

审定稿

# 桂平市高丰新型建材有限公司砖瓦用页岩矿 矿产资源开发利用与保护总体方案

桂平市高丰新型建材有限公司  
2026 年 1 月

# 桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿 矿产资源开发利用与保护总体方案

申报单位：桂平市高丰新型建材有限公司

编制单位：广西蓝源工程技术有限公司

项目负责人：石孟格

编写人：石孟格 吴治斌

审 核：陈光柏

审 定：张良娥

提交时间：2026 年 1 月

## 摘要

1、经估算，截止 2025 年 10 月 26 日，矿区范围内砖瓦用页岩保有资源储量（控制资源量）54.78 万吨，预留安全边坡（控制资源量）3.00 万吨，可采的资源量为（控制资源量）51.78 万吨，累计采空资源储量 15.86 万吨，累计查明资源储量（控制资源量）70.64 万吨，储量规模属小型。

2、方案设计采用露天开采方式开采，设计采用公路开拓—汽车运输方案，工作台阶高度为 10m，安全平台宽度为 4m，台阶坡面角  $45^{\circ}$ ，最终边坡角  $\leq 38^{\circ}$ ，最小工作平台宽度 30m。矿区范围内设计利用的资源量为（控制资源量）51.78 万吨，回采率取 95%，本方案设计的生产建设规模为 13 万吨/年，产品方案为：普通砖瓦用页岩矿。矿山总服务年限为 8 年（不含基建期）。

3、本矿山生态修复工程主要有：截排水沟、沉淀池砌筑，表土场围挡；矿山开采结束后，布设崩塌、滑坡地质灾害监测工程，布设地形地貌景观破坏监测工程。矿山土地复垦工程主要有：表土收集及养护固化、临时建（构）筑物拆除、砌体及硬化层拆除、覆土工程、土壤培肥、种植乔木、撒播草籽等，布设土地复垦监测与管护等，通过实施全部复垦工程，获得乔木林地 0.0489h m<sup>2</sup>、灌木林地 0.1011h m<sup>2</sup>、采矿用地 4.2169h m<sup>2</sup>、旱地 0.0197h m<sup>2</sup>，合计 4.3866h m<sup>2</sup>。复垦率达到 89.1%。

4、经预算，本矿山生态修复工程总投资为 386564.46 元，其中，静态总投资 351660.01 元，价差预备费 34904.45 元。本矿山土地复垦面积 4.9232 h m<sup>2</sup>，复垦工程单位面积动态投资为 785.20 元/亩。

# 目 录

目 录.....	III
附 表.....	VII
附 图.....	VIII
<b>第一章 前 言.....</b>	<b>1</b>
第一节 任务由来及编制目的.....	1
一、任务由来.....	1
二、编制目的.....	2
第二节 方案编制概况.....	2
一、编制工作概况.....	2
二、编制依据.....	4
三、方案的服务年限.....	8
<b>第二章 矿山基本情况.....</b>	<b>9</b>
第一节 采矿权概况.....	9
一、矿区位置、交通.....	9
二、采矿权设置.....	9
第二节 矿山自然概况.....	11
一、地形地貌.....	11
二、气象、水文.....	11
三、土壤、植被.....	12
第三节 社会经济概况.....	13
第四节 以往地质工作评述.....	14
第五节 矿山开采历史与现状.....	15
第六节 矿山土地资源与地质环境调查情况.....	15
一、土地利用现状.....	15
二、矿山地质环境调查.....	16
<b>第三章 矿区储量核实报告.....</b>	<b>18</b>
第一节 区域地质.....	18
一、地层.....	18
二、构造.....	18
三、岩浆岩.....	19
四、区域矿产.....	20
第二节 矿区地质.....	20
一、地层.....	20
二、构造.....	20
三、岩浆岩.....	20
第三节 矿体地质.....	20



一、矿体特征 .....	20
二、矿石质量 .....	21
三、矿石类型 .....	21
四、矿体围岩和夹石 .....	21
五、矿床成因 .....	21
第四节 矿石加工技术性能 .....	21
第五节 矿床开采技术条件 .....	22
一、岩溶发育特征 .....	22
二、水文地质条件 .....	22
三、工程地质条件 .....	24
四、环境地质 .....	25
第六节 勘查工作及质量评述 .....	27
一、勘查方法及工程布置 .....	27
二、地形测量、地质勘查工程测量及其质量评述 .....	28
三、地质填图工作及其质量评述 .....	29
四、采样、化验和岩矿鉴定工作及其质量评述 .....	30
五、水工环、地质灾害勘查质量评述 .....	30
第七节 资源量估算 .....	31
一、资源量估算的工业指标 .....	31
二、资源量估算范围 .....	31
三、资源量估算方法的选择及其依据 .....	31
四、资源量估算参数的确定 .....	32
五、矿体圈定的原则 .....	33
六、块段的划分 .....	33
七、资源量的分类 .....	33
八、资源量估算结果 .....	34
九、资源储量变化情况 .....	37
十、资源量估算中需要说明的问题 .....	38
<b>第四章 矿产资源开采方案 .....</b>	<b>39</b>
第一节 开采区域 .....	39
一、符合矿产资源规划的情况 .....	39
二、可供开采的资源范围 .....	39
三、露天剥离范围 .....	39
四、与相关禁区重叠情况 .....	39
五、申请开采区域 .....	40
七、开拓运输方案及厂址选择 .....	40
第二节 矿产资源开采与综合利用 .....	41

一、开采矿种.....	41
二、开采方式.....	41
三、开采方案.....	42
四、拟建生产规模.....	45
五、资源综合利用.....	45
六、矿石加工及排土设施.....	46
七、矿山安全设施.....	46
八、绿色矿山建设.....	54
<b>第五章 矿山生态修复方案.....</b>	<b>57</b>
第一节 问题识别诊断及修复可行性分析.....	57
一、问题识别与受损预测.....	57
二、现状受损情况.....	60
三、预测受损预测.....	66
四、问题诊断评价结果.....	73
第二节 生态修复可行性分析.....	74
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	74
二、目标方向可行性分析.....	75
三、边开采边修复可行性分析.....	83
第三节 矿山生态修复分区及修复时序安排.....	84
一、生态修复分区.....	84
二、生态修复区责任范围确定.....	84
三、矿山生态修复工作部署及时序安排.....	86
第四节 生态修复措施与工程.....	87
一、保护与预防控制措施.....	87
二、修复措施.....	89
三、生态修复工程措施.....	91
第五节 监测与管护.....	97
一、目的任务.....	97
二、监测措施.....	98
三、管护措施.....	100
四、主要工程量.....	101
第五节 工作部署及进度安排.....	101
一、总体目标.....	101
二、实施计划.....	102
第六节 经费估算.....	103
一、估算说明.....	103
二、矿山生态修复工程经费估算.....	109

三、阶段工作任务及经费安排 .....	129
第七节 保障措施与公众参与 .....	130
一、保障措施 .....	130
（一）组织保障措施 .....	130
（二）技术保障措施 .....	130
（三）资金保障措施 .....	130
（四）监管保障措施 .....	131
二、公众参与 .....	131
三、效益分析 .....	131
（一）经济效益 .....	131
（二）社会效益 .....	134
（三）环境效益 .....	134
第六章 结论与建议 .....	135
第一节 结论 .....	135
一、储量核实报告 .....	135
二、开发利用方案 .....	135
三、矿山生态修复方案 .....	136
第二节 存在问题及说明 .....	137
第三节 建议 .....	138
附件： .....	139
附件 1：采矿许可证 .....	139
附件 2：矿山企业法人营业执照 .....	140
附件 3：方案编制委托书 .....	141
附件 4：矿产资源开采方案信息及承诺书 .....	CXLII
附件 5：方案主要编制人员职称证书 .....	144
附件 6：测量单位真实性承诺书 .....	146
附件 7：测量技术总结 .....	147
附件 8：测量单位资质证书 .....	152
附件 9：矿山企业对方案的初审意见 .....	153
附件 10：土地复垦所涉及的土地权属人对本方案的意见 .....	155
附件 11 土地利用现状图 .....	156
附件 12 矿山企业矿价款缴纳单 .....	157
附件 13 四方监管账户余额 .....	158
附表： .....	159
一、地质方面 .....	159
附表 1-1：资源储量估算结果表 .....	159
附表 1-2 2025 年动用矿石体积计算表 .....	161

附表 1-3: 测量成果表 .....	161
二、开发利用方面 .....	165
附表 2-1: 综合技术经济指标表 .....	165
附表 2-2: 矿山设备一览表 .....	166
附表 2-3: 矿山人员配备一览表 .....	167
三、矿山生态修复方案 .....	168
附表 3-1: 矿山地质环境调查表 .....	168
附表 3-2: 矿区生态修复报告表 .....	170
附表 3-3 矿区生态修复方案编制信息表 .....	172
矿区生态修复方案编制信息表 .....	172
附表 3-4 矿区土地利用现状表 .....	173
附表 3-5 矿区损毁程度综合评价表 .....	173

## 附 件

1. 采矿许可证
2. 矿山企业法人营业执照
3. 方案编制委托书
4. 矿产资源开采信息及承诺书
5. 方案主要编制人员职称证书
6. 测量单位真实性承诺书
7. 测量技术总结
8. 测量单位资质证书
9. 矿山企业对方案的初审意见
10. 土地权属人意见表
11. 矿山土地利用现状图
- 12、矿山企业矿价款缴纳单
- 13、四方监管账户余额单

## 附 表

### 一 地质方面

- 1-1. 资源储量估算表
- 1-2. 体积计算表
- 1-3. 测量成果表

### 二 开发利用方面

- 2-1. 综合技术经济指标表
- 2-2. 矿山设备一览表
- 2-3. 矿山人员配备一览表

### 三 矿山生态修复方案

- 3-1. 矿山地质环境调查表

- 3-2. 矿山生态修复报告表
- 3-3 矿山生态修复编制信息表
- 3-4 矿山土地利用现状表
- 3-5 矿区损毁程度综合评价表

附 图

图号	地质报告部分	比例尺
1	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿地形地质图	1:1000
2	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿测量成果图	1:1000
3	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿 2025 年度开采现状图	1:1000
4	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿资源量估算图	1:1000
5	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿 A 剖面图	1:1000
6	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿 2025 年动用资源量估算图	1:1000
7	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿矿区范围、动用范围叠合图	1:1000
8	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿正射影像图	1:1000
图号	矿产资源开采方案部分	比例尺
9	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿露天开采地形地质图	1:1000
10	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿可利用资源量估算图	1:1000
11	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿露天开采最终境界图	1:1000
12	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿露天开采 C 剖面图	1:1000
图号	矿山生态修复部分	比例尺
13	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿土地利用图	1:1000
14	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿矿区地质环境现状问题图	1:1000
15	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿矿区土地损毁现状图	1:1000
16	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿地质环境问题预测图	1:1000
17	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿土地损毁预测图	1:1000
18	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿矿山生态修复工程部署图	1:1000
19	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿矿山生态修复 D 剖面图	1:1000

# 第一章 前言

## 第一节 任务由来及编制目的

### 一、任务由来

根据“《广西壮族自治区自然资源厅关于储量规模中型（含）以下露天开采砂石土类矿山合并编制地质报告（储量核实报告）、开发利用方案、地质环境保护与土地复垦方案的通知》（桂自然资发〔2019〕68号）”文件要求：从2020年1月1日起，全区新设的储量规模中型（含）以下露天开采砂石土类采矿权应当编制《总体方案》；已设的储量规模中型（含）以下露天开采砂石土类采矿权在办理延续、变更登记时，不能全部沿用原地质报告（储量核实报告）、矿产资源开发利用方案和矿山地质环境保护与土地复垦方案的，应当编制《总体方案》；以及根据广西壮族自治区自然资源厅关于做好《中华人民共和国矿产资源法》实施衔接过渡期矿产资源勘查方案、开采方案评审工作的公告：“二、采矿权人首次申请、续期申请及变更申请（拟扩大或缩小开采区域内涉及资源储量或采矿工程、变更矿种、变更开采方式）采矿许可证的，应按照《矿产资源开采方案临时编制指南》编制开采方案。各市、县出让登记采矿权编制“矿产资源开发利用与保护总体方案”的，矿产资源开采部分内容应按照《矿产资源开采方案临时编制指南》编制，开采方案涉及国家秘密的，应当标注密级”。根据最新的《中华人民共和国矿产资源法》第四十六条的规定：开采矿产资源前，采矿权人应当依照法律、法规和国务院自然资源主管部门的规定以及矿业权出让合同编制矿区生态修复方案，随开采方案报原矿业权出让部门批准。按自然资源部办公厅《关于做好<矿产资源法>实施过渡期内矿区生态修复方案编制评审有关工作的通知》（自然资办函〔2025〕2043号）文件要求：采矿权人应当按照《矿产资源法》要求，编制矿区生态修复方案，不再编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。因此本矿山地质环境保护与土地复垦部分按照生态修复方案编写要求进行。

桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿采矿许可证有效期为2019年5月15日至2026年1月15日，采矿许可证即将到期，为办理桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿采矿权延续登记，矿山企业委托广西蓝源工程技术有限公司编制该矿山矿产资源开发利用与保护总体方案，并提交《桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿矿产资源开发利用与保护总体方案》报告。

## 二、编制目的

本方案编制目的：通过对矿山采空区现状、保有资源储量、累计资源储量进行重新核实，基本查明矿区的地质特征及矿体特征、矿石质量、矿石加工技术性能，基本查明开采技术条件，科学估算矿产资源储量，落实矿产资源开发利用、矿山地质环境保护、土地复垦、绿色矿山等有关法律法规和政策要求；推进“边开采、边修复”的开发模式，保证矿山地质环境保护与土地复垦的义务、任务、措施、计划和资金落到实处，同时为自然资源主管部门实施监管、办理采矿权延续等提供依据。

## 第二节 方案编制概况

### 一、编制工作概况

本次工作于 2025 年 10 月 20 日进行准备、搜集资料，2025 年 10 月 26 日至 11 月 3 日组织技术人员开展野外地质调查及测量工作，之后进行室内资料整理、数据分析、编制图表、编写报告，完成的实物工作量及成果如下：

#### （1）地质勘查方面：

本次完成的实物工作量主要包括：1：2000 地形地质修测 0.18k m<sup>2</sup>，图切地质剖面 2 条，共计 561m，地形测量 82850 m<sup>2</sup>；本次工作圈定页岩矿体一个，矿体赋存于下泥盆郁江组(D<sub>1y</sub>)：为黄灰色紫红色薄层状粉砂质泥岩夹少量泥质粉砂质泥岩、泥质粉砂岩，岩层产状 235°∠25~42°。

经估算，截止 2025 年 10 月 26 日，矿区范围内砖瓦用页岩保有资源储量（控制资源量）54.78 万吨，扣除预留安全边坡压占资源量 3.0 万吨后，可利用的资源量为（控制资源量）51.78 万吨，累计采空资源储量（证实储量）14.424 万吨，累计查明资源储量（控制资源量）70.64 万吨，储量规模属小型。

（2）开发利用方面：根据储量核实工作成果，矿区范围内砖瓦用页岩保有资源储量（控制资源量）51.78 万吨，可信度系数取 1.0，回采率取 95%，本方案设计的生产建设规模为 13 万吨/年，产品方案为：普通砖瓦用页岩矿，矿山生产服务年限为 4 年。

设计确定采用露天开采自上而下分台阶顺序开采，采用公路开拓—汽车运输方案，采出矿石装车运往矿区南部的砖厂破碎。工作台阶高度为 10m，安全平台宽度为 4m，台阶坡面角 45°，最终边坡角≤38°，最小工作平台宽度 30m。

（3）矿山生态修复方面：矿山生态修复调查以收集资料和现场调查为主，调查范围包括矿区范围和采矿活动可能影响的范围，调查内容包括气象、水文条件，地形地貌，地

层岩性、地质构造、工程地质条件、水文地质条件及人类工程活动、地质灾害、土地资源利用状况等。现场调查工作以查明矿山地质环境问题的发育特征为原则，采用定点调查为主，路线调查为辅的调查方法，现场调查采用 RTK 测量仪和无人机对矿山损毁土地进行测量，采用地质罗盘对地层及边坡产状进行测量，采用专用记录本进行记录，对评估区的地形、地貌、地质点、地质灾害点等进行详细的描述、拍照。方案编制过程中，走访了矿区附近的村屯的当地群众，了解矿山过去开采对周边地质环境和土地的影响或损毁情况，同时就方案编制内容与土地权属人及当地自然资源局部门相互交流，并得到相关的代表或部门的认可。

本矿山生态修复工程总投资为 386564.46 元，由静态投资和差价预备费组成。其中静态投资 351660.01 元，占投入总资金的 90.97%，涨价预备费 34904.45 元，占投入总资金的 9.03% 。

(4) 完成工作量

本次工作完成工作量具体详见表 1-2-1：

表 1-2-1 完成工作量表

项目	工作名称	单位	数量
资料收集	《中华人民共和国地质图说明书》（1:20 万桂平幅 F-49-III）	份	1
	桂平市矿产资源总体规划（2020-2025 年）		
	《区域水文地质普查报告》（1:20 万桂平幅）（广西壮族自治区水文工程地质队，1980）	份	1
	《广西壮族自治区数字地质图 2006 年版说明书》(1:50 万)（广西壮族自治区地质矿产勘查开发局，2016.12）	份	1
	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿资源储量核实报告（2015 年，广西壮族自治区二七三地质队）	份	1
	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿资源储量核实报告（2018 年，桂平市高丰新型建材有限公司）	份	1
	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿地质环境保护与土地复垦报告表（2018 年，桂平市高丰新型建材有限公司）	份	1
	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿开发利用方案（2018 年，桂平市高丰新型建材有限公司）	份	1
	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿矿产资源储量 2024 年度报表（2024 年，桂平市高丰新型建材有限公司）	份	1
野外工作	水工环调查面积	k m <sup>2</sup>	1.5
	调查线路	km	1.5
	1:1000 地形地质修测	k m <sup>2</sup>	0.18



	矿山开发占用损毁土地与破坏植被资源	点	1
	调查崩塌、滑坡隐患点	个	1
	拍摄照片	张	10
	拍摄录像	分钟	5

## 二、编制依据

### （一）法律法规

（1）《中华人民共和国矿山安全法》（主席令第 65 号，1993 年 5 月 1 日施行，2009 年 8 月 27 日修正）；

（2）《中华人民共和国矿产资源法》（主席令第 74 号，2025 年 7 月 1 日起施行，2025 年 3 月 8 日修订）；

（3）《地质灾害防治条例》（国务院第 394 号令，2004 年 3 月 1 日起施行）；

（4）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正，自 2020 年 1 月 1 日起施行）；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令第 31 号，2016 年 11 月 7 日第三次修正）；

（6）《中华人民共和国消防法》（主席令第六号，根据 2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国建筑法〉等八部法律的决定》修正）；

（7）《中华人民共和国水土保持法》（主席令第 39 号，2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订）；

（8）《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日起施行）；

（9）《中华人民共和国安全生产法》（2002 年 6 月 29 日由第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过；2021 年 6 月 10 日中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》，自 2021 年 9 月 1 日起施行）；

（10）《中华人民共和国环境保护法》（主席令第 9 号，2015 年 1 月 1 日起施行）；

（11）《广西壮族自治区农业环境保护条例》（2004 年修正，自 2004 年 7 月 1 日起施行）；

(12) 《中华人民共和国矿产资源法》(2024 年 11 月 8 日十四届全国人大十二次常委会会议修正, 2025 年 7 月 1 日起施行);

(13) 《广西壮族自治区矿产资源管理条例》(2016 年 11 月 30 日修正)。

## (二) 部门规章

(1) 《中华人民共和国矿山安全法实施条例》(劳动部令(1996)第 4 号; 1996 年 10 月 30 日施行)

(2) 《矿山地质环境保护规定》(2009 年国土资源部令第 44 号令, 2015 年 5 月 6 日修正);

(3) 《土地复垦条例实施办法》(国土资源部第 56 号令, 2013 年 3 月 1 日)。

## (三) 政策性文件

(1) 《国土资源部关于<矿产资源开发利用方案编写内容要求>》(国土资发(1999)98 号);

(2) 《财政部国家税务总局关于全面推开营业税改征增值税试点的通知》(财税(2016)36 号);

(3) 《水利厅办公室转发水利部办公厅关于印发<水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法>的通知》(水办基(2016)31 号);

(4) 水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知(办水总(2016)132 号);

(5) 《国土资源部 工业和信息化部 财政部 环境保护部 国家能源局<关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见>》(国土资发(2016)63 号);

(6) 《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》(国土资规(2016)21 号);

(7) 《财政部 国土资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》(财建(2017)638 号);

(8) 《区财政厅、国土资源厅关于转发<财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准通知>的通知》(桂财建(2012)21 号);

(9) 《矿产资源开发利用方案编写内容要求的补充说明》(桂国土资办(2003)47 号);

(10) 《广西壮族自治区国土资源厅关于加强土地复垦管理工作的通知》(桂国土资发(2013)91 号);

(11) 《广西壮族自治区国土资源厅关于贯彻落实<国务院关于第一批清理规范 89 项

国务院部门行政审批中介服务事项的决定>的通知》（桂国土资发〔2016〕1号）；

（12）《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于实行广西矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案公示制度的通知》桂国土资发〔2016〕439号；

（13）广西壮族自治区水利厅、发展和改革委员会、财政厅《关于调整广西水利水电建设工程定额人工预算单价的通知》（桂水基〔2016〕1号）；

（14）《水利厅关于营业税改征增值税后广西水利水电工程计价依据调整的通知》（桂水基〔2016〕16号）；

（15）《广西壮族自治区国土资源厅关于印发广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求的通知》（桂国土资规〔2017〕4号）；

（16）《广西壮族自治区国土资源厅关于停止收缴矿山地质环境治理恢复保证金的通知》（桂国土发〔2017〕56号）；

（17）《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于执行广西地方标准<地质灾害危险性评估规程>（DB45/T 1625-2024）的通知》（桂国土资办〔2017〕563号）；

（18）《广西壮族自治区国土资源厅 广西壮族自治区财政厅 广西壮族自治区环境保护厅关于清退 矿山地质环境恢复保证金有关事项的通知》（桂国土资发〔2018〕65号）；

（19）《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于推进绿色矿山建设的通知》（桂国土资办〔2018〕176号）；

（20）《广西壮族自治区国土资源厅办公室<关于做好广西 2018 年绿色矿山建设工作的补充通知>》（桂国土资办〔2018〕433号）；

（21）《广西壮族自治区自然资源厅关于印发<广西壮族自治区绿色矿山建设管理办法>的通知》（桂自然资规〔2019〕5号）；

（22）《广西壮族自治区自然资源厅 广西壮族自治区财政厅 广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西壮族自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）的通知》（桂自然资规〔2019〕4号）；

（23）《广西壮族自治区自然资源厅办公室关于进一步规范矿山地质环境保护与土地复垦方案编制和审查要求的通知》（桂自然资办〔2019〕232号）；

（24）《广西壮族自治区自然资源厅关于储量规模中型（含）以下露天开采砂石土类矿山合并编制地质报告（储量核实报告）、开发利用方案、地质环境保护与土地复垦方案的通知》（桂自然资发〔2019〕68号）；

（25）《广西壮族自治区财政厅、广西壮族自治区自然资源厅关于印发广西地质灾害

防治工程预算定额标准的通知》（桂财资环〔2019〕6号）；

（25）广西壮族自治区自然资源厅关于做好《中华人民共和国矿产资源法》实施衔接过渡期矿产资源勘查方案、开采方案评审工作的公告。

#### （四）技术标准与规范

- （1）《固体矿产资源储量分类》（GB/T 17766-2020）；
- （2）《地质矿产勘查测量规范》（GB/T 18341-2021）；
- （3）《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908-2020）；
- （4）《固体矿产地质勘查报告编写规范》（DZ/T 0033-2020）；
- （5）《矿产地质勘查规范 石灰岩、水泥配料类》（DZ/T 0213-2020）；
- （6）《综合工程地质图图例及色标》（GB/T12328-90）；
- （7）《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）；
- （8）《综合水文地质图图例及色标》（GB/T14538-93）；
- （9）《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；
- （10）《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）；
- （11）《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- （12）《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- （13）《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801-2008）；
- （14）《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）；
- （15）《矿山电力设计标准》（GB 50070-2020）；
- （16）《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009年版）；
- （17）《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- （18）《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）；
- （19）《矿山生态修复技术规范 第1部分：通则》（TD/T1070.1-2022）；
- （20）《矿山生态修复工程验收规范》（TD/T 1092-2024）；
- （21）《矿山生态修复技术规范 第4部分：建材矿山》（TD/T1070.4-2022）
- （22）《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
- （23）《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- （25）《矿产资源工业要求手册》（2014版）；
- （26）《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）；
- （27）《地质灾害危险性评估规范》（GB / T 40112-2021）；

- (28)《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T 0287-2015);
- (29)《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015);
- (30)《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T 0287-2015);
- (31)《固体矿产勘查地质资料综合整理综合研究技术要求》(DZ/T0079-2015);
- (32)《区域地质图图例》(GBT 958-2015);
- (33)《地下水水质标准》(DZ/T0290-2015);
- (34)《固体矿产勘查工作规范》(GB/T 33444-2016);
- (35)《金属非金属矿山安全标准化规范露天矿山实施指南》(AQ/T2050.3-2016);
- (36)《滑坡防治工程勘查规范》(GBT32864-2016);
- (37)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);
- (38)《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》(2017 年 7 月 7 日);
- (39)《地质灾害危险性评估规程》(DB45/T 1625-2024);
- (40)《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB15618-2018);
- (41)《非金属矿行业绿色矿山建设规范》(DZ/T0312-2018);
- (42)《砂石矿绿色矿山建设规范》(DB45/T1945-2019);
- (43)自然资源部关于进一步加强矿山生态修复监管工作的通知。

### 三、方案的服务年限

根据本方案“矿产资源开发利用”一章确定矿山生产服务年限 4 年,本着“预防为主、防治结合,在开发中保护、在保护中开发”的原则,采用边开采边治理的方法,矿山属延续矿山基建已基本完成,矿山闭矿后实施地质环境与土地复垦保护治理工程期 1.0 年,以及监测管护期 3.0 年,因此本方案的服务年限为 8 年(即自 2026 年 1 月至 2033 年 12 月)(具体时间根据申请获得新一期采矿许可证发证日期进行调整)。

当矿山开采项目性质、规模、范围或采用的生产工艺发生重大变化时,矿山业主应重新编制矿产资源勘查报告、开采方案与矿区生态修复方案,并报主管的自然资源局部门审批实施。

## 第二章 矿山基本情况

### 第一节 采矿权概况

#### 一、矿区位置、交通

桂平市高丰新型建材有限公司位于广西桂平市城区西南面，距桂平城区约 30Km, 距石龙镇约 4.5Km, 矿区中心地理坐标为东经 109° XX' 04", 北纬 23° XX' 44", 矿区行政区划隶属桂平市石龙镇同山村管辖，距南梧二级公路约 0.3Km, 国道 358 线在矿区南部经过，交通方便。(见图 1-1)。



图 2-1-1 矿区交通位置图

#### 二、采矿权设置

##### (一) 现采矿权情况

矿山持有采矿许可证发证机关是桂平市自然资源局，其副本主要内容如下：

证 号：C4508812011027130107498；

采矿权人：桂平市高丰新型建材有限公司

矿山名称：桂平市高丰新型建材有限公司

经济类型：有限责任公司

开采矿种：砖瓦用页岩

开采方式：露天开采

生产规模：8.0 万吨/年

矿区面积：0.0268k m<sup>2</sup>

开采深度：由+90m 至+45m 标高

有效期限：6 年 8 个月，自 2019 年 5 月 15 日至 2026 年 1 月 15 日

矿区范围由 4 个拐点圈定，矿区范围拐点坐标见表 2-1-1

桂平市高丰新型材料有限公司采矿许可证坐标表

坐标编号	国家 2000 大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标
B1		
B2		
B3		
B4		
备注	1、矿区面积：0.0268k m <sup>2</sup> ； 2、开采标高：+90m~+45m ； 3、开采期限：自 2019 年 5 月 15 日至 2026 年 1 月 15 日。	

由于原采矿许可证采用坐标系为中央子午线 108°，代号为 36，本次方案编制按照国家规范采用 111° 划分代号，采用国家 2000 坐标系进行调整更正，代号为 37。本次更正采矿权范围拐点坐标见表 2、

本方案申请开采区域与采矿权范围一致，由 4 个拐点圈定，详见表 2

表 2 桂平市高丰新型材料有限公司采矿许可证坐标表

坐标编号	国家 2000 大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标
B1		
B2		
B3		
B4		
备注	1、矿区面积：0.0268km <sup>2</sup> ； 2、开采标高：+90m~+45m ；	

经调查，本矿权设置符合《广西桂平市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》，矿区周边 300m 范围内无其它探矿权及采矿权设置，矿界清楚，不存在矿权纠纷问题。矿区地处荒地，不属于自然保护区、不占用基本农田，矿区周围 300m 内无居民点，无文物、风景区和自然保护区。

## 第二节 矿山自然概况

### 一、地形地貌

矿区范围及周边属低矮缓坡丘陵地带，地形波状起伏，矿区主要沿着冲沟布设，最高处为矿区内北西山坡顶+90.0m 标高，南侧地平面标高 45.57m，最大相对高差约 45m，平均为 15~20m 左右。矿区经过多年开采加工，形成开采平台，仅北西角、北东角局部保持原始地貌，地表植被较发育。

### 二、气象、水文

#### （一）气象

石龙镇位于桂平市西部，俗称桂平市“西大门”，东与蒙圩镇相邻，西与港北区庆丰镇、奇石乡相连，南与厚禄乡相接，北与武宣县桐岭乡接壤，与三里镇隔黔相望，乡村道路屯屯通，交通十分便利。水文气象特征，多年平均降雨量为 1335mm，多发生在 4~9 月份，水库地处桂东南，为典型的亚热带地区，平均气温 23.5℃。夏季以偏南风为主，冬季以偏北风为主，平均风速 1.29 m/s。

#### （二）水文

矿区周边东、西两侧 1.8~2.0 公里各有一条溪流，汇集成桐柱江，北侧 300m 有一座小型水塘（水库），据调查，水沟与水塘无直接水力联系，水塘水面较浅，水深约 2.5m，水面标高约为 35m 矿区最低开采标高为+45m，水塘对该矿床开采无影响。矿区周边水系分布详见图 2-2：





图 2-2 矿区周边水系分布简图

### 三、土壤、植被

#### (1) 土壤

矿区内土壤属黄壤土，无明显吸水膨胀和失水收缩特性，为土褐色、黄褐色粘土，局部为大小不等的岩石碎块或颗粒组成，层理不明显。有机质含量 $<2\%$ ，钙质丰富，缺钾，土壤微酸性，主要分布于矿区缓坡表面和周边平缓低洼地段，土层结构厚度不一，山坡较薄，坡脚处较厚，土壤厚度  $0.5\sim 1.0\text{m}$ 。



照片 1 矿区附近的土壤

## （2）植被

矿区山坡上植被较发育，主要为小灌木、杂草和速生桉等经济林，矿区低洼处耕地主要种植玉米、甘蔗和水稻。区内无重点保护的珍稀植物。土地权属桂平市石龙镇铜山村村民委员会集体用地。



照片 2 矿区内的植被

## 第三节 社会经济概况

桂平位于广西东南部浔郁平原的菁华地带，北回归线横贯中部，黔江、郁江、浔江在城区交汇，辖区总面积 4071 平方公里，下辖 26 个乡镇，共 411 个行政村和 33 个社区（含 4 个易地移民搬迁安置区社区）。聚居着汉、壮、瑶等多个民族，2024 年末户籍人口 203 万人。桂平矿产资源丰富，已探明的主要矿产资源有各种金属、非金属矿 38 种，金属矿产品主要有锰、锡、铅、铜等，其中锰矿保有资源储量（矿石量）为 523.19 万吨；非金属矿产品主要有石灰石、花岗岩、大理石、重晶石等，花岗岩中的特别品种——墨玉辉绿花岗岩被称为“世界第一石”。水利资源丰富，境内黔江、郁江、浔江等大小河流 236 条，集水面积 450227 平方公里。水能蕴藏量大，目前在建的大藤峡水利枢纽工程装机容量达 160 万千瓦，建成后年均发电量 61.3 亿千瓦时，有效缓解广西电网调峰矛盾，为地方经济社会发展提供源源不断的清洁能源。

根据桂平市人民政府网站发布的 2024 年桂平市国民经济和社会发展统计公报：2024 年地区生产总值 430.97 亿元，同比增长 6.4%，其中第一产业增加值增长 4.3%；第二产



业增加值增长 14.9%；第三产业增加值增长 4.7%。固定资产投资增长 15.1%，一般公共预算收入增长 3.5%，是贵港唯一连续 3 年财政正增长的县市区；社会消费品零售总额增长 4.1%；城乡居民人均可支配收入增长 5.9%。各项经济指标争先进位，27 项主要经济指标中有 13 项指标位居贵港第一。全市规模以上工业总产值增长 28.8%，规模以上工业增加值增长 17.7%，双双排名贵港第一。全社会用电量增长 11%，工业用电量增长 17.2%，排名贵港第一。农林牧渔业总产值 171.45 亿元，比上年增长 4.3%。

矿区所在地石龙镇全镇总面积 279 平方公里，辖 21 个行政村（社区），2021 年全镇总人口 8.3 万人。

## 第四节 以往地质工作评述

（1）广西区测队于 1972 年完成了桂平幅 1：20 万区域地质测量工作，对该区的地层及构造体系进行了划分确定，本次工作对地层的划分沿用前人成果。

（2）1980 年广西壮族自治区水文工程地质队在本区开展过 1：20 万比例尺水文工程地质调查工作，为本区提供了基础的水文地质资料。

（3）2012 年 3 月桂平市矿业开发技术服务中心提交的《桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿资源储量核实报告》，累计查明矿石资源量 135 万吨，保有 123 万吨，累计动用 12 万吨。

（4）2015 年 9 月 2 日广西壮族自治区二七三地质队提交的《桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿资源储量核实报告》，估算面积 0.0268k m<sup>2</sup>，估算标高+90~+45m，累计查明矿石资源量 59.69 万吨，保有 49.36 万吨，累计动用 10.32 万吨。

（5）2018 年 7 月 8 日矿山企业提交的《桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿资源储量核实报告》，估算面积 0.0268k m<sup>2</sup>，估算标高+90~+45m，累计查明矿石资源量 70.64 万吨，保有 60.32 万吨，累计动用 10.32 万吨。该报告与 2015 年报告对比，累计查明资源量增加 10.96 万吨，矿石来源是高速公路建设过程中拉进来的页岩矿。

（6）2024 年 12 月 31 日广西金土资产房地产不动产评估有限公司提交的《桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿矿产资源储量 2024 年度报表》，累计查明 70.64 万吨，2022 年、2023 年并未动用矿石量，2024 年动用 0.82 万吨，截止 2024 年 12 月 31 日，年末保有矿石资源量（推断）56.216 万吨。

上述资料、报告为本次工作提供了相关基础地质资料。

## 第五节 矿山开采历史与现状

经核查，本矿权设置符合《桂平市砂石资源开发专项规划（2021-2025 年）》要求，作为贵港市提升改造矿山项目，同时列入下一轮布局。矿区周边 300m 范围内无其它探矿权及采矿权设置，矿界清楚，不存在矿权纠纷问题。

### （1）矿山设计情况

根据 2018 年《桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿开发利用方案》，该方案的设计开采标高为+90m 至+45m，开采方式为露天开采，开拓方案采用公路开拓-汽车运输方案，采矿方法为采用挖掘机采矿，生产规模为 8.0 万吨/a，矿山采区面积为 0.0268k m<sup>2</sup>，边坡压占矿石资源量为 3 万吨，生产服务年限为 6.8 年。期限自 2019 年 5 月 15 日~2026 年 1 月 15 日止。

### （2）矿山实际开采现状

根据现场调查，结合测量成果，矿山前期开采区段主要位于矿区南部，现状沿着原山体沟谷已开采形成采空区，长约 157m，宽约 120m 的半圆形的露天采场，开采标高在 +45m~+80m 间，面积约 1.3707h m<sup>2</sup>，现状露天采场自上而下形成渐进式开采场地，局部生产边坡高度 3~15m，角度 25~65°；工业场地布置于矿区中部及界外南部平缓区域，包括砖厂车间和办公生活区。页岩矿体裸露地表，地表废土均可利用，矿山现状无需设置有废石场或排土场。经分析，现状采矿活动对周边环境影响主要为露天采场、工业场地对原始地形地貌植被景观的破坏和对土地资源的损毁，影响程度较严重。

## 第六节 矿山土地资源与地质环境调查情况

### 一、土地利用现状

根据桂平市自然资源局提供的 2025 年土地利用现状局部图，矿区面积为 2.6761h m<sup>2</sup>，土地类型为采矿用地、灌木林地、乔木林地、旱地，无基本农田，矿区范围内的土地权属为石龙镇铜山村集体所用，矿山用地方式为临时用地。项目区土地利用类型和数量详见表 2-6-1。

表 2-6-1 矿区土地利用现状表

一级地类	二级地类	面积 (h m <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)	土地权属
林地 (03)	乔木林地 (0301)	0.1523	5.69	桂平市石龙镇铜山村集体用地

	灌木林地 (0305)	0.3617	13.52
工矿仓储用地 (06)	采矿用地 (0602)	2.1314	79.65
耕地 (01)	旱地 (013)	0.0307	1.15
合计		2.6761	100

根据本次测量工作成果，结合矿区土地利用现状图，矿山现状对土地资源的损毁主要是露天采场和工业场地 2 个单元，经测算，现状露天采场已损毁土地 2.1456h m<sup>2</sup>，工业场地已损毁土地 2.3158h m<sup>2</sup>，合计 4.4614h m<sup>2</sup>，地类为乔木林地、灌木林地、采矿用地、旱地。林业用地已进行过修复，并接受了相关处罚。矿区范围内尚有可开采利用的页岩矿矿石资源储量，现状矿山未开展土地复垦工作，仅于工业场地堆放表土，局部区域植树种草，绿化矿区环境。

## 二、矿山地质环境调查

### (一) 矿山地质环境影响现状基本情况

据现场调查，本矿山开采不占用人畜饮用水源、森林和农田等，矿区周围 300m 内无文物、风景区和自然保护区。

现状矿山周边人类工程主要为矿山矿业活动，具体表现为露天采场开采和生产设施建设，经多年开采，现状已开采形成采空区，长约 157m，宽约 120m 的不规则形状的露天采场，开采标高在+45m~+80m 间，面积约 1.3707h m<sup>2</sup>，现状露天采场形成渐进式开采场地，台阶平台宽度 4~10m，边坡高度 3~15m，角度 25~65°；矿山办公生活区布置于矿区南侧平缓区域，矿体裸露地表，未设置有废石场或排土场。经分析，现状露天采场不稳定斜坡地质灾害中等发育，危害程度小，危险性小，现状地质灾害对矿山地质环境影响较严重；由于矿山最低开采标高位于当地侵蚀基准面和矿区地下水位以上，采矿活动对含水层影响较轻；矿山工程建设改变了露天采场、办公生活区原始地形地貌、植被景观，现状采矿活动对矿区地形地貌景观破坏严重；由于本矿山开采矿种为砖瓦用页岩，矿石无有毒有害组分，故现状采矿活动对矿区水土环境污染影响较轻。

综上所述，评估区内矿业活动对矿区原有地质环境造成严重的破坏，采矿活动对评估区地质环境破坏强烈。对地形地貌、景观、植被等改变较大。

### (二) 原《矿山地质环境恢复治理方案》编制、实施及验收情况

#### (1) 原《矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表》编制

根据矿山企业编制并提交有《桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿矿山地质环境保

护与土地复垦方案报告表》(以下简称“原《方案报告表》”),原方案报告主要内容:

1、根据原《方案报告表》,其适用年限根据矿山设计服务年限和批准的采矿许可证年限综合确定,矿山生产服务年限为 6.8 年。该矿山开采矿种为砖瓦用页岩矿,储量规模属小型,开采方式为露天开采,生产规模为 8.0 万吨/a,根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》附录 D,矿山生产建设规模为中型矿山;评估区内无重要交通要道或建筑设施以及水源地,远离各级自然保护区及旅游景区,但评估区内有耕地分布,但非基本农田保护区范围,根据附录 B,矿山评估区重要程度为较重要区;根据前一章节所述,依据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》附录 C 表 C.2 确定矿山地质环境条件复杂程度为复杂类型。根据附表 A,该矿山地质环境影响评估级别为一级

2、现状评估:矿山现状地质灾害弱发育,危险性小;开采最低标高高于当地最低基准侵蚀面,导致地下含水层的影响程度较轻;基础建设对地形地貌景观的影响和破坏程度轻;对土地资源的影响和破坏程度较严重。

3、预测评估:预测露天开最终采台阶边坡高差约为 3.0~15.0m,引发土质边坡崩塌、滑坡地质灾害可能性较大,危害程度中等,危险性中等。评估区矿体开采最低标高在+45m 以上,开采边坡未揭露地下水,采空区无涌水,矿石、废渣等无有害有毒组分,对水土污染影响小,矿区周边无地表水,矿山生产过程不产生废水。采矿活动对地形地貌景观影响程度为严重;对土地资源的影响和破坏程度严重。

4、矿山地质环境保护治理分区及工程部署:根据评估结论,原《方案报告表》将矿山地质环境保护治理分区划分为“重点”、和“一般”两个矿山地质环境保护与恢复治理分区,一般防治区评估区内除重点防治区和次重点防治区以外的地段,面积约 27.5665hm<sup>2</sup>。重点防治区主要部署的工程有开采过程中首先对潜在崩塌、滑坡地质灾害点应进行清除、防治、监测,开采结束后再对采矿场进行种植复绿。

5、投资估算:原矿山静态投资 346401.39 元,动态投资 385808.83 元,全部由矿山业主(桂平市高丰新型建材有限公司)承担,其中,环境治理费动态投资为 248379.61 元,土地复垦费动态投资 137429.22 元。

## (2) 原《方案报告表》实施与验收

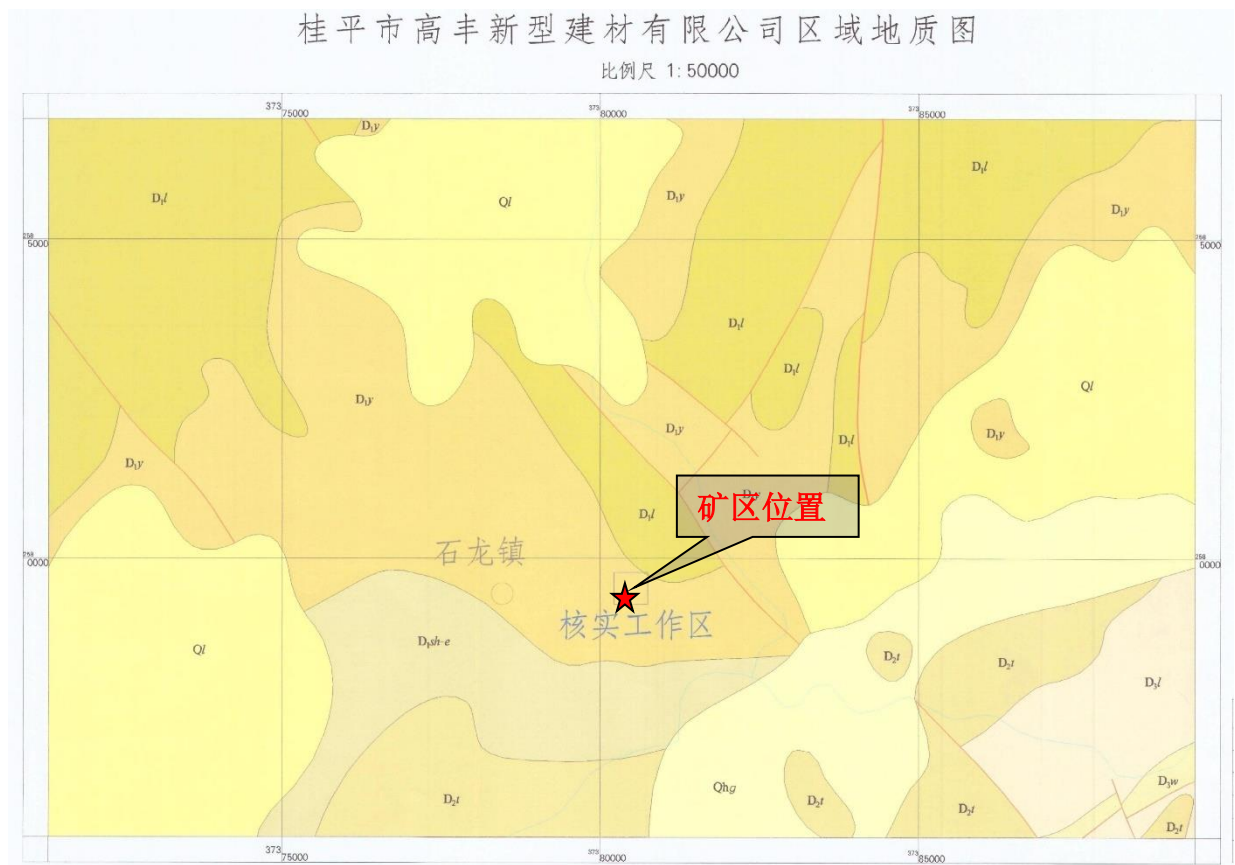
经现场调查,矿山一直进行开采活动,目前尚有可开采利用的资源储量,不存在全面实施矿山地质环境恢复治理的条件,只针对局部部署相应的地质灾害监测工程,故矿山业主未向自然资源主管部门申请矿山地质环境保护与土地复垦验收。

## 第三章 矿区储量核实报告

### 第一节 区域地质

#### 一、地层

区域出露泥盆系五指山组 ( $D_3w$ )、柳江组 ( $D_3l$ )、唐家湾组 ( $D_2t$ )、上伦白云岩、大乐组 ( $D_1sh-d$ ) 并层、郁江组 ( $D_1y$ )、莲花山组 ( $D_1l$ )；第四系桂平组 ( $Qhg$ )、临桂组 ( $Ql$ )。(图 3-1-1 1:50 万广西区数字地质图)。



断层的上盘较富，并伴有铜、钼矿化。详见下图 3-2:

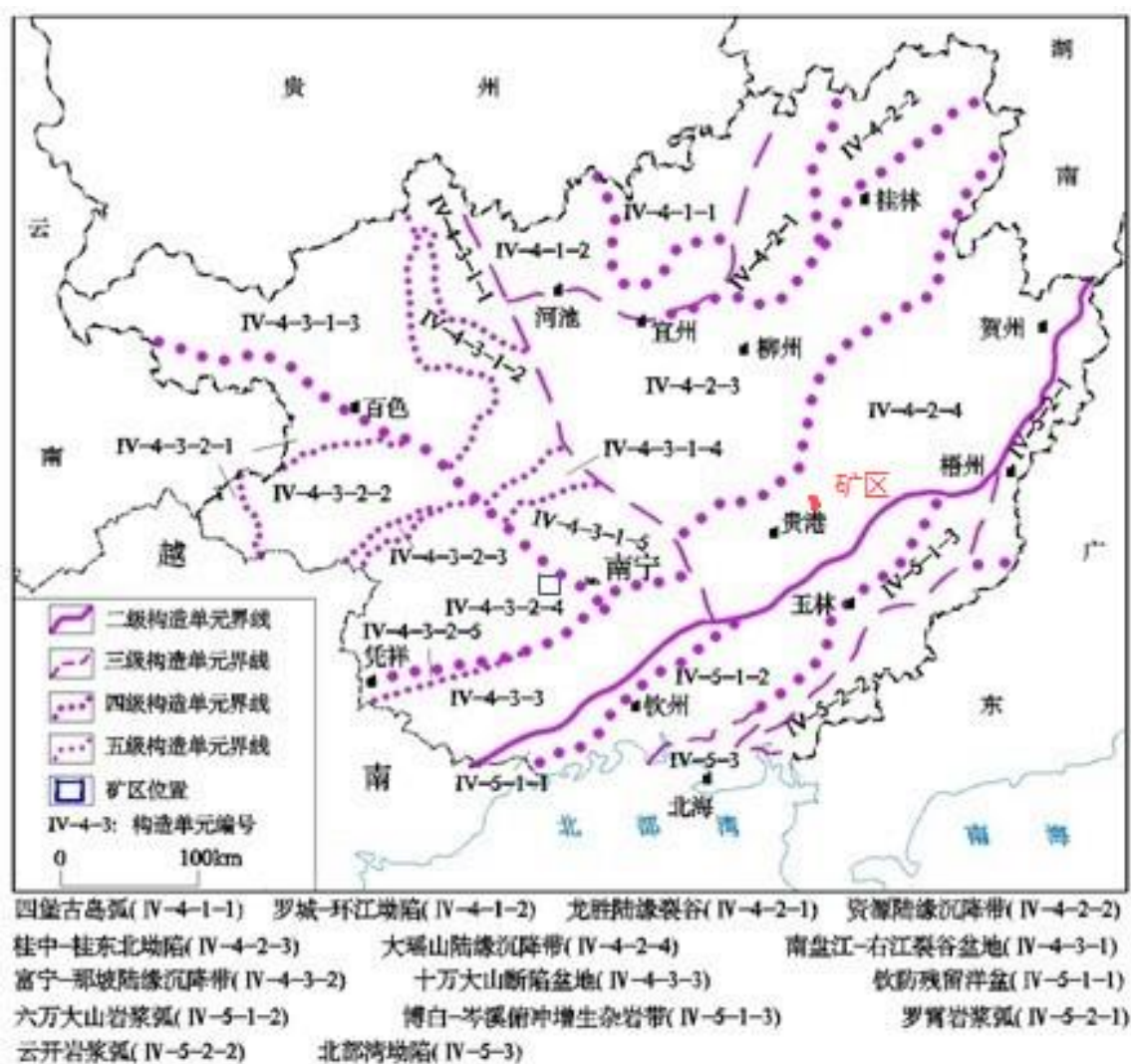


图 3-2 区域地质构造纲要图

### 三、岩漿岩

区内岩浆岩罗容杂岩体位于桂平蒙圩镇罗容村，产于大瑶山隆起南侧 社步中新生代盆地的西缘，灵山-藤县断裂西侧，呈岩株状侵入上泥盆统 融县组 (D<sub>3</sub>r) 灰岩中，外接接触带具大理岩化和矽卡岩化。后被下白垩统新隆组 (K, x) 紫红色砾岩、砂岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩沉积覆盖， 出露面积约 2.5 km<sup>2</sup>。

岩体由多次侵入的基性和中性岩组成,岩性主要为二长闪长岩、二长岩(二长斑岩)、二长正长岩和正长岩。早期以粗-中粒(少量中-细粒)二长岩( $nJ2$ )为主,局部过渡为二长闪长岩( $\eta\delta J2$ )和二长正长岩( $\eta\xi J2$ ),三者为相变过渡关系,它们构成罗容杂岩体的主体,出露于罗容大岭一带,呈不规整的环带状分布。岩体北侧外围新村、莫南一带,尚发育有小规模的中细粒二长斑岩岩株。晚期为中细粒正长岩,主要有大岭顶和新村两



个侵入体(ξ J2)，出露面积约 0.1~0.5 km<sup>2</sup> 不等，侵入于二长岩、二长正长岩中，两者为突变侵入接触关系。局部偶有花岗岩脉出露。

## 四、区域矿产

区域内矿产资源丰富，已发现的矿种有铁、锰、金、独居石、磷钇矿、重晶石、高岭土、石灰岩、粘土等 32 种，其中锰、铁、石灰岩、粘土等具有工业价值及远景，尤以石灰岩矿经济价值最大。区内矿种多，成因类型复杂，以沉积型、内生热液型为主，次生沉积变质型、风化残积型、坡积型及冲积型。

## 第二节 矿区地质

矿区出露地层自老到新为下泥盆郁江组(D<sub>1y</sub>)和第四系临桂组(Q1)，构造较简单，呈单斜产出。

### 一、地层

下泥盆郁江组(D<sub>1y</sub>)：为黄灰色紫红色薄层状粉砂质泥岩夹少量泥质粉砂质泥岩、泥质粉砂岩，风化呈褐色，单层厚度 2~8cm，岩石含少量云母，具粉砂泥质结构、水平层理，可见参差状断口，手搓呈泥粒，地层产状 235°∠25~42°。

第四系临桂组(Q1)：主要为分布于低洼处，厚度变化不大，主要岩性为含砾砂质粘土、褐黄色亚粘土，厚度 0.5~1.5m，风化层发育。

### 二、构造

矿区构造简单，呈单斜产出，断裂构造不发育，无明显的断层，多表现为节理、劈理构造较为发育，部分岩层破碎。

### 三、岩浆岩

矿区内未发现有岩浆岩分布。

## 第三节 矿体地质

### 一、矿体特征

矿区内出露的岩土体均可作为砖瓦用页岩矿，矿区地貌为丘陵冲沟，总体东、北、西三面环坡，南面为冲沟出口，地势低，受采矿许可证范围限制，东西向长度约 140m，南北向宽度约 190m，铅直厚度约 2~45m，分布标高由+90m 至+45m，最大采高约 45m。矿体中部已基本采空，矿体主要为薄层状粉砂质泥岩夹少量泥质粉砂质泥岩、泥质粉砂岩，局部页理发育，性脆，风化为页片状，表面有滑感，泥质成分较高，硬度小，地表风化为

松散的高岭石、绢云母、水云母等粘土矿物和石英颗粒。矿体形态简单，呈层状产出，产状  $235^{\circ} \angle 25 \sim 42^{\circ}$ 。矿体表面有表土腐殖层，厚度很薄，平均厚度约 1m 左右，可一起开采利用，采矿不需要剥离。

## 二、矿石质量

### 1. 矿石矿物

矿物成分及含量为：水云母 60%、绢云母 10%、石英 3%、长石 18%、高岭土 6%、褐铁矿 1%、绿泥石 <1%、白云母 <1%。

### 2. 矿石结构构造

矿石的结构主要有粉砂、泥质结构，粉砂质泥岩为块状构造，风化后土状构造，页岩为页片状构造，层状构造。

### 3. 矿石化学成分

该矿山主要为砖瓦用页岩矿石，根据以往报告矿石化学成分平均  $\text{SiO}_2$  含量 65%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  含量 13%、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  含量 5.4%、 $\text{CaO}$  含量 0.8%、 $\text{MgO}$  含量 0.7%、 $\text{K}_2\text{O}$  含量 3.5%、 $\text{Na}_2\text{O}$  含量 0.20%。

## 三、矿石类型

本矿山最终产品为标准多孔砖，矿石类型淡黄、褐色风化粉砂质泥岩、泥质粉砂质泥岩、泥质粉砂岩，原生绿灰色致密块状粉砂质泥岩、泥质粉砂质泥岩，工业类型为建筑用页岩砖，据《矿产资源工业要求手册》（2014 修订版）和《矿产地质勘查规范 高岭土、叶蜡石、耐火粘土》（DZ / T 0206-2020）的要求及多年生产经验，矿山生产加工的页岩粉末混合粉煤渣符合砖瓦用建筑用料要求。

## 四、矿体围岩和夹石

本区砖瓦用页岩矿体裸露地表，采矿许可证范围内未揭穿矿体，底板与矿体为相同的岩石及其风化层，据采场揭露观察，矿体中不存在夹石。

## 五、矿床成因

通过对本矿区地层分布规律、沉积特征、岩性特征和矿物组合、矿石结构构造等调查综合研究，初步确定本矿床属于浅海相沉积型铝硅酸岩页岩矿床。

## 第四节 矿石加工技术性能

矿山历经多年开发利用，对矿石的加工技术性能已有相对成熟的方法和经验，该矿

山开采矿种为粉砂质泥岩、泥质粉砂质泥岩、泥质粉砂岩，矿石较松散，具有一定的粘性和可塑性，可采用挖机直接开采，经破碎、磨灰、压模，制成砖坯，用砖窑烘干、烧制成砖产品。根据本矿山多年来的生产经验，该矿山生产加工的页岩粉末拌和粉煤渣符合机制砖建筑用料要求，因此本次资源量核实地质工作对矿石的加工技术性能不再进行专门的采样试验分析。

## 第五节 矿床开采技术条件

### 一、岩溶发育特征

本矿区出露地层岩性为粉砂质泥岩、泥质粉砂质泥岩、泥质粉砂岩，不存在岩溶发育情况。

### 二、水文地质条件

#### （一）区域水文地质条件

根据 1:20 万〔贵县幅〕水文地质调查报告，该区属水文地质单元补给区，河流、大气降水是该区域地下水的主要补给来源。

根据岩性组合特征及含水类型划分为 3 个含水岩组，即松散岩类孔隙含水岩组、碎屑岩类裂隙含水岩组、火成岩（侵入岩）风化带网状裂隙含水岩组。

1、松散岩类孔隙含水岩组（包含第四系残坡积层及基岩全风化层）：主要分布于大圩镇、石龙镇、蒙圩镇一带的河流两岸及山前小平原，岩性主要为黏土、亚砂土、亚黏土、砂砾石、砾石等，厚度几米至二三十米不等，含孔隙水，富水性中等。为当地群众生活用水主要水源。

2、碎屑岩类裂隙含水岩组：包含的地层有泥盆系莲花山组、郁江组、上轮-二塘并层、唐家湾组、榴江组、五指山组、奥陶系六陈组，泥盆系岩性为轻变质细砂岩、粉砂岩夹深灰色泥岩、板岩、白云岩、薄层状灰岩、硅质泥岩等，为类复理石建造。泥盆系岩性以灰—深灰色底砾岩、石英砂岩、细砂岩、粉砂质泥岩和泥岩。奥陶系六陈组岩性为砂页岩互层，局部夹长石石英砂岩、粉砂岩、泥质细砂岩、炭质页岩。含裂隙水，泉流量 1-10 升，富水性弱—中等。该类地下水水量中等，流量小于 10L/S，地下水位埋深 +10~+40m。

3、火成岩（侵入岩）风化带网状裂隙含水岩组：区域内岩浆岩主要分布桂平西山。主要是侏罗系中粗粒斑状角闪黑云二长（钾长）花岗岩类、中、粗中粒斑状李云角闪二长花岗岩、石英二长斑岩等。岩体由中心相和边缘相组成，两者呈渐变关系过渡，呈岩基产出，属印支—海西期侵入体，含风化带网状裂隙水，富水性弱。

区域地下水总体由西北向东南径流，最终排泄入郁江，汇集入浔江。

## （二）矿山水文地质条件

### 1、地下水类型

评估区水文地质条件比较简单，地下水类型根据赋存形式和埋藏条件，划分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙水等两种类型。

#### （1）松散岩类孔隙水

主要赋存于第四系松散土层及其与下伏基岩接触部位，孔隙水迳流途径短，排泄分散而且高程不一，随地形切割面变化，水位埋藏浅，变幅小，水位变幅 1~3m。该类型地下水主要接受大气降雨补给，水量贫乏，山坡上一般不含水，可自然排泄于沟谷底。

#### （2）碎屑岩类裂隙水

含水岩组为泥盆系郁江组(D<sub>1</sub>y)，岩性为粉砂质泥岩、泥质粉砂质泥岩、泥质粉砂岩，参照区域水文地质报告，区域地下水富水性贫乏，地下水质类型为 HC03-Ca 型，矿化小于 150mg/L。碎屑岩类裂隙水主要接受大气降水补给，垂向上与孔隙水有一定的互补关系，随地形起伏，地下水迳流途径较短，常以分散迳流形式迅速排泄，但总体上受地形控制。据矿区一带走访调查和工程揭露，开采过程中未发现地下水渗流情况，矿山开采的最低标高（+45m），据现场调查，区内北东侧水塘水面标高为 35m 左右，低于矿区最低开采标高，当地最低侵蚀基准面标高约+30m，采矿活动对地下水影响和破坏程度较轻。

### 2、地下水补给、迳流、排泄

矿区地下水的补给主要来源大气降水的渗入，地下水位与大气降水变化曲线形态一致，雨水渗透量大，地下水位上升。旱季降雨量小，气候干燥，蒸发量大，渗入补给小，地下水位下降。

矿区第四系松散层堆积物较厚，砂石分选性、孔隙性较好，透水性较强，为地下水渗入、补给创造了有利条件。在天然状态下，碎屑岩地下水主要接受大气降水补给，从现场调查来看，其径流排泄方向由北东向南西方向运动，矿区周边为低矮缓坡地，无地表水系，当地的最低侵蚀基准面为+30m 标高左右，本次工作所圈定的页岩矿体资源量标高在 +45m 以上，高于当地侵蚀基准面，地层富水性差，透水性弱，地下水流向受地形影响，主要向南部流向，其补给来源主要为大气降水，形式为地表径流，雨季接受降雨补给后缓慢向下渗透补给下伏基岩，因此地下潜水面随季节性变化较大，丰水位期水位上升，水量增大，枯水季节，潜水面下降。总体上受地形影响，无统一水位，属动态气象型，对矿山采矿无影响。因此矿床开采不受地下水的影响。本区矿体均不具富水条件，山坡地

的集雨面积小，大气降水及裂隙水极易排向矿区南侧冲沟低洼处，自然疏干条件极好，无形成洪水的条件。

### （三）矿坑涌水量计算

#### 1、含水层

矿体赋存于泥盆统郁江组(D1y)中的泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩岩组中，矿区矿体呈层状产出，北东～南西向展布，倾向 235°，倾角 25～40°，富水性弱。属不含水层。

#### 2、矿山水文地质边界条件分析

矿山水文地质边界主要受地形条件限制，水量受大气降水补给，汇水区较小，面积约 65000 m<sup>2</sup>。

#### 3、矿坑充水条件

在矿山开采过程中，为保证正常开采需将矿坑地下水位降至开采台段以下，矿坑水位下降后与外围天然地下水水位形成水位差，使水力坡度加大，流向和流速发生改变，外围地下水沿岩石裂隙向矿坑涌入。根据调查分析，矿坑涌水来源主要大气降雨。

#### 4、大气降水汇水量

矿山未来采用露天开采，矿坑雨水汇水面积为 65000m<sup>2</sup>。据桂平市气象水文资料，平均日降雨量 4.23mm，最大日降雨量可达 123.56mm，降雨时，雨水汇入采坑的涌水量按下式计算（水文地质手册（第一版）公式 9-4-58）：

$$Q=F \times A \times \phi$$

式中：Q-矿坑降雨汇水量，m<sup>3</sup>/d；F-采矿场的汇水面积，m<sup>2</sup>；A-日降雨量，mm/d； $\phi$ -暴雨时的地表径流系数(0.6)；正常降雨时的地表径流系数(0.4)(《水文地质手册》(第一版)表 9-4-5)。

雨季正常雨水汇入量：Q 正常=65000m<sup>2</sup>×0.00423m/d×0.4=110m<sup>3</sup>/d

雨季最大雨水汇入量：Q 最大=65000m<sup>2</sup>×0.12356m/d×0.6=4818m<sup>3</sup>/d

### （四）矿山水文地质条件综合评价

矿山最低开采标高为+45m，位于矿山侵蚀基准面和地下水水位以上，本矿山主要含水层为松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙水，对矿床充水影响较小，综上所述，矿山水文地质条件为简单类型。

## 三、工程地质条件

### （一）矿山岩土体工程地质类型与特征

根据地层岩组的岩性、物理力学性质，将矿区内岩组划分为即单层结构土体和碎屑岩岩组。

### 1、单层结构土体

残坡积粘土、含碎屑粘土土体分布于评估区绝大部分缓坡及山脚平地，主要由褐黄色粘土及一些岩屑碎块组成，总体呈硬~可塑状，根据地区勘察经验以及附近居民楼房地基开挖建筑经验，承载力特征值  $f_{ak}$  为 180~210kPa，最大厚度 1.0~10.0m。压缩系数 0.2~0.3MPa<sup>-1</sup>，属中压缩性土。露天开采时剥离，为采坑边坡的组成部分，其稳定性对矿床开采的影响较大。

### 2、薄层状软~较软泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩组

岩组为砖瓦用页岩矿矿体，岩性由粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、紫红色泥岩组成，薄层状，强风化，矿层厚度大，矿区范围内出露的岩体及其风化层均可加以利用，岩石风化较为强烈，岩石抗压强度一般为 5~20MPa，岩石节理裂隙发育，边坡岩石质量数 IV 级，矿山开采多年，未发生崩塌滑坡等地质灾害，总体稳固性较好，露天采场整体基本稳定。

## （二）工程地质条件评价

矿区范围内工程地质岩组主要为松散单层结构土体和碎屑岩岩组，地表浅部风化带，矿石风化稳定性较差，考虑到本矿山采用挖掘机开挖铲装专车进行开采，露天边坡上由于铲装影响易产生不稳定斜坡崩塌、滑坡。

矿区地形地貌简单，位于山间冲沟，地形有利于自北向南自然排泄，地层岩性单一，单斜构造，地质构造简单，无断层通过，岩溶水不发育，岩体结构以块状为主，未发生过崩塌滑坡泥石流等地质灾害，综合判定，矿山工程地质条件复杂程度简单类型。

## 四、环境地质

### （一）区域地壳稳定性评价

根据《广西地震志》、《桂平县志》记载，评估区区域历史上未发生过破坏性大地震，主要地震活动较弱，强度不大，震源浅，最大震级小于 5.0 级，破坏性不大，均在 4.0 级以下，本区相邻 50km 以内无断层活动性、无温泉，且本区内没有第四纪火山，根据《中国地震动峰值加速度区划图（1:400 万）》（GB18306-2015 图 A1）（见图 3-4-2），评估区地震动峰值加速度为 0.05g，相当于地震烈度为 VI 度区；根据《中国地震动反应谱特征周期区划图（1:400 万）》（GB18306-2015 图 B1 见图 3-4-3），调查区地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s，属弱震区。根据《活动性断层与区域地壳稳定性调查评价规范》（DD2015-02）表 5，故确定该区属地壳稳定区。

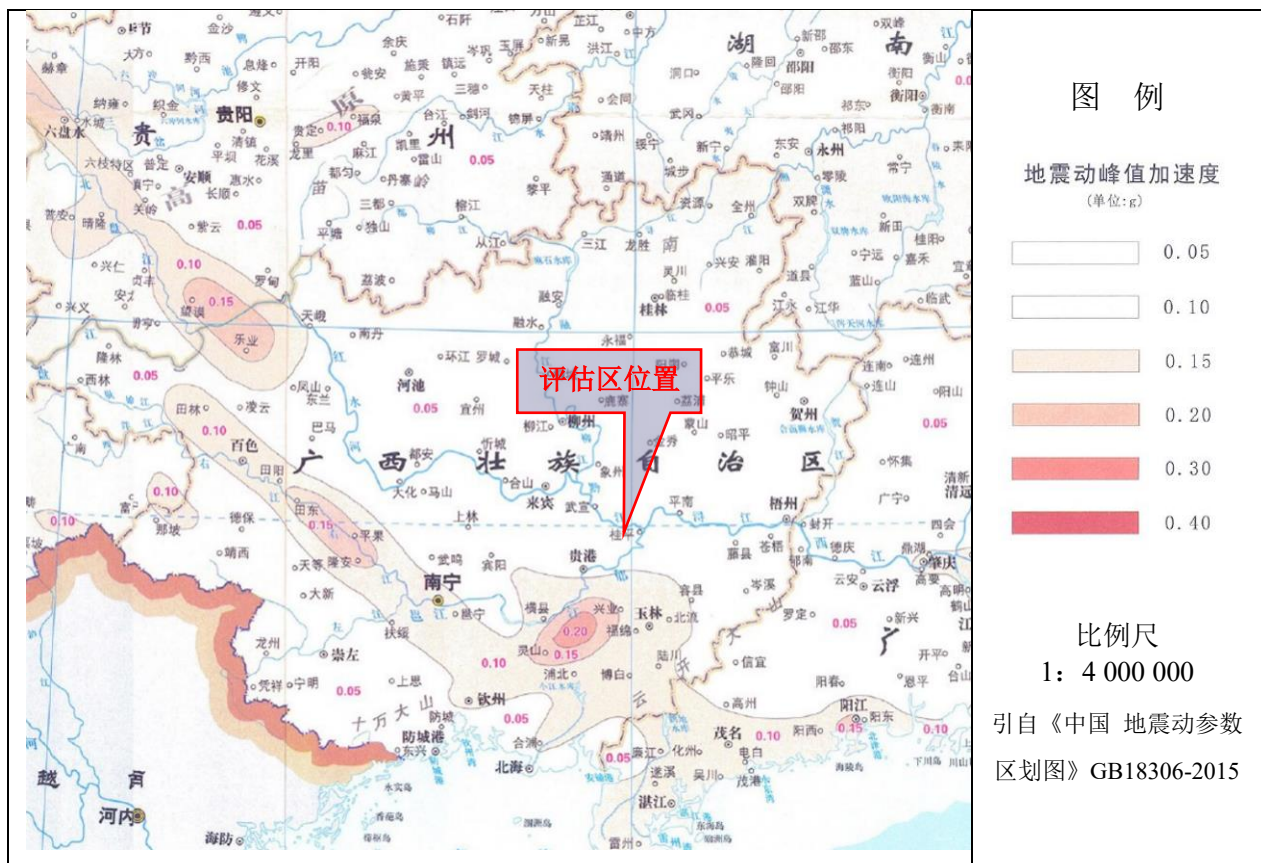


图 3-4-2 地震动峰值加速度区划图

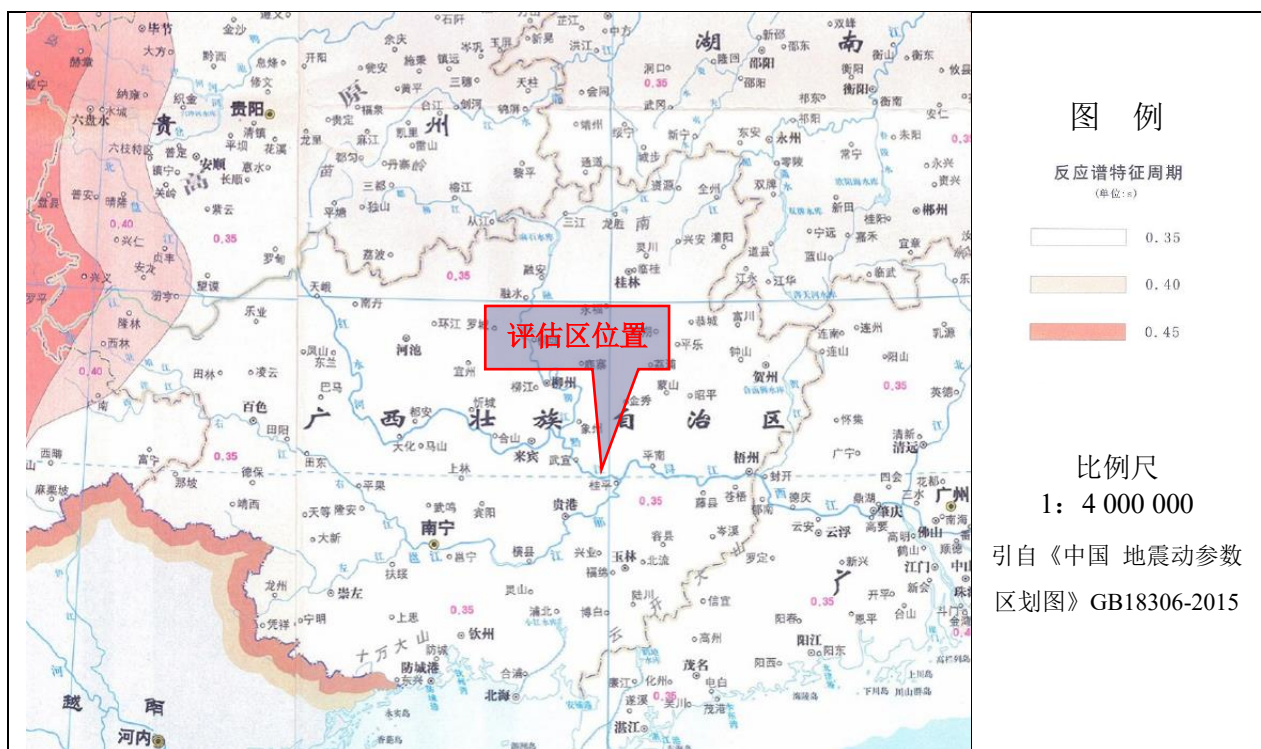


图 3-4-3 地震动反应谱特征周期区划图

## (二) 矿区环境地质现状评价

根据现场调查, 矿山未严格按照原开采设计方案进行开采, 部分采场边坡高度与边



坡角均不符合设计要求。对矿山调查尚未发现崩塌、滑坡和泥石流地质灾害。但存在边坡崩塌地质灾害隐患。

矿区范围经调查无地表水和地下水露头，故未开展矿山地表水和地下水质量评价。

### （三）矿区环境地质预测评价

由于矿山前期未严格按照原开采设计方案进行开采，部分采场边坡高度与边坡角均不符合设计要求，未来开采若在原开采面上进行时，机械震动将会使岩石出现松动，伴随着雨季大气降水持续入渗，静水压力和动水压力的共同作用，发生崩塌地质灾害的可能性较大。在开采中必须加强地质灾害的监测，需严格按“矿产资源开发利用”章节设计边坡参数进行修坡，采用机械清除坡面松动矿块，防止开采时露天采场和矿山公路松动的浮石可能沿坡面滚落。

矿山开采矿种为砖瓦用页岩，矿石化学成分主要为  $\text{SiO}_2$ ，不含毒、有害物质，对周边人、畜饮用水源没有造成污染，开采过程中只产生少量粉尘、噪音，对周边环境污染很小，在开采过程中采用湿式作业等，可以降低其对周边环境的影响程度。

矿区页岩裸露地表，且矿山为露天开采，无需抽排地下水，故预测矿区不存在由抽排地下水引发的岩溶塌陷地质灾害。

矿山范围及周边无地表水，不存在矿山废水对地表水的污染问题。矿山开采对附近村屯生产生活用水无影响。

矿山经过多年开采，目前采场最低标高+45m 以上，矿区南部最低标高 43m，可自然排泄，不存在凹陷开采现象，但开采对环境地形地貌破坏严重，难以恢复。

综上所述，矿区环境地质条件属于中等类型。

## 第六节 勘查工作及质量评述

### 一、勘查方法及工程布置

本次资源储量核实工业指标可以参照《矿产资源工业要求手册》（2014 版），工程布置参照《固体矿产勘查工作规范》（GB/T33444-2016）、中华人民共和国矿产行业标准矿产地质规范 高岭土、叶腊石、耐火黏土（DZT 0206-2020）等相关规范进行。

本次工作主要依据 2018 年 7 月矿山编制的《桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿资源储量核实报告》、广西金土资产房地产不动产评估有限公司提交的矿山 2024 储量年报年作为基础资料，结合本次实际完成工作情况，作为砖瓦用页岩矿，确定勘查类型划分主要地质因素如下：



- 1、本区矿体厚度较稳定，控制长约 220m, 宽约 180m, 矿体延展规模大；
- 2、矿体形态呈层状产出；
- 3、厚度变化不大，较为稳定，开采深度范围内均为可利用的矿体。
- 4、矿石内部结构简单，片状、叶片状结构为主，少量粉砂质、泥质结构；
- 5、矿体构造简单呈单斜产出，倾向 235°, 倾角 25~42°。

矿山属在产矿山，矿区内岩土均可加以利用，矿体直接出露地表，按其赋存形态及展布规模等特征划分为第 I 类勘查类型，可以参照 200m×200m 的工程网度对矿体提交控制资源量。通过 1:1000 地质填图（修测），基本查明矿体的分布范围，产状及构造特征，利用矿山开采断面露头检查揭露矿体、测制地质剖面等手段控制矿体的赋存形态和质量变化情况。

矿区勘查类型为 I 类，矿区内岩土体均为可以作为砖瓦用页岩矿，本次勘查手段合适，方法合理，以原有地质资料为主，能够满足本次核实工作要求。圆满完成工作任务，达到本次地质勘查目的和工作程度。

## 二、地形测量、地质勘查工程测量及其质量评述

矿区测量工作由广西银翔科技有限公司承担，广西银翔科技有限公司具有测绘乙测资质（乙测资字 45506363，测量工作能满足地质工作规范要求。

### （一）工作方法和技术要求执行质量标准

- 1、《工程测量标准》（GB 50026-2020）；
- 2、《地质矿产勘查测量规范》（GB/T 18341-2021）；
- 3、《全球定位系统（GPS）测量规范》（GB/T18314-2009）；
- 4、《国家基本比例尺地图图式 第 1 部分：1:500 1:1000 1:2000 地形图图式》（GB/T 20257.1-2017）；
- 5、《工程测量成果检查验收和质量评定标准》（YB9008-98），以下简称《评定标准》；
- 6、相关行业标准。
- 7、其他相关的技术要求。

### （二）控制测量

矿区平面和高程控制采用 2000 国家大地坐标系，高程为 1985 国家高程基准。

该矿区采用大疆精灵 4PRO 旋翼无人机系统，主要包括旋翼无人机飞行平台、地面监控站、倾斜相机和避控设备。

在外业航飞结束后，进行内业数据处理，无人机倾斜摄影测量数据内业处理主要包

括数据预处理、空中三角测字和生成三维模型等。在空三精度达到所满足的精度和查看空三关系模型无明显错误后，可以进行计算三维模型，点击提交计算三维模型，设置模型为 2000 国家坐标系统。采用 Smart3D Capture 软件运算生成基于真实影像的高密度点云，根据点云数据自动生成不规则三角网数据和白膜，通过自动对白膜三维模型赋予纹理，生成基于真实影像纹理的实景三维模型。

RTK 作为补充测量工具。地面测量使用的仪器有：南方 RTK 1 台，RTK 平面精度： $\pm 10\text{mm}+1\text{ppm}$ ，高程精度： $\pm 20\text{mm}+1\text{ppm}$ ；采用 PIX4D 软件进行数字表面模型 DSM 及数字正射影像 DOM 的生产，并使用 Eps 三维测图软件进行后期 DOM 的出图。其观测数据的一系列改正及其坐标计算均由仪器自动完成。区内所有的测量工程均收测上图，测量方法基本按规范要求进行，其成果可满足本次核实工作精度的要求。

经现场复查，点位精度符合《地质矿产勘查测量规范》（GB/T 18341-2021）。和《全球定位系统（GPS）测量规范》（GB/T 18314-2009）的要求。本次测量工作数据测量精度能满足矿山资源量核实工作的要求。控制点成果详见下表：

附表 控制点成果表（2000 国家大地坐标系）

点名	37 度带		85H	备注
	2000X	2000Y		
E1	2579431.007	37381029.227	52.886	图根点
E2	2579658.049	37381007.145	67.964	图根点
E3	2579609.598	37380710.151	79.679	图根点
说明：1. 中央子午线 111 度，带号为 37；1985 国家高程基准				
2. 图根点实地均埋设控制点标记				

三、地质填图工作及其质量评述

（1）1:1000 地质填图

本次地质填图达到了详查程度，满足本次地质工作要求。地质填图地层单元引用了编制的《1:50 万广西区数字地质图》（2006 年版），并结合本次地质工作成果对岩性进行划分。工作中采用经测量的 1:1000 地形地质图作为工作底图，本次核实地质工作由广西银翔科技有限公司测量组对采空区进行修测，可满足野外工作使用，填图工作面积约 0.15k m²。由于测区内岩性较单一，层位稳定，地层结构较简单，本次采用了较稀疏的工作线路，采用穿越法结合追索法进行观察。矿体地质工作则以探矿工程编录原始资料为主进行综合确定。矿体的界线、勘探线、探矿工程等采用测量和工程编录成果资料精确勾绘；其它地质点和界线采用 GPS 定位仪测量勾绘。观察点一般布设于地质界线、构造及矿层界线上。观察线路间距根据地形变化等情况一般在 50~100m，岩性点观察点距为

50~100m。填图地质观察点定点共 20 个，主要位于测制的剖面线露天采坑及实测剖面线。质量达到规范要求。地质点均按规范要求格式记录，野外 30%抽查，室内 100%检查，达到规范要求。实际材料图等，书写、记录、绘制格式要求均合格，质量达到规范要求。

通过 1:1000 地质填图大致查明矿区地质构造，矿体在地表产出特征、控矿因素等，准确勾绘矿体地表露头线和地层界线。查明了成矿规律和控矿特征。

本次工作大致查明矿区的水文地质、工程地质和环境地质条件。水文地质调查工作方法主要采用穿越法和追索法相结合，观测路线布置一般垂直岩层、构造走向和沿地貌变化方向，对重要地质体、接触带等沿走向追索，其界线有观测点控制，并沿途做连续观察、记录。工程地质和环境地质调查与水文地质调查同步进行，观测路线与水文地质相同。水文地质、工程地质和环境地质完成调查工作面积约 1.5k m<sup>2</sup>。

## （2）地质剖面测量

本次工作中实测地质剖面 2 条，总长度约 561m，采用罗盘、测绳的半仪器法测制，成图比例尺 1:1000。由于本区页岩矿体的产状较稳定，剖面中的矿体界线基本准确，施测精度基本可满足储量估算要求。

## （3）1:1000 资源储量估算图

以本次实测成果为准，将 2025 年动用资源量收测上图，精度可满足核实工作的要求。

# 四、采样、化验和岩矿鉴定工作及其质量评述

采样与化验：矿区地质工程采样一般采用捡块法采集，按照不同地段，不同矿层分开采样，并采用连续捡块法采集样品，采用方法和采样规格符合有关规定。本次本没有进行系统的采样，而是沿用 2012 核实报告的数据。页岩烧结红砖技术相当成熟，页岩是否可烧结红砖可通过类比确定，无需化验分析。该矿山正在开采生产，页岩矿质量符合烧制红砖的要求，烧制的红砖经产品质量监督检验所检验合格。

根据矿山多年来生产产品的使用情况，该矿山产品各项指标符合要求，因此本次核实地质工作不需专门采样试验分析。

# 五、水工环、地质灾害勘查质量评述

本次水工环地质工作在收集《区域水文地质普查报告（1:20 万 桂平幅）》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案报告表》等资料基础上，初步分析确定了程度评价等级和评价重点，有针对性地对矿区周围开展区域水工环地质调查。野外调查采用 1:1 千地形图作为工作底图，手持定位仪定位，罗盘及地形图核实其地质点、工程地质点和环境地质点位置，通过上述工作，基本确定了矿区水文地质、工程地质、环境地质条件，调查成果

基本满足核实报告中关于矿床开采技术条件评述的编写要求。

矿区地质灾害调查主要对评估区进行野外踏勘，对矿区露天采场边坡进行测量，基本查明了矿区及附近地质灾害发育的情况，并结合矿山环境地质条件提出环境保护措施。

综上所述，矿区水工环、地质灾害调查工作质量符合有关规范要求，能满足矿山生态修复与治理内容的编制的要求。

## 第七节 资源量估算

### 一、资源量估算的工业指标

本矿山矿石为普通砖瓦用页岩矿，本次资源储量估算工业指标参照《矿产资源工业要求手册》（2014 修订本）、《矿产地质勘查规范 高岭土、叶蜡石、耐火粘土》（DZ / T 0206-2020）的要求，结合当地页岩矿矿山目前生产工业指标制订如下表 3-7-1：

表 3-7-1 资源量估算工业指标表

化学成分	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	烧失量	塑性指数
波动范围（%）	50~70	3~20	3~15	0~15	0~5	3~15	≥7
最低可采厚度（m）：1.50							
夹石剔除厚度（m）：1.0							
采场最终边坡角：45°							
采场最终底盘最小宽度：>20m							

对于页岩矿工业指标要求，我国目前未定制有国家标准和行业标准，故本次工业指标矿山企业自行确定。通过该矿区多年的采矿生产实践证明，上述工业指标对于资源充分开发利用以及矿山开采综合经济效益都是比较合理的。

### 二、资源量估算范围

本次核实工作主要对区内的砖瓦用页岩矿体进行资源量估算，估算范围为矿区范围其估算范围拐点坐标、估算面积及估算标高与矿区范围一致。

### 三、资源量估算方法的选择及其依据

本次圈定的页岩矿体裸露地表，矿体形态明确，产状稳定，岩层产状为 235° ∠25~42°，产状不影响资源量估算，红线范围内均可作为页岩矿加以利用，最低标高为+45m 标高。

#### （1）资源量估算方法

本次核实工作资源量估算方法采用网格法进行保有资源量和累计动用资源储量估算，边坡压占资源量估算方法采用平行断面线法进行估算。

#### A 网格法:

首先通过 southMap5.0 软件对 2025 年 10 月 26 日航测的高程点与等高线进行整理, 保存高程点、角网文件。

其次通过方格网计算, 选择土方计算方式: 选择 2025 年 10 月 26 日地形数据的点文件; 设计面: 选择采矿证允许开采最低标高 45m; 方格网宽度: 为 10m×10m。每个方格网四个角的开挖前后的高差计算机软件自动搜寻附近测点高程计算取值, 以场地内各个区域设计标高为基准, 自动计算每个方格网的平均开挖深度、回填深度、方格网面积和开挖体积、回填体积。

最后自动累计得到整个估算范围内所有方格网总的开挖体积及回填体积。

#### B 断面法:

本次核实采用原核实报告中边坡压占资源储量选用平行断面法进行资源量估算, 其体积计算公式如下:

- 1) 当相邻断面面积差小于 40% 时, 用公式  $V = (S_1 + S_2) \cdot L / 2$  计算该块段体积;
- 2) 当相邻断面面积差大于 40% 时, 用公式  $V = (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \cdot S_2}) \cdot L / 3$  计算该块段体积;
- 3) 当相邻断面间有一个断面有面积, 另一个断面没有面积时, 视其形态为锥体, 采用公式  $V = S \cdot L / 3$  计算该块段体积;
- 4) 当一端以线尖灭时按楔形公式  $V = S \times L \times 1/2$ ;

其中:  $S_1$ 、 $S_2$  为矿体剖面相对纵投影面积;  $L$  为断面间距。

#### 5) 矿石资源储量计算公式:

$$Q = V \times D$$

式中:

$V$ —块段体积 ( $\text{m}^3$ );

$D$ —矿石体重;

$Q$ —矿石资源量 (t)

### 四、资源量估算参数的确定

#### (1) 资源量估算参数的确定

1) 矿体厚度: 本次资源储量估算是以铅垂厚度进行计算, 在 1:1000 估算图上, 将开采矿体划成 1×1cm 的网格(相当于 10m×10m 的勘查网度)。求取每一网格中点的现状地形高程。保有矿体厚度等于现状开采标高减去最低估算标高 (+45m); 累计动用矿体厚度

根据原地形标高（2012 年地形标高）减去现状标高。

2）面积：首先在电脑上编制资源储量估算水平投影图，比例尺为 1:1000；在 AUTOCAD 平台直接测定各块段图面面积（m<sup>2</sup>）。

## （2）矿石体重

根据 2015 年 5 月核实报告，矿石体重平均值为 2.00t/m<sup>3</sup>。

## 五、矿体圈定的原则

本次地质测量工作的页岩矿体形态裸露地表的山体，根据矿区开采技术条件，将矿区内+45m~+90m 标高之间的页岩岩圈定为矿体参加资源量估算。本矿山资源储量估算边界圈定原则如下：

1、地表边界：以矿区范围圈定矿体资源储量估算边界。

2、深部边界：按采矿许可证核定的开采最低标高+45m 进行圈定。

3、采空区的确定：根据地表采坑中矿体的出露位置，采用南方灵锐 S82RTK 和无人机低空航拍测量，对采空区轮廓进行测量圈定，最终根据测定的结果在地形地质图、资源量估算图上将采空区标出。

## 六、块段的划分

资源储量块段的划分原则：根据矿体地质特征及采空区形态，以现状采空区境界把矿区矿体划保有和采空区两段。

## 七、资源量的分类

本矿区页岩矿体裸露地表，矿体形态明确，矿石质量稳定，矿体内不含其他岩性夹层，地层构造简单，产状稳定。本次核实工作采用地质填图、露头检查以及采坑工程，并引用 2018 年 7 月企业编写的《桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿资源储量核实报告》相关数据，基本确定矿区内地质、构造概况；基本确定页岩矿体的形态、产状、质量特征；基本确定矿床开采技术条件。本矿区页岩矿已经过多年的开采，其产品经济性和开发利用的可行性已得到一定程度的验证。本次工作由于地质工作程度较低，信息有限，不确定因素较多，因此矿体的连续性是推断的。本次核实工作在经济意义方面仅通过概略研究做了相应的投资机会评价，未做预可行性研究和可行性研究。

综上所述，根据《固体矿产资源储量分类》（GB/T 17766-2020）、《矿产资源工业要求手册》（2014 版）和《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》（DZ/T 0213-2020），矿区勘查工作达到普查工作要求，矿山已开采多年，已改进生产工艺，对备采的矿石资源量布置了开拓工程，矿区内出露的岩土体均可加以利用，无不可利用的夹层，因此，已有推

断资源量可以升级为控制资源量，保有资源量确定为控制资源量，已动用的资源量划归为证实储量。

八、资源量估算结果

本次资源储量估算是 在收集整理原有地质资料的基础上，充分利用矿山的生 产资料进行，经估算，截止 2025 年 10 月 26 日，矿区范围内砖瓦用页岩保有控制资源储量 54.78 万吨(27.39 万 m³)，扣除预留安全边坡压占资源量 3.0 万吨后，则可利用资源量为 51.78 万吨（25.89 万 m³）。

（一）2025 年末保有矿石体积详见表 3-7-2：

表 3-7-2 桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿 2025 年度保有矿石体积估算表

方格网	平均厚度	面积	总方量	方格网	平均厚度	面积	总方量	方格网	平均厚度	面积	总方量
	m	m²	m³		m	m²	m³		m	m²	m³
1	17.72	13.2	233.9	106	11.15	100.0	1115.0	211	7.97	100.0	796.8
2	17.48	13.8	241.3	107	5.87	100.0	586.6	212	7.01	100.0	701.2
3	16.47	23.0	379.2	108	2.57	100.0	256.6	213	6.61	100.0	661.0
4	16.46	99.9	1644.4	109	1.99	100.0	199.2	214	6.06	100.0	606.0
5	15.45	81.8	1264.4	110	1.69	100.0	169.1	215	5.03	100.0	502.9
6	11.35	49.9	566.6	111	1.55	100.0	154.7	216	4.49	100.0	449.0
7	6.02	18.0	108.5	112	1.43	100.0	143.3	217	4.49	100.0	449.0
8	6.02	18.0	108.5	113	1.26	100.0	126.2	218	10.13	100.0	1012.6
9	4.15	0.1	0.3	114	1.17	100.0	116.5	219	14.40	30.3	436.3
10	15.47	98.9	1529.8	115	1.22	100.0	122.3	220	21.70	66.0	1431.6
11	13.32	100.0	1331.6	116	0.93	100.0	92.9	221	24.51	100.0	2450.7
12	8.09	100.0	809.4	117	0.41	100.0	40.9	222	22.00	100.0	2200.5
13	3.89	100.0	388.9	118	0.21	100.0	21.3	223	19.17	100.0	1917.5
14	3.25	86.0	279.7	119	0.19	100.0	18.5	224	15.05	100.0	1505.1
15	2.10	54.2	113.7	120	0.31	53.0	16.2	225	10.28	100.0	1027.8
16	2.10	54.2	113.7	121	11.65	64.8	755.6	226	12.80	100.0	1279.9
17	1.01	22.3	22.5	122	11.76	100.0	1175.5	227	14.95	100.0	1494.5
18	15.02	83.5	1253.6	123	10.84	100.0	1083.9	228	11.49	100.0	1148.9
19	13.01	100.0	1301.4	124	11.01	100.0	1101.4	229	9.86	100.0	986.3
20	9.20	100.0	920.1	125	11.43	100.0	1142.7	230	8.48	100.0	847.9
21	5.26	100.0	525.6	126	9.56	100.0	956.5	231	7.61	100.0	761.3
22	2.75	100.0	275.2	127	8.38	100.0	838.2	232	6.90	100.0	690.0
23	1.43	100.0	143.2	128	3.58	100.0	357.5	233	6.17	100.0	617.2
24	0.69	100.0	68.9	129	2.59	100.0	258.9	234	6.21	100.0	620.9
25	0.22	68.2	15.1	130	2.34	100.0	233.8	235	7.91	100.0	791.2
26	0.22	68.2	15.1	131	2.29	100.0	228.6	236	12.56	100.0	1255.9
27		0.0	负地形	132	2.24	100.0	224.2	237	13.25	100.0	1325.5
28		0.0	负地形	133	2.24	100.0	224.0	238	20.95	25.8	539.7
29	15.43	63.7	982.8	134	2.37	100.0	237.2	239	40.07	46.2	1851.3
30	14.05	100.0	1404.6	135	2.60	100.0	259.9	240	37.89	100.0	3788.8
31	12.61	100.0	1261.4	136	2.23	100.0	222.5	241	34.90	100.0	3489.7
32	9.58	100.0	957.8	137	1.31	100.0	130.7	242	31.52	100.0	3152.1
33	4.86	100.0	485.5	138	0.74	100.0	74.2	243	22.15	100.0	2214.8

34	1.90	100.0	190.4	139	0.54	100.0	54.0	244	16.50	100.0	1650.5
35	0.91	100.0	90.8	140	0.40	48.5	19.4	245	12.54	100.0	1254.3
36	0.30	97.8	29.6	141	22.76	45.1	1025.7	246	10.96	100.0	1096.0
37	0.13	59.8	7.7	142	14.36	100.0	1436.2	247	14.31	100.0	1431.4
38	0.05	15.8	0.8	143	12.18	100.0	1218.4	248	11.42	100.0	1141.7
39			负地形	144	11.89	100.0	1189.3	249	9.20	100.0	919.5
40			负地形	145	12.25	100.0	1225.1	250	8.58	100.0	857.9
41			负地形	146	11.57	100.0	1156.5	251	7.74	100.0	774.1
42			负地形	147	7.04	100.0	704.2	252	8.03	100.0	803.5
43	16.17	43.9	710.3	148	8.36	100.0	836.4	253	10.13	100.0	1013.3
44	14.20	100.0	1419.6	149	6.24	100.0	623.8	254	13.64	100.0	1364.0
45	13.21	100.0	1320.9	150	4.75	100.0	474.7	255	13.69	100.0	1369.4
46	12.67	100.0	1266.8	151	3.26	100.0	326.1	256	18.30	100.0	1830.1
47	8.46	100.0	845.9	152	3.37	100.0	336.9	257	25.21	21.2	534.8
48	3.64	100.0	363.9	153	3.58	100.0	357.6	258	42.49	26.4	1122.8
49	1.61	100.0	160.8	154	3.80	100.0	380.3	259	40.89	100.0	4089.4
50	0.81	100.0	81.1	155	4.03	100.0	403.0	260	37.98	100.0	3798.0
51	0.48	100.0	47.7	156	3.64	100.0	363.8	261	33.72	100.0	3372.1
52	0.27	99.3	26.4	157	3.07	100.0	306.5	262	28.17	100.0	2816.8
53	0.16	97.3	16.0	158	2.50	100.0	250.3	263	22.40	100.0	2240.1
54	0.06	100.0	6.1	159	1.38	100.0	138.3	264	17.53	100.0	1752.8
55	0.00	100.0	0.1	160	0.68	43.9	29.8	265	15.80	100.0	1579.8
56		0.0	负地形	161	27.65	25.3	699.3	266	15.50	100.0	1550.0
57		0.0	负地形	162	25.18	100.0	2517.9	267	12.52	100.0	1252.5
58		0.0	负地形	163	22.08	100.0	2208.4	268	9.88	100.0	987.7
59		0.0	负地形	164	20.32	100.0	2032.3	269	9.29	100.0	928.5
60	16.47	24.2	397.9	165	19.55	100.0	1954.7	270	9.11	100.0	910.6
61	9.58	100.0	957.6	166	18.31	100.0	1830.6	271	10.95	100.0	1094.8
62	8.47	100.0	846.9	167	17.19	100.0	1719.2	272	14.53	100.0	1452.9
63	8.94	100.0	894.1	168	15.15	100.0	1515.5	273	17.99	100.0	1798.8
64	6.52	100.0	651.6	169	12.78	100.0	1278.2	274	20.98	100.0	2097.7
65	6.80	100.0	679.8	170	8.92	100.0	891.9	275	24.47	100.0	2447.3
66	3.49	100.0	348.8	171	5.17	100.0	517.3	276	26.93	16.7	449.0
67	1.85	100.0	184.7	172	4.83	100.0	482.8	277	43.77	6.9	302.7
68	1.23	100.0	123.1	173	5.04	100.0	503.9	278	43.14	99.7	4302.2
69	0.94	100.0	93.6	174	5.25	100.0	525.1	279	40.00	100.0	4000.2
70	0.65	100.0	64.6	175	5.47	100.0	546.6	280	34.83	100.0	3483.4
71	0.38	100.0	38.4	176	5.30	100.0	530.3	281	27.95	100.0	2794.7
72	0.21	100.0	20.8	177	5.29	100.0	529.4	282	22.44	100.0	2243.6
73	0.10	100.0	10.4	178	3.99	100.0	399.4	283	17.62	100.0	1762.1
74	0.03	100.0	2.8	179	3.02	100.0	301.9	284	14.65	100.0	1464.8
75			负地形	180	3.96	39.4	156.1	285	13.77	100.0	1377.0
76			负地形	181	31.18	6.0	187.1	286	12.16	100.0	1215.6
77			负地形	182	31.15	99.5	3099.6	287	10.69	100.0	1069.4
78			负地形	183	28.22	100.0	2822.0	288	9.97	100.0	996.7
79			负地形	184	25.98	100.0	2598.1	289	11.15	100.0	1114.5
80	17.19	5.2	88.5	185	23.77	100.0	2376.8	290	14.21	100.0	1421.2
81	11.11	99.2	1102.8	186	20.06	100.0	2006.1	291	17.23	100.0	1723.1
82	9.55	100.0	955.0	187	17.88	100.0	1787.7	292	19.83	100.0	1982.9
83	9.97	100.0	996.7	188	17.80	100.0	1780.2	293	22.50	100.0	2249.9
84	9.17	100.0	916.5	189	16.87	100.0	1686.8	294	26.33	100.0	2632.6
85	11.10	100.0	1110.4	190	12.58	100.0	1258.0	295	28.84	12.1	349.7



86	6.97	100.0	697.3	191	8.03	100.0	802.8	296	43.70	25.5	1115.5
87	3.68	100.0	368.4	192	6.79	100.0	678.6	297	40.70	27.1	1104.2
88	2.02	100.0	202.1	193	6.44	100.0	644.2	298	34.93	27.1	947.6
89	1.52	100.0	152.2	194	6.37	100.0	636.8	299	27.58	27.1	748.4
90	1.15	100.0	114.7	195	6.33	100.0	633.4	300	21.91	27.1	594.5
91	0.92	100.0	91.9	196	5.58	100.0	558.3	301	17.47	27.1	474.0
92	0.74	100.0	73.5	197	4.84	100.0	483.9	302	14.68	27.1	398.2
93	0.56	100.0	55.6	198	3.57	100.0	357.4	303	13.35	27.1	362.2
94	0.37	100.0	36.5	199	5.22	100.0	521.9	304	12.07	27.1	327.5
95	0.28	100.0	28.1	200	9.13	34.8	318.2	305	11.11	27.1	301.4
96	0.14	87.9	12.1	201	27.97	85.7	2397.9	306	10.73	27.1	291.1
97	0.03	42.6	1.4	202	26.74	100.0	2673.5	307	12.91	27.1	350.3
98	0.01	4.5	0.0	203	24.73	100.0	2472.8	308	16.30	27.1	442.2
99	0.01	4.1	0.0	204	21.95	100.0	2194.9	309	18.70	27.1	507.5
100	0.16	22.0	3.6	205	17.30	100.0	1729.6	310	21.02	27.1	570.3
101	11.39	84.6	964.0	206	13.52	100.0	1352.4	311	23.93	27.1	649.2
102	10.64	100.0	1064.4	207	12.68	100.0	1268.4	312	27.95	27.1	758.2
103	10.55	100.0	1054.9	208	11.25	100.0	1125.3	313	30.24	2.5	75.8
104	10.64	100.0	1064.2	209	12.65	100.0	1264.7	合计	10.7	25664.8	273909.0
105	14.59	100.0	1458.9	210	9.61	100.0	961.3				

（二）2025 年动用矿石量

矿山 2025 年度动用体积为 7130.00m³，矿石体重按照 2.00t/m³ 计算，则动用矿石量为 1.426 万吨。详见下续表 3-7-2：

续表 3-7-2 桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿 2025 开采矿石量体积估算表

方格网	网格			方格网	网格		
	格网面积 (m²)	平均深度 (m)	开采量 (m³)		格网面积 (m²)	平均深度 (m)	开采量 (m³)
1	2.68	9.51	25.50	13	79.75	1.37	109.6
2	0.12	101.67	12.2	14	86.64	5.55	480.5
3	0.15	98.67	14.8	15	99.53	8.92	888.2
4	29.87	7.61	227.4	16	99.33	11.15	1107.8
5	30.91	8.59	265.4	17	97.29	10.75	1046.3
6	38.62	5.60	216.3	18	1.31	9.31	12.2
7	91.24	2.04	186.1	19	1.08	11.02	11.9
8	76.08	3.68	280.3	20	66.70	0.48	32.3
9	100.00	7.99	799.4	21	3.68	8.45	31.1
10	99.95	9.62	961.4	22	3.95	7.87	31.1
11	32.78	10.95	358.9	23	1.4	7.13	10.2

12	11.67	1.81	21.1	合计	1054.76		7130.00
----	-------	------	------	----	---------	--	---------

### （三）累计动用矿石量

据 2018 年储量核实报告（最近一次），矿山累计查明矿石资源量为 70.64 万吨，根据 2024 年储量年报，2025 年前累计动用矿石资源量 14.424 万吨，至 2024 年末保有 56.216 万吨，经本次工作核实，2025 年动用矿石资源量为 1.436 万吨，则累计动用矿石量 15.86 万吨，详见表 3-7-3：

表 3-7-3 估算资源量汇总表

类型	年度	资源量类型	矿石量(万吨)
动用矿石资源量	2015 年以前动用	控制	14.424
	2025 年动用	控制	1.436
	累计动用	控制	15.86

### （五）块段法估算结果对比情况

通过采用大块段法估算，按照块段平均厚度为 10.67m，矿区面积为 26800 m<sup>2</sup>，矿石体重为 2.00t/m<sup>3</sup>，则矿石资源量为 51.79 万吨，两者差距为 2.41 万吨，占比为 4.07%，则说明本次资源量估算误差不大，估算结果真实可靠。

## 九、资源储量变化情况

本次资源储量核实报告，与最近一次核实报告对比，本次估算范围、标高均相同，累计查明资源量均为 70.64 万吨，无变化，累计动用资源量 5.54 万吨，保有资源量为 54.78 万吨。详见下表 3-7-4：

表 3-7-4 矿产资源储量对比一览表

报告名称	矿石类型	查明资源储量	动用资源储量	保有资源储量	备注
2015 年核实报告	砖瓦用页岩矿	59.68	10.32	49.36	截止 2015 年 7 月 20 日
2018 年核实报告	砖瓦用页岩矿	70.64	10.32	60.32	截止 2018 年 7 月 8 日
本次核实报告	砖瓦用页岩矿	70.64	15.86	54.78	截止 2025 年 10 月 26 日
与最近一次核实报告对比	无	0	5.54	-5.54	矿石量计量单位：万吨

## 十、资源量估算中需要说明的问题

- (1) 本次储量核实估算截止日期：2025 年 10 月 26 日。
- (2) 本次资源储量估算，采用 Microsoft Excel 处理各种数据，而各表中的数据只标明到两位小数，可能存在用各表中的数据手工计算结果尾数与表中数据不相符合的现象，但实际最终结果是准确的。
- (3) 资源储量估算未划分矿石品级。
- (4) 本次可供设计开采利用的资源储量估算为扣除采矿安全边坡的资源储量。
- (5) 矿区范围南侧的厂房的标高为+45m 以下，低于最低估算范围，未压占页岩资源储量。
- (6) 矿区内有 1.1 万吨表土堆放。
- (7) 因业主已经按照 2018 年开发利用方案核定的可利用矿石量一次性全额缴纳矿价款 68.05 万元，本次核实无新增矿石资源量，边坡压占矿石量是根据 2018 年开发利用方案中核定的压占 2.00 万吨进行估算。
- (8) 本次核实无新增矿石资源量。
- (9) 本次最低估算标高为+45~90m，估算面积为 0.0268k m<sup>2</sup>，与原报告一致，所以累计查明的资源储量相同。

## 第四章 矿产资源开采方案

### 第一节 开采区域

#### 一、符合矿产资源规划的情况

采矿权设置符合桂平市矿产资源总体规划（2021-2025 年），矿区周边 300m 范围内无其它探矿权及采矿权设置，矿界清楚，不存在矿权纠纷问题，不属于自然保护区、不占用永久基本农田。

#### 二、可供开采的资源范围

本次申请延续可供开采范围为采矿许可证范围，采矿权开采矿种为砖瓦用页岩矿，生产规模 13 万吨/年，根据调查，矿区南部已开采至采矿证最低开采标高+45m 左右，其资源储量主要集中在矿区北部，面积为 0.0268k m<sup>2</sup>，估算标高为+90m~+45m。

#### 三、露天剥离范围

##### 1、露天剥离合规性分析

（1）、矿山露天剥离范围全部位于采矿权范围内，未超出采矿权范围，剥离范围符合规划要求；

（2）、采矿权设置符合桂平市矿产资源总体规划（2021-2025 年），矿山保有该采矿许可证；

（3）、矿区范围符合《中华人民共和国矿产资源法》、《中华人民共和国矿山安全法》等有关法律、法规的要求。

##### 2、露天剥离科学性分析

矿区内分布的砖瓦用页岩矿体均可用于企业制砖，现状矿区三面环坡，南面作为运出口，标高约为 43m 左右，矿山采矿标高为+90m~+45m，有利于大气降水自然排泄。

综上所述，本方案根据采矿许可证所圈定的开采范围、开采标高及空间布局是合理的。

#### 四、与相关禁区重叠情况

矿区不属于水源林保护区、距村庄、公路、高压线均在安全距离内，项目范围不涉及生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、公益林、森林公园、湿地公园、地质遗迹保护区、文物保护单位的保护范围、铁路高速公路国道。矿区已有采矿许可证，采矿权设置符合桂平市矿产资源总体规划（2021~2025 年）。矿区无禁区、矿业权等重叠情况。

## 五、申请开采区域

本方案申请开采区域与采矿权范围一致，由 4 个拐点圈定，详见表 4-1-4

表 4-1-4 桂平市高丰新型材料有限公司采矿许可证坐标表

坐标编号	国家 2000 大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标
B1		
B2		
B3		
B4		
备注	1、矿区面积：0.0268km <sup>2</sup> ； 2、开采标高：+90m~+45m；	

注：图形文件采用 2000 国家大地坐标系，高程系统采用“1985 年国家高程基准”，分带采用 3 度分带；直角坐标保留 2 位小数，面积保留 2 位小数。开采方案申请的开采区域，为拟申请开采许可的开采区域，最终以自然资源主管部门批准的开采区域为准。

## 七、开拓运输方案及厂址选择

### （1）开采方式

本矿区页岩矿体出露地表，位于当地侵蚀基准面以上，矿区水文地质条件属简单类型，工程地质条件和环境地质条件属中等复杂类型，设计采用露天开采方式。

### （2）开拓运输条件

该矿区及周边属低矮缓坡丘陵地带，地形起伏不明显，最高处为矿区内山坡顶+90.0m 标高，山脚谷地平面标高+45m，最大相对高差约 45m，平均为 15~20m 左右。总体上开拓运输线路较容易形成，运输条件较好。

### （3）开拓运输方案

根据本矿山的地形特点和已形成的开拓系统，设计采用公路开拓—汽车运输方案，自上而下水平分台阶顺序开采，采出矿石装车运往矿区南部的砖厂破碎。

矿山目前已开采至最高处，运输道路已形成，自上而下进行采矿，通过铲车装载、汽车调运至加工场。

矿山运输道路设计等级为Ⅲ级，路面宽度不小于 3.5m；错车路段路面宽度不小于 7m。矿山公路弯道半径不小于 15m。矿山公路最大坡度不大于 9%，当矿山公路坡度在 8%~9% 时，纵坡长度不得超过 200m，缓和坡段长度不小于 50m。

### （4）开采范围

根据“3 矿区储量核实报告”章节内容及矿山现场调查情况，本次矿产资源开发利用设计开采范围即为资源储量估算范围，开采对象为资源储量估算范围内具有工业开采价值的砖瓦用页岩矿体，设计开采标高为+90m~+45m。

## 第二节 矿产资源开采与综合利用

### 一、开采矿种

根据核实报告，矿区内可供开采的矿石种类为砖瓦用页岩矿，矿区内出露岩土体均可作为矿体加以利用，无其他共（伴）生矿体。

### 二、开采方式

根据矿区矿体的赋存状况及矿床开采技术、水文地质等条件，矿体开采标高为+90.00m~+45.00m，位于最低侵蚀基准面，矿区沟谷属于浅层地下水或大气降雨后往基岩裂隙下渗、潜流于沟谷、低洼处排，大气降水基本上可以自然向南排泄，矿山原设计采用露天开采方式，本次申请延续继续采用露天开采方式。

#### 1、开采顺序

设计矿山开采总顺序为：本矿山受地形坡度限制，设计中的+80m 平台无实际开采意义，故开采中仅仅作为原始地貌加以保存，本方案充分利用矿山现有开拓运输系统，先开采矿区西北部矿体（由+70m 首采平台开始），自上而下分台阶依次按照+60m 平台、+50m、+45m 平台逐级开采。

#### 2、露天开采境界

##### （1）露天开采境界圈定的原则

- ①在已划定的采矿范围及开采深度范围内圈定；
- ②设计确定的露天采场最终边坡角，应使其保证采场边坡稳定，确保露天采矿场的安全生产；
- ③采场底平面标高高于当地历史最高洪水位、当地侵蚀基准面标高；
- ④符合有关法律、法规、规程、规范的要求。

##### （2）露天开采境界圈定的方法

- ①根据矿山采矿许可证核定的开采范围确定；
- ②在矿区范围内据矿体的赋存条件及采场合理布置要求，圈定地表境界。

##### （3）经济合理剥采比的确定

由于矿体围岩亦为页岩，矿体直接出露地表，地表覆盖层厚度小。本方案不以境界

剥采比小于经济合理剥采比圈定露天开采境界，亦不计算确定经济合理剥采比。

#### (4) 露天开采境界

根据设计确定的露天开采境界圈定原则，按选定的露天采场边坡参数，先在地质横剖面图上初步确定开采深度，再在纵投影图上调整露天矿底部标高，将各横剖面、纵投影图上的露天矿底部周界投影到分层平面上，逐层圈定露天采场开采境界。

### 三、开采方案

#### (一) 露天采场主要参数的确定

露天采场参数是根据矿床的开采技术条件和矿岩物理力学性质及设计确定的最大开采深度、开采工艺、露天采场服务年限等因素和参考类似矿山实践经验合理选定。本设计选定的露天采场主要参数如下：

台阶高度：风化层 10m，基岩台阶高度 15m；

台阶坡面角：风化层  $45^{\circ}$ ；基岩  $70^{\circ}$ ；

安全平台宽度：4m；

清扫平台宽度：6m（每隔两个安全平台设置一个清扫平台）；

采场底平台最小宽度：30m；

采矿最小工作平台宽度，由挖掘机在平台上挖掘矿体装自卸汽车运走，装载平台要求其场地平整宽敞，最小宽度满足铲装运输要求。

$$B_{\min} = R_a + L_c + z + d + bc/2 + e$$

式中：

$B_{\min}$ ——最小装载平台宽度，m；

$R_a$ ——汽车最小转弯半径，9.0m；

$L_c$ ——汽车长度，9.075m；

$z$ ——动力电杆至台阶坡顶线距离，一般取 3~4m；

$d$ ——道路外侧至动力电杆距离，一般取 4~5m；

$bc$ ——汽车宽度，3.45m；

$e$ ——台阶坡底线至内侧道路边缘距离，一般取 1~2m。

以上安全距离取最大值，计算得  $B_{\min} = 30.8\text{m}$ 。

露天采场最小底宽：30m；

露天采场最终边坡角根据以下公式进行计算： $\leq 35^{\circ}$ 。

$$\beta = \arctg \frac{H}{\sum B + H \operatorname{ctg} \alpha}$$

式中：β——最终边坡角，°；

α——工作台阶坡面角，本方案为 45°；

H——露天采场最终边坡高度；为 20m。

$\sum B$ ——安全平台及清扫平台累计宽度；

$$\begin{aligned} \beta &= \arctg \frac{H}{\sum B + H \operatorname{ctg} \alpha} \\ &= \arctg \frac{45}{12 + 45 \operatorname{ctg} 45^\circ} = 38^\circ \end{aligned}$$

经设计，本矿山开采至最终境界时在矿区东部形成 4 级边坡，符合关于《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的有关规定对最终边坡角的要求。

## （二）矿山道路设计

矿山运输道路设计等级为Ⅲ级，路面宽度不小于 3.5m；错车路段路面宽度不小于 7m。矿山公路弯道半径不小于 15m。矿山公路最大坡度不大于 9%，当矿山公路坡度在 8%～9%时，纵坡长度不得超过 200m，缓和坡段长度不小于 50m。

矿区开拓运输系统布置详见矿区开拓系统、基建终了平面图。

## （三）开采回采率

根据矿体赋存条件及采剥工艺，参考类似矿山生产经验，设计矿山回采率取 95%，废石混入率为 0%。

## （四）露天采剥工艺及设备选型

### 1、采矿方法

由于页岩矿体松软，不需要凿岩爆破，用挖掘机可直接开采。根据同类矿山开采经验，设计矿山采用斗容 1.6m<sup>3</sup> CAT 330 挖掘机 2 台（一台备用）挖掘机进行采剥。

### 2.采矿设备及采矿损失率

根据矿体开采技术条件、采矿工艺、年采矿量等情况，结合矿山现有设备，参考其他矿山生产经验，设计确定采矿损失率为 5%。

### 3、生产能力验证

设计年开采页岩矿 13 万吨/年，以下分别从挖掘机台班、汽车运输生产能力来验证矿山的生产能力。

#### （1）按挖掘机生产能力验证



设计在采场设 1 台卡特 330 型挖掘机装载矿石，挖掘机台班生产能力按下式计算：

$$Q_B = \frac{3600TEK_m\eta}{tK_s} = \frac{3600 \times 8 \times 1.6 \times 0.9 \times 0.7}{50 \times 1.4} \approx 414.7 \text{ m}^3$$

其中： $Q_B$ —挖掘机台班生产能力， $\text{m}^3/\text{台班}$ ；

$T$ —每班作业小时数，小时， $T=8\text{h}$ ；

$E$ —铲斗容积， $\text{m}^3$ ， $E=1.6\text{m}^3$ ；

$K_m$ —铲斗满斗系数， $K_m$  取 0.9；

$\eta$ —挖掘机工作时间利用系数， $\eta$  取 0.7；

$t$ —挖掘机装车的一次循环时间，s， $t=50\text{s}$ ；

$K_s$ —物料在铲斗中的松散系数， $K_s$  取 1.4。

$Q_B=414.7\text{m}^3$ ，设计采用年工作 250 天，每天 1 班，每班 8 小时工作制度。则 1 台  $1.6\text{m}^3$  挖掘机年生产能力为： $414.7\text{m}^3 \times 250 \times 2.35 / 10000 = 24.4$  万吨  $> 13$  万吨。

故采场布置 1 台卡特 330 型挖掘机作业，即可达到设计的采矿生产能力。

## (2) 按汽车运输能力进行验证

矿山采用载重 10t 矿用自卸汽车运输矿岩，每年的运输量为 13 万吨。从采场至破碎站的平均运距约 100m，根据估算，从装到卸一个运输循环大约需要 10 分钟，车辆装载系数为 0.9，车辆时间利用系数为 0.85，则每辆车每天(8 小时)运输量：

$$A = \frac{480G}{T} \times K_1 \times K_2 = \frac{480 \times 10}{10} \times 0.9 \times 0.85 = 367.2 \text{ t / 台班}$$

式中：A—自卸汽车台班运输能力，t / 台班

G—自卸汽车额定载重量，t

T—自卸汽车装运卸一个周期时间，分钟

$K_1$ —自卸汽车载重利用系数，本方案取 0.9

$K_2$ —自卸汽车时间利用系数，本方案取 0.85。

矿山所需的汽车数量 N 计算如下：

$$N = \frac{Q \cdot K_3}{C \cdot H \cdot A \cdot K_4} = \frac{90000 \times 1.1}{1 \times 250 \times 367.2 \times 1.0} = 2 \text{ 辆}$$

式中：N—汽车数量，辆

Q—露天矿山年运输量，t / a

A—自卸汽车台班运输能力，t / 台班

$K_3$ —运输不均衡系数，一般取 1.05~1.15，本方案取 1.1

$K_4$ —出车率，本方案取 1.0

C—每日工作班数，1 班

H—年工作日，d, 250 天

矿山需用 2 辆载重量为 10t 的矿用自卸汽车就能满足场内运输的要求。为保障矿山生产的连续性，需配备 1 辆备用，矿山正常生产需矿用自卸汽车 3 辆。

#### （6）基建期工程量

矿山基建工程量：矿山基建已经完成，本次延续无需另行开展基建工作。所以也不需要另外设置基建期。

### 四、拟建生产规模

#### （一）设计利用资源量

根据本次核实，截止 2025 年 10 月 26 日，矿区估算保有砖瓦用页岩矿资源量（控制+推断）矿石量 27.39 万  $m^3$ （54.78 万 t），边坡压占页岩矿控制资源量 1.5  $m^3$ （3 万 t），扣除边坡压占后页岩矿保有可利用（推断+控制）资源量为 25.89 万  $m^3$ （51.78 万 t）。

#### （二）建设规模

##### 1、生产规模

根据贵港市自然资源局规划要求，本矿山建设规模按照 13 万吨/年。

##### 2、服务年限

根据“矿区储量核实报告”章节内容，经估算，截至 2025 年 10 月 26 日，矿区范围内保有可利用资源量（控制资源量）51.78 万吨。

设计矿山生产规模为 13 万吨/年。矿山服务年限 T 为 4 年，由以下公式计算：

$$T=Q/A=51.78 \text{ 万吨}/13 \text{ 万吨} \approx 4 \text{ 年}$$

式中：Q—设计利用矿石储量，Q=51.78 万吨

A—矿山生产规模，13 万吨/年

本矿山为在产矿山，无需另设基建期。

### 五、资源综合利用

#### （一）选矿回收率

本矿山产品方案为砖瓦用页岩矿，矿体质量稳定，矿石经开采后运输至破碎加工即可制作成砖胚，切割成标准砖后转入砖窑烧制成成品砖销售，不需选矿，不设选矿场及尾矿设施。

#### （二）综合利用率

本矿山采矿种为砖瓦用页岩矿，采出的页岩矿石运输至破碎场经加工破碎、筛分后拌和粉煤灰制作成砖胚，切割成标准砖块后烧制成成品砖直接销售。矿区内出露的岩土层均可作为矿石加以利用，无废弃物。

### （三）资源保护

本矿山已充分利用矿石产品，无综合利用的产品，无涉重金属矿石。

## 六、矿石加工及排土设施

### （1）矿石加工

本矿山产品方案为砖瓦用页岩矿，矿体质量稳定，矿石经开采后运输至破碎加工即可制作成砖胚，切割成标准砖后转入砖窑烧制成成品砖销售，不需选矿，不设选矿场及尾矿设施。

### （2）排土场

由于矿区矿体均为可以加以利用，没有废渣产生，故本矿山不设排土场。

## 七、矿山安全设施

矿山开采属于高危险性行业，必须重视安全生产。矿山应制定相应的安全规章制度，配备专职安全员负责安全生产，同时矿长即为安全第一责任人。对于矿山易发生的滑坡、坍塌、高处坠落和车辆伤害等事故，应制定有安全对策措施，并且成立有相应的事故应急机制，确保发生事故后能及时处理，减少人身、财产损失。在事故发生后及时总结经验教训，尽可能杜绝发生类似事故。影响矿山安全的主要因素及防范措施如下：

### （一）滑坡、坍塌

#### （1）发生滑坡、坍塌的主要原因

不按设计开采，工作面坡度较大；采场边坡岩石不完整破碎，泥层较多，结构不稳定，根据矿山地质资料，结合设计开采顺序，形成的边坡分析，开采形成的边坡多与岩层呈斜交关系，局部为顺层边坡，此外，本矿山未来矿山采矿活动引发崩塌、滑坡可能性中等；违章掏采；采场排水不到位。

#### （2）预防措施

- 1) 根据矿山实际情况合理设计各边坡要素值；
- 2) 严格按设计由上到下分台阶开采，严禁掏采；
- 3) 注意保护边坡不受到损坏，必要时采取支护，在采区采动范围以外挖防洪沟，预防雨水对边坡的破坏影响；
- 4) 加强边坡的日常检查及监测，特别是雨后的检查，发现异常情况及时撤出人员，

再处理险情；雨天停止生产，雨后必须对边坡检查，确认安全后才能开始作业，同时有专人进行安全监护；

5) 矿山生产边坡，在进行装车时，作业面应有专人进行安全监护，发现异常情况，所有人员必须立即停止作业，撤退到安全地点；

6) 在采场边坡设监控监测点，定期对测量数据进行分析，对可能出现滑坡点进行整治；

7) 露天采场台阶坡面角、最终边坡角应符合设计规范要求，对边坡的稳定应进行可靠性分析，且在最不利的条件下其抗滑力不小于其下滑力；

8) 最终边坡应设置位移监测设施，并应定期进行监测。

## (二) 触电

### (1) 触电的主要原因

场内线路架设高度不够，连接不规范，临时用电架设采用 TN-S 系统、达不到“三级配电两级保护”要求；雨天露天电焊作业；不遵守手持电动工具安全操作规程；照明灯具金属外壳未作接地零保护，潮湿作业未采用安全电压；高大机械设备未设防雷接地等。

### (2) 预防采场触电事故的措施主要有：

1) 供电设备应当装设接地、过流、漏电保护装置；

2) 供电变压器应当有防雷保护和防火的措施；

3) 矿山工业场地建筑物、构筑物应当有可靠的避雷设施；

4) 矿山应当加强用电管理工作，严禁带电作业，必须把供电线路、电气设备的检查和隐患整改工作落实到位，消除电线、开关裸露的现象；

5) 供电线路、电气设备检修必须遵守有关安全规程，断开电源后要放电、验电并挂接地线，确认安全后方可进行检修，而且必须挂警示牌，上闭锁，杜绝出现误送电的现象；

6) 生产使用的电气设备，需要送电、停电或启动操作时，操作人员必须认真检查所要启用的设备，确认安全无误后方可进行操作；

7) 供配电场所有可能被人触及的裸露带电部位应设置安全警示标志；

8) 防雷电伤害的主要措施是在建筑物、构筑物上安装防雷装置，防直击雷的装置一般是由接闪器、引下线和接地装置三部分组成；

9) 雷雨时，人体最好离开可能传来雷电侵入波的线路和设备 1.5m 以上，尽量暂时不用电器，最好拔掉电源插头，不要打电话，不要靠近室内的金属设备如暖气片；自来水

管、下水管要尽量离开电源线、电话线、广播线，以防止这些线路和设备对人体的二次放电；另外，不要穿潮湿的衣服，不要靠近潮湿的墙壁；

10) 矿山电气设备、线路，必须设有可靠的避雷、接地装置，并定期进行全面检查和监测，不合格的应及时更换或修复；

11) 坚持电工持证上岗，坚持按规程操作，按章作业；

12) 选用合格的带有矿山安全标志的电气设备，电气设备应装设灭火设施；

13) 机电设备安装布置要符合规定，各类保护齐全；

14) 工业构筑物 and 供电设施应按防雷规范设置避雷设施；

15) 电气设备可能被人触及的裸露带电部分，应设置保护罩或遮栏及警示标志；

16) 供电设备和线路的停电和送电，应严格执行工作票制度；

17) 在电源线路上断电作业时，该线路的电源开关把手，应加锁或设专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌；

18) 两个以上单位共同使用和检修输电线路时，应共同制定安全措施，指定专人负责，统一指挥；

露天矿照明使用电压，应为 220V，行灯或移动式电灯的电压应不高于 36V，在金属容器和潮湿地点作业，安全电压应不超过 12V。

### (三) 火灾

#### (1) 火灾的主要原因

电气线路超过负荷或线路短路引起火灾；电热设备、照明灯具使用不当引起火灾；大功率照明灯具与易燃物距离过近引起火灾；电弧、电火花等引起火灾；电焊机、点焊机使用时电气弧光、火花等会引燃周围物体，引起火灾，民工生活、住宿临时用电拉设不规范，有乱拉乱接现象；民工在宿舍内生火煮吃、取暖引燃易燃物质等。

#### (2) 预防矿山火灾的措施主要有：

1) 根据电器设备的用电量正确选择导线截面，导线架空敷设时其安全间距必须满足规范要求；

2) 电气操作人员要认真执行规范，正确连接导线，接线柱要压牢、压实；

3) 现场用的电动机严禁超载使用，电机周围无易燃物，发现及时解决，保证设备正常运转；

4) 施工现场内严禁使用电炉子，使用碘钨灯时，灯与易燃间距要大于 30cm，室内不准使用功率超过 60W 的灯泡；

5) 使用焊机时要执行用火证制度, 并有人监护、施焊周围不能存在易燃物体, 并配备防火设备。电焊机要放在通风良好的地方;

6) 施工现场的高大设备做好防雷接地工作;

7) 存放易燃气体、易燃物仓库内的照明、装置一定要采用防爆型设备, 导线敷设、灯具安装、导线与设备连接均应满足有关规范要求;

8) 各防火地点, 均按规定设有灭火器材、报火警仪器等。矿山设有消防水池, 一旦发生火灾可作为消防水源。电缆沟、配电室均按防火规范要求进行设计;

9) 车辆、电气设备、机械设备等应装设灭火器。设备加注燃油时, 不应吸烟或采用明火照明。不应在采掘设备上存放汽油和其他易燃易爆材料, 不应用汽油擦洗设备。易燃易爆器材, 不应放在电缆接头、轨道接头或接地极附近。废弃的油、棉纱、布头、纸和油毡等易燃品, 应妥善管理;

10) 主要仓库、厂房、办公生活区应按《建筑设计防火规范》装设消防设施;

11) 应结合生活供水管设计地面消防水管系统, 水池容积和管道规格应考虑两者的需要;

12) 矿山企业应规定专门的火灾信号, 并应做到发生火灾时, 能通知作业地点的所有人员及时撤离危险区。安装在人员集中地点的信号, 应声光兼备;

13) 任何人员发现火灾, 应立即报告调度室组织灭火, 并迅速采取一切可能的方法直接扑灭初期火灾;

14) 木材场、防护用品仓库、氢和乙炔瓶库和油库等场所, 应建立防火制度, 采取防火措施, 备足消防器材。

#### **(四) 车辆伤害**

##### **(1) 火灾的主要原因**

常见的车辆伤害主要是由于超速、违章操作、无证人员驾驶车辆, 驾驶装置不全的车辆或酒后开车造成的。

##### **(2) 车辆伤害的防范措施主要有:**

1) 提高员工安全意识, 严禁与车辆抢道及爬跳车;

2) 开车前要检查车辆的完好情况, 带病车辆不准出车, 特别是刹车系统和转向系统;

3) 作业人员必须持证上岗, 严格遵守安全操作规程; 精心操作, 杜绝操作失误;

4) 自卸汽车严禁运载易燃、易爆物品。驾驶室外平台、脚踏板和自卸汽车车斗不准载人, 禁止在运行中起落车斗;

- 5) 装车时，禁止检查、维护车辆；驾驶员不得将头和手臂伸出驾驶室外；
- 6) 下坡行驶严禁空档滑行；
- 7) 车辆在矿区道路上行驶时，宜采用中速；在急弯、陡坡、危险地段应限速行驶；在养路地段应减速通过，急转弯处严禁超车；矿山应依据情况具体规定各地段的车速，并设置路标；
- 8) 山坡弯道，坡度较大的地段以及高堤路基地段外侧应设护栏、挡车墙等，确保运矿汽车刹车及方向转向系统意外时使用，并于运矿道路两侧间隔 10m 设有反光路肩标志，确保夜间或大雾期间行车安全；
- 9) 加强安全管理，严禁违章作业、违章调度、无证上岗、酒后行车等行为；
- 10) 两台以上的挖掘机在同一平台上作业时，挖掘机的间距不得小于其最大挖掘半径的 3 倍，且不得小于 50m；
- 11) 两阶段同时作业的挖掘机必须沿阶段方面错开一定的距离，在上阶段边缘安全带进行辅助作业的挖掘机必须超前下阶段正常作业的挖掘机最大挖掘半径 3 倍的距离，且不小于 50m；
- 12) 掘机工作时，其平衡装置外形的垂直投影到阶段坡底的水平距离，应不小于 1m；
- 13) 掘机必须在作业平台的稳定范围内行走，挖掘机上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向；铲斗要空载，并下放与地面保持适当距离；悬臂轴线应与行进方向一致；
- 14) 掘机、前装机铲装作业时，禁止铲斗从车辆驾驶室上方通过；
- 15) 严禁挖掘机在运转中调整悬臂架的位置；
- 16) 车辆在矿区道路上宜中速行驶，急弯、陡坡、危险地段应限速行驶，养路地段应减速通过，急转弯处严禁超车；
- 17) 双车道的路面宽度，应保证会车安全；陡长坡道的尽端弯道，不宜采用最小平曲线半径；弯道处会车视距若不能满足要求，则应分设车道；
- 18) 雾天和烟尘弥漫影响能见度时，应开亮车前灯与标志灯，并靠右侧减速行驶，前后车间距不得小于 30m。视距不足 20m 时，应靠右暂停行驶，并不得熄灭车前、车后的警示灯；

## **（五）机械伤害**

### **（1）发生机械伤害的主要原因**

机械设备未按说明安装，未按技术性能使用；机械设备缺少安全装置或安全装置失效，对运行中的机械进行维修、保养、调整，未按操作规程操作；机械设备带病工作；压

风设备或送风管路接头脱落等。

## （2）机械伤害事故的防范措施

1) 机械设备应按其技术性能的要求正确使用，缺少安全装置或安全装置已失效的机械设备不得使用；

2) 按规范要求对机械进行验收，验收合格后方可使用；

3) 机械操作工持证上岗，工作期间坚持守岗位，按操作规程操作，遵守劳动纪律；

4) 处在运行和运转中的机械严禁对其进行维修、保养或调整等作业；

5) 机械设备应按时进行保养，当发现有漏油、失修或超载带病运转等情况时，有关部门应停止使用；

6) 压风设备和送风管道要经常进行检查，发现有漏风现象要及时维修；

7) 作业人员要严格执行和遵守各种设备的相应操作规程和安全规程，对各类设备的转动件裸露部分，均按《机械设备防护罩安全要求》（GB8196）的规定要求，防止机械伤害事故的发生。

## （六）高处坠落

### （1）发生高处坠落的主要原因

高处排除险等作业不系安全带；高处移动设备和搬运材料失足；维修传送设备不系安全带；危险位置不设防护栏杆；不遵守劳动纪律，酒后上岗。

### （2）预防高处坠落的主要措施有：

1) 在距坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）的高处或坡度超过 30° 的坡面上作业时，必须设置安全桩、佩带安全带或设置安全网、护栏等防护设施。坡面作业安全桩、安全带的设置使用符合下列规定：

①安全桩应采用直径不小于 32mm 的圆钢，并加设防止绳索脱落的装置。设在山顶上的安全桩与开采边缘的距离应不少于 3m，打入地层深度坚实土层不少于 1m，石层不少于 0.5m；设在斜坡上的安全桩应适当加深，土坡上另加附桩；

②安全绳直径应不少于 25mm，安全带直径应不少于 16mm。在安全桩上栓好后的剩余绳头不短于 1m，不长于 3m；

③一个安全桩只准栓一根安全绳，一根安全绳只准一个人使用；

④使用安全绳（含安全桩）前应认真进行检查，确认完好（安全系数不得小于 5）后，方可使用。使用时左右移动距离不得大于绳长的 1/3，亦不得超过 5m；

⑤排险作业必须由有经验的工人进行，作业时要系好安全带，戴好安全帽，并经常



检查安全绳的完好情况，作业人员不得站在危石、浮石上及悬空作业。

2) 修好施工便道，搞好危险地段的防护，移动设备和搬运材料时要量力而行，互相照顾，搬运大设备要有专人指挥；

3) 维修传送设备到高处时，要搭好防护架，系好安全带；

4) 严禁酒后上岗和施工中打闹；

5) 不断改善劳动条件 and 环境，保障员工身心健康，员工定期进行体验，发现身体状况不宜高处作业时，应及时调离高处作业岗位。经常组织员工进行学习和培训，提高作业人员的作业技能，提高全体员工的安全意识；

6) 因遇大雾、尘雾和照明不良而影响能见度，或因暴风雨、或有雷击危险不能坚持正常生产时，应立即停止作业；

7) 提高人员素质，采取各种劳动卫生措施，不断改善劳动条件 and 环境，保障员工身心健康，员工定期进行体验，发现身体状况不宜高处作业时，应及时调离高处作业岗位。经常组织员工进行学习和培训，提高作业人员的作业技能，提高全体员工的安全意识；

8) 完善各种安全设施：为作业人员提供必要的防护用品，在台阶、坑线的临边作业，必须设置有效的安全设施；

9) 加强安全管理：设立专门的安全管理机构或配备专职安全管理人员，矿长和安全管理人员应参加应急管理部的培训，考核合格后持证上岗，以提高矿山安全管理水平。

## **(七) 物体打击**

(1) 发生物体打击事故的主要原因

工作面高处危石滚落；破碎机操作不当；装车时泥料堆放过高；违反操作规程上下交叉作业。

(2) 预防物体打击的主要措施有：

1) 作业前要注意检查工作上部有无松方，有松方时必须及时清理，作业过程中相邻位置要互相照应；

2) 严禁进行上下交叉作业；

3) 破碎机要安装好防护设施，由专人进行操作，严禁违章操作，非经过培训的熟练工人不能操作破碎机；

4) 装车时要把矿石装好，不要超高超宽；

5) 一切进入施工现场的人员，都必须按要求穿戴好劳动安全防护用品；

6) 工作时间内，安全员要对施工现场进行经常性的巡视，密切注意工作面的安全情

况和是否有违章操作现象。

## （八）防水

对矿区雨水及地下水处理不当，将会导致洪涝灾害的发生，威胁采场安全生产。设计对采场防洪排水做了认真考虑；本矿床及其围岩均属页岩，最低开采标高高于当地侵蚀基准面，对大气降水有足够的排泄能力，因此地表水体对矿山充水不会造成影响。

主要的防治水措施有：

- 1) 修建矿山道路排水沟，防止雨水损坏简易运矿公路路面；
- 2) 开采工作面及开采平台不能形成积水洼地；
- 3) 堆矿场及矿山设施不能设在冲沟口，以免山洪毁坏设施及设备；
- 4) 矿山生产过程中要定期检查道路边沟、截洪沟、引水沟等排水设施通畅，对于堵塞的部位及时清理，以便雨水及时排出，保证采场、道路、人员及设备安全；
- 5) 露天矿山每年应制定防排水措施，并定期检查措施执行情况；
- 6) 露天采场的总出入沟口和工业场地等处，应采取妥善的防洪措施；
- 7) 矿床疏干过程中出现陷坑、裂缝以及可能出现的地表陷落范围，应及时圈定、设立标志，并采取必要的安全措施；
- 8) 各排水设备，应保持良好的工作状态；
- 9) 矿山所有排水设施及其机电设备的保护装置，未经主管部门批准，不应任意拆除。

## （九）通风防尘

粉尘是指矿山在生产过程中所产生的各种矿岩微尘的总称，又称矿尘；粉尘是造成矿工职业病的主要有害物质，使矿工丧失劳动能力，以致寿命缩短；粉尘的物理化学性质，如粒度、分散度及游离二氧化硅含量的不同，对人体的危害程度也不同

粉尘危害主要发生在剥离、破碎和矿石装卸、运输的过程中，矿山防尘的主要措施有：

- 1) 在装、卸矿、破碎站等主要产尘地点进行喷雾洒水，沉降粉尘；
- 2) 在破碎站设密闭的操作室；
- 3) 运输道路应采用洒水方式防尘；
- 4) 作业人员应佩戴合格口罩；
- 5) 挖掘机、矿用自卸汽车的司机驾驶室，应配备空气调节装置，不应开窗作业。

## （十）中毒窒息

- （1）发生中毒窒息的主要原因

现场焚烧有毒物质；食堂采购的食物中含有有毒物质或工人食用腐烂、变质食品；工人冬季取暖时发生煤气中毒；在房内放置液化气瓶，晚上液化气泄漏。

(2) 预防物体打击的主要措施有：

- 1) 严禁现场焚烧有害物质；
- 2) 工人生活设施符合卫生要求，不吃腐烂、变质食品。炊事员持健康证上岗；

本方案设计的侧重点是矿产资源的合理开发利用，对矿山安全生产方面的内容仅进行概括性论述。矿山将委托有资质单位按照《金属非金属露天矿山建设项目安全设施设计编写提纲》（安监总管一字〔2015〕68号，2015年6月30日起实施）的要求另行编制矿山安全设施设计（独立成册），并按国家有关规定报应急管理部门审批。

## 八、绿色矿山建设

为践行习近平总书记“绿水青山就是金山银山”重要思想，根据《广西壮族自治区国土资源厅 财政厅环境保护厅质量技术监督局 广西银监局 广西证监局关于印发广西壮族自治区加快建设绿色矿山工作方案的通知》（桂国土资发〔2017〕49号）、《广西壮族自治区自然资源厅关于印发〈广西壮族自治区绿色矿山建设管理办法〉的通知》（桂自然资规〔2019〕5号）等文件的要求，采矿权人必须按照绿色矿山建设标准《砂石行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0316-2018）、《广西砂石矿绿色矿山建设规范》（DB45/T 1945-2019）进行规划、设计和经营管理，须在取得《采矿许可证》变更登记后编制《绿色矿山建设方案》，并于正常生产2022年内完成绿色矿山建设工作。未按期通过绿色矿山创建验收的，自然资源主管部门可责令其停产整顿，整改完成后方可恢复开采。结合矿山现状提出以下关于绿色矿山建设的主要建设工程及要求：

### （一）矿区环境

#### 1、完善矿区标识标牌

根据广西壮族自治区绿色矿山建设管理办法和《矿山安全标志》GB14161-2008中规定，本矿山所有生产地点涉及到的安全标志及绿色矿山建设标识标牌见下表。预计需制作矿区标识标牌34块（见表4-6-1）。

表 4-6-1 矿山标识标牌汇总

序号	名称	位置	数量
1	禁止驶入	采场警戒入口	2
2	注意安全	上矿道路、操作车间	10
3	有电危险	用电处	6
4	佩带安全帽	加工场、采场入口及采场内部	3
5	加快建设绿色矿山	办公生活区和入口处	2

6	作业区域闲人免进	加工区入口	2
7	采矿权标识牌	开采区入口	1
8	前方慢行	矿山运输道路拐弯处，矿山大门处	5
9	注意落石	运输道路临坡处	3
总共			34

## 2、矿区绿化美化工程

### (1) 绿化隔离带建设

在进出矿山大门两侧运输道路采用乔、灌高低搭配进行绿化，种植株距 5m，灌木种植株距 2m。

### (2) 办公生活区域绿化美化

办公生活区具备绿化条件但未绿化到位，需对其进行绿化。办公生活区可建立花坛花圃等进行美化，采用小灌木绿化。

### (3) 生产区绿化

采场运输道路护坡可撒草籽进行绿化，采场边坡植草工程采用撒播方式。

## 3、道路硬化及环境整洁工程

进矿运输道路进行水泥硬化，宽度 3m。

## (二) 绿色开发

### 1、场地封闭运行工程

目前矿山加工场未进行封闭，生产期间粉尘较多，需在四周进行围挡封闭，主件使用彩色钢板覆面聚乙烯泡沫夹心复合板，附件使用耐老化的工程塑料聚碳酸酯。

### 2、生产厂区和运输公路粉尘防治工程

(1) 产品公路运输时采取篷布覆盖等必要措施减少粉尘污染和碎石掉落、遗洒、飘散污染损坏公路。矿区出入需设置洗车槽，废水就近汇入沉淀池，严格做到运矿车轮带泥不上路、车身掉矿不上路，并减少采场运废渣车辆带泥进入破碎场地。对运输车辆进行喷洗后方能驶离矿区。

(2) 主干道路和场地在有条件的地方设置喷淋装置或洒水车洒水。定期清理并冲洗道路、办公区等撒落的粉尘及泥土，保持矿区环境整洁。

### 3、整改类工程

#### (1) 开采工作面修整工程

对大于 5m 的台阶按 5m 高度进行整改，该项工程为主体工程。

#### (2) 边坡危岩、浮石清理工程

机械清除坡面松动矿块。

### （3）排水沟修筑工程

加工区仅局部设置了排水沟，需对加工区设置截排水沟，排水沟采用 M7.5 砂浆抹面。

## （三）节能降耗

及时建设矿山生产能耗核算体系。

## （四）科技创新与数字化矿山

制订资源管理、产品质量与数理信息化档案管理系统建设方案。

## （五）企业文化与企业形象

（1）添置文化体育活动设备，设置羽毛球场，建立娱乐室等，定期组织文化体育活动，丰富职工文化生活。

（2）建立提高矿区群众生活水平的长效机制，采取劳务委托、工程承包等方式，支持所在乡镇（村）发展壮大集体经济。

第五章 矿山生态修复方案

第一节 问题识别诊断及修复可行性分析

一、问题识别与受损预测

（一）矿山地质环境评估范围

1、评估范围

通过实地调查及对地质资料分析研究，矿山地质环境影响的范围除矿山用地范围外，考虑到采矿活动引发崩塌、滑坡、危岩等地质灾害影响范围，还应包括采矿活动影响范围及其受影响因素存在的范围。南面以矿区范围为基准外扩 200m 到乡镇道路，东面、西面以矿区范围为基准，据此圈定评估区面积 10.8426hm<sup>2</sup>，具体范围详见附图 13（矿山地质环境问题现状图）。

表 5-1-1 影响区范围

编号	X	Y
1	XXXXXXXX	37XXXXXXXX
2	XXXXXXXX	37XXXXXXXX
3	XXXXXXXX	37XXXXXXXX
4	XXXXXXXX	37XXXXXXXX
5	XXXXXXXX	37XXXXXXXX
1、评估区面积 10.8426h m <sup>2</sup> ； 2、国家 2000 坐标系，黄海高程。		

2、评估级别

1）水文地质条件：本矿山设计开采的标高在+90m 至+45m，位于矿区侵蚀基准面和地下水水位以上；本矿区主要含水层为碎屑岩类裂隙水，富水性中等，透水弱，对矿床充水影响较小，矿区水文地质条件为简单类型。

2）岩土体工程地质条件下泥盆郁江组(D<sub>1y</sub>)： 为黄灰色紫红色薄层状粉砂质泥岩夹少量泥质 粉砂质泥岩、泥质粉砂岩，风化呈褐色，单层厚度 2-8cm，岩石含少量云母，具粉砂泥质结构、水平层理，可见参差状断口，手搓呈泥粒，地层产 状 235° ∠25~42° 。矿山采用挖掘机开挖，铲装专车进行开采，台阶高度不超过 10m，宽度 4m，坡度角 45° ，按照自上而下分级开采的工作顺序，未来矿山开采形成的边坡较为稳定，且矿区开采范围内未见地下水分布，综合判定，矿山工程地质条件复杂程度为简单类型。

3）矿区内无断裂构造通过，地质构造较简单。

4）地质灾害的发育情况：现状条件下，矿山地质环境问题类型少，危害小。

5) 矿山开采情况及采动影响方面：露天采场采坑深度相对较小，局部可能产生边坡失稳，引发岩质崩塌地质灾害。

6) 地形地貌形态及复杂程度：评估区为低山缓坡地形，地形起伏不明显，最高处为矿区内山坡顶+101.78m 标高，山脚谷地平面标高 44m，最大相对高差约 67m，评估区地形条件复杂程度为简单类型。

综上所述，评估区重要程度属重要区，矿山生产规模属中型，矿山地质环境条件复杂程度属中等类型，按“矿山地质环境影响评估分级表”（表 5-1-2），矿山地质环境影响评估级别确定为一级。

表 5-1-2 矿山地质环境影响评估分级表

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

## （二）现状地质环境问题

### 1、矿山地质灾害分析

矿山属低丘地区，风化层较厚，植被中等发育。矿区内未发现有断裂构造通过，矿区地质构造简单，节理裂隙较发育，经现场调查，经过多年多时间的开采，目前已形成采空区，采空区沿沟谷分布于矿区中部，开采标高在+65m~+45m 间，采空区在东西两个方向分别形成的边坡，西面主要分两级台阶，中间形成+60m 平台，边坡 W1 台长约 160m，边坡高度 1~10m，阶坡面角 25~45°；东面边坡 W2 长约 210m，边坡高度 1~15m，台阶坡面角 30~60°，出露微风化砂岩、泥质砂岩。

现状边坡整体较高，坡面岩土体裸露，近地表风化层坡面裂隙较发育，结构松散，部分岩体在裂隙切割下破碎，坡脚有少量崩塌滑落的土体或碎石，因此矿山现状不稳定地质体为矿山开采形成的不稳定边坡。通过现场调查及访问，除了露天采场进行剥离，其余都为压占。评估区内未发生过地质灾害。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E、表 E.1,确定现状条件下矿山地质灾害影响程度为较轻。

## 2、现状采矿活动造成的影响

矿区周边 300m 范围内无自然保护区、旅游景区（点）、人文景观和风景旅游区，采矿活动对此无影响。现状采矿活动主要表现为露天采场挖损破坏、工业场地压占破坏。

根据现场调查，结合本次测量成果，矿山经多年开采，现状已沿冲沟范围开采形成一个中间低，东、西两侧环坡的开采范围，东侧边坡长约 210m，高约 1~15m，坡度约 30~60°，形成台阶+50m；西侧边坡长约 150m，高 1~12m，坡度约 25~65°，形成+60m 采矿平台，现状条件下，边坡无崩塌、滑坡等地质灾害发生，现状边坡高陡，岩体节理裂隙发育，稳定性较差，目前处于基本稳定状态。

由于矿山最低开采标高位于当地侵蚀基准面和矿区地下水位以上，采矿活动对含水层影响较轻；矿山工程建设及开采破坏了露天采场、加工区原始地形地貌、植被景观，现状采矿活动对矿区植被及地形地貌景观破坏严重；由于本矿山开采矿种为砖瓦用页岩，矿石无有毒有害组分，故现状采矿活动对矿区水土环境污染影响较轻。矿区北高南低，建设有简易排水沟，能自然排泄，矿区及周边无水土流失现象。详见照片 5-1：



照片 5-1                  挖损露天采场



二、现状受损情况

（一）地质灾害现状评估

（1）地质灾害危险性评估与级别

本矿山生产规模为中型，根据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T 1625-2024）（以下简称《评估规程》）附录 B 确定本矿山属较重要建设项目，本矿山地质环境条件复杂程度划为**中等**类型，对照《评估规程》中有关地质环境条件复杂程度及重要性分类划分标准（见表 5-1-3），确定桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿地质灾害危险性评估级别为**一级**。

表 5-1-3 地质灾害危险性评估分级表

类别 1		地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
建设工程	重要	一级	一级	一级
	较重要	一级	一级	二级
	一般	二级	二级	二级
规划区		一级	一级	二级

（2）地质灾害现状评估

依据本采矿活动的特点和地质灾害形成机理分析，选取地质环境条件、人类工程活动、地质灾害发育程度，以及危害对象、损失情况与防治难易程度等，作为地质灾害危险性评估的主要要素。

本次评估主要采用地质成因分析法对场地边坡进行分析评价，以确定边坡的稳定性，人工开挖边坡发生崩塌、滑坡的可能性大小与坡角、坡高、岩体结构类型与风化强度等因素相关。地质灾害危害程度分级、危险性现状评估分级依据《评估规程》中的表 4、表 5（详见表 5-1-4、表 5-1-5）进行划分。

表 5-1-4 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数（人）	直接经济损失（万元）	受威胁人数（人）	可能直接经济损失（万元）
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	4~10	100~<500	10~99	100~<500
小	≤3	<100	<10	<100
注 1：灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价				
注 2：险情：指可能发生的地质灾害（地质灾害隐患），采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价				
注 3：危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价				

表 5-1-5 地质灾害危险性现状评估分级表

危害程度	发育程度
------	------

	强	中等	弱
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性中等
小	危险性中等	危险性小	危险性小

据本次工作现场调查，现状矿区范围内未发现有崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，故现状评估区范围内崩塌、滑坡和泥石流灾害弱发育，危害程度小，危险性小；岩层和主要节理结构面倾向多与采场边坡多呈斜交状，结构面的相互切割未发现有大规模的不稳定棱体，斜坡无拉裂缝，表层页岩矿石风化较为强烈，边坡矿体较破碎，存在不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害，具体评估如下：

#### 1) 露天采场不稳定斜坡地质灾害现状评估

根据现场调查，结合本次测量成果，矿山经多年开采，现状已开采形成一个中间低，东、西两侧环坡的开采边坡。

东侧形边坡长约 250m，高约 1~15m，坡度约 30~60°，形成台阶+50m；现状条件下，边坡无崩塌、滑坡等地质灾害发生，现状边坡高陡，岩体节理裂隙发育，有两组交叉裂隙，产状分为倾向 188°/35°、倾向 112°/28°，形成夹角约 76°，局部与现状未形成顺向坡，交角随开采范围有一定变化，边坡稳定性较好，目前处于基本稳定状态。采区边坡倾向多与岩层倾向和节理结构面倾向斜交。

西侧边坡长约 200m，高 1~12m，坡度约 25~65°，形成+60m 台阶，现状条件下，边坡无崩塌、滑坡等地质灾害发生，现状边坡高陡，岩体节理裂隙发育，有两组交叉裂隙，产状分为倾向 163°/32°、倾向 105°/18°，夹角约 58°，与现状未形成顺向坡，但局部边坡存在交角约 15° 的坡向，边坡稳定性较差，目前处于基本稳定状态。

采区边坡倾向多与岩层倾向和节理结构面倾向斜交，有倾角<坡角的情形，且有两组不同的结构面切割岩体，考虑表层岩石风化较为强烈，局部边坡矿体较破碎，属可能发生滑坡、崩塌的斜坡，故边坡属不稳定斜坡，应进行地质灾害危险性评估。

根据《评估规程》附录 D 表 D.10 “新近系软质岩体、碎裂或散体结构岩体”指标判定（详见表 5-1-6），现状采场边坡高度存在达到 15m，故采场不稳定斜坡地质灾害强发育，在采矿机械振动以及降雨等因素影响下容易引发崩塌、滑坡地质灾害，一旦引发崩塌、滑坡地质灾害，主要威胁采场作业工人、机械设备等，预计受威胁人数小于 10 人，可能造成直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，故现状露天采场边坡不稳定斜坡险情地质灾害中等发育，危害程度小，危险性小。

表 5-1-6 不稳定斜坡发生崩塌、滑坡可能性分级表

判别指标	岩土体类型	大	中等	小
坡高 H (m)	欠固结堆积土、膨胀岩土、软土	>5	3~5	<3
	其他堆积土	>10	5~10	<5
	新近系软质岩体、碎裂或散体结构岩体	>15	5~15	<5
	层状软质泥、页、片岩	>20	10~20	<10
	层状次硬~坚硬的碎屑岩和碳酸盐岩类	>30	15~30	<15
	块状坚硬岩类	>40	20~40	<20
稳定系数 Fs		欠稳定、不稳定状态	基本稳定	稳定
注 1: 按“就高不就低”的原则确定, 有一项指标符合该级别则判定为该级别 注 2: 可计算 Fs 的优先按 Fs 和稳定状态判定, 稳定系数和稳定状态根据 DZ/T0218 确定, 膨胀岩土不稳定斜坡 DB45/T1250 确定 注 3: 不包括顺向坡岩体, 顺向坡岩体按滑坡、崩塌评价 注 4: 土质边坡粘性土按 1:1 坡率, 岩质边坡按 1:0.5~1:0.75 坡率, 填方边坡按设计坡率考虑, 超过上述坡率的则就高一级别评定				

经现场调查, 矿区位于山沟谷中, 地势东、西、北面高, 中、南部低, 且区域降雨强度大, 矿山堆放大量矿渣、表土等松散堆积物, 在强降雨的影响下就有发生泥石流地质灾害的可能, 现状条件下, 矿区暂无泥石流地质灾害的发生, 但具备泥石流地质灾害发生的基本条件。

综上, 现状矿区范围内未发现有崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害, 现状露天采场边坡不稳定斜坡险情地质灾害中等发育, 危害程度小, 危险性小; 根据《方案编制技术要求》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级”确定, 现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重。

## (二) 地形地貌景观影响和破坏现状评估

矿区周边 300m 范围内无自然保护区及旅游景区(点), 人文景观、风景旅游区, 采矿活动对此无影响。矿山前期开采方式为露天开采, 据现场调查, 现状矿山已开采形成露天采场, 建设有工业场地(包含办公生活区), 各单元对地形地貌景观影响和破坏的具体情况如下:

(1) 露天采场: 矿山经多年开采, 现状已开采形成采空区, 露天采场的开挖改变了原生地形地貌, 原生植被景观遭受破坏, 现状采矿活动对露天采场的地形地貌景观影响和破坏为严重。

(2) 工业场地: 包括砖厂车间和办公生活区, 设置于矿区南部平缓区域, 工业场地的建设改变了原有地形地貌, 改变了原有地形地貌, 破坏了原生植被景观, 对原生地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

综合评估，现状采矿活动开采形成的露天采场的开挖及工业场地的开挖、压占一定程度改变了原有地形地貌，破坏了原有的植被，对矿区地形地貌影响和破坏严重。

### （三）含水层的影响和破坏现状评估

本矿区主要含水层有主要为松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙水，矿区开采范围内未见地下水，矿去主要靠大气降水补给，矿区汇水面积不大，矿坑内无积水，无需进行抽排水，矿区内设置有截排水沟，能对大气降水汇集后自然排泄，矿山开采方式为露天开采，最低开采标高为+45m，位于矿区侵蚀基准面和地下水水位以上，矿区及周围无泉水出露点，且采区与附近村庄居民饮用水源距离较远，对周边居民生活用水水源没有造成影响或破坏。因此，现状采矿活动对含水层破坏的影响和破坏程度较轻。

### （四）现状生态环境受损问题

#### 1、水资源生态环境影响现状

##### （1）地表水、地下水质量影响现状

据现场调查，现状矿山开采为露天开采，开采深度位于地下水侵蚀基准面以上，矿场基本没有废水排放，本矿山开采的矿体为非金属矿（页岩），矿石无化学毒性，矿山开采不会对环境水源造成污染，现状开采对周边地下水水质影响较轻。

综上所述，现状矿区水资源生态环境轻度受损。

#### 2、土壤生态环境影响现状

本矿山为露天开采，现状对土壤造成影响的区域主要为露天采场采剥范围内土壤破坏严重，加工区对土壤的破坏为浅层压占破坏，因此现状矿山开采对矿区土壤造成损失较大。

综上，矿区现状土壤质量较好，矿山开采对矿区土壤造成损失较大，因此现状矿区土壤生态环境重度受损。

#### 3、生物多样性影响现状

##### （1）矿区及周边植被破坏现状

矿区内植被较发育，土地类型以林地为主，林地主要生长有速生桉树及杂树等，林下生长有多种野生杂草。其余区域植被较发育，生长的低矮灌木茂盛、野生杂草种类繁多，覆盖率较好。矿山现状因露天开采、加工区压占造成土地损毁，但由于破坏面积较小，且区内目前未发现珍稀濒危保护植物及古树名木，破坏的林地植被以天然次生植被和人工林为主，具有可恢复性，恢复难度不大。

矿山现状开采未对矿区植物种群的年龄结构、空间分布格局、种群更新等产生根本

性影响，更不会使现有植物群落的物种组成及其比例也发生改变，现矿山加工区已建成，矿区及周边生态系统的功能和结构基本保持不变。

(2) 野生动物影响现状

由于受人类活动的影响，区域现有野生动物资源较为单一和匮乏，现状区内野生动物主要为鸟类、蛇类等，在矿区及周边未发现列入国家或自治区保护名录的野生动物。因此，矿山建设虽然破坏这些物种的生存条件，但周边仍存在大片相同性质的林地，可作为其另外栖息地和活动场所，导致这些物种的迁移或数量减少，但影响面积和数量有限，不会导致区域动物数量发生根本性改变，也不会对区域动物多样性产生根本性的影响，开采破坏区域生态不敏感，破坏性不大。

综上所述，因此现状矿区生物多样性轻度受损。

(五) 土地损毁现状评估

根据本次野外调查，结合矿山各个用地单元的功能划分，矿山现状采矿活动对土地资源的损毁，主要表现在露天采场、工业场地等地段。详见表 5-1-7。

已损毁土地地类面积统计表

表 5-1-7

场地名称	损毁方式	损毁程度	损毁时段	合计 (hm2)	一、二级地类 (h m²)				土地权属
					工矿仓储用地 (06)	耕地 (01)	林地 (03)		
							采矿用地 (0602)	旱地 (013)	
露天采场	挖损	重度	生产阶段	2.1456	2.0421	0.0043	0.0919	0.0073	桂平市石龙镇铜山村
工业场地	压占	重度	建设阶段	2.3158	2.2871	0.0082	0.0136	0.0069	
合计				4.4614	4.3292	0.0125	0.1055	0.0142	

1、露天采场：现状露天采场台阶平台宽度 1~15m，边坡高度 3~10m，角度 25~60°，其中损毁乔木林地 0.0073hm<sup>2</sup>、灌木林地 0.0919hm<sup>2</sup>、采矿用地 2.0421hm<sup>2</sup>、旱地 0.0043hm<sup>2</sup>，合计 2.1456 hm<sup>2</sup>，损毁方式为挖损。

2、工业场地：工业场地损毁乔木林地 0.0069hm<sup>2</sup>、灌木林地 0.0136hm<sup>2</sup>、采矿用地 2.2871hm<sup>2</sup>、旱地 0.0082hm<sup>2</sup>，合计 2.3158 hm<sup>2</sup>，损毁方式为压占。

现状矿山已损毁土地面积合计 4.4614hm<sup>2</sup>，其中乔木林地 0.0142hm<sup>2</sup>、灌木林地 0.1055hm<sup>2</sup>、采矿用地 4.3292hm<sup>2</sup>、旱地 0.0125hm<sup>2</sup>，损毁土地无基本农田，土地权属人为

桂平市石龙镇铜山村村民委员会，结合土地损毁程度评价因子及等级标准表（见表 5-1-9）。

表 5-1-9 土地损毁程度评价因子及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁（Ⅰ级）	中度损毁（Ⅱ级）	重度损毁（Ⅲ级）
挖损、压占、塌陷、污染	塌、挖、填深（高）度	<6 米	6-10 米	>10 米
	面积	林地或草地≤2 hm²，荒山或未开发利用土地≤10 hm²	耕地≤2 hm²，林地或草地 2～4 hm²，荒山或未开发利用土地 10～20 hm²	基本农田，耕地>2 hm²，林地或草地>4 hm²，荒地或未开发利用土地>20 hm²

本矿山采矿活动已破坏林地<2hm²，挖损高度大于 10m，因此，采矿活动对土地资源的损毁程度为重度损毁（Ⅲ级）。

（六）现状评估小结

现状评估区范围内未发现有崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，现状露天采场边坡不稳定斜坡险情地质灾害中等发育，危害程度小，危险性小；现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重；现状采矿活动对矿区地形地貌景观影响和破坏程度严重，对地下含水层的影响和破坏程度较轻，对矿区水土环境污染较轻，采矿活动对土地资源影响和破坏较严重。总之，现状采矿活动对矿山地质环境影响和破坏严重。矿山地质环境影响现状评估结果归纳如表 5-1-10 所示：

表 5-1-10 矿山地质环境影响现状评估结果表

矿山地质环境问题现状		分布位置	影响与危害对象	损失情况	影响级别	综合评估
含水层	结构破坏	无	无	无	较轻	较轻
	地表水漏失	无	无	无	较轻	
	疏干影响	无	无	无	较轻	
	水质污染	无	无	无	较轻	
土地资源	矿山建设压占	露天采场、工业场地	压占损毁地表植被及土壤	乔木林地 0.0069hm2、灌木林地 0.0136h m²、采矿用地 2.2871hm2、旱地 0.0082hm2，合计 2.3158	较轻	严重
	矿山建设挖损	露天采场、工业场地	土壤结构原生植被	乔木林地 0.0073hm2、灌木林地 0.0919h m²、采矿用地 2.0421hm2、旱地 0.0043hm2，合计 2.1456	严重	
	地面变形损毁	无	无	无	较轻	
	地质灾害损毁	无	无	无	较轻	
	土壤污染损毁	无	无	无	较轻	
地质灾害	滑坡、崩塌	无	无	无	较轻	

	危岩	无	无	无	较轻	
	不稳定斜坡	露天采场	村民及农作物	受威胁人数<10人, 直接经济损失<100万元	较严重	
	泥石流	无	无	无	较轻	
	采空区地面沉降(地裂、沉降)	无	无	无	较轻	
	岩溶塌陷	无	无	无	较轻	
	老窑突水、突泥	无	无	无	无	
地形地貌景观	原生地形地貌	露天采场、工业场地	改变地形地貌	改变山坡地形及破坏地表植被	严重	严重
	自然保护及风景名胜	无	无	无	较轻	
	主要交通干线	无	无	无	较轻	

### (七) 现状评估影响程度分级

根据《方案编制技术要求》附录 E “矿山地质环境影响程度分级表”，采矿活动对矿山地质环境的影响程度分级由矿山地质灾害危害程度和危险性、破坏土地面积类型、大小等条件判定，本方案将矿区现状地质环境评估划分为地质环境影响严重、较轻两个级别分区。其基本特征描述如下：

(1) 地质环境影响严重区：矿山现状损毁土地面积合计 4.4614hm<sup>2</sup>，其中，乔木林地 0.0142hm<sup>2</sup>、灌木林地 0.1055hm<sup>2</sup>、旱地 0.0125hm<sup>2</sup>、采矿用地 4.3292hm<sup>2</sup>，该区范围内现状未发现有崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，现状露天采场边坡不稳定斜坡险情地质灾害中等发育，危害程度小，危险性小；现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重；现状采矿活动对矿区地形地貌景观影响和破坏程度严重，对地下含水层的影响和破坏程度较轻，对矿区水土环境污染较轻，对土地资源影响和破坏较严重，现状采矿活动对矿山地质环境影响和破坏严重。

(2) 地质环境影响较轻区：该分区范围为评估区范围内除上述严重区外的其它范围，面积 6.3812hm<sup>2</sup>，现状评估地质灾害弱发育，危险性小；采矿活动对地形地貌景观破坏影响破坏程度较轻；采矿活动对含水层影响和破坏程度较轻，对矿区水土环境污染较轻；采矿活动对土地资源影响和破坏较轻。现状采矿活动对该区地质环境影响破坏程度为较轻。

## 三、预测受损预测

### (一) 地质灾害预测评估

根据评估区的地形地貌、地层岩性、地质构造、岩土体工程地质特征、水文地质条件

和工程建设对地质环境的影响，结合各类地质灾害发育规律及形成条件，预测本矿山采矿活动可能引发或加剧的地质灾害有不稳定斜坡等地质灾害，由于各场地汇水面积较小，不具备泥石流地质灾害形成的条件。地质灾害危害程度分级、危险性预测评估分级依据《评估规程》中的表 3、表 5 进行划分，详见表 5-1-11 和表 5-1-12。

表 5-1-11 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数（人）	直接经济损失（万元）	受威胁人数（人）	可能直接经济损失（万元）
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	4~9	100~<500	10~99	100~<500
小	≤3	<100	<10	<100
注 1：灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价				
注 2：险情：指可能发生的地质灾害（地质灾害隐患），采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价				
注 3：危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价				

表 5-1-12 地质灾害危险性预测评估分级表

危害程度	引发或加剧地质灾害的可能性		
	大	中等	小
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性中等
小	危险性中等	危险性中等	危险性小

（1）采矿活动可能引发或加剧地质灾害预测评估

1）采矿活动引发或加剧露天采场不稳定斜坡地质灾害的危险性

未来矿山开采总顺序为自上而下分台阶开采，台阶推进方向总体上为由东向西，采用露天开采，设计工作台阶坡面角 45°，台阶高度 10m，安全平台宽度 4m，采场最终边坡角≤38°，开采终了时，矿区内+45m 标高以上页岩矿石大部分开采完毕。

自上而下分有+70m、+60m、+50m、+45m 共 3 级台阶，边坡长约 200m，坡高 25m，风化厚度较大，不低于 30m，出露黄灰色薄层状粉砂质泥岩夹少量泥质 粉砂质泥岩、泥质粉砂岩，单层厚度 2-8cm，具粉砂泥质结构、水平层理，岩土体质软疏松，岩土体稳固性较差。

北侧形成+50m、+45m 台阶，长约 80m，坡高 5m，出露岩性与西侧相同。

东侧形成+60m、+50m、+45m 共 2 个台阶；长约 220m，坡高 15m，出露岩性与西侧相同，局部夹杂紫红色泥岩，岩石表面风化强烈，台阶局部与地层倾向叠加，形成顺层边坡，属边坡不利组合。

矿山表层土为第四系残坡积层，下泥盆郁江组(D<sub>1y</sub>): 矿区构造总体为一单斜构造，岩层节理裂隙发育于浅部，相互间未贯通形成软弱滑动面。矿山最低开采标高+45m 位于



当地侵蚀基准面和地下水位之上，矿山地势有利于地表水自然排泄，无产生滑坡的受水构造和聚水条件。因此，矿山采场边坡不具备产生大规模滑坡的条件。

采矿活动的长期进行，开采边坡是一个动态变化的斜坡地段，不断的开采，不断的形成新的临时边坡。矿山在采矿过程中边坡上不稳定土块在自重应力、施工机械振动等因素作用下，页岩矿体会产生一些新的临空面和破裂面，破裂面的产生使岩土体被再次切割，变得相对破碎，局部可能发展为不稳定斜坡。该项目位于降雨量充沛区，边坡表层受降雨影响，雨水渗入破裂面后降低页岩体的抗剪强度，削弱边坡的稳定性，从而引起边坡失稳，导致边坡发生崩塌地质灾害。

采矿活动形成的人工切坡较陡，降雨不利于斜坡汇水，不会形成大规模的集水冲刷边坡，且矿山地表多为低矮灌木和杂草，无永久建筑物，采场下方为地形开阔的平缓地带。

预测未来采矿活动过程中引发的地质灾害主要以散落崩塌为主，规模 $<50\text{m}^3$ ，危害对象为坡脚下采场施工人员和生产设备等，预测采矿活动引发或加剧坡面岩土体崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危害程度小，危险性中等。

## 2) 采矿活动引发或加剧工业场地岩溶塌陷地质灾害的危险性

本矿山开采不抽取地下水，采矿活动不存在引发或加剧工业场地岩溶塌陷地质灾害的可能性。

### (2) 矿山建设自身可能遭受已存在的地质灾害预测评估

根据现状评估结论，矿山现状露天采场内不稳定斜坡地质灾害中等发育，危害程度小，危险性小；矿区现状存在的不稳定斜坡地质灾害的边坡，随着开采活动的推进，后期将被挖除，故后期现已存在地质灾害的边坡将不复存在，故评估区范围无采矿活动本身可能遭受已存在的地质灾害。

### (3) 地质灾害危险性预测评估小结

根据以上预测评估结果，预测采矿活动引发或加剧露天采场不稳定斜坡地质灾害可能性中等，危害程度小，危险性中等。总之，地质灾害对矿山地质环境影响较严重。

## (二) 地形地貌景观影响和破坏预测评估

矿区周边 300m 范围内无自然保护区及旅游景区（点），人文景观、风景旅游区，采矿活动对此无影响。据现场调查，目前矿山工业场地（包含办公生活区）等已修建完善，可满足未来矿山生产需求，将在原有破坏的基础上继续对地形地貌景观产生影响和破坏，影响和破坏程度仍为较严重；露天采场的挖损破坏，原有地表植被、土壤被破坏殆尽，破

坏了原有地形地貌景观，对地形地貌构成极大的反差和视觉的不协调，因此预测未来采矿活动对地形地貌的影响和破坏程度严重。

因此，预测未来矿山采矿活动对矿区地形地貌景观影响和破坏程度严重。

### （三）含水层的影响和破坏预测评估

本矿区主要含水层有主要为松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙水，对矿床充水影响较小，矿山开采方式为露天开采，最低开采标高为+45m，位于矿区侵蚀基准面和地下水水位以上，对区域地下水没有造成影响，矿区及周围无泉水出露点，且采区与附近村庄居民饮用水源距离较远，矿山开采不抽排地下水，预测采矿活动对松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙水含水层的影响和破坏程度较轻，仅部分改变地下水入渗、补给条件，但不改变区域地下水补径排条件。采矿活动对周围居民生活饮用水影响程度较小。

因此，预测采矿活动对含水层的影响或破坏程度较轻。

### （四）矿区生态环境受损预测

矿山采用露天开采方式开采，最低开采标高位于当地最低侵蚀基准面和矿区地下水位之上，开采过程中不抽排地下水，无废水排放问题。本矿山开采的矿体为非金属矿（页岩），矿石无化学毒性。因此，预测未来采矿活动对矿区水土环境污染影响较轻。

#### 1、水资源生态环境影响预测

未来矿山采用露天开采方式开采，最低开采标高位于当地最低侵蚀基准面之上，矿山开采的矿石为砖瓦用页岩矿，矿石无化学毒性。开采过程中不抽排地下水，无废水排放问题，预测未来矿区地下水水质无影响。

#### 2、土壤生态环境影响预测

##### 1) 土壤污染情况

未来矿山采用露天开采方式开采，最低开采标高位于当地最低侵蚀基准面之上，矿山开采的矿体为非金属矿（建筑用花岗岩矿），矿石无化学毒性。预测未来采矿活动对矿区土壤环境污染影响较轻。

##### 2) 土壤缺失情况

未来露天采场采矿活动将对矿区土壤结构造成严重破坏，造成采区内土壤大量缺失，因此预测未来矿区土壤损失较大。

综上所述，预测未来矿区土壤环境重度受损。

#### 3、生物多样性影响预测

未来矿山采矿活动将进一步破坏矿区内生物多样性，未来矿山开采对矿区植物种群

的年龄结构、空间分布格局、种群更新等造成严重影响，使现有植物群落的物种组成及其比例也发生较大改变，但在区域上造成的影响较小，对区域生物多样性影响不大。

(2) 野生动物影响预测

由于受人类活动的影响，区域现有野生动物资源较为单一和匮乏，现状区内野生动物主要为鸟类、蛇类等，在矿区及周边未发现列入国家或自治区保护名录的野生动物。因此，未来矿山建设仅轻微破坏这些物种的生存条件，影响面积和数量有限，不会导致区域动物数量发生根本性改变，也不会对区域动物多样性产生根本性的影响，开采破坏区域生态不敏感，破坏性不大。

因此预测未来矿区生物多样性重度受损，区域上生物多样性轻度受损。

(五) 土地损毁预测评估

未来矿山采矿活动对地形地貌造成新增影响和破坏主要为露天采场的开挖破坏。根据“矿产资源开发利用”，矿山开采结束后，露天采场将新开挖形成一个露天采场，露天采场长约 200m，宽约 150m 露天采场开采标高+90m~+45m，自上而下形成 1~4 级的台阶；新开挖总占地面积约 0.4618h m²。未来开采拟损毁土地详见表 5-1-13；

拟新增损毁土地地类面积统计表

表 5-1-13

场地名称	损毁方式	损毁程度	损毁时段	合计 (hm <sub>2</sub> )	一、二级地类 (h m <sup>2</sup> )		土地权属
					林地 (03)		
					灌木林地 (0305)	乔木林地 (0301)	
露天采场	挖损	重度	2026 年 -2031 年	0.4617	0.2631	0.1986	桂平市石龙 镇铜山村
合计				0.4617	0.2631	0.1986	

未来采矿活动对土地新增损毁主要为露天采场单元的进一步开挖损毁，为减少土地损毁，表土场设置于矿区中部底部平台区域，可满足未来矿山生产需求，不再扩大用地范围。根据“矿产资源开发利用”，矿山开采结束后，露天采场将新开挖形成一个露天采场，开采标高+90m~+45m，自上而下形成 1~4 级的台阶，单级 10m，损毁程度均为重度损毁；经测算，未来露天采场拟新增损毁土地面积 0.4618h m²，包括乔木林地 0.1986h m²、灌木林地 0.2631h m²，土地权属人为桂平市石龙镇铜山村村民委员会。

经统计，未来矿山累计损毁土地面积共 4.9232h m²，其中乔木林地 0.1366 h m²、灌木林地 0.3443h m²、采矿用地 4.4226h m²、旱地 0.0197h m²，未来矿山总损毁土地详见表 5-

1-14, 预测采矿活动对土地影响和破坏程度较严重。

矿山总损毁土地地类面积统计表

表 5-1-14

场 地 名 称	损毁方式	损毁程度	损毁时段	合 计 （h m²）	一、二级地类 （h m²）				土地权属
					工矿仓储用地（06）	耕地（01）	林地（03）		
					采矿用地（0602）	旱地（013）	灌木林地（0305）	乔木林地（0301）	
露天采场	挖损	重度	2026 年 1 月～2029 年 12 月	2. 6034	2. 1314	0. 0116	0. 3307	0. 1297	桂平市石龙 镇铜山村
工业场地（厂区、生活区）	压占	重度	建设阶段	2. 3198	2. 2912	0. 0081	0. 0136	0. 0069	
合 计				4. 9232	4. 4226	0. 0197	0. 3443	0. 1366	

#### (六) 预测评估小结

根据以上预测评估结果, 预测采矿活动引发或加剧露天采场不稳定斜坡地质灾害可能性中等, 危害程度小, 危险性小。地质灾害对矿山地质环境影响较严重。预测采矿活动对矿山地形地貌景观的影响和破坏严重, 对地下水含水层的影响和破坏程度较轻, 对矿区水土环境污染影响较轻; 未来矿山采矿活动对土地资源影响和破坏程度较严重。综合评估未来采矿活动对矿山地质环境影响程度严重。矿山地质环境影响预测评估结果归纳如表 5-1-15 所示:

表 5-1-15 矿山地质环境影响预测评估结果表

矿山地质环境问题预测		分布位置	影响与危害对象	损失情况	影响级别	综合评估
含水层	结构破坏	无	无	无	较轻	较轻
	地表水漏失	无	无	无	较轻	
	疏干影响	无	无	无	较轻	
	水质污染	无	无	无	较轻	
土地资源	矿山建设压占	工业场地	压占损毁地表植被及土壤	乔木林地 0. 0069hm <sup>2</sup> 、灌木林地 0.0136h m <sup>2</sup> 、采矿用地 2. 2912hm <sup>2</sup> 、旱地 0. 0081hm <sup>2</sup> , 合计 2. 3198	较轻	严重
	矿山建设挖损	露天采场、工业场地	土壤结构原生植被	乔木林地 0. 1297hm <sup>2</sup> 、灌木林地 0. 3307h m <sup>2</sup> 、采矿用地 2. 1314hm <sup>2</sup> 、旱地 0. 0116hm <sup>2</sup> , 合计 2. 6034	严重	

	地面变形损毁	无	无	无	较轻	
	地质灾害损毁	无	无	无	较轻	
	土壤污染损毁	无	无	无	较轻	
地质灾害	滑坡、崩塌	露天采场	工人及施工设备	受威胁人数小于 10 人，直接经济损失 100~500 万元	较轻	较严重
	危岩	无	无	无	较轻	
	不稳定斜坡	露天采场	工人及施工设备	受威胁人数<10 人，直接经济损失<100 万元	较严重	
	泥石流	露天采场	村民及农作物	无	较轻	
	采空区地面沉降（地裂、沉降）	无	无	无	较轻	
	岩溶塌陷	无	无	无	无	
	老窑突水、突泥	无	无	无	无	
地形地貌景观	原生地形地貌	露天采场、工业场地	改变地形地貌	改变山坡、谷地地形及破坏地表植被	严重	严重
	自然保护及风景名胜	无	无	无	较轻	
	主要交通干线	无	无	无	较轻	

### （七）预测评估影响程度分级

结合地质灾害对矿山地质环境影响程度、采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度、对含水层、水土环境影响程度和矿山损毁土地类型及面积等条件判定，将矿区地质环境预测评估划分为地质环境影响严重和较轻两个级别两个区。具体见矿山地质环境预测评估图。各分区的基本特征描述如下：

（1）地质环境影响严重区：为露天采场、工业场地范围，面积约 4.9232h m<sup>2</sup>。预测采矿活动引发或加剧露天采场不稳定斜坡地质灾害可能性中等，危害程度小，危险性中等。地质灾害对矿山地质环境影响较严重。预测采矿活动对矿山地形地貌景观的影响和破坏严重，对地下水含水层的影响和破坏程度较轻，对矿区水土环境污染影响较轻；未来矿山累计损毁土地面积 4.9232h m<sup>2</sup>，其中乔木林地 0.1366hm<sup>2</sup>，灌木林地 0.3443hm<sup>2</sup>，旱地 0.0197hm<sup>2</sup>，采矿用地 4.4226hm<sup>2</sup>。采矿活动对土地资源影响和破坏程度严重；综合评估未来采矿活动对矿山地质环境影响程度严重。预测未来矿区地下水水质轻度受损，预测未来矿区土壤环境重度受损，预测未来矿区生物多样性轻度受损，区域上生物多样性轻度受损。综合评估未来采矿活动对矿山地质环境影响程度严重。

(2) 地质环境影响较轻区：该分区范围为评估区范围内除上述区域外的其它范围，面积 5.9194h m<sup>2</sup>，预测评估采矿活动引发或加剧崩塌、滑坡等地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小；预测采矿活动对地形地貌景观破坏影响破坏程度较轻，对含水层的影响和破坏程度较轻，对矿区水土环境污染影响较轻，对土地资源影响程度较轻；总之，预测采矿活动对该区地质环境影响程度为较轻。

## 四、问题诊断评价结果

### (一) 现状评价小结

现状矿区范围内未发现有崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，现状露天采场边坡不稳定斜坡险情地质灾害中等发育，危害程度小，危险性小；现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较小；对地形地貌景观影响和破坏严重；矿山现状损毁土地面积合计 4.4614hm<sup>2</sup>，其中，乔木林地 0.0142hm<sup>2</sup>、灌木林地 0.1055hm<sup>2</sup>、旱地 0.0125hm<sup>2</sup>、采矿用地 4.3292hm<sup>2</sup>，对土地资源影响和破坏严重。现状矿区对含水层的影响和破坏较轻，水资源生态环境轻度受损，现状矿区土壤生态环境重度受损，现状矿区生物多样性轻度受损。综上，现状采矿活动对矿山地质环境影响和破坏严重。

### (二) 预测评价小结

预测采矿活动引发或加剧露天采场不稳定斜坡地质灾害可能性中等，危害程度小，危险性小。地质灾害对矿山地质环境影响较严重。预测采矿活动对矿山地形地貌景观的影响和破坏严重，对地下水含水层的影响和破坏程度较轻，对矿区水土环境污染影响较轻；未来矿山采矿活动对土地资源影响和破坏程度较严重。综合评估未来采矿活动对矿山地质环境影响程度严重。

预测采矿活动不对地形地貌产生新的影响和破坏；对地下含水层的影响和破坏程度局部严重，对区域含水层影响较轻，对矿区水土环境污染影响较轻。未来矿山累计损毁土地面积 4.9232h m<sup>2</sup>，其中乔木林地 0.1366hm<sup>2</sup>，灌木林地 0.3443hm<sup>2</sup>，旱地 0.0197hm<sup>2</sup>，采矿用地 4.4226hm<sup>2</sup>。采矿活动对土地资源影响和破坏程度严重；预测未来矿区地下水水质轻度受损，预测未来矿区土壤环境重度受损，预测未来矿区生物多样性重度受损，区域上生物多样性轻度受损。

预测未来采矿活动对矿山地质环境影响程度严重。

### (三) 综合评价成果

结合现状与步预测的矿山地质环境破坏、土地损毁、植被损毁等矿区生态破坏的范围、类型、面积、程度、时序，在采矿权范围及采矿活动可能影响范围内，将本矿山划分为2个受损区块分别为：露天采场、工业场地，各区块损毁程度综合评价成果详见下表5-1-16：

表 5-1-16 矿区损毁程度综合评价表

序号	问题类型	问题类别	现状及预测受损状况			综合评价结果
			范围	面积（hm <sup>2</sup> ）	损毁程度	
1	地质环境问题	不稳定斜坡	露天采场	2.6034	中度受损	重度
	土地损毁	挖损			轻度受损	
	生态受损与退化	水土环境、生物多样性、植被景观			重度受损	
2	地质环境问题	不稳定斜坡	工业场地	2.3198	轻度受损	重度
	土地损毁	挖损			轻度受损	
	生态受损与退化	水土环境、生物多样性、植被景观			重度受损	
合计				4.9232		重度

## 第二节 生态修复可行性分析

### 一、矿山地质环境治理可行性分析

#### （一）技术可行性分析

##### （1）崩塌、危岩、不稳定斜坡、泥石流预防措施及治理工程

矿山开采期间按照开采设计方案对开采区边坡危岩、浮石进行清除，修建截排水沟、沉砂池等，生产期期间定期进行地质灾害/问题监测。本方案设计的工程措施技术成熟，是现阶段常用的崩塌防治工程措施，技术难度不大，技术上可行。

##### （2）地形地貌景观破坏的预防及治理工程

根据现状及预测评估分析，本矿山采矿活动对矿区地形地貌景观影响和破坏程度严重，方案设计露天采场形成终了台阶后，及时回覆土层种植植被，通过在边坡脚种、坡顶植攀缘植物对采场边坡种植植被，恢复生态环境，同时在整个服务年限内对地形地貌景观破坏监测工程。以上工程措施简单，施工难度不大，技术上可行。

#### （二）经济可行性分析

根据对项目投资估算结果，本矿山生态修复工程总投资为 386065.84 元，其中静态投资 351241.03 元，涨价预备费 34324.81 元，项目工程投资全部由采矿权人（桂平市高丰新型建材有限公司）承担支付。矿山生产规模为 13 万吨/年，年销售收入约 3315 万元，扣除生产成本、年销售税金及相关的附加费，年净利润额约 170.04 万元，总的来说，矿山经济效益较好，矿山地质环境治理费用有保障，本方案在经济上的可承受性上分析是可行的。

（三）生态环境协调性分析

矿山开采结束后，通过矿山地质环境治理工程的实施，采取种树植草木绿化的恢复措施，品种优选矿山周边植被物种，使矿山生态结构、生态环境和生态平衡得以恢复，并向良性方向发展，有利于空气、土地质量的提高，这样的环境基本维持原来的生态平衡或优于原来的生态环境，同时与周边生态环境协调，适宜人、动物的活动及植物的生长。使环境得到和谐、持续的发展。

二、目标方向可行性分析

矿山修复应充分考虑矿山的土地利用现状和开发潜力、土壤环境质量状况、水资源平衡状况、地质环境安全和生态保护修复适宜性等，尊重土地权利人意见，结合生态功能修复和后续资源开发利用、产业发展等需求，按照宜农则农、宜耕则耕、宜林则林、宜建则建、宜水则水、宜留则留、宜荒则荒的原则，合理确定矿区内各类空间用地的规模、结构、布局和时序，为合理开发和科学利用创造条件。

（一）修复区土地利用现状及权属情况

根据前述预测分析，本矿山土地复垦区为矿山 2 个用地单元，即露天采场、工业场地，面积合计 4.9232h m<sup>2</sup>，其中乔木林地 0.1366h m<sup>2</sup>、灌木林地 0.3443 h m<sup>2</sup>、采矿用地 4.4226h m<sup>2</sup>、旱地 0.0197h m<sup>2</sup>，各单元用地均为临时用地，土地权属为桂平市石龙镇铜山村村民委员会集体所有，详见表 5-2-1。

表 5-2-1 矿山复垦区土地利用现状表

一级地类	二级地类	面积（h m <sup>2</sup> ）	占总面积比例（%）	土地权属
林地（03）	乔木林地（0301）	0.1366	2.77	桂平市石龙镇铜山村村民委员会
	灌木林地（0305）	0.3443	6.99	
工矿仓储用地（06）	采矿用地（0602）	4.4226	89.83	



耕地 (01)	旱地 (013)	0.0197	0.40	
合计		4.9232	100.00	

## (二) 生态修复适宜性评价

### (1) 土地复垦适宜性评价原则

1) 综合分析原则：待复垦土地除受区域气候、地貌、土壤、水文、地质等自然成土因素的影响外，还要受人为因素的影响，如土地破坏类型、破坏程度和利用方式等，故复垦后土地质量状况是各种因素综合作用的结果。

2) 主导因素原则：在土地利用中，土地质量可能因某一个因素的影响而有较显著的差异。这种情况下，在综合分析的基础上，要对主导因素做出较为准确的判断并对其影响重点考虑，以消除这种因素的影响。

3) 综合效益原则：复垦应当充分考虑国家和企业经济条件承受能力，以适度的复垦投入获得最佳的经济、生态和社会效益。

4) 农业用地优先原则：在评价被破坏土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性具体条件确定其复垦利用方向，一般情况下原有农业用地仍应优先考虑复垦为农业用地，以贯彻保护农田的基本国策。

5) 复垦方向原则：复垦单元最终确定的复垦方向应符合当地土地利用总体规划和所涉及的土地权属人的意愿。

### (2) 土地复垦适宜性评价依据

土地复垦适应性评价在详细分析项目区自然条件、社会经济以及土地利用现状的基础上，结合当地土地利用总体规划，依据国家和地方法律及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取可行性的办法，确定复垦利用放向，参考的主要依据如下：

- 1) 《农用地质量分等规程》(GB/T 28407-2012)；
- 2) 《农用地定级规程》(GB/T28405-2012)；
- 3) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003)；
- 4) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)；
- 5) 《第二次全国土壤普查技术规范》。

### (3) 初步复垦方向的确定

本矿山损毁土地原地类有乔木林地、灌木林地、采矿用地、旱地，矿山对土地损毁的方式表现为挖损和压占损毁，其中露天采场挖损损毁范围经矿体开挖之后基岩裸露、无表土层，工业场地损毁方式以压占损毁为主，其场地中仍保存有一定厚度的有效土层。本方案在确定土地复垦方向时，根据当地土地利用总体规划和《土地复垦技术要求与验收规范》（DB45/T 892-2012），结合矿山实际情况和周边植被特点，以及尊重土地权属人的意见，确定的初步复垦方向为：

露天采场：考虑露天采场损毁土地原地类有乔木林地、灌木林地、采矿用地、旱地，结合其地形条件，本方案设计将露天采场原地类为乔木林地、灌木林地复垦为乔木林地；原地类为旱地的复垦为旱地；原地类为采矿用地的区域覆土播撒草籽复垦为采矿用地。

工业场地原地类为采矿用地，保留为采矿用地即可。

对于露天采场边坡地边坡大于  $35^{\circ}$ ，根据《土地复垦技术要求与验收规范》（DB45/T 892-2012），不宜种植植被，方案设计采取于边坡坡顶坡脚处种植糖蜜草、本地藤蔓进行复绿。

#### （4）土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是土地复垦利用方向决策和改良途径选择的基础。按照一般土地适宜性评价步骤，首先对需进行评价的土地作土地质量调查编制图表，并依据土地利用总体规划方案，提出土地利用类型，两者进行匹配后，调节土地适宜性评价结果，最终确定复垦后土地利用类型。

##### 1）复垦土地适宜性评价单元的划分

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

根据本项目已损毁土地现在和拟损毁土地预测结果。在土地复垦适应性评价单元的划分上，根据各损毁土地的特征进行评价单元划分。评价单元应按以下原则进行划分：

- ①单元内部性质相对均一或相近；具有一定的可比性。
- ②单元之间具有差异性，能客观反映土地在一定时空上的差异性。
- ③单元内部的特征、复垦所采取的工程措施相似。

依据以上划分原则，本方案对复垦土地的评价单元划分为露天采场、工业场地 2 个评价单元；用地单元局部边坡，因坡度大于  $35^{\circ}$ ，不宜种植植被，方案设计在边坡坡顶坡脚种植糖蜜草、藤蔓等进行边坡绿化，不进行复垦适宜性评价。原地类为采矿用地的

区域撒播草籽保留为采矿用地，也不进行复垦适宜性评价。

表 5-2-2 待复垦土地适宜性评价单元划分结果

序号	复垦待单元	占地面积 (h m <sup>2</sup> )	损毁方式	土地损毁程度
1	露天采场拟复垦为乔木林地区	0.0461	挖损	重度
2	露天采场拟复垦为灌木林地区	0.1055	挖损	重度
3	露天采场拟复垦为旱地区	0.0197	挖损	重度
备注：对于大于 35°的边坡，根据《土地复垦技术要求与验收规范》（DB45/T 892-2012），不宜种植植被，方案设计在边坡坡顶坡脚种植糖蜜草进行边坡绿化，不进行复垦适宜性评价，复垦为采矿用地，不进行适宜性评价				

## 2) 待复垦土地单元适宜性评价

根据我国土地复垦技术标准要求，结合初步复垦方向、复垦措施及当地的自然条件，因本方案选定复垦为旱地和乔木林地的评价因子作为评价单元的参评因子，参评因子包括：土层厚度、土壤质地、地形坡度、盐碱化、灌排条件、土壤有机质。提取各评价因子的特征值，再根据特征值求评价因子权重，得出的结果如表 5-2-3 所示。

评价因子权重计算公式： $R'=(B_i/\sum B_i)\times 100$

其中：

$R'$ —为评价因子权重；

$B_i$ —为评价因子特征值

$\sum B_i$ —为各评价因子特征值之和

表 5-2-3 适宜性评价参评因子权重

评价因子	坡度	土层厚度	土壤质地	PH 值	排灌条件	有机质含量
特征值	1.2011	0.9941	1.0332	0.8571	1.1714	0.9342
权重	19.40	16.06	16.69	13.84	18.92	15.09
调整后权重 (%)	19	16	17	14	19	15

不同的土地利用方向，其影响因素也不同，各因素之间的重要性也存在差异性。本方案初步设计复垦方向为旱地和其他草地，各复垦地类参评因子赋值分别如表 5-3-4~5-2-5 所示：

表 5-2-4 乔木林地复垦适宜性评价参评因子赋值表

参评因子	高等适宜	中等适宜	勉强适宜	不适宜
地形坡度 (°)	<15	15~25	25~30	>30
分值	100	80	60	20
土层厚度 (cm)	>80	50~80	30~50	<30
分值	100	80	60	20
土壤质地	壤土	粘壤土	砂质土	粘土、砂土

分值	100	80	60	20
盐碱化	无	轻微	中等	严重
分值	100	80	60	20
排水条件	有保证	基本保证	困难	无法排水
分值	100	80	60	20
有机质含量（%）	>1.50	1.0~1.5	0.5~1.0	<0.5
分值	100	80	40	20

表 5-2-5 旱地复垦适宜性评价参评因子赋值表

参评因子	高等适宜	中等适宜	勉强适宜	不适宜
地形坡度	<10	10~25	25~35	>35
分值	100	80	60	20
土层厚度（cm）	>30	20~30	10~20	<10
分值	100	80	60	20
土壤质地	壤土	壤土、砂土	砂砾质	砾质
分值	100	80	40	20
盐碱化	无	轻微	中等	严重
分值	100	80	40	20
排水条件	有保证	基本保证	困难	无法排水
分值	100	80	60	20
有机质含量（%）	>1.0	0.7~1.0	0.5~0.7	<0.5
分值	100	80	40	20

根据上述分析和对项目区各评价单元的实地考察，参考《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、《第二次全国土壤普查技术规范》、《农用地定级规程》（GB/T28405-2012）、《农用地质量分等规程》（GB/T 28407-2012）中关于农用地的评价标准，对各评价因子进行分类，针对各单元、各评价因子进行打分，再采用加权平均的方法进行综合打分，按得分从高到低分为四级，依次为高等适宜（85~100 分），中等适宜（70~85 分），勉强适宜（60~70 分），不适宜（<60 分）。本项目土地适宜性评价采取以下评价模型评定各单元等级：

$$S = \sum P_i W$$

式中：

$S$ —各评价单元适宜性得分值

$W$ —该评价因子权重

$P_i$ —评价单元因子得分值

根据被评价单元各参评因子的基本特征（见表 5-2-6），引用上述公式对各个复垦单

元的适宜性评价进行计算，计算结果见表 5-2-7 所示：

表 5-2-6 复垦单元土地质量基本特征表

评价因子	复垦单元	
	露天采场复垦旱地区	露天采场复垦乔木林地区
地形坡度 (°)	2~5	2~5
土层厚度 (cm)	70 (覆土)	20 (覆土)
土壤质地	砂质土	砂质土
盐碱化	轻微	轻微
排水条件	基本保证	基本保证
有机质含 (%)	1.0~1.5	1.0~1.5

表 5-2-7 复垦单元适宜性评价分值表

评价因子	权重值	露天采场复垦乔木林地	露天采场复垦旱地
地形坡度	0.19	100	100
土层厚度	0.16	80	80
土壤质地	0.17	60	40
盐碱化	0.14	80	80
排水条件	0.19	80	80
有机质含量	0.15	80	100
适宜性评价最终得分		80.4	80
评价结果		中等适宜	中等适宜

根据表 5-2-7 计算表明，项目区各个复垦单元拟复垦为相应的地类的适宜性等级为中等适宜，本方案初定的复垦方向合理。

#### (5) 最终复垦方向确定

根据表 5-2-7 计算表明，项目区各个复垦单元拟复垦为相应的地类的适宜性等级均为中等适宜及以上，本方案初定的复垦方向合理，本方案最终确定的复垦方向如表 5-28 所示：

表 5-2-8 评价单元评价结果及最终复垦方向汇总表

复垦单元	原地类	评价结果	最终复垦方向	面积 (hm <sup>2</sup> )	说明
露天采场	乔木林地、灌木林地、采矿用地、旱地	中等适宜复垦旱地	乔木林地	0.4809	种植松树、桉树
			旱地	0.0197	回覆表土撒播草籽
			采矿用地	1.9046	回覆表土撒播草籽
			采矿用地	0.2268	边坡部分
工业场地	采矿用地		采矿用地	2.2912	撒播草籽

合计				4.9232	
----	--	--	--	--------	--

照片 2 矿山周边生态系统类型



### （三）水土资源平衡分析

根据土地复垦规划，本方案设计将各用地单元复垦地类有乔木林地、灌木林地、旱地，保留采矿用地，不涉及水田复垦，因此不进行用水资源分析；本方案只对各复垦单元所需表土进行供需平衡分析。

#### （1）复垦用土需求量计算

1）露天采场：根据土地复垦规划，露天采场损毁中原地类为乔木林地、灌木林地区域复垦为乔木林地；露天采场损毁中原地类为旱地区域的，回覆 0.7m 表土后采取撒播草籽复垦为旱地；露天采场损毁中原地类为采矿用地的区域，回覆 0.2m 废土后采取撒播草籽的复绿措施保留为采矿用地。

2）工业场地：根据土地复垦规划，工业场地复垦地类为采矿用地，压占原地类为采矿用地的区域，回覆 0.2m 表土采取撒播草籽的复绿措施后保留为采矿用地。

经统计，本项目覆土工程土方需求量合计 10179 万立方米，各单元土方需求量计算计算详见表表 5-2-9。

表 5-2-9 复垦工程表土土方需求量计算表

复垦单元	复垦地类	面积 (h m <sup>2</sup> )	覆土厚度 (m)	表土需求量 (m <sup>3</sup> )	表土需求量 (考虑 5%损失, m <sup>3</sup> )
露天采场	乔木林地	0.1366	0.2	273.2	287
	灌木林地	0.3443	0.2	688.6	723
	旱地	0.0197	0.7	137.9	145
	采矿用地	2.0058	0.2	4011.6	4212
工业场地	采矿用地	2.2912	0.2	4582.4	4812
合计		4.7976		9693.7	10179

## (2) 土方供应量

由表 5-2-9 可知, 矿山复垦工程所需土方量 10179m<sup>3</sup> (包含 5%损失量) 需土量不大。

根据“第五章土地损毁预测评估”, 未来矿山开采拟损毁单元为露天采场, 拟损毁土地面积合计 0.4618h m<sup>2</sup>, 土地地类为乔木林地、灌木林地、旱地, 矿山目前已收集表土 11096.5m<sup>3</sup>, 未来矿山还可收集拟损毁林地地表土面积 0.4618h m<sup>2</sup>, 按照 0.33m 计算, 可增加 1542m<sup>3</sup>, 由于表土运输距离近, 不考虑运输、收集过程中的土方损失, 合计可收集表土土方量为 12638m<sup>3</sup>。

## (3) 土方平衡分析

根据以上土方需求量和土方供应量分析, 矿山可以收集表土方量为 12638m<sup>3</sup>, 大于复垦所需表土方量 10179m<sup>3</sup>, 土方能满足复垦需要, 达到土方供求平衡。

## (四) 土地复垦质量要求

根据复垦适宜性和可行性分析结果确定复垦利用方向, 依据《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)、《土地复垦技术要求与验收规范》(DB45/T 892-2012) 和《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-200), 结合本复垦方案及当地实际情况, 制定本方案土地复垦标准, 具体如下:

### (1) 乔木林地复垦标准

- 1) 场地地面坡度一般不超过 25° ;
- 2) 采用坑栽方式, 坑内回填表土, 土壤质地为沙壤土-轻粘土;
- 3) 有效土层厚度≥50cm, 表层石砾量≤20%, 40cm 内无障碍层;
- 4) 排水设施满足排水要求, 防洪标准为 10 年一遇;

- 5) 要有控制水土流失措施;
- 6) 土壤 pH 值 5.5~7.0, 土壤有机质 10~15g/kg;
- 7) 土壤符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018);
- 8) 林木生长量达到周边同类土地中等水平;
- 9) 一年后树苗成活率 $\geq 85\%$ 。

### **(2) 旱地复垦标准**

- 1) 地面坡度 $\leq 10^\circ$ ;
- 2) 有效土层厚度 $\geq 50\text{cm}$ , 石砾含量 $\leq 20\%$ ;
- 3) 土壤 pH 值 5.0~8.0;
- 4) 排水设施满足排水要求, 防洪标准为 10 年一遇;
- 5) 土壤有机质 5~10 g/kg;
- 6) 植被恢复效果: 三年后覆盖率 85%以上。

### **(3) 边坡生态复绿标准**

- 1) 糖蜜草种植密度 2 株/m<sup>2</sup>;
- 2) 种植槽有效土层厚度 $\geq 20\text{cm}$ , 石砾含量 $\leq 20\%$ ;
- 3) 土壤 pH 值 5.0~8.0;
- 4) 土壤有机质 5~10 g/kg;
- 5) 植被恢复效果: 三年后覆盖率 85%以上。

综上所述, 矿山损毁地类为采矿用地、灌木林地、乔木林地、旱地, 地类恢复技术可行, 矿山开采结束后, 生态系统可以重建, 因此, 矿山生态修复方向可行, 修复完成后能较好融入周边生态系统。

## **三、边开采边修复可行性分析**

本矿山在产矿山, 开采矿种为砖瓦用页岩矿, 开采方式为露天开采, 在矿山生产过程中, 采出的页岩矿石运输至破碎场经加工破碎、筛分后拌和粉煤灰制作成砖胚, 切割成标准砖块后烧制成成品砖直接销售。矿山开采过程中收集的离析土集中堆放至中部的露天采场底部平台的表土堆放场内。矿山开采主要对土地资源、植被破坏严重, 对水资源影响较轻, 对周边生态环境影响较轻, 对地质环境影响较轻, 矿山开采方案采用自上而下逐级开采, 按照本方案设计的台阶参数进行开采, 形成终了边坡后, 按照土地复垦要求即可种植植被, 恢复矿山生态系统, 说明矿山边开采边修复方案可行。



### 第三节 矿山生态修复分区及修复时序安排

#### 一、生态修复分区

土本矿山的生产建设过程中，用地单元包括露天采场、工业场地共 2 个单元，面积共 4.9232hm<sup>2</sup>，未占用永久性建设用地。本着边开采边修复的原则，可以对矿山开采终了平台及边坡进行分期修复，因矿山面积较小，生产工艺简单，本矿山未进行生态修复分区。矿山土地复垦区即为土地复垦责任范围，均为矿山采矿活动损毁土地范围，面积 4.9232hm<sup>2</sup>，详见表 5-3-1。

表 5-3-1 矿山生态修复范围复垦区和复垦责任范围

地类	露天采场		工业场地		损毁小计	修复小计
	损毁	修复	损毁	修复		
乔木林地	0.1297	0.042	0.0069	0.0069	0.1366	0.0489
灌木林地	0.3307	0.0875	0.0136	0.0136	0.3443	0.1011
旱地	0.0116	0.0116	0.0081	0.0081	0.0197	0.0197
采矿用地	2.1314	1.9257	2.2912	2.2912	4.4226	4.2169
合计	2.6034	2.0668	2.3198	2.3198	4.9232	4.3866

根据土地复垦“占一补一，占优补优”的原则和土地复垦适宜性评价结果，结合当地土地利用总体规划、土地权属人意见以及与周边生态系统相协调等因素，确定本矿山各个复垦修复单元的最终复垦修复方向，通过实施矿山生态修复工程，本矿山所有用地单元将恢复至森林生态系统，并达到乔木林地、灌木林地、旱地、草地复垦标准，最终获得乔木林地 0.0489hm<sup>2</sup>、灌木林地 0.1011hm<sup>2</sup>，旱地 0.0197hm<sup>2</sup>，采矿用地 4.2169hm<sup>2</sup>，合计 4.3866hm<sup>2</sup>，复垦率 89.1%。

#### 二、生态修复区责任范围确定

土地复垦区为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成，土地复垦责任范围为复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。矿区范围内土地权属人为桂平市石龙镇铜山村村民委员会集体所有，因此，本矿山复垦区即为土地复垦责任范围，面积合计 4.9232h m<sup>2</sup>，土地复垦责任范围拐点坐标表详见表 5-3-2。

土地复垦责任区坐标拐点表

表 5-3-2

点号	X	Y	点号	X	Y	点号	X	Y
1			33			65		37380982.16

2			34			66		37380986.7 9
3			35			67		37380988.8 2
4			36			68		37380990.4 1
5			37			69		37380990.0 2
6			38			70		37380992.9 5
7			39			71		37380995.4 1
8			40			72		37380999.3 8
9			41			73		37381002.7 0
10			42			74		37381005.2 2
11			43			75		37381009.4 3
12			44			76		37381013.2 8
13			45			77		37381015.2 7
14			46			78		37381016.9 2
15			47			79		37381020.5 5
16			48			80		37381023.4 2
17			49			81		37381024.2 2
18			50			82		37381021.3 7
19			51			83		37381020.7 1
20			52			84		37381013.9 4
21			53			85		37381004.5 5
22			54			86		37380996.9 5
23			55			87		37380993.3 5
24			56			88		37380992.8 4
25			57			89		37380998.7 6
26			58			90		37381003.0 0
27			59			91		37381006.8 9
28			60			92		37381010.6 1
29			61			93		37380988.7 7

30			62		37380971.7 3	94		
31			63		37380975.8 2	95		
32			64		37380979.0 4	96		
复垦面积: 4.9232h m <sup>2</sup> , 包括工业场地和采矿用地。								

### 三 矿山生态修复工作部署及时序安排

#### (一) 总体工程部署

根据方案所划分的重点防治区、一般防治区及本次工作的目标和任务, 结合本矿山开采服务年限和资金投入等实际情况, 以及矿山开采进度、开采顺序安排及生产工艺流程, 统筹安排, 将矿山生态修复布置划分为 3 个阶段实施。

第一阶段: 生产期 4 年, 即 2026 年 1 月~2029 年 12 月, 主要工作有边坡松动矿块清理、表土收集、截排水沟开挖、修建表土场挡土墙、布设崩塌、滑坡等监测工程, 布设地形地貌景观破坏和土地损毁监测等。

第二阶段: 治理管护期 1 年, 即 2030 年 1 月~2031 年 12 月, 主要工作有临时建(构)筑物拆除、砌体及硬化层拆除、修剪截排水沟、覆土工程、土壤培肥、种植桉树、撒播草籽等, 布设崩塌、滑坡等监测工程, 布设地形地貌景观破坏和土地损毁监测, 对复垦工程种植的植被进行管护, 土地复垦效果监测等。

第三阶段: 监测管护期 3 年, 即 2031 年 1 月~2033 年 12 月, 主要工作有补种桉树、撒播草籽等, 开展崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏和土地损毁监测, 对复垦工程种植的植被进行管护, 土地复垦效果监测等。

#### (二) 年度实施计划

本方案服务年限为 8 年, 即从 2026 年 1 月至 2033 年 12 月, 根据该矿山生态修复工作及资金安排、进度部署等, 划分为生产期、治理期、管护期共 3 个阶段实施, 详见表 5-3-1 和表 5-3-2:

阶段	投资年份	工作内容	动态投资 (元)
生产期	2026 年生产期	收集表土、围挡, 开展日常地灾监测	97913.00
	2027 年生产期	开展日常监测, 对终了边坡进行复垦复绿	13262.00
	2028 年生产期	开展日常地灾监测, 对终了边坡进行复垦复绿	13262.00
	2029 年生产期	开展日常地灾监测, 对终了边坡进行复垦复绿	13262.00

治理期	2030 年治理期	拆除设备厂房工棚、覆土、播撒草籽、建设截排水沟、沉淀池等	224366.84
管护期	2031 年管护期	补种桉树、草籽，开展日常地灾巡查、土地监测等	8000.00
	2032 年管护期	补种桉树、草籽，开展日常地灾巡查、土地监测等	8000.00
	2033 年管护期	补种桉树、草籽，开展日常地灾巡查、土地监测等	8000.00
合计			386065.84

本矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程总投资为 386065.84 元，由静态投资和差价预备费组成。其中静态投资 351241.03 元，占投入总资金的 88%，价差预备费 34824.81 元，占投入总资金的 12%。

## 第四节 生态修复措施与工程

### 一、保护与预防控制措施

#### （一）敏感目标保护

根据现场调查及诊断分析评价，本矿山为露天开采，地表生产辅助设施影响范围内无公益林、自然保护区、地质遗迹、生态保护红线、永久基本农田、水源地、天然草原、珍贵物种、人文景观、文物、重要基础设施等。对周边生态环境影响较小，采矿活动影响对象主要为场地西北的耕地，本次矿山开采方案中，对该角落的耕地未开发利用，按照原状进行保护。

#### （二）表土剥离与植被移植利用

##### （1）表土收集

矿山开采损毁单元为露天采场及工业场地，所需表土 11869m<sup>3</sup>，拟损毁土地面积合计 4.9232h m<sup>2</sup>，土地地类为乔木林地、灌木林地、采矿用地和旱地，收集面积为 4.7976h m<sup>2</sup>，设计按 0.30m 的厚度进行收集（可以根据实际情况进行调整），目前已经收集复垦土方量为 11091m<sup>3</sup>。未来开采新增损毁地类 0.4618 h m<sup>2</sup>，按照 0.30m 厚度计算，可新增 1381m<sup>3</sup>，合计可得 12482m<sup>3</sup> 表土，则矿区收集表土可满足复垦需要。详见下表：

**表 5-3-1. 表土处置工程汇总表**

序号	原地类	范围	面积	表土剥离			表土储存		表土利用	
				时间段	厚度	土方量	位置	养护措施	利用方式	利用时间
1	灌木林地	矿区	0.2618	生产期	0.3	785.4	加工区	播撒草籽	储备	管护期

2	乔木林地	矿区	0.1986	生产期	0.3	595.8	加工区	播撒草籽	储备	管护期
合计			0.4604			1381.2				

## （2）表土堆放及养护固化工程

矿山植被无法移植，为保证矿山在开采过程所收集的表土质量，本方案设计开采前期将收集的表土集中临时堆放于矿区中部底部平台的表土场中，表土堆放角度不超过 35°，堆放表土时略夯压整形，顶部应保持斜面以有利于排水，平均堆放约 2.0m，占地面积 0.6h m<sup>2</sup>。由于表土存放时间超过一个水文年，为防止水土流失，并保护有益的土壤微生物活跃群，在表土表面撒播草籽（糖蜜草），撒播面积 0.6h m<sup>2</sup>，撒播标准为 60kg/h m<sup>2</sup>。工程实施时间为 2026 年。

## （三）协同措施

### （1）矿山地质灾害的预防措施

本方案设计的崩塌、滑坡地质灾害防治工程如下：

矿山在开采过程中，需严格按“矿产资源开发利用”章节设计边坡参数进行修坡，采用机械清除坡面松动石块，防止开采时露天采场和矿山公路松动的石块可能沿坡面滚落，造成人员伤害和经济损失，根据同等矿山开采经验，结合矿山生产规模，预计每年工程量为 500m<sup>3</sup>，矿山生产服务年限为 4 年，合计 2000m<sup>3</sup>。边坡修整和清除开采过程中形成的石块是根据“矿产资源开发利用”章节设计要求随着矿山开采进度实施的，属矿山开采主体工程，工程量及相应的投资不计入本矿山生态修复治理工程中。

### （2）含水层破坏的预防措施

本矿山最低开采标高位于矿区地下水位以上，无地下水涌入问题，开采过程中不抽排地下水，采矿活动对含水层破坏和影响较轻，未来矿山只需严格按“矿产资源开发利用”章节设计要求开采即可，不超层开采。

### （3）水土环境污染的预防措施

未来矿山开采为露天开采，露天开采不产生废水，本矿山开采的矿体为非金属矿（页岩），矿石无化学毒性，排放的废水量少，且无有毒有害物质，开采对周边地下水质、影响较轻，对土壤污染程度较轻。本方案针对矿山实际情况提出以下预测措施：

1、生活用水采用化粪池处理。

2、矿区内的工业垃圾、生活垃圾等要进行集中堆放，及时拉走处理，防止对水体等造成二次污染。

#### (4) 矿区地形地貌景观破坏和土地损毁的预防措施

1、严格按照“矿产资源开发利用”章节设计要求进行开采，尽量避免或减少破坏土地资源。

2、合理堆放固体废弃物，充分利用现有场地选用合适的综合利用技术，加大综合利用率，减少对地形地貌的破坏，同时应加强相应的监测工程。

#### (5) 地质环境预防工程量统计

表 5-4-1 矿山地质环境预防工程量统计表

序号	预防工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
一	第一阶段防治工程（2026 年 1 月-2030 年 1 月）				
(一)	预防工程				
1	边坡松动石块清除工程	m <sup>3</sup>	2000	每年工程量×4 年	列入主体工程

## 二、修复措施

### (一) 地貌重塑

#### 1、临时建（构）筑物拆除

矿山开采结束后，需将矿区生产辅助设施中的临时建（构）筑物的砌体进行拆除，拆除方式采用机械方式，后续经土壤重构及植被重建后方可恢复至林草地貌。

#### 2、地面硬化层铲除

矿山开采结束后，需将矿区生产辅助设施场地地面水泥硬化层进行彻底铲除，拆除方式采用机械方式。后续经土壤重构及植被重建后方可恢复至林草地貌。

#### 3、废渣清理

矿山开采结束后，需将拆除的建（构）筑物和场地铲除出的硬化层废渣进行清理，清理的废渣可回填至露天采场底部。

#### 4、土地平整

矿山开采结束后，为使矿区地表生产辅助设施场地地形条件满足复垦需要，在实施表土回覆前需采取土地平整工程措施，主要为挖高填低。

#### 5、露天采场台阶平台外侧挡墙砌筑工程

为防止各露天采场台阶和平台复垦区在对其进行土壤重构后因雨水冲刷造成水土流失，设计在露天采场每一级平台外侧位置砌筑一道挡土墙，外侧小挡墙与采场边坡组合形成储土槽，在回填表土后可防止水土流失，配合土地复垦工程，对地形地貌景观进行有效防治。

## 6、露天采场台阶平台

本方案设计采用“边开采，边治理复垦”的方式进行，即在生产期间，对露天采场在每级平台开采结束后，即开始对各露天采场形成的边坡和台阶开展恢复治理复垦工作。为防止上一级平台及边坡汇水冲刷各平台，设计在清扫平台台阶内侧修建截排水沟，可防止雨水冲刷台阶覆土造成水土流失。

## 7、露天采场底部平台排水沟修筑工程

矿山结束后，为防止露天采场中回覆土层水土流失，同时将场地积水有效地疏导至外围排水系统，本方案设计在露天采场底部平台内侧修筑排水沟，内排水沟可将采场内部边坡地表径流疏导至场地外。

## 8、沉砂池修筑工程

为防治雨季露天采场、工业场地等中的地表水流夹带泥质颗粒物对下游地表水造成浑浊，本方案根据开采地形条件，设计于截排水沟出水口开挖沉砂池用于处理采场废水，经过沉淀处理后方可外排。

# （二）土壤重构

设计露天采场复垦为乔木林地和灌木林地，工业场地和办公生活区复垦为灌木林地，对复垦为林地的区域需进行表土回覆，设计复垦为乔木林地的区域回覆 0.6m 表土可满足乔木生长需求，设计复垦为灌木林地的区域回覆 0.3m 厚表土可满足灌木、杂草生长需求，回填表土后，应进行适当的压实和整平，确保地表平整，便于未来植被的种植和管理。在表土回填过程中，应采取措施减少对周围环境的影响，如控制施工噪音、避免破坏周围植被等土壤重构质量要求参见第五章第二节：土地复垦质量要求部分。

# （三）植被重建

根据生态修复规划，未来各场地复垦地类为乔木林地及灌木林地、采矿用地、旱地。根据当地植被种植情况，复垦为乔木林地范围设计种植周边常见且市场上可购买的乔木品种，树苗品种选桉树，种植密度为 6.0m<sup>2</sup>/株（株距×行距=2.0m×3.0m），树苗要求及种植方法：苗高约 70cm 的袋装苗木，径粗大于 3.0cm，带土团，土团直径和高度分别不小于 15cm 和 25cm，按穴坑规格挖坑深 0.5m 左右，施加商品有机肥 1.0kg（有机质含量≥45%，氮磷钾总量>5%）和 1.0kg 复合肥（N 含量 15%，P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 含量 10%，K<sub>2</sub>O 含量 25%，总养分>45%），肥料不可直接接触树根，根部不能露出地面，然后回覆表土，踩实，浇水。复垦为灌木林地的范围采取树草结合的方式进行复垦，灌木设计种植周边常见灌木，按株行距 2.0m×2.0m 种植，树苗要求：带土杯苗，规格为：地径≥0.55cm，苗高≥30cm；

种植方法：按穴坑规格挖坑深 0.4m 左右，抛土于坑边，在每株施加 1.5kg 的商品有机肥后，回敷一层原土，将树苗放进去，注意根部不能露出地面，然后覆土层，踩实，浇水。复垦为乔木林地及灌木林地范围设计采取乔草结合方式，草籽撒播标准为 50kg/hm<sup>2</sup>，草籽品种选择适合当地生长的草种，如糖蜜草、蜈蚣草。复垦为采矿用地的，完成覆土任务后，及时播撒草籽养护即可。播撒草籽标准为草籽撒播标准为 50kg/hm<sup>2</sup>。

#### （四）景观营建

生态修复景观营造措施旨在通过科学方法恢复受损生态系统，同时创造美观、功能性的景观空间。

1、选择本土植物：优先选用适应当地气候、土壤条件的乡土植物，如耐旱、耐盐碱的草本、灌木和乔木，增强生态适应性和稳定性。

2、构建复层群落：采用乔木、灌木、草本、地被植物相结合的种植方式，模拟自然生态系统结构，提高生物多样性和生态服务功能。

3、合理布局：根据地形、光照、水分条件分区种植，如在河岸、山坡等不同区域选择适宜植物，形成层次丰富的景观。

4、客土置换，通过表土回覆将已损毁贫瘠土壤，替换为优质土壤，改善土壤结构和肥力。

5、添加有机物料，施用有机肥，增加土壤有机质含量，促进微生物活动，提高土壤保水保肥能力。

6、地形改造，通过填挖土方、平整场地，改善地形条件，减少水土流失，为植被生长和景观营造创造有利条件。

### 三、生态修复工程措施

#### （一）目标任务

通过采取工程措施，最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，最大限度和修复矿山地质环境。主要任务如下：

（1）矿山生产过程中，要严格执行有关矿山工作条例和国家有关技术规范要求进行开采，杜绝不合理、不规范的开采。按照设计部门设计的矿山开采方案，科学施工，有计划、有条件合理开采，台阶工作平台应保持平整，确保矿山开采安全性和可靠性。

（2）做好采场边坡崩塌、不稳定斜坡地质灾害防治工作，清理边坡松散岩土体。在开采过程中，采场不断开采出现的新边坡均属潜在崩塌较易发区段。应设置安全警示标



志，无关人员不得进入上述边坡附近。

(3) 矿山开采中，及时对崩塌、不稳定斜坡等灾害隐患点进行防治与治理，确保矿山工作人员的生命及财产安全。对于采场开采后所形成最终边坡，应严格按本方案“矿产资源开发利用”一章要求控制最终边坡角，同时做好对边坡的监测预警工作，若发现有危及过往人员人身安全的崩塌、不稳定斜坡等地质灾害及其隐患时，应对边坡采取有效的人工加固或清除措施。

(4) 根据当地土地利用总体规划、土地权属人意见以及与周边地类相协调等因素，确定矿山各损毁单元最终复垦方向及复垦工程实施前后地类面积对照表详见表 5-4-4，各土地权属人复垦前后地类及面积对照表详见表 5-4-5、表 5-4-6；通过实施生态修复工程，获得灌木林地 0.1011h m<sup>2</sup>、乔木林地 0.0489h m<sup>2</sup>、旱地 0.0197hm<sup>2</sup>，采矿用地 4.2169h m<sup>2</sup>，合计 4.3866h m<sup>2</sup>，复垦率 89.1%。对于露天采场局部边坡大于 45°，根据《土地复垦技术要求与验收规范》(DB45/T 892-2012)，不宜在边坡大于 35° 坡面上播撒草籽复垦，方案设计采取于坡顶和坡底种植糖蜜草进行复绿，此部分范围不计入复垦面积。

矿山生态修复率统计表

地类	露天采场		工业场地		损毁小计	修复小计	修复率%
	损毁	修复	损毁	修复			
乔木林地	0.1297	0.042	0.0069	0.0069	0.1366	0.0489	
灌木林地	0.3307	0.0875	0.0136	0.0136	0.3443	0.1011	
旱地	0.0116	0.0116	0.0081	0.0081	0.0197	0.0197	
采矿用地	2.1314	1.9257	2.2912	2.2912	4.4226	4.2169	
合计	2.6034	2.0668	2.3198	2.3198	4.9232	4.3866	89.1

(二) 生态修复治理工程

(1)、不稳定斜坡治理工程

1、基本情况

根据地质灾害现状和预测结果：现状矿山不稳定斜坡地质灾害的发育程度中等，危害程度小，危险性小；预测未来采矿活动引发或加剧不稳定斜坡地质灾害的可能中等，危害程度小，危险性中等。

2、治理措施

①削坡工程：由前述可知，现状矿山开采未能严格按通过评审后的《开采设计方案》

进行开采，部分台阶高度超过 10m，部分开采边坡无台阶，存在一定的边坡崩塌的安全隐患。下一步需按开采设计方案的台阶参数进行削坡处理，其工程量计入矿山开采主体工程。

②矿山开采过程中，要严格执行有关矿山工作条例和国家有关技术规范要求进行开采，杜绝不合理、不规范的开采。按照设计部门设计的矿山开采方案，科学施工，有计划、有条件合理开采，严禁在坡脚从下到上进行掏采，确保矿山开采安全。

③边坡开挖时，按《开采设计方案》留有安全稳定的边坡角。采矿过程中每开采一个工作面，确定上方无松动岩土块后，才进行下一步开采工作；开采终了后进一步排查崩塌隐患并进行清除，确保边坡稳定。

④对采场边坡顶部的松动岩土块进行清除，采用手动或机械方式进行清理矿区内已发现的松动岩土块，或采取相应加固措施。定期对评估区内自然山坡和其余人工边坡进行巡视监测。监测工程量详见如下“监测工程”章节。采矿过程中清除松动岩土块、清理坡面为矿山主体工程的一部份，工作量计入主体工程，不计入恢复治理和土地复垦工作量。

⑤采取修筑排水沟的工程措施，防止雨水浸润边坡脚，将场地内雨水排出。

### （三）含水层破坏治理工程

根据预测评估结果，本矿山最低开采标高位于矿区地下水位以上，无地下水涌入问题，开采过程中不抽排地下水，采矿活动对含水层破坏和影响较轻，因此，本方案针对含水层破坏不部署专门的治理工程。

### （四）水土环境污染治理工程

根据预测评估结果，未来矿山开采为露天开采，露天开采不产生废水，本矿山开采的矿体为非金属矿（页岩），矿石无化学毒性，排放的废水量少，且无有毒有害物质，开采对周边地下水水质、影响较轻，对土壤污染程度较轻。采矿活动可能造成水土污染的环节主要为生活污水、矿坑涌水等，本类页岩矿中重金属元素含量不高，矿石淋滤水污染较小，满足正常水环境生活污水经室外管网收集后排入化粪池处理，达到《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类水标准后方可外排，用于厂区周围的旱地浇灌。矿坑涌水通过地表排水系统排泄经沉淀池沉淀后排外当地水体中，做到雨污分流。

未来矿山开采需引排地表水，本方案拟设计在采场汇水通道下游设沉淀池，通过沉淀池把废水沉淀澄清后排放，排放口衔接区域自然排水通道。

本方案仅设计在工业场地南侧排水沟端部修建一个沉淀池，场地汇水经排水沟引至

沉淀池经沉淀处理后再排放。沉淀池采用地下式，采用 M7.5 砂浆及标准多孔砖（材料为砖厂废弃砖）双砖平铺，砂浆抹面。设计规格为  $3\text{m} \times 3\text{m} \times 3\text{m}$ ，一级沉淀。经计算，沉淀池总挖土方工程量为  $27\text{m}^3$ ，浆砌块标准砖工程量为  $5.1\text{m}^3$ ，砂浆抹面（立面，厚  $2\text{cm}$ ）工程量为  $36\text{m}^2$ ，砂浆抹面（平面，厚  $2\text{cm}$ ）工程量为  $9\text{m}^2$ 。

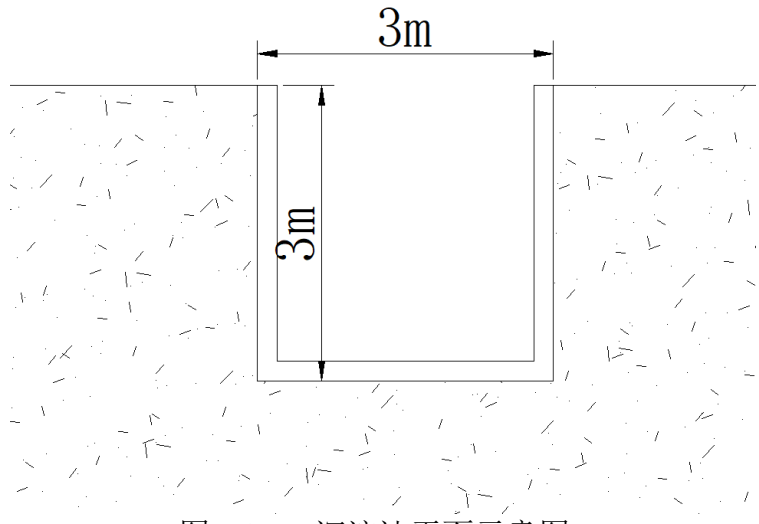


图5-6 沉淀池平面示意图

为防止矿区周边村民、牲畜等不小心误入沉淀池，设计在沉淀池周边修建铁丝网护栏，护栏高  $1.5\text{m}$ ，铁丝围网高度  $1.2\text{m}$ ，并在沉淀池周边立一块警示牌。矿山防护栏及警示牌产生的费用纳入矿山安全生产费用，不计入本方案费用中。

（五）地形地貌景观破坏治理工程

项目对地形地貌景观的破坏主要表现在露天采场、工业场地的地形地貌治理工程与土地复垦工程设计基本一致。本方案拟主要对露天采场储土槽及边坡绿化等工程措施，配合土地复垦工程，对地形地貌景观进行有效防治。各单项工程设计如下：

（1）表土围挡

为防止堆放在场内的表土，在雨水冲刷下造成水土流失。经计算，露天采场平台砌筑围挡的总长度为  $440\text{m}$ 。

（2）种植糖蜜草、藤蔓

当露天采场底部及台阶绿化槽内回填表土后，采用“上爬下挂”的方法在露天采场边坡的上、下边沿接触线处种植糖蜜草、粽叶芦等，种植方法：以项目的回填表土为糖蜜草扦插基质，将处理后的插条直接插入基质中，压实后及时喷、灌水。经测算，本矿山需种植糖蜜草的边坡线总长  $1151\text{m}$ ，种植密度  $4\text{株}/\text{m}$ ，需栽种糖蜜草  $4604\text{株}$ 。

（3）、表土收集及堆放工程

### (1) 表土收集

矿山开采损毁单元为露天采场及工业场地，拟损毁土地面积合计  $4.9232\text{h m}^2$ ，土地地为乔木林地、灌木林地、采矿用地和旱地，收集面积为  $4.7976\text{h m}^2$ ，设计按  $0.30\text{m}$  的厚度进行收集，目前已经收集复垦土方量为  $11096.5\text{m}^3$ 。未来开采新增损毁地类  $0.4618\text{h m}^2$ ，按照  $0.30\text{m}$  厚度可新增  $1385.5\text{m}^3$ ，合计可得  $12482\text{m}^3$  表土。

### (2) 表土堆放及养护固化工程

为保证矿山在开采过程所收集的表土质量，本方案设计开采前期将收集的表土集中临时堆放于矿区中部底部平台的表土场中，表土堆放角度不超过  $35^\circ$ ，堆放表土时略夯压整形，顶部应保持斜面以有利于排水，边缘设置围挡，平均堆放约  $2.0\text{m}$ ，占地面积  $0.6\text{h m}^2$ 。由于表土存放时间超过一个水文年，为防止水土流失，并保护有益的土壤微生物活跃群，在表土表面撒播草籽（糖蜜草），撒播面积  $0.6\text{h m}^2$ ，撒播标准为  $60\text{kg/h m}^2$ 。工程实施时间为 2026 年。

### (4)、露天采场平台复垦工程

根据土地复垦适宜性分析结果，露天采场在开采结束后，将露天采场平台复垦为采矿用地  $1.9257\text{h m}^2$ ，复垦为乔木林地  $0.0420\text{h m}^2$ ，复垦为灌木林地  $0.0875\text{h m}^2$ ，复垦为耕地  $0.0088\text{h m}^2$ ，地主要的复垦工程表土回填、土壤培肥、撒播草籽等 3 项子工程：

#### 1) 开挖树坑

在露天采场平台复垦乔木、灌木林地区域开挖树坑，树坑规格为  $0.7\text{m}\times0.7\text{m}\times0.7\text{m}$ ，种植行间距  $3.0\text{m}\times3.0\text{m}$ ，种植长度为  $1286\text{m}$ ，共需开挖 200 个树坑，开挖工程量为  $102\text{m}^3$ 。

#### 2) 表土回填

复垦乔木林地的区域按树坑进行表土回填。考虑 5% 的运输损失，经计算，复垦乔木林地需回填表土  $33\text{m}^3$ ，平均运距约  $300\text{m}$ ；对复垦为采矿用地（平台部分）的区域回填  $0.2\text{m}$  厚的表土，回填面积为  $1.9046\text{h m}^2$ ，考虑 5% 的运输损失回填土方量为  $4000\text{m}^3$ 。露天采场总回填表土方量为  $4033\text{m}^3$ 。

#### 3) 坑栽桉树

在露天采场平台采取坑栽方式种植桉树（营养杯苗，土球直径在  $20\text{cm}$  以内），树坑规格  $0.7\text{m}\times0.7\text{m}\times0.7\text{m}$ ，种植行间距  $3.0\text{m}\times3.0\text{m}$ ，共计种植桉树 95 株。

#### 4) 土壤培肥

复垦为有林地每个树坑施用  $1.0\text{kg}$  商品有机肥及复合肥（各 50%）作为基肥，并与回填树坑中的表土充分混匀，以促进树苗早生快发。栽种时应避免树苗根与所施肥料直接

接触。经计算，复垦为灌木林地区域商品有机肥施肥量 47.5kg。

5) 撒播草籽

在复垦其他草地和采矿用地（平台部分）区域撒播草籽，草种品种选用混合草籽（百喜草、狗牙根、粽叶芦各含 1/3），撒播面积 2.632h m²，撒播标准为 60kg/h m²。

(5)、工业场地复垦工程

根据土地复垦适宜性分析结果，工业场地在开采结束后，复垦采矿用地 1.3065h m²，主要的复垦工程包括钢架结构拆除、砌体拆除、废渣清理、土地平整、表土回填、撒播草籽等子工程。

1) 钢架结构工棚拆除

矿山闭坑后，对场地钢架结构铁皮工棚建（构）物等辅助设施进行拆除。根据现场勘测，预计钢架结构板房拆除量约为 18.5t。钢架结构拆除后可对外销售，进行资源重复利用。

2) 砌体拆除

矿山开采结束后，需对工业场地（砖厂车间、砖窑、烟囱、办公生活区）等临时建筑物进行拆除。拆除方式采用人工结合机械方式。烟囱砌体拆除后体积为 152m³；砖窑拆除后砌体体积为 220m³；办公生活区约 93m³，合计约 465m³。同时，对建（构）物地面硬化层铲除（包含矿山主运输道路的硬化路面）。

2) 废渣清理

矿山闭坑后，场地内砌体拆除后，将拆除的砖砌体就近回填于场地低洼处或运至附近农村、道路或机耕道用作修补道路，工程量约 465m³。运距约 300m。

3) 表土回填

对复垦为采矿用地的区域回填 0.2m 厚的表土，回填面积为 2.2912h m²，考虑 5% 的运输损失，回填土方量为 4811m³。

5) 撒播草籽

在复垦其他草地区域撒播草籽，草种品种选用混合草籽（百喜草、狗牙根、粽叶芦各含 1/3），撒播面积 2.2h m²，撒播标准为 60kg/h m²。

(六) 工程量统计

表 5-4-3 矿山生态修复工程量统计表

序号	防治工程项目	计量单位	工程量	计算方法
----	--------	------	-----	------

—	<b>表土储备</b>			
1	表土收集	m <sup>3</sup>	1386	已收集 11869m <sup>3</sup>
2	围挡	m <sup>3</sup>	39.6	0.09 m <sup>2</sup> ×440m=39.6m <sup>3</sup>
3	撒播草籽	h m <sup>2</sup>	0.4	表土堆放面积
二	<b>露天采场修复工程</b>			
(一)	<b>地貌重塑工程</b>			
1	水沟开挖量	m <sup>3</sup>	195.4	等于截水沟长度 977m×砌筑截面积 0.2 m <sup>2</sup>
2	M10 水泥砂浆砌体抹平面 (2cm)	m <sup>2</sup>	488.5	等于截水沟长度 977m×底面宽 0.5m
3	M10 水泥砂浆砌体抹立面 (2cm)	m <sup>2</sup>	781.6	等于截水沟长度 977m×立面高 0.4m×2
4	沉淀池挖土方	m <sup>3</sup>	27	等于沉淀池开挖尺寸长×宽×深
5	沉淀池浆砌砖砌筑	m <sup>2</sup>	5.1	等于砌筑石方量
6	M10 水泥砂浆砌体抹平面 (2cm)	m <sup>2</sup>	9	等于沉淀池立面积
7	M10 水泥砂浆砌体抹立面 (2cm)	m <sup>2</sup>	36	等于沉淀池底面积
(二)	<b>土壤重构工程</b>			
10	表土回填	m <sup>3</sup>	7058	等于复垦乔木林地、旱地及采矿用地回填土方量之和
12	土壤培肥	kg	48	按树 0.5kg/株
(三)	<b>植被重建工程</b>			
8	播种糖蜜草、芒草	株	4604	按 2 株/ m 的密度种植，共 1151m
9	开挖树坑	m <sup>3</sup>	295	等于种植株数 95×树坑规格 (0.7×0.7×0.7)
11	坑栽桉树	株	295	等于采矿平台种总长 286m÷3m 种植密度
13	撒播草籽	h m <sup>2</sup>	2.0668	等于复垦林地及采矿用地面积之和
(四)	<b>工业场地景观营造</b>			
1	钢架结构工棚拆除	t	18.5	
2	砌体拆除	m <sup>3</sup>	465	等于所有建造物拆除量
3	废渣清理	m <sup>3</sup>	465	等于所有清理方量
4	表土回填	m <sup>3</sup>	4811	2.2912k m <sup>2</sup> 回填 0.2m (5%计算损失)
5	土地翻耕	h m <sup>2</sup>	0.0088	等于复垦旱地面积
6	撒播草籽	h m <sup>2</sup>	2.3198	等于采矿用地+旱地

## 第五节 监测与管护

### 一、目的任务

### （一）地质环境监测任务

矿山开采过程中要切实加强矿山环境监测工作，明确监测的内容，适时监测，及时发现问题，调整矿山开采方案或部署相应的治理工程，防患于未然。

### （二）土地复垦监测任务

在矿山生产过程中对土地损毁的监测目的是为了掌握矿山生产建设用地范围面积、地类及权属情况，是否超出本方案预测损毁土地范围或存在二次损毁土地情况，根据监测成果尽可能地减少矿山用地范围；矿区土地复垦工程实施后对土地复垦效果监测目的是为了监测种植植被的生长情况，同时根据植被生产情况对其进行开展管护工作，使项目所复垦的地类达到复垦质量要求，按时向自然资源局部门提出验收申请。

## 二、监测措施

### （一）地质环境监测措施

#### 1、地质灾害监测

矿山企业应严格按照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）有关规定进行监测，并根据实际情况制定矿山地质环境监测管理制度，明确监测责任、监测内容、监测方法等。监测工作实行矿长负责制，安全员负责监测，包括记录、汇总分析、上报等。如有异常情况及时上报主管领导及主管部门，及时采取有效的防治措施，避免和减轻灾害损失。

#### （1）监测内容及监测点布设

根据对矿山地质灾害的现状与预测评估结果，本方案设计对矿山地质灾害监测内容包括露天采场和工业场地边坡崩塌、滑坡等地质灾害隐患点的监测。监测点主要布设于在采动影响区范围内，共布设 4 个点。

#### （2）监测方法及监测频率

监测方法采用人工巡视观测，在生产过程中，每日施工前、施工中、施工后由采矿人员对采场边坡进行巡视观测；对边坡或者挡土墙的位移监测，采用钢卷尺、皮尺、全站仪等监测方法。对于山体或者挡土墙变形监测常规采用地质路线调查方法对变形迹象和与其有关的各种异常现象进行定期的观测、记录。位移监测可以采用照相观测、钢卷尺、皮尺、罗盘、GPS 或全站仪测量等简易监测方法，若出现不稳定情况，及时采取相应的防治措施。雨季（4 月～9 月）强降雨前后加密观测各 1 次，平均 1 次/月；旱季（10 月～翌年 3 月）1 次/月。每次 2 人，观测 1 天，平均 18 次/年。监测时限为本期矿山生产期及恢复治理与土地复垦期，共 8 年，2026 年 1 月～2033 年 12 月。

## 2、含水层监测

根据对矿山含水层的现状及预测评估结果：预测矿山的采矿活动对地下水含水层影响较轻；预测采矿活动对矿区水土环境污染较轻，因此，故本方案不做具体部署。

## 3、地形地貌景观监测

### （1）监测点的布设

地形地貌景观监测点：露天采场、表土堆放场、工业场地等。

### （2）监测项目

对各破坏单元的范围、面积和程度进行监测。

### （3）监测方法。

以地形图测量法为主、结合局部的人工调查法、照相机法。

### （4）监测频率

监测频率为：每月一次，雨季加密，每次一人。

### （5）监测技术要求

1）监测技术要求符合《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）有关规定。

2）《工程测量规范》（GB50026-2007）。

### （6）监测时限

监测时限同本方案的服务年限。监测时限为本期矿山生产期 4 年及恢复治理与土地复垦管护期 8 年，合计 8 年（2026 年 1 月～2033 年 12 月）。

## （二）土地复垦监测措施

本矿山土地复垦监测内容包括土地损毁与土地复垦效果监测两方面。

### 1、土地损毁监测

监测内容：监测各损毁土地单元每年的损毁范围、面积、地类等情况，与预测损毁土地结果进行对比分析。

监测范围：每个损毁土地单元。

监测方法：用卷尺或手持 GPS 野外定点监测损毁范围、面积，对照预测图、土地利用现状图记录损毁地类、面积和权属等情况。

监测频率：每年 1 次，每次 2 人。

监测时间：为本方案的服务年限，2026 年 1 月至 2033 年 12 月。

### 2、土地复垦效果监测

#### （1）监测内容



本项目主要为复垦植被监测，主要对种植的植物长势、覆盖度进行监测，并记录数据。

#### （2）监测点的布设

复垦效果监测共布置 3 个监测点。

#### （3）监测方法

采用抽样方随机调查法，巡视观测植被生长情况；主要对植被长势、覆盖度进行巡视监测。

#### 4）监测频率及时间

每个单元每年 1 次，每次 2 人，监测时间 2026 年 1 月至 2033 年 12 月。

### 三、管护措施

复垦单元复垦工程实施后的 3.0 年内为管护期，管护期需对种植植被实施相应的管护工作，具体设计如下：

#### （1）林地管护措施

##### 1）水分及养分管理

在幼林时期以防旱施肥为主。

##### 2）林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于辅佐树种生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取辅佐树种修枝，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种生长并使其在林带中占优势地位。

通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高园林木的干材质量和促进园林木生长。关于修枝技术，根据当地群众的经验，修枝高度不超过林木全高的  $1/3 \sim 1/2$ 。

##### 3）林木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康成长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供一定的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间对园带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

##### 4）林木更新

按照一定的顺序，在时间和空间上合理安排，逐步更新。

##### 5）林木病虫害防治

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

6) 植被补种：本项目管护期 3 年，每年管护 1 次，种植的乔木、灌木和草籽每年补种率按复垦工程植入量的 20%计，工程实施时间 2031 年 1 月至 2033 年 12 月。

#### 四、主要工程量

根据上述地质环境监测设计，管护工程量统计见表 5-4-6：

表 5-4-6 监测与管护工程量统计表

监测内容		监测点	监测场地	监测频率	监测时间	监测工程量 (工作日)
地质灾害及地形地貌监测	崩塌、滑坡、泥石流地质灾害监测	4	露天采场	平均每个月监测 1 次，汛期、雨季及防治工程施工期应加密监测，平均每年约 18 个工作日	2026 年 1 月~2032 年 12 月	126
地形地貌景观监测	地形地貌（1:500 地形测量）	4	露天采场、工业场地等	每年 1 次，每次 2 人	2026 年 1 月~2032 年 12 月	14
土地复垦监测	土地损毁监测	人工巡视	露天采场、工业场地等	每年 2 次	2026.1-2032.12	14
	复垦效果监测	巡视、拍照		1 次/年，每	2030.1-2032.12	6
复垦管护工程	桉树补种	植被补种	露天采场、工业场地等	按 40%补种	2030.1-2032.12	10 株
	草籽补种	植被补种		按 20%补种		0.21h m²

### 第五节 工作部署及进度安排

#### 一、总体目标

本方案服务年限定为 8 年（即 2026.01—2033.12），其中矿山生产服务年限 4 年（2026 年 1 月—2030 年 1 月），治理期 1 年（2030 年 1 月—2033 年 12 月），管护期 3 年（2031 年 1 月—2033 年 12 月）。

矿山通过实施矿山生态修复工程，在总损毁土地 4.923hm<sup>2</sup> 的基础上，达到修复土地 4.3866hm<sup>2</sup>，修复率 89.1% 的目标，详见下表：

矿山生态修复率统计表

地类	露天采场		工业场地		损毁小计	修复小计	修复率%
	损毁	修复	损毁	修复			
乔木林地	0.1297	0.042	0.0069	0.0069	0.1366	0.0489	

灌木林地	0.3307	0.0875	0.0136	0.0136	0.3443	0.1011	
旱地	0.0116	0.0116	0.0081	0.0081	0.0197	0.0197	
采矿用地	2.1314	1.9257	2.2912	2.2912	4.4226	4.2169	
合计	2.6034	2.0668	2.3198	2.3198	4.9232	4.3866	89.1

## 二、实施计划

本次矿山生态修复分区级别整体划分为重点防治区和一般防治区。在防治区内按照“统一部署、分步实施、划片治理”部署本防治区地质环境保护与恢复工作。即在本方案适用年限内，针对防治区内不同时期内出现和可能出现的各类环境地质问题统一部署开展防治工作。根据矿山地质环境影响评价结果，结合矿山生态修复治理服务年限和开采规划，根据矿山环境影响评估结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，将本项目矿山地质环境治理和土地复垦阶段划分为 3 个阶段：生产期、恢复治理施工期、后期管护期。生产期 2026 年 1 月—2030 年 1 月；恢复治理施工期 2030 年 1 月—2030 年 12 月；后期管护期 2031 年 1 月—2033 年 12 月。

### 1、生产期（2026 年 1 月—2029 年 12 月）

重点开展露天采场的表土储备与地质灾害预防、监测，同步对工业区等进行前期清理。其中，露天采场表土剥离量占总剥离量的 100%，为后期复垦储备优质土壤。

### 2、治理期（2030 年 1 月—2030 年 12 月）

集中实施厂房设备拆除、土壤重构与植被重建，布设崩塌、滑坡等地质灾害监测工程，布设地形地貌景观破坏监测和土地损毁监测等。

### 3、后期管护期（2031 年 1 月—2033 年 12 月）

主要实施植被补种，开展崩塌、滑坡等地质灾害监测工程，进行地形地貌景观破坏监测和土地损毁监测记录等，对新出现的问题及时按照方案进行修复。

## 第六节 经费估算

### 一、估算说明

#### 1、投资预算依据

目前暂未出台矿山生态修复方面的预算标准，本次经费估算按照矿山地质环境与土地复垦两部分开展估算，主要参照广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额的有关规定进行编制。本方案投资预算费用暂时参考相关依据如下：

（1）《广西壮族自治区国土资源厅广西壮族自治区财政厅关于印发广西壮族自治区国土资源事业发展专项资金管理办法的通知》（桂国土资发〔2018〕10号）；

（2）《广西壮族自治区水利水电工程概（预）算补充定额》（2015版）；

（3）《广西壮族自治区水利水电工程设计概（预）算编制规定》（桂水基〔2007〕38号）；

（4）《广西壮族自治区国土资源厅关于印发〈广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求〉》（桂国地资发〔2017〕4号）；

（5）《关于调整广西水利水电建设工程定额人工预算单价的通知》（桂水基〔2016〕1号）；

（6）财政部与国土资源部2012年共同编制的《土地开发整理项目预算定额标准》；

（7）《财政部国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号文）；

（8）《广西壮族自治区财政厅国土资源厅〈转发财政部国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知〉》（桂财建〔2012〕21号）；

（9）《水利厅关于营业税改征增值税后广西水利水电工程计价依据调整的通知》（桂水基〔2016〕16号）；

（10）水利厅办公室转发水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（水办基〔2016〕31号）；

（11）《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32号文）；

（12）《自治区水利厅关于调整水利工程增值税计算标准的通知》（桂水建设〔2019〕4号）；

（13）《关于印发降低社会保险费率实施方案的通知》（桂人社规〔2019〕9号）；

（14）《关于储量规模中型（含）以下露天开采砂石土类矿山合并编制方案的通知》

（桂自然资发[2019]68 号）；

（15）信息价来源：柴油、块（毛）石、水泥、水等材料价格均参考《贵港市建设工程造价信息》（2025 年第 10 期）。

（16）本地材料市场价。

## 2、费用项目组成

水利水电工程建设项目预算划分为工程部分和移民与环境部分，本项目不涉及移民与环境部分，工程部分由建筑工程、机电设备及安装工程、金属结构设备及安装工程、临时工程、独立费用、预备费和建设期融资利息等七项组成。本项目工程主要为建筑工程，结合本项目特点，不涉及机电设备及安装工程、金属结构设备及安装工程、临时工程和建设期融资利息等内容。

## 3、费用计算

本项目的投资估算为动态投资估算，其投资总额包括静态投资和价差预备费。本项目静态投资估算构成由建筑及安装工程费、设备费、临时工程费、独立费用、基本预备费五部分组成。

### （1）建筑及安装工程费

由直接工程费、间接费、企业利润、材料价差和税金组成。

#### 1)、直接工程费

由直接费、其他直接费、现场经费组成。

##### ①直接费

直接费包括人工费、材料费和机械费组成。

I、人工费=定额劳动量工时×人工预算单价（元/工时）。根据（桂水基[2016]1 号文）计算，预算单价为：人工 7.46 元/工时，其中 3.46 元/工时进入直接费，超过部分（4.00 元/工时）的人工预算单价在工程单价计算表的价差项内计列；

II、材料费=定额材料用量×材料预算单价。

III、施工机械使用费定额的计算：施工机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台班费（元/台时）。

##### ②其他直接费

其他直接费按定额标准区分包括建筑工程、安装工程、植物工程。

建筑工程：按直接费的百分率计算，取 3.5%（不计冬季施工增加费）；

安装工程：按直接费的百分率计算，取 3.7%（不计冬季施工增加费）；

植物工程：按直接费的百分率计算，取 2.5%（不计冬季施工增加费）。

### ③现场经费

由临时设施费与现场管理费组成，详见表 5-5-3

现场经费=直接费×现场经费费率之和

表 5-5-3 现场经费费率

工程类别	计算基础	现场经费费率（%）		
		合计	临时设施费	现场管理费
土方工程	直接费	4	2	2
石方工程	直接费	6	2	4
土石填筑工程	直接费	6	2	4
混凝土浇筑工程	直接费	6	3	3
模板工程	直接费	6	3	3
植物措施	直接费	4	1	3
其他工程	直接费	5	2	3

### 2)、间接费

间接费=管理费+社会保障及企业计缴费

管理费=直接工程费×管理费费率

表 5-5-4 管理费费率

序 号	工程类别	计算基础	管理费费率（%）
1	土方工程	直接工程费	3.7
2	石方工程	直接工程费	5.7
3	土石填筑工程	直接工程费	5.8
4	混凝土浇筑工程	直接工程费	3.7
5	模板工程	直接工程费	5.7
6	植物措施	直接工程费	3.8
7	钢筋制作安装工程	直接工程费	3.5
8	其他工程	直接工程费	4.8

3)、社会保障及企业计缴费包括基本养老保险费、医疗保险费、失业保险费、工伤保险费、工会经费、职工教育经费、住房公积金等。本项目社会保障及企业计缴费费率计取 32.8%。

表 5-5-5 社会保障费率

序号	名称	费率（%）	序号	名称	费率（%）
1	养老保险费	16	6	生育保险费	0.5
2	失业保险费	0.5	7	工会经费	2
3	医疗保险费	6	8	职工教育经费	1.5
4	工伤保险费	1.3		合计	32.8
5	住房公积金	5			

### 4)、利润

依据 2007 年《广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额》，本项目费率取 7%，计算基础为直接工程费和间接费之和。

#### 5)、税金

根据《自治区水利厅关于调整水利工程增值税计算标准的通知》(桂水建设[2019]4 号)税率调整为 9%。

#### (2) 设备费

本矿山属在产矿山，设备投入已完成，不涉及设备的购置与安装。

#### (3) 临时工程费

由导流工程、施工交通工程、施工场外供电工程、缆机平台工程、施工房屋建筑工程以及其他施工临时工程六部分组成。本项目为采掘类项目，施工条件、设备等均相当齐全，本次不新增该项费用。

#### (4) 独立费

费用由建设管理费、生产准备费、科研勘测设计费、建设及施工场地征用费和其他五项组成。

#### 1)、建设管理费

指建设单位在工程项目筹建和建设期间进行管理工作所需的费用。包括建设项目管理费、工程建设监理费和联合试运转费。

##### ①建设项目管理费

由建设单位开办费、建设单位管理费及工程管理经常费组成：

I、建设单位开办费：本项目不涉及建设单位开办费。

II、建设单位管理费：按一至四部分总投资的 1.2~1.5%取，一至四部分总投资小于 1000 万元，取 1.5%；介于 1001~5000 万元取 1.5%，本项目治理工程取 1.5%，土地复垦工程取 1.5%。

III、工程管理经常费：按建筑及安装工程费的百分率计算，一般取 1.5~3.0%。建筑及安装工程费小于 500 万元取上限；3000 万元以上取下限；介于 500 万元~3000 万元采用内插取中间值，本项目取 1.5%。

##### ②工程建设监理费

按照国家发改委、建设部发改价格（2007）670 号文的规定计算（表 5-6-1）。

表 5-6-1 施工监理服务收费基价表 单位：万元

序号	计费额	收费基价
1	≤100	4.63

2	300	11.25
3	500	16.5
4	1000	30.1
5	3000	78.1

③联合试运转费

本项目为非水利水电工程，不计联合试运转费。

④前期工作咨询服务费

本项目不含前期工作咨询服务费。

⑤项目技术经济评审费

以建筑及安装工程费、永久设备费、建设征地和移民安置补偿费之和为计费基础，计费额小于 300 万的按 0.5%计算，计费额在 300 万~2000 万的按表 5-6-2 中费率内插计算。

表 5-6-2 项目技术经济评审费费率表

序号	计费额（万元）	计算基础	费率（%）
1	300	建筑及安装工程费、永久设备费、建设征地和移民安置补偿费之和	0.5
2	500		0.42
3	1000		0.35
4	3000		0.3
5	5000		0.2
6	10000		0.15
7	17218.69		0.1

2)、生产准备费

指水利水电建设项目的生产、管理单位为准备正常的生产运行或管理发生的费用。包括生产及管理单位提前进厂费、生产职工培训费、管理用具购置费、备品备件购置费和工器具及生产家具购置费。

①生产及管理单位提前进厂费：枢纽工程按一至四部分建安工程量的 0.2%~0.4% 计算，本项目不涉及该项费用。

②生产职工培训费：枢纽工程按一至四部分建安工作量的 0.3%~0.5%计算，本项目不涉及该项费用。

③管理用具购置费：枢纽工程按一至四部分建安工作量的 0.02%~0.08%计算，本方案按建筑及安装工程费的 0.03%计算。

④备品备件购置费：按占设备费的 0.4%~0.6%计算。本项目不涉及该项费用。

⑤工器具及生产家具购置费：按占设备费的 0.08%~0.2%计算。本项目不涉及该项



费用。

### 3)、科研勘测设计费

指为工程建设所需的科研、勘测和设计等费用。包括工程科学研究试验费和工程勘测设计费。

由工程科学研究试验费、工程勘察设计费组成。

①工程科学研究试验费：按工程一至四部分投资的 0.2%计算。

②工程勘察设计费：根据国家发展和改革委员会、建设部关于印发《水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定的通知》（发改价格（2006）1352 号） 的规定执行。按建筑及安装工程费的 2.4%计算。本项目不涉及。

### 4)、建设及施工场地征用费

具体编制方法和计算标准参照移民和环境部分概算编制规定执行。 本项目不涉及该项费用。

### 5)、其他

由工程平行检测费、工程保险费、招标业务费、工程验收抽检费、其他税费等组成。

①工程平行检测费：按建筑及安装工程费的 0.2%~0.4%计算，本项目取 0.3%。

②工程保险费：按建筑及安装工程费的 4.5‰~5‰计算，本项目取 4.5‰。

③工程验收抽检费：按建筑及安装工程费的 0.3%~0.6%计算，本项目取 0.4%。

④招标业务费：根据国家计委(计价格〔2002〕1980 号)关于印发《招标代理服务收费管理暂行办法》的通知的标准计算，见表 5-6-3。招标代理服务收费按差额定率累进法计算。

表 5-6-3 招标代理服务收费标准

单位：%

费率 中标金额（万元）\服务类型	货物招标	服务招标	工程招标
≤100	1.50	1.50	1.00
100~500	1.10	0.80	0.70
500~1000	0.80	0.45	0.55
1000~5000	0.50	0.25	0.35
5000~10000	0.25	0.10	0.20
10000~100000	0.05	0.05	0.05
>100000	0.01	0.01	0.01

### ⑤其他税费

根据国家、广西壮族自治区人民政府和有关部门的法规规定计列。包括建筑工程意

外伤害保险费、水资源报告评价费、地质灾害及地震安全性评价费、工程安全鉴定费、水利工程确权划界费等。结合项目本身特点，本方案只记取建筑工程意外伤害保险费，按建筑及安装工程费的3%计算。

#### （5）预备费

##### 1、基本预备费

基本预备费主要为解决在施工过程中，经上级批准的设计变更和国家政策性调整做增加的投资以及为解决意外事故而采取措施所增加的工程项目和费用，又称工程建设基本预备费。主要指设计变更及工程建设基本预备费

计算方法：根据工程规模、施工年限和地质条件等不同情况，按工程一至五部分投资合计(依据分年度投资表)的百分率计算。本项目按5%计取。

##### 2、价差预备费计算

价差预备费是指目在建设期内因价格等变化引起工程造价变化的预留费用。费用内容包括人工、设备、材料、施工机械等的价差费。

价差预备费的测算方法，一般根据国家规定的投资综合价格指数，按估算年份价格水平的投资额为基数，采用复利的方法计算，其计算公式为： $PC = \sum It[(1+f)^{t-1}]$ ,

式中：PC——价差预备费； $I_t$ ——第t年的各项投资之和；

f——建设期价格上涨指数；t——建设期年份数。

近些年来，我国国民经济每年以3%~7%的速度健康、平稳的发展，同时，居民消费指数（CPI）也有一定的抬升。一般来说，居民消费物价指数>3%的增幅时，称为进入通货膨胀，而当居民消费物价指数>5%的增幅时，成为较严重通货膨胀。对此，国家已采取宏观调控措施，明确指出要将居民消费价格总体水平涨幅控制在合理范围内，为使本项目工程顺利实施，本方案按照居民消费物价指数增幅3.0%来预测矿山服务年限内的动态总投资金额。

#### （6）建设期融资利息

根据国家财政金融政策规定，工程在建设期内需偿还并应计入工程总投资的融资利息。本项目不涉及融资利息计算。

## 二、矿山生态修复工程经费估算

### （一）矿山生态修复总工程量

矿山生态修复工程包括矿山地质环境预防工程量、治理工程量、监测工程量，本项目矿山地质环境防治工程量汇总详见表56-4。

表 5-6-4 矿山生态修复工程量统计表

序号	防治工程项目	计量单位	工程量	计算方法
一	<b>表土储备</b>			
1	表土收集	m <sup>3</sup>	1386	已收集 11869m <sup>3</sup>
2	围挡	m <sup>3</sup>	39.6	0.09 m <sup>2</sup> ×440m=39.6m <sup>3</sup>
3	撒播草籽	h m <sup>2</sup>	0.4	表土堆放面积
二	<b>露天采场修复工程</b>			
(一)	<b>地貌重塑工程</b>			
1	水沟开挖量	m <sup>3</sup>	195.4	等于截水沟长度 977m×砌筑截面积 0.2 m <sup>2</sup>
2	M10 水泥砂浆砌体抹平面 (2cm)	m <sup>2</sup>	488.5	等于截水沟长度 977m×底面宽 0.5m
3	M10 水泥砂浆砌体抹立面 (2cm)	m <sup>2</sup>	781.6	等于截水沟长度 977m×立面高 0.4m×2
4	沉淀池挖土方	m <sup>3</sup>	27	等于沉淀池开挖尺寸长×宽×深
5	沉淀池浆砌砖砌筑	m <sup>3</sup>	5.1	等于砌筑石方量
6	M10 水泥砂浆砌体抹平面 (2cm)	m <sup>2</sup>	9	等于沉淀池立面面积
7	M10 水泥砂浆砌体抹立面 (2cm)	m <sup>2</sup>	36	等于沉淀池底面积
(二)	<b>土壤重构工程</b>			
1	表土回填	m <sup>3</sup>	7058	等于复垦乔木林地、旱地及采矿用地回填土方量之和
2	土壤培肥 (肥料品种)	kg	48	桉树 1.0kg/株
(三)	<b>植被重建工程</b>			
1	播种糖蜜草、芒草	株	4604	按 4 株/m 的密度种植, 共 1151m
2	开挖树坑	m <sup>3</sup>	33	等于种植株数 95×树坑规格 (0.7×0.7×0.7)
3	坑栽桉树	株	295	等于采矿平台种总长 286m÷3m 种植密度
4	撒播草籽	h m <sup>2</sup>	2.0668	等于复垦林地及采矿用地面积之和
三	<b>工业场地修复工程</b>			
(四)	<b>工业场地景观营造</b>			
1	钢架结构工棚拆除	t	18.5	
2	砌体拆除	m <sup>3</sup>	465	等于所有建造物拆除量
3	废渣清理	m <sup>3</sup>	465	等于所有清理方量
4	表土回填	m <sup>3</sup>	4811	2.2912k m <sup>2</sup> 回填 0.2m (5%计算损失)
5	土地翻耕	h m <sup>2</sup>	0.0088	等于复垦旱地面积
6	撒播草籽	h m <sup>2</sup>	2.3198	等于采矿用地+旱地
四	<b>监测与管护工程</b>			
1	崩塌、滑坡、泥石流地质灾害监测	次	288	平均每个月监测 1 次, 每次 2 人, 汛期、雨季及防治工程施工期应加密监测

				测，平均每年约 36 个工作日，8 年 288 工日。
2	地形地貌、土地损毁	次	16	每年 1 次，每次 2 人，共 16 工日
3	桉树补种	棵	120	按 40%补种
4	草籽补种	hm2	0.86	按 20%补种

## （二）投资估算及单项工程费用构成

经预算，本矿山生态修复总投资为 386564.46 元，其中，静态总投资 351660.01 元，涨价预备费 34904.45 元，费用明细见下列表 5-6-5：

表 5-6-5 矿山生态修复投资预算总表

金额单位：元

编号	工程或费用名称	建筑工程费	安装工程费	设备购置费	独立费用	合计
一	工程施工费	318222.26	0	0	0	318222.26
(一)	生产期 4 年	97913.64	0	0	0	97913.64
(二)	治理期+管护期 4 年	220308.62	0	0	0	220308.62
二	设备费	0	0	0	0	0
三	金属结构设备及安装工程	0	0	0	0	0
四	临时工程	0	0	0	0	0
五	独立费用	0	0	0	16692.04	16692.04
(一)	建设管理费	0	0	0	9595.68	9595.68
(二)	生产准备费	0	0	0	2482.13	2482.13
(三)	科研勘察设计费	0	0	0	0	0.00
(四)	建设及施工场地征用费	0	0	0	0	0.00
六	其他费用	0	0	0		0.00
	一至五部分投资合计	318222.26	0	0	16692.04	334914.30
	基本预备费（一～五部分的 5%）	15911.11			834.60	16745.71
	静态总投资					351660.01
	涨价预备费					34904.45
	建设期融资利息					0
	总投资					386564.46

表 5-6-7 矿山生态修复工程费预算表

金额单位：元

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
第一部分 建筑工程						318222.26
一		土方收集、堆放工程				97913.64
1	8	表土收集	m <sup>3</sup>	11869	7.81	92739.63
2	1	编织袋围挡	m <sup>3</sup>	39.6	67.70	2680.92
3	9	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.6	4155.15	2493.09

二	露天采场修复工程					88221.16
(一)	地貌重塑工程					
1	2	排水沟开挖	m³	195.4	5.73	1119.64
2	3	M10 水泥砂浆砌体抹平面 (2cm)	m²	488.5	7.15	3492.78
3	4	M10 水泥砂浆砌体抹立面 (2cm)	m²	781.6	16.01	12513.42
4	2	沉淀池挖土方	m³	27	5.73	154.71
5	5	沉淀池浆砌砖砌筑	m²	5.1	230.54	1175.75
6	3	M10 水泥砂浆砌体抹平面 (2cm)	m²	9	7.15	64.35
7	4	M10 水泥砂浆砌体抹立面 (2cm)	m²	36	16.01	576.36
(二)	土壤重构工程					
1	10	表土回填	m³	7058	6.75	47641.50
2	13	土壤培肥	kg	48	3.71	178.08
(三)	植被重建					
1	6	栽种糖蜜草、芒草及攀缘植物	株	4604	1.99	9161.96
2	11	开挖树坑	m³	295	5.73	1690.35
3	11	坑栽桉树	株	295	6.32	1864.40
4	9	撒播草籽	h m²	2.0668	4155.15	8587.86
三	工业场地景观改造工程					101637.07
1	15	钢架结构工棚拆除	t	19.5	2191.41	42732.50
2	13	砌体拆除	m³	465	23.14	10760.10
3	14	废渣清理	m³	465	12.97	6031.05
4	10	表土回填	m³	4811	6.75	32474.25
5	10	土地翻耕	h m²	0.0088	6.75	0.06
6	9	撒播草籽	h m²	2.3198	4155.15	9639.12
四	监测与管护					30450.39
1	7	地质灾害监测	次	288	81.62	23506.56
2	17	地形地貌、土地损毁监测	次	16	163.25	2612.00
3		补种桉树	棵	120	6.32	758.40
4	9	草籽、桉树补种	hm2	0.86	4155.15	3573.43

表 5-6-8 生态修复独立费用预算表

金额单位：元

编号	工程或费用名称	金额	计算式
第五部分 独立费用			
一	建设管理费	9595.68	
(一)	项目建设管理费	9546.67	
1	建设单位开办费	0.00	不涉及
2	建设单位管理费	4773.33	建安工程费*1.5%
3	工程管理经常费	4773.33	建安工程费*1.5%

(二)	工程建设监理费		本次不重复计算
(三)	联合试运转费	0.00	不涉及
(四)	前期工作咨询服务费	0.00	不涉及
(五)	项目技术经济评审费	49.02	一至四部分投资*0.5%
二	生产管理费	<b>2482.13</b>	
(一)	生产及管理单位提前进场费	0.00	不涉及
(二)	生产职工培训费	0.00	不涉及
(三)	管理用具购置费	954.67	取建安工程费 0.3%
(四)	备品备件购置费	1272.89	取建安工程费 0.4%
(五)	工器具及生产家具购置费	254.58	取建安工程费 0.08%
三	科研勘察设计费	<b>0.00</b>	
(一)	工程科学研究试验费	0.00	不涉及
(二)	工程勘察设计费	0.00	不涉及
四	建设及施工场地征用费	<b>0.00</b>	不涉及
五	其他	<b>4614.22</b>	
(一)	工程保险费	1432.00	建安工程费*0.45%
(二)	招标业务费	0.00	不涉及
(三)	工程抽检费	2227.56	
1	工程竣工验收抽检费	1272.89	建安工程费*0.4%
2	工程平行检测费	954.67	建安工程费*0.3%
(四)	其他税费	954.67	
1	建筑工程意外伤害保险费	954.67	建安工程费*0.3%
合计		<b>16692.04</b>	

表 5-6-9 生态修复涨价预备费预算表 金额单位：元

阶段	投资年份	静态投资（元）	价差预备费（元）	动态投资（元）
生产期	2026 年修复工程	97913.64	2937.41	100851.05
	2027 年修复工程	16146.00	968.76	17114.76
	2029 年修复工程	<b>16146.00</b>	1937.52	18083.52
	2028 年修复工程	16146.00	1453.14	17599.14
	小计	<b>146351.64</b>	<b>7296.83</b>	<b>153648.47</b>
管护期	2030 年修复工程	141420.23	21213.03	162633.27
	2031 年修复工程	10150.13	1827.02	11977.15
	2032 年修复工程	10150.13	2131.53	12281.66
	2033 年修复工程	10150.13	2436.03	12586.16
	小计	<b>171870.62</b>	<b>27607.62</b>	<b>199478.24</b>

合计	318222.26	34904.45	353126.70
----	-----------	----------	-----------

表 5-6-10 机械台班费汇总表

运输机械台时单价汇总表

编号	名称及规格	台时费	其中			
			一类	人工	动力	三类
			费用		燃料费	费用
J1008	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m <sup>3</sup>	87.93	50.09	9.34	28.50	
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m <sup>3</sup>	112.25	58.21	9.34	44.70	
J1042	推土机 功率 59kW	55.49	21.99	8.30	25.20	
J1059	拖拉机 履带式 功率 37kW	25.70	6.20	4.50	15.00	
J1076	自行式平地机 功率 118kW	132.36	71.86	8.30	52.20	
J1143	犁 三铧	1.70	1.70			
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m <sup>3</sup>	10.83	4.16	4.50	2.17	
J3004	载重汽车 载重量 5t	42.94	16.84	4.50	21.60	
J3014	自卸汽车 载重量 5t	46.23	14.43	4.50	27.30	
J3077	双胶轮车	0.82	0.82			
J4028	塔式起重机 起重量 6t	53.10	32.77	8.30	12.03	
J9914	测量	150.00	150.00			
JB0101	单斗挖掘机 液压 斗容 0.25m <sup>3</sup>	60.71	38.17	9.34	13.20	

砂浆 M10 单价计算表

编号	材料名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
C0002	水	m <sup>3</sup>	0.157	3.85	0.60
C030005	水泥 42.5MPa	kg	261.00	0.25	65.25
C142198	中砂	m <sup>3</sup>	1.11	30.00	33.30
	合计				99.15

表 5-5-25 单价分析表

### 建筑工程单价计算表

挡墙工程

建筑单价编号：1

定额编号：参 03071

定额单位：100m<sup>3</sup>

施工方法：运砖、修砖、砌筑。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			4335.33
1	直接费	元			3959.21
(1)	人工费	元			865.00
A0001	人工	工时	250.00	3.46	865.00
(2)	材料费	元			3030.00

C120001	废砖（自产）	千块	30.00	100.00	3000.00
C9001	其他材料费	%	1.0%	3000.00	30.00
(3)	机械使用费	元			64.21
J3077	双胶轮车	台时	78.30	0.82	64.21
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	0.04	3959.21	138.57
3	现场经费=直接费*费率	元	6.0%	3959.21	237.55
二	间接费	元			535.17
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	4335.33	251.45
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	865.00	283.72
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7.0%	4870.50	340.93
四	价差	元			1000.00
A0001	人工	工时	250.00	4.00	1000.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9.0%	6211.43	559.03
	合计	元			6770.46
	单价	元			67.70

挖掘机挖沟槽土方工程

建筑单价编号：2

定额编号：YB0105

定额单位：100m<sup>3</sup>

施工方法：挖掘机挖沟槽					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			293.75
1	直接费	元			271.99
(1)	人工费	元			45.34
A0001	人工	工时	13.10	3.46	45.34
(2)	材料费	元			12.95
C9003	零星材料费	%	5.00%	259.04	12.95
(3)	机械使用费	元			213.70
JB0101	单斗挖掘机 液压 斗容 0.25m <sup>3</sup>	台时	3.52	60.71	213.70
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.00%	271.99	10.88
3	现场经费=直接费*费率	元	4.00%	271.99	10.88
二	间接费	元			25.74
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.70%	293.75	10.87
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.80%	45.34	14.87
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7.00%	319.49	22.36
四	价差	元			184.13
A0001	人工	工时	13.10	4.00	52.42
A0002	机械工	工时	9.50	4.00	38.02
C051001	柴油	kg	15.49	6.05	93.70



五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9.00%	525.99	47.34
	合计	元			573.33
	单价	元			5.73

砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，平面工程

建筑单价编号：3

定额编号：03158

定额单位：100m<sup>2</sup>

施工方法：冲洗、抹灰、罩面、压光等。

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			264.13
1	直接费	元			241.22
-1	人工费	元			226.63
A0001	人工	工时	65.5	3.46	226.63
-2	材料费	元			6.54
C0002	水	m <sup>3</sup>	2	3.03	6.06
C040005	砂浆	m <sup>3</sup>	2.1	0	0
C9001	其他材料费	%	8	6.06	0.48
-3	机械使用费	元			8.05
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m <sup>3</sup>	台时	0.38	10.83	4.12
J3077	双胶轮车	台时	5.1	0.77	3.93
-4	嵌套项	元			0
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.50%	241.22	8.44
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	241.22	14.47
二	间接费	元			102.09
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.80%	264.13	15.32
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	38%	228.34	86.77
三	企业利润=（一+二）*费率	元	7%	366.22	25.64
四	价差	元			263.98
A0001	人工	工时	65.5	4	262
A0002	机械工	工时	0.494	4	1.98
五	税金=（一+二+三+四）*税率	元	9%	655.84	59.03

	合计	元			714.87
	单价	元			7.15

砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，立面工程

建筑单价编号：4

定额编号：03159

定额单位：100m<sup>2</sup>

施工方法：冲洗、抹灰、罩面、压光等。

编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费	元			367.52
1	直接费	元			335.63
-1	人工费	元			319.36
A0001	人工	工时	92.3	3.46	319.36
-2	材料费	元			7.53
C0002	水	m <sup>3</sup>	2.3	3.03	6.97
C040005	砂浆	m <sup>3</sup>	2.3	0	0
C9001	其他材料费	%	8	6.97	0.56
-3	机械使用费	元			8.74
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m <sup>3</sup>	台时	0.41	10.83	4.44
J3077	双胶轮车	台时	5.59	0.77	4.3
-4	嵌套项	元			0
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.50%	335.63	11.75
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	335.63	20.14
二	间接费	元			143.38
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.80%	367.52	21.32
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	38%	321.2	122.06
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	510.9	35.76
四	价差	元			371.33
A0001	人工	工时	92.3	4	369.2
A0002	机械工	工时	0.533	4	2.13
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	917.99	82.62
	合计	元			1000.61

	单价		元			10.01
--	----	--	---	--	--	-------

浆砌砖工程  
定额编号: 03148

建筑单价编号: 5  
定额单位: 100m<sup>3</sup>

施工方法: 砌砖					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			10228.54
1	直接费	元			9341.13
(1)	人工费	元			1438.67
A0001	人工	工时	415.80	3.46	1438.67
(2)	材料费	元			7776.01
C0002	水	m <sup>3</sup>	20.70	3.85	79.70
C120001	废砖(自产)	千块	52.10	100.00	5210.00
C8146	M7.5 水泥砂浆	m <sup>3</sup>	24.30	99.15	2409.45
C9001	其他材料费	%	1.0%	7686.54	76.87
(3)	机械使用费	元			126.45
J3077	双胶轮车	台时	154.21	0.82	126.45
J6032	灰浆搅拌机	台时	15.00	0.00	0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	9341.13	326.94
3	现场经费=直接费*费率	元	6.0%	9341.13	560.47
二	间接费	元			1065.14
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	10228.54	593.26
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	1438.67	471.88
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7.0%	11293.68	790.56
四	价差	元			9065.83
A0001	人工	工时	415.80	4.00	1663.20
A0002	机械工	工时	19.50	4.00	78.00
C030005	水泥 42.5MPa	t	6.34	215.00	1363.59
C142198	中砂	m <sup>3</sup>	26.97	221.00	5961.03
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9.0%	21150.07	1903.51
	合计	元			23053.57
	单价	元			230.54

栽植攀缘植物(甜蜜草)  
定额编号:09121

单价编号:6  
定额单位:100 株

施工方法: 挖坑、栽植、回土、捣实、浇水、覆土地、整理、施肥					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			128.77
1	直接费	元			120.35
(1)	人工费	元			25.95
A0001	人工	工时	7.50	3.46	25.95
(2)	材料费	元			94.40

C0002	水	m <sup>3</sup>	0.62	2.90	1.80
C053008	糖蜜草（营养杯苗）	株	102.00	0.80	81.60
C062030	商品复合肥	kg	5.50	2.00	11.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.00%	120.35	3.61
3	现场经费=直接费*费率	元	4.00%	120.35	4.81
二	间接费	元			13.40
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.80%	128.77	4.89
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.80%	25.95	8.51
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7.00%	142.18	9.95
四	价差	元			30.00
A0001	人工	工时	7.50	4.00	30.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9.00%	182.13	16.39
	合计	元			198.52
	单价	元			1.99

地质灾害巡视监测工程

建筑单价编号：7

定额编号：补1

定额单位：工日

施工方法：人工巡视					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			29.89
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8.00	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.00%	27.68	1.11
3	现场经费=直接费*费率	元	4.00%	27.68	1.11
二	间接费	元			10.19
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.70%	29.89	1.11
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.80%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7.00%	40.08	2.81
四	材料价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8.00	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*增值税	元	9.00%	74.89	6.74
	合计	元			81.62
	综合单价	元			81.62

表土收集工程

建筑单价编号：8

定额编号：01218

定额单位：100m<sup>3</sup>

施工方法：挖装、运输、卸除、空回。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			334.2759
1	直接费	元			309.1359
①	人工费	元			20.76
A0001	人工	工时	6	3.46	20.76
②	材料费	元			12.09
C9003	零星材料费	%	0.01	302.28	3.0228
③	机械使用费	元			276.2859
J1008	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m <sup>3</sup>	台时	1.16	87.93	101.9988
J3014	自卸汽车 载重量 5t	台时	3.77	46.23	174.2871
④	嵌套项	元			0
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.00%	314.37	12.57
3	现场经费=直接费*费率	元	4.00%	314.37	12.57
二	间接费	元			20.88
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.70%	334.2759	12.368208
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.80%	25.95	8.51
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7.00%	360.6	25.24
四	价差	元			336.45
A0001	人工	工时	7.5	4	30
A0002	机械工	工时	8.03	4	32.14
C051001	柴油	kg	45.34	6.05	274.31
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9.00%	716.84	64.52
	合计	元			781.36
	单价	元			7.81

撒播草籽工程

建筑单价编号：9

定额编号：09051

定额单位：hm<sup>2</sup>

施工方法：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耢、碌子碾等方法覆土。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			3361.83
1	直接费	元			3141.90
(1)	人工费	元			51.90
A0001	人工	工时	15.00	3.46	51.90
(2)	材料费	元			3090.00
C130012	草籽(象草)	kg	60.00	50.00	3000.00
C9001	其他材料费	元	3.00%	3000.00	90.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.00%	3141.90	94.26
3	现场经费=直接费*费率	元	4.00%	3141.90	125.68

二	间接费	元			144.77
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.80%	3361.83	127.75
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.80%	51.90	17.02
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7.00%	3506.61	245.46
四	价差	元			60.00
A0001	人工	工时	15.00	4.00	60.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9.00%	3812.07	343.09
	合计	元			4155.15
	单价	元			4155.15

人工挖沟槽，Ⅰ～Ⅱ类土，上口宽≤1m，深≤1m 工程

建筑单价编号：10

定额编号：01022

定额单位：100m<sup>3</sup>

施工方法：挖土、修底、将土倒运至槽边两侧 0.5m 以外。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			448.24
1	直接费	元			416.96
(1)	人工费	元			404.82
A0001	人工	工时	117.00	3.46	404.82
(2)	材料费	元			12.14
C9003	零星材料费	%	3.0%	404.82	12.14
(3)	机械使用费	元			
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	416.96	14.59
3	现场经费=直接费*费率	元	4.0%	416.96	16.68
二	间接费	元			158.37
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.0%	448.24	13.45
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	404.82	144.93
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7.0%	606.61	42.46
四	材料价差	元			468.00
A0001	人工	工时	117.00	4.00	468.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9.0%	1117.07	100.54
	合计	元			1217.61
	单价	元			12.18

表土回填（运距 0.50km）工程

建筑单价编号：10-1

定额编号：01218

定额单位：100m<sup>3</sup>

施工方法：挖装、运输、卸除、空回。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			396.09
1	直接费	元			366.75
(1)	人工费	元			25.95
A0001	人工	工时	7.50	3.46	25.95
(2)	材料费	元			14.02
C9003	零星材料费	%	4.00	350.42	14.02
(3)	机械使用费	元			326.78
J1008	单斗挖掘机液压斗容 0.6m <sup>3</sup>	台时	1.16	87.93	102.00
J1042	推土机功率 59kW	台时	0.56	55.49	31.07
J3014	自卸汽车载重量 5t	台时	4.19	46.23	193.70
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.00%	366.75	14.67
3	现场经费=直接费*费率	元	4.00%	366.75	14.67
二	间接费	元			36.08
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.70%	396.09	14.66
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.80%	25.95	8.51
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7.00%	432.17	30.25
四	价差	元			156.93
A0001	人工	工时	7.50	4.00	30.00
A0002	机械工	工时	9.92	4.00	39.69
C051001	柴油	kg	53.85	1.62	87.24
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9.00%	619.35	55.74
	合计	元			675.09
	单价	元			6.75

栽植桉树工程

建筑单价编号：11

定额编号：09110

定额单位：100 株

施工方法：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			371.22
1	直接费	元			348.57
(1)	人工费	元			83.04
A0001	人工	工时	24	3.46	83.04
(2)	材料费	元			265.53
C0002	水	m <sup>3</sup>	1.12	3.85	4.31
C130033	桉树（营养杯苗）	株	102	2.50	255.00
C9001	其它材料费	%	3.0%	207.14	6.21
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	348.57	8.71



3	现场经费=直接费*费率	元	4.0%	348.57	13.94
二	间接费	元			41.34
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	371.22	14.11
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	83.04	27.24
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7.0%	412.57	71.17
四	价差	元			96.00
A0001	人工	工时	24.00	4.00	96.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9.0%	579.74	52.18
	合计	元			631.91
	单价	元			6.32

土壤（植物）培肥工程

建筑单价编号：12

定额编号：参 09051

定额单位：100kg

施工方法：人工施肥

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			212.15
1	直接费	元			199.20
(1)	人工费	元			69.20
A0001	人工	工时	20	3.46	69.20
(2)	材料费	元			130.00
C062030	商品复合肥	kg	50	2.00	100.00
C062035	商品有机肥	kg	50	0.60	30.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3%	199.20	4.98
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	199.20	7.97
二	间接费	元			30.76
1	管理费=直接工程费*费率	元	4%	212.15	8.06
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	33%	69.20	22.70
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	242.91	17.00
四	价差	元			80.00
A0001	人工	工时	20	4.00	80.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	339.91	30.59
	合计	元			370.50
	单价	元			3.71

砌体拆除，干砌砖工程

建筑单价编号：13

定额编号：GB1110

定额单位：100m<sup>3</sup>

施工方法：人工拆除、清理、堆放、基本运距 300m。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1069.68
1	直接费	元			972.44
(1)	人工费	元			294.10
A0001	人工	工时	85.00	3.46	294.10
(2)	材料费	元			4.84
C9003	零星材料费	%	0.50	967.60	4.84
(3)	机械使用费	元			673.50
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m <sup>3</sup>	台时	6.00	112.25	673.50
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.00%	972.44	38.90
3	现场经费=直接费*费率	元	6.00%	972.44	58.35
二	间接费	元			158.51
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.80%	1069.68	62.04
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.80%	294.10	96.46
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7.00%	1228.19	85.97
四	价差	元			945.67
A0001	人工	工时	85.00	4.00	340.00
A0002	机械工	工时	16.20	4.00	64.80
C051001	柴油	kg	89.40	6.05	540.87
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9.00%	2259.83	203.39
	合计	元			2463.22
	单价	元			24.63

废渣清理外运，运距 0.3km 工程

建筑单价编号：14

定额编号：01218

定额单位：100m<sup>3</sup>

施工方法：挖装、运输、卸除、空回。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			548.48
1	直接费	元			507.85
(1)	人工费	元			25.95
A0001	人工	工时	7.50	3.46	25.95
(2)	材料费	元			19.53
C9003	零星材料费	%	4.00	488.32	19.53
(3)	机械使用费	元			462.37
J1008	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m <sup>3</sup>	台时	1.16	87.93	102.00
J1042	推土机 功率 59kW	台时	0.56	55.49	31.07
J3014	自卸汽车 载重量 5t	台时	7.12	46.23	329.30
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.00%	507.85	20.31
3	现场经费=直接费*费率	元	4.00%	507.85	20.31
二	间接费	元			28.81

1	管理费=直接工程费*费率	元	3.70%	548.48	20.29
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.80%	25.95	8.51
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7.00%	577.29	40.41
四	价差	元			572.23
A0001	人工	工时	7.50	4.00	30.00
A0002	机械工	工时	13.74	4.00	54.94
C051001	柴油	kg	80.54	6.05	487.29
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9.00%	1189.93	107.09
	合计	元			1297.02
	单价	元			12.97

钢架厂棚拆除工程

建筑单价编号：15

定额编号：04431

定额单位：t

施工方法：回直、除锈、切断、弯制、焊接、绑扎、加工场到施工场地运输。

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			827.12
1	直接费	元			773.01
(1)	人工费	元			677.47
A0001	人工	工时	195.80	3.46	677.47
(2)	材料费	元			0.00
C9001	其他材料费	%	1.00	0.00	0.00
(3)	机械使用费	元			95.54
J3004	载重汽车载重量 5t	台时	0.90	42.94	38.65
J4028	塔式起重机起重量 6t	台时	0.30	53.10	15.93
J9145	钢筋弯曲机直径 6~40	台时	1.05	9.96	10.46
J9148	钢筋切断机功率 20kW	台时	1.20	17.19	20.63
J9149	钢筋调直机功率 4~14kW	台时	0.60	12.93	7.76
J9999	其他机械费	%	2.00%	106.02	2.12
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.00%	773.01	30.92
3	现场经费=直接费*费率	元	3.00%	773.01	23.19
二	间接费	元			251.16
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.50%	827.12	28.95
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.80%	677.47	222.21
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7.00%	1078.28	75.48
四	价差	元			856.71
A0001	人工	工时	195.80	4.00	783.20
A0002	机械工	工时	5.60	4.00	22.38
C052001	汽油	kg	6.48	7.89	51.13
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9.00%	2010.46	180.94
	合计	元			2191.41

	单价	元			2191.41
--	----	---	--	--	---------

挖掘机拆除砌体及硬化层工程

建筑单价编号：16

定额编号：YB0310

定额单位：100m<sup>3</sup>

施工方法：挖掘机拆除砌体，浆砌砖，水泥浆

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1102.02
1	直接费	元			1001.84
(1)	人工费	元			41.52
A0001	人工	工时	12.00	3.46	41.52
(2)	材料费	元			56.71
C9003	零星材料费	%	6.00	945.13	56.71
(3)	机械使用费	元			903.61
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m <sup>3</sup>	台时	8.05	112.25	903.61
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.00%	1001.84	40.07
3	现场经费=直接费*费率	元	6.00%	1001.84	60.11
二	间接费	元			77.54
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.80%	1102.02	63.92
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.80%	41.52	13.62
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7.00%	1179.56	82.57
四	价差	元			860.61
A0001	人工	工时	12.00	4.00	48.00
A0002	机械工	工时	21.74	4.00	86.94
C051001	柴油	kg	119.95	6.05	725.67
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9.00%	2122.74	191.05
	合计	元			2313.78
	单价	元			23.14

土地翻耕

建筑单价编号：18

定额编号：09041

定额单位：h m<sup>2</sup>

施工方法：：人工施肥、拖拉机牵引铧犁耕翻地。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			726.77
1	直接费	元			679.22
(1)	人工费	元			432.50
A0001	人工	工时	125.00	3.46	432.50
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			246.72
J1059	拖拉机 履带式 功率 37kW	台时	9.60	25.70	246.72
J1143	犁 三铧	台时	9.60	1.70	16.32

(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.00%	679.22	20.38
3	现场经费=直接费*费率	元	4.00%	679.22	27.17
二	间接费	元			169.48
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.80%	726.77	27.62
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.80%	432.50	141.86
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7.00%	896.24	62.74
四	价差	元			840.32
A0001	人工	工时	125.00	4.00	500.00
A0002	机械工	工时	12.48	4.00	49.92
C051001	柴油	kg	48.00	6.05	290.40
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9.00%	1799.30	161.94
	合计	元			1961.24
	单价	元			1961.24

### 建筑工程单价计算表

建筑单价编号：17

土地损毁监测

定额编号：补 2

定额单位：次

施工方法：人工巡					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			59.79
1	直接费	元			55.36
(1)	人工费	元			55.36
A0001	人工	工时	16	3.46	55.36
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.0%	55.36	2.21
3	现场经费=直接费*费率	元	4.0%	55.36	2.21
二	间接费	元			20.37
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	59.79	2.21
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	55.36	18.16
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7.0%	80.16	5.61
四	价差	元			64.00
A0001	人工	工时	16	4.00	64.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9.0%	149.77	13.48
	合计	元			163.25
	单价	元			163.25

### 建筑工程单价汇总表

编号	名称	单位	单价
----	----	----	----

1	干砌砖挡墙工程	m <sup>3</sup>	67.7
2	挖掘机挖沟槽土方工程	m <sup>3</sup>	5.73
3	砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，平面工程	m <sup>2</sup>	7.15
4	砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，立面工程	m <sup>2</sup>	16.01
5	浆砌块石工程	m <sup>3</sup>	230.54
6	栽植攀缘植物	株	1.99
7	地质灾害巡视监测工程巡查	日	81.62
8	表土收集工程	m <sup>3</sup>	7.81
9	撒播草籽工程	h m <sup>2</sup>	4155.15
10	表土回填（运距 0.50km）工程	m <sup>3</sup>	6.75
11	栽植桉树工程	株	6.32
12	土壤（植物）培肥工程	kg	3.71
13	砌体拆除，干砌砖工程	m <sup>3</sup>	24.63
14	废渣清理外运，运距 0.3km 工程	t	12.97
15	钢架厂棚拆除工程	t	2191.41
16	挖掘机拆除砌体及硬化层工程	t	23.14
17	土地损毁监测	日	163.25

### 三、阶段工作任务及经费安排

经预算，本矿山生态修复工程总投资为 386564.46 元，其中，静态总投资 351660.01 元，价差预备费 34904.45 元，各阶段各年度投资计划明细见下列表：

矿山生态投资年度估算表

阶段	投资年份	工作安排	动态投资（元）
生产期	2026 年修复工程	收集表土、围挡，开展日常地灾监测	97913.00
	2027 年修复工程	开展日常监测，对终了边坡进行复垦复绿	13262.00
	2029 年修复工程	开展日常地灾监测，对终了边坡进行复垦复绿	13262.00
	2028 年修复工程	开展日常地灾监测，对终了边坡进行复垦复绿	13262.00
治理期	2030 年修复工程	拆除设备厂房工棚、覆土、播撒草籽、建设截排水沟、沉淀池等	224865.46
管护期	2031 年修复工程	补种桉树、草籽，开展日常地灾巡查、土地监测等	8000.00

	2032 年修复工程	补种桉树、草籽，开展日常地灾巡查、土地监测等	8000.00
	2033 年修复工程	补种桉树、草籽，开展日常地灾巡查、土地监测等	8000.00
合计			386564.46

## 第七节 保障措施与公众参与

### 一、保障措施

#### （一）组织保障措施

根据“谁开发、谁保护；谁破坏，谁恢复”，“谁损毁，谁复垦”原则，矿山生产建设单位应成立项目实施管理机构，由法人代表直接领导，抽调人员组成，并吸收设计、施工单位加入，负责治理工程任务的施工、组织、管理和落实，做到责任明确、奖惩分明。当地自然资源局监督、协调和技术指导、检查、竣工验收工作，成立项目实施督察小组，采用抽查方式，不定期对工程情况进行抽检，并负责组织地质环境保护与土地复垦工作的竣工验收。

#### （二）技术保障措施

（1）方案编制阶段中，矿山成立专业技术人员组成的技术小组，与方案编制单位密切合作，对矿山生态修复治理方案进行专门研究、咨询，确保施工质量。

（2）方案实施阶段中，根据各项工程的技术要求，技术指导小组对项目进行全面的指导，并且提供技术支持，以保证项目的顺利实施。技术指导小组按方案实施计划和年度计划开展恢复治理工作，并及时总结阶段性治理与复垦实施经验，及时修订更符合实际方案。因此，该工程的矿山生态修复在技术上是有所保证的。

（3）矿山单位应定期培训技术人员，咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态观测和评价。

#### （三）资金保障措施

本矿山生态修复工程投资费用均由业主自筹，从矿山生产成本中列支。矿山单位应按规定建立矿山地质环境恢复治理基金和及时缴纳土地复垦费，落实阶段恢复治理和土地复垦工程投资，严格按照方案的年度实施进度安排，分阶段有步骤的安排资金的预算支出，进行治理与复垦工作，并及时编制验收报告，申请自然资源局部门验收，确保治理与复垦工作顺利进行。

经计算，本矿山生态修复工程总投资为 386564.46 元，本矿山为延续矿山，根据矿山

企业与桂平市自然资源局、桂平市财政局、中国农业银行股份有限公司桂平市支行签订的《监管协议书》，矿山企业应在农行设立的桂平市高丰新型建材有限公司账户存入地质环境保护基金与土地复垦经费共计 385808.82 元，截止 2025 年 11 月 30 日，企业账户内已存入金额人民币：¥360287.96 万元，与本方案预算的 386564.46 元经费，尚有 26276.50 元差额部分未缴，建议矿山采矿权人应在获得本《方案》的备案批文后尽快与桂平市自然资源局补充签订，并按照本《方案》投资预算结果落实矿山生态修复资金。

**（四）监管保障措施**

本方案经批准后，若矿山开采方式、开采范围、生产规模有变更时，矿山业主应向自然资源局主管部门报告，征得同意后，组织编制单位或者技术人员对方案修编，修编后的方案经自然资源局主管部门同意的组织评审单位评审通过再经备案后，方可施行。矿山应强化施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与自然资源局主管部门取得联系，自觉接受自然资源局主管部门的监督管理。

采矿权人应当根据方案、编制并实施阶段治理与土地复垦计划和年度实施计划，定期向自然资源局主管部门报告治理与当年进度情况，接受自然资源局主管部门对实施情况监督检查，接受社会对实施情况监督。

**二、公众参与**

本方案编制前期，项目业主与方案编制人员走访了矿区附近的村屯的当地群众，充分征求了土地权属人以及当地自然、水利、农业、环保等部门或代表意见，将方案规划的目标和内容与他们相互交流，明确损毁土地的复垦方向、治理复垦标准和实施措施，得到他们的帮助和大力支持，复垦工作具有较好的社会基础。

项目建设过程中积极邀请当地群众代表和相关部门对治理复垦工作进行指导，确保工作顺利开展。工程实施结束后，业主向自然资源管理部门提出验收申请时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正、公开。

**三、效益分析**

**（一）经济效益**

**1、矿山开发经济效益分析**

**（1）该矿产的需求情况和市场现状**

页岩空心砖俗称泡沫砖，是以符合物理化学性质要求的页岩矿颗粒和煤灰为主要原料制成砖坯，作为墙体建筑材料使用。具有较好的保温性能、稳定性能、防火性能、抗湿热性能、耐撞击性能、防水性能；对主体结构变形适应能力强、抗开裂性能好、耐久性满



足 50 年以上要求。不仅施工简便快捷、工作效率高，而且有利于维修和环保。

页岩烧制的空心砖替代粘土实心砖，真正做到了制砖不用土，有很好的社会效益和经济效益，这种节能环保的新型墙体材料发展前景十分广阔。属于国家提倡与推广应用的高效节能新型墙体材料产品之一。

(2) 矿产品价格分析

根据市场调查，多孔砖市场价约为 0.85 元/块。由于该矿开采工艺简单，成本低，矿产品多孔砖综合生产成本约 0.65 元/块。

(3) 矿山总投资

因矿山生活设施与生产线均已建成，预计再投资约 115 万元，其中用于生产设备投资和与日常维护、开拓工程及安全设施、申办费、卫生费、土地征收及环保、复垦及地环恢复治理补充资金、流动资金及其他费用。见表 6-2-1：矿山总投资估算表。

表 6-2-1 矿山总投资估算表

序号	项目名称	投资（万元）	备注
1	生产、生活辅助设施建设	10	补充
2	开拓工程及安全设施	20	新增
3	申办费、土地征收及环保费	10	新增
4	复垦及地环恢复治理	5	新增
5	流动资金及其他	50	
6	职业卫生费用	20	新增
	总投资	115	

(4) 矿产品经济评价

(1) 矿产品销售收入

矿山设计生产规模 13.0 万吨/年，矿山产品为建筑用多孔砖，多孔砖市场价格约为 0.85 元/块计算，按照每吨页岩矿生产 300 块多孔砖计算。

年销售收入 A(矿山产销率按 100%)：

$$A=Q\cdot P$$

式中：A——年销售收入（万元）；

Q——年剥离页岩量，Q=13 万吨；

P——多孔砖市场价格，P=0.85 元；

则：A=Q·P=13 万吨×300×0.85 元=3313 万元

(2) 矿山生产成本

年生产成本费用（S）估算：

$$S=Q \cdot S$$

式中：S—年生产成本费用，元/t；

Q—生产规模，13 万吨；

S—砖块生产综合成本：0.3 元；

则： $S=Q \cdot S=13 \text{ 万吨} \times 300 \times 0.65 \text{ 元}=2535 \text{ 万元}$ 。

### (3) 各类税金及附加

年销售税金及附加(包括增值税、教育附加税、城建税、资源税等)

1) 增值税=销售收入 3315 万元 $\times 13\%=430.95$  万元。

2) 教育附加、城建税= $430.95 \text{ 万元} \times 8\%=34.476$  万元。

3) 城市维护建设税为增值税基数的 5%，即  $430.95 \text{ 万元} \times 5\%=21.5475$  万元；

4) 资源税（按 2%征收）= $3315 \text{ 万元} \times 2\%=66.30$  万元。

矿山年销售税金及附加合计： $430.95+34.476+21.5475+66.30=553.27$  万元。

### (4) 矿山利润

1) 年均毛利润总额=年销售收入-年总成本费用-销售税金及附加= $3315.0-2535-553.27=226.7265$  万元。

2) 年所得税=年均毛利润总额 $\times 25\%=226.7265 \times 25\%=56.68$  万元。

3) 年均净利润=年利润总额-年所得税= $226.7265-56.68=170.04$  万元。

4) 投资利润率=年净利润 $\div$ 投资 $\times 100\%=170.04 \div 115 \times 100\%=147.87\%$

据调查，矿山新增建设总投资 115 万元。当达到设计的生产规模时，年销售总收入 3315 万元，年采矿生产总成本 2535 万元，年上缴税费总额 553.27 万元，年毛利润 226.7265 万元，静态投资利润率 147.87%，利润较好，同时又可解决约 30 人就业，带动运输服务行业的发展，上缴各项税费，增加财政收入，具有较好的经济效益和社会效益。

## 2、矿山生态修复工程实施经济效益分析

矿山总损毁土地面积为 4.9232hm<sup>2</sup>，按本方案完成生态修复工程后，培肥、种植桉树、撒播草籽等，布设土地复垦监测与管护等，获得乔木林地 0.0489h m<sup>2</sup>、灌木林地 0.1011h m<sup>2</sup>、采矿用地 4.2169h m<sup>2</sup>、旱地 0.0197h m<sup>2</sup>，合计 4.3866h m<sup>2</sup>。复垦率达到 89.1%。

复垦地类主要为采矿用地，主要播撒草籽，复垦为林地区域面积不大，经济效益有限，投资实施矿山生态修复工程可以产生的经济效益有限。

## （二）社会效益

通过对本项目的矿山生态修复工程的实施，一是采矿活动引发的边坡崩塌、滑坡等地质灾害得到有效预防，避免或尽可能地减少矿山地质灾害对矿山及周围矿山地质环境的危害，确保人民群众生命和财产安全；二是在充分利用矿产资源的同时，通过土地复垦使土地利用结构更加合理，合理利用了土地，提高了环境容量，促进了生态良性循环，维持了生态平衡，保障了社会的和谐发展；三是在矿区内营造适生的植被，有效地防止和减少了区域水土流失，改良了地貌景观，为区域生态环境、农业生产环境的改造创造了有利条件，将会提高当地群众的生产、生活质量。总之，矿山生态修复工程实施对社会安定团结和稳定发展起着重要作用。

## （三）环境效益

按本方案实施后，获得的土地类型为乔木林地、其他草地、采矿用地、农村道路、城镇村道路用地，通过实施相应的复垦工程和措施，使矿山原有的生态结构、生态环境和生态平衡得以恢复，并向良性方向发展。有利于空气、土地质量的提高，这样的环境基本维持原来的生态平衡或优于原来的生态环境，最大程度减少了水土流失破坏程度，适宜人、动物的活动及植物的生长。使环境得到和谐、持续的发展。

## 第六章 结论与建议

### 第一节 结论

#### 一、储量核实报告

本次核实工作，综合利用了前人地质资料，基本查明了采矿权范围内矿体形态、规模及矿石特征；基本查明了矿床水文地质条件、工程地质条件、环境地质条件及其他开采技术条件等。所取得的地质资料较齐全，资源储量估算采用的相关参数、数据可靠，选用了较恰当的估算方法，达到相应工作要求。其成果可作为矿山开发所需的地质资料依据。截止 2025 年 10 月 26 日，矿区范围内砖瓦用页岩保有控制资源量 54.78 万吨，扣除预留安全边坡压占资源量 3.0 万吨后，可采的控制资源量为 51.78 万吨，累计采空资源储量 15.86 万吨，累计查明控制资源量 70.64 万吨。

#### 二、开发利用方案

(1) 根据储量核实工作成果，矿区范围内砖瓦用页岩保有资源储量（控制资源量）51.78 万吨，回采率取 95%，本方案设计的生产建设规模为 13 万吨/年，产品方案为：普通砖瓦用页岩矿，矿山总服务年限为 8 年（不含基建期）。

(2) 根据本矿山的地形特点和矿体赋存条件，设计确定采用自上而下分台阶顺序开采，剥离毋须凿岩爆破，采用挖掘机直接挖取矿石。

根据本矿山的地形特点和已形成的开拓系统，设计采用公路开拓—汽车运输方案，自上而下台阶式顺序开采，采出矿石装车运往矿区东南部的砖厂破碎。矿山运输道路设计等级为Ⅲ级，路面宽度不小于 3.5m；错车路段路面宽度不小于 7m。矿山公路弯道半径不小于 15m。矿山公路最大坡度不大于 9%，当矿山公路坡度在 8%~9%时，纵坡长度不得超过 200m，缓和坡段长度不小于 50m。

(3) 根据本矿山的地形特点和已形成的开拓系统，设计采用公路开拓—汽车运输方案，自上而下台阶式顺序开采，采出矿石装车运往矿区东南部的砖厂破碎。矿山目前已开采至最高处，运输道路已形成，自上而下进行采矿，通过铲车装载、汽车调运至加工场。工作台阶高度为 5m，安全平台宽度为 4m，台阶坡面角  $50^{\circ}$ ，最终边坡角  $\leq 38^{\circ}$ ，最小工作平台宽度 30m。

(4) 据现场调查，矿区生产辅助设施已修建完善，矿山工业场地布置于矿区南侧，包括办公生活区、砖窑等；由于矿区矿体拟破坏土地覆盖层较薄，开采过程中产生的少量废方可用于平整矿山公路，矿山不设排土场。

(5) 该矿山为一个生产规模中型矿山，其内外部建设条件较好，矿石加工技术可行，矿山新增建设总投资 115 万元。当达到设计的生产规模时，年销售总收入 3315 万元，年采矿生产总成本 2535 万元，年上缴税费总额 553.27 万元，年毛利润 226.7265 万元，静态投资利润率 147.87%，利润较好，可解决约 30 人就业。

### 三、矿山生态修复方案

(1) 在工作过程中充分收集了与本方案编制工作有关的矿产地质、水文地质、矿区土地利用状况等资料，通过野外实地调查和室内综合研究，基本掌握矿区地质环境条件，主要矿山地质环境问题类型、成因、规模、分布特征、危害对象、影响程度等，针对矿区地质环境问题提出了经济可行的生态修复治理方案，完成了预期任务。

(2) 方案评估范围以矿区范围为基础，以自然地形分界，南面以公路为界外扩 122m，东面、北面、西面以山脊为界外扩 50~100m，据此圈定评估区面积 10.8426h m<sup>2</sup>；本矿山开采方式为露天开采，评估区重要程度属重要区，矿山地质环境复杂程度为中等类型，矿山设计开采砖瓦用页岩 13 万吨/年，属中型生产规模矿山，为较重要建设项目，因此，本矿山地质环境影响评估级别为一级，矿山地质灾害危险性评估级别为二级。

(3) 现状评估：现状评估区范围内未发现有崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，现状露天采场边坡不稳定斜坡险情地质灾害中等发育，危害程度小，危险性小；现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重；现状采矿活动对矿区地形地貌景观影响和破坏程度严重，对地下含水层的影响和破坏程度较轻，对矿区水土环境污染较轻，采矿活动对土地资源影响和破坏较严重。现状采矿活动对矿山地质环境影响和破坏严重。

现状评估将评估区划分为地质环境影响严重区和较轻两个等别分区，其中，严重区为露天采场、工业场地范围，面积 4.4614h m<sup>2</sup>，较轻区为评估区范围内除严重区外的其它范围，面积 6.3812 h m<sup>2</sup>。

(4) 预测评估：预测采矿活动引发或加剧露天采场不稳定斜坡地质灾害可能性中等，危害程度小，危险性中等。地质灾害对矿山地质环境影响较严重。预测采矿活动对矿山地形地貌景观的影响和破坏严重，对地下水含水层的影响和破坏程度较轻，对矿区水土环境污染影响较轻；未来矿山采矿活动对土地资源影响和破坏程度较严重。综合评估未来采矿活动对矿山地质环境影响程度严重。

预测评估将评估区划分为地质环境影响严重区和较轻两个等别分区，其中，严重区为露天采场、工业场地范围，面积约 4.9232h m<sup>2</sup>。较轻区为评估区范围内除严重区外的其它范围，面积 5.9194h m<sup>2</sup>。

(5) 根据现状评估和预测评估结论, 本方案将矿山生态修复分区划分为重点防治区和一般防治区两个分区, 其中重点防治区面积 4.9232h m<sup>2</sup>, 一般防治区面积 5.9194h m<sup>2</sup>; 矿山在开采结束后无留续使用永久性建设用地, 本矿山复垦区与土地复垦责任范围一致, 等于土地损毁范围, 面积 4.9232h m<sup>2</sup>。

(6) 本矿山生态修复工程主要有: 截排水沟、沉淀池砌筑, 表土场围挡; 矿山开采结束后, 布设崩塌、滑坡地质灾害监测工程, 布设地形地貌景观破坏监测工程。矿山土地复垦工程主要有: 表土收集及养护固化、临时建(构)筑物拆除、砌体及硬化层拆除、覆土工程、土壤培肥、种植乔木、撒播草籽等, 布设土地复垦监测与管护等, 通过实施全部复垦工程, 获得乔木林地 0.0489h m<sup>2</sup>、灌木林地 0.1011h m<sup>2</sup>、采矿用地 4.2169h m<sup>2</sup>、旱地 0.0197h m<sup>2</sup>, 合计 4.3866h m<sup>2</sup>。复垦率达到 89.1%。

(7) 经预算, 本矿山生态修复工程总投资为 386564.46 元, 其中, 静态总投资 351660.01 元, 价差预备费 34904.45 元。本矿山土地复垦面积 4.9232 h m<sup>2</sup>, 复垦工程单位面积动态投资为 785.20 元/亩。

(8) 通过对矿山实施生态修复治理工程, 无论从社会效益方面还是环境效益方面分析, 都可取得良好的效果, 这将使矿山地质环境得到良性、和谐、持续的发展。

## 第二节 存在问题及说明

### 1、存在问题

(1) 本次矿山地质储量工作主要根据矿山前期地质资料、实测地质剖面对矿体进行控制, 没有进行深部工程控制, 矿体资源量的估算总体是控制的, 工作程度偏低建议在今后开采过程中加强生产勘探工作, 以便进一步查明矿体特征, 提高资源储量类别, 为矿山安全合理开采利用资源提供地质依据。

(2) 矿山累计查明资源储量(控制资源量) 70.64 万吨。压占安全边坡(控制资源量) 3.0 万吨后, 可采的资源量为(控制资源量) 51.78 万吨, 累计采空资源储量 15.86 万吨,

(3) 矿山必须严格按设计由上至下分台阶开采, 不得超挖坡底。局部边坡发生坍塌时, 应及时采取有效的处理措施。加强对工作面边坡的维护、加固、管理、监测, 及时发现并处理安全隐患, 以保证矿山安全、正常生产。

### 2、说明

(1) 由于原采矿许可证采用坐标系为中央子午线 108°, 代号为 36, 本次方案编制按照国家规范采用 111° 划分代号, 采用国家 2000 坐标系进行调整更正, 代号为

37。

(2) 本次核实无新增矿石资源量。

### 第三节 建议

(1) 建议矿山在矿产资源的开发利用过程中，充分利用矿产资源，做好开采计划，按设计要求合理、科学地进行采掘，提高采矿的回采率，降低损失率。

(2) 建议开采过程中及时清除开采面不稳定斜坡矿块，并做好矿山安全警戒，确保安全生产。

(3) 矿山在今后的开采过程中，应建立健全安全环保规章制度，确保矿山安全生产，并避免对环境造成污染。

(4) 矿山建设及开采过程中，应按照矿山地质环境保护及土地复垦方案要求，做到“在开发中保护”和“在保护中开发”，最大限度地减少矿产资源开发对地质环境的影响，促进矿业活动健康发展。

(5) 本《方案》不代替相关工程勘察、治理设计，在方案实施之前，建议委托有资质的单位进行勘察设计。

(6) 如矿山扩大开采规模、变更开采范围或者开采方式，需重新进行矿产资源开发利用与保护总体方案的编制工作。

附件：

附件 1：采矿许可证

略



附件 2：矿山企业法人营业执照



统一社会信用代码  
91450881MA5KCDPP51

# 营 业 执 照



扫描二维码通过“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可监管信息。

名 称 桂平市高丰新型建材有限公司

类 型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定 代表 人 陈金华

经 营 范 围 建筑材料(危险化学品及木材除外)的销售;页岩砖的生产、销售。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。)

注 册 资 本 壹佰万圆整

成 立 日 期 2009年02月18日

营 业 期 限 2009年02月18日至2028年02月17日

住 所 广西桂平市石龙镇铜山村

登 记 机 关 

202年 06月 04日

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

国家市场监督管理总局监制

### 附件 3：方案编制委托书

## 委 托 书

我公司为了办理桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿采矿权延续的手续，根据“桂自然资发〔2019〕68号”文件的要求，委托广西蓝源工程技术有限公司承担《桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿矿产资源开发利用与保护总体方案》的编制工作。

桂平市高丰新型建材有限公司

2025 年 10 月 15 日

附件 4：矿产资源开采方案信息及承诺书

矿产资源开采方案编制信息及承诺书

开采方案名称		桂平市高丰新型建材有限公司砖瓦用页岩矿开采方案				
采矿权人	名 称	桂平市高丰新型建材有限公司				
	通信地址	桂平市石龙镇铜山村			邮政编码	537224
	联系人	林顺建	联系电话	13807857010	传 真	
	电子邮箱					
编制单位	名 称	广西蓝源工程技术服务有限公司				
	通信地址	梧州市长洲区园二路 66 号第 19 幢 14 号			邮政编码	543002
	联系人	张良娥	联系电话	18577431150	传 真	
	电子邮箱	361392514@qq.com				
开采方案编制情形		<input type="checkbox"/> 首次申请采矿许可 <input checked="" type="checkbox"/> 续期申请 <input type="checkbox"/> 扩大开采区域 <input type="checkbox"/> 缩小开采区域 <input type="checkbox"/> 变更主要开采矿种 <input type="checkbox"/> 变更开采方式				
矿业权信息		探 矿 权 信息	探矿权人	/		
			不动产权证书 (探矿权) 证号	/		
			探矿权有效期	/		
		采 矿 权 信息	采矿权人	桂平市高丰新型建材有限公司		
			不动产权证书 (采矿权) 证号	C4508812011027130107498		
			采矿权有效期	陆年零捌个月 自 2019 年 5 月 15 日至 2026 年 1 月 15 日		
矿业权人承诺		<p>我单位已按要求编制开采方案，现承诺如下：</p> <p>1. 方案内容真实、符合技术规范要求。</p> <p>2. 将按照本方案做好矿产资源合理开发利用和保护工作，严格按照批准的开采区域、开采方式、开采矿种等进行开采。矿产资源开采回采率、选矿回收率和共伴生矿产综合利用率达到国家有关标准要求。自觉接受相关部门监督管理。</p> <p>3. 严格遵守矿产资源法律法规、相关矿业权管理政策，依法有效保护、合理开采、综合利用矿产资源，依法保护生态环境，建设绿色矿山。</p> <p>矿业权人（盖章）：_____</p>				

桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿开采方案综合信息表						
企业名称	桂平市高丰新型建材有限公司					
矿山名称	桂平市高丰新型建材有限公司					
方案基本情况	开采方案名称	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿开采方案				
	开采方案编制情形	<input type="checkbox"/> 首次申请采矿许可 <input checked="" type="checkbox"/> 续期申请 <input type="checkbox"/> 扩大开采区域 <input type="checkbox"/> 缩小开采区域 <input type="checkbox"/> 变更主要开采矿种 <input type="checkbox"/> 变更开采方式				
		探矿权人	/			
	探矿权信息	不动产权证书（探矿权）证号	/			
		探矿权有效期	/			
	采矿权信息	采矿权人	桂平市高丰新型建材有限公司			
		不动产权证书（采矿权）证号	C4508812011027130107498			
采矿权有效期		陆年零捌个月 自 2019 年 5 月 15 日至 2026 年 1 月 15 日				
矿产资源情况	评审备案资源量（保有）	主矿产与共伴生矿产	序号	矿石量（万吨）	矿物量/金属量（吨）	
		主矿产（砖瓦用页岩岩）	1	70.64	/	
			2	/	/	
		共生矿产（无）	1	/	/	
			2	/	/	
		伴生矿产（无）	1	/	/	
			2	/	/	
		勘查程度	<input checked="" type="checkbox"/> 普查 <input type="checkbox"/> 详查 <input type="checkbox"/> 勘探			
	资源量规模	<input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input checked="" type="checkbox"/> 小型				
	估算设计利用资源量	（单位：51.78 万 t）				
	估算可采储量	（单位：51.78 万 t）				
	开采矿种	开采主矿种	砖瓦用页岩			
共生矿种		/				
伴生矿种		/				
建设方案	开采方式	<input checked="" type="checkbox"/> 露天 <input type="checkbox"/> 地下 <input type="checkbox"/> 露天+地下				

附件 5：方案主要编制人员职称证书







姓 名 梁士业

性 别 男

身份证号 450802199412110515

职 称 其它-

专 业 工程测量

工作单位 广西银翔科技有限公司

发证日期 2021-05-31

证书编号 4501005791



---

附件 6：测量单位真实性承诺书

承 诺 书

承诺单位名称：广西银翔科技有限公司

法定代表人：曾永斌

根据《矿产资源储量评审认定办法》及矿产资源储量评审认定工作的有关规定，承诺人对下列送审资料做出承诺，即保证送审资料真实、客观、无伪造、无编改、无篡改等虚假内容，测绘资料是合法取得的，其责任由承诺人自行承担。

1、桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿测量成果图中涉及的原始资料及基础数据的内容。

2、测绘单位资格证书（乙测资字 45506363）复印件（1 份）。

3、评审机构认为应提交的与评审工作有关的其它资料。

承诺单位：广西银翔科技有限公司（盖章）

2025 年 10 月 29 日

---

## 附件 7：测量技术总结

### 桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿

### 测量技术总结

#### 一、概述

2025 年 10 月 20 日受桂平市高丰新型建材有限公司委托，广西银翔科技有限公司 2021 年 12 月 26 日委派人员矿区开展测绘工作。主要测绘了矿区范围地形要素。

#### 二、设备投入

该矿区测量过程中投入中海达 A10 三星 GPS 接收机一台、大疆精灵 4PRO 旋翼无人机一台、瑞德 RTK1 台和小车车辆一辆；三维建模数 smart3d 处理软件一套和三维立体采集 DLG 地形图 EPS 三维测图模块制作软件一套、CASS 成图。

#### 三、设备测量精度

垂直 1.5cm+1ppm (RMS)；水平 1cm+1ppm (RMS)。

#### 四、技术要求

按照目前最新测量技术规范，对矿山已开采范围内进行全野外数字化地形数据采集，图式符号表示按照《国家基本比例尺地图图式 第 1 部分：1:500 1:1 000 1:2 000 地形图图式》（GB/T 20257.1-2017）执行，测量精度要求满足《工程测量规范》（GB50026-2007）、《低空数字航空摄影测量外业规范》（CH/Z3004-2010）、《低空数字航空摄影测量内业规范》（CH/Z 3003-2010）、《基础地理信息数字成果 1:500、1:1000、1: 2000》（数字正射影像 CH/T9008.3-2010）、《低空数字航空摄影规范》（CH/Z3005-2010）的规定要求。

成图方法：采用 GPS-RTK 动态测量和无人机航空摄影测量技术相结合的方法。

#### 五、测量基准

采用广西 CORS 系统。以 RTK 与全站仪相结合的外业作业方式。在此测量平台下，能够满足此工程测量的精度。平面坐标系统采用 2000 国家大地坐标系，高斯-克吕格 3 度带投影，中央子午线 111°；高程系统采用 1985 国家高程基准。

#### 六、倾斜摄影测量

该矿区采用大疆精灵 4PRO 旋翼无人机系统，主要包括旋翼无人机飞行平台、地面监控站、倾斜相机和避控设备。

#### 七、内业数据处理



---

在外业航飞结束后，进行内业数据处理，无人机倾斜摄影测量数据内业处理主要包括数据预处理、空中三角测字和生成三维模型等。在空三精度达到所满足的精度和查看空三关系模型无明显错误后，可以进行计算三维模型，点击提交计算三维模型，设置模型为 2000 国家坐标系统。采用 Smart3D Capture 软件运算生成基于真实影像的高密度点云，根据点云数据自动生成不规则三角网数据和白膜，通过自动对白膜三维模型赋予纹理，生成基于真实影像纹理的实景三维模型。

## 八、DLG 数据采集

采用 EPS 三维测图模块制作软件加载已生成完好的实景三维模型数据,根据矿区开采范围实际情况，按照《国家基本比例尺地图图式 第 1 部分：1:500 1:1 000 1:2 000 地形图图式》（GB/T 20257.1-2017）规范要求采集 DLG 地形数据、采集数据完成导出 CASS 成图,出图比例尺 1: 2000。

本次测量工作严格参照有关规范的要求，利用多基站网络 RTK 技术建立的连续运行参考站即 CORS 系统，在 1 至 2 秒的时间内得到厘米级的定位精度。

瑞德 RTK 仪器标称精度：平面精度： $\pm 10\text{mm} + 1\text{ppm}$ ，高程精度： $\pm 20\text{mm} + 1\text{ppm}$ 。

无人机航测高程精度：平均误差一般为 $\pm 0.1\text{m}$ 。

## 九、质量评述

控制测量方面：控制网内控制点点位分布均匀，间距合理，通视情况良好，精度符合相关规范的要求。

（1）作业员对测绘产品进行 100%的内业自查，外业检查面积不少于 30%。

（2）图式符号表示正确，无遗漏、无错误情况；测量点位位置采集合理，精度满足相应规范要求。

（3）质检组对最终测绘产品进行抽样检查，抽样比例不少于 80%，对所抽样品成果进行 100%内业检查、外业抽查面积 20%以上。室内利用 CASS7.0 软件对测量成果进行整理，出图，本次测量共提交测量成果图 1 张（1:1000），测量成果表 1 份（2000 大地坐标系）。

广西银翔科技有限公司

2025 年 11 月 25 日

附表：测量成果表

地形测量成果表（2000 国家大地坐标系）

点名	X	Y	85H	点名	X	Y	85H
1	2579523.07	37380730.94	73.44	137	2579630.21	37380876.29	54.69
2	2579466.02	37380829.27	49.41	138	2579623.82	37380870.02	54.65
3	2579457.35	37380783.89	69.56	139	2579628.15	37380870.13	60.29
4	2579459.44	37380734.73	72.37	140	2579622.15	37380863.63	60.96
5	2579393.02	37380831.14	61.53	141	2579620.00	37380850.96	62.51
6	2579433.29	37380802.16	74.31	142	2579611.68	37380849.04	62.93
7	2579440.58	37380839.03	53.66	143	2579619.95	37380852.61	57.81
8	2579421.75	37380868.94	50.33	144	2579612.41	37380850.72	58.18
9	2579408.93	37381089.03	49.36	145	2579619.76	37380861.48	55.03
10	2579504.27	37381034.32	51.47	146	2579614.39	37380866.59	54.46
11	2579549.32	37381040.38	56.38	147	2579605.87	37380860.37	55.19
12	2579563.11	37381016.06	63.39	148	2579616.24	37380858.16	57.46
13	2579709.39	37380903.21	75.38	149	2579613.05	37380861.30	56.68
14	2579674.27	37380939.00	74.58	150	2579610.97	37380856.87	57.69
15	2579678.26	37380913.07	67.62	151	2579613.58	37380868.04	54.46
16	2579657.42	37380905.88	62.62	152	2579616.51	37380886.72	53.68
17	2579652.24	37380928.86	66.45	153	2579597.69	37380884.17	52.34
18	2579640.88	37380946.67	69.42	154	2579598.15	37380873.86	54.30
19	2579664.85	37380919.33	66.57	155	2579561.04	37380846.67	47.46
20	2579636.48	37380927.72	63.36	156	2579573.55	37380846.08	48.97
21	2579732.71	37380840.81	75.48	157	2579567.43	37380854.43	47.70
22	2579703.96	37380802.69	95.49	158	2579575.13	37380863.36	48.42
23	2579700.06	37380824.11	75.58	159	2579585.45	37380861.63	52.83
24	2579653.18	37380810.03	79.43	160	2579592.34	37380862.23	55.58
25	2579671.07	37380818.64	75.52	161	2579597.66	37380863.44	55.65
26	2579665.88	37380833.35	66.53	162	2579604.64	37380865.79	55.41
27	2579649.15	37380773.06	91.19	163	2579606.04	37380853.96	56.66
28	2579627.70	37380758.76	89.61	164	2579604.89	37380853.10	62.97
29	2579598.55	37380769.87	80.49	165	2579602.34	37380854.10	63.23
30	2579610.64	37380791.34	78.46	166	2579602.51	37380856.85	62.99
31	2579627.04	37380817.61	74.50	167	2579599.86	37380857.78	63.15
32	2579636.14	37380787.17	87.58	168	2579595.31	37380855.40	62.68
33	2579606.50	37380886.81	51.95	169	2579590.38	37380853.67	62.25
34	2579574.99	37380940.53	50.54	170	2579580.90	37380852.54	59.31
35	2579570.48	37380941.57	46.01	171	2579584.86	37380835.48	63.38
36	2579572.03	37380948.13	46.02	172	2579573.21	37380822.57	63.79
37	2579580.92	37380940.60	51.32	173	2579581.04	37380841.23	60.64
38	2579586.69	37380938.43	51.77	174	2579573.55	37380828.55	61.40
39	2579582.01	37380948.98	46.30	175	2579564.12	37380818.17	62.70
40	2579589.67	37380942.06	46.94	176	2579566.53	37380836.75	48.44
41	2579591.02	37380929.62	51.25	177	2579556.07	37380835.70	47.62
42	2579597.45	37380925.30	48.23	178	2579545.77	37380832.63	47.66
43	2579597.08	37380915.71	51.43	179	2579537.84	37380831.50	47.12
44	2579605.65	37380912.50	49.83	180	2579517.99	37380799.04	51.78

45	2579606.03	37380908.30	51.11	181	2579508.41	37380791.62	51.29
46	2579598.48	37380979.43	63.47	182	2579541.06	37380812.42	53.36
47	2579604.92	37380976.81	68.18	183	2579528.29	37380809.31	49.16
48	2579430.47	37381017.34	44.72	184	2579525.86	37380821.61	46.42
49	2579459.64	37381014.14	52.08	185	2579536.51	37380831.32	46.29
50	2579448.72	37381009.40	44.62	186	2579555.11	37380818.06	60.33
51	2579475.84	37380996.35	45.14	187	2579549.24	37380810.32	60.69
52	2579499.10	37381002.09	54.82	188	2579542.85	37380803.17	60.65
53	2579521.12	37380995.24	57.06	189	2579538.29	37380801.24	59.06
54	2579522.57	37380978.31	44.68	190	2579526.82	37380795.46	59.03
55	2579557.54	37380990.40	60.06	191	2579515.16	37380790.05	57.82
56	2579580.88	37380986.76	62.17	192	2579517.94	37380808.41	47.05
57	2579604.16	37380963.37	63.10	193	2579506.24	37380799.85	47.07
58	2579573.16	37380967.07	45.38	194	2579501.59	37380785.69	48.30
59	2579598.83	37380943.47	47.33	195	2579482.30	37380801.99	52.73
60	2579618.65	37380955.69	70.58	196	2579479.04	37380790.99	56.88
61	2579616.15	37380941.85	59.94	197	2579476.71	37380799.27	55.84
62	2579637.38	37380901.00	53.64	198	2579490.19	37380801.84	47.71
63	2579647.34	37380895.12	54.74	199	2579483.59	37380787.23	55.30
64	2579634.57	37380906.23	55.30	200	2579481.80	37380781.64	59.72
65	2579617.43	37380929.20	55.12	201	2579483.69	37380793.21	52.39
66	2579615.90	37380922.98	51.27	202	2579487.76	37380788.84	48.18
67	2579627.70	37380906.77	52.65	203	2579492.45	37380775.23	52.16
68	2579630.19	37380912.77	55.46	204	2579486.12	37380779.09	52.44
69	2579647.09	37380899.04	57.02	205	2579494.88	37380772.88	57.88
70	2579652.72	37380883.95	56.26	206	2579501.65	37380776.75	52.93
71	2579663.50	37380880.46	58.35	207	2579508.26	37380782.44	58.42
72	2579671.56	37380866.17	61.35	208	2579522.15	37380776.60	57.69
73	2579660.75	37380887.04	56.86	209	2579514.23	37380785.68	59.34
74	2579568.71	37380755.87	75.30	210	2579532.19	37380783.40	57.86
75	2579575.52	37380762.80	75.42	211	2579537.04	37380774.58	58.29
76	2579550.27	37380751.16	71.65	212	2579534.99	37380787.85	59.30
77	2579574.53	37380754.66	78.96	213	2579537.13	37380778.86	59.74
78	2579557.78	37380748.09	78.48	214	2579542.33	37380771.28	59.45
79	2579459.63	37380887.16	45.28	215	2579578.13	37380800.09	62.18
80	2579391.44	37380640.04	67.13	216	2579570.73	37380789.35	61.43
81	2579442.55	37380668.42	72.06	217	2579574.45	37380790.50	62.73
82	2579505.81	37380702.35	75.47	218	2579565.96	37380781.75	60.77
83	2579552.17	37380732.75	78.37	219	2579562.20	37380777.65	62.55
84	2579646.21	37380721.45	80.22	220	2579549.56	37380774.66	59.93
85	2579611.78	37380718.89	80.49	221	2579542.26	37380767.76	62.43
86	2579585.29	37380728.88	79.39	222	2579532.19	37380768.84	58.16
87	2579628.85	37380744.50	85.81	223	2579513.51	37380765.73	57.83
88	2579716.04	37380739.00	90.18	224	2579502.74	37380773.56	58.99
89	2579666.82	37380766.57	91.54	225	2579505.25	37380763.44	59.84
90	2579732.55	37380787.58	101.78	226	2579490.40	37380763.93	58.46
91	2579727.17	37380993.56	68.98	227	2579489.37	37380772.90	58.46
92	2579682.64	37380998.64	68.90	228	2579488.55	37380767.08	58.46

93	2579595.31	37381006.89	63.80	229	2579485.58	37380768.39	60.04
94	2579541.05	37380995.16	58.88	230	2579487.71	37380774.21	59.94
95	2579490.11	37381007.33	54.30	231	2579517.73	37380763.17	61.95
96	2579391.14	37381019.55	49.05	232	2579499.74	37380761.33	61.01
97	2579377.23	37381117.78	45.24	233	2579486.39	37380762.59	60.99
98	2579310.09	37380925.58	43.52	234	2579578.18	37380792.18	62.40
99	2579344.53	37380942.81	43.35	235	2579568.48	37380777.34	62.72
100	2579328.30	37380958.19	43.53	236	2579551.65	37380768.57	62.55
101	2579345.16	37381011.42	43.60	237	2579535.77	37380760.31	62.87
102	2579392.91	37380986.46	44.41	238	2579525.40	37380760.57	62.30
103	2579396.15	37380914.97	44.70	239	2579502.13	37380758.22	60.92
104	2579408.83	37380894.41	44.89	240	2579485.83	37380758.02	60.48
105	2579388.84	37380883.22	45.06	241	2579522.27	37380756.80	62.27
106	2579696.68	37380881.20	63.44	242	2579505.68	37380751.69	61.01
107	2579678.66	37380893.32	64.11	243	2579499.35	37380743.92	60.35
108	2579698.62	37380851.29	64.83	244	2579514.84	37380748.08	61.56
109	2579680.02	37380873.62	62.35	245	2579527.73	37380755.28	62.76
110	2579664.11	37380852.07	61.25	246	2579543.86	37380762.04	63.56
111	2579635.28	37380891.36	54.24	247	2579559.67	37380770.84	63.25
112	2579643.54	37380857.89	58.73	248	2579574.61	37380780.52	63.68
113	2579613.74	37380902.72	51.64	249	2579581.30	37380796.76	62.34
114	2579588.17	37380915.58	51.47	250	2579586.59	37380810.93	62.97
115	2579561.91	37380949.10	45.61	251	2579597.41	37380823.76	62.51
116	2579483.94	37380827.89	47.01	252	2579612.81	37380833.64	62.09
117	2579473.15	37380856.99	44.65	253	2579628.18	37380837.32	61.03
118	2579501.91	37380836.53	44.64	254	2579640.65	37380840.22	60.31
119	2579507.65	37380818.44	45.73	255	2579640.10	37380833.53	66.19
120	2579499.23	37380802.06	47.04	256	2579634.71	37380834.31	66.96
121	2579578.77	37380815.78	62.48	257	2579622.23	37380829.46	67.87
122	2579557.09	37380787.40	60.39	258	2579613.36	37380821.35	72.35
123	2579548.17	37380792.60	60.75	259	2579602.29	37380816.21	71.86
124	2579556.70	37380805.20	60.66	260	2579593.51	37380814.11	68.79
125	2579602.54	37380839.33	62.77	261	2579588.64	37380809.68	67.93
126	2579613.93	37380844.97	63.27	262	2579587.55	37380796.32	68.99
127	2579620.17	37380843.97	61.49	263	2579585.95	37380784.33	72.33
128	2579623.94	37380851.39	62.93	264	2579585.80	37380773.67	75.09
129	2579628.75	37380848.36	60.75	265	2579575.65	37380764.13	74.96
130	2579633.29	37380857.44	60.20	266	2579563.30	37380755.79	73.55
131	2579638.88	37380857.58	59.25	267	2579545.98	37380752.68	69.96
132	2579638.81	37380870.58	56.88	268	2579528.98	37380744.09	70.26
133	2579628.53	37380856.68	62.74	269	2579515.82	37380737.50	69.77
134	2579632.06	37380864.59	61.17	270	2579508.06	37380736.12	66.01
135	2579631.13	37380870.47	60.83	271	2579500.18	37380739.89	63.35
136	2580352.45	36687761.79	55.91				

单位：广西银翔科技有限公司

测量员：梁士业

日期：2025.10.26

附件 8：测量单位资质证书



### 乙级测绘资质证书(副本)

**专业类别：** 乙级：测绘航空摄影、摄影测量与遥感、工程测量、海洋测绘、界线与不动产测绘、地理信息系统工程。\*\*\*

**单位名称：** 广西银翔科技有限公司

**注册地址：** 广西壮族自治区南宁市高新区高新南二路5号华成都市广场A座13A层08-09号写字楼

**法定代表人：** 曾永斌

**证书编号：** 乙测资字45506363

**有效期至：** 2027年4月12日



**发证机关(印章)**  
2022年4月13日

No. 014629

中华人民共和国自然资源部监制

附件 9：矿山企业对方案的初审意见

矿产资源开发利用与保护总体方案审查意见

矿山名称	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿		
矿山企业名称	桂平市高丰新型建材有限公司	法人代表	林建顺
初审意见	<p>《桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿矿产资源开发利用与保护总体方案》经初步审查形成如下意见：</p> <p>一、方案报告编写按“桂自然资发〔2019〕68 号”要求编写，内容较全面，野外测量及勘查工作和报告编写成果对矿山开采具有较强的指导作用。</p> <p>二、经估算，截止 2025 年 10 月 26 日，矿区范围内砖瓦用页岩保有资源储量（控制资源量）54.78 万吨，扣除预留安全边坡（控制资源量）3.00 万吨后，可采的资源量为（控制资源量）51.78 万吨，累计采空资源储量（证实储量）14.624 万吨，累计查明资源储量（控制资源量+）70.64 万吨，储量规模属小型。</p> <p>三、方案设计采用露天开采方式开采，设计采用公路开拓—汽车运输方案，工作台阶高度为 10m，安全平台宽度为 4m，台阶坡面角 45°，最终边坡角≤38°，最小工作平台宽度 30m。矿区范围内设计利用的资源量为（控制资源量）51.78 万吨，回采率取 95%，本方案设计的生产建设规模为 13 万吨/年，产品方案为：普通砖瓦用页岩矿。矿山总服务年限为 8 年（不含基建期）。</p> <p>该矿山生产规模为中型，其内外部建设条件较好，设计开采方式、开采工艺合理，矿石加工技术可行，矿床开发具有一定的经济效益。</p> <p>四、本矿山生态修复工程主要有：矿山开采过程中清除边坡松动矿块，修建表土场挡土墙；矿山开采结束后，布设崩塌、滑坡地质灾害监测工程，布设地形地貌景观破坏监测工程。矿山土地复垦工程主要有：表土收集及养护固化、临时建（构）筑物拆除、砌体及硬化层拆除、覆土工程、种植乔木、撒播草籽等，布设土地复垦监测与管护等</p> <p>五、矿山生态修复总投资为 386564.46 元，由静态投资和价差预备费组成。其中静态投资 351660.01 元，占投入总资金的 88.02%，价差预备费 34904.45 元，占投入总资金的 11.98%。</p> <p>六、按本方案完成全部复垦工程后，培肥、种植桉树、撒播草籽等，布设土地复垦监测与管护等。</p> <p>七、综上，该方案经矿山技术负责小组对该方案审阅、研究，认为方案中评估内容、用地范围、工程设计和投资估算等符合矿山实际情况，同意上报评审。</p> <p>审查人：林建顺 2025 年 12 月 8 日</p>		

初 审 意 见	
------------------	--

附件 10：土地复垦所涉及的土地权属人对本方案的意见

附件 11：土地复垦所涉及的土地权属人对本方案的意见

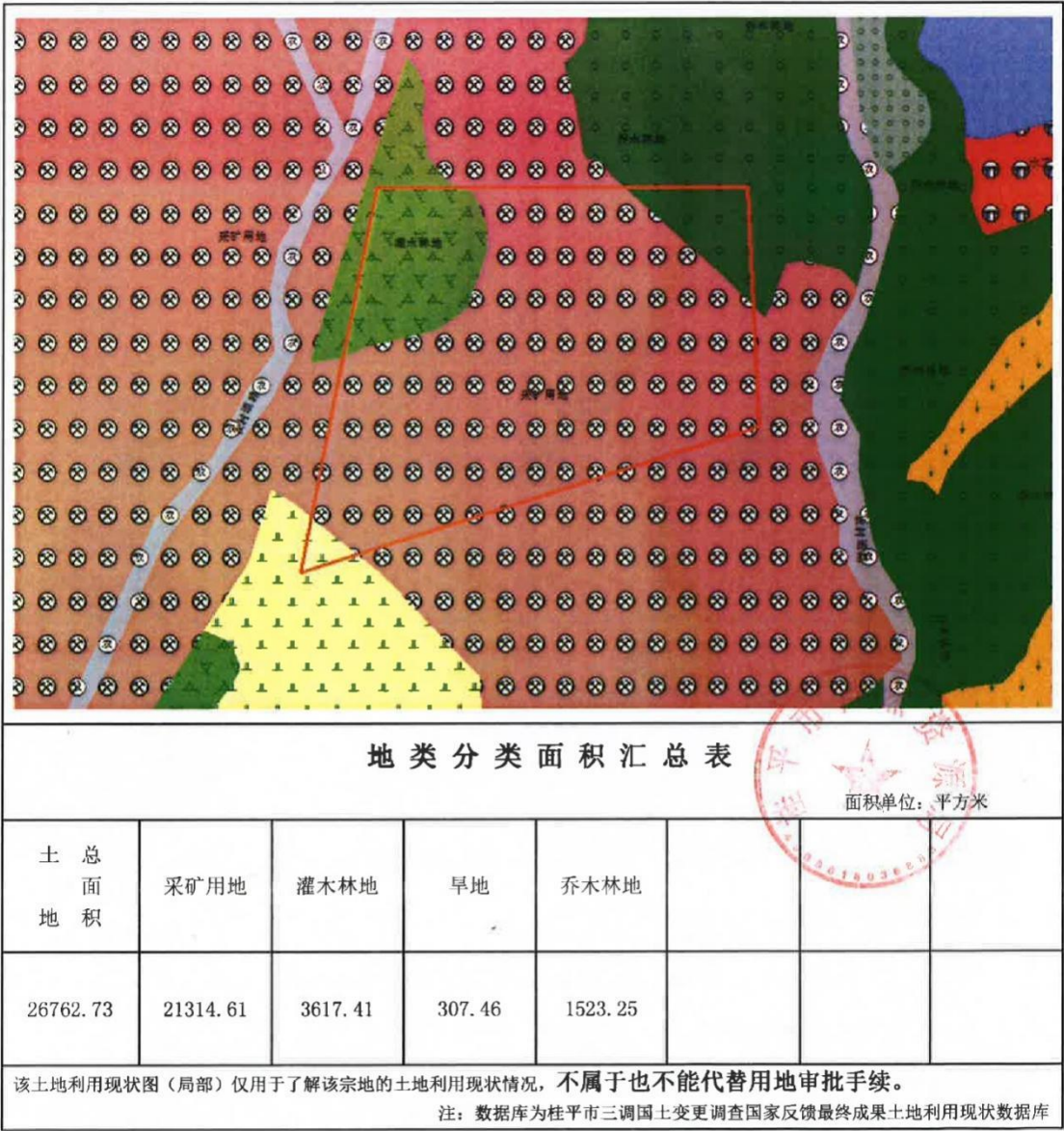
土地权属单位：桂平市石龙镇铜山村村民委员会

项目	内 容												
占地情况	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿矿山及附属设施用地拟损毁桂平市石龙镇铜山村集体用地共计 4.9232hm <sup>2</sup> ，地类为乔木林地、灌木林地、旱地、采矿用地，对土地的损毁主要方式是压占和挖损，项目占用时间为 2026 年 1 月~2032 年 12 月，共计 7 年。												
复垦规划情况	<p>采矿许可证到期后一年内对损毁土地进行复垦，复垦为乔木林地、灌木林地、旱地及采矿用地，管护期三年，至 2032 年 12 月将复垦验收合格后的土地交还给土地权属人，若采矿许可证期限有变动，则进行相应调整。</p> <p>矿山临时用地复垦为乔木林地 0.0594 hm<sup>2</sup>，复垦为灌木林地 0.1123hm<sup>2</sup>，采矿用地 4.1958h m<sup>2</sup>，旱地 0.0088hm<sup>2</sup>，合计 4.3763hm<sup>2</sup>，土地复垦率达 88.89%。</p>												
土地所有权或使用权人意见	<p>该土地复垦方案已征求我们的意见，我们同意该方案提出的复垦目标、复垦措施和计划。土地使用期满，在自然资源主管部门对土地复垦验收合格后，应及时将土地移交我村民委员会。</p> <p>(村民委员会盖章)</p> <table><thead><tr><th>村民代表</th><th>身份证号</th></tr></thead><tbody><tr><td>严旭新</td><td>452523195308226816</td></tr><tr><td>严海松</td><td>452523197009196812</td></tr><tr><td>严善余</td><td>452523197708146814</td></tr><tr><td>黄亚妹</td><td>452523197704096864</td></tr><tr><td>严昭露</td><td>45252319640105681x</td></tr></tbody></table> <p>2025 年 11 月 30 日</p>	村民代表	身份证号	严旭新	452523195308226816	严海松	452523197009196812	严善余	452523197708146814	黄亚妹	452523197704096864	严昭露	45252319640105681x
村民代表	身份证号												
严旭新	452523195308226816												
严海松	452523197009196812												
严善余	452523197708146814												
黄亚妹	452523197704096864												
严昭露	45252319640105681x												



附件 11 土地利用现状图

土地利用现状图（局部）




附件 12 矿山企业矿价款缴纳单

广西壮族自治区非税收入一般缴款书(收据) 4 桂(17-3)No 663258313

填制日期 2019年 07月 收款单位名称: 桂平市自然资源局 执收单位编码: 3040891001 组织机构代码:

付款人	全称	桂平市高丰新型建材有限公司	收款人	全称	桂平市财政局			
	账号			账号	20464901040001198			
	开户银行			开户银行	中国农业银行桂平市支行凤凰分理处			
币种:		人民币	金额(大写)		陆拾捌万零伍佰元整	(小写)		680500.00
项目编码	收入项目名称			单位	数量	收缴标准	金额	
04071404	探矿权、采矿权出让收益				1	0-0	680000.00	
04071402	探矿权、采矿权使用费收入				1	0-0	500.00	
执收单位(盖章)				经办人(签章)		备注:		

校验码:

上午10:24 

< 账户详情

注册

20-465601040002175 

桂平市高丰新型建材有限公司

可用余额

¥ 360,287.96

当前余额 ¥ 360,287.96

币种 人民币

账户类型 支票户

开户行 中国农业银行股份有限公司桂  
平石龙支行

历史余额

去转账

查回单

附表：

一、地质方面

附表 1-1：资源储量估算结果表

方格网	平均厚度	面积	总方量	方格网	平均厚度	面积	总方量	方格网	平均厚度	面积	总方量
	m	m²	m³		m	m²	m³		m	m²	m³
1	17.72	13.2	233.9	106	11.15	100.0	1115.0	211	7.97	100.0	796.8
2	17.48	13.8	241.3	107	5.87	100.0	586.6	212	7.01	100.0	701.2
3	16.47	23.0	379.2	108	2.57	100.0	256.6	213	6.61	100.0	661.0
4	16.46	99.9	1644.4	109	1.99	100.0	199.2	214	6.06	100.0	606.0
5	15.45	81.8	1264.4	110	1.69	100.0	169.1	215	5.03	100.0	502.9
6	11.35	49.9	566.6	111	1.55	100.0	154.7	216	4.49	100.0	449.0
7	6.02	18.0	108.5	112	1.43	100.0	143.3	217	4.49	100.0	449.0
8	6.02	18.0	108.5	113	1.26	100.0	126.2	218	10.13	100.0	1012.6
9	4.15	0.1	0.3	114	1.17	100.0	116.5	219	14.40	30.3	436.3
10	15.47	98.9	1529.8	115	1.22	100.0	122.3	220	21.70	66.0	1431.6
11	13.32	100.0	1331.6	116	0.93	100.0	92.9	221	24.51	100.0	2450.7
12	8.09	100.0	809.4	117	0.41	100.0	40.9	222	22.00	100.0	2200.5
13	3.89	100.0	388.9	118	0.21	100.0	21.3	223	19.17	100.0	1917.5
14	3.25	86.0	279.7	119	0.19	100.0	18.5	224	15.05	100.0	1505.1
15	2.10	54.2	113.7	120	0.31	53.0	16.2	225	10.28	100.0	1027.8
16	2.10	54.2	113.7	121	11.65	64.8	755.6	226	12.80	100.0	1279.9
17	1.01	22.3	22.5	122	11.76	100.0	1175.5	227	14.95	100.0	1494.5
18	15.02	83.5	1253.6	123	10.84	100.0	1083.9	228	11.49	100.0	1148.9
19	13.01	100.0	1301.4	124	11.01	100.0	1101.4	229	9.86	100.0	986.3
20	9.20	100.0	920.1	125	11.43	100.0	1142.7	230	8.48	100.0	847.9
21	5.26	100.0	525.6	126	9.56	100.0	956.5	231	7.61	100.0	761.3
22	2.75	100.0	275.2	127	8.38	100.0	838.2	232	6.90	100.0	690.0
23	1.43	100.0	143.2	128	3.58	100.0	357.5	233	6.17	100.0	617.2
24	0.69	100.0	68.9	129	2.59	100.0	258.9	234	6.21	100.0	620.9
25	0.22	68.2	15.1	130	2.34	100.0	233.8	235	7.91	100.0	791.2
26	0.22	68.2	15.1	131	2.29	100.0	228.6	236	12.56	100.0	1255.9
27		0.0	负地形	132	2.24	100.0	224.2	237	13.25	100.0	1325.5
28		0.0	负地形	133	2.24	100.0	224.0	238	20.95	25.8	539.7
29	15.43	63.7	982.8	134	2.37	100.0	237.2	239	40.07	46.2	1851.3
30	14.05	100.0	1404.6	135	2.60	100.0	259.9	240	37.89	100.0	3788.8
31	12.61	100.0	1261.4	136	2.23	100.0	222.5	241	34.90	100.0	3489.7
32	9.58	100.0	957.8	137	1.31	100.0	130.7	242	31.52	100.0	3152.1
33	4.86	100.0	485.5	138	0.74	100.0	74.2	243	22.15	100.0	2214.8
34	1.90	100.0	190.4	139	0.54	100.0	54.0	244	16.50	100.0	1650.5
35	0.91	100.0	90.8	140	0.40	48.5	19.4	245	12.54	100.0	1254.3
36	0.30	97.8	29.6	141	22.76	45.1	1025.7	246	10.96	100.0	1096.0
37	0.13	59.8	7.7	142	14.36	100.0	1436.2	247	14.31	100.0	1431.4
38	0.05	15.8	0.8	143	12.18	100.0	1218.4	248	11.42	100.0	1141.7
39			负地形	144	11.89	100.0	1189.3	249	9.20	100.0	919.5
40			负地形	145	12.25	100.0	1225.1	250	8.58	100.0	857.9
41			负地形	146	11.57	100.0	1156.5	251	7.74	100.0	774.1

42			负地形	147	7.04	100.0	704.2	252	8.03	100.0	803.5
43	16.17	43.9	710.3	148	8.36	100.0	836.4	253	10.13	100.0	1013.3
44	14.20	100.0	1419.6	149	6.24	100.0	623.8	254	13.64	100.0	1364.0
45	13.21	100.0	1320.9	150	4.75	100.0	474.7	255	13.69	100.0	1369.4
46	12.67	100.0	1266.8	151	3.26	100.0	326.1	256	18.30	100.0	1830.1
47	8.46	100.0	845.9	152	3.37	100.0	336.9	257	25.21	21.2	534.8
48	3.64	100.0	363.9	153	3.58	100.0	357.6	258	42.49	26.4	1122.8
49	1.61	100.0	160.8	154	3.80	100.0	380.3	259	40.89	100.0	4089.4
50	0.81	100.0	81.1	155	4.03	100.0	403.0	260	37.98	100.0	3798.0
51	0.48	100.0	47.7	156	3.64	100.0	363.8	261	33.72	100.0	3372.1
52	0.27	99.3	26.4	157	3.07	100.0	306.5	262	28.17	100.0	2816.8
53	0.16	97.3	16.0	158	2.50	100.0	250.3	263	22.40	100.0	2240.1
54	0.06	100.0	6.1	159	1.38	100.0	138.3	264	17.53	100.0	1752.8
55	0.00	100.0	0.1	160	0.68	43.9	29.8	265	15.80	100.0	1579.8
56		0.0	负地形	161	27.65	25.3	699.3	266	15.50	100.0	1550.0
57		0.0	负地形	162	25.18	100.0	2517.9	267	12.52	100.0	1252.5
58		0.0	负地形	163	22.08	100.0	2208.4	268	9.88	100.0	987.7
59		0.0	负地形	164	20.32	100.0	2032.3	269	9.29	100.0	928.5
60	16.47	24.2	397.9	165	19.55	100.0	1954.7	270	9.11	100.0	910.6
61	9.58	100.0	957.6	166	18.31	100.0	1830.6	271	10.95	100.0	1094.8
62	8.47	100.0	846.9	167	17.19	100.0	1719.2	272	14.53	100.0	1452.9
63	8.94	100.0	894.1	168	15.15	100.0	1515.5	273	17.99	100.0	1798.8
64	6.52	100.0	651.6	169	12.78	100.0	1278.2	274	20.98	100.0	2097.7
65	6.80	100.0	679.8	170	8.92	100.0	891.9	275	24.47	100.0	2447.3
66	3.49	100.0	348.8	171	5.17	100.0	517.3	276	26.93	16.7	449.0
67	1.85	100.0	184.7	172	4.83	100.0	482.8	277	43.77	6.9	302.7
68	1.23	100.0	123.1	173	5.04	100.0	503.9	278	43.14	99.7	4302.2
69	0.94	100.0	93.6	174	5.25	100.0	525.1	279	40.00	100.0	4000.2
70	0.65	100.0	64.6	175	5.47	100.0	546.6	280	34.83	100.0	3483.4
71	0.38	100.0	38.4	176	5.30	100.0	530.3	281	27.95	100.0	2794.7
72	0.21	100.0	20.8	177	5.29	100.0	529.4	282	22.44	100.0	2243.6
73	0.10	100.0	10.4	178	3.99	100.0	399.4	283	17.62	100.0	1762.1
74	0.03	100.0	2.8	179	3.02	100.0	301.9	284	14.65	100.0	1464.8
75			负地形	180	3.96	39.4	156.1	285	13.77	100.0	1377.0
76			负地形	181	31.18	6.0	187.1	286	12.16	100.0	1215.6
77			负地形	182	31.15	99.5	3099.6	287	10.69	100.0	1069.4
78			负地形	183	28.22	100.0	2822.0	288	9.97	100.0	996.7
79			负地形	184	25.98	100.0	2598.1	289	11.15	100.0	1114.5
80	17.19	5.2	88.5	185	23.77	100.0	2376.8	290	14.21	100.0	1421.2
81	11.11	99.2	1102.8	186	20.06	100.0	2006.1	291	17.23	100.0	1723.1
82	9.55	100.0	955.0	187	17.88	100.0	1787.7	292	19.83	100.0	1982.9
83	9.97	100.0	996.7	188	17.80	100.0	1780.2	293	22.50	100.0	2249.9
84	9.17	100.0	916.5	189	16.87	100.0	1686.8	294	26.33	100.0	2632.6
85	11.10	100.0	1110.4	190	12.58	100.0	1258.0	295	28.84	12.1	349.7
86	6.97	100.0	697.3	191	8.03	100.0	802.8	296	43.70	25.5	1115.5
87	3.68	100.0	368.4	192	6.79	100.0	678.6	297	40.70	27.1	1104.2
88	2.02	100.0	202.1	193	6.44	100.0	644.2	298	34.93	27.1	947.6
89	1.52	100.0	152.2	194	6.37	100.0	636.8	299	27.58	27.1	748.4
90	1.15	100.0	114.7	195	6.33	100.0	633.4	300	21.91	27.1	594.5
91	0.92	100.0	91.9	196	5.58	100.0	558.3	301	17.47	27.1	474.0
92	0.74	100.0	73.5	197	4.84	100.0	483.9	302	14.68	27.1	398.2
93	0.56	100.0	55.6	198	3.57	100.0	357.4	303	13.35	27.1	362.2

94	0.37	100.0	36.5	199	5.22	100.0	521.9	304	12.07	27.1	327.5
95	0.28	100.0	28.1	200	9.13	34.8	318.2	305	11.11	27.1	301.4
96	0.14	87.9	12.1	201	27.97	85.7	2397.9	306	10.73	27.1	291.1
97	0.03	42.6	1.4	202	26.74	100.0	2673.5	307	12.91	27.1	350.3
98	0.01	4.5	0.0	203	24.73	100.0	2472.8	308	16.30	27.1	442.2
99	0.01	4.1	0.0	204	21.95	100.0	2194.9	309	18.70	27.1	507.5
100	0.16	22.0	3.6	205	17.30	100.0	1729.6	310	21.02	27.1	570.3
101	11.39	84.6	964.0	206	13.52	100.0	1352.4	311	23.93	27.1	649.2
102	10.64	100.0	1064.4	207	12.68	100.0	1268.4	312	27.95	27.1	758.2
103	10.55	100.0	1054.9	208	11.25	100.0	1125.3	313	30.24	2.5	75.8
104	10.64	100.0	1064.2	209	12.65	100.0	1264.7	合计	10.7	25664.8	273909.0
105	14.59	100.0	1458.9	210	9.61	100.0	961.3				

附表 1-2 2025 年动用矿石体积计算表

附表 1-2 桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿 2025 开采矿石量体积估算表

方格网	网格			方格网	网格		
	格网面积 (m²)	平均深度 (m)	开采量 (m³)		格网面积 (m²)	平均深度 (m)	开采量 (m³)
1	2.68	9.51	25.50	13	79.75	1.37	109.6
2	0.12	101.67	12.2	14	86.64	5.55	480.5
3	0.15	98.67	14.8	15	99.53	8.92	888.2
4	29.87	7.61	227.4	16	99.33	11.15	1107.8
5	30.91	8.59	265.4	17	97.29	10.75	1046.3
6	38.62	5.60	216.3	18	1.31	9.31	12.2
7	91.24	2.04	186.1	19	1.08	11.02	11.9
8	76.08	3.68	280.3	20	66.70	0.48	32.3
9	100.00	7.99	799.4	21	3.68	8.45	31.1
10	99.95	9.62	961.4	22	3.95	7.87	31.1
11	32.78	10.95	358.9	23	1.4	7.13	10.2
12	11.67	1.81	21.1	合计	1054.76		7130.00

附表 1-3：测量成果表

附表 1-4 地形测量成果表（2000 国家大地坐标系）

点名	X	Y	85H	点名	X	Y	85H
1				137			
2				138			
3				139			
4				140			
5				141			
6				142			
7				143			

---

8				144			
9				145			
10				146			
11				147			
12				148			
13				149			
14				150			
15				151			
16				152			
17				153			
18				154			
19				155			
20				156			
21				157			
22				158			
23				159			
24				160			
25				161			
26				162			
27				163			
28				164			
29				165			
30				166			
31				167			
32				168			
33				169			
34				170			
35				171			
36				172			
37				173			
38				174			
39				175			
40				176			
41				177			
42				178			
43				179			
44				180			
45				181			
46				182			
47				183			
48				184			
49				185			
50				186			
51				187			
52				188			
53				189			
54				190			
55				191			

---

56				192			
57				193			
58				194			
59				195			
60				196			
61				197			
62				198			
63				199			
64				200			
65				201			
66				202			
67				203			
68				204			
69				205			
70				206			
71				207			
72				208			
73				209			
74				210			
75				211			
76				212			
77				213			
78				214			
79				215			
80				216			
81				217			
82				218			
83				219			
84				220			
85				221			
86				222			
87				223			
88				224			
89				225			
90				226			
91				227			
92				228			
93				229			
94				230			
95				231			
96				232			
97				233			
98				234			
99				235			
100				236			
101				237			
102				238			
103				239			



104			240		
105			241		
106			242		
107			243		
108			244		
109			245		
110			246		
111			247		
112			248		
113			249		
114			250		
115			251		
116			252		
117			253		
118			254		
119			255		
120			256		
121			257		
122			258		
123			259		
124			260		
125			261		
126			262		
127			263		
128			264		
129			265		
130			266		
131			267		
132			268		
133			269		
134			270		
135			271		
136					

单位：广西银翔科技有限公司

测量员：梁士业

日期：2025.10.26

## 二、开发利用方面

附表 2-1：综合技术经济指标表

	地质指标	单位	数值	备注
1	地质报告资源控制资源量	万吨	54.78	保有
2	设计利用控制资源储量	万吨	51.78	
二	采矿技术指标			
1	采矿规模	万吨/a	13	以 250 天/年计算
2	开采方式			露天开采
3	服务年限	年	4	
4	台阶高度	m	10	
5	台阶坡面角	度	45	
6	采场最终边坡角	度	≤38	
7	回采率	%	95	
8	废石混入率	%	0	
三	综合经济指标			
1	总投资额	万元	115	
2	综合销售价格	元/ 块	0.85	
3	综合生产成本	元/ 块	0.65	
4	年生产成本	万元	2535	
5	年销售收入	万元	3313	
6	年利润总额	万元	226.7265	
7	年企业所得税	万元	56.68	
8	年净利润	万元	170.04	

附表 2-2：矿山设备一览表

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	变压器	1250KVA	台	2	原有
2	挖掘机	CAT330（斗容 1.6m <sup>3</sup> ）	台	2	原有
3	装载机	柳工 856	台	1	原有
4	矿用自卸汽车	载重 10t	辆	4	原有 3
5	破碎加工设备	包括给料机、振动筛、破碎机等	套	2	原有
6	洒水车		台	1	原有
7	潜水泵	200~300m 扬程	台	1	

附表 2-3：矿山人员配备一览表

序号	工种	人数	备注
1	矿长	1	
2	安全副矿长	1	
3	管理人员	1	
4	技术人员	2	专职（地质、采矿）
5	专职安全员	2	
6	电工	1	
7	挖掘机司机	2	
8	汽车司机	2	
9	机电修理	1	
10	制砖、窑工	12	
11	财务管理人员	1	
12	安全保卫人员	1	
13	后勤	3	
合计		30	

三、矿山生态修复方案

附表 3-1：矿山地质环境调查表

矿山基本情况	企业名称		桂平市高丰新型建材有限公司			通讯地址	桂平市石龙镇铜山村				邮编		法人代表	林建顺		
	电 话			传真	-	坐标	略				矿类	非金属	矿种	砖瓦用页岩		
	企业规模		中型			设计生产能力/(t/a)		13		设计服务年限		8 年				
	经济类型		有限责任公司													
	矿 山 面 积(k m²)		0.0268			实际生产能力/(t/a)		13		已服务年限		年	开 采 深 度(m)		+90m~+45m	
	建矿时间		2012 年			生产现状		在生产		采空区面积(m²)		36544				
采矿方式						露天开采		开采层位		页岩矿						
采矿破坏土地	露天采场			表土场			固体废弃物堆			地面塌陷			总计		已治理面积(m²)	
	数量(个)		面积(m²)	数量(个)		面积(m²)	数量(个)		面积(m²)	数量/个		面积(m²)	面积(m²)			
	1		49232	0		0	0		0	0		49232		0		
	破坏土地情况(m²)			破坏土地情况(m²)			破坏土地情况(m²)			破坏土地情况(m²)					0	
	耕地	基本农田	0	林地	乔木林地		0.0461	林地	灌木林地		0.1055	采矿用地	采矿用地	4.2973	0	0
		旱地	0.0125		其它		0		其它		0		其它	0	0	0
		小计	0		小计		0		小计		0		小计	0	0	0
	耕地		0.0125	林地			0.0461	林地		0.1055	林地		0			0
	其它土地		0	其它土地			0	其它土地		0	其它土地		0			0
	合计		0.0125	合计			0.0461	合计		0.1055	合计		4.2973	4.4614		0
采矿固体废弃物排放	类 型			年排放量/(10 <sup>4</sup> m³/a)			年综合利用量/(10 <sup>4</sup> m³/a)			累计积存量/(10 <sup>4</sup> m³)			主要利用方式			
	废石（土）			0			0			0						
	煤矸石			0			0			0						
	合计			0			0			0						
含水层破坏	影响含水层的类型			区域含水层遭受影响或破坏的面积(k m²)			地下水位最大下降幅度(m)			含水层被疏干的面积(m²)			受影响的对象			

情 况															
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型			被破坏的面积(m²)			破坏程度					修复的难易程度			
	挖损/压占			4.4614			严重					较困难			
采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围(m²)	体积(m³)	危 害					发生原因	防治情况	治理面积(m²)	
							死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m²)	直接经济损失(万元)				
		无													
采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑(个)	影响范围(m²)	最大长度(m)	最大深度(m)	危 害					发生原因	防治情况	治理面积(m²)
								死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m²)	直接经济损失(万元)			
	无														
采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量(个)	最大长度(m)	最大宽度(m)	最大深度(m)	走向	危 害					发生原因	防治情况	治理面积(m²)
								死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m²)	直接经济损失(万元)			
	无														

矿山企业（盖章）：桂平市高丰新型建材有限公司

填表单位（盖章）：桂平市高丰新型建材有限公司

填表人：吴启明

填表日期：2022 年 5 月 8 日

附表 3-2：矿区生态修复报告表

采矿权人信息	采矿权人名称	桂平市高丰新型建材有限公司(加盖矿业权人公章)				
	统一社会信用代码		联系人	林顺建		
	联系地址	桂平市石龙镇铜山村	联系电话	13807857010		
	采矿权证证号	C4508812011027130107498	开采主矿种	砖瓦用页岩矿		
	采矿权面积	0.0268	采矿权拐点坐标	详见总体方案中表 4-1-4		
	采矿权有效期限	陆年零捌个月 自 2019 年 5 月 15 日至 2026 年 1 月 15 日	矿区生态修复报告表服务期限	8 年		
	方案编制情形	<input type="checkbox"/> 首次申请采矿许可 <input type="checkbox"/> 扩大开采区域 <input type="checkbox"/> 缩小开采区域 <input type="checkbox"/> 变更开采方式 <input type="checkbox"/> 变更开采主矿种 <input checked="" type="checkbox"/> 延续 <input type="checkbox"/> 其他				
方案编制单位	单位名称	广西蓝源工程技术服务有限公司(签 章)				
	统一社会信用代码	9145 0407 MAA7 MHTW 4A	联系人	张良娥		
	联系地址	梧州市长洲区园二路 66 号第 19 幢 14 号	联系电话	18607740713		
	编制负责人					
	姓名	身份证号	专 业	职务/职称	联系电话	签名
	石孟格	450924198812015372	水文地质工程地质环境地质	工程师	18577431150	
	主要编制人员					
	姓名	身份证号	专 业	职务/职称	联系电话	签名
	陈光柏	450502197309219412	地质矿产	工程师	13977499705	
	吴治斌	450803199312165814	地质矿产	助理工程师	17754554244	
一、基本情况						

<p>桂平市高丰新型建材有限公司位于广西桂平市石龙镇铜山村, 矿区中心地理坐标为东经 109° 50′ 04″, 北纬 23° 18′ 44″, 有效期限: 6 年 8 个月, 面积约 0.0268km<sup>2</sup>, 采矿期限自 2019 年 5 月 15 日至 2026 年 1 月 15 日, 目前尚未开展绿色矿山报建, 为了办理矿山延续, 本次工作按照广西有关文件要求, 编制总体方案。</p>
<p>二、矿区基础调查(可加附图说明)</p> <p>矿区范围及周边属低矮缓坡丘陵地带, 地形波状起伏, 矿区主要沿着冲沟布设, 最高处为矿区内北西山坡顶+90.0m 标高, 南侧地平面标高 45.57m, 最大相对高差约 45m, 平均为 15~20m 左右。矿区经过多年开采加工, 形成开采平台, 仅北西角、北东角局部保持原始地貌, 地表植被较发育。</p>
<p>三、矿区生态环境问题(已产生、可能产生)</p> <p>据本次工作现场调查, 现状矿区范围内未发现有崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害, 边坡矿体较破碎, 风化强烈, 存在不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性。现状矿山已损毁土地面积合计 4.4614hm<sup>2</sup>, 其中乔木林地 0.0142hm<sup>2</sup>、灌木林地 0.1055hm<sup>2</sup>、采矿用地 4.3292hm<sup>2</sup>、旱地 0.0125hm<sup>2</sup>, 损毁土地无基本农田。未来矿山累计损毁土地面积 4.9232hm<sup>2</sup>, 其中乔木林地 0.1366hm<sup>2</sup>, 灌木林地 0.3443hm<sup>2</sup>, 旱地 0.0197hm<sup>2</sup>, 采矿用地 4.4226hm<sup>2</sup>。采矿活动对土地资源影响和破坏程度严重; 综合评估未来采矿活动对矿山地质环境影响程度严重。预测未来矿区地下水水质轻度受损, 预测未来矿区土壤环境重度受损, 预测未来矿区生物多样性轻度受损, 区域上生物多样性轻度受损。综合评估未来采矿活动对矿山地质环境影响程度严重。</p>
<p>四、矿区生态修复措施与工程设计</p> <p>主要开展地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营造生态修复工程, 措施包括表土收集、覆土复垦、土壤育肥、植树种草, 截排水沟、沉淀池、结构物建筑物拆除、地灾监测、土壤监测等。</p>
<p>五、工程部署</p> <p>本方案服务年限定为 8 年(即 2026.01—2033.12), 其中矿山生产服务年限 4 年(2026 年 1 月—2030 年 1 月), 治理期 1 年(2030 年 1 月—2030 年 12 月), 管护期 3 年(2031 年 1 月—2033 年 12 月)。矿山通过实施矿山生态修复工程, 在总损毁土地 4.923hm<sup>2</sup> 的基础上, 达到修复土地 4.3866hm<sup>2</sup>, 修复率 89.1% 的目标。</p> <p>1、生产期(2026 年 1 月—2029 年 12 月)</p> <p>重点开展露天采场的表土储备与地质灾害预防、监测, 同步对工业区等进行前期清理。其中, 露天采场表土剥离量占总剥离量的 100%, 为后期复垦储备优质土壤。</p> <p>2、治理期(2030 年 1 月—2030 年 12 月)</p> <p>集中实施厂房设备拆除、土壤重构与植被重建, 布设崩塌、滑坡等地质灾害监测工程, 布设地形地貌景观破坏监测和土地损毁监测等。</p> <p>3、后期管护期(2031 年 1 月—2033 年 12 月)</p> <p>主要实施植被补种, 开展崩塌、滑坡等地质灾害监测工程, 进行地形地貌景观破坏监测和土地损毁监测记录等, 对新出现的问题及时按照方案进行修复。</p>
<p>六、经费估算及资金来源</p> <p>本矿山生态修复总投资为 386564.46 元, 其中, 静态总投资 351660.01 元, 涨价预备费 34904.45 元, 为企业自筹资金。</p>



附表 3-3 矿区生态修复方案编制信息表

矿区生态修复方案编制信息表

采 矿 权 人 信 息	采矿权人名称	桂平市高丰新型建材有限公司(加盖矿业权人公章)				
	统一社会信用代码	9145 0881 MA5K CDFP 51	联系人	林顺建		
	联系地址	桂平市石龙镇铜山村	联系电话	13807857010		
	采矿权证证号	C4508812011027130107498	开采方式	露天分台阶开采		
	采矿权面积	0.0268	采矿权拐点坐标	详见总体方案中表 4-1-4		
	采矿权有效期限	自 2019 年 5 月 15 日至 2026 年 1 月 15 日				
	开采主矿种	砖瓦用页岩矿	其他矿种	无		
		<input type="checkbox"/> 首次申请采矿许可 <input type="checkbox"/> 扩大开采区域 <input type="checkbox"/> 缩小开采区域				
	方案编制情形	<input type="checkbox"/> 变更开采方式 <input type="checkbox"/> 变更开采主矿种 <input checked="" type="checkbox"/> 延续 <input type="checkbox"/> 其他				
方 案 编 制 单 位 信 息	单位名称	广西蓝源工程技术服务有限公司(签 章)				
	统一社会信用代码	9145 0407 MAA7 MHTW 4A	联系人	张良娥		
	联系地址	梧州市长洲区园二路 66 号第 19 幢 14 号	联系电话	18607740713		
	编制负责人					
	姓名	身份证号	专 业	职务/职称	联系电话	签 名
	石孟格	450924198812015372	水文地质工程地质环境地质	工程师	18577431150	
	助理工程师					
	姓名	身份证号	专 业	职务/职称	联系电话	签 名
	吴治斌	450803199312165814	地质矿产	工程师	17754554244	
	陈光柏	450502197309219412	地质矿产	助理工程师	13977499705	

附表 3-4 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)
编码	名称	编码	名称		
1	耕地	13	旱地	0.0307	1.1
3	林地	301	乔木林地	0.1523	5.7
		305	灌木林地	0.3617	13.5
6	工矿用地	602	采矿用地	2.1314	79.6
合 计				2.6761	100

附表 3-5 矿区损毁程度综合评价表

样表 7. 矿区损毁程度综合评价

序号	问题类型	问题类别	现状及预测受损状况			综合评价结果
			范围	面积 (hm2)	损毁程度	
1	地质环境问题	不稳定斜坡	露天采场	2.6034	中度受损	重度
	土地损毁	挖损			轻度受损	
	生态受损与退化	水土环境、生物多样性、植被景观			重度受损	
2	地质环境问题	不稳定斜坡	工业场地	2.3198	轻度受损	重度
	土地损毁	挖损			轻度受损	
	生态受损与退化	水土环境、生物多样性、植被景观			重度受损	
合计				4.9232		重度

---

专家意见修改对照表

谢建新专家意见	
一、建议报告名称标注“砖瓦用页岩矿”，改为：“桂平市高丰新型建材有限公司砖瓦用页岩矿矿产资源开发利用与保护总体方案”。	已修改
二、报告应提供“摘要”章节，简要描述报告的主要内容；应说明项目野外工作验收情况。	已补充摘要
三、报告第 2 页一处是“可利用的资源量为（控制资源量）51.78 万吨”，而另一处是“矿区范围内砖瓦用页岩保有资源储量（推断资源量）51.78 万吨”，相互矛盾；在报告“（4）完成工作量”后应说明本次工作“取得的主要成果”，并明确说明通过本次勘查达到的地质勘查程度。	矿区勘查工作达到普查工作要求，矿山已开采多年，已改进生产工艺，对备采的矿石资源量布置了开拓工程，矿区内出露的岩土体均可加以利用，无不可利用的夹层，因此，已有推断资源量可以升级为控制资源量，保有资源量确定为控制资源量，已动用的资源量划归为证实储量。
四、报告 21 页“据《矿产资源工业要求手册》（2014 修订版）和《矿产地质勘查规范 高岭土、叶蜡石、耐火粘土》（DZ / T 0206-2020）”报告依据中没有后者。而且后面又是按“《矿产地质勘查规范 石灰岩、水泥配料类》（DZ/T 0213-2020）”开展工作。是依据哪个规范开展工作？	已修改，砖瓦用页岩矿没有相关规范，本次工作主要参照《矿产地质勘查规范 高岭土、叶蜡石、耐火粘土》（DZ / T 0206-2020）
五、报告“三、工程地质条件”中的“综合判定，矿山工程地质条件复杂程度为中等类型”，如果矿山工程地质条件复杂程度为中等类型，根据桂自然资规[2025]6 号的规定,其地质报告中水文地质、工程地质勘查程度应达到勘探程度。	矿山采用挖掘机开挖，铲装专车进行开采，台阶高度不超过 10m，宽度 4m，坡度角 45°，按照自上而下分级开采的工作顺序，未来矿山开采形成的边坡较为稳定，且矿区开采范围内未见地下水分布，综合判定，矿山工程地质条件复杂程度为简单类型。
六、报告“一、勘查方法及工程布置”中“按其赋存形态及展布规模等特征划分为第Ⅰ类勘查类型，采用 200m×200m 的工程网度对矿体进行控制”的描述与实际勘查方法不相符。	矿山为在产矿山，已开采多年，对备采矿石量已布置开拓工程，矿区内岩土均可加以利用，无夹层，根据框体分布特征，可以划分为简单的第Ⅰ勘查类型，网度是 200×200 网度。
七、在采样、化验和岩矿鉴定工作中应对一些关键的样品进行采样测试。	经矿山多年生产实际经验，矿区内出露的岩土均可作为砖瓦用页岩矿矿体，故本次工作未再进行采样及化验工作，可根据矿区范围划定矿体。
八、历年累计动用资源储量是如何估算出来的？应该用最近一次核实报告的现状地形图和现在的地形图进行对比，估算历年累计动用资源储量，并与历年年报的统计量进行对比。	根据矿山最近一次勘查成果以及各年度储量年报材料，通过本次测量成果与 2024 年储量年报核对计算出保有矿石量，在累计查明矿石量没有增减的情况下，通过年报对比算出累计动用资源量。
九、报告 34 页“根据业主介绍，矿山之前为高速公路建设处理的泥土大约有 4.1 万吨（该部分岩石较硬，紫红色，含铁较高）无法利用，厂区堆存表土约 1.1 万吨，故矿区 2025 年末可利用矿石量为 51.78 万吨”描述不清。	已修改
十、报告“表 3-7-4 估算资源量汇总表”中的资源储量类型不对；资源储量估算中应采用另一种估算方法进行验证，并将两个结果进行对比，说明估算结果的可靠性。	对于在产矿山，地形变化较大，采用小网格法估算方法能较为准确提供矿石资源量。地质块段法估算

	出的结果误差较大，故本次工作未将结果作为对比的依据。
十一、图件及附件：“桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿开采方案综合信息表”中的“勘查程度”为“详查”？应提供最近一次核实报告的地形测量成果图；资源量估算图中应提供资源量估算结果表；剖面图中应将原地形线、地层岩性符号、岩层产状、分层等要素标注在图上；提供历年累计动用资源量估算图；从影像图看，矿区西南角有疑似界外动用现象，应进行说明。	本次勘查程度为普查，资源量估算图中补充资源量估算成果汇集横竖表，但成果表信息量较大，已插入报告中，详见表 3-7-2 等相关表格，剖面图已进行修改。历年动用范围已补充在图中。矿区西南角界外不属于矿区范围，属当地群众砍伐树木造成。
陈升民专家意见	
存在问题	修改说明
1、P11 核实当地气象数据；	已根据桂平市人民政府网站发布桂平市自然概况进行修改。
2、P13 社会经济概况；	已根据桂平市人民政府网站发布的 2024 年桂平市国民经济何社会发展统计公报数据进行修改。
3、P14 土地利用现状局部图应补充年度说明；	已补充为 2025 年提供的现状利用局部图。
4、P16“动态投“影修改为“动态投资”	已修改
5、P20 化学元素书写不规范	已修改
6、P34“据业主介绍，矿山之前为高速公路处理的 4.1 万吨岩石无利用价值，厂区堆填表土月 1.1 万吨，则 2025 年末可利用矿石资源量为 51.78 万吨”，表述不当；	已修改，经核实矿石资源量 2025 年末可利用矿石量为 51.78 万吨。
7、施加商品有机肥 1.0kg（有机质含量≥45%）建议修改为“……”	已修改：施加商品有机肥 1.0kg（有机质含量≥45%，氮磷钾总量 > 5%）和 1.0kg 复合肥（N 含量 15%，P2O5 含量 10%，K2O 含量 25%，总养分 > 45%），
8、P92 复垦为有林地每个树坑施用 0.5kg 复合肥，建议用量与前述一致；	已修改为“施用 1.0kg 复合肥。
9、P107“土壤培肥桉树 0.5kg，用量要与前述一致；	已修改为“1.0kg 复合肥。
黎政楠专家意见	
1、封面、扉页、委托书、承诺书、台账表、相关单位及内容，应完善签字及盖章	在纸质报告中完善相关签名及盖章。
2、完善目录排版，报告中多处字体大小不一，附图总表完善比例尺标注；	已重新更新目录，同意字体，完善图件中比例尺标注。
3、查新：《中华人民共和国矿产资源法》（主席令第 74 号，2025 年 3 月 8 日修订，2025 年 7 月 1 日起施行）。	已按照最新公布的时间进行修改。
4、P15 及图 5，根据林业法律法规，矿山开采应获得相关林业部门批准，建议补充说明矿山林地使用许可情况。	已补充，林业用地已进行过修复。图 3-5 已标注涉及林业用地范围。

5、P19 文中引用《矿产地质勘查规范 高岭土、叶蜡石、耐火粘土》（DZ / T0206-2020）编制依据并未体现，请核实。	砖瓦用页岩矿没有专门的规范，故本次工作矿产资源量核实是参照（DZ / T0206-2020）编制要求去进行的。
6、P29，结合报告及附图，本方案资源量估算方法为方格网法。建议文中增加相应的体积计算公式。	已补充网格法计算过程及相应的体积计算公式。网格为 10×10m。
7、P30，本页最低估算标高应改为“+45m”；P34，表 3-7-3，体重数值有误；P35，开发利用报告应改为开发利用方案；P38，本矿山收地形限制，“收”改为“受”；P42，陶瓷土矿应改为砖瓦用页岩矿；P134，可解决月 30 人就业，“月”改为“约”。	最低估算标高已修改为+45m，体重按照 2.00t/m <sup>3</sup> 计算，开发利用报告修改为开发利用方案；陶瓷土修改为页岩矿，其余同音字已修改。
8、测量技术总结，概述日期有误；中央子午线 108°，本地区应是 111°；测量成果图 1 张（1：2000），与报告及附图有误，请核实；资源量估算表仅有网格面积与方量，未能体现计算过程准确程度，建议参考 2025 年动用资源量估算表展示关键数据。	日期修改为 2025 年 10 月 26 日；中央子午线修改为 111°，图件比例尺修改为 1:1000；资源量估算表已补充相关表格。
9、成果图及现状图，应处理房屋内的地物线形。	已截断通过房屋、建筑物的地物线。
10、图 4 图 10，资源量估算采用 2024 年 12 月数据而未采用本次测量数据，结合图 6 已估算 2025 年动用资源 7177 m <sup>3</sup> ，逻辑上表述不妥，请核实。	已修改，资源量估算数据是本次工作的依据，其中的变化量是采用 2024 年末储量年报的数据，就能估算出 2025 年动用的范围和矿石资源量，本次矿山保有资源量中未包含 2025 年 1 月~10 月份的矿石资源量。
石东才专家修改意见	
主要修改意见及建议如下：	修改说明
1、复核报告章节目录，缺少第六章。	已调整，本报告共划分为第六章。
2、P1 任务由来中说明“矿山地质环境保护与土地复垦部分按生态修复方案编写规范进行”的依据是什么，并在编制依据中补充相关政策依据及所采用的规范。	根据最新的《中华人民共和国矿产资源法》第四十六条的规定，开采矿产资源前，采矿权人应当依照法律、法规和国务院自然资源主管部门的规定以及矿业权出让合同编制矿区生态修复方案。
3、P6 主要规范应放前面；补充矿山生态修复相关规范规程，如《矿山生态修复技术规范 第 1 部分：通则》（TD/T1070.1-2022）、《矿山生态修复工程验收规范》（TD/T 1092-2024）等；复核规范的时效性及编号，如《建筑边坡工程技术规范》编号应为 GB50330-2013，《地质灾害危险性评估规范》为 GB / T 40112-2021，《地质灾害危险性评估规程》为 DB 45/T 1625—2024 等；部分规范重复，如（8）和（43）；（44）、（45）、（46）为政策文件，且与前面重复。	已调整主要规范排序；补充《矿山生态修复技术规范 第 4 部分：建材矿山》（TD/T1070.4-2022）等规范；已删除重复部分政策性文件；
4、水文过于简单，应描述清楚周边区域的河流、溪沟等地表水体，为确定区域侵蚀基准面的确定提供基础依据，补充地表水系插图。	矿区周边东、西两侧 1.8~2.0 公里各有一条溪流，北侧 500m 有一座小型水塘（水库），已补充水系分布图。

5、P14-15，对现状边坡的高度和角度描述不一致。一个是高 3-15m，坡度 25-65°，一个是高 3-10m，角度 40-50°。	已修改，现状边坡高度 3~15m，角度 25~65°。
6、P18 区域地质构造，按《编制大纲》要求，应补充区域地质插图（1:5 万或 1:20 万区调资料），并在图中标注矿区位置、所描述的断层、断裂位置。	已补充区域地质构造纲要图。
7、P21 区域水文地质条件描述过于简单，应描述矿区所在的区域水文地质单元内的各地下水类型与分布、含隔水层特征、地下水补给、径流、排泄条件特征、水化学特征等水文地质条件，不单描述一种类型。且矿区所在图幅应为贵县幅而不是桂平幅。	已补充，地下水类型主要有 3 种类型，主要受大气降水及河流补给，可自然排泄。
8、P22 矿区水文地质条件章节表述较混乱且用语不准确。如（1）碎屑岩裂隙水应为碎屑岩类裂隙水；（2）区域强含水层是何定义，强富水性还是强透水性？（3）如径流途径短、排泄分散…，因而水位埋藏浅，变幅小…这个描述不合理。此外，那水位埋深及高程是多少，分布在哪些位置？应明确本矿山有无该层水，埋深多少，分布在哪，补径排条件如何。（4）前文描述矿区周边无地表水体，无地下水出露，这里又说“地下水以沼泽地及泉水形式排泄补给地表水”，互相矛盾，泉在哪里？地表水又在哪里。（5）无地表水体又描述碎屑岩地下水接受地表水通过第四系地层孔隙补给，补给源充足，互相矛盾，这里应该是大气降水，而不是地表水。（6）无开采最低标高位于基准面之上不代表不受地下水影响，矿山的地下水是高于最低侵蚀基准面，向侵蚀基准面排泄的，这个描述不合理，应明确矿山的地下水具体埋深和标高，从而对比开采标高，才能分析是否有影响。此章节描述较混乱，多处矛盾，建议重新梳理。	共 9 处已修改为碎屑岩类裂隙水；区域强含水层属富水性较好的岩层，主要指的是灰岩类基岩含水层；本矿山无该强含水层；矿区内未见沼泽地、泉水出露，属表述错误；碎屑岩地下水属大气降水补给；已补充说明矿区内地层属弱透水性，无强含水层，地下水受地形影响，主要向南侧排泄，本次工作未开展水文孔施工，矿区内无低洼水塘汇集，故矿区开采受地下水影响较小。已重新调整。
9、P23 矿山工程地质条件：单层结构土体描述中，前面为松散，后面为结构中密，矛盾。且黏土应明确的是塑性状态，不用密实度，补充描述其抗剪强度。碎屑岩岩组定名过于笼统，应按岩体结构+岩石强度+岩石名称划分岩组，如薄层状较坚硬泥岩、粉砂岩岩组，另外描述中，岩石较坚硬，后面又说抗压强度一般，岩石的坚硬程度是按抗压强度来划分的，这两个应协调，且抗压强度为 30-60MPa 才能定为较坚硬，是否能达到这么高，有何依据？补充该层厚度、节理裂隙发育情况，补充抗压强度、风化程度、完整程度、边坡岩体质量等级。补充各地层的膨胀软化特征。	土体结构中密，粘土具可-硬塑状；岩组定名已修改为薄层状泥岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩岩组；矿区内出露的岩石风化层度较高，岩石风化强烈，因而硬度较低；岩石抗压强度一般为几~十几 MPa，岩石节理裂隙发育，边坡岩石质量数 IV 级，
10、补充露天采矿坑充水条件及涌水量（降雨）预测。	已补充

11、地质灾害现状评估和预测评估，缺少岩体节理裂隙结构面调查资料，应确定各侧边坡的类型（顺向、逆向等），缺少边坡稳定性分析（定性、半定量），是否可能发生顺层或沿外倾软弱结构面滑动。根据岩层产状看，东侧边坡疑似为顺向坡。边坡应分段按边坡坡向、坡角、岩层产状及结构面产状的关系进行分析评估。	已补充两组结构面产状，东侧边坡转角处局部与地层产状交角较小。
12、P58 表 5-1-6 的分级表为旧规程，应按最新的《地质灾害危险性评估规程》（DB 45/T 1625—2024）6.8 条判断边坡是否为不稳定斜坡，判定为不稳定斜坡后才能按表参数进行评估。	已修改，局部边坡较陡，采区边坡倾向多与岩层倾向和节理结构面倾向斜交，有倾角 < 坡角的情形，且有两组不同的结构面切割岩体，考虑表层岩石风化较为强烈，局部边坡矿体较破碎，属可能发生滑坡、崩塌的斜坡，故边坡属不稳定斜坡，应进行地质灾害危险性评估。
13、P59、P65 含水层的影响和破坏现状评估及预测评估表述不清，“与区域强含水层联系不密切”“开采标高位于矿区侵蚀基准面和地下水位之上”就能得出对区域地下水没有影响的评价？概念不清，逻辑不通，应按地下水的分布、补径排条件及现有措施等进行现状评估，结合开采后是否抽取地下水、是否有排水、防渗措施等进行预测评估，重新梳理分析。	已按地下水的分布、补径排条件及现有措施等进行现状评估，结合开采后是否抽取地下水、是否有排水、防渗措施等进行预测评估，
14、生态修复中，边坡坡面如何修复防护？风化泥岩不做防护，降雨影响下，易加剧风化，抗剪强度降低，今后可能发生滑塌。应补充坡面修复防护措施。可考虑于坡脚种植攀缘植物复绿坡面，如爬山虎。	坡面风化较为强烈，设计坡度为 45°，可以复垦为草地，生态修复中已种植本地藤蔓为主，故本次生态修复不设计爬山虎之类的爬藤。
15、工程剖面图、生态修复剖面图应有地层岩性、厚度、地层界线、产状、方向、水位标高等。	已补充，剖面范围内未见地下水。
16、各平面图应补充岩层产状、节理裂隙产状、地层代号等内容。	已补充
17、应补充土地复垦规划图或优化完善工程部署图，明确各区域的修复范围和类型（哪块区域修复成什么），与文本报告对应。	主要根据地类进行修复，修复的等级不低于原地类，采矿用地也进行覆土复绿。
廖杰雄专家修改意见	
1、复核“项目土地复垦工程建筑工程费预算表”中的预算单价；	已复核，主要是根据广西水电水利建筑工程预算中的单价，少量根据市场价对临时材料进行调整。
2、计算动态涨价预备费时，没有说明使用的参数值；	已修改，价差涨价预备费主要根据年利率进行估算；



---

3、建议方案增加预测在年限服务期内能产出多少矿石量及其经济价值。	已补充，根据方案编制，年产矿石量为 13 万吨，4 年期限动用 51.78 万吨矿石量，根据开采回采率 95%计算，能获得页岩矿 49.19 万吨。年上缴税费总额 553.27 万元，年毛利润 226.7265 万元，
----------------------------------	---

修改人：石孟格、吴治斌

审核：陈光柏

专家复核意见

黎政楠专家意见	
1、封面、扉页、委托书、承诺书、台账表、相关单位及内容，应完善签字及盖章	在纸质报告中完善相关签名及盖章。
2、完善目录排版，报告中多处字体大小不一，附图总表完善比例尺标注；	已重新更新目录，同意字体，完善附件中比例尺标注。
3、查新：《中华人民共和国矿产资源法》（主席令第74号，2025年3月8日修订，2025年7月1日起施行）。	已按照最新公布的时间进行修改。
4、P15及图5，根据林业法律法规，矿山开采应获得相关林业部门批准，建议补充说明矿山林地使用许可情况。	已补充，林业用地已进行过修复。图3-5已标注涉及林业用地范围。
5、P19文中引用《矿产地质勘查规范 高岭土、叶蜡石、耐火粘土》（DZ/T0206-2020）编制依据并未体现，请核实。	砖瓦用页岩矿没有专门的规范，故本次工作矿产资源量核实是参照（DZ/T0206-2020）编制要求去进行的。
6、P29，结合报告及附图，本方案资源量估算方法为方格网法。建议文中增加相应的体积计算公式。	已补充网格法计算过程及相应的体积计算公式。网格为10×10m。
7、P30，本页最低估算标高应改为“+45m”；P34，表3-7-3，体重数值有误：P35，开发利用报告应改为开发利用方案；P38，本矿山收地形限制，“收”改为“受”；P42，陶瓷土矿应改为砖瓦用页岩矿；P134，可解决月30人就业，“月”改为“约”。	最低估算标高已修改为+45m，体重按照2.00t/m³计算，开发利用报告修改为开发利用方案；陶瓷土修改为页岩矿，其余同音字已修改。
8、测量技术总结，概述日期有误；中央子午线108°，本地区应是111°；测量成果图1张（1:2000），与报告及附图有误，请核实；资源量估算表仅有网格面积与方量，未能体现计算过程准确程度，建议参考2025年动用资源量估算表展示关键数据。	日期修改为2025年10月26日；中央子午线修改为111°，图件比例尺修改为1:1000；资源量估算表已补充相关表格。
9、成果图及现状图，应处理房屋内的地物线形。	已截断通过房屋、建筑物的地物线。
10、图4图10，资源量估算采用2024年12月数据而未采用本次测量数据，结合图6已估算2025年动用资源7177m³，逻辑上表述不妥，请核实。	已修改，资源量估算数据是本次工作的依据，其中的变化量是采用2024年末储量年报的数据，就能估算出2025年动用的范围和矿石资源量，本次矿山保有资源量中未包含2025年1月~10月份的矿石资源量。

单位：广西蓝源工程技术有限公司

修改人：石孟格

修改日期：2026年1月12日

审查人签字：已按意见修改，同意通过评审

黎政楠

复核日期：2026年1月14日

桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿矿产资源  
开发利用与保护总体方案复核意见表

项目名称	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿矿产资源开发利用与保护总体方案（送审稿）		
姓名	陈升民	工作单位	市农业区划办公室（退休）
职称/职务	高级农艺师	联系电话	15977592660

经业主单位及设计单位确认,本项目设计单位已根据《桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿矿产资源开发利用与保护总体方案》评审会议上专家和参会代表提出的问题进行整改,针对缺失的相应材料已进行相应补充完善。

同意本项目方案通过评审。


签 名: 陈升民

日 期: 2026 年 1 月 13 日

桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿矿产资源  
开发利用与保护总体方案复核意见表

项目名称	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿矿产资源开发利用与保护总体方案		
姓 名	廖杰雄	工作单位	贵港市财政局
联系电话	18078562333	职称 / 职务	工程师
<div>复 核 意 见</div> <p>转来的复核材料电子版均已收悉。编制单位基本能按评审会上指出的存在问题修改并补充完善，同意通过评审。</p> <div>签 名：廖杰雄</div> <div>日 期：2026 年 1 月 5 日</div>			

专家复核意见表

项目名称	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿 矿产资源开发利用与保护总体方案				
编制单位	广西蓝源工程技术有限公司				
评审专家	石东才	工作单位	广西壮族自治区第四地质队		
职 称	高级工程师	主审专业	水工环	联系电话	15678896594
<p>经复核，编制单位已按《桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿矿产资源开发利用与保护总体方案》评审会议中专家提出的意见进行修改完善，基本修改到位。</p> <p>同意本项目方案通过评审。</p>					
专家签名			日 期	2026 年 1 月 16 日	

谢建新专家意见修改对照表	
一、建议报告名称标注“砖瓦用页岩矿”，改为：“桂平市高丰新型建材有限公司砖瓦用页岩矿矿产资源开发利用与保护总体方案”。	已修改
二、报告应提供“摘要”章节，简要描述报告的主要内容；应说明项目野外工作验收情况。	已补充摘要
三、报告第 2 页一处是“可利用的资源量为（控制资源量）51.78 万吨”，而另一处是“矿区范围内砖瓦用页岩保有资源储量（推断资源量）51.78 万吨”，相互矛盾；在报告“（4）完成工作量”后应说明本次工作“取得的主要成果”，并明确说明通过本次勘查达到的地质勘查程度。	矿区勘查工作达到普查工作要求，矿山已开采多年，已改进生产工艺，对备采的矿石资源量布置了开拓工程，矿区内出露的岩土体均可加以利用，无不可利用的夹层，因此，已有推断资源量可以升级为控制资源量，保有资源量确定为控制资源量，已动用的资源量划归为证实储量。
四、报告 21 页“据《矿产资源工业要求手册》（2014 修订版）和《矿产地质勘查规范 高岭土、叶蜡石、耐火粘土》（DZ / T 0206-2020）”报告依据中没有后者。而且后面又是按“《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》（DZ/T 0213-2020）”开展工作。是依据哪个规范开展工作？	已修改，砖瓦用页岩矿没有相关规范，本次工作主要参照《矿产地质勘查规范 高岭土、叶蜡石、耐火粘土》（DZ / T 0206-2020）
五、报告“三、工程地质条件”中的“综合判定，矿山工程地质条件复杂程度为中等类型”，如果矿山工程地质条件复杂程度为中等类型，根据桂自然资规[2025]6 号的规定，其地质报告中水文地质、工程地质勘查程度应达到勘探程度。	矿山采用挖掘机开挖，铲装专车进行开采，台阶高度不超过 10m，宽度 4m，坡度角 45°，按照自上而下分级开采的工作顺序，未来矿山开采形成的边坡较为稳定，且矿区开采范围内未见地下水分布，综合判定，矿山工程地质条件复杂程度为简单类型。
六、报告“一、勘查方法及工程布置”中“按其赋存形态及展布规模等特征划分为第Ⅰ类勘查类型，采用 200m×200m 的工程网度对矿体进行控制”的描述与实际勘查方法不相符。	矿山为在产矿山，已开采多年，对备采矿石量已布置开拓工程，矿区内岩土体均可加以利用，无夹层，根据框体分布特征，可以划分为简单的第Ⅰ类勘查类型，网度是 200×200 网度。
七、在采样、化验和岩矿鉴定工作中应对一些关键的样品进行采样测试。	经矿山多年生产实际经验，矿区内出露的岩土体均可作为砖瓦用页岩矿矿体，故本次工作未再进行采样及化验工作，可根据矿区范围划定矿体。
八、历年累计动用资源储量是如何估算出来的？应该用最近一次核实报告的现状地形图和现在的地形图进行对比，估算历年累计动用资源储量，并与历年年报的统计量进行对比。	根据矿山最近一次勘查成果以及各年度储量年报材料，通过本次测量成果与 2024 年储量年报核对计算出保有矿石量，在累计查明矿石量没有增减的情况下，通过年报对比算出累计动用资源量。
九、报告 34 页“根据业主介绍，矿山之前为高速公路建设处理的泥土大约有 4.1 万吨（该部分岩石较硬，紫红色，含铁较高）无法利用，厂区堆存表土约 1.1 万吨，故矿区 2025 年末可利用矿石量为 51.78 万吨”描述不清。	已修改
十、报告“表 3-7-4 估算资源量汇总表”中的资源储量类型不对；资源储量估算中应采用另一种估算方法进行验证，并将两个结果进行对比，说明估算结果的可靠性。	对于在产矿山，地形变化较大，采用小网格法估算方法能较为准确提供矿石资源量。地质块段法估算出的结果误差较大，故本次工作未将结果作为对比的依据。

十一、图件及附件：“桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿开采方案综合信息表”中的“勘查程度”为“详查”？应提供最近一次核实报告的地形测量成果图；资源量估算图中应提供资源量估算结果表；剖面图中应将原地形线、地层岩性符号、岩层产状、分层等要素标注在图上；提供历年累计动用资源量估算图；从影像图看，矿区西南角有疑似界外动用现象，应进行说明。	本次勘查程度为普查，资源量估算图中补充资源量估算成果汇集横竖表，但成果表信息量较大，已插入报告中，详见表 3-7-2 等相关表格，剖面图已进行修改。历年动用范围已补充在图中。矿区西南角界外不属于矿区范围，属当地群众砍伐树木造成。
陈升民专家意见	
存在问题	修改说明
1、P11 核实当地气象数据；	已根据桂平市人民政府网站发布桂平市自然概况进行修改。
2、P13 社会经济概况；	已根据桂平市人民政府网站发布的 2024 年桂平市国民经济何社会发展统计公报数据进行修改。
3、P14 土地利用现状局部图应补充年度说明；	已补充为 2025 年提供的现状利用局部图。
4、P16“动态投”影修改为“动态投资”	已修改
5、P20 化学元素书写不规范	已修改
6、P34“据业主介绍，矿山之前为高速公路处理的 4.1 万吨岩石无利用价值，厂区堆填表土月 1.1 万吨，则 2025 年末可利用矿石资源量为 51.78 万吨”，表述不当；	已修改，经核实矿石资源量 2025 年末可利用矿石量为 51.78 万吨。
7、施加商品有机肥 1.0kg（有机质含量≥45%）建议修改为……	已修改：施加商品有机肥 1.0kg（有机质含量≥45%，氮磷钾总量 > 5%）和 1.0kg 复合肥（N 含量 15%，P2O5 含量 10%，K2O 含量 25%，总养分 > 45%），
8、P92 复垦为有林地每个树坑施用 0.5kg 复合肥，建议用量与前述一致；	已修改为“施用 1.0kg 复合肥。
9、P107“土壤培肥桉树 0.5kg，用量要与前述一致；	已修改为“1.0kg 复合肥。
黎政楠专家意见	
1、封面、扉页、委托书、承诺书、台账表、相关单位及内容，应完善签字及盖章	在纸质报告中完善相关签名及盖章。
2、完善目录排版，报告中多处字体大小不一，附图总表完善比例尺标注；	已重新更新目录，同意字体，完善图件中比例尺标注。
3、查新：《中华人民共和国矿产资源法》（主席令第 74 号，2025 年 3 月 8 日修订，2025 年 7 月 1 日起施行）。	已按照最新公布的时间进行修改。
4、P15 及图 5，根据林业法律法规，矿山开采应获得相关林业部门批准，建议补充说明矿山林地使用许可情况。	已补充，林业用地已进行过修复。图 3-5 已标注涉及林业用地范围。
5、P19 文中引用《矿产地质勘查规范 高岭土、叶蜡石、耐火粘土》（DZ / T0206-2020）编制依据并未体现，请核实。	砖瓦用页岩矿没有专门的规范，故本次工作矿产资源量核实是参照（DZ / T0206-2020）编制要求去进行的。



6、P29，结合报告及附图，本方案资源量估算方法为方格网法。建议文中增加相应的体积计算公式。	已补充网格法计算过程及相应的体积计算公式。网格为 10×10m。
7、P30，本页最低估算标高应改为“+45m”；P34，表 3-7-3，体重数值有误；P35，开发利用报告应改为开发利用方案；P38，本矿山收地形限制，“收”改为“受”；P42，陶瓷土矿应改为砖瓦用页岩矿；P134，可解决月 30 人就业，“月”改为“约”。	最低估算标高已修改为+45m，体重按照 2.00t/m³ 计算，开发利用报告修改为开发利用方案；陶瓷土修改为页岩矿，其余同音字已修改。
8、测量技术总结，概述日期有误：中央子午线 108°，本地区应是 111°；测量成果图 1 张（1:2000），与报告及附图有误，请核实，资源量估算表仅有网格面积与方量，未能体现计算过程准确程度，建议参考 2025 年动用资源量估算表展示关键数据。	日期修改为 2025 年 10 月 26 日；中央子午线修改为 111°，图件比例尺修改为 1:1000；资源量估算表已补充相关表格。
9、成果图及现状图，应处理房屋内的地物线形。	已截断通过房屋、建筑物的地物线。
10、图 4 图 10，资源量估算采用 2024 年 12 月数据而未采用本次测量数据，结合图 6 已估算 2025 年动用资源 7177 m³，逻辑上表述不妥，请核实。	已修改，资源量估算数据是本次工作的依据，其中的变化量是采用 2024 年末储量年报的数据，就能估算出 2025 年动用的范围和矿石资源量，本次矿山保有资源量中未包含 2025 年 1 月~10 月份的矿石资源量。

修改人：石孟格

审查人签字：

石孟格  
2026.1.15

日期：2026 年 1 月 15 日



---

专家审查意见书

《桂平市高丰新型建材有限公司砖瓦用页岩矿  
矿产资源开发利用与保护总体方案》

评 审 意 见 书

桂贵开总体方案审（2026）1 号

贵港市自然资源局

二〇二六年一月

---

方案名称：《桂平市高丰新型建材有限公司砖瓦用页岩矿矿产资源开发利用与保护总体方案》

提交报告单位：桂平市高丰新型建材有限公司

编制报告单位：广西蓝源工程技术有限公司

法定代表人：张良娥

项目负责人：石孟格

技术负责人：陈光柏

报告编写：石孟格 吴治斌

组织评审单位：贵港市自然资源局

评审专家：谢建新（地质矿产高级工程师）

石东才（水工环高级工程师）

黎政楠（测绘工程高级工程师）

陈升民（土地复垦高级农艺师）

廖杰雄（工程造价工程师）

评审方式：会审

评审时间：2026 年 1 月 6 日

评审地点：贵港市自然资源局

---

贵港市自然资源局根据《广西壮族自治区自然资源厅关于储量规模中型（含）以下露天开采砂石土类矿山合并编制地质报告（储量核实报告）、开发利用方案、地质环境保护与土地复垦总体方案的通知》桂自然资发〔2019〕68号文精神，以及广西壮族自治区自然资源厅关于做好《中华人民共和国矿产资源法》实施衔接过渡期矿产资源勘查方案、开采方案评审工作的公告、自然资源部办公厅《关于做好〈矿产资源法〉实施过渡期内矿区生态修复方案编制评审有关工作的通知》（自然资办函〔2025〕2043号）文件要求：采矿权人应当按照《矿产资源法》要求，编制矿区生态修复方案，不再编制矿山地质环境保护与土地复垦方案等规定要求，于2026年1月6日在贵港市自然资源局会议室召开《桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿矿产资源开发利用与保护总体方案》评审。到现场踏勘后随即开展评审会，评审专家及与会代表按照要求对报告进行了认真审查，在综合专家组及与会代表意见的基础上，形成评审意见及评审修改意见。

编制单位按评审修改意见对《总体方案》进行了修改、补充、完善，并通过专家组复核，最终形成专家评审意见如下：

## 一、基本概况

### （一）矿区位置、交通

桂平市高丰新型建材有限公司位于广西桂平市城区西南面，距桂平城区约30Km，距石龙镇约4.5Km，矿区中心地理坐标为东经109°50′04″，北纬23°18′44″，矿区行政区划隶属桂平市石龙镇同山村管辖，矿区交通条件较便利。

### （二）采矿权设置情况

矿山持有采矿许可证发证机关是桂平市自然资源局，其副本主要内容如下：

证 号：C4508812011027130107498；

采矿权人：桂平市高丰新型建材有限公司

矿山名称：桂平市高丰新型建材有限公司

经济类型：有限责任公司

开采矿种：砖瓦用页岩

开采方式：露天开采

生产规模：8.0万吨/年

矿区面积：0.0268k m<sup>2</sup>

开采深度：由+90m 至+45m 标高

有效期限：6 年 8 个月，自 2019 年 5 月 15 日至 2026 年 1 月 15 日

矿区范围由 4 个拐点圈定，矿区范围拐点坐标见表 1

表 1 桂平市高丰新型材料有限公司采矿许可证坐标

坐标编号	国家 2000 大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标
B1	2580362.647	36687838.257
B2	2580252.745	36687845.537
B3	2580181.389	36687636.916
B4	2580359.123	36687668.248
备注	1、矿区面积：0.0268k m <sup>2</sup> ； 2、开采标高：+90m~+45m ； 3、开采期限：自 2019 年 5 月 15 日至 2026 年 1 月 15 日。	

由于原采矿许可证采用坐标系为中央子午线 108°，代号为 36，本次方案编制按照国家规范采用 111°划分代号，采用国家 2000 坐标系进行调整更正，代号为 37。本次更正采矿权范围拐点坐标见表 2：

表 2 桂平市高丰新型材料有限公司采矿许可证坐标表

坐标编号	国家 2000 大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标
B1		
B2		
B3		
B4		
备注	1、矿区面积：0.0268km <sup>2</sup> ； 2、开采标高：+90m~+45m ；	

### （三）本次工作情况

本次工作完成工作量具体详见表 3：

表 3 完成工作量表

项目	工作名称	单位	数量
资料收集	《中华人民共和国地质图说明书》（1:20 万桂平幅 F-49-III）	份	1
	桂平市矿产资源总体规划（2020-2025 年）		
	《区域水文地质普查报告》（1:20 万桂平幅）（广西壮族自治区水文工程地质队，1980）	份	1
	《广西壮族自治区数字地质图 2006 年版说明书》（1:50 万）（广西壮族自治区地质矿产勘查开发局，2016.12）	份	1
	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿资源储量核实报告（2015 年，广西壮族自治区二七三地质队）	份	1
	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿资源储量核实报告（2018 年，桂平市高丰新型建材有限公司）	份	1
	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿地质环境保护与土地复垦报告表（2018 年，桂平市高丰新型建材有限公司）	份	1
	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿开发利用方案（2018 年，桂平市高丰新型建材有限公司）	份	1
	桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿矿产资源储量 2024 年度报表（2024 年，桂平市高丰新型建材有限公司）	份	1
野外工作	水工环调查面积	k m <sup>2</sup>	1.5
	调查线路	km	1.5
	1:1000 地形地质修测	k m <sup>2</sup>	0.18
	矿山开发占用损毁土地与破坏植被资源	点	1
	调查崩塌、滑坡隐患点	个	1
	拍摄照片	张	10
	拍摄录像	分钟	5

#### （四）矿山开采现状

根据现场调查，结合测量成果，矿山前期开采区段主要位于矿区南部，现状沿着原山体沟谷已开采形成采空区，长约 157m，宽约 120m 的半圆形的露天采场，开采标高在+45m~+80m 间，面积约 1.3707h m<sup>2</sup>，现状露天采场自上而下形成渐进式开采场地，局部生产边坡高度 3~15m，角度 25~65°；工业场地布置于矿区中部及界外南部平缓区域，包括砖厂车间和办公生活区。

---

页岩矿体裸露地表，地表废土均可利用，矿山现状无需设置有废石场或排土场。经分析，现状采矿活动对周边环境影响主要为露天采场、工业场地对原始地形地貌植被景观的破坏和对土地资源的损毁，影响程度较严重。

## 二、矿区地质报告

### （一）矿区地质

#### 1、地层

下泥盆郁江组(D<sub>1y</sub>): 为黄灰色紫红色薄层状粉砂质泥岩夹少量泥质粉砂质泥岩、泥质粉砂岩，风化呈褐色，单层厚度 2-8cm，岩石含少量云母，具粉砂泥质结构、水平层理，可见参差状断口，手搓呈泥粒，地层产状  $235^{\circ} \angle 25^{\circ} \sim 42^{\circ}$ 。

第四系临桂组 (Q1): 主要为主要分布于低洼处，厚度变化不大，主要岩性为含砾砂质粘土、褐黄色亚粘土，厚度 0.5~1.5m，风化层发育。

#### 2、构造

矿区构造简单，呈单斜产出，断裂构造不发育，无明显的断层，多表现为节理、劈理构造较为发育，部分岩层破碎。

#### 3、岩浆岩

矿区内未发现岩浆岩分布。

### （二）矿体地质

#### 1、矿体特征

矿区内出露的岩土体均可作为砖瓦用页岩矿，矿区地貌为丘陵冲沟，总体东、北、西三面环坡，南面为冲沟出口，地势低，受采矿许可证范围限制，东西向长度约 140m，南北向宽度约 190m，铅直厚度约 2~45m，分布标高由+90m 至+45m，最大采高约 45m。矿体中部已基本采空，矿体主要为薄层状粉砂质泥岩夹少量泥质粉砂质泥岩、泥质粉砂岩，局部页理发育，性脆，风化为页片状，表面有滑感，泥质成分较高，硬度小，地表风化为松散的高岭石、绢云母、水云母等粘土矿物和石英颗粒。矿体形态简单，呈层状产出，产状  $235^{\circ} \angle 25^{\circ} \sim 42^{\circ}$ 。矿体表面有表土腐殖层，厚度很薄，平均厚度约 1m 左右，可一起开采利用，采矿不需要剥离。

---

## 2、矿石质量

### 1. 矿石矿物

矿物成分及含量为：水云母 60%、绢云母 10%、石英 3%、长石 18%、高岭土 6%、褐铁矿 1%、绿泥石<1%、白云母 1%。

### 2. 矿石结构构造

矿石的结构主要有粉砂、泥质结构，粉砂质泥岩为块状构造，风化后土状构造，页岩为页片状构造，层状构造。

### 3. 矿石化学成分

该矿山主要为砖瓦用页岩矿石，根据以往报告矿石化学成分平均  $\text{SiO}_2$  含量 65%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  含量 13%、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  含量 5.4%、 $\text{CaO}$  含量 0.8%、 $\text{MgO}$  含量 0.7%、 $\text{K}_2\text{O}$  含量 3.5%、 $\text{Na}_2\text{O}$  含量 0.20%。

## 3、矿石类型

本矿山最终产品为标准多孔砖，矿石类型淡黄、褐色风化粉砂质泥岩、泥质粉砂质泥岩、泥质粉砂岩，原生绿灰色致密块状粉砂质泥岩、泥质粉砂质泥岩，工业类型为建筑用页岩砖。

## 4、矿体围岩和夹石

本区砖瓦用页岩矿体裸露地表，采矿许可证范围内未揭穿矿体，底板与矿体为相同的岩石及其风化层，据采场揭露观察，矿体中不存在夹石。

### （三）矿石加工技术性能

该矿山开采矿种为粉砂质泥岩、泥质粉砂质泥岩、泥质粉砂岩，矿石较松散，具有一定的粘性和可塑性，可采用挖机直接开采，经破碎、磨灰、压模，制成砖坯，用砖窑烘干、烧制成砖产品。

### （四）矿床开采技术条件

#### 1、矿区水文地质条件

矿山最低开采标高为+45m，位于矿山侵蚀基准面和地下水水位以上，本矿山主要含水层为松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙水，对矿床充水影响较小，矿山水文地质条件属简单类型。

#### 2、矿区工程地质条件

矿区地形地貌简单，位于山间冲沟，地形有利于自北向南自然排泄，地层岩性单一，单斜

---

构造，地质构造简单，无断层通过，岩溶水不发育，岩体结构以块状为主，未发生过崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，矿区工程地质条件属简单类型。

### 3、矿区环境地质条件

矿区页岩裸露地表，矿山为露天开采，无需抽排地下水，矿区不存在由抽排地下水引发的岩溶塌陷地质灾害。矿山范围及周边无地表水，不存在矿山废水对地表水的污染问题。矿山开采对附近村屯生产生活用水无影响。矿山经过多年开采，目前采场最低标高+45m 以上，矿区南部最低标高 43m，可自然排泄，不存在凹陷开采现象，但开采对环境地形地貌破坏严重，难以恢复。矿区地质环境质量属中等类型。

### （五）资源量估算

#### 1、资源量估算范围

本次核实工作主要对区内的砖瓦用页岩矿体进行资源量估算，估算范围为矿区范围其估算范围拐点坐标、估算面积及最估算标高与矿区范围一致。

#### 2、资源量估算的工业指标

对于页岩矿工业指标要求，我国目前未定制有国家标准和行业标准，故本次工业指标矿山企业自行确定。

#### 3、资源量估算方法

A 网格法：

通过方格网计算，选择土方计算方式：选择 2025 年 10 月 26 日地形数据的点文件；设计面：选择采矿证允许开采最低标高 45m；方格网宽度：为 10m×10m。每个方格网四个角的开挖前后的高差计算机软件自动搜寻附近测点高程计算取值，以场地内各个区域设计标高为基准，自动计算每个方格网的平均开挖深度、回填深度、方格网面积和开挖体积、回填体积。

#### 4、资源量估算参数确定

1) 矿体厚度：本次资源储量估算是以铅垂厚度进行计算，在 1:1000 估算图上，将开采矿体划成 1×1cm 的网格(相当于 10m×10m 的勘查网度)。求取每一网格中点的现状地形高程。保有矿体厚度等于现状开采标高减去最低估算标高 (+45m)；累计动用矿体厚度根据原地形标高 (2012 年地形标高) 减去现状标高。

2) 面积：首先在电脑上编制资源储量估算水平投影图，比例尺为 1:1000；在 AUTOCAD 平



台直接测定各块段图面面积（m²）。

(2) 矿石体重

根据 2015 年 5 月核实报告，矿石体重平均值为 2.00t/m³。

5、资源量估算结果

本次资源储量估算是在收集整理原有地质资料的基础上，充分利用矿山的生产资料进行，经估算，截止 2025 年 10 月 26 日，累计查明资源储量（控制资源量）70.64 万吨，矿区范围内砖瓦用页岩保有资源储量（控制资源量）54.78 万吨，扣除预留安全边坡压占资源量 3.0 万吨后，则可利用资源量为（控制资源量）51.78 万吨，2025 年之前累计采空资源储量 14.424 万吨，另外 2025 年动用 1.436 万吨，累计采空 15.86 万吨。

(1) 2025 年末保有矿石体积详见表 4：

表 4 桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿 2025 年度保有矿石体积估算表

方格网	平均厚度	面积	总方量	方格网	平均厚度	面积	总方量	方格网	平均厚度	面积	总方量
	m	m²	m³		m	m²	m³		m	m²	m³
1	17.72	13.2	233.9	106	11.15	100.0	1115.0	211	7.97	100.0	796.8
2	17.48	13.8	241.3	107	5.87	100.0	586.6	212	7.01	100.0	701.2
3	16.47	23.0	379.2	108	2.57	100.0	256.6	213	6.61	100.0	661.0
4	16.46	99.9	1644.4	109	1.99	100.0	199.2	214	6.06	100.0	606.0
5	15.45	81.8	1264.4	110	1.69	100.0	169.1	215	5.03	100.0	502.9
6	11.35	49.9	566.6	111	1.55	100.0	154.7	216	4.49	100.0	449.0
7	6.02	18.0	108.5	112	1.43	100.0	143.3	217	4.49	100.0	449.0
8	6.02	18.0	108.5	113	1.26	100.0	126.2	218	10.13	100.0	1012.6
9	4.15	0.1	0.3	114	1.17	100.0	116.5	219	14.40	30.3	436.3
10	15.47	98.9	1529.8	115	1.22	100.0	122.3	220	21.70	66.0	1431.6
11	13.32	100.0	1331.6	116	0.93	100.0	92.9	221	24.51	100.0	2450.7
12	8.09	100.0	809.4	117	0.41	100.0	40.9	222	22.00	100.0	2200.5
13	3.89	100.0	388.9	118	0.21	100.0	21.3	223	19.17	100.0	1917.5
14	3.25	86.0	279.7	119	0.19	100.0	18.5	224	15.05	100.0	1505.1
15	2.10	54.2	113.7	120	0.31	53.0	16.2	225	10.28	100.0	1027.8
16	2.10	54.2	113.7	121	11.65	64.8	755.6	226	12.80	100.0	1279.9
17	1.01	22.3	22.5	122	11.76	100.0	1175.5	227	14.95	100.0	1494.5
18	15.02	83.5	1253.6	123	10.84	100.0	1083.9	228	11.49	100.0	1148.9
19	13.01	100.0	1301.4	124	11.01	100.0	1101.4	229	9.86	100.0	986.3
20	9.20	100.0	920.1	125	11.43	100.0	1142.7	230	8.48	100.0	847.9
21	5.26	100.0	525.6	126	9.56	100.0	956.5	231	7.61	100.0	761.3
22	2.75	100.0	275.2	127	8.38	100.0	838.2	232	6.90	100.0	690.0
23	1.43	100.0	143.2	128	3.58	100.0	357.5	233	6.17	100.0	617.2
24	0.69	100.0	68.9	129	2.59	100.0	258.9	234	6.21	100.0	620.9
25	0.22	68.2	15.1	130	2.34	100.0	233.8	235	7.91	100.0	791.2
26	0.22	68.2	15.1	131	2.29	100.0	228.6	236	12.56	100.0	1255.9
27		0.0	负地形	132	2.24	100.0	224.2	237	13.25	100.0	1325.5
28		0.0	负地形	133	2.24	100.0	224.0	238	20.95	25.8	539.7
29	15.43	63.7	982.8	134	2.37	100.0	237.2	239	40.07	46.2	1851.3
30	14.05	100.0	1404.6	135	2.60	100.0	259.9	240	37.89	100.0	3788.8
31	12.61	100.0	1261.4	136	2.23	100.0	222.5	241	34.90	100.0	3489.7
32	9.58	100.0	957.8	137	1.31	100.0	130.7	242	31.52	100.0	3152.1
33	4.86	100.0	485.5	138	0.74	100.0	74.2	243	22.15	100.0	2214.8
34	1.90	100.0	190.4	139	0.54	100.0	54.0	244	16.50	100.0	1650.5
35	0.91	100.0	90.8	140	0.40	48.5	19.4	245	12.54	100.0	1254.3

方格网	平均厚度	面积	总方量	方格网	平均厚度	面积	总方量	方格网	平均厚度	面积	总方量
	m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>		m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>		m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
36	0.30	97.8	29.6	141	22.76	45.1	1025.7	246	10.96	100.0	1096.0
37	0.13	59.8	7.7	142	14.36	100.0	1436.2	247	14.31	100.0	1431.4
38	0.05	15.8	0.8	143	12.18	100.0	1218.4	248	11.42	100.0	1141.7
39			负地形	144	11.89	100.0	1189.3	249	9.20	100.0	919.5
40			负地形	145	12.25	100.0	1225.1	250	8.58	100.0	857.9
41			负地形	146	11.57	100.0	1156.5	251	7.74	100.0	774.1
42			负地形	147	7.04	100.0	704.2	252	8.03	100.0	803.5
43	16.17	43.9	710.3	148	8.36	100.0	836.4	253	10.13	100.0	1013.3
44	14.20	100.0	1419.6	149	6.24	100.0	623.8	254	13.64	100.0	1364.0
45	13.21	100.0	1320.9	150	4.75	100.0	474.7	255	13.69	100.0	1369.4
46	12.67	100.0	1266.8	151	3.26	100.0	326.1	256	18.30	100.0	1830.1
47	8.46	100.0	845.9	152	3.37	100.0	336.9	257	25.21	21.2	534.8
48	3.64	100.0	363.9	153	3.58	100.0	357.6	258	42.49	26.4	1122.8
49	1.61	100.0	160.8	154	3.80	100.0	380.3	259	40.89	100.0	4089.4
50	0.81	100.0	81.1	155	4.03	100.0	403.0	260	37.98	100.0	3798.0
51	0.48	100.0	47.7	156	3.64	100.0	363.8	261	33.72	100.0	3372.1
52	0.27	99.3	26.4	157	3.07	100.0	306.5	262	28.17	100.0	2816.8
53	0.16	97.3	16.0	158	2.50	100.0	250.3	263	22.40	100.0	2240.1
54	0.06	100.0	6.1	159	1.38	100.0	138.3	264	17.53	100.0	1752.8
55	0.00	100.0	0.1	160	0.68	43.9	29.8	265	15.80	100.0	1579.8
56		0.0	负地形	161	27.65	25.3	699.3	266	15.50	100.0	1550.0
57		0.0	负地形	162	25.18	100.0	2517.9	267	12.52	100.0	1252.5
58		0.0	负地形	163	22.08	100.0	2208.4	268	9.88	100.0	987.7
59		0.0	负地形	164	20.32	100.0	2032.3	269	9.29	100.0	928.5
60	16.47	24.2	397.9	165	19.55	100.0	1954.7	270	9.11	100.0	910.6
61	9.58	100.0	957.6	166	18.31	100.0	1830.6	271	10.95	100.0	1094.8
62	8.47	100.0	846.9	167	17.19	100.0	1719.2	272	14.53	100.0	1452.9
63	8.94	100.0	894.1	168	15.15	100.0	1515.5	273	17.99	100.0	1798.8
64	6.52	100.0	651.6	169	12.78	100.0	1278.2	274	20.98	100.0	2097.7
65	6.80	100.0	679.8	170	8.92	100.0	891.9	275	24.47	100.0	2447.3
66	3.49	100.0	348.8	171	5.17	100.0	517.3	276	26.93	16.7	449.0
67	1.85	100.0	184.7	172	4.83	100.0	482.8	277	43.77	6.9	302.7
68	1.23	100.0	123.1	173	5.04	100.0	503.9	278	43.14	99.7	4302.2
69	0.94	100.0	93.6	174	5.25	100.0	525.1	279	40.00	100.0	4000.2
70	0.65	100.0	64.6	175	5.47	100.0	546.6	280	34.83	100.0	3483.4
71	0.38	100.0	38.4	176	5.30	100.0	530.3	281	27.95	100.0	2794.7
72	0.21	100.0	20.8	177	5.29	100.0	529.4	282	22.44	100.0	2243.6
73	0.10	100.0	10.4	178	3.99	100.0	399.4	283	17.62	100.0	1762.1
74	0.03	100.0	2.8	179	3.02	100.0	301.9	284	14.65	100.0	1464.8
75			负地形	180	3.96	39.4	156.1	285	13.77	100.0	1377.0
76			负地形	181	31.18	6.0	187.1	286	12.16	100.0	1215.6
77			负地形	182	31.15	99.5	3099.6	287	10.69	100.0	1069.4
78			负地形	183	28.22	100.0	2822.0	288	9.97	100.0	996.7
79			负地形	184	25.98	100.0	2598.1	289	11.15	100.0	1114.5
80	17.19	5.2	88.5	185	23.77	100.0	2376.8	290	14.21	100.0	1421.2
81	11.11	99.2	1102.8	186	20.06	100.0	2006.1	291	17.23	100.0	1723.1
82	9.55	100.0	955.0	187	17.88	100.0	1787.7	292	19.83	100.0	1982.9
83	9.97	100.0	996.7	188	17.80	100.0	1780.2	293	22.50	100.0	2249.9
84	9.17	100.0	916.5	189	16.87	100.0	1686.8	294	26.33	100.0	2632.6
85	11.10	100.0	1110.4	190	12.58	100.0	1258.0	295	28.84	12.1	349.7
86	6.97	100.0	697.3	191	8.03	100.0	802.8	296	43.70	25.5	1115.5
87	3.68	100.0	368.4	192	6.79	100.0	678.6	297	40.70	27.1	1104.2
88	2.02	100.0	202.1	193	6.44	100.0	644.2	298	34.93	27.1	947.6
89	1.52	100.0	152.2	194	6.37	100.0	636.8	299	27.58	27.1	748.4
90	1.15	100.0	114.7	195	6.33	100.0	633.4	300	21.91	27.1	594.5
91	0.92	100.0	91.9	196	5.58	100.0	558.3	301	17.47	27.1	474.0
92	0.74	100.0	73.5	197	4.84	100.0	483.9	302	14.68	27.1	398.2
93	0.56	100.0	55.6	198	3.57	100.0	357.4	303	13.35	27.1	362.2

方格网	平均厚度	面积	总方量	方格网	平均厚度	面积	总方量	方格网	平均厚度	面积	总方量
	m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>		m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>		m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
94	0.37	100.0	36.5	199	5.22	100.0	521.9	304	12.07	27.1	327.5
95	0.28	100.0	28.1	200	9.13	34.8	318.2	305	11.11	27.1	301.4
96	0.14	87.9	12.1	201	27.97	85.7	2397.9	306	10.73	27.1	291.1
97	0.03	42.6	1.4	202	26.74	100.0	2673.5	307	12.91	27.1	350.3
98	0.01	4.5	0.0	203	24.73	100.0	2472.8	308	16.30	27.1	442.2
99	0.01	4.1	0.0	204	21.95	100.0	2194.9	309	18.70	27.1	507.5
100	0.16	22.0	3.6	205	17.30	100.0	1729.6	310	21.02	27.1	570.3
101	11.39	84.6	964.0	206	13.52	100.0	1352.4	311	23.93	27.1	649.2
102	10.64	100.0	1064.4	207	12.68	100.0	1268.4	312	27.95	27.1	758.2
103	10.55	100.0	1054.9	208	11.25	100.0	1125.3	313	30.24	2.5	75.8
104	10.64	100.0	1064.2	209	12.65	100.0	1264.7	合计	10.67	25664.8	273909.0
105	14.59	100.0	1458.9	210	9.61	100.0	961.3				

(2) 2025 年动用矿石量

矿山 2025 年度动用体积为 7130.00m³，矿石体重按照 2.00t/m³计算，则动用矿石量为 1.426 万吨。详见下表 5：

表 5 桂平市高丰新型建材有限公司页岩矿 2025 开采矿石量体积估算表

方格网	网格			方格网	网格		
	格网面积 (m²)	平均深度 (m)	开采量 (m³)		格网面积 (m²)	平均深度 (m)	开采量 (m³)
1	2.68	9.51	25.50	13	79.75	1.37	109.6
2	0.12	101.67	12.2	14	86.64	5.55	480.5
3	0.15	98.67	14.8	15	99.53	8.92	888.2
4	29.87	7.61	227.4	16	99.33	11.15	1107.8
5	30.91	8.59	265.4	17	97.29	10.75	1046.3
6	38.62	5.60	216.3	18	1.31	9.31	12.2
7	91.24	2.04	186.1	19	1.08	11.02	11.9
8	76.08	3.68	280.3	20	66.70	0.48	32.3
9	100.00	7.99	799.4	21	3.68	8.45	31.1
10	99.95	9.62	961.4	22	3.95	7.87	31.1
11	32.78	10.95	358.9	23	1.4	7.13	10.2
12	11.67	1.81	21.1	合计	1054.76		7130.00

(3) 累计动用矿石量

据 2018 年储量核实报告，矿山累计查明矿石资源量为 70.64 万吨，根据 2024 年储量年报，至 2024 年末保有 56.216 万吨（包含边坡压占 3 万吨），2025 年动用矿石资源量为 1.436

万吨, 2024 年前累计动用矿石资源量 12.99 万吨, 则累计动用矿石量 14.426 万吨, 详见表 6:

表 6 估算资源量汇总表

类型	年度	资源量类型	矿石量(万吨)
采空矿石资源量	历年动用	控制	14.424
	2025 年动用	控制	1.436
	累计采空	控制	15.86

三、矿山开采方案

(一) 开采资源范围

本次申请延续可供开采范围为采矿许可证范围, 采矿权开采矿种为砖瓦用页岩矿, 生产规模 13 万吨/年, 根据调查, 矿区南部已开采至采矿证最低开采标高+45m 左右, 其资源储量主要集中在矿区北部, 面积为 0.0268k m², 估算标高为+90m~+45m。生产规模为中型。

(二) 开采矿种

矿区内可供开采的矿石种类为砖瓦用页岩矿, 矿区内出露岩土体均可作为矿体加以利用, 无其他共(伴)生矿体, 矿山设计采用露天开采方式, 开采回采率取 95%, 产品无需选矿。

(三) 开采方案

露天采场主要参数如下:

台阶高度: 风化层 10m, 基岩台阶高度 15m;

台阶坡面角: 风化层 45°; 基岩 70°;

安全平台宽度: 4m;

清扫平台宽度: 6m (每隔两个安全平台设置一个清扫平台);

采场底平台最小宽度: 30m;

其中: 开采矿种、开采方式、矿区面积、开采深度与原采矿证一样不变, 生产规模由原来的 8 万吨/年提高到 13 万吨/年。

四、矿山生态修复方案

(一) 生态修复分区

土本矿山的生产建设过程中, 用地单元包括露天采场、工业场地共 2 个单元, 面积共

4.9232hm<sup>2</sup>，未占用永久性建设用地。本着边开采边修复的原则，可以对矿山开采终了平台及边坡进行分期修复，因矿山面积较小，生产工艺简单，本矿山未进行生态修复分区。矿山土地复垦区即为土地复垦责任范围，均为矿山采矿活动损毁土地范围，面积 4.9232hm<sup>2</sup>，详见表 7。

表 7                    矿山生态修复范围复垦区和复垦责任范围

地类	露天采场		工业场地		损毁小计	修复小计
	损毁	修复	损毁	修复		
乔木林地	0.1297	0.042	0.0069	0.0069	0.1366	0.0489
灌木林地	0.3307	0.0875	0.0136	0.0136	0.3443	0.1011
旱地	0.0116	0.0116	0.0081	0.0081	0.0197	0.0197
采矿用地	2.1314	1.9257	2.2912	2.2912	4.4226	4.2169
合计	2.6034	2.0668	2.3198	2.3198	4.9232	4.3866

根据土地复垦“占一补一，占优补优”的原则和土地复垦适宜性评价结果，结合当地土地利用总体规划、土地权属人意见以及与周边生态系统相协调等因素，确定本矿山各个复垦修复单元的最终复垦修复方向，通过实施矿山生态修复工程，本矿山所有用地单元将恢复至森林生态系统，并达到乔木林地、灌木林地、旱地、草地复垦标准，最终获得乔木林地 0.0489hm<sup>2</sup>、灌木林地 0.1011hm<sup>2</sup>，旱地 0.0197hm<sup>2</sup>，采矿用地 4.2169hm<sup>2</sup>，合计 4.3866hm<sup>2</sup>，复垦率 89.1%。

（二）生态修复责任范围及修复率

土地复垦区为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成，土地复垦责任范围为复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。矿区范围内土地权属人为桂平市石龙镇铜山村村民委员会集体所有，因此，本矿山复垦区即为土地复垦责任范围，面积合计 4.9232h m<sup>2</sup>，土地复垦责任范围拐点坐标表详见表 8。

表 8                    土地复垦责任区坐标拐点表

点号	X	Y	点号	X	Y	点号	X	Y
1			33			65		
2			34			66		
3			35			67		
4			36			68		
5			37			69		
6			38			70		
7			39			71		
8			40			72		
9			41			73		

点号	X	Y	点号	X	Y	点号	X	Y
10			42			74		
11			43			75		
12			44			76		
13			45			77		
14			46			78		
15			47			79		
16			48			80		
17			49			81		
18			50			82		
19			51			83		
20			52			84		
21			53			85		
22			54			86		
23			55			87		
24			56			88		
25			57			89		
26			58			90		
27			59			91		
28			60			92		
29			61			93		
30			62			94		
31			63			95		
32			64			96		
复垦面积：4.9232h m <sup>2</sup> ，包括工业场地和采矿用地。								

实施生态修复工程，获得灌木林地 0.1011h m<sup>2</sup>、乔木林地 0.0489h m<sup>2</sup>、旱地 0.0197hm<sup>2</sup>，采矿用地 4.2169h m<sup>2</sup>，合计 4.3866h m<sup>2</sup>，复垦率 89.1%。详见表 9：

表 9 矿山生态修复率统计表

地类	露天采场		工业场地		损毁小计	修复小计	修复率%
	损毁	修复	损毁	修复			
乔木林地	0.1297	0.042	0.0069	0.0069	0.1366	0.0489	
灌木林地	0.3307	0.0875	0.0136	0.0136	0.3443	0.1011	
旱地	0.0116	0.0116	0.0081	0.0081	0.0197	0.0197	
采矿用地	2.1314	1.9257	2.2912	2.2912	4.4226	4.2169	
合计	2.6034	2.0668	2.3198	2.3198	4.9232	4.3866	89.1

### （三）矿山生态修复部署

矿山生态修复布置划分为 3 个阶段实施。

第一阶段：生产期 4 年，即 2026 年 1 月~2029 年 12 月，主要工作有边坡松动矿块清理、表土收集、截排水沟开挖、修建表土场挡土墙、布设崩塌、滑坡等监测工程，布设地形地貌景观破坏和土地损毁监测等。

第二阶段：治理管护期 1 年，即 2030 年 1 月~2031 年 12 月，主要工作有临时建（构）筑物拆除、砌体及硬化层拆除、修剪截排水沟、覆土工程、土壤培肥、种植桉树、撒播草籽等，布设崩塌、滑坡等监测工程，布设地形地貌景观破坏和土地损毁监测，对复垦工程种植的植被进行管护，土地复垦效果监测等。

第三阶段：监测管护期 3 年，即 2031 年 1 月~2033 年 12 月，主要工作有补种桉树、撒播草籽等，开展崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏和土地损毁监测，对复垦工程种植的植被进行管护，土地复垦效果监测等。

（四）矿山生态修复工程量及监测管护工程量

矿山生态修复工程量详见下表 10：

表 10 矿山生态修复工程量统计表

序号	防治工程项目	计量单位	工程量	计算方法
一	表土储备			
1	表土收集	m <sup>3</sup>	1386	已收集 11869m <sup>3</sup>
2	围挡	m <sup>3</sup>	39.6	0.09 m <sup>2</sup> ×440m=39.6m <sup>3</sup>
3	撒播草籽	h m <sup>2</sup>	0.4	表土堆放面积
二	露天采场修复工程			
(一)	地貌重塑工程			
1	水沟开挖量	m <sup>3</sup>	195.4	等于截水沟长度 977m×砌筑截面积 0.2 m <sup>2</sup>
2	M10 水泥砂浆砌体抹平面 (2cm)	m <sup>2</sup>	488.5	等于截水沟长度 977m×底面宽 0.5m
3	M10 水泥砂浆砌体抹立面 (2cm)	m <sup>2</sup>	781.6	等于截水沟长度 977m×立面高 0.4m×2
4	沉淀池挖土方	m <sup>3</sup>	27	等于沉淀池开挖尺寸长×宽×深
5	沉淀池浆砌砖砌筑	m <sup>2</sup>	5.1	等于砌筑石方量
6	M10 水泥砂浆砌体抹平面 (2cm)	m <sup>2</sup>	9	等于沉淀池立面积
7	M10 水泥砂浆砌体抹立面 (2cm)	m <sup>2</sup>	36	等于沉淀池底面积
(二)	土壤重构工程			
10	表土回填	m <sup>3</sup>	7058	等于复垦乔木林地、旱地及采矿用地回填土方量之和
12	土壤培肥	kg	48	桉树 0.5kg/株
(三)	植被重建工程			

序号	防治工程项目	计量单位	工程量	计算方法
8	播种糖蜜草、芒草	株	4604	按 2 株/ m 的密度种植，共 1151m
9	开挖树坑	m <sup>3</sup>	295	等于种植株数 95×树坑规格（0.7×0.7×0.7）
11	坑栽桉树	株	295	等于采矿平台种总长 286m÷3m 种植密度
13	撒播草籽	h m <sup>2</sup>	2.0668	等于复垦林地及采矿用地面积之和
<b>（四）工业场地景观营造</b>				
1	钢架结构工棚拆除	t	18.5	
2	砌体拆除	m <sup>3</sup>	465	等于所有建造物拆除量
3	废渣清理	m <sup>3</sup>	465	等于所有清理方量
4	表土回填	m <sup>3</sup>	4811	2.2912k m <sup>2</sup> 回填 0.2m（5%计算损失）
5	土地翻耕	h m <sup>2</sup>	0.0088	等于复垦旱地面积
6	撒播草籽	h m <sup>2</sup>	2.3198	等于采矿用地+旱地

监测管护工程量统计见表 11：

表 11 监测与管护工程量统计表

监测内容		监测点	监测场地	监测频率	监测时间	监测工程量 (工作日)
地质灾害 及地形地 貌监测	崩塌、滑坡、 泥石流地质灾 害监测	4	露天采场	平均每个月监测 1 次，汛期、雨季及防 治工程施工期应加密 监测，平均每年约 18 个工作日	2026 年 1 月 ~2032 年 12 月	126
地形地貌 景观监测	地形地貌（1: 500 地形测量）	4	露 天 采 场、工业 场地等	每年 1 次，每次 2 人	2026 年 1 月 ~2032 年 12 月	14
土地复垦 监测	土地损毁监测	人工巡视	露天采 场、工业 场地等	每年 2 次	2026.1- 2032.12	14
	复垦效果监测	巡视、拍 照		1 次/年，每	2030.1- 2032.12	6
复垦管护 工程	桉树补种	植被补种	露天采 场、工业 场地等	按 40%补种	2030.1- 2032.12	10 株
	草籽补种	植被补种		按 20%补种		0.21h m <sup>2</sup>

## （五）投资估算

本矿山生态修复工程总投资为 386564.06 元，其中，静态总投资 351660.01 元，价差预备费 34904.45 元。本矿山土地复垦面积 4.9232 h m<sup>2</sup>，复垦工程单位面积动态投资为 785.20 元/亩。

## 六、主要审查意见



---

## （一）地质报告审查意见

该方案基本查明了勘查区地层、岩性、构造、水文地质、工程地质及环境地质条件，基本查明了矿体赋存位置、形态、规模、厚度及产状、矿石质量特征，基本查明了矿石加工技术性能，工作方法及技术手段基本符合固体矿产地质勘查规范要求，资源储量估算方法及资源储量类型划分基本合理。本次评审同意方案中提交的资源储量数据及资源储量类别。

## （二）开采方案审查意见

1、矿山开采资源量确定的合理性审查：资源量估算范围符合规划要求，使用的矿产资源储量可作设计依据。

2、矿山建设规模的审查：设计矿山生产规模为 13 万 t/a，服务年限为 8 年（不含矿山基建期），服务年限合适。

3、开采方案的审查：《方案》中根据矿体赋存条件及矿山现状，矿山采用露天开采，公路—汽车开拓运输方式，采用挖掘机自上而下台阶式采矿方法，台阶高度 10m，台阶坡面角  $45^{\circ}$ ，安全平台宽度 4m，每隔两个安全平台设一个清扫平台 6m，开采最终边坡角  $\leq 38^{\circ}$ ，采用的开采方案恰当。

4、矿产资源规划的审查：采矿权设置符合桂平市矿产资源总体规划（2021-2025 年），矿区周边 300m 范围内无其它探矿权及采矿权设置，矿界清楚，不存在矿权纠纷问题，不属于自然保护区、不占用永久基本农田。

## （三）生态修复方案审查意见

1、《总体方案》土地权属明确，损毁土地地类、面积统计正确，设计复垦地类、复垦率以及复垦工程符合有关《规范》要求。

2、矿山生态修复工程以及监测、管护工程部署比较合理，实施计划安排可行，经费估算基本符合有关规定。

## 七、存在问题及建议

（一）矿床开发经济意义研究是以当前经济指标进行评价，随着我国经济的高速发展，市场经济进一步完善，市场价格、成本、利润等都有可能存在较大变化，成本、利润等都将随之变动，实际的收益可能与本次研究有出入，本次经济评价仅供参考，不作为价款评估的

直接依据。

(二) 建议自然资源管理部门对本区域内采矿权统筹规划，以利于将来矿山土地整治、集约利用及矿山生态修复等。

(三) 方案编制过程中，对各种资料、数据归纳、总结尚存在不全面之处。

## 八、评审结论

编写单位已根据审查专家组的意见完成修改，并将完善后的《总体方案》提交专家组复核确认。经复核，修改完善后的《总体方案》设计依据较充分、内容较齐全，符合《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T 13908-2020)、《广西壮族自治区自然资源厅关于储量规模中型(含)以下露天开采砂石土类矿山合并编制地质报告(储量核实报告)、开发利用方案、地质环境保护与土地复垦总体方案的通知》(桂自然资发〔2019〕68号)及《矿产资源开采方案临时编制指南》中关于开采方案编制的要求，同时满足最新《中华人民共和国矿产资源法》第四十六条“开采矿产资源前，采矿权人应当依照法律、法规和国务院自然资源主管部门的规定以及矿业权出让合同编制矿区生态修复方案，”等文件的规定，专家组同意通过评审。

专家组组长签字：

专家组成员签字：

2026年1月27日

组织评审单位意见：

编制单位送审材料齐全，评审专家选取符合程序规定，组织评审公正合法。原则上同意专家组意见。

组织评审单位(盖章)：

2026年1月27日



附件

《桂平市高丰新型建材有限公司砖瓦用页岩矿矿产资源开发利用与保护总体方案》

评审会专家组名单

姓名	专业类别	职称	工作单位	联系方式	签名
谢建新	地质类	高级工程师	广西三〇七核地质大队	13977596366	谢建新
石东才	环境类	高级工程师	广西壮族自治区第四地质队	15678896594	石东才
黎政楠	测绘类	高级工程师	广西桂平市产业投资集团有限公司	13878517801	黎政楠
陈升民	农业类	高级农艺师	贵港市农业区划办公室	15977592660	陈升民
廖杰雄	预算类	工程师	贵港市财政局	18078562333	廖杰雄

