

江西省玉山县樟村镇程汪萤石矿
矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治
理与土地复垦方案

玉山县樟村镇程汪萤石矿

二〇二〇年四月

江西省玉山县樟村镇程汪萤石矿
矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与
土地复垦方案

设计生产能力：3.0 万吨/年

项目负责人：刘 玲
调查 人员：谢云辉
编 写 人：刘 玲 何志波
审 核：姜卫东
审 定：黄 勇
总 工 程 师：许红光
单位负责人：胡 浩

编制单位：江西省核工业二六八地质调查院

编制时间：2020 年 4 月

目 录

第一章 概述	1
1.1 编制目的、范围及矿山概况.....	1
1.2 矿山自然概况.....	5
1.3 区域地质背景和土地利用现状.....	8
1.4 矿山开采历史及生产现状.....	12
1.5 编制依据.....	14
1.6 矿产品需求现状和预测.....	16
第二章 矿产资源概况	19
2.1 矿区总体概况.....	19
2.2 本项目的资源概况.....	19
第三章 主要建设方案的确定	24
3.1 开采方案.....	24
3.2 防治水方案.....	28
3.3 扬尘防治方案.....	30
3.4 噪声污染防治方案.....	31
3.5 固废污染防治方案.....	31
第四章 矿床开采	33
4.1 开采范围、开采对象.....	33
4.2 开采顺序确定.....	33
4.3 生产规模的确定及生产能力的验证.....	34
4.4 采矿方法的选择.....	35
4.5 开采参数的确定.....	35
4.6 开采崩落范围的确定.....	36
4.7 矿井排水.....	36
4.8 供水.....	37
4.9 矿山通风.....	37
4.10 供电.....	38
4.11 矿井提升运输.....	38
4.12 主要设备及材料.....	38
第五章 选矿及尾矿设施	40
5.1 选矿工艺.....	40
5.2 废石场设施.....	41
第六章 矿山安全设施及措施	42
6.1 主要安全因素分析.....	42
6.2 配套的安全设施及措施.....	46
第七章 矿山地质环境影响与土地损毁评估	57
7.1 评估范围与级别.....	57
7.2 现状评估.....	58
7.3 预测评估.....	65
7.4 土地复垦适宜性评价和复垦单元划分.....	69

7.5 水土资源平衡分析	75
第八章 矿山地质环境恢复治理与土地复垦分区	77
8.1 分区原则及方法	77
8.2 分区评述	77
8.3 土地复垦区土地利用类型及权属情况	79
第九章 矿山地质环境恢复治理与土地复垦目标任务	80
9.1 原则	80
9.2 目标任务	81
9.3 工作部署	83
第十章 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程	85
10.1 矿山地质环境保护	85
10.2 地质灾害治理	85
10.3 含水层破坏防治	86
10.4 地形地貌景观修复与生态修复	87
10.5 损毁土地复垦	87
10.6 地质环境监测	96
10.7 管理维护	97
第十一章 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量与投资估算	100
11.1 投资估算编制说明	100
11.2 工程量测算结果	102
11.3 投资估算结果	104
11.4 经济可行性分析	107
第十二章 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程总体部署	110
12.1 总体工程部署	110
12.2 分期、分区实施方案	110
12.3 首期阶段方案年度实施计划	111
第十三章 矿山地质环境恢复治理与土地复垦保障措施	112
13.1 组织保障措施	112
13.2 技术保障措施	112
13.3 资金保障措施	113
13.4 监管保障措施	113
13.5 公众参与	114
13.6 土地权属调整方案	116
第十四章 结论与建议	117
14.1 结论	117
14.2 建议	118

附表

- 1、矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案审查申请登记表
- 2、矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案报告表
- 3、综合技术经济指标表

附件

- 1、矿山企业承诺书
- 2、方案编制委托书
- 3、编制单位承诺书
- 4、矿山采矿许可证复印件
- 5、地质灾害危险性评估资质证书
- 6、矿产资源储量评审意见书备案证明
- 7、初审意见
- 8、土地复垦所涉及权属人意见
- 9、江西省水利厅基价文件
- 10、江西省水利厅税率及计价文件
- 11、矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案评审表
- 12、救护协议书
- 13、安全互保协议书
- 14、供销协议书
- 15、矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程费用预算书
- 16、公众参与调查表
- 17、编制人员身份证复印件

附 图

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1	江西省玉山县樟村镇程汪萤石矿井上井下对照图（平面布置图）	1:5000
2	2	江西省玉山县樟村镇程汪萤石矿开拓系统、通风、排水系统 纵投影图	1:5000
3	3	江西省玉山县樟村镇程汪萤石矿地形地质图	1:5000
4	4	江西省玉山县樟村镇程汪萤石矿采矿方法图	1:400
5	5	江西省玉山县樟村镇程汪萤石矿矿山地质环境影响及土地 损毁现状评估图	1:5000
6	6	江西省玉山县樟村镇程汪萤石矿矿山地质环境影响及土地 损毁预测评估图	1:5000
7	7	江西省玉山县樟村镇程汪萤石矿矿山地质环境影响及 土地复垦工程部署图	1:5000
8		土地利用现状图	

第一章 概述

1.1 编制目的、范围及矿山概况

1.1.1 任务由来及编制目的

为促进矿产资源合理开发利用和社会经济、资源环境的协调发展，保证矿山企业认真履行矿山矿产资源开发利用、地质环境保护与恢复治理、土地复垦的义务；为实施和监管矿山矿产资源开发利用、地质环境保护与恢复治理、土地复垦提供技术依据。玉山县樟村镇程汪萤石矿委托江西省核工业地二六八地质调查院对江西省玉山县樟村镇程汪萤石矿进行矿山矿产资源开发利用、地质环境保护与治理恢复、土地复垦方案的编制工作。本方案严格按照《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）、《江西省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求(试行)》的通知(赣国土资字[2015]86号)和《江西省自然资源厅关于合并编制矿山矿产资源开发利用方案、地质环境保护与治理恢复方案、土地复垦方案编制及审查工作方案的通知》等有关文件精神进行编制。

1.1.2 矿区位置、交通概况

矿区位于玉山县城 285° 方向直距约 37km 处，属玉山县樟村镇管辖。矿区地理坐标：东经 117° 52′ 44″ ~117° 54′ 11″，北纬 28° 46′ 56″ ~28° 47′ 44″。矿区至樟村镇有简易公路相连，距樟村镇约 10km，距玉山县城约 55km，距浙赣铁路玉山站和 320 国道约 55km，距梨温高速公路玉山入口处约 52km，交通较为便利（见交通位置图 1-1 及遥感影像图 1-2）。

玉山县樟村镇程汪萤石矿交通位置图
比例尺 1: 350000

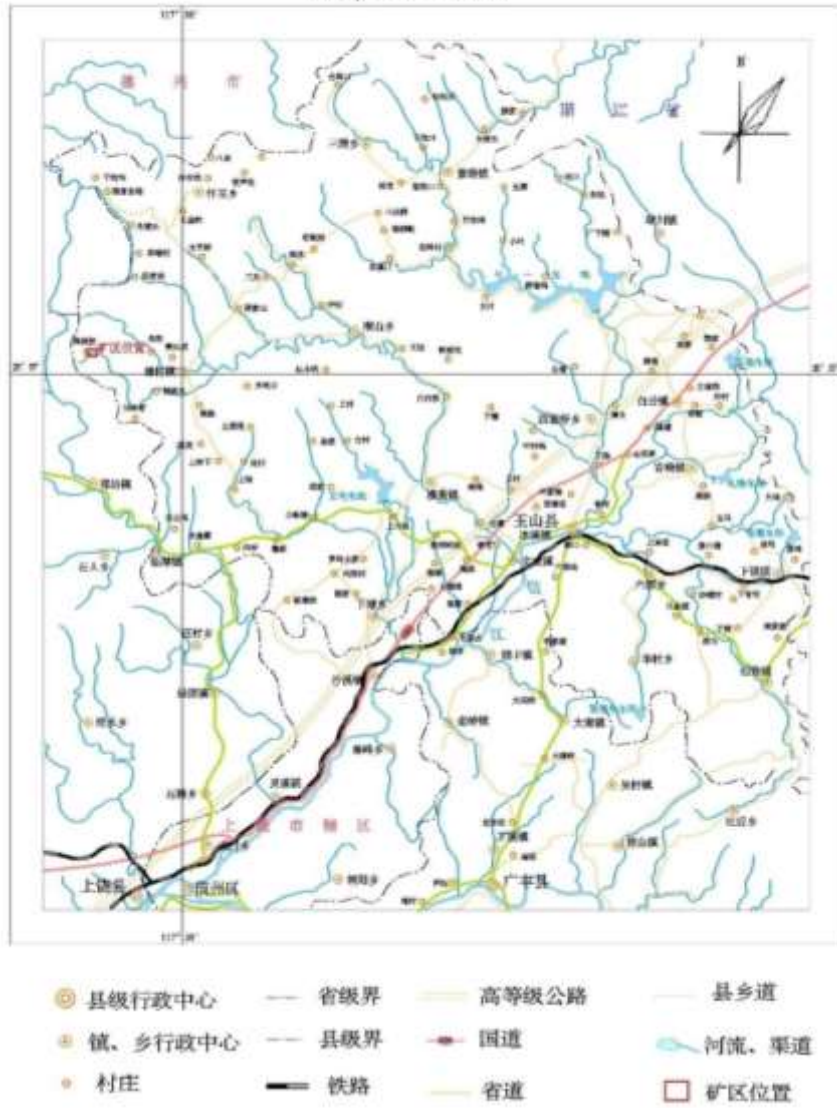


图 1-1 交通位置图



图 1-2 遥感影像图

1.1.3 矿山概况

程汪萤石矿于 1997 年群众找矿时发现，1998 年 10 月由上饶地区饶安实业总公司办理采矿证（证号：3623009840036），着手建设矿山。

2004 年 2 月办理了采矿权延续登记手续（证号：3623000430010），此时矿山企业法人已变更，股份已转让，至 2004 年 2 月，矿山 M1、M3、M4 共 3 个小矿体已全部采空。2005 年 8 月又办理了采矿权延续登记手续（证号：3623000530043），尔后又变更了企业法人。2011 年 4 月又办理了采矿权扩界登记手续（证号：C3611012010126120085401）。2013 年 1 月又办理了采矿权延续登记手续，许可证号：C3611012010126120085401，开采深度由+600 米至+280 米，有效期限自 2013 年 7 月 22 日至 2020 年 7 月 22 日。矿山采用平硐+暗竖井+斜井联合开拓，地下开采的方式，年设计生产能力 3 万吨。

矿区范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标

拐点号	X 值 (80)	Y 值 (80)	X 值 (2000)	Y 值 (2000)
1	3185460.9	39588071.28	3185457.371	39588189.19
2	3185575.9	39588191.28	3185572.371	39588309.19
3	3186300.91	39587556.27	3186297.382	39587674.17
4	3186290.91	39586611.26	3186287.382	39586729.16
5	3186615.8	39586410.5	3186612.272	39586528.4
6	3186930.91	39586071.25	3186927.383	39586189.15
7	3186800.91	39585916.25	3186797.382	39586034.15
8	3186485.91	39586184.89	3186482.382	39586314.15
9	3186150.9	39586421.26	3186147.371	39586539.16
10	3185920.9	39585861.25	3185917.371	39585979.15
11	3185610.9	39585836.25	3185607.37	39585954.15
12	3185855.9	39586651.26	3185852.371	39586769.16
13	3186170.9	39586626.26	3186167.371	39586744.16
14	3186165.91	39587421.27	3186162.382	39587539.17
面积	0.7534km ²			
开采标高	+600m ~ +280m			

1.1.4 方案的适用年限

根据《江西省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求(试行)》，方案适用年限由采矿许可证有效年限的剩余年限、地质环境恢复治理与土地复垦期限及其工程监测、管护期限综合确定。

1、方案服务年限：根据矿山建设方案估算的矿山生产服务年限约 3.7 年，按照闭坑后综合治理与复垦时间 1 年，复垦后期管护时间 3 年，确定方案服务年限 7.7 年(2020 年 7 月~2028 年 2 月)。生产治理期 3.7 年(2020 年 7 月~2024 年 2 月)、治理与复垦期 1 年(2024 年 2 月~2025 年 2 月)、工程监测及管护期限 3 年(2025 年 2 月~2028 年 2 月)。

2、方案适用年限：确定方案适用年限 5 年，自 2020 年 7 月 23 日-2026 年 2 月 31 日。

依据自然资源部《矿山地质环境保护规定》条文释义“方案适用年限不宜超过 14 年，5 年后，应根据开采情况，对方案进行重新编制或修订”，本方案适用年限为 10 年，而后每五年根据前 5 年方案实施情况及矿山实际适时进行修编并重新报批，当矿山资源储量变化及矿山服务年限、生产情况，扩大开采规模，变更矿区范围或者开采方

式、主要开采矿种的，建议矿方应当重新编制矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案。

1.2 矿山自然概况

1.2.1 矿山自然地理

本项目不在玉山县生态保护红线划定范围内及饮用水源保护区范围内。

矿区位于玉山县城 285° 方向直距约 37km 处，属玉山县樟村镇管辖。

区内属中亚热带季风气候区，日照充足，雨量充沛，无霜期长，一年四季气候分明，春季阴雨低温，盛夏高温炎热，伏秋晴多易旱，冬季寒冷干燥。

矿区气候温和湿润，雨量充沛。区内植被发育，主要为松、杂木及灌木丛。玉山县樟村镇坐落在国家 5A 级风景名胜区—三清山脚下，距县城 45 公里，区内拥有丰富的青石、石煤、石英石、长石、石灰石、萤石、磁铁矿、云母和高岭土等矿产资源，水利资源更是得天独厚。樟村镇拥有水电总装机容量 5980 千瓦，年发电量 3000 万度，拥有丰富的青石资源，是全国最大的青石台球桌面生产基地，石煤储量 2 亿吨以上，燃烧值 2000 卡以上。特产主要有：油炸蕃薯片、白玉豆、高山茶油、高山野生葛粉、广平茶叶，其中“玉京”牌白玉豆荣获中国农业博览会“绿色产品”证书，广平茶叶畅销海内外。

区内电力和水源充足，能满足矿山生产需要。

1.2.2 地形地貌

工作区内最高点海拔 1150m，最低侵蚀基准面 370m，相对高差 780m，最高历史洪水位 376m，属中低山区。地势总体为四周高，中部和东南面低，地形起伏较大，切割较强烈，冲沟发育，呈树枝状分布，季节性水系呈北西和东西方向展布，在矿区范围内构成一个就地补给、就地排泄的一个较完整的水文地质单元。地形地貌图见图 1-3。



图 1-3 地形地貌图

1.2.3 气象

本区属中亚热带季风气候区，据县气象局提供的气象资料：区内多年平均气温 17.4℃，极端最低气温-8.8℃，极端最高气温 42.7℃。年平均气温 17.5℃，一月平均气温 5.2℃，七月平均气温 29.0℃，极端最低气温为-8.9℃，极端最高气温为 43.3℃。当地为我省多雨地区之一，年平均降水量为 1859.4mm，最大日降水量为 183.1mm；年平均气压为 1002.6hpa；年平均相对湿度为 79%；年平均日照时数为 1717.5 小时。

1.2.4 水文

工作区范围内总体地势为四周高，中部和东南面低的中低山丘陵地貌，地形起伏较大，切割较强烈，冲沟发育。区内水系不发育，矿山山脚分布小溪，小溪离矿山工程较远，对工程不会构成影响；矿山雨水通过收集沉淀后通过小溪向西流入姚源河。姚源河源于三清山，源头建有姚源水库，是信江支流。地表水的补给主要为大气降水，降水形成的地表径流，绝大部分顺坡、顺沟谷流向较低处，矿区自然排水条件好。

大气降水是矿区地下水的主要补给来源，大致呈扇形向矿区的东南部方向汇聚，形成径流，排泄于下游的水渠中。地下水的径流方向与地形坡向基本一致，由高处向低处径流，具有径流途径短、循环交替强烈、就地补给、就地排泄特点。地下水主要以片状缓慢渗流排泄于溪谷中，无明显的补给、径流、排泄区。

1.2.5 土壤植被

区内土壤以灰黄色亚砂土、亚粘土和腐植土为主，山坡土壤层厚度为 0~1.0m，上覆 1~5cm 厚的枯枝落叶层，土壤抗侵蚀能力较弱。植被较发育，以毛竹、松、杂木及灌木丛为主，矿区周边林草覆盖率约 90%（土壤植被如图 1-4）。



图 1-4 土壤植被

1.2.6 土地分类现状

按照《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)及《上饶市玉山县土地利用总体规划现状图》(2006-2020 年)，矿山土地利用类型主要为林地和城镇村及工矿用地(一级类)。详见土地利用现状图和植被土地分类现状表 1-2。

表 1-2 土地分类现状表

土地分类	一级地类		二级类	
	编码	名称	编码	名称
	03	林地	031	有林地
	20	城镇村及工矿用地	203	村庄
			204	采矿用地

1.2.7 环境敏感点及环境保护目标

根据工程内容及项目所在区周围环境特征，工作区 1km 范围内无居民点和地表水流；其中矿区内的房屋为枫树淤村村庄，这个村庄居民已经搬迁，房屋现已出租给矿山用于办公生活区。环境敏感点分布图见图 1-5。

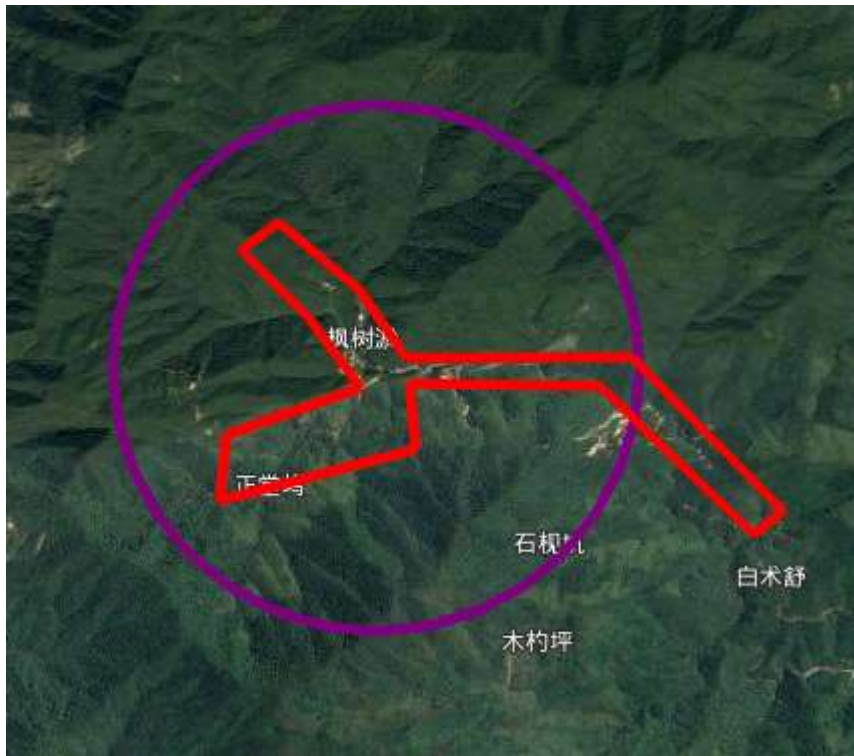


图 1-5 环境敏感点分布图

1.3 区域地质背景和土地利用现状

1.3.1 区域地层

矿区位于怀玉地体中部、灵山—怀玉山花岗岩基之间的外接触带内，区域萤石成矿条件十分有利。

区内出露的地层简单，主要为南华系休宁组—南沱组并层 ($Nh_{1x}-Nh_{2n}$)。南沱组岩性为冰碛泥砾岩夹含猛微晶灰岩、碳质页岩、砂岩；休宁组岩性为含砾杂砂岩、

页岩、沉凝灰岩。岩石大多具角岩化。

1.3.2 岩浆岩

矿区北部约 2.5km 即为怀玉山岩基,其中小坞坑单元的细粒斑状黑云二长花岗岩、大阳坑单元中细粒斑状黑云钾长花岗岩中氟含量为维氏酸性岩值的 10 倍、6.6 倍,对萤石成矿十分有利。矿区内出露的岩浆岩仅有脉岩,规模较小。

1.3.3 地质构造与地震等级

区内构造主要有褶皱构造、断裂构造两种。

①褶皱构造:处于区域枫树坞背斜 NW 翼近转折端附近。出露的地层为南华系休宁组一南沱组并层, NW 翼产状 $330^{\circ} \angle 46^{\circ}$ 、SE 翼产状 $130^{\circ} \angle 55^{\circ}$ 。

②断裂构造:主要断层有 6 条,编号为 F₁-F₆。按构造产状分为 NW 向构造和 NEE 向构造两组, NW 向构造以 F₂、F₆ 规模最大。断层面附近一般见构造角砾岩,呈角砾状,大小 2~5cm,角砾成分为石英、萤石,局部见有角岩等,断裂带内被后期石英、萤石充填,形成矿体,是区内控矿构造。岩石中节理裂隙发育。

2、地震

评估区自晚近期以来,未经过强烈的构造运动,主要表现为缓慢的上升运动,区域稳定,区内虽然断裂构造发育,但未见活断层,玉山县历史上有地震记载为 1972 年境内发生震级 2—3 级弱震 1 次。根据《中国地震动参数区划图》

(GB18306—2001),地震基本烈度小于 6 度,为地壳相对稳定区。

1.3.4 水文地质条件

区内最高点海拔 1150m,最低侵蚀基准面 370m,相对高差 780m,最高历史洪水位 376m,属中低山区。地势总体为四周高,中部和东南面低,地形起伏较大,切割较强烈,冲沟发育,呈树枝状分布,季节性水系呈北西和东西方向展布,在矿区范围内构成一个就地补给、就地排泄的一个较完整的水文地质单元。

矿区内气候温和湿润,雨量充沛,年平均气温 $16^{\circ} \sim 20^{\circ}$,平均年降水量 1780 mm,蒸发量 1316 mm。4~7 月份为雨季,常降暴雨引起山洪暴发。地表主要含水层为残坡积物,分布于山坡、山顶及低洼处,厚 0.30~1.00m,含水量与大气降水有直接联系,雨季含水量高,旱季可自然蒸发而干涸,其它岩性均为隔水层。导水构造主要为构造破碎带,导水性能主要与风化程度及节理裂隙发育程度有关,风化程度深或节理裂隙发育,其导水性好。

区内松散岩类孔隙水(第四系残坡积松散孔隙水)赋存于沟谷两侧及山麓地带,

厚度小，透水性好，均以泉水出露地表或侧向补给溪流。松散岩类孔隙水主要接受大气降水入渗补给。

矿区内及周边不存在大的地表水体，仅见一条自西向东流向的常年支流。

M2-I 矿体采空区分布标高 464m~600m 并直通地表，矿体未采部分分布标高 379~504m，当地侵蚀基准面标高 510m，矿井最低排泄面标高 404m。该矿体采用斜井、暗竖井、平硐联合开拓，采矿方法采用留顶柱不留底柱的浅眼留矿法为主，辅以分段采矿法。该矿体的含水层主要是赋存矿体的断裂破碎带、采空区和地表及浅部的残坡积土层、强风化层。由于残坡积土、强风化基岩的含水层大大高于东侧小溪流，下部基岩为隔水层，采空区含水带除顶板外周围岩石相对隔水，断裂破碎带虽然切穿小溪流，但切穿地段尚未开采，且破碎带内岩石硅化强烈，透水性相对较弱，因此可认为该矿体的含水层与东侧的小溪流没有很大的水力联系。地下水主要由大气降水补给，通过残坡积层、强风化层、采空区迳流并向深部矿井排泄且集中于矿井内。矿井充水因素主要是大气降水，残坡积层、强风化层渗水以及采空区水。据矿山观测，该矿体矿坑涌水量平均 40t/d，易发生涌透水水文地质问题，对矿山开采有一定的影响。该矿山目前设置集水井进行抽排水的方法进行处理，治理效果较好。

M2-II 矿体未采部分分布标高 280~415m，当地侵蚀基准面标高 370m，矿井最低排泄面标高 350m。该矿体采用竖井开拓，采矿方法同 M2-I 矿体。该矿体的含水层主要是赋存矿体的断裂破碎带、采空区和地表及浅部的残坡积层、强风化层。该矿体地下水主要由山区渗水、大气降水补给，并集中于矿井内。矿井充水因素主要是山区渗水、大气降水以及采空区水。据 SJ5 竖井下的 436m 中段矿山观测，该地段涌水量约 50~80t/d，对矿山开采构成基本无威胁，不易发生涌、透水水文地质问题。目前矿山采用设置集水井抽排水的方法进行处理，效果较好。

M5 矿体采空区分布标高 444m 以上并直通地表，矿体未采部分分布标高 380~444m，当地侵蚀基准面标高 405m，矿井最低排泄面标高 415m。该矿体采用平硐、暗竖井联合开拓，采矿方法与 M2-I 相同。该矿体的含水层主要是赋存矿体的断裂破碎带、采空区和残坡积层、强风化层。由于目前开采地段标高高于当地侵蚀基准面标高，因此开采地段含水层与小溪流没有水力联系。地下水主要由大气降水补给，通过残坡积层、强风化层、采空区迳流，向下部矿井排泄集中。矿井充水因素主要是大气降水、残坡积层、强风化层渗水以及采空区水。目前矿坑汇水可以通过平硐一侧的排水沟自流排泄。

M6 矿体采空区分布标高 454m 以上并直通地表，矿体未采部分分布标高 393~454m，当地侵蚀基准面标高 405m，矿井最低排泄面标高 418m。该矿体采用平硐开拓，采矿方法与 M2-I 相同。该矿体的含水层主要是赋存矿体的断裂破碎带、采空区和残坡积层、强风化层。由于目前开采地段标高高于当地侵蚀基准面标高，因此开采地段含水层与小溪流没有水力联系。地下水主要由大气降水补给，通过残坡积层、强风化层、采空区迳流，并向下部矿井排泄集中。矿井充水因素主要是大气降水、残坡积层、强风化层渗水以及采空区水。目前矿坑汇水可以通过平硐一侧的排水沟自流排泄。

综上所述，矿区矿体的含水层主要赋存矿体的断裂破碎带，采空区和地表的残坡积层、强风化层。矿井充水因素主要是山区渗水、大气降水、裂（孔）隙水以及采空区水。因此矿山深部开采可能诱发（主指 M5、M6 矿体）或加剧（主指 M2-I、M2-II 矿体）涌水、透水等水文地质问题，因此建议矿山加强水文地质工作，并进行相应防治措施。

综上所述，矿区水文地质条件中等。

1.3.5 工程地质条件

1、根据矿区岩石工程地质特征，可分为二个工程地质岩组。

a、软弱岩类组

该岩组主要为强~弱风化的砂岩，岩石较破碎，但边坡较为稳固，此次划为矿体上部的覆盖层。

b、较坚硬-坚硬类岩组

该岩组岩性以砂岩、含砾杂砂岩为主，夹少量粉砂岩、碳质页岩及泥岩，局部夹砂质灰岩，白云质砂岩，泥灰岩及板岩。岩体结构以厚层及中厚层为主。岩石强度较高，其中砂岩和砂砾岩以硅质、铁质胶结，抗风化、抗水性较强。

2、矿区顶底板岩石的稳固性

矿体顶底板新鲜的岩石具有较强的抗压、抗拉、抗剪强度，岩石稳固性良好。风化或节理裂隙处及赋存矿体的断裂破碎带强烈破碎处，岩石较松散，并具一定富水性，局部出现掉块、坍塌现象，对矿山开采有一定影响。目前矿山对井巷易塌地段均进行支护，井巷稳定性较好。本矿区萤石矿受硅化破碎带控制，硅化较强，岩体较稳固，除风化、节理裂隙发育处以及强烈破碎地段需加强支护外。

综上所述，矿区工程地质条件简单。

1.3.6 土地利用现状

根据主体工程的设计资料，结合对项目区土地利用现状的调查，分析项目占地情况，本项目区范围为矿区范围内的工业场地和运输公路，总面积 2.2131hm²，具体见表 1-3。

表 1-3 项目区土地利用现状表 单位：hm²

一级地类		二级类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
编码	名称	编码	名称		
03	林地	031	有林地	1.5516	70.1
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.153	6.9
		204	采矿用地	0.5085	23.0
合计				2.2131	100.00

1.3.7 矿山及周边人类工程活动情况

经矿业权情况查询，矿区未进入生态红线范围、水源保护区、自然保护区、风景名胜区等，不属禁止开采区。

矿区四周 2km 内无居民居住区，近 1km 范围内无其他开采矿山。

1.3.8 矿山地质环境和土地条件小结

据有关资料，玉山地区不属于地震活动区，但矿区地形坡度约 20~45°，处于山洪、滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害较易发区。该矿区主采坑口位于小山沟顶部或山坡上，大部分废石依坡靠沟堆放成“山”，雨季暴雨易诱发山洪，易产生大小不等的泥石流，但矿区四周 2km 内无居民居住区，其危害性不明显。

矿山开采采用的是浅眼小药量爆破，不会产生崩塌、滑坡。但由于属于地下空场法开采，地下形成较大的采空区，多年后可能造成局部地面塌陷。生产废水和生活废水较少，对矿山附近环境影响不大。

矿体继续开采或闭坑后，可能会形成较大面积的地下采空区，导致采空区会慢慢积水形成一个容积很大的地下水仓，多年后采空区可能造成局部塌陷，对矿山环境有一定影响，因此建议开采时要注意对矿区范围内的采空区进行封堵与保护，对可能形成塌陷的地段进行围栏，并设置醒目的警示牌。

综上所述，矿区环境地质条件属中等类型。

1.4 矿山开采历史及生产现状

1.4.1 矿山开采历史

程汪萤石矿于 1997 年群众找矿时发现，1998 年 10 月由上饶地区饶安实业总公司办理采矿证（证号：3623009840036），着手建设矿山。

2002年9月采矿权人变更为玉山县樟村镇程汪萤石矿，2004年2月办理了采矿权延续登记手续（证号：3623000430010），至2004年2月，矿山M1、M3、M4共3个小矿体已全部采空。2005年8月办理了采矿权延续登记手续（证号：3623000530043），尔后变更了企业法人。2011年4月办理了采矿权扩界登记手续（证号：C3611012010126120085401）。2013年办理了采矿权扩大生产规模登记手续（证号：C3611012010126120085401）。生产规模3万吨/年，开采深度：自+600米至280米标高，有效期2013年7月22日至2020年7月22日。

矿区西部M2-I矿体于2004年至2005年开拓了+571m（PD1-9）、+550m（PD1-8）、+504m（PD1-7）三个中段的沿脉巷道；至2006年开拓主斜井XJ1，由+507m向北西方向按坡度-25°掘进至+464m水平，并相继开拓了+464m（PD1-6）、+434m（YM3）、+404m（YM4）三个中段的沿脉平巷，暗竖井由+464m水平掘进至+404m水平。+504m以上中段以及+464m~+483m地段已采空。

矿区中部M2-II矿体开拓了+475m中段巷道，主竖井由地面向下掘至+436m水平、395m水平和345m水平，并开拓了+436m、+395m、345m水平沿脉平巷。475m中段以上矿体已采空。2010年将+436m中段竖井西侧块段采空。

矿区东部M5矿体开拓了+444m（PD3）和+415m（PD2）中段巷道，444m中段以上矿体已采空。2006年至2012年10月M5矿体未新增开拓工程。

据调查，矿区东部M6矿体+475m水平以上为以前民采采空区，2006年至2008年相继开拓了暗竖井ASJ2，由+454m水平掘进至+418m水平，开拓了+418m（PD6-2）沿脉平巷。+454m至+475m水平已采空。

矿山开拓和采准工程完成后，井下已形成完整的通风，人行系统，矿山具备井下采场矿石回采条件。

据调查，矿区东部M6矿体+475m水平以上为以前民采采空区，2006年至2008年相继开拓了暗竖井ASJ2，由+454m水平掘进至+368m水平，开拓了+418m（PD6-2）沿脉平巷。+454m至+475m水平已采空。

1.4.2 矿山生产现状

2013年1月至2017年底矿山处于停采阶段，2018年初至今仅在M2-II矿体新开拓了一个竖井SJ1，并在310m中段开拓了一条探矿沿脉平巷和延伸了390m、350m中段沿脉长度并在+436中段上部采出少量的矿体。

1.5 编制依据

1.5.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》，2009年修订；
- (2) 《中华人民共和国安全生产法》，2016年修订；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日修订，2015年1月1日起施行；
- (4) 《中华人民共和国矿山安全法》，2009年修订；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》，2004年8月28日起施行；
- (6) 《中华人民共和国劳动法》，2009年8月27日起执行；
- (7) 《中华人民共和国农业法》，2013年1月1日起施行；
- (8) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年修订；
- (9) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016年7月2日修订；
- (10) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2015年4月24日修订；
- (11) 《中华人民共和国消防法》，2008年10月28日通过修订，自2009年5月1日起施行；
- (12) 《中华人民共和国职业病防治法》，2011年12月31日起施行；
- (13) 《中华人民共和国水土保持法》，2010年12月25日修订通过，自2011年3月1日起施行；
- (14) 《中华人民共和国矿山安全法实施条例》，1996年10月30日起执行；
- (15) 《民用爆炸物品安全管理条例》，2014年7月29日修正；
- (16) 《中华人民共和国森林法实施条例》，（2009年修订）；
- (17) 《矿产资源开采登记管理办法》，国务院令[1998]241号；
- (18) 《地质灾害防治条例》（国务院第394号令），2004年3月1日起施行；
- (19) 《土地复垦条例》，（国务院令592号）2011年3月5日起施行；
- (20) 《基本农田保护条例》，1999年1月1日起施行；
- (21) 《江西省矿产资源管理条例》，2015年7月1日施行；
- (22) 《江西省地质灾害防治条例》，2013年10月1日起施行；
- (23) 《江西省环境污染防治条例》，2009年1月1日起施行；

- (24) 《江西省建设项目环境保护条例》，2010年9月17日起施行；
- (25) 《矿山地质环境保护规定》（原国土资源部第44号令）；
- (26) 其他相关的法律法规。

1.5.2 技术规范依据

- (1) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范（修订版）》（DZ/T0223—2011）；
- (2) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1—2011）；
- (3) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013）；
- (4) 《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286—2015）；
- (5) 《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719—1991）；
- (6) 《滑坡防治工程勘查规范》（GBT32864—2016）；
- (7) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219—2006）；
- (8) 《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0221—2006）；
- (9) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0222—2006）；
- (10) 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012—2000）；
- (11) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1-16453.6-1996）；
- (12) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
- (13) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (14) 《农用地质量分等规程》（GB/T28407-2012）；
- (15) 《江西省地质环境项目概（估）算编制规定》（赣财建[2013]84号）；
- (16) 《采矿手册》（冶金工业出版社，1988）；
- (17) 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423—2006）；
- (18) 《爆破安全规程》（GB6722-2003）；
- (19) 《江西省国土资源厅关于合并编制矿山矿产资源开发利用方案、地质环境保护与治理恢复方案、土地复垦方案编制及审查工作方案的通知》（赣国土资函[2016]334号）；
- (20) 江西省自然资源厅 江西省财政厅 江西省生态环境厅关于印发《江西省矿山生态修复基金管理办法》的通知。
- (21) 《江西省矿业权出让收益市场基准价》（江西省国土资源厅 2018年8

月6日)。

1.5.3 相关基础技术类资料

1、《江西省玉山县樟村镇程汪萤石矿矿产资源开发利用方案》，江西狮山实业有限责任公司，2013年3月；

2、《江西省玉山县樟村镇程汪萤石矿资源储量核实报告》，江西省核工业地质局二六八大队，2020年3月；

3、项目区所在地土地利用现状图1幅。

1.6 矿产品需求现状和预测

1.6.1 萤石矿的用途

萤石，又称氟石，是氟化钙的结晶体。作为现代工业的重要矿物原料，萤石主要应用于新能源、新材料等战略性新兴产业，以及冶金、化工、建材、光学工业等传统领域。萤石是宝贵的可用尽且不可再生的战略性资源，“是与稀土类似的世界级稀缺资源”。在我国2016年制定的《全国矿产资源规划（2016~2020年）》中，萤石被列入我国“战略性矿产目录”。

1.6.2 国内外需求情况

钢铁工业是萤石资源的最大用户，用于各种钢铁冶炼的助熔剂。其用量达到萤石总消耗量的60%左右。依托钢铁工业的发展，我国萤石需求量很大，为萤石矿产的开发带来市场机遇。

随着中国氟化工的大规模发展，到2020年，萤石粉的需求总量将达到260万吨。我国自身氟化工的发展对萤石资源的需求量很大，保护和高效利用好宝贵的萤石资源意义将与日俱增。随着全世界对氟材料需求，必然对源头材料萤石的需求稳步增长，对萤石矿资源的前景是看好的。

1.6.3 市场供应情况

从世界范围来看，具有工业价值的萤石矿床具有地域分布广泛的特点。目前，已在全球40多个国家发现了具有工业价值的萤石矿床。根据美国地质调查局2016年的统计，截至2015年，全球查明的萤石资源矿物量约5亿吨，查明的储量约2.5亿吨矿物量。其中，南非、墨西哥、中国和蒙古萤石储量列世界前4位，可开采储量占到全球的50%左右。根据国家统计局和国土资源部的统计，我国查明的萤石资源基础储量为3712.6万吨（2012年）、3680.3万吨（2013

年)、3975.8万吨(2014年)、4081.7万吨(2015年),主要分布于湖南、浙江、江西、福建、安徽、内蒙古、河北等省区。湖南省的资源储量居全国首位,但其萤石资源以伴(共)生型萤石矿为主。

从全球市场来看,随着下游需求的增大,萤石出现供不应求的局面。随着冶金、建材、氟化工的高速发展,尤其是氟精细化工的高速发展,下游需求增速远远超过了萤石供应增速,再加上在全球萤石贸易中重要地位的中国开始实行限制出口政策,导致全球萤石供应紧张。

我国从1999年开始对萤石实行出口配额许可制度,近年来,我国政府对萤石资源的保护愈发重视,正采取相关措施进行保护。按照政策趋势,未来萤石供给量将减少。在萤石资源日益紧缺状况下,有实力和技术的氟化工企业有意向到拥有资源的省份投资建设萤石下游产业,这正符合当地政府对萤石资源当地消化的理念。如果一些大型氟化工企业拿到当地萤石配额后,萤石资源出省消费的量将日益减少,未来市场上萤石的供给缺口会越来越大。

1.6.3 产品价格分析

我国萤石出口主导国际萤石精矿产品价格。2011年6月,萤石产品市场售价到达3300元/吨,出口FOB价也突破600美元/吨。2011年下半年以来,萤石矿价格逐步下滑,至2016年10月萤石精矿产品价格在1500元/吨左右。2017年下半年以来,萤石矿价格上涨,目前萤石精矿产品价格在3000元/吨左右。

表 1-4 2019 年 3 月国内萤石精矿 FC:FC-97 萤石湿粉主流出厂报价表

报价机构	报价	仓储地	发布日期
德安实业	3100 元/吨	江西	2019-6
强美矿业	2700 元/吨	福建	2019-3-16
中钢萤石	3300 元/吨	锡林浩特	2019-3-16
神龙萤石	3100 元/吨	浙江武义	2019-3-16
鑫亚建材	2800-3000 元/吨	河南驻马店	2019-3-16

含量:磷 $\leq 0.031\%$; 硫 $\leq 0.033\%$; $\text{CaCO}_3 \leq 1\%$; $\text{SiO}_2 \leq 1.2\%$; $\text{CaF}_2 \geq 97\%$ 。

根据生意社监测数据显示本周(3.12~3.16)国内萤石市场价格走势略有下滑,周末萤石精矿产品价格为2965元/吨。目前南方地区萤石粉价格高价维稳,个别厂家价格小幅变动。福建地区萤石商谈主流萤石精矿产品在2800~3100元/吨,国内萤石厂家货源供应正常,萤石价格走势小幅下滑。后市来看,随着国内空调行业产销正常,但是氢氟酸市场价格有所下滑,短期内萤石价格或将持续小幅走低。从资

源的不可再生角度看，萤石矿价格将长期看涨。

根据萤石矿近年价格行情，参考萤石矿选矿成本数据及往年矿山萤石原矿销售价格行情，程汪萤石矿主要产品为萤石原矿，经简单人工分选后直接销售。根据萤石矿近年价格行情，参考萤石矿选矿成本数据及往年矿山萤石原矿销售价格行情，近三年来运距在 50Km 内的萤石矿 (CaF_2 品位 $< 40\%$) 原矿收购价格均价约 12~15 元/度 (1 度即为 1%)，该矿山的产品 CaF_2 平均品位 38.72%，确定该矿山的平均销售价为 12 元/t·度 (折合矿石 464.64 元/t)。

第二章 矿产资源概况

2.1 矿区总体概况

2.1.1 矿区总体规划

该矿区查明只有萤石矿，资源储量规模为小型，根据本矿区矿体特征及地形特征和企业规划能力，采用地下开采方式，对备案的资源储一次性规划开采。规划开采区为拟设矿区范围+600至+280m标高范围矿体。

经业权情况查询，拟划定矿区范围未进入生态红线范围，不属禁止开采区；矿区范围与周边邻区采矿权（或探矿权）范围无交叉、重叠现象，矿业权属清楚。本矿区开发过程中，不存在矿权争执，区可统一规划。

2.1.2 矿区矿产资源概况

1、保有资源储量（122b+333）矿石量 121.01 千吨，矿物量 46.85 千吨，矿石 CaF_2 平均品位 38.72%；其中保有（122b）矿石量 62.67 千吨，矿物量 22.78 千吨，矿石 CaF_2 品位 36.36%；保有（122b）占总保有资源储量比例为 51.79%。

2、累计消耗资源储量：矿山共采出萤石矿矿石量 179.25 千吨，萤石矿矿物量 76.13 千吨， CaF_2 平均品位 42.47%。

3、累计查明资源储量：截止 2019 年 12 月 31 日全矿区累计查明资源储量（122b+333）300.26 千吨，矿物量 122.98 千吨。

2.2 本项目的资源概况

2.2.1 矿床地质及构造特征

（1）地层

矿区位于怀玉地体中部、灵山—怀玉山花岗岩基之间的外接触带内，区域萤石成矿条件十分有利。

区内出露的地层简单，主要为南华系休宁组—南沱组并层（ $Nh_{1X}-Nh_{2n}$ ）。南沱组岩性为冰碛泥砾岩夹含猛微晶灰岩、碳质页岩、砂岩；休宁组岩性为含砾杂砂岩、页岩、沉凝灰岩。岩石大多具角岩化。

（2）构造

区内构造主要有褶皱构造、断裂构造两种。

①褶皱构造：处于区域枫树坞背斜 NW 翼近转折端附近。出露的地层为南华系

休宁组一南沱组并层，NW翼产状 $330^{\circ} \angle 46^{\circ}$ 、SE翼产状 $130^{\circ} \angle 55^{\circ}$ 。

②断裂构造：主要断层有6条，编号为F₁-F₆。按构造产状分为NW向构造和NEE向构造两组，NW向构造以F₂、F₆规模最大。断层面附近一般见构造角砾岩，呈角砾状，大小2~5cm，角砾成分为石英、萤石，局部见有角岩等，断裂带内被后期石英、萤石充填，形成矿体，是区内控矿构造。岩石中节理裂隙发育。

(3) 岩浆岩

矿区北部约2.5km即为怀玉山岩基，其中小坞坑单元的细粒斑状黑云二长花岗岩、大阳坑单元中细粒斑状黑云钾长花岗岩中氟含量为维氏酸性岩值的10倍、6.6倍，对萤石成矿十分有利。矿区内出露的岩浆岩仅有脉岩，规模较小。

(4) 矿体特征

矿区共有7个矿体，其中M1、M3、M4矿体规模小，变化大，仅采出矿石量2400吨就已枯竭，采空区已倒塌，由于矿体变化大，实际矿量与原储量地质报告资源储量估算结果相差甚远。由于M1、M3、M4矿体已采空，在此不再叙述。以下仅对M2-I、M2-II、M5、M6等矿体进行简述。

M2-I萤石矿体，分布于矿区北西侧矿部北西端，地表连续出露，深部有404m、434m、464m、504m、550m、571m中段控制。地表延长约100m，倾向沿伸约231m，厚度0.35~17.10m，平均2.00m，矿体埋深标高+610~+379m。矿体走向 135° （ 315° ），倾向 45° ，倾角 $70^{\circ} \sim 74^{\circ}$ 。矿体呈脉状，局部呈舒缓波状，具有膨大缩小、尖灭再现现象。矿体顶底板围岩为砂岩、沉凝灰岩、硅质页岩夹石英细砂岩，具弱硅化或角岩化，岩石稳固性较好。矿石品位CaF₂22.10~70.80%，平均品位38.74%。

M2-II萤石矿体，分布于矿区北西侧矿部南东端，地表矿化带连续出露，深部有350m、390m、436m中段控制。地表矿化带延长约185m，矿体倾向沿伸约135m，厚度一般0.40~6.50m，平均厚度2.27m，矿体埋深标高+415~+280m。矿体走向 135° （ 315° ），倾向 45° ，倾角 $70^{\circ} \sim 74^{\circ}$ 。矿体呈脉状，局部呈舒缓波状，具有膨大缩小、尖灭再现现象。矿体顶底板围岩为砂岩、沉凝灰岩、硅质页岩夹石英细砂岩，具弱硅化或角岩化，岩石稳固性较好。矿石品位CaF₂一般20.03~47.20%，平均品位44.08%。

M5萤石矿体，分布于矿区东部，地表连续出露，深部有415m、444m中段控

制。地表延长约 60m，倾向沿伸约 68m，厚度一般 0.70~3.70m，平均厚度 1.80m，矿体埋深标高+458~+390m。矿体走向 105°（285°），倾向 15°，倾角 85°。矿体呈脉状，局部呈舒缓波状，具有膨大缩小、尖灭再现现象。矿体顶底板围岩为砂岩、硅质页岩夹石英细砂岩，具弱硅化或角岩化，岩石稳固性较好。矿石品位 CaF₂ 一般 29.21~62.69%，平均品位 39.33%。

M6 萤石矿体，分布于矿区东部，与 M5 相邻，地表连续出露，深部有 418m、454m、475m、496m、528m 中段控制。地表延长约 130m，倾向沿伸约 149m，厚度一般 0.20~2.35m，平均厚度 1.33m，矿体埋深标高+542~+393m。矿体走向 136°（316°），倾向 46°，倾角 76°。矿体呈脉状，局部呈舒缓波状，具有膨大缩小、尖灭再现现象。矿体顶底板围岩为砂岩、硅质页岩夹石英细砂岩，具弱硅化或角岩化，岩石稳固性较好。矿石品位 CaF₂ 一般 23.50~91.05%，平均品位 35.73%。

①矿石结构：自形半自形结晶粒状结构：为矿区主要矿石结构类型之一。萤石呈立方体或八面体，中粗粒—巨粒，晶体大小一般 1—3 cm，少数>3 cm，组成块状矿石；他形砂糖粒状结构：为矿区次要矿石结构类型之一。萤石呈细晶晶体，多与隐晶质石英、玉髓组成条带状、环带状构造，常作为粗粒块状萤石角砾胶结物，绕角砾充填生长。

②矿石构造：主要有块状构造、条带状构造和角砾状构造。

块状构造：由粗—巨粒的萤石晶体聚合而成致密块状，主要以白色、绿色为主，少量为灰紫色，局部含围岩角砾，主要分布于矿体上、下部，少量分布于矿体中部，为矿体第一期成矿产物，是矿区常见的一种构造类型。

条带状构造：是矿区主要的一种矿石构造类型，分正条带构造和纯条带构造两种。正条带构造为石英、玉髓与萤石伴生相间组成的构造，分布于矿体中部。纯条带构造为不同色彩的萤石相同而成，分布于矿体两侧及上、下部。矿区矿石条带状构造以纯条带状构造为主。

角砾状构造：a 纯角砾状构造：由早期形成的萤石破碎被后阶段萤石或萤石与玉髓胶结而成，产于矿体中部。b 负角砾状构造：围岩角砾被萤石胶结而成的角砾状构造，分布于矿体与围岩接触带内侧。

③主要有用组份 CaF₂ 含量一般在 20.03~91.05%，根据《规范》（CaF₂）含

量在 20~65%之间属贫矿。萤石矿石中 CaF_2 含量 $\leq 65\%$ 在矿体中占 90%以上。

④矿石化学成分大部分是 CaF_2 ，其次为 SiO_2 ，二者之和大于 85%，其他杂质少，对矿石品质影响小。

⑤矿区萤石矿氧化分带不明显，本矿床主要为原生矿石，仅在地表或浅部有少量的氧化矿石。

⑥矿体围岩是长石石英砂岩、沉凝灰岩、石英细砂岩经破碎而成的角砾岩。角砾岩主要集中在矿层所处的破碎带上盘（顶板），矿体底板岩性为砂岩、沉凝灰岩。夹石主要为石英和构造角砾岩，其次为高岭石、方解石、绿泥石、绢云母等。

2.2.2 矿床开采技术条件及水文地质条件

本矿床开采技术条件：①水文地质条件：矿区矿体的含水层主要赋存矿体的断裂破碎带，采空区和地表的残坡积层、强风化层。矿井充水因素主要是山区渗水、大气降水、裂（孔）隙水以及采空区水，是故矿区水文地质条件属中等型。②工程地质条件：矿体与围岩界线清楚，其顶底板岩性为砂岩、沉凝灰岩、硅质页岩，具弱硅化或角岩化，岩石稳固性良好。矿体顶底板新鲜的岩石具有较强的抗压、抗拉、抗剪强度，风化或节理裂隙处及赋存矿体的断裂破碎带强烈破碎处，岩石较松散，并具一定富水性，局部出现掉块、坍塌现象，对矿山开采有一定影响。目前矿山对井巷易塌地段均进行支护，井巷稳定性较好。本矿区萤石矿受硅化破碎带控制，硅化较强，岩体较稳固，除风化、节理裂隙发育处以及强烈破碎地段需加强支护，矿区工程地质条件属简单类型。③环境地质条件：矿区未发现滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝等不良地质现象，矿区总体稳定性较好，工程活动中未诱发危害性的环境地质问题地形起伏较大，相对高差较大。采矿活动对当地环境影响小，矿区范围 1 公里范围内无自然保护区、森林公园、风景名胜区、水源保护区等。

据以上矿床开采技术条件特征，本矿床水文地质条件属中等型；工程地质条件属简单类型；地质环境条件属简单。根据《固体矿产地质勘查规范总则》(GB13908-2002)，本矿床开采技术条件属 II-1 类型。

2.2.3 资源储量情况

根据江西省核工业地质局二六八大队在 2020 年 3 月份提交的《储量核实报

告》，2020年5月获得上饶市自然资源局以饶自然储备字[2020]08号《矿产资源储量评审意见书备案证明》，截止2019年12月31日，矿区范围内保有122b+333类矿石量121.01千吨，矿物量46.85千吨，CaF₂平均品位38.72%，本方案设计利用矿产资源储量为109.34千吨。

2.2.4 对地质报告的评述

《储量核实报告》是具有地质矿产勘查资质证书的江西省核工业地质局二六八大队编制的。在搜集、分析以往地质资料及矿区开采资料的基础上，经勘查和新做地质工程后综合编制而成，工作方法可行；基本查明了矿区的地质构造、矿体特征及控矿因素；储量计算方法、参数选择、外推原则等确定基本合理，计算数据较正确；图、文较全面，一般符合矿山实际。该《储量核实报告》可作为矿产资源开发利用方案的编制依据。

第三章 主要建设方案的确定

3.1 开采方案

3.1.1 开采规模和产品方案

1、开采规模

本矿山为多年开采的老矿山，本次开采方案设计开采规模为 3.00 万吨/年。用经济合理服务年限确定生产规模。

$$T=Q_{采} \times J / (A \times (1-r))$$

由此计算出矿山不同规模时的服务年限见下表。

表 3-1 矿山不同规模时的服务年限

Q _采 (千吨)	J%	r%	不同生产规模时服务年限 (a)				
			3	3.5	4	5	10 ⁴ t/a
109.34	85.57	15	3.7	3.14	2.75	2.20	a

根据江西省萤石矿矿山设计开采规模和服务年限的规定，矿山生产规模定为 3.00 万吨/年是比较合理的。

2、矿区服务年限计算

$$T=Q_{采} \times J / A \times (1-r)$$

$$=109340 \times 85.75\% / 30000 \times (1-15.0\%) \approx 3.7 \text{ 年}$$

Q_采—全区可设计利用资源储量

J—采矿回采率

A—生产规模

r—采矿贫化率

3、产品方案

据现有资料未发现有利利用价值的共(伴)生矿产，矿山产品为单一萤石矿原矿，贫化率 15%，矿石保有资源储量 CaF₂ 平均品位 38.72%。

4、工作制度

根据矿山所在地的气候条件以及矿山生产规模的特点，本次设计采用的矿山采矿工作制度为年工作 250 天，每天 3 班，每班 8 小时。平均日产原矿量 120 吨。

3.1.2 确定开采储量

矿区内保有资源储量 (122b+333) 矿石量 121.01 千吨，其中 (122b) 矿石量

62.67 千吨，（333）矿石量 58.34 千吨。

根据矿业权评估指南，类比周边同类矿山及本区实际开采情况，确定地矿山地地下开采的资源利用率：（122b 类+332 类）资源储量（Q1）可信度系数 K1 为 1.0，（333 类）资源储量（Q2）可信度系数 K2 为 0.8。

$$\begin{aligned} \text{核实范围可设计利用资源储量} &= 62.67 \text{ 千吨} \times 1.0 + 58.34 \text{ 千吨} \times 0.8 \\ &= 109.34 \text{ (千吨)} \end{aligned}$$

根据矿体的赋存特征，设计采用浅孔留矿方法回采，设计矿山开采回采率 85.75%，则开采储量为：

$$109.34 \text{ (千吨)} \times 85.75\% = 93.76 \text{ (千吨)}$$

3.1.3 矿床开采方式

本区地形切割较深，形态产状较稳定，埋藏较深，根据设计矿体的赋存特点及开采技术条件，本次方案设计矿床的开采方式为地下开采方式，采矿方法以浅孔留矿法为主，分段采矿法为辅。

3.1.4 中段高度的确定

根据矿体的赋存特点、矿床开采技术条件及所选用的浅孔留矿采矿方法，结合巷道的实际情况，充分利用矿山已形成的开拓工程，以减少基建投资。本次方案设计尽量利用已形成的巷道中段，设计中段高度为 15-50m。

3.1.5 开拓运输方案及厂址选择

一、开拓运输方案

根据矿山开采条件及开采方式，沿用已用的开拓提升系统，扩深部分矿石开采是在原有基础上加深。开拓运输方式采用平硐+暗竖井+斜井联合开拓，平硐用轨道矿井运输，竖井采用罐笼提升，斜井采用矿车运输，地面人工装车，汽车运输。

开采方式为地下开采，开采对象为 M2-I、M2-II、M5、M6 矿体，开采范围为 +280m 标高以上部分。矿床开拓：西部 M2-I 矿体采用斜井+平硐联合开拓，中部 M2-II 矿体采用竖井+平硐联合开拓，东部 M5 矿体采用平硐+暗竖井联合开拓，东部 M6 矿体采用平硐开拓。运输方案采用硐内矿车运输，硐外汽车运输。开采总顺序为沿走向由远而近后退式开采，沿矿体垂直方向由上而下分中段逐级下降开采，回采顺序为由下而上，由中央向两侧梯段式后退回采。采矿方法采用留顶柱不留底柱的浅眼留矿采矿法。

矿区已形成外部公路距离各矿段平硐口较近。根据地形条件，地面原有工业场地布置，结合矿区已开采现状，各矿段采用平硐+暗竖井+斜井的开拓方案是合适的。

二、厂址选择

1、工业场地布置的一般原则：

1) 无地质隐患（无滑坡、垮塌、陷落、洪涝水灾、泥石流等地质灾害），节约用地，尽量少占和不占耕地。

2) 能充分开发利用矿区范围内的有限矿产资源（所布置的工业场地和设施不能占矿、压矿）。

3) 能充分利用地形地貌，减少土石方工程量，使所建工程费用最省。

4) 主导风流风向因素。生活、办公区应布置在当地全年主导风向的上风侧，生产区应布路在当地全年主导风向的下风侧，使生活区环境不受生产区的粉尘、毒气、噪声等危害。

5) 生产安全因素。即生活、办公区和重要的设备、设施要与生产场所保持一定的安全距离。

6) 主要建、构筑物之间应有道路相通，保证运输线路畅通。

根据以上原则和矿山的实际情况，矿山的工业场地已基本建成，并按 3.00 万吨/年规模配套布置（详见总平面图）。

2、工业场地布置

矿山的总体布局尽可能利用原有的工业场地，分别由采矿工业场地、废石场、办公生活区三个主要部分组成。

1) 采矿工业场地位于矿区西北侧和中部，平硐口所在山坡较为平缓，场地平整工程量较小，地面设施易于布置。

2) 废石场设置在平硐口附近，共有 2 个，废石场 1 位于西侧溪流的上方，废石场 2（一部分是原废弃选矿厂，现设计为废石场）位于矿区中部，与矿山运输公路连接。

3) 矿部及生活区：布置在矿区中部。

3、厂址方案的优缺点：

优点：整个采矿工业场地布置较集中，便于管理；工业场地布置于山坡或山谷，不占农田，避免了发生损害农业的事情。缺点：这里地势相对较低，需要在

上面山坡上布置截排洪沟，以防止雨水灌入平硐口。



图 3-1 矿区废石场照片



图 3-2 矿区平硐口照片



图 3-3 矿区竖井照片

3.2 防治水方案

3.2.1 防治水方案

(1) 地下防治水措施

M_2 -I、M5、M6 矿体最低位置高于当地最低侵蚀基准面。据探、采巷道观察，矿体及围岩内无明显溶洞及容水区间。开采区内出露的地层中相对含水层主要赋矿构造破碎带，含水量较少。井下涌水可安装符合要求的水泵将井下积水排出到地表或通过平巷排水沟自然排水。

M_2 -II 矿体最低位置低于当地最低侵蚀基准面。地下水补给来源主要来源于河流之下的裂隙水，井下最大涌水量为 $300\text{m}^3/\text{d}$ 。井下防水方案一是将河床下+436m 标高以上月 30m 的矿体作为护顶矿柱，以防止坑内与上部河流水力的直接联系；二是井下积水可在竖井的底部，按井下涌水量大小修建水仓，并安装符合排水量要求的若干台水泵，将井下积水排出到地表的沉淀池。

泵房位于水仓底端部，与变配电所相邻。泵房地面高出其入口处巷道底板标高 0.5m。泵房有两个出口，其中一个通往井底车场，设防水门；另一个用斜巷与竖井井筒连通。斜巷上口高出泵房地面标高 7~8m。

泵房设双回路双电源，以保证排水泵的供电可靠性。

为防突发水灾，在泵房和水仓进口之前的来水方向的大巷稳固段内，设置坚固的防水门。并由专人管理，定期维修，确保防水门经常处于良好的工作状态。同时在水泵房和中央变电所出口处各设置防水防火两用门，并由专人管理，定期维修，确保防水防火两用门处于良好状态。

矿山在开采时，应结合中段开拓，继续坚持实测矿坑地下涌水量，按实际情况随时调配排水设备的运转。为防止突水事故发生，矿山在采掘工程中，要坚持“有疑必探，先探后掘”的原则，超前施工探水孔探放水，并准备好足够的抽水设备。

为确保开采最低储量估算标高矿石量、预留水仓位置及机械设备安装高度，水仓及泵房等设施比最低开采中段低7~8m。

(2) 地表防治水措施

在各井口、工业场地布置截洪沟。工业场地排洪只需浚通和维护好四周的排洪沟，地表径流则顺山坡流入河道。场地排放水不含有害有毒物质，不会造成环境污染。矿区地貌总体为四周高，中部和东南面低，地形起伏较大，切割较强烈，冲沟发育，呈树枝状分布，季节性水系呈北西和东西方向展布，矿区溪流最低侵蚀基准面标高+370m，贯穿整个矿区。地表水渗入坑内积水可通过沿脉坑道两侧排水沟引流至水仓，通过水泵抽到井口的蓄水池内，经处理后排入溪流中；生活废水经沉淀池沉淀后再排入溪流中。

3.2.2 外排水处理

为保证采场外排水水质，保护矿区生态环境，井下废水及工业用水主要采用循环水。污水经沉淀后，部分回用于采矿作业，剩余的达标排放；考虑到农田灌溉取水多取自项目排水路径附近水体，为进一步减小氟化物对农作物的影响，故矿山含氟生产废水必须经过沉淀池处理，在沉淀过程中加石灰去氟，同时添加絮凝剂进一步减少水体中F元素。

3.2.3 防治水管理

防水和治水是矿山生产的一项重要辅助工作，是保证矿山安全和正常生产的先决条件。在开发矿床时，防水和治水显得尤为重要。矿山要有专人负责水文地质调查、收集相关的水文地质资料、制定防水措施计划、检查防水设施的状况等。矿床疏干过程中出现陷坑、裂缝以及可能出现的地表陷落范围，应及时圈定、设立标志，

并采取必要的安全措施。

矿山所有排水设施及其机电设备的保护装置，未经主管部门批准，不应任意拆除。各排水设备，应保持良好的工作状态。

3.3 扬尘防治方案

①挖掘机开采扬尘

挖掘机开采过程中将产生一定量的粉尘。根据《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社，1989）的数据可知，逸散尘排放因子为 0.004kg/t（石料）。该项目开采量为 3 万 t/a，因此其逸散尘的产生量为 0.12t/a。本项目在开采过程中采用湿法作业，这样可大大降低了粉尘的产生浓度和影响范围。湿法作业时抑尘效率约为 80%，粉尘排放量约 0.02t/a，根据类比，场界监控点粉尘浓度小于 1mg/m³。

②爆破粉尘

矿山开采每年总爆破量约 3 万 t，爆破后粒径大的粉尘在近距离内短时间内沉降，建设单位拟采用喷水降尘，粒径<10mm 的飘尘不易沉降，但仅占产尘量的 1%以下。

③铲装

用铲车将矿石装入自卸汽车场时会产生一定量的粉尘，根据《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社），矿石矿铲装工段逸散尘源排放因子为 0.0018kg/t（石料）；按矿石量 3 万 t/a 计算，粉尘产生量约为 0.05t/a，建设单位拟采用喷水降尘，根据同类企业的类比，该除尘率约 70%，粉尘排放量约为 0.02t/a。

④破碎、筛分粉尘

露天采出废石经加工破碎，由进料口进入破碎系统，由皮带运输至筛分系统，破碎筛分过程中会产生一定量的粉尘。

本项目采取边破碎边洒水，洒水量较大，下料口及筛分机配置喷水装置进行洒水除尘。

⑤废石场粉尘

本项目废石场占地面积约 0.3148hm²。

废石场扬尘量采用下西安冶金建筑学院推荐的起尘公式进行计算。

$$Q = 4.23 \times 10^{-4} U^{4.9} A_p (1 - \eta) \quad (1)$$

式中： Q — 堆场起尘量，mg/s；

U — 堆场平均风速，m/s（评价选取 $U=1.8\text{m/s}$ （年均风速））；

A_p — 堆场的面积， m^2 ；

η — 堆场抑尘效率，80%。

根据公式（1）计算，本项目废石场规模；废石场扬尘产生量为 0.07t/a 。通过加强对场地周边植被绿化和定期喷洒水的条件下，本项目废石场扬尘排放总量约为 0.33t/a 。

⑥运输扬尘

矿石在汽车运输道路过程中不可避免会产生少量扬尘，根据相关类比统计资料，一般汽车运输过程中道路产尘量为 2.13g/t 矿石，这部分排放量约 0.852t/a 。本项目对矿山运输道路采用泥结石进行硬化处理，运输车辆采用棚布遮盖等措施，起尘量可降低 75%，汽车运输扬尘排放量 0.213t/a 。

综合所述，扬尘排放量符合相关规定要求。

3.4 噪声污染防治方案

采矿过程中的噪声主要来自爆破，以及采石设备工作，如钻孔机、空压机等均可产生较强的噪声，另外，运输过程也会有噪声产生。选用低噪声设备，采取绿化降噪措施；严格执行《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90）对施工阶段的噪声要求；工地周围设立维护屏障，同时也在高噪声设备附近设可移动的简易隔声屏，尽可能减少设备噪声对环境的影响；施工机械尽可能放置于对施工场界外敏感点造成影响最小的地点；爆破时间为 11:00~12:00 之间爆破，采取中深孔爆破。

项目噪声源基本情况见表 3-2。

表 3-2 项目噪声源基本情况

设备名称	单台噪声级 dB(A)	降噪措施	备注
凿岩机	100	坑壁阻隔	距设备 1m 处，间歇
空压机	100	基础减振	距设备 1m 处，间歇
潜孔钻	95	坑壁阻隔	距设备 1m 处，间歇
装载机	85	坑壁阻隔	距设备 1m 处，间歇
汽车	80	坑壁阻隔	距设备 1m 处，间歇
爆破	90	选用中深孔爆破，白天爆破，坑壁阻隔	距声源 100m 处

3.5 固废污染防治方案

矿山开采的固体废弃物主要为矿山井下废石和施工期生活垃圾。

废石可用于硐口封堵时回填和维修运矿公路，废石边生产就可边回填；建筑垃圾应尽量就地回填利用，不能回填利用的应运到指定地点堆存或处置；垃圾应分类堆放，以便回收利用或处置，不准乱扔乱堆。

施工结束后，应及时清理施工现场，拆除临时搭建的各种设施，恢复其自然景观。

第四章 矿床开采

4.1 开采范围、开采对象

开采对象：采矿权范围内的 M₂-I、M₂-II、M5、M6 萤石矿体。

开采范围：根据储量地质报告，预扩深范围内 M₂-II 萤石矿体保有资源储量列入设计开采范围，矿区储量估算最低标高+285m。

4.2 开采顺序确定

4.2.1 地下开采顺序和首采地段

(1) 沿矿体走向：开采顺序根据根据矿体走向布置，原则上要求沿走向由远而近后退式开采；

(2) 沿矿体垂直方向（矿体倾斜方向）：参照安全规程有关规定，结合本矿山开采技术条件，从安全要求，矿山应严格执行沿矿体垂向由上而下分中段逐段下降开采。由于矿体规模小，产量不大，矿山只需单段作业。当上中段开采接近结束，单中段开采产量达不到选厂规定供矿量要求时，短时间内允许上、下两中段同时开采，但同时开采块段不得在一个垂直面上，必须执行梯段超前后退开采。走向后退超前距离不小于一个采场走向布置长度。

(3) 采场回采顺序

根据矿山开采技术条件，本方案推荐选用浅眼留矿方法。按开采总顺序要求，相邻采场由远而近后退开采。从采场结构，单采场内回采顺序为由下而上，由中央向两侧梯段式后退回采。开采顺序详见附图 2。

4.2.2 首采地段选择原则

矿区首选地段选择必须符合安全可靠、无反向运输、通风条件好，矿体厚度相对大、品位高、矿体顶底板岩层稳固、坚硬、采场生产能力易达到设计生产能力。另外，采场上部尽量避开采空区、周边地面无滑坡、塌方、涌水或需特殊保护的地面山塘、水库、工业建筑、构筑物的原则。

4.2.3 首采地段选择依据

矿区首选地段选择必须依据矿区开采顺序要求、先采矿体最高和最边帮部位，不留或少留护顶矿柱，矿体走向上、倾向上产状比较稳定，符合采场(矿块)布置条件，便于管理，开采技术条件相对优越，安全技术比较可靠，能形成完整的开拓、通风系统，能达到培训提高及试生产的目的。

矿区西部 M₂-I 矿体于 2004 年至 2005 年开拓了+571m(PD1-9)、+550m (PD1-8)、+504m (PD1-7) 三个中段的沿脉巷道；至 2006 年开拓主斜井 XJ1，由+507m

向北西方向按坡度 -25° 掘进至+464m水平，并相继开拓了+464m（PD1-6）、+434m（YM3）、+404m（YM4）、+360m（YM360）四个中段的沿脉平巷，暗竖井由+464m水平掘进至+360m水平。+504m以上中段以及+464m~+483m地段已采空。该矿体的最低标高为393m，现有的巷道能满足对矿体的开采，故本次方案未对该矿体新增开拓工程。

矿区中部M2-II矿体共开拓了两条竖井，主竖井SJ1由地面向下掘至390m水平、350m、310m水平，并开拓了+390m、350m、310m水平沿脉平巷。SJ5下掘至390m及436m中段，且在475m与482m分别开拓了一个平硐，475m中段以上矿体已采空，2010年将+436m中段SJ5西侧块段采空。该矿体的最低标高为285m，本方案设计在290m处设计沿脉YM（+290）中段。

矿区东部M5矿体开拓了+444m（PD3）和+415m（PD2）中段巷道，415m中段以上矿体已采空。2006年至2020年M5矿体未新增开拓工程。该矿体的最低标高为402.5m，本方案设计在400m处设计沿脉YM（+400）中段。

矿区东部M6矿体+475m水平以上为以前民采采空区，2006年至2008年相继开拓了暗竖井ASJ2，由+454m水平掘进至+368m水平，开拓了+418m（PD6-2）沿脉平巷。+454m至+475m水平已采空。该矿体的最低标高为405.5m，本方案设计在400m处设计沿脉YM（+400）中段。

根据调查和选择原则及依据，本方案首采地段选择M2-II矿体ym1（+436m）中段水平以下的中段。

4.3 生产规模的确定及生产能力的验证

1、生产规模的确定

本矿区萤石矿产资源从《储量地质报告》提供资料，通过反复核算，矿区保有可开采设计利用储量为109.34（千吨）。根据《储量地质报告》所提供的资源储量和《江西省矿山企业最低开采规模要求》，结合矿山以往生产情况并征得业主意见，设计矿山生产规模为3.00万吨/年。

2、生产能力的验证

以一个回采工作面为例进行验证计算。按日推进0.6m，工作面长度40m，矿体平均厚度2.27m，矿石体重 $2.93\text{t}/\text{m}^3$ ，矿块回采率85.75%。

回采工作面日产量：

$$Q_{\text{回}}=0.6\text{m}\times 40\text{m}\times 2.27\text{m}\times 2.93\text{t}/\text{m}^3\times 85.75\%=136.9(\text{t})$$

矿井年工作日按250日计，矿井年生产能力为

$$250\times 136.9=34225(\text{t})$$

矿山只要有一个回采工作面工作，即可满足矿山年生产能力。

4.4 采矿方法的选择

1、采矿方法

根据开采技术条件、技术装备和职工素质等因素，仍采用留顶住。不留底柱的浅孔留矿法。其特点：采切工程较少，回采工艺简单，便于工人掌握管理，采场内留有矿石作临界支护，减少暴露面积，提高了矿房作业安全，减轻劳动幅度，有利于降低采矿成本、提高回采率、减少贫化率。

2、采场构成要素

本矿为急倾斜的薄矿体，矿体规模小，推荐矿块长 30-50m，但最大不超过 50m，矿段宽度同矿层平均厚度。

3、采准、切割

本矿为探采结合的矿山，中段运输巷道利用探矿沿脉巷道，故探矿结束后，就转为采准切割工作。采准工程主要是沿脉平巷内，根据探矿情况，在适当位置，沿矿体底板向上掘进天井至上部中段平巷。切割工程是在采准天井内每隔 2m，向矿房内掘进人行通道，在沿脉平巷向矿房内掘进漏斗以及掘进拉底平巷。采准、切割工程结束后，即可进行回采工作。

矿山开拓和采准工程完成后，井下已形成完整的通风，人行系统，矿山具备井下采场矿石回采条件。由于推荐浅孔留矿法采矿，按采场结构，采场回采工艺从采场底部拉底平巷中间上部中央切割天井采场边界两侧至人行、通风天井矿柱边界上，同时分梯段后退式落矿。根据矿石松散系数和保持采场矿房石碓内人行、通风，凿岩空间高度不小于 2m 要求，采场下部方矿溜斗均衡放矿量应严格控制每次只准放出采场落顶矿量的 1/3 漏斗停止放矿后，安全人员进入采场矿房内检查采场矿房顶、底板岩层及顶部矿石松、浮石，处理松、浮石。确认矿房内处于安全条件下，采场凿岩人员将留下矿堆矿石按梯段高要求整平作凿岩平台用，采场落矿爆破选要按爆破安全规程规定进行操作。做到采场落矿爆破绝对安全，采场回采工艺简单。

4.5 开采参数的确定

4.5.1 采场(矿块)结构参数的确定

从矿区核准开采范围内储量圈定中矿体走向长度及可布置合理矿块数，结合矿区已开采现状，本采矿方法采场(矿块)结构参数标于采矿方法图中，不另行列表重

述。

4.5.2 采矿回采率的确定

本次计算以 M2-II 为例，按矿块长 40m、垂高 40m，顶柱高 3m，矿体平均厚度 2.27m，矿石体重 2.93t/m^3 。

$\eta = (Q - Q_{\text{柱}}) \div Q \times 100\%$ ；式中：

Q—采场设计计算矿石量 (t)

采场矿量 $Q = 40\text{m} \times 40\text{m} \times 2.27\text{m} \times 2.93\text{t/m}^3 = 10641.76$ (t)

矿柱损失矿量为： $Q_{\text{柱}} = Q_{\text{顶}} + Q_{\text{间}}$

$Q_{\text{柱}} = (40\text{m} \times 3\text{m} + 2 \times 6 \times 3\text{m} \times 3\text{m}) \times 2.27\text{m} \times 2.93\text{t/m}^3 = 1516.45$ (t)

矿块回采率： $\eta = (10641.76 - 1516.45) / 10641.76 = 85.75\%$

根据规范要求计算得出，地下开采矿体的回采率约 85.75%。

4.6 开采崩落范围的确定

矿区萤石矿开采允许崩落，地下开采后，无论选用何种采矿方法，开采区内均有一定暴露面积的采空区存在、在采空区内会局部产生小范围的地压集中，促使采空区两帮岩层稳定性减弱，引起采空区局部片帮塌陷，塌陷区扩大就会带动小范围局部地表移动下沉，形成并带动地面出现崩落和移动小区域。要正确圈定地面崩落、移动区范围，必须根据矿层顶底板围岩稳固性选取合理的顶底板岩层及矿体走向两端部矿层、岩层最终崩落角。

依据本矿矿层顶、底板稳定性特征，并参照《采矿设计手册》与相似矿床的类比，确定下盘围岩崩落角为矿体倾角，移动角度 65° ；上盘围岩崩落角为 75° ，移动角为 65° ，矿体走向两端崩落移动角为 70° ，崩落角为 80° 。

依据矿体开采最低标高及矿体走向圈定两端部边界位置或矿界位置或矿界位置作多条崩落、移动范围圈定纵、横剖面图地形线上标定出剖面图中矿体走向两端部及矿体顶、底板围岩崩落带、移动带地面位置点，连接各剖面崩落、移动地面位置点。

4.7 矿井排水

矿区地处中低山区，4 个矿体均井下开采，岩裂隙谁全部通过沿脉平硐设计的水沟自流到井下水仓。本方案在 M2-II 矿体新设沿脉 YM (+290)、M5 矿体新设沿脉 YM (+400)、M6 矿体新设沿脉 YM (+400)，同时新设水仓和泵房。在矿井井底

水仓安装水泵用于正常、备用、检修工作，水泵型号为 DG46-30*3，将水排出地表。只要杜绝井下坑道其上部的水力联系，井下就可以根治矿山地下水害，保持矿山正常生产。

4.8 供水

井下凿岩用水、工作面喷雾洒水要保证，供水在地表建一个高位水池，其中 M₂-II 矿体地表 SJ1 附近已建立蓄水池，本方案在 M₂-I 矿体地表 PD₁₋₇ 附近设计蓄水池，水池容量 24m³，供井下用水和生活用水。井下用水可用 1 寸 pc 管沿开拓巷道将水送到工作面。

4.9 矿山通风

1、供风

矿井采用电动空压机供风。空压机设在地表坑口附近，用 1.5 寸钢管沿各中段运输巷道将压风送到工作面附近，然后用 pc 软风管送入用风地点。压风机选用移动式风冷压风机 YV-6/8 型 Q=6m³/min P=0.8MPa，于 2020 年前矿山已形成该供风系统。

2、矿山通风系统

矿井采用抽出式通风，在矿体走向两端各掘一个回风天井兼作安全出口，风井口分别安装 2 台 K40-8 轴流风机（一用一备），实行对角分区通风，局部选用 JF41 型局扇。风筒直径 400mm，采用矿用阻燃塑料风筒。为减少漏风或风流风部循环，提高通风效果，对采空区或废旧巷道设密封墙封闭。

M₂-I 号矿体新鲜风流由 PD₁₋₇ 经过通风、安全通道进入中段运输巷道，经采场一端的人行天井，进入采场清洗工作面，污风由另一端的人行天井进入斜井口 XJ1 (+507)，通过暗井 AJ1-1、AJ1-2、斜井 XJ1 通风天井，由抽风机抽出地表。此矿体已形成通风系统，本方案未作设计。

M₂-II 号矿体新鲜风流通过竖井 SJ1(+472.0) 进入中段运输巷道，经采场一端的人行天井，进入采场清洗工作面，污风由另一端的人行天井进入竖井 SJ5(+470.0)，通过竖井通风天井，由抽风机抽出地表。此矿体已形成通风系统，本方案未作设计。

M5 号矿体新鲜风流由 PD2(+415m) 进入中段运输巷道，经采场一端的人行天井，进入采场清洗工作面，在 YM(+400) 西侧设计回风井 FJ1 使得污风由另一端的

人行天井进入上部风井 FJ1，通过通风天井，由抽风机抽出地表。

M6 号矿体新鲜风流由 PD6-1(+454m) 经过通风、安全通道进入中段运输巷道，经采场一端的人行天井，进入采场清洗工作面，在 YM1(+400) 西侧设计回风井 FJ2 使得污风由另一端的人行天井进入上部风井 FJ2，通过通风天井，由抽风机抽出地表。

3、通风机选择

根据《江西省玉山县樟村镇程汪萤石矿矿产资源开发利用方案》计算风量得出总风量 $12\text{m}^3/\text{s}$ ，总负压 350Pa。故设计 4 台风机，分别装于 FJ1、FJ2 回风井地表井口（一用一备）。

4.10 供电

采矿用电是卷扬机、水泵、主（辅）扇、空压机、凿岩机、井下照明和局扇等，估算总用电功率为 50-80kwh。矿山用电接通附近的高压线，变压后作矿山用电。根据安全要求，采场工作面电压不超过 36 伏，因此，在井下采准井口设置 36 伏干式变压器。

4.11 矿井提升运输

矿山矿井提升机运输已形成，根据对其提升设备的调查，斜井提升绞车选型为 JT1.0-1000/800，滚筒直径 $D=1000\text{mm}$ ，宽度 800mm，最大净张力 18KN，减速比 1:31.5，提升速度 1.37m/s，电动机 YR250S-6 功率 45KW，转速 966r/min。采用单钩提升，一次提一个矿车或下放材料车。斜井提升容器为 0.7 吨侧卸式矿车（矿车自重 550kg）提升矿石及下放材料。竖井绞车选型为 JT800-600-22 型简单矿用慢速绞车提升，绞车主要技术参数，滚筒子直径 $D=0.8\text{m}$ ；滚筒缠绳宽度 $B=0.6\text{m}$ ， $I=22\text{KW}$ ，最大提升速度 $V_{\text{max}}=0.7\text{m/s}$ ，最大静张力 15KN。提升容器为普通短把铁平车，容积 0.4m^3 ，载重 0.5t，自重 0.15t，长度 1.4m。

矿山设备选型已超过其生产能力，故本方案未另行设计。

4.12 主要设备及材料

矿山年产矿石 3.00 万吨，日产矿石 120 吨。在满足矿山正常生产的情况下，尽量选用设备生产能力大、技术先进、生产可靠、成本低廉的设备。见设备、材料一览表 4-1。

表 4-1 玉山县樟村镇程汪萤石矿设备、材料一览表

序号	设备、材料名称	规格型号	单位	数量	单价 (万元)	金额(万 元)	备注
1	空气压缩机	6m ³	台	1 台	12		现有
		3m ³	台	3 台	0.72		现有
2	侧卸式矿车	0.7m ³	台	10 台	0.5		现有
3	提升绞车	JT1. 0-1000/800 型	台	1 台	5		现有
4	竖井单筒提升绞车	JT800-600-22	台	2 台	4		现有
5	变压器	2000kW	台	1 台	6		现有
6	风动凿岩机	24 型 18 型	台	3 台	0.25		现有
7	节能式抽风机		台	3 台	0.8	0.8	现有 3 台
8	干式变压器	380V/36V	台	2 台	0.075		现有
9	水泵	(DG46-30*3)	台	8 台	1.44	4.32	现有 5 台
10	胎式手扶框箱平车		台	20 台	0.045		现有
11	提升钢丝绳 (Φ 15.5mm)		米	200	0.015		现有
12	高压供风/供水橡胶 软管		米	1000	3		现有
13	吊框防滑弹簧钢插爪		付	4	0.05		现有
14	铁轨		米	1000	80		现有
15	钻杆		米	150	40		现有
16	水管		米	1000	5		现有
17	井下照明电缆铜芯		米	25	2000		现有
18	热轧无缝排水钢管		米	250	70		现有
	合计					5.12	

第五章 选矿及尾矿设施

5.1 选矿工艺

根据矿山企业提供的资料，采出的萤石原矿→（对块度大于 30mm 方解石）手工分选，经手选出来的原矿运往选厂加工，选出精矿直接销售。本矿山采出的萤石原矿，全部依托建设单位已建的距离矿区 34km 的位于玉山县工业园区玉山县鑫海萤石矿业有限公司选矿厂进行选矿。

萤石原矿经一次粗选、一次扫选、7 次精选后，精矿比重 2.74， CaF_2 平均品位 97.50%， CaCO_3 含量 0.73%，精矿产率为 97.5%， CaF_2 总回收率为 91.90%。玉山县鑫海萤石矿业有限公司是矿山持股共建萤石矿加工企业，选矿能力为年产 4.8 万吨萤石矿粉，能够满足矿山生产需要。选矿详见图 5-1。

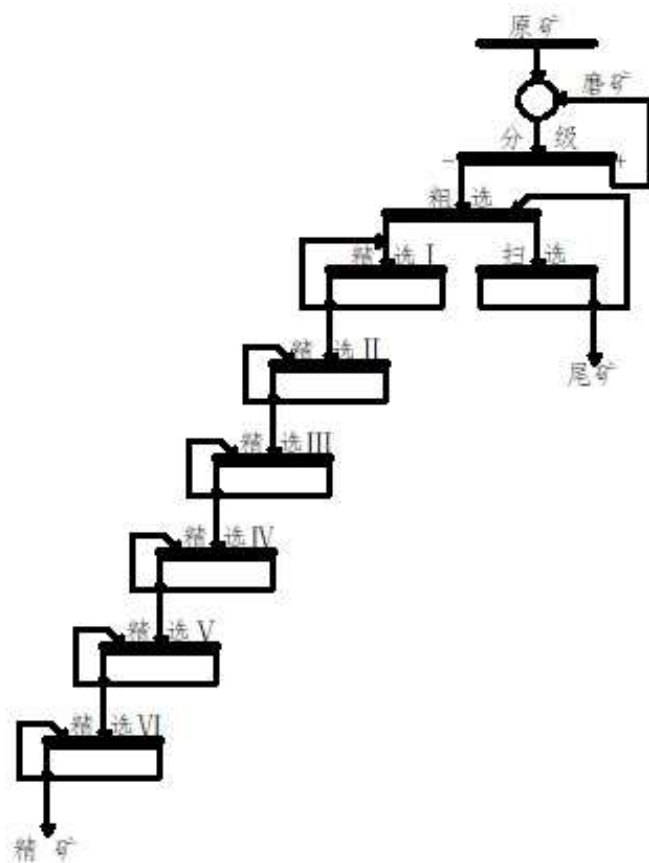


图 5-1 选矿工艺流程图

5.2 废石场设施

1、废石量

根据江西省核工业地质局二六八大队 2020 年 3 月编制的《江西省樟村镇程汪萤石矿储量报告》，矿区保有资源储量 121.01kt，设计采矿损失率为 12%，采矿废石 14.52kt，约 4956m³，则年产生采矿废石量为 1339.5m³。

2、废石场选择

矿山现有废石场 1 和废石场 2，废石场 1 位于矿区西北部 M2-I 矿体的 PD10 下方溪流上方，面积 247m²；废石场 2 位于矿区中部溪流上方，面积 3547m²。其中废石场 2 周边是原废弃选矿厂，本次方案继续使用原废石场的同时，扩大废石场 2 的面积，把废弃选矿厂一起设计为废石场 2 来堆放废石。若废石堆高 2 米，则废石场容积为 6914m³，能满足服务年限内生产的需要，为了尽量少的破坏和占用土地资源，本方案设计边生产边复垦，来更少的占用土地，详见总平面布置图)。

3、废石综合利用

根据自然资源部《萤石资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）》要求，开采回采率 $\geq 80\%$ ，选矿回收率 $\geq 83\%$ ，考虑到受地域影响较大，综合利用率暂不做指标要求。

本方案在矿井地表设计沉淀池等井下排水处理措施，促进矿井水循环利用；为了合理利用废石，减少废石占地，部分用于硐口回填、矿山修路和场地填方等，考虑到矿山所在位置较为偏僻，矿山多余废石可考虑用作采空区回填。

第六章 矿山安全设施及措施

6.1 主要安全因素分析

本矿山安全因素主要为自然危害因素和生产过程危害因素。

6.1.1 自然危害因素

(1) 水文地质条件对矿山安全的影响

矿区矿体的含水层主要赋存矿体的断裂破碎带，采空区和地表的残坡积层、强风化层。矿井充水因素主要是山区渗水、大气降水、裂（孔）隙水以及采空区水。矿山深部开采可能诱发（主指 M5、M6 矿体）或加剧（主指 M2-I、M2-II 矿体）涌水、透水等水文地质问题，建议矿山加强水文地质工作，并进行相应防治措施。

矿区属水文地质条件中等类型，对矿山安全影响不大。

(2) 矿区工程地质对矿山安全的影响

矿体顶底板新鲜的岩石具有较强的抗压、抗拉、抗剪强度，岩石稳固性良好。风化或节理裂隙处及赋存矿体的断裂破碎带强烈破碎处，岩石较松散，并具一定富水性，局部出现掉块、坍塌现象，对矿山开采有一定影响。目前矿山对井巷易塌地段均进行支护，井巷稳定性较好。本矿区萤石矿受断裂破碎带控制，硅化较强，岩体较稳固，除风化、节理裂隙发育处以及强烈破碎地段需加强支护外。

矿区工程地质条件属简单类型，对矿山安全影响不大。

(3) 环境地质条件对矿山安全的影响

矿区处于山洪、滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害较易发区。该矿区主采坑口位于小山沟顶部或山坡上，大部分废石依坡靠沟堆放成“山”，雨季暴雨易诱发山洪，易产生大小不等的泥石流，但矿区四周 2km 内无居民居住区，其危害性不明显。矿山开采采用的是浅眼小药量爆破，不会产生崩塌、滑坡。但由于属于地下空场法开采，地下形成较大的采空区，多年后可能造成局部地面塌陷。生产废水和生活废水较少，对矿山附近环境影响不大。

矿体继续开采或闭坑后，会形成较大面积的地下采空区，采空区会慢慢积水形成一个容积很大的地下水仓，多年后采空区可能造成局部塌陷，对矿山环境有一定影响，因此建议开采时要注意对矿区范围内的采空区进行封堵与保护，对可能形成塌陷的地段进行围栏，并设置醒目的警示牌。

矿区环境地质条件属简单类型，对矿山安全影响不大。

6.1.2 生产过程危害因素

生产过程危害因素主要有矿山使用的设备潜在危害，矿山开采、运输等生产过程中操作不当引起的危害，以及粉尘、噪音危害等。

在钻孔、爆破、采装、运输等各个生产环节都有粉尘产生，生产工人长期在粉尘污染的环境下工作，会受到不同程度的影响。钻机和空压机等设备在运转过程中产生噪声。工人在操作各种设备时可能会发生机伤和爆破伤人事故等，如果不采取保护措施都将危害工人的身体健康及安全。

6.1.2.1 地压安全因素分析

地压危害指在人类与地下工程环境相互作用过程中，人类活动作用超过地下工程环境的承载能力，致使地下工程环境的系统结构与功能遭到严重破坏，以至部分或全部失去其服务于人类的功能，甚至对重大设备、人类生命财产构成严重威胁，并因此反作用于人类，造成人类生命财产严重损失的自然社会现象，它具有自然与社会双重属性。根据对勘查区内地质条件及坑道设计分析，其主要的地压灾害为冒顶片帮。

冒顶事故是坑探过程中对矿工人身安全威胁很大，最为频发的灾害之一且多以局部冒落为特点。据不完全统计，全国矿山每年工伤死亡人数中有 40%是死于冒顶，无论何种矿山，冒顶事故死亡频率都是第一位，无论岩矿、金属矿、非金属矿。其主要原因有没有敲帮问顶就进入工作面作业、穿越地质构造区域而没有及时采取措施、在应该进行支护的井巷没有支护或支护设计不合理、爆破参数设计不合理等。容易出现片帮冒顶的场所主要有爆破装药工作面、凿岩工作面、穿越地质构造的井巷。

6.1.2.2 提升安全因素分析

由于本矿是一生产老矿山，截止 2020 年 3 月，M2- I 矿体+504m 以上中段以及 +464m~+483m 地段已采空；M2- II 矿体+475m 中段以上矿体已采空，2010 年将+436m 中段 SJ5 西侧块段采空；M5 矿体+444m 中段以上矿体已采空；M6 矿体+475m 水平以上为以前民采采空区，+454m 至+475m 水平已采空。采用竖井提升运输系统和斜坡道提升运输系统。

由于提升钢绳的磨损、老化、提升超载以及钢绳本身的质量等因素造成钢绳的断裂；也可由于动力供应中断、连锁制动装置失灵和其他机械方面的原因造成斜坡

道钢绳的损坏或滑脱，竖井坠罐等可能造成重大人员伤亡和财产损失。

本坑探工程有斜井、暗竖井和平硐开拓。

6.1.2.3 运输安全因素分析

本坑探工程中运输作业主要指井下斜坡道矿车运输作业。运输作业中有可能发生各种危及人身和设备的安全事故。其主要危害形式为：矿车相撞，损车伤人；矿车挤压伤人；矿车掉道处理不当伤人。

发生事故的主要原因有作业人员不小心被矿车挤压致伤、作业巷道灯光太暗或没有灯光、道岔不太灵敏导致矿车掉道致人伤残。

6.1.2.4 爆破安全因素分析

爆破作业是坑道施工过程中的重要工序，其作用是利用炸药在爆破瞬间放出的能量对周围介质做功，以破碎矿岩，达到掘进和采矿的目的。

坑探过程中要消耗大量的爆破器材，爆破器材从井上至井下运输过程中、至工作面运输过程中、装药爆破过程中、出现盲炮后需要处理时、装矿（岩）过程中都可能发生爆破事故。其产生的震动、冲击波和飞石对人员、设备设施等有较大的损害。常见的爆破危害有爆破震动危害、爆破冲击波危害、爆破飞石危害、拒爆危害、早爆危害等，直接造成人体的伤害和财物的破坏。

引起爆破事故的主要原因有放炮后过早进入工作面、盲炮处理不当或打残眼、炸药运输过程中强烈振动或摩擦、装药工艺不合理或违章作业、起爆工艺不合理或违章作业、警戒不到位，信号不完善，安全距离不够长、爆破器材质量不好、爆破器材使用不当、非爆破专业人员作业、爆破作业人员违章等。

容易发生爆破事故的场所主要有运送炸药的巷道、爆破作业工作面等。

6.1.2.5 电器安全因素分析

坑探工程存在局扇和照明等用电设备，可能发生电器事故危害。电器事故主要表现为：电器火灾事故、电击触电危害等。

电器火灾事故：坑探工程使用的充油型互感器、电力电容器如果长时间过负荷运行，会产生大量热量，电气设施内部绝缘损坏，保护监测装置失效，将会造成火灾、爆炸；另外，配电线路、开关、熔断器、插销座、电热设备、照明器具、电动机等均有可能引起电伤害、成为火灾的引燃源。其产生原因有：①由于电器设备设计不合理、安装存在缺陷或运行时短路、过载、接触不良、铁芯短路、散热不良、漏电等导致过热；②电热器具和照明灯具形成引燃源；③电火花和电弧。包括电器

设备正常工作或操作过程中产生的电火花、电器设备或电器线路故障时产生的事故电火花、雷电放电产生的电弧、静电火花等。

电击触电危害:配电室、配电线路以及在生产过程中使用的各种电器拖动设备、移动电器设备、手持电动工具、照明线路及照明器具等,都存在直接接触电击或间接接触电击的可能。其产生原因有:①电器线路或电器设备在设计、安装上存在缺陷,或在运行中缺乏必要的检修维护,使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE线断线等隐患;②没有设置必要的安全技术措施(如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位联结等),或安全措施失效;③电器设备运行管理不当,安全管理制度不完善;没有必要的安全组织措施;④专业电工或机电设备操作人员的操作失误,或违章作业等。

电伤触电危害:主要存在于配电室、配电线路等处。其产生的原因有:①带负荷(特别是感性负荷)拉开裸露的闸刀开关;②误操作引起短路;③线路短路、开启式熔断器熔断时,炽热的金属微粒飞溅;④人体过于接近带电体等。

6.1.2.6 粉尘及有毒气体安全因素分析

(一) 粉尘因素分析

粉尘是指坑探施工如凿岩、爆破、装运、破碎等过程中所产生并能长时间悬浮于空气中的矿岩微细颗粒,其有害化学成分主要为石英,燧石,鳞石英和白石英等,在作业场所形成对作业人员健康有害的游离状态的二氧化矽,如长期、大量吸入,就会引起矽肺病。粉尘还会引起刺激性病、急性中毒可癌症。由于粉尘致病在短时间内感觉不是很明显,所以一般不被人们重视,但会严重影响工人的身体健康。

(二) 有毒气体因素分析

爆破后产生的炮烟及其他有毒烟尘,其中有大量的一氧化碳、氮氧化物及粉尘等有毒有害成分,引起空气中氧气浓度的下降,有毒有害气体如不尽快稀释、吹散或净化,工人进入工作面,必然会导致呕吐、窒息、昏迷甚至死亡。

6.1.2.7 坠落安全因素分析

坠落危害是指在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故。坠落危害的场所竖井上下人员、天眼施工,钻机架设和槽探工程。发生坠落事故可能原因有作业人员麻痹大意,违章作业,失足坠落、没有系好安全带、井下安全警示牌偏少、行人天眼没有护栏、休息平台和扶手。

6.1.2.8 机械安全因素分析

坑探施工中有各种穿孔设备、运输设备、通风机等设备，由于操作人员违章操作或机械设备安全防护装置缺乏或防护装置失效等原因都有可能受到机械伤害。

6.1.2.9 噪声安全因素分析

噪声主要来源于气动凿岩工具的空气动力噪声，各设备如发电机等在运转中的振动、摩擦、碰撞而产生的机械噪声和电动机等电器设备产生的电磁辐射噪声。

长期接触高强度噪声会对人体产生损伤，引起噪声性疾病。噪声危害人的听力，轻则高频听阈损伤，中则耳聋，重则耳鼓膜破裂；噪声对神经系统的危害主要包括头痛、头晕、乏力、记忆力减退、恶心、心悸等；噪声还可以使人产生心跳加快、心律不齐，传导阻滞、血管痉挛、血压变化等症状。

6.2 配套的安全设施及措施

6.2.1 安全组织管理

矿山企业必须树立“安全第一，预防为主”的指导思想。

(1) 建立以矿长（企业法人）为第一责任人的安全保障体系，各职能部门对本职责范围的安全生产工作负责。

(2) 大力推进矿山井下安全生产“六大系统”建设，加强矿山安全生产标准化建设，强化安全生产源头管理，以确保矿山安全生产持续稳定健康发展。

(3) 矿山、采掘队应设专职安全员，班组应设兼职安全员。专职安全员应由不低于中专（或同等学历），具备必要的安全知识和安全工作经验，从事矿山专业五年以上并能经常下现场的人员担任。

(4) 矿长必须经过安全培训和考核，具备安全专业知识，具有领导安全生产和处理矿山事故的能力。

(5) 矿山企业及其从业人员必须认真学习，坚决执行《矿山安全法》、《地下矿山安全规程》等国家有关法律和文件。

(6) 编制矿山事故应急预案和安全技术措施计划，从经济上对安全设施投入合理的措施经费，组织人力，物力以保证计划的实施。

(7) 有计划地定期地组织干部和工人学习安全生产方针，政策、法令和科学技术知识等，制定各岗位的安全工作责任制。

(8) 特种工作人员，要害岗位、重要设备和设施的作业人员，都必须经过技

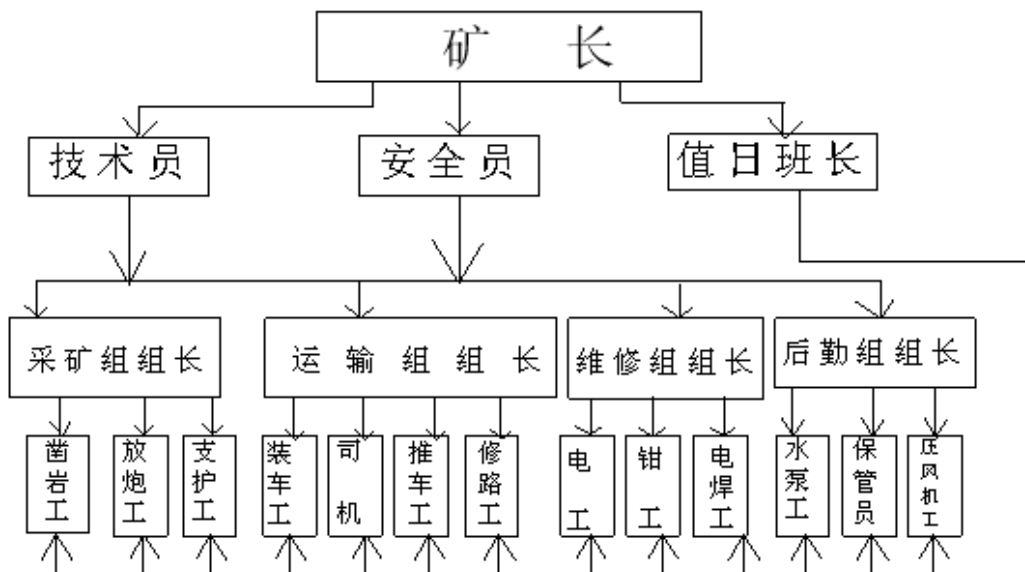
术培训和专门安全教育，经考核合格取得操作资格证书或执照后方准上岗。要害岗位、重要设备和设施及危险区域应设置警示标志。

(9) 矿山企业对工人做好安全生产和劳动保护教育，普及安全知识和安全法规知识，进行技术和业务培训，对所有工人，每年至少接受 20 小时的安全教育，每 3 年至少考核一次。新工人下井前应进行不少于 72 小时的矿坑口（车间）、班、组三级安全教育，经考试合格后由老工人带领工作至 4 个月熟悉本工种操作技术，经考试合格后，方可独立工作。

(10) 严格执行矿山设计的各项工程指标，严格对矿山生产中的各项检测，发现非正常情况，组织人员认真研究分析，采取强有力的措施，防止事故的发生。

(11) 矿外人员、检查人员进入采矿工作面，必须有一名熟悉本矿生产系统的副矿长带领，无关人员严禁进入工作面。

安全系统体系图



6.2.2 地压安全措施

1、进入工作面之前应该使用适当的敲挖工具（比如要用足够长的钢钎等）进行敲邦问顶，站立的位置要安全；对一时无法撬落，但又可能掉落的岩块应及时采取可靠的临时性支撑措施，以防止顶板意外冒落伤人。

2、严格按照提供的施工设计和方法正确施工，在穿越地质构造区域要及时采取支护措施。

3、对岩层的软弱结构面如断层、破碎带和风化层等易造成冒顶事故的地段要及时进行相应的支护。

4、在构造带和岩性破碎地点，爆破参数要在专业人员的指导下，按爆破作业有关规定、要求，对爆破参数进行修改，防止爆破造成垮塌、冒顶事故。

5、对斜坡道口、竖井和潜在冒顶危险的地段必须采取永久支护，并定期观测观察其应力对井巷顶帮、边坡的影响情况。

6.2.3 提升安全措施

1、加强钢丝绳的保管和使用前的检验，对使用环境差的钢丝绳必须坚持涂油防腐制度；加强检查，严禁锈蚀、脆化的钢丝绳使用。

2、消除连接装置设计中的先天不足及使用中形成的缺陷；同时必须按照规程规定加强对连接装置的日常检查和定期的探伤检验，对超过规程规定使用期限的连接装置必须及时更换。

3、保证在用钢丝绳选型合理，且不存在磨损、断丝超限及绳扭结等各种缺陷；加强日常检查维护，严格执行检查制度，对检查不合格的钢丝绳严禁强制运行；坚持在用钢丝绳定期检验制度，必须按规定及时送检钢丝绳。

4、严格按设计允许最大提升量运行，严禁超载；加强过负荷保护系统的维护、检查，保证过负荷保护系统处于完好状态。

5、加强罐道维修检查，保证罐座与信号系统闭锁完好，严禁误发信号。

6、提高操作人员的责任感，集中精力，保持注意力。

7、保证井塔、深度指示器上的过卷保护灵敏可靠。

8、装车过程中严格按操作规程进行，禁止装车过满。

9、竖井采用吊桶提升运输，在施工过程中存在人员运输的问题，施工单位必须严格按照竖井施工期间吊桶上下人员的有关规定，并制定严格的竖井上下人员制度，限制超人员运输和人与货物同时运输的问题；竖井施工完毕后，应选用有安标的罐笼提升运输。

10、提人、提物绞车要按照安监部门的规定，履行安全检测和矿方日常检测工作。

11、提升绞车必须分别按照提人、提物的要求，安装各项保护功能装置，使其能有效地保护断电、过卷、过放、过负荷等作用。

6.2.4 运输安全措施

一、斜坡道车辆行驶范围：

1、矿车和扒渣机等固定在井下作业的设备车辆的行驶，仅限斜坡道及井下各水平中段平巷。

2、装运火工材料的车辆行驶路线必须由调度室统一安排，依照制度的线路行驶，严禁中途装运其他物料或人员，如因工作需要其他线路行驶或装运其他物料或人员，必须经调度室同意，并与相关负责人协调，得到准许后才能行驶。

二、驾驶井下运行车辆的资格：

矿车、刮板式扒渣机等井下设备车辆的驾驶员，必须经项目部安全、设备物资部门同意，经安全培训考试合格，由车间指定专人签订师徒协议，有师傅带领至能够熟练掌握驾驶技术，才能独立驾驶车辆。

三、斜坡道道车辆行驶安全要求：

1、任何机动车辆上下斜坡道道前（出车前），司机必须对车辆的刹车、方向、灯光、喇叭、轮胎等安全装置进行检查，严禁车辆“带病”行驶。

2、任何车辆司机班前六小时内及工作期间严禁饮酒，进入斜坡道道后，操作司机必须正确佩戴安全帽。

3、任何车辆井下行驶途中过丁字路口和十字路口时必须鸣笛并变近灯，速度不得超过 10 公里/小时，当听到扒渣机声音时要主动停下来让行。当看到扒渣机时必须离其至少 20 米以外停车，以确保井下行车安全。

4、斜坡道道行车必须开大灯，上行车辆要慢行，档位不得超过二档，下行车辆的车速不得超过 10 公里/小时；严禁任何车辆空档滑行。

5、除炸药运输车之外，在斜坡道道行驶的车辆，下行车辆必须给上行车辆让道，相互之间要提前鸣笛警示，下行车辆要提前驶入就近缓坡道进行避让。当行人遇见来往车辆时，行人必须提前选择安全位置停下来，等车辆行驶过后，方可继续前行。

6、当有多辆车下行，遇到上行车辆时，行驶在最前面的下行车辆必须提前将车停靠在就近缓坡道里侧，让出车道便于后续车辆停靠。上行车辆要提前暂停，等下行车辆停靠完毕，确认安全后，方可继续前行，行驶前要鸣笛警示。

7、斜坡道道主干道中途不准随意停车，如因工作需要或车辆在斜坡道道途中

发生故障时，必须拉紧手制动，并用楔型木块将4只车轮刹住，在确保车辆不会下滑的前提下，通知维修人员赶赴现场，及时排除故障，以免造成堵车的问题。

8、当运行车辆在斜坡道行驶过程中，刹车系统突然失灵或出现其他无法控制状况，危及生命安全时，必须坚持“生命高于一切”的原则，操作司机要当机立断，选择适时机，弃车逃生。

四、斜坡道车辆载人、载物安全要求：

1、各类机动车辆（包括外协队伍）驾驶室内只准予司机一人乘坐，严禁搭乘除操作司机以外的任何人员。

2、货运车辆载物，高度不准超过车厢的高度，宽度不准超出车厢，长度前段不准超出车厢，后端不准超出车厢1米。

3、运料车辆（包括拉渣车辆）严禁人、料混载，严禁使用机动车辆的车厢在斜坡道上载人。

4、装载零散、易滚动的物品，必须均衡平稳，捆扎牢固；装载容易散落、飞扬、流漏的物品，必须封盖严密，防止抛、洒、滴、漏。

5、装载易燃易爆等危险品车辆必须经安全部门批准，并持有车辆准运证、驾驶员准驾证，押运员必须持证上岗，严禁未经安全主管领导或部门同意，擅自将火工器材运至斜坡道外。

6、装运火工器材的车辆必须安设警示灯或插设红旗作为警示标志，严禁在上下班人员聚集高峰期运输火工器材。

8、在运输火工器材期间严禁炸药、雷管混装一车，严禁炸药、雷管与其它物品混装。

9、在斜坡道上行驶车辆必须配置有效的灭火装置，防止火灾事故发生。

10、在斜坡道行驶的车辆，进入各水平斜坡道联巷上下人员或装卸工具材料等物品时，由该水平联巷口向里至少10米范围内严禁任何车辆停留。

6.2.5 爆破安全措施

1、使用合格矿用雷管、炸药，并注意雷管、炸药有效期，过期的爆破器材应及时销毁。

2、爆破作业人员必须经过严格的培训，通过考核，持证上岗。

3、爆破作业必须严格遵守爆破安全规程的规定进行操作。

- 4、不同型号、批次的雷管、炸药不得混合使用。
- 5、严禁在残眼上打孔。
- 6、爆破后应加强通风，禁止提前进入爆破现场。
- 7、按爆破安全规程的要求处理盲炮、残炮。
- 8、爆破作业必须严格执行安全警戒制度。
- 9、使用电雷管，使用放炮器、放炮线放炮。
- 10、制定井下“连锁放炮警戒”的制度，严格执行井下放炮的有关规定。

6.2.6 电器安全措施

- 1、坑探电力装置应符合 GB50070-2009 的要求。
- 2、电气工作人员必须按规定考核合格方准上岗，上岗应穿戴和使用防护用品、用具进行操作。
- 3、电器设备可能被人触及的裸露带电部分必须设置保护罩或遮栏及警示标志。
- 4、移动式电器设备应使用橡套电缆。
- 5、在分支线及其它固定干线连接处应设置开关且宜采用户外高压真空断路器或其它断路器。
- 6、变压器 10kv 侧装设跌落式熔断器和氧化锌避雷器，变压器低压侧各回路设置自动断开电源的漏电保护装置。
- 7、所有电器设备的金属外壳及钢支架均做可靠接地。
- 8、坑道工程的地面低压电器设备的供电应采用 380/220V 中性点不接地的供电系统。
- 9、坑探工程的电器设备、线路必须设有可靠的避雷、接地装置，并定期进行全面检查和监测，不合格的应及时更换和修复。
- 10、变电所应有独立的避雷系统和防火、防潮及防止小动物窜入带电部位的措施。
- 11、选购矿用有安全标志的电器设备。

6.2.7 粉尘及有毒气体安全措施

- 1、综合防尘八字措施：即通（通风防尘）、水（湿式作业）、密（密闭尘源）、护（个人防护）、革（技术革新）、管（科学管理）、教（宣传教育、查（定期检查））。

2、YP—24 型钻机采用湿式作业。

3、对爆堆和其它装卸地点，均采用喷雾洒水措施，有条件的地方安装喷雾器组成的水幕。

4、接触粉尘及其他有毒有害物质的作业人员，必须戴口罩，并定期进行健康检查。

5、废石场等粉尘和有毒有害气体污染源应位于居民区的最小频率风向的上风侧。

6、作业地点的空气中，粉尘和有毒有害物质的浓度不得超过规定的浓度，并按照国家有关规定进行测定。粉尘及有毒有害作业点的人员必须按规定佩戴个体防护器具。

6.2.8 坠落安全措施

1、作业人员要严格执行和遵守各种设备的相应操作规程和安全规程，在行人天井安装护栏及扶手，井下设置安全警示牌等并定期进行检查。

2、工作人员在进行或路过此类工作场所时须确认已停止作业无作业人员活动时才准备通过。

3、罐笼上下人员，乘人必须蹲下。

4、罐笼上方必须安装防盖伞，防止上方掉碎石伤人。

5、竖井进行其他工作时，必须有矿方技术人员制定相关安全措施。

6.2.9 机械安全措施

1、作业人员要严格执行和遵守各种设备的相应操作规程和安全规程，防止机械伤害和人身安全事故。

2、对各种设备的转动件裸露部分，必须设置保护罩或遮拦。

6.2.10 噪声安全措施

1、空压机、钻机等设备，设计采用减振、吸声和隔音措施；除尘系统风机配有消声器。

2、对长时间在不低于 90dB (A) 环境中工作的人员配备隔声耳塞，加强个人防护。

3、对设备及时进行保养与维修，可降低噪声强度。

6.2.11 地表设施的安全措施

主要的工业场地都安排在地表移动范围之外，矿井井口的标高，已设计为高于当地历史最高洪水位 1m 以上。工业场地的地面标高，设计为高于当地历史最高洪水位。

矿山建筑物主要是工业场地，宿舍等。建筑物之间的防火间距、建筑物的耐火等级及安全疏散、门、窗等的确定严格按照《建筑设计防火规范》执行。

建议对地表移动范围的安全管理采取了如下可靠措施：

(1) 在地表移动范围内的塌陷地区应进行粘土回填压实处理，以减少地表水渗入井下的量；

(2) 对于矿区内裂缝区的周围要设截水沟或档水围堤。拦截地表汇水，减少地表水渗入井下的量；除了在裂缝区的周围要设截水沟等措施以外，还要堵漏措施，将裂缝区的裂缝一一堵塞，同时要预测裂缝可能扩展的区域，并采取有效的措施；

(3) 进入矿区的崩落危险区各主要路口均设置围栏和悬挂“矿区地表崩落危险区”的醒目标志，严禁人员和牲口进入；

(4) 生产过程中由安全环保科牵头会同测量部门对地表移动范围进行定期监测，监测结果要进行分析比较并保存，如发现异常要及时向上级汇报，以便采取妥善的措施及时处理。

6.2.12 废石场的安全措施

废石场下部设置了挡土墙和沉淀池。

挡土坝坡度为 1:1.5，坝体砌筑需选用新鲜、质地坚硬不易风化之石料。堆石护坡自下而上铺筑，坡脚和封边采用较大之石块。

进行排弃作业时，应圈定危险范围，并设立警戒标志，无关人员不应进入危险范围内。

废石场、矿石堆堆置高度较大，堆体结构松散，拟在废石场场下方设挡土墙，挡土墙 1 长度约 33m，挡土墙 2 长度约 60m。挡土墙设计高 2m，直接利用废石装袋堆砌成墙，起临时防护作用，每层沙袋插缝叠放，倚着废石堆叠放。由于矿山废石用于塌陷坑的回填、修建道路以及周边村民建房等，最终矿山基本没有废石废渣堆积。

6.2.13 地下矿山安全避险“六大系统”的要求

《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号文）

中第九条指出“强制推行先进适用的技术装备。煤矿、非煤矿山要制定和实施生产技术装备标准，安装监测监控系统、井下人员定位系统、紧急避险系统、压风自救系统、供水施救系统和通信联络系统等技术装备，并于3年之内完成。逾期未安装的，依法暂扣安全生产许可证、生产许可证。”

矿山在基建与生产期间要认真贯彻落实国发〔2010〕23号文的精神，按照国家安全监管总局与省、市安监局有关地下矿山安全避险“六大系统”安装与使用的具体要求，在规定的时间内安装与使用地下矿山安全避险“六大系统”，以使矿山安全生产水平得到进一步的提高。

6.2.14 工业卫生措施

建立和完善有关规章制度，定期向职工发放合格的劳动保护用品，加强对职工的劳动保护和工业卫生教育，职工上班应穿戴必要的保护用品，认真遵守劳保卫生规程，自觉采取个人防护措施。

新职工入矿前，必须经过身体健康检查，对不适合从事矿山工作者，不得录用；对接触粉尘及废气的作业人员，必须定期进行健康检查。

矿山设医务所，配有救护车，以保证职工在生病及受伤时能得到及时救治。

矿山应根据当地的气候特点，采取必要的防暑降温和防寒措施。

矿区生活用水的水源选择、水源卫生防护及水质标准，应符合GB5749和TJ36的规定。矿山企业应每月进行一次水质检验，水质不合格的不得供给饮用。

(1) 防尘检测及化验设施

矿山配备足够数量的测尘仪器、气体测定分析仪器、水质测定分析仪器和其它有关职业健康方面的仪器等，并按国家规定进行校准。

矿山定期对井下各主要产尘点进行粉尘检测，使粉尘浓度控制在国家规定的矿山企业防尘控制标准以内，也需定期检测主要巷道风量、风速和作业场所空气质量，确保达到国家的规定的标准。

井下作业地点的气象条件(温度、湿度和风速等)，每月至少测定一次。凿岩工作面应每月测定一次，并逐月进行统计分析、上报和向职工公布。采、掘(剥)工作面接尘人员每三个月测定两次。

(2) 井下接尘作业人员的个体防护及防止职业病的措施

井下接尘作业人员应佩戴防尘口罩。防尘口罩的阻尘率应达到I级标准要求

(即对粒径不大于 $5\mu\text{m}$ 的粉尘, 阻尘率大于 99%)。

矿山企业应加强职业危害的防治与管理, 做好作业场所的职业卫生和劳动保护工作, 采取有效措施控制职业危害, 保证作业场所符合国家职业卫生标准。

新工人进厂前必须进行身体检查, 不适合井下作业人员, 不得安排从事井下工作。

对接触粉尘及其它有毒有害物质的作业人员, 应定期进行健康检查。应按照卫生部规定的职业病范围和诊断标准, 定期对职工进行职业病鉴定和复查, 并建立职工健康档案。体检鉴定患有职业病或职业禁忌症, 并确诊不适合原工种的, 应及时调离。发现患职业病者应及时治疗。

(3) 高噪音区降低噪音的措施

工作场所操作人员每天连续接触噪声的时间, 应随噪声声级的不同而异, 并应符合国家的规定。但最高限值不应超过 115dB(A)。接触碰撞和冲击等的脉冲噪声, 应不超过国家的规定。

在满足生产工艺的前提下, 尽量选用噪声低的设备, 对于噪声较大的设备在订货时应同时提出消声要求。在主扇机房、空压机房等噪声较大的场所设置隔声操作间, 墙壁设置吸音材料。厂房的周围种植对高噪音有防护作用的树木。

噪声主要来自采矿的凿岩、爆破、通风、矿石运输等场所。从事噪声大的工作人员要求戴防噪声的耳塞。

(4) 全矿公共福利及卫生设施

矿井应有浴室、更衣室, 并能满足人数最多班的全体人员在一小时内洗完澡的要求。更衣室应有衣柜、衣架和通风除尘设备, 室内气温应不低于 20°C 。

矿山企业应根据气候特点, 采取防暑降温措施或防冻避寒措施。

地面汽车运输的道路, 应采取防尘措施。

地面和井下作业地点附近, 应设饮水站, 及时供给职工符合卫生标准的饮用水。饮水容器应有保温装置, 并加盖上锁。

矿山应建立矿山安全保健辅助设施。另增加生活福利室、洗衣间、干燥间、矿灯房、井下卫生间及巷道卫生清理、工业卫生化验室等。

矿山的坑口应设保健食堂, 根据当地生活习惯和需要为职工安排保健餐。

井下应设保健站, 配备急救药品、止血设备、担架和通讯电话等。同时, 矿山

需与当地医院签订保健和医疗救护协议。

(5) 矿区绿化设施

矿区所在地的森林覆盖率比较高，矿区的绿化，主要考虑在采矿工业场地周围和矿山公路两侧进行。在矿区道路两旁、空地及建筑物周围等处，选用树形高大，枝叶繁茂，耐修剪，易管理，生长迅速，成活率高，并有一定吸污能力的乡土植物。在散发粉尘和噪音的场所周围，宜选枝叶茂密、叶面粗糙、叶片挺拔、风吹不易抖动的落叶乔木和灌木进行绿化，它们对粉尘有阻挡、吸附和过滤作用且对高噪声源有防护作用。

6.2.15 环境保护措施

(1) 矿区开采所产生的矿山废水均排入地表溪沟中。因此，矿山生产过程产生的废水，须经处理，符合排放标准后才能排放。在制定开采方案前须对矿区进行地质灾害评估。

(2) 该矿开采地段远离村庄，生产中产生的废气和噪声对当地居民不会产生影响，采矿产出的废石送废石场集中堆放，终了时应复土植被恢复自然景观和生态。噪声污染控制以个人防护为主，地面空压机产生的噪声，要采用消音、减振、隔声等措施加以控制。矿山建设尽量紧凑、尽量少破坏植被。

(3) 安排服务期满的废石场的植被恢复计划和措施，以减轻对矿区生态环境的影响。矿坑废水和废石场废水经沉淀池沉淀后纳入附近小溪。矿山拟设环境副矿长一名，负责环境保护和环境监测日常工作。

第七章 矿山地质环境影响与土地损毁评估

7.1 评估范围与级别

7.1.1 评估范围

矿山地质环境影响评估范围包括矿区范围、采矿活动可能影响的范围，并充分考虑矿区周边矿区地形、地貌及地质灾害形成条件。

本次评估区范围确定：在矿区范围的基础上，平原外推300~600m，山峰沿着分水岭划分，本次调查评估总面积为594.00hm²（见附图4）。

7.1.2 评估级别

根据自然资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》、《江西省矿山地质环境保护恢复治理与土地复垦方案编制技术要求（试行）》要求，按照评估区重要程度分级、矿山地质环境条件复杂程度分级、矿山生产建设规模分类确定矿山地质环境影响与土地损毁评估分级。

（1）评估区重要程度

经调查，矿区四周 2km 内无居民居住区；按照附录 B《评估区重要程度分级》划分，居民居住分散，居民集中居住区人口在 100 人以下（一般区）；矿区周围 1000m 以内没有公路、铁路、水利、电力工程或其他重要建筑设施（一般区）；矿区周围没有自然保护区、旅游景点或重要水源地（一般区）；矿山开采以地下为主，矿区工业场地及其工程布置在山坡林地处，对林地有一定程度的破坏（较重要区）。确定评估区重要程度属较重要区。

（2）地质环境条件复杂程度

通过前面描述，可确定矿山地质环境条件属中等类型。

（3）矿山规模

矿山设计年开采量为 3.0 万 t/a，依据《技术要求（试行）》中的附录 D，判定矿山生产建设规模为小型。

（4）评估级别的确定

综上所述，评估区重要程度属较重要区，矿山生产建设规模属小型，矿山地质环境条件属中等复杂类型。根据《矿山地质环境影响与土地损毁评估分级》（表 7-1），确定本矿山地质环境影响与土地损毁评估级别为二级。

表 7-1 矿山地质环境影响评估分级表

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

7.2 现状评估

7.2.1 地质灾害现状评估

1、崩塌、滑坡

根据野外实地调查，估范围内未发现崩塌、滑坡等地质灾害。

2、地面塌陷易发性

采空区多年未塌陷，地层较稳定，经现场调查确认，在采空区上部地面未发现地面塌陷现象。

3、自然斜坡的稳定性

根据现状调查，与采矿活动关系较密切的自然斜坡有 XP。用经验法对上述自然斜坡稳定性进行量化评估，评判标准表详见表 7-2，评估结果表详见表 7-3，评估结果表明：自然斜坡 XP 稳定性好。

表 7-2 自然斜坡稳定性量化评判标准表

斜坡类型	参评因子	权重	因子量级划分					
			差	得分	较差	得分	好	得分
岩土混合斜坡	斜坡坡度(°)	0.16	>50	4.8	30~50	3.2	<30	1.6
	斜坡高度(m)	0.1	>50	3	20~50	2	<20	1.0
	斜坡结构类型	0.15	顺向坡	4.5	斜向坡	3	逆向坡、块状坡	1.5
	裂隙发育程度及岩体结构类型	0.14	发育、散碎块	4.2	较发育、块状、层状	2.8	不发育、层状、块状、块体状	1.4
	软弱夹层	0.17	有	5.1	不连续	3.4	无	1.7
	强风化带厚度(m)	0.13	>10	3.9	5~10	2.6	<5	1.3
	残坡积层厚度(m)	0.15	>6	4.5	3~6	3	<3	1.5
备注	根据量化得分(K1)判别稳定性：K1>23.4，稳定性差；K1=16.7~23.4，稳定性中等；K1<16.7，稳定性好							

表 7-3 自然斜坡稳定性量化评价结果表

自然斜坡编号	XP	
评价因子	特征	得分
斜坡坡度(°)	10°~35°	3.2
斜坡高度(m)	>50	3.0
斜坡结构类型	斜、逆向坡	1.5
裂隙发育程度及岩体结构类型	较发育、层状	2.8
软弱夹层	不连续	3.4
强风化厚度(m)	0~2.0	1.3
残坡积层厚度(m)	0~2.0	1.5
斜坡稳定性评定系数(D)	16.7	
边坡稳定分级	稳定性中等	

4、沟谷泥石流易发性

由于岩石风化，局部山坡残坡积层厚度较大，为了保护矿山建设不遭受地质灾害影响和破坏，正确判断矿山区域地质环境现状，本次调查根据地形地质图等资料及评估区内地质环境条件，结合泥石流的形成条件，与矿山密切相关并有可能形成泥石流的沟谷 N1、N2、N3 进行沟谷泥石流易发性评估，评估标准表见表 7-4，评估结果表见表 7-5。评估结果表明沟谷得分值在 84~40 之间，为低易发泥石流沟谷。在持续强降雨情况下可能存在泥石流灾害危险，因此必须加强对废石场的维护和管理。

表 7-4 沟谷泥石流易发程度量化评分标准表

影响因素	权重	量级划分							
		严重	得分	中等	得分	轻微	得分	一般	得分
崩塌、滑坡及水土流失(自然和人为)的严重程度	0.159	崩塌滑坡等重力侵蚀严重,多深层滑坡和大型崩塌,表土疏松,冲沟十分发育	21	崩塌滑坡发育,多浅层滑坡和中小型崩塌,有零星植被覆盖,冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
泥沙沿程补给长度比(%)	0.118	>60	16	60~30	12	30~10	8	<10	1
沟口泥石流堆积活动程度	0.108	河形弯曲或堵塞,大河主流受挤压偏移	14	河形无较大变化,仅大河主流受迫偏移	11	河形无变化,大河主流在高水位不偏,低水位偏	7	无河形变化,主流不偏	1
河沟纵坡(°或‰)	0.090	>12° (213)	12	12°~6° (213~105)	9	6°~3° (105~52)	6	<3° (52)	1
区域构造影响程度	0.075	强抬升区,6级以上地震区,断层破碎带	9	抬升区,4~6级地震区,有中小支断层或无断层	7	相对稳定区,4级以下地震区,有小断层	5	深降区,构造影响小或无影响	1
流域植被覆盖率(%)	0.067	<10	9	10~30	7	30~60	5	>60	1
河沟近期一次变幅(m)	0.062	2	8	2~1	6	1~0.2	4	0.2	1
岩性影响	0.054	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
沿沟松散物贮量(10 ⁴ m ³ /km ²)	0.054	>10	6	10~5	5	5~1	4	<1	1
沟谷山坡坡度(°或‰)	0.045	>32° (625)	6	32°~25° (625~466)	5	25°~15° (466~286)	4	<15° (268)	1
产沙区沟横槽断面	0.036	V型谷、谷中谷、U型谷	5	拓宽U型谷	4	复式断面	3	平坦型	1
产沙区送散物平均厚度(m)	0.036	>10	5	10~5	4	5~1	3	<1	1
流域面积(km ²)	0.036	0.2~5	5	5~10	4	10~100	3	>100	1
流域相对高差(m)	0.030	>500	4	500~300	3	300~100	2	<100	1
河沟堵塞程度	0.030	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1
备注	冲沟泥石流易发程度按上述15项影响因素得分和的大小进行分级:得分和≥114分为极易发;得分和114~84分为中易发;得分和84~40为低易发;得分和<40分为不易发。								

表 7-5 矿区冲沟泥石流易发程度量化评分表

序号	影响因素	N1		N2		N3	
		量级划分	得分	量级划分	得分	量级划分	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失(自然和人为)的严重程度	有冲沟发育	12	有冲沟发育	12	有冲沟发育	12
2	泥沙沿程补给长度比(%)	>60	16	>60	16	>60	16
3	沟口泥石流堆积活动程度	河形无较大变化,主流不偏。	1	河形无较大变化,仅大河主流受迫偏	11	河形无较大变化,仅大河主	11
4	河沟纵坡(° 或‰)	13° (290)	12	11° (200)		10° (275)	
5	区域构造影响程度	断层破碎带	9	断层破碎带	9	断层破碎带	9
6	流域植被覆盖率(%)	>60	1	>60	1	>60	1
7	河沟近期一次变幅(m)	<0.2	1	<0.2	1	<0.2	1
8	岩性影响	风化和节理发育的硬岩	4	风化和节理发育的硬岩	4	风化和节理发育的硬岩	4
9	沿沟松散物贮量(10 ⁴ m ³ /km ²)	<1	1	<1	1	<1	1
10	沟谷山坡坡度(° 或‰)	33° (610)	6	25° (200)	4	20° (275)	4
11	产沙区沟横槽断面	V型谷	5	V型谷	5	V型谷	5
12	产沙区松散物平均厚度(m)	<1	1	<1	1	<1	1
13	流域面积(km ²)	0.0395	5	0.0482	5	0.0931	5
14	流域相对高差(m)	300~100	2	300~100	2	300~100	2
15	河沟堵塞程度	无	1	无	1	轻微	2
沟谷泥石流易发程度		低易发泥石流沟谷	77	低易发泥石流沟谷	73	低易发泥石流	74

5、人工切坡稳定性

评估区内的人工切坡主要是因为矿山开采构筑建设工程、矿山联络道路、地下开采修建硐口时形成的。经现场调查确认,矿山建设工程多布设于沟谷开阔平缓处,地势也较平缓开阔,且规模不大,因此形成人工切坡的可能性较少,就是有一些为平整地势扩大建筑面积开挖的切坡,高度不大延伸不长,当前多已灌木、杂草丛生,稳定性好。

矿山联络道路形成的人工切坡 XP 位于矿山简易废石场下面和废弃选矿厂上面,延伸较短,切坡高 15m 左右,切坡坡向 236°,坡脚约 50°;岩层为碳质页岩、砂岩,残坡积土层厚 0.5~2.0m,风化层一般在 1~2m,从整个切坡面观察,以角岩为主,现场未发生不稳定现象;已有人工边坡的稳定性用影响因子量化评价的方法对其进行人工切坡稳定性量化评估,评估标准见 7-6,评估结果见表 7-7。

表 7-6 工程切坡稳定性量化评判标准表（岩土混合坡）

评价因子	权重	因子量级划分					
		差	得分	中	得分	好	得分
斜坡坡度 (°)	0.12	>50	3.6	30-50	2.4	<30	1.2
斜坡高度 (m)	0.11	>50	3.3	20-50	2.2	<20	1.1
人工切坡高度 (m)	0.12	>15	3.6	5-15	2.4	<5	1.2
人工切坡设计坡度 (°)	0.11	>50	3.3	30-50	2.2	<30	1.1
斜坡结构类型	0.13	顺向坡	3.9	斜向坡	2.6	逆向坡、块状坡	1.3
裂隙发育程度及岩体结构类型	0.10	发育、散体、碎裂	3.0	较发育、碎裂、层状	2.0	不发育、层状、块状、块体状	1.0
软弱夹层	0.10	有	3.0	不连续	2.0	无	1.0
强风化带厚度 (m)	0.10	>10	3.0	5-10	2.0	<5	1.0
残坡积层厚度 (m)	0.11	>6	3.3	3-6	2.2	<3	1.1
边坡稳定性分级 (F)	F ≥ 23.4, 稳定性差; 16.7 ≤ F < 23.4, 稳定性中等; F < 16.7, 稳定性好 (F 为总得分)。						

表 7-7 已有工程切坡基本特征与稳定性量化评判结果

切坡编号	QP	
	特征	特征
评价因子	特征	特征
斜坡坡度 (°)	<30	1.2
斜坡高度 (m)	<20	1.1
人工切坡高度 (m)	15	2.4
人工切坡设计坡度 (°)	50	2.2
斜坡结构类型	块状坡	1.3
裂隙发育程度及岩体结构类型	较发育	2.0
软弱夹层	无	1.0
强风化带层厚度 (m)	<5	1.0
残坡积厚度 (m)	<3	1.1
总得分	13.5	
边坡稳定性分级	稳定性好	

6、与相邻矿山采矿活动的相互影响

在矿区周边，无其他矿山企业，未见有别的矿业活动，因此不存在相邻矿山间矿山开采的相互影响。

7.2.2 含水层破坏现状评估

M2- I 矿体采空区分布标高 464m~600m 并直通地表，矿体未采部分分布标高

379~504m, 当地侵蚀基准面标高 510m, 矿井最低排泄面标高 360m, 据矿山观测, 该矿体矿坑涌水量平均 40t/d, 易发生涌透水水文地质问题, 对矿山开采有一定的影响; M2-II 矿体采空区分布标高 436m-510m 未采部分分布标高 285~436m, 当地侵蚀基准面标高 370m, 矿井最低排泄面标高 310m。矿井充水因素主要是山区渗水、大气降水以及采空区水。据 SJ5 竖井下的 436m 中段矿山观测, 该地段涌水量约 50~80t/d, 对矿山开采构成基本无威胁, 不易发生涌、透水水文地质问题。

矿区矿体的含水层主要赋存矿体的断裂破碎带、采空区和地表的残坡积层、强风化层, 断裂破碎带含水层均穿过小溪, 与小溪流有一定水力联系。矿井充水因素主要是小溪流水、大气降水、裂(孔)隙水以及采空区水。因此矿山深部开采可能诱发(主指 M5、M6 矿体)或加剧(主指 M2-I、M2-II 矿体)涌水、透水等水文地质问题, 因此建议矿山加强水文地质工作, 并进行相应防治措施。

现状评估认为, 采矿活动对含水层的破坏和影响较轻, 地下水的动态和均衡有一定的影响。

7.2.3 地形地貌景观影响和生态破坏现状评估

矿区周围 1km 范围内无著名的地形地貌景观和地质遗迹, 处于“三区两线”可视范围之外。本矿采矿方法为地下开采, 对地形地貌景观影响和破坏主要表现为矿部及工业场地、运矿公路等, 破坏程度小。

现状评估认为, 采矿活动对地形地貌景观影响和破坏较严重。

7.2.4 恢复治理与土地复垦现状评估

矿山前期勘查主体责任人与采矿权人均属江西省玉山县樟村镇程汪萤石矿, 矿山恢复治理与土地复垦前后责任人一致。

开采阶段对土地破坏的主要工程有矿井、运矿公路、矿部及工业场地等。《方案》按损毁前土地的利用类型、损毁单元、损毁程度进行分析。详见表 7-8、7-9、7-10。

表 7-8 压占地损毁等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	≤1hm ²	1-5hm ²	>5hm ²
堆积高度	<2m	2-10m	>10m
边坡坡度	<25°	25°-35°	>35°

表 7-9 挖损地损毁等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖掘深度	≤0.5m	0.5-2.0m	>2.0m
挖掘面积	≤0.5hm ²	0.5-1.0hm ²	>1.0hm ²
挖损土层厚度	≤0.2m	0.2-0.5m	>0.5m

表 7-10 已损毁土地利用现状表

对象	土地损毁类型	土地利用现状 单位 hm ²				损毁程度
		面积总和	有林地(031)	村庄(203)	采矿用地(204)	
工业场地	挖损、压占	0.7436	0.1696	0.153	0.421	中度损毁
运矿公路	挖损、压占	1.4695	1.382		0.0875	中度损毁
合计		2.2131	1.5516	0.153	0.5085	

1、矿井：现有 12 个平硐、2 个竖井投入使用，矿井挖损土地面积 55m²，挖损程度为中度。

2、运矿公路：损毁土地主要是挖损、占用，占用面积 14695m²，挖掘深度 0.5-2.0m，损毁程度为中度。

3、矿区工业场地主要是挖损、占用，共计占用面积 7436m²，废石场挖掘深度 0.5-2.0m，损毁程度为中度。

7.2.5 矿山地质环境现状评估综述

根据国土资源部《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，综合考虑矿山地质灾害危险性现状评估的结果，对含水层、土地资源及地形地貌景观影响与破坏程度及土地破坏方式，对矿山环境影响及土地损毁程度进行现状综合评估，将评估区全区确定为较重要区（II区）和一般区（III区），特征见下表 7-11。

表 7-11 矿山地质环境影响及土地资源损毁程度分区现状评估表

影响程度分区	分布范围及面积 (hm ²)	影响程度分级	地质灾害发育程度	含水层破坏情况	地形地貌景观破坏程度	土地资源损毁情况	土地破坏方式
II ₁	工业场地 (0.7436)	较严重	1、地质灾害规模小, 发生的可能性较大; 2、影响到施工人员和设备; 3、可能造成直接经济损失小于 100 万元; 4、受威胁人数小于 10 人。	1、采坑的最大涌水量小于 1000m ³ /d; 2、矿区及周围主要含水层水位下降幅度小; 3、矿区及周围地表水体未漏失; 4、对矿区及周围生产生活供水有一定的影响。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重; 2、矿区周边无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市、重要交通线。	损毁有林地总面积约为 0.1696hm ² , 占用村庄总面积约为 0.153hm ² , 损毁采矿用地总面积约为 0.421hm ²	挖损、压占
			较严重	较轻	较严重	较轻	中度损毁
II ₂	运矿公路 (1.4695)	较严重	1、地质灾害规模小, 发生的可能性较小; 2、影响到施工人员和设备; 3、可能造成直接经济损失小于 100 万元; 4、受威胁人数小于 10 人。	1、对含水层及地表水体无影响; 2、未影响到周边生产生活用水。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大; 2、矿区周边无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市、重要交通线。	占用有林地总面积约为 0.1382hm ² , 占用采矿用地总面积约为 0.0875hm ²	压占
			较轻	较轻	较严重	较轻	中度损毁
III	评估区内其它区域 (591.787)	较轻	1、地质灾害规模小, 发生的可能性小; 2、影响到闲散人员或施工人员; 3、可能造成直接经济损失小于 100 万元; 4、受威胁人数小于 10 人。	1、对含水层及地表水体无影响; 2、未影响到周边生产生活用水。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小; 2、矿区周边无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市、重要交通线。	未破坏耕地、林地; 未占用损毁林地、荒山。	占用
			较轻	较轻	较轻	较轻	轻度损毁

7.3 预测评估

7.3.1 地质灾害预测评估

(1) 地下采空移动盆地范围预测

根据矿床开采技术条件和采用的采矿工艺, 矿床开采后的地表错动范围按类比法确定, M2-I、M2-II、M5、M6 矿体走向移动角均为 75°, 具体形状见矿山地质环境影响预测评估图, 移动盆地范围的面积: M2-I 矿体 31014m²、M2-II 矿体 52750m²、

M5 矿体 7368m²、M6 矿体 24464m²。

今后在生产过程中，除了加强对地面塌陷及位移的观测外，对由于采掘而引起的矿界外崩塌范围亦给予一定的治理。对可能发生岩层崩落的地方，严禁建设建筑物或构筑物，确保矿山的安全。

(2) 采空区地面稳定性评估

根据区内拟采用的采矿方法、采空区处理方法、采空区面积和埋深，综合考虑工程地质条件、水文地质条件、矿业活动特征等因素，进行采空区岩石移动范围内地面稳定性判别（表 7-12 取值参考《工程地质手册》（第四版）确定），预测采空区的基本特征及稳定性结果见表 7-13。

表 7-12 采空区地面稳定评判方法表

评估因子	权重	因子量级划分					
		差		较差		好	
		特征	得分	特征	得分	特征	得分
工程地质条件	0.3	构造复杂，岩体破碎，节理裂隙发育，薄层软质岩，岩相变化大，第四系堆积较厚	8	构造较复杂，岩体较完整，节理裂隙较发育，较软岩或较硬岩，岩相变化较小，第四系堆积物较薄	6	构造简单，岩体完整，节理裂隙少，厚层硬岩，岩相均一，第四系堆积物薄	3
水文地质条件	0.2	易接受降雨或地表水渗入补给，地下水活动强烈，汇水条件良好	6	较易接受降雨或地表水渗入补给，有地下水流通通道，有地下水活动迹象，汇水条件一般	4	不易接受降雨或地表水渗入补给，无地下水活动迹象，汇水条件差	2
矿业活动特征	0.5	地下采空区无回填料和预留安全矿柱，井巷支撑面为自然岩体，顶板围岩厚度<50m，采深/采厚比值<30，在采至停采5年内	15	部分充填，有安全矿柱，但安全储备不高，井巷支撑物为木料，顶板围岩厚度50-200m，采深/采厚比值30-80，停采5-10年	10	已回填充实，预留有安全矿柱，满足安全要求，井巷支撑采用水泥拱浇柱，顶板围岩厚度>200m，采深/采厚比值>80，停采>10年	5
备注	采空区稳定性分级：D≥23.4分，稳定性差；16.7≤D<23.4分，稳定性较差；D<16.7分，稳定性好						

表 7-13 采空区地面稳定性评估结果表

坑采区	评估因子	特征	得分	总得分	坑采区
矿区坑采区	工程地质条件	矿体受硅化破碎带控制，大多围岩为砂质页岩，泥质砂岩，泥岩，碳质页岩。稳固性中等。矿体部分地段破碎带较宽、岩石较破碎构造条件较复杂，评估区断裂较发育，岩石节理裂隙不发育，地表少量残坡积层。	6	20	稳定性较差
	水文地质条件	矿区矿体的含水层主要赋存矿体的断裂破碎带，采空区和地表的残坡积层、强风化层。矿井充水因素主要是山区渗水、大气降水、裂（孔）隙水以及采空区水。因此矿山深部开采可能诱发（主指 M5、M6 矿体）或加剧（主指 M2-I、M2-II 矿体）涌水、透水等水文地质问题。	4		
	矿业活动特征	采场内所有矿柱暂时不回收，用来支撑顶板岩石以较长时间维护采空区的存在，采场回采结束，应砌筑封闭隔墙来隔离采空区	10		

综上所述，结合矿山现状，矿区采空区稳定性较差。

(3) 矿坑充水预测评估

根据矿区详查地质报告反映，M2-II 矿体采用平硐+斜井+暗竖井开拓，据 SJ5 竖井下的 436m 中段矿山观测，该地段涌水量约 50~80t/d。对最低控制地段未来矿坑涌水量采用“比拟法”进行预算。计算参数根据贫水期的涌水量长期观测数据及储量计算主要矿体的空间分布范围资料进行确定。

“比拟法”的计算公式：
$$Q_2 = \frac{L_2}{L_1} \times \sqrt{\frac{H_2}{H_1}} \times Q_1$$

M2-II 矿体：根据现有 SJ5 竖井下的 436m 中段实测排水量（ $Q_1=50\text{m}^3/\text{d}$ ，为贫水季节的平均排水量），其上部现有探采矿坑道的平均长度（取 $L_1=231\text{m}$ ），未来矿坑系统沿矿体走向上的长度（ $L_2=242\text{m}$ ）及含水层的平均高度（ $H_1=436\text{m}$ 、 $H_2=290\text{m}$ ）来预测。最低控制地段（+37m 标高）参数代入“比拟法”计算公式，预测段未来矿坑贫水期涌水量为 $43\text{m}^3/\text{d}$ ，丰水期涌水量按贫水期的 1.5-2.5 倍估算，则丰水期涌水量（ $Q_{\#}$ ）= $65\sim 107.5 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

(4) 矿山公路地质灾害危险性预测评估

道路主要采用削坡修筑，沿线切坡较少，边坡高 2.0~4.0m，坡度 $70^\circ \sim 80^\circ$ ，岩层为泥质粉砂岩、砂质页岩，残坡积土层厚 0.5~1.5m，风化层一般在 1~3m。在强降雨的激发或其它水动力条件作用下，有可能引发小型塑性泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。

(5) 废石场稳定性预测评估

矿区内的废石主要是围岩岩石等，可用于硐口回填、修路、平整场地等。根据矿山实际情况，到矿山毕采后，已基本被利用完。本次评估认为，废石场的安全隐患较小。

(6) 岩溶地面塌陷地质灾害危险性预测评估

在矿区及其周边，出露的地层岩性 砂岩、沉凝灰岩、硅质页岩，具弱硅化或角岩化，有可溶性地层，因此，拟建区遭受地面塌陷的可能性较大。

综上，预测评估地质灾害影响程度为较严重。

7.3.2 含水层破坏预测评估

矿区矿体的含水层主要赋存矿体的断裂破碎带，采空区和地表的残坡积层、强风化层。矿井充水因素主要是山区渗水、大气降水、裂（孔）隙水以及采空区水。因此矿山深部开采可能诱发（主指 M5、M6 矿体）或加剧（主指 M2-I、M2-II 矿体）涌水、透水等水文地质问题。预测评估采矿活动对含水层地质环境影响程度为较严重。

7.3.3 地形地貌景观与生态破坏预测评估

未来矿山生产新建扩建工程较少，矿山占用土地类型为有林地、村庄和采矿用地，废水废渣将不再任意排放，因此，开采前后土壤性状变化不大。被占土地完全失去原有自然功能，属破坏性占用，但矿山闭坑后可绿化恢复。对地形地貌景观有破坏作用的主要有矿区工业场地、运矿公路等。矿山开采对地形地貌景观与生态破坏影响较严重。

7.3.4 拟损毁土地预测

拟损毁土地主要表现为压占、挖损、污染。

污染：矿石无放射性异常以及对人体有害的元素，开采过程中产生的废土及岩石集中堆放，对周边环境不会产生大的影响。在矿山生产过程中，有完整的环境影响报告和环境污染监测评估，《方案》不考虑污染损毁。

预计矿山闭坑后将破坏或占用土地资源 2.2031hm²，对土地资源的影响程度较严重。压占、挖损拟损毁土地如表 7-14。

表 7-14 矿山损毁土地预测表

对象	土地损毁类型	土地利用现状 单位 hm ²				损毁程度
		面积总和	有林地(031)	村庄(203)	采矿用地(204)	
矿部及工业场地	挖损、压占	0.7436	0.1696	0.153	0.421	中度损毁
运矿公路	挖损、压占	1.4695	1.382		0.0875	中度损毁
合计		2.2131	1.5516	0.153	0.5085	

7.3.5 预测评估总结

根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果,将评估区矿山地质环境影响程度划分为较重要区(II1)、较重要区(II2)和较轻区(III)。见表 7-15。

表 7-15 矿山地质环境影响及土地资源损毁程度分区预测评估表

影响程度分区	分布范围及面积	影响程度分级	确定要素			
			地质灾害发育程度	含水层破坏情况	地形地貌景观破坏程度	土地资源损毁情况
II1	矿部及工业场地 12.6393 hm ²	较严重	1、地质灾害规模大,发生的可能性较大;2、影响到施工人员和设备;3、可能造成直接经济损失小于100万元;4、受威胁人数10-100人。	1、采坑的最大涌水量小于1000m ³ /d;2、矿区及周围主要含水层水位下降幅度小;3、矿区矿井充水易发生涌透水现象;4、对矿区及周围生产生活供水有一定的影响。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大;2、矿区周边无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市、重要交通线。	损毁有林地总面积约0.1696hm ² ,占用村庄总面积约为0.153hm ² ,损毁采矿用地总面积约0.421hm ²
			较严重	较严重	较严重	较轻
II2	工业场地及运矿公路 1.4695 hm ²	较严重	1、地质灾害规模小,发生的可能性较小;2、影响到施工人员和设备;3、可能造成直接经济损失小于100万元;4、受威胁人数小于10人。	1、对含水层及地表水体无影响;2、未影响到周边生产生活用水。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重;2、矿区周边无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市、重要交通线。	占用有林地总面积约0.1382hm ² ,占用采矿用地总面积约0.0875hm ²
			较轻	较轻	较严重	较轻
III	评估区内其他区域	较轻	1、地质灾害规模小,发生的可能性小;2、影响到闲散人员或施工人员;3、可能造成直接经济损失小于100万元;4、受威胁人数小于10人。	1、对含水层及地表水体无影响;2、未影响到周边生产生活用水。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小;2、矿区周边无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市、重要交通线。	未破坏耕地、林地;未占用损毁林地、荒山。
			较轻	较轻	较轻	较轻

7.4 土地复垦适宜性评价和复垦单元划分

复垦土地适宜性评价就是评定复垦后的土地对于某种用途是否适宜以及适宜的程度,它是进行土地利用决策、确定土地利用方向的基本依据。

复垦前萤石矿和废石都会被运走，但长期的压占导致地表硬化，且闭坑时地表有大量萤石矿、废石废渣，经过降雨淋滤后，大量可溶性无机盐融入水中，进入土壤，造成土壤污染，无有效土壤，所以不适宜作物生长；矿山建筑物的地表均为混凝土，无有效土壤，且项目区范围内被破坏的地表在长时间内遭不断压占破坏，地表土壤中主要为砂砾石，无有效土壤，不适宜作物生长。综上，江西省玉山县樟村镇程汪萤石矿所破坏的土地不能直接利用，在矿山闭坑后，将无人看管和维护，破坏后的地表在雨水的冲刷下，会影响到周围的生态环境，不利于可持续发展，同时土地的长时间废弃也不符合国家“珍惜和合理利用每一寸土地”的政策，所以江西省玉山县樟村镇程汪萤石矿的恢复治理与土地复垦势在必行。

本次恢复治理与土地复垦适宜性评价前，全面调查影响江西省玉山县樟村镇程汪萤石矿项目土地再利用适宜性等级因素，包含自然条件、社会经济条件，政策因素和公众意愿等，在此基础上，结合本项目生产工艺对土地的破坏结果分析来确定矿区初步复垦方向，划定评价单元，并选择合适的指标对具体单元的适宜性等级进行评定。

7.4.1 待复垦土地适宜性评价应遵循的原则

(1) 最佳效益原则

在充分考虑国家、矿山承受能力和确保生态效益、社会效益的基础上，以最小的复垦投入从待复垦土地中获取最佳的经济效益。

(2) 因地制宜和农用地优先原则

在确定待复垦土地的利用方向时，应当根据所评价土地的自然条件、区位和破坏状况等具体条件确定其利用方向，不能强求一致。在可能的情况下，一般原农业用地仍然优先考虑复垦为农业用地。

(3) 综合分析主导因素相结合

以主要因素为主的原则，在进行评价时，应对影响土地复垦利用的诸多因素，如土壤、气候地貌、交通、原利用状况、土地损毁程度等综合分析对比，从中找出影响复垦利用的主导因素，然后按主导确定其适应的利用方向。

(4) 自然属性和社会属性相结合

待复垦土地的评价，一方面要考虑其自然属性（土地质量），同时也要考虑社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价时应以自然属性为主来确定复垦方向，

但也必须顾及社会属性的许可。

(5) 现实情况和预测分析相结合的原则

待复垦土地，有的是已经损毁了的，有的尚未损毁，对损毁后的土地质量只能预测。为了更好地作出评价，故对预测分析必须准确，必须对类似的情况加以推测，这样才能做好评价。

(6) 着眼于发展的原则

在进行复垦土地适宜性评价时，应考虑到矿区前景，科技进步以及生产和生活水平提高所带来的社会需求的变化，这样更有利于确定复垦土地的利用方向。

7.4.2 待复垦土地适宜性评价依据

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) 土地利用的相关法规和规划

包括土地管理的法规、项目所在地区的土地利用总体规划等。

(2) 土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》、《土地复垦条例》（2011年3月）、《土地复垦方案编制规程》（2011年）、地方性的复垦标准和实施办法等。

(3) 其他

包括《基本农田保护条例》（1998年）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（2003年）、复垦区损毁土地、预测及损毁程度分析结果和项目区土地资源调查资料等。

7.4.3 复垦方向的初步确定

(1) 自然因素

玉山县地属中亚热带季风气候区，日照充足，雨量充沛，无霜期长，一年四季气候分明，春季阴雨低温，盛夏高温炎热，伏秋晴多易旱，冬季寒冷干燥。年平均气温17.5℃，一月平均气温5.2℃，七月平均气温29.0℃，极端最低气温为-8.9℃，极端最高气温为43.3℃。当地为我省多雨地区之一，年平均降水量为1859.4mm，最大日降水量为183.1mm；年平均气压为1002.6hpa；年平均相对湿度为79%；年

平均日照时数为 1717.5 小时。

区内地带性土壤为红壤，山地土壤均为林地粉红土，土壤质地以粘土为主。植被较发育，以马尾松、茶油树、斑竹、灌木丛等组成的零星小片混交林等。土地以林地、村庄和采矿用地为主，矿区周边林草覆盖率约 80%。区内经济以农业和林业为主，盛产水稻和竹、木、茶等。本区资源较丰富，水、电资源充足。

综上所述，本项目复垦利用以生态利用、改善项目区环境为主，恢复森林植被、防止水土流失，植树播草，增肥土壤。

（2）政策因素

根据《上饶市土地利用总体规划》（2006~2020）、《玉山县土地利用总体规划》（2006~2020）和其它相关的规划表明，项目区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，做到复垦方向与当地总体规划相协调。本方案中各复垦区主要规划复垦为林地。

（3）公众参与分析

各级专家领导的意见以及矿区公众的意见、态度对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义。本复垦方案编制过程中，为使评价工作更具民主化、公众化，遵循公众广泛参与的原则，特向广大公众征求意见。

本次采用了多种公众参与方式，如召开座谈会、走访、张贴公告等，调查范围包括当地行政主管部门、项目区村民、村集体和业主。

（1）项目区群众意见

编制人员以张贴公告、座谈和走访的方式了解和听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，一致建议企业做好复垦工作，96%的被调查群众认为当地以林地为主，应重点保护耕地和林地、进一步提高耕地生产力水平，同时恢复和增加植被。

（2）相关政府部门参与情况

上饶市自然资源局等部门提出了一些要求及建议，整理如下：

- ① 要求项目区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划。
- ② 损毁后土地复垦应结合当地实际，复垦方向建议以林地和耕地为主。
- ③ 建议严格按照本方案提出的复垦工程措施施工、验收，保证复垦资金落实到位。
- ④ 加强对地下水污染的监测，保护并改善当地生态环境。

以上意见在本方案中已采纳。

(4) 复垦初步方向的确定

通过上述对矿山自然条件、政策因素和公众意愿的分析，根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从江西省玉山县樟村镇程汪萤石矿开采工程实际出发，在尊重“宜农则农、宜林则林、宜牧则牧”等原则的基础上，初步确定玉山县樟村镇程汪萤石矿破坏损毁的土地复垦方向为林地，矿山公路不在复垦范围内。

7.4.4 待复垦土地适宜性评价

1、评价单元的划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，是具有专门特征的土地单位并用于制图的基本区域。划分的基本要求：（1）单元内部性质相对均一或相近；（2）单元之间具有差异性，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异；（3）具有一定的可比性。

在详细调查项目区土地资源的特性基础上，结合矿区生产对土地资源的损毁类型、损毁程度、限制因素和土壤类型等情况来划定评价单元。

依据项目区土地损毁的类型与程度，综合考虑各限制因素、项目区自身的特点和矿区复垦的统一规划，将项目区土地复垦适宜性评价单元划分为：矿部 P1、工业场地及运矿公路 P2、矿井井口 P3 共 3 个评价单元。具体见表 7-16。

表 7-16 土地复垦评价单元划分表 单位：hm²

编号	评价单元	评价面积	破坏方式	破坏土地类型
P1	矿部	11.8957	挖损、压占	有林地及采矿用地
P2	工业场地及运输公路	2.2131	挖损、压占	有林地、村庄及采矿用地
P3	矿井井口	0.0054	挖损	有林地
	合计	14.1142		

2、评价体系及评价方法的选择

(1) 评价体系

本次复垦方案采用二级评价体系，二级体系分成两个序列，土地适宜类和土地质量等。土地适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类。土地质量等分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。

(2) 评价方法

评价方法分为定性和定量法分析两类。定性法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量分析包括极限条件法、综合指数法等。

结合生产工艺和项目区复垦统一规划，本着“最大程度合理有效利用资源”的原则，针对各评价单元特点，本方案确定采用定性和定量（极限条件法）两种方法对项目区所涉及评价单元进行土地复垦适宜性评价。

7.4.5 评价单元适宜性等级评定

(1) 评价因素的选择

评价因子的选择应考虑对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能够通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。

评价指标选择的原则：a) 差异性原则；b) 综合性原则；c) 主导性原则；d) 定量和定性相结合原则；e) 可操作性原则。

依据上述原则，综合考虑矿山的实际情况和损毁土地预测的结果，确定各评价单元的适宜性评价指标。

结合矿区的实际情况以及以往的复垦经验，确定江西省玉山县樟村镇程汪萤石矿各评价单元的适宜性评价指标：堆积地面坡度(°)、土源土壤有机质含量(g/kg)、堆积物平整量(m³/m²)。

(2) 评价等级标准的确定

结合矿山的实际情况，参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》和《土地复垦技术标准》（试行）等确定复垦适宜性评价的等级标准。详表 7-17。

表 7-17 土地复垦主要限制因素的等级标准

限制因素及分级指标	耕地评价	林地评价	草地评价
堆积地面坡度(°)	<5	1	1
	5~25	2	1
	25~40	3 或 N	2
	>40	N	3
土壤有机质含量(g/kg)	>18	1	1
	10~18	2	2
	<10	3 或 N	3
堆积物平整量(m ³ /m ²)	<2	1	1
	2~5	2	1
	5~10	3	2
	>10	N	3

(3) 评价单元土地质量状况

经调查，矿区土地复垦适宜性评价单元的土地质量状况见表 7-18。

表 7-18 待复垦土地各评价单元土地质量状况

评价单元	坡度	土壤有机质	土壤结构
矿部	20-35	<6	亚砂土、亚粘土
工业场地及运输公路	<5	<6	亚砂土、亚粘土
矿井井口	20-35	<6	亚砂土、亚粘土

(4) 待复垦土地适宜性评价结果

通过将参评单元土地质量与待复垦土地主要限制因素的农、林、草评价等级标准进行配比，以限制最大，适宜性等级最低原则得出江西省玉山县樟村镇程汪萤石矿土地质量各指标分值结果表见表 7-19。

各评价单元的适宜性分析如下：

矿部：根据项目区土地利用现状可知，原占地类型为其他林地，遵循“农用地优先以及与周边环境相一致”的原则，本方案确定矿部复垦为林地并予以撒播草籽。

工业场地及运矿公路：根据项目区土地利用现状可知，原占地类型为有林地、村庄及采矿用地，遵循“农用地优先以及与周边环境相一致”的原则，本方案确定复垦为有林地，并进行土地平整。

矿井井口：井口封堵。

表 7-19 待复垦土地质量各指标分值结果表

评价指标	评价单元	影响因子			等级
		堆积地面坡度	土壤有机质含量	堆积物平整量	
矿部	耕地评价	3 或 N	2	3 或 N	3
	林地评价	2	2	3	2
	草地评价	1 或 2	2	2 或 3	2
工业场地及运输公路	耕地评价	1	2	3 或 N	2
	林地评价	1	2	3	2
	草地评价	1	2	2 或 3	2

(5) 土地复垦方向的确定

根据生产项目待复垦土地质量各指标分值结果表，另外根据项目区土地利用现状，遵循“农用地优先和周边环境相一致”的原则，确定项目区最终复垦方向为林地。

7.5 水土资源平衡分析

土壤为植物的生长提供立地条件，由于复垦后的矿区是重塑的地貌类型，往往岩石裸露，土源供需状况将是限制土地复垦的重要因素。本节结合复垦区责任范围

表土情况、复垦方向、标准和措施,进行了表土量供求平衡分析及水源可行性分析。

7.5.1 土源供需平衡分析

根据现场调查,剥离腐殖土主要为残、坡积物,成分为含砾粘土、亚粘土、亚砂土等,符合植物生长需求。

矿山开采属于长期工程,据现场调查了解,建设之前未进行过表土剥离工作,矿区废石场、工业场地等复垦时也要剥离砷化表土,剥离后都要进行表土回填。因此复垦工作所需的覆土全部采用客运土。本方案设计需表土 2505m³,由于本地没有取土场,开挖取土场既损毁了土地地形地貌,最终取土场还要进行复垦,故可全部通过购买来进行土地复垦,买土场距离矿山约 6km,土质为粉质粘土。

7.5.2 水源分析

考虑灌溉设施,鉴于林地生长初期需要一定的灌溉措施保证成活率,灌溉年限为 3 年,灌溉方式为人工洒水。场地内部的灌溉水源全部来自天然降水,场地水源不稳定。本次复垦工程在工业场地周边有排水沟,可将雨季汇集的水源导入其中,能够满足基本日常的灌溉需求,且在矿区南部有一河流,可满足旱季的灌溉需求。

第八章 矿山地质环境恢复治理与土地复垦分区

8.1 分区原则及方法

8.1.1 矿山地质环境保护与恢复治理分区原则

本次分区是在矿山地质环境影响评估结果的基础上进行,主要遵循以下三个原则:

1、坚持“以人为本”。矿山地质环境具有自然、社会及资源三重属性,矿山地质环境恢复治理与土地复垦首先必须把区内人民群众生命财产安全放在第一位,尽可能减少矿山建设生产对人民生命财产造成损失。

2、坚持“以工程建设安全为本”。矿山地质环境恢复治理过程中应确保工程建设、运营安全,同时也充分考虑工程建设对矿山地质环境的综合影响。

3、坚持“预防为主,防治结合”。把分区的重点放在矿山地质环境保护上,预防为主,防治结合,尽可能减小工程建设和矿山开采等对地质环境的破坏,以及尽可能对已破坏的地质环境进行恢复治理。

8.1.2 矿山地质环境保护与恢复治理分区方法

根据矿山矿产资源开发利用计划,结合本方案服务年限,在对区内地质环境影响程度现状评估和预测评估的基础上,进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

矿山地质环境影响因素具有多样性、复杂性、相似性及差异性。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、生态破坏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 8-1。

对同一地质环境问题,当现状评估与预测评估区域重叠时采取就上原则进行分区;当不同地质环境问题重叠时,也采取就上原则进行分区。

表 8-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区标准表

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

8.2 分区评述

根据矿山地质环境现状及预测评估结果,结合本地区地质环境保护规划确定矿山地质环境保护与恢复治理分区,将江西省玉山县樟村镇程汪萤石矿影响范围划

定地质环境影响重点防治区 4 个，次重点防治区 2 个和一般防治区 1 个，具体如下：

(1) 恢复治理重点防治区

主要为矿部、矿井井口、工业场地及其影响区域，总面积约 12.6393hm²，矿山开采现状地质灾害较严重；占用土地资源破坏较轻；对地形地貌景观影响较严重；对含水层破坏较严重。破坏有林地、村庄和采矿用地。主要治理措施：终采后对其覆土，种植乔木，株间撒播草籽，并进行监测。

(2) 恢复治理次重点防治区

主要为运矿公路及其影响区域，总面积约 1.4695hm²，矿山开采现状地质灾害较轻；占用土地资源破坏较轻；对地形地貌景观影响较严重；对含水层破坏较轻。破坏有林地和采矿用地。主要治理措施：终采后对其进行监测；运矿公路不作复垦对象。

(3) 恢复治理一般防治区

除以上次重点防治区以外的其它区域，此区域发生地质灾害的可能性小，危害小，对含水层的破坏轻，占用林地的面积小，对土地资源的破坏较小，地质环境影响程度较轻。

表8-2 矿山地质环境恢复治理与土地复垦分区表

分区名称	编号	分布范围及面积	矿山地质环境问题类型和影响程度	防治(工程)措施	进度安排
次重点防治区	II 1	矿部及工业场地 12.6393hm ²	1、地质灾害发育程度较严重。 2、对含水层的影响较严重。 3、对地形地貌景观影响和破坏程度较严重。 4、对土地资源影响严重。 5、对区域水资源环境影响较轻。	硐口封堵、挡土墙、土地平整、工业场地拆除、覆土复绿地质环境监测。	1、矿山开采期间进行巡查和监测。 2、闭坑后，进行覆土和复绿。 3、治理工程完成后，进行管护和监测。
次重点防治区	II 2	运矿公路 1.4695hm ²	1、地质灾害发育程度较轻。 2、对含水层的影响较轻。 3、对地形地貌景观影响和破坏程度较严重。 4、对土地资源影响较轻。 5、对区域水资源环境影响较轻。	地质环境监测。	1、矿山开采期间进行巡查和监测。 2、治理工程完成后，进行管护和监测。
一般防治区	III	评估区内其他区域	1、地质灾害规模小，发生的可能性小。 2、对含水层、地形地貌景观无影响。 3、对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。	地质环境监测	矿山建设开始到闭坑后 3 年全程巡视监测。

8.3 土地复垦区土地利用类型及权属情况

8.3.1 复垦区与复垦责任范围确定

根据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)、土地损毁分析与预测结果,玉山县樟村镇程汪萤石矿项目区总面积为 77.4547hm²(其中矿区总面积为 75.34hm²,矿界外占用土地为 2.1147hm²)。复垦范围主要是项目区范围内被破坏的土地。本方案复垦区面积为 0.7436hm²,复垦责任范围面积为 0.7436hm²,需要进行复垦的土地面积为 0.5009hm²,办公生活区为该村村民房屋,闭坑后退租于村民,不进行土地复垦,原有矿山公路不进行土地复垦,本方案涉及各类土地面积见表 8-3。

表 8-3 方案涉及各类土地面积 单位: hm²

矿区面积	项目区面积	复垦区面积	复垦责任范围面积	进行复垦的土地面积
75.34	77.4547	0.7436	0.7436	0.5009

8.3.2 土地利用类型

按照《土地利用现状分类》,复垦区、复垦责任范围内、进行复垦范围内土地利用类型、数量、损毁类型及程度见表 8-4、8-5。

表 8-4 复垦区、复垦责任范围内土地利用现状表 单位: hm²

一级类		二级类		面积合计	占总面积比例%
编码	名称	编码	名称		
03	林地	031	有林地	0.1696	22.8
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.153	20.6
		204	采矿用地	0.421	56.6
合计				0.7436	100

表 8-5 进行复垦的土地区土地利用现状表 单位: hm²

一级类		二级类		面积合计	占总面积比例%
编码	名称	编码	名称		
03	林地	031	有林地	0.1696	33.9
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	0.3313	66.1
合计				0.5009	100

8.3.3 土地权属状况

复垦区土地均为玉山县樟村镇茹茅村集体所有。

第九章 矿山地质环境恢复治理与土地复垦目标任务

9.1 原则

矿山地质环境恢复治理与土地复垦的原则如下：

1、依法保护的原则；依据《中华人民共和国矿产资源法》、《矿山地质环境保护规定》、《地质灾害防治条例》、《江西省地质灾害防治管理办法》等相关法律、法规保护矿山地质环境；以国家和行业标准规范矿山企业行为。

2、最少量化原则；尽可能使采矿所占用的土地最少，开采过程造成的地形地貌景观、环境质量破坏和生物群落破坏最少，使矿山废弃物生成量最少。

3、资源化原则；矿产资源的开发推行循环经济的“污染物减量、资源再利用和循环利用”技术，使破坏的土地、水域等经过治理，能作为自然资源再具有经济价值；使开采活动产生的废弃物在其它工业活动中得到利用。

4、预防为主、全程控制的原则；坚持以防为主，防治结合。严格控制矿产资源开发对地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免由此引发地质环境问题。根据矿山开发利用情况及矿山地质环境问题特征，分期采用适宜的措施进行治理。

5、矿山开发与环境保护、综合治理并重的原则；坚持“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理，谁受益、谁出资”及“在保护中开发、开发中保护”。

6、“技术可行，经济合理”的原则；工程措施力求安全可靠、简单易行，并充分利用当地劳动力、材料、施工技术等方面的资源优势，节约投资。

7、“立足矿山实际，可操作性强”的原则。

8、可垦性最佳效益原则；在确定被损毁土地复垦利用方案时，除按照当地的土地利用总体规划的要求外，应当首先考虑其可垦性和综合经济效益，即根据被损毁土地的质量是否适宜为某种用途的土地，复垦资金投入与产出的经济效益相比是否为最佳，复垦产生的社会、生态效益是否为最好。

9、因地制宜和农用地优先原则；在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当根据所评价土地的区域性和差异性在具体条件确定其利用方向，不能强求一致。在可能的情况下，一般原农业用地仍然优先考虑复垦为农业用地。

10、综合分析主导因素相结合，以主要因素为主的原则；在进行评价时，应对影响土地复垦利用的诸多因素，如土壤、气候地貌、交通、原利用状况、土地损毁程度等综合分析对比，从中找出影响复垦利用的主导因素，然后按主导确定其适

应的利用方向。

11、自然属性和社会属性相结合；待复垦土地的评价，一方面要考虑其自然属性（土地质量），同时也要考虑社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价时应以自然属性为主来确定复垦方向，但也必须顾及社会属性的许可。

12、现实情况和预测分析相结合的原则；待复垦土地，有的是已经损毁了的，有的尚未损毁，对损毁后的土地质量只能预测。为了更好地作出评价，故对预测分析必须准确，必须对类似的情况加以推测，这样才能做好评价。

13、着眼于发展的原则；在进行复垦土地适宜性评价时，应考虑到矿区前景，科技进步以及生产和生活水平提高所带来的社会需求的变化，这样更有利于确定复垦土地的利用方向。

9.2 目标任务

9.2.1 地质环境恢复治理与土地复垦目标

（1）总体目标

根据各级部门对矿山地质环境恢复治理与土地复垦的各项法律、法规，以及相关部门对矿山地质环境恢复治理与土地复垦的相关要求，建立矿山地质环境恢复治理与土地复垦管理机制，规范矿业活动，促进矿山生态环境与矿业活动协调发展。

（2）分类目标

a) 消除矿山地质灾害隐患，确保矿山及周边安全。随着矿山不断开采，评估范围内崩塌、滑坡等地质灾害影响会进一步加重，开采过程中采用边开采边治理的措施方法，经矿山保护与治理后，已开采区进行分阶段的治理，正在开采点采取各项技术措施，最终达到减少、减轻、直至消除地质灾害的目的。

b) 建立绿色生态矿山，要求矿山破坏植被全部恢复。矿区生产区、生活办公区两旁及周围等可以绿化的区域（绿化点）都要求进行绿化，提高矿山绿化率。

（3）管理目标

a) 明确矿山地质环境恢复治理与土地复垦责任范围，责任到人，措施到位、层层把关；矿山地质环境恢复治理与土地复垦的责任人为江西省玉山县樟村镇程汪萤石矿业主；在上饶市政府、国土资源局等统筹安排下，主管部门统一领导、监督下进行。

b) 落实矿山地质环境恢复治理与土地复垦经费，做到专款专用。

c) 完善验收制度，治理工程必须经有关部门验收合格，否则该补则补、该返工就返工。

d) 坚持“三同时原则”，完善矿山开采设计，确保矿山地质环境恢复治理与土地复垦顺利实施。

9.2.2 地质环境恢复治理与土地复垦任务

(1) 矿山地质环境恢复治理任务

a) 以矿山环境影响评估为基础，根据矿山具体情况，在进行充分技术经济论证的基础上，提出保护措施，制定经济、合理防治方案；

b) 学习和引进矿山环境保护的先进技术和经验，提高矿山环境保护水平；

c) 遵循“以人为本”的原则，切实做到矿山生产区和生活区分离，确保人居环境的安全，提高人居环境的质量；

d) 选择合理的开采工艺和方法最大限度地减少或避免矿山环境问题的发生；

e) 对采矿所形成的废石场进行综合治理，确保其安全稳定性，并实施绿化；

f) 对工程活动形成的人工切坡进行综合治理，确保其安全稳定性，并实施绿化；

g) 整治被破坏或废弃的土地，使之恢复到适宜植物生长或其他可供利用状态，并实施绿化；

h) 处置矿山开采活动中产生的各类废弃物达到国家规定的标准，保证工程活动影响区内地下水和地表水水质不受污染；

i) 对预测可能产生的矿山环境问题制订预防性环境保护措施；

j) 开展矿山环境监测，制定矿山环境问题监测方案，监测矿山环境问题的变化情况，做到防患于未然。

(2) 矿山土地复垦任务

通过矿区综合整治，使该矿开采活动引起的生态环境损毁得到有效的控制和恢复，使矿山开发和生态环境建设同步，实现资源的可持续利用和经济的可持续发展。

依据土地复垦适宜性评价结果，本方案确定了土地复垦的目标任务，也查清了项目区、复垦区、复垦责任范围土地的地类面积等。

本次江西省玉山县樟村镇程汪萤石矿复垦方案中复垦的方向为林地，复垦时要间接撒播草籽以保持土壤肥力和水土保持。

9.3 工作部署

根据本方案的规划年限和矿产资源开发利用计划、矿山服务年限等因素，针对不同恢复治理区的地质环境问题的形式、强度及影响程度，按照轻重缓急的原则合理布设防治措施，建立工程措施、植物措施、复垦措施相结合的矿山地质环境保护与恢复治理体系。

通过措施布局，力求使矿山建设生产造成的地质环境问题得以集中、全面的治理。在发挥工程措施控制性和速效性特点的同时，充分发挥植物措施和复垦措施的长效性和美化作用，有效防治地质环境问题，恢复和改善矿区生态环境。

9.3.1 总体部署

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作和矿山建设、开采同步进行，在矿山结束开采后一年内完成矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作。

9.3.2 实施计划

(1) 近期（2020.7.23~2024.2.23 边生产边治理期）

综合治理目标：矿山开采过程中，对矿山进行边生产、边保护治理。修建排水沟、挡土墙，对废石场、矿石堆场等所处地段附近的自然斜坡、人工切坡进行整治，定期进行监测。布置滑坡、崩塌、塌陷等监测点，做好矿山开发现状的矿山地质环境保护，对已经停采的露采坑进行及时的回填覆土绿化并在需要的地方做好护坡工程；消除灾害隐患，恢复生态环境。做好矿山开发过程中的地质环境保护和地质灾害预防、防治工作；做好矿业活动影响停止区的恢复治理工作，并做好矿山地面工程建设竣工后的影响区的植被恢复工作，减少水土流失。对岩石移动范围进行监测，采空区如若出现塌陷、生活管理区等周边出现边坡失稳，矿山需进行边生产边治理。对废石场、矿石堆场按自然安息角堆放。

治理规划：对危险地段必须及时进行处理。开展对采矿活动影响区进行恢复治理工作，覆土复绿。

(2) 中期（2024.2.23~2025.2.23，复垦期）

矿山开采结束后，矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作全面展开。

对闭坑后遗留的矿山地质问题，采取工程手段和生态技术进行治理和恢复。主要包括废石场的废石清运、井口封堵等工作，以及对废石场、矿石堆场、工业场地、等进行恢复植被。

(3) 远期 (2025.2.23~2028.2.23, 管护期)

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程结束后,对矿山地质环境进行监测与管护,直到矿山的生态环境趋于稳定。

第十章 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程

10.1 矿山地质环境保护

10.1.1 土地及植被资源的保护防治方案

(1) 采矿活动严格限制在开采方案确定的范围内进行，不允许无故扩大活动范围，在保证边坡稳定和生产安全的前提下，尽量避免毁坏开采区以外的植被及树木。

(2) 对矿区开挖后的工作平台及其它场地，采取有效措施进行治理，尽量减少水土流失。同时加强矿区周围的绿化工作，改善生态环境。

10.1.2 水、大气等环境保护对策

(1) 污水的排放与处理

矿床开采时，应在矿区下部边缘构建沉淀水池，从矿坑排出的采场废水进入沉淀水池进行沉淀过滤处理，生活污水采用“埋地式无动力生活污水处理装置”处理后直接进入贮水池，经过处理的水用于林木及农田灌溉。

(2) 废石、废渣的排放与处理

废石、废渣的排放是矿山开采工作中的重要组成部分。废石、废渣的排放除选择合理的场地外，还应建设坚固、结实永久性的具有与剥、采、选废石、废渣相适应容量的废石、废渣库。避免山洪暴发等一些不确定因素的破坏、冲垮，造成泥石流等灾害淹没村庄和农田。

(3) 粉尘、废气排入治理

在矿山开采爆破或矿石破碎过程中产生的粉尘及 CO、NO₂ 等有害气体除自然通风外，还应采用喷雾洒水降尘等措施。破碎场矿石破碎研磨设备，应采用电动设备，选用国家专业厂家的成型产品。进行封闭性生产，确保排尘、排烟浓度等符合环保标准。

(4) 噪音控制

矿山地处山区，附近有居民居住，噪音对环境和居民会产生一定的影响，因此需对部分通风设备和对产生噪音的机械进行隔声材料密封或装设吸音材料。

10.2 地质灾害治理

(1) 矿山在未来开采过程中，应做好巷道的支护工作，以防止地表塌陷至巷

道,影响工作人员生命安全;终采后采空区进行回填,地表裂缝及塌陷回填至原样,覆土为林地。

(2) 在地表仅发生轻微变形时,对产生微小裂缝地段,应及时进行填堵等。由于地下开采顶板塌落引起的地表塌陷坑,应及时利用废石废渣进行底部填堵,再在上面用土夯实。

(3) 加强对采空区的管理和监测,采用技术经济合理、安全可靠的方法处理好采空区,监测地表可能出现的裂缝、塌陷,若出现,立即回填,并进行塌陷深度大于 0.3m 区域填方、平整,平均填高 0.35m,恢复其原有地貌景观及土地状态。

(4) 开采过程中若发现不稳定边坡及危岩体立即处理,采矿后引起地表岩体失稳地段应及时进行处理。

(5) 禁止大药量放炮,及时清理边坡顶部及坡面的松动危岩,保证矿业活动安全,防止发生崩塌,造成危害。

(6) 对稳定性较差的人工切坡做好避让措施,并长期监测边坡稳定性;并在坡脚处预留 5~10m 的安全距离,切坡坡度不应大于 45° ,切坡高度不得大于 8m;对于高于 8m 的人工切坡应设置多个平台进行放坡,可每 8m 设置一个平台,平台宽度不应小于 2m。矿区内的切、填方边坡必须修砌挡墙或进行护坡处理,填方区必须对回填土、石进行分层压密与夯实,保证切、填方边坡及填方区的稳定,确保其影响范围内安全。

(7) 矿山在生产期间进行植被恢复,废石场、矿石堆场的稳定性应较好,在强降雨期间造成崩塌、滑坡和泥石流的可能性较小,修建挡土墙。修建截排水渠,两端分别引入天然水道或者沟谷中,衔接处做好防冲等防护措施。以防止形成泥石流物源及消除引发泥石流的水源条件。

(8) 建立视察监测机制,发现危险因素及时解决。

10.3 含水层破坏防治

(1) 对生产生活所产生的污水进行收集并集中排放到沉淀池澄清处理后,一方面可做采矿用水,以减少对外排放量,另一方面开采污水沉淀澄清处理后,可减少对下游的污染。

(2) 废石场、矿石堆场淋漓水的治理,对其收集并经沉淀达标后对外排放。

(3) 生活污水的治理,修建地埋式化粪池,经化粪池处理后对外排放。

(4) 矿山生产期间应进行污废水监测, 确保污废水经处理达相关要求后排放。

10.4 地形地貌景观修复与生态修复

矿山开发建设损坏原地貌、占压土地主要是矿区工业场地、运输公路及矿井井口等, 不同程度地破坏了原有地形地貌景观。预防措施主要是优化开采方案尽量避免或少破坏耕地; 合理堆放废石废土, 加大综合利用量, 减少对地形地貌的破坏; 边开采边治理, 及时恢复植被; 拆除清理地表构筑物及废石、边坡加固、覆土喷播、植树种草等保护性技术措施, 使其基本恢复到原有功能。

10.5 损毁土地复垦

10.5.1 复垦工程标准

(1) 待复垦场地背景资料具备, 包括工程地质、水文地质、土壤植被、区域自然环境和简要社会环境等; 待复垦场地原用途设计、运行及闭坑设计资料等;

(2) 复垦利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调;

(3) 待复垦场地及边坡稳定性可靠, 原有工程设施(坝、堤等)稳定(含地震情况下);

(4) 用作复垦场地覆盖材料, 不应含有害成分, 如复垦场地含有毒有害成分, 应先处置去除。视其废弃物性质、场地条件, 必要时设置隔离层后再行覆盖。充分利用从废弃地收集的表土作为顶部覆盖层;

(5) 覆盖后的场地规范、平整, 覆盖层土壤容重等满足复垦利用要求;

(6) 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;

(7) 复垦场地有控制水土流失的措施;

(8) 复垦场地有控制污染措施, 包括空气、地表水、地下水等;

(9) 复垦场地道路、交通干线布置合理。

10.5.2 复垦技术标准

(1) 用于农、林、牧时复垦工程标准如下:

a) 覆土厚度为自然沉实土壤 0.5m 以上。

b) 覆土后场地平整, 地面坡度不超过 5° 。用作水田时, 坡度一般不超过 $2\sim 3^{\circ}$, 用作林业、牧业时, 坡度一般不超过 25° 。

c) 覆土土壤 PH 范围, 一般为 5.5~8.5, 含盐量不大于 0.3%。

d) 排水设施满足场地要求, 防洪满足当地标准。

e) 有控制水土流失措施，边坡宜植被保护。

f) 用于农业种植时选择适应性、抗逆性强的优良品种，灌溉水源水质符合《农田灌溉水质标准》。

g) 三年后复垦区单位经济产量，不低于当地中等产量水平。

(2) 林业复垦技术标准：

a) 覆土厚度在 0.3m 以上，具体覆土厚度根据各复垦单元情况确定。

b) 采取坑栽时，坑内放少许客土或人工土。

c) 边坡缓坡在 35° 以下可以用于一般林木种植，15~20° 坡度可用于果园(含桑)和其他经济林。

d) 有满足场地要求的排水设施，边坡有保水肥措施。

e) 选择适宜树种，实行草、灌、乔套种混播。

f) 三年后植树成活率 70%以上，三年后郁闭度 30%以上。

10.5.3 复垦工程设计

(1) 矿区工业场地复垦区工程设计

闭坑后将进行工业场地拆除，拆除后将拆除迹地进行清理工程。根据适宜性评价结果，复垦方向为林地。该复垦区复垦工程主要包括场地整治与翻松工程、覆土绿化、生物化学工程。

a) 清除建(构)筑物

在矿井生产服务期满闭坑后，拆除临时建筑物(全部清除)，方案拆除工程量按照 $0.10\text{m}^3/\text{m}^2$ 计算，拆除量 27.8m^3 。估算约 1/3 可以再次利用，其余约 2/3 用于井口回填。

b) 硬化地面凿除

本项目场地内大部分地面已经硬化，且经常有机械进出，造成地面板结，不适宜植被生长，拟剥离表土 30cm，用于硐口回填，混凝土拆除量 83.4m^3 。

c) 场地平整工程

对地表进行翻耕，翻耕深度为 30cm，人工平整翻耕后的土地。平整土地采用机械与人工相结合的方式。平整场地 1419m^3 。

d) 表土回填

为了复垦后的土地能适宜作物的生长，需要回覆表土，本项目所需覆土全部来

自购买客土，选用 2m³ 挖掘机挖装 8t 自卸汽车运输方式，运输距离 5km 范围，其中包含有推土机推平、压实工作内容，覆土后可直接进行植被恢复。本方案拟回覆表土厚度为 50cm 的土壤，复垦面积 0.5009hm²（村庄不需复垦，闭坑后房屋归还村民），需表土 2505m³；覆土土壤的 PH 值范围为 5.5~8.5，含盐量不大于 3%，共需表土 2505m³。

e) 种植树木

在选择适生植物是，一般选择矿区天然生长的乡土植物，因此在工业场地地表种植乔木，同时间接撒播草籽。

乔木树种选择马尾松，树高 1m，径粗 3~4cm，根系完整、生长良好，带土团，土团直径 15cm，高度 25cm；蔓藤植物选择爬山虎；草种选择狗牙根草。

乔木种植株行距 3m×3m，坑穴方式栽植，坑径为 0.5m，坑深 0.5m；面上撒播草籽，播种量为 1.4kg/100m²。边坡种蔓藤植物进行复绿，蔓藤植物选择爬山虎，每 0.6 米种植一株。

具体工程量见下表 10-1。

表 10-1 复垦区恢复工程量表

项目名称	损毁面积 (m ²)	拆除工程		平整场地 (m ³)	覆土方量 (m ³)	植树(株)	播撒草籽(m ²)	爬山虎(株)
		混凝土拆除(m ²)	地面凿除(m ³)					
工业场地	7436	27.8	83.4	1419	2505	557	5009	160
合计	7436	27.8	83.4	1419	2505	557	5009	160

(2) 配套工程

a) 井口封堵工程

对于矿井，服务期结束后按主体设计要求进行填封。矿区主要矿井井口为平硐 PD₁₋₉、PD₁₋₈、XJ1（斜井洞口）、PD₂、PD₃、PD₄、PD₈、SJ1、SJ5 及 PD₆₋₁ 至 PD₆₋₅，共 12 个硐口和 2 个井口，闭坑后拟对其封堵后土地平整及恢复植被。

平硐处理：平硐内回填 20m 的废石，平硐断面面积为 4m²，回填完成后在洞口加一段浆砌石挡土墙，规格为 2m×2m×0.5m，平硐口修筑钢筋混凝土封闭盖，井盖面积大于井口净断面 20%，计设计井盖面积为 4.8m²，盖板厚度 0.5m，浇筑混凝土盖板方量为 2.4m³；竖井井口断面面积为 3.14m²，在井口修筑钢筋混凝土封闭盖，井盖面积大于井口净断面 20%，设计井盖面积为 3.8m²，盖板厚度 0.5m，浇筑混凝土盖板方量为 1.9m³。具体工作量见下表 10-2。

表 10-2 矿井井口复垦区林地恢复工程量表

井口名称	净断面 (m ²)	回填深度 (m)	回填方量 (m ³)	钢筋混凝土工程量 (m ³)	浆砌块石 (m ³)
PD ₁₋₉	4	20	80	2.4	2
PD ₁₋₈	4	20	80	2.4	2
XJ1	4	20	80	2.4	2
PD ₂	4	20	80	2.4	2
PD ₃	4	20	80	2.4	2
PD ₄	4	20	80	2.4	2
SJ1	3.14			1.9	
SJ5	3.14			1.9	
PD ₆₋₁	4	20	80	2.4	2
PD ₆₋₂	4	20	80	2.4	2
PD ₆₋₃	4	20	80	2.4	2
PD ₆₋₄	4	20	80	2.4	2
PD ₆₋₅	4	20	80	2.4	2
合计			960	32.6	24

b) 沉淀池

本项目设计在废石场 1、废石场 2 东侧水沟上方位置设计修沉淀池，将矿区污水与场内雨水以及废石、堆矿场的淋溶水汇集引入沉淀池，净化处理合格后再向附近小溪排放。

沉淀池构造设计：沉淀池为浆砌块石，并在池底设置了一层防水层。该沉淀池设计长 4.0m，宽 3.0m，高 2.5m，池底厚 0.5m，池壁厚 0.3m。沉淀池的断面图如图 10-3。沉淀池分别从 6.0m 宽的一头进水，进水口 (250+600)×400mm，井下污水与淋滤水进入沉淀池，池内填充直径 10~40mm 碎石或卵石，污(废)水经过重力沉降过滤后从排水管排出。

沉淀池工作宽度按下式确定：
$$B = \frac{Q}{HV}$$

式中：B—沉淀池工作宽度(m)；

Q—通过沉淀池的工作流量(m³/s)；

H—沉淀池工作水深(m)，取池厢深度的 70%-75%；

V—沉淀池平均流速(m/s)。

根据通过沉淀池的工作流量和平均流速，可算出沉淀池的工作宽度为 3.0 m，池厢深度 2.5m。

沉淀池工作长度按下列公式计算确定：
$$L = 10^4 wH \frac{V}{e}$$

式中：L—沉淀池工作长度(m)；

W—安全系数；

e—泥沙沉降速度 (mm/s)；

计算得沉淀池长 4.0m，设计断面尺寸见图 10-1，工作量见表 10-3。

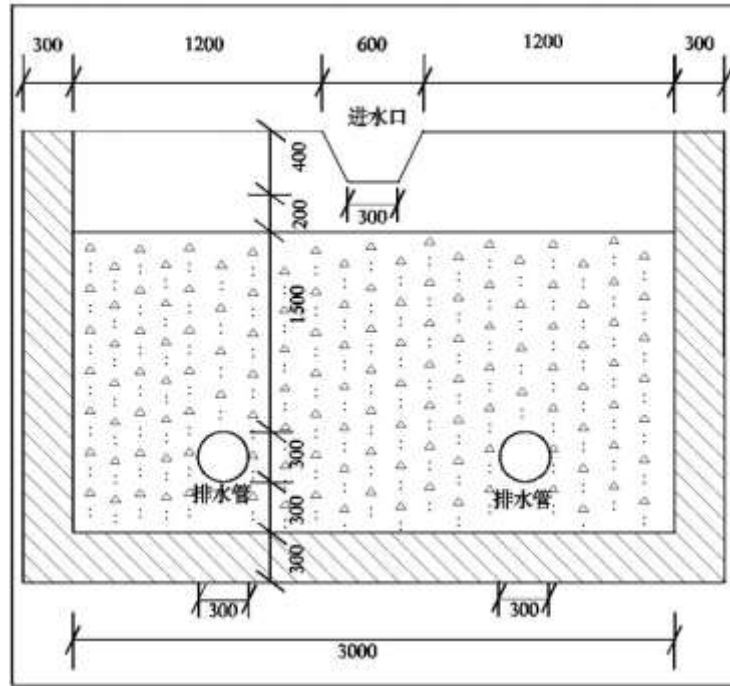


图 10-1 沉淀池断面图

表 10-3 沉淀池工程量表

工程名称	开挖土方 (m ³)	浆砌块石 (m ³)	水泥砂浆抹面 (内壁) (m ²)
沉淀池	93	28	62

c) 废石场挡土墙设计

① 设计标准

按照《水工挡土墙设计规范》(SL379-2007)的规定，独立布置的水土保持设施中的挡土墙级别确定，根据其重要性分析确定，一般为 5 级。

② 断面设计

设计挡土墙共 2 座，总长约 94m，平均墙高 3m，顶宽 0.5m，底宽 1m，在废石场周围设置挡土墙。高面坡坡率 1:0.17，背坡垂直，基础埋深 1m，采用 M7.5 浆砌块石砌筑，挡土墙直接砌筑在废石场周围。泄水孔采用 $\Phi 100$ PVC 管，水平和垂直间距均为 2.0m，呈梅花型布置，最下排泄水孔距离地面 0.30m。沿墙长每隔 6m 设计一条伸缩缝(沉降缝)，缝宽 2cm，缝内沿墙的内、外、顶三边填塞沥青木板或沥青麻筋，深度不小于 10cm。

每米开挖量为 1m^3 ，每米浆砌量 2.25m^3 。挡土墙断面图见图 10-2。

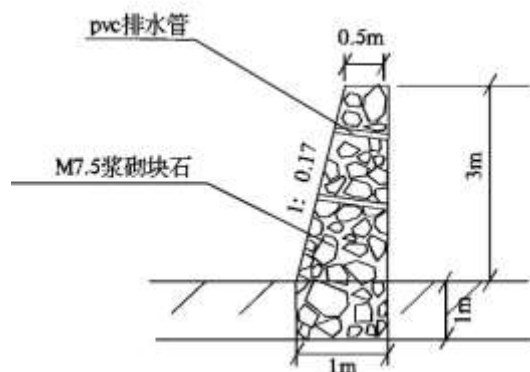


图 10-2 废石场挡土墙断面图

③挡土墙稳定性验算

抗滑稳定系数计算公式：

$$K = (G_n + E_{an})\mu / (E_{at} + G_t)$$

抗倾覆稳定系数计算公式：

$$K = (G \cdot X_o + E_{az} \cdot X_f) / (E_{ax} \cdot Z_f)$$

其中：

$$G_n = G \cos a_0 ;$$

$$G_t = G \sin a_0 ;$$

$$E_{at} = E_a \sin(a - a_0 - \delta) ;$$

$$E_{an} = E_a \cos(a - a_0 - \delta) ;$$

$$E_{ax} = E_a \sin(a - \delta) ;$$

$$E_{az} = E_a \cos(a - \delta) ;$$

$$X_f = b - Z \cot a ;$$

$$Z_f = Z - b \tan a_0 .$$

式中：

G ——挡土墙每延米自重 (kN/m)，约 517.44 kN/m；

X_o ——挡土墙重心离墙趾的水平距离 (m)，2.32m；

a_0 ——挡土墙的基底倾角 ($^\circ$) , 0° ;

a ——挡土墙的墙背倾角 ($^\circ$) , 90° ;

δ ——土对挡土墙墙背的摩擦角 ($^\circ$) , 0.65 ;

b ——基底的水平投影宽度 (m) , 2.79m ;

Z ——土压力作用点离墙趾的高度 (m) , 3.5m ;

μ ——土对挡土墙基底的摩擦系数, 0.3 (粘性土取值 $0.25-0.45$, 本方案取值 0.3) ;

E_a ——作用在挡土墙上的总主动土压力 (kN/m) , 按下式计算:

$$E_a = \frac{1}{2} \gamma K_a H^2$$

式中:

H ——墙高 (m) , 3m ;

γ ——土体容重 (kN/m^3) , 16.66 kN/m^3 ;

K_a ——主动土压力系数, 无量纲, 按下式计算:

$$K_a = \frac{\cos^2(\phi - \varepsilon)}{\cos^2 \varepsilon \cos(\varepsilon + \delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \beta)}{\cos(\delta + \varepsilon) \cos(\varepsilon - \beta)}} \right]}$$

式中:

δ ——土与墙背间的摩擦角 ($^\circ$) , 0.65ϕ ;

ϕ ——土的内摩擦角 ($^\circ$) , 65° ;

β ——墙顶土坡坡度 ($^\circ$) , 25° ;

ε ——墙背与铅垂向夹角 ($^\circ$) , 0° 。

将各参数代入以上计算公式, 设计的挡土墙可满足要求。

④挡土墙布设

由于废石场平均堆土高 2.5m , 为防止地质灾害现场产生, 设计沿废石场外围修建挡土墙。挡土墙具体位置详见附图工程部署图。

⑤挡土墙工作量

设计挡土墙工作量详见表 10-4。

表 10-4 挡土墙工作量表

工程	工程长度 (m)	工程量	
		挖方 (m ³)	浆砌块石 (m ³)
废石场挡土墙	94	94	212
合计		94	212

d) 生物和化学工程设计

1) 土壤培肥

因复垦后的土壤较贫瘠，需增加土壤有机质和养分含量，改良土壤性状，提高土壤肥力。改土措施可采用土壤培肥的方法来涵养土壤，设计每公顷施生石灰 200kg，施有机肥 400kg。土壤培肥面积为 0.7436hm²，需要生石灰 148.72kg，有机肥 297.44kg。

2) 植物工程设计

在植被选择上，可选择适合本地土壤种植的植物作为主要的种植树种。本方案设计种植马尾松。

种植季节和整地：马尾松种植季节一般在春季和秋季。选择一年生苗，采用穴坑方式种植，穴状整地为方形坑穴，坑穴的标准为 0.4m×0.4m×0.4m。

种植密度：株行距 3.0×3.0m，复垦为林地的面积为 0.5009hm²，需要种苗 557 株。

种植方法：苗木种植时要直立，不伤及其根、干、枝等；填入坑穴挖出的土壤并夯实；在原坑穴的外围堆起高约 15cm 的围堰，将土打实；树苗植入后 24 小时内必须浇水，次日观测苗木是否有歪、倒等现象，有则扶正固定。植树造林示意图见图 10-3。

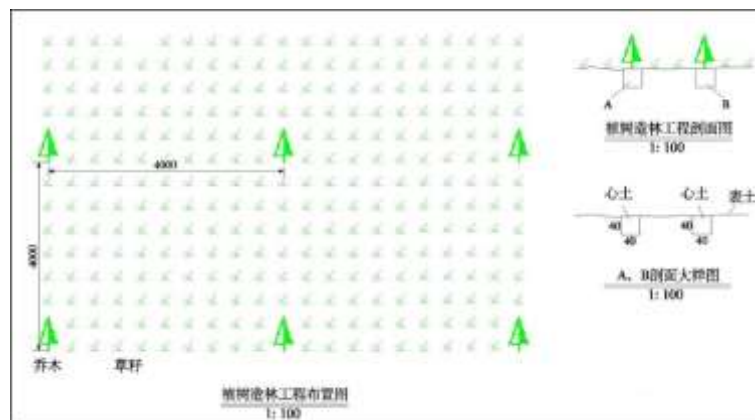


图 10-3 植树造林示意图 单位：cm

(3) 沉陷区复垦工程设计

a) 永久裂缝

裂缝出现在塌陷区域的边缘，一般宽度小于 100mm 的裂缝为轻微等级，宽度为 100~300mm 的裂缝为中等裂缝，宽度大于 300mm 的裂缝为重度裂缝。

轻微、中等裂缝可直接用土填充，直接将裂缝两侧的土填入裂缝即可。严重裂缝区域需先填入废石，再将裂缝两侧表土填入，废石充填裂缝的具体流程如下所示：

1) 先沿着地表裂缝剥离表土，剥离宽度为裂缝两侧各 0.3~0.5m，剥离土层就近堆放在裂缝两侧，剥离厚度为表层土壤厚度，平均为 0.3~0.4m。

2) 充填裂缝、平整土地，可用小平车或小推车向裂缝中倒矸石，当充填高度距地表 1m 左右时，应开始用木杆做第一次捣实，然后每充填 40cm 左右捣实一次，直到略低于原地表，再将之前剥离的表土覆于其上。裂缝充填见图 10-4。

b) 动态裂缝

动态裂缝由于其自动愈合性和不可预测性，本方案建议复垦过程中对沉陷区进行实时监测，并对未自动闭合的裂缝进行简单处理。本方案不专门对该种裂缝做复垦工程设计。

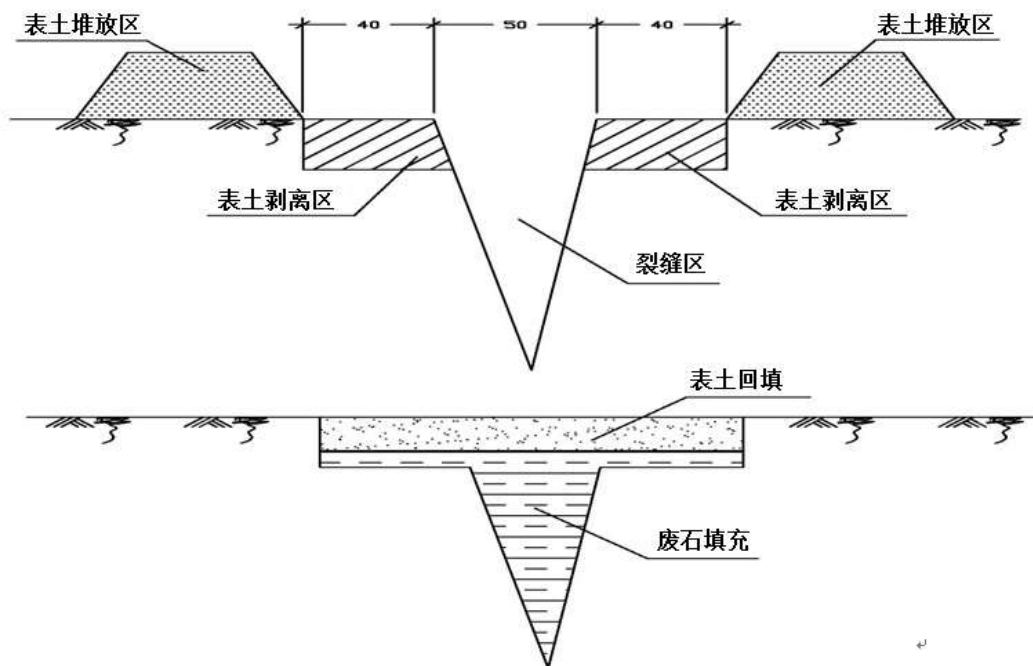


图 10-4 裂缝充填设计

10.6 地质环境监测

10.6.1. 地质环境监测

矿山开采活动是动态的，开采过程中应对采区适时进行监测，掌握矿山地质环境变化是预防矿山地质环境问题的重要手段，通过监测，掌握矿山地质环境问题的动态变化与发展趋势，为决策部门和矿方随时提供防治处理的决策依据。

矿山地质环境问题监测应以内部监测与外部监测，普通监测与专业监测，经常监测与阶段监测相结合，制定重点监测对象，平时巡查与监测相结合。对于地质灾害隐患点应做长期监测。

(1) 监测内容

主要监测地质灾害隐患点的位移量变化，通过位移变化分析，了解其动态变化规律、变化速度、变形量与变形特征，对于危害严重的隐患点应编制预案，作出灾情预警安排。

(2) 监测点的布设

本方案设计在崩落范围、沉淀池出水口及废石场共设置 6 个变形监测点，监测地质灾害隐患及水质发生变化情况，及时掌握矿山地质环境问题的动态变化，以便制定治理措施。

(3) 监测方法

①塌陷坑监测：监测点可设警示牌标志，测量仪器观测。

②采场边坡滑动变形区监测：监测点可采用埋设砣标志，测量仪器观测。

③地质灾害防治工程监测：在废石场拦渣坝的地表整体和裂缝位移变形监测。如，埋桩法，在斜坡上横跨裂缝两侧埋桩，用钢卷尺测量桩之间的距离，可以了解滑坡变形滑动过程。

④废石场淋滤液对下游地表、地下水体存在一定的影响。在其下游排水沟中取样，送实验室对其化学成分进行监测。

⑤沉淀池出水口水质监测：对水位，流量，水质简分析(应包含矿山特征污染物)，可用人工皮尺、钢尺、电位水位计测量、或安装自动水位监测仪。

(4) 监测时间与频次

监测时间一般隐患点每半年监测一次，雨季必须加密监测，确定为地质灾害严重隐患点的每月或每周监测一次，雨季加密监测，现以一般隐患点计算在设计矿山

开采年限 3.7 年内，矿山地质灾害监测次数为 27 次。

监测技术要求：依据《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)。

10.6.2. 复垦效果监测

(1) 土地复垦效果监测要求

土地复垦效果监测主要是土壤质量监测、复垦植被监测、复垦配套设施监测等复垦效果的监测。土地复垦效果监测设置专门的监测人员，记录土地复垦各项措施的效果，为实施管护措施、调整复垦措施设计提供依据。

(2) 土地复垦效果监测方法

土壤质量监测内容为地形坡度、覆土面积、覆土厚度等。监测频率为每年一次。

本方案复垦配套设施监测包括疏排水工程设施。配套设施监测主要内容是排水设施是否齐全、能否保证有效利用、以及已损毁的排水设施是否修复，是否影响当地居民的生产生活需求等，配套设施监测每年 1 次。

具体监测方案：复垦为农用地（林、牧、鱼）的土地复垦一般由复垦工程和初步生态恢复两部分构成。复垦土地质量的监测分两个阶段进行。第一阶段在复垦工程完成后进行监测。第二阶段在初步恢复生态后进行监测，一般在复垦工程完成后第二年进行。第一阶段监测次数为 2 次，第二阶段监测项目监测次数为 1 次。

10.7 管理维护

在恢复土地上的植被保护管理工作是复垦工程的最后程序，在本方案中各复垦单元的复垦方向为林地，管护内容主要是幼林管护和成林管理。

在本方案中生物复垦主要内容一般有选择合适的乔木、灌木和草种进行种植，以利水土保持、防风固沙和美化环境。待其完全成长并达到一定的成活率或覆盖度后可任其自然生长，但要防止人为破坏。本方案管护时长为 3 年。具体实施时，复垦工作结束后即时管护。管护的对象主要是复垦后的土地，1 个专门的管护工人。林地管护措施主要有：

(1) 水分管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的锄草松土，防止幼树的成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保护林带苗木的成活率。

松土的作用在于疏松表土，切断表面和底层土壤的毛细管的联系以减少土壤水

分蒸发，改善土壤的通气性、通水性和保水性，促进微生物活动，加速有机质的分解与转化提高土壤的营养水分。由于造林初期幼林的抵抗力弱，抚育次数要多，以后逐渐减少，根据项目区的自然环境状况，林地在前2年，每年抚育2次，第3年抚育1次。松土除草的深度根据树种和土壤条件而定，一般松土深度为5-10cm。

(2) 养分管理

复垦地主要靠种植绿肥作物和固氮植物以及植物的枯枝落叶，动物的粪便与尸体等来增加土壤营养物质，少量的无机肥也可适当使用，如在采矿过程中使用硝酸铵做炸药，做炸药掉落的硝酸铵可用来对农作物和林草施肥。

在植被损毁、风沙严重的沙堆、荒地，防护林幼林时期的抚育一般不宜锄草松土，应以防旱施肥为主。

(3) 林木修枝与间伐

修枝是调节林木内部营养的重要手段，通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗。间伐可以增加通风透光、减少水分消耗。修枝间伐是木本植物生长过程中必不可少的抚育措施。

林带刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅佐树种生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采用部分灌木（1/2左右）平茬或辅佐树种修枝，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种生长并使其在林带中占优势地位。

通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。关于修枝技术，群众有丰富的经验，如“宁低勿高，次多量少，先下后上，茬短口尖”以及修枝高度不超过林木全高的1/3~1/2等（即林冠枝下高，不超过全高的1/3或1/2）。

(4) 林木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间（3年左右）对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

(5) 林木更新

a) 更新方法：林带更新主要有植苗更新、埋干更新和萌芽更新3种方法。植苗更新、埋干更新与植苗造林和埋干造林的方法相同；萌芽更新是利用某些树种萌

芽力强的特性，采取平茬或断根的措施进行更新的一种方法；这种方法在以杨柳树为主要树种的农田防护林中已见应用。

b) 更新方式：在一个地区进行林带更新时，应避免一次将林带全部伐光，导致农田失去防护林的防护，造成农作物减产。因此，需要按照一定的顺序，在时间和空间上合理安排，逐步更新。就一条或一段林带而言，可以有全部更新、半带更新、带内更新和带外更新 4 种方式。

(6) 林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

(7) 林地胁迫效应调控技术

在林带遮荫胁迫地较重的一侧，尽量避免配置高大乔木树种，而以灌木或窄冠型树种为宜，如沟、渠、路为南北走向，林带宜配置在东侧；如为东西走向，宜配置在南侧。尽量使林冠阴影覆盖在沟、渠、路面上，从而减轻林带的遮荫胁迫影响。在以林带侧根扩展与附近作物争水争肥为胁迫地主要因素的地区，在林带两侧距边行 0.5~1m 处挖断根沟。沟宽随树种不同而定，乔木为 1m，灌木为 0.5~1m。沟深随林带树种根系深度而定，一般为 40~50cm，最深不超过 70cm，沟宽 30~50cm。林、路、排水渠配套的林带、林带两侧的排水沟渠也可以起到断根沟的作用。合理选种胁迫地范围内的作物种类，如豆类、蓖麻、牧草、薯类等，能在一定程度上减轻胁迫影响。选择深根型树种（主要发育，侧根较少），并结合沙漠、道路、沟壕合理配置林带，可减少相对应的胁迫地距离。

(8) 防护措施

有一定的防护措施如警示标志等，防止人为破坏或牲畜践踏。

第十一章 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量与投资估算

11.1 投资估算编制说明

玉山县樟村镇程汪萤石矿位于玉山县城西北方向 55km 处，行政区划隶属玉山县樟村镇管辖。矿山地质环境恢复治理与土地复垦责任范围面积为 0.7436hm²，复垦面积 0.5009hm²，复垦方向为林地，复垦率 67.36%。根据矿山地质环境恢复治理与土地复垦设计方案并结合相关规定综合编制项目投资估算。

11.1.1 投资估算编制原则

(1) 依法依规的原则；(2) 实事求是的原则；(3) 全面准确的原则；(4) 结果足额的原则。

11.1.2 投资估算编制方法

- (1) 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概算表；
- (5) 汇总总概算和编制说明。

11.1.3 经费估算依据

鉴于土地复垦工程是一种综合性工程，投资估算以国家、省（部）级预算定额标准为原则，对于暂时无严格标准的，参考市场中等价格计算。本方案工程经费估算参照的依据有：

- (1) 各项工程估算量；
- (2) 江西省财政厅 江西省国土资源厅印发《江西省地质环境项目概（估）算编制规定》的通知（赣财建[2013]84 号）；
- (3) 江西省水利厅《江西省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（2006 年 11 月）；
- (4) 《江西省水利水电建筑工程预算定额》；
- (5) 《江西省水利水电工程施工机械台时费定额》；
- (6) 《江西省水利水电设备安装工程预算定额》；
- (7) 江西省财政厅、江西省国土资源厅《关于调整农村土地整治示范建设项目人工预算单价的通知》（2011 年 9 月）；

(8)《关于调整江西省水利水电工程人工预算单价的通知》赣发改设审(2013)586号文；

(9)江西省水利工程质量安全监督局文件赣水质监综字[2019]15号《关于发布2020年度上半年江西省水电工程主要材料基价的通知》；

(10)江西省水利厅文件赣水建管字[2018]30号《关于水利工程营业税改增值税后计价依据调整的通知》；

(11)江西省水利厅文件赣水建管字[2019]97号《关于调整江西省水利工程计价依据人工预算单价及有关费率的通知》；

以上标准未涉及的项目，参照江西省国土资源厅相关规定执行。

11.1.4 费用构成

1、建筑工程施工费：取费标准采用《江西省水利水电工程设计概（估）算编制规定》中III类工程标准。

2、设备及安装工程费：取费标准采用《江西省水利水电工程设计概（估）算编制规定》中III类工程标准。

3、独立费用：包括建设单位管理费、勘察与设计费、工程监理费。

单位管理费：含工程招投标费、工程验收费、决算与审计费、业主管理费。投资额在150万元以下（含150万元）项目的建设单位管理费按建筑工程施工费的5.5%计算；投资额在150万元以上项目的建设单位管理费按建筑工程施工费的5%计算。

勘察费按建筑工程施工费的6%计算。

设计费按建筑工程施工费的5%计算。

工程监理费按建筑工程施工费的3.5%计算。

4、基本预备费：按建筑工程施工费、设备及安装工程费、独立费之和的3%计算。

5、价差预备费：按建筑工程施工费、设备及安装工程费、独立费、基本预备费之和的5%计算。

6、监测费：按建筑工程施工费、设备及安装工程费、独立费、基本预备费之和的5%计算。

7、管护费：按建筑工程施工费、设备及安装工程费、独立费、基本预备费之

和的 5%计算。

11.2 工程量测算结果

表 11-1 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量总表

序号	工程名称	单位	工程量
一	矿山地质环境保护与恢复治理工程		
(一)	地质灾害治理工程		
1	井口封堵工程		
	2m ³ 装载机挖装石渣自卸汽车运输 (平均运距 1km)	100m ³	9.6
	人工运石渣 (运距 20m)	100m ³	9.6
	浆砌块石	100m ³	0.24
	浇筑混凝土盖板	100m ³	0.33
2	挡土墙工程		
	开挖沟槽土方(上口宽度<1m、深度<1m)	100m ³	0.94
	人工运土 (运距 20m)	100m ³	0.94
	浆砌块石	100m ³	2.12
3	沉淀池工程		
	开挖沟槽土方(上口宽度<3-4m、深度≤3m)	100m ³	0.93
	人工运土 (运距 20m)	100m ³	0.93
	浆砌块石	100m ³	0.28
	水泥砂浆抹面	100m ²	0.62
(二)	损毁土地复垦工程		
1	建筑物拆除		
	房屋拆除	1m ³	27.8
	硬化地面凿除	100m ³	0.834
	2m ³ 装载机装石渣自卸汽车运输	100m ³	0.834
	平整场地	100m ³	14.19
2	覆土工程		
	2m ³ 装载机挖装土方自卸汽车运输 (平均运距 5km)	100m ³	25.05
	推土机压实土	100m ³	25.05
3	植被恢复工程		
	种植马尾松	100 株	5.57
	撒播草籽	100m ²	50.09
	种植爬山虎	100 株	1.6
二	矿山地质环境监测工程		
1	地质环境监测		
	监测点设置	个	6
	滑坡、崩塌	次	33
	地形地貌景观、植被及水土流失	次	27
	沉淀池水质监测	次	11
2	复垦效果监测		
	土壤质量	次	4
	复垦植被	次	33
	复垦配套设施	次	4
三	管护工程		
1	林草管护	hm ²	0.5009

11.3 投资估算结果

本项目的矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案在矿山服务年限内的总投资估算为 53.39 万元，见表 11-4~11-12。详见附表。

表 11-2 投资估算总表

编号	工程或费用名称	总费用（万元）	占总费用比例
第一部分	建筑工程施工费	36.25	67.9
第二部分	设备及安装工程费	0.00	
第三部分	独立费用	7.25	13.6
	一至三部分投资合计	43.50	
第四部分	监测费和管护费	7.03	13.2
第五部分	基本预备费	1.30	2.4
	一至五部分投资合计	51.83	
第六部分	价差预备费	1.56	2.9
	总投资	53.39	100.0

表 11-3 建筑工程估算表

序号	工程名称	定额编号	单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
一	矿山地质环境保护与恢复治理工程					36.25
(一)	地质灾害治理工程					25.25
1	井口封堵工程					13.38
	2m3 装载机挖装石渣自卸汽车运输 (平均运距 1km)	2-450	100m ³	9.6	5773.55	5.54
	人工运石渣 (运距 20m)	2-531	100m ³	9.6	4369.54	4.19
	浆砌块石	3-034	100m ³	0.24	44140.55	1.06
	浇筑混凝土盖板	4-153	100m ³	0.33	78222.08	2.58
2	挡土墙工程					9.81
	开挖沟槽土方(上口宽度<1m、深度<1m)	1-049	100m ³	0.94	2427.34	0.23
	人工运土 (运距 20m)	1-130	100m ³	0.94	2385.09	0.22
	浆砌块石	3-034	100m ³	2.12	44140.55	9.36
3	沉淀池工程					2.06
	开挖沟槽土方(上口宽度<3-4m、深度≤3m)	1-057	100m ³	0.93	4245.17	0.39
	人工运土 (运距 20m)	1-130	100m ³	0.93	2385.09	0.22
	浆砌块石	3-034	100m ³	0.28	44140.55	1.24
	水泥砂浆抹面	3-071	100m ²	0.62	3354.15	0.21
(二)	损毁土地复垦工程					11.00
1	建筑物拆除					3.78
	房屋拆除	9-280	1m ³	27.8	863.62	2.40
	硬化地面凿除	3-079	100m ³	0.834	1442.07	0.12
	2m3 装载机装石渣自卸汽车运输	2-459	100m ³	0.834	2824.69	0.24
	平整场地	1-221	100m ³	14.19	719.17	1.02
2	覆土工程					4.57
	2m3 装载机挖装土方自卸汽车运输 (平均运距 5km)	1-583	100m ³	25.05	1440.74	3.61
	推土机压实土	1-653	100m ³	25.05	382.14	0.96
3	植被恢复工程					2.66
	种植马尾松	参照 9-001	100 株	5.57	1494.21	0.83
	撒播草籽	9-030	100m ²	50.09	333.16	1.67
	种植爬山虎	参照 9-001	100 株	1.6	977.36	0.16
二	矿山地质环境监测工程					6.49
1	地质环境监测					4.65
	监测点设置			6	0	
	滑坡、崩塌		次	33	260	0.86
	地形地貌景观、植被及水土流失		次	27	1200	3.24
	沉淀池水质监测		次	11	500	0.55
2	复垦效果监测					1.84
	土壤质量			4	2000	0.80
	复垦植被			36	260	0.94
	复垦配套设施			4	260	0.10
三	管护工程					0.54
1	林草管护		hm ²	0.5009	10810.8	0.54
合计						36.25

表 11-4 独立费用估算表

编号	工程或费用名称	取费基准或依据	单位	费率或单价(元)	合价(万元)
第三部分	独立费用				7.25
一	建设单位管理费	赣财建[2013]84号文	%	5.5	1.99
1	工程招投标费		%	1	0.36
2	工程验收费		%	2	0.72
3	决算与审计费		%	1	0.36
4	业主管理费		%	1.5	0.54
二	勘查与设计费				3.99
1	勘查费	按建设工程施工费 6%	%	6	2.17
2	设计费	按建设工程施工费 5%	%	5	1.81
三	工程建设监理费	按建设工程施工费 3.5%	%	3.5	1.27

表 11-5 基本预备费估算表

序号	费用名称	合计(万元)	备注
一	基本预备费	1.30	建筑工程施工费、设备及安装工程费、独立费之和的 3% 计算

表 11-6 差价预备费用估算表

序号	费用名称	合计(万元)	备注
一	价差预备费	1.56	建筑工程施工费、设备及安装工程费、独立费、基本预备费之和的 5% 计算

表 11-7 矿山地质环境监测费用估算表

监测点			单价(元)	合计(万元)
监测点设置	处	6	0	0
滑坡、崩塌的监测、地表变形监测	次	33	260	0.86
地形地貌景观、植被及水土流失的监测	次	27	1200	3.24
沉淀池水质监测	次	11	500	0.55
合计				4.65

表 11-8 复垦效果监测估算表

监测项目	单价(元)	监测次数(次)	合计(万元)
土壤质量监测	2000	4	0.80
复垦植被	260	36	0.94
复垦配套设施	260	4	0.10
合计(万元)			1.84

表 11-9 管护费估算表

序号	费用名称	管护面积(h m ²)	管护时间	单价(元/m ² ·年)	合计(万元)
1	管护费	0.5009	3	10810.8	0.54

11.4 经济可行性分析

11.4.1 总投资估算

本矿山属延续矿山，根据矿山资源储量和生产规模，参照当前市场设备材料价格，结合矿山设备实际采购价，编制《投资估算表》（表 11-10）。矿山开采总投资估算为 180.44 万元人民币，投资额全部由业主自筹。

表 11-10 矿区开采总投资估算表

序号	工程费用	金额(万元)	备注
1	竖井掘进、延伸及回风巷掘进费	74.32	设计井、巷长约 430m，含竖井安装费
2	竖井下部水仓及泵房建造费	6	设计增加了 3 个水仓及泵房
3	专用设备、材料购置费	5.12	见表 4-1
4	安全专项资金	25	含仪器、仪表购买费
5	其他费用	40	含土地补偿、办证费
6	流动资金	30	
7	合计	180.44	

11.4.2 矿山开采成本估算

单位矿石成本综合为 280 元/吨·矿石。

年开采成本=290(元/吨)×3(万吨)=840(万元)

11.5.3 销售收入及销售税金估算

1、销售收入：

萤石矿综合价值 465 元/吨。

总价值=年开采矿石量×矿石综合价值

$$=3(\text{万吨}) \times 465(\text{元/吨}) = 1395(\text{万元})$$

年销售收入=总价值÷(1+13%)

$$=1395(\text{万元}) \div (1+13\%) = 1234.51(\text{万元})$$

2、销售税金估算

(1) 应纳增值税额

应纳增值税额=当年销项税额—当年进项税额=160.49-48.32=112.17(万元)

销项税以销售收入为税基，税率为 13%，销项税额=销售收入×13%=1234.51(万元)×13%=160.49(万元)。

进项税额以直接成本中的外购材料、燃料和动力为简化税基(按年生产总成本的 50%计(价税分离))，税率为 13%，估算年进项税额=年开采成本×50%÷(1+13%)

$\times 13\% = 840(\text{万元}) \times 50\% \div (1+13\%) \times 13\% = 48.32(\text{万元})$ 。

(2) 附加税及资源税

城乡维护建设税、教育费附加、地方教育费附加分别按增值税 5%、3%、2%征收。资源税按年销售收入的 2%计算。

附加税及资源税估算为： $112.17(\text{万元}) \times (5\%+3\%+2\%) + 1234.51(\text{万元}) \times 2\% = 35.91(\text{万元})$ 。

(3) 所得税

所得税率为 25%， $\text{企业所得税} = (\text{年销售收入} - \text{年开采成本} - \text{年应纳增值税额} - \text{附加税及资源税}) \times \text{税率} = (1234.51 - 840 - 112.17 - 35.91) \times 25\% = 61.61(\text{万元})$

(4) 年应纳税金

$\text{年应纳税金} = \text{年应纳增值税额} + \text{附加税及资源税} + \text{所得税} = 112.17(\text{万元}) + 35.91(\text{万元}) + 61.61(\text{万元}) = 209.69(\text{万元})$

(5) 年应交权益金

根据矿山年开采矿石 30000 吨，矿山保有储量萤石平均品位为 38.72%和《江西省矿业权出让收益市场基准价》（2018 年 8 月 6 日，江西省国土资源厅）确定的萤石矿矿石品位 $30\% \leq \text{CaF}_2 < 50\%$ 的矿业权出让收益市场基准价为 26.0 元/吨矿物。折算矿物量为 11616 吨。

$\text{年交纳权益金} = 30000 \text{吨} \times 38.72\% \times 26.0 \text{元/吨} = 30.20(\text{万元})$

(6) 年计提生态修复基金

根据《江西省矿山生态修复基金管理办法》（2019 年 11 月 7 日，江西省自然资源厅） $\text{矿山每季度计提基金额} = \text{季度原矿销售收入} \times \text{矿种系数} (\text{建材非金属矿 } 1.5\%) \times \text{开采系数} (\text{地下开采 } 1.2) = 1234.51(\text{万元}) / 4 \times 70\% \times 1.5\% \times 1.2 = 3.89(\text{万元})$ 。

$\text{年计提基金额} = \text{每季度计提基金额} \times 4 = 3.89(\text{万元}) \times 4 = 15.56(\text{万元})$

3、效益估算

(1) $\text{年利润} = \text{年销售收入} - \text{年开采成本} - \text{年缴纳权益金} - \text{年缴纳修复基金} = 1234.51(\text{万元}) - 840(\text{万元}) - 30.2(\text{万元}) - 15.56(\text{万元}) = 348.75(\text{万元})$

(2) $\text{年净利润} = \text{年利润} - \text{年销售总税金} = 348.75(\text{万元}) - 209.69(\text{元}) = 139.06(\text{万元})$

(3) 投资利润率：年净利润÷矿山建设总投资×100%=139.06÷180.44×100%=77.07%

(4) 投资回收期：1÷77.07%≈1.3(年)

11.4.4 综合经济技术评价

矿山按年产3.0万吨矿石计，其年净利润为139.06万元，投资回收期1.3年，投资利润率为77.07%。对一个小型矿山来说，有较好的经济效益（表11-11）。同时，该矿山方案恢复防治措施合理且操作程度较易，预期内能达到治理恢复与复垦的目的。

综上所述，本方案可行。

表 11-11 技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	地质储量			
1.1	设计地质储量	千吨	109.34	
1.2	可采储量	千吨	121.01	
2	规模			
2.1	设计生产规模	万 t/年	3.00	100t/d
2.2	工作制度	d/班/h	250/3/8	
2.3	矿山服务年限	年	3.7	
2.4	采矿方法	浅孔留矿法		
2.5	回采率	%	85.75	
3	劳动定员		48	
3.1	管理人员	人	10	
3.2	生产工人	人	38	
3.3	实物劳动生产率	t/年·人	625	
3.4	货币劳动生产率	万元/年·人	35	
4	投资总额		180.44	
5	成本			
5.1	单位成本	元/吨	280	
5.2	年开采成本	万元	840	
6	年销售收入			
6.1	销售单价	元/吨	465	
6.2	年销售收入	万元/年	1234.51	
7	增值税	万元/年	112.17	
	附加税及资源税	万元/年	35.91	
	所得税	万元/年	61.61	
	年交纳权益金	万元/年	30.2	
8	年净利润	万元/年	139.06	
9	投资回收期	年	1.3	
10	投资利润率	%	77.07	

第十二章 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程总体部署

12.1 总体工程部署

本方案编制基准期为 2020 年 4 月，矿山剩余服务年限为 3.7 年，另外考虑矿山复垦工作采用边生产边复垦的方式进行，且闭坑后 1 年的时间对露采坑、工业场地等破坏的土地进行复垦，后期林地抚育期为 3 年。所以，本复垦方案的服务年限为 7.7 年，即自 2020 年 7 月 23 日至 2028 年 2 月 23 日。矿山今后开采期间，采用边开采边治理的方式。

12.2 分期、分区实施方案

根据土地复垦方案服务年限，以及原则上以 5 年为一阶段进行土地复垦工作安排的要求进行土地复垦阶段划分。本复垦方案的服务年限为 12.4 年，按 2 个阶段制订土地复垦方案实施工作计划，并按矿山开采、土地损毁和土地复垦时序进行编排。第 1 阶段为边生产边治理期（2020.7.23~2024.2.23），第 2 阶段为复垦期及管护期（2024.2.23~2028.2.23）。

（1）近期分区实施方案（2020.7.23~2024.2.23）

1) 完成废石场、矿石堆场的治理与防治工作，包括修建沉淀池等，并采取防渗措施；

2) 完成矿区地质环境及灾害隐患点布设工作，包括自然斜坡和人工切坡的监测。

（2）中期分区实施方案（2024.2.23~2025.2.23）

1) 坚持矿区地质环境及灾害隐患监测工作，包括自然斜坡、人工边坡的监测；

2) 加强矿区范围内潜在地质灾害的防治工作，并定期对监测点进行观测，发现异常及时治理；

3) 健全矿山地质环境保护与恢复治理长效机制，使整个矿区及场地的生态、水土环境得到根本性改善。

（3）远期分区实施方案（2025.2.23~2028.2.23）

1) 矿山闭坑后，对造成土地资源、地形地貌景观破坏的矿区进行植被恢复治理；

2) 对工业场地内建筑设施进行拆除，对土地资源破坏区进行植被恢复治理。

12.3 首期阶段方案年度实施计划

首期阶段年度实施计划原则上按 5 年计算，具体实施计划如下：

第 1 年：近期在废石场、堆矿场上游位置修建截排水沟，对稳定性较差的自然斜坡和人工切坡进行监测；

第 2 年：对稳定性较差的自然斜坡和人工切坡进行监测，对土地损毁情况进行监测；

第 3 年：对稳定性较差的自然斜坡和人工切坡进行监测，对土地损毁情况进行监测；

第 4 年：对稳定性较差的自然斜坡和人工切坡进行监测，对土地损毁情况进行监测；

第 5 年：对稳定性较差的自然斜坡和人工切坡进行监测，对土地损毁情况进行监测。

第十三章 矿山地质环境恢复治理与土地复垦保障措施

13.1 组织保障措施

保障有力的组织机构，是落实完成本方案的保证。根据《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》，本方案由玉山县樟村镇程汪萤石矿负责组织实施，矿方应严格按照有关法律法规，从组织机构到工作制度入手，建立健全矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案实施保障机制，严格落实各项矿山地质环境恢复治理与土地复垦措施，不得随意调整和变更。

1、建立健全组织机构及管理制度

矿山企业应建立健全本企业的矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦项目的组织机构，建立以矿山企业负责人为组长的领导小组，并指定专人分管矿山地质环境恢复治理工作；落实相关部门负责人，制定方案实施的目标责任制、检查、验收和考核的具体办法；成立包括工程技术人员、财务管理人员等在内的专职机构，负责实施各项具体工作。矿方应积极主动配合地方自然资源行政主管部门对矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦工作实施情况进行监督和管理，保证方案的顺利实施并发挥积极作用。同时企业还应组织相关人员定期参加学习培训，提高其业务能力。

2、落实保证金制度

矿山企业必须严格按照方案定期缴纳保证金，并根据方案设计保质保量完成各项保护与恢复治理措施；地方自然资源行政主管部门对方案的实施进度、质量、资金落实等情况定期进行监督、检查。在监督方法上采用矿山企业定期汇报与实际检查相结合，必要时可采取行政、经济、司法等多种手段促使方案的落实。

13.2 技术保障措施

(1)在项目实施前，矿山企业应严格按照建设项目管理、工程施工、地质灾害防治施工程序实行招投标制，选择具有相应资质、经验丰富、技术力量强的单位做好前期的工程地质勘察、施工图设计等工作，保证工程质量。

(2)根据项目工作具体要求，选派有经验的技术人员成立施工部，按照指挥部的统一部署和设计 requirements 开展工作。

(3)配备性能良好的交通运输工具、通讯工具、测量仪器、计算机及其他生产

设备，确保工程质量。

(4)加强施工过程监理，关键工序可通过聘请专家指导进行。

(5)依据《质量管理体系要求》，贯彻执行已建立的质量管理体系和程序。生产过程中严格实施质量三检制度(自检、互检、抽检)，确保工程质量，争创优质工程。

(6)在项目实施过程中，严格按照技术规范、规程及设计书、施工方案要求操作，对项目全过程进行质量监控，不允许出现不合格的原材料、中间成果和单项工程，确保最终成果的高效优质。

(7)制定《质量责任制考核管理办法》，并据此对各作业组、作业人员定期进行质量责任考核，确保工程质量目标实现。

(8)建立健全矿山地质环境恢复治理与土地复垦档案管理制度，设置专人进行资料管理保存。各工程各阶段结束后，将所有资料及时归档保存，确保资料全面系统、科学准确。

(9)随时接受相关主管部门和其他有关部门的监督、检查和指导。

13.3 资金保障措施

根据“谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”的原则，矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案资金来源为矿山企业自筹。

矿山企业应将该项费用从生产费用中列支,实行专项管理和定期检查的使用管理办法，单独设帐，封闭运行，专款专用，任何部门、任何人不得挤占、挪用或截留，充分保证资金的及时足额供应到位。按照方案的实施进度计划、资金年度安排计划、工程实际进度等情况，逐年落实资金，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，使矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作按时保质保量完成。

矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦费用估算是矿山开采和闭坑后预计发生的保护与治理成本，该成本是根据目前矿山开采现状结合当前物价水平来估算的。随着今后的开采状况和国家新的法律、法规及物价浮动可能需要进行适当调整。

13.4 监管保障措施

由玉山县樟村镇程汪萤石矿土地复垦专项资金的审计工作,由玉山县樟村镇程

汪萤石矿土地复垦管理机构申请，采用招标方式委托会计事务所从事审计业务，受当地自然资源局组织和监督。会计事务所通过投标承接和执行审计业务，遵守审计准则和职业道德规范，严格按照业务约定书履行义务，具体审计内容如下：

- (1) 确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯被执行；
- (2) 确定会计报表所列金额真实；
- (3) 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，没有被贪污或挪用现象；
- (4) 确定资金的收支真实，货币计价正确；
- (5) 确定资金在会计报表上的揭露恰当。

明确土地复垦义务人不履行恢复治理与土地复垦任务的，按照法律法规和政策文件的规定，自觉接受自然资源主管部门及有关部门处罚，对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人及相关责任人的经济及刑事责任。

具体工作由玉山县樟村镇程汪萤石矿土地复垦管理机构实施，当地自然资源局进行监督。

13.5 公众参与

13.5.1 目的

公众参与的目的是为了全面了解复垦区周围公众对项目的认识态度，让公众对项目建设过程中和实施后可能带来的环境问题提出意见和建议，保障项目在建设决策中的科学化、民主化，通过公众参与调查使建设项目的规划、设计、施工和运行更加合理、完善，从而最大限度的发挥本项目建成后带来的社会效益、经济效益、环境效益。

13.5.2 公众参与的原则及方式

(1) 公众参与调查原则

为了使公众参与的工作能客观、公正地反映民众对该项目的认识和建议、意见，使公众参与的调查对象具有充分的代表性，本次调查工作采用了代表性和随机性相结合的原则。

所谓“代表性”是指被调查者来自社会各行各业，“随机性”是指被调查者应按统计学上随机抽样的原理，随机抽取调查对象，被调查者机会均等，不带有任何个人的主观意向。

(2) 调查方式和调查范围

本次公众参与采用发放《公众参与调查表》的形式，范围包括矿区所在村庄。

13.5.3 调查对象及内容

(1) 调查对象

本项目公众参与调查的主要对象为复垦区所在地村民。

(2) 调查内容

为了更好的掌握复垦区公众的环保意识以及对本项目的态度，我们针对本项目可能生产的环境问题和一般问题进行了广泛的调查。针对项目建设内容，在调查问卷中设计了10个与公众关系最为密切的问题作为调查内容，具体内容见附表《公众参与调查表》。

13.5.4 调查结果

本次问卷调查共发放公众参与调查表20份，收回18份，回收率为90%，调查情况统计结果如下：

1) 调查对象特征构成

本次问卷调查中被调查人员主要为工人和项目区的农民，调查人员文化程度以初中以上文化水平占多数，小学文化程度的有1人占少数。年龄以中青年为主。

2) 调查结果

项目区被调查人员大部分关注环境问题，对于本工程，被调查人员中37.5%的人表示对项目了解，62.5%的人表示一般了解；95.8%的人对本项目实施表示赞同；100%的人对建设该项目持支持态度。

13.5.5 公众意见及建议

问及对该项目的具体建议和要求时，大部分表示项目建设同时应对环境给以足够重视，应加大生态保护力度和建设，不能为眼前利益而影响环境，项目建设应与地方经济建设、生态建设相配套，促进地方剩余劳动力就业。

13.5.6 调查结论

本项目的公众参与调查显示公众对矿山土地复垦项目还是比较关注的，其主要调查结论如下：

(1) 大多数人支持本项目的建设并希望早日实施。

(2) 公众从不同的角度对项目建设的环境影响表示了关注，并提出了自己的

建议和要求，体现了公众意识的提高。

(3) 在下一步工作中，需要进一步开展公众参与活动，保证项目能顺利实施并实现项目的经济效益、社会效益和环境效益的统一，发展经济的同时注意保护环境，最终达到提高人民生活质量的要求。

13.6 土地权属调整方案

对于征用的土地，复垦结束后玉山县樟村镇程汪萤石矿承诺将及时归还土地权利人。对于租用的房子，矿区复垦后将退租当地农民。

第十四章 结论与建议

14.1 结论

1、根据 2020 年 3 月提交的《玉山县樟村镇程汪萤石矿储量核实报告》中的基准期为 2019 年 12 月 31 日，矿权范围内保有 112b+333 类矿石量 121.01 千吨，矿物量 46.85 千吨， CaF_2 平均品位 38.72%。

2、矿山采用地下开采方式，采矿方法为浅孔留矿法，采用平硐+暗竖井+斜井联合开拓，开拓运输方式平硐采用轨道矿井运输，竖井采用罐笼提升，斜井采用矿车运输，地面人工装车，汽车运输。矿山拟订生产规模为 3.00 万吨/年，矿山服务年限为 3.7 年。

3、矿山不建选厂，采出矿石直接出售。

4、矿山环境影响评估面积 594.00 hm^2 。评估区重要程度属较重要区，矿山生产建设规模属小型，矿山地质环境条件复杂程度属中等，以此确定本矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案评估级别为二级。

5、现状评估表明：根据现场实地调查，评估区内地质灾害发育程度较严重；含水层破坏情况较轻；地形地貌景观破坏程度较严重；土地资源损毁情况较轻。

6、预测评估表明：评估区内地质灾害发育程度较严重；含水层破坏情况较严重；地形地貌景观破坏程度较严重；土地资源损毁情况较轻。

7、根据评估结果，将评估区范围分为次重点防治区和一般防治区。次重点防治区 II1 主要为矿部及工业场地，面积为 12.6393 hm^2 ；次重点防治区 II2 主要由工运矿公路构成，面积为 1.4695 hm^2 ；评估区其他范围为一般防治区。

8、江西省玉山县樟村镇程汪萤石矿复垦区面积为 0.7436 hm^2 ，复垦责任范围面积为 0.7436 hm^2 ，需要进行复垦的土地面积为 0.5009 hm^2 。复垦区土地均为樟村镇茹茅村集体所有。

9、方案对矿床开发、地质环境恢复治理与土地复垦进行了经济效益评价。本矿山矿床开采总投资 180.44 万元，年销售收入 1234.51 万元，年净利润 139.06 万元，投资利润率为 77.07%，投资回收期约 1.3 年。矿山地质环境治理恢复与土地复垦面积约 0.5009 hm^2 （7.5 亩），经估算地质环境治理恢复与土地复垦工程静态总投资为 52.09 万元，静态亩投资为 6.95 万元；动态总投资为 53.39 万元，动态亩投资为 7.1 万元。

14.2 建议

1、在风化带、构造带及其影响带，易产生冒顶、塌帮等安全隐患，应引起重视和采取安全防范措施。在施工时，如果遇到破碎带、节理裂隙发育地带与断层地带，应及时进行支护，必要时可采用钢筋混凝土进行支护。

2、采场大量放矿后，形成了采空区。可采取封闭空场、或根据具体情况，采取顶板强制崩落方法充填采空区；或利用井下掘进产生的废石充填采空区。

3、矿山应尽快编制开采设计方案、安全设施设计专篇、进行安全预评价，尽快取得有关证照，做到依法办矿。

4、矿山应在今后地勘中，对矿区深部加强地质工作，提高矿山资源保障水平。

5、矿山开采过程中，采取切实有效的措施，最大限度地减少矿产资源开发对地质环境的影响和破坏，真正做到“在开发中保护，在保护中开发”，促进矿业活动健康发展。

6、矿山生产过程中，应严格执行国家现行的矿山安全生产规范、规定，确保矿山建设和生产的安全。

7、矿山应有专门机构或专人负责矿山地质环境防治工作，制定地质环境问题应急预案，并报有关主管部门批准。

8、矿山应按有关规定提留矿山地质环境恢复治理保证金，并分期进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程。

9、加强崩落范围监测、废石场及矿石堆场稳定性监测、水资源与环境监测、水土流失监测等。

10、本方案不涉及具体的采矿工程设计。矿山在开发和建设中必须按照技术规范要求认真搞好矿山开拓工程施工设计和采区设计，同时要编制好《作业规程》并以此指导施工和生产。本方案不代替矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程专项设计，建议矿山企业在进行工程治理时，委托相关单位对矿山环境影响区进行专项工程勘察、设计。

11、本方案涉及的矿山安全、职业健康安全、环境保护、水土流失等方面的内容只提供参考意见，具体应以相应的主管部门的意见为准。