积	hm ²	17	矿区及外围调查
调查路线	km	2	穿越法调查
调查点	个	26	水文地质点 2 个，地质调查点 24 个。
照片	张	28	利用 15 张

1.5.4 本方案主要内容与前期方案的区别

2018 年 5 月，安徽省华探地质科技有限公司编制了《安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

2022 年 8 月，安徽开成地矿勘查有限公司编制了《安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（扩大生产规模）。该方案主要内容与前期编制的案的区别见下表（表 1-2 所示）。

本方案主要内容与原矿山地质环境保护与土地复垦方案区别表 表 1-2

比较类型	原方案	本方案	备注
方案服务年限	17.9a (矿山服务年限为14.4a, 矿山地质环境保护和土地复垦需0.5年, 监测管护期年限3年) 2018年6月—2036年3月6年(采矿许可证剩余服务年限)	3年(矿山服务年限)+基建期3个月+4年(治理复垦期1年、监测管护期3年), 2023年1月-2029年12月)	原方案生产规模*万m ³ /年, 设计生产规模*万m ³ /年
损毁土地面积	损毁土地面积9.2448hm ²	损毁土地面积11.431hm ²	开发利用方案(扩大生产规模)中不设排土场, 现状调查无排土场, 新增生产生活区(企业挂牌购买)
损毁土地类型	二调图中, 损毁土地类型为水田、旱地、有林地、农村道路、坑塘水面、村庄、裸地以及风景名胜及特殊用地	二调图中, 损毁土地类型为水田、旱地、有林地、农村道路、坑塘水面、村庄、裸地以及风景名胜及特殊用地	三调图中矿区范围内土地类型局部调整
复垦责任范围	土地复垦责任区面积9.2448hm ²	本项目复垦责任范围面积11.431hm ² , 暂不复垦面积4.473hm ² 实际复垦面积6.958hm ²	暂不复垦面积4.473hm ² (生产生活区为矿山企业挂牌购买土地, 使用年限为50年, 面积4.438hm ² (66.57亩), 农村道路为进入生产生活区道路, 面积0.035hm ² (0.525亩), 待矿山闭坑后, 本区域需继续使用)
主要工程措施	原开发利用方案设计台阶高度15m, 采坑底盘+65m复垦为坑塘水面; +65m以上边坡、台阶设计覆土种植爬墙虎护坡工程、台阶种树; 矿区道路(矿区西北侧, 露天采场至临时排土场段)将复垦为旱地, 与周边耕地相衔接; 矿山道路(南侧, 即露天采场至现状排土场段)将保有, 作为田间道路使用。排土场复垦为旱地	开发利用方案设计(扩大生产规模)设计台阶高度13m, 采场+76m台阶以下复垦为坑塘水面、+76m、+89m平台采用植生袋挡土, 台阶内侧修筑排水沟, 覆土植树(采用乔木与灌木搭配种植, 提高复垦效果), 撒草籽复绿、边坡采用种植爬墙虎复绿。当地侵蚀基准面标高为+80m, +89m台阶为土质边坡, +85m以下为岩质边坡, 考虑到遭遇暴雨季节水位暴涨的可能性, 为保护+89m土质边坡和库区安全, 在矿区西北部设置一条溢洪沟, 当水位超过+85m标高时, 通过溢洪沟自行向外进行排泄	

		至矿区西北部的小水塘流入自然水系，溢洪沟过水面底标高+85m。	
办公生活区	办公区租用当地村民民房，矿山闭坑后将归还当地村民，不需要复垦	生产生活区为矿山企业挂牌购买土地，使用年限为 50 年，待矿山闭坑后，本区域需继续使用，暂不复垦	原方案无生产加工区
复垦投资情况	预算总投资 689.1284 万元	预算总投资 274.35 万元	

2 矿山基本情况

2.1 矿山简介

2.1.1 企业概况

1、采矿权人、地理位置及建设单位

采矿权人：安徽省明光市祥云矿业有限公司；

矿山企业名称：安徽省明光市祥云矿业有限公司；

地理位置：明光市自来桥镇白云寺

采矿许可证证号：C3411822009047130010279

企业性质：有限责任公司

项目类型：生产项目

2、矿种及生产规模与能力、生产服务年限

开采矿种：建筑用花岗岩

开采方式：露天开采

生产规模：*万立方米/年

矿区面积：0.0631km²，开采深度+85~+50m

矿山历史及生产服务年限：

2008年8月，明光市国土资源和房产管理局对明光市邱郢建筑用花岗岩矿矿产资源进行招拍挂，由安徽省明光市祥云矿业有限公司取得该矿山采矿权。矿区位于明光市自来桥镇白云寺村邱郢组，出让年限15年，首次设立采矿许可证有效期限2009年4月3日至2012年4月3日，后经多次延续，最新采矿许可证有效期贰年，自2022年4月5日至2024年4月3日。

现扩大生产规模为38万立方米/年，矿山剩余服务年限约3年。

矿山在2013年前由于测量工作不到位，在矿权南部存在越界开采现象。目前越界问题已处理完毕。

3、公司管理情况及投资情况

公司自成立以来，始终守法经营，已通过环保设施竣工验收、安全设施竣工验收、安全标准化评定、水土保持设施竣工验收等，各类证照齐全有效。自2008年8月建矿以来，自觉接受各级监督审查，按时按要求填写上报矿山统计年报（表），足额按时缴纳采矿权使用费，未出现拖欠现象，真正做到了依法办矿，

合法经营。

由于安徽省明光市祥云矿业有限公司部分股东有混凝土公司和建筑工程公司，每年需要大量的建筑石料，明光市邱郢建筑用花岗岩矿现有开采规模满足不了混凝土公司和建筑工程公司的原料需求。为此，安徽省明光市祥云矿业有限公司拟扩大所属明光市邱郢建筑用花岗岩矿生产规模，将生产规模由**/万 m³/a(**万 t/a) 提升至**万 m³/a (**万 t/a)，已完成了项目备案和安全预评价工作，环境影响评价报告和水土保持方案也在编制过程中。

2.2 矿区范围及拐点坐标

安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿现有采矿许可证，2022 年 4 月 7 日由明光市自然资源和规划局延续颁发，采矿许可证号：C3411822009047130010279，矿区中心坐标东经：****，北纬：****；开采矿种：建筑用花岗岩；有效期自 2022 年 4 月 5 日至 2024 年 4 月 3 日；开采方式：露天开采；生产规模：**万立方米/年；矿区面积：0.0631Km²；开采标高为+85m~+50m；矿区范围共有 4 个拐点圈定。周边无其他采矿权。矿区范围见表 2-1 及图 2-1。

矿区采矿许可证范围拐点坐标对照表表 2-1

拐点	80 坐标系		拐点	2000 坐标系	
	X	Y		X	Y
J1	*****	*****	J1	*****	*****
J2	*****	*****	J2	*****	*****
J3	*****	*****	J3	*****	*****
J4	*****	*****	J4	*****	*****

图 2-1 矿区范围及拐点坐标

2.3 开发利用方案概述

2.3.1 建设规模、主要开采矿种及产品方案

开采规模

根据 2022 年 1 月，定远县诚信矿业咨询服务有限公司提交的《安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》（扩大生产规模），建筑用花岗岩矿矿体位于郭营岩株中部，呈似块层状赋存于花岗闪长岩中。严格受郭营花岗闪长岩岩株控制。矿体呈似层块状产出，矿体出露标高为+50~+85m，形态简单，产出稳定连续。地表、近地表盖层为 11~15m 厚的风化花岗闪长岩，矿体特征一览表见表 2-2。

矿体主要由浅灰~灰色略带肉红色花岗闪长岩构成。

表 2-2 矿体特征一览表

矿体	矿石类型	矿体赋存部位	标高 (m)		矿体规模 (m)			矿石量 (万 t/万 m ³)	备注
			自	至	长	宽	延伸		
花岗岩	花岗闪长岩	郭营岩株中部	+50	+85	290	200-230	>30	396.40/151.30	

根据《安徽省明光市邱郢建筑用花岗岩矿 2021 年度矿山储量年报》，截至 2021 年 12 月 31 日，采矿权矿区范围内累计查明探明+控制资源量*****万 m³(合*****万 t)。其中，累计消耗探明资源量*****万 m³ (合*****万 t)，保有控制资源量*****万 m³ (合*****万 t)。设计资源利用率 93.56%，设计利用资源*****万 m³ (合*****万 t)，

本次设计生产规模为年产建筑用花岗岩矿*****万 m³/a (*****万 t/a)。

矿山计算服务年限约 3.0a (不含基建期)，基建期 3 个月。

2、开采矿种

开采矿种为建筑用花岗岩。

3、产品方案

该区花岗闪长岩矿石物理力学性能良好，矿石质量优良，抗压强度大，有害组分、放射性含量低，故矿石品级为良好的公路、铁道筑路 I 级品石料。矿石在饱和状态抗压强度为 164.9~195.8MPa，平均饱和抗压强度为 179.2MPa；抗剪强度为 22.3~25.4MPa，平均抗剪强度为 24.1MPa。

产品方案为建筑用花岗岩矿原矿。

4、工程总投资概况

根据安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》(扩大生产规模)，估算投资范围包括：新增设备投资，利用原固定资产、剩余采矿权价款等。

原固定资产投资包括地质、采矿、总图运输等公用辅助工程及其他费用(剩余采矿权价款)等。利用原固定资产投资 1063.71 万元，剩余采矿权价款 431.46 万元，新增设备投资 300 万元，估算投资构成见表 2-3。

表 2-3 扩建工程投资构成表

投资构成	投资额 (万元)	占工程总投资
利用原固定资产	1063.71	59.3
新增工程和设备购置	300.00	16.7

其它费用（剩余矿权）	431.46	24.0
合计	1795.17	100

项目总资金 2000 万元，其中：建设投资 1795.17 万元，流动资金 204.83 万元。资金筹措方式全部为企业自筹。

2.3.2 工程布局

矿山总平面布置包括开采区、矿山道路、办公生活区、供水供电、辅助设施以及爆破警戒范围等（见图 2-3）。

1、采区

本矿山设计采用一个生产系统，安排一个采区作业，采区布置在开采境界范围内自上而下开采。露天采场的出入沟在露天采场的西南侧，露天采场最低底标高+50m。露天采场主要技术参数见表 2-4。

露天采场主要参数表表 2-4

序号	项 目	单	指 标
1	采场上部轮廓尺寸：	m	290×217
	采场下部轮廓尺寸：	m	202×132
2	采场最高台阶标高	m	+89
3	采场最低台阶标高	m	+50
4	露天开采最大高差	m	35
5	台阶高度	m	13
6	开采终了台阶数	个	3
7	终了台阶坡面角	°	60
8	采场最终边坡角	°	≥46
9	清扫平台宽度	m	8
10	安全平台宽度	m	5
11	工作平台最小宽度	m	30
12	最小底盘宽度	m	40

2、矿山道路

采场以外公路业已形成，外部道路宽 10m，为厂外三级道路。矿山内部运输 +89m 平台开拓运输道路从矿权 J4 拐点东侧进入采场，然后向东南延伸至+89m 开采水平；+76m 以下平台开拓运输道路从矿区南部进入采场，然后向东沿采场边帮分别延伸至+76m、+63m 和+50m 开采水平。运输公路按矿山三级公路标准建设，

采用单车道，路面宽 6m，道路最大坡度不超过 9%，最小圆转弯半径 20m，路面形式为泥结碎石路面。

3、临时排土场

原设计矿山设置一个临时排土场，由于矿区表面的废土石处理权归明光跃龙控股集团有限公司（国企），采场内的少量废土石全部用于构筑土挡（道路和台阶边坡）、修建运输道路和边开采边治理，本次设计不设临时排土场。

4、办公生活区

办公生活区：矿山办公和破碎加工区分别位于矿区东南部 200m 爆破警戒范围之外靠近道路。场地地势平坦，主要设施有破碎加工区、临时办公室、磅房、机修车间等。

5、供水供电

5.1 供水

矿山供水主要用于矿山消防、除尘、破碎。

采场用水为道路洒水、爆堆洒水抑尘等用水，用水量 50m³/d。根据用水量，配备 8t 级洒水车 1 台，用于道路洒水、爆堆洒水抑尘、矿石卸载点喷淋等用水，水源取自附近水塘。

生活用水为生产人员日常生活用水，用水量 10m³/d，水源由附近水塘提供，饮用水为桶装水。

5.2 供电

矿山用电主要为办公生活用电，接当地农电网。

采场实行无电化作业，无需为采场配置专门供电线路；临时应急维修及凹陷阶段排水用电由配置的柴油发电机供电。

矿山铲装、运输作业采用两班制，运输道路旁采用太阳能照明灯，采场内采用移动式太阳能照明灯。

生活区道路照明采用节能型道路 LED 灯，生活区照明采用节能型 LED 灯。自带蓄电池（蓄电池的工作时间不小于 60min）的应急照明设置在确保正常工作或生产作业继续进行的场所、潜在危险环境场所、人员安全疏散的出口和通道处。在突然停电时保证安全照明正常，交通畅通。

2.3.3 矿山开采工艺

方案采用深孔微差爆破、机械铲装、汽车运输开采工艺。矿山深孔爆破采用

多排孔微差爆破；采装采用挖掘机和铲车机械化铲装，矿用自卸汽车运输。矿山具体生产工艺流程如图 2-2：

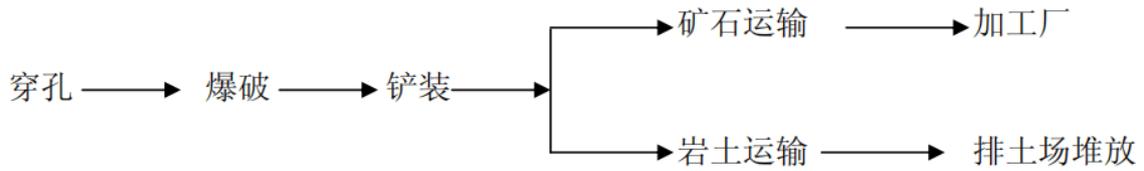


图 2-2 生产工艺流程

2.3.4 开采顺序

根据矿体赋存条件，设计选用自上而下分层开采。分层高度 13m；采场由南向北推进。采矿作业共划分 3 个主要平台，+76m、+63m 和+50m 平台；上部工作水平不断结束，新的工作水平陆续投产，以使整个矿山的开采得以顺利的进行下去。特别强调如同时多平台回采，上下台阶不同地段作业位置相距不得小于 50m，必须遵守露天矿相关安全规程。

2.3.5 开拓运输方案

1、矿床开拓

根据矿体的开采条件，该矿床分一个露天采场，所圈开采境界最高开采台阶为+76m，最低开采台阶为+50m，属露天采矿。采用的开拓方式为公路开拓运输方式，即露天采场内采用汽车运输，矿石由公路运往加工厂，矿区表层的废土石处理权归明光跃龙控股集团有限公司（国企），采场内的废土石全部用于构筑土挡（道路和台阶边坡）、边开采边治理和修建运输道路。

2、运输方案

采场以外公路业已形成，外部道路宽 10m，为厂外三级道路。矿山内部运输 +89m 平台开拓运输道路从矿权 J4 拐点东侧进入采场，然后向东南延伸至+89m 开采水平；+76m 及以下平台开拓运输道路从矿区南部进入采场，然后向东沿采场边帮分别延伸至+76m、+63m 和+50m 开采水平。运输公路按矿山三级公路标准建设，采用单车道，路面宽 6m，道路最大坡度不超过 9%，最小圆曲线半径 20m，路面形式为泥结碎石路面。

2.3.6 废弃物处置情况

1、废水处置

矿山开采过程中产生的废水主要是机械设备用水和降尘洒水，其用水量较

小，且集中在采坑范围内，采用水池沉淀澄清的方式处理后，清水通过路边排水沟排至当地水系。沉淀池应定期清理。

2、固体废弃物处置

固体废物的主要来源是职工产生的生活垃圾。职工生活垃圾拟分类收集，由环卫部门统一处理。

矿区表面的废土石处理权归明光跃龙控股集团有限公司（政府企业），采场内的少量废土石全部用于构筑土挡（道路和台阶边坡）、边开采边治理和修建运输道路。在矿区北部+87m剥土平台表土临时堆放，供矿山复垦使用。

图 2-3 总平面布置图

2.3.7 矿山防排水

矿山为露天开采，矿区为山丘岗地，近地表为强风化花岗闪长岩构成，含水性差，基本不含水，大气降水为地下水主要补给源。矿体隐伏于强风化花岗闪长岩之下，矿体赋存标高+50~+85m，开采最低标高+50m，低于当地侵蚀基准面（+80m）30余米，采场积水不能自流排泄，需构筑机械排水系统。随着采矿工程的实施和不断深入，采场加深及汇水面积加大，在雨季雨水会汇集于矿坑中，而不能急速把雨水排出坑外，矿坑将被淹没，所以必须配备一定的排水设施，设置泵房、采场开采境界外侧布设截水沟防止地表水进入采场。汛期要注意防范采场撑子面塌方。矿山企业拟订购移动式排水系统进行矿坑排水，初步选用水泵型号为 100ZW80-60 型。额定流量 80m³/h，额定扬程 60m，电机功率 37kw。

此外，工作平台上要防止台阶积水，沿生产台阶纵向应设置 2‰-3‰的反坡。

图 2-3 总平面布置图

2.4 矿山开采历史及现状

2.4.1 矿山开采历史

2008 年 8 月，明光市国土资源和房产管理局对明光市邱郢建筑石料用花岗岩矿产资源进行招拍挂，由安徽省明光市祥云矿业有限公司取得该矿山采矿权。矿区位于明光市自来桥镇白云寺村邱郢组，出让年限 15 年，首次设立采矿

许可证有效期限 2009 年 4 月 3 日至 2012 年 4 月 3 日，后经多次延续，现采矿许可证号为 C3411822009047130010279，开采矿种为建筑用花岗岩，开采方式为露天开采，生产规模为**万 m³/年，矿区面积 0.0631km²，有效期自 2022 年 4 月 5 日至 2024 年 4 月 3 日，开采标高自+85m~+50m。

截至 2021 年 12 月 31 日，采矿权矿区范围内累计查明探明+控制资源量*****万 m³（合*****万 t）。其中，累计消耗探明资源量*****万 m³（合*****万 t），保有控制资源量*****万 m³（合*****万 t）。

2.4.2 矿山开采现状

目前采矿权矿区范围内形成一个凹陷采坑，面积约 6300m²，呈不规则四边形，最低开采标高+67m（实际），台阶高度 8.0m 左右，面积约 6000m²；第二个平台标高+76m 左右，台阶高度 13m 左右，位于矿区中东部，面积约 6000m²；第三个平台标高+89m 左右，位于矿区西北部，面积约 13500m²，台阶高度 5m 左右。各平台边坡角约 65~70°，总体基本稳定。矿山表土已基本剥离完成，矿山在 2013 年前由于测量工作不到位，在矿权南部存在越界开采现象。目前越界问题已处理完毕。

矿山外部运输利用矿区东侧现有道路向西进入矿区；矿山内部运输道路：+89m 平台开拓运输道路从矿权 J4 拐点东侧进入采场，然后向东南延伸至+89m 开采剥离水平；+76m 和+67m（实际）平台开拓运输道路从矿区南部 J3~J4 拐点中部处进入矿区，沿采场境界固定帮向东降深至+76m 和+67m 开采水平。运输道路路面宽度为 6m，最大纵坡 7%，最小圆转弯半径 20m，泥结碎石路面。

矿区南侧为前期开采遗留的老宕口，运输道路临近边坡一侧设置了车挡。车挡为梯形断面，上宽 0.5m，下宽 1.7m，高度 1.0m，车挡上设有安全警示标志。

矿区东侧、北侧和西侧采场外围设有截洪沟，防止采场外围汇水进入矿区。+67m 平台底部设有集水坑（尺寸：6m×5m×2m），集水坑内设有 2 台移动式排水泵（柴油动力），采场积水经水泵抽至沉淀池处理后外排。

矿区东侧、北侧和西侧三处边界均按设计要求设置了边界围栏。

矿山办公和破碎加工区分别位于矿区东南部 200m 爆破警戒范围之外，设施齐全。

矿山不设炸药库，爆破器材由爆破公司统一配送，并实施“一体化”爆破服务。

3 矿山基础信息

3.1 矿区自然地理

3.1.1 地理位置

矿区位于明光市城区 115° 方位直距约 40km 自来桥镇境内的邱郢一带，行政区划隶属明光市自来桥镇管辖。

中心地理坐标为：东经：*****；北纬：*****。

矿区内有简易路经竹园接自来桥镇连明（光）～来（安）县级主干公路，北行 20km 至明光市涧溪镇，南行 22km 至来安县县城，交通较为方便。（见图 3-1）。

3.1.2 气象

矿区属亚热带季风性湿润季风气候，气候温和，雨量适中，四季分明，雨热同季，易旱易涝。

根据明光市气象局多年（1952～2017）气象资料（见图 3-2），年平均相对湿度为 75%。常年平均气温 15.2℃，年最高气温 41.5℃（1966 年 8 月 8 日），最低气温 -18.3℃（1969 年 2 月 6 日），常年最冷月平均气温为 1.4℃，最热月平均气温 27.7℃。；多年平均降雨量为 915mm，最大年降雨量 1542.3 mm（1991 年），最少年降雨量 583.6mm（1978 年），最大变幅为 2.64 倍，多年平均蒸发量为 1114.0mm，干旱年蒸发量较大，1966 年、1967 年分别为 1343.9 mm、1328.4mm，多年平均径流深 203mm，无霜期为 220 天。土壤年平均冻结日数为 39 天，最多为 56 天，最少为 17 天，最大冻深为 16cm，一般土壤冻结时间在 12 月上旬至翌年 3 月中旬。常年平均日照时数为 2257.0h，平均日照为 52%。日照在年内分布以 8 月份和 10 月份最多，日照率分别为 55%和 52%，2～4 月份为最小，日照率为 44～48%。

图 3-1 交通位置图

图 3-2 明光市多年平均气象要素图

3.1.3 水文

矿区位于江淮分水岭脊背地区，地形起伏不大，属淮河流域，池河水系。区域地表水径流受地形地貌控制明显，总体径流方向由西南流向东北，流入池河。区域地表水系不发育，当地生产生活用水多利用地形起伏筑坝拦水或开挖水塘以拦截更多的地表径流。水库、池塘主要用于灌溉，长年不干。

矿区周边较大的地表水体有西北的分水岭水库、东南的屯仓水库等。矿区周边有三个小水塘，水深多在 0.5m 左右。

3.1.4 地形地貌

1、地形

矿区位于江淮分水岭脊背地区，地形起伏不大，标高一般为+66.0~+250.0m，最高山峰海拔+253.1m。

2、地貌

矿区所处一级地貌单元为江淮丘陵平原，微地貌形态主要为波状平原和剥蚀丘陵（图 3-3）。

图 3-3 区域地貌图

(1) 波状平原 (I)

分布于区域东北部和西南山间，地势总体上西南部高东北部低，略具起伏。地表出露第四系全新统粉土质亚粘土、亚粘土、粉砂、粗砂砾石。

(2) 剥蚀丘陵 (II)

区域广泛分布，主要集中于西南部，大部分呈浑圆状，坡度较缓，山体被纵横交织的沟网分割的较为破碎，岩性主要为张八岭的西冷组、下第三系的舜山组、上第三系的下草湾组、小盘山组、黄岗组、桂五组的石英砂岩、砂岩、砂砾岩、玄武岩及燕山期侵入形成的花岗闪长岩。

矿区微地貌为剥蚀丘陵，坡度较缓，地势总体上东北高西南低。

3.1.5 植被

本区域自然植被属江淮丘陵植被区，植被类型为安徽中部北亚热带常绿阔叶林和暖温带针叶阔叶林。由于长期人为破坏，典型的原生植被较少，多为次生植被。乔木植被为杨树居多，杂以臭椿、柳树；灌木类为黄杨、枫香等；草本为狗尾草、结缕草等。（图 3-4）

图 3-4-1 项目区典型地类图（林地）

图 3-4-2 项目区典型地类（耕地）及周边植被

3.1.6 土壤

矿区及周边土壤为黄褐土，土壤呈黄褐色或黄棕色，质地粘重。土层紧实，尤以心底土中的粘粒聚积明显。表土层和亚表土层色泽较暗，屑粒状或小块状结构。B 层的厚度多大于 30 厘米，黄棕、黄褐或淡红棕色，中到大棱块状或棱柱

状结构，结构体间垂直裂隙发达。底土色泽稍浅于心土，质地也略轻于心土。全剖面一般无石灰反应。土壤呈中性偏微碱性，pH 值为 6.5~7.5，土体结构多壤质土，土壤抗侵蚀能力较强。（图 3-5）

图 3-5 矿区土壤剖面照片

3.2 矿区地质环境背景

3.2.1 地层岩性

1、矿区地层

本区所处大地构造位置为扬子陆块西北部，东临苏北断坳的南端即滁县凹断褶束北段，张八岭隆起区西侧，张浦郢穹窿北缘。区域总体构造线为近北东向。

区域地层属扬子地层区、下扬子地层分区、滁州~天长地层小区。

区域范围内出露的地层主要由基底构造层和上构造层构成。基底构造层以中元古界青白口系（张八岭岩群）西冷岩组（Qnx）为一套绿片岩相变质岩系，即由碎屑沉积变质岩及海底火山喷发~沉积建造的细碧角斑岩和凝灰岩组成，并构成了张八岭隆起区的褶皱基底骨架之格局（区域内反映部分），主要分布于次平原、低缓丘陵区。

上构造层以新生界第三系桂五组（N2g）、黄岗组（N2h）、下草湾组（N1s）、舜山组（E1s）一套火山喷发形成的喷出岩（玄武岩）为主的火山岩和第四系构成。主

要分布于正地形山体上、中部。主要岩性为玄武岩、橄榄玄武岩、辉石玄武岩以及泥岩、砂砾岩、钙质泥岩、泥灰岩等。

第四系全新统 (Q4)

主要岩性为黄色、棕黄色亚粘土、亚砂土，沿山边多见玄武岩碎粒块，区域厚度 10.0~15.0m。

3.2.2 地质构造

区域范围内经历多次构造活动。除早期以张八岭隆起的褶皱基底构造部分显示外，本区域表现为燕山期~喜山期之构造运动为主复合型构造形迹之特征。如燕山期构造形成了屯仓、郭营花岗闪长岩体、岩株(中酸性)，喜山期构造形成了大面积火山喷出岩(基~超基性)，故燕山期~喜山期断拗与陷断复合构造形迹构成本区域范围内主要构造特征，表现为火山喷发~喷出岩、中酸性侵入岩体(屯仓)、岩株(郭营)广泛分布(岩体、岩株仅出露部分)，形成独立“凸型”山体。

区域范围内断裂构造表现不明显，仅见一定规模的断层(F)一条，出露于区域的中西部，长约 8.0km，呈北北西走向，倾向南西，倾角较陡，推测为逆断层。

上述断层对矿区内地质体无破坏作用。

3.2.3 岩浆岩

本区域岩浆活动强烈，有过多期次的岩浆活动。本区域内侵入岩主要为中酸性浅成郭营花岗闪长岩岩株(区测资料称之郭营岩株)。呈椭圆形分布，出露面积约为 4.0km²，受燕山期断裂构造控制，分布于邱郢~郭营一带属燕山早期侵入的浅成岩株。其郭营花岗闪长岩岩株北侧被下第三系舜山组不整合覆盖；与南西侧中元古界张八岭岩群呈侵入接触关系。郭营岩株主要岩性为花岗闪长岩($\gamma \delta$)。

岩石特征：呈浅灰~灰~略带肉红色，半自形中粒花岗结构，块状、片麻状构造。矿物组成主要由斜长石、钾长石、石英、角闪石、黑云母及星点状磁铁矿组成；副矿物主要有锆石、榍石、磷灰石等。郭营花岗闪长岩构成本矿床的主要岩性。

本区的喷出岩主要为玄武岩类，包括粗玄岩、安山玄武岩、玄武岩、橄榄玄武岩、玻基玄武岩等，分布于来安~六合一线的下草湾组、黄岗组、桂五组中呈灰~灰黑色，部分具气孔构造及杏仁构造，基岩出露区球状风化、柱状裂隙、水平层状裂隙、板状构造较发育，岩石具斑状结构、粗玄结构、拉玄结构、间隐结

构、玻基交织结构等，主要矿物为拉长石、辉石、橄榄石。（图 3-6）

图 3-6 区域地质图

3.2.4 水文地质

1、含水岩组

矿区松散岩组主要为花岗闪长岩风化壳，呈粉状、砂粒状，厚 0~15m；低洼处有表层粘土堆积，厚 1~2m。因矿区地处郭营岩株中心部位，地形为“圆”型低丘，地面标高+88~+103.5m，当地侵蚀基准面标高为+80m，调查时采坑水面标高+62.3m，松散岩类位于地下水面以上，因此不构成含水层。

下伏花岗闪长岩完整、致密，裂隙不发育，不含水、不透水，为隔水岩层。

2、补给、径流、排泄条件

矿区水源主要来自于大气降水，因地势相对较高，地表水、地下水均受地形影响，由高处向低处径流排泄。因花岗闪长岩完整致密不漏水，矿区周边低洼处多积水成塘，有的常年不干涸。

3、矿坑积水量预测

依据矿区水文地质条件，矿区范围内最大汇水面积约为 0.11km²，矿床最大开采面积约为 0.066km²(在 1/2000 地形地质图上求得)。最低起采标高为+50m。大气降水是地下水唯一补给来源，据明光市气象局 1987~2007 年资料，年平均降水量为 890.2mm，最大降水量为 1431.6mm，日最大降水量为 212.3mm。未来矿坑充水来源仅有大气降水一项，水量仅计算开采范围内降水汇水量，矿床本身含水层富水性弱，其涌水量和蒸发消耗量均忽略不计。

露采场排(汇)水量计算公式：

$$Q=A/t \cdot F$$

式中：

Q—露采场排(汇)水量(m³/年、m³/日、m³/时)；

A/t—大气降水量(m)/时间(年、日、时)；

F—露采场受(汇)水面积(m²)。

测算结果：

$$\text{年平均矿坑排(汇)水量} = 0.8902 \times 0.11 \times 10^6 = 0.98 \times 10^5 \text{m}^3/\text{a}$$

$$\text{年最大矿坑排(汇)水量} = 1.4316 \times 0.11 \times 10^6 = 1.6 \times 10^5 \text{m}^3/\text{a}$$

$$\text{日最大矿坑排(汇)水量} = 0.2123 \times 0.11 \times 10^6 = 0.23 \times 10^5 \text{m}^3/\text{d}$$

$$\text{年最大矿坑水位} = 1.6 \times 10^5 / (240 \times 180) = 3.7 \text{m}/\text{a}$$

综上，本矿区属大气降水补给。水文地质条件属简单 I 类型。

3.2.5 工程地质

1、矿区工程地质特征

矿区工程地质结构面主要为节理裂隙(IV级结构面)特征为主。

矿区花岗闪长岩节理裂隙弱发育，且大多为石英细脉充填胶结，故存在降低了岩石体的强度，但破坏岩石体完整的可能性很小。针对矿区浅部的风化花岗闪长岩岩质较松散，固结程度差之特点，将不同程度上影响岩石体的完整性也影响露采边坡的稳定性。

2、工程地质岩组特征

矿区工程地质岩组主要为花岗闪长岩组，花岗质结构，块层状构造，虽节理

裂隙弱为发育，但裂隙多被石英质细脉充填。岩石物理力学指标平均抗压强度为 179.2Mpa；抗剪切强度 24.11Mpa。岩石质量等级为 I ~ II 级别。

3、边坡工程地质

(一) 自然边坡

矿区内自然斜坡的岩性主要为风化花岗闪长岩，为风化较松散岩质边坡，其风化层为次生剥蚀成因。自然斜坡坡度一般在 8~15°，局部超过 20°，各方向坡均有。矿区内未发现自然边坡失稳现象，自然斜坡较稳定。

(二) 未来采场边坡

本矿床为露天开采。组成未来露采边坡的岩性主要为上部风化花岗闪长岩和下部坚硬花岗闪长岩。未来采场上部边坡由松散、风化花岗闪长岩岩质边坡构成；下部边坡由完整的花岗闪长岩坚硬岩质边坡构成。采石边坡以斜向坡为主，边坡高度一般在 30~45m，边坡坡度 45~70°，以 55~65° 为主，基本未设台阶，坡面形态呈直线型，边坡的稳固性将直接影响边坡稳定性。对边坡构成影响的主要为上部由风化花岗闪长岩和下部花岗闪长岩中的节理裂隙，浅部边坡存在不同程度的破坏岩体的完整性，影响边坡局部的稳定。

(三) 露采边坡的稳定性评价

未来露天采场边坡的工程地质岩组主要为两部分构成：上部为风化花岗闪长岩(固结程度差)；下部为完整的花岗闪长岩(固结程度高)，均为岩质边坡。构成未来采矿场边坡的岩质属弱固结半坚硬~坚硬类，其岩性相同，无软弱夹层。

未来露采区段节理裂隙弱发育，多被硅质细脉充填。节理裂隙影响岩石的强度，但对边坡整体稳定性影响不大。

对露采边坡影响较大的为上部风化花岗闪长岩构成的浅部露采边坡，影响深度一般在 3~12m。浅部岩质边坡对露采边坡构成不利的影 响，但其范围有限，未来采场边坡总体为较稳定型。

综上工程地质条件属简单型。

3.2.6 环境地质

1、区域地壳稳定性

新构造运动

第四纪以来，新构造运动主要表现为地壳差异性的升降运动，总趋势是从南东到北西上升量递减，具有倾斜运动的特点，基本上继承了北东向及东西向构造活动的方式，具有间歇性及不均衡性。

2、地震

根据多年地震资料记载，项目区周边地区发生过4级以上地震9次(表3-2)。区域自1500年至2006年间，未发生破坏性地震，所发生的地震震级都在5.5级以下，属中弱发震区。

根据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)，明光市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0.10g(地震基本烈度Ⅶ度区)。(图3-7、表3-1)

图 3-7 安徽省地震东参数区划图 (1:400 万)

表 3-1 地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表

地震动峰值加 速度分区 (g)	<0.05	0.05	0.10	0.15	0.20	0.30	≥0.40
地震基本烈度	<VI	VI	VII	VII	VIII	VIII	≥IX

表 3-2 区域地震特征一览表

序号	发震时间	震中位置	震级	震情
1	1500.11.29	滁州西北	4.5	地震有声
2	1552.3.5	凤阳五河间	4.0	地震有声
3	1643.11.28	凤阳来安间	4.5	地屡震
4	1654.1.11	明光	4.0	五河、临淮地震
5	1831.11.4-12.3	滁州来安	4.0	
6	1868.10.30	定远南 16 公里	5.5	自是屡震不已
7	1960.8.11	定远西南	4.0	
8	1966.7.27	定远	4.0	
9	2006.7.26	定远程桥	4.2	少量房屋受损

3.2.7 矿体地质特征

1、矿体特征

明光市邱郢建筑用花岗岩矿为一岩浆岩型矿床，矿体产于郭营岩株中部，呈似块层状赋存于花岗闪长岩中。严格受郭营花岗闪长岩岩株控制。矿体呈似层块状产出，矿体出露标高为+50~+85m，形态简单，产出稳定连续。地表、近地表盖层为 11~15m 厚的风化花岗闪长岩。

矿体主要由浅灰~灰色略带肉红色花岗闪长岩构成。（表 3-3）

表 3-3 矿体特征一览表

矿体	矿石类型	矿体赋存部位	标高 (m)		矿体规模 (m)			矿石量 (万 t/万 m ³)	备注
			自	至	长	宽	延伸		
花岗岩	花岗闪长岩	郭营岩株中部	+50	+85	290	200-230	>30	396.40/151.30	

2、矿石特征

(1) 矿石物质组分

矿石矿物：主要为斜长石、微斜长石，多呈半自形粒状，粒径约 2~5mm，含量约 40~45%；钾长石：多呈肉红色，半自形板状、粒状，粗粒径约 2~5mm 等，含量约 10~15%；角闪石：半自形柱状，含量约 5~8%；石英：多呈它形粒状，含量约 20~25%；黑云母：半自形、自形片状，呈不均匀分布，含量约 5%。

(2) 矿石化学成份

经近地表和采矿工程(CK1)取样分析，邱郢建筑石料用花岗闪长岩中 SiO₂ 平均含量为 61.17%，Al₂O₃ 平均含量为 15.57%；Fe₂O₃ 平均含量 2.15%，MgO 平均含量为 3.10%，CaO 平均含量为 4.11%，Na₂O+K₂O 平均含量 7.96%，矿石化学成份稳定。

(3) 矿石物理性能

前期普查工作中曾采集了一件物性抗压强度测试样品，经检测：在饱和状态抗压强度为 164.9~195.8MPa，平均抗压强度为 179.2MPa；抗剪强度为 22.3~25.4MPa，平均抗剪强度为 24.1MPa。参照《矿产地质勘查规范建筑用石料类》(DZ/T0341-2020) 规定。(表 3-4)

花岗岩类石料抗压强度标准 表 3-4

石料等级	一	二	三	备注
饱水极限抗压强度	>	120-100	100-8	花岗岩类

经测试结果表明：该区花岗闪长岩矿石物理力学性能良好，矿石质量优良，达到一级石料标准，是良好的公路、铁路筑路石料。

3、矿石结构、构造

矿石结构为半自形，中粒状花岗结构为主，似斑状结构次之。

矿石结构为块状构造为主，片麻状构造次之。

4、矿石类型

依据矿石矿物组成、结构和构造表明：

矿石自然类型为花岗闪长岩。

矿石工业类型：建筑石料用花岗岩。

矿石品级：鉴于矿石抗压强度>120MPa，有害组份、放射性含量低，故矿石品级为良好的公路筑路 I 级品石料。

5、矿体围岩特征

(1) 矿体围岩

邱郢建筑石料用花岗岩矿体之顶板为风化花岗闪长岩（厚度 5~12m）；底板为矿区范围外的花岗闪长岩。

(2) 矿体夹石

建筑用花岗岩矿体内无夹石

3.3 矿区社会经济概况

矿区及周边无自然保护区、文物保护区、无景观名胜区，无公路、水源地等特殊保护目标，无医院、学校，仅有少量居民点。

矿区经济以传统农业为主，农作物有水稻、小麦、玉米等；经济作物有油菜、

花生、大豆、板栗、葡萄及棉花等；另发展有建筑石料、石材加工为主的乡镇企业，境内劳务市场充足。

矿山建成后，不仅能够给矿山企业带来较好的经济效益，而且可以显著地增加当地的财政收入，解决部分劳动力的就业，加速当地供电路线、供水管线、环保设施的建设、促进当地经济繁荣，具有很好的社会效益，无论对当地和企业来说都是一个互利共赢的局面。

3.4 矿区土地利用现状

根据矿区实测图及土地利用现状图，明光市邱郢建筑用花岗岩矿现有用地单元包括露天采场、生产生活区（加工区、工业场地、办公生活区）、矿区道路、复垦临时堆土区（矿区东北部）。其中矿权内有用地单元有露天采场。矿权外用地单元有露天采场、矿区道路、生产生活区、复垦临时堆土区。

1、矿权内用地单元

1) 露天采场

面积 5.893 公顷，长 277m，宽 200m，采坑内形成了四个台阶段，最低台阶标高+63m，第二级台阶标高+74m，第二级台阶标高+84m 和一个剥土台阶，岩质边坡高 10m 至 12m，土质边坡高 0-10m 左右。目前采坑底部少量积水，水深 0.32m。现状占用地类有旱地、水田、有林地、坑塘水面、风景名胜及特殊用地。

2、矿权外用地单元

1) 露天采场

面积 0.325 公顷，长 80m，宽 37m，与矿权内采坑相连。现状占用地类有旱地、风景名胜及特殊用地。

2) 矿区道路

面积 0.359 公顷，长 360m，宽 4-10m，路面材质为泥结碎石，此矿区道路作为连接露天采场加工厂及场外运输道路使用。现状占用地类有水田、旱地、有林地。

3) 复垦临时堆土区

零星堆放于+76 和+86m 平台。堆放前期剥离的表土，供复垦时使用，堆放高度约 3m，未发现有滑坡等地质灾害。现状占用地类有旱田、坑塘水面。

4) 生产生活区（加工区、工业场地、办公生活区）

矿区土地现状损毁统计表见表 3-5

矿区土地现状损毁统计表 表 3-5

损毁单元	一级类	二级类		面积/hm ²	占总面积比例/%	备注
	名称	编码	名称			
露天采场	耕地	13	旱地	0.314	2.86	矿权外
		小计		0.314	2.86	
	城镇村及工矿用地	205	风景名胜及特殊用地	0.006	0.05	
		小计		0.006	0.05	
	合计			0.32	2.91	
	耕地	013	旱地	5.008	45.55	矿权内
		011	水田	0.615	5.59	
		小计		5.623	51.14	
	林地	031	有林地	0.009	0.08	
		小计		0.009	0.08	
	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	0.058	0.53	
		小计		0.058	0.53	
	城镇村及工矿用地	205	风景名胜及特殊用地	0.188	1.71	
		小计		0.188	1.71	
合计			5.878	53.46		
总计			6.198	56.37		
生产生活区（加工区、工业场地、办公生活区）	城镇村及工矿用地	203	村庄	4.438	40.36	矿权外（企业挂牌购买土地）
		小计		4.438	40.36	
	总计			4.438	40.36	
矿区道路	耕地	011	水田	0.05	0.45	矿权外
		013	旱地	0.271	2.46	
		小计		0.321	2.92	
	林地	031	有林地	0.003	0.03	
		小计		0.003	0.03	
	交通运输用地	104	农村道路	0.035	0.32	
	小计		0.035	0.32		
总计			0.359	3.27		
汇总				10.995	100	

生产生活区为矿山企业购买，位于矿区东南侧。面积 4.438 公顷，现状占地类为村庄。综上，项目区已损毁土地面积 10.995 公顷。

结合开采终了平面图，项目区拟损毁面积为 0.436hm²。为露天采场矿权内现有采坑的挖损。

综上所述，明光市邱郢建筑用花岗岩矿终采后共计损毁面积 11.431hm²。即项目区土地复垦责任区面积为 11.431hm²。矿山复垦区包含 1、露天采场（6.634hm²）、2、生产生活区（加工区、工业场地、办公生活区、食堂等设施）（4.438hm²）、3、矿区道路（0.359hm²），具体见表 3-6。

矿区土地利用现状结构表 表 3-6

一级类		二级类		现状及面积 (hm ²)			
编码	名称	编码	名称	采矿权内 (hm ²)	采矿权外 (hm ²)	累计面积 (hm ²)	占比 (%)
01	耕地	013	旱地	5.165	0.609	5.774	50.51
		011	水田	0.752	0.053	0.805	7.04
03	林地	031	有林地	0.044	0.003	0.047	0.41
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	0.138	0	0.138	1.21
10	交通运输用地	104	农村道路		0.035	0.035	0.31
20	城镇村及工矿用地	203	村庄		4.438	4.438	38.82
		205	风景名胜及特殊用地	0.188	0.006	0.194	1.70
累计				6.287	5.144	11.431	

权属现状：根据踏勘，结合明光市土地利用现状图（大罗山*****）得知，矿区利用范围内土地 11.431hm² 属于明光市自来桥镇白云寺村村委会，土地权属性质为集体所有。区内土地权属清晰，无争议，根据调查，矿山将损毁土地面积 11.719hm²，土地损毁类型为挖损及压占，采矿工程挖损损毁土地 6.630hm²，损毁程度为重度；运矿道路占地面积 0.359hm²，损毁程度为中度；复垦临时堆土区占地面积 0.292hm²，对土地损毁程度为中度；生产生活区（加工区、工业场地、办公生活区）占地面积 4.438hm²，为自购土地，对土地损毁程度为中度。土地权属表见表 3-7

土地权属表 表 3-7

权属		地类及面积(hm ²)							合计
		耕地(01)		林地(03)	水域及水利设施用地(11)	交通运输用地(10)	城镇村及工矿用地(20)		
		旱地(013)	水田(011)	有林地(031)	坑塘水面(114)	农村道路(104)	村庄(203)	风景名胜及特殊用地(205)	
安徽省明光市	自来桥镇白云寺村	5.774	0.805	0.047	0.138	0.035	4.438	0.194	11.431

3.5 矿山及周边其他人类重大工程活动

编制区及周边主要为旱地、水田、有林地、坑塘水面、风景名胜及特殊用地、村庄和农村道路，通过野外调查及资料收集，编制区范围内主要人类工程活动有采矿工程、交通工程和切坡建房等。

(一) 采矿工程

明光市邱郢建筑用花岗岩矿为生产矿山，开采历史较为久远，矿山现状生产生活场地有露天采场、办公生活区、加工区和运矿道路等，上述各场地已经形成。据现场走访调查，矿区自然边坡体均处于稳定状态，未发现已有崩塌、滑坡等地质灾害。目前矿区周围无其他采矿权，矿权界线清楚，无矿权及矿界纠纷。

(二) 切坡建房

编制区及周边地貌为低丘和岗坡地，零星分布村庄，村庄基本建设在地势平坦处，少见切坡建房修路。屋后人工切坡坡高多在 0.5~1m 左右，坡度多小于 60°，边坡现状下较稳定，未见崩塌、滑坡地质灾害。

(三) 交通工程

编制区内道路均为3.5m村村通水泥路、砂石路及土路。由于地形的控制，局部需进行切坡，切坡高度一般在0.5~3m，坡度一般在20~45°，道路的切坡均未进行砌护，边坡现状下较稳定，未见崩塌、滑坡地质灾害。

综上所述，编制区及周边破坏地质环境的人类工程活动较强烈。

3.6 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

1、本矿山地质环境保护与土地复垦方案

矿山在 2018 年 5 月编制了《安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿地质环境保护与土地复垦方案》，年产规模 10 万 m³/a。地质环境影响评估级别为“一级”。复垦区责任范围包括 1 露天采场（6.8504hm²）、2、现状排土场（0.7330hm²）、3 临时排土场（1.2019hm²）、4 矿区道路（0.4595hm²），面积共计 9.2448hm²。方案适用年限 17.9 年（剩余服务年限 14.4 年，矿山地质环境保护和土地复垦需 0.5 年，监测管护期年限 3 年）。

地质环境治理与土地复垦工程设计要点：

1) 地质灾害预防措施

(1) 采场周边设置警示标牌，提醒过往行人、车辆注意避让，防止坠落采坑；

(2) 采坑周边设置防护栏，防止过往行人、车辆、牲畜坠落；

(3) 采场北侧和东侧地处斜坡下部，降雨形成的地表径流将向采坑汇流，应设置截水沟，将雨水引入两侧水塘；

(4) 采场西侧的临时排土场位于沟谷之中，西侧低洼，剥离的表土将由东向西堆放，西侧须构筑挡土墙，避免边坡失稳。

2) 矿山地质灾害治理措施

(1) 防止雨水长期对风化层台阶进行冲刷，沿+95m、+80m 及+65m 平台坡脚砌筑排水沟；

(2) 沿+95m、+80m 及+65m 平台外缘修建挡土墙，用于拦挡台阶覆土。

3) 土地复垦措施

(1) 地表清理、平整

对于矿山道路，由于矿山长时间开采，在地表形成了一层硬壳，在进行复垦时，为保证土壤理化性质，需对硬壳进行清理并依地势整平。

(2) 覆土工程

覆土是在土地平整后进行，根据国内类似矿山的复垦经验，复垦为林地时覆

土有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ 或采用穴状整地、穴内容土，复垦为农用地覆土有效土层厚度 $\geq 60\text{cm}$ ，其中耕作层 $\geq 25\text{cm}$ 。覆土厚度应均匀，覆土后应进行平整。客土土源质量应有所保证。

(3) 植被复垦工程

植被复垦工程为复垦工作重点，在复垦条件成熟时，及时对拟复垦土地进行植被复垦，本次植被复垦工程主要为露天采场周围的林带。植被复垦工程设计包括物、种选择、种植设计、抚育管理等。

(4) 土地翻耕

由于矿山矿业活动，矿区部分功能分区长时间被压占，土壤通透性较差，本次设计对复垦的旱地进行翻耕，翻耕深度 25cm，提高土壤通气、透水能力。

方案设计投入概算资金静态总投资为351.3343万元（恢复治理费用为105.3160万元、土地复垦费用为246.0183万元），亩均投资为25336元；动态总投资为689.1284万元（恢复治理为206.3031万元、土地复垦为482.8253万元），亩均投资为49695元。投资经费由矿山企业出资。

2、矿山周边地质环境治理与土地复垦情况

1) 在开展矿山现状调查时，调查人员充分收集了矿山周边类似矿山地质环境治理与土地复垦情况。经调查，矿山周边安徽省凤阳县馒头山建筑用大理岩矿已经施工治理，调查人员主要对安徽省凤阳县馒头山建筑用大理岩矿矿山进行调查。

(1) 安徽省凤阳县馒头山建筑用大理岩矿矿山基本概况

安徽省凤阳县馒头山建筑用大理岩矿区为露天开采矿山，已废弃多年。原采矿权人为王登友，为私人独资企业。原矿山名称为安徽省凤阳县洪武建材厂馒头山大理岩矿，矿区面积0.1024平方千米，开采深度：由+50米至+20米标高。有效期为贰年零叁月，自2006年4月-2008年7月。凤阳县国土资源局于2008年7月采矿许可证到期时停发新证，矿山停产关闭。安徽省凤阳县馒头山建筑用大理岩矿区行政区划隶属于凤阳县府城镇夫子村。矿区地理坐标为东经*****，北纬*****，矿山开采历史悠久，自上世纪60年代小规模开

采活动，到2008年7月关闭停产。治理区植被破坏面积达150000m²以上，矿山露天采场破坏面积为14.21万m²（合213亩），治理区内形成规模的采坑共有6个，坑底标高+26.36~+28.36m，开采边坡41个，最高边坡高度59.20m，边坡坡度60~90°，还存在大量的鹰嘴崖，由于经历了较长时间的开采，开采边坡坡度陡，高差大，节理裂隙发育，局部边坡还是顺向坡。现状调查大部分开采边坡出现落石（单块或几块浮石的崩落）的现象，落石大小0.2~2.5m，局部地段发生7处岩体崩塌。

（2）安徽省凤阳县馒头山建筑用大理岩矿治理工作概况

矿山开采造成大量的植被和山体毁损严重，破坏当地地貌自然景观，治理工程主要施工工艺为爆破、场地平整、水池整理和坡面绿化，涉及施工材料主要为块石、水泥、砂及绿化工艺所需苗木等，部分可利用削坡、坡面清理下来的石料。主要投入工程为山体爆破，242320m³；采坑回填，251490m³；表层借土回填，46537.5m³；平整工程，33837.5m³；植被恢复工程：杨树70颗，新增观赏树110颗，球状女贞117颗，草籽300斤；水塘警戒防护工程：护栏1746m，警示牌50块；治理区面积约0.206km²（309亩），项目总投资675.30万元。矿山经治理后，消除地质灾害隐患以及视觉污染，美化矿山生态环境，有效改善和保护地质环境，促进生态体系的良好发展效果较显著（治理效果见图3-8）。

图 3-8 安徽省凤阳县馒头山建筑用大理岩矿治理效果图

通过现场调查该矿山地质环境恢复治理效果较好，因为安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿与安徽省凤阳县馒头山建筑用大理岩矿开采方式以及其他情况较为类似，因此安徽省凤阳县馒头山建筑用大理岩矿的治理方式可借鉴。

2) 凤阳县灵山-木屐山矿区玻璃用石英岩矿 7 号段矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

凤阳县及周边（滁州市）范围内仅收集到凤阳县灵山-木屐山矿区玻璃用石英岩矿 7 号段底部采坑复垦为坑塘水面的设计案例。

凤阳县灵山-木屐山矿区玻璃用石英岩矿 7 号段属安徽福莱特光伏材料有限公司，位于安徽省凤阳县大庙镇灵山，开采矿种：玻璃用石英岩，有效期至 2022 年 8 月 22 日；开采方式：+95m 标高以上为山坡露天开采，+95m 标高以下为凹陷开采，生产规模：****万吨/年；矿区面积：0.1104Km²；开采标高为+185.2m~+80m。

地质环境治理与土地复垦主要为：在矿区东南部及南部地表开采境界外应修截水沟；+95m 标高以上山坡露天开采的台阶内侧设置排水沟，外侧放置植生带，中部覆土 80cm，台阶中部覆土范围内，采用乔、草混交方式栽种，台阶外侧种植低矮灌木，内侧 1m 范围内采用种植爬墙虎边坡复绿，中部种植乔木。

闭坑后，露天采场+80m 底盘复垦为坑塘水面。+95m 平台周边设置隔离栏；采坑底部平台标高为+80m，面积 8.43hm²，根据开发利用方案，凹陷采坑平均深

度约 15m，大气降水不能自然排泄，治理为坑塘水面。

矿山地质环境治理与土地复垦设计最终蓄水水面最高标高+95m，蓄水水面最低标高+80m，在采坑西部侧设置一道溢洪沟，保证暴雨期有序外排。

蓄水上沿面积 85200 m²。蓄水底部面积 73003 m²。经测算，矿山闭坑后汇水面积 168120 m²，当地年平均降水量 904.4mm，年平均蒸发量 1652.7mm，年平均降水汇入采坑量约 106433m³，年平均集水深度约 1.32m。约经 5 年时间可达蓄水深度 6.6m。（年最大汇水量按照丰水年降雨量的 70%折算成地表径流量；月最大汇水量按照降雨量的 80%折算径流量；日最大汇水量按照降雨量的 95%折算径流量）；坑塘水面周围均为石岩岩体，厚度为 711.60~1141.75m。北部、东部、南部均为山体，山体标高均高于设计水面标高，西部坝体宽度 210m，坝体岩石致密坚硬，周边均为变质碎屑岩类裂隙含水岩组（裸露型），富水性弱，为弱含水岩组。坑塘水面周边工程稳定性良好，不会产生较大渗漏。

目前矿山的矿山地质环境治理与土地复垦工作正在进行。

图 3-10 凤阳县灵山—木屐山矿区玻璃用石英岩矿 7 号段治理效果图

综上，安徽省凤阳县馒头山建筑用大理岩矿治理取得的成果，以及凤阳县灵山—木屐山矿区玻璃用石英岩矿 7 号段底部采坑治理为坑塘水面的设计案例，对本方案的编写起到了较好的借鉴作用。

4 矿山地质环境影响和土地损毁评估

4.1 矿山地质环境与土地资源调查概述

为了解评估区内地质环境现状及土地损毁情况，展开矿山地质环境与土地资源调查工作。调查工作沿村村通道路从矿区西南进入矿区，调查工作先后投入技术人员 5 人，调查面积约 17hm²，调查路线长度 2km，调查点 26 个，土壤剖面 1 个，现场照片 28 张。

4.2 矿山地质环境影响评估

4.2.1 评估范围和评估级别

4.2.1.1 评估范围

矿山地质环境影响评估范围应针对矿山总图布置、矿山开采对周边可能影响的范围及周边建设工程概况，确定本次方案编制范围。本矿山评估范围以矿权范围为基础，以及临时办公生活区（磅房）、加工区和运输道路及超出采矿权范围的部分，在有特定建筑物的地段进行适当的调整，沿其周边圈定评估范围，矿区东南部运输道路至209省道；方案编制范围面积14.909hm²（223.635亩），方案编制区具体范围见附图，其拐点坐标见表4-1。

评估范围拐点坐标统计表表 4-1

拐点编号	2000 坐标系		拐点编号	2000 坐标系	
	X	Y		X	Y
G1	*****	*****	G19	*****	*****
G2	*****	*****	G20	*****	*****
G3	*****	*****	G21	*****	*****
G4	*****	*****	G22	*****	*****
G5	*****	*****	G23	*****	*****
G6	*****	*****	G24	*****	*****
G7	*****	*****	G25	*****	*****
G8	*****	*****	G26	*****	*****
G9	*****	*****	G27	*****	*****
G10	*****	*****	G28	*****	*****
G11	*****	*****	G29	*****	*****
G12	*****	*****	G30	*****	*****
G13	*****	*****	G31	*****	*****
G14	*****	*****	G32	*****	*****
G15	*****	*****	G33	*****	*****

拐点编号	2000 坐标系		拐点编号	2000 坐标系	
	X	Y		X	Y
G16	*****	*****	G34	*****	*****
G17	*****	*****	G35	*****	*****
G18	*****	*****			
评估区面积 14.909hm ²					

4.2.1.2 评估级别

根据评估区重要程度、矿山建设规模与矿山地质环境条件复杂程度，评估级别确定为一级。主要依据如下：

1、评估区重要程度分级的确定

评估级别依据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合评定。矿区居民少、居住较分散、无重要交通设施、无自然保护区和旅游景区、无重要水源地、破坏土地类型主要为耕地，因此按评估区重要程度等级划分为重要区。

评估区重要程度分级表 表 4-2

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200~500 人的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）	远离各级自然保护区及旅游景区（点）
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其他类型土地
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

2、矿山生产建设规模

明光市邱郢建筑用花岗岩矿开采方式为露天开采，露天采场设计生产规模为 38 万立方米/年，《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录，故依据

《安徽省矿山地质环境保护技术规程》附件 6 表 6-2，确定该矿山属于大型矿山。

3、矿山地质环境条件复杂程度

(1) 矿体开采方式为露天开采，采区最低开采标高为+50m，侵蚀基准面标高约+80m，矿体位于侵蚀基准面以下，采场积水不能自流排泄，需机械排水。地表水体较少，地表水与地下水联系不密切，水文地质条件简单；

(2) 废石土不含有毒有害元素，对水土环境影响小，对人体健康危害小；

(3) 露天最终开挖面积可达 6.609hm²（99.135 亩），采区产生的废渣、废石较少，形成废渣、泥石流的可能性较小；

(4) 现状条件下矿山地质环境问题少，危害较小；

(5) 矿区内地质构造较为简单，断裂构造表现不明显，节理裂隙弱发育，节理对矿坑充水和采矿基本无影响；

(6) 矿体岩石致密坚硬，矿床工程地质类型为弱固结半坚硬~坚硬类花岗闪长岩(固结程度高)，工程地质条件简单；

(7) 矿区地处低缓丘陵与平原过渡地带，地势为“圆”型山丘，地形条件较简单，地貌单元类型为低丘。

综合以上各因素，采场面积较大，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 C.2“矿山地质环境条件复杂程度分级表”，确定该矿山地质环境条件复杂程度为中等。

4. 评估级别确定

评估区重要程度分级为较重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山建设规模为大型，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 A“矿山地质环境影响评估精度分级”，确定本次矿山地质环境影响评估级别为一级。

4.2.2 矿山地质灾害现状分析与预测

4.2.2.1 地质灾害影响现状分析

1、自然边坡稳定性现状评估

矿区内自然斜坡的岩性主要为风化花岗闪长岩，为风化较松散岩质边坡，其风化层为次生剥蚀成因。自然斜坡坡度一般在 8~15°，局部超过 20°，各方向坡均有。矿区内未发现自然边坡失稳现象，自然斜坡较稳定。

2、人工采石边坡稳定性现状评估

矿区矿体为花岗闪长岩，边坡由完整的花岗闪长岩坚硬岩质边坡构成。采石边坡以斜向坡为主，边坡高度一般在 10~13m，边坡坡度 45~70°，以 55~65° 为主，坡面形态呈直线型，边坡的稳固性将直接影响边坡稳定性。对边坡构成影响的主要为花岗闪长岩中的节理裂隙，节理裂隙弱发育，多被硅质细脉充填。节理裂隙影响岩石的强度，但对边坡整体稳定性影响不大。采场边坡总体为较稳定型。

3、复垦临时堆土区稳定性现状评估

复垦临时堆土区位于矿区内零星堆放，高度约 2~3m，边坡角 40~60°。现状条件下基本稳定，迄今为止未发生崩塌、滑坡等地质灾害。

4、矿区道路及生产生活区边坡稳定性现状评估

矿区道路为泥结碎石路面，有 1~3m 高度的切坡，边坡角 20~35°，切坡方向与地层呈反向，现状条件下基本稳定，未发生崩塌、滑坡等地质灾害。生产生活区位于矿区外围东南部缓坡地，为矿山企业挂牌购买土地，场地未进行切坡。现状稳定性较好。

小结：

矿区露天采场边坡、生产生活区、复垦临时堆土区及矿区道路等基本稳定，矿山至今为止未发生崩塌、滑坡等地质灾害。

4.2.2.2 地质灾害影响预测

1、露天采场边坡危险性预测

矿区现状条件下，仅北部和东部少部分区域未到采矿权边界，西部和南部已到边界，组成未来露采边坡的岩性主要为上部风化花岗闪长岩和下部坚硬花岗闪长岩。未来采场上部边坡由松散、风化花岗闪长岩岩质边坡构成；下部边坡由完整的花岗闪长岩坚硬岩质边坡构成。构成未来采矿场边坡的岩质属弱固结半坚硬~坚硬类，其岩性相同，无软弱夹层。未来露采区段节理裂隙弱发育，多被硅质细脉充填。节理裂隙影响岩石的强度，但对边坡整体稳定性影响不大。

对露采边坡影响较大的为上部风化花岗闪长岩构成的浅部露采边坡，影响深度一般在 3~12m。浅部岩质边坡对露采边坡构成不利的影 响，但其范围有限，未来采场边坡总体为较稳定型。

2、复垦临时堆土区边坡引发地质灾害预测

由于矿区表面的废土石（+85 米以上）处理权归明光跃龙控股集团有限公司

(国企), 采场内的废土石全部用于构筑土挡(道路和台阶边坡)、边开采边治理和修建运输道路, 前期表层土零星堆放在矿区采场内, 用于后期复垦, 堆高 2-3 米。

由于表土临时堆场边坡的废石结构松散, 在降水的冲刷及爆破振动作用下极有可能形成小范围滑坡, 矿山企业应定期观测, 防止滑坡与变形的发生。

3、矿山道路与生产生活区危险性预测

矿山运输道路大多顺等高线修筑, 沿高处一侧设置了排水沟, 切坡深度小, 局部转弯处因爬坡需加大切坡, 预测其切坡深度 2~3m, 且局部为顺向坡, 切坡浅部岩石强风化, 岩石较破碎, 危害程度较轻, 危险性分级为小级。

矿山生产生活区位于矿权东南部, 场区地势较平缓, 无高陡坎和边坡, 发生地质灾害的可能性小。

综上所述, 露天采场边坡基本稳定, 采区内发生滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害的可能性小, 矿山地质灾害危害性小, 受威胁人数较少, 故地质灾害影响程度分级为较轻。

4.2.3 矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层变形破坏现状及预测

矿区表层粘土和风化壳层均位于地下水位以上, 下伏花岗闪长岩不含水, 因此矿区内无供水价值的含水层, 矿山开采不会造成含水层破坏。

2、矿业活动对水均衡影响现状及预测

矿山开采后, 采区将形成一个采坑, 降雨时将改变地表水、地下水的径流方向, 将拦截部分地表和地下径流, 积水于采坑, 影响范围有限, 且未改变水均衡数量, 也不会改变地表水或地下水质量, 因此预测后续矿业活动对区域水均衡影响轻微。

4.2.4 矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

4.2.4.1 地形地貌景观破坏现状分析

矿区设计最低开采标高+50m, 最高开采标高为+85m(矿体), 台阶高度 13m, 台阶坡面角 60°, 采场最终边坡角 $\geq 46^\circ$ 。安全平台宽 5m, 清扫平台宽 8m。矿山开采终了时将形成+50m 的露天采场坑底(图 4-1)。

图 4-1 露天采场剖面示意图

矿区地处低丘区，区域及周边没有重要地质遗迹、人文景观、国家或自治区级的文物保护单位，对矿山地形地貌景观具体影响及破坏分析如下。

露天采场：损毁方式为挖损，损毁地类为旱地、水田、有林地、风景名胜及特殊用地、坑塘水面，露天采场合计破坏土地面积约 6.634hm²，破坏程度严重。

生产生活区：损毁方式为压占，损毁地类为村庄（为矿山企业挂牌购买土地），破坏土地面积约 4.438hm²，破坏程度较严重。

矿山道路：损毁方式为压占，压占地类主要为旱地、水田、有林地和农村道路，损毁面积 0.359hm²，对原生的地形地貌景观影响较小，破坏程度较严重。

4.2.4.2 地形地貌景观破坏预测评估

根据总平面布局得知，矿山现有的加工生活区等场地均已形成，可以满足后期生产生活需求，但继续开采会形成露天采场挖损破坏。后期新增露天采场挖损 0.436hm²。预测采矿对原生的地形地貌景观和破坏程度影响严重。

综上，矿区地处低丘，周边地类多数为旱地、水田、有林地、风景名胜及特殊用地、坑塘水面，矿区及周边无自然保护区、风景名胜保护区、城市规划区等，地貌景观功能要求低，且无公路、铁路重要干线通过。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（附录 E），预测采矿对地形地貌景观的影响严重。

4.2.5 矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状

(1) 矿区水环境现状

1) 地下水环境质量评价

地下水环境质量评价水样由安徽开成地矿勘查有限公司采取。水样为办公室院内水井，采样层位第四系水，水质分析由华东冶金地质勘查局中心实验室检验。根据《地下水水质检验方法》(DZ/T 0064-2021),分析报告时间：2022年3月4日。见附件

地下水质量分类指标及水质评价表对比表 表 4-3

项目	水样	地下水质量分类				归类
		I	II	III	IV	
PH	8.21	6.5~8.5			5.5~6.5 8.5~9	
色度	2	≤5	≤5	≤15	≤25	I
臭和味	无	无	无	无	无	
肉眼可见物	无	无	无	无	无	
总硬度(mg/l) (以CaCO ₃ 计)	170	≤150	≤300	≤450	≤550	II
溶解性总固体(mg/l)	266	≤300	≤500	≤1000	≤2000	I
硫酸盐(mg/l)	40.6	≤50	≤150	≤250	≤300	I
氯化物	9.86	≤50	≤150	≤250	≤350	I
铁(mg/l)	0.18	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤1.5	II
锰(mg/l)	<0.01	≤0.05	≤0.05	≤0.1	>1.0	I
铜(mg/l)	0.0023	≤0.01	≤0.05	≤1.0	≤1.5	I
锌(mg/l)	0.030	≤0.05	≤0.5	≤1.0	≤5.0	II
硝酸盐(mg/l)	26.6	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	IV
高锰酸盐指数	2.68	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	III
氨氮	0.39	≤0.02	≤0.02	≤0.2	≤0.5	IV
氟化物(mg/l)	0.64	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	I
氰化物(mg/l)	<0.002	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	II
碘化物	<0.001	≤0.1	≤0.1	≤0.2	≤1.0	I
汞(mg/l)	<0.001	≤0.00005	≤0.0005	≤0.001	≤0.001	III
砷(mg/l)	0.0033	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.05	I
镉(mg/l)	<0.001	≤0.0001	≤0.001	≤0.01	≤0.01	II
铬(mg/l)	0.0026	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	I
硒(mg/l)	0.0088	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.01	I
铍(mg/l)		≤0.00002	≤0.0001	≤0.0002	≤0.001	
铅(mg/l)	0.015	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	III

《地下水水质检验方法》(DZ/T 0064-2021)中标准限值的要求,地下水(水井)综合评价其余项目硫酸盐水质指标数值属 I 类标准限值,汞水质指标数值属 III 类标准限值,镉水质指标数值属 II 类标准限值,该地下水(水井)质量综合分类定为 IV 类,重金属含量低,前期矿业活动对地下水(水井)的质量影响较轻。

2) 地表水环境质量评价

本次工作在矿区附近水塘采取地表水水样 1 件,水质分析由华东冶金地质勘查局中心实验室检验。按照《中华人民共和国地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类水质进行评价。分析报告时间:2022 年 3 月 4 日。检测结果表明汞只检测到 <0.001,其余均符合 III 类地表水水质。(见表 4-4 和附件)。

地表水质量分类指标及水质评价表对比表 表 4-4

检测项目	标准检验方法	GB3838-2002	检测结果	单项判定
		地表水 III 类		
水温	GB/T 13195-1991	/	26°C	合格
PH值(无量纲)	GB/T5750.4(5)-2006	6.0~9.0	8.37	合格
高锰酸盐指数	GB/T5750.7(1)-2006	≤6mg/L	6.05mg/L	
氟化物	GB/T5750.5(3)-2006	≤1.0mg/L	<0.77mg/L	合格
铜	GB/T 7475-1987	≤1.0mg/L	<0.001mg/L	合格
锌	GB/T 7475-1987	≤1.0mg/L	<0.027mg/L	合格
铅	GB/T 7475-1987	≤0.05mg/L	<0.011mg/L	合格
镉	GB/T 7475-1987	≤0.005mg/L	<0.001mg/L	合格
铁	GB/T 11911-1989	≤0.3mg/L	<0.080mg/L	合格
锰	GB/T 11911-1989	≤0.1mg/L	<0.031mg/L	合格
硒	GB5750.(7)-2006	≤0.01mg/L	0.0026mg/L	合格
汞	GB/T5750.6(8)	≤0.0001mg/L	<0.001mg/L	
氰化物	GB5750.5(4)-2006	≤0.2mg/L	<0.002mg/L	合格
砷	GB/T5750.6(6)	≤0.05mg/L	<0.001mg/L	合格
铬(六价)	GB/T5750.6(10)-2006	≤0.05mg/L	<0.01mg/L	合格

3) 生活废水

安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿办公生活区职工 20 人,则每日耗水量为 2.0m³,现有工程生活污水产生量按用水量的 85% 计算,则生活污水排放量 1.7 m³/d。采矿区采用化粪池处理后用于矿区、厂区绿化及周围林地灌溉。

现状条件下，对水环境影响程度较轻。

(2) 矿区土壤环境现状

本次报告在矿区中部取土样1件，送检，根据华东冶金地质勘查局中心实验室出具的土壤分析报告，详见表3-5，重点检测了重金属、有毒元素，依据《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）对其进行评价，评价结果见表4-5。

土壤分析结果表 表 4-5 mg/kg (pH 无量纲)

序号	污染物项目		风险筛选值 6.5<PH≤7.5	分析结果	
				旱地	
1	镉	水田	0.6	0.41	合格
		其它	0.3		
2	汞	水田	0.6		
		其它	2.4	<0.01	合格
3	砷	水田	25		
		其它	20	3.8	合格
4	铅	水田	140	32.5	合格
		其它	120		
5	铬	水田	300		
		其它	200	39.5	合格
6	铜	果园	200		
		其它	100	26.7	合格
7	镍		100	35.4	合格
8	锌		250	26.7	合格
9	有机质			29.4	

分析结果，土壤PH5.73略低于风险筛选值指标，其它土壤污染物含量均低于《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中规定的基本项目风险筛选值，农用地土壤污染风险低。故矿山现状开采对土壤环境影响程度较轻。

2、矿区水土环境污染预测分析

(1) 对水资源的影响预测评估

方案编制区地表径流沿矿山低洼处向水塘、冲沟外排，未来矿山开采不会改变原有地表径流方向，也不会因矿山开采产生大的裂隙，预测矿山开采不会造成地表水体漏失而干枯。因此，后期矿山开采对矿区水资源影响小。

(2) 对水土环境的影响预测评估

办公生活区和运输道路等场地在建设和生产期间作工矿用地使用,造成了土地的压占。场地内土壤由于长期受到机械设备的碾压和建筑物的压占,土壤孔隙度变小,饱水率降低,土壤保肥保水能力减弱,同时也影响生物和土壤间的物质交换。露天开采对地表形态会产生一定的影响。矿山生产主要开采建筑用花岗岩,属第1类一般工业固体废物,矿石中不含有毒有害元素,基本无污染。预测未来矿山生产沿用原有各类生产生活设施,矿山未来开采也不会增加新的污染源与物质,因此,预测未来矿山开采对矿区水土环境影响程度小。

4.2.6 矿山地质环境影响综合评估

1、分级标准

在矿山地质环境影响综合评估是在矿山地质环境现状评估、预测评估的基础上,结合矿山地质环境特征及其对生态环境、资源、设施的破坏与影响程度、地质灾害危险性大小、危害对象和矿山地质环境问题的防治难度对方案编制区的地质环境总体影响程度(表4-6)做,对本矿山的地质环境进行分区评估,判定地质环境影响程度级别。

矿山地质环境影响程度分级表 表4-6

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	地质灾害规模大,发生的可能性大。影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全。	矿床充水主要含水层结构破坏,产生导水通道。矿井正常涌水量大于10000m ³ /d。区域地下水水位下降。矿区周围主要含水层(带)水位大幅下降,地表水体漏失严重。影响集中水源地供水,矿区及周围生产、生活供水困难。	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严重。	破坏基本农田。破坏耕地>2hm ² 。破坏林地或草地>4hm ² 。破坏荒地或未开发利用土地>20hm ² 。

较严重	地质灾害规模中等，发生的可能性较大。影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全。	矿井正常涌水量3000~10000m ³ /d。矿区及周围主要含水层(带)水位下降幅度较大。影响矿区及周围部分生产生活供水。	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重。	破坏耕地≤2hm ² 。破坏林地或草地2—4hm ² 。破坏荒山或未开发利用土地10-20hm ² 。
较轻	地质灾害规模小，发生的可能性小。影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施。	矿井正常涌水量小于3000m ³ /d。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。	破坏林地或草地≤2hm ² 。破坏荒山或未开发利用土地≤10hm ² 。
注：分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。				

2、矿山地质环境影响程度分区

根据上述矿山地质环境影响程度分级原则，结合明光市邱郢建筑用花岗岩矿建筑用花岗岩矿的实际情况，该矿山的地质环境保护与土地复垦方案编制范围划分为三个评估区，即：矿区露天采场土地挖损地质环境影响严重区（I）、矿区东南部办公生活区、矿区道路土地压占地质环境影响较严重区（II）、矿山露天采场外围地质环境一般影响区（III）分述如下：

（1）矿区露天采场土地挖损地质环境影响严重区（I）

本区包括设采矿权范围和早期越界开采范围，面积约6.634hm²，地形地貌破坏严重，土地资源破坏严重，边坡存在地质灾害隐患，采坑将长期积水。因此，矿山开采对地质环境的破坏作用大，防治难度大，保护、治理、恢复费用高。依据矿山地质环境影响程度分级表，该区综合评估为矿山地质环境影响严重区。

（2）矿区东南部生产生活区、矿区道路土地压占地质环境影响较严重区（II）

矿区东南部生产生活区、矿区道路土地压占地质环境影响较严重区（II）

该区主要位于矿山东南部，总面积为4.797hm²，土壤植被部分已被破坏，对地质环境的破坏作用中等。占用时间较长，对矿山地质环境影响较严重。

生产生活区包括办公室、矿石加工破碎、机修房、磅房、变电所和食堂等设施，面积约4.438hm²，该区域土地为矿山企业挂牌购买。

矿石从露天采场工作面运往生产生活区的矿石加工厂，运输采用载重20t矿用自卸汽车，运矿道路按III级道路设计，路面运输平台宽4-10m，面积0.359hm²。

该区主要以土地压占和植被破坏为主；矿业活动对本区水资源、水环境影响

一般；预测办公生活区与矿区道路边坡基本稳定，发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小。该区采取适量工程措施和后期综合治理，可以使其基本复绿，防治难度较大，费用较高。综合评估矿业活动对该区地质环境影响程度较严重。

(3) 矿山露天采场外围地质环境一般影响区 (III)

位于评估区内除露天采场、生产生活区及矿区道路以外的区域，为方案编制区除严重区较严重区以外的区域，面积 3.004hm²。该区原始地貌为低丘，矿业活动对区内地质环境无破坏作用。区内无因矿业活动引发的地质环境问题。该区地质环境基本维持自然均衡状态。综合评估，矿山开采对该区地质环境的影响程度为一般。依据表矿山地质环境影响程度分级表。综合评估该区为矿山露天采场外围地质环境影响一般区。

小结：安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿现状条件下矿山开采对土地、植被资源影响较严重，对水资源、水环境影响一般，矿区未发生地质灾害；预测矿山开采对土地、植被资源影响较严重，对水资源、水环境影响一般，整个矿业活动区划分为三个矿山地质环境影响评估区，即矿区露天采场土地挖损地质环境影响严重区 (I)、矿区东南部生产生活区、矿区道路土地压占地质环境影响较严重区 (II)、矿山露天采场外围地质环境一般影响区 (III)，见表 4-7。

矿山地质环境影响程度分区评估表 表 4-7

评估区编号	面积 (hm ²)	主要破坏类型	评价等级
矿区露天采场土地挖损地质环境影响严重区 (I)	6.634	露天开采对土地的挖损破坏，开采范围内地质环境破坏作用严重，治理难度和费用大。	严重
矿区东南部生产生活区、矿区道路土地压占地质环境影响较严重区 (II)	4.797	生产设施、道路等压占土地、破坏植被，开采影响较小，有一定环境污染，治理难度及费用较大。	较严重
矿山露天采场外围地质环境一般影响区 (III)	3.004	道路挖损、压占土地，破坏植被，地质环境作用小，治理难度及费用小。	一般

4.3 矿山土地损毁预测与评估

4.3.1 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，如露天采场、生产生活区等，本矿山属于正常生产矿山，所以该直接损毁范围可以通过现场勘测对其进行确定。

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。

压占主要指矿山前期剥离的表土及风化层临时堆放场地、地表建（构）筑物等造成土地压占。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、项目区生产土地损毁的时序

矿山采用露天开采，在生产建设过程中对土地损毁主要有以下几个环节：

（1）基建期，矿山开拓系统的建设和生产生活区会对土地产生的压占。

（2）生产期，露天开采挖掘对开采土地造成挖损破坏，生产生活区对土地压占破坏。

土地损毁时序：矿山开拓系统→现状排土场→矿区内工业场地→露天采场→矿区道路→临时排土场→露天采场。

4.3.2 已损毁各类土地现状

本矿为生产矿山，根据矿山现有资料，并结合现场调查，现有用地单元包括露天采场、生产生活区、运输道路，已损毁土地面积 10.995hm²，土地损毁类型为挖损及压占。损毁区域土地现状如下。

1、挖损损毁土地

露天采场现状损毁土地面积约 6.198hm²，损毁方式为挖损，损毁地类为耕地、有林地、坑塘水面、风景名胜及特殊用地，损毁程度为重度，露天采场开采会继续造成土地的挖损损毁。见图 2

图 4-2 露天采场现状

2、压占损毁土地

压占损毁土地主要是运矿道路和生产生活区，共压占损毁土地面积 4.438hm²。其中：

(1) 运矿道路

运矿道路占地面积 0.359hm²，土地利用类型为耕地、有林地、农村道路，损毁类型为压占，损毁程度为中度。

图 4-3 运输道路现状

(2) 生产生活区占地面积 4.438hm²，本区域土地为矿山企业挂牌购买，土地利用类型为城镇村及工矿用地，损毁类型为压占，对土地损毁程度为中度。

3、已损毁土地汇总情况

根据对矿山已损毁土地情况的分析，安徽省明光市祥云矿业有**限公司明光市**

邱郢建筑用花岗岩矿已损毁土地总面积为 10.995hm² (164.925 亩)，详见表 4-8。

工程名称	现状损毁土地及面积形式 (hm ²)	合计 (hm ²)	地类及面积 (hm ²)						
			耕地 (01)		林地 (03)	水域及水利设施用地 (10)	交通运输用地 (10)	城镇村及工矿用地 (20)	
			旱地 (013)	水田 (011)	有林地 (031)	坑塘水面 (114)	农村道路 (104)	村庄 (203)	风景名胜及特殊用地 (205)
露天采场	挖损 6.198	6.198	5.322	0.615	0.009	0.058			0.194
矿区道路	压占 4.7942	0.359	0.271	0.05	0.003		0.035		
生产生活区		4.438						4.438	
累计		10.995	5.593	0.665	0.012	0.058	0.035	4.438	0.194

已损毁土面积统计表 表 4-8

4.3.3 拟损毁土地预测与评估

1、土地损毁预测

随着矿山开采进程的不断推进，从而导致矿区的地形地貌发生根本性变化，矿山开采占用和破坏土地面积扩大，会对区域的土地利用格局产生一定的影响。矿山现有运输道路可以满足后期矿山开采运输，不会再对土地资源进行损毁；矿山已有生产生活区满足矿山基本生产需求，不需扩建，不会新增损毁面积；矿山主要新增扩大露天采场面积，新增区域对矿山土地植被资源破坏形式主要为挖损为主。

(1) 露天采场区开采损毁土地预测

根据矿山开发利用方案设计，开采终了后，将形成一个面积约 6.634hm² (99.51 亩) 的采坑，范围包括采矿权范围和矿权南部早期采坑。现状下已损毁土地面积 10.995hm² (164.925 亩)，拟新增损毁土地面积 0.436hm² (6.54 亩)，损毁土地类型主要为旱地、水田、有林地、坑塘水面，土地损毁程度为重度。根据《明光市自来桥镇土地利用总体规划》明光市邱郢建筑用花岗岩矿矿区范围及周边为可建设区。生产生活区、矿区道路不再新增压占土地面积。

拟新增损毁土地面积统计表表 4-9

工程名称	现状损毁土地及面积形式 (hm ²)	离新增损毁土地及面积形式 (hm ²)	地类及面积 (hm ²)			
			耕地 (01)		林地 (03)	水域及水利设施用地 (11)
			旱地 (013)	水田 (011)	有林地 (031)	坑塘水面 (114)
露天采场	挖损 (10.995)	0.436	0.181	0.14	0.035	0.08
累计		0.436	0.181	0.14	0.035	0.08

闭坑后累计损毁土地面积汇总表 表 4-10

2、损毁土地程度分析

工程名称	现状损毁土地及面积形式 (hm ²)	合计 (hm ²)	地类及面积 (hm ²)						
			耕地 (01)		林地 (03)	水域及水利设施用地 (10)	交通运输用地 (10)	城镇村及工矿用地 (20)	
			旱地 (013)	水田 (011)	有林地 (031)	坑塘水面 (114)	农村道路 (104)	村庄 (203)	风景名胜及特殊用地 (205)
露天采场	挖损 6.634	6.634	5.503	0.755	0.044	0.138			0.194
矿区道路	压占 4.797	0.359	0.271	0.05	0.003		0.035		
生产生活区		4.438						4.438	
累计		11.431	5.774	0.805	0.047	0.138	0.035	4.438	0.194

3、矿山土地损毁程度揭示了土地的可利用范围及可利用的能力。矿山土地的损毁表现在矿山的开发活动引起矿山土地质量控制因素指标值在矿山原始土地质量背景值基础上向不利于土地利用的方向变化。一是矿山土地损毁是相对于矿山开发活动之前土地质量原始背景值的变化；二是矿山土地质量的变化是由矿山开发活动直接或间接引起的。

(1) 项目区土地损毁程度评价因子的选取

根据《土地复垦方案编制规程》的要求,结合本项工程的具体建设内容,土地损毁内容包括压占和挖损土地的范围、面积和程度等。

本方案参评因素的选择限制在一定的矿区土地损毁类型的影响因素之内,矿区土地损毁程度评价是为土地复垦提供基础数据、确定复垦的利用方向。根据《土地复垦质量控制标准》和《土地复垦条例》,土地损毁程度等级数确定为3级标准。分别定为轻度损毁、中度损毁、重度损毁。方案根据安徽省类似工程的土地损毁因素调查情况,参考了经验数据,采用多因素分析法对损毁土地程度进行评价及等级划分。

经现场勘查,矿山各个损毁单元对土地损毁表现为挖损及压占损毁(露天采场、生产生活区、矿区道路)。损毁程度具体标准参照表4-11、表4-12。

挖损损毁土地程度评价因子及等级标准表 表 4-11

评价因子		权重	评价等级		
			100 (轻度)	200 (中度)	300 (重度)
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, 中度损毁; >234, 重度损毁					

压占损毁土地程度评价因子及等级标准表 表 4-12

评价因子		权重	评价等级		
			100 (轻度)	200 (中度)	300 (重度)
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, 轻度损毁; 167-234, 中度损毁; >234, 重度损毁					

(2) 复垦项目损毁土地情况分析

综合矿山已损毁和拟损毁土地情况,本矿山损毁面积 11.431hm²(171.465 亩)损毁方式主要为挖损和压占,通过计算得出分值,从而确定损毁程度土地损毁情况,见表 4-13。

土地损毁程度分析汇总表 表 4-13

名称	损毁面积 (hm ²)	损毁方式	评价分值	损毁程度
露天采场	6.634	挖损	270	重度
矿区道路	0.359	压占	130	轻度
生产生活区	4.438	压占	200	中度
合计	11.431	/		/

4.4 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

4.4.1 矿山地质环境保护与恢复治理分区

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（扩大生产规模）》及《初步设计》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

(1) 根据《矿产资源开发利用方案（扩大生产规模）》及《初步设计》，矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。

(2) 按照区内相似，区间相异的原则，矿山地质环境保护与治理恢复区域分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。分区参见《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录F（4-1），可根据区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区。

(3) 按照重点防治区、次重点防治区和一般防治区的顺序，分别阐明防治区的面积，区内存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害，以及矿山地质环境问题的防治措施等。

(4) 对地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源影响和破坏现状与预测评估的基础上，根据防治难易程度，对矿山地质环境保护与治理恢复进行分区。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源现状与预测评估结果作为分区

指标，利用叠加法进行分区，分区标准见表 4-14。

矿山地质环境保护与恢复治理分区表 表 4-174

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

3、分区评述

根据上述矿山地质环境影响程度的分级原则，结合矿山的实际情况，将本矿山地质环境保护与综合治理方案编制范围划分为三个区，即露天采场重点防治区（I）、生产生活区、矿区道路次重点防治区（II）和露天采场外围一般防治区（III），分述如下：

（1）露天采场重点防治区（I）

该区主要为矿区开采形成的露采坑，分布于全矿区，分区总面积为 6.634hm²（99.51 亩）；根据《资源开发利用方案（扩大生产规模）》、《矿山初步设计》与开采现状，将本区分为三个亚区，即矿区南部外围采坑覆土种植爬墙虎、乔木复垦为林地综合治理区（A）（2023 年 1 月—2023 年 12 月）、露天采场+76m 以上平台覆土种植爬墙虎、乔木复垦为林地综合治理区（B）（2024 年 1 月—2025 年 12 月）、露天采场+76m 以下底盘复垦为坑塘水面综合治理区（C）（2026 年 1 月—2026 年 12 月）。

防治措施分区：

1) 矿区南部外围采坑覆土种植爬墙虎、乔木复垦为林地综合治理区(A)(2023 年 1 月—2023 年 12 月) 该区位于矿区南部，为前期开采形成的采坑（存在越界开采现象，主管部门已处理），面积 0.192hm²（2.887 亩），土地利用类型为旱地；该区已达到矿区开采境界范围，不再进行开采，故应先进行治理工作；现状条件下未发生地质灾害。治理时间：2023 年 1 月—2023 年 12 月。

治理方法：对不再开采的区域进行平整场地，运离未破碎的矿石，以及风化破裂后堆积在坡脚的碎石。对平台进行清理、整平。为防止地表水冲刷边坡，导致水土流失，距离平台外口用植生袋挡土，高度 50cm；平台内侧修筑排水沟，平台覆土 50cm，覆土种植爬墙虎、乔木进行绿化。

2) 露天采场+76m 以上平台覆土种植爬墙虎、乔木复垦为林地综合治理区(B)
(2024 年 1 月—2025 年 12 月)

本区面积 2.017hm² (30.253 亩)，土地利用类型主要为旱地、水田、风景名胜及特殊用地、有林地及坑塘水面，土地及植被全部被挖损；最终边坡角为 45°，较稳定，发生地质灾害的可能性小，危险性小。对地形地貌景观影响、土地资源影响和破坏程度严重，对含水层影响较轻。治理时间：2024 年 1 月~2025 年 12 月。

治理方法：开采平台在开采过程中可能局部边坡较陡，需清坡去除坡面浮石，使边坡达到稳定状态。对各级平台进行清理、整平。为防止地表水冲刷边坡，导致水土流失，距离平台外口用植生袋挡土，高度 50cm；内侧覆土 50cm，覆土种植爬墙虎、乔木。矿山开采过程中尽量采用边开采边治理的方法，上一级台阶开采完毕后即可进行相关治理工作。同时在采场顶部外围修筑隔离栏及相关警示牌。

3) 露天采场+76m 以下底盘复垦为坑塘水面综合治理区 (C) (2026 年 1 月—2026 年 12 月)。

闭坑后，采坑底部平台标高为+50m，矿区为凹陷开采，当地侵蚀基准面为+80，考虑到+89m 边坡为土质边坡，+76m 为岩质边坡，故将+76m 以下底盘复垦为坑塘水面，面积 4.425hm² (66.370 亩)，土地类型为旱地、水田、风景名胜及特殊用地、有林地及坑塘水面，矿山开采结束后，受到采矿活动的影响严重，土地及植被全部被挖损；后期场地较平整，发生地质灾害的可能性小，危险性小。对地形地貌景观影响、土地资源影响和破坏程度严重，对含水层影响较轻。后期恢复治理防治难度较小，恢复较快。治理时间：2026 年 1 月—2026 年 12 月。

治理方法：治理目标为坑塘水面。根据土地利用要求，对采坑的底盘进行清理平整，同时在水塘四周修建隔离栅。

(2) 生产生活区、矿区道路次重点防治区 (II)

该区主要为加工生产区，工业场地，办公生活区，矿区开采产生的运输道路、分区总面积为 4.797hm² (71.955 亩)；根据《资源开发利用方案》、《矿山初步设计》与开采现状，将本区分为两个亚区，即。

1) 生产生活区及农村道路保留区 (D)

该区总面积 4.473hm² (67.095 亩)，其中生产生活区面积 4.438hm² (66.57 亩) 为矿山企业挂牌购买土地，为工业用地，土地使用年限为 50 年，本次暂不治理。农村道路面积 0.035hm² (0.525 亩)。

矿山地质环境问题是压占土地，土地类型为村庄和农村道路，发生地质灾害的可能性小，对地形地貌景观影响、土地资源影响和破坏程度较严重，对含水层影响较轻。本次方案暂不治理。

2) 矿区道路覆土复垦为林地综合治理区 (E) (2026 年 1 月—2026 年 12 月) (E)

该区总面积 0.324hm² (4.86 亩)，矿山地质环境问题是压占土地，土地类型为村庄和农村道路，发生地质灾害的可能性小，对地形地貌景观影响、土地资源影响和破坏程度较严重，对含水层影响较轻。治理时间：2026 年 1 月~2026 年 12 月。

治理方法：治理目标为矿山闭坑后，地面硬化拆除，地面平整、翻耕、覆土，植树复绿，复垦为林地。

(3) 矿区外围一般防治区 (III)

此区域为除地质环境影响较严重区以外的评估范围，面积约 3.004hm² (45.06 亩)。本区分为一个亚区，即矿区外围地段地质环境保护区 (F)

1) 外围地段地质环境保护区 (F)

此区位于编制区内未遭受矿业活动破坏区域，矿山建设对此区无影响；采矿活动地质灾害不发育，对矿区含水层、地形地貌、水土环境影响较轻。

4.4.2 土地复垦区与复垦责任范围

1、土地复垦区

土地复垦区为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，本方案土地复垦区包括矿山已压占损毁包含办公生活区，现状损毁和拟损毁土地面积的总和，合计面积 11.431hm²，其中露天采场 6.634hm²、矿区道路 0.359hm²、生产生活区 4.438hm²。见表 4-15。

土地复垦区范围表 表 4-15

名称	损毁面积 (hm ²)	损毁方式	损毁程度
露天采场	6.634	挖损	重度
办公生活区	0.271	压占	轻度
矿区道路	4.438	压占	轻度
合计	11.431	/	/

2、复垦责任区

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。生产公生活区为安徽省明光市祥云矿业有限公司业挂牌购买土地，使用年限为 50 年，面积 4.438hm² (66.57 亩)，永久性建设用地，北部农村道路为进入生产生活区道路，面积 0.035hm² (0.525 亩)，待矿山闭坑后，根据土地地类调查结果和征求矿山意见，矿山闭坑后将继续使用，本方案暂不列入复垦责任范围。本方案主要复垦责任区为露采场和矿区南部运输道路本次复垦责任区面积 6.958hm² (104.37 亩) 见表 4-16，土地复垦责任范围见表 4-17。

复垦责任区面积统计表 表 4-16

名称	损毁面积 (hm ²)	损毁方式	损毁程度
露天采场	6.634	挖损	重度
矿区道路	0.324	压占	轻度
合计	6.958	/	/

复垦责任区范围坐标表 表 4-17

拐点 编号	2000 坐标系		拐点 编号	2000 坐标系	
	X	Y		X	Y
G1	*****	*****	G19	*****	*****
G2	*****	*****	G20	*****	*****
G3	*****	*****	G21	*****	*****
G4	*****	*****	G22	*****	*****
G5	*****	*****	G23	*****	*****
G6	*****	*****	G24	*****	*****
G7	*****	*****	G25	*****	*****
G8	*****	*****	G26	*****	*****
G9	*****	*****	G27	*****	*****
G10	*****	*****	G28	*****	*****
G11	*****	*****	G29	*****	*****
G12	*****	*****	G30	*****	*****
G13	*****	*****	G31	*****	*****
G14	*****	*****	G32	*****	*****
G15	*****	*****	G33	*****	*****

拐点	2000 坐标系		拐点	2000 坐标系	
编号	X	Y	编号	X	Y
G16	*****	*****	G34	*****	*****
G17	*****	*****	G35	*****	*****
G18	*****	*****	G36	*****	*****

矿山闭坑后拟累计损毁 11.431hm²(生产生活区和进入生产生活区的农村道路(4.473hm²)不参与复垦), 故本次土地复垦面积 6.958hm²。

4.4.3 土地类型与权属

4.4.3.1 土地类型

根据 1/10000 明光市土地利用现状图(大罗山*****), 确定复垦责任范围土地现状利用类型。复垦责任范围总面积 11.431hm², 暂不复垦面积 4.473hm²(生产生活区为矿山企业挂牌购买土地, 使用年限为 50 年, 面积 4.438hm²(66.57 亩), 农村道路为进入生产生活区道路, 面积 0.035hm²(0.525 亩), 待矿山闭坑后, 本区域需继续使用), 本次复垦面积 6.958hm², 原地类主要为其它旱地、水田、有林地、坑塘水面、风景名胜及特殊用地。

4.4.3.2 土地权属

明光市邱郢建筑用花岗岩矿利用范围内土地 11.431hm², 属于自来桥镇白云寺村集体所有, 其中旱地 5.774hm²、水田 0.805hm²、有林地 0.047hm²、坑塘水面 0.138hm²、农村道路 0.035 hm²、村庄用地 4.438hm²(矿山企业购买土地)、风景名胜及特殊用地 0.194hm²。土地利用类型详见土地权属表, 见表 4-18。土地权属人为明光市自来桥镇白云寺村村委会, 土地权属性质为集体所有, 区内土地权属清晰, 无争议, 安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿在矿山开采期对复垦责任范围内集体土地进行合法征用。

土地权属表 表 4-18

权属		地类及面积(hm ²)							合计
		耕地(01)		林地(03)	水域及水利设施用地(11)	交通运输用地(10)	城镇村及工矿用地(20)		
		旱地(013)	水田(011)	有林地(033)	其它草地(114)	农村道路(104)	村庄(203)	风景名胜及特殊用地(205)	
安徽省明光市自来桥镇	白云寺村	5.774	0.805	0.047	0.138	0.035	4.438	1.194	11.431

5 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

5.1 矿山地质环境治理可行性分析

5.1.1 技术可行性分析

1、安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿矿山地质环境治理和土地复垦主要是露天采坑挖损和生产生活区、矿区运输道路的治理。

露天采坑：采坑+76m以上台阶边坡采取覆土植树、种草复垦工程，+50m-+63m采坑治理为水塘；生产生活区为矿山挂牌购买土地，使用年限50年，矿山闭坑后将继续使用；运输道路采取土地平整工程和植树绿化培肥工程措施，其工艺简单、采用的挖掘、运输等设备先进，技术成熟，治理后效果好，技术方案可行。

2、矿山设置专职测量人员，配备测量仪器，开展采空区地面变形监测，开展水土环境监测，一旦发现问题，及时进行处置。

3、项目正式启动后由业主单位编制治理与复垦工程设计并组织施工的招投标工作，并报业主及自然资源管理部门审批后实施。

4、现场施工实施前组织设计单位进行技术交底，施工单位严格按设计方案、施工图指导现场施工。

5、现场施工实施各工序层层报验制度，监理单位按矿山地质环境治理工程及土地复垦工程相关技术规程、规范、设计要求及验收标准对工程各部分进行质量验收。

矿山地质环境保护与综合治理主要采取工程措施与监测措施相结合，工艺简单，技术成熟，工作量投入相对较少，均在企业人力、物力、财力可承受范围之内，整个方案技术上可行。

5.1.2 经济可行性分析

1、治理费用概算

本矿山环境治理与土地复垦总预算合计为 274.35 万元，其中，矿山地质环境治理费用为 135.54 万元，土地复垦费用为 138.81 万元。

2、经济效益分析

根据矿山近几年生产经营，明光市邱郢建筑用花岗岩矿年开采建筑用花岗岩矿石 38 万 m^3/a 。税后年净利润 1818.75 万元，矿山剩余生产服务期 3 年，矿山的经济效益较好。矿山环境治理与土地复垦平均每年投入 91.45 万元，占年企业

经营利润 5.23%，占的比例较少，企业可以负担，因此矿山地质环境治理方案在经济上可行。

矿山的恢复治理与土地复垦费用有保障，本方案在经济上的可承受性上分析是可行的，因此矿山地质环境治理不会给企业生产造成太大经济负担。

3、治理资金保障

社会责任感强，熟悉国家及相关部门的矿山地质环境恢复治理政策，配合相关政策的落实，为矿山地质环境恢复治理工作的顺利进行提供强有力的经济保证。为了保证本方案的顺利实施，除了在组织上和技术上严格把关外，还必须加强对资金的管理。根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，矿山地质环境保护与治理恢复资金来源为企业自筹。建设单位应将治理费从生产费用中列支，防止挤占、挪用或截留，要做到资金及时足额到位，合理使用，确保专款专用，确保经费投资额度、资金流向和使用情况的真实性和有效性。

5.1.3 生态环境协调性分析

安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿采矿工艺成熟，能满足清洁生产水平要求。矿山开采注重对生态环境的保护和废物（水、固体）综合利用，能认真落实各项污染物削减措施，废水达标排放，符合总量控制的要求。厂矿选址符合《基本农田保护条例》等法律、法规中土地利用政策和土地总体规划的要求。

矿山地质环境保护与治理恢复方案因地制宜、因害设防，采取拦、排、护、整、填、植等方面的综合治理措施对矿山地质环境问题进行治疗。方案实施后，工程措施与监测措施相结合一方面防治了地质灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高土地利用率和生产力，并增加当地生态环境容量。

从合理利用资源和生态环境保护的角度分析，本项目矿山地质环境治理可行。

1、生态环境背景

矿山及周边为低丘，土地类型以旱地及采矿用地为主。根据季节变化主要植物群落相应变化，生态结构较复杂。农作物以水稻、小麦为主，其他有豆、薯、玉米类，还有油菜、棉花、茶叶等。区内人类生产活动稀少，无珍贵动物栖息地，无动物迁徙路线途经本区。

2、矿山生产对生态环境的破坏

(1) 矿山生产可能造成崩塌、滑坡等地质灾害。

(2) 运矿道路压占土地，被压占部分原生植物群落消失。

(3) 矿区生活用水外排，可能引起当地水土污染，进而影响当地动植物生长。

3、防治措施及适宜性评价

安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿土地复垦与生态环境工程有机结合，通过植被生态护坡技术和植树种草等技术方法有效恢复生态平衡，可涵养水源、保持水土、治理水土流失，防止土地退化，创造一个良好的生态环境。

总之，实施矿山地质环境保护与土地复垦方案后，总体取得良好的环境效益。

5.2 矿区土地复垦可行性分析

5.2.1 复垦区土地利用现状

根据收集的1:10000明光市土地利用现状图（大罗山*****），并向明光市自然资源和规划局咨询，按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）标准，制作了土地利用现状图，详见附件2。

根据4.4.2章节得知，安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿复垦责任范围总面积11.431hm²，暂不复垦面积4.473hm²（生产生活区为矿山企业挂牌购买土地，使用年限为50年，面积4.438hm²（66.57亩），农村道路为进入生产生活区道路，面积0.035hm²（0.525亩），待矿山闭坑后，本区域需继续使用），本次复垦面积6.958hm²。

5.2.2 土地复垦适宜性评价

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

对复垦土地进行适宜性评价，目的是通过评价来确定复垦后的土地用途，以便合理安排土地复垦的工程措施和生物措施。因此，土地适宜性评价是对土地复垦、开发利用的方向进行决策及其改良途径进行选择的基础。

5.2.2.1 土地复垦适宜性评价原则

1、符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

损毁土地不同于一般的土地资源，其复垦方向的确定首先必须和国家及地方的土地利用总体规划和农业规划保持协调。

2、因地制宜原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据被评价土地的区域性和差异性等具体条件确定其利用方向。

3、土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

针对不同区域的土地生态适宜性及不同项目对土地的破坏程度，确定不同地块的土地复垦方向。对各破坏地块采取最合理的复垦方式，努力使综合效益达到最佳。

4、主导性限制因素与综合平衡原则

在充分分析、研究矿区土壤、气候、地形地貌、植被群落等多种自然因素和经济条件、种植习惯等社会因素的基础上，同时根据土地破坏的类型、程度等，找出主导性限制因素，综合平衡后再确定待恢复土地的科学、合理的开发利用方向。

5、复垦后土地可持续利用原则

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

6、经济可行、技术合理性原则

在评价过程中，应根据不同地块的实际情况，确定各项合理的工程措施，以便复垦地块能达到预期的治理目的。在工程措施的设计中，应充分兼顾考虑企业经济承受和资金的落实能力。

7、社会因素和经济因素相结合原则

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

5.2.2.2 土地复垦适宜性评价依据

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

1. 《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月）；
2. 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月）；
3. 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月）；
4. 《中华人民共和国农业法》（2003年3月）；
5. 《土地复垦条例》（2011年3月）；
6. 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
7. 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1~1031.1.7-2011）；
8. 《安徽省土地开发整理工程建设标准》（DB/T001—2008）；
9. 土地利用总体规划。

5.2.2.3 土地适宜性评价

1、复垦单元划分

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农、林、牧业利用类型的适宜性和适宜程度及其地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，根据评价区的具体情况来决定。

根据编制区实际情况，本方案对复垦土地的评价单元划分如下：

（1）露天采场损毁类型为挖损，损毁程度重度，损毁地类以旱地采矿用地为主，闭坑后将采坑底盘复垦为坑塘水面、上部台阶边坡采用植草，台阶采用植草种树复垦为其他林地；拟采取的复垦工程措施及复垦方向与其它损毁单元均不一致，故单独作为一个评价单元进行适宜性分析。

（2）生产生活区损毁类型为压占，损毁程度轻度，损毁的地类为村庄用地，故单独作为一个评价单元进行适宜性分析。

（3）矿山道路损毁类型为压占，损毁程度为轻度，损毁的地类为旱地、水田和有林地，将复垦为其他林地；拟采取的复垦工程措施及复垦方向与其它损毁单元均不一致，故单独作为一个评价单元进行适宜性分析。

综上所述，根据项目实际，将各土地损毁单元化分为以下3个评价单元：露天采场、生产生活、矿山道路。

2、初步复垦方向的确定

根据土地利用总体规划，并与环境保护规划、生态建设规划相衔接，从矿山实际出发，通过对矿区自然因素、社会经济因素等方面进行分析，初步确定项目区土地复垦方向。

(1) 自然因素和社会经济因素分析。项目区位于江淮丘陵平原区，地处剥蚀丘陵区。区域地势总体特征是东北高西南低，地形起伏不大，标高一般为+60.0-+250.0m，最高山峰海拔为+253.1m。区内土壤类型单一，主要为黄褐土，分布在矿体上部，区内普遍存在。矿区植被茂密，乔木植被为杨树居多，杂以臭椿、松树；灌木类为黄杨、枫香等；草本为狗尾草、结缕草等。根据自然和社会经济条件分析可知，损毁土地的复垦方向应结合原有的土地利用类型，同时满足项目区生态环境功能要求，防风固土，防止水土流失。

(2) 政策因素分析。根据相关规划，项目区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。综合项目区的自然条件和原土地利用状况，项目区的土地复垦方向以坑塘水面和其他林地为主。

3、评价体系和评价方法

采用极限条件和限制因子对各个单元进行宜耕、宜林和宜草综合适宜性评价。

4、评价体系和标准的建立

根据矿区的实际情况，矿区复垦类型区为江淮丘陵区，参照土地复垦质量控制标准（TD/T1036—2013），选取相应的地形条件、土壤条件、配套设施建立土地适宜性评价指标体系，具体见表 5-1：

土地适宜性评价指标体系表 表 5-1

一级影响因子	二级影响因子	三级影响因子
自然条件	地形条件	自然坡度
	土壤条件	有效土层厚度
		土壤质地
基本建设条件	配套设施	砾石含量
		灌溉
		排水

依照评价标准体系选择对土地复垦适宜性较为重要的评价因子，根据各因子对土地复垦适宜性影响程度区分为适宜和不适宜，影响因子分级标准见表 5-2：

土地复垦主要限制因素的等级标准表 表 5-2

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
土壤质地	壤土、壤质粘土	1 等或 2 等	1 等	1 等
	砂土、壤质粘土	3 等	2 等	2 等
	砂土	3 等或 N	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	砾质	N	3 等或 N	3 等或 N
地形坡度 (°)	<6	1 等	1 等	1 等
	6-15	2 等	2 等	1 等
	15-25	3 等或 N	3 等	2 等或 3 等
	>25	N	3 等或 N	3 等
砾石含量	<5	1 等	1 等	1 等
	5-20	3 等或 N	2 等或 3 等	2 等
	>20	N	3 等或 N	3 等或 N
灌溉条件	有稳定灌溉条件	1 等	1 等	1 等
	灌溉水源保证一般	2 等或 3 等	1 等或 2 等	1 等
	灌溉水源保证差	3 等或 N	2 等或 3 等	2 等
	无灌溉水源保证	N	3 等或 N	3 等
排水条件	偶尔淹没、排水好	1 等	1 等	1 等
	季节性淹没、排水好	2 等或 3 等	1 等或 2 等	1 等
	季节性长期淹没、排水差	3 等或 N	2 等或 3 等	2 等
	长期淹没、排水差	N	3 等或 N	3 等
有效土层厚度 (cm)	>100	1 等	1 等	1 等
	99-60	2 等	1 等	1 等
	59-30	3 等	2 等	2 等
	30-10	N	2 等	2 等
	<10	N	3 等	3 等

注：N 为不适宜

5、待复垦土地适宜性评价结果

矿山土地复垦后，将具有一定的生产力，但由于各评价单元条件不同，适宜性也不同。在项目区土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量和复垦土地的主要限制因素的农林牧评价等级标准对比，若限制最大，适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级，得出复垦土地适宜性评价结果如下表。

①适宜性评价结果表 表 5-3

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地面坡度 5-25°，有效土层厚度 35cm，土壤质地为壤质粘土，排水靠自流。	耕地评价	N	土壤质地和灌溉水源	覆土后，增加土壤培肥，适当防护可复垦为林地或草地
	林地评价	2 等或 3 等	土壤质地	
	草地评价	2 等或 3 等	土壤质地	

②适宜性评价结果表 表 5-4

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地面坡度 15°-40°，有效土层厚度 35cm，土壤质地为砂质，排水靠自流。	耕地评价	N	土壤质地和灌溉水源	覆土后，增加土壤培肥，适当防护可复垦为有林地或草地
	林地评价	2 等或 3 等	土壤质地	
	草地评价	2 等或 3 等	土壤质地	

6、确定复垦方向

通过定性分析最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素。综合考虑生态环境、政策因素及企业的建议，确定矿山各评价单元最终复垦方向。最终复垦方向确定的依据如下：

露天采场（矿权外）适宜性评价结果显示，其耕地适宜性为不适宜，林地适宜性为一般适宜、草地适宜性为较适宜和一般适宜。考虑到矿权外采坑后期将不再进行开采，且最低标高于+82m。拟将矿权外采坑复垦为林地。

露天采场（边坡）适宜性评价结果显示，其耕地适宜性为不适宜，林地、草地适宜性均为较适宜和一般适宜。考虑到+80m 以上边坡为土质边坡，坡脚 45°，据《工程地质手册》（第四版）建议边坡率判断是稳定的。结合以往矿山复垦经验，可采用藤本植物的上爬下挂特性对边坡进行复绿。因此，拟在边坡坡脚及坡顶栽植滕班植物对边坡进行复绿。复垦方向为草地。

露天采场（平台）适宜性评价结果显示，其耕地、林地、草地适宜性均为一般适宜。结合本项目，平台为+89m、+76m 平台，拟将对+89m、+76m 平台进行覆土植树，拟栽植乔木植物对平台及坡面进行复绿，复垦方向为林地。

露天采场（+76m 以下）适宜性评价结果显示，其耕地、林地、草地适宜性均为不适宜。考虑到矿区为凹陷开采，开采深为+85--+50m。基岩为花岗闪长岩，地下水不发育。雨季，采坑中积水不能自然排除。因此，拟将露天采场+76m 以下设计为坑塘水面。后期作为周边耕地灌溉水源或作为养殖鱼塘等。

矿山道路适宜性评价结果显示，耕地适宜性为不适宜，拟将矿区道路覆土后复垦为林地。

5.2.2.4 最终复垦方向的确定

根据土地复垦适宜性评价结论，可以确定矿区各损毁区域的最终复垦方向。

根据确定的各损毁区域复垦方向，并结合复垦规划图，测算出各损毁区域本次复垦后的地类面积，详见下表 5-5。

土地复垦方向结果表表 5-5

损毁区域	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	合计 (hm ²)	备注
露天采场	林地	0.192	6.634	矿区南部界外
	林地	2.017		+76m 以上
	坑塘水面	4.425		+76m 以下
矿区道路	林地	0.324	0.324	
实际复垦面积合计		6.958		
生产生活区及进场农村道路		4.473		保留区暂不复垦
合计		11.431		

本项目复垦责任范围面积 11.431hm²，实际复垦面积 6.958hm²，暂不复垦面积 4.473hm²(生产生活区为矿山企业挂牌购买土地，使用年限为 50 年，面积 4.438hm² (66.57 亩)，农村道路为进入生产生活区道路，面积 0.035hm² (0.525 亩)，待矿山闭坑后，本区域需继续使用)详见下表 5-6。

复垦前后土地利用结构调整表

表5-6

一级类	二级类	面积 (hm ²)		增减 hm ²	备注	
		复垦前	复垦后			
01	耕地	013	旱地	5.774	-5.774	
		011	水田	0.805	-0.805	
03	林地	031	有林地	0.047	2.533	+2.486
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	0.138	4.425	+4.287
10	交通运输用地	104	农村道路	0.035	0.035	
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	4.438	4.438	
		205	风景名胜及特殊用地	0.194		-0.194
合计				11.431	11.431	

5.2.3 水土资源平衡分析

5.2.3.1 土方需求量分析

根据上述章节得知，安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿土地复垦责任范围包括：露天采场、生产生活区、矿区道路。土地复垦方向主要为其他林地、其他草地和坑塘水面。

有林地造林标准参照安徽省《石质山地造林技术规程》(DB34/T16952012)以及《造林技术规程》(GB/T15776-2006)实施。参照规程制定本矿的复垦造林技术路线如下：树坑开挖-土体回填-树苗栽植-培大土堆-灌溉施肥。

露天采场+76m 台阶以上复垦其它林地，总占地面积 2.017hm²，其中边坡面积 0.760hm²，平台面积 1.257hm²，矿山开采后形成岩石裸露边坡，硬度大，适宜覆土植树，可利用藤蔓植爬的特性，种植爬山虎类进行坡面绿化。平台覆土：具体做法是在+76m 和+89m 平台外口处采用植生袋挡土，高度 50cm；内侧设排水沟，在排水沟与植生袋之间覆土 50cm。在各平台覆土范围内栽植爬墙虎乔木和低矮灌木。

覆土方量为 $1.257 \times 0.5 \times 10000 = 6285\text{m}^3$ 。

露天采场（矿权外）复垦为其他林地，面积 0.192hm²，平整覆土 50cm，栽植爬墙虎乔木和低矮灌木。

覆土方量为 $0.192 \times 0.5 \times 10000 = 960\text{m}^3$ 。

运矿道路复垦为其它林地，占地面积 0.324hm²，复垦前先进行土地平整，再进行土方回覆，覆土厚度为 50cm。栽植乔木（刺槐）。

覆土方量为 $0.324 \times 0.5 \times 10000 = 1620\text{m}^3$ 。

办公生活区面积 4.473hm²，为矿山企业挂牌购买土地，使用年限为 50 年，面积 4.438hm²（66.57 亩），农村道路为进入生产生活区道路，面积 0.035hm²（0.525 亩），待矿山闭坑后，本区域需继续使用，故暂不复垦。

综上所述，项目区复垦共需土方量 $6285 + 960 + 1620 = 8865\text{m}^3$ 。

5.2.3.2 土方供给量分析

本矿山为生产矿山，对露天采场、运矿道路复垦，面积 6.958hm²，矿山地质环境治理工程需回填土方量总计 8865m³。根据《开发利用方案(扩大生产规模)》采矿许可证标注的开采上限为+85m，根据 2019 年 10 月 22 日，明光市人民政府《研究明光市祥云矿区上覆风化花岗岩矿产资源有偿处置工作专题会议纪要》（第 34 号），+85m 以上的风化花岗岩由明光跃龙控股集团有限公司（国企）处置，但开采应按照设计要求执行，目前实际是+85m 以上的风化花岗岩由安徽省明光市祥云矿业有限公司开采，明光跃龙控股集团有限公司销售，收入入明光市财政局账户。方案未设置排土场，现场调查，表层土临时堆放于采场中，+75m 平台堆放面积 1780m²，堆高 3m，堆土量约 5340m³；+89m 平台堆放面积 750m²，堆高 3.5m，堆土量约 2625m³。矿山为剥离面积 4360m²，表层土厚度按 0.5m 计算，表土剥离量约 2180m³；合计堆土量 10145 m³。

项目区复垦共需土方量 8865m³，剥离土满足土方回填需求。

5.2.3.3 水源平衡分析

(1) 水量供给量分析

矿山地貌类型为低丘，植被灌溉主要靠大气降水为主，所以矿山水量供给主要靠复垦保留的坑面水塘。

(2) 灌溉水量需求量分析

矿山复垦土地需布置灌溉工程措施主要为露天采场、矿区道路等复垦单元。栽植林地、草地面积 2.209 hm²，根据《安徽省行业用水定额》(DB34/T 679—2007)，确定林地一次灌溉用水量 60m³/亩，最大一次灌溉面积 2.209 hm²(33.135 亩)，需灌溉水量 1988.1m³，一般仅在栽种后一次进行浇水浇透，后期主要靠大气降水灌溉。

(3) 水资源平衡分析

综上所述，矿山林地、草地一次灌溉浇透需水量 1988.1m³ 矿山现有植被养护主要采用洒水车养护，水源主要来源于坑塘水，常年有水，可以满足后期植被养护需求。

根据《开发利用方案(扩大生产规模)》，+80m 标高以下台阶为凹陷开采，大气降水不能自然排泄，治理为坑塘水面。坑塘水面设计正常蓄水水面最高标高 +76m，蓄水水面最低标高+50m。凹陷采坑蓄水平均深度约 16m。

蓄水上沿面积 44247 m²。蓄水底部面积 27308 m²，蓄水量 93 万 m³。经测算，矿山闭坑后汇水面积 0.11k m²，当地年平均降水量 890.2mm，年最大降水量为 1542.3mm，年平均蒸发量 1114.0mm，年平均降水汇入采坑量约 98000m³，年平均集水深度约 3.7m。约经 4.32 年时间可达蓄水深度 16m。

5.2.4 土地复垦质量要求

1、复垦目标与任务

复垦责任范围总面积11.431hm²，其中保留暂不复垦面积4.473hm²，本次复垦面积6.958hm²，项目区复垦方向为坑塘水面和林地，参照明光市土地利用总体规划(2006~2020)，复垦方向符合总规。

2、土地复垦质量要求

矿区微地貌为低丘。矿山损毁土地复垦方向主要为其它林地其它草地和坑塘水面，参照《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036—2013)，根据上述土地复垦

可行性分析和土地复垦适应性评价结果，结合本项目自身特点，制定本土地复垦方案质量标准。

(1) 土地复垦技术质量控制原则

1) 与土地资源保护与利用的相关政策相协调，与《大庙镇土地利用总体规划（2006~2020）》相结合；

2) 按照环评要求对矿山排弃物（废渣、废石）进行无害化处理；

3) 重建后的地形地貌与生物群落与当地自然环境和景观相协调；

4) 保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等；

5) 兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理，宜农则农，宜林则林，条件允许的地方，优先复垦为农用地；

6) 坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

(2) 基本要求

在土地复垦中根据各参评单元适宜性评价的结果，开展相应的工程。本次复垦方向有林地，复垦时要满足：

1) 复垦利用类型与地形、地貌及周围环境相协调；

2) 复垦场地的稳定性和安全性有可靠保证；

3) 充分利用原有地表土作为顶部覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整。

(3) 复垦标准

1) 林地（有林地、疏林地）复垦标准

①.有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；

②.土壤 pH 值在 6.0~8.5 之间，砾石含量 $\leq 20\%$ ，土壤有机质 $\geq 1\%$ ；

③.利用自然降雨灌溉，本复垦方案不设灌溉工程；

④.复垦林地区面积较小，且现有道路完善，本方案不单独规划道路工程；

⑤.复垦工作完成三至五年后，复垦区植被覆盖率 70%以上，郁闭度达到 35%以上，造林密度标准为 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ 。

2) 后期管护标准

①.管护对象：复垦的林地及配套工程；

②.管护质量标准：植物长势良好，无枯黄现象；病虫害控制在 10%以下；

③.及时清除枯死树木和补栽林木；防火措施得当，全年杜绝发生大的火灾事故；维持层次丰富、稳定的植物群落结构，维护良好的自然生态景观；林木间生长空间处理得当，林内无垃圾杂物，整体观赏效果好。

6 矿山地质环境治理与土地复垦工程

6.1 矿山地质环境保护

6.1.1 目标任务

6.1.1.1 目标

在矿山开采活动中，矿山地质环境保护目标是：开发中尽量减轻对矿山地质环境的负面影响，避免和减缓滑坡、崩塌等地质灾害造成的损失，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的影响和破坏，最大限度的恢复矿山地质环境。有效遏制主要含水层、地形地貌景观、水土环境污染的影响和破坏，实现矿山地质环境保护与资源开发利用协调发展与矿区经济可持续发展。

企业树立和践行“绿水青山就是金山银山”绿色发展理念，逐步落实建设绿色矿山建设工作，以实现矿产资源开发与绿水青山相协调的发展新模式为总体目标，建立绿色矿山建设长效机制。

6.1.1.2 任务

- (1) 针对本矿山实际情况，对矿山地质灾害提出预防保护措施；
- (2) 提出办公生活区、运矿道路对地面地貌景观破坏的预防措施，保护地形地貌景观破坏，从而减少矿山活动对地形地貌景观的破坏；
- (4) 通过合理布局结合工程情况，减少对土地资源的损毁和压占。
- (5) 矿区绿化方面主要问题办公生活区周边、矿区进矿道路两侧未设置绿化带。

具体任务：+76m 以上台阶及边坡治理工程、运区道路治理工程。

6.1.2 工程设计

(1) 截水沟工程

项目区降水丰沛，汛期雨量集中，梅雨期多发强降雨；同时，建设项目大量土石方开挖，强降雨极易造成水土流失，冲刷边坡。该矿山在采矿工程水土保持方案报告书中的防洪排水工程主要包括截洪沟和沉淀池。在露天采场上游方向

设截洪沟，截洪沟和附近自然水系衔接出修建陈砂池 2 座，沉砂池容积 5m^3 ，截水沟汇水经沉沙消能后排入附近自然沟道。现状调查：露天采场上游截洪沟长度 922m，截水沟横断面呈梯形断面，浆砌石结构，底宽 50cm，沟深 50cm，边坡比 1:0.5。

露天采场上游截洪沟已施工完成并通过安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿**万立方米/年露天采矿工程项目竣工验收。

图 6-1 截水沟断面设计示意图

(2) 排水沟工程

沿各已形成的采场边坡平台内侧修筑横向排水沟，同时在采场各边坡坡修建导水沟，将导水沟与横向排水沟相连，最终沿采场底盘的排水沟排至南部采场的水塘内，横向排水沟设计，在+89m、+76m、平台修建横向排水沟，排水沟总长 1856m，其中横向排水沟约 1713m，纵向排水沟约 143m；结合现场实际情况，设计排（导）水沟采用矩形断面，规格为宽 80cm，深 60cm，采用 C20 素混凝土浇筑。截（导）水沟截断面 0.48m^2 。截（导）水沟过水断面 0.20m^2 ，现浇断面 0.28m^2 ，预计现浇工程量 519.68m^3 。（详见图 6-2）

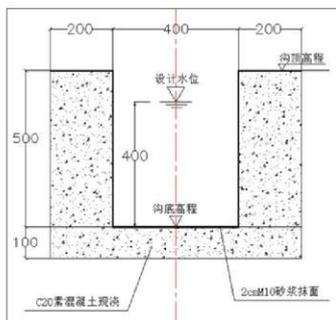


图 6-2 排水沟断面设计示意图

(3) 溢洪沟工程

矿山开采结束后在采区形成一凹陷采坑，坑底标高为+50m，将凹陷采坑+76m平台以下利用为一坑塘水面，作农业灌溉用。设计蓄水标高为+76m，当地侵蚀基准面标高为+80m，+89m台阶为土质边坡，+85m以下为岩质边坡，考虑到遭遇暴雨季节水位暴涨的可能性，为保护+89米土质边坡和库区安全，在矿区西北部设置一条溢洪沟，当水位超过+85m标高时，通过溢洪沟自行向外进行排泄至矿区西北部的小水库流入自然水系，溢洪沟过水面底标高+85m。溢洪沟断面为矩形，开挖断面宽1.5m，高1m，采用C20素混凝土浇筑，溢洪沟长度约50m，开挖量75m³，过水断面宽1.2m，深0.7m，现浇量33m³。（详见图6-3）。当水位比较低，需要灌溉用水时，可用水泵抽水进行农业灌溉，要定期对该水塘进行维护工作，保证水塘稳定运行。

图 6-3 溢洪沟断面设计示意图

1) 设计依据

通过现场调查并结合地形图，露天采场集水面积 0.0663km^2 。根据当地水文资料确定径流系数取值为 0.8，1 小时最大点雨量取值 50mm。

根据《灌溉与排水工程设计规范》GB50288-99，项目区排涝设计标准为 10 年一遇的标准进行设计。

水力计算，流量计算采用洪峰流量计算公式：

$$Q=0.278KiF$$

其中：Q——洪峰流量 (m^3/s)；

K——洪峰径流系数，径流系数取值 0.8；

i——设计以每小时最大降雨强度，根据 10 年一遇的设计标准， $i=50\text{mm}/\text{h}$ ；

F——集水面积 (km^2)

0.278——单位换算系数

估算结果：

$$\text{平台汇水量 } Q_b=0.278kiF=0.737\text{m}^3/\text{s}$$

断面尺寸计算

$$\omega = Q/V$$

式中： ω ——水沟断面， m^2 ；

Q——最大流量， m^3/s ；

V——平均流速， m/s 。

排水沟工程设计的洪水频率取 1:10，此时的径流模数为 0.8，按最大集水面积 0.0663km^2 ，单位换算系数取 0.278，计算的最大流量 Q 为 $0.737\text{m}^3/\text{s}$ ；根据矿山实际条件，水沟构造设计为岩石，其最大允许流速为 $4\text{m}/\text{s}$ ，由此计算的水沟断面 ω 为 0.184m^2 。

设计排水沟净断面：近矩形（宽×高= $0.6\text{m} \times 0.8\text{m}$ ）净断面 0.2m^2 ，满足要求。设计排水沟规格见图 6-2。

(5) 隔离栏工程

采场开采完毕后，+76m 平台以下治理为坑塘水面，为了防止闲散人员进入矿区造成危害，对最终采坑外围四周、水塘四周 0.5m 处修建隔离栏，隔离栏采

用带刺铁丝网，中间立柱采用钢管立柱，立柱入岩 0.5m，地上 1.8m，保证其稳固及耐久，立柱间距 3.0m，布置长度 850m。最终采场外围设置隔离栏 1090m，现状调查采场外围已安装隔离栏 1014m，并通过安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿 10 万立方米/年露天采矿工程项目竣工验收。矿山闭坑后，采坑入口处增加隔离护栏 76m，与采坑外围隔离栏连接形成完全隔离，闭坑后，新增围栏共计 926m。隔离栅铁丝编制网面积 1666.8m²，隔离栅钢管立柱 0.62t。（效果图见图 6-4）。

隔离栏效果图 图 6-4

（6）生产生活区（保留区）道路两侧植树复绿工程

本区域暂不复垦，面积 4.473hm²（生产生活区为矿山企业挂牌购买土地，使用年限为 50 年，面积 4.438hm²（66.57 亩），农村道路为进入生产生活区道路，面积 0.035hm²（0.525 亩），待矿山闭坑后，本区域需继续使用），结合实际情况，在生产生活区内道路两侧栽种行道树，树种选择刺槐，间距 3m，苗木选择 2 年生一级苗，胸径 8cm，穴状整地，规格 0.6m×0.6m×0.6m，每年人工穴内松土、除草一次，松土厚度 5-10cm。道路长度 933m，共植树 933/3*2=622 株。

6.1.3 技术措施

（1）排水沟技术措施

1) 施工工艺

施工测量放线→现浇混凝土排水沟→排水沟验收。

2) 排水沟的施工，

①施工测量放线

首先须按平面图的位置及标高进行放样确定基准线，对平整场地进行水准测量，用油漆作好标识，标出排水沟位置。

②现浇排水沟

现场预制排水沟模板，浇筑前应将模板内的垃圾、泥土等杂物清理干净，浇水使模板清洁、湿润，做到振捣完全、养护及时、无裂缝。

④排水沟验收

排水沟施工完成后对其进行试水实验，检查其流向是否符合设计要求，评定是否满足验收要求。

4) 防护栏工程技术措施

1) 施工工艺

施工测量放线→护栏焊接→混凝土拌制→埋设浇筑→养护

2) 施工方法

①进场后，施工人员对场地进行测量，用油漆作好立柱位置标识。②按设计规格对钢管进行焊接或用扣件连接。③施工人员进行混凝土拌制。④将护栏按设计距离埋设后混凝土浇筑。⑤进行刷漆养护。

6.1.4 主要工程量

根据以上的矿山地质环境保护与恢复治理工程设计，详见工程量汇总表。

恢复治理工程量汇总表 表 6-1

编号	名称	单位	工程量	备注
一	矿山地质保护			
1	修筑排水沟	m ³	519.68	采用 C20 素混凝土浇筑
2	挖掘溢洪沟	m ³	75	溢洪沟长 50m,开挖断面 1.5m ²
3	修筑溢洪沟	m ³	33	采用 C20 素混凝土浇筑
4	隔离栏	m	926	

6.2 矿山地质灾害治理

6.2.1 目标任务

- 1.避免和减轻地面塌陷地质灾害造成的损失。
- 2.避免对主要含水层的破坏，防止地下水水位下降。
- 3.避免和减缓对地形地貌景观的影响。
- 4.避免和减缓对土地资源的影响和破坏，减少后期的土地复垦工程量。
- 5.避免和减缓对水土环境的影响和破坏。

6.2.2 工程设计

(1) 危岩清理工程

对开采的形成局部坡度较陡的地段实行人工削坡，修整后的台阶坡面角不大于 70° ，最终边坡角不大于 48° ，边坡中安全台面应微向内倾。+76m 台阶西部，削坡长度 43.6m，削坡平均高度 13m，削坡厚度 1.2m，预计清理危岩共计 680m^3 。

(2) 警示牌工程

在最终采场四周设立警示牌 10 个，坑塘水面隔离网外围需设立警示牌 2 个，共需设立 8 个警示牌。（警示牌设计图见图 6-7）

警示牌设计图 图 6-5

6.2.3 技术措施

针对安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿的特点，矿山地质灾害治理主要针对于露天采场。结合本矿区地质环境条件和开采条件，露天采场以监测和预防为主。治理主要工程为危岩清理、植被护坡、修筑排（导）水沟、隔离栅等治理工程

(1) 危岩清理技术措施

对开采的形成局部坡度较陡的地段实行人工削坡，清方时尽量不采用爆破措

施，防止对边坡面的进一步破坏，尽量采用挖掘机或风镐挖凿方法。削坡后形成70°的边坡，边坡中安全台面应微向内倾。

1) 施工工艺

测量放线定位→原始坡面测量与设计对比→最上一级坡面清理→下一级坡面清理→清坡后坡面测量与设计对比

2) 施工方法

3) 施工准备

①组织清理危岩作业，做打桩、套绳、护桩、喊话、拦截和清理等具体操作。

②在清理工作作业面之前，确定应该清理的危岩松石，进行逐一人工清理。在道路安全的情况下，可以人工机械配合清理；对体积较大的块石可采用风镐或小炮爆破清理，爆破清理时采用风钻钻孔，毫秒导爆管微差爆破法，以控制爆破块度和飞石，开挖必须进行严格监控，按图施工。需要注意的是施工时要特别做好安全防护工作，在工作区周围设围栏，以免块石滚落，同时设置警示牌，防止周围居民进入施工区。

4) 清理工作

①清理操作者拴好安全带，随绳慢下，脚在松动岩石上方，采用随身凿石撬杠等工具，对指定的松动岩石块和有竖向裂纹的岩面进行清理，并实时进行必要的放坡或者放阶，保证基础施工作业期间无石块松动塌落，避免高空坠落伤人。

②清理落地后的碎块石料，采用机械挖铲装车就地回填底盘，多余石料用于周边窑厂废弃取土坑回填。

③对高、悬、大人工清理难度大的危岩先用凿石机打眼再进行爆破清理。

5) 警示牌工程技术措施

警示牌与护栏同时安装，将警示牌放置指定位置，使用混凝土埋设浇筑。

6.2.4 主要工程量

根据以上的矿山地质环境保护与恢复治理工程设计，详见工程量汇总表。

恢复治理工程量汇总表 表 6-2

编号	名称	单位	工程量	备注
一	矿山地质灾害治理			
1	危岩清理	m ³	680	

编号	名称	单位	工程量	备注
2	自卸汽车运石渣	m ³	755	危岩清理 680m ³ ，溢洪沟开采 75m ³
3	警示牌	个	10	

6.3 矿区土地复垦

6.3.1 目标任务

复垦责任范围总面积11.431hm²，其中保留暂不复垦面积4.473hm²，本次复垦面积6.958hm²。项目区复垦主要方向为其它林地，做到保护生态环境，合理利用土地，实现土地资源的可持续利用，促进经济和环境和谐发展。

6.3.2 工程设计

1、设计原则

(1) 因地制宜原则：土地复垦工程设计是针对特定的损毁土地区域进行的，地域性特点很强，因此进行工程设计之前，必须充分认识到矿区土地的特性和经济条件以及土地损毁规律，从而因地制宜的确定土地复垦方案。

(2) 生态效益优先原则：本项目所处的地区为低丘，矿区范围内雨量较为充沛，因此对于损毁区域，主要以生态恢复为最终目标，以生态恢复和生态涵养为主要原则，对于农作物、树种的选择，要充分考虑其生态适宜性。

(3) 以生态学中的生态演替原理为指导：因地制宜，因害设防，合理地选择物种，优化配置复垦土地，保护和改善生态环境，形成林草相结合的植物生态结构。

2、设计对象

根据确定的土地复垦任务以及复垦后土地的用途和标准等，对已破坏或拟损毁的土地进行复垦工程设计。

矿山闭坑后，露天采场、矿区道路损毁区域复垦为其他林地。

3、土地复垦工程措施设计

(1) 露天采场复垦工程设计

1) 露天采场（矿权外）复垦工程设计

根据适应性评价，露天采场（矿权外南部），将复垦为有林地。矿山开采前期将对矿权外损毁土地进行治理和复垦。

①场地平整

矿山开采前期对矿权外+82m平台进行平整，采取人工和机械结合铲平、碾压，进行平整，地面坡度小于 5° 。平整面积 0.192hm^2 。

②表土回填

根据前文，对矿权外+82m平台进行覆土后复绿，覆土面积 0.192hm^2 ，覆土厚度 0.5m ，覆土方量为 960m^3 。（详见土方平衡章节）

③平台及边坡复绿

根据土地适宜性评价，露天采场（矿权外）复垦方向为其他林地，拟对其进行复绿。树种选用乔木和低矮灌木，平台内侧 1m 范围内采用种植爬墙虎边坡复绿，按 1.5m 间距种植，平台长度 138m ，预计种植爬墙虎 122 株；台阶外侧 1m 范围内，采用低矮灌木（红叶石楠）栽种，按 1.5m ，长度 40m ，预计种植低矮灌木（红叶石楠） 27 株；台阶中部范围内，采用乔、草混交方式栽种，乔木按横向 2m ，纵向 2m 间距需 453 株。栽植密度 2500 株/ hm^2 ，栽植面积 0.192hm^2 。

经计算，矿权外+84m平台复绿，需种植乔木 453 株，灌木 27 株，爬墙虎 122 株。

④播撒草籽

对露天采场（矿权外）进行全面草籽播撒，草种选用耐贫瘠、耐干旱，固土能力强的选狗牙根。考虑到治理区土壤天然条件差，草籽的成活率较低，草籽的播撒量较正常的要求高一些，按需草籽 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 进行播种。播撒面积 0.192hm^2 。经计算，共需草籽 $0.192\times 60=3.84\text{kg}$ 。

⑤土壤改良

覆土后采用施复合肥的办法提高土壤肥力。据现场走访当地村民，复垦后的土地面积每亩地按 20kg 的定额施复合肥，复垦土地每年施用两次，连续施肥一年，提高土壤肥力，施肥面积 0.192hm^2 （ 2.887 亩），经计算，施肥量 $2.887\times 20\times 2=115.48\text{kg}$ 。

2) 露天采场上部台阶复垦设计

据前文，将露天采场+76m、+89m台阶、边坡复垦为其他林地和其它草地。总面积 1.8853hm^2 。

①场地平整

矿山闭坑后对+76m、+89m平台进行平整，采取人工和机械结合铲平、碾压，

进行平整，地面坡度小于 5° 。平整平台面积 1.257hm^2 。

②表土回填

根据土方平衡章节，露天采场+76m、+89m 台阶复垦为其他林地共需回覆土方 $1.257 \times 0.5 \times 10000 = 6285\text{m}^3$ 。

③平台及边坡复绿

矿山开采終了，对露天采场平台及边坡进行复绿。在+76m 和+89m 平台外侧采用植生袋挡土，长度 1932m，高度 0.5m，宽度 0.5m，共放置植生袋 483m^3 。内侧设排水沟，在排水沟与植生袋之间覆土 50cm。根据土地适宜性评价，露天采场复垦方向为其他林地，拟对其进行复绿。树种选用乔木和低矮灌木，平台内侧 1m 范围内采用种植爬墙虎边坡复绿，按 1.5m 间距种植，平台长度 1856m，预计种植爬墙虎 1238 株；台阶外侧 1m 范围内，采用低矮灌木（红叶石楠）栽种，按 1.5m，长度 1932m，预计种植低矮灌木（红叶石楠）1288 株；台阶中部范围内，采用乔、草混交方式栽种，乔木按横向 2 米，纵向 2m 间距需 1855 株。栽植密度 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ，栽植面积 1.257hm^2 。

经计算，露天采场+76m、+89m 平台复绿，需种植乔木 1855 株，灌木 1288 株，爬墙虎 1238 株。

④播撒草籽

对露天采场（矿权外）进行全面草籽播撒，草种选用耐贫瘠、耐干旱，固土能力强的选狗牙根。考虑到治理区土壤天然条件差，草籽的成活率较低，草籽的播撒量较正常的要求高一些，按需草籽 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 进行播种。播撒面积 1.257hm^2 。经计算，共需草籽 $1.257 \times 60 = 75.42\text{kg}$ 。

⑤土壤改良

覆土后采用施复合肥的办法提高土壤肥力。据现场走访当地村民，复垦后的土地面积每亩地按 20kg 的定额施复合肥，复垦土地每年施用两次，连续施肥一年，提高土壤肥力，施肥面积 1.257hm^2 （18.855 亩），经计算，施肥量 $18.855 \times 20 \times 2 = 754.2\text{kg}$ 。

3) 露天采场+50m 底盘复垦设计

露天采场+50m 底盘复垦为坑塘水面

根据开发利用方案，+80m 标高以下台阶为凹陷开采，大气降水不能自然排泄。根据土地复垦可行性评价，露天采场+76m 以下设计为坑塘水面。后期作为

周边耕地灌溉水源或作为养殖鱼塘等。闭坑后，采坑底部平台标高为+50m，坑塘水面标高+76m，面积 4.4247hm²（66 亩），原土地类型主要旱地、水田、有林地、坑塘水面等，矿山开采结束后，受到采矿活动的影响严重，土地及植被全部被挖损；

设计坑塘水面设计最终蓄水水面最高标高+76m，蓄水水面最低标高+50m。凹陷采坑蓄水平均深度约 16m。蓄水上沿面积 44247 m²。蓄水底部面积 27308 m²，蓄水量 93 万 m³。经测算，矿山闭坑后汇水面积 0.11k m²，当地年平均降水量 890.2mm，年最大降水量为 1542.3mm,年平均蒸发量 1114.0mm,年平均降水汇入采坑量约 98000m³，年平均集水深度约 3.7m。约经 4.32 年时间可达蓄水深度 16m。

坑塘水面周围均为岩体，东部、为山体，设计坝体（+80m 平台），设计水面标高+76m，西部溢洪口地形最低标高 69.22m。坝体均高于设计水面标高，坝体与周边岩体相连，为花岗闪长岩，完整、致密，裂隙不发育，不含水、不透水，为隔水岩层。。坑塘水面周边工程稳定性良好，不会产生渗漏。

（2）矿区道路复垦工程设计

根据适应性评价，矿区道路（矿区南侧，露天采场至加工区）将复垦为其他林地。

①场地平整

对矿区道路压占范围进行平整，采取人工和机械结合铲平、碾压，进行平整，地面坡度小于 5°。平整平台面积 0.324hm²。

②表土回填

根据土方平衡章节，矿区道路平整后，进行表土回填，回填厚度 0.5m，回填方量为 $0.324 \times 0.5 \times 10000 = 1620\text{m}^3$ 。

③植被复绿

矿山开采终了，对矿区道路进行植树复绿。据土地适宜性评价，露天采场复垦方向为林地。树种选用乔木（刺槐），乔木按横向 2 米，纵向 2m 间距，栽植密度 2500 株/hm²，栽植面积,0.324hm²，经计算，需 810 株。

④播撒草籽

对露天采场（矿权外）进行全面草籽播撒，草种选用耐贫瘠、耐干旱，固土能力强的选狗牙根。考虑到治理区土壤天然条件差，草籽的成活率较低，草籽的

播撒量较正常的要求高一些，按需草籽 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 进行播种。播撒面积 0.324hm^2 。经计算，共需草籽 $0.324 \times 60 = 19.44\text{kg}$ 。

⑤土壤改良

覆土后采用施复合肥的办法提高土壤肥力。据现场走访当地村民，复垦后的土地面积每亩地按 20kg 的定额施复合肥，复垦土地每年施用两次，连续施肥一年，提高土壤肥力，施肥面积 0.324hm^2 （ 4.86 亩），经计算，施肥量 $4.86 \times 20 \times 2 = 194.4\text{kg}$ 。

土地复垦工程量汇总表 表 6-3

编号	工程内容	单位	工程量	备注
1	自卸汽车运土	m^3	8865	运距 2-3km
2	场地平整	hm^2	1.773	
3	施用复合肥	hm^2	1.773	
4	表土回填	m^3	8865	
5	植生袋	m	1932	483m^3
6	种植乔木（刺槐）	株	3118	乔木间横距 2m, 纵距 2m, 胸径 8cm
7	种植低矮灌木（红叶石楠）	株	1315	台阶外侧栽种一排，间距 1.5m, 冠高 100cm.
8	种植爬墙虎	株	1360	
9	播撒草籽	hm^2	1.773	

6.4 矿区含水层破坏修复

本项目不涉及含水层修复。

6.5 矿区水土环境污染修复

该矿山主要开采建筑用花岗岩矿，无选矿，无重金属及放射性污染物，仅采矿过程中有少量矿粉沉淀，废石填埋时对该地区水土环境产生微量污染。

本方案通过绿化、植被恢复等手段，促进矿区及周边地区水土环境污染自然衰减、本能修复。另可对粉尘采取防治措施：

一是选用自带捕尘装置的钻机，从源头控制粉尘传播；二是利用洒水车对爆堆洒水，减少装车扬尘；三是在运输道路旁安装自动喷淋装置，生产时对路面进行喷洒；四是控制运输车辆车速和数量，减少二次扬尘；五是建设洗轮机，运输车辆离开矿区前，必须对车辆进行冲洗。以上防尘措施均为矿山日常工作，列入矿山主体工程，不计入本方案工程量。

6.6 矿山地质环境监测

通过对矿山地质环境的监测,及时掌握矿山地质灾害及矿山地质环境问题的发生、演化趋势,为矿山安全生产、地质环境保护、地质灾害防治和地质环境综合治理设计提供基础资料,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。监测工作由安徽省明光市祥云矿业有限公司负责并组织实施,并成立专职机构,加强对本方案实施的组织管理和行政管理。矿产资源管理部门负责监督管理。

针对本矿山在开采过程中可能存在的矿山地质环境问题,矿山地质环境监测的重点是:采场边坡及上方山体自然坡面潜在的崩塌、滑坡等地质灾害隐患点的监测。

6.6.1 目标任务

通过对矿山地质环境的监测,及时掌握矿山地质灾害及矿山地质环境问题的发生、演化趋势,为矿山安全生产、地质环境保护、地质灾害防治和地质环境综合治理设计提供基础资料,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。监测工作由安徽省明光市祥云矿业有限公司负责并组织实施,并成立专职机构,加强对本方案实施的组织管理和行政管理。矿产资源管理部门负责监督管理。

6.6.1 目标任务

1、通过地面变形监测工作,发现地质灾害问题及时采取措施,从而消除地质灾害隐患。

2、通过地下水位动态、水质监测工作,系统了解矿山开采活动对含水层和地下水环境污染情况,为含水层保护和水环境污染治理提供数据支撑。

3、通过地形地貌景观监测工作,及时掌握矿山活动对地形地貌景观破坏情况并采取相应措施。

4、通过土壤污染监测工作,定期采样和化验分析,了解矿山活动对矿区周边土壤污染情况,为土壤保护提供依据。

6.6.2 监测设计

1、监测要求

1) 矿山地质灾害监测应采用专业监测与群测群防相结合的方法。专业监测方法有水准仪、全站仪、GPS及卫星遥感测量。监测网点布设及监测周期应符合《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)相关规定。

2) 地形地貌景观破坏监测采用地面测量、卫星遥感测量和地面调查方法，可半年或一年监测一次。

2、监测工作程序

1) 现状调查；2) 确定监测因子；3) 监测方案编制与审批；4) 监测网点布设；5) 监测数据采集与分析；6) 监测成果编制；7) 监测成果提交及信息发布。

3、监测等级划分

根据矿山规模和开采方式，将矿山地质环境监测分为一、二、三级，如表5-4。

监测等级划分表6-4

矿山规模 开采方式	大型		中型		小型	
	生产矿 山	关闭(废 弃)矿山	生产矿 山	关闭(废 弃)矿山	生产矿 山	关闭(废 弃)矿山
井下开采	一级		一级		二级	三级
露天开采	一级		二级	三级	三级	

本项目矿山地质环境监测为“一级”，一级监测应对所有矿山地质环境问题进行监测。

2、地面变形监测设计

(1) 监测内容

矿山地质环境监测分为矿山地质灾害监测、地形地貌景观恢复监测两类，各类型监测的监测因子如下表6-5：

监测内容 表6-5

监测类型		监测因子
矿山地质灾害 隐患	崩塌	变形监测、年发生次数、造成的危害，地质灾害隐患点(区)及数量，已得到治理的隐患点(区)及数量
	滑坡	
	泥石流	
地形地貌景观防治		景观恢复面积、植被成活面积和类型

3、技术措施

(1) 矿山地质灾害监测

1) 潜在崩塌、滑坡变形监测

对崩塌、滑坡的监测应采取全面巡查和重点监测相结合的办法进行。全面巡查即对矿区坡体，特别是露天采场周围下游进行定期巡查；重点监测则是根据开采进度，主要在受地质灾害威胁较大区域的高陡边坡设立监测点。对崩塌、滑坡易发区段通过监测研究和掌握崩塌、滑坡变形破坏的规律及发展趋势，为地质灾害防治工程勘查、设计、施工提供资料。

①监测内容

监测边坡重点变形部位，如崩滑面（带）等两侧点与点之间的相对位移量，测量出变形量及变形速率。可在滑坡和塌陷变形体前缘或后缘处设置骑缝式简易观测标志，如打入木桩或钉钉拉绳、画线、贴纸条，或水泥砂浆贴片等观测坡体滑移变化情况。

②监测方法

A. 日常生产巡视

崩塌、滑坡隐患点监测：人工巡视观测，矿山安全员通过定期或不定期目视监测、记录地质灾害监测点有无异常变化，了解地质灾害演变特征，特别是对采区的高陡边坡加强监测，及时对采场边坡及上方山体坡面是否存在崩塌、滑坡隐患、树木歪斜等微观变化，及时捕捉地质灾害前兆信息。检查中发现边坡面有不稳定的松散岩土体隐患时，应及时组织专人采取防治措施，对人员、设备进行避让，待险情排除后方可恢复正常工作。日常生产巡视工具主要为钢尺、水泥砂浆片等。在崩塌、滑坡裂缝、崩滑面、软弱带上贴水泥砂浆片等，用钢尺定时测量其变化（张开、闭合、位错、下沉等）。本工作由矿山安全员专门负责，每个工作日都进行，属于矿山日常工作，因此属主体工程，不计入本方案工程量。

B. 定期巡视

采用 GPS 定点，利用全站仪、数码相机等工具，通过现场实地调查和勘测并进行记录。每月由专人对露天采场、矿山道路等巡视观测，特别是对采区削坡后形成的边坡加强监测，

③监测点布设

可在滑坡变形体前缘或后缘处设置骑缝式简易观测标志，如打入木桩或钉钉拉绳、画线，或水泥砂浆贴片等观测坡体滑移变化情况。共布设监测点10个。监测布设详见工程部署图。

④监测频率

每次一个工日，每月监测 1 次（工日），雨季加密 1 次，旱季每月监测视 1 次（工日），平均每年监测 15 次。

⑤监测范围与时限

监测时间从生产期起至恢复治理工程结束。

2、地形地貌景观破坏监测

对地形地貌景观的影响主要反映在地表高程、地形坡度的一些变化对地形地貌景观的影响，监测方案采用地质灾害监测方案，不再重设。建设用地对土地资源的影响程度较严重，建设期对建设区进行监测，关闭矿井复垦后对所有建设场地进行监测。

（1）监测内容

植物措施种类、面积、位置、成活率、生长情况等。

（2）监测点的布设

在各个地形地貌破坏区恢复治理后分别布设调查监测，监测布设详见工程部署图。

（3）监测方法

主要通过现场实地调查和勘测，采用 GPS 定位并结合 1:1000 工程地形图、数码相机、数码摄像机、全站仪、水平仪、测距仪等工具，填表记录水土保持措施实施情况。

植被监测：选有代表性的地块作为标准样地，在样地内随机确定样方，样方的面积为投影面积，乔木林为 20m×20m、灌木林 5m×5m，用样方的观测值计算林草植被覆盖度。

（4）监测范围与时限

矿山闭坑后，进行地形地貌恢复治理，在各区域设置地形地貌监测点。监测时限是服务年限内。

2、地下水监测

根据矿山生产可能对地质环境的影响程度，结合防治目标、措施、监测点布设原则，确定地下水动态监测的对象为矿山周边的地下水。矿区地下水监测内容包括地下水动态观测、地下水水质动态监测两部分。由于第四系地下水补给来源主要为大气降水和地表水体渗漏补给，虽然矿石堆放对水环境的影响较小，但亦应考虑污染元素长期积累的影响。因此，也应针对矿石堆放对水环境的影响来布

设地表水监测点。

1) 监测点布设

地下水观测及监测位置矿山办公室院内水井，并定期采集水样进行测试，以掌握地下水位、水质的动态变化规律及废石充填污染状况，形成地下观测、监测系统网。共计布设地下水水质监测点1个。

2) 监测内容

定期测量地下水水位、水质，采集水样送实验室分析。监测项目为PH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、高锰酸盐指数、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、砷、汞、铬（六价）、氟、镉、铁、锰、大肠菌群。

等；水位监测：重点监测地下水水位。

3) 监测频率

每季度应测量1次地下水水位、矿坑涌水量、水温、水质。地下水水质分析每年取样一次，水样送实验室进行水质简分析。

4) 技术要求

做好各类观测点的保管工作，水位观测点应做标记，使观测位置在同一个点上。含水层系统破坏监测采用布点量测和取样分析方法，布点及监测频次应符合《地下水监测规范》(SL/183-2005)和《地下水动态监测规程》(DZ/T0133—1994)的要求。

取样工作严格按照国家标准《水质采样、样品的保存和管理技术规定(GB12999-91)》和《水质采样技术指导(GB12998-91)》的规定进行。水质分析工作应由取得省级计量认证的单位完成，测试技术和方法应符合有关规范、规程要求。

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

4、地表水监测

(1) 监测内容

水质监测项目为：水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、BOD、氨氮、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、

石油类、阴离子表面活性剂、硫化物和粪大肠菌群。若发现有超标现象，应立即采取应急措施，进行处理。

(2) 监测点的布设在矿区西北部水塘 1 个监测断面，进行水质监测。

(3) 地表水质监测，每年取土壤分析样一次，水质变化情况要长期监测。

(4) 技术要求

含水层系统破坏监测采用布点量测和取样分析方法，布点及监测频次应符合《地下水监测规范》(SL/183-2005)和《地下水动态监测规程》(DZ/T0133-1994)规定。

5、土壤环境监测

(1) 监测点布设

布置土壤监测点 1 个，布置于各生产生活区和采矿区范围之内。

(2) 监测内容

包括 pH、铜、铅、砷、三价铬、镉、汞等指标。

(3) 监测频率

土壤采用人工监测，每年取土壤分析样一次，土壤主要监测内容为重金属离子，以监测对土壤的影响程度。日常发现异常情况应加密观测。

(4) 技术要求

采样方法与监测方法：按《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)中土壤环境质量调查采样方法导则进行采样。采用《土壤环境质量标准》(GB15618-2018)进行评价。

6.6.3 技术措施

1、地质灾害监测技术措施

为对矿区地质灾害进行监测预警，在矿山生产过程中进行地面变形监测，定期对监测点进行观测，监测地面岩移变形情况并对监测数据进行整理分析。

2、含水层破坏监测措施

为预防和监控矿山生产活动中对含水层的破坏情况，定期进行地下水位动态观测并采取水样进行检测分析，了解矿山影响范围内地下水水位变化和水质变化情况。

3、地形地貌景观破坏监测措施

为监测地形地貌景观破坏情况，进行地形地貌景观破坏监测，主要监测采矿活动对地形地貌景观的影响，主要为废弃物堆放情况监测，并对废弃物堆放面积、体积进行人工测量。

4、水土环境污染监测措施

为保护水土环境，定期定点对地下水、土壤进行采样检测分析，并对分析结果进行整理研究，确定污染指标、来源并下一步水土污染修复提供依据。

6.6.4 主要工程量

综上，矿区地质环境监测汇总表如下。

地质环境监测工程量表表 6-6

监测位置	点数	监测方案	监测时间	监测频率	工程量
露采边坡	10	全站仪、GPS 测量	6 年	15 次/年	900 点次
含水层破坏 监测水位	1	测量化验	6 年	4 次/年	24 点次
地下水水质 监测	1	取样化验	6 年	1 次/年	6 点次
地表水水质 监测	1	取样化验	6 年	1 次/年	6 点次
土壤监测	1	取样化验	6 年	1 次/年	6 点次

6.7 矿区土地复垦监测和管护

6.7.1 目标任务

- 1、及时掌握地面变形情况，为复垦工程的实施进度提供依据。
- 2、了解复垦工程效果，监测复垦后林地的土壤质量，植被和配套设施情况。
- 3、对复垦后的其它林地，要进行管管护，保障复垦工程质量。

6.7.2 措施和内容

6.7.2.1 复垦效果监测

1、土地损毁程度监测

监测内容：记录损毁范围、面积、地类等，并与预测结果进行对比分析。

监测点的布设：生产期内对各场地布置一个监测点，则土地损毁监测共布置 4 个监测点。

监测方法：用卷尺或手持 Gps 野外定点监测损毁范围、面积，对照土地利用

现状图记录损毁地类、权属走访。

监测频率:每年 2 次进行监测 1 次。

监测时间: 整个生产期, 预计 2023 年 1 月~2025 年 12 月

2、复垦效果监测

监测内容: 本项目主要为土地质量监测、复垦植被监测。

(1) 土壤质量监测: 对复垦为有林单元的有效土层厚度、土壤有效水分、容重、pH 值、有机质含量、作物有效营养成分进行监测。

(2) 复垦植被监测: 对有林地和喷播的植被监测, 主要对植物长势、覆盖度进行监测。

监测点的布设: 露天采场台阶边坡、办公生活区、表土临时堆场、运矿道路各布置一个监测点, 则土地损毁监测共布置 4 个监测点。

监测方法: 土壤质量监测主要采取人工巡视的方法监测有效土层厚度等, 并对每个监测点土壤取样一组化验土壤有效水分、容重、pH 值、有机质含量、作物有效营养成分等, 复垦植被监测主要对有林地、疏林地植被长势、覆盖度进行巡视监测。

监测频率:土壤质量监测每年取土化验 1 次, 1 次 2 组, 每次 1 人, 共 3 年; 植被监测每年 2 次, 每次 1 人, 共 3 年。

监测时间: 为复垦工作结束后 3 年。

复垦效果监测统计表表 6-7

监测内容	监测频率 (次/)	监测点数量 (个)	持续监测时间 (年)
土地损毁程度	0.5	4	7
复垦植被	2	4	3
有效土层厚度	1	4	3
土壤容重	1	4	3
酸碱度 (PH)	1	4	3
有机质含量	1	4	3
有效磷含量	1	4	3
全氮含量	1	4	3

6.7.2.2 配套设施监测

为保障土地复垦落实到位，确保达到土地复垦要求，在复垦过程及管护期对水利设施进行监测。主要监测内容为水利设施是否齐全、内否保证有效利用，监测频率1次/年。

配套设施监测统计表表6-8

监测内容	监测频率（次/年）	监测点数量（个）	持续监测时间（年）
截、排水沟	1	1	7

6.7.2.3 管护

1、工程管护

- (1) 管护对象：工程管护对象主要为截、排水工程等复垦构筑物。
- (2) 管护年限：3年。
- (3) 管护次数：每年进行2次，共3年。
- (4) 管护方法

聘请专业工程技术人员实施复垦工程管护。管护内容包括定期检查截、排水沟是否存在开裂、渗漏现象并及时修补，定期清理截、排水沟和沉淀池的淤积物，防止水沟堵塞等。

2、植被管护

(1) 管护对象

复垦责任范围总面积 11.431hm²，其中保留暂不复垦面积 4.473hm²（为矿山企业挂牌购买土地，使用年限为 50 年，面积 4.438hm²（66.57 亩），农村道路为进入生产生活区道路，面积 0.035hm²（0.525 亩），待矿山闭坑后，本区域需继续使用），本次复垦面积 6.958hm²，根据植物品种筛选结论得知，本次复垦树种选刺槐、爬山虎和狗牙根草籽，项目管护工程主要针对复垦后的其它林地进行管护。

(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 3 年。

(3) 管护次数

每年进行 4 次，共 3 年。

(4) 管护方法

聘请 3-4 名林业专业技术人员实施林木管护。管护内容包括除草、松土、定株和对分枝较强的树种进行定株、平茬、修枝等抚育工作。

①施肥

本项目土壤改良为施肥改良，每 hm^2 选用 125kg 的定额施复合肥，每年施用两次，连续施用三年，即每 hm^2 撒播复合肥 125kg，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。施肥宜选在雨季，使肥料及时渗透。

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。如果因一面的枝条缺少造成偏冠，可以用绳索牵引两侧枝补其缺陷。修枝是指对苗木枝条或主干进行的短截，修剪时要根据苗木树形及生长发育的需要而进行。

6.7.3 主要工程量

综上，矿区土地复垦监测工程量汇总表如下。

监测工程量表 表 6-9

监测内容		监测点	监测场地	监测频率	监测时间	监测工程量
土地损毁监测	土地损毁状况	4	各复垦单元	0.5 次/年	2023 年 1 月~ 2025 年 12 月	24 点次
复垦效果监测	复垦植被	4	各复垦单元	2 次/年	2026 年 1 月~ 2029 年 12 月	32 点次
	有效土层厚度	4	各复垦单元	取样化验 2 组/次/年	2026 年 1 月~ 2029 年 12 月	32 点次
	土壤容重	4	各复垦单元	取样化验 2 组/次/年	2026 年 1 月~ 2029 年 12 月	32 点次
	酸碱度 (PH)	4	各复垦单元	取样化验 2 组/次/年	2026 年 1 月~ 2029 年 12 月	32 点次
	有机质含量	4	各复垦单元	取样化验 2 组/次/年	2026 年 1 月~ 2029 年 12 月	32 点次
	有效磷含量	4	各复垦单元	取样化验 2 组/次/年	2026 年 1 月~ 2029 年 12 月	32 点次
	全氮含量	4	各复垦单元	取样化验 2 组/次/年	2026 年 1 月~ 2029 年 12 月	23 点次
	水土流失监测	4	各复垦单元	取样化验 2 组/次/年	2026 年 1 月~ 2029 年 12 月	23 点次
	截排水沟	1	截排水沟	1 次/年	2023 年 1 月~ 2029 年 12 月	7 点次

7 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

7.1 总体工作部署

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

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

根据矿山初步设计，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，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。截至方案编制期，矿山剩余服务年限为3年。矿山地质环境治理工作与土地复垦工程实施落实，治理复垦期和监测管护期所需时间（开采结束后4年，治理复垦期1年、监测管护期3年），确定方案适用期为7年（自2023年1月至2029年12月），划分为一个实施阶段：自2023年1月至2025年12月生产期～闭坑；自2026年1月至2029年12月施工管护期。

7.2 阶段实施计划

1、实施阶段（2023年1月～2025年12月）

（1）主要目标：

1) 建立完善地面变形监测点，对监测点进行观测，为地质灾害监测预警提供技术依据；

2) 建立地形地貌景观监测点，预防地形地貌景观破坏；

3) 建立土壤污染监测点，并定期采样分析，监测土壤污染状况；

4) 露天采场（矿权外）进行复垦复绿。

5) 上部台阶（+89m、+76m 台阶）边坡复绿，台阶，内侧修建排水沟，外侧设置植生袋，中间覆土植树绿化；+76m 台阶外侧修建隔离栏。

6) 开采終了，进入露天采场的矿区道路覆土复垦。

（2）年度工作安排

2023年1月~2023年12月：矿山按照初步设计要求进行采矿，同时对露天采场（矿权外）进行复垦，界外采场边坡底部修建排水沟，平台覆土，外侧种植低矮灌木（红叶石楠）、中间种植乔木，边坡种植爬墙虎护坡；对生产生活区内道路两侧植树复绿，间距3米，共植树622株；对以往台阶、边坡进行监测，消除崩塌等地质灾害隐患，最大限度地减少或避免矿山地质灾害的发生。对区内地面变形和地下水动态进行常规监测；采场边坡稳定性监测点5个；树立警示牌8个；对复垦后的土地质量监测、复垦植被监测。

2024年1月~2024年12月：清理危岩；+89米剥土台阶到界后，修建横向、纵向排水沟；平台外侧设置植生袋，平台覆土厚度50cm，平台外侧种植一排低矮灌木（红叶石楠）、中间种植乔木，边坡种植爬墙虎护坡，平台撒播草籽复绿，对区内地面变形进行常规监测；定期巡查，加强地形地貌景观的监测、地面变形的监测。采场边坡稳定性监测点2个，树立警示牌2个，对复垦后的土地质量监测、复垦植被监测。

2025年1月~2025年12月：清理危岩、+76米开采台阶到界后，修建横向、纵向排水沟，平台外侧设置植生袋，平台覆土厚度50cm，平台外侧种植低一排矮灌木（红叶石楠）、中间种植乔木，边坡种植爬墙虎护坡，平台撒播草籽复绿，+76m平台外侧修建隔离栏，对区内地面变形和地下水动态进行常规监测；定期巡查，加强地形地貌景观的监测、地面变形的监测。采场边坡稳定性监测点1个，对复垦后的土地质量监测、复垦植被监测。

2026年1月~2026年12月：矿山开采结束闭坑后，进入采场入口处修建隔离栏与采场外围隔离栏连接形成完全隔离，矿区西南侧矿区道路平整，覆土厚度80cm，种植乔木、撒播草籽复绿，对区内地面变形进行常规监测；定期巡查，加强地形地貌景观的监测、地面变形的监测。对复垦后的土地质量监测、复垦植被监测，对区内地面变形和地下水动态进行常规监测。

2027年1月至2029年12月：

综合治理和土地复垦工程完毕，进入管护期，对复垦区内的植被进行日常管理和维护，对区内地面变形进行常规监测；定期巡查，加强地形地貌景观的监测、地面变形的监测。对区内地面变形和地下水动态进行常规监测。对复垦后的土地质量监测、复垦植被监测。

8 经费估算与进度安排

8.1 经费估算依据

8.1.1 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。

8.1.2 编制依据

- 1、《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000)；
- 2、《土地开发整理项目预算编制暂行规定》；
- 3、《土地开发整理项目预算定额》；
- 4、《土地开发整理项目施工机械台班费预算定额》；
- 5、《安徽省土地开发整理项目预算定额》；
- 6、《安徽省建设工程工程量清单计价定额》
- 7、《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。

8.1.2 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。

8.2 矿山地质环境治理工程费用构成及经费预算

8.2.1 预算费用构成

依据《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 8-1 治理工程费用组成框图

8.2.1.1 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。

企业管理费表 8-1

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。

利润率表 8-2

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。；

5) 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。

6) 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。

不宜计量的措施费表 8-3

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、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。

规费表 8-4

序号	措施项目	费率(%)	费率(%)
1	养老保险费	人工费×费率	16.0
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。

8.2.1.2 独立费

1、前期费用

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

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。

8.2.2 矿山治理工程预算编制计算程序

8.2.2.1 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 8-5。

工程类别划分标准表 8-5

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

工程类别划分是按单位工程分别进行划分。

(1) 单位工程是指所治理的范围连接成片的一个治理区域。

(2) 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)。

(3) 相对最大高差是指从矿山边坡顶部至底部的高度最大值。

(4) 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。

(5) 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。

8.2.2.2 治理施工费计算程序

1、计算程序

治理施工费计算程序表表 8-6

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×基价+企业管理费+利润)			
		其中	人工费=工程量×人工费基价		
			材料费=工程量×材料费基价		
			机械费=工程量×机械费基价		
			企业管理费=(人工费+机械费)×费率		
			利润=(人工费+机械费)×利润率		
二	措施项目费	应予计量措施项目费= Σ (措施项目工程量×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×人工费基价	
				材料费=工程量×材料费基价	
				机械费=工程量×机械费基价	
				企业管理费=(人工费+机械费)×费率	
				利润=(人工费+机械费)×利润率	
不宜计量的措施费	安全文明施工费=(分部分项工程费+计量的措施费)×安全文明施工费率				
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×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)×9%			
	治理施工费	一+二+三+四+五			

8.2.2.3 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，见表 8-7

地形测量复杂程度表表 8-7

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

地形测量收费基价，见表 8-8

地形测量收费基价表表 8-8

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，见表 8-9

矿山地质环境治理工程设计费基价表表 8-9 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，见表8-10

招标费基价表 表8-10 单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
招标费	1.2	2.0	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，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 0.32%计算收费。

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，见表 8-11。

工程监理费基价表表 8-11 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) 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，见表 8-12。

项目管理费计费标准表 8-12 单位：万元

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

注：1、该表采用线性插入法计算；

2、治理工程施工费不足100万元时按100万元计算收费；

3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.30%计算。

(3) 验收审计费

指为矿山地质环境治理工程完成一年后，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要求对项目进行竣工验收所发生的费用。见表 8-13。

竣工验收收费基价表 表 8-13 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。

(2) 决算审计费

工程通过竣工验收并完成整改后，项目申报单位委托具有资质的审计中介机构进行项目决算审计并出具设计报告所产生的费用。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，见表 8-14。

决算审计费基价表 表 8-14

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	$7.84 + (4000 - 3000) \times 1.5\% = 9.34$

8.2.3 矿山地质环境治理工程经费预算

8.2.3.1 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、主要为建筑用花岗岩，岩石平均级别为 I~II 级，特坚石。

8.2.3.2 矿山地质环境治理工程经费估算

本方案服务期即 2023 年至 2029 年 12 月的矿山地质环境保护治理工程施工费用为 112.32 万元。详见表 8-15。

矿山地质环境治理工程施工费预算明细表

表 8-15

序号	工作手段	定额编号	计量单位	工程量	预算基价(元)及费率					预算金额(元)					小计(万元)	备注
					人工费	材料费	机械费	回程费	费率(%)	人工费	材料费	机械费	回程费	按费率计算金额		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14	15	16
一	分部分项工程费															
1	削坡及土石方工程															
1.1	土方工程															
(1)	人工凿石方(三类)	K1-5	100m ³	0.75	3604					2703.00					0.27	
(2)	人工清除危岩	K1-85	100m ²	6.8	35015.92	3501.6				238108.26	23810.88				26.19	
(3)	自卸汽车运石渣	K1-98	100m ³	7.55			1224.62					9245.88			0.92	
2	排、溢水工程														0.00	
(1)	混凝土排、导水沟	K4-4	10m ³	51.968	3250.4	3102.25	45.53			168916.79	161217.73	2366.10			33.25	
(2)	混凝土溢水沟	K4-4	10m ³	3.3	3250.4	3102.25	45.53			10726.32	10237.43	150.25			2.11	
3	措施工程及其它															
3.1	警示防护															
(1)	警示牌	K7-45	块	10	248.2	524.71	33.08			2482.00	5247.10	330.80			0.81	
(2)	隔离栅钢管立柱	K7-48	t	0.62	523.6	5026.22	214.97			324.63	3116.26	133.28			0.36	
(3)	隔离栅铁丝编制网	K7-52	100m ²	16.668	911.2	1921.7				15187.88	32030.90				4.72	
4	复绿工程															
(1)	栽种乔木(刺槐)	K6-2	100株	6.22	1904	8329.69				11842.88	51810.67					生产生活区
5	企业管理费								10.17					47038.09	4.70	
6	利润								6					27751.08	2.78	
	分部分项工程费小计									450291.76	287470.96	12226.31		749989.03	76.11	
二	措施项目费															
1	环境保护费								0.39					2877.27	0.29	
2	文明施工费								3.15					23239.53	2.32	
3	安全施工费								3					22132.88	2.21	
4	临时设施费								4.59					33863.31	3.39	
	措施项目费小计													82112.99	8.21	
三	其它项目费								3						2.28	
四	规费															
1	养老保险费								16					72046.68	7.20	
2	失业保险费								2					9005.84	0.90	
3	医疗保险费								8					36023.34	3.60	
4	住房公积金								10					45029.18	4.50	
5	工伤保险费								0.5					2251.46	0.23	
	小计														16.44	
五	税金								9						9.27	
	治理工程施工费预算总计														112.32	

预算编制人：杨杨 预算审核人：陈扬

8.2.4 单项工程量分析表

1、综合单价分析

综合单价分析表表 8-16

单位：100m³

定额编号：K1-5		工程名称：人工挖沟、槽深 (三类土)			金额单位：元	
		人工				
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	基价					3604
一	人工费	工日	53	68	3604	3604
二	机械费					
1	拖式铲运机 7m ³	台班				
2	履带式推土机 75kW	台班				

综合单价分析表表 8-16

单位：100m³

定额编号：K1-23		工程名称：平整场地			金额单位：元	
		人工				
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	基价					217.60
一	人工费	工日	3.20	68	217.60	217.60
二	机械费					
1	拖式铲运机 7m ³	台班				
2	履带式推土机 75kW	台班				

综合单价分析表续表 8-16

单位：100m³

定额编号：K1-34		工程名称：就地回填土 松填			金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	基价					858.64
一	人工费	工日	10.6	68.00	720.8	530.40
二	机械费		6.14	22.45	137.84	
1	电动夯实机 20~ 62kg·m	台班				

综合单价分析表续表 8-16

单位: 100m³

定额编号: K1-51		工程名称: 自卸汽车, 运距, km 以内 3km			金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	基价					781.17
一	机械费					781.17
1	自卸汽车 15t	台班	0.99	789.06	781.17	

综合单价分析表续表 8-16

单位: 100m³

定额编号: K1-85		工程名称: 人工清除危岩 特坚石			金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	基价					38517.51
一	人工费	工日	514.94	68.00	35015.92	35015.92
二	材料费					3501.59
1	零星材料费	%	10.00		3501.59	

综合单价分析表续表 8-16

单位: 100m³

定额编号: K1-98		工程名称: 自卸汽车运石渣, 运 距 km 以内 3km			金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	基价					1224.62
一	机械费					1224.62
1	自卸汽车 15t	台班	1.552	789.06	1224.62	

综合单价分析表续表 8-16

单位: 10m³

定额编号: K4-4		工程名称: 混凝土排(截)水沟		金额单位: 元
		现浇		
基价				6396.18
其中	人工费			3250.40
	材料费			3102.25
	机械费			45.53
名称		单位	单价(元)	数量
人工	综合人工	工日	68.00	47.8
材料	混凝土 C20	m ³	287.28	10.20
	水泥砂浆 M10	m ³	192.82	-
	钢模板	kg	4.00	-
	组合钢模组	kg	4.56	26.00
	钢件	kg	4.20	7.80
	石油沥青	kg	1.59	13.00
	其它材料费占材料费	%	-	-
机械	滚筒式混凝土搅拌机 (电动) 250L	台班	84.59	0.38
	混凝土震捣器	台班	11.62	0.98

综合单价分析表续表 8-16

单位: hm²

定额编号: K5-46		工程名称: 地力培肥			金额单位: 元	
		复合肥				
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	基价					723.87
一	人工费	工日	3.00	68.00	204.00	204.00
二	材料费					507.96
1	复合肥	kg	300.00	1.66	498.00	
2	有机肥	t		100.00		
3	其他材料费占材料费	%	2.00		9.96	
三	机械费					
1	自卸汽车 8t	台班	0.03	397.15	11.91	11.91
2	其它设备占机械费	%				

综合单价分析表续表 8-16

单位: 100 株

定额编号				K6-1	K6-2	K6-3	K6-4
项目				栽种乔木, 胸径 (在 cm 以内)			
				4	6	8	10
基价				1075.59	5239.81	10233.69	19410.33
其中	人工费			340.00	884.00	1904.00	3400.00
	材料费			735.59	4355.81	8329.69	16010.33
名称		单位	单价 (元)	数量			
人工	综合人工	工日	68.00	5.00	13.00	28.00	50.00
材料	乔木 胸径 1-3cm	株	7.14	102.00	-	-	-
	乔木 胸径 4-5cm	株	42.42	-	102.00	-	-
	乔木 胸径 6-7cm	株	81.15	-	-	102.00	-
	乔木 胸径 8-9cm	株	156.04	-	-	-	102.00
	水	m ³	1.46	2.50	5.00	7.50	10.00
	其他材料	%	-	0.50	0.50	0.50	0.50

综合单价分析表续表 8-16

单位: 100 株

定额编号				K6-5	K6-5	K6-7	K6-8
项目				栽种灌木, 冠高 (在 cm 以内)			
				50	100	150	250
基价				200.67	486.63	671.2	1709.36
其中	人工费			136.00	272.00	408.00	680.00
	材料费			64.67	214.63	263.20	1029.36
名称		单位	单价 (元)	数量			
人工	综合人工	工日	68.00	2.0	4.0	6.0	10.0
材料	灌木 冠高 10-40cm	株	0.61	102.00	-	-	-
	灌木 冠高 50-90cm	株	2.06	-	102.00	-	-
	灌木 冠高 100-140cm	株	2.52	-	-	102.00	-
	灌木 冠高 150-240cm	株	9.98	-	-	-	102.00
	水	m ³	1.46	1.50	2.50	3.50	5.00
	其他材料	%	-	0.40	0.40	0.40	0.40

综合单价分析表续表 8-16

单位: 100 株

定额编号: K6-11		工程名称: 栽种攀援植物 爬山虎			金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	基价					435.35
一	人工费	工日	0.93	68.00	63.24	63.24
二	材料费					372.11
1	攀援植物	株	3.54	102	361.08	
2	水	m ³	1.46	1.30	1.90	
3	肥料	kg	5.50	1.66	9.13	

综合单价分析表续表 8-16 单位: hm²单位: hm²

定额编号: K6-19		工程名称: 直播种草撒播 不覆土			金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	基价					6670.80
一	人工费	工日	2.10	68.00	142.80	142.80
二	材料费					6528.00
1	攀援植物	kg	80.00	80.00	6400.00	
2	其它材料费	%	2.00		128.00	

综合单价分析表续表 8-16

单位: hm²

定额编号: 参照 K7-45		工程名称: 标志牌安装			金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	基价					80.00
一	材料费	块		80.00		80.00

综合单价分析表续表 8-16

单位: 100m²

定额编号: K7-48		工程名称: 立柱 钢管立柱			金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	基价					5764.79
一	人工费	工日	77	68.00	523.6	
二	材料费				5026.22	
1	中厚钢板 16 以内	kg	25	4.2		
2	电焊条	kg	4.8	5.88		
3	钢管立柱	t	1.05	4660		
4	型钢立柱	t		3390		
三	机械费				214.97	
1	载货汽车 2t	台班	0.45	195.68		
2	交流弧焊机 32kVA	台班	0.68	123.41		

3	小型机具使用	%	25			
---	--------	---	----	--	--	--

综合单价分析表续表 8-16

单位: 100m²

定额编号: K7-52		工程名称: 隔离栅 铁丝编织网			金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	基价					2832.88
一	人工费	工日	13.40	68.00	911.20	911.20
二	材料费					1921.68
1	镀锌铁丝 8-12#	kg	3.26			
2	钢板网	m ²	7.50			
3	刺铁网	t	6620.00			
4	铁丝编织网	m ²	18.84	102.00	1921.68	

综合单价分析表续表 8-16

单位: 100m²

定额编号: K2-102		工程名称: 植生袋			金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	合计
	基价					39885.98
一	人工费	工日	159.55	68.00	10849.4	
二	材料费				29036.58	
1	钢筋	kg	65	3.2		
2	植生袋	m ³	100.5	250		
3	土壤	m ³	60	5		
4	种籽	kg	22	80		
5	其他材料费	%	6			

2、单项分析经费估算

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 8-17。

单项分析经费预算明细表表 8-17

序号	工作手段	计量单位	工程量	预算基价 (元)		预算金额 (元)	小计 (万元)	备注
				单价	税率			
1	地形测量费	km ²	0.82	6676		815.81	0.55	
2	设计费						5	
3	招标费						1.2	
4	监理费						5	
5	监测费		76.11		2		1.52	按分部分项的 2% 计算
6	项目管理费						2.2	
7	决算审计费						0.9	

8.2.5 独立费预算明细表

安徽省矿山地质环境治理工程预算表

独立费预算明细表 表 8-18

项目名称: 安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿矿山地质
环境保护与土地复垦方案

方案编制单位: 安徽开成地矿勘查有限公司

编制时间: 2022 年 8 月 8 日

表 8-18

序号	项目	计费基数	费率 (%)	预算金额 (万元)	备注
1	前期工作费			7.04	
1.1	1:2000 地形测量费	6676		0.84	简单
1.2	设计费			5	
1.3	招标费			1.2	
2	施工监管费			8.72	
2.1	工程监理费			5	
2.2	监测费	76.11	2	1.52	按分部分项 的 2%计算
2.3	项目管理费			2.2	
3	验收审计费			0.9	
3.1	决算审计费			0.9	
	合计			16.66	

预算编制人: 杨杨 预算审核人: 陈扬

8.3 土地复垦工程经费预算

本方案服务期即 2023 年至 2029 年 12 月的土地复垦经费估算工程施工费用为 115.64 万元。见表 8-19

土地复垦工程施工费预算明细表

表 8-19

序号	工作手段	定额编号	计量单位	工程量	预算基价(元)及费率					预算金额(元)					小计(万元)	备注
					人工费	材料费	机械费	回程费	费率(%)	人工费	材料费	机械费	回程费	按费率计算金额		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14	15	16
一	分部分项工程费															
1	土壤重构工程															
1.1	土方工程															
(1)	自卸车运土(运距 3km 内)	K1-51	100m ³	88.65	781.17		781.17					69250.72			6.93	
(2)	场地平整	K1-23	100m ²	177.3	217.6					38580.48					3.86	
(3)	回填土	K1-34	100m ³	88.65	720.8		137.84			63898.92		12219.52			7.61	
(4)	地力培肥(复合)	K5-46	hm ²	1.773	204	507.96	11.91			361.69	900.61	21.12			0.13	
2	植被重建工程															
2.1	护坡工程															
(1)	植生袋	K2-102	100m ³	4.83	10849.4	29036.58				52402.60	140246.68				19.26	
3	复绿工程									0.00	0.00				0.00	
(1)	栽种乔木(刺槐)	K6-2	100 株	31.18	1904	8329.69				59366.72	259719.73				31.91	胸径 8cm
(2)	栽种灌木(红叶石楠)	K6-6	100 株	13.15	272	8000				3576.80	105200.00				10.88	冠高 100cm
(3)	栽种攀援植物	K6-11	100 株	13.6	63.24	372.11				860.06	5060.70				0.59	
(4)	播撒草籽	K6-19	hm ²	1.773	142.8	6528				253.18	11574.14				1.18	
5	企业管理费								10.17					30590.53	3.06	
6	利润								6					18047.51	1.80	
	分部分项工程费小计									219300.46	522701.87	81491.35		823493.68	87.21	
二	措施项目费															
1	环境保护费								0.39					2893.81	0.29	
2	文明施工费								3.15					23373.07	2.34	
3	安全施工费								3					22260.07	2.23	
4	临时设施费								4.59					34057.91	3.41	
	措施项目费小计													82584.86	8.26	
三	其它项目费								3						2.62	
四	规费															
1	养老保险费								16					35088.07	3.51	
2	失业保险费								2					4386.01	0.44	
3	医疗保险费								8					17544.04	1.75	
4	住房公积金								10					21930.05	2.19	
5	工伤保险费								0.5					1096.50	0.11	
	小计														8.00	
五	税金								9						9.55	
	治理工程施工费预算总计														115.64	

填表说明：1、本表是对各项工程施工费的合计

2、表中“工程名称”栏须按顺序填写单项工程、分部工程、分项工程名称。

8.3.1 土地复垦工程工程单项分析经费估算

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 8-20。

单项分析经费预算明细表表 8-20

序号	工作手段	计量单位	工程量	预算基价(元)		预算金额(元)	小计(万元)	备注
				单价	税率			
1	地形测量费	km ²	0.82	6676			0.55	
2	设计费						5	
3	招标费						1.2	
4	监理费						5	
5	监测费		87.21		2		1.74	按分部分项的 2%计算
6	项目管理费						2.2	
7	决算审计费						0.9	

8.3.2 独立费预算明细表

土地复垦独立费预算明细表表 8-21

项目名称：安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿矿山地质
 环境保护与土地复垦方案

方案编制单位：安徽开成地矿勘查有限公司

编制时间：2022 年 8 月 8 日

表 8-21

序号	项目	计费基数	费率(%)	预算金额(万元)	备注
1	前期工作费			6.75	
1.1	1:2000 地形测量费	6676		0.55	简单
1.2	设计费			5	
1.3	招标费			1.2	
2	施工监管费			8.94	
2.1	工程监理费			5	
2.2	监测费	87.21	2	1.74	按分部分项的 2%计算
2.3	项目管理费			2.2	
3	验收审计费			0.9	
3.1	决算审计费			0.9	
	合计			16.59	

预算编制人：杨杨 预算审核人：陈扬

8.4 动态投资估算

8.4.1 矿山地质环境保护动态投资估算见 表 8-22。

矿山地质环境保护动态投资估算表 表-22

序号	年份	静态投资	价差预备费	动态投资	动态投资小计
1	2023	43	0	43	135.54
2	2024	43	2.15	45.15	
3	2025	42.98	4.41	47.39	
合计		128.98	6.56	135.54	135.54

8.4.2 矿山土地复垦动态投资估算见 表 8-23

矿山土地复垦动态投资估算表 表-23

序号	年份	静态投资	价差预备费	动态投资	动态投资小计
1	2023	45	0	45	138.81
2	2024	45	2.25	47.25	
3	2025	42.23	4.33	46.56	
合计		132.23	6.58	138.81	138.81

8.5 矿山地质环境治理和土地复垦预算费用汇总

上述矿山地质环境治理与土地复垦工程费用预算，见表 8-24，适用期内本矿山环境治理与土地复垦总预算合计为 274.35 万元，其中，矿山地质环境治理费用为 135.54 万元，土地复垦费用为 138.81 万元。矿山复垦面积 6.958hm² (104.37 亩)，平均治理复垦费 2.63 万元/亩。

矿山地质环境治理和土地复垦预算费用汇总 表 8-24

序号	费用科目	矿山地质环境保护费用 (万元)	土地复垦费用 (万元)	合计
一	治理工程施工费	112.32	115.64	227.96
1	分部分项工程费	76.11	87.21	163.32
2	措施项目费	8.21	8.26	16.47
3	其他项目费	2.28	2.62	4.9
4	规费	16.44	8	24.44
5	税金	9.27	9.55	18.82
二	独立费	16.66	16.59	33.25
1	前期工作费	7.04	6.75	13.79
2	施工监管费	8.72	8.94	17.66
3	验收审计费	0.9	0.9	1.8
	静态投资	128.98	132.23	261.21
三	价差预备费	6.56	6.58	13.14
	动态投资	135.54	138.81	274.35

8.6 近期年度经费安排

8.6.1 近期年度工程量安排

2023 年度：矿山按照初步设计要求进行采矿，同时对露天采场（矿权外）进行复垦，界外采场边坡底部修建排水沟，平台覆土，外侧种植一排低矮灌木（红叶石楠）、中间种植乔木，边坡种植爬墙虎护坡；对生产生活区内道路两侧植树复绿，间距 3 米，共植树 622 株；对已有采坑边坡定期巡查，设立监测点，采用 GPS 进行监测，对地下水、地表水、土壤进行常规监测；进行地形地貌景观和土地损毁监测。采场边坡稳定性监测点 5 个；树立警示牌 8 个；对复垦后的土地质量监测、复垦植被监测。

2024 年度：清理危岩；+89 米剥土台阶到界后，平台内侧修建横向、纵向排水沟；平台外侧设置植生袋，平台覆土厚度 50cm，平台外侧种植一排低矮灌木（红叶石楠）、中间种植乔木，边坡种植爬墙虎护坡，平台撒播草籽复绿，对已有采坑边坡定期巡查，设立监测点，采用 GPS 进行监测，对地下水、地表水、土壤进行常规监测；进行地形地貌景观和土地损毁监测。采场边坡稳定性监测点 2 个，树立警示牌 2 个，对复垦后的土地质量监测、复垦植被监测。

2025 年度：清理危岩、+76 米开采台阶到界后，平台内侧修建横向、纵向排水沟，平台外侧设置植生袋，平台覆土厚度 50cm，平台外侧种植低一排矮灌木（红叶石楠）、中间种植乔木，边坡种植爬墙虎护坡，平台撒播草籽复绿，+76m 平台外侧修建隔离栏，对已有采坑边坡定期巡查，设立监测点，采用 GPS 进行监测，对地下水、地表水、土壤进行常规监测；进行地形地貌景观和土地损毁监测。采场边坡稳定性监测点 1 个，对复垦后的土地质量监测、复垦植被监测。

2026 年 1 月~2026 年 12 月：矿山开采结束闭坑后，进入采场入口处修建隔离栏与采场外围隔离栏连接形成完全隔离，矿区西南侧矿区道路平整，覆土厚度 50cm，种植乔木、撒播草籽复绿，进入管护期，对区内地面变形进行常规监测；定期巡查，加强地形地貌景观的监测、地面变形的监测。对复垦后的土地质量监测、复垦植被监测，对区内地面变形和地下水动态进行常规监测。

8.6.2 近期工程费用安排

因矿山扩打生产规模后，服务年限仅为 3 年，故安排 4 年（2023 年度至 2026 年度）的工程费用，矿山地质环境治理和土地复垦治理工程施工费 164.7 万元，其中 2023 年度工程施工费 22.26 万元，2024 年度工程施工费 59.50 万元，2025 年度工程施工费 68.82 万元，2026 年度工程施工费 14.16 万元。具体工程量及资金安排如表 8-25。

近期4年工作治理工程施工费安排表

费用单位：万元

表 8-25

序号	分类	工程名称	定额编号	单位	单价（元）	总工程量	2023年		2024年		2025年		2026年		合计		备注		
							复垦面积 2.887 亩	复垦面积 11.311 亩	复垦面积 18.942 亩	复垦面积 4.86 亩	复垦面积 38 亩								
							工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用			
1	地质环境保护工程	人工挖沟槽土方（三类土）	K1-5	100m ³	3604	0.75			0.39	0.14	0.36	0.13			0.75	0.27	平台截水沟		
2		人工清理危岩	K1-85	100m ³	38517.51	6.8	1.6	6.16	2.6	10.01	2.6	10.01			6.8	26.19			
4		自卸汽车运石渣	K1-98	100m ³	1224.62	7.55	1.6	0.20	3.1	0.38	2.85	0.35			7.55	0.92			
5		修筑排、导水沟	K4-4	10m ³	6398.18	51.968			27.02	17.29	24.948	15.96			51.968	33.25			
6		修筑溢洪沟	K4-4	10m ³	6398.18	3.3					3.3	2.11			3.3	2.11	溢洪沟		
22		隔离栅钢管立柱	K7-48	t	5764.79	0.62					0.57	0.33	0.05	0.03	0.62	0.36	隔离栏		
23		隔离栅铁丝编制网	K7-52	100m ²	2832.88	16.668					15.3	4.33	1.368	0.39	16.668	4.72			
			地质环境保护工程小计							6.36		27.82	49.93	33.23	1.42	0.42	51.346	67.83	
25	地质灾害防治工程	警示牌	K7-45	块	805.99		8	0.64	2	0.16					10	0.81			
		质灾害防治工程小计								0.64		0.16					0.81		
31	土地复垦工程	自卸车运土（运距 3km 内）	K1-51	100m ³	781.17	88.65	9.6	0.75	37.9	2.96	24.95	1.95	16.2	1.27	88.65	6.93			
32		场地平整	K1-23	100m ²	217.6	177.3	19.2	0.42	49.9	1.09	75.8	1.65	32.4	0.71	177.3	3.86			
33		回填土	K1-34	100m ³	858.64	88.65	9.6	0.82	25.14	2.16	37.71	3.24	16.2	1.39	88.65	7.61			
34		地力培肥（复合）	K5-46	hm ²	723.87	1.773	0.192	0.01	0.499	0.04	0.758	0.05	0.324	0.02	1.773	0.13			
35		植生袋	K2-102	100m ³	39885.98	4.83			2.56	10.21	2.27	9.05			4.83	19.26			
36		栽种乔木（刺槐）	K6-2	100 株	10233.69	37.4	10.75	11.00	7.42	7.59	11.13	11.39	8.1	8.29	37.4	38.27			
37		栽种灌木（红叶石楠）	K6-6	100 株	8272	13.15	0.27	0.22	6.18	5.11	6.7	5.54			13.15	10.88			
38		栽种攀援植物	K6-11	100 株	435.35	13.6	1.22	0.05	4.1	0.18	8.28	0.36			13.6	0.59			
39		播撒草籽	K6-19	hm ²	6670.8	1.773	0.192	0.13	0.499	0.33	0.758	0.51	0.324	0.22	1.773	1.18			
45			地复垦工程小计							13.41		29.67		33.74		11.89		88.71	
46	监测工程			点数															
47		露采边坡监测		10	100				150	1.50	150	1.50	150	1.50	150	1.50	600	6.00	15次/年
49		含水层破坏监测水位		1	40				4	0.02	4	0.02	4	0.02	4	0.02	16	0.06	4次/年
50		地下水水质监测		1	1000				1	0.10	1	0.10	1	0.10	1	0.10	4	0.40	1次/年
51		地表水水质监测		1	1000				1	0.10	1	0.10	1	0.10	1	0.10	4	0.40	
52		土壤监测		1	800				1	0.08	1	0.08	1	0.08	1	0.08	4	0.32	
53		土地损毁程度监测		4	68				8	0.05	8	0.05	8	0.05	8	0.05	32	0.22	2次/年
54			监测工程小计							1.85		1.85		1.85		1.85		7.40	

9 保障措施与效益分析

9.1 组织保障措施

9.1.1 管理保障措施

1. 组织领导

为保证方案顺利实施、损毁土地得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，确保方案提出的各项措施的实施和落实，方案采取义务人自行治理和复垦的方式，成立项目领导小组，负责工程建设中的工程管理和实施工作，按照实施方案的工程措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成各项措施。

该项目由矿方成立安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦工作领导小组，统一协调和领导矿山地质环境保护与土地复垦工作，领导小组负责人由安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿矿山副总级分管领导担任，下设办公室，配备专职人员 2 人，负责项目工程设计招标、资金和物资使用、项目组织协调等日常管理工作。

2. 具体职责

(1) 贯彻执行国家和地方政府、自然资源管理部门有关的方针政策，指定安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦工作管理规章制度。

(2) 加强有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环保、复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山复垦意识，人人参与到行动中来。

(3) 协调矿山地质环境保护与土地复垦工作与矿山生产的关系，确保矿山地质环境保护与土地复垦资金按计划计提、预存，保证工程正常施工。

(4) 定期深入工程现场进行检查，掌握矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦措施落实情况。

(5) 定期向主管领导汇报复垦工程进度，每年向地方国土资源主管部门报告矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦情况，配合地方自然资源管理部门对矿山地质环境保护与土地复垦工作的监督检查。

(6) 同企业公共关系科协作，负责当地村民的动员及相关问题的处理。

(7) 严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格的考核，同时，督促施工单位加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

(8) 在矿山生产和矿山地质环境保护与土地复垦施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的矿山地质环境保护与土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项档案、资料，主动积累、分析及整编矿山地质环境保护与土地复垦资料，为工程的验收提供相关资料。

9.1.2 政策措施保障

建议当地政府充分应用相关的法律法规制定有利于矿山地质环境保护与土地复垦的优惠政策，鼓励和调动矿山企业各方面的积极性，做好矿山地质环境保护与土地复垦的宣传发动工作。既使矿山企业充分认识到矿山地质环境保护与土地复垦在经济建设中所处的地位和作用，增强紧迫感和责任感，取得广大干部和群众的理解支持，又使当地村民和基层组织积极主动参与，给矿山企业以热情周到的配合服务，使他们感觉到当地干部群众的温暖和各级政府的有力支持。

根据国家的有关政策制定矿山地质环境保护与土地复垦的奖惩制度。当地政府、职能部门领导、企业管理者制定任期岗位目标责任制，把矿山地质环境保护与土地复垦目标任务落实责任人，签订目标责任书，与效益挂钩，实行奖罚制度，切实抓好复垦工作。

按照“谁损毁、谁复垦”的原则，进行项目区矿山地质环境保护与土地复垦工作。对不履行相关义务的，按照国家相关法律法规给以经济措施处理。

9.2 技术保障措施

9.2.1 技术指导

在本方案实施阶段，对各种复垦措施进行专项技术施工设计，邀请相关专家担任技术顾问，设计人员进入现场进行指导。设立矿山地质环境保护与土地复垦项目技术指导小组，具体负责矿山地质环境保护与土地复垦工程的技术指导、监督和检查，并对项目实行目标管理，确保规划设计目标的实现,使矿山地质环境保护与土地复垦工程和措施严格受控于质量保证体系。

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。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项目区的学习研究，及时吸取经验，修订矿山地质环境保护与土地复垦措施。

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。

建设中尽量采用先进的施工手段和合理的施工工序。由技术指导小组负责对施工单位技术指导人员进行专业培训，使其熟悉矿山地质环境保护与土地复垦工程的质量标准和施工技术。技术指导人员负责在施工中严把质量关，确保各项工程按设计要求达到高标准、高质量，按期完成。

加强矿山地质环境保护与土地复垦培训工作，提高矿山地质环境保护与土地复垦的管理能力，在矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，要加强其后期的管理抚育工作，充分体现矿山地质环境保护与土地复垦后的生态效益、经济效益和社会效益。

9.2.2 技术监督

在本方案工程设计及实施阶段，建立技术监督制，重点监督义务人实施表土剥离及保护、不将有毒有害物用作回填或者充填材料等。

1) 监督人员：通过认真筛选，选拔具有较高理论和专业技术水平，具有矿山地质环境保护与土地复垦工程设计、施工能力，具有较强责任感和职业道德感的监督人员进行监督工作。同时邀请部分公众参与监督。

2) 监督协调人员：为保证施工进度和施工质量，矿区建设管理部门和地方土地行政部门各出 1~2 名技术人员负责土地工程施工现场的监理协调及技术监督工作，同时协助当地行政主管部门进行监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。

9.2.3 完善管理规章制度

为保证方案的实施，建立健全技术档案与管理制度，实现复垦工作的科学性和系统性。档案建立与管理制度保持项目资料的全面性、系统性、科学性、时间性和齐全性和资料的准确性。各年度或工程每个阶段结束后，将所有资料及时归档，不能任其堆放和失落。设置专人，进行专人专管制度和资料借阅的登记制度，以便资料的查找和使用。

矿区矿山地质环境保护与土地复垦管理应与地方管理相结合，互通信息、互相衔接，保证矿山地质环境保护与土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有监理、有定期监测的防治体制。

9.3 资金保障措施

资金落实是矿山地质环境保护与土地复垦工作成败的关键。做好矿山地质环境保护与土地复垦工作，必须制定出切实可行的资金保障措施，本方案将从资金的来源、存放、管理、使用、审计等环节落实资金保障措施。

9.3.1 资金来源

安徽省明光市祥云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，应将矿山地质环境保护与土地复垦资金足额纳入生产建设成本，专项用于矿山地质环境保护与土地复垦工作的实施。投入复垦资金足额提取，存入专门帐户。确保复垦资金足额到位、安全有效。

9.3.2 存放

矿山企业每年列入生产成本中的矿山地质环境保护与土地复垦资金采用集中管理，不得随便改变使用用途。为确保复垦资金的专款专用，矿山地质环境保护与土地复垦资金由当地自然资源部门与矿山企业共同管理。

1) 建立共管账户：明光市县自然资源和规划局建立矿山地质环境保护与土地复垦费用专用账户，费用账户按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理。

2) 共管账户工作人员具体工作职责：每年年底督促矿山按照矿山地质环境保护与土地复垦资金动态投资总额确定的年度计提标准将资金转划至共管账户内；负责统计矿山历年复垦资金缴纳总额及未缴纳余额；负责统计矿山完成矿山地质环境保护与土地复垦工作投资、支出金额；在 10 日内将矿山缴纳、支出矿山地质环境保护与土地复垦资金的财务凭证送至国土监管部门实施备案；配合国土、财政等相关部门对专项账户内的资金进行监督检查，如实提供相关的数据、凭证。

根据财政部自然资源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【2017】638号文件要求：企业应承担矿山地质环境治理恢复责任，按照《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】12号）和《安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施细则（试行）》要求，综合开采条件、开采矿种、开采方式、开采规模、开采年限、地区开支水平等因素，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。落实企业监测主体责任，加强矿山地质环境监测。根据矿山地质环境保护与土地复垦方案和动态监测情况，督查企业边生产、边治理，对其在矿产资源勘查、开采活动中造成的矿山地质环境问题进行治疗修复。矿山企业按照满足实际需求的原则，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案，将矿山地质环境保护费用计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。同时，矿山企业需在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况。根据《土地复垦条例实施办法》第十九条规定：“生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。矿山地质环境保护与土地复垦资金提取共274.35万元，其中矿山地质环境保护金提取资金135.54万元，土地复垦资金提取138.81万元。

地质环境保护与土地复垦动态资金提取计划表 表 9-1

年限	年份	年度资金提取（万元）	资金提取额（万元）
3	2023	91.45	274.35
	2024	91.45	
	2025	91.45	
	合计	274.35	274.35

9.3.3 管理

1) 共管账户管理是保证资金安全、矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利实施的切实保障，资金管理采取矿山和自然资源管理部门双方共同监管的制度。

2) 资金的支出管理：共管账户内的资金专门用于本项目矿山地质环境保护与土地复垦工作实施，不得挪作他用。共管账户内的资金根据监管协议，只有获取相关付款指令后方可实施资金的划转。该付款指令应由矿山和自然资源管理部门协商确定。

9.3.4 使用

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

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

3) 杜绝改变项目资金用途现象。安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦费金额，在项目的实施过程中，任何个人和单位不得以配套工程、综合开发等名义将矿山地质环境保护与土地复垦资金变相的挪作他用。

9.3.5 审计

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

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

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

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

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

明光市自然资源和规划局将加强对安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿专项资金的审计，确保以下几点：

——确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯被执行；

——确定会计报表所列金额真实；

——确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细帐和总帐一致，是否有被贪污或挪用现象；

——确定资金的收支真实，货币计价正确；

——确定资金在会计报表上的揭露恰当。

9.4 监管保障措施

1、地质环境监管

根据国土资源部令 64 号《矿山地质环境保护规定》，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，采矿权人申请办理采矿许可证时，应当编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，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土地复垦方案。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，提取矿山地质环境治理恢复基金。矿山地质环境治理恢复基金的提取标准和提取办法，按照省、自治区、直辖市的规定执行。矿山地质环境治理恢复基金的提取数额，不得低于矿山地质环境治理恢复所需费用。矿山地质环境治理恢复基金遵循企业所有、政府监管、专户储存、专款专用的原则。

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土地复垦方案要求，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提取矿山地质环境治理恢复基金。

监督管理中规定，县级以上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。相关责任人应当配合县级以上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。县级以上自然资源行政主管部门在履行矿山地质环境保护的监督检查职责时，有权对矿山地质环境保护与土地复垦方案确立的治理恢复措施落实情况和矿山地质环境监测情况进行现场检查，对违反本规定的行为有权制止并依法查处。

采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式的，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，并报原批准机关批准。未重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案并经原审批机关批准的，由县级以上自然资源行政主管部门责令限期改正；逾期不改正的，除罚款外，颁发采矿许可证的自然资源行政主管部门不得通过其采矿许可证年检。未按规定提取矿山地质环境治理恢复基金的，采矿权人未采取治理恢复措施的，由县级以上自然资源行政主管部门责令限期改正；逾期拒不改正的，除罚款外，5年内不受理其新的探矿权、采矿权申请。

2、土地复垦监管

(1) 施工期

1) 土地复垦管理机构和职责

a) 土地复垦机构安徽省明光市祥云矿业有限公司就项目建设确立一名分管生产技术副矿长主抓基建工作，成立项目基建处（基建处内设2~3名专职土地复垦人员），项目可研、设计、施工等工作均有专职土地复垦人员参加。

b) 管理职责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：土地复垦方案、可研、设计、施工等环节的工作，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) 土地复垦工程可研和设计阶段管理主要内容

按照土地复垦方案报告书要求开展工作。监督可研和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计划的主要内容

a) 项目占地与建设期施工应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。

b) 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，负责临时防护及治理。

c) 施工期土地复垦主要是请自然资源部门协助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。

d) 项目总体施工阶段实施土地复垦工程监理，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。

(2) 运营期

安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿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管理部门的检查与考核。

1) 土地复垦管理机构

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。

2) 土地复垦科基本职责

a) 负责在内部贯彻执行国家及地方政府、国土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。

b) 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。

c) 推广使用土地复垦新技术、新工艺、新材料。

d) 进行土地复垦宣传、土地复垦培训、土地复垦竞赛及总结交流经验。

3) 安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿运营期土地复垦管理计划和方案

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

b) 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。

c) 落实复垦工程费用，按复垦计划专款专用。

(3) 服务期满后

矿山服务期满后,土地复垦工作仍应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国土资源部门的验收。

工程竣工后,应及时报请自然资源行政管理部门组织验收。

9.5 效益分析

效益评价原则:

1、科学性和可行性相统一的原则

矿山地质环境保护与土地复垦效益分析要依据其科学内涵,对矿区生态重建效益的数量和质量做出合理的描述。同时,指标体系的选择要注重地点和实际用地范围的可比性。

2、系统性与层次性相统一的原则

矿山地质环境保护与土地复垦是一个复杂的系统工程,它由不同层次、不同要求组成,既包括以经济效益为首位的生产性生态子系统,又包括以生态效益为首位的防护性生态子系统,还包括以社会效益为首位的生态子系统。这些子系统既相互联系,又相互独立。

3、全面性和可操作性相统一的原则

经济、社会和环境效益分析是一个系统的评价指标体系,能够反映影响矿区生态全面恢复与重建的整体效益。同时,也要注重实用性和可操作性,要尽量简而精。

4、动态性和静态性相统一的原则

矿区生态系统在人工支持和诱导下是不断发展变化的,是动态和静态的统一。矿区土地复垦效益评价指标体系也应是动态和静态的统一,既要有静态指标,也要有动态指标。

9.5.1 经济效益评价

复垦后,土地质量提高,农业经济有一定的经济效益。当地土地资源紧缺,因此复垦的土地产生的经济效益对于当地居民的收入将是一个较大的改善。本项目在本方案服务年限内复垦林地 2.533hm²,复垦坑塘水面 4.425hm²。

1、通过本方案实施,项目区主要复垦为坑塘水面、林地,若干年后,林地

所产生的效益显著；坑塘水面可作为养殖鱼塘或投入旅游业使用，后期可达到较好的经济效益。

2、矿山地质环境保护与恢复治理的实施，需要人力、物力，一定程度上可以增加部分当地村民就业，使当地村民的经济收入有所提高；

3、矿山地质环境保护与恢复治理的实施，可预防和减少地质灾害对人民生命财产的损失，亦具有一定的经济效益；

因此，实施土地复垦的潜在经济效益相当可观。

9.5.2 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，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。项目所在地目前主体经济以林业为主，当地具有矿产资源优势，本项目的开发除对当地缴纳的税金外，对于推动当地单一林业经济转型、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，为当地提供近千人的就业机会，也将促进当地配套公辅产品、设施以及服务业的第二、三产业的快速发展。

在矿区将建设适生的乔、灌、草植被，一方面发挥了固土、蓄水、改善环境等各种功能，形成一个完整的工程防护体系，另一方面将促进土地的生产率和生产力的恢复，并改善环境。通过复垦工程中全程公众参与活动，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。

9.5.3 环境效益分析

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其他林地，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耕地为主，复垦方向为耕地使矿区景观与周围景观一致协调；使当地耕地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。

9.6 公众参与

公众参与的目的是让本项目的矿山地质环境保护与土地复垦工作更加民主化和公众化，让公众特别是受本矿山生产直接影响的人群充分了解矿山地质环境保护与土地复垦工作的内容，让公众充分发表自己的意见并表明对矿山地质环境保护与土地复垦方案和实施效果的态度，使矿山地质环境保护与土地复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为本项目矿山地质环境保护与土地复垦工程实施和自然资源行政管理部门决策提供参考意见。因此，本项目坚持“方案编制前—方案编制中—工程实施及完工验收”公众全过程参与，以及土地权属人与国土资源行政管理部门等政府机构全方位参与的公众参与模式。

9.6.1 方案编制前的公众参与

1) 参与方式与时间：方案编制前的公众参与结合第一次现场调研进行，主要为现场调查过程中的走访调查。

2022 年 2 月，项目编制人员对安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿的生产生活区、露天采场、运矿道路及矿区周边进行了实地调查。

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

3) 调查方式：为向公众公告本方案，在涉及村村委会公告栏上公众公告了项目信息。在公示期结束后，即公众对项目有一定了解后，在安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿有关领导和相关技术人员的支持与配合下，对矿区内的土地所有权权属人进行了公众调查。组织部分权属人就方案的具体思想进行了沟通，并进行了现场调查问卷。

4) 问卷调查结果分析

调查问卷共 20 份，通过调查发现，绝大部分的被调查者比较熟悉和了解安徽省明光市祥云矿业有限公司，说明安徽省明光市祥云矿业有限公司在当地有较高的知名度，同时也说明矿山的前期工作当地群众比较认同。所有的调查者都支持后矿山在当地进行开采，这说明在多年的开采中，矿方对当地经济做出了较大的贡献，解决了当地部分群众的就业问题，取得了当地群众的支持。对环境的破坏了解情况：调查显示，多数被调查者知道矿山开采会对环境造成一定程度的破坏，少数人具体哪些破坏以及损毁程度如何不能完全说清楚。

60%的被调查者了解矿山地质环境保护与土地复垦，40%的人员具体情况不是很了解，说不清楚。被调查者都认为能够恢复当地生态环境，认为当地的复垦方向为林地。对本方案划定的方案实施范围表示认可，方案实施方向合理，方案实施措施可行，投资费用比较合理，支持本矿山实施矿山地质环境保护与土地复垦工程。详见附件调查问卷表。

对矿山提出的主要建议为：

——矿山开采中要保护好环境，促进地方经济；

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

总体来看，公众对安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿的开发认同度较高，矿山与公众关系融洽，矿山地质环境保护与土地复垦工作具有良好的社会基础，并且公众对矿山地质环境保护与土地复垦措施、目标具有明确的认识。

在了解矿山地质环境保护与复垦的方向和措施后，大多数公众认为矿山地质

环境保护与土地复垦能够有效的恢复当地生态环境，对于保护生物多样性，维护生态平衡，具有极其重要的意义。

9.6.2 方案编制期间的公众参与

1) 调查时间和调查范围

本方案草案形成后，项目编制人员再一次到项目区进行走访，组织方案讨论会，广征包括业主、项目区村民、村集体和政府相关职能部门的意见，以对方案进行修订。

2) 调查方式与内容

调查方式主要以走访的形式进行，内容涉及公众对生产项目的态度、对项目有利影响和不利影响的想法、公众的愿望和要求等。

3) 公众参与统计

(1) 项目区村民和村集体意见

编制人员采用走访项目影响区域土地权属人的方式，积极听取了项目区人员的意见。

通过走访调查，大多数被调查人员对复垦了解或了解一些，绝大多数人对此表示支持，认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用。当问及对该项目的具体建议和要求时，大部分表示恢复林作物。

(2) 政府相关职能部门的意见

邀请地方政府自然资源、水利、农业、交通、工业等多个部门的相关领导参加了复垦方案的讨论会。相关领导指出，复垦方案的编制要因地制宜，合理规划复垦方向，切实保障农民的利益，对本复垦方案无原则性意见。

(3) 业主单位意见

安徽省明光市祥云矿业有限公司明光市邱郢建筑用花岗岩矿表示，在保证复垦目标完整、复垦效果理想的前提下，兼顾企业生产成本，尽可能减轻企业负担，业主单位对本复垦方案无原则性意见。

(4) 公众参与调查结论与应用

由以上意见可以看出，项目区群众对复垦有一定程度的了解，他们最关心的还是土地问题。因此在今后的生产过程中，业主单位将主要注意林地保护措施的实施，确保复垦工程落到实处，接受群众监督，从参与机制上保证该地区的可持

续发展。

9.6.3 方案实施过程中的全程全面参与计划

上节叙述的方案编制期间的公众参与情况，只是作为本矿山地质环境保护与土地复垦方案在确定复垦方向以及制定相应复垦质量要求等方面的依据，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，从现有的土地权属人以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、积极宣传政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

1) 方案评审阶段

在方案评审阶段，通过媒体宣传会、发传单、走访以及充分利用电视、网络、报纸、电话等多媒体手段征求公众的建议，进一步修改、完善方案。

2) 方案实施阶段

在方案实施阶段的公众参与是整个参与环节中比较重要的阶段。在这一阶段计划通过自愿参加的方式组织村民、村集体代表等组成公众代表小组，参与到具体的实施过程中，以更好的监督复垦工作能按方案执行，维护公众利益，同时对复垦方案中出现的问题可直接向复垦义务人提出变更建议。

另外，在方案实施过程中，每年进行一次公众调查，调查对象包括项目区村民、村集体和政府相关部门工作人员，主要是对损毁土地情况、复垦进度、复垦措施落实、资金落实情况进行调查。对已完成的工作，通过村民满意度调查进行评估，对出现的问题及时处理，将合理的建议引入下一步复垦工作中。

3) 复垦工作监测与竣工验收

在复垦实施过程中和管护期间，建立有效的第三方参与机制，监督的全过程，引入第三方全过程参与、协调、监督的模式，建立社会中介机构，邀请社会公信力强的人大代表、政协委员、社区工作者和法律界人士参加，同时继续走访方案编制前参与过的职能部门，加大扩大重点职能部门的参与力度，如自然资源和规划局、环保局和审计局等，对复垦义务人和相关管理部门进行监督，防止项目实施过程中违规现象的发生。

复垦监测结果通过当地电视台、网站、报社等媒体的协助，每年向公众公布一次，对公众提出质疑的地方，将及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。市、县自然资源管理部门进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正和公开。

10 结论与建议

10.1 结论

1、矿山地质环境影响评估与治理分区

(1) 根据评估区重要程度、矿山建设规模与矿山地质环境条件复杂程度，评估级别确定为一级，方案编制范围面积 11.431hm²。

(2) 矿山地质环境现状评价：矿区露天采场边坡、生产生活区、矿区道路等基本稳定，矿山至今为止未发生崩塌、滑坡等地质灾害；矿山开采对土地、植被资源影响较严重，对水资源、水环境影响一般。

(3) 预测矿山开采对土地、植被资源影响较严重，对水资源、水环境影响一般，整个矿业活动区划分为三个矿山地质环境影响评估区，即露天采场重点防治区（I）、生产生活区、矿区道路次重点防治区（II）和露天采场外围一般防治区（III）。

2、矿山土地损毁预测评估与土地复垦范围

(1) 矿山土地复垦区范围：现有用地单元包括露天采场、生产生活区、运输道路，现状破坏土地面积总共为 10.995hm²（合 164.925 亩），矿山挖损破坏土地面积为 6.634m²（合 99.51 亩）。拟增加破坏土地面积 0.436hm²（合 6.54 亩）。

(2) 矿山土地复垦责任范围：本方案主要复垦责任区为露采场、生产公生活区、矿区运输道路。土地复垦责任区面积 11.431hm²（171.465 亩）。其中生产生活区为矿山企业挂牌购买土地，使用年限为 50 年，面积 4.438hm²（66.57 亩），农村道路为进入生产生活区道路，面积 0.035hm²（0.525 亩），待矿山闭坑后，本区域需继续使用，在本次方案中，该区域暂不治理。本次复垦面积 6.958hm²（104.37 亩）。

3、矿山地质环境治理与土地复垦工程

(1) 防治工程：防治工程包括滑坡防治、含水层破坏防治、地形地貌景观破坏防治、水土污染防治和土地资源破坏防治等，并针对不同工程提出了具体的技术方法和主要防治工作量。

(2) 治理工程：根据工作要求，提出了治理工程的目的、工程设计、技术措施并计算工作量。

(3) 监测工程：监测工程分为地质环境监测、土地复垦监测和管护，针对

不同监测工程，提出了监测工作的目的、内容、监测点的布设、监测方法、监测工作量和主要技术要求。

4、经费估算与进度安排

(1) 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总投资为 274.35 万元，其中，矿山地质环境治理费用为 135.54 万元，土地复垦费用为 138.81 万元。按复垦面积计算，平均治理费用为 2.63 万元/亩。

(2) 矿山扩大生产规模后，剩余服务年限仅为 3 年，投资 164.75 万元（工程施工费），主要用于危岩清理、台阶排水沟修建、平台平整、覆土、植树、+76m 台阶隔离栏，矿区道路平整复垦植树以及监测。

(3) 矿山地质环境保护和土地复垦工程费用全部由安徽省明光市祥云矿业有限公司承担。

(4) 根据本矿山的特点，划分为一个实施阶段：生产期 3 年，主要表现为边生产边治理，为修建预防控制工程、复绿工程及监测工程；治理复垦期 1 年、监测管护期 3 年，为矿山闭坑后，对土地损毁复垦施工及监测管护工程；矿山地质环境治理和土地复垦施工和监测管护期 4a。

10.2 建议

1、矿山建设及开采过程中，应按照矿山地质环境保护与土地复垦方案要求，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、矿山在开采过程中，严格按照开发利用方案里要求和设计的采矿方法进行开采。

3、矿山地质环境保护与土地复垦方案不代替相关工程勘察、治理设计，在工程治理之前，建议委托有资质的单位进行勘察设计。

4、开展环境监测工作，采矿过程中注意可能出现的地质环境改变对环境的影响，尽量避免人为灾害的发生。

5、望矿山企业在实施过程中予以高度重视，加以落实。同时做好采场高陡边坡的定期监测和管理，保证边坡的稳固，防治滚石、滑塌等危害。排水沟施工过程中确保排水通畅，减少对坡面的冲刷。