

江西省横峰县大山岗瓷土矿矿产资源开发利用、
地质环境恢复治理与土地复垦方案

横峰县吉鑫矿业有限公司
二〇二〇年一月十五日



江西省横峰县大山岗瓷土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案

设计生产能力：瓷土矿 9 万吨/年；

砖瓦用页岩矿 10 万吨/年（平均每年可综合利用）

单 位 资 质：甲级国土资源部(362018110105)

赣土整治字[2012]02 号

项 目 负 责 人：	夏 冰	高级工程师	夏冰
调 查 人 员：	徐良才	施莉 高红远	徐良才
编 写 人 员：	徐良才	地质工程师	徐良才
	易素娟	测绘工程师	易素娟
	施 莉	水工环工程师	施莉

审 核：	夏 冰	高级工程师	
审 定：	胡秋祥	教授级高级工程师	
总 工 程 师：	胡秋祥		胡秋祥
院 长：	李长志		

编 制 单 位：江西省煤田地质勘察研究院

编 制 时 间：2020 年 1 月 15 日

提 交 单 位：横峰县吉鑫矿业有限公司





中华人民共和国

地质灾害防治单位资质证书

(正本)

单位名称：江西省煤田地质勘察研究院（江西省煤田地质调查院）

资质类别：危险性评估

资质等级：甲级

证书编号：362018110105

有效期至：2021年02月28日



发证机关：

发证日期：

2018年02月28日

土地整治工程规划设计机构资质证书

证书编号：赣土整治字[2012]02号
单位名称：江西省煤田地质勘察研究院
法定代表人：黄祖波
授权法人：
工商注册号：12360000F37629784X
执业范围：江西省行政区域范围内
有效期限：2020年12月31日止

发证单位：江西省土地学会
2018年12月4日

江西省横峰县大山岗瓷土矿矿产资源开发利用、 地质环境恢复治理与土地复垦方案

院 审 意 见

赣煤地勘灾审字[2019]第 11 号

根据中华人民共和国原国土资源部（自然资源部）令第 44 号《矿山地质环境保护规定》、《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《原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》，横峰县吉鑫矿业有限公司委托江西省煤田地质勘察研究院承担江西省横峰县大山岗瓷土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案编制工作。项目组在充分收集了评估区地质、气象、水文地质、工程地质、区域地质灾害发育资料的基础上开展了野外实地调查，于 2020 年 1 月编制完成了《江西省横峰县大山岗瓷土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》。

本院对该报告组织了初审，审查认为：

- 1、基础资料充分，调查控制程度较好，可以满足本次评估工作的要求。
- 2、本报告编制基准期为 2020 年 6 月，江西省横峰县大山岗瓷土矿矿山服务年限为 8.85 年（年产 9 万吨）；考虑闭坑后有 1 年的治理期和 3 年的监测管护期，故本方案的使用年限为 12.85 年（2020 年 6 月至 2033 年 4 月）。
- 3、露天开采地表瓷土矿采用挖掘机直接挖掘装车，地下瓷石采用人工配合机械打眼、浅孔爆破、挖掘机装车，汽车运输。
- 4、根据业主要求及目前业主的主要销售渠道，设计采用的产品方案为瓷土矿和砖瓦用页岩矿。
- 5、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，将采坑 1、采坑 2、采坑 3、采坑 4、采场一、采场二、采场三、采场四、排土场、废石堆放场等划为矿山地质环境重点防治区，矿部及加工厂、避爆棚、高位水池及矿山公路划分为矿山地质环境次重点防治区，其余划为一般防治区。
- 6、通过矿区综合整治，使该矿开发工程引起的生态环境损毁得到有效的控制，通过截排水沟等工作措施防止矿山地质环境问题的发生，通过对矿部、矿山加工厂、矿山道路、排土场、采坑 1、采坑 2、在采区、拟采区复绿等措施达到

良好的复垦效果，实现资源的持续利用与社会经济的可持续发展。

7、针对矿山主要矿山地质环境问题，主要工程措施包括矿部及加工厂、废石堆放场、矿山道路、排土场、采坑、露采场的清理工程、覆土工程、场地平整工程、生物化学工程、林草恢复工程、采坑和采场以及矿部及加工厂周边设置截排水沟工程、矿部拆除工程。

8、本项目主要包括矿部及加工厂、矿山道路、排土场、废石堆放场、采坑和露采场等复垦工程设计。经计算矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理及土地复垦工程总经费估算为619.19万元。

9、按“以防为主”和“边开采边治理”的原则，前期部署矿区采场以及矿部及加工厂的截排水沟工作，以防治矿山地质环境问题的发生；在开采过程中，逐步开展矿部及加工厂、废石堆放场、矿山道路、排土场、采坑、露采场监测工作；在矿山开采完上一个采场后，在下一个年度立即复垦。在矿山闭坑后，完成矿部及加工厂、废石堆放场、矿山道路、排土场、采坑、露采场等区域的矿山环境恢复治理与土地复垦工作。

10、根据《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》，本方案由江西省横峰县大山岗瓷土矿负责组织，采用资金自筹的形式，依据有资质单位技术指导，在地方政府的监管下，以及当地民众的参与下，做好矿山地质环境恢复治理及土地复垦工作。

11、对于征用的土地，复垦结束后江西省横峰县大山岗瓷土矿承诺将及时归还土地权利人。对于征收的土地，矿区复垦后将租予当地农民。

综上所述，认为该《江西省横峰县大山岗瓷土矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》编制依据充分，工作评估级别和评估范围确定合理，评估报告依据较充分，资料齐全，内容完整，文图吻合，符合规范要求 and 有关管理规定，评估结论基本正确。报告对矿区潜在的地质灾害隐患，提出了相应的防治对策，矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案针对性强。

总工程师： 
江西省煤田地质勘察研究院
2020年1月12日

目 录

1	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.....	3
1.3	区域地质背景和土地利用现状.....	5
1.4	矿山开采历史及生产现状.....	10
1.5	编制依据.....	10
1.6	矿产品需求现状和预测.....	13
2	矿产资源概况	16
2.1	矿区总体概况.....	16
2.2	本项目的资源概况.....	16
3	主要建设方案的确定	25
3.1	开采方案.....	25
3.2	防治水方案.....	31
3.3	废石综合利用方案.....	31
4	矿床开采	32
4.1	露天开采境界的圈定.....	32
4.2	露天采场最终边坡要素.....	32
4.3	爆破方案及爆破安全警戒线的确定.....	34
4.4	采剥工艺.....	34
4.5	露天开采损失率.....	36
4.6	矿山生产能力及验证.....	36
4.7	总平面布置.....	37
5	选矿及尾矿设施	40
6	矿山安全设施及措施	41
6.1	主要安全因素分析.....	41
6.2	配套的安全设施及措施.....	41

7	矿山地质环境影响与土地损毁评估	44
7.1	评估范围与级别	44
7.2	现状评估	47
7.3	预测评估	61
7.4	土地复垦适宜性评价和复垦单元划分	73
7.5	水土资源平衡分析	77
8	矿山地质环境恢复治理与土地复垦分区	79
8.1	分区原则及方法	79
8.2	分区评述	80
8.3	土地复垦区土地利用类型及权属情况	81
9	矿山地质环境恢复治理与土地复垦目标任务	83
9.1	原则	83
9.2	目标任务	84
9.3	工作部署	85
10	矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程	87
10.1	矿山地质环境保护	87
10.2	地质灾害防治	87
10.3	含水层破坏防治	88
10.4	地形地貌景观修复与生态恢复	88
10.5	损毁土地复垦	89
10.6	地质环境监测	100
10.7	管理维护	102
11	矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量与投资估算	103
11.1	投资估算编制说明	103
11.2	工程量测算结果	115
11.3	投资估算结果	122
11.4	经济可行性分析	129

12	矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程总体部署	131
12.1	总体工程部署	131
12.2	分期、分区实施方案	131
12.3	首期阶段方案年度实施计划	132
13	矿山地质环境恢复治理与土地复垦保障措施	133
13.1	组织保障措施	133
13.2	技术保障措施	134
13.3	资金保障措施	135
13.4	监管保障措施	137
13.5	水土保持	138
13.6	公众参与	138
13.7	土地权属调整方案	141
14	结论与建议	142
14.1	结论	142
14.2	建议	143

附表:

- 1、预算表
- 2、综合技术经济指标表
- 3、矿山地质环境和土地利用现状汇总表
- 4、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
- 5、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

附件:

- 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编制委托书
- 2、编制单位承诺书
- 3、编制人员身份证
- 4、矿山企业资料真实性承诺和履行承诺书
- 5、江西省矿山地质环境治理和土地复垦保证金缴存承诺书
- 6、采矿权出让结果和矿业权成交确认书
- 7、矿山企业法人营业执照
- 8、江西省横峰县大山岗瓷土矿矿产资源储量评审意见书和备案证明
- 9、横峰县自然资源局现场踏勘意见
- 10、乡镇村民意见
- 11、公众参与调查表

附图:

- 1、江西省横峰县大山岗矿区瓷土矿地形地质及平面布置图（1:5000）
- 2、江西省横峰县大山岗矿区瓷土矿地形地质及最终开采境界图（1:5000）
- 3、江西省横峰县大山岗瓷土矿矿区开采平剖面图（1:1000）
- 4、江西省横峰县大山岗矿区瓷土矿矿山地质环境影响及土地损毁现状评估图（1:5000）;
- 5、江西省横峰县大山岗矿区瓷土矿矿山地质环境影响及土地损毁预测评估图（1:5000）;
- 6、江西省横峰县大山岗矿区瓷土矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程布置图及分区、分期工程部署图（1:5000）
- 7、土地利用现状图 H50 G 078054（1:10000）

1 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

土地资源是国家重要的自然资源，土地资源的开发利用有力地支持了各项生产建设。近些年来，随着国家经济的快速发展和人口的急剧膨胀，各项建设用地规模迅速扩张，在生产建设中，因挖损、压占、施工等造成了土地的破坏及生态环境的恶化，导致耕地总量不断减少，地表植被受到严重破坏。这种发展趋势已经影响到国民经济的持续稳定发展。

为了更加合理地开发利用矿产资源，服务地方经济，为使横峰县大山岗瓷土矿顺利进行开采，减少矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题及地质灾害，改善矿山地质环境和生态环境，促进矿山地质环境问题治理工作的规范化，实现地区经济可持续发展，根据中华人民共和国原国土资源部（自然资源部）令第44号《矿山地质环境保护规定》、《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》，切实做好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、土地复垦方案工作，横峰县吉鑫矿业有限公司委托江西省煤田地质勘察研究院对大山岗矿区进行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。

1.1.2 矿山概况

矿区位于横峰县城区北西325°，直距约6.5km，行政区隶属横峰县岑阳镇管辖。矿区地理坐标：东经117°34'20"-117°35'12"，北纬28°28'32"-28°29'01"。矿区面积约0.392km²。本矿区为拟建矿区，历史上未进行过正规开采，但存在盗采现象。

采矿权人：横峰县吉鑫矿业有限公司

地址：横峰县铺前村

矿山名称：横峰县大山岗瓷土矿

经济类型：私营企业

开采矿种：瓷土矿（综合利用砖瓦用页岩矿）

开采方式：露天开采

生产规模：瓷土矿 9 万吨/年；砖瓦用页岩矿 10 万吨/年（平均每年可综合利用）

有效期限：本矿山为新（拟）建矿山，采矿证正在办理中。

拟设置大山岗矿区范围由 5 个拐点圈定，拐点坐标详见表 1-1。矿区在原横峰县西山坞矿区内，矿区南部原为铺前煤矿采矿权，现已关闭，除此之外不存在其他矿权。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点 编号	1980 西安坐标系		国家 2000 坐标系	
	X	Y	X	Y
1	3151463.04	39557460.51	3151459.42	39557578.37
2	3151207.46	39556232.10	3151203.84	39556349.96
3	3151499.93	39556149.04	3151496.31	39556266.90
4	3151700.59	39556642.20	3151696.97	39556760.06
5	3151644.63	39557350.68	3151641.01	39557468.54
面积 (km ²)		0.392		
开采标高 (m)		+230-+80		

1.1.3 方案的服务年限、适用年限

本次编制的《江西省横峰县大山岗瓷土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》，依据矿山剩余服务年限、地质环境恢复治理和土地复垦期限及其工程监测、管护期限综合确定其适用年限。本矿山为新立矿山，本矿区做完详查后未进行开采，储量保持不变。本方案适用年限为 5 年，方案的服务年限为 12.85 年。本方案要每 5 年修订一次；本报告在方案审批通过满 5 年后，应根据前 5 年方案的实施情况，适时进行修编并重新报送有关部门审核。

本次编制的《江西省横峰县大山岗瓷土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》用于申请办理采矿证，如有变更江西省横峰县大山岗瓷土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案开采规模、矿区范围、开采方式、主要开采矿种等情况，矿方应当重新编制。

1.2 矿山自然概况

1.2.1 自然地理

横峰县大山岗瓷土矿位于横峰县城区北西 325°，直距约 6.5km，行政区隶属横峰县岑阳镇管辖。浙赣铁路、沪昆高速公路、320 国道均从矿区外南部（距矿区约 8km）通过，矿区东侧 6km 处有横峰-铺前公路经过，并有简易公路与其相连直达横峰县城，与 S204 省道相连直达上饶市，交通便利（见图 1-1、1-2）。



图 1-1 交通位置图

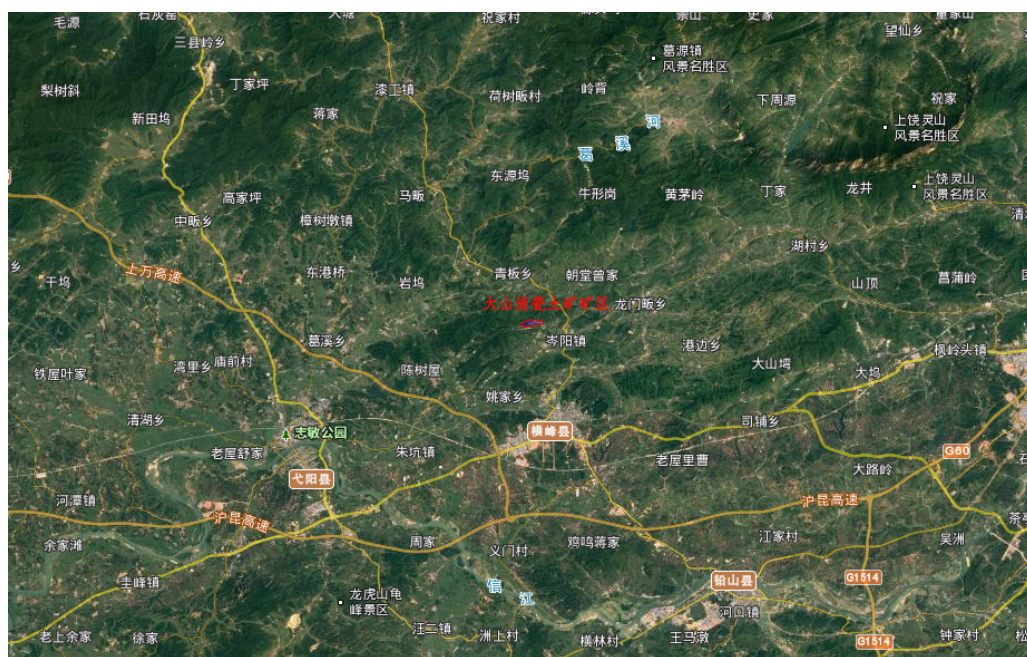


图 1-2 矿区及周边影像图

1.2.2 地形地貌

矿区及周边以丘陵地貌为主，整体呈中部高，周边低，其中东南角最低，矿区内地面标高在 83.2-296.7m，相对高差在 40-213.5m，地形坡度一般为 15-55°，地势总体起伏较大。山坡植被发育，多为松木、茶林及灌木。

1.2.3 气象

评估区属亚热带湿润性季风气候区，四季分明，气候温和，雨量充沛，日照充足。全县多年平均气温 17.8℃。气温地域差异较大，山区气温随海拔升高而降低。以一月平均气温最低，平均 5.8℃；七月最高，平均 29.7℃。极端最高气温为 41.2℃，极端最低气温为-8.0℃。

根据横峰县气象局最近 15 年（2004-2018 年）降雨量资料统计，全县多年平均降雨量为 1941.1mm，最大年降雨量为 2865.8mm（2008 年），最小年降雨量 1358.7mm（2004 年），降雨量年际变化大，丰雨年是贫雨年的 2.11 倍。历年月最大降雨量为 1104.4mm（2008 年 6 月），历年最大日降雨量为 255.3mm（2008 年 6 月 21 日），降雨量的季节差异也较大，4-6 月最多，占全年的 46.58%左右，11 月—翌年 1 月降水最少，仅占 12.2%，其它月份占 41.22%。

1.2.4 水文

评估区只在山谷间存在一条溪流，并在地势低洼处形成小型水库（水塘），其他区域未见河流、溪流或水库（水塘）分布。

1.2.5 土壤类型

评估区土壤为红壤，属铁铝性土壤。评估区内土壤主要为第四系坡残积相红壤，土壤质地以粘土为主。其主要特征有土壤肥力低，红壤有机质通常在 20g/kg 以下，腐殖质 H/F 为 0.3-0.4，胡敏酸分子结构简单，分散性强，不易絮凝，故红壤结构水稳性差，因富含铁铝氢氧化物胶体，临时性微团聚体较好；红壤呈酸性至强酸性反应，表土与心土 PH5.0-5.5，底土 PH4.0；红壤交换性铝可达 2-6cmol(+)/kg-1，约占潜性酸的 80%-95% 以上；盐基饱和度在 40% 左右。在坡脚低洼处土层较厚，土壤质地以粘土为主。

1.2.6 生态红线及自然保护区

据调查大山岗矿区距离横峰葛源景区（4A级）约15km，距离闽赣皖革命根据地旧址（3A级）约6.5km，距离岑山国家森林公园约5.5km。矿区外扩1公里范围位于自然保护区范围之外。

根据现场实地调查，矿区南部约300m存在一胜利水库（详见附图），水库呈一“酒壶”状，南北长约385m，东西长20-285m，面积约0.035km²，水深1-10m。据访问该水库主要用于农业灌溉，除此之外矿区周边一公里范围内未发现有饮用水源地。

1.3 区域地质背景和土地利用现状

1.3.1 地层岩性

1 区域地层

区域地层出露由老至新依次为：晚元古界双桥山群、震旦系、古生界寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系，中生界三叠系、侏罗系、白垩系，新生界第四系。

2 评估区地层

矿区出露地层简单，主要有青白口系双桥山群、三叠系上统安源组及第四系地层。

（1）青白口系双桥山群（Pt_{3sh}）：主要为灰绿-灰黄-青灰等绢云母千枚岩及板岩。

（2）三叠系上统安源组石塘坞段（T_{3a}¹）

下亚段（T_{3a}¹⁻¹）：岩性为灰白-浅灰-灰褐色砾岩、砂砾岩，夹有含砾岩，厚度变化很大，由0-57m，平均36m左右，分布于矿区中部，产状173°∠53°，局部倒转，整体以角度不整合沉积双桥山群之上。

上亚段（T_{3a}¹⁻²）：岩性为灰-深灰-灰黑色粉砂岩、细砂岩，中夹不稳定的灰-灰白色砂砾岩或细-粗粒砂岩互层，间夹泥岩、炭质泥岩和煤层，产丰富的植物化石，地层平均厚度为350m左右，分布于矿区中南部，产状147-197°∠24-74°。

（3）第四系（Q）

冲积层：粉质粘土、黄土质亚砂土、红土及砂砾、流砂层等。组成近低河流

冲积平地、河漫滩阶地及山间冲沟。厚度 3.90-6.25m。

1.3.2 岩浆岩

矿区岩浆岩种类简单，区内北部、中部有石英钠长岩或正长花岗岩侵入双桥山群变质岩系中，中南部见花岗斑岩或花岗闪长岩脉侵入到侵入双桥山群变质岩系、安源组地层中。

(1) 石英钠长岩 ($\alpha\psi$)

出露于北部，侵入双桥山群地层中，呈较大的岩体产出，岩性为肉红-黄白色，全晶质或半晶质粒状结构。斑晶以半自形的钾长石为主。基质由石英、长石、云母组成。矿物成份：石英 10-15%、黑云母 2-3%、钠长石 80-85%。由于后期的热液作用，岩石中矿物发生不同程度的硅化、绿泥石化、黑云母化、钠长石化等蚀变。

(2) 正长花岗岩 ($\xi\gamma$) 或正长花岗斑岩 ($\xi\gamma\pi$)

红色，中粒花岗结构，块状构造，主要成分为正长石，石英及黑云母。矿物成份：石英 20%、正长石 75%、黑云母 5%。受后期热液作用，岩石见有硅化、绿泥石化。

(3) 花岗斑岩 ($\gamma\pi$)

岩性为灰白、乳白色，具斑状结构，矿物成份主要有石英、长石及少量黑云母和次生矿物，其中斑晶含量占 17%左右，成分主要为石英、斜长石，石英斑晶呈双锥状、熔蚀港湾状，粒径 0.64-1.20mm，含量约 4%；斜长石斑晶呈自形板状，粒径 0.80-2.40mm，含量约 13%，聚片双晶，强绢云母化，中-弱碳酸盐化、高岭石化。基质含量约 83%，矿物成份为斜长石、石英、黑云母，基质斜长石呈半自形板状，粒径 0.06-0.11mm，含量约 57%，聚片双晶，绢云母化、钠长石化；基质石英呈他形粒状，粒径 0.03-0.06mm，含量约 22%；基质黑云母呈细片状，片径 0.05-0.30mm，见白云母化、绿泥石化。为本区瓷土（石）矿体成矿母岩。

(4) 花岗闪长岩 ($\gamma\delta$)

岩性为浅红色，花岗结构，块状构造；主要成分为钾长石、石英及暗色矿物。

1.3.3 地质构造与区域稳定性

1 地质构造

矿区内断裂构造发育，断裂构造主要为区域性青板-铺前正断层。

青板-铺前正断层 (F_3): 倾向南，倾角 $50-75^\circ$ 。上盘为安源组灰白-浅灰-灰褐色砾岩、砂砾岩和灰-深灰-灰黑色粉砂岩、细砂岩及煤层；下盘为双桥山群浅变质岩系，岩性为灰绿、灰黄、青灰等绢云母千枚岩及板岩。断裂控制了矿区内瓷土矿的形成和分布，其上盘及附近岩石中赋存有瓷土矿体，为本区主要控矿构造。

2 区域稳定性

评估区近期以来，未经过强烈的构造运动，区内虽然断裂构造发育，但未见活断层。经查阅有关资料，横峰县历史上无地震记录。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，评估区地震烈度VI度，地震动峰值加速度为 $0.05g$ ，地震动反应谱特征周期为 $0.35s$ 。综上所述，该地区区域稳定。

1.3.4 水文地质条件

(1)一般水文地质条件

矿区为丘陵地貌，植被发育，岩石裸露。

根据横峰县气象局最近 15 年 (2004-2018 年) 降雨量资料统计，全县多年平均降雨量为 $1941.1mm$ ，最大年降雨量为 $2865.8mm$ (2008 年)，最小年降雨量 $1358.7mm$ (2004 年)，降雨量年际变化大，丰雨年是贫雨年的 2.11 倍。历年月最大降雨量为 $1104.4mm$ (2008 年 6 月)，历年最大日降雨量为 $255.3mm$ (2008 年 6 月 21 日)，降雨量的季节差异也较大，4-6 月最多，占全年的 46.58% 左右，11 月—翌年 1 月降水最少，仅占 12.2%，其它月份占 41.22%。

(2)岩矿层含水情况

矿区地表水系较发育。区内地下水类型主要为风化带网状裂隙水，存在于近地表 1-2 米的风化裂隙带中，裂隙发育不均，连通性差，向下渐趋闭合，含水性弱。矿区风化带之下新鲜基岩，含水性差，可视为隔水层。

地表水的补给主要为大气降水。大气降水大部分形成地表径流，排泄于沟谷中。少部分渗透于残坡积层，沿风化裂隙渗透，矿坑充水主要来自于地表径流以

及裂隙水，浅部可利用采场坡度自流排泄，开采至一定深度时需设置排水设备，及时将矿坑内积水排至坑外。

矿区大部分位于山坡处，只有采场二及采场三西侧位于山谷中，可在开采区上方开挖排水沟，以防采场上方大气降水及风化裂隙水进入采坑，开采至采场二及采场三西侧时设置拦水坝及导排渠，防止山间地表水流入矿坑。

综上所述，矿区水文地质条件属于中等类型。

1.3.5 工程地质条件

(1) 工程地质岩组及特征

根据区内岩石的风化程度、裂隙发育程度及岩石抗压强度将区内岩石划分为三个地质岩组。

① 松散软弱岩组

松散软弱岩组：主要为第四系的松散岩层、瓷土等。第四系的松散岩层为残坡积、洪冲积物，岩性为亚粘土，含砂砾亚粘土、细砂和砂砾层，胶结程度低，力学强度低，透水性强，易塌落。岩石工程地质稳定性差，开采瓷土（石）时需对第四系松散层进行剥离。

表 1-2 铺前煤矿煤层顶底板岩石物理力学性质表

煤层 编号	顶板			底板				
	岩性	抗压强度 (MPa)	抗拉强度 (MPa)	抗剪强度 (MPa)	岩性	抗压强度 (MPa)	抗拉强度 (MPa)	抗剪强度 (MPa)
		最小~最大	最小~最大	最小~最大		最小~最大	最小~最大	最小~最大
		平均	平均	平均		平均	平均	平均
A ₁₄	粉砂岩	48.3~67.9 59.4	1.4~2.4 1.7		粉砂岩	30.9~37.5 34.2	0.4~1.9 1.1	
A ₁₇	粉砂岩、 泥质 细砂岩	39.6~95.8 70.7	0.7~3.9 2.7	6.9~12.6 10.32	粉砂岩	35~48 39.4	1.3~1.9 1.6	
A ₁₉	粉砂岩	14.8			粉砂岩	26.3~50.2 34.8	1.9~4.2 3.1	8.1~12.8 10
A ₂₀	中、细 砂岩	36.0~43.5 39.8	1.6~2.0 1.8		粉砂岩	14.8		
A ₂₁	细砂岩	50.9~131.7 86.5			中、细 砂岩	36.0~43.5 39.8	1.6~2.0 1.8	

② 半坚硬岩组

据详查报告本矿区主要为安源组石塘坞段细粒砂岩、粉砂岩以及双桥山群板岩、绿泥千枚岩，据《江西省横峰县铺前煤矿三井（含东风井）扩界资源储量核实报告》（江西省煤田地质勘察研究院，2006）铺前煤矿煤层顶底板岩石物理力

学性质（表 1-2），属半坚硬岩组。

③坚硬岩组

指矿区新鲜花岗斑岩、花岗闪长岩，安源组石塘坞段砾岩、砂岩，岩石坚硬，力学强度高，RQD 值大于 90%，据《江西省横峰县铺前煤矿三井（含东风井）扩界资源储量核实报告》铺前煤矿煤层顶底板岩石物理力学性质（表 1-2），部分安源组地层岩石属坚硬岩组。

(2)工程地质评价

矿山所采矿种为瓷土（石）矿，其次为砖瓦用页岩矿，瓷土（石）矿以脉状形式赋存于花岗斑岩与安源组石塘坞段上亚段粉砂岩、细砂岩等侵入接触带中，地表瓷土矿结构松散，地下深处新鲜瓷石结构较致密，稳固性相对较好。综上所述，工程地质条件中等。

1.3.6 土地利用现状

评估区共涉及标准分幅土地利用现状图 1 幅，编号 H50G085058，根据评估区土地利用现状图，矿区面积 0.392km²，地类为有旱地（013）、灌木林地（032）和其他林地（033）。方案编制人员在有关技术人员的陪同下到现场实地调查，评估区内土地类型为灌木林地（032）为主，其次为其他林地（033），评估区土地利用现状具体见表 1-3。

表 1-3 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（km ² ）	所占比例/%
01	耕地	013	旱地	0.031	7.91
03	林地	032	灌木林地	0.301	76.78
		033	其他林地	0.060	15.31
合计				0.392	100.00

1.3.7 矿山及周边人类工程活动情况

矿区远离居民区，矿区周边居民居住分散，在矿区外东南 1000m 处有村庄周家、大屋基和里榨；矿区外东南 1000m 处有国道穿过评估区一角；矿区南面为铺前煤矿的矿界范围，目前该煤矿已经停采多年，已无人在此生活和办公。矿区及其周边主要的人类工程活动为矿山开采及修建公路，植被较发育，周边无厂矿和企业。

综上所述，矿区土地利用以灌木林地为主，其次为其他林地、旱地；矿山地质环境条件属中等。

1.4 矿山开采历史及生产现状

1.4.1 矿山开采历史

大山岗瓷土矿属拟建矿山，目前采矿证正在办理中。

矿山开采方式拟采用露天开采方式。矿山建设规模为瓷土矿 9 万吨/年（综合利用砖瓦用页岩矿 10 万吨/年）。

1.4.2 矿山生产现状

大山岗瓷土矿属拟建矿山，采矿证正在办理中，目前处于未生产状态。

1.5 编制依据

1.5.1 前期工作成果

(1)1977 年-1979 年，江西省地质局区测队在本区进行 1/20 万上饶幅地质、矿产调查，编有的《上饶幅 1/20 万区域地质调查报告》，对全区地层、构造、岩浆活动和矿产分布作了较详细论述。

(2)1981 年-1985 年，江西省地质局区调大队在本区进行 1:5 万区域地质调查，并编有《1:5 万邵家坂幅地质图及说明书》，该报告对全区地层、构造、岩浆活动和矿产分布作了详细论述，为本次工作提供了基础性的区域地质资料。

(3) 2008 年 10 月，江西省勘察设计研究院、江西省横峰县国土资源局共同承担江西省横峰县地质灾害调查与区划任务。编制了《江西省横峰县地质灾害调查与区划报告》，该报告查明了本区内的地质灾害隐患，在地质灾害调查的基础上，进行地质灾害易发程度区划，为本次工作提供了基础性的地质灾害方面的资料。

(4)2018 年 4 月，江西省煤田地质勘察研究院编制《江西省横峰县大山岗矿区瓷土矿详查报告》（饶国土资储备〔2018〕04 号），截止 2018 年 3 月 31 日，预划定矿区范围内（+220-+80 米标高）保有（332+333）类瓷土、瓷石矿合计 966.34 千吨，其中瓷土 207.16 千吨，瓷石 759.18 千吨；控制的内蕴经济资源量（332）：

644.77 千吨,其中瓷土 99.61 千吨,瓷石 545.16 千吨;推断的内蕴经济资源量(333): 321.57 千吨,其中瓷土 107.55 千吨,瓷石 214.02 千吨;控制的内蕴经济资源量 占总资源储量的 66.72%。可综合利用砖瓦用页岩矿资源量 1410.08 千吨(64.09 万 m^3)。

(5)2018 年 12 月,江西省煤田地质勘察研究院编制了《江西省横峰县大山岗 矿区瓷土矿开发利用方案》。

(6)2020 年 1 月,上饶市科信水土保持监测有限公司编制了《江西省横峰县 大山岗矿区瓷土矿项目水土保持方案报告书》。

1.5.2 法律法规

- (1)《中华人民共和国矿产资源法》,2009 年 8 月 27 日;
- (2)《中华人民共和国土地管理法》,2020 年 1 月 1 日;
- (3)《中华人民共和国环境保护法》,2014 年 4 月 24 日;
- (4)《建设项目环境保护管理条例》,2017 年 10 月 1 日;
- (5)《中华人民共和国水土保持法》,2010 年 12 月 25 日;
- (6)《中华人民共和国土地管理法实施条例》,2014 年 7 月 29 日;
- (7)《土地复垦条例》,国务院令 592 号,2011 年 2 月 22 日;
- (8)《江西省土地复垦实施办法》,1995 年 8 月 29 日;
- (9)《土地复垦条例实施办法》,2013 年 3 月 1 日。
- (10)《地质灾害防治条例》(国务院第 394 号令,2003 年 11 月 19 日);
- (11)《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》(国务院国发 [2005]28 号文,2008 年 03 月 28 日);
- (12)《矿山地质环境保护规定》(原国土资源部第 44 号令,2009 年 5 月 1 日);
- (13)《关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》及其附件《地质灾害危险性 评估技术要求》(国土资源部国土资发[2004]69 号文 2004 年 3 月 25 日);
- (14)《关于做好矿山地质环境保护与恢复治理方案编制审查及有关工作的通 知》(国土资源部国土资发[2009]61 号文 2009 年 7 月 9 日);
- (15)《江西省地质灾害防治管理条例》(2013 年 7 月);

(16) 《江西省地质灾害危险性评估管理办法》(江西省原国土资源厅(自然资源厅)赣国土资发[2010]4号文 2010年3月29日);

(17) 《江西省矿山环境治理和生态恢复保证金管理暂行办法》(江西省财政厅、江西省原国土资源厅、江西省环境保护局赣财建[2008]155号文 2008年10月1日);

(18) 《江西省矿山环境治理和生态恢复保证金暂行办法》的补充通知(江西省财政厅、江西省原国土资源厅、江西省环境保护局赣财建[2010]441号文 2010年11月29日);

(19) 《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。)

(20) 《江西省原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》。

(21) 《中华人民共和国安全生产法》;

(22) 《中华人民共和国矿山安全法》;

(23) 《爆破安全规程》(GB6722-2014);

(24) 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2006);

1.5.3 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 第一部分 通则》(TD/T 1031.1—2011);

(3) 《土地复垦方案编制规程 第四部分 金属矿》(TD/T1031.4—2011);

(4) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036—2013);

(5) 《建设用地地质灾害危险性评估技术要求》(DZ/T0245—2004);

(6) 《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286—2015);

(7) 《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719—1991);

(8) 《建筑边坡工程技术规范》(GB50330—2013);

(9) 《滑坡防治工程勘查规范》(GBT32864—2016);

- (10) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219—2006);
- (11) 《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220—2006);
- (12) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221—2006);
- (13) 《地质灾害防治工程监理规范》(DZ/T0222—2006);
- (14) 《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012—2000);
- (15) 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.1—16453.6—2008);
- (16) 《土地利用现状分类》(GB/T21010—2007);
- (17) 《农用地分等定级规程》(2001年);
- (18) 《江西省地质环境项目概(估)算编制规定》(赣财建[2013]84号);
- (19) 《采矿手册》(冶金工业出版社,1988年);
- (20) 《非金属矿行业绿色矿山建设规范》(DZ/T0312—2018)。

1.5.4 相关基础技术类资料

- (1) 《江西省横峰县大山岗瓷土矿矿区详查报告》(江西省煤田地质勘察研究院,2018年4月);
- (4) 《江西省横峰县地质灾害调查与区划报告》(江西省勘察设计研究院,2008年10月);
- (5) 《德兴县幅、张村幅、邵家坂幅、芳家墩幅 1/5 万地质图说明书》(江西省地质矿产局,1985年);
- (6) 《1/20 万区域水文地质普查报告(上饶幅)》(江西省地质局水文地质大队,1981年12月);
- (7) 《乐平、万年县综合水文地质图及说明书》(江西省地质局水文地质大队,1981年9月);
- (8) 矿区所在地土地利用现状图 1 幅 (H50G085058)。

1.6 矿产品需求现状和预测

1.6.1 矿产品需求情况和市场供应情况

中国陶瓷土产地分布地域较广,主要分布在湖南、广东、江西、福建和江苏五省。2016年湖南省陶瓷土产量居全国首位,占全国陶瓷土总产量的21.24%;

广东省居第二位，占 20.40%；江西省居第三位占 16.31%。

中国约 80%的陶瓷土应用在陶瓷业，造纸工业用陶瓷土所占比例较小，2016 年中国陶瓷土产量为 724 万 t，若扣除部分乡镇企业质量不合格的产品和加工生产库存量外，其实际可供量为 550 万 t 左右。2016 年中国陶瓷土的消费量超过 330 万 t，其消费结构大致是：陶瓷和耐火材料工业占 80%；造纸工业占 10%；橡胶工业占 3%；其他行业占 7%。从陶瓷土可供数量看，供求基本平衡或略有剩余；但从品种上看，优质陶瓷土供不应求，特别是造纸用陶瓷土尚有缺口，每年仍需从国外进口。

砖瓦用页岩矿作为一种新型建筑节能墙体材料，既可用于砌筑承重墙，又具有良好的热工性能，符合施工建筑模数，减少施工过程中的损耗，提高工作效率；孔洞率达到 35%以上，可减少墙体的自重，节约基础工程费用。与普通烧结多孔砖相比，具有保温、隔热、轻质、高强和施工高效等特点。砖瓦用页岩是生产节能环保烧结砖的主要原料之一。砖瓦用页岩的可利用范围很广，做建筑用砖，代替粘土作为制砖原料，可减少挖良田；还可做墙体材料、化工产品、制成工艺品、做路基材料等。今年来，我国经济飞速发展，基础设施建设又是我国发展的重点，因而带动了原材料行业的发展，页岩矿的开发利用就是适应了这种发展需要。

大山岗瓷土矿矿区矿石质量好，矿区开采技术条件好，所以开发大山岗瓷土矿、砖瓦用页岩矿，具有较好的市场前景。

1.6.2 矿产品价格及走势预测

近几年来随着陶瓷工业的发展，陶瓷土的需求量也随之增长，市场价格稳健攀升，依据《矿业权评估参数确定指导依据（CMVS30800-2008）》和《矿业权评估指南》（2006 修订）关于产品市场价格的确定的原则，并结合实际调查确定，国内的二级品陶瓷土矿的市场价格在 30-70 元/t，瓷石价格低于瓷土，本矿区瓷土与瓷石共采，本次设计按 40 元/t（不含税），砖瓦用页岩按 17 元/t（不含税）。

经过市场整合和国土资源部门的产业配置结构调整，陶瓷土矿资源紧缺局面仍将持续。无论从我国还是就世界范围来看，陶瓷土资源均比较匮乏。而随着材料工业的发展，陶瓷土用途的开发越来越广。因此，开发陶瓷土矿产资源对我国

陶瓷业有重大的意义。据预测，未来三至五年内价格变化稳中有升，故本方案采用的价格为现阶段的市场平均价格，即 40.0 元/t。

砖瓦用页岩按 17 元/t（含税）。

2 矿产资源概况

2.1 矿区总体概况

2.1.1 矿区总体规划

横峰县为满足当地的基础建设和经济发展的需要，规划在大山岗瓷土矿所在区域开采瓷土矿（同时综合利用砖瓦用页岩矿）。

大山岗瓷土矿矿区共揭露两条工业矿体，矿体编号为 I 号、II 号，矿区内共分四个采场开采，开采顺序为采场一、采场三、采场二、采场四。由于矿区范围以丘陵地貌为主，矿区规划在采场四北面修建一排土场，采场一瓷土开采完后修建为废石堆放场，用于堆放采场三挖出的废石。采场二挖出的废石可堆放于已采完的采场三中（按复垦要求堆放，后期覆土再进行复垦），采场四采出的废石堆放于已采完的采场二中。

2.1.2 本方案设计与矿区总体开发的关系

本方案设计与横峰县政府总体规划相一致，设计对象为拟设置采矿权矿区范围内的资源储量估算范围内的资源储量，为该矿区独立的阶段性开发利用方案，属于总体规划的一部分。

2.2 本项目的资源概况

2.2.1 矿区地质及构造特征

1 地层

矿区出露地层简单，主要有青白口系双桥山群、三叠系上统安源组及第四系地层。

(1) 青白口系双桥山群 (Pt_{3sh}): 主要为灰绿-灰黄-青灰等绢云母千枚岩及板岩。

(2) 三叠系上统安源组石塘坞段 (T_{3a}¹)

下亚段 (T_{3a}¹⁻¹): 岩性为灰白-浅灰-灰褐色砾岩、砂砾岩，夹有含砾岩，厚度变化很大，由 0-57m，平均 36m 左右，以角度不整合沉积在双桥山群之上。

上亚段 (T_{3a}¹⁻²): 岩性为灰-深灰-灰黑色粉砂岩、细砂岩，中夹不稳定的灰-

灰白色砂砾岩或细-粗粒砂岩互层，间夹泥岩、炭质泥岩和煤层，产丰富的植物化石，地层平均厚度为 350 m 左右。

(3) 第四系 (Q)

冲积层：亚粘土、黄土质亚砂土、红土及砂砾、流砂层等。组成近低河流冲积平地、河漫滩阶地及山间冲沟。厚度 3.90-6.25m。

2 构造

矿区位于青板-铺前背斜南翼，总体呈一单斜构造，总体 NEE 向，倾向 SE，局部受挤压构造影响，局部地层倒转，倾向 SE。断裂构造发育，断裂构造主要为区域性青板-铺前正断层。

青板-铺前正断层 (F3)：倾向南，倾角 50-75°。上盘为安源组灰白-浅灰-灰褐色砾岩、砂砾岩和灰-深灰-灰黑色粉砂岩、细砂岩及煤层；下盘为双桥山群浅变质岩系，岩性为灰绿、灰黄、青灰等绢云母千枚岩及板岩。断裂控制了区内瓷土矿的形成和分布，其上盘及附近岩石中赋存有瓷土矿体，为本区主要控矿构造。

3 岩浆岩

矿区岩浆岩种类简单，区内北部、中部有石英钠长岩或正长花岗岩侵入双桥山群变质岩系中，中南部见花岗斑岩或花岗闪长岩脉侵入到双桥山群变质岩系、安源组地层中。

(1) 石英钠长岩 (oψ)

出露于北部，侵入双桥山群地层中，呈较大的岩体产出，岩性为肉红-黄白色，全晶质或半晶质粒状结构。斑晶以半自形的钾长石为主。基质由石英、长石、云母组成。矿物成份：石英 10-15%、黑云母 2-3%、钠长石 80-85%。由于后期的热液作用，岩石中矿物发生不同程度的硅化、绿泥石化、黑云母化、钠长石化等蚀变。

(2) 正长花岗岩 (ξγ) 或正长花岗斑岩 (ξγπ)

红色，中粒花岗结构，块状构造，主要成分为正长石，石英及黑云母。矿物成份：石英 20%、正长石 75%、黑云母 5%。受后期热液作用，岩石见有硅化、

绿泥石化。

(3) 花岗斑岩 ($\gamma\pi$)

岩性为灰白、乳白色，具斑状结构，矿物成份主要有石英、长石及少量黑云母和次生矿物，其中斑晶含量占 17%左右，成分主要为石英、斜长石，石英斑晶呈双锥状、熔蚀港湾状，粒径 0.64-1.20mm，含量约 4%；斜长石斑晶呈自形板状，粒径 0.80-2.40mm，含量约 13%，聚片双晶，强绢云母化，中-弱碳酸盐化、高岭石化。基质含量约 83%，矿物成份为斜长石、石英、黑云母，基质斜长石呈半自形板状，粒径 0.06-0.11mm，含量约 57%，聚片双晶，绢云母化、钠长石化；基质石英呈他形粒状，粒径 0.03-0.06mm，含量约 22%；基质黑云母呈细片状，片径 0.05-0.30mm，见白云母化、绿泥石化。为本区瓷土（石）矿体成矿母岩。

(4) 花岗闪长岩 ($\gamma\delta$)

岩性为浅红色，花岗结构，块状构造；主要成分为钾长石、石英及暗色矿物。

4 变质作用

矿区主要遭受区域变质作用，为绿片岩相低级变质岩相，表现为双桥山群为一套板岩、千枚岩等低级变质岩系。

5 围岩蚀变

矿区围岩蚀变主要有高岭石化、钠长石化、绢云母化，其次是硅化、绿泥石化、白云母化、碳酸盐化。

高岭石化：见于地表及浅部花岗斑岩及绿泥千枚岩岩石中，其分布范围广，影响深度数米至数十米，在有利的成矿母岩部位形成了瓷土（石）矿体。

钠长石化：是矿区内重要的矿化蚀变，主要见于花岗斑岩中，并在有利部位与高岭石化形成了一定规模的瓷石矿（化）体。

绢云母化：主要见于花岗斑岩中，斑晶与基质斜长石均有不同程度的绢云母化。

硅化：主要发生在 F_3 破碎带及其旁侧岩石中，伴随 F_3 活动形成了硅化断层角砾岩带，使 F_3 附近的石英钠长岩、正长花岗岩遭受不同程度的硅化。

2.2.2 矿床地质特征

1 矿体特征

矿区共揭露两条工业矿体，矿体编号为 I 号、II 号（图 2-1）。

I 号矿体

I 号瓷土（石）矿体位于矿区中北部，矿体赋存于花岗斑岩与安源组石塘坞段上亚段炭质泥岩、粉砂岩侵入接触带中，为成矿母岩风氧化产物，呈脉状产出，走向北东东-南西西向，倾向南，倾角 20° - 65° ，矿体走向长约 510m，单孔垂直厚度 2.10m（ZK001）-34.87m（ZK201），平均厚 13.39m。矿体厚度在倾向上变化较为稳定，矿体沿走向呈波状起伏（图 2-1），走向厚度变化系数为 79.38%，厚度变化不稳定，西端延伸至 5 线东，东端至 F3 断层或出露地表，或为顶板岩层和第四系覆盖，成为隐伏矿体。矿体顶板为细粒砂岩、泥岩，底板为炭质泥岩、粉砂岩。

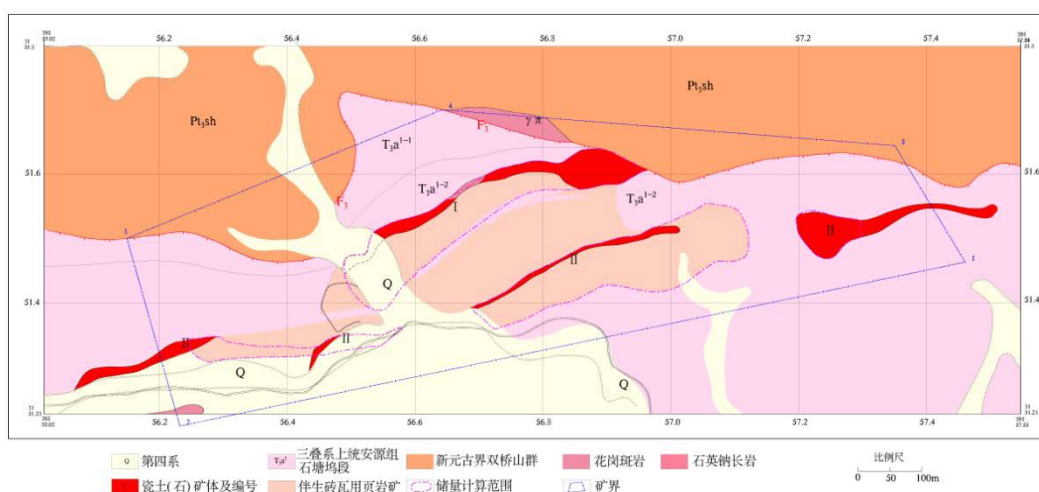


图 2-1 大山岗矿区瓷土矿体分布图

II 号矿体

II 号瓷土（石）矿体位于矿区中南部，矿体赋存于花岗斑岩与安源组石塘坞段上亚段炭质泥岩、粉砂岩侵入接触带中，为成矿母岩风氧化产物，呈脉状产出，走向北东东-南西西向，倾向南，倾角 45° 左右。矿体走向长约 1200m，单孔垂直厚度 4.50m（ZK1201-2）-31.99m（ZK402），平均厚 14.79m。矿体厚度在倾向上变化较稳定，矿体沿走向呈波状起伏（图 3-2），走向厚度变化系数为 53.71%，厚度变化较稳定，西端延伸出矿区南边界，东端延伸出矿区东边界，或出露地表，或为顶板岩层和第四系覆盖，成为隐伏矿体。矿体顶板为砂砾岩、细粒砂岩、泥

岩，底板为炭质泥岩、粉砂岩。

2 矿石质量

原生矿石成份较为简单,主要矿物为石英、钠长石等,并含少量黄铁矿杂质,钠长石含量约 30%,可见有高岭石化、伊利石化;但后期因表生风氧化作用,成份较为复杂,主要矿物为高岭石、伊利石、石英、钠长石、褐铁矿等,高岭石、伊利石含量约 45%。

矿区内瓷土(石)矿石主要化学成分平均值: I号矿体氧化矿石为 Al_2O_3 16.77%、 SiO_2 73.62%、 Fe_2O_3 1.15%、 TiO_2 0.23%、 Na_2O 2.88%、 K_2O 0.72%,原生矿石成份平均含量为 Al_2O_3 14.64%、 SiO_2 71.60%、 Fe_2O_3 2.14%、 TiO_2 0.25%、 Na_2O 2.94%、 K_2O 1.34%,矿石质量铁质含量高,质量一般; II号矿体氧化矿石为 Al_2O_3 16.65%、 SiO_2 73.84%、 Fe_2O_3 0.87%、 TiO_2 0.25%、 Na_2O 3.05%、 K_2O 0.13%,原生矿石为 Al_2O_3 14.60%、 SiO_2 72.10%、 Fe_2O_3 1.22%、 TiO_2 0.21%、 Na_2O 2.47%、 K_2O 2.21%,矿石质量较好。

3 矿石类型和品级

矿石自然类型为氧化矿石和原生矿石,根据矿石化学成分、颜色等大致分如下几类:①白色块状氧化矿石;②褐黄色氧化矿石;③灰白色氧化矿石;④灰白色原生矿石。

I号矿体:氧化矿石分布在矿体近地表,深度 0.00m-8.50m (ZK401-2),平均垂直厚度 5.47m;原生矿石分布在矿体深部,深度 6.75m (ZK101) -42.48m (ZK302),平均垂直厚度 9.01m。

II号矿体:氧化矿石分布在矿体近地表,深度 0.00m-11.86m (ZK402),平均垂直厚度 6.04m;原生矿石分布在矿体深部,深度 3.50m (ZK303) -56.60m (ZK603),平均垂直厚度 13.88m。

4 矿石加工性能

根据陶瓷厂对陶瓷原料的需求,开采的原矿无须进行深加工。

2.2.3 矿床开采技术条件及水文地质条件

1 水文地质条件

(1)地貌与气象

矿区为丘陵地貌，整体呈中部高，周边低，其中东南角最低，矿区内地面标高在 83.2-296.7m，相对高差在 40-213.5m，地形坡度一般为 15-55°，地势总体起伏较大。植被发育，岩石裸露。

本区气候受大气环流控制，气候温暖潮湿，雨量充沛，四季更替明显。据县气象站 2004-2018 年资料；年平均降水量 1941.1mm，最大年降水量为 2865.8mm，最小年降水量为 1358.7mm；年蒸发量平均为 1491.7mm，最大蒸发量为 1710.2mm，最小为 1347.4mm；潮湿系数为 1.2；降水量多集中在 4-6 月间，占全年的 46.58% 左右，11 月—翌年 1 月降水最少，仅占 12.2%，其它月份占 41.22%。

(2)岩矿层含水情况

矿区地表水系较发育。区内地下水类型主要为风化带网状裂隙水，存在于近地表 1-2 米的风化裂隙带中，裂隙发育不均，连通性差，向下渐趋闭合，含水性弱。矿区风化带之下新鲜基岩，含水性差，可视为隔水层。

地表水的补给主要为大气降水。大气降水大部分形成地表径流，排泄于沟谷中。少部分渗透于残坡积层，沿风化裂隙渗透，矿坑充水主要来自于地表径流以及裂隙水，浅部可利用采场坡度自流排泄，开采至一定深度时需设置排水设备，及时将矿坑内积水排至坑外。

矿区大部分位于山坡处，只有采场三西侧位于山谷中，可在开采区上方开挖排水沟，以防采场上方大气降水及风化裂隙水进入采坑，开采至采场二及采场三西侧时设置拦水坝及导排渠，防止山间地表水流入矿坑。

综上所述，矿区水文地质条件属于中等类型。

2 工程地质条件

(1)工程地质岩组及特征

根据区内岩石的风化程度、裂隙发育程度及岩石抗压强度将区内岩石划分为三个地质岩组。

①松散软弱岩组

松散软弱岩组：主要为第四系的松散岩层、瓷土等。第四系的松散岩层为残

坡积、洪冲积物，岩性为亚粘土，含砂砾亚粘土、细砂和砂砾层，胶结程度低，力学强度低，透水性强，易塌落。岩石工程地质稳定性差，开采瓷土（石）时需对第四系松散层进行剥离。

表 2-1 铺前煤矿煤层顶底板岩石物理力学性质表

煤层编号	顶板						底板		
	岩性	抗压强度 (MPa)	抗拉强度 (MPa)	抗剪强度 (MPa)	岩性	抗压强度 (MPa)	抗拉强度 (MPa)	抗剪强度 (MPa)	
		最小~最大	最小~最大	最小~最大		最小~最大	最小~最大	最小~最大	
		平均	平均	平均		平均	平均	平均	
A ₁₄	粉砂岩	48.3~67.9 59.4	1.4~2.4 1.7		粉砂岩	30.9~37.5 34.2	0.4~1.9 1.1		
A ₁₇	粉砂岩、泥质细砂岩	39.6~95.8	0.7~3.9	6.9~12.6	粉砂岩	35~48	1.3~1.9		
		70.7	2.7	10.32		39.4	1.6		
A ₁₉	粉砂岩	14.8			粉砂岩	26.3~50.2	1.9~4.2	8.1~12.8	
			34.8	3.1		10			
A ₂₀	中、细砂岩	36.0~43.5	1.6~2.0		粉砂岩	14.8			
		39.8	1.8						
A ₂₁	细砂岩	50.9~131.7			中、细砂岩	36.0~43.5	1.6~2.0		
		86.5				39.8	1.8		

②半坚硬岩组

据详查报告本矿区主要为安源组石塘坞段细粒砂岩、粉砂岩以及双桥山群板岩、绿泥千枚岩，据《江西省横峰县铺前煤矿三井（含东风井）扩界资源储量核实报告》铺前煤矿煤层顶底板岩石物理力学性质（表 1-2），属半坚硬岩组。

③坚硬岩组

指矿区新鲜花岗斑岩、花岗闪长岩，安源组石塘坞段砾岩、砂岩，岩石坚硬，力学强度高，RQD 值大于 90%，据《江西省横峰县铺前煤矿三井（含东风井）扩界资源储量核实报告》铺前煤矿煤层顶底板岩石物理力学性质（表 1-2），部分安源组地层岩石属坚硬岩组。

(2)工程地质评价

矿山所采矿种为瓷土（石）矿，其次为砖瓦用页岩矿，瓷土（石）矿以脉状形式赋存于花岗斑岩与安源组石塘坞段上亚段炭质泥岩、粉砂岩、砂岩等侵入接触带中，地表瓷土矿结构松散，地下深处未氧化新鲜瓷石结构较致密，稳固性相对较好。综上所述，工程地质条件中等。

3 环境地质条件

(1) 区域稳定性

据《江西省横峰县地质灾害调查与区划报告》，横峰县境自晚近期以来，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。经查阅有关资料，横峰县历史上无地震记录。根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2001)，矿区所在区域地震基本烈度小于VI度，为地壳相对稳定区。

(2) 矿区地质环境现状

矿区位于侵蚀基准面之上，主要受大气降水影响，地下水对其影响较小，地表水主要为采场二及采场三西侧山谷间溪流等，据野外调查本区不存在矿山等能够对地表水和地下水体造成污染的企业，由此可确定本区水环境质量等级较好。

根据《1/10万江西省横峰县地质灾害调查与区划报告》，该评估区处在崩滑流易发区，但区内历史上也未有发生过滑坡和崩塌地质灾害现象。据本次野外实地调查，评估区内未见滑坡和崩塌地质灾害。

综上，本区地质环境条件中等。

3 矿床开采技术条件小结

矿体位于当地最低侵蚀基准面之上，水文地质条件中等，地质环境条件中等，因此，矿区属以复合型的矿床II-4型。本矿适合于露天开采。

2.2.4 设计利用矿产资源储量情况

1、工业指标

地质报告采用的该矿区瓷土矿工业指标为：

矿体可采厚度：I号矿体平均厚 13.39m；II号矿体平均厚 14.79m

最低开采标高：+80m；

露采最终边坡角：50°；

剥采比： $\leq 2:1 \text{ m}^3/\text{m}^3$ ；

露采最小底盘宽度：20，40m（采场一-采场三为 40m，采场四为 20m）；

2、资源储量估算

据《江西省横峰县大山岗矿区瓷土矿详查地质报告》，截止 2018 年 3 月 31 日，预划定矿区范围内（+220-+80 米标高）保有（332+333）类瓷土、瓷石矿合

计 966.34 千吨，其中瓷土 207.16 千吨，瓷石 759.18 千吨；控制的内蕴经济资源量（332）：644.77 千吨，其中瓷土 99.61 千吨，瓷石 545.16 千吨；推断的内蕴经济资源量（333）：321.57 千吨，其中瓷土 107.55 千吨，瓷石 214.02 千吨；控制的内蕴经济资源量占总资源储量的 66.72%。可综合利用砖瓦用页岩矿资源量 1410.08 千吨（64.09 万 m³）。

3、设计利用资源储量

在申报预划定矿区范围内，矿床勘查类型为Ⅲ型，矿山采用露天开采，333 类资源量按照 0.7，332 类资源量按 1.0 的可信系数进行折算。

则设计利用瓷土矿石量为：

$$644.77 \times 1.0 + 321.57 \times 0.7 = 869.87 \text{ (千吨)} \approx 86.99 \text{ 万吨}$$

设计利用砖瓦用页岩矿矿石量为：

$$1410.08 \times 0.7 = 987.06 \text{ (千吨)} \approx 98.71 \text{ 万吨}$$

2.2.4 对地质报告的评述

《江西省横峰县大山岗瓷土矿详查报告》通过矿区原有地质报告资料收集和本次勘查工作，基本查明了区内岩浆岩时代、岩性、厚度、产状及分布，基本查明了控制矿体的规模、产状及分布规律，基本查明了瓷土矿体的赋存部位、形态、规模、产状、厚度及变化规律；基本查明了矿石类型及质量特征；基本查明了矿区开采技术条件。

报告对矿床水文地质、工程地质及地质环境条件进行了简略评述，水文地质属于中等类型，工程地质及地质环境条件属中等。报告采用水平投影地质块段法进行资源储量估算，资源储量估算方法选择得当，参数确定、资源储量分类及块段划分基本合理，资源储量估算结果准确、可靠。对矿床开发进行了经济概略研究，选用技术经济评价指标、方法基本合理。该报告经过评审备案（饶国土资储备〔2018〕04号），可作为本矿山矿产资源开发利用方案编制依据。

3 主要建设方案的确定

3.1 开采方案

3.1.1 生产规模及产品方案的确定

矿山的生产规模是矿山开发方案的重要内容,规模的大小将直接影响到矿山开发的强度、企业的经济效益。矿山建设规模的选择必须综合考虑矿床资源条件、开采技术条件、生产工艺和市场经济调节变化等诸因素的影响。根据矿体赋存条件、地质工作程度、经济技术条件及业主要求,扣除边坡压占(瓷土(石)矿 3.14 万吨、页岩矿 1.01 万吨)后本次开发方案瓷土矿石可采储量为 83.85 万吨(44.01 万 m^3),砖瓦用页岩矿 97.70 万吨(44.41 万 m^3)。

根据原国土资源部颁发的《矿山建设规模分类一览表》(国土发[2004]208号),中型高岭土、瓷土矿等矿生产建设规模为 5-10 万吨/年。根据经济合理服务年限以及详查报告及相关政策并参考委托方意见,确定矿山生产规模为 9 万吨/年,属于中型矿。

根据业主要求及目前产品的主要销售渠道,设计采用的产品方案为瓷土矿,综合利用砖瓦用页岩矿。

综上所述情况,参照矿山的总体规划,结合业主要求,本开发方案推荐未来矿山建设规模为 9 万吨/年,产品方案为瓷土矿(综合利用砖瓦用页岩矿)。

3.1.2 确定开采储量

1、边坡设计及可采储量

表 3-1 非工作帮阶段坡面角

岩石等级	硬度系数	非工作帮阶段坡面角($^{\circ}$)
最坚硬岩石	15-20	75-85
坚硬岩石	8-14	65-75
中坚硬岩石	3-7	55-65
软坚硬岩石	1-2	40-55
土质	0.6-0.8	25-40

由于地质报告所计算出的剥采比,是指将保有资源储量全部采出时的平均剥采比,经济合理性与边坡安全方面的考虑有所欠缺。本次设计按照境界剥采比不大于经济合理剥采比且剥采范围不超出地质报告资源储量估算范围的原则对露

天开采境界进行了圈定，并重新计算了矿山实际剥采比和可采储量。

本矿山采用露天凹陷式开采方式，据详查报告矿区内瓷土矿体以脉状形式赋存于花岗斑岩与安源组石塘坞段上亚段炭质泥岩、粉砂岩侵入接触带中，矿体走向北东东-南西西向，倾向南，倾角 20° - 65° ，据详查报告矿体埋深 0-56.6m，矿体开采深度 4.5-48m，因此，本矿山采用放坡开挖。据详查报告，本区安源组地层以半坚硬岩为主，本矿区瓷土（石）矿体分布深浅不一，且采坑北侧岩石产状与边坡坡向夹角较小，局部与边坡坡向近似相等，根据《露天采矿工艺技术规程》4.1.2.6 关于露天矿非工作帮阶段坡面角的规定(表 3-1)，根据《金属、非金属矿山安全规程》(GB16423-2006)5.4.2.14 关于采场边坡高度不应大于 10m 的规定，《采矿设计手册(矿床开采卷)》介绍我国设计和生产的露天矿，小型矿山的阶段高度一般为 8-10m，大中型矿山一般为 10-12m。阶段坡面角与岩石的性质、岩层倾角和倾向、节理、层理和断层、阶段高度以及穿爆方法等因素有关。本次方案编制期间未找到相似矿山设计方案，本着安全生产的原则，本次以边坡台阶坡面角不超过 70° 、最终边坡角不超过 52° 为原则，经设计本次台阶坡面角 65° - 70° ，最终边坡角 47° - 52° 。开采时上部砖瓦用页岩较松软台阶坡面角应小于 55° ，下部开采如遇到泥岩、炭质泥岩等，台阶坡面角应适当减小。建议矿山生产时，聘请有资质单位根据矿山实际情况设计边坡方案，确保开采过程安全。

表 3-2 阶段坡面角参考资料

岩石硬度系数 f	15-20	8-14	3-7	1-2
阶段坡面角	75° - 85°	70° - 75°	60° - 65°	45° - 60°

考虑到本矿区地层情况，本着安全生产的原则，本次设计工作台阶高度不超过 8m，最终边坡台阶高度不超过 8m；安全平台宽 3m，每 2 个台阶设置一清扫平台，平台宽 6m。

按上述原则圈定露天开采最终境界图。由边坡设计及最终开采境界图可知，边坡压占一部分瓷土（石）矿体（图 3-1），最终开采境界图内新增一部分砖瓦用页岩（图 3-2）。

采场二 II - II' 线剖面图 (开采后)

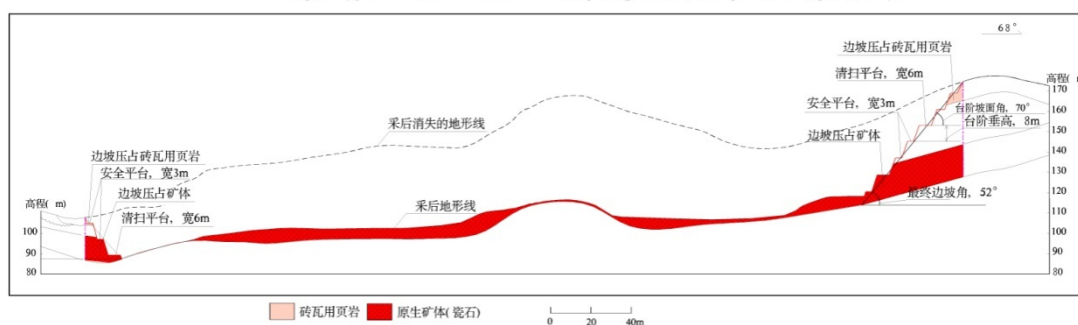


图 3-1 采场二边坡压占矿体

大山岗矿区 4 线地质剖面图

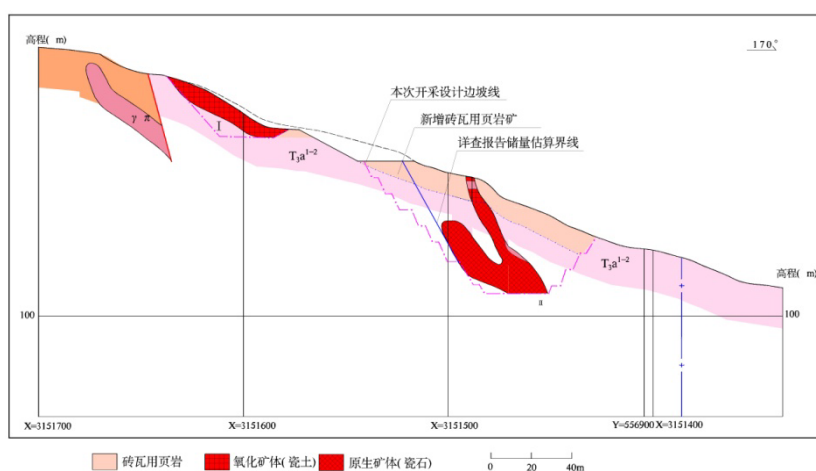


图 3-2 4 号勘探线最终开采境界线内新增砖瓦用页岩矿

采用垂直平行断面法，

块段资源储量估算公式：

$$Q=V \cdot D$$

式中：Q—块段资源量；V—块段体积；D—体重。

块段体积的计算公式有：

1、当相邻二断面的矿体形状相似，且其相对面积差 $\geq 40\%$ 时，用截面圆锥体公式： $V=L/3 \cdot (S_1+S_2+\sqrt{S_1 \cdot S_2})$ ；

2、当相邻二断面的矿体形状相似，且其相对面积差 $\leq 40\%$ 时，用梯形公式： $V=L/2 \cdot (S_1+S_2)$ ；

3、在边部，只有一个断面控制，以相邻线距作零点，然后根据矿体形态选用楔形公式：

$$V=L/2 \cdot S_1;$$

式中：V—块段体积

S_1 、 S_2 —线块段面积

L—块段距离

本矿区边坡压占以采场纵向（即图 3-1 左右两侧边坡）压占为主，采用上述楔形公式，经计算，边坡损失的设计利用瓷土（石）矿石量为 1.27 万 m^3 。由此，本次设计中可回采瓷土（石）矿矿石量为 83.85 万吨（44.01 万 m^3 ），砖瓦用页岩矿 97.70 万吨（44.41 万 m^3 ）。矿山设计剥离量为 144.44 万 m^3 ，平均剥采比为 1.63:1（以瓷土矿和砖瓦用页岩矿综合计算）。

3.1.3 矿山服务年限

由于本矿区以开采瓷土矿为主，综合利用砖瓦用页岩，根据确定的生产规模及设计的采矿方法的技术指标，矿山服务年限按下式计算：

$$T=\frac{Q \times (1-\eta)}{A}$$

式中：T—矿山服务年限；

Q—可采资源量（83.85 万吨）；

A—生产规模（9 万吨/年）；

η —采矿损失率（5%）。

经计算，矿山服务年限为 8.85 年（不含基建期）。

据详查报告砖瓦用页岩矿主要赋存于地表风化壳内，仅有少量剥离，按损失率 5% 计算，砖瓦用页岩矿平均年产规模为 10 万吨/年。

3.1.3 矿床的开采方式

本矿区矿石稳固性较好，开采标高位于侵蚀基准面上，富水性差，除了采场三西侧，水来源主要是大气降水，水文地质条件中等。根据横峰县大山岗瓷土矿及砖瓦用页岩矿矿体特征、开采技术条件，确定其开采方法为露天凹陷式开采。

3.1.4 开拓运输方案及厂址选择

1 加工厂址选择

(1) 厂址选择原则

- 1)尽量靠近矿山，避免建在爆破警戒线内；
- 2)尽量节约用地，不占或少占好地；
- 3)适宜的外部条件，如交通条件，可靠的电源；
- 4)良好的工程地质条件等。

(2)厂址选择

本矿区设置采矿场、加工厂、排土场、废石堆放场及矿部。

根据上述选址原则及矿区的实际情况，在矿区外设置一处矿部，服务于机修、生活、材料供应和生产管理等。矿部设置于矿区外南侧的山路旁（详见江西省横峰县大山岗矿区瓷土矿地形地质及平面布置图）。

加工厂（破碎场）建于矿区南侧约 300m 处，标高+100m 左右，该处距离居民区较远，距离水源较近，给水条件较好，并具有良好的工程地质条件；另外不占用农田，青苗赔偿费、征地费用少。加工厂由原矿给料仓、产品废石堆放场、破碎场组成。

(3)加工厂总体布置合理性分析

加工厂根据矿山生产实际情况，由具有资质的单位或部门选择合适的地方进行专项设计，其总体布置合理性在本方案中不进行分析。加工厂的选择布置除要遵循的选择原则外，还要注意尽量满足物料流向畅通，生活管理区位于生产车间的主导风向的上游。

2 开拓运输方案

(1)废石运输方案

本矿区矿体以脉状形式赋存于花岗斑岩与安源组石塘坞段上亚段炭质泥岩、粉砂岩侵入接触带中，I号矿体走向北东东-南西西向，倾向南，倾角 20° - 65° ，II号走向北东东-南西西向，倾向南，倾角 45° 左右，沿倾向方向矿体向地下延伸。最终开采境界线内，矿体底板最大深度达 56.60m。因此，本矿区废石量较大，瓷土矿与砖瓦用页岩共同开采，剥采比仍达到 1.63:1。主要为安源组石塘坞段碎屑岩及覆盖层残坡积物，采用垂直平行断面法，经初步计算本区废石废土量约 144.44 万 m^3 。

本矿区由四个采场组成，前期开采形成的采坑可作为后期废石回填场地，本次设计的废石堆放场主要用来堆放采场三中开采出的废石，为避免矿山前期投资过于集中，同时根据矿区周边地形情况，在矿区东部采场一（采场一开采瓷土矿时不产生废土废石，采场一采完后设计成一处废石堆放场）处设置 1 个规模较小的废石堆放场，其平面投影面积约 3.07hm²，平均高度约 30m，按照 75% 的有效库容计算，该废石堆放场有效容积约 69.07 万 m³，能够满足矿山采场三产生的废石堆放需求。

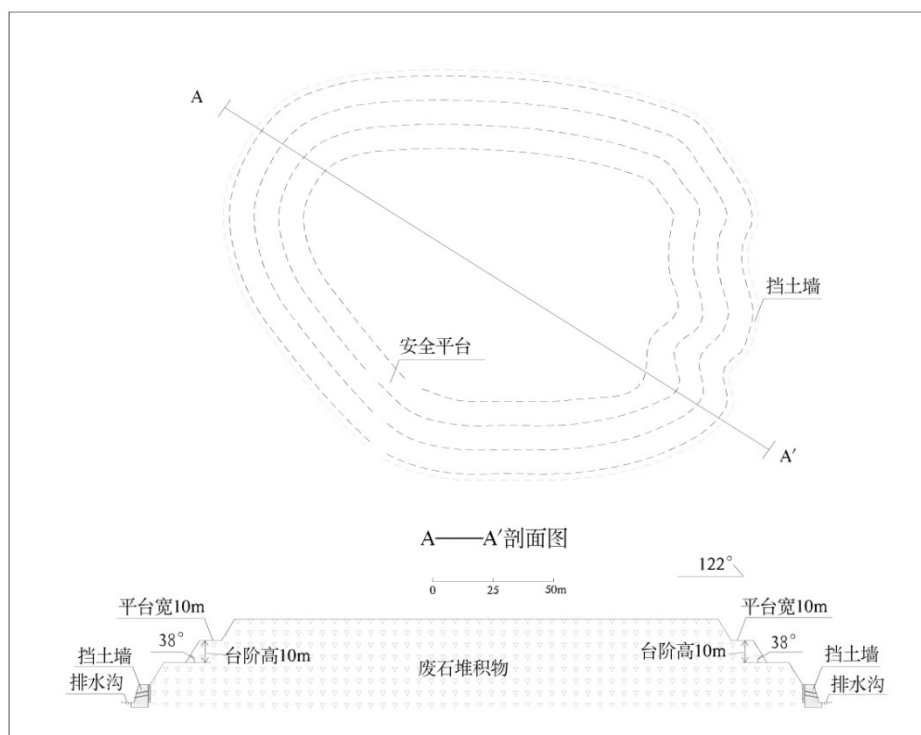


图 3-3 废石堆放场终了平剖面图

排土场及废石堆放场形式设计为多台阶式，排土方式采用顺排方式，废石（土）由汽车装运至废石堆放场或排土场，由高往低按顺序堆排，并逐层压实。排土场及废石堆放场堆置单台阶高为 10m，考虑到边坡稳定，台阶边坡坡脚不超过 38°（建议实际施工时根据实际情况补做相关试验确定台阶边坡角度），安全平台宽度为 10m。为保护排土场稳定，排土场两侧设置截洪沟，将排土场外部汇水截流防止冲刷排土场。

经野外调查，排土场及废石堆放场附近及下游无居民区，厂址选择比较安全。

(2) 矿石运输方案

矿石运输方案为汽车运输，地表松散瓷土矿，可直接机械装车，采用汽车（或

农用车)运输至陶瓷加工厂,据调查,市场上瓷土矿供不应求,因此不会产生库存。地下新鲜瓷石,挖出后,采用汽车运输方式运至加工厂进行破碎后再对外销售。

3.2 防治水方案

矿区内水文地质中等,开采为露天凹陷式开采,水源主要是大气降雨,利用自然地形,在采场周围挖好排水沟,防止采场以外的水向采场汇集。开拓过程中,水平始终保持一定的“正坡度”(3‰)以利自然的排水。但应注意雨水侵入到矿体裂隙后,可能会造成小面积的崩塌及滑坡,所以在雨天应停止工作面的作业,雨后应对工作面及工作面上方的岩石进行仔细检查,确认没有危险时才能进行作业。

矿山为露天凹陷式开采,开采一定时间后会形成采坑,建议矿方开采前编制排水方案,备好防汛抗洪物资,必要时编制专项应急预案,且需进行演练;回填时如有积水应排除,确保回填时坑内无积水。

采场二和采场三西侧位于山谷中,建议矿方开采前做好导排渠,确保山谷中水不会流入或渗入采场中而影响开采工作。

对于生产、生活产生的废水严禁未经处理直接排放,因此建议矿山对采矿废水及废石场淋溶水集中收集至沉淀池达标处理后排放,以免影响到地下水水质。

3.3 废石综合利用方案

矿区的废石主要为剥离废土和采矿产生的废石。矿山开采产生的废土主要为第四系覆土层、矿层顶板边坡及矿体中的夹石。为满足绿色矿山要求,加强环境保护,建议矿山对生产活动产生的废石废土进行综合利用。

- (1) 剥离的砂岩废石可以粉碎为机制砂作为建筑砂石料销售。
- (2) 矿山闭坑以后,把废石、废土用于露采场坑底平台填坑。
- (3) 对于剥离废土则可用来填垫矿山运矿道路。

4 矿床开采

4.1 露天开采境界的圈定

4.1.1 圈定露天开采境界的原则

(1)尽可能使开采境界内的矿石资源量达到最大。

(2)在爆破安全警戒线范围内无居民及建筑物、构筑物等。

(3)露天采矿场的最终边帮应满足边坡稳定要求，以保证生产安全。参照类似矿山本矿区最终边坡角 47-52°。

(4)在剖面图及平面图上先设计好最终底盘，然后在边坡上设计好台阶、平台等，最后根据设计好的剖面图圈定最终开采境界。

(5)剥采比小于经济合理剥采比。

总之，露采境界圈定，一定要符合法律法规的规定、经济上合理、技术上可行、安全上可靠的原则。

4.1.2 经济合理剥采比的确定

该矿区经济合理剥采比确定采用盈利法：

$$N_j = \frac{P - a - N_v}{b}$$

式中：P—单位矿石的价格；

a—单位矿石的采出成本（不含剥岩层）；

b—剥离单位覆盖层的成本；

NV—设立目标盈利。

瓷土(石)矿单位矿石的价格 40 元，单位矿石的采出成本（不含剥岩层）10 元，剥离单位覆盖层的成本 10 元，设立目标盈利 10 元，经估算， $N_j=2: 1$ 。

本区砖瓦用页岩位于地表风化壳内，开采时只需进行少量剥离，便可直接采用机械设备进行挖掘，然后装车运出。

4.2 露天采场最终边坡要素

(1) 边坡要素

矿区内矿石类型以瓷土矿为主，共生有砖瓦用页岩矿，瓷土（石）矿矿石为

陶瓷制品用，矿石结构较致密，抗压强度中等，风化后松散，手捏呈粉末状，据矿山多年生产加工经验，属易加工矿石。砖瓦用页岩矿以粉砂岩、泥岩和炭质泥岩等为主。根据小型建筑石料矿矿山开采技术条件和工业帮与非工作帮的协调关系等因素来选用开采台阶参数。

因未找到相似矿山，本矿山台阶设计根据以往经验，露天采矿严格按台阶作业，自上而下逐阶段进行开采，工作台阶高度不超过 8m，最终边坡台阶高度不超过 8m；安全平台宽 3m，每 2 个台阶设置一清扫平台，平台宽 6m，台阶坡面角不超过 70°，最终边坡角 47-52°。当最终边坡的坡向与层面（或裂隙）的倾向一致时，应及时对最终台阶及分台阶坡面角适当调整。

根据上述原则，采场一矿体为瓷土，出露地表，简单清理表土即可开采，开采后深度 6-10m，不分台阶，边坡角不超过 70°；采场二周围地层为三叠系上统安源组石塘坞下亚段粉砂岩、细砂岩，地层产状 $132^{\circ} \angle 43^{\circ}$ ，矿体倾角约 45° ，倾向南，地形北高南低，本采场西北-东南向最终边坡角 47° ，东北向最终边坡角 50° ，西南向最终边坡角 48° ；采场三周围地层为三叠系上统安源组石塘坞上亚段粉砂岩、细砂岩，地层产状 $131^{\circ} \angle 36^{\circ}$ ，矿体倾角约 $20-65^{\circ}$ ，倾向南，地形北高南低，本采场西北-东南向最终边坡角 47° ，东北向最终边坡角 50° ，西南向最终边坡角 52° ；采场四周围地层为三叠系上统安源组石塘坞上亚段粉砂岩、细砂岩，地层产状 $160^{\circ} \angle 44-53^{\circ}$ ，矿体倾角约 45° ，倾向南，地形北高南低，本采场南北向最终边坡角 52° ，东部无台阶，西部最终边坡角 50° 。实际生产中应根据实际情况确定或适当调整台阶边坡角，确保边坡稳定，不可盲目按照上述角度施工。

（2）采场采后尺寸

矿区内开采标高+230-+80m。矿区开采完成后，采场一将形成长轴约 75m 的喇叭形采坑，坑底标高+150-+169m；采场二将形成长约 430m，宽 60-120m，坑底标高+85-+140m；采场三将形成长约 510m，宽 40-90m，坑底标高+80-+152m；采场四将形成长约 330m，宽 10-40m，坑底标高+108-+126m。

4.3 爆破方案及爆破安全警戒线的确定

4.3.1 爆破方案

1、爆破方案选择

依据开挖区实际地貌、环境状况和岩体情况，同时结合工程特点要求选用浅孔松动爆破。

2、爆破方法介绍

(1) 布眼方法，采用倾斜眼，炮孔角度一般为 70°-80°左右，以台阶形式向前推进，排列形式以多排矩形、长方形、梅花形排列布置。

(2) 爆破器材

炸药选用岩石乳化炸药，起爆器材选用普通瞬发电雷管。

(3) 起爆网络

拟采用一次性起爆的方法。

4.3.2 爆破安全警戒线

根据《爆破安全规程》(GB6722-2014)、《金属、非金属露天矿山安全规程》(GB16423-2006)规定，爆破安全距离为：300m，顺向加 50%，即 450m。并根据要求作出明显标记，以防人员等误入而发生事故。

建议在开采过程中，必须由专业爆破人员设计并实施爆破，并编制安全专项爆破方案，确保爆破安全。在爆破安全距离内不能有民居。否则，在矿山开采前需作安全方面的论证，确保当地居民的安全。

4.4 采剥工艺

根据矿区地形条件和已确定的开拓运输方案，拟定总体开挖顺序为矿区东部采场一、矿区中北部采场三、矿区中南部采场二、矿区西部采场四，每个块段推进方向为由东至西、由上往下推进。

4.4.1 剥采总顺序

综合矿区内的矿体赋存部位、产状形态、地表地形、可开掘采场公路位置、采场公路与平台的空间关系及其可满足台阶剥、采推进方向要求，考虑工业广场

布置位置安全条件，生产作业工序布置方式，既要满足外部运输，又要使采场内部短途运输成本最低，特确定大山岗瓷土矿总的开采顺序为：矿区东部采场一、矿区中北部采场三、矿区中南部采场二、矿区西部采场四，为合理利用资源，建议瓷土矿与砖瓦用页岩矿综合开采。开采时，开采中产生的废石回填上一个采坑。矿区东部采场一无需剥离，可直接用挖掘机挖掘后装车运出，采场一形成的采坑设计为采场三开采出的废石堆放场地，采场三形成的采坑作为采场二开采时的废石堆放场地，采场二形成的采坑作为采场四开采出的废石堆放场地。垂向上由上而下分台阶独立剥离和回采原则，走向上，剥离由采场东向西单台阶二梯段前行式推进，回采先东后西单台阶或多梯段全断面前行式推进。若上、下台阶剥、采同时进行，应确保剥离与采矿在空间上保持错开不小于 30m 距离的安全作业条件。

4.4.2 剥离工艺

本矿山瓷土矿以脉状形式赋存于安源组石塘坞段地层中，共生矿产砖瓦用页岩矿赋存于安源组石塘坞段，据详查报告应按先剥后采的原则，将矿体顶板上部岩石剥离后开采矿体。

考虑基坑边坡稳定性，应将边坡设计成台阶状以形成稳定的边坡台阶，其年剥离量及平均月剥离量按年生产规划及剥采比进行计算，以确保矿山生产的备采储量。

砖瓦用页岩位于地表风氧化带内，可直接采用挖掘机挖掘，装载机装车，汽车运出。矿山地表瓷土矿松散，可直接采用挖掘机挖掘后装车，汽车运出。地下瓷石矿及顶底板岩石采用先松动后剥离方式，采用人工打钻、装入岩石乳化炸药，导爆索起爆，挖掘机装车，汽车运输；装药量为炮孔深度的五分之二，炮孔角度一般为 70°-80°左右，尽量避开岩层裂隙面，用装载机装车，由汽车运出。

4.4.3 主要采剥设备选型

矿山露天开采时期主要配备设备如下表 4-1:

表 4-1 露天开采主要设备配备表

序号	设备名称	型号规格	单位	数量
1	挖掘机	HY-210	台	2

2	装载机	徐工 ZL50G 液压	台	2
3	轻型潜孔钻机	支架式 KQY90	台	2
4	凿岩机	YT-28	台	2
5	空压机	W-6/8 型 37kW	台	2
6	变压器	S9-200/10 型 200kVA	台	1
7	自卸汽车	东风 10t 自卸车	台	外协

4.5 露天开采损失率

根据类似矿山开采的情况以及本矿山的实际情况进行综合估算，瓷土矿露天开采损失率为 10%，砖瓦用页岩矿露天损失率为 5%。

4.6 矿山生产能力及验证

本方案推荐采用以开采瓷土矿为主，综合利用砖瓦用页岩矿，矿山综合开采剥采比 1.63:1，主要剥离为残坡积物覆盖层及石塘坞段碎屑岩。矿山剥离土石方均在侵蚀面以上施工，下降速度可达到生产能力要求。服务年限满足要求。

(1) 采掘设备

本方案采用现代 HY210 单斗挖掘机，此机具有较好的挖掘适应能力，其主要性能参数详见下表。

表 4-2 HY-210 工作参数表

工作尺寸	技术参数	工作尺寸	技术参数
铲斗容量	0.88m ³	传动方式	液压
最大挖掘半径	5000mm	回转速度	2000rpm
最大挖掘深度	8000mm	坡能力	30% (°)
发动机功率	102kw		

(2) 挖掘机生产能力

本方案采用现代 HY210 单斗挖掘机，其生产能力计算如下：

$$QB = \frac{3600 \cdot T \cdot E \cdot Km \cdot \eta \cdot d}{t \cdot Ks}$$

① 挖掘机台班生产能力（生产瓷土时）

式中：QB-挖掘机台班生产能力，吨/台班

T-每班作业小时数（取 T=8h）

E-铲斗容积，m³（取 E=0.88m³）

η-挖掘机工作时间利用系数（取 η=0.7）

t-挖掘机装车的一次循环时间（取 t=60 秒）

K_s -物料在铲斗中的松散系数（取 $K_s=1.3$ ）

d -矿石体重（ d 瓷土=1.89， d 砖瓦页岩=2.2）

经计算：表层瓷土挖掘时 $QB=344$ 吨/台班

砖瓦用页岩矿挖掘时 $QB=400$ 吨/台班

②挖掘机台年生产能力计算

$Q_n=QB*n*N$

Q_n （瓷土）= $344*1*300=10.32$ 万吨/年

Q_n （砖瓦用页岩）= $400*1*300=12$ 万吨/年

本方案设计矿山生产能力为年开采瓷土（石）矿石量 9 万吨，砖瓦用页岩 10 万吨，经计算，其挖掘机台年生产能力为 10.32-12 万吨/年，露采时，采用 2 台现代 HY-210 型单斗挖掘机满足矿山生产要求，由于本矿区开采瓷土矿与砖瓦用页岩矿两个矿种，地下未风化的瓷石坚硬，建议挖掘机和装载机各配置两台。

4.7 总平面布置

矿山由采矿工业场地、矿部（生活管理区、办公区及避爆棚）、水源地、炸药库、矿山道路、高位水池、变压器和排土场等构成。

4.7.1 采矿工业场地

矿山建设规模相对较小，本矿区存在两个矿体，分四个采场开采。采场一长约 93m，宽 30-80m；采场二长约 475m，宽 70-120m；采场三长约 500m，宽 50-100m；采场四长约 100m，宽 20-50m。本矿区采场不唯一，建立固定的采矿工业场地不合适，建议建立临时采矿工业场地，主要作为机、电、汽临时修理场所。

4.7.2 矿部

矿部（包括生活管理区、办公区及避爆棚）与加工厂设置在一起，远离开采区 300m 以上并避免设置在爆破影响范围内，占地面积为 $200m^2$ ，注意噪音和防尘。

4.7.3 水源地

矿区西侧有地表水系，流向由北向南，当地村民在该处修了水坝，此水系可作为矿山开采的主要工业用水。

4.7.4 炸药库

此矿山不设置专门的炸药库，所需炸药由经当地公安和安全生产管理部门批准的专业机构配送。

4.7.5 矿山道路

矿山道路将采矿场、排土场、矿部及矿区串联一起，一直设计至与矿山开采平台相接为止。根据《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87)，本矿区矿山道路设计为双车道三级，道路宽 6m，最小转弯半径 15m。

4.7.6 高位水池

矿山高位水池设置在矿区所在山坡较高处，便于整个矿区用水，雨季时可从西侧山谷中抽水至高位水池，旱季时可从胜利水库抽水至高位水池供整个矿区使用。高位水池尺寸应确保矿区用水量，抽水管管径应满足相关要求。

4.7.7 变压器

矿区用电主要为矿部生活办公用电及加工场地机械设备生产用电。因加工厂场地满足矿山开采需要且有多余场地，故将变压器设置在加工厂西侧。

4.7.8 排土场及废石堆放场

1 排土场厂址选择原则

(1)排土场及废石堆放场位置的选择，应保证排弃土岩时不致因大块滚石、滑坡、塌方等威胁采矿场、工业场地(厂区)、居民点、铁路、道路、输电及通讯干线、耕种区、水域、隧洞等设施的安全；

(2)排土场及废石堆放场不宜设在工程地质或水文地质条件不良的地带；如因地基不良而影响安全，必须采取有效措施；

(3)排土场及废石堆放场选址时应避免成为矿山泥石流重大危险源，无法避开时要采取切实有效的措施防止泥石流灾害的发生；

(4)排土场及废石堆放场址不应设在居民区或工业建筑的主导风向的上风向和生活水源的上游，废石中的污染物按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》堆放、处置。

2 排土场厂址选择

剥离物主要是第四系残坡积物和安源系上统石塘坞段碎屑岩等，通过估算，本矿山剥离量 144.44 万 m³。

地表覆盖层覆土要集中堆放，以便土地复垦时重新利用。为了便于地表覆盖层浮土的集中堆放，拟在采场四北侧、采场三西侧设置一个排土场，面积为 1.36hm²。采场一开采完后将其所在区域设计为废石堆放场，面积为 3.07hm²，主要用于采场三开采产生的废石堆放。

根据相关规范要求，排土场、废石堆放场应设计挡土墙及排水沟，需由具有资质的单位进行设计施工，建议矿方另委有资质单位设计排土场、废石堆放场。

详见《江西省横峰县大山岗瓷土矿地形地质及总平面布置图》。

5 选矿及尾矿设施

通过本次调查及与矿方沟通，本矿山直接销售矿石原产品，无需选矿，因此本方案不涉及选矿方案、选矿试验及尾矿设施。

6 矿山安全设施及措施

6.1 主要安全因素分析

本矿采用露天开采的方式。影响矿山安全的主要危险有害因素有：**边坡滑塌**、火工品爆炸、高处坠落、机械伤害和车辆伤害、中毒和窒息、粉尘、噪声、有毒有害气体、火灾和触电等。

6.2 配套的安全设施及措施

6.2.1 安全生产的主要措施

(1)根据国家安全法规文件，制定符合本矿区实际情况的安全生产责任制和技术操作规程。矿区应设专职安全员，应对职工进行安全生产和劳动保护教育，普及安全知识和安全法规知识。

(2)露天开采必须设置专用的防洪、排洪（水）设施。

(3)作业前必须认真检查作业场地，确认电器机械设备、工具和防护设施处于安全状态，方准作业。如出现悬浮大块或残、盲炮时必须及时处理，并采取相应的安全设施。采场出现滑坡征兆时，应停止作业，撤离人员，报有关部门及时处理。

(4)采剥、运输、排土和其他设备，其主开关送电、停电或启动设备时，必须由操作人员呼唤应答，确认无误方可进行。

(5)为确保边坡稳定，露天采场边坡台阶应设挡土墩、砖明沟；采场（采场二、采场三、采场四）北侧由于是顺向坡，坡面应做好防护措施（如喷混凝土、打锚杆），必要时可适当降低台阶高度，并加强监测；采场必须有人行通路，并应有安全标志和照明设施。

(6)露天采掘设备的供电电缆，必须保持绝缘良好。

(7)采剥工业面爆破作业时，应严格执行国家 GB6722-2014《爆破安全规程》。

(8)电气设备、电气网络、供配电设计均按有关安全规定进行设计，安全可靠。

(9)加强采场和加工厂的设备、电气的检修和维护工作，设置设备运转定位的防护栏（或防护罩），确保设备的正常运转和人身安全。

(10)完善采场、加工厂的防火设施，健全防火有关规章制度。

(11)必须查清矿区及其附近地表水流系统和汇水面积，河流沟渠汇水情况、疏水能力、积水区和水利工程情况，以及当地日最大降水量，历年最高洪水位，并结合矿区特点建立和健全防水、排水系统。

(12)加强消音、隔音措施，以减少人体危害。

矿山生产确定的劳动安全设施应以安全监管部门最终批准的安全生产许可证规定的要求内容为准。建议矿方采取措施，防止噪声，如选用低噪音的生产设备、给生产工人配备耳塞、耳罩或头盔等护耳器。

6.2.2 工业卫生

人是矿山生产的关键因素，保护工人的身体健康，是每一个矿山工作者的职责。

1、业主必须按规定向职工发放劳动保护用品，如工作服、手套、口罩等，职工必须按规定穿戴和使用劳动保护用品和用具。

2、采矿采用湿式凿岩，以减少粉尘。在产生粉尘的地点喷雾洒水，实施有效的水、密、排等综合防、降尘措施。天气干燥时工作场地要洒水降尘。给工人一个清洁卫生的工作环境。

3、设置工人休息棚，雨天防雨，夏日防暑，冬日防寒，在棚里配置饮用茶具和茶水，配备医疗保健箱和常用药品，及防暑降温保健品，使小伤小病能得到及时地治疗。

4、工作场地的噪音不超过 90dB (A)。

5、不得强迫工人超强度、超时限工作，严禁工人在过度疲劳状况下进行作业。合理调度，使工人劳逸结合。

6、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。

7、矿山应重视职工的职业病防治工作。在职工入矿工作前，进行岗前职业健康检查；入矿工作后每年进行一次岗中职业健康检查；在职工离职前再进行一次离岗职业健康检查。发现因在本矿工作期间罹患矽肺病或其他传染病者，应给予

有效的治疗。

6.2.3 消防措施

根据消防规定，部分材料采用不燃材料，地表设消防水池，厂区配置灭火器材等消防措施。另外，业主须委托有资质单位进行相关的评价。

6.2.4 矿石装运安全防范措施

(1)对矿石进行装车时，应待汽车停稳后方可进行，严禁在力不能及的情况下装车，运输车辆严禁超载，严禁工人搭乘装满矿石的车辆。司机应经常对车辆的性能，尤其是刹车系统、转向系统进行检查，严禁携带故障进行作业。

(2)车辆在矿区道路上宜慢速行驶，急弯、陡坡、危险地段应限速行驶，在急弯、陡坡、危险地段应设置醒目标志限速行驶，急弯处严禁超车。矿山应依据情况具体规定各地段的车速，并设置路标。

(3)定期对采场汽车进行检修，确保运输车辆正常运行。

(4)夜间装卸车地点，应有良好照明。

(5)对运输和行人的非工作地带，应定期进行稳定性检查，发现坍塌或滑坡征兆，必须采取安全防范措施。

(6)矿山应设道路养护工，进行日常道路维护工作。养护工应经常巡查路段，及时清理路肩、边沟，及时维修凹凸路面。

(7)自卸汽车在翻斗升起与落下时不准人员靠近，翻斗操纵器除司机外一律不准他人操纵。工作完毕后应将操纵器放置于空挡，自卸汽车严禁运输易燃、易爆物品。驾驶台、脚踏板和自卸汽车车斗不准载人，禁止在运行中起落车斗。

(8)矿石在运输过程中主要采取的安全措施是尽可能减少道路坡度设计，矿山道路最大坡度为 10%，最小转弯半径 15m。路面按规范设置一定坡度，便于雨水排除。道路两边设排水沟，同时辅以坚固路料，增加耐磨性，避免路面打滑。

(9)运输车辆配备自刹车装置。对山坡填方的转弯处，坡度较大的填方地段以及高堤路基外侧均应设置护栏、挡墙等安全设施。

(10)雨季及冬季，道路较滑时应有防滑措施。

(11)加强安全生产教育，严禁违章作业、违章调度、无证上岗、超重超载、酒后驾车等行为，以确保运输安全。

7 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

本次评估区范围根据矿山地质环境调查规范并结合地质灾害危险性评估有关要求来确定。

依据地质灾害发育的构造、地貌单元等地形地质条件及矿区具体情况、矿山活动对周围的影响、地质环境问题可能影响范围和可能影响矿业活动地质环境问题所涉及范围，确定本次评估范围为矿区外推 500m，面积约 345.52hm²，其坐标见表 7-1。

表 7-1 评估区拐点坐标

序号	X (80)	Y (80)	X (2000)	Y (2000)
P1	3150702.14	39557960.55	3150698.52	39558078.41
P2	3150702.14	39555652.85	3150698.52	39555770.71
P3	3152199.14	39555652.85	3152195.52	39555770.71
P4	3152199.14	39557960.55	3152195.52	39558078.41

地理坐标:

北纬: 28°28'13"-28°29'02"

东经: 117°34'06"~117°35'31"

7.1.2 评估级别

本次评估级别的确定依据江西省国土资源厅《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)》的要求，根据评估区**重要程度**、**矿山生产建设规模**、**地质环境条件复杂程度**综合确定(详见表 7-2)。

表 7-2 矿山地质环境影响与土地损毁评估分级表

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

1、从评估区重要程度来分析，矿区为露天开采，评估区周边居民居住分散，矿区远离居民区，在矿区外东南 1000m 处有村庄周家、大屋基和里榨，东面有一座蔡家庙，人口约 260 人，评估区内人口小于 200 人；矿区外东南 1000m 处有国道穿过评估区一角；矿区南面为铺前煤矿的矿界范围，目前该煤矿已经停采多年，已无人在此生活和办公。矿区远离自然保护区及旅游景区，周边村庄有居民生活饮用的土井及压水井，无重要水源地，矿区占用土地类型为旱地和林地，无基本农田。所以按照《评估区重要程度分级表》划分，属于较重要区。

2、从矿山生产建设规模分析，本建设项目为露天矿，开采方式为露天开采，生产建设规模为 9 万吨/年，主要开采矿种为瓷土矿（综合利用砖瓦用页岩矿），对照《矿山生产建设规模分类一览表》（国土资发[2004]208 号），该矿山属于中型矿山项目。

3、矿山地质环境条件复杂程度

评估区及周边以丘陵地貌为主，山脉大体走向为北东-南西，区内中部沿北东-南西条带部分较高，其他区域较低。区内地面标高约 83.2-296.7m，最高点地面标高 296.7m 位于矿区东北部，最低点标高 83.2m 位于评估区东南部，最大相对高差 213.5m，地形坡度一般为 15-55°，地形起伏变化中等。地表水系不甚发育，仅见季节性山间溪流沟谷，自然排水条件一般。判定评估区内地形地貌复杂程度属中等。

现状条件下，由于盗采行为矿山存在 4 个采坑，面积共 3.42hm²，采坑边坡高度 2-25m，其中部分边坡稳定性较差，较易发生崩塌或滑坡灾害。矿山地质环境地质环境问题类型主要为崩塌、滑坡可能产生的威胁。判定现状条件下地质灾害类型条件和发生的可能性属中等。

评估区位于青板-铺前背斜，评估区内大部分区域位于背斜南翼，矿区位于青板-铺前背斜南翼。区内发育有一条正断层F₃，控制了矿区内瓷土矿的形成和分布，其上盘及附近岩石中赋存有瓷土矿体，为本区主要控矿构造。矿床围岩岩层倾角 33° -48°，岩层产状变化较大。判定地质构造复杂程度中等。

评估区内出露地层主要有第四系（Q）粉质粘土、侏罗系门口山组（J₁m）、三叠系安源组（T₃a）、新元古界双桥山群（Pt₃sh）。另外区内还出露燕山期岩浆岩，岩性为花岗斑岩（γπ）、石英钠长岩（oψ），侵入到安源组地层、双桥山群变

质岩系中。瓷土矿体围岩涉及到的岩性主要有粉砂岩、细砂岩、泥岩等。残坡积厚度一般 0.5-1m，岩层强风化带厚度一般 2-8m，采坑边坡岩石风化较破碎，局部可能产生边坡失稳。判定矿体围岩地层复杂程度中等。

根据本矿区详查报告，区内最低侵蚀基准面+64.5m。目前已存在的盗采区开采最低标高+120，高于当地侵蚀基准面，目前矿山已开采区全部位于地下水水位以上；本矿区开发利用方案设计的开采最低标高+80m，也高于当地侵蚀基准面，矿山开采区将全部位于地下水水位以上。判定本区地下水环境复杂程度为简单。

综上所述，判定评估区内矿山地质环境条件复杂程度为中等。

表 7-3 评估级别划分简表

项目	规范要求	矿山评估要素	级别类型
评估区重要性程度	分布有 200~500 人的居民集中居住区	评估区内人口小于 200 人。	较重要区
	分布有二级铁路、小型水利、电力工程或其它较重要建筑设施	无	
	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）	评估区内远离自然保护区，无旅游景点	
	有较重要水源地	存在一较重要水库-胜利水库，	
	破坏林地、草地	破坏旱地、林地、其他林地	
建设规模	瓷土矿，露天开采年生产量 < 30 万吨（矿石）	规划年生产能力 9 万吨	中型
评估区地质环境条件复杂程度	主要矿层（体）位于地下水水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，矿坑正常涌水量 3000m ³ /d ~ 10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏	矿体位于地下水水位以上，矿区大部分位于山坡处，采场二及采场三西侧位于山谷中，矿坑涌水量少，	中等
	地质构造较复杂，矿层和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿体围岩、覆岩、和主要含水层，导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大	区内发育有一条正断层 F3，控制了区内瓷土矿的形成和分布	
	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般 20° ~ 35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交	评估区及周边以丘陵地貌为主，地面标高约 83.2-296.7m，地形坡度一般为 15-55°，地形起伏变化中等	
	矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，矿体顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等	矿床围岩以砾岩、砂砾岩及粉砂岩为主，围岩稳固性相对较好，矿体与围岩构造裂隙较为发育	
评估级别	二级		

综合上述条件，按照《矿山地质环境影响与土地损毁评估分级》，本矿山地质环境影响与土地损毁评估级别为二级。评估精度以定量方法为主，作出矿山地质环境影响程度现状评估、预测评估。

7.2 现状评估

现状评估是在资料收集和矿山地质环境调查的基础上，对矿山开采所造成的矿山地质灾害影响、含水层影响、地形地貌景观影响以及土地资源影响进行评估。

7.2.1 地质灾害现状评估

1、崩塌、滑坡

评估区及周边以丘陵地貌为主，区内中部沿北东-南西条带部分较高，其他区域较低。区内地面标高约 83.2-296.7m，最高点地面标高 296.7m 位于矿区东北部，最低点标高 83.2m 位于评估区东南部，最大相对高差 296.7m，地形坡度一般为 15-55°，地形起伏变化中等。

根据本次野外实地调查，评估区内未见滑坡和崩塌地质灾害，根据《1/10 万江西省横峰县地质灾害调查与区划报告》，区内历史上也未有发生过滑坡和崩塌地质灾害现象，但根据《1/10 万江西省横峰县地质灾害调查与区划报告》，该评估区处在崩滑流易发区。

2、自然斜坡

评估区及其周边地形较复杂，岩体风化剧烈，自然斜坡分布较多，坡度较大，山坡植被茂密。本次野外调查发现，评估区可能对矿区工业场地及人员构成威胁的自然斜坡有 10 处。

自然斜坡 XP1 位于设计的采场四南侧，该自然斜坡山顶高程约 189m，山脚高程约 128m，斜坡高度 61m，斜坡坡度为 20°-22°，坡体出露地层为三叠系安源组和第四系，地层产状为 180° < 78°，坡向约 171° -183°，顺向坡。坡脚距矿山公路约 15-40m，采场四位于斜坡坡体上。岩石强风化深度 2-8m，节理裂隙较为发育，裂隙多呈闭合状，张裂隙为充填、半充填。残坡积层厚度为 0.5-1m，植被较茂盛，无软弱夹层。

自然斜坡 XP2 斜穿过设计的采场四，该自然斜坡山顶高程 163.5m，山脚高程约 121m，斜坡高度 42.5m，斜坡坡度为 28°-30°，坡体出露地层为三叠系安

源组和第四系，地层产状为 $169^{\circ} \angle 44^{\circ}$ ，坡向约 138° ，顺向坡。坡脚距矿山公路约 16-20m，采场四位于斜坡坡体上。岩石强风化深度 2-8m，节理裂隙较为发育，裂隙多呈闭合状，张裂隙为充填、半充填。残坡积层厚度为 0.5-1m，植被较茂盛，无软弱夹层。

自然斜坡 XP3 位于设计的采场三西南侧，该自然斜坡山顶高程 163.5m，山脚高程约 124m，斜坡高度 39.5m，斜坡坡度为 25° - 29° ，坡体出露地层为三叠系安源组，地层产状为 $169^{\circ} \angle 44^{\circ}$ ，坡向约 51° ，斜向坡。坡脚距采场三工作区约 3-30m。岩石强风化深度 2-8m，节理裂隙较为发育，裂隙多呈闭合状，张裂隙为充填、半充填。残坡积层厚度为 0.5-1m，植被较茂盛，无软弱夹层。

自然斜坡 XP4 位于设计的采场三西南侧，该自然斜坡山顶高程 181.8m，山脚高程约 125m，斜坡高度 56.8m，斜坡坡度为 26° ，坡体出露地层为新元古界双桥山群和第四系，地层产状为 $147^{\circ} \angle 25^{\circ}$ ，坡向约 100° ，顺向坡。坡脚距采场三工作区约 50-70m。岩石强风化深度 3-11m，节理裂隙较为发育，裂隙多呈闭合状，张裂隙为充填、半充填。残坡积层厚度为 0.5-0.9m，植被较茂盛，无软弱夹层。

自然斜坡 XP5 位于设计的采场三西北侧，该自然斜坡山顶高程 222.4m，山脚高程约 123m，斜坡高度 99.4m，斜坡坡度为 22° - 25° ，坡体出露地层为三叠系安源组，地层产状为 $148^{\circ} \angle 36^{\circ}$ ，坡向约 193° - 212° ，顺向-斜向坡。坡脚距采场三工作区约 0-34m，斜坡体东侧部分位于采场三工作区内。岩石强风化深度 2-8m，节理裂隙较为发育，裂隙多呈闭合状，张裂隙为充填、半充填。残坡积层厚度为 0.5-1m，植被较茂盛，无软弱夹层。

自然斜坡 XP6 位于设计的采场三工作区内，该自然斜坡山顶高程约 160m，山脚高程约 124m，斜坡高度 36m，斜坡坡度为 15° - 20° ，坡体出露地层为三叠系安源组，地层产状为 $137^{\circ} \angle 48^{\circ}$ ，坡向约 274° ，逆向坡。坡体整体位于采场三工作区内。岩石强风化深度 2-8m，节理裂隙较为发育，裂隙多呈闭合状，张裂隙为充填、半充填。残坡积层厚度为 0.5-1m，植被较茂盛，无软弱夹层。

自然斜坡 XP7 位于设计的采场三工作区南侧，采场二工作区西侧，该自然

斜坡山顶高程约 150m，山脚高程约 118m，斜坡高度 32m，斜坡坡度为 19-23°，坡体出露地层为三叠系安源组，地层产状为 149° ∠45°，坡向 180°，顺向坡。坡脚距矿山公路约 50m，坡脚有一条便道，坡体东侧部分位于采场二工作区内。岩石强风化深度 2-8m，节理裂隙较为发育，裂隙多呈闭合状，张裂隙为充填、半充填。残坡积层厚度为 0.5-1m，植被较茂盛，无软弱夹层。

自然斜坡 XP8 位于设计的采场二工作区南侧，该自然斜坡山顶高程约 175m，山脚高程约 116m，斜坡高度 59m，斜坡坡度为 16° -25°，坡体出露地层为三叠系安源组，地层产状为 146° ∠43°，坡向 173° -181°，顺向坡。坡脚即为矿山公路，坡体上即为采场二工作区。岩石强风化深度 2-8m，节理裂隙较为发育，裂隙多呈闭合状，张裂隙为充填、半充填。残坡积层厚度为 0.5-1m，植被较茂盛，无软弱夹层。

自然斜坡 XP9 位于设计的采场二工作区南侧，该自然斜坡山顶高程约 166m，山脚高程约 130m，斜坡高度 36m，斜坡坡度为 20° -41°，坡体出露地层为三叠系安源组，地层产状为 149° ∠44°，坡向 75° -81°，斜向坡。坡脚有一条便道，坡体北侧位于采场二工作区内。岩石强风化深度 2-8m，节理裂隙较为发育，裂隙多呈闭合状，张裂隙为充填、半充填。残坡积层厚度为 0.5-1m，植被较茂盛，无软弱夹层。

自然斜坡 XP10 位于设计的采场二工作区南侧，该自然斜坡山顶高程约 160.1m，山脚高程约 142m，斜坡高度 18.1m，斜坡坡度为 20° -26°，坡体出露地层为三叠系安源组，地层产状为 149° ∠44°，坡向 230°，斜向坡。坡脚距离便道 21-30m，坡体北侧位于采场二工作区内。岩石强风化深度 2-8m，节理裂隙较为发育，裂隙多呈闭合状，张裂隙为充填、半充填。残坡积层厚度为 0.5-1m，植被较茂盛，无软弱夹层。

自然斜坡 XP11 位于设计的采场三北侧，该自然斜坡山顶高程 272.1m，山脚高程约 218m，斜坡高度 54.1m，斜坡坡度为 22° -24°，坡体出露地层为三叠系安源组，地层产状为 148° ∠36°，坡向约 192° -204°，斜向坡。坡脚距采场三工作区约 5-15m。岩石强风化深度 2-8m，节理裂隙较为发育，裂隙多呈闭合

状，张裂隙为充填、半充填。残坡积层厚度为 0.5-1m，植被较茂盛，无软弱夹层。

自然斜坡 XP12 位于设计的采场二工作区北侧，该自然斜坡山顶高程约 203.9m，山脚高程约 163m，斜坡高度 40.9m，斜坡坡度为 19° -23°，坡体出露地层为三叠系安源组，地层产状为 216° ∠50°，坡向 184-203°，斜向坡。坡脚距离采场二 0-65m。岩石强风化深度 2-8m，节理裂隙较为发育，裂隙多呈闭合状，张裂隙为充填、半充填。残坡积层厚度为 0.5-1m，植被较茂盛，无软弱夹层。

自然斜坡 XP13 位于设计的采场一工作区南侧路边，该自然斜坡山顶高程约 179.7m，山脚高程约 153m，斜坡高度 26.7m，斜坡坡度为 20° -24°，坡体出露地层为三叠系安源组，地层倒转，产状为 326° ∠40°，坡向 45°，斜向坡。坡脚距离便道 0-3m。岩石强风化深度 2-8m，节理裂隙较为发育，裂隙多呈闭合状，张裂隙为充填、半充填。残坡积层厚度为 0.5-1m，植被较茂盛，无软弱夹层。

自然斜坡 XP14 位于矿区南侧（拟建矿部及加工厂后），该自然斜坡山顶高程约 149.2m，山脚高程约 103m，斜坡高度 46.2m，斜坡坡度为 22°，坡体出露地层为三叠系安源组，地层产状为 347° ∠12°，坡向 348°，顺向坡。坡脚下拟新建矿部及加工厂。岩石强风化深度 2-7m，节理裂隙较为发育，裂隙多呈闭合状，张裂隙为充填、半充填。残坡积层厚度为 0.5-1m，植被较茂盛，无软弱夹层。

现根据自然斜坡稳定性量化评价标准表（表 7-4），对斜坡 XP1-XP14 进行评价，结果见表 7-5。

表 7-4 自然斜坡稳定性量化评估标准表(岩土混合边坡)

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(°)	0.16	> 50	4.8	30-50	3.2	< 30	1.6
斜坡高度(m)	0.10	> 50	3.0	20-50	2.0	< 20	1.0
斜坡结构类型	0.15	顺向坡	4.5	斜向坡	3.0	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
残坡积厚度(m)	0.15	> 6	4.5	3-6	3.0	< 3	1.5
边坡稳定性分级(F)	F>23.4, 稳定性差; 16.7≤F≤23.4, 稳定性较差; D < 16.7, 稳定性好。(F 为总得分)						

表 7-5 自然斜坡稳定性量化评估结果表(岩土混合边坡)

斜坡编号	项目	斜坡坡度(°)	斜坡高度(m)	斜坡结构类型	裂隙发育程度及岩体结构类型	较弱夹层	强风化带厚度(m)	残坡积层厚度(m)	分值	稳定性级别
XP1	特征	20-22	61	顺向	较发育	无	2-8	0.5-1	17.7	较差
	分值	1.6	3.0	4.5	2.8	1.7	2.6	1.5		
XP2	特征	28-30	42.5	顺向	较发育	无	2-8	0.5-1	16.7	较差
	分值	1.6	2.0	4.5	2.8	1.7	2.6	1.5		
XP3	特征	25-29	39.5	斜向	较发育	无	2-8	0.5-1	15.2	好
	分值	1.6	2.0	3.0	2.8	1.7	2.6	1.5		
XP4	特征	26	56.8	顺向	较发育	无	3-11	0.5-0.9	19	较差
	分值	1.6	3.0	4.5	2.8	1.7	3.9	1.5		
XP5	特征	22-25	99.4	顺向-斜向	较发育	无	2-8	0.5-1	16.2-17.7	较差
	分值	1.6	3.0	3.0-4.5	2.8	1.7	2.6	1.5		
XP6	特征	15-20	36	反向	较发育	无	2-8	0.5-1	13.7	好
	分值	1.6	2.0	1.5	2.8	1.7	2.6	1.5		
XP7	特征	16-25	32	顺向	较发育	无	2-8	0.5-1	16.7	较差
	分值	1.6	2.0	4.5	2.8	1.7	2.6	1.5		
XP8	特征	16-25	59	顺向	较发育	无	2-8	0.5-1	19.3	较差
	分值	3.2	3.0	4.5	2.8	1.7	2.6	1.5		
XP9	特征	20-41	36	斜向	较发育	无	2-8	0.5-1	15.2	好
	分值	1.6	2.0	3.0	2.8	1.7	2.6	1.5		
XP10	特征	20-26	18.1	斜向	较发育	无	2-8	0.5-1	15.8	好
	分值	3.2	1.0	3.0	2.8	1.7	2.6	1.5		
XP11	特征	22-24	54.1	斜向	较发育	无	2-8	0.5-1	16.2	好
	分值	1.6	3	3.0	2.8	1.7	2.6	1.5		
XP12	特征	19-23	40.9	斜向	较发育	无	2-8	0.5-1	15.2	好
	分值	1.6	2	3.0	2.8	1.7	2.6	1.5		
XP13	特征	20-24	26.7	斜向	较发育	无	2-8	0.5-1	14.2	好
	分值	1.6	1	3.0	2.8	1.7	2.6	1.5		
XP14	特征	22	46.2	顺向	较发育	无	2-7	0.5-1	16.7	较差
	分值	1.6	2	4.5	2.8	1.7	2.6	1.5		

通过量化评估判定自然斜坡 XP3、XP6、XP9、XP10、XP11、XP12、XP13 稳定性好，XP1、XP2、XP4、XP5、XP7、XP8、XP14 均为较差（表 7-5），在强降雨的情况下，有发生崩塌、滑坡的可能性。建议矿方做好相关的护坡工程措施，切实做好因自然斜坡不稳定而引发地质灾害的防护工作。

3、已有人工切坡

边坡成灾的危险性评估，主要是指由于边坡失稳而产生的滑坡或坍塌对矿区主要地面建筑设施所造成的危害程度。根据野外调查发现评估区内对矿区工业场地及人员构成威胁的人工切坡有 15 处，分布于矿区内的 4 个已采区。

人工切坡 QP1 位于采坑 4 西侧，原始斜坡高度 80m，坡度 18°，切坡坡高

2-25m，坡度在 60° - 70° ，表层残积土层厚 0.5-1m，强风化层厚 2-8m。地层岩性主要粉砂岩，岩层产状 169° $\angle 44^{\circ}$ ，坡向主要为 85° ，根据切坡坡向与地层倾向关系判定为斜向坡。

人工切坡 QP2 位于采坑 3 南侧，原始斜坡较高处已被挖除，切坡坡高 2-7m，坡度在 50° - 60° ，表层残积土层厚 0.5-1m，强风化层厚 2-8m。地层岩性主要粉砂岩，岩层产状 149° $\angle 45^{\circ}$ ，坡向主要为 342° ，根据切坡坡向与地层倾向关系判定为逆向坡。

人工切坡 QP3 位于采坑 3 北侧，原始斜坡较高处已被挖除，切坡坡高 2-6m，坡度在 50° - 60° ，表层残积土层厚 0.5-1m，强风化层厚 2-8m。地层岩性主要粉砂岩，岩层产状 137° $\angle 48^{\circ}$ ，坡向主要为 138° ，根据切坡坡向与地层倾向关系判定为顺向坡。

人工切坡 QP4 位于采坑 3 北侧，原始斜坡较高处已被挖除，切坡坡高 6-8m，坡度在 50° - 60° ，表层残积土层厚 0.5-1m，强风化层厚 2-8m。地层岩性主要粉砂岩，岩层产状 137° $\angle 48^{\circ}$ ，坡向主要为 126° ，根据切坡坡向与地层倾向关系判定为顺向坡。

人工切坡 QP5 位于采坑 3 北侧，原始斜坡较高处已被挖除，切坡坡高 6-8m，坡度在 50° - 60° ，表层残积土层厚 0.5-1m，强风化层厚 2-8m。地层岩性主要粉砂岩，岩层产状 137° $\angle 48^{\circ}$ ，坡向主要为 320° ，根据切坡坡向与地层倾向关系判定为逆向坡。

人工切坡 QP6 位于采坑 3 北侧，原始斜坡较高处已被挖除，切坡坡高 6-15m，坡度在 60° - 70° ，表层残积土层厚 0.5-1m，强风化层厚 2-8m。地层岩性主要粉砂岩，坡体出露一段岩浆岩，岩层产状 137° $\angle 48^{\circ}$ ，坡向主要为 149° ，根据切坡坡向与地层倾向关系判定为顺向坡。

人工切坡 QP7 位于采坑 3 北侧，原始斜坡高度 15m，坡度 9° ，切坡坡高 13-15m，坡度在 60° - 70° ，表层残积土层厚 0.5-0.9m，强风化层厚 3-11m。地层岩性主要千枚岩，岩层产状 218° $\angle 50^{\circ}$ ，坡向主要为 197° ，根据切坡坡向与地层倾向关系判定为顺向坡。

人工切坡 QP8 位于采坑 3 东侧,原始斜坡较高处已被挖除,切坡坡高 10-13m,坡度在 60° - 65° , 表层残积土层厚 0.5-1m, 强风化层厚 2-6m。地层岩性主要粉砂岩, 岩层产状 148° $\angle 34^{\circ}$, 坡向主要为 278° , 根据切坡坡向与地层倾向关系判定为逆向坡。

人工切坡 QP9 位于采坑 3 南侧,原始斜坡较高处已被挖除,切坡坡高 7-10m,坡度在 60° - 65° , 表层残积土层厚 0.5-1m, 强风化层厚 2-6m。地层岩性主要粉砂岩, 部分出露岩浆岩, 岩层产状 149° $\angle 40^{\circ}$, 坡向主要为 13° , 根据切坡坡向与地层倾向关系判定为逆向坡。

人工切坡 QP10 位于采坑 2 北侧,原始斜坡高度 37m, 坡度 19° , 切坡坡高 3-11m, 坡度在 60° - 70° , 表层残积土层厚 0.5-0.8m, 强风化层厚 2-7m。地层岩性主要粉砂岩, 岩层产状 178° $\angle 33^{\circ}$, 坡向主要为 201° , 根据切坡坡向与地层倾向关系判定为顺向坡。

人工切坡 QP11 位于采坑 2 东侧,原始斜坡较高处已被挖除,切坡坡高 6-11m,坡度在 60° - 70° , 表层残积土层厚 0.5-0.8m, 强风化层厚 2-7m。地层岩性主要粉砂岩, 坡体北侧出露一段岩浆岩, 岩层产状 178° $\angle 33^{\circ}$, 坡向主要为 270° , 根据切坡坡向与地层倾向关系判定为斜向坡。

人工切坡 QP12 位于采坑 2 南侧,原始斜坡高度 13m, 坡度 22° , 切坡坡高 6-10m, 坡度在 60° - 70° , 表层残积土层厚 0.5-0.8m, 强风化层厚 2-7m。地层岩性主要粉砂岩, 岩层产状 178° $\angle 33^{\circ}$, 坡向主要为 8° , 根据切坡坡向与地层倾向关系判定为逆向坡。

人工切坡 QP13 位于采坑 1 北侧,原始斜坡高度 36m, 坡度 21° , 切坡坡高 2-10m, 坡度在 60° - 70° , 表层残积土层厚 0.5-0.8m, 强风化层厚 2-5m。地层岩性主要为岩浆岩, 坡体上半部分风化严重, 为瓷土, 下半部分为瓷石。坡向主要为 150° , 根据坡体结构判定为块状坡。

人工切坡 QP14 位于采坑 1 东侧,原始斜坡较高处已被挖除,切坡坡高 5-8m,坡度在 60° - 70° , 表层残积土层厚 0.5-0.8m, 强风化层厚 2-6m。地层岩性主要粉砂岩, 岩层产状 178° $\angle 33^{\circ}$, 坡向主要为 248° , 根据切坡坡向与地层倾向关

系判定为斜向坡。

人工切坡 QP15 位于采坑 1 南侧，原始斜坡较高处已被挖除，切坡坡高 5-10m，坡度在 60° -70°，表层残积土层厚 0.5-0.8m，强风化层厚 2-6m。地层岩性主要粉砂岩，岩层产状 178° ∠33°，坡向主要为 315°，根据切坡坡向与地层倾向关系判定为逆向坡。

现根据人工切坡稳定性量化评估标准表（表 7-6），对人工切坡 QP1-QP15 进行评价，结果见表 7-7。

表 7-6 已有人工切坡稳定性量化评估标准表

评价因子	权重	因子量级划分					
		差	得分	中等	得分	好	得分
斜坡坡度（度）	0.13	>50	3.9	30-50	2.6	<30	1.3
斜坡高度（m）	0.10	>50	3.0	20-50	2.0	<20	1.0
切坡高度（m）	0.11	>10	3.3	5-10	2.2	<5	1.1
切坡坡度（度）	0.14	>60	4.2	45-60	2.8	<45	1.4
斜坡结构类型	0.12	顺向坡	3.6	斜向坡	2.4	逆向坡、块状坡	1.2
裂隙发育程度及岩体结构类型	0.10	发育、散碎块	3.0	较发育、块状、层状	2.0	不发育、层状、块状、块体状	1.0
软弱夹层	0.12	有	3.6	不连续	2.4	无	1.2
强风化带厚度(m)	0.09	>10	2.7	5-10	1.8	<5	0.9
残坡积厚度(m)	0.09	>6	2.7	3-6	1.8	<3	0.9

边坡稳定性分级：总分 D>23.4，稳定性差；16.7<D≤23.4，稳定性较差；D≤16.7，稳定性好。

表 7-7 人工边坡稳定性评估结果表

切坡号	项目	斜坡坡度（°）	斜坡高度（m）	切坡高度（m）	切坡坡度（°）	斜坡结构类型	裂隙发育程度 岩体结构类型	软弱夹层	强风化厚度（m）	残坡积层厚度（m）	综合分值	稳定级别
QP1	特征	18	80	2-25	60-70	斜向	较发育	无	2-8	0.5-1	20.1	较差
	分值	1.3	3.0	3.3	4.2	2.4	2.0	1.2	1.8	0.9		
QP2	特征	0	0	2-7	50-60	逆向	较发育	无	2-8	0.5-1	14.4	好
	分值	1.3	1.0	2.2	2.8	1.2	2.0	1.2	1.8	0.9		
QP3	特征	0	0	2-6	50-60	顺向	较发育	无	2-8	0.5-1	16.8	较差
	分值	1.3	1.0	2.2	2.8	3.6	2.0	1.2	1.8	0.9		
QP4	特征	0	0	6-8	50-60	顺向	较发育	无	2-8	0.5-1	16.8	较差
	分值	1.3	1.0	2.2	2.8	3.6	2.0	1.2	1.8	0.9		
QP5	特征	0	0	6-8	50-60	逆向	较发育	无	2-8	0.5-1	14.4	好
	分值	1.3	1.0	2.2	2.8	1.2	2.0	1.2	1.8	0.9		
QP6	特征	0	0	6-15	60-70	顺向	较发育	无	2-8	0.5-1	19.3	较差
	分值	1.3	1.0	3.3	4.2	3.6	2.0	1.2	1.8	0.9		
QP7	特征	9	15	13-15	60-70	顺向	较发育	无	3-11	0.5-0.9	20.2	较差
	分值	1.3	1.0	3.3	4.2	3.6	2.0	1.2	2.7	0.9		
QP8	特征	0	0	7-10	60-65	逆向	较发育	无	2-6	0.5-1	15.8	好
	分值	1.3	1.0	2.2	4.2	1.2	2.0	1.2	1.8	0.9		
QP9	特征	0	0	7-10	60-65	逆向	较发育	无	2-6	0.5-1	15.8	好
	分值	1.3	1.0	2.2	4.2	1.2	2.0	1.2	1.8	0.9		
QP10	特征	19	37	3-11	60-70	顺向	较发育	无	2-7	0.5-0.8	20.3	较差
	分值	1.3	2.0	3.3	4.2	3.6	2.0	1.2	1.8	0.9		

QP11	特征	0	0	6-11	60-70	斜向	较发育	无	2-7	0.5-0.8	18.1	较差
	分值	1.3	1.0	3.3	4.2	2.4	2.0	1.2	1.8	0.9		
QP12	特征	22	13	6-10	60-70	逆向	较发育	无	2-7	0.5-0.8	15.8	好
	分值	1.3	1.0	2.2	4.2	1.2	2.0	1.2	1.8	0.9		
QP13	特征	21	36	2-10	60-70	块状	不发育	无	2-5	0.5-0.8	15.8	好
	分值	1.3	2.0	2.2	4.2	1.2	1.0	1.2	1.8	0.9		
QP14	特征	0	0	5-8	60-70	斜向	较发育	无	2-6	0.5-0.8	17	较差
	分值	1.3	1.0	2.2	4.2	2.4	2.0	1.2	1.8	0.9		
QP15	特征	0	0	5-8	60-70	斜向	较发育	无	2-6	0.5-0.8	17	较差
	分值	1.3	1.0	2.2	4.2	2.4	2.0	1.2	1.8	0.9		

通过量化评估判定人工切坡 QP2、QP5、QP8、QP9、QP12、QP13 稳定性好，QP1、QP3、QP4、QP6、QP7、QP10、QP11、QP14、QP15 稳定性均为较差（表 7-6），在强降雨的情况下，有发生崩塌、滑坡的可能性。建议矿方做好相关的护坡工程措施，切实做好因人工切坡失稳而引发地质灾害的防护工作。

4、泥石流

从泥石流形成条件分析，泥石流形成条件主要有：一是有利于固体物源贮集、运动和停淤的地形地貌条件，二是有丰富的松散土石碎屑固体物质来源，三是短时间内可提供充足的水源和适当的激发因素。

评估区内地貌类型主要为丘陵地貌，地形标高在 83.2-296.7m 之间，最大相对高差为 296.7m，地形坡度一般为 15-55°。区内沟谷较发育，评估区现状无山体崩塌、滑坡等地质灾害发生，未曾发生过较大规模的泥石流。本次主要针对采矿工作或间接可能对其造成威胁的 2 个主要沟谷（G1、G2）进行泥石流易发程度评估，以确定其泥石流易发性。依照《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）表 D.5 中所规定的评判等级标准进行评价，参见表 7-8。现状沟谷基本特征、量化总分值及泥石流易发程度及危险性见表 7-9。

表 7-8 泥石流发育程度量化评分及评判等级标准

影响因素	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）的严重程度	崩塌滑坡等重力侵蚀严重，多层滑坡和大型崩塌，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
泥砂沿程补给长度比(%)	≥60	16	< 60-30	12	< 30-10	8	< 10	1
沟口泥石流堆积活动程度	主河形弯曲或堵塞，主流受挤压偏移	14	主河形无较大变化，仅主流受迫偏移	11	主河形无变化，主流在高水位偏，低水位不偏	7	主河无河型变化，主流不偏	1

河沟纵比降(%)	≥21.3	12	<21.3-10.5	9	<10.5-5.2	6	<5.2	1
区域构造影响程度	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(%)	<10	9	10-30	7	30-60	5	≥60	1
河沟近期一次变幅(m)	≥2.0	8	<2.0-1.0	6	<1.0-0.2	4	<0.2	1
岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化强烈和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
沿沟松散物贮量(10 ⁴ m ³ /km ²)	≥10	6	<10-5	5	<5-1	4	<1	1
沟岸山坡坡度(°)	≥32°	6	<32°-25°	5	<25°-15°	4	<15°	1
产沙区沟槽横断面	V型谷、谷中谷、U型谷	5	宽U形谷	4	复式断面	3	平坦型	1
产沙区松散物平均厚度(m)	≥10	5	<10-5	4	<5-1	3	<1	1
流域面积(km ²)	0.2- <5	5	5- <10	4	<0.2 或 10- <100	3	≥100	1
流域相对高差(m)	≥500	4	<500-300	3	<300-100	2	<100	1
河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1
备注	综合得分		116-130		115-87		<86	
	易发程度等级		强发育		中等发育		弱发育	

表 7-9 沟谷泥石流易发程度评估结果

影响因素	G1		G2	
	特征	得分	特征	得分
崩塌、滑坡及水土流失(自然和人为的)的严重程度	无崩塌、滑坡	1	无崩塌、滑坡	1
泥砂补给长度比(%)	55	12	48	12
沟口泥石流堆积活动程度	只发育小溪流, 主流不偏	1	主流不偏	1
河沟纵比降(%)	16.4	9	14.6	9
区域构造影响程度	相对稳定区, 有小断层	5	相对稳定区, 有小断层	5
流域植被覆盖率(%)	90%	1	90%	1
河沟近期一次变幅(m)	0.25	4	0.18	1
岩性影响	风化强烈的硬岩	4	风化强烈的硬岩	4
沿沟松散物储量(10 ⁴ m ³ /km ²)	11	6	4	4
沟岸山坡坡度(°)	23°-26°为主	5	18°-24°为主	4
产沙区沟槽横断面	U型谷	5	U型谷	5
产沙区松散物平均厚度(m)	1-3	3	1-3	3
流域面积(km ²)	0.0408	5	0.0369	5
流域相对高差(m)	120	2	160	2
河沟堵塞程度	轻微	2	轻微	2
总分		65		59
易发程度		弱发育		弱发育

经过泥石流易发程度量化评估, 沟谷 G1 易发性得分为 65 分, 沟谷 G2 易发性得分为 59 分, 依据评判等级标准, 均属于泥石流弱发育沟谷, 自然条件下发

生泥石流的可能性小。

5、采空塌陷及岩溶地面塌陷

(1) 采动变形

矿山为露天矿山，矿区南侧的铺前煤矿关闭已超过三年，已进入沉稳期，因此发生地面塌陷、地裂缝及地面沉降灾害的可能性小，经调查及访问，矿山及其周边未发现地面塌陷及地裂缝。

表 7-10 铺前煤矿三井（含东风井）矿区范围拐点坐标（1980 西安坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	3148500	39555125	13	3150665	39555530
2	3149545	39554515	14	3150455	39555645
3	3148040	39552315	15	3150495	39555725
4	3148469	39551993	16	3150700	39555600
5	3149140	39552695	17	3150810	39555810
6	3148835	39552965	18	3151118	39555623
7	3149545	39553658	19	3151225	39556130
8	3149808	39553625	20	3150826	39556260
9	3149800	39553380	21	3150972	39556978
10	3150250	39553840	22	3151375	39556870
K1	3150635	39554560	23	3151715	39558485
K2	3150940	39554370	24	3151515	39558940
K3	3151175	39554735	25	3150295	39556030
11	3150876	39555026	26	3149602	39554637
12	3150500	39555175	27	3148565	39555250

铺前煤矿为国有县办煤矿，采矿证编号 C3600002009121120047907，采矿证有效期 2009 年 12 月 8 日至 2010 年 12 月 8 日。矿区内有二对生产井，即位于矿区西部的铺前煤矿三井和矿区东部的东风井，开采深度 80m--150m，其拐点坐标见表 6-9。

铺前煤矿三井 1980 年由省煤矿设计院设计，省煤炭工业局批准，设计生产能力 15 万吨/年，1990 年 10 月投产，主采 A16 煤层。矿井开采方式为地下开采，采用反斜井开拓方式，单一走向长壁法采煤，钻眼爆破落煤，全部陷落法管理顶板。主副井坡角均为 25°，斜长 548m。工作面沿煤上山自溜至运输巷装车，人工运输至渠运巷，内电机车运输至井底车场，经斜井车提升至地面。

东风井 1996 年由铺前煤矿自行设计，上饶地区煤冶局批准，设计生产能力为 3 万吨/年，设计开采矿区东翼（10 线以东）A16 煤层，1998 年投产。矿井采用斜井开拓方式，单一走向长壁法采煤，钻眼爆破落煤，全部陷落法管理顶板。主副井坡角采用 25°，工作面原煤由上山自溜至大巷装车，人工推车及斜井串

车提升。

(2) 岩溶地面塌陷

评估区涉及地层岩性为第四系粉质粘土，三叠系和侏罗系细砂岩、粉砂岩，双桥山群千枚岩、板岩等，为非可溶性岩类，即评估区没有灰岩地层，不含灰质砾岩、砾石，发生岩溶地面塌陷的可能性小。

6、排土场及废石堆放场稳定性评价

经野外调查发现，本矿山目前没有正式开采，只存在4个盗采区形成的采坑，不存在排土场和废石堆放场。

7.2.2 含水层破坏现状评估

1、矿山采选对地下水的影响

区内地下水类型主要为风化带网状裂隙水，存在于近地表的风化裂隙带中，裂隙发育不均，连通性差，向下渐趋闭合，含水性弱。矿区风化带之下新鲜基岩，含水性差，可视为隔水层。

地表水的补给主要为大气降水。大气降水大部分形成地表径流，排泄于沟谷中。少部分渗透于残坡积层，沿风化裂隙渗透，矿坑充水主要来自于地表径流以及裂隙水，可利用采场坡度自流排泄。

根据本矿区详查报告，区内最低侵蚀基准面+64.5m。目前已存在的盗采区开采最低标高+120，高于当地侵蚀基准面，目前矿山已开采区全部位于地下水水位以上，对地下水含水层破坏较小。仅对矿区位置地下水补给汇流场产生破坏，改变了大气降水补给地下水的通道，改变了矿区内含水层水力边界。

综上所述，矿山采矿活动目前影响风化带裂隙水与地表水及周边地下水的水力联系。但主要矿体位于当地地下水位线以上，地形有利于自然排水，采矿对主要地下含水层影响程度很小，因此目前矿山开采对本区浅部含水层破坏较轻。

2、排土场、废石堆放场对地下水的影响

经野外调查发现，现状条件下，评估区内不存在排土场和废石堆放场，所以不存在排土场、废石堆放场对地下水的影响。

7.2.3 地形地貌景观与生态破坏现状评估

1、对地形地貌的影响

地形地貌景观的破坏易引发水土流失和山体崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，矿山开采活动对地形地貌景观破坏主要包括两个方面：一是矿山山体破损导致山体表面破损，岩石裸露，岩石松动，山体表层植被遭到破坏；二是矿山建设及采矿活动使矿山原有的地形地貌挖损、地表破坏、植被损坏。

本矿山目前未正式开采，仅存在4个露天盗采区留下的采坑和矿山公路，现状条件下无矿部建设和排土场、废石堆放场等。露天采坑和矿山公路对原始地形地貌挖损和地表植被产生破坏。4个露天盗采坑损毁总面积约3.42hm²，对地形地貌景观破坏程度大，对土地资源破坏程度严重。

2、对植物资源的影响

从植物种类来看，矿区内植物均为广布种和常见种，且分布较均匀。目前场地被损毁或影响到的区域内，原有植被遭到局部损失，但不会使评估区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一物种在矿区范围内消失，所以现状条件下对植物资源的影响较轻。

3、对动物资源的影响

由于之前的盗采行为，使原来的天然植被遭到影响和损毁，改变了野生动物的栖息环境，必将对野生动物的生存与繁衍产生不利影响，使其群落组成和数量发生变化。据实地调查，该矿矿区范围内野生动物种类较少，未见大型野生哺乳动物，现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类及昆虫等。但是目前植被损毁范围不算很大，周边大部分天然植被仍然保存完好，对动物生存环境影响不大，所以现状条件下对动物资源的影响较轻。

综上所述，判定现状条件下，已有的采坑破坏了矿区原始地形地貌和土地资源，影响程度严重；对地下水的影响程度较轻；对植物资源和动物资源的影响程度较轻。

7.2.4 土地资源现状评估

1 已复垦土地资源现状评估

横峰县大山岗瓷土矿目前暂无已复垦的土地资源。

2 土地资源损毁现状评估

(1)土地损毁的形式

目前横峰县大山岗瓷土矿还未正式开采, 矿区内仅存在 4 个盗采区留下的采坑 (采坑 1、采坑 2、采坑 3、采坑 4), 对土地损毁的形式主要是挖损和压占, 使原始地形地貌景观遭到了严重的破坏, 使土地功能改变, 造成地类的改变, 土壤被长期压覆、土地原有功能丧失。主要占用旱地、灌木林地和其他林地, 共损毁土地面积为 3.42hm²。具体损毁土地面积见表 7-11。

表7-11 矿山已损毁土地情况表 (单位: hm²)

工业场地	旱地 (013)	灌木林地 (031)	灌木林地 (032)	其他林地 (033)	小计	损毁类型
采坑 1		0.21	0.10	0.16	0.47	挖损、地貌破坏
采坑 2			0.47		0.47	挖损、地貌破坏
采坑 3		0.46	1.52	0.05	2.03	挖损、地貌破坏
采坑 4	0.01		0.44		0.45	挖损、地貌破坏
总计	0.01	0.67	3.03	0.21	3.92	

(2) 已损毁土地程度分析

根据矿山调查, 横峰县大山岗瓷土矿损毁土地为压占损毁及挖损损毁, 划分压占及挖损损毁等级标准: 根据以往开采情况, 结合野外现场踏勘调查, 参考前人工作经验, 其中压占损毁程度主要取决于三个因素, 即压占面积、堆积高度及压占物性状, 结合压占物地表稳定程度; 挖损损毁程度主要取决于挖损面积、挖损方式等因素。其损毁程度评价因子及等级标准如表 7-12、7-13。

表7-12 压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因素	评价因子	权重	评价等级		
			100 (轻度损毁)	200 (中度损毁)	300 (重度损毁)
地表变形	压占面积	0.3	<1hm ²	1-10hm ²	>10hm ²
	堆积高度	0.3	<4m	4-8m	>8m
稳定性	地表稳定性	0.2	很稳定	稳定	不稳定
压占物	污染程度	0.2	轻度	中度	重度
损毁程度分级: 加权平均值<167为轻度损毁; >167, <234为中度损毁; >234为重度损毁					

表7-13 挖损土地损毁程度评价因素及等级标准表

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

参照压占土地损毁程度分级标准, 得出已损毁土地损毁程度分析表 7-14, 根据土地损毁程度分级标准及现场调查情况, 矿山公路土地损毁程度为轻度。

参照挖损土地损毁程度分级标准，得出已损毁土地损毁程度分析表 7-15，根据土地损毁程度分级标准及现场调查情况，采坑 1、采坑 2、采坑 3、采坑 4 损毁程度为重度。

表7-15 已损毁挖损土地损毁程度分析表（单位：hm²）

评价区域	评价因子			损毁程度
	挖掘深度	挖掘面积	挖掘土层厚度	
采坑 1	10m	0.47	0.5-1.0m	重度
采坑 2	11m	0.47	0.5-1.0m	重度
采坑 3	15m	2.03	0.5-1.0m	重度
采坑 4	25m	0.45	0.5-1.0m	重度

(3)土地资源损毁现状评估

矿山公路及已有采坑等场地对土地资源产生破坏，现状条件下总占用土地总面积为 3.92hm²，矿山占用旱地总面积约 0.01hm²、灌木林地总面积约 3.70hm²、其他林地总面积约 0.21hm²。具体面积、分布及损毁类型详见表 6-16。其中，采坑 3 占地面积最大破坏土地类型均为林地 2.03hm²。

根据以上评估分析结果结合《江西省矿山地质环境恢复治理方案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）《矿山地质环境影响与土地损毁程度分级》（附录 E），采坑 1、采坑 2、采坑 3、采坑 4 对土地资源的损毁程度严重（重度）；评估区其它地区对土地资源的破坏较轻。

表7-16 土地资源损毁现状评估表（单位：hm²）

损毁程度	工业场地	旱地 (013)	灌木林地 (031)	灌木林地 (032)	其他林地 (033)	小计	损毁类型
重度	采坑 1		0.21	0.10	0.16	0.47	挖损、地貌破坏
重度	采坑 2			0.47		0.47	挖损、地貌破坏
重度	采坑 3		0.46	1.52	0.05	2.03	挖损、地貌破坏
重度	采坑 4	0.01		0.44		0.45	挖损、地貌破坏
	总计	0.01	0.67	3.03	0.21	3.92	

7.3 预测评估

7.3.1 地质灾害预测评估

各种致灾地质作用受控于所有地质环境因素不等量的作用，主要有主导地质环境因素、从属地质环境因素和激发因素。本次预测评估过程主要通过分析某些地质环境因素可能发生的变化而出现不稳定状态，评价地质灾害发展趋势。

1、崩塌、滑坡

评估区崩塌、滑坡形成的地质环境因素主要为地形地貌、地层岩性、地质构

造、雨水入渗等因素，激发因素主要为矿区开采活动、降雨、构造运动等因素。

根据现状评估及野外实地勘查，评估区内并未发现滑坡和崩塌现象，区内历史上也未有发生过滑坡和崩塌地质灾害现象，但根据《1/10万江西省横峰县地质灾害调查与区划报告》，矿区属崩滑流易发区。综上所述，预测引发或加剧崩塌、滑坡地质灾害威胁的可能性较大。

2、自然斜坡

根据现状评估结论，斜坡 XP1、XP2、XP4、XP5、XP7、XP8 均为较差，在矿山开采活动进行中和强降雨等情况下，有失稳并发生崩塌或滑坡的可能性，所以在开采过程中要对这些斜坡采取安全防护措施，并注意加强监测。其中，随着矿山开采，斜坡 XP1、XP2、XP8 将会灭失，斜坡 XP4、XP5、XP7、XP14 仍会存在，所以在矿山开采过程中以及结束后，都应注意对这些斜坡加强监测和防护。防止斜坡失稳对矿区、矿区工业场地及人员构成威胁。

3、人工边坡

根据现状评估结论，QP1、QP3、QP4、QP6、QP7、QP10、QP11、QP14、QP15 稳定性均为较差，在矿山开采活动进行中和强降雨等情况下，有失稳并发生崩塌或滑坡的可能性，所以在开采过程中要对这些人工切坡采取安全防护措施，并注意加强监测。其中，随着矿山开采，人工切坡 QP3、QP4、QP7、QP10、QP11、QP14、QP15 将会灭失，人工切坡 QP1、QP6 仍会存在，所以在矿山开采过程中以及结束后，都应注意对这些人工切坡加强监测和防护。防止人工边坡失稳对矿区、矿区工业场地及人员构成威胁。

根据本方案设计，未来将形成 4 个采场，拟采区的开采将形成新的人工边坡（NQP1-NQP13），矿部及加工厂的建设也将会形成新的人工边坡（NQP14-NQP16）。

拟人工切坡 NQP1 位于设计的采场四西侧，拟切坡坡高 8-30m，坡度约 50°，开采过程中分台阶开挖，表层残积土层厚 0.5-1m，强风化层厚 2-8m。地层岩性主要为粉砂岩，岩层产状 $180^{\circ} \angle 78^{\circ}$ ，坡向主要为 85°，根据切坡坡向与地层倾向关系判定为斜向坡。

拟人工切坡 NQP2 位于设计的采场四南侧，拟切坡坡高 6-8m，坡度约 50°，表层残积土层厚 0.5-1m，强风化层厚 2-8m。地层岩性主要为粉砂岩，岩层产状 180° ∠78°，坡向主要为 355°，根据切坡坡向与地层倾向关系判定为逆向坡。

拟人工切坡 NQP3 位于设计的采场四北侧，拟切坡坡高 6-26m，坡度约 50°，开采过程中分台阶开挖，表层残积土层厚 0.5-1m，强风化层厚 2-8m。地层岩性主要为粉砂岩，岩层产状 180° ∠78°，坡向主要为 180°，根据切坡坡向与地层倾向关系判定为顺向坡。

拟人工切坡 NQP4 位于设计的采场三西侧，拟切坡坡高 43m，坡度约 50°，开采过程中分台阶开挖，表层残积土层厚 0.5-1m，强风化层厚 2-8m。地层岩性主要为粉砂岩和第四系粉质粘土，岩层产状 169° ∠44°，坡向主要为 155°，根据切坡坡向与地层倾向关系判定为斜向坡。

拟人工切坡 NQP5 位于设计的采场三南侧，拟切坡坡高 28-43m，坡度约 50°，开采过程中分台阶开挖，表层残积土层厚 0.5-1m，强风化层厚 2-8m。地层岩性主要为粉砂岩，岩层产状 137° ∠48°，坡向主要为 325°，根据切坡坡向与地层倾向关系判定为逆向坡。

拟人工切坡 NQP6 位于设计的采场三北侧，拟切坡坡高 43-60m，坡度约 50°，开采过程中分台阶开挖，表层残积土层厚 0.5-1m，强风化层厚 2-8m。地层岩性主要为粉砂岩，岩层产状 137° ∠48°，坡向主要为 151°，根据切坡坡向与地层倾向关系判定为顺向坡。

拟人工切坡 NQP7 位于设计的采场二西侧，拟切坡坡高约 20m，坡度约 50°，开采过程中分台阶开挖，表层残积土层厚 0.5-1m，强风化层厚 2-8m。地层岩性主要为粉砂岩，岩层产状 146° ∠43°，坡向主要为 46°，根据切坡坡向与地层倾向关系判定为斜向坡。

拟人工切坡 NQP8 位于设计的采场二南侧，拟切坡坡高 20-45m，坡度约 50°，开采过程中分台阶开挖，表层残积土层厚 0.5-0.9m，强风化层厚 2-7m。地层岩性主要为粉砂岩，岩层产状 147° ∠44°，坡向主要为 342°，根据切坡坡向与地层倾向关系判定为逆向坡。

拟人工切坡 NQP9 位于设计的采场二东侧,拟切坡坡高 45-60m,坡度约 50°,开采过程中分台阶开挖,表层残积土层厚 0.5-0.8m,强风化层厚 2-7m。地层岩性主要为粉砂岩,岩层产状 $177^{\circ} \angle 33^{\circ}$,坡向主要为 256° ,根据切坡坡向与地层倾向关系判定为斜向坡。

拟人工切坡 NQP10 位于设计的采场二北侧,拟切坡坡高 20-60m,坡度约 50°,开采过程中分台阶开挖,表层残积土层厚 0.5-0.8m,强风化层厚 2-7m。地层岩性主要为粉砂岩,岩层产状 $147^{\circ} \angle 43^{\circ}$,坡向主要为 155° ,根据切坡坡向与地层倾向关系判定为顺向坡。

拟人工切坡 NQP11 位于设计的采场一西侧,拟切坡坡高 22-30m,坡度约 50°,开采过程中分台阶开挖,表层残积土层厚 0.5-0.8m,强风化层厚 2-6m。地层岩性主要为粉砂岩,岩层产状 $178^{\circ} \angle 33^{\circ}$,坡向主要为 53° ,根据切坡坡向与地层倾向关系判定为逆向坡。

拟人工切坡 NQP12 位于设计的采场一南侧,拟切坡坡高约 6m,坡度约 50°,表层残积土层厚 0.5-0.8m,强风化层厚 2-6m。地层岩性主要为粉砂岩,岩层产状 $178^{\circ} \angle 33^{\circ}$,坡向主要为 324° ,根据切坡坡向与地层倾向关系判定为逆向坡。

拟人工切坡 NQP13 位于设计的采场一北侧,拟切坡坡高约 6-22m,坡度约 50°,开采过程中分台阶开挖,表层残积土层厚 0.5-0.8m,强风化层厚 2-6m。地层岩性主要为粉砂岩,岩层产状 $178^{\circ} \angle 33^{\circ}$,坡向主要为 187° ,根据切坡坡向与地层倾向关系判定为顺向坡。

拟人工切坡 NQP14 位于拟建的加工厂西侧,拟切坡坡高 2-17m,边坡开挖过程中分台阶开挖,表层残积土层厚 0.5-1m,强风化层厚 2-7m。地层为倒转地层岩性主要为粉砂岩,岩层产状 $336^{\circ} \angle 49^{\circ}$,坡向为 73° ,根据切坡坡向与地层倾向关系判定为斜向坡。

拟人工切坡 NQP15 位于拟建的加工厂南侧,拟切坡坡高 13-17m,边坡开挖过程中分台阶开挖,表层残积土层厚 0.5-1m,强风化层厚 2-7m。地层为倒转地层岩性主要为粉砂岩,岩层产状 $336^{\circ} \angle 49^{\circ}$,坡向为 344° ,根据切坡坡向与地层倾向关系判定为顺向坡。

拟人工切坡 NQP16 位于拟建的矿部东侧，拟切坡坡高 0-13m，边坡开挖过程中分台阶开挖，表层残积土层厚 0.5-1m，强风化层厚 2-7m。地层为倒转地层岩性主要为粉砂岩，岩层产状 $336^{\circ} \angle 49^{\circ}$ ，坡向为 256° ，根据切坡坡向与地层倾向关系判定为斜向坡。

对于拟人工切坡 NQP1-NQP13，在开发利用方案中已考虑到其稳定性和安全性，设计为分台阶开采，矿方在开采过程中若严格按照设计的台阶宽度和高度进行开采，则 NQP1-NQP13 可保持稳定性较好，而不至于失稳对矿区工作区和人员产生威胁。对于拟人工切坡 NQP14-NQP16，应严格按照《建筑边坡技术规范》推荐坡率控制人工边坡的坡度，并进行分级放坡，以确保该处人工边坡的稳定性，而不至于失稳对加工厂区场地和矿部人员产生威胁。

矿山未来建设可能会造成局部切坡坡度较陡，对矿区建筑及人员构成一定威胁。因此，矿山在未来生产过程中及终采结束后，应该及时清理切坡上方的岩土混合物，并在坡脚处应预留 5-10m 的安全距离做好避让、保护措施，并加强安全生产管理，严格履行新建、扩建项目安全设施“三同时”工作。做好截排水设施，坡面自然覆绿，并加强安全生产管理，保证边坡的稳定性。建立健全边坡稳定性监测，避免崩塌、滑坡等地质灾害发生并造成财产损失和人员伤害。

4、泥石流预测评估

经前述对矿区现状评估为泥石流低易发沟谷，预测评估矿山开采引发泥石流地质灾害的可能性小，危险性小。

5、采空塌陷及岩溶地面塌陷的可能性

矿山为露天矿山，矿区南侧的铺前煤矿关闭已超过三年，已进入沉稳期，因此发生地面塌陷、地裂缝及地面沉降灾害的可能性小。

评估区内地层岩性为非可溶岩，未来发生岩溶地面塌陷的可能性较小。

6、排土场及废石堆放场稳定性评价

排土场：位于设计的采场二北侧，靠山堆积，排土场南北向约 75m，东西向宽约 216m，总面积约为 1.366hm^2 。根据本矿山的开发利用方案可知，排土场主要用于堆放矿山开采时剥离的地表厚度约为 0.5-1m 的表土，土质为粉质粘土。

根据本矿山开发利用方案，预计开采区表土剥离总量约 30.76 万方，矿山复垦所需土方约 8.39 万方。本矿山设计为边开采边复垦，剥离的表土随时用来复垦已开采的区域，所以排土场的土方都只是临时堆积，并且堆积高度不会超过 3m。所以，只要矿方在堆积土方时均匀分布，不要堆积得过高过陡，未来排土场的稳定性较好，发生大规模崩塌、滑坡的可能性小。但是在强降雨发生时，在雨水作用下土方可随地表水流失，并且仍有发生崩塌、滑坡可能性，建议矿方做好截排水工作，定时监测排土场变化。

废石堆放场：废石堆放场地是占用未来的采场一所形成的采坑以及采场一周边范围，范围为直径约 224m 的近圆形场地。将会在采场一周围区域产生新的损毁面积，除去未来采场一形成的采坑面积 0.51hm^2 ，新的损毁面积约 2.56hm^2 。

根据本方案，矿山开采产生的废石全部用来回填各个采坑，在开采过程中将有约 51 万方堆放在采场一及周边，最高堆积高度约 17m。矿方在堆积废石时应注意不能堆积得过陡，以免因为失稳对工作场地及人员产生威胁。在强降雨时候，可能会造成部分水土流失，建议矿山做好废石堆放场地的截排水工作。所有采场开采结束后，这些废石也将用来回填采坑，所以废石堆放场最终会被清除。

综上所述，排土场和废石堆放场地的土方和石方都有发生崩塌、滑坡或随雨水流失的可能，但都不会长久堆放，矿方在施工作业过程应注意不能堆积过陡，并最好截排水工作。

7.3.2 含水层破坏预测评估

1、矿山采选对地下水的影响

矿区开采完成后，采场一将形成直径约 75m，深度 6-10m 的不规则形状露天采坑；采场二将形成长约 430m，宽 60-120m，深度 20-60m 的露天采坑；采场三将形成长约 510m，宽 40-90m，深度 28-60m 的露天采坑；采场四将形成长约 330m，宽 10-40m，深度 6-30m 的露天采坑。这些矿坑在疏干过程中，促使基岩风化裂隙水向矿坑中集中，形成降落漏斗，改变了地下水原始的流向，但由于基岩风化裂隙含水层富水性差，出水量小，影响范围有限，仅在矿坑的周边一带形成一定幅度的水位下降，况且矿山抽水疏干是间歇或断续的，因此矿山开采不会

对含水层造成破坏，只是造成局部地段的水位下降。矿山外围的居民区与矿坑水平距离超过 1000m，矿坑抽水对村民的生产生活用水影响甚微。矿山开采使用炸药爆破，残留的硝铵成分和岩粉溶解在降水中，在一定程度上影响了地下水水质，但大部分都随着矿石的运输而运出矿区，加上雨水冲刷、稀释，对地下含水层水质的影响程度较小，过程较缓慢，因此预测矿山开采对地下水含水层的影响较轻。

根据本矿区详查报告，区内最低侵蚀基准面+64.5m。本矿区开发利用方案设计的开采最低标高+80m，高于当地侵蚀基准面，矿山开采区将全部位于地下水水位以上，对地下水含水层破坏较轻。

综上所述，矿山采矿活动将影响风化带裂隙水、地表水及周边地下水的水力联系，影响程度较轻。主要矿体位于当地地下水位线以上，地形有利于自然排水，采矿对主要地下含水层影响较轻。

2、排土场、废石堆放场对地下水的影响

排土场所在位置新占用的场地约 1.37hm²，岩性为三叠系安源组粉砂岩，表层 0.5-1m为残坡积粉质粘土，透水性较好；废石堆放场地是占用采场一所形成的采坑及周边范围，占用的场地约 3.07hm²，场地岩性为风化的粉砂岩，透水性较好。由于区内植被茂盛，对地表径流有一定的滞留作用，加之残坡积层透水性较好，造成一部分地表水有可能渗入其孔隙中，沿孔隙运移、富集，到一定标高呈泉水出露。而顶板、底板均为较良好的隔水层，岩层内少见漏水或涌水现象，岩层的含水性及透水性极差，防渗能力满足处置场所防渗要求，因此排土场、废石堆放场对地下水影响较轻。

由于矿山抽排水的影响，未来矿山开采可能对采区附近地下水补迳排有所影响，地表水与地下水局部补给关系有可能发生改变，抽排废水及生活废水将对地表水质带来一定影响，从而可能影响地下水水质。因此建议矿山对采矿废水及废石场淋溶水集中收集至沉淀池达标处理后排放，以免影响到地下水水质。

7.3.3 地形地貌景观与生态破坏预测评估

本矿区远离地形地貌景观保护区，区内无重要建筑物、旅游景点及名胜古迹，矿区露天开采完成后，原生为隆起的山包地段形成封闭的露天采坑，周边形成边

坡，矿山开采活动破坏了原来的地表形态。

1、矿山开采

矿山开采损毁的土地主要为其他林地，根据矿山设计，矿山在开采过程中，在原有破坏面积的基础上，采区破坏面积将随之增加，预测露采场新增破坏面积约为 10.00hm²，预测矿山开采损毁土地总面积约为 16.78hm²。破坏的场地为林地，对地质环境影响严重。

2、对动、植物资源的影响

施工建设期矿山工业场地等建设的基础开挖、边坡及截排水沟等的开挖，排土场、废石堆放场等对原地表植被造成直接破坏。生产运营期由于工业场地内机械、人员的扰动和矿石、废渣的堆放，使地表的植被无法生长。同时工程废水、矿区内生活污水，矿区产生的粉尘、废气以及运输车辆行驶时激起的尘土等，均会对周围的植被产生不良影响。

矿区内植物均为广布种和常见种，且分布较均匀。矿山开采活动将会损毁或影响到的区域内，原有植被遭到局部损失，但不会使评估区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一物种在矿区范围内消失，所以预测对植物资源的影响较轻。

3、对动物资源的影响

由于本矿的开发将影响与损毁地表植被，将使原来的天然林地部分变成人工种植林地，改变了野生动物的栖息环境，必将对野生动物的生存与繁衍产生不利影响，使其群落组成和数量发生变化。此外，施工过程中，人类活动（如施工人员滥捕乱猎等现象）的增多，也会影响这一地区的某些野生动物种群数量。但是，随着矿区的生态建设的进行，植被覆盖度的提高和种类的增加，矿区的生态环境会逐步得到改善，生态系统向顶级群落演替，原有的野生动物栖息与活动的环境将得到改善，动物的种群和数量逐步会增加。

据实地调查，矿区范围内野生动物种类较少，未见大型野生动物，现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类及昆虫等。只要加强对施工人员的管理，不会造成大的负面影响。

综上所述，预测矿山开采活动将破坏矿区原始地形地貌和土地资源，影响程度严重；对地下水的影响程度较轻；对植物资源和动物资源的影响程度较轻。

7.3.4 土地资源预测评估

1、拟损毁土地形式

根据方案及矿山设计,矿山为露天开采,根据开采需要,将新建1个加工厂、1个矿部、3个避爆棚、1个高位水池,随着矿山的开采,将产生1个排土场、一个废石堆放场,矿山露天采场破坏区域将随着矿山开采增加。预测横峰县大山岗瓷土矿损毁土地资源区域主要为拟采区(除去已有采坑部分)、矿部及加工厂、避爆棚、高位水池、排土场、废石堆放场等,损毁地类为旱地、有林地、灌木林地和其他林地,预测新增损毁土地面积共为10.00hm²。加上矿山已形成的矿山公路、现状采坑损毁土地面积、排土场及废石堆放场损毁面积,预测本矿山土地拟损毁面积共16.78hm²。具体拟损毁土地面积见表7-17。

表7-17 矿山拟损毁土地情况表(单位:hm²)

工业场地	旱地 (013)	有林地 (031)	灌木林地 (031)	灌木林地 (032)	其他林地 (033)	小计	损毁类型
矿山公路				0.50		0.50	压占、地貌破坏
采坑1			0.21	0.10	0.16	0.47	挖损、地貌破坏
采坑2				0.47		0.47	挖损、地貌破坏
采坑3			0.46	1.52	0.05	2.03	挖损、地貌破坏
采坑4	0.01			0.44		0.45	挖损、地貌破坏
矿部及加工厂(含避爆棚、高位水池)		0.43				0.43	压占、地貌破坏
排土场	0.05			1.32		1.37	压占、地貌破坏
废石堆放场(不含采场一和CK1-1)				0.20	2.36	2.56	压占、地貌破坏
采场一(不含CK1-2)				0.13		0.13	挖损、地貌破坏
采场二(不含CK2、CK3-4)	0.11			3.88		3.99	挖损、地貌破坏
采场三(不含CK3-1、CK3-2、CK4-2)	0.79			2.15	0.04	2.98	挖损、地貌破坏
采场四	0.24			1.16		1.40	挖损、地貌破坏
总计	1.20	0.43	0.67	12.38	2.61	16.78	

2、拟损毁土地程度

根据压占和挖损土地损毁程度评价因子及等级标准(表7-10、7-11),得出拟损毁压占损毁土地程度分析表7-18和拟损毁挖损土地损毁程度分析表7-19。

表7-18 拟损毁压占土地损毁程度分析表(单位:hm²)

评价区域	评价因子				加权平均得分	损毁程度
	地表变形		稳定性	压占物		
	压占面积	堆积高度	地表稳定性	污染程度		
矿山公路	0.03	<4m	稳定	轻度	120	中度
矿部及加工厂含避爆棚、高位水池)	0.43	4-8m	稳定	中度	170	中度

排土场	1.37	<4m	稳定	重度	190	中度
废石堆放场（不含采场一和CK1-1）	2.56	>8m	稳定	重度	250	重度

表7-19 拟损毁挖损土地损毁程度分析表（单位：hm²）

评价区域	评价因子			损毁程度
	挖掘深度	挖掘面积	挖掘土层厚度	
采坑 1	10m	0.47	0.5-1.0m	重度
采坑 2	11m	0.47	0.5-1.0m	重度
采坑 3	15m	2.03	0.5-1.0m	重度
采坑 4	25m	0.45	0.5-1.0m	重度
采场一（不含CK1-2）	30m	0.13	0.5-1.0m	重度
采场二（不含CK2、CK3-4）	60m	3.99	0.5-1.0m	重度
采场三（不含CK3-1、CK3-2、CK4-2）	60m	2.98	0.5-1.0m	重度
采场四	30m	1.40	0.5-1.0m	重度

3、土地资源损毁预测评估

根据上述分析，随着矿山开采，矿山占用旱地总面积约 1.16hm²、有林地总面积约 0.43hm²、灌木林地总面积约 12.14hm²、其他林地总面积约 2.38hm²。具体面积、分布及损毁类型详见表 7-20。其中，采坑 3 占地面积最大，约为 2.03 hm²，破坏土地类型为林地。

根据以上评估分析结果结合《江西省矿山地质环境恢复治理方案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）《矿山地质环境影响与土地损毁程度分级》（附录 E），采坑 1、采坑 2、采坑 3、采坑 4、采场一、采场二、采场三、采场四、废石堆对土地资源的损毁程度严重（重度）；矿部及加工厂（含避爆棚、高位水池）、排土场对土地资源的损毁程度中等（中度）；矿山公路对土地资源的破坏程度较轻（轻度）；评估区其它地区对土地资源的破坏较轻。

表7-20 土地资源损毁预测评估表（单位：hm²）

工业场地	旱地 (013)	有林地 (031)	灌木林 地(031)	灌木林 地(032)	其他林 地(033)	小计	损毁类型	损毁 程度
矿山公路				0.50		0.50	压占、地 貌破坏	中度
采坑 1			0.21	0.1	0.16	0.47	挖损、地 貌破坏	重度
采坑 2				0.47		0.47	挖损、地 貌破坏	重度
采坑 3			0.46	1.52	0.05	2.03	挖损、地 貌破坏	重度
采坑 4	0.01			0.44		0.45	挖损、地 貌破坏	重度

矿部及加工厂		0.43				0.43	压占、地貌破坏	中度
排土场	0.05			1.32		1.37	压占、地貌破坏	中度
废石堆放场(不含采场一和CK1-1)				0.43	2.13	2.56	压占、地貌破坏	重度
采场一(不含CK1-2)				0.13		0.13	挖损、地貌破坏	重度
采场二(不含CK2、CK3-4)	0.11			3.88		3.99	挖损、地貌破坏	重度
采场三(不含CK3-1、CK3-2、CK4-2)	0.79			2.15	0.04	2.98	挖损、地貌破坏	重度
采场四	0.24			1.16		1.40	挖损、地貌破坏	重度
总计	1.16	0.43	0.67	12.14	2.38	16.78		

根据土地损毁现状及预测分析，矿山可能损毁的土地面积为矿部及加工厂（含避爆棚、高位水池）、矿山公路、废石堆放场、排土场、以及露天采场；这些损毁的土地组成了矿区将来的复垦区，其总面积约为 16.78hm²。矿山闭坑以后，对上述需复垦的土地进行全部复垦，即复垦责任范围面积约为 16.78hm²，实际复垦面积约为 16.78hm²，本方案涉及各类土地面积和损毁土地情况如表 7-21 所示：

表 7-21 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	其它建设用地面积	复垦责任范围面积	实际复垦面积
39.20	40.13	16.78	0	16.78	16.78

7.3.5 矿山开采的适宜性评估

综合矿山地质环境影响与土地损毁评估结果，矿山采矿活动在采取相关措施，做好崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害防治工程和防止含水层破坏的监测工作，规范矿山工程建设及采矿活动，并做好矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作的基础上，本矿山建设的适宜性为**适宜**。

7.3.6 地质环境影响与土地损毁程度预测综合评估

根据《江西省矿山地质环境恢复治理方案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）中《矿山地质环境影响与土地损毁程度分级》（附录E）的分级标准，矿山地质环境影响与土地损毁程度分级表见7-22，矿山地质环境影响与土地损毁预测综合评估的影响程度见表7-23及《江西省横峰县大山岗矿区瓷土矿矿山地质环境影响与土地损毁现状评估图》。

表7-22 矿山地质环境影响与土地损毁程度分级（单位：hm²）

评估区块	面积(hm ²)	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源	影响程度
矿山公路	0.50	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
采坑1	0.47	较严重	较轻	严重	较严重	严重
采坑2	0.47	较严重	较轻	严重	较严重	严重
采坑3	2.03	较严重	较轻	严重	较严重	严重
采坑4	0.45	较严重	较轻	严重	较严重	严重
矿部及加工厂(含避爆棚、高位水池)	0.43	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
排土场	1.37	较轻	较轻	严重	较严重	严重
废石堆(不含采场一和CK1-1)	2.56	较严重	较轻	严重	较严重	严重
采场一(不含CK1-2)	0.13	较轻	较轻	严重	较严重	严重
采场二(不含CK2、CK3-4)	3.99	较轻	较轻	严重	较严重	严重
采场三(不含CK3-1、CK3-2、CK4-2)	2.98	较轻	较轻	严重	较严重	严重
采场四	1.40	较轻	较轻	严重	较严重	严重

表7-23 矿山地质环境影响与土地损毁预测综合评估（单位：hm²）

评估区块	影响程度	面积(hm ²)	主要影响类别
矿山公路	较严重	0.50	地貌破坏
采坑1	严重	0.47	地貌破坏、地质灾害、土地资源
采坑2	严重	0.47	地貌破坏、地质灾害、土地资源
采坑3	严重	2.03	地貌破坏、地质灾害、土地资源
采坑4	严重	0.45	地貌破坏、地质灾害、土地资源
矿部及加工厂(含避爆棚、高位水池)	较严重	0.43	地貌破坏
排土场	严重	1.37	地貌破坏、土地资源
废石堆放场(不含采场一和CK1-1)	严重	2.56	地貌破坏、地质灾害、土地资源
采场一(不含CK1-2)	严重	0.13	地貌破坏、土地资源
采场二(不含CK2、CK3-4)	严重	3.99	地貌破坏、土地资源
采场三(不含CK3-1、CK3-2、CK4-2)	严重	2.98	地貌破坏、土地资源
采场四	严重	1.40	地貌破坏、土地资源

7.4 土地复垦适宜性评价和复垦单元划分

6.4.1 土地复垦适宜性评价原则

1、最佳效益原则

在充分考虑国家和矿山企业承受能力的基础上,以最小的复垦投入从待复垦土地中获取最大的经济效益、生态效益和社会效益。

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、区位和损毁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。在评价时应对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 土地适宜性评价依据

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

《土地复垦质量控制标准》、《土地复垦条例》(2011年2月)、《土地开发整理规划编制规程》(2000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》(TD/T 1007-2003)、复垦区损毁土地、预测及损毁程度分析结果和评估区土地资源调查资料等。

7.4.3 土地适宜性评价对象

依据相关规定,现在的矿山责任主体负有对其复垦的责任,本次复垦范围包括全部矿山工程破坏区,即包括矿部及加工厂(含避爆棚、高位水池)、采场、采坑、排土场、矿山道路、废石堆放场,共涉及评价面积为16.78hm²。

7.4.4 土地适宜性评价单元

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。

在详细调查评估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情况来划定评价单元。根据开发利用方案,矿山开采在原有采坑基础上开采,未涉及开采为采场的采坑可用于堆放废石等废弃物,直至填平现有采坑,或者在安全范围内可堆积废石。矿山开采的采场指采场二、采场三、采场四,废石堆放场占地包括采场一和采坑1,采坑(F2)(指CK3-3、CK4-1)。因此将评估区待复垦土地划分成矿部及加工厂(含避爆棚、高位水池)(F1)、采坑(F2)(指CK3-3、CK4-1)、采场(F3)(指采场二,采场三、采场四)、矿山道路(F4)、废石堆放场(F5)(包含采坑1和采场一)和排土场(F6)6个评价单元。

1、评价方法及体系

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行,矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响,

而极限条件法是依据最小因子原理，即土地的适宜性及其等级，通过适宜性评价比较，选定某单个因子适宜性等级最小(限制性等级最大)的因子确定。该方法能为土地的进一步改良利用提供更为便利的服务，因此，采用极限条件法评价大山岗瓷土矿土地复垦的适宜性能满足要求。

2、评价体系的构建

采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分适宜和不适宜，适宜等再续分为一等地、二等地和三等地。

表7-24 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	园地评价	林地评价	草地评价
(堆积)地面坡度(°)	< 5	1	1	1	1
	5-25	2	2	1	1
	25-40	3或N	3	2	1或2
	> 40	N	3或N	3	2或3
(土源)土壤有机质含量(g/kg)	>18	1	1或2	1	1
	10-18	2	3	2	1
	<10	3或N	3或N	3	2或3
堆积物平整量(m ³ /m ²)	< 2	1	1	1	1
	2-5	2	2	1	1
	5-10	3	3	2	2
	> 10	N	N	3	3

3、评价因素选择及评价标准的建立

1)评价因素的选择

评价指标选择的原则：①差异性原则；②综合性原则；③主导性原则；④定量和定性相结合原则；⑤可操作性原则。依据上述原则，综合考虑矿区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。

2)适宜程度划分

适宜程度划分适宜(1)、较适宜(2)、一般适宜(3)及不适宜(N)。

结合矿区的实际情况以及以往的复垦经验，参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》和《土地复垦质量控制标准》等确定复垦土地复垦适宜性评价的等级标准。详见表 7-24。

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 7-25。

表7-25 各评价单元土地质量状况

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(m ³ /m ²)
	(°)		
矿部及加工厂(F1)	< 5	<10	2-5
采坑(F2)	5-25	<10	2-5
采场(F3)	5-25	<10	2-5
矿山道路(F4)	< 5	<10	< 2
废石堆放场(F5)	5-25	<10	2-5
排土场(F6)	5-25	10-18	5-10

4)等级评定结果

在评估区土地质量详细调查的基础上，将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的农园林和草地评价等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级。评价等级结果如下表 7-26。

表7-26 各单元适宜性评价等级及限制因素表

评价单元	适宜性等级					
	宜耕		宜园		宜林	
	等级	限制因素	等级	限制因素	等级	限制因素
矿部及加工厂(F1)	N	(土源)土壤有机质含量(g/kg)	N	(土源)土壤有机质含量(g/kg)	3	(土源)土壤有机质含量(g/kg)
采坑(F2)	N	(土源)土壤有机质含量(g/kg)	N	(土源)土壤有机质含量(g/kg)	3	(土源)土壤有机质含量(g/kg)
采场(F3)	N	(土源)土壤有机质含量(g/kg)	N	(土源)土壤有机质含量(g/kg)	3	(土源)土壤有机质含量(g/kg)
矿山道路(F4)	N	(土源)土壤有机质含量(g/kg)	N	(土源)土壤有机质含量(g/kg)	3	(土源)土壤有机质含量(g/kg)
废石堆放场(F5)	N	(土源)土壤有机质含量(g/kg)	N	(土源)土壤有机质含量(g/kg)	3	(土源)土壤有机质含量(g/kg)
排土场(F6)	3	堆积物平整量(m ³ /m ²)	3	堆积物平整量(m ³ /m ²)	2	堆积物平整量(m ³ /m ²)

7.4.5 待复垦土地适宜性评价比选结果

根据评估区内土地利用现状，各损毁区适宜性评价的分析，遵循“与周边环境相一致”的原则，本方案确定将损毁区内构筑物进行拆除及清运，矿部及加工

厂、采场、采坑、废石堆放场、矿山道路、排土场及取土区复垦为有林地，种植松树和胡枝子并予以撒播草籽；复垦面积 16.78hm²。详见表 7-27。

表7-27 土地复垦适宜性评价结果表 单位m²

评价单元	损毁类型	损毁土地类型	损毁	复垦	复垦
			面积	方向	面积
矿部及加工厂(含避爆棚、高位水池)(F1)	压占	有林地	0.43	有林地	0.43
采坑(F2)(指CK3-3、CK4-1)	挖损	灌木林地、其他林地、旱地	4.55	有林地	4.55
采场(F3)(指采场二、采场三、采场四)	挖损	灌木林地、其他林地、旱地	8.37	有林地	8.37
矿山道路(F4)	压占	灌木林地	0.5	有林地	0.5
废石堆放场(F5)	压占	灌木林地、其他林地	2.56	有林地	2.56
排土场(F6)	压占	灌木林地、其他林地	1.37	有林地	1.37
合计			16.78		16.78

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 土源平衡分析

矿山开采属于长期工程，据现场了解，矿山在建设之前计划进行表土剥离工作，所有剥离表土堆放在排土场。

矿部及加工厂、矿山道路由于其下覆土壤长期硬化，使土地变得十分贫瘠，不利于耕作，需要剥离表层土壤，后进行覆土约 0.50m 厚。根据矿区《横峰大山岗矿区瓷土矿详查报告》钻探资料显示，该区域表层土厚 2.50-6.67m，平均厚度约 3.52m，矿山开发前进行表土剥离堆放在排土场。

采场二、采场三、采场四面积约 10hm²，矿区内矿体露头面积约 1.26hm²，故开采前第四系剥离土体积约为 30.76 万方，矿山复垦区覆土需土量 8.39 万方。故剥离土可以满足复垦区覆土需要。用土前，建议矿方委托有资质单位分析土源

来源、种类、使用的可行性分析，确保其适合植物生长。

7.5.2 水源平衡分析

评估区所在地气候温暖湿润，雨量充沛，平均年降雨量 1941.1mm，根据周围地区的经验，该区的自然降水能够满足复垦植被的生长需求，即复垦区的水资源不会处于负均衡状态。

8 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,将采坑 1、采坑 2、采坑 3、采坑 4、采场一、采场二、采场三、采场四、排土场、废石堆放场等划为矿山地质环境重点防治区,矿部及加工厂、避爆棚、高位水池及矿山公路划分为矿山地质环境次重点防治区,其余划为一般防治区,见表 8-2。

表8-2 矿山地质环境保护与恢复治理分区及防治区面积一览表

环境保护分区	亚区	分区名称	防治区面积/hm ²	主要矿山地质环境问题类型	防治措施	危害程度
重点防治区 (I)	I ₁	采坑 1	0.47	崩塌、滑坡、土地损毁、地形地貌破坏	边坡监测、覆土复垦、恢复植被	严重
	I ₂	采坑 2	0.47	崩塌、滑坡、土地损毁、地形地貌破坏	清运石料、边坡监测、恢复植被及	严重
	I ₃	采坑 3	2.03	崩塌、滑坡、土地损毁、地形地貌破坏	边坡监测、覆土复垦、恢复植被	严重
	I ₄	采坑 4	0.43	崩塌、滑坡、土地损毁、地形地貌破坏	边坡监测、覆土复垦、恢复植被	严重
	I ₅	排土场	1.37	土地损毁、地形地貌破坏	覆土复垦、恢复植被、修筑截排水沟	严重
	I ₆	废石堆放场(不含采场一和 CK1-1)	2.56	崩塌、滑坡、土地损毁、地形地貌破坏	边坡和水质监测、覆土复垦、恢复植被、修筑截排水沟	严重
	I ₇	采场一(不含 CK1-2)	0.13	土地损毁、地形地貌破坏	覆土复垦、恢复植被	严重
	I ₈	采场二(不含 CK2、CK3-4)	3.99	土地损毁、地形地貌破坏	覆土复垦、恢复植被	严重
	I ₉	采场三(不含 CK3-1、CK3-2、CK4-2)	2.98	土地损毁、地形地貌破坏	覆土复垦、恢复植被	严重
	I ₁₀	采场四	1.40	土地损毁、地形地貌破坏	覆土复垦、恢复植被	严重
次重点防治区(II)		矿部及加工厂(含避爆棚、高位水池)、矿山道路	0.93	地貌破坏、土地损毁	截排水沟、沉淀池、水质水位监测、覆土复垦	较严重
一般防治区(III)	III ₁	其他区域(重点、次重点防治区外)	328.74			较轻

1、重点防治区

本方案重点防治区包括采坑 1、采坑 2、采坑 3、采坑 4、采场一、采场二、采场三、采场四、排土场、废石堆放场,总面积约为 15.85hm²。该区内存在或可能发生的问题:地质灾害类型为崩塌、滑坡,废石土流失,对含水层的影响较轻,对地形地貌影响严重,对土地资源破坏影响较严重。

针对重点防治区存在或可能引发的矿山地质环境问题，采取的防治措施：采区工程、植被和监测等措施进行综合治理。崩塌、滑坡区域采区清除或加固措施，并定期巡视、监测。对终采后的露采场坑底平台、露采场平台、露采场台阶坡面等采取覆土绿化措施进行治理恢复，对排土场边坡进行防护、拦挡及排水覆土绿化。

2、次重点防治区

本方案次重点防治区包括矿部、加工厂、避爆棚、高位水池及矿山公路，总面积约为 0.93hm²。该区内存在或可能发生的问题：地质灾害影响较轻，对含水层的影响较轻，对地形地貌影响较严重，对生态破坏影响较轻。

针对次重点防治区存在或可能引发的矿山地质环境问题，采取的防治措施：采取工程、植被和监测等措施进行综合治理，定期巡视、监测。对终采后可能出现的地质灾害进行监测、覆土绿化措施进行恢复治理。

3、一般防治区

评估区范围内除矿山地质环境重点防治区、次重点防治区以外的区域，面积约为 328.74hm²，该区预测地质灾害危险小，对含水层、地形地貌景观和生态破坏的影响均较轻，能引发的矿山地质环境问题危害程度小，暂时无防治措施，若矿山后续采矿活动影响到此区域，矿山应另行安排恢复治理费用。

8.3 土地复垦区土地利用类型及权属情况

8.3.1 土地利用类型

评估区内土地利用类型、数量见表 8-3。

表 8-3 横峰县大山岗瓷土矿复垦区内土地利用现状表

一级类		二级类		面积 (hm ²)	占总面积比 例%
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	013	旱地	1.16	6.91
03	林地	031	有林地	0.43	2.56
		032	灌木林地	12.81	76.34
		033	其他林地	2.38	14.18
合计				16.78	100.00

8.3.2 土地权属状况

评估区所在位置土地为横峰县岑阳镇蔡坞村、铺前村集体所有，因矿山开采而损毁的旱地、有林地、灌木林地和其他林地，均为横峰县岑阳镇蔡坞村和铺前村等村集体所拥有，其权属关系见下表 8-4。

表 8-4 损毁土地地类、面积、权属情况汇总表 单位: hm²

损毁区域	土地损毁类型	面积 单位: hm ²			小计	权属	损毁程度	
			已损毁	拟损毁				
矿山公路	压占	032 灌木林地	0.50		0.50	蔡坞村	轻度损毁	
CK1	CK1-1	挖损	032 灌木林地	0.10		0.10	蔡坞村	重度损毁
	CK1-2		031 灌木林地	0.21		0.37		
			033 其他林地	0.16			铺前村	
CK2	挖损	032 灌木林地	0.47		0.47	蔡坞村	重度损毁	
CK3	CK3-1	挖损	031 灌木林地	0.85		0.90	蔡坞村	重度损毁
			033 其他林地	0.05			铺前村	
	CK3-2		032 灌木林地	0.99		0.99	蔡坞村	
	CK3-3		031 灌木林地	0.14		0.14	蔡坞村	
CK4	CK4-1	挖损	013 旱地	0.01		0.31	蔡坞村	重度损毁
			032 灌木林地	0.30				
	CK4-2		013 旱地	0.00		0.12		
			032 灌木林地	0.12				
采场一(不含 CK1-2)	挖损	032 灌木林地		0.13	0.13	铺前村	重度损毁	
采场二(不含 CK2、CK3-4)	挖损	013 旱地		0.11	3.99	蔡坞村	重度损毁	
		032 灌木林地		3.88				
采场三(不含 CK3-1、CK3-2、CK4-2)	挖损	013 旱地		0.79	2.98	蔡坞村	重度损毁	
		032 灌木林地		2.15				
		033 其他林地		0.04		铺前村		
采场四	挖损	013 旱地		0.24	1.40	蔡坞村	重度损毁	
		032 灌木林地		1.16				
矿部及加工厂	压占	031 有林地		0.43	0.43	蔡坞村	中度损毁	
废石堆放场(不含采场一和 CK1-1)	压占	032 灌木林地		0.43	2.56	蔡坞村	重度损毁	
		033 其他林地		2.13		铺前村		
排土场	压占	013 旱地		0.05	1.37	蔡坞村	中度损毁	
		032 灌木林地		1.32		铺前村		
合计				3.92	12.86	16.78		

9 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

通过矿区综合整治，使该矿开发工程引起的生态环境损毁得到有效的控制，工程损毁的植被得到有效的恢复，使矿山开发与矿区生态环境建设同步，实现矿区生态环境的良性循环及资源的可持续利用与社会经济的可持续发展。土地复垦目标可划分为环境目标与发展利用目标。

1 环境目标

- (1)尽可能地将废弃地复垦为可利用地。
- (2)消除矿区范围内的有毒、有害物质，防止其污染水体和当地植物资源。
- (3)保证复垦场地的安全与稳定，防止滑坡与泥石流等自然灾害的发生。
- (4)控制风沙侵蚀和保持水土，美化矿区环境。
- (5)复垦后增加土壤肥力，满足植物生长要求。

2 发展利用目标

(1)复垦后的表土层厚度不小于 0.5m，其中腐殖土厚度不小于 2-3cm，土层质量密度不大于 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ，黏土与砂的颗粒组成为 1:3 或 1:2；孔隙度不小于

40%-45%；PH 值为 6-8。

(2)水土流失治理率达到 90%以上，基本上控制水土流失的发生。

(3)矿区土壤侵蚀总量基本维持原状。

通过实施横峰县大山岗瓷土矿土地复垦方案，分析和预测横峰县大山岗瓷土矿开采期间采矿损毁土地的类型，以及各类土地的损毁范围和损毁程度，量算并统计各类被损毁土地的面积。根据调查和预测结果，分析统计横峰县大山岗瓷土矿矿区各类被损毁土地面积，确定各类被损毁土地的应复垦面积和复垦土地的总面积，并根据各类土地的损毁时间、损毁性质和损毁程度，规划其复垦时间和复垦利用类型。在复垦规划的基础上，按各类土地复垦技术要求设计复垦方案、复垦工艺，明确要求达到的技术标准和技术参数，计算复垦工程量，提出复垦工程的投资概算，最后编写《江西省横峰县大山岗瓷土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》。

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，本评估区内的土地为横峰县岑阳镇蔡坞村、铺前村集体所有，土地类型为旱地、有林地、灌木林地和其他林地。本矿矿区面积为 39.20hm²，项目区面积 40.13hm²。复垦责任范围面积与复垦区面积一致为 16.78hm²；本次复垦工程最终复垦土地面积为 16.78hm²，复垦率为 16.78hm²/16.78hm²×100%=100%。

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

针对目前矿山地质环境问题现状，以及预测在未来开采活动中可能引发或加剧的地质环境问题以及矿山地质环境保护与恢复治理分区，将矿山地质环境保护与恢复治理工作进行部署。

时间段为：自本方案实施至矿山服务年限期满后 4 年，具体治理工作部署为：

针对本矿山未来开采活动及地表工程建设可能造成的地质环境问题，采取边开采边治理的方式，尽量减少开采活动及地表工程建设对地质环境的影响。根据本矿山开发利用方案设计的开采方案，具体治理工作部署为：

(1) 矿山开采期间做好边坡巡视及整理工作，防止诱发或者加重崩塌、滑坡地质灾害，尽量减少对地下含水层的影响与破坏，对可能造成崩塌、滑坡的范围进行巡查，建立变形监测点，加强巡视；并做好矿山的警示及保护工作。为职工定期发放合格的劳防用品，采取相应的除尘措施等。

(2) 矿坑终采后，对形成的终采平台、露采场平台和露采场台阶坡面进行治理恢复。矿区最低开采标高以上没有大的地表水体，矿体属弱含水层，且位于当地最低侵蚀面之上，可利用矿体坡度自流排泄。露采场复垦时在已回填废石的采场内及平台上进行覆土，撒播草种进行绿化，将其改造为林地，改善环境条件，台阶坡面种植爬山虎等蔓藤植物，使其沿坡面向上生长，达到“立面披绿”的效果。

(3) 对堆积期满的排土场坡面进行平整，开挖排水沟，在坡面上覆土种草，使生态环境得到恢复。

9.3.2 实施计划

(1) 对露采场进行治理，然后对坑底及平台进行覆土绿化，台阶坡面种植爬山虎等蔓藤植物。

(2) 闭坑后，对矿部、矿山加工厂、排土场、矿山道路等进行土地整治、覆土绿化。

10 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

为保护矿山地质环境,减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏,保护人民生命和财产安全,促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展,县级以上地方自然资源行政主管部门负责本行政区的矿山地质环境保护工作。

10.2 地质灾害防治

1 崩塌、滑坡

根据前文对矿山地质灾害的评估可以得出,评估区内并无滑坡和崩塌现象。根据现状调查及野外实地调查,区内历史上也未有发生过滑坡和崩塌地质灾害现象,发生崩塌、滑坡等地质灾害威胁的可能性较小。

防治措施:对矿区及周边进行监测,及时对可能出现的崩塌、滑坡进行防护,防止发生地质灾害。

2 自然斜坡

根据前文对矿山地质灾害的评估可以得出,评估区内不存在可能对矿区造成影响的自然斜坡。

防治措施:对矿区及周边进行监测,及时对可能出现的可能对矿区造成影响的不稳定斜坡进行防护,防止发生地质灾害。

3 泥石流

评估区属丘陵地貌,根据前文对矿山地质灾害的评估可知,评估区内可能对采矿活动产生影响的2条沟谷属于泥石流弱发育沟谷,在不产生泥石流物源的条件下,发生泥石流的可能性小。

防治措施:对矿区进行植被保护和恢复工程,以减少泥沙及碎渣等物源,降低泥石流的发生。与此同时还要对重要位置布置泥石流监测点。以便及时采取相关措施。

4 采空塌陷及岩溶地面塌陷

本矿山为露天矿山,矿区南侧的铺前煤矿关闭已久,已进入沉稳期,评估区

内无可溶岩地层，所以区内发生地面塌陷、地裂缝及地面沉降灾害的可能性小。但矿山开采过程中需要爆破，可能会对已有采空区的地面稳定性产生影响，所以要加强地面沉降监测。

防治措施：注意爆破影响，加强地面沉降监测，以便及时采取相关防护措施。

5 人工切坡

根据前文对矿山地质灾害的评估可以得出，区内共有 15 处人工切坡，其中六处稳定性好，QP1、QP3、QP4、QP6、QP7、QP10、QP11、QP14、QP15 稳定性均为较差（详见表 6-6），在强降雨的情况下，有发生崩塌、滑坡的可能性。建议矿方做好相关的护坡工程措施，切实做好防止人工切坡失稳的防护工作。

防治措施：建议矿方采取如分台阶开挖等相关的护坡工程措施，切实做好因人工切坡而引发地质灾害的防护工作。

6 排土场、废石堆放场

根据前文对矿山地质灾害的评估可以得出，排土场、废石堆放场位于山坡上，通过评估判定其稳定性较好，但表面裸露，在强降雨的情况下，极易随地表水流失。

防治措施：在排土场及废石堆放场周边设置截排水沟，做好排水工作，同时进行监测，并进行绿化，植树种草防治水土流失。

10.3 含水层破坏防治

根据预测采矿活动对含水层的影响评估得出，矿山开采对含水层影响程度轻。基岩风化裂隙含水层富水性差，出水量小，影响范围有限，仅在矿坑的周边一带形成一定幅度的水位下降，况且矿山抽水疏干是间歇或断续的，因此矿山开采不会对含水层造成破坏，只是造成局部地段的水位下降。矿山外围的居民区与矿坑水平距离较远，对村民的生产生活用水影响甚微。因此不需要对含水层进行相关的治理。

10.4 地形地貌景观修复与生态恢复

根据现状调查，矿区目前原有地形地貌有很大的改变，由于露天开采，原始地形地貌将会受到大规模破坏。矿山开采形成了矿坑平台、采场平台及采场台阶

坡面等,破坏了原有的地形地貌,为有效遏制对地形地貌景观、生态环境遭破坏,使矿山地质环境得到明显改善,对开采后形成的最终开采平台及边坡分批进行恢复和治理,尽量多地复垦或复绿,改善环境条件。

10.5 损毁土地复垦

根据确定的土地复垦任务以及复垦土地的用途和标准等,进行工程措施设计,本项目主要包括矿部及加工厂、矿山道路、排土场、露天采场、采坑、废石堆放场等复垦工程设计。

10.5.1 矿部及加工厂复垦工程设计

本复垦单元复垦方向为林地,复垦工程主要包括拆除工程、清理工程、土壤剥覆工程、平整工程和林草恢复工程。

(1)砌体拆除工程:根据规划,矿区建筑面积包括休息区、办公区、避炮棚和高位水池等,其中矿部的办公室、休息室、仓库重地等均为一层砖混结构,待矿山闭坑后,也不再具有使用价值,应将其进行拆除。同时对地表硬化物进行清除,将水泥浆砌砖进行拆除,拆除后使用人工装石渣胶轮车运输的方式清运。

(2)清理工程:拆除后的建筑垃圾,可运至附近修筑道路。同时对矿部清除表土 20cm。

(3)平整工程:在施工结束后,对矿部进行翻耕,平整,提高土地质量。

(4)土壤剥覆工程:为了复垦后的土地能适宜作物的生长,需对平整后的土地进行覆土在表面覆盖 0.5m 的土壤,覆土土壤的 pH 值范围为 5.5-8.5,含盐量不大于 0.3%。

(5)生物化学工程:为了复垦后的土地能适宜植被的生长,需对平整后的土地进行酸碱化处理,利用石灰石等化学物质中和土壤酸度,同时外购一定的肥料进行培肥,可外购一定的氮、磷等化肥对土壤进行营养物质的补充。

(6)林草恢复工程:覆土后,本复垦单元植被重建工程采用乔、灌行间混交,林间撒播草籽。乔木树种选择当地树种马尾松,土球直径在 40cm 以内,采用坑植,坑穴规格为 50cm×50cm×40cm,种植株行距为 3m×3m,种植密度为 1111 株/hm²,待幼苗成活后,根据当地实际需要进行合理定株,并对稀疏地段进行补植;

灌木树种选择龟甲冬青、胡枝子，冠丛高 100cm 以内，采用坑植，坑穴规格为 30cm×30cm×30cm，株行距为 3m×3m，种植密度为 1111 株/hm²。按 50kg/hm² 撒播草籽复垦，草种选择当地适生的芭茅草、百喜草，草种各占一半。

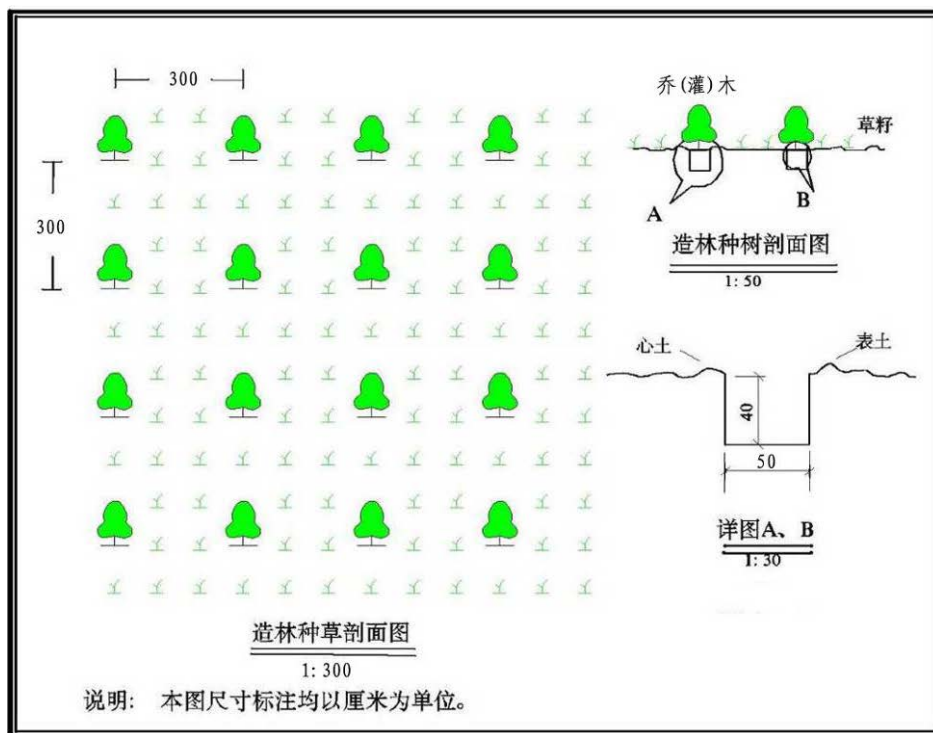


图 9-1 林草恢复工程部署图

10.5.2 矿山道路复垦工程设计

本复垦单元复垦方向为林地，复垦工程主要包括清理工程、土壤剥覆工程、平整工程和林草恢复工程。

(1)清理工程：待矿山闭坑以后，对矿山道路清除表土 20cm。

(2)土壤剥覆工程：为了复垦后的土地能适宜作物的生长，需对平整后的土地进行覆土，在表面覆盖 0.5m 的土壤，覆土土壤的 pH 值范围为 5.5-8.5，含盐量不大于 0.3%。

(3)平整工程：在施工结束后，对道路复垦区进行翻耕，平整，提高土地质量。

(4)生物化学工程：为了复垦后的土地能适宜植被的生长，需对平整后的土地进行酸碱化处理，利用石灰石等化学物质中和土壤酸度，同时外购一定的肥料进行培肥，可外购一定的氮、磷等化肥对土壤进行营养物质的补充。

(5)林草恢复工程：覆土后，本复垦单元植被重建工程采用乔、灌行间混交，林间撒播草籽。乔木树种选择当地树种马尾松，土球直径在 40cm 以内，采用坑植，坑穴规格为 50cm×50cm×40cm，种植株行距为 3m×3m，种植密度为 1111 株/hm²，待幼苗成活后，根据当地实际需要进行合理定株，并对稀疏地段进行补植；灌木树种选择龟甲冬青、胡枝子，冠丛高 100cm 以内，采用坑植，坑穴规格为 30cm×30cm×30cm，株行距为 3m×3m，种植密度为 1111 株/hm²。按 50kg/hm² 撒播草籽复垦，草种选择当地适生的芭茅草、百喜草，草种各占一半。

10.5.3 排土场复垦工程设计

本复垦单元复垦方向为林地，复垦工程主要包括清理工程、土壤剥覆工程、平整工程和林草恢复工程。

(1)清理工程：矿山闭坑以后，排土场内的表土用于其他复垦单元的覆土，根据水土平衡分析，排土场的堆土量能够满足复垦覆土的需求。

(2)场地平整与翻松工程：在施工覆土结束后，对排土场土壤进行翻耕，平整，提高土地质量。

(3)生物化学工程：为了复垦后的土地能适宜植被的生长，需对平整后的土地进行酸碱化处理，利用石灰石等化学物质中和土壤酸度，同时外购一定的肥料进行培肥，可外购一定的氮、磷等化肥对土壤进行营养物质的补充。

(4)林草恢复工程：本复垦单元植被重建工程采用乔、灌行间混交，林间撒播草籽。乔木树种选择当地树种马尾松，土球直径在 40cm 以内，采用坑植，坑穴规格为 50cm×50cm×40cm，种植株行距为 3m×3m，种植密度为 1111 株/hm²，待幼苗成活后，根据当地实际需要进行合理定株，并对稀疏地段进行补植；灌木树种选择龟甲冬青、胡枝子，冠丛高 100cm 以内，采用坑植，坑穴规格为 30cm×30cm×30cm，株行距为 3m×3m，种植密度为 1111 株/hm²。按 50kg/hm² 撒播草籽复垦，草种选择当地适生的芭茅草、百喜草，草种各占一半。

10.5.4 露采场复垦工程设计

露采场是由于挖损造成土地损毁，复垦工程设计主要有平整工程、土壤剥覆工程、生物化学工程、林草恢复工程及边坡治理工程等。

1 采场坑底及平台复垦设计

(1)平整工程：对采场坑底和采场平台进行修整，使其平整，达到坡面设计的要求。

(2)土壤剥覆工程：为了复垦后的土地能适宜作物的生长，需对平整后的平台进行覆土，在表面覆盖 0.5m 的土壤，覆土土壤的 pH 值范围为 5.5-8.5，含盐量不大于 0.3%。

(3)生物化学工程：为了复垦后的土地能适宜植被的生长，需对平整后的土地进行酸碱化处理，利用石灰石等化学物质中和土壤酸度，同时外购一定的肥料进行培肥，可外购一定的氮、磷等化肥对土壤进行营养物质的补充。

(4)林草恢复工程：覆土整平施肥后即种树种草，树种选择龟甲冬青、胡枝子，采用穴植的方式，穴的大小和深度应略大于苗木根系。苗干要竖直，根系要舒展，深浅要适当，填土一半后提苗踩实，最后覆上虚土。灌木坑穴规格为径宽 0.3m，坑深为 0.3m，株行距为 3m×3m。按 50kg/hm² 撒播草籽复垦，草种选择芭茅草和百喜草。

2 边坡复垦设计

边坡整理完成后，为恢复边坡植被，根据边坡设计与相关规范要求，结合当地种植经验，坡面复绿主要参数如下：

(1)台阶内人工播撒草籽，后缘种植攀援植物爬山虎，间距 0.5m，前缘种植垂吊植物常春藤，间距 0.5m；

(2)由于植物生长环境恶劣，为达到高陡边坡复绿质量，参照当地种植经验，需要对草类、攀援垂吊植物养护 1 年，灌木养护 3 年。

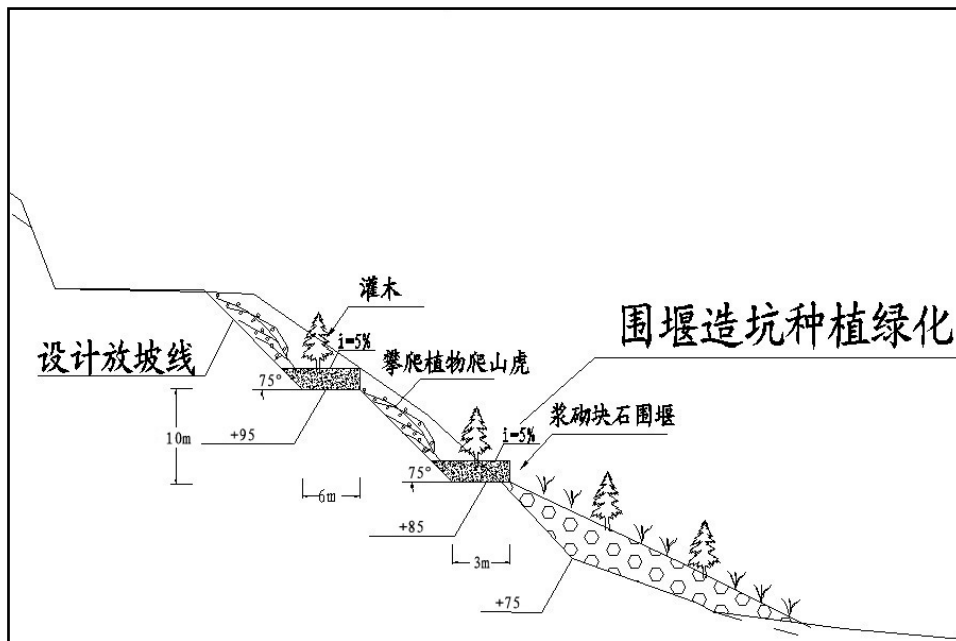


图 10-2 露采场开采边坡复垦工程示意图

10.5.5 采坑复垦工程设计

本复垦单元复垦方向为林地，复垦工程主要包括清理工程、土壤剥覆工程、平整工程和林草恢复工程。

(1)场地平整与翻松工程：在施工覆土结束后，对采坑土壤进行翻耕，平整，提高土地质量。

(3)生物化学工程：为了复垦后的土地能适宜植被的生长，需对平整后的土地进行酸碱化处理，利用石灰石等化学物质中和土壤酸度，同时外购一定的肥料进行培肥，可外购一定的氮、磷等化肥对土壤进行营养物质的补充。

(4)林草恢复工程：本复垦单元植被重建工程采用乔、灌行间混交，林间撒播草籽。乔木树种选择当地树种马尾松，土球直径在 40cm 以内，采用坑植，坑穴规格为 50cm×50cm×40cm，种植株行距为 3m×3m，种植密度为 1111 株/hm²，待幼苗成活后，根据当地实际需要进行合理定株，并对稀疏地段进行补植；灌木树种选择龟甲冬青、胡枝子，冠丛高 100cm 以内，采用坑植，坑穴规格为 30cm×30cm×30cm，株行距为 3m×3m，种植密度为 1111 株/hm²。按 50kg/hm² 撒播草籽复垦，草种选择当地适生的芭茅草、百喜草，草种各占一半。

10.5.6 废石堆放场复垦工程设计

本复垦单元复垦方向为林地，复垦工程主要包括清理工程、土壤剥覆工程、平整工程和林草恢复工程。

(1)清理工程：待矿山闭坑以后，对矿区废石堆放场的废石对采坑和采场进行填埋，多余废石清理外运。

(2)土壤剥覆工程：为了复垦后的土地能适宜作物的生长，需对平整后的土地进行覆土，在表面覆盖 0.5m 的土壤，覆土土壤的 pH 值范围为 5.5-8.5，含盐量不大于 0.3%。

(3)平整工程：在施工结束后，对废石堆放场进行翻耕，平整，提高土地质量。

(4)生物化学工程：为了复垦后的土地能适宜植被的生长，需对平整后的土地进行酸碱化处理，利用石灰石等化学物质中和土壤酸度，同时外购一定的肥料进行培肥，可外购一定的氮、磷等化肥对土壤进行营养物质的补充。

(5)林草恢复工程：覆土后，本复垦单元植被重建工程采用乔、灌行间混交，林间撒播草籽。乔木树种选择当地树种马尾松，土球直径在 40cm 以内，采用坑植，坑穴规格为 50cm×50cm×40cm，种植株行距为 3m×3m，种植密度为 1111 株/hm²，待幼苗成活后，根据当地实际需要进行合理定株，并对稀疏地段进行补植；灌木树种选择龟甲冬青、胡枝子，冠丛高 100cm 以内，采用坑植，坑穴规格为 30cm×30cm×30cm，株行距为 3m×3m，种植密度为 1111 株/hm²。按 50kg/hm² 撒播草籽复垦，草种选择当地适生的芭茅草、百喜草，草种各占一半。

10.5.7 配套工程设计

1 疏排水工程

为防止矿部生活污水、矿山生产废水对附近环境污染，防止雨水对采坑和采场的冲刷，在矿部及加工厂周边设置排水沟。根据矿区周围地形条件，为防止矿区雨水对采坑工作面的冲刷，影响矿山生产，本工程在采场周边修建截排水沟。在矿山开采结束后，防止雨水对复垦区的冲刷导致水土流失，将水汇聚处理达到水质排放要求后，排入矿区附近水系中。本工程在采坑周边修筑截排水沟，评估区共设置 4 座沉淀池，分别在水库上游的采场三和采场四排水沟末端两座，水库

下游采场二边排水沟末端 1 座，矿部及加工厂周围排水沟 1 座。

(1)截排水沟的设计与计算：

1)设计标准

根据《水土保持综合治理 技术规范 小型蓄排引水工程》GB/T 16453.4-2008，本方案设计截排水沟为少蓄多排型，暴雨产生的坡面径流小部蓄于沟中，大部排入附近水系中。

2)截排水沟断面设计

①流量 Q 值计算。

针对排水沟所处的地形地貌特征，本方案流量设计采用坡面流公式：

$$Q=0.278KIF$$

其中：

Q—排水沟设计流量， m^3/s ；

K—径流系数；

F—汇水面积， km^2 ；

I—10 年一遇最大降雨强度， mm/h 。

该排水沟所处地形为非砌土地面，径流系数取 0.3；汇水面积约 $21.5hm^2$ ；按江西省建筑设计院采用数量统计法修订的江西省上饶地区暴雨强度及雨水流量公式：

$$I = \frac{7014(1 + 0.49 \lg P)}{(t + 19)^{0.96}}$$

式中：

I: 设计暴雨强度 $L / (s \cdot hm^2)$ ；

t: 降雨历时(min)；

P: 设计重现期(年)；

计算得出 10 年一遇 1 小时最大降雨强度 $I=157.55L / (s \cdot hm^2)$ (56.718mm/h)。

综上所述，可得出排水沟设计流量 $Q=0.31m^3/s$ 。

②截排水沟断面 A。根据设计频率暴雨坡面最大流量，按下式计算：

$$Q = AC\sqrt{Ri} = K\sqrt{i}$$

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

式中

A: 截排水沟断面面积 (m²);

Q: 设计坡面最大径流量(m³/s);

C: 谢才系数;

R: 水力半径 (m);

i: 截排水沟比降, 根据地形条件选取 0.002;

n: 粗糙系数, 浆砌块石截排水沟取 0.025; 据排水沟设计流量, 应用的流量模数 K=6.94。

③R 值按下式计算:

$$R = \frac{A}{\chi}$$

式中:

R: 水力半径 (m)

A: 截排水沟断面面积 (m²)

χ : 截排水沟断面湿周 (m)

考虑矿区地形条件, 本截水沟的断面设计取为矩形断面, 故:

断面的面积 $A = bh$

湿周 $\chi = b + 2h$

上式的 b 和 h 分别为过水断面的宽度和高度。

采用曲线法画出 $K=f(h)$ 曲线, 如图 9-3:

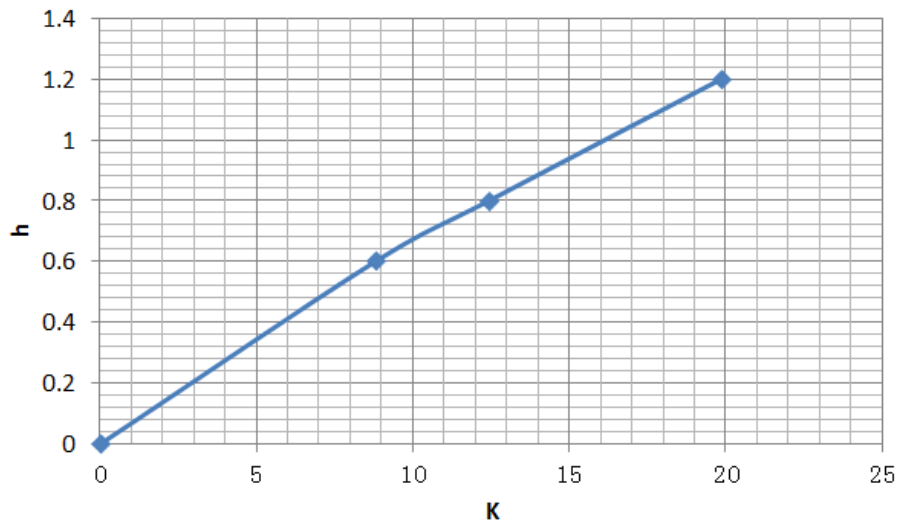


图 10-3 $K=f(h)$ 曲线图

根据流量算出的流量模数为 6.94, 查曲线图知 h 约为 0.48。按设计规范要求, 设计水沟深度要比计算结果更深, 本方案水沟深度 h 取 0.6m。经计算, 截水沟横断面设计见表 10-1。

表 10-1 截水沟横断面设计

设计流量 Q	流速 V	比降 I	糙率 n	沟深 H	沟宽 B
(m^3/s)	(m/s)			(m)	(m)
0.31	0.73	0.002	0.025	0.6	0.8

考虑当地地形地貌及施工条件拟采用矩形断面, 截排水沟过水断面取深 0.6m, 宽 0.8m, 侧壁及底板厚度 0.3m。

(2) 沉淀池设计

在截、排水沟的出口处设置沉淀中和池。矿方应定期或不定期的添加中和物料及清理池中的沉积的泥沙。

根据《水土保持综合治理技术规范 小型蓄排引水工程》, 沉砂池为矩形, 其宽度为排水沟宽度的 2 倍, 即 $0.8m \times 2 = 1.6m$; 池体长度为池体宽度的 2 倍, 即 $1.6m \times 2 = 3.2m$; 池体深度取 1.0m, 池壁及池底厚均为 0.3m。建议矿方委托有相关资质单位进行设计和施工。

2 挡土墙工程

废石堆放场西南侧无任何支挡工程, 堆土部分地段距离道路近, 局部地段松散的碎石土会产生流失, 如果矿山停采后不对其进行拦挡支护, 在汛期, 尤其遇

特大暴雨有可能流失，对周边环境将造成不良影响。

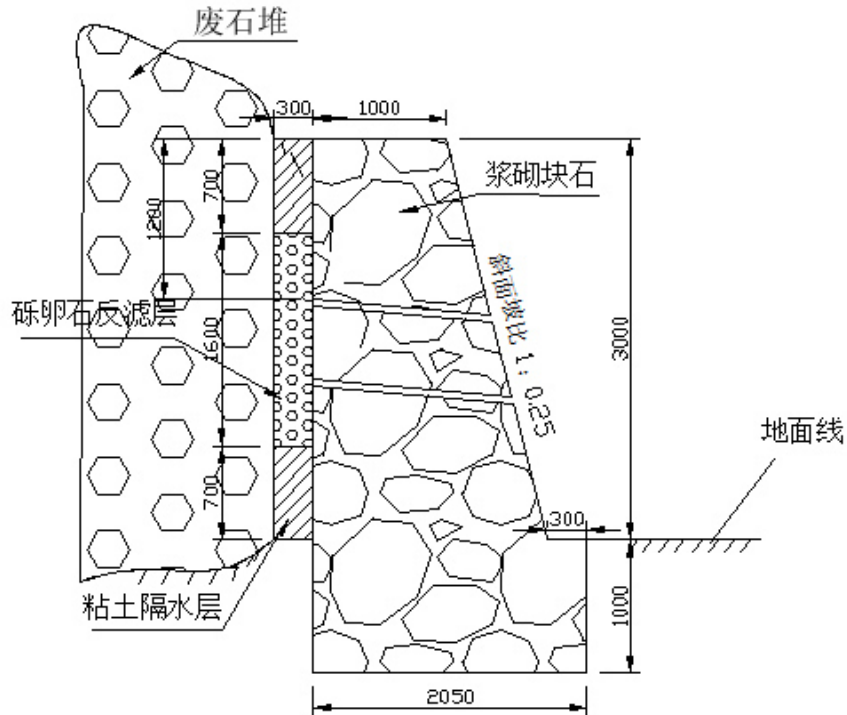


图 10-4 排土挡墙断面图 (单位: mm)

因此对拟建排土场进行挡墙设计，在废石堆外围设置废石挡墙，设计为垂直式挡墙，墙高 3.0m，墙顶宽 1.0m，墙面坡比 1:0.25；挡墙基础深 1.0m；墙顶根据坡面地形控制，设计废石堆挡墙(断面图如图 9-4)。废石挡墙为浆砌块石结构，水泥砂浆抹面。墙身设置泄水孔，梅花状分布，孔径 5cm，孔洞外倾 10%，水平间距 5m，竖向间距 0.6m。

用直立式挡土墙，M7.5 浆砌石砌筑，沿纵向每隔 10-15m 设一道伸缩沉降缝，缝宽 2-3cm，缝中填塞沥青麻筋 沥青木板或其它有弹性的防水材料，并在泄水孔进口处设计反滤层；为防止积水渗入基础，需在最低排泄水孔下部，夯填至少 30cm 厚的粘土。

1)、挡土墙稳定性分析:

抗滑安全系数

$$K_s = \frac{\sum V\mu}{\sum H} = \frac{(G + E_{ay})}{E_{aH} - E_b}$$

式中: K_s —— 抗滑稳定安全系数;

$\sum V$ ——抗滑力之和，即竖直力代数和，kN；

μ ——墙基底与地基土之间的摩擦系数；

E_{ay} ——主动土压力竖直分力，kN；

E_{aH} ——主动土压力水平分力，kN；

E_b ——墙前被动土压力，kN。

若 K_s 大于等于 1.3，则稳定。

2)、抗倾覆安全系数

$$K_t = \frac{Ge_1 + E_{ay}e_2 + E_bZ_2}{E_{aH}Z_1}$$

式中：

K_t ——抗倾覆稳定安全系数；

G ——墙体自重，kN；

e_1 、 e_2 ——分别为墙重和主动土压力的竖直分力对 b 点的力臂，m；

Z_1 、 Z_2 ——分别为主动土压力的水平分力和被动土压力对 b 点的力臂，m。

若 K_t 大于等于 1.5，则稳定。

3)、基底应力

挡土墙基底应力计算公式如下：

$$p_{\min}^{\max} = \frac{G + E_{ay}}{B} \left(1 \pm \frac{6e}{B}\right)$$
$$e = \frac{B}{2} - \frac{Ge_1 + E_{ay}e_2 - E_{aH}z}{G + E_{ay}}$$

式中 p_{\min}^{\max} ——1 米长度偏心受压基础底面边缘处最大、最小压力设计值，kN/m²；

B ——墙的基底总宽度，m；

e ——墙上作用荷载对基底中心点产生的偏心距，m；

z ——主动土压力的水平分力对墙趾 z 点的力臂，m。

若 $p_{\max} \leq 1.2f$ （其中， f ——天然地基承载力设计值，kN/m²），则满足要求。

墙背填土容重 r 约为 19.0KN/m^3 之间,渣料内摩擦角约为 35° ,基底摩擦系数约为 0.30 ,渣料对墙背的摩擦角为 20° ,浆砌石挡墙高控制在 4m 以内,顶宽 100cm ,墙背竖直,墙面坡比为 $1:0.2$.经分析计算,其抗滑安全系数大于 1.30 ,抗倾覆安全系数大于 1.50 ,均符合要求,详见表 10-2,排土挡墙断面图见图 10-4。

表 10-2 浆砌石挡土墙设计参数表

h (cm)	b (cm)	b1 (cm)	每m体 积	土压力标准值 (KN)		稳定系数		基底压力设计值 (Kpa)	
				水平	垂直	抗滑	抗倾	墙趾	墙踵
400	205	100	6.175	29.00	9.14	1.35	2.25	154.71	0

挡墙详细工程量详见表 10-3。

表 10-3 废石挡墙每延米工程量

工程名称	浆砌块石 (m ³)	水泥砂浆抹面 (m ²)		泄水孔 (m)	挖土石方 (m ³)
		平面	立面		
工程量	6.175	1.30	3.09	0.55	2.05

10.6 地质环境监测

1 监测工程

针对本方案复垦原则和目标,确定本方案监测内容主要为土地损毁监测(包括地灾监测和地形地貌及生态破坏监测)及复垦效果监测,具体操作如下。

(1)土地损毁监测

监测对象:矿部及加工厂、排土场、废石堆放场、矿山道路、采坑和露采场。

监测方法:采用全站仪进行监测;

监测点的布置:矿山根据复垦单元位置和面积,在采场高地设置 1 个水准基准点,在各复垦区设立监测点 10 个,其中矿部及加工厂、拟建排土场和拟建废石堆放场分别设置 1 个监测点,采坑区和采场共设置 7 个监测点。

监测人员和频率:委托有资质的专业人员定时监测,地形测量监测 2 个月一次,观测记录要准确可靠,并及时整理观测资料,并与预测结果进行对比分析;

监测期限:依据复垦方案中矿山剩余生产服务年限 8.85 年,因此本方案对矿山开采期期间进行监测,监测的期限为 8.85 年。

(2)复垦效果监测

①土壤质量监测

监测对象：矿部、矿山加工厂、排土场、矿山道路、露采场。

监测内容：监测复垦林、草用地的土地自然特性，主要为地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH值）、有机质含量等。

监测方法：本复垦方案以《土地复垦质量控制标准》为准。

监测频率：每月一次。

监测时间：恢复治理和土地复垦年限1年，监测管护年限3年，故样点持续监测时间为4年，见监测表10-4。

表 10-4 复垦区林草地土壤质量监测表

监测内容	监测频次(次/月)	监测点个数(个)	样点持续监测时间(年)
地面坡度	1	6	4
覆土厚度	1	6	4
pH	1	6	4
有效土层厚度	1	6	4
土壤质地	1	6	4
土壤容重	1	6	4
有机质	1	6	4

②复垦植被监测

监测对象：复垦区域。

监测内容：植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。

监测方法：本方案采用样方随机调查法。

监测频率：3个月一次。

样方设置：灌木林设置标准为50m×50m，标准样地的数量不得少于3块。

监测时间：监测管护年限3年，故样点持续监测时间为3年，见植被恢复监测方案表10-5。

表 10-5 林地复垦植被恢复监测方案表

监测内容	监测频次(次/3月)	监测点数(个)	样点持续监测时间(年)
林地监测	1	6	3
植物生长势	1	6	3
高度	1	6	3
成活率	1	6	3
郁闭度	1	6	3
单位面积蓄积量	1	6	3

③地下水监测

- 1、监测内容：对地下水水位、水量、水质进行监测，
- 2、监测点的布设：水质监测点 3 个。废石堆淋虑排水口 1 个，采场附近设 1 个，矿部附近 1 个；水位监测点 2 个（村民井）、水量监测点 1 个（矿坑排水）。
- 3、监测方法：水量监测方法可采用水表法及水量计法。水质送专业化实验室进行检验。
- 4、监测频率：水质监测 1 次/2 季；水位、水量监测 1 次/季度。
- 5、监测期限：依据本方案中矿山剩余生产服务年限 8.85 年，矿山闭坑后治理期 1 年，管护期 3 年，监测至管护期结束，因此本方案的监测期限为 12.85 年。

表 10-6 监测工程年工作量统计表

序号	名称	单位	工程量	备注
1	水质监测（1 年）	点次	12	1 次/2 季×3 点
2	水位、水量监测（1 年）	点次	8	1 次/季×2 点

10.7 管理维护

为保障复垦效果，本方案建议复垦前进行测土配肥。设计管护期每年对评估区的林地进行施肥，第一年施肥量为全部施肥量的 30%，第二年施肥量为全部施肥量的 20%，第三年施肥量为全部施肥量的 10%。同时对林地采取补种措施，每年工程量均按全部工程量的 10% 计，即管护期补种工程量为全部复垦工程量的 30%。

11 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

11.1.1 概况

本项目的矿山地质环境恢复治理与土地复垦的工程主要有损毁土地复垦、地质环境监测和管理维护工作，其中损毁土地单元包括矿部及加工厂、拟建排土场及废石堆放场、露采场。

矿部及加工厂的复垦工程主要包括拆除工程、清理工程、土壤剥覆工程、平整工程和林草恢复工程；拟建排土场及废石堆放场的复垦工程主要包括清理工程、土壤剥覆工程、平整工程和林草恢复工程；露采场的复垦工程设计主要有平整工程、土壤剥覆工程、生物化学工程、林草恢复工程及边坡治理工程等。配套工程设计有截排水沟和沉淀池。

监测工程包括土地损毁监测和复垦效果监测；管理维护主要是管护期每年对项目区的林地进行施肥和对复垦区林地采取补种措施。

11.1.2 编制原则

由于投资估算指标属于项目建设前期进行估算投资的技术经济指标，它不但要反映实施阶段的静态投资，还必须反映项目建设前期和交付使用期内发生的动态投资，以投资估算指标为依据编制的投资估算，包含项目建设的全部投资额。还必须坚持下述原则：

(1)投资估算指标的分类、项目划分、项目内容、表现形式等要结合各专业的特点。

(2)投资估算指标的编制内容，典型工程的选择，必须遵循国家的有关建设方针政策，符合国家技术发展方向，贯彻国家高科技政策和发展方向原则，使指标的编制既能反映现实的高科技成果，反映正常建设条件下的造价水平，也能适应今后若干年的科技发展水平。

(3)投资估算指标的编制要反映不同行业、不同项目和不同工程的特点，投资估算指标要适应项目前期工作深度的需要，而且具有更大的综合性。

(4)投资估算指标的编制要体现国家对固定资产投资实施间接调控作用的特

点。要贯彻能分能合、有粗有细、细算粗编的原则。

(5)投资估算指标的编制要贯彻静态和动态相结合的原则。

11.1.3 编制依据

一、编制依据

编制依据主要包含：

(1)《江西省财政厅 江西省原国土资源厅（自然资源厅）印发<江西省地质环境项目概（估）算编制规定>的通知》（2013年6月26日）；

(2)《江西省水利水电工程设计概（估）算编制规定（试行）》（江西省水利厅，2006年）；

(3)《江西省水利水电建筑工程概算定额》；

(4)《江西省水利水电工程施工机械台时费定额》；

(5)《中国地质调查局关于地质矿产调查评价项目预算编制和审查要求（试行）的通知》（中地调函[2010]88号）；

(6)《地质调查项目预算标准（2010年试用）》（中国地质调查局，2009年）；

(7)《工程勘察与设计收费标准》（计价格[2002]10号）；

(8)《建设工程监理与相关服务收费标准》（发改价格[2007]670号）；

(9)《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）。

以上标准未涉及的项目，参照江西省自然资源厅相关规定及2019年7月工程建设材料信息、并参照江西省住房和城乡建设厅提供的江西省造价信息等价格执行。

二、概估算合理性及可靠性分析

本项目设计概算编制以《江西省财政厅、江西省原国土资源厅（自然资源厅）印发<江西省地质环境项目概（估）算编制规定>的通知》的要求，以《江西省水利水电工程设计概（估）算编制规定》为主要依据，同时参照自然资源部及相关部门制定的计价收费标准。

本方案工程量计算较合理，与投资估算基本匹配。目前暂未解决的问题是进项税问题，由于本矿山为拟建矿山，所有程序手续正在办理，进项税暂不确定，

后期税务办理好之后将按正常程序抵扣。总体而言本方案估算基本合理，可靠性较高。

11.1.4 取费说明

11.1.4.1 基础单价

一、人工预算单价

(一) 人工预算单价的计算方法

(二) 人工预算单价各项标准

依据江西省发展和改革委员会及江西省水利厅发布文件(赣发改设审[2013]586号)关于调整江西省水利水电工程人工预算单价的通知:调整后人工预算单价为:工长 8.39 元/工时、高级工 7.60 元/工时、中级工 6.73 元/工时、初级工 5.60 元/工时。

二、材料预算单价

1 主要材料预算价格

对于用量多、影响工程投资大的主要材料，一般要编制材料预算价格。

计算公式:

材料预算价格=(材料原价+包装费+运杂费)×(1+采购及保管费率)+运输保险费

(1)材料原价。按工程所在地就近的物资供应公司、材料交易中心的市场成交或生产厂家的出厂价计算。

(2)包装费。凡原价中未包括而在运输、保管过程中必须包装的材料，均应计算包装费用。其费用按工程所在地的实际资料和有关规定计算。

(3)运杂费。铁路运输按铁道部现行《铁路货物运价规则》及有关规定计算其运杂费。公路及水路运输，按江西省有关部门现行规定计算。

①根据交通部《汽车运价规则》(交公路发[1998]502)货物运价有关规定和公路建设的实际情况，货物分为四个等级，见表 11-1《公路货物分等表》。

②公路路状分为三类路区，见表 11-2《公路路况分区表》。

③货物在一类路区运价按 11-3《公路货物运率表》计算;以一类路区为基础，

二类路区加成 20%，三类路区加成 80% 计算，加成后运率保留小数点后 2 位数。

表 11-1 公路货物分等表

等级	名称
一等	1.煤、砂、片石、砾石、卵石、石渣 2.土、淤泥、垃圾 3.粉煤灰、路渣
二等	1.木材、橡胶、固体沥青、水、草籽、草、芦苇、树条 2.水泥及其制品（袋装水泥、水泥预制件） 3.钢材、铁及铁件、有色金属、五金制品、砖、瓦、水泥瓦、块石、石膏、石灰石、生石灰等
三等	1.橡胶制品、陶瓷、玻璃及其制品、大理石、花岗岩、汉白玉、水磨石板等 2.散装水泥、石粉等、灌装沥青、重油 3.油漆、涂料、环氧树脂
危险	1.汽油、柴油、雷管、炸药、导火线、沙包线、母线

注：未列入表内的其它货物，除参照同类货物分等外，均列入二等。

表 11-2 公路路况分区表

路区	路况
一类路区	海拔 2000 米以下（含 2000 米）有沥青或水泥路面的等级公路
二类路区	1.有砂砾路面的等级公路 2.海拔 2001-3000 米有沥青(水泥)路面的等级公路 3.有路面的社会交通便道或平原微丘区地质状况好稍加修整即可达到砂砾路面行车要求的便道
三类路区	1.海拔 3000 米以上沥青或水泥路面的等级公路 2.二类路区未包含的其他便道

表 11-3 公路货物运率表（单位：元/吨 千米）

货物分运距 (km)	一等货物	二等货物	三等货物	危险货物
1	1.710	1.967	2.223	2.565
2	1.200	1.380	1.560	1.800
3	1.100	1.265	1.430	1.650
4	0.890	1.024	1.157	1.335
5	0.840	0.966	1.092	1.260
6	0.800	0.920	0.040	1.200
7	0.780	0.897	1.014	1.170
8	0.760	0.874	0.988	1.140
9	0.740	0.851	0.962	1.110
10	0.720	0.828	0.936	1.080
11	0.700	0.805	0.910	1.050
12	0.680	0.782	0.884	1.020
13	0.660	0.759	0.858	0.990
14	0.640	0.736	0.832	0.960
15	0.620	0.713	0.806	0.930
16	0.600	0.690	0.780	0.900
17	0.580	0.667	0.754	0.870
18	0.560	0.644	0.728	0.840
19	0.540	0.621	0.702	0.810

20	0.520	0.598	0.676	0.780
21	0.500	0.575	0.650	0.750
22	0.480	0.552	0.624	0.720
23	0.460	0.529	0.598	0.690
24	0.440	0.506	0.572	0.660
25	0.420	0.483	0.546	0.630
26	0.400	0.460	0.520	0.600
27	0.380	0.437	0.494	0.570
28	0.360	0.414	0.468	0.540
29	0.340	0.391	0.442	0.510
30	0.320	0.368	0.416	0.480
31	0.310	0.360	0.400	0.470

表 11-4 综合装卸费表 (单位: 元/吨)

货物分类项目	一等货物	二等货物	三等货物	特殊危险货物
装	1.0	2.2	4.0	4.0
卸	1.2	2.2	3.8	3.8
装卸费	3	4.4	7.8	7.8

(4)采购及保管费。按材料运至工地仓库价格(不包括运输保险费)的2%计算(其中保管费费率为1.5%)。

(5)运输保险费。其费用按有关规定计算。

本方案材料预算价格只考虑运杂费用。

2 其他材料预算单价

其他材料预算单价可参照当地颁发的工业与民用建筑安装工程材料预算价格或材料信息价格。

三、施工机械使用费

根据《江西省水利水电工程施工机械台时费定额(试行)》及有关规定计算,对于定额缺项的施工机械,可补充编制台时费定额。

四、主要材料单价

砂石料由施工单位自行采备时,砂石料单价应根据料源情况、开采条件和工艺流程只计算基本直接费。

水泥、钢筋等主要材料采用基价法,其基价实行动态管理,由江西省水利厅水利建设经济定额站在《江西省水利水电工程造价信息》上定期公布。

若主要材料实际价格低于公布的基价时,按实际价格进入工程单价;实际材

料价格高于公布的基价时，超过部分列入工程单价税金之前进行补差。

五、混凝土材料单价

根据设计确定的不同工程部位的混凝土强度等级、级配和龄期，分别计算出（包括水泥、掺和料、砂石料、外加剂和水）每立方米混凝土材料单价，计入相应的混凝土工程单价内。其混凝土配合比的各项材料用量，应根据工程试验提供的资料计算，若无试验资料时，可参照《江西省水利水电建筑工程概算定额（试行）》附录中混凝土材料配合表计算。

如在城镇采用预拌混凝土（即商品混凝土）时，参照《江西省水利水电建筑工程概算定额（试行）》附录中混凝土材料配合表计算同强度等级混凝土材料价格作为基价，预拌混凝土市场价格与同强度等级混凝土材料价格的价差，列入工程单价税金之前进行补差。

混凝土价差按下式计算：

(1)由预拌混凝土供应商直接入仓：

混凝土价差=预拌混凝土（泵送）市场价-同强度等级混凝土材料价格

注：混凝土浇筑工程单价不计算混凝土拌制、混凝土运输费用。

(2)由施工单位自行入仓：

混凝土价差=预拌混凝土（非泵送）市场价-同强度等级混凝土材料价格

注：混凝土浇筑工程单价不计算混凝土拌制费用。

六、植树材料单价

本方案植树相关单价参照《土地开发整理项目预算定额标准》。

注：本方案主要材料预算价格参照最新《工程造价信息》公布的材料信息价格计算确定，主要材料基价执行《江西省水利水电工程造价信息》公布的基价。

11.1.4.2 建筑工程单价编制

一、建筑工程单价

1 直接费

(1)基本直接费：

人工费=定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)

材料费=定额材料用量×材料预算单价(或主要材料基价)

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费(元/台时)

(2)其他直接费=基本直接费×其他直接费费率

(3)现场经费=基本直接费×现场经费费率

2 间接费

间接费=直接费×间接费费率

3 企业利润

企业利润=(直接费+间接费)×企业利润率

4 主要材料价差

主要材料价差=∑[定额主要材料用量×(材料预算价格-材料基价)]

5 税金

税金=(直接费+间接费+企业利润+主要材料价差)×税率

6 建筑工程单价

建筑工程单价=直接费+间接费+企业利润+主要材料价差+税金

二、其他直接费

1 冬雨季施工增加费

计算方法:按基本直接费的百分率计算,其费率按工程类别确定,见表 11-5。

表 11-5 冬雨季施工增加费费率表

工程类别	I类工程	II类工程	III类工程	IV类工程
费率(%)	0.8	0.6	0.5	0.5

注:本方案概算取费标准适用为III类工程标准。

2 夜间施工增加费

按基本直接费的百分率计算,费率按工程类别确定,见表 11-6。

表 11-6 夜间施工增加费费率表

工程类别		I类工程	II类工程	III类工程	IV类工程
费率 (%)	建筑工程	0.5	0.5	0.5	0.4
	安装工程	0.7	0.7	0.6	0.5

注:本方案概算取费标准适用为III类工程标准。

一班制作业的工程,不计算此项费用。

地下工程照明费已列入定额内,照明线路工程费用包括在“临时设施费”中,

均不包括在本项费用之内。

3 安全文明生产措施费

按基本直接费的百分率计算，费率按工程类别确定，见表 11-7。

表 11-7 安全文明生产措施费费率表

工程类别		I 类工程	II 类工程	III 类工程	IV 类工程
费率 (%)	建筑工程	0.3	0.3	0.2	0.2
	安装工程	0.5	0.5	0.3	0.3

注：本方案概算取费标准适用为 III 类工程标准。

4 其他

按基本直接费的百分率计算，费率按工程类别确定，见表 11-8。

表 11-8 其他费用费率表

工程类别		I 类工程	II 类工程	III 类工程	IV 类工程
费率 (%)	建筑工程	1.0	0.8	0.6	0.6
	安装工程	1.5	1.3	1.0	0.8

注：本方案概算取费标准适用为 III 类工程标准。

三、现场经费

按基本直接费或人工费的百分率计算，费率按工程类别确定，见表 11-9。

表 11-9 现场经费费率表 单位：%

序号	项目类别	计算基础	I 类工程	II 类工程	III 类工程	IV 类工程
1	土石方工程	基本直接费	7.0	6.0	5.0	土方 4.0 石方 5.0
2	砌石工程	基本直接费	7.5	6.5	5.5	5.5
3	混凝土工程	基本直接费	7.0	6.0	5.0	5.0
4	钢筋制安工程	基本直接费	5.5	5.0	4.5	4.0
5	模板工程	基本直接费	5.5	5.0	4.5	4.0
6	钻孔灌浆及锚固工程	基本直接费	6.5	5.5	5.0	5.0
7	疏浚工程	基本直接费			4.0	4.0
8	其他工程	基本直接费	6.0	5.0	4.5	4.0
9	设备安装工程	人工费	45	45	45	4.5

注：本方案概算取费标准适用为 III 类工程标准。

说明：

表 11-9 中项目类别，按土石方工程、砌石工程、钢筋制安工程、模板工程、混凝土工程、钻孔灌浆及锚固工程、疏浚工程和其他工程划分，分项工程具体内容包括：

(1) 土石方工程，包括土石方开挖与填筑工程、抛石等。

(2)砌石工程，包括浆砌石、混凝土砌石、干砌石等。

(3)钢筋制安工程，包括现浇各种混凝土的各种钢筋制作及安装工程。

(4)模板工程，包括现浇各种混凝土的各类模板制作及安装工程。

(5)混凝土工程，包括现浇和预制混凝土、伸缩缝、止水、防水层工程以及温控措施等。

(6)钻孔灌浆及锚固工程，包括各种类型的钻孔及灌浆，防渗墙工程及锚杆（索）、喷浆（混凝土）工程等。

(7)疏浚工程，指用船舶、水力冲挖机组等机械疏浚河、湖工程。

(8)其他工程，指除上述工程以外的其他工程。

四、间接费

按直接费或人工费的百分率计算，费率按工程类别确定，见表 11-10。

表 11-10 间接费费率表 单位：%

序号	项目类别	计算基础	I 类工程	II 类工程	III 类工程	IV 类工程
1	土石方工程	直接费	6.0	5.5	5.0	土方 4.0 石方 5.0
2	砌石工程	直接费	7.0	6.0	5.0	5.0
3	混凝土工程	直接费	5.5	5.0	4.5	4.0
4	钢筋制安工程	直接费	4.5	4.5	4.0	4.0
5	模板工程	直接费	4.5	4.5	4.0	4.0
6	钻孔灌浆及锚固工程	直接费	6.5	6.0	5.0	5.0
7	疏浚工程	直接费			4.0	4.0
8	其他工程	直接费	5.5	5.0	4.5	4.0
9	设备安装工程	人工费	50	50	50	4.5

注：本方案概算取费标准适用为 III 类工程标准。各项目类别具体内容见现场经费“说明”。

五、企业利润

企业利润按直接费和间接费之和的 7% 计算。

六、税金

增值税：根据财政部、税务总局、海关总署联合下发的《关于深化增值税改革有关政策的公告》，自 2019 年 4 月 1 日起，矿山产品以及原材料增值税税率调整为 9%。

城市维护建设税：矿山所在地为乡村。根据《中华人民共和国城市维护建设税暂行规定》，纳税人所在地位于乡村，其城市维护建设税 1%。

教育费附加费：根据《征收教育费附加的暂行规定》，矿山教育费附加为增值税的 3%；2010 年 11 月财政部《关于统一地方教育附加政策有关问题的通知》（财综[2010]98 号），江西省地方教育附加为增值税的 2%。故矿山教育附加为增值税的 5%。

资源税：根据《江西省财政厅、江西省地方税务局关于全面推进我省资源税改革的通知》（赣财法〔2016〕53 号），本矿山资源税为矿产品销售收入的 6%。

11.1.2.3 分部工程概算编制

本方案涉及工程的概算费用由建筑工程施工费、设备及安装工程费、独立费用（包括建设管理费、勘查与设计费、工程监理费）、基本预备费构成。

第一部分 建筑工程

建筑工程按主体建筑工程方法进行编制。

一、主体建筑工程：

(1)主体建筑工程投资按设计工程量乘以工程单价进行编制。

(2)主体建筑工程项目划分执行水利水电工程项目划分的有关规定。

(3)主体建筑工程量应遵循《水利水电设计工程量计算规定》，按项目划分的要求，计算到三级项目。

二、监测工程

本方案监测费用预算依据《工程勘察设计收费标准》，监测工程属通用工程勘察。通用工程勘察收费按照下列公式计算：

工程勘察收费 = 工程勘察收费基准价 × (1±浮动幅度值)

工程勘察收费基准价 = 工程勘察实物工作收费 + 工程勘察技术工作收费

工程勘察实物工作收费 = 工程勘察实物工作收费基价×实物工作量×附加调整系数

工程勘察技术工作收费=工程勘察实物工作收费×技术工作收费比例

1 工程勘察收费基准价

工程勘察收费基准价是按照本收费标准计算出的工程勘察基准收费额，发包人和勘察人可以根据实际情况在规定的浮动幅度内协商确定工程勘察收费合同

额。

2 工程勘察实物工作收费基价

工程勘察实物工作收费基价是完成每单位工程勘察实物工作内容的基价。工程勘察实物工作收费基价在相关章节的《实物工作收费基价表》中查找确定，见表 11-11。

表 11-11 实物工作收费基价表

序号	项目			计费单位	收费基价（元）						
					简单		中等	复杂			
1	变形监测	监测方法		点次	单向	双向	/	单向	双向		
					91	163	/	135	243		
		水平位移	一等		74	134	/	112	201		
			二等		62	112	/	93	167		
			三等		53	95	/	78	140		
			四等		59		/	91			
		垂直位移	一等		50		/	74			
			二等		42		/	62			
			三等		35		/	53			
			四等								
		2	地下水位（温）观测		动态观测 L（km）	L≤5	次	20			
						5 < L ≤ 10		40			
L > 10	50										
地下水位、水温同时观测时，附加调整系数为 1.3											
3	水质筒分析			件	220						
4	地形测量	一般地区	比例尺	Km ²	1: 200	76780	102374	163795			
					1: 500	33383	44510	71216			
					1: 1000	15174	20232	32374			
					1: 2000	6676	8901	14244			
					1: 5000	1975	2630	4210			
					1: 10000	1109	1478	2364			

本方案工程测监测技术工作费收费比例为 22%，附加调整系数定为 1.0。

第二部分 设备及安装工程费

本方案不涉及设备及安装工程费。

第三部分 独立费用

独立费用包括建设管理费、勘查与设计费、工程监理费。

投资额在 150 万元以下（含 150 万元）项目的建设单位管理费（含工程招标投标费、工程验收费、决算与审计费、业主管理费）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。

一、建设管理费

建设管理费包括工程招投标费、工程验收费、决算与审计费、业主管理费。

二、勘查与设计费

项目中勘查费取费标准适用中国地质调查局《地质调查项目预算标准》(2010年试用)。

设计费取费标准适用国家计委、建设部制定的《工程勘察与设计收费标准》(计价格【2002】10号),专业调整系数为1.0。

工程设计收费=工程设计收费基准价×(1±浮动幅度值)

工程设计收费基准价=基本设计收费+其他设计收费

基本设计收费=工程设计收费基价×专业调整系数×工程复杂程度调整系数×附加调整系数

工程设计费基价根据工程设计费基价表确定,见表11-12。

工程复杂程度调整系数:根据农业林业复杂程度表一般(I级)0.85;较复杂(II级)1.0;复杂(III级)1.15。

表 11-12 工程设计收费基价表 万元

序号	计费额	收费基价	序号	计费额	收费基价
1	200	9	10	60000	1515.2
2	500	20.9	11	80000	1960.1
3	1000	38.8	12	100000	2393.4
4	3000	103.8	13	200000	4450.8
5	5000	163.9	14	400000	8276.7
6	8000	249.6	15	600000	11897.5
7	10000	304.8	16	800000	15391.4
8	20000	566.8	17	1000000	18793.8
9	40000	1054	18	2000000	34948.9

本方案未布置勘察工程。本方案只计算基本设计收费,其中收费基价为20.9万元,工程复杂程度调整系数定为0.85,专业调整系数定为1.0,附加调整系数定为0.7,浮动幅度值20%。

三、工程监理费

工程监理费取费标准适用国家发改委、建设部《建设工程监理与相关服务收费标准》(发改价格【2007】670),专业调整系数为1.0。

施工监理收费=施工监理收费基准价×(1+浮动幅度值)

施工监理收费基准价=施工监理收费基价×专业调整系数×工程复杂程度调整系数×附加调整系数

工程复杂程度分为一般、较复杂和复杂三个等级，其调整系数分别为：一般（Ⅰ级）0.85；较复杂（Ⅱ级）1.0；复杂（Ⅲ级）1.15，见表 11-13。

表 11-13 工程监理收费基价表 万元

序号	计费额	收费基价	序号	计费额	收费基价
1	500	19	9	60000	1258.5
2	1000	36.1	10	80000	1585.7
3	3000	101.1	11	100000	1886.9
4	5000	158.4	12	200000	3321
5	8000	239.1	13	400000	5778.6
6	10000	285.8	14	600000	7916.7
7	20000	508.6	15	800000	9869.4
8	40000	905.4	16	1000000	11695.3

本方案中收费基价为 19 万，工程调整系数取 0.85，附加系数取 0.7，浮动幅度值 20%。

第四部分 基本预备费

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。

11.1.5 价差预备费

考虑到物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及江西省的经济发展等因素，需计算价差预备费。价差预备费的计算依据为根据土地损毁预测基础之上的工作安排，假设复垦工程的复垦年限为 n 年，且每年的静态投资费为 a_1 、 a_2 、 a_3 ……、 a_n ，根据目前我国的经济情况，价差预备费率取 5%，则第 n 年的价差预备费 W_n ；

$$w_n = a_n \cdot [(1 + 5\%)^{n-1} - 1]$$

则复垦工程的估（概）算动态投资总费用 S 为：

$$S = \sum (a_i + w_i)$$

11.2 工程量测算结果

11.2.1 矿部及加工厂复垦工程量测算

(1) 拆除清理工程：根据规划，矿区建筑面积包括休息区、办公区、避炮棚和高位水池等，建筑总占地面积约 $200m^2$ ，按拆除体积为面积的 0.3 倍算，拆除

量为 60m^3 ，清运量为拆除量的 1.2 倍，即 72m^3 ；

(2)平整工程

矿部及加工厂清理结束以后，可对场地进行平整，平整面积约为 0.43hm^2 。

(3)覆土工程

根据初步设计，场地在平整后，将在其表面覆土 0.50m ，面积约为 0.43hm^2 ，覆土量为 2150m^3 ；采用剥离土，无需购置。

(4)场地平整与翻松工程

对场地覆土以后，为提高覆土质量，对场地进行翻耕，翻耕面积约为 0.43hm^2 。

(5)生物化学工程

对废石场土壤进行酸碱化处理，培肥面积约为 0.43hm^2 。

(6)林草恢复工程

树种选择马尾松、龟甲冬青、胡枝子，按 1111 株/公顷，草籽选择芭茅草、百喜草，撒播按 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ 算，植树总量 477 株，撒播草籽 21.5kg 。

11.2.2 矿山道路复垦工程量测算

(1)平整工程

矿山道路清理结束以后，对场地进行平整，平整面积约为 0.50hm^2 。

(2)覆土工程

根据初步设计，场地在平整后，将在其表面覆土 0.50m ，面积约为 0.50hm^2 ，覆土量为 2500m^3 ；采用剥离土，无需购置。

(3)场地平整与翻松工程

对场地覆土以后，为提高覆土质量，对场地进行翻耕，翻耕面积约为 0.50hm^2 。

(4)生物化学工程

对废石场土壤进行酸碱化处理，培肥面积约为 0.50hm^2 。

(5)林草恢复工程

树种选择马尾松、龟甲冬青、胡枝子，按 1111 株/公顷，草籽选择芭茅草、百喜草，撒播按 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ 算，植树总量 555 株，撒播草籽 25kg 。

11.2.3 排土场复垦工程量测算

(1)平整工程

排土场清理结束以后，可对场地进行平整，平整面积约为 1.37hm^2 。

(2)覆土工程

根据初步设计，场地在平整后，将在其表面覆土 0.50m ，面积约为 1.37hm^2 ，覆土量为 6850m^3 ；采用剥离土，无需购置。

(3)场地平整与翻松工程

对场地覆土以后，为提高覆土质量，对场地进行翻耕，翻耕面积约为 1.37hm^2 。

(4)生物化学工程

对场地土壤进行酸碱化处理，培肥面积约为 1.37hm^2 。

(5)林草恢复工程

树种选择马尾松、龟甲冬青、胡枝子，按 1111 株/公顷，草籽选择芭茅草、百喜草，撒播按 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ 算，植树总量 1523 株，撒播草籽 68.5kg 。

11.2.4 采场复垦工程量测算

1 采场坑底及平台复垦设计

(1)平整工程

矿山闭坑后对露采场坑底及平台进行平整，平整面积约为 10.00hm^2 。

(2)覆土工程

根据初步设计，露采场坑底及平台在平整后，将在其表面覆土 0.50m ，面积约为 10.00hm^2 ，覆土量为 50000m^3 。采用剥离土，无需购置。

(3)场地平整与翻松工程

对平台覆土以后，为提高覆土质量，对场地进行翻耕，翻耕面积约为 10.00hm^2 。

(4)生物化学工程

对平台土壤进行培肥，培肥面积约为 10.00hm^2 。

(5)林草恢复工程

露采场平台总面积约为 10.00hm^2 ，草籽选择芭茅草、百喜草，撒播按 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ 算，撒播草籽 500.00kg 。

2 边坡复垦设计

根据边坡复垦设计，在采坑周边种植攀援植物爬山虎，间距 0.5m，在前缘种植垂吊植物常春藤，其各级平台长度合计约为 10122m，因此其种植爬藤类植物 20244 株。

11-14 采坑复垦区工作量

名称	面积	平整面积	覆土面积	培肥面积	植树	撒播草籽	平台长	爬藤
	hm ²	hm ²	m ²	m ²	株	kg	m	株
采场二	4.60	4.60	46000	46000	5110	230.00	4588	9176
采场三	4.00	4.00	40000	40000	4444	200.00	4073	8146
采场四	1.40	1.40	14000	14000	1556	70.00	1461	2922
合计	10.00	10.00	100000	100000	11110	500.00	10122	20244

11.2.5 采坑复垦工程量测算

(1) 平整工程

矿山闭坑后，采坑堆放了废石，需要对废石进行清理和平整，平整面积约为 1.36hm²。

(2) 覆土工程

根据初步设计，采坑坑底及平台在平整后，将在其表面覆土 0.50m，面积约为 1.36hm²，覆土量为 6800m³。采用剥离进行覆土。

(3) 场地平整与翻松工程

对平台覆土以后，为提高覆土质量，对场地进行翻耕，翻耕面积约为 1.36hm²。

(4) 生物化学工程

对平台土壤进行培肥，培肥面积约为 1.36hm²。

(5) 林草恢复工程

露采场平台总面积约为 1.36hm²，树种选择胡枝子，按 1111 株/公顷，草籽选择芭茅草、百喜草，撒播按 50kg/hm² 算，植树总量 1511 株，撒播草籽 68.00kg。采坑在矿山生产过程中可用废弃土石堆满填平，无边坡，不需要种植攀援植物。

11-15 采坑复垦区工作量

名称	面积	平整面积	覆土体积	培肥面积	植树	撒播草籽
	hm ²	hm ²	m ³	hm ²	株	kg
CK1-1	0.10	0.10	500.00	0.10	111	5.00
CK3-2	0.99	0.99	4950	0.99	1100	49.50
CK4-1	0.27	0.27	1350.00	0.27	300	13.50
合计	1.36	1.36	6800.00	1.36	1511	68.00

11.2.6 废石堆放场复垦工程量测算

(1)清理工程：矿山开采结束后，废石堆放场的废石大约有 51 万方，废石全部用来填埋或堆放在废石堆放场（含采场一及部分采坑 1）和采场二，无需外运清理。

(2)平整工程

废石堆放场清理结束以后，可对场地进行平整，平整面积约为 3.07hm²。

(3)覆土工程

根据初步设计，场地在平整后，将在其表面覆土 0.50m，面积约为 3.07hm²，覆土量为 15350m³；采用剥离土，无需购置。

(4)生物化学工程

对场地土壤进行酸碱化处理，培肥面积约为 3.07hm²。

(5)林草恢复工程

树种选择马尾松、龟甲冬青、胡枝子，按 1111 株/公顷，草籽选择芭茅草、百喜草，撒播按 50kg/hm² 算，植树总量 3411 株，撒播草籽 153.50kg。

11.2.7 配套工程量测算

1 设置截排水沟

对矿山及加工厂、采场、采坑、废石堆放场周边设置截排水沟，截排水沟净深 0.6m，净宽 0.8m，壁厚 0.3m。预计排水沟总长为 3372.58m。具体工程量见表 11-16。

表 11-16 截水沟工程量

工程名称	长度	开挖土方 (m ³)	浆砌块石 (m ³)	水泥砂浆抹面 (m ²)	
				平面	立面
截排水沟 1	360.21	453.86	280.96	504.29	432.25
截排水沟 2	251.48	316.86	196.15	352.07	301.78
截排水沟 3	474.81	598.26	370.35	664.73	569.77
截排水沟 4	154.66	194.87	120.63	216.52	185.59
截排水沟 5	320.98	404.43	250.36	449.37	385.18
截排水沟 6	387.44	488.17	302.20	542.42	464.93
截排水沟 7	292.27	368.26	227.97	409.18	350.72
截排水沟 8	490.23	617.69	382.38	686.32	588.28
截排水沟 9	308.56	388.79	240.68	431.98	370.27
截排水沟 10	331.94	418.24	258.91	464.72	398.33
合计	3372.58	4249.45	2630.61	4721.61	4047.10

2 沉砂（淀）池

沉砂（淀）池的长度为 3.2m，宽度为 1.6m，深度为 1.0m，池壁厚 0.3m，池底厚 0.3m，评估区共建 4 座沉淀池，详见部署图。其具体工程量详表 11-17。

表 11-17 沉砂（淀）池工程量

工程名称	开挖土方 (m ³)	浆砌块石 (m ³)	沥青木板 (m ²)	水泥砂浆抹面 (m ²)	
				平面	立面
沉砂池	86.94	45.98	117.76	39.52	78.40

11.2.8 监测管护工程设计测算

1 土地损毁监测

根据设计，本次复垦的监测内容主要为地表移动、地形的监测，防止在损毁区出现崩塌滑坡等地质灾害。

表 11-18 土地损毁监测工程量表

监测项目		点数	监测频率	数量	监测时间	监测次数
地面塌陷、 地表裂缝变 形监测	地形测量监测	6	1 次/2 年	--	12.85 年	42
水质监测		4	1 次/2 季	8	12.85 年	103
水位、水量监测		2	1 次/1 季	8	12.85 年	103

2 复垦效果监测

本方案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。

表 11-19 复垦效果监测工程量表

监测项目	数量	监测频率	监测时间	监测次数
土壤质量监测	6	1 个月一次	4 年	288
复垦植被监测	6	3 个月一次	3 年	72

3 管护工程监测

根据设计，管护期每年对复垦区林地采取补种措施，具体工程量见表 11-18:

表 11-20 管护期林地补种工程量表

位置	树种	管护面积 (hm ²)	单位工程量 (株/hm ²)	生物工程量 (株)	备注
矿部、矿山加工厂、 矿山道路、排土场、	马尾松 胡枝子	6.78	1111	2260	按全部复垦工 程量的 30% 计

11.2.9 工程量汇总

《横峰县大山岗瓷土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》工程量汇总表见表 11-21。

表 11-21 工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	数量
一	土地复垦工程		
1	矿部及加工厂绿化		
(1)	拆除工程		
	房屋拆除	m2	200
	砌体运输	m3	72
(2)	绿化工程		
	场地平整	m2	4300
	场地覆土	m3	2150
	推土机推土	m2	4300
	栽植灌木	株	477
	播撒草籽	kg	21.5
2	矿山道路绿化		
	场地平整	m2	5000
	场地覆土	m3	2500
	推土机推土	m2	5000
	栽植灌木	株	555
	播撒草籽	kg	25
3	排土场绿化		
	场地平整	m2	13700
	场地覆土	m3	6850
	推土机推土	m2	13700
	栽植灌木	株	1523
	播撒草籽	kg	68.50
4	采场绿化		
(1)	采场坑底及平台绿化		
	场地平整	m2	100000
	场地覆土	m3	50000
	推土机推土	m2	100000
	栽植灌木	株	11110
	播撒草籽	kg	500.00
(2)	边坡绿化		
	栽植爬山虎	株	
	栽植常春藤	株	
5	采坑绿化		
	场地平整	m2	13600
	场地覆土	m3	6800
	推土机推土	m2	13600

	栽植灌木	株	1511
	播撒草籽	kg	68.00
6	废石堆放场绿化		
	场地平整	m ²	30700
	场地覆土	m ³	15350
	推土机推土	m ²	30700
	栽植灌木	株	3411
	播撒草籽	kg	153.50
7	管护补种绿化工程		
	栽植灌木	株	5593
8	配套工程		
(1)	截排水沟工程		
	挖掘机挖沟槽	m ³	4174.68
	浆砌块石(排水沟)	m ³	2584.33
	砂浆抹面(平面)	m ²	4638.54
	砂浆抹面(立面)	m ²	3975.89
(2)	沉淀池		
	人工挖基坑	m ³	86.94
	浆砌块石(排水沟)	m ³	45.98
	砂浆抹面(平面)	m ²	39.52
	砂浆抹面(立面)	m ²	78.40
	沥青木板	m ²	117.76
四	监测与管护		
1	监测工程		
(1)	地形测量	次	42
(2)	土壤容重、碱度(pH值)、有	次	288
(3)	植物生长势、种植密度、成活	次	72
(4)	水质监测	次	103
(5)	水位、水温监测	次	103
2	管护工程		
(1)	林地管护	hm ²	6.78

11.3 投资估算结果

11.3.1 项目投资及经济效益预计

一、投资估算

1 项目建设总投资

根据矿山开采技术条件和拟定生产规模、服务年限,结合市场上各种设备和材料的询价情况,估算矿山基建投资为500.00万元人民币(见表6-1,仅供参考)。投资额全部由业主自筹。本次矿产品价格确定依据《矿业权评估参数确定指导依据(CMVS30800-2008)》和《矿业权评估指南》(2006修订)关于产品市场价格

的确定原则，并结合实际市场调查确定。

2 流动资金

生产流动资金平均为 50 万元。

3 项目总投资

建设年开采规模 9 万吨的项目，现有总投资 500 万元。

4 投资（原残值）构成

（1）投资费用构成划分见表 11-22。

表 11-22 按投资费用构成划分的投资分析表

费用名称	合计	开拓工程	建筑工程	设备购置	安装工程	工器及家具	其它费用
金额(万元)	450.00	130.725	47.295	128.52	6.66	2.655	134.145
投资比例(%)	100.00	29.05	10.51	28.56	1.48	0.59	29.81

（2）投资项目构成划分见表 11-23。

表 11-23 按投资项目构成划分的投资分析表

序号	项目名称	投资(万元)	投资比例(%)
I -1	工程费用	405	90
1	采矿工程	234.225	52.05
2	加工工程	45.855	10.19
3	环保工程	37.44	8.32
4	公共系统工程	45.45	10.1
I -2	工程建设其他费用	23.13	5.14
I -3	不可预见费	18.9	4.2
II	基建期贷款利息	0	0
I - II	项目建设总投资	480	96
III	流动资金	50	10
I - III	项目总投资估算	500	500

二、生产成本估算

（一）瓷土矿

（1）单位生产成本

经估算：

瓷土矿矿山直接成本 17.31 元/t，其中：

单位采矿直接成本 9.99 元/t；

单位加工直接成本 6.96 元/t；

辅助生产部门直接成本 0.36 元/t。

折旧费：固定资产（不含采矿部分）净残值率取 5%，建筑物，房屋按 20 年计；设备按 10 年计；工器具及生产家具按 5 年计；单位折旧费（含维修费）

3.74

修理费按固定资产投资的 4% 计提，即 $450 \times 4\% \div 9 = 2$ 元/t。

生产成本估算为 23.05 元/t，年生产成本 207.45 万元。

(2) 销售成本

销售费用按销售收入的 3% 计，即 $9 \times 40 \times 3\% \div 9 = 1.20$ 元/t。

(3) 财务费用

年财务费用按销售收入的 0.5% 计，约为 2 万元，单位财务费用 0.22 元/t。

(4) 管理费用

管理费用按销售收入的 4% 估算，单位管理费用 1.60 元/t（包括矿产资源补偿费，费率 2%）。

(5) 总成本

原矿单位总成本为 26.07 元/t，年总成本为 234.63 万元。

(6) 经营成本

经营成本=总成本费用-折旧费-财务费用=22.10 元/t，年经营成本为 198.99 万元。

(二) 砖瓦用页岩生产成本

砖瓦用页岩开采可直接利用瓷土矿生产时投入的人工、材料和机械。

(1) 单位生产成本

经估算：

砖瓦用页岩矿矿山直接成本 6.51 元/t，其中：

单位采矿直接成本 6.15 元/t；

单位加工直接成本 0 元，砖瓦用页岩矿开采后直接运至砖厂，无需加工；

辅助生产部门直接成本 0.36 元/t。

折旧费：瓷土矿部分已计提，本次不再重复计提。

修理费按固定资产投资的 4% 计提，即 $450 \times 4\% \div 10 = 1.80$ 元/t。

生产成本估算为 8.31 元/t，年生产成本 83.10 万元。

(2) 销售成本

销售费用按销售收入的 3% 计，即 $10 \times 17 \times 3\% \div 10 = 0.51$ 元/t。

(3) 财务费用

年财务费用按销售收入的 0.5% 计，约为 1 万元，单位财务费用 0.1 元/t。

(4) 管理费用

管理费用按销售收入的 4% 估算，单位管理费用 0.68 元/t (包括矿产资源补偿费，费率 2%)。

(5) 总成本

单位总成本为 9.60 元/t 原矿，年总成本为 96.00 万元。

(6) 经营成本

经营成本=总成本费用-折旧费-财务费用=9.50 元/t，年经营成本为 95.00 万元。

三、产品销售收入及销售税金

1 销售收入

产品销售收入见表 11-24。

表 11-24 产品质量和销售收入估算表

矿种	产量(t/年)	销售价格(税前)(元/t)	销售收入(万元/年)
瓷土(石)矿	90000	40	360
砖瓦用页岩	100000	17	170
合计			530

2 应纳增值税额

本矿区设计瓷土矿开采规模 9 万吨/年，砖瓦用页岩矿 10 万吨/年，年销售收入 530 万元，属一般纳税人，增值税税率按 9% 计。

应纳增值税额=销项税-进项税

=销售额(不含税)*征收率-进项税

由于本矿山为新建矿山，相关税务业务还未办理，故本次进项税暂不抵扣，后期税务办理完毕，将按正常程序进行抵扣。

则年应纳增值税额为 47.70 万元。

3 税金及附加

城市维护建设税：矿山所在地为乡村。根据《中华人民共和国城市维护建设税暂行条例》，纳税人所在地位于乡村，其城市维护建设税 1%。

教育费附加费：根据《征收教育费附加的暂行规定》，矿山教育费附加为增值税的 3%；2010 年 11 月财政部《关于统一地方教育附加政策有关问题的通知》（财综[2010]98 号），江西省地方教育附加为增值税的 2%。故矿山教育附加为增值税的 5%。

资源税：根据《江西省财政厅、江西省地方税务局关于全面推进我省资源税改革的通知》（赣财法〔2016〕53 号），本矿山资源税参考高岭土资源税税率，即瓷土矿产品（砖瓦用页岩矿属共伴生矿，不征收资源税）销售收入的 6%。

城乡维护建设税约 0.48 万元，矿山教育附加费约为 2.39 万元，资源税 21.60 万元。

四、经济效益

1 税前利润

经估算：年平均税前利润 199.37 万元。

2 所得税

所得税率为 25%，则企业所得税 49.84 万元。

3 税后利润

经估算：年平均税后利润为 149.53 万元。

4 可供分配利润

盈余公积金：按税后利润的 10% 计算，即 14.95 万元。

可供分配利润=税后利润-盈余公积金=134.58 万元。

5 投资回收期

静态投资回收期（不含建设期）为 3.72 年（不含复垦资金回收期）。

五、综合经济技术指标

综合经济技术指标见 11-25。

表 11-25 综合技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	地质资源			
1.1	地质资源量			
1.11	瓷土矿	10 ⁴ t	96.63	
1.12	砖瓦用页岩矿	10 ⁴ t	141.01	
1.2	设计利用资源量			
	瓷土矿	10 ⁴ t	96.63	
	砖瓦用页岩矿	10 ⁴ t	141.01	
1.3	可采资源量			
	瓷土矿	10 ⁴ t	83.85	
	砖瓦用页岩矿	10 ⁴ t	97.70	
2	采矿			
2.1	矿山设计规模	t/d	666.66	
	瓷土矿	10 ⁴ t/a	9	
	砖瓦用页岩矿	10 ⁴ t/a	10	
2.2	工作制度	d/班/h	300/1/8	
2.3	开拓运输方式	汽车运输		
2.4	采矿方法	露天凹陷式开采		
3	破碎			
3.1	处理能力	t/d	666.66	
3.2	产量			
	瓷土矿	t/a	90000	
	砖瓦用页岩矿	t/a	100000	
4	供电			
4.1	总装机容量	kW	150.00	
4.2	计算负荷	kW	90.00	
4.3	年耗电总量	k·kW·h/a	216.00	
4.4	综合电耗指标	kW·h/t	2.16	
5	供水			
5.1	日总用水量	m ³ /d	15.00	
5.2	综合用水指标	m ³ /t	0.045	
6	基建期	a	/	
7	矿山服务年限	a	8.85	
8	项目总投资	万元	500.00	
8.1	项目建设总投资	万元	450	
8.1.1	固定资产投资	万元	450	
8.1.2	建设期利息	万元	/	
8.2	流动资金	万元	50	
9	总成本费用	万元/a	330.63	
9.1	生产成本	万元/a	290.55	
9.2	销售费用	万元/a	15.90	
9.3	财务费用	万元/a	3	
9.4	管理费用	万元/a	21.20	
10	单位总成本费用			
	瓷土矿	元/t	26.07	
	砖瓦用页岩	元/t	9.60	
11	年经营成本			

序号	指标名称	单位	数量	备注
	瓷土矿	万元/a	198.99	
	砖瓦用页岩	万元/a	95	
12	单位经营成本		15.22	
	瓷土矿	元/t	22.10	
	砖瓦用页岩	元/t	9.50	
13	单位矿石直接成本	元/t	10.70	
	采矿（瓷土矿）	元/t	9.99	
	加工（瓷土矿）	元/t	6.96	
13.1	采矿（砖瓦用页岩矿）	元/t	6.15	
	加工（砖瓦用页岩矿）	元/t	0	
13.2	辅助			
	瓷土矿	元/t	0.36	
	砖瓦用页岩矿	元/t	0.36	
14	销售收入		530.00	
	瓷土矿	万元/a	360	
	砖瓦用页岩矿	万元/a	170	
15	应纳增值税额	万元/a	47.70	
16	销售税金及附加	万元/a	24.46	
16.1	城市维护建设费	万元/a	0.48	应纳增值税额为税基，税率 1%
16.2	教育费附加	万元/a	1.43	应纳增值税额为税基，税率 3%
16.3	资源税	万元/a	21.60	矿产品销售收入为税基，税率 6%
16.4	地方教育费附加	万元/a	0.95	税率 2%
17	税前利润	万元/a	199.37	
18	所得税	万元/a	49.84	税率 25%
19	税后利润	万元/a	149.53	
20	盈余公积金	万元/a	14.95	按纯利润 10%提取
21	未分配利润	万元/a	134.57	
22	平均投资利润率（税后）	%	29.91	
23	投资回收期	a	3.72	不含建设期及复垦资金回收期

11.3.2 项目工程概算

本次治理包括地形整治土地平整、翻耕覆土、治理区绿化、恢复植被等，其动态投资估算表见表 11-26。

表 11-26 横峰县大山岗瓷土矿动态投资估算表 单位：万元

年份	静态投资	年限	价差预备费	动态投资
2020年6月—2021年5月	103.35	1	0.00	103.35
2021年6月—2022年5月	3.11	2	0.16	3.27
2022年6月—2023年5月	3.11	3	0.32	3.43
2023年6月—2024年5月	3.11	4	0.49	3.60
2024年6月—2025年5月	3.11	5	0.67	3.78
2025年6月—2029年3月	12.45	6-9	3.44	15.89
2029年4月—2030年3月	3.11	10	1.06	4.17
2030年4月—2033年4月	9.34	11-13	3.80	13.14
合计	140.71		10.80	150.64

根据本次治理工程工作量及预算编制依据，经计算横峰县大山岗瓷土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案总费用约 619.39 万元，其中建筑工程施工费约 444.32 万元，监测及管护费用 41.94 万元，建议在实施时适当考虑通货膨胀及货币贬值因素取费。

表 11-27 项目工程概(估)算总表

序号	工程或费用名称	建筑(安装)工程施工费	设备购置费	监测及管护费用	独立费用	合计	各项费用占总投资的比例(%)
一	建筑工程施工费	444.32	——	——	——	444.32	71.74
二	设备及安装工程费	——	——	——	——	0.00	0.00
三	监测及管护费用	——	——	41.94	——	41.94	6.77
四	独立费用	——	——	——	55.20	55.20	8.91
一-四部分合计		486.26		41.94	55.20	541.46	93.04
五	基本预备费	——	——	——		17.13	2.77
六	价差预备费					10.80	1.74
七	地灾治理预留资金					50.00	8.07
总投资						619.39	100.00

11.4 经济可行性分析

方案实施后，在评估区建设了适生的乔、灌、草植被，一方面防治了水土流失，另一方面将显著提高土地的生产率和生产力，并增加了环境容量。通过建设人工林地，将恢复林地面积为 16.78hm²，对改善评估区建设影响范围及周边地

区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地林、农业协调发展。

方案实施的目的在于控制工程建设造成的新增水土流失面积，防止扰动面的土壤大量流失，维护工程的安全运行，绿化、美化环境，恢复改善工程占压、扰动损毁的土地及植被，其效益主要体现在生态效益和社会效益上，虽有一定的经济效益，但不明显。实施方案后，对确保矿山安全生产、提高当地土地利用率、改善矿区生态环境将起到积极重要的作用。另外，矿山绿化创造了良好的生态环境，有利于矿山职工和周边群众的身心健康、提高劳动生产率。

方案实施后，植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制当地环境的恶化，有利于改善生态环境和局部小气候，减小风力，提高土壤需水保土能力，增加土壤有机质含量，改善土壤团粒结构，提高土地生产力，有利于自然植被恢复、治理荒地，促进当地的生态环境建设和工农业生产的发展，使复垦区及其周边的生产、生活安全得到保障，为评估区生态环境的良性转化和美化起到决定作用。

矿山矿产资源开发利用、矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程是防灾工程，防灾工程是防治和减轻正在或可能发生的各种灾害为主要目的的工程。防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

总之，实施矿山矿产资源开发利用、矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案后，会取得好的环境效益，符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

12 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

根据工程部署，工程进度安排，前期安排地质环境调查、工程勘察设计，随工程施工根据具体情况进行资金进度安排。

针对矿区地质环境现状与预测评估存在的主要地质环境问题，结合矿区的实际，矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作部署如下：

(1)在本方案编制的第一年内，在矿部及排土场周边修截排水沟，防止生活污水、废水污染环境，减少水土流失。

(2)在以后采矿的各年内，有计划地对矿区进行地质环境监测。首年建立基础数据，以后每年进行动态监测，对比监测数据，提交矿山地质环境监测分析报告，同时按“边开采边治理”的原则，对已完成开采的矿部进行治理。

(3)矿区终采后，对露采场进行充填后绿化治理，同时消除地灾隐患。

(4)矿区终采后，拆除矿部临时建筑，全部清运废土石，并对矿部、矿山加工厂、矿山道路、排土场进行绿化整治、恢复植被治理。

12.2 分期、分区实施方案

根据总体部署方案，对矿山地质环境恢复治理与土地复垦进行分期部署，可分为两期：边生产边治理期、闭坑后治理期。

1 边生产边治理期

2020年6月至2021年5月，在方案编制的第一年内，在矿部、排土场周边修建排水沟，防止水土流失及污染。

2021年6月至2030年3月，在矿山的剩余生产服务年限内，对矿区的各个损毁区进行监测，了解损毁区土地损毁情况和继续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。

2 闭坑后治理期

2030年4月至2031年3月：在矿山终采后第一年内，对矿区内的矿部、矿山加工厂、矿山道路、排土场、露采场做好闭坑矿山环境恢复治理与土地复垦工作，对因矿山开采所产生的地质灾害及环境问题，进行全部彻底治理，使整个矿

区生态环境得到明显改善和重建。

2031年4月至2034年3月:对矿山进行恢复治理和土地复垦工作结束以后,需要对恢复治理及土地复垦情况进行跟踪和监测、维护,保障植被恢复的成功率。

12.3 首期阶段方案年度实施计划

在矿山开采的剩余生产服务年限内,需要对矿部及加工厂、采场、采坑周边建截排水沟,为防止水土流失,第一年土地复垦实施工程量见表 12-1。

表 12-1 第一年土地复垦主要工作计划安排表

序号	工程或费用名称	单位	数量
一	土地复垦工程		
1	配套工程		
(1)	截排水沟工程		
	挖掘机挖沟槽	m ³	4174.68
	浆砌块石(排水沟)	m ³	2584.33
	砂浆抹面(平面)	m ²	4638.54
	砂浆抹面(立面)	m ²	3975.89
(2)	沉淀池		
	人工挖基坑	m ³	86.94
	浆砌块石(排水沟)	m ³	45.98
	砂浆抹面(平面)	m ²	39.52
	砂浆抹面(立面)	m ²	78.40
	沥青木板	m ²	117.76
(3)	挡土墙		
	人工挖沟槽	m ³	225.50
	浆砌块石(挡墙)	m ³	679.25
	砂浆抹面(平面)	m ²	143.00
	砂浆抹面(立面)	m ²	339.90
	排水管安装	m	29.81

13 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

组织领导是方案有效实施的首要保证措施。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》、《土地管理法》、尤其是七部联合发布的《关于加强生产建设项目土地生产建设项目土地复垦管理工作的通知》的义务，本方案由江西省上饶市横峰县大山岗瓷土矿矿方负责组织实施，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。

13.1.1 组织保障

为了保障矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作有序顺利进行，确保矿山复垦工作与矿产资源开发协调发展，达到“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“因地制宜，边开采边复垦”的目的。

矿山企业应成立专门的组织机构，选派具有丰富施工管理经验的项目经理及生产、技术管理骨干组成项目经理部，选调责任心强、技术管理水平高的技术人员作为项目经理部成员；选择专业、施工能力强的作业队施工，建立健全项目管理机构和管理制度。项目经理对工程质量、安全、生产进度、文明施工、经营管理等全面负责；项目经理部的管理人才，实现一专多能，实行一岗多职，全部岗位职责能覆盖项目施工的各个层面。并定期向自然资源主管部门报告矿山地质环境情况，如实提交矿山土地复垦工作及监测资料。

13.1.2 管理保障

为加强对土地复垦的管理，严格执行《土地复垦方案》。按照方案确定的阶段逐块落实，在项目进行中严格执行以下制度：

1 实行项目法人负责制

项目实施涉及众多相关部门，以及评估区所在乡镇、村人员的组织和配合协调问题，牵涉面广，是一项复杂的社会工程。因此必须在土地复垦领导小组的统一领导下，由生产单位牵头，实行项目法人负责制，落实任期目标责任制，对项

目策划、建设、实施全过程负责。

2 实行项目工程招标制

为防止暗箱操作，保证工程质量，由恢复治理与土地复垦领导小组对工程内容逐一分解，进行招标，根据《招标投标法》分标段向社会公开招标，公开、公正、公平地选用土地复垦施工单位。

3 实行项目工程监理制度

通过招投标方式选择监理单位，监理单位制定出具体的工作细则，明确委托监理程序，监理单位资质要求等，对所有工程的建设内容、施工进度、工程质量进行监理。

4 合同管理制度实施方案

按照《合同法》等有关规定，制定有关工作组织，具体的恢复治理与土地复垦工程尤其是外包工程，要明确各方的权责利。合同由专人管理，专设项目合同管理专用章，签发工程承建合同和设备购置合同必须由项目法人签章；合同纠纷调解处理按《合同法》规定程序进行。

13.2 技术保障措施

(1)加强员工在生态环境保护等方面知识的培训学习，并强化法规宣传教育，以增强矿山恢复治理与土地复垦工作的意识和高度责任感，使各项恢复治理与复垦工程落实到人，加强企业内部自检；

(2)定期或不定期聘请有关专家对矿山恢复治理与土地复垦工程进行专业咨询，对不合理的方案和措施及时进行调整，使工程切实有效。

(3)积极推广运用新技术、新工艺、新材料和新设备，促进技术进步，提高施工工艺水平，并定期对土地损毁情况进行动态监测和评价，保证矿山土地复垦工程创优目标的实现；

(4)严格规定土地复垦义务人实施表土剥离及保护、不得将有毒有害物用作回填或者充填材料、不得将重金属及其他有毒有害物污染的土地用作种植食用农作物等。

13.2.1 技术监督制

监督人员一定要经过认真筛选、选拔有较高理论和专业技术水平、具有土地恢复治理与复垦工程设计、施工能力和较强责任感和较高的职业道德的监督人员，开展监督工作。为保证施工进度与施工质量，由矿区建设管理部门和地方土地管理部门各出 1 至 2 名技术人员，在现场开展土地复垦工程施工的监理协调工作，以及负责施工中的技术监督工作，并接受当地土地行政主管部门的监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。

13.2.2 恢复治理与土地复垦方案的设计与施工

建设单位应保证严格按恢复治理与土地复垦方案设计报告的实施规划和设计图纸进行各项措施的具体施工。矿区土地复垦工作应纳入当地土地复垦总体规划，接受当地政府和土地行政部门的指导和监督。矿区土地复垦管理应与地方土地复垦管理相结合，互通信息、互相衔接，保证土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。

为保证恢复治理与土地复垦防治工程的顺利实施，首先要选择一支具有一定经验和力量及具备资质的施工队伍。治理工程可由当地乡村承包，也可由专业公司或由矿山自己的工程队伍承包。施工期间矿区土地复垦管理部门应有专门技术人员负责工程质量与进度的落实。

实施土地复垦方案的施工单位，除了具有一般工程技术人员负责土地复垦工程措施的施工外，还应具有土地复垦专业的工程技术人员，重点负责指导监督工程与生物措施的施工。

13.2.3 完善管理规章制度

为保证方案的顺利开展和实施，要注重治理工作的科学性和系统性，应建立健全土地复垦技术档案和管理制度。

档案建立与管理应保持全面、系统、科学、时间和项目齐全，所有的数据资料准确可靠。各年度或工程每个阶段结束后，要把所有的资料及时归档，不能任其堆放和失落。要有专人管理或由矿区机关档案室专门归档管理，以便查找。

13.3 资金保障措施

根据《江西省矿山生态修复基金管理办法》赣自然资规〔2019〕2号文，矿

山生态修复基金（以下简称“基金”）在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。基金的计提和使用管理遵循“企业计提、专账管理、政府监管、专款专用”的原则。矿山生态修复应当按照“保障生态安全，恢复生态功能”的要求，统筹山水林田湖草系统修复和综合治理，鼓励实施开发式治理，实现资源开发与生态保护协调统一。

1、基金计提

矿山按规定在其银行账户中设立基金账户。每季度按照（非）原矿销售收入、矿种系数、开采系数综合计提基金。其计算公式如下：

直接销售原矿的：季度计提基金额=季度原矿销售收入×矿种系数×开采系数

本矿山以开采瓷土矿为主，综合利用砖瓦用页岩矿，因此，季度原矿销售收入取瓷土矿销售收入，矿种系数取其他非金属矿产 1.0%，露天开采其开采系数取 1.5。

季度计提基金额=360 万/年/4*1.0%*1.5=1.35 万

矿山累计计提的基金不能满足年度矿山生态修复实际所需费用的，应当以本年实际所需费用进行补足。

2、资金的使用

基金的使用范围：

- （一）因矿产资源开发活动造成地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、泥石流等矿山地质环境问题的预防与治理恢复支出；
- （二）因矿产资源开发活动造成地表植被损毁和地形地貌景观破坏的预防与治理恢复支出；
- （三）因矿产资源开发活动造成损毁土地的复垦支出；
- （四）因矿产资源开发活动造成地下含水层破坏的预防与治理恢复支出；
- （五）矿山环境与土地复垦监测和管护支出；
- （六）矿山进行开发式治理的支出；

（七）与矿山生态修复相关的其他支出

矿山企业应当边生产边修复，并按照3年一阶段申请生态修复验收。阶段验收通过的，允许调出基金账户结余基金的30%；完成绿色矿山建设的矿山企业，阶段验收通过的，允许调出基金账户结余基金的50%。

矿山企业在停办、关闭或者闭坑前，应当使用基金完成矿山生态修复工作并及时申请验收，不足部分由矿山企业补齐。矿山生态修复义务履行完成并通过验收的，由矿山企业清算基金使用情况，结余基金可以调出基金账户。

3、监督管理

基金计提和使用实行专账管理，矿山如实记录弃置费用摊销情况，建立基金支出年报制度，并于每季度结束后10日内将基金计提、使用情况报送县级自然资源主管部门，本年度基金计提、使用情况，《方案》的执行情况以及下一年度生态修复实施计划于次年1月15日前报送县级自然资源主管部门。

矿山企业按要求完成矿山生态修复工作后，向矿山所在地县级自然资源主管部门提出验收的书面申请，并提交矿山生态修复工作竣工报告等资料。如果基金账户资金不足以完成生态修复义务的，由矿山企业负责补足。

13.4 监管保障措施

横峰县大山岗瓷土矿土地复垦专项资金的审计工作，由该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，自觉接受国土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。

具体工作由江西省横峰县大山岗瓷土矿土地复垦管理机构实施，当地自然资源局进行监督。

13.5 水土保持

本矿区已做水土保持方案《江西省横峰县大山岗矿区瓷土矿项目水土保持方案报告书》（编制单位：上饶市科信水土保持监测有限公司，2020.1），该方案对本矿区分别做了水土保持评价、水土流失分析与预测、水土保持措施、水土保持监测及管理相关内容与方案，建议矿方参考其方案，本方案不再赘述。

13.6 公众参与

由于矿山开采将给周围的自然环境和社会环境带来影响，直接或间接地影响当地人民群众生活。矿山复垦规划要在充分了解当地人民群众意愿和观点的基础上，使建设项目更加民主化、公众化，以避免片面性和主观性，使该项建设的规划、设计、施工和运行更加完善，更加合理，从而有利于最大限度地发挥该项目的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

13.6.1 公众参与环节和内容

土地复垦的公众参与包括了全程参与和全面参与。公众参与的环节包括方案编制前期、方案编制期间、方案实施过程中、复垦工程竣工验收等。公众参与的对象包括生产建设项目的土地权利人、行政主管部门、复垦义务人以及其他社会个人或团体等，体现全面参与。公众参与的内容包括土地复垦的方向、复垦标准、复垦工程技术措施与适宜物种调查等。

13.6.2 公众参与形式和方法

公众参与是一种双向交流，包括信息传播和反馈两个过程，根据公众参与的信息交流的双向性，主要分为信息发布、信息反馈和信息交流三种形式。具体的方法有座谈走访、调查问卷、张贴公示等。

13.6.3 公众参与意见统计与分析

1 评估区内居民和村集体意见

在矿方技术人员的陪同和协助下，编制人员采用走访项目影响区域的土地权利人方式，积极听取了评估区人员意见。

问卷调查：

方案编制人员共发放问卷调查表 40 份，收回问卷 36 份，回收率 90%，调查结果见表 13-1。

表 13-1 参与调查统计表

分项	分类	统计数	占 %
性别	男	21	58
	女	15	42
文化程度	大学以上	3	8
	高中	13	36
	初中	10	28
	小学	10	28
	文盲	/	0
年龄	30 以下	10	28
	30-50	18	50
	50 以上	8	22
职业	农民	30	83
	工人	2	6
	干部	3	8
	教师	1	3
	学生	/	/
您是否了解该工程?	了解	11	31
	一般了解	19	53
	不了解	6	17
该工程对您的居住环境会有什么影响?	土地	36	100
	建筑物	/	
	其他	/	
该工程取弃土造成影响最严重的地类是?	耕地		
	园地		
	林地	36	100
	旱地		
	水塘		
破坏对您造成最大的地类是?	其他		
	耕地	/	
	园地	/	
	林地	36	100
	旱地	/	
	水塘	/	
	其他	/	

您对该工程的态度是？	非常支持	8	22
	支持	22	61
	不关心	6	17
	反对	/	
您对被破坏的地类希望如何补偿？	一次性补偿	3	8
	复垦后再利用	33	92
你希望被破坏的地类复垦为？	耕地	1	3
	园地	/	
	林地	25	69
	草地	10	28
	水塘	/	
	其他	/	
你希望复垦后的土壤肥力会？	跟以前一样	24	67
	比以前更好	11	31
	无所谓	1	2
您最期望的复垦措施为？（可多选）	平整土地	33	92
	新修道路	3	8
	建设灌溉设施	/	
	其他	/	
你对该复垦项目的实施持什么态度？	赞同	34	94
	不赞同	/	
	无所谓	2	6
您对复垦时间的要求为？	边破坏边复垦	12	33
	生产结束后复垦	22	61
	无所谓	2	6

本次问卷调查人员主要为评估区的居民，通过调查走访，大多数被调查人员对复垦了解或一般了解。绝大多数人对此表示支持，认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用。当问及对该项目的具体建议和要求时，大部分表示应以生态恢复为主，在条件许可的前提下，尽可能恢复为林地和草地。

2 横峰县政府相关部门参与情况

在矿方技术人员的陪同下，编制人员也走访了横峰县环保局、林业局和水利局等相关职能部门，这些部门的相关负责人在听取业主及编制单位的汇报后，提出了以下几点要求和建议：

- (1)要求评估区确定的复垦土地用途符合土地利用总体规划；
- (2)根据评估区的实际情况，建议复垦方向以生态恢复为主；
- (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。

13.6.4 公众参与调查结论与应用

本次调查对象主要为当地居民，同时走访了横峰县环保局、林业局和水利局等相关职能部门，调查情况已反馈给矿方。由以上意见可以看出，评估区群众对复垦有一定程度的了解，他们最关心的还是生态环境问题。因此在今后建设生产过程中，应主要注意环境保护措施的实施，确保复垦工程落到实处，接受群众监督，从参与机制上保证该地区的可持续发展。

13.7 土地权属调整方案

对于征用的土地，复垦结束后江西省横峰县大山岗瓷土矿承诺将及时归还土地权利人。对于征收的土地，矿区复垦后将租给当地农民使用。

14 结论与建议

14.1 结论

(1)本次设计中可回采瓷土(石)矿矿石量为 83.85 万吨(44.01 万 m³),其中, 332: 64.48 万吨, 333:22.51 万吨, 边坡压占 332 及 333 类资源合计 3.14 万吨。砖瓦用页岩矿 97.70 万吨(44.41 万 m³)。矿山设计剥离量为 144.44 万 m³, 平均剥采比为 1.63:1(以瓷土矿和砖瓦用页岩矿综合计算)。

矿山开采方式为露天开采, 生产规模为瓷土(石)矿 9 万吨/年(综合利用砖瓦用页岩矿 10 万吨/年)。矿山生产服务年限为 8.85 年(即 2020 年 6 月至 2029 年 4 月), 考虑闭坑后有 1 年的治理期和 3 年的监测管护期, 故本方案的使用年限为 12.85 年(2020 年 6 月至 2033 年 4 月)。

(2)露天开采, 地表松散瓷土采用挖掘机挖掘, 装车, 汽车运出; 地下瓷石采用人工配合机械打眼、浅孔爆破、挖掘机装车, 汽车运输。

(3)根据业主要求及目前产品的主要销售渠道, 设计采用的产品方案为瓷土矿, 综合利用砖瓦用页岩矿。

(4) 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, 将采坑 1、采坑 2、采坑 3、采坑 4、采场一、采场二、采场三、采场四、排土场、废石堆放场等划为矿山地质环境重点防治区, 矿部及加工厂、避爆棚、矿山公路、高位水池划分为矿山地质环境次重点防治区, 其余划为一般防治区。

(5)通过矿区综合整治, 使该矿开发工程引起的生态环境损毁得到有效的控制, 通过截排水沟等工作措施防止矿山地质环境问题的发生, 通过对矿部、矿山加工厂、矿山道路、排土场、采坑 1、采坑 2、在采区、拟采区复绿等措施使矿区达到良好的复垦效果, 实现资源的持续利用与社会经济的可持续发展。

(6)针对矿山主要矿山地质环境问题, 主要工程措施包括矿部及加工厂、废石堆放场、矿山道路、排土场、采坑、露采场的清理工程、覆土工程、场地平整工程、生物化学工程、林草恢复工程、采坑和采场以及矿部及加工厂周边设置截排水沟工程、矿部拆除工程。

(7)本项目主要包括矿部及加工厂、矿山道路、排土场、废石堆放场、采坑和露采场等复垦工程设计。经计算矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理及土地复垦工程总经费估算为 619.39 万元。

(8)按“以预防为主”和“边开采边治理”的原则，前期部署矿区采场以及矿部及加工厂的截排水沟工作，以防止矿山地质环境问题的发生；在开采过程中，逐步开展矿部及加工厂、废石堆放场、矿山道路、排土场、采坑、露采场监测工作；矿方在开采完一个采场后，在下一个年度立即复垦。在矿山闭坑后，完成矿部及加工厂、废石堆放场、矿山道路、排土场、采坑、露采场等区域的矿山环境恢复治理与土地复垦工作。

(9)根据《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》，本方案由江西省横峰县大山岗瓷土矿负责组织，采用资金自筹的形式，聘请有资质单位进行技术指导，在地方政府的监管下，以及当地民众的参与下，做好矿山地质环境恢复治理及土地复垦工作。

(10)对于征用的土地，复垦结束后江西省横峰县大山岗瓷土矿承诺将及时归还土地权利人。对于征收的土地，矿区复垦后将租予当地农民。

14.2 建议

(1)在矿山开采过程中，如发现资源品质发生明显异常的情况下应进一步加强资源储量的勘查工作。

(2)本方案为建议方案，矿山应根据实际情况并按照规范要求进行开采设计，**建议矿山聘请有资质的单位进行设计并论证**，必要时编制专项方案，确保安全生产！加强矿山爆破及开采生产过程中的安全防护，确保矿山安全，建立健全矿山地质灾害及环境地质问题监测机制和预报预警系统，并贯穿于矿山开发的全过程。

(3)本矿区地层为安源组石塘坞段地层，地层较复杂，地层岩性变化大，本方案仅供参考，建议矿山在矿山开采前聘请专业单位对矿山进行边坡坡度、台阶边坡角及台阶高度设计。

(4)矿山开采中对边坡做好排水、加固措施，根据实际情况设计排水沟及锚杆加固等，必要时可聘请专业人士进行设计，严禁未做排水设施就进行开采。

(5)本矿山属露天凹陷式开采，开采一定时间后会形成采坑，需增加临时排水设施，备好防汛抗洪物资，并编制专项应急预案，且需进行演练；回填时如有积水应排除，确保回填时坑内无积水。

(6)采场三东南侧及下游为胜利水库，开采过程中矿方应做好相应措施，防止饮用水水源遭受污染。

(7)本矿山矿石产品销售出去将被制成陶瓷及建筑产品，建议矿方对原矿产品做放射性检验，确保制成的产品对人体无放射性伤害。

(8)本设计、工程量及投资仅为初步估算方案，具体实施时应请有资质的单位按各项相关工程的设计规定进行设计、施工，并经验收合格后投入使用。

(9)加大矿区周围绿化程度，尽可能实行边开采边治理，以减轻水土流失，改善生态环境；最大限度地保护当地生态环境，以期实现经济效益和环境效益双赢。

(10)矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程是一项复杂的工作，整个项目的实施，必须严格施工管理，方可降低风险和稳妥应付不确定因素。

(11)加强安全管理机制、队伍建设。继续加强领导负责制，责任分工制，健全岗位安全培训、考核，监察制度。编制矿区地质灾害预防应急机制、事故处理救援预案和重大安全生产危险源管理规定。

(12)加强地质环境监测，及时向有关部门通报崩塌、滑坡、水土流失及风的侵袭监测结果，切实搞好地质环境保护工作。

(13)处理好矿区周围敏感点问题，及时与矿区周围居（村）民沟通，平衡好矿区生产和周围各敏感点的关系，并提前做好防范措施。

(14)严格执行国家及地方有关矿业活动的法律、法规、规范；落实各种安全措施，保证安全生产。加强矿山安全生产管理工作，防止各种地质灾害事故的发生。

(15)矿山应强调环境保护意识，采矿活动与环境保护工作同步进行，矿山环境监测与地面变形的监测系统应及时建立与完善，今后在矿山开采过程中应加强监测。

(16)矿山生产过程中要切实做好防水工作，避免含水层破坏。

(17)本设计、工程量及投资仅为初步估算方案，具体实施时应请有资质的单位按各项相关工程的设计规定进行设计、施工，并经验收合格后投入使用。

(18)本方案设计主要针对近期开采活动，考虑到未来情况的多变性、物价涨幅等情况，对于本方案远期设计、投资估算只做参考。

(19)本方案不代替矿山环境综合治理工程设计，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。

(20)矿山企业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。

照片集:



照片 1 矿山 QP2 正面照



照片 2 矿区西北侧地貌略图



照片3 矿区道路(局部)



照片4 矿区及周边植被



照片5 矿区及周边植被



照片6 矿区土地



照片7 矿区水文-胜利水库（局部）