

**仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿矿产资源
开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案（2025 年）**

项目单位：仙游县盖尾镇仙华宝树山建材有限公司（公章）

编制单位：福建省 197 地质大队（公章）

2025 年 6 月

仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿矿产资源
开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案（2025 年）

项目单位：仙游县盖尾镇仙华宝树山建材有限公司（公章）

编制单位：福建省197地质大队（公章）



2025 年 6 月

项目名称：仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿矿产资源
开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案（2025年）

工作单位：福建省197地质大队

项目负责：陈景灿

编制人员：陈景灿 范联军 葛晓明 黄润雄

审核人员：吴 敏

总工程师：戴定贤



单位负责人：戴定贤



编制单位：福建省197地质大队



提交日期：2025年6月

仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿矿产资源 开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案（2025 年）

矿山名称： 仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿

项目单位： 仙游县盖尾镇仙华宝树山建材有限公司

单位地址： 福建省莆田市仙游县盖尾镇仙华村华宝树坡街 18 号

联 系 人： 李龙杰

联系电话： 13850217275

送审时间： 2025 年 6 月

目 录

前 言.....	1
一、任务来源及编制目的.....	1
二、编制工作概况.....	1
三、方案适用年限.....	2
四、有关人员联系方式.....	2
五、编制依据.....	3
第一章 矿山基本情况	8
一、矿区位置及交通情况.....	8
二、拟申请的矿区范围.....	10
三、地质勘查情况及矿山开采现状.....	11
四、自然地理及当地经济概况.....	13
五、区域环境条件.....	14
六、矿区土地利用现状及权属状况.....	15
七、矿区总体概况.....	16
八、矿区地质特征.....	16
九、矿床开采技术条件.....	18
十、对地质报告的评述.....	20
第二章 矿产资源开发利用方案.....	21
一、开采范围、开采方式及采矿方法.....	21
二、产品方案、建设规模及服务年限.....	24
三、开拓运输方案.....	25
四、设计利用资源量及可采储量.....	26
五、矿山总平面布置.....	27
六、选矿.....	28
七、综合利用、综合回收.....	28
八、防治水方案.....	28
九、绿色矿山建设.....	29

第三章 矿山地质环境保护与土地复垦方案..... 30

一、矿山地质环境保护与土地复垦方案执行情况 30

二、矿山地质环境影响评估..... 30

三、矿山开发对敏感目标的影响..... 42

四、土地损毁分析与预测..... 42

五、矿山地质环境治理恢复及土地复垦..... 43

六、监测方案..... 51

七、地质环境治理恢复与土地复垦工程部署 52

八、投资估算与效益分析..... 61

第四章 结论与建议 77

一、结论 77

二、意见和建议..... 81

三、综合技术经济指标表..... 81

附 图

类型	图号	顺序号	图 名	比例尺
综合图	01	01	仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿卫星影像及周边敏感目标分布图	1 : 2000
	02	02	仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿土地利用现状套合图	1 : 2000
	03	03	仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿地形地质图	1 : 2000
开发利用图	04	04	采矿方法标准图	/
	05	05	仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿开采终了境界平面图	1 : 2000
	06-1	06	仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿 1 线开采终了剖面图	1 : 1000
	06-2	07	仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿 2 线开采终了剖面图	1 : 1000
	06-3	08	仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿 3 线开采终了剖面图	1 : 1000
	06-4	09	仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿 4 线开采终了剖面图	1 : 1000
	06-5	10	仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿纵 1 线开采终了剖面图	1 : 1000
	07	11	仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿开拓运输系统布置图	1 : 2000
	08	12	仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿矿山总平面布置图	1 : 1000
地质环境评估与复垦措施图	09	13	仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿地质环境现状评估图	1 : 2000
	10	14	仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿地质环境影响预测评估图	1 : 2000
	11	15	仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿矿山地质环境治理恢复与土地复垦措施总体布置图	1 : 2000
	12	16	仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿复垦后土地利用规划布局图	1 : 2000
	13	17	永久边坡平台土地复垦工程设计示意图	/
	14-1	18	典型工程设计图-急流槽、消力池	/
	14-2	19	典型工程设计图-截排水沟、挡土墙、警示牌	/

附 表

附表 1: 综合技术经济指标表

附 件

- 1、采矿许可证
- 2、营业执照
- 3、安全生产许可证
- 4、测绘资质证书
- 5、事业单位法人证书
- 6、委托书
- 7、矿山地质环境治理恢复和土地复垦承诺书
- 8、福建省仙游县宝树坡矿区建筑用闪长岩矿勘查地质报告矿产资源储量评审意见书
- 9、《仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿 2024 年储量年度报告》评审意见书
- 10、《仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案（2025 年）》评审意见书

前言

一、任务来源及编制目的

（一）任务来源

2013 年 11 月，福建省闽东南地质大队完成仙游县宝树坡矿区建筑用闪长岩矿的地质勘查工作，并提交《福建省仙游县宝树坡矿区建筑用闪长岩勘查地质报告》（闽国土资源审莆字〔2014〕5 号）。

2018 年 8 月，仙游县盖尾镇仙华宝树山建材有限公司（以下简称“仙华公司”）取得采矿权。

2025 年 6 月，福建省 197 地质大队编写提交了《仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿 2024 年储量年度报告》。

因采矿许可证即将到期，为延续采矿许可证，继续开发利用矿产资源，2025 年 6 月，“仙华公司”委托福建省 197 地质大队对宝树山闪长岩矿进行矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案的编制。

（二）编制目的

根据《福建省国土资源厅关于进一步做好矿山地质环境治理恢复工作的通知》（闽国土资综〔2017〕338 号）要求，结合《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》

（DZ/T0223-2011）及省级“三合一”方案编制大纲（闽自然资发〔2020〕63 号），本方案编制的主要目的是依据“边开采、边治理”的原则，科学、合理的部署矿山治理恢复措施，确保矿山闭坑前地质隐患全面消除，含水层疏干得到有效遏制，地形地貌景观破坏区域复绿到位，为强化矿山“边开采、边治理”动态监督、持续做好矿山地质环境源头管控提供可供考核的量化指标。

二、编制工作概况

本方案由福建省 197 地质大队负责编制。本次编制的主要任务是：以福建省 197 地质大队 2025 年 6 月提交的《仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿 2024 年储量年度报告》为基础，根据矿山开采现状、矿山实际破坏范围，以及矿山生态环境恢复治理现状，对矿山后续开发进行设计，对矿山地质环境实际影响范围进行圈定和评估，对矿

山生态环境恢复治理措施根据实际情况进行部署，明确矿山后续开采过程中，需要完成的各年度治理恢复措施工作量和各年度治理恢复措施部署的具体位置。并提交《仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案（2025 年）》。

三、方案适用年限

根据矿山开发方案，本矿山服务年限为 9 年（其中基建期 6 个月、稳产期 8 年、减产期 6 个月）；且植被养护期增加 3 年，故本方案服务年限确定为 12 年。

四、有关人员联系方式

（一）编制人员

主要编制人员有：陈景灿、范联军、葛晓明、黄润雄。编制人员信息详见下表：

表 0-1 有关人员联系方式一览表

姓名	身份证号	所在单位	职务职称	联系手机号
陈景灿	350583198606260099	福建省 197 地质大队	水文地质工程地质高级工程师	15259765371
范联军	350783198908267019	福建省 197 地质大队	环境工程中级工程师	18750611063
葛晓明	320623198212113014	福建省 197 地质大队	地质高级工程师	13859723865
黄润雄	350525197112075610	福建省 197 地质大队	地质高级工程师	13960278429

（二）矿山管理及地质测量人员

矿山管理及地质测量人员信息详见下表：

表 0-2 有关人员联系方式一览表

姓名	身份证号	所在单位	职务职称	联系手机号
李龙杰	3503211983031113032	仙游县盖尾镇仙华宝树山建材有限公司	法人代表	13850217275
李龙杰	3503211983031113032	仙游县盖尾镇仙华宝树山建材有限公司	矿长	13850217275
王康	411481199203061515	福建省 197 地质大队	测量负责人	15980083509

五、编制依据

（一）批准文件或合法证明文件，主要法律、法规、政策，技术标准规范，规划，合理开发利用“三率”最低指标要求等

1、法律法规

（1）《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，2021 年 6 月 10 日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》，自 2021 年 9 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令第 65 号，第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议于 2009 年 8 月 27 日通过修订，2009 年 8 月 27 日起施行）；

（3）《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第 74 号，第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议于 2009 年 8 月 27 日通过修订，2009 年 8 月 27 日起施行）；

（4）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号，第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于 2014 年 4 月 24 日修订通过，2015 年 1 月 1 日起施行）；

（5）《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令第 87 号，2017 年 6 月 27 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修正，自 2018 年 1 月 1 日起施行）；

（6）《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第 296 号，2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国建筑法〉等八部法律的决定》修正，2019 年 4 月 23 日起施行）；

（7）《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号，第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议于 2010 年 12 月 25 日修订通过，2011 年 3 月 1 日起施行）；

（8）《中华人民共和国土地管理法》（最新修正根据 2019 年 8 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议《关于修改〈中华人民共和国土地管理法〉的决定》第三次修正，自 2020 年 1 月 1 日起施行）；

(9) 《中华人民共和国水法》(最新修正 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第二次修正,自 2016 年 7 月 2 日起施行);

(10) 《中华人民共和国森林法》(最新修正 2019 年 12 月 28 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议修订通过,自 2020 年 7 月 1 日起施行);

(11) 《福建省安全生产条例》(2016 年 12 月 2 日福建省第十二届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过,2017 年 3 月 1 日起施行);

(12) 《福建省生态公益林条例》(2018 年 7 月 26 日福建省第十三届人大常委会第四次会议通过,自 2018 年 11 月 1 日起施行);

(13) 《公路安全保护条例》(国务院 2011 年 3 月 7 日发布,自 2011 年 7 月 1 日起施行);

(14) 《福建省流域水环境保护条例》(2011 年 12 月 2 日福建省第十一届人民代表大会常务委员会第 27 次会议通过,自 2011 年 12 月 2 日起施行);

(15) 《福建省水土保持条例》(2014 年 5 月 22 日福建省十二届人大常委会第 9 次会议通过,自 2014 年 7 月 1 日起施行);

(16) 《土地复垦条例》(中华人民共和国国务院于 2011 年 3 月 5 日发布并实施);

(17) 《福建省土地管理条例》(2022 年 5 月 27 日公布,自 2022 年 7 月 1 日起实施);

(18) 福建省实施《中华人民共和国土地管理法》办法(福建省第九届人民代表大会常务委员会第十四次会议于 1999 年 10 月 22 日通过,自 2000 年 1 月 1 日起实施);

(19) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(最新修订: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,自 2020 年 9 月 1 日起施行)。

2、政策文件

(1) 《福建省国土资源厅下发关于做好矿山土地复垦方案编制和审查工作的通知》(闽国土资综[2014]175 号);

(2) 《福建省国土资源厅关于进一步做好矿山地质环境治理恢复工作的通知》(闽国土资综[2017]338 号);

(3) 《福建省国土资源厅关于印发矿山地质环境治理恢复措施部署标准(试行)的通知》(闽国土资综[2018]23 号);

- (4) 《福建省矿山地质环境治理恢复基金管理办法(试行)》(闽自然资发[2020]15号);
- (5) 《福建省自然资源厅关于印发福建省矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦“三合一”方案编制大纲及说明的通知》(闽自然资发[2020]63号);
- (6) 《福建省自然资源厅关于加快推进绿色矿山建设的通知》(闽自然资发[2021]53号);
- (7) 《关于进一步加强“三合一”方案监管工作的通知》(闽自然资办[2022]4号);
- (8) 《福建省应急管理厅 福建省自然资源厅国家矿山安监局福建局 关于进一步加强矿产资源安全监督管理联动的通知》(闽应急[2022]68号);
- (9) 《国家矿山安全监察局关于印发<加强非煤矿山安全生产工作的指导意见>的通知》(国家矿山安全监察局, 矿安[2022]4号);
- (10) 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》(厅字[2023]21号, 2023年9月6日发布)。

3、标准规范

- (1) 《厂矿道路设计规范》(GBJ22—87);
- (2) 《土地开发整理标准》(TD/T1011~1013-2000);
- (3) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T1007-2003);
- (4) 《泥石流灾害防治工程设计规范》(DZ/T0239—2004);
- (5) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219—2006);
- (6) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221—2006);
- (7) 《混凝土结构设计规范(2015年版)》(GB50010—2010);
- (8) 《建筑抗震设计规范(2016年版)》(GB50011—2010);
- (9) 《建筑地基基础设计规范》(GB50007—2011);
- (10) 《土地复垦方案编制规程—通则》(TD/T1031.1-2011);
- (11) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223—2011);
- (12) 《财政部 国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》(财综[2011]128号), 含以下三个附件:
 - 1) 《土地开发整理项目预算定额》;
 - 2) 《土地开发整理项目施工机械台班费定额》;
 - 3) 《土地开发整理项目预算编制规定》。
- (13) 《工业企业总平面设计规范》(GB50187—2012);

- (14) 《构筑物抗震设计规范》(GB50191—2012);
- (15) 《建筑地面设计规范》(GB50037—2013);
- (16) 《建筑边坡工程技术规范》(GB50330—2013);
- (17) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036—2013);
- (18) 《爆破安全规程》(GB 6722—2014);
- (19) 《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015);
- (20) 《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287—2015);
- (21) 《造林技术规程》(GB/T15776—2016);
- (22) 《土地利用现状分类》(GB/T21010—2017);
- (23) 《非金属矿行业绿色矿山建设规范》(DZ/T 0312-2018);
- (24) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618—2018);
- (25) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600—2018);
- (26) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433—2018);
- (27) 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423—2020);
- (28) 《地下水环境监测技术规范》(HJ 164—2020);
- (29) 《渠道防渗衬砌工程技术标准》(GB/T50600—2020);
- (30) 《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T 12719—2021);
- (31) 《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112—2021)。
- (32) 《矿产资源“三率”指标要求 第 14 部分：饰面石材和建筑用石料矿产》(DZ/T 0462.14-2024)。

4、地方规划

- (1) 《福建省莆田市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》；
- (2) 《仙游县国土空间总体规划（2021-2035 年）》；
- (3) 《盖尾镇土地利用现状图》。

5、“三率”要求

根据《自然资源部关于粉石英等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）的公告》(2021 年第 21 号)文件规定，建筑用闪长岩露采最低回采率为 95%，选矿回收率和综合利用率均未作具体要求。

(二) 勘查许可证或采矿许可证

本区已取得仙游县国土资源局颁发的采矿许可证，采矿权人为仙游县盖尾镇仙华宝树山建材有限公司，采矿许可证证号为：C3503222015077130138899；开采矿种为建筑用闪长岩；开采方式为：露天开采；生产规模为 10 万 m³/年；有效期限：自 2018 年 8 月 31 日至 2025 年 7 月 8 日。

原采矿许可证即将到期，应重新办理采矿许可证。

（三）列出方案编制所依据的主要基础性资料

- 1、《1：20 万泉州幅区域地质调查报告》（福建省区域地质调查大队，1977 年）；
- 2、福建省闽东南地质大队 2013 年 11 月提交的《福建省仙游县宝树坡矿区建筑用闪长岩勘查地质报告》及其评审意见书（闽国土资储审莆字〔2014〕5 号）；
- 3、2014 年 6 月福建省闽东南地质大队编制提交的《福建省仙游县宝树坡矿区建筑用闪长岩矿开发利用方案》；
- 4、2015 年 3 月福建省闽东南地质大队编制提交的《福建省仙游县宝树坡矿区矿山生态环境与治理恢复方案》；
- 5、2018 年 5 月福建省闽东南地质大队编制提交的《福建省仙游县宝树坡矿区建筑用闪长岩矿山矿产资源开发利用方案、地质环境治理恢复土地复垦方案》；
- 6、2025 年 6 月福建省 197 地质大队提交的《仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿 2024 年储量年度报告》；
- 7、委托书及项目组现场踏勘、调查、照片等资料。

第一章 矿山基本情况

一、矿区位置及交通情况

仙游县宝树坡矿区建筑用闪长岩矿位于现有城关东部方位80°，直距约11km处，隶属仙游县盖尾镇仙华村管辖。矿区地理坐标：东经118°47'18"~118°47'29"，北纬25°20'42"~25°20'52"。仙游至郊尾公路（G356）从其北侧经过，与矿山直距约430m处，矿山约有900m简易公路与该主干公路相连，交通较为方便，矿区中心点经纬度坐标：118°47'28"，25°20'47"。（见交通位置图1-1）。



审图号：闽S（2024）258号

福建省制图院 编制 福建省自然资源厅 监制

图1-1 矿区交通位置图

二、拟申请的矿区范围

（一）原矿区情况

矿山采矿许可证证号：C3503222015077130138899；

采矿权人：仙游县盖尾镇仙华宝树山建材有限公司；

地址：福建省莆田市仙游县盖尾镇仙华村华宝树坡街18号；

矿山名称：仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：建筑用闪长岩；

开采方式：露天开采；

生产规模：10万立方米/年；

矿区面积：0.0476km²；

有效期限：自2018年8月31日至2025年7月8日；

发证机关：仙游县国土资源局。

采矿证批准开采范围由6个拐点圈定，采矿许可证拐点坐标见表1-1：

表1-1 矿区范围拐点坐标

拐点编号	2000 国家大地坐标系		面积(km ²)	开采标高 (m)
	X	Y		
A	2805130.2985	40378306.4016	0.0476	110—45
B	2805050.2985	40378448.4018		
C	2804927.2983	40378323.4018		
D	2804816.2982	40378293.4018		
E	2804873.2981	40378142.4016		
F	2805057.2983	40378214.4016		

（二）申请的矿区范围

本次矿山申请的矿区与原采矿许可证一致，矿区拐点坐标、面积及开采标高均与原采矿许可证一致。

矿山及配套场地各功能区主要有：露天采场、工业场地、生活区、弃土场、矿山道路等。弃土场、办公生活区、工业广场坐标详见表1-2。

表1-2 矿山配套场地坐标表

功能区名称	拐点编号	2000 国家大地坐标系		面积 (m ²)	标高 (m)
		X	Y		
弃土场	J1	2805267.88	40378541.41	5968	42.8-46.0
	J2	2805261.58	40378605.29		
	J3	2805156.51	40378599.50		
	J4	2805143.11	40378577.95		
	J5	2805170.27	40378553.90		
办公生活区	Z1	2805145.10	40378978.44	2602	42
	Z2	2805108.68	40379020.38		
	Z3	2805077.74	40378986.39		
	Z4	2805118.80	40378941.95		
	Z5	2805134.80	40378956.73		
	Z6	2805128.87	40378963.07		
工业广场	D1	2805119.23	40378868.07	15757	42.0-56.1
	D2	2805119.29	40378917.16		
	D3	2805072.54	40378978.50		
	D4	2805014.82	40378915.41		
	D5	2804965.01	40378871.40		
	D6	2804941.67	40378827.81		
	D7	2804945.00	40378823.05		
	D8	2804994.66	40378855.88		
	D9	2805034.60	40378784.25		
	D10	2805099.00	40378857.06		

三、地质勘查情况及矿山开采现状

（一）地质勘查情况

福建省闽东南地质大队 2013 年 11 月提交《福建省仙游县宝树坡矿区建筑用闪长岩勘查地质报告》（评审意见书文号：闽国土资储审莆字[2014]5 号），宝树坡矿区建筑用闪长岩矿石推断资源储量（原 333）为 114.11 万 m³。

该矿山办采矿证后，2020 年前矿山由于征地问题总体处于未动工状态，2020 年度在矿区北侧有小面积开采，2020 年储量年报开采量仅为 0.16 万 m³，2021 年总体处于未开采状态。

2023 年 2 月，福建省闽东南地质大队编写提交了《仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿 2022 年储量年度报告》，该 2022 年储量年度报告以 2013 年 11 月的地

质勘查报告为原始基础资料，再结合 2020 年 12 月底以及 2023 年 2 月的测量数据，前后套叠求得累计动用资源储量 15.95 万 m^3 以及保有资源储量 98.16 万 m^3 。

2024 年 1 月，福建省闽东南地质大队编写提交了《仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿 2023 年储量年度报告》，该 2023 年储量年度报告以 2023 年 2 月和 2024 年 1 月的测量数据，前后套叠求得 2023 年动用资源储量 5.98 万 m^3 和保有资源储量 92.18 万 m^3 。

2025 年 5 月，福建省 197 地质大队编写提交了《仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿 2024 年储量年度报告》，2024 年 1 月至 2025 年 4 月矿山动用资源量：0.03 万 m^3 ，开采量：0.03 万 m^3 ，损失量为 0 万 m^3 。矿山生产技术指标未发生变化，截至 2025 年 4 月，矿山保有资源储量 92.15 万 m^3 。

（二）矿山开采现状

采矿许可证的矿区范围面积为 0.0476 km^2 ，开采方式为露天分台阶开采，自卸汽车运输，矿山的生产规模为 10 万 $\text{m}^3/\text{年}$ ，开采标高为 +45 ~ +110m。

该矿山办采矿证后，2020 年前矿山由于征地问题总体处于未动工状态，2020 年度在矿区北侧有小面积开采，采量仅为 0.16 万 m^3 ，2021 年总体处于未开采状态，2022-2023 年在矿区北侧开采。经过几年开采，在矿区北侧形成了北东长约 150m，北西宽 52 ~ 145m 的采坑，采坑自上而下形成 3 个台阶，台阶标高分别是 70m、55m、45m，台阶宽度 < 5m，采场底盘为 45m，开采最高标高为 104m，开采平面面积约 15000 m^2 。

矿山自持证之日起至 2025 年 4 月累计动用资源量 21.96 万 m^3 ，截止 2025 年 4 月保有资源储量 92.15 万 m^3 。矿山采坑现状见图 1-2。



图1-2 矿山采坑现状

四、自然地理及当地经济概况

（一）自然地理

1、地形地貌

矿区属低山丘陵地貌类型，矿区内最高处位于拐点B山坡，海拔标高110.5m，最低处位于拐点A东侧采坑底盘，海拔标高43.6m，相对高差66.9m。矿山总体地势北东-南西部高、北西-南东部低，地形呈上缓下陡，上部自然坡度约15~20°，下部自然坡度为20~25°，局部大于25°。区内植被发育，以龙眼树、相思树为主。

2、气候条件

本区属中亚热带季风气候，常年温暖湿润，年均气温20℃左右，年降水量1400mm，无霜期315天。降水多集中于4~7月，夏秋之交常台风暴雨，10月至翌年2月降水量少，秋冬旱明显，为矿山生产的主要季节。

3、土壤特征

矿区属于红壤覆盖区，属酸性土壤。土壤为残坡积红土夹石块，总体呈暗红色、土黄

色，由砂质粘土、细砂土、砂、碎石组成，厚度2.0~5.0m，平均厚3.5m。下伏的强—中风化石英闪长岩厚1.0~3.0m，节理裂隙发育，属松散软弱工程地质岩组。

4、生物分布概况

(1) 植物分布概况

矿区周边地表及山坡顶植被较茂密，植物见有龙眼树、相思树及灌木及杂草等。无珍稀植物分布，植被覆盖率70%左右，生态环境一般。龙眼树、相思树多分布于山坡、山峰等，为本地原生植物，树高普遍2~5m，个别可达10m以上。

(2) 动物分布概况

由于矿山受多年开采影响，矿区北侧已有部分土地资源遭受较严重破坏，此外还受周围噪音及粉尘污染影响，矿区周边几乎未见鸟、畜等动物出没，无需要保护的珍稀动物。

(二) 当地经济概况

区内电力充足，水源丰富，可满足当地生产、生活需要。矿区周围人口3500~4000人，通行莆仙方言，劳动力多，有富余。农业以种植水稻为主，旱地主要种植花生、大豆等，兼种果树。工矿业落后，近年大力发展经济林等特色农业，群众生活水平日渐提高。

五、区域环境条件

矿山周边敏感目标重要交通干线省道 G356，于矿区北东侧经过，与矿区直距 430m，已超过矿山爆破安全距离，矿山露天采场不在上述交通干线的可视范围之内，矿山开采不会对上述交通线造成影响。

矿山西北侧及南侧均分布有基本农田，西北侧基本农田紧邻矿区西侧边界，南侧基本农田距矿区南侧边界约 30m，矿山周边基本农田均位于矿山上游，矿山开采对其影响不大。

矿区周边最近的村庄为仙华村，位于矿区的北东部，矿区与仙华村最近直距约 330m，大于采用中深孔爆破的最小安全距离 200m，矿山开采对仙华村的居民安全无影响。

此外，矿山周边分布有大大小小、数目不等的墓地，开采时应与各墓主协商同意方可进行。

周边重要敏感目标分布情况详见图 1-3。



图 1-3 周边重要敏感目标一览

周边重要敏感目标详表 1-3。

表 1-3 矿区周边敏感目标分布情况一览表

敏感目标	名称	距离或范围	等级	影响情况
交通干线	G356 国道	430m	国道	没有影响
水利工程	无	1km 半径范围内	——	没有影响
基本农田	无	紧邻	永久基本农田	影响不大
电力工程	无	500m 半径范围内	≥35kv 线路	没有影响
通信工程	无	500m 半径范围内	国防或民用光缆	没有影响
城市及村庄	仙华村	330m	村庄	没有影响
相邻工矿企业	无	1km 半径范围内	——	没有影响
地质遗迹	无	1km 半径范围内	——	没有影响
自然保护区	无	1km 半径范围内	——	没有影响
人文景观	无	1km 半径范围内	——	没有影响
风景旅游区	无	1km 半径范围内	——	没有影响

六、矿区土地利用现状及权属状况

(一) 矿山土地利用现状

根据矿区所在地自然资源管理部门提供的矿区及周边最新“土地利用现状图”可知，矿区土地类型主要为采矿用地、园地等。已损毁土地类型主要为采矿用地，拟损毁土地类型

主要为园地，项目区土地利用现状情况见表 1-4。

表 1-4 矿区范围土地利用现状表

评价单元	土地类型				已损毁（hm ² ）	拟损毁（hm ² ）	小计（hm ² ）
	一级地类		二级地类				
露天采场	03	林地	0305	灌木林地	0.11	0.36	0.47
	02	园地	0201	果园	0.21	2.79	3.00
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.18	0.01	1.19
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0	0.10	0.10
工业广场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.58	0.00	1.58
办公生活区	06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.21	0.00	0.21
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.05	0.00	0.05
弃土场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.6	0.00	0.60
矿山道路	02	园地	0201	果园	0	0.04	0.04
	06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.02	0.00	0.02
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.67	0.00	0.67
	09	特殊用地	0905	特殊用地	0.02	0.00	0.02
合计	02	园地	0201	果园	0.21	2.83	3.04
	03	林地	0305	灌木林地	0.11	0.36	0.47
	06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.23	0	0.23
			0602	采矿用地	4.08	0.01	4.09
	09	特殊用地	0905	特殊用地	0.02	0	0.02
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0	0.1	0.10

(二) 矿山土地权属状况

仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿位于福建省仙游县盖尾镇仙华村。该矿所占用土地属仙华村所有，“仙华公司”通过土地租赁方式获得土地使用权。整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

七、矿区总体概况

与本区有关的规划有：《福建省莆田市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》，本矿区属莆田市设置的开采规划区块中（区块编号 CQ012），开采矿种为建筑用闪长岩矿。

八、矿区地质特征

(一) 矿区总体地质特征

1、覆盖层（土层）

包括残坡积层，全风化、强风化及中风化的中粒石英闪长岩，空间上覆盖于岩石层上

部，厚度2.0~5.0m，平均厚3.5m，局部厚10-15m。

2、侵入岩

矿区内出露的岩石为早白垩世中细粒石英闪长岩（ δoK_1 ），呈岩株状产出，分布整个矿区，岩性为灰色、浅灰色石英闪长岩，呈岩株状产出。

3、构造

区内构造简单，未见断裂及褶皱迹象。但受区域性断裂构造的影响，岩石中发育裂隙。矿体节理裂隙发育情况，据从人工露头中可见破坏矿体的主要节理裂隙有三组，产状及裂隙率分别为 $150^\circ \angle 70^\circ$ ，2~5条/m； $55^\circ \angle 15^\circ \sim 20^\circ$ ，0.1~0.3条/m； $262^\circ \angle 80^\circ$ ，0.5~1条/m。裂隙均较平直且窄，长几米至20余米。裂隙发育程度是近地表发育，往深部逐渐减弱。

（二）矿体（层）地质特征

1、矿体特征

矿区内的建筑用闪长岩矿体，表面随地形起伏而起伏。矿体分布高程45~110m，矿体南面部分呈西部厚东部薄、北面部分呈东部厚西部薄之近似楔形体。矿体北东—南西向长270~296m，北西—南东向宽134~170m，面积约0.0423m²。矿体厚度0~42m，平均厚度21m。矿体最小埋深3m，最大埋深50m。矿体的圈定由矿界范围、开采标高和矿床开采技术条件所限定。

2、矿石质量

矿石岩性为中细粒石英闪长岩，颜色灰~深灰色，具中细粒花岗结构，块状构造。岩石主要由斜长石（50-70%）、石英（6~18%）、钾长石（5~15%）、角闪石（10~20%）、黑云母（5-7%）和少许磁铁矿、褐帘石、磷灰石、锆石、榍石等组成。

矿石中色线较为发育，色线一般走向北东或北北东，局部南东，倾角近直立，疏密不一，稀的1~2m/条，密的局部20cm见2~3条。色线宽几毫米至十几厘米不等，均为浅色长英质脉。

据区调资料，区域内闪长岩岩石化学成分（%）：SiO₂: 65.97；TiO₂: 0.53；Al₂O₃: 15.28；Fe₂O₃: 2.38；MnO: 0.056；MgO: 1.50；CaO: 3.77；K₂O: 3.92；Na₂O: 3.32；P₂O₅: 0.014；灼减: 0.80；碱度: 2.06；酸度: 25.93；含铝性: 1.33；长英质指数: 65.75；铁镁指数: 74.24；氧化率: 0.45；分异指数: 73.31。

根据矿山2013年采集的物性样测试成果为：自然吸水率为0.122~0.150%，自然状态块体密度为2.6661~2.6667g/cm³，抗压强度100.5~109.8Mpa。结合石材外观观察和现场调查，矿石具孔隙度小，紧密度大，吸水率低，硬度大，耐磨，耐酸性能好，抗压、抗折强度大，

具有极强的抗风化、耐腐蚀能力等特征，是比较好的建筑用闪长岩矿。

根据1：20万路线和附近剖面的同种岩性采用FD—71A闪烁幅射仪进行放射性 γ 测量， γ 值的变化范围为25~30 γ ，未发现放射性异常，作为建筑材料对人身健康不会造成影响。

九、矿床开采技术条件

（一）水文地质条件

1、矿区自然条件

矿区属低山丘陵地貌类型，矿区内最高处位于拐点 B 山坡，海拔标高 110.5m，最低处位于拐点 A 东侧采坑底盘，海拔标高 43.6m，相对高差 66.9m。矿山总体地势北东-南西部高、北西-南东部低，地形呈上缓下陡，上部自然坡度约 15~20°，下部自然坡度为 20~25°，局部大于 25°。区内植被发育，以龙眼树、相思树为主。

本区属中亚热带季风气候，常年温暖湿润，年均气温 20℃左右，年降水量 1400mm，无霜期 315 天。降水多集中于 4~7 月，夏秋之交常台风暴雨，10 月至翌年 2 月降水量少，秋冬旱明显，为矿山生产的主要季节。

2、岩体富水性特征

矿区地下水类型以基岩风化带孔隙裂隙水为主，岩（矿）层富水性极弱，新鲜基岩不含水或少含水。

3、地下水补、径、排条件

矿体分布高程为海拔 45~110m，矿区最低侵蚀基准面位于北侧山沟，海拔 36.6m，矿区最低开采标高大于最低侵蚀基准面，地形有利于自然排水。矿区范围内及周围没有大的地表水体。大气降水是地下水的主要补给来源。降雨时，雨水大部分经由地表自然排泄，少量沿山脊、山坡从高处往低处渗流，在沟后两侧或地形低洼处下渗流出。矿山开采均在当地侵蚀基准面以上，径流排泄条件较好。地下水侧向补给少，以即补即排为主要形式，径流途径短。

4、水文地质类型

综上所述，本矿区水文地质条件属孔隙裂隙充水类简单型。

（二）工程地质条件

1、矿山工程地质岩组

根据矿区的岩性组合特征，可分为松散软弱工程地质岩组，坚硬、半坚硬工程地质岩组。

（1）松散软弱工程地质岩组

分布于矿区表层，为残坡积红土夹石块及强—中风化石英闪长岩，其中残坡积土呈疏松状，厚 2.0~5.0m，平均厚 3.5m，下伏的强—中风化厚 1.0~3.0m，节理裂隙发育，水的不良影响较为明显，属稳固性差的岩组，开采时应加以注意。

（2）坚硬、半坚硬工程地质岩组

矿体及底板为闪长岩，块状构造，致密坚硬，强度高，但节理裂隙较发育，其对稳定性有一定影响，开挖时应注意防范因裂隙影响产生的掉块、落石、崩塌或滑落。

2、矿体顶底板及围岩稳定性

矿体顶板覆盖层为残坡积红土夹石块及强—中风化石英闪长岩，其中残坡积土呈疏松状，厚 2.0~5.0m，下伏的强—中风化厚 1.0~3.0m，节理裂隙发育，属松散软弱工程地质岩组，露采时均需剥除，开采边坡角不得大于 45°。

矿体及底板为闪长岩，块状构造，致密坚硬，强度高，但节理裂隙较发育，属坚硬、半坚硬工程地质岩组，故开采边界范围内最终边坡角应小于 60°。

矿体呈面状分布于山坡，矿体周边的围岩与矿体本身相同，为矿体外延部分。属新鲜石英闪长岩，其力学强度等同于矿体。

露天开采时，矿体、盖层、围岩应保持一定边坡，防止采场边坡垮塌，确保采矿安全。

综上所述，本矿区工程地质条件中等。

（三）环境地质条件

1、地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）福建省区划一览表，本区场地地震动峰值加速度为 0.10g，反应谱特征周期 0.45s，地震烈度属Ⅶ度区，区域稳定性好。历史上未记录过 6 级以上破坏性地震。

2、地质灾害

矿区范围内未见崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，地温未见异常，矿区环境地质条件良好。

3、矿山环境地质概况

矿石化学成分化学成分（%）：SiO₂: 65.97; TiO₂: 0.53; Al₂O₃: 15.28; Fe₂O₃: 2.38;

MnO: 0.056; MgO: 1.50; CaO: 3.77; K₂O: 3.92; Na₂O: 3.32; P₂O₅: 0.014。上述各种化学成分含量达到 96.74%，构成铁镁铝硅酸盐化合物，其性质不活泼。主要微量元素为 Cr、Ni、Co、V、Cu、Ga，其平均值皆小于规定范围。矿石和废石、土不易分解出有害组分，地表水、地下水未受污染，预计矿山后续开采对矿区环境影响较小。

矿区周边居民点、重要交通干线、重要水利设施及相邻采场与本矿区的直距均大于爆破安全距离，矿山后续开采时开展爆破工程对其影响甚微。

上述矿区处于植被较发育的山坡地，见有龙眼树、相思树、灌木及杂草等。开采矿区建筑用闪长岩矿对生态环境的影响主要在于局部性破坏天然植被，造成局部水土流失及开采中废土、废渣的堆放，但在开采时严格按照开采技术条件要求进行，并在矿区外设置弃土场，用于堆放熟土，剥离的风化土用于矿山公路的修整和外运,这样基本可以解决废土、废渣堆放问题。

矿区污染主要为粉尘污染，矿山生产员工可采取相应的防护措施，影响范围不大。矿区未见地温异常，矿石和废渣放射性未超标，不易分解出有害成分，地质环境质量良好。

上述矿山现状存在问题按相关规范进行整改后，矿区安全隐患存在性甚微。

4、环境地质条件类型

综上所述，本矿区环境地质条件总体良好。

十、对地质报告的评述

福建省闽东南地质大队 2013 年 11 月提交的《福建省仙游县宝树坡矿区建筑用闪长岩勘查地质报告》，初步了解矿区地质、构造情况；对矿体的分布规模、形态、产状、厚度和矿石矿物组成、化学成分等已大致查明。按照相关规定、要求对矿区范围内的资源储量进行估算。勘查工程网度、剖面布置、矿体圈定、资源储量估算方法合理，符合估算工作精度及质量要求。通过资源储量估算，仙游县宝树坡矿区建筑用闪长岩矿保有资源量(333) 114.11 万 m³。该报告于 2014 年 6 月已获得福建省国土资源评估中心评审通过，评审意见书文号为闽国土资储审莆字[2014]5 号。

福建省 197 地质大队于 2025 年 5 月编写提交《仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿 2024 年储量年度报告》，估算了矿区采矿许可证内的保有资源储量，上述工作可作为“三合一”方案编制的依据。

第二章 矿产资源开发利用方案

一、开采范围、开采方式及采矿方法

（一）开采范围

本矿山开采范围即矿区采矿证范围（详见表 1-1），开采矿种为建筑用闪长岩，设计开采标高+110~+45m。

（二）开采方式及采矿方法

1.开采方式分析论证

根据地形条件以及矿体赋存特征，露天开采方式优势明显，设计确定本矿采用自上而下、机械化作业、分层开采。

2.露天开采

（1）露天开采境界

露天开采境界圈定原则满足以下条件：

- 1）尽可能使开采境界内的矿体资源量达到最大；
- 2）以现有开采技术装备确定采场边坡要素，做到经济上合理，技术上可行；
- 3）露天采场的最终边帮应满足边坡稳定性的要求，以保证安全生产；
- 4）不危及必须加以保护的重要建筑物、构筑物 and 公路干线；
- 5）不超过矿界范围；
- 6）境界剥采比： $\leq 0.5:1\text{m}^3/\text{m}^3$ 。

（2）确定露天采场最终边坡要素

- 1）终了边帮最大高度：65.5m；
- 2）最终边帮坡角： $\leq 60^\circ$ ；
- 3）终了台阶高度：15m；
- 4）终了台阶坡角：残坡积层 $\leq 45^\circ$ ，基岩 $\leq 75^\circ$ ；
- 5）终了安全平台宽度：4.5m；终了清扫平台宽度：6m。

（3）工作面阶段回采率

鉴于矿山开采的矿石全部可以利用，工作面阶段回采率设定为95%。

（4）露天开采境界圈定

露天开采境界以矿区矿界范围及限定的开采标高为基础，结合露天采场最终边坡要素、露天采场开采要素及开采技术条件等具体要求进行圈定。

矿区露天开采境界由露天采场的底面和坡面所限定的采剥空间边界圈闭形成，其边界限定了可采矿石资源量、剥离量和矿场的位置和形态。

开采终了境界的圈定方法是根据矿区地质剖面图和矿区地形地质图所圈定的矿体分布规模和形态产状。为了充分利用矿石资源储量和获得最佳服务年限，开采境界圈定以海拔标高+45m水平面为开采终了底盘境界，边帮境界根据矿体分布的标高，按边帮安全台阶高度15m，安全平台宽度4.5m，清扫平台宽度6m，边坡每3个台阶设一个清扫平台，其余为安全平台（+90m、+75m水平设置为安全平台，+60m水平为清扫平台），终了台阶坡面角分别为残坡积层（含强风化层） $\leq 45^\circ$ 、新鲜基岩 $\leq 75^\circ$ ，从矿体底盘境界自下向上顺序圈定，边帮与地表地形交接的连线即为开采终了地表境界范围（国家安全生产监督管理总局令第39号）。

本矿山开采终了境界圈定的结果为：

1）最低开采标高：+45m；

2）最大高差：65.5m；

3）最终边坡角： $\leq 60^\circ$ ；

4）境界几何尺寸：地表呈不规则多边形，北东—南西向长 280~308m，北西—南东向宽 153~175m，面积约 0.0476km²；终了底盘呈不规则多边形，北东—南西向长 230~285m，北西—南东向宽 125~137m，面积约 0.031km²。终了台阶 2~4 个。

（5）采剥工作

1）采剥工艺

矿山开采工艺流程：机械剥离废渣→潜孔钻机凿岩→中深孔爆破分离矿体→冲击锤破解大块矿石→工程车多次转运→破碎场。

2）主要装备

矿山主要装备包括电力设备、凿岩挖掘设备及运输汽车等，由业主根据矿山实际开采情况及设定的开采规模进行测算，本方案不考虑相关设备的具体配置数量，其中矿山选用的挖掘机型号应与工作台阶高度（15m）相匹配。

矿山爆破作业均外包给专业的爆破公司，爆破设备均由爆破公司提供，本方案不再考虑相关设施的配置。

3) 矿区开采总顺序

矿山开采遵循采剥并举，剥离先行的原则，开采顺序自上而下，分台阶式逐层往下开采。矿体赋存标高45~110m，相对高差65m，根据国家安全总局39号令，小型露天采石场最大开采高度不得超过60m。因此，矿山需要划分为两个阶段分阶段开采。

根据矿体分布情况，划分以60m水平为界，第一阶段开采110~60m水平矿体；第二阶段开采45m水平矿体。

矿体划分为4个不同的水平进行开采，即90m水平、75m水平、60m水平、45m水平。其中第一阶段包括90m至60m水平共3个开采水平，第二阶段包括45m水平共1个开采水平。

矿山开采时，按照自上往下的开采顺序，首先开采第一阶段矿体，第一阶段采完后，先进行边坡稳定化处理，清除危岩、浮石等，留足清扫平台；然后再开采第二阶段矿体。

矿体开采前应先对地表残坡积层进行剥离，然后再进行开采。第一阶段即开采110~60m之间的矿体，其采剥顺序为：90m水平→75m水平→60m水平。第一阶段开采时，应在60m水平留设一个清扫平台（平台宽度6m），在90m、75m水平留设一个安全平台（平台宽度4.5m）。

第二阶段即开采45m（底盘）的矿体。

各水平工作面布置方向一般平行于山坡分段推进，矿块开采采用前进式开采，采取工作面坡面角为 $\leq 75^\circ$ ，严禁不分平台不留安全（清扫）台阶垂直开采。

4) 剥采比

矿山需剥离土方量约为11.83万 m^3 ，，矿山可采资源量为81.86万 m^3 ，剥采比0.14 m^3/m^3 。

（6）露天基建及生产计划

1) 露天基建

矿区已建设完善的办公生活区、工业广场、碎石生产线、工业用电及变压器等，生产、生活用水实施均可直接使用。总之，矿山各项基础设施完好，外部建设条件良好。矿山无需新增附属场地。

2) 生产计划

根据矿山地形特征及矿石赋存情况，矿山各平台矿石量大致为+90m及以上平台为1.5万 m^3 ，+75m平台为13.5万 m^3 ，+60m平台为32.0万 m^3 ，+45m平台为34.89万 m^3 。

矿区各年度采剥计划见表 2-1:

表 2-1 矿区各年度采剥计划表

年度	生产阶段	开采平台	年开采矿石量 (m ³)	开采矿石总量 (m ³)	剩余矿石量 (m ³)
第一年度	基建 6 个月+生产 6 个月	+75m 及以上平台	5	5	76.89
第二年度	生产 12 个月	+75m 平台	10	15	66.89
第三年度	生产 12 个月	+60m 平台	10	25	56.89
第四年度	生产 12 个月	+60m 平台	10	35	46.89
第五年度	生产 12 个月	+60m 平台	10	45	36.89
第六年度	生产 12 个月	+60m 平台、+45m 平台	10	55	26.89
第七年度	生产 12 个月	+45m 平台	10	65	16.89
第八年度	生产 12 个月	+45m 平台	10	75	6.89
第九年度	生产 6 个月+减产 6 个月	+45m 平台	6.89	81.86	0

(7) 弃土总量及弃土场的选址

本矿山由于表层需剥离土层厚度不大 (平均 3.5m), 需剥离土方量约为 11.83 万 m³, 其中表土土方量 3.38 万 m³, 风化土土方量 8.45 万 m³, 剥离的风化土可直接用于矿山道路的修整, 熟土暂存于弃土场。

矿山弃土场位于露天采场北东侧, 该场地为盖尾镇规划的弃土场, 场地面积约 36000m², 矿山设计弃土场位于场地中部, 占地面积 5968m²。

二、产品方案、建设规模及服务年限

(一) 矿产品需求现状与预测

产品方案为闪长岩, 原岩经爆破开采后, 开采的矿石按需求规格进行破碎, 破碎后用于建筑和铺路等。产品规格 (长×宽cm) 为 0.5×0.5、1×2、2×4。

本区矿石原岩为闪长岩, 质地坚硬、致密、抗压强度高, 是普通建筑用石料的优质原材料。矿区距仙游县城关直距约 11km, 地理位置优越。该矿区石材矿的开发利用不仅可

支持县区的建设发展，还可促进地方财政和经济发展，并能解决部分农村剩余劳动力的出路。故该矿点的开发是可行的，预测其市场前景看好。

（二）建设规模及服务年限

本矿山建设规模为 10 万 m^3 /年，根据本次估算的设计利用资源量 86.17 万 m^3 ，按回采率 95% 计算，矿山预可采储量为 81.86 万 m^3 ，预计矿山可开采年限达 8.2 年，加上基建期及减产期，预计矿山服务年限可达 9 年。矿山建成后在较长时期内可作为仙游县城市建设稳定的建筑石料供应基地。

本矿山为露天矿床，适合大规模机械作业，采矿方法简单，矿产品生产设备成熟，外运条件便利，开采的矿石有较好的市场需求，完全能满足 10 万 m^3 /年建设规模要求。

三、开拓运输方案

（一）运输方案

本区已有矿山简易公路到达矿区采场附近，运输方式采用汽车公路运输。根据承担任务的不同，矿山公路可分为采场——工业广场、弃土场连接骨干公路（简称连接公路）及采场内阶段公路两种，连接公路为连接露天采场与工业广场、弃土场之间的运输公路，阶段公路为采场内各开采水平之间的临时道路。

根据现场调查情况，矿区连接公路已基本形成，矿山开采需要改进利用现有的连接公路，露天采场内各阶段公路，采用盘旋而下的方式依次开拓出通往 90m 水平、75m 水平、60m 水平、45m 水平各阶段的公路。公路开拓时，一般先开拓上水平公路，待上水平矿体开采完后，再开拓下一阶段公路。

（二）开拓方案

根据矿山现有开采条件、地形特征及矿床赋存条件等，本着经济、合理和自上而下开采的要求，矿山开拓方案采用公路运输开拓，矿床开采方式采用露天山坡式分台阶开采。

矿山各阶段开采台阶高度设计为 15 米，自上而下划分为：+90m 水平、+75m 水平、+60m 水平、+45m 水平共 4 个水平。根据自上而下的开采原则，各阶段公路开拓顺序为：90m 水平→75m 水平→60m 水平→45m 水平。

四、设计利用资源量及可采储量

（一）开采范围内查明（保有）资源储量

根据《仙游县盖尾镇仙华建材有限公司盖尾宝树山闪长岩矿 2024 年储量年度报告》，经算截止 2025 年 4 月 8 日，采矿证范围内保有资源储量 92.15 万 m^3 。

（二）设计损失

设计损失主要为安全边坡占用的矿体损失。

采用与《福建省仙游县宝树坡矿区建筑用闪长岩勘查地质报告》相同估算方法，即“垂直平行断面法”估算安全边坡占用的矿体损失量。

1、损失量估算参数

（1）剖面面积

损失量矿体剖面面积采用计算机直接在地质剖面图上圈定，结果如下：

1 线： $S_1=341 (m^2)$ ；2 线： $S_2=89 (m^2)$ ；

3 线： $S_3=104 (m^2)$ ；4 线： $S_4=140 (m^2)$ ；纵 1 线： $S_5=58 (m^2)$

（2）剖面间距

剖面间距即本次布设的勘探线间距，具体为

I 块段：为 1 线往北东外推至矿体边界的垂直距离（在 I—I' 纵剖面上量取），即 $H_1=47m$ ；

II、III、IV 块段：为相邻勘探线之间的间距，即 $H=60m$ ；

V 块段：为 4 线往南西外推至矿体边界的垂直距离（在 I—I' 纵剖面上量取），即 $H_5=71m$ ；

VI 块段：为南西侧边坡长度（在平面图上量取），即 $H_6=114m$ 。

2、计算公式：

（1）单剖面控制的矿体沿走向平行外推，采用板状体公式： $V=S \times H$ ；

（2）两条相邻剖面控制的矿体，其两剖面相对应的面积差值 $\leq 40\%$ [即 $(S_1-S_2)/S_1 \leq 40\%$ 时， $S_1 > S_2$]，采用梯形公式： $V=(S_1+S_2) \div 2 \times H$ ；

（3）相邻两剖面相对应矿体面积差 $\geq 40\%$ 时，采用截锥体（棱台）公式估算块段矿体体积，即： $V=[S_1+S_2+(S_1 \times S_2)^{1/2}] \div 3 \times H$

公式中： V —矿体体积（ m^3 ）； S —剖面面积（ m^2 ）；

H —剖面间（或外推）间距（ m ）。

安全边坡占用的矿体损失量估算结果见表 2-2。估算安全边坡占用的矿体损失量为 5.98 万 m^3 。

表 2-2 安全边坡占用的矿体损失量估算成果表

块段编号	资源量类型	估算参数			计算公式	矿石量 (m³)	
		面积(m²)		间距(m)		小计	合计
I 损	推断	/	341	47	1	1.60	5.98
II 损	推断	341	89	60	3	1.21	
III-1 损	推断	/	76	60	1	0.46	
III-2 损	推断	89	28	60	3	0.33	
IV-1 损	推断	76	90	60	2	0.50	
IV-2 损	推断	28	50	60	3	0.23	
V-1 损	推断	90	/	71	1	0.64	
V-2 损	推断	50	/	71	1	0.36	
VI 损	推断	/	58	114	1	0.66	
公式	1、V=S•H； 2、V=(S ₁ +S ₂)/2•H； 3、V=[S ₁ +S ₂ +(S ₁ ×S ₂) ^{1/2}] ÷3×H						

(三) 设计利用资源储量

本矿山为露天闪长岩矿山，可信度系数不作调整。设计利用资源量为保有资源储量扣除安全边坡占用设计损失量，即设计利用资源储量=保有资源储量-设计损失量=92.15 万 m³-5.98 万 m³=86.17 万 m³。

(四) 可采储量

本矿山设计利用资源储量为 86.17 万 m³，按回采率 95%计算，矿山可采资源量为 81.86 万 m³，以此作为本矿山的开采储量。

五、矿山总平面布置

矿山附属用地有工业广场、办公生活区、弃土场三个部分，其中工业广场用于布设碎石生产线及堆料场，现已建设完成并投入使用，工业广场位于矿区东侧 330m 处，场地平整，适宜性好；办公生活区现已建设完成并投入使用，建有办公、生活设施及配电房等，办公生活区位于矿区东北侧 500m 处，场地平整，交通方便，适宜性好。

本矿山由于表层需剥离土层厚度不大（平均 3.5m），需剥离土方量约为 11.83 万 m³，其中表土土方量 3.38 万 m³，风化土土方量 8.45 万 m³，剥离的风化土直接用于矿山道路的修整，熟土暂存于弃土场，为减少开采期间的水土流失，土堆上设有临时苫盖，待开采至相应阶段拟治理恢复和土地复垦时即可利用，经初步测算，治理恢复和土地复垦所需土方量较大，已剥离的熟土可基本用完。

矿山道路包括连接公路与临时道路，临时道路位于露天采场内，为矿山开采期间临时

修建的道路，连接公路为矿山路口至工业广场及弃土场公路，总长合计约 1500m，连接公路均为碎石土路，部分地段公路内侧边坡高陡，边坡高 40~70m，坡度 50~75°，发生崩塌、滑坡等地质灾害危险可能性较大。

六、选矿

本区矿石单一，为普通建筑用闪长岩。根据矿石的物理力学性质测定成果，矿石具有较强的抗压强度，硬度大，岩石天然放射性强度未见异常。矿石能满足各种普通建筑用石料的物理性质指标要求，故无需选矿。

七、综合利用、综合回收

根据现场相关条件、本次开发利用方案编制所采取的相应工程措施及实际管理与生产等情况初步计算，开采境界内露天采场回采率可以达到95%，符合原国土部、自然资源部有关砂石料矿种的合理开发利用“三率”最低值，可达较高水平，符合绿色矿山建设要求。

剥离的风化土可直接用道路的修整，熟土暂存于弃土场，为减少开采期间的水土流失，土堆上设有临时苫盖，待开采至相应阶段拟治理恢复和土地复垦时即可利用。加工后产生的石粉、泥土，经沉淀后运往弃土场堆填。

八、防治水方案

1、露天采场

矿山总体地势北东-南西部高、北西-南东部低，地形呈上缓下陡，开采面积不大，集雨面积小，一般仅下雨天有少量雨水，矿体开采最低标高（45m）高于当地最低侵蚀基准面，可自然排水。但因矿区地形因素，如自然降雨造成的地面流水在自然排水过程中存在流进采场的可能，造成流水对采场边坡的冲刷，存在一定的安全隐患。露天采场东侧顶部应设截排水沟，预防雨水或洪水进入采场内；截水沟下方应设置沉淀池，防止水土流失。

2、工业广场

工业广场修筑环排水沟，防止雨天内涝，工业广场排水沟出口连接到矿山公路排水沟并修筑沉淀池。

3、弃土场

弃土场修筑环排水沟，防止雨天对弃土场土体的冲刷，弃土场排水沟出口连接到矿山公路排水沟并修筑沉淀池。

4、办公生活区

办公生活区已修筑完善的排水系统，应及时清理排水沟，防止堵塞溢出。

5、矿山公路

矿山公路内侧应修筑排水沟，防止雨天对路面的冲刷，矿上公路排水沟出口应修筑沉淀池并定期清理，防止水土流失。

九、绿色矿山建设

矿山建矿后，需按照《砂石行业绿色矿山建设规范》DZ/T0316-2018 相关要求，在矿产资源开发全过程中，实施科学有序开采、对矿区及周边生态环境扰动控制在可控范围内，实现矿区环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、管理信息数字化和矿区社区和谐化的矿山。各功能区建设简述如下：

露天采场：开采实行自上而下分平台阶式开采，开采边坡要素和境界参数符合规范要求。采场易产生粉尘点设置自动喷雾，实行“边开采边治理”，对采场不稳定地段制定相应的防治措施。

工业广场：工业广场醒目位置应有规范、清晰提示牌、说明牌、安全警示牌，矿石破碎加工区全封闭，矿石临时储存点、初选点等设置加盖顶棚，砂石堆料场地硬化；防尘、防噪、防渗设施设置完整。

排土场：排土场周边建设有截排水沟、挡土墙、沉淀池，废水处理达标后外排或用于矿区洒水、清洗、绿化。

办公生活区：办公生活区布局合理，醒目位置应有规范、清晰提示牌、说明牌、安全警示牌，办公生活区整洁，无乱搭盖，树木、花草搭配合理、美观，建设有生活垃圾集中堆放点，并定期外运至垃圾处置站。

矿山公路：矿区专用道路和主要运输道路路面按规定要求硬化，无严重破损；运输通道等易产尘点设置洒水、喷雾、车辆冲洗设施等有效降尘措施；道路两侧可绿化区域绿化率应达到 100%；车辆冲洗后的污水建有集中收集的沉淀池，处理达标后外排或回用于矿区洒水、清洗、绿化。

第三章 矿山地质环境保护与土地复垦方案

一、矿山地质环境保护与土地复垦方案执行情况

该矿山自 2018 年 8 月 31 日办得采矿许可证后，2020 年前矿山由于征地问题总体处于未动工状态，之后几年，在矿区北侧断断续续开采。矿山开采及场地建设对原生态环境已造成一定影响和破坏，其影响区域主要有露天采场、工业场地、弃土场及矿山道路等。2018 年 5 月福建省闽东南地质大队编制了《福建省仙游县宝树坡矿区建筑用闪长岩矿山矿产资源开发利用方案、地质环境治理恢复土地复垦方案》，方案采用工程措施和植物措施相结合的办法进行矿山生态恢复治理，目前矿山未开展矿山生态恢复治理。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围及评估级别

1. 评估范围

矿山所在地区地貌类型变化不大，矿区范围内人类工程活动主要为农业种植及矿山采矿活动，人类工程活动影响较大。矿山地质环境影响评估范围根据矿山地质环境调查的范围确定，包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围。本方案评估范围为露天采场、工业场地、办公生活区、弃土场、矿山道路等。详见表 3-1。

表3-1 矿山评估区单元一览

评估区单元	露天采场	工业广场	办公生活区	弃土场	矿山道路	合计
面积 (hm ²)	4.76	1.58	0.26	0.60	0.75	7.95

2. 评估级别

（1）评估区重要程度

矿山周边敏感目标重要交通干线省道 G356，于矿区北东侧经过，与矿区直距 430m，已超过矿山爆破安全距离，矿山露天采场不在上述交通干线的可视范围之内，矿山开采不会对上述交通线造成影响。

矿山西北侧及南侧均分布有基本农田，西北侧基本农田紧邻矿区西侧边界，南侧基本农田距矿区南侧边界约 30m，矿山周边基本农田均位于矿山上游，矿山开采对其影响不大。

矿区周边最近的村庄为仙华村，位于矿区的北东部，矿区与仙华村最近直距约 330m，大于采用中深孔爆破的最小安全距离 200m，矿山开采对仙华村的居民安全无影响。

评估区周边 500m 半径范围内无重要的电力、通信工程分布；周边 1km 半径范围内无水利工程，无相邻工矿企业，无地质遗迹、自然保护区、人文景观、风景旅游区等。

综上所述，本评估区重要程度分级属一般区。

（2）矿山生产建设规模

矿山露天开采，生产规模为 10 万 m³/年，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 D 规定，确定矿山生产建设规模为大型矿山。

（3）矿山地质环境条件复杂程度

矿山采用露天开采，地下水类型以基岩风化带孔隙裂隙水为主，岩（矿）层富水性极弱，新鲜基岩不含水或少含水。大气降水是区内地下水的主要补给来源，也是矿床的主要充水因素，矿坑主要充水来源为大气降水、基岩裂隙水。矿体赋存、开采高程 45~110m，矿体分布高程高于当地最低侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水。根据现场调查，评估区未见滴水，未见地下水位，除了弃土场道和矿山道路周边有小的积水坑，周边未见大的水体。矿区周边没有生活供水水源，不影响矿区周围村民的生产生活供水。矿区水文地质条件属孔隙裂隙充水类简单类型。

矿体及底板为闪长岩，块状构造，致密坚硬，强度高，但节理裂隙较发育，其对稳定性有一定影响，开挖时应注意防范因裂隙影响产生的掉块、落石、崩塌或滑落。最终边坡最大高度 65.5m，局部存在浮石、危岩、卸荷裂隙破碎带等，易发生崩塌、落石等地质灾害，应及时清理采坑上部不稳定危石。工程地质条件类型属中等。

矿山的矿石、废石、土不易分解出有害组分，地表水、地下水未受污染，矿山后续开采对矿区环境影响较小。矿区污染主要为粉尘污染，影响范围不大，矿山生产员工可采取相应的防护措施。矿区未见地温异常，矿石和废渣放射性未超标，不易分解出有害成分。本矿区环境地质条件总体良好。

依据《编制规范》附录 C.2 中“露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”，判定本矿地质环境条件复杂程度为中等。

3. 评估级别的确定

根据上述情况和条件，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）中有关矿山地质环境影响评估精度分级表的有关条件和要素进行分

级。本矿山评估区重要程度确定为一般区，矿山建设规模为大型矿山，矿山地质环境复杂程度确定为中等，矿山环境影响评估分级确定为二级。

矿山地质环境影响评估方法主要采用模糊综合评判法，评估精度采用定量或半定量进行现状评估和预测评估。

4.地质灾害危险性评估等级的确定

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）矿山建设工程重要性为一般，矿山地质环境条件复杂程度中等，本矿山地质灾害危险性评估等级确定为三级。

（二）现状评估

1.地质灾害危险性现状评估

（1）露天采场

矿区范围内仅有一个露天采场，现采场占地约 15000m^2 ，破坏的土地类型是采矿用地、灌木林地、果园。采场底板标高为 45m，开采最高标高为 104m。目前在矿区北侧形成 70m、55m、45m 三个台阶。采场边坡高度大，坡度约 $45\text{--}70^\circ$ ，各平台宽度 $<5\text{m}$ ，边坡上部为残坡积土夹强—中风化石英闪长岩石块，呈疏松状，厚 $2.0\sim 5.0\text{m}$ ，下伏的强—中风化厚 $1.0\sim 3.0\text{m}$ ，局部残坡积土—风化层厚大于 15m ，节理裂隙发育。

根据采场边坡节理裂隙赤平投影图，围岩中节理裂隙对边坡稳定性影响分析如下：

对开采边坡的影响（图 3-1）：图中可看出，矿体中发育的三组裂隙节理中，S1 与 S3 裂隙面切割的岩块其倾向与北东面边坡夹角较小，且倾角小于边坡角，对北东面边坡的稳定不利，S2 与 S3 裂隙面切割的岩块其倾向与北西面边坡夹角较小，且倾角小于边坡角，对北西面边坡的稳定不利，局部可能出现掉块、崩塌，对开采作业的安全构成威胁，应注意及时消除危石的不利影响。

综上所述，采场边坡在暴雨或强烈气候条件下，易引发小规模土质崩塌或滑坡，建议后续生产过程对边坡危岩块及时进行清理。

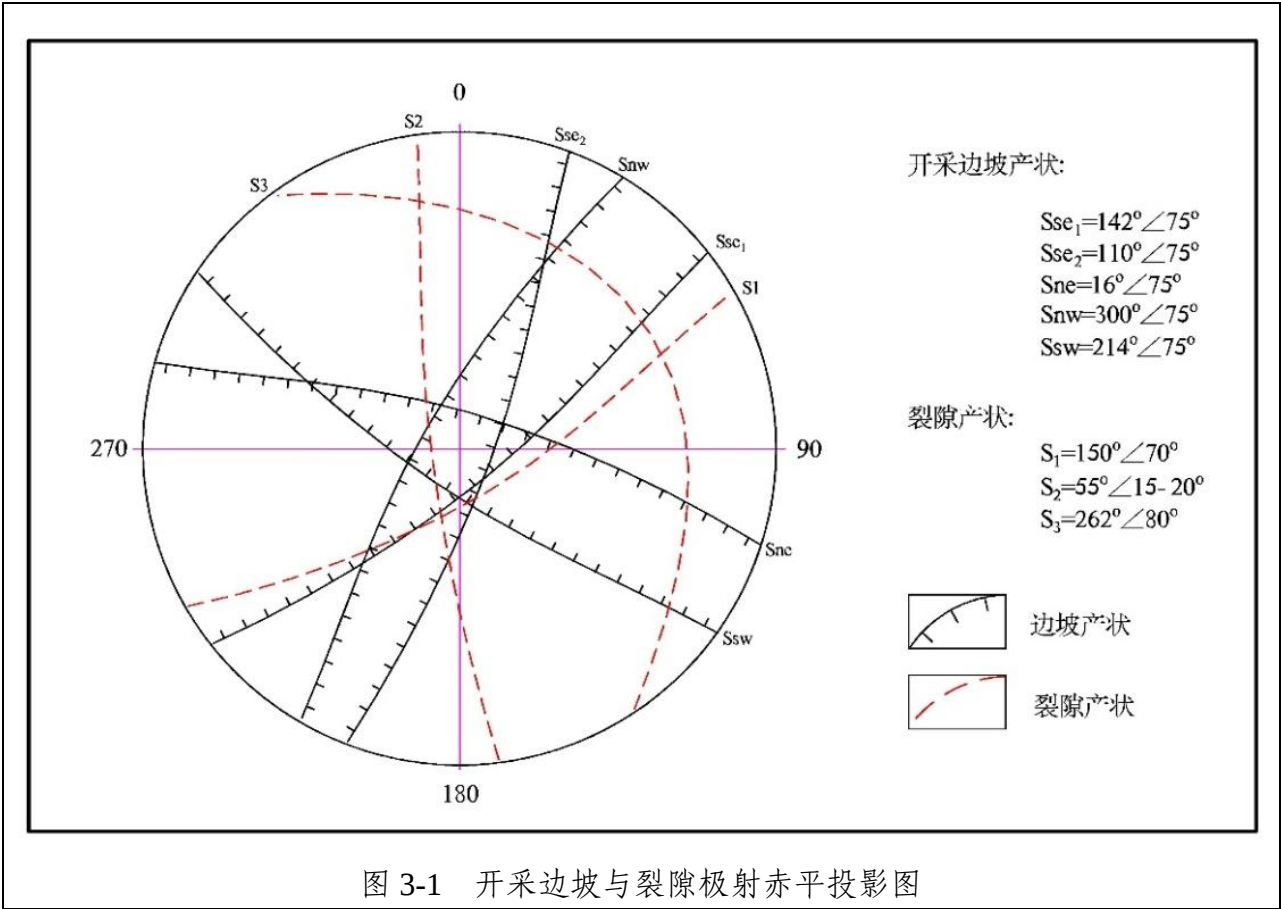
（2）工业广场

工业广场位于矿区东部外围平缓开阔地带，目前已投入使用，现有数条破碎机生产线布设在场内，现状稳定。据现场踏勘，边坡总体处于稳定状态，未发现滑坡、崩塌等不良地质灾害，在现状条件下边坡引发滑坡、崩塌等灾害的可能性较小，危险性较小。

（3）办公生活区

办公生活区位于工业广场以北东部，已投入使用，现状稳定。据现场踏勘，四周未有

高陡边坡，处于稳定状态，未发现滑坡、崩塌等不良地质灾害，在现状条件下边坡引发滑坡、崩塌等灾害的可能性较小，危险性较小。



(4) 弃土场

矿山弃土场位于露天采场北东侧，该场地为盖尾镇统一规划的弃土场地，场地总面积约 36000m²，矿山设计弃土场位于场地中部，占地面积 5968m²，破坏的土地类型为采矿用地，预计弃土场堆土高度约 5-6m，现状条件下弃土场在雨水冲刷下，易引发崩塌、滑坡等现象。

(5) 矿山道路

除露天采场东南侧的矿山公路未开挖外，其余矿山道路现基本已形成，矿山公路总占地面积约 7465m²，破坏的土地类型采矿破坏的土地类型采矿用地、果园、工业用地、特殊用地等，破坏类型为挖损，矿山道路均为碎石土路，露天采场东北侧矿山道路内侧边坡高陡，边坡高 40-70m，坡度 50-75°；发生崩塌、滑坡等地质灾害危险可能性较大。

2.采矿活动导致地下含水层的影响或破坏情况

(1) 含水层结构破坏情况

矿山地下水类型以基岩风化带孔隙裂隙水含水层为主，地表风化残积土即属风化带孔

隙裂隙水含水层，透水性较强，富水性弱。新鲜基岩属相对隔水层。矿区含水层厚度较薄，影响范围仅限于采坑周边数米范围内。

（2）含水层疏干

由于矿山开采，造成采坑边界岩土体裸露，并使采坑边界附近地下水易于排泄，加速矿山地下水的疏干，对采坑边界附近地表植物生长造成一定的影响，一些低级植物如杂草类易枯萎、枯死。

根据本次实地调查，矿区植物除靠近采坑边界的部分低级植物—杂草会枯死外，其它植物长势良好，基本不受影响，说明矿区含水层破坏情况轻微，影响极小。

（3）地下水水位及泉水流量变化

矿区范围内平时无水，未见有泉点出露。采坑边界土质富水性弱，未见滴水现象。由于含水层厚度较薄，矿区潜水位线下降不大。

（4）含水层破坏范围及地下水位降落漏斗

矿山采用露天山坡式开采，矿体及围岩均为闪长岩隔水层，矿山开采仅对地表分布的孔隙裂隙水含水层进行剥离，不会形成降落漏斗。

（5）地下水水质变化

矿山开采的矿石、废石、土不易分解出有害组分，地下水水质基本无变化。

（6）地下含水层破坏对生产生活用水水源的影响

本区地下含水层破坏情况轻微，对当地村民生产生活用水水源基本无影响。

现状条件下，现有正常情况下无涌水现象，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。矿山含水层影响现状评估定为较轻级。

3.采矿活动对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况

（1）采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏现状

1）露天采场地形地貌景观破坏现状

根据现场调查，露天采场现已破坏面积达 1.5hm^2 ，被破坏的山体地表植被被铲除，岩石直接裸露地表，形成高陡边坡，露天采场地形地貌景观影响和破坏程度较大。

2）工业广场地形地貌景观破坏现状

矿山已修建了工业广场，本方案设计利用原有工业广场，并在原有基础上进行适度改建，工业广场已破坏面积 1.58hm^2 ，被破坏的山体地表植被被铲除，岩石直接裸露地表，工业广场对地形地貌景观影响和破坏程度较大。

3) 办公生活区地形地貌景观破坏现状

办公生活区已破坏面积 0.26hm^2 ，办公生活区已存在多年，原为仙华村民用和工业建筑，办公生活区对地形地貌景观影响和破坏程度较小。

4) 弃土场地形地貌景观破坏现状

弃土场已破坏面积 0.60hm^2 ，被破坏的山体地表植被被铲除，弃土场对地形地貌景观影响和破坏程度较大。

5) 矿山公路地形地貌景观破坏现状

矿区周边已有较完善的矿山公路连接，矿山可在现有矿山公路的基础上加以完善，矿山公路已破坏面积 0.71hm^2 ，被破坏的山体地表植被被铲除，岩石直接裸露地表，矿山公路对地形地貌景观影响和破坏程度较大。

(2) 采矿活动对地质遗迹、人文景观等的影响和破坏现状

评估区内没有需要保护的地质遗迹和人文景观等。

(3) 采矿活动对周边主要交通干线、水利工程、电力通信工程的影响与破坏

矿山周边敏感目标重要交通干线省道 G356，于矿区北东侧经过，与矿区直距 430m，已超过矿山爆破安全距离，矿山露天采场不在上述交通干线的可视范围之内，矿山开采不会对上述交通线造成影响。

评估区周边 500m 半径范围内无重要的水利工程、电力、通信工程分布。

(4) 采矿活动对周边村庄、工矿企业的影响与破坏现状

矿区周边最近的村庄为仙华村，位于矿区的北东部，矿区与仙华村最近直距约 330m，大于采用中深孔爆破的最小安全距离 200m，矿山开采对仙华村的居民安全无影响。

评估区周边 1km 半径范围内无其他工矿企业分布。

4. 采矿活动对土地资源的影响和破坏情况

露天采场对土地资源的影响和破坏主要表现为土地挖损，破坏面积为 1.5hm^2 ，矿山破坏的土地类型主要为采矿用地（面积 1.18hm^2 ），未破坏基本农田、耕地，对土地资源的影响和破坏程度属较轻级。

工业广场对土地资源的影响和破坏主要表现为土地挖损和土地压占，破坏面积为 1.58hm^2 ，矿山破坏的土地类型全部为采矿用地（面积 1.58hm^2 ），未破坏基本农田、耕地，对土地资源的影响和破坏程度属较轻级。

办公生活区对土地资源的影响和破坏主要表现为土地压占，破坏面积为 0.26hm^2 ，矿山破坏的土地类型主要为工业用地（面积 0.21hm^2 ），未破坏基本农田、耕地，对土地资

源的影响和破坏程度属较轻级。

弃土场对土地资源的影响和破坏主要表现为土地压占，破坏面积为 0.60hm^2 ，矿山破坏的土地类型全部为采矿用地（面积 0.60hm^2 ），未破坏基本农田、耕地，对土地资源的影响和破坏程度属较轻级。

矿山公路对土地资源的影响和破坏主要表现为土地挖损，破坏面积为 0.71hm^2 ，矿山破坏的土地类型主要为采矿用地（面积 0.67hm^2 ），未破坏基本农田、耕地，对土地资源的影响和破坏程度属较轻级。

5. 矿山地质环境影响程度分级

露天采场地质灾害影响程度较严重，含水层破坏程度较轻，地形地貌景观破坏程度较严重，土地资源破坏程度较轻，因此采矿区域对矿山地质环境现状评估为较严重。

工业广场地质灾害影响程度较轻，含水层破坏程度较轻，地形地貌景观破坏程度较严重，土地资源破坏程度较轻，因此工业广场对矿山地质环境现状评估为较严重。

办公生活区地质灾害影响程度较轻，含水层破坏程度较轻，地形地貌景观破坏程度较轻，土地资源破坏程度较轻，因此办公生活区对矿山地质环境现状评估为较轻。

弃土场地质灾害影响程度较严重，含水层破坏程度较轻，地形地貌景观破坏程度较严重，土地资源破坏程度较轻，因此弃土场对矿山地质环境现状评估为较严重。

矿山公路地质灾害影响程度较严重，含水层破坏程度较轻，地形地貌景观破坏程度较严重，土地资源破坏程度较严重，因此矿山公路对矿山地质环境现状评估为较严重。

矿山地质环境现状评估情况详见表 3-2。

表3-2 矿山地质环境现状评估情况一览表

评估地段		露天采场	工业广场	办公生活区	弃土场	矿山公路
影响面积(hm^2)		4.76	1.58	0.26	0.60	0.75
地质灾害	地质灾害规模	小	小	小	小	小
	发生的可能性	较大	小	小	较大	较大
	影响居民设施	不影响	不影响	不影响	不影响	不影响
	影响建筑设施	无	无	1 座	无	无
	直接经济损失	<100 万元	<100 万元	<100 万元	<100 万元	<100 万元
	受威胁人数	<10 人	<10 人	<10 人	<10 人	<10 人
	影响程度分级	较严重	较轻	较轻	较严重	较严重
含水层	含水层结构破坏	无	无	无	无	无
	采坑涌水量	<3000 m^3/d	<3000 m^3/d	<3000 m^3/d	<3000 m^3/d	<3000 m^3/d
	水位下降幅度	小	小	小	小	小

评估地段		露天采场	工业广场	办公生活区	弃土场	矿山公路
	地表水漏失	无	无	无	无	无
	水质变化情况	无	无	无	无	无
	水源影响情况	无	无	无	无	无
	影响程度分级	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
地形地貌景观	原生地形地貌	较大	较大	小	较大	较大
	自然保护区等	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	城市及村庄	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	主要交通干线	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	电力通信设施	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	影响程度分级	较严重	较严重	较轻	较严重	较严重
土地资源	果园(hm ²)	0.21	0	0	0	0
	灌木林地(hm ²)	0.11	0	0	0	0
	工业用地(hm ²)	0	0	0.21	0	0.02
	采矿用地(hm ²)	1.18	1.58	0.05	0.6	0.67
	特殊用地(hm ²)	0	0	0	0	0.02
	农村道路(hm ²)	0	0	0	0	0
	合计(hm ²)	1.5	1.58	0.26	0.6	0.71
	影响程度分级	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
影响程度分级综合评估		较严重	较严重	较轻	较严重	较严重

（三）预测评估

1.地质灾害预测评估

（1）露天采场

根据开发利用方案，预计至闭坑，矿山采矿区域终了形状为：地表呈不规则多边形，北东—南西向长 280~308m，北西—南东向宽 153~175m，面积约 0.0476km²；终了底盘呈不规则多边形，北东—南西向长 230~285m，北西—南东向宽 125~137m，面积约 0.031km²。终了台阶 2~4 个。采坑由+90m、+75m、+60m、+45m 共 4 个安全（清扫）平台组成，呈阶梯状大致向采场中心倾斜，最终边坡角 60°。

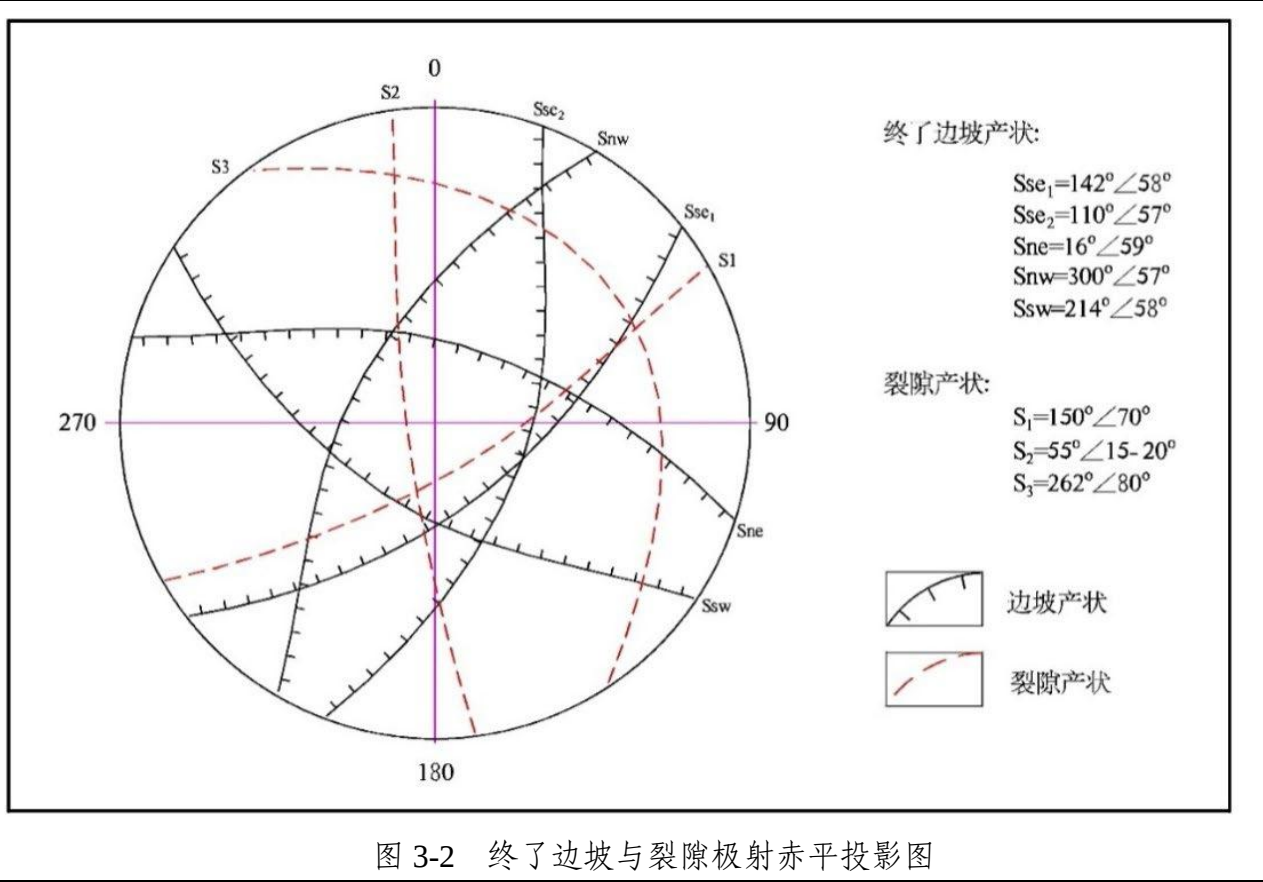
矿山闭坑后，台阶边坡高 15m，平台宽度 4.5~6m，平台边坡坡度为≤75°，边坡体由石英闪长岩基岩组成，岩石硬度高、稳定性好，基本能保证边坡处于安全状态。另在地表浅部存在平均厚度约 3.5m 的土质边坡，土质边坡由残坡积土夹强—中风化石英闪长岩石块组成，结构较松散，稳定性一般，根据开发利用方案，土质边坡剥离最终边坡角为 45°，基本能保证边坡处于安全状态。

岩质边坡围岩主要发育三组节理裂隙，产状及裂隙率分别为 150°∠70°，2~5 条/m；

55°∠15~20°; 0.1-0.3 条/m; 262°∠80°, 0.5~1 条/m。裂隙均较平直且窄, 长几 m 至 20 余 m。裂隙发育程度是近地表发育, 往深部逐渐减弱。节理面较为平直, 无不良风化层及泥质物质充填, 抗滑性较好。

根据采场边坡节理裂隙赤平投影图, 围岩中节理裂隙对边坡稳定性影响分析如下:

对终了边坡的影响 (图 3-2): 图中可看出, 矿体中发育的三组裂隙节理中 S1 与 S3 裂隙面切割的岩块其倾向与北西面边坡夹角较小, 且倾角小于边坡角, 对北西面边坡的稳定不利, S2 与 S3 裂隙面切割的岩块其倾向与北东面边坡夹角较小, 且倾角小于边坡角, 对北东面边坡的稳定不利, 应注意及时消除危石的不利影响。



最终边坡最大高度 65.5m, 局部存在浮石、危岩、卸荷裂隙破碎带等, 易发生崩塌、落石等地质灾害, 应及时清理采坑上部不稳定危石。

综上所述, 预计至闭坑, 矿山露天采场各面边坡的相关系数 (指台阶坡面角、平台宽度及终了边坡角) 严格按照有关矿山安全规范设计, 崩塌、滑坡等严重地质灾害一般不会发生, 其地质灾害影响程度为较严重级。

(2) 工业广场

预计至闭坑, 工业广场与现状基本一致, 边坡引发滑坡、崩塌等灾害的可能性较小,

危险性较小。

（3）办公生活区

预计至闭坑，办公生活区与现状基本一致，边坡引发滑坡、崩塌等灾害的可能性较小，危险性较小。

（4）弃土场

预计至闭坑，弃土场与现状基本一致，在雨水冲刷下，易引发崩塌、滑坡等现象。

（5）矿山道路

预计至闭坑，矿山道路与现状基本一致，发生崩塌、滑坡等地质灾害危险可能性较大，建议采取相应措施对露天采场东北侧内侧高陡边坡进行安全防护。

2.采矿活动对地下含水层的影响或破坏情况预测

预计至矿山闭坑，矿山采场正常情况下无涌水，含水层结构破坏对象仍为风化孔隙—裂隙含水层，含水层疏干层位仍主要为风化孔隙—裂隙含水层。由于矿区含水层厚度较薄，影响范围有限，地下水水位与目前情况大致相同，不会产生大的变化。露天采场范围内平时无水，无泉点出露。矿体及围岩均为闪长岩隔水层，预计至闭坑地下水位不会形成降落漏斗，地下水水质与目前基本相同，地下含水层破坏不会影响到矿区及周边生产生活供水。

综上所述，预计矿山开采后，露天采场、工业广场、办公生活区、弃土场、矿山公路含水层影响程度预测评估定为较轻级。

3.采矿活动对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况预测

1）露天采场地形地貌景观破坏预测

预计矿山开采后，矿山采矿区域范围内地形地貌景观将被大幅度破坏，原自然山坡地貌将被台阶状分布的矿坑地貌取代，地形地貌将发生大幅度变化。根据开发利用方案，矿山闭坑后，采矿区域底盘平台将整体降至 45m 水平，其破坏的面积预计为 4.76hm²，采坑边坡呈台阶状分布，形成较大面积的“挂白”区，对地形地貌景观影响和破坏程度大。

2）工业广场地形地貌景观破坏预测

预计矿山开采后，工业广场与现状基本一致，对地形地貌景观影响和破坏程度较大。

3）办公生活区地形地貌景观破坏预测

预计矿山开采后，办公生活区与现状基本一致，对地形地貌景观影响和破坏程度较小。

4）弃土场地形地貌景观破坏现状

预计矿山开采后，弃土场与现状基本一致，对地形地貌景观影响和破坏程度较大。

5) 矿山公路地形地貌景观破坏预测

预计矿山开采后，矿山公路破坏面积扩大至 0.75hm^2 ，矿山公路对地形地貌景观影响和破坏程度较大。

(2) 采矿活动对地质遗迹、人文景观等的影响和破坏预测

评估区内没有需要保护的地质遗迹和人文景观等。

(3) 采矿活动对周边主要交通干线、水利工程、电力通信工程的影响与破坏

矿山周边敏感目标重要交通干线省道 G356，于矿区北东侧经过，与矿区直距 430m，已超过矿山爆破安全距离，矿山露天采场不在上述交通干线的可视范围之内，矿山开采不会对上述交通线造成影响。

评估区周边 500m 半径范围内无重要的水利工程、电力、通信工程分布。

(4) 采矿活动对周边村庄、工矿企业的影响与破坏预测

矿区周边最近的村庄为仙华村，位于矿区的北东部，矿区与仙华村最近直距约 330m，大于采用中深孔爆破的最小安全距离 200m，矿山开采对仙华村的居民安全无影响。

评估区周边 1km 半径范围内无其他工矿企业分布。

4. 采矿活动对土地资源的影响和破坏情况预测

露天采场对土地资源的影响和破坏主要表现为土地挖损，预计破坏面积为 4.76hm^2 ，矿山破坏的土地类型主要为果园（面积 3.00hm^2 ），未破坏基本农田、耕地，对土地资源的影响和破坏程度属较轻级。

工业广场对土地资源的影响和破坏主要表现为土地挖损和土地压占，预计破坏面积为 1.58hm^2 ，矿山破坏的土地类型全部为采矿用地（面积 1.58hm^2 ），未破坏基本农田、耕地，对土地资源的影响和破坏程度属较轻级。

办公生活区对土地资源的影响和破坏主要表现为土地压占，预计破坏面积为 0.26hm^2 ，矿山破坏的土地类型主要为工业用地（面积 0.21hm^2 ），未破坏基本农田、耕地，对土地资源的影响和破坏程度属较轻级。

弃土场对土地资源的影响和破坏主要表现为土地压占，预计破坏面积为 0.60hm^2 ，矿山破坏的土地类型全部为采矿用地（面积 0.60hm^2 ），未破坏基本农田、耕地，对土地资源的影响和破坏程度属较轻级。

矿山公路对土地资源的影响和破坏主要表现为土地挖损，预计破坏面积为 0.75hm^2 ，矿山破坏的土地类型主要为采矿用地（面积 0.67hm^2 ），未破坏基本农田、耕地，对土地资源的影响和破坏程度属较轻级。

5. 矿山地质环境影响程度预测评估分级

露天采场地质灾害影响程度较严重，含水层破坏程度较轻，地形地貌景观破坏程度严重，土地资源破坏程度较严重，因此采矿区域对矿山地质环境现状评估为严重。

工业广场地质灾害影响程度较轻，含水层破坏程度较轻，地形地貌景观破坏程度较严重，土地资源破坏程度较轻，因此工业广场对矿山地质环境现状评估为较严重。

办公生活区地质灾害影响程度较轻，含水层破坏程度较轻，地形地貌景观破坏程度较轻，土地资源破坏程度较轻，因此办公生活区对矿山地质环境现状评估为较轻。

弃土场地质灾害影响程度较严重，含水层破坏程度较轻，地形地貌景观破坏程度较严重，土地资源破坏程度较轻，因此弃土场对矿山地质环境现状评估为较严重。

矿山公路地质灾害影响程度较严重，含水层破坏程度较轻，地形地貌景观破坏程度较严重，土地资源破坏程度较严重，因此矿山公路对矿山地质环境现状评估为较严重。

矿山区地质环境预测评估情况详见表 3-3。

表3-3 矿山地质环境预测评估情况一览表

评估地段		露天采场	工业广场	办公生活区	弃土场	矿山公路
影响面积(hm ²)		4.76	1.58	0.26	0.60	0.75
地质灾害	地质灾害规模	小	小	小	小	小
	发生的可能性	较大	小	小	较大	较大
	影响居民设施	不影响	不影响	不影响	不影响	不影响
	影响建筑设施	无	无	1 座	无	无
	直接经济损失	<100 万元	<100 万元	<100 万元	<100 万元	<100 万元
	受威胁人数	<10 人	<10 人	<10 人	<10 人	<10 人
	影响程度分级	较严重	较轻	较轻	较严重	较严重
含水层	含水层结构破坏	无	无	无	无	无
	采坑涌水量	<3000m ³ /d	<3000m ³ /d	<3000m ³ /d	<3000m ³ /d	<3000m ³ /d
	水位下降幅度	小	小	小	小	小
	地表水漏失	无	无	无	无	无
	水质变化情况	无	无	无	无	无
	水源影响情况	无	无	无	无	无
	影响程度分级	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
地形地貌景观	原生地形地貌	大	较大	小	较大	较大
	自然保护区等	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	城市及村庄	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	主要交通干线	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	电力通信设施	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻

评估地段		露天采场	工业广场	办公生活区	弃土场	矿山公路
	影响程度分级	严重	较严重	较轻	较严重	较严重
土地资源	果园(hm ²)	3	0	0	0	0.04
	灌木林地(hm ²)	0.47	0	0	0	0
	工业用地(hm ²)	0	0	0.21	0	0.02
	采矿用地(hm ²)	1.19	1.58	0.05	0.6	0.67
	特殊用地(hm ²)	0	0	0	0	0.02
	农村道路(hm ²)	0.1	0	0	0	0
	合计(hm ²)	4.76	1.58	0.26	0.6	0.75
	影响程度分级	较严重	较轻	较轻	较轻	较轻
影响程度分级综合评估		严重	较严重	较轻	较严重	较严重

6. 矿山地质灾害防治建议

根据矿山地质环境预测评估，矿山闭坑后，露天采场、弃土场、矿山公路地质灾害影响程度评估均为较严重级，工业广场、办公生活区地质灾害影响程度评估均为较轻级。由于地质灾害的突发性和不可预见性，需重视地质灾害的防治。矿山地质灾害防治主要为节理裂隙发育的不稳定边坡及土层较厚地段。

对节理裂隙发育地段的不稳定边坡，必要时减缓边坡坡度，采用喷锚、修砌挡墙等手段进行加固处理。

对土层较厚地段的不稳定边坡，应采取夯实土层、减缓边坡坡度、修砌排水沟、挡墙等手段进行加固减压处理。

三、矿山开发对敏感目标的影响

根据现场调查，矿山西北侧及南侧均分布有基本农田，西北侧基本农田紧邻矿区西侧边界，南侧基本农田距矿区南侧边界约 30m，矿山周边基本农田均位于矿山上游，矿山开采对其影响不大。

矿山开发对周边重要交通干线、水利工程、通信工程、电力工程、城市及村庄、地质遗迹、自然保护区、人文景观、风景旅游区均无影响。

四、土地损毁分析与预测

（一）已损毁土地现状

矿山已（拟）损毁土地情况详见表 3-4:

表 3-4 矿山已（拟）损毁土地一览表

评价单元	土地类型				已损毁	拟损毁	小计
	一级地类		二级地类				
露天采场	03	林地	0305	灌木林地	0.11	0.36	0.47
	02	园地	0201	果园	0.21	2.79	3.00
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.18	0.01	1.19
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0	0.10	0.10
工业广场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.58	0.00	1.58
办公生活区	06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.21	0.00	0.21
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.05	0.00	0.05
弃土场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.6	0.00	0.60
矿山道路	02	园地	0201	果园	0	0.04	0.04
	06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.02	0.00	0.02
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.67	0.00	0.67
	09	特殊用地	0905	特殊用地	0.02	0.00	0.02
合计	02	园地	0201	果园	0.21	2.83	3.04
	03	林地	0305	灌木林地	0.11	0.36	0.47
	06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.23	0	0.23
			0602	采矿用地	4.08	0.01	4.09
	09	特殊用地	0905	特殊用地	0.02	0	0.02
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0	0.1	0.10

已损毁土地主要为矿山开采形成，其中露天采场已损毁土地面积约 1.50hm²；工业广场已损毁土地面积约 1.58hm²；办公生活区已损毁土地面积约 0.26hm²；弃土场已损毁土地面积约 0.60hm²；矿山公路已损毁土地面积约 0.71hm²。损毁的地类包括采矿用地、工业用地、果园、灌木林地、特殊用地五种类型。损毁类型主要为土地挖损、土地压占。

（二）拟损毁土地预测

根据开发利用方案，本矿山将采用露天开采方法采矿，露天采场内土地将基本被损毁，预计破坏面积 4.76hm²，工业广场预计破坏面积 1.58hm²，办公生活区预计破坏面积 0.26hm²，弃土场预计破坏面积 0.60hm²，矿山公路预计破坏面积 0.75hm²。预计至闭坑，矿山土地损毁总面积将达到 7.95hm²。

损毁类型主要为土地挖损，其次为土地压占。损毁的地类包括采矿用地、果园、灌木林地、工业用地、特殊用地、农村道路等类型。

五、矿山地质环境治理恢复及土地复垦

根据《矿山地质环境保护规定》，矿山地质环境保护，坚持预防为主、防治结合，谁

开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益及“边开采、边治理、边复垦”的原则和《矿山地质环境治理恢复措施部署标准》、《土地复垦方案编制规程》等相关规定。通过工程治理和生物工程，最大限度的避免和减小矿山地质环境问题的发生。依据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)，结合复垦区实际情况，部署矿山地质环境治理恢复及土地复垦措施。

（一）治理恢复

根据矿山地质环境现状评估和影响预测评估结论，采取工程措施与植物措施相结合的原则，因害设防，以工程措施为主、植物措施相配合，工程措施先行，植物措施紧跟的方法来进行矿山地质环境的治理恢复。根据矿区自然环境条件及复垦方向，矿山开采结束各功能区实施生产生活设施拆除、清运、平整、表土回填等工程技术措施，最后种植适合当地生长的植被。根据矿区自然环境条件及复垦方向，本方案功能区主要需采取以下几种工程技术措施：

（1）清理工程：主要为工业广场加工破碎平台和配电房的砌体拆除。

（2）土壤剥覆工程：对各复垦区域进行覆土(表土回填，取自露天采场剥离的种植土)，并在覆土区域外侧修筑挡土墙。

（3）疏排水工程：在露天采场顶界周边设立截水沟，在露天采场边坡台阶、露天采场底盘、工业广场、弃土场、矿山公路内侧距坡脚 1m 处修筑排水沟。

（4）水工建筑工程：在露天采场顶界修筑蓄水池，截水沟下方和各排水沟出口汇合处设置沉淀池，防止水土流失。

（5）警示工程：于各评价区主要位置设立警示牌。

（6）植被工程：露天采场平台复垦为灌木林地，种植灌木（木豆）复绿；露天采场底盘复垦为果园，种植果树（龙眼树）复绿；工业广场、弃土场、矿山公路复垦为其他草地，撒播草籽（宽叶雀稗）复绿。

现就各功能区需采取的治理工程措施分述如下：

①露天采场

露天采场顶界修筑截水沟及 1 座高位水池，用于作为生产和灌溉用水。

露天采场边坡平台 90m、75m、60m 三个台阶外缘修筑挡土墙，内侧修筑排水沟，覆土直播灌木（木豆），播撒草籽（宽叶雀稗），坡脚种植爬山虎。

露天采场底盘 45m 外缘修筑挡土墙，平台内侧及场地内修筑排水沟，底盘覆土种植果

树（龙眼树），播撒草籽（宽叶雀稗），坡脚种植爬山虎。

②工业广场

工业广场主要工程为破碎平台和配电房的砌体拆除，修筑排水沟，覆土播撒草籽（宽叶雀稗），坡脚种植爬山虎。

③办公生活区

办公生活区利用现有的房屋，并辅以相应的电力、饮水设备，故保留原状即可。

④弃土场

弃土场主要工程为修筑排水沟，覆土播撒草籽（宽叶雀稗）。

⑤矿山公路

矿山公路主要工程为内侧修筑排水沟，外侧修筑挡土墙，覆土播撒草籽（宽叶雀稗），坡脚种植爬山虎。

（二）土地复垦

1.适宜性评价

（1）评价范围

根据现状调查情况，本次办公生活区保留原装，无需复垦，主要复垦对象为露天采场、工业广场、弃土场、矿山公路，评价面积 7.69hm²。

（2）评价单元的划分

根据本项目复垦区土地的损毁类型、程度、限制因素和土壤类型等，将评价范围划分为露天采场、工业广场、弃土场、矿山公路四个评价单元。

各功能区土地利用现状见表 3-5。

表 3-5 矿山各功能区土地利用现状一览

评价单元	土地类型				面积（hm ² ）	小计（hm ² ）	合计（hm ² ）
	一级地类		二级地类				
露天采场	03	林地	0305	灌木林地	0.47	4.76	7.69
	02	园地	0201	果园	3.00		
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.19		
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.10		
工业广场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.58	1.58	
弃土场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.60	0.60	
矿山道路	02	园地	0201	果园	0.04	0.75	
	06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.02		
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.67		
	09	特殊用地	0905	特殊用地	0.02		

(3) 评价方法

土地复垦适宜性评价是通过对待复垦土地的自然、社会经济属性的综合鉴定，阐明待复垦土地所具有的生产潜力，以及对农、林、牧、渔等各业的适宜性、限制性及其利用差异的评定。本次评价方法采用定量分析中的综合指数法，其计算公式如下：

$$R(j) = \sum_{i=1}^n F_i W_i$$

式中：

$R(j)$ —第 j 单元的综合得分；

F_i —第 i 个参评因子的等级指数；

W_i —第 i 个参评因子的权重值；

n —参评因子个数。

(4) 参评因子的选择

根据项目区实际情况和复垦后的土地用途，按照主导性原则、稳定性原则、可测定性原则和差异性原则，确定选取土壤质地、地形坡度、土壤有机质含量、土地利用现状、地质灾害、灌溉条件、排水条件、岩土污染和有效土层厚度 9 项作为参评因子，评价本项目待复垦土地的宜垦情况。

(5) 参评因子分级指标和等级标准的确定

通过将参评因子状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与《中国 1：100 万土地资源图》因子分级指标进行对比分析，基本吻合，故以《中国 1：100 万土地资源图》分级指标划分标准为参照，进一步对该项目各参评因子进行指标划分及权重赋值（详见表 3-6）。

表 3-6 各参评因子分级指标及权重一览表

因子及满分	指标	权重指数
土壤质地 (10)	壤土	10
	粘土、砂壤土	7
	重粘土、砂土	6
	砂质土、砾质	2
	石质	0
地形坡度 (°) (12)	<2	12
	2~5	10
	5~8	8
	8~15	6
	15~25	3

因子及满分	指标	权重指数
	>25	0
土壤有机质含量 (g kg ⁻¹) (15)	>4%	15
	4%~3%	13
	3%~2%	11
	2%~1%	5
	0.66~1%	2
	<0.66%	1
土地利用现状 (15)	平田	15
	梯田、平地、菜地	13
	梯地	11
	坡地、望天田	9
	园地	5
	林地	8
	牧草地、荒草地	2
	裸土地、裸岩石砾地	0
地质灾害危险性程度 (8)	良好	8
	轻度	4
	严重	0
灌溉条件 (10)	有稳定灌溉条件	10
	灌溉水源保证一般	8
	灌溉水源保证差	5
	无灌溉水源保证	0
排水条件 (10)	排水好	10
	排水一般	8
	排水差	5
	无	0
岩土污染 (10)	不	10
	轻度	8
	中等	5
	严重	0
有效土层厚度 (cm) (10)	>150	10
	100~150	8
	60~100	5
	30~60	3
	<30	0
总分 (100)		

注：上表数据参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）。

同时确定了待复垦土地对农林牧适宜性的等级标准，即 90 分及以上为宜水田类，60 ~ 90 分为宜旱地类，40 ~ 60 分为宜草宜林类。

（6）复垦土地特征

根据现场调查，结合拟损毁土地预测损毁程度，矿区待复垦土地评价单元土地特征见表 3-7。

表 3-7 待复垦土地评价单元土地特征表

评价单元	土壤质地	地形坡度 (°)	土壤有机质含量 (g.kg ⁻¹)	土地利用现状	地质灾害危险性程度	灌溉条件	排水条件	岩土污染	有效土层厚度 (cm)
露天采场	石质	<2	<0.66%	果园	轻度	灌溉水源保证一般	排水差	不	<30
工业广场	石质	<2	<0.66%	采矿用地	良好	灌溉水源保证一般	排水差	不	<30
弃土场	砂壤土	<2	2%	采矿用地	轻度	灌溉水源保证一般	排水差	不	30
矿山公路	砂质土	<2	<0.66%	采矿用地	轻度	灌溉水源保证一般	排水差	不	<30

（7）待复垦土地适宜性评价结论

通过将评价单元土地质量与待复垦土地主要限制因素的农、林、牧评价等级标准进行配比，得到各评价单元的土地复垦适宜性评价结果，见表 3-8。

根据各评价单元土地适宜性评价结果，并结合矿区所在地土地利用总体规划，最终决定露天采场复垦方向，边坡台阶为灌木林地，采场底盘为果园；工业广场、弃土场、矿山公路复垦方向为其他草地。

表 3-8 各评价单元土地复垦适宜性评价结果表

评价单元	土壤质地	地形坡度	土壤有机质含量	土地利用现状	地质灾害危险性程度	灌溉条件	排水条件	岩土污染	有效土层厚度	总分	适宜性
露天采场	0	12	1	5	4	8	5	10	0	45	宜草宜林
工业广场	0	12	1	0	8	8	5	10	0	44	宜草宜林
弃土场	7	12	5	0	4	8	5	10	3	54	宜草宜林
矿山公路	2	12	1	0	4	8	5	10	0	42	宜草宜林

2.目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果和“边开采、边治理”、“见缝插针复绿”的原则，确定本矿山土地复垦总面积为 7.69hm²；复垦方向为果园、灌木林地、其他草里，复垦率 100%。复垦后果园面积 3.10hm²、灌木林地面积 1.66 hm²、其他草地面积 2.93 hm²。复垦前后矿区土地利用结构调整详见表 3-9:

表 3-9 复垦前后矿区土地利用结构调整表

土地类型		复垦前	复垦后	变幅
一级地类	二级地类	hm ²	hm ²	(%)
园地 (02)	果园 (0201)	3.04	3.10	+1.97%
林地 (03)	灌木林地 (0305)	0.47	1.66	+253.19%
草地 (04)	其他草地 (0404)	0	2.93	+∞
工矿仓储用地 (06)	工业用地 (0601)	0.02	0	-100.00%
	采矿用地 (0602)	4.04	0	-100.00%
特殊用地 (09)	特殊用地 (0905)	0.02	0	-100.00%
交通运输用地 (10)	农村道路 (1006)	0.10	0	-100.00%
合 计		7.69	7.69	0

3.水土资源平衡

(1) 土源平衡分析

1) 需土分析

矿山土地复垦工程中, 需回填土方的复垦单元为露天采场边坡平台、露天采场底盘、工业广场、弃土场、矿山公路, 预计回填土方总量为 3.31 万 m³。

2) 供土分析

矿区范围内剥离的表土土方量为 3.38 万 m³, 与预计回填土方量基本持平。

(2) 水源平衡分析

项目用水来源于矿区北侧的山沟水以及大气降水, 随季节变化, 受大气降水的制约易涨易退。项目区主要复垦为果园、灌木林地、其他草地, 依靠大气降水辅以蓄水池、沉淀池, 并结合场地周边沟谷水灌溉, 水源基本可以满足种植需求。

4.质量要求

根据矿区土地复垦适宜性评价结果及土地复垦利用方向, 结合复垦区实际情况, 参照《土地复垦质量控制标准》, 确定复垦区的土地复垦标准。

参照《土地复垦质量控制标准》之“采挖废弃土地复垦标准”相关的“复垦工程标准通则”及“露天采场用于农、林牧业时复垦工程标准”进行制定。

(1) 园地复垦标准

1) 复垦区边坡稳定可靠。

2) 复垦土壤不含有毒有害成分。

- 3) 复垦场地规范、平整。
- 4) 复垦场地应有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求。
- 5) 复垦场地有控制水土流失的措施。
- 6) 复垦场地道路布置合理。
- 7) 覆土厚度为自然沉实土壤 0.5m 以上。
- 8) 覆土后场地平整，地面坡度一般不超过 10°。
- 9) 应选择适宜树种，特别是乡土树种。
- 10) 绿化区三年后植树成活率 85%以上。
- 11) 绿化区三年后郁闭度 30%以上。

(2) 林地复垦标准

- 1) 复垦区边坡稳定可靠。
- 2) 复垦土壤不含有毒有害成分。
- 3) 复垦场地规范、平整。
- 4) 复垦场地应有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求。
- 5) 复垦场地有控制水土流失的措施。
- 6) 复垦场地道路布置合理。
- 7) 覆土厚度为自然沉实土壤 0.5m 以上。
- 8) 覆土后场地平整，地面坡度一般不超过 10°。
- 9) 应选择适宜树种，特别是乡土树种。
- 10) 绿化区三年后植树成活率 85%以上。
- 11) 绿化区三年后郁闭度 30%以上。

(3) 草地复垦标准

- 1) 复垦区边坡稳定可靠。
- 2) 复垦土壤不含有毒有害成分。
- 3) 复垦场地规范、平整。
- 4) 复垦场地应有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求。
- 5) 复垦场地有控制水土流失的措施。
- 6) 复垦场地道路布置合理。
- 7) 覆土厚度为自然沉实土壤 0.2m 以上。
- 8) 覆土后场地平整，地面坡度一般不超过 10°。

9) 选择抗旱、抗盐碱、抗贫瘠优良草种，多类草种混合种植。

10) 绿化区三年后牧草覆盖率 70%以上。

11) 绿化区三年后单位面积产草量不低于当地水平。

(4) 边坡防治标准

本矿山边坡若发生小规模塌方、岩块掉落或局部形成松散岩石发育区时，应采取必要的措施进行治理，治理工程质量要求如下：

1) 一般情况下土质边坡安息角 $\leq 40^\circ$ ，实际治理时应根据具体原始土类或碾压压实度确定。

2) 土质边坡需要修建浆砌块石挡墙时，宜采用仰斜式重力浆砌块石挡墙，应采用浆砌块石砌筑，仰斜墙背坡度 $\leq 1: 0.3$ ，墙面坡度 $\leq 1: 0.2$ ，墙顶宽度 $\geq 0.5\text{m}$ 。

3) 岩质边坡发生滑坡时，宜修砌仰斜式重力浆砌块石挡墙进行治理，采用浆砌块石砌筑，仰斜墙背、墙面坡度 $\leq 1: 0.35$ ，坡度 $\leq 1: 0.2$ ，墙顶宽度 $\geq 0.5\text{m}$ 。

边坡体裂隙发育地段，存在滑坡隐患时，宜采用喷浆固坡。喷射水泥浆厚度要求为 5~10cm，喷射混凝土厚度为 10~25cm。喷射水泥浆时，砂石颗粒 $\leq 15\text{mm}$ ，水泥与砂石重量比为 1: 4~1: 5，砂率 50%~60%，水灰比 0.4~0.5。喷射混凝土时，灰、砂、石比 1: 3: 1~1: 5: 3，水灰比 0.4~0.5。混凝土标号不低于 C20，抗拉强度不低于 1.5 ($1.5\text{kg}/\text{cm}^2$)。

(三) 耕地复垦措施

矿区不需要对永久基本农田、一般耕地实施复垦。

六、监测方案

矿山在生产及闭坑后治理期间，应设专人负责土地复垦的治理工作，并对复垦后的土地进行为期约 12 年的长期监测。监测类型主要分为水质监测、地质灾害监测和地表植被覆盖度监测和粉尘监测四种类型。

监测内容主要包括：a) 土地复垦率；b) 植被成活率、覆盖率；c) 已复垦工程毁坏情况（包括排水系统是否通畅、挡土墙有无垮塌等）；d) 蓄水池、沉淀池；e) 地质灾害（包括滑坡、高陡边坡稳定性等）。

粉尘监测主要针对碎石生产过程中产生的粉尘进行检测，矿山企业应建立粉尘监测网络与评价制度，编制监测控制方案，并针对监测控制对象定期组织第三方监测和自我监测。粉尘监测贯穿矿山生产全过程，待矿山建矿后，由矿山企业根据实际情况编制专项监测方

案，本方案不作详细介绍。

监测方法包括调查与巡查、地面定位观测、临时监测及水质化验等，以满足项目建设及生产过程中，掌握土地损毁、复垦等变化情况，确保监测工作的顺利进行。调查与巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子等对土地复垦区范围内土地损毁类型和面积、基本特征以及复垦工程措施实施情况（土地整治、生态防护工程等）进行监测记录。监测方法分为定期监测与不定期监测。定期监测结合监测目标的重要程度及复垦进度和措施，定时定点实地查看，发现有存在安全隐患、缺苗状况应及时处理或补植补种工作。同时，应不定期进行整个复垦区域踏勘调查，特别是大雨及暴雨后对具有潜在安全隐患的地段进行临时查看，若发现较大的安全隐患边坡或造成较严重的水土流失现象，应及时监测记录。

监测点设置 11 个，监测次数为每年监测 4 次（不含加密监测次数），年限为 12 年，遇雨季及特殊台风天气应加密监测（次数不限）。

七、地质环境治理恢复与土地复垦工程部署

（一）工程部署

1、清理工程

清理工程主要是矿山闭坑后对工业广场建筑物进行拆除。鉴于拆除的加工、洗选设备材料大部分可回收利用，拆除费用由回收收入抵扣，不计入治理费用中，也不计入复垦工程量中。

2、土壤剥覆工程

（1）回填土方厚度

根据选用的代表绿化植物——龙眼树、木豆、狗牙根种植要求，回填土方厚度确定为采坑底盘 0.7m，边坡平台 0.5m，工业广场、弃土场、矿山公路 0.3m。

（2）浆砌块石挡墙

为防止回填土的流失。浆砌块石挡墙修砌于填土区外侧边沿，浆砌块石挡墙断面为直角梯形，浆砌块石修建。采坑底盘规格为高 80cm，上宽 32cm，下宽 48cm，断面面积为 0.32m^2 ；边坡平台规格为高 60cm，上宽 24cm，下宽 36cm，断面面积为 0.18m^2 ；工业广场、弃土场、矿山公路规格为高 40cm，上宽 16cm，下宽 24cm，断面面积为 0.08m^2 。

3、疏排水工程

疏排水工程包括截水沟和排水沟、急流槽、消力池。

(1) 截水沟设计断面参数

在采场东侧顶部修建截水沟，其上方汇水面积约 14000m^2 ，按 50 年一遇小时最大降水量 90mm 计算，水量每小时为 $1260\text{m}^3/\text{h}$ ，即 $0.35\text{m}^3/\text{s}$ 。

设计截水沟开挖断面为矩形，过水断面设计为 0.3m （宽） $\times 0.4\text{m}$ （高），断面面积为 0.12m^2 。沟面均采用浆砌块石护坡，并采用水泥浆抹面防护。砌石厚度为 0.2m ，则需开挖沟槽断面面积为 0.42m^2 ，砌石断面面积为 0.30m^2 。

根据矩形水沟流量计算公式 $Q = (A / (W + 2H))^{2/3} * i^{1/2} / n * A$ （式中 Q 为流量， A 为过水断面面积， W 为水沟宽， H 为水沟高， i 为渠道底坡， n 为糙率），计算得出截水沟流量为 $0.68\text{m}^3/\text{s}$ ，截水沟可满足要求。

(2) 排水沟设计断面参数

设计排水沟开挖断面为正方形，过水断面设计为 0.3m （宽） $\times 0.3\text{m}$ （高），断面面积为 0.09m^2 。沟面均采用浆砌块石护坡，并采用水泥浆抹面防护。砌石厚度为 0.2m ，则需开挖沟槽断面面积为 0.35m^2 ，砌石断面面积为 0.26m^2 。排水沟纵向坡度统一设计为 -5% 。

(3) 急流槽设计断面参数

急流槽作为采场各平台的排水通道，同时作为连接各级平台的人行通道，急流槽内沟设计为顶宽 0.95m ，底宽 0.45m ，沟深 0.5m ，按台阶状设计，每级台阶高度为 0.14m ，采用钢筋混凝土浇筑，每延米急流槽需开挖沟槽 1m^3 ，需混凝土浇筑量 0.432m^3 。

(4) 消力池设计断面参数

在每级急流槽顶底部各设计一个消力池，消力池宽度及深度皆为 1.0m ，采用钢筋混凝土浇筑，厚度为 0.25m 。每个消力池需钢筋混凝土浇筑量为 1.81m^3 。

4、水工建筑物工程

水工建筑物主要为蓄水池、沉淀池，蓄水池修筑在东北侧边坡坡顶，按长方体设计，长、宽各 2m ，高 2.5m ，设计容积为 10m^3 。采用 C20 混凝土浇筑，浇筑厚度 20cm ，每个蓄水池需开挖土石方量 13.068m^3 ，需混凝土浇筑量 3.068m^3 。另外蓄水池外围需设置 1.5m 高围栏防止人员跌落，每个蓄水池需设置围栏长度 8.8m 。

沉淀池设计在排水沟下游出口，按三级沉淀设计，设计容积为 9m^3 ，每级沉淀池的设计参数：长 3m 、宽 1m 、深 1m 。采用 C20 混凝土浇筑，浇筑厚度 20cm ，每个沉淀池需开挖土石方量 15.5m^3 ，需混凝土浇筑量 6.5m^3 。另外沉淀池外围需设置 1.5m 高围栏防止人员跌落，

每个沉淀池需设置围栏长度14.4m。

蓄水池、沉淀池建设计入采矿成本，不计算复垦工程量及复垦费用。

5、防尘工程

矿山开采时，生产厂房应全封闭，产尘点应设置喷水装置；矿山应配置洒水车、喷雾器、喷水装置、洗车车间等设备，对矿山公路、主要外运公路、采掘工作面、外运公路出口进行洒水降尘，防尘工程所需费用入采矿成本，不计入治理费用中。

6、拦渣坝设计要求

为防止弃土场土体流失，应在弃土场四周修筑拦渣坝。拦渣坝属重要工程，应聘请有资质单位另做专项设计，拦渣坝建设计入采矿成本，不计算复垦工程量及复垦费用。

7、安全警示标志工程

标识牌、公示牌等：矿山应在办公生活区设置公示牌；在采场边坡设置标识牌，标识各平台标高；工业广场、矿山公路、采场底盘都应设置相应标识牌，标识牌、公示牌等设计计入采矿成本，不计算复垦工程量及复垦费用。连接公路出入口应设置电动栏杆，禁止无关人员进入矿区。

警示牌：矿山在重点地段应设置警示牌，警示牌应设置于项目位置，备注清楚警示物及警示内容。警示牌材质为不锈钢，牌面采用蓝底白字，采用钻孔埋设。

8、植被工程

复垦区采用“乔、灌、草、藤”立体配置，对矿山植被进行重建。具体在采坑底盘区域种植果树（果树可选择龙眼树、枇杷树、芒果树等，报告以龙眼树为例），在边坡平台区域种植灌木（灌木可选择木豆、猪屎豆、山毛豆等，报告以木豆为例），各区域坡脚种植藤本（藤本可选择爬山虎、葛藤、炮仗花等，报告以爬山虎为例）遮挡边坡，全区播撒草籽（草籽可选择宽叶雀稗、波斯菊、狗牙根等混播，报告以宽叶雀稗为例）增强绿化效果。种植技术如下：

（1）果树种植技术（以龙眼树为例）

1）种植时间

龙眼树栽植一般以春、秋两季为宜。春植有两个时期。一是春梢萌发前栽植，这时树体营养充足，雨水较多，气温逐渐回升，栽植后发根快，容易成活，因此生产上以此期栽植最多；另一时期是在春梢成熟后夏梢抽生前栽植，此时气温适宜，雨水多，又是发根的高峰，苗木恢复生长快，效果好。

2）种植密度

合理定植能充分利用土地和空间。根据矿区山地特点，龙岩园亩植永久龙眼树 50~60 株，砧木用福橘或枳壳。计划密植定植可在永久树间加种一株临时树，亩植 100~110 株。

3) 移植方法

栽植时先在定植穴的小土墩上挖一个较龙眼苗根系舒展范围稍大的穴，把苗木立于穴的中央，把根系生长较旺的一边朝向经常风大的方向，然后用表土拥于根系周围，顺势舒展根系，保持根系自然生长状态，逐层压实，使根系与土壤密切接触，不留空隙；然后再覆土，用脚在离主干稍远处向内踩实。

龙眼栽植的深度以根颈部与地表平衡为宜，太浅则影响成活和今后的生长，太深产生闷根也影响生长。

4) 施肥管理

第 1~2 年生幼树，每年 3~8 月份生长季节每月施肥 1 次，或春、夏、秋梢前梢后各施一次肥，以氮肥为主，施肥量从少到多，一般每次株施碳酸氢铵 0.2kg 或尿素 0.1kg，冬季结合扩穴改土，株施有机肥 40~50kg 作基肥。

5) 防治病虫害

冬季进行清园，消灭越冬虫口，施用农药过程中严禁使用剧毒、高毒、高残留和具致癌、致畸、致突变的农药，大力推行使用生物农药和低毒农药。

(2) 灌木（以木豆为例）栽培管理技术

1) 选用良种。由于适宜的海拔高度可使木豆营养生长期和生殖生长期适中，增加产量，故根据当地海拔高度和木豆品种成熟期，选用适应性强、产量高、抗病虫害、产品质量好的祥林 3 号木豆品种作为种子。

2) 种子处理。晒种，播种前在太阳下晒 2~4h，目的是打破种子休眠，增加吸水量，同时也达到种子消毒。

3) 播种时间。每年的 2~6 月均可播种，应根据本地的实际情况选择适当时间，如果条件好用保水田种植最好在 2 月底播种，如果用水浇地和旱地种植最好在 6 月份雨季播种，充分利用雨水。

4) 播种方法。采用湿直播的方式进行播种，用锄头打好塘，塘径长宽各 20cm、塘深 5cm，每塘播种 2 粒种子。

5) 种植密度。采用穴播，密度为 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ (2.67kg/亩)。

6) 土地选择。应选择向阳背风、能排能灌的土地。当然木豆适应性很强，在一般的地方也能生长，也很耐瘠薄，但其产量会受到影响。

7) 施肥。一般应施足基肥，基肥以磷肥和有机肥为主（一般每亩施磷肥 20kg、土杂肥 500~600kg）。苗 20~30cm 高时每亩追施 10kg 氮肥，在开花结荚前 7~10 天每亩需追施 15~20kg 磷、钾肥，以深施（表土下 10~20 厘米，施后盖土）效果最好。

8) 病虫害防治。木豆病虫害一般发生较少，常见害虫有卷叶虫、荚部钻蛀性害虫（主要是豆象）。①卷叶虫。主要以幼虫为害嫩叶和芽（吐丝捆在一起），妨碍枝条进一步生长。从苗期直到开花结荚期，虫在其中吃叶肉、花芽及嫩荚。防治方法一般是采用 35% 柴油死蜱 1000~1500 倍液喷雾或 10% 丁硫—哒螨酮 1000~1500 倍液喷雾。②荚部钻蛀性害虫。主要有豆象、棉铃虫、扁豆蛀荚虫、蓝蝶、豇豆豆野螟、蛾、荚蝇、食荚蜂，其中以豆象为主。根据害虫发生实际情况进行使用，通常连续防治两次效果最好，两次防治间隔 5~7 天。

9) 采收。豆粒成熟，豆荚还未开裂、脱落时为采收的最佳时期，如豆粒未成熟采收会影响豆粒品质及产量，如成熟过度，则会造成豆荚开裂、脱落，导致减产；因木豆成熟期长，且成熟不一致，所以要分批采收，成熟一批，采收一批，这样才能保证质量及品质。

（3）藤本（以爬山虎为例）种植与管理方法

种植时采用穴状整地，距护坡坡角 50cm 处，按株距 0.4m 的距离，挖穴 30×30×30cm。于 3~5 月种植为佳，苗木选用株高 25cm 以上，无病虫害营养袋苗。移栽时深翻土壤，施足腐基肥，每株施蘑菇土 2kg 以上，并与穴中土壤拌匀后进行定植，定植后压实土壤，浇透定根水。造林后，发现缺苗、死苗，应及时补植，确保成活率。当小苗长至 1m 长时，即应用铅丝、绳子牵向攀附物。

（4）种植密度及施肥

密度：龙眼树种植密度为 1650 棵/hm²（110 棵/亩）；灌木（木豆）采用穴播，密度为 40kg/hm²（2.67kg/亩）；藤本（爬山虎）扦插间距 0.4m；撒播草籽（宽叶雀稗）为 80kg/hm²（5.34kg/亩）。

施肥：造林前施足基肥，以磷肥为主。每株或每坑施磷肥（含量 18%）0.25 公斤、施复合肥（含量 N15%、P15%、K15%）0.15 公斤，另加硼砂、硫酸铜、硫酸锌 4.5 克。现将肥料放入坑内与表土拌匀。

（二）管护措施

包括复垦工程管护、灌溉施肥、病虫害防治三个方面。

1. 复垦工程管护

包括土壤剥覆工程、疏排水工程等工程措施及采场边坡的管护。矿山复垦工程结束后，

截排水沟、挡土墙、急流槽、消力池、蓄水池、沉淀池、警示牌若有变形或损毁的，应及时维修；截排水沟若有堵塞，应及时清理；采场边坡若出现滑坡、掉块迹象，应及时清理、治理。

2.灌溉施肥措施

降雨能够满足植物生长的需求，为增加出苗率以及植物的成活率，需采取一定的灌溉及施肥措施。灌溉通过水泵、水管从采场周边山沟或蓄水池处引水浇灌，在播撒草籽或种植果木后及时定期灌溉。同时可以采用适当的施肥，使土壤中营养物质能够满足植物生长需要，为提高草木的长势，还可采取追肥措施。对绿化植物及时施肥、浇水，对枯死的植物及时补种。

3.病虫害防治措施

病虫害防治以预防为主，针对不同植物易染病虫害种类，掌握病虫害发生规律，及时采取适宜的药物进行预防治疗。

4.管护年限

为复垦工程结束后至土地复垦达标验收结束，管护期预计 3 年。

（三）工程量测算

1、工程措施工程量测算

（1）土壤剥覆工程

1) 回填土方

回填土方工程地段包括露天采场边坡各平台、采场底盘、工业广场、弃土场、矿山公路等，回填总工程量 33121m³，计算结果见表 3-10:

表 3-10 回填土方工程量计算表

需土单元		覆土面积(m ²)	覆土厚度(m)	需土量(m ³)
露天采场边坡平台	采场边坡+90m 平台	260	0.5	130
	采场边坡+75m 平台	1266	0.5	633
	采场边坡+60m 平台	3530	0.5	1765
采场底盘+45m 平台		31000	0.7	21700
工业广场		15757	0.3	4727.1
弃土场		5968	0.3	1790.4
改建矿山公路		7125	0.3	2137.5
新建矿山公路		340	0.7	238
合计		65246	/	33121

2) 浆砌块石挡墙

浆砌块石挡墙工程地段为露天采场边坡各平台、采场底盘、矿山公路等，所需工程量为修筑挡墙 2289m，浆砌块石 314.98m³。计算的工程量见表 3-11：

表 3-11 浆砌块石挡墙工程量计算表

复垦单元	位置	计算参数		浆砌块石工程量 (m ³)	
		挡土墙长度 (m)	断面面积 (m ²)	小计	合计
露天采场 边坡平台	采场边坡+90m 平台	63	0.18	11.34	314.98
	采场边坡+75m 平台	294		52.92	
	采场边坡+60m 平台	592		106.56	
采场底盘+45m 平台		78	0.32	24.96	
改建矿山公路		1186	0.08	94.88	
新建矿山公路		76	0.32	24.32	
总计		2289	/	/	314.98
断面面积= (a+b) ÷2×h					

(2) 疏排水工程

疏排水工程量统计包括露天采场顶部截水沟，露天采场边坡各平台、采场底盘、工业广场、弃土场、矿山公路等排水沟及露天采场急流槽、消力池。

1) 截排水沟

共需修筑截排水沟 4553m，其中沟槽开挖总工程量 1606.71m³，浆砌块石总工程量 1191.3m³。截排水沟工程量计算结果见表 3-12。

表 3-12 排水沟工程量计算表

复垦单元	位置	计算参数			工程量（m³）	
		长度（m）	开挖沟槽断面（m²）	浆砌块石断面（m²）	开挖沟槽量小计（m³）	浆砌块石量小计（m³）
采场采场顶部截水沟		188	0.42	0.3	78.96	56.4
露天采场 边坡平台	+90m 平台排水沟	55	0.35	0.26	19.25	14.3
	+75m 平台排水沟	278			97.3	72.28
	+60m 平台排水沟	602			210.7	156.52
采场底盘+45m 排水沟		1180			413	306.8
工业广场		390			136.5	101.4
弃土场		322			112.7	83.72
改建矿山公路		1456			509.6	378.56
新建矿山公路		82			28.7	21.32
合计		4553	/	/	1606.71	1191.3

2) 急流槽、消力池

共需修筑急流槽 194m，其中沟槽开挖总工程量 194m³，急流槽钢筋混凝土浇筑总工程量 8381m³；共需修筑消力池 11 个，消力池钢筋混凝土浇筑总工程量 19.91m³。急流槽、消力池工程量计算结果见表 3-13。

表 3-13 急流槽、消力池工程量计算表

复垦单元	位置	计算参数			计算参数		工程量 (m ³)		
		急流槽长度 (m)	开挖沟槽断面 (m ²)	钢筋混凝土浇筑断面 (m ²)	消力池数量 (个)	钢筋混凝土浇筑 (m ² /个)	开挖沟槽量小计 (m ³)	急流槽钢筋混凝土浇筑量小计 (m ³)	消力池钢筋混凝土浇筑量小计 (m ³)
露天采场边坡台阶	+90m 平台	0	1	0.432	1	1.81	0	0.00	1.81
	+75m 平台	70			2		70	30.24	3.62
	+60m 平台	53			4		53	22.90	7.24
	采场底盘+45m	71			4		71	30.67	7.24
合计		194	/	/	11	/	194	83.81	19.91

(3) 安全警示标志工程

安全警示标志共设置 11 个。

2、植物措施工程量测算

种植密度：果树（龙眼树）种植密度为 1650 棵/hm²（110 棵/亩）；灌木（木豆）采用穴播，密度为 40kg/hm²（2.67kg/亩）；藤本（爬山虎）扦插间距 0.4m；撒播草籽（宽叶雀稗）为 80kg/hm²（5.34kg/亩）。植物措施工程量测算详见表 3-14。

表 3-14 植物措施工程量计算表

复垦单元	位置	覆土面积 (m ²)	坡脚长度 (m)	果树种植株径 3cm (株)	灌木种植 (hm ²)	藤本种植 (株)	撒播草籽 (hm ²)
露天采场边坡平台	+90m 平台	260	55	0	0.03	138	0.03
	+75m 平台	1266	278	0	0.13	695	0.13
	+60m 平台	3530	602	0	0.35	1505	0.35
露天采场底盘+45m		31000	747	5115	0.00	1868	3.10
工业广场		15757	165	0	0.00	413	1.58
弃土场		5968	0	0	0.00	0	0.60
改建矿山公路		7125	675	0	0.00	1688	0.71
新建矿山公路		340	73	56	0.00	183	0.03
合计		65246	2595	5171	0.51	6488	6.52

工程量汇总详见表 3-15。

表 3-15 各复垦单元工程量汇总表

复垦措施 \ 复垦单元		露天采场						工业广 场	弃土场	改建矿 山公路	新建矿 山公路	合计
		顶部	+90m 平 台	+75m 平 台	+60m 平 台	底盘+45m	小计					
复垦面积 (hm ²)		/	0.11	0.34	0.78	3.53	4.76	1.58	0.6	0.71	0.04	7.69
土壤剥覆 工程	回填土方面积 (m ²)	/	260	1266	3530	31000	36056	15757	5968	7125	340	65246
	回填土方量 (m ³)	/	130	633	1765	21700	24228	4727.1	1790.4	2137.5	238	33121
	挡土墙长度 (m)	/	63	294	592	78	1027	0	0	1186	76	2289
	挡土墙浆砌块石 (m ³)	/	11.34	52.92	106.56	24.96	195.78	0	0	94.88	24.32	314.98
疏排水工 程	截排水沟长度 (m)	188	55	278	602	1180	2303	390	322	1456	82	4553
	截排水沟开挖沟槽 (m ³)	78.96	19.25	97.3	210.7	413	819.21	136.5	112.7	509.6	28.7	1606.71
	截排水沟浆砌块石 (m ³)	56.4	14.3	72.28	156.52	306.8	606.3	101.4	83.72	378.56	21.32	1191.3
	急流槽长度 (m)	/	0	70	53	71	194	0	0	0	0	194
	急流槽开挖沟槽 (m ³)	/	0	70	53	71	194	0	0	0	0	194
	急流槽钢筋混凝土浇筑 断面 (m ³)	/	0	30.24	22.90	30.67	83.81	0	0	0	0	83.81
	消力池数量 (个)	/	1	2	4	4	11	0	0	0	0	11
	消力池钢筋混凝土浇筑 量 (m ³)	/	1.81	3.62	7.24	7.24	19.91	0	0	0	0	19.91
警示工程	警示牌 (个)	2	0	0	0	2	4	1	1	5	0	11
植被工程	果树种植 (株)	/	0	0	0	5115	5115	0	0	0	56	5171
	灌木种植 (hm ²)	/	0.03	0.13	0.35	0	1	0	0	0	0	0.51
	藤本种植 (株)	/	138	695	1505	1868	4205.00	413	0	1688	183	6488
	撒播草籽 (hm ²)	/	0.03	0.13	0.35	3.10	3.61	1.58	0.60	0.71	0.03	6.52

八、投资估算与效益分析

（一）估算说明

1.估算依据

（1）《财政部 国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综[2011]128号），含以下三个附件：

- 1）《土地开发整理项目预算定额》以下简称《预算定额》；
- 2）《土地开发整理项目施工机械台班费定额》以下简称《机械台班定额》；
- 3）《土地开发整理项目预算编制规定》以下简称《编规》。

（2）福建省莆田市 2025 年 04 月交通工程地方材料价格信息采集表（含税价）；

（3）项目工程设计图及工程量表。

2.取费标准和计算方法说明

根据本项目非公益性土地复垦工程特点，参考《预算定额》，项目预算由工程施工费、设备费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测费、管护费、基本预备费、风险金和价差预备费组成。

（1）工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1）直接费

直接费由直接工程费和措施费组成，费用皆按《预算定额》计取。

①直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

a.人工费

按照《预算定额》中规定的甲、乙类工日单价计算。

人工费=定额工日×人工概算单价

按照《福建省水利厅关于颁布福建省水利水电工程设计概（估）算编制规定等造价文件的通知》（闽水建设【2021】2号）中规定的甲、乙类工日单价分别为 120 元/日、100 元/日。

b.材料费

材料价格以材料到工地实际价格计算。

材料费=定额材料用量×材料概算单价

c.施工机械使用费

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）

材料及施工机械台班费汇总见表 3-16。

表 3-16 材料及施工机械台班费汇总表

序号	名称及规格	单位	单价	限价	差价
1	板枋材	m ³	2053.000	1200.000	853.00
2	柴油	kg	7.280	4.500	2.78
3	粗砂	m ³	205.920	60.000	145.92
4	电	kw h	0.688		
5	电焊机直流 30KVA	台班	750.300	602.960	147.34
6	电焊条	kg	4.980		
7	风水(砂)枪	台班	407.240	350.250	56.99
8	夯实机 1m ³	台班	388.670	313.610	75.06
9	混合种子	kg	155.000		
10	混凝土搅拌机 0.4m ³	台班	1235.320	993.460	241.86
11	混凝土振捣器(插入式)2.2kw	台班	480.554	376.513	104.04
12	机动翻斗车	台班	22.656	22.656	
13	搅拌机 0.4m ³	台班	25.811	25.811	
14	卡扣件	kg	4.420		
15	块石	m ³	103.430	40.000	63.43
16	龙眼树	株	18.000		
17	内燃压路机 12t	台班	525.780	403.460	122.32
18	内燃压路机 8~12t	台班	990.570	790.410	200.16
19	爬山虎 藤长 30cm 以内	株	3.500		
20	刨毛机	台班	425.440	339.260	86.18
21	汽油	kg	8.630	5.000	3.63
22	砌筑砂浆 M7.5:R32.5 水泥	m ³	109.091	85.450	23.64
23	洒水车 容量 4.8m ³	台班	341.090	296.610	44.48
24	砂	m ³	205.920	60.000	145.92
25	商品有机肥	亩	200.000		
26	双胶轮车	台班	199.420	199.420	
27	水	m ³	3.400		
28	水泥 32.5	kg	0.383	0.300	0.08
29	碎石 ≤4cm	m ³	113.750	60.000	53.75
30	铁钉	kg	9.930		
31	铁件	kg	5.575		
32	推土机 59kw	台班	153.774	153.774	
33	推土机 74kw	台班	496.980	380.820	116.16
34	挖掘机 0.25m ³	台班	149.274	149.274	
35	挖掘机油动 1m ³	台班	534.670	444.320	90.35
36	蛙式打夯机 2.8kw	台班	737.890	584.990	152.90

序号	名称及规格	单位	单价	限价	差价
37	型钢	kg	3.712		
38	预埋铁件	kg	5.575		
39	中砂	m ³	205.920	60.000	145.92
40	种植土	m ³	34.340		
41	自卸汽车 10t	台班	226.510	226.510	
42	组合钢模板	kg	5.750		

②措施费

措施费 = 直接工程费（或人工费）×措施费率

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。

表 3-17 措施费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费 (%)	冬雨季施工增加费 (%)	夜间施工增加费 (%)	施工辅助费 (%)	安全施工措施费 (%)	合计 (%)
1	土方工程	直接工程费	2	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8
2	石方工程	直接工程费	2	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8
3	砌体工程	直接工程费	2	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8
4	混凝土工程	直接工程费	3	0.7	0.2	0.7	0.2	4.8
5	其他工程	直接工程费	2	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8

2) 间接费

根据工程性质不同，间接费标准见表 3-18。

表 3-18 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	其他工程	直接费	5

3) 企业利润

依据《预算定额》，费率取 3%，计算公式为：利润 = (直接费 + 间接费) × 利润率

4) 税金

依据《预算定额》，建设项目在市区或县城以外的，综合税率取 9%，计算公式为：

税金 = (直接费 + 间接费 + 利润) × 综合税率

（2）设备费

由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。本方案中，由于矿山需要购置挖掘机、铲车、土方运输车等采矿运输设备，这些设备可同时用于土地复垦治理，因此，此部分费用为零。

（3）其他费用

由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费。

1）前期工作费

前期工作费指在工程施工前所发生的各项支出，包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费。

①土地清查费

依据《预算定额》，费率取 0.50%，计算公式为：

土地清查费=工程施工费*费率

②项目可行性研究费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定，最终确定费率为 2.20%。

③项目勘测费

项目勘测费取工程施工费的 1.50%，计算公式为：

项目勘测费=工程施工费*费率

④项目设计与预算编制费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定，最终确定费率为 2.20%。

⑤项目招标代理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，最终确定费率为 2.80%。

2）工程监理费

工程监理费指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定进行全程的监督与管理所发生的费用。

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。最终确定矿区工程监理费费率为 2.20%。

3) 竣工验收费

竣工验收费=工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地的重估与登记费+标识设定费

各项费用均以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。其中工程复核费费率取 0.70%，工程验收费费率取 1.40%，项目决算编制与审计费费率取 1.00%，整理后土地的重估与登记费费率取 0.65%，标识设定费费率取 0.11%。

4) 业主管理费

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，最终确定费率为 3.0%。

(4) 监测费

为及时获得土地损毁情况及土地复垦效果以及可能产生的滑坡等地质灾害情况，本方案安排一定比例的监测费，从复垦方案开始实施时进行监测，为保证复垦措施的实施，复垦过程中要开展复垦监测工作，参照水土保持生态工程监测费收费标准，复垦监测费按工程施工费的 1.5%计取。

(5) 管护费

复垦期的管护费主要是用于复垦植被的管护，植被种植后，要对所复垦的植被进行为期 3.0 年的管护，按时对复垦地区采取浇水、除虫等措施，以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。参照园林绿化工程取费标，管护费按 200 元/100m² 计。

(6) 基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、方案变更及不可预见因素的变化而增加的费用。按工程施工费、设备购置费和其他费用之和的 3% 计算。计算公式为：

$$\text{基本预备费} = (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} + \text{其他费用}) \times \text{费率}$$

(7) 风险金

风险金，按工程施工费的 3.5% 计算。计算公式为：风险金=工程施工费×3.5%

(8) 价差预备费

由于本方案的预算是按照现行的价格水平计算，但主要的复垦工程是在建设完成后进行的。而按现行价格水平预算得到的总投资将可能完不成所有的复垦工程，因为物价上涨指数对复垦工程有一定影响。故本方案采取近 5 年的 CPI 增长率的平均值计算土地复垦动态投资资金。根据国家统计局发布的《国民经济和社会发展统计公报》中的 CPI 数据（详见表 3-19），计算出 2020~2024 年的 CPI 平均增长率为 1.144%，并以此作为本方案价差

预备费费率。

表 3-19 2020~2024 年 CPI 增长率统计表

年 份	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	平均值
CPI 增长率 (%)	2.42	0.90	2.00	0.20	0.20	1.144

3.工程单价

根据相关预算标准及计算公式，采用物价因素调整后，得出的矿山各项工程单价见表 3-20。

表 3-20 各项工程单价汇总表

序号	复垦措施	复垦项目		单位	综合单价（元）	备注
1	工程措施	土壤剥覆工程	回填土方	m ³	11.82	
2			浆砌块石挡墙	m ³	451.38	
3		疏排水工程	截排水沟开挖沟槽	m ³	17.12	
4			截排水沟浆砌块石	m ³	494.64	
5			急流槽开挖沟槽	m ³	218.81	
6			急流槽混凝土浇筑	m ³	865.33	
7			消力池混凝土浇筑	m ³	721.11	
8		警示工程	警示牌	个	1000	市场价
9	植物措施	植被工程	果树种植（株径 3cm）	株	22.02	
10			灌木种植	hm ²	21266.7	
11			藤本种植	株	8.66	
12			撒播草籽	hm ²	18868.39	

（二）矿山地质环境治理恢复与土地复垦投资估算

矿山土地复垦治理工程费用包括工程施工费（包括工程措施费和植物措施费）、其它费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测管护费。

1.工程施工费

矿山工程施工费用合计为 159.48 万元，其中工程措施费用 129.08 万元，植物措施费用 30.40 万元，治理费用汇总见表 3-21。

表 3-21 矿山工程措施费估算汇总表

复垦措施	复垦项目	单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
工程措施	回填土方	m ³	33121	11.82	39.15
	浆砌块石挡墙	m ³	314.98	451.38	14.22
	截排水沟开挖沟槽	m ³	1606.71	17.12	2.75
	截排水沟浆砌块石	m ³	1191.30	494.64	58.93
	急流槽开挖沟槽	m ³	194	218.81	4.24
	急流槽混凝土浇筑	m ³	83.81	865.33	7.25

复垦措施	复垦项目	单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
	消力池混凝土浇筑	m ³	19.91	721.11	1.44
	警示牌	个	11	1000.00	1.10
植物措施	果树种植（株径 3cm）	株	5171	22.02	11.39
	灌木种植	hm ²	0.51	21266.70	1.08
	藤本种植	株	6488	8.66	5.62
	撒播草籽	hm ²	6.52	18868.39	12.31
合计	/	/	/	/	159.48

2.其它费用

其它费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费四个项目。矿山其它费用合计为 25.74 万元，计算结果见表 3-22。

表 3-22 矿山土地复垦其它费用估算表

序号	费用名称	费基（万元）	费率	金额（万元）
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	159.48		11.00
(1)	土地清查	159.48	0.50%	0.80
(2)	项目可行性	159.48	2.20%	3.51
(3)	项目勘测费	159.48	1.50%	2.39
(4)	项目设计与预算编制费	159.48	2.20%	3.51
(5)	项目招标代理费	159.48	0.50%	0.80
2	工程监理费	159.48	2.00%	3.19
3	竣工验收费			6.16
(1)	工程复核费	159.48	0.70%	1.12
(2)	工程验收费	159.48	1.40%	2.23
(3)	项目决算编制与审计费	159.48	1.00%	1.59
(4)	整理后土地的重估与登记费	159.48	0.65%	1.04
(5)	标识设定费	159.48	0.11%	0.18
4	业主管理费	179.83	3.00%	5.39
总计				25.74

3.监测与管护费

监测费按工程施工费的 1.5%计取，计算得出为 2.39 万元；管护费按 200 元/100m² 计，回填土方面积 65246m²，计算得出为 13.05 万元。见表 3-23。

表 3-23 监测管护费估算表

序号	费用名称	费基（万元）	费率	金额（万元）
----	------	--------	----	--------

	(1)	(2)	(3)	(4)
1	监测费	159.35	1.50%	2.39
2	管护费	——	——	13.05
总计		——	——	15.44

4.基本预备费、风险金估算表

基本预备费按工程施工费、设备购置费和其他费用之和的 3%计算，其中工程施工费 159.48 万元，设备购置费为零，其他费用 25.74 万元，则基本预备费为 5.56 万元；风险金，按工程施工费的 3.5%计算，风险金 5.58 万元。见表 3-24。

表 3-24 基本预备费和风险金估算表

序号	费用名称	费基（万元）		费率	金额（万元）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	基本预备费	工程施工费	其他费用	3.00%	5.56
		159.48	25.74		
2	风险金	工程施工费	——	3.50%	5.58
		159.48	——		

5.土地复垦投资总额

根据各项治理费用计算结果，本矿山地质环境治理恢复费用总额为 211.81 万元，具体详见表 3-25。

表 3-25 土地复垦投静态投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
1	工程施工费	159.48	75.30
2	设备费	0.00	0.00
3	其他费用	25.74	12.15
4	监测及管护费	15.44	7.29
5	基本预备费	5.56	2.62
6	风险金	5.58	2.64
7	总投资	211.81	100.00

表中说明：设备费使用矿山采矿及运输设备，不产生费用，表中以 0 计算。

6.动态投资总额

考虑到资金的时间价值、物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，需合理确定复垦期内价格上涨指数，进而对土地复垦进行动态投资计算。由上文可知，

本方案价差预备费费率取 1.144%。动态投资计算公式为：动态投资=静态投资×(1+1.144%)ⁿ⁻¹，其中 n 代表第 n 年复垦；由此计算出本方案动态投资总额为 227.07 万元（见表 3-26）。

3-26 动态投资估算表

年度	（静态）年投资 （万元）	系数 (1.01144 ⁿ⁻¹ -1)	（动态）价差预 备金（万元）	动态投资 （万元）
2026 年度（第一年度）	11.00	0.000	0.00	11.00
2027 年度（第二年度）	34.11	0.011	0.39	34.50
2028 年度（第三年度）	0.51	0.023	0.01	0.52
2029 年度（第四年度）	14.19	0.035	0.49	14.68
2030 年度（第五年度）	0.52	0.047	0.02	0.54
2031 年度（第六年度）	0.00	0.059	0.00	0.00
2032 年度（第七年度）	23.09	0.071	1.63	24.72
2033 年度（第八年度）	1.12	0.083	0.09	1.21
2034 年度（第九年度）	88.10	0.095	8.39	96.49
2035~2037 年度（第十~十二年 度）	39.17	0.108	4.22	43.39
合计	211.81	/	15.26	227.07

7.治理工程进度安排

矿山地质环境治理恢复土地复垦计划时间从矿山基建期到复垦工程和植被养护结束。各阶段治理时间及主要治理任务分解如下：

第 1 年度，复垦工作包括复垦方案编制及评审等。

第 2 年度，复垦工作包括采场顶部、工业广场、弃土场、矿山公路截排水沟修筑等。

第 3 年度，复垦工作为工程养护。

第 4 年度，复垦工作为露天采场+90m 平台、+75m 平台复垦。

第 5 年度，复垦工作为工程养护和植被养护。

第 6 年度，复垦工作为工程养护和植被养护。

第 7 年度，复垦工作为露天采场+60m 平台、新建矿山公路复垦。

第 8 年度，复垦工作为工程养护和植被养护。

第 9 年度，复垦工作为露天采场+45m 底盘、工业广场、弃土场、改建矿山公路复垦。

第 10~12 年度，复垦工作包括工程养护和植被养护，等待工程验收等。

各年度复垦工作具体计划安排详见下表：

表 3-27 本矿山地质环境治理恢复土地复垦工作计划安排表

年度	复垦单元	复垦项目	复垦面积(hm ²)	静态投资(万元)	动态投资(万元)	主要工程措施	主要工程量
2026 年度(第一年度)	前期投入		/	11.00	11.00	/	前期工作费
	小计		/	11.00	11.00	/	第一年度施工措施小计
2027 年度(第二年度)	采场顶部	截水沟开挖沟槽	/	0.14	0.14	开挖沟槽量 0.42m ³ /m	修筑截水沟长度 188m
		截水沟浆砌块石		2.79	2.82	浆砌块石量 0.30m ³ /m	修筑截水沟长度 188m
		警示牌		0.20	0.20	设置警示牌	设置警示牌 2 个
	工业广场	排水沟开挖沟槽		0.23	0.24	开挖沟槽量 0.35m ³ /m	修筑排水沟长度 390m
		排水沟浆砌块石		5.02	5.07	浆砌块石量 0.26m ³ /m	修筑排水沟长度 390m
		警示牌		0.10	0.10	设置警示牌	设置警示牌个
	弃土场	排水沟开挖沟槽		0.19	0.20	开挖沟槽量 0.35m ³ /m	修筑排水沟长度 322m
		排水沟浆砌块石		4.14	4.19	浆砌块石量 0.26m ³ /m	修筑排水沟长度 322m
		警示牌		0.10	0.10	设置警示牌	设置警示牌个
	矿山公路	排水沟开挖沟槽		0.92	0.93	开挖沟槽量 0.35m ³ /m	修筑排水沟长度 1538m
		排水沟浆砌块石		19.78	20.01	浆砌块石量 0.26m ³ /m	修筑排水沟长度 1538m
		警示牌		0.50	0.51	设置警示牌	设置警示牌 5 个
	小计		/	34.11	34.50	/	第二年度施工措施小计
2028 年度(第三年度)	已复垦单元	养护	/	0.00	0.00	养护费 2 元/m ²	上一年度未种植, 无需养护
		监测		0.51	0.52	按施工费的 1.5%计取	监测工程、植被情况
		小计		0.51	0.52	/	第三年度养护、监测小计
2029 年度(第	露天采场	回填土方	0.11	0.15	0.16	回填土方厚度 0.5m	回填土方面积 260m ²

四年度)	+90m 平台	挡土墙浆砌块石		0.51	0.53	断面面积 0.18m ³	修筑挡土墙长度 63m
		排水沟开挖沟槽		0.03	0.03	开挖沟槽量 0.35m ³ /m	修筑排水沟长度 55m
		排水沟浆砌块石		0.71	0.73	浆砌块石量 0.26m ³ /m	修筑排水沟长度 55m
		消力池浇筑		0.13	0.14	浇筑混凝土量 1.81m ³ /m	修筑消力池 1 个
		种植灌木（木豆）		0.06	0.07	种植密度 40kg/亩	种植灌木（木豆）0.03hm ²
		种植藤本（爬山虎）		0.12	0.12	种植密度 1 株/0.4m	种植藤本（爬山虎）138 株
		撒播草籽		0.06	0.06	撒播密度 80kg/亩	撒播草籽 0.03hm ²
	露天采场 +75m 平台	回填土方	0.34	0.75	0.77	回填土方厚度 0.5m	回填土方 1266m ²
		挡土墙浆砌块石		2.39	2.47	断面面积 0.18m ³	修筑挡土墙长度 294m
		排水沟开挖沟槽		0.17	0.17	开挖沟槽量 0.35m ³ /m	修筑排水沟长度 278m
		排水沟浆砌块石		3.58	3.70	浆砌块石量 0.26m ³ /m	修筑排水沟长度 278m
		急流槽开挖沟槽		1.53	1.58	开挖沟槽量 1m ³ /m	修筑急流槽长度 70m
		急流槽浇筑断面		2.62	2.71	浇筑混凝土量 0.432m ³ /m	修筑急流槽长度 70m
		消力池浇筑		0.26	0.27	浇筑混凝土量 1.81m ³ /m	修筑消力池 2 个
		种植灌木（木豆）		0.28	0.29	种植密度 40kg/亩	种植灌木（木豆）0.13hm ²
		种植藤本（爬山虎）		0.60	0.62	种植密度 1 株/0.4m	种植藤本（爬山虎）695 株
		撒播草籽		0.25	0.25	撒播密度 80kg/亩	撒播草籽 0.13hm ²
	小计		/	14.19	14.68	/	第四年度施工措施小计
2030~2031 年度（第五~ 六年度）	已复垦单元	养护	/	0.31	0.32	养护费 2 元/m ²	共需养护面积 1526m ²
		监测		0.21	0.22	按施工费的 1.5%计取	监测工程、植被情况
		小计		0.52	0.54	/	第五~六年度养护、监测小计
2030~2032	露天采场	回填土方	0.78	2.09	2.23	回填土方厚度 0.5m	回填土方 3530m ²

年度（第七年度）	+60m 平台	挡土墙浆砌块石		4.81	5.15	断面面积 0.18m ³	修筑挡土墙长度 592m
		排水沟开挖沟槽		0.36	0.39	开挖沟槽量 0.35m ³ /m	修筑排水沟长度 602m
		排水沟浆砌块石		7.74	8.29	浆砌块石量 0.26m ³ /m	修筑排水沟长度 602m
		急流槽开挖沟槽		1.16	1.24	开挖沟槽量 1m ³ /m	修筑急流槽长度 53m
		急流槽浇筑断面		1.98	2.12	浇筑混凝土量 0.432m ³ /m	修筑急流槽长度 53m
		消力池浇筑		0.52	0.56	浇筑混凝土量 1.81m ³ /m	修筑消力池 4 个
		种植灌木（木豆）		0.74	0.80	种植密度 40kg/亩	种植灌木（木豆）0.35hm ²
		种植藤本（爬山虎）		1.30	1.40	种植密度 1 株/0.4m	种植藤本（爬山虎）1505 株
		撒播草籽		0.66	0.71	撒播密度 80kg/亩	撒播草籽 0.35hm ²
	新建矿山道路	回填土方	0.04	0.28	0.30	回填土方厚度 0.7m	回填土方 340m ²
		挡土墙浆砌块石		1.10	1.18	断面面积 0.32m ³	修筑挡土墙长度 76m
		种植果树（株）		0.12	0.13	种植密度 1650 株/hm ²	种植果树（龙眼树）56 株
		种植藤本（爬山虎）		0.16	0.17	种植密度 1 株/0.4m	种植藤本（爬山虎）183 株
		撒播草籽		0.06	0.06	撒播密度 80kg/亩	撒播草籽 0.03hm ²
	小计		/	23.09	24.72	/	第七年度施工措施小计
2033 年度（第八年度）	已复垦单元	养护	/	0.77	0.84	养护费 2 元/m ²	共需养护面积 3870m ²
		监测		0.35	0.38	按施工费的 1.5%计取	监测工程、植被情况
		小计		1.12	1.21	/	第八年度养护、监测小计
2034 年度（第九年度）	露天采场底盘 +45m	回填土方	3.53	25.65	28.09	回填土方厚度 0.7m	回填土方 31000m ²
		挡土墙浆砌块石		1.13	1.23	断面面积 0.32m ³	修筑挡土墙长度 78m
		排水沟开挖沟槽		0.71	0.77	开挖沟槽量 0.35m ³ /m	修筑排水沟长度 1180m
		排水沟浆砌块石		15.18	16.62	浆砌块石量 0.26m ³ /m	修筑排水沟长度 1180m

		急流槽开挖沟槽		1.55	1.70	开挖沟槽量 1m ³ /m	修筑急流槽长度 71m
		急流槽浇筑断面		2.65	2.91	浇筑混凝土量 0.432m ³ /m	修筑急流槽长度 71m
		消力池浇筑		0.52	0.57	浇筑混凝土量 1.81m ³ /m	修筑消力池 4 个
		警示牌		0.20	0.22	设置警示牌	设置警示牌 2 个
		种植果树（株）		11.26	12.34	种植密度 1650 株/hm ²	种植果树（龙眼树）5115 株
		种植藤本（爬山虎）		1.62	1.77	种植密度 1 株/0.4m	种植藤本（爬山虎）1868 株
		撒播草籽		5.85	6.41	撒播密度 80kg/亩	撒播草籽 3.10hm ²
	工业广场	回填土方	1.58	5.59	6.12	回填土方厚度 0.3m	回填土方 15757m ²
		种植藤本（爬山虎）		0.36	0.39	种植密度 1 株/0.4m	种植藤本（爬山虎）413 株
		撒播草籽		2.98	3.27	撒播密度 80kg/亩	撒播草籽 1.58hm ²
	弃土场	回填土方	0.60	2.12	2.32	回填土方厚度 0.3m	回填土方 5968m ²
		撒播草籽		1.13	1.24	撒播密度 80kg/亩	撒播草籽 0.60hm ²
	改建矿山公路	回填土方	0.71	2.53	2.77	回填土方厚度 0.3m	回填土方 7125m ²
		挡土墙浆砌块石		4.28	4.69	断面面积 0.08m ³	修筑挡土墙长度 1186m
		种植藤本（爬山虎）		1.46	1.60	种植密度 1 株/0.4m	种植藤本（爬山虎）1688 株
		撒播草籽		1.34	1.47	撒播密度 80kg/亩	撒播草籽 0.71hm ²
	小计		/	88.10	96.50	/	第九年度施工措施小计
2035~2037 年度（第十~ 十二年度）	已复垦单 元	养护	/	11.97	13.26	养护费 2 元/m ²	共需养护面积 59850m ²
		监测		1.32	1.46	按施工费的 1.5%计取	监测工程、植被情况
		小计	/	13.29	14.72	/	第九~十二年度养护、监测小计
		工程监理费	/	3.19	3.53	按施工费的 2.0%计取	工程监督与管理
		工程复核费		1.12	1.24	按施工费的 0.7%计取	合为竣工验收费

	工程验收费		2.23	2.47	按施工费的 1.4%计取	
	项目决算编制与审计费		1.59	1.77	按施工费的 1.0%计取	
	整理后土地的重估与登记费		1.04	1.15	按施工费的 0.65%计取	
	标识设定费		0.18	0.19	按施工费的 0.11%计取	
	业主管理费		5.39	5.98	/	/
	基本预备费	/	5.56	6.16	/	施工费、其他费用之和的 3%计算
	风险金	/	5.58	6.18	/	按施工费的 3.5%计取
	小计	/	25.88	28.67	/	第十~十二年度竣工验收小计
合计		7.69	211.81	227.07	/	总费用合计

8.治理基金的提取、使用及监管

（1）治理基金的提取

根据闽自然资发〔2020〕15号文，矿山企业应当按照企业会计准则相关规定预计和计提矿山地质环境治理恢复基金，根据估算费用明确各年度应计提的基金数额从销售收入中计提基金，当年度基金应当在第四季度前完成计提，矿山剩余服务年限不足3年的（含3年），矿山企业应当根据《治理方案》核定的费用，一次性足额计提基金。矿山企业应当将矿山地质环境治理恢复费用（含土地复垦费）按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在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。支取基金用于矿山生态植被预防和修复治理、矿山地质环境监测以及土地复垦等。

矿山各年度治理基金（静态投资）计提如下：

表 3-28 矿山地质环境治理恢复基金计提一览表

年度	计提金额（万元）
第一年度	11.00
第二年度	34.11
第三年度	0.51
第四年度	14.19
第五年度	0.52
第六年度	0.00
第七年度	23.09
第八年度	1.12
第九年度	88.10
第十年度（不足三年）	39.17
合计	211.81

（2）治理基金的使用

根据基金管理办法第十二、十三条规定，矿山企业应根据《治理方案》确定的经费估算、工程实施计划、进度安排等，支取基金用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区地面崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏、地下含水层破坏、地表植被损毁的预防和修复治理、矿山地质环境监测以及土地复垦等。

矿山企业关闭矿山并申请注销采矿许可证的，在申请注销前，应当按规定完成矿山地质环境保护、治理恢复与土地复垦义务，并报县级自然资源主管部门验收；政策性关闭矿山按有关规定办理。经验收通过的，结余基金由矿山企业按国家相关规定处理；未验收通过的，结余基金应当保留，企业应当继续履行矿山地质环境保护、治理恢复与土地复垦义务直至完

成。

（3）治理基金的监管

据基金管理办法第十四至十七条规定，矿山企业应当按本办法的规定及时足额计提基金，规范使用，并切实履行矿山地质环境保护、治理恢复与土地复垦义务。矿山企业应当按规定将《治理方案》执行情况、基金计提与使用情况列入矿业权人勘查开采信息公示系统，及时向社会公示，接受社会监督。市、县两级自然资源主管部门应会同同级生态环境主管部门建立动态化的监管机制，加强对企业矿山地质环境治理恢复的监督检查。

违反本规定，未按规定计提矿山地质环境治理恢复基金的，由县级以上自然资源主管部门责令限期计提。逾期不计提的，县级以上自然资源主管部门应将采矿权人及其法定代表人列入“黑名单”，并按相关法律法规规章的规定进行处理。拒不履行矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务的，由县级以上自然资源主管部门将其违法违规信用记录纳入全国信用信息共享平台。

（三）社会经济效益分析

矿山选用的主要绿化植物为龙眼树、木豆、爬山虎。

龙眼果实甘甜多汁，富含糖分、维生素 C 等营养成分，营养价值高，是中国南方特产水果。龙眼果实可鲜食、烘焙为干果或制成罐装食用，广受国内外人们喜爱。龙眼有多种食用方法，如龙眼红枣茶、龙眼绿茶、龙眼莲子粥等。

木豆为世界第六大食用豆类，也是唯一的木本食用豆类。其籽实含蛋白质约 20%，淀粉 55%，含人体必需的 8 种氨基酸，是以禾谷类为主食的人类最理想的补充食品之一。木豆叶含蛋白质 19%，是牛羊喜食的优质牧草；木豆具有耐旱、耐瘠、生长快、繁殖栽培容易等特性，根系可达地下 3m，固氮量每年 200kg•hm，是造林复绿理想的植被和土壤改良树种。

爬山虎是最常用也是最理想的攀缘植物，它依靠吸盘沿着斜坡、墙壁往上爬。种植的时间长了，密集的绿叶覆盖了斜坡、建筑物的外墙，就像穿上了绿装。同时，爬山虎还具有药用价值。爬山虎的根、茎可入药，有破瘀血、活筋止血、消肿毒之功效，果可酿酒。

综上所述，本矿山复垦后能产生较好的经济效益。复垦后的矿山，对改良土壤，防止水土流失，改善矿区地质环境可以起到很好的作用。复垦后采坑边坡得到有效治理，各级平台有效绿化，形成错落有致的边坡绿化带。

第四章 结论与建议

一、结论

（一）开发利用方案结论

1.开采范围、开采方式

（1）开采范围

本矿山开采范围即本次申请的矿区范围，开采矿种为建筑用闪长岩，设计开采标高 +110 ~ +45m。

（2）开采方式

矿山适合采用露天山坡式开采，采矿方法确定采用自上而下分阶段开采。

2.设计利用资源量、可采储量，设计生产规模、产品方案，矿山服务年限及本方案适用年限

（1）设计利用资源量

按照地质报告储量估算方法计算得本矿山设计利用资源储量为 86.17 万 m³。

（2）可采储量

本矿山设计利用资源储量为 86.17 万 m³，按回采率 95%计算，矿山可采资源量为 81.86 万 m³，以此作为本矿山的开采储量。

（3）设计生产规模

本矿山建设规模为 10 万 m³/年。

（4）产品方案

本区矿产品原岩为闪长岩类，是建筑石料的优质原料。开采的矿石按需求规格进行破碎，破碎后用于建筑和铺路等。产品规格（长×宽cm）为0.5×0.5、1×2、2×4。

（5）矿山服务年限及本方案适用年限

根据矿山开发方案，本矿山服务年限为 9 年（其中基建期 6 个月、稳产期 8 年、减产期 6 个月）；且植被养护期增加 3 年，故本方案服务年限确定为 12 年。

3.开拓运输方案及采矿工艺方案等

（1）运输方案

运输方式采用汽车公路运输。

(2) 开拓方案

根据矿山现有开采条件、地形特征及矿床赋存条件等，本着经济、合理和自上而下开采的要求，矿山开拓方案采用公路运输开拓，矿床开采方式采用露天山坡式分台阶开采。

(3) 采矿工艺

矿山开采遵循采剥并举，剥离先行的原则，开采顺序由上而下，台阶式逐层往下开采。工作台阶以15m垂直高度进行划分，共划分为4个水平进行开采，即90m水平、75m水平、60m水平、45m水平。

4.综合回收、综合利用方案，采矿回收率、选矿回收率等

(1) 综合回收、综合利用方案

剥离的风化土可直接用道路的修整，熟土暂存于弃土场，为减少开采期间的水土流失，土堆上设有临时苫盖，待开采至相应阶段拟治理恢复和土地复垦时即可利用。加工后产生的石粉、泥土，经沉淀后运往弃土场堆填。

(2) 采矿回收率、选矿回收率

矿山开采的矿石全部可以利用，开采回采率设定为95%。开采的矿石经破碎加工后即可利用，无需选矿。

(二) 矿山地质环境治理恢复和土地复垦方案结论

1.已损毁及拟新增损毁土地面积及地类

矿山现状损毁面积、损毁类型及损毁程度等情况见表4-1。

表4-1 矿山已（拟）损毁土地一览表

评价单元	土地类型				已损毁	拟损毁	小计
	一级地类		二级地类				
露天采场	03	林地	0305	灌木林地	0.11	0.36	0.47
	02	园地	0201	果园	0.21	2.79	3.00
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.18	0.01	1.19
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0	0.10	0.10
工业广场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.58	0.00	1.58
办公生活区	06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.21	0.00	0.21
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.05	0.00	0.05
弃土场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.6	0.00	0.60
矿山道路	02	园地	0201	果园	0	0.04	0.04
	06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.02	0.00	0.02
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.67	0.00	0.67
	09	特殊用地	0905	特殊用地	0.02	0.00	0.02

合计	02	园地	0201	果园	0.21	2.83	3.04
	03	林地	0305	灌木林地	0.11	0.36	0.47
	06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.23	0	0.23
			0602	采矿用地	4.08	0.01	4.09
	09	特殊用地	0905	特殊用地	0.02	0	0.02
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0	0.1	0.10

根据开发利用方案，本矿山将采用露天开采方式采矿，露天采场内土地将基本被损毁，预计破坏面积 7.95hm²。

2.评估区面积、重要程度、地质环境条件复杂程度、生产规模、地质环境影响级别及地质灾害危险性评估等级。

（1）评估区面积

本方案评估范围为露天采场、工业场地、办公生活区、弃土场、矿山道路等，占地面积为 7.95hm²。

（2）评估区重要程度

本评估区重要程度分级属一般区。

（3）地质环境条件复杂程度

本矿山地质环境条件复杂程度划分为中等级别。

（4）生产规模

本矿山生产建设规模为 10 万 m³/年，属大型规模。

（5）地质灾害危险性评估等级

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）矿山建设工程重要性为一般，矿山地质环境条件复杂程度中等，本矿山地质灾害危险性评估等级确定为三级。

3.矿山开采引发、加剧的主要地质问题及采取的主要防治措施

根据矿山地质环境预测评估，矿山闭坑后，露天采场、弃土场、矿山公路地质灾害影响程度评估均为较严重级，工业广场、办公生活区地质灾害影响程度评估均为较轻级。由于地质灾害的突发性和不可预见性，需重视地质灾害的防治。矿山地质灾害防治主要为节理裂隙发育的不稳定边坡及土层较厚地段。

对节理裂隙发育地段的不稳定边坡，必要时减缓边坡坡度，采用喷锚、修砌挡墙等手段进行加固处理。

对土层较厚地段的不稳定边坡，应采取夯实土层、减缓边坡坡度、修砌排水沟、挡墙等手段进行加固减压处理。

4.对生态红线、永久基本农田、生态公益林等敏感目标的影响及采取的处置措施等

矿山西北侧及南侧均分布有基本农田，西北侧基本农田紧邻矿区西侧边界，南侧基本农田距矿区南侧边界约 30m，矿山周边基本农田均位于矿山上游，矿山开采对其影响不大。

根据现场调查，矿山开发对周边重要交通干线、水利工程、通信工程、电力工程、城市及村庄、地质遗迹、自然保护区、人文景观、风景旅游区均无影响。

5.主要治理恢复和复垦措施，以及投资总额

(1) 主要治理恢复和复垦措施

1) 土壤剥覆工程

①回填土方

回填土方工程地段包括露天采场边坡各平台、采场底盘、工业广场、弃土场、矿山公路等，回填总工程量 33121m³。

②浆砌块石挡墙

浆砌块石挡墙工程地段为露天采场边坡各平台、采场底盘、矿山公路等，所需工程量为修筑挡墙 2289m，浆砌块石 314.98m³。

2) 疏排水工程

疏排水工程量统计包括露天采场顶部截水沟，露天采场边坡各平台、采场底盘、工业广场、弃土场、矿山公路等排水沟及露天采场急流槽、消力池。

①截排水沟工程

共需修筑截排水沟 4553m，其中沟槽开挖总工程量 1606.71m³，浆砌块石总工程量 1191.3m³。

②急流槽、消力池

共需修筑急流槽 194m，其中沟槽开挖总工程量 194m³，急流槽钢筋混凝土浇筑总工程量 8381m³；共需修筑消力池 11 个，消力池钢筋混凝土浇筑总工程量 19.91m³。

3) 安全警示标志工程

安全警示标志共设置 11 个。

4) 植物措施工程量

种植密度：果树（龙眼树）种植密度为 1650 棵/hm²（110 棵/亩）；灌木（木豆）采用穴播，密度为 40kg/hm²（2.67kg/亩）；藤本（爬山虎）扦插间距 0.4m；撒播草籽（宽叶雀稗）为 80kg/hm²（5.34kg/亩）。

共计种植果树（以龙眼树为例）5171 株，灌木（以木豆为例）0.51hm²，藤本（以爬山虎为例）6488 株，撒播草籽（以宽叶雀稗为例）6.52hm²。

（2）投资总额

矿山工程施工费用合计为 159.48 万元，其中工程措施费用 129.08 万元，植物措施费用 30.40 万元。

其它费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费四个项目。矿山其它费用合计为 25.74 万元。

监测费按工程施工费的 1.5%计取，计算得出为 2.39 万元；管护费按 200 元/100m²计，回填土方面积 65246m²，计算得出为 13.05 万元。

基本预备费按工程施工费、设备购置费和其他费用之和的 3%计算，其中工程施工费 159.48 万元，设备购置费为零，其他费用 25.74 万元，则基本预备费为 5.56 万元；风险金，按工程施工费的 3.5%计算，风险金 5.58 万元。

根据各项治理费用计算结果，本矿山地质环境治理恢复费用总额为 211.81 万元。

考虑到资金的时间价值、物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，本方案动态投资总额为 227.07 万元。

6. 矿山土地复垦利用方向，类型和面积，利用率或复垦率

矿山复垦方向为果园、灌木林地、其他草里，复垦率 100%。复垦后果园面积 3.10hm²、灌木林地面积 1.66 hm²、其他草地面积 2.93 hm²。

二、意见和建议

1、弃土场为盖尾镇统一规划的弃土场地，场地稳定性较差，建议矿山业主与当地政府协商对该弃土场开展治理防护，以防其发生崩塌、滑坡等地质灾害。

2、矿山北部两侧均为高陡边坡，最高可达 70m 以上，建议矿山业主与当地政府协商对该高陡边坡开展治理防护，以防其发生崩塌、滑坡等地质灾害。

三、综合技术经济指标表

矿山综合技术经济指标表详见下表：

综合技术经济指标

要素	单位	数值	备注
地质资源量	万立方米	92.15	推断资源量
设计利用资源量	万立方米	86.17	
开采资源量	万立方米	81.86	
最终边坡角	度	≤60	
	度	≤45	覆盖层
终了边帮台阶坡面角	度	≤75	
安全平台宽度	米	4.5	
清扫平台宽度	米	6.0	
爆破安全距离	米	≥300	顺坡距离
开采范围	Km ²	0.0476	采矿面积
设计损失率	%	6.49	损失 5.98 万 m ³
设计回采率	%	95	
选矿回收率	%	0	无需选矿
综合利用	剥离的风化土可直接用道路的修整，熟土暂存于弃土场，为减少开采期间的水土流失，土堆上设有临时苫盖，待开采至相应阶段拟治理恢复和土地复垦时即可利用。加工后产生的石粉、泥土，经沉淀后运往弃土场堆填。		
开采方式	露天山坡式		
开拓方式	公路开拓		
运输方式	汽车运输		
服务年限	年	9	
矿山规模	万 m ³ /年	10	