

公示稿

容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿 矿产资源开发利用与保护总体方案

申报单位：容县自然资源局

报告编写单位：广西壮族自治区地质环境监测站

二〇二五年二月

容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿 矿产资源开发利用与保护总体方案

申报单位：容县自然资源局

编制单位：广西壮族自治区地质环境监测站

法定代表人：吴福

总工程师：刘小明

项目负责人：任斐、李泽

编写人：李泽、梁武煌、李春福、李天赐、杨康康、
封海丽、李宏飞、唐远杰

审核：潘宏坚

审定：何明宁

测绘单位：广西壮族自治区环境地质研究所

证书编号：乙测资字 45504923

测绘人员：李春福、李东谕

法定代表人：吴福

测量日期：2024 年 7 月 3 日

提交时间：2025 年 2 月 21 日

**容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿
矿产资源开发利用与保护总体方案项目成员分工表**

| 姓名 | 性别 | 职称（职务） | 专业 | 承担的主要工作 | 签名 |
|-----|----|-------------|-----------|-------------------------|----|
| 任 斐 | 男 | 工程师 | 地质矿产工程 | 野外调查、报告编写 | |
| 李 泽 | 男 | 工程师 | 地质资源与地质工程 | 野外调查、图件、附表制作、报告编写、项目负责人 | |
| 梁武煌 | 男 | 技术员 | 资源勘查工程 | 野外调查、图件、报告编写、报告校核 | |
| 李春福 | 男 | 工程师 | 测绘与地理信息 | 野外测量、图件、附表制作、报告编写 | |
| 李天赐 | 男 | 助理工程师 | 地质学 | 野外调查、报告编写 | |
| 杨康康 | 男 | 助理工程师 | 水利工程 | 野外调查、报告编写 | |
| 李宏飞 | 男 | 助理工程师 | 地质资源与地质工程 | 野外调查、报告编写 | |
| 唐远杰 | 男 | 助理工程师 | 地质资源与地质工程 | 野外调查、报告编写 | |
| 封海丽 | 女 | 技术员 | 资源勘查工程 | 野外调查、报告编写 | |
| 潘宏坚 | 男 | 高级工程师 | 地质资源与地质工程 | 报告审核 | |
| 何明宁 | 男 | 高级工程师 | 水文地质、工程地质 | 资料收集、项目负责人、报告审定 | |
| 刘小明 | 男 | 高级工程师\总工程师 | 水工环地质 | 总工程师 | |
| 吴 福 | 男 | 教授级高级工程师\院长 | 水工环地质 | 法人代表 | |

内 容 摘 要

专家评审意见:

《容县县底镇河儿村十八队饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用与保护总体方案》个人评审意见

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）等的要求，经对广西壮族自治区地质环境监测站编制的《容县县底镇河儿村十八队饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用与保护总体方案》（以下简称《方案》）进行审查，本人重点针对地质矿产部分提出评审意见如下：

一、存在的主要问题及建议

1、摘要应该包括：矿区概况、矿种、资源储量、开发利用、复垦等内容。本摘要地质部分偏多，缺开发利用。主题词建议为：饰面用花岗岩 资源储量 开发利用 复垦（或环境保护与土地复垦）容县县底镇

2、P1“在此基础上对矿区范围内的花岗岩矿进行资源量估算，为矿山今后的开发提供储量依据”中的“资源量”和“储量”最好统一称“资源量”。

3、矿区自然概况地形地貌部分最好说明矿区的最低标高，虽然后面的水文地质部分有所提及，但这次也应说明，毕竟牵涉到将来的开采标高问题。

4、附件缺项较多：1）承诺书的问题：没必要写函头，因为不只是给县局承诺，其次，编制单位承诺书标点符号不妥，“保证…资料真实、客观、无伪造、编改、篡改等虚假内容”应为“保证…资料真实、客观，无伪造、编改、篡改等虚假内容”；2）缺项目详查实施方案、野外验收意见书，不知道完成详查野外工作后是否进行过野外验收？请补充说

明；3) P5 写到收集有录像一段，但附件未见提供有矿山现场录像片(不少于 8 分钟)。

5、目录部分未编页码，有些内容不易找到。附表目录“三 矿山地质环境保护与土地复垦方案”既有附表又有附图，有点别扭。

6、P5 “该矿山为一个生产规模中型矿山”尚未建设的矿山建议称作“拟建矿山”，而且拟建矿山是中型吗？文本中的矿体特征等多处及县局的初审意见都写是大型。

7、文本中凡是涉及到的附件、附表应与插图、插表一样在文字的相应涉及之处注明（中标、合同、批复、意见等）。比如：测绘、测试等单位都提供有资质证书复印件，但具体哪些单位开展哪部分工作，在文本中交待不是很清楚。

8、“图 2-1-1 矿区交通位置示意图”过于简单粗糙，缺基本的图例和线比例尺以及跟文字对应的主要公路、地名等，建议补充，并矢量化、数字化。

9、报告章节的编排格式建议按照大纲的要求编排，即：第一章 第二节（三）等。

10、“表 2-1-1 矿区范围拐点坐标表”等凡是涉及到拟设矿区的，都要明确为“拟设矿区”而不宜简单写成“矿区”。

11、第三章“矿区资源量地质勘查报告”写法不规范，应为“矿区地质报告”。

12、“图 3-1-1 构造纲要图”只是复制粘贴前人成果再加一个项目位置即可，没有任何图例说明，过于简单。（其它插图也有类似情况）

13、文本中的“区域地质”即区域地层、构造、岩浆岩等内容应与相应的区域地质图对应，不宜各管各的。同时，区域图上建议标出一些与文字对应的矿产内容。

14、矿区地质写“第四系分布广泛”，但矿区图上没见标出有任何第四系。

15、矿体特征建议按照饰面用花岗岩、建筑用花岗岩、中风化花岗岩矿、建筑用砂分别叙述，要说明各类型的标高及各类型之间分类的依据。文本中混起来论述过于笼统，总感觉建筑用花岗岩、中风化花岗岩矿、建筑用砂划分含混，分类依据不清、证据不够充分。

16、矿石加工技术性能部分。因本矿区尚未开采，要明确与相邻同类型的哪个生产矿山实际资料进行对比。P38“根据同类型饰面用花岗岩矿矿山生产经验，该类型矿石生产工艺流程如下（图3-4-1）”文字写的是“饰面用花岗岩”，图却是“建筑石料生产线工艺流程”。

17、“探矿工程及其质量评述”部分。有两个钻孔在拟设矿区外围施工，没见说明其中的缘由和目的。

18、资源量估算方法采用分块段^{平行}剖面法应该是可行的。但地形起伏变化较大，相对高差较大，资源量估算采用的各种剖面、平面图件是否为本次工作实测？质量如何？从“测量部分的质量评述”看不出是怎么成图的，如果只是简单图切的话，误差就可能不可控。

19、区域地质图比例尺是1:50000吗？从图上的线比例尺看不怎么符合要求。^{图面太简单，缺各类产状等内容。}

20、地形地质及工程分布图以及实际材料图写的是实测，地形是否本次实测？如果采用的底图均为1:2000实测地形图，应标注采用的坐标系、中央子午线经度、地图投影类型、带宽、高程基准等。

21、各个剖面图图例不全，特别是两张勘探线剖面图，没分出天堂组不同风化层的图例，矿体这边的半风化、全风化图例也没标全。

22、测量工作没有提交矿区正射影像图吗？

23、绿色矿山建设部分过于简单。没有从矿区环境、资源开发、资

源综合利用、节能减排、企业管理与企业形象等方面加以概括性论述，并强调将来须编制绿色矿山建设实施方案，并按照绿色矿山建设实施方案中确定的时间完成绿色矿山建设工作。

24、饰面用花岗岩部分的化验分析测试资料的问题不大，但建筑用花岗岩、中风化花岗岩矿、建筑用砂各基本分析样品数量偏少，且缺内、外检分析和组合样分析内容，应补充，并在质量评述部分进行评述。

二、结论

总体上，该《方案》基本上能按照桂自然资发〔2019〕68号等的要求进行编制，章节安排基本合理，内容及附图、附表、附件基本齐全，资源量估算有一定依据，在编写单位按评审专家意见修改、补充、完善后，个人同意通过评审。

评审专家：雷英凭

2025年1月10日

容县县底镇河儿村十八队饰面用花岗岩矿 矿产资源开发利用与保护总体方案

主要存在问题、修改意见和建议

提交单位：容县自然资源局

编制单位：广西壮族自治区地质环境监测站

该项目为出让前期勘查项目。广西地质环境监测站通过大比例尺地形地质测量，钻探取样工程对矿区饰面用花岗岩进行评价，基本查明了饰面用花岗岩矿体矿石质量特征。估算控制和推断资源量并进行了概略经济研究，初步认为开发利用具有一定社会效益。勘查方法手段选择基本合理，资源量估算方法有一定依据。

一、存在问题以及修改意见和建议

文字部分

1、报告名称问题，建议增加广西；完成工作量表有设计工作量，那么是否编制有详查设计要交代；

2、与三区三线查询情况，补充一张查询结果示意图作为插图；

3、区域矿产，描述的矿产应与图件表示一致，图件上未见任何矿床点的要素和图例说明。特别是要注意是否存在类似饰面用花岗岩的矿床点，若有，应收集补充；

4、放射性结果，3号样仅仅达到B类。这个使用是受限的（不能用于室内），与其它A类不一样。这个问题要搞清楚，不能混在一起，这种矿石类型的矿体规模大的话，要单独圈出估算。请核实清楚；

5、矿石物理性能，描述含水率小于3%，但是规范要求的是测试

→ 这个问题建议：1. 与分析测试单位核实结果（复核）；2. 如果不确定，也无法单独（圈）算的话，那么也要在详查用途方案的问题上提出存在这个，说明矿体局部存在B类（不属于A类），提醒今后开发要注意，并加强检测。

吸水率参数，不是含水率，这两者不同的概念，要完善这个；

6、矿体地质方面，节理裂隙发育内容太简单，这个是影响矿石质量的。深部施工了钻孔工程，都没有任何交代，要收集补充。矿体地质，补充矿体工程控制厚度（区间值、均值）以及变化系数（这个是详查），补充最低、最高标高、盖层厚度（区间值、均值）；矿体延展规模应按饰面用来描述而不是岩体规模；

7、本次按大、中、小料三种规格统计，要列表统计每种规格的占比，这个是关系到产品市场的；

8、理论荒料率是多少？荒料率修正系数是多少？本次没有试采，建议参照附近同类型、节理裂隙发育类似在产矿区的修正系数，来求取本区的理论荒料率。这个很重要，是资源量估算的基本参数。（调查农民的 20%是没有依据的）

9、评价强风化的含砂率样品仅仅采集于钻孔，没有任何地表评价取样工程，代表性欠缺（存在问题）；

10、中风化层，没有任何测试样品就评价不满足建筑用要求？不合适（按规范要求，至少要顶底板有物理性能样控制）。如果不补充采集，那么也要类比临近同类矿区资料；

11、本次从 ZK0302 全风化层采集了 7 个样品测试稀土，达到边界品位。样长多少？采样方法？采样代表性这个很关键（符合规范要求），必须要说明清楚，否则这个评价没有意义；

12、细砾岩评价做道路垫层及彻石料综合利用。这个建议要收集这方面评价指标要求，对比是否满足要求；

13、 勘查类型的确定，严格说矿体规模用岩体分布范围来确定为大型不合适，这个是有盖层（风化、细砂岩）的而且矿区外面的节理裂隙等等都未知，怎么就能确定都是矿体？厚度稳定确定，要用参数来说；

14、 已经完成勘查，本次实际勘查间距多少？要明确交代。勘查方法补充有几条勘探线，每条勘探线有几个工程，线距、工程间距多少；

15、 本次工作交代有 1:1000 地质剖面测量，但是未见相关成果？

16、 补充完工钻孔采取率、弯曲度、孔深矫正一栏表；采取率内容偏简单，一般按岩心、矿芯来描述区间值、均值；

17、 补充化学样如稀土的样长参数；样品加工内容简单，样品缩分？K 值？等都没有；岩矿鉴定都是花岗岩，盖层的细砂岩没有？文字交代本次做了内外检？那么合格率呢？稀土，建议少量外检；

18、 本次饰面用石材的边角料评价是做建筑用，但是缺了硫酸根、碱集料反应分析测试，应补充采取代表性样品补做；建筑用砂做了测试，结果如何？能否满足要求？中风化做机制砂问题，本次没有任何检测评价，那么也要类比临近同类在采矿区进行说明；

先用岩相法，超厚补做实验

19、 详查一般要进行工业指标论证。本次采用一般工业指标，但是要说明采用一般工业指标的合理性，即要收集周边开采矿区，采用指标以及生产经济情况（说明采用一般工业指标是经济可行的）；建筑用石料属于综合利用，没必要列出开采技术指标要求；

20、 有个 3 号样放射性为 B 类问题（受限），要查清楚是不同矿

石类型还是取样代表性还是分析测试误差？不然不好处理；

21、估算方法，到底是平行断面法还是水平断面法？这个要清楚说明（图件是平行断面法）；P69，用 1:1 万比例尺读取断面面积？边坡压占用水平投影误差大（高陡边坡），建议在图件按开采规范要求台阶圈出边坡压占范围，用平行断面法一并读取面积估算；验算采用所谓的土石方法不合适，地质估算规程没有这个，建议选择局部块段用水平投影法验算；块段体积计算公式只有面积差大于小于 40% 两种，那么工程外推的块段用什么公式计算？要完善；资源量估算范围不能说几个综合利用的都纳入范围估算，饰面用推到哪，综合利用就到哪；

22、估算参数，理论荒料率用体图解荒料率不行，由于没有试采，建议参照类似在产矿山的矫正系数进行矫正。（资源量估算说明中进行说明，并在报告中风险提示）；

23、矿体圈定原则，除了饰面用，其它的都去掉，乱写。哪有什么同体共生建筑石料用矿体，仅仅进行综合评价而已，强风化中风化都采样测试来评价了？还有什么根据历史矿山生产资料，有这些？外推原则也要按本次怎么外推就怎么写，根本没有什么见矿与不见矿工程，也没有外推再外推的事情。

24、块段划分，没有说到要点上。怎么划分控制、推断块段？怎么编号？文本中：工程控制间距 600m×600m、~~工程控制程度达 200~~
~~300m×300m~~，这些都是乱写，一个是工程连线控制块段，~~而是~~是外推块段两种而已；块段划分怎么来个区块的划分？什么意思？

25、资源量的分类叫法不对，应该是资源量类型的确定。内容也没有完全对应规范要求。一是地质可靠程度，二是经济意义两方面来。

26、表 3-7-7 剥离量估算结果汇总统计。这个表的砾矿，没有说法的，按岩石鉴定叫；这个表的侏罗岩层，分了强风化、中风化，但是前面矿区地质、剖面图都没有这个内容，前后不一，要完善；这个剥离量的问题，指开采饰面用需要剥离的盖层，不仅仅是表中所列，还包括砾岩、中风化花岗岩。这个剥离量统计需要完善过，这样的结果不行；

27、建筑用石料、建筑用砂、机制砂、新鲜砾岩不要算什么控制资源量，全部为推断资源量。这些都是综合评价，没有系统取样工程评价的。

28、边坡压占，从图件和计算表看，并不是文字说的水平投影地质块段法，而是水平断面法，从计算表看，怎么分得出强风化、中风化等等各类的量???

资源量估算基于上述存在问题，目前得出结果暂不可信。

29、资源量估算说明的问题，所提的都不是需要说明的问题。这个一般指间距或者外推、或者个别工程或块段品位厚度等等特例或者存在不足的，就是资源量估算存在什么不足的，在这里进行说明。比如荒料率矫正系数是参照类比的，那么在这里就要说明了。请整理过。

30、开发利用中，涉及绿色矿山建设内容，建议按 2024 年 4 月，自然资源部 生态环境部 财政部 国家市场监督管理总局 国家金融监督管理总局 中国证券监督管理委员会 国家林业和草原局等六部委下发了关于进一步加强绿色矿山建设的通知（自然资规〔2024〕1号），列出具体要求。

附表部分

1、矿区范围饰面用花岗岩查明控制资源量估算结果表。补充两个断面面积差数据栏或者外推什么形状而判断采用哪种计算公式，计算公式要在表尾列出所谓的（1）、（2）、（3）公式；（其它剖面法的表都存在这个问题）

2、边坡压占计算表，什么表土、强风化、中风化…这些结果怎么得来？看不出过程；

3、边坡各体积占比统计表，不明白这个表要达到什么目的，要说明什么？

4、这些表全部完善过，除了饰面用，其它全部算推断资源量；砾岩，除了新鲜的，建议表土和风化层一起作为废方剥离量估算处理；

附图部分

1、地形地质工程分布图，不够规范。补充投影地质测量剖面；4号勘探线要画出；是否存在第四系？

2、估算平面图，块段划分不合理。控制块段必须是工程连线的块段，外推块段也没必要那么多。搞那么多辅助剖面没必要，最多在矿证边形态复杂的，补充一条，提高估算精确性；这个图给的电子版，不好测量外推是不是按普查网度的1/4平推？要检查，不是都能随意推到勘查边界的；

3、剖面图也存在问题，如3号勘探线，侏罗的按风化和原生两层处理；按开采规范要求，画出安全边坡台阶；补充所有工程取样分析测试结果，包括稀土、建筑用砂以及物理性能结果，采样轨或点要投影，编号，并做图例说明；01孔与02孔之间的风化界线圈连不合理（辅助1下方处）。（所有剖面图均要检查、完善）；

4、补充4号勘探线剖面图。

5、叠合图要根据完善后的外推块段范围完善。

6、从终了图看，设置这个最低标高 165 米，属于凹陷开采，而且边坡压占了过半的量！这个范围设置是否合理？请管理部门斟酌。

7、PT2 素描图，荒料率统计表把图解荒料率作为理论荒料率不对的；应按大、中、小料分类统计算出图解荒料率。局部范围是否还能切小料？建议核实完善；（PT1 请也检查）

8、抽取的 ZK0302 孔柱状图，补充完善开孔方位角、倾角，否则是斜孔还是直孔？取样的位置要投影标注（其它孔请一并检查）；从这个孔岩心描述看，孔深 55 米以上，节理裂隙发育，能否满足饰面用要求？ZK0002 孔深 48 米以上裂隙节理也很发育。ZK0301 孔深 45 米以上裂隙发育。

基于这个问题，个人认为，³²⁸管理部门应组织必要的野外验收，并出具野外验收意见书作为本方案附件。

9、附件，做个目录索引方便查找。10. 结论，³²⁸要说明勘察到什么程度。

二、结论：基本按总体方案大纲要求编制，附图附表附件基本齐全。³²⁸请针对所提意见建议，进行补充和完善后，通过评审。

郭建祥（副审）

025 年 1 月 8 日

**容县县底镇河儿村十八队饰面用花岗岩矿矿产资源
开发利用与保护总体方案（水文地质工程地质专业）**

专家审查意见表

| | | | | | |
|---|-----------------------------------|----|-------|------|-----------------|
| 项目名称 | 容县县底镇河儿村十八队饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用与保护总体方案 | | | 编制单位 | 广西壮族自治区地质环境监测站 |
| 评审单位 | 广西壮族自治区 307 核地质大队 | | | 评审时间 | 2025 年 1 月 10 日 |
| 专家姓名 | 江日光 | 职称 | 教授级高工 | 专业 | 水工环地质 |
| 工作单位 | 广西 305 核地质大队 | | | 职务 | 教授级高工（已退休） |
| <p>按有关规范要求对广西壮族自治区地质环境监测站编制的《容县县底镇河儿村十八队饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用与保护总体方案》进行审阅，并提出如下修改意见和建议：</p> <p>一、文字报告</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、补充编制单位项目管理情况及内审意见。 2、建议补充矿区水文地质图及相关水文地质工程地质剖面图。 3、主要成果应有开采条件研究成果。 4、复核收集的区域地质资料名称。 5、收集的气象资料应有统计年限。 6、补充矿区最低侵蚀基准面确定依据，注意矿区区域侵蚀基准面和矿区最低侵蚀基准面的区别。 7、矿坑涌水量预测计算应按《矿坑涌水量预测计算规程》（DZ/T0342—2020）计算。 8、P45 页细砾岩块状岩体中出现“风化化岗岩块状岩体”应删去。 9、补充岩体稳固性初步评价内容。 10、补充开采终了边坡简要特征和稳定性初步评价相关内容。 11、复核矿区水文地质工程地质勘查类型及表述内容的完整性。 <p>二、附图</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、补充矿区水文地质图及相关水文地质工程地质剖面图。。 2、基本达到详查阶段，水文地质图应重点反映水文地质单元、地表分水岭、地下水类型及其富水性、地下水补径排特征等。 3、应有代表性好的工程地质剖面图，重点反映工程地质岩体类型、风化带、边坡特征等。 <p>结论：同意通过评审，编制单位应根据上述意见修改完善后，再提交业主使用。</p> <p style="text-align: center;">2025.1.10</p> | | | | | |

专家审查意见记录表

| | | | |
|--|-----------------------------------|------|-----------------|
| 项目名称 | 容县县底镇河儿村十八队饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用与保护补充方案 | | |
| 项目负责人 | 任斐、李泽 | 项目性质 | 总体方案 |
| 项目承担单位 | 广西壮族自治区地质环境监测站 | | |
| <p>存在问题及处理意见：</p> <p>一、文本、附表、附件部分存在问题</p> <p>1、第2章节矿山基本情况中，补充矿山周边环境介绍，说明矿区周边有无高等级公路、铁路通过，说明周边村庄分布情况，有无高压线、饮用水源地等需保护的设施。尤其是排土场下游有没有村庄分布。</p> <p>从土地利用现状图中看到有一条公路从矿区北部通过，矿山开采会破坏该公路，应予以说明。</p> <p>2、P77 开拓公路的布置应文图一致，图上的布置不合理。</p> <p>3、P92 堆土场为临时堆土区，堆放时间怎么确定？那后期堆土怎么处理？</p> <p>4、P93 “负责开采现场及爆破作业的统一管理和指挥调度”与前文不用爆破作业不一致。</p> <p>5、对开采后形成的凹陷采坑怎么处理要做出说明。</p> <p>二、附图存在问题</p> <p>1、附图 2-1 地形图中山顶等高线两端应有短线表示山顶。</p> <p>设计挡土墙垂直高差 50 多米，应根据地形逐层放坡表示，不能设计为一面垂直的墙。影响到后面复垦区的复垦工程。</p> <p>2、附图 2-2 基建终了平面图中，从加工区到采场的运输公路布置不合理，应根据地形按设计坡度调整。加工区应有运输公路通往外部。</p> <p>3、附图 2-3 露天开采最终境界图上，各边坡线与周边矿区范围线衔接不合理，应按高程闭合。</p> <p>凹陷采坑应有运输公路通达。加工区 210m 平台东南侧坡底应有坡脚线，+210m 平台应与周边等高线闭合。</p> <p>加工区应有运输公路通往外部。</p> <p>投资收益率 7.6% 偏低，建议收集相关数据，重新评价。</p> | | | |
| 评审专家签字 | 黄寅 | 日期 | 2025 年 1 月 10 日 |

《容县县底镇河儿村十八队饰面用花岗岩矿

矿产资源开发利用与保护总体方案》

评 审 意 见

| | | | |
|---|-----------------------------------|------|--------------|
| 报告名称 | 容县县底镇河儿村十八队饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用与保护总体方案 | | |
| 编制单位 | 广西壮族自治区地质环境监测站 | 编写人 | 李泽、梁武煌、李春福等 |
| 评审专家 | 黄惠 | 工作单位 | 广西壮族自治区第六地质队 |
| 联系方式 | | 职称 | 高工 |
| <p>一、主要存在问题及建议</p> <p>1、报告 P53 引用的 C 级 GPS 点和 D 级国土点点名应该列出，在文中说明具体参与计算与检查的点位有哪些，并说明检查点实测精度是多少，请补充。报告 P54 布设 3 个“观测点”应该写为控制点，控制点等级根据实际情况进行描述，请修改，测量技术报告中相应内容也应一起修改。</p> <p>2、测量技术报告表 5-2 像控点、检查点成果表应该是模型精度表，像控点的精度应该有具体数据进行描述，请修改。</p> <p>3、测量成图像控点的数量和文中描述的数量不一致，请核实改正。图中矿区周边植被情况没有绘出，局部道路缺少路面材质和高程注记，请改正。<i>结合实地与正射图，存在路边斜坡陡坎、房子漏绘，请检查补充。高屋类型不全，是简单房，请核对改正。补充旱地、水田图例。山顶示坡线漏绘，请补充。</i></p> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">签名：</p> <p style="text-align: right; margin-top: 10px;">日期：2013年 1 月 10 日</p> | | | |

评审意见

| | | | |
|-------|---------------------------------|--------|-------|
| 项目名称: | 容县县底镇河儿村十八队饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用与总体方案 | | |
| 姓名: | 池丽平 | 电话: | |
| 工作单位: | 玉林市市政工程管理处 | 职务/职称: | 高级工程师 |

对该容县县底镇河儿村十八队饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用与总体方案,关于工程预算方面,我提出如下几个问题和建议:

1、P143页,投资估算说明,(8)主要材料单价按玉林市建设标准工程造价站最新发布的《玉林市建设工程造价信息》2024年第12月容县(除税价格)市场公布价。P144页汽油、柴油、水泥、砂、水、电等主要材料价格均依据玉林市建设标准工程造价站最新发布的《玉林市建设工程造价信息》(2024年12月,容县除税信息价),参考当地2024年4月到项目地实际价格进行调整。现评审时间为2025年1月10日,还没有2024年12月的信息价发布,应修改为参照《玉林市建设工程造价信息》2024年第11期计。

2、P159页,地质环境防治工程独立费用预算表中工程建设监理费,按照国家发展和改革委员会、建设部发改价格(2007)670号文的规定计算,本方案治理、复垦部分工程建设监理费分别按建安工程费所占比例分配,采用内插法:261.9617/430.7759*7.6658。有误。建议按发改价格(2007)670号文的规定复核。

3、P161页,矿山地质环境防治建筑工程主要材料预算价格汇总表,补充完善含有信息或市场价的表格。*碎石价格433.23/m³,单价偏高。*

4、P138页,表5-4-15矿山土地复垦工程量统计表中,表土收集工程量75488立方米,P170页第一年至第二十年表土收集工程量合计75488立方米,但在P174页土地复垦工程建筑工程预算表中只计了10619.5立方米的工程量。工程量前后不相符,建议校核。

5、P176页,矿山土地复垦工程独立费用预算表,监理费按照国家发展和改革委员会、建设部发改价格(2007)670号文的规定计算,本方案治理、复垦部分工程建设监理费分别按建安工程费所占比例分配,采用内插法:168.8142/430.7759*7.6658。有误。建议按发改价格(2007)670号文的规定复核。

6、~~P178页,矿山土地复垦工程,主要材料预算价格汇总表,补充完善含有信息或市场价的表格。~~

签名:

2025年1月10日

**容县县底镇河儿村十八队饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用与
保护总体方案评审意见表**

| | | | |
|--|-----|-------|------------------|
| 评审专家 | 陈书荣 | 专业/职称 | 土地管理/高级工程师；土地估价师 |
| 联系电话 | | 工作单位 | 原广西国土资源厅（退休） |
| <p>一、《方案》基本上按照国家和自治区要求编写，矿山环境与自然条件，矿山地质环境影响与土地损毁评估，矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析以及治理和复垦等内容齐全。绿色矿山建设贯彻“在保护中开发，在开发中保护”和“边开采、边恢复”的方针，按照国家和自治区要求和矿山地质环境保护与土地复垦方案开展治理复垦、水土保持工作。编制单位承诺书、矿山企业土地复垦承诺书，土地权属人意见表，以及矿山地质环境治理与土地损毁现状评估图、矿山复垦土地利用现状图和土地复垦规划图等资料和图件基本齐全，按以下意见完善后同意通过评审。</p> <p>二、完善意见：</p> <p>1、P104 页，表 5-1-3 矿山地质环境影响现状评估结果表与 P111 页表 5-1-9 矿山地质环境影响预测评估结果表内容有矛盾，请核实。</p> <p>2、P108-109 页，(五) 土地损毁预测评估：挖损（深度 > 10m）或堆高 > 10m 不够准确，建议用具体预测数据。</p> <p>3、P119 页，顺数 18-20 行，更正为“……参考《土地复垦质量控制标准》、《第二次全国土壤普查技术规范》、《农用地定级规程》(GB/T28405-2012) 和《农用地质量分等规程》(GB/T28407-2012) 中关于农用地的评价标准,……”。</p> <p>4、P121 页，5.3.2.3 水土资源平衡分析：临时用地不涉及耕地，主要是分析复垦前后局部生态环境无明显变化或复垦后优于复垦前就可以了。</p> <p>5、P123 页，(1) 园地技术标准：1) 覆土后场地平整，地面坡度一般$\leq 10^\circ$； 3) <u>土层厚度$\geq 50\text{cm}$，表层石砾量$\leq 15\%$，40cm 内无障碍；</u></p> <p>(2) 乔木林地复垦标准 1) 坡度$\leq 25^\circ$；2) <u>土层厚度 30-50cm，表层石砾含量$\leq 20\%$；</u></p> <p>5) 土壤 pH 值 <u>5.0-8.0</u>；</p> | | | |

6、P133 页，**5.4.3 矿区土地复垦工程：5.4.3.1 目标任务：土地复垦率为 79.08%。**
(倒数 1 行) 按照要求要达到 80%以上，请调整。

7、P188 页，**6.1.4 监管保障措施：建议增加以下内容：**根据《土地复垦条例实施办法》第十七条，土地复垦义务人应当与损毁土地所在地县级自然资源主管部门、银行共同签订土地复垦费用使用监管协议，按照本办法规定的原则明确土地复垦费用预存和使用的时间、数额、程序、条件和违约责任等。

8、P195-196 页，**(三) 矿山地质环境保护与土地复垦方案：**在复垦方面要包括三部分内容：一是损毁土地面积、各地类面积，损毁形式（压占或挖损），损毁程度；复垦土地面积、各地类面积，土地复垦率；复垦主要措施（提纲式），请对照完善。

9、编制单位和业主承诺书需盖章，土地权属人意见表需签字盖章。

10、土地复垦规划图建议标注复垦技术路线。如工业场地复垦技术路线：砌体及硬化层拆除--废渣清运--覆土工程—植被恢复等。

(建议类意见可根据实际情况酌情完善)

签名：

日期： 2025 年 1 月 10 日

目 录

| | |
|---------------------------|-----------|
| 第一章 前言 | 1 |
| 第一节 任务由来及编制目的 | 1 |
| 一、任务由来 | 1 |
| 二、编制目的 | 1 |
| 第二节 方案编制情况 | 2 |
| 一、编制工作概况 | 2 |
| 二、编制依据 | 6 |
| 三、方案的服务年限 | 11 |
| 第二章 矿山基本情况 | 12 |
| 第一节 采矿权概况 | 12 |
| 一、矿区位置、交通 | 12 |
| 二、采矿权设置情况 | 13 |
| 三、拟建采矿权周边环境 | 16 |
| 第二节 矿区自然概况 | 15 |
| 一、地形地貌 | 15 |
| 二、气象 | 15 |
| 三、水文 | 15 |
| 四、土壤与植被 | 15 |
| 第三节 社会经济概况 | 16 |
| 第四节 以往地质工作评述 | 17 |
| 第五节 矿山开采历史与现状 | 18 |
| 第六节 矿山土地资源与地质环境调查情况 | 18 |
| 一、矿区土地利用现状 | 18 |
| 二、矿山地质环境调查 | 18 |
| 第三章 矿区地质报告 | 20 |
| 第一节 区域地质 | 20 |
| 一、区域地层 | 20 |
| 二、区域构造 | 21 |
| 三、区域岩浆岩 | 21 |
| 四、区域矿产 | 23 |
| 第二节 矿区地质 | 23 |
| 一、地 层 | 23 |
| 二、构 造 | 23 |

| | |
|-----------------------------|----|
| 三、岩浆岩..... | 23 |
| 第三节 矿体地质..... | 24 |
| 一、矿体特征..... | 24 |
| 二、矿石质量..... | 25 |
| 三、矿石风化特征..... | 30 |
| 四、矿石类型..... | 30 |
| 五、矿石荒料率..... | 32 |
| 六、矿体围岩和夹石..... | 35 |
| 七、矿床成因及找矿标志..... | 35 |
| 八、综合利用矿产..... | 35 |
| 第四节 矿石加工技术性能..... | 40 |
| 一、矿石加工技术性能..... | 40 |
| 二、板材加工技术工艺..... | 41 |
| 三、花岗岩薄板加工技术工艺..... | 42 |
| 第五节 矿床开采技术条件..... | 43 |
| 一、水文地质条件..... | 43 |
| 二、工程地质条件..... | 49 |
| 三、环境地质..... | 52 |
| 四、开采技术条件小结..... | 54 |
| 第六节 勘查工作及质量评述..... | 55 |
| 一、勘查方法及工程布置..... | 55 |
| 二、地形测量、地质勘查工程点测量及其质量评述..... | 57 |
| 三、地质填图工作及其质量评述..... | 63 |
| 四、探矿工程及其质量评述..... | 63 |
| 五、裂隙统计平台施工、统计工作..... | 67 |
| 六、水工环、地质灾害勘查质量评述..... | 68 |
| 七、采样、化验和岩矿鉴定工作及其质量评述..... | 69 |
| 八、原始地质编录、综合整理及其质量评述..... | 72 |
| 第七节 资源量估算..... | 74 |
| 一、资源量估算的工业指标..... | 74 |
| 二、资源量估算对象、范围..... | 75 |
| 三、资源量估算方法的选择及其依据..... | 76 |
| 四、资源量估算参数的确定..... | 77 |
| 五、矿体圈定的原则..... | 78 |
| 六、块段划分..... | 78 |
| 七、资源量的分类..... | 79 |
| 八、资源量估算结果..... | 79 |

| | |
|-----------------------------------|------------|
| 九、资源量估算的可靠性 | 81 |
| 十、资源量估算中需要说明的问题 | 81 |
| 第四章 矿产资源开发利用 | 82 |
| 第一节 建设方案 | 82 |
| 一、建设规模 | 82 |
| 二、产品方案 | 82 |
| 三、矿山服务年限 | 82 |
| 四、开拓运输方案及厂址选择 | 82 |
| 五、拟建矿区防治水方案 | 85 |
| 第二节 矿山开采 | 86 |
| 一、开采顺序 | 86 |
| 二、露天开采境界 | 87 |
| 三、开采方案 | 88 |
| 四、矿石加工及排土设施 | 97 |
| 五、矿山安全设施 | 99 |
| 六、绿色矿山建设 | 103 |
| 第五章 矿山地质环境保护与土地复垦 | 114 |
| 第一节 矿山地质环境影响评估和土地损毁评估 | 114 |
| 一、矿山地质环境影响评估范围 | 114 |
| 二、矿山地质环境影响评估级别 | 114 |
| 三、生产工艺流程分析 | 116 |
| 四、现状评估 | 116 |
| 五、预测评估 | 118 |
| 第二节 矿山地质环境保护治理分区和土地复垦责任范围划分 | 126 |
| 一、地质环境保护治理分区 | 126 |
| 二、土地复垦区与复垦责任范围确定 | 128 |
| 第三节 矿山地质环境保护治理与土地复垦可行性分析 | 129 |
| 一、矿山地质环境治理可行性分析 | 129 |
| 二、矿区土地复垦可行性分析 | 129 |
| 第四节 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程设计 | 138 |
| 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防工程 | 138 |
| 二、地质环境治理工程设计 | 143 |
| 三、矿区土地复垦工程 | 147 |
| 四、矿山地质环境监测工程 | 152 |
| 五、矿区土地复垦监测和管护 | 154 |

| | |
|---|------------|
| 第五节 经费估算 | 156 |
| 一、估算说明 | 156 |
| 二、矿山地质环境防治工程经费估算 | 167 |
| 三、土地复垦工程经费估算 | 185 |
| 四、估算结果 | 199 |
| 第六节 矿山地质环境保护治理与土地复垦工作部署及进度安排 | 199 |
| 一、总体工程部署 | 199 |
| 二、年度实施计划 | 200 |
| 第六章 保障措施及效益分析 | 201 |
| 第一节 保障措施 | 201 |
| 一、组织保障措施 | 201 |
| 二、技术保障措施 | 201 |
| 三、资金保障措施 | 201 |
| 四、监管保障措施 | 203 |
| 五、公众参与 | 203 |
| 六、土地权属调整方案 | 203 |
| 第二节 效益分析 | 203 |
| 一、经济效益 | 203 |
| 二、社会效益 | 207 |
| 三、环境效益 | 207 |
| 第七章 结论与建议 | 208 |
| 一、结论 | 208 |
| 二、存在问题 | 211 |
| 三、建议 | 212 |

附 图

一 地质报告

- 1-1.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿矿区区域地质图（1:50000）
- 1-2.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿矿区地形地质及工程分布图（1:2000）
- 1-3.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿矿区实际材料图（1:2000）
- 1-4.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿 00 号勘探线及资源量估算剖面图（1:1000）
- 1-5.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿 03 号勘探线及资源量估算剖面图（1:1000）
- 1-6.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿 04 号勘探线及资源量估算剖面图（1:1000）
- 1-7.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿矿区范围及资源量估算范围叠合图（1:2000）
- 1-8.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿矿区饰面用花岗岩查明资源量估算平面图（1:2000）
- 1-9.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿 A-A' 资源量估算剖面图（1:1000）
- 1-10.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿 B-B' 资源量估算剖面图（1:1000）
- 1-11.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿 C-C' 资源量估算剖面图（1:1000）
- 1-12.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿 D-D' 资源量估算剖面图（1:1000）
- 1-13.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿 E-E' 资源量估算剖面图（1:1000）
- 1-14.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿 F-F' 资源量估算剖面图（1:1000）
- 1-15.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿 G-G' 资源量估算剖面图（1:1000）
- 1-16.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿 H-H' 资源量估算剖面图（1:1000）
- 1-17.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿资源量估算辅助 1 剖面图（1:1000）
- 1-18.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿资源量估算辅助 2 剖面图（1:1000）
- 1-19.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿资源量估算辅助 3 剖面图（1:1000）
- 1-20.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿矿区综合利用矿产查明资源量估算平面图（1:2000）
- 1-21.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿矿区砾岩量估算平面图（1:2000）
- 1-22.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿边坡压占资源量估算平面图（1:2000）
- 1-23.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿矿区边坡压占资源量估算各断面面积统计图（1:10000）
- 1-24.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿矿区资源量验算图（1:2000）
- 1-25.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿 ZK0001 钻孔柱状图（1:200）
- 1-26.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿 ZK0002 钻孔柱状图（1:200）
- 1-27.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿 ZK0301 钻孔柱状图（1:200）
- 1-28.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿 ZK0302 钻孔柱状图（1:200）

- 1-29.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿 ZK0303 钻孔柱状图 (1:200)
- 1-30.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿 ZK0401 钻孔柱状图 (1:200)
- 1-31.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿 ZK0402 钻孔柱状图 (1:200)
- 1-32.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿 PT1 荒料率统计平台素描及垂直叠合图 (1:50)
- 1-33.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿 PT2 荒料率统计平台素描及垂直叠合图 (1:50)
- 1-34.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿矿区水文地质图 (1:10000)
- 1-35.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿 B-B' 工程地质剖面图 (1:1000)
- 1-36.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿 C-C' 工程地质剖面图 (1:1000)
- 1-37.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿 2024 年 7 月测量成果图 (1:2000)

二 矿产资源开发利用

- 2-1.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿开拓系统总平面布置图 (1:2000)
- 2-2.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿基建终了平面布置图 (1:2000)
- 2-3.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿露天开采最终境界平面图 (1:2000)
- 2-4.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿 03 号勘探线露天开采最终境界剖面 (1:1000)
- 2-5.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿露天开采最终境界 a-a' 剖面图 (1:1000)
- 2-6.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿露天开采最终境界 b-b' 剖面图 (1:1000)
- 2-7.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿露天开采最终境界 c-c' 剖面图 (1:1000)
- 2-8.容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿采矿方法示意图 (示意)

三 矿山地质环境保护与土地复垦方案

- 3-1. 容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿矿山地质环境影响及土地损毁现状评估图 (1:2000)
- 3-2. 容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿矿山地质环境影响及土地损毁预测评估图 (1:2000)
- 3-3. 容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿用地范围与容县县底镇土地利用现状图叠合图 (1:10000)
- 3-4 容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿矿山土地复垦规划图 (1:2000)
- 3-5. 容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护治理工程部署图 (1:2000)
- 3-6 容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿露天开采最终境界 a-a' 剖面复垦效果图(1:1000)

附 件

- 附件 1: 成交通知书
- 附件 2: 方案编制委托书
- 附件 3: 编制单位承诺书
- 附件 4: 测量单位真实性承诺书
- 附件 5: 测量单位资质证书
- 附件 6: 测量技术报告
- 附件 7: 样品分析检测报告
- 附件 8: 方案主要编制人员职称证书
- 附件 9: 土地权属证明材料
- 附件 10: 土地权属人意见表
- 附件 11: 容县自然资源局初审意见
- 附件 12: 矿区照片
- 附件 13: 矿区正射影像图

附 表

一 地质方面

- 附表 1-1: 测量成果表
- 附表 1-2: 平台荒料率统计结果表
- 附表 1-3: 资源量估算范围坐标表（2000 国家大地坐标系）
- 附表 1-4: 矿区饰面用花岗岩矿查明控制资源量估算表
- 附表 1-5: 矿区饰面用花岗岩矿查明推断资源量估算表
- 附表 1-6: 矿区范围建筑用砂查明资源量估算结果表
- 附表 1-7: 矿区范围中风化层（机制砂）查明资源量估算结果表
- 附表 1-8: 矿区边坡压占资源量估算表
- 附表 1-9: 矿区范围砾岩量估算结果表
- 附表 1-10: 矿区范围资源量估算汇总表

二 开发利用方面

- 附表 2-1: 矿区技术经济指标综合表
- 附表 2-2: 综合技术指标表
- 附表 2-3: 主要设备清单
- 附表 2-4: 矿区劳动定员表

附表 2-5: 矿区安全设备一览表

三 矿山地质环境保护与土地复垦方案

附图 3-1. 矿山地质环境调查表

附图 3-2. 矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

附图 3-3. 矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表

第一章 前言

第一节 任务由来及编制目的

一、任务由来

为发展地方经济及进一步规范采矿权出让管理工作，优化矿产资源开布局，有计划投放采矿权，玉林市自然资源局拟在容县县底镇河儿村设立饰面用花岗岩矿采矿权。根据国家现行相关法律法规规定，需要对规划采矿权范围实施勘查后编写矿产资源开发利用与保护总体方案，为出让采矿权出让提供依据。

2024年1月3日容县自然资源局根据政府采购政策及采矿权出让方案要求等有关规定，通过公开招投标的方式进行容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用与保护总体方案编制的服务采购（项目编号 ）。广西壮族自治区地质环境监测站经过投标成为该招标项目的标段中标人，其中标内容为：容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿矿产资源勘查地质报告、开发利用方案、地质环境保护与土地复垦方案编制1项（详见附件1）。中标后广西壮族自治区地质环境监测站随即根据容县自然资源局的委托书及《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号文及相关规范文件要求，开展地质勘查工作及《容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用与保护总体方案》的编制工作。

二、编制目的

1.通过探矿工程、地质填图、地质剖面测量等工作，基本查明矿区地层构造特征和控矿因素；基本查明矿体成因类型、矿体形态、规模，矿石质量及加工技术性能。在此基础上对拟建矿区范围内的花岗岩矿进行资源量估算，为矿山今后的开发提供资源量依据。

2.在拟建矿区开展专项水、工、环地质工作，基本查明拟建矿区的水文地质工程地质环境地质条件，基本查明矿床开采技术条件。

3.明确矿山设计开采范围，开采方式，开拓方案和采矿方法，确保矿山安全生产，以及矿山地质环境保护、土地复垦、绿色矿山等要求。以提高矿山的矿产资源利用率，实现矿山规范化开采

4.推进“边开采、边修复”的开发模式，为矿山地质环境治理及土地复垦的提供指导性文件，落实矿山地质环境保护、土地复垦有关法律法规和政策要求，对矿山破坏土地进行复垦，恢复治理矿山地质环境问题，保证矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务的落实，保证矿山地质环境保护与土地复垦的任务、措施、计划和资金等落到实处。

5.根据《广西壮族自治区国土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）的要求，提交《矿产资源开发利用与保护总体方案》，为自然资源主管部门实施监管、办理采矿权出让等提供依据。

第二节 方案编制情况

一、编制工作概况

（一）本次详查工作是在充分收集以往基础地质资料后，我单位于7月3日完成地形测量后，陆续开展了1:2000地质测量、探矿工程以及取样分析等工作，对该拟建矿区进行实地勘查、测量，收集相关地质资料，野外工作结束时间为2024年7月16日，并转入室内资料整理和报告编写阶段。

本次工作完成情况详见表1-2-1。

表 1-2-1 累计完成实物工作量统计表

| 工作手段 | 技术条件 | 工作量 | | 实际完成工作量 | 完成率% |
|--------------------------|---|-----------------|---------|---------|------|
| | | 单位 | 设计工作量 | | |
| 一、地形测绘 | | | | | |
| 控制点 | 困难类别III级 | 点 | 3 | 3 | 100 |
| 1:2000 地形测量 | 困难类别III级 | km ² | 1.90 | 1.95 | 103 |
| 二、地质测量 | | | | | |
| 1.专项地质测量 | | | | | |
| 1:2000 地质测量（正测） | 地质复杂程度III | Km ² | 0.55 | 0.62 | 113 |
| 1:1000 勘探线剖面测量 | 地质复杂程度III | m | 2000.00 | 2053.27 | 103 |
| 2.水文地质调查 | | | | | |
| 1:10000 水文地质调查 | 地质复杂程度III | Km ² | 3 | 3 | 100 |
| 3.工程、环境地质调查 | | | | | |
| 1:10000 工程地质调查 | 地质复杂程度III | km ² | 3 | 3 | 100 |
| 1:10000 环境地质调查 | 地质复杂程度III | km ² | 3 | 3 | 100 |
| 三、山地工程 | | | | | |
| 1.机械岩心钻探 （垂直孔，0~100m） | 岩石级别IX级 | m | 975.00 | 985.10 | 101 |
| 五、岩矿试验 | | | | | |
| （1）化学分析样 | | | | | |
| 饰面用花岗岩 | CaO、MgO、K ₂ O、Na ₂ O、SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 、SO ₃ 、P ₂ O ₅ 、Cl ⁻ 、TiO ₂ 、烧失量 | 件 | 2 | 2 | 100 |
| 稀土总量 | 稀土总量分析 | 组 | 1 | 1 | 100 |
| （2）矿石质量测试样 | | | | | |
| 强风化花岗岩含砂率 | | 件 | 8 | 8 | 100 |
| 强风化花岗岩大体重测试 | | 件 | 2 | 2 | 100 |
| 强风化花岗岩含水率 | | 件 | 2 | 2 | 100 |
| 抗压、抗剪强度、抗折 | | 件 | 7 | 7 | 100 |

| 工作手段 | 技术条件 | 工作量 | | 实际完成工作量 | 完成率% |
|-----------------|----------------------|-----|-------|---------|------|
| | | 单位 | 设计工作量 | | |
| 体积密度样（小体重） | | 件 | 90 | 90 | 100 |
| 吸水率样 | | | 90 | 90 | 100 |
| 一般水样全分析 | | 件 | 1 | 1 | 100 |
| 岩矿鉴定 | | 件 | 9 | 9 | 100 |
| 放射性检测 | | 件 | 4 | 4 | 100 |
| 耐磨性 | | 件 | 4 | 4 | 100 |
| 坚固性 | | 件 | 2 | 2 | 100 |
| 压碎指标 | | 件 | 2 | 2 | 100 |
| 光谱半定量分析 | | 件 | 2 | 2 | 100 |
| 标准样（抛光样） | | 件 | 2 | 2 | 100 |
| 基本样（抛光样） | | 件 | 50 | 50 | 100 |
| 硫酸根 | | 件 | 3 | 3 | 100 |
| 碱集料反应（岩相法） | | 件 | 3 | 3 | 100 |
| 六、其他地质工作 | | | | | |
| 工程点测量 | 报告编号：21J0317(NO.2) | 点 | 8 | 8 | 100 |
| 荒料率统计平台 | 送样单位：博白县松旺镇吉水饰面用花岗岩矿 | 个 | 2 | 2 | 100 |

国土资源部南宁矿产资源监督检测中心
(广西壮族自治区地质矿产测试研究中心)

检测报告(续页)

(二) 取得的成果:

本次地质工作主要工作对象为容县自然资源局拟出让的容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿采矿权所拟划定矿区范围内的花岗岩。通过工作，基本确定了中二叠世中粗粒闪角闪钾长花岗岩（P₂ξγH¹）为饰面用花岗岩赋矿层位；基本查明了饰面用花岗岩矿体分布、形态等特征；饰面用花岗岩矿体呈岩基状产出，³地表形态呈不规则形，整体呈南北向展布，矿体长约 950m，宽 210~780m。本次工作基本达到详查程度。

| 鉴定结果（只对来样负责） | | | | 摩氏硬 |
|--------------|-------------|-------|----------|-----|
| 送样编号 | 检测编号 | 送样名称 | 鉴定名称 | |
| 1 | 21J03170001 | ZK001 | 中细粒二长花岗岩 | 6.5 |
| 2 | 21J03170002 | ZK002 | 中细粒二长花岗岩 | 6.7 |
| 3 | 21J03170003 | ZK003 | 中细粒二长花岗岩 | 6.5 |
| 4 | 21J03170004 | ZK201 | 中细粒二长花岗岩 | 6.5 |

主要成果为:

- (1) 基本查明拟建矿区地层、构造特征；
- (2) 基本查明矿体特征、矿石质量、品级，及矿石加工技术性能；
- (3) 基本查明矿床开采技术条件；

以下空白

(5) 拟设矿区岩性、地形地貌形态单一，地表水基本上可以快速径流，不利于降水的下渗，矿体的围岩无明显的含水层，岩石富水性弱，受大气降水补给影响，水量季节性变化较大。地下水补给主要靠大气降水补给，由于裂隙为开放性，更利于地下水自然排泄。由于拟设矿区边界山脊两侧斜坡上未沿冲沟划分，在露天开采后期可能形成开放式凹槽，但只要露天开采时，采用抽水机抽水排出采场外，大气降水、地下水均能自排，其对矿山开采不会构成威胁，水文地质条件属简单类型，拟设矿区采用露天边坡开采，边坡表层主要为松散层，稳固性稍差；硬质花岗岩层不用通过凿岩爆破开采，不易引发边坡崩塌、滑坡等工程地质现象。工程地质条件属中等类型。拟设矿区属基本稳定区，自然地质灾害危害小，但存在开采活动引发崩塌、滑坡、泥石流、塌陷等次生灾害，无外界污染隐患，矿石和废石不易分解出有害组分，开采活动不形成对附近环境和水体的污染，但对拟设区内地形地貌形态、植被有破坏，环境地质条件中等。

(6) 该拟建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，矿山总投资 22305 万元。经过概略分析可知，矿山开发投产后，年产值 19802.36 万元，年利润总额 3959.06 万元，年净利润 2969.29 元，年交税总额 3450.52 万元，税后投资回收期 7.51 年。生产服务年限为 20 年，说明该矿床开发具有良好的经济效益。

(三) 在充分收集和分析矿山现有相关资料的基础上，组织专业技术人员对拟建矿区及其周围采矿活动影响范围区域进行实地调查、走访，主要调查区域为拟建矿区周边的村民生产活动，重点调查拟建矿区的地质灾害发育现状、地层岩性、地质构造，通过现场调查及走访当地居民，明确矿山现状地质灾害发育情况及潜在危害对象。同时收集项目区及周边自然

地理、生态环境、社会经济、土地利用现状及权属问题等相关资料；根据土地利用现状，对土地复垦义务人、土地使用权人、政府相关部门及相关权益人进行公众调查，在充分听取了他们的意愿之后拟定初步确定土地复垦方向。

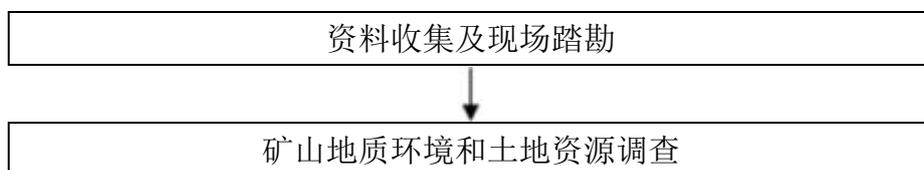
在矿山地质环境和土地现状调查基础上，对矿山开采区及其矿业活动的影响区进行矿山地质环境影响评估，划分地质环境保护与恢复治理分区，提出矿山地质环境保护与恢复治理总体工程部署和方案适用期内分年度实施计划；明确矿山地质环境保护、恢复治理、监测的对象和内容，提出有矿山地质环境保护与恢复治理工程的矿山地质环境监测工程，并分别提出有针对性的技术措施。同时，分析预测矿山未来采矿活动拟损毁土地类型、面积、程度，考虑矿山地区复垦条件、工程地质环境条件及土地权利人的意愿，对损毁土地进行复垦适宜性分析，进而确定土地复垦方向并部署相应的复垦工程措施。最后制定详细的矿山地质环境恢复治理和土地复垦经费预算和效益分析。提出切实可行的组织保障、技术保障、资金保障措施，保障矿山地质环境恢复治理和土地复垦工作进行。

本次矿山地质环境和土地现状调查以收集资料和现场调查为主，调查范围包括采矿权范围和采矿可能影响的范围。收集资料共 7 套，野外调查面积约 1.95km²，调查线路约 5.30km，拍摄数码照片 55 张，录像 1 段。本次工作于 2024 年 7 月 2 日进行准备、搜集资料、编制评估工作大纲，7 月 2 日—7 月 6 日进行野外调查及对土地复垦义务人、土地权属人、政府相关部门及相关权益人进行公众征求意见，2024 年 7 月 7 日至 2024 年 7 月 16 日进行室内资料整理、编制图表、编写及修改报告，主要收集资料和完成工作量见表 1-2-2。

表 1-2-2 收集资料汇总表

| 工作项目 | 项目 | 单位 | 数量 |
|------|--|----|----|
| 收集资料 | 《区域测量地质报告》(1:20 万 玉林幅)(广西壮族自治区地质局区域地质测量队, 1967) | 份 | 1 |
| | 《区域水文地质普查报告》(1:20 万 容县幅)(广西壮族自治区地质矿产局水文工程地质队, 1980) | 份 | 1 |
| | 《广西壮族自治区区域地质志》(广西壮族自治区地质矿产局, 1985) | 份 | 1 |
| | 《广西壮族自治区容县地质灾害防治规划》(2010—2020 年) | 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 |
| | 《容县土地利用现状图(局部)》(容县自然资源局) | 份 | 1 |
| | 《矿区土地遥感监测影像图》(谷歌卫星 2024 年) | 份 | 1 |

具体工作程序见下图 1-2-1:



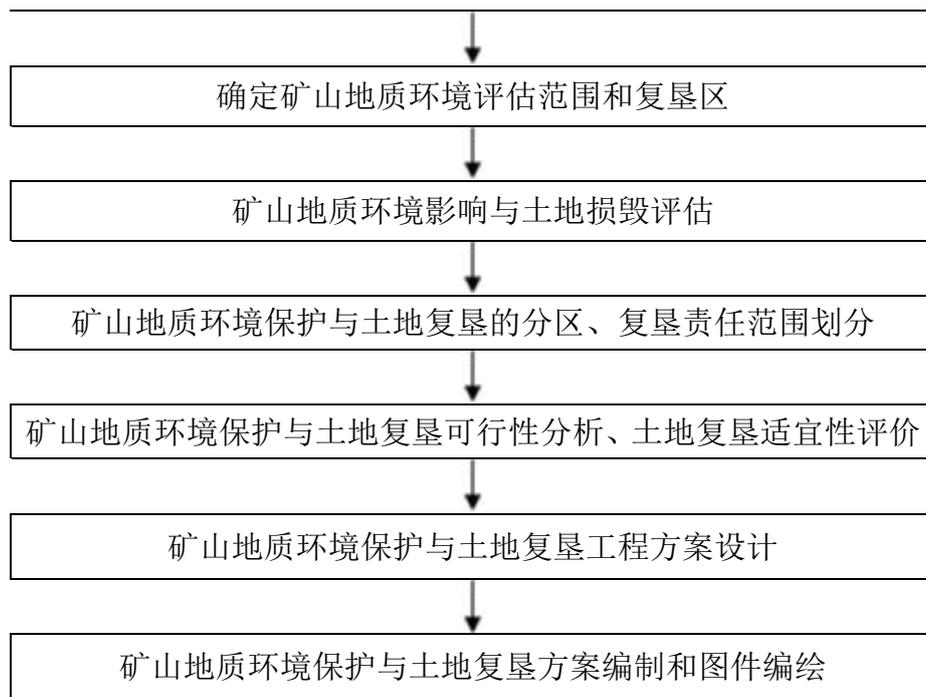


图 1-2-1 工作程序框图

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) 《地质灾害防治条例》（国务院第 394 号令，2004 年 3 月 1 日起施行）；
- (3) 《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）；
- (4) 《广西壮族自治区地质环境保护条例》（自 2006 年 5 月 1 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日第二次修正）；
- (6) 《中华人民共和国水土保持法》（自 2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (7) 《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日起施行）；
- (8) 《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）；
- (9) 《广西壮族自治区矿产资源管理条例》（2016 年 11 月 30 日修正）；
- (10) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）；
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日第三次修正）；
- (12) 《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日修订）。
- (13) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日第二次修订）；
- (14) 《中华人民共和国安全生产法》（主席令第 88 号，2021 年 9 月 1 日施行）；

（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〕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) 《关于印发〈固体矿产资源储量核实报告编写规定〉的通知》（国土资发〔2007〕26号）；

(3) 《关于组织土地复垦方案强调编报和审查有关问题的通知》（国土资发〔2007〕81号）；

(4) 《财政部、国土资源部关于土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）；

(5) 《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）；

(6) 《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）；

(7) 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）；

(8) 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）；

(9) 《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）；

(10) 《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）；

(11) 《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）；

(12) 《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）；

(13) 《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）；

(14) 《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）；

(15)《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；

(16)《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)；

(17)《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)；

(18)《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)；

(19)《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》(桂国土资发〔2017〕56号)；

(20)《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 1625-2017)的通知》(桂国土资办〔2017〕563号)；

(21)《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)；

(22)《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)；

(23)《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)；

(24)《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》(桂自然资规办〔2019〕5号)；

(25)《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)；

(26)《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)；

(27)《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)。

(四) 技术标准与规范

(1)《综合工程地质图图例及色标》(GB/T12328-90)；

- (2) 《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T 12719-2021);
- (3) 《综合水文地质图图例及色标》(GB/T14538-93);
- (4) 《固体矿产资源储量分类》(GB/T 17766-2020);
- (5) 《地质矿产勘查测量规范》(GB/T 18341-2021);
- (6) 《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13908-2020);
- (7) 《固体矿产地质勘查报告编写规范》(DZ/T0033-2020);
- (8) 《饰面石材矿产地质勘查规范》(DZ/T0291-2015);
- (9) 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020);
- (10) 《造林技术规程》(GB/T 15776-2023);
- (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) 《固体矿产资源储量类型的确定》(中国矿业权评估师协会矿业权评估准则-指导意见-CMV13051-2007);
- (14) 《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T 12801-2008);
- (15) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T 13861-2022);
- (16) 《矿山电力设计标准》(GB50070-2020);
- (17) 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009年版);
- (18) 《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010);
- (19) 《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010);
- (20) 《矿山地质环境恢复治理要求及验收规范》(DB45/T701-2010);
- (21) 《土地复垦方案编制规程第 1 部分: 通则》(TD/T 1031.1-2011);
- (22) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011);
- (23) 《土地复垦技术要求及验收规范》(DB45/T892-2012);
- (24) 《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012);
- (25) 《建筑边坡工程技术规范》(GB5033-2013);
- (26) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013);
- (27) 《矿产资源工业要求手册》(2014版);
- (28) 《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB51016-2014);
- (29) 《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40122-2021);
- (30) 《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T 0287-2015);
- (31) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015);

- (32) 《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T 0287-2015);
- (33) 《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);
- (34) 《区域地质图图例》(GBT 958-2015);
- (35) 《地下水水质标准》(GB/T14848-2017);
- (36) 《固体矿产勘查工作规范》(GB/T 33444-2016);
- (37) 《滑坡防治工程勘查规范》(GBT32864-2016);
- (38) 《土地利用现状分类和编码表》(GB/T21010-2017);
- (39) 《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);
- (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) 《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)附件1《<矿产资源开发利用与保护总体方案>编制大纲(试行)》;
- (43) 《矿产资源开采登记管理办法》(2014修订);
- (44) 《生产建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2018);
- (45) 《危岩防治工程技术规范》(DB45/T1696-2018);
- (46) 《建设占用耕地耕作层土壤剥离利用技术规程》(DB45/T1992-2019);
- (47) 《砂石行业绿色矿山建设规范》(DZ/T0316-2018);
- (48) 《砂石矿绿色矿山建设规范》(DB45/T1945-2019)。

(五) 其他相关资料

- (1) 《区域测量地质报告》(1:20万 玉林幅)(广西壮族自治区地质局区域地质测量队, 1967);
- (2) 《区域水文地质普查报告》(1:20万 玉林幅)(广西壮族自治区地质矿产局水文工程地质队, 1983);
- (3) 《广西壮族自治区区域地质志》(广西壮族自治区地质矿产局, 1985);
- (4) 《广西壮族自治区容县地质灾害防治规划》(2010—2020年);
- (5) 《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);
- (6) 《容县县底镇土地利用现状图(局部)》(容县自然资源局);
- (7) 《容县县底镇土地利用总体规划图(2015年调整)》(局部)(容县自然资源局);
- (8) 《矿区土地遥感监测影像图》(谷歌卫星2023年);

(9) 方案编制委托书；

(10) 现场收集的基础资料。

三、方案的服务年限

第二章 矿山基本情况

第一节 采矿权概况

一、矿区位置、交通

二、采矿权设置情况

等
、
、
、
、

三、拟建采矿权周边环境

拟建采矿权矿区界线清楚，无采矿权、探矿权重叠设置，无用地纠纷问题。经容县自然资源局查询（土地利用现状）得知，矿区范围不在永久基本农田、生态保护红线区、城镇开发边界、水源保护区、风景区、自然保护区范围之内。现场勘查，矿权北东部 40°方向边界距地古塘自然村最近房屋 290m，60°方向边界距塘头自然村最近房屋 260m，矿山开采无需爆破，矿山生产对周边村庄、房屋没有影响。矿山开采排泄方向为北西部，不经过这两个自然村。拟建矿区范围及其周边 300m 内无铁路、高等级公路、高压输电线路及通讯设施等重要的基础设施。矿权西部下游直线距离约 700m 处有东冲自然村，该自然村房室都建在地势较高的山坡上，矿山开采排泄对其没有影响。矿权西部下游直线距离约 900m 处为荣塘~河儿村 Y027 乡道经过。

拟建矿区北部的道路为当地村民上山砍树用道路，平时无车辆通行。

第二节 矿区自然概况

一、地形地貌

拟建矿区位于容县正北部，地处大容山北西部，紧邻泗罗河。整体东南高、西北低，西部、北部为平原、丘陵地貌，丘陵起伏。东部、南部为中低山地貌，山峦叠嶂，岭谷相间，河谷交错，沟壑纵横，地表切割强烈。该地区的地质发展过程是海陆相争、海陆交替、由海变陆的发展过程，多期的构造运动和岩浆活动造就了现今的地质构造面貌。拟建矿区最高点海拔标高+390.10m 为附近最高峰，拟建矿区的最低开采标高为+165m。拟建矿区整体地形为南东边高、北西面低，自然坡度一般为 $15^{\circ}\sim 28^{\circ}$ ，谷地呈“U”形。地表植被发育，遍生杂草、灌木，大部分已种植桉树。拟建矿区山脚低洼处为旱地或水田，拟建矿区及周边地貌单一，微地貌形态复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件较好。

二、气象

拟建矿区一带属于亚热带季风型海洋气候区，夏季盛吹偏南风，空气暖湿，高温多雨，冬季多吹偏北风，低温干燥。据容县气象局多年资料统计，全县年平均气温 21°C ，七月份气温最高，平均气温为 28.2°C ，1 月份最低，平均气温为 13.6°C ，最低气温达 5°C 左右。多年来极端最高气温 38.9°C ，极端最低气温 0.5°C 。根据容县气象资料（1993 年—2020 年），容县降雨量比较充沛，多年年平均降雨量为 1737.4mm ，最多年为 2314.7mm （1998 年），最少年为 1087.3mm （1995 年）。降雨时空分布不均匀，就时间而言，境内 4~9 月为多雨期，约占年降雨量的 78.6%，5、6、7 月份是降雨高峰期，其次为 4 月、8 月和 9 月，10 月~次年 3 月为少雨期，日最大降雨量 185.5mm （1995 年 9 月 1 日），20 年一遇暴雨强度达到 $60\text{mm}/\text{小时}$ 。

三、水文

容县属西江支流北流河水系。境内最大干流绣江，贯穿县境中部。两条支流：南部杨梅江，北部泗罗江。县境内流域面积在 20km^2 以上的河流有 50 余条，河道，河道总长 871.1km ，河网密度 $0.3\text{km}/\text{km}^2$ 。拟建矿区附近的地表河流为泗罗河，直线距离约 2.3km 。泗罗河具有流域面积大、河面宽、水深、流量大、水力资源丰富等特征，年径流量 51848.3 立方米，多年平均流量 16.44 立方米/秒。拟建矿区北东侧有一水沟，常年有水流，流量大小受季节影响变化较大，旱季水量较小，暴雨后为短时洪水，对矿床充水的影响不大。

四、土壤与植被

拟建矿区为花岗岩分布区，根据土壤普查资料，区内形成的土壤类型主要为赤红壤，成土母质为花岗岩的风化坡残积物，分布于自然地表面，土层较厚，土壤又沙又粘，沙粒粘粒

相混。具小团块结构、质地松软、植物根系较发育，pH 值在 5~6 之间；土壤肥力一般，可以满足植物生长发育的需要，开采时收集保存作为复垦用土。拟建矿区一带属亚热带季风林植被区，经现场调查，植被以灌木草丛为主要植被类型，天然植物以杂草和马尾松为主，间生有低矮灌木，部分山坡为人工种植桉树，植被覆盖率 80% 以上。拟建矿区内未发现国家保护的珍稀植物种类。

第三节 社会经济概况

县底镇地处容县北部，东与自良镇、浪水镇接壤，南连十里镇、容州镇，西邻罗江镇、松山镇，北接贵港市平南县、梧州市藤县。镇人民政府驻地南距容城 15 千米，西距玉林城区 65 千米。辖区东西最大距离 16.5 千米，南北最大距离 20 千米，总面积 198.19 平方千米。县底镇辖 20 个行政村，镇人民政府驻冠堂村。总人口 6.25 万多人。县底镇地形属丘陵、中低山地带，气候温和，雨量充足，资源丰富。县底镇有耕地面积 2.78 万亩，粮食作物以水稻、玉米、红薯为主，畜牧水产业以生猪、家禽养殖为主，有规模以上养殖场 2 个。林业主要以种植速生桉为主。县底镇境内矿产资源主要有花岗岩和锡、铁资源等。镇内特色产品有玉桂、

沙田柚、松脂、速丰林、原竹、原木等。县底镇工业以机械加工、铸造、电子科技为主。有工业企业 27 个，其中规模以上 1 个，有营业面积超过 50 平方米的综合商店或超市 38 个。县底镇农村居民人均纯收入与容县平均值基本持平。

第四节 以往地质工作评述

(1) 20 世纪六十至 80 年代，广西第六地质队、第八地质队等多家单位，在容县地区对铅、锌、重晶石、高岭土、稀土矿等矿种相续进行普查勘探等不同程度的地质找矿工作，部分项目位于或涉及调查区。1966~1985 年间，广西第六地质队先后在调查区开展容县县底古例钨锡矿矿点检查、高岭土拟建矿区初查等；2012 年广西有色金属集团开展稀土矿普查。

(2) 1959—1985 年，广西物探队、广西航空物探队、北京 703 队等先后开展了覆盖调查区的 1:5 万航空磁测和放射性测量；1981—1982 年，广西物探队完成了 1:20 万贵县—平南重力测量；1966 年，广西壮族自治区测队完成了 1:20 万容县幅区域重砂测量；1981—1985 年，广西物探队开展了贵县—平南地区化探普查。1984 年，广西地矿局遥感地质站完成的《广西遥感图像解释地质构造图》7 (1:500000)，涉及全区；1992—1995 年，广西地质矿产局完成的《华南地区物探、化探、遥感编图广西综合解释成果报告》，涉及全区。1998—2003 年，广西国土资源厅、广西遥感中心、广西区调院开展了广西国土资源遥感综合调查，完成了广西贵金属矿产预测资源预测等 8 个地质矿产类子课题。以上扫面性的物、化探工作均涵盖调查区，为本次工作提供了重要的物化探基础资料。

(3) 80 年代中期以来，广西地矿局、广西石油指挥部、中国科学院地质与地球物理研究所、中国地质大学等单位还在本区相继开展了大容山~十万大山岩浆岩带晚二叠纪至三叠纪花岗岩研究、广西博白-岑溪断裂带构造演化及其控岩控矿条件、钦杭结合带（广西段）构造演化研究等地质科研工作，为本次工作提供的研究思路。

(4) 2016 年—2018 年广西壮族自治区地质调查院对广西自良圩、三堡圩、松山、容县幅进行了 1:5 万区域地质调查，并于 2019 年 8 月 30 日提交了《自良圩幅 (F49E006011)、三堡圩幅 (F49E006012)、松山幅 (F49E007010)、容县幅 (F49E007011) 中华人民共和国区域地质调查报告》。为本次工作提供了较系统的地质参考资料。

(5) 2000 年，广西区域地质调查研究院在编制《1:50 万广西壮族自治区数字地质图及说明书》时对区内的地层单位及地质构造进行调查和修编；进一步了解了该拟建矿区地质构造、地层。

上述地质工作，对区域的地层、岩浆岩、地质构造，矿产及成矿地质条件等，进行了较全面的研究，取得了较丰富的地质和矿产工作成果。前人地质调查研究取得的成果，极大提

高了该区域地质研究程度，可为拟建矿区开展矿产地质调查提供丰富的基础资料。

第五节 矿山开采历史与现状

容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿为拟建矿山，尚未进行任何挖掘开采，基本保留原始地形地貌。只在拟建矿区南西端存在有一个民采的平台，该平台（大地 2000 坐标为 X: ； Y: ； 标高: +240m）长约 36m，宽约 18m，长轴方向为 137°，在该平台位置共试切割了多层石料，根据现场遗留石料，能形成一些大料和中、小料。

第六节 矿山土地资源与地质环境调查情况

一、矿区土地利用现状

根据容县自然资源局提供的土地利用现状局部图（局部），拟建矿区面积为 0.3891km²，土地类型为其他园地、乔木林地、灌木林地、其他林地、设施农用地、农村道路，拟建矿区范围内无基本农田，拟建矿区范围内的土地分属容县县底镇古例村民委员会、容县县底镇古燕村民委员会集体所有。项目区土地利用类型和数量详见表 2-6-1。

表 2-6-1 拟建矿区土地利用现状表

| 一级地类 | 二级地类 | 面积 (hm ²) | 土地利用情况 | 土地权属 | 占总面积比例 (%) |
|-------------|--------------|--------------------------|-------------------|--------------|--------------|
| 园地 (02) | 其他园地 (0204) | 0.8480 | 山体表面, 主要 种植桉树。 | 容县县底镇 古例村 | 2.18 |
| 林地 (03) | 乔木林地 (0301) | 14.2797 | | | 36.70 |
| | 灌木林地 (0305) | 0.9187 | | | 2.36 |
| | 其他林地 (0307) | 19.698 | | | 50.63 |
| 其他土地 (12) | 设施农用地 (1202) | 0.0673 | | | 0.17 |
| 交通运输用地 (10) | 农村道路 (1006) | 0.1828 | | | 0.47 |
| 小计 | | 36.0663 | | | 90.70 |
| 园地 (02) | 其他园地 (0204) | 0.4909 | 山体表面, 主要 种植桉树。 | 容县县底镇 古燕村 | 1.26 |
| 林地 (03) | 乔木林地 (0301) | 1.4459 | | | 3.72 |
| | 其他林地 (0307) | 0.9027 | | | 2.32 |
| 小计 | | 2.8395 | | | 7.30 |
| 合计 | | 38.9058 | - | - | 100% |

拟建矿区地表土壤属残、坡积物，表土砂质粘土层及风化花岗岩层，厚度 1.00~7.70m，平均厚约 4.39m，山顶及山坡土层较厚，往山坡逐渐变薄，土体一般呈黄褐色，结构较松散，含少量花岗岩碎块，中密~密实，稍湿，可塑，具中~低压缩性，土壤 pH 值为 6.0~8.0，有机质含量 1%~2%，全氧约 0.015%，速效磷约 5.0PPm，速效钾 66.2PPm，肥力中等，十分适宜植物生长，地表植被主要为松树、桉树、杉树、灌木和杂草。综上所述，本拟建矿区土地利用程度总体一般。

二、矿山地质环境调查

1.地质灾害现状调查

本矿山为拟建矿山，矿山尚未建设，根据野外调查，评估区自然状态下未发生过崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

2.含水层的影响和破坏调查

拟建矿区所处位置为丘陵地貌区，利于排水，矿体不含有害成分，本矿山为拟新立矿山，矿山尚未建设，没有对区内地表水、地下水造成污染，对地下水含水层没有产生影响，不改变地下水、地表水的径流条件，对含水层影响较小。拟建矿区所在地虽为南亚热带季风气候区，降雨频繁，雨量充沛，但山体地形有利于地表水沿坡面排至山脚低洼处，地下水、地表水转换速度快，拟建矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，地表水未漏失。与其重叠的旧采矿权历史采区没有对拟建区内含水层造成影响和破坏。

3.地形地貌景观影响和破坏调查

本矿山为拟建矿山，矿山尚未建设，与其重叠的旧采矿权历史采空区开采活动破坏了原有地形地貌，对地形地貌的影响和破坏程度严重。评估范围内无重要交通干线通过，无水利工程，无村屯居民居住。因此，现状采矿活动对周围交通干线、水利工程、村庄及其他建筑物的影响程度较轻。现状历史老采区矿山对地形地貌景观的影响和破坏程度严重。

4.拟建矿区水土环境污染调查

根据放射性测试结果显示，矿山所采花岗岩矿石符合《建筑材料放射性核素限量》A类标准，不含有毒有害元素，矿床开采过程中不产生废水、废气，对区域地下水、地表水及土壤不会产生危害性污染。拟建矿区环境地质条件良好。本矿山为拟建矿山，矿山尚未建设，根据现场调查，历史采区未对水土造成污染。

第三章 矿区地质报告

第一节 区域地质

根据区域构造地质资料（见图 3-1-1 构造纲要图），容县位于南华准地台的华夏褶皱带西缘，云开隆起的西北侧。区域构造走向主要为北东向，次要为东西、北西及近南向。构造纵横交错、新老重叠，干扰现象甚为显著。经历加里东、华历西、印支、燕山及喜马拉雅山构造发育阶段。古生代早期沉积的奥陶系，志留系砂页岩层，受到剧烈的地壳运动—广西运动的影响，岩浆活动频繁而剧烈。

一、区域地层

区域内出露地层主要为上奥陶统、下侏罗统、下白垩统第四系全新统。

上奥陶统为兰瓮组（O₃l），零星出露，岩性为灰白色中层状细~中粒砂岩、灰岩。

下侏罗统为天堂组（TJ₁t）和大岭组（J₁d），为一套紫红色、灰白色砾岩、含砾（或砾质）砂岩、砂岩、粉砂岩夹泥岩，与区内岩体呈沉积不整合接触。

下白垩统为新隆组 (K_{1x})、大坡组 (K_{1d}) 和双鱼咀组 (K_{1s})，由一套紫红色粉砂岩、砂岩、砾岩组成，为内陆断陷盆地中的河流、湖泊相沉积。

第四系全新统 (Qh)，主要为冲积层，由砂砾、砂土及粘土组成。

二、区域构造

区域上，区内褶皱轴线呈北东向，以宽缓向斜为主，如大洲向斜，下侏罗统局部发育次级小背斜和向斜。

断裂构造发育，以北东向为主，北西向及近南北向次之。北东向的灵山~藤县、博白~梧州两条区域性深大断裂分别从本区北西、南东侧通过，为区内控岩、控矿构造。北西向和近南北向断裂为本区的容矿构造，破碎带宽 1~10m，构造岩及围岩普遍具硅化、褐铁矿化，局部有赤铁矿化。

三、区域岩浆岩

本区岩浆活动强烈，岩浆岩分布广泛，主要有中二叠世中粗粒褐帘角闪钾长花岗岩 ($P2\xi\gamma H1$)、早三叠世中粗粒斑状堇青黑云二长花岗岩 ($T1\gamma 2C$)，呈北东向长条状岩基产出，与围岩多为断层接触，岩体明显受灵山~藤县和博白~梧州深断裂带控制。

此外，有侵入于上述主要侵入体中的补充侵入体早三叠世细粒堇青黑云二长花岗岩 ($T1\gamma 4C$) 及含堇青石花岗斑岩 ($T1\gamma\pi 5C$) 中的，呈小岩株、岩脉产出；白垩纪石英斑岩、花岗(斑)岩，呈脉状产出。

在岩体及岩脉的内外接触带蚀变较强，主要有硅化、高岭石化、绢云母化、绿泥石化、褐铁矿化、赤铁矿化。

拟建矿区区域地质特征详见下图 3-1-2。

四、区域矿产

容县矿产资源丰富，种类多，分布广。区域内除花岗岩矿外，还有较多的金属矿床（点）分布，附近主要矿产地有藤县象棋铅锌矿床、金鸡铅矿点、大沙坪金矿点，南西部有旺光、三叉岗、白蚊冲、豺狗冲、卡家嘴和莲塘等一批萤石铅锌矿点，东南部有容县荣塘锡矿床及容县县底、浪水、古城和白饭等铅锌矿点。

第二节 矿区地质

一、地层

拟建矿区内出露地层主要为下侏罗统天堂组（ TJ_1t ）和第四系全新统（ Qh ）。

下侏罗统天堂组（ TJ_1t ）主要出露上亚段（ TJ_1t^{1-2} ）：

上亚段（ TJ_1t^{1-2} ）：主要分布于拟建矿区北部，下部为紫红色含砾不等粒砂岩、紫红色细砾岩，底部为含铁泥岩、含铁含砾不等粒砂岩。上部为灰白色～浅紫红色花岗质细砾岩夹紫红色含砾粉砂质泥岩、含砾不等粒砂岩。与岩体呈沉积不整合接触。

第四系全新统（ Qh ）：

以残坡积层为主，山谷低洼处少量分布，局部有冲、洪积层，一般由粘土、砂土、砂砾层组成。

二、构造

拟建矿区区内构造线方向总体上呈北东向，构造形迹主要表现为褶皱和断裂。

（1）褶皱

区内地层以倾向北西为主，由于受到基底～早二叠世黑云母花岗岩、早三叠世细粒花岗岩、花岗斑岩起伏不平的影响，侏罗系在沉积成岩时形成一些不规则的小背、向斜构造。此外，受断裂活动影响，侏罗系局部也产生一些小褶皱构造。

（2）断裂

拟建矿区内未见大规模的断裂构造，在拟建矿区外附近发育一条北东向区域性断层岭景—古例断层区域上出露于古例村～地古塘村一带，断层走向 $32^\circ - 83^\circ$ ，总体北东走向，倾向北西，倾角 75° 。断层两头切割二叠纪中-粗粒钾长花岗岩（ $\xi \gamma P_3$ ）体，中段切割三叠系天堂组一段地层。在拟建矿区外北东侧为金近断层，断层走向 $144^\circ - 162^\circ$ ，总体呈东南走向，倾向北东，倾角 40° ，于长岗岭处切断岭景—古例断层。

三、岩浆岩

拟建矿区及周边区域出露的岩浆岩为区内岩浆岩分布主要有中二叠世中粗粒褐帘角闪钾

长花岗岩 ($P_2\xi\gamma H_1$)。呈岩株产出，主要分布于勘查区南东部。岩石呈肉红色，中—粗粒花岗岩结构，块状构造。

第三节 矿体地质

一、矿体特征

根据现场调查，拟建矿区范围内共发现了一个本次圈定的饰面用花岗岩矿体为其中的一部分。其中建筑用石英砂矿体赋存于全~强风化花岗岩层中，建筑石料用花岗岩、饰面用花岗岩矿体赋存于新鲜花岗岩岩体中，各矿体特征简述如下：

(一) 饰面用花岗岩矿体

饰面用花岗岩矿体赋存于中二叠世中粗粒褐帘角闪钾长花岗岩 ($P_2\xi\gamma H_1$) 中，在工作区内连续分布并延伸至拟建矿区范围外，矿体规模为中型，矿体呈岩株状产出，地表形态呈不规则形，呈南东侧高，北西侧低，最大埋深 230.10m，最小埋深 0m。拟建矿区范围内矿体南西~北东向长度最大约 986m，北西~南东向宽 268m~765m，矿体水平投影面积为 0.3891km²。矿体由 7 个钻孔控制，工程见矿率 100%。矿体厚度 37.3~179.5m，平均厚度 102.99m，变化系数 28.8%，矿体厚度稳定。矿体中间无其他岩性夹层。矿体赋存标高+343.60m~+165m。饰面用花岗岩矿石颜色为肉红色，矿石品种单一、色泽均匀、硬度高、耐磨的特点，适合建筑物内、外装饰，符合优质装饰石材的要求。矿体理论荒料率为 21.39%。(见照片 3-3-1)。

矿体内未发现有明显破坏性断裂构造，但见有三组裂隙分布，石英细脉局部发育，裂隙面较平整，顶部较宽，往深部逐渐变窄，根据钻孔资料显示 ZK0002 孔深 48 米以上裂隙发育。ZK0302 孔深 45 米以上裂隙发育。裂隙代表性产状分别为 $319^\circ \angle (80^\circ \sim 83^\circ)$ 、 $(324^\circ \sim 326^\circ) \angle (10^\circ \sim 27^\circ)$ 、 $(225^\circ \sim 228^\circ) \angle (81^\circ \sim 88^\circ)$ 。裂隙面平直而光滑，裂隙多紧闭，基本无张性裂隙，裂隙延伸不远，一般在 2m~4m，延伸大于 10m 的少见。裂隙宽度在 0.3~1mm 不等，各组平行节理裂隙间距在 0.2m~6.5m 不等。裂隙分布不均匀，导致矿石荒料类别分布的不均匀；根据矿体露头情况，不是连片形成，只是局部发育，对荒料率的统计有一定的影响，该部分形成的多为小荒料。由地表至深部节理发育程度有减弱的趋势。

拟建矿区北部上部有下侏罗统天堂组 (TJ_1t) 主要出露上亚段 (TJ_1t^{1-2}) 紫红色含砾不等粒砂岩、紫红色细砾岩覆盖与下伏矿体呈不整合接触。细砾岩厚度 9.65m~58.96m，平均厚度 38.84m，变化系数 47.11%，厚度稳定性一般。

（二）建筑用石料矿体

建筑石料用花岗岩为不符合做荒料的饰面花岗岩边角料经破碎为碎石作为建筑用石料花岗岩综合回收，与饰面花岗岩为同体共生的关系，其矿体特征与饰面用花岗岩矿体相同。

（三）中风化花岗岩矿体

中风化花岗岩矿体产于矿区花岗岩岩体风化壳全风化花岗岩层下，新鲜花岗岩上，主要由钻探工程 ZK0002、ZK0302、ZK0303 钻孔控制，厚度 7.40—10.80m，平均厚约 9.15m，变化系数 18.60%，厚度稳定。为基岩中风化形成，浅肉红色，具残余花岗结构~中细粒花岗结构，疏松块状构造~致密块状构造。该层物理性能达不到建筑用石料碎石标准，对比附近同类型矿山岑溪市三堡镇雅煜矿区饰面用花岗岩矿实际生产情况，可作为机制砂综合利用。

（四）建筑用石英砂矿体

建筑用石英砂矿体产于矿区花岗岩岩体风化壳全风化花岗岩层中，主要由人工露头及钻探工程 ZK0002、ZK0302、ZK0303 钻孔控制，矿体由花岗岩风化壳形成，为中二叠世中粗粒褐帘角闪钾长花岗岩原地风化残留的产物。花岗岩表面风化强烈，强风化层较厚，厚度 5.00~8.30m，平均厚约 6.65m，变化系数 53.20%，厚度稳定性一般。上部为腐植层、残坡积层覆盖，沿地势厚度变化较大，呈波状展布，矿体在山谷低洼处较厚。通过测试，样品粒径 $>0.25\text{mm}$ ~ $<4.75\text{mm}$ 的含砂率 42.31%~50.27%，平均含砂率 46.18%。

二、矿石质量

（1）矿石结构构造

矿石主要呈肉红色，中一粗粒花岗结构，块状构造，岩石主要成分为钾长石、斜长石、

石英，粒度以 2~8mm 为主，极少量<2mm，具中—粗粒花岗结构。斜长石、钾长石多呈半自形板状，钾长石以条纹长石为主，部分弱蚀变表面略脏；斜长石弱绢云母化、弱绿泥石化，偶见方解石化。石英呈他形粒状，偶见微裂隙。部分大颗粒长石中可见包裹细小石英、长石、角闪石。片状黑云母、柱状角闪石零星分布，粒度 0.5~1.2mm 不等，少部分黑云母、角闪石可见绿泥石化析出铁质。

(2) 矿物成分

矿物的矿物成分主要由钾长石、斜长石、石英及少量黑云母、白云母组成。

(3) 化学成分

为了解勘查区矿物的化学成分特征，分别在钻孔中采取化学分析样品，分析结果显示矿体矿石组分在走向及倾向上的变化不大，稳定性较好。矿物的主要化学组分平均含量为：SiO₂ 71.01%、Al₂O₃ 8.59%、Fe₂O₃ 2.64%、CaO 3.30%、MgO 0.61%、K₂O 0.935%、Na₂O 0.965%、TiO₂ 0.27。（表 3-3-1）（详见附件 7）

表 3-3-1 矿石化学成分化验结果表

| 名称 | SiO ₂ (%) | Al ₂ O ₃ (%) | Fe ₂ O ₃ (%) | TiO ₂ (%) | K ₂ O(%) | Na ₂ O(%) | MgO(%) | CaO(%) | SO ₃ (%) | P ₂ O ₅ | CL ⁻ |
|-----|----------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|--------|--------|---------------------|-------------------------------|-----------------|
| H1 | 70.04 | 8.05 | 2.01 | 0.25 | 0.93 | 1.02 | 0.78 | 4.79 | 0.19 | 0.04 | <0.01 |
| H2 | 71.98 | 9.13 | 3.26 | 0.29 | 0.94 | 0.91 | 0.43 | 1.80 | 0.15 | 0.05 | <0.01 |
| 平均值 | 71.01 | 8.59 | 2.64 | 0.27 | 0.935 | 0.965 | 0.61 | 3.30 | 0.17 | 0.045 | <0.01 |

(4) 放射性情况

拟建矿区的放射性核素测定共采 4 个组合样送广西壮族自治区建筑工程质量检测中心有限公司进行分析测试，测试项目有钾-40 放射性比活度、镭-226 放射性比活度、钍-232 放射性比活度、IRa 内照射指数、Ir 外照射指数。根据《建筑材料放射性核素限量》(GB6566-2010)。

(详见附件 7)

表 3-3-2 矿石放射性检测结果表

| 序号 | 样品原编号 | 样品检测编号 | 检测项目 | | | | | 判定 |
|----|-------|-----------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------|----------------|-----|
| | | | ²²⁶ Ra(Bq/kg) | ²³² Th(Bq/kg) | ⁴⁰ K(Bq/kg) | I _{Ra} | I _γ | |
| 1 | 放射性-1 | (ZMA44) 2402218 | 50.6 | 73.5 | 1106.5 | 0.3 | 0.7 | A 类 |
| 2 | 放射性-2 | (ZMA44) 2402218 | 58.5 | 79.0 | 94.3 | 0.3 | 0.7 | A 类 |
| 3 | 放射性-3 | (ZMA44) 2402218 | 130.1 | 222.1 | 1551.1 | 0.7 | 1.6 | B 类 |

| | | | | | | | | |
|------|---|--------------------|------|------|--------|-----|-----|-----|
| 4 | 放射性 -4 | (ZMA44) 2402218 | 47.2 | 90.6 | 1170.4 | 0.2 | 0.8 | A 类 |
| 技术要求 | A 类 $I_{Ra} \leq 1.0$ 和 $I_{\gamma} \leq 1.3$; B 类 $I_{Ra} \leq 1.3$ 和 $I_{\gamma} \leq 1.9$; C 类 $I_{\gamma} \leq 2.8$ | | | | | | | |
| 说明 | A 类产品产销和使用范围不受限制; B 类产品须限制销售和使用,不可用于居室内饰面; C 类产品只能用于建筑的外饰面。 | | | | | | | |

由以上结果可知,拟建矿区内饰面用花岗岩的 1\2\4 号样内、外照射指数均在《建筑材料放射性核素限量》(GB 6566-2010)标准所要求的 A 类产品范围内。3 号样在《建筑材料放射性核素限量》(GB 6566-2010)标准所要求的 B 类产品范围内,虽然 3 号样采于 ZK0401,该钻孔经过优化矿区范围后,已位于现拟定的矿区范围之外。但是矿山在以后的开采过程中,必须对该区域附近矿石加强检测,确保产品的质量,正确销售和使用。

(5) 矿石物理性能

① 岩石抗压、压缩强度、弯曲强度、吸水率、耐磨性、坚固性、压碎指标

拟建矿区的物理性能测定共采多个样品送广西壮族自治区建筑工程质量检测中心有限公司进行分析测试,测试项目有压缩强度(干燥)7 个、压缩强度(水饱和)7 个、弯曲强度(干燥)7 个、弯曲强度(水饱和)7 个、抗压强度(干燥)7 个、抗压强度(水饱和)7 个、吸水率(%)7 个、耐磨性($1/cm^3$)4 个、坚固性(%)2 个、压碎指标(%)2 个,参照《饰面石材矿产地质勘查规范》(DZ/T0291-2015)附录 C“表 C.3 饰面石材物理性能一般要求表”,本区矿石的物理性能指标符合规范技术标准要求。(详见附件 7)

表 3-3-3 矿石物理性能测试结果表

| 样品 编号 | 抗压强度 (Mpa) | 抗压强度 (Mpa) | 压缩强度 (Mpa) | 压缩强度 (Mpa) | 弯曲强度 (Mpa) | 弯曲强度 (Mpa) | 吸水率 (%) |
|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|
| | 试验状态: 干燥 | 试验状态: 水饱和 | 试验状态: 干燥 | 试验状态: 水饱和 | 试验状态: 干燥 | 试验状态: 水饱和 | |
| 1 | 170 | 156 | 148 | 141 | 14.5 | 13.6 | 0.1 |
| 2 | 149 | 130 | 168 | 158 | 12.5 | 11.7 | 0.1 |
| 3 | 158 | 150 | 172 | 160 | 15.7 | 15.3 | 0.2 |
| 4 | 192 | 186 | 151 | 144 | 16.2 | 15.7 | 0.1 |
| 5 | 163 | 149 | 156 | 149 | 15.2 | 14.6 | 0.1 |
| 6 | 145 | 138 | 173 | 165 | 14.2 | 13.4 | 0.1 |
| 7 | 174 | 165 | 152 | 143 | 13.0 | 12.3 | 0.2 |
| 平均 | 164.43 | 153.43 | 160.00 | 151.43 | 14.47 | 13.80 | 0.13 |

| 样品 编号 | 耐磨性 | 坚固性 | 压碎指标 |
|----------|--------------|-----|------|
| | ($1/cm^3$) | (%) | (%) |
| 1 | 40 | 1 | 6 |
| 2 | 39 | 1 | 5 |
| 3 | 43 | --- | --- |

| | | | |
|----|-------|------|------|
| 4 | 42 | --- | --- |
| 平均 | 41.00 | 1.00 | 5.50 |

根据以上化验结果，并参考《矿产地质勘查规范 建筑用石料》（DZ/T0341-2020）及《建设用卵石、碎石》（GB/T14685-2011）对矿石饱和抗压强度的要求岩浆岩 $\geq 80\text{Mpa}$ ，本次测试的较有代表性的新鲜样品均符合相应标准。

②矿石小体重

采集 30 个新鲜花岗岩样品进行小体重检测，根据广西壮族自治区建筑工程质量检测中心有限公司检测报告，新鲜花岗岩的矿石含水率均 $< 3\%$ ，体重最小值为 2.59g/cm^3 ，最大值为 2.64g/cm^3 ，平均值： 2.62t/m^3 。（详见附件 7）

表 3-3-4 新鲜花岗岩矿石小体重测试结果表

| 委托编号 | 样品名称 | 小体重 (g/cm^3) | 含水率 (%) |
|-------|------|----------------------------|---------|
| XT-1 | 花岗岩 | 2.62 | 0.20 |
| XT-2 | 花岗岩 | 2.63 | 0.20 |
| XT-3 | 花岗岩 | 2.62 | 0.10 |
| XT-4 | 花岗岩 | 2.60 | 0.30 |
| XT-5 | 花岗岩 | 2.63 | 0.20 |
| XT-6 | 花岗岩 | 2.62 | 0.30 |
| XT-7 | 花岗岩 | 2.59 | 0.40 |
| XT-8 | 花岗岩 | 2.60 | 0.30 |
| XT-9 | 花岗岩 | 2.63 | 0.10 |
| XT-10 | 花岗岩 | 2.62 | 0.30 |
| XT-11 | 花岗岩 | 2.62 | 0.30 |
| XT-12 | 花岗岩 | 2.61 | 0.20 |
| XT-13 | 花岗岩 | 2.59 | 0.40 |
| XT-14 | 花岗岩 | 2.63 | 0.20 |
| XT-15 | 花岗岩 | 2.64 | 0.10 |
| XT-16 | 花岗岩 | 2.60 | 0.40 |
| XT-17 | 花岗岩 | 2.64 | 0.10 |
| XT-18 | 花岗岩 | 2.63 | 0.30 |
| XT-19 | 花岗岩 | 2.59 | 0.50 |
| XT-20 | 花岗岩 | 2.63 | 0.20 |
| XT-21 | 花岗岩 | 2.61 | 0.20 |
| XT-22 | 花岗岩 | 2.60 | 0.30 |
| XT-23 | 花岗岩 | 2.62 | 0.10 |
| XT-24 | 花岗岩 | 2.61 | 0.20 |
| XT-25 | 花岗岩 | 2.63 | 0.10 |
| XT-26 | 花岗岩 | 2.57 | 0.50 |
| XT-27 | 花岗岩 | 2.65 | 0.10 |
| XT-28 | 花岗岩 | 2.60 | 0.40 |

| | | | |
|-------|-----|------|------|
| XT-29 | 花岗岩 | 2.64 | 0.10 |
| XT-30 | 花岗岩 | 2.62 | 0.30 |
| 平均 | | 2.62 | 0.25 |

采集 30 个新鲜细砾岩进行小体重检测，根据广西科探勘察设计有限公司检测报告，新鲜花岗岩的矿石含水率均 $<3\%$ ，体重最小值为 2.42g/cm^3 ，最大值为 2.60 g/cm^3 ，平均值： 2.52 t/m^3 。

表 3-3-5 新鲜花岗岩矿石小体重测试结果表

| 委托编号 | 样品名称 | 小体重 (g/cm^3) | 含水率 (%) |
|------|------|----------------------------|---------|
| 砾-1 | 细砾岩 | 2.60 | 0.8 |
| 砾-2 | 细砾岩 | 2.58 | 2.1 |
| 砾-3 | 细砾岩 | 2.53 | 2.0 |
| 砾-4 | 细砾岩 | 2.54 | 1.6 |
| 砾-5 | 细砾岩 | 2.50 | 0.8 |
| 砾-6 | 细砾岩 | 2.48 | 0.7 |
| 砾-7 | 细砾岩 | 2.46 | 1.6 |
| 砾-8 | 细砾岩 | 2.54 | 1.7 |
| 砾-9 | 细砾岩 | 2.50 | 1.3 |
| 砾-10 | 细砾岩 | 2.60 | 1.1 |
| 砾-11 | 细砾岩 | 2.61 | 1.6 |
| 砾-12 | 细砾岩 | 2.57 | 0.7 |
| 砾-13 | 细砾岩 | 2.53 | 0.8 |
| 砾-14 | 细砾岩 | 2.54 | 1.2 |
| 砾-15 | 细砾岩 | 2.44 | 0.9 |
| 砾-16 | 细砾岩 | 2.47 | 2.2 |
| 砾-17 | 细砾岩 | 2.48 | 1.8 |
| 砾-18 | 细砾岩 | 2.52 | 2.8 |
| 砾-19 | 细砾岩 | 2.57 | 2.3 |
| 砾-20 | 细砾岩 | 2.49 | 1.4 |
| 砾-21 | 细砾岩 | 2.50 | 0.9 |
| 砾-22 | 细砾岩 | 2.42 | 1.4 |
| 砾-23 | 细砾岩 | 2.53 | 0.4 |
| 砾-24 | 细砾岩 | 2.51 | 0.7 |
| 砾-25 | 细砾岩 | 2.50 | 2.1 |
| 砾-26 | 细砾岩 | 2.46 | 1.1 |
| 砾-27 | 细砾岩 | 2.53 | 0.9 |
| 砾-28 | 细砾岩 | 2.52 | 0.7 |
| 砾-29 | 细砾岩 | 2.49 | 1.2 |
| 砾-30 | 细砾岩 | 2.52 | 1.3 |
| 平均 | | 2.52 | 1.3 |

三、矿石风化特征

经本次野外填图、剖面线测量、钻探工作，拟建矿区北部出露有上部有下侏罗统天堂组（TJ_{1t}）主要为上亚段（TJ_{1t}¹⁻²）紫红色含砾不等粒砂岩、紫红色细砾岩覆盖，细砾岩厚度 0m~63.96m，平均厚度 43.21m，与下伏矿体呈不整合接触。拟建矿区内南部直接出露中二叠世中粗粒褐帘角闪钾长花岗岩，花岗岩风化壳呈松散状，从上往下主要由坡残积层、强风化层、中风化层等组成。

风化壳各层特征如下：

坡残积层：厚度 1.00~7.70m，平均厚约 4.39m。包括腐殖土层、坡积层。呈黄褐、土黄、灰褐色等，主要由腐殖土、花岗质砂质粘土及碎块少量植物根茎等组成，疏松易碎。

强风化花岗岩：厚度 5.00~8.30m，平均厚约 6.65m。为强风化砂土层。为基岩全~强风化形成，浅黄、黄褐色，局部浅灰白色，具砂泥质结构，残余花岗结构，疏松块状构造。矿物成分主要为石英、粘土，其次为云母等。该层外观保持原岩状态，局部残留原岩板柱状长石晶形，用手可折断，捏碎；石英基本保留原岩晶粒；裂隙密布；常有铁质沿裂隙渲染扩散。该层浸水后松软，容易崩解。该层厚度随地形起伏变化较大。

中风化花岗岩：厚度 7.40—10.80m，平均厚约 9.15m。为基岩中风化形成，浅肉红色、浅黄色，具残余花岗结构~中细粒花岗结构，疏松块状构造~致密块状构造。矿物成分为钾长石、斜长石、石英及角闪石、黑云母等暗色矿物，长石局部轻微风化蚀变。该层可作为机制砂综合利用。

上述各层中，风化壳与下伏新鲜原生花岗岩呈渐变过渡关系。

四、矿石类型

矿石自然类型为中二叠世中粗粒褐帘角闪钾长花岗岩（P₂ξγH₁），工业类型为饰面用花岗岩，综合利用建筑用花岗岩及建筑用砂。根据本拟建矿区采集的标准样与钻孔每隔 5m 采集的基本样进行对比，结合岩矿鉴定及化学分析结果，表明本矿段矿石的颜色结构构造、矿物成分及含量基本一致，矿石的颜色从地表到深部均比较稳定，品种为肉红色斑状中细粒花岗石。

矿石颜色为肉红色，质地较致密坚硬，色调均匀、稳定、花纹和谐、色斑色线极少、光泽度高，精美大方；矿石的抗压、抗折，吸水率，耐磨性等物理性能及放射性辐射评价结果均能符合市场要求。

五、矿石荒料率

1. 体图解荒料率

本次共施工 2 个节理裂隙平台，统计平台矿石体积 108.00m³，根据《饰面石材矿产地质勘查规范》（DZ/T0291-2015）将平台荒料划分为大料、中料、小料（规格详见表 3-3-5），经统计（表 3-3-6）：平台内没有大料，中料总体积为 7.31m³，小料体积为 15.62m³。中料图解荒料率为 6.09%，小料图解荒料率为 15.09%，矿区总图解荒料率为 21.18%。

表 3-3-5 饰面石材荒料规格分类表

| 矿石类别 | 长度（cm）×宽度×（cm）×高度（cm） | | |
|------|-----------------------|------------|-----------|
| | 大料 | 中料 | 小料 |
| 花岗岩 | ≥245×100×150 | ≥185×60×95 | ≥65×40×70 |

备注：数据摘自《饰面石材矿产地质勘查规范》（DZ/T0291-2015）附录 C 表 C.2

表 3-3-6 平台荒料率统计结果表

| 平台编号 | 平台荒料体积（m ³ ） | | | | 平台矿石体积（m ³ ） | 平台荒料率（%） | | | |
|------|-------------------------|------|------|-------|-------------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| | 大料 | 中料 | 小料 | 合计 | | 大料 | 中料 | 小料 | 合计 |
| PT1 | 0.00 | 7.31 | 5.70 | 13.01 | 60.00 | 0.00 | 12.18 | 9.50 | 21.68 |
| PT2 | 0.00 | 0.00 | 9.92 | 48.00 | 48.00 | 0.00 | 0.00 | 20.67 | 20.67 |
| 平均值 | / | / | / | / | / | 0.00 | 6.09 | 15.09 | 21.18 |

根据《饰面石材矿地质勘查规范》(DZ/T0291-2015), 一般要求中档饰面石材荒料率 $\geq 18\%$, 对一般档次饰面石材荒料率要求可适当降低。本拟建矿区图解荒料率为 21.18%, 本拟建矿区荒料率能满足中档次石材规范要求。

2.理论荒料率

参考附近同类型矿山岑溪市三堡镇雅煜矿区饰面用花岗岩矿荒料率校正系数为 1.01、北流市山围镇都宫村矿区饰面用花岗岩矿荒料率校正系数为 1.02、北流市山围镇甘竹村矿区饰面用花岗岩矿荒料率校正系数为 1.01 。取其平均数 1.01 作为本矿山荒料率校正系数。本次勘查工作统计矿区体图解荒料率为 21.18%，经计算矿区理论荒料率为 21.39%。

六、矿体围岩和夹石

(1) 围岩

矿体的顶板围岩为中风化花岗岩、紫红色细砾岩。

(2) 夹石

从地表露头、钻探工程情况看，矿体内部无夹石。

七、矿床成因及找矿标志

拟建矿区饰面用花岗岩属于花岗岩岩体，为中二叠世中粗粒褐帘角闪钾长花岗岩，以大的岩株形式产出。岩体规模大、范围广，为岩浆结晶分异作用形成。矿产成因类型为岩浆矿床。

找矿标志主要包括：①地表出露全风化花岗岩岩体；②地表为灰白色含大量石英颗粒的粘土、亚粘土。

八、综合利用矿产

据现场勘查结果及相关化验结果表明，本矿床为花岗岩矿床，主要矿产为饰面花岗岩矿，可综合利用的矿产为建筑石料用花岗岩矿。强风化层淘洗后可综合利用建筑用砂。中风化层破碎后可综合利用机制砂矿。

1.建筑石料用花岗岩

饰面用花岗岩矿体理论荒料率为 19.91%，切割后 80.09%为边角料；矿石的抗压强度（水饱和）值为 130~186Mpa，平均 153.43Mpa，满足建筑用石料的一般要求。容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿化学成分、物理性能均符合建筑用石料物理性能及化学成分的一般要求，切出荒料后剩下的边角料可做建筑用石料。

2.建筑用砂矿评价

拟建矿区以饰面用花岗岩矿为主，通过本次地质勘查发现，花岗岩表面风化强烈，强风化层较厚，厚度 5.00~8.30m，平均厚约 6.65m。强风化层硅酸盐矿物已基本风化蚀变为粘土矿物，石英颗粒残留在原地，具有较高利用价值，可作为较好的建筑用砂综合利用。本次工作对本拟建矿区的强风化层进行初步评价。本次工作在拟建矿区范围内，对钻孔 ZK0002 采集 4 个，ZK0303 采集 3 个，样品的样长为 1.00—2.30m，地表采集 1 个具有代表性的位置共采集 8 个强风化花岗岩样品进行含砂量等相关项目的测试，通过测试，样品粒径 >0.25mm~<4.75mm 的含砂率 42.31%~50.27%，平均含砂率 46.18%（见附件 7）。

表 3-3-7 含砂率分析结果表

| 序号 | 试样编号 | 委托编号 | 含砂率 (%) |
|---------------|------------|-------|---------|
| 1 | K240717-01 | 含砂率-1 | 43.09 |
| 2 | K240717-02 | 含砂率-2 | 44.65 |
| 3 | K240717-03 | 含砂率-3 | 42.31 |
| 4 | K240717-04 | 含砂率-4 | 46.96 |
| 5 | K240717-05 | 含砂率-5 | 48.09 |
| 6 | K240717-06 | 含砂率-6 | 45.79 |
| 7 | K240717-07 | 含砂率-7 | 48.25 |
| 8 | K240717-08 | 含砂率-8 | 50.27 |
| 含砂率平均值：46.18% | | | |

(1) 矿石大体重的测定

花岗岩强风化层大体重样选择在地表剥土现场采取，量空法测定矿石大体重。在待测位置按 0.50m×0.50m×0.50m 规格采取矿石，称出矿石重量，用钢卷尺丈量采空位置的空间体积 (V)，用重量与体积比值求得体重。本次测定大体重样 2 个。大体重平均值为 1.99/m³，扣除矿石水分后，干矿石平均体重为 1.61t/m³。

表 3-3-8 大体重测试结果表

| 序号 | 测试编号 | 测坑规格 (m) | | | 测坑体积 (m ³) | 重量 (kg) | 体重 (t/m ³) |
|-----|------|----------|------|------|------------------------|---------|------------------------|
| | | 长 | 宽 | 深 | | | |
| 1 | Dt1 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.125 | 250 | 2.00 |
| 2 | Dt2 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.125 | 230 | 1.84 |
| 平均值 | | | | | 0.125 | 240 | 1.92 |

表 3-3-9 大体重测试修正结果表

| 测试编号 | 测试项目 | | 校正系数 (%) | 校正后体重 (t/m ³) |
|------|------------------------|--------|----------|---------------------------|
| | 体重 (t/m ³) | 水分 (%) | | |
| Dt1 | 2.00 | 16.85 | 83.15 | 1.66 |
| Dt2 | 1.84 | 15.72 | 84.28 | 1.55 |
| 平均值 | 1.92 | 16.29 | 83.72 | 1.61 |

(2) 花岗岩强风化层湿度的测定

矿石湿度样采集的位置与大体重样位置相同，数量为 2 件。用塑料薄膜袋包装矿石湿度样，单样重量 ≥ 10kg，及时送分析。样品湿度测试单位为地矿梧州地质工程勘察公司。样品检测质量符合规范要求。求得样品平均湿度为 16.29%。

3. 中风化花岗岩（机制砂）评价

根据钻探工程显示，拟建矿区内花岗岩中风化层厚度为厚度 7.40—10.80m，平均厚约

9.15m。整体呈不规则状展布，变化较大。局部较为破碎。顶板为表土层及强风化层，底板为新鲜花岗岩矿层。

该层物理性能达不到，明显不能做建筑用花岗岩碎石，对比附近同类型矿山岑溪市三堡镇雅煜矿区饰面用花岗岩矿实际生产情况，该层只能作为机制砂进行综合利用。具有一定的利用价值。

采集 30 个中风化花岗岩样品进行小体重检测，根据广西壮族自治区建筑工程质量检测中心有限公司检测报告，中风化花岗岩的矿石含水率均 $<3\%$ ，体重最小值为 2.52 t/m^3 ，最大值为 2.65 t/m^3 ，平均值： 2.60 t/m^3 。

表 3-3-10 中风化花岗岩小体重测试结果表

| 样品编号 | 样品名称 | 块体密度 (t/m^3) | 含水率 (%) |
|-------|------|-------------------------|---------|
| XT-31 | 花岗岩 | 2.64 | 0.6 |
| XT-32 | 花岗岩 | 2.56 | 2.4 |
| XT-33 | 花岗岩 | 2.59 | 1.7 |
| XT-34 | 花岗岩 | 2.61 | 1.5 |
| XT-35 | 花岗岩 | 2.65 | 0.5 |
| XT-36 | 花岗岩 | 2.64 | 0.7 |
| XT-37 | 花岗岩 | 2.59 | 1.6 |
| XT-38 | 花岗岩 | 2.58 | 2.0 |
| XT-39 | 花岗岩 | 2.62 | 1.0 |
| XT-40 | 花岗岩 | 2.60 | 1.1 |
| XT-41 | 花岗岩 | 2.65 | 0.5 |
| XT-42 | 花岗岩 | 2.62 | 0.9 |
| XT-43 | 花岗岩 | 2.64 | 0.6 |
| XT-44 | 花岗岩 | 2.60 | 1.2 |
| XT-45 | 花岗岩 | 2.57 | 2.2 |
| XT-46 | 花岗岩 | 2.62 | 0.9 |
| XT-47 | 花岗岩 | 2.63 | 0.8 |
| XT-48 | 花岗岩 | 2.64 | 0.6 |
| XT-49 | 花岗岩 | 2.59 | 1.3 |
| XT-50 | 花岗岩 | 2.57 | 2.6 |
| XT-51 | 花岗岩 | 2.65 | 2.9 |
| XT-52 | 花岗岩 | 2.57 | 1.8 |
| XT-53 | 花岗岩 | 2.56 | 1.9 |
| XT-54 | 花岗岩 | 2.56 | 2.1 |
| XT-55 | 花岗岩 | 2.61 | 1.0 |
| XT-56 | 花岗岩 | 2.52 | 0.8 |
| XT-57 | 花岗岩 | 2.61 | 0.9 |
| XT-58 | 花岗岩 | 2.60 | 1.2 |
| XT-59 | 花岗岩 | 2.58 | 1.7 |
| XT-60 | 花岗岩 | 2.56 | 2.3 |

| | | |
|-----|------|------|
| 平均值 | 2.60 | 1.38 |
|-----|------|------|

4. 稀土总量分析

为了综合评价拟建矿区花岗岩强风化层的离子吸附型稀土的综合利用价值，本次工作在比较有代表性的钻孔 ZK0303 的强风化层的全段采集了 6 件样品，钻孔 ZK0002 采集了 7 件样品。样品的样长为 1.00—1.20m，采样方法为劈心法。样品送至广西煤炭地质测试检验中心测试，分析项目为稀土总量（REO）。分析均低于《稀土矿地质勘查规范》（DZ/T0204-2002）边界品位要求，平均品位 REO 0.02%（表 3-3-12），从测试结果可知，勘查区稀土品位未达到 0.05% 的边界品位，其稀土总量（REO）（%）为 0.02%，本次详查离子吸附型稀土品位（REO）未达到离子吸附型矿重稀土、轻稀土最低工业品位，不具有利用价值。

表 3-3-11 稀土总量分析结果表

| 送样编号 | 检测编号 | 稀土总量（%） |
|-------------|------------|---------|
| ZK0302 稀土 1 | K240809-01 | 0.021 |
| ZK0302 稀土 2 | K240809-02 | 0.019 |
| ZK0302 稀土 3 | K240809-03 | 0.016 |
| ZK0302 稀土 4 | K240809-04 | 0.022 |
| ZK0302 稀土 5 | K240809-05 | 0.022 |
| ZK0302 稀土 6 | K240809-06 | 0.017 |
| ZK0402 稀土 1 | K240809-07 | 0.024 |
| 平均 | | 0.02 |

5. 细砾岩覆盖层的评价

根据钻探工程显示，拟建矿区内北部有下侏罗统天堂组上亚段（T_{J1t}¹⁻²）紫红色含砾不等粒砂岩、紫红色细砾岩覆盖，细砾岩厚度 9.65m~58.96m，平均厚度 38.84m，与下伏矿体呈不整合接触。整体呈不规则状展布，变化较大。经采集 6 组样品进行检测，根据广西科探勘察设计有限公司检测报告，该层物理性能达不到建筑用石料碎石标准，但是一般公路回填骨料指标要求砂当量 ≥ 50%，含泥量 ≤ 3%，表观密度 ≥ 2.45，新鲜细砾岩可以做一般道路垫层及砌石料综合利用。

表 3-3-12 细砾岩抗压强度测试结果表（附件 7）

| 试验编号 | 来样编号 | 岩石野外定名 | 岩石抗压强度（MPa） | |
|--------|------|--------|-------------|-------|
| | | | 天然状态 | |
| | | | 单块值 | 平均值 |
| Y307-1 | 砾-1 | 砾岩 | 26.14 | 26.32 |
| | | | 26.33 | |
| | | | 26.47 | |
| Y307-2 | 砾-2 | 砾岩 | 24.53 | 24.38 |

| | | | | |
|--------|-----|----|-------|-------|
| | | | 24.37 | |
| | | | 24.24 | |
| Y307-3 | 砾-3 | 砾岩 | 19.71 | 19.67 |
| | | | 19.64 | |
| | | | 19.67 | |
| Y307-4 | 砾-4 | 砾岩 | 21.67 | 21.63 |
| | | | 21.36 | |
| | | | 21.86 | |
| Y307-5 | 砾-5 | 砾岩 | 28.96 | 28.95 |
| | | | 28.89 | |
| | | | 29.01 | |
| Y307-6 | 砾-6 | 砾岩 | 23.94 | 23.56 |
| | | | 23.23 | |
| | | | 23.51 | |

表 3-3-13 细砾岩抗剪强度测试结果表（附件 7）

| 试验编号 | 来样编号 | 岩石野外定名 | 抗剪断强度 (MPa) | | | | |
|--------|------|--------|------------------------|---------------------|-------------|--------------------|----------------|
| | | | 饱和状态 | | | | |
| | | | 垂直应力 σ (MPa) | 剪应力 τ (MPa) | 摩擦系数 (f) | 内摩擦角 ϕ (°) | 粘聚力 C (MPa) |
| Y307-1 | 砾-1 | 砾岩 | 0.1 | 0.106 | 0.71 | 35.4 | 0.035 |
| | | | 0.2 | 0.177 | | | |
| | | | 0.3 | 0.248 | | | |
| Y307-2 | 砾-2 | 砾岩 | 0.4 | 0.319 | 0.53 | 27.9 | 0.029 |
| | | | 0.1 | 0.082 | | | |
| | | | 0.2 | 0.135 | | | |
| Y307-3 | 砾-3 | 砾岩 | 0.3 | 0.188 | 0.61 | 31.4 | 0.034 |
| | | | 0.4 | 0.241 | | | |
| | | | 0.1 | 0.095 | | | |
| Y307-4 | 砾-4 | 砾岩 | 0.2 | 0.156 | 0.49 | 26.1 | 0.027 |
| | | | 0.3 | 0.217 | | | |
| | | | 0.4 | 0.278 | | | |
| Y307-5 | 砾-5 | 砾岩 | 0.1 | 0.076 | 0.65 | 28.3 | 0.030 |
| | | | 0.2 | 0.128 | | | |
| | | | 0.3 | 0.175 | | | |
| Y307-6 | 砾-6 | 砾岩 | 0.4 | 0.231 | 0.69 | 35.0 | 0.033 |
| | | | 0.1 | 0.095 | | | |
| | | | 0.2 | 0.164 | | | |

第四节 矿石加工技术性能

一、矿石加工技术性能

1. 饰面用花岗岩矿加工技术性能

容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿开采方式为山坡露天开采，自上往下开采，公路直进式开拓，采用圆盘锯、金刚石绳锯加工切割分离荒料，叉车将荒料拖离矿体后进行解体整形，然后用挖掘机吊装入荒料运输汽车运至荒料堆场。使用龙门切割机或多片组合切割机进行切割、然后使用金刚石磨盘的手扶式磨抛机或多头式连续磨抛机进行粗磨、细磨及抛光，使用全自动桥式切边机进行裁切成产品，再用电脑仿形线条机以及各种切边、磨边（面）、花边、倒角、钻孔等石材加工机械进行加工，最终生产出各种规格的石材产品。

经参考岑溪市三堡镇雅煜矿区饰面用花岗岩矿的生产工艺流程为：矿山开采→运输荒料→荒料初加工→初石料锯板→石板抛光→抛光板材按规格切割、定形→精板验收入库等流程。

（见图 3-4-1）

2.建筑用花岗岩矿加工技术性能

根据同类型矿山岑溪市三堡镇雅焜矿区饰面用花岗岩矿的生产经验，建筑用花岗岩类型矿石生产工艺流程如下（图 3-4-2）：

将开采出的矿石原料卸入破受料仓，将含土杂料筛出来；已去除杂土并经过一级破碎机破碎后的物料，通过皮带机转载，储存在中间储存堆场，再经过胶带机通往骨料筛分。经过筛分，分离出粗骨料，制成成品的建筑石料直接对外进行销售建筑石料。拟建矿区建筑石料的可利用性及加工技术性能良好，生产流程简单。

图 3-4-2 建筑石料生产线工艺流程简图

二、板材加工技术工艺

根据同类型饰面用花岗岩矿矿山石材厂加工经验，矿石加工流程为：切割、磨光、抛光、切板、包装，加工工艺简单，板材加工性能优良。

用叉车将厂区内荒料堆场的荒料送到车间龙门吊起重机下，用龙门吊起重机把荒料吊装到荒料小车上，并对荒料进行固定，由摆渡车将荒料送到花岗岩框架式锯石机下进行锯切，用 $\varphi 2.2\text{ m}$ 直径圆盘锯加工切割该类花岗石荒料，切好的毛板整车拉至摆渡车上，清洗风干后，摆渡至大板连续磨机车间，将其推入悬臂起重机位置，通过悬臂起重机、液压翻板机→电动辊棒台→花岗岩磨机→风干辊棒台→无动力辊棒台→手动液压翻板车等工序，加工成毛光板。一部分抛光好的毛光板经检验后由液压翻板机、电动单梁起重机、叉车运至成品库储存待售。

另一部分毛光板送至红外线桥式切机、横纵多刀切机，切割成规格成品板材，经检验、修补、包装后运至成品库储存待售。

三、花岗岩薄板加工技术工艺

(一) 薄板加工技术工艺

花岗岩薄板是指厚度为 15~25mm 的板材。其主要加工工艺过程如下：荒料堆场上的荒料由龙门吊吊起，拼装在荒料车上，将荒料固定，由摆渡车送入薄板锯切机，先将荒料进行垂直多刀锯切成毛板，切至要求的深度后，再用水平锯片切断，切好的毛板后由电动单梁起重机、叉车运至车间毛板堆放区进行养护。养护好后的毛板经传导辊道，进入磨抛工序，抛光前先用定厚机校平，再进入连续自动磨机进行研磨、抛光、裁切规格板，然后进入磨边倒角机，磨边、开槽后，干，检验、修补，包装入库。

目前，荒料锯切成薄板主要有三种锯切方式，分别是双向切机、花岗岩薄板框架锯和多片薄板切割机。

(二) 工艺流程

工艺流程见下图

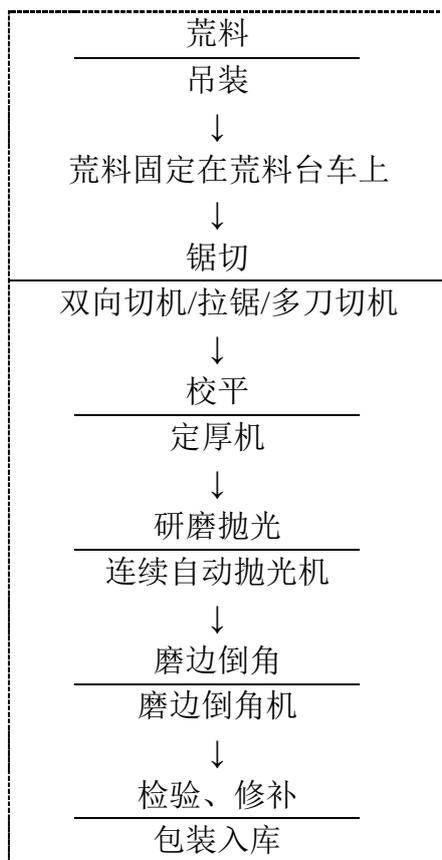


图 3-4-3 工艺流程图

第五节 矿床开采技术条件

一、水文地质条件

1.区域水文地质概况

容县属西江支流北流河水系，拟建矿区处于岭冲水文地质单元，属该单元的补给径流区。附近的地表河流为泗罗河，直线距离约 2.3km。泗罗河具有流域面积大、河面宽、水深、流量大、水力资源丰富等特征，年径流量 51848.3 立方米，多年平均流量 16.44 立方米/秒。所在区域地下水类型以构造裂隙水、风化带网状裂隙水为主，水量贫乏。

构造裂隙水：该地下水赋存于构造裂隙中，其富水性主要受地形地貌、构造、裂隙的发育程度等因素的影响。根据区域水文地质资料，该地下水枯季径流模数 $< 6\text{L/s km}^2$ ，泉流量 $< 0.1\text{L/s}$ ，水量贫乏。大气降水是该区域地下水的主要补给来源，其次为地表水补给，地下水总体流向为东南向西北，以泗罗河为本区域地下水的最终排泄地。

风化带网状裂隙水：该地下水赋存于岩层风化带的网状裂隙中，其富水性主要受地形地貌、构造、裂隙的发育程度等因素的影响。根据区域水文地质资料，该地下水枯季径流模数 $6\sim 12\text{L/s km}^2$ ，泉流量 $0.1\sim 0.5\text{L/s}$ ，水量中等。主要接受大气降雨补给，大气降雨在山顶、山脊处，通过裂隙渗入地下。地下水获得补给后，由山顶或山脊向沟谷径流，在溪沟底以分散面流形式排泄于地表，形成地表溪流。

拟建矿区无洪水淹没历史，根据水文地质图及现场调查，拟建矿区西部直线距离约 980m 处有一常年流水溪沟，溪沟处为附近最低地形，其水面标高为+91.20m，确定最低侵蚀基准面标高+91.20m。

2.矿区水文地质条件

拟建矿区外北东侧有一水沟，常年有水流，流量大小受季节影响变化较大，旱季水量较小，暴雨后为短时洪水，对矿床充水的影响不大。

(1) 含水岩组及其富水性

根据含水介质特征和地下水赋存条件划分，拟建矿区一带地下水类型分为松散岩类孔隙水、碎屑岩孔隙裂隙水和花岗岩类风化带网状裂隙水 3 种。

①松散岩类孔隙水

地下水赋存于第四系残坡积土层的砂砾孔隙中。该含水层主要分布在拟建矿区呈不规则分布于低洼地带。粘性土填充于砂砾孔隙之间，不利于地下水储存，一般只形成局部少量上层滞水，水量贫乏。据区域水文资料，单井涌水量 < 100 吨/日。

②碎屑岩孔隙裂隙水

该类型地下水赋存于下侏罗统天堂组 (TJ_{1t}) 主要为上亚段 (TJ_{1t}¹⁻²) 紫红色含砾不等粒砂岩、紫红色细砾岩裂隙孔隙中, 主要接受大气降水补给和上部松散土层入渗补给, 水量中等。根据 1/20 万容县幅水文地质报告和本次勘查资料分析, 该类型地下水水位埋深大于 15m, 低于坡脚以下 2m, 水位变幅 2~4m。

③花岗岩风化带网状裂隙水

分布于拟建矿区大部分区域, 地下水主要赋存于花岗岩的风化带网状裂隙中。其富水性主要受构造、裂隙的发育程度等因素的影响。经钻探揭露本含水岩组上部岩层风化强烈, 风化裂隙较发育, 下部微风化岩层仅见有少量闭合裂隙发育, 岩层完整程度高, 上部风化岩层的裂隙为地下水主要赋存空间, 由于岩组的风化层厚度一般, 分布范围广, 但根据 1/20 万区域水文地质资料, 拟建矿区一带泉流量为 0.1~0.5L/s, 地下水枯季迳流模数为 6~12L/s km², 水量贫乏, 地下水运移和储存条件一般。

本次工作在该层进行了 2 处试坑渗水试验 (见照片 3-5-1 和照片 3-5-2), 砂质粘土的渗透系数为 0.00043cm/s 与 0.00059cm/s (表 3-5-1)。根据《水利水电工程地质勘察规范》GB50487-2008 附录 F 中岩土体透水性分级表划分, 属中等透水。

表 3-5-1 拟建矿区试坑渗水试验统计表

| 试坑编号 | 试验层岩性 | 渗透系数 (cm/s) | 渗透性分级 | 备注 |
|------|-------|-------------|-------|----|
| SK1 | 砂质粘土 | 0.00043 | 中等透水 | |
| SK2 | 砂质粘土 | 0.00059 | 中等透水 | |

(2) 地下水的补给、迳流、排泄特征

地下水补给来源主要为大气降水。孔隙水部分垂直下渗补给下伏的花岗岩网状风化裂隙水。地下水沿裂隙倾斜方向流动, 在溪沟底以分散面流形式排泄于地表, 形成地表溪流, 整体自东南向西北径流, 以泗罗河为本区域地下水的最终排泄地。

(3) 矿体与地下水的关系

拟建矿区内主要地下水类型为松散岩类孔隙水、碎屑岩孔隙裂隙水、花岗岩类风化网状裂隙水。地下水主要赋存于碎屑岩孔隙裂隙、花岗岩的风化网状裂隙中，属上层滞水，水量贫乏。

①矿床充水条件

矿山未来开采方式为露天开采，大气降水直接对矿坑进行充水，大气降雨的充水方式有3种，一是直接洒入采坑，二是在采坑外坡面汇集后以地表径流形式汇入采坑，三是渗入地下并在浅部作短程径流后于洼地边缘排泄出地表流入采坑。矿山开采+210m标高以上标高，可自然排水；开采+210m~+165m标高时形成凹陷，可通过在采场底平台设有一定的纵向坡度和设置引水沟将水引流到集水坑，再采用水泵将集水坑积水抽排到拟建矿区外的沉淀池，经沉淀过滤后将积水向外排放，预防采场积水影响生产作业。

1) 大气降水对矿床充水的影响

拟建矿区地势上有利于自然排水，雨季时由于汇集的地表汇水较多，不能及时消水，有小部分矿体可能会被地表汇水所淹没，但矿体持续泡在水下的时间一般不太长。矿山开采+210m标高以上标高，可自然排水，开采+210m~+165m标高时形成凹陷，可通过在矿坑底部开挖排水沟，将雨水和采矿废水集中后，采用抽水机抽水排出采场外，这部分地表汇水对矿体开采影响不大。

2) 地表水对矿床充水的影响

拟建矿区外北东侧有一水沟，常年有水流，流量大小受季节影响变化较大，旱季水量较小，暴雨后为短时洪水，水沟位于拟建矿区外，流向与不经过拟建矿区，今后矿山采用露天开采，地形有利于自然排水，地表水对矿床充水影响小。

3) 地下水对矿床充水的影响

拟建矿区内主要地下水类型为松散岩类孔隙水、碎屑岩孔隙裂隙水及花岗岩类风化网状裂隙水。水量贫乏。矿山开采为露天开采，地下水补给来源主要为大气降水，地下水沿裂隙倾斜方向流动，在溪沟底以分散面流形式排泄于地表，形成地表溪流，整体自南东向北西径流；矿山开采+210m标高以上标高，可自然排水，开采+210m~+165m标高时形成凹陷，可通过在矿坑底部开挖排水沟，将雨水和采矿废水集中后，采用抽水机抽水排出采场外。根据野外调查，拟建矿区无洪水淹没历史，拟建矿区最低侵蚀基准面标高+98m。说明拟建矿区最低开采标高和采场最低排泄面标高均高于当地最低潜水面。矿体位于区域稳定的地下水位之上，地下水对矿体开采影响较小。

(4) 矿坑涌水量预测

拟建矿区拟采用露天开采，矿坑涌水量由大气降雨充水量和地下水充水量两部分构成，其中地下水充水量除受当地地下水水位变化影响之外，还与采矿水平标高有关，在此选择矿体开采最低标高（+165m）进行涌水量预测。据实地调查，地下水对矿山开采没有影响。矿坑涌水量主要为大气降雨充水量，大气降雨充水量计算公式为《矿坑涌水量预测计算规程》(DZ/T0342—2020)：

$$Q_2 = F \times P \times a$$

式中：Q₂—地表水汇入采坑水量，单位为立方米（m³）；

F—采矿上游汇水面积，单位为平方米（m²）；

P—降水量，单位为米（m）；

a—地表径流系数；

大气降雨充水量参数取值

P 值：采用容县气象资料，预测大气降雨充水量最大值时采用多年日最大降雨量的值，0.1855m。

a 值：根据《矿坑涌水量预测计算规程》(DZ/T0342—2020)，采用经验值 0.4~0.7，取值 0.5。

F—形状不规则，面积约 355725m²；按照计算公式所求取的数值见下表 3-5-3。

表 3-5-2 降雨量（a）取值表

| 降雨量（a）取值（m） | |
|-------------|----------|
| 多年日最大降雨量值 | 多年日平均降雨量 |
| 0.1855 | 0.0048 |

表 3-5-3 露天采场大气降雨充水量计算结果表

| 采坑汇水面积（m ² ） | 最大降雨量 A（m） | 地表径流系数 φ | 最大降雨充水量（m ³ /d） | 正常降雨量 A（m） | 地表径流系数 φ | 正常降雨充水量（m ³ ） |
|-------------------------|------------|----------|----------------------------|------------|----------|--------------------------|
| 355725 | 0.1855 | 0.5 | 32993.49 | 0.0048 | 0.5 | 853.74 |

综上，由大气降雨充水量的计算结果，预测未来矿山开采矿坑充水量 Q₂：矿坑最大充水量 Q₂ 最大=32993.49m³，矿坑正常充水量 Q₂ 正常=853.74m³/d。

拟建矿区将来采用露天开采，矿区用水主要为生活用水，用水量少，可在附近低处山沟打井抽作为生活水水源。

综上所述，拟建矿区岩性、地形地貌形态单一，地形陡峻，地表水基本上可以快速径流，不利于降水的下渗，矿体的围岩无明显的含水层，岩石富水性弱，受大气降水补给影响，水量季节性变化较大。地下水补给主要靠大气降水补给，由于裂隙为开放性，更利于地下水自

然排泄。由于拟建矿区边界山脊两侧斜坡上未沿冲沟划分，在露天开采后期可能形成开放式凹槽，但只要露天开采时，采用抽水机抽水排出采场外，大气降水、地下水均能自排，其对矿山开采不会构成威胁，故该拟建矿区水文地质条件属简单类型。

二、工程地质条件

根据野外实际勘查及区域地质资料，拟建矿区范围内的第四系、紫红色细砾岩覆盖层及花岗岩的强、中风化层较厚，矿体即为新鲜花岗岩。根据拟建矿区覆盖层和岩性及矿体岩石的组合特征、岩石力学性质等，按坚硬程度将区内岩土体划分为：松散岩岩土体、细砾岩块状岩体及花岗岩块状岩体。细砾岩、花岗岩块状岩体根据其风化情况又可分为风化细砾岩岩组和坚硬细砾岩岩组、风化花岗岩岩组和坚硬花岗岩岩组。风化岩组包括散体状强风化带亚岩组和块状较坚硬中风化岩亚岩组 2 种亚岩组类型。

1.松散岩岩土体

广泛分布于拟建矿区大部分范围，主要以黄色、黄褐色砂质粘土为主，泥质含量较多，厚度 1.00~7.55m，平均约 4.39m，呈硬塑状，结合该地区经验，该层粘聚力约为 37.50Kpa，内摩擦角约为 32°。其硬塑状态下工程地质性质良好，但遇水易变软，强度大大减弱。该层为组成露天开采的主要边坡土体，开采的高陡边坡易引发边坡崩塌、滑坡，其稳定性对矿床开采的影响较大。

2.细砾岩块状岩体

该岩组由细砾岩组成。考虑该岩组因风化、岩石质量等级不同，力学性质较大差异，且分布不连续，又将该岩组分为 2 个亚岩组。即散体状强风化软质细砾岩岩组和块状中风化较坚硬细砾岩岩组。

① 散体状强风化软质细砾岩岩组

该岩组为下侏罗统天堂组 (TJ_{1t}) 主要为上亚段 (TJ_{1t}¹⁻²) 紫红色细砾岩的强风化层，位于第四系覆盖层之下。分布于拟建矿区北，厚度 3.40~20.50m，平均厚约 13.25m。为强风化砂土层。为细砾岩全~强风化形成，褐红色，具砂泥质结构，疏松块状构造。构造多呈砂土状、块状、碎块状或碎屑状，手捏即碎，土状化严重，大部分已呈现砂土性质。岩体结构类型散体状、碎裂状结构。地质性质良好，但遇水易变软，强度大大减弱，露天开采易形成不稳定斜坡。

② 块状中风化较坚硬细砾岩岩组

块状中风化较坚硬细砾岩岩组位于强风化细砾岩岩组以下，新鲜细砾岩顶板以上，岩石风化程度较浅，结构、构造较清晰，偶见结构破坏。岩石节理、裂隙较发育，不易击碎，节理、裂隙面多充填有泥质、铁质等风化锈染薄膜。该层与新鲜花岗岩呈渐变过渡，未见有明显的风化分界线，该层厚度 1.55—24.40m，平均厚约 12.41m。中风化细砾岩属较坚硬岩，其工程地质性质较好。

(2) 块状坚硬新鲜细砾岩岩组

该岩组为拟建矿区内出露的细砾岩，分布于拟建矿区中北部，位于花岗岩以上，岩石为紫红色，砾状不等粒结构，呈块状构造。抗压缩强度为 19.67~28.96Mpa。该层厚度 0-28.40m，平均厚约 15.88m。岩石较坚硬、有韧性，连续性好，中间无其他岩性夹层，属硬岩类，其工程地质性质良好。

3.花岗岩块状岩体

(1) 风化花岗岩块状岩组

该岩组由花岗岩组成。考虑该岩组因风化、岩石质量等级不同，力学性质较大差异，且分布不连续，又将该岩组分为 2 个亚岩组。即散体状强风化软质花岗岩岩组和块状中风化较坚硬花岗岩岩组。

①散体状强风化软质花岗岩岩组

该岩组为中二叠世中粗粒褐帘角闪钾长花岗岩的强风化层，位于第四系覆盖层之下。分布于拟建矿区南部，厚度 5.00~8.30m，平均厚约 6.65m。为强风化砂土层。为基岩全~强风化形成，浅黄、黄褐色，局部浅灰白色，具砂泥质结构，残余花岗结构，疏松块状构造。构造多呈砂土状、块状、碎块状或碎屑状，手捏即碎，土状化严重，大部分已呈现砂土性质。岩体结构类型散体状、碎裂状结构。地质性质良好，但遇水易变软，强度大大减弱，露天开采易形成不稳定斜坡。

②块状中风化较坚硬花岗岩岩组

块状中风化较坚硬花岗岩岩组位于强风化花岗岩岩组底板以下而新鲜花岗岩顶板以上，岩石风化程度较浅，偶见结构破坏，部分矿物风化变质，颜色变浅。岩体结构、构造清晰，多呈块状结构，上部地段局部呈碎裂结构。岩石节理、裂隙较发育，不易击碎，节理、裂隙面发育有次生矿物而变色，多充填有泥质、铁质等风化锈染薄膜。该层与新鲜花岗岩呈渐变过渡，未见有明显的风化分界线，该层厚度 7.40—10.80m，平均厚约 9.15m。中风化花岗岩属较坚硬岩，其工程地质性质较好。

(2) 块状坚硬新鲜花岗岩岩组

该岩组为拟建矿区内出露的花岗岩，分布于整个拟建矿区，岩石干燥压缩强度为 148~173Mpa，岩石水饱和压缩强度为 141~165Mpa，干燥抗压强度 145~192Mpa，水饱和抗折强度 130~186Mpa，其工程地质性质良好。岩石坚硬、有韧性，连续性好，中间无其他岩性夹层，属硬岩类，岩石基本质量等级为 II 级，其工程地质性质良好。

3. 岩体稳固性初步评价

矿区花岗岩矿体出露地表，位于当地侵蚀基准面以上，适宜露天开采，矿体呈岩基状产出。覆盖层为松散岩岩土体，广泛分布于拟建矿区大部分范围，主要以黄色、黄褐色砂质粘土为主，泥质含量较多，厚度 1.00~7.55m，平均约 4.39m，松散，易崩滑。下部为花岗岩，节理裂隙和风化裂隙中等发育，节理裂隙裂面平直，裂口微张，局部为泥质铁锰质充填，风化裂隙分布深度较浅，越往深部发育程度越低，形态不规则，裂隙面细小，横向延长不大。饰面用花岗岩矿体为新鲜花岗岩，其构造简单，节理裂隙发育微弱，无断裂褶皱分布。岩石强度较高，质量等级为好，岩石坚硬坚固，稳定性好，在开采过程中不易发生矿山工程地质问题。

4.边坡稳定性评价

拟建矿区属构造剥蚀丘陵地貌，矿体所在的山顶高程约+390.10m，矿体位于山坡一带，山体自然地形坡度 15~28°。矿区共施工 7 个钻孔，第四系土层厚 1.00~7.70m，平均厚约 4.39m；强风化层厚 5.00~8.30m，平均 6.65m；中风化层厚 7.40~10.80m，平均 9.15m。矿体赋存标高+343.60m~+165m，矿体中间无其他岩性夹层。属山坡露天矿，宜露天开采，开采最大深度为 211m。矿体上部覆盖层（土体和强风化层）为散体状软质岩层，开采后形成的土质边坡、软弱岩质边坡，其结构松散，工程地质性质较差，如果采坑边坡过陡，遇雨水影响，易产生滑坡、崩塌等地质灾害。新鲜花岗岩为块状坚硬岩石，其工程地质性质良好，不易发生矿山工程地质问题。

根据《金属非金属安全规程》（GB16423-2020）的相关规定，软弱岩类和松散岩类工作台阶坡面角 $\leq 50^\circ$ ，最终边坡角取 45° ，台阶高度不大于 10m；坚硬岩工作台阶坡面角 $\leq 80^\circ$ ，因开采深度大于 110m，最终边坡角取 50° ，台阶高度 10m，安全平台宽度不小于 3m，清扫平台宽度不小于 6m，按上述设计边坡可视为整体稳定边坡的范畴。但松散岩类边坡、软弱岩类边坡以及坚硬岩类边坡局部裂隙发育处，在强降雨作用下或震动等人为因素的作用下，都有失稳的可能性。在今后开采过程中要严格控制边坡坡度和高度，按照开采设计的边坡坡度和高度采矿，以保证边坡的稳定。

根据“开发利用方案”，矿山设计软弱岩类和松散岩类工作台阶坡面角 45° ；开采荒料工作台阶坡面角： 70° ，工作台阶高度 10m，安全平台 5m，机械清扫平台宽度 8m（每隔二个安全平台设一个清扫平台），采场东面边坡最终边坡角为 43° ；采场西面边坡最终边坡角为 22° ；采场北面边坡最终边坡角为 41° ；采场南面边坡最终边坡角为 34° ；矿区开采终了边坡符合《金属非金属安全规程》（GB16423-2020）的相关规定，边坡较稳定。

5.工程地质条件预测

拟建矿区采用露天边坡开采，边坡表层主要为松散层，稳固性稍差；硬质花岗岩层不用通过凿岩爆破开采，不易引发边坡崩塌、滑坡等工程地质现象。主要问题是矿山开采形成的高陡边坡，可能诱发或加剧工程地质问题，在开采中应加强观测和治理。因此，工程地质条件属中等类型。

三、环境地质

1.区域地壳稳定性评价

据《容县志》和《广西地震志》等资料记载，容县一带受陆川-岑溪深断裂带的影响，有历史记录以来，震中位于容县境内的地震，其震级均小于4级。1978—2006年间，容县境内共发生3级以上的有感地震32次，相邻县城最大地震等级为2019年10月12日发生的北流市5.2级地震，其余均小于3.4级。根据《中国地震动峰值加速度区划图(1:400万)》(GB18306-2015图A1)(见图3-5-2)，评估区地震动峰值加速度为0.10g，相当于地震烈度为Ⅶ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3-5-3)，调查区地震动反应谱特征周期为0.35s，属弱震区，评估区所在区域属地壳基本稳定区。

2.现状环境质量

拟建矿区处于丘陵内，地质构造较简单，区域地壳稳定性良好；根据现状调查，未发现有地质灾害发生的迹象。自然条件下，山体斜坡稳定，植被良好，地质灾害弱发育，现状环境质量良好。自然条件下，山体斜坡稳定，植被良好，地质灾害弱发育，现状环境质量良好。

3.矿山开采对环境的影响及防治建议

（1）矿山开采对环境的影响

拟建矿区范围无居民点、无高压输电线路及通讯设施通过，无自然保护区和工业污染源，环境封闭性好。矿山的开采不用凿岩爆破，开采活动对环境的影响主要表现在矿山开采产生的粉尘及生产生活垃圾、污水对拟建矿区内有限范围的污染、自然地貌和植被的破坏。如凿岩或轨道圆盘锯开采，将不可避免地产生一定程度的粉尘、污染，影响工人健康，需加强劳动防护措施。但由于拟建矿区地处无人区，远离城市乡村，开采境界范围不大，因此，只要采矿方案科学、方法合理，废石有序合理堆放，生产生活垃圾、污水集中排放处理，可将开采活动对拟建矿区环境的影响降到最低程度，不会对附近环境和水体造成污染。同时拟建矿区及附近无污染源，不存在来自外界污染的隐患。

（2）矿山开采对环境的影响的防治建议

露天采场边坡崩塌、滑坡地质灾害：严格按照开采设计方案进行开采，在开采过程中，要加强对采场边坡监测，对不稳定的特别是边坡角大、岩石易软化、破碎的采场边坡，应及时采取清除、降坡等防治措施。采场周边设置排截水沟，防止雨水汇流冲刷边坡，引发崩塌、滑坡地质灾害。

矿山企业应利用拟建矿区周边的泉点建立区域水位观测系统，根据现状地下排水产生区域地下水位下降范围建立适当的预警制度，采取相应的封堵突水点、防渗帷幕等减灾措施，尽量避免大流量排水，或有意识地控制引排水，化突水为控制性的放水；应避免连续降雨季节对矿体开采，减少疏干排水量，降低对含水层的影响和破坏程度；对地表水倒灌，可在地表采用铺、截、改等措施。应制定合理的采矿计划，严格按照开采设计说明书进行开采，严格执行有关采矿安全规定，做好采坑安全防护工作。

在矿山闭坑后，严格按照矿山地质环境恢复与治理方案、土地复垦方案的要求，对矿山各种工业场地进行复耕还林工作，防止水土流失，减少土地资源的破坏；对因矿山开采所产生的地质环境问题，进行全部彻底治理，使矿山被破坏后的土地资源恢复到可利用状态，改善地形地貌景观美感，当地生态环境得到恢复并进入良性循环。

对于公路边坡，要根据岩石的结构、物理力学特征及风化程度确定合理的边坡比，对坡上产生的松动岩土体要及时进行清除，并在坡面种植草皮以加固其稳定性，以免产生崩塌、滑坡等地质灾害。应严格按照国家有关技术规范要求进行采矿的设计和施工，杜绝不合理、不规范的开采。矿山开采过程中，建立地下水水位、水质的监测网及预案机制，对拟建矿区及周边环境进行动态监测，防患于未然。

综上所述，拟建矿区属基本稳定区，自然地质灾害危害小，但存在开采活动引发崩塌、滑坡、泥石流、塌陷等次生灾害，无外界污染隐患，矿石和废石不易分解出有害组分，开采活动不形成对附近环境和水体的污染，但对拟建区内地形地貌形态、植被有破坏。总体评价该矿环境地质条件中等。

四、开采技术条件小结

（一）水文地质评价

拟建矿区岩性、地形地貌形态单一，地形陡峻，地表水基本上可以快速径流，不利于降水的下渗，矿体的围岩无明显的含水层，岩石富水性弱，受大气降水补给影响，水量季节性变化较大。地下水补给主要靠大气降水补给，由于裂隙为开放性，更利于地下水自然排泄。由于拟建矿区边界山脊两侧斜坡上未沿冲沟划分，在露天开采后期可能形成开放式凹槽，但只要露天开采时，留有排水沟渠，大气降水、地下水均能自排，其对

矿山开采不会构成威胁，故该拟建矿区水文地质条件属简单类型。

（二）工程地质评价

区内岩矿体为稳固性好的坚硬岩石，开采为露天开采，岩矿体边坡稳定性好，斜坡稳定性属稳定型。在未来矿山开采的影响下，局部裂隙发育地段可能发生矿山工程地质问题，开采过程中需按照设计的安全边坡角进行开采，可以最大程度地避免边坡失稳等不良工程地质现象发生。总体看来，矿山工程地质条件属中等类型。

（三）环境地质评价

拟建矿区属基本稳定区，自然地质灾害危害小，但存在开采活动引发崩塌、滑坡、泥石流、塌陷等次生灾害，无外界污染隐患，矿石和废石不易分解出有害组分，开采活动不形成对附近环境和水体的污染，但对拟建区内地形地貌形态、植被有破坏。总体评价该矿环境地质条件中等。

综上所述，矿床水文地质条件属简单类型、工程地质条件中等类型、环境地质条件属中等类型。根据开采技术条件勘查类型划分标准，工作区矿床开采技术条件属Ⅲ型矿床。

第六节 勘查工作及质量评述

一、勘查方法及工程布置

（1）勘查类型的确定

划分矿床勘查类型主要是根据矿体延伸规模、矿体形态复杂程度、矿体厚度稳定程度、矿体内部结构复杂程度、构造复杂程度等五个地质因素来确定。

①矿体赋存于中二叠世中粗粒褐帘角闪钾长花岗岩中，在工作区内连续分布并延伸至拟建矿区范围外，本次圈定的饰面用花岗岩矿体为其中的一部分。矿体南西～北东向长度最大约 986m，北西～南东向宽 268m～765m，矿体规模为中型。

②矿体呈岩基状产出，形态规则。

③矿体连续，矿体厚度 37.3~179.5m，变化系数 28.8%，厚度稳定程度为稳定。

④矿体内无夹石。

⑤饰面用花岗岩矿石颜色为灰白色带黑色条带，为灰白色浪条花状中细粒花岗岩石材品种，矿石品种单一、色泽均匀，花色品种简单。

⑥构造不发育，节理裂隙对矿体影响小；拟建区内无脉岩。

拟建设矿区与《饰面石材矿产地质勘查规范》（DZT0291-2015）勘查类型划分依据

对照情况见表 3-6-1。

表 3-6-1 饰面用花岗岩矿床勘查类型划分对照表

| 勘查类型 | 第 I 勘查类型 (地质条件简单型) | 第 II 勘查类型 (地质条件中等型) | 本拟建矿区 |
|----------|-----------------------|------------------------|-------------|
| 矿体规模 | 多为大型 | 多为大、中型 | 中型 |
| 矿体形态 | 规则 | 较规则 | 规则 |
| 厚度稳定性 | 稳定 | 较稳定 | 稳定 |
| 夹石 | 不含或少含不连续夹石 | 含少量不连续夹石 | 无夹石 |
| 花色品种 | 简单 | 较简单 | 简单 |
| 构造、脉岩、岩溶 | 不发育 | 中等发育 | 节理裂隙对矿体影响小； |

综上所述，由于拟建矿区地质条件简单，矿体呈岩基产出、根据钻孔资料，矿体厚度 37.3~179.5m，变化系数 28.8%，厚度稳定，连续性好，无夹层，没有断层，节理裂隙对矿体影响小，根据《饰面石材矿产地质勘查规范》(DZ/T 0291-2015)，将本矿床的勘查类型确定为 I 类勘查类型。

(2) 勘查方法

根据拟建矿区矿床地质和矿体形态及分布特征，参照矿产地质勘查规范《饰面石材地质矿产勘查规范》(DZ/T0291-2015)，结合以往饰面用花岗岩矿的勘查经验，本拟建矿区勘查工作选用 1:2000 拟建矿区地质填图、1:2000 地形测量、1:1000 地质剖面测量、1:10000 矿区专项水工环地质调查、钻探工程施工、相关资料收集、矿石类型和花色品种的调查以及采样分析等工作。基本查明了矿床地层、构造特征；基本查明矿体的形态、大小和矿石质量特征；基本查明了风化层的覆盖厚度和新鲜花岗岩的分布规律、厚度变化；基本确定了矿体的连续性；收集分析区域水文地质、工程地质及环境地质资料，基本查明了矿床开采技术条件；对矿床开发经济意义进行概略预可行性研究，估算了拟建矿区饰面用花岗岩矿体的资源量，已达到饰面用花岗岩矿详查目的。

(3) 工程布置原则

各项工作部署遵循先面后点，先地表后深部的顺序开展，坚持由已知到未知的原则。拟建矿区为露天采石场，该矿体形态较完整边界较规则，花岗岩矿体岩性稳定，拟建矿区范围内均为花岗岩矿体，矿体形态简单，地质条件简单，本次工作探求控制资源量，控制的勘查工程间距确定为 300×300m，推断的勘查工程确定为 600×600m。

表 3-6-2 探求控制的矿产资源/储量勘查基本工程间距

| 勘查类型 | 勘查工程间距 (m) |
|--------------|------------|
| I (地质条件简单型) | 200~300 |
| II (地质条件中等型) | 100~200 |

| | |
|--|--------|
| III（地质条件复杂型） | 50~100 |
| <p>注 1：勘查工程间距为探求控制的矿产资源/储量勘查工程间距的参考值，对勘查工程不能满足要求的局部问题，例如：对矿体覆盖层和风化层的控制，应在勘查剖面上和剖面间适当加密工程；对首期开采地段，当基本工程间距不能满足要求时，可适当增加工程；对需要控制的断层、破碎带、节理密集区、岩溶发育带等，可用专线、专孔控制。</p> <p>注 2：不同勘查类型不同地质可靠程度的矿产资源/储量类型间工程间距的差别，不限于加密一倍或放稀二分之一，可视实际需要而定。</p> <p>注 3：勘查工程间距主要限于大理石、花岗岩、石灰石、砂岩矿产，板石可参考执行。</p> | |

（4）矿体控制程度及勘查网度的合理性评述

现场施工过程中，共布置了 3 条勘探线，编号为 3、0、4 线，勘探线间距为 300m，实际施工 7 个钻孔，实际施工 7 个钻孔，其中 3 线 3 个，0 线 2 个，4 线 2 个。实际钻孔间距 280~330m，均为直孔，所有钻孔均揭露到拟建矿区设计的最低开采标高+165m 以下。由于拟建矿区地质条件简单，矿体呈厚层状产出、连续性好，无夹层，断层不发育，且地表可见矿体露头，可以依据矿界及自然边坡、开采深度综合圈定矿体，进行资源量计算。勘查网度较为合理，工程控制基本达到详查的要求。

通过上述手段、方法，基本查明了拟建矿区地层、构造、覆盖层以及矿体的形态、规模、共生矿产等特征，达到了地质详查目的。

二、地形测量、地质勘查工程点测量及其质量评述

拟建矿区的地形测量、工程点测量、勘探线剖面测量工作由广西壮族自治区地质环境监测研究所具体实施。测绘资质证书编号：乙测资字 45504923，资质等级：乙级，有效期至 2026 年 12 月 27 日。

一、作业依据

- （1）《全球定位系统实时动态测量（RTK）技术规范》CH/T2009-2010；
- （2）《地质矿产勘查测量规范》CB/T18341-2021；
- （3）《工程测量通用规范》GB 55018-2021；
- （4）《低空数字航空摄影规范》CH/Z 3005--2010；
- （5）《低空数字航空摄影测量内业规范》CH/Z 3003—2021；
- （6）《低空数字航空摄影测量外业规范》CH/Z 3004—2010；
- （7）《数字航空摄影测量 控制测量规范》CH/T 3006-2011
- （8）《基础地理信息数字成果 1:500 1:1000 1:2000 数字线划图》CH/T 9008.1-2010；
- （9）《基础地理信息数字成果 1:500 1:1000 1:2000 数字高程模型》CH/T 9008.2-2010；

(10)《基础地理信息数字成果 1:500 1:1000 1:2000 数字正射影像图》 CH/T 9008.3-2010;

(11)《国家基本比例尺图式第一部分：1：500 1：1000 1：2000 地形图图式》 GB/T 20257.1-2017;

(12)《测绘成果质量检查与验收》 GB/T 24356-2023;

(13)《测绘技术总计编写规定》 CH/T 1001-2005;

(14)《全球定位系统（GPS）测量规范》 GB/T18314-2009;

(15)《1:500、1:1000、1:2000 地形图航空摄影规范》 GB/T 6962-2005;

(16)《1:500、1:1000、1:2000 地形图航空摄影外业规范》 GB 7931-2008;

(17)《1:500、1:1000、1:2000 地形图航空摄影内业规范》 GB 7930-2008;

(18)《1:500、1:1000、1:2000 地形图航空摄影测量数字化测图规范》 GB/T 15967-2008;

(19)《IMU/GPS 辅助航空摄影技术规范》 GB/T27919-2011;

(20)《1：500、1：1000、1：2000 外业数字测图技术规程》 GB/T 14912-2017。

二、矿区已知控制测量点，起算数据及使用图件情况

1.测区内有 1：1 万地形图可供布点设计和野外选点用，同时还可以提供点位概略地理坐标。

2.本拟建矿区附近有容县自然资源局提供的 C 级 GPS 点和 D 级国土点，经过实地踏勘局部控制点埋有测量标石，标石面有明显的测量标志，标石保存完好，可以作为本拟建矿区控制测量的联测点。

三、拟建矿区测量作业使用的设备

表 3-6-4 测量硬件设备表

| 仪器名称 | 规格型号 | 数量 | 技术指标 | 备注 |
|----------|-----------|-----|---|---------------|
| GNSS 接收机 | 南方银河 6 | 2 台 | 静态: 2.5mm+1ppm RTK:10 mm+1ppm | 用于像控点测量及检查点测量 |
| 无人机 | 大疆精灵 4RTK | 1 台 | 最大飞行高度: 500 米 航向重叠度 80%~90% 旁向重叠度: 60%~80% 分辨率: 0.02 米~0.1 米/像素宽 | 用于低空无人机拍摄 |
| 计算机 | DELL | 2 台 | 高性能计算机 | 用于数据处理及编辑 |
| 打印机 | 惠普 T520 | 1 台 | 高性能打印机 | 用于文档与图纸打印 |

四、矿区控制测量

1.坐标系统

本拟建矿区的各种图件，注记数据（坐标方格网，地形图上的注记）与提供使用的各项地质工程点三维坐标数据资料，使用坐标系统如下：

①平面坐标系统：采用 2000 国家大地坐标系；

②投影方式：高斯-克吕格正形投影按 3°分带，中央子午线为东经 111°，带号 37，Y 值加常数 500km。

③高程系统：采用 1985 国家高程基准，基本等高距：2m。

2.控制测量设置及测量精度

本拟建矿区主要测量工作是 1：2000 地形图测量和地质工程测量，利用卫星定位连续运行基准站千寻 CORS 系统，采用实时动态测量 GPS RTK 测量方式，流动站采集卫星观测数据，并通过数据链接收来自 CORS 基站的数据，在系统内组成差分观测值进行实时处理，可以快速获得高精度的 2000 国家大地坐标系平面坐标和大地高。采集本测量区附近的 C 级、D 级点 GPS 点坐标，进行坐标检查和高程改正，即可获得高精度的 2000 国家大地坐标系平面坐标和 1985 国家高程，作为基础控制直接用于拟建矿区各项测量工作。按照《地质矿产勘查测量规范》（GB/T 18341-2021）及《全球定位系统实时动态测量（RTK）技术规范》相应要求，结合本测区地形地貌情况，测区平面高程控制采用千寻 CORS 系统实测控制点，并联测容县自然资源局提供的 C 级点和 D 级点。所有控制点均按规范要求求取差值，其差值均小于等于 5cm，符合规范要求。

五、地形、剖面线及工程点测量

1.测量方法及主要技术指标

拟建矿区地形图测量使用中海达双频 GPS 接收机，采用实时动态测量（RTK）方法，进行地形碎部点数据采集，获取碎部点平面坐标和高程值，部分 GPS 接收机难以到达地

区，则使用全站仪，并现场逐点绘制草图。然后，将数据直接传入计算机，用南方 CASS 9.2 软件成图软件，按《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》编绘成图。地形图精度要求执行《1：500、1：1000、1：2000 外业数字测图技术规程》（GB/T 14912-2017）中表 2 规定，具体见表 3-6-5。

允许误差：以中误差作为衡量精度标准，二倍中误差作为允许误差。

表 3-6-5 地形图精度要求表

| 地区分类 | 比例尺 | 点位中误差 (m) | 邻近地物点间距中误差 (m) | 高程注记点的高程中误差 (m) |
|-----------------|--------|--------------|-------------------|--------------------|
| 城镇、工业建筑区、平地、丘陵地 | 1：2000 | ±1.20 | ±0.80 | ≤基本等高距的 1/3 |
| 困难地区、隐蔽地区 | 1：2000 | ±1.60 | ±1.20 | ≤基本等高距的 2/3 |

2.地形测量

测量方法及主要技术指标：拟建矿区地形图测量使用中海达双频 GPS 接收机，采用实时动态测量（RTK）方法，进行地形碎部点数据采集，获取碎部点平面坐标和高程值，并现场逐点绘制草图，然后将数据直接传入计算机，用南方 CASS 9.2 成图软件，按《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》编绘成图。地形图精度要求执行《1:500、1:1000、1:2000 外业数字测图技术规程》（GB/T 14912-2017）规定。

3.地形图检测及质量情况

地形图检测的主要内容有：控制点精度检查、地形图图面检查、细部点平面和高程精度检查等。内业绘图完成后，将图纸打印出来，首先到现场进行巡检，发现有错绘、遗漏现象，现场作纠正补充，然后现场用全站仪或皮尺随机选取明显的物点进行检测。检测表明，本拟建矿区图纸精度满足本《规程》要求，合格率达到 100%。

4.地质工程点测量

本拟建矿区地质工程点测量 8 个，其中钻孔 7 个，都根据《地质矿产勘查测量规范》（GB/T18341-2021）中地质勘探工程测量的要求进行钻孔布设、钻孔复测校正、终孔后再定测。钻孔布设由测量人员采用 GPS-RTK 放样，平整好钻孔场地平台后进行复测校正，终孔后再用 GPS-RTK 测量其最终平面位置和高程值。

地质工程点测量精度良好，平面位置和高程误差在规定范围内。

5.勘探线剖面测量

（1）测量方法及主要技术指标

本拟建矿区共实测勘探剖面线 3 条，总长 2053.27m，比例尺 1:1000。采用 GPS-RTK 直线放样模式，直接测量设计勘探线上地形点的三维坐标，并同时适当位置（一般是设计钻孔附近）测设剖面控制点，然后将数据传入计算机，用 CAD 软件编绘成地形线剖面图，线上的勘探工程及它们在平面上的投影位置，按与剖面相同的比例尺展绘在图上。勘探线两 endpoint 或线上剖面控制点按规定埋设水泥标桩。

（2）勘探线剖面测量质量精度

本项目中的勘探线剖面测量精度良好，方位、长度和高程误差在规定范围内。

6.测量精度质量评述

拟建矿区的控制测量、地形测量、各地质工程测量、面积计算均经野外实地检查，内业验算，各限差和质量精度均符合本拟建矿区的技术依据中各种规范的质量精度指标要求。

野外工作是以 1/1 万地形图为底图，通过室内计算机放大成 1/2000 后，野外对实地的地形地物进行结合采用；以 RTK 与无人机的外业作业方式采集数据。在外业航飞结束

后，进行内业数据处理，无人机摄影测量数据内业处理主要包括数据预处理、空中三角测量和生成三维模型等，南方 CASS 软件最后成图，图形精度较高，其精度满足《1：500、1：1000、1：2000 外业数字测图技术规程》（GB/T 14912-2017）有关规定，图根点相对于图根起算点的点位中误差为 $\pm 0.05\text{m}$ ，高程中误差为基本等高距的 1/10，即为 $\pm 0.2\text{m}$ 。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本次工作的要求。

三、地质填图工作及其质量评述

本次工作开展的 1：2000 地质测量是由广西壮族自治区地质环境监测站具体实施，在充分收集、认知工作区内已有的地质、矿产资料的基础上，根据 1：1000 实测地质剖面工作对拟建矿区内的构造、地层、岩性、矿体等的认知，确定统一地质填图单元的情况后实施。本次地质填图所用底图为实测的 1:2000 地形图。填图技术要求严格按照《固体矿产勘查原始地质编录规程》DZ / T 0078—2015 行业标准执行。

地质观察点记录按规范要求进行，详细描述岩石岩性特征、接触关系、构造特点、蚀变及矿化特征等。野外定点采用便携式 GPS 卫星定位仪和罗盘结合地形地物进行定点，现场勾绘各类地质界线，并用红油漆实地标注观察点编号。

拟建矿区范围内及拟建矿区周边均为同一岩体，由于拟建矿区范围小，地层单一，岩性简单，本次填图工作直接圈定地质体。本次填图工作共 97 个地质观察点，密度为 176 个/ km^2 ，完成地质填图面积 0.55 km^2 。地质观测点文字描述包括日期、点号、岩性、构造等。在野外岩、矿石定名准确，描述内容包括颜色、结构、构造、矿物成分、岩石坚硬程度及风化度。本次工作基本满足详查阶段地质测量精度要求。

四、探矿工程及其质量评述

（一）钻探

本次勘查工作由广西壮族自治区地质环境监测站具体实施，采用平行勘探线法，共施工钻孔 7 个，均为直孔钻进，孔深 66.60~205.30m，总进尺 985.10m，本次施工的 7 个钻孔全部见矿，见矿率为 100%。本次钻孔使用钻机型号为 XY200 型，开孔口径为 110mm，入岩孔径及终孔口径为 91mm，最小岩心直径 72mm。大部分岩矿心保存完好。各钻孔终孔后采用 GPS RTK 对孔口位置进行测定。本次工作开展的钻探工作按《地质岩心钻探规程（DZ/T0227-2010）》的钻孔质量六项指标进行验收，钻孔合格率为 100.00%，其质量均为优质孔。

1. 钻探工程质量

(1) 岩心采取率

拟建矿区范围内钻探工程已经揭露到最低开采标高+165m 以下，揭露到新花岗岩基岩。本次采岩矿心大部分呈圆柱状，其中岩心采取率 85%~100%，平均采取率 90.4%，岩心采取率 86%~95%，平均采取率 90.7%。符合规范要求。

钻进所得的岩心从岩心管取出，按自然顺序摆放，防止顺序颠倒，按回次填写岩心牌并放好岩芯隔板，并及时拍照存档。

(2) 钻孔弯曲度

所有钻孔，均按要求进行了弯曲度测定和孔深验证。

本次施工的钻孔全部为直孔，设计深度 66.60~205.30m，终孔后测顶角一次，顶角偏差不超过 1°，在测量顶角的同时测量方位角，误差不超过 1°，误差在允许范围内。

(3) 钻孔孔深验证

本次施工的钻孔全部做了孔深校正。检查测量孔深与班报表记录孔深误差 0.01—0.03m，误差在允许范围内。孔深校正符合规范要求。

(4) 简易水文地质观测

拟建矿区内施工的钻孔全部进行了简易水文地质观测。每观测回次中，提钻后、下钻前各测量一次水位，记录于原始班报表上。对钻进过程中遇到的涌水、漏水、坍塌、掉块及钻具掉落等异常现象亦作了如实记录。

(5) 原始班报表填写

原始班报表记录真实齐全、准确规范，终孔后已整理成册，归档保存。

(6) 钻孔的封闭、立桩标记与岩矿心保管

终孔后用 425#水泥封闭 0~5m。孔口设立有水泥桩作标志。本次所施工的钻孔，取物理、化学样后，留下来的副样及岩心托运至岩心房集中保存。

表 3-6-8 完工钻探工程质量一览表

| 钻孔编号 | 平均采取率 (%) | | 孔深验证 | | | 弯曲度测量 | | |
|--------|-----------|----|-----------|---------|-------|---------|-------|-------|
| | 岩心 | 矿心 | 钻孔记录孔深(m) | 丈量孔深(m) | 偏差(m) | 测量孔深(m) | 倾角(°) | 偏差(°) |
| ZK0001 | 91 | 92 | 49.98 | 50.00 | 0.02 | 131 | 89.6 | 0.4 |
| | | | 131.73 | 131.70 | -0.03 | | | |
| ZK0002 | 92 | 90 | 100.78 | 100.80 | 0.02 | 100 | 89.7 | 0.3 |
| | | | 205.27 | 205.30 | 0.03 | 200 | 89.6 | 0.4 |
| ZK0301 | 88 | 90 | 66.63 | 66.60 | -0.03 | 65 | 89.6 | 0.4 |
| ZK0302 | 90 | 91 | 116.51 | 116.50 | -0.01 | 115 | 89.5 | 0.5 |

| | | | | | | | | |
|--------|----|----|--------|--------|-------|-----|------|-----|
| ZK0303 | 87 | 90 | 101.06 | 101.12 | 0.06 | 100 | 89.7 | 0.3 |
| | | | 187.57 | 187.60 | 0.03 | 186 | 89.6 | 0.4 |
| ZK0401 | 91 | 92 | 136.63 | 136.60 | -0.03 | 135 | 89.5 | 0.5 |
| ZK0402 | 94 | 90 | 101.81 | 101.80 | -0.01 | 100 | 89.7 | 0.3 |
| | | | 140.78 | 140.80 | 0.02 | 139 | 89.5 | 0.5 |

2. 钻探绿色勘查施工

钻探施工采用型号为 XY200 型钻机，该型号钻机具备安装、拆卸快捷，便于搬运，施工操作安全简便、劳动强度低、生产效率高，工程质量好、节能、环保等特点。

钻探施工根据现场地形条件、地质设计和选用的设备类型平整场地。按照现场施工设备、附属设施安装、施工操作、钻进液循环系统、材料物资存放进行分区布置。结合机台标准化管理要求，在满足设备布置摆放的前提下减少修筑工程量，控制场平面积。

钻探施工冲洗液采用清水，施工产生的废水通过排水沟、沉淀池，经处理后循环利用。

场地平整应根据恢复治理设计要求，结合现场情况，尽可能按原始地形地貌平整。难以恢复的地段，必须按绿色勘查恢复治理方案场地平整标高进行平整，尽可能与周围环境相协调。

钻探施工现场彻底清除场地上污染物。废浆、废液应按相关规定做集中无害化处理。

对钻探施工场地进行分区建设，即设立施工操作区、工人休息区、原始植被层管护区、工具摆放区、消防器材区、钻杆摆放区、油料材料区、岩心箱摆放区、垃圾回收区等，要求现场物资、材料、工具、设备摆放整齐有序、干净美观。

勘查施工现场安全环保文化建设勘查施工现场进场通道两侧布置绿色勘查及安全施工的管理制度和图表，图牌版面材料采用环保板材，主要图牌：工程概况牌、安全环保警示牌、危险源识别控制牌、施工管理制度牌、岗位责任牌、施工现场平面布置图、环境恢复治理方案图、设备及施工安全操作规程。

施工机械设备、动力设备、附属设备设施性能良好，安装周正稳固，配套仪器仪表齐全完好，运转正常，表面清洁，无气、水、油泄漏现象。

现场安全文明施工及环保设施齐备有效，各类标识标牌齐全、规范、醒目。

施工操作场地平整清洁、无积水。场地外围设置排水沟及施工安全警戒围栏。

勘查施工区（点）工作结束后，及时拆除现场施工设备，物资和临时设施，运离施工现场。彻底清除现场各类杂物、垃圾及污染。

办公生活区各类杂物、垃圾进行分类清理、收集。可回收杂物、垃圾送至可回收垃圾站，不可回收垃圾收集后运至附近垃圾回收点。

场地垃圾、油污、废液、沉渣及其他固体废物进行分类清理、收集，并按相关规定做集中无害化处理，保持现场干净整洁。现不能处置的污染物必须运至专业处理场。

勘查施工结束后施工现场的坑、池、沟槽等，采用平场开挖的土石进行回填，场平工作不产生新的挖损破坏。勘查施工结束后进行场地覆土后，将剥离管护的原始植被层回填于表层复绿。根据当地物种，选择性进行植草复绿。

3.两个钻孔在拟建矿区外围施工的缘故

在对拟建矿区布置的钻探探矿工程施工过程中，钻孔 ZK0401、ZK0402 的施工位置位于现拟建矿区的范围外，其原因是：现拟建矿区的范围是经过优化的矿区范围，原来拟建的矿区范围比现拟建矿区范围大，两个钻孔的施工位置位于原拟建矿区的范围内，在钻孔施工完成后，根据岩心资料，这两个钻孔的花岗岩上部覆盖的土层及细砾岩的厚度比较大，ZK0401 为 51.03m，ZK0402 为 63.96m，这样采矿的时候只能采到很少部分的花岗岩，对拟建矿区开采的经济剥采比影响很大。经请求相关部门，对原拟建矿区的范围进行优化、缩减，形成了现拟建矿区的范围。

五、裂隙统计平台施工、统计工作

本次共统计 2 个节理裂隙平台，统计平台体积 108m^3 ，平台测定体积为 $48\sim 60\text{m}^3$ ，符合规范的要求。

平台统计方法是在平台面中部用测绳拉基线，确定素描图的基准线，并用钢卷尺进行测量每一条裂隙的位置，用罗盘测量其产状，并记录其线的方位、长度，记录裂隙的产状、位置，记录平台的岩性特征等要素，用米格纸做草图，描下垂直面的形状，并按比例把裂隙展绘于草图中。回到室内，用 CAD 绘图软件画图形轮廓，并按比例尺精确地绘成素描图。

计算图解荒料率：采用体图解荒料率（Ht）测定，是根据测点素描图，按矿山实际开采的分台阶高度为 1.5m 进行截切后，再按实际截切成 1.5m 高、1m 宽的长方体，长度则按实际施工平台长度进行叠合，把裂隙按产状投影到长方体内（比例尺为 1:50），然后在长方体叠合图中截取最大体积且无裂隙方形的荒料，严格按照饰面石材荒料规格分类指标（见表 3-6-6）统计出不同块度类别的荒料体积，本次共统计 2 个节理裂隙平台，统计平台矿石体积 108m^3 ，根据《饰面石材矿产地质勘查规范》（DZ/T0291-2015）将平台荒料划分为大料、中料、小料（规格详见表 3-6-9），经统计（表 3-6-10），拟建矿区平台总荒料率为 21.18%。

表 3-6-9 饰面石材荒料规格分类表

| 矿石类别 | 长度（cm）×宽度×（cm）×高度（cm） | | |
|------|-----------------------|----|----|
| | 大料 | 中料 | 小料 |
| | | | |

| | | | |
|-----|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 花岗岩 | $\geq 245 \times 100 \times 150$ | $\geq 185 \times 60 \times 95$ | $\geq 65 \times 40 \times 70$ |
|-----|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|

备注：数据摘自《饰面石材矿产地质勘查规范》（DZ/T0291-2015）附录 C 表 C.2

表 3-6-10 平台荒料率统计结果表

| 平台编号 | 平台荒料体积 (m ³) | 平台矿石体积 (m ³) | 平台理论荒料率 (%) | 平台平均荒料率 (%) |
|------|--------------------------|--------------------------|-------------|-------------|
| PT1 | 13.01 | 60.00 | 21.68 | 21.18 |
| PT2 | 9.92 | 48.00 | 20.67 | |
| | | | | |

六、水工环、地质灾害勘查质量评述

一、1:1 万水文地质测绘

本次工作进行的水文地质工作主要有：1:10000 专项水文测量、钻孔水文地质简易观测等。主要收集 1:20 万玉林福区域水文地质资料，研究区域水文地质条件；通过开展拟建矿区的 1:10000 水文地质测量和矿山建设需要的水文地质条件。

野外工作以 1:1 万地形地质图作为底图，以 GPS 作为定点工具，以路线调查为主，点线结合。水文地质测绘以查明拟建矿区地下水的补给、径流、排泄条件和查明矿床充水因素及拟建矿区水文地质边界条件为重点开展工作，对工作区的水点进行调查，有流量的水点采用流速仪或三角堰测流。完成工作量 3km²。工作质量符合规范要求。

二、1:1 万工程地质测绘

野外工作以 1:1 万地形地质图作为底图，以 GPS 作为定点工具，以路线调查为主，点线结合，主要是划分工程地质岩组，对自然斜坡和人工边坡进行实地测定，调查人工边坡变形特征、变形类型、形成条件和影响因素。完成工作量 3km²。工作质量符合规范要求。

三、1:1 万环境地质测绘

野外工作以 1:1 万地形地质图作为底图，与水文地质、工程地质调查同步进行，以路线调查为主，以 GPS 作为定点工具，点线结合，主要是调查对拟建矿区开发有影响的滑坡等地质现象，调查拟建矿区地表水和地下水的污染情况。完成工作量 3km²。工作质量符合规范要求。

四、钻孔水文地质工程地质编录质量评述

拟建矿区总共施工了 7 个钻孔，水文地质工程地质编录 1 个孔，工作量 131.70m。符合固体矿产水文地质工程地质勘查规范的精度要求。水文地质工程地质编录与地质编录同时进行，编录方法是在地质编录的基础上增加水文地质工程地质方面的内容。

1. 钻孔水文地质编录

水文地质方面，详细记录钻进中涌（漏）水、掉块、涌砂、掉钻等现象发生的层位和深度。描述岩芯的岩性、结构构造、裂隙性质、密度、岩石的风化程度和深度。

2. 钻孔工程地质编录

工程地质编录时，确定钻孔中破碎带、裂隙密集带、风化带与软弱夹层、蚀变带位置和深度。工作质量符合有关规范要求。

七、采样、化验和岩矿鉴定工作及其质量评述

一、化学分析样质量评述

1. 样品采集及质量评述

本次工作施工的钻探工程，分别采用劈心法，视矿石类型、分层特征、分段布置样品并采集。化学分析样主要有多元素分析样、稀土样、岩石样等，样品采取具体情况如下：

(1) 采集钻孔岩矿心劈心样时，多元素分析样在新鲜基岩采取，稀土样主要在花岗岩的强风化层采取。采样时，采用劈心法进行取样，一半做分析样品，另一半按原顺序放回原岩心箱并放入相应取样编号牌。样品采取后由地质人员负责记录样品的编号、样长、采样日期、岩性等；样品采集后称重并送到具备样品分析资质的实验室进行加工、分析测试。

(2) 标准样在地表新鲜饰面用花岗岩基岩露头上按石材品种采取，样品规格为 $35\times 35\text{cm}$ 以上，以保证样品加工成材后的规格能达到 $30\times 30\text{cm}$ 的标准，与同类型基本样进行对比，确定石材品种，共采取2个标准样，选择1个打磨抛光，并测定光泽度。

基本样在勘探线饰面用大理岩地表新鲜基岩上及钻孔岩心上按工程间距采取，取样间距为5m，样品规格大于 $5\times 10\text{cm}$ ，保证样品加工后的规格达到 $5\times 10\text{cm}$ 的标准，本次工作共采集50个基本样（含控制样），选择10个（含控制样）打磨抛光，并测定光泽度。

2. 化验及质量评述

勘查工作中采集的化学分析样品送广西煤炭地质测试检验中心加工、化验。采集的物性分析样品送广西壮族自治区建筑工程质量检测中心有限公司进行检测。加工、化验分析过程严格按照《分析测试质量管理规范》（2006）要求进行；样品在分析全过程中总损失率不大于5%，样品的缩分误差不大于3%。

(1) 本区化学分析样品经测试单位验收后，将样品烘烤或晒干，称原始样重后，用颚式破碎机进行破碎，全部过20目筛后，缩分为正、副样两部分，并保留粗副样；正样

采用盘磨机进行细磨至全部过 200 目筛，且不少于 20g。装分析副样和分析正样，正样用于基本分析测试，粗、细副样装箱保存，不少于 200g。样品的分析加工、化验按有关规范要求执行，样品分析准确度精密度高，结果真实、可靠。

(2) 对化验分析的质量监控检查，按《地质矿产实验室测试质量管理规范》(DZ/T0130-2006) 中第三部分“分析过程的质量控制”进行质量监控，分析质量可靠，满足测试工作要求。

二、岩矿鉴定样质量评述

岩矿鉴定的目的是确定岩石名称，了解矿石的结构、构造，查明矿石的矿物成分特征及共生组合，为划分矿石类型提供依据和对矿床研究提供微观资料。所采集的岩矿鉴定样品有充分的代表性。本次工作共采取岩矿鉴定样 9 件。样品均取自钻孔新鲜花岗岩的层位，按矿石不同的颜色、结构、构造采取。采集样品编号后送广西冶金研究院分析测试中心进行鉴定。拟建矿区岩矿鉴定报告详细地描述了岩矿石的结构、构造、矿物组分特征，内容齐全，基本满足本次工作的地质要求。

三、抗压、抗折强度测试样质量评述

拟建矿区岩矿抗压、抗剪强度测试样按岩性、颜色、风化程度在钻孔新鲜花岗岩中不同地段有代表性采取，本次工作采集 7 件样品送至广西壮族自治区建筑工程质量检测中心有限公司检测抗压强度（水饱和、干燥），抗折强度（水饱和、干燥）。其测试结果真实可靠，质量符合要求。

四、放射性检测样采集及质量

本次工作按不同岩石类型从具有代表性的钻孔内采取 4 件新鲜基岩样品进行放射性核素限量检测，采用全心法取样，样长 17cm~45cm；送至广西壮族自治区建筑工程质量检测中心有限公司进行检测，采用的检测仪器为低本底多道 γ 能谱仪，主要测试： ^{226}Ra 、 ^{232}Th 、 ^{40}K 放射性核素限量，测试依据为《建筑材料放射性核素限量》(GB6566-2010)。样品的采集和测试结果及精度符合本次要求。

五、小体重样质量评述

采集小体重样的目的是测定矿石的平均体重，为资源储量估算提供计算参数。本拟建矿区小体重样品在不同的钻探工程中的新鲜的花岗岩的不同部位，按不同矿石类型、结构构造分段采取，保证样品具有充分的代表性；采样方法为打块法，本次拟建矿区新鲜花岗岩采集小体重样 30 件，中风化花岗岩采集小体重样 30 件，大小规格为 5~10cm，样品送广西壮族自治区建筑工程质量检测中心有限公司进行测试。首先对样品进行烘干

至恒重，再用封蜡法测定其体重。经测试，新鲜花岗岩的矿石含水率均 $<3\%$ ，体重最小值为 2.59g/cm^3 ，最大值为 2.64g/cm^3 ，平均值： 2.62t/m^3 。中风化花岗岩的矿石含水率均 $<3\%$ ，体重最小值为 2.52t/m^3 ，最大值为 2.65t/m^3 ，平均值： 2.60t/m^3 。

六、强风化层大体重样质量评述

为查明拟建矿区强风化花岗岩的体积质量，为强风化层建筑用砂综合评价提供资料，本次工作采取了 2 件强风化花岗岩样品进行测试。花岗岩强风化层大体重样选择在地表剥土现场采取，量空法测定矿石大体重。在待测位置按 $0.50\text{m}\times 0.50\text{m}\times 0.50\text{m}$ 规格采取矿石，称出矿石重量，用钢卷尺丈量采空位置的空间体积（V），用重量与体积比值求得体重。大体重平均值为 1.92t/m^3 ，扣除矿石水分后，干矿石平均体重为 1.61t/m^3 。矿石湿度样采集的位置与大体重样位置相同，数量为 2 件。用塑料薄膜袋包装矿石湿度样，单样重量 $\geq 10\text{kg}$ ，及时送分析。样品湿度测试单位为地矿梧州地质工程勘察公司。样品检测质量符合规范要求。

七、强风化层含砂率样质量评述

为评价风化层的建筑用砂原料综合利用情况，对钻孔 ZK0002 采集 4 个，ZK0303 采集 3 个，样品的样长为 $1.00\text{—}2.30\text{m}$ ，地表采集 1 个具有代表性的位置共采集 8 个强风化花岗岩样品进行含砂量等相关项目的测试，采样工作质量较好，样品采集具有代表性，采样规格符合规范要求。样品送至广西煤炭地质测试检验中心测试，化验测试结果客观反映了拟建矿区矿石综合质量，达到本次工作需求。

八、稀土总量测试样质量评述

为了综合评价拟建矿区花岗岩强风化层的离子吸附型稀土的综合利用价值，本次工作在比较有代表性的钻 ZK0002 采集 7 个、ZK0303 的强风化层的全段采取了 7 件样品，样品的样长为 $1.00\text{—}1.20\text{m}$ 。送至广西煤炭地质测试检验中心测试，分析项目为稀土总量（REO）。分析均低于《稀土矿地质勘查规范》（DZ/T0204-2002）边界品位要求，平均品位 REO 0.02% （表 3-3-12），从测试结果可知，勘查区稀土品位未达到 0.03% 的边界品位，其稀土总量（REO）（%）为 0.02% ，本次详查离子吸附型稀土品位（REO）未达到离子吸附型矿重稀土、轻稀土最低边界品位，不具有利用价值。

九、样品分析总体评述

综上所述，担任本拟建矿区样品分析测试任务的广西煤炭地质测试检验中心、广西壮族自治区建筑工程质量检测中心有限公司通过省级或国家级质量技术监督部门的计量认证，具有向社会出具公正科学数据的法律地位和能力。设备、人力、技术资源满足所

承担的测试项目的要求。同时严格执行国家的标准规范。日常生产质量措施严密，生产过程中样品加工的损耗率、缩分误差、重复制样合格率都超过规范的各项指标。故本拟建矿区样品分析测试质量完全满足本次地质工作的要求。

八、原始地质编录、综合整理及其质量评述

1.原始地质编录

本次工作原始地质编录包括实测剖面、地质填图、钻探、采样、水工环等，原始地质编录严格执行《固体矿产勘查原始地质编录规程》(DZ/T 0078-2015)，随工作进程或施工进度及时进行。地质编录的图表真实，客观反映实际，图、文、表吻合。编录成果进行 100% 自检、互检，作业组长 100% 检查，技术负责人室内抽检 30%~60%，野外抽检 30%~40%，并按规定逐项填写质量检查卡片。在项目实施过程中，不定期对野外资料进行质量检查，室内和野外抽检均达 10% 以上。

(1) 实测勘探线剖面编录

实测剖面时，在勘探线剖面测量记录表和剖面数据计算表上进行测量数据的记录和计算，逐层对岩石和地质矿产特征进行观察描述，并系统采集有代表性的岩矿标本。实测剖面时，厚度大于 2 米的岩层单独分层编录。对矿层、化石层、标志层，不论其厚度大小均单独分层，尽量直接量取真厚度。

(2) 地质填图编录

填图地质观察点及路线观察点采用地质记录表记录。详细记录了各种地质、矿产现象和特征，并附必要的素描图，地质图上的界线在野外实地填绘，按实地走向连线。地质观察点一般布置在最有地质意义的地方，并按顺序统一编号。编录内容包括点号、位置、露头描述、路线描述等，记录内容齐全。

地质测量逐日整理原始的现场编录资料，对重要数据整理并着墨，编制实际材料图，并根据综合研究成果，编出拟建矿区地形地质图。

(3) 钻孔编录

在钻探施工现场通过岩矿心的观察研究，对所揭示的各种地质现象按孔深进行编录，重点是岩性特征、地层界线、裂隙构造现象等。地质人员逐日到现场对岩矿心进行观察，用规定表格进行编录、采样；编录时随时检查核对岩矿心摆放顺序及采取率、孔斜、简易水文观察质量指标。终孔后，及时整理资料，建立孔口标志。钻孔的原始地质记录经系统观察对比后，归并为拟建矿区的统一分层。在检查、复合岩心的基础上，在岩心箱内放置分层标签，并整理成钻孔地质综合表和编制钻孔柱状图。钻孔柱状图比例尺为

1:200。

（4）采样编录

采集的各种样品按规范要求记录各项内容。采样的原始编录均进行现场检查，验收合格后提供使用。探矿工程采样，除在素描图及探矿工程记录表中标示外，还按要求填写了样品登记表及样品标签。

2.室内整理及研究工作

资料的综合整理及综合研究工作贯穿于整个勘查过程。工作中严格按照《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）的要求，对各种技术方法获得的第一性资料、数据及时进行了检查验收和综合整理，制图、制表，并通过对各种基础资料的综合研究分析，不断总结成矿地质规律，及时指导施工。野外工作结束后，根据取得的各种资料，及时编制相关图件、附表，最终编写详查报告。

（1）1:2000 地形地质及工程分布图

在 1:2000 地质填图的基础上，充分利用探矿工程资料并结合勘探线剖面对 1:2000 地形地质实际材料图进行修改、补充、完善，详细地反映拟建矿区或矿床地质、构造和矿体产出情况，然后根据 1:2000 地形地质实际材料图编绘形成 1:2000 地形地质及工程分布图，地质图反映内容较齐全，其质量基本符合规范要求。

（2）勘探线剖面图

利用 1:1000 勘探线地形测量成果，结合地质测量、工程揭露（钻孔）、样品分析数据及拟建矿区工业指标，参照《饰面石材 矿产地质勘查规范》（DZ/T0291-2015）和《矿产地质勘查规范 建筑用石料》（DZ/T0341-2020），根据地质现象及地质规律圈连矿体，及时绘制勘探线剖面图，其质量符合规范要求，可为拟建矿区资源储量估算提供依据。

（3）1:2000 矿体资源量估算平面图

拟建矿区圈定的矿体范围内矿石分布连续、类型单一、质量稳定、无夹石分布；拟建矿区内地质构造条件、矿体赋存条件简单，矿层连续性好，确定资源量估算方法采用水平投影地质块段法。图上表示内容有：坐标网，勘探线。采用 40×40m 网格线在矿体估算平面图上，将矿体划分成若干进行估算，内容齐全，真实可靠，质量基本符合规范要求。

3.总体质量评述

本次工作，以钻探工程为主要勘查手段揭露控制矿体，根据矿体规模、主矿体形态、矿体厚度稳定程度、夹石、构造复杂程度和岩溶发育程度等五个地质因素，将拟建矿区

的建筑用花岗岩矿体定为第I勘查类型，控制的勘查工程间距为 300×300m。勘查类型的确定符合规范要求，工程控制网度合理，能有效地控制矿体的空间分布。拟建矿区 1/2000 地形、地质测量质量基本能满足详查工作要求。1/10000 水文地质、工程地质、环境地质调查等土工环工作质量符合有关规范要求。基本分析样、物理性能样等各类样品采集齐全，样品具有代表性，其质量符合有关规范、规定要求。本次工作采用的勘查方法和手段恰当有效，勘查类型及工程间距符合根据中华人民共和国自然资源部发布的《饰面石材矿产地质勘查规范》（DZ/T0291-2015）要求，工作部署合理，各项地质工作严格执行国家的有关规范、规定和行业标准，收集的原始资料齐全、真实、可靠，资料综合整理按照有关规范进行，各项工作质量符合有关的国家标准及行业标准、规范要求。

第七节 资源量估算

一、资源量估算的工业指标

矿山开采主矿种为饰面用花岗岩矿，资源/储量估算的工业指标采用《饰面石材矿产地质勘查规范》（DZ/T 0291-2015）的一般工业指标进行，包括矿石质量要求和矿山开采技术条件要求。结合附近同类型矿山岑溪市三堡镇雅煜矿区饰面用花岗岩矿、北流市山围镇都宫村矿区饰面用花岗岩矿、北流市山围镇甘竹村矿区饰面用花岗岩矿与本矿区在地理位置上临近，在赋矿层位、矿石类型、矿石组构、成分等方面具有较强可类比性。上述矿山所采用的工业指标均为勘查规范中的一般工业指标，在多年的开采中均取得较好的经济收益。本矿山在矿体圈定、资源量估算等方面均参照《饰面石材矿产地质勘查规范》（DZ/T 0291-2015）的一般工业指标。

（一）饰面石材矿一般工业要求：

矿石质量一般工业要求见表 3-7-1。

表 3-7-1 花岗岩饰面石材物理性能一般要求表

| 体积密度 (g/cm ³) | 吸水率 (%) | 干燥 | 压缩强度 (MPa) | 干燥 | 弯曲强度 (MPa) | 耐磨性 [*] (1/cm ³) |
|---|------------|--------|---------------|------|---------------|--|
| | | 水饱和 | | 水饱和 | | |
| ≥2.56 | ≤0.60 | ≥100.0 | | ≥8.0 | | ≥25 |
| 注 [*] ：仅适用于地面、楼梯踏步、台面等易磨损部位的石材 | | | | | | |

矿石的放射性要求见表 3-7-2。

表 3-7-2 放射性水平分类表

| 类别 | IRa | Ir | 用途 |
|----|------|------|-------------|
| A | ≤1.0 | ≤1.3 | 产销与使用范围不受限制 |

| | | | |
|---|------|------|---|
| B | ≤1.3 | ≤1.9 | 不可用于I类民用建筑的内饰墙，但可用于II类民用建筑物、工业建筑内装饰及其他建筑物的外饰面 |
| C | | ≤2.8 | 只可用于建筑物的外饰面及室外其他用途 |

根据行业规范饰面石材的荒料率、板材率见表 3-7-3。

表 3-7-3 花岗岩饰面用石材荒料率、板材率的一般要求表

| 长度 (cm) × 宽度 (cm) × 高度 (cm) | | | 荒料率 (%) | 板材率 (m ² /m ³) |
|-----------------------------|------------|-----------|---------|---------------------------------------|
| 大料 | 中料 | 小料 | | |
| ≥245×100×150 | ≥185×60×95 | ≥65×40×70 | ≥18 | ≥25 |

三、矿山开采技术指标

- (1) 最低可采标高：+165m；
- (2) 剥采比不大于 0.5:1(m³: m³)；
- (3) 可采厚度：≥3.0 m；
- (4) 夹石剔除厚度：2m；
- (5) 采场最终底盘最小宽度：≥40m。

表 3-7-4 饰面石材矿山开采技术条件指标

| 可采厚度 | 夹石剔除厚度 | 最低开采标高 | 露天采矿场最终边坡角 | 露天采矿场最小底盘宽度 | 剥采比 | 爆破安全距离 |
|------|--------|-------------------------------------|------------------------|---------------------|----------------|---|
| 3m | 2m | 不低于当地侵蚀基准面，如在技术经济可行条件下，可适当低于当地侵蚀基准面 | 岩石状 50°~70°，松散状不大于 45° | 最终开采水平的底盘宽度应不小于 30m | 视矿山开发总体的经济效益而定 | 矿床开采境界线外不应小于 200m；公路、铁路、高压线、居民区和其他主要建筑物，应不小于 300m |

二、资源量估算对象、范围

根据有关地质资料及现场勘查结果，拟建矿区范围内的花岗岩矿体只是区域花岗岩体的一小部分，拟建矿区范围及四周山体属同一岩体。所以估算范围与拟建矿区范围一致。具体资源量估算范围拐点坐标见表 3-7-5。

本次工作发现拟建矿区矿体赋存于肉红色中粗粒褐帘角闪钾长花岗岩中，可作为饰

面用，综合利用建筑用碎石，花岗岩近地表普遍发育较厚的强风化、中风化层，强风化花岗岩可作为建筑用砂进行综合回收利用，中风化花岗岩可作为机制砂进行综合回收利用，故强、中风化层也作为本次资源量估算对象。拟建矿区内北部有下侏罗统天堂组上亚段紫红色细砾岩覆盖，新鲜细砾岩可以做道路垫层及砌石料综合利用，也作为本次资源量估算对象。

三、资源量估算方法的选择及其依据

（一）饰面用花岗岩矿体资源量估算方法

矿体属于基岩型花岗岩矿，呈基岩状产出，矿体形态简单、内部结构、构造较简单，连续性好，矿石质量变化不大，矿石物理化学性质稳定，节理、裂隙不甚发育，各勘探线相互平行的特点，本次估算饰面用花岗岩矿（主矿种）资源量估算采用的方法为平行断面法进行估算。为了提高估算精度，本次资源储量估算在原来设定的勘探线剖面估算的基础上，加密布置估算剖面线，剖面线尽量考虑通过矿区范围线拐点及地形最高点，共切制了 10 条加密估算剖面，剖面线间距为 64.26m~110.74m。其计算公式如下：

1.当相邻两剖面矿体之相对面积差 $(S_1-S_2)/S_1 < 40\%$ 时，采用梯形体积公式估算块

段体积： $V=(S1+S2)\times L/2$

2.当相邻两剖面矿体之相对面积差 $(S1-S2)/S1\geq 40\%$ 时，用截锥体公式估算块段体积： $V=(S1+S2+\sqrt{S1 S2})\times L/3$

3.当单剖面外推呈楔形尖灭时，用楔形公式估算块段体积： $V=L\times S/2$ ；呈点尖灭时用锥体公式： $V=S\times L/3$

4.块段夹石体积估算与块段体积估算公式相同。

荒料量计算公式： $V_{\text{荒}}=V\times H$

上述公式中： V —资源量 (m^3)， $V_{\text{荒}}$ —荒料量 (m^3)； H —矿石荒料率。

(二) 中风化花岗岩（机制砂）矿体资源量估算方法

本次估算中风化花岗岩（机制砂）资源量估算同样采用的方法为平行断面法。

(三) 建筑用砂矿体资源量估算方法

本次估算建筑用砂资源量估算采用的方法同样采用的方法为平行断面法。

(四) 边坡压占资源量估算方法

边坡压占资源储量根据矿山露天开采最终境界平面图保留的台阶与边坡的实际情况进行扣除，边坡压占台阶的高程差为 10m。本次边坡压占资源量采用的估算方法为水平断面法。

(五) 资源量验算估算方法

通过采用水平投影法，估算拟建矿区饰面用花岗岩控制资源量体积。最后计算与平行断面法估算的控制资源量体积的差值。

四、资源量估算参数的确定

1.断面面积的确定

在资源量估算平面图上，利用 AutoCAD 软件面积查询系统，直接在 1:1000 资源量估算剖面图上，分别对矿体各横断面进行测算取值。

2.断面间距

为矿体上相邻两个断面（剖面）的实际平行距离，当块段只有一个断面控制时，其断面间距为该断面至矿体边界最远端点之间的垂直距离。断面间距直接在资源量估算平面图上用 AutoCAD 量取。

3.矿石体重

矿石体重采用本次工作采样送检结果，新鲜花岗岩的矿石体重为 $2.62/m^3$ ；中风化层 $2.60t/m^3$ ；强风化层 $1.61t/m^3$ ；新鲜细砾岩矿石体重为 $2.52/m^3$ 。

4.强风化层含砂率

根据采样送检结果，为 46.18%。

5.矿石理论荒料率

本次资源量估算取理论荒料率 21.39%作为荒料量估算的基本参数。

五、矿体圈定的原则

（一）矿体的圈定

饰面用花岗岩矿的圈定是按饰面石材矿的工业指标进行的。矿区拟开采矿种为饰面用花岗岩矿，矿体矿层连续，矿体层位、产状稳定，矿石质量好，矿体水平和垂直延伸远大于矿区（矿权）范围。矿体的圈定是按资源量估算一般工业指标所规定的质量要求进行圈定矿体，达到工业指标规定的矿石质量指标和开采技术条件要求的均圈为矿层。本次地质工作资源量估算边界圈定如下：

1.地表边界：矿区范围。

2.深部边界：拟建开采深度范围（+390.10m~+165m）。

3.顶部边界：风化壳底部界线为矿体顶部边界

4.无限外推：边缘见矿工程无限外推时，等厚外推该矿体勘查类型推断资源量的勘查工程间距 1/4 作为资源量估算边界。本次推断资源量估算网度为 600m×600m。平面上，矿体边界外推按照 600m 工程间距的 1/4 外推 150m；外推后矿体界外位于矿区边界外时，以矿区边界作为边界线；如果外推后还达不到矿区边界，由于花岗岩为呈岩基状产出，并延伸出矿区外，矿区内均为矿体，故使用矿区边界地质填图点作为辅助控制点圈连边界线，仍可当作推断资源量进行估算。纵向上，以最低开采标高线+165m 为估算底线，以+390.10m 为计算顶线。

六、块段划分

矿区范围地形有起伏变化，但区内花岗岩矿体层位及产状稳定，块段的划分是在合理圈定矿体资源量估算边界线的基础上，根据工程控制程度、资源量分类、矿石类型来划分为控制、推断不同资源量类别的块段。划分原则如下：

1.同一块段内的矿体应处于相同的构造及相同的层位中；

2.工程控制的相同资源量类型划分同一块段。

3.相邻断面间，同一矿体对应部位资源量类型相同，划为该类型的一个块段。

资源量估算方法采用水平断面法块段，因此，以矿区范围、剖面线，最低估算标高

为界，整个矿区共划分为 5 个控制块段，编号控制—1～控制—5，14 个推断块段，编号推断—1～推断—14，进行资源量估算。

七、资源量类型的确定

拟建矿区主矿种为饰面用花岗岩矿，本次工作基本确定了矿体顶底边界及四周边界，对矿体的控制达到了控制的地质可靠程度；基本查明了矿床开采技术条件；对矿石进行了可选性能类比；概略研究了矿床开发利用的经济意义。总体上，对矿床的勘查达到了详查工作程度。因此，本报告按查明资源的可靠程度，将矿区资源量分为控制资源量和推断资源量两类。

八、资源量估算结果

九、资源量估算的可靠性

本次资源量估算采用平行断面法进行资源量估算可得拟建矿区饰面用花岗岩控制资源量体积为 2009.56 万 m^3 。通过采用水平投影法，对本次资源估算范围进行验算，求得拟建矿区饰面用花岗岩控制资源量体积为 1985.31 万 m^3 ，与本次平行断面法估算结果相比，误差率为 1.21%，说明本次资源储量估算是准确可靠的。

十、资源量估算中需要说明的问题

1.本次资源量估算的截止日期为 2024 年 7 月 16 日，本次工作通过地形测量、地质测量、钻探工程以及取样分析等工作手段，基本查明了拟建矿区内地质、构造、岩浆岩等特征，基本查明了拟建矿区范围内饰面花岗岩矿体的赋存形态、矿体规模、矿石质量及开采技术条件等情况，较准确地估算了矿体资源量。估算所采用的有关参数、数据可靠，圈定矿体和资源量估算方法较恰当。

2.本次勘查工作统计矿区体图解荒料率为 21.18%，参考附近同类型矿山岑溪市三堡镇雅煜矿区饰面用花岗岩矿生产实践统计的荒料率为 21.41%，经计算荒料率校正系数为 1.01，矿区理论荒料率为 21.39%。

3.局部矿体外推后还达不到矿区边界，由于花岗岩为呈岩基状产出，并延伸出矿区范围外，矿区范围内均为矿体，故使用矿区边界地质填图点作为辅助控制点圈连边界线，仍当作推断资源量进行估算。

4.中风化层裂隙多、物理性能达不到，明显形不成荒料，对比附近同类型矿山岑溪市三堡镇雅煜矿区饰面用花岗岩矿、北流市山围镇都宫村矿区饰面用花岗岩矿实际生产情况，该层可作为机制砂综合利用。

5.放射性检测 3 号样在《建筑材料放射性核素限量》（GB 6566-2010）标准所要求的 B 类产品范围内，经核实 3 号样采于 ZK0402，该钻孔经过优化矿区范围后，已位于现拟定的矿区范围之外。但是矿山在以后的开采过程中，必须对该区域附近矿石加强检测，确保产品的质量，正确销售和使用。

6.根据部分钻孔资料，在矿体上部节理裂隙较发育，裂隙面平直而光滑，裂隙多紧闭，基本无张性裂隙，裂隙延伸不远。根据矿体露头情况，不是连片形成，只是局部发育，对荒料率的统计有一定的影响，该部分形成的多为小荒料。

7.拟建矿区北部的紫红色细砾岩覆盖层抗压强度等物理性能达不到建筑用石料的标准，但是新鲜细砾岩可以做道路垫层及砌石料综合利用。

8.该拟建矿区估算的资源量，须经有关自然资源部门审查备案

第四章 矿产资源开发利用

第一节 建设方案

一、建设规模

二、产品方案

产品方案：矿山最终产品为饰面用花岗岩板材。综合利用建筑用花岗岩矿碎石、建筑用砂。

三、矿山服务年限

四、开拓运输方案及厂址选择

（一）开采方式

本矿区花岗岩矿体出露地表，位于当地侵蚀基准面以上。根据该矿山的地形特点和

矿体赋存条件，该矿山适宜露天开采。

（二）开拓运输方案

1.选择开拓运输方式的原则：

- 1) 确保运输安全。
- 2) 尽可能利用原有的矿山开拓公路。
- 3) 基建工程量少，施工方便，易于开拓。
- 4) 基建投资少，尽可能减少运输成本。

2.开拓运输方式的选择：

根据矿体的赋存条件、矿山建设规模、开采方式等因素，本方案提出两个开拓运输方案进行比对：第一方案、汽车运输方案，需要开拓运输公路，工程量较大，但较方便灵活，不需要二次装载；第二方案、挖掘机公路及集中放矿方案，不需要开拓运输公路，工程量较少，但需要二次装载，增加成本。

通过对拟建矿区现状和周边环境条件的勘查研究，该矿山为新建采石场，拟建矿区内的表土、强风化层厚度比较大，可以沿山坡平缓处修建主矿山运输公路至拟建区内中部+390.10m 最高标高处，所以方案设计矿山采用露天开采方式，公路开拓运输方案进行开采。

3.开拓运输系统的布置

矿山为拟建矿山，矿山未来开采在基建期需修建运输道路，矿山开拓公路按照《厂矿道路设计规范》（GBJ22—87）进行设计，拟建矿山道路参照矿山III级运输道路标准修建，道路面宽 6.0m，泥结碎石路面，最大纵坡 8%，转弯曲线半径大于 15m，公路（山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段）外侧设置土堆式车挡；每隔 50~100m 设错车道，错车道宽 12m，错车道平均纵坡不大于 4.0%；设计道路为泥结碎石路面，道路外侧设置防护堤，内侧设置排水沟。挖掘机上山便道设计主要技术参数为：路面宽度 4m；最大坡度 35°。

根据矿山实际情况，从在拟建矿区拐点 19 附近设计的生产工业场地（标高+210m）开始向西修建矿山运输公路至拟建矿区外接乡镇道路，同时在拟建矿区拐点 15 附近生产工业场地分岔往东修建运输公路到达拟建矿区南东部设计的首采区（+370m 标高），道路总长约 2441.19m，平均坡度 7.3%。同时在拟建矿区拐点 15、14 分岔往南转东到达拟建矿区南东部设计的首采区（+370m 标高），道路总长约 2543.89m，平均坡度 7.1%。

采区首采工作面对+370m 以上进行表土、强风化层剥离、削顶作业，形成+370m 首

采平台（详见基建终了平面图）。

至此，矿山的开拓系统基本完成，完工后即可开始正常采矿工作。之后，设计矿山自上而下分台阶顺序开采。根据计算确定的最小底部运输平台宽度，应超前剥离采矿工作面 30m，剥离工作按各阶段小台阶标高及采掘带顺序先后进行，先剥离最前面的采掘带，每个采掘带上的剥离顺序是自前而后，即从采掘带最外侧开始，逐步往里推进，剥离方法宜采用横向剥离法。当剥离完表土层使矿体全部暴露出来后，采用开山圆盘式锯石机直接在矿体上自上而下进行分层切割分离长条块石垂直面，以及沿长条块石长度方向的垂直端面，金刚石绳锯切割分离长条块石水平面，切割后合格的荒料用挖掘机或装载机吊装到自卸汽车上运输，废石碎石用装载机装到载重汽车上运送到碎石加工场加工成建筑用碎石进行综合利用。

（三）采矿方法

该矿山属山坡型露天采石场，矿体以山坡地形凸出地表，可开拓通往拟建矿区最高处的矿山公路。根据矿山地形条件、交通条件以及同类型矿山的生产态势，设计采用由上而下台阶式采矿方法开采。

采用开山圆盘式锯石机直接在矿体上自上而下进行分层切割分离长条块石垂直面，以及沿长条块石长度方向的垂直端面，金刚石绳锯切割分离长条块石水平面，切割后合格的荒料用挖掘机或装载机吊装到自卸汽车上运输，废石碎石用装载机装到载重汽车上运送到碎石加工场加工成建筑用碎石进行综合利用。

（四）采区划分情况

在划定的拟建矿区范围内的查明资源量除安全边坡外全部设计开采，拟建矿区为山体和山坡地形，可整体由上而下分层台阶式开采。根据矿体赋存状态、拟建矿区地形条件及采矿工艺、矿山开采现状等情况分析，由于矿山的生产服务周期比较长，根据《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）、广西壮族自治区国土资源厅《关于推进绿色矿山建设方案的通知》（桂国土资办〔2018〕176号）的要求。积极响应党的十九大报告中提出的“必须树立和践行绿水青山就是金山银山”的号召，充分认识绿色矿山建设的重大意义，始终贯彻“在保护中开发，在开发中保护”和“边开采、边恢复”的方针。及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。

矿山首采区设计在拟建矿区内拐点 1、27 附近+388.52m、+390.10m 标高处，对首采区内的表土层风化层进行剥离，表土层剥离台阶高度为 10m，表土剥离台阶坡面角 45°；

安全平台宽度 5m，剥离出来的表土可直接推放到堆土区。按表土层剥离台阶高度自上而下逐层剥离至+370m 标高止，形成一个+370m 标高的开采装运平台。

（五）矿山基建场地

1) 主要生活场地布置：矿山工作人员均为附近村民，朝来夕归，只考虑临时生活设施的建设。生活区（包括值班室、办公室）布置在拟建矿区拐点处 15 号拐点附近处，该场地经平整到+210m 标高，占地面积约 2350m²。

2) 矿山工业场地（破碎生产线、贮矿场等）布置在拟建矿区拐点 18、19 处，该场地经平整到+210m 标高，面积约 13792m²。

3) 排土场：该矿山为露天开采花岗岩矿，矿山设计分一期进行开采，在拟建矿区外北部采区设置一个临时堆土场，堆土场面积约 100916m²。堆土场主要用于堆放矿山开采剥离的表土、细砾岩覆盖层。

五、拟建矿区防治水方案

拟建矿区附近无载水体和河流经过，拟建矿区地表水主要由大气降雨补充，拟建矿区地形条件有利于大气降雨的自然排泄。拟建矿区的地下水类型为松散岩类孔隙水和花岗岩类风化带网状裂隙水，主要赋存于花岗岩矿体表面的表土层和表层风化岩石层，表土层分布于拟建矿区范围内，结构较疏松，透水性较强；表层风化岩石层受裂隙、节理的影响，结构疏松，透水性较好。拟建矿区内大部分的雨水沿地表自然排到拟建矿区外，极少量的雨水通过表土层和表层风化花岗岩裂隙、节理等渗入地下，在裂隙、节理中迳流，以泉水或分散流的形式向低洼处排泄。

拟建矿区规划最低开采标高为+165m，采场最低排泄面位于拟建矿区北西面，标高为+210m，+210~+165m 之间形成凹陷采场，但根据现场调查结果表明，当地最低潜水侵蚀基准面和地下水位标高低于+165m 标高。最低开采标高高于当地地下水位标高，矿山开采不受地下水的影响。拟建矿区当地属亚热带季风型海洋气候区，在雨季降雨量比较集中时，容易形成采场积水，为了保证矿山的生产不受大气降雨的影响，必须采取预防措施。

1.在采场上游四周、工业场地、露天采场、排土场修建防洪截流排水沟，从低处往高处开挖，截流排水沟的断面为梯形，底宽 0.6m，顶宽 1.2m，高 0.4m，可用水泥砂浆抹面、压光，保证截流排水沟的水流畅通，预防雨水溢出冲刷采场边坡。另外在各排水沟末端共设置长 3m、宽 2m、深 1.2m 的沉淀池。

2.矿山在开采形成凹陷采场时，需在采场底平台设有一定的纵向坡度和设置引水沟将

水引流到集水坑，再采用水泵将集水坑积水抽排到拟建矿区外的沉淀池，经沉淀过滤后将积水向外排放。

3.在矿山运矿公路内侧挖排水沟，低洼处设置排水涵洞，防止雨季雨水冲刷损毁公路。

4.在降雨时段要停止采场一切作业，雨后仔细检查工作面各边坡稳定情况以及矿山公路的湿滑情况，发现隐患及时整改。

5.所有截流排水沟末端设置沉淀池，雨水经过沉淀后再外排。

6.在临时堆土场周边修建防洪截流排水沟及沉淀池，截流排水沟须用水泥砂浆抹面、压光，保证截流排水沟的水流畅通，预防雨水溢出冲刷临时堆土场。

第二节 矿山开采

一、开采顺序

根据矿体赋存状态、拟建矿区地形条件及采矿工艺、矿山开采现状等情况分析，由于矿山的生产服务周期比较长，为贯彻“在保护中开发，在开发中保护”和“边开采、边恢复”的方针。及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。矿山设计分一个阶段进行开采。矿山采用圆盘式锯石机及金刚石绳锯直接在矿体上自上而下进行分层切割开采，矿山开采不须进行爆破作业。首采区设置在拟建矿区拐点 1、27 附近+388.52m、+390.10m 标高处。矿山开采必须遵循“先剥离后采矿”的原则。

方案设计先将工业场地平整至+210m 标高，开始建设工业场地；同时先将设计的临时堆土场区域前面建设挡土墙，建设完善堆土场，堆土场主要用于堆放矿山开采剥离的表土、细砾岩覆盖层。同时从工业场地开始向东、向南方向分别沿山坡平缓处修建矿山运输公路至拟建区内拐点 1、27 附近+388.52m、+390.10m 标高处，对首采区内的表土层风化层进行剥离，表土层剥离台阶高度为 10m，表土剥离台阶坡面角 45°，安全平台宽度 5m，剥离出来的表土可直接推放到堆土区。按表土层剥离台阶高度自上而下逐层剥离至+370m 标高止。同时开拓出宽度为 30m 以上开采装运平台，开拓出本台阶开采装运平台后，才能进行采、装、运输作业。采用开山圆盘式锯石机直接在矿体上自上而下进行分层切割开采，采用金刚石绳锯切割分离长条块石水平面，合格的荒料用叉车或挖掘机吊装到自卸汽车上运输，废石碎石用挖掘机装到载重汽车上运送到碎石加工场加工成建筑用碎石进行综合利用。按照方案设计工作分台阶高度为 2.5m（每 4 个工作台阶合并为一个终了台阶），工作分台阶坡面角：90°，切割预留平台宽度 0.91m，最终形成终了台阶坡面角 70°，终了台阶高度 10m，安全平台宽度为 5m，清扫平台宽度为 8m，水平上由东

向西方向推进，按照设计采矿参数直至将北部采区逐渐推至+165m 标高最终境界。最终完成整个拟建矿区的开采，形成整个拟建矿区的最终境界。

二、露天开采境界

1.确定露天开采境界的原则

- (1) 在划定的拟建矿区范围内圈定；
- (2) 开采最低标高高于当地历史最高水位和侵蚀基准面；
- (3) 剥采比小于花岗岩露天开采经济合理剥采比 $0.5 : 1 (m^3 : m^3)$ ；
- (4) 根据目前的生产技术水平和机械设备；
- (5) 依据采矿顺序及工作面推进方向；
- (6) 充分考虑岩层节理发育情况，及岩层的坚固性、硬度、稳定性等；
- (7) 符合有关法律法规、规程、规范的要求。

2.剥采比

矿山采用单一露天开采，开采主要矿种为饰面用花岗岩、建筑用石料，采用价格法（盈亏平衡法）确定矿山经济合理剥采比。其计算公式如下：

$$N_{jh} = \frac{\sum \delta \times K}{\delta_1 \times b} (P - D)$$

$$N_{jh} = [(401.34 \times 0.95) \times (309 - 150) + (3864.32 \times 0.95) \times (50 - 32.35)] / (501.35 \times 10) = 25.01$$

式中： δ ——可利用矿石体积：可利用饰面用花岗岩矿荒料 $401.34 \text{ 万 } m^3$ ，可利用建筑用石料 $1474.94 \text{ 万 } m^3$ （合 $3864.32 \text{ 万 } t$ ）。

δ_1 ——剥离物体积： $501.35 \text{ 万 } m^3$ ，

N_{jh} ——经济合理剥采比， m^3/m^3

K ——回采率， $K = 95\%$

P ——产品销售价格，饰面用花岗岩荒料 $309 \text{ 元}/m^3$ ，建筑用石料 $50 \text{ 元}/t$ ，

D ——露天开采的采矿综合成本（不包括剥离），饰面用花岗岩荒料 $150 \text{ 元}/m^3$ ，建筑用石料 $32.35 \text{ 元}/t$ ；

b ——露天开采剥离成本（含剥离、运输、存放）， b 取 $10 \text{ 元}/m^3$ 。

计算得本矿山的经济合理剥采比为 $25.01:1 (m^3/m^3)$ 。

拟建矿区内矿体表面的覆盖层需要剥离。经计算，矿体开采需剥离的表土及强风化层为 $501.35 \text{ 万 } m^3$ ，拟建矿区境内可采出资源量为 $1876.28 \text{ 万 } m^3$ （荒料量 $401.34 \text{ 万 } m^3$ ），矿山剥采比为 $501.35/1876.28 = 0.27$ 。远小于 $25.01 m^3/m^3$ ，因此该矿开采有较好的经济效

益。

三、开采方案

(一) 露天采场主要参数确定

据矿体的开采技术条件、矿岩物理力学性质、设计确定的开采深度、采矿工艺、采矿设备、露天采场服务年限、合理利用矿产资源等因素和参考同类矿山实际经验，选定采场边坡参数。本拟建矿区表土风化层属松软岩层，花岗岩属坚硬岩层，矿石构造简单、稳定性较好，水文地质条件中等、工程地质条件中等。根据 GB16423-2020 关于《金属非金属矿山安全规程》，结合矿山的开采现状及岩石坚硬稳固程度、采矿设备，选择边坡参数如下：

(1) 分层工作台阶参数

工作分台阶高度：2.5m（每 4 个分台阶合并为一个终了台阶）；

安全平台：5m；（切割预留平台宽度 0.91m）

机械清扫平台宽度：8m（每隔二个安全平台设一个清扫平台）；

工作分台阶坡面角：90°；

(2) 最终边坡台阶参数

剥离强风化层工作台阶坡面角：45°；

开采荒料工作台阶坡面角：70°；（切割预留平台宽度 0.91m，最终形成 70° 台阶坡面角）。

剥离风化层工作台阶高度：10m；

开采荒料工作台阶高度：10m；

最终台阶坡面角：70°；（切割预留平台宽度 0.91m，最终形成 70° 台阶坡面角）

安全平台：5m；

机械清扫平台宽度：8m（每隔二个安全平台设一个清扫平台）；

最小工作平台宽度：30m。

采场最终边坡角：≤60°。

(二) 露天采场最小底宽的确定

该矿山属山坡型露天矿，采用挖掘机、叉车装矿、50t 的自卸翻斗车运输矿石。根据矿山采用的设备及生产工艺，以确保采矿、运输设备安全为原则，参照《采矿设计手册》有关公式计算确定拟建矿区采矿运输底平台最小宽度。运输车辆采用折返式调车，根据 50t 自卸翻斗车的参数，采用下面公式计算采矿运输平台最小宽度：

$$B_{\min} = R_{\min} + 0.5K_a + 2E + L_c + Z = 9 + 0.5 \times 3.3 + 2 \times 0.5 + 8.5 + 4 = 24.15 \approx 25\text{m};$$

式中：B_{min}—露天采场运输平台最小宽度，m；

R_{min}—运输车辆转弯最小半径，取 R_{min}=9m；

K_a—运输车辆宽度，K_a=3.3m；

E—挖掘机、运输车辆和阶段坡面间的安全间隙，一般 E 取 0.5m；

L_c—运输车辆长度，L_c=8.5m；

Z—运输道路至边坡线的安全距离，Z=4m。

经计算，长度为 8.5m、载重量为 50t 的自卸翻斗车运输、采用折返式调车时，采矿运输最小工作平台宽度为 25m。

(三) 露天采场最终边坡高度及最终边坡角

本设计的开采境界几何参数：

地表境界：最长 2781.15m，最宽 600m；

采场底部：最长 1385.15m，最小底宽 42m；

采场东面边坡终了最高标高：+360m；

采场东面边坡最终边坡角为：43°；

采场西面边坡终了最高标高：+230m；

采场西面边坡最终边坡角为：22°；

采场北面边坡终了最高标高：+364 m；

采场北面边坡最终边坡角为：41°；

采场南面边坡终了最高标高：+356m；

采场南面边坡最终边坡角为：34°；

本次设计采场底部标高：+165m；

终了边坡最大高差：199m。

拟建矿区最终边坡角为：

$$\beta = \arctg \frac{H}{\sum B + H \text{ctg} \alpha} = \arctg \frac{199}{2 \text{ctg} 45^\circ + 5 \times 13 + 8 \times 6 + 199 \text{ctg} 70^\circ} = 41^\circ$$

式中：β—最终边坡角，度；

H—最终边坡高度，m；

ΣB—安全平台、清扫平台总宽度，m；

α —最终台阶坡面角，高度。

经计算，最终边坡角为 41° ，符合对最终边坡角小于 60° 的要求。

（四）露天开采最终境界的确定

采矿场上部最终境界：规划的拟建矿区范围内+165m 标高以上地表边界线；

采矿场下部最终境界：拟建矿区采场底平台与采场最终边坡交点连线圈出的底平台界线。

采矿场最终境界：按选定的露天采场边坡参数，先在各地质剖面图上确定采场开采深度及各台阶开采边界，把每台阶的最终边界投影到平面图上，逐层圈定形成采场的最终境界。+165m 为最终开采底盘。（详见《露天采场最终境界平面图》）

（五）开采回采率

根据采矿方法和采矿机械设备，并结合当地同类矿山开采生产经验，本《方案》设计开采回采率为 95%，损失率为 5%。

（六）露天采剥工艺、主要采剥设备选型

（1）剥离方法

拟建矿区开采前必须对地表的浮石和表土进行剥离清除，拟建矿区生产过程中必须按照“采剥并举，剥离先行”的原则进行。剥离主要是清除地表的浮石、覆土，采用机械剥离，剥离的表土 0.5m 要收集，用于矿山复垦。剥离应超前采矿工作面 30m，剥离工作按各分层标高及采掘带顺序先后进行，先剥离最前面的采掘带，每个采掘带上的剥离顺序是自前而后，即从采掘带最外侧开始，逐步往里推进，剥离方法宜采用横向剥离法。当剥离完表土层使矿体全部暴露出来后，再开采矿体。

（2）采矿方法

饰面用花岗岩荒料开采采用圆盘锯石机与金刚石串珠绳锯机组合全锯开采工艺，具体工艺流程为：圆盘锯石、穿孔→劈裂与倒石→切割与整形→拖移与吊装→清渣与平场。

（1）圆盘锯石机与金刚石串珠绳锯机组合全锯开采工艺

根据开采技术条件及类似矿山生产实践经验，本设计开采荒料采用金刚石串珠绳锯机进行分离，叉车、挖掘机装车，汽车运输的台阶式回采工艺。饰面用花岗岩荒料开采工艺一般分为剥离、长条块石分离、顶翻、解体分割、移动、整形、吊装运输和清渣七个步骤。生产工艺流程图如图 4-2-1。

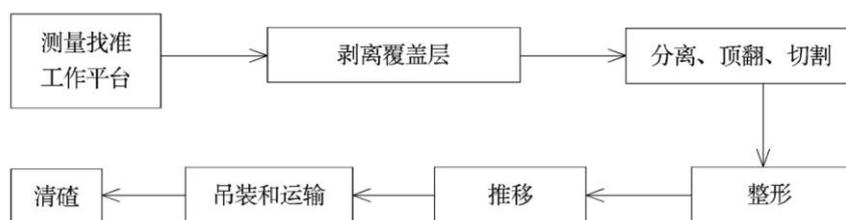


图 4-2-1 饰面用花岗岩荒料生产工艺流程图

剥离：剥离主要是清除地表的浮石、覆土，采用机械剥离。

长条块石分离：在已剥离的工作平台上开掘堑沟，铺设呈直线走向的两条平行钢轨，在钢轨上架设圆盘锯石机在岩石两个侧面进行垂直切割，直至荒料“水平”裂缝或正常锯深处；垂直面切割完后，将金刚石绳置于垂直面切割槽内，然后进行水平切割。从岩体上分离的条状块石尺寸一般长 8m、宽 1m、高 1.25m。

顶翻：在实际生产中，由于长条块石一般高度大，宽度小，为了下一工序解体的方便，要将其翻转 90°，平卧在工作平台上。本设计采用气袋或千斤顶直接将长条块石钩出翻倒。

解体分割：将分离出来的长条块石切割成商品荒料或荒料毛坯，荒料规格一般为 2.5m×1m×1.25m，荒料规格以载重汽车能安全装车 and 运输为宜。分割时用金刚石串珠绳锯将长条块石分割小块的商品荒料。切割时应切除细脉、色线、色斑等缺陷。

移动：采用挖掘将分割好的荒料推移一定的距离，然后进行整形工作。

整形：是将已成形的荒料进行修整去掉多余的边角、凸突部分。常用手工凿打、整形机等工具。

吊装运输：将整形后的规格成品荒料用叉车装车运走。

清碴：是在荒料运走后，用挖掘机将开采荒料过程中遗留在工作平台的边角料及时清理，装入汽车，运至上下破碎加工厂进行加工成建筑用碎石骨料。

(3) 主要采矿设备选型及配套

①切割设备

根据参考原同类型矿山企业的采矿设备，设计矿山配备水南 3300 号开山圆盘锯与天石源金刚石绳锯组合全锯切开采。

②供风设备

该矿山为露天矿山，采用自然供风即可，无需机械供风。

(4) 破碎设备

拟建矿区饰面用花岗岩最终产品花岗岩荒料，综合利用建筑石料用花岗岩最终产品

为建筑用碎石，根据原两个矿山企业的生产实际，开发综合利用花岗岩石料，其工业技术要求标准低，而且加工工艺流程非常简单，可以直接参照同类矿山企业加工工艺流程组织生产，已形成较为成熟的加工流程工艺：送料机→破碎机→振动筛→各类规格石料，进入市场渠道进行销售，工艺流程简单，设备不复杂，投资省，可产生较好的经济效益。

拟选用 PXZ1200/160 型旋回破碎机（1250 t/h~1480t/h，310kW）、PEV1200×1500 型颚式破碎机（600t/h，210kW）及 PYB 2100 型弹簧圆锥破碎机（500~800t/h，210kW）进行破碎加工。

（5）装载运输设备

拟建矿区采用自上而下分层开采，再用自卸汽车将矿石运到工业场地加工，各台阶开采的矿石直接在台阶平台上进行装载运输，台阶平台采用挖掘机、叉车（晋工 50T）进行装载，堆矿场（料场）装载采用装载机。

（七）矿山组织施工及劳动定员

（1）矿山组织施工

矿山工作制度为年工作 300 天，每天 1 班，每班工作 8 小时。

（2）劳动定员如下表：

表 4-2-1 拟建矿区劳动定员表

| 序号 | 工种 | 人数 | 备注 |
|----|-----------------|-----|-------|
| 1 | 矿长 | 1 | |
| 2 | 技术人员 | 3 | 地质或采矿 |
| 3 | 专职安全员 | 3 | |
| 4 | 台阶边坡管理员 | 3 | |
| 5 | 圆盘式锯石机、金刚石绳锯操作工 | 128 | |
| 6 | 挖掘机司机 | 7 | |
| 7 | 汽车司机 | 20 | |
| 8 | 叉车装载机司机 | 4 | |
| 9 | 破碎 | 4 | |
| 10 | 机修、后勤 | 10 | |
| 合计 | | 183 | |

（八）生产能力验证

根据拟建矿区内饰面用花岗岩矿资源量及附近同类矿山设备和矿山工作制度等情况，推荐矿山生产规模为年开采饰面用花岗岩矿 21 万 m³（荒料量）（合 55.02 万 t/年）。

（1）验证依据

1) 年生产规模：饰面用花岗岩 21 万 m³ (合 55.02 万 t/年)；综合利用建筑石料用花岗岩 81.49 万 m³ (合 213.50 万 t/年)，综合利用中风化花岗岩 (机制砂) 10.93 万 m³/a (合 30.66 万 t/a)，年开采综合利用建筑用砂 (原矿) 5.82 万 m³/a (合 9.37 万 t/a)，年开采综合利用细砾岩 13.94 万 m³/a (合 35.13 万 t/a)。

2) 工作制度：每年工作时间 300 天、每天 1 班，每班 8 小时；

3) 班平均饰面用采矿量：210000÷300÷1=700.00m³ (合 1834.00t)

4) 班平均建筑用采矿量：814900÷300÷1=2716.33m³ (合 7116.67t)

5) 班平均细砾岩采矿量：139400÷300÷1=464.67m³ (合 1171.00t)

6) 年剥离废泥石量：(21+81.49) ×0.27=27.67 万 m³

7) 班平均剥离废泥石量：276700÷300÷1=922.33m³ (合 1484.95)。

8) 班平均采矿量及班剥离废泥石量总和 1834.00+7116.67+1484.95=10435.62t

(2) 生产能力验证

1) 饰面用花岗岩采矿能力验证

根据方案设计矿山生产规模，每班平均采矿量为 700.00+2716.33+464.67=3881.00m³/班。矿山采用开山圆盘式锯石机进行垂直切割开采作业，根据开山圆盘式锯石机的性能和参数，该机械单机台班效率为 B=150m³/班，机械效率 C 取 0.9，所需设备台数：

$$N_{\text{矿}} = \frac{A}{B C} = \frac{3881.00}{150 \times 0.9} = 29 \text{ (台)}$$

矿山采用天石源金刚石绳锯进行水平切割开采作业，根据天石源金刚石绳锯的性能和参数，该机械单机台班效率为 B=125m³/班，机械效率 C 取 0.9，所需设备台数：

$$N_{\text{矿}} = \frac{A}{B C} = \frac{3881.00}{125 \times 0.9} = 35 \text{ (台)}$$

经计算，根据矿山生产需要 29 台开山圆盘式锯石机、35 台天石源金刚石绳锯就可满足矿山生产需要，但必须各具备 1 台备用设备，因此矿山需购置 30 台开山圆盘式锯石机和 36 台天石源金刚石绳锯以满足正常生产的需要。

2) 表土剥离、装车及吊装矿设备能力

方案设计矿山采用斗容 3m³ 的卡特挖掘机进行表土剥离、细砾岩及建筑用花岗岩石碴铲装作业；采用叉车 (晋工 50T) 进行荒料的装载吊装作业。

根据方案设计矿山生产规模，每班平均细砾岩、建筑用采矿量及班剥离废泥石量总

和为 4803.33m³/班。根据挖掘机的性能和参数，挖掘机台班生产能力按下式计算：

$$Q_B = \frac{3600 \times 8 \times 3 \times 0.9 \times 0.85}{40 \times 1.4} \approx 1180 \text{m}^3$$

其中：Q_B—挖掘机台班生产能力，m³/台班；

T--每班作业小时数，小时，T=8h；

E--铲斗容积，m³，E=3m³；

K_m--铲斗满斗系数，K_m取 0.9；

η—挖掘机工作时间利用系数，η取 0.85；

t—挖掘机装车的一次循环时间，s，t=40s；

K_s—物料在铲斗中的松散系数，K_s取 1.4。

所需挖掘机设备台数：

$$4803.33 \div 1180 = 4.07 \approx 5 \text{ (台)}$$

根据方案设计矿山生产规模，每班平均饰面用采矿量为 1834.00t、建筑用采矿量为 7116.67t、细砾岩 1171.00t，需吊装的矿石重量为 1834.00+7116.67+1171.00=10121.67t，根据叉车（晋工 50T）的性能和参数，装卸载荷 18t，装载一个循环大约需要 5 分钟，班装载量为 (60÷5) ×8×50=4800t，考虑到荒料切割完成后拖离、轨道及圆盘式锯石机的搬离等需要占用一定的时间，叉车的装载系数取 0.75，所需叉车设备台数：

$$N_{\text{叉}} = \frac{A}{B \cdot C} = \frac{10121.67}{4800 \times 0.75} \approx 3 \text{ (台)}$$

经计算，根据矿山生产使用的采掘设备的性能，只需要 5 台挖掘机、3 台叉车就可满足矿山生产需要。但矿石二次破碎使用的液压碎石锤由 1 台挖掘机运作，必须具备 1 台备用，因此矿山需购置 6 台斗容 3m³ 的卡特挖掘机、4 台（晋工 50T）叉车以满足正常生产的需要。

4) 按汽车运输能力进行验证

根据方案设计矿山生产规模，矿山生产每班需运矿量及表土、风化层量 10435.62t，矿石运输采用 50t 自卸汽车完成。矿石运输主要是从采场运输至破碎车间，从采场至堆矿场的平均运距约 1200m，根据现场调查，从装到卸一个运输循环大约需要 30 分钟，车辆装载系数为 0.9，车辆时间利用系数为 0.9，则每辆车每班（8 小时）运输量：

$$A = \frac{480G}{480 \times 50} \times K_1 \times K_2 = \frac{480 \times 50}{480 \times 50} \times 0.9 \times 0.9 = 648 \text{ t / 台班}$$

T 30

式中：A：自卸汽车台班效率， 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

K₁：自卸汽车载重利用系数，

K₂：自卸汽车时间利用系数。

需用车辆数量：10435.62÷648≈16.1=17 辆

经计算，矿山需用 17 辆载重量为 50t 的自卸汽车就能满足场内运输的要求。但必须具备 1 台备用设备，因此矿山需购置 18 辆载重量为 50t 的自卸汽车以满足正常生产的需要。

综上所述，矿山需购置 30 台开山圆盘式锯石机；36 台天石源金刚石绳锯；6 台斗容 3m³ 的卡特挖掘机；4 台（晋工 50T）叉车；18 台载重量为 50t 的自卸汽车，可以满足年采矿规模 21 万 m³（荒料量）的要求。

（九）矿山照明

矿山设计每天开 1 班，每班工作 8 小时，一般情况不用夜间进行施工，如有特殊情况必须在夜间进行施工，夜间施工为了确保安全，需要有充足的灯光照明。现场照明应采用高光效、长寿命的照明光源。对需大面积照明的场所，应采用高压汞灯、高压钠灯或混光用的卤钨灯等。照明器的选择必须按下列环境条件确定：

- ①正常湿度一般场所，选用开启式照明器。
- ②潮湿或特别潮湿场所，选用密闭型防水照明器或配有防水灯头的开启式照明器。
- ③含有大量尘埃但无爆炸和火灾危险的场所，选用防尘型照明器。
- ④有爆炸和火灾危险的场所，按危险场所等级选用防爆型照明器。
- ⑤存在较强振动的场所，选用防振型照明器。
- ⑥有酸碱等强腐蚀介质场所，选用耐酸碱型照明器。

（十）基建工程量及工期

本矿山为新建矿山，矿山的基建工作主要包括修建上山道路、修建首采装载平台、工业场地、生活办公区、堆土场、采场周边及工业场地截水沟，以及截水沟末端沉淀池等，工程主要建设内容及工程量详见表 4-2-2。

工业场地、生活办公区：布置在拟建矿区拐点 19 处，该场地经平整形成工业场地、生活办公区，设计标高为+210m，占地面积约 16100m²。通过南方 CASS 计算，工程量约为 60 万 m³，包括修路、房屋建设、设备安装等工期约 23 个月。

运输道路：从在拟建矿区拐点 19 附近设计的生产工业场地（标高+210m）开始向西修建矿山运输公路至拟建矿区外接乡镇道路，同时在拟建矿区拐点 15 附近生产工业场地分岔往东修建运输公路到达拟建矿区南东部设计的首采区（+370m 标高），道路总长约 2441.19m，平均坡度 7.3%。同时在拟建矿区拐点 15、14 分岔往南转东到达拟建矿区南东部设计的首采区（+370m 标高），道路总长约 2543.89m，平均坡度 7.1%。工期约 4 月。

首采平台：矿山首采区设计在拟建矿区内拐点 1、27 附近+388.52m、+390.10m 标高处，对首采区内的表土层风化层进行剥离，表土层剥离台阶高度为 10m，表土剥离台阶坡面角 45°，安全平台宽度 5m，剥离出来的表土可直接推放到堆土区。按表土层剥离台阶高度自上而下逐层剥离至+370m 标高止，形成一个+370m 标高的开采装运平台。平台南北平均长约 360m，东西平均宽约 280m，面积约 65000m²。通过南方 CASS 计算，工程量约为 52 万 m³，工期约 5 个月。

堆土场：矿山设计，在拟建矿区外北部采区设置一个临时堆土场，堆土场面积约 100916m²。堆土场主要用于堆放矿山开采剥离的废石土。临时堆土场前要修建挡土墙，挡土墙长约 200m，通过计算，工程量约为 1 万 m³，工期约 4 个月。

截排水沟：在矿山北和南部边有明显汇水的区域设置截排水沟，梯形断面上宽 1.20m，下宽 0.60m，深 0.40m，设计水渠采用水泥砂浆抹面的方式进行防护，砂浆抹面厚度 0.05m。经测算，排水沟总长约 1300m，开挖土方 468m³，砂浆抹面工程量 2080m²，工期 2 个月。

沉淀池：在各截水沟末端修建沉淀池，单个沉淀池开挖土方约 18m³，共修建 3 个沉淀池，采用水泥砂浆抹面，土方工程量为 138.6m³，砂浆抹面工程量 99m²，工期 1 个月。

办公、工业场地的建设可与其他的排水沟建设和装载平台工程的建设时间重叠，综上所述，基建工期为 23 个月=1.9 年。

表 4-2-2 工程主要建设内容及工程量

| 序号 | 工程名称 | 工程建设内容 | 工作量 | 备注 |
|----|---------|------------------------------|-------------------------|----|
| 1 | 办公、工业场地 | 修路、场地平整、房屋建设、设备安装等 | 挖方量 60 万 m ³ | |
| 2 | 上山道路 | 从办公、工业场地沿山坡平缓处修建矿山运输公路至首采装载平 | 总长 4985m | |

| | | 台 | | |
|---|------------|---|--|--|
| 3 | 首采平台 | 首采平台+390.10m 削顶至 210m, 面积 65000m ² | 52 万 m ³ | |
| 4 | 堆土场 | 修建挡土墙, 挡土墙长约 200m | 1 万 m ³ | |
| 5 | 修建截排水沟、沉淀池 | 拟建矿区周边截排水沟及末端沉淀池 | 总长 1300m, 总挖方量 606.60m ³ , 砂浆抹面工程量 2179m ² | |

四、矿石加工及排土设施

(一) 饰面用花岗岩矿石加工工艺

1.用圆盘锯机切割分离长条块石垂直面, 以及沿长条块石长度方向的垂直端面; 金刚石绳锯切割分离长条块石水平面。

2.荒料(石料分解后)整形、验收、装运到石材加工厂加工。

3.石材加工厂根据市场需要将荒料切割加工成各种规格的板材。

4.将板材粗磨、细磨、抛光、裁切成各种规格的成品直接销售。

(二) 共伴生矿产、废石综合利用情况

(1) 矿山开采饰面用花岗岩荒料切割整形产生的边角料, 根据原两个矿山生产经验可用作建筑用石料, 其物理性能和化学成分均能满足建筑用石料的一般要求, 质量稳定, 品质良好, 可直接运送至破碎厂经破碎、筛分加工成碎石出售, 最终产品为建筑用石料各种规格的骨料, 矿石不需选矿。

建筑用石料的矿山生产流程: 挖掘机装车→矿用自卸汽车运输→一段破碎机破碎→胶带输送机输送→二段破碎机破碎→胶带输送机输送→检查筛分→三段破碎机破碎→四段破碎机破碎→成品筛分→成品库(堆场)→成品发运。

矿山矿石统一由汽车自采场运输至破碎站进行加工, 矿山为拟新建矿山, 根据加工场地所在位置及绿色矿山建设需要, 拟选用 PXZ1200/160 型旋回破碎机(1250 t/h~1480t/h, 310kW)、PEV1200×1500 型颚式破碎机(600t/h, 210kW)及 PYB 2100 型弹簧圆锥破碎机(500~800t/h, 210kW)进行破碎加工。加工厂卸料、破碎等生产设备设置“钢板箱体密闭+除尘器+15m 排气筒”处理措施, 输送带全封闭和加装喷头洒水抑尘, 设置溜槽, 产品仓库封闭、喷雾洒水抑尘。综合利用建筑石料用花岗岩 78.12 万 m³(合 204.68 万 t/年)

矿山拟在拟建矿区拐点 19 处的空旷场地布置破碎场, 拟选用 PXZ1200/160 型旋回破

碎机（1365t/h，310kW）对矿石进行一级破碎及 PYB 2100 型弹簧圆锥破碎机（700t/h，210kW）对矿石进行二级破碎。

PXZ1200/160 型旋回破碎机生产能力为 1365t/h，则 1 台 PXZ1200/160 型旋回破碎机年生产能力为 $Q=nhd=1365 \times 1 \times 8 \times 300 / 10000 = 327.60$ 万 t > 204.68 万 t，矿山布置 1 台 PXZ1200/160 型旋回破碎机，能满足矿山一级破碎的要求。

PYB 2100 型弹簧圆锥破碎机生产能力为 700t/h，则 1 台 PYB 2100 型弹簧圆锥破碎机年生产能力为 $Q=nhd=700 \times 1 \times 8 \times 300 / 10000 = 168$ 万 t，矿山布置 2 台 PYB 2100 型弹簧圆锥破碎机年产量达 168 万 t $\times 2 = 336$ 万 t > 204.68 万 t，能满足矿山二级破碎的要求。

因此，矿山生产采用 1 台 PXZ1200/160 型旋回破碎机和 2 台 PYB2100 型弹簧圆锥破碎机对矿石进行破碎即能满足矿山建筑用石料的破碎生产。破碎系统主要设备及产能见下表。

表 4-2-3 破碎系统设备表

| 破碎设备 | 台数 | 最大进料 (mm) | 产能 (t/h) | 电价功率 (kW) |
|--------------------|----|-----------|----------|-----------|
| PXZ1200/160 型旋回破碎机 | 1 | 1000 | 1365 | 310 |
| PYB2100 型弹簧圆锥破碎机 | 2 | 50 | 700 | 210 |

(2) 建筑用砂综合利用工艺流程如下：送料机→冲洗机→分选机→各类规格砂料。

(三) 堆土场设置

该矿山为露天开采花岗岩矿，境界内需要剥离表土层及强风化层、砾岩覆盖层等，扣除拟建矿区露天开采最终境界内边、角、剥离表土层及风化岩石层形成边坡等不用或

者不能剥离部分，经估算，拟建矿区最终境界内需要剥离量为 501.35 万 m^3 ，其中花岗岩强风化层洗砂后产生建筑用石英砂约 48.67 万 m^3 ，则共需要堆放的量为 452.68 万 m^3 。设计在拟建矿区外北部采区设置一个临时堆土场，堆土场面积约 100916 m^2 。设计表土堆场呈倒梯形状。堆土场主要用于堆放矿山开采剥离的废土。

表土收集应及时运至拟建表土堆场内堆放，为防止表土流失及引发崩塌、滑坡，堆土场周边设计挡土墙拦挡，挡土墙筑墙前先清除地表面上所有杂物，然后按设计要求开挖墙基。如遇地质条件不能满足需要时，要采取相应的技术措施。挡土墙体上的泄水管按孔距 \times 排距=2m \times 2m 布置，单条管径 D=100mm。最下层泄水管紧贴墙基面上布置并向墙下游形成 3%~5%的水力坡度，泄水管上端用二层 500g/ m^2 无纺土工布包裹，防止浸渣物料进入泄水管内。挡土墙施工应严格按照《浆砌石坝施工规范》执行。

为防止土壤流失及引发泥石流，从排土场底部起向上逐层堆置、内侧向外排放弃土，每隔 2.5m 高分台阶排放弃土，由底部向上分层压实，台阶坡角一般小于岩土自然安息角，边坡的坡率为 1:2，安全平台宽 2m，安全平台反坡坡度为 3%。为了防止崩塌和泥石流事故的发生，排土场周边设置排洪沟，及时平整压实，及时种上草树。排土场周围设置栅栏和警示标志。

堆土场的堆放时间根据生产服务年限确定，生产服务年限到期后可用堆土场堆放的废土对生产形成的凹陷采坑进行回填、复垦。（凹陷采坑回填量估算详见第五章第三节）

综上，对临时堆土场的设计、生产运行、关闭等的安全要求及安全防护、评价与管理、监督与检查要求，以防止排土场事故。均执行《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005）的规定。并以《露天矿山建设项目安全设施设计》为准。

建议矿山业主另行请具有相关资质的单位对临时堆土场进行设计。

五、矿山安全设施

（一）主要安全因素分析

1.自然危害因素分析

经现场调查，拟建矿区范围及周边无山体滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害。区内山体自然边坡岩性为花岗岩，岩性单一，岩体分布面积大，岩石节理一般发育。拟建矿区内无断裂和褶皱分布，矿体连续性好，岩层结构稳定，矿体内无软弱夹层，因此在开采过程中产生山体滑坡、坍塌、掉块的可能性较小。为防止生产或其他自然原因发生的坍塌、掉块、滑坡事故，生产前加强检查边坡隐患，应及时清理上方不稳定石方，生产过程加强边坡监测，出现险情，及时处理，在开采中采取正确的采矿方法和适当的安全措

施，其不会产生滑坡、崩塌现象。

拟建矿区设计开采最低标高高于当地侵蚀基准面以上，开采时拟建矿区范围内能够自然排水，地表水对拟建矿区开采影响小；矿体富水性差，层面透水性强，拟建矿区不会因地下水涌水而影响开采。矿石成分无有毒有害物质成分，开采不造成人体的伤害和水质的污染。综上所述，拟建矿区水文地质条件、环境地质条件属中等类型，工程地质条件属中等类型，自然因素对拟建矿区开采影响较小。

2.生产过程危害因素分析

在生产过程中主要存在的危害因素有：

(1) 坡面作业的安全隐患；(2) 采运作业的安全隐患；(3) 灰尘和噪音对人体的危害。这些安全隐患在实际生产中应采取相应的预防措施。

(二) 主要安全设施及措施

拟建矿区的基础设施、开采生产必须按照国家和部门行业安全生产规程进行设计；必须贯彻“预防为主，安全第一”的方针，业主是该矿安全生产的第一责任人，必须切实抓好安全生产，同时安排一名管理人员为专职安全员，负责开采现场统一管理和指挥调度；拟建矿区生产必须严格遵守《中华人民共和国矿山安全法》《中华人民共和国矿产资源法》和《广西壮族自治区露天矿场安全生产管理规定》的要求，必须遵循“采剥并举，剥离先行”的原则，始终坚持自上而下台阶开采。在生产过程中，不断完善安全制度及预防措施，确保安全生产。

1.拟建矿区总平面布置安全可靠性及相应安全技术措施

- (1) 拟建矿区周边环境良好，采矿不影响周边居民和主要公路。
- (2) 工业场地（加工场、堆料场）、变压器、配电房、空压机房等，平时注意维护好排水系统，保证排水畅通。

2.自上而下台阶开采安全可靠性及分析

- (1) 改善了工人在采场边坡上的作业条件，使之有一个较为宽敞的作业平台，减少高空坠落事故。
- (2) 始终坚持自上而下台阶开采，杜绝掏底开采所形成的“伞檐状”或“阴山坎”现象。从而大大减少了露天拟建矿区极易发生的坍塌事故。

(3) 露天拟建矿区安全台阶能承接上部采场边帮滑落的部分浮石，起到安全平台的作用，有利于保护岩底装运作业人员的安全，可减少物体打击事故。

3.采矿方法、开采顺序安全可靠性及相应的安全技术措施

(1) 拟建矿区采用露天开采，自上而下按台阶开采，用自卸汽车直接运到加工场和料场，其施工过程简单，安全性高，符合露天采石场安全生产要求。

(2) 拟建矿区范围地质构造简单，岩石结构稳固，在开采台阶平台上先将矿体分成若干采掘带进行开采，开采台阶高度为 10 米，存在一定安全隐患，必须加强安全防范，严格按规范执行。

(3) 开采顺序按自上而下台阶式开采，各采掘带从前到后，逐层开采，安全可靠。

具体安全预防措施：①按拟建矿区生产工序施工表进行；②工作人员必须佩戴安全帽；在坡面作业时，必须系好安全绳；③工作上的松石、危石要及时清理干净，清理人员要戴安全帽，系安全绳，不准穿拖鞋进行作业，条件允许的可使用挖掘机清理，待清理干净后，其他施工人员才能进场地作业；④装运作业时，禁止在工作面清理松石、危石；⑤装运作业过程要有人指挥车辆作业；⑥安全员负责巡逻查看边坡情况，发现有险情，要及时向矿长汇报，并及时把机械设备搬迁避让险区，再进行排方除险，方能恢复正常生产。

4.保障最终边坡稳定及防止边坡坍塌措施

(1) 最终边坡角的选取安全分析

最终边坡角是根据有关拟建矿区安全生产的法规、规定和矿体分布特征及工作面推进方向等因素确定的，本方案最终边坡保留安全平台，采矿工作坡面角为 70°，台阶边坡高度为 10m，安全平台宽度为 5m，机械清扫平台宽度：8m，最终边坡角 $\leq 60^\circ$ ，符合露天采场安全生产要求。

(2) 节理及构造破碎带分析

区内地层完整，节理和裂隙一般发育，但属浅层影响，且矿体和围岩均属花岗岩，岩石稳固性较好，地层稳定。

(3) 防滑坡措施：

①按设计规定采用自上而下台阶式开采，不得掏采，岩石不稳定时对采矿工作面进行降坡处理。

②为了提高最终边坡的稳定性和边坡的平整，在最终边坡上预留有安全平台，安全平台宽度 5m，平台高度 10m，以保证边坡稳定。

③对边坡岩体的位移要进行认真系统的观测研究，采取相应的有效措施，以保证边坡的整体稳定和防止部分失稳，并做到及时报警；对于边坡上的浮石，及工作上的伞岩，应及时清理，防止浮石滚落及其他地质灾害发生。

④必要时对不稳定地段进行加固维护。

⑤做好采场的防排水工作。

5.防高处坠落

(1)发生高处坠落的主要原因

高处排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)预防措施

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，必须佩戴安全带或设置安全网、护栏等防护设施。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，做好危险地段的防护，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不断改善劳动条件和环境，保障员工身心健康，员工定期进行体检，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，增强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正常生产时，应立即停止作业。

6.防物体打击

(1)发生物体撞击事故的主要原因

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

(2)预防措施

①作业前要注意检查工作上部有无松石，有松石时必须及时清理，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装车时要把石料装好，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。

7.防排水措施

拟建矿区水文地质条件简单，水文地质不影响生产作业和边坡稳定，不存在透水和汇水淹没采场的隐患，但开采过程中，应在采场边坡上方地段修建一些小型排水沟，防止雨季雨水冲进采场，影响生产，并在基建场地、工业场地、表土场、排渣场周边作好排水系统，防止洪涝灾害发生。

8.极端天气防范措施

为了有效防范、处置因灾害性极端天气带来的各种自然灾害，最大限度减少各类损失，切实保障现场人员和财产的安全，确保生产现场安全、生产秩序的稳定，杜绝在极端天气的情况下安全事故的发生，应采取以下预防措施：

（1）要与气象部门保持联系，加强对极端天气的预测、预报工作。

（2）做好安全生产隐患排查工作，切实提高极端天气情况下的安全生产水平，坚决遏制事故，防范安全事故的发生。

（3）做好安全生产应急处置工作，制定安全事故应急救援方案，强化演练。

（4）加强当班期间纪律管理，加强设备运行管理工作，加强备用电源的检查工作。

（5）日常工作期间，严格按照要求正确穿戴和使用劳动保护用品。

六、绿色矿山建设

根据自治区自然资源厅、自治区财政厅、自治区环保厅、自治区技监局、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）、广西壮族自治区国土资源厅《关于推进绿色矿山建设方案的通知》（桂国土资办〔2018〕176号）的要求。积极响应党的十九大报告中提出的“必须树立和践行绿水青山就是金山银山”的号召，充分认识绿色矿山建设的重大意义，始终贯彻“在保护中开发，在开发中保护”和“边开采、边恢复”的方针。将尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念融入矿山开发的全过程。开展以矿山管理规范化、资源利用集约化、开采方式科学化、生产工艺环保化、矿山环境生态化、企业管理规范化、矿区社区和谐化为内容的绿色矿山建设，力争建成绿色矿山的目标，并通过自治区级绿色矿山验收。从而实现企业发展模式的根本转变，为企业快速健康发展提供动力和保障。

（一）矿区现状

1.矿区环境

（1）矿区功能布局

据《开发利用方案》设计露天采场、工业场地、矿山道路、临时堆土场和办公生活区 5 个功能区。

（2）矿容矿貌

目前，矿区内的地形地貌基本保持原状，矿区功能布局尚未建立。

2.资源开发方式

据《开发利用方案》矿山资源开发方式如下：

（1）开采方式和开采方法

开采范围：0.3891 平方公里

开采标高：+390.10m~+165m

开采矿体：饰面用花岗岩

产品方案：矿山最终产品为饰面用花岗岩板材。综合利用建筑用花岗岩矿碎石、建筑用砂。

开采方式：露天开采

开拓运输方式：公路开拓运输

①分层工作台阶参数

工作分台阶高度：2.5m（每 4 个分台阶合并为一个终了台阶）；

安全平台：5m；（切割预留平台宽度 0.91m）

机械清扫平台宽度：8m（每隔二个安全平台设一个清扫平台）；

工作分台阶坡面角：90°；

②最终边坡台阶参数

剥离强风化层工作台阶坡面角：45°；

开采荒料工作台阶坡面角：70°；（切割预留平台宽度 0.91m，最终形成 70° 台阶坡面角）。

剥离风化层工作台阶高度：10m；

开采荒料工作台阶高度：10m；

最终台阶坡面角：70°；（切割预留平台宽度 0.91m，最终形成 70° 台阶坡面角）

安全平台：5m；

机械清扫平台宽度：8m（每隔二个安全平台设一个清扫平台）；

最小工作平台宽度：30m。

采场最终边坡角： $\leq 60^\circ$ 。

采场回采率：95%；

经济剥采比：0.27：1。

生产工艺流程：矿山开采→运输荒料→荒料初加工→初石料锯板→石板抛光→抛光板材按规格切割、定形→精板验收入库等流程。

（2）开采技术参数

矿山设计生产规模为年开采饰面用花岗岩矿荒料量 21 万 m^3/a （合 55.02 万 t/a ），年开采综合利用建筑用花岗岩矿 81.49 万 m^3/a （合 213.50 万 t/a ），年开采综合利用中风化花岗岩（机制砂）10.93 万 m^3/a （合 30.66 万 t/a ），年开采综合利用建筑用砂（原矿）5.82 万 m^3/a （合 9.37 万 t/a ）。矿区技术经济指标综合表详见开发利用附表 2-1，综合技术指标表详见开发利用附表 2-2。

（3）废石、废渣、弃土的处置情况

根据《开发利用方案》，该矿山为露天开采花岗岩矿，境界内需要剥离表土层及强风化层、砾岩覆盖层等，扣除拟建矿区露天开采最终境界内边、角、剥离表土层及风化岩石层形成边坡等不用或者不能剥离部分，经估算，拟建矿区最终境界内需要剥离量为 501.35 万 m^3 ，其中花岗岩强风化层洗砂后产生建筑用石英砂约 48.67 万 m^3 ，则共需要堆放的量为 452.68 万 m^3 。设计在拟建矿区外北部采区设置一个临时堆土场，堆土场面积约 100916 m^2 。设计表土堆场呈倒梯形状。堆土场主要用于堆放矿山开采剥离的废土。表土收集应及时运至拟建表土堆场内堆放，表土堆放的同时，需严格控制排土边坡的高度和坡率（小于 1:1.4）。为防止表土流失及引发崩塌、滑坡，堆土场周边设计挡土墙拦挡，同时，在堆土场周边开挖截排水沟，避免雨水冲刷坡面而影响边坡稳定性。为了防止崩塌和泥石流事故的发生，堆土场周边设置排洪沟，及时平整压实，及时种上草树。堆土场周围设置栅栏和警示标志。

（4）开采技术与装备

矿山为拟新建矿山，根据加工场地所在位置及绿色矿山建设需要，采用开山圆盘式锯石机直接在矿体上自上而下进行分层切割分离长条块石垂直面，以及沿长条块石长度方向的垂直端面，金刚石绳锯切割分离长条块石水平面，切割后合格的荒料用挖掘机或装载机吊装到自卸汽车上运输，废石碎石用装载机装到载重汽车上运送到碎石加工场加

工成建筑用碎石进行综合利用。

拟选用 PXZ1200/160 型旋回破碎机（1250 t/h~1480t/h，310kW）、PEV1200×1500 型颚式破碎机（600t/h，210kW）及 PYB 2100 型弹簧圆锥破碎机（500~800t/h，210kW）进行破碎加工。加工厂卸料、破碎等生产设备设置“钢板箱体密闭+除尘器+15m 排气筒”处理措施，输送带全封闭和加装喷头洒水抑尘，设置溜槽，产品仓库封闭、喷雾洒水抑尘。矿区主要设备一览表开发利用附表 2-3。

（5）选矿工艺及产品方案、生产工艺的先进性

本矿山的方案为饰面用花岗岩板材，矿体岩性稳定，延续性好，中间无其他岩性夹层，矿山无需选矿。

该矿山属山坡型露天采石场，设计采用由上而下台阶式采矿方法开采。采用开山圆盘式锯石机直接在矿体上自上而下进行分层切割分离长条块石垂直面，以及沿长条块石长度方向的垂直端面，金刚石绳锯切割分离长条块石水平面，切割后合格的荒料用挖掘机或装载机吊装到自卸汽车上运输。

综上所述，矿山的方案及选矿工艺、生产工艺都是当今主流、先进的工艺。

（6）矿山采选技术经济指标

本矿山尚未投产，设计开采回采率 95%，无选矿。矿山建设投资约 22305.00 万元，估算年销售收入为 19802.36 万元，年销售成本 12392.79 万元、正常年净利润 2969.29 万元。

（7）矿山地质环境保护与复垦方案执行情况

目前矿山为拟建矿山，尚未实施土地复垦工作。

（8）矿山环保设施、安全设施、水土保持“三同时”执行情况

目前矿山为拟建矿山，尚未实施相关工作。建议相关措施如下：

营运期废水防治措施如下：生活污水经三级化粪池处理后用于周边农林地灌溉消纳；露采雨水通过排水系统收集至沉淀池沉淀后排入周边的农灌沟。

营运期废气防治措施如下：1）工艺粉尘和扬尘使用水喷淋降尘处理；2）汽车尾气经绿化区吸收、空气扩散和稀释；3）厨房油烟经油烟净化器处理后，由内置留烟道引至楼顶排放；4）备用柴油发电机废气通过预留排烟管引至屋顶经排气筒排放。

营运期噪声防治措施如下：矿山、工业场地等噪声采用对设备进行隔声减振、加强管理等措施。

营运期固体废弃物防治措施如下：生活垃圾加盖垃圾桶收集后委托环卫部门统一清

运处理；矿山的弃土石通过自卸汽车运输至矿区废石场暂存，以便日后复垦；机修间产生的机修废物由具有危险废物处理处置资质的单位接纳处理。

3.资源综合利用

(1) 矿山采选生产中共伴生资源的综合利用情况：

矿山最终产品为饰面用花岗岩板材。综合利用建筑用花岗岩矿碎石、建筑用砂。

(2) “三率”指标：

矿山尚未正式生产，尚无三率统计指标。本矿山采出的矿石不需选矿，无选矿回收率指标。

4.节能减排

(1) 矿山生产能耗核算体系建设情况

矿山尚未正式生产，建议矿山企业在以后营运中要生产建立矿山的生产能耗核算体系，以确保矿山开采过程中的单位能耗量不超过环境影响报告相关设计值。

(2) 采选能耗现状

矿山设计所选用的各种设备均不在工业和信息化部列出的《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》中。

(3) 矿山“三废”治理现状

矿山尚未正式生产，矿山生产要建立健全和完善矿山开采、砂石生产、产品运输等全过程能耗核算体系；各工艺、电力消耗、油（气）消耗、水消耗要进行单独核算；修建垃圾集中存放点，定期清理。

建议矿山“三废”排放标准如下：

①废水排放标准：项目生产废水全部循环使用，不外排；营运期的生活污水经化粪池处理后用于周边旱地或林地施肥。

②废气排放标准：TSP、非甲烷总烃的排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2排放监控浓度值。

③固体废物排放标准：项目运营期产生的一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）（环境保护部公告2013年第36号修改单）的要求。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）相关规定。

5.科技创新与数字化

矿山要始终坚持科学技术是第一生产力的理念，认真贯彻执行党和国家战略方针，不断加大公司的科技创新队伍建设。一是积极引进专业技术人才；二是大幅提高技术人

员的福利待遇，以增加企业对人才的吸引力；三是加强人才培训力度，在新老员工传、帮、带的基础上，定期、不定期安排技术人员参加相关技术交流会、技能培训会的；四是加强与相关专业技术单位的联系，聘请专家到现场指导、培训技术人员；五是改善专业技术人员工作、学习环境。

以科学发展为主题，以技术进步和创新为支撑，通过引进先进的生产设备，不断的提高企业的科技水平，为企业的生产和发展提供了有力的保障。要始终以“诚信为本、客户至上、互惠互利，开拓创新”的企业宗旨，本着“本质为本、专业执着、精益求精”的经营销售理念，力求给客户id提供全方位优质服务。

6.企业管理与企业形象

(1) 建立产权、责任、管理和文化等方面的企业管理制度。

(2) 应建立质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系，确保对质量、环境、职业健康与安全的管理。

(3) 应健全企业工会组织，并切实发挥作用，丰富职工物质、体育、文化生活，企业职工满意度不低于 70%，接触职业病危害的劳动者在岗期间职业健康检查率应不低于 90%。

(4) 生产经营活动、履行社会责任等坚持诚实守信，应履行矿业权人勘查开采信息公示义务，公示公开相关信息。

(5) 应建立矿区群众满意度调查机制，宜在教育、就业、交通、生活、环保等方面提供支持，提高矿区群众生活质量，促进企地和谐。

(6) 与矿山所在乡镇（街道）、村（社区）等建立磋商和协商机制，及时妥善处理好各种利益纠纷，未发生重大群体性事件。

（二）建设主要任务

该矿山为拟新设矿山，对照绿色矿山建设的标准要求，列出以下绿色矿山建设的主要任务。

- 1.矿区设置绿色矿山建设工作奖惩制度，调动员工的积极性；
- 2.定期做好工作总结，进行设备检修等，发现问题及时解决；
- 3.组织矿山工作的技术人员进行定期的培训，引进新的技术概念；
- 4.矿山在进行绿化时考虑与周边环境的协调；
- 5.组建绿化队伍，负责矿区内绿化工作，并定期对绿化工程进行养护，对已经死亡的植株要查明原因并及时补换；

6.完善矿区内的标识、标牌；提高矿区绿化覆盖率；完善矿区主干道路的硬化，矿山公路与外界公路相接处设警示牌；公路大转弯路口和斜坡处设清晰、明显的标志牌。

7.未来采矿范围内所形成边坡高陡，开采时要特别重视边坡的稳定性，在爆破作业时应采取各项安全措施，以达到矿山开采利用的经济效益并实现安全生产，按要求完善力争达到科技创新与数字化矿山。

8.严格按矿山地质环境保护与土地复垦方案开展治理复垦、水土保持工作。

9.增加文体娱乐活动场所和设施，丰富员工业余活动。

10.增加当地人就业，与周边长效合作机制。

11.建设科技创新与数字化矿山。

通过市级绿色矿山的建设，对塑造企业形象，促进企业良性发展具有深远的意义；更促进了矿山经济与社会、生态环境和谐发展。

（三）建设项目

1.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标准和《矿山安全标志》GB14161-2008 中规定，本矿山所有生产地点涉及的安全标志及绿色矿山建设标识标牌见表 4-2-4。预计需制作矿区标识标牌 20 个。

表 4-2-4 矿山标识标牌汇总表

| 序号 | 名称 | 位置 |
|----|-----------|----------------|
| 1 | 注意安全 | 上矿道路、操作车间 |
| 2 | 有电危险 | 用电处 |
| 3 | 佩戴安全帽 | 采场、选矿场 |
| 4 | 路标 | 根据需要设置指示矿山位置 |
| 5 | 限速牌 | 根据需要设置 |
| 6 | 隔离栏 | 矿区内运输道路两侧 |
| 7 | 绿色矿山建设宣传栏 | 工业广场和开采面 |
| 8 | 作业区域闲人免进 | 采场入口 |
| 9 | 小心落石 | 工业场地边坡、开采区底部平台 |

（2）提升矿区绿化率

未来采矿采区、工业场地区域具备绿化条件的，应覆土并播撒草籽、边坡种植野葛麻进行绿化美化；矿山前期收集的表土表面用苫布覆盖。

（3）增加矿区主干道路硬化面积

对加工厂至外部公路之间的主干公路进行硬化，在道路旁建立隔离带。

（4）运输降尘防治

矿山生产过程中应采取喷雾、喷洒水，加工过程中加装除尘设备等措施处置粉尘，工作场所粉尘浓度应符合环保要求。对输送系统、生产线、料库等采取有效措施进行抑尘；做好车辆保洁，车辆驶离矿区必须冲洗，严禁运料遗撒和带泥上路，保持矿区及周边环境卫生。

2.绿色开发

（1）贯彻“边开采、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。治理率和复垦率应达到矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求。

（2）采场准备应遵循采剥并举、剥离先行的原则，最大限度保留原生自然环境，减少对矿区植被破坏引起的视觉污染和环境扰动。

（3）表土场做好防护措施，保证堆放安全，避免占压可采矿量，并方便未来矿区进行环境恢复治理和土地复垦时取用。

（4）露天开采实行自上而下台阶式开采，阶段坡面角、平台宽度及终了面角、平台宽度及终了坡面角等主要参数应符合施工设计要求。开采台阶高度不宜大于10m。

（5）爆破前应编制爆破方案，确定合理的爆破参数，减少大块率及爆破过粉碎，采用新工艺、新设备、新技术、新材料，实现安全、高效、经济、环保等目的，推广应用先进的爆破技术。

（6）对粉尘、废水、噪音等污染源和污染物实行动态监测，并向社会公开数据，接受社会公众监督。

（7）开采中和开采后应建立、健全长效监测机制，对土地复垦区稳定性与环境质量进行动态监测。

（8）矿山开采结束闭坑时，应完成矿区的地质灾害治理，土地复垦率、终了边坡治理率达到80%。

3.单位产品能耗

建立健全和完善矿山开采、砂石生产、产品运输等全过程能耗核算体系；各工艺、电力消耗、油（气）消耗、水消耗要进行单独核算；修建垃圾集中存放点，定期清理。

4.科技创新与数字化矿山

以科学发展为主题，以技术进步和创新为支撑，通过引进先进的生产设备，淘汰落后工艺，不断地提高企业的科技水平，为企业的生产和发展提供了有力的保障。

（四）保障措施

1.组织保障措施

（1）为保证绿色矿山建设工作的顺利开展和有利推进，容县泰源矿业有限公司将成立绿色矿山建设领导小组。领导小组负责指挥、协调绿色矿山规划、建设方案，制定绿色矿山建设的实施方案和评价体系，安排绿色矿山建设项目实施进度计划、建设周期、落实资金。并按照实施方案确定的目标任务，有序推进绿色矿山建设，保证按时完成玉林市级绿色矿山建设任务。

（2）开展绿色矿山建设动员工作，组织企业员工认真学习国家、自治区、玉林市有关绿色矿山建设的相关文件及绿色矿山建设标准，使全体员工认识到绿色矿山建设的重要性，积极、主动参与绿色矿山建设工作。

（3）建立和完善绿色矿山建设工作的责任制度，把绿色矿山建设重点任务和部门重点工作紧密结合起来，做到分工明确、责任到人、措施到位，保证各个环节均有专人负责，避免出现推诿、拖拉现象。建立绿色矿山建设考核评价体系，把绿色环境、绿色生产、绿色文化等发展指标纳入企业考核指标，与职工的收入挂钩，以增加其危机感，提升其责任心。

2.制度保障措施

努力构建保障规划实施的激励约束机制，坚持重点项目的论证制度和重点项目年度进展情况检查评估制度，充分运用经济、行政等多种手段，形成和完善有利于促进资源合理利用、节能减排和保护环境的有关政策和制度，着力构建促进综合利用的长效机制。

应建立绿色矿山建设制度性文件，明确职责；坚持年度总结报告制度，认真进行年度评估，每年将规划安排的任务和进度要求，提出年度实施报告。加强绿色矿山建设的日常管理，及时研究并解决绿色矿山建设过程中的重大问题，制定有关制度、规定，保证绿色矿山建设各项工作的组织、协调和实施。

3.资金保障措施

绿色矿山建设资金由矿山企业自筹。财务部门对绿色矿山建设资金进行管理，单独设立绿色矿山建设专项资金，任何部门和个人不得擅自挪用；绿色矿山建设重点项目开工前，应编制资金使用计划；建立健全绿色矿山建设财务管理制度，定期对绿色矿山建

设重点项目资金使用情况进行检查，保证绿色矿山建设资金落到实处，确保绿色矿山建设重点工程项目的按时实施。另外，矿山企业应设立矿山地质环境治理恢复基金，确保专款专用。

4.技术保障措施

(1) 积极构建支撑绿色矿山建设的科技创新体系，加强科学开采、生态环境、节能减排和综合利用领域的科技创新，不断提高科技进步与创新水平；将事关绿色矿山建设全局的循环经济、清洁生产、资源高效利用、节能减排、环境保护、环境监测和污染综合治理等技术，优先列入技术研发和产业化计划；优先支持生态建设、环境保护、能源节约和资源综合利用领域的创新平台建设。推进信息技术与绿色矿山建设的深度融合。加强专业人才培养，加强本地技术骨干队伍的培养。

(2) 推进科技创新，重视成果转化，鼓励新理论新技术新方法的研究、推广和应用，为规划实施提供技术支持。加大资金投入，注重基础设施建设，保证各项工程保质保量按时完成。

5.监督保障措施

(1) 积极主动地配合自然资源主管部门监督、检查、指导工作，对指出的问题和不足之处及时整改和补充完善。

(2) 按预定规划稳步实施各项工作，建立严格的规划实施监督体制，对各阶段规划目标进行及时考核，发现问题及时进行整改、调整、补充。

(3) 在绿色矿山建设过程中，针对实施的各个项目建立起指标系统监测体系、综合评价体系、动态考核体系、监督检查体系等管理制度，对绿色矿山建设活动进行全程管控。

(4) 坚持“公开、公平、公正”的原则，廉洁、高效地推进绿色矿山建设组织实施工作，确保完成实施方案规划的任务和预期目标的实现。在绿色矿山规划建设期内，应分阶段按季度、年度开展监督检查工作，并实行年度检查评估，加强阶段总结，对先进进行表彰，对不作为、乱作为、慢作为进行适当惩罚，以警后效。

(5) 切实落实绿色矿山建设的各项责任，做好绿色矿山各项建设工作，认真执行有关规定，规范化管理，按计划投入，改进生产工艺，优化生产布局，加强环境保护，切实履行社会责任，促进资源综合开发利用、环境保护和矿地和谐的持续、协调发展。进而把矿山建设成规模经济效益、良好社会效益、明显环境效益、显著示范作用和可持续发展的绿色矿山。

6.绿色矿山巩固措施

绿色矿山建设工作通过验收合格并纳入自治区级绿色矿山名录库后，矿山企业还应严格按照已经通过有关部门批准的《开发利用方案》《地质环境恢复治理与土地复垦方案》《水土保持方案》《环境保护方案》等技术方案的要求进行矿山开采与实施相关工程措施。遵循边开采边治理和保护的原则。积极参加有关部门组织开展的矿山科技创新、矿山生产管理等方面的培训会议，及时更新法律法规的相关制度，与时俱进，通过总结资源综合利用、地质环境保护、土地复垦、水土保持、生态环境保护以及和谐社区建设等方面的成功经验，吸收和借鉴新理念、新方法，按照绿色矿山建设要求，制定绿色矿山建设投资评估、项目管理、质量考核等方面的规章制度，并对相关工作进行全过程控制，建立绿色矿山建设的长效机制。确保绿色矿山建设工作持续提升。

第五章 矿山地质环境保护与土地复垦

第一节 矿山地质环境影响评估和土地损毁评估

一、矿山地质环境影响评估范围

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》及有关规定，矿山环境影响评估的范围除矿山用地范围外，还应包括采矿活动影响范围及其受影响因素存在的范围。通过实地调查及对地质资料分析研究，根据矿山工程建设的特点，结合矿区地质环境条件，考虑到采矿活动可能影响范围，确定本矿山地质环境影响评估范围：东面、南面、西面和北面圈至第一分水岭，据此圈定评估区范围面积约为 77.5157hm²，详见附图 3-1：矿山地质环境影响及土地损毁评估图。

二、矿山地质环境影响评估级别

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》，矿山环境影响评估级别根据评估区重要程度、矿山生产建设规模及矿山地质环境复杂程度等综合确定。

(1) 评估区重要程度

评估区范围远离各级自然保护区及旅游景区（点），无居民集中居住区、水源地，采矿活动破坏土地资源地类有其他园地、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、农村道路、农村道路 7 类。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》中的附录 B“评估区重要程度分级表”，评估区重要程度属**重要区**。

(2) 矿山生产建设规模

矿山设计年开采饰面用花岗岩矿荒料量 21 万 m³/a（合 55.02 万 t/a），年开采综合利用建筑用花岗岩矿 78.12 万 m³/a（合 204.68 万 t/a），年开采综合利用中风化花岗岩（机制砂）10.30 万 m³/a（合 26.77 万 t/a），年开采综合利用建筑用砂（原矿）5.46 万 m³/a（合 8.79 万 t/a），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》中的附录 D：“矿山生产建设规模分类一览表”，判定生产建设规模属**中型**。

(3) 矿山地质环境条件复杂程度

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》，矿山地质环境条件复杂程度根据对矿山开采影响很大的 6 个要素，即矿区水文地质条件、岩土体工程地质特征、地质构造的复杂程度、地质灾害的发育情况、矿山开采复采情况及采动影响、矿区地形地貌形态及复杂程度等，划分为复杂、中等、简单三个级别。采取就上原则，6 个要素条件中只要有一个满足某一级别，应定为该级别。容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿

开采方式为露天开采，矿山地质环境条件复杂程度主要参考《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《露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》确定。

1) 水文地质条件：本矿区开采主要矿层位于地下水以上，地形条件有利于自然排水，矿区主要地下水类型为松散岩类孔隙水，透水性差，富水性弱，与区域含水层关系不密切；露天采场补充水源主要为大气降水，露天采场汇水面积较小，且采场自然疏干条件良好，矿山采矿对矿区主要含水层影响程度较轻，矿山水文地质条件为简单类型。

2) 岩土体工程地质条件：本矿山采用露天开采方式开采，矿体及围岩主要为全风化-微风化志留纪（sgy²）片麻眼球状中细粒黑云二长花岗岩，上部岩土体结构呈土状、散体状、碎裂状，稳固性差，采场岩石边坡风化层较破碎且上部土层较松软，易导致边坡失稳，矿区工程地质条件复杂程度属中等类型。

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：矿山开采面积较大，局部形成边坡高度较高，边坡稳定性较差，较易产生地质灾害，该要素评定为**中等**级别。

6) 地形地貌形态及复杂程度：评估区位于丘陵地貌区，地貌类型单一，地形起伏变化中等，地形坡度 15°~30°之间，评估区地形条件复杂程度为中等类型。

综上所述，依据《编制技术要求》附录 C 中表 C.2《露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》，确定矿山地质环境条件复杂程度属中等类型。

(4) 矿山地质环境影响评估级别确定

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 5-1-1），矿山地质环境影响评估级别确定为**一级**。

表 5-1-1 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 |
|--|----|----|----|----|

三、生产工艺流程分析

本设计采用水南 3300 号开山圆盘锯与天石源金刚石绳锯组合全锯切开采。

开采工艺：采用开采圆盘锯机切割分离长条块石垂直面，以及沿长条块石长度方向的垂直端面，金刚石绳锯切割分离长条块石水平面，开采工艺流程如图所示。

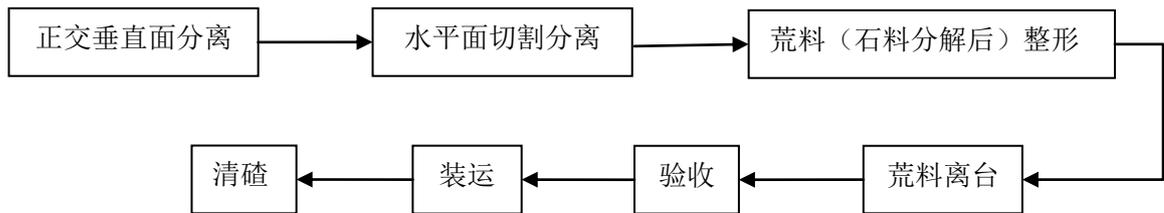


图 5-1-1 圆盘锯与金刚石绳锯组合全锯切开采工艺流程图

(1) 正交垂直面分离：在切割平台上的适当位置安装呈直线走向的两条平行钢轨，使用开采圆盘锯对矿体向下进行竖直平行垂直面的切割分离，以及与之垂直的另外一个方向的垂直面的切割分离，在矿体表面形成均为底面与矿体连接的荒料或小规格石料。

(2) 水平面切割分离：垂直面切割完后，将金刚石绳置于垂直面切割槽内，用金刚石绳锯将荒料或小规格石料与矿体连接的水平面切割分离。一次可完成多个荒料或小规格石料的切割分离。

(3) 分解、整形：使用圆盘锯切割（或使用排孔劈裂）方法将小规格石料按照荒料规格，沿长条块石长度方向垂直端面进行分离，同时完成荒料的整形处理。

(4) 荒料离台：将长条块石上分解出的荒料移到采面上合适的位置储存、待检验和装运。

(5) 验收、装运：经检验合格的成品荒料用叉装机装车并运至加工厂。

(6) 清碴：在荒料运走后将剩余的废石、渣土清运到废石场或综合利用。

四、现状评估

(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 1625-2017）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

《地质灾害危险性评估规程》(DB45/T1625-2017)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5-1-2),确定容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿地质灾害危险性评估级别为**二级**。

表 5-1-2 地质灾害危险性评估分级表

| 重要性 | 复杂程度 | | |
|---------|------|-----------|----|
| | 复杂 | 中等 | 简单 |
| 重要建设项目 | 一级 | 一级 | 一级 |
| 较重要建设项目 | 一级 | 二级 | 三级 |
| 一般建设项目 | 二级 | 三级 | 三级 |

(2) 地质灾害现状评估

该矿山为新设矿山,目前尚未开展基建及开采活动,区内无明显的挖掘、堆填活动,根据野外调查和访问,评估区自然状态下未发生过崩塌、滑坡、泥石流地质灾害。因此评估区现状地质灾害弱发育,危害程度小,危险性小,地质灾害的影响程度较轻。总之,现状评估区地质灾害对矿山地质环境影响和破坏程度较轻。

(二) 地形地貌景观影响和破坏现状评估

目前矿山尚未基建、开采,区内也无明显的挖掘、堆填活动,因此现状不存在采矿活动影响和破坏地形地貌景观问题。

(三) 含水层的影响和破坏现状评估

目前矿山尚未进行开采,也未进行基建活动,区内也无明显的挖掘、堆填活动,因此不存在现状采矿活动影响和破坏含水层问题。

(四) 矿区水土环境污染现状评估

本矿山尚未进行开采和相关基建活动,区内也无明显的挖掘、堆填活动,因此现状不存在采矿活动引发水土环境污染问题。

(五) 土地损毁现状评估

本矿山尚未进行开采和相关基建活动,区内也无明显的挖掘、堆填活动,因此现状不存在采矿活动破坏、压占、占用土地资源问题。

(六) 现状评估小结

现状未发现崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害,现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻;本矿山尚未进行开采和相关基建活动,区内也无明显的挖掘、堆填活动,因此现状不存在采矿活动破坏含水层、破坏地形地貌景观、引发水土环境污染、破坏或占用

土地资源等问题。矿山地质环境影响现状评估结果归纳如表 5-1-3 所示：

表 5-1-3 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 | 影响程度级别 |
|------------|----------------------|------|---------|------|--------|
| 含水层 | 结构破坏 | - | - | - | 较轻 |
| | 地表水漏失 | - | - | - | |
| | 疏干影响 | - | - | - | |
| | 水质污染 | - | - | - | |
| 土地资源 | 矿山建设压占 | - | - | - | 较轻 |
| | 地面变形损毁 | - | - | - | - |
| | 矿山建设挖损 | - | - | - | 较轻 |
| | 地质灾害损毁 | - | - | - | - |
| | 土壤污染损毁 | - | - | - | - |
| 地质灾害 | 滑坡、崩塌 | - | - | - | 较轻 |
| | 泥石流 | - | - | - | 较轻 |
| | 采空区地面塌陷 (地裂、沉陷) | - | - | - | - |
| | 岩溶地面塌陷 | - | - | - | - |
| | 老窑突水、突泥 | - | - | - | - |
| 地形地貌景观 | 原生地形地貌 | - | - | - | 较轻 |
| | 自然保护区、人文、 风景旅游区景观 | - | - | - | - |
| | 主要交通干线 | - | - | - | - |

(七) 现状评估影响程度分级

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 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较轻一个级别分区。具体见附图 3-1：矿山地质环境影响及土地损毁现状评估图。其基本特征描述如下：

地质环境影响较轻区（Ⅲ）：评估范围面积为 77.5157hm²，评估区范围内崩塌、滑坡等地质灾害弱发育，危险性小，现状地质灾害对矿山地质环境影响较轻；本矿山尚未进行开采和相关基建活动，区内也无明显的挖掘、堆填活动，因此现状不存在采矿活动破坏含水层、破坏地形地貌景观、引发水土环境污染、破坏或占用土地资源等问题。总之，现状采矿活动对该区地质环境影响破坏程度较轻。

五、预测评估

预测评估是在现状评估的基础上，根据矿山“矿产资源开发利用”章节内容，以及矿

山地质环境条件，预测分析采矿活动可能引发、加剧和遭受的地质灾害、矿区地形地貌破坏、对含水层、水土环境污染、土地资源的影响和破坏等地质环境问题及其危害，评估矿山建设和生产可能对矿山地质环境造成的影响。

（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，预测本矿山开采可能引发或加剧的地质灾害类型为不稳定斜坡发生崩塌、滑坡等地质灾害，主要形成各开采区边坡。评估区处于丘陵地貌区，矿山各单元汇水面积小，经分析，不具备形成石流的地质条件，故本次评估工作不对采矿活动引发或加剧泥石流地质灾害进行评估。地质灾害危害程度分级、危险性预测评估分级依据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T 1625-2017）中的表 3、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 | 4~9 | 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 5-1-5 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）采矿活动引发露天采场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害危险性预测

根据矿区地质资料分析，矿区岩土体划分为松散岩岩土体、细砾岩块状岩体及花岗岩块状岩体，细砾岩、花岗岩块状岩体根据其风化情况又可分为风化细砾岩岩组和坚硬细砾岩岩组、风化花岗岩岩组和坚硬花岗岩岩组。风化岩组包括散体状强风化带亚岩组和块状较坚硬中风化岩亚岩组 2 种亚岩组类型。根据“矿产资源开发利用”章节内容，设计采用露天开采方式开采，开采标高范围在+360m~+160m 间，矿山总的开采顺序为自上而下分台阶进行开采，设计表土及风化层剥离最终并段台阶高度：10m，剥离最终台阶坡面角为 45°，剥离安全平台宽度：5m；清扫平台宽度：8m（每隔 2 个安全平台设置

1 个清扫平台)；饰面用花岗岩矿采矿最终台阶高度：10m，最终台阶坡面角为 70°，安全平台宽度：5m；清扫平台宽度：8m（每隔 2 个安全平台设置 1 个清扫平台），拟开挖形成的边坡高度最大为 199m；根据矿区地质资料分析，采区上部边坡岩土体类型为土状、碎裂状全风化-强风化细砾岩及花岗岩组，呈土状、碎裂结构，为含砾砂质粘土、含砾砂粉质粘土，在未扰动情况下坡体内土体结构稍密，但具遇水易崩解特征，边坡岩石风化较为强烈，节理裂隙较为发育，矿体开挖后使原来受外界气候影响较小深部岩土体暴露于大气环境中，在大气环境干湿循环变化影响下边坡坡面暴露，使得边坡坡面岩土体卸荷裂缝、风化裂缝进一步发育，结构变得较为松散，在开挖扰动、机械振动和降雨影响下坡体内易形成软弱面进而发育成可能发生崩塌、滑坡不稳定的斜坡体。采矿活动引发或加剧露天采场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性根据《地质灾害危险性评估规程》(DB45/T1625-2017)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）。

表 5-1-6 不稳定斜坡发育程度（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等级评定 | | | | |

结合矿山露天采场开采形成的边坡特征，引发或加剧地质灾害威胁对象主要为采矿工人及设备，受威胁人数小于 10 人，预计造成直接经济损失 100 万~500 万，故预测采矿活动引发或加剧露天采场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性大，危害程度中等，危险性大。

(2) 采矿活动引发矿山道路不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害危险性评估

矿区属丘陵地貌，地表高差较大，地形起伏不大，根据矿山《矿产资源开发利用方案》章节，矿山道路设计路宽约 5.0m，矿区外已有较为完善的路网与矿区联系，仅需对

部分地段的农村道路进行局部拓宽即可，不形成切坡；未来新建的主要矿山公路均布置于矿区范围内，随着采矿工作面的推进而延伸，沿着山丘表面修建，地形整体坡度不大，公路两边基本无边坡，只在地形稍陡处会形成2—3m的土质边坡，边坡坡度一般小于30°；根据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2017）附录D表D.1、表D.3、D.10，结合表5-1-7相关评价指标，预测矿山公路引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危害对象为过路行人、车辆等，受威胁人数小于10人，直接经济损失小于100万元，危害程度小，危险性小。

（3）矿山建设本身可能遭受已存在的地质灾害危险性预测评估

据调查，评估区现状没有发生过地质灾害，矿山建设自身不可能遭受已存在的地质灾害的危害，危害程度小，危险性小。

（4）加剧地质灾害的危险性评估

据调查，评估区现状没有发生过地质灾害，矿山开采建设不可能加剧已经存在的地质灾害的危险性。

（5）其他地质环境问题

该矿山为露天开采花岗岩矿，境界内需要剥离表土层及强风化层、砾岩覆盖层等，扣除矿区露天开采最终境界内边、角、剥离表土层及风化岩石层形成边坡等不用或者不能剥离部分，经估算，拟建矿区最终境界内需要剥离量为501.35万 m^3 ，其中花岗岩强风化层洗砂后产生建筑用石英砂约48.67万 m^3 ，则共需要堆放的量为452.68万 m^3 。设计在矿区外北部采区设置一个临时堆土场，堆土场面积约91097 m^2 。设计表土堆场呈倒梯形状。堆土场主要用于堆放矿山开采剥离的废土。表土收集应及时运至拟建表土堆场内堆放，表土堆放的同时，需严格控制排土边坡的高度和坡率（小于1:1.4）。根据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2017）附录D表D.1、表D.3、表D.10，结合本方案表5-1-6、表5-1-7相关评价指标，预测堆矿场、表土场边坡引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危害对象为堆场内的作业人员和生产设备，造成的直接经济损失小于100万元，受威胁人数一般为小于10人。因此，预测发生其他地质环境问题的可能性小，危害程度小，危险性小。

（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。根据露天采场最终境界平面图，预测未来矿山采矿活动对地形地貌新增损毁破坏范围48.0155 hm^2 。露天采场的挖损损毁、工业场地和堆土场的压占损毁，

使原有地表植被、土壤受到破坏，破坏了原有地形地貌景观，对地形地貌构成较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。

（三）含水层的影响和破坏预测评估

本矿山采用露天开采方式进行开采，预测采矿活动开采的矿体最低标高（+160m）位于当地侵蚀基准面和矿区地下水位标高（+98m 以下）之上，矿山开采不抽排地下水，且采区与附近村庄居民饮用水源距离较远（矿区 300m 范围内无居民居住点），预测采矿活动对矿区地下含水层影响或破坏程度较轻，对区域地下水没有造成影响，对周边居民生活用水水源没有造成影响或破坏。

因此，预测采矿活动对含水层的影响或破坏程度较轻。

（四）矿区水土环境污染预测评估

未来矿山仍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（饰面用花岗岩矿），矿石无化学毒性，堆矿场中淋滤水无有毒有害物质。因此，预测未来采矿活动对矿区水土环境污染影响较轻。

（五）土地损毁预测评估

根据“矿产资源开发利用”章节内容，经计算，未来矿山拟新增损毁土地 48.0155 hm²。主要为露天采场扩大挖损损毁，还有部分为工业场地和堆土场压占损毁。

露天采区挖损损毁：经计算，未来采区拟挖损损毁土地面积 36.5792hm²，其中挖损损毁土地包括其他园地（0204）1.0124hm²、乔木林地（0301）13.9892hm²、灌木林地（0305）0.9187hm²、其他林地（0307）20.4963hm²、设施农用地（1202）0.0104hm²、农村道路（1006）0.1522hm²，损毁林地>4.0hm²，挖损深度>10m（拟开挖形成的边坡高度最大为 199m），损毁土地程度重度。

工业场地挖损损毁：经计算，未来工业场地拟挖损损毁土地面积 2.3266hm²，其中挖损损毁土地包括其他园地（0204）0.3265hm²、乔木林地（0301）1.7364hm²、其他林地（0307）0.1762hm²、设施农用地（1202）0.0569hm²、农村道路（1006）0.0306hm²，损毁林地<2.0hm²，挖损深度>10m，损毁土地程度重度。

堆土场挖损损毁：经计算，堆土场拟损毁土地面积 9.1097hm²，损毁地类为其他园地（0204）2.6009hm²、乔木林地（0301）6.0985hm²、竹林地（0302）0.0739hm²、其他林地（0307）0.2173hm²、设施农用地（1202）0.1191hm²，损毁林地>42hm²，堆填高度>10m（最大堆填高度约 20m），损毁土地程度重度。

综上，矿山累计损毁土地面积 48.0155hm²，其中其他园地（0204）3.9398hm²、乔木林地（0301）21.8241hm²、竹林地（0302）0.0739hm²、灌木林地（0305）0.9187hm²、其他林地（0307）20.8898hm²、设施农用地（1202）0.1864hm²、农村道路（1006）0.1828hm²，损毁范围未占用基本农田，损毁林地>4.0hm²，挖损深度>10m，损毁土地程度重度，损毁土地分属容县县底镇古例村委会、容县县底镇古燕村委会集体所有，各单元损毁土地面积、地类、损毁原因、损毁程度统计如下表 5-1-8。

表 5-1-7 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 hm ² ，荒山或未开发利用土地≤10 hm ² | 耕地≤2 hm ² ，林地或草地 2~4 hm ² ，荒山或未开发利用土地 10~20 hm ² | 基本农田，耕地 > 2 hm ² ，林地或草地 > 4 hm ² ，荒地或未开发利用土地 > 20 hm ² |

表 5-1-8 预测矿山拟累计损毁土地地类及面积统计表 单位: hm²

| 场地名称 | 损毁方式 | 损毁程度 | 损毁时段 | 合计 | 一、二级地类 | | | | | | | 土地权属 |
|-----------|------|------|----------------|----------------|---------------|----------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|------|
| | | | | | 园地 (02) | 林地 (03) | | | | 交通运输用地 (10) | 其他土地 (12) | |
| | | | | | 其他园地 (0204) | 乔木林地 (0301) | 竹林地 (0302) | 灌木林地 (0305) | 其他林地 (0307) | 农村道路 (1006) | 设施农用地 (1202) | |
| 露天采区 | 挖损 | 重度 | 2025 年至 2045 年 | 33.7397 | 0.5215 | 12.5433 | 0 | 0.9187 | 19.5936 | 0.1522 | 0.0104 | 古例村 |
| | | | | 2.8395 | 0.4909 | 1.4459 | 0 | 0 | 0.9027 | 0 | 0 | 古燕村 |
| 小计 | | | | 36.5792 | 1.0124 | 13.9892 | 0 | 0.9187 | 20.4963 | 0.1522 | 0.0104 | - |
| 工业场地 | 挖损 | 重度 | 2025 年至 2045 年 | 2.3266 | 0.3265 | 1.7364 | 0 | 0 | 0.1762 | 0 | 0.0569 | 古例村 |
| | | | | 2.3266 | 0.3265 | 1.7364 | 0 | 0 | 0.1762 | 0.0306 | 0.0569 | - |
| 小计 | | | | 2.3266 | 0.3265 | 1.7364 | 0 | 0 | 0.1762 | 0.0306 | 0.0569 | - |
| 堆土场 | 压占 | 重度 | 2025 年至 2045 年 | 9.1097 | 2.6009 | 6.0985 | 0.0739 | 0 | 0.2173 | 0 | 0.1191 | 古例村 |
| | | | | 9.1097 | 2.6009 | 6.0985 | 0.0739 | 0 | 0.2173 | 0 | 0.1191 | - |
| 小计 | | | | 9.1097 | 2.6009 | 6.0985 | 0.0739 | 0 | 0.2173 | 0 | 0.1191 | - |
| 合计 | | | | 48.0155 | 3.9398 | 21.8241 | 0.0739 | 0.9187 | 20.8898 | 0.1828 | 0.1864 | - |

（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发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性大，危害程度中等，危险性大；预测采矿活动引发或加剧矿山道路不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能小，危害程度小，危险性小，矿山建设自身不可能遭受或加剧已存在的地质灾害的危害，总之，地质灾害对矿山地质环境影响程度严重。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；预测未来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。**

矿山地质环境影响预测评估结果归纳如表 5-1-9 所示：

表 5-1-9 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 | 影响程度级别 |
|------------|----------------------|---------------------|---------------|---------------------------------------|--------|
| 含水层 | 结构破坏 | - | - | - | 较轻 |
| | 地表水漏失 | - | - | - | |
| | 疏干影响 | - | - | - | |
| | 水质污染 | - | - | - | |
| 土地资源 | 矿山建设压占 | 工业场地 堆土场 | 土壤结构 及原生植被 | 11.4363hm ² | 严重 |
| | 地面变形损毁 | - | - | - | - |
| | 矿山建设挖损 | 露天采场 | 土壤结构 及原生植被 | 36.5792hm ² | 严重 |
| | 地质灾害损毁 | - | - | - | - |
| | 土壤污染损毁 | - | - | - | - |
| 地质灾害 | 滑坡、崩塌 | - | - | - | 较轻 |
| | 不稳定斜坡 | 露天采场 矿山道路 | 生产设备、采 矿工人 | 受威胁人数 10~99 人，直接 经济损失 100 万~500 万元 | 严重 |
| | 泥石流 | - | - | - | 较轻 |
| | 采空区地面塌陷 (地裂、沉陷) | - | - | - | - |
| | 岩溶地面塌陷 | - | - | - | - |
| | 老窑突水、突泥 | - | - | - | - |
| 地形地貌景观 | 原生地形地貌 | 露天采场 工业场地 堆土场 | 原生地形地 貌及景观 | 改变原生地形地貌，原有的 景观消失 | 严重 |
| | 自然保护区、人文、 风景旅游区景观 | - | - | - | - |
| | 主要交通干线 | - | - | - | - |

（七）预测评估影响程度分级

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 E“矿山地质环境影响程度分级表”，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（附图 3-2）。各分区的基本特征描述如下：

（1）地质环境影响严重区（I）：为露天采场、工业场地和堆土场范围，面积约 48.0155hm²。预测评估采矿活动引发或加剧露天采场不稳定斜坡地质灾害的可能性大，危害程度中等，危险性大；预测采矿活动引发或加剧矿山道路不稳定斜坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小，预测未来地质灾害对矿山地质环境影响程度严重。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；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。**

（2）地质环境影响较轻区（III）：该分区范围为评估区范围内除上述区域外的其他范围，面积 29.5002hm²，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破坏程度较轻。

第二节 矿山地质环境保护治理分区和土地复垦责任范围划分

一、地质环境保护治理分区

（一）分区原则及方法

根据矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响现状与预测评估结果，进行矿山地质环境保护治理分区。当同一区内存在不同的矿山地质环境问题时，根据问题的类型及治理方法的需要，进一步细分为亚区，以便于防治工程部署。为了给矿山地质环境问题及地质灾害防治提供依据，拟对评估区内地质环境影响程度及地质灾害危险性进行分区分级，其分区分级的原则为：

（1）综合矿山地质环境条件和矿山地质环境影响现状评估、预测评估结果，当现状评估与预测评估结果不一致时，综合评估取影响高值确定；

（2）分区分级应反映区内地质环境影响程度及地质灾害程度；

（3）分区分级必须对各类地质灾害进行有针对性的单因素评估；

（4）对分区有重叠部分，采取去就高原则，重叠部分划分为高一级的影响区。

结合矿山地质环境背景条件，依据《广西矿山地质环境保护与土地复垦广西矿山地

质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》附录 F“矿山地质环境保护与治理恢复分区表”见表 5-2-1 所示：

表 5-2-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

（二）分区评述

根据上述分区原则，本矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为两个大区，即重点防治区、一般防治区，各分区的基本特征描述如下：

（1）重点防治区（I区）：

为露天采场、工业场地和堆土场范围，面积约 48.0155hm²，占评估区总面积的 61.94%。综合评估为矿山地质环境影响程度为严重。

现状评估：现状评估地质灾害对矿山地质环境影响较轻；现状采矿活动对原生地形地貌景观影响和破坏程度较严重，对含水层的影响和破坏较轻，对矿区水土环境污染影响较轻；现状采矿活动损毁土地资源对矿山地质环境影响程度较严重。总之，现状采矿活动对矿山地质环境影响较严重。

预测评估：未来地质灾害对矿山地质环境影响程度严重，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；采矿活动对土地资源影响和破坏严重。因此，预测采矿活动对矿山地质环境影响程度严重。

重点防治区范围内各单元主要的防治工作如下：

1) 露天采场：开采过程中及时清除边坡浮土，根据台阶参数修坡，收集表土，针对采矿活动对矿山地质环境的影响布设相应崩塌、滑坡地质灾害监测工程，布设地形地貌景观破坏、土地损毁监测工程；开采结束后即开始实施露天采场底部平台小挡土墙修建工程、土地平整、回覆表土层、种植植被等保护治理与复垦工作。

2) 工业场地和堆土场：矿山开采结束后即开始实施全面的土地复垦工作，包括实施拆除建筑物、拆除临时挡土墙、废渣清理、回覆表土、土壤培肥、种植植被，以及后期的土地复垦效果监测和植被管护工程等。

（2）一般防治区（III区）

一般防治区（Ⅲ区）：上述域外的其他评估范围，面积 29.5002hm²，占评估区总面积的 38.06%。综合评估为矿山地质环境影响程度为较轻。

该区地质灾害危险性小，对地形地貌景观影响和破坏程度较轻，对含水层影响和破坏程度较轻，对矿区水土环境影响较轻，对土地资源损毁程度较轻。因此不需要采取恢复治理工程措施，只需加强对地质环境影响的监测和保护。

矿山地质环境保护治理工程部署详见附图 3-5。

二、土地复垦区与复垦责任范围确定

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。矿区范围内土地的土地分属容县县底镇古例村民委员会、容县县底镇古燕村民委员会所有，因此，本矿山复垦区即为土地复垦责任范围，面积合计 48.0155hm²，具体详见表 5-2-2，由 38 个拐点连线圈定（拐点坐标详见表 5-2-3）。

表 5-2-2 复垦区和复垦责任范围 单位：hm²

| 序号 | 单元 | 复垦区 | | 复垦责任范围 | |
|----|------|---------|---------|---------|--------------|
| | | 损毁 | 永久性建设用地 | 损毁 | 留续使用的永久性建设用地 |
| 1 | 露天采场 | 36.5792 | 0 | 36.5792 | 0 |
| 2 | 工业场地 | 2.3266 | 0 | 2.3266 | 0 |
| 3 | 堆土场 | 9.1097 | 0 | 9.1097 | 0 |
| 合计 | | 48.0155 | | 48.0155 | |

第三节 矿山地质环境保护治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

根据以上“5 矿山地质环境影响评估和土地损毁评估”一节，未来矿山开采引发的地质环境问题主要表现为露天采场和矿山道路不稳定斜坡发生崩塌、滑坡等地质灾害，矿山用地单元地形地貌景观的破坏和土地资源的损毁，影响范围均在矿区及周边，矿山生产建设过程中需严格按照《矿产资源开发利用方案》要求进行开采，同时及时清理边坡浮土和修整边坡，加强地质灾害监测。土地使用结束，通过表土回覆、种植植被，恢复生态环境，结合类似工程经验，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，本项目矿山地质环境保护治理工程的动态投资 483.9972 万元，土地复垦工程的动态投资 329.3684 万元，合计 813.3656 万元。项目工程投资全部由矿山业主承担支付。采用静态利润计算方法估算，矿山建设生产，矿山总投资 22305 万元。经过概略分析可知，矿山开发投产后，年产值 19802.36 万元，年利润总额 3959.06 万元，年净利润 2969.29 元，年交税总额 3450.52 万元，税后投资回收期 7.51 年。总的来说，矿山经济效益较好，矿山地质环境保护治理费用和土地复垦费用有保障，本方案在经济上的可承受性上分析是可行的。

（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、矿区土地复垦可行性分析

（一）土地复垦区土地利用现状及权属情况

根据以上预测分析，本矿山土地复垦区为矿山 3 个用地单元，即露天采场、工业场地和堆土场，面积合计 48.0155 hm²，其他园地（0204）3.9398hm²、乔木林地（0301）21.8241hm²、竹林地（0302）0.0739hm²、灌木林地（0305）0.9187hm²、其他林地（0307）20.8898hm²、设施农用地（1202）0.1864hm²、农村道路（1006）0.1828hm²，各单元用地

均为临时用地，土地分属为容县县底镇古例村民委员会、容县县底镇古燕村民委员会集体所有，详见表 5-3-1。

表 5-3-1 矿山复垦区土地利用现状表

| 一级地类 | 二级地类 | 面积 (hm ²) | 土地利用情况 | 土地权属 | 占总面积比例 (%) |
|-------------|--------------|--------------------------|--------------|----------|--------------|
| 园地 (02) | 其他园地 (0204) | 3.4489 | 山体表面，主要种植桉树。 | 容县县底镇古例村 | 7.18 |
| 林地 (03) | 乔木林地 (0301) | 20.3782 | | | 42.44 |
| | 竹林地 (0302) | 0.0739 | | | 0.15 |
| | 灌木林地 (0305) | 0.9187 | | | 1.91 |
| | 其他林地 (0307) | 19.9871 | | | 41.63 |
| 其他土地 (12) | 设施农用地 (1202) | 0.1864 | | | 0.39 |
| 交通运输用地 (10) | 农村道路 (1006) | 0.1828 | | | 0.38 |
| 小计 | | 45.1760 | | | 94.09 |
| 园地 (02) | 其他园地 (0204) | 0.4909 | 山体表面，主要种植桉树。 | 容县县底镇古燕村 | 1.02 |
| 林地 (03) | 乔木林地 (0301) | 1.4459 | | | 3.01 |
| | 其他林地 (0307) | 0.9027 | | | 1.88 |
| 小计 | | 2.8395 | | | 5.91 |
| 合计 | | 48.0155 | - | - | 100% |

(二) 土地复垦适宜性评价

1. 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容县县底镇土地利用总体规划 and 所涉及的土地权属人的意愿。

2. 评价依据

(1) 《土地复垦技术要求与验收规范》(DB45/T 892-2012)；

(2) (TD/T1005-2003)《农用地定级规程》；

(3)《第二次全国土壤普查技术规范》。

3.土地复垦适宜性评价技术路线

本项目与普通的土地适宜性评价相比，具有时间上的未来性与空间上的预测性。因此，必须考虑采矿引起的损毁状况对土地利用的影响，并选取其中的主导因素作为土地利用受损毁状况影响的评价因素。同时，不同的复垦适宜利用方向，其影响因素不尽相同，因素间的重要性也存在或大或小的差异。该矿山开采结束后，被损毁的土地，大部分都可以进行复垦。

根据本项目的特点，因地制宜制定如下的适宜性评价技术路线，以期得到最佳合理的土地复垦方案。

(二) 评价单元划分

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

根据本项目已损毁土地现状和拟损毁土地预测结果。在土地复垦适宜性评价单元划分上，根据各破坏土地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单元内部的土地特征、复垦所采取的工程措施相似。

根据以上划分原则，本方案对复垦土地的评价单元划分为：露天采区、工业场地、堆土场 3 个评价单元。见表 5-3-2

表 5-3-2 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 (hm ²) | 占地类型 | 土壤受损程度 |
|----|-------|----------------------------|------|--------|
| 1 | 露天采区 | 36.5792 | 挖损 | 重度 |
| 2 | 工业场地 | 2.3266 | 挖损 | 重度 |
| 3 | 堆土场 | 9.1097 | 压占 | 重度 |

(三) 初步复垦方向的确定

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿山实际出发，通过对矿区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

1.露天采区

矿山采矿许可证有效期届满后，由于矿山采用自上而下分层方式开采，设计台阶高度为 10m，安全平台宽度为 5m，清扫平台宽度为 8m（每隔 2 个安全平台设置 1 个清扫平台）；表土及强风化花岗岩台阶角度为 45°，新鲜及中风化花岗岩台阶角度为 70°，采场最终边坡角：不大于 60°。因此在露天采场周边形成 2~14 级的边坡，边坡面呈台阶式，台阶高度 10~15m 左右，采场最终边坡角为小于 60°。为了进一步优化土地利用结构，便于日后开发利用方案，本着便于管理和提高土地生态效益的原则，根据当地的土地利用习惯和经济发展水平以及土地权属人的意愿，初步确定将露天采场底部平台覆土后复垦为乔木林地，台阶平台覆土后复垦为灌木林地，坡度大于 35°的边坡，在坡脚、坡顶种植野葛麻进行边坡绿化。

2.工业场地、堆土场

工业场地及堆土场设置在矿区西北侧宽阔场地处。为了进一步优化土地利用结构，便于日后开发利用方案，本着便于管理和提高土地生态效益的原则，根据当地的土地利用习惯和经济发展水平以及土地权属人的意愿，初步确定将工业场地平台复垦为林地，堆土场底部平台复垦为园地。

下文通过对各评价单元选择合适的指标和方法进行定量适宜性评价后，最终确定项目区的土地复垦方向。

（四）土地复垦适宜性评价

1.评价因子的选择

根据我国土地复垦技术标准要求，在前人研究的基础上，选定园地、林地复垦评价因子，包括土层厚度、土壤质地、地形坡度、pH 值、排灌条件、土壤有机质等 6 项指标。各项参评因子的权重及赋值标准详见表 5-3-3~5-3-4：

表 5-3-3 园地复垦适宜性评价参评因子赋值表

| 因子权重 | 参评因子 | 等级 | I | II | III | IV |
|------|--------------|----|---------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 0.19 | 地形坡度 | 级别 | <10° | 10°~25° | 25°~35° | >35° |
| | | 分值 | 100 | 75 | 50 | 25 |
| 0.16 | 有效土层厚度 (m) | 级别 | >50 | 30~50 | 10~30 | <10 |
| | | 分值 | 100 | 75 | 50 | 25 |
| 0.17 | 土壤质地 | 级别 | 壤土 | 砂质土、粘壤土 | 砂砾质 | 砾质 |
| | | 分值 | 100 | 75 | 50 | 25 |
| 0.14 | pH 值 | 级别 | 6.2~6.8 | 5.8~6.2 7.2~6.8 | 5.4~5.8 7.6~7.2 | 5.0~5.4 7.6~8.0 |
| | | 分值 | 100 | 75 | 50 | 25 |
| 0.15 | 有机质含量 (g/kg) | 级别 | >20.0 | 15~20 | 10~15 | ≤10 |
| | | 分值 | 100 | 75 | 50 | 25 |
| 0.19 | 排(灌)水条件 | 级别 | 有保证 | 基本保证 | 困难 | 无水源 |
| | | 分值 | 100 | 75 | 50 | 25 |

表 5-3-4 林地复垦适宜性评价参评因子赋值表

| 因子权重 | 参评因子 | 等级 | I | II | III | IV |
|------|--------------|----|---------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 0.19 | 地形坡度 | 级别 | <10° | 10°~25° | 25°~35° | >35° |
| | | 分值 | 100 | 75 | 50 | 25 |
| 0.16 | 有效土层厚度 (m) | 级别 | >50 | 50~40 | 40~30 | <30 |
| | | 分值 | 100 | 75 | 50 | 25 |
| 0.17 | 土壤质地 | 级别 | 壤土 | 砂质土、粘壤土 | 粘土 | 砂土 |
| | | 分值 | 100 | 75 | 50 | 25 |
| 0.14 | pH 值 | 级别 | 6.2~6.8 | 5.8~6.2 7.2~6.8 | 5.4~5.8 7.6~7.2 | 5.0~5.4 7.6~8.0 |
| | | 分值 | 100 | 75 | 50 | 25 |
| 0.15 | 有机质含量 (g/kg) | 级别 | >12.0 | 12~10 | 10~6 | ≤6 |
| | | 分值 | 100 | 75 | 50 | 25 |
| 0.19 | 排(灌)水条件 | 级别 | 有保证 | 基本保证 | 困难 | 无水源 |
| | | 分值 | 100 | 75 | 50 | 25 |

2.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》《第二次全国土壤普查技术规范》《农用地定级规程》(GB/T28405-2012)和《农用地质量分等规程》(GB/T28407-2012)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：

本项目土地评价采取以下评价模型(见公式1)评定各单元等级：

$$S = \sum P_i W \quad (1)$$

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 5-3-5)，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 5-3-6 所示：

表 5-3-5 复垦单元土地质量基本特征表

| 评价因子 | 复垦单元 | | |
|-------------|-------------|-------------|------------|
| | 露天采区拟复垦为林地区 | 工业场地拟复垦为林地区 | 堆土场拟复垦为园地区 |
| 地形坡度 (°) | 2~25 | 0~20 | 0~15 |
| 土层厚度 (cm) | 50~90 | 50~100 | 50~90 |
| 土壤质地 | 粘壤土、砂质土 | 粘壤土、砂质土 | 粘壤土、砂质土 |
| pH 值 | 6.0~6.5 | 6.0~6.5 | 6.0~6.5 |
| 排(灌)水条件 | 基本保证 | 基本保证 | 基本保证 |
| 有机质含 (g/kg) | 10~7.5 | 15~7.5 | 10~7.5 |

以上各单元评价因子取值是根据各单元地形条件、土层厚度和质地，项目区土壤理化性质指标选定

表 5-3-6 各复垦单元适宜性评价分值表

| 评价因子 | 权重值 | 露天采区拟复垦为林地区 | 工业场地拟复垦为林地区 | 堆土场拟复垦为林地区 |
|-----------|------|-------------|-------------|------------|
| 地形坡度 | 0.19 | 75 | 80 | 80 |
| 土层厚度 | 0.16 | 75 | 80 | 75 |
| 土壤质地 | 0.17 | 75 | 80 | 80 |
| pH 值 | 0.14 | 80 | 80 | 80 |
| 排水条件 | 0.19 | 80 | 80 | 80 |
| 有机质含量 | 0.15 | 75 | 80 | 75 |
| 适宜性评价最终得分 | | 76.65 | 80 | 78.45 |
| 评价结果 | | 中等适宜 | 中等适宜 | 中等适宜 |

3.评价单元的最终评价结果

根据表 5-3-5~5-3-6 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，本方案初定的复垦方向合理。

(五) 最终复垦方向确定

本方案结合上述适宜性评价结果、原地类以及与周边地类相协调等因素，确定各个复垦单元的最终复垦方向详见表 5-3-7。土地损毁总面积为 48.0155hm²，拟复垦为其他园地（0204）9.1097hm²，乔木林地（0301）17.4839hm²，灌木林地（0305）11.8547hm²（坡度大于 35°的边坡面积为 9.5672hm²，占损毁土地面积 19.93%，由于坡度大于 35°，种植野葛麻等攀缘植物进行边坡绿化，该处不计入复垦面积）。复垦前，采矿活动占用及损毁的土地总面积 48.0155m²，拟复垦面积为 38.4483hm²，土地复垦率为 80.07%。

表 5-3-7 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 ²) | 说明 |
|----------|-----|----------|--------|-----------------------|--------|
| 采区底部平台 | 林地等 | 中等适宜复垦林地 | 乔木林地 | 15.1573 | 种植乔木 |
| 采区台阶平台 | | 中等适宜复垦林地 | 灌木林地 | 11.8547 | 种植灌木 |
| 采区边坡 | | - | 复绿 | 9.5672 | 种植攀缘植物 |
| 工业场地底部平台 | 林地等 | 中等适宜复垦林地 | 乔木林地 | 2.3266 | 种植乔木 |
| 堆土场底部平台 | 林地等 | 中等适宜复垦园地 | 其他园地 | 9.1097 | 种植果树 |
| 合计 | | | | 48.0155 | - |

从上表可知，复垦后地类有园地，其耕地层土壤须检测涉重五项指标（铅、镉、汞、铬、砷）。并对标《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），有指标超管制值标准时“原则上应当采取禁止种植食用农产品，退耕还林等严格管控措施”。

(三) 水土资源平衡分析

(1) 水资源平衡分析

以上土地复垦可行性分析可知，本项目拟复垦地类无灌溉水田，不涉及灌溉工程；复垦园地、林地区域所需管护用水，采用矿山生产时期的移动式水箱即可满足复垦工程需要。由于本区地处亚热带，处于海洋性气候与大陆性气候的过渡地域，具有太阳辐射强、日照充足、气候温暖、雨量充沛，多年平均降雨量 1506.9mm，最大年降雨量 1926mm，最小年降雨量 1003mm。雨季一般由四月上旬开始，持续至八月下旬结束，降雨量约占年降雨量的 70.5%；九月至来年三月为少水期，降雨量约占 29.5%。由于本区域雨水充足，因此各场地复垦时需确保土层厚度达标、地面平整（收纳降水水分条件）、减少地表裸露（减少水分损耗）和合理安排种植时间（植物需水大小与降雨量大小季节同步）等，可解决复垦需水方案。本方案各场地通过平整场地、坑栽覆土、种植树木后树坑内用树枝或其他有机物覆盖表土等措施，防止水土流失或减少水分损失，基本可满足复垦植物生长需水量。

（2）土地资源平衡分析

1) 土方需求量计算

①回填采坑

根据开采设计，预测未来矿山露天采场底部平台最低标高约为+160m，为了方便将水外排，防止矿山闭坑后形成集水坑，因此设计需回填至+210m 标高。回填土方量采用平行断面法估算。

1) 当块段两断面相对面积差 $(S_1 - S_2) / S_1 \leq 40\%$ 时，用梯形体积公式

$$V = (S_1 + S_2) \cdot L / 2;$$

2) 当块段两断面相对面积差 $(S_1 - S_2) / S_1 > 40\%$ 时，用截锥体积公式

$$V = (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \cdot S_2}) \cdot L / 3;$$

S_1 为上底面积， S_2 为下底面积（利用计算机 AutoCAD 面积查询系统分别测量面积）

根据公式：

①采区底部平台： $S_1 = 13.6320\text{hm}^2$ ， $S_2 = 6.870\text{hm}^2$ ， $L = 50\text{m}$ ，断面面积相差 $49.60\% > 40\%$ ，块段体积采用梯形体积公式计算：

$$V_{\text{采区底部平台}} = (13.632 + 6.87 + \sqrt{13.632 \times 6.87}) \times 50 \times 1/3 \approx 503 \text{ 万 m}^3$$

经计算，采区底部平台回填所需表土量约 503 万 m^3 ；待采区回采结束后，采区剥离废泥可以直接回填到采区，因此该工程量和投资费用不计入本方案中。

综上，本矿山采坑需回填表土量合计 503 万 m³。

②土地复垦用土

本项目复垦方向为其他园地和乔木林地。设计露天采场底部平台复垦为乔木林地区域，采坑回填后无需覆土，露天采场台阶平台灌木林地区域，需覆土 0.5m；复垦乔木林地区域按树坑进行回填表土，树坑规格 0.9×0.9×0.9m（深），行株距 3×2m。另外，采区边坡面需进行植被绿化，主要工程措施在边坡脚线种植野葛麻藤蔓植物，采取坑栽线状种植，株距按 0.5m，以坑栽方式（树坑规格 0.3×0.3×0.3m）回填表土。因此，项目表土需求详见表 5-3-8。

表 5-3-8 复垦单元土地质量基本特征表

| 序号 | 用土单元 | 复垦面积 hm ² | 复垦地类 | 种植方式 | 用土量 m ³ |
|-----------|--------|----------------------|------|-----------|--------------------|
| 1 | 采区底部平台 | 15.1573 | 乔木林地 | 无需覆土 | 0 |
| | 采区台阶平台 | 11.8547 | 灌木林地 | 表面覆土 0.5m | 59274 |
| | 采区边坡 | 9.5672 | 复绿 | 无需覆土 | 0 |
| | 小计 | | | | 59274 |
| 2 | 工业场地平台 | 2.3266 | 乔木林地 | 表面覆土 0.8m | 18613 |
| | 小计 | | | | 18613 |
| 3 | 堆土场平台 | 9.1097 | 其他园地 | 无需覆土 | 0 |
| | 小计 | | | | 0 |
| 4 | 采坑回填 | - | - | - | 5030000 |
| | 小计 | | | | 5030000 |
| 合计 | | 48.0155 | - | - | 5107886 |
| 考虑 5%运输损失 | | | | | 5363280 |

2) 土方可供应量计算

据现场调查，本矿山新建矿山，未来设计拟开采区范围区域尚有可剥离的表土，面积约 48.0155 hm²（具体位置详见附图 3-2）。矿山矿体上部覆盖层为表土及风化层，设计平均按 0.5m 厚度剥离并单独存放，可剥离的表土方量为 240077.5m³，此土壤为黏壤土，具有一定的根系，可作为复垦用土，考虑 5%运输损失，则矿山可收集表层熟土量为 228073.6m³。该矿区境界内需要剥离表土层及强风化层、砾岩覆盖层等，扣除矿区露天开采最终境界内边、角、剥离表土层及风化岩石层形成边坡等不用或者不能剥离部分，经估算，矿区最终境界内需要剥离量为 452.68 万 m³，按 1.2 的松散系数，可用于回填方量为 452.68 万 m³×1.2=543.216 万 m³ 的采坑。

3) 土方供求平衡分析

根据以上“土方需求量计算”和“土方可供应量计算”，土方可供应总量（5432160m³）大于土方需求量（5363280m³），因此，本复垦工程土源有保证。

（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）园地技术标准

- 1) 覆土后场地平整，地面坡度一般 $\leq 10^\circ$ ；
- 2) 采用坑栽方式，坑内回填表土，土壤质地为砂壤土-轻粘土；
- 3) 有效土层厚度 $\geq 50\text{cm}$ ，表层石砾量 $\leq 15\%$ ，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5.0~8.0，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》（G815618-2018）；
- 8) 农作物产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）乔木林地复垦标准

- 1) 坡度 $\leq 25^\circ$ ；
- 2) 有效土层厚度30—50cm，表层石砾含量 $\leq 20\%$ ；
- 3) 土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ ；
- 4) 土壤质地：砂质壤土至壤质粘土；
- 5) 土壤pH值5.0~8.0；
- 6) 排水设施满足排水要求，防洪标准为10年一遇；
- 7) 需有有效的控制水土流失措施；
- 8) 土壤有机质 $\geq 1.0\%$ ；
- 9) 植被（树苗、草苗）恢复效果：一年后苗木成活率85%以上；
- 10) 产量：三年后基本达到周边地区同等土地利用类型水平。

（3）边坡生态复绿标准

- 1) 坡面无松动岩块等危岩体；

2) 边坡参数符合矿山设计要求, 即单级边坡高度小于 15m, 终了阶状边坡平均坡度小于 60°。

3) 两级绿化槽垂直间距不大于 15m, 栽种野葛麻株距不大于 1.0m, 1 年后成活率达 85.00%。

第四节 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程设计

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防工程

(一) 目标任务

(1) 目标

预防控制露天采场及矿山道路在生产期间引发不稳定斜坡发生崩塌、滑坡等地质灾害, 采取相应措施减少采矿活动对地形地貌景观、土地资源等地质环境的破坏和损毁。

(2) 任务

1) 矿山在开采过程中, 必须严格按“矿产资源开发利用”章节设计要求开采, 有计划合理开采, 严禁在坡脚从下到上进行掏挖, 工作面禁止形成伞檐和空洞, 台阶工作台应保持平整, 确保矿山开采安全性和可靠性。

2) 露天采场及矿山公路边坡浮土清除、修坡;

3) 修建截排水沟;

4) 布设崩塌、滑坡地质灾害监测工程。

(二) 主要预防工程

(1) 矿山地质灾害的预防措施

根据“5.1 矿山地质环境影响评估和土地损毁评估”章节评估结论, 本方案设计的不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害防治工程如下:

1) 露天采场和矿山道路边坡不稳定斜坡地质灾害预防措施

主要采取以下预防措施: 工业场地及办公生活区建设时减少开挖扰动, 不产生高陡边坡, 严格按设计坡率放坡, 边坡进行削坡+喷浆护坡(属于基建主体工程)等; 生产过程中对场地内边坡进行巡视监测。削坡+喷浆护坡属于基建主体工程, 其工程量和投资费用不计入本方案中。

2) 堆土场崩塌、滑坡及泥石流预防措施

堆土场崩塌、滑坡及泥石流预防措施: 修建截排水沟+浆砌石拦渣墙。

为防止土壤流失及引发泥石流, 从排土场底部起向上逐层堆置、内侧向外排放弃土, 每隔 2.5m 高分台阶排放弃土, 由底部向上分层压实, 台阶坡角一般小于岩土自然安息角,

边坡的坡率为 1:2，安全平台宽 2m，安全平台反坡坡度为 3%。为了防止崩塌和泥石流事故的发生，排土场周边设置排洪沟，及时平整压实，及时种上草树。排土场周围设置栅栏和警示标志。

拦渣墙设计如下：

设计拦渣墙基础深为 0.8m，施工时按实际地基开挖情况可做适当调整。墙体背坡垂直，面坡坡比为 1: 0.4，每 10m 设一道宽 2cm 的沉降缝，墙身布设 $\Phi 110$ 塑料排水管，纵横间距分别为 1m、5.0m，排水管出水口离地面高 0.35m。反滤层必须用透水性材料，如卵石、砂砾石等，在排泄水孔底部夯填 0.3m 厚的粘土隔水层。建墙使用的石料为 Mu30 块石，采用 M7.5 浆砌石砌筑。拦渣墙墙顶高程以上每隔 5m 高度设置一个 3m 宽的小平台，台阶坡度 1:2。此外，设计在废石场周围布置截排水沟，拦渣墙设置了出水孔，及时将地面的降水排出，保证了堆放体的稳定。渣墙参数如表 5-4-1 所示。

表 5-4-1 拦渣墙参数表

| 场地名称 | 墙高 (m) | 墙长 (m) | 墙顶宽 (m) | 墙底宽 (m) | 基础埋深 (m) | 基础宽 (m) |
|------|--------|--------|---------|---------|----------|---------|
| 心土场 | 2.0 | 210 | 0.7 | 1.5 | 0.8 | 1.5 |

经计算，拦渣长 210m，需基坑开挖 252m^3 ，砌筑挡土墙工程量 714m^3 ，需布设挡墙伸缩缝 47.6m^2 ，安装排水管 77.7m，反滤层 18.9m^3 。（该部分纳入矿山开采主体工程，不计入本工程治理费用），工程实施时间：2025 年 3 月—2026 年 2 月。

综上，对临时堆土场的设计、生产运行、关闭等的安全要求及安全防护、评价与管理、监督与检查要求，以防止排土场事故。均执行《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005）的规定。并以《露天矿山建设项目安全设施设计》为准。

建议矿山业主另行请具有相关资质的单位对临时堆土场进行设计。

3) 截排水沟工程

在矿山基建过程中，为有效地疏导矿区场地上游地表水流至外围排水系统，结合项目区地形条件，本方案拟在露天采场及堆土场外围四周修建 P_1 截排水沟，截断场地上游季节性地表径流，并将其疏导至下游沟谷（具体位置详见附图 3-5：地质环境保护治理工程部署图）。

P_1 截排水沟初步设计：设计截排水沟水泥砂浆抹面的方式进行防护，断面呈梯形，截排水沟砂浆抹面厚度 0.05m，截排水沟尽量沿山坡等高线修筑，沟底纵向坡降 (i) 不大于 0.025，施工大样图详见图 5-4-1。

截排水沟设计的流量为截排水沟上游控制的山坡集雨汇流面积形成的地表径流量，

截排水沟设计流量采用《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ-T0219-2006)中的汇水面积设计流量公式计算即:

$$Q_p=0.278\varphi S_P F$$

式中 Q_p —设计频率地表水汇流量 (m^3/s);

φ —当地径流系数, 本项目区取 0.6;

S_P —设计降雨强度, 十年一遇 1h 降雨强度, 本项目区取 99.90mm/h;

F —排水沟控制的山坡集雨汇水面积 (km^2);

0.278—单位换算系数。

根据矿区地形条件分析, 设计修建的截排水沟汇水面积及相应的洪峰流量计算结果见表 5-4-2。

表 5-4-2 截排水沟洪峰流量计算结果表

| 汇水面积 (km^2) | 径流系数 | 设计降雨强度 (mm/h) | 洪峰流量 (m^3/s) |
|-----------------|------|---------------|------------------|
| 0.024 | 0.6 | 99.90 | 0.40 |

根据截排水沟的最大流量, 截排水沟保证不冲不淤的前提, 采用明渠均匀流公式计算确定截排水沟的断面。

$$Q = \omega c \sqrt{Ri}$$

式中:

Q —排水沟最大过流量 (m^3/s);

ω —过流断面面积 (m^2);

C —流速系数, ($C = \frac{1}{\eta} R^{1/6}$);

η —糙率, 浆砌沟取 0.03;

R —水力半径, m;

i —渠底纵坡;

此外, 排水沟的弯曲段弯曲半径不应小于最小容许半径及沟底宽的 5 倍, 其计算公式如下:

$$R_{min}=1.1v^2A^{1/2}+12$$

式中: R_{min} —最小容许半径 (m);

v —沟道水流流速 (m/s);

A —沟道过流断面面积 (m^2)。

将拟选的计算参数代入明渠均匀流公式，进行多次试算确定合理的截排水沟参数，截排水沟水力计算成果表见表 5-4-3，截排水沟参数见表 5-4-4，截排水沟施工断面图详见图 5-4-2。

表 5-4-3 截排水沟水力计算成果表

| 排水沟 编号 | 汇水 面积 (km ²) | 10年1遇 最大流量 (m ³ /s) | 10年1遇 降雨强度 (mmh) | 径流 系数 ϕ | 设计截排水沟参数 | | | | | | | | |
|----------------|--------------------------------|--------------------------------------|------------------------|--------------------|--------------------------------|-------------------|----------|-----------------|---------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------|
| | | | | | 过流 量 (m ³ /s) | 流速 系数 (m/s) | 水力 坡降 | 水力 半径 (m) | 糙率 n | 底宽 (m) | 顶宽 (m) | 水深 (m) | 过流 面积 (m ²) |
| | | | | | Q | C | i | R | | b | | h | W |
| P ₁ | 0.024 | 0.400 | 100 | 0.6 | 0.4021 | 1.623 | 0.025 | 0.171 | 0.030 | 0.6 | 0.75 | 0.3 | 0.25 |

表 5-4-4 截排水沟参数表

| 排水沟 参数 | 集雨 面积 (km ²) | 洪峰 流量 (m ³ /s) | 设计 流量 (m ³ /s) | 水力 坡降 i | 糙率 n | 排水沟截面 | | | | |
|-----------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------|---------|-------------|------------|------------|------------|---------------------|
| | | | | | | 上底宽 a(m) | 底宽 b(m) | 水深 h(m) | 沟深 H(m) | 面积(m ²) |
| P1 | 0.024 | 0.400 | 0.402 | 0.025 | 0.030 | 1.20 | 0.60 | 0.30 | 0.40 | 0.36 |

设计开挖 P₁ 排水沟，梯形断面（P₁ 排水沟断面见图 5-4-1），上宽 1.20m，下宽 0.60m，深 0.40m，设计截排水沟水泥砂浆抹面的方式进行防护，截排水沟砂浆抹面厚度 0.05m。经测算，P₁ 截排水沟总长 2197m，截排水沟挖沟土方量 790.92m³，平面砂浆抹面工程量 1218.2m²，立面砂浆抹面工程量 2197m²。项目矿山地质环境保护治理工程施工完成后，保留截排水沟。工程实施时间：2025 年 3 月—2026 年 2 月。

表 5-4-5 截排水沟工程量计算表

| 长度 (m) | 断面面积 (m ²) | 挖土方工程量 (m ³) | 砂浆抹面工程量 (m ²) | |
|-----------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------|------|
| | | | 平面 | 立面 |
| 2197 | 0.36 | 790.92 | 1318.2 | 2197 |

另外在各排水沟末端共设置 3 个沉砂池采用矩形断面结构，水池容量为 $3.0\text{m} \times 3.0\text{m} \times 2.0\text{m} = 18.0\text{m}^3$ 。沉淀池开挖按 1:0.33 坡率放坡，采用 M7.5 浆砌 MU30 块石砌筑，厚度约 0.3m，沉砂池内侧采用 M7.5 砂浆抹面，厚度 0.02m，则单个沉砂池开挖土方量为 $(3.6\text{m} \times 3.6\text{m} \times 2.3\text{m}) + 4.19 = 34.0\text{m}^3$ ，砌体体积约 $3.6\text{m} \times 3.6\text{m} \times 2.3\text{m} - 3.0\text{m} \times 3.0\text{m} \times 2.0\text{m} = 11.81\text{m}^3$ ，砂浆抹面（平面） $3.0\text{m} \times 3.0\text{m} = 9.0\text{m}^2$ ，M7.5 砂浆抹面（立面）面积约 $3.0\text{m} \times 2.0\text{m} \times 4 = 24.0\text{m}^2$ ，土方回填工程量 $46.20\text{m}^3 - 3.6\text{m} \times 3.6\text{m} \times 2.3\text{m} = 16.39\text{m}^3$ 。本方案设计共开挖 3 个沉砂池，经计算，沉砂池开挖土方工程量为 102m^3 ，浆砌片石工程量 35.43m^3 ，M7.5 砂浆抹面（平面）工程 27m^2 ，M7.5 砂浆抹面（立面）工程量 72m^2 ，土方回填工程量 49.17m^3 。地表污水经沉淀处理后排放。项目矿山地质环境保护治理工程施工完成后，保留截排水沟。工程实施时间：2025 年 3 月—2026 年 2 月。

（2）含水层破坏的预防措施

本矿山开采不涉及地下水含水层，造成水土环境污染的可能性小。因此，本方案不针对含水层破坏问题开展相关设计。但从环境保护、履行社会责任方面考虑，矿山企业在开采过程中应加强环境保护意识，在评估区内不使用或堆放可能造成地下水污染的有毒有害物质（如作为废旧金属、垃圾临时堆场等）。

（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（饰面用花岗岩矿），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。本方案针对矿山实际情况提出以下预测措施：

1）生活污水采用化粪池处理。

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。

3）矿山洗矿废水需集中排入沉砂池中沉淀处理，禁止直接外排。

（4）矿区地形地貌景观破坏和土地损毁的预防措施

1）严格按照开发利用方案进行开采，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）土地损毁的预防措施

1）合理安排废石排放，减少对土地资源的损毁。

2）严格按照开发利用方案设计台阶参数进行开采，防止引发崩塌、滑坡地质灾害而产生土地资源损毁。

3）地面生产、生活建筑未经当地管理部门批准的，不得乱建乱盖，防止地面压占范围进一步扩大。

二、地质环境治理工程设计

（一）目标任务

（1）目标：坚持科学发展，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，恢复矿山生产用地单元生态环境，掩盖采矿痕迹，最大限度和修复矿山地质环境。

（2）任务：采用边开采边治理的方式，各治理区种植植被，恢复地形地貌景观。

（二）地质灾害防治工程

（1）崩塌、滑坡地质灾害治理

根据评估结果，预测采矿活动引发或加剧采场不稳定斜坡失稳发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性大，危害程度中等，危险性大。拟采取削坡+喷浆护坡+截排水沟等工程措施进行治理，其中削坡+喷浆护坡为基建期内场地建设时的主体工程，本方案仅进行截排水沟工程设计，详见“5.4.1.主要预防工程”一节。

（2）泥石流地质灾害治理

根据评估结果，预测采矿活动可能引发沟谷型泥石流地质灾害。本方案已在预防工程一章中，部署了截排水沟、拦挡措施等预防工程，同时生产过程中加强巡视监测工程部署。现状无泥石流地质灾害发育，因此不部署针对泥石流地质灾害的治理工程。

（3）矿山其他地质环境问题治理工程

矿山其他地质环境问题治理工程措施与其预防措施一致，本节不再复述。

（三）含水层破坏治理工程

根据预测评估结果，矿体位于区域稳定的地下水位之上，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（饰面用花岗岩矿），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，因此，本方案针对水土环境污染不部署专门的治理工程。

（五）地形地貌景观破坏治理工程

1.矿山开采结束后，为有效疏导采区内边坡地表径流及场地中积水，保证恢复植被正常生长，本方案设计沿经平整后的露天采场底部平台开挖修筑排水沟 P2，将场地积水集中排至矿区外周边的沟渠（具体布置详见附图 3-5），设计修筑 P2 排水沟，梯形断面，截排水沟砂浆抹面厚度 0.02m，沟底纵向坡降（ i ）不大于 0.003。

排水沟设计的流量为排水沟上游控制的边坡及平台集雨汇流面积形成的地表径流量，采用《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ-T0219-2006）中的汇水面积设计流量公式计算。根据露天采场地形条件分析，设计开挖的内排水沟汇水面积及相应的洪峰流量计算结果见表 5-4-6。

表 5-4-6 内排水沟洪峰流量计算结果表

| | | | |
|----------------------------|------|------------------|--------------------------|
| 汇水面积 (km ²) | 径流系数 | 设计降雨强度 (mm/h) | 洪峰流量 (m ³ /s) |
| 0.004 | 0.6 | 99.9 | 0.067 |

根据排水沟的最大流量，保证不冲不淤的前提下，采用明渠均匀流公式计算确定截水沟的断面。

将拟选的计算参数代入明渠均匀流公式，进行多次试算确定合理的内排水沟参数，内排水沟水力计算成果表见表 5-4-6，内排水沟参数见表 5-4-7。

表 5-4-7 内排水沟水力计算成果表

| | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------|-------------|---------------------------|-----------|----------|--------|----------|----------|-------------|-------------------|
| 下底宽 b (m) | 沟深 H (m) | 水深 h (m) | 过流断面 (m ²) | 湿周 (m) | 水力 半径 | 糙 率 | 水力 坡降 | 流速 系数 | 流速 (m/s) | 最小弯 曲半径 (m) |
| 1.0 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 3 | 0.30 | 0.03 | 0.02 | 27.27 | 1.901 | 0.076 |

表 5-4-8 内排水沟参数表

| 集雨 面积 (km ²) | 洪峰 流量 (m ³ /s) | 设计 流量 (m ³ /s) | 水力 坡降 (i) | 糙率 (n) | 截排水沟截面 | | | | | |
|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------|-----------|--------------|------------|------------|----------------|------------------------------|-------------------|
| | | | | | 上底宽 B (m) | 底宽 b(m) | 沟深 H(m) | 水深 h (m) | 净断 面 (m ²) | 砂浆抹 面厚度 (m) |
| 0.10 | 1.668 | 1.901 | 0.02 | 0.03 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 0.02 |

设计开挖 P₂ 排水沟，矩形断面（P₂ 排水沟断面见图 5-4-3），宽 1.0m，高 1.0m，深 1.0m，设计排水沟浆砌块石+水泥砂浆抹面的方式进行防护，排水沟底部浇筑厚 0.2m 的 C20 砼，两侧采用 M7.5 浆砌块石厚 0.3m，M7.5 砂浆抹面厚度 0.02m。

经测算，各采区设计 P2 截排水沟挖沟土石方量，浆砌块石工程量，平面砂浆抹面工

程量，立面砂浆抹面工程量详见表 5-4-9。

表 5-4-9 P2 截排水沟工程量计算表

| 项目位置 | 施工时间 | 长度 (m) | 挖土方工 程量 (m ³) | 浇筑 C20 砼 (m ³) | 浆砌片石 工程量 (m ³) | 砂浆抹面 工程量 (m ²) | 砂浆抹面 工程量 (m ²) |
|------|-------------------|-----------|------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | | | | | | 平面 | 立面 |
| 露天采区 | 2045.3 ~2046.2 | 750 | 1440 | 240 | 450 | 750 | 1500 |

2.台阶平台复垦为乔木林地，在对其进行土壤重构前，设计在各个清扫平台内侧修建排水沟，设计排水沟底宽为 0.4m，内侧为边坡坡脚，外侧修建挡土埂，挡土埂规格为 0.5m×0.3m（高×宽），采用 M7.5 浆砌片石，土质部分排水沟砂浆抹面厚度 0.05m。工程量详见表 5-4-10。

表 5-4-10 台阶内侧设计修建挡土埂工程量计算表

| 项目位置 | 施工时间 | 总长度 | 浆砌片石工程量 (m ³) |
|------|----------------|-------|---------------------------|
| | | (m) | |
| 露天采区 | 2045.3 ~2046.2 | 20051 | 3007.65 |

3.台阶平台复垦为乔木林地，在对其进行土壤重构前，设计在各个台阶平台外侧修建挡土埂，挡土埂规格为 0.5m×0.3m（高×宽），采用干砌片石。工程量详见表 5-4-11。

表 5-4-11 台阶外侧设计修建挡土埂工程量计算表

| 项目位置 | 施工时间 | 总长度 | 干砌片石工程量 (m ³) |
|------|----------------|-------|---------------------------|
| | | (m) | |
| 露天采区 | 2045.3 ~2046.2 | 20051 | 3007.65 |

4.台阶平台复垦为乔木林地，对于坡度大于 35°的边坡，本方案采取坑栽野葛麻对坡

面进行复绿。采用“上爬、下挂”的方法分别在各岩质边坡的上、下边沿接触线处种植野葛麻藤蔓植物，采取坑栽线状种植，株距按 0.5m，挖坑尺寸为 0.3m×0.3m×0.3m。工程量详见表 5-4-12。

表 5-4-12 种植野葛麻工程量计算表

| 项目位置 | 施工时间 | 种植长度 | 种植数量（株） |
|------|----------------|-------|---------|
| | | (m) | |
| 露天采区 | 2045.3 ~2046.2 | 20051 | 40102 |

(六) 地质环境治理工程量统计

表 5-4-13 矿山地质环境治理工程量统计表

| 序号 | 工程项目 | 单位 | 工程量 | 计算方法 |
|---|---------------------------------------|----------------|---------|--------------------------|
| 第一阶段恢复治理工程（2025 年 3 月至 2026 年 2 月） | | | | |
| 1 | 排水沟工程（2025 年 3 月至 2026 年 2 月） | | | |
| (1) | P1 排水沟开挖土方 | m ³ | 790.92 | 底宽 0.6m、高 0.4m、顶宽 1.2m |
| (2) | P1 排水沟浆抹立面 | m ² | 2197 | 平均厚度 5cm |
| (3) | P1 排水沟浆抹平面 | m ² | 1318.2 | 平均厚度 5cm |
| (4) | 沉砂池开挖土方 | m ³ | 102 | 长 3m、宽 3m、深 2m |
| (5) | 沉砂池浆砌片石工程 | m ³ | 35.43 | M7.5 浆砌 MU30 块石砌筑，厚 0.3m |
| (6) | 沉砂池浆抹立面 | m ² | 72 | 平均厚度 2cm |
| (7) | 沉砂池浆抹平面 | m ² | 27 | 平均厚度 2cm |
| (8) | 沉砂池回填土方 | m ³ | 49.17 | |
| 第二阶段恢复治理工程（2045 年 3 月至 2046 年 2 月） | | | | |
| 1 | 采区治理工程（2045 年 3 月至 2046 年 2 月） | | | |
| (1) | P2 排水沟开挖土方 | m ³ | 1440 | 宽 1m、高 1m |
| (2) | P2 排水沟浇筑 C20 砼 | m ³ | 240 | 平均厚 0.2m |
| (3) | P2 排水沟浆砌片石工程 | m ³ | 450 | M7.5 浆砌 MU30 块石砌筑，厚 0.3m |
| (4) | P2 排水沟浆抹立面 | m ² | 1500 | 平均厚度 5cm |
| (5) | P2 排水沟浆抹平面 | m ² | 750 | 平均厚度 5cm |
| (6) | 台阶内侧排水沟浆砌片石 | m ³ | 3007.65 | 等于断面面积×长度 |
| (7) | 修建台阶外侧挡土埂 | m ³ | 3007.65 | 断面面积×长度 |
| (8) | 种植野葛麻 | 株 | 40102 | 按 1 株/m 的密度种植 |

三、矿区土地复垦工程

(一) 目标任务

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，确定矿山损毁土地范围的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 5-4-13，土地损毁总面积为 48.0155hm²，拟复垦为其他园地（0204）9.1097hm²，乔木林地（0301）17.4839hm²，灌木林地（0305）11.8547hm²（坡度大于 35°的边坡面积为 9.5672hm²，占损毁土地面积 19.93%，由于坡度大于 35°，种植野葛麻等攀缘植物进行边坡绿化，该处不计入复垦面积）。复垦前，采矿活动占用及损毁的土地总面积 48.0155m²，拟复垦面积为 38.4483hm²，土地复垦率为 80.07%。

表 5-4-14 矿山土地复垦前后地类及面积对照表

面积单位: hm²

| 场地名称 | 损毁/复垦 | 合计 | 一、二级地类 | | | | | | |
|--|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|
| | | | 园地 (02) | 林地 (03) | | | | 交通设施用地 (10) | 其他土地 (12) |
| | | | 其他园地 (0204) | 乔木林地 (0301) | 竹林地 (0302) | 灌木林地 (0305) | 其他林地 (0307) | 农村道路 (1006) | 设施农用地 (1202) |
| 露天采区 | 损毁小计 | 36.5792 | 1.0124 | 13.9892 | 0 | 0.9187 | 20.4963 | 0.1522 | 0.0104 |
| | 复垦小计 | 27.0120 | 0 | 15.1573 | 0 | 11.8547 | 0 | 0 | 0 |
| 增减情况 | | -9.5672 | -1.0124 | 1.1681 | 0 | 10.936 | -20.4963 | -0.1522 | -0.0104 |
| 工业场地 | 损毁小计 | 2.3266 | 0.3265 | 1.7364 | 0 | 0 | 0.1762 | 0.0306 | 0.0569 |
| | 复垦小计 | 2.3266 | 0 | 2.3266 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 增减情况 | | 0 | -0.3265 | 0.5902 | 0 | 0 | -0.1762 | -0.0306 | -0.0569 |
| 堆土场 | 损毁小计 | 9.1097 | 2.6009 | 6.0985 | 0.0739 | 0 | 0.2173 | 0 | 0.1191 |
| | 复垦小计 | 9.1097 | 9.1097 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 增减情况 | | 0 | 6.5088 | -6.0985 | -0.0739 | 0 | -0.2173 | 0 | -0.1191 |
| 损毁合计 | | 48.0155 | 3.9398 | 21.8241 | 0.0739 | 0.9187 | 20.8898 | 0.1828 | 0.1864 |
| 复垦合计 | | 38.4483 | 9.1097 | 17.4839 | 0 | 11.8547 | 0 | 0 | 0 |
| 增减情况 | | -9.5672 | 5.1699 | -4.3402 | -0.0739 | 10.936 | -20.8898 | -0.1828 | -0.1864 |
| 备注: 坡度大于 35° 的边坡面积为 9.5672hm ² , 占损毁土地面积 9.5672, 由于坡度大于 35°, 种植野葛麻等攀缘植物进行边坡绿化, 该处不计入复垦面积。 | | | | | | | | | |

（二）土地复垦工程设计

（1）表土工程

1) 表土剥离

本矿山为新建矿山，据现场调查，未来设计拟开采区范围区域尚有可剥离的表土（具体位置详见附图 3-2）。采场境界总共剥离表土层和风化层约为 452.68 万 m^3 ，其中 0~0.5m 表土层需要剥离暂存在临时堆土场作为复垦土利用，约为 240077.5 m^3 。根据前文计算，矿山闭坑后复垦所需土方量合计 5363280 m^3 。采区底部平台回填所需表土量约 5030000 m^3 ，待采区回采结束后，采区剥离废泥回填到采坑，表土剥离为矿山开采主体工程，不列入本工程计算，工程实施时间为 2025 年 3 月—2045 年 2 月。

2) 表土堆放及养护固化工程

根据矿山总平面布置，结合矿山开采顺序，矿山设计首先开采北部采区，待南部采区剥离表土时直接运输至北部采区单元，因此，本方案收集 0~0.5m 表土层，需收集表土量约为 240077.5 m^3 ，经计算，平均运距约 0.5km。为减少表土场新增对土地资源的损毁，堆土场设置在矿区北侧（具体位置详见附图 3-2），面积约 9.1097 hm^2 。设计在堆土场下游设置砌筑浆砌石重力式拦渣墙，墙高 2m（其中基础埋深 0.8m），挡土墙顶宽 0.7m，底宽 1.5m。浆砌石重力式拦渣墙工程措施详见“5.4.4.2 主要预防工程”一节，复垦工程不再重复设计表土堆放完后，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），撒播面积按表土场面积计算，约为 9.1097 hm^2 ，撒播标准为 30kg/ hm^2 ，工程实施时间为 2025 年 3 月—2045 年 2 月。

（三）各土地复垦单元复垦工程设计

（1）露天采区复垦工程

根据土地复垦规划，本方案将采区复垦为乔木林地 15.1573 hm^2 ，灌木林地面积 11.8547 hm^2 ，具体工程设计如下：

1) 覆土工程

设计采区底部平台回填土至+210m，根据前面计算，采区底部平台回填所需表土量约 503 万 m^3 （采区剥离废泥可以回填到采坑，表土剥离为矿山开采主体工程，不列入本工程计算）；根据土地复垦规划，本方案将采区平台复垦为乔木林地 15.1573 hm^2 ，灌木林地面积 11.8547 hm^2 。考虑采场经开挖之后，采区底部平台及台阶平台均为较坚硬的岩石，底部平台设计回填，无需重复覆土，故设计采区台阶平台复垦灌木林地 11.8547 hm^2 ，需

覆土 0.5m，需要表土方量约 59274m^3 ，则本矿山采区复垦工程表土需求量为 59274m^3 ，平均运距 0.5km。工程实施时间为 2045 年 3 月—2046 年 2 月。

2) 植被恢复工程

①种植松树

根据当地植被种植情况，矿区复垦为乔木林地的单元设计种植矿区周边常见松树，种植密度为 $6\text{m}^2/\text{株}$ （株距 \times 行距= $3.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ ），树坑规格为 $0.9\times 0.9\times 0.9\text{m}$ 。为保证树苗存活，每棵树苗施加 0.2kg 的复合肥，种植方法：按穴坑规格挖坑深 0.9m 左右，在施放过复合肥后，回覆一层表土，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。复垦为乔木林地面积 15.1573hm^2 ，种植松树工程量 25262 株。工程实施时间为 2045 年 3 月—2046 年 2 月。

②种植桃金娘

根据当地植被种植情况，矿区复垦为灌木林地的单元设计种植矿区周边常见三角梅、桃金娘，种植密度为 $5\text{m}^2/\text{株}$ （株距 \times 行距= $2.5\text{m}\times 2\text{m}$ ），树坑规格为 $0.3\times 0.3\times 0.3\text{m}$ 。为保证树苗存活，每棵树苗施加 0.1kg 的复合肥，种植方法：按穴坑规格挖坑深 0.3m 左右，在施放过复合肥后，回覆一层表土，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。复垦为灌木林地面积 11.8547hm^2 ，种植桃金娘工程量 23709 株。工程实施时间为 2045 年 3 月—2046 年 2 月。

③撒播草籽

本方案设计复垦为林地的范围均设计撒播草种，采取灌草结合方式进行绿化，草种选择常见的象草，播种量为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，播种后及时浇水灌溉。复垦为林地 27.0120hm^2 ，则撒播草籽的工程量 27.0120hm^2 ，需草籽 810.36kg。工程实施时间 2045 年 3 月—2046 年 2 月。

(2) 工业场地复垦工程

根据土地复垦规划，本方案将工业场地复垦为乔木林地 2.3266hm^2 ，具体工程设计如下：

1) 砌体及硬化层拆除：采用机械拆除场地内的砖砌结构建筑物及地面硬化层。经估算，砌体拆除工程总量约 160m^3 。

2) 废渣清运：采用挖掘机及自卸汽车将场地内拆除的建筑物及地面硬化层等废渣清运至建筑垃圾堆场。废渣清运工程量等于拆除量 160m^3 ，清运距离按 0.5km 计算。

3) 覆土工程

根据土地复垦规划，本方案将工业场地平台复垦为乔木林地 2.3266hm²，灌木林地 0.1490hm²。考虑采场经开挖之后，工业场地底部平台为较坚硬的岩石，故设计工业场地台阶平台复垦乔木林地 2.3266hm²，需覆土 0.8m，需要表土方量约 18613m³，则本矿山工业场地复垦工程表土需求量为 18613m³，平均运距 0.5km。工程实施时间为 2045 年 3 月—2046 年 2 月。

4) 植被恢复工程

①种植松树

根据当地植被种植情况，矿区复垦为乔木林地的单元设计种植矿区周边常见松树，种植密度为 6m²/株（株距×行距=3.0m×2.0m），树坑规格为 0.9×0.9×0.9m。为保证树苗存活，每棵树苗施加 0.2kg 的复合肥，种植方法：按穴坑规格挖坑深 0.9m 左右，在施放过复合肥后，回覆一层表土，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。复垦为乔木林地面积 2.3266hm²，种植松树工程量 3878 株。工程实施时间为 2045 年 3 月—2046 年 2 月。

②撒播草籽

本方案设计复垦为林地的范围均设计撒播草种，采取灌草结合方式进行绿化，草种选择常见的象草，播种量为 30kg/hm²，播种后及时浇水灌溉。复垦为林地 2.3266hm²，则撒播草籽的工程量 2.3266hm²，需草籽 69.798kg。工程实施时间 2045 年 3 月—2046 年 2 月。

(4) 堆土场复垦工程

根据土地复垦规划，本方案将堆土场复垦为其他园地 9.1097hm²，具体工程设计如下：

1) 植被恢复工程

①种植荔枝树

根据当地植被种植情况，矿区复垦为园地的单元设计种植矿区周边常见荔枝树，种植密度为 9m²/株（株距×行距=3.0m×3.0m），树坑规格为 0.9×0.9×0.9m。为保证树苗存活，每棵树苗施加 0.2kg 的复合肥，种植方法：按穴坑规格挖坑深 0.9m 左右，在施放过复合肥后，回覆一层表土，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。复垦为其他园地面积 9.1097hm²，种植果树工程量 10122 株。工程实施时间为 2045 年 3 月—2046 年 2 月。

2) 土壤检测

项目区拟复垦为其他园地 9.1097hm²，复垦完成后须进行该部分土壤涉重五项指标测

定（铅、镉、汞、铬、砷）及 pH 值，并对照《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），高于风险管制值时，原则上应当禁止种植食用农产品措施。因此，本方案设计在管护期结束后，项目业主需委托有相应资质的单位对复垦其他园地的单元土壤质量进行检测，取土样 2 个，并根据检测数据对复垦的耕地等别进行鉴定，为后期复垦工程验收提供数据依据。

（四）矿区土地复垦工程量统计

表 5-4-15 矿山土地复垦工程量统计表

| 序号 | 工程项目 | 单位 | 工程量 | 计算方法 |
|---|--|-----------------|---------|-------------------------|
| 第一阶段土地复垦工程（2025 年 3 月至 2045 年 2 月） | | | | |
| 1 | 表土工程（20 年，2025 年 3 月至 2045 年 2 月） | | | |
| 1 | 表土收集 | m ³ | 75488 | 收集表层熟土 |
| 2 | 表土养护固化（撒播草籽） | hm ² | 9.1097 | 表土场面积 |
| 第二阶段土地复垦工程（2034 年 12 月至 2044 年 11 月） | | | | |
| 1 | 采区治理工程（2045 年 3 月至 2046 年 2 月） | | | |
| (1) | 覆土工程 | m ³ | 59274 | 等于复垦林地覆土工程量，运距 0.5km |
| (2) | 坑栽松树 | 株 | 25262 | 栽植密度 6m ² /株 |
| (3) | 种植桃金娘 | 株 | 23709 | 栽植密度 5m ² /株 |
| (4) | 撒播草籽 | hm ² | 27.0120 | 等于复垦林地面积 |
| 2 | 工业场地复垦工程（2045 年 3 月至 2046 年 2 月） | | | |
| (1) | 砌体及硬化层拆除 | m ³ | 160 | 根据规划拆除场地构筑物 |
| (2) | 废渣清运 | m ³ | 160 | 等于砌体及硬化层拆除方量 |
| (3) | 覆土工程 | m ³ | 18613 | 等于复垦林地覆土工程量，运距 0.5km |
| (4) | 坑栽松树 | 株 | 3878 | 栽植密度 6m ² /株 |
| (5) | 撒播草籽 | hm ² | 2.3266 | 等于复垦林地面积 |
| 3 | 堆土场复垦工程（2045 年 3 月至 2046 年 2 月） | | | |
| (1) | 坑栽荔枝树 | 株 | 10122 | 栽植密度 9m ² /株 |
| (2) | 土壤检测 | 个 | 2 | 取样送检 |

四、矿山地质环境监测工程

（一）目的任务

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）地质灾害监测

1.目的任务

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。

2.地质灾害监测

本矿山设计露天开采，存在崩塌、滑坡地质灾害问题，地质灾害监测的对象主要为露天采场、堆土场及工业场地，监测内容为崩塌、滑坡。

(1) 监测点的布设

不稳定斜坡崩塌、滑坡地质灾害：采矿区、生活区边坡，矿山公路高陡边坡等区域。

(2) 监测内容

矿山地质环境监测重点在工业场地边坡，要密切监测矿山工程地质条件在矿山开采过程中的变化情况，监测采矿区地质隐患体和工业场地边坡变形、位移、稳定性等。

(3) 监测方法

崩塌、滑坡：对崩塌、滑坡地质灾害进行位移监测和宏观变形监测。位移监测采用照相观测、钢卷尺、皮尺、罗盘、GPS 或全站仪测量等进行地面位移进行测量；宏观变形监测采用地质路线调查方法，人工巡视观测周边高陡斜坡、采区边坡、工业场地、办公生活区等场地内的边坡及矿山公路边坡变形情况进行定期的观测、记录。

(4) 监测频率

每月巡视 4 次，每次 1 人，尤其是强降雨过后及时巡查。

(5) 监测时限

监测时限从生产至矿山保护治理工程竣工后一个水文年，即从 2025 年 3 月至 2047 年 2 月。

3.含水层监测

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；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（饰面用花岗岩矿），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。因此，本方案针对采矿活动对含水层破坏和影响不部署相关的监测工程措施。

4.地形地貌景观监测

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015），地形地貌景观监测包括生产过程中对矿区土地资源，包括地形地貌景观破坏的监测和闭坑后对地形地貌景观恢复的监测。

(1) 监测点布置

每个土地损毁单元为一个监测区，布置监测点。

(2) 监测内容/项目

根据方案现状评估图和预测评估结合矿山实际情况，监测各个损毁单元范围、面积、损毁地类和土地权属情况，以及损毁或者破坏程度。

(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，主要采用全站仪、手持 GPS 野外定点等人工实地测量，测量精度不小于 1:500。

(4) 监测频率及工程量

对各个损毁单元土地损毁土地面积和地形地貌景观破坏情况进行每年测量一次，监测面积 48.0155hm²，监测年限从生产至矿山保护治理工程竣工后一个水文年，即 2025 年 3 月至 2047 年 2 月，监测工程量合计 0.4802km²。

(5) 技术要求

执行《1:500、1:1000、1:2000 地形图数字化规范》(GB/T17160-1997)及《工程测量规范》(GB50026-2007)。

5.主要工程量

根据上述地质环境监测设计，测算矿山地质环境监测工程量统计见表 5-4-16:

表 5-4-16 矿山地质环境监测工程量统计表

| 监测项目 | 监测内容 | 监测频率及方法 | 监测时间 | 年监测工程量 | 监测总工程量 |
|----------|--------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 地质灾害监测 | 崩塌滑坡等监测 | 4 次/月，每次 1 工日 | 2025 年 3 月至 2047 年 2 月（共 22 年） | 48 工日 | 1056 工日 |
| 地形地貌景观监测 | 各损毁单元 1:1000 地形变化量 | 每年 1 次，各损毁单元的面积，GPS、全站仪 | 2025 年 3 月至 2047 年 2 月（共 22 年） | 0.0218km ² | 0.4802km ² |

五、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

在矿山生产过程中对土地损毁的监测目的是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的目的是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) 土地复垦监测

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：各个用地土地单元。

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：每个用地单元每年 1 次，每次 1 人。

监测时间：为本方案的服务年限，即自 2025 年 3 月至 2049 年 2 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。

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

布置在每个损毁土地单元，各损毁单元设 1 个监测点。

3) 监测方法

复垦植被监测采用抽样方法随机调查法，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

植被监测每个复垦单元每年 1 次，每次 2 工日，监测时间为实施土地复垦工程结束后的 3 年，监测时间 2025 年 3 月至 2049 年 2 月。

（三）土地复垦管护

（1）园地、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) 林木更新

按照一定的顺序，在时间和空间上合理安排，逐步更新。

3) 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止扩散，对于虫害要及时地施药品等控制灾害的发生。

4) 植被补种：本项目管护期 3.0 年，每年管护 1 次，种植的松树每年补种率按复垦工程植入量的 5% 计。

（2）草地管护设计

本方案设计灌木林地采取灌草结合、村庄和采矿用地采取撒播草籽进行复绿，为保证土地复垦质量要求，尽量在春季进行草籽撒播，遇到干旱天气要淋水。同时复垦后还要采取管护措施，保证复垦草地成活率。具体管护包括如下内容：

1) 破除土表板结

播种后出苗前，土壤表层时常形成板结层，妨碍种子顶土出苗，如不采取处理措施，严重时甚至可造成缺苗。土表板结形成的情形大致有 4 种：一是播种后遇雨，特别是中到大雨，然后连续晴天，土表蒸发失水后形成板结；二是地势低洼地段，土表蒸发失水后形成板结；三是土壤潮湿，播种后镇压，土表蒸发失水后形成板结；四是播种后灌溉，然后连续晴天，土表蒸发失水后形成板结。土表板结的处理措施是用具有短齿的圆形镇压器轻度镇压，或用短齿钉齿和轻度耙地。

2) 灌溉

草在苗期根系不够发育，遇旱则严重影响生长发育，在出现旱象时及时灌溉。

3) 病虫害管理

病虫害是草地建植与管理的大敌。苗期的草极易受病虫害的侵袭，控制不好很可能造成建植失败。

4) 植被补种：出苗后发现缺苗严重时，须采取补种或移栽的措施补苗。为加速出苗，补种宜进行浸种催芽。补苗须保证土壤水分充足。本项目管护期 3.0 年，每年管护 1 次，撒播草籽每年补种率按复垦工程植入量的 5% 计。

(3) 野葛麻管护设计

对种植野葛麻的管护主要是对种植野葛麻苗进行补种，管护期 3.0 年，补种率按复垦工程植入量的 5% 计。

(四) 主要工程量

根据上述土地复垦监测设计，测算土地复垦监测与管护工程量汇总见表 5-4-17：

表 5-4-17 土地复垦监测与管护工程量统计表

| 序号 | 复垦工程项目 | 计量单位 | 工程量 | 计算方法 | 工程实施时间 |
|----|----------|------|------|--------------------------|---------------|
| 1 | 土地损毁监测 | 工日 | 24 | 每个单元每年监测 1 次，每次 1 个工日 | 2025.3-2049.2 |
| 2 | 土地复垦效果监测 | 工日 | 6 | 每年 1 次，每次 2 工日，共监测 3.0 年 | 2046.3-2049.2 |
| 3 | 补种荔枝树 | 株 | 1518 | 补种率 5% 计 | |
| 4 | 补种松树 | 株 | 4371 | 补种率 5% 计 | |
| 5 | 补种灌木 | 株 | 3412 | 补种率 5% 计 | |
| 6 | 补种野葛麻 | 株 | 6015 | 补种率 5% 计 | |

第五节 经费估算

一、估算说明

本方案投资概算根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》要求，

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。本方案投资概算费用暂时参考的相关依据如下：

(1) 原则上以 2007 年《广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额》《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）及相关配套文件为主。如部分工程中所选择的主要定额标准无定额标准的，则可参照其他定额标准作为依据，无定额标准的可参照同类或类似商品（服务）市场价，并作说明；

(2) 《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）；

(3) 《关于发布〈广西壮族自治区水利水电工程概（预）算补充定额〉的通知》（桂水基〔2014〕41 号）；

(4) 《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）；

(5) 《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）；

(6) 《广西壮族自治区人力资源和社会保障厅广西壮族自治区财政厅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）；

(7) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据安全生产措施费计算标准的通知》（办水总函〔2023〕38 号）；

(8) 主要材料单价按玉林市建设标准工程造价站最新发布的《玉林市建设工程造价信息》2024 年第 12 期容县（除税价格）市场公布价；

(9) 市场价格。

（二）费用项目组成

本项目投资预算为动态投资，其费用构成由建筑及安装工程费、设备费、临时工程费、独立费用、预备费、建设期融资利息六部分组成。项目总投资 813.3656 万元，其中：建筑及安装工程费 427.2006 万元，设备费 0 万元，临时工程费 0 万元，独立费用 45.7746 万元，基本预备费 23.6488 万元，价差预备费 316.7416 万元，建设期融资利息 0 万元。

（三）费用计算

本项目投资预算为动态投资，其费用构成由建筑及安装工程费、设备费、独立费用、预备费、建设期融资利息五部分组成。

（一）建筑及安装工程费

工程费由直接工程费、间接费、企业利润、价差和税金组成。

（1）直接工程费

直接工程费由直接费、其他直接费、现场经费组成。

1) 直接费

直接费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费和机械台班费按《广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额》（2007版）及《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》等定额标准及有关规定计取。

人工单价：根据《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），人工单价，由原来的42元/工日调整为59.68元/工日，相应工时单价由原来的5.25元/工时调整为7.46元/工时。

人工预算单价调整后，进入直接费的人工预算单价仍按原规定的3.46元/工时执行，超过3.46元/工时部分（即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。

材料费=定额材料用量×材料预算单价（或材料基价）。

施工机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费（元/台时）。

汽油、柴油、水泥、砂、水、电等主要材料价格均依据玉林市建设标准工程造价站最新发布的《玉林市建设工程造价信息》（2024年12月，容县除税信息价），参考当地2024年12月到项目地实际价格进行调整。

2) 其他直接费

其他直接费包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、安全文明施工措施费和其他。

冬雨季施工增加费：指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。按直接

费的 0.5%~1.0% 计算，其中不计冬季施工增加费的地区取 0.5%，计算冬季施工增加费的地区取 1.0%。本项目计算冬季施工费，故费率按 1.0% 计取。

夜间施工增加费：指施工场地和公用施工道路的照明费用。实行一班制作业的工程，不得计算此项费用。本项目没有夜间作业工程。

安全文明施工措施费：根据《财政部、应急部关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知》财资〔2022〕136 号和《水利部关于调整水利工程计价依据安全生产措施费计算标准的通知》办水总函〔2023〕38 号，安全文明施工措施费计算费率统一调整为 2.5%。

其他：按直接费的百分率计算，其中建筑工程、植物措施取 1.0%，安装工程取 1.5%。

因此，其他直接费=直接费×其他直接费率之和。

建筑工程费率=1.0+2.5+1.0=4.5%；

植物工程费率=1.0+2.5+1.0=4.5%；

安装工程费率=1.0+2.5+1.5=5%。

3) 现场经费。

现场经费包括临时设施费和现场管理费。

现场经费=直接费×现场经费费率之和。

临时设施费：指施工企业为进行建筑安装工程施工所必需的但又未被划入施工临时工程的临时建筑物、构筑物和各种临时设施的建设、维修、拆除、摊销等费用。

现场管理费：现场管理人员的基本工资、工资性补贴、辅助工资、职工福利费、劳动保护费；现场办公用具、印刷、邮电、书报、会议、水、电、烧水和集体取暖（包括现场临时宿舍取暖）使用燃料等办公费用；现场职工因公出差期间的差旅费、住勤补助费、误餐补助费，职工探亲路费，劳动力招募费，职工离退休、退职一次性路费，工伤人员就医路费，工地转移费以及现场职工使用的交通工具运行费、养路费及牌照费等差旅交通费；现场管理使用的属于固定资产的设备、仪器等的折旧、大修理、维修费或租赁费等固定资产使用费；现场管理使用的不属于固定资产的工具、器具、家具、交通工

具和检验、试验、测绘、消防用具等的购置、维修和摊销费等工具用具使用费；施工管理用财产、车辆保险费等。根据本项目性质，现场经费费率应执行其他水利水电工程现场经费标准，如表 5-5-1 所示。

表 5-5-1 现场经费费率表

| 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 |
| 钢筋制安工程 | 直接费 | 3 | 1.5 | 1.5 |
| 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

间接费由管理费、社会保障及企业计提费组成。指施工企业为建筑安装工程施工而进行组织与经营管理所发生的各项费用，它构成产品成本。

间接费=管理费+社会保障及企业计提费。

(1) 管理费=直接工程费×费率。根据不同的工程性质，各类工程管理费费率见表 5-5-2。

表 5-5-2 管理费费率表

| 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 | 钢筋制安工程 | 直接工程费 | 3.5 |
| 6 | 模板工程 | 直接工程费 | 5.7 |
| 7 | 植物措施 | 直接工程费 | 3.8 |
| 8 | 其他工程 | 直接工程费 | 4.8 |

(2) 社会保障及企业计提费=人工费×费率。

根据《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)规定，社会保障及企业计提费费率为 32.8%，费率构成见下表 5-5-3。

表 5-5-3 社会保障及企业计提费率表

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

(3) 企业利润

依据《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),企业利润按直接工程费和间接费之和的 7.0% 计算。

(4) 价差

包括人工价差和价差。

(1) 人工价差,根据《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)规定,进入直接费的人工预算单价仍按原规定的 3.46 元/工时执行,超过部分(即 4.00 元/工时)在人工价差项内计列;

(2) 价差=材料用量×(材料预算价-材料基价)。

(5) 税金

税金=(直接工程费+间接费+企业利润+价差)×税率

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),本项目采用一般计税方法,税率为 9%。

(二) 设备费

本项目不涉及设备的购置。

(三) 临时工程费

本项目不涉及临时工程费。

(四) 独立费用

由建设管理费、生产准备费、科研勘察设计费、建设及施工场地征用费和其他组成。

1.建设管理费

由项目建设管理费、工程建设监理费、联合试运转费、前期工作咨询服务费、项目

技术经济评审费组成。

(1) 项目建设管理费

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。

①建设单位开办费

本项目不涉及建设单位开办费。

②建设单位管理费

按建筑及安装工程费及建设单位开办费的百分率计算，见下表 5-5-4。

表 5-5-4 建设单位管理费费率表

| 工程总概算 (万元) | 费率 (%) | 算例(万元) | |
|---------------|-----------|--------|--|
| | | 工程总概算 | 建设单位管理费 |
| ≤1000 | 1.5 | 1000 | $1000 \times 1.5\% = 15$ |
| 1001~5000 | 1.2 | 5000 | $15 + (5000 - 1000) \times 1.2\% = 63$ |
| 5001~10000 | 1.0 | 10000 | $63 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 113$ |
| 10001~50000 | 0.8 | 50000 | $113 + (50000 - 10000) \times 0.8\% = 433$ |
| 50001~100000 | 0.5 | 100000 | $433 + (100000 - 50000) \times 0.5\% = 683$ |
| 100001~200000 | 0.2 | 200000 | $683 + (200000 - 100000) \times 0.2\% = 883$ |
| >200000 | 0.1 | 280000 | $883 + (280000 - 200000) \times 0.1\% = 963$ |

本项目治理复垦工程总投资小于 1000 万元，费率取 1.5%。

③工程管理经常费

按建筑及安装工程费的百分率计算。其中：新建工程：1.5%~3.0%，改扩建、加固工程 1.0%~2.0%。建筑及安装工程费 500 万元以下的取上限，3000 万元以上的取下限，在 500 万元~3000 万元之间的通过内插法计算。本项目属于新建工程，治理复垦工程建筑及安装工程费小于 500 万元，费率取 3.0%。

(2) 工程建设监理费

按照国家发展和改革委员会、建设部发改价格(2007)670 号文的规定计算。对计费额(建筑安装工程费、设备费、联合试运转费之和)小于 500 万元的施工监理服务收费基价按下表 5-5-5 确定。

表 5-5-5 施工监理服务收费基价

单位：万元

| 序号 | 计费额 | 收费基价 | 序号 | 计费额 | 收费基价 |
|----|------|-------|----|-----|------|
| 1 | ≤100 | 4.63 | 3 | 500 | 16.5 |
| 2 | 300 | 11.25 | | | |

注：计费额在两者之间的，采用内插法计算。

大于 500 万元的施工监理服务收费基价按下表表 5-5-6 确定。

表 5-5-6 施工监理服务收费基价

单位：万元

| 序号 | 计费额 | 收费基价 |
|----|---------|---------|
| 1 | 500 | 16.5 |
| 2 | 1000 | 30.1 |
| 3 | 3000 | 78.1 |
| 4 | 5000 | 120.8 |
| 5 | 8000 | 181.0 |
| 6 | 10000 | 218.6 |
| 7 | 20000 | 393.4 |
| 8 | 40000 | 708.2 |
| 9 | 60000 | 991.4 |
| 10 | 80000 | 1255.8 |
| 11 | 100000 | 1507.0 |
| 12 | 200000 | 2712.5 |
| 13 | 400000 | 4882.6 |
| 14 | 600000 | 6835.6 |
| 15 | 800000 | 8658.4 |
| 16 | 1000000 | 10390.1 |

注：计费额大于 1000000 万元的，以计费额乘以 1.039%的费率计算收费基价。其他未包含的其收费由双方协商议定。

注：计费额在两者之间的，采用内插法计算。本方案治理、复垦部分工程建设监理费分别按建安工程费所占比例分配。

(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

本项目不涉及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算基础计

算。根据《广西壮族自治区水利水电工程概（预）算补充定额》规定，项目技术经济评审费费率表见下表 5-5-7。

表 5-5-7 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 | 20000 | | 0.1 |

注：计费额小于 300 万元的按 0.5% 计算，计费额在 300 万-20000 万元的按表中费率内插计算，计费额大于 20000 万元的按 0.1% 计算。

2. 生产准备费

由生产及管理单位提前进场费、生产职工培训费、管理用具购置费、备品备件购置费、工器具及生产家具购置费等五部分组成。

（1）生产及管理单位提前进场费

本项目不涉及生产及管理单位提前进场费。

（2）生产职工培训费

本项目不涉及生产职工培训费。

（3）管理用具购置费

本项目不涉及管理用具购置费。

（4）备品备件购置费

本项目不涉及备品备件购置费。

（5）生产家具购置费

本项目不涉及生产家具购置费。

3. 科研勘察设计费

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：按建筑及安装工程费的 0.2% 计算。

（2）工程勘察设计费：包括工程前期勘察收费和设计收费两部分。

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。

①工程前期勘察收费：工程估算投资小于 500 万元的项目，可参照下表计算，也可根据实际情况由发包人与承包人协商确定。

表 5-5-8 工程前期勘察收费基价表

| 投资估算额（万元） | ≤100 | 300 | 500 |
|-----------|------|-----|-----|
| 计费标准 | 3 | 2.7 | 2.4 |

注：投资估算值处于两个数值区间的，采用内插法确定工程勘察收费基价。

按本方案实施治理复垦工程，无需勘察设计。

②设计收费按相应阶段水利、水电工程勘察收费基准价的 30%~40% 计算。

4.建设及施工场地征用费

本项目不涉及建设及施工场地征用费。

5.其他

由工程保险费、招标业务费、工程竣工验收抽检费、工程平行检测费、其他税费等组成。

（1）工程保险费

按工程一至四部分投资的 4.5‰~5.0‰ 计算。

本项目按 4.50‰ 计算。

（2）招标业务费

根据国家计委（审计价格〔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，见下表 5-5-9。

表 5-5-9 招标代理服务收费标准 单位：%

| 费率 服务类型 中标金额(万元) | 货物招标 | 服务招标 | 工程招标 |
|------------------------|------|------|------|
| ≤100 | 1.5 | 1.5 | 1.0 |
| 100~500 | 1.1 | 0.8 | 0.7 |
| 500~1000 | 0.8 | 0.45 | 0.55 |
| 1000~5000 | 0.5 | 0.25 | 0.35 |
| 5000~10000 | 0.25 | 0.1 | 0.2 |
| 10000~100000 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| >100000 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |

建设单位自行招标的，招标业务费按实际计算，但不应高于招标代理服务费。

本项目治理复垦工程投资估算额介于 100 万元~500 万元，招标代理服务收费按建筑及安装工程费的 0.7% 计算。

(3) 工程竣工验收抽检费

按建筑及安装工程费的 0.3%~0.6% 计算(投资超过 1000 万元取下限,投资小于 1000 万元取中、上限)。

本项目治理复垦工程投资小于 1000 万元，按 0.45% 计算。

(4) 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 0.2%。

(5) 其他税费

主要为建筑工程意外伤害保险费，按建筑及安装工程费的 0.3% 计算。

(四) 预备费

预备费包括基本预备费和价差预备费。

(1) 基本预备费主要为解决在工程施工过程中，经上级批准的设计变更和国家政策性变动增加的投资以及为解决意外事故而采取的措施所增加的工程项目和费用，按工程一至五部分投资合计的 5% 计算。

(2) 价差预备费

价差预备费是指项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，按预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：

$$PC = \sum_{t=1}^n I_t [(1+f)^t - 1]$$

式中：

PC —价差预备费；

I_t —第 t 年的各项投资之和；

n —建设期；

f —建设期价格上涨指数

据国家统计局网站提供的相关数据，2009 年—2017 年我国（CPI）指数年度涨幅分别为-0.7%、3.3%、5.4%、2.6%、2.6%、2.0%、1.4%、2.0%、1.9%，平均上涨指数 2.33%。本方案按居民消费物价指数增幅 2.5% 来计算差价预备费。

（五）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、矿山地质环境防治工程经费估算

（一）矿山地质环境防治总工程量

矿山地质环境防治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 5-5-10。

表 5-5-10 矿山地质环境防治工程量汇总表

| 序号 | 工程项目 | 单位 | 工程量 | 计算方法 |
|--|--------------------------------------|----------------|--------|--------------------------|
| 第一阶段恢复治理工程（20 年，2025 年 3 月至 2045 年 3 月） | | | | |
| 第一年：2025 年 3 月至 2026 年 2 月 | | | | |
| 1 | 排水沟工程（2025 年 3 月至 2026 年 2 月） | | | |
| (1) | P1 排水沟开挖土方 | m ³ | 790.92 | 底宽 0.6m、高 0.4m、顶宽 1.2m |
| (2) | P1 排水沟浆抹立面 | m ² | 2197 | 平均厚度 5cm |
| (3) | P1 排水沟浆抹平面 | m ² | 1318.2 | 平均厚度 5cm |
| (4) | 沉砂池开挖土方 | m ³ | 102 | 长 3m、宽 3m、深 2m |
| (5) | 沉砂池浆砌片石工程 | m ³ | 35.43 | M7.5 浆砌 MU30 块石砌筑，厚 0.3m |
| (6) | 沉砂池浆抹立面 | m ² | 72 | 平均厚度 2cm |
| (7) | 沉砂池浆抹平面 | m ² | 27 | 平均厚度 2cm |
| (8) | 沉砂池回填土方 | m ³ | 49.17 | |
| 2 | 监测工程 | | | |

| | | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|-----------------|---------|--------------------------------------|
| (1) | 地质灾害巡视监测 | 工日 | 48 | 4次/月, 每次1工日 |
| (2) | 地形地貌景观破坏监测 | km ² | 0.0218 | 每年测量一次, 每次监测面积 0.0218km ² |
| 第二年: 2026年3月至2027年2月 | | | | |
| 1 | 监测工程 | | | |
| (1) | 地质灾害巡视监测 | 工日 | 48 | 4次/月, 每次1工日 |
| (2) | 地形地貌景观破坏监测 | km ² | 0.0218 | 每年测量一次, 每次监测面积 0.0218km ² |
| 第三年: 2027年3月至2028年2月 | | | | |
| 1 | 监测工程 | | | |
| (1) | 地质灾害巡视监测 | 工日 | 48 | 4次/月, 每次1工日 |
| (2) | 地形地貌景观破坏监测 | km ² | 0.0218 | 每年测量一次, 每次监测面积 0.0218km ² |
| 第四年: 2028年3月至2029年2月 | | | | |
| 1 | 监测工程 | | | |
| (1) | 地质灾害巡视监测 | 工日 | 48 | 4次/月, 每次1工日 |
| (2) | 地形地貌景观破坏监测 | km ² | 0.0218 | 每年测量一次, 每次监测面积 0.0218km ² |
| 第五年: 2029年3月至2030年2月 | | | | |
| 1 | 监测工程 | | | |
| (1) | 地质灾害巡视监测 | 工日 | 48 | 4次/月, 每次1工日 |
| (2) | 地形地貌景观破坏监测 | km ² | 0.0218 | 每年测量一次, 每次监测面积 0.0218km ² |
| 第六年至第二十年: 2030年3月至2045年2月 | | | | |
| 1 | 监测工程 | | | |
| (1) | 地质灾害巡视监测 | 工日 | 720 | 4次/月, 每次1工日 |
| (2) | 地形地貌景观破坏监测 | km ² | 0.3270 | 每年测量一次, 每次监测面积 0.0218km ² |
| 第二阶段恢复治理工程 (2045年3月至2046年2月) | | | | |
| 1 | 采区治理工程 (2045年3月至2046年2月) | | | |
| (1) | P2排水沟开挖土方 | m ³ | 1440 | 宽1m、高1m |
| (2) | P2排水沟浇筑C20砼 | m ³ | 240 | 平均厚0.2m |
| (3) | P2排水沟浆砌片石工程 | m ³ | 450 | M7.5浆砌MU30块石砌筑, 厚0.3m |
| (4) | P2排水沟浆抹立面 | m ² | 1500 | 平均厚度5cm |
| (5) | P2排水沟浆抹平面 | m ² | 750 | 平均厚度5cm |
| (6) | 台阶内侧排水沟浆砌片石 | m ³ | 3007.65 | 等于断面面积×长度 |
| (7) | 修建台阶外侧挡土埂 | m ³ | 3007.65 | 断面面积×长度 |
| (8) | 种植野葛麻 | 株 | 40102 | 按1株/m的密度种植 |
| 2 | 监测工程 | | | |
| (1) | 地质灾害巡视监测 | 工日 | 48 | 4次/月, 每次1工日 |
| (2) | 地形地貌景观破坏监测 | km ² | 0.0218 | 每年测量一次, 每次监测面积 0.0218km ² |
| 第三阶段恢复治理工程 (2045年3月至2049年2月) | | | | |
| 1 | 监测管护工程 (2045年3月至2049年2月) | | | |
| (1) | 地质灾害巡视监测 | 工日 | 288 | 4次/月, 每次1工日 |
| (2) | 地形地貌景观破坏监测 | km ² | 0.0218 | 每年测量一次, 每次监测面积 0.0218km ² |
| (3) | 野葛麻补种 | 株 | 6015 | 补种率5%计 |

(二) 投资估算及单项工程费用构成

经预算，本矿山地质环境防治工程动态总投资为 483.9972 万元，其中，静态总投资 300.0338 万元，价差预备费 187.3263 万元，费用明细见下列表：

表 5-5-11 矿山地质环境防治工程投资预算结果表

| 治理阶段 | | 静态投资 (万元) | 价差预备费 (万元) | 动态投资 (万元) |
|-------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 第一阶段 (2025 年 3 月— 2045 年 2 月) | 2025.3-2026.2 | 15.0227 | 0.3756 | 15.3983 |
| | 2026.3-2027.2 | 0.7398 | 0.0375 | 0.7773 |
| | 2027.3-2028.2 | 0.7398 | 0.0569 | 0.7967 |
| | 2028.3-2029.2 | 0.7398 | 0.0768 | 0.8166 |
| | 2029.3-2030.2 | 0.7398 | 0.0972 | 0.8370 |
| | 2030.3-2031.2 | 0.7398 | 0.1181 | 0.8579 |
| | 2031.3-2032.2 | 0.7397 | 0.1396 | 0.8793 |
| | 2032.3-2033.2 | 0.7397 | 0.1616 | 0.9013 |
| | 2033.3-2034.2 | 0.7397 | 0.1841 | 0.9238 |
| | 2034.3-2035.2 | 0.7397 | 0.2072 | 0.9469 |
| | 2035.3-2036.2 | 0.7397 | 0.2309 | 0.9706 |
| | 2036.3-2037.2 | 0.7397 | 0.2551 | 0.9948 |
| | 2037.3-2038.2 | 0.7397 | 0.2800 | 1.0197 |
| | 2038.3-2039.2 | 0.7397 | 0.3055 | 1.0452 |
| | 2039.3-2040.2 | 0.7397 | 0.3316 | 1.0713 |
| | 2040.3-2041.2 | 0.7397 | 0.3584 | 1.0981 |
| | 2041.3-2042.2 | 0.7397 | 0.3858 | 1.1255 |
| | 2042.3-2043.2 | 0.7397 | 0.4140 | 1.1537 |
| 2043.3-2044.2 | 0.7397 | 0.4428 | 1.1825 | |
| 2044.3-2045.2 | 0.7397 | 0.4724 | 1.2121 | |
| 第一阶段合计 | 29.0775 | 4.9309 | 34.0084 | |
| 第二阶段 (2045 年 3 月— 2046 年 2 月) | 2045.3-2046.2 | 261.2244 | 177.5234 | 438.7478 |
| | 第二阶段合计 | 261.2244 | 177.5234 | 438.7478 |
| 第三阶段 (2045 年 3 月— 2049 年 2 月) | 2046.3-2047.2 | 2.1230 | 1.5319 | 3.6549 |
| | 2047.3-2048.2 | 2.1230 | 1.6233 | 3.7463 |
| | 2048.3-2049.2 | 2.1230 | 1.7169 | 3.8399 |
| | 第三阶段合计 | 6.3690 | 4.8721 | 11.2411 |
| 合计 | | 296.6709 | 187.3263 | 483.9972 |

注：价差预备费的计费基数由每阶段的静态投资按月分摊计算

表 5-5-12 工程项目预算总表

工程名称：容县县底镇河儿村十八队饰面用花岗岩矿矿山地质环境防治工程

单位：万元

| 序号 | 工程或费用名称 | 建安工程费 | 设备购置费 | 独立费用 | 合计 |
|-----|---|----------|-------|------|----------|
| I | 工程部分投资 | | | | |
| 一 | 建筑工程 | 255.1990 | | | 255.1990 |
| (一) | 第一阶段恢复治理工程 (20 年, 2025 年 3 月至 2045 年 3 月) | 25.0127 | | | 25.0127 |
| (二) | 第二阶段恢复治理工程 (2045 年 3 月至 2046 年 2 月) | 224.7076 | | | 224.7076 |

| | | | | | |
|-----|-----------------------------|----------|--|---------|----------|
| (三) | 第三阶段恢复治理工程(2045年3月至2049年2月) | 5.4786 | | | 5.4786 |
| 二 | 机电设备及安装工程 | | | | |
| 三 | 金属结构设备及安装工程 | | | | |
| 四 | 临时工程 | | | | |
| 五 | 独立费用 | | | 27.3447 | 27.3447 |
| (一) | 建设管理费 | | | 21.4751 | 21.4751 |
| (二) | 科研勘察设计费 | | | 0.5104 | 0.5104 |
| (三) | 建设及施工场地征用费 | | | | |
| (四) | 其他 | | | 5.3592 | 5.3592 |
| | 一至五部分投资合计 | 255.1990 | | 27.3447 | 282.5437 |
| | 基本预备费(5%) | | | | 14.1272 |
| | 静态总投资 | | | | 296.6709 |
| | 价差预备费 | | | | |
| | 建设期融资利息 | | | | |
| | 工程部分总投资 | | | | 296.6709 |
| II | 移民与环境投资 | | | | |
| 一 | 征地移民补偿 | | | | |
| 二 | 水土保持工程 | | | | |
| 三 | 环境保护工程 | | | | |
| | 移民与环境总投资 | | | | |
| III | 工程投资总计 | | | | |
| | 静态总投资 | | | | 296.6709 |
| | 总投资 | | | | 296.6709 |

注：本表工程部分投资由五部分预算表汇总生成，如因万元转换四舍五入产生显示偏差，以五部分预算表为准。

表 5-5-13 工程部分总预算表

工程名称：容县县底镇河儿村十八队饰面用花岗岩矿矿山地质环境防治工程 单位：万元

| 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 | 占总投资比例(%) |
|-----|----------------------------------|----------|-------|-------|------|----------|-----------|
| 一 | 建筑工程 | 255.1990 | | | | 255.1990 | 90.32 |
| (一) | 第一阶段恢复治理工程(20年, 2025年3月至2045年3月) | 25.0127 | | | | 25.0127 | |

| | | | | | | | |
|-----|---------------------------------|----------|--|--|---------|----------|------|
| (二) | 第二阶段恢复治理工程 (2045年3月至2046年2月) | 224.7076 | | | | 224.7076 | |
| (三) | 第三阶段恢复治理工程 (2045年3月至2049年2月) | 5.4786 | | | | 5.4786 | |
| 二 | 机电设备及安装工程 | | | | | | |
| 三 | 金属结构设备及安装工程 | | | | | | |
| 四 | 临时工程 | | | | | | |
| 五 | 独立费用 | | | | 27.3447 | 27.3447 | 9.68 |
| (一) | 建设管理费 | | | | 21.4751 | 21.4751 | |
| (二) | 科研勘察设计费 | | | | 0.5104 | 0.5104 | |
| (三) | 建设及施工场地征用费 | | | | | | |
| (四) | 其他 | | | | 5.3592 | 5.3592 | |
| | 一至五部分投资合计 | 255.1990 | | | 27.3447 | 282.5437 | 100 |
| | 基本预备费 | | | | | 14.1272 | |
| | 静态总投资 | | | | | 296.6709 | |
| | 价差预备费 | | | | | | |
| | 建设期融资利息 | | | | | | |
| | 总投资 | | | | | 296.6709 | |

注：本表由五部分预算表汇总生成，如因万元转换四舍五入产生显示偏差，以五部分预算表为准。

表 5-5-14 建筑工程预算表

工程名称：容县县底镇河儿村十八队饰面用花岗岩矿矿地质环境防治工程 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 | | | | | | 2551990.21 |
| 一 | | 第一阶段恢复治理工程（20年，2025年3月至2045年3月） | | | | 250127.33 |
| (一) | | 第一年：2025年3月至2026年2月 | | | | 148193.85 |
| 1 | | 排水沟工程（2025年3月至2026年2月） | | | | 142828.93 |
| (1) | 1 | P1 排水沟开挖土方（挖掘机挖沟槽，I、II类土） | m ³ | 790.92 | 8.86 | 7007.55 |
| (2) | 2 | P1 排水沟浆抹立面 | m ² | 2197 | 35.56 | 78125.32 |
| (3) | 3 | P1 排水沟浆抹平面 | m ² | 1318.2 | 32.11 | 42327.40 |
| (4) | 1 | 沉砂池开挖土方（挖掘机挖沟槽，I、II类土） | m ³ | 102 | 8.86 | 903.72 |
| (5) | 4 | 沉砂池浆砌片石工程 | m ³ | 35.43 | 358.41 | 12698.47 |
| (6) | 5 | 沉砂池浆抹立面 | m ² | 72 | 17.15 | 1234.80 |
| (7) | 6 | 沉砂池浆抹平面 | m ² | 27 | 13.70 | 369.90 |
| (8) | 7 | 沉砂池回填土方（挖掘机挖I~II类 | m ³ | 49.17 | 3.29 | 161.77 |

| | | | | | | |
|-----|----|-----------------------------|-----------------|---------|---------|------------|
| | | 土) | | | | |
| 2 | | 监测工程 | | | | 5364.92 |
| (1) | 8 | 地质灾害巡视监测 | 工日 | 48 | 108.43 | 5204.64 |
| (2) | 9 | 地形地貌景观破坏监测 | km ² | 0.0218 | 7352.30 | 160.28 |
| (二) | | 第二年: 2026年3月至2027年2月 | | | | 5364.92 |
| 1 | | 监测工程 | | | | 5364.92 |
| (1) | 8 | 地质灾害巡视监测 | 工日 | 48 | 108.43 | 5204.64 |
| (2) | 9 | 地形地貌景观破坏监测 | km ² | 0.0218 | 7352.30 | 160.28 |
| (三) | | 第三年: 2027年3月至2028年2月 | | | | 5364.92 |
| 1 | | 监测工程 | | | | 5364.92 |
| (1) | 8 | 地质灾害巡视监测 | 工日 | 48 | 108.43 | 5204.64 |
| (2) | 9 | 地形地貌景观破坏监测 | km ² | 0.0218 | 7352.30 | 160.28 |
| (四) | | 第四年: 2028年3月至2029年2月 | | | | 5364.92 |
| 1 | | 监测工程 | | | | 5364.92 |
| (1) | 8 | 地质灾害巡视监测 | 工日 | 48 | 108.43 | 5204.64 |
| (2) | 9 | 地形地貌景观破坏监测 | km ² | 0.0218 | 7352.30 | 160.28 |
| (五) | | 第五年: 2029年3月至2030年2月 | | | | 5364.92 |
| 1 | | 监测工程 | | | | 5364.92 |
| (1) | 8 | 地质灾害巡视监测 | 工日 | 48 | 108.43 | 5204.64 |
| (2) | 9 | 地形地貌景观破坏监测 | km ² | 0.0218 | 7352.30 | 160.28 |
| (六) | | 第六年至第二十年: 2030年3月至2045年2月 | | | | 80473.80 |
| 1 | | 监测工程 | | | | 80473.80 |
| (1) | 8 | 地质灾害巡视监测 | 工日 | 720 | 108.43 | 78069.60 |
| (2) | 9 | 地形地貌景观破坏监测 | km ² | 0.327 | 7352.30 | 2404.20 |
| 二 | | 第二阶段恢复治理工程(2045年3月至2046年2月) | | | | 2247076.41 |
| (一) | | 采区治理工程(2045年3月至2046年2月) | | | | 2241711.49 |
| 1 | 10 | P2排水沟开挖土方(挖掘机挖沟槽, III类土) | m ³ | 1440 | 9.72 | 13996.80 |
| 2 | 11 | P2排水沟浇筑C20砼 | m ³ | 240 | 385.60 | 92544.00 |
| 3 | 4 | P2排水沟浆砌片石工程 | m ³ | 450 | 358.41 | 161284.50 |
| 4 | 2 | P2排水沟浆抹立面 | m ² | 1500 | 35.56 | 53340.00 |
| 5 | 3 | P2排水沟浆抹平面 | m ² | 750 | 32.11 | 24082.50 |
| 6 | 4 | 台阶内侧排水沟浆砌片石 | m ³ | 3007.65 | 358.41 | 1077971.84 |
| 7 | 13 | 修建台阶外侧挡土埂 | m ³ | 3007.65 | 220.27 | 662495.07 |
| 8 | 14 | 种植野葛麻 | 株 | 40102 | 3.89 | 155996.78 |
| (二) | | 监测工程 | | | | 5364.92 |
| 1 | 8 | 地质灾害巡视监测 | 工日 | 48 | 108.43 | 5204.64 |
| 2 | 9 | 地形地貌景观破坏监测 | km ² | 0.0218 | 7352.30 | 160.28 |
| 三 | | 第三阶段恢复治理工程(2045年3月至2049年2月) | | | | 54786.47 |
| (一) | | 监测管护工程(2045年3月至2049年2月) | | | | 54786.47 |
| 1 | 8 | 地质灾害巡视监测 | 工日 | 288 | 108.43 | 31227.84 |
| 2 | 9 | 地形地貌景观破坏监测 | km ² | 0.0218 | 7352.30 | 160.28 |
| 3 | 14 | 野葛麻补种 | 株 | 6015 | 3.89 | 23398.35 |

表 5-5-15 独立费用预算表

工程名称：容县县底镇河儿村十八队饰面用花岗岩矿地质灾害防治工程

单位：万元

| 编号 | 工程或费用名称 | 金额 | 计算式 |
|-----------|-------------------|---------|--|
| 第五部分 独立费用 | | 27.3447 | |
| 一 | 建设管理费 | 21.4751 | |
| (一) | 项目建设管理费 | 11.4840 | |
| 1 | 建设单位开办费 | | 开办费=0 人 |
| 2 | 建设单位管理费 | 3.8280 | 建管费=按四部分投资加开办费插值 =255.1990*1.5% |
| 3 | 工程管理经常费 | 7.6560 | 经常费=建安工程费*3%=255.1990*3% |
| (二) | 工程建设监理费 | 8.7151 | 按照国家发展和改革委员会、建设部发改价格 (2007)670 号文的规定计算，本方案治理、复 垦部分工程建设监理费分别按建安工程费所占 比例分配：172.0016/427.2006*14.5890。 |
| (三) | 联合试运转费 | | 试运转费=0*0 |
| (四) | 前期工作咨询服务费 | | 前期咨询费=0 万元 |
| (五) | 项目技术经济评审费 | 1.2760 | 一至四部分投资*0.5%=255.1990*0.5% |
| 二 | 科研勘察设计费 | 0.5104 | |
| (一) | 工程科学研究试验费 | 0.5104 | 建安工程费*0.2%=255.1990*0.2% |
| (二) | 工程勘察设计费 | | |
| 三 | 建设及施工场地征用费 | | |
| 四 | 其他 | 5.3592 | |
| (一) | 工程保险费 | 1.1484 | 一至四部分投资*0.45%=255.1990*0.45% |
| (二) | 招标业务费 | 1.7864 | 建安工程费*0.7%=255.1990*0.7% |
| (三) | 工程抽检费 | 1.6588 | |
| 1 | 工程竣工验收抽检费 | 1.1484 | 建安工程费*0.45%=255.1990*0.45% |
| 2 | 工程平行检测费 | 0.5104 | 建安工程费*0.2%=255.1990*0.2% |
| (四) | 其他费用 | 0.7656 | |
| 1 | 建筑工程意外伤害保险费 | 0.7656 | 建安工程费*0.3%=255.1990*0.3% |
| 2 | 水资源报告评价费 | | |
| 3 | 地质灾害及地震安全性评价 费 | | |
| 4 | 工程安全鉴定费 | | |
| 5 | 水利工程确权划界费 | | |
| (五) | 水库安全蓄水鉴定费 | | |

表 5-5-16 建筑工程单价汇总表

工程名称：容县县底镇河儿村十八队饰面用花岗岩矿矿山地质环境防治工程

单位：元

| 单价编号 | 名称 | 单位 | 单价 | 其中 | | | | | | | | | |
|------|-------------------|-----------------|---------|-------|--------|---------|-----|--------|------|-------|--------|--------|--------|
| | | | | 人工费 | 材料费 | 机械使用费 | 嵌套项 | 其他直接费 | 现场经费 | 间接费 | 企业利润 | 材料价差 | 税金 |
| 1 | 挖掘机挖沟槽，I、II类土 | m ³ | 8.86 | 1.51 | 0.18 | 2.11 | | 0.17 | 0.15 | 0.76 | 0.34 | 2.90 | 0.73 |
| 2 | 砌体砂浆抹立面，平均厚 5cm | m ² | 35.56 | 6.20 | 5.54 | 0.22 | | 0.54 | 0.72 | 2.82 | 1.12 | 15.46 | 2.94 |
| 3 | 砌体砂浆抹平面，平均厚 5cm | m ² | 32.11 | 5.28 | 5.31 | 0.22 | | 0.49 | 0.65 | 2.44 | 1.01 | 14.08 | 2.65 |
| 4 | 浆砌块石，排水沟 | m ³ | 358.41 | 32.76 | 68.78 | 2.07 | | 4.66 | 6.22 | 17.48 | 9.24 | 187.60 | 29.59 |
| 5 | 砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，立面 | m ² | 17.15 | 3.19 | 2.56 | 0.09 | | 0.26 | 0.35 | 1.43 | 0.55 | 7.29 | 1.42 |
| 6 | 砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，平面 | m ² | 13.70 | 2.27 | 2.33 | 0.09 | | 0.21 | 0.28 | 1.05 | 0.44 | 5.91 | 1.13 |
| 7 | 挖掘机挖 I～II类土 | m ³ | 3.29 | 0.14 | 0.08 | 1.44 | | 0.07 | 0.07 | 0.13 | 0.14 | 0.95 | 0.27 |
| 8 | 地质灾害监测 | 工日 | 108.43 | 37.89 | | | | 1.71 | | 12.43 | 3.64 | 43.81 | 8.95 |
| 9 | 地形地貌景观破坏监测 | km ² | 7352.30 | 13.84 | | 6000.00 | | 270.62 | | 4.54 | 440.23 | 16.00 | 607.07 |
| 10 | 挖掘机挖沟槽，III类土 | m ³ | 9.72 | 1.66 | 0.20 | 2.32 | | 0.19 | 0.17 | 0.83 | 0.38 | 3.18 | 0.80 |
| 11 | 排水沟浇筑 C20 砼 | m ³ | 385.60 | 0.14 | 131.29 | 1.73 | | 5.99 | 7.99 | 5.49 | 10.68 | 190.46 | 31.84 |
| 13 | 干砌块石，排水沟 | m ³ | 220.27 | 20.66 | 35.15 | 0.63 | | 2.54 | 3.39 | 10.39 | 5.09 | 124.22 | 18.19 |
| 14 | 栽植攀缘植物，3年生 | 株 | 3.89 | 0.26 | 2.38 | | | 0.12 | 0.11 | 0.19 | 0.21 | 0.30 | 0.32 |

表 5-5-17 主要材料预算价格汇总表

工程名称：容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿矿山地质环境防治工程

单位：元

| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 预算价格 | 其中 | | | | |
|---------|------------|----------------|--------|--------|-----|-----|-------|--------|
| | | | | 原价 | 包装费 | 运杂费 | 运输保管费 | 采购及保管费 |
| C030005 | 水泥 32.5MPa | t | 353.98 | 250.00 | | | | |
| C05001 | 碎石 | m ³ | 134.95 | 30.00 | | | | |
| C051001 | 柴油 | kg | 7.96 | 3.0 | | | | |
| C052001 | 汽油 | kg | 8.99 | 3.0 | | | | |
| C053008 | 攀缘植物 | 株 | 2.00 | 0 | | | | |
| C120038 | 块石 | m ³ | 116.50 | 30 | | | | |
| C142198 | 机制砂 | m ³ | 145.63 | 30 | | | | |

表 5-5-18 次要材料预算价格汇总表

工程名称：容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿矿山地质环境防治工程

单位：元

| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 原价 | 运杂费 | 合计 |
|---------|-------|----------------|----|-----|------|
| C0001 | 电 | kW. h | 0 | | 0.87 |
| C0002 | 水 | m ³ | 0 | | 3.96 |
| C062030 | 复合肥 | kg | 0 | | 5.73 |

表 5-5-19 施工机械台时费汇总表

工程名称：容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿矿山地质环境防治工程

单位：元

| 编号 | 名称及规格 | 台时费 | 其中 | | | |
|--------|--------------------------------|---------|--------|------|---------|------|
| | | | 一类费用 | 人工费 | 动力燃料费 | 三类费用 |
| J1011 | 单斗挖掘机 液压 斗容 2m ³ | 202.80 | 132.86 | 9.34 | 60.60 | |
| J1013 | 单斗挖掘机 液压 斗容 3m ³ | 344.65 | 231.51 | 9.34 | 103.80 | |
| J1044 | 推土机 功率 88kW | 96.58 | 50.48 | 8.30 | 37.80 | |
| J2002 | 砂浆搅拌机 出料 0.4m ³ | 11.91 | 4.10 | 4.50 | 3.31 | |
| J2055 | 振动器 变频机组 容量 4.5kVA | 9.12 | 6.16 | | 2.96 | |
| J3025 | 自卸汽车 载重量 32t | 286.08 | 205.08 | 4.50 | 76.50 | |
| J3077 | 双胶轮车 | 0.81 | 0.81 | | | |
| J9901 | 无人机测绘 | 3000.00 | | | 3000.00 | |
| JB0101 | 单斗挖掘机 液压 斗容 0.25m ³ | 60.06 | 37.52 | 9.34 | 13.20 | |

表 5-5-20 混凝土、砂浆单价计算表

混凝土、砂浆单价计算表

基础单价编号：C8010

名称：C20 纯混凝土 32.5MPa 2 级配 水灰比 0.55 最大粒径 40mm

定额单位：m³

| 编号 | 材料名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价 (元) | 合价 (元) |
|---------|------------|----------------|---------|--------|--------|
| C0002 | 水 | m ³ | 0.177 | 3.96 | 0.70 |
| C030005 | 水泥 32.5MPa | kg | 340.153 | 0.25 | 85.04 |
| C05001 | 碎石 | m ³ | 0.841 | 30.00 | 25.24 |
| C142198 | 中砂 | m ³ | 0.528 | 30.00 | 15.85 |
| | 合计 | | | | 126.83 |

混凝土、砂浆单价计算表

基础单价编号：C8146

名称：M7.5 水泥砂浆

定额单位：m³

| 编号 | 材料名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合价（元） |
|---------|------------|----------------|-------|-------|-------|
| C0002 | 水 | m ³ | 0.157 | 3.96 | 0.62 |
| C030005 | 水泥 32.5MPa | kg | 261 | 0.25 | 65.25 |
| C142198 | 机制砂 | m ³ | 1.11 | 30.00 | 33.30 |
| | 合计 | | | | 99.17 |

表 5-5-21 建筑工程单价计算表 建筑工程单价计算表

挖掘机挖沟槽，I、II 类土工程

建筑单价编号：1

定额编号：YB0105

定额单位：100m³

施工方法：挖掘机挖沟槽，I、II 类土

| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合价（元） |
|---------|--------------------------------|----|--------|--------|--------|
| 一 | 直接工程费 | 元 | | | 413.03 |
| 1 | 直接费 | 元 | | | 380.67 |
| (1) | 人工费 | 元 | | | 151.13 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 43.68 | 3.46 | 151.13 |
| (2) | 材料费 | 元 | | | 18.13 |
| C9003 | 零星材料费 | % | 5 | 362.54 | 18.13 |
| (3) | 机械使用费 | 元 | | | 211.41 |
| JB0101 | 单斗挖掘机 液压 斗容 0.25m ³ | 台时 | 3.52 | 60.06 | 211.41 |
| (4) | 嵌套项 | 元 | | | 0.00 |
| 2 | 其他直接费=直接费*费率 | 元 | 4.5% | 380.67 | 17.13 |
| 3 | 现场经费=直接费*费率 | 元 | 4% | 380.67 | 15.23 |
| 二 | 间接费 | 元 | | | 75.64 |
| 1 | 管理费=直接工程费*费率 | 元 | 3.7% | 413.03 | 15.28 |
| 2 | 社会保障及企业计提费=人工费*费率 | 元 | 32.8% | 184.01 | 60.36 |
| 三 | 企业利润=(一+二)*费率 | 元 | 7% | 488.67 | 34.21 |
| 四 | 价差 | 元 | | | 289.56 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 43.68 | 4.00 | 174.72 |
| A0002 | 机械工 | 工时 | 9.504 | 4.00 | 38.02 |
| C051001 | 柴油 | kg | 15.488 | 4.96 | 76.82 |
| 五 | 税金=(一+二+三+四)*税率 | 元 | 9% | 812.44 | 73.12 |
| | 合计 | 元 | | | 885.56 |
| | 单价 | 元 | | | 8.86 |

建筑工程单价计算表

砌体砂浆抹立面，平均厚 5cm 工程

建筑单价编号：2

定额编号：03159+03161*3

定额单位：100m²

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 | | | 1322.10 |
| 1 | 直接费 | 元 | | | 1196.47 |
| (1) | 人工费 | 元 | | | 620.38 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 92.3 | 3.46 | 319.36 |

| | | | | | |
|---------|----------------------------|----------------|--------|---------|---------|
| A0001 | 人工 | 工时 | 87 | 3.46 | 301.02 |
| (2) | 材料费 | 元 | | | 553.69 |
| C0002 | 水 | m ³ | 2.3 | 3.96 | 9.11 |
| C8146 | M7.5 水泥砂浆 | m ³ | 2.3 | 99.17 | 228.09 |
| C9001 | 其他材料费 | % | 8 | 237.20 | 18.98 |
| C8146 | M7.5 水泥砂浆 | m ³ | 3 | 99.17 | 297.51 |
| (3) | 机械使用费 | 元 | | | 22.40 |
| J2002 | 砂浆搅拌机 出料 0.4m ³ | 台时 | 0.41 | 11.91 | 4.88 |
| J3077 | 双胶轮车 | 台时 | 5.59 | 0.81 | 4.53 |
| J2002 | 砂浆搅拌机 出料 0.4m ³ | 台时 | 0.57 | 11.91 | 6.79 |
| J3077 | 双胶轮车 | 台时 | 7.65 | 0.81 | 6.20 |
| (4) | 嵌套项 | 元 | | | 0.00 |
| 2 | 其他直接费=直接费*费率 | 元 | 4.5% | 1196.47 | 53.84 |
| 3 | 现场经费=直接费*费率 | 元 | 6% | 1196.47 | 71.79 |
| 二 | 间接费 | 元 | | | 281.61 |
| 1 | 管理费=直接工程费*费率 | 元 | 5.8% | 1322.10 | 76.68 |
| 2 | 社会保障及企业计提费=人工费*费率 | 元 | 32.8% | 624.78 | 204.93 |
| 三 | 企业利润=(一+二)*费率 | 元 | 7% | 1603.71 | 112.26 |
| 四 | 价差 | 元 | | | 1546.39 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 179.3 | 4.00 | 717.20 |
| A0002 | 机械工 | 工时 | 1.274 | 4.00 | 5.10 |
| C030005 | 水泥 32.5MPa | t | 1.3833 | 103.98 | 143.84 |
| C142198 | 机制砂 | m ³ | 5.883 | 115.63 | 680.25 |
| 五 | 税金=(一+二+三+四)*税率 | 元 | 9% | 3262.36 | 293.61 |
| | 合计 | 元 | | | 3555.97 |
| | 单价 | 元 | | | 35.56 |

建筑工程单价计算表

砌体砂浆抹平面，平均厚 5cm 工程

建筑单价编号：3

定额编号：03158+03161*3

定额单位：100m²

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 | | | 1193.71 |
| 1 | 直接费 | 元 | | | 1080.28 |
| (1) | 人工费 | 元 | | | 527.65 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 65.5 | 3.46 | 226.63 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 87 | 3.46 | 301.02 |
| (2) | 材料费 | 元 | | | 530.98 |
| C0002 | 水 | m ³ | 2 | 3.96 | 7.92 |
| C8146 | M7.5 水泥砂浆 | m ³ | 2.1 | 99.17 | 208.26 |
| C9001 | 其他材料费 | % | 8 | 216.18 | 17.29 |
| C8146 | M7.5 水泥砂浆 | m ³ | 3 | 99.17 | 297.51 |
| (3) | 机械使用费 | 元 | | | 21.65 |
| J2002 | 砂浆搅拌机 出料 0.4m ³ | 台时 | 0.38 | 11.91 | 4.53 |
| J3077 | 双胶轮车 | 台时 | 5.1 | 0.81 | 4.13 |
| J2002 | 砂浆搅拌机 出料 0.4m ³ | 台时 | 0.57 | 11.91 | 6.79 |
| J3077 | 双胶轮车 | 台时 | 7.65 | 0.81 | 6.20 |
| (4) | 嵌套项 | 元 | | | 0.00 |
| 2 | 其他直接费=直接费*费率 | 元 | 4.5% | 1080.28 | 48.61 |

| | | | | | |
|---------|-------------------|----------------|--------|---------|---------|
| 3 | 现场经费=直接费*费率 | 元 | 6% | 1080.28 | 64.82 |
| 二 | 间接费 | 元 | | | 243.71 |
| 1 | 管理费=直接工程费*费率 | 元 | 5.8% | 1193.71 | 69.24 |
| 2 | 社会保障及企业计提费=人工费*费率 | 元 | 32.8% | 531.92 | 174.47 |
| 三 | 企业利润=(一+二)*费率 | 元 | 7% | 1437.42 | 100.62 |
| 四 | 价差 | 元 | | | 1407.93 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 152.5 | 4.00 | 610.00 |
| A0002 | 机械工 | 工时 | 1.235 | 4.00 | 4.94 |
| C030005 | 水泥 32.5MPa | t | 1.3311 | 103.98 | 138.41 |
| C142198 | 机制砂 | m ³ | 5.661 | 115.63 | 654.58 |
| 五 | 税金=(一+二+三+四)*税率 | 元 | 9% | 2945.97 | 265.14 |
| | 合计 | 元 | | | 3211.11 |
| | 单价 | 元 | | | 32.11 |

建筑工程单价计算表

浆砌块石，排水沟工程

建筑单价编号：4

定额编号：03094

定额单位：100m³

施工方法：选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。

| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|---------|----------------------------|----------------|--------|----------|----------|
| 一 | 直接工程费 | 元 | | | 11449.17 |
| 1 | 直接费 | 元 | | | 10361.24 |
| (1) | 人工费 | 元 | | | 3275.93 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 946.8 | 3.46 | 3275.93 |
| (2) | 材料费 | 元 | | | 6878.22 |
| C120038 | 块石 | m ³ | 108 | 30.00 | 3240.00 |
| C8146 | M7.5水泥砂浆 | m ³ | 36 | 99.17 | 3570.12 |
| C9001 | 其他材料费 | % | 1 | 6810.12 | 68.10 |
| (3) | 机械使用费 | 元 | | | 207.09 |
| J2002 | 砂浆搅拌机 出料 0.4m ³ | 台时 | 6.48 | 11.91 | 77.18 |
| J3077 | 双胶轮车 | 台时 | 160.38 | 0.81 | 129.91 |
| (4) | 嵌套项 | 元 | | | 0.00 |
| 2 | 其他直接费=直接费*费率 | 元 | 4.5% | 10361.24 | 466.26 |
| 3 | 现场经费=直接费*费率 | 元 | 6% | 10361.24 | 621.67 |
| 二 | 间接费 | 元 | | | 1748.12 |
| 1 | 管理费=直接工程费*费率 | 元 | 5.8% | 11449.17 | 664.05 |
| 2 | 社会保障及企业计提费=人工费*费率 | 元 | 32.8% | 3305.08 | 1084.07 |
| 三 | 企业利润=(一+二)*费率 | 元 | 7% | 13197.29 | 923.81 |
| 四 | 价差 | 元 | | | 18760.47 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 946.8 | 4.00 | 3787.20 |
| A0002 | 机械工 | 工时 | 8.424 | 4.00 | 33.70 |
| C030005 | 水泥 32.5MPa | t | 9.396 | 103.98 | 977.00 |
| C120038 | 块石 | m ³ | 108 | 86.50 | 9342.00 |
| C142198 | 机制砂 | m ³ | 39.96 | 115.63 | 4620.57 |
| 五 | 税金=(一+二+三+四)*税率 | 元 | 9% | 32881.57 | 2959.34 |
| | 合计 | 元 | | | 35840.91 |
| | 单价 | 元 | | | 358.41 |

建筑工程单价计算表

砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，立面工程

建筑单价编号：5

定额编号：03159

定额单位：100m²

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 | | | 646.37 |
| 1 | 直接费 | 元 | | | 584.95 |
| (1) | 人工费 | 元 | | | 319.36 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 92.3 | 3.46 | 319.36 |
| (2) | 材料费 | 元 | | | 256.18 |
| C0002 | 水 | m ³ | 2.3 | 3.96 | 9.11 |
| C8146 | M7.5 水泥砂浆 | m ³ | 2.3 | 99.17 | 228.09 |
| C9001 | 其他材料费 | % | 8 | 237.20 | 18.98 |
| (3) | 机械使用费 | 元 | | | 9.41 |
| J2002 | 砂浆搅拌机 出料 0.4m ³ | 台时 | 0.41 | 11.91 | 4.88 |
| J3077 | 双胶轮车 | 台时 | 5.59 | 0.81 | 4.53 |
| (4) | 嵌套项 | 元 | | | 0.00 |
| 2 | 其他直接费=直接费*费率 | 元 | 4.5% | 584.95 | 26.32 |
| 3 | 现场经费=直接费*费率 | 元 | 6% | 584.95 | 35.10 |
| 二 | 间接费 | 元 | | | 142.84 |
| 1 | 管理费=直接工程费*费率 | 元 | 5.8% | 646.37 | 37.49 |
| 2 | 社会保障及企业计提费=人工费*费率 | 元 | 32.8% | 321.20 | 105.35 |
| 三 | 企业利润=(一+二)*费率 | 元 | 7% | 789.21 | 55.24 |
| 四 | 价差 | 元 | | | 728.95 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 92.3 | 4.00 | 369.20 |
| A0002 | 机械工 | 工时 | 0.533 | 4.00 | 2.13 |
| C030005 | 水泥 32.5MPa | t | 0.6003 | 103.98 | 62.42 |
| C142198 | 机制砂 | m ³ | 2.553 | 115.63 | 295.20 |
| 五 | 税金=(一+二+三+四)*税率 | 元 | 9% | 1573.40 | 141.61 |
| | 合计 | 元 | | | 1715.01 |
| | 单价 | 元 | | | 17.15 |

建筑工程单价计算表

砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，平面工程

建筑单价编号：6

定额编号：03158

定额单位：100m²

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 | | | 517.98 |
| 1 | 直接费 | 元 | | | 468.76 |
| (1) | 人工费 | 元 | | | 226.63 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 65.5 | 3.46 | 226.63 |
| (2) | 材料费 | 元 | | | 233.47 |
| C0002 | 水 | m ³ | 2 | 3.96 | 7.92 |
| C8146 | M7.5 水泥砂浆 | m ³ | 2.1 | 99.17 | 208.26 |
| C9001 | 其他材料费 | % | 8 | 216.18 | 17.29 |
| (3) | 机械使用费 | 元 | | | 8.66 |
| J2002 | 砂浆搅拌机 出料 0.4m ³ | 台时 | 0.38 | 11.91 | 4.53 |
| J3077 | 双胶轮车 | 台时 | 5.1 | 0.81 | 4.13 |
| (4) | 嵌套项 | 元 | | | 0.00 |

| | | | | | |
|---------|-------------------|----------------|--------|---------|---------|
| 2 | 其他直接费=直接费*费率 | 元 | 4.5% | 468.76 | 21.09 |
| 3 | 现场经费=直接费*费率 | 元 | 6% | 468.76 | 28.13 |
| 二 | 间接费 | 元 | | | 104.94 |
| 1 | 管理费=直接工程费*费率 | 元 | 5.8% | 517.98 | 30.04 |
| 2 | 社会保障及企业计提费=人工费*费率 | 元 | 32.8% | 228.34 | 74.90 |
| 三 | 企业利润=(一+二)*费率 | 元 | 7% | 622.92 | 43.60 |
| 四 | 价差 | 元 | | | 590.50 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 65.5 | 4.00 | 262.00 |
| A0002 | 机械工 | 工时 | 0.494 | 4.00 | 1.98 |
| C030005 | 水泥 32.5MPa | t | 0.5481 | 103.98 | 56.99 |
| C142198 | 机制砂 | m ³ | 2.331 | 115.63 | 269.53 |
| 五 | 税金=(一+二+三+四)*税率 | 元 | 9% | 1257.02 | 113.13 |
| | 合计 | 元 | | | 1370.15 |
| | 单价 | 元 | | | 13.70 |

建筑工程单价计算表

挖掘机挖 I ~ II 类土工程

建筑单价编号: 7

定额编号: 01211

定额单位: 100m³

施工方法: 挖松、堆放。

| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|---------|-----------------------------|----|--------|--------|--------|
| 一 | 直接工程费 | 元 | | | 179.81 |
| 1 | 直接费 | 元 | | | 165.72 |
| (1) | 人工费 | 元 | | | 13.84 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 4 | 3.46 | 13.84 |
| (2) | 材料费 | 元 | | | 7.89 |
| C9003 | 零星材料费 | % | 5 | 157.83 | 7.89 |
| (3) | 机械使用费 | 元 | | | 143.99 |
| J1011 | 单斗挖掘机 液压 斗容 2m ³ | 台时 | 0.71 | 202.80 | 143.99 |
| (4) | 嵌套项 | 元 | | | 0.00 |
| 2 | 其他直接费=直接费*费率 | 元 | 4.5% | 165.72 | 7.46 |
| 3 | 现场经费=直接费*费率 | 元 | 4% | 165.72 | 6.63 |
| 二 | 间接费 | 元 | | | 13.36 |
| 1 | 管理费=直接工程费*费率 | 元 | 3.7% | 179.81 | 6.65 |
| 2 | 社会保障及企业计提费=人工费*费率 | 元 | 32.8% | 20.47 | 6.71 |
| 三 | 企业利润=(一+二)*费率 | 元 | 7% | 193.17 | 13.52 |
| 四 | 价差 | 元 | | | 94.81 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 4 | 4.00 | 16.00 |
| A0002 | 机械工 | 工时 | 1.917 | 4.00 | 7.67 |
| C051001 | 柴油 | kg | 14.342 | 4.96 | 71.14 |
| 五 | 税金=(一+二+三+四)*税率 | 元 | 9% | 301.50 | 27.14 |
| | 合计 | 元 | | | 328.64 |
| | 单价 | 元 | | | 3.29 |

建筑工程单价计算表

地质灾害监测工程

建筑单价编号: 8

定额编号: 补 3

定额单位: 工日

施工方法:

| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|----|-------|----|----|-------|-------|
| 一 | 直接工程费 | 元 | | | 39.60 |

| | | | | | |
|-------|-------------------|----|--------|-------|--------|
| 1 | 直接费 | 元 | | | 37.89 |
| (1) | 人工费 | 元 | | | 37.89 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 10.952 | 3.46 | 37.89 |
| (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 | 4.5% | 37.89 | 1.71 |
| 3 | 现场经费=直接费*费率 | 元 | 0% | 37.89 | 0.00 |
| 二 | 间接费 | 元 | | | 12.43 |
| 1 | 管理费=直接工程费*费率 | 元 | 0% | 39.60 | 0.00 |
| 2 | 社会保障及企业计提费=人工费*费率 | 元 | 32.8% | 37.89 | 12.43 |
| 三 | 企业利润=(一+二)*费率 | 元 | 7% | 52.03 | 3.64 |
| 四 | 价差 | 元 | | | 43.81 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 10.952 | 4.00 | 43.81 |
| 五 | 税金=(一+二+三+四)*税率 | 元 | 9% | 99.48 | 8.95 |
| | | | | | |
| | 合计 | 元 | | | 108.43 |
| | 单价 | 元 | | | 108.43 |

建筑工程单价计算表

地形地貌景观破坏监测工程

建筑单价编号：9

定额编号：B1

定额单位：km²

施工方法：以地形图测量法为主，结合局部的人工调查法、照相机法，主要采用全站仪、手持 GPS 野外定点等人工实地测量，测量精度不小于 1:500

| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|-------|-------------------|----|-------|---------|---------|
| 一 | 直接工程费 | 元 | | | 6284.46 |
| 1 | 直接费 | 元 | | | 6013.84 |
| (1) | 人工费 | 元 | | | 13.84 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 4 | 3.46 | 13.84 |
| (2) | 材料费 | 元 | | | 0.00 |
| C9001 | 其他材料费 | % | 3 | 0.00 | 0.00 |
| (3) | 机械使用费 | 元 | | | 6000.00 |
| J9901 | 无人机测绘 | 台时 | 2 | 3000.00 | 6000.00 |
| (4) | 嵌套项 | 元 | | | 0.00 |
| 2 | 其他直接费=直接费*费率 | 元 | 4.5% | 6013.84 | 270.62 |
| 3 | 现场经费=直接费*费率 | 元 | 0% | 6013.84 | 0.00 |
| 二 | 间接费 | 元 | | | 4.54 |
| 1 | 管理费=直接工程费*费率 | 元 | 0% | 6284.46 | 0.00 |
| 2 | 社会保障及企业计提费=人工费*费率 | 元 | 32.8% | 13.84 | 4.54 |
| 三 | 企业利润=(一+二)*费率 | 元 | 7% | 6289.00 | 440.23 |
| 四 | 价差 | 元 | | | 16.00 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 4 | 4.00 | 16.00 |
| 五 | 税金=(一+二+三+四)*税率 | 元 | 9% | 6745.23 | 607.07 |
| | | | | | |
| | 合计 | 元 | | | 7352.30 |
| | 单价 | 元 | | | 7352.30 |

建筑工程单价计算表

挖掘机挖沟槽，III类土工程

建筑单价编号：10

定额编号：YB0106

定额单位：100m³

施工方法：挖掘机挖沟槽，III类土

| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|---------|--------------------------------|----|--------|--------|--------|
| 一 | 直接工程费 | 元 | | | 453.32 |
| 1 | 直接费 | 元 | | | 417.81 |
| (1) | 人工费 | 元 | | | 166.08 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 48 | 3.46 | 166.08 |
| (2) | 材料费 | 元 | | | 19.90 |
| C9003 | 零星材料费 | % | 5 | 397.91 | 19.90 |
| (3) | 机械使用费 | 元 | | | 231.83 |
| JB0101 | 单斗挖掘机 液压 斗容 0.25m ³ | 台时 | 3.86 | 60.06 | 231.83 |
| (4) | 嵌套项 | 元 | | | 0.00 |
| 2 | 其他直接费=直接费*费率 | 元 | 4.5% | 417.81 | 18.80 |
| 3 | 现场经费=直接费*费率 | 元 | 4% | 417.81 | 16.71 |
| 二 | 间接费 | 元 | | | 83.07 |
| 1 | 管理费=直接工程费*费率 | 元 | 3.7% | 453.32 | 16.77 |
| 2 | 社会保障及企业计提费=人工费*费率 | 元 | 32.8% | 202.14 | 66.30 |
| 三 | 企业利润=(一+二)*费率 | 元 | 7% | 536.39 | 37.55 |
| 四 | 价差 | 元 | | | 317.93 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 48 | 4.00 | 192.00 |
| A0002 | 机械工 | 工时 | 10.422 | 4.00 | 41.69 |
| C051001 | 柴油 | kg | 16.984 | 4.96 | 84.24 |
| 五 | 税金=(一+二+三+四)*税率 | 元 | 9% | 891.87 | 80.27 |
| | | | | | |
| | 合计 | 元 | | | 972.14 |
| | 单价 | 元 | | | 9.72 |

建筑工程单价计算表

排水沟浇筑 C20 砼工程

建筑单价编号: 11

定额编号: 04036

定额单位: 100m³

施工方法: 水泥罐车运至浇筑。

| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|-------|--|----------------|-------|----------|----------|
| 一 | 直接工程费 | 元 | | | 14713.27 |
| 1 | 直接费 | 元 | | | 13315.18 |
| (1) | 人工费 | 元 | | | 13.84 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 4 | 3.46 | 13.84 |
| (2) | 材料费 | 元 | | | 13128.81 |
| C8010 | C20 纯混凝土 32.5MPa 2 级配 水灰比 0.55 最大粒径 40mm | m ³ | 103 | 126.83 | 13063.49 |
| C9001 | 其他材料费 | % | 0.5 | 13063.49 | 65.32 |
| (3) | 机械使用费 | 元 | | | 172.53 |
| J2055 | 振动器 变频机组 容量 4.5kVA | 台时 | 18.73 | 9.12 | 170.82 |
| J9999 | 其他机械费 | % | 1 | 170.82 | 1.71 |
| (4) | 嵌套项 | 元 | | | 0.00 |
| 2 | 其他直接费=直接费*费率 | 元 | 4.5% | 13315.18 | 599.18 |
| 3 | 现场经费=直接费*费率 | 元 | 6% | 13315.18 | 798.91 |
| 二 | 间接费 | 元 | | | 548.93 |
| 1 | 管理费=直接工程费*费率 | 元 | 3.7% | 14713.27 | 544.39 |
| 2 | 社会保障及企业计提费=人工费*费率 | 元 | 32.8% | 13.84 | 4.54 |
| 三 | 企业利润=(一+二)*费率 | 元 | 7% | 15262.20 | 1068.35 |
| 四 | 价差 | 元 | | | 19045.77 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 4 | 4.00 | 16.00 |

| | | | | | |
|---------|-----------------|----------------|-----------|----------|----------|
| C030005 | 水泥 32.5MPa | t | 35.035759 | 103.98 | 3643.02 |
| C05001 | 碎石 | m ³ | 86.667084 | 104.95 | 9095.71 |
| C142198 | 机制砂 | m ³ | 54.40666 | 115.63 | 6291.04 |
| 五 | 税金=(一+二+三+四)*税率 | 元 | 9% | 35376.32 | 3183.87 |
| | | | | | |
| | 合计 | 元 | | | 38560.19 |
| | 单价 | 元 | | | 385.60 |

建筑工程单价计算表

干砌块石，排水沟工程

建筑单价编号：13

定额编号：03073

定额单位：100m³

施工方法：运石（预制块）、选石、修石、砌筑、填缝、找平。

| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合价（元） |
|---------|-------------------|----------------|-------|----------|----------|
| 一 | 直接工程费 | 元 | | | 6236.83 |
| 1 | 直接费 | 元 | | | 5644.19 |
| (1) | 人工费 | 元 | | | 2065.97 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 597.1 | 3.46 | 2065.97 |
| (2) | 材料费 | 元 | | | 3514.80 |
| C120038 | 块石 | m ³ | 116 | 30.00 | 3480.00 |
| C9001 | 其他材料费 | % | 1 | 3480.00 | 34.80 |
| (3) | 机械使用费 | 元 | | | 63.42 |
| J3077 | 双胶轮车 | 台时 | 78.3 | 0.81 | 63.42 |
| (4) | 嵌套项 | 元 | | | 0.00 |
| 2 | 其他直接费=直接费*费率 | 元 | 4.5% | 5644.19 | 253.99 |
| 3 | 现场经费=直接费*费率 | 元 | 6% | 5644.19 | 338.65 |
| 二 | 间接费 | 元 | | | 1039.38 |
| 1 | 管理费=直接工程费*费率 | 元 | 5.8% | 6236.83 | 361.74 |
| 2 | 社会保障及企业计提费=人工费*费率 | 元 | 32.8% | 2065.97 | 677.64 |
| 三 | 企业利润=(一+二)*费率 | 元 | 7% | 7276.21 | 509.33 |
| 四 | 价差 | 元 | | | 12422.40 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 597.1 | 4.00 | 2388.40 |
| C120038 | 块石 | m ³ | 116 | 86.50 | 10034.00 |
| 五 | 税金=(一+二+三+四)*税率 | 元 | 9% | 20207.94 | 1818.71 |
| | | | | | |
| | 合计 | 元 | | | 22026.65 |
| | 单价 | 元 | | | 220.27 |

建筑工程单价计算表

栽植攀缘植物，3年生工程

建筑单价编号：14

定额编号：09121

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 | | | 286.37 |
| 1 | 直接费 | 元 | | | 263.93 |
| (1) | 人工费 | 元 | | | 25.95 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 7.5 | 3.46 | 25.95 |
| (2) | 材料费 | 元 | | | 237.98 |
| C0002 | 水 | m ³ | 0.62 | 3.96 | 2.46 |
| C053008 | 攀缘植物 | 株 | 102 | 2.00 | 204.00 |
| C062030 | 复合肥 | kg | 5.5 | 5.73 | 31.52 |
| (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 | 4.5% | 263.93 | 11.88 |
| 3 | 现场经费=直接费*费率 | 元 | 4% | 263.93 | 10.56 |
| 二 | 间接费 | 元 | | | 19.39 |
| 1 | 管理费=直接工程费*费率 | 元 | 3.8% | 286.37 | 10.88 |
| 2 | 社会保障及企业计提费=人工费*费率 | 元 | 32.8% | 25.95 | 8.51 |
| 三 | 企业利润=(一+二)*费率 | 元 | 7% | 305.76 | 21.40 |
| 四 | 价差 | 元 | | | 30.00 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 7.5 | 4.00 | 30.00 |
| 五 | 税金=(一+二+三+四)*税率 | 元 | 9% | 357.16 | 32.14 |
| | | | | | |
| | 合计 | 元 | | | 389.30 |
| | 单价 | 元 | | | 3.89 |

三、土地复垦工程经费估算

(一) 土地复垦总工程量

表 5-5-22 土地复垦工程量汇总表

| 序号 | 工程项目 | 单位 | 工程量 | 计算方法 |
|--|-----------------------------------|-----------------|---------|-------------------------|
| 第一阶段土地复垦工程 (2025 年 3 月至 2045 年 2 月) | | | | |
| 第一年: 2025 年 3 月至 2026 年 2 月 | | | | |
| 1 | 表土工程 | | | |
| 1 | 表土收集 | m ³ | 3774.4 | 收集表层熟土 |
| 2 | 表土养护固化 (撒播草籽) | hm ² | 0.4555 | 表土场面积 |
| 2 | 监测工程 | | | |
| 1 | 土地损毁监测 | 工日 | 1 | 人工巡视, 每年 1 次 |
| 第二年: 2026 年 3 月至 2027 年 2 月 | | | | |
| 1 | 表土工程 | | | |
| 1 | 表土收集 | m ³ | 3774.4 | 收集表层熟土 |
| 2 | 表土养护固化 (撒播草籽) | hm ² | 0.4555 | 表土场面积 |
| 2 | 监测工程 | | | |
| 1 | 土地损毁监测 | 工日 | 1 | 人工巡视, 每年 1 次 |
| 第三年: 2027 年 3 月至 2028 年 2 月 | | | | |
| 1 | 表土工程 | | | |
| 1 | 表土收集 | m ³ | 3774.4 | 收集表层熟土 |
| 2 | 表土养护固化 (撒播草籽) | hm ² | 0.4555 | 表土场面积 |
| 2 | 监测工程 | | | |
| 1 | 土地损毁监测 | 工日 | 1 | 人工巡视, 每年 1 次 |
| 第四年: 2028 年 3 月至 2029 年 2 月 | | | | |
| 1 | 表土工程 | | | |
| 1 | 表土收集 | m ³ | 3774.4 | 收集表层熟土 |
| 2 | 表土养护固化 (撒播草籽) | hm ² | 0.4555 | 表土场面积 |
| 2 | 监测工程 | | | |
| 1 | 土地损毁监测 | 工日 | 1 | 人工巡视, 每年 1 次 |
| 第五年: 2029 年 3 月至 2030 年 2 月 | | | | |
| 1 | 表土工程 | | | |
| 1 | 表土收集 | m ³ | 3774.4 | 收集表层熟土 |
| 2 | 表土养护固化 (撒播草籽) | hm ² | 0.4555 | 表土场面积 |
| 2 | 监测工程 | | | |
| 1 | 土地损毁监测 | 工日 | 1 | 人工巡视, 每年 1 次 |
| 第六至二十年: 2030 年 3 月至 2045 年 2 月 | | | | |
| 1 | 表土工程 | | | |
| 1 | 表土收集 | m ³ | 56616 | 收集表层熟土 |
| 2 | 表土养护固化 (撒播草籽) | hm ² | 6.8325 | 表土场面积 |
| 2 | 监测工程 | | | |
| 1 | 土地损毁监测 | 工日 | 15 | 人工巡视, 每年 1 次 |
| 第二阶段土地复垦工程 (2045 年 3 月至 2046 年 2 月) | | | | |
| 1 | 采区治理工程 (2045 年 3 月至 2046 年 2 月) | | | |
| (1) | 覆土工程 | m ³ | 59274 | 等于复垦林地覆土工程量, 运距 0.5km |
| (2) | 坑栽松树 | 株 | 25262 | 栽植密度 6m ² /株 |
| (3) | 种植桃金娘 | 株 | 23709 | 栽植密度 5m ² /株 |
| (4) | 撒播草籽 | hm ² | 27.0120 | 等于复垦林地面积 |
| 2 | 工业场地复垦工程 (2045 年 3 月至 2046 年 2 月) | | | |

| | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|-----------------|--------|--------------------------|
| (1) | 砌体及硬化层拆除 | m ³ | 160 | 根据规划拆除场地构筑物 |
| (2) | 废渣清运 | m ³ | 160 | 等于砌体及硬化层拆除方量 |
| (3) | 覆土工程 | m ³ | 18613 | 等于复垦林地覆土工程量，运距 0.5km |
| (4) | 坑栽松树 | 株 | 3878 | 栽植密度 6m ² /株 |
| (5) | 撒播草籽 | hm ² | 2.3266 | 等于复垦林地面积 |
| 3 | 堆土场复垦工程（2045年3月至2046年2月） | | | |
| (1) | 坑栽荔枝树 | 株 | 10122 | 栽植密度 9m ² /株 |
| (2) | 土壤检测 | 个 | 2 | 取样送检 |
| 4 | 监测工程 | | | |
| 1 | 土地损毁监测 | 工日 | 1 | 人工巡视，每年 1 次 |
| 第三阶段闭坑后土地复垦工程（2046年3月至2049年2月） | | | | |
| 1 | 监测及管护工程（2046年3月至2046年2月） | | | |
| (1) | 土地损毁监测 | 工日 | 6 | 人工巡视，每年 1 次 |
| (2) | 土地复垦效果监测 | 工日 | 6 | 每年 1 次，每次 2 工日，共监测 3.0 年 |
| (3) | 补种荔枝树 | 株 | 1518 | 补种率 5% 计 |
| (4) | 补种松树 | 株 | 4371 | 补种率 5% 计 |
| (5) | 补种灌木 | 株 | 3412 | 补种率 5% 计 |

(二) 投资估算及单项工程费用构成

经预算，本矿区土地复垦工程动态总投资为 329.3684 万元，其中，静态总投资 199.9531 万元，价差预备费 129.4153 万元，费用明细见下列表：

表 5-5-23 土地复垦工程投资预算结果表

| 复垦阶段 | | 静态投资 (万元) | 价差预备费 (万元) | 动态投资 (万元) |
|-------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 第一阶段 (2025 年 3 月— 2045 年 2 月) | 2025.3-2026.2 | 0.9777 | 0.0244 | 1.0021 |
| | 2026.3-2027.2 | 0.9777 | 0.0495 | 1.0272 |
| | 2027.3-2028.2 | 0.9777 | 0.0752 | 1.0529 |
| | 2028.3-2029.2 | 0.9777 | 0.1015 | 1.0792 |
| | 2029.3-2030.2 | 0.9777 | 0.1285 | 1.1062 |
| | 2030.3-2031.2 | 0.9777 | 0.1561 | 1.1338 |
| | 2031.3-2032.2 | 0.9777 | 0.1845 | 1.1622 |
| | 2032.3-2033.2 | 0.9776 | 0.2135 | 1.1911 |
| | 2033.3-2034.2 | 0.9776 | 0.2433 | 1.2209 |
| | 2034.3-2035.2 | 0.9776 | 0.2738 | 1.2514 |
| | 2035.3-2036.2 | 0.9776 | 0.3051 | 1.2827 |
| | 2036.3-2037.2 | 0.9776 | 0.3372 | 1.3148 |
| | 2037.3-2038.2 | 0.9776 | 0.3700 | 1.3476 |
| | 2038.3-2039.2 | 0.9776 | 0.4037 | 1.3813 |
| | 2039.3-2040.2 | 0.9776 | 0.4383 | 1.4159 |
| | 2040.3-2041.2 | 0.9776 | 0.4737 | 1.4513 |
| | 2041.3-2042.2 | 0.9776 | 0.5099 | 1.4875 |
| | 2042.3-2043.2 | 0.9776 | 0.5471 | 1.5247 |
| | 2043.3-2044.2 | 0.9776 | 0.5852 | 1.5628 |
| 2044.3-2045.2 | 0.9776 | 0.6243 | 1.6019 | |
| 第一阶段合计 | 19.5527 | 6.0448 | 25.5975 | |
| 第二阶段 (2045 年 3 月— 2046 年 2 月) | 2045.3-2046.2 | 171.3402 | 116.4397 | 287.7799 |
| | 第二阶段合计 | 171.3402 | 116.4397 | 287.7799 |
| 第三阶段 (2045 年 3 月— 2049 年 2 月) | 2046.3-2047.2 | 3.0201 | 2.1792 | 5.1993 |
| | 2047.3-2048.2 | 3.0201 | 2.3092 | 5.3293 |
| | 2048.3-2049.2 | 3.0200 | 2.4424 | 5.4624 |
| | 第三阶段合计 | 9.0602 | 6.9308 | 15.9910 |
| 合计 | | 199.9531 | 129.4153 | 329.3684 |

注：价差预备费的计费基数由每阶段的静态投资按月分摊计算

表 5-5-24 工程项目预算总表

工程名称：容县县底镇河儿村十八队饰面用花岗岩矿矿山土地复垦工程

单位：万元

| 序号 | 工程或费用名称 | 建安工程费 | 设备购置费 | 独立费用 | 合计 |
|-----|--|----------|-------|------|----------|
| I | 工程部分投资 | | | | |
| 一 | 建筑工程 | 172.0016 | | | 172.0016 |
| (一) | 第一阶段土地复垦工程 (2025 年 3 月至 2045 年 2 月) | 16.8194 | | | 16.8194 |
| (二) | 第二阶段土地复垦工程 (2045 年 3 月至 2046 年 2 月) | 147.3885 | | | 147.3885 |
| (三) | 第三阶段闭坑后土地复垦工程 (2046 年 3 月至 2049 年 2 月) | 7.7936 | | | 7.7936 |

| | | | | | |
|-----|-------------|----------|--|---------|----------|
| 二 | 机电设备及安装工程 | | | | |
| 三 | 金属结构设备及安装工程 | | | | |
| 四 | 临时工程 | | | | |
| 五 | 独立费用 | | | 18.4299 | 18.4299 |
| (一) | 建设管理费 | | | 14.4739 | 14.4739 |
| (二) | 生产准备费 | | | | |
| (三) | 科研勘察设计费 | | | 0.3440 | 0.3440 |
| (四) | 建设及施工场地征用费 | | | | |
| (五) | 其他 | | | 3.6120 | 3.6120 |
| | 一至五部分投资合计 | 172.0016 | | 18.4299 | 190.4315 |
| | 基本预备费(5%) | | | | 9.5216 |
| | 静态总投资 | | | | 199.9531 |
| | 价差预备费 | | | | |
| | 建设期融资利息 | | | | |
| | 工程部分总投资 | | | | 199.9531 |
| II | 移民与环境投资 | | | | |
| 一 | 征地移民补偿 | | | | |
| 二 | 水土保持工程 | | | | |
| 三 | 环境保护工程 | | | | |
| | 移民与环境总投资 | | | | |
| III | 工程投资总计 | | | | |
| | 静态总投资 | | | | 199.9531 |
| | 总投资 | | | | 199.9531 |

注：本表工程部分投资由五部分概算表汇总生成，如因万元转换四舍五入产生显示偏差，以五部分概算表为准。

表 5-5-25 工程部分总预算表

工程名称：容县县底镇河儿村十八队饰面用花岗岩矿矿山土地复垦工程

单位：万元

| 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 | 占 总 投 资 比 例(%) |
|-----|------------------------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|------------------|----------|-------------------------------|
| 一 | 建筑工程 | 172.0016 | | | | 172.0016 | 90.32 |
| (一) | 第一阶段土地复垦工程 (2025年3月至2025年2月) | 16.8194 | | | | 16.8194 | |
| (二) | 第二阶段土地复垦工程 (2025年3月至2026年2月) | 147.3885 | | | | 147.3885 | |
| (三) | 第三阶段闭坑后土地复垦工程 (2026年3月至2029年2月) | 7.7936 | | | | 7.7936 | |
| 二 | 机电设备及安装工程 | | | | | | |
| 三 | 金属结构设备及安装工程 | | | | | | |
| 四 | 临时工程 | | | | | | |
| 五 | 独立费用 | | | | 18.4299 | 18.4299 | 9.68 |
| (一) | 建设管理费 | | | | 14.4739 | 14.4739 | |
| (二) | 生产准备费 | | | | | | |
| (三) | 科研勘察设计费 | | | | 0.3440 | 0.3440 | |

| | | | | | | | |
|-----|------------|----------|--|--|---------|----------|-----|
| (四) | 建设及施工场地征用费 | | | | | | |
| (五) | 其他 | | | | 3.6120 | 3.6120 | |
| | 一至五部分投资合计 | 172.0016 | | | 18.4299 | 190.4315 | 100 |
| | 基本预备费 | | | | | 9.5216 | |
| | 静态总投资 | | | | | 199.9531 | |
| | 价差预备费 | | | | | | |
| | 建设期融资利息 | | | | | | |
| | 总投资 | | | | | 199.9531 | |

注：本表由五部分概算表汇总生成，如因万元转换四舍五入产生显示偏差，以五部分概算表为准。

表 5-5-26 建筑工程预算表

工程名称：容县县底镇河儿村十八队饰面用花岗岩矿矿山土地复垦工程 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 | | | | | | 1720015.61 |
| 一 | | 第一阶段土地复垦工程（2025年3月至2045年2月） | | | | 168194.09 |
| (一) | | 第一年：2025年3月至2026年2月 | | | | 16819.41 |
| 1 | 1 | 表土收集 | m ³ | 1061.95 | 11.58 | 12297.38 |
| 2 | 2 | 表土养护及固化 | hm ² | 4.4319 | 995.87 | 4413.60 |
| 3 | 3 | 土地损毁监测 | 工日 | 1 | 108.43 | 108.43 |
| (二) | | 第二年：2026年3月至2027年2月 | | | | 16819.41 |
| 1 | 1 | 表土收集 | m ³ | 1061.95 | 11.58 | 12297.38 |
| 2 | 2 | 表土养护及固化 | hm ² | 4.4319 | 995.87 | 4413.60 |
| 3 | 3 | 土地损毁监测 | 工日 | 1 | 108.43 | 108.43 |
| (三) | | 第三年：2027年3月至2028年2月 | | | | 16819.41 |
| 1 | 1 | 表土收集 | m ³ | 1061.95 | 11.58 | 12297.38 |
| 2 | 2 | 表土养护及固化 | hm ² | 4.4319 | 995.87 | 4413.60 |
| 3 | 3 | 土地损毁监测 | 工日 | 1 | 108.43 | 108.43 |
| (四) | | 第四年：2028年3月至2029年2月 | | | | 16819.41 |
| 1 | 1 | 表土收集 | m ³ | 1061.95 | 11.58 | 12297.38 |
| 2 | 2 | 表土养护及固化 | hm ² | 4.4319 | 995.87 | 4413.60 |
| 3 | 3 | 土地损毁监测 | 工日 | 1 | 108.43 | 108.43 |
| (五) | | 第五年：2029年3月至2030年2月 | | | | 16819.41 |
| 1 | 1 | 表土收集 | m ³ | 1061.95 | 11.58 | 12297.38 |
| 2 | 2 | 表土养护及固化 | hm ² | 4.4319 | 995.87 | 4413.60 |
| 3 | 3 | 土地损毁监测 | 工日 | 1 | 108.43 | 108.43 |
| (六) | | 第六至二十年：2030年3月至2045年2月 | | | | 84097.04 |
| 1 | 1 | 表土收集 | m ³ | 5309.75 | 11.58 | 61486.91 |
| 2 | 2 | 表土养护及固化 | hm ² | 22.1595 | 995.87 | 22067.98 |
| 3 | 3 | 土地损毁监测 | 工日 | 5 | 108.43 | 542.15 |
| 二 | | 第二阶段土地复垦工程（2045年3月至2046年2月） | | | | 1473885.19 |
| (一) | | 采区治理工程（2045年3月至2046年2月） | | | | 926207.47 |
| 1 | 1 | 覆土工程 | m ³ | 59274 | 11.58 | 686392.92 |
| 2 | 4 | 坑栽松树 | 株 | 25262 | 4.89 | 123531.18 |
| 3 | 5 | 种植桃金娘 | 株 | 23709 | 3.77 | 89382.93 |
| 4 | 2 | 撒播草籽 | hm ² | 27.012 | 995.87 | 26900.44 |

| | | | | | | |
|-----|---|--------------------------------|-----------------|--------|---------|-----------|
| (二) | | 工业场地复垦工程(2045年3月至2046年2月) | | | | 260695.75 |
| 1 | 6 | 砌体及硬化层拆除 | m ³ | 160 | 135.85 | 21736.00 |
| 2 | 7 | 废渣清运 | m ³ | 160 | 13.38 | 2140.80 |
| 3 | 1 | 覆土工程 | m ³ | 18613 | 11.58 | 215538.54 |
| 4 | 4 | 坑栽松树 | 株 | 3878 | 4.89 | 18963.42 |
| 5 | 2 | 撒播草籽 | hm ² | 2.3266 | 995.87 | 2316.99 |
| (三) | | 堆土场复垦工程(2045年3月至2046年2月) | | | | 286873.54 |
| 1 | 8 | 坑栽荔枝树 | 株 | 10122 | 27.93 | 282707.46 |
| 2 | 9 | 土壤检测 | 个 | 2 | 2083.04 | 4166.08 |
| (四) | | 监测工程 | | | | 108.43 |
| 1 | 3 | 土地损毁监测 | 工日 | 1 | 108.43 | 108.43 |
| 三 | | 第三阶段闭坑后土地复垦工程(2046年3月至2049年2月) | | | | 77936.33 |
| (一) | | 监测及管护工程(2040年12月至2048年11月) | | | | 77936.33 |
| 1 | 3 | 土地损毁监测 | 工日 | 6 | 108.43 | 650.58 |
| 2 | 3 | 土地复垦效果监测 | 工日 | 6 | 108.43 | 650.58 |
| 3 | 8 | 补种荔枝树 | 株 | 1518 | 27.93 | 42397.74 |
| 4 | 4 | 补种松树 | 株 | 4371 | 4.89 | 21374.19 |
| 5 | 5 | 补种灌木 | 株 | 3412 | 3.77 | 12863.24 |

表 5-5-27 独立费用预算表

工程名称：容县县底镇河儿村十八队饰面用花岗岩矿矿山土地复垦工程

单位：万元

| 编号 | 工程或费用名称 | 金额 | 计算式 |
|-----------|-------------------|---------|---|
| 第五部分 独立费用 | | 18.4299 | |
| 一 | 建设管理费 | 14.4739 | |
| (一) | 项目建设管理费 | 7.7400 | |
| 1 | 建设单位开办费 | | 开办费=0人 |
| 2 | 建设单位管理费 | 2.5800 | 建管费=按四部分投资加开办费插值 =172.0016*1.5% |
| 3 | 工程管理经常费 | 5.1600 | 经常费=建安工程费*3%=172.0016*3% |
| (二) | 工程建设监理费 | 5.8739 | 按照国家发展和改革委员会、建设部发改价格 (2007)670号文的规定计算，本方案治理、复 垦部分工程建设监理费分别按建安工程费所占 比例分配，采用内插法： 172.0016/427.2006*14.5890。 |
| (三) | 联合试运转费 | | 试运转费=0*0 |
| (四) | 前期工作咨询服务费 | | 前期咨询费=0万元 |
| (五) | 项目技术经济评审费 | 0.8600 | 一至四部分投资*0.5%=172.0016*0.5% |
| 二 | 生产准备费 | | |
| (一) | 生产及管理单位提前进场费 | | |
| (二) | 生产职工培训费 | | |
| (三) | 管理用具购置费 | | |
| (四) | 备品备件购置费 | | |
| (五) | 工器具及生产家具购置费 | | |
| 三 | 科研勘察设计费 | 0.3440 | |
| (一) | 工程科学研究试验费 | 0.3440 | 建安工程费*0.2%=172.0016*0.2% |
| (二) | 工程勘察费 | | |
| 四 | 建设及施工场地征用费 | | |
| 五 | 其他 | 3.6120 | |
| (一) | 工程保险费 | 0.7740 | 一至四部分投资*0.45%=172.0016*0.45% |
| (二) | 招标业务费 | 1.2040 | 建安工程费*0.7%=172.0016*0.7% |
| (三) | 工程抽检费 | 1.1180 | |
| 1 | 工程竣工验收抽检费 | 0.7740 | 建安工程费*0.45%=172.0016*0.45% |
| 2 | 工程平行检测费 | 0.3440 | 建安工程费*0.2%=172.0016*0.2% |
| (四) | 其他税费 | 0.5160 | |
| 1 | 建筑工程意外伤害保险费 | 0.5160 | 建安工程费*0.3%=172.0016*0.3% |
| 2 | 水资源报告评价费 | | |
| 3 | 地质灾害及地震安全性评价 费 | | |
| 4 | 工程安全鉴定费 | | |
| 5 | 水利工程确权划界费 | | |
| (五) | 水库安全蓄水鉴定费 | | |

表 5-5-28 建筑工程单价汇总表

工程名称：容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿矿山土地复垦工程

单位：元

| 单价编号 | 名称 | 单位 | 单价 | 其中 | | | | | | | | | |
|------|-----------------------------|-----|---------|-------|---------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | 人工费 | 材料费 | 机械使用费 | 嵌套项 | 其他直接费 | 现场经费 | 间接费 | 企业利润 | 材料价差 | 税金 |
| 1 | 3m³ 挖掘机挖装土，自卸汽车运 0.5km | m³ | 11.58 | 0.10 | 0.22 | 5.44 | | 0.26 | 0.23 | 0.33 | 0.46 | 3.57 | 0.96 |
| 2 | 直播种草，撒播，不覆土 | hm² | 995.87 | 62.28 | 618.00 | | | 30.61 | 27.21 | 48.48 | 55.06 | 72.00 | 82.23 |
| 3 | 土地复垦效果监测工程 | 工日 | 108.43 | 37.89 | | | | 1.71 | | 12.43 | 3.64 | 43.81 | 8.95 |
| 4 | 植苗造林，乔木地径 0.3cm | 株 | 4.89 | 0.17 | 3.33 | | | 0.16 | 0.14 | 0.20 | 0.28 | 0.20 | 0.40 |
| 5 | 植苗造林，灌木冠丛高 30cm | 株 | 3.77 | 0.21 | 2.40 | | | 0.12 | 0.10 | 0.18 | 0.21 | 0.24 | 0.31 |
| 6 | 现浇混凝土拆除，风镐凿除路（地）面混凝土 | m³ | 135.85 | 28.41 | 1.64 | 30.47 | | 2.72 | 3.63 | 13.41 | 5.62 | 38.73 | 11.22 |
| 7 | 2m³ 挖掘机挖装土，自卸汽车运 1km | m³ | 13.38 | 0.14 | 0.25 | 6.19 | | 0.30 | 0.26 | 0.39 | 0.53 | 4.21 | 1.10 |
| 8 | 栽植果树、经济林，（挖坑直径×坑深）80cm×80cm | 株 | 27.93 | 6.75 | 6.08 | | | 0.58 | 0.51 | 2.74 | 1.17 | 7.80 | 2.31 |
| 9 | 土壤检测 | 个 | 2083.04 | 83.04 | 2000.00 | | | | | | | | |

表 5-5-29 主要材料预算价格汇总表

工程名称：容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿矿山土地复垦工程 单位：元

| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 预算价格 | 其中 | | | | |
|---------|-------|----|-------|----|-----|-----|-------|--------|
| | | | | 原价 | 包装费 | 运杂费 | 运输保管费 | 采购及保管费 |
| C130012 | 草籽 | kg | 20.00 | 0 | | | | |
| C130014 | 灌木 | 株 | 2.00 | 0 | | | | |
| C130016 | 荔枝树苗 | 株 | 5.00 | 0 | | | | |
| C130033 | 松树苗 | 株 | 2.50 | 0 | | | | |

表 5-5-30 次要材料预算价格汇总表

工程名称：容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿矿山土地复垦工程 单位：元

| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 原价 | 运杂费 | 合计 |
|---------|-------|----------------|------|-----|------|
| C0001 | 电 | kW. h | 0 | | 0.87 |
| C0002 | 水 | m ³ | 0 | | 3.96 |
| C0003 | 风 | m ³ | 0 | | 0.15 |
| C010049 | 空心钢 | kg | 3.00 | | 6.00 |
| C051001 | 柴油 | kg | 3.00 | | 7.96 |
| C053001 | 煤 | kg | 0 | | 0.60 |
| C062035 | 复合肥料 | kg | 0 | | 3.10 |

表 5-5-31 施工机械台时费汇总表

工程名称：容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿矿山土地复垦工程 单位：元

| 编号 | 名称及规格 | 台时费 | 其中 | | | |
|-------|-----------------------------|--------|--------|-------|--------|------|
| | | | 一类费用 | 人工费 | 动力燃料费 | 三类费用 |
| J1011 | 单斗挖掘机 液压 斗容 2m ³ | 202.80 | 132.86 | 9.34 | 60.60 | |
| J1013 | 单斗挖掘机 液压 斗容 3m ³ | 344.65 | 231.51 | 9.34 | 103.80 | |
| J1042 | 推土机 功率 59kW | 55.11 | 21.61 | 8.30 | 25.20 | |
| J1044 | 推土机 功率 88kW | 96.58 | 50.48 | 8.30 | 37.80 | |
| J1103 | 风镐（铲） 手持式 | 16.57 | 1.93 | 3.46 | 11.18 | |
| J1139 | 修钎设备 | 169.36 | 103.31 | 16.61 | 49.44 | |
| J3022 | 自卸汽车 载重量 20t | 126.63 | 73.53 | 4.50 | 48.60 | |

表 5-5-32 建筑工程单价计算表

建筑工程单价计算表

3m³ 挖掘机挖装土，自卸汽车运 0.5km 工程

建筑单价编号：1

定额编号：01220

定额单位：100m³

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 | | | 626.06 |
| 1 | 直接费 | 元 | | | 577.01 |
| (1) | 人工费 | 元 | | | 10.38 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 3 | 3.46 | 10.38 |
| (2) | 材料费 | 元 | | | 22.19 |
| C9003 | 零星材料费 | % | 4 | 554.82 | 22.19 |

| | | | | | |
|---------|-------------------|----|--------|---------|---------|
| (3) | 机械使用费 | 元 | | | 544.44 |
| J1013 | 单斗挖掘机 液压 斗容 3m³ | 台时 | 0.48 | 344.65 | 165.43 |
| J1044 | 推土机 功率 88kW | 台时 | 0.24 | 96.58 | 23.18 |
| J3022 | 自卸汽车 载重量 20t | 台时 | 2.81 | 126.63 | 355.83 |
| (4) | 嵌套项 | 元 | | | 0.00 |
| 2 | 其他直接费=直接费*费率 | 元 | 4.5% | 577.01 | 25.97 |
| 3 | 现场经费=直接费*费率 | 元 | 4% | 577.01 | 23.08 |
| 二 | 间接费 | 元 | | | 32.83 |
| 1 | 管理费=直接工程费*费率 | 元 | 3.7% | 626.06 | 23.16 |
| 2 | 社会保障及企业计提费=人工费*费率 | 元 | 32.8% | 29.49 | 9.67 |
| 三 | 企业利润=(一+二)*费率 | 元 | 7% | 658.89 | 46.12 |
| 四 | 价差 | 元 | | | 357.26 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 3 | 4.00 | 12.00 |
| A0002 | 机械工 | 工时 | 5.525 | 4.00 | 22.10 |
| C051001 | 柴油 | kg | 65.154 | 4.96 | 323.16 |
| 五 | 税金=(一+二+三+四)*税率 | 元 | 9% | 1062.27 | 95.60 |
| | | | | | |
| | 合计 | 元 | | | 1157.87 |
| | 单价 | 元 | | | 11.58 |

建筑工程单价计算表

直播种草, 撒播, 不覆土工程

建筑单价编号: 2

定额编号: 09051

定额单位: hm²

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 | | | 738.10 |
| 1 | 直接费 | 元 | | | 680.28 |
| (1) | 人工费 | 元 | | | 62.28 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 18 | 3.46 | 62.28 |
| (2) | 材料费 | 元 | | | 618.00 |
| C130012 | 草籽 | kg | 30 | 20.00 | 600.00 |
| C9001 | 其他材料费 | % | 3 | 600.00 | 18.00 |
| (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 | 4.5% | 680.28 | 30.61 |
| 3 | 现场经费=直接费*费率 | 元 | 4% | 680.28 | 27.21 |
| 二 | 间接费 | 元 | | | 48.48 |
| 1 | 管理费=直接工程费*费率 | 元 | 3.8% | 738.10 | 28.05 |
| 2 | 社会保障及企业计提费=人工费*费率 | 元 | 32.8% | 62.28 | 20.43 |
| 三 | 企业利润=(一+二)*费率 | 元 | 7% | 786.58 | 55.06 |
| 四 | 价差 | 元 | | | 72.00 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 18 | 4.00 | 72.00 |
| 五 | 税金=(一+二+三+四)*税率 | 元 | 9% | 913.64 | 82.23 |
| | | | | | |
| | 合计 | 元 | | | 995.87 |
| | 单价 | 元 | | | 995.87 |

建筑工程单价计算表

土地复垦效果监测工程

建筑单价编号: 3

定额编号: 补2

定额单位: 工日

施工方法: 人工巡视观测植被生长情况

| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|-------|-------------------|----|--------|-------|--------|
| 一 | 直接工程费 | 元 | | | 39.60 |
| 1 | 直接费 | 元 | | | 37.89 |
| (1) | 人工费 | 元 | | | 37.89 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 10.952 | 3.46 | 37.89 |
| (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 | 4.5% | 37.89 | 1.71 |
| 3 | 现场经费=直接费*费率 | 元 | 0% | 37.89 | 0.00 |
| 二 | 间接费 | 元 | | | 12.43 |
| 1 | 管理费=直接工程费*费率 | 元 | 0% | 39.60 | 0.00 |
| 2 | 社会保障及企业计提费=人工费*费率 | 元 | 32.8% | 37.89 | 12.43 |
| 三 | 企业利润=(一+二)*费率 | 元 | 7% | 52.03 | 3.64 |
| 四 | 价差 | 元 | | | 43.81 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 10.952 | 4.00 | 43.81 |
| 五 | 税金=(一+二+三+四)*税率 | 元 | 9% | 99.48 | 8.95 |
| | 合计 | 元 | | | 108.43 |
| | 单价 | 元 | | | 108.43 |

建筑工程单价计算表

植苗造林, 乔木地径 0.3cm 工程

建筑单价编号: 4

定额编号: YJ09076

定额单位: 100 株

施工方法: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、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 | | | 380.41 |
| 1 | 直接费 | 元 | | | 350.61 |
| (1) | 人工费 | 元 | | | 17.30 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 5 | 3.46 | 17.30 |
| (2) | 材料费 | 元 | | | 333.31 |
| C0002 | 水 | m ³ | 0.11 | 3.96 | 0.44 |
| C062035 | 复合肥料 | kg | 20 | 3.10 | 62.00 |
| C130033 | 松树苗 | 株 | 102 | 2.50 | 255.00 |
| C9001 | 其他材料费 | % | 5 | 317.44 | 15.87 |
| (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 | 4.5% | 350.61 | 15.78 |
| 3 | 现场经费=直接费*费率 | 元 | 4% | 350.61 | 14.02 |
| 二 | 间接费 | 元 | | | 20.13 |
| 1 | 管理费=直接工程费*费率 | 元 | 3.8% | 380.41 | 14.46 |
| 2 | 社会保障及企业计提费=人工费*费率 | 元 | 32.8% | 17.30 | 5.67 |
| 三 | 企业利润=(一+二)*费率 | 元 | 7% | 400.54 | 28.04 |
| 四 | 价差 | 元 | | | 20.00 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 5 | 4.00 | 20.00 |
| 五 | 税金=(一+二+三+四)*税率 | 元 | 9% | 448.58 | 40.37 |
| | 合计 | 元 | | | 488.95 |
| | 单价 | 元 | | | 4.89 |

建筑工程单价计算表

植苗造林，灌木冠丛高 30cm 工程

建筑单价编号：5

定额编号：YJ09085

定额单位：100 株

施工方法：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、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 | | | 283.34 |
| 1 | 直接费 | 元 | | | 261.14 |
| (1) | 人工费 | 元 | | | 20.76 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 6 | 3.46 | 20.76 |
| (2) | 材料费 | 元 | | | 240.38 |
| C0002 | 水 | m ³ | 0.17 | 3.96 | 0.67 |
| C062035 | 复合肥料 | kg | 10 | 3.10 | 31.00 |
| C130014 | 灌木 | 株 | 102 | 2.00 | 204.00 |
| C9001 | 其他材料费 | % | 2 | 235.67 | 4.71 |
| (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 | 4.5% | 261.14 | 11.75 |
| 3 | 现场经费=直接费*费率 | 元 | 4% | 261.14 | 10.45 |
| 二 | 间接费 | 元 | | | 17.58 |
| 1 | 管理费=直接工程费*费率 | 元 | 3.8% | 283.34 | 10.77 |
| 2 | 社会保障及企业计提费=人工费*费率 | 元 | 32.8% | 20.76 | 6.81 |
| 三 | 企业利润=(一+二)*费率 | 元 | 7% | 300.92 | 21.06 |
| 四 | 价差 | 元 | | | 24.00 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 6 | 4.00 | 24.00 |
| 五 | 税金=(一+二+三+四)*税率 | 元 | 9% | 345.98 | 31.14 |
| | | | | | |
| | 合计 | 元 | | | 377.12 |
| | 单价 | 元 | | | 3.77 |

建筑工程单价计算表

现浇混凝土拆除，风镐凿除路（地）面混凝土工程

建筑单价编号：6

定额编号：04424

定额单位：100m³

施工方法：风镐凿除、清渣等。

| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合价（元） |
|---------|--------------|----|-------|---------|---------|
| 一 | 直接工程费 | 元 | | | 6687.32 |
| 1 | 直接费 | 元 | | | 6051.88 |
| (1) | 人工费 | 元 | | | 2840.66 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 821 | 3.46 | 2840.66 |
| (2) | 材料费 | 元 | | | 164.16 |
| C010049 | 空心钢 | kg | 6.6 | 3.00 | 19.80 |
| C053001 | 煤 | kg | 195 | 0.60 | 117.00 |
| C9001 | 其他材料费 | % | 20 | 136.80 | 27.36 |
| (3) | 机械使用费 | 元 | | | 3047.06 |
| J1103 | 风镐（铲）手持式 | 台时 | 132.8 | 16.57 | 2200.50 |
| J1139 | 修钎设备 | 台时 | 2 | 169.36 | 338.72 |
| J9999 | 其他机械费 | % | 20 | 2539.22 | 507.84 |
| (4) | 嵌套项 | 元 | | | 0.00 |
| 2 | 其他直接费=直接费*费率 | 元 | 4.5% | 6051.88 | 272.33 |
| 3 | 现场经费=直接费*费率 | 元 | 6% | 6051.88 | 363.11 |
| 二 | 间接费 | 元 | | | 1340.78 |
| 1 | 管理费=直接工程费*费率 | 元 | 3.7% | 6687.32 | 247.43 |

| | | | | | |
|---------|-------------------|----|-------|----------|----------|
| 2 | 社会保障及企业计提费=人工费*费率 | 元 | 32.8% | 3333.37 | 1093.35 |
| 三 | 企业利润=(一+二)*费率 | 元 | 7% | 8028.10 | 561.97 |
| 四 | 价差 | 元 | | | 3873.40 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 821 | 4.00 | 3284.00 |
| A0002 | 机械工 | 工时 | 142.4 | 4.00 | 569.60 |
| C010049 | 空心钢 | kg | 6.6 | 3.00 | 19.80 |
| 五 | 税金=(一+二+三+四)*税率 | 元 | 9% | 12463.47 | 1121.71 |
| | | | | | |
| | 合计 | 元 | | | 13585.18 |
| | 单价 | 元 | | | 135.85 |

建筑工程单价计算表

2m³挖掘机挖装土, 自卸汽车运 1km 工程

建筑单价编号: 7

定额编号: 01214

定额单位: 100m³

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 | | | 713.88 |
| 1 | 直接费 | 元 | | | 657.95 |
| (1) | 人工费 | 元 | | | 13.84 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 4 | 3.46 | 13.84 |
| (2) | 材料费 | 元 | | | 25.31 |
| C9003 | 零星材料费 | % | 4 | 632.64 | 25.31 |
| (3) | 机械使用费 | 元 | | | 618.80 |
| J1011 | 单斗挖掘机 液压 斗容 2m ³ | 台时 | 0.67 | 202.80 | 135.88 |
| J1042 | 推土机 功率 59kW | 台时 | 0.33 | 55.11 | 18.19 |
| J3022 | 自卸汽车 载重量 20t | 台时 | 3.67 | 126.63 | 464.73 |
| (4) | 嵌套项 | 元 | | | 0.00 |
| 2 | 其他直接费=直接费*费率 | 元 | 4.5% | 657.95 | 29.61 |
| 3 | 现场经费=直接费*费率 | 元 | 4% | 657.95 | 26.32 |
| 二 | 间接费 | 元 | | | 39.32 |
| 1 | 管理费=直接工程费*费率 | 元 | 3.7% | 713.88 | 26.41 |
| 2 | 社会保障及企业计提费=人工费*费率 | 元 | 32.8% | 39.35 | 12.91 |
| 三 | 企业利润=(一+二)*费率 | 元 | 7% | 753.20 | 52.72 |
| 四 | 价差 | 元 | | | 421.26 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 4 | 4.00 | 16.00 |
| A0002 | 机械工 | 工时 | 7.372 | 4.00 | 29.49 |
| C051001 | 柴油 | kg | 75.76 | 4.96 | 375.77 |
| 五 | 税金=(一+二+三+四)*税率 | 元 | 9% | 1227.18 | 110.45 |
| | | | | | |
| | 合计 | 元 | | | 1337.63 |
| | 单价 | 元 | | | 13.38 |

建筑工程单价计算表

栽植果树、经济林, (挖坑直径×坑深) 80cm×80cm 工程

建筑单价编号: 8

定额编号: YJ09099

定额单位: 100 株

施工方法: 挖坑、施基肥(化肥)、栽植、浇水、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 | | | 1391.60 |
| 1 | 直接费 | 元 | | | 1282.58 |
| (1) | 人工费 | 元 | | | 674.70 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 195 | 3.46 | 674.70 |

| | | | | | |
|---------|-------------------|----------------|-------|---------|---------|
| (2) | 材料费 | 元 | | | 607.88 |
| C0002 | 水 | m ³ | 1.75 | 3.96 | 6.93 |
| C062035 | 复合肥料 | kg | 20 | 3.10 | 62.00 |
| C130016 | 荔枝树苗 | 株 | 102 | 5.00 | 510.00 |
| C9001 | 其他材料费 | % | 5 | 578.93 | 28.95 |
| (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 | 4.5% | 1282.58 | 57.72 |
| 3 | 现场经费=直接费*费率 | 元 | 4% | 1282.58 | 51.30 |
| 二 | 间接费 | 元 | | | 274.18 |
| 1 | 管理费=直接工程费*费率 | 元 | 3.8% | 1391.60 | 52.88 |
| 2 | 社会保障及企业计提费=人工费*费率 | 元 | 32.8% | 674.70 | 221.30 |
| 三 | 企业利润=(一+二)*费率 | 元 | 7% | 1665.78 | 116.60 |
| 四 | 价差 | 元 | | | 780.00 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 195 | 4.00 | 780.00 |
| 五 | 税金=(一+二+三+四)*税率 | 元 | 9% | 2562.38 | 230.61 |
| | | | | | |
| | 合计 | 元 | | | 2792.99 |
| | 单价 | 元 | | | 27.93 |

建筑工程单价计算表

土壤检测工程

建筑单价编号：9

定额编号：B2

定额单位：个

施工方法：取土，送检。

| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|-------|-------|----|------|-------|---------|
| 一 | 直接工程费 | 元 | | | 2083.04 |
| 1 | 直接费 | 元 | | | 2083.04 |
| (1) | 人工费 | 元 | | | 83.04 |
| A0001 | 人工 | 工时 | 24 | 3.46 | 83.04 |
| (2) | 材料费 | 元 | | | 2000.00 |
| C9002 | 其他材料费 | 元 | 2000 | 1.00 | 2000.00 |
| (3) | 机械使用费 | 元 | | | 0.00 |
| | | | | | |
| | 合计 | 元 | | | 2083.04 |
| | 单价 | 元 | | | 2083.04 |

表 5-5-33 主要材料基价表

单位：元

| 序号 | 材料名称 | 单位 | 基价(元) |
|----|----------------------|----------------|--------|
| 1 | 标准砖 240mm×115mm×53mm | 千块 | 240.00 |
| 2 | 水泥 42.5 | kg | 0.25 |
| 4 | 柴油 | kg | 3.00 |
| 5 | 汽油 | kg | 3.00 |
| 7 | 细砂 | m ³ | 30.00 |
| 11 | 商品混凝土 C20 | m ³ | 200.00 |

四、估算结果

本矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为 813.3656 万元，由静态投资和价差预备费组成，其中静态投资 496.6240 万元，占投入总资金的 61.06%，价差预备费 316.7416 万元，占投入总资金的 38.94%。该投资预算总额包含矿山地质环境保护治理费用 483.9972 万元，土地复垦费用 329.3684 万元，本矿山土地复垦面积 38.4483hm²，复垦工程单位面积动态投资为 5711 元/亩，费用明细见下列表：

表 5-5-33 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程预算汇总表 金额单位：万元

| 序号 | 费用名称 | 预算金额 | | 合计 | 占总费用的比例 (%) |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| | | 地质环境保护治理工程 | 土地复垦工程 | | |
| 一 | 建筑工程 | 255.1990 | 172.0016 | 427.2006 | 52.52 |
| 二 | 设备购置费 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.00 |
| 三 | 临时工程费 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.00 |
| 四 | 独立费用 | 27.3447 | 18.4299 | 45.7746 | 5.63 |
| 五 | 基本预备费 | 14.1272 | 9.5216 | 23.6488 | 2.91 |
| 六 | 静态总投资 | 296.6709 | 199.9531 | 496.6240 | 61.06 |
| 七 | 价差预备费 | 187.3263 | 129.4153 | 316.7416 | 38.94 |
| 八 | 动态总投资 | 483.9972 | 329.3684 | 813.3656 | 100.00 |

第六节 矿山地质环境保护治理与土地复垦工作部署及进度安排

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，将矿山地质环境保护与土地复垦工作总体布置划分为 3 个阶段实施。

第一阶段（生产期 20 年，2025 年 3 月—2045 年 2 月），主要工作有主要有表土收集及管护、修建截排水沟系统，布设地形地貌景观监测、土地损毁监测和地质灾害监测工程等。

第二阶段（环境保护治理与土地复垦期 1 年，2045 年 3 月—2046 年 2 月），主要工作有主要有工业场地临时建筑物拆除、废弃物清运、修建截排水沟系统、采区治理复垦工程、工业场地和堆土场植被恢复工程、布设地形地貌景观监测、土地损毁监测和地质灾害监测工程等。

第三阶段（管护期 3 年，2046 年 3 月—2049 年 2 月），主要工作有布设地形地貌景观监测、土地损毁监测、地质灾害监测工程、土地复垦效果监测、对复垦工程种植的植被进行管护等。

二、年度实施计划

本矿山地质环境保护治理与土地复垦方案服务年限为 24 年，即从 2025 年 3 月至 2049 年 2 月，根据该矿山地质环境保护治理与土地复垦工作总体部署，划分为 4 个阶段实施，矿山地质环境保护治理与土地复垦工程年度实施进度安排表详见表 5-6-1：

表 5-6-1 矿山地质环境保护治理与土地复垦年度实施进度安排表

| 工程位置 | 保护治理项目 | 第一阶段 | 第二阶段 | 第四阶段 |
|---------------|------------|---------------|---------------|---------------|
| | | 2025.3-2045.2 | 2045.3-2046.2 | 2046.3-2049.2 |
| 露天采场、工业场地、堆土场 | 地形地貌景观破坏监测 | √ | √ | √ |
| | 土地损毁监测 | √ | √ | √ |
| | 地质灾害监测 | √ | √ | √ |
| | 表土收集及管护 | √ | √ | √ |
| | 修建截排水沟 | √ | √ | √ |
| | 修建绿化槽 | √ | √ | √ |
| | 种植野葛麻 | √ | √ | √ |
| | 覆土工程 | √ | √ | √ |
| | 临时建筑物拆除 | | | √ |
| | 废弃物清运 | | | √ |
| | 植被恢复工程 | √ | √ | √ |
| | 复垦效果监测 | | | √ |
| | 管护工程 | | | √ |

第六章 保障措施及效益分析

第一节 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，对矿山地质环境保护和土地复垦方案进行专门研究、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，该工程的矿山地质环境保护和土地复垦方案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

1. 矿山地质环境治理恢复资金保障措施

根据《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》，按照“谁开发，谁保护，谁破坏，谁治理”的原则，凡在广西壮族自治区行政区域内从事矿产资源开采活动的采矿权人，按照本办法规定，应设立矿山地质环境治理恢复基金。矿山企业根据经自然资源行政主管部门批复的《矿山总体方案》，将其中的矿山地质环境保护与治理费用，按照企业会计准则等相关规定预计和计提，计入相关资产的入账成本，通过专户、专账核算，用于矿山地质环境治理恢复的专项资金。

根据《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）》第二章第九条第三款规定：采矿许可证有效期在5年以上的，可按照《方案》以5年为一个阶段分

期计提存入基金账户。每个阶段计提存入的基金为《方案》对应阶段的治理恢复资金总额，且应在每个阶段前3年内分期计提完成该阶段基金并存入基金账户；下一阶段不足5年的，按（一）或（二）计提基金，且应在采矿许可证有效期届满前两年足额计提全部的矿山地质环境治理保护基金并存入基金账户。

矿山地质环境治理恢复基金由企业自主使用，基金提取后应及时用于矿山地质环境治理恢复工程，不得挤占和挪用。按《方案》要求完成年度或阶段的矿山地质环境治理恢复工程经验收合格后，结余的基金可以结转为下年度或下一阶段使用。当基金不能够满足矿山地质环境治理恢复工作需要或因矿山地质环境变化、治理恢复方案变更资金加大时，矿山企业应按实际需要补充计提基金或者自筹资金实施矿山地质环境治理。

2. 矿山土地复垦资金保障措施

矿山企业应及时将专家组审查通过的《方案》及备案表报容县自然资源局备案，并与该局签订土地复垦费用监管协议。矿山企业应落实资金，严格按照批准的《方案》开展矿山土地复垦工作，履行土地复垦义务。土地复垦资金须按照批准《方案》中概算确定的复垦工程投资预算计划，存入与当地自然资源管理部门约定的银行专户，确保专款专用。

根据《土地复垦条例实施办法》（2019年修正）第十八条：土地复垦义务人应当在项目动工前一个月内预存土地复垦费用。土地复垦义务人按照本办法第七条规定补充编制土地复垦方案的，应当在土地复垦方案通过审查后一个月内预存土地复垦费用。土地复垦义务人按照本办法第十三条规定修改土地复垦方案后，已经预存的土地复垦费用不足的，应当在土地复垦方案通过审查后一个月内补齐差额费用。第十九条：土地复垦费用预存实行一次性预存和分期预存两种方式。生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的20%。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。

经计算，本矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为813.3656万元，其中矿山地质环境保护治理费用483.9972万元，土地复垦费用329.3684万元。为了能顺利实施本方案，矿山采矿权人应在获得本矿山《矿山地质环境保护治理与土地复垦方案》的备案批文后尽快与容县自然资源局签订土地复垦监管协议书，并按照本《方案》投资预算结果落实土地复垦资金，按规定预存土地复垦费。同时严格按“桂自然资规（2019）4号”要求设立矿山地质环境治理恢复基金。

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。

根据《土地复垦条例实施办法》第十七条，土地复垦义务人应当与损毁土地所在地县级自然资源主管部门、银行 共同签订土地复垦费用使用监管协议，按照本办法规定的原则明确土地复垦费用预存和使用的时间、数额、程序、条件和违约责任等。

五、公众参与

在编制方案报告书阶段，要到项目所在区自然资源局、乡、村的干部及群众中进行调查，将方案规划的目标和内容与他们相互交流，得到他们的拥护和支持，在治理复垦工作实施过程中，与当地自然资源局、地方政府、农业部门及有关土地权属人协商，充分征求有关人员的意见；方案编制好后，编制人员再次走访当地的群众，向他们讲述最终方案，他们对治理复垦目标、标准、植物的选择的意见。复垦结束后，自然资源管理部门进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正、公开。

六、土地权属调整方案

本方案复垦的土地经自然资源管理部门验收合格后将全部归还原土地权属人，因此本方案不涉及土地权属的调整。

第二节 效益分析

一、经济效益

（一）产品方案：饰面用花岗岩荒料。综合利用建筑用砂、建筑石料用花岗岩矿碎石、机制砂，道路垫层及砌石料用细砾岩。

（二）矿产品需求现状与预测分析

花岗岩在工业上有着广泛的用途。在建材工业是铁路、公路、街道、楼房建筑用石料

的主要原料，以建筑石料用量为最大。

当前，随着国家政策的调整，大力发展国内经济，这将给城市建设及乡村住房建设带来新的发展期。适逢西部大开发的时机，国民经济快速发展，人民生活水平的逐步提高，住房兴建及改造、农田水利建设、城乡公路修筑等都需要大量的饰面及建筑石料。

根据广西五大经济区发展总体构想，作为大西南经济发展的战略区域和出海通道，在全国区域经济发展和与东南亚、亚太地区经济合作中有着重要地位的广西，加大基础设施的投入，重点建设一批贯穿东南西北、出边出省的高等级公路，形成全区地市通高速、县县通二级的公路网，特别是公路的建设在该区域需求较大。

矿山最终产品为饰面用花岗岩板材、建筑用花岗岩矿（块石、砂石），目前饰面用花岗岩板材、建筑用花岗岩矿（块石、砂石）和建筑用石英砂矿市场供不应求，价格稳中有升。

实践表明，合理地开发矿产资源，把资源优势转化为经济优势，是发展地方经济的重要方向和新的经济增长点，也是增加地方经济收入、脱贫致富的一种途径，矿山开发利用可取得较好的经济效益。

（三）矿山总投资

矿山总投资包括生产生活设施、设备购置、开拓工程及安全设施、矿权办理费、土地租金及环保费、复垦及地质环境恢复治理保证金等费用。由于矿山前期开拓工程及各辅助设施、生产设施建设、设备购置等费用的不确定性，本矿山参考附近同类矿山的建设进行大概统计，本矿山预计需要投资约 22305.00 万元。

表 6-2-1 矿山投资估算表 单位：万元

| 序号 | 项目名称 | 投资 | 备注 |
|-----|-----------------|----------|----|
| 1 | 工程直接费用 | 4600.00 | |
| 1.1 | 购买设备费用 | 4000.00 | |
| 1.2 | 矿山开拓工程 | 300.00 | |
| 1.3 | 剥离费 | 150.00 | |
| 1.4 | 安全设施 | 50.00 | |
| 1.5 | 办公、生活、生产辅助设施建设 | 100.00 | |
| 2 | 工程建设其他费用 | 17705.00 | |
| 2.1 | 流动资金 | 100.00 | |
| 2.2 | 环保资金 | 100.00 | |
| 2.3 | 土地征收费 | 1200.00 | |
| 2.4 | 勘查设计费 | 600.00 | |
| 2.5 | 地质环境恢复治理及土地复垦资金 | 810.00 | |

| | | | |
|-----|-------|----------|--|
| 2.6 | 采矿权益金 | 14895.00 | |
| 合计 | | 22305.00 | |

(四) 矿产品经济评价

对容县建材产品市场价格调查，近两年来销售价格浮动范围不大，销售价格与市场需求密切相关。预测未来三年销售价格变化不大，因此本次综合经济评价计算采用现行市场的销售价格，生产饰面用花岗岩荒料当地矿山交货价格约 309 元/m³，单位成本 150 元/m³；综合利用建筑用花岗岩石料碎石当地矿山交货价格约 50 元/t，单位总成本 32.35 元/t；综合利用建筑用砂当地矿山交货价格约 50 元/m³，单位成本 28.85 元/m³。综合利用机制砂当地矿山交货价格约 45 元/t，单位成本 38.60 元/t。道路垫层及砌石料用细砾岩矿山交货价格约 32 元/t，单位成本 30.60 元/t。本次设计只进行静态经济效益评价，评价指标有总利润、投资利润率、投资回收期。矿山设计生产规模为年开采饰面用花岗岩矿荒料量 21 万 m³/a，年开采综合利用建筑用花岗岩矿 81.49 万 m³/a（合 213.50 万 t/a），年开采综合利用中风化花岗岩（机制砂）10.93 万 m³/a（合 30.66 万 t/a），年开采综合利用建筑用砂（成品砂）2.69 万 m³/a。年开采综合利用细砾岩 13.94 万 m³/a（35.13 万 t/a）。

(1) 总投资

项目总投资 22305.00 万元。

(2) 采、选综合成本

饰面用花岗岩矿年生产成本：21 万 m³×150 元/m³=3500.00 万元；

建筑石料用花岗岩矿年生产成本：213.50 万 t×32.35 元/t=6906.73 万元；

机制砂年生产成本：30.66 万 t×38.60 元/t=1183.48 万元；

建筑用砂年生产成本：2.69 万 m³×28.85 元/m³≈77.61 万元；

细砾岩年生产成本：35.13 万 t×30.60 元/t=1074.98 万元；

合计年生产成本 12392.79 万元。

表 6-2-2 矿山综合生产成本明细表 单位：元

| 序号 | 项目名称 | 单位成本（元/t，不含税） | | | | |
|----|------|-----------------------------|--------|-------------|------------------------------|------|
| | | 饰面用花岗岩荒料（元/m ³ ） | 建筑用花岗岩 | 中风化花岗岩（机制砂） | 建筑用砂（成品砂）（元/m ³ ） | 细砾岩 |
| 1 | 材料费 | 94.00 | 2.98 | 3.10 | 3.86 | 2.38 |
| 2 | 燃料及动 | 15.00 | 3.56 | 5.78 | 3.40 | 3.36 |
| 3 | 工资及福 | 3.82 | 3.82 | 3.82 | 3.82 | 3.82 |
| 4 | 折旧费 | 3.83 | 1.85 | 2.85 | 1.38 | 1.80 |
| 5 | 安全费用 | 3.50 | 3.50 | 3.50 | 3.50 | 3.10 |
| 6 | 修理费 | 5.00 | 3.50 | 3.80 | 1.36 | 3.50 |

| | | | | | | |
|----|------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 7 | 其他制造 | 15.00 | 3.29 | 5.90 | 1.68 | 3.29 |
| 8 | 管理费用 | 6.35 | 6.35 | 6.35 | 6.35 | 6.35 |
| 9 | 利息支出 | 3.50 | 3.50 | 3.50 | 3.50 | 3.00 |
| 10 | 总成本费 | 150.00 | 32.35 | 38.60 | 28.85 | 30.60 |

(3) 年产值

饰面用花岗岩矿年产值： $21 \text{ 万 m}^3 \times 309 \text{ 元/m}^3 = 6489.00 \text{ 万元}$ ；

建筑石料用花岗岩矿年产值： $213.50 \text{ 万 t} \times 50 \text{ 元/t} = 10675.00 \text{ 万元}$ ；

机制砂年产值： $30.66 \text{ 万 t} \times 45 \text{ 元/t} = 1379.70 \text{ 万元}$ ；

建筑用砂年产值： $2.69 \text{ 万 m}^3 \times 50 \text{ 元/m}^3 = 134.50 \text{ 万元}$ ；

细砾岩年产值： $35.13 \text{ 万 m}^3 \times 32 \text{ 元/m}^3 = 1124.16 \text{ 万元}$ ；

合计年产值 19802.86 万元。

(4) 年税金

年税金包括增值税、城市维护建设税、教育附加费和地方教育附加费、资源税等。

①增值税：增值税为销售收入的 13%，即

$$19802.86 \text{ 万元} \div (1+13\%) \times 13\% = 2278.15 \text{ 万元}$$

②城市维护建设税：为增值税基数的 5%，即

$$2278.15 \text{ 万元} \times 5\% = 113.91 \text{ 万元}$$

③教育附加费和地方教育附加费：为增值税基数的 3%，即

$$2278.15 \text{ 万元} \times 3\% = 68.34 \text{ 万元}$$

④资源税：根据《关于广西资源税改革有关事项的通知》（桂财税〔2016〕18 号），建筑用花岗岩的资源税适用税率为销售收入 5%，年应缴资源税即

$$19802.36 \text{ 万元} \times 5\% = 990.12 \text{ 万元}$$

则矿山年税金 = $2278.15 + 113.91 + 68.34 + 990.12 = 3450.52 \text{ 万元}$ 。

(5) 年利润总额

利润总额 = 销售收入 - 总成本费用 - 年税金

$$= 19802.36 - 12392.79 - 3450.52 = 3959.06 \text{ 万元}。$$

(6) 年所得税

年所得税 = 年利润总额 $\times 25\% = 3959.06 \times 25\% = 989.76 \text{ 万元}$

(7) 年净利润

年净利润 = 年利润总额 - 年所得税 = $3959.06 - 989.76 = 2969.29 \text{ 万元}$

(8) 投资利润率

投资利润率 = 年净利润 \div 总投资 $\times 100\% = 2969.29 \div 2230500 \times 100\% = 13.31\%$

（9）税前投资回收期

税前投资回收期 = 总投资 ÷ 年利润总额 = 22305.00 ÷ 3959.06 = 5.63 年。

（10）税后投资回收期

税后投资回收期 = 总投资 ÷ 年净利润 = 22305.00 ÷ 2969.29 = 7.51 年。

采用静态利润计算方法估算，矿山建设生产，矿山总投资 22305 万元。经过概略分析可知，矿山开发投产后，年产值 19802.36 万元，年利润总额 3959.06 万元，年净利润 2969.29 元，年交税总额 3450.52 万元，税后投资回收期 7.51 年。该工程项目建设可取得较好的经济效益，为地方财政创造一定的税收，同时增加当地人员的就业，具有较好的社会效益。

二、社会效益

矿山开发能充分利用地方花岗石资源，解决周边建筑市场原材料紧缺的问题，为地方基础设施建设提供有力保障，同时增加了国家和地方的财税收入，为地方提供了数十个就业岗位，并带动当地运输、服务等第三产业的持续发展，社会效益十分明显。

三、环境效益

按本方案实施后，获得的土地类型为园地、乔木林地和草地，乔木林地采取种植乔木结合撒播草籽进行绿化，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。

第七章 结论与建议

一、结论

矿床矿体出露地表，通过对矿体露头的观察、地质剖面测量及结合钻孔对深部矿体进行揭露，矿体的形态、厚度、延伸规模、矿石类型已基本查明，对矿石质量有一定了解，勘探网度较合理、有效，所求得的级别资源储量符合要求，较准确可靠。勘查工作基本达到了详查程度。

（一）地质报告

本次勘查工作，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。

(2) 根据本矿山的地形特点和矿体赋存条件，矿山采用圆盘式锯石机及金刚石绳锯直接在矿体上自上而下进行分层切割开采，矿山开采不须进行爆破作业。设计采用公路开拓—汽车运输方案。方案设计工作分台阶高度为 2.5m，每 4 个工作台阶合并为一个终了台阶，工作分台阶坡面角：90°，切割预留平台宽度 0.91m，最终形成终了台阶坡面角 70°，终了台阶高度 10m，安全平台宽度为 5m，清扫平台宽度为 8m。水平上由东向西方向推进。

(3) 根据开采技术条件及历史矿山生产实践经验，本设计确定采用自上而下分台阶顺序开采，叉车、挖掘机装车，自卸汽车运输的采矿工艺。

(4) 该矿山为露天开采花岗岩矿，境界内需要剥离表土层及强风化层、砾岩覆盖层等，扣除矿区露天开采最终境界内边、角、剥离表土层及风化岩石层形成边坡等不用或者不能剥离部分，经估算，矿区最终境界内需要剥离量为 501.35 万 m³，其中花岗岩强风化层洗砂后产生建筑用石英砂约 48.67 万 m³，则共需要堆放的量为 452.68 万 m³。设计在矿区外北部采区设置一个临时堆土场，堆土场面积约 100916m²。设计表土堆场呈倒梯形状。堆土场主要用于堆放矿山开采剥离的废土。表土收集应及时运至拟建表土堆场内堆放，表土堆放的同时，需严格控制排土边坡的高度和坡率（小于 1:1.4）。为防止表土流失及引发崩塌、滑坡，堆土场周边设计挡土墙拦挡，同时，在堆土场周边开挖截排水沟，避免雨水冲刷坡面而影响边坡稳定性。为了防止崩塌和泥石流事故的发生，堆土场周边设置排洪沟，及时平整压实，及时种上草树。堆土场周围设置栅栏和警示标志。

(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，矿山总投资 29905 万元。经过概略分析可知，矿山开发投产后，年产值 19802.36 万元，年利润总额 3959.06 万元，年净利润 2969.29 元，年交税总额 3450.52 万元，税后投资回收期 7.51 年。生产服务年限为 20 年，说明该矿床开发具有良好的经济效益。

（三）矿山地质环境保护与土地复垦方案

（1）本《方案》“矿山地质环境保护与土地复垦方案”是严格按照《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》的要求进行编制的。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地质环境保护与土地复垦方案，完成了预期任务。

（2）根据矿山工程建设的特点，结合矿区地质环境条件，考虑到采矿活动可能影响范围，确定本矿山地质环境影响评估范围：东面、南面、西面和北面圈至第一分水岭，据此圈定评估区范围面积约为 77.5157hm²；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，矿山设计开采饰面用花岗岩矿规模为 21 万 m³/a，属大型，为重要建设项目，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一级。

（3）现状未发现崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；本矿山尚未进行开采和相关基建活动，区内也无明显的挖掘、堆填活动，因此现状不存在采矿活动破坏含水层、破坏地形地貌景观、引发水土环境污染、破坏或占用土地资源等问题。总之，现状采矿活动对矿山地质环境影响和破坏轻。现状评估将整个评估区划分较轻区，面积 77.5157hm²。

（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发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性大，危害程度中等，危险性大；预测采矿活动引发或加剧矿山道路不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能小，危害程度小，危险性小，评估区现状没有发生过地质灾害，矿山建设自身不可能遭受或加剧已存在的地质灾害的危害，总之，地质灾害对矿山地质环境影响程度严重。预测采矿活动对矿山地形地貌景观的影响和破坏较严重，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；预测矿山累计损毁土地面积 48.0155hm²，其中其他园地（0204）3.9398hm²、乔木林地（0301）21.8241hm²、竹林地（0302）0.0739hm²、灌木林地（0305）0.9187hm²、其他林地（0307）20.8898hm²、设施农用地（1202）0.1864hm²、农村道路（1006）0.1828hm²，未来矿山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，为露天采场、工业场地和堆土场范围，面积 48.0155hm²，较轻区为评估区范围内除严重区

外的其他范围，面积 29.5002hm²。

(5) 根据现状评估和预测评估结论，本方案将矿山地质环境保护和治理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 48.0155hm²，一般防治区面积 29.5002hm²；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 48.0155hm²。

(6) 本矿山地质环境保护与治理工程主要有：矿山开采过程中清除边坡浮土石，修建表土场挡土墙、场地截排水沟；矿山开采结束后，修建露天采场底部平台内排水沟，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、修建挡土埂、覆土工程、植被恢复，布设土地复垦监测与管护等。土地损毁总面积为 48.0155hm²，拟复垦为其他园地（0204）9.1097hm²、乔木林地（0301）17.4839hm²、灌木林地（0305）11.8547hm²（坡度大于 35°的边坡面积为 9.5672hm²，占损毁土地面积 9.5672，由于坡度大于 35°，种植野葛麻等攀缘植物进行边坡绿化，该处不计入复垦面积）。复垦前，采矿活动占用及损毁的土地总面积 48.0155m²，拟复垦面积为 38.4483hm²，土地复垦率为 80.07%。

(7) 矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为 813.3656 万元，由静态投资和价差预备费组成，其中静态投资 496.6240 万元，占投入总资金的 61.06%，价差预备费 316.7416 万元，占投入总资金的 38.94%。该投资预算总额包含矿山地质环境保护治理费用 483.9972 万元，土地复垦费用 329.3684 万元，本矿山土地复垦面积 38.4483hm²，复垦工程单位面积动态投资为 5711 元/亩。

(8) 通过对矿山实施地质环境保护与恢复治理工程，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。

二、存在问题

1. 本次工作布置了 3 条勘探线及 7 个钻孔控制矿体，对于第四系残坡积层和花岗岩强风化层、中风化层的厚度变化研究尚存在一定的不确定性。建议矿山在开采的同时注意探采结合，以提高矿山资源量级别可信度。

2. 受工作程度所限，勘查区的水工环调查研究不够深入。主要以收集区域水文地质资料为主，勘查区范围内仅做了 1/1 万水工环地质调查，建议矿山未来生产过程中加强对水工环地质资料的补充，预防水文、工程、环境及地质灾害问题的发生。

3. 中风化层裂隙多、物理性能达不到，明显形不成荒料，对比附近同类型矿山岑溪市

三堡镇雅煜矿区饰面用花岗岩矿、北流市山围镇都宫村矿区饰面用花岗岩矿实际生产情况，该层可作为机制砂综合利用。本矿山对中风化层机制砂成品没有进行系统的检测，对该层的质量参数没有足够的了解，矿山在以后的开采过程中，必须对矿区机制砂的产品加强检测，确保产品的质量。

4.放射性检测 3 号样在《建筑材料放射性核素限量》(GB 6566-2010) 标准所要求的 B 类产品范围内，B 类产品为限制销售和使用，不可用于居室内饰面。矿山在以后的开采过程中，必须对该区域附近矿石加强检测，确保产品的质量，正确销售和使用。

5.本矿山没有进行试采工作，荒料率矫正系数为对比参考附近同类型矿山岑溪市三堡镇雅煜矿区饰面用花岗岩矿、北流市山围镇都宫村矿区饰面用花岗岩矿、北流市山围镇甘竹村矿区饰面用花岗岩矿的荒料率矫正系数来确定，这样可能存在一定的误差。

6.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、利润等都有很大变化，成本、利润等都将随之变动，实际的收益可能与本次意义研究有出入。

7.勘查区饰面用花岗岩矿体延伸至最低开采标高以下，本次工作未对最低开采标高以下的资源量进行控制，深部仍具有找矿前景。

三、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。未来矿山在采矿过程应加强收集剥离物厚度和其他相关资料，探采结合，以提高矿山资源量级别可信度。

2.由于勘查区第四系残坡积层和花岗岩强、中风化层较厚，未来矿山开采时应特别重视边坡的稳定性，以达到矿山开采利用的经济效益并实现安全生产。建议开采过程中及时清除开采面、矿区周围的浮土石，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，应按照矿产资源开发利用与保护总体方案要求，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。矿山开采结束后对矿山边坡进行治理，使边坡稳定安全，通过还垦复绿恢复矿山的生态环境。

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。

7.矿山开采使用临时用地、林地，建议尽快取得临时用地、林地相关合法手续。

8.矿山现状存在高陡边坡，建议先进行治理，消除安全隐患后再进行开采。

9.矿山设置开采最低标高为+165m，开采+210m~+165m 标高时属于凹陷开采，而且+210m~+165m 标高段边坡压占了较大的资源量，建议有关管理部门斟酌。

《容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿
矿产资源开发利用与保护总体方案》

评 审 意 见 书

玉矿开总体方案审[2024] 号

组织评审机构：广西壮族自治区三〇七核地质大队

二〇二五年二月

方案名称：容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿
矿产资源开发利用与保护总体方案

提交单位：容县自然资源局

编写单位：广西壮族自治区地质环境监测站

法定代表人：吴福

总工程师：刘小明

项目负责人：任斐 李泽

编写人：任 斐 梁武煌 李 泽 李春福 李天赐 杨康康

封海丽 李宏飞 唐远杰

审 核：潘宏坚

审 定：何明宁

提交日期：2025 年 1 月

委托评审单位：玉林市自然资源局

审查组织单位：广西壮族自治区三〇七核地质大队

审查专家：

雷英凭（地质矿产 教授级高工）、江日光（水工环 教授级高工）、

黄寅（采矿工程 高级工程师）、郭建祥（地质矿产 高级工程师）、

陈书荣（土地复垦 高级工程师）、黄慧（测绘 注册测绘师）、

池丽平（工程造价 高级工程师）

审查方式：会 审

评审会议日期：2025 年 1 月 10 日

评审基准日：2024 年 7 月 16 日

评审（会议）地点：玉林市自然资源局

受玉林市自然资源局的委托，广西壮族自治区三〇七核地质大队根据《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方案的通知》（桂自然资发【2019】68 号文）精神，于 2025 年 1 月 10 日在玉林市自然资源局召开《容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用与保护总体方案》评审会。评审会上，专家按照《矿产资源开发利用与保护总体方案审查要点》（试行）等的要求对报告进行了认真地审查，在综合专家组及与会代表意见的基础上，提出本审查意见书，报送玉林市自然资源局审批备案。

一、《总体方案》基本概况

（一）编制目的

2024 年 1 月 3 日容县自然资源局通过公开招投标方式对拟设立新矿权容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用与保护总体方案编制进行服务采购（项目编号 YLZC2023-C3-210283-GXDX），中标人广西壮族自治区地质环境监测站据此编制该项目的矿产资源开发利用与保护总体方案，为采矿权出让提供依据。编制目的任务一是为进一步查明矿区的地质特征及矿体特征、矿石质量，查明采空区范围及了解矿石利用情况，查明矿床开采技术条件和掌握矿石加工技术性能，估算矿床资源储量，为矿山开发提供地质依据；二是明确矿山设计开采范围、开采方式、开拓方案和采矿方法，确保矿山安全生产，及有效保护矿山地质环境，以提高矿山的矿产资源利用率，实现矿山规范化开采；三是为矿山地质环境治理及土地复垦提供指导性文件，落实矿山地质环境保护、土地复垦有关法律法规和政策要求，对矿山破坏土地进行复垦，恢复治理矿山地质环境问题，保证矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务的落实，保证矿山地质环境保护与土地复垦的任务、措施、计划和资金等落到实处，为自然资源主管部门实施监管、办理采矿权提供依据。

（二）矿区位置及交通、采矿权设置情况

矿区位于容县城区北东县底镇河儿村一带，中心地理坐标（2000 国家大地坐标系）东经*****，北纬*****。交通条件尚属便利。拟设矿区范围拐点坐标详见表 1-1。

拟设矿山基本情况如下：

矿山名称：容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿

矿山地址：容县县底镇河儿村

开采矿种：饰面用花岗岩

开采方式：露天开采

生产规模：荒料量 21 万 m³/年

矿区面积：0.3891 平方公里

开采深度：自+390.10m 至+165m 标高 矿区范围由 27 个拐点圈定。

（三）矿区周边环境

矿区为拟新立采矿权，符合《玉林市矿产资源总体规划（2021-2025）》《容县矿产资源总体规划》，无矿业权重叠、纠纷，不涉及基本农田、城镇开发建设区、生态保护红线，不属于矿权整合范围，矿区周边矿界清楚、土地权属清楚，不存在土地纠纷及其他纠纷遗留问题。

（四）矿山开采现状

容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿为拟新设矿山，尚未进行任何挖掘开采，基本保留原始地形地貌。只在拟设矿区南西端存在有一个民采的试采平台，该平台（2000 国家大地坐标为 X:*****； Y: *****； 标高：+240m）长约 36m，宽约 18m，长轴方向为 137°，在该

平台位置共试切割了多层石料，根据现场遗留石料，能形成一些大料和中、小料。

（五）资源量估算范围对象

资源储量估算截止时间为 2024 年 7 月 16 日。资源储量估算对象为饰面用花岗岩矿、建筑石料用花岗岩矿、中风化花岗岩矿（机制砂）、建筑用砂（成品砂）。资源量估算范围平面上为矿区坐标圈定的范围，纵向上为标高+390.10~+165m，具体资源量估算范围拐点坐标见表 1-2。

二、勘查工作质量

（一）完成实物工作量

主要完成 1:2000 地形测量 1.95km²，1:2000 地质测量 0.62km²，1:10000 矿区水工环地质核查 5.0km²，工程点测量 3 个，机械岩心钻探 985.10m，基本样分析 2 件，抗压、抗剪、抗折测试样品 7 件，节理裂隙统计平台 2 个，抛光标准样、抛光基本样若干等，详见表 2-1。

表 2-1 累计完成实物工作量统计表

| 工作手段 | 技术条件 | 工作量 | | 实际完成工作量 | 完成率% |
|--------------------------|---|-----------------|---------|---------|------|
| | | 单位 | 设计工作量 | | |
| 一、地形测绘 | | | | | |
| 控制点 | 困难类别Ⅲ级 | 点 | 3 | 3 | 100 |
| 1:2000 地形测量 | 困难类别Ⅲ级 | km ² | 1.90 | 1.95 | 103 |
| 二、地质测量 | | | | | |
| 1.专项地质测量 | | | | | |
| 1:2000 地质测量（正测） | 地质复杂程度Ⅲ | Km ² | 0.55 | 0.62 | 113 |
| 1:1000 勘探线剖面测量 | 地质复杂程度Ⅲ | m | 2000.00 | 2053.27 | 103 |
| 2.水文地质调查 | | | | | |
| 1:10000 水文地质调查 | 地质复杂程度Ⅲ | Km ² | 5 | 5 | 100 |
| 3.工程、环境地质调查 | | | | | |
| 1:10000 工程地质调查 | 地质复杂程度Ⅲ | km ² | 5 | 5 | 100 |
| 1:10000 环境地质调查 | 地质复杂程度Ⅲ | km ² | 5 | 5 | 100 |
| 三、山地工程 | | | | | |
| 1.机械岩心钻探 （垂直孔，0~100m） | 岩石级别Ⅸ级 | m | 975.00 | 985.10 | 101 |
| 五、岩矿试验 | | | | | |
| （1）化学分析样 | | | | | |
| 饰面用花岗岩 | CaO、MgO、K ₂ O、Na ₂ O、SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 、SO ₃ 、P ₂ O ₅ 、Cl ⁻ 、TiO ₂ 、烧失量 | 件 | 2 | 2 | 100 |
| 稀土总量 | 稀土总量分析 | 组 | 1 | 1 | 100 |
| （2）矿石质量测试样 | | | | | |
| 强风化花岗岩含砂率 | | 件 | 8 | 8 | 100 |
| 强风化花岗岩大体重测试 | | 件 | 2 | 2 | 100 |
| 强风化花岗岩含水率 | | 件 | 2 | 2 | 100 |
| 抗压、抗剪强度、抗折 | | 件 | 7 | 7 | 100 |
| 体积密度样（小体重） | | 件 | 90 | 90 | 100 |
| 吸水率样 | | | 90 | 90 | 100 |
| 一般水样全分析 | | 件 | 1 | 1 | 100 |
| 岩矿鉴定 | | 件 | 9 | 9 | 100 |
| 放射性检测 | | 件 | 4 | 4 | 100 |
| 耐磨性 | | 件 | 4 | 4 | 100 |
| 坚固性 | | 件 | 2 | 2 | 100 |
| 压碎指标 | | 件 | 2 | 2 | 100 |
| 光谱半定量分析 | | 件 | 2 | 2 | 100 |
| 标准样（抛光样） | | 件 | 2 | 2 | 100 |
| 基本样（抛光样） | | 件 | 50 | 50 | 130 |
| 六、其他地质工作 | | | | | |
| 工程点测量 | | 点 | 8 | 8 | 100 |
| 荒料率统计平台 | | 个 | 2 | 2 | 100 |

（二）测量工作质量评述

矿区地形测量、工程点测量、勘探线剖面测量由广西壮族自治区地质环境监测研究所（测绘资质证书：乙测资字 45504923，属有效期内）具体实施，测量工作符合测绘技术规范要求，测量成果图可做为矿区基本图件使用和资源量估算依据。

（三）钻探工程质量评述

勘查工作共施工钻孔 7 个，均为直孔，孔深 66.60~205.30m，总进尺 985.10m，见矿率 100%。钻孔开孔 110mm 口径，揭穿风化层改用直径 91mm，控制到最低开采标高+165m 以下。

1. 岩心采取率：岩心取出后按自然顺序摆放，按回次填写岩心牌并放好岩芯隔板，并及时拍照存档。采取率 85%~100%。

2. 钻孔弯曲度：终孔后测顶角一次，顶角偏差不超过 1° ，在测量顶角的同时测量方位角，误差未超过 1° ，误差在允许范围内。

3. 钻孔孔深验证：检查测量孔深与班报表记录孔深误差 0.01—0.03m，误差在允许范围内。

4. 简易水文地质观测：提钻后、下钻前各测量一次水位，记录于原始班报表上。对钻进过程中遇到的涌水、漏水、坍塌、掉块及钻具掉落等异常现象亦作了如实记录。

5. 原始班报表填写：原始班报表记录真实齐全、准确规范，终孔后已整理成册，归档保存。

6. 钻孔的封闭、立桩标记与岩矿心保管：终孔后用 425#水泥封闭 0~5m。孔口设立有水泥桩作标志。钻孔岩心取物理、化学样后，留下来的副样及岩心托运至岩心房集中保存。

钻孔施工质量符合规范要求，钻孔合格率为 100.00%，均为优质孔。

（四）裂隙统计平台施工、统计工作质量评述

节理裂隙统计面体图解平台 2 个，以不同台宽或台高的节理裂隙（影响）分布叠合图进行体图解荒料率工作，测定体积为 $48\sim 60\text{m}^3$ ，节理裂隙统计方法、要素记录、成图比例尺符合设计要求。

荒料率计算图解：采用体图解荒料率测定，平台荒料划分为大料、中料、小料，拟设矿区平台总荒料率为 21.18%。

（五）1:1 万水工环地质工作质量评述

主要全面收集矿区以往勘查水工环资料，开展矿区水文、工程、环境地质现状调查工作。水文地质调查以基本查明矿区地下水的补给、径流、排泄条件和查明矿床充水因素及矿区水文地质边界条件为重点开展工作，对工作区的水点进行调查，有流量的水点采用流速仪或三

角堰测流；工程地质调查主要系统开展收集勘查工程资料，对各矿体矿层及顶、底板岩性稳定性、分布特征进行分析，对自然斜坡和人工边坡进行实地测定，调查人工边坡变形特征、变形类型、形成条件和影响因素，对施工的钻探进行工程地质观测；环境地质调查内容包括矿区社会环境、地理环境、地下水地表水环境以及不良地质现象的调查，分析研究矿山开发引起的耕地、山体破坏及水质污染、自然保护区等的影响阐述的内容。

野外调查资料数据、勘查工程资料及室内综合研究，能客观反映矿区水文、工程、环境地质特征，各项指标达到规范要求。

(六) 试样采集及分析测试质量评述

1. 试样采集

(1) 化学试样。基本分析样采自钻孔岩矿心，采用劈心法；多元素分析样在新鲜基岩采取，稀土样主要在花岗岩的强风化层采取。样品采取后由地质人员负责记录样品的编号、样长、采样日期、岩性等；样品采集后称重并送到具备样品分析资质的实验室进行加工、分析测试。

(2) 标准样。在地表新鲜饰面用花岗岩基岩露头上按石材品种采取，样品规格为 35×35cm 以上，以保证样品加工成材后的规格能达到 30×30cm 的标准，并进行打磨抛光，测定光泽度，与同类型基本样进行对比，确定石材品种。

2. 化学分析

化学分析样品送广西冶金研究院分析测试中心加工、化验。分析过程严格按照《分析测试质量管理规范》(2006)、《地质矿产实验室测试质量管理规范》(DZ/T0130-2006) 中第三部分“分析过程的质量控制”进行质量监控，要求进行；样品的分析加工、化验按有关规范要求执行，样品分析准确度精密度高，结果真实、可靠。

3. 岩矿鉴定样

样品均采自钻孔新鲜花岗岩的层位，按矿石不同的颜色、结构、构造采取。采集样品编号后送广西壮族自治区地质矿产测试研究中心进行鉴定。矿区岩矿鉴定报告详细地描述了岩石的结构、构造、矿物组分特征，内容齐全，基本满足本次工作地质要求。

4. 抗压、抗折强度测试样

矿区岩矿抗压、抗剪强度测试样按岩性、颜色、风化程度在钻孔新鲜花岗岩中不同地段有代表性采取，样品送至广西壮族自治区地质矿产测试研究中心检测抗压强度（水饱和、干燥），抗折强度（水饱和、干燥）。其测试结果真实可靠，质量符合要求。

5. 放射性检测样

按不同岩石类型从具有代表性的钻孔内采取 2 件新鲜基岩样品进行放射性核素限量检测，采用全心法取样，样长 17cm~45cm；送至广西壮族自治区建筑工程质量检测中心有限公司进行检测，采用检测仪器为低本底多道 γ 能谱仪，测试 ^{226}Ra 、 ^{232}Th 、 ^{40}K 放射性核素限量，样品的采集和测试结果及精度符合要求。

6. 小体重样

小体重样品在不同的钻探工程中的新鲜的花岗岩的不同部位，按不同矿石类型、结构构造分段采用打块法采取，新鲜花岗岩采集小体重样 30 件，中风化花岗岩采集 30 件，大小为 5~10cm，样品送广西壮族自治区建筑工程质量检测中心有限公司进行测试。首先对样品进行烘干至恒重，再用封蜡法测定其体重。

7. 强风化层大体重样

花岗岩强风化层大体重样采自地表剥土现场，采用量空法测定矿石大体重，采空按 0.50m \times 0.50m \times 0.50m 规格采取矿石。矿石湿度样采集的位置与大体重样位置相近，样品用塑料薄膜袋包装，及时送测试。样品湿度测试单位为地矿梧州地质工程勘察公司。样品检测质量符合规范要求。

8. 强风化层含砂率样

样品采自强风化层，样品采集具有代表性，采样规格符合规范要求。样品送至广西煤炭地质测试检验中心测试，化验测试结果客观反映了矿区矿石综合质量，符合工作要求。

9. 稀土总量测试样

采自钻孔中比较有代表性的强风化层，样品采集具有代表性、采样规格符合规范要求。采集的花岗岩强风化层稀土样送至广西煤炭地质测试检验中心测试，分析项目为稀土总量（REO），测试精度符合规范，测试方法正确，数据合理，质量合格，满足本次工作要求。

三、取得主要成绩

（一）地质勘查

基本查明矿区地层、构造、矿体特征、矿石质量、矿床开采技术条件、矿石加工技术性能、资源量估算等主要地质成果。

1. 地层

拟设矿区内出露地层主要为下侏罗统天堂组（ TJ_1t ）和第四系全新统（ Qh ）。

下侏罗统天堂组 (TJ_{1t}) 主要出露上亚段 (TJ_{1t}¹⁻²):

上亚段 (TJ_{1t}¹⁻²): 主要分布于拟设矿区北部, 下部为紫红色含砾不等粒砂岩、紫红色细砾岩, 底部为含铁泥岩、含铁含砾不等粒砂岩。上部为灰白色~浅紫红色花岗质细砾岩夹紫红色含砾粉砂质泥岩、含砾不等粒砂岩。与岩体呈沉积不整合接触。

第四系全新统 (Qh): 以残坡积层为主, 山谷低洼处少量分布, 局部有冲、洪积层, 一般由粘土、砂土、砂砾层组成。

2. 构造

拟设矿区区内构造线方向总体上呈北东向, 构造形迹主要表现为褶皱和断裂。

(1) 褶皱

区内地层以倾向北西为主, 由于受到基底~早二叠世黑云母花岗岩、早三叠世细粒花岗岩、花岗斑岩起伏不平的影响, 侏罗系在沉积成岩时形成一些不规则的小背、向斜构造。此外, 受断裂活动影响, 侏罗系局部也产生一些小褶皱构造。

(2) 断裂

拟设矿区内未见大规模的断裂构造, 在拟设矿区外附近发育一条北东向区域性断层岭景一古例断层区域上出露于古例村~地古塘村一带, 断层走向 32° -83°, 总体北东走向, 倾向北西, 倾角 75°。断层两头切割二叠纪中-粗粒钾长花岗岩 (ξ γ P₃) 体, 中段切割三叠系天堂组一段地层。在拟设矿区外北东侧为金近断层, 断层走向 144° -162°, 总体呈东南走向, 倾向北东, 倾角 40°, 于长岗岭处切断岭景一古例断层。

3. 岩浆岩

拟设矿区及周边区域出露的岩浆岩为区内岩浆岩分布主要有中二叠世中粗粒褐帘角闪钾长花岗岩 (P₂ξγH₁)。呈岩株产出, 主要分布于勘查区南东部。岩石呈肉红色, 中一粗粒花岗结构, 块状构造。

4. 岩体风化作用

经本次野外填图、剖面线测量、钻探工作, 拟设矿区北部出露有上部有下侏罗统天堂组 (TJ_{1t}) 主要为上亚段 (TJ_{1t}¹⁻²) 紫红色含砾不等粒砂岩、紫红色细砾岩覆盖, 细砾岩厚度 0m~63.96m, 平均厚度 43.21m, 与下伏矿体呈不整合接触。拟设矿区内南部直接出露中二叠世中粗粒褐帘角闪钾长花岗岩, 花岗岩风化壳呈松散状, 从上往下主要由坡残积层、强风化层、中风化层等组成。

5. 矿体特征

饰面用花岗岩矿体赋存于中二叠世中粗粒褐帘角闪钾长花岗岩 ($P_2\xi\gamma H_1$) 中, 在工作区内连续分布并延伸至拟设矿区范围外, 矿体规模为中型, 矿体呈岩株状产出, 地表形态呈不规则形, 呈南东侧高, 北西侧低, 最大埋深 230.10m, 最小埋深 0m。拟设矿区范围内矿体南西~北东向长度最大约 986m, 北西~南东向宽 268m~765m, 矿体水平投影面积为 0.3891km²。矿体由 7 个钻孔控制, 工程见矿率 100%。拟设矿区北部上部有下侏罗统天堂组 (TJ_{1t}) 主要出露上亚段 (TJ_{1t}^{1-2}) 紫红色含砾不等粒砂岩、紫红色细砾岩覆盖, 细砾岩厚度 9.65m~58.96m, 平均厚度 38.84m, 与下伏矿体呈不整合接触。矿体中间无其他岩性夹层。饰面用花岗岩矿石颜色为肉红色, 矿石品种单一、色泽均匀、硬度高、耐磨的特点, 适合建筑物内、外装饰, 符合优质装饰石材的要求。矿体理论荒料率为 21.18%。

6. 矿石质量

(1) 矿石主要呈肉红色, 中—粗粒花岗结构, 块状构造, 岩石主要成分为钾长石、斜长石、石英, 粒度以 2~8mm 为主, 极少量 <2mm, 具中—粗粒花岗结构。斜长石、钾长石多呈半自形板状, 钾长石以条纹长石为主, 部分弱蚀变表面略脏; 斜长石弱绢云母化、弱绿泥石化, 偶见方解石化。石英呈他形粒状, 偶见微裂隙。部分大颗粒长石中可见包裹细小石英、长石、角闪石。片状黑云母、柱状角闪石零星分布, 粒度 0.5~1.2mm 不等, 少部分黑云母、角闪石可见绿泥石化析出铁质。

(2) 矿石的矿物成分主要由钾长石、斜长石、石英及少量黑云母、白云母组成。

(3) 矿石化学成分平均含量 SiO_2 71.01%、 Al_2O_3 8.59%、 Fe_2O_3 2.64%、 CaO 3.30%、 MgO 0.61%、 K_2O 0.935%、 Na_2O 0.965%、 TiO_2 0.27。

(4) 色斑、色线

色调均匀、稳定、花纹和谐、色斑色线极少、光泽度高, 精美大方。

(5) 矿石物理性能

1) 压缩强度: 饰面用花岗岩矿压缩强度干燥态为 148—173 MPa、平均 160MPa, 水饱和态为 141—165 MPa、平均 151.43MPa。

2) 抗折强度: 饰面用花岗岩矿石抗折强度干燥态为 12.5—16.2MPa、平均 14.47MPa, 水饱和态为 11.7—15.7MPa、平均 13.80MPa。

3) 耐磨性: 饰面用花岗岩矿石肖氏硬度/HDS41.00/cm³。

5) 放射性：饰面用花岗岩矿石内照射指数 I_{Ra} 为 0.2~0.7，外照射指数 I_r 0.7~1.6。

6) 体积密度：饰面用花岗岩矿石体重为 2.59—2.64t/m³，平均值 2.62 t/m³。

饰面用花岗岩矿物理性能满足《饰面石材矿产地质勘查规范》(DZ/T 0291—2015) 规定的要求。

7. 矿石类型和品级

矿石的自然类型属灰白色中粗粒眼球状花岗片麻岩；工业类型属饰面用花岗岩矿。

按体积密度、压缩强度（干燥和水饱和压缩强度）、弯曲强度（干燥和水饱和弯曲强度）、吸水率、耐磨性等质量指标，矿区荒料、板材质量等级可达到优等品（A）~一等品（B）。

8. 矿石加工技术性能

（1）饰面用花岗岩矿生产加工工艺。荒料开采拟采用露天开采、公路直进式开拓、汽车运输方式，采用饰面石材机械锯切采石法或饰面石采爆裂采石法开采；工艺技术采用火焰切割机沿确定的采矿边界切割出自由面，然后采用爆裂、挖掘机分割出荒料，用挖掘机吊装入荒料运输汽车运至荒料堆场。板材加工工艺使用起重机将荒料装车，由摆渡车送至框架式砂锯锯割成毛板，再送往研磨、抛光、切断等工序加工成光板，最后经检验包装入库，主要流程为：荒料吊装→冲洗检验→锯割→粗磨→细磨→精磨→抛光→切断修补→检验包装。

（2）建筑用石料矿生产加工工艺。饰面用花岗岩矿在原石料切边时剔除的碎石料即可作建筑用石料矿。其工艺流程为：板材切边剩余废料→运至加工场地→破碎→筛分→不同粒级的石料产品。

（3）建筑用砂矿生产加工工艺。其加工流程为：剥离风化层→水枪冲刷→溜槽淘洗→二次破碎→筛分淘洗→不同粒级的砂料产品。

9. 综合利用矿产

矿山内可综合利用的矿产为建筑石料用花岗岩矿。强风化层淘洗后可综合利用建筑用砂。中风化层破碎后可综合利用机制砂矿。

10. 矿床开采技术条件

矿床水文地质条件属简单类型、工程地质条件中等类型、环境地质条件属中等类型，矿床开采技术条件属Ⅲ型矿床。

11. 资源量估算

（1）工业指标

1) 饰面石材矿一般工业要求：矿石质量一般工业要求见花岗岩饰面石材物理性能一般要求表。

表 3-1 花岗岩饰面石材物理性能一般要求表

| 体积密度 (g/cm ³) | 吸水率 (%) | 干燥 | 压缩强度 (MPa) | 干燥 | 弯曲强度 (MPa) | 耐磨性* (1/cm ³) |
|------------------------------|------------|--------|---------------|------|---------------|------------------------------|
| | | 水饱和 | | 水饱和 | | |
| ≥2.56 | ≤0.60 | ≥100.0 | | ≥8.0 | | ≥25 |

注*：仅适用于地面、楼梯踏步、台面等易磨损部位的石材

矿石放射性要求见放射性水平分类表。

表 3-2 放射性水平分类表

| 类别 | IRa | Ir | 用途 |
|----|------|------|---|
| A | ≤1.0 | ≤1.3 | 产销与使用范围不受限制 |
| B | ≤1.3 | ≤1.9 | 不可用于I类民用建筑的内饰墙，但可用于II类民用建筑物、工业建筑内装饰及其他建筑物的外饰面 |
| C | | ≤2.8 | 只可用于建筑物的外饰面及室外其他用途 |

颜色和花纹稳定，光泽度较高，装饰性能较好，市场需求较大。

荒料率、板材率要求见花岗岩饰面用石材荒料率、板材率的一般要求表。

表 3-3 花岗岩饰面用石材荒料率、板材率的一般要求表

| 长度 (cm) × 宽度 (cm) × 高度 (cm) | | | 荒料率 (%) | 板材率 (m ² /m ³) |
|-----------------------------|------------|-----------|------------|--|
| 大料 | 中料 | 小料 | | |
| ≥245×100×150 | ≥185×60×95 | ≥65×40×70 | ≥18 | ≥25 |

开采技术条件：最小可采厚度 3m；夹石剔除厚度 2m；最低开采标高+130m；全~强风化层最终边坡角 45°、中风化层最终边坡角由设计圈定的露天开采最终境界确定、矿体最终开采边坡角由设计圈定的露天开采最终境界确定；最小底盘宽 40m；爆破安全距离：≥300m。

2) 建筑用石料矿石质量要求（一般工业指标）

放射性建筑用石料放射性应符合 GB 6566 的规定。

建筑用石料物理性能及化学成分要求，见建筑石料用花岗岩矿石的一般质量要求及开采指标表。

表 3-4 建筑石料用花岗岩矿石的一般质量要求及开采指标表

| 测试项目 | 质量指标与等级 | | | 备注 |
|-------------------------------------|---------|------|------|--------------------|
| | I类 | II类 | III类 | |
| 硫酸盐及硫化物 (SO ₃ 质量计)(%) | ≤0.5 | ≤1.0 | ≤1.0 | 采用硫酸钠溶液法经 5 次循环后的质 |
| 坚固性 (%) | ≤5 | ≤8 | ≤12 | |

| | | | | | |
|-------|---|-----|-----|-----|-----|
| 测试项目 | | | | 量损失 | |
| | 抗压强度（水饱和）Mpa | ≥80 | ≥80 | ≥80 | 火成岩 |
| | | ≥60 | ≥60 | ≥60 | 变质岩 |
| | 压碎指标（%） | ≤10 | ≤20 | ≤30 | |
| 碱集料反应 | 经集料碱活性检验（岩相法），骨料被评定为非碱活性时，作为最后结论。若评定为碱活性骨料或可疑时，作测试，在规定的试验龄期的膨胀率应小于 0.10%。 | | | | |

（2）估算方法及依据

根据矿区内矿体赋存状态及矿区地形特点，矿床资源量估算方法采用平行断面法进行估算。

（3）资源量估算参数的确定

1) 断面面积的确定：在资源量估算平面图上，利用 AutoCAD 软件面积查询系统，直接在 1:1000 资源量估算剖面图上，分别对矿体各横断面进行测算取值。

2) 断面间距：为矿体上相邻两个断面（剖面）的实际平行距离，当块段只有一个断面控制时，其断面间距为该断面至矿体边界最远端点之间的垂直距离。断面间距直接在资源量估算平面图上用 AutoCAD 量取。

3) 矿石体重：矿石体重采用本次工作采样送检结果，新鲜花岗岩的矿石体重为 $2.62/m^3$ ；中风化层 $2.60t/m^3$ ；强风化层 $1.61t/m^3$ ；新鲜细砾岩矿石体重为 $2.52/m^3$ 。

4) 强风化层含砂率：根据采样送检结果，为 46.18%。

5) 矿石荒料率：通过图解荒料率的统计，荒料量取值为 21.39%。

（4）资源量估算边界的确定

1) 平面方向上，以矿体有限或无限外推点为界；外推越过采矿权边界线的以采矿权边界点为界；

2) 垂直方向上，以矿体与其底板接触面为界；底板处于最低开采标高+165m的以标高+165m水平面为界。

（5）采空区圈定

采空区以现场测量获得的实测数据实地圈定，并据此估算动用资源储量。

（6）资源储量类型确定

执行《固体矿产资源储量分类》（GB/T 17766-2020）标准，根据勘查工作程度，结合矿山开采情况，本次估算的资源储量划分为控制资源量和推断资源量。

控制资源量：工程网度达到 300m×300m 见矿工程连线范围内。矿体的产状、形态、厚度及其标高已控制，矿石质量已用样品系统控制。

推断资源量：单工程见矿或是边缘见矿工程按推断的勘查工程间距外推的资源量，其地质可靠程度是推断的。

12. 申报资源量情况

截止 2024 年 7 月 16 日，申报资源储量如下：

本次勘查工作在拟建矿区范围内共提交饰面用花岗岩矿查明资源量（控制+推断）为 4313.00 万 m³（荒料量 922.55 万 m³），其中控制资源量为 2009.56 万 m³（荒料量 429.84 万 m³），占总资源量的 46.59%，推断资源量为 2436.72 万 m³（荒料量 492.71 万 m³）；矿山预留边坡压占饰面用花岗岩矿资源量 2436.72 万 m³（荒料量 521.21 万 m³）；提交饰面用花岗岩矿可利用资源量（控制+推断）为 1876.28 万 m³（荒料量 401.34 万 m³）；荒料率 21.39%。矿床储量规模为中型。

拟建矿区综合利用建筑石料用花岗岩（饰面用不成材边角料）查明推断资源量为 3390.45 万 m³（合 8882.98 万 t）；矿山预留边坡压占综合利用建筑石料用花岗岩推断资源量为 1915.51 万 m³（5081.64 万 t）；提交综合利用建筑石料用花岗岩可利用推断资源量为 1474.94 万 m³（合 3864.32 万 t）。

拟建矿区综合利用中风化花岗岩（机制砂）查明推断资源量为 216.48 万 m³（合 562.85 万 t）；矿山预留边坡压占综合利用中风化花岗岩推断资源量 18.62 万 m³（合 7.82 万 t）；提交综合利用中风化花岗岩可利用推断资源量 197.86 万 m³（合 555.03 万 t）。

拟建矿区综合利用建筑用砂（成品砂）查明推断资源量为 50.91 万 m³（合 81.97 万 t）；矿山预留边坡压占综合利用建筑用砂推断资源量为 2.24 万 m³（合 3.61 万 t）；提交综合利用建筑用砂可利用推断资源量为 48.67 万 m³（合 78.36 万 t）；含砂率为 46.18%。

拟建矿区综合利用新鲜砾岩查明推断资源量为 419.10 万 m³（合 1056.13 万 t）；矿山预留边坡压占综合利用新鲜砾岩推断资源量 166.78 万 m³（合 420.28 万 t）；提交综合利用中风化花岗岩可利用推断资源量 252.32 万 m³（合 635.85 万 t）。

（二）开发利用方案部分

1. 设计开采范围

设计开采面积为 0.3891Km²，矿山拟申请开采标高为+390.10m~+165m，设计开采范围同

矿区范围及资源量估算范围。

2. 可利用资源量

饰面用花岗岩矿可利用资源量（控制+推断）为 1876.28 万 m³（荒料量 401.34 万 m³）；建筑石料用花岗岩可利用资源量（控制+推断）为 1474.94 万 m³（合 3864.32 万 t）；中风化花岗岩可利用资源量（控制+推断）197.86 万 m³（合 555.03 万 t）；建筑用砂可利用资源量（控制+推断）为 48.67 万 m³（合 78.36 万 t）；新鲜砾岩可利用资源量 252.32 万 m³（合 635.85 万 t）。

3. 矿山生产建设规模、产品方案、矿山生产服务年限

设计矿山生产规模为开采饰面用花岗岩矿荒料量 21 万 m³/a（合 55.02 万 t/a），年开采综合利用建筑用花岗岩矿 81.49 万 m³/a（合 213.50 万 t/a），年开采综合利用中风化花岗岩（机制砂）10.93 万 m³/a（合 30.66 万 t/a），年开采综合利用建筑用砂（原矿）5.82 万 m³/a（合 9.37 万 t/a）。

产品方案：矿山最终产品为饰面用花岗岩板材。综合利用建筑用花岗岩矿碎石、建筑用砂。按矿石回采率 95%，可采出荒料量 $401.34 \times 95\% = 381.27$ 万 m³，设计矿山饰面用花岗岩荒料量生产规模为 21 万 m³/a，则矿山生产服务年限 20 年（含基建期 1.9 年）。

4. 矿床开采方式、开拓运输方案

方案确定矿床开采方式为露天开采，采矿方法为由上而下分台阶开采，采用公路开拓汽车运输方案。

5. 矿山基建场地

（1）主要生活场地布置：生活区（包括值班室、办公室）布置在矿区 15 号拐点处，该场地经平整到+210m 标高，占地面积约 2350m²。

（2）矿山工业场地（破碎生产线、贮矿场等）布置在拟建矿区拐点 18、19 处，该场地经平整到+210m 标高，面积约 13792m²。

（3）排土场：该矿山为露天开采花岗岩矿，矿山设计分一期进行开采，在拟建矿区外北部采区设置一个临时堆土场，堆土场面积约 100916m²。堆土场主要用于堆放矿山开采剥离的表土、细砾岩覆盖层。

6. 矿山开采

（1）开采分期

矿山设计分一个阶段进行开采。矿山采用圆盘式锯石机及金刚石绳锯直接在矿体上自上

而下进行分层切割开采，矿山开采不须进行爆破作业。首采区设置在拟建矿区拐点 1、27 附近+388.52m、+390.10m 标高处。

方案设计先将工业场地平整至+210m 标高，开始建设工业场地；同时先将设计的临时堆土场区域前面建设挡土墙，建设完善堆土场，堆土场主要用于堆放矿山开采剥离的表土、细砾岩覆盖层。同时从工业场地开始向东、向南方向分别沿山坡平缓处修建矿山运输公路至拟建矿区内拐点 1、27 附近+388.52m、+390.10m 标高处，对首采区内的表土层风化层进行剥离，表土层剥离台阶高度为 10m，表土剥离台阶坡面角 45°，安全平台宽度 5m，剥离出来的表土可直接推放到堆土区。按表土层剥离台阶高度自上而下逐层剥离至+370m 标高止。同时开拓出宽度为 30m 以上开采装运平台，开拓出本台阶开采装运平台后，才能进行采、装、运输作业。采用开山圆盘式锯石机直接在矿体上自上而下进行分层切割开采，采用金刚石绳锯切割分离长条块石水平面，合格的荒料用叉车或挖掘机吊装到自卸汽车上运输，废石碎石用挖掘机装到载重汽车上运送到碎石加工场加工成建筑用碎石进行综合利用。

(2) 露天采场主要参数

工作分台阶高度：2.5m（每 4 个分台阶合并为一个工作台阶）；安全平台：5m；机械清扫平台宽度：8m（每隔二个安全平台设一个清扫平台）；工作分台阶坡面角：90°；剥离强风化层工作台阶坡面角：45°；开采荒料工作台阶坡面角：70°；剥离风化层工作台阶高度：10m；采荒料工作台阶高度：10m；最终台阶坡面角：70°；最小工作平台宽度：30m。采场最终边坡角：≤60°。

7. 开采回采率

设计矿石回采率为 95%，损失率 5%。

8. 采矿工艺

(1) 饰面用花岗岩矿石加工工艺

1) 用圆盘锯机切割分离长条块石垂直面，以及沿长条块石长度方向的垂直端面；金刚石绳锯切割分离长条块石水平面。

2) 荒料（石料分解后）整形、验收、装运到石材加工厂加工。

3) 石材加工厂根据市场需要将荒料切割加工成各种规格的板材。

4) 将板材粗磨、细磨、抛光、裁切成各种规格的成品直接销售。

(2) 建筑用花岗岩矿石破碎工艺

选石：用挖掘机及装载机将毛石用装载机直接运至生产线破碎机，无需选石。

破碎：给料机送至颚式破碎机进行头次破碎，石头破碎后，通过皮带到达分土筛。

分土：石头破碎后到达分土筛进行土石分离，分离后的合格石料通过回料带，进入二次破碎。

二次破碎：分离后的合格石料通过回料带，传至反击破腔内，进入二次破碎，破碎后输送带传出。

9. 共伴生矿产、废石综合利用情况

荒料边部采下来破碎成建筑石料用碎石，强风化层可水洗后作为建筑用砂综合利用。

10. 排土场及临时表土场设置

该矿山为露天开采花岗岩矿，境界内需要剥离表土层及强风化层、砾岩覆盖层等，扣除拟建矿区露天开采最终境界内边、角、剥离表土层及风化岩石层形成边坡等不用或者不能剥离部分，经估算，拟建矿区最终境界内需要剥离量为 501.35 万 m^3 ，其中花岗岩强风化层洗砂后产生建筑用石英砂约 48.67 万 m^3 ，则共需要堆放的量为 452.68 万 m^3 。设计在拟建矿区外北部采区设置一个临时堆土场，堆土场面积约 100916 m^2 。设计表土堆场呈倒梯形状。堆土场主要用于堆放矿山开采剥离的废土。

表土收集应及时运至拟建表土堆场内堆放，为防止表土流失及引发崩塌、滑坡，堆土场周边设计挡土墙拦挡，挡土墙筑墙前先清除地表面上所有杂物，然后按设计要求开挖墙基。如遇地质条件不能满足需要时，要采取相应的技术措施。挡土墙体上的泄水管按孔距 \times 排距=2m \times 2m 布置，单条管径 D=100mm。最下层泄水管紧贴墙基面上布置并向墙下游形成 3%~5% 的水力坡度，泄水管上端用二层 500g/ m^2 无纺土工布包裹，防止浸渣物料进入泄水管内。挡土墙施工应严格按照《浆砌石坝施工规范》执行。

为防止土壤流失及引发泥石流，从排土场底部起向上逐层堆置、内侧向外排放弃土，每隔 2.5m 高分台阶排放弃土，由底部向上分层压实，台阶坡角一般小于岩土自然安息角，边坡的坡率为 1:2，安全平台宽 2m，安全平台反坡坡度为 3%。为了防止崩塌和泥石流事故的发生，排土场周边设置排洪沟，及时平整压实，及时种上草树。排土场周围设置栅栏和警示标志。

（三）矿山地质环境保护与土地复垦方案

1. 评估范围、评估级别

矿山地质环境影响评估范围为：东面、南面、西面和北面圈至第一分水岭，据此圈定评

估区范围面积约为 77.5157hm²。

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”，矿山地质环境影响评估级别确定为一级。

2. 现状评估

现状未发现崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；本矿山尚未进行开采和相关基建活动，区内也无明显的挖掘、堆填活动，因此现状不存在采矿活动破坏含水层、破坏地形地貌景观、引发水土环境污染、破坏或占用土地资源等问题。

地质环境影响较轻区（Ⅲ）：评估范围面积为 77.5157hm²，评估区范围内崩塌、滑坡等地质灾害弱发育，危险性小，现状地质灾害对矿山地质环境影响较轻；本矿山尚未进行开采和相关基建活动，区内也无明显的挖掘、堆填活动，因此现状不存在采矿活动破坏含水层、破坏地形地貌景观、引发水土环境污染、破坏或占用土地资源等问题。总之，现状采矿活动对该区地质环境影响破坏程度较轻。

3. 预测评估

预测采矿活动引发或加剧露天采场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性大，危害程度中等，危险性大；预测采矿活动引发或加剧矿山道路不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能小，危害程度小，危险性小，矿山建设自身不可能遭受或加剧已存在的地质灾害的危害，总之，地质灾害对矿山地质环境影响程度严重。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；预测未来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。

（1）地质环境影响严重区（Ⅰ）：为露天采场、工业场地和堆土场范围，面积约 48.0155hm²。预测评估采矿活动引发或加剧露天采场不稳定斜坡地质灾害的可能性大，危害程度中等，危险性大；预测采矿活动引发或加剧矿山道路不稳定斜坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小，预测未来地质灾害对矿山地质环境影响程度严重。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；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。

(2) 地质环境影响较轻区(III): 该分区范围为评估区范围内除上述区域外的其他范围, 面积 29.5002hm^2 , 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破坏程度较轻。

4. 治理分区

将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为两个大区, 即重点防治区、一般防治区。

(1) 地质环境保护治理重点防治区(I区): 为露天采场、工业场地和堆土场范围, 面积约 48.0155hm^2 , 占评估区总面积的 61.94%。

重点防治区范围内各单元主要的防治工作如下:

1) 露天采场: 开采过程中及时清除边坡浮土, 根据台阶参数修坡, 收集表土, 针对采矿活动对矿山地质环境的影响布设相应崩塌、滑坡地质灾害监测工程, 布设地形地貌景观破坏、土地损毁监测工程; 开采结束后即开始实施露天采场底部平台小挡土墙修建工程、土地平整、回覆表土层、种植植被等保护治理与复垦工作。

2) 工业场地和堆土场: 矿山开采结束后即开始实施全面的土地复垦工作, 包括实施拆除建筑物、拆除临时挡土墙、废渣清理、回覆表土、土壤培肥、种植植被, 以及后期的土地复垦效果监测和植被管护工程等。

(2) 地质环境保护治理一般防治区(III区): 上述域外的其他评估范围, 面积 29.5002hm^2 , 占评估区总面积的 38.06%。矿山地质环境影响程度为较轻, 不需要采取恢复治理工程措施, 只需加强对地质环境影响的监测和保护。

5. 采矿活动损毁土地资源及土地复垦

项目复垦区即为土地复垦责任范围, 面积合计 48.0155hm^2 , 其中其他园地(0204) 3.9398hm^2 、乔木林地(0301) 21.8241hm^2 、竹林地(0302) 0.0739hm^2 、灌木林地(0305) 0.9187hm^2 、其他林地(0307) 20.8898hm^2 、设施农用地(1202) 0.1864hm^2 、农村道路(1006) 0.1828hm^2 。

6. 投资估算

矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为 813.3656 万元, 由静态投资和价差预备费组成, 其中静态投资 496.6240 万元, 占投入总资金的 61.06%, 价差预备费 316.7416 万元, 占投入总资金的 38.94%。该投资预算总额包含矿山地质环境保护治理费用 483.9972 万元, 土地复

垦费用 329.3684 万元，本矿山土地复垦面积 38.4483hm²，复垦工程单位面积动态投资为 5711 元/亩。

7. 矿床开发经济效益评价

矿山总投资 22305 万元。经过概略分析可知，矿山开发投产后，年产值 19802.36 万元，年利润总额 3959.06 万元，年净利润 2969.29 元，年交税总额 3450.52 万元，税后投资回收期 7.51 年。该工程项目建设可取得较好的经济效益，为地方财政创造一定的税收，同时增加当地人员的就业，具有较好的社会效益。

四、主要审查意见

（一）评审依据

本次评审报告依据的主要文件和技术标准有：

1. 《自然资源部关于深化矿产资源管理改革若干事项的意见》（自然资规〔2023〕6号）；
2. 《自然资源部办公厅关于矿产资源储量评审备案管理若干事项的通知》（自然资办发〔2020〕26号）；
3. 自然资源部办公厅关于做好矿产资源储量新老分类标准数据转换工作的通知（自然资办函〔2020〕1370号）；
4. 广西壮族自治区自然资源厅关于加强矿产资源管理改革有关事项的通知（桂自然资规〔2020〕6号）；
5. 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）；
- 6.《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）；
- 7.《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908-2020）；
- 8.《固体矿产勘查工作规范》（GB/T33444-2016）；
- 9.《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766-2020）；
- 10.《饰面石材矿产地质勘查规范》（DZ/T0291-2015）；
- 11.《地质矿产勘查测量规范》（GB/T18341-2001）；
- 12.《固体矿产勘查原始地质编录规程》（DZ/T0078-2015）；

13. 《固体矿产勘查原始地质资料综合整理综合研究技术要求》(DZ/T0079-2015);
14. 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011);
15. 《固体矿产资源量估算规程第 2 部分: 几何法》(DZ/T0338.2-2020);
16. 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020);
17. 《地质灾害危险性评估规程》(DB45/T 1625-2017);
18. 地质矿产《地质矿产实验室测试质量管理规范》(DZ/T030-2006);
19. 《非金属矿行业绿色矿山建设规范》《非金属矿绿色矿山建设规范》(DB45/T 1956—2019)。

(二) 主要评审意见

1.对矿区资源量地质勘查报告的审查

(1) 勘查程度

工作选用 1:2000 矿区地质填图、1:2000 地形测量、1:1000 地质剖面测量、钻探工程施工、矿石类型和花色品种的调查以及采样分析等工作,基本查明矿区地层、构造、矿体特征、矿石质量、矿床开采技术条件、矿石加工技术性能、资源量估算等主要地质成果。依据勘查区地质条件为简单型确定勘查类型为 I 型,勘查工程间距为(200—300)m×300m。勘查程度基本达到详查规定要求。

(2) 开采技术条件查明程度、矿石性能试验研究

工作开展 1:10000 矿区水工环地质调查,基本查明矿床水文地质条件属简单类型、工程地质条件中等类型、环境地质条件属中等类型,确定矿床开采技术条件属 III 型矿床。采用类比法结合以往矿山开采了解了矿石性能,确定饰面用花岗岩矿采用切割采石法开采工艺、解体工艺,荒料余料采用自卸汽车运输→破碎工业场地→振动给料机筛分→粗破→细破→胶带输送机→振动筛→成品的工艺流程等,可满足开发利用设计要求。

(3) 资源储量估算的科学准确性

工作采用平行断面法进行饰面用花岗岩矿资源量估算,矿石荒料率为多个平台统计数据、矿石体重为实测测试结果、矿体厚度为取样工程计算确定,资源量估算参数选择基本合理,资源储量估算方法科学,估算结果较为准确。

(4) 边坡压占、设计利用的资源储量估算的合理性

工作采用水平断面法进行边坡压占资源量估算,设计利用的资源储量计算较为合理。

2. 对开发利用方案的审查

(1) 开采储量确定的合理性审查：《方案》中使用的矿产资源储量是由有相应资质单位组织评审，可作设计依据。符合有关规定。

(2) 矿山建设规模的审查：主产品方案为饰面用花岗岩板材，可采出荒料量 401.34 万 m³，设计生产规模 21 万 m³/a，矿山服务年限为 20 年（含基建期 1.9 年），服务年限合适。

(3) 开采方案的审查：《方案》中根据矿体赋存状况及开采技术条件，矿山采用露天开采方式、采用公路开拓汽车运输方案是可行的，采用自上而下分台阶开采，所选用的经济技术指标合理。

(4) 选矿加工方案的审查：《方案》采用的矿石加工工艺可行，生产生活设置总图布置合理。

(5) 矿山环护和矿山安全的审查：《方案》中设有矿山环护、矿山安全章节，对相关事项作了论述，并明确要报相关主管部门审批，做法恰当。

(6) 总体方案中列述了目前矿山绿色矿山建设方面的成果并提出今后绿色矿山建设要求，矿山应编制绿色矿山建设专篇。

3. 对矿山地质环境保护与土地复垦审查

(1) 方案将矿区地质环境条件复杂程度定为复杂级别，矿山地质环境影响评估级别为一级，符合《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》。

(2) 方案对矿区地质环境影响现状评估为：地质灾害危险性评估级别为一级，将评估区地质环境现状评估划分为矿山地质环境影响较轻区（Ⅲ）1 个级别。地质环境现状对采矿占用土地、采矿固体废弃物排放、含水层破坏、地形地貌破坏、采矿引起的崩塌等情况调查真实、全面。

(3) 方案对矿区地质环境影响预测评估为：矿山地质环境影响程度预测评估分区为严重、较轻 2 个区是较为合理和全面的。分区治理符合《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》

(4) 《总体方案》土地权属明确，损毁土地地类、面积等调查是真实全面、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。

(5) 矿山地质环境治理工程、土地复垦工程以及监测、管护工程部署总体工作部署、年度安排体现了“边开采、边治理”的要求；实施计划安排可行，经费估算基本符合有关规定。

4. 对投资估算及效益分析的审查

投资估算费用参考的相关依据符合《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》。服务年限内年利润总额 3959.06 万元，矿山地质环境保护与土地复垦资金有保障，具有一定的经济效益。对矿山开发的经济可行性分析基本合理。

五、存在问题及建议

1. 矿山开采期末，矿区边坡存在较大高差，存在安全隐患，建议：在边坡上修建栏杆，以防人畜失足掉落，同时为防止边坡发生坍塌，应加强对露天采场边坡的维护、加固、管理、监测，及时发现并处理安全隐患。及时对较高陡边坡进行放坡，从而降低或消除高陡边坡。
2. 受空间限制，工作统计了 2 个平台，数量偏少，可能对荒料率统计存在一定的影响。
3. 方案仅进行经济概算，经济评价仅供参考，不作为价款评估的直接依据。
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。

六、评审专家的主要分歧意见

《总体方案》评审过程中不存在评审专家的分歧意见。

七、评审结论

（一）评审通过的资源量储量

截止 2024 年 7 月 16 日止，拟设容县县底镇河儿村饰面用花岗岩矿矿区：

查明饰面用花岗岩矿资源量（控制+推断）为 4313.00 万 m^3 （荒料量 922.55 万 m^3 ），其中控制资源量为 2009.56 万 m^3 （荒料量 429.84 万 m^3 ），占总资源量的 46.59%，推断资源量为 2436.72 万 m^3 （荒料量 492.71 万 m^3 ）；矿山预留边坡压占饰面用花岗岩矿资源量 2436.72 万 m^3 （荒料量 521.21 万 m^3 ）；提交饰面用花岗岩矿可利用资源量（控制+推断）为 1876.28 万 m^3 （荒料量 401.34 万 m^3 ）；荒料率 21.39%。矿床储量规模为中型。

拟建矿区综合利用建筑石料用花岗岩（饰面用不成材边角料）查明推断资源量为 3390.45 万 m^3 （合 8882.98 万 t）；矿山预留边坡压占综合利用建筑石料用花岗岩推断资源量为 1915.51 万 m^3 （5081.64 万 t）；提交综合利用建筑石料用花岗岩可利用推断资源量为 1474.94 万 m^3 （合 3864.32 万 t）。

拟建矿区综合利用中风化花岗岩（机制砂）查明推断资源量为 216.48 万 m^3 （合 562.85 万 t）；矿山预留边坡压占综合利用中风化花岗岩推断资源量 18.62 万 m^3 （合 7.82 万 t）；提交综合利用中风化花岗岩可利用推断资源量 197.86 万 m^3 （合 555.03 万 t）。

拟建矿区综合利用建筑用砂（成品砂）查明推断资源量为 50.91 万 m³（合 81.97 万 t）；矿山预留边坡压占综合利用建筑用砂推断资源量为 2.24 万 m³（合 3.61 万 t）；提交综合利用建筑用砂可利用推断资源量为 48.67 万 m³（合 78.36 万 t）；含砂率为 46.18%。

拟建矿区综合利用新鲜砾岩查明推断资源量为 419.10 万 m³（合 1056.13 万 t）；矿山预留边坡压占综合利用新鲜砾岩推断资源量 166.78 万 m³（合 420.28 万 t）；提交综合利用新鲜砾岩可利用推断资源量 252.32 万 m³（合 635.85 万 t）。

（二）结论

《总体方案》设计的依据较充分，内容较齐全，基本上达到《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T 13908-2020）、自然资源部《矿产资源开发利用方案编写内容要求》《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）、《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）的要求，予以通过。存在的一些不足，编写单位已根据审查专家组的意见进行修改，并将修改补充后的《总体方案》送专家组及组织审查单位复核确认。同意将《总体方案》报送自然资源主管部门审批，作为矿山建设的依据。

评审组组长签名：

组织评审单位：广西壮族自治区三〇七核地质大队（盖章）

2025年2月24日

附件：

1.评审专家组签名表

2.评审会签到表

3.评审反馈表