审 定 稿

贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿

矿产资源开发利用与保护总体方案

提交单位：贵港市自然资源局

二〇二一年七月

贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿

矿产资源开发利用与保护总体方案

提交单位：贵港市自然资源局

编制单位：广西壮族自治区第四地质队（盖章）

法定代表人：李忠阳

总工程师：乐兴文

项目负责人：李光念

编 写 人：黄 偲　卢曲心

制图人员：陈 元　蔡寿鑫

审 核 人：张大明　谭尚亚　廖剑霖

提交时间 ：二〇二一年七月

矿产资源开发利用与保护总体方案信息表

<table>
<tr><td rowspan="6">矿山企业</td><td>矿山企业名称</td><td colspan="3">（待定）</td></tr>
<tr><td>法定代表人</td><td></td><td>联系电话</td><td></td></tr>
<tr><td>单位地址</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>矿山名称</td><td colspan="3">贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿</td></tr>
<tr><td rowspan="2">采矿许可证</td><td colspan="3">√新申请　　□持有　　□变更　　□延续</td></tr>
<tr><td colspan="3">以上情况请选择一种并打“√”</td></tr>
<tr><td rowspan="17">编制单位</td><td>单位名称</td><td colspan="3">广西壮族自治区第四地质队</td></tr>
<tr><td>法定代表人</td><td>李忠阳</td><td>联系电话</td><td>0771-******</td></tr>
<tr><td>单位地址</td><td colspan="3">南宁市江南区五一西路 20 号</td></tr>
<tr><td colspan="4">主要编制人员</td></tr>
<tr><td>姓　名</td><td colspan="2">职责</td><td>签名</td></tr>
<tr><td>李光念</td><td colspan="2">项目负责、野外调查</td><td></td></tr>
<tr><td>黄　偲</td><td colspan="2">野外调查、方案编写</td><td></td></tr>
<tr><td>卢曲心</td><td colspan="2">野外调查、方案编写</td><td></td></tr>
<tr><td>王毅群</td><td colspan="2">方案编写、制图</td><td></td></tr>
<tr><td>陈元</td><td colspan="2">方案编写、制图</td><td></td></tr>
<tr><td>蔡寿鑫</td><td colspan="2">制图</td><td></td></tr>
<tr><td>张大明</td><td colspan="2">方案审核</td><td></td></tr>
<tr><td>谭尚亚</td><td colspan="2">方案审核</td><td></td></tr>
<tr><td>廖剑霖</td><td colspan="2">方案审核</td><td></td></tr>
<tr><td>审查申请</td><td colspan="4">广西壮族自治区第四地质队已按要求编制矿产资源开发利用与保护总体方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批复意见做好相关服务工作。
请予以审查。
编制单位：广西壮族自治区第四地质队（盖章）
联系人：李光念　　联系电话：0771-******</td></tr>
</table>

矿产资源开发利用与保护总体方案报告表

<table>
<tr><td rowspan="10">矿山企业概况</td><td>矿山企业名称</td><td colspan="3">（待定）</td></tr>
<tr><td>通讯地址</td><td></td><td>邮　编</td><td></td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td></td><td>联系人</td><td></td></tr>
<tr><td>联系电话</td><td></td><td>传　真</td><td></td></tr>
<tr><td>经济类型</td><td></td><td>开采矿种</td><td>水泥用黏土</td></tr>
<tr><td>矿区范围</td><td>见表 2-1</td><td>矿山面积</td><td>0.3376km^2</td></tr>
<tr><td>建矿时间</td><td>以采矿许可证发放时间为准</td><td>生产现状</td><td>新建未开采</td></tr>
<tr><td>可采资源储量</td><td>***万 t</td><td>企业规模</td><td></td></tr>
<tr><td>服务年限</td><td colspan="3">**年</td></tr>
<tr><td>设计生产能力</td><td>75 万吨/年</td><td>实际生产能力</td><td>未出让</td></tr>
<tr><td rowspan="10">方案编制单位</td><td>单位名称</td><td colspan="3">广西壮族自治区第四地质队（签 章）</td></tr>
<tr><td>通讯地址</td><td>南宁市沙井大道 33 号</td><td>邮　编</td><td>530031</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>李忠阳</td><td>联系人</td><td>李光念</td></tr>
<tr><td>联系电话</td><td>0771-******</td><td>传　真</td><td>0771-****</td></tr>
<tr><td colspan="4">主要编制人员</td></tr>
<tr><td>姓　名</td><td colspan="2">职务/职称</td><td>职责</td></tr>
<tr><td>李光念</td><td colspan="2">高级工程师</td><td>项目负责、野外调查</td></tr>
<tr><td>黄　偲</td><td colspan="2">工程师</td><td>野外调查、方案编写</td></tr>
<tr><td>卢曲心</td><td colspan="2">工程师</td><td>野外调查、方案编写</td></tr>
<tr><td>陈元</td><td colspan="2">技术员</td><td>方案编写、制图</td></tr>
</table>

	土地类型		面积（hm^2）			
	一级地类	二级地类	小计	已损毁	拟损毁	占用
复垦区土地利用现状	耕地 01	旱地 0103	0.8000	0	0.8000	0
	园地 02	果园 0201	4.3498	0	4.3498	0
	林地 03	有林地 0301	16.9198	0	16.9198	0
		灌木林地 0305	0.5542	0	0.5542	0
		其他林地 0307	8.8357	0	8.8357	0
	草地 04	其他草地 0404	0.6939	0	0.6939	0
	住宅用地 07	农村宅基地 0702	0.1191	0	0.1191	0
	水域及水利设施用地 11	坑塘水面 1104	0.2906	0	0.2906	0
	合计		32.5631	0.00	32.5631	0
复垦责任范围内土地损毁面积	类型		面积（hm^2）			
	损毁	小计			已损毁或占用	拟损毁或占用
		挖损	35.1177		0	35.1177
		塌陷	0		0	0
		压占	1.0241		0	1.0241
		小计	31.5390		0	31.5390
	占用		0		0	0
	合计		32.5631		0	32.5631
复垦土	一级地类	二级地类	面积 hm^2			

<table>
<tr><td rowspan="9">地面积</td><td></td><td></td><td>小计</td><td>已复垦</td><td>拟复垦</td></tr>
<tr><td>耕地 01</td><td>旱地 0103</td><td>0.8000</td><td>0</td><td>0.8000</td></tr>
<tr><td>园地 02</td><td>果园 0201</td><td>4.1520</td><td>0</td><td>4.1520</td></tr>
<tr><td>林地 03</td><td>有林地 0301</td><td>25.5627</td><td>0</td><td>25.5627</td></tr>
<tr><td>草地 04</td><td>其他草地 0404</td><td>0.6939</td><td>0</td><td>0.6939</td></tr>
<tr><td>住宅用地 07</td><td>农村宅基地 0702</td><td>0.1191</td><td>0</td><td>0.1191</td></tr>
<tr><td colspan="2">合计</td><td>31.3278</td><td>0</td><td>31.3278</td></tr>
<tr><td colspan="4">土地复垦率%</td><td>96.21</td></tr>
<tr><td rowspan="6">投资估算</td><td rowspan="2">土地复垦</td><td>静态投资（万元）</td><td>232.94</td><td>动态投资（万元）</td><td>267.05</td></tr>
<tr><td>单位面积静态投资（元/亩）</td><td>4957.05</td><td>单位面积动态投资（元/亩）</td><td>5682.92</td></tr>
<tr><td>治理</td><td>静态投资（万元）</td><td>108.21</td><td>动态投资（万元）</td><td>112.77</td></tr>
<tr><td colspan="2">静态总投资（万元）</td><td>341.15</td><td>动态总投资（万元）</td><td>379.82</td></tr>
<tr><td colspan="2">单位面积静态总投资（元/亩）</td><td>6984.39</td><td>单位面积动态总投资（元/亩）</td><td>7776.08</td></tr>
</table>

目　录

附　　图(单独另册)

图号	顺序号	图　名	比例尺
一、地质报告图件			
1-1	1	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿地形地质及工程分布图	1:2000
1-2	2	贵港市港南区新塘镇华龙矿区黏土矿 00 勘探线地质剖面图	1:1000
1-3	3	贵港市港南区新塘镇华龙矿区黏土矿 02 勘探线地质剖面图	1:1000
1-4	4	贵港市港南区新塘镇华龙矿区黏土矿 04 勘探线地质剖面图	1:1000
1-5	5	贵港市港南区新塘镇华龙矿区黏土矿 01 勘探线地质剖面图	1:1000
1-6	6	贵港市港南区新塘镇华龙矿区黏土矿 06 勘探线地质剖面图	1:1000
1-7	7	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿资源量估算图	1:2000
1-8	8	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿压占资源量估算图	1:2000
1-9	9	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿资源量验算估算图	1:2000
1-10	10	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿矿区砂岩体积估算图	1:2000
1-11	11	贵港市港南区新塘镇华龙矿区范围与资源量估算范围叠合图	1:2000
1-12	12	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿 ZK01 钻孔柱状图	1:100
1-13	13	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿 ZK02 钻孔柱状图	1:100
1-14	14	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿 ZK03 钻孔柱状图	1:100
1-15	15	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿 ZK04 钻孔柱状图	1:100
1-16	16	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿 ZK05 钻孔柱状图	1:100
1-17	17	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿 ZK06 钻孔柱状图	1:100
1-18	18	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿 ZK07 钻孔柱状图	1:100
1-19	19	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿 ZK08 钻孔柱状图	1:100
1-20	20	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿 ZK09 钻孔柱状图	1:100
1-21	21	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿 ZK10 钻孔柱状图	1:100
1-22	22	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿 ZK11 钻孔柱状图	1:100
1-23	23	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿 ZK12 钻孔柱状图	1:100
1-24	24	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿 ZK13 钻孔柱状图	1:100
1-25	25	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿 ZK14 钻孔柱状图	1:100
1-26	26	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿 ZK15 钻孔柱状图	1:100
1-27	27	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿 ZK16 钻孔柱状图	1:100
1-28	28	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿 ZK17 钻孔柱状图	1:100
1-29	29	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿 ZK18 钻孔柱状图	1:100
二、开发利用图件			

2-1	30	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿地形地质及矿区范围总平面布置图	1:2000
2-2	31	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿露天开采基建终了图	1:2000
2-3	32	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿露天开采终了境界平面图	1:2000
2-4	33	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿露头开采最终境界04线剖面图	1:1000
2-5	34	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿露头开采最终境界00线剖面图	1:1000
2-6	35	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿露天开采工艺、采场工程布置示意图	1:1000
三、矿山地质环境保护与土地复垦图件			
3-1	36	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥用黏土矿矿山地质环境与土地损毁现状评估图	1:2000
3-3	37	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥用黏土矿矿山地质环境与土地损毁预测评估图	
3-4	38	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿土地利用现状图	1:2000
3-5	39	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥用黏土矿土地复垦规划图	1:2000
3-6	40	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥用黏土矿矿山地质环境保护治理工程部署图	1:2000
3-7	41	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥用黏土矿矿矿区土地规划图	1:5000
3-8	42	矿山地质环境保护治理与土地复垦工程 1-1′剖面图	1:1000
3-9	43	矿山地质环境保护治理与土地复垦工程 03-03′剖面图	1:1000
3-10	44	矿山地质环境保护治理与土地复垦工程 A-A′剖面图	1:1000
4-1	45	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿地形测绘成果图	1:1000

第一章 前言

第一节　任务由来及编制目的

一、任务由来

为了扶持和带动地方经济发展，以及满足工业生产对原材料的供应需求和合理开发利用当地矿产资源，贵港市自然资源局拟公开出让“贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿”采矿权，贵港市自然资源局于 2020 年 5 月 3 日委托广西壮族自治区第四地质队编制贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿矿产资源开发利用与保护总体方案。

二、编制目的

依据《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)编制要求，全区实行储量规模中型（含）以下露天开采砂石土类矿山地质报告（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合并编制和审查的制度。拟设立的广西贵港市华龙矿区水泥配料用黏土矿为露天开采矿山，通过前期预估算，矿产资源储量属中型规模，根据《广西壮族自治区自然资源厅关于加强矿产资源储量备案管理有关事项的通知》(桂自然资规〔2020〕6 号)要求，采矿权前期勘查需做详查工作。

目的任务：在广泛搜集并研究矿区以往地质矿产工作成果的基础上，采用地质测量结合探矿工程为勘查手段，对勘查区内水泥配料用黏土矿体进行控制，并系统采集各类样品进行测试分析工作。通过本次工作，基本查明矿区地质、构造特征，基本查明矿体特征和矿石质量、矿石加工技术性能，基本查明矿床开采技术条件，采用一般工业指标估算矿区内水泥配料用黏土矿资源量，编制《广西贵港市华龙矿区水泥配料用黏土矿矿产资源开发利用与保护总体方案》，为贵港市自然资源局部门实施监管、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

2020 年 4 月 27 日至 2021 年 5 月 27 日，广西第四地质队组织专业技术员对贵港

市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿开展勘查及测量，主要采用收集现有资料、野外地面调查与钻探相结合、室内综合分析评价的方法完成工作，本次工作程序见图 1-1。勘查工作完成实物工作量：GPS E 测控网 3 点，1:2000 地形测量 1km^2，1:2000 地质测量(简测)0.5km^2， 1:10000 水文地质测量 11km^2，1:10000 工程地质测量 1km^2，1:10000 环境地质、地质灾害测量 1km^2，勘探基线测量 2.48km，工程点测量 18 个，地质观测点 46 个，完成勘探钻孔 18 个，总进尺 251.40m，基本分析样 177 件，小体重样 60 件，岩矿样 3 件，抗压强度样 6 件，土工试验测定样 6 件，组合分析样 2 件，放射性检查样 2 件，内检样 18 件，外检样 10 件，水质分析样 2 件。完成实物工作量见表 1-2 。

2020 年 4 月 8 日经确认广西壮族自治区第四地质队为《B 分标：水泥配料用黏土矿矿产资源开发利用与保护总体方案》编制工作一项中标，广西壮族自治区第四地质队安排工作人员持借阅资料查询函到贵港市自然资源局收集矿区资料，查询拟设矿证在贵港市矿产资源总体规划所属区块及矿业权设置情况。收集到的资料见表 1-1。

表 1-1　　资料收集统计表

序号	资料名称	备注
1	1：20 万区域水文地质普查报告	
2	广西贵港市华龙矿区水泥用粘土矿预查报告	

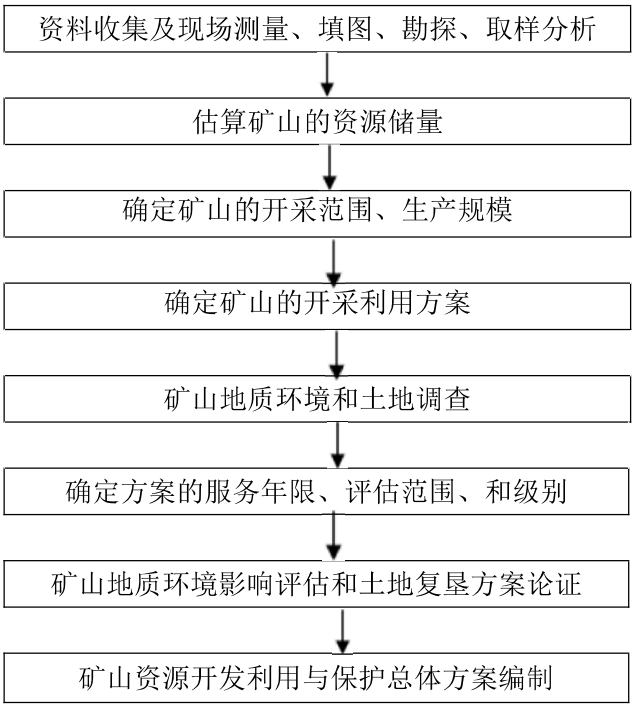


图 1-1 工作流程图

表 1-2　完成实物工作量一览表

序号	工作手段名称	计量单位	设计工作量	完成工作量	完成率	备注
1	GPS E 测控网	点	3	3	100%	
2	1:2000 地形测量	km^2	1	1	100%	
3	1:2000 地质测量(简测)	km^2	0.5	0.5	100%	
4	1:10000 水文地质测量	km^2	1	1	100%	
5	1:10000 工程地质测量	km^2	1	1	100%	
6	1:10000 环境地质、地质灾害测量	km^2	1	1	100%	
7	勘探基线测量	km	2.48	2.48	100%	
8	工程点测量	点	18	18	100%	
9	地质观测点	点	46	46	100%	
10	钻探	m	260	251.40	97%	
11	基本分析样	件	200	177	89%	
12	大体重样	件	2	2	100%	
13	小体重样	件	60	60	100%	
14	岩矿鉴定样	件	5	3	60%	
15	抗压抗剪强度样	件	6	6	100%	
16	土工试验测定样	件	6	6	100%	
17	组合分析样	件	2	2	100%	
18	放射性检查样	件	3	3	100%	
19	内检样	件	18	18	100%	
20	外检样	件	10	10	100%	
21	水质分析样	件	2	2	100%	

地质勘查成果：

经过详查工作，基本查明了矿区出露地层为白垩系新隆组下段（K_1x^1），岩性为紫红色、浅灰色主要为泥质粉砂岩、泥岩，次为不等粒砂岩夹钙质粉砂岩。原岩经风化后形成风化残积型黏土矿矿床，分布于全勘查区，矿体形态简单，呈似层状产出，厚度较稳定。矿石综合平均品位为 SiO_2：70.49%；Al_2O_3： 15.00%，Fe_2O_3：5.04%；K_2O：1.96%；Na_2O：0.07%。硅酸率(SM)平均为 3.52，铝氧率(AM)平均为 2.97，矿石品级为一类，经类比研究及对矿石进行物理、化学检测，矿石质量优良、矿石加工技术性能良好，矿区开采技术条件勘查类型为简单-中等复杂的矿床（Ⅱ类）。原生岩性经取样分析部分达水泥配料用砂岩矿质量要求。

经估算，截止 2021 年 5 月 27 日，矿区内符合水泥用配料黏土矿质量要求的黏土矿保有控制资源量***万 t，保有推断资源量为****万 t，保有资源量（控制+推断）******万 t。综合利用砂岩资源量为******万 t。矿床规模为中型，具有较大的开发前景。

二、编制依据

（一）法律法规

1. 《中华人民共和国劳动法》(2018 修正)；2018.12；
2. 《中华人民共和国矿产资源法》，1997.1，2009 年修订；
3. 《中华人民共和国职业病防治法》（2018 修正）；2018.12；
4. 《中华人民共和国安全生产法》，2014.12；
5. 《中华人民共和国土地管理法》，2019.8；
6. 《广西壮族自治区农业环境保护条例》,2004.7；
7. 《广西壮族自治区地质环境保护条例》,2006.5；
8. 《中华人民共和国矿山安全法》，2009 年修正；
9. 《中华人民共和国水土保持法》，2011.3；
10. 《土地复垦条例》，国务院令〔2011〕592 号；2011.3；
11. 《中华人民共和国环境保护法》，2015.1；
12. 《中华人民共和国矿山安全法实施条例》；2017.1。

（二）部门规章

1. 《机械设备防护罩安全要求》（GB8196－87）；1988.5.1 实施
2. 《矿山安全标志》（GB14161－93）；1993.11.01 实施
3. 《安全生产许可证条例》国务院令第 397 号；2004 年 1 月 13 日起施行；
4. 《广西壮族自治区安全生产条例》2007 年 1 月 1 日起施行；
5. 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部第 44 号令，2009 年 5 月 1 日起施行，2019 年修正）；
6. 《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801－2008）；2009.10.01 实施；
7. 《土地复垦条例实施办法》（国土资源部第 56 号令，2013 年 3 月 1 日起施行）；
8. 《矿产资源开采登记管理办法》；2014 年修订；
9. 《广西壮族自治区矿产资源管理条例》2016 年修正；

10.《矿山地质环境保护规定》；

11.《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861－92）；

（三）政策性文件

1.《国家安全监管总局关于在非煤矿山推广使用安全生产先进适用技术和装备的指导意见》安监总管一〔2009〕177 号；

2.《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）；

3.《关于加强矿山地质环境保护与治理恢复方案审查工作有关事项的通知》（桂国土资办〔2010〕264 号）；

4.《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）；

5.《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于进一步明确矿山地质环境保护与恢复治理方案编制有关事项加强审查管理的通知》（桂国土资办〔2012〕63 号）；

6.广西壮族自治区国土资源厅办公室关于印发《广西矿山地质环境保护与恢复治理方案审查评审要点》的通知（桂国土资办〔2012〕509 号）；

7.《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）；

8.《关于非农建设占用耕地耕作层土壤剥离利用工作的指导意见》(桂国土资发〔2016〕2 号)；

9.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）；

10.《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)；

11.《广西壮族自治区国土资源厅办公室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）；

12.《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）；

13. 《广西壮族自治区自然资源厅关于加强矿产资源储量备案管理有关事项的通知》(桂自然资规〔2020〕6 号)。

（四）技术标准与规范

1.《金属非金属矿山安全标准化规范——露天矿山实施指南》(AQ/T2050-2016)；

2.《固体矿产资源/储量分类》（GB/T 17766—2020）；

3.《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T 13908—2020）；

4.《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；

5.《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》（DZ/T0213-2020）；

6.《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；

7.《金属非金属矿山安全规程》（GB16423－2020）；

8.《厂矿道路设计规范》（GBJ22－87）；

9.《工业企业厂界噪声标准》（GBJ12348－90）；

10.《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016－2014）；

11.《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005—2005）；

12.《非金属矿绿色矿山建设规范》（DB45/T 1956—2019）；

13.《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-1991)；

14.《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；

15.《滑坡防治工程勘查规范》(GB/T 32864-2016)；

16.《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2019)；

17.《地质灾害危险性评估规程》(DB45/T1625-2017)；

18.《地下水监测规范》(SL/T183-2016)；

19.《土地复垦技术标准》（试行）；

20.《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

21.《土壤环境质量标准》（GB15618-95）；

22.《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）；

23.《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；

24.《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288-99）；

25.《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；

26.《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

27.《土地复垦技术要求及验收规范》(DB45/T892-2012)；

28.《矿山地质环境恢复治理要求及验收规范》(DB45/T701-2010)；

29.《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）；

30.《建设占用耕地耕作层土壤剥离利用技术规程》（DB 45/T 1992-2019）；

31. 《地质矿产勘查测量规范》GB/T18341-2001。

（五）其他相关资料

1、委托书；

2、《广西贵港市华龙矿区水泥配料用黏土矿详查实施方案》。

三、方案的服务年限

矿区内可采黏土矿资源量为******万 t，综合利用砂岩*****万 t，回采率为 95%，根据贵港市自然资源局规划要求，矿山生产规模拟设计生产黏土矿 75 万 t/年，综合利用砂岩*****万 t/年，矿山服务年限为 6.2 年，设定矿山基建期 0.9 年，则设计矿山生产服务年限为****年。地质环境与土地复垦保护治理工程期预计为 1 年，监测管护期约 3 年（从矿山恢复治理与土地复垦实施算起）。因此，本方案的服务年限为采矿许可证签发之日起*****年，具体时间需根据实际生产年限及国家政策等实际情况进行调整。

开采期间若矿山企业扩大开采规模、扩大矿区范围、开采方式以及重新换发采矿许可证的，应当对方案进行重编或修编再报主管的自然资源部门审批实施。

第二章　矿山基本情况

第一节　采矿权概况

一、矿山位置、交通

矿区位于贵港市****方向，直距约****km 处。行政区划隶属于贵港市新塘镇管辖。勘查区范围国家 2000 大地坐标系：东经***°**′**″～***°**′**″，北纬**°**′**″～**°**′**″。勘查区中心点座标：东经***°**′**″ ，北纬**°**′**″，面积约 0.3376km^2，由 110 个拐点坐标圈定。交通较便利（见图 2-1）。

二、采矿权设置情况

贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿为拟新立采矿权，区块属贵港市市辖城区砂石资源开发专项规划（2016—2020 年）(2019 年修编)中的港南区新塘镇华龙矿区(SCY006 区块)，矿区开发符合贵港市矿产资源总体规划。

拟设矿区开采矿种为水泥配料用黏土矿；开采方式为露天开采；生产规模黏土

矿75万t/年,综合利用砂岩5.75万t/年;开采标高+75.2m～+47m;矿区面积为0.3376 km^2，服务年限***年。拟设矿区范围拐点坐标表详见表2-1。

图2-1　　矿区交通位置图

表 2-1 拟设矿区范围拐点坐标一览表

国家 2000 大地坐标					
点号	东经	北纬	点号	X	Y
1			56		
2			57		
3			58		
4			59		
5			60		
6			61		
7			62		
8			63		
9			64		
10			65		
11			66		
12			67		
13			68		
14			69		
15			70		
16			71		
17			72		
18			73		
19			74		
20			75		
21			76		
22			77		
23			78		
24			79		
25			80		
26			81		
27			82		
28			83		
29			84		
30			85		
31			86		
32			87		
33			88		
34			89		
35			90		
36			91		
37			92		
38			93		
39			94		
40			95		

41			96		
42			97		
43			98		
44			99		
45			100		
46			101		
47			102		
48			103		
49			104		
50			105		
51			106		
52			107		
53			108		
54			109		
55			110		
矿区面积:0.3376km²，开采标高+75.2～+47m。					

第二节　矿区自然概况

矿区位于贵港市***°方向，直距约***km 处。行政区划隶属于贵港市新塘镇管辖。矿区属低山丘陵地貌，地形起伏不大。海拔标高 42.5～75.2m，最大相对高差 32.7m，在万福村段郁江年平均水位标高为 35.0～40.0m，历年最高水位 46.96m，水位低于矿区最低开采标高（+47m）。

照片 1　　照片 2　　矿区地形地貌

矿区属南亚热带季风气候区，年平均气温 21.5°，年均降雨日 166 天，年均降雨量 1600 毫米，无霜期 353 天。各季节的气候特点是：冬季偏暖，降雨偏少；春季

温度正常，降水稍偏少；夏季气温偏高，降水正常；秋季偏暖，降水偏少。主要气候灾害是春、秋干旱和汛期局部暴雨洪涝。矿区内地表水水系发育程度一般，地表水总体上由北东向南西流，矿山的补水类型主要为大气降雨，大气降水对矿床充水影响不大。矿区南侧约 300m 为郁江，属于西江水系，具航运、灌溉之利，供水供电比较充足。

矿区地表植被较发育，主要为人工种植桉树，部分为小灌木丛和杂草群落，局部土体裸露。矿区内山坡植被覆盖率 80%-90%，无国家重点保护的珍稀植物，不涉及国家和广西重点保护的野生植物种类。

矿区土襄主要为泥质粉砂岩、泥岩风化后呈黏土、粉质黏土，紫红色或棕色为主，黄色次之，粘性强、可塑，局部硬塑。

矿区周边无自然保护区、旅游区、饮用水水源等情况。

第三节　社会经济概况

矿区所在的新塘镇地处贵港市港南区南边，贵港素有“广西粮仓、鱼米之乡”美誉和“中国第一糖城”的雅称。农业较为发达，农副特产有稻谷、玉米、糖蔗、荔枝、莲藕等 30 多种，矿区少数民族聚居较多，居住着壮、汉、瑶等族。矿区地表种植以桉树为主，局部有一些松树、果树、林地等。工业有港口现代物流业、船舶修造业和现代制造业、水泥、水泥建材制品产业、制糖、林产品加工、农产品深加工等产业。矿产资源主要有全国储量第一的三水铝和铁、金、石灰石、白云石等 60 多种，矿产资源丰富。

由于附近的工农业较为发达，经济条件较好，呈逐年稳步增长趋势。

第四节　以往地质工作评述

1、1967 年～1969 年，地质部广西壮族自治区地质局区域地质测量队四分队在本区进行过区域地质测量工作，出版有 1/20 万的贵县幅区域地质（矿产）图及其说明书，对本区的地层、构造及矿产进行了论述，为本次工作提供了基础性地质资料。

2、1978 年广西水文地质工程地质队开展了《1：20 万区域水文地质普查报告》工作，图幅 1：20 万贵县幅区域水文地质图为本区提供了基础性的水文地质资料。

3、2004 年 11 月广西地质矿产勘查开发局区域地质调查研究院对 1999 年版广西数字地质图进行修编，完成了广西壮族自治区 1：50 万数字地质图 2006 年版说明书

及其数据库。对地层进行增补修改，侵入岩按时代加岩性表示。增加了新发现的推覆构造、伸展构造、滑脱型韧性剪切带、同构造沉积不整合等要素，重新建立了数字地质图图层拓扑关系，为广西数字地质图增添了新的内容，为本次勘查工作提供了较为基础性的地质资料。

4、2015 年 5 月份中国建筑材料工业地质勘查中心广西总队地质人员对瓦塘-新塘-大岭一带进行了水泥配料用黏土矿找矿工作，并在本勘查区内采取地表代表性样品 2 件，其化学成分均符合《冶金、化工石灰岩及白云岩、水泥原料矿产地质勘查规范》（DZ/ T0213-2002）规范要求，为本次勘查工作提供了一定的地质依据。

第五节　矿山开采历史与现状

本矿区历史上未有矿产资源开采史。

贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用配料黏土矿为拟新立采矿权，区块属贵港市市辖城区砂石资源开发专项规划（2016—2020 年）(2019 年修编)中的港南区华龙矿区(SCY006 区块)。矿区开发符合贵港市矿产资源总体规划。

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

矿区范围面积 0.3376km²，根据贵港市自然资源局提供的矿区土地利用现状图分析统计，整个矿区范围内的土地利用类型主要为有林地，其他林地，果园,其中有林地（0301）16.1462 hm^2、 灌木林地（0305）0.1278hm^2、其他林地（0307）12.8092hm^2、旱地（0103）0.2256 hm^2 、果园（0201）4.6230hm^2、其他草地（0404）0.7165hm^2、农村宅基地(0702)0.1469hm^2、农村道路(1005)0.2541hm^2、坑塘水面(1104)0.2167hm^2。据基本农田保护区分布图，矿区内无基本农田。矿区范围内占有的土地权属属于贵港市港南区新塘镇万福村、龙兰村和三岭村三个村村民委员会集体所有，各村的用地范围界线明确，由于工作任务和工作程度所限，本次工作没有对各村土地界线进行划分。

矿山尚未进行开采，据现场调查，场地除了局部因为了种植树林开拓小路而有少量水土流失外，未对土地资源进行破坏。

二、矿山地质环境调查

（一） 地质灾害调查

矿山为拟申请新建矿山，尚未正式开采，根据野外调查，评估区范围内暂未发

现有崩塌、滑坡等地质灾害。

（二） 含水层的影响和破坏调查

本矿山为露天开采，矿山尚未进行开采，根据野外实地调查，现状对含水层未造成影响。

（三） 地形地貌景观影响和破坏调查

矿山为拟申请新建矿山，尚未正式开采，原地形地貌景观保持完好，同时经调查矿区及周围无受保护的文化古迹、地质公园、人文景观、自然保护区及旅游景区（点），经济开发区等。

（四） 矿区水土环境污染现状调查

矿山为拟申请新建矿山，尚未正式开采，经调查，矿区地下水水质污染程度和土壤污染程度较轻。河沟中的水质污染较严重，主要污染源为家禽牲畜养殖场粪便的排放。

第三章 矿区地质报告

第一节 区域地质

矿区位于华南板块南华活动带（Ⅱ）桂中～桂东北褶皱系（Ⅱ1）大瑶山隆起（Ⅱ14）之西南端边缘。

一、地层

区域内出露的地层有寒武系(∈)、泥盆系(D)、石炭系(C)、白垩系(K)、古近系(E)和第四系（Q），见图 3-1。现由老至新分述如下：

一、寒武系(∈)

1、小内冲组(∈x)：岩性为灰绿色厚层状长石石英砂岩、中厚层细砂岩、粉砂质页岩、页岩夹炭质页岩，厚 319～1780m。

2、黄洞口组（∈h）：岩生为厚层状含砾长石石英砂岩、长石石英砂岩、细砂岩、粉砂岩、粉砂质页岩、页岩呈不等厚互层，厚 453～3654m。

二、泥盆系(D)

1、莲花山组、那高岭组并层（D_1l_n）：岩性为紫红色、灰白色厚层状砾岩、含砾砂岩、杂砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、页岩、泥质粉砂岩，夹少量白云质泥灰岩。

2、郁江组（D_1y）：岩性为黄灰色石英细砂岩、杂色粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩，

顶部为富含生物化石的泥灰岩，厚度 0.2～618m。

3、上伦白云岩（D_1sh）：岩性为深灰色细晶白云岩，夹少量泥晶灰岩、薄层页岩等。

图 3-1　华龙勘查区区域地质简图

4、上伦白云岩、二塘组并层（D_1sh_{-e}）：岩性为深灰色细晶白云岩，夹少量泥晶灰岩、薄层页岩、泥灰岩、薄层灰岩、页岩。

5、大乐组（D_1d）：岩性为灰－深灰色厚－中层状生物屑灰岩、疙瘩状泥灰岩，夹泥岩、云灰岩及白云岩。厚 178～600m。

6、唐家湾组（D_2t）：岩性为灰－深灰色厚－中层状白云岩、白云质灰岩及层孔虫灰岩，厚 227～337m。

7、融县组（D_3r）：岩性为浅灰色厚层状鲕粒灰岩、藻灰岩、砾屑灰岩、白云岩、白云质灰岩。

8、桂林组、东村组、额头村组并层（D_3g_{-e}）：岩性为层孔虫泥晶灰岩、粒屑微

晶灰岩、白云质灰岩、灰岩、白云质球粒微晶灰岩、细晶白云岩、灰岩夹泥质灰岩、生物屑灰岩、核形石灰岩等组成。

三、石炭系(C)

1、尧云岭组（C_1y）：岩性为灰－灰黑色灰岩、泥质灰岩、生物屑灰岩组合。多数地区可分两部分，下部称上月山段，为深灰色薄层灰岩夹泥质条带，上部为深灰色中厚层泥质灰岩、生物屑灰岩。厚 53～245m。

2、英塘组（C_1yt）：灰色－灰黑色泥岩、砂岩、泥灰岩、燧石灰岩等组成。含珊瑚、腕足类、双壳类、有孔虫、苔藓虫及三叶虫等化石，厚 150m。

3、都安组（C_1d）：以灰、浅灰色厚层状灰岩为组夹白云质灰岩、白云岩，含珊瑚、腕足类、蜓类、有孔虫、藻类和海百合茎等。区域厚 106～696m。

4、大埔组（C_2d）：岩性为灰白－灰色厚层块状白云岩夹白云质灰岩，局部含燧石团块。厚度 29～804m。

四、白垩系新隆组（ K_1x）：底部为紫红色、浅灰色厚层块状砾岩、含砾砂岩夹泥岩，往上为紫灰色砾状砂岩、不等粒砂岩、暗红色钙质粉砂岩夹泥岩。本组为区域上水泥配料用黏土矿的主要赋矿层位，属河流及湖泊相沉积，厚度 80～2445m，矿层主要赋存于风化残积层中。本组在较大的盆地中可分上、下段：

下段（ K_1x^1）：紫红色砾岩、含砾砂岩、不等粒砂岩夹钙质粉砂岩，泥质粉砂岩、泥岩；

上段（ K_1x^2）：紫红色钙质粉砂岩、灰绿色泥岩夹长石石英砂岩，局部含石膏、膨润土矿层。

五、古近系邕宁群（EY）：底部为厚度不等的紫红色厚层块状砾岩、砂质砾岩、含砾砂岩、含铁砂岩，其上为灰白－浅黄色细砂岩、粉砂岩、钙质泥岩夹炭质泥岩、褐煤层及膨润土，夹泥灰岩、含磷泥岩及菱铁矿层。未见顶，厚 300～1400m。

六、第四系望高组（Qpw）：下部为砾石层或砂砾层，上部为砂土层或砂质黏土层，厚度一般 3～8m，最厚 28.6m。

二、构造

区域内构造较复杂。褶皱为紧密线状复式褶皱，近东西向，局部为北东向。断裂构造主要发育有：北东向和北西向两组。

北东向的断层为区域一般性断裂，大部分为性质不明断层；被西北向断层错断，

说明该组断层发育早于北西向断层。错断了区域内大部分地层。

北西向的断层为区域一般性断裂，大部分为实测正断层，倾向北东，倾角较陡，错断北东向断层，说明该组断层发育晚于北东向断层。错断了区域内全部地层。

三、岩浆岩、变质岩

本区域内零星可见侏罗纪辉绿岩($J_2\beta\mu$)岩脉出露，为基性、超基性侵入岩，零星分布在区域地质的西部，未见有变质岩发育。

四、区域矿产

区域矿产主要矿产资源有全国储量第一的三水铝和铁、金、石灰石、白云石、砂岩、黏土矿等60多种，矿产资源丰富。

第二节　矿区地质

一、地层

矿区出露的地层单一,仅出露有白垩系新隆组下段（K_1x^1）和第四系(Q)。

白垩系新隆组下段（K_1x^1）：岩性为紫红色、浅灰色主要为泥质粉砂岩、泥岩，次为不等粒砂岩夹钙质粉砂岩，局部可见绿色泥岩，岩层一般产状140°～175°∠9°～21°。原生岩性部分达水泥配料用砂岩矿质量要求。该层为水泥配料用黏土矿的赋矿层位。

第四系(Q)：广泛分布于矿区缓坡、丘陵地带，主要为黏土、亚砂土，厚度一般2.5～17m，最厚28.6m。呈层状、似层状、席状产出。颜色以紫红色或棕色为主，黄色次之，少量浅黄、灰、灰白等色。黏土为泥质结构，呈松散～半固结土状构造。部分黏土含半风化状粉砂岩或泥岩小碎块，碎块硬度较小，手捏或敲击即成粉末状或小碎块。第四系与深部白垩系新隆组原生岩性界线明显,呈面状分布于整个矿区。该层为水泥配料用黏土矿的赋矿层位。

二、构造

矿区内构造简单，新鲜基岩、微风化及少部分半风化岩层呈单斜层状产出，一般产状140°～175°∠9°～21°。黏土及亚砂土呈水平产状产出。仅北东部钻孔工程ZK03见有一条小断裂构造，经地质填图地表未追索见此断裂构造的分布情况。

三、岩浆岩

矿区内没有岩浆岩出露。

第三节　矿体地质

一、矿体特征

矿区水泥配料用黏土矿分布于全矿区，赋存于白垩系新隆组下段（K_1x^1）中，为单一矿层(体)，呈层状、席状产出。矿体分布标高+21m～+75.2m，矿体裸露地表，东西长 1250m，南北宽 172m～697m，铅直厚度 1.70m～21.15m，平均厚度 9.35m；矿区各工程控制矿体厚度详见表 3-1。总体上南西部较厚，北东部较薄，从南西至北东矿体有厚变薄趋势。矿体厚度受风化程度影响，风化层受地形标高和基岩埋深控制，一般地形标高愈高，或基岩埋深愈深，矿体厚度愈厚；反之矿体厚度愈薄。

矿体由浅黄～黄～灰黄、浅紫～紫红或棕色黏土、粉砂质黏土组成。矿体中含少量半风化至强风化状基岩碎块，碎块含量(重量比)一般为 5%～20%；风化程度不同，碎块含量有差异，一般风化程度愈高，碎块含量愈低；反之含量愈高。碎块块度一般径长 0.3～5cm。碎块磨圆度差，棱角分明，与黏土胶结紧密，大小混杂无序，分选性差(照片 3、4)。

表 3-1　　钻孔控制矿体厚度一览表

勘探线号	孔号	矿体厚度(m)	备注
00线	ZK01	9.00	
	ZK03	2.50	
	ZK07	15.15	
	ZK10	5.20	
	ZK16	5.73	
01线	ZK09	12.69	
	ZK14	19.04	
02线	ZK17	11.92	
	ZK18	9.90	
	ZK15	14.18	
	ZK12	2.18	
	ZK06	6.80	
04线	ZK04	17.35	
	ZK08	10.89	
	ZK13	0.76	
	ZK02	21.15	
06线	ZK05	11.57	

照片 3　钻孔岩心照片　　照片 4　钻孔岩心照片

二、矿石质量

矿石由白垩系新隆组下段（K_1x^1）原岩风化后成黏土矿，主要为松散至半固结土状构造，偶见风化残留薄层状构造。主要由黏土矿物高岭石类组成，含部分石英、铁泥质。矿石碎屑含量(8%～53%)，胶结物含量(47%～92%)；碎屑包括石英(4%～51%)、白云母(2%～4%)，其分选性较好，粒径一般在 0.016-0.16mm 之间。石英无色透明，呈滚圆状到次棱角状，具Ⅰ级灰白干涉色。白云母呈薄片状，片径在 0.08mm 左右。胶结物由黏土类矿物(28%～90%)组成，含少量铁泥质(2%～7%)、微粒石英 12%。

（一）矿石物质组成

矿石矿物主要为黏土矿物高岭石类组成，次为石英，少量铁泥质及细小白云母片。

（二）矿石化学成分

矿体黏土矿石主要化学成分含量(%)：SiO2：58.26～76.66，平均 70.49；Al2O3：11.13～20.90，平均 15.00，Fe2O3：2.42～8.73，平均 5.04；K2O：0.36～3.39，平均 1.96；Na2O：0.034～0.10，平均 0.07。硅酸率(SM)平均为 3.52，铝氧率(AM)平均为 2.97，矿石品级为一类。

黏土矿石中有益有害组分为钙、镁、钾、钠、硫、氯，据组合样分析，有益有害组分含量极低。各元素含量详见表 3-3。

表 3-3　　组合分析各元素含量

检测编号	矿种名称	CaO(%)	MgO(%)	K_2O(%)	Na_2O (%)	SO_3(%)	Cl-(10^{-6})	烧失量(%)
组合 1	黏土矿	0.93	0.64	1.96	0.068	0.00	51.4	6.23
组合 2	黏土矿	0.14	0.82	2.48	0.072	0.00	46.2	5.70

综上，根据化学分析结果，矿体的化学成分变化不大，矿层矿石质量总体较好，矿石符合水泥配料用黏土质原料矿一般工业指标的质量要求。水泥配料用黏土质原料质量要求一类：SM 3～4，AM 1.5～3.0；二类：SM 2～3。矿石质量见附表 3。

（三）矿石物理技术性能

经送样测试，矿区黏土矿平均比重 1.72t/m^3，饱水单轴抗压强度 21.2～42.6MPa。

矿石放射性测试的结果为 3 件样品的放射性含量在 0.12～0.15μSv/h 之间(表 3-2)。依据《建筑材料放射性核素限量》(GB6566-2010)规范放射性标准，一般公众人员所接受放射剂量率不超过 0.52μSv/h，故对人体无危害性。

表 3-2　　放射性检测结果表

样序号	样品原编号	样品检测编号	检测结果
			放射性
1	华龙 ZK03b1	YK200503-1	0.12μSv/h
2	华龙 ZK01b2	YK200503-2	0.15μSv/h
3	华龙 ZK01b3	YK200503-3	0.13μSv/h
备注说明			

三、矿石类型

矿层分布于矿区地表残积层及全风化岩层中，矿石自然类型为黏土类型，工业类型为水泥配料用黏土质原料矿。

四、矿体顶底板和夹石

矿体裸露地表，地表作为顶板。矿体底板为白垩系新隆组下段（K_1x^1）中等风化泥质粉砂岩及原岩，或最低开采标高+47m。

矿区内黏土矿为单一矿层，矿体内未发现需要剔除的夹石。

五、矿床成因

本矿床为风化残积、坡积型矿床， 矿源层为白垩系新隆组下段（K_1x^1）紫红色、浅灰色泥质粉砂岩、泥岩，次为不等粒砂岩夹钙质粉砂岩，经风化淋滤作用使有益组分富集，有害组分被带走，从而形成风化壳型黏土矿。

六、共（伴）生矿产

本矿区矿石为单一的水泥配料用黏土矿，没有其他共（伴）生矿产。为了保证最低开采标高线为一水平面，开采过程中对黏土矿体下的砂岩综合利用开采。

第四节　矿石加工技术性能

本矿床矿石类型简单，赋存于白垩系新隆组下段（K_1x^1）全风化、半风化层中。本矿区与位于矿区西面约 2.5km 处的华润水泥（贵港）有限公司水泥用黏土矿泥湾矿区属于同一含矿层位，经对比，矿石类型同为全风化、半风化的黏土、砂质黏土矿，都为松散状结构，物质组分等基本一致。根据华润水泥（贵港）有限公司水泥用黏土矿泥湾矿区多年的开采生产表明，白垩系新隆组下段（K_1x^1）风化层中的黏土和粉砂质黏土作为水泥配料用原料矿，其质量好且稳定，矿石具粉砂泥质结构，呈松散～半固结土状，可破性，易磨性，易烧性等良好。类比同类矿石，初步认为矿石加工技术性能较好，属易采易选冶矿石。

第五节　矿床开采技术条件

一、　水文地质

1、地形地貌

矿区属非岩溶波丘地貌，由大小不一的丘陵矮山组成，地形起伏不大，海拔标高最高 75.2m，最低标高 42.5m，最大相对高差 32.7m。矿区内最低侵蚀基准面标高约为 28m。矿区内地表水流不发育，在山丘的低洼处零星分布有一些被人工筑的堤坝拦截形成小水塘，在雨季靠雨水汇集形成，雨水大部分由地表流走，汇入郁江,只有矿区外西面见一条小溪流往南西郁江，地表水流对本矿区没有影响。

2、水文气象特征

本区属南亚热带季风气候区，年平均气温 21.5°，无霜期 353 天。各季节的气候特点是：冬季偏暖，降雨偏少；春季温度正常，降水稍偏少；夏季气温偏高，降水正常；秋季偏暖，降水偏少。主要气候灾害是春、秋干旱和汛期局部暴雨洪涝。项目区雨量较充沛，年平均雨量在 1250mm 至 1650mm 之间。夏半年(4 月至 9 月)　降雨量占全年的 75-85%，冬半年(10 月至 3 月)降雨量占全年的 25%以下，降雨量最多为 6 月，平均雨量达 283.8mm，其次是 8 月，平均为 233.1mm，年降雨日数历年平均值为 159 天，最多达 236 天(1984 年)，最少仅 123 天(1958 年)；最多降雨日数的月为 5 月，平均 19.2 天，最少为 11 月，仅 8 天，平均雨季长度为 150 至 170 天。夏

半年降雨强大，暴雨(日雨量≥50mm)4 月至 9 月平均 4.7 天，10 月至来年 3 月平均仅有 0.3 天；大暴雨(日雨量≥100mm) 日数，年平均值为 0.8 天，均出现在 4 月至 8 月，极端最大日雨量各地均在 100mm 以上，根据相关资料记载，郁江二十年一遇最大洪水位标高为 46.96m，项目区最大日降雨量为 179.8mm，最大 6 小时降雨量为 138.5mm。

矿区南侧约 300m 处发育一条常年性郁江河流，总体流向由南向北，河宽 260m～300m，河床深约 10m，平均流量 1450m^3/s，矿区范围，郁江常年水位为 35～40m，郁江历史上最高洪水位标高 46.96m，矿区内山丘的低洼处零星分布有一些被人工筑的堤坝拦截形成小水塘，在雨季靠雨水汇集形成，雨水大部分由地表流走，汇入郁江，自然干疏条件好，无形成积水条件。

3、区域水文地质条件

据区域资料，矿区在区域上处于郁江北岸龙兰水文单位的补给径流区，该水文地质单元内地下水由北东向西南向径流，最终向郁江排泄。矿区所在地下水类型为松散类孔隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水、碳酸盐岩裂隙溶洞水，见图 3—2，其水文地质特征简述如下：

图 3—2　区域水文地质图

松散岩类孔隙水：赋存于第四系松散岩类孔隙中。其泉流量小于 1L/S，水量贫乏。

碎屑岩类孔隙裂隙水：赋存于白垩系新隆组粉砂岩及、砂砾岩地孔隙裂隙中，枯季地下水径流模数地下水径流模数为 2～3L/s.km^2,水量中等，富水性中等。

碳酸盐岩裂隙溶洞水：赋存于泥盆系灰岩裂隙溶洞中，枯季地下水径流模数地下水径流模数为 3～6L/s.km^2,水量中等，富水性中等。

4、矿区水文地质条件

矿区依据岩性结构、贮水空间及水力特征，可将地下水分为：松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水两种类型。

松散岩类孔隙水：赋存于第四系黏土和粉砂质黏土孔隙中，呈透镜体状分布，连续性差，该层富水性弱，水量贫乏。主要接受大气降水入渗补给，受气候、地形控制，向低洼处排泄，主要向下渗至下层裂隙中；据钻探资料，钻探中未遇该层地下水。

碎屑岩类孔隙裂隙水：赋存于白垩系新隆组下段（K_1x^1）粉砂岩及砂砾岩孔隙裂隙中，要接受大气降水入渗补给，由北东向西南径流，最终向郁江排汇；据钻探资料，该层地下水稳定水位标高 43.59m，变幅在 1-2m，富水性中等，水量中等。

5、矿坑涌水量

矿区采用露天开采，以最低开采标高（+47m），位于地下水位之上，未来矿坑涌水来自大气降水。矿山最终开采境界将在矿区北、东侧形成边坡，根据当地开采经验，考虑按区进行开采，拟定单个开采区面积 10000m^2，矿坑大气降水补给量按下式计算：

$$Q = F \cdot A \cdot \varphi$$

式中：

Q——矿坑降雨涌水量，m^3/d；

F——采矿场的汇水面积，m^2；

A——日降雨量，m/d；

φ——正常降雨时的地表径流系数为 0.75，暴雨时为 0.9（查《水文地质手册》）；

预测大气降雨充水量最大值时采用多年日最大降雨量的平均值，预测大气降雨充水量正常值时采用多年雨季（5～9 月）日降雨量平均值。根据贵港气象站 1981～2010 年的资料，矿山多年雨季日降雨量平均值为 6.1mm、矿山多年日最大降雨量平均值为

115mm。

计算得雨季矿坑正常涌水量：$Q_{正常}$＝45.7m^3/d，雨季矿坑最大涌水量$Q_{最大}$＝1035m^3/d。

综上所述，设计矿山最低开采标高为47m，矿体位地下水位之上，矿区南侧外300m郁江为该区最低侵蚀基准面，即该区最低侵蚀基准面约28m，矿坑涌水可通过矿区西、南侧低洼处向郁江排汇，矿床水文地质条件属简单类型。

二、工程地质

1、工程地质岩组划分

在区域上，根据收集资料，矿区所在区域内可划分为单层结构土体、中厚层状较硬碎屑岩岩组、厚层状中等岩溶化坚硬碳酸盐岩岩组3种类型，分述如下：

（1）单层结构土体

区域上均有分布，第四系组成，岩性为黏土为主，局部变相为粉砂质黏土，呈可塑状～硬塑状，承载力一般在150～200KPa，层厚为1.6～28.53m。

（2）中厚层状较软～较硬碎屑岩岩组

主要分布于区域上东部，岩性为白垩系及古近系泥岩、砂岩、砾岩。中厚层状，泥质、粉砂质结构为主，泥岩饱和单轴抗压强度20～35MPa，砂岩饱和单轴抗压强度25～46MPa, 砾岩饱和单轴抗压强度30～52MPa，属较硬岩类。

（3）厚层状中等岩溶化坚硬碳酸盐岩岩组

主要分布于区域中西部，岩性为寒武系、泥盆系、石炭系灰岩、白云岩，厚层状，灰岩饱和单轴抗压强度60～65MPa，白云岩饱和单轴抗压强度65～77MPa，属坚硬岩类。

在矿区，根据地层岩性、岩石组合特征、岩石力学性质等，矿区内分布的地层可划分为单层结构土体、中厚层状较硬碎屑岩岩组2个类型，分述如下：

（1）单层结构土体

分布于整个矿区，主要由第四系的黏土，局部为粉砂质黏土，呈硬塑状，据土样测试结果，凝聚力55.3～74.4KPa，压缩模量9.7～11.7MPa，承载力约180Kpa；据胀缩试验结果，该层土体属中等胀缩性土，在暴晒降雨下易开裂收缩膨胀，土体强度明显降低，如未来开采形成边坡较陡，较易产生边坡崩塌、滑坡地质灾害。

（2）中厚层状较硬碎屑岩岩组

分布于整个矿区，为第四系覆盖，为白垩系新隆组下段（K_1x^1）泥岩、泥质粉砂

岩。据采样测试结果，粉砂岩饱和单轴抗压强度 34.8～42MPa，属较硬岩类。上部半风化层厚度 5～20m，呈硬塑状，承载力约 200KPa，结构较为疏松，如未来开采形成边坡较陡，较易产生边坡崩塌、滑坡地质灾害。

矿床裸露地表，未来拟采用机械化露天开采，因矿石较松散，可直接用挖掘机开采。未来露采区三面均存在边坡，最大开采深度约 17m。未来开采采用不大于 45°。边坡角自上而下分台段开采，因矿体及围岩结构较为疏松，较易产生边坡滑坡、崩塌地质灾害。

综上所述，矿区工程地质条件属中等类型。

三、环境地质

（一）矿山环境地质现状

1、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），本矿床属于地震烈度六度区，地震动峰值加速度为 0.1g，见图 3－3 及图 3－4，处于区域稳定地带。

图 3-3　评估区地震动峰值加速度区划图（引自《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)）

图 3-4　评估区地震动反应谱特征周期区划图（引自《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)）

2、社会和自然环境

矿区范围主要种植按树，没有居民地分布，但分布有养鸡场。无已经划定的文物保护区，无已开发的旅游区和已列入开发规划的旅游区。

矿区周边分布有村屯及厂区，其中北侧为水泥砖厂，距矿区红线最近为 3m；东、南侧为华龙屯，民宅楼层高 1～3 层，距矿区红线最近为 4m；西侧为广西函农生物质有限公司，距矿区红线最近为 4m。

3、地质灾害发育

通过调查，矿区地形起伏不大，海拔标高最高 75.2m，最低标高 42.5m，最大相对高差 32.7m，地形坡度在 5～25°，局部因开挖形成挖方边坡高 2～4m，边坡岩性为黏土，挖方坡度为 45°。

通过调查，矿区及附近未发现有崩塌、滑坡、泥石流地质灾害，属地质灾害弱发育区。

（二）矿区开采可能产生的环境地质问题

1、引发崩塌、滑坡地质灾害

矿区地形坡度一般 5～25°，边坡以土质边坡为主，调查时矿区内自然斜坡较缓，调查中未见有崩塌、滑坡现象，矿区内自然斜坡基本稳定。将来矿山采用露天开采方式，对地表破坏较大。未来矿山开采，将在北、东侧形成 2～26m 高的开采边坡，边坡岩性为黏土及风化泥岩、风化粉砂岩。土体具有中等胀缩性，加上降雨，诸多影响边坡稳定的因素叠加，很可能造成露天采场边坡的崩塌、滑坡，预测引发崩塌、滑坡的可能性中等～大，受影响的主要是采场中正在作业的人员、设备及过往人员、已有厂房及华龙民宅，预估造成直接经济损失小于 100 万元，受威胁人数小于 10 人，危害程度小，危险性中等。

2、对地形地貌的影响

矿山未来开采方式为露天开采。露天开采对地形地貌影响最大，但大部分局限于矿体出露地方，矿山开采后形成平原盆地地貌。对生态环境的影响是局部的，有限的，对当地总体生态环境的结构和功能影响较小。

综上所述，矿区地表稳定性为稳定，区域地壳稳定。矿区内环境地质问题，地质环境质量总体较好，矿区内无重大污染源，无热害；未来矿床开采可能引发的地质灾害类型有滑坡、崩塌。露天开采对矿区地形地貌影响大。因此，矿区环境地质条件为简单～中等复杂过渡类型，总体偏中等类型。

四、开采技术条件小结

本矿床矿体未来露天开采，拟定最低开采标高为+47m，高于当地侵蚀基准面，大气降水、地表水及地下水均有足够的排泄能力；水文地质条件属简单类型。

勘查区内矿石为黏土，未发现明显断裂构造和褶皱现象，无凹陷现象，但矿石结构较松散，呈松散～半固结土状，雨季流水冲刷容易塌方，对矿区边坡稳定性有一定影响。未来开采采用不大于45°边坡角自上而下分台段开采，边采边清除不稳定块体，高边坡要进行分级削坡处理，加强采场排水及护坡等措施，防止滑坡、崩塌等地质灾害现象的发生，工程地质条件属简单～中等复杂过渡类型。

矿床未来开采会对原地形、地貌、自然景观等造成破坏，并引起水土流失、沟溪淤积等环境地质问题，环境地质条件属简单～中等复杂过渡类型。

综合上述，矿床开采技术条件为Ⅱ-4 类型。

第六节　勘查工作及质量评述

一、勘查方法及工程布置

根据前期工作资料，勘查区内岩浆岩与变质岩不发育，矿体基本呈似层状、席状产出，矿体形态较规则，连续性好，矿体厚度变化较大，构造类型简单等特点，详查确定勘查类型为Ⅱ类。本次详查采用探矿工程结合采样测试开展工作，采用加密钻探工程揭露控制矿层在延深方向上的厚度、品位、产状变化及分布界线，以基本查明矿体的连续性，基本查明矿床的主要地质特征、基本查明矿体的形态、产状、规模、矿石质量、品位及开采技术条件。

工程布置：完成钻孔 18 个，根据矿区及相邻地区矿体产出特征、分布范围及勘查类型，沿 121°方向共布置 5 条平行勘探线，线间距为 150m,大致按 150m×150m 网度控制矿体。

二、勘探工程的质量评述

勘查完成钻孔 18 个，进尺 251.40m，均为直孔。孔深在 2.20～31m 之间，总进尺 251.40m。见钻孔施工质量附表地质部分（钻孔施工质量一览表）。

钻探工程主要是用于揭露矿体深部的厚度、品位、产状等变化情况及与之相关的各种矿化蚀变特征等。钻探工程施工单位为广西第一地质工程公司，该公司具有地质钻探甲级资质。

本次工作采用XY-150型钻机钻进，钻孔施工均采用冲击为主，开孔用110mm口径揭穿风化层，然后用91mm口径揭穿半风化层及原生基岩。钻探施工各项技术工作指标满足设计要求。钻探施工过程中，地质人员均能根据工作进展及时对钻孔进行地质编录和样品采集工作。各钻孔终孔后均采用GPS RTK对孔口位置进行测定。

本次勘查施工的钻探工程质量按最新颁发的国家行业标准《机械岩心钻探规程》规定的六项指标（岩矿芯采取与整理、钻孔弯曲度、孔深校正、简易水文观测、封孔、原始报表）的技术质量要求执行，所取得的资料准确可靠，符合本次工作要求。

1、岩矿芯采取率

钻机采用绳索直接冲击钻进取芯工艺，岩矿芯采取率高，所采岩矿芯绝大部分呈完整圆柱状，只有少部分破碎呈松散状、棱角状。所采岩矿芯均清理干净自上而下按次序摆放，按回次填写岩心牌并放好岩心隔板。经

统计全孔岩矿芯采取率为94%～100%，均满足规范规定质量要求，合格率达到100%。

2、钻孔验证

本次勘查钻孔较浅，施工的18个钻孔均为直孔，采用冲击钻进为主，开孔直径130mm，冲击钻进口径110mm,底部较硬岩石采用金刚石回转钻进,终孔直径91mm。由于钻孔较浅，冲击钻进技术基本能保证钻孔的垂直度，钻孔偏斜不超过2°，均在规范规定的允许范围之内，未有超差现象，合格率100%。

3、简易水文地质观测及原始班报表填写

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、掉钻、卡钻等异常现象亦作了如实记录。

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。

4、钻孔的封闭与检验

施工钻孔均按封孔设计要求进行封闭处理。全孔采用水泥砂浆封闭并埋设有标志桩，桩上刻注钻孔编号、开孔日期、终孔日期、孔深。对封孔方法、封孔过程、封孔材料及其消耗量均作了详细记录，质量符合要求。

5、岩矿芯保管

所有钻孔岩矿芯由专人搬运，采样结束后在原地按顺序摆放，以备随时分析研究。所有钻孔岩矿芯均未进行缩减。

6、钻孔等级评定

根据2015-07-01颁布实施的《固体矿产勘查原始地质编录规程》(DZT0078-2015)中的质量指标及等级划分标准,评定所施工的钻孔均为优质孔。

本次勘查施工18个钻孔工程，每个钻孔均见矿，见矿效果较好。

三、地形测量、地质勘查工程测量及其质量评述

本次测量工作由本单位独立完成，本单位具有乙级测绘资质，资质证书编号：乙测资字 4510704，资质证书副本复印件详见附件，测绘工作详情参见测绘技术总结报告。

本单位按照《测绘成果质量与验收》GB/T 24356-2009 和单位内部制定的质量管理措施，对测绘产品进行质量检查验收，主要结论如下：

（一）控制测量：本次测绘工作直接利用广西 CORS 系统进行数据采集；高程

控制直接利用已有控制点求取测区高程异常值进行拟合高程。广西 CORS 系统通过网络实时向用户提供高精度差分解算数据，野外利用 GNSS 接收机采集数据时，均可达到厘米级的定位结果，符合规范要求，可作为地形、地质工程测量的起算数据。

（二）地形测量：本次测量的地物点平面点位中误差为±0.36 米，小于《1∶500 1∶1000 1∶2000 外业数字测图规程》GB / T 14912-2017 要求的±1.20 米；高程注记点相对于邻近图根点的高程中误差为±0.28 米，小于《1∶500 1∶1000 1∶2000 外业数字测图规程》GB / T 14912-2017 要求的±0.66 米（1/3 等高距）；测量精度满足测图规程要求。

（三）地质勘查工程测量：通过野外实测的方式对成果进行检验，使用 GXCORS 系统，对地质勘查高程点进行测量复核，然后与初次测量坐标进行比较，检查分析其精度。主要精度质量指标参照《城市测量规范》（CJJ/T8-2011） 表 6.1.6 和表 6.1.7 的相关要求判定。经复核，地质勘查工程点最大点位中误差 0.121cm,最大高程中误差 0.196cm,成果精度符合规范要求。

（四）勘探基线测量：利用 GNSS 接收机观测引导对地形变化点进行测量，地形平坦区域按规范间距适度加密。本次测绘工作按（《1:500 1:1000 1:2000 外业数字测图技术规程》，GB/T 14912—2005。）中规定的计算方法，计算得：相邻特征点之间中误差为±0.35 米，高程中误差为±0. 16 米，勘探基线测量成果精度符合规范要求。

（五）其他的如属性精度、逻辑一致性、要素的完备性及现势性、整饰、附件均按规范要求进行处理，全面完整。

四、地质填图工作及其质量评述

本次 1：2000 地质填图面积 0.3762km^2，地形底图为广西第四地质队 2020 年 4 月测绘的 1：2000 地形图。

在开展填图前，通过路线踏勘，确定填图单元，归属地貌单元，统一认识，同时采集系统的岩矿石标本，统一矿区岩矿石命名，然后分组进行填图。共分出 1 个填图单元白垩系新隆组下段（K_1x^1）。

填图路线以穿越法为主，辅以追索法进行定点观测，在野外现场对地质现象进行定点描述和实地勾绘地质界线，回到室内再按要求整理转绘成清图。穿越法线距 100m 左右，点距 100m 左右，一般观察点的定位采用 GPS RTK 确定，本次所定观测点

基本为岩性点，共定有地质点 46 个,达到地质填图精度要求。经填图工作，大致查明矿区地层、构造及其风化壳特征，达到地质目的。

五、采样、化验和岩矿鉴定工作及其质量评述

1、化学基本分析样

本次详查工作对矿区进行采取化学基本分析样工作，采集钻孔岩矿心劈心样 105 个，然后送广西壮族自治区第四地质队实验室进行基本化学分析,分析项目为 SiO_2、Al_2O_3、Fe_2O_3、K_2O、Na_2O。为检查测试结果的系统误差，由地质技术人员对矿区样品副样中分期次抽取内检样和外检样并编密码，内检样送原分析试验室进行验证分析，外检样送广西地质矿产测试中心分析。经统计，样品内、外检合格率均为 100%，见表 3-4。

表 3-4　　内、外检分析质量统计结果表

分析项目	基本分析个数	内　检（广西壮族自治区第四地质队实验室）			外　检（广西地矿局测试中心中心实验室）		
		数量（个）	比例（%）	合格率（%）	数量（个）	比例（%）	合格率（%）
SiO_2	167	18	10.78	100	10	5.99	100
TFe_2O_3	167	18	10.78	100	10	5.99	100
Al_2O_3	167	18	10.78	100	10	5.99	100
K_2O	167	18	10.78	100	10	5.99	100
Na_2O	167	18	10.78	100	10	5.99	100

2、抗压、抗剪强度测试样

在矿区内钻孔岩心中采了 6 件抗压、抗剪和抗拉强度测试样品，样品采自钻孔岩芯，岩(矿)石新鲜，单个样品长度 15～20cm,然后送实验室测试。

3、小体重样

本矿区采取小体重样共 60 件，大体重 2 件(测量结果见表 3-5)。样品大部分在钻孔 ZK01、ZK02、ZK03 中采取，每个钻孔取 8～10 件，取样长度 10～15cm。在野外用薄膜密封、称水中浮重，然后送实验室测湿度。小体重样测试结果见表 3-8-1、表 3-8-2。

表 3-5　　大体重测量结果表

样号	重量(Kg)	体积(m^3)	体重(t/m^3)	圆锥高(m)	圆锥底直径(m)	体积(m^3)	松散系数
DT1	217.25	0.125	1.74	0.47	1.23	0.186	1.49
DT2	213.45	0.125	1.71	0.46	1.25	0.188	1.50

4、放射性检测样

在钻孔 ZK01 和 ZK03 中分别采取 2 个和 1 个样品，样品采自钻孔岩芯，岩(矿)石新鲜，重量约 1kg，然后送实验室测试。经化验分析放射性含量在 0.12～0.15μSv/h 之间。依据《建筑材料放射性核素限量》(GB6566-2010)规范放射性标准，一般公众人员所接受放射剂量率不超过 0.52μSv/h，故对人体无危害性。检测结果见下表 3-6。

表 3-6　放射性检测结果表

样序号	样品原编号	样品检测编号	检测结果
			放射性
1	华龙 ZK03b1	YK200503-1	0.12μSv/h
2	华龙 ZK01b2	YK200503-2	0.15μSv/h
3	华龙 ZK01b3	YK200503-3	0.13μSv/h
备注说明	一般公众人员所接受放射剂量率不超过 0.52μSv/h，故对人体无危害性。		

5、岩矿鉴定样

岩矿鉴定的目的是为确定岩石、矿石名称，了解矿石的结构、构造，查明岩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。本次详查工作共岩矿鉴定样 3 件。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。矿区岩矿石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，矿物大小可准确到 0.005mm，矿物含量估算准确到 1%，内容齐全，质量满足要求。

6、组合分析样

组合分析样用于了解矿石伴生的有益组分和有害组分含量，为综合利用评价提供依据。对矿区矿体一共抽组送 2 个样品样品分析由广西壮族自治区第四地质队实验室承担。分析项目 CaO、MgO、K2O、Na2O、SO3、Cl-、烧失量等 7 个元素。分析结果见下表 3-7

表 3-7　　组合分析各元素含量

检测编号	矿种名称	CaO (%)	MgO (%)	K_2O (%)	Na_2O (%)	SO_3 (%)	Cl- (10^{-6})	烧失量 (%)
华龙 ZH1	黏土矿	0.93	0.64	1.96	0.068	0.00	51.4	6.23
华龙 ZH2	黏土矿	0.14	0.82	2.48	0.072	0.00	46.2	5.70

综上所述，所有样品送广西壮族自治区第四地质队实验室（证书编号为：172016040714），分析均达到质量规范要求。

六、水工环、地质灾害勘查质量评述

本次工作在充分研究、利用前人资料的基础上，确定工作范围，即未来矿床开采疏干排水可能影响的范围，具体开展了下述工作：

通过收集研究 1:20 万区域水文地质及相邻矿区的工作资料，开展针对性的补充调查， 主要对矿区内的民井、溪流、地表水体、地层岩性、微地貌、钻孔等进行水文地质工程地质和环境地质综合定点观测、描述。着重岩体的岩性、分布、厚度、结构和构造、含水性、富水性，民井地下水水位、水量、水质、水温，溪沟形态、流量和地表水体容量以及人工边坡的稳定性进行调查。全面收集和充分利用了区域水文地质资料，如水文、气象资料等，划分矿区含水岩组及工程地质岩组。收集了矿区地震、不良地质现象等环境地质资料。经过调查研究，了解了矿区水文地质、工程地质和环境地质条件，满足 1:10000 矿区水文地质工程地质勘查和环境地质综合测绘工作要求。

为了了解矿区地表水与矿区地下水的水质及化学特征，本次工作选择代表性民井、矿区小溪流采取了 2 组水样。水样的采集、保护及送样均按有关规程进行，测试项目按有关规范要求进行分析测试，满足评价需要。

七、室内试验

岩样和水样均送广西壮族自治区第四地质队实验室（计量认证书编号：11417Q30969R3M），该实验室通过质量技术监督局的计量认证。通过内、外检统计，本次工作分析结果没有超差现象，说明化验分析质量符合要求，分析数据准确可靠。

八、综合图件编制方法及质量评述

本次工作的 1：2000 地质填图、全部探矿工程编录资料、工程测量成果，用电脑综合编制而成。1：2000 地形地质及工程分布图引用实际材料图的成果，加以综合整理、分析、取舍，精练而成。

图件均较准确地圈定了矿区的地层和地质构造的分布范围，能较清晰地反映出矿体的平面形态全貌，也能反映出了矿体与成矿母岩的平面关系，客观地反映了矿区基本地质特征。

九、绿色勘查

按照《绿色勘查指南》（T/CMAS 0001-2018）要求构建和谐勘查氛围，将绿色发展和生态环境保护要求贯穿于勘查设计、施工、验收的全过程，勘查工作布置和

施工合理避让生态环境敏感地段，及时进行场地平整和土地复垦。

1、地形地质测量

测量场地在满足仪器安放及人员操作需求时，优先选择在无植被或植被稀少的位置，尽可能不破坏表土、农作物和植被。地形测量，采用先进的无人机技术尽量避免测量工作砍伐树木及土地植被的压占破坏。地质填图和剖面测量工作，充分利用天然露头，避免没必要的人工开挖。

2、钻探工程

依据钻探施工现场地形条件，对现场进行分区布置，减小对环境影响，规范安全文明施工，严格控制场地平整使用土地面积。在钻探过程中结合实际，调整技术方法，尽量采用干钻代替泥浆循环钻进，不用开挖泥浆坑而破坏环境，而且避免了泥浆的污染，最大限度的保护周边生态环境。

3、和谐勘查

在勘查实施过程中，积极宣传绿色勘查的理念，规范作业人员勘查活动，言行文明有礼，尊重当地宗教信仰及风俗习惯，遵守勘查区所在地的乡约民俗，最大程度争取当地社会的理解与支持。加强与矿产勘查区的利益相关者交流互动，正确处理好社会关系，避免产生矛盾，及时化解纠纷。接受社会监督，建立重大环境、健康、安全和社会风险事件申诉-回应机制。

4、绿色勘查管理

积极建立绿色勘查监管制度，在施工过程中及时做好相关施工技术及管理工作资料的记录、收集、整理及编制归档工作，并做到真实、齐全、规范。在钻探和化学测试方面，及时督促受委托单位认真执行绿色勘查设计要求及规范标准，并对其绿色勘查工作进行动态监管。

十、总体评述

通过本次工作，基本查明矿区地质、构造特征，基本控制矿体的形态、产状、规模及矿石物质组成和质量特征，工程布置较为合理，矿区黏土矿矿体控制程度达到详查程度要求，达到了地质详查目的。

第七节　资源量估算

一、资源量估算的工业指标

本次委托勘查的矿种为黏土矿，根据《固体矿产资源储量分类》(GBT 17766-2020)、《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》（DZ/T0213－2020）中水泥配料用黏土质原料矿的一般工业指标要求，本矿床资源量估算采用的工业指标如下：

一、质量要求

水泥配料用黏土质原料质量要求一类：SM　3～4，AM　1.5～3.0；二类：SM　2～3、AM 不限。

（1）拟定最低可采标高：+47m

（2）剥采比不大于 0.5:1(m^3/m^3)

（3）可采厚度：　≥1.5m(结合当地同类矿山定)；

（4）夹石剔除厚度：≥1m；

（5）露天采场最小底盘宽度：不小于 40m；

二、资源量估算范围

本次资源储量估算范围为勘查区范围内符合《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》（DZ/T0213－2020）中水泥配料用黏土质原料矿的一般工业指标要求的黏土矿体，资源量估算截止日期为 2021 年 5 月 27 日，面积为 0.3376 km^2，估算标高 +75.2m～+47m，具体拐点坐标见表 2-1。

三、资源储量估算方法的选择及其依据

1、资源量估算方法的选择

矿层形态较规则，连续性好，矿体厚度相差较大，但基本呈似层状产出，在勘探线上采用钻孔控制矿层，由于矿体裸露地表，地形起伏变化不大，采用水平投影地质块段法估算矿床资源量。

计算公式：

$Q=V \cdot D$

$V=S \cdot M$

式中：

Q—块段矿石量（万 t）

V—块段体积（m^3）

D—矿石体重（t/m^3）

S—块段水平投影面积(m^2)

M—块段平均厚度（m）

在计算过程中原始数据精准要求：面积、体积、厚度、品位、小体积质量取小数点后两位，黏土矿石量取万吨和小数点后两位。

四、资源储量估算参数的确定

1、矿体厚度的确定

1）、工程中矿体的确定

以工程中样品 SM　3～4，AM　1.5～3.0；二类：SM　2～3 确定矿石品级，按水泥配料用黏土质原料规范要求，达二类矿石品级的均圈定为矿体。

2）、单工程矿体厚度的确定

单工程矿体厚度以见矿钻孔矿体顶板标高减去矿体底板标高。如果工程矿体底板低于委托勘查最低开采标高的，矿体底板标高取最低开采标高，计算公式如下：

$H_{厚}=H_{顶}-H_{底}$

式中:

$H_{厚}$—矿体厚度

$H_{顶}$--顶板标高

$H_{底}$--委托勘查最低开采标高

3）、剖面线矿体厚度的确定

剖面线矿体厚度以单工程矿体厚度圈定的剖面矿体面积除以矿体剖面线长。

H=S-L

式中:

H—剖面线矿体厚度

S--剖面线矿体面积

L--矿体剖面线长

4）、块段平均厚度的确定

块段平均厚度为块段内剖面线矿体厚度的平均厚度。

2、面积的确定

块段面积是用计算机测定的。用计算机采用 MAPGIS 软件进行数字制图，绘制出矿体水平投影资源量估算图，比例尺为 1/2 千；在 MAPGIS 平台测定水平投影资源量估算图上各块段的图面面积，面积单位 mm^2，然后按数字制图比例尺换算出对应的实际块段面积（m^2）。换算公式如下：

$$块段实际面积（m^2）=(\frac{数字制图比例尺分母}{1000})^2\times图面面积（mm^2）。$$

利用 MAPGIS 软件测定块段面积具有快速、精度高、无度量及人为误差的特点。用此法求得的块段面积精度高，数据可靠，误差极小，完全能满足本阶段工作要求。

3、矿区总体积的确定

矿区总体积是用三角网法估算，用南方 CASS7.1 成图系统内提取数字化地形图上所有高程点，并提取所有等高线节点，生成无编码三维坐标数据，建立图面 DTM(数字地面模型)，用以模拟矿区现状地形。然后以矿区范围及矿区最低开采标高（+47m）作为设计平场基准面。系统利用三角网法自动统计高精度地面 DTM 至设计基准面之间的实体方量，比例尺为 1/2 千。根据南方 CASS7.1 成图系统自动绘制的土方量成果图，矿区+47m 以上矿区总体积为 324.53 万 m^3。

综合利用体积=矿区总体积-可利用矿体体积-边坡压占资源量体积-保留东南角+52m 平台的体积（$26625m^2\times5m=133125m^3$）。

4、矿石体重的确定

本矿区共采集了 60 件小体重样，黏土矿石样及砂岩样各 30 件，送广西壮族自治区第四地质队实验室，利用封蜡法进行小体重测试。测试结果见表 3-8-1,小体重分析结果及计算结果表。经算术平均计算求得黏土平均体重为 1.72t/m^3，砂岩平均体重 2.48t/m^3，测试结果见表 3-8-2。

矿区黏土矿石湿度校正后大体重算术平均值为 1.73t/m^3，小体重平均值为 1.72t/m^3，相差不大，本次资源量估算采用本矿区黏土矿石小体重平均值 1.72t/m^3 ，砂岩小体重平均值 2.48t/m^3 。

5、硅酸率、铝氧率的确定

本矿区共采集了 167 件基本化学分析样，根据 SiO_2、Al_2O_3、Fe_2O_3 的化学成分计算硅酸率、铝氧率确定矿石品级。一类矿石品级指标：硅酸率（SM）3～4 铝氧率（AM）1.5～3.0；二类矿石品级指标：硅酸率（SM）2～3 铝氧率不限。矿区内矿石硅酸率(SM)

平均为3.52，铝氧率(AM)平均为2.97，矿区矿石品级为一类。

表3-8-1 黏土小体重分析结果及计算结果表

检　测 编　号	样品名称	水 份(%)	干体重(t/m³)
华龙2	黏土	17.45	1.75
华龙3	黏土	19.29	1.69
华龙4	黏土	16.47	1.86
华龙5	黏土	22.12	1.68
华龙6	黏土	17.25	1.80
华龙7	黏土	21.99	1.59
华龙8	黏土	14.93	1.81
华龙23	黏土	16.67	1.86
华龙24	黏土	12.74	1.92
华龙25	黏土	11.66	1.95
华龙210	黏土	19.45	1.61
华龙211	黏土	17.45	1.72
华龙212	黏土	19.21	1.69
华龙219	黏土	19.90	1.62
华龙224	黏土	11.49	1.61
华龙225	黏土	17.24	1.67
华龙226	黏土	15.80	1.71
华龙227	黏土	16.77	1.70
华龙228	黏土	17.85	1.66
华龙229	黏土	18.44	1.73
华龙230	黏土	18.27	1.74
华龙231	黏土	18.32	1.73
华龙232	黏土	18.66	1.76
华龙233	黏土	16.53	1.71
华龙234	黏土	17.21	1.65
华龙235	黏土	18.02	1.72
华龙236	黏土	17.86	1.74
华龙237	黏土	16.96	1.72
华龙238	黏土	20.87	1.64
华龙239	黏土	19.15	1.69
平均			1.72

表 3-8-2 砂岩小体重分析结果及计算结果表

检 测 编 号	样品名称	水 份(%)	体重(g/cm³)
华龙 1	粉砂岩	1.03	2.48
华龙 9	泥质粉砂岩	4.72	1.86
华龙 10	泥质粉砂岩	2.53	2.16
华龙 11	粉砂岩	3.70	1.99
华龙 12	粉砂岩	3.29	1.81
华龙 13	泥岩	1.46	1.95
华龙 14	硅化粉砂岩	1.15	2.57
华龙 15	硅化粉砂岩	0.87	2.67
华龙 16	硅化粉砂岩	0.66	2.70
华龙 17	硅化粉砂岩	0.44	2.70
华龙 18	硅化粉砂岩	0.49	2.70
华龙 19	构造角砾岩	0.53	2.70
华龙 20	构造角砾岩	0.44	2.73
华龙 21	构造角砾岩	0.27	2.69
华龙 22	细砂岩	0.54	2.68
华龙 26	粉砂岩	1.11	2.61
华龙 27	粉砂岩	0.41	2.67
华龙 28	粉砂岩	0.46	2.67
华龙 29	粉砂岩	0.87	2.64
华龙 30	粉砂岩	1.15	2.60
华龙 213	粉砂岩	0.12	2.64
华龙 214	粉砂岩	0.32	2.68
华龙 215	粉砂岩	0.43	2.65
华龙 216	粉砂岩	0.22	2.68
华龙 217	粉砂岩	0.12	2.61
华龙 218	粉砂岩	0.38	2.63
华龙 220	泥质粉砂岩	11.85	1.83
华龙 221	泥质粉砂岩	12.46	1.85
华龙 222	构造角砾岩	0.30	2.68
华龙 223	构造角砾岩	0.42	2.65
平均			2.48

五、矿体圈定的原则

矿区范围内，黏土、泥质粉砂岩全风化层为矿体。矿区所有钻孔均为见矿孔，只有一层矿，平面上地质测量确定矿体(层)延伸至矿区外，矿区边界与勘查工程的

距离均小于推断资源量勘查网度要求，因此平面上勘查区范围均圈定为矿体。剖面上各工程矿体按工程见矿厚度圈定，两工程间矿体根据地形协调连接，厚度不大于工程见矿厚度。

六、块段划分及资源量类别

块段的划分原则是在合理圈定矿体资源量估算边界线的基础上，按工程控制程度划分块段。根据矿区矿体特征，先按全矿区划分为一个矿体，再根据工程控制矿体程度度结合地形及最低开采标高在平面、剖面上切割矿体进一步划分块段。通过本次详查工作，矿区内钻探工程控制网度基本达到 150×150m，工程控制程度已达到详查工作阶段要求，按照 GB/17766—2020《固体矿产资源储量分类》标准，结合矿体规模，本次估算资源储量类别划分为：工程控制网度达到 150×150m 的部分划分为控制资源量，工程外推部分划分为推断资源量。

七、资源量估算结果

（一）、资源量估算

矿区资源量估算过程及结果见表 3-9。

截止 2021 年 5 月 27 日，矿区保有的资源量为*****万 t。其中控制资源量*****万 t，控制资源量占资源量 44.52%，推断资源量为*****万 t。综合利用砂岩资源量为****万 t。

1、矿石量计算公式：

Q＝V×D

式中：

Q：矿石量（万 t）

V：矿体体积(万 m^3)

D：矿石体重（t/m^3）

（二）、边坡压占推断的资源量估算

为了开采安全，在采矿终了时要预留一定的安全边坡，终了边坡占用资源储量采用水平断面地质块段法进行估算，主要计算公式如下：

1、边坡压占矿体体积计算公式：

（1）当相邻断面面积差小于 40%时，用梯形体积公式：

$V=(S1+S2)\times L/2\times 10^{-4}$；

式中：V——块段体积(万 m^3)

L——块段高度(m)

S1、S2——块段的底、顶水平断面面积(m^2)

（2）当相邻断面面积差大于 40%时，用截锥体积公式：

$V=(S1+S2+\sqrt{S_1\times S_2})\times L/3\times 10^{-4}$；

式中：V——块段体积(万 m^3)

L——块段高度(m)

S1、S2——块段的底、顶水平断面面积(m^2)

（3）当一端以点尖灭时按椎体公式 $V=S\times L/3\times 10^{-4}$；

式中：V——块段体积(万 m^3)

S——锥形块段的底面积(m^2)

L——锥形块段的高度(m)

（4）当一端以线尖灭时按楔形公式 $V=S\times L/2\times 10^{-4}$；

式中：V——块段体积(万 m^3)

S——楔形块段的底面积(m^2)

L——楔形块段的高度(m)

根据矿区矿体分布范围，以拟采最低开采标高+47m 计算，本矿区范围内北侧及东侧均需预留安全边坡。露天采场边坡参数为：

① 断面间距:松散层 10m；

② 阶坡面角：松散层≤45°；

③ 全平台宽度：4m（松散层）；

④ 最小工作平台宽度：30m；

⑤ 露天采场最终边坡角：≤45°。

终了边坡压占资源量估算过程及结果详见表 3-10。

经估算，最终边坡压占推断的资源量*****万 t，边坡压占资源量体积*****万 m^3。

表 3-9　　资源量估算结果表

块段编号	资源量类别	块段平均厚度(m)	块段实际面积(m^2)	块段体积(m^3)	矿石体重(t/m^3)	块段矿石资源量(万 t)	备注
控制-1	控制	8.78					
控制-2	控制	9.78					
推断-1	推断	8.25					
推断-2	推断	11.59					
推断-3	推断	7.94					
推断-4	推断	9.78					
矿区合计平均		9.35					

表 3-10　　边坡压占资源量估算表

块段编号	断面编号	比例尺系数	S_1		S_2		断面间距 L	面积比例	公式	体积	平均体重 d	重量	备注
			底标高（m）	底面积（m^2）	顶标高（m）	顶面积（m^2）	（m）	(%)		V(万 m^3)	(g/cm^3)	万 t	
压占-1	47-50.77	4					3.77		③				
压占-2	47-57	4					9	82	②				
	57-58						1		④				
	57-64	4					7		④				
压占-3	52-56	4					4		④				
压占-4	47-52	4					5		④				
合计							—	—					

注：面积比例小于 40%体积①$V=L*(S_1+S_2)/2*10^{-4}$；大于 40%则体积②$V=L*(S_1+S_2+(S_1*S_2)^{1/2})/3*10^{-4}$；有一端以点尖灭则体积③$V=L*S_2/3*10^{-4}$；有一端以线尖灭时按楔形公式④$V=L*S_2/2*10^{-4}$；面积比例=（$S_1-S_2$）/$S_1$*100。重量 G=体积 V*矿石平均体重 d。

（三）、矿区可利用资源量估算

采用保有的资源量减去边坡压占资源量求取可利用资源量。估算公式：

$Q_{可}=Q_{保}-Q_{压}=$　　万 t

经计算矿区内可利用资源量　　万 t，可利用矿体体积　　万 m^3。

（四）、矿区综合利用的资源量估算

为了在采矿终了时保证最低开采标高线为一水平面，在开采过程中对黏土矿体下的砂岩综合利用开采。采用三角网法、水平投影地质块段法、水平断面地质块段法相结合进行砂岩资源量估算（矿区总体积估算图见附图 1-10）。

综合利用体积=矿区总体积-可利用矿体体积-边坡压占资源量体积。估算公式如下：

$Q_{综}=V_{综}\times D$

式中：$Q_{综}$：综合利用矿石量（万 t）

$V_{综}$：综合利用体积(万 m^3)

D：矿石体重（t/m^3）

资源量估算结果见表 3-11。

表 3-11　　综合利用资源量估算表

资源量类别	矿区总体积（万 m^3）	可利用矿体体积(万 m^3)	边坡压占资源量体积（万 m^3）	保留东南角+52m 平台的体积（万 m^3）	综合利用体积（万 m^3）	体重（t/m^3）	矿石量（万 t）	备注
综合利用								砂岩矿石量

八、资源量估算的可靠性

为更好的验证估算出黏土矿资源量的可靠性，本矿区采用水平断面地质块段法进行资源储量估算验证。主要计算公式如下：

计算公式：

（2）当相邻断面面积差大于 40%时，用截锥体积公式：

$$V=(S1+S2+\sqrt{S_1\times S_2})\times L/3\times 10^{-4};$$

式中：V——块段体积(万 m^3)

L——断面间距 10(m)

S1、S2——块段的底、顶水平断面面积(m^2)

（3）当一端以点尖灭时按椎体公式 $V=S\times L/3\times 10^{-4}$；

式中：V——块段体积(万 m^3)

S——锥形块段的底面积(m^2)

L——锥形块段的高度(m)

本方法圈定矿体的原则与水平投影地质块段法相同，运用本方法估算矿区内推断-1 资源量结果见表 3-12 。

3-12　水平断面地质块段法资源量估算表

块段编号	断面编号	S_1		S_2		断面间距 L	面积比例	公式	体积	平均体重 d	矿石量	备注
		顶标高(m)	顶面积(m^2)	底标高(m)	底面积(m^2)	(m)	(%)		V(万 m^3)	(g/cm^3)	万 t	
推断-1	47-57	57	19045.44	47	45995.40	10	59	②	31.55	1.72	54.26	
	57-64.35	64.35		57	19045.44	7.35		③	4.67	1.72	8.03	
合计											62.28	

注：面积比例小于 40%体积①V=L*(S1+S2)/2*10^{-4}；大于 40%则体积②V=L*(S1+S2+(S1*S2)1/2)/3*10^{-4}；有一端以点尖灭则体积③V=L*S2/3*10^{-4}；有一端以线尖灭时按楔形公式④V=L*S2/2*10^{-4}；面积比例=（S1-S2）/S1*100。重量 G=体积 V*矿石平均体重 d。

综上所述，矿区开展了 1:2000 地质填图，布置地质点观测，基本查明矿区黏土风化带分布范围和地表风化物特征；采用 150×150m 钻探工程系统控制揭露，基本查明矿体产出部位、标高、厚度、盖层厚度及接触界线等。运用水平投影地质块段法估算矿区内保有资源量为　　万 t，最低开采标高+47m；采用水平断面地质块段法进行资源储量验算块段推断-1，验算得保有资源量为 62.28 万 t，验算结果与估算结果 65.27 万 t 相差 2.99 万 t，比水平投影地质块段法少 4.58%，在允许误差范围内。因此本方案资源量估算方法合理、结果可靠。

九、资源量估算中需要说明的问题

1、本次资源储量估算截止日期为 2021 年 5 月 27 日。

第四章 矿产资源开发利用

第一节　建设方案

一、建设规模

（一）矿山开采技术条件

根据本方案前文矿山开采技术条件章节，本矿床矿体未来露天开采，拟定最低开采标高为+47m，高于当地侵蚀基准面，大气降水、地表水及地下水均有足够的排泄能力；水文地质条件属简单类型。

矿区内矿石为黏土，未发现明显断裂构造和褶皱现象，无凹陷现象，但矿石结构较松散，呈松散～半固结土状，雨季流水冲刷容易塌方，对矿区边坡稳定性有一定影响。未来开采采用不大于50°边坡角自上而下分台段开采，边采边清除不稳定块体，高边坡要进行分级削坡处理，加强采场排水及护坡等措施，防止滑坡、崩塌等地质灾害现象的发生，工程地质条件属简单～中等复杂过渡类型。

矿床未来开采会对原地形、地貌、自然景观等造成破坏，并引起水土流失、沟溪淤积等环境地质问题，环境地质条件属简单～中等复杂过度类型。

（二）勘查程度和资源量

中国建筑材料工业地质勘查中心广西总队于 2017 年 4 月至 2017 年 7 月对新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿开展预查地质工作，已初步了解矿区地质、构造特征，初步了解矿体的形态、产状、规模及矿石质量，初步了解矿床开采技术条件，勘查程度达到预查阶段要求。

本次广西壮族自治区第四地质队在前人工作的基础上开展详查工作，基本查明矿区地质、构造特征，基本查明矿体特征和矿石质量、矿石加工技术性能，开采技术条件等。

（三）建设条件、工艺技术和装备水平

根据贵港市人民政府发布实施的《贵港市矿产资源总体规划（2016-2020 年）》，

矿区位于新塘页岩矿、水泥配料用黏土矿、砂泥岩允许开采区（SCY006）属于政策规划范围。

广西贵港市区位优势独特，地处华南地区与西南地区的结合部，面向粤港澳，背靠大西南，联通东南亚，区位优势十分明显。是集水路、公路、铁路于一体的重要交通枢纽。矿区距贵港市市中心直距约 17.5km,距 338 县道仅 600m，矿区内已有水泥硬化路面与 X338 县道交接。

矿区附近的工农业较为发达，有大量劳动力进入该区，因此，劳动力比较充裕。

矿区电力可由广西电网供应，可以保证项目生产、生活用电。矿区紧靠郁江，可以保障本项目生产、生活等用水需求。

矿山所处场地环境状况较好，无民井、水利设施、风景区、保护区等环境制约因素，矿山开采影响范围内无其他矿业权，不存在矿权争议问题。矿山周边环境良好。

矿石质量较高，埋藏较浅，采掘时只需清理表层腐殖土，就可以直接用挖掘机挖掘。几乎全部可以利用，可直接装运对外出售，不需要额外布置选矿设备。

综上，本矿山建设条件良好，采矿对工艺技术和装备水平要求不高，现有条件可满足矿产资源合理的规模化开发利用。

（四）矿产品需求现状和预测

1.该矿产的需求情况和市场现状

贵港市位于广西中部，交通发达，得益于西江巷道，水路运输更是得天独厚，通江达海，运输成本及其低廉，其水泥及其制品可远销南宁、珠三角等地，因此贵港市的水泥产量极大，水泥用相关配料缺口极大。此外，社会经济的发展进步对道路等基础设施建设的要求提高，加上贵港市近年来招商引资引进的水泥及其制品等生产企业陆续建成投产，其水泥配料缺口量会进一步放大。本矿山开采的木泥用黏土矿均作为水泥配料供周边水泥厂利用，因此产品销路不成问题。加快本矿山的资源开发可获较好的经济效益，可较好地巩固本地区招商引资的成果，可较好地促进本地经济社会的发展。

2.矿产品价格分析

根据收集到的近三年本地区黏土矿的矿山交货价综合分析，得知黏土矿的矿山价约为 18 元/t。产品销售良好，价格较稳定且略有回升，矿山将具有良好的经济效益。

另一方面，随着国家加强矿产资源的管理、产品结构的调整及矿山环境的保护，矿产品的产能不可能大幅度增如，由此会进一步刺激矿产品价格的提高。

（五）建设规模

综合本矿山矿床地质特征、开采技术条件、矿山资源储量及市场需求等因素，按照《贵港市矿产资源总体规划（2016-2020年）》开采矿区准入条件及开采矿山的最小规模，根据本文估算的资源量及矿体赋存条作，并考虑地方政府等主管部门意见，推荐矿山生产规模为年产黏土矿 75万t／年；回采率95%，废石混入率为0%。

二、产品方案

产品为水泥配料用黏土矿原矿，不需要选矿和加工。

三、矿山服务年限

根据矿山确定的可开采储量和生产规模，矿山生产服务年限可由以下公式确定：

T＝QK/[A（1-p）]

式中：T——矿山服务年限，a；

Q——矿山本次设计利用储量，取 Q=485.97 万 t；

A——矿山生产规模，75.0万t/a；

K——矿石总回采率，取 K=95％；

P——矿石贫化率率，取p=0。

T＝QK/[A（1-p）]＝485.97×95%/[75×（1-0）]=6.16≈6.2a

矿山基建期0.9年，故设计确定矿山的服务年限约为7.1年。

综合利用砂岩推断资源量　　万 t，回采率 95%，则年综合利用砂岩=　　×95%/6.2=　　万 t。

四、开拓运输方案及厂址选择

（一）开采方式

根据矿体赋存状态和地形地貌条件，结合矿区开采技术条件，拟开采矿体推荐采用投资少，快捷安全的露天山坡式分台阶开采方式。

（二）开拓运输方案

矿区地形以丘陵为主，矿体分布于标高75.2m～+47m，地形高差最大28.2m。矿石基本出露地表，地貌为典型的丘陵地貌。根据矿山地形条件，采用公路开拓汽车运输方案，其中公路开拓汽车运输方案具有安全性能高、成本低、建设快、运行可靠等特点。综合同类矿山经验。

矿区北部、南部和东部均有土质机耕路贯通，同时当地因种植桉树等经济林需求分布有较多季节性机耕路，矿区开采过程中拟利用部分原有道路进行改建，道路设计等级为III级，单车道路面宽 5.0m，泥结碎石路面，高陡危险路段靠陡坡侧要设置高度为车轮高 2/5 以上的挡车堤。

（三）采区划分情况

根据矿体的赋存条件、产状因素、地形地貌等特征，设计采用公路开拓～汽车运输方案。本矿山属多峰山坡露天矿，难以朝某一固定方向统一推进开采。故本方案根据矿区地形条件，在本矿区范围内，将每一个独立山体划分为一个采区，共 6 个采区，详见总平面布置图。

（四）矿山工业场地

（1）根据矿区地形地貌特征及矿体的空间位置，矿山周边均为基本农田，周边不宜设加工场地，根据开采矿种的特点，矿山不需要设立矿石加工及堆放场地，只需建立办公生活区及矿山机械设备临时检修场地即可。拟在本矿山北西部一缓坡地坡顶设立生产生活区,该位置为勘探无矿位置，不在设计的采坑范围内，不构成资源量压占，场地平整，周边无地质环境问题。

（2）矿区矿体开采前，应注意回收种植土即残坡积土，并妥善堆放，作为复垦

回填土。经调查，为减少对土地资源的破坏，表土场拟设置在矿区东北角的旱地，场地宽阔平缓，地势较高，周边无地质灾害影响，历史曾是一个矿山的采空区，但是未复垦，土壤较为贫瘠，目前该旱地处于闲置状态，可加以利用。为减少对土地资源的破坏，设置的表土场库容无法满足矿区剥离的全部土方的排放需求。在生产过程中应注意边开采边复垦，以保持排土场的合理库容，排土场应有设立安全护栏、警示标志、安全评估、专人监测等保护措施，杜绝安全隐患。

矿山生产、生活及辅助设施的具体位置详见基建终了平面图。

2、占用土地

生产生活区：生产生活区包括了生活区、办公区、与外界衔接道路等。土地损毁方式为压占，占用地类为有林地。

（2）表土场：本矿山表土堆场占用地类为旱地，为一般耕地，不占用基本农田。

第二节　矿山开采

一、开采顺序

（一）首采区选择的原则

（1）依据先易后难、突出初期经济效益的原则，选择资源埋藏浅、生产剥采比小、基建工程量少的地段；

（2）勘探程度高、资源质量好；

（3）易于划分采区，便于采区的衔接过渡，有利于后期矿山工程发展；

（4）充分考虑矿田现状（现有采坑）；

（5）满足本矿一期规模生产；

（6）兼顾工业场地布置、外部联系方便，外排运距近，内排条件好的区段。

（二）首采区选择

拟选择位于矿山南西侧的 1 号采区和位于矿区南侧的 5 号采区作为本矿山的首采区，矿区周边已有道路，只需修通到达山顶的道路，清理表层腐殖土即可投产，基建工程量少，可有效减少矿山投资回收期。先开采西侧采区，有利于采场自然排

水，不易形成内涝。工作面总体从南北两侧向中间推进，互不影响，主干道路运输压力较小。

（三）开采顺序

按照自上而下的顺序,严格遵循“采剥并举,剥离先行”的原则,不可越界开采。矿区内按台阶自上而下分台阶开采。根据该矿山的地形情况，考虑矿山开拓及运输便利的原则，拟将开采区划为 6 个采区 2 个工作面进行开发。首采区为矿山南西侧 1 号采区和矿山南侧的 5 号采区。二期开采北侧工作面由 1 号采区向 2 号采区，再向 4 号采区依次推进；二期南侧工作面由 5 号采区开始向东侧 6 号采区，再向北侧 4 号采区依次推进，直至矿山设计利用资源开采完毕为止。

1、根据矿体赋存状态、矿区地形及平面布置等因素，1 号采区，最高开采标高 64.35m,地形较平缓，57m 标高以上储量极小。设计从目前的矿区北侧道路现状 47m 标高处沿山坡平缓地带开拓矿山道路至 57m 标高处，由挖掘机清理收集表层腐殖土，在 57m 标高处清理出一个长宽均不小于 30m 的初始装运工作平台完成基建，然后由西向东、由上至下分层采剥矿体，直至本采区设计开采最终境界。

2、由于2号采区北东侧最终会形成边坡，不利于自然排水，设计从矿山北西侧现状+53m标高处开拓盘山公路至坡顶，然后用挖掘机清理收集表层腐殖土，然后将矿山削顶至+67m,高度与东侧小山包基本平齐，可整体开采，+67m标高以上的少量矿石直接用挖掘机放到现有的+67m标高以下矿段，然后从削顶形成的+67m标高平台开始，按自上而下，由西向东顺序，开采至最终境界。

3、3 号采区现状已经有道路通达山顶，用挖掘机清理收集表层腐殖土后即可直接对矿体进行挖装。+57m 标高以上矿石较少，可直接放矿到+57m 以下，从+47m 标高处单层装运。也可由中部 57m 标高处开始，分别向东向西采掘+57m 以上矿体，完成了+57m 标高以上采矿后，形成+47m 标高上盘，然后由采区北侧现状道路+47m 标高开始，分别向西，由南开采至最终边坡为止。

4、4 号采区北侧最终会形成较高边坡，拟设计由南向北开采，首先由三号采区现状道路开拓矿山公路至山顶（+72m），然后在山顶+67m 处清理出一个长宽均不小

于 30m 的初始挖装平台，完成基建。然后从此平台向北开采+67m 以上矿体，形成+57m 标高上盘。在此基础上，从南至北，自上而下采掘+57m 标高以上矿体，完成+57m 标高以上采矿后，形成+47m 标高上盘，同样由现状道路+47m 标高开始，分别向北开采至最终边坡为止。

5、5 号采区现状道路已经通达山顶，可清除收集表土后，直接进行挖装，可由现状道路+57m 处，分别由北向南，自西向东采掘+57m 以上矿体。完成+57m 标高以上采矿后，采掘自上而下开采该采区+47m 以上矿石，直至最终边坡。

6、6 号采区由现状道路+57.13m 处沿山坡较缓处开拓挖掘机道路至山顶，清理收集表土后，将山体削顶至+67m 处，然后可由+57.13m 处开始由南向北采掘+57m 以上矿石，完成+57m 标高以上开采后，自上而下开采+52m 以上矿体，直至最终边坡。

二、露天开采境界

（一）露天开采境界圈定的原则

1、在已划定的采矿范围及开采标高范围内圈定；

2、保证矿山开采能够获得较好经济效益；

3、充分考虑岩层层理、节理和断裂发育情况、岩层的坚固性系数、硬度系数、稳定性及岩石性质；保证边坡稳定，确保矿山安全生产。

4、采矿顺序及工作面推进方向；

5、符合有关法律、法规、规程、规范的要求。

（二）露天开采境界圈定的方法

1、在划定的矿区范围内根据矿体赋存条件及采场合理布置要求圈定地表境界；

2、在划定的矿区范围内根据当地历史最高洪水位、采场地形情况、当地最低侵蚀基准面、剥采比及采场合理布置要求确定开采深度；

3、采用的经济合理剥采比。

（三）经济合理剥采比的确定

由于本矿山是突出在地表以上山体，矿区覆盖层主要为含大量有机制质的腐殖土，其与矿石的性质接近，均匀覆盖于矿体表面。覆盖层甚薄，矿体无围岩，矿体

间含少量夹石，可综合利用，因而不以经济合理剥采比圈定露天开采境界。

（四）露天采场边坡参数的确定

根据矿体的开采技术条件和矿岩物理力学性质及设计确定的开采标高、露天采场服务年限等因素，参考同类矿山实际经验合理选定。本方案设计选定的露天采场边坡参数：

台阶高度：10m；

台阶坡面角：45°；

安全平台宽度：4m；

最小工作平台宽度：30m；

露天采场最终边坡角： 45°。

（五）露天开采境界的确定

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

本设计圈定的露天开采境界几何参数如下：

地表境界：最长 887m，最宽 609m；

采场底部：最长 840m，最宽 591m；

开采最高标高：+75.2m；

采场底部最低标高：+47m；

开采终了采场最高标高：+64m；

最终边坡最大高差：17m。

三、开采方案

（一）露天采场主要参数的确定

1、最高及最低开采标高

本矿区剥采比小于经济合理剥采比，矿山最高开采标高为原地貌最高点+75.2m，最低开采标高确定为+47m。由于 6 号采区南东附近有民用建筑，该建筑最低高程为

52m，为了保证该建筑安全，6 号采区最低开采标高设定为+52m。

2、台阶高度

本方案确定台阶高度为：松散层（盖层）为 10m。

矿山开采矿石属松软稳固类型，设计采用机械挖掘开采，机械铲装矿石，选用徐工 XE1300C 型挖掘机作为采场挖掘开采、铲装设备，其最大挖掘高度为 13.4m。根据《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)对生产台阶高度的要求，松散层台阶高度必须不大于机械的最大挖掘高度，本方案松散层台阶依据该矿层平均厚度 12.0m＜13. 4m，台阶高度取值合理。

3、安全平台宽度

根据中华人民共和国国家标准 GB16423—2020《金属非金属矿山安全规程》，参考同类矿山情况，结合本矿山实际情况，本方案在矿体为松软层的安全平台宽度取 4m。

4、台阶坡面角

根据中华人民共和国国家标准 GB16423—2020《金属非金属矿山安全规程》的标准，结合矿区矿石的坚固性系数及稳固性、矿山结构、构造等情况，设计工作面台阶坡面角约为 45°。

5、最终边坡角

最终边坡角取值由下式（1）计算确定：

$$r = arctg\frac{H}{\sum b + H / tg\alpha} \qquad (1)$$

式中： r——最终边坡角（°）

H——最终边坡垂直高度（m）

b——平台宽度（m）

α——台阶坡面角（°）；

根据矿区地形特点，最终边坡地形北东侧 4 号采区最高为+64m，最大边坡垂直高差为 17m，设计台阶高 10m，最多设 2 级安全平台，台阶安全平台宽 4m，台阶坡面

角约 45°。由以上公式（1）计算得最终边坡角≤45°。

6、采矿运输平台最小宽度

根据矿山采矿设备和生产工艺，以保证采矿、运输安全为原则，参照《采矿设计手册》有关公式计算确定矿区阶段采矿运输平台最小宽度。运输汽车采用折返式调车，按 35t 矿山汽车的参数，用以下公式计算采矿运输平台最小宽度。

Bmin=Rmin+0.5bc+2e+0.5Lc=12+0.5×2.5+2×1.0+0.5×10.5=20.5m

式中：

Bmin——采矿运输平台最小宽度，单位 m；

Rmin——汽车转弯最小半径，取 12m；

bc——汽车宽度，取 10.3m；

e——挖掘机、汽车与阶段坡底线的安全间隙，取 1m；

Lc——汽车长度，取 10.5m。

经计算，使用长度为 10.5m，载重量为 35t 的矿山自卸车运输，采用折返式调车时，采矿运输平台最小宽度为 20.5m。本方案设计最小工作平台 30m,大于 20.5m,能满足矿山开采挖装运的宽度要求。

（二）矿山道路

矿区开采过程中拟利用部分原有道路进行改建，道路设计等级为III级，单车道路面宽 5.0m，泥结碎石路面，平均纵坡 8%，最大纵坡 10%，转弯曲线半径大于 15m。在连续上坡的路段每隔 150m 设缓坡段，缓坡段长度不少于 50m；每隔 50～100m 设置错车道；错车道宽 8m，缓坡段及错车道的平均纵坡不大于 4.0%，高陡危险路段靠陡坡侧要设置高度为车轮高 2/5 以上的挡车堤。

（三）开采回采率

矿体规模及矿层厚度大，易开采，成分简单、稳定，采出部分基本为纯矿石，有用组分损耗很少，据类似矿山多年开采经验，开采表土（腐植土）损失约占 4-5%，故确定采场回采率为 95%。

（四）露天采剥工艺、主要采剥设备选型

1、采剥工艺

根据开采技术条件及类似矿山生产实践经验，本设计采用机械化台阶开采作业，自上而下水平分层露天采矿法。用徐工 XE1300C 型挖掘机作为采场挖掘开采、铲装，自卸汽车运输的台阶式采矿工艺。采剥工作线横向布置，以开段沟为初始工作线，然后分段，从一端向另一端推进，逐渐形成工作平台。平台允许坡度为 1～3°，向里向坡脚线倾斜，同时在各平台坡脚线开挖排水沟，防止积水、雨水外流冲刷坡面。按顺序自上而下，从前到后作业，然后用挖掘机或铲车辅以人工装载外运。

2、主要采剥设备选型

选用移动灵活、技术先进、生产能力大的液压挖掘机作为采剥设备。根据矿山生产规模要求，选用 3 台容积为 5m^3 (约 8.6t)的矿用液压挖掘机（徐工 XE1300C）用于盖层的剥离和矿石的开采，同时配备 4 台徐工 XE490DK 挖掘机用于修建道路、工作面清理、运输道路平整等辅助生产作业,矿石和排土运输采用载重 35t 的矿山运输汽车。

（五）爆破工程设计、爆破器材设施选择等。

矿体可直接用挖掘机挖掘，本方案不设计爆破工程。

（六）生产能力验证

1、验证依据

生产规模：黏土　　万 t/a；综合利用砂岩　　万 t/a。

年工作时间 250 天；

每天要求生产黏土 750000/250=　　t。

每天要求生产砂岩 57500/250=　　t。

每天要求生产矿石量:　　t

年工作周期 50 个，每个工作周期 5 天。

2、挖掘机采剥能力验证

①挖掘机台班能力：

Qc=（3600×E×Kh×T×η）/（Kp×t）=(3600×5×0.85×8×0.8)/(1.49×50)=1314.36（m³/台班）

式中：E—挖掘机斗容，5m³(约 8.6t)

Kh—满斗系数 0.85；

T—班工作时间 8h；

η一时间利用系数，0.80

t—装一斗的循环时间，50s

Kp 一松散系数，1.49

经计算，Qc=1314.36（m³/台班)×1.7t/m³≈2260.7t/台班

②挖掘机所需数量：N=A/(Qc×W×C)=（750000+57500）/（2260.7×250×1）=1.43 台

式中：A—年采剥总量，黏土 75 万 t/a，综合利用砂岩 5.75 万 t/a。

Qc—班生产能力，2260.7t /台班

W—年工作天数，250d

C—日工作班数，1 班

经计算，N≈2 台，因此，选用 5m³(约 8.6t)的液压挖掘机 2 台可满足矿山剥采需求。 但在矿山实际生产中，挖掘机要在不同的作业面完成不同的工作，2 台挖掘机很难同时完成任务，因此，需另配备 4 台 2.3～3m³的挖掘机才能满足生产需要。

3、汽车运输能力验证

整个矿山日均采矿量 q= 3230t，配置载重量为 35t 矿山运输汽车作中短途运输，每台车装、运、卸回次时间为 1.5 小时，即每小时装、运、卸能力为 24t，本方案取每小时装、运、卸能力为 24t，每天实行 2 班、每班 8 小时工作制计，配置运输车辆台数为：

T=Q/2wt=3230/(2×24×8)=8.4≈9 台

式中：T——配置运输车辆数；

Q——日搬运矿石量，3230t；

W——平均每小时矿石搬运量，24t /小时；

t——搬运时间，t=8 小时。

根据以上计算，本方案设计 9 台矿山运输车配合装载机运矿，足以满足要求。

4、供水设备生产能力验证

据估算，矿山生产生活用水每天约 40 吨，选用 D6-25×3 型水泵，电机功率 5.5kw，流量为 6.3m^3/h，扬程为 75m，选用 3 台（二台工作、一台备用），供水管及出水管的直径可选 60mm，高位水池建 100m^3。

5、供电生产能力验证

本矿山用电设备主要为生产生活区用电、矿山照明用电。本方案设计采用 10kv 双回路方式，采用 1 台 4000kva 变压器，有效功率约 4000kw，可满足生产用电需求。

（七）基建期工程量以及时间安排

本矿区基建工作及工期如下：

生产生活区场地平整：1 个月

生活、办公区建设：5 个月

矿区内外运输道路维护加固：2 个月

主要截排水沟及沉淀池建设：2 个月

基建工程可同步开展或穿插进行。综上，矿山总基建时间约 0.9 年(约 10 个月)。

四、矿石加工及排土设施

（一）矿石破碎工艺

1、选矿方案

本矿区开采水泥用黏土矿原矿，不需选矿，几乎全部可以利用，故方案不设计选矿设施。未来矿山开采工程中出现的少量不能利用的夹石在装车运输前用机械或人工对其进行剔除。

2、破碎设备

矿山最终产品为黏土矿，用徐工 XE1300C 型挖掘机挖掘开采装车运输至水泥厂，

无需配备破碎设备。

3、矿石加工工艺流程

根据矿山经验,大部份采出的矿石都可直接装车运输到水泥厂加工生产区进行加工生产，矿石加工工艺流程：剥离矿体覆盖层→挖掘机开采自卸汽车装运一运至水泥厂加工场地。

（二）共伴生矿产、综合利用砂岩情况

1、共伴生矿产

本矿区不存在共伴生矿产。

2、表土综合利用情况

矿山开采过程中剥离出来的表土可先行集中堆放于表土场，后期用于矿山复垦。

3、砂岩综合利用情况

矿山开采过程中采剥出来的砂岩可先行集中堆放，由于风化程度不一，岩石的强度差异较大（其饱和单轴抗压强度为21.2～42.6MPa），且为互层夹层分布，分选难度大，因此，砂岩可作为建设工程填方综合利用。

（三）表土场设置

表土场拟设置在矿区东北角，场地宽阔平缓，周边无地质灾害影响，历史曾是一个矿山的采空区，但是未复垦，土地利用现状为一般旱地，土壤较为贫瘠，目前该旱地处于闲置状态，非基本农田，可加以利用。根据1号和5号首采区剥离量，表土场设置为规模为1万m^3，容量1.7万吨。因本矿山剥离量极大，为减少对土地资源的破坏，表土场库容难以满足矿区剥离的全部土方的排放需求。在生产过程中应注意边开采边复垦，直接将剥离的表土推排至可复垦采空区进行复垦，以保持排土场的合理库容。排土场应有设立安全护栏、警示标志、安全评估、专人监测等保护措施，杜绝安全隐患。表土场堆放达到设计标高，不再继续上堆的区域应撒上草籽或绿肥，防止水土流失，增加表土有机质。

五、矿山安全设施

（一）主要安全因素分析

1、坍塌事故

坍塌的主要危害来源表现在露天采场边坡的稳定性。在矿体开采中存在产生不稳定边坡的可能性。不稳定边坡产生后，可能发生坍塌事故。在开采作业后，边坡放坡不够或护坡措施不当，工作阶段坡面角或最终边坡角过陡，或开采产生临空危岩体形成凹形边坡，更可能加剧边坡失稳，导致边坡破坏，表现为坍塌。

主要危险源有：①存在浮石的采剥工作面。②形成了伞檐、根底和空洞的采剥工作面。③有裂隙的采剥工作面。④可能产生塌滑的边帮。⑤超过规定高度和坡度的台阶等。

2、高处坠落事故

由于管理指挥不当、防护措施不力、挖掘机、推土机等机械设备在小工作台面运行、岩层剥落会引发大面积人员坠落、伤亡。

主要危险源：距离地面高度 2 米以上的作业；坡度超过 30 度的坡面上的作业；安全绳没有拴在牢固地点的作业；多人同时使用一条安全绳的作业；矿场内有陷坑、泥浆池和水仓等区域内的作业；挖掘机等重型设备距平台边缘小于 2 米的地段内行驶、停留和工作等。

3、物体打击事故

物体打击是指由失控物体的重力或惯性力引起伤害的事故。包括由落下物、飞来物、崩块等引起的伤害。在矿山剥离和采矿、运输等工作过程中，均有可能发生作业面浮石、采装过程产生的飞石伤害设备或人员，装矿石时滚石伤人，搬运设备或零部件时砸伤人员、设备等事故。

主要危险源：坡脚、汽车、装载机等地点。

4、车辆、机械伤害事故

矿山开采过程中，运动中的装卸机械和运输的机动车辆制动失灵、夜间照明不良、路况不好、行驶过程中翻斗自起等均可导致事故。

主要危险源：运输及装载设备等。

5、用电、用气安全事故

供电线路安装不合理，电路老化、各种接地保护失灵、各类电气设备的安装检修等都存在不安全因素。

主要危险源：供电线路、电器等。

6、火灾事故

在露天开采作业环境中，详遍存在各种易燃、可燃物。如果可燃物使用、运输或管理不慎，遇引火源引燃，就可能引起矿山火灾。

7、水害及淹溺事故

本矿区属于露天开采，在不进行抽排水的情况下，随着大气降水和泥质粉砂岩风化带充水，采坑可能会形成临时性坑塘，如果管理不慎，可能会引发水害、淹溺事故。

8、职业危害因素

①粉尘。生产环境中的粉尘危害极大，它的存在不但会导致生产环境恶化，加剧机械设备磨损，缩短机械设备的使用寿命，更重要的是危害人体健康，引起各种职业病伤害。

②噪声和振动。噪声主要来源于各种设备在运转过程中由震动、摩擦、碰撞而产生的机械动力噪声和汽车等机动车辆的噪声。装卸矿石和运输等也会产生一定的噪声和振动。噪声和振动会对作业人员的听力、心理和生理产生影响，导致人员工作效率降低，可能造成职业性耳聋、振动病及其他伤害。

③高温、低温。高温：在炎夏季节露天作业时，出于露天作业人员高温暴晒作业时间过长，有可能会中暑，危害身体健康，导致操作失误。低温：冬季露天作业则可能发生冻伤，危害作业人员的身体健康。

9、行为性危险、有害因素

矿山安全管理方面存在的指挥失误、操作失误、监护失误及其他失误等问题和人的不安全作业行为是导致人为事故发生的重要及主要原因。

10、其他自然危害因素

本矿山为露天矿山，采场作业人员的作业环境直接受气候的影响，气候容易引起多种不安全因素。恶劣的气候条件如大风、暴雨、强台风、大雾等使作业条件恶化，作业安全性降低，易产生雷击伤亡事故、滑倒、摔伤、扭伤等；极端气候条件对人的生理、心理产生影响；使人的情绪降低易产生烦燥，事故概率提高；气候条件本身可能诱发事故，如引起滑坡、塌方、洪水、泥石流等。

（二）主要安全设施及措施

1、安全生产措施

（1）安全防范管理措施

1）设置专置安全员管理矿山安全工作。

2）矿区周围设置安全警示牌，防止非工作人员误入施工区。

2、防滚（飞）石措施

（1）采场布置安全警戒线。

（2）严格控制露天边坡角度，随时注意工作面上方坡度及危岩的变化及松动情况，及时清理上方松动危岩，防止片邦事故的发生。

（3）暴雨过后，必须对工作面上方的边坡和危岩进行检查，以防滑坡事故发生。

（4）作业前，必须对工作面进行安全检查，清除危石和其它危险物体，作业中应随时观测检查，当发现工作面有裂隙可能塌落或 有浮石悬在上部时，必须迅速、妥善处理，待排出隐患，确认安全后，方可恢复生产。

（5）任何进入作业现场的人，都必须佩戴安全帽，加强职工自我保护安全意识。

（6）加强排水系统建设，使采场内无积水。

（7）注意加强对危岩的观测，注意作业方式，保证边坡稳定。

3、其他事故防范措施

（1）露天采场作业安全措施

1）严格按设计规定由上而下的顺序进行开采，并留边坡角，严禁从下部挖伞檐

使其悬空而垮落。

2）在距坠落高度基准面 2 米以上的高处作业时，必须佩戴安全带或设置安全网、护拦等防护设施。

3）因遇大雾、尘雾和照明不良而影响能见度，或暴风雨、雪或有雷击危险不能坚持正常生产时，应立即停止作业，威胁人身安全时，人员应转移到安全地带。

4）生产过程中要经常观测台阶边坡的稳定情况，发现异常情况及时进行处理，情况危急时应果断撤离人员和机械设备。

5）严格控制边坡角度，随时注惹工作面上方坡度及危岩的变化及松动情况，及时清理上方松动危岩，防止滑坡事故发生。

6）开采时应派专人负责边坡安全管理。台阶的上盘、下盘及坡面应保持平整，严禁形成伞檐，底根和空洞。

7）对有滑动、崩塌迹象的台阶边坡时，应及时进行削坡减载，在处理过程中要特别注意作业人员的安全。

8）开采边坡有变形的崩塌迹象时必须设观测点，如有垮落危险、伞檐的，必须停止作业及时处理。

9）禁止在台阶工作平盘边缘堆放片石或物件。禁止施工机械在距平盘边缘小于 2 米的地段内行驶、停留或作业。

11）暴雨过后，必须对工作面上方的边坡和危险岩石进行检查， 以防滑坡事故发生。

12）开采终了时，严格按照设计要求留设安全平台。

（2）露天开采边坡管理安全措施

1）对边坡要定期进行安全稳定性检查，雨季要加强检查。一旦发现坍塌或滑坡的征兆，首先要立即停止其可能影响范围内作业，撤出人员和设备，以最大限度地保障人员和设备的安全；然后查明原因，采取应急处理措施，同时向有关部门报告，以便采取进一步的处理措施，彻底消除隐患。

2）对边坡要进行定点定期观测。露天矿山边坡监测分为三级， I 级监测是对

总体边坡进行全面、定期检测；II级监测是对不稳定边坡的监测，目的是确定不稳定区的范围，研究边坡破坏模式及破坏过程，制定合理的处理方案，防止意外事故的发生；III级监测是对不稳 定区进行全天候监测，以指导采场的安全生产，在适当时期作出预报预测，撤出人员和设备。

3）应选派有经验的专人负责边坡管理工作，消除事故隐患要及时。

4）应对采场经常进行全面检查。当发现台阶坡面、边帮有裂隙可能塌落或有浮石和伞檐在上部时，处理必须迅速，处理过程中必须采取相应安全技术措施：

A 条件具备时，使用升降机或挖掘机对边坡上的浮石进行清理，可以大大提高安全系数；

B 若使用安全绳进行边坡上的浮石清理工作时，按规定要求戴好安全帽、扎好安全带，衣着符合高处作业要求，并要严格执行“十不登高”原则；

C 高处作业前应进行安全技术交底；

D 按照自上而下的顺序进行清理工作；

E 仔细检查安全绳质量，戴好手套、安全帽等防护用品；

F 作业人员随身携带的工具应精心保管，较大的工具应放好、放牢；

G 盛夏做好防暑降温，冬季做好防冻、防寒、防滑工作；

H 清理浮石过程中，下方人员及设备须撤离到安全地带；

I 清理工作必须在矿山相关负责人的指导下进行，不得单独作业。

5）设立专门观测点，对露天矿场的边坡、边帮变化情况进行定期观测。

（3）机械伤害事故防范措施

1）工作中不得对旋转的扇叶等旋转部位进行检修和维护；

2）机械运转时不得进行加油、修理、检查、焊接、清扫等；

3）保证设备高速转动部位安全防护装置完善，增强设备、设施强度、稳定性、密封、制动器灵敏度等；

4）严禁违章操作，穿戴不符合安全规定的服装和在不安全的机械上停留、休息；

5）操作人员注意力应高度集中，严禁身体进入机械危险部位；

6）在检修工作时悬挂警示标志或安排专人监护，以防机器突然被别人随意启动；

7）严禁违章指挥、违章操作；

8）按规则佩戴和使用劳动防护用品、用具等；

9）特种作业人员必须经过安全培训经考试合格取得特殊工种证，持证上岗。

10）对车辆进行定期检验、维修、保养；

11）保证安全设施灵敏可靠。

（4）触电事故防范措施

1）非电气人员不准检修和安装电气设备或线路；

2）使用、维护、检修电气设备，操作人员应严格按照安全才做规程操作，不得违章作业；

3）电气检修应实行监护制，一人操作，一人监护；

4）电气设备检修必须采取停电验电，确认无电并进行放电和接地及悬挂安全标志牌；

5）电气设备运行或检修应按规定穿绝缘鞋、戴绝缘手套和使 用绝缘工具；

6）定期检查线路磨损，防止压破绝缘层而使外壳带电，设备必须配备漏电保护等防护装置，发现隐患及时处理；

7）尽量不进行带电作业，特别在危险场所如高温、潮湿地点）严禁带电作业；必须带电作业时，应使用各种安全防护工具，如使用绝缘棒、绝缘钳和必要的仪表，戴绝缘手套、穿绝缘鞋等，并设专人监护；

8）电气设备的各种电气元件及线路接触要良好，连接要可靠，无严重发热、烧损现象；

9）有雷电时禁止在室外变电所或室内的架空引入线上进行检 修或试验，不准触摸防雷系统；

10）采场的每台设备，必须设有专用的受电开关；停电或送电必须挂工作牌；

11）采场电气设备的带电部位要暗转防护罩或将其装在不易 触及的地点，或者采取连锁装置。

（5）粉尘危害的防范措施

1）矿山作业场所中的粉尘浓度不得超过国家标准或行业标准，并且粉尘作业地点每月至少检测一次；

2）对运输道路加以洒水处理，降低尘土量；

3）在有粉尘作业场矿山企业必须按规定向职工发放合格的劳动保护用品，职工必须按规定穿戴和使用劳动保护用品与用具，并注意正确的使用方法：

A 佩戴要严实，吸气时，粉尘不能从脸和防尘口罩的缝隙间进入；

B 不得在氧气稀薄处或有害气体中使用；

C 将其保管于通风处，防止挤压变形，而且要勤换滤膜。

D 对常年接触粉尘作业工人进行健康体检，发现问题及早调离工作岗位并治疗。

（6）控制噪声危害措施

1）控制声源，尽量选用单机噪声低的空压机。

2）控制声音传播途径。

主要方法有：

A 设局部罩。

B 作吸声屏。

B 个体防护，配备护耳器。

3）采用各种合理可行的降噪、隔噪声措施，尽量降低噪声危害；

4）制定、推行听力保护计划，鼓励工人佩戴护耳器，并督促、检查、指导工人正确选择和使用合适的护耳器。要求操作工人在工作时佩戴防护耳塞。

5）在作息制度上尽量合理安排作业班次，减少直接接触噪声的时间，增加间隔休息时间，以利于消除噪声的不良影响。

（7）防铲装机、挖掘机伤害措施

1）铲装机、挖掘机作业前要做好例行安全检查和维护保养

2）严禁上下大于 30° 的斜坡，严禁横穿坡度大于 15° 的斜坡，严禁在斜坡上转向及铲装物料，在斜坡上工作时要使机械尽可能保持水平；

3）铲装机在回转时要鸣笛示意，速度要放慢，运转时回转半径内不准站人；

4）装载机卸料时铲斗不得经越或停留在矿车驾驶室上方；

5）铲装机在挖较深的基坑地沟时， 机身离边口应不少于 3 米；

6）铲装机、挖掘机作业时，汽笛或警报器应完好，进行各种操作时，均应发出信号，发现悬浮岩块或崩塌征兆时，必须立即停止作业，并将设备开到安全地带。

7）铲装机、挖掘机工作时，其平衡装置外型的垂直投影到台阶坡度的水平距离，应不小于 1 米，操作室所处的位置，应使挖掘机司机危险性最小。

8）铲装机、挖掘机应在作业平台的稳定范围内行走，上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向。铲斗应空载，并下放与地面保持适当的距离，悬臂轴线应与行进方向一致。

11）铲装机、挖掘机运转时，不应调整悬臂架的位置，进行铲装作业时，铲斗不应从车辆驾驶室上方通过。装车时，汽车司机不应停留在司机驾驶室的踏板上或有落石危险的地方。

12）铲装机、挖掘机司机应持有培训资质单位培训资格证，才能上岗作业，并严格遵守挖掘机作业规程。

（8）汽车运输安全措施

1）车辆必须有专人指挥，排队依次进入场内，依次装车。

2）检查台阶工作面边坡、边帮稳定情况，对边坡上浮石、危石进行清理。

3）装车前必须先行处理超大块矿石，进行二次破碎。

4）在急弯、陡坡、危险地段设立警示标志，目的是提醒车辆驾驶人员注意行车安全。

5）自卸汽车进入工作面装车，应停在挖掘机尾部回转范围 0.5m 以外， 防止挖掘机回转撞坏车辆，汽车在靠近边坡或危险路面行驶时，应谨慎通过，防止崩塌事故发生。

6）至山顶作业的简易公路，在危险处必须设置警示标牌；

7）矿区道路交叉口宜采用正交形式；

8）车辆通过道口前，驾驶员必须减速行驶，确认安全后方可通过；

9）装车时禁止检查、维护车辆，禁止驾驶员坐在驾驶室内；

10）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应设置护栏、挡车墙等；

11）禁止采用溜车方式发动车辆，下坡行驶严禁空档滑行；在坡道上停车，司机不能离开，必须使用停车制动并采取安全措施。

（9）火灾预防措施

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

2）现场用的电动机严禁超载使用，电机周围不得有易燃、易爆物品。设备加油时，严禁明火照明和吸烟。

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

4）职工宿舍内严禁用电炉、明火等做饭取暖。

5）矿山各易发火灾点应配备灭火器材和报警装置，设消防水池、沙池。

（10）防水害及淹溺事故措施

1）对开采过程中形成的小型坑塘要进行及时抽排。

2）一旦形成较大型的坑塘，需在水边做好拦挡，警示牌等措施，以防淹溺事故。

4、预防自然灾害措施

（1）加强气象和灾害信息收集，应设专人负责，做好记录，并张榜公布，提前做好预防措施，建立应对各种气象条件的应急预案。

（2）遇到暴雨、雷电、台风等天气时，停止一切露天作业，人员有组织的疏散到安全住地。

5、安全生产机构设计及安全生产责任制

（1）安全生产机构设置

矿山设置安全生产管理小组，配备注册安全工程师或专业技术人员参与矿山安

全管理工作。安全生产管理小组设组长 1 人，由矿长担任，专职安全员 1 人，兼职安全员 5 人。

建议未来矿山企业应实行自上而下的全员安全生产责任制。

（2）安全生产责任制

矿山企业应严格落实安全生产管理制度、安全操作规程，严格贯彻落实“安全第一，预防为主、综合治理”的方针，安全生产工作实行各级负责制。矿长是安全生产的第一责任人，坚决贯彻执行管生产必须管安全，谁主管谁负责的原则，各级管理人员和车间、工区、队、班组必须在各自工作范围内，对实现安全生产负责。安全生产人人有责，每个员工必须在自己岗位上认真履行各自的安全职责，实现安全生产。

1）安全生产管理小组组长职责

①矿长是本企业的安全生产第一负责人，对本企业的安全生产全面负责。

②严格执行国家、各级政府颁发的有关安全生产的方针、法律、法规、政策和规定，接受和组织本企业的安全生产教育培训和考核。

③把安全生产工作列入议事日程，每月至少组织一次各职能部门研究一次本企业的安全生产状况会议，每季度召开一次安全生产会议，解决安全生产上的重大问题，并作出决策。

④严格落实“五同时”原则，即在计划、布置、检查、评比、奖惩中落实安全生产工作。

⑤组织对事故的处理，并及时如实上报，定期组织安全生产检查。

⑥建立、健全本单位安全生产责任制。

⑦组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程。

⑧组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划。

⑨保证本单位安全生产投入的有效实施。

⑩督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；

⑪组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案；

⑫及时、如实报告生产安全事故。

2）安全生产管理小组、安全员安全生产职责

①向矿长负责，对本企业的安全生产工作负监督职责。

②严格执行安全生产法律、法规、规章和安全技术规程、标准及上级指示，组织开展安全生产检查，及时发现并消除事故隐患，对违章指挥、危险作业、强令冒险作业及时制止；发生事故及时上报，并组织抢救，保护现场，作好记录；做好安全生产管理台帐。

组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案。

④组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况。

⑤督促落实本单位重大危险源的安全管理措施。

⑥组织或者参与本单位应急救援演练。

⑦检查本单位的安全生产状况，及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议。

⑧制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为。

⑨督促落实本单位安全生产整改措施。

2）安全员安全生产职责

①向矿长负责，对本企业的安全生产工作负监督职责。

②严格执行安全生产法律、法规、规章和安全技术规程、标准及上级指示，组织开展安全生产检查，及时发现并消除事故隐患，对违章指挥、危险作业、强令冒险作业及时制止；发生事故及时上报，并组织抢救，保护现场，作好记录；做好安全生产管理台帐。

③组织实施安全生产规章制度。

④督促从业人员持证上岗，督促正确使用劳动防护用品。

⑤组织开展安全生产宣传教育工作。

⑥组织并参加安全活动。

3）职工的安全生产职责

①参加安全生产教育培训、学习安全技术知识，严格遵守本企业的各项规章制度。

②对操作使用的设备进行检查，发现异常情况及时上报。

③增强安全防范意识，做到“不伤害别人，不被别人伤害。”

④加强对设备的维护保养，保证设备正常、安全运行。

⑤有权拒绝违章指挥，在安全隐患未排除危及自身安全时有权撤离作业现场。

⑥正确使用、妥善保管劳动防护用品，持证上岗。

⑦严格按照操作规程作业，在本人不违章作业情况下并制止组内的违章作业。

6、安全操作规程

（1）机械工作业安全（装载机、挖掘机）操作规程

1）使用装载机、挖掘机等设备时，必须先检查各部件是否完好无损、松脱。如发现问题必须及时修理调拭正常。

2）检查各部件完好，水箱是否有够用水，特别要注意刹车油是否充足，制动性能是否灵敏。

3）下雨天容易滑坡地段严禁强制作业。

4）掌握好机械性能、特点和使用中的常见故障的简易排除技能。

5）注意日常的保养与维修，机车要经常清洁卫生，每年进行一次检修和年审，严禁无证或者非机动车驾驶员驾驶，严禁机车上搭乘人员。

（2）电气维修工安全操作规程

1）电修人员必须具备电路基础知识，严格遵守《电工安全操作规程》熟悉设备安装位置、特性、电气控制原理及操作方法，不允许在未查明故障及未有安全措施的情况下盲目试机。

2）在现场维修时必须有两人以上，不允许单人操作。

3）在使用仪表测试电路时，应先调好仪表相应档位，确认无误后才能进行测试。

4）维修设备时，必须首先通知操作人员，在停车后切断设备电源，把熔断器取下，挂上标示牌，方可进行检修工作。检修完毕应及时通知操作人员。

5）电器或线路拆除后，可能通电的线头必须及时用绝缘胶布包扎好，确保安全稳妥。

6）非专职人员，不得装拆、处理计算机系统的 CPU、电源板、输入组件、输出组件，以保证计算机系统安全可靠。

7）任何电器设备未经验电，一律视为有电，不准用手触及。

8）禁止使用详通铜丝代替熔断器。

9）每次维修结束时，必须清点所带工具、零件，清除工作场地所有杂物，以防遗失和留在设备内造成事故。

10）临时工作中断电源后或每班开始工作，都必须重新检查电源，确定已断开，并验明无电，才能操作。

11）电气设备发生火灾时，要立刻切断电源，并使用四氯化碳或二氧化碳灭火器灭火，严禁带电用水或用泡沫灭火器灭火。

7、矿山安全隐患排查和处理制度

（1）为了贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，全面落实安全生产责任制，加强安全隐患的检查与整改，明确各级各部门的职责，矿山应建立安全隐患排查与处理制度，坚持“谁主管，谁负责”的原则。

（2）矿山每季、车间每月、班组每日至少对本单位、本岗位各种设备、设施、建构筑物、危险源点及作业环境等进行一次全面的检查。

（3）矿山生产、安全、设备、技术等管理人员要定期组织专业性隐患检查，每月不少于 1 次。

（4）车间、科室均要建立隐患检查登记台账，对检查出的以及上报隐患及时登记，登记内容分检查人员、检查时间、隐患部位及危险状态、临时控制措施、整改责任人和整改期限等。

（5）凡矿山检查出的事故隐患，由矿山安全管理部门下达《隐患整改通知书》，

限期责任单位组织整改；凡车间检查出的事故隐患，由车间下达《隐患整改通知书》，限期责任班组组织整改；凡检查出的隐患经确认本单位无力整改的，应立即向上一级主管领导汇报，并在登记台账上注明上报单位、时间等。

（6）隐患的检查与整改工作要坚持“四定两不交”原则，即：定项目、定措施、定责任人、定完成时间；班组能整改的不交车间，车间能整改的不交矿山。各单位发现隐患后，应根据分级、分类管理原则，及时确定整改级别和整改部门，制定整改方案，落实整改负责人，规定整改期限，并制定出整改前切实可靠的防范措施，落实到具体人员执行。各单位在收到下一级隐患报告后，要及时进行确认，及时安排整改计划，均不得借故推诿和拖延。凡属矿级整改的隐患项目，在未整改前由矿主管部门及隐患所在单位制定相应的防范措施。

（7）隐患项目的整改须经主管人员和矿山负责人确认后，才算整改完毕，同时在台账上记清确认人员及时间。

8、安全培训措施

（1）矿山主要负责人、安全管理人员必须参加具备资质的安全培训机构组织的安全培训，并通过考核取得安全资格证书。同时每年再培训时间不得少于 8 学时。

（2）特殊工种作业人员应当接受与其所从事的特种作业相应的安全技术理论培训和实际操作培训，并取得特种作业操作证。

（3）新上岗的临时工、合同工、劳务工、轮换工、协议工等必须进行强制性安全培训，保证其具备本岗位安全操作、自救互救以及应急处置所需的知识和技能后，方能安排上岗作业。

（4）新上岗的从业人员上岗前必须经过厂（矿）、车间（工段、区、队）、班组三级安全培训教育，安全培训时间不得少于 72 学时，每年接受再培训的时间不得少于 20 学时。

9、安全生产事故救援应急措施

未来矿山企业须制订事故应急预案、专项应急预案及现场处置方案，成立专职或兼职应急救援队伍，配备必要的应急物质，加强应急培训，按要求进行应急演练，

不断提高应急能力。具体措施如下：

（1）建立救援应急工作领导小组，设组长 1 人，副组长 2 人，成员 6 人，由各部门负责人担任。指定专人负责抢险抢修、物资供应、交通运输、安全警戒疏散、医疗救护、通讯联络协调。

（2）明确应急工作领导小组组长、副组长及各成员相应职责。

①组长职责：负责宣布应急状态的启动和解除，指挥调动应急组织，调配应急资源，按应急程序组织实施应急抢险。

②副组长职责：负责应急状态下各部门之间的协调及信息传递；保障物资供应、交通运输、医疗救护、通讯、消防等各项应急措施的落实；执行组长的命令。

③抢险抢修负责人职责：应急状态下，组织设备维修、设备复位，制定安全措施，监督检查安全措施的落实情况。

④物资供应负责人职责：负责应急状态下应急物资的供应保障，如设备零配件、工具、沙袋、铁锹、消防泡沫、水泥、防护用品等。

⑤交通运输负责人职责：负责交通车辆的保障。

⑥安全警戒疏散负责人职责：负责布置安全警戒，保证现场井然有序；实行交通管制，保证现场道路畅通；加强保卫工作，禁止无关人员、车辆通行；紧急情况下的人员疏散。

⑦医疗救护负责人职责：负责联系医疗机构；组织救护车辆及医务人员、器材进入指定地点；组织现场抢救伤员。

⑧通讯联络协调负责人职责：负责应急抢险过程中的通讯联络，保证通讯畅通，负责小组之间的协调以及与外部机构的联系、协调。

（3）发生事故时，第一发现人应立即通过电话向应急领导小组组长汇报事故情况。应急领导小组组长根据事故灾情严重程度，决策是否需要外部援助。如需要外援，迅速向签有协议的应急机构求援或应拨打 119 或 120。迅速向上级部门及当地安监部门报告事故情况，最迟不应超过 24h。报告内容包括：①发生事故的单位、时间、地点。②事故发生时人员的伤亡程度及财产损失情况。③事故的发展变化趋势。④

需指挥部立即采取的措施等。

（4）事故发生后，警戒疏散负责人根据事故扩散范围建立警戒区，在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。在警戒区的边界设置警示标识。除消防、应急处理人员、岗位人员、应急救援车辆外，其他人员及车辆禁止进入警戒区。警戒疏散负责人迅速将警戒区内与事故应急处理无关的人员撤离，以减少不必要的伤亡。事故无法控制时，所有人员应撤离事故现场。保护好事故现场，必要时在事故现场周围建立警戒区域，维护现场秩序，防止与救援无关人员进入事故现场，保障救援队伍、人员疏散、物资运输等的交通畅通，避免发生意外事故。同时，协助发出警报、现场紧急疏散、人员清点、传达紧急信息、事故调查等。对伤员进行现场救护。

（5）开展事故总结和调查评估。企业应急救援小组负责收集有关资料，并在事故处置结束后 4 天内，将事故应对工作情况的总结报告报钦南区应急部门。经应急部门汇总后，2 天内报送市应急办。总结报告的内容应包括：工程基本情况、事故发生经过、现场处置情况、事故后果的初步汇总。在处置矿山突发事故的同时，由相关部门适时组织有关单位和专家顾问成立事故调查组，调查和分析事故发生的原因和发展趋势，对应急处置工作进行全面客观的评估，并在 20 天内将评估报告报送市应急办。评估报告的内容应包括：事故发生的经过、现场调查结果；事故发生的主要原因分析、责任认定等结论性意见；事故处理结果或初步处理意见；事故的经验教训；存在的问题与困难；改进工作的建议和应对措施等。

（6）会同相关部门负责开展事故善后处置工作，包括人员安置、补偿，征用物资补偿等事项。应尽快消除事故影响，妥善安置和慰问受害及受影响人员，维护社会稳定，尽快恢复正常生产。

本建设项目安全生产措施，请按国家有关规定报当地安全生产监督管理部门审批后实施。

六、绿色矿山建设

为响应党的十九大提出的“绿水青山，就是金山银山”，广西壮族自治区发布

了广西地方标准《非金属矿绿色矿山建设规范》（DB45/T 1956—2019）。本矿山为新建矿山，应严格遵照上述规范进行建设，在矿产资源开发全过程中，实行科学有序开采，对矿区及周边生态环境扰动控制在可控制范围内，实现矿区环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、管理信息数字化和矿区社区和谐化。

一、绿色矿山建设的基本条件

1.遵守相关法律法规和产业政策，依法办矿。

2. 持有有效的《采矿许可证》、《安全生产许可证》和《营业执照》等相关法定证照。

3.贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，遵循因地制宜的原则，坚持生态优先、绿色发展，坚持质量第一、效率优先，对矿山开发全过程的资源利用、节能减排、环境保护、土地复垦、水土保持、和谐社区和企业文化建设等统筹兼顾、全面发展。

4.矿山应根据上有关规范进行规划和设计。

5.应以人为本，保护职工身体健康，预防、控制和消除职业危害。

二、绿色矿山建设的主要任务

为实现绿色矿山建设目标，对照绿色矿山建设的标准要求，提出以下绿色矿山建设主要任务：

1、矿区环境

（1）进矿口处设置矿区标识牌，将矿区名称、拐点坐标、矿权人名称，负责人姓名、联系方式、矿区布置情况、生产区设置路线示意图等主要信息立牌展示。

（2）矿区专用道路取弃土工程结束后，取弃土场能及时回填、整平、压实，并利用堆存的表土进行植被和景观恢复。

（3）矿山生产、运输、贮存等管理规范有序,无群众合理的投诉案件发生。

（4）矿山应采用喷雾、洒水、加设除尘装置等措施处置采选、运输过程中产生的粉尘，工作场所空气中的粉尘容许浓度应符合 GBZ 2.1 （工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素）的规定。

矿山应采用消声、减振、隔振等措施降低采选、运输等过程中产生的噪声，厂界环境噪声排放限值符合 GB 12348(工业企业厂界环境噪声排放标准)、GB 12523（建筑施工场界环境噪声排放标准） 、 GBZ/T 189.8 （工作场所物理因素测量 第 8 部分:噪声）的规定。

（5）矿区绿化应与周边自然环境和景观相协调，绿化植物搭配合理，矿区绿化率应达到可绿化面积的 100%。矿区主运输通道两侧要有合理的隔离绿化带。并在矿区出入口设置洗车台，做到绿色贮存、绿色运输。

2、绿色开发

（1）开采过程禁止越界开采。聘请有测量资质的单位测量编制矿山资源储量年报。工作面开采回采率达到 95%以上，废石、废渣、弃土等固体废弃物不得扩散到贮存、处置场所外造成环境污染，固体废弃物妥善处置率达到 100%。

（2）矿山安全设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

（3）露天开采矿山应遵循“采剥并举、剥离先行”原则，采用自上而下台阶式开采或分层顺序开采，生产、终了台阶主要参数（台阶数量、高度、平台宽度及坡面角等）符合矿山开采设计、开发利用方案要求。

（4）实现矿产资源优质优用、分级利用，矿产资源用途符合规定。

（5）剥离、筛选产生（出）的废石、废土应充分利用，废土应尽量优先用于矿山地质环境治理恢复和土地复垦，不宜利用的应妥善集中堆放。

（6）根据当地自然环境条件，采用湿法生产工艺。生产应配置泥水分离处理系统和废水循环使用系统。

（7）推进低能耗技术应用，节能降耗达到自治区规定指标要求。

（8）产（成）品公路运输时应采取篷布覆盖等必要措施减少粉尘污染和碎石掉落、遗洒、飘散污染损坏公路。

（9）履行地质环境治理恢复和土地复垦义务，按规定报告矿山地质环境治理恢复、土地复垦工程实施情况。

（10）有完善的生活污水和生活垃圾处理设施。

（11）按照批准的水土保持方案要求，矿山水土保持设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

（12）应制定地质环境监测制度，建立专门机构，配备专职管理人员和监测人员。

3、资源综合利用

（1）遵循减量化、资源化、再利用的循环经济原则，按照国家相关标准进行生产工艺的优化设计，提高资源综合利用水平。

（2）湿法生产过程中产生的废水经沉淀过滤后100%回用，不造成二次污染。

（3）废石等固体废物按规范分类处理，实现合理利用，综合利用率达到规定要求。

4、节能减排

（1）建立矿山生产全过程能耗核算体系，对矿山开采电耗、砂石运输能耗、生产用水消耗进行单独核算，采取节能减排措施，达到节约能源，减少“三废”排放的目的。

（2）严禁采用工业和信息化部《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》中的设备进行生产。

（3）短途运输时，应使用新型运输工具和清洁燃料，如CNG（压缩天然气）或LPG（液化石油气）。

（4）推进清洁能源车和油电混合车在矿山运输中的应用。

（5）废气中粉尘排放颗粒物应符合GB 16297（大气污染物综合排放标准）的规定。建立粉尘监测网络与评价制度，编制监测控制方案，并针对监测控制对象定期组织第三方监测和自我监测。

（6）矿山开采现场、运输设备、贮存场所实现封闭或设置防风抑尘网、洒水喷淋等抑尘设施进行防尘。

（7）矿区及厂区应建有完善的排水系统和生产废水处理系统，生产废水经处理后应循环利用于生产系统或达标排放。

5、科技创新与数字化矿山

（1）使用矿产资源节约与综合利用鼓励、不使用限制和淘汰技术。积极开展科技创新和技术革新，按照国家行业工业化、现代化。绿色化发展要求，对生产过程中的关键技术开展技术攻关，加大技术改造力度，推动产业绿色升级，不断改进和优化工艺流程，淘汰落后工艺与产能。每年投入技改、创新的费用不低于上年度主营业务收入的 1.5%。

（2）建设基于地理信息系统的矿山生产自动化平台，实现矿区矿产资源评估、矿山规划、开采设计、采矿安全、人员和主要设备跟踪定位、环境及地质灾害监测与预警、空气质量监测与分析等子系统的集中管控和信息联动，矿区环境指标向社会实时公布，接受监督。

（3）入库成品质量与数量实现信息化档案管理，销售产品实现质量追溯跟踪管理。

6、企业文化与企业形象

（1）倡导诚信于公司、诚信于客户、诚信于员工、诚信于社会的全面诚信观，坚持“务实、激情、专业、创新”的企业精神，在继承文化传统、凝聚各方共识的基础上，经过高度概括和凝练，使其在矿山深入人心，为职工创造了尊重、坦诚、公开、正直、诚信的良好文化氛围。

（2）建立地方政府、群众代表与企业议事协调机制，明确辅助矿山矛盾排查和协调处理的机构和人员。

（3）积极参与社会公益活动，主动展示良好的企业形象，经常以黑板报或内部报刊等形式向员工宣传报道企业的各种先进事迹、生产业绩、新技术等，鼓励企业员工积极参加宣传报道工作，丰富企业文化。不定期组织开展了文体娱乐活动，有羽毛球、篮球、趣味体育比赛和外地户外拓展活动等，增强职工的团结协作精神。新建一个棋牌、阅读室，丰富员工和当地群众文化生活，为建设和谐矿山营造了温馨的家园氛围。

（三） 建设项目（工程）

根据上述绿色矿山建设的主要任务，企业须配套实施的具体建设项目（工程）、建议分布完成的时间详见下表：

表 4-1　绿色矿山建设项目（工程）汇总表

序号	考核项目	工程名称	预期指标	完成时间
1	矿区环境	矿区功能区布局	各功能区具有独立完整的管理制度，运行有序，管理规范	第一年
		矿区标识标牌标志达标率	明确矿区信息及主要布局、联系人	第一年
		矿区绿化覆盖率	可绿化率达 100%	生产服务期
		矿区主干道路硬化、环境整洁工程	主道路全部硬化，有合理的隔离绿化带	第一年
		矿区水、粉尘、燥音控制	废水达标排放，有效消尘、消声	生产服务期
		环保设施“三同时”制度执行情况	严格执行	生产服务期
2	绿色开发	安全设施“三同时”制度执行情况	严格执行	生产服务期
		开采回采率	工作面回采率达 95%以上	生产服务期
		矿山地质环境治理恢复工程	严格按本方案执行	生产服务期
		水土保持工程	编制方案，设置截排水沟、收集表土、设置挡土墙等	生产服务期
3	节能降耗	单位产品能耗	严格执行广西区能耗指标	生产服务期
		固体废弃物处置率	固体废弃物妥善处置率 100%	生产服务期
4	科技创新与数字化矿山	科技投入比例	科技创新和工业改造等资金投入不低于上年度主营业务收入的 1.5%	生产服务期
5	企业文化与企业形象	企业诚信度	及时公示公开矿业权人等信息	生产服务期
		职工职业健康与文化	做好职业卫生三同时工作；加强职业健康检查；新建棋牌室、设内部报刊等	生产服务期
		与周边长效合作机制	与镇政府、村委会建立联合协商会，每年至少召开一次协商会议，建立应急联动机制	生产服务期
		共同发展机制	采取劳务委托、工程承包等方式支持所在乡镇（村）发展集体经济	生产服务期

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与级别

（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。

贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥用粘土矿拟申请矿区面积 0.3376km^2，矿山设计露天开采，设计布置有露天采场、办公生活区、矿山道路等，矿山地质环境影响评估范围除包含这些区域外，通过实地调查及对地质资料分析研究，根据建设工程的特点，结合矿区地质环境条件，考虑到未来采矿及其矿业活动的可能影响范围，确定本矿山地质环境影响评估范围：本矿区周边地势平坦，评估范围西南侧基本以矿区范围边界为基础向外延伸 60～100m，基本到达临近山坡坡顶；东北侧边界基本以矿区范围边界为基础向外延伸 40～100m,包括了办公生活区、表土场等全部功能分区，据此圈定评估区范围面积约为 89.0831hm^2，详见附图 1 矿山地质环境及土地损毁评估图。

（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》，按评估区重要程度、矿山生产建设规模和矿山地质环境条件复杂程度综合判定矿山地质环境影响评估级别。

港南区新塘镇华龙矿区水泥用粘土矿设计年产水泥用粘土矿 75 万吨，矿山生产建设规模为中型。矿区及其影响范围内无自然保护区、重要旅游景点、重要交通施设、重要水源地。矿山开采过程中破坏的土地类型包括旱地、果园、灌木林地、其他林地、有林地、坑塘水面、农村宅基地、设施农用地。评估区重要程度划为重要

区。

矿山未开采，现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小，地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，但地形坡度一般 5°～25°，矿山地质环境条件复杂程度为中等。

根据《广西矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求（试行）》附录 A 的表 A.1（本方案表 5-1）及《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2017），确定本矿山地质环境影响评估级别为一级。

表 5-1 矿山地质环境影响评估分级表

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

（三） 生产工艺流程分析

本矿山为拟建矿山，设计露天开采，开采矿种为水泥配料用粘土矿，采出的矿物直接销售。矿山设计采用挖掘机直接采剥矿体（无需凿岩爆破），推土机推排堆放或者直接装车运输至水泥厂。综上所述，露天采矿形成的采场边坡可能引发崩塌、滑坡地质灾害；同时，露天采场、矿山公路整个开采过程中均对土地资源形成挖损损毁，临时堆场、表土场对土地资源产生压占损毁；办公生活区等砖砌建筑物布置在项目工业场地内，均对土地造成了压占损毁（二次损毁）。详见生产工艺流程图 5-1。

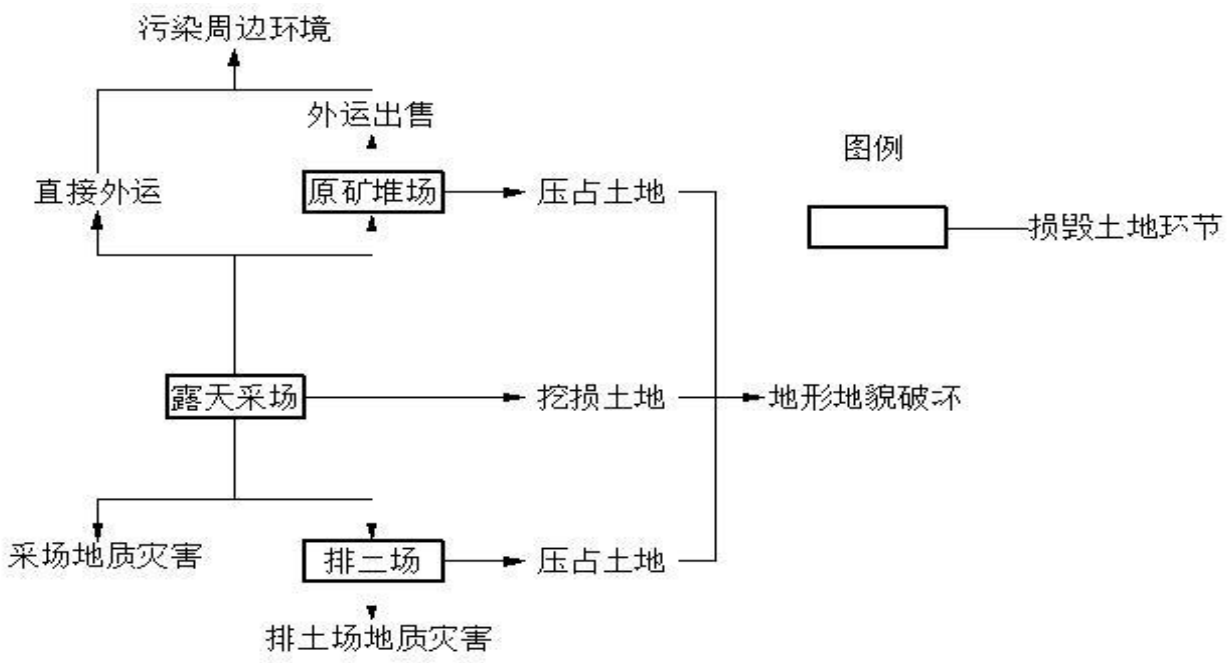


图 5-1　　生产工艺流程图

二、现状评估

（一） 地质灾害现状评估

1.　矿山地质灾害评估级别

参照《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 A 分级标准及《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2017），评估区重要程度属重要区，矿山生产规模属中型，矿山地质环境条件受地形坡度局部大于 20° 微地貌形态影响，地形地貌条件复杂程度为中等。矿山地质环境条件复杂程度属中等级别，矿山地质灾害危险性评估级别为一级。

2.地质灾害现状评估

矿山为新建矿山，目前未形成露天开采配套的生产、生活设施，矿区周边农林生产均不受影响。另外，根据实地调查和访问，评估区历史和现状未产生过明显的崩塌、滑坡及岩溶塌陷等地质灾害，区内现状地质灾害不发育，危险性小。评估区不具备发生泥石流、地质灾害的地质环境条件。

综上，现状地质灾害对矿山地质环境的影响程度较轻。

（二）地形地貌景观影响和破坏现状评估

矿区及周围 300m 范围内无地质遗迹、人文景观。矿区周边 500m 范围内无特殊保护文物古迹、自然保护区等特殊环境制约因素。矿山目前未开采，矿业活动对地形地貌，植被，城镇，居民点，建（构）筑物，交通、水利、和电力工程设施等均无影响。

综上，现状矿山人类工程活动对地形地貌景观的影响和破坏程度较轻。

（三）含水层的影响和破坏现状评估

本矿山为新建矿山，矿山现状未进行开采，未形成露天开采配套的生产、生活设施，无地下水揭露，对区域地下水没有造成影响，对周边居民生活用水源没有造成影响或破坏。因此，现状采矿活动对含水层破坏的影响和破坏程度较轻。

（四） 矿区水土环境污染现状评估

本矿山为新建矿山，矿山现状未进行开采，未形成露天开采配套的生产、生活设施，目前无有毒有害物质排放，现状开采对周边地下水质影响较轻，对土壤污染程度较轻。

（五） 土地损毁现状评估

本矿山为新建矿山，矿山目前未开采，未开展相关配套基建工程，现状矿山人类工程活动对土地资源的影响和破坏程度较轻。

（六）现状评估小结

综上所述，根据矿山地质灾害、地形地貌景观、含水层、水土环境及土地资源等方面对矿山地质环境影响的现状评估结果，综合确定矿山地质环境影响程度分级和范围。

1、现状矿山地质灾害不发育，危害程度小，危险性小，现状矿山人类工程活动引发的地质灾害对矿山地质环境的影响程度较轻；

2、现状矿山人类工程活动对原地形地貌景观的影响和破坏程度较轻；

3、现状矿山人类工程活动对含水层的影响和破坏程度较轻；

4、现状矿山人类工程活动对地下水、地表水水质影响与土壤污染程度较轻；

5、现状矿山人类工程活动对土地资源的影响和破坏程度较轻。

综上，现状矿山人类工程活动对地质环境影响和破坏程度较轻。

表 5-2　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	无	无	无	较轻
	地表水漏失	无	无	无	较轻
	疏干影响	无	无	无	较轻
	水质污染	无	无	无	较轻
土地资源	矿山建设压占	无	无	无	较轻
	地面变形损毁	无	无	无	较轻
	矿山建设挖损	无	无	无	较轻
	地质灾害损毁	无	无	无	较轻
	土壤污染损毁	无	无	无	较轻
地质灾害	滑坡、崩塌	无	无	无	较轻
	泥石流	无	无	无	较轻
	采空区地面塌陷（地裂、沉陷）	无	无	无	较轻
	岩溶地面塌陷	无	无	无	较轻
	老窑突水、突泥	无	无	无	较轻
地形地貌景观	原生地形地貌	较轻	较轻	较轻	较轻
	自然保护区、人文、风景旅游区景观	无	无	无	较轻
	主要交通干线	无	无	无	较轻

三、预测评估

（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，预测本项目建设可能引发和遭受的地质灾害有不稳定斜坡、崩塌和滑坡等地质灾害。

矿山不设尾矿库，采用边开采边复垦的生产模式，剥离的表土大多直接用于采场复垦，表土场容量不需要很大，采区山体自然坡度较缓，汇水面积小。评估区不

同时具备泥石流形成基本条件（即松散固体物质丰富、陡峭便于集水集物的地形和短期内突然性的大量流水来源），因此评估区范围难以形成泥石流地质灾害，故本次评估工作不对采矿活动引发泥石流地质灾害进行评估。

本次评估按照《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T 1625—2017）进行预测，矿山可能引发崩坍、滑坡地质灾害,其危害程度分级见表 5-3，危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价，危险性预测评估分级见表 5-4，地质灾害分析评价指标参照表 5-5。

表5-3　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 5-4　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

表5-5　崩塌发育程度（可能性）分级表

判别指标	强（大）	中等	弱（小）
坡 角	前缘临空,坡度＞55°，常处于地表径流的冲刷之下，有发展趋势，并有季节性泉水出露，岩土潮湿、饱水。	临空，坡度 35°～55°，有阶段季节性地表径流流过，岩土较湿。	临空高差小，坡度＜35°，无地表径流流经和继续变形的迹象，岩土体干燥。
坡 体	坡面上有多条新发展的张性裂缝，主控裂隙面上宽下窄，且下部向外倾，裂缝内近期有碎石土流出或掉块。其上建筑物、植被有新的变形迹象，裂缝发育或存在易滑软弱结构面。	坡面上局部有小的裂缝，主控裂隙面直立呈上宽下窄，上部充填杂土，裂面内近期有掉块现象。其上建筑物、植被无新的变形迹象，裂缝较发育或存在软弱结构面。	坡面上无新裂缝发展，主控裂隙面直立，上部充填杂土，多年来裂面内无掉块现象。其上建筑物、植被没有新的变形迹象，裂缝不发育，不存在软弱结构面。
坡 肩	可见裂缝或明显位移迹象，有积水或存在积水地形。	有小裂缝，无明显变形迹象，存在积水地形。	无明显变形迹象，无积水，也不存在积水地形。
地下水	主控裂隙面隙张开并易积水。	主控裂隙面不易积水。	主控裂隙面无积水条件。
现状灾点密度	评估区或周边同类崩塌发育密度＞5 点/km^2。	评估区或周边同类崩塌，发育密度 3 点/km^2～5 点/km^2。	评估区或周边同类崩塌发育密度＜3 点/km^2。
工程活动	影响崩塌区内有加载、爆破、振动、开挖扰动、地下挖空、水体浸泡和其他崩塌稳定影响大的工程建设活动。	邻近影响崩塌区内有加载、爆破、振动、开挖扰动、地下挖空、水体浸泡和其他崩塌稳定影响中等的工程建设活动。	影响崩塌区外有加载、爆破、振动、开挖扰动、地下挖空、水体浸泡和其他崩塌稳定影响小的工程建设活动。
注 1：按“就高不就低”的原则确定，有二项指标符合该级别或较高级别则判定为该级别。 注 2：工程活动栏主要用于预测引发或加剧崩塌可能性判别指标。			

表5-6　　滑坡的发育程度（可能性）分级表

判别指标	强（大）	中等	弱（小）
滑坡前缘	滑坡前缘临空，坡度＞45°、常处于地表径流的冲刷之下，有发展趋势并有季节性泉水出露，岩土潮湿、饱水（切坡、地下挖空、爆破、振动和其他对滑坡稳定影响大的工程建设活动）。	滑坡前缘临空，有间断季节性地表径流流经，岩土体较湿，斜坡坡度为 30°～45°（切坡、地下挖空、爆破、振动和其他对滑坡稳定影响较大的工程建设活动）。	滑坡前缘斜坡较缓，临空高差小，坡度＜30°无地表径流流经和继续变形的迹象，岩土体干燥（切坡、地下挖空、爆破、振动和其他对滑坡稳定影响小的工程建设活动）。
滑体	滑体平均坡度＞40°，坡面上有多条新发展的滑坡裂缝，其上建筑物、植被有新的变形迹象（加载、爆破、振动、开挖扰动、水体浸泡和其他对滑坡稳定影响大的工程建设活动）。	滑体平均坡度为 25°～40°，坡 面上局部有小的裂缝，其上建筑物、植被无新的变形迹象。（加载、爆破、振动、开挖扰动、水体浸泡和其他对滑坡稳定影响较大的工程建设活动）。	滑体平均坡度＜25°，坡面上无裂缝发展，其上建筑物、植被未有新的变形迹象。（加载、爆破、振动、开挖扰动、水体浸泡和其他对滑坡稳定影响小的工程建设活动）。
滑坡后缘	后缘壁上可见擦痕或有明显位移迹象，后缘有裂缝发育（加载、振动、水体浸泡和其他对滑坡稳定影响大的工程建设活动）。	后缘壁上有不明显变形迹象；后缘有断续的小裂缝发育（加载、振动、水体浸泡和其他对滑坡稳定影响较大的工程建设活动）。	后缘壁上无擦痕和明显位移迹象，原有裂缝已被充填（加载、振动、水体浸泡和其他对滑坡稳定影响小的工程建设活动）。
现状灾点密度	评估区或周边同类滑坡发育＞5 点/km^2。	评估区或周边同类滑坡发育 3 点/km2～5 点/km^2。	评估区或周边同类滑坡发育＜ 3 点/km^2。
稳定系数 Fs	Fs≤1.00	1.00＜Fs≤Fst	Fs＞Fst

注 1：按“就高不就低”的原则确定，有二项指标符合该级别或较高级别则判定为该级别；
注 2：可计算 Fs 的优先按 Fs 和 Fst 关系判定，Fs 根据 GB/T 32864 确定，Fst（滑坡稳定安全系数）根据 DZ/T 0219 确定。
注 3：括号内的主要用于预测引发或加剧滑坡的可能性判指标。

1.采矿活动可能引发地质灾害预测评估

（1）采矿活动引发滑坡、崩塌地质灾害的危险性

根据《矿产资源开发利用方案》，矿山采用露天开采，最高开采标高+75.2m,最

低开采标高+46m,采场设计工作台阶坡面角 50°，台阶高度 10m，安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 6m（每隔两个安全平台设一清扫平台），最小工作平台宽度为 30.0m。在生产服务年限内，矿山完全按照《矿产资源开发利用方案》自上而下分台阶开采至+46m 标高，正常情况下边坡较为稳定。

矿体所在的山体自然坡度一般为 5°～25°，山体圆润，山形完整，矿体及围岩均为白垩系新隆组下段（K1x1）全风化～半风化层中粘土和粉砂质粘土，矿石类型简单，质量均匀，呈层状或席状产出。矿区内未发现明显断裂构造和褶皱现象，无凹陷现象，边坡无地表径流流经，一般情况下岩土体干燥，但矿石结构较松散，呈松散～半固结土状，对矿区边坡稳定性有一定影响。露天采场，前缘临空，坡度＞35°，将来矿山开采时，受采矿机械振动加载以及降雨冲刷、浸泡等因素影响，边坡岩体的抗剪强度降低，参照表 5-5 的评价因子，预测局部边坡可能出现崩塌。

此外，矿区目前未发现明显滑面，但根据开发利用方案，采场设计边坡坡面角 50°，台阶高度10m,开采过程中形成的边坡最高可达26m，同时采场在开采过程中存在加载、爆破、振动、开挖扰动、水体浸泡和其他对滑坡稳定影响大的工程建设活动，根据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2017）滑坡的发育程度（可能性）分级表（本方案表5-6），预测评估采矿活动引发露天采场滑坡地质灾害的可能性大。

结合以上两点预测采场发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性大，地质灾害主要危害到采场施工人员、机械设备等，受威胁人数 3-8 人（小于 10 人），直接经济损失一般 80-90 万元（小于 100 万），危害程度小。综上，预测采矿活动引发露天采场崩塌、滑坡地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等。

（2）矿山公路引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性

矿区属丘陵地貌，地表高差小，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 5-3 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

根据《评估规程》，结合本矿山实际情况，临时堆场、表土场崩塌、滑坡、泥石流作为其他地质环境问题进行评述。本矿山设计表土场位于采矿许可证以外北侧平缓地带，本方案设计将生产过程中产生的弃渣土和收集的其他土壤集中堆放。堆放时略夯压整形，顶部应保持斜面以利排水，平均堆高为 3.0m，在表土场周边设置高 1.5m 的干砌石挡墙，防止表土场水土流失，周边设置截水沟，防止暴雨季节上游地表汇水迅速向表土堆场内汇流，避免发生崩塌、滑坡及泥石流等地质环境问题，建议矿山企业严格按照设计方案修建拦渣墙等措施进行防治。堆高一般为 1.5～3.0m，边坡角为自然安息角，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、表 D10,结合本方案表 5-2、表 5-3 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。

（6）地质灾害预测评估小结

综上，预测未来采矿活动引发露天采场崩塌、滑坡地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等；引发矿山道路崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；评估区不存在发生泥石流地质灾害的条件；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。因此，地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度较严重。

（二）地形地貌景观影响和破坏预测评估

矿区及周围无地质遗迹、人文景观、国家或自治区级的文物保护单位，风景旅游区，采矿活动对此无影响。采矿活动主要是对矿山原生地形地貌景观产生影响和破坏。矿山拟设置有露天采场、办公生活区、表土场、矿山道路、沉淀池等。现分述如下：

露天采场：预测矿山开采过程，直至终了时将会逐渐形成露天采空区，矿山开采标高+74.0m+47m，大部分区域挖掘深度均大于10m,最大采深可达26m，所形成的采空区边界最长948m，最大宽度759m,在采空区边界部分区域及基岩边界区域会形成高矮不一的边坡，改变了原有地形地貌。因露天采场的挖损，原有地表植被、土壤被破坏殆尽，破坏了原有地形地貌景观，对地形地貌构成极大的反差和视觉的不协调，因此预测未来采矿活动对地形地貌的影响和破坏程度严重。

表土场:本方案拟设计一个表土场将剥离的表土和其他固体废弃物集中堆放，表土场一定程度改变了原有地形，破坏了原有的植被，植被无法生长，生态恢复期长，压占过程将持续到矿山闭坑治理结束后，故对地形地貌景观破坏较严重。

办公生活区:位于采矿许可证范围外的北侧平缓地带，一定程度改变了原有地形，破坏了原有的植被，植被无法生长，生态恢复期长，压占过程将持续到矿山闭坑治理结束后，故对地形地貌景观破坏较严重。

矿山道路:本矿区交通条件较好，新修矿山道路多为采场内部到路，矿山道路的修建，一定程度改变了原有地形，破坏了原有的植被，对地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

以上工程破坏形式表现为挖损和压占，工程活动破坏了原有的地形地貌和原生植被，岩石表土裸露，破坏面积较大，构成严重的反差和视觉不协调。

综上，预测未来采矿活动对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

矿山地下水类型主要为松散类孔隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水、碳酸盐岩裂隙溶洞水，富水性弱，水位动态变化2.0～5.0m，采场汇水面积较小，与区域含水层联系不密切，矿山水文地质条件简单。矿山采用露天开采方式进行开采，最低开采标高（+46m）位于当地最低侵蚀基准面及矿区地下水位以上，采矿未波及到露采矿区范围内含水层。部分区域（办公区等）由于地面硬化，回减缓降雨入渗；部分区域由于矿山开采，造成露采矿山范围内按阶梯逐级下降，终了最低采面由原地形下降到+46m 高程，可导致采场范围内含水层上部包气带厚度的减少，使降雨入渗补给下伏含水层流程相应缩短，仅部分改变地下水入渗、补给条件，不改变区域地下水补径排条件。矿山开采最低标高+46m以上无地表水，不会造成地表水漏失。

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

（1） 地下水水质污染预测评估

未来矿山采用露天开采方式开采，最低开采标高位于当地最低侵蚀基准面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。矿山采空区、表土场、原矿堆场受大雨冲刷，易形成浑浊污水，但本矿山开采的矿体为非金属矿（水泥配料用粘土矿），矿石无化学毒性，污水集中引流至沉淀池，沉淀后，可自然澄清，然后对外排放或者供矿山循环实用。矿山生活污水经化粪池沉淀处理后可作为农业生产灌溉使用，因此，预测未来采矿活动对矿区地下水水质污染影响较轻。

（2）土壤污染及其影响

本矿山开采的矿体为非金属矿（水泥用粘土矿），矿石无化学毒性，堆矿场中淋滤水无有毒有害物质。矿山生活污水经化粪池沉淀处理后可作为农业生产灌溉使

用。固体废弃物可综合利用，废渣可用于铺设矿山公路，剥离的表土用于采空区复垦，因此，预测未来采矿活动对矿区土壤污染及其影响较轻。

（五）土地损毁预测评估

土地损毁评价参照下表5-7所列的评价因子及等级标准进行，按就高原则划分严重、较严重、较轻影响程度分级区，确定现状的已损毁土地对矿山地质环境影响程度分级和范围。

表 5-7　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

根据当地自然资源局提供的矿区土地利用现状图（全国第三次土地调查成果，故下文地类采用三调编码），未来采矿活动，对土地资源的破坏主要表现在露天采场采矿活动、办公生活区、表土场、矿山道路、沉淀池等单元的生产及建设活动对土地资源的压占和挖损破坏，预测未来各用地单元对土地资源损毁情况如下：

露天采场：开发利用方案中采场边坡呈台阶坎状，设计工作台阶坡面角为 50°，台阶高度 10m，安全平台宽度 4m，最小工作平台宽度 30m，露天采场最终边坡 45°，矿山未来将在矿区边界附近、采场基岩表面等区域形成边坡，在边坡间形成多个平台。表现为采矿期对土地的破坏损毁，损毁方式为挖损，除采场边缘及山体边缘少部分区域外，大部分挖损深度>10 米，最大可达 26m,总损毁面积为 31.4232hm^2，其中损毁果园(0201)4.3498hm^2、有林地(0301)16.6599hm^2、灌木林地(0305)0.5542hm^2、其他林地(0307)8.8357hm^2、其他草地(0404)0.6939hm^2、农村宅基地(0702)0.1191hm^2、坑塘水面（1104）0.2106hm^2，参照土地损毁程度评价因子及等级标准，露天采场对土地资源的损毁程度为重度。

表土场：本方案拟在矿区北侧设置一表土场，其破坏形式表现为生产期弃渣土

的堆放对土地的破坏，损毁方式为压占，一般堆高3米，损毁总面积为0.8000 hm^2。损毁的地类为旱地，参照土地损毁程度评价因子及等级标准，损毁耕地≤2hm^2，按就高原则，表土场对土地资源的损毁程度为中度。

办公生活区：本方案拟在采矿许可范围之外北西侧平缓坡顶设置办公生活区，其破坏形式表现为基建期对土地的挖损，竣工直至拆除前构筑物对土地的压占，损毁总面积为0.2241 hm^2。损毁的地类为有林地，参照土地损毁程度评价因子及等级标准，办公生活区对土地资源的损毁程度为轻度。

矿山道路：表现为采矿期矿山开拓道路对土地资源的破坏，损毁方式为挖损，多数道路属于采场内部道路，属于二次破坏,切会随着采矿工程的推进而消失,本方案不再重复评估，仅评估矿区外新建的办公生活区与外界的联系路网，其破坏形式为开拓道路时的挖损，挖损地类为有林地，开拓道路总面积为0.0298hm^2。参照土地损毁程度评价因子及等级标准，采空区外矿山道路对土地资源的损毁程度为轻度破坏。

沉淀池：设计拟在采场西侧及西南侧低洼地带修建沉淀池，表现为开挖沉淀池基槽对土地资源的破坏，挖深<6米，损毁方式为挖损，损毁的地类为坑塘水面和有林地，损毁有林地面积0.0060 hm^2，损毁坑塘水面0.0800共损毁0.0860 hm^2。参照土地损毁程度评价因子及等级标准，沉淀池对土地资源的损毁程度为轻度。

矿山未来拟损毁的土地总面积共计40.6900 hm^2，未来项目业主要及时依法办理相关用地手续，项目为露天开采方式，需要使用林地，业主要及时依法向林业部门申办占用征收林地报批手续。

经当地自然资源部门核实，采矿活动不占用基本农田。

综上所述，对照土地损毁程度评价因子及等级标准表（表5-7），未来采矿活动对土地资源的影响和破坏程度严重，矿山当前未损坏土地，未来拟损毁土地地类面积与总损毁土地地类面积一致，详见表5-8。矿山损毁的土地权属为贵港市港南区新塘镇万福村民委员会所有，为集体土地。

表 5-8　矿山(拟)总损毁土地地类面积统计表　　单位：hm^2

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
					耕地（01）	园地（02）	林地（03）			草地（04）	住宅用地（07）	水域及水利设施用地（11）	
					旱地（0103）	果园（0201）	有林地（0301）	灌木林地（0305	其他林地（0307）	其他草地（0404）	农村宅基地（0702）	坑塘水面（1104）	
采场	挖损	重度	生产期	31.4232		4.3498	16.6599	0.5542	8.8357	0.6939	0.1191	0.2106	万福村民委员会
办公生活区	压占	轻度	基建期	0.2241			0.2241						万福村民委员会
表土场	压占	中度	生产期	0.800	0.8000								万福村民委员会
矿山道路	挖损	轻度	基建期	0.0298			0.0298						万福村民委员会
沉淀池	挖损	轻度	基建期	0.086			0.0060					0.0800	万福村民委员会
合计				32.5631	0.8	4.3498	16.9198	0.5542	8.8357	0.6939	0.1191	0.2906	万福村民委员会

（六）预测评估小结

综上所述，预测地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重；采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻；采矿活动对矿区水土环境污染的影响程度较轻；采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度严重；采矿活动对土地资源的影响和破坏程度严重。因此，预测评估采矿活动对矿山地质环境的影响程度严重。

根据矿山地质灾害、地形地貌景观、含水层、水土环境及土地资源等方面对矿山地质环境影响的预测评估结果，综合确定矿山地质环境影响程度分级和范围（详见表5-9）。

7、预测评估影响程度分级

（1） 矿山地质环境影响程度分级和范围

矿山地质环境影响程度分级，是根据采矿活动对矿山地质灾害的发育程度、含水层的影响和破坏程度、地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏程度、土地资源的影响和破坏程度等方面的预测评估而综合确定。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.1 的矿山地质环境影响程度分级表，分为严重、较严重、较轻三级，分级确定采取上一级优先原则，指标中只要有一项符合某一级别，就定为该级别。

根据上述原则及前述的现状评估结果，本矿山地质环境影响程度预测评估分为严重区、较严重、及较轻区3个级别（详见附图2）。

（2）预测评估分区

严重区：位于露天采场，面积31.4232hm^2。预测未来采矿活动引发露天采场边坡崩塌、滑坡地质灾害可能性大，危害程度小，危险性中等；采矿活动引发的地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重。采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻；对地形地貌景观的影响和破坏程度严重；对土地资源的影响和破坏程度严重。预测评估该区采矿活动对矿山地质环境的影响程度严重。

较严重区：位于矿山道路、沉淀池、办公生活区、表土场，面积 1.1399 hm^2，预测评估采矿活动引发或遭受的地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小；采矿活动引发或遭受的地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动对含水层的影响或破坏程度较轻；对地形地貌景观的影响和破坏较严重；对土地资源的影响和破坏程度中等。预测评估该区采矿活动对矿山地质环境的影响程度较严重。

表 5-9　矿山地质环境影响预测评估结果表

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	影响程度结论
含水层	结构破坏	-	-	-	较轻	较轻
	地表水漏失	-	-	-	较轻	
	疏干影响	-	-	-	较轻	
	水质污染	-	-	-	较轻	
土地资源	矿山建设压占	办公生活区、表土场	土壤结构及原生植被	有林地 0.2241 hm^2 旱地 0.8 hm^2	中度	严重
	地面变形损毁	-	-	-	较轻	
	矿山建设挖损	采场、矿山公路、沉淀池	土壤结构及原生植被	总损毁土地 31.5390hm^2	严重	
	地质灾害损毁	-	-	-	较轻	
	土壤污染损毁	-	-	-	较轻	
地质灾害	滑坡、崩塌	采场	生产设备及采矿工人	引发滑坡、崩塌可能性大，危害程度小，危险性中等	较严重	较严重
		表土堆场	生产设备及采矿工人	引发地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小	较轻	
		矿山公路	生产设备及行人	引发滑坡、崩塌地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小	较轻	
	泥石流	-	-	-	较轻	
	采空区地面塌陷（地裂、沉陷）	-	-	-	较轻	
	岩溶地面塌陷	-	-	-	较轻	
	老窑突水、突泥	-	-	-	较轻	
地形地貌景观	原生地形地貌	采场	原生地形地貌	改变山坡、谷地等地形及破坏地表植被，破坏面积大，程度高。	严重	严重
		办公生活区	原生地形地貌	改变地形地貌及破坏地表植被	较严重	
		矿山公路	原生地形地貌	改变山坡、谷地等地形及破坏地表植被	较严重	
		表土场	原生地形地貌	改变地形地貌及破坏地表植被	较严重	
	自然保护区、人文、风景旅游区景观	-	-	-	较轻	
	主要交通干线	-	-	-	较轻	

较轻区：评估区内除严重区以外的区域，面积约50.2564hm²。预测评估采矿活动引发或遭受的地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小；采矿活动引发或遭受的地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动对含水层、地形地貌源及土地资源的影响和破坏程度较轻。预测评估该区采矿活动对矿山地质环境的影响程度较轻。

第二节　矿山地质环境保护治理分区和土地复垦范围划分

一 、地质环境保护治理分区

（一） 分区原则及方法

1、分区原则

按矿山地质环境影响程度轻重级别划分矿山地质环境保护治理区，然后按矿山地质环境问题的差异划分矿山地质环境保护与恢复治理亚区，再按防治区分布的自然地段划分矿山地质环境保护治理地段。

2、分区及其表示方法

以矿山地质环境影响程度的严重、较严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点、次重点、一般防治区，分别用代号 I、II、III 表示；凡影响严重、较严重的地质环境问题，按单个地质环境问题划分亚区，并冠以该环境地质问题的名称，可再按地质环境问题的具体自然地段的名称进一步划分地段。

（二） 分区评述

根据上述分区原则，将整个评估范围划分为 “重点”、“次重点” 和“一般”三个矿山地质环境保护治理分区，分述如下：

1.地质环境保护治理重点防治区（Ⅰ）

位于露天采场，面积约31.4232hm²。该区现状矿山地质灾害不发育，危险性小，危害程度小，地质灾害对采矿活动影响和破坏程度较轻；采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度较轻；对地形地貌景观的影响和破坏较轻；对水土环境污染影响程度较轻；对土地资源的影响和破坏程度较轻。预测未来采矿活动引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等；采矿活动引发的地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重。采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻；对地形地貌景观的影响和破坏程度严重；对土地资源的影响和破坏程度严重。预测评估该区采矿活动对矿山地质环境的影响程度严重。主要防治措施为：整个生产期内做好滑坡、

崩塌地质灾害监测工程；闭坑后进行恢复治理与土地复垦工程及相应的管护工程。

根据分布的不同，重点防治区（Ⅰ）又划分为采场重点防治区（$Ⅰ_1$）、采场重点防治区（$Ⅰ_2$）

2.地质环境保护治理次重点防治区（Ⅱ）

位于矿山道路、办公生活区、表土场、沉淀池，面积 1.1399hm²。现状评估采矿活动引发的地质灾害弱发育，危险性小，危害程度小，现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动对含水层的影响或破坏程度较轻；对地形地貌景观的影响和破坏较轻；对土地资源的影响和破坏较轻。预测评估采矿活动引发或遭受的地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小；采矿活动引发或遭受的地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动对含水层的影响或破坏程度较轻；对地形地貌景观的影响和破坏较严重；对土地资源的影响和破坏程度中度(部分较轻)。预测评估该区采矿活动对矿山地质环境的影响程度较严重。主要防治措施为：使用期限结束后，对所使用土地实施土地复垦施工及相应的管护工程。

根据性质的不同，次重点防治区（II）又划分为，矿山公路挖损破坏地形地貌景观次重点防治区（II_1）、办公生活区次重点防治区（$Ⅱ_2$）、表土场次重点防治区（$Ⅱ_3$）、沉淀池次重点防治区（$Ⅱ_4$）。

3.地质环境保护治理一般防治区（Ⅲ）

位于评估范围内除重点、次重点防治区外的区域，面积 50.2564hm²。该防治区现状地质灾害弱发育，危险性小，危害程度小，现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；现状采矿活动对含水层、地形地貌景观及土地资源的影响和破坏程度较轻。预测评估采矿活动引发或遭受的地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小；采矿活动引发或遭受的地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动对含水层、地形地貌源及土地资源的影响和破坏程度较轻。预测评估该区采矿活动对矿山地质环境的影响程度较轻。整个采矿过程中，该区主要部署监测工程。

二、土地复垦区与复垦责任范围确定

复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本矿山损毁土地单元中，无永久性建设用地。因此，项目复垦区为矿山生产建设损毁土地区域，等于项目复垦责任范围 32.5631hm²。复垦区（复垦责任范围）具体位置详见附

图 2，复垦责任范围拐点坐标详见下表。

表 5-10 矿区西北面采空区土地损毁及复垦责任范围拐点坐标表

点号	2000X(m)	2000Y(m)		点号	2000X(m)	2000Y(m)	备注
1				50			
2				51			
3				52			
4				53			
5				54			
6				55			
7				56			
8				57			
9				58			
10				59			
11				60			
12				61			
13				62			
14				63			
15				64			
16				65			
17				66			
18				67			
19				68			
20				69			
21				70			
22				71			
23				72			
24				73			
25				74			
26				75			
27				76			
28				77			
29				78			
30				79			
31				80			
32				81			
33				82			
34				83			
35				84			
36				85			

37				86			
38				87			
39				88			
40				89			
41				90			
42				91			
43				92			
44				93			
45				94			
46				95			
47				96			
48				97			
49							

表 5-11 矿区东南面采空区土地损毁及复垦责任范围拐点坐标表

点号	2000X(m)	2000Y(m)		点号	2000X(m)	2000Y(m)	备注
1				16			
2				17			
3				18			
4				19			
5				20			
6				21			
7				22			
8				23			
9				24			
10				25			
11				26			
12				27			
13				28			
14				29			
15							

表 5-12 矿区表土场土地损毁及复垦责任范围拐点坐标表

点号	2000X(m)	2000Y(m)		点号	2000X(m)	2000Y(m)	备注
1				5			
2				6			
3				7			
4							

表 5-13 矿区工业场地土地损毁及复垦责任范围拐点坐标表

点号	2000X(m)	2000Y(m)		点号	2000X(m)	2000Y(m)	备注
1				3			
2				4			

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

1、 技术可行性分析

根据以上“矿山地质环境影响评估和土地损毁评估”一节，预计未来采矿活动引发或遭受地质灾害对矿山地质环境影响和破坏程度严重。采矿活动导致地下含水层的影响和破坏程度较轻；对水土环境污染的影响程度较轻；对地形地貌景观的影响和破坏程度严重；对土地资源的影响和破坏程度严重。本方案针对较严重地质环境问题部署实施预防和治理工程。结合类似工程经验，施工难度不大，技术上可行。

2. 经济可行性分析

根据对项目投资估算结果，本项目动态投资 379.82 万元，全部由项目业主自行承担。根据开发利用方案，近三年本地区水泥用粘土矿矿山交货价（不含税）为 18 元/t。且产品销售良好，矿山将具有良好的经济效益。按拟设定年采矿石　　万 t，矿山生产规模为　　万 t/年，水泥用粘土矿矿山交货价 18 元/t，年销售收入 75×18=1350 万元，年上缴各项税费 246.94 万元，矿山年净利润 214.31 万元，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，本方案在经济可承受性上分析是可行的。

3. 生态环境协调性分析

按本方案实施后，本矿山可达到预防地质灾害发生，消除安全隐患，防止水土流失，使开采破坏的矿山生态环境得以恢复，恢复后的矿山生态环境能跟周边环境相协调，实现绿色矿山、保护环境和可持续发展目标。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，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。

（二）矿区土地复垦可行性分析

1.土地复垦区土地利用现状及权属情况

（1） 土地复垦区土地利用现状

根据项目用地现场调查和拟损毁土地预测分析，本项目复垦区为矿山生产建设总损毁的土地，面积为32.5631hm²，其中，旱地0.8000 hm²，果园4.3498 hm²，有林地16.9198hm²，灌木林地0.5542hm²，其他林地8.8357 hm²，其他草地0.6939 hm²，农村宅基地0.1191hm².坑塘水面0.2906 hm²，生产活动对土地资源的损毁程度为严重。矿区损毁土地未占用基本农田，损毁方式为挖损及压占。矿山的复垦责任范围包括露天采场、办公生活区、表土场、矿山道路等区域，矿山损毁土地权属贵港市港南区万福村民委员会。复垦区土地利用现状详见表5-14，地类编码为三调地类编码。

表5-14 矿山复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（hm²）	占总面积比例（%）
01	耕地	0103	旱地	0.8	2.46
02	园地	0201	果园	4.3498	13.36
03	林地	0301	有林地	16.9198	51.96
		0305	灌木林地	0.5542	1.70
		0307	其他林地	8.8357	27.13
04	草地	0404	其他草地	0.6939	2.13
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.1191	0.37
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.2906	0.89
合计				32.5631	100

（2）土地权属状况

根据土地损毁现状及预测评估结果该矿山损毁土地资源总面积32.5631hm²，该项目对土地资源的损毁主要来自于矿山基础设施建设和矿区采矿，基础设施建设包括生产辅助设施场地（含道路、办公生活区、表土场）等，这些开采活动损毁了土地和植被资源。矿山损毁土地权属贵港市港南区新塘镇万福村民委员会集体所有。项目用地范围土地权属明确，权界清楚，没有土地权属纠纷。项目损毁地类旱地、果

园、有林地、灌木林地、其他林地、草地等，未破坏基本农田，方案批准后，项目业主应及时依法办理相关用地手续，需要使用林地的，业主应及时依法向林业主管部门申办占用征收林地报批手续。

2.土地复垦适宜性评价

（1）适宜性评价原则和依据

①评价原则

土地复垦适宜性评价应包括以下原则：

1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调。

2）因地制宜原则。

3）土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则。

4）主导性限制因素与综合平衡原则。

5）复垦后土地可持续利用原则。

6）经济可行、技术合理性原则。

7）社会因素和经济因素相结合原则。

8）符合土地权益人意愿的原则。

② 评价依据

土地复垦适宜性评价在详细分析项目区自然条件、社会经济以及土地利用状况的基础上，结合当地土地利用总体规划，依据国家和地方的法律及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验，按照因地制宜、占一补一、占优补优的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理和符合政策要求的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向

（2）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，以期望得到最

佳合理的土地复垦方案。

① 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；

2）单元之间具有差异性，能客观反映土地在一定时期和空间上的差异性 3）具有一定的可比性。

4）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如下：

1）露天采场及边坡平台损毁土地方式主要为挖损，损毁土地程度为重度，损毁土地类型为旱地、果园、有林地、灌木林地、其他林地、其他草地、农村宅基地、坑塘水面。采场面积较大，拟复垦为旱地、果园、有林地、其他草地、设施农用地、农村宅基地，农村宅基地参照其他草地进行复垦复绿,可与其他草地作为一个评价单元，故将采场分为旱地复垦区、果园复垦区、有林地复垦区、其他草地复垦区，共 4 各单元进行评价。。

2）矿山道路损毁土地方式为挖损，损毁土地程度轻度，损毁土地类型为有林地，故单独作为一个评价单元。

3）沉淀池损毁土地方式为挖损，损毁土地程度轻度，损毁土地类型为坑塘水面、旱地、林地，根据其性质，单独作为一个评价单元。

4）办公生活区损毁土地方式为压占，损毁土地程度轻度，损毁土地类型为有林地，故单独作为一个评价单元。

5）表土场损毁土地方式为压占，损毁土地程度中度，损毁土地类型为旱地，故单独作为一个评价单元。

综上所述，根据项目实际，将各土地损毁单元化分为以下 8 个评价单元：露天采场旱地复垦区评价单元、露天采场果园复垦区评价单元、露天采场有林地复垦区

评价单元、露天采场其他草地复垦区评价单元、矿山道路评价单元、沉淀池评价单元、办公生活区评价单元、表土场评价单元。

② 初定复垦方向

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）自然和社会经济因素分析

本矿山属丘陵地貌区，矿区范围内土壤资源较为充裕。露天采场、矿山道路等覆盖层为有机质含量较高的腐殖土 0.2～1.5m，厚度相对较大，开采前可收集后集中堆放。表土场、办公生活区土地损毁方式为压占，表土未剥离，复垦时只需对土壤稍作疏松处理，即可复垦植被。总体而言，项目区复垦条件较好。项目区土地利用现状为旱地、果园有林地、灌木林地、其他林地等，据自然和社会经济因素分析，损毁土地以复垦耕地、改善项目区生态环境（林、草地）为主，注重防止水土流失。

2）政策因素分析

根据相关规划，项目区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。综合项目区的自然条件和土地利用规划，项目区的土地复垦为林地、耕地、建设用地。

3）公众参与分析

复垦义务人和编制单位以走访、座谈的方式了解和听取了相关土地权益人和职能部门的意见，得到了他们的大力支持。土地权益人希望通过项目区土地复垦工作能够改善项目区生态环境，方便他们日常出行及劳作，建议复垦为耕地、林地及公路。此外，当地自然资源局核实土地利用现状和权属后，提出确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划，故根据当地土地利用总体规划，复垦方向为一般农地区、村镇建设用地区、林地用地区。故采场复垦为旱地、果园、有林地农村宅基地、农村道路、设施农用地。采场平台通过种植树木和撒播草籽进行复绿，边坡种植爬山虎进行复绿，根据土地权属人意见，矿山道路予以保留，以方便周边群众，促进农业生产，沉淀池予以保留，以留作农业生产使用。表土场复垦为旱地，办公生活区复垦为有林地。

综合上述，初步确定项目区的复垦方向：采场复垦为旱地、果园、草地、有林

地、农村宅基地、设施农用地，表土场复垦为旱地，办公生活区复垦为有林地。矿山道路直接保留，不进行适宜性分析；为防止水土流失，改善生态环境，农村宅基地、设施农用地按林地复垦予以保留供后期开发建设使用，按有林地进行适宜性评价。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。

（3）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，选定土地复垦评价因子（表 5-15），包括土层厚度、土壤质地、地形坡度、土壤 PH 值、排灌条件、土壤有机质。提取各评价因子的特征值，再根据各因子的特征值及权重公式（见公式（1））算得评价因子权重，得出的结果如表 5-16 等表所示。

评价因子权重按下式计算：

$a=（Pi/\sum Pi）\times 100\%$ （1）

式中：a——评价因子权重值；

Pi——评价因子特征值；

$\sum Pi$——各评价因子特征值之和。

表 5-15　土地适宜性评价评价因子权重

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

有林地、旱地、果园、其他草地参评因子赋值见表 5-16、表 5-17、表 5-18、表 5-19。

表 5-16　有林地适宜性评价参评因子赋值表

评价因子	权重	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
地形坡度	19	＜10°	10-25°	25-35°	＞35°
分值		100	80	60	20
土层厚度（cm）	16	＞50	30-50	10-30	＜10
分值		100	80	60	20
土壤质地	17	壤土	壤土、砂土	砂砾质	砾质
分值		100	80	60	20
土壤 pH 值	14	6.0-7.9	5.0-6.0	4.0-5.0	<4.0
分值		100	80	60	20
排水条件	19	有保证	基本保证	困难	无水源
分值		100	80	60	20
有机质含量（%）	15	＞1.2	1.0-1.2	0.6-1.0	＜0.6
分值		100	80	60	20

表 5-17　旱地适宜性评价参评因子赋值表

评价因子	权重	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
地形坡度	19	＜2°	2-6°	6-15°	＞15°
分值		100	80	60	20
土层厚度	16	＞100cm	75-100cm	50-75cm	＜50cm
分值		100	80	60	20
土壤质地	17	壤土	砂质土、粘壤土	粘土	砂土
分值		100	80	60	20
土壤 pH 值	14	6.0-7.9	5.0-6.0	4.0-5.0	<4.0
分值		100	80	60	20
排水条件	19	有保证	基本保证	困难	无水源
分值		100	80	60	20
有机质含量	15	＞2.0%	1.5-2.0%	1.0-1.5%	＜1.0%
分值		100	80	60	20

表 5-18　果园适宜性评价参评因子赋值表

评价因子	权重	I	II	III	IV
地形坡度	19	＜10°	10-25°	25-35°	＞35°
分值		100	80	60	20
土层厚度（cm）	16	＞50	30-50	10-30	＜10
分值		100	80	60	20
土壤质地	17	壤土	壤土、砂土	砂砾质	砾质
分值		100	80	60	20
土壤 pH 值	14	6.0-7.9	5.0-6.0	4.0-5.0	<4.0
分值		100	80	60	20
排水条件	19	有保证	基本保证	困难	无水源
分值		100	80	60	20
有机质含量（%）	15	＞1.2	1.0-1.2	0.6-1.0	＜0.6
分值		100	80	60	20

表 5-19　其它草地适宜性评价参评因子赋值表

评价因子	权重	I	II	III	IV
地形坡度	19	＜20°	20-30°	30-40°	＞40°
分值		100	80	60	20
土层厚度	16	＞30cm	20-30cm	3-10cm	＜3cm
分值		100	80	60	20
土壤质地	17	壤土	壤土、砂土	砂砾质	砾质
分值		100	80	60	20
土壤 pH 值分	14	6.0-7.9	5.0-6.0	4.0-5.0	<4.0
值		100	80	60	20
排水条件	19	有保证	基本保证	困难	不能排水
分值		100	80	60	20
有机质含量	15	＞1.0%	0.8-1.0%	0.4-0.8%	＜0.4%
分值		100	80	60	20

2）土地适宜性能评价

①评价单元的等级划分

根据项目区土壤采样对项目区各评价单元实地考察，参考《土地复垦技术标准》、《第二次全国土壤普查技术规范》、《农用地定级规程》（TD/T1005～2003）和《农用地分等规程》（TD/T1004～2003）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，对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，分别定为：一级(高度适宜)、二级(中度适宜)、三级(勉强适宜)、四级(不适宜)。

②评价单元的得分计算方法

本项目土地评价采取以下评价模型（见公式（2））评定各单元等级：

公式：$S=\sum P_i W$　　（2）

式中：S——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。

③评价单元的最终评价结果

各评价因子特征：

a、土壤质地：矿山复垦用土为收集的表土，土壤质地以粘壤土为主。

b、地形坡度：工业场地经平整后，地形坡度小于 5°；露天采场及边坡治理区平台地形平缓，坡度小于 5°。

c、土壤有机质含量：收集的表土有机质含量为 1.0%～2.5%，考虑到后期培肥措施，有机质含量较好，达到复垦要求。

d、排水条件：治理工程布置有相应的截排水措施，基本能够保证排水。

e、土壤 pH 值：矿山收集的表土主要是黄壤土，偏酸性，pH 值 5.5～6.5。

f、土层厚度：按覆土厚度计算。回填覆土 0.5m，土层厚度按 0.5m 计。

根据被评价单元各参评因子的基本特征，采用上述公式对评价单元的复垦适宜性评价进行计算，最终得出的结果见表 5-20：

表 5-20 评价单元参评因子特征值及评价结果表

评价单元	土壤质地	地形坡度	土壤有机含量	排水条件	pH 值	土层厚度	总分	适宜性
采场复垦林地区域	粘壤土	10～25°	1.0-1.2%	基本保证	6.0-7.9	50cm	82.8	林地
	13.6	15.2	12.0	15.2	14.0	12.8		
采场复垦果园区域	粘壤土	＜10°	1.0-1.2%	基本保证	6.0-7.9	50cm	86.6	林地
	13.6	19.0	12.0	15.2	14.0	12.8		
采场复垦旱地区域	粘壤土	2-6°	1.5-2.0%	基本保证	6.0-7.9	50cm	79.6	旱地
	13.6	15.2	12.0	15.2	14.0	9.6		
采场复垦草地区域	粘壤土	10-30°	1.5-2.0%	基本保证	6.0-7.9	50cm	86.2	其他草地
	17	15.2	12.0	15.2	14.0	12.8		
采场边坡林地平台	粘壤土	＜10°	1.0-1.2%	基本保证	6.0-7.9	50cm	86.6	林地
	13.6	19.0	12.0	15.2	14.0	12.8		
办公生活区复垦林地区域	粘壤土	＜10°	1.0-1.2%	基本保证	6.0-7.9	50cm	86.6	林地
	13.6	19.0	12.0	15.2	14.0	12.8		
表土场复垦旱地区域	粘壤土	2-6°	1.5-2.0%	基本保证	6.0-7.9	50cm	79.6	旱地
	13.6	15.2	12.0	15.2	14.0	9.6		

（4）确定最终复垦方向

根据以上土地复垦适宜性分析，结合当地土地利用总体规划及土地权属人意愿，

确定该矿山各评价单元最终复垦方向：露天采场复垦为旱地、果园、草地、有林地、设施农用地、农村宅基地，其中农村宅基地适度平整后，参照其他草地进行复绿美化（边坡安全平台种植树木恢复植被，边坡等坡度较大区域种植爬山虎进行复绿）；办公生活区复垦为有林地；表土场复垦为旱地；矿山道路留作农业生产使用（闭坑直接进行修复保留）、采场周边排水沟及沉淀池留作农业生产使用。

3.水土资源平衡分析

（1）水资源平衡分析

根据土地复垦规划，本项目将复垦区复垦为旱地、有林地、果园等，不涉及水田复垦，因此不进行用水资源分析；本方案只对需复垦单元所需表土进行供需平衡分析：

（2）表土供求平衡分析

①表土需求量计算

复垦工程中对土壤及表土的需求主要有露天采场、办公生活区、表土场，矿山道路将继续留作农业生产使用，不布置复垦工程；沉淀池将继续留作农业生产使用，不布置复垦工程。

根据各评价单元的复垦适宜性评价，本项目的复垦方向为旱地、果园、草地、有林地、农村宅基地、设施农用地。

办公生活区拟复垦区域原土层厚度约 1～3.0m，前期未进行表土剥离，使用过程中遭到夯实压结，局部造成区域表土流失，由于场地地面已硬化，通过清除硬化层、平整表土及土壤培肥改良等措施，较易复垦为有林地.复垦时，原表土层土壤质量遭严重破坏，原土层上覆盖碎砖（屑）层较厚（0.2～0.4m），平均厚度约 0.3m，区域下部心土层厚度约 0.3～0.5m，清理大块废渣后，采用挖高填低的方法，略作平整，不需额外回填表土即可以坑载的苗木的方式复垦成有林地。

露天采场拟复垦果园单元同样采用边开采边复垦模式进行修复，一面向后方采空区剥离表土回填；一面向前开采，回填厚度 0.5m,拟复垦面积 4.1520hm^2，共需回填 20760m^{3}表土,通过适当施用有机肥，促进苗木生产。

露天采场拟复垦有林地单元同样采用边开采边复垦模式进行修复，一面向前开采，一面向后方采空区回填所剥离的表土，拟复垦有林地单元包含露天采场采空区、安全平台、清扫平台等单元，面积 25.3386hm^2，拟回填表土厚度 0.5m,需回填表土方量为 126693m^3。后期采场表土全部剥离后，部分未复垦区域需从表土场搬运前期收

集的表土回填。

根据权利人意见及适应性评价，拟损毁其他草地区域恢复为其他草地，露天采场拟复垦其他草地单元同样采用边开采边复垦模式进行修复，一面向后方采空区剥离表土回填，一面向前开采；此外，为防止复垦复垦农村宅基地区域，表土裸露，水土流失，为尽快恢复矿区生态环境，建设绿色矿山，拟采用复垦草地方法对其进行复绿美化。拟复垦其他草地区域（含农村宅基地）面积 0.8130hm^2，需回填表土厚度 0.5m,共需回填 4065m^3。

在采场及边坡治理区底部平台与边坡台阶的接触线、安全（清扫）平台的内、外侧按 2 株/m 种植爬山虎，边坡平台回填表土方量已经足够，不再重复计算。

表土场拟复垦为旱地，该区域现状表土已经剥离，土地贫瘠，植物难以生长，处于荒弃状态，后期可直接用表土场内的表土对其进行复垦，设计摊平后表土层有效厚度为 0.5m，需表土量共计 4000m^3。

综上，以上各复垦单元共需回填表土 155518.0m^3。本项目各单元表土需求明细详见表 5-21。

表 5-21　　复垦工程表土需求量表

序号	用土单元	复垦面积 hm^2	复垦地类	覆土厚度	用土量 m^3
1	露天采场	4.152	果园	0.5m	20760
		25.3386	有林地	0.5m	126693
		0.6939	其他草地	0.5m	3469.5
		0.1191	农村宅基地	0.5m	595.5
2	办公生活区	0.2241	有林地	拆除清渣后坑栽	0
3	表土场	0.800	旱地	0.5m	4000
合计					155518.0
考虑 4%运输损失					161738.72

（2）表土可供量计算

由表 5-21 可知，矿山复垦工程所需表土量 161738.72m^3，需求量较大。经现场调查，项目区属丘陵地貌区，矿体上部覆盖层为有机质含量较高的腐殖土，一般厚度为 0.3～0.8 米，平均可收集厚度 0.5m,另外矿区各单元水沟、沉淀池开挖将产产生一定量的表土和心土，经与表层腐殖土混可后，可用于项目复垦，项目区土壤资源充足，可满足矿区复垦的用土需求。本矿山开采时需采用先剥后采，采剥并举的

模式对矿产资源进行开发，前期剥离的表土集中堆放，后期边开采变复垦，剥离的表土直接回填至采空区进行复垦，损失量少。

本项目复垦工程所需表土来源详见表 5-22。

表 5-22　复垦工程表土来源汇总表

表土来源	单元面积 hm^2	收集厚度 m	可收集土方量 m^3
露天采场拟采区	32.5631	0.5	162815.5
矿山道路	0.0298	0.5	149
沉淀池	0.0860	分别收集 1m、2m	920
各单元水沟			2989.26
合计			166873.8

（3）表土供求平衡分析

从表 5-21、5-22 可知，考虑到表土收集、运输及回填过程中的损耗量（按损失率 4%算），需收集表土约 161738.72m^3。根据以上“复垦用土需求量计算”和“表土可供应量计算”，表土方可供应总量（166873.8m^3）大于土方需求量（161738.72 万m^3）矿山可收集表土能满足项目土地复垦所需表土资源量，即表土资源供求平衡，本复垦工程土源有保证，剩余表土就地推平复垦。

（4）表土场有效容积分析

根据表 5-21，未来矿山需要收集表土总方量约为 161738.72m^3。表土场有效利用面积仅为 0.8hm^2，设计堆放土方高度 3.0m，考虑表土堆放放坡后，表土场实际可容纳总方量为 23566.52m^3,小于复垦所需收集的表土方量 161738.72m^3，表土场的有效容积不能满足整个矿区开采所需剥离的表土堆放需求。矿区周边土地资源非常有限，且多是基本农田， 为减少矿山开采对土地资源的破坏，需采用边开采边复垦的模式对矿区生态环境经行修复。本矿山采用先剥后采，采剥并举的模式对矿产资源进行开发，按平均剥离厚度 0.5cm 计算，表土场可满足 47133.04hm^2矿区采掘所剥离的土放量，空间较大，可满足各台阶平台之间的安全间距，并有足够的空间保证开采与复垦同步推进。

4. 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)林地复垦标准

①表层质地：砂土、壤土至壤质粘土；

②表层石砾量≤25%；

③土层厚度：≥ 30cm

④土壤 pH 值（水浸）：5.0～8.0；

⑤有水土保持措施，防洪排水系统，满足 10 年一遇暴雨要求；

⑥土壤有机质：≥0.3%；

⑦一年后苗木成活率 85%。

(2)园地复垦标准

①坡度≤10°；

②土壤质地：砂土至壤质粘土；

③表层石砾量≤15%；

④有效土层厚度：≥50cm；

⑤土壤 pH 值（水浸）：5.0～8.0；

⑥有水土保持措施，防洪排水系统，满足 10 年一遇暴雨要求；

⑦土壤有机质：≥1%；

⑧一年后苗木成活率 85%。

(3)旱地复垦标准

①坡度≤5°；

②土壤质地：砂质壤土至壤质粘土；

③表层石砾量≤10%；

④有效土层厚度：≥ 30；

⑤土壤 pH 值（水浸）：5.0～8.0；

⑥有水土保持措施，防洪排水系统，满足 10 年一遇暴雨要求；

⑦土壤有机质：≥1.5%；

⑧产量：三年后达到周边同等土地利用类别。

(4)其他草地复垦标准

①表层质地：砂土至壤质粘土；

②表层石砾量≤15%；

③土层厚度：≥ 30cm

④土壤 pH 值（水浸）：6.5～8.5；

⑤有水土保持措施，防洪排水系统，满足 10 年一遇暴雨要求；

⑥土壤有机质：≥0.5%；

⑦产量：5 年后达到周边同等土地利用类别。

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、总体目标

坚持科学发展，贯彻“预防为主、防治结合”的方针，最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，最大限度和修复矿山地质环境；依据土地复垦适宜性评价结果和土地权属人意愿，确定拟复垦土地的地类、面积和复垦率，落实复垦后土地利用结构调整，使其达到可利用状态，努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展，预期达到一个安全、卫生舒适的工作生活环境并造福于后人。

（二）主要预防工程

1、 地质灾害预防措施

（1）露天采场边坡崩塌、滑坡的预防措施

①基本情况

开发利用方案中采场边坡呈台阶坎状，设计工作台阶坡面角为50°，台阶高度10m，安全平台宽度4m，最小工作平台宽度30m，露天采场最终边坡45°。因此，为保证边坡安全，须按设计确定的宽度预留安全、运输平台，要保持阶段的安全坡面角，不超挖坡底，保证最终边坡的稳定性。

②预防措施

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

采安全和可靠。

2）矿山须按时对采坑边坡上方不稳定崩塌体和滑坡体进行排查，发现隐患严重的应及时清除；在生产中要严格按自上而下水平分层台阶式回采，边坡预留有效安全稳定边坡角。采矿过程中每开采一个工作面，确定上方无不稳定危岩和崩塌体后，方可进行下一步开采工作；开采终了后进一步排查隐患并彻底清除，确保边坡稳定。

3）评估区内自然山坡和其余人工边坡整体稳定性好，但在降雨冲刷、浸润作用下，雨水渗入裂面会降低岩土体的抗剪强度，削弱上坡岩体的稳定性，加上机械震动和爆破作业等因素，从而引起和加剧采场上方山坡岩土体失稳，引发危岩崩塌地质灾害。生产期内定期对评估区内自然山坡和其余人工边坡进行巡视监测。对发现的隐患要，及时削坡处置。

此外，还应采取以下措施：

I、严格按照开采设计进行采矿，确保边坡稳定。

II、在各边坡下、地质灾害隐患点树立警示牌，在警示牌中标注存在的地质灾害隐患类型，并警告经过该区域的人员不要在边坡下、隐患点附近停留，或告知经过该区域人员采取绕行等避让措施。

III、边开采边清理边坡浮石、危岩，回填各平台洼坑。

A. 如果发现浮石、危石等现象，应及时处理，未处理前，应在现场设立危险警戒或标志；

B. 处理坡面危石、浮石时，危险区内人员、机具须全部撤离，设好防护；

C.处理坡面危石、浮石时，必须设置专人防护；

D. 处理坡面危石、浮石时，原则上一人进行；如需两人合力处理坡面危石、浮石时，人员应大致站在一个水平上，动作应一致。由两侧开始，先上后下顺序进行，不得用推撬、肩扛、腹压、脚踩撬棍的方法进行，更不得迎面撬石；

E.坡面危石、浮石处理完毕后，方可允许作业人员进入采区进行开采作业。

IV、矿山企业应合理安排生产排班，当采场上方有爆破或者影响较大的生产活动时，人员应提前撤离至安全区域，禁止交叉作业。采场内的生产行为开始前，应先消除周边隐患。

V、平整坡面平台时，平台做2%坡向内倾，保护坡面，在边坡底部内侧修建排水沟，将平台积水引出采场外，排水沟出口与自然排泄系统相衔接。

VI、在采场周边及采场内部开挖并砌筑截（排）水沟，以防止上部山坡汇水冲

入采场并将采场内积水排走，场地内各排水沟相互衔接排进沉淀池沉淀；

VII、生产过程中建立矿山巡视监测制度，及时发现问题及时解决。

加强安全警示、清理边坡浮石土、边坡修整和回填各平台洼坑等始终贯穿着整个采矿工程，属采矿主体工程，因此不列入本方案。

（2）表土场周边截排水沟

①为防止周边汇水对表土场、各工程项目的冲刷引发地质灾害，方案拟在表土场周边设置截排水沟。设计水沟采用梯形断面编号为P1，水沟为浆砌石水沟，采用Mu30块石、M7.5砂浆砌筑，两侧砌筑厚度0.3m，底部砌筑厚度0.3m。排水沟断面形状如图5-2所示。水沟断面尺寸验算如下：

排水沟设计流量也就是排水沟所控制的边坡集雨汇流面积形成的地表径流量，采用中华人民共和国地质矿产行业标准《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）中的山坡坡面洪峰流量计算公式计算，即 $Q_p=0.278\Phi S_pF$

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0.5；

S_p—十年一遇1h降雨强度，本项目区取95.5mm/h；

F—截排水沟控制的山坡集雨汇流面积，km^2。

经量算，表土场周边汇流面积取0.03 km^2，设计水沟断面编号为P1。截水沟断面形状如图5—2所示，截水沟的过流量按下列公式计算：

$Q=WC(Ri)^{1/2}$；$C=R^{1/6}/n$；$R=W/X$；$X=b+s$；

式中：Q—过流量，m^3/s；　W—过水断面面积，m^2；

C—流速系数，m/s；　R—水力半径，m；

i—水力坡降；　　n—糙率，取0.025；

X—水沟湿周，m；

b—沟底宽，m；　S—斜坡长，m。

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：$R_{min}=1.1v^2A^{1/2}+12$

式中：R_{min}—排水沟最小容许半径，m；

v—沟道水流流速，m/s；A—沟道过流断面面积，m^2。

计算结果见表23,根据表5-23确定水沟的设计参数。排水沟断面规格见表5-24。此外，由于汇水面积小，水沟流速慢，排水沟端部设计简易消能池（工程量计入水

沟工程量中），经沉淀处理后再排放。

表 5-23　　排水沟水力计算成果表

水沟编号	上底宽（m）	下底宽（m）	水深（m）	过水断面(m2)	湿周（m）	水力半径	糙率	纵向坡降	谢才系数	流速（m/s）	流量（m3/s）
P1	1.10	0.6	0.5	0.425	1.718	0.247	0.025	0.005	31.68	1.113	0.473

表 5-24　排水沟参数

参数 / 排水沟	集雨面积(km2)	洪峰流量(m3/s)	设计流量(m3/s)	沟底纵坡 i	粗糙率 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(m2)
P1	0.03	0.398	0.473	0.005	0.025	1.2	0.6	0.5	0.6	0.54

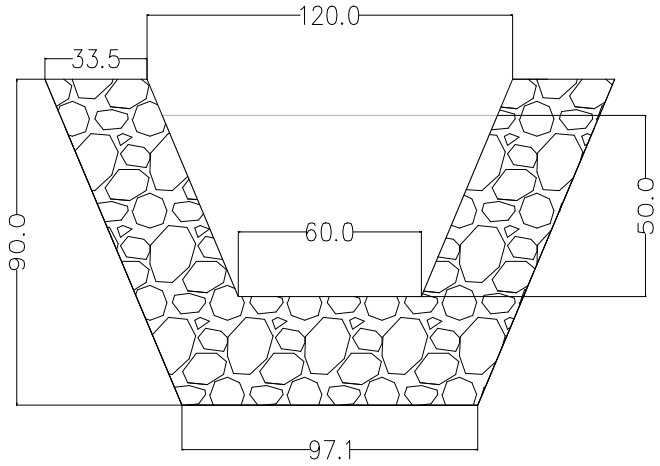


图 5-2　排水沟断面图（单位：cm）

经计算，表土场周边截排水沟P1总长293.2m，其基槽开挖断面为1.28 m^2，故土方开挖工程量为375.30m^3；浆砌筑工程量为每延米0.74 m^3，则P1水沟浆砌筑工程量为216.97 m^3。P1水沟设计在基建期修建。

2.含水层破坏的预防措施

根据现状评估及预测评估，采矿活动对含水层的影响或破坏程度较轻，本方案不专门部署针对含水层破坏的预防措施。但未来采矿活动时，应严格按照环评要求对生产废水进行处理达标后排放。

3． 水土环境污染的预防措施

本项目为露天开采水泥用粘土矿山，开采工艺不会造成地下水水质污染、土壤污染。根据本项目环境影响评价报告表，矿山生活废水经化粪池处理后用于周边山地和林地施肥，因此本方案不部署针对生活污水的水土环境污染的预防工程。

①采场及地表污水经沉淀池处理达标后供矿山生产循环使用。主要包括：提高矿山废水综合利用率，减少废水排放， 防止水土环境污染；采取污染源阻断隔离工程，防止固体废物淋滤液污染地表水、地下水和土壤。为防止排水沟浑浊污水直接外排，拟在露天采场排水沟下游修建 2 个沉淀池，采用 M7.5 砂浆及 Mu30 块石砌筑。设计的沉淀池容积为分别为 120^3 和 $1600m^3$，规格分别为 10m×6m×2m 和 40 m×20m×2m，一级沉淀。经计算，沉淀池挖土方工程量分别为 $120m^3$、800 m^3（原有坑塘水面改造，向下挖深 1m,清除淤泥即可），浆砌块石工程量为 $361.2m^3$（砌筑厚度 0.30m，立面砌筑 $103.2m^3$、底面平铺 258 m^3），砂浆抹面（立面，厚 2cm）工程量为 $344m^2$，砂浆抹面（平面，厚 2cm）工程量为 $860m^2$。

②为防止降雨汇流形成的采场浑浊污水直接对外排放，污染河道及其他周边地表水源，方案拟在采场底部南侧、及西北侧设置截排水沟,将降雨形成的采场污水引入沉淀池进行处理。采场南侧汇水面积较大，设计水沟采用梯形断面，编号为 P2，水沟为浆砌石水沟，采用 Mu30 块石、M7.5 砂浆砌筑，两侧砌筑厚度 0.3m，底部砌筑厚度 0.3m。排水沟断面形状如图 5-3 所示。水沟断面尺寸验算如下：

排水沟设计流量也就是排水沟所控制的边坡集雨汇流面积形成的地表径流量，采用中华人民共和国地质矿产行业标准《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）中的山坡坡面洪峰流量计算公式计算，即 $Q_p=0.278\Phi S_pF$

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 0.5；

S_p—十年一遇 1h 降雨强度，本项目区取 95.5mm/h；

F—截排水沟控制的山坡集雨汇流面积，km^2。

经量算，采场上方最大汇流面积取 0.15 km^2，拟设计断面编号为 P2 的截水沟，P2 截水沟断面形状如图 6－1 所示，截水沟的过流量按下列公式计算：

$Q=WC(Ri)^{1/2}$；$C=R^{1/6}/n$；$R=W/X$；$X=b+s$；

式中：Q—过流量，m^3/s； W—过水断面面积，m^2；

C—流速系数，m/s； R—水力半径，m；

i—水力坡降；　　n—糙率，取 0.025；

X—水沟湿周，m；

b—沟底宽，m；　S—斜坡长，m。

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：$R_{min}=1.1v^2A^{1/2}+12$

式中：R_{min}—排水沟最小容许半径，m；

v—沟道水流流速，m/s；A—沟道过流断面面积，m^2。

根据表 5-25 计算结果，基本确定水沟的设计参数。排水沟断面规格见表 5-26。此外，由于汇水面积小，水沟流速慢，排水沟端部设计简易消能池（工程量计入水沟工程量中），经沉淀处理符合标准后再循环利用或排放。

表 5-25　排水沟水力计算成果表

水沟编号	上底宽（m）	下底宽（m）	水深（m）	过水断面（m2）	湿周（m）	水力半径	糙率	纵向坡降	谢才系数	流速（m/s）	流量（m3/s）
P2	1.92	0.7	0.85	1.0703	2.73	0.392	0.025	0.01	34.22	2.143	2.293

表 5-26　排水沟参数

参数 / 排水沟	集雨面积(km2)	洪峰流量(m3/s)	设计流量(m3/s)	沟底纵坡 i	粗糙率 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(m2)
P2	0.15	1.99	2.293	0.01	0.025	1.82	0.7	0.85	0.95	1.26

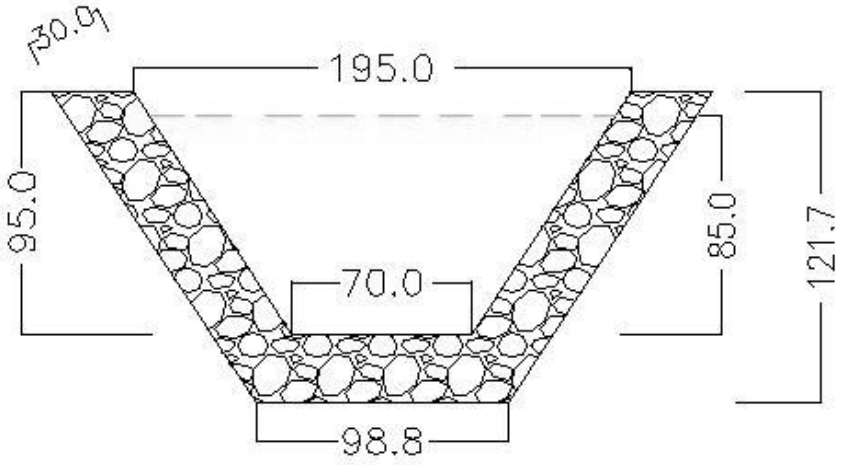


图 5-3　排水沟断面图（单位：cm）

经计算，采场底部截排水沟P2总长885.99m，其基槽开挖断面为2.31m^2，故土方开挖工程量为2046.64m^3,基槽开挖设计在矿山基建期。浆砌筑工程量为每延米1.05m^3，

则P2水沟浆砌筑工程量为930.29 m^3，设计在基建期修建。

西北侧汇水面积较小，约为0.035km^2，按公式Q_p=0.278ΦS$_p$F计算得洪峰流量为0.464 m^3/s，本方案前文设计的P1截水沟可满足要求，此处水沟长度为474.19，其基槽开挖断面为1.28 m^2，故土方开挖工程量为606.96m^3；浆砌筑工程量为每延米0.74 m^3，其水沟浆砌筑工程量为350.90 m^3。水沟设计在基建期修建。

综上，南侧及西北侧截排水沟基槽开挖土方工程量为2653.60 m^3，水沟浆砌筑工程量为1281.19 m^3。

4.矿区地形地貌景观破坏的预防措施

优化开采方案，尽量避免或少破坏耕地；矿山产生的废石和剥离的表土集中堆放于表土场，废石应尽快处置，用于平整场地或者铺设矿山公路，暂未复垦的表土，种植绿肥复绿；有复垦空间后须边开采边复垦。合理利用现有场地，同时应加强相应的监测工程。

5.土地损毁的预防措施

a、本项目在确定复垦方向时，参照当地土地利用总体规划，做好与当地土地利用总体规划的衔接。

b、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。

c、根据项目采矿许可证的拐点坐标，勘定矿界，禁止越界开采。

d、在确定复垦土地用途时征求土地所有权人的意见，做好临时用地的使用、补偿工作，保证矿山工作的顺利开展，也保障复垦后当地群众的土地权益不受侵犯，避免引起土地权属纠纷。

（三）工程量

根据上述预防工程设计，测算矿山地质环境保护与土地复垦预防工程量，工程量汇总见表 5-27。

二、地质环境治理工程设计

（一）目标任务

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

表 5-27　矿山地质环境保护与土地复垦预防工程量汇总表

序号	工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
一	第一阶段预防工程（基建期）				
（一）	地质灾害预防工程				
1	表土场水沟基槽开挖	m3	375.30	开挖断面积×水沟长度	
2	表土场水沟浆砌石	m3	216.97	砌石断面积×水沟长度	
（二）	水土环境污染预防工程				
1	沉淀池挖土方	m3	920	等于沉淀池开挖尺寸长×宽×深	
2	沉淀池浆砌石		361.2	等于砌筑石方量	
3	砂浆抹面（立面）		344	砂浆抹面厚 0.02m	
4	砂浆抹面（平面）		860	砂浆抹面厚 0.02m	
5	采场下方排水沟基槽开挖		2653.60	开挖断面积×水沟长度	
6	采场下方排水沟浆砌石		1281.19	砌石断面积×水沟长度	

（二）地质灾害治理工程

1.不稳定斜坡、崩塌、滑坡防治工程

①露天采场边坡治理工程

开采过程中要及时进行清坡和削坡，防止采场边坡产生崩塌、滑坡等地质灾害。矿山应严格按设计要求禁止淘采，保证开采过程中边坡安全，严格按设计确定的宽度预留安全、运输平台，台阶工作台应保持平整，确保矿山开采工作边坡的安全性、稳定性。

现场安全负责人、安全员，在作业前应对采场、山体边帮进行安全检查（尤其是雨季），确认无险情后方可进行作业。对采场边坡进行排查时，若发现有崩塌隐患的应及时清除。开采终了时进一步排查崩塌隐患并进行清除，确保边坡稳定。

若开采过程中出现松动岩块，则需其进行清除，采用手动或机械进行清理，定期对评估区内自然山坡和其余人工边坡进行巡视监测。

一、开采过程中定期对采矿边坡进行监测，若发现危岩，及时清理排除，监测重要时段是开采后、强降雨、地震，应加密监测，监测手段采用人工实地目测。该项工程已列入矿山地质环境保护监测工程。

二、采取修筑排水沟的工程措施，防止雨水浸润边坡脚，将场地内雨水排出。

根据开发利用方案，本矿山最终边坡最高只有两级台阶，闭坑后设计在露天采场底部平台与最终坡面交汇线修筑小水沟，将降雨形成的地表径流引出场地外，以预防雨水冲刷边坡及浸润坡底。排水沟设计如下：

排水沟设计流量也就是排水沟所控制的边坡集雨汇流面积形成的地表径流量，采用中华人民共和国地质矿产行业标准《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）中的山坡坡面洪峰流量计算公式计算，即 $Q_p=0.278\Phi S_pF$

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 0.5；

S_p—十年一遇 1h 降雨强度，本项目区取 95.5mm/h；

F—截排水沟控制的山坡集雨汇流面积，km^2。

由于汇水面积小（最大约为 0.008 km^2），仅设计一种断面的水沟，编号为 P3。水沟为浆砌砖水沟，采用 M7.5 砂浆及标准多孔砖（尺寸：240mm×115mm×90mm，材料为砖厂废弃砖）单块砖平铺，截水沟断面形状如图 6－1 所示，截水沟的过流量按下列公式计算，考虑到生产过程中可能存在废渣堵塞排水沟，故考虑了 1.2 的堵塞系数：

$Q=WC(Ri)^{1/2}/1.2$；$C=R^{1/6}/n$；$R=W/X$；$X=b+s$；

式中：Q—过流量，m^3/s；　W—过水断面面积，m^2；

C—流速系数，m/s；　R—水力半径，m；

i—水力坡降；　n—糙率，取 0.025；

X—水沟湿周，m；

b—沟底宽，m；　S—斜坡长，m。

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：$R_{min}=1.1v^2A^{1/2}+12$

式中：R_{min}—排水沟最小容许半径，m；

v—沟道水流流速，m/s；A—沟道过流断面面积，m^2。

根据表 5-28 计算结果，基本确定水沟的设计参数。排水沟断面规格见表 5-29。此外，由于汇水面积小，水沟流速慢，排水沟端部设计简易消能池（工程量计入水沟工程量中），经沉淀处理后再排放。

表 5-28　排水沟水力计算成果表

水沟编号	上底宽（m）	下底宽（m）	水深（m）	过水断面(m2)	湿周（m）	水力半径	糙率	纵向坡降	谢才系数	流速（m/s）	流量（m3/s）
P3	0.4	0.4	0.4	0.160	1.20	0.133	0.025	0.005	28.59	0.738	0.118

表 5-29　排水沟参数

参数 / 排水沟	集雨面积(km2)	洪峰流量(m3/s)	设计流量(m3/s)	沟底纵坡 i	粗糙率 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(m2)
P3	0.008	0.106	0.118	0.005	0.025	0.4	0.4	0.4	0.5	0.20

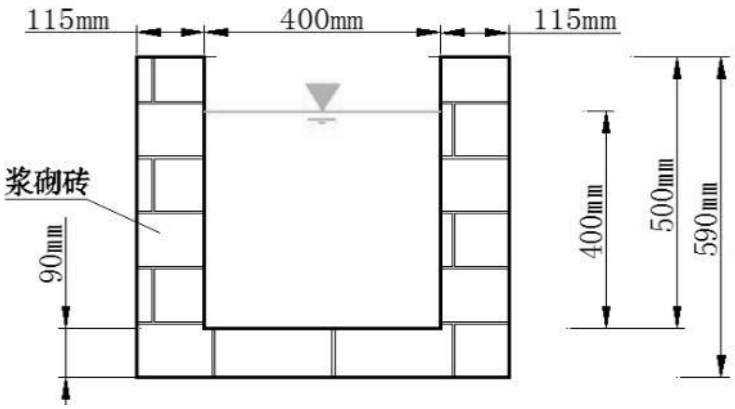


图 5-4　排水沟断面图（单位：mm）

本方案仅在边坡较高、周边有重要设施、汇水面较大区域布置 P3 排水沟，经计算，边坡治理区排水沟 P3 总长 1592.47m，基槽开挖断面为 0.3717m^2，基槽开挖方工程量为 591.92m^3，每延米砌筑工程量为 0.1717m^3，P3 水沟砖砌筑工程量为 273.43m^3，设计在边坡周边采空后修建。

根据开发利用方案，矿区总体设计的采掘计划由两侧的 1 号、6 号采区开始，逐步向矿区中部推进，直至最终境界。根据采区划分，矿区未来第一阶段（5 年，其中基建期 1 年）主要开采 1 号采区、6 号采区及 2 号、5 号采区的部分区域。第二阶段（5 年，生产期剩余 3.4 年，闭坑后 1.6 年）主要开采 2 号、5 号采区余下区域及 3 号、4 号采区。

本方案设计边开采边对矿区地质环境问题进行治理。根据上述采掘计划及矿区终了平面图。设计在第一阶段（5 年）在 1 采区、6 采区、2 采区等区域修建矿区边

坡治理截排水沟 P3，工程量约为 636.99m，则相应的基槽开挖方工程量为 236.77 m^3，砌筑工程量为 109.37 m^3。

设计第二阶段在余下采区修建矿区边坡治理截排水沟 P3,工程量约为 955.48m，则相应的基槽开挖方工程量为 355.15m^3，砌筑工程量为 164.06m^3。

②表土场

由前文表土供求平衡分析可知，本方案设计将生产过程中产生的收集的表土集中堆放。堆放时略夯压整形，顶部应保持斜面以利排水，平均堆高为 3.0m，预计有效利用面积 0.8hm^2。随着表土存放工作的推进，表土场的堆放量及堆高不断上升，表土较为松散，存在一定安全隐患，设计在表土场周边设置干砌石挡墙临时防护工程，采用 Mu30 块石砌筑。设计挡墙采用梯形断面，顶宽 0.6m，底宽 1.2m，高 1.5m，采用干砌石砌筑，基础埋深 0.5m，背坡垂直，面坡坡比 1:0.4（小于自然安息角），挡墙顶以上表土体严格按坡度（1:2）进行堆放，表土堆放场堆放边坡能够保持稳定。设计表土场四周干砌石墙长 389.74m，则干砌石方量 526.15m^3。同时在表土堆表面撒播草籽，以保护有益的土壤微生物活跃群，撒播面积等于表土场面积 0.8hm^2。

根据《建筑边坡工程技术规范》中重力式挡墙按抗滑移稳定性 Kc≥1.3，抗倾覆稳定性 K_0≥1.5，地基平均承载力≤200.0（kPa）的要求，本次设计挡墙的抗滑移稳定性和抗倾覆稳定性验算，计算参数为：表土体堆容重为 16.0kN/m^3，内摩擦角 30°，荷载基本组合=脚墙自重+墙背主动土压力，挡墙计算结果及参数如表 5-30 所示，稳定性分析详见下文。

表 5-30　挡墙稳定性计算结果表

挡墙高度(m)	抗滑稳定安全系数 Kc	抗倾覆稳定安全系数 Ko	地基平均承载力
1.5	1.762＞1.3	5.029＞1.5	29.11≤200.0(kPa)

从挡土墙稳定性分析可知，设计挡墙的整体抗滑稳定性、抗倾覆稳定性及地基平均承载力均满足规范要求，安全可靠。

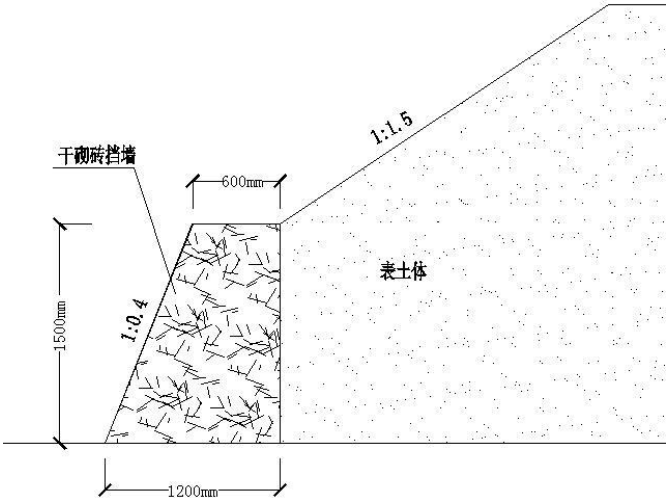


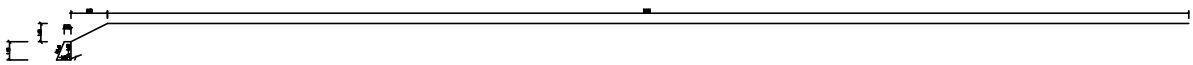
图 5-5　干砌砖挡墙施工大样图（单位：mm）

挡土墙稳定性分析采用《北京理正挡土墙设计软件》对设计挡土墙的抗滑、抗倾覆进行稳定性验算，验算结果表明，正常运行滑移最小安全系数 Kc =1.762，大于规范要求的 1.3；倾覆最小安全系数 K0 =5.029，大于规范要求的 1.5。墙体的稳定性符合要求。计算过程如下：

重力式挡土墙验算[执行标准：通用]

计算项目：　重力式挡土墙 1

原始条件:



墙身尺寸:

墙身高: 1.500(m)

墙顶宽: 0.600(m)

面坡倾斜坡度: 1:0.400

背坡倾斜坡度: 1:0.000

墙底倾斜坡率: 0.000:1

物理参数:

圬工砌体容重: 23.000(kN/m3)

圬工之间摩擦系数: 0.400

地基土摩擦系数: 0.300

墙身砌体容许压应力: 2100.000(kPa)

墙身砌体容许剪应力: 110.000(kPa)

墙身砌体容许拉应力: 150.000(kPa)

墙身砌体容许弯曲拉应力: 280.000(kPa)

挡土墙类型: 抗震区挡土墙

墙后填土内摩擦角: 25.000(度)

墙后填土粘聚力: 0.000(kPa)

墙后填土容重: 16.000(kN/m3)

墙背与墙后填土摩擦角: 17.500(度)

地基土容重: 18.000(kN/m3)

修正后地基土容许承载力: 300.000(kPa)

地基土容许承载力提高系数:

墙趾值提高系数: 1.200

墙踵值提高系数: 1.300

平均值提高系数: 1.000

地震作用墙趾值提高系数: 1.500

地震作用墙踵值提高系数: 1.625

地震作用平均值提高系数: 1.250

墙底摩擦系数: 0.500

地基土类型: 土质地基

地基土内摩擦角: 30.000(度)

地震烈度: 设计烈度7度

水上地震角: 1.50

水下地震角: 2.50

水平地震系数: 0.10

重要性修正系数: 1.00

综合影响系数: 0.25

抗震基底容许偏心距:B/5

地震力调整系数: 1.000

土压力计算方法: 库仑

坡线土柱:

坡面线段数: 2

折线序号	水平投影长(m)	竖向投影长(m)	换算土柱数
1	3.000	1.500	0
2	90.000	0.000	0

坡面起始距离: 0.000(m)

地面横坡角度: 20.000(度)

墙顶标高: 0.000(m)

==========

第 1 种情况: 一般情况

[土压力计算] 计算高度为 1.500(m)处的库仑主动土压力

按实际墙背计算得到:

第1破裂角: 49.384(度)

Ea=12.916 Ex=12.319 Ey=3.884(kN) 作用点高度 Zy=0.518(m)

墙身截面积 = 1.350(m2) 重量 = 31.050 kN

(一) 滑动稳定性验算

基底摩擦系数 = 0.500

滑移力= 12.319(kN) 抗滑力= 17.467(kN)

滑移验算满足: Kc = 1.418 > 1.300

(二) 倾覆稳定性验算

相对于墙趾点，墙身重力的力臂 Zw = 0.733 (m)

相对于墙趾点，Ey的力臂 Zx = 1.200 (m)

相对于墙趾点，Ex的力臂 Zy = 0.518 (m)

验算挡土墙绕墙趾的倾覆稳定性

倾覆力矩= 6.378(kN-m) 抗倾覆力矩= 27.431(kN-m)

倾覆验算满足: K0 = 4.301 > 1.500

(三) 地基应力及偏心距验算

基础为天然地基，验算墙底偏心距及压应力

作用于基础底的总竖向力 = 34.934(kN) 作用于墙趾下点的总弯矩 =21.053(kN-m)

基础底面宽度 B = 1.200 (m) 偏心距 e = -0.003(m)

基础底面合力作用点距离基础趾点的距离 Zn = 0.603(m)

基底压应力: 趾部=28.726 踵部=29.497(kPa)

最大应力与最小应力之比 = 29.497 / 28.726 = 1.027

作用于基底的合力偏心距验算满足: e=-0.003 <= 0.250*1.200 = 0.300(m)

墙趾处地基承载力验算满足: 压应力=28.726 <= 360.000(kPa)

墙踵处地基承载力验算满足: 压应力=29.497 <= 390.000(kPa)

地基平均承载力验算满足: 压应力=29.112 <= 300.000(kPa)

(四) 基础强度验算

基础为天然地基，不作强度验算

(五) 墙底截面强度验算

验算截面以上，墙身截面积 = 1.350(m2) 重量 = 31.050 kN

相对于验算截面外边缘，墙身重力的力臂 Zw = 0.733 (m)

相对于验算截面外边缘，Ey的力臂 Zx = 1.200 (m)

相对于验算截面外边缘，Ex的力臂 Zy = 0.518 (m)

[容许应力法]:

法向应力检算:

作用于验算截面的总竖向力 = 34.934(kN) 作用于墙趾下点的总弯矩 =21.053(kN-m)

相对于验算截面外边缘，合力作用力臂 Zn = 0.603(m)

截面宽度 B = 1.200 (m) 偏心距 e1 = -0.003(m)

截面上偏心距验算满足: e1= -0.003 <= 0.300*1.200 = 0.360(m)

截面上压应力: 面坡=28.726 背坡=29.497(kPa)

压应力验算满足: 计算值= 29.497 <= 2100.000(kPa)

切向应力检算:

剪应力验算满足: 计算值= -1.379 <= 110.000(kPa)

==========

第 2 种情况: 地震情况

[土压力计算] 计算高度为 1.500(m)处的库仑主动土压力

按实际墙背计算得到:

第1破裂角: 50.000(度)

Ea=14.164 Ex=13.509 Ey=4.259(kN) 作用点高度 Zy=0.522(m)

墙身截面积 = 1.350(m2) 重量 = 31.050 kN

全墙地震力=0.776(kN) 作用点距墙顶高度=0.833(m)

(一) 滑动稳定性验算

基底摩擦系数 = 0.500

滑移力= 14.285(kN) 抗滑力= 17.655(kN)

滑移验算满足: Kc = 1.236 > 1.100

(二) 倾覆稳定性验算

相对于墙趾点，墙身重力的力臂 Zw = 0.733 (m)

相对于墙趾点，Ey的力臂 Zx = 1.200 (m)

相对于墙趾点，Ex的力臂 Zy = 0.522 (m)

验算挡土墙绕墙趾的倾覆稳定性

倾覆力矩= 7.573(kN-m) 抗倾覆力矩= 27.881(kN-m)

倾覆验算满足: K0 = 3.682 > 1.200

(三) 地基应力及偏心距验算

基础为天然地基，验算墙底偏心距及压应力

作用于基础底的总竖向力 = 35.309(kN) 作用于墙趾下点的总弯矩=20.308(kN-m)

基础底面宽度 B = 1.200 (m) 偏心距 e = 0.025(m)

基础底面合力作用点距离基础趾点的距离 Zn = 0.575(m)

基底压应力: 趾部=33.081 踵部=25.768(kPa)

最大应力与最小应力之比 = 33.081 / 25.768 = 1.284

作用于基底的合力偏心距验算满足: e=0.025 <= 0.200*1.200 =

0.240(m)

墙趾处地基承载力验算满足: 压应力=33.081 <= 450.000(kPa)

墙踵处地基承载力验算满足: 压应力=25.768 <= 487.500(kPa)

地基平均承载力验算满足: 压应力=29.424 <= 375.000(kPa)

(四) 基础强度验算

基础为天然地基，不作强度验算

(五) 墙底截面强度验算

验算截面以上地震力=0.776(kN) 作用点距墙顶高度=0.833(m)

验算截面以上，墙身截面积 = 1.350(m2) 重量 = 31.050 kN

相对于验算截面外边缘，墙身重力的力臂 Zw = 0.733 (m)

相对于验算截面外边缘，Ey的力臂 Zx = 1.200 (m)

相对于验算截面外边缘，Ex的力臂 Zy = 0.522 (m)

[容许应力法]:

法向应力检算:

作用于验算截面的总竖向力 = 35.309(kN) 作用于墙趾下点的总弯矩 =20.308(kN-m)

相对于验算截面外边缘，合力作用力臂 Zn = 0.575(m)

截面宽度 B = 1.200 (m) 偏心距 e1 = 0.025(m)

截面上偏心距验算满足: e1= 0.025 <= 0.400*1.200 = 0.480(m)

截面上压应力: 面坡=33.081 背坡=25.768(kPa)

压应力验算满足: 计算值= 33.081 <= 3150.000(kPa)

切向应力检算:

剪应力验算满足: 计算值= 0.134 <= 110.000(kPa)

==========

各组合最不利结果

==========

(一) 滑移验算

安全系数最不利为：组合1(一般情况)

抗滑力 = 17.467(kN),滑移力 = 12.319(kN)。

滑移验算满足: Kc = 1.418 > 1.300

（二）倾覆验算

安全系数最不利为：组合2(地震情况)

抗倾覆力矩 = 27.881(kN-M),倾覆力矩 = 7.573(kN-m)。

倾覆验算满足: K0 = 3.682 > 1.200

（三）地基验算

作用于基底的合力偏心距验算最不利为：组合2(地震情况)

作用于基底的合力偏心距验算满足: e=0.025 <= 0.200*1.200 = 0.240(m)

墙趾处地基承载力验算最不利为：组合2(地震情况)

墙趾处地基承载力验算满足: 压应力=33.081 <= 450.000(kPa)

墙踵处地基承载力验算最不利为：组合1(一般情况)

墙踵处地基承载力验算满足: 压应力=29.497 <= 390.000(kPa)

地基平均承载力验算最不利为：组合1(地震情况)

地基平均承载力验算满足: 压应力=29.424 <= 300.000(kPa)

（四）基础验算

不做强度计算。

（五）墙底截面强度验算

[容许应力法]:

截面上偏心距验算最不利为：组合1(一般情况)

截面上偏心距验算满足: e1= -0.003 <= 0.300*1.200 = 0.360(m)

压应力验算最不利为：组合1(一般情况)

压应力验算满足: 计算值= 29.497 <= 2100.000(kPa)

拉应力验算最不利为：组合1(一般情况)

拉应力验算满足: 计算值= 0.000 <= 150.000(kPa)

剪应力验算最不利为：组合2(地震情况)

剪应力验算满足: 计算值= 0.134 <= 110.000(kPa)

（三）含水层破坏治理工程

根据现状评估及预测评估，采矿活动对含水层的影响破坏程度较轻。矿山采用露天开采，开采矿体为水泥用粘土矿，矿石不含有毒有害元素，且生产生活过程中不排放污染液体，对地下水造成污染的可能性极小。因此本方案不部署相应的针对

含水层破坏的治理工程。

（四）水土环境污染治理工程

根据采矿活动导致地下（表）水污染和土壤污染现状与预测评估，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（水泥用粘土），矿石无化学毒性，排放的废水量少，且无有毒有害物质，开采对周边地下水质、影响较轻，目前矿山周边地下（表）水质总体良好，矿山开采对各村屯及矿山生产生活用水影响小。未来采矿过程中可能会因暴雨冲刷在采场表面产生高浑浊度污水，但由于水中不含有毒有害物质，只需在露天采场北平整地内修筑沉淀池分别将露天采场汇水与各场地汇水进行污水沉清后即可循环利用或外排（详见预防工程截排水沟及沉淀池）。

此外，还应采取以下防治措施：

（1）沉淀池中的水如要外排，需按环评要求处理达标后方可排放。

（2）生活用水采用化粪池处理。

（3）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，防止对水土体等造成二次污染。

（五）地形地貌景观破坏治理工程

项目对地形地貌景观的破坏主要表现在露天采场、表土场、办公生活区等地段，其中工业场地的地形地貌治理工程与土地复垦工程设计基本一致。本方案拟主要对露天采场及边坡治理区采取砌筑排水沟及边坡绿化等工程措施，配合土地复垦工程，对地形地貌景观进行有效防治。各单项工程设计如下：

（1）砌筑排水沟：设计在露天采场及边坡底部平台、清扫平台及顶部平台内侧修建截排水沟，防止雨水冲刷坡面。排水沟断面见图 5-3，P1 排水沟采用浆砌砖水沟，将降雨形成的地表径流引出场地外，以预防雨水冲刷边坡及浸润坡底。工程量及工程实施安排详见“不稳定斜坡、崩塌、滑坡防治工程”一节。

（2）种植爬山虎：采用“上爬下挂”的方法分别在露天采场及边坡治理区底部平台与边坡的接触线（“上爬”方式），安全平台及清扫平台的内、外侧（“上爬下挂”方式）种植爬山虎，采取坑栽线状种植，株距按 0.5m，挖坑尺寸为 0.3m×0.3m×0.3m。经计算，边坡治理区种植爬山虎的线路总长为 3227.23m，需种植约 6454 株爬山虎，设计在边坡周边采空时种植。

根据开发利用方案设计的开采方案，矿区第一阶段主要在一采区、二采区、六

采区周边形成开采边坡，设计边开采边对其进行治理，则第一阶段爬山虎种植线长度约为 1290.89 m， 需种植 2582 株爬山虎；

矿区在第二阶段将开采至最终境界，设计边开采边对余下的边坡进行治理，经计算，第二阶段爬山虎种植线长度约为 1936.34m，需种植 3872 株爬山虎。

六、地质环境治理工程量汇总

根据上述地质环境治理工程设计，测算矿山地质环境治理工程量，工程量汇总见表 5-31。

表 5-32　矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	治理工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
一	第一阶段防治工程				
（一）	表土场挡墙工程				
1	干砌砖挡墙	m^3	526.15	等于砌筑断面×长度	
（二）	露天采场治理工程				
1	边坡排水沟基槽挖土方	m^3	236.77	等于水沟长度×断面	
2	水沟浆砌砖砌筑	m^3	109.37	等于水沟长度×砌筑断面	
3	种植爬山虎	株	2582	种植线 1290.89m，株距 0.5m	
二	第二阶段防治工程				
（一）	露天采场治理工程				
1	边坡排水沟基槽挖土方	m^3	355.15	等于水沟长度×断面	
2	水沟浆砌砖砌筑	m^3	164.06	等于水沟长度×砌筑断面	
3	种植爬山虎	株	3872	种植线 1936.34m，株距 0.5m	

三、矿区土地复垦工程设计

（一） 目标任务

本项目土地复垦目标：通过对项目区内压占及挖损破坏的土地进行复垦，使项目区内破坏的土地得以恢复，实现可持续利用。依据土地复垦适宜性评价结果和土地权属人意愿，本项目具体的土地复垦任务为：矿山道路、沉淀池、截排水沟，留作农业生产继续使用，不布置复垦工程，采场遗留边坡种植爬山虎复绿，其余土地全部实施复垦工程，复垦土地总面积 31.3278hm^2，采场复垦为果园、有林地、其他草地、农村宅基地，表土场复垦为旱地，工业场地复垦为有林地，土地复垦率 96.21%。实现矿区土地可持续利用，生态环境得到恢复并进入良性循环。矿区土地复垦前后地类面积对比表见表 5-33 所示。

表 5-33　　矿山土地复垦前后地类及面积对照表　　面积单位：hm^2

场地名称 地类				露天采场		矿区道路		办公生活区		表土场		沉淀池		合计		土地权属
一级地类		二级地类		损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	
01	耕地	0103	旱地							0.80	0.80			0.80	0.80	万福村委会
02	园地	0201	果园	4.3498	4.1520									4.3498	4.1520	万福村委会
03	林地	0301	有林地	16.6599	25.3386	0.0298	0	0.2241	0.2241			0.006	0	16.9198	25.5627	万福村委会
		0305	灌木林地	0.5542	0									0.5542	0	万福村委会
		0307	其他林地	8.8357	0									8.8357	0	万福村委会
04	草地	0404	其他草地	0.6939	0.6939									0.6939	0.6939	万福村委会
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.1191	0.1191									0.1191	0.1191	万福村委会
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.2106	0							0.080	0	0.2906	0	万福村委会
损毁合计				31.4232		0.0298		0.2241		0.800		0.0860		32.5631		
复垦合计				30.3037		0		0.2241		0.800		0		31.3278		
复垦率%				96.21												

（二） 土地复垦工程设计

1.第一阶段复垦工程

根据矿区矿产资源开发利用方案章节，矿区设计由两侧一采区、六采区开始开采，逐步向矿区中部采区推进，直至最终境界。矿区在第一阶段主要开采一采区、二采区、六采区等区域，相应地在这些采区逐步形成采空区，本方案设计边开采边对这些采空区进行复垦。根据开采计划及土地复垦适宜性评价，本阶段土地复垦工程工作内容主要包括矿区表土收集及堆放工程、采空区果园复垦工程、采空区林地复垦工程、采空区草地复垦工程等。

(1) 表土收集及堆放工程

由前文表土供求平衡分析可知，矿山复垦工程所需用土量共计约 155518.5m^3，考虑表土收集及运输过程中的损耗量，需收集表土 161738.72m^3，矿山内部可收集复垦用土 166873.8m^3，项目区土壤资源充足，可满足本项目复垦的用土需要。设计采用挖掘机收集，分层剥离采场拟采区表土，堆放于表土场内，用于复垦。由于表土场容量有限，当采空区有足够空间时，剥离的表土直接向后方采空区推排（内排土工艺），直接对采空区进行复垦。

为本方案拟在加工区北侧设表土堆放场，表土收集工作预计于基建期开始，收集的表土集中堆放。设计表土场占地面积0.8hm^2，堆高一般为3m，表土堆放时略夯压整形，顶部保持斜面以利排水。为防止土堆水土流失，发生地质灾害，在表土场外侧设置干砌砖挡墙临时防护工程，挡墙设计详见“地质灾害预防措施”一节。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，撒播面积0.8hm^2。

（2）采场果园复垦区

矿区未来损毁果园区域主要位于一采区及二采区，预计第一阶段就会采空，形成复垦条件。本方案设计在原址对损毁果园区域进行复垦，复垦果园面积 4.1520 hm^2，计划按以下步骤实施。

①表土回填：对复垦为果园的区域进行表土回填，回填厚度 0.5m，边沿覆土时按坡度 30° 外倾放坡，以防止旱地地块覆土后水土流失。经计算，采场果园复垦区面积 4.1520hm^2，回填表土量为 20760m^3。

②种植果树：表土回填到位后，按 2.0m×3.0m 行间距开挖树坑，挖坑规格 0.6m×0.6m×0.6m，挖坑数 6920 个。树种选用经济和生态效益均较好的鸡心黄皮，树苗选用营养杯苗，苗高 60～80cm，需种植果树 6920 株，树苗来源于当地苗木交易市场。

③土壤培肥：为加快树苗的生长，每株果树施用商品有机肥（有机质≥45%）2kg，生石灰粉 11.5kg。施肥时应与回填的表土充分混合均匀，并避免植物根系与有机肥、生石灰粉直接接触。有机肥施用量为 13840kg,生石灰用量为 79580kg.

（3）采场复垦有林地区域

根据开采计划及土地复垦适宜性评价，本阶段设计复垦有林地 7.1564hm^2，主要位于一采区、二采区、六采区等区域，计划按以下步骤实施。

① 表土回填：对复垦为有林地的区域进行表土回填，回填厚度 0.5m，边沿覆土时按坡度 30° 外倾放坡，以防止有林地地块覆土后水土流失。经计算，采场有林地复垦区面积 7.1564hm^2，回填表土量 35782m^3。

② 种植松树：场地复垦为有林地区域，采取拟种植松树（营养杯苗，土球直径在 30cm 以内），树坑规格 0.5m×0.5m×0.4m，行株距 2.0m×3.0m，共计种植松树 11927 株。

③ 撒播草籽

本方案拟对复垦有林地区域采取林草结合的方式，种植树苗的同时，撒播草籽，以防止水土流失，草籽撒播标准为每公顷45kg，撒播草籽面积7.1564hm^2，共需撒播草籽322.04 kg.

（4）采场农村宅基地、其他草地区域复垦

①表土回填：根据前文适应性评价、权属人意见及土地利用规划，拟对损毁其他草地区域进行恢复；对损毁农村宅基地区域参照其他草地进行复垦，绿化美化矿区环境、防止表土裸露、水土流失。以上区域需回填表土，拟回填厚度 0.5m，边沿覆土时按坡度 30° 外倾放坡，以防止草地地块覆土后水土流失。经计算，以上区域面积共计 0.8130 hm^2，需回填表土量 4065m^3。

②撒播草籽

撒播草籽，草籽撒播标准为每公顷45kg，撒播草籽面积0.8130hm^2，共需撒播草籽36.59kg。

2、第二阶段土地复垦工程

根据开发利用方案的开采计划，本阶段露天采场主要开采的区域为三采区、四采区、五采区等区域，损毁土地主要包括有林地、灌木林地、其他林地。设计边开采边对本阶段土地损毁单元进行复垦。根据土地复垦适宜性章节，本阶段采空区除爬山虎种植区域外，全部复垦有林地。

对采空区边坡安全平台进行复垦时，外侧须砌筑小挡墙，防止水土流失。此外，本阶段中后期，矿山开采将达最终境界，相应的须对办公生活区、表土场等单元实施复垦工程。本阶段的复垦工作分述如下。

（1）采场复垦有林地区域

根据开采计划及土地复垦适宜性评价，本阶段设计复垦有林地 18.1822hm^2，主要位于三采区、四采区、五采区等区域，计划按以下步骤实施。

① 表土回填：对复垦为有林地的区域进行表土回填，回填厚度 0.5m，边沿覆土时按坡度 30° 外倾放坡，以防止有林地地块覆土后水土流失。经计算，采场有林地复垦区面积 18.1822hm^2，回填表土量 90911m^3。

② 种植松树：场地复垦为有林地区域，采取拟种植松树（营养杯苗，土球直径在 30cm 以内），树坑规格 0.5m×0.5m×0.4m，行株距 2.0m×3.0m，共计种植松树 30304 株。

③ 撒播草籽

本方案拟对复垦有林地区域采取林草结合的方式，种植树苗的同时，撒播草籽，以防止水土流失，草籽撒播标准为每公顷45kg，撒播草籽面积18.1822hm^2，共需撒播草籽818.20 kg。

(2)采场安全、清扫等各平台复垦

方案拟对采场边坡及各平台进行复绿复垦，由于边坡坡度较陡，拟种植爬山虎，利用其上爬下挂特点进行复绿，前文已经列入治理工作，不算作复垦工作；根据开发利用方案，未来仅在三采取遗留边坡安全平台，本方案设计复垦为有林地。在不影响生产安全或者周边已经采空时复垦。前文复垦有林地区域的工程量已经包含安全平台、清扫平台的覆土、种树、种草的工程量，不再重复计算。但由于这些平台较高，空间较为狭小，受到暴雨冲刷容易造成水土流失，拟在各平台外侧额外砌筑小挡墙，在回填表土后防止水土流失，配合土地复垦工程，对地形地貌景观进行有效防治。小挡墙采用 M7.5 砂浆及 Mu30 块石砌筑，断面宽 0.30m，高 0.50m，经统计，本项目各平台外侧小挡墙总长度合计 335.72m，则砌筑工程量约 50.36m^3。

（3） 工业场地复垦工程

根据土地复垦适宜性分析结果，工业场地拟复垦为有林地。闭坑后复垦，具体工程设计如下：

①砖砌体拆除：复垦前，对工业场地内的建（构）物、地面硬化层进行拆除，

经估算，砖砌体拆除方量约为 300m³，钢架工棚拆除量约为 2t。拆除的砖砌体可将其运至附近农村、道路或机耕道用作修补道路，支架工棚拆除后可对外销售，进行资源重复利用。

②废渣清理：场地内砌体拆除后，将拆除的砖砌体就近回填于场地低洼处或运至附近农村、道路或机耕道用作修补道路，工程量约 300m³。

③种植松树：由于场地表土层基本未剥离，场地稍作清理即可复垦，不需要回填表土，复垦采取坑栽方式种植松树（营养杯苗，土球直径在 30cm 以内），树坑规格 0.5m×0.5m×0.4m，行株距 2.0m×3.0m，共计种植松树 374 株。

④撒播草籽

本方案拟对复垦有林地区域采取林草结合的方式复绿，种植林木的同时，撒播草籽，草籽撒播标准为每公顷45kg，撒播草籽面积0.2241hm²，共需撒播草籽10.08kg。

（4）表土场复垦工程

根据土地复垦适宜性分析结果，表土场拟复垦旱地 0.8hm²，该区域目前未使用，今后表土的堆放亦不会对图层造成大的破坏，但经调查，该地块的表土已被其他项目剥离，未复垦，目前处于荒弃状态，复垦时需回填表土，设计在闭坑时复垦，具体如下：

①干砌砖挡墙拆除：表土堆放场内的表土使用后，拆除表土场干砌砖挡墙，拆除量等于砌筑量 526.15m³。

②废渣清理：场地内砌体拆除后，将拆除的砖砌体就近回填于场地低洼处或运至附近农村、道路或机耕道用作修补道路，工程量约 526.15m³。

③表土回填：本方案设计在原旱地损毁区域按“占一补一”原则复垦旱地，首先对复垦为旱地的区域进行表土回填，回填总厚度为 0.5m,先回填 0.3m 一般性表土，然后再回填 0.2m 耕植土。耕植土采用原区域剥离的表土，剥离损失部分，采用林下腐殖土补充，以保证复垦耕地质量基本不低于原耕地质量。边沿覆土时按坡度 30°外倾放坡，以防止旱地地块覆土后水土流失。经计算，采场旱地复垦区面积 0.800hm²，回填表土量 4000m³。

④土壤培肥：本方案设计种植绿肥时，施用商品有机肥（有机质含量≥45%，氮磷钾总养分≥5.0）改良土壤，旱地每公顷施肥 2000kg，共种植 2 年绿肥，则 2 年按 4000kg 施肥，则本项目商品有机肥施肥总量为 3200kg。

⑤种植绿肥：为保证耕地的土质能达到原耕地耕作层的标准，拟采用种植绿肥的

方式对土地培肥，旱地绿肥种子选用豇豆（饭豆）或绿豆，播种量要比生产用种量大50%以上，播种期应在每年春季或夏季，在盛花期翻耕压青作绿肥用，为了保证土壤质量，种植两季绿肥。种子单位用量60kg/hm^2（4kg/亩），种植绿肥面积为1.600（种植2年）hm^2，种子用量96kg。

⑥土地翻耕：本方案设计在绿肥盛花期利用三铧犁进行土地翻耕松土，翻耕厚度为 0.2m，第一年翻耕面积0.8000hm^2，翻耕后继续种植绿肥，第二年同样在盛花期翻耕翻耕0.8000hm^2，翻耕并验收合格后移交土地权属人。

（5）矿公路复垦工程

根据权属人意愿，矿山道路拟留作农业生产使用，不作植被恢复措施，直接保留。

（6）采场外排水沟及沉淀池复垦工作

采场外排水沟及沉淀池，可有效净化采场方向来水，且根据权属人意愿，排水沟及沉淀池拟留作农业生产使用，不布置复垦工程，直接保留。

（三）复垦工程量汇总

根据上述土地复垦工程设计，测算矿山土地复垦工程量，工程量汇总见表5-34。

四、矿山地质环境监测

（一） 目标任务

本矿山为露天开采的粘土矿山，根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）表1，生产过程中矿山地质环境监测的对象主要为地形地貌景观破坏、不稳定边坡；闭坑后矿山地质环境监测的对象主要为地形地貌景观恢复。

（二） 地质灾害监测

1. 监测点的布设

地质灾害监测：根据不稳定边坡体组成岩土特征、工程地质条件以及其范围、形状、地形地貌类型、通视条件合理布设监测网，重点监测地表形变等要素。监测点布设在监测线上，以绝对位移监测点为主，在不稳定边坡的坡面鼓胀带、坡顶拉张带等部位加密布设地表形变监测点。

根据矿山实际情况，不稳定边坡主要在露天采场及旧采区整个区域。

2.监测内容

①露天采场、旧采区边坡：危岩发育、边坡变形等监测；

表 5-34　　矿山土地复垦工程量汇总表

序号	土地复垦工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
一	第一阶段复垦工程				
（一）	表土收集工程				
1	表土收集	m^3	23566.52	表土场设计堆放量	
2	撒播草籽	hm^2	0.8	等于表土场面积	
（二）	采场果园复垦工程				
1	覆土工程	m^3	20760	覆土面积×覆土厚度	
2	种植果树	株	6920	复垦面积/行株距 2.0m×3.0m	
（三）	采场有林地复垦工程				
1	覆土工程	m^3	35782	覆土面积×覆土厚度	
2	种植树苗	株	11927	复垦面积/行株距 2.0m×3.0m	
3	撒播草籽	hm^2	7.1564	等于复垦面积	
（四）	采场其他草地、农村宅基地复垦工程				
1	覆土工程	m^3	4065	覆土面积×覆土厚度	
2	撒播草籽	hm^2	0.8130	等于复垦面积	
二	第二阶段复垦工程				
（一）	采场有林地复垦工程				
1	覆土工程	m^3	90911	覆土面积×覆土厚度	
2	种植树苗	株	30304	复垦面积/行株距 2.0m×3.0m	
3	撒播草籽	hm^2	18.1822	等于复垦面积	
（二）	平台挡墙工程				
1	安全平台覆土挡墙	m^3	71.47	挡墙断面×挡墙长度	
（三）	办公生活区复垦工程				
1	砖砌体拆除	m^3	300	等于预估砌筑量	
2	钢架公棚拆除	t	2	等于预估建设工程量	
3	废渣清理	m^3	300	等于清除量	
4	种植松树	株	374	复垦面积/行株距 2.0m×3.0m	
5	撒播草籽	hm^2	0.2241	等于复垦面积	
（四）	表土场复垦工程				
1	干砌挡墙拆除	m^3	526.15	截面积×拆除挡墙长度	
2	砌体拆除废渣清理	m^3	526.15	等于拆除量	
3	覆土工程	m^3	4000	覆土面积×覆土厚度	
4	土壤培肥	kg	3200	单位面积施肥量×复垦面积	
5	种植绿肥	hm^2	1.600	复垦面积×种植次数	2 年
6	土地翻耕	hm^2	1.600	复垦面积×翻耕次数	

②其它边坡：边坡变形、挡土墙稳定性等监测。

3. 监测方法

不稳定边坡监测：采用 GPS 定位法，监测的技术要求应符合《全球定位系统（GPS）测量规程》（GB/T 18314）有关规定。新布设的 GPS 网应与附近已有的国家高等级 GPS 点进行联测。联测点数不得少于 2 点。在需用常规测量方法加密控制地区，C、D 级 GPS 网点应有 1～2 个通视，矿山地质环境监测采用 GPS 快速静态定位测量，不稳定边坡监测网可用 D 级精度布设。各级 GPS 网中，最简单独立闭合环或复合路线的边数 C 级应小于等于 6,D 级应小于等于 8。C 级 GPS 网相邻点间平均距离等于 10～15km。C 级网至少每隔 3～6 点，D 级点可依具体情况确定联测高程的点数。C、D 级 GPS 点按 GB12898 四级水准或与其精度相当的方法进行高程联测。

4. 监测频率

本矿山为中型露天开采的生产矿山，根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287—2015）附录 E.1 矿业活动影响对象重要程度分级表，确定该矿山矿业活动影响对象重要程度为较重要；根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287—2015）表 3，确定生产阶段的监测级别为一级、闭坑阶段的监测级别为二级。

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287—2015）表 4，监测点密度及监测频率由监测对象、监测要素、监测级别确定，具体见表 6-10。

5. 技术要求

技术要求应符合《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287—2015）有关规定。

6. 监测时限

监测时限自生产期至矿山治理工程竣工后一个水文年，共 11 年。

（三）含水层监测

根据现状评估及预测评估，采矿活动对含水层的影响破坏程度较轻。矿山采用露天开采，开采矿体为水泥配料用粘土矿，矿石不含有毒有害元素，且生产生活过程中不排放污染液体，对地下水造成污染的可能性极小。因此本方案不部署相应的针对含水层监测工程。

（四） 地形地貌景观监测

1. 监测点的布设

地形地貌景观破坏监测：地形地貌景观破坏监测网主要布置在各采区和采矿造成的崩塌、滑坡和废渣堆等分布区域，重点监测植被损毁面积、岩土剥离体积等要素。

地形地貌景观破坏监测以卫星遥感影像监测为主，摄像、摄影、人工测量方法并用。

地形地貌景观恢复监测：采矿活动结束或矿区地形地貌景观破坏恢复治理后，应在地形地貌景观破坏及已经治理的区域，布设地形地貌景观恢复监测点，监测地形地貌景观恢复进展。重点监测复绿植被成活情况，监测要素为复绿植被面积及盖度等。

2. 监测项目

地形地貌景观破坏：剥离岩土体积、植被损毁面积。

地形地貌景观恢复：植被覆盖率、植物成活率。

3.监测方法

地形地貌景观破坏及恢复监测：采用摄影、摄像监测法。摄影、摄像时要求天气晴朗、通视条件好，并记录时间、地点、天气、拍摄（摄像）对象、摄影（摄像）人。监测时要清晰记录被摄物体的形状、位置、特性及其与周边物体的位置关系，存档照片不允许后期进行成像处理。摄像时应固定机位，注意调整水平，落幅画面要准，运动镜头的速度应平稳，画面聚焦应清晰。摄影、摄像资源应配有文字说明，采用光盘或硬盘存储，并要求做好备份。

4. 监测频率

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287—2015）表 4，由监测对象、监测要素、监测级别确定，具体见表 5-32。

5. 监测技术要求

技术要求应符合《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287—2015）有关规定。

6.监测时限

监测时限自生产期至矿山治理工程竣工后一个水文年。

表 5-35　监测点密度及监测频率

监测对象	监测要素	监测级别	监测点密度	监测频率
地形地貌景观破坏	剥离岩土体积	一级	高分辨率影像或照片	5 次/年
	植被损毁面积		GPS 测量	5 次/年
不稳定边坡	地表变形	一级	4 个/体～6 个/体	5 次/月
地形地貌景观恢复	绿化面积	二级	高分辨率影像	2 次/年

（五）主要工程量

根据上述监测设计，测算矿山地质环境监测工程量汇总见表 5-36：

表 5-36　矿山地质环境监测工程量汇总表

监测位置	监测对象	监测要素	监测方法	监测期(年)	监测频率	监测工程量
露天采场	不稳定边坡	地表形变	GPS 定位法	10.1	5 次/月，60 次/年	606 次
矿山损毁区域	地形地貌景观破坏	植被损毁面积、岩土剥离体积	摄影、摄像监测法	10.1	5 次/年，	51 次
	地形地貌景观恢复	复绿植被面积及盖度	摄影、摄像监测法	2	2 次/年	4 次

五、矿区土地复垦监测和管护

（一） 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。

1. 土地损毁监测

监测内容：监测各拟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。

监测点布设范围：布置在每个损毁土地单元，露天采场、工业场地、表土场、矿山公路均设置 1 个监测点。

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

监测频率：每年 1 次，每次 2 人（2 工日）。

监测时间：等于本方案的服务年限。

2. 土地复垦效果监测

监测内容：包括土壤质量监测、复垦植被监测、复垦配套设施监测。①土壤质量监测：对复垦旱地地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量等进行监测，对旱地等级检测与评定。②复垦植被监测：复垦林地的监测内容主要是林木长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度及

生长量等；复垦为采矿用地（草地标准）的监测内容是草长势、高度、覆盖度等。③复垦配套设施监测：对截排水沟、干砌砖挡墙及储土槽等配套设施进行巡视监测，对水土保持或流失情况进行巡视监测；必要时进行复垦配套设施清理和修复。

监测点布设范围：各损毁土地单元布置 1 个。

监测方法：土壤监测主要采用取样分析和人工巡视进行监测；植被监测采用样方随机调查法，巡视观测植被生长情况；复垦配套设施监测主要采用人工巡视，对损毁地段进行清理和修复。

监测频率：土壤监测为复垦工程竣工后每个监测点每年 1 次，每次 2 人（2 工日）；复垦植被监测每年 6 次，每次 2 人（2 工日）；复垦配套设施监测每年 2 次，每次 2 人（2 工日）。

监测时间：土壤监测时间为复垦工程结束后的 3 年（由于该部分工程为矿区外工业场地临时用地监测工程，监测年限为 1 年），复垦植被监测时间为复垦工程结束后的 3 年，本方案由于前期存在复垦工程，监测年限为 6 年。复垦配套设施监测为方案的服务年限

根据上述监测设计，测算土地复垦复垦监测工程量汇总见表 5-37：

表 5-37　项目土地复垦监测工程量汇总表

监测内容		监测方法	监测频率	监测时间（年）	年监测量	监测工程量
土地损毁监测	损毁土地范围、面积、地类、权属等	地测法	每年 1 次，每次 2 人	10.1	1 次，2 工日	11 次，20 工日
复垦效果监测	土壤质量	取样分析和人工巡视	每年 1 次，每点取 1 组土样分析	1.0	1 次，2 组	1 次，2 组
	复垦植被	实测样方及巡视	每年 1 次，每次 2 人	3	1 次，2 工日	3 次，6 工日
	排水沟等设施	人工巡视	每年 2 次，每次 2 人	10.1	2 次，4 工日	23 次，40 工日

（二）管护措施工程设计

1、旱地绿肥管护技术

（1）中耕除草

表层土壤干后进行土壤翻耕，将土壤混匀、捣碎，中耕深度 25~30cm。

（2）追肥

追肥应该适当浇水，根据农作物长势，适当追加氮肥、钾肥配以有机肥、磷肥等

（3）补水疏水

旱季加强浇水，辅以秸杆、地膜覆盖；雨季注意疏导，确保排水通畅。

本项目旱地仅种植绿肥，验收合格后交还土地权属人种植农作物，绿肥管护措施为：尽量在春季进行绿肥撒播，播种量要比生产用种量大 50%以上，遇到干旱天气要淋水，在盛花期翻耕作绿肥用。主要是查苗补苗，干旱时灌水，确保有种有管有肥。包括破除土表板结、补苗、灌溉与施肥及病虫害防治等。

2、林地、果园管护措施

（1）水分及养分管理

在幼林时期以防旱施肥为主。

（2）林木病虫害防治

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

（3）补种

凡发现树苗损毁严重、明显枯死或空缺时，要及时换栽或补栽同种同规格树苗。

3、草地管护措施

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，或用短齿钉齿耙轻度耙地。

（2）补苗

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。

（3）灌溉与施肥

草在苗期根系不够发到，遇旱则严重影响生长发育，在出现旱象时及时灌溉。由于苗期草对肥的需求量不多，一般不需要施肥，但出现明显的缺素症状时，亦应及时追肥。

（4）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。

表 5-38　项目土地复垦管护工程量汇总表

管护内容	管护方法	管护频率	管护时间	管护工程量
旱地绿肥管护	补苗、施肥、防虫等	1 年 1 次	2 年	前期管护面积（含表土场）0.8hm^2（1 年）；移交前管护面积 0.8hm^2（1 年）
果园管护	施肥、林木修支、防虫等	1 年 1 次	管护 2 年	复垦区域面积 4.1520hm^2×2，合 8.3040hm^2。
果树补种	补种树苗	每年按 10%补种	1 年	692 株
林地管护	施肥、林木修支、防虫等	1 年 1 次	管护 2 年	复垦区域面积 25.3386hm^2×2，合 50.6772hm^2。办公生活区 0.2241 hm^2×2，合 0.4482 hm^2，共 51.1254
松树补种	补种树苗	每年按 10%补种	1 年	4223 株
草地管护	施肥、防虫等	1 年 1 次	1 年	0.8160hm^2
补撒草籽	补种草籽	每年按 10%补种	1 年	0.0816hm^2
爬山虎补种	补种爬山虎	每年按 10%补种	1 年	645 株

(三)主要工程量

根据上述土地复垦监测设计，测算土地复垦复垦监测与管护工程量汇总见表5-39：

表 5-39　土地复垦监测与管护工程量统计表

工程位置	监测/管护项目及内容	监测/管护频率	监测/管护时限	工程量
露天采场	土地损毁监测	每年 1 次，每次 2 人	复垦方案服务期	20 工日
	土地复垦效果监测	每年 1 次，每次 2 人	闭坑后	6 工日
	土壤质量监测	每年 1 次，每次 2 个样	闭坑后	2 个样
	排水沟等设施	每年 2 次，每次 2 人	复垦方案服务期	40 工日
	果园管护	施肥、林木修支、防虫等	1 年 1 次,管护 2 年	复垦区域面积 4.1520hm^2×2，合 8.3040hm^2。
	果树补种	补种树苗	每年按 10%补种，1 年	692 株
	林地管护	一年 1 次，各管护 2 年。	复垦方案服务期	50.6772hm^2
	苗木补种	1 次/年，按 10%补种	复垦方案服务期	4487 株
	草地管护	1 年 1 次，管护 1 年	复垦方案服务期	0.8130 hm^2
	草籽补种	1 次/年，按 10%补种	复垦方案服务期	0.0813hm^2
	爬山虎补种	1 次/年，按 10%补种	复垦方案服务期	645 株
办公生活区	林地管护	一年 1 次，管护 2 年	闭坑后	0.4482hm^2
	苗木补种	1 次/年，按 10%补种	闭坑后	37 株
表土场	旱地绿肥管护	1 年 1 次，管护 2 年。	复垦方案服务期	1.6 hm^2

第五节 经费估算

一、 估算说明

（一） 投资估算的依据及费用计算说明

1、投资估算依据

矿山地质环境保护与土地复垦方案是根据国家规定矿山项目建设配套方案,目前尚未出台与之配套的相关费用计算定额和标准。本方案投资估算费用暂时参考的相关依据如下：

（1）《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》：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）《广西壮族自治区水利水电工程概（预）算补充定额》（2015版）；

（3）《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）；

（4）《广西壮族自治区水利水电工程概（预）算补充定额》（桂水基[2014]41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）《关于印发降低社会保险费率实施方案的通知》（桂水社规[2019]9号）；

（7）2021年第三期《贵港建设工程造价信息》。

2、项目组成

水利水电建设工程项目由建筑工程、机电设备及安装工程、金属结构设备及安装工程、临时工程、独立费用等五部分组成。结合本项目特点，本项目工程主要为建筑工程，不涉及机电设备及安装工程、金属结构设备及安装工程等两部分内容。

（二）费用计算说明

本项目投资预算为静态投资，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。

1、建筑及安装工程费

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、其他直接费和现场经费组成。

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参考广西区建设工程造价管理总站最新发布的《贵港市建设工程造价信息》2021年第3期，并参考当地2021年4月材料到项目地的市场实际价格，见表5-40。

表5-40　主要材料单价表　　单位：元

材料名称	单位	原价（除税价）	运杂费	预算价格（除税价）	材料基价
汽油92#	kg	6.72		5.94	3.0
柴油0#	kg	6.34		5.61	3.0
水泥32.5MP	t	445.00	7	393.81	250
草籽	kg	3.5		3.2	
中砂	m^3	253.00	7	245.63	30
爬山虎	株	0.8		0.5	
肥料	kg	0.8			
商品有机肥	kg	1.00			
松树	株	2.00			
果苗	株	6.00			
水	m^3	3.17		3.08	
块石	m^3	128.00		124.27	30

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

②其他直接费

其它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%算，其中不计冬雨季施工增加费的地区取0.5%，计算冬雨季施工增加费的地区取1.0%。本项目雨季施工时间少，故费率按1.0%计取，取费基础为直接费。

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：指为保证施工现场安全、文明施工所发生的各种措施费用。按直接费的百分率计算，建筑工程取1.5%，植物措施取0.5%，安装工程取1.0%。

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0.7%。

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+1.5+1.0=3.5%；植物工程费率=1.0+0.5+1.0=2.5%。

c.现场经费。

根据工程性质不同现场经费标准分为枢纽工程、其他水利水电工程两部分标准，对于一些施工条件复杂的其他水利水电工程（如小水电站、中型以上泵站）可执行枢纽工程的费率标准。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5-41所示。

表5-41　现场经费费率表

序号	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
一	建筑工程				
1	土方工程	直接费	4	2	2
2	石方工程	直接费	6	2	2
3	土石填筑工程	直接费	6	2	4
4	疏浚工程	直接费	5	2	3
5	其他工程	直接费	5	2	3
二	机电、金属结构设备安装工程	人工费	45	20	25

（2）间接费

间接费=管理费+社会保障及企业计提费

①管理费=人工费×间接费率

②社会保障及企业计提费=人工费×费率

根据不同工程性质，管理费费率可见表 5-42，社会保障及企业计提费费率见表 5-43。

表 5-42　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	3.97
5	模板工程	直接工程费	5.7
6	植物措施	直接工程费	3.8
7	钢筋制作安装工程	直接工程费	3.5
8	其他工程	直接工程费	4.8

表 5-43　社会保障及企业计提费费率表

序号	名称	费率（%）	序号	名称	费率（%）
1	养老保险费	19	6	生育保险费	0.5
2	失业保险费	0.5	7	工会经费	2
3	医疗保险费	6	8	职工教育经费	1.5
4	工伤保险费	1.3		合计	35.8
5	住房公积金	5			

（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

按《贵港市建设工程造价信息》（2021 年 3 月）中的价格与《广西壮族自治区水利水电工程设计概（预）算编制规定》中的基价计算。

价差=用量×（预算价-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），一般计税方法的增值税税率调整为 9%。

（6）临时工程费

包括导流工程、施工交通工程、施工场外供电工程、缆机平台工程、施工房屋建筑工程以及其他施工临时工程六部分组成。结合本项目工程特点，临时工程费不计。

2、设备费

本项目不涉及设备的购置。

3、独立费用

独立费用由建设管理费、生产准备费、科研勘查设计费、建设及施工场地征收费和其他组成。

（1）建设管理费

建设管理费包括项目建设管理费、工程建设监理费、联合试运转费、前期工作咨询服务费和项目技术经济评审费等。根据《广西壮族自治区水利水电工程设计概（预）算编制规定》，结合本项目性质，各项费用取费情况如下：

①项目建设管理费

1)建设单位开办费取 0 万元；

2)建设单位管理费，本项目工程总预算小于 1000 万元，费率取 1.5%；

3)工程管理经常费，本项目建筑及安装工程费小于 500 万元，费率取 2.0%，即建筑及安装工程费*2%。

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（建安费、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表 5-44 确定。本项目矿山地质环境保护治理工程计费基数小于 100 万元时，工程监理费取值为 4.63 万元整。

表 5-44　　施工监理服务收费基价表

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					

本项目土地复垦工程建安费、设备费、联合试运转费之和（假设为 A）大于 100 万元，小于 300 万元。其工程建设监理费 X,按以下内插公式推算:

因(X-4.63)/(A-100)=(11.25-4.63)/(300-100),

则 X=4.63+（A-100）×(11.25-4.63)/(300-100).

其他区间值，以此类推。

③联合试运转费

本项目无机电安装工程，不计联合试运转费。

④前期工作咨询服务费

项目施工前不再需编制《项目建议书》及《项目可行性研究报告》，本方案不计该项费用。

⑤项目技术经济评审费

以建筑及安装工程费、永久设备费、建设征地和移民安置补偿费之和为计费基础，按 0.1%～0.5%计算。计费额大于 300 万元的按计算 0.5%，本项目技术经济评审费费率取值 0.42%。

表 5-45　　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

（2）生产准备费

生产准备费指项目的生产、管理单位为准备正常的生产运行或管理发送的费用，

包括生产及管理单位提前进厂费、生产职工培训费、管理用具购置费、备品备件购置费和工器具及生产家具购置费。

①生产及管理单位提前进厂费

本项目属改扩建工程，不涉及生产及管理单位提前进厂费。

②生产职工培训费

本项目属改扩建工程，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

本项目不涉及设备费，故不考虑备品备件购置费。

⑤生产家具购置费

本项目不涉及设备费，故不考虑备品备件购置费。

（3）科研勘察设计费

科研勘察设计费为工程建设所需的科研、勘察和设计等费用，包括工程科学研究试验费和工程勘察设计费。

①工程科学研究试验费：结合本项目施工特点，不涉及工程科学研究试验费。

②工程勘察设计费：包括工程前期工作勘察费和前期工作设计费，本项目只计算前期工作勘察费，参照本地市场价，前期勘察费按建筑及安装工程费的 10%计算。

（4）建设及施工场地征用费

本项目无建设及施工场地征用费。

（5）其他

由工程平行检测费、工程保险费、招标业务费、工程验收抽检费、其他税费等组成。

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

②工程保险费：按建筑及安装工程费的 4.5‰～5‰计算，本项目取 5‰。

③招标业务费：根据国家计委（计价格〔2002〕1980 号）关于印发《招标代理服务收费管理暂行办法》的通知的标准计算，见表 5-46。招标代理服务收费按差额定率累进法计算。

表 5-46　　招标代理服务标准　　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

④工程验收抽检费：按建筑及安装工程费的 0.3%～0.6%计算，本项目取 0.4%。

⑤其他税费

其他税费主要包括建筑工程意外伤害保险费、水资源报告评价费、地质灾害及地震安全性评价费、工程安全鉴定费、水利工程确权划界费等，根据本项目性质，只计建筑工程意外伤害保险费，按一至四部分建筑及安装工程费的 3‰计算。

4、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：

$$PC=\sum_{t=1}^{n} It[(1+f)^{t}-1]$$

式中：

PC—涨价预备费；

It—第 t 年的各项投资之和；

n—建设期；

f—建设期价格上涨指数

据参考广西壮族自治区近期内物价上涨指数，年平均价格上涨率参照近 2010～

2018 年居民消费物价指数（CPI）平均计取，动态投资价差预备费率取 3.0%。

5、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量包括矿山地质环境预防工程量、治理工程量、监测工程量。工程量汇总见表5-47。

表5-47　矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	治理工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
一	第一阶段防治工程				
	第 1 年-第 5 年				
(一)	地质灾害预防工程				
1	表土场水沟基槽开挖	m^3	375.3	开挖断面积×水沟长度	
2	表土场水沟浆砌石	m^3	216.97	砌石断面积×水沟长度	
(二)	水土环境污染预防工程				
1	沉淀池挖土方	m^3	920	沉淀池开挖尺寸长×宽×深	
2	沉淀池浆砌石	m^3	361.2	等于砌筑石方量	
3	砂浆抹面（立面）	m^2	344	砂浆抹面厚 0.02m	
4	砂浆抹面（平面）	m^2	860	砂浆抹面厚 0.02m	
5	采场下方排水沟基槽开挖	m^3	2653.6	开挖断面积×水沟长度	
6	采场下方排水沟浆砌石	m^3	1281.19	砌石断面积×水沟长度	
（三）	表土场挡墙工程				
1	干砌砖挡墙	m^3	526.15	等于砌筑断面×长度	

（四）	露天采场治理工程				
1	边坡排水沟基槽挖土方	m^3	236.77	等于水沟长度×断面	
2	水沟浆砌砖砌筑	m^3	109.37	等于水沟长度×砌筑断面	
3	种植爬山虎	株	2582	种植线 1290.89m，株距 0.5m	
（五）	监测及管护工程				
1	不稳定边坡	次	300	5 次/月， 60 次/年	
2	地形地貌景观破坏	次	25	每年 5 次，监测 5 年	
3	爬山虎补种	株	258	每年 1 次，按 10%补种	
二	第二阶段防治工程 第 6 年-第 10.1 年				
（一）	露天采场治理工程				
1	边坡排水沟基槽挖土方	m^3	355.15	等于水沟长度×断面	
2	水沟浆砌砖砌筑	m^3	164.06	等于水沟长度×砌筑断面	
3	种植爬山虎	株	3872	种植线 1936.34m，株距 0.5m	
（二）	监测工程及管护工程				
1	不稳定边坡	次	306	5 次/月， 60 次/年	
2	地形地貌景观破坏	次	31	每年 5 次，监测 5 年	
3	地形地貌景观恢复监测	次	2	全部治理工程竣工后每年 2 次	
4	爬山虎补种	株	387	每年 1 次，按 10%补种	

注：本方案第 11 年的年限仅为 0.1 年，约一个月，时间极端，故本方案第二阶段未 5.1 年。

（二） 投资估算及单项工程费用构成

表 5-48　矿山保护治理工程总估算表

工程名称：贵港龙华矿区保护治理工程				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	84.42			84.42
(一)	第一阶段防治工程	75.16			75.16
(二)	第二阶段防治工程	9.27			9.27
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				18.64
(一)	建设管理费			8.01	
(二)	生产准备费				
(三)	科研勘察设计费			8.44	
(四)	建设及施工场地征用费				
(五)	其他			2.19	
	一至五部分投资合计	84.42		18.64	103.06
(5%)	基本预备费				5.15
	静态总投资				108.21
	价差预备费				4.56
	建设期融资利息				
	工程部分总投资				112.77
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				108.21
	总投资				112.77

表 5-49　矿山保护治理建筑工程估算表

工程名称：贵港龙华矿区保护治理工程					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						844246.92
一		第一阶段防治工程				751573.58
(一)		地质灾害预防工程				63535.92
1	1	表土场水沟基槽开挖	m^3	375.3	20.34	7633.60
2	2	表土场水沟浆砌石	m^3	216.97	257.65	55902.32
(二)		水土环境污染预防工程				502242.72
1	3	沉淀池挖土方	m^3	920	16.94	15584.80
2	2	沉淀池浆砌石	m^3	361.2	257.65	93063.18
3	4	砂浆抹面（立面）	m^2	344	9.93	3415.92
4	5	砂浆抹面（平面）	m^2	860	7.10	6106.00
5	1	采场下方排水沟基槽开挖	m^3	2653.6	20.34	53974.22
6	2	采场下方排水沟浆砌石	m^3	1281.19	257.65	330098.60
(三)		表土场挡墙工程				115779.31
1	7	干砌砖挡墙	m^3	526.15	220.05	115779.31
(四)		露天采场治理工程				42083.72
1	1	边坡排水沟基槽挖土方	m^3	236.77	20.34	4815.90
2	2	水沟浆砌砖砌筑	m^3	109.37	257.65	28179.18
3	6	种植爬山虎	株	2582	3.52	9088.64
(五)		监测及管护工程				27931.91
1	26	不稳定边坡监测	次	300	83.15	24945.00
2	27	地形地貌景观破坏监测	次	25	83.15	2078.75
3	6	爬山虎补种	株	258	3.52	908.16
二		第二阶段防治工程				92673.34
(一)		露天采场治理工程				63123.25
1	1	边坡排水沟基槽挖土方	m^3	355.15	20.34	7223.75
2	2	水沟浆砌砖砌筑	m^3	164.06	257.65	42270.06
3	6	种植爬山虎	株	3872	3.52	13629.44
(二)		监测及管护工程				29550.09
1	26	不稳定边坡监测	次	306	83.15	25443.90
2	27	地形地貌景观破坏监测	次	31	83.15	2577.65
3	28	地形地貌景观恢复监测	次	2	83.15	166.30
4	6	爬山虎补种	株	387	3.52	1362.24

表 5-50　矿山保护治理工程独立费用估算表

工程名称：贵港龙华矿区保护治理工程			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		18.64	
一	建设管理费	8.01	
(一)	项目建设管理费	2.96	
1	建设单位开办费		开办费=0 人
2	建设单位管理费	1.27	建管费=按四部分投资加开办费插值=84.42*1.5%
3	工程管理经常费	1.69	经常费=建安工程费*2%=84.42*2%
(二)	工程建设监理费	4.63	取基价
(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	0.42	一至四部分投资*0.5%=84.42*0.5%
二	生产准备费		
(一)	生产及管理单位提前进厂费		
(二)	生产职工培训费		
(三)	管理用具购置费		
(四)	备品备件购置费		设备费*0.4%=0.00*0.4%
(五)	工器具及生产家具购置费		设备费*0.08%=0.00*0.08%
三	科研勘察设计费	8.44	
(一)	工程科学研究试验费		
(二)	工程勘察设计费	8.44	工程勘察设计=建安工程费*10%=84.42*10%
四	建设及施工场地征用费		
五	其他	2.19	
(一)	工程平行检测费	0.34	工程平行=建安工程费*0.4%=84.42*0.4%
(二)	工程保险费	0.42	一至四部分投资*0.5%=84.42*0.5%
(三)	招标业务费	0.84	经常费=建安工程费*1%=84.42*1%
(四)	工程验收抽检费	0.34	建安工程费*0.4%=84.42*0.4%
(五)	其他税费	0.25	
1	建筑工程意外伤害保险费	0.25	建安工程费*0.3%=84.42*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		

表 5-51　矿山保护治理工程投资估算结果表　　单位：万元

阶段	年度	静态投资	涨价预备费	动态投资	动态投资	所占比例
					小计	（%）
第一阶段防治工程（第 1 年-第 5 年）	第一年	732317.69	0.00	732317.69	981141.24	87.01
	第二年	57743.26	1732.30	59475.56		
	第三年	57743.26	3516.56	61259.82		
	第四年	57743.26	5354.36	63097.62		
	第五年	57743.26	7247.29	64990.55		
小计		963290.73	17850.51	981141.24		
第二阶段防治工程（第 6 年-第 11 年）	第六年	23295.94	3710.44	27006.37	146511.29	12.99
	第七年	23295.94	4520.63	27816.57		
	第八年	23295.94	5355.13	28651.06		
	第九年	23295.94	6214.66	29510.59		
	第十年	23295.94	7099.98	30395.91		
	第十一年	2329.59	801.19	3130.78		
小计		118809.27	27702.02	146511.29		
合计		1082100.00	45552.53	1127652.53	1127652.53	100.00

注：涨价预备费的计费基数主要由每阶段的静态投资按年分摊计算，第 11 年的服务年限仅为 0.1 年，约 1 个月。

三、土地复垦工程经费估算

（一） 土地复垦工程量汇总列表说明

表 5-52　土地复垦工程量汇总表

序号	土地复垦工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
一	第一阶段复垦工程 第 1 年-第 5 年				
（一）	表土收集工程				
1	表土收集	m^3	23566.52	表土场设计堆放量	
2	撒播草籽	hm^2	0.8	等于表土场面积	
（二）	采场果园复垦工程				
1	覆土工程	m^3	20760	覆土面积×覆土厚度	
2	种植果树	株	6920	复垦面积/行株距 2.0m×3.0m	
（三）	采场有林地复垦工程				
1	覆土工程	m^3	35782	覆土面积×覆土厚度	
2	种植树苗	株	11927	复垦面积/行株距 2.0m×3.0m	
3	撒播草籽	hm^2	7.1564	等于复垦面积	
（四）	采场其他草地、农村宅基地复垦工程				
1	覆土工程	m^3	4065	覆土面积×覆土厚度	
2	撒播草籽	hm^2	0.8130	等于复垦面积	
（三）	土地复垦监测与管护工程				
1	土地损毁监测	工日	10	每年 1 次，每次 2 人	
2	排水沟等设施人工巡视	工日	20	每年 2 次，每次 2 人	
3	采场果园管护	hm^2	8.304	1 年 1 次,管护 2 年	
4	采场果树补种	株	692	每年按 10%补种	
5	采场林地管护	hm^2	14.3128	一年 1 次，各管护 2 年。	
6	采场苗木补种	株	1193	1 次/年，按 10%补种	
7	采场草地管护	hm^2	0.8130	1 年 1 次，管护 1 年	
8	采场草籽补种	hm^2	0.0813	1 次/年，按 10%补种	
二	第二阶段复垦工程 第 6 年-第 10.1 年				

（一）	采场有林地复垦工程				
1	覆土工程	m^3	90911	覆土面积×覆土厚度	
2	种植树苗	株	30304	复垦面积/行株距 2.0m×3.0m	
3	撒播草籽	hm^2	18.1822	等于复垦面积	
（二）	平台挡墙工程				
1	安全平台覆土挡墙	m^3	71.47	挡墙断面×挡墙长度	
（三）	办公生活区复垦工程				
1	砖砌体拆除	m^3	300	等于预估砌筑量	
2	钢架公棚拆除	t	2	等于预估建设工程量	
3	废渣清理	m^3	300	等于清除量	
4	种植松树	株	374	复垦面积/行株距 2.0m×3.0m	
5	撒播草籽	hm^2	0.2241	等于复垦面积	
（四）	表土场复垦工程				
1	干砌挡墙拆除	m^3	526.15	截面积×拆除挡墙长度	
2	砌体拆除废渣清理	m^3	526.15	等于拆除量	
3	覆土工程	m^3	4000	覆土面积×覆土厚度	
4	土壤培肥	kg	3200	单位面积施肥量×复垦面积	
5	种植绿肥	hm^2	1.6	复垦面积×种植次数	
6	土地翻耕	hm^2	1.600	复垦面积×翻耕次数	
（五）	土地复垦监测与管护工程				
1	土地损毁监测	工日	10	每年 1 次，每次 2 人	
2	排水沟等设施人工巡视	工日	20	每年 2 次，每次 2 人	
3	采场林地管护	hm^2	36.3644	一年 1 次，各管护 2 年。	
4	采场苗木补种	株	3030	1 次/年，按 10%补种	
5	办公生活区林地管护	hm^2	0.0224	一年 1 次，管护 2 年	
6	办公生活区苗木补种	株	37	1 次/年，按 10%补种	
7	表土场旱地绿肥管护	hm^2	1.600	1 年 1 次，管护 2 年。	
8	土地复垦效果监测	工日	6	交付前 3 年，每年 1 次，每次 2 人	
9	土壤质量监测	个	2	交付前 1 次， 2 个样	

注：第 11 年的服务年限仅为 0.1 年，约 1 个月,时间较短，故本方案仅分为两个阶段部署工程。

（二） 投资估算及单项工程费用构成

表 5-53　土地复垦工程总估算表

工程名称：贵港华龙矿区（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	185.00			185.00
(一)	第一阶段复垦工程	92.56			92.56
(二)	第二阶段复垦工程	92.44			92.44
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				36.85
(一)	建设管理费			13.53	
(二)	生产准备费				
(三)	科研勘察设计费			18.50	
(四)	建设及施工场地征用费				
(五)	其他			4.82	
	一至五部分投资合计	185.00		36.85	221.85
(5%)	基本预备费				11.09
	静态总投资				232.94
	价差预备费				34.11
	建设期融资利息				
	工程部分总投资				267.05
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				232.94
	总投资				267.05

表 5-54　土地复垦建筑工程估算表

工程名称：贵港华龙矿区（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						1849979.40
一		第一阶段复垦工程				925586.32
(一)		表土收集工程				266342.18
1	8	表土收集	m³	23566.52	11.29	266066.01
2	9	撒播草籽	hm²	0.8	345.21	276.17
(二)		采场果园复垦工程				290155.60
1	11	覆土工程	m³	20760	5.46	113349.60
2	24	种植果树	株	6920	25.55	176806.00
(三)		采场有林地复垦工程				286219.25
1	11	覆土工程	m³	35782	5.46	195369.72
2	23	种植树苗	株	11927	7.41	88379.07
3	9	撒播草籽	hm²	7.1564	345.21	2470.46
(四)		采场其他草地、农村宅基地复垦工程				23021.56
1	11	覆土工程	m³	4165	5.46	22740.90
2	9	撒播草籽	hm²	0.813	345.21	280.66
(五)						59847.73
1	19	土地损毁监测	工日	10	83.15	831.50
2	20	排水沟等设施人工巡视	工日	20	83.15	1663.00
3	12	采场果园管护	公顷.年	8.304	1299.64	10792.21
4	24	采场果树补种	株	692	25.55	17680.60
5	12	采场林地管护	公顷.年	14.3128	1299.64	18601.49
6	23	采场苗木补种	株	1193	7.41	8840.13
7	22	采场草地管护	公顷	0.813	1735.21	1410.73
8	9	采场草籽补种	hm²	0.0813	345.21	28.07
二		第二阶段复垦工程				924393.08
(一)		采场有林地复垦工程				727203.38
1	11	覆土工程	m³	90911	5.46	496374.06
2	23	种植树苗	株	30304	7.41	224552.64
3	9	撒播草籽	hm²	18.1822	345.21	6276.68
(二)		平台挡墙工程				27806.83
1	10	安全平台覆土挡墙	m³	71.47	389.07	27806.83

(三)		办公生活区复垦工程				36030.40
1	13	砖砌体拆除	m³	300	75.18	22554.00
2	16	钢架公棚拆除	t	2	1491.85	2983.70
3	14	废渣清理	m³	300	25.48	7644.00
4	23	种植松树	株	374	7.41	2771.34
5	9	撒播草籽	hm²	0.2241	345.21	77.36
(四)		表土场复垦工程				56470.56
1	15	干砌挡墙拆除	m³	526.15	24.68	12985.38
2	14	砌体拆除废渣清理	m³	526.15	25.48	13406.30
3	11	覆土工程	m³	4000	5.46	21840.00
4	25	土壤培肥	kg	3200	1.58	5056.00
5	21	种植绿肥	hm²	1.6	1349.18	2158.69
6	26	土地翻耕	hm²	1.6	640.12	1024.19
(五)		土地复垦监测与管护工程				76881.91
1	19	土地损毁监测	工日	10	83.15	831.50
2	20	排水沟等设施监测	工日	20	83.15	1663.00
3	12	采场林地管护	hm²	36.3644	1299.64	47260.63
4	23	采场苗木补种	株	3030	7.41	22452.30
5	12	办公生活区林地管护	hm²	0.0224	1299.64	29.11
6	23	办公生活区苗木补种	株	37	7.41	274.17
7	22	表土场旱地绿肥管护	hm²	1.6	1735.21	2776.34
8	18	土地复垦效果监测	工日	6	82.13	492.78
9	17	土壤质量监测	项	2	551.04	1102.08

表 5-55　土地复垦工程独立费用估算表

工程名称：贵港华龙矿区（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		36.85	
一	建设管理费	13.53	
(一)	项目建设管理费	6.48	
1	建设单位开办费		开办费=0 人
2	建设单位管理费	2.78	建管费=按四部分投资加开办费插值=185.00*1.5%
3	工程管理经常费	3.70	经常费=建安工程费*2%=185.00*2%
(二)	工程建设监理费	6.12	内插法计算结果
(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	0.93	一至四部分投资*0.5%=185.00*0.5%
二	生产准备费		
(一)	生产及管理单位提前进厂费		
(二)	生产职工培训费		
(三)	管理用具购置费		
(四)	备品备件购置费		设备费*0.4%=0.00*0.4%
(五)	工器具及生产家具购置费		设备费*0.08%=0.00*0.08%
三	科研勘察设计费	18.50	
(一)	工程科学研究试验费		
(二)	工程勘察设计费	18.50	工程勘察设计=建安工程费*10%=185.00*10%
四	建设及施工场地征用费		
五	其他	4.82	
(一)	工程平行检测费	0.74	工程平行=建安工程费*0.4%=185.00*0.4%
(二)	工程保险费	0.93	一至四部分投资*0.5%=185.00*0.5%
(三)	招标业务费	1.85	经常费=建安工程费*1%=185.00*1%
(四)	工程验收抽检费	0.74	建安工程费*0.4%=185.00*0.4%
(五)	其他税费	0.56	
1	建筑工程意外伤害保险费	0.56	建安工程费*0.3%=185.00*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		

表 5-56　土地复垦工程投资估算结果表　　单位：元

阶段	年度	静态投资	涨价预备费	动态投资	动态投资	所占比例
					小计	（%）
第一阶段复垦工程（第 1 年-第 5 年）	第一年	233091.10	0.00	233091.10	1237512.29	46.34
	第二年	233091.10	6992.73	240083.83		
	第三年	233091.10	14195.25	247286.34		
	第四年	233091.10	21613.84	254704.93		
	第五年	233091.10	29254.99	262346.08		
小计		1165455.48	72056.80	1237512.29		
第二阶段复垦工程（第 6 年-第 11 年）	第六年	232409.23	37016.76	269425.99	1432970.45	53.66
	第七年	232409.23	45099.54	277508.77		
	第八年	232409.23	53424.81	285834.03		
	第九年	232409.23	61999.83	294409.05		
	第十年	232409.23	70832.10	303241.32		
	第十一年	1898.39	652.89	2551.28		
小计		1163944.52	269025.93	1432970.45		
合计		2329400.00	341082.74	2670482.74	2670482.74	100.00

注：涨价预备费的计费基数由每阶段的静态投资按年分摊计算。第十一年的服务年限仅为 0.1 年，约 1 个月。

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379.82万元，由静态投资和涨价预备费组成。其中静态投资341.15万元，占投入总资金的89.82%，涨价预备费38.67万元，占投入总资金的10.18%。该投资预算总额包含治理费用112.77万元，土地复垦费用267.05万元。详见各投资预算表。

表5-57　　矿山地质环境保护治理与土地复垦工程估算汇总表　　单位：万元

费用名称	预算金额（万元）		合计	占总费用的比例（%）
	治理工程	土地复垦工程		
建安工程费	84.42	185.00	269.42	70.93
设备购置费	0	0	0	0.00
临时工程费	0	0	0	0.00
独立费用	18.64	36.85	55.49	14.61
基本预备费	5.15	11.09	16.24	4.28
静态总投资	108.21	232.94	341.15	89.82
涨价预备费	4.56	34.11	38.67	10.18
动态总投资	112.77	267.05	379.82	100

表 5-58　　建筑工程单价汇总表　　单位：元

工程名称：贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥用粘土矿矿山地质环境保护治理与土地复垦工程											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	人工挖沟槽，Ⅲ类土，上口宽≤1m，深≤1m	m^3	20.34	6.71	0.27			0.24	0.28	2.68	0.71	7.76	1.68
2	浆砌块石，排水沟	m^3	257.65	32.76	32.72	2.04		2.36	4.05	16.12	6.30	140.02	21.27
3	挖掘机挖沟槽，Ⅳ类土	m^3	27.74	3.88	0.82	7.83		0.44	0.50	2.17	1.09	8.71	2.29
4	砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，立面	m^2	9.93	3.19	0.08	0.09		0.12	0.20	1.36	0.35	3.71	0.82
5	砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，平面	m^2	7.10	2.27	0.07	0.08		0.08	0.15	0.97	0.25	2.64	0.59
6	栽植爬山虎，6～8 年生	株	3.52	0.93	0.58			0.04	0.06	0.40	0.14	1.08	0.29
7	干砌块石，挡土墙	m^3	220.05	17.33	35.15	0.63		1.86	3.19	9.58	4.74	129.39	18.17
8	弃渣土收集	m^3	11.29	0.26	0.22	5.17		0.20	0.23	0.51	0.46	3.32	0.93
9	撒播草籽	hm^2	345.21	51.90	148.32			5.01	8.01	26.68	16.79	60.00	28.50
10	挡墙工程	m^3	389.07	27.36	67.13	1.97		3.38	5.79	16.02	8.52	226.79	32.13
11	覆土工程	m^3	5.46	1.76	0.09			0.06	0.11	0.75	0.19	2.04	0.45
12	林地管护	公顷	1299.64	387.52	116.26			12.59	20.15	159.12	48.69	448.00	107.31
13	砖砌体拆除	m^3	75.18	24.60	0.49			0.88	1.51	10.40	2.65	28.44	6.21

14	砌体拆除废渣清理	m³	25.48	0.55	0.25	11.74		0.44	0.75	1.37	1.06	7.22	2.10
15	表土场干砌挡墙拆除	m³	24.68	8.13	0.04			0.29	0.49	3.43	0.87	9.40	2.04
16	钢架工棚切除工程	t	1491.85	314.86		269.38		20.45	29.21	179.07	56.91	498.79	123.18
17	土壤质量监测工程	个	551.04	55.36	300.00			8.88	14.21	34.20	28.89	64.00	45.50
18	复垦植被监测工程	工日	82.13	27.68				0.69	1.11	11.03	2.84	32.00	6.78
19	土地损毁监测工程	工日	83.15	27.68				0.97	1.38	11.35	2.90	32.00	6.87
20	配套设施监测工程	工日	83.15	27.68				0.97	1.38	11.35	2.90	32.00	6.87
21	直播绿肥，撒播，不覆土	hm²	1349.18	51.90	927.00			24.47	39.16	58.20	77.05	60.00	111.40
22	草地、绿肥管护	公顷	1735.21	498.24	199.30			17.44	27.90	206.60	66.46	576.00	143.27
23	栽植带土球乔木，土球直径 30cm，(挖坑直径×坑深)50cm×40cm	株	7.41	1.59	2.08			0.09	0.15	0.72	0.32	1.84	0.61
24	栽植果树、经济林，(挖坑直径×坑深)60cm×60cm	株	25.55	2.63	13.77			0.41	0.66	1.60	1.33	3.04	2.11
25	人工施肥、不覆土或用耙、耱、磙子碾等方法覆土。	kg	1.58	0.07	1.07			0.03	0.05	0.07	0.09	0.08	0.13
26	土地翻耕（全面整地，机械施工，Ⅰ～Ⅱ类土）	hm²	640.12	62.28		218.08		7.01	11.21	46.53	24.16	218.00	52.85
27	地形地貌景观破坏监测	工日	83.15	27.68				0.97	1.38	11.35	2.90	32.00	6.87
28	地形地貌景观恢复监测	工日	83.15	27.68				0.97	1.38	11.35	2.90	32.00	6.87
29	不稳定边坡巡视	工日	83.15	27.68				0.97	1.38	11.35	2.90	32.00	6.87

表 5-59　主要材料价格计算表

工程名称：华龙矿区矿山地质环境保护治理与土地复垦工程							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
C030004	水泥	t	393.81					
C051001	柴油 0#	kg	5.61					
C052001	汽油 90#	kg	5.94					
C110067	锯材	m³	800.00					
C110096	铁件	kg	5.50					
C110109	预埋铁件	kg	5.50					
C120038	块石	m³	124.27					
C120042	卵(碎)石	m³	122.33					
C120099	卵石	m³	122.33					
C142102	砂	m³	239.81					

表 5-60　次要材料预算价格汇总表

工程名称：华龙矿区水泥用粘土矿矿山地质环境保护治理与土地复垦工程				单位：	元
编号	名称及规格	单位	原价	运杂费	合计
C020007	树苗	株			2.00
C130012	草籽	kg			3.20
C130016	果木苗	株			6.00
C142197	粗砂	m³			236.89
C1800	有机肥	kg			1.00
C053008	爬山虎	株			0.50
C062030	肥料	kg			0.80

表 5-61　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	m³	0.157	3.08	0.48
C030004	水泥	kg	261	0.25	65.25
C142102	砂	m³	1.11	30.00	33.30
	合计				99.03

表 5-62　施工机械台时费汇总表

工程名称：贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥用粘土矿保护治理工程					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**
J1008	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m³	87.07	49.23	9.34	28.50	
J1042	推土机 功率 59kW	55.11	21.61	8.30	25.20	
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m³	11.37	4.10	4.50	2.77	
J3014	自卸汽车 载重量 5t	45.97	14.17	4.50	27.30	
J3077	双胶轮车	0.81	0.81			
工程名称：贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥用粘土矿土地复垦工程					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
J1008	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m³	87.07	49.23	9.34	28.50	
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m³	111.26	57.22	9.34	44.70	
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	
J1059	拖拉机 履带式 功率 37kW	25.59	6.09	4.50	15.00	
J1143	犁 三铧	1.67	1.67			
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m³	11.37	4.10	4.50	2.77	
J3005	载重汽车 载重量 6.5t	46.46	20.36	4.50	21.60	
J3014	自卸汽车 载重量 5t	45.97	14.17	4.50	27.30	
J3077	双胶轮车	0.81	0.81			
J4029	塔式起重机 起重量 8t	75.68	46.48	9.34	19.86	
J9144	气割枪 ACM～2	4.65	0.15	4.50		
J9147	钢筋切断机 功率 10kW	12.96	2.18	4.50	6.28	
J9231	切管机 9A151	21.51	10.10	4.84	6.57	

表 5-63　建筑工程单价计算表

人工挖沟槽，III类土，上口宽≤1m，深≤1m 工程				建筑单价编号：1	
定额编号：YJ01031				定额单位：100m³	
施工方法：挖土、修底、将土倒运至槽边两侧 0.5m 以外。					
编号	**名称及规格**	**单位**	**数量**	**单价(元)**	**合价(元)**
一	直接工程费	元			750.44
1	直接费	元			698.09
(1)	人工费	元			671.24
A0001	人工	工时	194	3.46	671.24
(2)	材料费	元			26.85
C9003	零星材料费	%	4	671.24	26.85
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	698.09	24.43
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	698.09	27.92
二	间接费	元			268.07
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	750.44	27.77
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	671.24	240.30
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1018.51	71.30
四	价差	元			776.00
A0001	人工	工时	194	4.00	776.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1865.81	167.92
	合计	元			2033.73
	单价	元			20.34

浆砌块石，排水沟工程				建筑单价编号：2	
定额编号：YJ03094				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			7393.36
1	直接费	元			6751.92
(1)	人工费	元			3275.93
A0001	人工	工时	946.8	3.46	3275.93
(2)	材料费	元			3272.40
C040005	砂浆	m³	36	0.00	0.00
C120038	块石	m³	108	30.00	3240.00
C9001	其他材料费	%	1	3240.00	32.40
(3)	机械使用费	元			203.59
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m³	台时	6.48	11.37	73.68
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	3.5%	6751.92	236.32
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	6751.92	405.12
二	间接费	元			1612.03
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	7393.36	428.81
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	3305.08	1183.22
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	9005.39	630.38
四	价差	元			14002.06
A0001	人工	工时	946.8	4.00	3787.20
A0002	机械工	工时	8.424	4.00	33.70
C120038	块石	m³	108	94.27	10181.16
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	23637.83	2127.40
	合计	元			25765.23
	单价	元			257.65

挖掘机挖渠道土方，III类土工程				建筑单价编号：3	
定额编号：YJ01254				定额单位：100m³	
机械开挖、装汽车运土 1km，人工配合挖保护层，胶轮车倒运土 50m，修边、修底等。					
编号	**名称及规格**	**单位**	**数量**	**单价(元)**	**合价(元)**
一	直接工程费	元			1346.96
1	直接费	元			1252.99
(1)	人工费	元			387.52
A0001	人工	工时	74	3.46	256.04
A0001	人工	工时	38	3.46	131.48
(2)	材料费	元			82.30
C9003	零星材料费	%	15	393.10	58.97
C9003	零星材料费	%	3	777.59	23.33
(3)	机械使用费	元			783.17
J1008	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m³	台时	1.46	87.07	127.12
J3077	双胶轮车	台时	12.27	0.81	9.94
J1008	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m³	台时	1.48	87.07	128.86
J1042	推土机 功率 59kW	台时	0.74	55.11	40.78
J3014	自卸汽车 载重量 5t	台时	10.2	45.97	468.89
J3077	双胶轮车	台时	9.36	0.81	7.58
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	1252.99	43.85
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	1252.99	50.12
二	间接费	元			217.03
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	1346.96	49.84
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	467.01	167.19
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1563.99	109.48
四	价差	元			871.28
A0001	人工	工时	112	4.00	448.00
A0002	机械工	工时	22.974	4.00	91.90
C051001	柴油 0#	kg	126.966	2.61	331.38
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	2544.75	229.03
	合计	元			2773.78
	单价	元			27.74

砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，立面工程				建筑单价编号：4	
定额编号：YJ03159				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			368.14
1	直接费	元			336.20
(1)	人工费	元			319.36
A0001	人工	工时	92.3	3.46	319.36
(2)	材料费	元			7.65
C0002	水	m³	2.3	3.08	7.08
C040005	砂浆	m³	2.3	0.00	0.00
C9001	其他材料费	%	8	7.08	0.57
(3)	机械使用费	元			9.19
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m³	台时	0.41	11.37	4.66
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	3.5%	336.20	11.77
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	336.20	20.17
二	间接费	元			136.34
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	368.14	21.35
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	321.20	114.99
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	504.48	35.31
四	价差	元			371.33
A0001	人工	工时	92.3	4.00	369.20
A0002	机械工	工时	0.533	4.00	2.13
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	911.12	82.00
	合计	元			993.12
	单价	元			9.93

砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，平面工程				建筑单价编号：5	
定额编号：YJ03158				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			264.69
1	直接费	元			241.73
(1)	人工费	元			226.63
A0001	人工	工时	65.5	3.46	226.63
(2)	材料费	元			6.65
C0002	水	m³	2	3.08	6.16
C040005	砂浆	m³	2.1	0.00	0.00
C9001	其他材料费	%	8	6.16	0.49
(3)	机械使用费	元			8.45
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m³	台时	0.38	11.37	4.32
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	3.5%	241.73	8.46
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	241.73	14.50
二	间接费	元			97.10
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	264.69	15.35
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	228.34	81.75
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	361.79	25.33
四	价差	元			263.98
A0001	人工	工时	65.5	4.00	262.00
A0002	机械工	工时	0.494	4.00	1.98
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	651.10	58.60
	合计	元			709.70
	单价	元			7.10

栽植爬山虎，6～8 年生工程				建筑单价编号：6	
定额编号：YJ09124				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			161.26
1	直接费	元			151.41
(1)	人工费	元			93.42
A0001	人工	工时	27	3.46	93.42
(2)	材料费	元			57.99
C0002	水	m^3	0.84	3.08	2.59
C053008	爬山虎	株	102	0.50	51.00
C062030	肥料	kg	5.5	0.80	4.40
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	151.41	3.79
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	151.41	6.06
二	间接费	元			39.57
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	161.26	6.13
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	93.42	33.44
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	200.83	14.06
四	价差	元			108.00
A0001	人工	工时	27	4.00	108.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	322.89	29.06
	合计	元			351.95
	单价	元			3.52

干砌块石，挡土墙工程				建筑单价编号：7	
定额编号：YJ03071				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			5816.29
1	直接费	元			5311.68
(1)	人工费	元			1733.46
A0001	人工	工时	501	3.46	1733.46
(2)	材料费	元			3514.80
C120038	块石	m³	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	3.5%	5311.68	185.91
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	5311.68	318.70
二	间接费	元			957.92
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	5816.29	337.34
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	1733.46	620.58
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	6774.21	474.19
四	价差	元			12939.32
A0001	人工	工时	501	4.00	2004.00
C120038	块石	m³	116	94.27	10935.32
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	20187.72	1816.89
	合计	元			22004.61
	单价	元			220.05

表土收集工程				建筑单价编号：8	
定额编号：YJ01218				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			607.12
1	直接费	元			564.76
(1)	人工费	元			25.95
A0001	人工	工时	7.5	3.46	25.95
(2)	材料费	元			21.72
C9003	零星材料费	%	4	543.04	21.72
(3)	机械使用费	元			517.09
J1008	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m³	台时	1.16	87.07	101.00
J1042	推土机 功率 59kW	台时	0.56	55.11	30.86
J3014	自卸汽车 载重量 5t	台时	8.38	45.97	385.23
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	564.76	19.77
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	564.76	22.59
二	间接费	元			50.79
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	607.12	22.46
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	79.13	28.33
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	657.91	46.05
四	价差	元			331.55
A0001	人工	工时	7.5	4.00	30.00
A0002	机械工	工时	15.37	4.00	61.48
C051001	柴油 0#	kg	91.982	2.61	240.07
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1035.51	93.20
	合计	元			1128.71
	单价	元			11.29

撒播草籽工程					建筑单价编号：9
定额编号：YJ09051					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、耱、磙子碾等方法覆土。					
编号	**名称及规格**	**单位**	**数量**	**单价(元)**	**合价(元)**
一	直接工程费	元			213.24
1	直接费	元			200.22
(1)	人工费	元			51.90
A0001	人工	工时	15	3.46	51.90
(2)	材料费	元			148.32
C130012	草籽	kg	45	3.20	144.00
C9001	其他材料费	%	3	144.00	4.32
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	200.22	5.01
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	200.22	8.01
二	间接费	元			26.68
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	213.24	8.10
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	51.90	18.58
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	239.92	16.79
四	价差	元			60.00
A0001	人工	工时	15	4.00	60.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	316.71	28.50
	合计	元			345.21
	单价	元			345.21

挡墙工程				建筑单价编号：10	
定额编号：YJ03091				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			10562.43
1	直接费	元			9646.06
(1)	人工费	元			2735.82
A0001	人工	工时	790.7	3.46	2735.82
(2)	材料费	元			6713.10
C120038	块石	m³	108	30.00	3240.00
C8146	M7.5 水泥砂浆	m³	34.4	99.03	3406.63
C9001	其他材料费	%	1	6646.63	66.47
(3)	机械使用费	元			197.14
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m³	台时	6.19	11.37	70.38
J3077	双胶轮车	台时	156.49	0.81	126.76
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	9646.06	337.61
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	9646.06	578.76
二	间接费	元			1602.01
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	10562.43	612.62
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	2763.66	989.39
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	12164.44	851.51
四	价差	元			22678.72
A0001	人工	工时	790.7	4.00	3162.80
A0002	机械工	工时	8.047	4.00	32.19
C030004	水泥	t	8.9784	143.81	1291.18
C120038	块石	m³	108	94.27	10181.16
C142102	砂	m³	38.184	209.81	8011.39
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	35694.67	3212.52
	合计	元			38907.19
	单价	元			389.07

覆土工程				建筑单价编号：11	
定额编号：YJ03001				定额单位：100m³	
施工方法：包括 5m 内取土（石渣）回填、平土、简单压实。					
编号	**名称及规格**	**单位**	**数量**	**单价(元)**	**合价(元)**
一	直接工程费	元			202.88
1	直接费	元			185.28
(1)	人工费	元			176.46
A0001	人工	工时	51	3.46	176.46
(2)	材料费	元			8.82
C9003	零星材料费	%	5	176.46	8.82
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	185.28	6.48
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	185.28	11.12
二	间接费	元			74.94
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	202.88	11.77
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	176.46	63.17
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	277.82	19.45
四	价差	元			204.00
A0001	人工	工时	51	4.00	204.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	501.27	45.11
	合计	元			546.38
	单价	元			5.46

林地管护工程				建筑单价编号：12	
定额编号：YJ09130				定额单位：公顷.年	
施工方法：松土、除草、培垄、定珠、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
编号	**名称及规格**	**单位**	**数量**	**单价(元)**	**合价(元)**
一	直接工程费	元			536.52
1	直接费	元			503.78
(1)	人工费	元			387.52
A0001	人工	工时	112	3.46	387.52
(2)	材料费	元			116.26
C9003	零星材料费	%	30	387.52	116.26
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	503.78	12.59
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	503.78	20.15
二	间接费	元			159.12
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	536.52	20.39
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	387.52	138.73
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	695.64	48.69
四	价差	元			448.00
A0001	人工	工时	112	4.00	448.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1192.33	107.31
	合计	元			1299.64
	单价	元			1299.64

砖砌体拆除工程				建筑单价编号：13	
定额编号：YJ03240				定额单位：100m³	
施工方法：人工拆除、清理、堆放、基本运距 30m。					
编号	**名称及规格**	**单位**	**数量**	**单价(元)**	**合价(元)**
一	直接工程费	元			2747.64
1	直接费	元			2509.26
(1)	人工费	元			2460.06
A0001	人工	工时	711	3.46	2460.06
(2)	材料费	元			49.20
C9003	零星材料费	%	2	2460.06	49.20
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	2509.26	87.82
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	2509.26	150.56
二	间接费	元			1040.06
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	2747.64	159.36
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	2460.06	880.70
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	3787.70	265.14
四	价差	元			2844.00
A0001	人工	工时	711	4.00	2844.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	6896.84	620.72
	合计	元			7517.56
	单价	元			75.18

砌体拆除废渣清理工程				建筑单价编号：14	
定额编号：YJ02532				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			1372.62
1	直接费	元			1253.54
(1)	人工费	元			55.36
A0001	人工	工时	16	3.46	55.36
(2)	材料费	元			24.58
C9003	零星材料费	%	2	1228.96	24.58
(3)	机械使用费	元			1173.60
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m³	台时	2.74	111.26	304.85
J1044	推土机 功率 88kW	台时	1.37	96.58	132.31
J3014	自卸汽车 载重量 5t	台时	16.02	45.97	736.44
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	1253.54	43.87
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	1253.54	75.21
二	间接费	元			137.10
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.7%	1372.62	78.24
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	164.40	58.86
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1509.72	105.68
四	价差	元			722.15
A0001	人工	工时	16	4.00	64.00
A0002	机械工	工时	31.512	4.00	126.05
C051001	柴油 0#	kg	203.87	2.61	532.10
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	2337.55	210.38
	合计	元			2547.93
	单价	元			25.48

表土场干砌挡墙拆除工程				建筑单价编号：15	
定额编号：YJ03242				定额单位：100m³	
施工方法：人工拆除、清理、堆放、基本运距 30m。					
编号	**名称及规格**	**单位**	**数量**	**单价(元)**	**合价(元)**
一	直接工程费	元			894.80
1	直接费	元			817.17
(1)	人工费	元			813.10
A0001	人工	工时	235	3.46	813.10
(2)	材料费	元			4.07
C9003	零星材料费	%	0.5	813.10	4.07
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	817.17	28.60
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	817.17	49.03
二	间接费	元			342.99
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	894.80	51.90
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	813.10	291.09
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1237.79	86.65
四	价差	元			940.00
A0001	人工	工时	235	4.00	940.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	2264.44	203.80
	合计	元			2468.24
	单价	元			24.68

钢架工棚切除工程				建筑单价编号：16	
定额编号：参 YJ04431				定额单位：	
施工方法：切割、拆除、清运					
编号	**名称及规格**	**单位**	**数量**	**单价(元)**	**合价(元)**
一	直接工程费	元			633.90
1	直接费	元			584.24
(1)	人工费	元			314.86
A0001	人工	工时	70	3.46	242.20
A0002	机械工	工时	21	3.46	72.66
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			269.38
J3005	载重汽车 载重量 6.5t	台时	1	46.46	46.46
J4029	塔式起重机 起重量 8t	台时	1	75.68	75.68
J9144	气割枪 ACM～2	台时	15	4.65	69.75
J9147	钢筋切断机 功率 10kW	台时	1	12.96	12.96
J9231	切管机 9A151	台时	3	21.51	64.53
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	584.24	20.45
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	584.24	29.21
二	间接费	元			179.07
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	633.90	30.43
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	415.20	148.64
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	812.97	56.91
四	价差	元			498.79
A0001	人工	工时	70	4.00	280.00
A0002	机械工	工时	50	4.00	200.00
C051001	柴油 0#	kg	7.2	2.61	18.79
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1368.67	123.18
	合计	元			1491.85
	单价	元			1491.85

土壤质量监测工程				建筑单价编号：17	
定额编号：补 1				定额单位：	
施工方法：施工方法：取土样、化验分析					
编号	**名称及规格**	**单位**	**数量**	**单价(元)**	**合价(元)**
一	直接工程费	元			378.45
1	直接费	元			355.36
(1)	人工费	元			55.36
A0001	人工	工时	16	3.46	55.36
(2)	材料费	元			300.00
C9002	其他材料费	元	1	300.00	300.00
(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	2.5%	355.36	8.88
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	355.36	14.21
二	间接费	元			34.20
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	378.45	14.38
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	55.36	19.82
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	412.65	28.89
四	价差	元			64.00
A0001	人工	工时	16	4.00	64.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	505.54	45.50
	合计	元			551.04
	单价	元			551.04

复垦植被监测工程				建筑单价编号：18	
定额编号：补 2				定额单位：	
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			29.48
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	27.68	0.69
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	27.68	1.11
二	间接费	元			11.03
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	29.48	1.12
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	27.68	9.91
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	40.51	2.84
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	75.35	6.78
	合计	元			82.13
	单价	元			82.13

土地损毁监测工程				建筑单价编号：19	
定额编号：补 3				定额单位：	
施工方法：人工巡视					
编号	**名称及规格**	**单位**	**数量**	**单价(元)**	**合价(元)**
一	直接工程费	元			30.03
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	27.68	0.97
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	27.68	1.38
二	间接费	元			11.35
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	30.03	1.44
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	27.68	9.91
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	41.38	2.90
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	76.28	6.87
	合计	元			83.15
	单价	元			83.15

配套设施监测工程				建筑单价编号：20	
定额编号：补 4				定额单位：	
施工方法：人工巡视水沟及挡墙等配套设施					
编号	**名称及规格**	**单位**	**数量**	**单价(元)**	**合价(元)**
一	直接工程费	元			30.03
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	27.68	0.97
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	27.68	1.38
二	间接费	元			11.35
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	30.03	1.44
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	27.68	9.91
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	41.38	2.90
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	76.28	6.87
	合计	元			83.15
	单价	元			83.15

直播绿肥，撒播，不覆土工程				建筑单价编号：21	
定额编号：YJ09051				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、耱、磙子碾等方法覆土。					
编号	**名称及规格**	**单位**	**数量**	**单价(元)**	**合价(元)**
一	直接工程费	元			1042.53
1	直接费	元			978.90
(1)	人工费	元			51.90
A0001	人工	工时	15	3.46	51.90
(2)	材料费	元			927.00
C1753	绿肥	kg	60	15.00	900.00
C9001	其他材料费	%	3	900.00	27.00
(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	2.5%	978.90	24.47
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	978.90	39.16
二	间接费	元			58.20
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	1042.53	39.62
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	51.90	18.58
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1100.73	77.05
四	价差	元			60.00
A0001	人工	工时	15	4.00	60.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1237.78	111.40
	合计	元			1349.18
	单价	元			1349.18

草地、绿肥管护工程				建筑单价编号：22	
定额编号：YJ09129				定额单位：公顷	
施工方法：施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
编号	**名称及规格**	**单位**	**数量**	**单价(元)**	**合价(元)**
一	直接工程费	元			742.88
1	直接费	元			697.54
(1)	人工费	元			498.24
A0001	人工	工时	144	3.46	498.24
(2)	材料费	元			199.30
C9003	零星材料费	%	40	498.24	199.30
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	697.54	17.44
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	697.54	27.90
二	间接费	元			206.60
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	742.88	28.23
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	498.24	178.37
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	949.48	66.46
四	价差	元			576.00
A0001	人工	工时	144	4.00	576.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1591.94	143.27
	合计	元			1735.21
	单价	元			1735.21

栽植带土球乔木，土球直径 30cm，(挖坑直径×坑深)50cm×40cm 工程				建筑单价编号：23	
定额编号：YJ09107				定额单位：100 株	
施工方法：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
编号	**名称及规格**	**单位**	**数量**	**单价(元)**	**合价(元)**
一	直接工程费	元			391.36
1	直接费	元			367.47
(1)	人工费	元			159.16
A0001	人工	工时	46	3.46	159.16
(2)	材料费	元			208.31
C0002	水	m^3	1.4	3.08	4.31
C020007	树苗	株	102	2.00	204.00
(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	2.5%	367.47	9.19
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	367.47	14.70
二	间接费	元			71.85
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	391.36	14.87
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	159.16	56.98
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	463.21	32.42
四	价差	元			184.00
A0001	人工	工时	46	4.00	184.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	679.63	61.17
	合计	元			740.80
	单价	元			7.41

栽植果树、经济林，(挖坑直径×坑深)60cm×60cm 工程				建筑单价编号：24	
定额编号：YJ09108				定额单位：100 株	
施工方法：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
编号	**名称及规格**	**单位**	**数量**	**单价(元)**	**合价(元)**
一	直接工程费	元			1746.15
1	直接费	元			1639.58
(1)	人工费	元			262.96
A0001	人工	工时	76	3.46	262.96
(2)	材料费	元			1376.62
C0002	水	m^3	2.8	3.08	8.62
C130016	果木苗	株	102	6.00	612.00
C1701	生石灰	kg	1100	0.46	506.00
C1800	有机肥	kg	250	1.00	250.00
(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	2.5%	1639.58	40.99
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	1639.58	65.58
二	间接费	元			160.49
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	1746.15	66.35
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	262.96	94.14
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1906.64	133.46
四	价差	元			304.00
A0001	人工	工时	76	4.00	304.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	2344.10	210.97
	合计	元			2555.07
	单价	元			25.55

人工施肥、不覆土或用耙、耱、磙子碾等方法覆土。工程				建筑单价编号：25	
定额编号：参 YJ09051				定额单位：100kg	
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			121.24
1	直接费	元			113.84
(1)	人工费	元			6.92
A0001	人工	工时	2	3.46	6.92
(2)	材料费	元			106.92
C1800	有机肥	kg	100	1.00	100.00
C9003	零星材料费	%	100	6.92	6.92
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	113.84	2.85
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	113.84	4.55
二	间接费	元			7.09
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	121.24	4.61
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	6.92	2.48
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	128.33	8.98
四	价差	元			8.00
A0001	人工	工时	2	4.00	8.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	145.31	13.08
	合计	元			158.39
	单价	元			1.58

土地翻耕（全面整地，机械施工，Ⅰ～Ⅱ类土）工程				建筑单价编号：26	
定额编号：YJ09040				定额单位：hm²	
施工方法：拖拉机牵引铧犁耕翻地。					
编号	**名称及规格**	**单位**	**数量**	**单价(元)**	**合价(元)**
一	直接工程费	元			298.58
1	直接费	元			280.36
(1)	人工费	元			62.28
A0001	人工	工时	18	3.46	62.28
(2)	材料费	元			0.00
C9001	其他材料费	%	13	0.00	0.00
(3)	机械使用费	元			218.08
J1059	拖拉机 履带式 功率37kW	台时	8	25.59	204.72
J1143	犁 三铧	台时	8	1.67	13.36
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	280.36	7.01
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	280.36	11.21
二	间接费	元			46.53
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	298.58	11.35
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	98.26	35.18
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	345.11	24.16
四	价差	元			218.00
A0001	人工	工时	18	4.00	72.00
A0002	机械工	工时	10.4	4.00	41.60
C051001	柴油 0#	kg	40	2.61	104.40
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	587.27	52.85
	合计	元			640.12
	单价	元			640.12

地形地貌景观破坏监测工程				建筑单价编号：27	
定额编号：补 6				定额单位：	
施工方法：人工巡视，摄影法监控					
编号	**名称及规格**	**单位**	**数量**	**单价(元)**	**合价(元)**
一	直接工程费	元			30.03
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	27.68	0.97
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	27.68	1.38
二	间接费	元			11.35
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	30.03	1.44
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	27.68	9.91
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	41.38	2.90
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	76.28	6.87
	合计	元			83.15
	单价	元			83.15

地形地貌景观恢复监测工程				建筑单价编号：28	
定额编号：补 7				定额单位：	
施工方法：人工巡视，摄影摄像监控					
编号	**名称及规格**	**单位**	**数量**	**单价(元)**	**合价(元)**
一	直接工程费	元			30.03
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	27.68	0.97
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	27.68	1.38
二	间接费	元			11.35
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	30.03	1.44
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	27.68	9.91
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	41.38	2.90
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	76.28	6.87
	合计	元			83.15
	单价	元			83.15

不稳定边坡巡视工程				建筑单价编号：26	
定额编号：补 5				定额单位：	
施工方法：人工巡视观测,发现险情及时汇报处理					
编号	**名称及规格**	**单位**	**数量**	**单价(元)**	**合价(元)**
一	直接工程费	元			30.03
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	27.68	0.97
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	27.68	1.38
二	间接费	元			11.35
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	30.03	1.44
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	27.68	9.91
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	41.38	2.90
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	76.28	6.87
	合计	元			83.15
	单价	元			83.15

第六节　工作部署及进度安排

一、总体工程部署

矿山地质环境保护治理与土地复垦工程总体部署，应根据矿山地质环境保护治理划分的重点防治区、次重点防治区及一般防治区，结合矿山开采设计的矿山服务年限、矿山开采进度、开采顺序安排、生产工艺流程以及矿权出让年限等，统筹安排。

本方案按开发利用方案服务年限（10.1 年）对矿山开采破坏情况进行总体部署，由于矿山生产服务年限较长，矿山面积较大，随着矿山开采工作的不断推进，不断有采空区、边坡及其他地质环境问题出现。治理及复垦工作随同矿山开采工作同步进行，设计分三个阶段进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程部署。分述如下：

（一）第一阶段（基建期及生产前期）：取得采矿许可证后第 1 年-第 5 年，共 5 年。

1、保护治理方面主要工作包括：

（1）露天采场及排土场的地质环境问题的预防和治理工程；（2）整个生产过程中矿山地质环境监测工程；

2、土地复垦方面主要工作包括:

（1）近期内表土收集堆放工程；（2）边开采边实施复垦工程；（3）对该阶段已复垦单元进行管护；（4）土地损毁及复垦配套设施等的监测工程。

（二）第二阶段（生产后期及闭坑后）：取得采矿许可证后第 6 年-第 10.1 年，共 5.1 年。其中生产期 2.1 年，闭坑后 3 年。

1、保护治理方面主要工作包括：

（1）露天采场及排土场的地质环境问题的预防和治理工程；（2）整个生产过程中矿山地质环境监测工程。

2、土地复垦方面主要工作包括:

（1）生产期边开采边实施复垦工程；（2）闭坑后对剩余所有单元实施复垦工程；（3）对该阶段已复垦单元进行管护；（4）开展土地损毁及复垦配套设施等的监测工程;(5)复垦土地交还前的土壤检测等工作

二、年度实施计划

本方案规划期 10.1 年,即矿山 7.1 年的基建生产期及闭坑后 3 年的治理管护期。根据该矿山地质环境保护治理与土地复垦工程总体部署，细化各年度的工作计划安排。具体的年度实施计划如表 5-64、表 5-65。

表 5-64　　矿山地质环境保护治理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 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年-第 10.1 年
表土场	干砌砖挡墙工程						
	截排水沟等治理工程						
露天采场	排水沟等治理工程						
	爬山虎种植及边坡治理						
	沉淀池建设工程						
露天采场、表土场边坡、道路边坡	地质灾害监测						
各损毁单元	地形地貌景观监测						
动态投资（万元）		73.23	5.95	6.13	6.31	6.50	14.65
动态投资合计（万元）		112.77					

表 5-65　土地复垦年度实施进度安排表

工程位置	复垦项目	第一阶段					第二阶段
		第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年-第 10.1 年
露天采场	复垦工程						
	土地复垦效果监测						
	土地复垦管护						
各损毁单元	土地损毁监测						
排水沟、干砌砖挡墙	复垦配套设施监测						
加工区	复垦工程						
	土地复垦效果监测						
	土地复垦管护						
表土场	表土收集堆放工程						
	复垦工程						
	土地复垦效果监测						
	土地复垦管护						
动态投资（万元）		23.31	24.01	24.73	25.47	26.23	143.30
动态投资合计（万元）		267.05					

第六章　保障措施与效益分析

第一节　保障措施

一、组织保障措施

1、该矿山环境保护恢复治理与土地复垦方案由矿权人负责并组织实施。为了防止该方案的实施流于形式，必须成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，设置专人负责矿山环境保护工作，并应积极主动与地方自然资源部门取得联系，共同管理施工队伍，自觉地接受地方自然资源部门的监督检查，使矿山环境保护与治理方案设计落到实处，保证该方案的顺利实施并发挥积极作用。

2、在矿山地质环境治理施工中应严格按照建设项目管理程序实行招投标制，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施。

3、矿山开发单位要积极主动与自然资源部门，对矿山环境治理措施的实施情况进行监督和管理，严肃查处矿山建设及生产运营过程中破坏矿山环境的违法行为。

二、技术保障措施

1、方案编制阶段中，业主与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

2 、方案实施过程中，根据方案内容，与有关技术单位合作，按方案实施计划和年度计划，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治理与复垦方案。

3 、严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有相应等级的资质。

4、 选择有相应等级的资质，有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

5 、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、根据《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29 号）、《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）及广西自治区财政厅、自然资源厅、生态环境厅联合出台的《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）》规定：广西壮族自治区行政区域内的新建矿山、生产矿山及采矿许可证有效期届满关闭或政策性关闭的矿山，应设立矿山地质环境治理恢复基金。

2、根据《土地复垦条例实施办法（2019 年修订版）》第二十条规定采矿生产项目的土地复垦费用详存，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理。

3、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）》（桂自然资规〔2019〕4 号）的规定，设立矿山地质环境治理恢复基金。严格按照复垦方案的工程安排，有步骤的安排复垦项目资金的预算支出，进行治理与复垦。并及时编制验收报告，申请自然资源部门验收，及时返还地质治理恢复保证金，确保治理与复垦工作顺利进行。

本项目的各项治理恢复费用均由业自筹，恢复治理费用从矿山生产成本列支。为了能顺利实施本《总体方案》，项目业主应在获得采矿证后，尽快与当地自然资源主管部门签订矿山土地复垦协议，并按照《总体方案》报告表投资估算结果落实土地复垦资金，一次性将土地复垦费按规定缴纳入贵港市自然资源局指定的银行帐户，以保证土地复垦项目的有效实施，执行矿山地质环境恢复治理与土地复垦保证金预缴制度，保证金按照自然资源管理部门有关规定，执行专户存储，专款专用，由贵港市自然资源局监督管理。

四、监管保障措施

经批准后的方案具有法律强制性，不得擅自变更。方案有重大变更的，业主需

向自然资源主管部门申请，自然资源主管部门有权依法对方案实施情况进行监督管理。业主应强化施工管理，严格按照方案要求进行施工，并主动与自然资源主管部门取得联系，加强与自然资源主管部门合作，自觉接受自然资源主管部门的监督管理。业主应当根据方案、编制并实施阶段治理与土地复垦计划和年度实施计划，定期向自然资源主管部门报告治理与当年进度情况，接受自然资源主管部门对实施情况监督检查，接受社会对实施情况监督。

五、公众参与

编制方案报告书阶段，到项目所在县自然资源局、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，县自然资源局、地方政府、农业部分及有关土地权属人共同协商，充分征求相关人员的意见；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

产品为水泥用黏土矿原矿。

（二）矿产品需求现状与预测分析

随着西部大开发战略的深入推进，中国—东盟自由贸易区的建立、中越共同构

建“两廊一圈”，大湄公河次区域经济合作和泛珠三角经济合作等多区域合作框架的形成，贵港市面临着多重叠加的发展机遇。特别是打造“西江亿吨黄金水道”，构建西江经济带，给贵港市带来了不可多得的发展机遇。围绕着“工业兴市”的战略，稳定壮大包括建材、冶金、能源在内的十大产业板块。随着上述战略的展开，对矿产资源的需求将快速增长，资源供需形势将面临严峻的局面。目前当地水泥配料用黏土矿产品现场交易平均价约 25 元/t

随着我区对露天采场采矿行为的进一步规范整治，以及当地和周边建设活动的展开，水泥配料用黏土矿价格会有小幅上扬。

（三）矿山总投资

本矿山为新建矿山，生产、生活设施和场地设备需投入 1037.05 万元。

表 6-1　矿山投资估算表

序号	项目名称	投资	备注
1	生产、生活辅助设施建设	60 万元	厂区、临时生活区辅助设施等
2	矿山临时用地征用	202.51 万元	
3	采矿生产设备	66 万元	部分租用
4	开拓工程	50 万元	
5	环境恢复治理、复垦等费用	379.82 万元	
6	权益金	227．77 万元	
7	其它	60 万元	
8	投资总计	1046.01 万元	

（四）矿产品销售收入

该矿区设计年开采矿石量 75 万/t。根据目前市场交易情况，黏土矿平均价格为 18 元/t，则年产值＝75 万/t×18 元/t＝1350 万元。

（五）矿山生产成本

1、管理费用

设计管理人员2人，安全员采矿技术员6人，挖掘机司机5人，汽车师傅8人，工人、后勤服务人员及其他共7人，设计管理人员、安全员采矿技术员、挖掘机司机、铲车司机及汽车师傅年平均工资10万元/人计，其他人员年平均工资6万元/人计，则年工资总费用252万元,则每开采生产1t矿石管理费用=252÷75=3.4元/t。

2、建设费用

生产生活区场地平整、办公楼、宿舍楼、机械维修厂房基础建设，建设费用约为50万元。

3、资源费：黏土矿按0.45元/t，总费用约227．77万元。

4、土地征用:按3000元/亩,约637亩，一次性征完计,总费用约191.1万元。

5、　矿山生产成本

年生产成本费用（S）估算：

S＝Q·SA

式中：S——年生产成本费用，万元；

SA——每吨矿石综合生产成本：11.85 元/t，吨矿成本估算见表 6-2：

Q——年产矿石量，75 万 t/a。

则：S＝Q·SA＝75 万 t×11.85 元/t＝888.75 万元。

表 6-2　吨矿生产成本估算表

序号	项目	单位成本（元/吨）
1	外购燃料及动力	3.2
2	职工薪酬费	3.4
3	修理费	0.8
4	设备租赁费	4
5	资源费	0.45
合计		11.85

（六）年销售税金及附加

根据中华人民共和国财政部2019年3月21日发布《关于深化增值税改革有关政策的公告》，增值税一般纳税人增值税税率由原适用16%税率的调整到到13%。

年应纳增值税额=1350×13%=175.5万元；

（七）矿山利润、投资利润率、投资回收期

1、年销售收入A(矿山产销率按100%)：

A＝Q·P

式中：

A——年销售收入（万元）；

Q——年产黏土矿量，Q1＝75万t/a；

P——黏土矿交货价格，不含税，P＝18元/t；

则：

A＝Q·P＝75×18＝1350万元

2、年利润总额

年销售收入－年生产成本费用－销售税金及附加

＝1350万元－888.75万元－175.5万元＝285.75万元

3、年所得税

年利润总额×25%＝285.75万元×25%＝71.44万元

4、年净利润

年利润总额－年所得税＝285.75万元-71.44万元＝214.31万元

5、投资利润率

投资利润率＝年净利润÷投资×100%＝214.31万元÷1037.05万元×100%＝20.66%

6、投资回收期

投资总额÷年利润总额＝1046.01万元÷285.75万元≈3.6年

7、黏土矿税后投资回收期

投资总额÷年净利润＝1046.01万元÷214.31万元≈4.8年

本矿山为新建矿山，生产、生活设施和场地齐备需投入 1046.01 万元。按年利润 285.75 万元计算，约 3.6 年就可收回投资，税后投资约 4.8 年就可收回投资，具有一定的经济效益。

矿山建设投资、生产产值情况、综合经济技术指标见表6-3，主要设备见表6-4，配备人员见表6-5。

表 6-3　主要技术经济指标表

一	地质指标	单位	数值	备注
1	地质方案资源储量	万 t	497.61	保有
2	设计利用资源储量	万 t	485.97	
二	采矿技术指标			
1	生产规模	万 t/a	75	以 250 天/年计算
2	开采方式			露天开采
3	台阶高度	m	10	
4	台阶坡面角	度	45	
5	采场最终边坡角	度	≤45	
6	矿石回采率	%	95	
7	废石混入率	%	0	
三	综合经济指标			
1	总投资额	万元	1046.01	
2	黏土矿价格	元/t	18	矿山交货价，不含税
3				
4	黏土矿成吨矿石综合生产成本	元/t	11.85	
5	黏土矿年生产成本	万元	888.75	
6	黏土矿年销售收入	万元	1350	
7	黏土矿年利润总额	万元	285.75	
8	黏土矿年税费及附加	万元	175.5	
9	黏土矿年企业所得税	万元	71.44	
10	黏土矿年净利润	万元	214.31	
11	黏土矿投资利润率	%	20.66	
12	税前投资回收期	年	3.6	服务年限 7.1

表 6-4　　矿山设备一览表

序号	设　备	规格型号	单位	数量	备注
1	挖掘机	徐工 XE1300C	辆	2	外租
2		徐工 XE490DK	辆	2	
3	自卸式汽车	载重 35t	辆	9	
4	洒水车	自行改装	辆	2	新购
5	变压器	550kVA	台	1	新购
6	水泵	D6-25×2	台	3	新购

表 6-5　矿山主要人员配备一览表

序号	工种	人数	备注
1	管理人员	2	
2	技术人员	3	地质、采矿
3	专职安全员	3	
4	电工	1	
5	挖掘机司机	5	
6	汽车司机	8	
7	机电修理	2	
8	仓库保管员	2	
9	后勤	2	
合计		28	

二、社会效益

该矿区开发外部条件优越，保有资源储量可靠。矿山无大的三废排放，经采取治理措施后对环境影响不大。按年采矿石 75 万 t 的矿山，黏土矿年生产成本 888.75 万元，年净利润 214.31 万元，税后投资回收期 4.8 年，具有一定的经济效益。此外对当地经济发展也有一定的促进作用，同时还可以解决几十人员的就业问题。

方案实施后，矿区闭坑通过工程复垦和生物复垦的全方位实施，提高了土地的

使用效率，并使矿区生产造成的土地破坏得到有效控制。林草植被恢复后，通过林草植被根系固土作用，能大大减缓地表径流，减少了土壤流失量，减轻了水土流失对当地农业的危害；通过有效的拦渣措施， 防止污水、污泥对地表水、地下水的污染。复垦方案的实施，局部起到了缓解人地矛盾的积极作用，同时对促进矿山开采与生态保护协调发展具有十分重要的意义。

三、环境效益

矿区土地复垦后，土地类别主要为耕地（旱地）、有林地和草地，耕地种植玉米等农作物和经济作物。方案实施后，水土流失将得到有效治理，植被得到及时的恢复。在矿山生产过程中采取边开采边治理的复垦措施，水土资源得到有效保护。项目区生态环境得以恢复和改善。此外，方案的实施，为矿区生态环境、农业及渔业生产创造了有利条件，可有效防治和减少对周边区域生态环境和农业生产的负面影响。土地及水质质量也会逐渐提高，环境基本恢复生态平衡或优于原来的生态环境，适宜人、动物的活动及植物的生长。

第七章 结论与建议

一、结论

（一）地质报告（详查报告）

1、矿区内矿种为黏土矿，矿石质量优良、矿石加工技术性能良好，矿体形态简单，成分均匀稳定，盖层较薄。

2、矿区水文地质条件简单，工程地质条件中等，环境地质质量中等，因此，本矿区开采技术条件勘查类型为矿床开采技术条件中等的复合问题的矿床（Ⅱ-4 型）。

3、经估算，截止 2021 年 5 月 27 日，矿区内黏土矿保有的资源量为　　万 t，其中控制资源量　　万 t，推断资源量为　　万 t，边坡压占推断的资源量为　　万 t，可利用资源量为　　万 t。综合利用砂岩资源量为　　万 t。矿床规模属中型，

具有一定的开发前景。

本次详查工作采用的方法手段恰当有效，勘查类型及工程间距合适，工作部署基本合理，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。资料综合整理及报告编制按照有关规范进行，提交的成果报告《贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿矿产资源开发利用与保护总体方案》，文字报告包括 7 章 222 页；附图包括 1：200 矿区地形地质图、1：1000 剖面线地质剖面图、1：2000 资源量估算图、钻孔柱状图、等各类图件共计 45 张；附表包括岩体抗压、抗剪测试结果表、钻孔施工质量一览表、工程取样登记及样品分析结果表、组合分析样分析结果表、矿石小体重、湿度测试结果表、矿石体重计算结果表、块段平均厚度计算表、资源量估算面积表、总资源量估算计算表、边坡压占资源量估算计算表、资源量估算结果汇总表、工程测量成果表等；附件有相关资质、岩矿鉴定报告、报告初审意见书、承诺书等内容。文字报告章节齐全、内容详实，附图、附表、附件完善，较为全面、客观地反映了工作区工作成果，符合有关的国家标准、行业标准以及规范要求。

（二）开发利用方案

经估算本矿区资源量　　万 t，其中控制资源量　　万 t，推断资源量为　万 t，边坡压占推断的资源量为　　万 t，可利用资源量为　　万 t。综合利用砂岩资源量为　　万 t。

1、设计生产规模及矿山服务年限

设计生产规模为开采矿石量　万 t/a。

生产服务年限　年（含基建期 0.9 年）。

2、产品方案

采场产品方案为黏土矿。

3、开拓运输方案

采用公路开拓，汽车运输方案。

4、采、选工艺方案

露天开采，采用机械化组合台阶式开采作业，自上而下露天采矿。台阶高度 10m；工作台阶坡面角：45°；安全平台宽度 4m，露天采场最终边坡角≤45°；设计最小运输平台宽度为 30m、采场回采率为 95%。

5、环保措施：加强生产设备管理，按照防尘洒水设备，从源头减少粉尘、废气、噪音的排放；工程措施和植被绿化措施相结合，边开采边治理。

6、安全措施：坚持“安全第一，预防为主”的方针，严格按《矿山安全法》、《金属非金属矿山安全规程》、《广西壮族自治区露天大矿场安全生产管理规定》等国家或部门行业安全生产规程组织生产。加强职工安全思想教育和技术培训，特殊工种持证上岗，配备专职安全员，加强安全设施、装备的投入，建立健全各项安全生产规章制度和奖惩措施。加强职工劳动保护，严禁违章作业、违章指挥、冒险蛮干的行为，结合矿山实际，重点防止滚石等伤亡事故的发生。

7、项目综合评价

矿区交通便利，矿体出露地表，形态简单，矿床水文地质条件简单，工程地质条件中等，环境地质条件中等，开采产生的废渣排放量少，开采对生态环境的负面影响不大，本矿区的开采技术条件中等复合型矿床(Ⅱ-4)。矿山年产品销售收入 1350 万元，年生产成本 888.75 万元，年平均净利润 214.31 万元，投资利润率 20.66%，投资回收期税前　年，税后　　年，矿山服务年限　　年，说明该矿床开发具有一定的经济效益。矿山开发可充分回收利用矿产资源，对当地经济发展有一定的促进作用，同时还可以解决几十人的就业问题。

（三）矿山地质环境保护与土地复垦方案

1.矿山地质环境条件复杂程度、评估区重要程度和矿山地质环境影响评估级别结论。

（1）贵港市港南区华龙矿区水泥配料用黏土矿，矿区面积 0.3376km²，设计露天开采，生产规模为年产水泥配料用黏土矿　　万 t，矿山生产服务年限　　年，为中型矿山。矿山开采破坏的土地类型包括旱地、果园、有林地、其他林地、灌木林地、其他草地、坑塘水面、农村宅基地。矿山开采活动影响范围内无村庄居民居住。评估区属矿山地质环境影响重要区。矿山地质环境条件复杂程度为中等。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 A 的表 A.1，确定本矿山地质环境影响评估级别为一级。

2.现状评估结论。

现状矿山地质灾害不发育，危害程度小，危险性小，现状矿山人类工程活动引发的地质灾害对矿山地质环境的影响程度较轻；现状矿山人类工程活动对原地形地貌景观的影响和破坏程度较轻；现状矿山人类工程活动对含水层的影响和破坏程度较轻；现状矿山人类工程活动对地下水、地表水水质影响与土壤污染程度较轻；现状矿山人类工程活动对土地资源的影响和破坏程度较轻。现状矿山人类工程活动对地质环境影响和破坏程度较轻。

3.预测评估结论。

预测地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重；采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻；采矿活动对矿区水土环境污染的影响程度较轻；采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度严重；采矿活动对土地资源的影响和破坏程度严重。因此，预测评估采矿活动对矿山地质环境的影响程度严重。

4.矿山地质环境保护与恢复治理分区和土地复垦责任区结论。

矿山地质环境保护治理分区：根据现状及预测评估结果，将评估范围划分为“重点”、“次重点”和“一般”3 个矿山地质环境保护治理分区，面积分别为 31.4232hm²、1.1399hm²、52.9413hm²；土地复垦责任区为项目损毁土地范围，面积 32.5631hm²。

5.恢复治理和土地复垦工程结论。

本方案实施后，崩塌、滑坡地质灾害、地形地貌景观及土地资源损毁等矿山地质环境问题得到有效防治，复垦土地总面积 31.3278hm²，包括旱地 0.80hm²，果园 4.1520hm²，有林地 25.5627hm²，其他草地 0.6939，农村宅基地 0.1191hm²，土地复垦率 96.21%。

（四）地质环境防治与土地复垦工程投资估算结论

本矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为 379.82 万元，由静态投资和涨价预备费组成。其中静态投资 341.15 万元，占投入总资金的 89.82%，涨价预备费 38.67 万元，占投入总资金的 10.18%。该投资预算总额包含治理费用 112.77 万元，土地复垦费用 267.05 万元。本项目动态投资 379.82 万元，全部由项目业主自行承担。根据开发利用方案，矿山年净利润总额 214.31 万元，矿山的经济效益较好，矿山保护治理与土地复垦费用有保障。项目经济上基本可行。

（五）经济等方面效益分析结论

按本方案实施后，旱地 0.8000hm²，果园 4.1520 hm²，有林地 25.5627hm²，其他草地（含农村宅基地）0.8130hm²。其中旱地种植玉米，年均收益约 600 元/亩；果园种植鸡心黄皮，年均收益约 2000 元/亩;有林地种植松树，通过割松脂及林下经济，年均收益约 600 元/亩;其他草地（含设施农用地、农村宅基地）可放牧耕牛，按 4 亩其他草地放牧一头耕牛计算（三年出售），亩均产值约 1000 元。因此，矿区治理复垦后，年经济效益约为 37.40 万元，经济效益较好。

二、存在问题

1、投资估算及经济评价，由于市场调查收集资料有限，仅作概略分析，本报告投资、效益计算所涉及的产品价格、生产成本、收费标准结果仅供参考。

2、本次方案不替代相关的工程勘察、治理工程施工设计方案，建议矿山在治理时进行治理工程施工方案设计。

3、本矿山地质环境保护与土地复垦工程方案设计具有较强预估性质，不可能将矿山未来所有问题考虑充分，将来矿山在开采过程中，应根据实际情况，灵活调整地质环境保护与土地复垦工程方案，当出现较大变更时，应重新编制方案。

三、建议

（1）建议今后开采要严格按照资源量估算的范围采矿，不能越界越层开采。

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

（3）建议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）矿区范围内的土地权属属于贵港市港南区新塘镇万福村、龙兰村和三岭村三个村村民委员会集体所有，由于工作任务和工作程度所限，本次工作没有对各村土地界线进行划分。建议另行委托具有资质单位进行专门的土地勘测定界测量工作。

矿山现场照片

ZK01

ZK02

ZK03

ZK04

ZK05

ZK06

ZK07

ZK08

地质填图

附　　表

第一部分 地质报告附表

附表 1 岩体抗压、抗剪测试结果表

室内编号	室外编号	土的物理性质						界限含水率				直接剪切实验			压缩性		工程分类
		含水率 W	土粒比重 Gs	湿密度 ρ	干密度 ρd	饱和度 Sr	孔隙比 e	液限 W_L	塑限 W_P	塑性指数 I_P	液性指数 I_L	试验方法	凝聚力 C	摩擦角 Φ	压缩系数 av.1-.2	压缩模量 Es.1-.2	土样分类与定名
		(%)		g/cm³		(%)		(%)	(%)				kPa	°	MPa-1	MPa	
61-1	ZK01-1		14.6	2.74	1.70	65.6	0.610	34.6	17.6	17.0	-0.18	q	55.3	18.6	0.17	9.7	粉质粘土
61-2	ZK01-2		14.2	2.72	1.80	76.0	0.508	30.5	16.8	13.7	-0.19	q	58.5	17.4	0.13	11.7	粉质粘土
61-3	ZK02-1		28.5	2.77	1.49	92.5	0.854	62.8	28.6	34.2	-0.00	q	61.6	14.3	0.17	11.2	粘土
61-4	ZK02-2		28.4	2.77	1.45	86.2	0.912	63.2	30.0	33.2	-0.05	q	57.1	13.7	0.20	9.8	粘土
61-5	ZK02-3		23.7	2.74	1.54	82.8	0.784	44.9	27.9	17.0	-0.25	q	64.4	13.1	0.18	10.1	粉质粘土
61-6	ZK02-4		19.4	2.73	1.68	84.1	0.630	40.0	24.9	15.1	-0.36	q	74.4	12.5	0.16	10.1	粉质粘土

附表 2 钻孔施工质量一览表

孔号	终孔孔深(m)	岩心采取率(%)	矿心采取率(%)	倾角偏差			孔深偏差			设计倾角(°)	终孔倾角(°)	偏差(°)	记录终孔孔深(m)	校正终孔孔深(m)	偏差(m)
				设计倾角(°)	终孔倾角(°)	偏差(°)	记录终孔孔深(m)	校正终孔孔深(m)	偏差(m)						
ZK01	25.00	95	98	90	90	0	25.0	25.0	0	符合要求	符合要求	附合设计要求	达到地质目的	优质孔	
ZK02	24.00	97	97	90	90	0	24.0	24.0	0	符合要求	符合要求	附合设计要求	达到地质目的	优质孔	
ZK03	31.00	97	94	90	90	0	31.0	31.0	0	符合要求	符合要求	附合设计要求	达到地质目的	优质孔	
ZK04	18.00	95	95	90	90	0	18.0	18.0	0	符合要求	符合要求	附合设计要求	达到地质目的	优质孔	
ZK05	14.00	95	95	90	90	0	14.0	14.0	0	符合要求	符合要求	附合设计要求	达到地质目的	优质孔	
ZK06	6.80	96	96	90	90	0	6.80	6.80	0	符合要求	符合要求	附合设计要求	达到地质目的	优质孔	
ZK07	15.20	95	95	90	90	0	15.2	15.2	0	符合要求	符合要求	附合设计要求	达到地质目的	优质孔	
ZK08	13.90	96	96	90	90	0	13.9	13.9	0	符合要求	符合要求	附合设计要求	达到地质目的	优质孔	
ZK09	13.00	95	95	90	90	0	13.0	13.0	0	符合要求	符合要求	附合设计要求	达到地质目的	优质孔	
ZK10	11.10	94	92	90	90	0	11.10	11.10	0	符合要求	符合要求	附合设计要求	达到地质目的	优质孔	
ZK11	6.10	95	96	90	90	0	6.10	6.10	0	符合要求	符合要求	附合设计要求	达到地质目的	优质孔	

附表 3 工程取样登记及样品分析结果表

工程编号	样品编号	取样方法及规格	取样位置(m)		样长(m)	样重(Kg)	取样人及日期	化验编号	分析结果					硅酸率(SM)	铝氧率（AM）	矿石品级	备注
			自	至					Al_2O_3	TFe_2O_3	SiO_2	K_2O	Na_2O				
ZK02	H1	劈心	0.00	1.00	1.00	8.17	陈元 2020.4.28	华龙 31	16.91	6.41	64.64	2.08	0.062	2.77	2.64	二	
	H2		1.00	2.10	1.10	8.99		华龙 32	17.42	6.17	64.41	2.73	0.062	2.73	2.82	二	
	H3		2.10	3.80	1.70	13.89		华龙 33	15.35	5.43	67.64	2.66	0.069	3.26	2.83	一	
	H4		3.80	5.60	1.80	14.70		华龙 34	14.63	5.15	70.49	2.84	0.079	3.56	2.84	一	
	H5		5.60	7.00	1.40	11.44		华龙 35	16.42	4.62	68.50	2.98	0.067	3.26	3.55	一	
	H6		7.00	8.80	1.80	14.70		华龙 36	14.42	5.15	70.19	2.90	0.074	3.59	2.8	一	
	H7		8.80	10.43	1.63	13.31		华龙 37	14.39	4.89	70.51	2.89	0.065	3.66	2.94	一	
	H8		10.43	12.10	1.67	13.64		华龙 38	14.71	5.27	69.48	2.90	0.068	3.48	2.79	一	
	H9		12.10	13.50	1.40	11.44		华龙 39	14.40	5.54	69.59	2.97	0.073	3.49	2.6	一	
	H10		13.50	15.10	1.60	13.07		华龙 40	12.96	5.79	71.89	2.70	0.066	3.83	2.24	一	
	H11		15.10	16.71	1.61	13.15		华龙 41	17.85	3.98	67.53	1.86	0.034	3.09	4.48	一	
	H12		16.71	18.00	1.29	10.54		华龙 42	19.15	4.03	65.51	2.08	0.037	2.83	4.75	二	
	H13		18.00	19.34	1.34	10.95		华龙 43	20.57	3.54	63.49	2.58	0.049	2.63	5.81	二	
	H14		19.34	21.00	1.66	13.56		华龙 44	15.96	5.27	68.54	2.22	0.044	3.23	3.03	一	
	H15		21.00	22.40	1.40	11.44		华龙 45	16.87	4.38	67.50	2.76	0.050	3.18	3.85	一	
	H16		22.40	24.00	1.60	13.07		华龙 46	15.21	4.26	59.68	3.39	0.064	3.07	3.57	一	
								平均	16.08	4.99	67.48	2.66	0.06	3.23	3.35		

续表

工程取样登记及样品分析结果表

ZK03	H1		0.00	1.50	1.50	12.25	陆忠益 2020.4.30	华龙 47	14.71	5.35	71.04	1.29	0.044	3.54	2.75	一	
	H2		1.50	2.50	1.00	8.17		华龙 48	11.39	4.35	63.27	1.68	0.047	4.02	2.62	一	
								平均	13.05	4.85	67.16	1.49	0.046	3.78	2.69		
ZK03	H3	劈心	2.50	4.00	1.50	12.25	陆忠益 2020.4.30	华龙 49	8.52	3.29	52.66	1.47	0.048	4.46	2.59		
	H4		4.00	5.54	1.54	12.58		华龙 50	7.29	2.81	44.72	1.28	0.049	4.43	2.59		
	H5		5.54	7.00	1.46	11.93		华龙 51	8.46	3.05	48.05	1.48	0.050	4.17	2.77		
	H6		7.00	8.49	1.49	12.17		华龙 52	5.77	2.17	32.92	0.91	0.030	4.15	2.66		
	H7		8.49	10.02	1.53	12.50		华龙 53	6.20	2.39	38.35	1.00	0.031	4.46	2.59		
	H8		10.02	11.80	1.78	14.54		华龙 54	6.48	2.43	39.99	1.02	0.041	4.49	2.67		
	H9		11.80	13.32	1.52	12.42		华龙 55	6.75	2.31	40.38	1.02	0.045	4.46	2.92		
	H10		13.32	15.03	1.71	13.97		华龙 56	7.30	2.64	39.92	1.10	0.038	4.01	2.76		
	H11		15.03	16.29	1.26	10.29		华龙 57	7.78	3.12	46.10	1.31	0.052	4.23	2.49		
	H12		16.29	17.80	1.51	12.33		华龙 58	6.16	2.17	33.22	0.77	0.026	3.99	2.84		
	H13		17.80	19.31	1.51	12.33		华龙 59	10.01	2.17	51.36	0.33	0.026	4.22	4.61		
	H14		19.31	20.81	1.50	12.25		华龙 60	7.11	2.35	33.67	0.28	0.020	3.56	3.02		
	H15		20.81	22.05	1.24	10.13		华龙 61	7.29	2.30	40.33	0.32	0.033	4.2	3.17		
	H16		22.05	23.00	0.95	7.76		华龙 62	4.57	1.70	23.63	0.28	0.015	3.77	2.69		
	H17		23.00	24.79	1.79	14.62		华龙 63	12.23	2.77	58.91	0.52	0.037	3.93	4.42		
	H18		24.79	26.42	1.63	13.31		华龙 64	12.97	3.56	55.43	0.77	0.045	3.35	3.64		
	H19		26.42	27.79	1.37	11.19		华龙 65	12.22	3.22	53.08	0.78	0.043	3.44	3.8		
	H20		27.79	29.37	1.58	12.91		华龙 66	4.25	1.39	30.15	0.67	0.028	5.34	3.06		
	H21		29.37	31.00	1.63	13.31		华龙 67	3.87	1.22	25.69	0.65	0.029	5.05	3.18		

附表 4 化学样品测试内外检分析结果及合格率统计表

贵港市港南区新塘镇华龙矿区粘土矿样品测试内检合格统计表

内检编号	基本编号	C 值	基本结果 SiO_2 %	内检结果 SiO_2 %	实际偏差	允许偏差	偏差	备注
华龙 NJ1	华龙 72	1.00	63.970	64.500	0.41	0.84	0.42	合格
华龙 NJ2	华龙 40	1.00	71.890	71.366	-0.37	0.72	0.35	合格
华龙 NJ3	华龙 48	1.00	63.270	63.422	0.12	0.85	0.73	合格
华龙 NJ4	华龙 84	1.00	75.195	75.839	0.43	0.66	0.24	合格
华龙 NJ5	华龙 85	1.00	62.690	63.320	0.50	0.86	0.36	合格
华龙 NJ6	华龙 88	1.00	71.470	72.004	0.37	0.72	0.35	合格
华龙 NJ7	华龙 90	1.00	72.000	72.520	0.36	0.71	0.35	合格
华龙 NJ8	华龙 91	1.00	67.930	67.511	-0.31	0.78	0.47	合格
华龙 NJ9	华龙 101	1.00	71.340	70.565	-0.55	0.73	0.18	合格
华龙 NJ10	华龙 107	1.00	72.840	73.575	0.50	0.70	0.19	合格
华龙 NJ11	华龙 110	1.00	44.575	44.703	0.14	1.24	1.09	合格
华龙 NJ12	华龙 128	1.00	72.713	72.681	-0.02	0.70	0.68	合格
华龙 NJ13	华龙 139	1.00	70.537	70.866	0.23	0.73	0.50	合格
华龙 NJ14	华龙 150	1.00	68.917	68.779	-0.10	0.76	0.66	合格
华龙 NJ15	华龙 159	1.00	70.160	70.575	0.30	0.74	0.44	合格
华龙 NJ16	华龙 166	1.00	70.181	71.012	0.59	0.73	0.15	合格
华龙 NJ17	华龙 175	1.00	71.998	72.360	0.25	0.71	0.46	合格
华龙 NJ18	华龙 207	1.00	72.902	73.271	0.25	0.70	0.45	合格
检查数 18 个								
合格数 18 个								
合格率 100%								

贵港市港南区新塘镇华龙矿区粘土矿样品测试内检合格统计表

内检编号	基本编号	C 值	基本结果 Al_2O_3%	内检结果 Al_2O_3%	实际偏差	允许偏差	偏差	备注
华龙 NJ1	华龙 72	1.00	19.69	19.65	-0.11	2.21	2.09	合格
华龙 NJ2	华龙 40	1.00	12.96	12.85	-0.41	2.74	2.33	合格
华龙 NJ3	华龙 48	1.00	11.39	11.46	0.30	2.91	2.61	合格
华龙 NJ4	华龙 84	1.00	12.91	12.93	0.06	2.74	2.68	合格
华龙 NJ5	华龙 85	1.00	17.92	17.77	-0.41	2.33	1.92	合格
华龙 NJ6	华龙 88	1.00	15.56	15.37	-0.61	2.51	1.90	合格
华龙 NJ7	华龙 90	1.00	12.78	12.76	-0.08	2.76	2.68	合格
华龙 NJ8	华龙 91	1.00	14.80	14.76	-0.14	2.57	2.43	合格
华龙 NJ9	华龙 101	1.00	16.90	16.28	-1.85	2.42	0.57	合格
华龙 NJ10	华龙 107	1.00	12.86	12.67	-0.74	2.76	2.02	合格
华龙 NJ11	华龙 110	1.00	7.72	7.71	-0.10	3.44	3.34	合格
华龙 NJ12	华龙 128	1.00	14.00	13.85	-0.54	2.64	2.11	合格
华龙 NJ13	华龙 139	1.00	14.14	14.41	0.94	2.61	1.67	合格
华龙 NJ14	华龙 150	1.00	17.05	16.96	-0.25	2.39	2.13	合格
华龙 NJ15	华龙 159	1.00	15.39	15.20	-0.60	2.52	1.92	合格
华龙 NJ16	华龙 166	1.00	14.78	14.26	-1.81	2.59	0.78	合格
华龙 NJ17	华龙 175	1.00	16.53	16.88	1.03	2.41	1.38	合格
华龙 NJ18	华龙 207	1.00	14.13	13.87	-0.93	2.64	1.71	合格
检查数 18 个								
合格数 18 个								
合格率 100%								

贵港市港南区新塘镇华龙矿区粘土矿样品测试内检合格统计表

内检编号	基本编号	C 值	基本结果 Fe_2O_3%	内检结果 Fe_2O_3%	实际偏差	允许偏差	偏差	备注
华龙 NJ1	华龙 72	1.00	5.120	5.204	0.81	4.02	3.21	合格
华龙 NJ2	华龙 40	1.00	5.790	5.777	-0.11	3.85	3.74	合格
华龙 NJ3	华龙 48	1.00	4.350	4.376	0.30	4.27	3.97	合格
华龙 NJ4	华龙 84	1.00	2.420	2.442	0.45	5.19	4.73	合格
华龙 NJ5	华龙 85	1.00	7.430	7.529	0.66	3.49	2.82	合格
华龙 NJ6	华龙 88	1.00	3.890	3.904	0.18	4.44	4.26	合格
华龙 NJ7	华龙 90	1.00	4.760	4.783	0.24	4.14	3.90	合格
华龙 NJ8	华龙 91	1.00	6.080	6.022	-0.48	3.79	3.31	合格
华龙 NJ9	华龙 101	1.00	4.181	4.074	-1.30	4.36	3.06	合格
华龙 NJ10	华龙 107	1.00	4.914	4.922	0.08	4.09	4.01	合格
华龙 NJ11	华龙 110	1.00	2.978	2.987	0.15	4.86	4.71	合格
华龙 NJ12	华龙 128	1.00	4.574	4.543	-0.34	4.21	3.87	合格
华龙 NJ13	华龙 139	1.00	5.229	5.283	0.51	3.99	3.49	合格
华龙 NJ14	华龙 150	1.00	5.253	5.262	0.08	3.99	3.91	合格
华龙 NJ15	华龙 159	1.00	5.976	5.829	-1.25	3.82	2.58	合格
华龙 NJ16	华龙 166	1.00	5.248	5.111	-1.32	4.02	2.69	合格
华龙 NJ17	华龙 175	1.00	3.703	3.705	0.03	4.52	4.49	合格
华龙 NJ18	华龙 207	1.00	4.367	4.357	-0.11	4.27	4.16	合格
检查数 18 个								
合格数 18 个								
合格率 100%								

贵港市港南区新塘镇华龙矿区粘土矿样品测试内检合格统计表

内检编号	基本编号	C 值	基本结果 K_2O%	内检结果 K_2O%	实际偏差	允许偏差	偏差	备注
华龙 NJ1	华龙 72	1.00						
华龙 NJ2	华龙 40	1.00						
华龙 NJ3	华龙 48	1.00						
华龙 NJ4	华龙 84	1.00						
华龙 NJ5	华龙 85	1.00						
华龙 NJ6	华龙 88	1.00						
华龙 NJ7	华龙 90	1.00						
华龙 NJ8	华龙 91	1.00						
华龙 NJ9	华龙 101	1.00	0.577	0.555	-1.94	7.78	5.84	合格
华龙 NJ10	华龙 107	1.00	2.529	2.505	-0.48	5.13	4.65	合格
华龙 NJ11	华龙 110	1.00	1.491	1.467	-0.81	6.02	5.21	合格
华龙 NJ12	华龙 128	1.00	2.376	2.337	-0.83	5.24	4.41	合格
华龙 NJ13	华龙 139	1.00	2.540	2.565	0.49	5.11	4.62	合格
华龙 NJ14	华龙 150	1.00	1.663	1.642	-0.64	5.83	5.19	合格
华龙 NJ15	华龙 159	1.00	1.403	1.406	0.11	6.11	6.00	合格
华龙 NJ16	华龙 166	1.00	2.323	2.231	-2.02	5.29	3.27	合格
华龙 NJ17	华龙 175	1.00	0.544	0.551	0.59	7.85	7.25	合格
华龙 NJ18	华龙 207	1.00	2.020	1.989	-0.77	5.50	4.73	合格
检查数 10 个								
合格数 10 个								
合格率 100%								

贵港市港南区新塘镇华龙矿区粘土矿样品测试内检合格统计表

内检编号	基本编号	C 值	基本结果 Na_2O%	内检结果 Na_2O%	实际偏差	允许偏差	偏差	备注
华龙 NJ1	华龙 72	1.00						
华龙 NJ2	华龙 40	1.00						
华龙 NJ3	华龙 48	1.00						
华龙 NJ4	华龙 84	1.00						
华龙 NJ5	华龙 85	1.00						
华龙 NJ6	华龙 88	1.00						
华龙 NJ7	华龙 90	1.00						
华龙 NJ8	华龙 91	1.00						
华龙 NJ9	华龙 101	1.00	0.057	0.058				合格
华龙 NJ10	华龙 107	1.00	0.092	0.085				合格
华龙 NJ11	华龙 110	1.00	0.065	0.066				合格
华龙 NJ12	华龙 128	1.00	0.081	0.084				合格
华龙 NJ13	华龙 139	1.00	0.086	0.086				合格
华龙 NJ14	华龙 150	1.00	0.056	0.065				合格
华龙 NJ15	华龙 159	1.00	0.058	0.058				合格
华龙 NJ16	华龙 166	1.00	0.086	0.080				合格
华龙 NJ17	华龙 175	1.00	0.051	0.055				合格
华龙 NJ18	华龙 207	1.00	0.074	0.075				合格
检查数 10 个								
合格数 10 个								
注：Na_2O 双份结果均小于 0.08% 时不计算偏差，默认合格				**合格率 100%**				

贵港市港南区新塘镇华龙矿区粘土矿样品测试外检合格统计表

内检编号	基本编号	C 值	基本结果 SiO_2 %	内检结果 SiO_2 %	实际偏差	允许偏差	偏差	备注
华龙 WJ1	华龙 71	1.00	69.960	69.330	-0.45	0.75	0.30	合格
华龙 WJ2	华龙 39	1.00	69.590	68.830	-0.55	0.76	0.21	合格
华龙 WJ3	华龙 83	1.00	67.610	67.360	-0.19	0.78	0.60	合格
华龙 WJ4	华龙 89	1.00	66.280	65.580	-0.53	0.81	0.28	合格
华龙 WJ5	华龙 92	1.00	70.130	69.870	-0.19	0.74	0.56	合格
华龙 WJ6	华龙 101	1.00	71.340	71.99	0.45	0.72	0.27	合格
华龙 WJ7	华龙 110	1.00	44.580	44.86	0.31	1.23	0.92	合格
华龙 WJ8	华龙 128	1.00	72.710	73.13	0.29	0.70	0.41	合格
华龙 WJ9	华龙 139	1.00	70.540	71.43	0.63	0.73	0.10	合格
华龙 WJ10	华龙 159	1.00	70.160	71.21	0.74	0.73	-0.01	不合格
检查数 10 个								
合格数 9 个								
合格率 90%								

贵港市港南区新塘镇华龙矿区粘土矿样品测试外检合格统计表

内检编号	基本编号	C 值	基本结果 Al_2O_3%	内检结果 Al_2O_3%	实际偏差	允许偏差	偏差	备注
华龙 WJ1	华龙 71	1.00	17.02	16.76	-0.77	2.40	1.63	合格
华龙 WJ2	华龙 39	1.00	14.40	14.14	-0.91	2.61	1.70	合格
华龙 WJ3	华龙 83	1.00	15.54	15.41	-0.42	2.51	2.09	合格
华龙 WJ4	华龙 89	1.00	18.17	17.82	-0.97	2.32	1.34	合格
华龙 WJ5	华龙 92	1.00	13.91	13.74	-0.61	2.65	2.04	合格
华龙 WJ6	华龙 101	1.00	16.90	16.42	-1.44	2.41	0.97	合格
华龙 WJ7	华龙 110	1.00	7.72	7.73	0.06	3.44	3.38	合格
华龙 WJ8	华龙 128	1.00	14.00	13.84	-0.57	2.65	2.07	合格
华龙 WJ9	华龙 139	1.00	14.14	14.2	0.21	2.62	2.41	合格
华龙 WJ10	华龙 159	1.00	15.39	15.32	-0.23	2.52	2.29	合格
检查数 10 个								
合格数 10 个								
合格率 100%								

贵港市港南区新塘镇华龙矿区粘土矿样品测试外检合格统计表

内检编号	基本编号	C 值	基本结果 Fe_2O_3%	内检结果 Fe_2O_3%	实际偏差	允许偏差	偏差	备注
华龙 WJ1	华龙 71	1.00	3.590	3.640	0.69	4.56	3.87	合格
华龙 WJ2	华龙 39	1.00	5.540	5.510	-0.27	3.92	3.65	合格
华龙 WJ3	华龙 83	1.00	6.290	6.330	0.32	3.73	3.41	合格
华龙 WJ4	华龙 89	1.00	4.800	4.780	-0.21	4.13	3.92	合格
华龙 WJ5	华龙 92	1.00	4.720	4.770	0.53	4.15	3.62	合格
华龙 WJ6	华龙 101	1.00	4.180	4.14	-0.96	4.34	3.38	合格
华龙 WJ7	华龙 110	1.00	2.980	2.96	-0.67	4.86	4.19	合格
华龙 WJ8	华龙 128	1.00	4.570	4.56	-0.22	4.20	3.98	合格
华龙 WJ9	华龙 139	1.00	5.230	5.26	0.57	4.00	3.43	合格
华龙 WJ10	华龙 159	1.00	5.980	5.89	-1.51	3.81	2.30	合格
检查数 10 个								
合格数 10 个								
合格率 100%								

贵港市港南区新塘镇华龙矿区粘土矿样品测试外检合格统计表

内检编号	基本编号	C 值	基本结果 K_2O%	内检结果 K_2O%	实际偏差	允许偏差	偏差	备注
华龙 WJ1	华龙 71	1.00						
华龙 WJ2	华龙 39	1.00						
华龙 WJ3	华龙 83	1.00						
华龙 WJ4	华龙 89	1.00						
华龙 WJ5	华龙 92	1.00						
华龙 WJ6	华龙 101	1.00	0.580	0.57	-0.87	7.75	6.88	合格
华龙 WJ7	华龙 110	1.00	1.490	1.52	1.00	5.99	4.99	合格
华龙 WJ8	华龙 128	1.00	2.380	2.4	0.42	5.21	4.80	合格
华龙 WJ9	华龙 139	1.00	2.540	2.59	0.97	5.10	4.12	合格
华龙 WJ10	华龙 159	1.00	1.400	1.42	0.71	6.10	5.39	合格
检查数 5 个								
合格数 5 个								
合格率 100%								

贵港市港南区新塘镇华龙矿区粘土矿样品测试外检合格统计表

内检编号	基本编号	C 值	基本结果 Na_2O%	内检结果 Na_2O%	实际偏差	允许偏差	偏差	备注
华龙 WJ1	华龙 71	1.00						
华龙 WJ2	华龙 39	1.00						
华龙 WJ3	华龙 83	1.00						
华龙 WJ4	华龙 89	1.00						
华龙 WJ5	华龙 92	1.00						
华龙 WJ6	华龙 101	1.00	0.057	0.04				合格
华龙 WJ7	华龙 110	1.00	0.065	0.06				合格
华龙 WJ8	华龙 128	1.00	0.081	0.08				合格
华龙 WJ9	华龙 139	1.00	0.086	0.07				合格
华龙 WJ10	华龙 159	1.00	0.058	0.04				合格
检查数 5 个								
合格数 5 个								
合格率 100%								

注：Na_2O 双份结果均小于 0.08% 时不计算偏差，默认合格

附表 5 组合分析样分析结果表

检测编号	矿种名称	CaO (%)	MgO (%)	K_2O (%)	Na_2O (%)	SO_3 (%)	Cl^- (10^{-6})	烧失量 (%)	
华龙组合 1	黏土矿	0.93	0.64	1.96	0.068	0.00	51.4	6.23	
华龙组合 2	黏土矿	0.14	0.82	2.48	0.072	0.00	46.2	5.70	

附表 6 矿石小体重、湿度测试结果表

采 样 位 置	野外定名	检 测 编 号	送 样 编 号	水 份(%)	体 重(g/cm³)	备 注
D12	粉砂岩	华龙 1	华龙 XT1	1.03	2.48	
ZK02 3.8m 处	粉质粘土	华龙 2	华龙 XT2	17.45	1.75	
ZK02 8.8m 处	粉质粘土	华龙 3	华龙 XT3	19.29	1.69	
ZK02 9.8m 处	粉质粘土	华龙 4	华龙 XT4	16.47	1.86	
ZK02 11.9m 处	粉质粘土	华龙 5	华龙 XT5	22.12	1.68	
ZK02 15.1m 处	粉质粘土	华龙 6	华龙 XT6	17.25	1.80	
ZK02 17.8m 处	粉质粘土	华龙 7	华龙 XT7	21.99	1.59	
ZK02 23.0m 处	粉质粘土	华龙 8	华龙 XT8	14.93	1.81	
D32 田坎	泥质粉砂岩	华龙 9	华龙 XT9	4.72	1.86	
D31 砖厂采场	泥质粉砂岩	华龙 10	华龙 XT10	2.53	2.16	
D31 砖厂采场	粉砂岩	华龙 11	华龙 XT11	3.70	1.99	
D40	粉砂岩	华龙 12	华龙 XT12	3.29	1.81	
D40	泥岩	华龙 13	华龙 XT13	1.46	1.95	
ZK03 3.2m 处	硅化粉砂岩	华龙 14	华龙 XT14	1.15	2.57	
ZK03 7.1m 处	硅化粉砂岩	华龙 15	华龙 XT15	0.87	2.67	
ZK03 8.7m 处	硅化粉砂岩	华龙 16	华龙 XT16	0.66	2.70	
ZK03 12.4m 处	硅化粉砂岩	华龙 17	华龙 XT17	0.44	2.70	
ZK03 15.0m 处	硅化粉砂岩	华龙 18	华龙 XT18	0.49	2.70	
ZK03 17.5m 处	构造角砾岩	华龙 19	华龙 XT19	0.53	2.70	
ZK03 18.0m 处	构造角砾岩	华龙 20	华龙 XT20	0.44	2.73	
ZK03 22.2m 处	构造角砾岩	华龙 21	华龙 XT21	0.27	2.69	

续表　　矿石小体重、湿度测试结果表

采 样 位 置	野外定名	检 测 编 号	送 样 编 号	水 份(%)	体 重(g/cm³)	备 注
ZK03 29.37m 处	细砂岩	华龙 22	华龙 XT22	0.54	2.68	
ZK01 0.6m 处	粉质粘土	华龙 23	华龙 XT23	16.67	1.86	
ZK01 4.9m 处	粉质粘土	华龙 24	华龙 XT24	12.74	1.92	
ZK01 7.3m 处	粉质粘土	华龙 25	华龙 XT25	11.66	1.95	
ZK01 9.2m 处	粉砂岩	华龙 26	华龙 XT26	1.11	2.61	
ZK01 11.6m 处	粉砂岩	华龙 27	华龙 XT27	0.41	2.67	
ZK01 14.6m 处	粉砂岩	华龙 28	华龙 XT28	0.46	2.67	
ZK01 18.3m 处	粉砂岩	华龙 29	华龙 XT29	0.87	2.64	
ZK01 22m 处	粉砂岩	华龙 30	华龙 XT30	1.15	2.60	
zk9 2.0m 处	粉质粘土	华龙 210	华龙 XT31	19.45	1.61	
zk9 6.0m 处	粉质粘土	华龙 211	华龙 XT32	17.45	1.72	
zk10 3.0m 处	粉质粘土	华龙 212	华龙 XT33	19.21	1.69	
zk10 5.8m 处	粉砂岩	华龙 213	华龙 XT34	0.12	2.64	
zk10 6.8m 处	粉砂岩	华龙 214	华龙 XT35	0.32	2.68	
zk10 7.8m 处	粉砂岩	华龙 215	华龙 XT36	0.43	2.65	
zk10 8.5m 处	粉砂岩	华龙 216	华龙 XT37	0.22	2.68	
zk10 9.6m 处	粉砂岩	华龙 217	华龙 XT38	0.12	2.61	
zk10 11.0m 处	粉砂岩	华龙 218	华龙 XT39	0.38	2.63	
zk11 1.5m 处	粉质粘土	华龙 219	华龙 XT40	19.90	1.62	
zk11 2.0m 处	泥质粉砂岩	华龙 220	华龙 XT41	11.85	1.83	
zk11 3.0m 处	泥质粉砂岩	华龙 221	华龙 XT42	12.46	1.85	
zk11 4.5m 处	构造角砾岩	华龙 222	华龙 XT43	0.30	2.68	
zk11 6.0m 处	构造角砾岩	华龙 223	华龙 XT44	0.42	2.65	

zk12　1.8m 处	粉质粘土	华龙 224	华龙 XT45	11.49	1.61	
zk13　2.0m 处	粉质粘土	华龙 225	华龙 XT46	17.24	1.67	
zk14　3.0m 处	粉质粘土	华龙 226	华龙 XT47	15.80	1.71	
zk14　9.0m 处	粉质粘土	华龙 227	华龙 XT48	16.77	1.70	
zk14　17.1m 处	粉质粘土	华龙 228	华龙 XT49	17.85	1.66	
zk15　1.5m 处	粉质粘土	华龙 229	华龙 XT50	18.44	1.73	
zk15　6.2 m 处	粉质粘土	华龙 230	华龙 XT51	18.27	1.74	
zk15　10.2m 处	粉质粘土	华龙 231	华龙 XT52	18.32	1.73	
zk15　14.0m 处	粉质粘土	华龙 232	华龙 XT53	18.66	1.76	
zk16　1.5m 处	粉质粘土	华龙 233	华龙 XT54	16.53	1.71	
zk16　6.5m 处	粉质粘土	华龙 234	华龙 XT55	17.21	1.65	
zk17　2.0m 处	粉质粘土	华龙 235	华龙 XT56	18.02	1.72	
zk17　9.2m 处	粉质粘土	华龙 236	华龙 XT57	17.86	1.74	
zk17　15.0m 处	粉质粘土	华龙 237	华龙 XT58	16.96	1.72	
zk18　3.0m 处	粉质粘土	华龙 238	华龙 XT59	20.87	1.64	
zk18　6.5m 处	粉质粘土	华龙 239	华龙 XT60	19.15	1.69	

附表 7 矿石体重计算结果表

粘土小体重样统计结果表

化验编号	华龙2	华龙3	华龙4	华龙5	华龙6	华龙7	华龙8	华龙23	华龙24	华龙25	华龙210	华龙211	华龙212	华龙219	华龙224	平均	备注
干体重	1.75	1.69	1.86	1.68	1.8	1.59	1.81	1.86	1.92	1.95	1.61	1.72	1.69	1.62	1.61	1.72	粉质粘土
化验编号	华龙225	华龙226	华龙227	华龙228	华龙229	华龙230	华龙231	华龙232	华龙233	华龙234	华龙235	华龙236	华龙237	华龙238	华龙239		
干体重	1.67	1.71	1.70	1.66	1.73	1.74	1.73	1.76	1.71	1.65	1.72	1.74	1.72	1.64	1.69		粉质粘土

砂岩小体重样统计结果表

化验编号	华龙1	华龙9	华龙10	华龙11	华龙12	华龙13	华龙14	华龙15	华龙16	华龙17	华龙18	华龙19	华龙20	华龙21	华龙22	平均	备注
干体重	2.48	1.86	2.16	1.99	1.81	1.95	2.57	2.67	2.70	2.70	2.70	2.70	2.73	2.69	2.68	2.48	砂岩
化验编号	华龙26	华龙27	华龙28	华龙29	华龙30	华龙213	华龙214	华龙215	华龙216	华龙217	华龙218	华龙220	华龙221	华龙222	华龙223		
干体重	2.61	2.67	2.67	2.64	2.60	2.64	2.68	2.65	2.68	2.61	2.63	1.83	1.85	2.68	2.65		砂岩

附表 8 单工程矿体厚度计算表

工程编号	孔口标高（m）	底板标高(m)	工程矿体厚度(m)	备注
ZK01	68.43	59.43	9.00	
ZK02	68.71	47.00	21.71	
ZK03	76.36	73.86	2.50	
ZK04	64.35	47.00	17.35	
ZK05	58.57	47.00	11.57	
ZK06	68.24	61.44	6.80	
ZK07	62.15	47.00	15.15	
ZK08	57.89	47.00	10.89	
ZK09	59.69	47.00	12.69	
ZK10	70.52	65.32	5.20	
ZK11	61.89	60.19	1.70	
ZK12	49.18	47.00	2.18	
ZK13	47.76	47.00	0.76	
ZK14	66.04	47.00	19.04	
ZK15	61.18	47.00	14.18	
ZK16	52.73	47.00	5.73	
ZK17	58.92	47.00	11.92	
ZK18	61.35	51.45	9.90	
矿区平均			9.90	

附表 9 块段平均厚度计算表

块段编号	资源量级别	剖面线	剖面线矿体面积(m^2)	矿体剖面线长度(m)	剖面线矿体平均厚度(m)	块段平均厚度(m)	备注
控制-1	控制	00 线	3986.2	504.74	7.90	8.78	
		02 线	4529.99	431.05	10.51		
		04 线	1792.6	225.86	7.94		
控制-2	控制	02 线	1180.93	190.73	6.19	9.78	
		04 线	3185.71	238.13	13.38		
推断-1	控制	04 线	1732.85	178.06	9.73	8.25	
		06 线	878.81	129.83	6.77		
推断-2	推断	00 线	3986.2	504.74	7.90	11.59	
		01 线	2413.72	157.03	15.37		
		02 线	2999.43	260.93	11.50		
推断-3	推断	04 线	1792.6	225.86	7.94	7.94	
推断-4	推断	02 线	1180.93	190.73	6.19	9.78	
		04 线	3185.71	238.13	13.38		

附表 10 资源量估算面积表

块段编号	资源量级别	块段投影面积(m^2)	块段实际面积(m^2)	备注
		S_1	S	
控制-1	控制	29240.24	116960.96	S=S1*(比例尺/1000)2
控制-2	控制	6677.49	26709.96	
推断-1	推断	9993.47	39973.88	
推断-2	推断	15245.56	60982.24	
推断-3	推断	6087.63	24350.52	
推断-4	推断	9587.16	38348.64	

附表 11 资源量估算计算表

块段编号	矿体块段平均厚度(m)	图上面积(m^2)	矿体投影面积(m^2)	矿体体积(m^3)	矿石体重(t/m^3)	矿石量(万 t)	备注
控制-1							
控制-2							
推断-1							
推断-2							
推断-3							
推断-4							
矿区资源量合计							
矿区压占资源量合计							
矿区可利用资源量合计							

附表 12 边坡压占资源量估算计算表

块段编号	断面编号	比例尺系数	S_1		S_2		断面间距 L	面积比例	公式	体积	平均体重 d	重量	备注
			底标高（m）	底面积（m^2）	顶标高（m）	顶面积（m^2）	（m）	(%)		V(万 m^3)	(g/cm^3)	万 t	
压占	47-50.7												
压占-2	47-57												
	57-58												
	57-64												
压占	52-56												
压占	47-52												
合计													

注：面积比例小于 40%体积①V=L*(S1+S2)/2*10-4；大于 40%则体积②V=L*(S1+S2+(S1*S2)1/2)/3*10-4；有一端以点尖灭则体积③V=L*S2/3*10-4；有一端以线尖灭时按楔形公式④V=L*S2/2*10-4；面积比例=（S1-S2）/S1*100。重量 G=体积 V*矿石平均体重 d。

附表 13 东南+52m 平台体积估算结果表

类别	平台面积（m^2）	平台厚度（m）	平台体积（万 m3）	备注
+52m 平台	26625	5	13.31	

附表 14 综合利用砂岩资源量估算结果表

资源量类别	矿区总体积（万 m^3）	可利用矿体体积（万 m^3）	边坡压占资源量体积（万 m^3）	保留东南角+52m 平台的体积（万 m^3）	综合利用体积（万 m^3）	体重（t/m^3）	矿石量（万/t）	备注
综合利用								砂岩矿石量

附表 15 验证资源量估算结果表

块段编号	断面编号	比例尺系数	S_1		S_2		断面间距 L	面积比例	公式	体积	平均体重 d	重量	备注
			底标高（m）	底面积（m^2）	顶标高（m）	顶面积（m^2）	（m）	(%)		V(万 m^3)	(g/cm^3)	万 t	
推断-1	47-57	4	47	45995.40	57	19045.44	10	59	②	31.55	1.72	54.26	
	57-64.35	4	57	19045.44	64.35		7.35		③	4.67	1.72	8.03	
合计		4	—	65040.84	—	19045.44	—	—		36.21		62.28	

附表 16 工程测量成果表

工程编号	X(2000 大地坐标)	Y(2000 大地坐标)	H	备注
ZK01				
ZK02				
ZK03				
ZK04				
ZK05				
ZK06				
ZK07				
ZK08				
ZK09				
ZK10				
ZK11				
ZK12				
ZK13				
ZK14				
ZK15				
ZK16				
ZK17				
ZK18				

第二部分　开发利用方面

附表 1 综合技术经济指标表

一	地质指标	单位	数值	备注
1	地质方案资源储量（控制+推断）	万 t		保有
2	设计利用资源储量（控制+推断）	万 t		
二	采矿技术指标			
1	生产规模	万 t/a		以 250 天/年计算
2	开采方式			露天开采
3	台阶高度	m	10	
4	台阶坡面角	度	50	
5	采场最终边坡角	度	≤45	
6	矿石回采率	%	95	
7	废石混入率	%	0	
三	综合经济指标			
1	总投资额	万元	1037.05	
2	黏土矿价格	元/t	18	矿山交货价，不含税
3				
4	黏土矿成吨矿石综合生产成本	元/t	11.85	
5	黏土矿年生产成本	万元	888.75	
6	黏土矿年销售收入	万元	1350	
7	黏土矿年利润总额	万元	285.75	
8	黏土矿年税费及附加	万元	175.5	
9	黏土矿年企业所得税	万元	71.44	
10	黏土矿年净利润	万元	214.31	
11	黏土矿投资利润率	%	20.66	
12	税前投资回收期	年	3.6	服务年限 7.1

附表 2 矿山设备一览表

序号	设　备	规格型号	单位	数量	备注
1	挖掘机	徐工 XE1300C	辆	2	外租
2		徐工 XE490DK	辆	2	
3	自卸式汽车	载重 35t	辆	8	
4	洒水车	自行改装	辆	2	新购
5	变压器	550kVA	台	1	新购
6	水泵	D6-25×2	台	3	新购

附表 3 矿山主要人员配备一览表

序号	工种	人数	备注
1	管理人员	2	
2	技术人员	3	地质、采矿
3	专职安全员	3	
4	电工	1	
5	挖掘机司机	5	
6	汽车司机	8	
7	机电修理	2	
8	仓库保管员	2	
9	后勤	2	
合计		28	

第三部分 矿山地质环境保护与土地复垦方案

附表 1 矿山地质环境调查表

<table>
<tr><td rowspan="6">矿山基本概况</td><td>企业名称</td><td colspan="3"></td><td>通讯地址</td><td colspan="3"></td><td>邮编</td><td></td><td>法人代表</td><td></td></tr>
<tr><td>电话</td><td></td><td>传真</td><td></td><td>坐标</td><td colspan="3">经度：***° **′ **″，纬度：**° **′ **″</td><td>矿类</td><td>非金属</td><td>矿种</td><td>水泥用粘</td></tr>
<tr><td colspan="2">企业规模</td><td colspan="2">中型</td><td rowspan="2">设计生产能力/(10^4t/a)</td><td colspan="2" rowspan="2">万 t/a</td><td rowspan="2">设计服务年限</td><td colspan="3" rowspan="2">**年</td></tr>
<tr><td colspan="2">经济类型</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">矿山面积(km²)</td><td colspan="2">0.3376</td><td>实际生产能力/(10^4t/a)</td><td colspan="2">未生产</td><td>已服务年限</td><td>0 年</td><td colspan="2">开 采 深 度(m)</td><td>+75.2～+47</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">建矿时间</td><td colspan="2" rowspan="2">以取得采矿许可证为准</td><td>生产现状</td><td colspan="2">未生产</td><td>采空区面积(m²)</td><td colspan="3">0</td></tr>
<tr><td>采矿方式</td><td colspan="2">露天开采</td><td>开采层位</td><td colspan="3">K_1x^1</td></tr>
<tr><td rowspan="13">采矿破坏土地</td><td colspan="2">露采场</td><td colspan="2">排土场</td><td colspan="2">固体废弃物堆</td><td colspan="2">地面塌陷</td><td colspan="2">总计</td><td colspan="2" rowspan="2">已治理面积(m²)</td></tr>
<tr><td>数量</td><td>面积</td><td>数量(个)</td><td>面积(m²)</td><td>数量(个)</td><td>面积(m²)</td><td>数量/</td><td>面积(m²)</td><td colspan="2">面积(m²)</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td colspan="2">0</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td colspan="2">破坏土地情况(m²)</td><td colspan="2">破坏土地情况(m²)</td><td colspan="2">破坏土地情况(m²)</td><td colspan="2">破坏土地情况(m²)</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td rowspan="3">耕地</td><td>基本农田</td><td>0</td><td rowspan="3">耕地</td><td>基本农田</td><td>0</td><td rowspan="3">耕地</td><td>基本农田</td><td>0</td><td rowspan="3">耕地</td><td>基本农田</td><td>0</td><td>0</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td>其它耕地</td><td>0</td><td>其它耕地</td><td>0</td><td>其它耕地</td><td>0</td><td>其它耕地</td><td>0</td><td>0</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td>小计</td><td>0</td><td>小计</td><td>0</td><td>小计</td><td>0</td><td>小计</td><td>0</td><td>0</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td colspan="2">林地</td><td>0</td><td colspan="2">林地</td><td>0</td><td colspan="2">林地</td><td>0</td><td colspan="2">林地</td><td>0</td><td>0</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td colspan="2">其它土地</td><td>0</td><td colspan="2">其它土地</td><td>0</td><td colspan="2">其它土地</td><td>0</td><td colspan="2">其它土地</td><td>0</td><td>0</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td colspan="2">合计</td><td>0</td><td colspan="2">合计</td><td>0</td><td colspan="2">合计</td><td>0</td><td colspan="2">合计</td><td>0</td><td>0</td><td colspan="2">0</td></tr>
</table>

续表　　矿山地质环境调查表

采矿固体废弃物排放	类 型	年排放量/(10^4m^3/a)	年综合利用量/(10^4m^3/a)	累计积存量/(10^4m^3)	主要利用方式
	废石（土）	/	/	/	用于复垦用土
	煤矸石	/	/	/	
	合计	/	/	/	
含水层破坏	影响含水层的类型	区域含水层遭受影响或破坏的面积(km^2)	地下水位最大下降幅度(m)	含水层被疏干的面积(m^2)	受影响的对象
		0	0	0	

地形地貌景观破	破坏的地形地貌景观类型	被破坏的面积(m^2)	破坏程度	修复的难易程度
	挖损/压占	/	较轻	较容易

采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种类	发生时	发生地点	规模	影响范围(m^2)	体积(m^3)	危害					发生原因	防治情况	治理面积(m^2)
							死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m^2)	直接经济损失(万			
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		

续表　　矿山地质环境调查表

采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑(个)	影响范围(m^2)	最大长度(m)	最大深度(m)	危害					发生原因	防治情况	治理面积(m^2)
								死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m^2)	直接经济损失(万元)			
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		

采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量(个)	最大长度(m)	最大宽度(m)	最大深度(m)	走向	危害					发生原因	防治情况	治理面积(m^2)
								死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m^2)	直接经济损失(万元)			
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		

附　　件

附件 1　合同书

本合同一式陆份，甲方肆份，乙方贰份，本合同在甲、乙双方代表签名并加盖公章之日起生效。

本合同条款未尽事宜，双方协商解决。调解不成的，依法向甲方所在地人民法院起诉。

甲方名称：（盖章）	乙方名称：（盖章）
贵港市自然资源局	广西壮族自治区第四地质队
法定代表人：（签字）	法定代表人：（签字）
或委托代理人：（签字）	或委托代理人：（签字）
地　　址：	地　　址：南宁市五一西路20号
邮政编码：	邮政编码：530000
电　　话：	电　　话：0771-4981507
开户银行：	开户银行：农业银行南宁市江南动井支行
银行帐号：	银行帐号：20019301 0400 02645
签订日期：　年　月　日	签订日期：2021年3月12日

附件 2　承诺书

承 诺 书

承　诺　人：广西壮族自治区第四地质队

法定代表人：李忠阳

根据《矿产资源储量评审认定法》及矿产资源储量评审认定的有关规定，承诺人对下列送审资料保证真实、客观，无伪造、编改、篡改虚假内容，否则责任由承诺人自行承担。

1、《贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿矿产资源开发利用与保护总体方案》（包括正文、附表、附件、附图）的内容，及其中涉及的原始勘查资料和基础数据等；

2、评审机构认为应当提交的与评审工作有关的其它资料。

承诺人：广西壮族自治区第四地质队

法定代表人签章：

2021 年 7 月 30 日

附件 3　测绘单位资质证书

索 引 号：4500-0-114-20201218-75393　　文　号：　　发布机构：广西自然资源厅
生成日期：2020-12-18　　主题分类：公告公示　　主 题 词：

广西壮族自治区自然资源厅关于给予全区乙丙丁级测绘单位一年政策过渡期限的公告

2020-12-18 17:56:15　作者：　来源：行政审批办公室　　打印　打印内容

为在新修订的测绘资质管理政策出台后，实现新旧政策平稳过渡，确保测绘单位正常生产经营，根据《自然资源部办公厅关于给予测绘单位一年政策过渡期限的通知》（自然资办函（2020）2257号）精神，经研究,决定对乙、丙、丁级测绘资质予以延期，现将有关情况公告如下：

一、给予全区乙、丙、丁级测绘单位一年政策过渡期限。按照测绘资质审批权限，将我区测绘单位依据《测绘资质管理规定》、《测绘资质分级标准》（国测管发（2014）31号）取得的乙、丙、丁级测绘资质证书有效期延至2021年12月31日。各测绘单位应严格按照《中华人民共和国测绘法》等相关法律法规从事测绘活动。

二、新测绘资质管理政策发布实施后，测绘单位应当在2021年12月31日前按照新测绘资质管理政策向测绘资质审批机关申请核发新测绘资质证书。

特此公告。

广西壮族自治区自然资源厅

2020年12月18日

附件 4　地质钻探资质证书

附件 5　实验室资质认定证书

附件 6　测量技术总结

贵港市港南区新塘镇华龙矿区地形测量技术总结

一、项目概况

为满足贵港市港南区新塘镇华龙矿区矿产资源开发利用与保护总体方案编制工作的需要，广西壮族自治区第四地质队于 2020 年 4 月 26 日组织测绘技术人员至贵港市港南区新塘镇华龙矿区开展测绘工作。本项目采用低空无人机进行航测作业，至 2020 年 4 月 27 日完成野外数据采集工作，2020 年 5 月 4 日完成数字线划图(DLG)绘制并提交测绘成果。

二、技术依据

1、《全球定位系统（GPS）测量规范》GB18314-2009 简称《GPS 规范》；

2、《1∶500、1∶1000、1∶2000 地形图航空摄影测量数字化测图规范》(GB 7931-87)；

3、《工程测量规范》（GB50026 -2007）；

4、《国家基本比例尺地图图式第 1 部分：1：500 1：1000 1：2000 地形图图示》GB/T 20257.1-2017

5、《全球定位系统实时动态测量（RTK）测量规范》CH/T 2009-2010

三、测绘坐标系、投影方式及高程系统

平面坐标采用国家 2000 大地坐标系及西安 80 坐标系；

投影方式采用高斯-克吕格 3° 带投影，中央子午线为 111°；

高程基准采用 1985 国家高程基准。

基本等高距：采用 1985 国家高程基准，基本等高距 2m。

四、项目投入技术力量

本项目投入测绘技术人员 6 名，其中项目负责人 1 人，外业 2 人，内业 1 人，质量检查人员 2 人。投入软硬件设备详见下表。

表 1　项目软硬件配备表

序号	仪器设备名称	数量	单位	备注
1	GNSS 接收机	1	台套	
2	大疆精灵 4RTK 无人机航测系统	1	台套	
3	高性能数据处理电脑	1	台	
4	Pix4Dmapper 无人机测绘和摄影测量软件	1	套	
5	南方 cass.7.1 成图系统软件	1	套	

五、本次测绘工作的基本技术要求

1、所获取影像为可进行立体测量的真彩色数字影像。

2、按 6cm 地面分辨率进行技术设计，影像数据满足 1:1000 比例尺的线划 DLG）、正射影像图（DOM）的成图精度要求。

3、无人机配置了高精度动态测量型 GPS 接收机，实时接收差分数据，其性能应满足本次测图要求。

4、合理敷设航线，航向重叠 65%-75%；旁向重叠 65%-70%。

六、项目技术设计

1、航摄设计用图：

航摄作业设计采用谷歌地球影像。

2、摄影比例尺及地面分辨率的选择：

根据摄影测量规范，结合分区的地形条件，测图等高距，考虑基高比，综合考虑成本，效率，效果等因素，确定地面分辨率（ GSD），为 6cm。

3、航空摄影航高确定

数码航空摄影测量的地面分辨率（ GSD）取决于飞行高度，航高与地面分辨率关系按如下公式计算。

h=(f* GSD)/a

式中：h—飞行高度；f—镜头焦距；

a—像元尺寸；GSD—地面分辨率

4、航摄分区及航线敷设

航摄要求进行根据地形起伏进行分区设计。 此次作业的无人机飞控软件可以加载谷歌高程数据，自动进行航线的规划设计。航线之间可以根据地形起伏设计不同相对航高。

七、航测实施

1、收集相关资料，对现场进行踏勘，对飞机状态及性能进行全系列检查。

2、根据已有资料及现场踏勘结果对航线进行设计。

3、无人机按预定航线对测区进行航摄作业，相机每拍一张相片，飞行控制系统随即记下一个坐标点；待飞机降落从飞行控制系统下载 pos 数据【pos 数据即记录无人机拍照瞬间的三维坐标（经度、纬度、飞行高度）及飞行姿态（航向角、俯仰角和翻滚角）】， pos 数据数量与相片数量完全一致则表示 GPS 数据采集成功。

4、现场进行质量检查，如有漏洞，按照地形重新设计。

5、按获取影像设计像控点分布（也可在航摄作业前布设像控点）。

6、像控测量

八、航测质量检查

1、飞行质量检查

本项目飞行质量较好，航线弯曲度较小，飞行时间都选在上午，风速较小、风向稳定的时段。像片有效范围覆盖了合同指定的全部摄区。 在航向上超出成图范围的基线均在一条以上，旁向上超出成图范围均为像幅的 30%以上，全区无摄影绝对漏洞。

航向重叠： 一般在 80%左右， 最小为 65%， 最大达 85%， 满足成图要求。

旁向重叠： 一般在 60%左右， 最小为 50%， 最大达 65%， 满足成图要求。

像对中像片旋偏角：一般小于 4°，有少数像对在 5°～ 7°之间。

航线弯曲度：所有的弯曲度均小于 2%，符合规范要求。

2、影像质量检查

本项目中得到各条航带的最终影像数据清晰，层次分明，颜色饱和，色调均匀，反差适中，不偏色，能辨别出地面上最暗处的影像细节。没有云，云影，大面积反光。影像无漏洞。各条航带间没有漏洞，像点位移不大于 1 个像素，可以进行立体模型的建立和连接。

九、航测内业整理

本项目内业工作采用 Pix4Dmapper 无人机测绘和摄影测量软件、南方 cass.7.1 成图系统按以下步骤进行。

1、对无人所拍摄的照片进行整理，删除试拍或者无用的照片。

2、将数码照片导入 Pix4Dmapper 无人机测绘和摄影测量软件，并导入整理好的无人机 POS 数据，并对 POS 数据约束精度进行设置，系统根据整理好的 POS 数据自动识别并完成影像拼接。

3、导入像控点，并快速通过软件先进的的自动空中三角测量（AAT）和平差数据（BBA）计算原始图像的真实位置及参数，以便快速查找像控点在照片中的位置。

4、根据快速空中三角测量结果对，对每张拍摄到像控点的照片进行“航测刺点”操作。

5、选择全面高精度处理选项，通过软件先进的的自动空中三角测量（AAT）和平差数据（BBA）计算原始图像的真实位置及参数。

6、通过软件自动计算增加点云的密度。

7、生成 DSM 正射影像图及指数图。

8、将以上步骤获取的航测内业处理结果导入南方 cass.7.1 成图系统软件制作数字线划图（DLG）。

十、成果质量检查

严格按照《测绘产品检查验收规定》 、《测绘产品质量评定标准》和单位《测绘成果成图检查验收及质量评定办法》 的规定对本工程测绘过程和测绘产品进行检查和质量评定。

作业组对自身所有成果资料进行了 100％的自检。 项目负责人对整个项目资料进行了 100％的内业检查和外业检查，单位测绘专职质检人员对所有资料进行了 100％的内业检查并进行了外业抽检。

十一、质量评述

1、本测区航飞工作进展顺利 ，所得影像完整清晰， 各航线影像旁向重叠均大于 50%， GSD 值均符合 0.15m 要求，航摄的精度指标满足要求。最终提交的航摄所有数据均符合规范的要求，可提供数据处理使用。

2、内业数据处理工作顺利完成 ，空三加密精度符合设计要求；附件完整。工作程序及结果数据均符合航摄规范的要求。

3、地形图图示符号使用规范，整饰质量符合规范要求。

4、野外利用 GNSS 接收机对部分地形地貌点进行检核，发现部分遮蔽区域存在高程超限的问题，剔除植被高度后，对测绘成果进行修正，符合精度要求。

5、最终修改完善后的测绘成果按（《1:500 1:1000 1:2000 外业数字测图技术规程》，GB/T 14912—2005。）中规定的计算方法，计算得：相邻地物点之间中误差（或点状目标位移中误差、线状目标位移中误差）为±0.26 米（规范规定不大于±0.72 米），高程中误差为±0. 36 米（规范规定不大于地形图基本等高距的 1/3 即±0.67 米）。

附件 7　编制人员、测量技术人员职称证书

附件 8　样品化学分析检测报告

附件 9　样品化学分析内外检报告

附件 10　组合样分析报告

附件 11 小体重测试鉴定报告

附件 12　岩矿鉴定报告

附件 13　水质分析检测报告

附件 14　岩土力学试验成果报告

附件 15　土地权属证明材料

土地权属证明材料

证　　明

贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿拟设矿区范围面积为0.3376km²，勘查区范围国家2000大地坐标系：东经[redacted]，北纬2[redacted]48″。勘查区中心点坐标：东经1[redacted]，北纬2[redacted]。根据当地自然资源局提供的土地利用现状图，本矿区范围内的土地类型为旱地、果园、有林地、灌木林地、其他林地、草地。土地权属贵港市港南区新塘镇万福村、龙兰村和三岭村三个村村民委员会集体所有。

特此证明。

港南区新塘镇人民政府：（盖章）

日　　期：2021 年 7 月 21 日

附件 16　野外验收意见书

附件16

矿产勘查野外验收意见书

项　目　名　称：　贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿矿产资源开发利用与保护总体方案

承　担　单　位：　广西壮族自治区第四地质队

组织验收单位：贵港市自然资源局

验　收　日　期：2021 年 05 月 27 日

野外验收意见
一、项目名称 贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿矿产资源开发利用与保护总体方案 二、野外工作起止时间 工作时间为 2020 年 5 月～2021 年 4 月 三、设计批复或合同规定的任务、指标完成情况 （一）任务、指标完成情况 1．批复的任务完成情况 项目的目标任务是：对普查工作圈定的水泥配料用黏土矿通过系统工程取样。基本查明矿区地质、构造特征，基本查明矿体特征和矿石质量、矿石加工技术性能，基本查明矿床的开采技术条件，采用一般工业指标估算矿区内水泥配料用黏土矿资源量，编制《广西贵港市华龙矿区水泥配料用黏土矿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。 2．预期提交成果目标完成情况 提交《广西贵港市华龙矿区水泥配料用黏土矿矿产资源开发利用与保护总体方案》及其相关方案附图、附表、附件。 3．设计工作量完成情况 完成实物工作量：完成勘探钻孔 18 个总进尺 251.40m，1：2000 地形测量 1km^2，勘探基线测量 2.48km、工程点测量 18 个，基本分析样 167 件，外检样 5 件。完成主要实物工作量见表 1。

表1　　完成实物工作量一览表

序号	工作手段名称	计量单位	设计工作量	完成工作量	完成率	备注
1	GPS E测控网	点	3	3	100%	
2	1:2000地形测量	km^2	1	1	100%	
3	1:2000地质测量(简测)	km^2	0.5	0.5	100%	
4	1:10000水文地质测量	km^2	1	1	100%	
5	1:10000工程地质测量	km^2	1	1	100%	
6	1:10000环境地质、地质灾害测量	km^2	1	1	100%	
7	钻探	m	250	251.40	100.6%	
8	基本分析样	件	160	167	104.4%	
9	内检样	件	18	18	100%	
10	外检样	件	10	10	100%	
11	组合分析样	件	5	5	100%	
12	放射性检查样	件	3	3	100%	
13	岩矿鉴定样	件	5	5	100%	
14	小体重样	件	30	30	100%	
15	抗压抗剪强度样	件	6	6	100%	
16	勘探基线测量	km	5	4.96	99.2%	
17	工程点测量	点	18	18	100%	

（二）工作部署及工程布置合理性

通过收集资料研究及地质测量，以钻探进行揭露验证和控制，工作部署及工程布置基本合理。

（三）提交野外验收资料质量情况

提交野外资料验收的资料包括矿区钻孔地质编录等原始资料，以及综合地质图、工程分布图、野外工作总结等综合整理资料。提交验收的资料经过初步整理、检查，各类原始资料要素基本齐全，符合相关技术规范要求。对项目工

整理、检查，各类原始资料要素基本齐全，符合相关技术规范要求。对项目工作进行了较全面的总结，资料基本齐全、准确。

四、野外抽查情况

2021 年 05 月 27 日，验收组野外检查了钻孔 6 个，检查率 30%，对钻孔的岩心与地质编录进行了核对，地质编录与实际情况相符，文字描述详细，内容基本齐全，数据准确，岩矿心较完整，保管良好。

2021 年 05 月 27 日，验收组室内审阅项目工作总结，抽查综合地质图 1 张、工程分布图 1 张、勘探线剖面图 2 张、钻孔柱状图 6 张、钻探原始编录表 6 份及探矿工程登记表、采样登记表检测结果报告、质量检查卡片等。

五、工作质量情况

（一）钻探工程。严格按《岩心钻探规程》和设计要求执行要求进行，岩心采取率、测斜、简易水文观测、孔深校正、原始记录、封孔等指标均达到规范要求。

（二）工程点测量。按《地质矿产勘查测量规范》（GB/T18341-2001）和《全球定位系统（GPS）测量规程》（GB/T18314-2009）要求，对钻孔进行测量，各项限差、技术指标符合现行《地质矿产勘查测量规范》要求。

（四）采样及分析测试。

按设计采集各类样品，基本符合相关采样要求。样品基本分析及内检样送广西壮族自治区第四地质队实验中室分析测试，外检样送广西壮族自治区地质矿产测试研究中心（甲级）分析测试，质量符合相关要求。

六、原始资料整理情况

项目原始资料整理较及时，项目组对原始资料的初步整理、检查，对发现的问题进行了修改完善。编制了相关图表和文字说明。编写了项目野外工作总结。原始资料整理基本符合相关规范要求。

七、质量管理与质量体系运行情况

项目实行质量管理保障体系，实行大队、分队、项目组三级质量管理责任制。检查的方式是野外实地检查和室内检查。

项目组对野外编录等资料做到100%自互检。分队、队级均对实地施工的工程进行抽查。

项目实施过程中，各类检查符合规范要求，质量体系运行有效。

八、存在问题和整改意见

1．项目实施的部分工程布设欠合理，资料综合研究不足。

九、结论

综合上述，该项目全面完成了设计批复的主要实物工作量，基本查明了贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿成矿地质条件、矿体地质特征及其变化情况等。提交验收的资料较齐全，基本符合相关技术规范要求，同意通过野外验收。野外验收综合质量评分 82 分，评定为良好级。

验收组组长签字：陈富强

2021年5月27日

专家组成员签字：韦国英 陈升民 王勇 [illegible] 黄京昌 傅勇 2021年5月27日

组织验收单位意见

同意通过野外验收。

主管部门（盖章）

年　月　日

矿产勘查项目野外验收评分表

项目名称：贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿矿产资源开发利用与保护总体方案

承担单位：广西壮族自治区第四地质队

项　目	验收内容及要求	评分
1.工作量及目标任务完成情况（45分）	（1）全面完成年度或历年批复的钻探、坑探工作量。15分	15
	（2）全面完成年度或历年批复的槽、井探等轻型山地工程工作量。5分	3
	（3）全面完成物化探、填图、测量等地表工作。5分	5
	（4）全面完成预期资源储量任务。15分	15
	（5）完成其它目标任务。5分	4
2. 工程施工和原始地质编录资料质量（25分）	（1）槽、井、坑、钻探工程布置和施工/填图地质点、路线、剖面选择和控制程度达到地质目的。8分	6
	（2）物化探工作布置合理、技术方法和质量符合相关规范或批复要求，方法合理有效，达到地质目的。4分	0
	（3）野外记录/现场编录资料齐全、准确，并与实际吻合；各种图件（素描图、剖面图、柱状图、野外手图、实际材料图等）内容齐全、表达准确合理，并与记录相符、与实际吻合。4分	3
	（4）样品采集齐全，有代表性，采样方法和规格、样品重量符合相关要求；采样编录完整、准确无误；样品保管完好，注记清晰、无误无漏。4分	3
	（5）对现场编录资料、样品分析测试成果及时进行整理，并及时提交有关原始资料；检、抽查及问题处理及时，记录完整、客观。5分	4
3.工作部署、工程布置合理性（8分）	（1）与设计书、设计审查意见书符合。2分	1
	（2）采用的技术方法、手段及各种方法、手段的配合合理、有效。2分	2
	（3）工作部署、工程布置合理，能达到预期地质目的。2分	2
	（4）工作部署、工程布置满足任务目标的要求。2分	2
4.综合整理、综合研究质量（12分）	（1）依据相关标准对岩、矿石实物标本进行系统分类、描述、整理；对样品分析测试成果进行校核、检查、分类整理；根据鉴定、测试成果及时校正有关原始编录和综合图表；及时分析利用鉴定、测试成果。3分	2
	（2）各类综合图件、表格编制及时，内容齐全完善，与原始资料吻合。3分	2
	（3）综合研究内容、方法、程度及成果符合相关技术标准要求。3分	2
	（4）基础数据的精度符合相关标准；储量（资源量）计算正确。3分	2
5. 质量保证、制度（4分）	（1）针对本项目建立了质量保障措施和制度，并施行有效2分	2
	（2）各项工作实际质量好。2分	2
6. 野外工作总结情况（6分）	（1）全面、系统地对项目野外工作进行总结。包括工作概况、工作量完成情况、工作质量、取得的成果、存在问题及处理意见、下步工作建议等。4分	3
	（2）总结文字通顺、精练、规范。2分	2
合　　计		82

参加计分单项标准分之和		最后得分	82
等级评分标准	优秀≥90分，75分≤良好<90分，60分≤合格<75分　不合格<60分	野外验收等级	良好

验收组组长签字：陆富饶　　2021年5月27日

验收组成员签字：韦国英　陈外民　王彬　谭[illegible]　李[illegible]昌　傅[illegible]　　2021年5月27日

附件 17 专家审查意见及修改说明

《贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用粘土矿矿产资源开发利用方案》

评审意见表

报告名称	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用粘土矿矿产资源开发利用与保护总体方案		
编写单位	广西壮族自治区第四地质队		
编写人员	李光念、黄 偲、卢曲心	审查人	
评审专家	陆富饶	工作单位	广西壮族自治区第六地质队
联系电话	13788254849	职称	高级工程师

受贵港市自然资源局委托，对广西壮族自治区第四地质队编制的《贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用粘土矿矿产资源开发利用与保护总体方案》进行评审。

一、主要评审意见

1、《方案》矿产名称与现行《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》（DZ/T0213-2020）黏土矿不对应。

2、《方案》一、编制工作概况应按本次地质矿产勘查工作情况和矿山资料的收集、矿山地质环境和土地资源现状调查两个小点来写。补充野外工作验收情况说明。

3、P8《冶金、化工石灰岩及白云岩、水泥原料矿产地质勘查规范》（DZ/T0213-2002）；引用资料过时，应引用新版规范。

4、（五）其他相关资料：补充实施方案设计书及评审意见书。

5、监测管护期约 2.0 年：按规范为 3 年。

6、矿石化学成分：应下结论符合水泥配料用粘土质原料矿一般工业指标是哪类质量要求。

7、矿石加工技术性能：经过该矿山多年的开采生产表明：前面论述没有开采？前后不一。

8、环境地质：没有对采矿可能发生的地质灾害提出防治意见。

9、勘查工程质量评述：补充钻探施工单位。

10、缺绿色勘查评述内容。

11、地形测量、地质勘查工程测量及其质量评述：补充测量单位、测量资质，按地形测量、地质勘查工程测量分别论述。未见有勘探基线测量质量评述。

12、基本化样品 105 个，与工作量表数据不对应。内外检样品不够 30 件，没有代表性，当按比例抽取样品数量达不到 30 件时，按 30 件或实际样品数抽取。

13、P41 大体重样：未见有数据。

14、未见有组合样质量评述。

15、采样、化验和岩矿鉴定工作及其质量评述：补充相关分析单位的资质及编号。

16、水工环、地质灾害勘查质量评述：应按水、工、环、地质灾害分别论述。

17、补充综合图件的评述

18、资源量估算的工业指标：应引用 2020 版规范。

19、资源量估算受地形控制明显，块段平均厚度采采用工程平均厚度不合理，建议以剖面划分的资源量块段面积除以块段资源量长度求得块段勘探线平均厚度，再以块段勘探线厚度求块段平均厚度。

20、矿石体重的确定：采用16件小体重达不到规范要求的30件，没有代表性，对于风化矿床建议作大体重测试。

21、硅酸率、铝氧率的确定：本方案采用哪类没有结论。

22、边坡压占推断的资源量估算：补充块段划分方法、采用水平断面地质块段法进行估算，补充水平断面间距是多少。

23、资源量估算的可靠性：本矿区采用水平断面地质块段法进行资源储量估算验证：补充水平断面的间距是多少，要以验算图作为依据。

24、地形地质及工程分布图：钻孔应注孔口标高及孔深数据

25、地质剖面图：补充最终边坡压线、钻孔矿体参数，样品分析结果表。

26、资源量估算图：不要边坡压线范围。建议划分大块段。补充钻孔工程矿体参数。

27、以终了平面图作为底图作边坡压占资源量估算图。

28、建设规模：应论证贵港水泥生产能力及需要水泥配料之间的关系。

29、采区划分情况：与图不对应。

30、首采区选择：6号与图不对应。

31、表土层：从地质报告、剖面图未见有该层厚度描述。

32、开采顺序：文6图7个采区，不对应。

33、根据《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2006)，应引用2020版。按其说明台阶取值依据。

34、清扫平台宽度均为6m：有吗？

35、P69最终边坡地形最高为+75.2m：核对数据，应为南东边68m。

36、采场回采率为95%：矿石裸露地表、无夹石，应说明损失原因在哪里。

37、表土场设置：规模，容量是多少。

38、P157：每次爆破崩落矿石后：没有次爆破采矿方法。

39、P162经沉淀处理后再排放：应为经沉淀处理符合标准后再排放。

40、管护期2年。有什么依据。

41、P201按《贵港市建设工程造价信息》（2019年12月）与前述2021年3月不对应。

42、总体工程部署：应分三个阶段：生产、治理、管护。

43、矿山投资估算表：应包括权益金，这部分也是通过利润回收。

44、按地质、开发、复垦编排图件。

45、开发总平面图：采区个数与文字描述不对应。补充矿体图例。核对图中是否有地层代号。

46、没见有~~预测~~评估算图。

47、土地现状图：补充相应图例、图签。

二、结论

《方案》基本按桂自然资发[2019]68号文编写提纲要求编制，章节基本齐全，采用的资源估算方法合理，资源量估算参数的确定准确，原则通过评审。

陆富饶 陆富饶

2021年5月28日

贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿

矿产资源开发利用与保护总体方案

复核意见

1、报告表，排在方案信自息表之后。

2、专家修改意见对照表作为附件附地在正文后。

3、表 1-1 完成实物工作量一览表：补充完成工作量占比。

4、地质详查成果：对于资源量文字总结，应含矿石综合平均品位（下同）。

5、方案编制情况：补充矿山资料收集、矿山地质环境和土地资源现状调查情况说明，方案编制情况有两点，第一点是地质勘查工作，第二点是矿山资料收集、矿山地质环境和土地资源现状调查工作，修改不到位。对第二点要说明怎样开展工作及列表收集到相关资料。

6、其他相关资料：补充引用的普查报告名称、评审意见书、备案文号

7、矿区自然概况：补充土壤内容描述

8、以往地质工作评述：补充矿区普查报告评述，已评审就是以往工作。

9、矿石化学成分：补充矿石 SM、 SM 平均数据，下结论矿石是一类还是二类；补充组合样分析结果，评述有益、有害元素含量，为综合利用提供依据。

10、矿石放射性：依据国家放射性标准：补充具体标准名称和标准要求。

11、地形测量、地质勘查工程测量及其质量评述：一个详查项目，这样写达不到规范要求，按控制测量、地形测量、勘探线剖面测量、工程测量进行评述，详见 2020 版《固体矿产地质报告编写规范》附录 C8 测量部分。

12、组合分对矿区矿体一共抽组送 2 个样品样品分析析样：与完成工作量表 5 件不对应。

13、补充绿色勘查总结。P45

14、资源量估算的工业指标：潜在业主，不能要；DZ/T0213－2002，要引用 2020 版。

15、资源量估算范围：补充资源储量估算对象。

16、硅酸率、铝氧率的确定：列出指标要求，矿区矿石是属哪类没有定论。

17、资源量估算结果表总数为 506.16，用表的数据累加为 506.17。虽然是知道电子表格出的问题，但是资源量数据不容有错，重新调整。

18、（三）矿区可利用推断的资源量估算：删推断。P52

19、运用水平投影地质块段法估算矿区内保有资源量为 506.16 万 t，最低开采标高+47m；采用水平断面地质块段法进行资源储量验算块段推断-1，验算得保有资源量为 62.28 万 t，验算

结果与估算结果相差 2.99 万 t，比水平投影地质块段法少 4.58%。没有说明清楚，水平投影地质块段法推断-1 资源量是多少？

20、本次资源储量估算截止日期为 2021 年 4 月 6 日：与前面所述不对应，以结束野外工作当天为准。

21、矿山地质灾害评估与级别：定为地质环境影响评估级别为一级，文不对题，依据是（DB45/T1625-2017）。

22、补充土地权属证明。

23、组织保障措施：国土资源监督部门配合：自然资源部门。P266

24、矿权叠合图：补充矿体着色及图例，表头改为拟设置矿证、资源量估算范围拐点坐标表。

25、边坡压占资源量估算图：补充边坡压占资源量估算结果表。

26、总平面布置图：图中设计内容要与图例对应，缺了设计矿山道路内容。如采区分界线应为采区分界线及编号。重点要突出设计部分。

27、基建终了平面图：应这样理解：矿山基建工程结束后进入首采阶段时矿山的现状（设计中有基建期时间，为准备采矿面准备的各项基建工作）。

28、终了境界平面图：按比例画平台宽度，标注平台编号，要反映陡坎出来，如地表地形线到平台内则、平台外则到下个台阶，都是陡坎，选择线型同一边一高一低，调整线系数比例及线方向，轻松反映出平台、陡坎出来。

29、地质剖面图：是一个综合剖面，剖面钻探工程和分析结果表补充矿体厚度、平均品位参数。

30、地质环境与土地复垦图件图名仍用粘土矿名称。

31、土地利用现状图应补充图签及盖港南自然资源局章。

32、矿山土地复垦规划图：补充土地复垦工作量汇总表。

33、矿山地质环境保护治理工程部署图：补充地质环境保护治理工作量汇总表。

34、缺治理工程大样图（文中插图只是示意图）。

复核人：陆富饶

2021 年 7 月 11 日

《贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用粘土矿矿产资源开发利用与保护总体方案》评审意见

1.矿产名称问题。根据实地踏勘、查看钻孔岩芯、岩矿鉴定定名等情况，以及水泥配料用规范矿产名称，认为定为“水泥配料用粘土矿”名称不确切，建议定为“水泥配料用砂岩矿”可能更符合实际和规范。

2.《总体方案》应严格按照编制大纲内容和审查要点要求进行编制，并根据矿区的实际情况和规程规范的要求，做到有所侧重，具可操作性。

3.开发利用中设计年生产规模75万吨，是否符合贵港市矿规要求的最低准入条件，需进一步明确。

4.土地复垦方向应充分征求村委、土地权利人的意见，工程设计要体现“边开采、边复垦”的要求。复垦为林地的，建议不再种植速丰桉树，条件允许的，优先复垦为耕地。补充村委、土地权利人对土地复垦的意见。

5.补充具有县级自然资源主管部门盖章确认的土地利用现状图。

6.《总体方案》中存在的错漏及图文表不一致(如结论中的资源量，投资回收期与正文有关章节的内容不一致等)等问题，编写单位核对后予以改正。

7.评审结论。原则同意该《总体方案》通过评审。

评审人：李东昌

2021年5月28日

矿产资源开发利用与保护总体方案复核意见表

项目名称	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用粘土矿矿产资源开发利用与保护总体方案		
姓　名	李东昌	工作单位	贵港市自然资源局（退休）
联系电话	13977593613	职称/职务	高级工程师

转来的《贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用粘土矿矿产资源开发利用与保护总体方案》（以下简称《总体方案》）修改稿及相关附图、附表、附件材料(电子版)均已收悉。经复核，编写单位已按桂自然资发[2019]68 号文件及附件 1 编制大纲的要求、评审会上专家及与会代表提出的意见与建议进行了修改、补充和完善。修改后的《总体方案》基本适用拟设矿山开发利用与保护的实际情况，符合矿产资源开发利用与保护总体方案编写规程规范和有关文件的规定与要求，具可操作性。同意通过复核和评审。

签名：李东昌

日期：2021 年 7 月 11 日

贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用粘土矿矿产资源开发利用与保护总体方案

审查意见

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）的要求及《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》等相关规定，对广西壮族自治区第四地质队编制的《贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用粘土矿矿产资源开发利用与保护总体方案》实施审查，提出审查意见如下。

一、存在问题及建议

1. 附件 2 承诺书：法人代表人未签章，也未加盖单位公章。

2. 附件 3 测绘资质证书：资质有效期的佐证材料已不适用，应采用 2020 年 12 月 18 日发布的《广西壮族自治区自然资源厅关于给予全区乙丙丁级测绘单位一年政策过渡期限的公告》。

3. 附表三（二）方案信息总表：内容填写不够完整。

4. p163 表 5-22 中上底宽为 1.82m，而图 5-3 却标注为 195cm，图表不一致，请核对。

5. p166“仅设计一种断面的水沟，编号为 P1”，而表 5-24 的水沟编号却描述为 P3，请核对。

6. p180 表 5-28 内容填写不完整，“合计栏未填数字”。

7. p256-257 表 5-60 和表 5-61 土环境保护与土地复垦年度实施进度安排表填写不够规范。生产建设服务年限超过 5 年的，原则上以 5 年为一个阶段进行工作安排，第 1 阶段细化到每一年，以后按每 5 年为一个阶段进行部署。

二、编制单位按照专家意见修改、补充完善后，原则上通过评审。

韦国燕 韦国燕

2021 年 5 月 27 日

贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用粘土矿

矿产资源开发利用与保护总体方案

评审意见

根据矿产资源开发利用与保护总体方案编制的相关规定，经对《贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用粘土矿矿产资源开发利用与保护总体方案》（以下简称《总体方案》）进行审查，本人意见如下：

1、封面与责任页时间不对应。

2、《总体方案》的编制时间应与《广西贵港市华龙矿区水泥配料用粘土矿详查实施方案》实施时间相对应。

3、“编制工作概况”章节中应分别说明第一次工作时间和补充勘查的工作时间以及各工作时间段完成的实物工作量。

4、P15“第三节 社会经济概况”章节中内容应按“桂自然资规[2019]68号”通知附件1“第一章 第二节”中的相关编制要求进行。

5、P78“本矿区属于凹陷开采，随着开采的进行会形成一定深度的凹坑，在不进行抽排水的情况下，可能会形成临时性坑塘”与前文（P35、P55）论述的“本矿床矿体未来露天开采，拟定最低开采标高为+46m，大气降水、地表水及地下水均有足够的排泄能力”不对应。

6、P78“本矿区属于凹陷开采”论述不恰当。

7、P124论述的“开采过程中形成的边坡最高可达29.2m”与P32论述的“未来露采区三面均存在边坡，最大开采深度约26m”不对应。

8、P157“②预防措施”中“2）关于每次爆破崩落矿石”的论述与P71“方案不设计爆破工程”的论述相矛盾。

9、P157“A.如果发现冒顶”是否恰当？露天开采的矿山是否存在“冒顶”？

10、P269“2、矿区水文地质条件中等”与前文论述的“矿区水文地质条件属简单类型”不对应。

评审人：王弗

2021年5月28日

《贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用粘土矿矿产资源开发利用与保护总体方案》专家评审意见表

项目名称	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用粘土矿矿产资源开发利用与保护总体方案		
姓　名	陈升民	工作单位	贵港市农业区划办公室
联系电话	15977592660	职称/职务	高级农艺师/主要负责人

经对港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用粘土矿场进行实地踏勘、认真审阅《贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用粘土矿矿产资源开发利用与保护总体方案》(送审稿)，以及听取编写单位的介绍，对方案提出如下意见：

在普查工作成果的基础上，采用加密探矿工程为勘查手段，对勘查区内水泥配料用粘土矿体系统采集各类样品进行测试分析，基本查明矿区地质、构造特征，基本查明矿体特征和矿石质量、矿石加工技术性能，基本查明矿床开采技术条件，采用一般工业指标估算矿区内水泥配料用粘土矿资源量，形成了本方案。方法科学，结果可靠。

方案对未来采矿活动的挖损和压占等工程破坏形式进行了预测分析。按本方案实施后，本矿山可达到预防地质灾害发生，消除安全隐患，防止水土流失，使开采破坏的矿山生态环境得以恢复，恢复后的矿山生态环境能跟周边环境相协调，实现绿色矿山、保护环境和可持续发展目标。

方案对土地复垦适宜性分析，确定该矿山各评价单元最终复垦方向、具体的土地复垦任务，符合当地土地利用总体规划及土地权属人意愿，可操作性强。

方案提出的保障措施针对性强，效益分析合理。

综上所述，本人原则同意该方案通过评审，可作为自然资源主管部门实施监管、办理采矿权出让等依据。

方案存在错别字、目录与文本内容页码不符问题。

配料北区的以挖损对区未扣除

建议文本中增加各土地类型描述，包括现状、国土规划

增加采样点分布图，增加土地权属人意愿材料。

签名：陈升民

日期：2021.5.28

矿产资源开发利用与保护

《广西贵港市华龙矿区水泥配料用粘土矿~~详查实施方案~~》总体方案

评审意见

一、项目概况

贵港市华龙矿区水泥配料用粘土矿矿区位于贵港市170°方向，直距约17.5km处，东经1[illegible]00″，北纬23°[illegible]，面积约0.3762km2，交通较便利。

贵港市华龙矿区水泥配料用粘土矿为拟新立采矿权，拟设矿区开采矿种为水泥配料用粘土矿；开采方式为露天开采；生产规模为75万t/年；开采标高+74.0m～+46m；矿区面积为0.420 km^2，服务年限8.5年。

二、主要评审意见

1、工作目的：贵港市华龙矿区，通过前期预估算，矿产资源储量属中型规模，根据编制要求采矿权前期勘查需做详查工作。

2、工作任务：对普查工作圈定的水泥配料用粘土矿通过系统工程取样工作，基本查明矿区地质、构造特征，基本查明矿体特征和矿石质量、矿石加工技术性能，基本查明矿床的开采技术条件，采用一般工业指标估算矿区内水泥配料用粘土矿资源量，编制《广西贵港市华龙矿区水泥配料用粘土矿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。

3、已往成果：2020年5月份广西壮族自治区第四地质队地质人员对广西贵港市华龙矿区水泥配料用粘土矿找矿工作，并在本勘查区内系统采取样品，编写了《广西贵港市华龙矿区水泥配料用粘土矿矿产资源开发利用与保护总体方案》并通过主管部门评审。

4、工作部署原则：采用钻探和采样化验为技术手段，以矿区普查圈定的水泥配料用粘土矿为对象开展详查工作，方法基本合理。

5、勘查区暂定勘查类型为II类，工程布置采用勘探线形式，勘探线方向为123°，大致按150m(走向)×150m(倾向)工程网度布置工程探求控制资源量，基本符合规范要求。

6、设计工作量：钻探150m，基本分析样100件，内检样10件。

7、预期提交资源量：矿石资源量(332)为600.95万t

三、存在问题及修改建议

1、方案的扉页编审查人与编写人为同一人，不符合要求。

~~2、P7 页，建议补充 2020 年普查工作的成果，已完成的主要实物工作量。~~

3、P~~10~~8 页，各种地质勘查规范已经有 2020 版，建议用最新版。

4、P16 页，所设计的工作量达不到规范的要求，建议补充矿床开采技术条件、矿石加工选冶性能试验等工作。

5、~~P18 页~~，钻探工程施工里建议补充施工的参数，由于所施工的钻孔进尺小，钻孔弯曲度测定如何测定？建议封孔采用全孔封孔即可。

6、P21 页，内检样 10 个，外检样 10 个，不符合规范要求。

7、P~~27~~48 页，资源量估算结果中控制资源量占 44%，不符合矿山开采设计的规定。

四、评审结论：

《详~~查实施方案~~》章节内容基本齐全，资源量估算、开采方案、环境保护与治理措施及安全保障措施基本符合有关规范规程及相关法律法规要求，原则上同意经修改复核后通过评审。

审查人　傅　勇

2021 年 5 月 28 日

矿产资源开发利用与保护总体方案审查意见

项目名称	贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用粘土矿矿产资源开发利用与保护总体方案		
编制单位	广西壮族自治区第四地质队	送交时间	2021 年 5 月 24 日

审 查 意 见

受报告评审组织单位广西地质环境监测总站的委托，对《贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用粘土矿矿产资源开发利用与保护总体方案》进行审查，提出如下建议和意见:

1、P10 页，方案进行重编或修编再报主管的国土资源部门审批实施，应改为“方案进行重编或修编再报主管的自然资源部门审批实施”。

2、以往地质工作评述中，本区已开展的 1: 20 万区域水文地质普查应注明图幅名称。

3、矿区地貌类型为低山丘陵区欠合理，应为非岩溶波丘地貌。

4、P14 页，矿区南侧约 400m 为郁江，而 P28 页为矿区南侧约 300m 为郁江，到底距离多远，请核对。

5、气象水文一节建议补充矿区南侧郁江十年一遇、二十年一遇、五十年一遇最大洪水位标高。

6、矿区内地表水流发育情况应简要说明，是否有地表水流流经矿区，影响如何?

7、P28 页，水文单元应改为水文地质单元，术语要规范。矿区最低侵蚀基准面以矿区地形的最低标高来定是错误的，应以河床的最低标高作为最低侵蚀基准面。矿区邻近郁江，可用郁江河床的最低标高来定矿区最低侵蚀基

准面。

8、开采技术条件的环境地质一节中，应补充区域地壳稳定性评价，应从区域构造稳定性、地表稳定性来最终评价区域地壳稳定性。补充地表水、地下水质量评价一节。

9、土地复垦责任范围应提供2000国家大地坐标系拐点坐标，并列表说明。

10、附图16缺重点防治区编号。

方案经补充修改完善后，原则上同意报告通过评审。

审查人签字	陈军	日 期	2021年5月25日

《贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿矿产资源开发利用与保护总体方案》
审查意见及修改情况对照表

评审专家（主审）：陆富饶	
审查意见	**修改说明**
1、《方案》 矿产名称与现行《矿产地质勘查规范石灰岩、 水泥配料类）(DZ/T0213-2020)黏土矿不对应。	1、已经对应修改。见 P7-9。
2、《方案》一、 编制工作概况应按本次地质矿产勘查工作情况和矿山资料的收集、矿山地质环境和土地资源现状调查两个小点来写。补充野外工作验收情况说明。	2、已经补充，见 P2“2021 年 3 月 13 日至 5 月 27 日广西第……内检样 10 件，外检样 5 件。”
3、P8《冶金、化工石灰岩及白云岩、水泥原料矿产地质勘查规范》(DZ/T0213-2002) 引用资料过时，应引用新版规范。	3、已经补充，见 P7-9 。
4、(五)其他相关资料:补充实施方案设计书及评审意见书。	4、已补充。
5、监测管护期约 2.0 年:按规范为 3 年。	5、已经补充，见 P10。
6、矿石化学成分:应下结论符合水泥配料用粘土质原料矿一般工业指标是哪类质量要求。	6、已经补充，见 P27“水泥配料用黏土质原料质量要求一类：SM 3～4，AM 1.5～3.5；二类：SM 2～＜3。”
7、矿石加工技术性能:经过该矿山多年的开采生产表明:前面论述没有开采?前后不一。	7、矿山未生产，笔误已修改，见 P28。

8、环境地质:没有对采矿可能发生的地质灾害提出防治意见。	8、已按专家意见复核修改，详见 P138、P139，预防工程一节。
9、勘查工程质量评述:补充钻探施工单位。	9、已经补充，见 P37。
10、缺绿色勘查评述内容。	10、已经补充，见 P104-110。
11、地形测量、地质勘查工程测量及其质量评述:补充测量单位、测量资质，按地形测量、地质勘查工程测量分别论述。未见有勘探基线测量质量评述。	11、已按意见修改完善相关内容，详见 P40 等。
12、基本化样品 105 个，与工作量表数据不对应。内外检样品不够 30 件，没有代表性，当按比例抽取样品数量达不到 30 件时，按 30 件或实际样品数抽取。	12、已复核并修改工作量表数据，基本化学样 62+105=167 个。参照《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13908-2020)第 8.7.4.2 条、第 8.7.4.3 条，内检应不少于总数的 10%，外检一般为总数的 5%，当.....时，可适当降低，但不应少于 3%。按《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》（DZ/T0213—2020）规范第 7.6.4 条，要求内检样的数量不应少于基本分析样总数的 10%，外检不少于总数的 5%。本次化学基本分析内检样品 18 个，占应抽样品总数的 10.78%；外检样品 10 个，占应抽样品总数的 5.99%，符合现行相关规范要求。
13、P41 大体重样:未见有数据。	13、已经补充，见 P42 表 3-6-1 。
14、未见有组合样质量评述。	14、已经补充，见 P42。“组合分析样用于……等 7 个元素”。

15、采样、化验和岩矿鉴定工作及其质量评述:补充相关分析单位的资质及编号。	15、已经补充，见 P43。
16、水工环、地质灾害勘查质量评述:应按水、工、环、地质灾害分别论述。	16、已经修改。
17、补充综合图件的评述	17、已经补充，见 P44“本次工作的 1：2000 地质填图……客观地反映了矿区基本地质特征。”。
18、资源量估算的工业指标:应引用 2020 版规范。	18、修改过程中已经引用 2020 版规范。
19、资源量估算受地形控制明显，块段平均厚度采用工程平均厚度不合理，建议以剖面划分的资源量块段面积除以块段资源量长度求得块段勘探线平均厚度，再以块段勘探线厚度求块段平均厚度。	19、资源量估算已采用建议“剖面划分的资源量块段面积除以块段资源量长度求得块段勘探线平均厚度，再以块段勘探线厚度求块段平均厚度”。
20、矿石体重的确定:采用 16 件小体重达不到规范要求的 30 件，没有代表性，对于风化矿床建议作大体重测试。	20、已补充大体重样数据，见 P42 表 3-6-1。
21、硅酸率、铝氧率的确定，本方案采用哪类没有结论。	21、已补充，P26“水泥配料用黏土质原料质量要求一类：SM 3～4，AM 1.5～3.0；二类：SM 2～3”。
22、边坡压占推断的资源量估算:补充块段划分方法。采用水平断面地质块段法进行估算。补充水平断面间距是多少。	22、已补充，P49-50。

23、资源量估算的可靠性:本矿区采用水平断面地质块段法进行资源储量估算验证:补充水平断面的间距是多少。要以验算图作为依据。	23、已补充，见 P54，图 1-9 9 资源量验算估算图。
24、地形地质及工程分布图:钻孔应注孔口标高及孔深数据	24、已补充，见图 1-1 矿地形地质及工程分布图。
25、地质剖面图，补充最终边坡压线、钻孔矿体参数，样品分析结果表。	25、已补充，见图 1-2～1-6。
26、资源量估算图:不要边坡压线范围。建设划分大块段。补充钻孔工程矿体参数。	26、已补充，见图 1-7。
27、以终了平面图作为底图作边坡压占资源量估算图。	27、已补充，见图 1-8。
28、建设规模:应论证贵港水泥生产能力及需要术泥配科之间的关系。	28、矿区生产规模根据贵港市自然资源局规划要求，相关论证省略。
29、采区划分情况:与图不对应。	29、已修改，见 P64-66，图 2-1 29 华龙矿区总平面布置图。
30、首采区选择: 6 号与图不对应。	30、已修改，见 P64-66，图 2-1 29 华龙矿区总平面布置图。
31、表土层:从地质报告、剖面图未见有该层厚度描述。	31、已修改，见剖面图。
32、开采顺序:文 6 图 7 个采区，不对应。	32、已修改，见 P64-66，图 2-1 29 华龙矿区总平面布置图。
33、根据《金属非金属矿山安全规程》（G816423-2006，应引用 2020 版。按其说明台阶取值依据。	33、已补充。

34、清扫平台宽度均为 6m：有吗?	34、矿区开采过程中基本上只有一个开采平台，因此不设置清扫平台，删除。
35、P69 最终边坡地形最高为+75.2m 核对数据，应为南东边 68m。	35、已修改，最终边坡地形北东侧 4 号采区最高为+64m，见 P70。
36、采场回采率为 95%，矿石裸露地表、无夹石。应说明损失原因在哪里。	36、已说明主要为表土损失，P72。
37、表土场设置:规模，容量是多少。	37、已补充表土场设置为规模为 1 万 m^3，容量 1.7 万吨，见 P77。
38、P157: 每次爆破崩落矿石后:没有次爆破采矿方法。	38、已删除。
39、P162 经沉淀处理后再排放:应为经沉淀处理符合标准后再排放。	39、已按专家意见复核修改。详见 P164。
40、管护期 2 年。有什么依据。	40、已按规范修改为 3 年。
41、P201 按《贵港市建设工程造价信息》（2019 年 12 月)与前述 2021 年 3 月不对应。	41、已按意见全文复核修改，详见 P208。
42、总体工程部署:应分三个阶段:生产、治理、管护。	42、已按意见复核，重新部署各阶段工程。本项目损毁土地面积较大，为较少土地裸露，减轻采矿对生态环境的破坏，建设绿色矿山，本方案设计分三个阶段边开采边复垦，边复垦边管护，详见 P262、P263。
43、矿山投资估算表:应包括权益金，这部分也是通过利润回	43、已补充 P271 表 6-1。

收。	
44、按地质、开发，复垦编排图件。	44、已按要求重新编排图件。
45、开发总平面围，采区个数与文字描述不对应。补充矿体图例。核对图中是否有地层代号。	45、已核对并修改，已补充图例并核对地层代号。
46、没见有现状评估图。	46、已按意见补充完善现状评估图，详见附图 3-1。
47、土地现状图:补充相应图例、图签。	47、土地利用现状图为当地自然资源局提供，已按意见补充完善，补充相应图例，图签。详见附图 14。

修改人：卢曲心 黄偲　　2021 年 6 月 26 日　　校核：李光念　　2021 年 7 月 14 日

《贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿矿产资源开发利用与保护总体方案》复核意见及修改情况对照表

评审专家（主审）：陆富饶	
审查意见	**修改说明**
1、报告表，排在方案信自息表之后。	1、已将报告表排在信息表之后。
2、专家修改意见对照表作为附件附在正文后。	2、已按专家意见把专家修改意见对照表作为附件附在正文后。
3、表 1-1　完成实物工作量一览表：补充完成工作量占比。	3、已按专家意见补充完成工作量占比。p4 表 1-2
4、地质详查成果：对于资源量文字总结，应含矿石综合平均品位（下同）。	4、已按专家意见补充。P5“矿石综合平均品位为……铝氧率(AM)平均为 2.97，矿石品级为一类，”
5、方案编制情况：补充矿山资料收集、矿山地质环境和土地资源现状调查情况说明，方案编制情况有两点，第一点是地质勘查工作，第二点是矿山资料收集、矿山地质环境和土地资源现状调查工作，修改不到位。对第二点要说明怎样开展工作及列表收集到相关资料。	5、已按专家意见补充。P3“2020 年 4 月 8 日经确认……收集到的资料见表 1-1”。
6、其他相关资料：补充引用的普查报告名称、评审意见书、备案文号。	6、作为总体方案，勘查程度达到详查，不区分普查与详查阶段。
7、矿区自然概况：补充土壤内容描述。	7、已按专家意见补充。P15“矿区土襄主要为……可塑，局

	部硬塑。”
8、以往地质工作评述：补充矿区普查报告评述，已评审就是以往工作。	8、未提交普查阶段报告，补充勘查持续进行中。
9、矿石化学成分：补充矿石 SM、 SM 平均数据，下结论矿石是一类还是二类；补充组合样分析结果，评述有益、有害元素含量，为综合利用提供依据。	9、已按专家意见补充。P26“硅酸率(SM)平均为 3.52，铝氧率(AM)平均为 2.97……各元素含量详见表 3-3。”
10、矿石放射性：依据国家放射性标准：补充具体标准名称和标准要求。	10、已按专家意见补充。P27“依据《建筑材料放射性核素限量》……放射剂量率不超过 0.52μSv/h，故对人体无危害性。”
11、地形测量、地质勘查工程测量及其质量评述：一个详查项目，这样写达不到规范要求，按控制测量、地形测量、勘探线剖面测量、工程测量进行评述，详见 2020 版《固体矿产地质报告编写规范》附录 C8 测量部分。	11、已按意见复核修改。
12、组合分对矿区矿体一共抽组送 2 个样品样品分析析样：与完成工作量表 5 件不对应。	12、已核对并修改，见 P4 表 1-2。
13、补充绿色勘查总结。	13、已按专家意见补充。P45“按照《绿色勘查指南》（T/CMAS 0001-2018）……”
14、资源量估算的工业指标：潜在业主，不能要；DZ/T0213—2002，要	14、已按专家意见修改，见 P46。

引用 2020 版。	
15、资源量估算范围：补充资源储量估算对象。	15、已按专家意见补充。P47“《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》……”
16、硅酸率、铝氧率的确定：列出指标要求，矿区矿石是属哪类没有定论。	16、已按专家意见补充。P51“一类矿石品级指标：……矿区矿石品级为一类。”
17、资源量估算结果表总数为 506.16，用表的数据累加为 506.17。虽然是知道电子表格出的问题，但是资源量数据不容有错，重新调整。	17、已按专家意见核对修改， 见资源量估算结果表。
18、（三）矿区可利用推断的资源量估算：删推断。	18、已按专家意见核对修改。
19、运用水平投影地……没有说明清楚，水平投影地质块段法推断-1 资源量是多少？	19、已按专家意见补充。P59“验算结果与估算结果 65.27 万 t 相差 2.99 万 t，”。
20、本次资源储量估算截止日期为 2021 年 5 月 27 日：与前面所述不对应，以结束野外工作当天为准。	20、已按专家意见核对修改。
21、矿山地质灾害评估与级别：定为地质环境影响评估级别为一级，文不对题，依据是（DB45/T1625-2017）。	21、已按意见复核修改。考虑到方案编制不再需要资质，报告中的地质灾害一般不再进行评估级别的划分。
22、补充土地权属证明。	22、已按意见补充。
23、组织保障措施：国土资源监督部门配合：自然资源部门。	23、已按专家意见核对修改，见 P269 页。
24、矿权叠合图：补充矿体着色及图例，表头改为拟设置矿证、资源量	24、已按专家意见核对修改，见图 1-10。

估算范围拐点坐标表。	
25、边坡压占资源量估算图：补充边坡压占资源量估算结果表。	25、已按专家意见补充，见图 1-8。
26、总平面布置图：图中设计内容要与图例对应，缺了设计矿山道路内容。如采区分界线应为采区分界线及编号。重点要突出设计部分。	26、已按专家意见补充修改，见图 2-1。
27、基建终了平面图：应这样理解：矿山基建工程结束后进入首采阶段时矿山的现状（设计中有基建期时间，为准备采矿面准备的各项基建工作）。	27、已按专家意见补充修改，见图 2-2。
28、终了境界平面图：按比例画平台宽度，标注平台编号，要反映陡坎出来，如地表地形线到平台内则、平台外则到下个台阶，都是陡坎，选择线型同一边一高一低，调整线系数比例及线方向，轻松反映出平台、陡坎出来。	28、已按专家意见补充修改，见图 2-3。
29、地质剖面图：是一个综合剖面，剖面钻探工程和分析结果表补充矿体厚度、平均品位参数。	29、已按专家意见补充修改，见图 1-2 至 1-6。
30、地质环境与土地复垦图件图名仍用粘土矿名称。	30、已按意见修改，统一为黏土矿，详见各附图报告等。
31、土地利用现状图应补充图签及盖港南自然资源局章。	31、已按意见补充完善图签，盖编制单位章。
32、矿山土地复垦规划图：补充土地复垦工作量汇总表。	32、已按意见补充工程量详见附图。
33、矿山地质环境保护治理工程部署图：补充地质环境保护治理工作量	33、已按意见补充工程量汇总表，详见附图。

汇总表。	
34、缺治理工程大样图（文中插图只是示意图）。	34、已按意见补充大样图，详见附图剖面 A。

修改人：卢曲心 黄偲　　校核：李光念　　2021 年 7 月 14 日

《贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿矿产资源开发利用与保护总体方案》

审查意见及修改情况对照表

评审专家：韦国燕	
审查意见	修改说明
1、附件 2 承诺书:法人代表人未签章，也未加盖单位公章。	1、报告审定稿打印时统一签章。
2、附件 3 测绘资质证书:资质有效期的佐证材料已不适用,应采用 2020 年 12 月 18 日发布的《广西壮族自治区自然资源厅关于给予全区乙丙丁级测绘单位一年政策过渡期限的公告》。	2、已按专家意见复核，完善相关佐证，详见附件。
3、附表三(二)方案信息总表:内容填写不够完整。	3、已补充见附表三(二)。
4、p163 表 5-22 中上底宽为 1.82m, 而图 5-3 却标注为 195cm,图表不一致请核对。	4、已按专家意见复核,设计水沟为梯形断面,设计沟深 95cm ，设计洪峰水位 85cm，洪峰水位 85cm 处水力断面上底宽为 1.82m（断面图水位线处）,水沟上底宽为 1.95m，为便于施工，断面图所标注尺寸为水沟上底宽，非水力断面上底宽。详见 P167。
5、p166“仅设计一种断面的水沟，编号为 P1”，而表 5-24 的水沟编号却描述为 P3，请核对。	5、已按专家意见复核并修改，详见 P171。
6、p180 表 5-28 内容填写不完整，“合计栏未填数字”。	6、已按专家意见复核并修改完善，详见 P185。
7、p256-257 表 5-60 和表 5-61 土环境保护与土地复垦年度实施进度安排衣填写不够规范。生产建设服务年限超过 5 年的，原则上以 5 年为一个阶段进行工作安排，第 I 阶段细化到每一年，以后按每 5 年为一个阶段进行部署。	7、已按专家意见修改，5 年为一个阶段进行工作安排，第一阶段细化到每一年，以后按每五年为一个阶段进行部署，详见 P263-P265。

修改人：卢曲心 黄偲　　专家（韦国燕）复核意见：韦国燕

2021 年 6 月 26 日

已按审查意见修改

2021.7.11

《贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿矿产资源开发利用与保护总体方案》
审查意见及修改情况对照表

评审专家：王彤	
审查意见	修改说明
1. 封面与责任页时间不对应。	1、已修改。
2. 《总体方案》 的编制时间应与《广西贵港市华龙矿区水泥配料用粘土矿详查实施方案》实施时间相对应。	2、已修改，见封面与责任页。
3. “编制工作概况”章节中应分别说明第一次工作时间和补充勘查的工作时间以及各工作时间段完成的实物工作量。	3、已按要求修改。
4. P15“第三节社会经济概况”章节中内容应按“桂自然资规[2019]68 号”通知附件 1“第一章第二节”中的相关编制要求进行。	4、已按要求修改。
5. P78“本矿区属于凹陷开采，随着开采的进行会形成一定深度的凹坑，在不进行抽排水的情况下，可能会形成临时性坑塘”与前文(P35、P55)论述的“本矿床矿体未来露天开采，拟定最低开采标高为+46m,大气降水、地表水及地下水均有足够的排泄能力”不对应。	5、已修改，见 P80。
6. P78 “本矿区属于凹陷开采”论述不恰当。	6、已修改，见 P80
7、P124 论述的“开采过程中形成的边坡最高可达 29.2m”与 P32 论述的“未来露采区三面均存在边坡，最大开采深度约 26m”不对应。	7、已按专家意见修改，最大开采深度约 26m。详见 P124 等。
8、P157 “②预防措施”中“2)关于每次爆破崩落矿石”的论述与 P71“方案不设计爆破工程”的论述相矛盾。	8、已修改删除，见 P161 等。
9、PI57“A.如果发现冒顶”是否恰当?露天开采的矿山是否存在“冒顶”？	9、已修改删除，见 P161。
10、P269“2、矿区水文地质条件中等”与前文论述的“矿区水文地质条件属简单类型”不对应。	10、已修改，见 P277、P279

修改人：卢曲心 黄偲　　专家（王彤）复核意见：王彤

已按审查意见修改

《贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿矿产资源开发利用与保护总体方案》

审查意见及修改情况对照表

评审专家：陈升民	
审查意见	**修改说明**
1. 方案肥料厂北方的新挖掘矿区未扣除	勘查时未见有挖掘，按勘查截止时间计算，不扣除。
2. 建议文本中增加各土地类型描述，包括现状图、开发规划。	已按意见补充增加各土地类型描述，完善现状图。
3. 增加采样点分布图。	已有工程分布图，本方案不需要增设采样点分布图。
4. 增加土地权属人意愿材料。	经过沟通，该材料业主协调补充。

修改人：卢曲心　　黄　偲

2021 年 6 月 26 日

专家（陈升民）复核意见：已按审查意见修改。

陈升民

《贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿矿产资源开发利用与保护总体方案》
审查意见及修改情况对照表

评审专家：傅勇	
审查意见	修改说明
1. 方案的扉页审查人与编写人为同一人，不符合要求。	1、同意审核意见，已修改，见责任页。
2. P8 页，各种地质勘查规范已经有 2020 版，建议用最新版。	2、已更新，见 P9“技术标准与规范”。
3. P14 页，所设计的工作量达不到规范的要求，建议补充矿床开采技术条件、矿石加工选冶性能试验等工作。	3、已经补充，受条件限制，根据相邻类似矿区开采经验进行矿石加工性能分析，见 P28。
4. 钻探工程施工里建议补充施工的参数，由于所施工的钻孔进尺小，钻孔弯曲度测定如何测定?建议封孔采用全孔封孔即可。	4、已经补充，本次勘查钻孔较浅，采用冲击钻进为主，开孔直径 130mm，冲击钻进口径 110mm，底部较硬岩石采用金刚石回转钻进，终孔直径 91mm。由于钻孔较浅，冲击钻进技术基本能保证钻孔的垂直度，钻孔偏斜能控制在规范规定的允许范围之内，见 P39。
5. P21 页，内检样 18 个，外检样 10 个，不符合规范要求。	5、按照《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13908-2020）第 8.7.4.2 条、第 8.7.4.3 条，内检应不少于数的 10%，外检一般为总数的 5%。按《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》(DZ/T0213—2020)规范第 7.6.4 条，要求内检样的数量不应少于基本分析样总数的 10%，外检不少于总数的 5%。本次勘查基本化学样 167 个，内检样品 18 个，占应抽样品总数的 10.78%；外检样品 10 个，占应抽样品总数的 5.99%，符合相关规范要求，请予以复核。
6. P48 页，资源量估算结果中控制资源量占 44%，不符合矿山开采设计的规定。	6、按照《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13908-2020）18 页附录 A，详查，非金属，控制资源量占比最低要求 30～50%；按《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》(DZ/T0213—2020）P25 页附录 D，详查控制资源量≥30%。本次资源量估算结果中控制资源量占 44%，满足规范要求，请予以复核。

修改人：卢曲心 黄偲　　2021 年 6 月 26 日　　专家（傅勇 ）复核意见：傅勇

《贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿矿产资源开发利用与保护总体方案》
审查意见及修改情况对照表

评审专家：陈军	
审查意见	修改说明
1. P10 页，方案进行重编或修编再报主管的国土资源部门审批实施，应改为“方案进行重编或修编再报主管的自然资源部门审批实施”。	1、已修改为“方案进行重编或修编再报主管的自然资源部门审批实施”，见 P10。
2. 以往地质工作评述中，本区已开展的 1:20 万区域水文地质普查应注明图幅名称。	2、已补充。P16“图幅 1：20 万贵县幅区域水文地质图”。
3. 矿区地貌类型为低山丘陵区欠合理，应为非岩溶波丘地貌。	3、已修改为“非岩溶波丘地貌”P28。
4. P14 页，矿区南侧约 400m 为郁江，而 P28 页为矿区南侧约 300m 为郁江，到底距离多远，请核对。	4、已修改为“矿区南侧约 300m 为郁江”P15。
5. 气象水文一节建议补充矿区南侧郁江十年一遇、二十年一遇、五十年一遇最大洪水位标高。	5、已经补充，见 P28。
6. 矿区内地表水流发育情况应简要说明，是否有地表水流流经矿区，影响如何?	6、已补充。P28“矿区内地表水流不发育…”。
7、P28 页，水文单元应改为水文地质单元，术语要规范。矿区最低侵蚀基准面以矿区地形的最低标高来定是错误的，应以河床的最低标高作为最低侵蚀基准面。矿区邻近郁江，可用郁江河床的最低标高来定矿区最低侵蚀基准面。	7、已修改为“水文地质单元”P28。
8、开采技术条件的环境地质一节中， 应补充区域地壳稳定性评价，应从区域构造稳定性、地表稳定性来最终评价区域地壳稳定性。补充地表水、地下水质量评价一节。	8、已经补充见 P29、P30。
9、土地复垦责任范围应提供 2000 国家大地坐标系拐点坐标，并列表说明。	9、已按专家意见复核修改，详见 P124-P127 等。
10、附图 16 缺重点防治区编号。	10、已按专家意见复核，并补充完善，详见附图 16。

修改人：卢曲心 黄偲　　2021 年 6 月 26 日　　专家（陈军 ）复核意见：已按审查意见修改 陈军

《

附件 18　评审意见书

《贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿矿产资源开发利用与保护总体方案》评审意见书

方案审字[2021]　号

组织评审单位：广西壮族自治区贵港地质环境监测站

2021 年 7 月 30 日

方案名称：贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿矿产资源开发利用与保护总体方案

报告提交单位：贵港市自然资源局

报告编制单位：广西壮族自治区第四地质队

报告编写人：黄 偲　卢曲心

审查人：张大明

汇报人：黄 偲

单位技术负责人：乐兴文

法定代表人：李忠阳

评审机构：广西壮族自治区贵港地质环境监测站

会议主持人：吴圣华

评审专家组组长：陆富饶

评审专家组成员：韦国燕　王 彤　陈升民　陈军　李东昌　傅 勇

评审基准日：2021 年 04 月 06 日

评审方式：会审

评审时间：2021 年 5 月 28 日

评审地点：贵港市

2、矿产资源开发利方案部分

《总体方案》设计的相关采矿参数的确定虽然经过类比法选取，但是否合理，要在开采过程中加以探索，并按实际情况加以调整，对综合利用砂岩采矿方法，要多方论证，确安全开采。

3、矿山地质环境与土地复垦部分

复垦地类原则上不能降低或减少，应按照原地类进行复垦，确保符合当地群众生产生活习惯和生态环境保护要求。表土场、办公修理区域设置在采矿证外，其使用费用由未来业主和土地权属人商谈。

（八）专家的主要分歧意见

在本次《总体方案》评审过程中不存在专家的分歧意见。

六、评审结论

《总体方案》编制内容、章节基本齐全，基本能够按《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）要求编制。专家组复核后同意通过评审。

专家组组长（签字）：陆高虎

专家组成员（签字）：

傅高 李振昌 王彬

陆军 陈升民 韦国燕

2021年7月30日

附件：审查专家组名单

《贵港市港南区新塘镇华龙矿区水泥配料用黏土矿矿产资源开发利用与保护总体方案》审查专家组成员名单

评审组成员	姓 名	工 作 单 位	职位/职称	专业	签名
专家组组长	陆富饶	广西第六地质队	高级工程师	地质矿产	陆富饶
专家组成员	王 彤	广西第六地质队	高级工程师	水工环	王彤
	陈升民	贵港市农业区划办公室	高级农艺师	农业区划	陈升民
	陈军	广西第六地质队	高级工程师	水工环	陈军
	李东昌	贵港市自然资源局（退休）	高级工程师	地质矿产	李东昌
	韦国燕	广西三〇七核地质大队	高级会计师	预算造价	韦国燕
	傅 勇	广西第六地质队	高级工程师	地质矿产	傅勇