**审定稿**

**广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿**

**矿山地质环境保护与土地复垦方案**

编写单位：来宾市地质勘察院

2022年11月25日

# 矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 矿山企业 | 矿山企业名称 | - | | | |
| 法人代表 | - | | 联系人 | - |
| 单位地址 | - | | | |
| 矿山名称 | - | | | |
| 采矿许可证 | ☑新申请 □持有 □变更 □延续 | | | |
| 以上情况请选择一种并打“√” | | | |
| 编制单位 | 单位名称 | 来宾市地质勘察院 | | | |
| 单位负责人 |  | 联系电话 | |  |
| 单位地址 | 来宾市大桥路144号 | | | |
| 主要编制人员 | | | | |
| 姓 名 | 职 责 | | | 签 名 |
|  | 项目负责、野外调查 | | |  |
|  | 编写、制图、野外调查 | | |  |
|  | 编写、制图 | | |  |
|  | 审 核 | | |  |
|  | 审 定 | | |  |
| 审查申请 | 我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引用数据的真实性，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，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作 。  请予以审查。  申请单位（矿山企业）盖章  联系人： 联系电话： | | | | |

# 矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 矿  山  企  业  概  况 | 矿山企业名称 | - | | | | | |
| 通讯地址 | - | | | | 邮 编 | - |
| 法人代表 | - | | 联系人 | | - | |
| 联系电话 | - | | 传 真 | | - | |
| 经济类型 | - | | 开采矿种 | | 石灰岩矿、白云岩矿 | |
| 矿区范围 | 见表2-1 | | 矿山面积 | | 0.6368km² | |
| 建矿时间 | - | | 生产现状 | | 未生产 | |
| 可采资源储量 | 石灰岩矿8946.27万吨、  白云岩矿111.90万吨。 | | 企业规模 | | - | |
| 服务年限 | 14 | | | | | |
| 设计生产能力 | 800万t/年 | 实际生产能力 | | | - | |
| 方  案  编  制  单  位 | 单位名称 | 来宾市地质勘察院 | | | | | |
| 通讯地址 | 来宾市大桥路144号 | | 邮 编 | | 546100 | |
| 单位负责人 |  | | 联系人 | |  | |
| 联系电话 |  | | 传 真 | |  | |
| 主要编制人员 | | | | | | |
| 姓 名 | 职 责 | | | 签 名 | | |
|  | 项目负责、野外调查 | | |  | | |
|  | 编写、制图、野外调查 | | |  | | |
|  | 编写、制图 | | |  | | |
|  | 审 核 | | |  | | |
|  | 审 定 | | |  | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 复垦区土地利用现状 | 土地类型 | | 面积（hm²） | | | |
| 一级地类 | 二级地类 | 小计 | 已损毁 | 拟损毁 | 占用 |
| 林地（03） | 乔木林地(0301) | 12.5696 | 0 | 12.5696 | 0 |
| 灌木林地（0305） | 42.0382 | 0 | 42.0382 | 0 |
| 草地（04） | 其他草地(0404) | 11.0445 | 0 | 11.0445 | 0 |
| 交通运输用地(10) | 农村道路（1006） | 0.3786 | 0 | 0.3786 | 0 |
| 合计 | | 66.0309 | 0 | 66.0309 | 0 |
| 复垦责任范围内土地损毁及占用面积 | 类型 | | 面积（hm²） | | | |
| 小计 | 已损毁或占用 | 拟损毁或占用 | |
| 损毁 | 挖损 | 60.3759 | 0 | 60.3759 | |
| 塌陷 | 0 | 0 | 0 | |
| 压占 | 5.6550 | 0 | 5.6550 | |
| 污染 | 0 | 0 | 0 | |
| 小计 | 66.0309 | 0 | 66.0309 | |
| 复垦土地面积 | 一级地类 | 二级地类 | 面积（hm²） | | | |
| 已复垦 | | 拟复垦 | |
| 林地  （03） | 乔木林地(0301) | 0 | | 53.4465 | |
| 交通运输用地(10) | 农村道路（1006） | 0 | | 0.3786 | |
| 小计 | | 0 | | 53.8251 | |
| 土地复垦率（%） | | 81.52% | | | |
| 土地复垦投资估算 | 静态投资（万元） | 589.92 | 动态投资（万元） | | 826.49 | |
| 单位面积静态投资（万元/亩） | 0.73 | 单位面积动态 投资（万元/亩） | | 1.02 | |
| 治理投资估算 | 静态投资（万元） | 509.46 | 动态投资（万元） | | 662.67 | |
| 总投资估算 | 静态投资（万元） | 1099.38 | 动态投资（万元） | | 1489.16 | |
| 单位面积静态总投资（万元/亩） | 1.36 | 单位面积动态总 投资（万元/亩） | | 1.81 | |

# **目 录**

1前言 1

1.1 任务由来及编制目的 1

1.2 方案编制工作概况 2

1.3 方案编制依据 4

1.4 方案的服务年限 8

2 矿山基本情况 9

2.1 矿山概况 9

2.2 矿山自然概况 17

2.3 社会经济概况 20

2.4 矿区地质环境背景 20

2.5 矿区土地利用现状 37

2.6 矿山及周边人类工程活动情况 38

2.7 矿山地质环境和土地条件小结 40

2.8 矿山地质环境条件复杂程度级别 41

3 矿山地质环境影响评估与土地损毁评估 42

3.1 矿山地质环境影响评估范围与级别 42

3.2 现状评估 44

3.3 预测评估 55

4 矿山地质环境保护治理分区和土地复垦区、复垦责任范围划分 73

4.1 矿山地质环境保护治理分区 73

4.2 土地复垦区与复垦责任范围确定 75

5 矿山地质环境保护治理与土地复垦可行性分析 77

5.1 矿山地质环境治理可行性分析 77

5.2 矿区土地复垦可行性分析 80

6 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程设计 88

6.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程 89

6.2 地质环境治理工程设计 93

6.3 矿区土地复垦工程 106

6.4矿山地质环境监测 112

6.5 矿区土地复垦监测和管护 114

7 经费估算 117

7.1 估算说明 117

7.2 矿山地质环境防治工程经费估算 124

7.3 土地复垦工程经费估算 137

7.4 估算结果 170

8 矿山地质环境保护治理与土地复垦工作部署及进度安排 171

8.1 总体工作部署 171

8.2 年度实施计划 171

9 保障措施与效益分析 174

9.1 保障措施 174

9.2 效益分析 177

10 结论与建议 179

10.1 结论 179

10.2 建议 180

**附图目录（共9张）：**

附图1：广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿矿山地质环境与土地损毁现状评估图(比例尺1:2000)；

附图2：广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿矿山地质环境影响与土地损毁预测评估图(比例尺1:2000)；

附图3：广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿土地利用现状图(比例尺1:5000)；

附图4：广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿矿山土地复垦规划图(比例尺1:2000)；

附图5：广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿山地质环境保护治理工程部署(比例尺1:2000)；

附图6: 广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿1号线矿山治理与土地复垦剖面及施工大样图(比例尺1:1000)；

附图7：广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿周边环境图(比例尺1:10000)；

附图8：广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿露天开采基建终了总平面布置图(比例尺1:2000)；

附图9广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿露天开采最终境界图(比例尺1:2000)：

# 1前言

1.1 任务由来及编制目的

### 1.1.1 任务由来

中华人民共和国自然资源部令第5号《矿山地质环境保护规定》（2019 年修正），其中第十二条为“采矿权申请人申请办理采矿许可证时，应当编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，报有批准权的自然资源主管部门批准”。与此同时，为保护土地资源，加强土地复垦工作管理，矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制按《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）执行，做好生产建设项目土地复垦方案的编制、评审和报审工作。

根据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)要求，由自治区和市、县发证的矿山，《矿山地质环境保护与恢复治理方案》与《土地复垦方案》合并编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿正在进行采矿权出让，需要完善报批材料，根据2021年11月来宾市地质勘察院编制的《广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿详查报告》（评审文号：来储评字[2021] 103号，备案文号：来资储备【2021】13号）（以下简称《详查报告》），截止2021年10月18日，详查地质工作共估算矿区内2个矿体：石灰岩矿实际保有资源量（扣除边坡压占）：控制资源量万吨，推断资源量万吨，合计万吨。石灰岩预留边坡压占资源量：推断资源量万吨。估算矿区内白云岩矿实际保有资源量（扣除边坡压占）：控制资源量万吨，推断资源量万吨，合计万吨。估算矿区内伴生矿产（建筑石料用灰岩）夹石层资源量（扣除边坡压占）：推断资源量万吨。石灰岩、白云岩和建筑石料用灰岩矿石总资源量为万吨，其中控制资源量万吨，推断资源量万吨,控制资源量占总资源量的66.85％。根据《广西壮族自治区砂石土矿产资源开发利用管理办法》(桂国土资规[2017]13号)，参照石灰岩的储量规模划分标准，该矿床储量规模属大型。

2021年10月，受来宾市自然资源局的委托（附件1），由来宾市地质勘察院编制广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿详查报告、矿产资源开发利用方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案，在完成详查报告、矿产资源开发利用方案后，来宾市地质勘察院进行了《广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

### 1.1.2 编制目的

编制矿山地质环境保护与土地复垦方案目的是为了落实矿山地质环境保护、土地复垦有关法律法规和政策要求；保证矿山地质环境保护和土地复垦义务的落实；保证矿山地质环境保护与土地复垦的任务、措施、计划和资金落到实处；为自然资源主管部门实施监管和矿山业主办理采矿许可证申请提供依据。

1.2 方案编制工作概况

来宾市地质勘察院按《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》（2017年7月）中要求的工作程序，在充分收集、分析矿山现有相关资料的基础上，于2021年11月15日组织专业技术人员对矿区及其周围采矿活动影响范围区域进行实地调查、走访，主要调查区域为矿山范围及周围等地段，重点调查矿区的地质灾害发育现状、地层岩性、地质构造，通过现场调查及走访当地居民，明确矿山现状地质灾害发育情况及潜在危害对象。同时收集项目区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状及权属问题等相关资料；根据土地利用现状，对土地复垦义务人、土地使用权人、政府相关部门及相关权益人进行公众调查，在充分听取了他们的意愿之后拟定初步确定土地复垦方向。

在矿山地质环境和土地现状调查基础上，根据矿山矿产资源开发利用方案，对矿山现状及其未来矿业活动的影响区，进行矿山地质环境影响评估，划分地质环境保护与恢复治理分区，提出矿山地质环境保护与恢复治理总体工程部署和方案适用期内分年度实施计划；明确矿山地质环境保护、恢复治理、监测的对象和内容，提出矿山地质环境保护与恢复治理工程的矿山地质环境监测工程，并分别提出针对性的技术措施。同时，分析预测矿山未来采矿活动拟损毁土地类型、面积、程度，考虑矿山地区复垦条件、工程地质环境条件及土地权利人的意愿，对损毁土地进行复垦适宜性分析，进而确定土地复垦方向并部署相应的复垦工程措施。最后制定详细的矿山地质环境保护和土地复垦经费预算和效益分析。提出切实可行的组织保障、技术保障、资金保障措施，保障矿山地质环境保护和土地复垦工作顺利进行。本方案土地权属人是来宾市兴宾区石牙镇黄峡村和来宾市兴宾区三五镇太平村村民委员会，方案编制完成后， 按程序提交材料给当地自然资源主管部门，并获得当地自然资源主管部门出具的方案初审意见（见附件7）。根据兴宾区自然资源局提供的土地利用现状图及方案初审意见，露天采场、工业场地、排土场、表土场、堆矿场及矿山道路等建设不占用、不破坏、不影响基本农田。未来生产占用公益林、商品林地（见附件10），建议矿山业主在占用林地前需办理使用林地的相关审批手续，在未获得使用林地批复前，请勿擅自使用林地。矿区外的连接道路不作为本方案的治理复垦范围。

本次矿山地质环境和土地现状调查以收集资料和现场调查为主，调查范围包括拟设采矿权范围和采矿可能影响的范围。收集资料共6套，野外调查面积约2.41km2，对危岩、不稳定斜坡、岩溶塌陷等地质调查，定点描述7处，调查线路约5.0km，水文地质调查点、地质地貌点5处，矿山开发占用损毁土地与破坏植被资源3处，拍摄数码照片45张，视频4段。本次工作于2022年10月15日进行准备、搜集资料、编制评估工作大纲，10月17日进行野外调查，2022年10月20日至2022年10月30日进行室内资料整理、编制图表、编写及修改报告。具体的工作程序见图1.1-1。

|  |
| --- |
| 资料收集及现场踏勘 |
|  |
| 矿山地质环境和土地资源调查 |
|  |
| 确定矿山地质环境评估范围和复垦区 |
|  |
| 矿山地质环境影响与土地损毁评估 |
|  |
| 矿山地质环境保护与土地复垦的分区、复垦责任范围划分 |
|  |
| 矿山地质环境保护与土地复垦可行性分析、土地复垦适宜性评价 |
|  |
| 矿山地质环境保护与土地复垦方案设计 |
|  |
| 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制和图件编绘 |

图1.1-1 工作程序框图

表1.1-1 调查工作量完成情况表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 内容 | 单位 | 数量 |
| 收集  资料 | 《1:20万来宾幅区域水文地质普查报告》 | 份 | 1 |
| 《1:20万来宾幅区域地质测量报告》 | 份 | 1 |
| 《1:50万广西数字地质图及说明书》（2006年） | 份 | 1 |
| 《广西壮族自治区水文地质工程地质志》（1993年） | 份 | 1 |
| 《来宾市矿产资源总体规划》（2020～2025） | 份 | 1 |
| 《土地利用现状图（局部）》 | 份 | 1 |
| 野外及实物工作量 | 调查面积 | km2 | 2.41 |
| 调查线路 | km | 5.0 |
| 水文地质调查点、地质地貌点 | 个 | 5 |
| 矿山开发占用损毁土地与破坏植被资源 | 处 | 3 |
| 调查危岩体（带） | 个 | 7 |
| 拍摄照片 | 张 | 45 |
| 拍摄录像 | 段 | 4 |

**1.3 方案编制依据**

### 1.3.1法律法规

1. 《中华人民共和国矿产资源法》（主席令第74号，1997年1月1日起施行）；
2. 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年9月1日）；
3. 《中华人民共和国水土保持法》（主席令第39号，2011年3月1日起施行）；
4. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月7日第四次修正）；
5. 《中华人民共和国环境保护法》（主席令第9号，2015年1月1日起施行）；
6. 《地质灾害防治条例》（国务院第394号令，2004年3月1日起施行）；
7. 《土地复垦条例》（国务院令第592号，2011年3月5日起施行）；
8. 《中华人民共和国环境保护法》（主席令第9号，2015 年1月1日起施行）；
9. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年12月29日修正）；

### 1.3.2部门规章

1. 《矿山地质环境保护规定》（自然资源部2019年7月修订，自2019年8月29日起施行；
2. 《土地复垦条例实施办法》（2013年3月1日起施行）。

### 1.3.3政策性文件

1. 关于转发国土资源部《关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》的通知（桂国土资办〔2009]343号）；
2. 《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于进一步规范矿山地质环境保护与治理恢复方案编制工作的通知》（桂国土资办〔2010〕561号）；
3. 《广西壮族自治区国土资源厅关于<矿山地质环境保护与治理恢复方案>及<矿山土地复垦方案>编制工作有关事项的通知》（桂国土资发〔2011〕9号）；
4. 《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）；
5. 《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）；
6. 《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）；
7. 《财政部、国土资源部关于土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号；
8. 《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225号文）；
9. 《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发〔2007］81号文）；
10. 关于印发《广西生产建设项目土地复垦方案审查要点》的通知（桂国土资发〔2008〕49号）；
11. 《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于取消编制矿山地质环境恢复治理水文地质详查报告的通知》(桂国土资办〔2014〕468 号)；
12. 《广西壮族自治区国土资源厅关于贯彻落实《国务院关于第一批清理规范89项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》的通知》（桂国土资发〔2016〕1号）；
13. 《自治区国土资源厅财政厅农业厅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）；
14. 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）；
15. 《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于实行广西矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案公示制度的通知》（桂国土资办〔2016〕439号）；
16. 《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)。
17. 广西壮族自治区财政厅、广西壮族自治区自然资源厅《关于印发广西壮族自治区地质勘查项目预算标准的通知》（桂财资环〔2021〕18号）；
18. 《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于执行广西地方标准《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625—2017）的通知》（桂国土资办〔2017〕563号；
19. 《广西壮族自治区自然资源厅、广西壮族自治区财政厅、 广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西壮族自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）的通知》（桂自然资规〔2019〕4号）；
20. 《广西壮族自治区自然资源厅办公室关于进一步规范矿山地质环境保护与土地复垦方案编制和审查要求的通知》（桂自然资办〔2019〕232号）；
21. 自然资源部、农业农村部《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1号》。
22. 《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号）；
23. 《国土资源部办公厅关于开展绿色矿业发展示范区建设的函》（国土资厅函〔2017〕1392 号）；
24. 《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于推进绿色矿山建设的通知》（桂国土资办〔2018〕176号）；
25. 《广西壮族自治区自然资源厅关于印发<广西壮族自治区绿色矿山建设管理办法>的通知》（桂自然资规办〔2019〕5号）；
26. 自然资源部办公厅印发《关于以“三调”成果为基础做好建设用地审查报批地类认定的通知》（自然资办函〔2022〕411号）。

### 1.3.4技术标准与规范

1. 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)；
2. 《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》（2017年）；
3. 《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；
4. 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
5. 《土地复垦技术要求及验收规范》(DB45/T892-2012)；
6. 《矿山地质环境恢复治理要求及验收规范》(DB45/T701-2010)；
7. 《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）；
8. 《区域地质图图例》(GB/T958-2015)；
9. 《综合工程地质图图例及色标》(GB/T12328-90)；
10. 《综合水文地质图图例及色标》(GB/T14538-93)；
11. 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；
12. 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)（2009年版）；
13. 《滑坡防治工程勘查规范》(DZ/T0218-2006)；
14. 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219- 2006)；
15. 《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220-2006)；
16. 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006 )；
17. 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)
18. 《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）
19. 《地质灾害危险性评估规程》(DB45/T1625-2017)；
20. 《地下水动态监测规程》(DZ/T 0133-94)；
21. 《地下水监测规范》(SL/T183-2005)；
22. 《土地复垦技术标准》（试行）；
23. 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）；
24. 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)；
25. 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)；
26. 《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
27. 《造林技术规程》（GB/T15776）；
28. 《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288-99）；
29. 中国地质调查局《活动断层与区域地壳稳定性调查评价规范（1:50000、1:250000）（DD2015-02，2015年12月）；
30. 《中国地震动峰值加速度参数区划图》（GB18306-2015）；
31. 《中国地震加速度反应谱特征周期区划图》（GB18306-2015）；
32. 《广西壮族自治区岩土工程勘察规范》（DBJ/T45-066-2018）；
33. 《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0312-2018）；
34. 《砂石行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0316-2018）；
35. 《冶金行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0319-2018）；
36. 《岩溶地区工程地质调查规程》（DZ/T0060－2006）；
37. 《县（市）地质灾害调查与区划基本要求》实施细则（修订稿）（国土资源部，2006年4月）。

### 1.3.5其他相关资料

1、《1:20万来宾幅区域水文地质普查报告》；

2、《1:20万来宾幅区域地质测量报告》；

3、《广西壮族自治区数字地质图》和《广西壮族自治区数字地质图2006年版说明书》（2006年）；

4、《来宾市矿产资源总体规划》（2021～2025）；

5、《广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿详查报告》（来宾市地质勘察院编制 2021年9月），该报告由来宾市自然资源局组织专家评审通过，评审文号：来储评字[2021] 103号，备案文号：来资储备【2021】13号；

7、《广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿矿产资源开发利用方案》（来宾市地质勘察院，2022年11月），该报告由来宾市自然资源局组织专家评审通过，评审文号：来方案评字[2021]03号，备案文号：来自然资审第S2021-052号。

1.4 方案的服务年限

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》（2017年7月），方案服务年限应根据矿山采矿许可证期限，加上恢复治理和土地复垦年限，再加上监测管护年限确定。

根据《广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿矿产资源开发利用方案》，矿山设计开采年限为14年（以自然资源部门实际核发年限为准），本着“预防为主、防治结合，在开发中保护、在保护中开发”的原则，采用边开采边治理的方法，矿山闭矿后实施恢复治理和土地复垦工程1年、监测管护期2年（从矿山恢复治理与土地复垦实施算起），则本方案服务年限为17年，预计由2022年12月至2039年12月（以取得采矿许可证日期为准）。矿山改变生产方式、扩建、改建或采矿权延续时，应重新编制方案，并上报当地自然资源行政主管部门批准实施。未来矿山采矿许可证到期而无法顺延的，就将本方案的闭坑工作量提前完成。

# 2 矿山基本情况

## 2.1 矿山概况

### 2.1.1 矿山简介

该矿山为新立矿山，根据《广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿矿产资源开发利用方案》，该矿山设计开采服务年限为14年，设计生产规模为800万吨/年，开采方式为露天开采，矿区范围由25个拐点圈定，见下表2.1-1。

表2.1-1 矿区范围及拐点坐标表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  | | |
|  | | |

根据《来宾市矿产资源总体规划》（2021～2025），矿区属于开采规划区块，东面约340m为拟设采矿权“来宾市兴宾区寺山屯丈滑石矿”，本区为独立拟设采矿权，因此本区矿权界线清楚，无矿权及矿界纠纷 。拟设矿区不在自然保护区范围内，也没有涉及基本农田，周边500m范围内无村庄、无高压线通过。矿山建设不影响人畜饮用水源，不占用基本农田，位于生态红线外，采矿权的设置符合矿业权设置的有关要求。

### 2.1.2 矿山开采历史与现状

#### 2.1.2.1矿山勘查简史

1、上世纪六十、七十年代，广西区域地质调查队、广西水文地质工程地质队开展过 1:20 万来宾幅区域地质、水文地质调查工作，大致查明了包括本矿区在内的区域地层、构造、矿产、水文地质特征，对重要矿床、矿点、矿化点、物化探异常区进行了检查，初步圈定了成矿远景区。由于石灰岩矿普遍的存在、经济价值低，未对石灰岩矿做系统的地质勘查工作。

2、1998年广西地质矿产勘查开发局对广西 1:50 万、1:5 万的区域地质进行了全面清理，对各地质层重新进行定义和划分。

3、2021年10月，来宾市地质勘察院对广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿开展详查地质工作，提交了《广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿详查报告》，该报告由来宾市自然资源局组织专家评审通过，评审文号：来储评字[2021] 103号，备案文号：来资储备【2021】13号；

4、2021年11月，来宾市地质勘察院对广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿开展矿产资源开发利用方案工作，提交了《广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿矿产资源开发利用方案》；该报告由来宾市自然资源局组织专家评审通过，评审文号：来方案评字[2021] 03号，备案文号：来自然资审第S2021-052号；

2.1.2.2矿山开采历史与现状

“广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿”属于新立矿山，无以往矿权。

矿区保持原始地形地貌，未进行过开采。据现场走访调查，矿山自然边坡体处于稳定状态，未发现有已发生的崩塌、滑坡等地质灾害。

#### 2.1.2.3相邻矿山分布与开采情况

经现场调查，该矿区界限清楚，无矿权纠纷，矿区东面约340m为拟设采矿权“来宾市兴宾区寺山屯丈滑石矿”，北西面约2km为已设采矿权“来宾市兴宾区三五乡黄岭方解石矿”，与本矿区界线无重叠。

### 2.1.3 矿山开发利用方案概述

2021年11月，来宾市地质勘察院完成了《广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿矿产资源开发利用方案》的编制工作，方案简介如下：

#### 2.1.3.1资源储量、生产规模及矿山服务年限

1、矿区保有资源量

2021年10月，来宾市地质勘察院对广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿开展详查地质工作，提交了《广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿详查报告》，矿区内石灰岩矿保有资源量为万吨，白云岩矿保有资源量万吨，夹石（建筑石料用灰岩）保有资源量为万吨。累计查明万吨，矿床储量规模属大型。

2、设计利用资源储量

按设计利用系数1.0计算，矿区可设计利用石灰岩资源量为万吨，可设计利用白云岩资源量为万吨，按回采率95%计算，可采出石灰岩矿石量为万吨，可采出白云岩矿石量为万吨。可采出伴生矿产（建筑石料用灰岩）夹石层资源量为万吨。矿山累计可采出石灰岩、白云岩、建筑石料用灰岩矿石量为万吨。

3、矿山设计生产规模

本矿山生产规模为800万吨/年。

4、根据确定的生产规模为800万吨/年，计算矿山开采年限为13年：

T1 = =×95%÷800 ≈13（年）

式中： T1——矿山服务年限，年；

Q1——设计利用资源/储量，Q1=万吨；

K——矿石总回采率，K= 95%；

A1——矿山生产规模，A=800万吨/年。

考虑到新立矿山基建期需要1年时间，推荐矿山开采服务年限为14年。

5、最终产品：石灰岩矿、白云岩矿、建筑石料用灰岩矿。

#### 2.1.3.2矿山开采

1、开采范围

设计开采对象为估算范围内+377.0m至+150.0m标高之间具有工业开采价值的石灰岩矿体和白云岩矿体，其中建筑石料用灰岩为夹石。

2、开采顺序

根据矿体赋存状态、矿区地形条件及开拓公路的布置，为了保障生产安全、便于展开采矿工作面、方便矿石运输，设计矿山开采总顺序为：

竖直方向：矿区矿体由多个相对独立的峰丛高地组成，考虑到矿山周边地形及工业场地的设置，矿山设置两个采区，即一采区和二采区。一采区大致为矿区东南部+355.0高地至矿区东北部+377.0高地山体；二采区大致为矿区中部+343.00m高地至矿区南西部+313.94高地一带的山体。一采区先剥离峰顶的剥离物至+325m标高形成初始凿岩平台，然后再进行下一台阶采矿准备平台剥离。矿山从+340m标高凿岩平台开始采掘，按15m台阶高度分台阶从上往下开采。矿山拟设生产规模为大型，设计由多个工作面平行作业进行开采，一个开采面投入验收之后即可开始下一个工作面的基建工作，工作面的推进方向由南向北进行。由于矿山临时堆土场拟设置于工业场地北面，为避免废石压占矿体造成资源浪费，因此设计先主要开采一采区，便于后期将堆土场集中排放至采场中。总之，矿山开采竖直方向须严格遵循由上往下分台阶开采的原则，各矿体的开采均须先剥离峰顶的覆盖物形成凿岩平台，然后再形成下一台阶铲装平台后再开始采掘，严禁掏采，台阶高度和工作面坡度须符合开采设计的要求，做到安全生产。

水平方向：本矿区的矿体由相对独立的山体组成，根据矿山的地形情况及运输系统，结合矿体产状，一采区的台阶推进方向为由南向北推进，采掘方向由西向东推进；二采区的台阶推进方向为由北向南推进，采掘方向由东向西推进。

#### 2.1.3.3采矿方法与开采工艺

1、开采方式

矿层为单一矿层，矿体较规整，形态较简单，矿区地表水系不发育，未发现有地下河、岩溶通道及断裂破碎带。根据上述开采技术条件，设计确定矿床采用露天开采方式。

2、采矿方法

根据开采技术条件及类似矿山生产实践经验，本设计方案确定矿山采用自上而下分台阶开采。采用深孔凿岩爆破和边坡预裂爆破相结合，为了保障生产安全、便于展开采矿工作面、方便矿石运输，开采总顺序为自上而下分台阶深孔爆破循环开采，为保证边坡稳定性，应采用预裂爆破对边坡进行保护。矿山处理、修路、采矿准备等辅助作业，采用浅孔凿岩。

3、采矿工艺

矿山生产过程中按照“采剥并举，剥离先行”的原则进行，当采矿工作面推进接近最终边坡时，应降低每次爆破的规模，采用光面爆破方法，以保护最终边坡。各台阶底部按其不同的作用留足预设的宽度，使之分别形成不同的平台，最终形成台阶式边坡，矿山主要生产工序包括：凿岩、崩矿、大块矿石二次破碎、搬运矿石及矿石加工等程序。

（1）凿岩：采用履带式潜孔钻机在采矿工作面上向下打倾斜中深孔。

（2）崩矿：选用乳化炸药、数码雷管，采用反向微差爆破方法起爆，把矿石崩落。

（3）边坡清理：工作面爆破完毕后由安全人员对工作面边坡进行检查，对松石进行清理，清理完毕后才能进行下步工作。

（4）大块矿石二次破碎：大块矿石采用挖掘机携带液压锤破碎。

（5）搬运矿石：岩面矿石爆破后被抛落到工作平台及各采掘带平台，大块矿石经二次破碎后用自卸汽车搬运到工业场地破碎站加工。

4、采场边坡

参数台阶高度：15m；

台阶坡面角：70°；

安全平台宽度：5m；

清扫平台宽度：8m（每隔两个安全平台设一清扫平台）；

采矿最小工作平台宽度：≥45m；

露天采场最终边坡角：≤60°；

运输道路宽度：8m，每隔50～100m 设10.0m 宽的错车道。

5、露天开采境界

地表境界：最长1104m，最宽1057m；

采场底部：最长1073m，最宽7001m；

露天采场最低标高：+150m；

采场台阶最高标高：+315m；

最终最高边坡高度：165m。

#### 2.1.3.4开拓运输方案

设计采用公路开拓—汽车运输方案。根据矿山的地形特征，设计在矿区南部从山脚修筑上山开拓运矿公路至矿体各山脊及山顶最高处，剥离形成初始工作平台，完工后即可开始正常采矿工作。各台阶采出矿石采用挖掘机或装载机装入矿用自卸式载重汽车，然后运至堆料场或直接外销。

矿山道路设计等级为Ⅱ级，双车道路面宽8.0m，泥结碎石路面，平均纵坡8.0%，最大纵坡10%，转弯曲线半径大于15m。每隔50～80m设错车道，错车道宽10m，平均纵坡不大于4.0%，外侧设置防护堤，内侧设置排水沟。

#### 2.1.3.5防治水方案

1、露天采场防排水

本矿山水文地质条件属简单类型，矿体出露地表，且位于当地侵蚀基准面及地下水潜水面以上，有利于水体自然排泄。露天采场内无地下水影响，主要水源来自大气降水，降雨对露天开采的影响主要是地表径流。采场开采为由山顶往下开采，地形有利于矿区自然排水，露天采场不需在其周边设置截水沟，仅在采场内布设截水沟。

2、工业场地防排水

矿区内所有的土建工程及相关的生产辅助设施，均布置在不为暴雨积水浸泡的平地上，设计在设施四周合理布设排水沟，避免山洪突发时对生产、生活设施的破坏。此外，矿山公路内侧挖小排水沟，防止雨水损坏简易运矿公路路面。

#### 2.1.3.6总平面布置

随着矿山的开采，大量的石料需要进行加工和有序堆放，为保证矿产品得到及时加工和有序堆放，避免因开采出来的矿产品因无法及时加工和乱堆乱放造成环境破坏和矿产资源浪费，需建设工业场地、临时堆土场、表土场，因矿山周边平缓地带为柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线范围，所以拟将工业场地、临时堆土场、表土场设置在矿区南面的岩溶洼地。表土场面积为1.2194hm2，临时堆土场面积为3.4296hm2，临时堆土场容量满足第一采区南剥离土方堆放。待第一阶段开采完第一采区南后，再剥离第一采区北、第二采区，土方堆放于第一采区南露天采场平台。办公生活区另选址，办公宿舍区及其配套建筑和产品加工厂设置于距离矿区约15km的石牙镇镇政府附近，矿区周边不再设置产品加工厂、办公宿舍区及其配套建筑。

一、工业场地

矿山工业场地拟设置在矿区南面的平缓地带，工业场地包含表土场、破碎加工场及堆矿场、临时堆土场等，临时堆土场拟设置于工业场北面，待一采区开采至最低可采标高后，则可将堆土场设置于采场底平台。如工业场地布置不合理，也可能导致事故的发生。预防工业场地发生事故的主要措施主要有：

* 1. 把工业场地布置在不会发生山体滑坡、山洪、泥石流的地方。
  2. 矿山工业场地平面布置应总体设计、做到安全合理。
  3. 工业区与生活区应分区布置，保持必要的距离，应符合职业卫生健康的要求。
  4. 工业构筑物应保证在当地最高洪水位1m以上。

⑤矿山公路应合理布置，其坡度、宽度应符合运行设备的安全要求，以及行人的安全要求。矿山开拓公路坡度应不大于10％，上山便道应设踏步及扶手。

在工业场地周边及内部设置截洪沟和排水沟，以及时排走大气降水，以防水害发生。

⑥ 工业场地不能压生态红线。

二、临时堆土场、表土堆放场

堆土场、表土堆放场选址符合以下选址原则：

1. 不占或少占耕地，不拆迁或少拆迁居民住宅；
2. 与矿区距离近，运距短；
3. 有足够的容量（一般应满足矿山在设计年限内排出的废石量，当一个表土堆放场不能满足要求时，应分选几个）；
4. 汇雨面积小（如较大时，坝址附近或库岸要有适宜开挖溢洪道的有利地形）；
5. 坝址及表土堆放场工程地质条件好；
6. 处于矿区和大的居民点的下游，并最好位于下风向；
7. 表土堆放场附近有足够的筑坝材料；
8. 堆土场、表土场不能压生态红线。

（1）根据以上原则并结合矿山实际，矿山在工业场地北面设置一个临时堆土场，用于堆放采矿产生的废弃渣土及收集的碎石土。采矿产生的废弃渣土放落到各个阶段运输装载平台上，采用挖掘机装车，利用自卸运输车运至临时堆土场暂时堆放，一部分用以铺设公路，待一采区采出一个最终平台后则集中堆放至采场最底平台。

（2）表土场：在工业场地南面设置一个表土堆放场，用于堆放在采矿前收集的表土。为使表土场不产生人为的地质灾害，表土场下游设挡土墙，周围修建截水沟，防止雨水对表土堆放场的冲刷造成水土流失，排放表土时，从山体侧向挡土墙方向排放，由下而上逐层排放、压实，压实度不小于80%，坡面比为1:2。排土工作面向坡顶线方向有2％～5％的反坡，排土卸载平台边缘，有固定的挡车设施，其高度不小于轮胎直径的1/2，车挡顶宽和底宽分别不小于轮胎直径的1/4和3/4。

#### 2.1.3.7矿山主要设备和人员

表2.1-3 矿山主要设备一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 单位 | 规格型号 | 数量 | 备注 |
| 1 | 变压器 | 台 | S11-M-315KVA、S9-250KVA | 2 |  |
| 2 | 水泵 | 台 | D25-50×4型 | 2 |  |
| 3 | 挖掘机 | 台 | 2.1m3 CAT 336 | 22 | 其中4台备用。 |
| 4 | 装载机 | 台 | 厦工XG951ⅢL型 | 8 |  |
| 5 | 空压机 | 台 | 寿力550RH  柴动式螺杆空压机 | 2 |  |
| 6 | 凿岩机 | 台 | ROCD50型 | 22 | 自带柴油空压机, 其中4台备用。 |
| 台 | Y-26型浅孔凿岩机 | 6 |  |
| 7 | 碎石锤 | 台 | HGundai R215-9型  挖掘机配碎石锤 | 4 | 二次破碎用 |
| 8 | 汽车 | 辆 | 东风牌42t | 42 | 运矿用，其中4辆备用 |
| 9 | 洒水车 | 辆 | 15m³ | 2 | 矿山洒水 |
| 10 | 加油车 | 辆 | 15m³ | 2 | 矿山加油 |
| 11 | 推土机 | 辆 | 柳工 B160CL 型 | 1 | 排土用 |
| 12 | 破碎锤 | 台 | 小松（PC）KOMATSU250型挖掘机配SUNG-T250破碎锤 | 1 | 剥离夹层用 |

表2.1-4 矿山主要人员配备一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工种 | 人数 | 备注 |
| 1 | 矿长 | 1 |  |
| 2 | 管理人员 | 2 |  |
| 3 | 安全副矿长 | 2 |  |
| 4 | 技术人员 | 2 | 专职（地质、采矿） |
| 5 | 专职安全员 | 2 |  |
| 6 | 凿岩工 | 7 |  |
| 7 | 电工 | 2 |  |
| 8 | 挖掘机司机 | 22 |  |
| 9 | 装载机司机 | 6 |  |
| 10 | 汽车司机 | 32 |  |
| 11 | 机电修理 | 2 |  |
| 12 | 仓库保管员 | 2 |  |
| 13 | 财务管理人员 | 2 |  |
| 14 | 安全保卫人员 | 3 |  |
| 15 | 勤杂人员 | 3 |  |
| 合计 |  | 90 |  |

## 2.2 矿山自然概况

### 2.2.1 地理位置

矿区位于来宾市城区东南面163°方向，直距约30km的兴宾区石牙镇平安村一带，矿区中心地理坐标：东经109°19′47.89″，北纬23°26′25.71″。矿区有约3km的简易矿山公路与X073相连接，X073在石牙镇与S511相连，矿区至石牙镇约15km，至来宾市城区约60km，至武宣县约50km，武宣县有黔江河水路可通往下游贵港、广州等地，交通较便利。（见矿区交通地理位置示意图2.2-1）。

图2.2-1　矿区交通地理位置示意图（1:80万）

### 2.2.2 地形地貌

矿区一带区域上属于构造溶蚀-峰林谷地地貌（见下图2.2-2：区域地貌图），地貌类型单一。峰顶标高+276.0～+571.0m，谷地标高+145～+155m，谷地地形较缓，地形坡度小于10º，矿区内溶沟溶槽及洼地等现象发育。整体特点是山峰林立，三五成簇，有的基座相连，或呈孤峰拔地而起，地势陡峻，山体周边洼地地势较为平缓，区内山体主要由石炭系黄龙组（C2*h*）石灰岩矿、白云岩矿组成，大部分缓坡及谷地表层均覆盖有第四系棕黄色粘土，厚度2～8.0m，地表植被发育一般。矿山临时用地拟设置于矿区南面的岩溶谷地，地形坡度在1～5°，在岩溶谷地西面发现一个落水洞，是地表水流入地下的进口，表面形态与漏斗相似，是地表及地下岩溶地貌的过渡类型。

因此，评估区地貌类型单一，地形复杂。

图2.2-2区域地貌图（引自1:20万来宾幅区域水文地质普查报告）

### 2.2.3 气象水文

#### 2.2.3.1气象

据广西来宾市气象站观测资料统计，本区属亚热带季风区气候，气候温和冬短夏长，雨量较充沛，年降雨量为1300～1600mm，降雨多集中在每年的4～9月份，降雨量占全年70%。境内年平均气温：21℃，最高气温：38℃，最低气温：－1℃，年最大降雨量1730.7mm，年平均降水量：1437.5mm，相对湿度：77％。年降水量在1080～1300 mm之间，最大月降水量1500mm；最小950mm；一日最大降水量为204.7mm，小时最大降雨量为140.2mm，5～8月为雨季，冬季无冰冻。对评估区地质灾害发生有较大影响的气象特征主要为大强度集中降水的暴雨天气，尤其是久旱突遇大暴雨，容易引起崩塌、滑坡等地质灾害。

#### 2.2.3.2水文

矿区附近无河流通过，矿区外南部约1.3km为平安村，当地人的生活用水来源为接引自来水，未来矿山生活用水可从附近的平安村接引自来水。周围高山环绕，现已形成一个长约200m宽约150m的水塘，常年有水，未来可供矿山生产用水，大气降雨汇集在水塘（洼地），通过溶蚀裂隙、溶洞等通道下渗补给地下水，进入地下河管道,与地下水联系密切。矿区地势较高，矿体出露标高在+377.0m～+150.0m，高于最低侵蚀基准面+125.0m，矿区丰水期地下水位标高+125.0～+130.5m，枯水期地下水位标高+85.0～+95.0m， 矿床开采不受地下水的影响。雨季地表径流排泄于矿区从北往南的冲积沟，为防止冲积沟堵塞，矿山要定时人工清理冲积沟。

总体上，矿区周边地表水（水塘）采矿活动影响较大。

### 2.2.4 土壤

根据详查资料和现场调查，评估区土壤属红壤土，由于风化作用强烈，原生矿物于高温多雨条件下分解彻底，铁铝氧化物和氢氧化物于土壤中相对积累并呈黑～灰褐色。主要分布于矿区坡体及谷地平坦地段，腐植土，质地疏松，厚度2.0～8.0m。因盐基离子淋失，钙、镁、钾含量均低，土壤多呈酸性、微酸性反应，PH值在6.0～6.8之间。有机质合成旺盛，土底常有铁结核聚积，底土常形成黄、白、红杂色网纹层，磷易被钙、铝固定。养份含量：全磷0.02％～0.05％；速效磷1.52～3.5ppm；全钾0.5％～2％，速效钾一般<80ppm，适合各种作物生长。土层较厚的地段为山脚平缓低洼地段，覆盖层表土和石缝藏土主要为第四系棕黄、黄褐色粘土，局部为大小不等的岩石碎块或颗粒组成，含大量植物根系。

### 2.2.5 植被

根据现场调查，矿区一带地形坡度较大，局部形成陡崖，坡度在40°～65°之间，局部陡崖一带坡度达80°，缓坡及谷地多为第四系松散土覆盖，矿区及周边主要为次生植被，以乔木、灌木和杂草为主，地表植被不发育，无重点保护的珍稀植物，当地耕作植被主要种植甘蔗、玉米、花生、黄豆等农作物，以及种植柑橘果树。

照片1：矿区周边地貌（镜向5°）

## 2.3 社会经济概况

石牙镇地处兴宾区东南部，距城区51km，北回归线贯穿镇境，辖区总面积135.2km2。东接武宣县，南靠贵港市覃塘区，地处三县(市、区) 交界的石牙交通便利，来武二级公路贯穿境内。全镇共辖10个村民委，36个自然村。2002年末，全镇总人口为35000人，总耕地面积为5731亩，其中水田13994亩，旱地43324亩。

镇境西北部为山地，其余为丘陵地带。地势自北向南倾斜，北高南低。境内山峰属明府山山系和长囊山山系，海拔205－500m之间。香火山海拔+508m，在黄峡弄山背，离黄峡村0.5km，属长囊山山系，距主峰2km。明府山山系为东北――西南走向；长囊山山系为西北一东南走向。镇境内以顶伞村水流向分界。村东北水流向古本，经三岸、古逸村流入武宣县思灵乡止扎河；西南水流向北律，直通贵港古樟乡潘仁村、围村、河治村注入梁五河，全长15km；古炼凌水，流经三岸、古逸汇入止扎河，全长15km。2020年总产值5000万元，主要有铁铺、服装、家具、木材加工、电焊、氧焊、打米、粉碎、榨油、食品加工等乡镇个体户680家。乡镇企业有烟酒、副食品批发部等。

矿区内无已经划定的文物保护区和自然保护区分布，无基本农田分布，矿区周围500m范围内无村屯分布，亦无居民水源地。

## 2.4 矿区地质环境背景

### 2.4.1 地层岩性

#### 2.4.1.1区域地层岩性

区域内主要出露有泥盆系、石炭系、二叠系、三叠系、白垩系地层，山间平地多为第四系覆盖，未见侵入岩出露，现将各地层岩性特征描述如下：

1、泥盆系

(1)融县组（D3*r*）：由浅灰、灰白色中～厚层状球粒～砂屑灰岩，微晶灰岩、鲕粒灰岩、砾屑灰岩等组成，下部以深灰色薄层灰岩的消失与巴漆组分界。该岩性中普遍含藻类，多处夹藻灰岩。总厚度580m。岩层产状为304°∠85°。

(2)榴江组（D3*l*）：以灰－深灰色薄层硅质岩、硅质泥岩为主，夹含锰硅质岩、含磷硅质岩、含锰灰岩、含锰泥岩。产牙形石，竹节石。该组厚83－181m。

(3)五指山组（D3*w*）：岩性为浅灰、浅褐色、粉红色扁豆状灰岩、泥质条带状灰岩、薄层泥晶灰岩等，局部夹火山岩。该组在桂西南盛产锰矿，原生矿为碳酸锰矿、含锰灰岩，次生矿为氧化锰。该组厚92－158m。

2、石炭系

(1) 尧云岭组（C1*y*）：岩性为灰、深灰色中厚层灰岩、含泥质灰岩、生物屑灰岩。生物群以假乌拉尔珊瑚为特征。该组厚53－245m。

(2) 巴平组（C1-2*b*）：岩性为深灰色薄－中层硅质条带微晶灰岩、生物屑灰岩、砾屑灰岩，局部夹数层含锰硅质岩，经风化淋滤后可成氧化锰矿。产菊石、牙形石以及蜒。该组厚24-219m。

(3)都安组（C1-2*d*）：岩性为灰～浅灰色厚层、块状灰岩为主，夹白云质灰岩、白云岩的岩性。其下部为灰～深灰色厚白云质灰岩，上部为灰白～灰色厚层状泥晶灰岩、砂屑灰岩、藻灰岩。产丰富的腕足类及少量珊瑚化石，该组厚度大于300m。

(4)大埔组（C2*d*）：浅灰色白云岩夹白云质灰岩、少量薄层状灰岩。产小纺锤蜓类，厚度307m。岩层产状倾向257°～280°倾角10°～20°。

(5)黄龙组（C2*h*）：岩性为浅灰－灰色厚层状生物屑灰岩、生物屑泥晶灰岩、夹硅质条带结核灰岩及中细晶白云岩。产蜒、牙形石等化石。厚112-790m。岩层产状为倾向170°～180°，倾角19°～22°。

(6)马平组（C2P*m*）：灰白色中厚层泥晶灰岩、泥晶灰岩生物碎屑灰岩、白云质灰岩，厚度大于282m。岩层产状倾向220°～290°倾角10°～12°。

（7）南丹组（C2P*n*）：岩性深灰色中薄层夹厚层微晶灰岩、生物屑泥晶灰岩夹生物砾屑灰岩、白云岩，岩石普遍含硅质条带和团块，局部见滑塌构造。产菊石、牙形石以及蜒。厚43-1934m。

3、二叠系

(1)栖霞组(P2*q*)：深灰色灰岩、含燧石灰岩夹硅质岩、白云岩。区域厚度变化较大，厚120～149m。产少量珊瑚，岩层产状倾向83°～90°倾角8°～28°。

(2)茅口组(P2*m*)：深灰～深灰色灰岩、含燧石灰岩夹少量白云岩、硅质岩。厚444～932m。产少量蜓类，岩层产状倾向60°～90°倾角4°～10°。

(3)孤峰组（P2*g*）：主要由灰－灰黑色薄层硅质岩、硅质灰岩、粉砂质页岩组成，夹凝灰岩、泥灰岩，含锰及磷结核，经风化淋滤后可成锰帽型或堆积型锰矿床。产菊石以及腕足类、蜒类、珊瑚等化石，厚54-214m。

(4)合山组（P3*d*）：岩性为深灰色中厚层生物屑微晶灰岩、泥质灰岩为主，底部为灰黄色铁铝土岩、含豆粒泥岩、硅质岩，中下部含炭泥灰岩中夹数层煤层或煤线。产蜒、腕足类、珊瑚、菊石等，厚48-475m。

(5)大隆组（P2*d*）：岩性为浅灰－灰黑色薄层状硅质岩、硅质泥岩、凝灰岩、凝灰质砂岩、泥质粉砂岩等，含丰富的菊石化石，以及双壳类、介形类、植物等化石，厚度5～1173m。

4、三叠系

(1)马脚岭组（T1*m*）：岩性为浅灰色薄层或薄板状灰岩、条带状灰岩、泥质灰岩夹钙质泥岩。偶含双壳类及腹足类、腕足类等化石。厚度100～400m。

(2)北泗组（T1*b*）：岩性为浅灰色厚层块状夹中薄层状白云岩、白云质灰岩、鲕状灰岩、核形石－豆粒灰岩、泥质灰岩，本组产菊石、双壳类、牙形石等。厚度一般300-1300m。

5、白垩系

永福群（K1*Y*）：底部为紫红色砾岩，不整合于前白垩纪地层之上，中上部为紫红色粉砂岩、细砂岩夹泥岩，局部夹砾岩及泥灰岩，厚311-1271m。产介形类。

6、第四系（Q*l*）：分布于峰丛凹地，山脚平地，溶蚀残丘，主要由棕红色、红黄斑杂色粘土层组成，富含铁锰质结核、三水铝团块等。堆积于不同时代的碳酸盐岩溶蚀面上，厚度0-20m。

#### 2.4.1.2矿区地层岩性

矿区及周边出露地层为石炭系黄龙组（C2*h*）和第四系（Q）。

黄龙组（C2*h*）：为本区石灰岩矿、白云岩矿主要赋存层位。该组岩性比较简单、稳定。分布于整个矿区范围内。主要为浅灰－灰色厚层状生物屑灰岩、生物屑泥晶灰岩，夹硅质条带结核灰岩，及灰白色厚层状中～细晶白云岩。石灰岩呈微晶、泥晶结构，致密块状构造。颜色较单一，主要为方解石，局部含一些白云石。该层厚112-790m。产蜒、牙形石等化石。岩层产状倾向170°～180°，倾角19°～22°。

第四系（Q）:矿区内第四系多见于山脚的低洼地段及一些缓坡地带，厚度约在0～6m，多为残坡积物。主要成分为棕黄色亚粘土，其间夹少量硅质岩屑及灰岩碎块。

**2.4.2 地质构造与地震等级**

#### 2.4.2.1地质构造

##### 1、区域地质构造

根据《1:20万来宾幅区域地质测量报告》，矿区位于该区域位于“广西山字型”构造前弧东翼内侧，来宾凹陷带的东南侧，上团—黄峡正断层的西侧，区域内主要发育南北向和北东向断裂构造，次级断裂为东南—西北向规模较小的断层。岩层呈单斜产出，产状为倾向170°～180°，倾角19°～22°，区域内褶皱不发育。

图2.4-1 兴宾区地质构造纲要图（引自《广西来宾市兴宾区地质灾害防治规划》）

##### 2、区域地壳稳定性

根据《中国地震动峰值加速度区划图(1:400万)》(GB18306-2015图A1)，调查区地震动峰值加速度为0.05g，相当于地震基本烈度为VI度区。根据《中国地震动反应谱特征周期区划图(1:400万)》(GB18306-2015图B1)，调查区地震动反应谱特征周期为0.35s，属弱震区。根据《活动断层与区域地壳稳定性调查评价规范》(DD2015-02)表5、表6、表7的规定，评估区50km范围内历史上没有发生地震，评估区构造稳定性分级为次稳定。评估区距离凭祥-大黎断裂最小水平距离15km，距离永福—武宣断裂带最小水平距离20km，评估区构造次稳定，地表次稳定，区域地壳次稳定。评估区区域地质构造较复杂，区域地质背景条件较复杂。

图2.4-2 矿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2.4-3 矿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））

#### 2.4.2.2 矿区地质构造

根据《1:20万来宾幅区域地质测量报告》和现场调查资料综合分析，矿区位于“广西山字型”构造体系的马蹄形盾地部分，属于来宾短轴褶断区， 矿区未发育有断裂构造，从观察岩层浅表部分来看，浅部节理裂隙发育程度中等。矿区内发育的节理裂隙主要有2组，分别为98°∠42°和251°∠168°，多数属于陡倾角裂隙，倾向不一（见照片2）。

照片2 节理裂隙发育情况（镜向86°）

综上，评估区内次一级小褶皱不发育，岩体节理裂隙较发育，评估区地质构造较复杂。

图2.4－4评估区区域地质构造纲要图（引自《1:20万来宾幅区域地质测量报告》）

**2.4.2.3岩溶发育特征**

**区域岩溶发育特征：**经查阅《1:20万来宾幅区域水文地质普查报告》，结合现场勘察情况。评估区基岩主要为石炭系黄龙组（C2*h*）石灰岩矿、白云岩矿，属于较硬岩，岩溶发育具有明显的垂直分带性，地表水沿石灰岩内的节理面或裂隙面等发生溶蚀，形成溶沟（或溶槽），以高地为中心，向四周山脚分布。地表发育有较少的洼地、漏斗、落水洞，泉眼和溶洞少见。评估区内溶蚀形态以局部浅部溶蚀风化为主，岩溶类型为裸露型岩溶。

**矿区岩溶发育特征**：矿区岩溶发育特征和区域岩溶发育特征基本一致。矿山岩组以次纯碳酸盐岩为主，地表发育有洼地，溶洞少见，开采过程中在浅表部见沿节理裂隙形成的溶沟溶槽，溶蚀深度为数米左右。根据详查报告，详查施工的6个钻孔中有4个钻孔可见小溶洞，总进尺1259.39m，总溶洞高度19.08m，单体溶洞高度2.53～5.76m，矿区内石灰岩线岩溶率平均2.34%、面岩溶率8.79%，平均岩溶率5.56%；白云岩线岩溶率平均1.89%、面岩溶率8.22%，平均岩溶率5.06%。根据《岩溶地区工程地质调查规程》（DZ/T0060－2006）规范指标，矿区岩溶发育强度为中等发育。

**综上，矿区岩溶发育程度属中等发育。**

岩溶等级划分按《岩溶地区工程地质调查规程》（DZ/T0060－2006）表如下：

### 2.4.3 水文地质条件

2.4.3.1区域水文地质条件

矿区一带区域上属于构造溶蚀-峰林谷地地貌，区域地形起伏较大，地表水、地下水自然排泄条件较好。第四系在地表普遍分布，根据地下水赋存条件、含水介质及水力特征，评估区地下水类型为松散岩类孔隙水和碳酸盐岩裂隙溶洞水。

1、松散岩类孔隙水

分布于评估区表层，主要赋存于评估区第四系残坡积含碎石粘土，该层透水性较好，含水性差，不利于地下水富集，储水条件差，水量贫乏。其补给来源主要靠大气降水渗入，动态类型属气象型。

2、碳酸盐岩裂隙溶洞水

据区域水文地质资料及野外调查结果，裂隙溶洞水赋存于石炭系黄龙组（C2*h*）石灰岩矿、白云岩矿中的裂隙、溶洞内，地下水含水量中等，埋深20～30m，水位年变幅1～2m。根据区域水文地质报告，该区域水文地质钻孔单孔涌水量100～400吨/日。该区地下水主要接受大气降水补给、上部第四系松散孔隙水的垂直入渗补给和场地周边山体在雨季的侧向入渗补给。

3、水文地质单元及地下水补给、迳流、排泄

据《1:20万来宾幅区域水文地质图》（2.4-5），该区地下水类型为碳酸盐岩裂隙溶洞水主要接受大气降水、地表水下渗直接补给、第四系孔隙水下渗补给，地下水赋存运移于岩溶裂隙、构造裂隙中。区域地下水总体向南东迳流。地下水主要补给来源为大气降雨，其次为地表水下渗补给，特别是6～9月份，由于大气降水的入渗，地下水量明显增加，矿区所在的区域内发育2条地下河：

11号山峡地下河：位于矿区北西面大约4.0km处，全长7.0km，汇水面积32km2，枯水期流量121.6L/s，枯季径流模数3.8L/s·Km2，出口流量121.6L/s，有一个溢流天窗，流量86.29L/s。地下河上游地区年水位变幅14m左右，中下游年流量变幅在10倍以上。

12号何村地下河：位于矿区北北东面约9.0km处，源于石牙流向寺山，全长8.5km，汇水面积26km2，枯水期流量98.2L/s，枯季径流模数3.8L/s·Km2，出口流量98.2 L/s，有一个溢流天窗，流量40.8 L/s。

11、12号地下河属于浅层管流型地下河发育有浅层及深层通道，浅层出口发育于河漫滩上，仅在洪水期上层出口有水溢出，最终都由深层出口流入河敏河，最终汇入红水河。含水层接受降雨补给后下渗沿裂隙、溶隙通道径流，最终于沟谷适宜地段排泄，排泄特征主要是以地下河出口、泉的形式向外排泄。

#### 2.4.3.2矿区水文地质条件

1、矿区地下水类型

矿区内出露的地层主要有石炭系黄龙组（C2*h*）及第四系(Q)。根据区域水文地质特征，矿区地层的岩石性质、裂隙的发育程度以及地下水赋存条件、水力性质、特征，将区域内地下水划分为几个类型，各地层含、隔水性及水文地质特征分述如下：

1)、第四系(Q)松散堆积物孔隙水含（透）水层

由残坡积层组成，分布于缓坡表面和沟谷等低洼地带, 主要由粘土、砂砾石及碎石组成，厚度0—3.5m。因分布的位置较高，仅在雨季含微弱孔隙水，并沿冲沟两侧成散流状、细股状排出，多受大气降水补给，非雨期一般不含水。

2)、石炭系黄龙组（C2*h*）碳酸岩盐裂隙溶洞含水层

石炭系黄龙组（C2*h*）岩性为厚层状浅灰～灰色生物屑泥晶灰岩夹硅质条带与结核灰岩、中—细晶白云岩。该地层岩溶中等发育，一般形成峰丛洼地，溶洞、溶井、落水洞、地下河天窗等常见形态，含溶洞裂隙水，该岩组水量中等到丰富，矿区所在区域泉流量＞50L/S，地下河流量＞100L/S。

本次矿区发育有2组垂直岩层层面的溶蚀裂隙，裂隙宽0. 2～0.8cm，产状为98°∠42°和251°∠168°。详查勘探施工钻探6个孔，遇溶洞钻孔4个，遇洞率66.7%。紧邻矿区西边有一个泉水出露口，出口水位标高为+158.70m，出水量枯水期流量5L/s。

2、矿区地下水补给、径流、排泄

矿区内地下水主要是接受大气降水补给，孔隙地下水的径流特征主要为分散垂直向下渗透，排泄特征主要是以分散渗流的形式下泄补给地下水。裂隙溶洞水受地形地貌及地层构造等因素控制，主要由山脊向沟谷流动，以分散渗流的形式向矿区外排泄。矿区裂隙溶洞水的补给水源主要为大气降水和孔隙水，在岩石裸露地区，雨水一般不形成地表径流，主要沿岩石的溶蚀裂隙、节理、溶孔等补给给地下水。在第四系覆盖区，雨水通过孔隙渗透补给给地下水。地下水通过地下管道流入11号和12号地下河，流入河敏河，最终汇入红水河。

总之矿区内地下水的动态变化具有明显的季节性特征，动态变化与降雨量有密切的关系，雨季大雨后流量剧增，水位升高，旱季地下水位和流量变化幅度较小而且变化缓慢。矿区地下水类型较少，含水量一般，其补、径、排简单。

3、矿床充水因素及充水形式、特征分析

矿区最低侵蚀基准面海拔标高为+125.0m，矿区东面的河敏河是矿区地下水的主要排泄场所，河敏河水位+125.0～+130.5m，为矿区最低排泄基准面。拟开采矿体标高+377.0m～+150.0m。矿体的最低赋存标高高于地下水水位标高，地下水补给主要为大气降水补给，矿体所处的位置高于当地侵蚀基准面, 出露地表，形成突起呈岩溶喀斯特地貌的峰丛形态延展分布。根据详查报告，矿区地下水位标高+125.0～+130.5m,矿体位于地下水位之上，地下水对未来矿坑产生充水的影响较小。矿体虽有溶蚀特性，但位于侵蚀基准面以上部分均不易形成富水条件，峰丛谷地的集雨面积小，大气降水及层间裂隙水极易向东排向河敏河支流，自然疏干条件极好，无形成矿床充水条件。

4、矿体与地下水的关系

矿区最低侵蚀基准面海拔标高为+125m，拟开采矿体标高+377.0m～+150.0m，根据详查报告，矿区地下水位标高+125.0～+130.5m。综上，矿体的最低赋存标高高于地下水水位标高，地下水补给主要为大气降水补给，故地下水对矿山开采无影响。

矿体为赋存于正地形的独立山体，大气降雨时大部分地表水可自然排泄和疏干，矿山开采最低标高（+150m）高于周边地形，后期开采形成的采场底面积水可自然外排，因此，地表水对矿床的开采影响较小。

5、矿坑涌水量预测

未来矿山拟采用露天开采方式，拟设最低开采标高为+150m，通过本次水文调查水位资料，矿区地下水位标高+125.0～+130.5m,矿体的赋存标高+377.0m～+150.0m位于地下水位之上，地下水对未来矿坑产生充水的影响较小。未来矿山开采沿矿区边界，由上而下分台阶开采。对矿坑开采产生的充水影响主要为大气降水的直接补给。其补给量即为采场范围内的降雨量。规模开采时，形成采坑比较大，汇水面较宽，雨季时虽然采坑充水量比较大但可以直接自然排泄到地表，汇集到红水河。

大气降雨量计算：

计算公式及计算参数:Q=F×A×α

式中：Q—大气降雨充水量（m3/d）

F—直接接受大气降雨面积，即露天采场面积

A—按雨季日平均降雨量及最大日降雨量

α—采场降雨入渗补给系数，拟建露天采场α取0.3。

矿区多年年均降雨量为1352.9mm，多年平均降雨日为160天，因此，多年雨季日平均降雨量为8.46mm；本区多年的日最大降雨量为110.2mm。

矿区水文地质参数的取值及计算结果见表2.4-2。

表2.4-2 受降雨直接影响的矿坑涌水量计算结果表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 地表迳流系数（α） | 露天采场汇水面积(F) | 正常涌水量 | | 最大涌水量 | |
| 雨季日平均降雨量（A） | 正常涌水量（Q正常） | 最大日降雨量（A最大） | 最大涌水量（Q最大） |
| （m2） | （m） | （m3/d） | （m） | （m3/d） |
| 0.3 | 0.6×106 | 0.008 | 1440.0 | 0.1102 | 19836.0 |

综上计算，具山坡型露天采场的矿坑涌水量为单一降雨量直接补给为主，按多年日平均降雨量条件下计算的矿坑涌水量为1440.0m3/d ，如按多年最大日降雨量条件下计算的矿坑涌水量为19836.0m3/d。

6、矿区供水水源评价

矿区周边地表水体为距离8.0km的莲花水库，周围高山环绕，现已形成一个长约200m、宽约150m的水塘（水样ASH1），常年有水，未来可供矿山生产用水。正南方向约1.3km为平安村，当地人钻探施工有一口水井，生活用水来源为抽取地下水。由于矿区地势较高，矿山生活用水需要水管接引平安村的水井里面的地下水（水样ASH2），水质符合生活饮用水时各项标准。

表2.4-3供水水源地水质分析结果表 单位：mg/L（引自《详查报告》）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 委托  编号 | 样品  名称 | 感官性状和一般化学指标 | | | 毒理指标 | | | |
| 指标 | 单位 | 检测结果 | 指标 | 单位 | | 检测结果 |
| ASH2 | 水质 | 色度 | 度 | 13.62 | 砷 | mg/L | | ＜0.0004 |
| 浑浊度 | NTU | 2.68 | 镉 | mg/L | | ＜0.001 |
| 臭和味 | —— | 无 | 铬 | mg/L | | ＜0.001 |
| 肉眼可见物 | —— | 无 | 铅 | mg/L | | ＜0.004 |
| pH值 | 无量纲 | 7.36 | 汞 | mg/L | | ＜0.0002 |
| 铝 | mg/L | / | 硒 | mg/L | | ＜0.0002 |
| 铁 | mg/L | 0.06 | 氰化物 | mg/L | | ＜0.002 |
| 锰 | mg/L | <0.008 | 氟化物 | mg/L | | 0.07 |
| 铜 | mg/L | <0.004 | 硝酸盐 | mg/L | | 9.58 |
| 锌 | mg/L | 0.019 | 锑 | mg/L | | / |
| 氯化物 | mg/L | 16.83 | 钡 | mg/L | | / |
| 硫酸盐 | mg/L | 24.26 | 铍 | mg/L | | / |
| 溶解性总固体 | mg/L | 294.9 | 硼 | mg/L | | / |
| 总硬度 | mg/L | 242.39 | 钼 | mg/L | | / |
| 耗氧量 | mg/L | 0.79 | 镍 | mg/L | | / |
| 挥发酚类 | mg/L | ＜0.002 | 银 | mg/L | | / |
| 阴离子合成洗涤剂 | mg/L | 328.15 | 铊 | mg/L | | / |
| 氨氮 | mg/L | 0.13 | 其它指标 | | | |
| 硫化物 | mg/L | 24.26 | 钾 | | mg/L | 1.24 |
| 钠 | mg/L | 19.35 | 钙 | | mg/L | 51.90 |
|  |  |  | 镁 | | mg/L | 27.06 |
|  |  |  | 亚硝酸盐 | | mg/L | 0.005 |

7、开采后水文地质条件变化情况

矿区开采至+150m标高，开采终了将在矿山的北部形成11级台阶，高约165m，南部形成7级台阶，高约105m。其开采标高高于地下水标高，对地下水无影响。且采坑为削顶开采，降雨时有一定的汇水面积，但采坑标高大于当地侵蚀基准面+125m，采坑自然排泄好，采坑不会形成涌水。故开采后矿区的水文地质条件基本无变化。

综上所述，矿区开采矿体位于当地侵蚀基准面和地下水位之上，地下水对矿山开采无影响。但矿山采用爆破的方式，爆破振动可能造成地下河管道堵塞，地下水涌出地表，造成洪涝灾害。矿床充水来源主要为大气条件，地表水对矿床开采影响较小。总体上矿区水文地质条件复杂程度属中等。

### 2.4.4 工程地质特征

根据《广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿详查报告》及地区岩土工程资料，该区岩土体为第四系土体及两个工程地质岩组，各岩组的工程地质特征分述如下：

1、第四系粘性土单层土体

组成岩性主要为覆盖于基岩上的第四系残坡积层，主要由粘土和少量碎屑岩混合组成，是灰岩岩体风化形成的产物，在斜坡及谷地地带大面积分布，层厚约0-6m。残坡积层在天然状态下多数地段边坡稳定性较好，但在暴雨冲刷下易形成冲沟，通过调查矿区内发育冲沟较少，未引发滑坡、泥石流等不良工程地质现象。开采条件下易产生小规模的崩塌、滑坡等不良工程地质现象，影响不大。

2、厚层状中等岩溶化较坚硬泥晶石灰岩岩组

石炭系黄龙组（C2*h*）的浅灰－灰色厚层状生物屑泥晶灰岩，微晶、泥晶状结构、生物碎屑结构，致密块状构造微风化，有少量溶蚀裂隙发育。该层属较坚硬岩石。

3、厚层状中等岩溶化较坚硬中细晶白云岩岩组

石炭系黄龙组（C2*h*）的灰－灰白色厚层状白云岩，中晶、细晶结构，致密块状构造微风化，有少量溶蚀裂隙发育。该层属较坚硬岩石。矿层倾角平缓，层面稳固，不易产生偏压和侧滑，总的岩层层面及产状清楚，结构面好。

根据详查报告试验结果分析（表2.4-4）：单轴抗压强度平均值为40.4～47.4 Mpa，岩石属较坚硬岩。岩石的硬度高，抗压强度高，稳定性较好。本区矿体形态较完整，节理裂隙发育程度低，产状平缓不易产生偏压和侧滑。据现场观察，未发现边坡失稳或岩层滑塌现象。

表2.4-4 岩石物理力学测试结果表（数据引自《详查报告》）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 矿体  编号 | 委托  编号 | 样品名称 | 块体密度  (g/cm3) | 单轴抗压强度(MPa) | |
| 饱和 | |
| 单值 | 平均值 |
| Ⅱ | AW-1 | 白云岩 | 2.83 | 39.2 | 40.4 |
| 41.2 |
| 40.8 |
| AW-2 | 白云岩 | 2.82 | 41.4 | 43.2 |
| 44.7 |
| 43.6 |
| AW-3 | 白云岩 | 2.84 | 48.3 | 45.7 |
| 45.7 |
| 43.2 |
| Ⅰ | AW-4 | 石灰岩 | 2.72 | 47.8 | 47.4 |
| 44.1 |
| 50.2 |
| AW-5 | 石灰岩 | 2.71 | 45.7 | 46.8 |
| 52.4 |
| 42.3 |
| AW-6 | 石灰岩 | 2.74 | 47.6 | 47.2 |
| 43.1 |
| 50.9 |
| J1 | AW-7 | 石灰岩 | 2.71 | 47.5 | 47.1 |
| 44.6 |
| 49.1 |
| AW-8 | 石灰岩 | 2.70 | 42.8 | 47.3 |

3、矿山开采边坡稳定性

（1）矿体与顶底板围岩特征

矿区矿体拟设开采标高+377.0m～+150.0m，矿体为石炭系黄龙组（C2*h*）的浅灰－灰色厚层状生物屑泥晶灰岩夹硅质条带与结核灰岩、中—细晶白云岩。矿体及围岩属较坚硬岩，矿区石灰岩岩石质量等级为Ⅰ级，岩石质量极好的；白云岩岩石质量等级为Ⅱ级，岩石质量好的。故矿区岩石强度较高，质量等级为极好的，稳定性较好。

（2）岩溶发育特征及其对矿体稳定性的影响

详查勘探工作钻探工程基岩总进尺1259.39m，总溶洞高度19.08m，单体溶洞高度2.53～5.76m，矿区内石灰岩线岩溶率平均2.34%。多为半充填溶洞，充填物为粘土及碎块石混合物。矿床开采方式为露天开采，开采过程中遇到岩溶裂隙发育带及溶洞时需要及时彻底清除不稳定岩块及充填物并加以支护。

（3）结构面特征及对岩体稳定性的影响

矿区内无断层、软弱夹层，不良结构面主要为岩石溶蚀和裂隙面。矿区内结构面主要为Ⅳ级结构面，其特征如下：

Ⅳ级结构面：该结构面是矿区内的溶蚀（节理）裂隙面，主要发育于石灰岩和白云岩中，对岩体强度影响较大。本次调查矿区主要发育有2组垂直岩层层面的溶蚀裂隙，产状为98°∠42°和251°∠168°，线裂隙率8.90～9.48%。溶蚀（节理）裂隙面延展有限，延伸长度一般数十厘米至数米，其张开程度随埋深增大而减小，结构面产状因地而异，层理面、裂隙面一般均有水浸蚀浸透。结构面破坏了岩石的完整性，影响局部岩体的稳定性。

总体来说矿体形态比较完整，据现场观察未发现边坡失稳或岩层滑坡现象，将来采场采场边坡较高，矿山开采形成的人工边坡高度最高约有165m。露天采场受围岩节理裂隙影响，局部可能产生边坡失稳，引发危岩（岩质崩塌）和不稳定斜坡等地质灾害。

综上所述，总体上岩土体工程地质条件复杂程度属中等。

### 2.4.5矿体地质特征

#### 2.4.5.1矿体特征

矿区内的石灰岩矿体赋存于石炭系黄龙组（C2*h*）地层，矿体主要由多个山体相连的峰丛高地组成，最高山顶标高为+377.0m，整体上为“品”字形分布，总体形态大致呈南北向不规则椭圆形。根据地表采样及钻探工程的揭露情况，经化验分析结果表明，矿区内共有2个矿体：Ⅰ号石灰岩矿体、Ⅱ号白云岩矿体。各矿体分述如下：

Ⅰ号石灰岩矿体：为矿区主要矿体，矿体长约1110m，宽300～850m，最大垂直高度227m。矿体赋存标高为+377.0m～+150m，展布面积约0.557km2。矿体岩性为浅灰－灰色厚层状生物屑泥晶灰岩，局部夹硅质条带、硅质结核，呈微晶、泥晶结构，块状构造，主要矿物成分为方解石，含少量白云石及高岭石。矿体表面风化多为溶沟、溶槽。溶蚀深度0.3～1.0m左右，洞长不详，为沿节理裂隙溶蚀形成，对矿体的完整未造成影响。矿体形态单一、简单，厚度变化小、连续，矿石质量稳定。层理清晰，裂隙一般发育，单层厚度约0.2～1.0m，产状为170°～180°∠19°～22°。ZK101、ZK102、ZK103、ZK203钻探工程揭露该矿体，钻孔控制深度135.37m，控制长度800m，推断长度0～142m，深部偶见小溶洞，平均品位CaO 54.17%、MgO 0.70%、SiO2 0.82%。

Ⅱ号白云岩矿体：呈层状赋存于Ⅰ号石灰岩矿体之下，顺层产出，走向呈东—西向，长约590m，宽80～140m，展布面积约0.043km2。地表出露于矿区北部，出露标高+405m～+150m，表面风化多为刀砍状。全部6个钻探工程均揭露该矿体，控制标高为+299.43m～-22.56m，控制长度800m，推断长度0～206m，。矿体的岩性为灰～灰白色厚层状白云岩, 呈细晶、中晶结构，块状构造，厚度稳定，为175～255m。主要矿物成分为白云石，含少量方解石及高岭石。层理清晰，裂隙一般发育，产状为170°～180°∠19°～22°。矿体形态单一、简单，厚度变化小、连续，矿石质量稳定。钻孔控制深度311.53m，平均品位CaO 31.53%、MgO 20.55%、SiO2 0.20%。

矿体基本裸露地表，局部见少量覆盖层，厚度一般在0～6m，主要由腐殖土、残坡积物及少量岩石碎屑组成。根据地表及钻孔取样分析结果，Ⅰ号石灰岩矿体中见有1个夹层，为含硅质条带结核灰岩，编号J1。J1厚度为45m～50m。

#### 2.4.5.2矿石特征

（1）、矿石物质组成

根据详查资料，经镜下鉴定，结合化学成份分析，矿区内Ⅰ号石灰岩矿体的主要矿物成分为方解石，含量90%～99%，其次是少量的白云石、高岭石、石英等。岩石中约有60%的粒屑，粒屑类型主要是生物碎屑，还有少量砂屑以及微量粉屑。主要有壳体呈圆球状等、直圆管状、锥形、旋形等形态的有孔虫类、纵切面呈纺锤形、串珠状、近圆形的蜒壳类等生物屑，生物屑均被方解石交代。方解石有两种结晶形态，一种为泥晶状，色暗，混浊状，胶结生物屑。另一种为结晶粒状，较洁净明亮，互相紧密镶嵌，呈脉状、条带状沿岩石微裂隙充填、交代。高岭石呈隐晶质尘状，漫布于岩石中。其余微量矿物零星可见。

Ⅱ号白云岩矿体的主要矿物成分为白云石，含量约90%～98%，白云石粒度大小较均匀，呈他形或半自形晶粒状，也有呈自形菱面体状，有时晶面弯曲呈马鞍形，表面稍显混浊，染茜素红硫不染色，互相镶嵌状，晶体中偶见有方解石残晶包裹。它们的粒径在0.05～0.65mm间，它们粒间镶嵌分布。其次是少量的方解石，含量约1%，方解石多呈他形结晶粒状、染茜素红硫为红色，沿岩石碎裂隙充填、交代。偶见在白云石晶体中呈残留状。隐晶质尘状的高岭石、显微鳞片状绢云母不均匀散布于岩石中，石英、不透明矿物呈细微粒状零星可见。

（2）、矿石类型和品级

根据矿石矿物的结构构造特征，矿石的自然类型为微晶块状石灰岩矿石，及细～中晶块状白云岩矿石。据资料统计，石灰岩矿石中的CaO品位平均54.17%；MgO品位平均0.70%；SiO2品位平均0.82%。白云岩矿石中的CaO品位平均31.53%；MgO品位平均20.55%；SiO2品位平均0.195%。参考《矿产地质勘查规范 石灰岩、水泥配料类》(DZ/T0213～2020)，该区石灰岩的工业类型为冶金用石灰岩，不分品级。白云岩的工业类型为冶金用白云岩，不分品级。

## 2.5 矿区土地利用现状

根据来宾市兴宾区自然资源局提供的三调土地利用现状图可知，本矿区的土地类型为乔木林地、灌木林地、其他草地、农村道路，无基本农田分布。经现场调查，矿区及周边土壤主要为红壤土，主要分布于矿区坡体及谷地平坦地段，腐植土，质地疏松，厚度2.0～8.0m。因盐基离子淋失，钙、镁、钾含量均低，土壤多呈酸性、微酸性反应，PH值在6.0～6.8之间。

综上所述，本矿区土地利用程度总体一般。根据来宾市兴宾区自然资源局出具的土地利用现状图，矿区面积为63.6838hm2，地类为乔木林地、灌木林地、其他草地、农村道路。根据现场调查，采矿活动损毁土地权属人为：来宾市兴宾区三五镇太平村和来宾市兴宾区石牙镇黄峡村村民委员会。矿区损毁土地不占用基本农田，矿区用地均为临时用地，未来取得挂牌的矿山业主应依法及时办理合法用地手续。

表2.4-5 矿区范围内土地利用现状表 单位：hm2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 地类 | | 面积 | 占总面积比例% | 土地权属 |
| 一级 | 二级 |
| 林地（03） | 乔木林地(0301) | 10.5336 | 16.54 | 来宾市兴宾区石牙镇黄峡村 |
| 灌木林地（0305） | 11.7549 | 18.46 |
| 草地  （04） | 其他草地(0404) | 10.5432 | 16.56 |
| 交通运输用地(10) | 农村道路（1006） | 0.3786 | 0.59 |
| 林地（03） | 乔木林地(0301) | 0.3745 | 0.59 | 来宾市兴宾区三五镇太平村 |
| 灌木林地（0305） | 29.8937 | 46.94 |
| 草地（04） | 其他草地（0404） | 0.2053 | 0.32 |
| 小 计 | | 63.6838 | 100.00 |  |

## 2.6 矿山及周边人类工程活动情况

### 2.6.1矿业活动影响特征

本矿山为新立矿山，均保持原始地形地貌，未进行过开采。据现场走访调查，矿山自然边坡体处于稳定状态，未发现有已发崩塌、滑坡等地质灾害。

未来矿山开采终时将在矿山的北部形成11级台阶，高约165m，南部形成7级台阶，高约105m，最终边坡角≤60°。

矿山周边范围内的人类工程活动主要表现为附近居民的耕作活动，对原有植被及表土造成的破坏程度较轻。

综上，现状采矿活动对地质环境的影响程度较轻，未来采矿活动对地质环境的影响程度严重。

表2.4-6 矿山及周边人类工程活动情况

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 敏感点名称 | 位 置 | 直 距 | 情况简介 |
| 新弄贡村 | 南西面 | 1.0km | 约10户，50人。生活用水来源为打井抽取地下水，矿山开采对地下水有一定影响，除此之外影响因素还有噪音、粉尘 |
| 平安村 | 南面 | 1.3km | 约160户，800人。生活用水来源为打井抽取地下水，矿山开采对地下水有一定影响，除此之外影响因素还有噪音、粉尘 |
| 来宾市兴宾区寺山屯丈滑石矿 | 东面 | 0.43km | 面积24.22km2，中型矿山。矿山开采对地下水有一定影响，除此之外影响因素还有噪音、粉尘 |
| 来宾市兴宾区三五乡黄岭方解石矿 | 北西面 | 2.0km | 面积1.22km2，小型矿山。矿山开采对地下水有一定影响，除此之外影响因素还有噪音、粉尘 |

### 2.6.2农业、林业及居民房屋建设

矿区范围内及周边土地类型为乔木林地、灌木林地、其他草地、旱地等，旱地主要种植甘蔗、花生和玉米等，果园主要种植橘子、橘子、橙子等，林地主要植被为桉树和少量松树、灌木、杂草，区内无重点保护的珍稀植物。

经现场调查，当地居民多以外出打工为主，少部分发展农业及林业，种植桉树及果树等。 农业、林业生产活动对地质环境影响较小。

矿区周边1.5km的村庄为南西面的新弄贡村，南面为平安村。农村居民房屋一般为以1层砖瓦房及2-3层砖混结构建筑为主。矿区内及周边无较大河流和水库。本矿山为露天开采，生产可能产生污染源主要为：采坑内被污染的地下水、工业场地临时堆放矿体淋滤水等汇集于冲沟，流向下游。居该矿区周围1km范围内没有自然保护区和风景旅游名胜区。

### 2.6.3工程设施

矿山所处场地环境状况较好，矿区周边无特殊保护文物古迹、自然保护区等特殊环境制约因素。无水利等重大工程设施。矿区周边各村镇均有公路相通，大部为水泥路或柏油路，交通较为方便。

综上，人类工程活动对评估区地质环境的影响及破坏程度严重。

## 2.7 矿山地质环境和土地条件小结

矿山地质环境条件复杂程度根据对矿山开采影响很大的六大要素，即矿区水文地质条件、工程地质特征、地质构造的复杂程度、地质灾害的发育情况、地质灾害及地形地貌形态复杂程度等，划分为复杂、中等、简单三个级别。采取就上原则。6个要素条件中只要有一个满足某一级别，应定为该级别。广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿设计为露天开采矿山，矿山地质环境条件复杂程度根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》（2017年7月）中附录C.2确定。

（1）矿山设计开采标高为+377.0m～+150.0m，开采的矿层位于矿区侵蚀基准面及地下水位之上，矿区西北面约50米已形成一个长约200m宽约150m的水塘，常年有水，未来可供矿山生产用水，大气降雨汇集在水塘（洼地），通过溶蚀裂隙、溶洞等通道下渗补给地下水，进入地下河管道,与地下水联系密切，而矿山采用爆破的方式，爆破振动可能造成地下河管道堵塞，地下水涌出地表，造成洪涝灾害。因此矿区水文地质条件类型为中等类型。

（2）区域地质构造条件较复杂，评估区地震动峰值加速度为0.05g，地震基本烈度VI度，评估区50km范围内历史上没有发生过地震，评估区构造稳定性分级为次稳定，区域地质背景条件较复杂。评估区内有次级褶皱发育，总体为呈单斜构造，岩体节理裂隙较发育，评估区地质构造较复杂。

（3）矿山矿体裸露地表，厚层状，矿体中未发现其它软弱岩性和其它岩性的夹石，稳固性较好，岩溶中等发育，岩石微～中风化，不良结构面主要为岩石溶蚀裂隙面，结构面产状因地而异，层理面、裂隙面一般均有水浸蚀浸透，破坏了岩石的完整性，影响局部岩体的稳定性。综合评定工程地质条件复杂程度属中等。

（4）现状条件下，现状矿山潜在危岩（岩质崩塌）地质灾害的发育程度大，危害程度中等，危险性大。

（5）未来采场面积较大，采场边坡较高，在长时间强降雨和采矿活动等不利条件共同影响下，边坡易发生崩塌、滑坡等地质灾害。人类工程活动对评估区地质环境的影响及破坏程度复杂。

（6）矿区一带区域上属于构造溶蚀-峰林谷地地貌，地貌类型单一。区域山体总体走向为南北向，矿区地势北高南低，最高为矿区北部山顶，标高为+377m，谷地平缓开阔最低标高为山脚平地+141.0，最大相对高差约236m。地形坡度较大，局部形成陡崖，坡度在40°～65°之间，局部陡崖一带坡度达80°，山体周边洼地地势较为平缓，区内山体主要由石炭系黄龙组（C2*h*）的浅灰－灰色厚层状生物屑泥晶灰岩夹硅质条带与结核灰岩、中—细晶白云岩组成，大部分缓坡及谷地表层均覆盖有第四系棕黄色粘土，厚度2-8.0m，地表植被发育一般。综上，评估区地貌类型单一，地形复杂。

综上，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》（2017年7月）附录C表C.2中的规定，判定矿山地质环境条件复杂程度确定为复杂。

## 2.8 矿山地质环境条件复杂程度级别

评估区区域地质背景条件较复杂，地貌类型单一，地形较复杂，地质构造较复杂，矿山岩土体工程地质条件复杂程度中等，水文地质条件复杂程度中等，人类工程活动对评估区地质环境的影响及破坏程度复杂。因此。根据广西地方标准《地质灾害危险性评估规程》（DB45/ T1625-2017）附录C表C.1中的规定，界定评估区地质环境条件复杂程度为复杂。

# 3 矿山地质环境影响评估与土地损毁评估

3.1 矿山地质环境影响评估范围与级别

### 3.1.1 矿山地质环境影响评估范围

矿山地质环境影响评估范围应根据矿山地质环境调查的范围确定，包括矿山用地范围、采矿权范围和采矿活动可能影响到的范围。广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿矿区面积0.6368km2，矿山设计露天采场（包括堆土场）、表土场、工业场地(包括破碎场、堆矿场)等。矿山地质环境影响评估范围原则上以矿山整个采矿活动所影响到的区域为界，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，考虑到采矿活动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大体是：以矿区边界红线为界并考虑开采影响范围，东、西、南和北面向外延伸至矿区范围外山顶，以此圈定的评估面积241.1979hm2。具体见附图1。

表3.1-1 矿山地质环境影响评估范围拐点坐标表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  | | |

### 3.1.2 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》（2017年7月），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。

设计矿山生产规模为800万吨/年，矿山生产建设规模为大型。矿山开采活动影响范围内无村屯居民居住。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乔木林地、灌木林地、其他草地、农村道路。矿山不存在矿权争议问题。依据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》（2017年7月）附录B表B.1的规定，**评估区重要程度划为重要区**。矿山地质环境条件复杂程度为复杂。

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》（2017年7月）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。

表3.1-2 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 |

### 3.1.3生产工艺流程分析

根据开发利用方案，矿山设计采用自上而下分台阶进行开采，深孔爆破，机械装车（大块矿石采用液压锤破碎），自卸汽车外运的台阶式采矿工艺。矿山处理底根、修路、采矿准备等辅助作业采用浅孔凿岩爆破。采矿生产主要工艺流程：测量找准工作平台--凿岩爆破 破碎--装运--加工--运输。

从开采工艺流程来看，矿山在开采生产过程中，表土堆放、采场开采、矿石堆放，将形成挖、填方边坡，有可能引发或遭受崩塌、滑坡、岩溶塌陷等地质灾害。本矿山没有选矿活动。爆破及挖掘开采，挖损了土地，破坏原有的地形地貌，使基岩裸露，装运过程中运输道路需挖高填低平整路面，破坏了原有地形地貌，以及加工破碎占用土地并产生噪声粉尘等污染环境等。

生产工艺流程如图3.1-1。

图3.1-1 矿山生产工艺流程

## 3.2 现状评估

### 3.2.1 地质灾害现状评估

#### 3.2.1.1 矿山地质灾害评估与级别

评估区所在的区域内地质构造简单，评估区50km范围内有无活动性断层；评估区地貌类型为构造溶蚀-峰林谷地地貌，地表稳定性为次稳定；评估区所在区域地震动加速度反应谱特征周期为0.35s，区域地壳属次稳定区；矿区属构造溶蚀-峰林谷地地貌，最大相对高差约315m，地形坡度较大，局部形成陡崖，坡度在40°～65°之间，局部陡崖一带坡度达80°，地貌类型单一，地形复杂；评估区内有次级褶皱发育，总体为呈单斜构造，岩体节理裂隙较发育，评估区地质构造较复杂；岩溶中等发育，岩石微～中风化，不良结构面主要为岩石溶蚀裂隙面，结构面产状因地而异，层理面、裂隙面一般均有水浸蚀浸透，破坏了岩石的完整性，影响局部岩体的稳定性，工程地质条件复杂程度属中等；矿区水文地质条件类型为中等类型；评估区未来人类工程活动对地质环境的影响强烈。综合以上分析判定，评估区地质环境条件复杂程度属复杂类型。

按照广西地方标准《地质灾害危险性评估规程》（DB45/ T1625-2017）地质灾害危险性评估分级表（表1），地质环境条件复杂程度分类表（表D.11）、以及建设项目重要性分类表（表B.1）,本矿山开采规模为大型矿山，项目属重要建设项目，地质环境条件复杂程度为复杂，因此，地质灾害危险性评估确定为**一级**评估。

#### 3.2.1.2 地质灾害现状评估

矿区一带区域上属于构造溶蚀-峰林谷地地貌，地貌类型单一。区域山体总体走向为南北向，矿区地势北高南低，最高为矿区北部山顶，标高为+377m，谷地平缓开阔最低标高为山脚平地+141.0m，最大相对高差约236m。地形坡度较大，局部形成陡崖，坡度在40°～65°之间，局部陡崖一带坡度达80°，山体周边洼地地势较为平缓，区内山体主要由石炭系黄龙组（C2*h*）的浅灰～灰色厚层状生物屑泥晶灰岩夹硅质条带与结核灰岩、中～细晶白云岩组成，大部分缓坡及谷地表层均覆盖有第四系棕黄色粘土，厚度2～8.0m，地表植被发育一般。据现场走访调查，矿山至今未发生有滑坡、崩塌、危岩和不稳定斜坡等地质灾害，未曾有灾情发生，自然山体斜坡处于稳定状态，以下为现状地质灾害的险情评估：

**（1）矿山现状潜在危岩（岩质崩塌）地质灾害的危险性**

现状调查发现评估区内有7处危岩地质灾害隐患（具体位置见附图1），危岩的主要形成原因是由于节理裂隙切割岩石，造成岩体破碎，加之该处位于陡崖处，切割后的岩石从底部不断脱落，底部逐渐悬空。岩体所处陡崖坡度约80～90°，危岩主控结构面贯通性较好，直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木、杂草，上部充填杂土有细小裂隙分布危岩发育位置山体陡峭，结合表 3.1-3危岩发育程度分级表判断，评估区现在危岩地质灾害发育程度大，未造成人员伤亡及直接经济损失，影响范围内无生产生活设施分布，无开采的人员和设备作业，受威胁人主要是地质调查人员和过往村民，人数约 10～15人，可能造成的直接经济损失100～500万元，危害程度中等，危险性大。

表3.1-3 危岩（岩质崩塌）发育程度（可能性）分级表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 判别指标 | 强（大） | 中等 | 弱（小） |
| 地形坡度 | ＞55°岩体斜坡 | 35°～55°岩体斜坡 | ＜35°岩体斜坡 |
| 结构面 | 危岩（岩质崩塌）主控结构面贯通性好，上宽下窄，裂隙内近期有碎石土流出或掉块，危岩（岩质崩塌）底部结构面向外倾，底部岩土有压碎或压裂掉块现象。 | 危岩（岩质崩塌）主控结构面贯通性较好，直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木、杂草，裂隙内近期有掉块现象，上部充填杂土有细小裂隙分布。 | 危岩（岩质崩塌）结构面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年裂隙内无掉块现象，上部充填杂土无新裂隙分布。 |
| 现状灾点密度 | 评估区或周边同类崩塌（危岩（岩质崩塌））发育密度＞5点/km2 | 评估区或周边同类崩塌（危岩（岩质崩塌））发育密度3～5点/km2 | 评估区或周边同类崩塌（危岩（岩质崩塌））发育密度＞5点/km2 |
| 工程活动 | 影响危岩（岩质崩塌）稳定区内有爆破、振动、开挖扰动、地下挖空和其他危岩（岩质崩塌）稳定影响大的工程建设活动。 | 邻近影响危岩（岩质崩塌）稳定区内有爆破、振动、开挖扰动、地下挖空和其他危岩（岩质崩塌）稳定影响中等的工程建设活动。 | 影响危岩（岩质崩塌）稳定区外有爆破、振动、开挖扰动、地下挖空和其他危岩（岩质崩塌）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危岩（岩质崩塌）发生崩塌可能性判别指标。 | | | |

**危岩群1（WYD1）**

**WYD1危岩群**：该危岩群位于矿区22号拐点附近，长约25m，宽约16m，厚约0.5m，危岩群总规模约为200m3，山体坡脚下方为农村泥土路，本危岩群位于山体东侧，岩体所处陡崖坡度约80～90°，危岩主控结构面贯通性较好，直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木、杂草，上部充填杂土有细小裂隙分布危岩发育位置山体陡峭，如遇震动或暴雨，可能造成岩体崩落，直接威胁坡脚劳作的村民及项目施工人员及设备，危岩群照片见照片3。

照片3 现状危岩群（**WYD1**）形态

**危岩群2（WYD2）**

**WYD2危岩群**：该危岩群位于矿区+343m高山陡崖处，长约35m，宽约20m，厚约0.4m，危岩群总规模约为280m3，山体坡脚下方为农村泥土路，本危岩群位于山体东北侧，岩体所处陡崖坡度约75～85°，后缘节理裂隙发育，结构面向外倾，底部岩体出现有掉块现象，危岩主控结构面贯通性较好，直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木、杂草，上部充填杂土有细小裂隙分布危岩发育位置山体陡峭，如遇震动或暴雨，可能造成岩体崩落，直接威胁坡脚劳作的村民及项目施工人员及设备，危岩群照片见照片4。

照片4 现状危岩群（**WYD2**）形态

**危岩群3（WYD3）**

**WYD3危岩群**：该危岩群位于矿区矿区西侧池塘上方，长约38m，宽约10m，厚约0.6m，危岩群总规模约为228m3，本危岩群位于+396m山体西侧，岩体所处陡崖坡度约80～90°，危岩主控结构面贯通性较好，直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木、杂草，上部充填杂土有细小裂隙分布危岩发育位置山体陡峭，如遇震动或暴雨，可能造成岩体崩落，直接威胁坡脚劳作的村民及项目施工人员及设备，危岩群照片见照片5。

照片5 现状危岩群（**WYD3**）形态

**危岩群4（WYD4）**

**WYD4危岩群**：该危岩群位于矿区北侧+450m山崖处，长约30m，宽约14m，厚约0.4m，危岩群总规模约为168m3，山体坡脚下方为农村泥土路，本危岩群位于山体西侧，岩体所处陡崖坡度约80～90°，危岩主控结构面贯通性较好，直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木、杂草，上部充填杂土有细小裂隙分布危岩发育位置山体陡峭，如遇震动或暴雨，可能造成岩体崩落，直接威胁坡脚劳作的村民及项目施工人员及设备，危岩群照片见照片6。

照片6 现状危岩群（**WYD4**）形态

**危岩群5（WYD5）**

**WYD5危岩群**：该危岩群位于矿区中部+349m山崖处，长约25m，宽约20m，厚约0.5m，危岩群总规模约为250m3，山体坡脚下方为农村泥土路，本危岩群位于山体东侧，岩体所处陡崖坡度约80-90°，危岩主控结构面贯通性较好，直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木、杂草，上部充填杂土有细小裂隙分布危岩发育位置山体陡峭，如遇震动或暴雨，可能造成岩体崩落，直接威胁坡脚劳作的村民及项目施工人员及设备，危岩群照片见照片7。

照片7 现状危岩群（WYD5）形态

**危岩群6（WYD6）**

**WYD6危岩群**：该危岩群位于矿区西部+260m山崖处，长约15m，宽约10m，厚约0.6m，危岩群总规模约为90m3，山体坡脚下方为农村泥土路，本危岩群位于山体东侧，岩体所处陡崖坡度约80～90°，危岩主控结构面贯通性较好，直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木、杂草，上部充填杂土有细小裂隙分布危岩发育位置山体陡峭，如遇震动或暴雨，可能造成岩体崩落，直接威胁坡脚劳作的村民及项目施工人员及设备，危岩群照片见照片8。

照片8 现状危岩群（WYD6）形态

**危岩群7（WYD7）**

**WYD7危岩群**：该危岩群位于矿区西南部+275m山崖处，长约25m，宽约20m，厚约0.8m，危岩群总规模约为500m3，山体坡脚下方为农村泥土路，本危岩群位于山体东侧，岩体所处陡崖坡度约80～90°，危岩主控结构面贯通性较好，直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木、杂草，上部充填杂土有细小裂隙分布危岩发育位置山体陡峭，如遇震动或暴雨，可能造成岩体崩落，直接威胁坡脚劳作的村民及项目施工人员及设备，危岩群照片见照片9。

照片9 现状危岩群（WYD7）形态

**综上，现状矿山潜在危岩（岩质崩塌）地质灾害的发育程度强（大），危害程度小，危险性中等。**

**（2）不稳定斜坡地质灾害的危险性**

**①自然斜坡**

评估区处在灰岩、白云岩地区，区域岩溶中等发育。灰岩、白云岩山体高大陡峭，如所前述，评估区内节理、裂隙较发育。自然斜坡主要为岩质山体自然斜坡，岩性为灰岩、白云岩等。山体自然坡度 40～65°，坡高一般大于 30m。坡面一般有灌木植被覆盖，部分陡崖段则直接出露岩石，岩体表层由于长期的雨水冲刷溶蚀，发育有大量节理裂隙，对岩体切割，形成大小不一的楔形体，除表层岩体溶蚀裂隙发育外，根据岩溶发育规律，山体内可能存在溶蚀作用形成的溶蚀裂隙、管道、溶洞、溶穴，可能形成贯穿性的岩体结构面，也对山体斜坡的稳定性造成影响；这些不良结构面造成不良地质现象主要是岩质崩塌（包括滑移式岩崩），其崩落体堆积范围在坡脚附近，规模大小不等， 一般在数百立方米之内。根据现场调查及走访，评估区自然山体稳定性好，多年来未见崩塌、滑坡地质灾害发生，尽管山体高度较大，但自然斜坡长年处于稳定状态，鉴于评估区实际，判定评估区自然斜坡发育程度弱发育。现状诱发不稳定斜坡发生崩塌的因素主要为降水、植物根劈、温差变化和地震作用。经现场调查，评估区内现状自然斜坡未造成人员伤亡，无经济损失，危害程度小，危险性小。

**②现状矿山道路**

评估区属溶蚀-峰林谷地地貌。根据现场调查，在洼地、谷地中的现状道路大部分路段无切坡，局部路段存在2～4m 的土质边坡。在局部山脚、山腰处随地形存在小规模的切坡活动，形成切坡高度<3m 的人工边坡，边坡类型为岩质边坡，局部路段为土质边坡。判定评估区现状道路不稳定斜坡发育程度弱。根据现场调查， 现状条件下道路边坡均未造成人员伤亡，无经济损失，危害程度小，危险性小。

照片8现状矿山道路

**（3）岩溶塌陷地质灾害的危险性**

矿区一带区域上属于构造溶蚀-峰林谷地地貌，山体总体走向为南北向，主要岩性为浅灰－灰色厚层状生物屑泥晶灰岩夹硅质条带与结核灰岩、中～细晶白云岩，整个矿区范围岩溶中等发育，根据野外调查及访问了解到矿区现状未发现有岩溶塌陷，因此现状条件下岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

### 3.2.2 地形地貌景观影响和破坏现状评估

矿区远离各级自然保护区及旅游景区（点），矿区附近没有地质遗迹、人文景观等保护区（点）。本矿山为新立矿山，还未在矿区范围进行基建和开采，矿区范围还保持原始状态。

因此，现状采矿活动地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

### 3.2.3含水层的影响和破坏现状评估

评估区水文地质条件简单，评估区裂隙溶洞水主要接受大气降水、地表水下渗直接补给、第四系孔隙水下渗补给，地下水赋存运移于岩溶裂隙、构造裂隙中，矿区地下水主要受大气降水补给，孔隙地下水的径流特征主要为分散垂直向下渗透，排泄特征主要是以分散渗流的形式下泄补给地下水。裂隙水受地形地貌及地层构造等因素控制，主要由山脊向沟谷流动，以分散渗流的形式向矿区外排泄，地下水大致由北向南径流。

该矿山为新立矿山，矿山尚未进行开采，现状含水层未曾遭受破坏，故矿山现状活动对含水层的影响和破坏较轻。

### 3.2.4矿区水土环境污染现状评估

矿山地下水的污染源主要有矿堆和采场淋滤水、采矿设备用水、防尘用水和生活废水，其中淋滤水主要经过第四系渗透含水层，或汇合大气降水排放于附近沟谷；采矿设备用水、防尘用水和生活废水较少，一般就近淋洒排放。由于矿岩本身不含有毒有害元素，污水除含有矿石成分外，无其他有毒成分，该矿山为新立矿山，矿山尚未进行开采，因此，现状对矿区及周边地表水和地下水不会造成污染，对区域环境造成危害程度小。

因此，现状矿山活动对地下水和地表水水质污染较轻。

**3.2.5 土地损毁现状评估**

本矿山为新立矿山，还未进行矿山的基建和开采活动，矿区范围还保持原始状态，未破坏矿区土地资源，即损毁面积为0hm2。

**3.2.6 现状评估小结**

综上所述，评估区现状矿山潜在危岩（岩质崩塌）地质灾害的发育程度强（大），危害程度中等，危险性大，现状自然山体、矿山道路不稳定斜坡地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小；现状岩溶塌陷地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小；现状地质灾害对矿山地质环境的影响破坏程度较严重。采矿活动对含水层的影响或破坏程度较严重；对地形地貌景观的影响和破坏程度较轻；对土地资源的影响和破坏程度较轻；对矿区水土环境污染较轻。因此，矿山现状工程活动对矿山地质环境的影响程度较严重。

**3.2.6.1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现状评估而综合确定，矿山地质环境影响现状评估结果见表3.1-4。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》（2017年7月）附录E.1的《矿山地质环境影响程度分级表》，分严重、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现状评估分区划分为较严重区和较轻区两个级别（详见附图1）。

表3.1-4 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 | 损毁情况 | 影响程度级别 |
| 含  水  层 | 结构破坏 | 含水层疏干影响范围的地下含水层 | 含水层厚度、  结构 | 本矿山为新立矿山，现在正在办理采矿许可证，还未进行矿山的基建和开采活动，矿区范围还保持原始状态，未破坏矿区及周边含水层，因此，现状矿山活动对含水层破坏的影响和破坏程度较轻。 | 较轻 |
| 地表水漏失 | 无 | 无 | 无 | 无 |
| 疏干影响 | 无 | 无 | 无 | 无 |
| 水质污染 | 评估区内的地下水 | 评估区地下水的水质 | 矿山矿岩本身不含有毒有害元素，矿堆和采场淋滤水汇入自然排泄系统导致地下水污染地质灾害的危险性小。矿山生产生活产生的废水很少，影响范围小，对环境造成危害极小。 | 较轻 |
| 土地资源 | 矿山建设压占 | 无 | 无 | 无 | 无 |
| 矿山建设挖损 | 无 | 无 | 无 | 无 |
| 地面变形损毁 | 无 | 无 | 无 | 无 |
| 地质灾害损毁 | 无 | 无 | 无 | 无 |
| 土壤污染损毁 | 无 | 无 | 无 | 无 |
| 地质灾害 | 滑坡崩塌 | 无 | 无 | 无 | 无 |
| 危岩崩塌 | 矿山东、西、北面山崖边上 | 山脚过往行人 | 潜在危岩（岩质崩塌）地质灾害的发育程度强，危害程度小，危险性中等。 | 较严重 |
| 采空塌陷 | 无 | 无 | 无 | 无 |
| 岩溶塌陷 | 无 | 无 | 无 | 无 |
| 不稳定斜坡 | 无 | 无 | 无 | 无 |
| 地形地貌景观 | 原生地形地貌 | 无 | 无 | 无 | 无 |
| 自然保护区、人文、风景旅游区 | 无 | 无 | 无 | 无 |
| 主要交通干线 | 无 | 无 | 无 | 无 |

**3.2.6.2各影响程度分级阐述**

矿山地质环境影响程度现状评估分区分为较严重区和较轻区两个级别：

**较严重区：**包括危岩影响区域，面积35.1050hm2。现状矿山潜在危岩（岩质崩塌）地质灾害的发育程度强（大），危害程度中等，危险性大。矿山现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重；现状活动对含水层的影响和破坏程度较轻；现状活动对地下水和土壤无污染；对地形地貌景观影响和破坏较轻，对土地资源的影响和破坏较轻。因此，现状采矿活动对矿山地质环境影响程度较严重。

**较轻区：**评估区内除较严重区以外的其它地区，面积206.0929hm2。预测评估该区地质灾害弱发育，危险性小，地质灾害对矿山地质环境的影响和破坏程度较轻；采矿活动对含水层影响和破坏程度较轻，不会造成地下水和土壤污染，对地形地貌景观和土地资源的影响和破坏程度较轻。

## 3.3 预测评估

### 3.3.1 地质灾害预测评估

在矿山建设过程中，要进行矿石开采、矿石运输和表土收集等工程活动。这些人类工程活动将改变评估区的原有地形地貌，特别是岩土体中的力学平衡状态和边坡稳定性。如不及时采取防护措施或防护措施不当，则容易引发地质灾害发生。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、水文地质条件和矿区开采对地质环境的影响， 结合地质灾害发育特征及形成条件，预测矿山开采可能引发不稳定斜坡发生崩塌、滑坡和岩溶塌陷地质灾害，现状地质灾害不发育，因此采矿工程不存在遭受已存在的地质灾害。未来矿山将严格按照开发利用方案确定的自上而下的台阶式采矿法对矿区内的矿体进行开采。

本矿山参照广西地方标准《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T 1625—2017）表5、6进行划分矿山可能引发或加剧不稳定斜坡、崩塌、滑坡地质灾害的危害程度危险性等级(见表3.3-5、表3.3-6)，其分析评价指标参照表3.3-7至表3.3-9。

表3.3-5 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 |
| 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。   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。  危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。 | | | | |

表3.3-6地质灾害危害危险性分级表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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3.3-7预测岩溶塌陷可能性指标及得分

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 地下水及加载、震动  （40） | 自然地下水位或抽排水、灌浆、灌水导致评估区地下水位在岩面上下波动，或加载、震动影响塌陷大； | | 40 |
| 自然地下水位或抽排水、灌浆、灌水导致评估区地下水位在岩体中波动，或加载、震动影响塌陷较大； | | 30 |
| 自然地下水位或抽排水、灌浆、灌水导致评估区地下水位在土体中波动，或加载、震动影响塌陷小； | | 20 |
| 覆盖土  （30） | 土性与结构  （10） | 坚硬~可塑状粘性土、全风化岩、碎（卵）石土 | 5 |
| 粉土 | 7 |
| 软~流塑状粘性 | 10 |
| 双、多层土体 | 10 |
| 厚度  （20） | ＜10 m | 20 |
| 10 m -20 m | 15 |
| ＞20 m | 10 |
| 岩溶发育程度及地貌  （30） | 地貌  （10） | 平原、谷地、溶蚀洼地 | 10 |
| 谷坡、山丘 | 5 |
| 岩溶发育程度  （20） | 岩溶强发育，有中大型溶洞、土洞、地下河，漏斗、洼地、落水洞、溶槽、石芽、竖井、暗河、溶洞多；地面塌陷发育密度＞5点/km2。 | 20 |
| 岩溶中等发育，有小型溶洞、土洞，漏斗、洼地、落水洞、溶槽、石芽竖井、暗河、溶洞较多；地面塌陷发育密度3～5个/km2。 | 、  15 |
|  |  | 岩溶弱发育，溶洞和土洞不发育，漏斗、洼地、落水洞、溶槽、石芽、竖井、暗河、溶洞少，地面塌陷发育密度＜3个/km2。 | 10 |
| 注：预测岩溶塌陷可能性按综合得分确定，≥90，可能性大； 71～89，可能性中等，≤70，可能性小；当评估区在发生塌陷影响范围内时，应不计综合得分直接判定为可能性大。 | | |  |

表3.3-8 不稳定斜坡可能性分级表

| 判别指标 | 岩土体类型 | 强（大） | 中等 | 弱（小） |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 坡高H(m) | 欠固结堆积土、膨胀岩土、软土 | ＞5 | 3～5 | ＜3 |
| 其他堆积土 | ＞10 | 5～10 | ＜5 |
| 新近系软质岩体，碎裂或散体结构岩体 | ＞15 | 5～15 | ＜5 |
| 层状软质泥、页、片岩 | ＞20 | 10～20 | ＜10 |
| 层状次硬～坚硬的碎屑岩和碳酸盐岩类 | ＞30 | 15～30 | ＜15 |
| 块状坚硬岩类 | ＞40 | 20～40 | ＜20 |
| 稳定系数Fs |  | 欠稳定、不稳定状态 | 基本稳定 | 稳定 |
| 1. 按“就高不就低”的原则确定，有一项指符合该级别则判定为该级别。   可计算Fs的优先按Fs和稳定状态判定，稳定系数和稳定状态根据DZ/T 0218确定，膨胀岩土不稳定斜坡根据DB45/T 1250确定。  符合6.8.1 b)中2）、3）、4）、5）款特征的斜坡可按滑坡或崩塌评估。  土质边坡粘性土按1:1坡率，岩质边坡按1:0.5～1:0.75坡率，填方边坡按设计坡率考虑；超过上述坡率的则就高一级别评定。 | | | | |

表3.3-9 危岩（岩质崩塌）发育程度（可能性）分级表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 判别指标 | 强（大） | 中等 | 弱（小） |
| 地形坡度 | ＞55°岩体斜坡 | 35°～55°岩体斜坡 | ＜35°岩体斜坡 |
| 结构面 | 危岩（岩质崩塌）主控结构面贯通性好，上宽下窄，裂隙内近期有碎石土流出或掉块，危岩（岩质崩塌）底部结构面向外倾，底部岩土有压碎或压裂掉块现象。 | 危岩（岩质崩塌）主控结构面贯通性较好，直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木、杂草，裂隙内近期有掉块现象，上部充填杂土有细小裂隙分布。 | 危岩（岩质崩塌）结构面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年裂隙内无掉块现象，上部充填杂土无新裂隙分布。 |
| 现状灾点密度 | 评估区或周边同类崩塌（危岩（岩质崩塌））发育密度＞5点/km2 | 评估区或周边同类崩塌（危岩（岩质崩塌））发育密度3～5点/km2 | 评估区或周边同类崩塌（危岩（岩质崩塌））发育密度＜3点/km2 |
| 工程活动 | 影响危岩（岩质崩塌）稳定区内有爆破、振动、开挖扰动、地下挖空和其他危岩（岩质崩塌）稳定影响大的工程建设活动。 | 邻近影响危岩（岩质崩塌）稳定区内有爆破、振动、开挖扰动、地下挖空和其他危岩（岩质崩塌）稳定影响中等的工程建设活动。 | 影响危岩（岩质崩塌）稳定区外有爆破、振动、开挖扰动、地下挖空和其他危岩（岩质崩塌）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危岩（岩质崩塌）发生崩塌可能性判别指标。 | | | |

**3.3.1.1****工程建设中（生产阶段）可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估**

**1工程建设中引发或加剧危岩（岩质崩塌）地质灾害的危险性预测评估**

危岩（岩质崩塌）发育程度（可能性）根据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T 1625-2017）的表D.4确定（表3.3-9）：（1）本项目为露天开采的山坡型矿山，开采前会对矿山现有的危岩进行清除。矿山建设中引发或加剧的大部分危岩（岩质崩塌）主要由节理裂隙切割或爆破振裂后形成，临空于人工切坡或与自然坡面的接触带上。而矿区一带属构造溶蚀-峰林谷地地貌，地形起伏变化大，坡度一般30～50°。其地形坡度指标判别为中等级别。（2）矿山开采矿种为石灰岩矿、白云岩，采坑边坡基岩主要为浅灰－灰色厚层状生物屑泥晶灰岩夹硅质条带与结核灰岩、中—细晶白云岩，项目采坑边坡上方汇水面积小，无地表径流流经，边坡上植被较发育。经爆破后形成的危岩（岩质崩塌）结构面一般贯通性较好。其结构面指标判别为中等级别。（3）现状矿山评估区或周边危岩（岩质崩塌））发育密度大于5点/km2，现状灾点密度指标判别为大。（4）矿山影响危岩（岩质崩塌）的稳定区内有爆破、振动、开挖扰动等因素，主要表现在：岩层节理裂隙与岩层面大部分呈“X”状斜交，在节理隙结构面共同作用下，岩体被切割成楔形体，局部被切割成碎块状，加上生产过程中爆破、振动、自重应力等因素作用下，岩体也会产生一些新的临空面和裂面，破裂面的产生使岩体被再次切割，变得相对破碎，局部可能成为危岩或崩塌坡体。但随着开采台阶的推进，开采过程中形成的危岩崩塌的堆积体不断被排除和开采，直到所有危岩（岩质崩塌）隐患被解决形成最终边坡。整体上矿山建设中引发或加剧危岩（岩质崩塌）属可控范围，对工程建设活动影响中等，其工程活动指标判别为中等级别。

综上几点，矿山建设中引发或加剧危岩（岩质崩塌）的可能性大。一旦发生危岩崩塌，崩落的方向为的山脚的采场底部，规模一般小于500m3，承灾对象为过往村民和车辆、果园、旱地、农作物、工业场地、办公生活区、村路（受威胁人数＜10人），可能直接经济损失小于100万元。

**结论：**预测矿山建设中引发或加剧危岩（岩质崩塌）的可能性大，危害程度小，危险性中等。

**2、工程建设中引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡的危险性预测评估**

由前述可知，矿区一带地形坡度较大，局部形成陡崖，坡度在40°～65°之间，局部陡崖一带坡度达80°，坡度一般30～50°。采场边坡岩性为浅灰－灰色厚层状生物屑泥晶灰岩夹硅质条带与结核灰岩、中—细晶白云岩，块状构造，岩层总体产状174°∠21°，根据现场实地调查矿区内裂隙发育较低，节理裂隙主要发育有2组，产状分别为98°∠42°和251°∠168°，边坡最高约200m。岩层节理裂隙与岩层面呈“X”状斜交，受这节理裂隙结构面共同作用下，岩体被切割成楔形体，局部被切割成碎块状。节理裂隙的产状和组合关系对坡面岩体或危岩产生影响，直接影响边坡的稳定性。未来矿山开采过程中形成动态变化的人工切坡，人工切坡很大可能存在外倾软弱结构面，导致边坡失稳。

采用表 3.3-8 中“层状次硬—坚硬碎屑岩和碳酸盐岩类”评估标准评估，预测矿山建设过程中引发和加剧采场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性大。其威胁对象主要为过往村民和车辆、果园、旱地、农作物、工业场地、办公生活区、村路，预估受威胁人数<10人，可能直接经济损失小于100万元，危害程度小，危险性中等。

**结论：**预测评估露天采场引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性大， 危害程度小，危险性中等。

**3、工程建设中引发或加剧矿山道路不稳定斜坡发生崩塌、滑坡的危险性预测评估**

未来矿山开采，设计通往山顶的矿山道路共3条，总长约600m，路宽8.0m，每隔50m设错车道，错车道宽10.0m；从矿区农村道路修建运矿道路进入矿区，并需开拓矿山道路通达山顶和各采区平台，修建的矿山道路宽 8.0m，将形成高0-10m 的岩质道路边坡，坡度 60-70°。道路边坡岩性为浅灰－灰色厚层状生物屑泥晶灰岩夹硅质条带与结核灰岩、中—细晶白云岩，块状构造，采用表 3.3-8中“层状次硬—坚硬碎屑岩和碳酸盐岩类”评估标准评估，预测矿山道路引发不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，主要威胁过往村民和车辆、果园、旱地、农作物、工业场地、办公生活区、村路， 威胁人数＜10 人，可能造成直接经济损失＜100 万元，危害程度小，危险性小。

**结论：**预测矿山道路引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡的可能性中等小， 危害程度小，危险性小。

**4、采矿活动引发或加剧岩溶塌陷的危险性预测评估**

根据《1:20万来宾幅区域水文地质普查报告》资料，结合现场调查。矿山目前尚未发现岩溶塌陷，矿山出露地层为中厚层状灰岩。评估区岩溶发育强度等级总体为强发育，主要的岩溶形式为产于浅表部的溶沟溶槽，发生岩溶塌陷的地段主要位于表土覆盖的山脚平缓洼地。岩溶地面塌陷发生的机率评估是采用铁道部第二勘测设计院的经验预测指标法进行预测。该方法以岩溶地面塌陷的三个基本条件：地下水、覆盖层、岩溶（地貌与岩溶）等作为经验判别指标，总指标为100。判别标准：指标≥90，为岩溶地面塌陷可能性大地段；指标71～89，为岩溶地面塌陷可能性中等地段；指标≤70，为岩溶地面塌陷可能性小地段。本方案根据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T 1625-2017）表D.8预测如下表3.3-10：

表3.3-10岩溶塌陷发育程度（可能性）分级表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 现状岩溶塌陷发育  程度和判别指标 | | 预测岩溶塌陷可能性指标及得分 | | | |
| 强 | 1、塌陷或周边地面和地表建(构)筑物有下沉、开裂迹象；  2、塌坑堆积物或坑壁土呈软～流塑状；  3、地表水汇流入渗、地下水径流强 | 地下水及加载、震动  （40） | 自然地下水位或抽排水、灌浆、灌水导致评估区地下水位在岩面上下波动，或加载、震动影响塌陷大； | | 40 |
| 自然地下水位或抽排水、灌浆、灌水导致评估区地下水位在岩体中波动，或加载、震动影响塌陷较大； | | 30 |
| 自然地下水位或抽排水、灌浆、灌水导致评估区地下水位在土体中波动，或加载、震动影响塌陷小； | | 20 |
| 中等 | 1、塌坑部分充填、植被较发育；  2、塌坑堆积物或坑壁土松散～稍密，或软～可塑状；  3、有地下水通道和流动迹象。 | 覆盖土  （30） | 土性与  结构  （10） | 坚硬～可塑状粘性土、全风化岩、碎(卵)石土 | 5 |
| 粉土 | 7 |
| 软～流塑状粘性土 | 10 |
| 双、多层土体 | 10 |
| 厚度  （20） | ＜10m | 20 |
| 10～20m | 15 |
| ＞20m | 10 |
| 弱 | 1、塌坑全充填、植被发育；  2、塌坑堆积物中密～密实或可塑状以上；  3、无地下水流动迹象。 | 岩溶发育程度及地貌  （30） | 地貌  （10） | 平原、谷地、溶蚀洼地 | 10 |
| 谷坡、山丘 | 5 |
| 岩溶发育程度  （20） | 岩溶强发育，有中大型溶洞、土洞、地下河，漏斗、洼地、落水洞、溶槽、石牙、竖井、暗河、溶洞多；地面塌陷发育密度＞5个/km2。 | 20 |
| 岩溶中等发育，有小型溶洞、土洞、地下河，漏斗、洼地、落水洞、溶槽、石牙、竖井、暗河、溶洞较多；地面塌陷发育密度3～5个/km2。 | 15 |
| 岩溶弱发育，溶洞和土洞不发育，漏斗、洼地、落水洞、溶槽、石牙、竖井、暗河、溶洞多；地面塌陷发育密度＜3点/km2。 | 10 |
| **注1：**现状评估发育程度按“就高不就低”的原则确定，有2项指标符合该级别或较高级别则判定为该级别。  **注2:**预测岩溶塌陷可能性按综合得分确定，≥90，可能性大；71～89，可能性中等；≤70，可能性小；当评估区在发生塌陷影响范围内时，应不计综合得分直接判定为可能性大。  **注3：**现状岩溶塌陷发育程度和判别指标与预测岩溶塌陷可能性指标及得分不做横向对比。 | | | | | |

评估区地震动反应谱特征周期为0.35s，地震动峰值加速度为0.05g，抗震设防烈度为Ⅵ度，区域地壳稳定性属稳定。根据区域地质资料及现场调查，现对矿区进行指标赋值和计算分析：

⑴设计矿山最低开采标高+150m，位于地下水位（+125.0～+130.5m）和当地侵蚀基准面（+125m）以上，自然地下水位在岩体中波动，地表加载、震动影响塌陷较大，取值30；

⑵区内地表覆盖层为第四系残坡积粘性土，取值5；覆盖土厚度0.76～5.51m，取值20。本项取值25；

⑶评估区属构造溶蚀-峰林谷地地貌，取值10；

⑷矿区岩溶中等发育，主要在浅层部位发育，岩溶主要以小溶穴、溶蚀裂隙为主，并为泥质充填，取值20。

⑸因此，矿区的经验预测指标值=30+25+10+20=85，岩溶塌陷地质灾害发生可能性中等。

一旦发生岩溶塌陷，承灾对象为过往村民和车辆、果园、旱地、农作物、工业场地、办公生活区、村路（受威胁人数＜10人），可能直接经济损失小于100万元。

**结论：**预测矿山建设中引发和加剧岩溶塌陷地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。

**3.3.1.2工程建成后（闭坑后）可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估**

**1、工程建成后（闭坑后）引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的危险性预测**

由前述可知，矿山采用中深凿岩爆破进行采矿，深孔凿岩爆破和开采震动干扰是影响矿山边坡稳定的主要因素。根据矿山开发利用方案，矿山建成后，矿山开采已经达到设计终了边界，采矿活动基本结束，和矿山开采配套的机械设备与采矿人员陆续撤离作业场地，采场边坡顶上方的安全隐患也被清除处理。在此情况下，终了边坡没有了深孔凿岩爆破和开采震动干扰后，采场不稳定边坡发生崩塌的可能性较采矿活动中的可能性相对较小，对其分析如下：

根据开发利用方案设计，开采终了时，采场设计工作台阶坡面角70°，台阶高度15m，平台宽度5-8m，采场最终边坡角小于60°，采场边坡岩性为浅灰－灰色厚层状生物屑泥晶灰岩夹硅质条带与结核灰岩、中—细晶白云岩，块状构造，岩层总体产状170～180°∠19～22°，根据现场实地调查，从观察岩层浅表部分来看，浅部节理裂隙发育程度中等。勘查区内发育的节理裂隙主要有2组，分别为98°∠42°和251°∠168°，多数属于陡倾角裂隙，倾向不一。开采结束后采场主要形成6面边坡（W1～W6），露天采场边坡示意图如图3.3-2，各边坡坡向、边坡坡度、高度与岩层倾向关系见表3.3-11：

图3.3-2露天采场终了边坡示意图

表3.3-11 终了各边坡坡向与岩层倾向关系表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 边坡编号 | 坡向（°） | 坡度（°） | 最大边坡高度（m） | 边坡状态（赤平投影分析） | 岩层产状 | 裂隙产状 | 坡向与岩层倾向关系 |
| W1 | 185 | 53 | 165 | 不稳定 | 170～180°∠19～22° | 98°∠42°和251°∠168° | 顺向坡 |
| W2 | 257 | 56 | 75 | 稳定 | 斜交 |
| W3 | 189 | 56 | 60 | 不稳定 | 斜交 |
| W4 | 344 | 56 | 75 | 稳定 | 斜交 |
| W5 | 327 | 52 | 105 | 稳定 | 斜交 |
| W6 | 132 | 58 | 45 | 不稳定 | 斜交 |

矿山闭坑后主要的人为影响因素（爆破振动、机械振动）消除，但在地震、降雨等自然因素的诱发作用下可能引发边坡崩塌地质灾害。

**1）定性分析：**根据表3.3-11对终了边坡进行分析。

根据上表中“层状次硬～坚硬的碎屑岩和碳酸盐岩类”不稳定斜坡发生崩塌地质灾害的可能性分级指标，矿山开采终了形成的最终边坡坡高达45～165m，发生崩塌地质灾害的可能性大。

**2）半定量分析：**采用赤平投影分析终了采场边坡稳定性，分析如下图：

图3.3-3：采坑边坡赤平投影分析图

3）综合分析：根据以上定性评估结果和赤平投影分析结果，预测矿山建成后采场引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌地质灾害的可能性大，采场不稳定边坡发生崩塌威胁对象主要为过往村民和车辆、果园、旱地、农作物、工业场地、办公生活区、村路等，预估受威胁人数<10人，可能直接经济损失小于100万元，其危害程度小，危险性中等。

**结论：**预测矿山建成后采场引发或加剧W1～W6不稳定斜坡发生崩塌地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等。

**2、工程建成后（闭坑后）引发或加剧岩溶塌陷地质灾害的危险性预测**

评估区位于构造溶蚀-峰林谷地地貌，属于岩溶中等发育区，具备发生岩溶塌陷地质灾害的地质环境条件。预测评估岩溶塌陷的危险性其分析评价指标参照表 3.3-7进行。

根据现场调查，评估区内无岩溶塌陷发育，评估区周边未发现有大量抽排地下水现象， 地下水埋深10～30m，年变化幅度1-2m，地下水位在岩体中波动，覆盖土为可塑状粘性土，土层厚度 0.76～5.51mm，根据表3.3-4岩溶塌陷可能性分级表，本项目岩溶塌陷可能性综合得分为 85 分（表 3.3-12），因此预测矿山开采过程中引发岩溶塌陷地质灾害的可能性中等，可能会危害到过往村民和车辆、果园、旱地、农作物、工业场地、办公生活区、村路，威胁人数＜10 人，直接经济损失＜100 万元，危害程度小，危险性中等。

综上所述，预测矿山建成后引发或加剧岩溶塌陷的可能性中等，危害程度小，危险性中等。

表3.3-12闭坑后岩溶塌陷可能性得分计算结果表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 地下水及加载、震动 | 自然地下水位在岩体中波动，矿山爆破开采产生震动对岩溶塌陷影响较 大； | | 30 |
| 覆盖土 | 土性与结构 | 可塑状粘性土 | 5 |
| 厚度 | ＜10m | 20 |
| 岩溶发育强度及地貌 | 地貌 | 峰丛谷地地貌 | 10 |
| 岩溶发育程度 | 岩溶中等发育 | 20 |
| 合计 | |  | 85 |

**3、工程建成后（闭坑后）引发或加剧危岩（岩质崩塌）地质灾害的危险性预测**

根据《开发利用方案》，矿山服务年限较长，随着采矿活动进行，现状形成的危岩已作为矿体已被采集，但多年采矿爆破震动对矿区开采境界以外的山体自然斜坡稳定性有较大影响，再者伴随着岩体风化、节理裂隙切割、植物根劈作用、降雨冲刷等，这些自然斜坡将形成新的危岩。在降雨、打雷震动、车辆震动影响下，这些新形成的危岩可能发生崩塌，将威胁路过这些自然斜坡山脚下的行人车辆等。由于危岩的运动轨迹较为复杂难以预测，本次危岩最大影响范围按按危岩所处距地面高差 2 倍估算。根据表 3-29，矿山开采后残留的 W1～W6 不稳定斜坡高度45～165m，从最不利因素考虑，若新的危岩于自然斜坡 W1 坡顶发育形成，最大影范围可能达 330m，开采后残余的自然斜坡地形坡度一般为 18°～35°，形成的危岩预测与母岩多为部分断开的情况，主控结构面贯通较好。本矿山服务年限较长，在完成开采后，周边的矿山早已闭坑，不再有爆破、开挖等工程活动。根据危岩可能性分级表（表3.3-9），地质灾害危害程度分级表（表3.3-5），地质灾害危害危险性分级表（表3.3-6），预测工程建成后引发或加剧危岩的可能性中等，危害对象主要为过往村民和车辆、果园、旱地、农作物、工业场地、办公生活区、村路，受威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，危险性中等。

**3.3.1.3矿山建设自身可能遭受已存在的地质灾害危险性预测评估**

根据现状评估结论，矿山现状潜在危岩（岩质崩塌）地质灾害发育程度大，危害程度小，危险性中等，故矿山建设本身可能遭受危岩（岩质崩塌）地质灾害可能性大，受威胁人主要是地质调查人员和过往村民，人数约 10 -15人，可能造成的直接经济损失100 -500万元，因此，矿山建设本身可能遭受危岩（岩质崩塌）地质灾害可能性大，危害程度中等，危险性大。

**3.3.1.4地质灾害预测评估小结**

**（1）预测矿山建设中：**引发或加剧危岩（岩质崩塌）地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等；露天采场引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性大， 危害程度小，危险性中等；矿山道路引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡的可能性小， 危害程度小，危险性小；引发和加剧岩溶塌陷地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。**（2）预测矿山建成后：**预测矿山建成后采场引发或加剧W1～W6不稳定斜坡发生崩塌地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等；预测矿山建成后引发或加剧岩溶塌陷的可能性中等，危害程度小，危险性中等；预测矿山建成后引发或加剧危岩（岩质崩塌）可能性中等，危害程度小，危险性中等。**（3）矿山建设遭受：**预测矿山建设本身可能遭受危岩（岩质崩塌）地质灾害可能性大，危害程度小，危险性中等。地质灾害对矿山地质环境的影响和破坏程度严重。

### 3.3.2地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

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，采矿活动主要是对矿山地形地貌景观产生影响及破坏。根据开发利用方案，未来采矿活动对地形地貌景观的破坏主要表现在露天采场持续开采等地段对地形地貌景观产生严重的破坏。

露天采场：矿山服务年限结束后，将在矿区内形成6面高陡边坡，最终边坡高45～165m，台阶边坡2～11级，采场底部将形成1个+150m平台，采场破坏地类为乔木林地、灌木林地、其他草地、农村道路，最终开采面积较大。露天采场开挖使原有地表植被、土壤被破坏殆尽，岩石裸露，破坏了原有地形地貌景观，对地形地貌影响和破坏程度严重。

表土场：主要堆放未来矿山开采剥离的表土，收集堆放以便后期复垦使用，表土场设置于矿区南面的平缓地带，压占破坏地类为乔木林地、灌木林地、其他草地，对地形地貌损毁程度较严重。

工业场地：主要为破碎场、堆矿场等，位于矿区南面的平缓地带，压占破坏地类为乔木林地、灌木林地、其他草地、农村道路，对地形地貌损毁程度较严重。

评估范围内无重要交通干线通过，无水利工程及工矿企业。因此，预测采矿活动对周围交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其他建筑物的影响程度较轻。

综上，预测未来矿山开采对地形地貌景观的影响和破坏程度严重。

### 3.3.3 含水层的影响和破坏预测评估

3.3.3.1 含水层结构的破坏

矿区周边300m无保护的文物古迹、自然保护区等特殊环境制约因素。未来采矿，矿山也不存在地下水大量抽取情况，不会形成含水层疏干。

未来采空区标高+150.0m，未揭露地下水，矿山开采层位位于地下水位以上包气带中；但矿山采用爆破的方式，爆破振动可能造成地下河管道堵塞，地下水涌出地表，从而破坏原地下含水层的结构，造成洪涝灾害，其影响范围主要为周边洼地内农田及其他建筑，对含水层结构破坏程度较严重。

因此，未来采矿活动对含水层的影响或破坏程度较严重。

3.2.3.2 地下水水位变化

1、矿山开采后对地下水水位变化及其影响

矿区开采主要矿体位于地下水位和之上侵蚀基准面，未来矿山开采局部疏干地下水， 但因其影响范围仅局限于开采对象所在山坡，影响范围小，对地下水水文变化及其影响较轻。

2、井、泉水干涸

根据现场调查，评估区范围无水井分布，不会造成泉眼干涸。

3、地表水漏失

评估区范围内地表水系不发育，矿山开采最低标高为+150m，高于矿区东面洼地，并且开采只是局部疏干地下水，其影响范围仅局限于开采对象所在山坡。因此，预测矿山开

采后可能造成地表水漏失程度较轻。

**3.3.4 矿区水土环境污染预测评估**

**1、地下水水质污染预测评估**

（1）矿床充水：矿山开采影响范围内无地表水体，大气降水为矿床充水主要因素。

（2）地下水径流与排泄：矿山开采条件下，位于采区附近的裂隙溶洞水向采区汇集，以渗水或滴水形式进入采坑，然后经采场出口自然外排。

（3）矿山地下水的污染源主要有矿堆和采场淋滤水、采矿设备用水及防尘用水。未来矿山开采时，一部分矿坑排水和石场淋滤水将通过地表土体孔隙和岩石裂隙下渗补给地下水，并沿下游方向径流；另一部分将顺着地形坡度汇聚到冲沟内的溪沟向下游方向径流，汇入就近季节性溪沟。采矿设备用水、防尘用水和生活废水较少，一般就近淋洒排放。由于矿岩本身不含有毒有害元素，污水除含有矿石成分外，无其他有毒成分，因此，采场淋滤水排入自然排泄系统导致地下水污染可能性小。

综上，矿山开采矿石以及围岩不含有毒有害组分，矿山废水经第四系土层渗入碳酸盐岩含水层，但由于开采损毁范围面积小，地下水补给较差，地下水受影响范围较小。因此，矿山开采对矿区及周边地表水和地下水水质不会造成污染，对区域环境造成危害程度小。

**2、土壤污染预测评估**

矿山开采矿种为石灰岩矿、白云岩矿，矿岩本身不含有毒有害元素，矿山开采对矿区及周边地表水和地下水不会造成污染，对区域环境造成危害程度小。因此，矿山采矿活动导致地下水和土壤污染地质灾害的可能性小，不会导致土地原有功能丧失、土壤质量下降等土壤污染现象。

因此，预测矿山未来采矿活动导致土壤污染的可能性小，对土壤环境的影响程度较轻。

**3.3.5 土地损毁预测评估**

未来采矿活动土地资源的损毁主要发生在露天采场的持续开采。根据开发利用方案及矿山开采规划，确定本方案服务年限内的开采境界，由此计算矿山拟损毁土地面积。各损毁土地单元分析如下：

表3.3-13 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 | <6m | 6～10 m | >10 m |
| 面积 | 林地或草地≤2 hm2，荒山或未开发利用土地≤10 hm2 | 耕地≤2 hm2，林地或草地2～4 hm2，荒山或未开发利用土地10～20 hm2 | 基本农田，耕地＞2 hm2，林地或草地＞4 hm2，荒地或未开发利用土地＞20 hm2 |

露天采场：位于矿区内形成一个采坑，长约1105m，宽250～880m，面积60.3759hm2（包括临时堆土场）， 损毁地类主要为乔木林地、灌木林地、其他草地、农村道路，破坏土地类型为挖损。

工业场地：主要用于破碎加工、堆矿等，位于矿区南面的平缓地带，面积4.4356hm2(含矿区内工业场地面积3.3079hm2)，压占破坏地类为乔木林地、灌木林地、其他草地、农村道路，破坏土地类型为压占。

表土场：主要堆放未来矿山开采剥离的表土，收集堆放以便后期复垦使用，表土场设置于矿区南面的平缓地带，压占面积约1.2194hm2，压占破坏地类为乔木林地、灌木林地、其他草地，破坏土地类型为压占。

预测未来采矿活动总损毁面积66.0309hm2（表3.3－12），其中乔木林地12.5696hm²，灌木林地42.0382hm²，其他草地11.0445hm2，农村道路0.3786hm²，损毁土地未占用基本农田。损毁土地权属人为：来宾市兴宾区三五镇太平村和来宾市兴宾区石牙镇黄峡村村民委员会。

根据矿山地质环境影响程度分级表，露天采场挖损高度＞10m，损毁程度为重度，对土地资源的损毁破坏林地＞4 hm2，综上，未来采矿活动对土地资源的损毁程度严重。

表3.3-14总损毁土地面积统计表 单位：hm2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 场地名称 | 损毁方式 | 损毁程度 | 损毁 时段 | 合计 | 一、二级地类 | | | | 土地权属 |
| 林地（03） | | 草地（04） | 交通运输用地（10） |
| 乔木林地（0301） | 灌木林地（0305） | 其他草地（0404） | 农村道路  (1006) |
| 露天采场 | 挖损 | 重度 | 2022.12～2036.12 | 40.4967 | 0.3318 | 29.6574 | 10.5075 | 0 | 来宾市兴宾区三五镇太平村 |
| 露天采场 | 挖损 | 重度 | 2022.12～2036.12 | 19.8792 | 7.6023 | 11.9912 | 0.0860 | 0.1997 | 来宾市兴宾区石牙镇黄峡村 |
| 表土场 | 压占 | 轻度 | 2022.12～2036.12 | 1.2194 | 0.6536 | 0.2881 | 0.2777 | 0 |
| 工业场地 | 压占 | 重度 | 2022.12～2036.12 | 4.4356 | 3.9819 | 0.1015 | 0.1733 | 0.1789 |
| 合计 | | |  | 66.0309 | 12.5696 | 42.0382 | 11.0445 | 0.3786 |  |
| 注：工业场地面积3.3079hm2位于矿区范围内，该区域地势低于最低开采标高，破坏方式为压占破坏。 | | | | | | | | | |

**3.3.6 预测评估小结**

**（1）预测矿山建设中：**引发或加剧危岩（岩质崩塌）地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等；引发或加剧露天采场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性大， 危害程度小，危险性中等；引发或加剧矿山道路不稳定斜坡发生崩塌、滑坡的可能性小， 危害程度小，危险性小；引发和加剧岩溶塌陷地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。**（2）预测矿山建成后：**预测矿山建成后采场引发或加剧W1～W6不稳定斜坡发生崩塌地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等；预测矿山建成后引发或加剧岩溶塌陷的可能性中等，危害程度小，危险性中等；预测矿山建成后引发或加剧危岩（岩质崩塌）可能性中等，危害程度小，危险性中等。**（3）矿山建设遭受：**预测矿山建设本身可能遭受危岩（岩质崩塌）地质灾害可能性大，危害程度小，危险性中等。地质灾害对矿山地质环境的影响和破坏程度严重。

**3.3.6.1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，矿山地质环境影响预测评估结果见表3-12。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》（2017年7月）附录E.1的《矿山地质环境影响程度分级表》，分严重、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和较轻区两级别（详见附图2）。

**3.3.6.2各影响程度分级阐述**

**严重区：**位于露天采场（包括临时堆土场）、工业场地、表土场，面积66.0309hm2。**（1）预测矿山建设中：**引发或加剧危岩（岩质崩塌）地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等；引发或加剧露天采场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性大， 危害程度小，危险性中等；引发或加剧矿山道路不稳定斜坡发生崩塌、滑坡的可能性小， 危害程度小，危险性小；引发和加剧岩溶塌陷地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。**（2）预测矿山建成后：**预测矿山建成后采场引发或加剧W1～W6不稳定斜坡发生崩塌地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等；预测矿山建成后引发或加剧岩溶塌陷的可能性中等，危害程度小，危险性中等；预测矿山建成后引发或加剧危岩（岩质崩塌）可能性中等，危害程度小，危险性中等。**（3）矿山建设遭受：**预测矿山建设本身可能遭受危岩（岩质崩塌）地质灾害可能性大，危害程度小，危险性中等。地质灾害对矿山地质环境的影响和破坏程度严重。采矿活动对含水层的影响和破坏程度较严重； 对地形地貌景观的影响和破坏程度严重；对矿区水土环境污染较轻；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。

**较轻区**：评估区内除严重区外的区域，面积175.1670hm2。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；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、土地资源及矿区水土环境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。

表3.3-15 矿山地质环境影响预测评估结果表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **分区位置** | **分区**  **面积** | **矿山地质环境问题预测** | | **影响与危害对象** | **损毁情况** | **影响程度级别** | **综合评估** |
| 露天采场、表土场、工业场地 | 66.0309  hm2 | 含水层 | 结构破坏 | 含水层结构 | 浅层含水层结构破坏 | 较严重 | **严重** |
| 地表水漏失 | 无 | 无 |  |
| 疏干影响 | 无 | 无 |  |
| 水质污染 | 无 | 较轻 | 较轻 |
| 土地资源 | 矿山开采、建设挖损、压占 | 挖损损毁土地 | 乔木林地12.5696hm²，灌木林地42.0382hm²，其他草地11.0445hm2，农村道路0.3786hm² | 严重 |
| 地质灾害损毁 | 无 | 无 | 无 |
| 土壤污染损毁 | 无 | 无 | 无 |
| 地质灾害 | 不稳定斜坡 | 危害采场工作人员、设备 | 采场边坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性大， 危害程度小，危险性中等。引发岩溶塌陷的可能性中等，危害程度小，危险性中等。 | 较严重 |
| 地形地貌景观 | 原生地形地貌 | 损毁地表植被及改变地形 | 对地形地貌破坏严重 | 严重 |
| 自然保护区等 | 无 | 无 | 无 |
| 主要交通干线 | 无 | 无 | 无 |
| 评估区内除严重区外的区  域 | 175.167  hm2 | 含水层 | 结构破坏 | 含水层结构 | 无 | 无 | **较**  **轻** |
| 土地  资源 | 压占或挖损 | 土地资源 | 未压占或挖损损毁土地 | 无 |
| 地质  灾害 | 崩塌、滑坡等 | 无 | 地质灾害不发育，危险性小 | 无 |
| 地形地貌景观 | 地形地貌保护区等 | 无 | 未对地形地貌等产生破坏 | 无 |

# 4 矿山地质环境保护治理分区和土地复垦区、复垦责任范围划分

**4.1 矿山地质环境保护治理分区**

**4.1.1 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与恢复治理区，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区，再按防治区分布的自然地段划分矿山地质环境保护与恢复治理地段。

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。

根据上述分区原则，将矿山划分为 “矿山地质环境影响重点防治区（Ⅰ）”“矿山地质环境影响一般防治区（Ⅲ）”两个防治区。详见附图4。

**4.1.2分区评述**

**1、地质环境保护与恢复治理重点防治区（Ⅰ）**

位于露天采场（包括临时堆土场）、工业场地、表土场，面积66.0309hm2。该防治区现状潜在危岩（岩质崩塌）地质灾害可能性大，危害程度小，危险性中等；**（1）预测矿山建设中：**引发或加剧危岩（岩质崩塌）地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等；引发或加剧露天采场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性大， 危害程度小，危险性中等；引发或加剧矿山道路不稳定斜坡发生崩塌、滑坡的可能性小， 危害程度小，危险性小；引发和加剧岩溶塌陷地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。**（2）预测矿山建成后：**预测矿山建成后采场引发或加剧W1～W6不稳定斜坡发生崩塌地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等；预测矿山建成后引发或加剧岩溶塌陷的可能性中等，危害程度小，危险性中等；预测矿山建成后引发或加剧危岩（岩质崩塌）可能性中等，危害程度小，危险性中等。**（3）矿山建设遭受：**预测矿山建设本身可能遭受危岩（岩质崩塌）地质灾害可能性大，危害程度小，危险性中等。地质灾害对矿山地质环境的影响和破坏程度较严重。地质灾害对矿山地质环境的影响程度较严重。采矿活动对含水层的影响和破坏程度较严重；对地形地貌景观的影响和破坏程度严重；对矿区水土环境污染较轻；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。

防治措施：开采过程中对采区的危岩、浮石及时清除；在采场底部平台设排水沟，露天采场内外设立警示牌共9个；进行场地平整、恢复植被，栽植爬山虎加以稳固边坡；为防止生产过程中发生地质灾害，在生产过程中加强相关的监测工作。

**2、地质环境保护与恢复治理一般防治区（Ⅲ）**

位于评估范围内除重点防治区外的区域，面积175.1670hm2。该防治区现状地质灾害不发育，危害程度小，危险性小。现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；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矿山建设自身遭受的地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；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和破坏程度较严重；对地形地貌景观及土地资源的影响和破坏程度较轻。

整个采矿过程中，该区主要部署监测工程。

**4.2 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继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，面积66.0309hm2。矿山复垦责任范围等于复垦区范围66.0309hm2。复垦区（复垦责任范围）见表4.2-1。

表4.2-1 矿区复垦责任范围拐点坐标

# 5 矿山地质环境保护治理与土地复垦可行性分析

**5.1 矿山地质环境治理可行性分析**

### 5.1.1 技术可行性分析

5.1.1.1地质灾害预防和治理的可行性和难易程度分析

**1、露天采场**

本矿山为新立矿山，现状矿山未进行开采活动。矿山现状采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度较轻；采矿活动对土地资源的破坏影响程度为较轻。矿山未来开采结束后，将在矿区内形成6面高陡边坡，最终边坡高45-165m，台阶边坡2-11级，采场底部将形成1个+150m平台。根据现状评估和预测评估，现状潜在危岩（岩质崩塌）地质灾害可能性大，危害程度小，危险性中等；预测评估露天采场边坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等。

主要防治措施为：

A、矿山建设、生产过程中，要严格执行有关矿山安全生产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，确保矿山开采安全性和可靠性。

B、每次爆破崩落矿石后，先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方式进行开采，边坡留有安全稳定的边坡角。采矿过程中每开采一个工作面，确定上方无不稳定危岩和崩塌体后，才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。

C、评估区内自然山坡整体稳定性好，但是在降雨冲刷、浸润作用下，雨水渗入裂面会降低岩体的抗剪强度，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体失稳，形成危岩，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。对发现危岩，及时进行清理，安全生产过程中危岩清理属矿山的主体工程，因此本方案不将其纳入预算之内。

D、对于开采过程中形成的不再开采的不稳定斜坡，避免矿山工作人员、机械设备在坡顶或坡底停留，坡顶禁止堆载，定期巡视，发现异常则邀请有资质的单位进行勘查，提出处理方案。若坡面存在较多浮石、浮土的应先清理，设置安全警示标志，拉设警戒线， 禁止无关人员靠近这些开采边坡。

E、采取边开采边治理措施，对开采过程中已形成的终了边坡，先部署构建种植槽， 通过回填土体后，在种植槽中撒播草籽和栽种爬山虎，对采场边坡平台实施复垦和边坡绿

化方式覆盖高陡边坡。

F、生产期期间定期对采场边坡进行崩塌滑坡等地质灾害监测。

以上措施中 A、B、C、E、F 均为采矿过程中为了确保采矿活动安全生产所需实施的措施，D 措施也是常规土地复垦措施和监测措施，总体上 6 等项措施对于具备正常生产能力的矿山来说是完全可行的，并不具有实施难度。

**2、表土场和矿山道路**

矿山道路和表土场现状地质灾害不发育，危险性小。未来矿山道路边坡不稳定斜坡发生崩塌破坏地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小。评估区岩溶中等发育，表土场及矿山道路在岩溶区，在施工时机械荷载、堆填荷载、爆破、碾压振动等作用下，可能发生岩溶塌陷的可能性中等。

主要防治措施为：

A、生产期对矿山道路边坡监测、清理边坡松散岩石，在道路内侧修建排水沟。

B、在表土场下游修建挡土墙，对表土场进行支护。

C、生产期期间定期对各边坡进行崩塌滑坡等地质灾害监测。

以上措施中 A、B、C、的预防和治理措施基本可行，形成的道路边坡不高，预防和治理难度不大。

因此，总体上防治措施对于具备正常生产能力的矿山来说是完全可行的，并不具有实施难度。防治措施基本可行，部分斜坡预防和治理一定难度。

#### 5.1.1.2岩溶塌陷地质灾害预防和治理的可行性和难易程度分析

评估区内岩溶中等发育，矿山开采过程中破坏了表层岩土体，矿床地下水类型主要为碳酸盐岩类裂隙溶洞水，主要靠大气降水补给，受季节影响较大，采场大气降水向四周的低洼处排泄，地下水汇集于溶蚀裂隙、岩溶管道中径流，评估区内地下水埋深较大，矿山无抽排地下水现象，地下水水位波动范围较小（主要在基岩内，波动范围小于5m），预测采矿活动引发岩溶地面塌陷的可能性中等，危害程度小，危险性中等。主要防治措施为：采矿活动过程中应尽可能优化方案，减小震动影响，定期巡视，若发现塌陷应及时设置警戒， 对塌陷坑采用填充石料，细石混凝土、压力灌浆等措施进行处理。

预防和治理措施基本可行，预防和治理难度不大。

#### 5.1.1.3采矿引发地下水（地表水）污染地质灾害预防和治理的可行性和难易程度分析

根据采矿活动导致地下（表）水污染现状评估，目前矿山周边地下（表水）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。预防措施为：矿山生产用水应循环利用，机械油污等难于利用、排放可能造成污染的部分，应集中收集，达标排放，避免矿区及周围水环境质量受到影响。矿区内的工业垃圾、生活垃圾要进行集中堆放，及时拉走处理，防止造成二次污染。并部署针对评估区地下（表）的相应的监测工程。预防和治理措施基本可行，预防和治理难度不大。

#### 5.1.1.4含水层破坏预防和治理的可行性和难易程度分析

未来矿山开采矿体均位于当地侵蚀基准面和地下水水位以上，采区形成山坡型露天采场，有利于自然排水。矿区范围内含水层主要为碳酸盐岩类裂隙溶洞水，该含水层地下水水量中等-丰富，地下水主要接受大气降雨补给，在丰水期通过岩溶管道迅速注入补给， 在枯水期沿裂隙缓慢渗透补给，以泉形式排泄出露于地表。不会因矿山开采造成矿体附近区域地下水水位的大幅度下降，据现场调查，采区疏干排水影响范围内无居民饮用水源点， 因此，本矿山开采活动对附近村屯的居民饮用水基本无影响。综上所述，预测本矿山采矿活动导致地下水含水层的影响和破坏程度较轻。

综上所述，本方案对矿山采矿活动造成含水层的破坏仅在矿山生产期间采取监测措施。预防和治理措施基本可行，预防和治理难度不大。

**5.1.1.5地形地貌景观治理的可行性和难易程度分析**

根据预测评估，露天采场、矿山道路、工业场地和表土场等对地形地貌景观的破坏为挖损和压占破坏。露天采场对地形地貌为挖损破坏，破坏面积较大，破坏程度严重，在开采结束后， 主要采取回填表土、撒播草籽、种植绿肥、种植乔木等措施进行植被恢复。表土场和矿山道路，对地形地貌为挖损和压占破坏，对地形地貌破坏较严重，开采结束后需拆除表土场挡土墙，土方回填、种植乔木和撒播草籽进行植被恢复，因此预防和治理措施基本可行， 预防和治理难度不大。

#### 5.1.1.6岩溶洼地落水洞堵塞及防洪排涝治理的可行性和难易程度分析

矿山开采采用爆破的方式，爆破振动可能造成地下河管道塌陷、落水洞堵塞，地下水涌出地表，造成洪涝灾害。建议矿山业主严格控制爆破炸药计量，建立完善的监测机制，对地下水水位进行监测，一旦地下水水位上涨，涌出地表，情况严重者应及时上报，做好防灾工作。同时矿山应积极采用措施，如采用大功率水泵进行抽排水，及时疏干。

### 5.1.2 经济可行性分析

根据“第七章 投资估算”结果，本矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为1489.16万元，由静态投资和差价预备费组成。其中静态投资1099.38万元，占投入总资金的73.83%，差价预备费389.78万元，占投入总资金的26.17%。该投资估算总额包含土地复垦费用826.49万元，恢复治理费用662.67万元。这些费用全部由未来挂牌取得矿山采矿权的矿山业主承担。

按生产规模800万吨/年计算，年销售收入总额23550万元，年采矿综合生产总成本14400万元，年上缴税费总额4710万元，年净利润3330万元，矿床开采结束获得净利润总额26572.05万元，投资利润率约16.08%，投资回收期6年，矿山的经济效益较好，矿山恢复治理与土地复垦费用基本有保障，项目经济上可行。

按照本方案设计，本次复垦后土地类型为乔木林地、农村道路，复垦后增加当地种植面积，增加农民收入；复垦为乔木林地可以防止水土流失，美化环境。对露天采场边坡和各场地挖方边坡的治理，可防止发生崩塌滑坡地质灾害，避免损失，本次恢复治理与土地复垦费用全部由未来挂牌取得矿山采矿权的矿山业主承担。通过恢复治理与土地复垦方案实施，保障了当地居民的生产收入，同时有助于土地植被的保持、恢复和改善，有利于当地林业和农业的发展。因此对矿山治理工程在经济上是可行的。

### 5.1.3 生态协调性分析

按本方案实施后，矿山开采结束后，通过土地复垦工程，总复垦土地总面积53.8251hm2，包括乔木林地面积53.4465hm2，保留农村道路0.3786hm2，土地复垦率81.52%。露天采场边坡坡度大于35°不适宜种植植被，采用在坡脚种植爬山虎进行复绿等；可以达到矿山损毁土地与矿山周边生态环境协调，增加了农民收入。通过矿山地质环境治理恢复，达到水土保持、生态环境恢复的目的，达到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。

**5.2 矿区土地复垦可行性分析**

### 5.2.1 土地复垦区土地利用现状及权属情况

**5.2.1.1 复垦区土地利用现状**

根据项目用地已损毁土地现状调查和拟损毁土地预测分析，本矿山生产建设共计损毁土地面积66.0309hm2，其中乔木林地12.5696hm²，灌木林地42.0382hm²，其他草地11.0445hm2，农村道路0.3786hm²，损毁土地未占用基本农田。复垦区土地利用现状详见表5.2-1。

**5.2.1.2 土地权属状况**

矿山损毁土地权属为来宾市兴宾区三五镇太平村和来宾市兴宾区石牙镇黄峡村村民委员会。项目用地均为临时用地。

表5.2-1 矿山复垦区土地利用现状表 单位hm2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 地类 | | 面积 | 占总面积比例% | 土地权属 |
| 一级 | 二级 |
| 林地（03） | 乔木林地(0301) | 12.2378 | 18.53 | 来宾市兴宾区石牙镇黄峡村村民委员会 |
| 灌木林地（0305） | 12.3808 | 18.75 |
| 草地（04） | 其他草地(0404) | 0.5370 | 0.81 |
| 交通运输用地(10) | 农村道路（1006） | 0.3786 | 0.57 |
| 林地（03） | 乔木林地(0301) | 0.3318 | 0.50 | 来宾市兴宾区三五镇太平村 |
| 灌木林地（0305） | 29.6574 | 44.91 |
| 草地（04） | 其他草地（0404） | 10.5075 | 15.91 |
| 小 计 | | 66.0309 | 100.00 |  |

### 5.2.2 土地复垦适宜性评价

**5.2.2.1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等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。

**5.2.2.2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。

**5.2.2.3 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：损毁土地方式为挖损，损毁程度严重，损毁地类为乔木林地、灌木林地、其他草地、农村道路，故单独作为一个评价单元。
2. 表土场：损毁土地方式为压占，损毁程度中度，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其他草地。故单独作为一个评价单元。
3. 工业场地：损毁土地方式为压占，损毁程度轻度，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其他草地、农村道路。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3个评价单元：露天采场、表土场、工业场地。

**5.2.2.4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

矿区一带区域上属于构造溶蚀-峰林谷地地貌，地貌类型单一。区域山体总体走向为南北向，矿区一带地势北高南低，项目区土地利用现状为乔木林地、灌木林地、其他草地、农村道路，考虑自然和社会经济因素分析，恢复土地利用及改善项目区生态环境（林地）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，项目区的土地复垦以乔木林地为主。

（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，建议复垦乔木林地为主。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，复垦方向为乔木林地、农村道路。

综合上述，初步确定项目区的复垦方向为乔木林地、农村道路。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。

**5.2.2.5 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，选定其他草地（边坡台阶平台）、林地复垦评价因子，包括地形坡度、土层厚度、土壤质地、盐碱化、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5.2-2所示。

评价因子权重按下式计算：

a=（Pi/∑Pi）×100% （1）

式中：a——评价因子权重值；

Pi——评价因子特征值；∑Pi——各评价因子特征值之和。

表5.2-2 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** | **盐碱化** | **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 |

林地和其他草地参评因子赋值见表5.2-3至5.2-4。

表5.2-3 林地土地适宜性评价参评因子赋值表

| 评价因子 | 权重 | 评价标准 | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 100-90 | 70-90 | 70-60 | 60以下 |
| 地形坡度 | 0.19 | ＜10° | 10°-25° | 25°-35° | ＞35° |
| 土层厚度 | 0.16 | ＞50cm | 30-50cm | 10-30cm | ＜10cm |
| 土壤质地 | 0.17 | 壤土 | 壤土、砂土 | 砂砾质 | 砾质 |
| 土壤pH值 | 0.14 | 7.0—8.0 | 6.0—7.0 | 5.0—6.0 | <5.0 |
| 排灌条件 | 0.19 | 有保证 | 基本保证 | 困难 | 无水源 |
| 有机质含量 | 0.15 | ＞1.2% | 1.0-1.2% | 0.6-1.0% | ＜0.6% |

表5.2-4 其他草地土地适宜性评价参评因子赋值表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 评价因子 | 权重 | 评价标准 | | | |
| 100-90 | 90-70 | 70-60 | 60以下 |
| 地形坡度 | 0.19 | ＜20° | 20-30° | 30-40° | ＞40° |
| 土层厚度 | 0.16 | >30cm | 20～30cm | 3～10cm | ＜3cm |
| 土壤质地 | 0.17 | 壤土 | 壤土、砂土 | 砂砾质 | 砾质 |
| 土壤pH值 | 0.14 | 7.0—8.0 | 6.0—7.0 | 5.0—6.0 | <5.0 |
| 排灌条件 | 0.19 | 有保证 | 基本保证 | 困难 | 无水源 |
| 土壤有机质 | 0.15 | ﹥1.0% | 0.8～1.0% | 0.4～0.8% | ＜0.4% |

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)。评价单元的得赋值与对应的划分等级如表5.2-5所示。

表5.2-5 评价单元得分与等级划分

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 得分 | 90～100 | 75～90 | 60～75 | 60以下 |
| 等级 | 一级 | 二级 | 三级 | 四级 |

（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=∑PiW （2）

式中：S——评价单元适宜性得分值；

W——该评价因子权重；Pi——评价单元因子得分值。

（3）评价单元的最终评价结果

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5.2-6：

表5.2-6 评价单元参评因子特征值及评价结果表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 评价因子 | 权重值 | 露天采场 | | 露天采场台阶平台 | |
| 特征 | 分值 | 特征 | 分值 |
| 林地 | 其他草地 |
| 地形坡度 | 0.19 | 10-35° | 75 | 5-35° | 80 |
| 土层厚度 | 0.16 | 100cm | 95 | 100cm | 95 |
| 土壤质地 | 0.17 | 壤土 | 85 | 壤土 | 85 |
| 土壤pH值 | 0.14 | 6.5-7.5 | 90 | 6.5-7.5 | 90 |
| 排灌条件 | 0.19 | 有保证 | 95 | 有保证 | 95 |
| 有机质含量 | 0.15 | 2.00% | 85 | 2.00% | 85 |
| 最终得分 | |  | 87.3 |  | 88.3 |
| 适宜性 | | 乔木林地 | | 其他草地 | |

续表5.2-6 评价单元参评因子特征值及评价结果表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 评价因子 | 权重值 | 工业场地 | | 表土场 | |
| 特征 | 分值 | 特征 | 分值 |
| 乔木林地 | 乔木林地 |
| 地形坡度 | 0.19 | 0-5° | 90 | 0-10° | 95 |
| 土层厚度 | 0.16 | 100cm | 95 | 100cm | 90 |
| 土壤质地 | 0.17 | 壤土 | 85 | 壤土 | 90 |
| 土壤pH值 | 0.14 | 6.5-7.5 | 85 | 6.5-7.5 | 85 |
| 排灌条件 | 0.19 | 有保证 | 90 | 有保证 | 90 |
| 有机质含量 | 0.15 | 2.50% | 85 | 2.00% | 85 |
| 最终得分 | |  | 88.5 |  | 89.5 |
| 适宜性 | | 乔木林地 | | 乔木林地 | |

通过以上综合计算，项目区露天采场（包括临时堆土场）、工业场地、表土场。适应性评价适宜性分值，复垦为乔木林地和其他草地得分均在70分以上，为 “中度适宜”和“适宜”等级。

**5.2.2.6 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：

根据土地复垦适宜性评价结果，按照“耕地占一补一，占优补优”，优先复垦耕地原则，并保证复垦区内的建设用地平衡，结合土地权属人意见（详见附件）进行综合分析，最终确定：采场边坡通过在坡脚种植爬山虎掩盖复绿，采场底部平台回填后复垦为乔木林地，表土场、工业场地复垦为乔木林地。

综上，露天采场、表土场、工业场地最终的复垦方向是可行的，也符合当地总体规划。

### 5.2.3 水土资源平衡分析

**5.2.3.1水资源平衡分析**

以上土地复垦可行性分析可知，本项目拟复垦地类无灌溉水田，不涉及灌溉工程，故不进行水资源平衡分析。

**5.2.3.2土方供求平衡分析**

**5.2.3.2.1土方需求量计算**

根据各评价单元的复垦适宜性评价，本项目拟将露天采场复垦为乔木林地、保留农村道路，表土场、工业场地复垦为乔木林地、保留农村道路。

**露天采场底部平台：**矿山服务年限结束后，将在矿区内形成6面高陡边坡，最终边坡高45-165m，台阶边坡2-11级，采场底部将形成1个+150m平台，最终边坡角≤60°。露天采场底部平台复垦为乔木林地，复垦面积为47.9704hm2，设计覆土厚度0.30m（表土0.15m、底土0.15m），需覆土量143911.20m3，种植乔木密度为2m×3m株距。

**采场台阶平台：**台阶平台面积5.7748hm2，该区域撒播草籽，覆土厚度0.2m，需覆土量11549.60m3。

**工业场地**：复垦为乔木林地，面积为4.2567hm2，保留农村道路0.1789hm2，设计乔木林地覆土厚度0.30m，需覆土量12770.10m3，种植乔木密度为2m×3m株距。

**表土场**：复垦为乔木林地，面积为1.2194hm2，该区域土层较厚不需覆土，可直接种植乔木。

本项目土方需求详见表5.2-7。根据表5.2-7，未来矿山开采复垦所需土方量为168230.9m3，其中表土需求78340.65m3。

表5.2-7 矿山土地复垦土方需求量计算表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 用地单元 | 复垦地类 | 覆土面积（hm2） | 回填土厚度（m） | 回填土方量（m3） | 种植土类型 |
| 1 | 采场底部平台 | 乔木林地（0301） | 47.9704 | 0.15 | 71955.60 | 表土 |
| 0.15 | 71955.60 | 心土、底土 |
| 农村道路（1006） | 0.1997 | - | - | - |
| 2 | 采场台阶平台 | 其他草地（0404） | 5.7748 | 0.20 | 11549.60 | 心土、底土 |
| 2 | 工业场地 | 乔木林地（0301） | 4.2567 | 0.15 | 6385.05 | 表土 |
| 0.15 | 6385.05 | 心土、底土 |
| 农村道路（1006） | 0.1789 | - | - | - |
| 3 | 表土场 | 乔木林地（0301） | 1.2194 | - | - | - |
| **表土合计** | |  |  |  | 78340.65 | 表土 |
| **心土、底土合计** | |  |  |  | 89890.25 | 心土、底土 |
| **复垦需土量合计** | |  |  |  | 168230.90 |  |

**5.2.3.2.2土方可供量计算**

根据《详查报告》，覆盖层由第四系土黄、黄红色粘土为主，矿区内主要分布在矿区内的低洼处及矿区中部，经计算，覆盖层总体积约为87.60万m3。估算土方量大于复垦土方需求，土方需求有保障。生产过程中收集到的多余土方用于铺垫采场底平台，增加含土垫层。

矿山可收集的土方量如下表5.2-8：

表5.2-8 矿山可收集土方量汇总表（引自《详查报告》）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 覆盖层编号 | 工程编号 | 覆盖层厚度(m) | 平均厚度(m) | 面积(万m2) | 体积(万m3) |
|
| 覆-1 | BT1-2 | 5.51 | 2.16 | 40.6246 | 87.60 |
| BT1-3 | 2.26 |
| BT2-1 | 1.02 |
| BT2-2 | 1.15 |
| BT2-4 | 0.76 |
| ZK202 | 4.08 |
| BT1-1 | 1.20 |
| ZK102 | 1.27 |
| 合 计 |  |  |  |  | 87.60 |

根据《详查报告》及矿山现场调查，覆盖厚度在0～6.0m，表土层厚度在0～0.5m，按照表土层平均厚度约0.2m收集表土，可收集表土如下表5.2-9：

表5.2-9 矿山可收集表土方量

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 收集土类型 | 收集平均厚度(m) | 收集面积(万m2) | 体积(万m3) |
| 表土 | 0.2 | 40.6246 | 8.12 |

**5.2.3.2.3土方供求平衡分析**

由表5.2-8、5.2-9可知，矿山可收集的土方87.60万m3，未来复垦所需土方量为16.82万m3，矿山可收集土方量大于复垦所需土方量；矿山可收集表土方量8.12万m3大于复垦表土需求7.83万m3，土方来源有保障。生产过程中收集到的多余土方用于铺垫采场底平台增加含土垫层，以及修路、回填周边矿山采坑，该回填工程量不计入本方案。

### 5.2.4 土地复垦质量要求

被损毁土地按本方案复垦为乔木林地，农村道路保留，采场最终边坡台阶平台覆土种草（按其他草地复垦质量要求），根据国家、国土资源部有关技术标准，各复垦土地类型执行以下操作：

**1、用于乔木林地的土地复垦质量要求**

（1）耕（表）层砾石含量≤25%；（2）有效土层厚度≥30cm；（3）土壤pH值5.0—8.0；（4）能自然排水，不产生沟蚀或冲蚀；（5）土壤有机质≥1%。（6）一年后植树成活率85%以上。

**2、用于其他草地的土地复垦质量要求**

（1）经过场地平整，地面坡度≤25°；（2）耕（表）层石砾量≤15%；（3）有效土层厚度≥20cm；（4）土壤pH值5.0—8.0；（5）能自然排水，不产生沟蚀或冲蚀；（7）土壤有机质≥1%。（8）三年后覆盖率85%以上。

# 6 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程设计

## 6.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程

### 6.1.1目标任务

#### 1、总体目标

坚持科学发展，最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，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。

#### 2、具体目标及任务

（1）生产期目标及任务

①生产期内完成表土收集堆放工程；

②土地资源及地形地貌景观等监测工程。

（2）矿山闭坑后的目标及任务：

1）完成露天采场等损毁土地单元的恢复治理工程。

2）完成露天采场损毁土地单元的植被恢复、土地复垦工程。

3）恢复治理与复垦土地的监测管护工程。

4）岩质崩塌等地质灾害监测工程。

### 6.1.2 主要预防工程

#### 6.1.2.1矿山地质灾害的预防措施

##### 1、不稳定斜坡的预防措施：

**（1）露天采场**

本矿山为新立矿山，现状矿山未进行开采活动。矿山采矿活动对地形地貌景观的影响

和破坏程度较轻；采矿活动对土地资源的破坏影响程度为较轻。矿山未来开采结束后，将在矿区内形成6面高陡边坡，最终边坡高45～165m，台阶边坡2～11级，采场底部将形成1个+150m平台。根据现状评估和预测评估，现状潜在危岩（岩质崩塌）地质灾害可能性大，危害程度小，危险性中等；预测评估露天采场边坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等。

主要预防措施为：

A、矿山建设、生产过程中，要严格执行有关矿山安全生产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，确保矿山开采安全性和可靠性。

B、每次爆破崩落矿石后，先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方式进行开采，边坡留有安全稳定的边坡角。采矿过程中每开采一个工作面，确定上方无不稳定危岩和崩塌体后，才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。

C、评估区内自然山坡和其余人工边坡整体稳定性好，但是在降雨冲刷、浸润作用下，雨水渗入裂面会降低岩体的抗剪强度，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体失稳形成危岩，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，**具体工作量见“6.4.2地质灾害监测**”，对发现危岩，应及时进行清理。

D、对于开采过程中形成的不再开采的不稳定斜坡，避免矿山工作人员、机械设备在坡顶或坡底停留，坡顶禁止堆载，定期巡视，发现异常则邀请有资质的单位进行勘查，提出处理方案。若坡面存在较多浮石、浮土的应先清理，设置安全警示标志，拉设警戒线，禁止无关人员靠近这些开采边坡。在开采结束后，在采区周边设置警示牌，以免闲人入内，突然遇危岩崩塌威胁到村民安全。

E、采取边开采边治理措施，对开采过程中已形成的终了边坡，先部署构建种植槽，通过回填土体后，在种植槽中撒播草籽和栽种爬山虎，对采场边坡平台实施复垦和边坡绿化方式覆盖高陡边坡。

F、生产期期间定期对采场边坡进行崩塌滑坡等地质灾害监测，对存在安全隐患的边坡岩土体及时排查清除，并于露天采场高陡边坡周边设置防护栏网及警示牌标志。本方案设计在矿山开采过程中进行坡面清理后，对露天开采最终境界中的高陡顺向边坡实施锚杆加固挂网喷浆工程。警示牌主要标注禁止警告指令指示标志。

以上措施均为采矿过程中需实施的措施，其中A、B、C、D 措施为矿山开采过程中保证矿山安全生产的安全措施，此费用可归入矿山安全生产措施费用及矿山开采成本中，不计入本方案的工程量及估算费用。

**（2）工业场地、表土场、矿山道路**

工业场地、表土场、矿山道路现状地质灾害不发育，危险性小。未来矿山道路边坡不稳定斜坡发生崩塌破坏地质灾害小，危害程度小，危险性小。

主要防治措施为：

D、生产期对矿山道路边坡监测、清理边坡松散岩石，在道路内侧修建排水沟。

E、在表土场东侧下游修建挡土墙，对表土场进行支护，上游修建截水沟，防止上游

汇水对表土场的冲刷。

F、生产期期间定期对各边坡进行崩塌滑坡等地质灾害监测

**2、岩溶塌陷地质灾害预防措施**

评估区内岩溶中等发育，矿山开采过程中破坏了表层岩土体，矿床地下水类型主要为碳酸盐岩类裂隙溶洞水，主要靠大气降水补给，受季节影响较大，采场大气降水向四周的低洼处排泄，地下水汇集于溶蚀裂隙、岩溶管道中径流，评估区内地下水埋深较大，矿山无抽排地下水现象，地下水水位波动范围较小，预测采矿活动引发岩溶地面塌陷的可能性中等，危害程度小，危险性中等。本方案设计针对评估区地面塌陷的防治工程主要为：采矿活动过程中应尽可能优化方案，减小震动影响，定期巡视，若发现塌陷应及时设置警戒，对塌陷坑采用填充石料，细石混凝土、压力灌浆等措施进行处理。此费用可归入矿山安全生产措施费用中，不计入本方案的工程量及估算费用。巡视的工程量列入地质灾害监测的工程量，不在本节列出。

**3、危岩地质灾害预防措施**

根据地质灾害现状评估结果，现状调查发现有7 处危岩地质灾害隐患，危岩体规模约 1616m3。危岩的主要形成原因是由于节理裂隙切割岩石，造成岩体破碎，加之该处位于陡崖处，切割后的岩石从底部不断脱落，底部逐渐悬空。危岩形变脱落后滚落堆积在坡脚处，形成倒石堆，危岩体所处陡崖坡度约 80～90°，危岩主控结构面贯通性较好，直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木、杂草，裂隙内近期有掉块现象，上部充填杂土有细小裂隙分布。治理工程中应对危岩进行治理，本方案拟采取静态清除危岩体进行防治措施，清理工作量为1616m3。生产期按设计台阶坡面角 45°对各露天采场高陡边坡进行削坡处理。机械清除坡面松动浮土，采取边开采边修坡清理浮石，闭坑后山体自然斜坡，露天采场边坡产生的危岩隐患应安排人工定期巡视，并隐患处立警示牌。

**4、防洪排涝预防措施**

矿山开采采用爆破的方式，爆破振动可能造成地下河管道塌陷、落水洞堵塞，地下水涌出地表，造成洪涝灾害。建议矿山业主严格控制爆破炸药计量，建立完善的监测机制，对地下水水位进行监测，一旦地下水水位上涨，涌出地表，情况严重者应及时上报，做好防灾工作。同时矿山应积极采用措施，如采用大功率水泵进行抽排水，及时疏干，一旦发生地下水涌出地表，造成洪涝灾害，应积极抽排水防治，矿山应预备3台100D45×4 型水泵。

#### 6.1.2.2其他地质环境问题预防措施

1、表土场的预防措施：

收集的表土进行合理堆放，修建挡土墙和排水沟对表土场进行防护，表土场表面播撒草籽等。

2、岩溶洼地落水洞通道堵塞的预防措施：

在工业场地的北面和表土场的西面排水口处设置“沉淀池”，对矿区废水进行沉淀处理，预防矿区废水中的泥砂对矿区周围地质环境、土地造成影响和破坏，另外还在周边设置排水沟、挡土墙，定期清理落水洞周围残渣，疏通落水洞，具体位置见附图2。

#### 6.1.2.3含水层破坏的预防措施

矿山拟开采最低标高（+150m）在当地侵蚀基准面（+125m）和地下水位之上，露天采场不揭露碳酸盐岩类裂隙溶洞水，采矿活动对区域主要地下水层不产生疏干影响，基本不改变区域地下水的循环条件，不存在影响矿区及周围生产生活供水问题。开采矿种为石灰岩矿、白云岩矿。矿山生产过程中，产生的矿石及废弃粘土，均为不含有毒有害物质。矿山开采对地下水含水层连续性破坏程度较小。采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度较轻。故本方案对地下含水层破坏不专门设计预防措施。矿山生产过程中产生的废水应处理后再排放，避免下渗对地下含水层造成破坏。生产的废水处理已归入矿山企业日常生产经营的成本中，不计入本方案的工程量及估算费用。

根据现状评估及预测评估，评估区主要的地下水类型为碳酸盐岩类裂隙溶洞水，未来采场底标高+150.0m，未揭露地下水，矿山开采层位位于地下水位以上包气带中；但矿山采用爆破的方式，爆破振动可能造成地下河管道堵塞，地下水涌出地表，造成洪涝灾害，从而破坏原地下含水层的结构，对含水层结构破坏程度较轻。一旦发生地下水涌出地表，造成洪涝灾害，应积极抽排水防治，矿山应预备3 台100D45×4 型水泵，以备不时之需。

对于含水层防治主要采用监测的手段，本次布置2个监测点，1个布置在矿区西侧水塘，同时在下游（位置详见附图2监测水质孔）补打1 个监测孔，单个孔深设计50m,监测内容包括地下水、地表水的水质、水量及水位的变化情况，监测仪器应采用自动监测仪，监测14年；水质监测每年 2 组，监测 14 年。

#### 6.1.2.4 水土环境污染的预防措施

本矿山覆盖层、矿层及围岩成分均无任何放射性，也无任何有毒有害成分，开采爆破中仅存在一些粉尘和极少的炸药残留物，对地表水、地下水、土壤的污染是及其微弱的，完全可以通过自我循环消除，故本次不设置具体的水土环境污染的预防措施，但采矿权人在采矿过程中要对可能产生污染的其它污染源加强管理。同时应注意以下几点：（1）矿山生产用水应循环利用，生活污水、机械油污等难于利用、排放可能造成污染的部分，应集中收集，达标排放，避免矿区及周围水环境质量受到影响。（2）矿区内的工业垃圾、生活垃圾要进行集中堆放，及时拉走处理，防止造成二次污染。（3）收集的表土要集中堆放，并做好防护措施，不得让高镉土壤随意转移和堆放。在表土场、堆土场上方设置截排水沟，将边坡汇水排出场外。（4）采场、矿山道路、表土场、工业场地、临时堆土场都应设计截排水沟（渠）、沉渣池。做到雨污分流，污水须沉渣或处理再排放。废水、固体废弃物等处理已归入矿山企业日常生产经营的成本中，不计入本方案的工程量及估算费用。

#### 6.1.2.5 矿区地形地貌景观破坏的措施

1、根据矿山开采的实际情况和开采技术的发展，及时的优化开采方案和开采技术，提高土层、夹石的利用率，严禁乱堆乱放，尽力减少地形地貌的破坏。新技术新工艺的研发归入矿山企业日常生产经营的成本中，不计入本方案的工程量及估算费。

2、边开采边治理，及时恢复植被。

6.1.2.6土地损毁的预防措施

本矿山采矿活动对土地资源的破坏主要包括露天开采区的挖损、矿山道路的挖损、工业场地、表土场的压占等，本次不单独设置具体的预防工程，但采矿权人在生产过程中应注意以下事项：露天开采区在开采过程中应加强测量，严禁越界开采造成土地资源的破坏，开采过程中的废弃土石及时回收利用，矿体若临时无法运出应合理堆放，减少破坏土地资源的新增；运矿过程中控制矿石撒落，占用土地资源。该措施为矿山日常管理中需注意内容，不计入本方案的工程量及估算费用。

**6.1.3工程量**

矿山地质环境防治措施详见表6.2-10。

## 6.2 地质环境治理工程设计

### 6.2.1 目标任务

#### 1、总体目标

坚持科学发展，最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，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。

#### 2、具体目标及任务

（1）生产期目标及任务

①生产期内完成表土收集堆放工程；

②土地资源及地形地貌景观等监测工程。

（2）矿山闭坑后的目标及任务：

①完成露天采场、工业场地等损毁土地单元的恢复治理工程。

②完成露天采场、工业场地损毁土地单元的植被恢复、土地复垦工程。

③恢复治理与复垦土地的监测管护工程。

④岩质崩塌等地质灾害监测工程。

### 6.2.2 地质灾害治理工程

**1、危岩（岩质崩塌）和不稳定斜坡治理工程**

(1)基本情况

根据地质灾害现状和预测结果，现状危岩（岩质崩塌）地质灾害的发育程度大，危害程度中等，危险性大。未来采矿活动引发或加剧采场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等；引发或加剧危岩（岩质崩塌）的可能性中等，危害程度小，危险性中等。

(2)危岩（岩质崩塌）治理措施

对采场边坡顶部的小型危岩进行清除，采用手动或机械方式进行清理矿区内已发现的危岩，或采取相应加固措施。定期对评估区内自然山坡和其余人工边坡进行巡视监测。监测工程量详见“监测工程”章节。对发现边坡松散的岩石，需采取人工或爆破方式进行清理，清理松散岩石和危岩工程量约为1616m3。

(3)不稳定斜坡治理措施

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

2)边坡开挖时，按开采设计留有安全稳定的边坡角。采矿过程中每开采一个工作面，确定上方无松石和危岩后，才进行下一步开采工作；开采终了后进一步排查崩塌隐患并进行清除，确保边坡稳定。

3)生产期间定期对采场边坡进行崩塌滑坡等地质灾害监测，对存在安全隐患的边坡岩土体及时排查清除，并于露天采场高陡边坡周边设置警示牌标志，露天采场内外设立警示牌共9个。警示牌主要标注禁止警告指令指示标志。

4)对采场最终边坡坡向与岩石

挂网倾向相同的高陡顺向边坡，为防止在矿山开采结束后对矿山地质环境造成不良影响，本方案设计在矿山开采过程中进行坡面清理后，对露天开采最终境界中的高陡顺向边坡实施锚杆加固挂网喷浆工程。矿山存在1面顺向边坡，位于采场北面，顺向坡面积总计1.2955hm2。

①锚杆加固

a采用自进式锚杆—风钻钻孔，锚杆直径32mm，壁厚3.0mm，锚杆间距3000mm×3000mm，锚杆长度2000mm；采用打入式施工，钢管底部用电焊开孔约8mm，用于注浆进入岩体。在花管底部用角钢制作倒刺用于锚固岩体。

b注浆采用水泥砂浆，注浆液采用C20泵送砼，注浆压力为0.6～1.0MPa，当注浆压力无法满足时，可采取间断注浆的方式进行注浆，应在注浆至管顶周围出现返浆后停止注浆；当不出现返浆时，可采用间断注浆的方法。

c钢管头部为关键受力部位，务必保证焊接质量。

d钢管点位的允许偏差不大于100mm，施工倾角允许偏差不大于3°，钢管杆体长度不应小于设计长度。

②喷砼：为保护坡面，使边坡更加稳定，在坡面挂设钢筋砼网，采用A6﹫200mm×200mm的钢筋网，喷射5cm厚的C20的混凝土。喷砼面层要预留泄水孔。

③边坡防治工程量

经测算，顺向坡面积总计1.2955hm2，则需锚杆工程量为1439根，A6钢筋为0.049 m2/kg，则需A6﹫200mm×200mm的钢筋网（200mm×200mm）0.63t，喷射砼面板12955m2，工程实施时间为生产期第三阶段。

**2、岩溶塌陷治理工程**

根据矿山地质环境影响预测评估结果，未来采矿活动引发或加剧工业场地发生岩溶塌陷地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。本方案拟采取：①尽量防止临近地区较大规模开采地下水资源；②采坑开采完毕后，第一时间回填和平整，采坑回填要求保证采场积水可自然排泄；③在采场底部布置截排水沟。

#### 3、截水沟工程

拟在采场底修建排水沟，将边坡汇水导排至采场外；拟在工业场地（包括表土场、堆土场）上方修建排水沟，将边坡汇水排出场外。排水沟出口衔接农村道路水沟或自然排水通道。根据布置位置不同，分为采场底排水沟、工业场地（包括表土场、堆土场）排水沟。

1）采场底总计设置2条截水沟，编号为1#和2#，截水沟底部为采石场的基岩，通过砌两边小挡墙形成截水沟。水沟墙要求采用M7.5砂浆砌筑, 设计矩形断面，沟深0.40m，沟宽0.40m，两侧小挡墙宽0.30m。见附图大样图。经测算，1#排水沟总长1325m,2#排水沟总长为1577m。设计排水沟横断面见下图6.2-1。

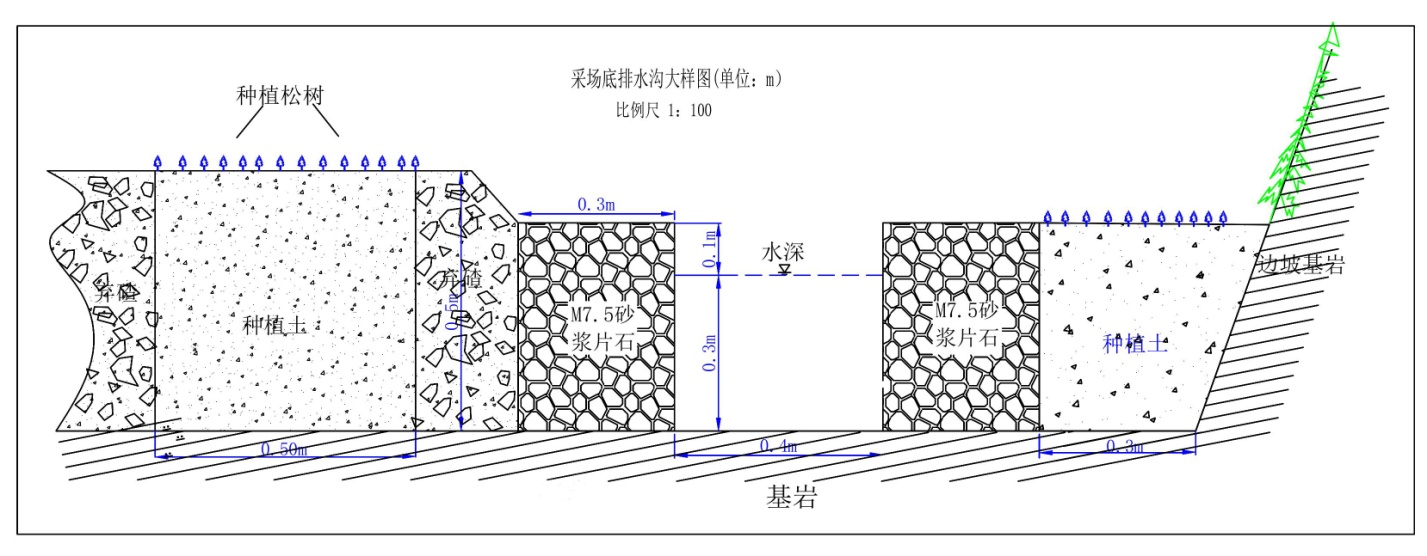


图6.2-1 露天采场底截水沟断面图

2）工业场地（包括表土场、堆土场）设置1条截水沟，编号为3#，表土场、堆土场上方设置截排水沟，将边坡汇水排出场外。排水沟底部设计为混凝土C15垫层，通过砌两边小挡墙形成排水沟，水沟墙要求采用M7.5砂浆砌筑, 设计矩形断面，沟深0.50m，沟宽0.40m，两侧小挡墙宽0.30m。经测算，3#截排水沟总长1408m。开挖沟槽截面积0.58m2，挖土方量816.64m3，浆砌石砌体工程量422.40m3,砂浆抹面厚2cm，总砂浆抹面立面工程量为1408.00m2，平面抹面工程量为563.20m2。设计排水沟横断面见下图6.2-2。

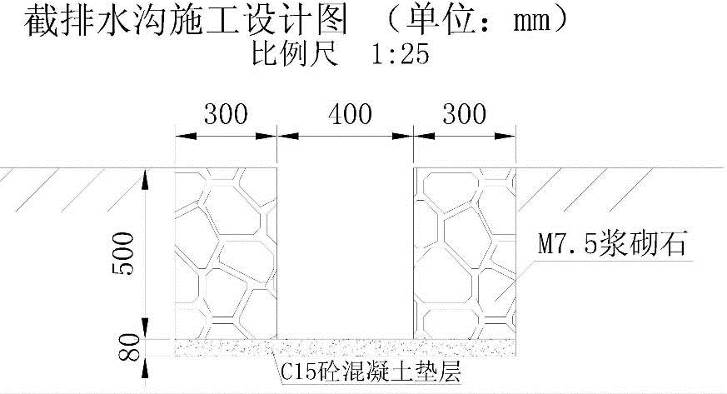


图6.2-2 工业场地排水沟断面图

截排水沟设计如下：排水设计流量也就是排水沟所控制的采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

Qp=0.278φSpF

式中Qp—设计频率地表水汇流量，m3/s；

0.278—单位换算系数

φ—当地径流系数，本项目区取0.5；

Sp—十年一遇24h降雨强度平均值，本项目区取3.188mm/h；

F—截排水沟控制的山坡集雨汇流面积，km2。

排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＝R1/6/n；R＝W/X；X＝b+2s；

式中：Q—过流量，m3/s；

W—过水断面面积，m2；

C—曼宁系数，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—梯形截水沟横断面斜坡长度或矩形截水沟横断面长边长度，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：Rmin=1.1ν2A1/2+12

式中：Rmin—排水沟最小容许半径，m；

ν—沟道水流流速，m/s；

A—沟道过流断面面积，m2；

根据表6.2-1、表6.2-2、表6.2-3计算结果，基本确定水沟的设计参数。排水沟工程量见表6.2-4。

表6.2-1 排水沟水力计算成果表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 单元名称 | 集雨面积F | 十年一遇24h降雨强度 | 设计排 水流量 | 备注 |
| km2 | mm | m3/s | 设计排水流量公式Q=0.278φSpF |
| 采场底1#截水沟 | 0.1107 | 76.50 | 0.049 |
| 采场底2#截水沟 | 0.1179 | 76.50 | 0.052 |
| 工业场地3#截水沟 | 0.0662 | 76.50 | 0.029 |
| 附：设计排水流量公式Q=0.278φSpF。式中 Q——排水设计流量，m3/s；0.278——单位换算系数；φ——当地径流系数，本项目区取0.5； Sp——十年一遇24h降雨强度平均值，取值3.188mm/h； F——截排水沟控制的山坡集雨汇流面积，m2。 | | | | |

表6.2-2 排水沟参数计算表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单元名称 | 集雨面积F | 十年一遇24h降雨强度 | 设计排 水流量 | 渠床糙率 | 纵向坡降 | 边坡系数 | 安全超高 |
| km2 | mm | m3/s | m |
| 采场底1#截水沟 | 0.0918 | 76.50 | 0.041 | 0.025 | 0.01-0.02 | 0.00 | 0.10 |
| 采场底2#截水沟 | 0.1422 | 76.50 | 0.063 | 0.025 | 0.01-0.02 | 0.00 | 0.10 |
| 工业场地3#截水沟 | 0.1018 | 76.50 | 0.045 | 0.025 | 0.01-0.02 | 0.00 | 0.10 |

表6.2-3 排水沟断面选取表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单元名称 | 最佳断面计算值 | | | 实际选取值 | | | 长度（m） | 实际排 水最大流量m3/s | 是否满足校核标准 |
| 沟底宽（m） | 沟深（m） | 边坡系数 | 沟底宽（m） | 沟深（m） | 边坡系数 |
| 采场底1#截水沟 | 0.32 | 0.36 | 0.00 | 0.40 | 0.40 | 0.00 | 1325 | 0.139 | 满足 |
| 采场底2#截水沟 | 0.32 | 0.36 | 0.00 | 0.40 | 0.40 | 0.00 | 1577 | 0.139 | 满足 |
| 工业场地3#截水沟 | 0.36 | 0.42 | 0.00 | 0.40 | 0.50 | 0.00 | 1408 | 0.182 | 满足 |

表6.2-4 截水沟工程量汇总表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 水沟位置 | 设计参数（m） | | | | | 工程量 | | | | |
| 长度 | 顶部宽（两侧挡墙宽） | 底部宽 | 水深 | 沟深 | 挖方(m3) | M10砂浆抹面面积（m2） | | 砌筑方(m3) | 混凝土垫层(m3) |
| 立面 | 平面 |
| 采场底1#截水沟 | 采场底 | 1325 | 0.30 | 0.40 | 0.30 | 0.40 | ---- | 1060.00 | 530.00 | 318.00 | ---- |
| 采场底2#截水沟 | 采场底 | 1577 | 0.30 | 0.40 | 0.30 | 0.40 | ---- | 1261.60 | 630.80 | 378.48 | ---- |
| 工业场地3#截水沟 | 堆矿场、表土场、堆土场上方 | 1408 | 0.30 | 0.40 | 0.40 | 0.50 | 816.64 | 1408.00 | 563.20 | 422.40 | 112.64 |
|  | 合计 | 4310 | ---- | ---- | ---- | ---- | 816.64 | 3729.60 | 1724.00 | 1118.88 | 112.64 |

表6.2-5 截水沟工程量统计表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 场地名称 | 长度（m） | 挖方（m2） | 浆砌石砌体工程量（m3） | 砌体抹面 （立面2cm）  （m2） | 砌体抹面 （平面2cm）  （m2） | 混凝土垫层(m3) |
| 第一采区南 | 797 | ---- | 637.60 | 318.80 | 191.28 | ---- |
| 第一采区北 | 780 | ---- | 624.00 | 312.00 | 187.20 | ---- |
| 第二采区 | 1325 | ---- | 1060.00 | 530.00 | 318.00 | ---- |
| 工业场地 | 1408 | 816.64 | 1408.00 | 563.20 | 422.40 | 112.64 |
| 合计 | 4310 | 816.64 | 3729.60 | 1724.00 | 1118.88 | 112.64 |

4、挡土墙工程

矿山收集的表土集中堆放在表土场内，心土与底土堆放在临时堆土场1内，临时堆土场1拟设置于矿区西南部工业场地旁，用于堆放采矿产生的废弃渣土及收集的碎石土，待一采区南面山体开采至最低可采标高后，则可将堆土场设置于采场底平台。表土场设置在工业场地南面，用于堆放在采矿前收集的表土，以供后期复垦所需。为防止边坡发生崩塌、滑坡地质灾害，本方案设计在表土场下游、临时堆土场1下游修建挡墙对表土场、渣土进行挡护；落水溶洞四周设置挡土墙，两个进水口挂过滤网。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252—2017）及参照《防洪标（GB50201-2014）第4.0.5 条，考虑高度、经济合理和安全可靠的原则，确定挡土墙建筑物等级、稳定安全系数等设计标准。挡土墙设计标准见表6.2-6所示。

表6.2-6 挡土墙设计标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 场地名称 | 建筑物  级别 | 渣体稳定  安全系数 | 挡土墙稳定安全系数 | | 渣场防洪标准P% | |
| 抗滑 | 抗倾覆 | 设计 | 校核 |
| 表土场、临时堆土场1 | 5 | 1.15 | ≥1.3 | ≥1.5 | 10 | 5 |
| 落水溶洞 | 5 | 1.15 | ≥1.3 | ≥1.5 | 10 | 5 |

设计挡土墙为重力式挡墙，采用M7.5浆砌石砌筑，墙体共长919m，高5.5m（含基础埋深0.50m），顶宽0.50m，底宽1.40m，基础埋深0.50m，墙趾台阶高、宽均为0.50m，墙胸坡比1：0.20，墙背直立，孔口（墙背）设置厚0.3m碎石反滤层，反滤层底部设一层厚0.2m的粘土防渗层。挡土墙横断面见图6.2-3。

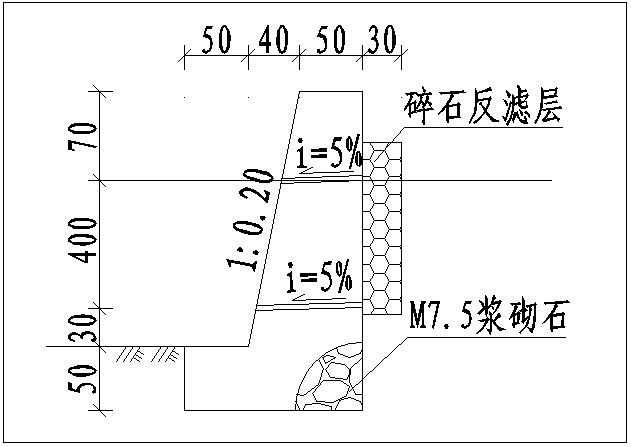


图6.2-3 挡土墙横断面图（单位：cm）

1）挡土墙稳定分析计算

①抗滑稳定性分析计算，采用下列公式计算：

5204510211398304523505

式中：

*K*——墙体抗滑稳定安全系数；

*f——*基底摩擦系数；

*∑W——*竖向荷载总和；

*∑P——*水平荷载总和。

②倾覆稳定分析计算

计算公式为：

355029761398304523521

式中：

Kt——最小抗倾覆安全系数；

*W——*墙体自重；

*Pay——*作用于墙体的外部荷载的竖向分力；

*Pax——*作用于墙体的外部荷载的水平分力；

*a*——*W*对墙址点的力矩，m；

*b*——*Pay*对墙址点的力矩，m；

*h*——*Pax*对墙址点的力矩，m。

③计算参数及计算结果见表6.2-7所示。

根据类似矿山和相关经验值，黏土重度*γ*=19.0kN/m3，内摩擦角*φ*=16°，粘聚力*c*=30kPa。依据《铁路工程设计技术手册-路基》P417规定和等效内摩擦角公式：，黏土等效内摩擦角为31.09°。

表5-4-7 挡土墙稳定计算成果表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目位置 | 高度（m） | 墙后土体等效  内摩擦角(°) | 基底摩擦系数 | 抗滑稳定（K） | 抗倾覆稳定（Kt） |
| 堆土下方 | 5 | 31.09 | 0.4 | 1.682 | 4.884 |

经以上计算结果可知，设计的挡土墙整体抗滑稳定和抗倾覆稳定均满足规范要求，结构稳定，安全可靠。

2）设计挡土墙工程量

挡土墙的长度及工程量见表6.2-8所示，实施时间为生产期。

表6.2-8 挡土墙工程量一览表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目名称 | 类型 | 长度（m） | 基础埋深（m） | 开挖基槽断  面积(m2) | 挖土方量  （m3） | 砌筑截面积 | 浆砌石砌体工程量（m3） |
| 表土场、临时堆土场1 | 重力式 | 863 | 0.5 | 0.85 | 733.55 | 4.75 | 4099.25 |
| 落水溶洞 | 重力式 | 56 | 0.5 | 0.85 | 47.6 | 4.75 | 266.0 |
| 合计 |  | 919 |  |  | 781.15 |  | 4365.25 |

### 6.2.3 含水层破坏治理工程

根据前述，采矿活动对含水层的影响和破坏程度较严重，根据现状评估及预测评估，评估区主要的地下水类型为碳酸盐岩类裂隙溶洞水，未来采场底标高+150.0m，未揭露地下水，矿山开采层位位于地下水位以上包气带中；但矿山采用爆破的方式，爆破振动可能造成地下河管道堵塞，地下水涌出地表，造成洪涝灾害，从而破坏原地下含水层的结构，对含水层结构破坏程度较轻。一旦发生地下水涌出地表，造成洪涝灾害，应积极抽排水防治，矿山应预备 3 台 100D45×4 型水泵，以备不时之需。

对于含水层防治主要采用监测的手段，本次布置2个监测点，1个布置在矿区西侧水塘，同时在下游（位置详见附图2监测水质孔）补打1 个监测孔，单个孔深设计30m,监测内容包括地下水、地表水的水质、水量及水位的变化情况，监测仪器应采用自动监测仪，监测 14年；水质监测每年 2 组，监测 14 年。

**6.2.4 水土环境污染治理工程**

根据前述分析，本项目为露天开采石灰岩、白云岩矿山，开采工艺不会造成地下水水质污染、土壤污染。根据矿山地质环境影响预测评估结果，采矿活动导致地下水和土壤污染的可能性小。拟在矿区内工业场地西南、北面排水口处设置“沉淀池”，对矿区废水进行沉淀处理，预防矿区废水中的泥砂对矿区周围地质环境、土地造成影响和破坏。沉淀池尺寸规格为2.4m×2.4m×1.7m，采用M7.5砂浆砌筑块石砌体，砌体厚度0.2m，砂浆抹面厚2cm。经测算，单个沉砂池开挖面积5.76m2，开挖深度1.7m，开挖土石方量为9.79m3；砌体底板平面积为5.76m2，厚度0.2m，底板砌筑工程量为1.15m3，四壁砌体砌筑平面积1.76m2，高度1.5m，砌筑工程量为2.64m3；对沉砂池底部及四壁进行砂浆抹面，立面抹面工程量为12.0m2，平面抹面工程量为4.0m2。矿山开采共设计沉砂池2个，沉砂池示意图见图6.2-3，沉砂池工程量见表6.2-9。

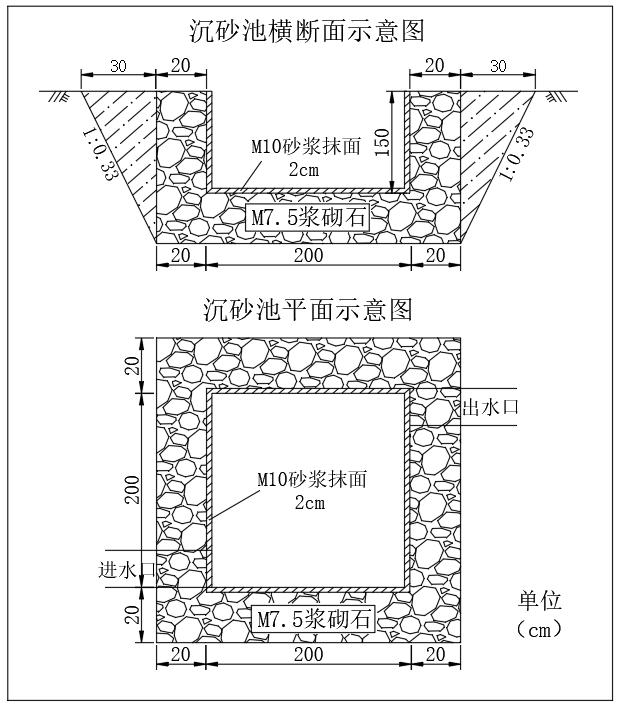


图6.2-4 沉砂池示意图

表6.2-9 沉砂池工程量统计表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 名称 | 沉砂池 | 数量（个） | 挖土石方量（m3） | 浆砌石砌体工程量（m3） | 砌体抹面 （立面2cm）  （m2） | 砌体抹面 （平面2cm）  （m2） |
| 沉砂池一 | 浆砌体 | 1 | 9.79 | 3.79 | 12 | 4 |
| 沉砂池二 | 浆砌体 | 1 | 9.79 | 3.79 | 12 | 4 |
| 合计 |  | 2 | 19.58 | 7.58 | 24 | 8 |

矿山应对生产、生活形成的污水处理达标后才进行排放，定期巡视矿区及周边泉、井水质等情况，定期取样测试；机械油污为危险废物，应做专门存放，统一处理，不得乱丢弃、固体废弃物做好回收处理，避免土壤污染。废水、固体废弃物等处理已归入矿山企业日常生产经营的成本中，不计入本方案的工程量及估算费用。矿区及周边泉、井取样测试的工程量归入含水层监测的工程量，不在本节列出。

**6.2.5 地形地貌景观破坏治理工程**

根据现状及预测评估，未来采矿活动对原生地形地貌及土地资源的破坏严重。矿山开采过程中，将对较严重区露天采场35°以上的地形地貌景观破坏进行防治工程，需要根据实际破坏情况部署，主要工程有 “边坡修整、边坡复绿”等合理科学的工程措施。矿山未来开采结束后，将在矿区内形成6面高陡边坡，最终边坡高45～165m，台阶边坡2～11级，采场底部将形成1个+150m平台。拟在采场台阶平台与边坡接触线的种植槽内种植爬山虎，利用其上爬下挂特点将边坡掩盖复绿。为保证成活率，爬山虎选用营养杯苗，将营养杯苗直接挖坑种植在已覆土的平台上。在台阶平台外侧砌小挡墙，利用小挡墙与内侧边坡之间修建种植槽。台阶小挡墙采用M10砂浆片石砌筑，挡墙规格0.3m×0.3m。在各台阶平台外侧采用砂浆砌片石小挡墙砌成种植槽，槽内覆土并撒播混合草籽恢复为其他草地。经计算，第一采区南种植爬山虎的线路总长3124m，按2株/m进行栽种，需栽种爬山虎6248株，台阶平台撒播草籽面积1.1355hm2，覆土0.20m，则需覆土量2271.00m3，片石砌筑总方量281.16m3。第一采区北种植爬山虎的线路总长4283m，按2株/m进行栽种，需栽种爬山虎8566株，台阶平台撒播草籽面积3.1288hm2，覆土0.20m，则需覆土量6257.60m3，片石砌筑总方量385.47m3。第二采区种植爬山虎的线路总长4274m，按2株/m进行栽种，需栽种爬山虎8548株，台阶平台撒播草籽面积1.5105hm2，覆土0.20m，则需覆土量3021.00m3，片石砌筑总方量384.66m3，见下表。

表6.2-10 地形地貌景观破坏治理工程量总表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 场地名称 | 边坡种植线长度（m） | 种植爬山虎(株) | 台阶平台覆土方量（m3） | 台阶平台撒播草籽面积（m2） | 片石砌筑方量  （m3） |
| 第一采区南 | 3124 | 6248 | 2652.6 | 1.3263 | 281.16 |
| 第一采区北 | 4283 | 8566 | 4680.8 | 2.3404 | 385.47 |
| 第二采区 | 4274 | 8548 | 4216.2 | 2.1081 | 384.66 |
| 合计 | 11681 | 23362 | 11549.6 | 5.7748 | 1051.29 |

### 6.2.6 地质环境治理工程量汇总

表6.2-11 矿山恢复治理工程量汇总表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工程名称 | 计算单位 | 工程量 | 计算方法 |
| **一** | **第一阶段治理工程（生产）2022.12-2027.12，共5年** | | | |
| **1** | **预防工程** |  |  |  |
| （1） | 危岩清理 | 100m³ | 16.16 | 等于危岩面积 |
| （2） | 警示牌 | 个 | 9 |  |
| **2** | **含水层预防工程** |  |  |  |
| （1） | 监测井施工 | m | 30 | 1 个孔，单个设计 30 米 |
| **3** | **沉砂池工程** |  |  |  |
| （1） | 土石方开挖 | 100m³ | 0.1958 | 等于开挖深度1.7m×开挖面积5.76m2×2 |
| （2） | 砌筑砌体 | 100m³ | 0.0758 | 等于【（底板厚度0.2m×开挖面积5.76m2）+（四壁高度1.5m×四壁砌筑面积1.76m2）】×2 |
| （3） | 砂浆抹面立面（2cm） | 100m2 | 0.24 | 等于深度1.5m×宽度2.0m×4×2 |
| （4） | 砂浆抹面平面（2cm） | 100m2 | 0.08 | 等于长度2.0m×宽度2.0m×2 |
| **4** | **表土场、堆土场挡土墙工程** |  |  |  |
| （1） | 开挖基槽 | 100m³ | 7.8115 | 等于挡土墙长度×基槽截面积0.85m2 |
| （2） | 浆砌石挡土墙 | 100m³ | 43.6525 | 等于挡土墙长×砌筑截面积4.75m2 |
| **5** | **工业场地截水沟工程** |  |  |  |
| （1） | 开挖沟槽 | 100m³ | 8.1664 | 等于截水沟长度×沟槽截面积 |
| （2） | 浆砌石排水沟 | 100m³ | 4.224 | 等于截水沟长度×砌筑截面积 |
| （3） | 砂浆抹面立面（2cm） | 100m2 | 14.08 | 等于截水沟长度×2×边墙高度 |
| （4） | 砂浆抹面平面（2cm） | 100m2 | 5.632 | 等于截水沟长度×沟底宽度 |
| （5） | 混凝土垫层 | 100m³ | 1.1264 | 等于截水沟长度×垫层截面积 |
| **6** | **含水层监测** |  |  |  |
| （1） | 地表水水质监测 | 组 | 10 | 1 次/年、一次 2 组 |
| （2） | 地下水水质监测 | 组 | 10 | 1 次/年、一次 2 组 |
| **二** | **第二阶段治理工程（生产）2027.12-2032.12，共5年** | | | |
| **（一）** | **边坡复绿工程** |  |  |  |
| **1** | **第一采区南边坡治理工程** |  |  |  |
| （1） | 台阶平台土方回填 | 100m³ | 26.526 | 台阶平台覆土量 |
| （2） | 采场边坡种植爬山虎 | 100株 | 62.48 | 等于采场底与坡面接触线按2株/m |
| （3） | 撒播草籽 | hm2 | 1.3263 | 台阶平台撒播草籽面积 |
| （4） | 台阶外侧小挡墙砌筑方 | 100m3 | 2.8116 | 等于小挡墙长度×挡墙截面积（0.09m3） |
| **（二）** | **第一采区南排水工程** |  |  |  |
| （1） | 浆砌石排水沟 | 100m³ | 6.376 | 等于截水沟长度×砌筑截面积 |
| （2） | 砂浆抹面立面（2cm） | 100m2 | 3.188 | 等于截水沟长度×2×边墙高度 |
| （3） | 砂浆抹面平面（2cm） | 100m2 | 1.9128 | 等于截水沟长度×沟底宽度 |
| **（三）** | **含水层监测** |  |  |  |
| （1） | 地表水水质监测 | 组 | 10 | 1 次/年、一次 2 组 |
| （2） | 地下水水质监测 | 组 | 10 | 1 次/年、一次 2 组 |
| **三** | **第三阶段治理工程（生产）2032.12-2036.12，共4年** | | | |
| **（一）** | **边坡复绿工程** |  |  |  |
| **1** | **第一采区北边坡治理工程** |  |  |  |
| （1） | 台阶平台土方回填 | 100m³ | 46.808 | 台阶平台覆土量 |
| （2） | 采场边坡种植爬山虎 | 100株 | 85.66 | 等于采场底与坡面接触线按2株/m |
| （3） | 撒播草籽 | hm2 | 2.3404 | 台阶平台撒播草籽面积 |
| （4） | 台阶外侧小挡墙砌筑方 | 100m3 | 3.8547 | 等于小挡墙长度×挡墙截面积 |
| **（二）** | **第一采区北排水工程** |  |  |  |
| （1） | 浆砌石排水沟 | 100m³ | 6.24 | 等于截水沟长度×砌筑截面积 |
| （2） | 砂浆抹面立面（2cm） | 100m2 | 3.12 | 等于截水沟长度×2×边墙高度 |
| （3） | 砂浆抹面平面（2cm） | 100m2 | 1.872 | 等于截水沟长度×沟底宽度 |
| **（三）** | **含水层监测** |  |  |  |
| （1） | 地表水水质监测 | 组 | 8 | 1 次/年、一次 2 组 |
| （2） | 地下水水质监测 | 组 | 8 | 1 次/年、一次 2 组 |
| **六** | **第四阶段治理工程（闭坑）2036.12-2039.12，共3年** | | | |
| **（一）** | **边坡复绿工程** |  |  |  |
| **1** | **第二采区边坡治理工程** |  |  |  |
| （1） | 台阶平台土方回填 | 100m³ | 42.162 | 台阶平台覆土量 |
| （2） | 采场边坡种植爬山虎 | 100株 | 85.48 | 等于采场底与坡面接触线按2株/m |
| （3） | 撒播草籽 | hm2 | 2.1081 | 台阶平台撒播草籽面积 |
| （4） | 台阶外侧小挡墙砌筑方 | 100m3 | 3.8466 | 等于小挡墙长度×挡墙截面积 |
| **（二）** | **第二采区排水工程** |  |  |  |
| （1） | 浆砌石排水沟 | 100m³ | 10.60 | 等于截水沟长度×砌筑截面积 |
| （2） | 砂浆抹面立面（2cm） | 100m2 | 5.30 | 等于截水沟长度×2×边墙高度 |
| （3） | 砂浆抹面平面（2cm） | 100m2 | 3.18 | 等于截水沟长度×沟底宽度 |
| **（三）** | **采场顺向坡治理工程** |  |  |  |
| （1） | 锚杆加固 | 100根 | 14.39 | 锚杆间距3000mm×3000mm |
| （2） | 钢筋网 | t | 0.63 | 按A6钢筋0.049 m2/kg |
| （3） | 岩石面喷浆 | 100m2 | 129.55 | 岩石面面积 |
| **（四）** | **管护工程** |  |  |  |
| （1） | 补种爬山虎 | 100株 | 23.37 | 按10%补种 |

## 6.3 矿区土地复垦工程

### 6.3.1 目标任务

本矿山采矿活动总损毁土地面积为66.0309hm2，损毁地类为乔木林地、灌木林地、其他草地、农村道路，根据土地复垦“占一补一，占优补优”的原则和“5.2土地复垦适宜性评价”结果，本方案拟将露天采场、工业场地、表土场，复垦为乔木林地、其他草地，保留农村道路。

实施本方案后，总复垦土地面积53.8251hm2，包括乔木林地面积53.4465hm2、保留农村道路0.3786hm2，土地复垦率81.52%。由于露天采场边坡坡度大于35°，在边坡面上复垦难度大，因此不计入复垦面积。项目复垦前后土地对照表见表6.3-1。

表6.3-1 矿区土地复垦前后地类面积对比表 单位：hm2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 地类 | | | | 露天采场 | | 工业场地 | | 表土场 | | 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 |
| 03 | 林地 | 0301 | 乔木林地 | 7.6023 | 16.7639 | 3.9819 | 4.2567 | 0.6536 | 1.2194 | 12.2378 | 22.2400 | 来宾市兴宾区石牙镇黄峡村 |
| 0305 | 灌木林地 | 11.9912 | 0 | 0.1015 | 0 | 0.2881 | 0 | 12.3808 | 0 |
| 04 | 草地 | 0404 | 其他草地 | 0.0860 | 0 | 0.1733 | 0 | 0.2777 | 0 | 0.537 | 0 |
| 10 | 交通运输用地 | 1006 | 农村道路 | 0.1997 | 0.1997 | 0.1789 | 0.1789 | 0 | 0 | 0.3786 | 0.3786 |
| 损毁合计 | | | | 19.8792 |  | 4.4356 |  | 1.2194 |  | 25.5342 |  |
| 复垦合计 | | | |  | 16.9636 |  | 4.4356 |  | 1.2194 |  | 22.6186 |
| 03 | 林地 | 0301 | 乔木林地 | 0.3318 | 31.2065 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.3318 | 31.2065 | 来宾市兴宾区三五镇太平村 |
| 0305 | 灌木林地 | 29.6574 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29.6574 | 0 |
| 04 | 草地 | 0404 | 其他草地 | 10.5075 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10.5075 | 0 |
| 损毁合计 | | | | 40.4967 |  | 0 |  | 0 |  | 40.4967 |  |
| 复垦合计 | | | |  | 31.2065 |  | 0 |  | 0 |  | 31.2065 |
| 总损毁合计 | | | | 60.3759 |  | 4.4356 |  | 1.2194 |  | 66.0309 |  |  |
| 总复垦合计 | | | |  | 48.1701 |  | 4.4356 |  | 1.2194 |  | 53.8251 |
| 复垦率% | | | | 81.52% | | | | | | | |  |
| 注：复垦率未达到100%原因：1)露天采坑的护坡（面积12.2058hm2）坡度大于35度，不计入复垦面积。 | | | | | | | | | | | |  |

### 6.3.2土地复垦工程设计

#### 6.3.2.1 表土收集及防护工程

由前文表土供求平衡分析可知，矿山在开采前需收集采区的表土，作为矿山复垦时覆土来源。根据“5.2.3.2.2章节”可知，矿山复垦表土需求量为78340.65m3，表土集中堆放在表土场内，表土与心土、底土分开堆放，心土、底土剥离随着矿山开采产生堆放在临时堆土场中，临时堆土场拟设于矿区南部工业场地北面，待一采区南山体开采至最低可采标高后，则可将堆土场设置于采场底平台。为避免表土场因堆积表土而产生人为的地质灾害，需自然安息角堆放，边坡的坡率为1:2。为防止土堆水土流失，在表土场下游设置浆砌石挡墙。挡土墙设计详见“地质灾害治理工程”一节。表土场面积为1.2194hm2，表土堆高按平均堆厚约7.0m 计算，可堆放表土方量85358 m3大于表土需求量78340.65m3，表土场容量满足收集表土堆放。计划第一阶段开采第一采区南，第一采区南覆盖层剥离土方量约23万m3，临时堆土场1面积为3.4296hm2，堆高按平均堆厚约7.0m 计算，可堆放土方量240072 m3大于第一采区南剥离土方量230000 m3，临时堆土场1容量满足第一采区南剥离土方堆放。待第一阶段开采完第一采区后，再剥离第一采区北、第二采区的土方堆放于第一采区南露天采场平台，矿山覆盖层共剥离土方量共计87.60万m3，表土场、临时堆土场1可堆土方量共计32.54万m3，剩余土方55.06万m3，第一采区南露天采场底部平台面积13.2774 hm2，堆高按平均堆厚约5.0m 计算，可堆放土方量66万m3大于第一采区北和第二采区剥离土方55.06万m3，第一采区南采场底部平台容量满足后期开采土方堆放。由于表土存放时间较长，在表土堆放好后，为防止风蚀、淋蚀等因素造成土壤肥力丧失，同时防止水土流失并保护有益的土壤微生物，应在表土场表面撒播狗牙根草种，第一阶段撒播面积即表土堆放场面积1.2194hm2，按照每公顷需要45kg计算，共需草籽54.87kg。心土、底土剥离随着矿山开采产生，属于主体工程，剥离工程不计入本方案。

**6.3.2.2露天采场底部平台复垦工程**

根据开发利用方案开采顺序及生产规划，按边生产边治理复垦的原则，露天采场结合开发利用方案总体开采顺序（第一采区南→第一采区北→第二采区）进行分区分阶段（生产年限14年，生产期按 5年划分为一个阶段）复垦。即第一阶段表土收集工程、第二阶段临时堆土场设计工程、第三阶段复垦第一采区北、第四阶段（闭坑后）复垦第一采区南、第二采区、工业场地、表土场相关配套场地等。

**一、第一阶段复垦工程2022.12-2027.12（表土收集）**

（1）表土收集

未来矿山需要收集的表土方量为78340.65m3，在第一阶段完成表土收集。

（2）撒播草籽

为防止水土流失并保护有益的土壤微生物，应在表土场表面撒播狗牙根草种，撒播面积即表土堆放场面积1.2194hm2，按照每公顷需要45kg计算，共需草籽54.87kg。

**二、第二阶段复垦工程2027.12-2032.12（临时堆土场）**

根据开发利用方案开采顺序及生产规划，临时堆土场1用于堆放第一采区南剥离土方，临时堆土场1面积3.4296hm2，具体措施为撒播草籽，具体工程设计如下：

（1）撒播草籽

在临时堆土场1上方撒播草籽，撒播面积3.4296hm2，按照每公顷需要45kg计算，共需草籽154.33kg。

**三、第三阶段复垦工程2032.12-2036.12（复垦第一采区北）**

根据开发利用方案开采顺序及生产规划，第三阶段复垦第一采区北，根据土地复垦适宜性评价，该区域拟复垦乔木林地面积11.7400hm2，具体复垦措施为土方回填、种植乔木、撒播草籽等，具体工程设计如下：

（1）土方回填

该区域复垦乔木林地面积11.7400m2，弃渣回填后需回填土方0.30m，需回填土方量35220m3。

（2）种植乔木（松树）

复垦为乔木林地面积11.7400hm2，种植密度为2m×3m株距，需种植松树19567株。

（3）树木施肥

复垦乔木林地区域每个树坑施用 1kg 商品有机肥（有机质含量≥45%，氮磷钾总养分≥5.0）作为基肥，并与回填树坑中的表土充分混匀，以促进树苗早生快发。栽种时应避免树苗根与所施肥料直接接触。经计算，种植松树19567株, 需商品有机肥施肥量19567kg。

**四、第四阶段复垦工程2036.12-2039.12（复垦第一采区南、第二采区、表土场、工业场地）**

根据开发利用方案开采顺序及生产规划，第四阶段复垦第一采区南、第二采区、表土场、工业场地，根据土地复垦适宜性评价，第一采区南拟复垦乔木林地面积13.0777hm2，保留农村道0.1997hm2；第二采区拟复垦乔木林地面积23.1527hm2；表土场拟复垦为乔木林地面积1.2194hm2，工业场地拟复垦为乔木林地面积4.4356hm2，具体复垦措施设计如下：

**（一）、第一采区南复垦工程（含临时堆土场1、2）：**

（1）土方回填

该区域复垦乔木林地面积13.0777m2，回填土方0.30m，需回填土方量39233.10m3。

（2）种植乔木（松树）

复垦为乔木林地面积13.0777hm2，种植密度为2m×3m株距，需种植松树21797株。

（3）树木施肥

复垦乔木林地区域每个树坑施用 1kg 商品有机肥（有机质含量≥45%，氮磷钾总养分≥5.0）作为基肥，并与回填树坑中的表土充分混匀，以促进树苗早生快发。栽种时应避免树苗根与所施肥料直接接触。经计算，种植松树21797株, 需商品有机肥施肥量21797kg。

**（二）、第二采区复垦工程：**

（1）土方回填

该区域复垦乔木林地面积23.1527m2，回填土方0.30m，需回填土方量69458.10m3。

（2）种植乔木（松树）

复垦为乔木林地面积23.1527hm2，种植密度为2m×3m株距，需种植松树38588株。

（3）树木施肥

复垦乔木林地区域每个树坑施用 1kg 商品有机肥（有机质含量≥45%，氮磷钾总养分≥5.0）作为基肥，并与回填树坑中的表土充分混匀，以促进树苗早生快发。栽种时应避免树苗根与所施肥料直接接触。经计算，种植松树38588株, 需商品有机肥施肥量38588kg。

**（三）、表土场复垦工程**

（1）砌体拆除

开采结束后，拆除表土场的挡土墙，挡土墙长356m,拆除工程量等于砌筑工程量为1691m3。

（2）废渣清理

将挡土墙拆除后，需将拆除的废渣清运，清理工程量为1691m3。

（3）种植乔木（松树）

表土场拟复垦为乔木林地面积1.2194hm2，乔木林地种植松树（按行株距 2.0×3.0m种植松树），种植松树2033株。

（4）树木施肥

复垦乔木林地区域每个树坑施用 1kg 商品有机肥（有机质含量≥45%，氮磷钾总养分≥5.0）作为基肥，并与回填树坑中的表土充分混匀，以促进树苗早生快发。栽种时应避免树苗根与所施肥料直接接触。经计算，种植松树2033株, 需商品有机肥施肥量2033kg。

**（四）、工业场地复垦工程**

工业场地包括堆料场、矿石加工场等。该地段拟复垦为乔木林地面积4.2567hm2，保留农村道路面积0.1789hm2。

（1）砌体拆除

开采结束后，拆除堆土场的挡土墙、临时工棚，堆土场挡土墙长356m,拆除工程量为2408.25m3，临时工棚工程量约为200m3，拆除工程量共计2608.25m3。

（2）废渣清理

根据土地复垦规划，工程结束后，需对堆料场、临时矿石加工场进行清理，清理面积4.4356hm2，废渣厚度平均按0.20m计算，则废渣清理工程量约8871.20m3。废渣清理时采用人工装机动翻斗车将废石渣运至附近农村道路处作修补道路之用，运距＜0.5km2。

（3）土方回填

该区域复垦乔木林地面积4.2567m2，回填土方0.30m，需回填土方量12770.10m3。

（4）种植乔木（松树）

工业场地拟复垦为乔木林地面积4.2567hm2，乔木林地种植松树（按行株距 2.0×3.0m种植松树），种植松树7095株。

（5）树木施肥

复垦乔木林地区域每个树坑施用 1kg 商品有机肥（有机质含量≥45%，氮磷钾总养分≥5.0）作为基肥，并与回填树坑中的表土充分混匀，以促进树苗早生快发。栽种时应避免树苗根与所施肥料直接接触。经计算，种植松树7095株, 需商品有机肥施肥量7095kg。

### 6.3.3 矿区土地复垦工程量汇总

表6.3-2 矿山土地复垦工程量汇总表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 土地复垦工程项目 | 单位 | 工程量 | 计算方法 | |
|  | **第一阶段土地复垦工程（2022年12月至2027年12月，共5.0年）（生产）** | | | | |
| **（一）** | **表土收集工程** |  |  | |  |
| （1） | 表土收集 | 100m3 | 783.4065 | | 等于表土需求方量 |
| （2） | 撒播草籽 | hm2 | 1.2194 | | 等于表土场区块面积 |
| **二** | **第二阶段土地复垦工程（2027年12月至2032年12月，共5.0年）（生产）** | | | | |
| **（一）** | **临时堆土场1设计工程** |  |  |  | |
| （1） | 撒播草籽 | hm2 | 3.4296 | 等于临时堆土场1面积 | |
| **三** | **第三阶段土地复垦工程（2032年12月至2036年12月，共4.0年）（生产）** | | | | |
| **（一）** | **第一采区北复垦工程** |  |  |  | |
| （1） | 土方回填 | 100m3 | 352.20 | 等于第一采区北复垦所需土方量 | |
| （2） | 种植松树 | 100株 | 195.67 | 等于第一采区北乔木林地面积÷种植密度 | |
| （3） | 树木施肥 | kg | 19567 | 按每个树坑施肥1kg | |
| **四** | **第四阶段土地复垦工程（2036年12月至2039年12月，共3.0年）（闭坑）** | | | | |
| **（一）** | **第一采区南复垦工程** |  |  |  | |
| （1） | 土方回填 | 100m3 | 392.331 | 等于第一采区南复垦所需土方量 | |
| （2） | 种植松树 | 100株 | 217.97 | 等于第一采区南乔木林地面积÷种植密度 | |
| （3） | 树木施肥 | kg | 21797 | 按每个树坑施肥1kg | |
| **（二）** | **第二采区复垦工程** |  |  |  | |
| （1） | 土方回填 | 100m3 | 694.581 | 等于第二采区复垦所需土方量 | |
| （2） | 种植松树 | 100株 | 385.88 | 等于第二采区乔木林地面积÷种植密度 | |
| （3） | 树木施肥 | kg | 38588 | 按每个树坑施肥1kg | |
| **（三）** | 表土场复垦工程 |  |  |  | |
| （1） | 砌体拆除 | 100m3 | 16.91 | 等于挡土墙工程量 | |
| （2） | 废渣清理 | 100m3 | 16.91 | 等于挡土墙工程量 | |
| （3） | 种植松树 | 100株 | 20.33 | 等于表土场乔木林地面积÷种植密度 | |
| （4） | 树木施肥 | kg | 2033 | 按每个树坑施肥1kg | |
| **（四）** | **工业场地土地复垦工程** |  |  |  | |
| （1） | 砌体拆除 | 100m3 | 26.0825 | 等于挡土墙、临时工棚拆除工程量 | |
| （2） | 废渣清理 | 100m3 | 88.7120 | 复垦为乔木林地范围，清理厚度平均按0.20m计 | |
| （3） | 土方回填 | 100m3 | 127.701 | 等于工业场地复垦所需土方量 | |
| （4） | 种植松树 | 100株 | 70.95 | 等于工业场地乔木林地面积÷种植密度 | |
| （5） | 树木施肥 | kg | 7095 | 按每个树坑施肥1kg | |

**6.4矿山地质环境监测**

**6.4.1 目标任务**

通过开展矿山地质环境监测，进一步认识矿山地质环境问题及其危害，掌握矿山地质环境动态变化，预测矿山地质环境的发展趋势，为合理开发矿产资源、保护矿山地质环境、开展矿山环境综合整治等提供基础资料和依据。

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崩塌、岩溶塌陷及地形地貌景观恢复；闭坑后矿山地质环境监测对象包括崩塌、岩溶塌陷、地下水和土壤环境破坏及地形地貌景观恢复。结合项目实际，本矿山为整合矿权，因此，本方案部署的矿山地质环境监测内容包括边坡崩塌、岩溶塌陷及地形地貌景观恢复。

**6.4.2地质灾害监测**

本矿山为露天开采的矿山，存在危岩（岩质崩塌）、岩溶塌陷和不稳定斜坡等地质灾害问题，地质灾害监测的对象主要为采场边坡、危岩、高陡边坡、表土场挡土墙等，监测内容为地质灾害的宏观变形和位移。

**1、监测点的布设**

边坡崩塌监测：露天采场每个边坡各布置 2 个点，共 2 个监测点；运输道路布置2 个点；表土场布置 1 个点。

岩溶塌陷：采场外围洼地、谷地中，共 2 个监测点，共7个。

危岩、高陡边坡：矿区及周边高陡边坡，共6个。

**2、监测内容**

（1）宏观变形监测：人工巡视监测，记录各场地边坡地表变形情况。

（2）位移监测：通过定期目视监测、记录地质灾害监测点有无异常变化，了解地质灾害演变特征，及时发现斜坡地面开裂、塌陷、鼓胀等微观变化，及时捕捉地质灾害前兆信息。

**3、监测方法**

（1）宏观变形监测：采用地质路线调查方法对宏观变形迹象和与其有关的各种 异常 现象进行定期的观测、记录。

（2）位移监测：可以采用照相观测、钢卷尺、皮尺、罗盘、GPS 或全站仪测量等简易监测方法。

**4、监测频率**

（1）宏观变形监测频率：监测时间按每年的5－10月份，监测频率设计为每月2 次， 1－4月、11－12月为每月1次。6个月是每月2次；共12次；6个月是每月1 次，共6次；每年共监测18 次。

（2）位移监测频率：监测时间按每年的5－10月份，监测频率设计为每月2 次，1－4月、11－12月为每月1次。6 个月是每月2 次；共12 次；6个月是每月1 次，共6次； 每年共监测18次。

**5、技术要求**

监测技术要求符合《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）以及《崩塌监测规范》（DZ/T0221—2006）有关规定。

**6、监测时限**

监测时限同本方案的服务年限，自2022年12月至2039年12月。

**6.4.3 地形地貌景观监测**

矿山地形地貌景观监测并入土地损毁监测中，记录各场地损毁范围和面积等，不再单独分项划入治理工程。

**6.4.4 含水层监测**

根据矿山地质环境影响预测评估结果，矿山开采层位在地下水位之上，矿山开采矿种为石灰岩矿、白云岩矿，矿岩本身不含有毒有害元素，矿堆和采场淋滤水对含水层影响小，采矿工程活动对含水层的影响和破坏程度较小。本方案不布置含水层监测工程。

**6.4.5 土壤监测**

1、监测点的布设

为检验土地复垦质量，选取各复垦地类设置土壤检测点共5个，露天采场、表土场、工业场地。

2、监测方法

参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）的有关规定执行。

3、监测频率 每年 1 次，共监测 14年。

4、监测项目 铜、铅、锌、镉、铬、砷、汞、有机质和pH值9项

综上，矿山地质环境监测工程量见表 6.4-1：

表6.4-1 监测工程量表

| 监测位置 | 点数 | 监测内容 | 监测方法 | 监测年限 | 监测频率 | 工程量 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 地质灾害监测 | 7 | 滑坡、崩塌、不稳定斜坡 | 巡视监测 | 17年 | 18次/年 | 306工·日 |
| 土壤监测 | 5 | 复垦为乔木林地 | 采样送检 | 14年 | 每年采样一次 | 14组 |

**6.5 矿区土地复垦监测和管护**

**6.5.1 目标任务**

根据土地复垦相关文件，谁破坏谁治理的要求，为了使矿山闭坑后，能按损毁的土地面积和地类复垦，需要安排每年对矿山开采过程中损毁的土地面积进行统计和监测，作为未来矿山复垦作为参考的依据。同时对矿山复垦过程中的复垦效果进行监测，以检查是否到达复垦要求。

**6.5.2 措施和内容**

**（一）土地损毁监测**

监测内容：记录损毁范围、面积、地类、权属等，并与预测结果进行对比分析。

监测点的布设：生产期内对露天采场布置2个监测点、表土场、工业场地等地段各布置一个监测点，则土地损毁监测共布置5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，对照土地利用现状图记录损毁地类、权属走访。

监测频率:每年1次进行土地损毁监测，每次2人。

监测年限与方案服务年限相同，自2022年12月至2036年12月。

**（二）复垦效果监测**

监测内容：本项目主要为土地质量监测、复垦植被监测。

①土壤质量监测：对复垦为其他草地、灌木林地的单元地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、容重、pH值、有机质含量等进行监测；

②复垦植被监测：对其他草地、灌木林地的植被监测，主要对植物长势、覆盖度进行监测。

③监测点的布设：对露天采场布置2个监测点、表土场、工业场地等地段各布置一个监测点，则土地损毁监测共布置5个监测点。

1. 监测方法：对于可以实施表土剥离而且又设计原地复垦地类为其他草地、灌木林地的区域，应该设计在实施表土剥离之前采集土壤样品进行分析，获取未损毁土地前原乔木林地、灌木林地的土壤质量。复垦后再次采集土壤样品进行分析。

⑤监测频率:土壤监测每年进行一次，每次2个人工日，包括每次取样进行分析和人工监测；复垦植被监测每年进行2次，每次1个人，观测1天；复垦配套设施监测每年进行2次，每次1个人，观测1天。

监测时间：为复垦工作结束后2年。

**（三）管护措施工程设计**

主要管护内容为设施维护、保养和清理。

**1、设施管护工程设计**

（1）管护内容：对挡土墙、截水沟进行维护和保养，在雨季前对各场地截排水沟进行疏通清理。

（2）管护频率：每年两次，每次1个人，工作1天。

（3）管护时间：为项目复垦工程结束后的管护时间2年，即自2037年12月至2039年12月。

**2、管护工程量**

根据上述管护工程设计，并结合复垦种植情况，设施管护工程量4个人工。对复垦工程中种植的松树和草籽进行补种，补种率按复垦工程植入量的10%计算，则管护期需补种：补种松树89080×10%=8908（株），补种草籽4.649hm2×10%=0.4649（hm2）。

（1）管护时间：2 年，即自2037年12月至2039年12月。

**6.5.3 3 监测和管护工程量汇总**

根据以上的矿山土地复垦监测及管护工程量汇总表见下表6.5-1。

表6.5-1  矿山土地复垦监测及管护工程量汇总表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 土地复垦工程项目 | 单位 | 工程量 | 计算方法 |
| **一** | **第一阶段土地复垦工程（2022年12月至2027年12月，共5.0年）** | | | |
| **（一）** | **土地损毁监测工程** |  |  |  |
| 1 | 土地损毁监测 | 工日 | 10 | 1次/年，每次2人（共5年） |
| **二** | **第二阶段土地复垦工程（2027年12月至2032年12月，共5.0年）** | | | |
| **（一）** | **土地损毁监测工程** |  |  |  |
| 1 | 土地损毁监测 | 工日 | 10 | 1次/年，每次2人（共5年） |
| **三** | **第三阶段土地复垦工程（2032年12月至2036年12月，共4.0年）** | | | |
| **（一）** | **土地损毁监测工程** |  |  |  |
| 1 | 土地损毁监测 | 工日 | 8 | 1次/年，每次2人（共4年） |
| 四 | **第四阶段土地复垦工程（2036年12月至2039年12月，共3.0年）** | | | |
| **（一）** | **土地复垦监测工程** |  |  |  |
| 1 | 复垦效果监测 | 工日 | 4 | 每年2次，监测2年 |
| **（二）** | **管护工程** |  |  |  |
| 1 | 设施管护 | 工日 | 4 | 每年2次，管护2年 |
| 2 | 补种松树 | 100株 | 89.08 | 等于松树种植总量的10% |
| 3 | 补种草籽 | hm2 | 0.4649 | 等于草籽种植总量的10% |

# 7 经费估算

## 7.1 估算说明

### 7.1.1 投资估算的依据及费用计算说明

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。本方案投资预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》（2017年）：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、桂水基[2014]41号关于发布《广西壮族自治区水利水电工程概（预）算补充定额》的通知；

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、广西壮族自治区人民政府关于降低实体经济企业成本若干措施的意见（桂政发〔2016〕20号）；

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

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

7、《广西壮族自治区人力资源和社会保障厅广西壮族自治区财政厅关于印发广西壮族自治区工伤保险浮动费率管理办法的通知》（桂人社发〔2017〕76号）；

8、《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）；

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

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

11、广西壮族自治区财政厅、广西壮族自治区自然资源厅《关于印发广西壮族自治区地质勘查项目预算标准的通知》（桂财资环〔2021〕18号）；

12、汽油、柴油、水泥、砂、水、电等主要材料价格均参考广西工程造价信息网最新发布《来宾市建设工程造价信息（2022年第10期）》，并参考当地2022年12月主要材料到项目地的市场实际价格，见表7.1-1。

表7.1-1 主要材料单价表 单位：元

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 价格取 | 含税单价（元） | 除税单价（元） |
| 值依据 |
| 040102001 | 水泥 32.5MPa | t | 来宾市建设工程造价信息（2022年第10期） | 493 | 436 |
| C051001 | 柴油 0# | kg | 9.91 | 8.77 |
| 041101001 | 块石 | m3 | 111.24 | 108.00 |
| 040301004 | 中砂 | m3 | 258.53 | 251 |
| 040301001 | 砂( ( 综合) ) | m3 | 258.53 | 251.00 |
| 040301003 | 细砂 | m3 | 254.41 | 247.00 |
| 341101001 | 水 | m³ | 3.97 | 3.85 |
| 341103001 | 电 | Kw.h | 1.16 | 1.03 |
| C053008 | 爬山虎 | 株 |  | 2.00 |
| C130012 | 草籽 | kg |  | 15.00 |
| C1802 | 水样检测 | 组 |  | 1200.00 |
| C1803 | 土壤检测 | 组 |  | 1000.00 |
| C130033 | 乔木(带土球) | 株 |  | 5.00 |
| C011002 | 钢筋 | t |  | 4168 |
| C051001 | 柴油 | kg |  | 8.77 |

### 7.1.2费用计算说明

本项目的投资估算为动态投资估算，其投资总额包括静态投资和价差预备费。本项目静态投资估算由建筑及安装工程费、设备费、临时工程费、独立费用、基本预备费、建设期融资利息六部分。

1、建筑及安装工程费

由直接工程费、间接费、企业利润、材料价差和税金组成。

（1）直接工程费

由直接费、其他直接费、现场经费组成。

①直接费

直接费包括人工费、材料费和机械费组成。

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

b、材料费=定额材料用量×材料预算单价（或材料基价）。

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

②其他直接费

其他直接费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%。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％。

③现场经费

由临时设施费与现场管理费组成，详见表7.1-2

现场经费＝直接费×现场经费费率之和

表7.1-2 现场经费费率

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 4 |
| 3 | 土方填筑工程 | 直接费 | 6 | 2 | 4 |
| 4 | 混凝土工程 | 直接费 | 6 | 3 | 3 |
| 5 | 模板工程 | 直接费 | 6 | 3 | 3 |
| 6 | 钻孔灌浆及锚固工程 | 直接费 | 7 | 3 | 4 |
| 7 | 植物措施 | 直接费 | 4 | 1 | 3 |
| 8 | 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=管理费+社会保障及企业计提费

①管理费=直接工程费×管理费率

表7.1-3 管理费费率

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

②社会保障及企业计提费包括基本养老保险费、医疗保险费、失业保险费、工伤保险费、工会经费、职工教育经费、住房公积金等。本项目社会保障及企业计提费费率计取32.8%。

表7.1-4 社会保障及企业计提费率

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

（3）利润

利润=（直接工程费+间接费）×利润率

依据2007年《广西壮族自治区水利水电建筑工程设计概（预）算编制规定》，本项目费率取7%，计算基础为直接工程费和间接费之和。

（4）税金

矿山企业属于一般纳税人根据《广西壮族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)文件规定，适用一般纳税人计税方式，税率9%。

**2、设备费**

本项目不涉及设备的购置。

**3、临时工程费**

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

①施工房屋建筑工程：本项目为在建生产项目不涉及施工房屋建筑工程费。

②其他施工临时工程：本项目为在建生产项目不涉及其他施工临时工程费。

**4、独立费**

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

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

（1）建设项目管理费 ：包含建设单位管理费、建设单位开办费、建设单位经常费。

① 建设单位开办费：本项目不涉及该项费用。

② 建设单位管理费：按建筑及安装工程费的百分率计算。本方案取1.5%。

③ 工程管理经常费。按建筑及安装工程费的百分率计算。取2.0%。

（2）工程建设监理费

按照国家发改委、建设部发改价格﹝2007﹞670号文的规定计算。参照《广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额标准》，即矿山监理费以建筑及安装工程费、设备费、联合试运转费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

本方案地质环境保护工程及安装工程费、设备费、联合试运转费介于300万 和500万元之间，因此本方案治理工程建设监理费按内插法计算=11.25+（16.5-11.25）/（500-300）×（一至四部分投资费用之和-300），即11.25+（16.5-11.25）/（500-300）×（437.33-300）=14.85。

本方案土地复垦工程及安装工程费、设备费、联合试运转费介于50万 和1000万元之间，因此本方案土地复垦工程建设监理费按内插法计算=16.5+（30.1-16.5）/（1000-500）×（一至四部分投资费用之和-500），即16.5+（30.1-16.5）/（1000-500）×（507.01-500）=16.69。

表7.1-5 施工监理服务收费基价表 单位：万元

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 计费额 | 收费基价 |
| 1 | ≤100 | 4.63 |
| 2 | 300 | 11.25 |
| 3 | 500 | 16.5 |
| 4 | 1000 | 30.1 |
| 5 | 3000 | 78.1 |

（3）联合试运转费

本项目为非水利水电工程，不计联合试运转费。

（4）前期工作咨询服务费

本项目不含前期工作咨询服务费。

（5）项目技术经济评审费

以建筑及安装工程费、永久设备费、建设征地和移民安置补偿费之和为计费基础，计费额小于300万的按0.5%计算，各区间按表7-5中费率采用内插法计算。

恢复治理工程的建筑及安装工程费、永久设备费、建设征地和移民安置补偿费之和介于300 万和500万元之间，因此本方案恢复治理工程项目技术经济评审费费率按内插法计算。 0.5%+（0.42%-0.5%）/（500-300）×（一至四部分投资费用之和-300）=0.45%。

土地复垦工程的建筑及安装工程费、永久设备费、建设征地和移民安置补偿费之和介于500 万和1000万元之间，因此本方案恢复治理工程项目技术经济评审费费率按内插法计算。 0.42%+（0.35%-0.42%）/（1000-500）×（一至四部分投资费用之和-500）=0.42%。

表7.1-6 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 | 135450 | 0.1 |

2）生产准备费

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

（1）生产及管理单位提前进厂费 ：本项目不涉及该项费用。

（2）生产职工培训费 ：本项目不涉及该项费用。

（3）管理用具购置费 ：本项目不涉及该项费用。

（4）备品备件购置费 ：本项目不涉及该项费用。

（5）工器具及生产家具购置费 ：本项目不涉及该项费用。

3）科研勘测设计费

包括工程科学研究试验费和工程勘测设计费。

（1）工程科学研究试验费 ：遇中型、特殊水土保持工程可列此项费用，按一至四部分之和的3％计列，本方案非中型、特殊水土保持工程不列此项费用。

（2）工程勘测设计费 ：本项目按一致四部分投资的2%计取。

4）建设及施工场地征用费

本项目不涉及该项费用。

5）其他

由工程平行检测费、工程保险费、招标业务费、工程验收抽检费、其他税费组成。

（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）工程验收抽检费：按建筑及安装工程费的0.2%～0.6%计算，本项目取0.4%。

（4）工程招标业务费：本项目不涉及招标业务费。

（5）其他税费

根据国家、广西壮族自治区人民政府和有关部门的法规规定计列。包括建筑工程意外伤害保险费、水资源报告评价费、地质灾害及地震安全性评价费、工程安全鉴定费、水利工程确权划界费等。 结合项目本身特点，本方案只计取建筑工程意外伤害保险费，按建筑及安装工程费的0.3%计算。

**5、预备费**

1）、基本预备费

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

2）、价差预备费计算

价差预备费是指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，按估算年份价格水平的投资额为基数，采用复利的方法计算，其计算公式为：PC＝∑It[(1+f)t－1]，

式中：PC——价差预备费；It——第t年的各项投资之和；

f——建设期价格上涨指数；t——建设期年份数。

近些年来，我国国民经济每年以6%～8%的速度健康、平稳的发展，同时，居民消费指数（CPI）也有一定的抬升。一般来说，居民消费物价指数＞3%的增幅时，称为进入通货膨胀，而当居民消费物价指数＞5%的增幅时，成为较严重通货膨胀。对此，国家已采取宏观调控措施，明确指出要将居民消费价格总体水平涨幅控制在合理范围内，为使本项目工程顺利实施，本方案按照居民消费物价指数增幅3%来预测矿山服务年限内的动态总投资金额。

**6、建设期融资利息**

本项目投资资金从矿山开发资金中划出地质环境保护及土地复垦专项资金，矿山提前缴存矿山土地复垦保证金，并实行专户储存、专款专用，单独核算，不截留，不挤占挪用的原则，保证地质环境保护及土地复垦资金的对口使用。故方案不考虑建设期融资利息。

**7.2 矿山地质环境防治工程经费估算**

### 7.2.1 矿山地质环境防治总工程量

**表7.2-1 矿山地质环境防治总工程量**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工程名称 | 计算单位 | | 工程量 | 计算方法 |
| **一** | **第一阶段治理工程（生产）2022.12-2027.12，共5年** | | | | |
|  | **第1年防治工程(2022年12月至2023年12月）** | | | | |
| **1** | **预防工程** |  | |  |  |
| （1） | 危岩清理 | 100m3 | | 16.16 | 等于危岩面积 |
| （2） | 警示牌 | 块 | | 9 |  |
| **2** | **含水层预防工程** |  | |  |  |
| （1） | 监测井施工 | m | | 30 | 1 个孔，单个设计 30 米 |
| **3** | **沉砂池工程** |  | |  |  |
| （1） | 土石方开挖 | 100m³ | | 0.1958 | 等于开挖深度1.7m×开挖面积5.76m2×2 |
| （2） | 砌筑砌体 | 100m³ | | 0.0758 | 等于【（底板厚度0.2m×开挖面积5.76m2）+（四壁高度1.5m×四壁砌筑面积1.76m2）】×2 |
| （3） | 砂浆抹面立面（2cm） | 100m2 | | 0.24 | 等于深度1.5m×宽度2.0m×4×2 |
| （4） | 砂浆抹面平面（2cm） | 100m2 | | 0.08 | 等于长度2.0m×宽度2.0m×2 |
| **4** | **表土场、堆土场挡土墙工程** |  | |  |  |
| （1） | 开挖基槽 | 100m³ | | 7.8115 | 等于挡土墙长度m×基槽截面积0.85m2 |
| （2） | 浆砌石挡土墙 | 100m³ | | 43.6525 | 等于挡土墙长度m×砌筑截面积4.75m2 |
| **5** | **工业场地、表土场截水沟工程** |  | |  |  |
| （1） | 开挖沟槽 | 100m³ | | 8.1664 | 等于截水沟长度×沟槽截面积 |
| （2） | 浆砌石排水沟 | 100m³ | | 4.224 | 等于截水沟长度×砌筑截面积 |
| （3） | 砂浆抹面立面（2cm） | 100m2 | | 14.08 | 等于截水沟长度×2×边墙高度 |
| （4） | 砂浆抹面平面（2cm） | 100m2 | | 5.632 | 等于截水沟长度×沟底宽度 |
| （5） | 混凝土垫层 | 100m³ | | 1.1264 | 等于截水沟长度×垫层截面积 |
| **6** | **监测工程** |  | |  |  |
| （1） | 地质灾害监测 | 工·日 | | 18 | 雨季每半月一次，旱季每月一次，雨后加密一次，一年巡视18次，巡视时间1年 |
| （2） | 土壤检测 | 组 | | 2 | 生产期1年，2组/年 |
| （3） | 地表水水质监测 | 组 | | 2 | 1 次/年、一次 2 组 |
| （4） | 地下水水质监测 | 组 | | 2 | 1 次/年、一次 2 组 |
|  | **第2年防治工程(2023年12月至2024年12月）** | | | | |
| **1** | **监测工程** |  | |  |  |
| （1） | 地质灾害监测 | 工·日 | | 18 | 雨季每半月一次，旱季每月一次，雨后加密一次，一年巡视18次，巡视时间1年 |
| （2） | 土壤检测 | 组 | | 2 | 生产期1年，2组/年 |
| （3） | 地表水水质监测 | 组 | | 2 | 1 次/年、一次 2 组 |
| （4） | 地下水水质监测 | 组 | | 2 | 1 次/年、一次 2 组 |
|  | **第3年防治工程(2024年12月至2025年12月）** | | | | |
| **1** | **监测工程** |  | |  |  |
| （1） | 地质灾害监测 | 工·日 | | 18 | 雨季每半月一次，旱季每月一次，雨后加密一次，一年巡视18次，巡视时间1年 |
| （2） | 土壤检测 | 组 | | 2 | 生产期1年，2组/年 |
| （3） | 地表水水质监测 | 组 | | 2 | 1 次/年、一次 2 组 |
| （4） | 地下水水质监测 | 组 | | 2 | 1次/年、一次 2 组 |
|  | **第4年防治工程(2025年12月至2026年12月）** | | | | |
| **1** | **监测工程** |  | |  |  |
| （1） | 地质灾害监测 | 工·日 | | 18 | 雨季每半月一次，旱季每月一次，雨后加密一次，一年巡视18次，巡视时间1年 |
| （2） | 土壤检测 | 组 | | 2 | 生产期1年，2组/年 |
| （3） | 地表水水质监测 | 组 | | 2 | 1 次/年、一次 2 组 |
| （4） | 地下水水质监测 | 组 | | 2 | 1 次/年、一次 2 组 |
|  | **第5年防治工程(2025年12月至2026年12月）** | | | | |
| **1** | **监测工程** |  | |  |  |
| （1） | 地质灾害监测 | 工·日 | | 18 | 雨季每半月一次，旱季每月一次，雨后加密一次，一年巡视18次，巡视时间1年 |
| （2） | 土壤检测 | 组 | | 2 | 生产期1年，2组/年 |
| （3） | 地表水水质监测 | 组 | | 2 | 1 次/年、一次 2 组 |
| （4） | 地下水水质监测 | 组 | | 2 | 1 次/年、一次 2 组 |
| **二** | **第二阶段治理工程（生产）2027.12-2032.12，共5年** | | | | |
| **（一）** | **边坡复绿工程** | |  |  |  |
| **1** | **第一采区南边坡治理工程** | |  |  |  |
| （1） | 台阶平台土方回填 | | 100m³ | 26.526 | 台阶平台覆土量 |
| （2） | 采场边坡种植爬山虎 | | 100株 | 62.48 | 等于采场底与坡面接触线按2株/m |
| （3） | 撒播草籽 | | hm2 | 1.3263 | 台阶平台撒播草籽面积 |
| （4） | 台阶外侧小挡墙砌筑方 | | 100m3 | 2.8116 | 等于小挡墙长度×挡墙截面积（0.09m3） |
| **（二）** | **第一采区南排水工程** | |  |  |  |
| （1） | 浆砌石排水沟 | | 100m³ | 6.376 | 等于截水沟长度×砌筑截面积 |
| （2） | 砂浆抹面立面（2cm） | | 100m2 | 3.188 | 等于截水沟长度×2×边墙高度 |
| （3） | 砂浆抹面平面（2cm） | | 100m2 | 1.9128 | 等于截水沟长度×沟底宽度 |
| **（三）** | **监测工程** | |  |  |  |
| （1） | 地质灾害监测 | | 工·日 | 90 | 雨季每半月一次，旱季每月一次，雨后加密一次，一年巡视18次，巡视时间5年 |
| （2） | 土壤检测 | | 组 | 10 | 生产期5年，2组/年 |
| （3） | 地表水水质监测 | | 组 | 10 | 1 次/年、一次 2 组 |
| （4） | 地下水水质监测 | | 组 | 10 | 1 次/年、一次 2 组 |
| **三** | **第三阶段治理工程（生产）2032.12-2036.12，共4年** | | | | |
| **（一）** | **边坡复绿工程** | |  |  |  |
| **1** | **第一采区北边坡治理工程** | |  |  |  |
| （1） | 台阶平台土方回填 | | 100m³ | 46.808 | 台阶平台覆土量 |
| （2） | 采场边坡种植爬山虎 | | 100株 | 85.66 | 等于采场底与坡面接触线按2株/m |
| （3） | 撒播草籽 | | hm2 | 2.3404 | 台阶平台撒播草籽面积 |
| （4） | 台阶外侧小挡墙砌筑方 | | 100m3 | 3.8547 | 等于小挡墙长度×挡墙截面积 |
| **（二）** | **第一采区北排水工程** | |  |  |  |
| （1） | 浆砌石排水沟 | | 100m³ | 6.24 | 等于截水沟长度×砌筑截面积 |
| （2） | 砂浆抹面立面（2cm） | | 100m2 | 3.12 | 等于截水沟长度×2×边墙高度 |
| （3） | 砂浆抹面平面（2cm） | | 100m2 | 1.872 | 等于截水沟长度×沟底宽度 |
| **（三）** | **监测工程** | |  |  |  |
| （1） | 地质灾害监测 | | 工·日 | 72 | 雨季每半月一次，旱季每月一次，雨后加密一次，一年巡视18次，巡视时间4年 |
| （2） | 土壤检测 | | 组 | 8 | 生产期4年，2组/年 |
| （3） | 地表水水质监测 | | 组 | 8 | 1 次/年、一次 2 组 |
| （4） | 地下水水质监测 | | 组 | 8 | 1 次/年、一次 2 组 |
| **四** | **第四阶段治理工程（闭坑）2036.12-2039.12，共3年** | | | | |
| **（一）** | **边坡复绿工程** | |  |  |  |
| **1** | **第二采区边坡治理工程** | |  |  |  |
| （1） | 台阶平台土方回填 | | 100m³ | 42.162 | 台阶平台覆土量 |
| （2） | 采场边坡种植爬山虎 | | 100株 | 85.48 | 等于采场底与坡面接触线按2株/m |
| （3） | 撒播草籽 | | hm2 | 2.1081 | 台阶平台撒播草籽面积 |
| （4） | 台阶外侧小挡墙砌筑方 | | 100m3 | 3.8466 | 等于小挡墙长度×挡墙截面积 |
| **（二）** | **第二采区排水工程** | |  |  |  |
| （1） | 浆砌石排水沟 | | 100m³ | 10.60 | 等于截水沟长度×砌筑截面积 |
| （2） | 砂浆抹面立面（2cm） | | 100m2 | 5.30 | 等于截水沟长度×2×边墙高度 |
| （3） | 砂浆抹面平面（2cm） | | 100m2 | 3.18 | 等于截水沟长度×沟底宽度 |
| **（三）** | **采场顺向坡治理工程** | |  |  |  |
| （1） | 锚杆加固 | | 100根 | 14.39 | 锚杆间距3000mm×3000mm |
| （2） | 钢筋网 | | t | 0.63 | 按A6钢筋0.049 m2/kg |
| （3） | 岩石面喷浆 | | 100m2 | 129.55 | 岩石面面积 |
| **（四）** | **管护工程** | |  |  |  |
| （1） | 补种爬山虎 | | 100株 | 23.37 | 按10%补种 |
| **（五）** | **监测工程** | |  |  |  |
| （1） | 地质灾害监测 | | 工·日 | 54 | 雨季每半月一次，旱季每月一次，雨后加密一次，一年巡视18次，巡视时间3年 |

### 7.2.2 矿山地质环境防治投资估算及单项工程费用构成

**表7.2-2 治理工程投资经费估算总表** 单位：万元

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 治理阶段 | | 建安工程费 | 独立费用 | 基本预备费 | 静态投资 | 涨价预备费 | 动态投资 |
| 第一阶段 （2022年12月-2027年12月，共5年） | 第1年 | 164.43 | 13.29 | 8.88 | 186.60 | 5.60 | 192.20 |
| 第2年 | 0.82 | 0.93 | 0.09 | 1.84 | 0.11 | 1.95 |
| 第3年 | 0.82 | 0.93 | 0.09 | 1.84 | 0.17 | 2.01 |
| 第4年 | 0.82 | 0.93 | 0.09 | 1.84 | 0.23 | 2.07 |
| 第5年 | 0.82 | 0.93 | 0.09 | 1.84 | 0.29 | 2.13 |
| 小计 | 167.71 | 17.01 | 9.24 | 193.96 | 6.40 | 200.36 |
| 第二阶段 （2027年12月至2032年12月，共5.0年） | 第6-10年 | 40.68 | 7.42 | 2.41 | 50.51 | 9.80 | 60.31 |
| 第三阶段 （2032年12月至2036年12月，共4.0年) | 第11-14年 | 46.26 | 6.97 | 2.66 | 55.89 | 20.34 | 76.23 |
| 第四阶段 （2036年12月至2039年12月，共3.0年) | 第15-17年 | 182.68 | 16.47 | 9.95 | 209.10 | 116.67 | 325.77 |
| 合计 |  | **437.33** | **47.87** | **24.26** | **509.46** | **153.21** | **662.67** |

**表7.2-3 保护治理工程部分经费总估算表** 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 |  |  |  | 437.33 |
| (一) | 第一阶段治理工程 |  |  |  | 167.71 |
| (二) | 第二阶段治理工程 |  |  |  | 40.68 |
| (三) | 第三阶段治理工程 |  |  |  | 46.26 |
| (四) | 第四阶段治理工程 |  |  |  | 182.68 |
| 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 |  |  |  | 47.87 |
| (一) | 建设管理费 |  |  | 32.12 |  |
| (二) | 生产准备费 |  |  |  |  |
| (三) | 科研勘察设计费 |  |  | 8.75 |  |
| (四) | 建设及施工场地征用费 |  |  |  |  |
| (五) | 其他 |  |  | 7.00 |  |
|  | 一至五部分投资合计 |  |  |  | 485.20 |
|  | 基本预备费 |  |  |  | 24.26 |
|  | 静态总投资 |  |  |  | 509.46 |
|  | 价差预备费 |  |  |  |  |
|  | 建设期融资利息 |  |  |  |  |
|  | 工程部分总投资 |  |  |  | 509.46 |
| Ⅱ | 移民与环境投资 |  |  |  |  |
|  | 征地移民补偿 |  |  |  |  |
|  | 水土保持工程 |  |  |  |  |
|  | 环境保护工程 |  |  |  |  |
| Ⅲ | 工程投资总计 |  |  |  |  |
|  | 静态总投资 |  |  |  | 509.46 |

**表7.2-4 基本预备费估算表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称：广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿 | | | | |  | 单位：万元 |
| 编号 | 单价编号 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价 | 合计 |
| 一 |  | 基本预备费 | % | 5 | 485.20 | 24.26 |
| 按工程部分总估算表中工程一至五部分投资合计的5%计算 | | | | | | |

**表7.2-5 保护治理工程经费估算表** 单位：元

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 定额编号 | 工程名称 | 计算单位 | 工程量 | 综合单价 | 合计 |
|  |  | **第一部分 建筑工程（2022.12-2039.12）** | | | | **4373280.92** |
| **一** |  | **第一阶段治理工程（生产）2022.12-2027.12，共5年** | | | | **1677144.34** |
|  |  | **第1年防治工程(2022年12月至2023年12月）** | | | | **1644372.98** |
| **1** |  | **预防工程** |  |  |  |  |
| （1） | YB0201 | 危岩清理 | 100m3 | 16.16 | 1113.62 | 17996.10 |
| （2） | 补4 | 警示牌 | 块 | 9 | 65.01 | 585.09 |
| **2** |  | **含水层预防工程** |  |  |  |  |
| （1） |  | 监测井施工 | m | 30 | 600.00 | 18000.00 |
| **3** |  | **沉砂池工程** |  |  |  |  |
| （1） | 01031 | 土石方开挖 | 100m³ | 0.1958 | 2010.25 | 393.61 |
| （2） | 03094 | 砌筑砌体 | 100m³ | 0.0758 | 33106.42 | 2509.47 |
| （3） | 03159 | 砂浆抹面立面（2cm） | 100m2 | 0.24 | 1680.06 | 403.21 |
| （4） | 03158 | 砂浆抹面平面（2cm） | 100m2 | 0.08 | 1339.09 | 107.13 |
| **4** |  | **挡土墙工程** |  |  |  |  |
| （1） | 01022 | 开挖基槽 | 100m³ | 7.8115 | 1207.09 | 9429.18 |
| （2） | 03091 | 浆砌石挡土墙 | 100m³ | 43.6525 | 31062.08 | 1355937.45 |
| **5** |  | **工业场地、表土场截水沟工程** |  |  |  |  |
| （1） | 01022 | 开挖沟槽 | 100m³ | 8.1664 | 1207.09 | 9857.58 |
| （2） | 03094 | 浆砌石排水沟 | 100m³ | 4.224 | 33106.42 | 139841.52 |
| （3） | 03159 | 砂浆抹面立面（2cm） | 100m2 | 14.08 | 1680.06 | 23655.24 |
| （4） | 03158 | 砂浆抹面平面（2cm） | 100m2 | 5.632 | 1339.09 | 7541.75 |
| （5） | 04032 | 混凝土垫层 | 100m³ | 1.1264 | 44320.68 | 49922.81 |
| **6** |  | **监测工程** |  |  |  |  |
| （1） | 补充1 | 地质灾害监测 | 工·日 | 18 | 122.18 | 2199.24 |
| （2） | 补充2 | 土壤检测 | 组 | 2 | 1345.64 | 2691.28 |
| （3） | 补充3 | 地表水水质监测 | 组 | 2 | 825.58 | 1651.16 |
| （4） | 补充3 | 地下水水质监测 | 组 | 2 | 825.58 | 1651.16 |
|  |  | **第2年防治工程(2023年12月至2024年12月）** | | | | **8192.84** |
| **1** |  | **监测工程** |  |  |  |  |
| （1） | 补充1 | 地质灾害监测 | 工·日 | 18 | 122.18 | 2199.24 |
| （2） | 补充2 | 土壤检测 | 组 | 2 | 1345.64 | 2691.28 |
| （3） | 补充3 | 地表水水质监测 | 组 | 2 | 825.58 | 1651.16 |
| （4） | 补充3 | 地下水水质监测 | 组 | 2 | 825.58 | 1651.16 |
|  |  | **第3年防治工程(2024年12月至2025年12月）** | | | | **8192.84** |
| **1** |  | **监测工程** |  |  |  |  |
| （1） | 补充1 | 地质灾害监测 | 工·日 | 18 | 122.18 | 2199.24 |
| （2） | 补充2 | 土壤检测 | 组 | 2 | 1345.64 | 2691.28 |
| （3） | 补充3 | 地表水水质监测 | 组 | 2 | 825.58 | 1651.16 |
| （4） | 补充3 | 地下水水质监测 | 组 | 2 | 825.58 | 1651.16 |
|  |  | **第4年防治工程(2025年12月至2026年12月）** | | | | **8192.84** |
| **1** |  | **监测工程** |  |  |  |  |
| （1） | 补充1 | 地质灾害监测 | 工·日 | 18 | 122.18 | 2199.24 |
| （2） | 补充2 | 土壤检测 | 组 | 2 | 1345.64 | 2691.28 |
| （3） | 补充3 | 地表水水质监测 | 组 | 2 | 825.58 | 1651.16 |
| （4） | 补充3 | 地下水水质监测 | 组 | 2 | 825.58 | 1651.16 |
|  |  | **第5年防治工程(2025年12月至2026年12月）** | | | | **8192.84** |
| **1** |  | **监测工程** |  |  |  |  |
| （1） | 补充1 | 地质灾害监测 | 工·日 | 18 | 122.18 | 2199.24 |
| （2） | 补充2 | 土壤检测 | 组 | 2 | 1345.64 | 2691.28 |
| （3） | 补充3 | 地表水水质监测 | 组 | 2 | 825.58 | 1651.16 |
| （4） | 补充3 | 地下水水质监测 | 组 | 2 | 825.58 | 1651.16 |
| **二** |  | **第二阶段治理工程（生产）2027.12-2032.12，共5年** | | | | **406776.77** |
| **（一）** |  | **边坡复绿工程** |  |  |  |  |
| **1** |  | **第一采区南边坡治理工程** |  |  |  |  |
| （1） | 01225 | 台阶平台土方回填 | 100m³ | 26.526 | 1308.55 | 34710.60 |
| （2） | 09121 | 采场边坡种植爬山虎 | 100株 | 62.48 | 374.09 | 23373.14 |
| （3） | 09051 | 撒播草籽 | hm2 | 1.3263 | 1048.57 | 1390.72 |
| （4） | 03091 | 浆砌块石,挡土墙{砂浆} | 100m3 | 2.8116 | 31062.08 | 87334.14 |
| **（二）** |  | **第一采区南排水工程** |  |  |  |  |
| （1） | 03094 | 浆砌石排水沟 | 100m³ | 6.376 | 33106.42 | 211086.53 |
| （2） | 03159 | 砂浆抹面立面（2cm） | 100m2 | 3.188 | 1680.06 | 5356.03 |
| （3） | 03158 | 砂浆抹面平面（2cm） | 100m2 | 1.9128 | 1339.09 | 2561.41 |
| **（三）** |  | **监测工程** |  |  |  |  |
| （1） | 补充1 | 地质灾害监测 | 工·日 | 90 | 122.18 | 10996.20 |
| （2） | 补充2 | 土壤检测 | 组 | 10 | 1345.64 | 13456.40 |
| （3） | 补充3 | 地表水水质监测 | 组 | 10 | 825.58 | 8255.80 |
| （4） | 补充3 | 地下水水质监测 | 组 | 10 | 825.58 | 8255.80 |
| **三** |  | **第三阶段治理工程（生产）2032.12-2036.12，共4年** | | | | **462588.22** |
| **（一）** |  | **边坡复绿工程** |  |  |  |  |
| **1** |  | **第一采区北边坡治理工程** |  |  |  |  |
| （1） | 01225 | 台阶平台土方回填 | 100m³ | 46.808 | 1308.55 | 61250.61 |
| （2） | 09121 | 采场边坡种植爬山虎 | 100株 | 85.66 | 374.09 | 32044.55 |
| （3） | 09051 | 撒播草籽 | hm2 | 2.3404 | 1048.57 | 2454.07 |
| （4） | 03091 | 浆砌块石,挡土墙{砂浆} | 100m3 | 3.8547 | 31062.08 | 119735.00 |
| **（二）** |  | **第一采区北排水工程** |  |  |  |  |
| （1） | 03094 | 浆砌石排水沟 | 100m2 | 6.24 | 33106.42 | 206584.06 |
| （2） | 03159 | 砂浆抹面立面（2cm） | 100m2 | 3.12 | 1680.06 | 5241.79 |
| （3） | 03158 | 砂浆抹面平面（2cm） | 100m2 | 1.872 | 1339.09 | 2506.78 |
| **（三）** |  | **监测工程** |  |  |  |  |
| （1） | 补充1 | 地质灾害监测 | 工·日 | 72 | 122.18 | 8796.96 |
| （2） | 补充2 | 土壤检测 | 组 | 8 | 1345.64 | 10765.12 |
| （3） | 补充3 | 地表水水质监测 | 组 | 8 | 825.58 | 6604.64 |
| （4） | 补充3 | 地下水水质监测 | 组 | 8 | 825.58 | 6604.64 |
| **四** |  | **第四阶段治理工程（闭坑）2036.12-2039.12，共3年** | | | | **1826771.59** |
| **（一）** |  | **边坡复绿工程** |  |  |  |  |
| **1** |  | **第二采区边坡治理工程** |  |  |  |  |
| （1） | 01225 | 台阶平台土方回填 | 100m³ | 42.162 | 1308.55 | 55171.09 |
| （2） | 09121 | 采场边坡种植爬山虎 | 100株 | 85.48 | 374.09 | 31977.21 |
| （3） | 09051 | 撒播草籽 | hm2 | 2.1081 | 1048.57 | 2210.49 |
| （4） | 03091 | 浆砌块石,挡土墙{砂浆} | 100m3 | 3.8466 | 31062.08 | 119483.40 |
| **（二）** |  | **第二采区排水工程** |  |  |  |  |
| （1） | 03094 | 浆砌石排水沟 | 100m³ | 10.60 | 33106.42 | 350928.05 |
| （2） | 03159 | 砂浆抹面立面（2cm） | 100m2 | 5.30 | 1680.06 | 8904.32 |
| （3） | 03158 | 砂浆抹面平面（2cm） | 100m2 | 3.18 | 1339.09 | 4258.31 |
| **（三）** |  | **采场顺向坡治理工程** |  |  |  |  |
| （1） | 07101换 | 锚杆加固 | 100根 | 14.39 | 14901.86 | 214437.77 |
| （2） | 04434换 | 钢筋网 | t | 0.63 | 6506.90 | 4099.35 |
| （3） | 07195换 | 岩石面喷浆 | 100m2 | 129.55 | 7873.11 | 1019961.40 |
| **（四）** |  | **管护工程** |  |  |  |  |
| （1） | 09121 | 补种爬山虎 | 100株 | 23.37 | 374.09 | 8742.48 |
| **（五）** |  | **监测工程** |  |  |  |  |
| （1） | 补充1 | 地质灾害监测 | 工·日 | 54 | 122.18 | 6597.72 |

**表7.2-6 保护治理工程独立费用估算表** 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 |  | **47.87** |  |
| **一** | **建设管理费** | **32.12** |  |
| (一) | 项目建设管理费 | 15.31 |  |
| 1 | 建设单位开办费 |  | 开办费=0人 |
| 2 | 建设单位管理费 | 6.56 | 建管费=建安工程费\*1.5% |
| 3 | 工程管理经常费 | 8.74 | 经常费=建安工程费\*2% |
| (二) | 工程建设监理费 | 14.85 | 内插法计算 |
| (三) | 联合试运转费 |  | 试运转费=0\*0 |
| (四) | 前期工作咨询服务费 |  | 前期咨询费=0万元 |
| (五) | 项目技术经济评审费 | 1.97 | 建安工程费\*0.45% |
| **二** | **生产准备费** | **0.00** |  |
| (一) | 生产及管理单位提前进场费 | 0.00 | 建安工程费\*0.0% |
| (二) | 生产职工培训费 | 0.00 | 建安工程费\*0.0% |
| (三) | 管理用具购置费 | 0.00 | 建安工程费\*0.00% |
| (四) | 备品备件购置费 | 0.00 | 设备费\*0.0% |
| (五) | 工器具及生产家具购置费 | 0.00 | 设备费\*0.00% |
| **三** | **科研勘察设计费** | **8.75** |  |
| (一) | 工程科学研究试验费 |  | 建安工程费\*0% |
| (二) | 工程勘察设计费 | 8.75 | 建安工程费\*2% |
| **四** | **建设及施工场地征用费** |  |  |
| **五** | **其他** | **7.00** |  |
| (一) | 工程保险费 | 2.19 | 建安工程费\*0.5% |
| (二) | 招标业务费 |  |  |
| (三) | 工程抽检费 |  |  |
| 1 | 工程竣工验收抽检费 | 1.75 | 建安工程费\*0.4% |
| 2 | 工程平行检测费 | 1.75 | 建安工程费\*0.4% |
| (四) | 其他税费 |  |  |
| 1 | 建筑工程意外伤害保险费 | 1.31 | 建安工程费\*0.3% |
| 2 | 水资源报告评价费 |  |  |
| 3 | 地质灾害及地震安全性评价费 |  |  |
| 4 | 工程安全鉴定费 |  |  |
| 5 | 水利工程确权划界费 |  |  |
| (五) | 水库安全蓄水鉴定费 |  |  |

**表7.2-7 治理工程单价汇总表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **单位** | **单价** | **其 中** | | | | | | | | | |
| **人工费** | **材料费** | **机械使** | **嵌套项** | **其他直接费** | **现场经费** | **间接费** | **企业利润** | **材料价差** | **增值税** |
| **用费** |
| 1 | 挖掘机开挖一般石方 岩石级别Ⅴ | 100m3 | 1113.62 | 38.06 | 45.39 | 415.82 |  | 17.47 | 29.96 | 52.38 | 41.94 | 380.65 | 91.95 |
| 2 | 标志牌 | 个 | 65.01 |  | 50.00 |  |  | 1.75 | 2.00 | 1.99 | 3.90 |  | 5.37 |
| 3 | 人工挖槽,Ⅲ类土,上口宽度≤1M深度≤1M | 100m3 | 2010.25 | 671.24 | 26.85 |  |  | 24.43 | 27.92 | 247.94 | 69.89 | 776.00 | 165.98 |
| 4 | 浆砌块石,排水沟{换:混合砂浆1:2:1} | 100m3 | 33134.43 | 3275.93 | 10220.07 | 212.96 |  | 479.81 | 822.54 | 1954.73 | 1187.62 | 12244.90 | 2735.87 |
| 5 | 砌体砂浆抹面,平均厚2CM,立面{换:水泥砂浆1:2} | 100m2 | 1681.98 | 319.36 | 525.25 | 9.73 |  | 29.90 | 51.26 | 159.61 | 76.66 | 371.33 | 138.88 |
| 6 | 砌体砂浆抹面,平均厚2CM,平面{换:水泥砂浆1:2} | 100m2 | 1340.83 | 226.63 | 479.15 | 8.96 |  | 25.02 | 42.88 | 120.29 | 63.21 | 263.98 | 110.71 |
| 7 | 混凝土面板,垫层砂浆{换:水泥砂浆1:2} | 100m3 | 44320.68 | 4729.82 | 21837.95 | 696.17 |  | 954.24 | 1635.84 | 2676.51 | 2277.14 | 5853.50 | 3659.51 |
| 8 | 人工挖槽,Ⅰ～Ⅱ类土,上口宽度≤1,深度≤1M | 100m3 | 1207.09 | 404.82 | 12.14 |  |  | 14.59 | 16.68 | 149.36 | 41.83 | 468.00 | 99.67 |
| 9 | 浆砌块石,挡土墙{换:混合砂浆1:2:1} | 100m3 | 31088.82 | 2735.82 | 9911.28 | 206.13 |  | 449.86 | 771.19 | 1722.79 | 1105.79 | 11618.99 | 2566.97 |
| 10 | 1M3挖掘机挖装土自卸汽车运输,运距0.5KM(土方回填) | 100m3 | 1308.35 | 20.76 | 22.43 | 540.12 |  | 20.42 | 23.33 | 41.75 | 46.82 | 484.69 | 108.03 |
| 11 | 栽植攀缘植物,3年生 | 100株 | 374.09 | 25.95 | 231.14 |  |  | 6.43 | 10.28 | 18.91 | 20.49 | 30.00 | 30.89 |
| 12 | 直播种草,撒播不覆土 | hm2 | 1048.57 | 51.90 | 695.25 |  |  | 18.68 | 29.89 | 47.26 | 59.01 | 60.00 | 86.58 |
| 13 | 自进式锚杆—风钻钻孔,锚杆长度2M,岩石级别Ⅴ～Ⅷ{换:水泥砂浆1:2.5} | 100根 | 14901.86 | 269.88 | 9554.50 | 635.00 |  | 366.08 | 732.16 | 869.14 | 869.87 | 374.80 | 1230.43 |
| 14 | 钢筋制作安装,钢筋网 | t | 6506.90 | 251.20 | 3282.00 | 256.39 |  |  | 113.69 | 220.92 | 288.69 | 1556.74 | 537.27 |

**续表7.2-7 治理工程单价汇总表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **单位** | **单价** | **其 中** | | | | | | | | | |
| **人工费** | **材料费** | **机械使** | **嵌套项** | **其他直接费** | **现场经费** | **间接费** | **企业利润** | **材料价差** | **增值税** |
| **用费** |
| 15 | 岩石面喷浆,露天喷浆有钢筋厚度5(CM) | 100m2 | 7873.11 | 422.12 | 1877.16 | 996.38 |  | 115.35 | 230.70 | 422.60 | 284.50 | 2874.23 | 650.07 |
| 16 | 地质灾害监测 | 工时 | 122.18 | 41.52 |  |  |  | 1.45 | 1.66 | 15.27 | 4.19 | 48.00 | 10.09 |
| 17 | 地形地貌监测 | 工时 | 162.91 | 55.36 |  |  |  | 1.94 | 2.21 | 20.36 | 5.59 | 64.00 | 13.45 |
| 18 | 土壤检测 | 元 | 1345.64 |  | 1000.00 |  |  | 35.00 | 40.00 | 48.86 | 78.67 | 32.00 | 111.11 |
| 19 | 水质检测工程 | 元 | 825.58 |  | 600.00 |  |  | 21.00 | 24.00 | 32.95 | 47.46 | 32.00 | 68.17 |

**表7.2-8 矿山保护治理施工机械台时费汇总表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | | **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** |
| J1009 | 单斗挖掘机 液压 斗容1(m3) | 232.69 | 64.89 | 20.14 | 147.66 | | 167.80 |
| J1010 | 单斗挖掘机 液压 斗容1.6(m3) | 294.58 | 90.11 | 20.14 | 184.33 | | 204.47 |
| J1042 | 推土机 功率59(kW) | 125.53 | 24.39 | 17.90 | 83.24 | | 101.14 |
| J1079 | 振动碾 自行式 重量7.13(t) | 168.46 | 68.05 | 20.14 | 80.27 | | 100.41 |
| J1102 | 风钻 气腿式 | 46.91 | 3.28 | 7.46 | 36.17 | | 43.63 |
| J1103 | 风镐(铲) 手持式 | 19.99 | 2.16 | 7.46 | 10.37 | | 17.83 |
| J2002 | 砂浆搅拌机 出料0.4(m3) | 18.25 | 4.64 | 9.70 | 3.91 | | 13.61 |
| J2048 | 喷浆机 75L | 36.90 | 9.58 | 9.70 | 17.62 | | 27.32 |
| J2088 | 风(砂)水枪 耗风量6(m3/min) | 45.11 | 0.66 |  | 44.45 | | 44.45 |
| J3004 | 载重汽车 载重量5(t) | 114.41 | 18.63 | 9.70 | 86.08 | | 95.78 |
| J3018 | 自卸汽车 载重量10(t) | 165.52 | 48.79 | 9.70 | 107.03 | | 116.73 |
| J3077 | 双胶轮车 | 0.90 | 0.90 |  |  | |  |
| J9128 | 电焊机 交流25(kVA) | 15.67 | 0.73 |  | 14.94 | | 14.94 |
| J9148 | 钢筋切断机 功率20(kW) | 30.63 | 3.21 | 9.70 | 17.72 | | 27.42 |
| J9149 | 钢筋调直机 功率4～14(kW) | 21.92 | 4.80 | 9.70 | 7.42 | | 17.12 |

**7.2-9 混凝土、砂浆单价计算表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | | | | | | **基础单价编号：P020003** | | | | | |  | |
|  |  | |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  | | | **名称：水泥砂浆1:2** | | | |  | | | **m3** |  |
| **编号** | | | | **材料名称及规格** | **单位** | **数量** | | |  | | | | | | **合价 （元）** | | | |
| C0201001 | | | | 水泥32.5MPa | t | 0.557 | | | 292 | | | | | | 162.64 | | | |
| C0404000 | | | | 砂(综合) | m3 | 1.123 | | | 39 | | | | | | 43.8 | | | |
| C1801001 | | | | 水 | m3 | 0.3 | | | 3.85 | | | | | | 1.16 | | | |
|  | | | | 合计 |  |  | | |  | | | | | | 207.6 | | | |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  | |

**主要材料价格预算汇总表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工程名称:平安** | | | | | **单位:元** | |
| **编号** | **名称及规格** | **单位** | **原价** | **运杂费** | | **合计** |
| C053008 | 攀缘植物 | 株 | 2.00 |  | | 2.00 |
| C062025 | 防水粉 | kg | 3.00 |  | | 3.00 |
| C062030 | 肥料 | kg | 4.50 |  | | 4.50 |
| C100011 | 合金钻头 | 个 | 10.00 |  | | 10.00 |
| C130012 | 草籽 | kg | 15.00 |  | | 15.00 |
| C142007 | 标志牌 | 个 | 50.00 |  | | 50.00 |
| C142033 | 焊条 | kg | 5.00 |  | | 5.00 |
| C153007 | 锚杆附件 | kg | 8.00 |  | | 8.00 |
| C153012 | 自进式锚杆Φ25 | m | 35.00 |  | | 35.00 |
|  |  |  |  |  | |  |

**次要材料价格预算汇总表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | **单位:元** | |
| **编号** | **名称及规格** | **单位** | **原价** | **运杂费** | | **合计** |
| C053008 | 攀缘植物 | 株 | 2.00 |  | | 2.00 |
| C062025 | 防水粉 | kg | 3.00 |  | | 3.00 |
| C062030 | 肥料 | kg | 4.50 |  | | 4.50 |
| C100011 | 合金钻头 | 个 | 10.00 |  | | 10.00 |
| C130012 | 草籽 | kg | 15.00 |  | | 15.00 |
| C142007 | 标志牌 | 个 | 50.00 |  | | 50.00 |
| C142033 | 焊条 | kg | 5.00 |  | | 5.00 |
| C153007 | 锚杆附件 | kg | 8.00 |  | | 8.00 |
| C153012 | 自进式锚杆Φ25 | m | 35.00 |  | | 35.00 |
|  |  |  |  |  | |  |

表7.2-10 矿山恢复治理工程单价计算表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 挖掘机开挖一般石方 岩石级别Ⅴ | | | | |  | | |
|  |  | 单价编号:1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 定额编号:YB0201 | | | | |  | 定额单位:100m3 | |
| 施工方法: | |  | | | | | | |
| 序 号 | | 名称及型号规格 | 计量单位 | 数 量 | 单价(元) | | | 合价(元) |
| 一 | | 直接工程费 | 元 |  |  | | | 546.70 |
| 1 | | 直接费 | 元 |  |  | | | 499.27 |
| (1) | | 人工费 | 元 |  |  | | | 38.06 |
| A0001 | | 综合工日 | 工时 | 11 | 3.46 | | | 38.06 |
| (2) | | 材料费 | 元 |  |  | | | 45.39 |
| C9003A | | 零星材料费占人工费[人工费基数] | % | 10 | 38.06 | | | 3.81 |
| C9003B | | 零星材料费占机械费[机械费基数] | % | 10 | 415.82 | | | 41.58 |
| (3) | | 机械使用费 | 元 |  |  | | | 415.82 |
| J1010 | | 单斗挖掘机 液压 斗容1.6(m3) | 台时 | 2.85 | 145.90 | | | 415.82 |
| (4) | | 嵌套项 | 元 |  |  | | |  |
| 2 | | 其他直接费 | % | 3.5 | 499.27 | | | 17.47 |
| 3 | | 现场经费 | % | 6 | 499.27 | | | 29.96 |
| 二 | | 间接费 | 元 |  |  | | | 52.38 |
| 4 | | 施工管理费 | % | 5.7 | 546.70 | | | 31.16 |
| 5 | | 社会保障及企业计提费 | % | 32.8 | 64.68 | | | 21.22 |
| 三 | | 企业利润 | % | 7 | 599.08 | | | 41.94 |
| 四 | | 材料价差 | 元 |  |  | | | 380.65 |
| A0001 | | 综合工日 | 工时 | 11 | 4.00 | | | 44.00 |
| A0002 | | 机械台班工日 | 工时 | 7.695 | 4.00 | | | 30.78 |
| C051001 | | 柴油 | kg | 53.01 | 5.77 | | | 305.87 |
| 五 | | 增值税 | % | 9 | 1021.67 | | | 91.95 |
| 六 | | 合计 | 元 |  |  | | | 1113.62 |
| 七 | | 单价 | 元 |  |  | | | 1113.62 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 标志牌 | | | | |  | | |
|  |  | 单价编号:2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 定额编号:C142007 | | | | |  | 定额单位:个 | |
| 施工方法: | |  | | | | | | |
| 序 号 | | 名称及型号规格 | 计量单位 | 数 量 | 单价(元) | | | 合价(元) |
| 一 | | 直接工程费 | 元 |  |  | | | 53.75 |
| 1 | | 直接费 | 元 |  |  | | | 50.00 |
| (1) | | 人工费 | 元 |  |  | | |  |
| (2) | | 材料费 | 元 |  |  | | | 50.00 |
| C142007 | | 标志牌 | 个 | 1 | 50.00 | | | 50.00 |
| (3) | | 机械使用费 | 元 |  |  | | |  |
| (4) | | 嵌套项 | 元 |  |  | | |  |
| 2 | | 其他直接费 | % | 3.5 | 50.00 | | | 1.75 |
| 3 | | 现场经费 | % | 4 | 50.00 | | | 2.00 |
| 二 | | 间接费 | 元 |  |  | | | 1.99 |
| 4 | | 施工管理费 | % | 3.7 | 53.75 | | | 1.99 |
| 5 | | 社会保障及企业计提费 | % | 32.8 |  | | |  |
| 三 | | 企业利润 | % | 7 | 55.74 | | | 3.90 |
| 四 | | 材料价差 | 元 |  |  | | |  |
| 五 | | 增值税 | % | 9 | 59.64 | | | 5.37 |
| 六 | | 合计 | 元 |  |  | | | 65.01 |
| 七 | | 单价 | 元 |  |  | | | 65.01 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 人工挖槽,Ⅲ类土,上口宽度≤1M深度≤1M | | | | |  | | |
|  |  | 单价编号:3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 定额编号:01031 | | | | |  | 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 | | | | | | |
| 序 号 | | 名称及型号规格 | 计量单位 | 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 | | 综合工日 | 工时 | 194 | 3.46 | | | 671.24 |
| (2) | | 材料费 | 元 |  |  | | | 26.85 |
| C9003A | | 零星材料费占人工费[人工费基数] | % | 4 | 671.24 | | | 26.85 |
| (3) | | 机械使用费 | 元 |  |  | | |  |
| (4) | | 嵌套项 | 元 |  |  | | |  |
| 2 | | 其他直接费 | % | 3.5 | 698.09 | | | 24.43 |
| 3 | | 现场经费 | % | 4 | 698.09 | | | 27.92 |
| 二 | | 间接费 | 元 |  |  | | | 247.94 |
| 4 | | 施工管理费 | % | 3.7 | 750.44 | | | 27.77 |
| 5 | | 社会保障及企业计提费 | % | 32.8 | 671.24 | | | 220.17 |
| 三 | | 企业利润 | % | 7 | 998.38 | | | 69.89 |
| 四 | | 材料价差 | 元 |  |  | | | 776.00 |
| A0001 | | 综合工日 | 工时 | 194 | 4.00 | | | 776.00 |
| 五 | | 增值税 | % | 9 | 1844.27 | | | 165.98 |
| 六 | | 合计 | 元 |  |  | | | 2010.25 |
| 七 | | 单价 | 元 |  |  | | | 2010.25 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 浆砌块石,排水沟{换:混合砂浆1:2:1} | | | | |  | | |
|  |  | 单价编号:4 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 定额编号:03094换 | | | | |  | 定额单位:100m3 | |
| 施工方法: | | 选石、修石、洗石、拌浆、砌筑、勾缝 | | | | | | |
| 序 号 | | 名称及型号规格 | 计量单位 | 数 量 | 单价(元) | | | 合价(元) |
| 一 | | 直接工程费 | 元 |  |  | | | 15011.31 |
| 1 | | 直接费 | 元 |  |  | | | 13708.96 |
| (1) | | 人工费 | 元 |  |  | | | 3275.93 |
| A0001 | | 综合工日 | 工时 | 946.8 | 3.46 | | | 3275.93 |
| (2) | | 材料费 | 元 |  |  | | | 10220.07 |
| C120038 | | 块石 | m3 | 108 | 30.00 | | | 3240.00 |
| C9001 | | 其它材料费 | % | 1 | 10118.88 | | | 101.19 |
| P020013 | | 混合砂浆1:2:1 | m3 | 36 | 191.08 | | | 6878.88 |
| (3) | | 机械使用费 | 元 |  |  | | | 212.96 |
| J2002 | | 砂浆搅拌机 出料0.4(m3) | 台时 | 6.48 | 12.57 | | | 81.45 |
| J3077 | | 双胶轮车 | 台时 | 160.38 | 0.82 | | | 131.51 |
| (4) | | 嵌套项 | 元 |  |  | | |  |
| 2 | | 其他直接费 | % | 3.5 | 13708.96 | | | 479.81 |
| 3 | | 现场经费 | % | 6 | 13708.96 | | | 822.54 |
| 二 | | 间接费 | 元 |  |  | | | 1954.73 |
| 4 | | 施工管理费 | % | 5.8 | 15011.31 | | | 870.66 |
| 5 | | 社会保障及企业计提费 | % | 32.8 | 3305.08 | | | 1084.07 |
| 三 | | 企业利润 | % | 7 | 16966.04 | | | 1187.62 |
| 四 | | 材料价差 | 元 |  |  | | | 12244.90 |
| A0001 | | 综合工日 | 工时 | 946.8 | 4.00 | | | 3787.20 |
| A0002 | | 机械台班工日 | 工时 | 8.424 | 4.00 | | | 33.70 |
| C0201001 | | 水泥32.5MPa | t | 12.24 | 292.00 | | | 3574.08 |
| C0403201 | | 石灰膏 | m3 | 20.16 | 138.04 | | | 2782.89 |
| C0404000 | | 砂(综合) | m3 | 12.312 | 39.00 | | | 480.17 |
| C120038 | | 块石 | m3 | 108 | 78.00 | | | 8424.00 |
| 五 | | 增值税 | % | 9 | 30398.56 | | | 2735.87 |
| 六 | | 合计 | 元 |  |  | | | 33134.43 |
| 七 | | 单价 | 元 |  |  | | | 33134.43 |
|  | 砌体砂浆抹面,平均厚2CM,平面{换:水泥砂浆1:2} | | | | |  | | |
|  |  | 单价编号:5 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 定额编号:03158换 | | | | |  | 定额单位:100m2 | |
| 施工方法: | | 冲洗、抹灰、罩面、压光等 | | | | | | |
| 序 号 | | 名称及型号规格 | 计量单位 | 数 量 | 单价(元) | | | 合价(元) |
| 一 | | 直接工程费 | 元 |  |  | | | 782.64 |
| 1 | | 直接费 | 元 |  |  | | | 714.74 |
| (1) | | 人工费 | 元 |  |  | | | 226.63 |
| A0001 | | 综合工日 | 工时 | 65.5 | 3.46 | | | 226.63 |
| (2) | | 材料费 | 元 |  |  | | | 479.15 |
| C0002.1 | | 水 | m3 | 2 | 3.85 | | | 7.70 |
| C9001 | | 其它材料费 | % | 8 | 443.66 | | | 35.49 |
| P020003 | | 水泥砂浆1:2 | m3 | 2.1 | 207.60 | | | 435.96 |
| (3) | | 机械使用费 | 元 |  |  | | | 8.96 |
| J2002 | | 砂浆搅拌机 出料0.4(m3) | 台时 | 0.38 | 12.57 | | | 4.78 |
| J3077 | | 双胶轮车 | 台时 | 5.1 | 0.82 | | | 4.18 |
| (4) | | 嵌套项 | 元 |  |  | | |  |
| 2 | | 其他直接费 | % | 3.5 | 714.74 | | | 25.02 |
| 3 | | 现场经费 | % | 6 | 714.74 | | | 42.88 |
| 二 | | 间接费 | 元 |  |  | | | 120.29 |
| 4 | | 施工管理费 | % | 5.8 | 782.64 | | | 45.39 |
| 5 | | 社会保障及企业计提费 | % | 32.8 | 228.34 | | | 74.90 |
| 三 | | 企业利润 | % | 7 | 902.93 | | | 63.21 |
| 四 | | 材料价差 | 元 |  |  | | | 263.98 |
| A0001 | | 综合工日 | 工时 | 65.5 | 4.00 | | | 262.00 |
| A0002 | | 机械台班工日 | 工时 | 0.494 | 4.00 | | | 1.98 |
| C0201001 | | 水泥32.5MPa | t | 1.1697 | 292.00 | | | 341.55 |
| C0404000 | | 砂(综合) | m3 | 2.3583 | 39.00 | | | 91.97 |
| 五 | | 增值税 | % | 9 | 1230.12 | | | 110.71 |
| 六 | | 合计 | 元 |  |  | | | 1340.83 |
| 七 | | 单价 | 元 |  |  | | | 1340.83 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 混凝土面板,垫层砂浆{换:水泥砂浆1:2} | | | | |  | | |
|  |  | 单价编号:6 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 定额编号:04032换 | | | | |  | 定额单位:100m3 | |
| 施工方法: | | 1.面板：施工准备、清仓(验收)、浇筑、抹面、清理、养护等; | | | | | | |
| 序 号 | | 名称及型号规格 | 计量单位 | 数 量 | 单价(元) | | | 合价(元) |
| 一 | | 直接工程费 | 元 |  |  | | | 29854.02 |
| 1 | | 直接费 | 元 |  |  | | | 27263.94 |
| (1) | | 人工费 | 元 |  |  | | | 4729.82 |
| A0001 | | 综合工日 | 工时 | 1367 | 3.46 | | | 4729.82 |
| (2) | | 材料费 | 元 |  |  | | | 21837.95 |
| C0002 | | 水 | m3 | 90 | 3.85 | | | 346.50 |
| C9001 | | 其它材料费 | % | 0.5 | 21729.30 | | | 108.65 |
| P020003 | | 水泥砂浆1:2 | m3 | 103 | 207.60 | | | 21382.80 |
| (3) | | 机械使用费 | 元 |  |  | | | 696.17 |
| J1079 | | 振动碾 自行式 重量7.13(t) | 台时 | 6.7 | 94.46 | | | 632.88 |
| J9999 | | 其它机械费 | % | 10 | 632.88 | | | 63.29 |
| (4) | | 嵌套项 | 元 |  |  | | |  |
| 2 | | 其他直接费 | % | 3.5 | 27263.94 | | | 954.24 |
| 3 | | 现场经费 | % | 6 | 27263.94 | | | 1635.84 |
| 二 | | 间接费 | 元 |  |  | | | 2676.51 |
| 4 | | 施工管理费 | % | 3.7 | 29854.02 | | | 1104.60 |
| 5 | | 社会保障及企业计提费 | % | 32.8 | 4792.41 | | | 1571.91 |
| 三 | | 企业利润 | % | 7 | 32530.53 | | | 2277.14 |
| 四 | | 材料价差 | 元 |  |  | | | 5853.50 |
| A0001 | | 综合工日 | 工时 | 1367 | 4.00 | | | 5468.00 |
| A0002 | | 机械台班工日 | 工时 | 18.09 | 4.00 | | | 72.36 |
| C0201001 | | 水泥32.5MPa | t | 57.371 | 292.00 | | | 16752.33 |
| C0404000 | | 砂(综合) | m3 | 115.669 | 39.00 | | | 4511.09 |
| C051001 | | 柴油 | kg | 54.27 | 5.77 | | | 313.14 |
| 五 | | 增值税 | % | 9 | 40661.17 | | | 3659.51 |
| 六 | | 合计 | 元 |  |  | | | 44320.68 |
| 七 | | 单价 | 元 |  |  | | | 44320.68 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 人工挖槽,Ⅰ～Ⅱ类土,上口宽度≤1,深度≤1M | | | | | |  | | |
|  |  | 单价编号:7 | |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
|  | 定额编号:01022 | | | | | |  | 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 | | | | | | |
| 序 号 | | 名称及型号规格 | | 计量单位 | 数 量 | 单价(元) | | | 合价(元) |
| 一 | | 直接工程费 | | 元 |  |  | | | 448.23 |
| 1 | | 直接费 | | 元 |  |  | | | 416.96 |
| (1) | | 人工费 | | 元 |  |  | | | 404.82 |
| A0001 | | 综合工日 | | 工时 | 117 | 3.46 | | | 404.82 |
| (2) | | 材料费 | | 元 |  |  | | | 12.14 |
| C9003A | | 零星材料费占人工费[人工费基数] | | % | 3 | 404.82 | | | 12.14 |
| (3) | | 机械使用费 | | 元 |  |  | | |  |
| (4) | | 嵌套项 | | 元 |  |  | | |  |
| 2 | | 其他直接费 | | % | 3.5 | 416.96 | | | 14.59 |
| 3 | | 现场经费 | | % | 4 | 416.96 | | | 16.68 |
| 二 | | 间接费 | | 元 |  |  | | | 149.36 |
| 4 | | 施工管理费 | | % | 3.7 | 448.23 | | | 16.58 |
| 5 | | 社会保障及企业计提费 | | % | 32.8 | 404.82 | | | 132.78 |
| 三 | | 企业利润 | | % | 7 | 597.59 | | | 41.83 |
| 四 | | 材料价差 | | 元 |  |  | | | 468.00 |
| A0001 | | 综合工日 | | 工时 | 117 | 4.00 | | | 468.00 |
| 五 | | 增值税 | | % | 9 | 1107.42 | | | 99.67 |
| 六 | | 合计 | | 元 |  |  | | | 1207.09 |
| 七 | | 单价 | | 元 |  |  | | | 1207.09 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 浆砌块石,挡土墙{换:混合砂浆1:2:1} | | | | | | | |  | | | | |
|  |  | | 单价编号:8 | | |
|  | 定额编号:03091换 | | | | | | | |  | | 定额单位:100m3 | | |
| 施工方法: | | 选石、修石、洗石、拌浆、砌筑、勾缝 | | | | | | | | | | | |
| 序 号 | | 名称及型号规格 | | 计量单位 | 数 量 | | 单价(元) | | | | | | 合价(元) |
| 一 | | 直接工程费 | | 元 |  | |  | | | | | | 14074.28 |
| 1 | | 直接费 | | 元 |  | |  | | | | | | 12853.23 |
| (1) | | 人工费 | | 元 |  | |  | | | | | | 2735.82 |
| A0001 | | 综合工日 | | 工时 | 790.7 | | 3.46 | | | | | | 2735.82 |
| (2) | | 材料费 | | 元 |  | |  | | | | | | 9911.28 |
| C120038 | | 块石 | | m3 | 108 | | 30.00 | | | | | | 3240.00 |
| C9001 | | 其它材料费 | | % | 1 | | 9813.15 | | | | | | 98.13 |
| P020013 | | 混合砂浆1:2:1 | | m3 | 34.4 | | 191.08 | | | | | | 6573.15 |
| (3) | | 机械使用费 | | 元 |  | |  | | | | | | 206.13 |
| J2002 | | 砂浆搅拌机 出料0.4(m3) | | 台时 | 6.19 | | 12.57 | | | | | | 77.81 |
| J3077 | | 双胶轮车 | | 台时 | 156.49 | | 0.82 | | | | | | 128.32 |
| (4) | | 嵌套项 | | 元 |  | |  | | | | | |  |
| 2 | | 其他直接费 | | % | 3.5 | | 12853.23 | | | | | | 449.86 |
| 3 | | 现场经费 | | % | 6 | | 12853.23 | | | | | | 771.19 |
| 二 | | 间接费 | | 元 |  | |  | | | | | | 1722.79 |
| 4 | | 施工管理费 | | % | 5.8 | | 14074.28 | | | | | | 816.31 |
| 5 | | 社会保障及企业计提费 | | % | 32.8 | | 2763.66 | | | | | | 906.48 |
| 三 | | 企业利润 | | % | 7 | | 15797.07 | | | | | | 1105.79 |
| 四 | | 材料价差 | | 元 |  | |  | | | | | | 11618.99 |
| A0001 | | 综合工日 | | 工时 | 790.7 | | 4.00 | | | | | | 3162.80 |
| A0002 | | 机械台班工日 | | 工时 | 8.047 | | 4.00 | | | | | | 32.19 |
| C0201001 | | 水泥32.5MPa | | t | 11.696 | | 292.00 | | | | | | 3415.23 |
| C0403201 | | 石灰膏 | | m3 | 19.264 | | 138.04 | | | | | | 2659.20 |
| C0404000 | | 砂(综合) | | m3 | 11.7648 | | 39.00 | | | | | | 458.83 |
| C120038 | | 块石 | | m3 | 108 | | 78.00 | | | | | | 8424.00 |
| 五 | | 增值税 | | % | 9 | | 28521.85 | | | | | | 2566.97 |
| 六 | | 合计 | | 元 |  | |  | | | | | | 31088.82 |
| 七 | | 单价 | | 元 |  | |  | | | | | | 31088.82 |
|  | 1M3挖掘机挖装土自卸汽车运输,运距0.5KM(土方回填) | | | | | | | | |  | | | |
|  |  | | 单价编号:9 | |
|  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  |  |
|  | 定额编号:01225 | | | | | | | | |  | | 定额单位:100m3 | |
| 施工方法: | | | 挖装、运输、卸除、空回 | | | | | | | | | | |
| 序 号 | | | 名称及型号规格 | 计量单位 | | 数 量 | | 单价(元) | | | | | 合价(元) |
| 一 | | | 直接工程费 | 元 | |  | |  | | | | | 627.06 |
| 1 | | | 直接费 | 元 | |  | |  | | | | | 583.31 |
| (1) | | | 人工费 | 元 | |  | |  | | | | | 20.76 |
| A0001 | | | 综合工日 | 工时 | | 6 | | 3.46 | | | | | 20.76 |
| (2) | | | 材料费 | 元 | |  | |  | | | | | 22.43 |
| C9003A | | | 零星材料费占人工费[人工费基数] | % | | 4 | | 20.76 | | | | | 0.83 |
| C9003B | | | 零星材料费占机械费[机械费基数] | % | | 4 | | 540.12 | | | | | 21.60 |
| (3) | | | 机械使用费 | 元 | |  | |  | | | | | 540.12 |
| J1009 | | | 单斗挖掘机 液压 斗容1(m3) | 台时 | | 1 | | 112.25 | | | | | 112.25 |
| J1042 | | | 推土机 功率59(kW) | 台时 | | 0.5 | | 55.49 | | | | | 27.75 |
| J3018 | | | 自卸汽车 载重量10(t) | 台时 | | 4.96 | | 80.67 | | | | | 400.12 |
| (4) | | | 嵌套项 | 元 | |  | |  | | | | |  |
| 2 | | | 其他直接费 | % | | 3.5 | | 583.31 | | | | | 20.42 |
| 3 | | | 现场经费 | % | | 4 | | 583.31 | | | | | 23.33 |
| 二 | | | 间接费 | 元 | |  | |  | | | | | 41.75 |
| 4 | | | 施工管理费 | % | | 3.7 | | 627.06 | | | | | 23.20 |
| 5 | | | 社会保障及企业计提费 | % | | 32.8 | | 56.56 | | | | | 18.55 |
| 三 | | | 企业利润 | % | | 7 | | 668.81 | | | | | 46.82 |
| 四 | | | 材料价差 | 元 | |  | |  | | | | | 484.69 |
| A0001 | | | 综合工日 | 工时 | | 6 | | 4.00 | | | | | 24.00 |
| A0002 | | | 机械台班工日 | 工时 | | 10.34800 | | 4.00 | | | | | 41.39 |
| C051001 | | | 柴油 | kg | | 72.66800 | | 5.77 | | | | | 419.29 |
| 五 | | | 增值税 | % | | 9 | | 1200.32 | | | | | 108.03 |
| 六 | | | 合计 | 元 | |  | |  | | | | | 1308.35 |
| 七 | | | 单价 | 元 | |  | |  | | | | | 1308.35 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 栽植攀缘植物,3年生 | | | | |  | | |
|  |  | 单价编号:10 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 定额编号:09121 | | | | |  | 定额单位:100株 | |
| 施工方法: | | 挖坑、栽植、回土、捣实、浇水、覆土地、整理、施肥 | | | | | | |
| 序 号 | | 名称及型号规格 | 计量单位 | 数 量 | 单价(元) | | | 合价(元) |
| 一 | | 直接工程费 | 元 |  |  | | | 273.80 |
| 1 | | 直接费 | 元 |  |  | | | 257.09 |
| (1) | | 人工费 | 元 |  |  | | | 25.95 |
| A0001 | | 综合工日 | 工时 | 7.5 | 3.46 | | | 25.95 |
| (2) | | 材料费 | 元 |  |  | | | 231.14 |
| C0002 | | 水 | m3 | 0.62 | 3.85 | | | 2.39 |
| C053008 | | 攀缘植物 | 株 | 102 | 2.00 | | | 204.00 |
| C062030 | | 肥料 | kg | 5.5 | 4.50 | | | 24.75 |
| (3) | | 机械使用费 | 元 |  |  | | |  |
| (4) | | 嵌套项 | 元 |  |  | | |  |
| 2 | | 其他直接费 | % | 2.5 | 257.09 | | | 6.43 |
| 3 | | 现场经费 | % | 4 | 257.09 | | | 10.28 |
| 二 | | 间接费 | 元 |  |  | | | 18.91 |
| 4 | | 施工管理费 | % | 3.8 | 273.80 | | | 10.40 |
| 5 | | 社会保障及企业计提费 | % | 32.8 | 25.95 | | | 8.51 |
| 三 | | 企业利润 | % | 7 | 292.71 | | | 20.49 |
| 四 | | 材料价差 | 元 |  |  | | | 30.00 |
| A0001 | | 综合工日 | 工时 | 7.5 | 4.00 | | | 30.00 |
| 五 | | 增值税 | % | 9 | 343.20 | | | 30.89 |
| 六 | | 合计 | 元 |  |  | | | 374.09 |
| 七 | | 单价 | 元 |  |  | | | 374.09 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 直播种草,撒播不覆土 | | | | |  | | |
|  |  | 单价编号:11 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 定额编号:09051 | | | | |  | 定额单位:hm2 | |
| 施工方法: | |  | | | | | | |
| 序 号 | | 名称及型号规格 | 计量单位 | 数 量 | 单价(元) | | | 合价(元) |
| 一 | | 直接工程费 | 元 |  |  | | | 795.72 |
| 1 | | 直接费 | 元 |  |  | | | 747.15 |
| (1) | | 人工费 | 元 |  |  | | | 51.90 |
| A0001 | | 综合工日 | 工时 | 15 | 3.46 | | | 51.90 |
| (2) | | 材料费 | 元 |  |  | | | 695.25 |
| C130012 | | 草籽 | kg | 45 | 15.00 | | | 675.00 |
| C9001 | | 其它材料费 | % | 3 | 675.00 | | | 20.25 |
| (3) | | 机械使用费 | 元 |  |  | | |  |
| (4) | | 嵌套项 | 元 |  |  | | |  |
| 2 | | 其他直接费 | % | 2.5 | 747.15 | | | 18.68 |
| 3 | | 现场经费 | % | 4 | 747.15 | | | 29.89 |
| 二 | | 间接费 | 元 |  |  | | | 47.26 |
| 4 | | 施工管理费 | % | 3.8 | 795.72 | | | 30.24 |
| 5 | | 社会保障及企业计提费 | % | 32.8 | 51.90 | | | 17.02 |
| 三 | | 企业利润 | % | 7 | 842.98 | | | 59.01 |
| 四 | | 材料价差 | 元 |  |  | | | 60.00 |
| A0001 | | 综合工日 | 工时 | 15 | 4.00 | | | 60.00 |
| 五 | | 增值税 | % | 9 | 961.99 | | | 86.58 |
| 六 | | 合计 | 元 |  |  | | | 1048.57 |
| 七 | | 单价 | 元 |  |  | | | 1048.57 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 自进式锚杆—风钻钻孔,锚杆长度2M,岩石级别Ⅴ～Ⅷ{换:水泥砂浆1:2.5} | | | | | | | | | | |  | | | | |
|  |  | 单价编号:12 | | | | |
|  |  |  | | |  | |  | |  | | |  |  | | |  | |
|  | 定额编号:07101换 | | | | | | | | | | |  | 定额单位:100根 | | | | |
| 施工方法: | | 钻孔、锚杆安装、制浆、注浆、锚定等 | | | | | | | | | | | | | | |
| 序 号 | | 名称及型号规格 | | | 计量单位 | | 数 量 | | 单价(元) | | | | | | 合价(元) | |
| 一 | | 直接工程费 | | | 元 | |  | |  | | | | | | 11557.62 | |
| 1 | | 直接费 | | | 元 | |  | |  | | | | | | 10459.38 | |
| (1) | | 人工费 | | | 元 | |  | |  | | | | | | 269.88 | |
| A0001 | | 综合工日 | | | 工时 | | 78 | | 3.46 | | | | | | 269.88 | |
| (2) | | 材料费 | | | 元 | |  | |  | | | | | | 9554.50 | |
| C100011 | | 合金钻头 | | | 个 | | 101 | | 10.00 | | | | | | 1010.00 | |
| C153007 | | 锚杆附件 | | | kg | | 144 | | 8.00 | | | | | | 1152.00 | |
| C153012 | | 自进式锚杆Φ25 | | | m | | 202 | | 35.00 | | | | | | 7070.00 | |
| C9001 | | 其它材料费 | | | % | | 3 | | 9276.21 | | | | | | 278.29 | |
| P020004 | | 水泥砂浆1:2.5 | | | m3 | | 0.23 | | 192.21 | | | | | | 44.21 | |
| (3) | | 机械使用费 | | | 元 | |  | |  | | | | | | 635.00 | |
| J1102 | | 风钻 气腿式 | | | 台时 | | 15.7 | | 37.80 | | | | | | 593.46 | |
| J9999 | | 其它机械费 | | | % | | 7 | | 593.46 | | | | | | 41.54 | |
| (4) | | 嵌套项 | | | 元 | |  | |  | | | | | |  | |
| 2 | | 其他直接费 | | | % | | 3.5 | | 10459.38 | | | | | | 366.08 | |
| 3 | | 现场经费 | | | % | | 7 | | 10459.38 | | | | | | 732.16 | |
| 二 | | 间接费 | | | 元 | |  | |  | | | | | | 869.14 | |
| 4 | | 施工管理费 | | | % | | 6.6 | | 11557.62 | | | | | | 762.80 | |
| 5 | | 社会保障及企业计提费 | | | % | | 32.8 | | 324.20 | | | | | | 106.34 | |
| 三 | | 企业利润 | | | % | | 7 | | 12426.76 | | | | | | 869.87 | |
| 四 | | 材料价差 | | | 元 | |  | |  | | | | | | 374.80 | |
| A0001 | | 综合工日 | | | 工时 | | 78 | | 4.00 | | | | | | 312.00 | |
| A0002 | | 机械台班工日 | | | 工时 | | 15.7 | | 4.00 | | | | | | 62.80 | |
| C0201001 | | 水泥32.5MPa | | | t | | 0.1127 | | 292.00 | | | | | | 32.91 | |
| C0404000 | | 砂(综合) | | | m3 | | 0.2829 | | 39.00 | | | | | | 11.03 | |
| 五 | | 增值税 | | | % | | 9 | | 13671.43 | | | | | | 1230.43 | |
| 六 | | 合计 | | | 元 | |  | |  | | | | | | 14901.86 | |
| 七 | | 单价 | | | 元 | |  | |  | | | | | | 14901.86 | |
|  | 钢筋制作安装,钢筋网 | | | | | | | | |  | | | | | | |
|  |  | | | | | | |
|  |  | 单价编号:13 | | | | | |
|  | 定额编号:04434 | | | | | | | | |  | 定额单位:t | | | | | |
| 施工方法: | | | 回直、除锈、切断、弯制、焊接、绑扎、加工场到施工场地运输；灌注桩钢筋包括吊装入孔 | | | | | | | | | | | | | |
| 序 号 | | | 名称及型号规格 | 计量单位 | | 数 量 | | 单价(元) | | | | | | 合价(元) | | |
| 一 | | | 直接工程费 | 元 | |  | |  | | | | | | 3903.28 | | |
| 1 | | | 直接费 | 元 | |  | |  | | | | | | 3789.59 | | |
| (1) | | | 人工费 | 元 | |  | |  | | | | | | 251.20 | | |
| A0001 | | | 综合工日 | 工时 | | 72.6 | | 3.46 | | | | | | 251.20 | | |
| (2) | | | 材料费 | 元 | |  | |  | | | | | | 3282.00 | | |
| C011002 | | | 钢筋 | t | | 1.07 | | 3000.00 | | | | | | 3210.00 | | |
| C142033 | | | 焊条 | kg | | 7.9 | | 5.00 | | | | | | 39.50 | | |
| C9001 | | | 其它材料费 | % | | 1 | | 3249.50 | | | | | | 32.50 | | |
| (3) | | | 机械使用费 | 元 | |  | |  | | | | | | 256.39 | | |
| J2088 | | | 风(砂)水枪 耗风量6(m3/min) | 台时 | | 1.8 | | 40.69 | | | | | | 73.24 | | |
| J3004 | | | 载重汽车 载重量5(t) | 台时 | | 0.18 | | 42.94 | | | | | | 7.73 | | |
| J9128 | | | 电焊机 交流25(kVA) | 台时 | | 9.5 | | 15.60 | | | | | | 148.20 | | |
| J9148 | | | 钢筋切断机 功率20(kW) | 台时 | | 0.45 | | 25.11 | | | | | | 11.30 | | |
| J9149 | | | 钢筋调直机 功率4～14(kW) | 台时 | | 0.67 | | 16.25 | | | | | | 10.89 | | |
| J9999 | | | 其它机械费 | % | | 2 | | 251.36 | | | | | | 5.03 | | |
| (4) | | | 嵌套项 | 元 | |  | |  | | | | | |  | | |
| 2 | | | 其他直接费 | 元 | |  | |  | | | | | |  | | |
| 3 | | | 现场经费 | % | | 3 | | 3789.59 | | | | | | 113.69 | | |
| 二 | | | 间接费 | 元 | |  | |  | | | | | | 220.92 | | |
| 4 | | | 施工管理费 | % | | 3.5 | | 3903.28 | | | | | | 136.61 | | |
| 5 | | | 社会保障及企业计提费 | % | | 32.8 | | 257.05 | | | | | | 84.31 | | |
| 三 | | | 企业利润 | % | | 7 | | 4124.20 | | | | | | 288.69 | | |
| 四 | | | 材料价差 | 元 | |  | |  | | | | | | 1556.74 | | |
| A0001 | | | 综合工日 | 工时 | | 72.6 | | 4.00 | | | | | | 290.40 | | |
| A0002 | | | 机械台班工日 | 工时 | | 1.69000 | | 4.00 | | | | | | 6.76 | | |
| C011002 | | | 钢筋 | t | | 1.07 | | 1168.00 | | | | | | 1249.76 | | |
| C052001 | | | 汽油 | kg | | 1.296 | | 7.58 | | | | | | 9.82 | | |
| 五 | | | 增值税 | % | | 9 | | 5969.63 | | | | | | 537.27 | | |
| 六 | | | 合计 | 元 | |  | |  | | | | | | 6506.90 | | |
| 七 | | | 单价 | 元 | |  | |  | | | | | | 6506.90 | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 岩石面喷浆,露天喷浆有钢筋厚度5(CM) | | | | | | | |  | | |
|  |  | 单价编号:14 | |
|  |  |  | | |  |  | |  |  |  |  |
|  | 定额编号:07195 | | | | | | | |  | 定额单位:100m2 | |
| 施工方法: | | | 凿毛、冲洗、配料、喷浆、修饰、养护 | | | | | | | | |
| 序 号 | | | 名称及型号规格 | 计量单位 | | | 数 量 | 单价(元) | | | 合价(元) |
| 一 | | | 直接工程费 | 元 | | |  |  | | | 3641.71 |
| 1 | | | 直接费 | 元 | | |  |  | | | 3295.66 |
| (1) | | | 人工费 | 元 | | |  |  | | | 422.12 |
| A0001 | | | 综合工日 | 工时 | | | 122 | 3.46 | | | 422.12 |
| (2) | | | 材料费 | 元 | | |  |  | | | 1877.16 |
| C0002 | | | 水 | m3 | | | 5 | 3.85 | | | 19.25 |
| C030003 | | | 水泥 | t | | | 4.09 | 250.00 | | | 1022.50 |
| C040015 | | | 砂子 | m3 | | | 6.12 | 30.00 | | | 183.60 |
| C062025 | | | 防水粉 | kg | | | 205 | 3.00 | | | 615.00 |
| C9001 | | | 其它材料费 | % | | | 2 | 1840.35 | | | 36.81 |
| (3) | | | 机械使用费 | 元 | | |  |  | | | 996.38 |
| J1103 | | | 风镐(铲) 手持式 | 台时 | | | 20 | 14.36 | | | 287.20 |
| J2048 | | | 喷浆机 75L | 台时 | | | 14.3 | 28.70 | | | 410.41 |
| J2088 | | | 风(砂)水枪 耗风量6(m3/min) | 台时 | | | 7.1 | 40.69 | | | 288.90 |
| J9999 | | | 其它机械费 | % | | | 1 | 986.51 | | | 9.87 |
| (4) | | | 嵌套项 | 元 | | |  |  | | |  |
| 2 | | | 其他直接费 | % | | | 3.5 | 3295.66 | | | 115.35 |
| 3 | | | 现场经费 | % | | | 7 | 3295.66 | | | 230.70 |
| 二 | | | 间接费 | 元 | | |  |  | | | 422.60 |
| 4 | | | 施工管理费 | % | | | 6.6 | 3641.71 | | | 240.35 |
| 5 | | | 社会保障及企业计提费 | % | | | 32.8 | 555.64 | | | 182.25 |
| 三 | | | 企业利润 | % | | | 7 | 4064.31 | | | 284.50 |
| 四 | | | 材料价差 | 元 | | |  |  | | | 2874.23 |
| A0001 | | | 综合工日 | 工时 | | | 122 | 4.00 | | | 488.00 |
| A0002 | | | 机械台班工日 | 工时 | | | 38.59000 | 4.00 | | | 154.36 |
| C030003 | | | 水泥 | t | | | 4.09 | 215.00 | | | 879.35 |
| C040015 | | | 砂子 | m3 | | | 6.12 | 221.00 | | | 1352.52 |
| 五 | | | 增值税 | % | | | 9 | 7223.04 | | | 650.07 |
| 六 | | | 合计 | 元 | | |  |  | | | 7873.11 |
| 七 | | | 单价 | 元 | | |  |  | | | 7873.11 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 地质灾害监测 | | | | |  | | |
|  |  | 单价编号:15 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 定额编号:补1 | | | | |  | 定额单位:工时 | |
| 施工方法: | |  | | | | | | |
| 序 号 | | 名称及型号规格 | 计量单位 | 数 量 | 单价(元) | | | 合价(元) |
| 一 | | 直接工程费 | 元 |  |  | | | 44.63 |
| 1 | | 直接费 | 元 |  |  | | | 41.52 |
| (1) | | 人工费 | 元 |  |  | | | 41.52 |
| A0001 | | 综合工日 | 工时 | 12 | 3.46 | | | 41.52 |
| (2) | | 材料费 | 元 |  |  | | |  |
| (3) | | 机械使用费 | 元 |  |  | | |  |
| (4) | | 嵌套项 | 元 |  |  | | |  |
| 2 | | 其他直接费 | % | 3.5 | 41.52 | | | 1.45 |
| 3 | | 现场经费 | % | 4 | 41.52 | | | 1.66 |
| 二 | | 间接费 | 元 |  |  | | | 15.27 |
| 4 | | 施工管理费 | % | 3.7 | 44.63 | | | 1.65 |
| 5 | | 社会保障及企业计提费 | % | 32.8 | 41.52 | | | 13.62 |
| 三 | | 企业利润 | % | 7 | 59.90 | | | 4.19 |
| 四 | | 材料价差 | 元 |  |  | | | 48.00 |
| A0001 | | 综合工日 | 工时 | 12 | 4.00 | | | 48.00 |
| 五 | | 增值税 | % | 9 | 112.09 | | | 10.09 |
| 六 | | 合计 | 元 |  |  | | | 122.18 |
| 七 | | 单价 | 元 |  |  | | | 122.18 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 土壤检测 | | | | |  | | |
|  |  | 单价编号:17 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 定额编号:补2 | | | | |  | 定额单位:元 | |
| 施工方法: | |  | | | | | | |
| 序 号 | | 名称及型号规格 | 计量单位 | 数 量 | 单价(元) | | | 合价(元) |
| 一 | | 直接工程费 | 元 |  |  | | | 1075.00 |
| 1 | | 直接费 | 元 |  |  | | | 1000.00 |
| (1) | | 人工费 | 元 |  |  | | |  |
| A0001 | | 综合工日 | 工时 | 8 | 3.46 | | | 27.68 |
| (2) | | 材料费 | 元 |  |  | | | 1000.00 |
| 0.1 | | 土壤检测 | 元 | 1 | 1000.00 | | | 1000.00 |
| (3) | | 机械使用费 | 元 |  |  | | |  |
| (4) | | 嵌套项 | 元 |  |  | | |  |
| 2 | | 其他直接费 | % | 3.5 | 1000.00 | | | 35.00 |
| 3 | | 现场经费 | % | 4 | 1000.00 | | | 40.00 |
| 二 | | 间接费 | 元 |  |  | | | 48.86 |
| 4 | | 施工管理费 | % | 3.7 | 1075.00 | | | 39.78 |
| 5 | | 社会保障及企业计提费 | % | 32.8 | 27.68 | | | 9.08 |
| 三 | | 企业利润 | % | 7 | 1123.86 | | | 78.67 |
| 四 | | 材料价差 | 元 |  |  | | | 32.00 |
| A0001 | | 综合工日 | 工时 | 8 | 4.00 | | | 32.00 |
| 五 | | 增值税 | % | 9 | 1234.53 | | | 111.11 |
| 六 | | 合计 | 元 |  |  | | | 1345.64 |
| 七 | | 单价 | 元 |  |  | | | 1345.64 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 水质检测工程 | | | | |  | | |
|  |  | 单价编号:18 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 定额编号:补3 | | | | |  | 定额单位:元 | |
| 施工方法: | |  | | | | | | |
| 序 号 | | 名称及型号规格 | 计量单位 | 数 量 | 单价(元) | | | 合价(元) |
| 一 | | 直接工程费 | 元 |  |  | | | 645.00 |
| 1 | | 直接费 | 元 |  |  | | | 600.00 |
| (1) | | 人工费 | 元 |  |  | | |  |
| A0001 | | 综合工日 | 工时 | 8 | 3.46 | | | 27.68 |
| (2) | | 材料费 | 元 |  |  | | | 600.00 |
| 0.2 | | 水质监测 | 元 | 1 | 600.00 | | | 600.00 |
| (3) | | 机械使用费 | 元 |  |  | | |  |
| (4) | | 嵌套项 | 元 |  |  | | |  |
| 2 | | 其他直接费 | % | 3.5 | 600.00 | | | 21.00 |
| 3 | | 现场经费 | % | 4 | 600.00 | | | 24.00 |
| 二 | | 间接费 | 元 |  |  | | | 32.95 |
| 4 | | 施工管理费 | % | 3.7 | 645.00 | | | 23.87 |
| 5 | | 社会保障及企业计提费 | % | 32.8 | 27.68 | | | 9.08 |
| 三 | | 企业利润 | % | 7 | 677.95 | | | 47.46 |
| 四 | | 材料价差 | 元 |  |  | | | 32.00 |
| A0001 | | 综合工日 | 工时 | 8 | 4.00 | | | 32.00 |
| 五 | | 增值税 | % | 9 | 757.41 | | | 68.17 |
| 六 | | 合计 | 元 |  |  | | | 825.58 |
| 七 | | 单价 | 元 |  |  | | | 825.58 |

7.3 土地复垦工程经费估算

### 7.3.1 土地复垦工程量汇总列表说明

表7.3-1 矿山土地复垦工程量汇总表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 土地复垦工程项目 | 单位 | 工程量 | 计算方法 | |
|  | **第一阶段土地复垦工程（2022年12月至2027年12月，共5.0年）（生产）** | | | | |
|  | **第1年复垦工程(2022年12月至2023年12月）** | | | | |
| **（一）** | **表土收集工程** |  |  | |  |
| （1） | 表土收集 | 100m3 | 783.4065 | | 等于表土场堆土方量 |
| （2） | 撒播草籽 | hm2 | 1.2194 | | 等于表土场区块面积 |
| **（二）** | **土地损毁监测工程** |  |  | |  |
| (1) | 土地损毁监测 | 工日 | 2 | | 1次/年，每次2人（共1年） |
|  | **第2年复垦工程(2023年12月至2024年12月）** | | | | |
| **（一）** | **土地损毁监测工程** |  |  |  | |
| (1) | 土地损毁监测 | 工日 | 2 | 1次/年，每次2人（共1年） | |
|  | **第3年复垦工程(2024年12月至2025年12月）** | | | | |
| **（一）** | **土地损毁监测工程** |  |  |  | |
| (1) | 土地损毁监测 | 工日 | 2 | 1次/年，每次2人（共1年） | |
|  | **第4年复垦工程(2025年12月至2026年12月）** | | | | |
| **（一）** | **土地损毁监测工程** |  |  |  | |
| (1) | 土地损毁监测 | 工日 | 2 | 1次/年，每次2人（共1年） | |
|  | **第5年复垦工程(2026年12月至2027年12月）** | | | | |
| **（一）** | **土地损毁监测工程** |  |  |  | |
| (1) | 土地损毁监测 | 工日 | 2 | 1次/年，每次2人（共1年） | |
| **二** | **第二阶段土地复垦工程（2027年12月至2032年12月，共5.0年）（生产）** | | | | |
| **（一）** | **临时堆土场1设计工程** |  |  |  | |
| （1） | 撒播草籽 | hm2 | 3.4296 | 等于临时堆土场1面积 | |
| **（二）** | **土地损毁监测工程** |  |  |  | |
| 1 | 土地损毁监测 | 工日 | 10 | 1次/年，每次2人（共5年） | |
| **三** | **第三阶段土地复垦工程（2032年12月至2036年12月，共4.0年）（生产）** | | | | |
| **（一）** | **第一采区北复垦工程** |  |  |  | |
| （1） | 土方回填 | 100m3 | 352.20 | 等于第一采区北复垦所需土方量 | |
| （2） | 种植松树 | 100株 | 195.67 | 等于第一采区北乔木林地面积÷种植密度 | |
| （3） | 树木施肥 | kg | 19567 | 按每个树坑施肥1kg | |
| **（二）** | **土地损毁监测工程** |  |  |  | |
| 1 | 土地损毁监测 | 工日 | 8 | 1次/年，每次2人（共4年） | |
| **四** | **第四阶段土地复垦工程（2036年12月至2039年12月，共3.0年）（闭坑）** | | | | |
| **（一）** | **第一采区南复垦工程** |  |  |  | |
| （1） | 土方回填 | 100m3 | 392.331 | 等于第一采区南复垦所需土方量 | |
| （2） | 种植松树 | 100株 | 217.97 | 等于第一采区南乔木林地面积÷种植密度 | |
| （3） | 树木施肥 | kg | 21797 | 按每个树坑施肥1kg | |
| **（二）** | **第二采区复垦工程** |  |  |  | |
| （1） | 土方回填 | 100m3 | 694.581 | 等于第二采区复垦所需土方量 | |
| （2） | 种植松树 | 100株 | 385.88 | 等于第二采区乔木林地面积÷种植密度 | |
| （3） | 树木施肥 | kg | 38588 | 按每个树坑施肥1kg | |
| **（三）** | 表土场复垦工程 |  |  |  | |
| （1） | 砌体拆除 | 100m3 | 16.91 | 等于挡土墙工程量 | |
| （2） | 废渣清理 | 100m3 | 16.91 | 等于挡土墙工程量 | |
| （3） | 种植松树 | 100株 | 20.33 | 等于表土场乔木林地面积÷种植密度 | |
| （4） | 树木施肥 | kg | 2033 | 按每个树坑施肥1kg | |
| **（四）** | **工业场地土地复垦工程** |  |  |  | |
| （1） | 砌体拆除 | 100m3 | 26.0825 | 等于挡土墙、临时工棚拆除工程量 | |
| （2） | 废渣清理 | 100m3 | 88.7120 | 复垦为乔木林地范围，清理厚度平均按0.20m计 | |
| （3） | 土方回填 | 100m3 | 127.701 | 等于工业场地复垦所需土方量 | |
| （4） | 种植松树 | 100株 | 70.95 | 等于工业场地乔木林地面积÷种植密度 | |
| （5） | 树木施肥 | kg | 7095 | 按每个树坑施肥1kg | |
| **（五）** | **土地复垦监测工程** |  |  |  | |
| 1 | 复垦效果监测 | 工日 | 4 | 每年2次，监测2年 | |
| **（六）** | **管护工程** |  |  |  | |
| 1 | 补种松树 | 100株 | 89.08 | 等于松树种植总量的10% | |
| 2 | 补种草籽 | hm2 | 0.4649 | 等于草籽种植总量的10% | |

### 7.3.2 矿山土地复垦投资估算及单项工程费用构成

**表7.3-2 土地复垦工程投资估算总表单位：万元**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 复垦阶段 | | 建安工程费 | 独立费用 | 基本预备费 | 静态投资 | 涨价预备费 | 动态投资 |
| 第一阶段 （2022年12月至2027年12月，共5年） | 第1年 | 118.40 | 9.89 | 6.41 | 134.70 | 4.04 | 138.74 |
| 第2年 | 0.02 | 0.98 | 0.05 | 1.05 | 0.06 | 1.11 |
| 第3年 | 0.02 | 0.98 | 0.05 | 1.05 | 0.10 | 1.15 |
| 第4年 | 0.02 | 0.98 | 0.05 | 1.05 | 0.13 | 1.18 |
| 第5年 | 0.02 | 0.98 | 0.05 | 1.05 | 0.17 | 1.22 |
| 小计 | 118.48 | 13.81 | 6.61 | 138.90 | 4.50 | 143.4 |
| 第二阶段 （2027年12月至2032年12月，共5.0年） | 第6-10年 | 0.49 | 4.94 | 0.27 | 5.70 | 1.11 | 6.81 |
| 第三阶段 （2032年12月至2036年12月，共4.0年) | 第11-14年 | 75.39 | 10.57 | 4.30 | 90.26 | 32.85 | 123.11 |
| 第四阶段 （2036年12月至2039年12月，共3.0年) | 第15-17年 | 312.65 | 25.50 | 16.91 | 355.06 | 198.11 | 553.17 |
| 合计 |  | **507.01** | **54.82** | **28.09** | **589.92** | **236.57** | **826.49** |

**表7.3-3 土地复垦工程部分总估算表** 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 |  |  |  | 507.01 |
| (一) | 第一阶段复垦工程 |  |  |  | 118.48 |
| (二) | 第二阶段复垦工程 |  |  |  | 0.49 |
| (三) | 第三阶段复垦工程 |  |  |  | 75.39 |
| (四) | 第四阶段复垦工程 |  |  |  | 312.65 |
| 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 |  |  |  | 54.82 |
| (一) | 建设管理费 |  |  | 36.56 |  |
| (二) | 生产准备费 |  |  |  |  |
| (三) | 科研勘察设计费 |  |  | 10.14 |  |
| (四) | 建设及施工场地征用费 |  |  |  |  |
| (五) | 其他 |  |  | 8.11 |  |
|  | 一至五部分投资合计 |  |  |  | 561.83 |
|  | 基本预备费 |  |  |  | 28.09 |
|  | 静态总投资 |  |  |  | 589.92 |
|  | 价差预备费 |  |  |  |  |
|  | 建设期融资利息 |  |  |  |  |
|  | 工程部分总投资 |  |  |  | 589.92 |
| Ⅱ | 移民与环境投资 |  |  |  |  |
|  | 征地移民补偿 |  |  |  |  |
|  | 水土保持工程 |  |  |  |  |
|  | 环境保护工程 |  |  |  |  |
| Ⅲ | 工程投资总计 |  |  |  |  |
|  | 静态总投资 |  |  |  | 589.92 |

**表7.3-4 土地复垦基本预备费工程经费估算表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称：广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿 | | | | |  | 单位：万元 |
| 编号 | 单价编号 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价 | 合计 |
| 一 |  | 基本预备费 | % | 5 | 561.83 | 28.09 |
| 按工程部分总估算表中工程一至五部分投资合计的5%计算 | | | | | | |

**表7.3-5 土地复垦工程经费估算表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 定额编号 | 土地复垦工程项目 | 单位 | 工程量 | 单价(元) | 合价(元) |
|  |  | **第一部分 建筑工程（2022.12-2039.12）** | | | | **5070113.78** |
|  |  | **第一阶段土地复垦工程（2022年12月至2027年12月，共5.0年）（生产）** | | | | **1184927.20** |
|  |  | **第1年复垦工程(2022年12月至2023年12月）** | | | | **1183949.76** |
| **（一）** |  | **表土收集工程** |  |  |  |  |
| （1） | 01226 | 表土收集 | 100m3 | 783.4065 | 1509.34 | 1182426.77 |
| （2） | 09051 | 撒播草籽 | hm2 | 1.2194 | 1048.57 | 1278.63 |
| **（一）** |  | **土地损毁监测工程** |  |  |  |  |
| (1) | 补充1 | 土地损毁巡视监测 | 工日 | 2 | 122.18 | 244.36 |
|  |  | **第2年复垦工程(2023年12月至2024年12月）** | | | | **244.36** |
| **（一）** |  | **土地损毁监测工程** |  |  |  |  |
| (1) | 补充1 | 土地损毁巡视监测 | 工日 | 2 | 122.18 | 244.36 |
|  |  | **第3年复垦工程(2024年12月至2025年12月）** | | | | **244.36** |
| **（一）** |  | **土地损毁监测工程** |  |  |  |  |
| (1) | 补充1 | 土地损毁巡视监测 | 工日 | 2 | 122.18 | 244.36 |
|  |  | **第4年复垦工程(2025年12月至2026年12月）** | | | | **244.36** |
| **（一）** |  | **土地损毁监测工程** |  |  |  |  |
| (1) | 补充1 | 土地损毁巡视监测 | 工日 | 2 | 122.18 | 244.36 |
|  |  | **第5年复垦工程(2026年12月至2027年12月）** | | | | **244.36** |
| **（一）** |  | **土地损毁监测工程** |  |  |  |  |
| (1) | 补充1 | 土地损毁巡视监测 | 工日 | 2 | 122.18 | 244.36 |
| **二** |  | **第二阶段土地复垦工程（2027年12月至2032年12月，共5.0年）（生产）** | | | | **4817.98** |
| **（一）** |  | **临时堆土场1设计工程** |  |  |  |  |
| （1） | 09051 | 撒播草籽 | hm2 | 3.4296 | 1048.57 | 3596.18 |
| **（二）** |  | **土地损毁监测工程** |  |  |  |  |
| 1 | 补充1 | 土地损毁巡视监测 | 工日 | 10 | 122.18 | 1221.80 |
| **三** |  | **第三阶段土地复垦工程（2032年12月至2036年12月，共4.0年）（生产）** | | | | **753909.71** |
| **（一）** |  | **第一采区北复垦工程** |  |  |  |  |
| （1） | 01225 | 土方回填 | 100m3 | 352.20 | 1308.35 | 460800.87 |
| （2） | 09106 | 种植松树 | 100株 | 195.67 | 907.98 | 177664.45 |
| （3） | C062030 | 树木施肥 | kg | 19567 | 5.85 | 114466.95 |
| **（二）** |  | **土地损毁监测工程** |  |  |  |  |
| 1 | 补充1 | 土地损毁巡视监测 | 工日 | 8 | 122.18 | 977.44 |
| **四** |  | **第四阶段土地复垦工程（2036年12月至2039年12月，共3.0年）（闭坑）** | | | | **3126458.89** |
| **（一）** |  | **第一采区南复垦工程** |  |  |  |  |
| （1） | 01225 | 土方回填 | 100m3 | 392.331 | 1308.35 | 513306.26 |
| （2） | 09106 | 种植松树 | 100株 | 217.97 | 907.98 | 197912.40 |
| （3） | C062030 | 树木施肥 | kg | 21797 | 5.85 | 127512.45 |
| **（二）** |  | **第二采区复垦工程** |  |  |  |  |
| （1） | 01225 | 土方回填 | 100m3 | 694.581 | 1308.35 | 908755.05 |
| （2） | 09106 | 种植松树 | 100株 | 385.88 | 907.98 | 350371.32 |
| （3） | C062030 | 树木施肥 | kg | 38588 | 5.85 | 225739.80 |
| **（二）** |  | 表土场复垦工程 |  |  |  |  |
| （1） | 03242 | 砌体拆除 | 100m3 | 16.91 | 2439.79 | 41256.85 |
| （2） | 02532 | 废渣清理 | 100m3 | 16.91 | 2961.06 | 50071.52 |
| （3） | 09106 | 种植松树 | 100株 | 20.33 | 907.98 | 18459.23 |
| （4） | C062030 | 树木施肥 | kg | 2033 | 5.85 | 11893.05 |
| **（三）** |  | **工业场地土地复垦工程** |  |  |  |  |
| （1） | 03242 | 砌体拆除 | 100m3 | 26.0825 | 2439.79 | 63635.82 |
| （2） | 02532 | 废渣清理 | 100m3 | 88.7120 | 2961.06 | 262681.55 |
| （3） | 01225 | 土方回填 | 100m3 | 127.701 | 1308.35 | 167077.60 |
| （4） | 09106 | 种植松树 | 100株 | 70.95 | 907.98 | 64421.18 |
| （5） | C062030 | 树木施肥 | kg | 7095 | 5.85 | 41505.75 |
| **（四）** |  | **土地复垦监测工程** |  |  |  |  |
| （1） | 补充4 | 复垦效果监测 | 工日 | 4 | 122.18 | 488.72 |
| **（五）** |  | **管护工程** |  |  |  |  |
| （1） | 09106 | 补种松树 | 100株 | 89.08 | 907.98 | 80882.86 |
| （2） | 09051 | 补种草籽 | hm2 | 0.4649 | 1048.57 | 487.48 |

**表7.3-6 土地复垦独立费用估算表** 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 |  | **54.82** |  |
| **一** | **建设管理费** | **36.57** |  |
| (一) | 项目建设管理费 | 17.75 |  |
| 1 | 建设单位开办费 |  | 开办费=0人 |
| 2 | 建设单位管理费 | 7.61 | 建管费=建安工程费\*1.5% |
| 3 | 工程管理经常费 | 10.14 | 经常费=建安工程费\*2% |
| (二) | 工程建设监理费 | 16.69 | 内插法计算 |
| (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 | 2.13 | 建安工程费\*0.42% |
| **二** | **生产准备费** | **0.00** |  |
| (一) | 生产及管理单位提前进场费 | 0.00 | 建安工程费\*0.0% |
| (二) | 生产职工培训费 | 0.00 | 建安工程费\*0.0% |
| (三) | 管理用具购置费 | 0.00 | 建安工程费\*0.00% |
| (四) | 备品备件购置费 | 0.00 | 设备费\*0.0% |
| (五) | 工器具及生产家具购置费 | 0.00 | 设备费\*0.00% |
| **三** | **科研勘察设计费** | **10.14** |  |
| (一) | 工程科学研究试验费 | 0.00 | 建安工程费\*0.0% |
| (二) | 工程勘察设计费 | 10.14 | 建安工程费\*2% |
| **四** | **建设及施工场地征用费** |  |  |
| **五** | **其他** | **8.11** |  |
| (一) | 工程保险费 | 2.54 | 建安工程费\*0.5% |
| (二) | 招标业务费 |  |  |
| (三) | 工程抽检费 |  |  |
| 1 | 工程竣工验收抽检费 | 2.03 | 建安工程费\*0.4% |
| 2 | 工程平行检测费 | 2.03 | 建安工程费\*0.4% |
| (四) | 其他税费 |  |  |
| 1 | 建筑工程意外伤害保险费 | 1.52 | 建安工程费\*0.3% |
| 2 | 水资源报告评价费 |  |  |
| 3 | 地质灾害及地震安全性评价费 |  |  |
| 4 | 工程安全鉴定费 |  |  |
| 5 | 水利工程确权划界费 |  |  |
| (五) | 水库安全蓄水鉴定费 |  |  |

**表7.3-7 土地复垦工程单价汇总表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工程名称:平安复垦** | | | | | | | | | | | | **单位:元** | | |
| **序号** | **名称** | **单位** | **单价** | **其 中** | | | | | | | | | | |
| **人工费** | **材料费** | **机械使** | **嵌套项** | **其他直接费** | **现场经费** | **间接费** | **企业利润** | | **材料价差** | **增值税** |
| **用费** |
| 1 | 1M3挖掘机挖装土自卸汽车运输,运距1KM（表土收集） | 100m3 | 1509.34 | 20.76 | 25.95 | 628.05 |  | 23.62 | 26.99 | 47.00 | 54.07 | | 558.28 | 124.62 |
| 2 | 直播种草,撒播不覆土 | hm2 | 1048.57 | 51.90 | 695.25 |  |  | 18.68 | 29.89 | 47.26 | 59.01 | | 60.00 | 86.58 |
| 3 | 栽植带土球乔木,土球直径20(CM),挖坑直径×坑深40×30(CM×CM) | 100株 | 907.98 | 83.04 | 515.39 |  |  | 14.96 | 23.94 | 51.46 | 48.22 | | 96.00 | 74.97 |
| 4 | 砌体拆除,干砌石 | 100m3 | 2439.79 | 813.10 | 4.07 |  |  | 28.60 | 49.03 | 318.60 | 84.94 | | 940.00 | 201.45 |
| 5 | 1M3挖掘机装石渣,汽车运输,露天作业运距≤1KM | 100m3 | 2961.06 | 55.36 | 24.38 | 1163.68 |  | 43.52 | 74.61 | 123.93 | 103.98 | | 1127.11 | 244.49 |
| 6 | 1M3挖掘机挖装土自卸汽车运输,运距0.5KM（土方回填） | 100m3 | 1308.35 | 20.76 | 22.43 | 540.12 |  | 20.42 | 23.33 | 41.75 | 46.82 | | 484.69 | 108.03 |
| 7 | 土地损毁巡视监测 | 工时 | 122.18 | 41.52 |  |  |  | 1.45 | 1.66 | 15.27 | 4.19 | | 48.00 | 10.09 |

**表7.3-8 土地复垦施工机械台时费汇总表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工程名称: 广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿** | | | | | | **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** |
| J1002 | 单斗挖掘机 油动 斗容1(m3) | 223.30 | 62.44 | 20.14 | 140.72 | | 160.86 |
| J1009 | 单斗挖掘机 液压 斗容1(m3) | 232.69 | 64.89 | 20.14 | 147.66 | | 167.80 |
| J1042 | 推土机 功率59(kW) | 125.53 | 24.39 | 17.90 | 83.24 | | 101.14 |
| J1044 | 推土机 功率88(kW) | 199.79 | 57.02 | 17.90 | 124.87 | | 142.77 |
| J3016 | 自卸汽车 载重量8(t) | 146.92 | 36.14 | 9.70 | 101.08 | | 110.78 |
| J3018 | 自卸汽车 载重量10(t) | 165.52 | 48.79 | 9.70 | 107.03 | | 116.73 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **主要材料预算价格汇总表** | | | | | | | |
|  | | | | | **单位:元** | |
| **编号** | **名称及规格** | **单位** | **原价** | **运杂费** | | **合计** |
| C130012 | 草籽 | kg | 15.00 |  | | 15.00 |
| C130033 | 乔木(带土球) | 株 | 5.00 |  | | 5.00 |

表7.3-9 土地复垦工程单价表

1M3挖掘机挖装土自卸汽车运输,运距1KM（表土收集）单价编号:1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 定额编号:01226 | | | | |  | 定额单位:100m3 | |
| 施工方法:  挖装、运输、卸除、空回 | | | | | | | |
| 序 号 | 名称及型号规格 | 计量单位 | 数 量 | 单价(元) | | | 合价(元) |
| 一 | 直接工程费 | 元 |  |  | | | 725.37 |
| 1 | 直接费 | 元 |  |  | | | 674.76 |
| (1) | 人工费 | 元 |  |  | | | 20.76 |
| A0001 | 综合工日 | 工时 | 6 | 3.46 | | | 20.76 |
| (2) | 材料费 | 元 |  |  | | | 25.95 |
| C9003A | 零星材料费占人工费[人工费基数] | % | 4 | 20.76 | | | 0.83 |
| C9003B | 零星材料费占机械费[机械费基数] | % | 4 | 628.05 | | | 25.12 |
| (3) | 机械使用费 | 元 |  |  | | | 628.05 |
| J1009 | 单斗挖掘机 液压 斗容1(m3) | 台时 | 1 | 112.25 | | | 112.25 |
| J1042 | 推土机 功率59(kW) | 台时 | 0.5 | 55.49 | | | 27.75 |
| J3018 | 自卸汽车 载重量10(t) | 台时 | 6.05 | 80.67 | | | 488.05 |
| (4) | 嵌套项 | 元 |  |  | | |  |
| 2 | 其他直接费 | % | 3.5 | 674.76 | | | 23.62 |
| 3 | 现场经费 | % | 4 | 674.76 | | | 26.99 |
| 二 | 间接费 | 元 |  |  | | | 47.00 |
| 4 | 施工管理费 | % | 3.7 | 725.37 | | | 26.84 |
| 5 | 社会保障及企业计提费 | % | 32.8 | 61.47 | | | 20.16 |
| 三 | 企业利润 | % | 7 | 772.37 | | | 54.07 |
| 四 | 材料价差 | 元 |  |  | | | 558.28 |
| A0001 | 综合工日 | 工时 | 6 | 4.00 | | | 24.00 |
| A0002 | 机械台班工日 | 工时 | 11.76500 | 4.00 | | | 47.06 |
| C051001 | 柴油 | kg | 84.44000 | 5.77 | | | 487.22 |
| 五 | 增值税 | % | 9 | 1384.72 | | | 124.62 |
| 六 | 合计 | 元 |  |  | | | 1509.34 |
| 七 | 单价 | 元 |  |  | | | 1509.34 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 直播种草,撒播不覆土 | | | | |  | | |
|  |  | 单价编号:2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 定额编号:09051 | | | | |  | 定额单位:hm2 | |
| 施工方法: | |  | | | | | | |
| 序 号 | | 名称及型号规格 | 计量单位 | 数 量 | 单价(元) | | | 合价(元) |
| 一 | | 直接工程费 | 元 |  |  | | | 795.72 |
| 1 | | 直接费 | 元 |  |  | | | 747.15 |
| (1) | | 人工费 | 元 |  |  | | | 51.90 |
| A0001 | | 综合工日 | 工时 | 15 | 3.46 | | | 51.90 |
| (2) | | 材料费 | 元 |  |  | | | 695.25 |
| C130012 | | 草籽 | kg | 45 | 15.00 | | | 675.00 |
| C9001 | | 其它材料费 | % | 3 | 675.00 | | | 20.25 |
| (3) | | 机械使用费 | 元 |  |  | | |  |
| (4) | | 嵌套项 | 元 |  |  | | |  |
| 2 | | 其他直接费 | % | 2.5 | 747.15 | | | 18.68 |
| 3 | | 现场经费 | % | 4 | 747.15 | | | 29.89 |
| 二 | | 间接费 | 元 |  |  | | | 47.26 |
| 4 | | 施工管理费 | % | 3.8 | 795.72 | | | 30.24 |
| 5 | | 社会保障及企业计提费 | % | 32.8 | 51.90 | | | 17.02 |
| 三 | | 企业利润 | % | 7 | 842.98 | | | 59.01 |
| 四 | | 材料价差 | 元 |  |  | | | 60.00 |
| A0001 | | 综合工日 | 工时 | 15 | 4.00 | | | 60.00 |
| 五 | | 增值税 | % | 9 | 961.99 | | | 86.58 |
| 六 | | 合计 | 元 |  |  | | | 1048.57 |
| 七 | | 单价 | 元 |  |  | | | 1048.57 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 栽植带土球乔木,土球直径20(CM),挖坑直径×坑深40×30(CM×CM) | | | | | |  | | | |
|  |  | 单价编号:3 | | | |
|  |  |  | |  |  |  |  |  | |  | |
|  | 定额编号:09106 | | | | | |  | 定额单位:100株 | | | |
| 施工方法: | | | 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理 | | | | | | | |
| 序 号 | | | 名称及型号规格 | 计量单位 | 数 量 | 单价(元) | | | 合价(元) | |
| 一 | | | 直接工程费 | 元 |  |  | | | 637.33 | |
| 1 | | | 直接费 | 元 |  |  | | | 598.43 | |
| (1) | | | 人工费 | 元 |  |  | | | 83.04 | |
| A0001 | | | 综合工日 | 工时 | 24 | 3.46 | | | 83.04 | |
| (2) | | | 材料费 | 元 |  |  | | | 515.39 | |
| C0002 | | | 水 | m3 | 1.4 | 3.85 | | | 5.39 | |
| C130033 | | | 乔木(带土球) | 株 | 102 | 5.00 | | | 510.00 | |
| (3) | | | 机械使用费 | 元 |  |  | | |  | |
| (4) | | | 嵌套项 | 元 |  |  | | |  | |
| 2 | | | 其他直接费 | % | 2.5 | 598.43 | | | 14.96 | |
| 3 | | | 现场经费 | % | 4 | 598.43 | | | 23.94 | |
| 二 | | | 间接费 | 元 |  |  | | | 51.46 | |
| 4 | | | 施工管理费 | % | 3.8 | 637.33 | | | 24.22 | |
| 5 | | | 社会保障及企业计提费 | % | 32.8 | 83.04 | | | 27.24 | |
| 三 | | | 企业利润 | % | 7 | 688.79 | | | 48.22 | |
| 四 | | | 材料价差 | 元 |  |  | | | 96.00 | |
| A0001 | | | 综合工日 | 工时 | 24 | 4.00 | | | 96.00 | |
| 五 | | | 增值税 | % | 9 | 833.01 | | | 74.97 | |
| 六 | | | 合计 | 元 |  |  | | | 907.98 | |
| 七 | | | 单价 | 元 |  |  | | | 907.98 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 树木施肥 | | | | | |  | | |
|  |  | 单价编号:4 | |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
|  | 定额编号:C062030 | | | | | |  | 定额单位:kg | |
| 施工方法: | | |  | | | | | | |
| 序 号 | | 名称及型号规格 | | 计量单位 | 数 量 | 单价(元) | | | 合价(元) |
| 一 | | 直接工程费 | | 元 |  |  | | | 4.84 |
| 1 | | 直接费 | | 元 |  |  | | | 4.50 |
| (1) | | 人工费 | | 元 |  |  | | |  |
| (2) | | 材料费 | | 元 |  |  | | | 4.50 |
| C062030 | | 肥料 | | kg | 1 | 4.50 | | | 4.50 |
| (3) | | 机械使用费 | | 元 |  |  | | |  |
| (4) | | 嵌套项 | | 元 |  |  | | |  |
| 2 | | 其他直接费 | | % | 3.5 | 4.50 | | | 0.16 |
| 3 | | 现场经费 | | % | 4 | 4.50 | | | 0.18 |
| 二 | | 间接费 | | 元 |  |  | | | 0.18 |
| 4 | | 施工管理费 | | % | 3.7 | 4.84 | | | 0.18 |
| 5 | | 社会保障及企业计提费 | | % | 32.8 |  | | |  |
| 三 | | 企业利润 | | % | 7 | 5.02 | | | 0.35 |
| 四 | | 材料价差 | | 元 |  |  | | |  |
| 五 | | 增值税 | | % | 9 | 5.37 | | | 0.48 |
| 六 | | 合计 | | 元 |  |  | | | 5.85 |
| 七 | | 单价 | | 元 |  |  | | | 5.85 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 砌体拆除,干砌石 | | | | | |  | | |
|  |  | 单价编号:5 | |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
|  | 定额编号:03242 | | | | | |  | 定额单位:100m3 | |
| 施工方法: | | | 人工拆除、清理、堆放、基本运距30m | | | | | | |
| 序 号 | | | 名称及型号规格 | 计量单位 | 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 | | | 综合工日 | 工时 | 235 | 3.46 | | | 813.10 |
| (2) | | | 材料费 | 元 |  |  | | | 4.07 |
| C9003A | | | 零星材料费占人工费[人工费基数] | % | 0.5 | 813.10 | | | 4.07 |
| (3) | | | 机械使用费 | 元 |  |  | | |  |
| (4) | | | 嵌套项 | 元 |  |  | | |  |
| 2 | | | 其他直接费 | % | 3.5 | 817.17 | | | 28.60 |
| 3 | | | 现场经费 | % | 6 | 817.17 | | | 49.03 |
| 二 | | | 间接费 | 元 |  |  | | | 318.60 |
| 4 | | | 施工管理费 | % | 5.8 | 894.80 | | | 51.90 |
| 5 | | | 社会保障及企业计提费 | % | 32.8 | 813.10 | | | 266.70 |
| 三 | | | 企业利润 | % | 7 | 1213.40 | | | 84.94 |
| 四 | | | 材料价差 | 元 |  |  | | | 940.00 |
| A0001 | | | 综合工日 | 工时 | 235 | 4.00 | | | 940.00 |
| 五 | | | 增值税 | % | 9 | 2238.34 | | | 201.45 |
| 六 | | | 合计 | 元 |  |  | | | 2439.79 |
| 七 | | | 单价 | 元 |  |  | | | 2439.79 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1M3挖掘机装石渣,汽车运输,露天作业运距≤1KM | | | | | |  | | |
|  |  | 单价编号:6 | |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
|  | 定额编号:02532 | | | | | |  | 定额单位:100m3 | |
| 施工方法: | | | 挖装、运输、卸除、空回 | | | | | | |
| 序 号 | | | 名称及型号规格 | 计量单位 | 数 量 | 单价(元) | | | 合价(元) |
| 一 | | | 直接工程费 | 元 |  |  | | | 1361.55 |
| 1 | | | 直接费 | 元 |  |  | | | 1243.42 |
| (1) | | | 人工费 | 元 |  |  | | | 55.36 |
| A0001 | | | 综合工日 | 工时 | 16 | 3.46 | | | 55.36 |
| (2) | | | 材料费 | 元 |  |  | | | 24.38 |
| C9003A | | | 零星材料费占人工费[人工费基数] | % | 2 | 55.36 | | | 1.11 |
| C9003B | | | 零星材料费占机械费[机械费基数] | % | 2 | 1163.68 | | | 23.27 |
| (3) | | | 机械使用费 | 元 |  |  | | | 1163.68 |
| J1002 | | | 单斗挖掘机 油动 斗容1(m3) | 台时 | 2.74 | 108.10 | | | 296.19 |
| J1044 | | | 推土机 功率88(kW) | 台时 | 1.37 | 97.48 | | | 133.55 |
| J3016 | | | 自卸汽车 载重量8(t) | 台时 | 10.87 | 67.52 | | | 733.94 |
| (4) | | | 嵌套项 | 元 |  |  | | |  |
| 2 | | | 其他直接费 | % | 3.5 | 1243.42 | | | 43.52 |
| 3 | | | 现场经费 | % | 6 | 1243.42 | | | 74.61 |
| 二 | | | 间接费 | 元 |  |  | | | 123.93 |
| 4 | | | 施工管理费 | % | 5.7 | 1361.55 | | | 77.61 |
| 5 | | | 社会保障及企业计提费 | % | 32.8 | 141.23 | | | 46.32 |
| 三 | | | 企业利润 | % | 7 | 1485.48 | | | 103.98 |
| 四 | | | 材料价差 | 元 |  |  | | | 1127.11 |
| A0001 | | | 综合工日 | 工时 | 16 | 4.00 | | | 64.00 |
| A0002 | | | 机械台班工日 | 工时 | 24.81700 | 4.00 | | | 99.27 |
| C051001 | | | 柴油 | kg | 167.04400 | 5.77 | | | 963.84 |
| 五 | | | 增值税 | % | 9 | 2716.57 | | | 244.49 |
| 六 | | | 合计 | 元 |  |  | | | 2961.06 |
| 七 | | | 单价 | 元 |  |  | | | 2961.06 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1M3挖掘机挖装土自卸汽车运输,运距0.5KM（土方回填） | | | | | |  | | |
|  |  | 单价编号:7 | |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
|  | 定额编号:01225 | | | | | |  | 定额单位:100m3 | |
| 施工方法: | | | 挖装、运输、卸除、空回 | | | | | | |
| 序 号 | | | 名称及型号规格 | 计量单位 | 数 量 | 单价(元) | | | 合价(元) |
| 一 | | | 直接工程费 | 元 |  |  | | | 627.06 |
| 1 | | | 直接费 | 元 |  |  | | | 583.31 |
| (1) | | | 人工费 | 元 |  |  | | | 20.76 |
| A0001 | | | 综合工日 | 工时 | 6 | 3.46 | | | 20.76 |
| (2) | | | 材料费 | 元 |  |  | | | 22.43 |
| C9003A | | | 零星材料费占人工费[人工费基数] | % | 4 | 20.76 | | | 0.83 |
| C9003B | | | 零星材料费占机械费[机械费基数] | % | 4 | 540.12 | | | 21.60 |
| (3) | | | 机械使用费 | 元 |  |  | | | 540.12 |
| J1009 | | | 单斗挖掘机 液压 斗容1(m3) | 台时 | 1 | 112.25 | | | 112.25 |
| J1042 | | | 推土机 功率59(kW) | 台时 | 0.5 | 55.49 | | | 27.75 |
| J3018 | | | 自卸汽车 载重量10(t) | 台时 | 4.96 | 80.67 | | | 400.12 |
| (4) | | | 嵌套项 | 元 |  |  | | |  |
| 2 | | | 其他直接费 | % | 3.5 | 583.31 | | | 20.42 |
| 3 | | | 现场经费 | % | 4 | 583.31 | | | 23.33 |
| 二 | | | 间接费 | 元 |  |  | | | 41.75 |
| 4 | | | 施工管理费 | % | 3.7 | 627.06 | | | 23.20 |
| 5 | | | 社会保障及企业计提费 | % | 32.8 | 56.56 | | | 18.55 |
| 三 | | | 企业利润 | % | 7 | 668.81 | | | 46.82 |
| 四 | | | 材料价差 | 元 |  |  | | | 484.69 |
| A0001 | | | 综合工日 | 工时 | 6 | 4.00 | | | 24.00 |
| A0002 | | | 机械台班工日 | 工时 | 10.34800 | 4.00 | | | 41.39 |
| C051001 | | | 柴油 | kg | 72.66800 | 5.77 | | | 419.29 |
| 五 | | | 增值税 | % | 9 | 1200.32 | | | 108.03 |
| 六 | | | 合计 | 元 |  |  | | | 1308.35 |
| 七 | | | 单价 | 元 |  |  | | | 1308.35 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 土地损毁巡视监测 | | | | | |  | | |
|  |  | 单价编号:8 | |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
|  | 定额编号:A0001换 | | | | | |  | 定额单位:工时 | |
| 施工方法: | | |  | | | | | | |
| 序 号 | | | 名称及型号规格 | 计量单位 | 数 量 | 单价(元) | | | 合价(元) |
| 一 | | | 直接工程费 | 元 |  |  | | | 44.63 |
| 1 | | | 直接费 | 元 |  |  | | | 41.52 |
| (1) | | | 人工费 | 元 |  |  | | | 41.52 |
| A0001 | | | 综合工日 | 工时 | 12 | 3.46 | | | 41.52 |
| (2) | | | 材料费 | 元 |  |  | | |  |
| (3) | | | 机械使用费 | 元 |  |  | | |  |
| (4) | | | 嵌套项 | 元 |  |  | | |  |
| 2 | | | 其他直接费 | % | 3.5 | 41.52 | | | 1.45 |
| 3 | | | 现场经费 | % | 4 | 41.52 | | | 1.66 |
| 二 | | | 间接费 | 元 |  |  | | | 15.27 |
| 4 | | | 施工管理费 | % | 3.7 | 44.63 | | | 1.65 |
| 5 | | | 社会保障及企业计提费 | % | 32.8 | 41.52 | | | 13.62 |
| 三 | | | 企业利润 | % | 7 | 59.90 | | | 4.19 |
| 四 | | | 材料价差 | 元 |  |  | | | 48.00 |
| A0001 | | | 综合工日 | 工时 | 12 | 4.00 | | | 48.00 |
| 五 | | | 增值税 | % | 9 | 112.09 | | | 10.09 |
| 六 | | | 合计 | 元 |  |  | | | 122.18 |
| 七 | | | 单价 | 元 |  |  | | | 122.18 |

## 7.4 估算结果

本矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为1489.16万元，由静态投资和差价预备费组成。其中静态投资1099.38万元，占投入总资金的73.83%，差价预备费389.78万元，占投入总资金的26.17%。该投资估算总额包含土地复垦费用826.49万元，恢复治理费用662.67万元。详见各投资估算表。

表7.4-1 项目投资估算总表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称：广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿 | | | | | 单位：万元 |
| 序号 | 费用名称 | 土地复垦工程 | 恢复治理工程 | 合计 | 占总费用的比例（%） |
| 一 | 建安工程费 | 507.01 | 437.33 | 944.34 | 63.41 |
| 二 | 设备购置费 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 三 | 临时工程费 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 四 | 独立费用 | 54.82 | 47.87 | 102.69 | 6.90 |
| 五 | 基本预备费 | 28.09 | 24.26 | 52.35 | 3.52 |
| 六 | 静态总投资 | 589.92 | 509.46 | 1099.38 | 73.83 |
| 七 | 涨价预备费 | 236.57 | 153.21 | 389.78 | 26.17 |
| 八 | 动态总投资 | **826.49** | **662.67** | **1489.16** | **100.00** |

# 8 矿山地质环境保护治理与土地复垦工作部署及进度安排

## 8.1 总体工作部署

矿山恢复治理与土地复垦工程总体部署，应根据矿山地质环境保护划分的重点防治区和一般防治区，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矿山生产服务年限14年、恢复治理和土地复垦工程1年、监测管护期2年，生产期对矿山开采破坏情况按5年为一个阶段进行规划，因此设计分4个阶段进行矿山地质环境保护治理与土地复垦工程部署。分述如下：

第一阶段（生产前期）：2022年12月至2027 年12月，共 5 年，主要工作包括近期内对工业场地、堆土场部署截排水沟、清理现状危岩、挡土墙等预防工程及表土收集工程等；生产过程中部署矿山地质环境、土地损毁监测工程。

第二阶段（生产中期）：2027年12月至2032年12月，共计 5.0 年，主要工作是部署截排水沟等预防工程；生产过程中按边生产边治理复垦的原则，对开采完毕的第一采区南进行治理；生产过程中部署矿山地质环境监测工程，土地损毁及复垦配套设施监测工程，以及已复垦土地的监测及管护工程。

第三阶段（生产中期）：2032年12月至2036 年12月，共计4.0 年，主要工作是部署截排水沟等预防工程；生产过程中按边生产边治理复垦的原则，对开采完毕的第一采区北进行治理与土地复垦工程；生产过程中部署矿山地质环境监测工程，土地损毁及复垦配套设施监测工程，以及已复垦土地的监测及管护工程。

第五阶段（闭坑后）：2036年12月至 2039年12月，共计 3.0 年，治理与土地复垦工作包括第一采区南、第二采区及相关场地（临时堆土场、工业场地、表土场等）进行治理与土地复垦工程，不稳定斜坡中顺向坡治理，以及治理及土地复垦实施后的监测及管护工程。

## 8.2 年度实施计划

本方案规划期17年，即从2022年12月至2039年12月。根据该矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署，细化各年度的工作计划安排。如表8.2-1和8.2-2。

表8.2-1 矿山保护治理工程年度实施计划表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 保护治理项目 | | 第一阶段生产期（2022.12-2027.12） | | | | | 第二阶段生产期  （2027.12-2032.12） | 第三阶段生产期  （2032.12-2036.12） | 第四阶段（闭坑）  （2036.12-2039.12） |
| 第1年 （2022.12-  2023.12） | 第2年 （2023.12-  2024.12） | 第3年 （2024.12-  2025.12） | 第4年 （2025.12-  2026.12） | 第5年 （2026.12-  2027.12） |
| 危岩清除 | |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 工业场地、排土场排水沟、挡土墙 | |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 第一采区南治理工程 | 排水沟 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 第一采区北治理工程 | 排水沟 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 第二采区治理工程 | 排水沟 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 地表水、地下水水质监测 | |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 不稳定斜坡、岩溶塌陷地质灾害监测 | |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 地形地貌监测 | |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 顺向坡治理工程 | |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 动态投资（万元） | | 200.36 | | | | | 60.31 | 76.23 | 325.77 |
| 动态投资合计（万元） | | 662.67 | | | | | | | |

表8.2-2 矿山土地复垦工程年度实施进度安排表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 土地复垦项目 | | 第一阶段  （生产期：2022.12-2027.12） | | | | | 第二阶段生产期  （2027.12-2032.12） | 第三阶段生产期  （2032.12-2036.12） | 第四阶段（闭坑）  （2036.12-2039.12） |
| 第1年 （2022.12-  2023.12） | 第2年 （2023.12-  2024.12） | 第3年 （2024.12-  2025.12） | 第4年 （2025.12-  2026.12） | 第5年 （2026.12-  2027.12） |
| 表土收集、土地损毁监测 | |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 第一采区北 | 复垦工程 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 临时堆土场撒播草籽 | |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 第一采区南、第二采区、工业场地 | 复垦工程 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 土地损毁监测 | |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 复垦效果监测、管护 | |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 动态投资（万元） | | 143.40 | | | | | 6.81 | 123.11 | 553.17 |
| 动态投资合计（万元） | | 826.49 | | | | | | | |

# 9 保障措施与效益分析

## 9.1 保障措施

### 9.1.1组织保障措施

矿山生产建设单位应成立项目实施管理机构，由法人代表直接领导，抽调人员组成，并吸收设计、施工单位加入，负责治理复垦工程任务的施工、组织、管理和落实，做到责任明确、奖惩分明。在矿山地质环境保护和土地复垦方案的实施过程中接受和配合好当地市、县自然资源局的指导、检查、监督和管理，分析存在问题，认真处理施工工作当中的技术问题；及时向当地自然资源局管理部门反映实施过程中存在的问题和改正建议，纠正恢复治理、土地复垦过程中的偏差问题，加强与当地自然资源局管理部门的交流与沟通，提高工作效率，保证圆满完成矿山地质环境保护和土地复垦方案中提出的各项任务。在矿山地质环境保护与土地复垦工作完成后，申请矿山地质环境保护与土地复垦方案的竣工验收，配合好当地自然资源管理部门对矿山地质环境保护与土地复垦方案的竣工验收工作。

### 9.1.2技术保障措施

地质环境恢复治理及土地复垦工程设计与施工时委托有设计资质的单位进行施工图设计。应指定专人负责监督项目实施进展，恢复治理及土地复垦项目完成后，提请主管部门组织竣工验收，逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果，对不合格工程及时要求返工。并会同各参建单位进行经验总结，改进工作。加强对矿山企业技术人员的培训，组织专家咨询研讨，开展试验示范研究，引进先进技术，跟踪监测，追踪绩效。土地复垦严格按照《土地复垦技术标准》进行开展，按照“因地制宜、因害设防、科学配置、优化布局”的原则，同时将工程措施与植物措施相结合，制定矿区土地复垦综合防治体系，使复垦区早日复垦生态环境、提高土地利用率。做好项目后续维护管理及监测工作，对已完工地段进行管护。同时进行相关法律、法规宣传，提高职工法律意识，积极有效保护治理成果，发挥治理效益，确保矿区生态环境得到有效保护及恢复。因此，该工程的矿山地质环境恢复治理及土地复垦在技术上是有保证的。

### 9.1.3资金保障措施

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。本矿山采矿许可证可发14年，加上治理复垦期及管护期3年，本方案服务年限为17年。符合《广西壮族自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》第二章第九条第三款规定：采矿许可证有效期在 5 年以上的，可按照《方案》以 5 年为一个阶段分期计提存入基金账户。每个阶段计提存入的基金为《方案》对应阶段的治理恢复资金总额，且应在每个阶段前 3 年内分期计提完成该阶段基金并存入基金账户:下一阶段不足5 年的，按(一)或(二)计提基金，且应在采矿许可证有效期届满前两年足额计提全部的矿山地质环境治理保护基金并存入基金账户。

基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏，地下含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理等方面。

本矿山采矿许可证可发14年，矿山地质环境治理费用662.67万元，本项目矿山地质环境治理恢复基金缴存应按表 9.1-1执行。

表 9.1-1 矿山地质环境治理恢复基金年度缴存情况表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 阶段 | 年度 | 缴存金额（万元） | 备注 |
| 1 | 第一阶段（2022.12-2027.12，共5年） | 2022.12-2023.12 | 192.20 | 前三年足额缴 存该阶段费用 |
| 2 | 2023.12-2024.12 | 4.08 |
| 3 | 2024.12-2025.12 | 4.08 |
| 4 | 2025.12-2026.12 | \ |
| 5 | 2026.12-2027.12 | \ |
| 6 | 第二阶段（2027年12月至2032年12月，共5.0年） | 2027.12-2028.12 | 20.11 | 前三年足额缴 存该阶段费用 |
| 7 | 2028.12-2029.12 | 20.11 |
| 8 | 2029.12-2030.12 | 20.11 |
| 9 | 2030.12-2031.12 | \ |
| 10 | 2031.12-2032.12 | \ |
| 11 | 第三阶段（2032年12月至2037年12月，共4.0） | 2032.12-2033.12 | 200.99 | 采矿许可证有效期届满前两年足额计提全部费用 |
| 12 | 2033.12-2034.12 | 200.99 |
| 13 | 2034.12-2035.12 | \ |
| 14 | 2035.12-2036.12 | \ |
| 合计 | | | **662.67** |  |

土地复垦费按《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 号的相关要求进行资金的缴纳工作。矿山土地复垦费由当地自然资源管理部门进行核定缴纳数额，由将来挂牌成功取得采矿权的矿山业主缴纳，按照土地复垦方案确定的资金数额，一次性全额或分期缴纳土地复垦费用，同时签订土地复垦费用使用监管协议。

矿山恢复治理和土地复垦的各项投资要列入工程建设投资的总体安排和年度计划中，将按年度进行治理及土地复垦工程，可申请提取土地复垦费用，在当地自然资源部门监督使用；并且把矿山地质环境恢复治理工作完成，经有关部门验收通过后，可申请退回土地复垦费。

本项目土地复垦费用826.49万元，矿山土地复垦费应按表 9.2-2 执行。

表 9.2-2 矿山土地复垦费年度缴存情况表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 阶段 | 年度 | 缴存金额（万元） | 备注 |
| 1 | 第一阶段（2022.12-2027.12，共5年） | 2022.12-2023.12 | 165.28 | 土地复垦费应在方案第一年度缴纳总费用的 20%，其余费用应在矿山闭坑前两年全部缴纳完成 |
| 2 | 2023.12-2024.12 | 60.11 |
| 3 | 2024.12-2025.12 | 60.11 |
| 4 | 2025.12-2026.12 | 60.11 |
| 5 | 2026.12-2027.12 | 60.11 |
| 6 | 第二阶段（2027年12月至2032年12月，共5.0年） | 2027.12-2028.12 | 60.11 |
| 7 | 2028.12-2029.12 | 60.11 |
| 8 | 2029.12-2030.12 | 60.11 |
| 9 | 2030.12-2031.12 | 60.11 |
| 10 | 2031.12-2032.12 | 60.11 |
| 11 | 第三阶段（2032年12月至2037年12月，共4.0） | 2032.12-2033.12 | 60.11 |
| 12 | 2033.12-2034.12 | 60.11 |
| 13 | 2034.12-2035.12 | \ |
| 14 | 2035.12-2036.12 | \ |
| 合计 | | | **826.49** |  |

### 9.1.4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，将来挂牌成功取得采矿权的矿山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。

将来挂牌成功取得采矿权的矿山业主应当根据方案、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。

### 9.1.5公众参与

将来挂牌成功取得采矿权的矿山业主委托有资质单位编制矿山地质环境恢复治理及土地复垦完成后，申请自然资源管理部门组织有关专家、各主管部门代表进行评审，评审通过后方能实施；在编制项目报告书阶段，组成编制工作组，到项目现场所在来宾市兴宾区三五镇太平村和来宾市兴宾区石牙镇黄峡村村民委员会进行土地利用现状调查，并与市、县自然资源局及来宾市兴宾区三五镇太平村和来宾市兴宾区石牙镇黄峡村村民委员会参与项目地质环境恢复治理及土地复垦方案讨论，同时充分征求土地权属人的意见。

### 9.1.6土地权属调整方案

在土地复垦完成后，应充分尊重原所有权人和使用权人的意愿，依法确定调整后的权属，进行[变更登记](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E5%8F%98%E6%9B%B4%E7%99%BB%E8%AE%B0&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink)。

1） 在实施准备阶段要核实项目区地类、面积、界址、权属（所有权和使用权）等，保证数据、资料准确，无争议，通过公布栏和村民小组动员会等，及时将土地权利状况、面积等情况进行公告，让有关土地权利人充分享有[知情权](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E7%9F%A5%E6%83%85%E6%9D%83&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink)。

2）在工程施工阶段要认真检查核实项目公告内容执行情况，及时调整了因[规划设计](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E8%A7%84%E5%88%92%E8%AE%BE%E8%AE%A1&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink)变更而造成上地权属重新调整的范围，对原权属调整方案及时做了修改和补充。

3）[竣工验收](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E7%AB%A3%E5%B7%A5%E9%AA%8C%E6%94%B6&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink)阶段，项目竣工后，按照经批准的土地权属调整方案，确定了土地所有权、使用权、[承包经营权](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E6%89%BF%E5%8C%85%E7%BB%8F%E8%90%A5%E6%9D%83&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink)；及时进行了土地变更调查和土地变更登记；建立了新的[地籍](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E5%9C%B0%E7%B1%8D&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink)[档案](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E6%A1%A3%E6%A1%88&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink)，完善了有关土地登记资料。

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。

**9.2 效益分析**

### 9.2.1 社会效益

通过对本项目的矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施，一是采矿活动引发的边坡崩塌地质灾害治理率100%，避免或尽可能地减少地质灾害对矿山及周围地质环境的危害，确保人民群众生命和财产安全；二是有利于促进当地劳动力的就业，增加农民的收入；三是有利于矿区及当地村屯的生产，实现当地社会经济的可持续发展，使企业获得最大的经济、社会效益；四是在矿区内营造适生的林草植被，有效地防止和减少了区域水土流失和土地沙，改良了地貌景观，为区域生态环境、农业生产环境的改造创造了有利条件，将会提高当地群众的生产、生活质量；五是改善了土地利用结构，发挥了生态系统的功能，合理利用了土地，提高了环境容量，促进了生态良性循环，维持了生态平衡。所以，矿山地质环境保护与土地复垦方案是关系国计民生的大事，不仅对生态环境有着重大意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也起着重要作用。

### 9.2.2 环境效益

按本方案实施后，复垦土地类别为乔木林地，乔木林地种植松树，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。

### 9.2.3 经济效益

本矿山地质环境保护与土地复垦工程实施后，总复垦土地面积53.8251hm2，包括乔木林地面积53.4465hm2、保留农村道路0.3786hm2，土地复垦率81.52%。其中乔木林地种植松树，成林后年均收益约 800元/亩，预测整个项目恢复治理后年效益达64.56万元。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。

# 10 结论与建议

## 10.1 结论

（1）广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿，矿区面积0.6368km2，设计露天开采，生产规模为800万t/年，矿山生产服务年限14年，为**大型矿山**。矿山开采破坏的土地类型包括有乔木林地、灌木林地、其他草地、农村道路，未占用基本农田。**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**复杂**。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》（2017年7月）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。地质灾害危险性评估级别为一级。

（2）现状评估：评估区现状矿山潜在危岩（岩质崩塌）地质灾害的发育程度强（大），危害程度中等，危险性大，现状地质灾害对矿山地质环境的影响破坏程度较严重。采矿活动对含水层的影响或破坏程度较严重；对地形地貌景观的影响和破坏程度较轻；对土地资源的影响和破坏程度较轻；对矿区水土环境污染较轻。因此，现状采矿活动对矿山地质环境的影响程度严重。

（3）预测评估：**（1）预测矿山建设中：**引发或加剧危岩（岩质崩塌）地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等；引发或加剧露天采场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性大， 危害程度小，危险性中等；引发或加剧矿山道路不稳定斜坡发生崩塌、滑坡的可能性小， 危害程度小，危险性小；引发和加剧岩溶塌陷地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。**（2）预测矿山建成后：**预测矿山建成后采场引发或加剧W1～W6不稳定斜坡发生崩塌地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等；预测矿山建成后引发或加剧岩溶塌陷的可能性中等，危害程度小，危险性中等；预测矿山建成后引发或加剧危岩（岩质崩塌）可能性中等，危害程度小，危险性中等。**（3）矿山建设遭受：**预测矿山建设本身可能遭受危岩（岩质崩塌）地质灾害可能性大，危害程度小，危险性中等。地质灾害对矿山地质环境的影响和破坏程度严重。

（4）矿山恢复治理分区：根据现状及预测评估结果，将矿山划分为 “矿山地质环境影响重点防治区（Ⅰ）”和“矿山地质环境影响一般防治区（Ⅲ）”两个防治区。

（5）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，总复垦土地面积53.8251hm2，包括乔木林地面积53.4465hm2、保留农村道路0.3786hm2，土地复垦率81.52%。由于矿山开采形成较高陡的台阶边坡，边坡用爬山虎覆绿，不计入复垦面积中，因此本方案复垦率未达到100%。

（6）本矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为1489.16万元，由静态投资和差价预备费组成。其中静态投资1099.38万元，占投入总资金的73.83%，差价预备费389.78万元，占投入总资金的26.17%。该投资估算总额包含土地复垦费用826.49万元，恢复治理费用662.67万元。

（7）本方案通过审查后将来挂牌成功取得采矿权的矿山业主需向自然资源部门缴纳土地复垦费，同时按规定设立矿山地质环境治理恢复基金，矿山地质环境治理保护基金的存入、使用严格按照《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）》执行。

## 10.2 建议

（1）矿山建设及开采过程中，应严格按照本方案工作计划安排，做到“在开发中保护”和“在保护中开发”，最大限度地减少矿产资源开发对地质环境的影响，促进矿业活动健康发展。

（2）矿山在开采过程中，需严格按照开采设计进行分层台阶开采，严禁从下往上掏采。

（3）业主按有关法律法规的要求，完善环保审批手续，严格执行环保“三同时”制度，做好矿山开采、生产期的噪声、废气（扬尘、粉尘）、废渣等处理工作，防止对周边环境的污染影响而引发矿群纠纷。

（4）业主按环保部门要求进行扬尘整治，增加降尘设备、设施，控制扬尘。

（5）按边开采边治理的原则，业主应按本方案设计及时分时段对矿山进行恢复治理工作。

**表1 矿山地质环境现状调查表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 矿山基本情况 | 矿山名称 | | 广西来宾市兴宾区石牙镇平安矿区石灰岩、白云岩矿 | | | 通讯地址 | | |  | | | | 邮编 | | 546500 | | 法人代表 | |  |
| 电话 | |  | | | 坐标 | | | 东经109°19′47.89″，北纬23°26′25.71″ | | | | 矿类 | | 非金属 | | 矿种 | | 石灰岩、白云岩矿 |
| 企业规模 | |  | | | 设计生产能力(万t/a) | | | 800万t/a | | | | 本期设计服务年限 | | 27年 | | | | |
| 经济类型 | |  | | |
| 矿山面积(km2) | | 0.8839  km2 | | | 现状生产能力(万t/a) | | | - | | | | 已服务  年限 | | - | 开采深度(m) | | +377.0m～+150.0m | |
| 建矿时间 | | - | | | 生产现状 | | | 未开采 | | | | 采场面积(m2) | | | | | - | |
| 采矿方式 | | | 露天开采、自上而下台阶式 | | | | 开采层位 | | | | | +125m以上矿体 | |
| 采矿破坏土地 | 露天采场 | | | | 工业场地 | | | | | 固体废弃物堆 | | | 地面塌陷 | | | | | 总计 | 已治理面积（m2） |
| 数量（个） | | 面积（m2） | | 数量（个） | | 面积（m2） | | | 数量（个） | 面积（m2） | | 数量（个） | | 面积（m2） | | | 面积（m2） |
| 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | 0 | 0 | | 无 | | 无 | | |
| 破坏土地情况（m2） | | | | 破坏土地情况（m2） | | | | | 破坏土地情况（m2） | | | 破坏土地情况（m2） | | | | |
| 耕地 | 基本农田 | |  | 耕地 | | 基本农田 |  | | 耕地 | 基本农田 |  | 耕地 | 基本农田 | | 无 | | 0 | 0 |
| 其它耕地 | |  | 其它耕地 |  | | 其它耕地 |  | 其它耕地 | | 无 | |
| 小计 | |  | 小计 |  | | 小计 |  | 小计 | |  | |
| 林地 | | |  | 林地 | | |  | | 林地 | |  | 林地 | | |  | |  |  |
| 其它土地 | | |  | 其它土地 | | |  | | 其它土地 | |  | 其它土地 | | |  | |  |  |
| 合计 | | |  | 合计 | | |  | | 合计 | |  | 合计 | | |  | |  |  |
| 采矿固体废弃物排放 | 类型 | | | | 年排放量（万m3/a） | | | | | 年综合利用量（万m3/a） | | | 累计积存量（万m3/a） | | | | | 主要利用方式 | |
| 废石（土） | | | |  | | | | |  | | |  | | | | | 回填采坑和平整道路 | |
| 煤矸石 | | | |  | | | | |  | | |  | | | | |  | |
| 合计 | | | |  | | | | |  | | | 0.00 | | | | |  | |

**表1 （续）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 含水层  破 坏  情 况 | 影响含水层的类型 | | | 区域含水层遭受影响或破坏的面积(km2) | | | | 地下水位最大下降幅度(m) | | | | | 含水层被疏干的面积(m2) | | | | | 受影响的对象 | | | |
|  | | |  | | | |  | | | | |  | | | | |  | | | |
| 地形地貌景观破 坏 | 破坏的地形地貌景观类型 | | | 被破坏的面积(m2) | | | | 破坏程度 | | | | | | | | | | 修复的难易程度 | | | |
|  | | | 0 | | | |  | | | | | | | | | |  | | | |
| 采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情 况 | 种类 | 发生时间 | 发生  地点 | 规模 | 影响  范围(m2) | 体积  (m3) | 危 害 | | | | | | | | | | | | 发生  原因 | 防治  情况 | 治理面积(m2) |
| 死亡人数  (人) | | 受伤人数  (人) | | 破坏房屋  (间) | | | 毁坏土地(m2) | | 直接经济损失(万元) | | |
| 滑坡 |  | ⅠⅡ采区 | 中型 |  |  | 无 | | 无 | | 无 | | |  | |  | | |  |  |  |
| 崩塌 |  | 采场、取土场等 | 小型 |  |  | 无 | | 无 | | 无 | | |  | |  | | |  |
| 采矿引起的地面塌陷情 况 | 发生  时间 | 发生地点 | 规模 | 塌陷坑(个) | 影响  范围  (m2) | 最大  长度  (m) | 最大  深度  (m) | | 危 害 | | | | | | | | | | 发生  原因 | 防治  情况 | 治理面积(m2) |
| 死亡人数(人) | 受伤人  数(人) | | 破坏房  屋(间) | | | 毁坏土地(m2) | | 直接经济损失(万元) | |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  | |  | | |  | |  | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  | |  | | |  | |  | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  | |  | | |  | |  | |  |
| 采矿引起的地裂 缝  情 况 | 发生  时间 | 发生地点 | 数量  (个) | 最大长度  (m) | 最大  宽度  (m) | 最大  深度  (m) | 走向 | | 危 害 | | | | | | | | | | 发生  原因 | 防治  情况 | 治理面积(m2) |
| 死亡人数(人) | 受伤人数(人) | | 破坏房  屋(间) | | | 毁坏土地(m2) | | 直接经济损失(万元) | |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  | |  | | |  | |  | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  | |  | | |  | |  | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  | |  | | |  | |  | |  |

矿山企业：填表日期： 2022年11月25日