

安徽荻港海螺水泥股份有限公司  
安徽省繁昌区老虎头小岭山整合矿区水泥用灰岩矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案  
(公示版)

安徽荻港海螺水泥股份有限公司  
2022 年 9 月

安徽荻港海螺水泥股份有限公司

安徽省繁昌区老虎头小岭山整合矿区水泥用灰岩矿

**矿山地质环境保护与土地复垦方案**

申报单位：安徽荻港海螺水泥股份有限公司

法人代表：虞水

总工程师：

编制单位：安徽开成地矿勘查有限公司

法 人：桂 敏

总工程师：韩长生

项目负责：李志杰

编写人员：李志杰 黄绍林

制图人员：李志杰

## 矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

|      |                                                                                                    |                                                                                                                   |            |       |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|
| 矿山企业 | 企业名称                                                                                               | 安徽荻港海螺水泥股份有限公司                                                                                                    |            |       |
|      | 法人代表                                                                                               | 虞水                                                                                                                | 联系电话       | ***** |
|      | 单位地址                                                                                               | 安徽省芜湖市繁昌区荻港镇                                                                                                      |            |       |
|      | 矿山名称                                                                                               | 安徽省繁昌区老虎头小岭山整合矿区水泥用灰岩矿                                                                                            |            |       |
|      | 采矿许可证                                                                                              | <input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 变更 <input type="checkbox"/> 持有<br>以上情况请选择一种并打“√” |            |       |
|      |                                                                                                    |                                                                                                                   |            |       |
| 编制单位 | 单位名称                                                                                               | 安徽开成地矿勘查有限公司                                                                                                      |            |       |
|      | 法人代表                                                                                               | 桂敏                                                                                                                | 联系电话       | ***** |
|      | 主要编制人员                                                                                             | 姓名                                                                                                                | 职责         | 联系电话  |
|      |                                                                                                    | 李志杰                                                                                                               | 项目负责及预算编制  | ***** |
|      |                                                                                                    | 黄绍林                                                                                                               | 地质环境治理文本编制 | ***** |
|      |                                                                                                    | 陈玉春                                                                                                               | 土地复垦文本编制   | ***** |
|      |                                                                                                    |                                                                                                                   |            |       |
|      |                                                                                                    |                                                                                                                   |            |       |
| 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<br><br><br>联系人：周 健    联系电话：*****                                                      |                                                                                                                   |            |       |

## 目 录

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 前 言.....                       | 1  |
| 一、任务的由来 .....                  | 1  |
| 二、编制目的 .....                   | 1  |
| 三、编制依据 .....                   | 2  |
| 四、方案适用年限 .....                 | 3  |
| 五、编制工作概况 .....                 | 4  |
| 第一章 矿山基本情况.....                | 9  |
| 一、矿山简介 .....                   | 9  |
| 二、矿区范围及拐点坐标 .....              | 10 |
| 三、矿山开发利用方案概述 .....             | 15 |
| 四、矿山开采历史及现状 .....              | 22 |
| 第二章 矿区基础信息.....                | 25 |
| 一、矿区自然地理 .....                 | 25 |
| 二、矿区地质环境背景 .....               | 30 |
| 三、矿区社会经济概况 .....               | 43 |
| 四、矿区土地利用现状 .....               | 44 |
| 五、矿山及周边其他人类重大工程活动 .....        | 45 |
| 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 ..... | 46 |
| 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....       | 54 |
| 一、矿山地质环境与土地资源调查概述 .....        | 54 |
| 二、矿山地质环境影响评估 .....             | 55 |
| 三、矿山土地损毁预测与评估 .....            | 68 |
| 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....      | 72 |
| 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....    | 77 |
| 一、矿山地质环境治理可行性分析 .....          | 77 |
| 二、矿区土地复垦可行性分析 .....            | 78 |
| 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....       | 89 |

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....           | 89         |
| 二、矿山地质灾害治理 .....                  | 91         |
| 三、矿区土地复垦 .....                    | 98         |
| 四、含水层破坏修复 .....                   | 105        |
| 五、水土环境污染修复 .....                  | 106        |
| 六、矿山地质环境监测 .....                  | 106        |
| 七、矿区土地复垦监测和管护 .....               | 110        |
| <b>第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....</b> | <b>112</b> |
| 一、总体工作部署 .....                    | 112        |
| 二、阶段实施计划 .....                    | 114        |
| 三、近期年度工作安排 .....                  | 114        |
| <b>第七章 经费估算与进度安排.....</b>         | <b>116</b> |
| 一、经费估算依据 .....                    | 116        |
| 二、矿山地质环境治理工程经费估算 .....            | 122        |
| 三、土地复垦工程经费估算 .....                | 129        |
| 四、总费用汇总与年度安排 .....                | 132        |
| <b>第八章 保障措施与效益分析.....</b>         | <b>136</b> |
| 一、组织保障 .....                      | 136        |
| 二、技术保障 .....                      | 137        |
| 三、资金保障 .....                      | 137        |
| 四、监管保障 .....                      | 139        |
| 五、效益分析 .....                      | 139        |
| 六、公众参与 .....                      | 140        |
| <b>第九章 结论与建议.....</b>             | <b>143</b> |
| 一、结论 .....                        | 143        |
| 二、建议 .....                        | 144        |

## 前 言

### 一、任务的由来

根据《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通知（国土资规〔2016〕21号）》及《安徽省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报工作的通知（皖国土资规〔2017〕2号）》精神，“在办理采矿权变更时，涉及扩大开采规模、变更矿区范围时，应当重新编制或修订《方案》”。为顺利办理矿山整合手续，做好矿山的地质环境保护与土地复垦工作，2022年9月，受安徽荻港海螺水泥股份有限公司委托，安徽开成地矿勘查有限公司承担了“安徽荻港海螺水泥股份有限公司安徽省繁昌區老虎頭、小嶺山水泥用灰岩礦山地质环境保护与土地复垦方案”编制工作。编制单位主要根据原国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（2016年12月）》技术要求，编制完成本方案。

### 二、编制目的

方案编制主要目的为合理开发利用矿产资源，最大限度的减少或避免因矿产资源开发利用引发的地质环境问题，有效保护和改善矿山地质环境、恢复被损毁土地的使用功能和保护生态环境，为矿山地质环境保护和土地复垦提供工作遵循，为自然资源主管部门开展矿山地质环境和土地复垦监督管理提供技术依据。

主要任务有：

1、开展矿山地质环境和土地利用现状调查，查明矿山地质环境条件，逐一查明矿山地质环境问题和矿山地质灾害，了解矿区土地类型与利用现状。

2、对矿山地质环境现状和已有的地质环境问题进行现状评估和土地类型现状调查评估，根据矿山开发利用方案预测矿业活动可能引发矿山地质灾害类型和土地损毁程度进行预测分析，并进行矿山地质环境保护与土地复垦分区。

3、通过矿山地质环境保护与土地复垦可行性分析，确定治理工程目标、任务，技术措施。编制矿山地质灾害治理、土地复垦、含水层破坏修复、水土环境污染修复、矿山地质环境监测、矿区土地复垦监测和管护工程设计方案。

4、对矿山地质环境治理与土地复垦工作进行整体部署、整体预算，包括总体部署、阶段计划、近期年度计划和经费安排。

5、对矿山地质环境保护与恢复治理方案进行效益分析，并提出方案实施的保障措施。

施。

### 三、编制依据

#### （一）法律、法规依据

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》2009.8.27；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》2019.8.26；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》2015.1.1；
- 4、《中华人民共和国矿山安全法》2009.8.27；
- 5、《地质灾害防治条例》，国务院令 第 394 号；
- 6、《矿山地质环境保护规定》，国土资源部令 第 64 号；
- 7、《土地复垦条例》，国务院令 第 592 号；
- 8、《安徽省地质灾害防治管理办法》安徽省人民政府令 第 175 号 2004.8.10；
- 9、《安徽省矿山地质环境保护条例》2007.9.24；
- 10、《安徽省非煤矿山管理条例》第 25 号 2020.11.20
- 11、安徽省自然资源厅关于印发《安徽省在建与生产矿山生态修复管理暂行办法》

的通知

#### （二）工作执行标准

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，国土资源部 2016；
- 2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）；
- 3、《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031-2011）；
- 4、《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通知》（国土资规〔2016〕21 号）；
- 5、《安徽省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报工作的通知》（皖国土资规〔2017〕2 号）；
- 6、《安徽省矿山地质环境监测规程》（试行）；
- 7、《造林作业设计规程》LY/T 1607-2003；
- 8、《滑坡防治工程设计与施工设计规范》（DZ/T0219-2006）；
- 9、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）；
- 10、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- 11、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

- 12、《土壤环境质量标准》（GB 15618-2008）；
- 13、《土地利用现状分类》（GB0T21010-2017）；
- 14、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）。

### （三）基础资料

- 1、《安徽省繁昌县老虎头～小岭山（整合）矿区水泥用灰岩矿资源储量核实报告》（以下简称《储量核实报告》），安徽开成地矿勘查有限公司，2022年5月；
- 2、《安徽省芜湖市繁昌老虎头～小岭山整合矿区水泥用灰岩矿矿产资源开发利用方案》（以下简称《开发利用方案》），安徽海螺建材设计研究院有限责任公司，2022年8月；
- 3、《安徽荻港海螺水泥股份有限公司安徽省繁昌县小岭山矿区小岭山矿段水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《矿山地质环境保护与土地复垦方案》），安徽开成地矿勘查有限公司，2019年7月；
- 4、《安徽荻港海螺水泥股份有限公司老虎头水泥灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，安徽开成地矿勘查有限公司，2019年7月；
- 5、《安徽省繁昌县小岭山水泥用石灰岩矿 2021 年度矿山储量年报》（以下简称《2021 年度储量年报》），安徽开成地矿勘查有限公司，2022年1月；
- 6、繁昌土地利用现状图荻港镇（2020年）（1:5000）；
- 7、其他收集的资料。

### （四）委托书、合同书

安徽省繁昌老虎头小岭山整合矿区水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制委托书、合同书。

## 四、方案适用年限

本矿山现为生产矿山，矿山的生产规模为\*\*\*\*万吨/年，方案编制基准时间为 2022 年 11 月 1 日。本方案适用年限包括矿山生产期以及矿山地质环境治理与土地复垦恢复期。

根据本矿山《开发利用方案》，矿山开采服务年限为\*\*\*\*年，本方案适用年限为矿山剩余服务年限+闭坑后恢复治理期+监测与植被养护期。矿山闭坑治理与复垦预计需 1 年，后续植被管护期为 3 年。因此，本方案适用年限为 14.41 年（2022 年\*\*月-2037 年\*\*月）。

考虑到影响矿山地质环境的因素变化很大，及满足“边开采、边治理、边复垦”的要求，本方案建议以后每5年应修订一次或重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。当矿山扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式、采矿许可证到期延续时，应重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。

## 五、编制工作概况

### （一）工作概况

安徽荻港海螺水泥股份有限公司于2022年8月中旬委托我公司开展矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作。接受任务后，我公司即组建了项目组，确定了项目负责人。本次方案编制工作于2022年9月中旬正式开始，至2022年10月中旬结束，历时近1个月。

方案编制工作在矿山建设项目初步分析和现场踏勘的基础上，首先全面搜集和研究了方案编制区内已有的水文气象、矿床地质、水工环以及矿产资源开发利用方案、土地利用现状、土地利用规划等资料，开展野外现场调查，听取了矿山企业和繁昌区自然资源和规划局关于地质环境保护与土地复垦方案编制意见，并对调查现场进行了拍照。

1、收集资料：共收集资料6份，其中包括储量核实报告、开发利用方案、综合治理方案、土地复垦方案、土地利用现状图和土地利用规划图等。

2、野外矿山地质环境和土地类型调查：主要内容为地质、水文地质、工程地质等情况、矿山地质灾害发育情况及土地类型等，同时对土地权利人进行地质环境影响与土地复垦方向调查。

3、综合研究及方案编制：通过资料收集、野外矿山地质环境调查，对所取得的成果资料进行综合研究分析，并进行矿山地质环境影响与土地资源损毁评估，根据本矿山的实际情况提出矿山地质环境保护与土地复垦方案。本次工作程序见图0-1。

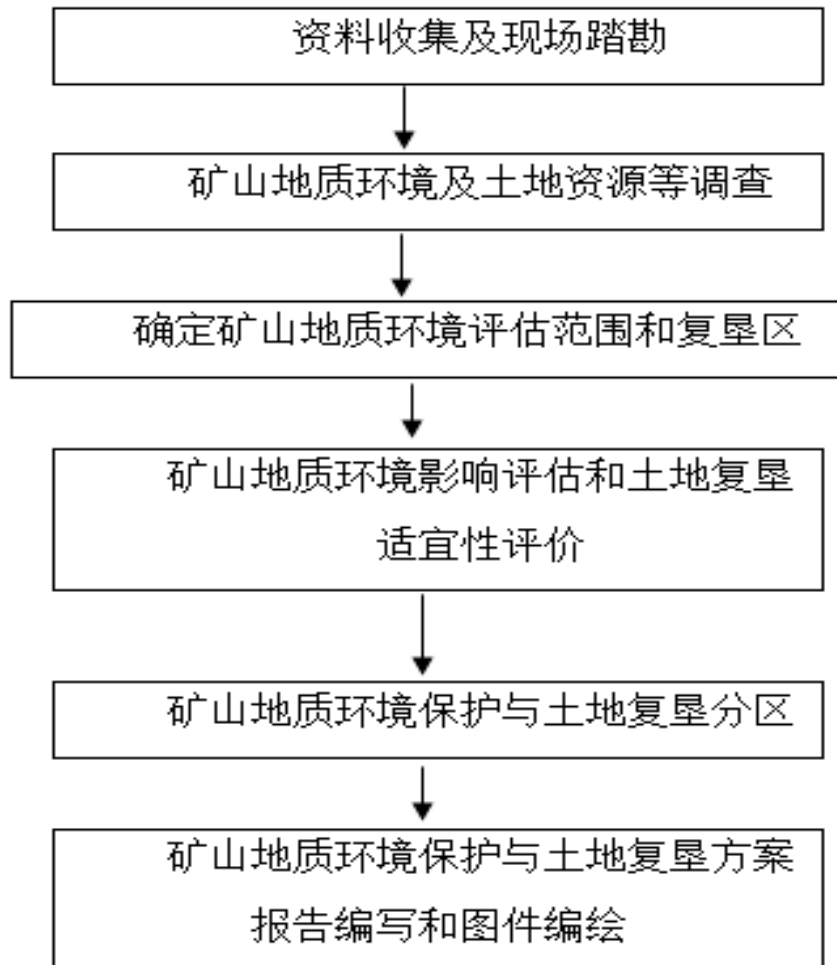


图 0-1 工作程序框图

## （二）完成的主要实物工作量

我单位在接受任务委托后，在充分收集和研究矿区区域地质、环境地质、工程地质、水文地质、气象水文、土地利用现状等相关资料的基础上，从 2022 年 9 月组织专业技术人员（共 7 人，其中高级工程师 1 人、工程师 2 人、助理工程师 4 人）对繁昌区老虎头-小岭山水泥用灰岩矿进行实地调查，重点调查矿山及矿山周边的地形地貌、地层岩性、地质构造等地质环境背景，矿山采矿活动引发或加剧的地质灾害的发育、含水层破坏、地形地貌景观破坏和土地压占损毁等问题，采集了土壤数据，拍摄了相关影像，进行了群众走访，了解了群众意愿。

在调查过程中，以现场考察及公众访问为主，野外调查采用 1:2000 地形地质图作为基础手图，对地质环境调查主要对矿区及周边面积约 4.2km<sup>2</sup> 范围进行了调查，调查地形地貌点 6 处，地质灾害点 5 处、水文地质点 3 处、土壤剖面点 6 处，访问当地居民

15 人，拍摄数码照片 56 张、视频短片 7 个，野外调查及所收集的资料能满足本次工作要求。

本次调查完成的主要工作量见表0-1。

完成主要工作量统计表

表0-1

| 序号 | 项 目            |                                  | 单位              | 数量     | 备注 |
|----|----------------|----------------------------------|-----------------|--------|----|
| 1  | 资料<br>收集       | 文字报告                             | 份               | 5      |    |
|    |                | 图件                               | 张               | 8      |    |
| 2  | 地质<br>环境<br>调查 | 调查线路                             | km              | 6      |    |
|    |                | 调查面积                             | km <sup>2</sup> | 4.2    |    |
|    |                | 评估面积                             | hm <sup>2</sup> | 340.12 |    |
|    |                | 访问人数                             | 人               | 15     |    |
|    |                | 数码照片                             | 张               | 56     |    |
|    |                | 调查点                              | 地形地貌            | 处      | 6  |
|    |                |                                  | 地质灾害            | 处      | 5  |
|    |                |                                  | 水文地质            | 处      | 3  |
|    |                |                                  | 土壤剖面            | 处      | 6  |
| 3  | 提交<br>成果       | 安徽省繁昌老虎头小岭山整合矿区水泥用灰岩矿地质环境问题现状图   | 张               | 1      |    |
|    |                | 安徽省繁昌老虎头小岭山整合矿区水泥用灰岩矿土地利用现状图     | 张               | 1      |    |
|    |                | 安徽省繁昌老虎头小岭山整合矿区水泥用灰岩矿地质环境问题预测图   | 张               | 1      |    |
|    |                | 安徽省繁昌老虎头小岭山整合矿区水泥用灰岩矿地质环境土地损毁预测图 | 张               | 1      |    |
|    |                | 安徽省繁昌老虎头小岭山整合矿区水泥用灰岩矿土地复垦规划图     | 张               | 1      |    |
|    |                | 安徽省繁昌老虎头小岭山整合矿区水泥用灰岩矿地质环境治理工程部署图 | 张               | 1      |    |
|    |                | 土地利用现状图                          | 张               | 1      |    |
|    |                | 截、排水沟大样图及跌水沟大样图                  | 张               | 1      |    |

### （三）工作质量评述

1、本《方案》的编制工作，严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223—2011）和《土地复垦

方案编制规程-通则》（TD/T1031-2011）执行。

2、野外水、工、环地质调查工作，现状土地类型严格按其相应的技术规范、标准及要求完成，完全能够达到和满足矿山地质环境保护和土地复垦的需要和要求。

3、文字报告编写、附图、附表的制作均按《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求完成，并基本上满足其要求。

4、本《方案》按“矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南”编制，资料齐全，内容充实，达到相关文件要求。

#### （四）本方案与相关方案的衔接

2019年7月安徽开成地矿勘查有限公司提交了《安徽荻港海螺水泥股份有限公司安徽省小岭山矿区小岭山矿段水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案详细介绍了矿山开采过程中和开采结束后采场及其它配套工程保护和治理措施，矿山主要地质环境问题为采场边坡破坏土地及工业场地、矿区道路压占土地，治理方案对采场终了边坡采取安全平台宕穴覆土、植树种草措施，采场底盘蓄水为水塘，工业场地构建建筑物拆除、场地平整、覆土复绿。本次矿山治理措施依据原综合治理方案，采场边坡覆土，安全平台填土植树复绿，同时依据现场调查以及征询矿山企业意见，将底盘复垦为水塘，采场平台和工业场地复垦为林地。

2019年7月，安徽开成地矿勘查有限公司提交了《安徽荻港海螺水泥股份有限公司老虎头水泥灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案对矿山现状和预测损毁土地进行了评估，现状评估现状评估方案编制区地质灾害不发育，地质环境问题主要为露天采场和矿山附属设施等对土地的挖损、占压破坏。预测评估，露天采场边坡属于基本稳定，产生整体滑动可能性小，危险性小。开采过程中，局部裂隙发育地段可能产生小规模崩塌，规模小，危险性小。采矿对矿土地资源影响严重，对矿区地表及地下水资源、水环境影响一般。综合评估将方案编制区按照影响程度划分三个大区，I区（露天采场土地挖损矿山地质环境影响严重区）、II区（矿山附属设施土地占用矿山地质环境影响较严重区）和III区（矿山地质环境影响一般区）。安徽荻港海螺水泥股份有限公司老虎头水泥用石灰岩矿复垦责任范围面积 58.0614hm<sup>2</sup>，原地类为采矿用地和其他林地。已损毁单位为露天采场、破碎站和矿山道路，复垦后地类为有林地、灌木林地、沟渠、坑塘水面和农村道路，复垦后面积为 58.0614hm<sup>2</sup>，复垦率为 100%。根据矿山地质环境影响评估结果，结合矿区社会经济发展状况，确定了矿山地质环境保护与恢复治理

的原则、目标和任务。编制了矿山地质环境保护方案、恢复治理方案和土地复垦方案。土地复垦工程投资费用估算为 2841.0563 万元，矿山地质环境治理工程费用 997.6660 元，总费用为 3838.7223 万元。通过损益分析认为，方案经济技术上可行，环境效益、社会效益明显。通过矿山地质环境保护与土地复垦方案措施实施，可达到与周边自然环境的和谐。

前期方案在治理执行中的经验分析：安徽省繁昌老虎头小岭山整合矿区水泥用灰岩矿于 2018 年 8 月开始对区内界外以往开采的边坡进行综合治理，采用人工清理的方式对区内边坡上危岩、浮石、浮土进行了清理；将区内原剥离土运至该边坡段回填，然后在其上播撒草籽、种植林木。林木选择马尾松。目前效果较为明显，绿化率高。治理的地点为老虎头西侧+55 米以上的平台及边坡。小岭山南侧+65 以上的边坡及小岭山北侧+90 以上的边坡。治理效果很好，均已通过验收。

### 本章小结

本矿山为生产矿山，矿山设计生产规模为\*\*\*\*万 t/a，矿山地质环境保护与土地复垦方案适用年限为 14.41 年（2022 年\*\*月-2037 年\*\*月）。

## 第一章 矿山基本情况

### 一、矿山简介

#### （一）矿山位置

礦區地处长江南岸、繁昌區西部\*\*\*，南与銅陵相鄰，北与无为縣隔江相望，水陆交通便利，有公路可达荻港、繁昌、蕪湖、銅陵等地。距繁昌火車站 20km，由此可沟通长江航运、宁銅鐵路，通往全国各地。礦區交通位置见图 1-1。

图 1-1 礦區交通位置图

#### （二）矿山资源储量

根据 2022 年《安徽省繁昌區老虎頭～小嶺山整合划定礦區水泥用灰岩礦资源储量核实报告》，截止 2021 年 12 月 31 日：

1、整合划定礦區范围内保有水泥用灰岩礦资源储量（控制资源量+推断资源量）礦石量\*\*\*\*\*万吨，平均品位 CaO 51.88%；MgO 0.81%（其中保有水泥用灰岩礦控制资源量\*\*\*\*万吨，平均品位 CaO 51.91%，MgO 0.77%；保有水泥用灰岩礦推断资源量\*\*\*\*万吨，

平均品位 CaO 51.83%, MgO 0.88%)。

按礦段划分：老虎頭礦段保有水泥用灰岩礦（控制+推断資源量）礦石量\*\*\*\*万吨，平均品位 CaO 51.83%, MgO 0.89%（其中控制資源量\*\*\*\*\*万吨，平均品位 CaO 52.49%, MgO 0.54%；推断資源量\*\*\*\*\*万吨，平均品位 CaO 51.70%, MgO 0.96%）。

小嶺山礦段保有水泥用灰岩礦（控制+推断資源量）礦石量\*\*\*\*\*万吨，平均品位 CaO 51.91%, MgO 0.77%（其中控制資源量\*\*\*\*\*万吨，平均品位 CaO 51.85%, MgO 0.80%；推断資源量\*\*\*\*\*万吨，平均品位 CaO 52.20%, MgO 0.64%）。

2、整合划定礦区内保有建筑石料用灰岩礦推断資源量\*\*\*\*万 m<sup>3</sup>（\*\*\*万吨），礦石平均饱和抗压强度 61.8MPa。

3、整合划定礦区内保有剥离物（夹石）\*\*\*万 m<sup>3</sup>（\*\*\*\*万吨）。

## 二、礦區范围及拐点坐标

安徽荻港海螺水泥股份有限公司安徽省繁昌區老虎頭、小嶺山整合礦區水泥用灰岩礦为生产礦山礦山，整合划定礦區由小嶺山、老虎頭两个采矿权构成，基本情况分述如下：

### 1、安徽荻港海螺水泥股份有限公司（小嶺山）石灰石礦

礦區位于芜湖市繁昌區城区\*\*\*° 方位，平距约\*\*\*km，行政区划隶属芜湖市繁昌區荻港鎮轄，距荻港鎮 4km。礦區中心地理坐标：东经\*\*\*\*\*，北纬\*\*\*\*\*。

现采矿许可证由芜湖市自然资源和规划局于 2021 年 10 月 26 日换发。

采矿许可证号：\*\*\*\*\*

采矿权人：安徽荻港海螺水泥股份有限公司

礦山企业名称：安徽荻港海螺水泥股份有限公司石灰石礦

经济类型：国有企业

开采矿种：水泥用石灰岩

开采方式：露天开采

生产规模：\*\*\*\*万吨/年

礦區面积：1.0521 平方公里，开采深度由+\*\*\*\*\*米～+\*\*米标高

有效期限：自 2021 年 10 月 30 日至 2023 年 10 月 30 日

采礦權范圍拐點坐標一覽表

表 1-1

| 點 號 | 2000 國家大地坐標系                         |       | 1980 西安坐標系 |       |
|-----|--------------------------------------|-------|------------|-------|
|     | X                                    | Y     | X          | Y     |
| 1   | *****                                | ***** | *****      | ***** |
| 2   | *****                                | ***** | *****      | ***** |
| 3   | *****                                | ***** | *****      | ***** |
| 4   | *****                                | ***** | *****      | ***** |
| 5   | *****                                | ***** | *****      | ***** |
| 6   | *****                                | ***** | *****      | ***** |
| 7   | *****                                | ***** | *****      | ***** |
| 8   | *****                                | ***** | *****      | ***** |
| 9   | *****                                | ***** | *****      | ***** |
| 10  | *****                                | ***** | *****      | ***** |
| 11  | *****                                | ***** | *****      | ***** |
| 12  | *****                                | ***** | *****      | ***** |
| 13  | *****                                | ***** | *****      | ***** |
| 14  | *****                                | ***** | *****      | ***** |
| 15  | *****                                | ***** | *****      | ***** |
| 16  | *****                                | ***** | *****      | ***** |
| 17  | *****                                | ***** | *****      | ***** |
| 18  | *****                                | ***** | *****      | ***** |
| 19  | *****                                | ***** | *****      | ***** |
| 20  | *****                                | ***** | *****      | ***** |
| 21  | *****                                | ***** | *****      | ***** |
| 22  | *****                                | ***** | *****      | ***** |
| 23  | *****                                | ***** | *****      | ***** |
| 備注  | 礦區面積 1.0521 平方公里，開采深度：由+***米~+**米標高。 |       |            |       |

## 2、安徽荻港海螺水泥股份有限公司老虎頭水泥灰岩礦

矿区中心地理坐标：东经\*\*\*\*\*、北纬\*\*\*\*\*，现采矿许可证由安徽省国土资源厅 2010 年 12 月 30 日颁发。

采矿许可证号：\*\*\*\*\*

采矿权人：安徽荻港海螺水泥股份有限公司

矿山名称：安徽荻港海螺水泥股份有限公司老虎头水泥灰岩矿

经济类型：股份有限公司

开采矿种：水泥用石灰岩

开采方式：露天开采

生产规模：\*\*\*\*万吨/年

矿区面积：0.9797km<sup>2</sup>，开采深度：由+\*\*\*m 至-\*\*\*m 标高

有效期限：自 2010 年 12 月 30 日至 2023 年 8 月 6 日

采矿权范围拐点坐标表

表 1-2

| 点号 | 2000 国家大地坐标系                          |       | 80 西安坐标系 |       |
|----|---------------------------------------|-------|----------|-------|
|    | X                                     | Y     | X        | Y     |
| 1  | *****                                 | ***** | *****    | ***** |
| 2  | *****                                 | ***** | *****    | ***** |
| 3  | *****                                 | ***** | *****    | ***** |
| 4  | *****                                 | ***** | *****    | ***** |
| 5  | *****                                 | ***** | *****    | ***** |
| 6  | *****                                 | ***** | *****    | ***** |
| 7  | *****                                 | ***** | *****    | ***** |
| 8  | *****                                 | ***** | *****    | ***** |
| 9  | *****                                 | ***** | *****    | ***** |
| 10 | *****                                 | ***** | *****    | ***** |
| 11 | *****                                 | ***** | *****    | ***** |
| 12 | *****                                 | ***** | *****    | ***** |
| 13 | *****                                 | ***** | *****    | ***** |
| 14 | *****                                 | ***** | *****    | ***** |
| 备注 | 矿区面积 0.9797 平方公里，开采深度：由+***米~-***米标高。 |       |          |       |

### 3、本次整合划定矿区范围：

根据《芜湖市自然资源和规划局关于安徽荻港海螺水泥股份有限公司石灰石矿和老虎头水泥灰岩矿整合划定矿区范围的批复》（芜自然资规函[2021]342 号）文件，本次确定的整合划定矿区范围拐点坐标及开采深度如下表 1-3(整合划定矿区前后相对位置

见示意图 1-2)：

安徽荻港海螺矿山整合划定矿区坐标表

表 1-3

| 点号                         | 2000 国家大地坐标系 |       | 点号 | 2000 国家大地坐标系 |       |
|----------------------------|--------------|-------|----|--------------|-------|
|                            | X            | Y     |    | X            | Y     |
| 1                          | *****        | ***** | 17 | *****        | ***** |
| 2                          | *****        | ***** | 18 | *****        | ***** |
| 3                          | *****        | ***** | 19 | *****        | ***** |
| 4                          | *****        | ***** | 20 | *****        | ***** |
| 5                          | *****        | ***** | 21 | *****        | ***** |
| 6                          | *****        | ***** | 22 | *****        | ***** |
| 7                          | *****        | ***** | 23 | *****        | ***** |
| 8                          | *****        | ***** | 24 | *****        | ***** |
| 9                          | *****        | ***** | 25 | *****        | ***** |
| 10                         | *****        | ***** | 26 | *****        | ***** |
| 11                         | *****        | ***** | 27 | *****        | ***** |
| 12                         | *****        | ***** | 28 | *****        | ***** |
| 13                         | *****        | ***** | 29 | *****        | ***** |
| 14                         | *****        | ***** | 30 | *****        | ***** |
| 15                         | *****        | ***** | 31 | *****        | ***** |
| 16                         | *****        | ***** |    |              |       |
| 矿区面积：169.25hm <sup>2</sup> |              |       |    |              |       |
| 开采标高：+***米至+**米            |              |       |    |              |       |

图 1-2 整合划定矿区前后相对位置见示意图

### 三、矿山开发利用方案概述

2022年8月，安徽海螺建材设计研究院有限责任公司编制完成了《安徽省芜湖市繁昌老虎头～小岭山整合矿区水泥用灰岩矿矿产资源开发利用方案》，该方案已通过审查并进行了备案，其主要内容如下：

#### （一）矿山建设规模和工程布局

##### 1、建设规模

根据矿山采用连续工作制的生产，年工作300天，每天工作两班、每班8小时。爆破在白天进行。

根据实际生产需要矿石量，矿山规模为\*\*\*\*\*万t/a（含开采运输损失），生产不均衡系数1.1，矿山规模和生产能力见表1-4。

矿山生产规模和生产能力表

表 1-4

| 矿山规模（t/a） | 日产量（t/d） |       | 班产量（t/班） |       |
|-----------|----------|-------|----------|-------|
|           | 平均       | 最大    | 平均       | 最大    |
| *****     | *****    | ***** | *****    | ***** |

##### 2、产品方案

本矿山所采石灰石全部用于水泥生产，平均化学成分含量为：CaO 51.88%；MgO 0.81%，根据安徽荻港海螺水泥股份有限公司对出矿品质化验分析情况得知，目前采出矿石的平均化学成分：CaO 52.28%；MgO 0.66%，可以看出石灰石的质量优良，能够满足生产高标号的水泥要求。

矿山产品：一二期出料粒度 $\leq 70\text{mm}$ （三期出料粒度 $\leq 80\text{mm}$ ）的水泥熟料生产线用石灰石，为工厂的自备矿山。

##### 3、工程布局

矿山工程总体布局主要由露天采场、工业场地、矿山附属设施（道路及破碎系统）三部分组成。破碎系统分为东侧、西侧采区二处（西侧采区破碎系统位于工业场地西南侧，东侧采区破碎系统位于东侧采区南侧）。工业场地设置在矿区南部，内设综合办公室、机汽修车间、材料库、值班室等。

图 1-3 总平面布置图

①露采场

根据《开发利用方案》，矿山最终境界最低标高+\*\*m；安全平台宽\*\*m，清扫平台宽\*\*m，安全平台清扫平台间隔设置。另外，矿山有 1 处老矿区，位于露天采场的东部。西部的老虎头矿区采场西侧已形成了 6 个平台，面积较大，均已复垦治理。东部小岭山矿区北侧采场和西南侧采场已形成了 7 个平台，东侧采区形成 2 个平台，与西侧采场的运输道路已建成，其中西南侧采场边坡已采取植被覆绿等相关恢复治理措施，本次不重复采取措施实施复垦治理。

设计露天采场构成要素确定结果见表 1-5。

设计采场要素表 表 1-5

| 项 目 |         | 参 数                         | 备 注 |
|-----|---------|-----------------------------|-----|
|     |         | 老虎头～小岭山矿区                   |     |
| 境界  | 采场上口尺寸  | 南北宽***~***m，<br>东西长***~***m |     |
|     | 采场下口尺寸  | 南北宽***~***m，<br>东西长**~***m  |     |
| 台段  | 台段高度    | **m 以内                      |     |
|     | 台段数量    | **个                         |     |
|     | 最高开采标高为 | **m                         |     |

| 项 目      |          | 参 数              | 备 注     |
|----------|----------|------------------|---------|
|          |          | 老虎頭~小嶺山礦區        |         |
|          | 最低开采标高   | **m              |         |
| 終了边坡高度   |          | 最大***m           |         |
| 平台<br>宽度 | 最小工作平台宽度 | **m              |         |
|          | 安全平台宽度   | **m              | 安全、清扫平台 |
|          | 清扫平台宽度   | **m（作截滚石平台）      | 间隔设置    |
| 边坡角      | 工作台段坡面角  | **°              |         |
|          | 終了台段坡面角  | **°              |         |
|          | 最终边坡角    |                  |         |
|          | 北侧       | **~**°           |         |
|          | 东侧       | **~**°           |         |
|          | 南侧       | **~**°           |         |
|          | 西侧       | **~**°           |         |
| 爆破安全距离   |          | **m（矿区北侧及西侧为**m） |         |

照片 1-1 露采场边坡现状

### 照片 1-2 露采场已治理边坡

#### ②工业场地和办公生活区

安徽荻港海螺水泥股份有限公司工业场地设置在矿区南部，内设综合办公室、机汽修车间、材料库、值班室等。现有矿山工业场地可以满足目前生产的需要。

### 照片 1-3 矿山办公区域

#### ③开拓运输道路

本矿山为山坡露天矿，矿山生产规模大，年产矿石\*\*\*万 t。矿山采用自上而下分台

阶开采，目前采用独立的公路开拓汽车运输系统。破碎的矿石经长皮带运输至厂区预均化堆场。一期和二期破碎站建于小岭山西南侧，卸矿平台标高分别为+\*\*m、+\*\*m，三期破碎机位于老虎头矿区南侧，卸料平台标高+28m，不存在压覆矿石，可以服务终了，不需要搬迁。根据本矿区的地形条件、开采现状，老虎头～小岭山矿区矿山与工厂的相对位置关系等综合分析，本矿山仍采用公路开拓、汽车运输系统。

采用公路开拓汽车运输系统，矿石运输选用载重 45t 的 TR50 型及载重 32t 的 3305G 型矿用自卸汽车，道路主要技术参数为：道路等级为Ⅲ级，路面宽度 13.5m，挖方路肩 1m，填方路肩 1.5m，平均纵坡 6.5%，最大纵坡 8.50%，最小平曲线半径 20m，路面类型为泥结碎石。

矿山现有载重矿用自卸汽车 26 辆，经计算需新增 4 台 TR50 型矿用自卸汽车满足生产要求。

#### 照片 1-4 矿山道路现状

##### ④破碎系统

现有破碎系统可服务至矿区采掘终了，不需要搬迁或改扩建。老虎头～小岭山采区的 3 台破碎系统其中一期和二期破碎站建于小岭山西南侧，卸矿平台标高分别为+\*\*m、+\*\*m，三期破碎机位于老虎头矿区南侧，卸料平台标高+28m，破碎的矿石经长皮带运输至厂区预均化堆场。

工作面矿石由载重 45t 和 32t 矿用自卸汽车送至破碎系统，卸入料斗后经破碎机破碎后的矿石经出料皮带送上转载胶带机，转载到 B=1200mm 的长胶带输送机送至厂区石灰

石预均化堆场。

为防止各落料点产生扬尘，减少空气污染，破碎系统均将设置气箱脉冲袋式收尘器，卸料、破碎平台及联络道路进行混凝土硬化，裸露场地实施绿化，道路出口配置洗车台。根据工艺布置要求及各厂使用经验，卸车下料口三侧考虑封闭正面下料，下料口上方设置喷水降尘系统（设置感应器），车辆卸料时进行喷水降尘，破碎机及板喂机、胶带输送机采用全封闭设置。为满足破碎及输送系统、矿山生产系统及照明等用电，在破碎机平台设置破碎车间电气室。袋式收尘器共 6 个，配套 6 个离心风机，破碎机旁设 \*\*\*-\*\*\*\*\*型收尘器，数量 3 台，处理风量：\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>/h，排气管高度高于地面 15m，直径 800mm，转运站设 3 台型号：\*\*\*\*-\*\*\*\*\*收尘器，处理风量：\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>/h，排气管高度高于地面 15m，直径 450mm。

照片 1-5 卸料平台

照片 1-6 矿山破碎系统现状

## （二）矿山开采方式、方法及开采影响范围

### 1、矿山开采方式、方法

矿区位于沿江丘陵平原区，区内微地貌类型属丘陵，最高点为小岭山，位于东部北侧，标高\*\*\*m，最低点位于中部南侧，标高约\*\*\*m，区内总体地势为北、东、西三面高，南部低。本矿为山坡露天矿，矿山于 2000 年 10 月投产，一直采用自上而下的水平分层开采法生产，台段高度\*\*~\*\*\*m。本次设计矿山仍采用自上而下的水平分层法开采，公路开拓汽车运输，台阶高度与现状一致。

### 2、矿山开采影响范围

矿山开采活动主要发生于矿权范围内，但矿山工业场地、部分运输道路位于矿权范围外，因此矿山开采影响范围还包括工业场地、部分运输道路等占用界外部分所影响区域。

## （三）矿山生产工艺流程

矿山生产工艺流程见图 1-4。

图 1-4 矿山生产工艺流程

## （四）废弃物处置

### 1、废石

矿区基岩裸露，矿山主要剥离物为矿层顶板与断层充填物，经取样分析，剥离物中均不含放射性和其它对环境有害的物质，其化学成分均已达到 I 级品矿石标准，而与全矿矿石平均更好。故本矿矿层顶板与断层充填物均可全部综合利用，不作为废石排弃。

矿山采用零排废生产，矿山不设废石场。

### 2、废水

矿山废水主要包括生产废水和生活污水。生产废水主要是设备冷却水循环系统的排污水；生活污水主要是生活洗涤水、粪便污水。生产废水排放量为 100m<sup>3</sup>/d，经沉淀后用于浇晒，不外排；生活污水排放量约为 10m<sup>3</sup>/d，进入加盖板的储水池经处理后沿排水沟排出。

## （五）矿区供排水

### 1、礦區供水

礦山緊鄰廠區，礦山生產、生活及消防用水均來自廠區給水系統。

### 2、采場排水

礦區為低丘陵地貌，沿山体走向有多處馬鞍形地形，山体地形坡度  $18\sim 50^\circ$ ，北坡較南坡陡，順山体坡向沖溝發育，多垂直于山体走向，自然排水較好。礦區南部為平地，標高  $10\sim 40\text{m}$ ，東部高西部低。礦區範圍內無較大地表水体分布，只是在礦區南部發育有一條桃沖小河，為季節性河流，河流補給源為大氣降水，冬季幾乎斷流，對礦床開采影響不大。另外，礦區南部還有小水塘零星分布，標高一般為  $30\sim 40\text{m}$ ，面積一般為  $2000\text{m}^2$  左右，為大氣降水補給，塘底為第四系粘土層。長江水面為區域最低侵蝕基準面，本礦山最低開采標高  $+13\text{m}$  低于最低侵蝕基準面。礦區內岩層主要為第四系、二疊系、三疊系地層，按岩層岩性及容水的空間特征將礦區岩層劃分為三個含水岩帶，四個含水岩組。

為保證礦區排水通暢，礦山運輸道路及場地的設計將完善其排水溝和涵洞系統，防止大量降水集中排泄造成危害。礦區最低開采標高  $+13\text{m}$ 。礦山開采實際上在  $30\text{m}$  標高以上為山坡露天開采，采場匯水可自然排泄；開采  $+13\text{m}$  台階為凹陷開采，礦坑匯水不能自然排泄，將在礦區南側設置機械排水。為防止礦區外地表水進入采區，在  $+38\text{m}$  台階終了平台上將修建截洪溝，將上部匯水節流導引排出礦坑以外。為減少排水攜帶的泥砂對周圍環境的影響，將在主要溝谷上部設置沉砂池，采場匯水經沉淀後排出，不會對周圍環境產生較大影響。

凹陷開采時，在礦區南面設置排水泵站，采場內的充水採用潛水泵抽排。開采  $13\text{m}$  平台時，首先在平台開段溝處設置積水坑，該積水坑容積為  $40\times 10\times 5\text{m}$ ，可集納  $2000\text{m}^3$  的水量。在完成  $+13\text{m}$  平台采准工作的同時，該水平的積水坑也應及時完成。為保證采場外排水水质，保護礦區生態環境，在地面應設置沉淀池，礦坑充水由泵排出地面，經沉淀後外流。

## 四、礦山開采歷史及現狀

### （一）礦山開采歷史及現狀

安徽省繁昌區老虎頭、小嶺山整合礦區水泥用灰岩礦是水泥熟料原料的生產基地。1999 年 9 月一期工程兩條日產  $2500\text{t}$  熟料干法生產線破土動工。2000 年 10 月和 2001 年 6 月，先後建成投產；2002 年 4 月，二期工程項目一條日產  $****\text{t}$  熟料干法生產線開工建設，2003 年 4 月建成投產；2007 年 1 月 18 日，三期工程兩條日產  $****\text{t}$  水泥熟料

生产线开工建设，于 2008 年 4 月设备安装全面结束。第一条生产线于 2007 年 12 月 18 日建成投产，第二条生产线于 2008 年 4 月 18 日投入使用，至此，公司形成了年产\*\*\*万吨水泥熟料的生产能力。矿山建成投产 10 余年来，已经形成完整的生产系统。

小岭山矿区分为东、西两个采区，矿山目前生产主要集中在西采区。现已开拓形成+\*\*\*、+\*\*\*、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m 九个开采平台，形成采坑近东西向约\*\*\*m，南北向\*\*\*m，最大台阶高度\*\*\*m，边坡角\*\*°左右。2021 年度矿山主要开采在+\*\*\*台阶以及东小岭的+\*\*\*、+\*\*\*m 开采，面积分别为\*\*\*m<sup>2</sup>、\*\*\*m<sup>2</sup>。消耗矿石量\*\*\*万吨。根据矿山提供的生产综合月报表，开采矿石量\*\*\*万吨，开采回采率 98.90%。本年度对回收资源量(夹石)进行了搭配利用，消耗回收资源量\*\*\*万吨，采出回收资源量\*\*\*万吨。

老虎头矿区，采场形成了+\*\*\*m~+\*\*\*m 一个主要的生产台段，该区段平台坡顶标高为+\*\*\*~+\*\*\*m，边坡角\*\*~\*\*°，坡高为\*\*~\*\*\*m，为反向坡，边坡整体较稳定。最大多级边坡为西侧+\*\*\*m~+\*\*\*m 边坡，最终边坡角\*\*~\*\*°，单坡高为\*~\*\*\*m，为反向坡，边坡整体较稳定。岩石只在断层处破碎，有崩落现象。

回收资源量为岩浆侵入形成的岩脉与沉积形成的夹石。沉积夹石呈层状、似层状，少量呈楔型，多数呈透镜状产出，产状与矿层基本一致。沉积夹石体分布于南陵湖组第一岩性段、第二岩性段、第三岩性段、第五岩性段。

矿区内岩脉、岩枝发育，均属中性或中偏酸性岩。主要有：闪长玢岩、斜长煌斑岩、石英二长斑岩、石英闪长玢岩，量较少。

本年度所消耗夹石全部与矿石搭配使用，基本无废弃。

## (二) 矿山开采规划

根据本矿山《开发利用方案》，矿山使用分台阶开采，设计生产作业平台包括+\*\*\*m 及以上、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、\*\*\*m 和+\*\*\*m 平台。各采场分台阶矿量及服务年限如表 1-6 所示。

露天采場各水平礦石量及服務年限 表 1-6

| 台階標高<br>(m) | 保有資源儲量 (t) | 設計利用資源儲量 (t) | 設計利用率% | 開采回采率% | 夾石量(建築石料用灰岩)<br>(t) | 礦岩量 (t) | 貧化率% | 剝采比<br>m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> | 采出礦量<br>(含夾石)<br>(t) | 服務年限(年) |
|-------------|------------|--------------|--------|--------|---------------------|---------|------|---------------------------------------|----------------------|---------|
| 165 及以上     | ***        | ***          | ***    | 97     | ***                 | ***     | 1    | ***                                   | ***                  | ***     |
| 150         | ***        | ***          | ***    | 97     | ***                 | ***     | 1    | ***                                   | ***                  | ***     |
| 135         | ***        | ***          | ***    | 97     | ***                 | ***     | 1    | ***                                   | ***                  | ***     |
| 122         | ***        | ***          | ***    | 97     | ***                 | ***     | 1    | ***                                   | ***                  | ***     |
| 108         | ***        | ***          | ***    | 97     | ***                 | ***     | 1    | ***                                   | ***                  | ***     |
| 93          | ***        | ***          | ***    | 97     | ***                 | ***     | 1    | ***                                   | ***                  | ***     |
| 78          | ***        | ***          | ***    | 97     | ***                 | ***     | 1    | ***                                   | ***                  | ***     |
| 66          | ***        | ***          | ***    | 97     | ***                 | ***     | 1    | ***                                   | ***                  | ***     |
| 52          | ***        | ***          | ***    | 97     | ***                 | ***     | 1    | ***                                   | ***                  | ***     |
| 38          | ***        | ***          | ***    | 97     | ***                 | ***     | 1    | ***                                   | ***                  | ***     |
| 26          | ***        | ***          | ***    | 97     | ***                 | ***     | 1    | ***                                   | ***                  | ***     |
| 13          | ***        | ***          | ***    | 97     | ***                 | ***     | 1    | ***                                   | ***                  | ***     |
| 合計          | ***        | ***          | ***    | 97     | ***                 | ***     | 1    | ***                                   | ***                  | ***     |

本章小結

礦山位於繁昌區荻港鎮，交通便利，周邊社會環境較好，設計露天開采，開采標高由+\*\*m 至+\*\*m，礦山主要布置工程有露采場、工業場地、礦山附屬設施（道路及破碎系統）三部分組成。

## 第二章 礦區基礎信息

### 一、礦區自然地理

#### (一) 氣象

項目區屬於北亞熱帶季風濕潤氣候區。氣候溫和、雨量充沛、日照充足，四季分明。春季氣溫回暖早，不穩定，春末夏初，降水集中，有洪澇，夏季有伏旱，秋季降溫快，常有秋綿雨。

依據繁昌區氣象局資料統計（1968～2021 年）：區內歷年平均氣溫\*\*℃，年平均最高氣溫\*\*\*℃，年平均最低氣溫\*\*\*℃，年極端最高氣溫\*\*\*℃，年極端最低氣溫為-\*\*℃，最冷月為 1 月，平均氣溫為\*\*℃，最熱為 7 月，平均氣溫為\*\*℃。

區內全年降水主要集中在 4—8 月，占全年降水量的 62%，11 月至翌年元月，降雨量最少，占全年降水量的 11.7%，2-3 月降雨強度小，但降雨天數多。年平均降水天數為 137 天，年平均降雨量為\*\*\*mm，歷年一次歷時最長連續降雨天數 21 天，降雨量為\*\*\*mm，歷年一日最大降雨量為\*\*\*mm，歷年一小時最大降雨量為\*\*\*mm，年平均蒸發量為\*\*\*mm。

圖 2-1 繁昌區月平均降水量、蒸發量直方圖

#### (二) 水文

本區屬長江水系，荻港河、順安河、漳河等穿過本區，由南向北匯入長江。歷年來長江最高洪水位為\*\*m（荻港段），一般水位標高為\*\*m 左右，冬季枯水季節水位標高為\*\*\*m，最低水位標高為\*\*\*m。荻港鎮沿江防洪牆最大防洪標高為 15m。

礦區範圍內無較大地表水体分布，只是在礦區南部發育有一條桃沖小河，為季節性河流。河流補給源為大氣降水，降水時水位上升，降水過後河水位逐漸消退。冬季幾乎斷流，對礦床開采影響不大。另外，礦區周邊還有小水塘零星分布，標高一般為 30—40m，

面积一般为 2000m<sup>2</sup> 左右，为大气降水补给，塘底为第四系粘土层。矿区范围内无内涝发生。

区域最低侵蚀基准面为+30m 左右，区内岩溶水地下水位标高+\*\*\*m。

### （三）地形地貌

区域地貌单元为沿江丘陵平原区。矿区及周边微地貌有低丘、斜坡地、坳谷、河漫滩，总体地形东高西低。

低丘：主要分布于走马岗-杨波冲、老虎头-大尖山、狮子山-杨山一带，矿区大部分为低丘。丘顶标高 \*\*\*\*\*m，地形坡度 \*\*\*\*\*°。由志留系中统坟头组-三叠系下统南陵湖组地层组成。

斜坡地：主要分布于朱墩-刘家村、古家冲、石垄桥一带，地面标高 \*\*\*\*\*m，地表坡度 \*\*\*\*\*。地表为第四系全新统冲积层、残坡积层及第四系中更新统冲积层覆盖。

坳谷：主要分布于荫边徐-徐湾、盛家新屋基-古家冲一带，地势较低，沿沟谷有小溪发育，地面标高 \*\*\*\*\*m。地表为第四系全新统冲积层覆盖。

河漫滩：主要分布于朱家墩-荻港镇-长塘集一带，地势平坦，地面标高\*\*\*\*\*m，地形坡度<3°。地表为第四系全新统冲积层覆盖。

矿区微地貌主要为低丘, 其次为坳沟, 地貌条件简单。矿区地貌如下图 2-2 所示。

图 2-2 矿区地貌和第四纪地质图

#### （四）植被

荻港地处亚热带北部，植被类型既具有亚热带湿润季风区森林，又有常绿阔叶、落叶阔叶、常绿针叶林的混生林，而以过渡带森林的落叶阔叶为主，常绿阔叶次之，针叶林种类较少。受人为活动影响，上述的原生性森林种类遭受破坏后，多为人工林，如松、杉等，更多的则是在森林植被破坏后，垦殖为农耕地，成为各种农作物区。

矿区内土地利用类型主要为工矿用地和有林地，矿区范围内山坡植被发育良好，主要是灌木和杉木、竹子、意杨等。

矿区典型树种和植被如照片 2-1 至 2-7 所示。

照片 2-1 项目区典型植被

照片 2-2 矿区马尾松

照片 2-3 厂区植被

照片 2-4 矿区周边典型植被（艾蒿）

照片 2-5 矿区周边主要农作物（玉米）

照片 2-6 礦區周邊主要農作物（秧田）

照片 2-7 礦區周邊主要農作物（山芋）

#### （五）土壤

項目區地處皖南山地丘陵区，区域内土壤受气候的孕育，绝大部分为黄红壤（又称棕红壤），又因受成土母质的影响，亦发育了少量黄棕壤。上述土壤在人为水耕熟化条件下，发育了大面积的水稻土。

項目區区域内地带性土壤有黄红壤、石灰（岩）土和少量水稻土，山顶覆盖土层较薄，平均厚度约 20cm。根据环境评估报告土壤监测结果，礦区内土壤 PH 值为 7.5，土层中含有少量粗砂和砾石，相对养分含量较低，为红壤性麻石土，速效磷含量不足 1mg / kg，黄红壤全磷含量 0.022%，全钾含量 1.22%。

矿区土壤照片如下照片 2-8、2-9 所示。

照片 2-8 矿区土壤照片

照片 2-9 矿区周边土壤照片

## 二、矿区地质环境背景

### （一）地层岩性

#### （1）区域地层

项目区区域地层属华南地层大区扬子地层区下扬子地层分区，区域内志留系中统坟头组～三叠系中统东马鞍山组地层均有出露，为碎屑岩～碳酸盐地层，各地层岩性见表 2-1、图 2-5。

#### （2）项目区地层

項目區位於桃沖向斜北翼，地層走向呈東西向展布，略有“S”形扭動。

項目區及周邊出露的地層有二疊系下統栖霞組（ $P_{1q}$ ）、孤峰組（ $P_{1g}$ ），二疊系上統龙潭組（ $P_{2l}$ ）、大隆組（ $P_{2d}$ ），三疊系下統殷坑組（ $T_{1y}$ ）、和龍山組（ $T_{1h}$ ）和南陵湖組（ $T_{1n}$ ）。三疊系中統東馬鞍山組（ $T_{2d}$ ）及第四系全新統芜湖組（ $Q_{1w}$ ）。礦區圈定的礦體，均產於三疊系下統南陵湖組。現將項目區地層由老至新分述如下：

### ① 二疊系（P）

#### a 下統栖霞組（ $P_{1q}$ ）

分布於礦區西南角，深灰至灰黑色厚層至塊狀生物碎屑微晶灰岩及燧石狀灰岩，厚度大於 20m，與下伏地層呈整合接觸。

區域地層簡表

表 2-1

| 系   | 統    | 組     | 代號         | 厚度<br>(m) | 主要岩性                                                                                        |
|-----|------|-------|------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第四系 | 全新統  | 芜湖組   | $Q_{1w}$   | ****      | 含礫，粉砂質粘土，夾礫石層。                                                                              |
|     | 上更新統 | 下蜀組   | $Q_{3x}$   | >***      | 含鐵錳質結核粉砂質粘土，底部含礫。                                                                           |
|     | 中更新統 | 戚家磯組  | $Q_{2q}$   | >***      | 含礫、粉砂質粘土夾礫石層。                                                                               |
| 三疊系 | 中統   | 東馬鞍山組 | $T_{2d}$   | ***       | 上部：中薄層微晶灰岩夾砂屑灰岩、角礫狀灰岩，頂部為中薄層狀微晶灰岩；中部：中薄-中層細晶灰岩，膏溶角礫岩，含白雲質角礫狀灰岩；下部：中薄層-中層微晶白雲岩、砂屑灰質白雲岩，泥晶灰岩。 |
|     | 下統   | 南陵湖組  | $T_{1n}^2$ | >***      | 上部：中薄層-中層微晶灰岩為主、夾鮞粒灰質；中部：中薄-中厚層微晶灰岩，夾碎屑灰岩，蠕蟲狀灰岩；下部：中薄-中層微晶白雲岩、與蠕蟲狀灰岩互層，底部見薄層瘤狀灰岩夾層。         |
|     |      |       | $T_{1n}^1$ |           | 上部：中薄層微晶灰岩，底部為薄-中薄層白雲質微晶灰岩；下部：微晶灰岩、生物碎屑灰岩、礫屑灰岩，底部為瘤狀灰岩夾薄層微晶灰岩。                              |
|     |      | 和龍山組  | $T_{1h}$   | ***       | 上部：中層微晶灰岩，含白雲質礫屑微晶灰質；中部：條帶狀灰岩夾中層微晶灰岩；下部：條帶狀灰岩夾中厚層礫屑灰岩，中薄層紛晶灰岩，底部為泥質頁岩夾條帶狀灰岩。                |
|     |      | 殷坑組   | $T_{1y}$   | >***      | 微晶灰岩，鈣質、泥質頁岩及泥岩。                                                                            |
| 二疊系 | 上統   | 大隆組   | $P_{2d}$   | ***       | 含放射蟲硅質岩、夾硅質頁岩。                                                                              |
|     |      | 龙潭組   | $P_{2l}$   | ***       | 粉砂岩、長石石英細砂岩，粘土岩夾薄層煤。                                                                        |
|     | 下統   | 孤峰組   | $P_{1g}$   | >***      | 骨屑灰岩，微晶灰岩夾硅質岩、炭質頁岩。                                                                         |
|     |      | 栖霞組   | $P_{1q}$   | ***       | 生物碎屑灰岩及含燧石條帶灰岩。                                                                             |

|     |    |     |                   |     |                      |
|-----|----|-----|-------------------|-----|----------------------|
| 泥盆系 | 上统 | 五通组 | D <sub>3</sub> W  | *** | 以石英砂岩为主, 顶部为粘土岩夹粉砂岩。 |
| 志留系 | 上统 | 茅山组 | S <sub>3</sub> MS | *** | 岩屑石英细砂岩、含粉砂质石英细砂岩等。  |
|     | 中统 | 坟头组 | S <sub>2</sub> f  | *** | 以粉砂岩、粉砂质泥岩为主。        |

b 下统孤峰组 (P<sub>1</sub>g)

分布于矿区西南角, 灰黑色薄层页岩及燧石层。厚度为\*\*\*\*m, 与下伏地层呈整合接触。

c 上统龙潭组 (P<sub>2</sub>l)

分布于矿区西南角, 灰黑色薄层页岩夹灰白色粉砂岩, 细砂岩夹煤线。含植物化石, 厚度\*\*\*\*m, 与下伏地层呈整合接触。

图 2-3 方案编制区及周边地形地质图

d 上统大隆组 (P<sub>2</sub>d)

分布于矿区西南角与东北角, 灰黑色薄层硅质页岩及燧石层, 厚度\*\*\*\*m, 与下伏地层呈整合接触。

## ②三叠系 (T)

a 下统殷坑组 (T<sub>1</sub>y)

下段 (T<sub>1</sub>y<sup>1</sup>): 分布于矿区北部和南西部, 北东部出露面积较小, 黄绿色钙质页岩

及粉砂質頁岩夾多層條帶狀灰岩和中厚層灰岩透鏡體。下部頁岩中見球狀鐵質結核，上部夾泥質條帶灰岩及灰岩透鏡體，厚度\*\*\*m。

中段（ $T_{1y}^2$ ）：分布于礦區北部、南西部和東部，下部為深灰色厚層灰岩，上部為黃綠色灰岩，鈣質頁岩及粉砂岩夾灰岩透鏡體。厚度\*\*\*m。

上段（ $T_{1y}^3$ ）：分布于礦區以西的北部和礦區南西部及東部，以黃綠色灰岩為主，深灰色至青灰色薄層灰岩及灰岩透鏡體。厚度\*\*\*m。

#### b 下統和龍山組（ $T_{1h}$ ）

分布于小嶺山北坡和礦區西部。灰紫色至暗灰色泥質條帶灰岩夾薄層灰岩，頂部夾少量黃綠色頁岩，厚度\*\*\*m，與下伏地層呈整合接觸。

#### c 下統南陵湖組（ $T_{1n}$ ）

本組地層為礦區主要出露地層和含礦層位，根據礦石自然類型及結構構造等特性，將本組分為 5 個岩性段，現分述如下：

第一岩性段（ $T_{1n}^1$ ）：主要分布在小嶺山的山脊和石棚礦段，灰至深灰色薄層至厚層泥晶灰岩互層，夾 1~2 層黃綠色鈣質頁岩及含泥質灰岩，平均厚度\*\*\*m。

第二岩性段（ $T_{1n}^2$ ）：分部在小嶺山的南坡。灰~淺綠色薄層夾中層灰岩，頂部有一層淺灰色厚層砾屑灰岩，底部見紫紅色薄層泥質灰岩及黑綠色鈣質頁岩，平均厚度\*\*\*m。

第三岩性段（ $T_{1n}^3$ ）：分布在小嶺山南坡及礦區西部，出露面積較大。青灰至灰白色中厚層夾薄層及厚層蠕蟲狀內碎屑灰岩、泥晶灰岩，平均厚度\*\*\*m。

第四岩性段（ $T_{1n}^4$ ）：該組僅出露在西小嶺山，其岩性為青灰至灰白色厚層灰岩，縫合線構造十分發育，平均厚度\*\*\*m。

第五岩性段（ $T_{1n}^5$ ）：該組僅在西小嶺以西出露，其岩性為青灰至灰白色厚層灰岩，夾少量白云質灰岩，平均厚度\*\*\*m。

#### d 中統中東馬鞍山組（ $T_2d$ ）

該組僅出露在礦區西部、南西部及北東角，其岩性為黃灰色厚層含膏岩角砾白云質灰岩，含角砾狀灰岩及紫紅色強烈硅化白云質灰岩。厚度大于\*\*\*m。與下伏地層呈整合接觸。

#### ③第四系全新統蕪湖組（ $Q_{4w}$ ）

分布于礦區周圍及山脊低凹處，其岩性為棕黃色粘土及含砾石粘土，厚度\*\*\*\*\*

### （二）地質構造

項目區及區域構造單元屬揚子准地台(Ⅲ)；下揚子台坳(Ⅲ<sub>2</sub>)；沿江拱斷褶帶(Ⅲ<sub>22</sub>)的安慶凹斷褶束(Ⅲ<sub>22-2</sub>)。區域內褶皺、斷裂發育，地質構造複雜多樣。褶皺動態主要組成了一系列的走向近東西向的褶皺，自北向南主要有濱江復向斜、寨山背斜、桃冲向斜等。斷層主要發育於印支期，以近南北向橫斷層為主，近東西向斷層次之。

項目區位於位於桃冲向斜北翼段。现就区内构造（褶皱、断层）分述如下：

### ① 褶皱

礦區位於桃冲向斜北翼段。小嶺礦段地層走向基本上與區域構造線一致，即近東西向延伸，東小嶺地層向西南傾斜，傾角\*\*\*\*；西小嶺地層倒轉，地表傾向北西，傾角一般為\*\*\*\*，而深部則逐漸向南傾，局部地表產狀正常。礦段地層走向與區域構造線近乎垂直，走向南～北，傾向西，傾角\*\*\*左右。

### ② 断层

區內斷層較發育，與礦床關係密切相關的斷層按其方向可劃分為三組，近東西向斷層、近南北向斷層和北西—南東向斷層。

#### 1、近東西向斷層：

(1) F1：為本礦區最大的走向壓性斷層。近東西向延伸，縱貫整合礦區中東部，全長 2700m，斷层面北傾，傾角\*\*\*\*。該斷層沿走向呈舒緩波狀延伸，主要斷於 T1y3 與 T1h 地層間。小嶺山礦段在 11 勘探線以西斷於 T1y2 與 T1n1 地層間，斷距各處不一，東小嶺為\*\*\*m，西小嶺較大，約\*\*\*m，局部被斜長煌斑岩脈岩充填。

(2) F2：為一逆斷層。位於小嶺山礦段北部，走向近東西，長約 340m，斷层面北傾，傾角 67°。

(3) F3：為一正斷層。位於整合礦區中部，走向近東西，向東稍偏北，長約 450m，斷层面北傾，傾角 55°，部分被脈岩充填。

(4) F4：為一逆斷層。位於整合礦區中部，走向近東西，長約 360m，斷层面北傾，傾角 70°。

#### 2、近南北向斷層

(1) F5：為右行平移斷層。位於整合礦區外東部邊緣，長約 600m，斷层面東傾，傾角較陡。斷距約 100m。

(2) F6: 为左行平移断层。位于整合矿区东部 2—4 勘探线之间, 长约 410m, 断层面西倾, 倾角近直立。断距 20—30m。

(3) F7: 为右行平移断层。位于整合矿区东部 1—1' 勘探线之间, 走向南北, 长约 600m 南北两端为第四系覆盖, 断层面东倾, 倾角近直立, 断距约 20m, 被后期的闪长玢岩岩脉充填。

(4) F8: 为左行平移断层。位于整合矿区中部 5—7 勘探线之间, 走向近南北, 长约 430m, 断层面东倾, 倾角近直立。断距约 30m。

(5) F9: 为一左行平移断层。位于整合矿区中部 9—11 勘探线之间, 走向大致南北, 横贯全区, 长约 770m, 断层面西倾, 倾角较陡, 局部有闪长玢岩脉侵入。两盘地层产状紊乱。

(6) F12: 为右行平移断层。位于整合矿区中西部 A7—A8 勘探线之间, 走向约 20~30°, 长约 480m, 断层东盘 (T1h) 向北移动, 西盘 (T2d) 向南移动, 造成和龙山组与东马鞍山组地层直接接触。

(7) F13: 为一正断层。位于整合矿区西部 A1—A7 勘探线间, 走向约 30~40°, 倾向 110~120°, 倾角 65~70°, 长约 430m, 断层两侧地层产状不同, 地层界线发生错动, 并错断了早期形成的 F11 断层。断层附近岩石近乎直立, 岩石破碎。

(8) F14: 为一推测断层。位于整合矿区中部 A9—15 勘探线间, 走向大致南北, 两侧地层发生错断, 长约 540m。

### 3、北西—南东向断层

(1) F10: 为一右行平移断层。位于整合矿区中南部边缘, 北西—南东向延伸, 地表出露长度约 1700m, 两端被第四系覆盖, 中部可见粉砂岩所组成的角砾大小悬殊, 棱角明显, 无定向排列, 角砾间均为褐铁矿所浸染或充填, 褐铁矿局部富集成矿石。破碎带宽 30~80m。

(2) F11: 为一正断层, 位于整合矿区西部 F13 以西, 走向约 100~110°, 在 A4 线以西断层向北东扭曲, 走向变为 110~140°, 倾向 190~230°, 倾角 60~75°, 长 840m, 断层破碎带宽约 5.5~9m, 造成向斜北翼缺失东马鞍山组下部白云质灰岩, 断层附近岩石破碎成构造角砾岩。有后期闪长玢岩沿破碎带侵入。

### （三）礦區岩漿岩

整合礦區內未見大的岩漿岩岩體，礦區岩漿岩岩脈均為燕山晚期產物，主要表現為脈岩群侵入在殷坑組、和龍山組和南陵湖組地層中。地表出露大小岩脈約 26 條。其規模大小懸殊，最長 600m，寬 8—35m，最短的幾十米，寬 2—3m。一般長數十米至百餘米，寬 2—6m。其特徵如下：

- 1、岩脈延伸方向穩定，較為平直；
- 2、與圍岩接觸面清楚，傾角一般大於  $50^{\circ}$  ；

3、東西向和南北向岩脈基本呈長條狀，而北東—南西向岩脈多呈透鏡狀。現將岩脈按其延伸方向分三組敘述如下：

#### （1）近東西向岩脈

該組岩脈主要是沿近東西向斷裂或層間裂隙侵入而形成，共 16 條。一般長十幾米至百餘米，寬 2~6m。傾角與岩層傾角一致，一般為  $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，其中脈岩  $\delta \times 1$ ，長近 500m，寬 8~25m，向北傾，傾角  $70^{\circ}$ ，為本礦區出露最大岩脈。

#### （2）近南北向岩脈

主要沿近南北向斷層裂隙侵入而形成，共 4 條。延伸長且穩定，脈寬 1.2~10m，傾角直立，其中岩脈  $\delta \times 3$  由北向南分為兩條。

#### （3）北西—南東向和北東—南西向岩脈

共 6 條，一般長十幾米至 120 米，寬約幾米~20 米，岩脈規模較小，岩脈兩側未見明顯的變質及蝕變現象，對圍岩的化學成分、結構、構造的影響甚微。

礦區岩脈主要屬中性或偏酸性岩，有閃長玢岩、石英二長斑岩、斜長煌斑岩及石英閃長玢岩。

### （四）水文地質

#### （1）地下水類型及富水程度

項目區及周邊出露的地層主要為第四系、二疊系、三疊系地層，按含水介質特徵，地下水類型主要劃分為：松散岩類孔隙水、碳酸鹽岩類岩溶裂隙水、基岩裂隙水三種基本類型，現分述如下：

##### ① 松散岩類孔隙水

主要分布于矿区南部，由第四系松散物组成，厚 4—60m，为冲积的褐黄色亚粘土及腐植质土，含有少量砂岩、灰岩碎块，地势低洼处含弱孔隙水，据民井调查，单井汇水量 $<10\text{m}^3/\text{d}$ ，水位埋深 $1.5\sim 2.5\text{m}$ ，水质类型为  $\text{HCO}_3\text{—Ca}$  型水，PH 值约 7.5，溶解性总固体 $100\sim 200\text{mg/l}$ 。含水微弱，且具隔水性。

## ② 碳酸盐岩类岩溶裂隙水

主要为二叠系下统栖霞组 ( $P_1q$ ) 的深灰至灰黑色厚层至块状生物碎屑微晶灰岩及含燧石灰岩，三叠系下统南陵湖组 ( $T_1n$ ) 的薄至中厚层泥晶灰岩，和龙山组的薄层泥质条带灰岩夹薄层页岩组成。地表岩溶较发育，形态有溶沟、溶洞、溶蚀裂隙、岩溶漏斗等。根据收集的邻近企业供水资料，该层位单井汇水量 $100\sim 200\text{m}^3/\text{d}$ ，地下水水质类型为  $\text{HCO}_3\text{—Ca}$  型水。PH 值约 7.5，溶解性总固体含量 $100\sim 200\text{mg/l}$ 。

## ③ 基岩裂隙水

主要为二叠系下统孤峰组 ( $P_1g$ ) 灰黑色薄层硅质页岩及燧石层，上统龙潭组 ( $P_2l$ ) 深灰色至黑色页岩夹白色粉砂岩，夹有煤线，大龙组 ( $P_2d$ ) 灰黑色薄层硅质页岩及燧石层；三叠系下统殷坑组 ( $T_1y$ ) 黄绿色页岩，钙质页岩夹粉砂岩及灰岩透镜体，燕山期闪长岩，岩组节理裂隙较为发育，大都被泥质及石英充填，岩组富水性弱，透水性差，根据收集的邻近企业供水资料，该层位单井汇水量 $<10\text{m}^3/\text{d}$ ，可视为相对隔水层。

## (2) 岩溶发育分布规律

### ① 地表岩溶

矿区内地下岩溶较发育，形态有溶沟、溶蚀裂隙、溶洞、岩溶漏斗等。均被灰岩碎块及棕红色粘土充填。由于地表植被发育，地表岩溶形态大都被覆盖。根据收集的“地质报告”中探槽地表岩溶统计成果资料，地表岩溶率为 $10\sim 20\%$ 。

### ② 地下岩溶

矿区内地下岩溶较发育，根据收集的“地质报告”中钻探统计成果资料：全矿区基岩（可溶岩）钻孔 17 个，其中有 3 个钻遇岩溶，钻遇岩溶能见率为 $17\%$ ，钻遇可溶岩厚 $1.5\sim 2.5\text{m}$ ，岩溶裂隙长 $1\sim 2\text{m}$ ，全矿区地下平均岩溶率为 $10\sim 20\%$ 。矿床最低开采标高 $100\text{m}$  以上地下岩溶率为 $10\sim 20\%$ ，矿层岩溶率为 $10\sim 20\%$ 。从开采面上观察，岩溶形态以溶蚀裂隙为主，多顺层发育，为棕红色粘土、灰岩角砾、方解石及钙质充填。全矿区地下岩溶充填率为 $10\sim 20\%$ 。

## (3) 地下水埋藏特征及补给、迳流、排泄条件

矿区潜水面与地形大致吻合，地下水位埋深 $1.5\sim 2.5\text{m}$ （标高 $100\sim 110\text{m}$ ）。由于岩溶裂隙较

為發育，且少有充填，岩層滲透性較好，礦區內地下水補給來源為大氣降水，加之礦區基岩裸露，因而大氣降水對地下水的補給較充分。通過收集的鑽孔動態觀測成果資料，其最大流量為\*\*\*\*，鑽孔匯水量的增加與降水不同步，一般滯後 1—2 天。地下水主要以深部地下迳流的方式向長江及其河谷排泄，部分以蒸發形式排泄。

#### (4) 礦床充水因素分析及匯水量預測

礦床最低開采標高\*\*\*m，位於當地侵蝕基準面以上。岩溶裂隙較發育，少有充填，礦床主要含水層富水性弱。礦區四周雖分布有地表水体，但水位標高均低於礦床最低開采標高，對礦山開采沒有影響，礦床充水因素主要為大氣降水。

##### ① 計算方法

礦坑匯水量預測採用水均衡法，選擇公式如下：

$$Q = F \cdot A / T$$

式中：Q：大氣降水入坑量（m<sup>3</sup>/d）；

F：露采場匯水面積（m<sup>2</sup>）；

A：降水量（分別取歷年平均、日最大、小時最大降水量，mm）；

T：降水時間。

##### ② 參數確定及計算結果

計算參數及計算結果見表 2-2、表 2-3。

大氣降水入坑量計算參數表

表 2-2

| 參數名稱                   |         | 參數符號 | 參數值  | 參數來源說明                   |
|------------------------|---------|------|------|--------------------------|
| 歷年年平均                  | 降水量(mm) | A    | **** | 1950-2021 年氣象資料          |
|                        | 降雨天數    | T    | **** |                          |
| 歷年一次歷時最長連續降雨           | 降水量(mm) | A    | ***  | 1973 年 2 月 25 日—2 月 14 日 |
|                        | 降雨天數    | T    | ***  |                          |
| 歷年一日最大降水量(mm)          |         | A    | ***  | 1983 年 7 月 4 日           |
| 歷年一小時最大降水量(mm)         |         | A    | ***  | 1970 年 8 月 25 日          |
| 匯水面積(km <sup>2</sup> ) |         | F    | ***  | 礦區水文地質工程地質圖量取            |

資料來源：安徽省繁昌區小嶺山礦段水泥用石灰岩礦資源儲量核實報告

大氣降水入坑量計算結果表

表 2-3

| 降 水 類 型       | 單 位               | 大氣降水入坑量 |
|---------------|-------------------|---------|
| 歷年年平均降水入坑量    | m <sup>3</sup> /d | ***     |
| 歷年一次最長連續降水入坑量 | m <sup>3</sup> /d | ****    |
| 歷年一日最大降水入坑量   | m <sup>3</sup> /d | ****    |
| 歷年一小時最大暴雨入坑量  | m <sup>3</sup> /h | ****    |

資料來源：安徽省繁昌區老虎頭～小嶺山整合劃定礦區水泥用灰岩礦資源儲量核實報告

## （五）工程地質

### （1）岩土體工程地質特征

根據岩土體的岩性、結構、物理力學性質等因素，礦區岩土體可分為岩體和土體兩大類。根據“地質報告”中提供的成果資料，各類岩土體工程地質特征分述如下：

#### ① 岩體

##### a、堅硬薄層狀碳酸鹽岩岩組

由  $T_{1h}$ 、 $T_{1n}^1$ 、 $T_{1n}^2$ 、 $T_{1n}^3$  的青灰色薄導泥晶灰岩、蠕蟲狀砾屑灰岩、泥質條帶灰岩組成，薄層結構，走向近東西向，傾角很陡，近於直立，局部倒轉。岩組內節理裂隙及岩溶較發育，地下岩溶率為\*\*\*\*，岩石抗壓強度為\*\*\*\*\*Pa，屬堅硬岩石， $R \cdot Q \cdot D$  值為\*\*\*\*\*%。岩石完整性差—中等，岩體質量指標  $M$  值為\*\*\*\*\*，岩體質量中等—差，岩組工程地質條件較好。

##### b、堅硬厚層狀碳酸鹽岩岩組

由  $T_{1n}^4$ 、 $T_{1n}^5$  的青灰色中厚層至厚層泥晶灰岩及  $P_{1q}$  的深灰色至灰黑色厚層至塊狀生物碎屑微晶灰岩、燧石灰岩等組成。厚層結構，節理裂隙及岩溶較發育，地下岩溶率為\*\*\*\*，岩石抗壓強度為\*\*\*\*\*，為堅硬岩石。 $R \cdot Q \cdot D$  值為\*\*\*\*\*，岩石完整性中等，岩體質量指標  $M$  值為\*\*\*\*\*，岩體完整性中等，岩組工程地質條件較好。

##### c、較堅硬碎屑岩岩組

主要由  $P_{1q}$  的灰黑色薄層硅質岩及燧石層、 $P_{2l}$  組的深灰至灰黑色頁岩夾白色粉砂岩、細砂岩， $P_{2d}$  組的灰黑色薄層疊硅質岩及燧石層， $T_{1y}$  組的黃綠色頁岩、鈣質頁岩夾粉砂岩及灰岩透鏡體等組成。岩組節理裂隙較為發育，岩石為軟弱至中等堅硬岩石，岩石完整性較差，岩組工程地質條件較差。

##### d、較堅硬火成岩岩組

由礦區內侵入岩脈組成，塊狀結構或散體結構，共有 24 條。岩脈大小懸殊，最長\*\*\*\*，寬\*\*\*，最短幾十米，寬 2—3m，一般長 100—200m，寬 2—6m。地表風化成土狀，風化深度大於 3m，結構松散，易向凌空面滑落，深部岩性堅硬，岩組工程地質條件較好。

##### e、較堅硬角砾岩岩組

由斷層角砾岩組成。斷層疊破碎帶主要分佈於礦區西南部，主要由  $F_{10}$  發育形成，寬 30—80m，角砾岩成分主要為灰岩、棕黃色粗晶方解石及棕紅色鐵泥質、鈣質較結。由於角砾岩膠結不緊密，受外力作用易破碎，岩石強度低。岩組工程地質條件差。

#### ② 土體

主要分布于矿区南部，由第四系松散物组成，厚 4—60m，为冲洪积的褐黄色亚粘土及腐植质土，含少量砂岩，灰岩碎块。该岩组岩性软弱松散，工程地质条件差。

## (2) 构造结构面特征

### ① 原生结构面

矿区内原生结构面主要为原生层叠面，缝合线构造，侵入岩体界面及其原生节理，受构造影响局部地段原生层面发育成顺层节理。构造在软弱，受外力作用时易顺结构面开裂，破坏岩体的完整性。

### ② 构造结构面

#### a、断层

矿区内断层发育，共有 20 条断层，按其走向不同可分为三组：近东西向断层；近南北向断层；北西—南东向断层。断层出露长度 350—2700m，倾角较大，一般在 70° 以上，垂直断距 10—100m，断层破碎带发育，宽 4—80m，破碎带内岩性主要为断层角砾岩，角砾以灰岩碎块为主。由于断层发育规模大，断层破碎带较宽，断层角砾岩胶结不紧密，受外力作用时易碎裂，对矿区工程地质产生影响。

#### b、节理裂隙

矿区内节理以走向北西—南东向为主，倾角较陡，一般为 70° 以上，节理面为方解石及棕红色泥钙质充填，一般宽 0.5—1cm。矿区内裂隙较发育，裂隙切割矿体深部，受地表水溶蚀作用浅部形成溶蚀裂隙，宽 0.5—1.5m，为方解石及棕红色钙质充填，充填物胶结紧密。矿区节理裂隙较发育，结构面切割矿体，降低了岩体的完整性，对岩体质量有一定影响。

## (3) 矿体围岩工程地质条件评价

矿体及顶板为三叠系下统南陵湖组 ( $T_{1n}$ ) 灰岩、泥晶灰岩、白云质灰岩、蠕虫状灰岩等，据“地质报告”岩石测试成果数据：岩石抗压强度为\*\*\*\*\*MPa，为坚硬岩石。 $R \cdot Q \cdot D$  值为\*\*\*\*\*，岩石完整性中等，岩体质量指标  $M$  值为\*\*\*\*\*，岩体完整性中等。底板为三叠系下统和龙山组 ( $T_{1h}$ ) 泥质灰岩、泥质条带状灰岩夹灰色薄层灰岩等，据“地质报告”岩石测试成果数据：岩石抗压强度为\*\*\*\*，为坚硬岩石。 $R \cdot Q \cdot D$  值为\*\*\*\*\*，岩石完整性中等，岩体质量指标  $M$  值为\*\*\*\*\*，岩体完整性中等，岩组工程地质条件较好。综上所述，矿体围岩均为坚硬岩组，稳定性较好，岩体较为完整，对矿山施工和采矿较为有利。

## (六) 矿体地质特征

## 1、矿体规模与形态

本矿床水泥用灰岩矿矿石质量较好，矿石中矿物成分简单，主要成分为方解石，此外含少量白云石、石英及铁泥质。方解石含量一般在 90%以上，白云石含量约 3%，石英含量较低，一般小于 3%，局部矿石由于受岩浆混染及断层破碎带的影响，石英含量较高，主要为石英质颗粒。矿石中碎屑颗粒主要为微晶~细晶方解石，少量白云石、石英；杂基和胶结物多为泥晶方解石，少量铁泥质及有机质等。

矿石中主要有用组分 CaO 含量高，有害组分 MgO、K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O、SO<sub>3</sub>、Cl<sup>-</sup> 含量较低。整合矿区平均化学成分含量为：CaO 52.07%、MgO 0.74%。

本次圈定的建筑用石料矿石主要为中厚层微晶灰质白云岩、白云质灰岩，矿石矿物成分：主要为白云石、方解石，总含量 90%以上，其矿物组成及含量：白云石 70%，方解石 20%，石英 3%~5%，白云母 1%~2%，微量硅质及有机质等。白云石大多呈微晶结构，粒径≤0.03mm。方解石呈他形粒状、不规则状镶嵌分布于白云石之间，粒径 0.03~0.2mm。石英呈 0.01~0.1mm 显微粒状变晶分布于白云石之间。

## 2、矿石化学成分

矿石矿物主要为方解石，少量白云石、铁泥质及有机质，其中方解石含量 90%以上。依据《储量核实报告》中提供的成果分析数据：

a、矿层中主要有益成分 CaO 最高含量\*\*\*\*，最低含量\*\*\*\*，平均为\*\*\*\*。其中地表矿层 CaO 最高含量\*\*\*\*，最低含量\*\*\*\*，平均含量\*\*\*\*；深部矿层 CaO 最高含量\*\*\*\*%，最低含量\*\*\*\*，平均含量\*\*\*\*。CaO 沿走向、倾向、厚度方向变化稳定，矿层中各层位 CaO 平均含量变化不大，变化系数为\*\*\*\*。

b、矿层中主要有益成分 MgO 最高含量\*\*\*\*，最低含量\*\*\*\*，平均为\*\*\*\*。其中地表矿层 MgO 最高含量\*\*\*\*，最低含量\*\*\*\*，平均含量\*\*\*\*；深部矿层 MgO 最高含量\*\*\*\*最低含量\*\*\*\*，平均含量\*\*\*\*。MgO 沿走向、倾向变化稳定，沿厚度方向变化欠稳定，矿层各层位中 MgO 平均含量变化不大。

c、矿层中 SiO<sub>2</sub>成分最高含量\*\*\*\*，最低含量\*\*\*\*，平均为\*\*\*\*。其中地表矿层 SiO<sub>2</sub>最高含量\*\*\*\*，最低含量\*\*\*\*，平均含量\*\*\*\*；深部矿层 SiO<sub>2</sub>最高含量\*\*\*\*，最低含量\*\*\*\*，平均含量\*\*\*\*。沿走向、倾向方向 SiO<sub>2</sub>含量变化是稳定的，各层位平均含量在\*\*\*\*之间，平均值\*\*\*\*，变化系数\*\*\*\*，变化稳定。

d、矿层中 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>成分最高含量\*\*\*\*，最低含量\*\*\*\*平均为\*\*\*\*。其中地表矿层 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

最高含量\*\*\*\*, 最低含量\*\*\*\*, 平均含量\*\*\*\*; 深部矿层  $Al_2O_3$  最高含量\*\*\*\*, 最小\*\*\*\*, 平均\*\*\*\*。沿走向、倾向方向  $Al_2O_3$  含量变化是稳定的, 各层位平均含量在\*\*\*\*之间, 平均值\*\*\*\*, 变化系数为\*\*\*\*, 变化幅度不大。

e、矿层中  $Fe_2O_3$  成分最高含量\*\*\*\*, 最低含\*\*\*\*, 平均为\*\*\*\*。其中地表矿层  $Fe_2O_3$  最高含量\*\*\*\*, 最低含量\*\*\*\*平均含量\*\*\*\*; 深部矿层  $Fe_2O_3$  最高含量\*\*\*\*, 最小含量\*\*\*\*, 平均\*\*\*\*。沿走向、倾向方向  $Fe_2O_3$  含量变化是稳定的。

矿层中各有害成分矿层中  $K_2O$ 、 $Na_2O$ 、 $SO_3$ 、 $Cl^-$  均满足工业指标要求, 变化稳定。具体详见平均均化学成分表 2-4。

矿区平均化学成分表 表 2-4

| 矿体 | 化学成分 (%) |      |                  |                                |                                |                                    |                 |                 |      |
|----|----------|------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|-----------------|-----------------|------|
|    | CaO      | MgO  | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | K <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O | SO <sub>3</sub> | Cl <sup>-</sup> | 烧失   |
| 全矿 | ****     | **** | ****             | ****                           | ****                           | ****                               | ****            | ****            | **** |

### 3、矿石类型

根据矿石的结构构造、矿物成分含量, 粒度大小, 胶结物及胶结方式等特征, 本矿床工业类型为水泥原料石灰岩, 主要矿石自然类型为泥晶灰岩、蠕虫状灰岩、其次为微晶灰岩、砾屑灰岩等。矿石自然类型主要特征分述如下:

#### a、泥晶灰岩

浅灰~灰色, 泥晶结构, 薄层~厚层构造, 单层厚在 1~200cm。矿石主要由方解石及少量炭泥质等组成。方解石含量在 90%以上, 呈它形细小的粒状, 粒径一般在 0.01mm 左右。炭泥岩含量一般在 6~10%, 呈圆形次圆形团块或包含在方解石晶体之中。有时含少量孔虫及藻类, 偶见介形虫和菊石。泥晶灰岩为矿区内主要矿石类型, 在各个层位均有分布, 矿石质量好。

#### b、蠕虫状灰岩

灰、深灰色颜色较深, 泥晶砾屑结构, 一般为薄层~中厚层构造, 单层厚度 1~50cm, 矿物成分: 方解石含量在 90%以上, 铁泥质 5~8%, 有机质少量。砾屑颜色较深, 多位长条状、竹叶状或不规则状, 形似蠕虫, 沿层面方向顺序排列。长轴砾径一般在 2~20mm, 由较纯净的泥晶方解石所组成, 砾屑含量约在 60~70%。胶结物为泥晶方解石及少量铁泥质所组成。

该类矿石质量较好, 为主要矿石类型。分布在  $T_{1n}^3$  层位, 往往与泥晶灰岩互层或夹在泥晶灰岩之中。

### c、微晶灰岩

淺灰～灰色，微晶結構，薄層～厚層構造，單層厚在 1～200cm，礦石主要由方解石及少量炭泥質所組成。方解石含量在 90%左右，呈自形～它形晶體，力度在 0.25～0.1mm，炭泥質含量在 10%左右，呈雲霧狀，團塊狀分布在方解石晶體或晶體間孔隙中。

該類型礦石質量較好，出露少，主要分布在小嶺山礦段  $T_{1n}^1$  和  $T_{1n}^2$  層位中。

### d、砾屑灰岩

淺灰～灰色，泥晶～微晶砾屑結構，中厚～厚層構造，單層一般在 50～200cm，礦物成分：方解石含量在 95%左右，少量泥質、炭質等。砾屑顏色較淺，為淺灰白略帶淺肉紅色，微晶結構，形狀為長條狀或渾圓狀，分選性較差，雜亂排列，大小一般在 2～10mm，基質為泥晶方解石，砾屑約占 20～30%。

該類礦石質量好，但厚度小，僅在  $T_{1n}^2$  層位底部少量分布。

## 4、礦體圍岩及夾石特征

### ①礦體頂板圍岩

在礦山東部，礦層頂板為南陵湖組第二、三岩性段地層；在礦山西部，礦層頂板為南陵湖組第三、四、五岩性段地層。頂板岩性為灰色、深灰色薄—厚層泥晶灰岩、白雲質灰岩、蠕蟲狀灰岩或斷層角砾岩，化學成分與礦體無大的差別。由於礦層地頂板出露標高低，覆蓋層較厚，局部無對應，且有夾層等原因，故將其歸頂板處理。

### ② 礦體底板圍岩

礦區內礦層底板主要為下三疊統和龍山組 ( $T_{1h}$ ) 地層。位於小嶺山礦段礦層的北部岩性為灰紫—暗紫色泥質灰岩、泥質條帶灰岩夾灰色薄層灰岩和頁岩，頂部夾少量黃綠色頁岩。

### ③礦體夾石

礦石中夾石主要分為兩種類型，即岩漿岩侵入形成的岩脈與沉積形成的沉積夾石。

## 三、礦區社會經濟概況

繁昌區荻港鎮地處安徽長江中下游，長江南岸，位於芜湖市與銅陵市之間，相距各 45 公里，北與無為縣隔江相望。全鎮總面積 84.8 平方公里，人口 4.78 萬人，轄 10 個村委會，5 個社區居委會。荻港鎮是國家級綜合改革試點鎮，國家級小城鎮建設試點鎮。

荻港鎮水陸交通發達，擁有長江岸線 12 公里，現有大小客貨碼頭 41 座，全年貨運吞吐量達 2000 萬噸以上，客運量 100 萬人次。境內省級公路經繁昌、蕪湖、銅陵通

往全國各地，交通便捷，區位優勢明顯。荻港的經濟發展較快，主要有建材、采掘、運輸、機械、服裝、化工、造船等七個行業，特別是建材工業發達，為全國水泥第一鎮，現有水泥企業 15 家，礦山企業 73 家，年產建材石料 1000 余萬噸，水泥及水泥熟料 650 余萬噸。駐鎮企業有 3 個上市公司、8 個中外合資企業。

2021 年荻港鎮的經濟：全鎮 31 家規模工業企業累計完成工業總產值 89.42 億元，同比增長 21.53%。規模以上工業累計增加值 42.19 億元，同比增長 16.96%。全年，全鎮完成累計固定資產投資 21.2 億元，同比增長 21.8%。全年全鎮 18 家限額以上商貿單位限額以上商貿零售額達到 2.42 億元，其中同口徑商貿零售額 2.42 億元，同比增長 50.06%。

#### 四、礦區土地利用現狀

##### （一）礦區地類及土地權屬調查

依據繁昌區荻港鎮 2020 年土地利用現狀圖及《土地利用現狀分類》（GB0T21010-2020）標準，礦區範圍內土地利用現狀統計情況如下：

1、采礦權面積為\*\*\*\*\*Km<sup>2</sup>（老虎頭\*\*\*\*\*km<sup>2</sup>、小嶺山\*\*\*\*\*），土地利用類型為有林地、其他林地、采礦用地等。土地利用現狀統計見表 2-5 及附圖 7 礦區土地利用現狀圖。

2、權屬現狀：安徽省繁昌區老虎頭小嶺山整合礦區水泥用灰岩礦位於繁昌區荻港鎮桃沖村、鵲江村和楊灣村境內，土地所有權人為國家所有。礦山開采階段對復垦區土地進行合法使用，區內土地權屬清晰，無爭議。

3、礦區內不涉及到基本農田。

4、礦區周邊地類有旱地、有林地和采礦用地等，礦區外的農田區域，農業以稻米等糧食作物為主。

5、礦區周邊地貌屬低山，由於礦區 300 米外有村莊，道路等基礎設施通過村村通工程路面已硬化。

土地利用現狀表 表 2-5

| 一 級 類 |        | 二 級 類 |      | 面 積（hm <sup>2</sup> ） | 比 例（%） |
|-------|--------|-------|------|-----------------------|--------|
| 編 碼   | 名 稱    | 編 碼   | 名 稱  |                       |        |
| 03    | 林地     | 0301  | 喬木林地 | *****                 | *****  |
|       |        | 0307  | 其他林地 | *****                 | *****  |
| 10    | 交通運輸用地 | 1006  | 農村道路 | *****                 | *****  |
| 06    | 采礦用地   | 0602  | 采礦用地 | *****                 | *****  |
| 合 計   |        |       |      | *****                 | *****  |

各用地单元土地利用情况表

表 2-6

| 名称   | 损毁面积<br>( $\text{hm}^2$ ) | 其他林地<br>( $\text{hm}^2$ ) | 乔木林地<br>( $\text{hm}^2$ ) | 采矿用地<br>( $\text{hm}^2$ ) | 交通过地<br>( $\text{hm}^2$ ) |
|------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 露天采场 | ****                      | ****                      | ****                      | ****                      | ****                      |
| 工业场地 | ****                      | ****                      | ****                      | ****                      | ****                      |
| 矿区道路 | ****                      | ****                      | ****                      | ****                      | ****                      |
| 合 计  | ****                      | ****                      | ****                      | ****                      | ****                      |

## (二) 矿区表土层状况调查

根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2014)分类,项目区位于安徽南部,复垦类型区为长江中下游丘陵区,编制人员对矿区的土壤进行测量和踏勘,矿区土资源的特点是:土源较丰富,有机质含量较高。

1、土壤质量:对矿区土壤的实测值,参数如下:pH 值\*\*\*\*表层土壤有机质平均含量\*\*\*\*%,全氮平均含量\*\*\*\*8 %,全磷\*\*\*\*,全钾\*\*\*\*。土壤容重\*\*\*\*。

2、对照土地复垦质量控制标准,见表 2-7。

矿区土地复垦质量的控制标准与现场实际对比表

表 2-7

| 复垦方向 |             | 指标类型 | 基本指标                            | 控制标准       | 现场实际值 |
|------|-------------|------|---------------------------------|------------|-------|
| 林地   | 有林地<br>灌木林地 | 土壤质量 | 有效土层厚度 (cm)                     | $\geq 30$  | ****  |
|      |             |      | 土壤容重 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) | $\leq 1.5$ | ****  |
|      |             |      | 土壤质地                            | 砂土至壤质粘土    | 壤质粘土  |
|      |             |      | 砾石含量%                           | $\leq 20$  | ****  |
|      |             |      | pH 值                            | 5.0-8.5    | ****  |
|      |             |      | 有机质%                            | $\geq 1$   | ****  |

对照结果表明,矿区土壤栽植为有林地,土壤满足《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2014)中标准要求。

3、采矿用地:包括现有露采场和矿区道路等占用土地,由于开挖和压占,导致土壤密实度增加,土壤容重加大。

## 五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿山远离城市,矿区及周围无自然保护区、旅游景点、文物古迹和地质遗迹等需要特殊保护的环境敏感目标。矿山周围主要人类工程活动有城镇建设和交通工程,无集中开采地下水等人类工程活动。

### (一) 城镇建设

随着城乡一体化建设步伐的加快,作为地质环境负载较大的城镇,一直是人口集中、人类工程经济活动较为强烈的地区之一。评估区周边农村居民点较为集中,建筑物以三

层以下楼房居多，建房切坡高度一般 0~1.0m，坡度 50° 左右，现状边坡较稳定，没有发现崩塌、滑坡现象。破坏地质环境的城镇建设工程活动强度一般。

## （二）交通工程

交通工程主要为村镇道路建设，工程包括路面整平、填筑路基、切坡与开挖土方等人类工程活动。其中公路切坡高度一般小于 2m，坡度 15~30°，边坡稳定，没有发现滑坡、崩塌现象，破坏地质环境的交通工程活动一般。

综上所述，现状条件下破坏地质环境的人类工程活动一般。

# 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

## （一）矿山已开展的地质环境治理

依据《安徽荻港海螺水泥股份有限公司安徽省繁昌县小岭山矿区小岭山矿段水泥用灰岩矿山地质环境保护与土地复垦方案》和《安徽荻港海螺水泥股份有限公司老虎头水泥灰岩矿山地质环境保护与土地复垦方案》的相关治理内容，荻港海螺于 2018 年 8 月对区内小岭山北侧\*\*\*\*、\*\*\*\*、\*\*\*\*、\*\*\*\*米平台进行综合治理。其治理措施简介如下：

### 1、治理工程总体部署

通过削坡减载、危岩清理等多种方式消除地质灾害隐患；高陡裸露的边坡坡段进行削坡结合藤本植物复绿；治理复绿的原则：在保护好既有植被的基础上，栽植速生乔木和灌木，提升复绿效果。根据原《安徽荻港海螺水泥股份有限公司小岭山石灰石矿土地复垦方案报告书》和《安徽荻港海螺水泥股份有限公司老虎头水泥灰岩矿山地质环境保护与土地复垦方案》在保护好既有植被的基础上，在平台上栽植速生乔木和灌木，提升复绿效果。能与当地的生态环境相协调。

### 2、工程治理设计

该治理区在小岭山矿区平台标高\*\*\*\*、\*\*\*\*、\*\*\*\*、\*\*\*\*米，岩性为灰岩、泥质灰岩。较完整，局部有破碎，坡面倾角 75°~80°。坡高 10~15 米，局部有坍塌的现象。治理措施：

削坡+坡脚堆积压坡+破面覆土+平台栽树绿化+播撒草籽

①、削坡：对露采边坡上采用削坡、局部较陡处采用机械削坡，坡顶削下的岩石堆于坡角。开发利用方案设计终了台段坡面角 65°。采场终了边坡 45~55°。根据《工程地质手册（第五版）》岩质边坡坡度建议值 1:0.3~1:0.5，为使矿区边坡稳定和后期绿化提供一个安全的场地，考虑对边坡进一步放缓确定最终破面的坡角小于 55°。因而，

削坡減載消除了不穩定边坡的安全隱患，边坡穩定性滿足要求。

坡的中间设置安全平台，平台宽度为 2 米。平台栽植灌木，栽植间距按 2 米/株。  
削坡工程量采用矿产资源储量计算方法中的平行断面法对削坡体积进行估算：

$$V=L \times S$$

S: 削掉的断面积 (25m<sup>2</sup>)

L: 边坡长度 (3100 米)

通过各断面的估算，削方量为 27500m<sup>3</sup>。

②、坡面危岩清理，对该区域边坡进行坡面整理，消除坡面上的松动岩块。采用人工清理、整平。坡底、坡顶栽植爬山虎。（株距 1m，藤长 0.3~0.4 米）利用藤本植物的上爬下挂特点，复绿坡面。

治理区工作量统计表

表 2-8

| 序号  | 工程或费用名称                                 | 单位              | 数量    | 备注           |
|-----|-----------------------------------------|-----------------|-------|--------------|
| 1   | 复绿工程                                    |                 |       | 工作量按现场实际情况结算 |
| 1.1 | 栽刺槐                                     | 株               | ***** |              |
| 1.2 | 栽植爬山虎                                   | 株               | ***** |              |
| 1.3 | 播撒草籽                                    | hm <sup>2</sup> | ***** |              |
| 2   | 治理工程                                    |                 | ***** |              |
| 2.1 | 削坡                                      | m <sup>3</sup>  | ***** |              |
| 2.2 | 整平                                      | hm <sup>2</sup> | ***** |              |
| 2.3 | 截水沟 (0.4*0.5m)                          | m <sup>3</sup>  | ***** |              |
| 2.4 | 排水沟 (0.4*0.5m)                          | m <sup>3</sup>  | ***** |              |
| 2.5 | 混凝土                                     | m <sup>3</sup>  | ***** |              |
| 2.6 | 开挖水池                                    | m <sup>3</sup>  | ***** |              |
| 2.7 | 蓄水池土工布国标 30m*40m<br>300g/m <sup>2</sup> | m <sup>2</sup>  | ***** |              |
| 2.8 | 蓄水池土工膜 国标 45m*40m<br>S=1mm              | m <sup>2</sup>  | ***** |              |
| 2.9 | 覆土                                      | m <sup>3</sup>  | ***** |              |
| 3.0 | 浆砌石块                                    | m <sup>3</sup>  | ***** |              |
| 3.1 | 警示标牌                                    | m <sup>2</sup>  | ***** |              |
| 4   | 养护                                      |                 |       |              |
| 4.1 | 绿化养护                                    | 株/月             | ***   |              |

③、平台砌挡土墙：在各平台外侧砌石，砌体厚 0.4 m，高 0.6m，的挡土墙，形成台阶蓄土池，挡土墙的材料就地取石片料，采用 M7 砂浆勾砌。挡土墙底部设置排水孔，排水孔每 5 米一个，孔径为 10cm。然后覆土 50cm，平台、坡面回填表层岩土，要求采用具有一定肥力和生长能力的土壤。

回填工程量：整平面积\*\*\* m<sup>3</sup>；平台、坡面栽植刺槐树，树径为 5cm, 高 1.8 米，带

土球，栽植樹木按照 2500 株/  $\text{hm}^2$ （栽植間距為  $2 \times 2\text{m}$ ）。樹林間播撒草籽。

④、設置水池：在+80 米平台西側，設置水池一個。用于養護植物。坡面采用噴灌澆灌植物，每次澆灌植物用水量按《安徽省行業用水定額》（DB34/T679-2019）確定。

⑤、截、排水溝：設計斷面：采用梯形（上口 $\times$ 下口 $\times$ 高 $=1.0 \times 0.6 \times 0.6$ ）

設計排水坡度：大于 0.3%排水出口：利用地勢排于兩側坡腳。坡底排水溝結構：采用混凝土預制塊。截水溝設于坡腳底部，排水溝設于边坡兩端和中間。（距離坡腳 1.5 米處）設置截水溝，縱向設置排水溝。

⑥、本治理區植物養護澆灌采用噴灌。

圖 2-4 边坡工作示意图

治理前后对比照片見 2-10~2-15。

照片 2-10 治理前边坡照片

照片 2-11 治理前平台照片

照片 2-12 治理前边坡照片

照片 2-13 治理后平台照片

照片 2-14 治理后平台、平台照片

照片 2-15 治理后平台照片

## (二) 芜湖海螺水泥股份有限公司箬帽山-戴家店矿区水泥用石灰岩矿已开展的地质环境治理

芜湖海螺水泥股份有限公司箬帽山-戴家店矿区水泥用石灰岩矿矿区位于繁昌區繁陽鎮，該礦同為海螺集團旗下礦山，開採礦山類型為灰岩，距本次項目區約 15km 左右，位於繁昌區繁陽鎮境內，目前為生產礦山。2019 年 6 月，通過安徽省省級綠色礦山專家評審。

通過現場調查，芜湖海螺水泥股份有限公司箬帽山-戴家店矿区水泥用石灰岩矿矿区目前已經在采場區、工業場地、辦公區等地實施了綠化。主要治理內容如下：

### 1、露采場

礦山在箬帽山礦段北西側、南東側局部露采場和官山礦段北側局部露采場已實行復綠。已進行了植樹并撒播草籽，目前治理範圍植被覆蓋率達 75%以上，治理效果較好。

### 2、工業場地、辦公區

以喬木、灌木、草坪綠化為主，輔以各種花卉、綠化小品等景觀，建設花園式廠區。目前治理範圍植被覆蓋率達 75%以上，治理效果較好。

目前礦山已實施治理面積 22.94hm<sup>2</sup>，投入資金約 155 萬元。具體治理工程量等具體見下表 2-9。

箬帽山-戴家店矿区水泥用石灰岩矿各場地已完成的治理工程

表 2-9

| 序<br>号 | 起止时间                      | 种植地点                        | 工作内容     | 单位 | 数量   | 投入资金<br>(万元) |
|--------|---------------------------|-----------------------------|----------|----|------|--------------|
| 1      | 2017 年 4 月至<br>2018 年 4 月 | 对箬帽山南侧南三<br>边坡处理外翻区域        | 播撒草籽     | kg | **** | ****         |
|        |                           |                             | 爬山虎      | 株  | **** | ****         |
| 2      | 2017 年 3 月至<br>2018 年 5 月 | 箬帽山南侧南三东、<br>西两侧终了边坡        | 种植马尾松    | 棵  | **** | ****         |
|        |                           |                             | 播撒草籽     | 株  | **** | ****         |
| 3      | 2017 年 3 月至<br>2018 年 5 月 | 箬帽山主矿道路<br>两侧护坡进行绿化         | 播撒草籽     | Kg | **** | ****         |
|        |                           |                             | 种植马尾松    | 棵  | **** | ****         |
| 4      | 2017 年 3 月至<br>2018 年 4 月 | 箬帽山卸料平台靠<br>山体一侧            | 种植柳树     | 棵  | **** | ****         |
|        |                           |                             | 播撒草籽     | Kg | **** | ****         |
|        |                           |                             | 爬山虎      | 株  | **** | ****         |
| 5      | 2017 年 3 月至<br>2018 年 5 月 | 箬帽山南侧南二终<br>了边坡             | 播撒草籽     | Kg | **** | ****         |
|        |                           |                             | 爬山虎      | 株  | **** | ****         |
| 6      | 2017 年 3 月至<br>2018 年 5 月 | 箬帽山新规划运矿<br>道修建后对破坏植<br>被部分 | 种植马尾松、柳树 | 棵  | **** | ****         |
|        |                           |                             | 播撒草籽     | Kg | **** | ****         |
|        |                           |                             | 爬山虎      | 株  | **** | ****         |
| 7      | 2017 年 3 月至<br>2018 年 4 月 | 箬帽山北西堆场 20<br>区域复垦          | 种植马尾松、柳树 | 棵  | **** | ****         |
|        |                           |                             | 播撒草籽     | Kg | **** | ****         |
| 8      | 2017 年 4 月至               | 厂区 1#门至矿山办                  | 补种香樟树    | 棵  | **** | ****         |

|     |                            |                      |          |                |       |       |
|-----|----------------------------|----------------------|----------|----------------|-------|-------|
|     |                            |                      | 种植女贞     | 棵              | ***** | ***** |
| 9   | 2017 年 4 月至<br>2017 年 10 月 | 矿山办公楼四周              | 种植香樟树    | 棵              | ***** | ***** |
|     |                            |                      | 马尼拉草坪    | m <sup>2</sup> | ***** | ***** |
| 10  | 2017 年 5 月至<br>2018 年 4 月  | 矿山办公楼后方至<br>维修厂房区域   | 种植柳树     | 棵              | ***** | ***** |
| 11  | 2017 年 5 月至<br>2018 年 4 月  | 官山采区东北部防<br>尘带       | 种植马尾松、柳树 | 棵              | ***** | ***** |
| 12  | 2017 年 5 月至<br>2018 年 4 月  | 官山采区靠西侧<br>216 省道侧绿化 | 种植柳树     | 棵              | ***** | ***** |
| 13  | 2017 年 4 月至<br>2018 年 4 月  | 官山破碎机至上山<br>路口下方     | 种植柳树     | 棵              | ***** | ***** |
| 合 计 |                            |                      |          |                | ***** | ***** |

由于本矿山与箬帽山矿均位于繁昌區，项目区内气候相近，两矿山开采方式相同，均为露采分台阶开采，开采地质环境条件相近（以灰岩为主），土地利用现状基本相同，主要为林地和采矿用地，案例矿山礦區界外采场底盘和工业场地空闲区采取了覆土植树方式复垦为有林地，覆土厚度 0.5m，复绿植被为柳树和马尾松。因此，周边矿山（箬帽山矿）地质环境治理与土地复垦案例中治理措施、复垦方式、覆土厚度、复绿植被的选择等为本矿山地质环境治理与土地复垦提供了参考和借鉴作用。本矿山地质环境治理主要目标为防止人为扰动，减少植被破坏，最终保证生态系统不退化，全面恢复和建设林草植被，提高植被覆盖率。

照片 2-16 官山矿段礦區外采场已复绿

照片 2-17 工业场地地面硬化及植被

照片 2-18 坡面复绿

### （三）方案执行情况及治理效果

两处矿山通过治理，基本与原方案设计治理的目标一致，达到了原方案的治理目的，并经过了国土部门组织的验收。（详见附件专家验收意见）

### 本章小结

矿山主要地貌类型为低山。矿区内土地类型为林地和采矿用地。矿山周边主要工程活动主要为城镇建设和交通工程。

### 第三章 礦山地質環境影響和土地損毀評估

#### 一、礦山地質環境與土地資源調查概述

方案編制是在進行大量的資料收集以及野外調研的基礎上完成的，方案中所用原始數據一部分來源於現場調查，一部分由礦山企業提供。

現場調查以荻港海螺提供的 1: 2000 地形圖和 Google Earth 2021 年 12 月底遙感影像圖為底圖，結合繁昌區自然資源與規劃分局提供的最新土地利用現狀圖，於 2022 年 8 月 18 日～2022 年 8 月 20 日對礦山進行了礦山地質環境、土地資源調查和公眾參與調查，對 1: 2000 地形圖進行了補充繪制。

社會因素調查以走訪為主，了解周圍村莊人口、房屋建築、耕地現狀、林地現狀、飲用水源等。自然要素調查，主要採用點線結合，以點上觀察、測量和訪問為主，採用 GPS 定位，配合路線調查追索。重點查明礦山地質災害、地形地貌景觀（地質遺迹、人文景觀）、礦區含水層破壞、水土環境污染、土地占用與損毀及其它礦山環境問題的規模、分布和危害、礦山地質環境治理與土地復垦情況等。完成的主要工作量見表 0-1。

##### （一）礦山地質環境調查

通過礦山現狀調查，礦山主要布置工程有采場、工業場地和礦山道路，共挖損、壓占土地面積\*\*\*\* $\text{hm}^2$ 。

通過礦山現狀調查未发现崩塌、滑坡等地質災害。礦山地層產狀與山体自然坡度大部分呈斜交關係，边坡穩定性較好。礦山現狀地質災害不發育。

礦山為露天開采礦山，礦山周邊無自然保護區、人文景觀、風景旅遊區等。礦山挖損、壓占土地面積較大，對原始地形地貌景觀影響和破壞較大，對周邊地形地貌景觀影響嚴重。本次礦區地形地貌調查沿礦區內道路進行，主要調查礦區內采場边坡高度，坡度，边坡岩石地質特征，結構面組合特征等，另外調查，工業場地內建築設施情況以及對地貌的損毀情況。同時調查礦山已採取的保護與恢復治理措施，具體工程實施內容等。

礦山目前開采標高位於當地最低侵蝕基準面之上，礦山現狀開采對含水層破壞影響較輕。礦山開采礦種為水泥用石灰岩，礦石不含有毒有害元素，礦山開采對水土環境影響較輕。

綜上所述，礦山破壞土地面積較大，對地形地貌景觀影響嚴重、礦山地質災害不發育，對含水層、水土環境污染影響較輕，礦山地質環境較嚴重。

##### （二）礦山土地資源調查

礦區及周邊土地類型主要為采礦用地和有林地，以及少量農村道路和其他林地。礦山采場周邊植被茂盛主要以荊棘、灌木和野生小竹叢為主，植被覆蓋率達 80%以上。由於露采場開采和礦山工業場地及道路等工程建設使原本茂密的植被變成裸露岩壁和裸土覆蓋面，礦區采場、工業場地和礦區道路周邊植被較少，主要為零星的低矮灌木和雜草，損毀區域內植被覆蓋率在 15%~25%之間。

綜上所述，礦山現狀開采對土地資源影響嚴重。

## 二、礦山地質環境影響評估

### （一）評估範圍和評估級別

#### 1、評估範圍

礦山地質環境保護與土地復垦方案編制區範圍包括開采區和受礦業活動影響的區域。根據《礦山地質環境保護與恢復治理方案編制規範》（DZ0T0223-2011），針對礦山開采對周邊可能影響的範圍及周邊建設工程概況，根據礦山開發利用方案，本礦為露天開采，綜合考慮礦山開采可能引發的地質災害影響範圍、對含水層破壞、對地形地貌景觀影響、對水土環境污染及土地資源破壞的影響範圍，確定本次評估區範圍，評估區面積約 340.12hm<sup>2</sup>。其具體評估範圍見附圖 01，其拐點坐標見表 3-1（2000 國家大地坐標系）。

評估區範圍拐點坐標（2000 國家大地坐標系） 表 3-1

| 序號  | X     | Y     | 序號  | X     | Y     |
|-----|-------|-------|-----|-------|-------|
| G1  | ***** | ***** | G31 | ***** | ***** |
| G2  | ***** | ***** | G32 | ***** | ***** |
| G3  | ***** | ***** | G33 | ***** | ***** |
| G4  | ***** | ***** | G34 | ***** | ***** |
| G5  | ***** | ***** | G35 | ***** | ***** |
| G6  | ***** | ***** | G36 | ***** | ***** |
| G7  | ***** | ***** | G37 | ***** | ***** |
| G8  | ***** | ***** | G38 | ***** | ***** |
| G9  | ***** | ***** | G39 | ***** | ***** |
| G10 | ***** | ***** | G40 | ***** | ***** |
| G11 | ***** | ***** | G41 | ***** | ***** |
| G12 | ***** | ***** | G42 | ***** | ***** |
| G13 | ***** | ***** | G43 | ***** | ***** |
| G14 | ***** | ***** | G44 | ***** | ***** |
| G15 | ***** | ***** | G45 | ***** | ***** |
| G16 | ***** | ***** | G46 | ***** | ***** |
| G17 | ***** | ***** | G47 | ***** | ***** |

|              |      |      |     |      |      |
|--------------|------|------|-----|------|------|
| G18          | **** | **** | G48 | **** | **** |
| G19          | **** | **** | G49 | **** | **** |
| G20          | **** | **** | G50 | **** | **** |
| G21          | **** | **** | G51 | **** | **** |
| G22          | **** | **** | G52 | **** | **** |
| G23          | **** | **** | G53 | **** | **** |
| G24          | **** | **** | G54 | **** | **** |
| G25          | **** | **** | G55 | **** | **** |
| G26          | **** | **** | G56 | **** | **** |
| G27          | **** | **** | G57 | **** | **** |
| G28          | **** | **** | G58 | **** | **** |
| G29          | **** | **** | G59 | **** | **** |
| G30          | **** | **** | G60 |      |      |
| 方案編制區面積：**** |      |      |     |      |      |

## 2、評估級別

根據《礦山地質環境保護與恢復治理方案編制規範》（DZ/T0223-2011），按評估區重要程度、礦山地質環境條件複雜程度及礦山開采規模三要素來確定礦山地質環境保護與土地復垦方案評估工作級別。

### （1）評估區重要程度

評估區範圍內無村莊；無重要交通要道或建築設施；無自然保護區及自然景區；無重要水源地；破壞土地類型主要為采礦用地和有林地等。《礦山地質環境保護與恢復治理方案編制規範》（DZ/T0223-2011）附錄 B 表 B. 1，確定該評估區重要程度屬較重要區。

評估區重要程度分級表（表 B. 1） 表 3-2

| 重要區                                     | 較重要區                       | 一般區                           |
|-----------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| 分布有 500 人以上的居民集中居住區                     | 分布有 200-500 人以上的居民集中居住區    | 居民居住分散，居民集中居住區人口在 200 人以下     |
| 分布有高速公路、以及公路、鐵路、中型以上水利、電力工程或其他重要建築設施    | 分布有二級公路、小型水利、電力工程或其他重要建築設施 | 無重要交通要道或建築設施                  |
| 礦區緊鄰國家自然保護區（含地質公園、風景名勝區等）或重要旅遊景區（點）     | 緊鄰省級、縣級自然保護區或重要旅遊景區（點）     | 遠離各級自然保護區或旅遊景區（點）             |
| 有重要水源地                                  | 有較重要水源地                    | 無較重要水源地                       |
| 破壞耕地、園地                                 | 破壞林地、草地                    | 破壞其它類型土地面積小於 5hm <sup>2</sup> |
| 注：評估區重要程度分級確定採取上一級別優先的原則，只要有一條符合者即為該級別。 |                            |                               |

### （2）礦山地質環境條件複雜程度

a) 水文地質條件簡單。礦山設計最低開采標高為+13m，+26m 以上采場礦體位於當

地最低侵蝕基準面之上，能自然排水，采場匯水小於  $3000\text{m}^3/\text{d}$ ，+26m 以下採用泵站排水。采場的匯水區僅限於采場本身，地表水與地下水聯繫不密切，礦床充水因素主要為大氣降水，對礦床開采影響小，采礦和疏干排水不易導致礦區周圍主要含水層的影響或破壞，水文地質條件簡單；

b) 采場边坡主要石灰岩，岩石中等堅硬-堅硬，節理裂隙較發育，斷裂構造較發育。礦床圍岩岩體結構以厚層狀-塊狀整體結構為主，區域內褶皺、斷裂發育，地質構造複雜多樣，礦區覆蓋土層較薄，平均厚度約 20cm，边坡較穩定，礦區工程地質條件為較複雜；

c) 礦區位於桃沖向斜北翼段。小嶺礦段地層走向基本上與區域構造線一致，即近東西向延伸，東小嶺地層向西南傾斜，西小嶺地層倒轉，地表傾向北西，而深部則逐漸向南傾，局部地表產狀正常。礦區內斷裂構造發育，本礦區共有 20 個斷層，與礦床密切相關的斷層有 10 條，礦區地質構造複雜；

d) 現狀條件下礦山地質環境問題少，對人居環境、自然景觀影響小；

e) 礦山設計開采標高\*\*\*\*，采場面積及采坑深度較大。礦山開采較規範，預測采場边坡較穩定，發生崩塌、滑坡等地質災害的可能性小；

f) 礦區微地貌主要為低丘，其次為坳溝，相對高差較大，地面傾向與岩層傾向多為斜交地形，坡度一般為  $15^\circ \sim 25^\circ$ ，地貌條件較複雜。

依據《礦山地質環境保護與恢復治理方案編制規範》(DZ0T0223-2011) 附錄 C 表 C. 2，判定該礦山地質環境條件複雜程度為複雜。

露天開采礦山地質環境條件複雜程度分級表 表 3-3

| 複雜                                                                                                                         | 中等                                                                                                                                      | 簡單                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 采場礦層（體）位於地下水位以下，采場匯水面積大，采場進水邊界條件複雜，與區域含水層或地表水聯繫密切，地下水補給、徑流條件好，采場正常匯水量大於 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ；采礦活動和疏干排水容易導致區域主要含水層破壞 | 采場礦層（體）局部位於地下水位以下，采場匯水面積較大，與區域含水層或地表水聯繫較密切，采場正常匯水量 $3000\text{m}^3/\text{d} \sim 10000\text{m}^3/\text{d}$ ；采礦和疏干排水比較容易導致礦區周圍主要含水層影響或破壞 | 采場礦層（體）位於地下水位以上，采場匯水面積小，與區域含水層、或地表水聯繫不密切，采場正常匯水量小於 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ；采礦和疏干排水不易導致礦區周圍主要含水層的影響或破壞 |
| 礦床圍岩岩體結構以碎裂結構、散體結構為主，軟弱結構面、不良工程地質層發育，存在飽水軟弱岩層或松散軟弱岩層，含水砂層多，分布廣，殘坡積層、基岩風化破碎帶厚度大於 10m、穩固性差，采場岩石边坡風化破碎或土層鬆軟，边坡外傾軟弱結構面         | 礦體圍岩岩體結構以薄~厚層狀結構為主，軟弱結構面、不良工程地質層發育中等，存在飽水軟弱岩層和含水砂層，殘坡積層、基岩風化帶厚度 $5\text{m} \sim 10\text{m}$ 、穩固性較差，采場边坡岩石風化較破碎，边坡存在                     | 礦床圍岩岩體結構以巨厚層狀-塊狀整體結構為主，軟弱結構面、不良工程地質層不發育，殘坡積層、基岩風化破碎帶厚度小於 5m、穩固性較好，土層薄，边坡基本不存在外傾軟弱結構面或危岩，边坡較穩定            |

| 复杂                                                                                | 中等                                                                     | 简单                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 或危岩发育，易导致边坡失稳                                                                     | 外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳                                                  |                                                                      |
| 地质构造复杂，矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大 | 地质构造较复杂，矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大        | 地质构造较简单，矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小                |
| 现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大                                                   | 现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大                                               | 现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小                                               |
| 采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害                                                          | 采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害                                            | 采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害                                            |
| 地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑                     | 地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为25°~35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交 | 地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡 |
| 注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别                                                       |                                                                        |                                                                      |

### （3）矿山开采规模

根据开发利用方案，本次设计开采规模为\*\*\*\*\*万吨/年，开采方式为露天开采，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录D中石灰石矿矿山生产建设规模分类（表3-4），确定矿山建设生产规模为大型。

石灰石矿矿山生产建设规模分类表

表 3-4

| 矿种类别 | 计量单位 | 年生产量 |        |     | 备注 |
|------|------|------|--------|-----|----|
|      |      | 大型   | 中型     | 小型  |    |
| 石灰岩  | 万吨   | ≥100 | 100~50 | <50 | 矿石 |

### （4）方案编制级别

该评估区重要程度属较重要区，矿山地质环境条件复杂程度为复杂，矿山属大型矿，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录A，确定本方案编制级别为一级。

矿山地质环境影响评估分级表（表 A.1）

表 3-5

| 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 |

|     |    |    |    |    |
|-----|----|----|----|----|
| 一般区 | 中型 | 一级 | 二级 | 二级 |
|     | 小型 | 一级 | 二级 | 三级 |
|     | 大型 | 一级 | 二级 | 二级 |
|     | 中型 | 一级 | 二级 | 三级 |
|     | 小型 | 二级 | 三级 | 三级 |

## （二）矿山地质灾害现状分析与预测

### 1、自然边坡稳定性现状分析与预测

组成矿区内自然斜坡的岩性主要为石灰岩，岩石致密较坚硬，力学强度较高。矿区内岩石风化较弱，断裂构造发育，节理裂隙较发育，地表岩溶较发育，未开采区域植被覆盖良好，矿区地处弱震区，区域稳定性总体较好。自然斜坡坡度一般在  $25^{\circ}$  以下，矿区内未发现自然边坡失稳现象，自然边坡较稳定，预测自然边坡局部近地表破碎段在强降雨条件下可能发生崩塌、滑坡等地质灾害。

### 2、露采场边坡稳定性现状分析与预测

#### （1）露采场边坡稳定性现状分析

经现场调查，现矿山采用山坡露天开采，目前西小岭矿段表土几乎全部剥离完成，2021 年度矿山主要开采在\*\*\*\*\*、\*\*\*\*\*、\*\*\*\*\*东小岭在\*\*\*\*\*五个台阶开采。

现状采场边坡岩性主要为灰岩，采场边坡近地表岩石较破碎，断裂构造发育、节理裂隙发育，采场边坡倾向与地层倾向多为斜交，少部分为顺向和逆向。根据现场调查，采场边坡基本稳定。迄今为止未发生崩塌、滑坡等地质灾害。现状评估，地质灾害不发育。

#### （2）露采场边坡可能引发崩塌滑坡预测评估

根据本矿山的《开发利用方案》，矿山自上而下分台阶开采，矿山露采场设计最高开采标高为\*\*\*，最低\*\*\*闭坑时将形成局部 14 级台阶，分台阶高\*\*\*\*\*、\*\*\*\*\*、\*\*\*\*\*安全、清扫平台间隔设置，清扫平台宽 8m，清扫平台坡面角  $65^{\circ}$ ，最终边坡角  $55^{\circ}$ 。

露采场边坡稳定性的主要影响因素有边坡构成要素（包括坡高、坡度）、构成边坡岩石的物理力学性质、岩体结构类型、断层构造、结构面组合关系（包括地层层面与坡面的组合关系、地层层面与岩石节理的组合关系、坡面与岩石节理、断层的组合关系），此外还与边坡自然风化作用、地震与振动、大气降水等因素相关。本次评估主要考虑上述对边坡稳定性产生影响的因素，并加以综合分析，对边坡的稳定性做出评估。

#### ①、整体边坡稳定性

### 坡率分析法

依据《工程地质手册（第五版）》中“边坡工程的稳定性分析”章节中的“岩石的人工边坡设计”中的“岩质边坡坡度与高度参考数值”一表，确定评估露采场现状边坡稳定性，具体的参考值及评价结果见表 3-6。

岩质边坡坡度与高度参考值 表 3-6

| 岩石种类<br>及特征          | 岩石风<br>化程度   | 岩石破<br>碎程度    | 边坡坡度与高度值    |             |              |
|----------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|--------------|
|                      |              |               | 高 15m 以内    | 高 30m 以内    | 高 40m 以内     |
| 石灰岩厚<br>层，块状致<br>密坚硬 | 微风化至<br>中等风化 | 节理很少至节<br>理较多 | 1:0.1~1:0.2 | 1:0.2~1:0.3 | 1:0.3~1:0.5  |
|                      |              | 节理发育          | 1:0.2~1:0.3 | 1:0.3~1:0.5 | 1:0.5~1:0.75 |
|                      |              | 节理极发育         | 1:0.3~1:0.5 | 1:0.5       |              |
|                      | 强风化          | 节理很少至节<br>理较多 | 1:0.2~1:0.4 | 1:0.5       | 1:0.75       |
|                      |              | 节理发育          | 1:0.4~1:0.5 |             |              |
|                      |              | 节理极发育         | 1:0~1:0.75  | 1:0.75~1:1  |              |

注：表格来源《工程地质手册（第五版）》

经评价分析露采场边坡坡度与高度参考值符合标准要求，但由于部分坡段受到断层的影响，边坡的整体稳定性一般，除此以外其他地段边坡稳定，产生整体滑动可能性小。

### 极射赤平投影法

本次项目区内影响边坡稳定的主要结构面是层理、节理及断层。针对不同边坡和结构面的组合关系，利用赤平投影图来反映最终边坡与结构面的空间组合关系，并据此分析最终边坡的稳定性状态。根据倾向将终了开采面分为 AB、BC、CD、DE、EF、FG、GA 等 7 段边坡（图 3-1），本次依次对边坡利用赤平投影的方法进行分析，分析结果具体见图 3-1~图 3-8。

图 3-1 采场边坡分段示意图

图 3-2 AB 段赤平投影图

图 3-3 BC 段赤平投影图

图 3-4 CD 段赤平投影图

图 3-5 DE 段赤平投影图

图 3-6 EF 段赤平投影图

图 3-7 FG 段赤平投影图

图 3-8 GA 段赤平投影图

根据上述赤平投影图分析结果知，AB、DE 段边坡同结构面相反，CD、EF、GA 段边坡同结构大角度相交，边坡与结构面组合关系对边坡稳定无不利影响，边坡发生滑坡可能性小。BC、FG 坡面与结构面角度相近，但是结构面角度比坡面角更陡，因此，可以认为坡面是基本稳定的。

由于项目区内断层较为发育，局部岩体具有一定的破碎性，随着后期开采过程中部分边坡岩石可能较破碎，加上受爆破、雨水等因素影响，可能发生局部小型崩塌地质灾害，预测高边坡的崩塌量小于  $500\text{m}^3$ ，规模为小型。危害对象主要为矿山机械设备及现场作业人员，危险程度较轻，地质灾害危险性小。

## ②、台段边坡稳定性

台段边坡稳定性通过查表判定，具体根据矿区工程地质条件及露采场台段边坡设计有关参数，对照岩石边坡的容许坡度值，判断拟定的尺寸是否稳定、合理。

矿山开采形成的边坡岩性主要为石灰岩，岩石属坚硬岩石，岩石致密、完整性好。对于此类岩体，边坡高度在 15m 内，坡率容许值（高宽比）为  $1:0.2\sim 1:0.3$ ，即坡度为  $73.3^\circ\sim 78.7^\circ$ （《工程地质手册（第五版）》）。本露采场设计工作台段高度为 15m，工作台段坡面角为  $75^\circ$ ，终了边坡角  $37\sim 51^\circ$ ，均在容许坡度值范围内。因此，露采场台段边坡属基本稳定。

上述边坡稳定性分析表明，露采场边坡无论是整体还是台段边坡皆属于基本稳定，产生整体滑动可能性小。开采过程中，局部地段在外界诱发因素（风化、大气降水、爆破等）作用下不排除产生小规模崩塌、滑坡的可能性，预测高边坡的崩塌量小于  $500\text{m}^3$ ，规模为小型。危害对象主要为矿山机械设备及现场作业人员，危险程度较轻，地质灾害危险性小。预测露采场可能发生的地质灾害影响程度较轻。

## 3、矿区道路边坡稳定性现状分析与预测

矿区道路主要分布于采场与外部运输道路、采场与采场之间，主要为碎石土路基，两侧植被覆盖较好，现状条件下基本稳定，未发生崩塌、滑坡等地质灾害。现状评估，道路地质灾害影响程度较轻。

现矿区道路在矿山开采过程中将继续使用，同时后期矿区东侧的开采将会新建部分矿区道路，道路宽度 15m，为泥结碎石路基，由第四系残坡积层和碎石组成，属中密结构。道路一般存在切坡，切坡高度大都在  $0.5\sim 2\text{m}$ ，边坡角  $35^\circ$  左右，边坡岩石较完整，工程地质条件较好。对照表 3-7（《工程地质手册》第五版），边坡高度及坡度均在稳

定角度以內，預測道路边坡基本穩定。預測道路地質災害影響程度較輕。

土質边坡度允許坡度值

表 3-7

| 岩石<br>類別 | 風化<br>程度 | 边坡坡度與高度值                           |                                    |
|----------|----------|------------------------------------|------------------------------------|
|          |          | 坡高 5m                              | 坡高 5-10m                           |
| 碎石土      | 密實       | 1 : 0.35 ~ 1 : 0.5<br>(71° ~ 63°)  | 1 : 0.5 ~ 1 : 0.75<br>(63° ~ 53°)  |
|          | 中密       | 1 : 0.5 ~ 1 : 0.75<br>(63° ~ 53°)  | 1 : 0.75 ~ 1 : 1.00<br>(53° ~ 45°) |
|          | 稍密       | 1 : 0.75 ~ 1 : 1.00<br>(53° ~ 45°) | 1 : 1.00 ~ 1 : 1.25<br>(45° ~ 39°) |

綜上所述，根據《礦山地質環境保護與恢復治理方案編制規範》附錄 E 礦山地質環境影響程度分級表，預測評估礦山露采場地質災害影響程度較輕，礦區道路地質災害影響程度為較輕。

### (三) 礦區含水層破壞現狀分析與預測

#### 1、礦區含水層破壞現狀分析

項目區及周邊出露的地層主要為第四系、二疊系、三疊系地層，按含水介質特征，地下水類型主要劃分為：松散岩類孔隙水、碳酸鹽岩類岩溶裂隙水、基岩裂隙水三種基本類型。

**松散岩類孔隙水：**分布于溝谷地帶，該類型地下水主要賦存于第四系全新統蕪湖組殘坡積灰褐色粘土、含砾粉砂質亞粘土、粘土砾石孔隙中。其補給水源除直接受大氣降水滲入外，局部地區受補于碳酸鹽岩地下水露頭泉水。礦區所在的低山區因地形較高，儲水條件較差，多為透水層而不含水。礦山開采對該含水層影響較輕。

**碳酸鹽岩類裂隙岩溶水：**分布于礦山大部分區域，含水介質為三疊系下統南陵湖組、和龍山組的中厚層灰岩，薄層灰岩，似瘤狀灰岩，地表見溶溝、溶槽、溶蝕裂隙，地下局部發育溶洞和溶隙，侵蝕基準面以下富水程度中等。根據現場調查，采區碳酸鹽岩類裂隙中無地下水滲出，礦山開采對該含水層影響小。

**基岩裂隙水**主要為弱水層和相對隔水層，依據現狀調查，礦山在開采過程中，未發現地下水，礦山開采對該含水層影響小。

綜上所述，根據《礦山地質環境保護與治理恢復方案編制規範》附錄 E 礦山地質環境影響程度分級表，采礦活動對地下含水層影響較輕。

#### 2、礦區含水層破壞預測

通过现状调查并结合矿区地下水资料的参考，采矿活动对含水层破坏进行预测，预测如下：

矿区内的地下水受构造及埋藏条件限制，富水性弱，矿山开采对该含水层影响小。矿区所在的低山地貌区，因地形较高，储水条件较差，含水层补给来源主要靠大气降水补给。

松散岩类含水层分布在矿区外围地段，多为弱含水层，矿山开采对该层含水层无影响。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测采矿活动对地下水含水层影响程度较轻。

#### （四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

##### 1、矿区地形地貌景观破坏现状分析

矿山现状挖损、压占土地的主要为露天采场及矿区道路，现对各场地损毁土地、地形地貌景观破坏情况分述如下：

矿区及周边土地类型主要为有林地和城镇村及工矿用地等。目前矿区内因矿业活动挖损破坏、占用土地类型主要为采矿用地、林地，矿业活动彻底改变了所破坏、占用土地原地貌景观。矿山开采破坏植被类型主要为灌木夹杂草，土壤类型以黄红壤为主。主要植被有荆棘等低矮灌木和狗牙根等草本植物，山坡及山脊自然覆盖率达 70~80%，沟谷两侧为灌林夹杂草，自然覆盖率 60~70%。开采范围内原生的山体植被被破坏殆尽，取而代之的是大面积裸露的岩壁，植被资源和地貌景观的破坏造成了严重的视觉污染，原本绿意悠悠、生机盎然的山体变的残破不全。矿区道路压占土地，形成裸土覆盖面，矿山(宕口)裸露，破坏了自然景观和生态功能。矿山远离各类自然保护区、人文景观、风景旅游区。露采场对原生的地貌景观影响和破坏大；矿区道路对原生的地貌景观影响和破坏较大。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，露采场对地形地貌景观影响严重；矿区道路对地形地貌景观影响较严重。

##### 2、矿区地形地貌景观破坏预测

预计矿山闭坑时挖损、压占土地面积总共为 200.71hm<sup>2</sup>（合 3009.15 亩）。其中：矿山采场共挖损土地面积为 179.71hm<sup>2</sup>（合 2694.33 亩），工业广场压占土地面积 7.42hm<sup>2</sup>（合 111.30 亩），矿山道路压占土地面积 13.58hm<sup>2</sup>（合 293.52 亩），（已治理 26.55hm<sup>2</sup>，合 248.18 亩）。矿山开采过程中土地、植被资源遭受破坏，形成裸露岩面和裸土覆盖

面，对地形地貌景观影响和破坏较大；工业场地、办公生活区及矿区道路占用土地，改变原生地形地貌景观，随着矿山开采进程的不断推进，形成裸露岩面和裸土覆盖面的面积不断增大，从而导致矿区的地形地貌发生根本性变化。预测露采场对地貌景观影响和破坏大；工业场地对原生的地貌景观影响和破坏较大。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测露采场（含矿区道路）对地形地貌景观影响严重；工业场地对地形地貌景观影响较严重。

### （五）矿区水土环境污染现状分析与预测

#### 1、水环境污染现状分析与预测

##### （1）矿区水环境现状分析

矿床周边无大的地表水体，仅有一些零星池塘。降水可以沿地形自然排泄，通过地面排水沟流出，与地下井水无直接联系。由于下部裂隙弱发育，岩体的完整性为较完整，但本地区降雨充沛，如爆破采矿使底部或者围岩产生裂隙，从而导致渗水等问题出现，使地下水水位发生小量变化。当矿山为凹陷开采时采用水泵将矿坑水排出。

##### （2）、水质影响分析

采场的水主要来源于大气降水，污染物以悬浮物为主，引入沉淀池经自然沉淀后排出，能够达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准。

根据矿山《安徽荻港海螺水泥股份有限公司老虎头水泥灰岩矿地质环境影响评估报告》，对矿山和周边坳谷取水样分析成果资料以及对方案编制区周边民井所取的地下水水样分析成果资料，地表水监测结果见表 3-8、地下水监测结果见表 3-9。

编制区地表水质量监测结果 单位 mg/l（PH 值除外） 表 3-8

| 取样位置  | pH  | COD <sub>5</sub> | 氨氮  | 铜   | 锌   | 砷   | 硫化物 |
|-------|-----|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 山塘    | *** | ***              | *** | *** | *** | *** | *** |
| 溪沟    | *** | ***              | *** | *** | *** | *** | *** |
| IV类标准 | *** | ***              | *** | *** | *** | *** | *** |

注：资料引自“环境影响评价报告表”

编制区地下水质量监测结果 单位 mg/l（PH 值除外） 表 3-9

| 序号 | 监测项目 | 监测值（mg/L） |     |     | III类标准值（mg/L） |
|----|------|-----------|-----|-----|---------------|
|    |      | 最大值       | 最小值 | 均值  |               |
| 1  | pH   | ***       | *** | *** | ***           |
| 2  | 总硬度  | ***       | *** | *** | ***           |
| 3  | 硫酸盐  | ***       | *** | *** | ***           |

|    |            |     |     |     |     |
|----|------------|-----|-----|-----|-----|
| 4  | 錳          | *** | *** | *** | *** |
| 5  | 銅          | *** | *** | *** | *** |
| 6  | 高錳酸鹽指數     | *** | *** | *** | *** |
| 7  | 硝酸鹽（以 N 計） | *** | *** | *** | *** |
| 8  | 氨氮         | *** | *** | *** | *** |
| 9  | 砷          | *** | *** | *** | *** |
| 10 | 鉻（六價）      | *** | *** | *** | *** |

注：資料引自“環境影響評價報告書”

根據表 3-8 知，地表水各組份均滿足《地表水環境質量標準》（GB3838-2002）中的Ⅳ類標準，水環境質量較好。

根據表 3-9，地下水各組份均滿足《地下水環境質量標準》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ類標準，水環境質量較好。

根據上述評估結果知，現狀條件下，礦山開采對水環境影響較輕。

### （3）礦區水環境預測分析

方案編制區地表徑流沿礦山低洼處沖溝外排，未來礦床開采不改變原有地表徑流方向。也不會因礦山生產而產生大的裂隙，因此預測礦山開采不會造成地表水體漏失而干枯。因此，後期礦山開采對礦區地表水資源影響較輕。

#### 1) 生產廢水

該礦的廢水主要少量的礦坑水和生活污水。主要污染因子：PH、懸浮物、礦物油類等。控制方案：經過處理後達標排放。

對周邊地表水環境影響較小。

#### 2) 采場雨季排水

采場為山坡露天開采，採用機械排水，由於采場排出的水屬於雨水，水質簡單，主要污染物為懸浮物。採取截水溝沉淀池處理，不會對下游水質造成較大影響。考慮露天采場匯水面積大，為避免采場境界上部台階匯水對下部台階的沖刷，設計在采場平台設置截水溝，將上部台階匯水引至采場外自然沖溝排泄，對周邊地表水環境影響較小。

未來采場最低開采標高為+13m，礦山開采+30 米以上能自然排水，+30 米以下採用機械排水，采場充水來源主要為大氣降水，開采對礦區及附近裂隙水地下水位影響較小，由於礦層為石灰岩組成，岩石呈塊狀，致密，含水量極其微弱，礦坑排水對含水層影響微弱。因此礦山開采對地下水資源影響小。

因此，預測礦業活動對礦區及周邊水環境影響較輕。

### 2、土石環境污染現狀分析與預測

### (1) 礦區土壤環境現狀分析

場地內土壤由於長期受到機械設備的碾壓和建築物的壓占，土壤孔隙度變小，飽和含水量降低，土壤保水保肥性能減弱，同時也影響生物和土壤間的物質交換，破壞土壤中的有機質，使土壤的生產能力降低。露天開采對地表形態和地形標高會產生一定的影響。項目區內具有水土保持功能的植被如地表林地被挖損後，基岩裸露，表土的溫度變幅增加，對土壤的理化性質有不利影響。因此復垦工作中要採取土壤改良等措施提高土壤肥力。但對土壤的土質元素無影響，（見表 3-10）

土壤監測結果表(mg/kg)

表 3-10

| 監測點位 | 監測項目 |     |     |     |     |     |     |
|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|      | Cu   | Ni  | Zn  | Cd  | Cr  | Pb  | 石油類 |
| T1   | ***  | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| T2   | ***  | *** | *** | *** | *** | *** | *** |

引用《礦山環境評估報告》

結合《土壤環境質量農用地土壤污染風險管轄標準》（GB15618-2018），所取土壤析分析項目含量均未超過農用地土壤污染風險篩選值。

本礦山為石灰石礦，礦石中不含有毒有害元素，化學成分穩定。項目開采過程中只產生少量表土和極少量廢石，廢石屬一般工業固體廢棄物，不會污染環境，廢石參與配礦。

因此，礦山活動對本區土壤環境質量影響一般。

### (2) 礦區土壤環境預測分析

根據工程分析，礦山的第四系覆蓋層薄，本項目固體廢棄物主要有少量剝離表土、廢機油和生活垃圾。廢土礦山預留復垦使用。廢石礦山廢物與礦石利用搭配使用。沒有多余廢石。生活垃圾定點收集後由環衛部門統一處理，不隨意拋棄、轉移和擴散；廢機油屬於危險廢物，收集於專用的油桶內並貯存在庫房內，定期出售給有資質的企業回收利用。

因此，本項目產生的固體廢物都能得到合理利用和妥善處置，且處理處置的措施和方法合理可行，對外環境影響較小。礦區土壤環境質量受礦業活動影響小，預測其在後續礦山生產過程中仍將保持上述狀態。

綜上所述，根據《礦山地質環境保護與恢復治理方案編制規範》附錄 E 礦山地質環境影響程度分級表，預測采礦活動對土石環境污染影響程度較輕。

### 三、矿山土地损毁预测与评估

#### （一）土地损毁环节与时序

##### 1、矿山开采时序

根据 2022 年 8 月安徽海螺建材设计研究院有限责任公司编制的《安徽省芜湖市繁昌区老虎头~小岭山整合矿区水泥用灰岩矿矿产资源开发利用方案》采区设计开采台阶 13 个，分别为 180、+165m、+150m、+135m、+122m、+108m、+93m、+78m、+66m、+52m、+38m、+26m、+13m。本次采用自上而下的水平分层开采法生产，最低开采标高为+13 米，开采境界面积约 179.71hm<sup>2</sup>。矿山进一步破坏土地的时序与上述矿山生产时序一致。

##### 2、矿山生产工艺流程

矿山采用自上而下水平分层露天开采，设计生产台阶高度 12~15m，终了台阶坡面角 55°。开采时先将浅部的围岩进行剥离。新水平准备在矿体固定坑线连接平台处开沟，形成开采工作面，然后形成采区，横向推进，爆破后的矿石由挖掘机装入自卸汽车运出销售。自上而下水平分台阶开采。

图 3-9 土地损毁时序图

##### 3、土地损毁形式与环节

本矿山开采工程对土地的损毁可分为挖损损毁和压占损毁。

###### （1）挖损损毁

主要发生在开采期，表现为矿山开采对矿区露天采场的直接挖损损毁，地表植被将被完全破坏，原地表植被将不复存在。

###### （2）压占损毁

主要发生在开采期，表现为工业场地、矿山道路对土地的直接压占损毁，压占造成的后果主要表现是对土地表层土壤进行压实处理，原地表植被将不复存在。

#### 4、土地损毁时序分析

各损毁地块的损毁时序。可划分两个阶段：

基建期，由于矿区道路、工业场地等的建设将破坏原有的地形地貌，同时对土地造成占用破坏。

生产期，矿山开采对露天采场土地的挖损损毁。

综上，可以得出在矿山生产建设过程中土地损毁环节和时序，矿山涉及的各个场地在上述三个阶段中的损毁形式及环节详见表 3-11。

土地损毁环节与时序表 表 3-11

| 损毁区域           | 时序   | 损毁环节                | 损毁形式  |
|----------------|------|---------------------|-------|
| 露天采场           | 开采前期 | 现有采场对土地造成的已挖损       | 挖损    |
| 工业场地和矿山道路      |      | 现有场地对土地造成的已压占       | 压占    |
| 露天采场、工业场地和矿山道路 | 基建期  | 现有场地对土地造成的持续挖损及压占损毁 | 挖损及压占 |
| 露天采场东小岭        |      | 东小岭基建期露天采场建设对土地的挖损  | 挖损    |
| 露天采场、工业场地和矿山道路 | 生产期  | 现有场地对土地造成的持续挖损及压占损毁 | 挖损    |
| 露天采场           |      | 露天开采对土地造成挖损损毁       | 挖损    |
| 矿山道路           |      | 矿山道路持续对土地造成压占损毁     | 压占    |

#### (二) 已损毁各类土地现状

##### 1、已损毁各类土地现状

评估区内现状损毁土地的主要为露天采场和工业场地、矿山道路。总破坏土地面积 200.71hm<sup>2</sup>（合 3009.15 亩），已损毁土地 157.71hm<sup>2</sup>，拟损毁土地 43hm<sup>2</sup>（644.68 亩），已治理 26.55hm<sup>2</sup>。土地类型主要为乔木林地、其他林地、农村道路和采矿用地。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，现状评估采场对土地资源的影响程度为严重；矿区道路对土地资源的影响程度为较严重。已损毁各类土地见下表 3-12 至 3-14。

各用地单元土地利用现状情况表 表 3-12

| 名称   | 损毁面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 其他林地     | 乔木林地      | 采矿用地        | 交通用地      |
|------|----------------------------|----------|-----------|-------------|-----------|
| 露天采场 | 141.09                     | 84802.97 | 138229.65 | 1187852.5   | —         |
| 工业场地 | 7.42                       | —        | —         | 74234.31    | —         |
| 矿区道路 | 9.20                       | —        | —         | 89565.74    | 2414.97   |
| 合计   | 157.71                     | 84802.97 | 138229.65 | 1351652.543 | 2414.9689 |

最终各单元损毁土地情况表

表 3-13

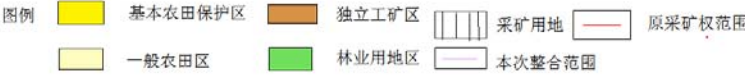
| 名称   | 损毁面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 其他林地      | 乔木林地      | 采矿用地        | 交通用地      |
|------|----------------------------|-----------|-----------|-------------|-----------|
| 露天采场 | 179.71                     | 329855.02 | 192622.71 | 1274637.73  | -         |
| 工业场地 | 7.4234                     | -         | -         | 74234.31    | -         |
| 矿区道路 | 13.5751                    | 23062.736 | -         | 110273.21   | 2414.97   |
| 合 计  | 200.71                     | 352917.76 | 192622.71 | 1459145.243 | 2414.9689 |

损毁土地情况表

表 3-14

| 一 级 类 |        | 二 级 类 |      | 面积 (m <sup>2</sup> ) | 比例 (%) |
|-------|--------|-------|------|----------------------|--------|
| 编码    | 名称     | 编码    | 名称   |                      |        |
| 03    | 林地     | 0301  | 乔木林地 | 192622.71            | 9.60   |
|       |        | 0307  | 其他林地 | 352917.76            | 17.58  |
| 10    | 交通运输用地 | 1006  | 农村道路 | 2414.9689            | 0.12   |
| 06    | 采矿用地   | 0602  | 采矿用地 | 1459145.243          | 72.70  |
| 合 计   |        |       |      | 2007100.678          | 100    |

本次损毁土地不在三区三线内，也不在基本农田保护范围内。见下图



2、损毁程度分析

矿山土地损毁程度评价揭示了土地的可利用范围及可利用的能力。矿山土地的损毁表现在矿山开发活动引起矿山土地质量控制因素指标值在矿山原始土地质量背景值基础上向不利于土地利用的方向变化。这包含两方面：一是矿山土地损毁是相对于矿山开

发活动之前土地质量原始背景值的变化；二是矿山土地质量的变化是由矿山开发活动直接或间接引起的。矿山土地损毁程度评价实际上是矿山开发活动引起的矿山土地质量变化程度的评价。

### (1) 项目区土地损毁程度评价因子的选取

根据《土地复垦方案编制规程》的要求，结合本项工程的具体建设内容，土地损毁内容包括压占土地和挖损土地的范围、面积和程度等。

本方案参评因素的选择限制在一定的矿区土地损毁类型的影响因素之内，矿区土地损毁程度评价是为土地复垦提供基础数据、确定矿区土地复垦的利用方向等。根据《土地复垦质量控制标准》和《土地复垦条例》，土地损毁程度等级数确定为3级标准，分别定为：轻度损毁、中度损毁、重度损毁。方案根据安徽省类似工程的土地损毁因素调查情况，参考了各相关学科的实际经验数据，采用了多因素分析法对损毁土地程度进行评价及等级划分。

经现场勘查，本矿山各个损毁单元对土地的损毁表现为挖损及压占损毁（露天开采区、工业场地、矿区道路）。损毁程度具体标准参照表3-15及表3-16。

**挖损损毁土地程度评价因子及等级标准表** 表3-15

| 评价因子                                              |        | 权重   | 评价等级      |                |            |
|---------------------------------------------------|--------|------|-----------|----------------|------------|
|                                                   |        |      | 100（轻度损毁） | 200（中度损毁）      | 300（重度损毁）  |
| 地表变形                                              | 挖损深度   | 0.35 | <100 厘米   | 100-300 厘米     | >300 厘米    |
|                                                   | 挖损面积   | 0.15 | <1000 平方米 | 1000-10000 平方米 | >10000 平方米 |
|                                                   | 挖损坡度   | 0.35 | <25°      | 25-35°         | >35°       |
| 土体剖面                                              | 挖损土层厚度 | 0.15 | <20 厘米    | 20-50 厘米       | >50 厘米     |
| 损毁程度分级：加权平均值<167，轻度损毁；>167, <234 为中度损毁；>234 为重度损毁 |        |      |           |                |            |

**压占土地损毁程度评价因素及等级标准表** 表3-16

| 评价因素                                               | 评价因子  | 权重  | 评价等级                |                      |                   |
|----------------------------------------------------|-------|-----|---------------------|----------------------|-------------------|
|                                                    |       |     | 100（轻度损毁）           | 200（中度损毁）            | 300（重度损毁）         |
| 地表变形                                               | 压占面积  | 0.3 | <0.5hm <sup>2</sup> | 0.5-5hm <sup>2</sup> | >5hm <sup>2</sup> |
|                                                    | 堆积高度  | 0.4 | <3m                 | 3-10m                | >10m              |
| 稳定性                                                | 地表稳定性 | 0.3 | 很稳定                 | 稳定                   | 不稳定               |
| 损毁程度分级：加权平均值<167 为轻度损毁；>167, <234 为中度损毁；>234 为重度损毁 |       |     |                     |                      |                   |

### (2) 复垦项目损毁土地情况分析

综合矿山已损毁及拟损毁土地情况，矿山已损毁土地面积共计157.71hm<sup>2</sup>，损毁方式主要为压占及挖损损毁。结合表3-15及表3-16确定各个矿山复垦单元损毁程度，土地损毁情况见表3-17。

现状土地损毁程度分析汇总表

表 3-17

| 名称   | 损毁面积 (hm <sup>2</sup> ) | 加权平均值 | 损毁方式 | 损毁程度 |
|------|-------------------------|-------|------|------|
| 露采场  | 141.09                  | 285   | 挖损   | 重度   |
| 工业广场 | 7.42                    | 190   | 压占   | 中度   |
| 矿区道路 | 9.20                    | 190   | 压占   | 中度   |
| 合 计  | 157.71                  |       | —    | —    |

## (三) 拟损毁土地预测与评估

依据开发利用方案, 矿山开采最终损毁土地总面积为 200.71hm<sup>2</sup> (合 3009.15 亩), 矿区继续开采最终将形成面积 179.71hm<sup>2</sup> (2694.33 亩) 的露采场和 13.58hm<sup>2</sup> (203.52 亩) 的矿区道路, 预测矿山继续开采过程中损毁土地资源的主要为露天采场和道路, 增加土地破坏面积的主要为露采场、矿区道路的范围, 增加破坏土地类型主要为乔木林地、其他林地、农村道路和采矿用地, 新增加挖损面积 43hm<sup>2</sup>。预测矿山继续开采过程中损毁土地资源的主要为露天采场和道路, 增加土地破坏面积的主要为露采场范围, 拟损毁土地资源类型主要为乔木林地、其他林地、农村道路、采矿用地。露采场损毁土地方式为挖损破坏, 对土地资源影响程度重度; 矿区道路损毁土地方式为压占, 对土地资源影响程度为中度。工业场地继续对原有的面积进行压占损毁, 对土地资源影响程度为中度。根据表 3-16 和表 3-17 进行预测分析各场地土地损毁程度情况, 各场地拟损毁土地情况见表 3-18 和 3-19。

预测土地损毁程度分析汇总表

表 3-18

| 名称   | 损毁面积 (hm <sup>2</sup> ) | 加权平均值 | 损毁方式 | 损毁程度 |
|------|-------------------------|-------|------|------|
| 露天采场 | 179.71                  | 270   | 挖损   | 重度   |
| 工业广场 | 7.42                    | 190   | 压占   | 中度   |
| 矿区道路 | 13.58                   | 190   | 压占   | 中度   |
| 合 计  | 200.71                  |       | —    | —    |

损毁土地情况预测表

表 3-19

| 一 级 类 |        | 二 级 类 |      | 面积 (m <sup>2</sup> ) | 比例 (%) |
|-------|--------|-------|------|----------------------|--------|
| 编码    | 名称     | 编码    | 名称   |                      |        |
| 03    | 林地     | 0301  | 乔木林地 | 192622.71            | 9.60   |
|       |        | 0307  | 其他林地 | 352917.76            | 17.58  |
| 10    | 交通运输用地 | 1006  | 农村道路 | 2414.9689            | 0.12   |
| 06    | 采矿用地   | 0602  | 采矿用地 | 1459145.243          | 72.70  |
| 合 计   |        |       |      | 2007100.678          | 100    |

## 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

## (一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

## 1、分区原则及方法

## (1) 分区原则

通过对评估区地形地貌、环境地质条件，地质灾害及地质环境问题种类、特征、发育规模、稳定性，采矿活动对地质环境的影响和破坏及矿山开采受到地质环境的制约等分析研究，并结合矿山总体规划布局，进行矿山地质环境影响分区。

## (2) 分区方法

根据矿山地质环境问题类型的差异，结合分区原则，将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区三个区。分区依据参照表 3-20。

矿山地质环境保护与恢复治理分区表

表 3-20

| 分区级别                        | 矿山地质环境影响程度 |      |
|-----------------------------|------------|------|
|                             | 现状评估       | 预测评估 |
| 重点防治区                       | 严重         | 严重   |
| 次重点防治区                      | 较严重        | 较严重  |
| 一般防治区                       | 较轻         | 较轻   |
| 注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区 |            |      |

## 2、分区评述

根据矿山开采存在的矿山地质环境问题和矿山开采对矿山地质环境的影响和破坏程度评估结果，结合预测地质灾害的发生、发展、对治理分区进行评述。

矿业开发在现状条件下，露采场现状地质灾害不发育，影响程度较轻，对含水层破坏影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度严重，对土地资源的破坏影响程度为严重；工业广场、矿区道路现状地质灾害不发育，影响程度较轻，对含水层破坏影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对土地资源的破坏影响程度为较严重。

通过预测评估，露采场可能引发崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危险性小，影响程度较轻，对含水层的破坏影响程度较轻，对地形地貌景观的破坏影响程度严重，对土地资源影响程度为严重；工业广场、矿区道路可能引发崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危险性小，影响程度较轻，对含水层破坏影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对土地资源的破坏影响程度为较严重。

从影响程度上看，主要为严重、较严重和较轻三个级别，综合评估，将矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个大区。矿山地质环境问题影响程度表见表 3-21、矿山地质环境保护与恢复治理分区表 3-22。

矿山地质环境问题影响程度表

表 3-21

| 位置            | 地质环境问题       | 现状评估     | 预测评估     |
|---------------|--------------|----------|----------|
| 露采场/工业广场/矿区道路 | 矿山地质灾害       | 较轻/较轻/较轻 | 较轻/较轻/较轻 |
| 露采场/工业广场/矿区   | 采矿活动对含水层的影响和 | 较轻/较轻/较轻 | 较轻/较轻/较轻 |

| 道路            | 破坏              |            |            |
|---------------|-----------------|------------|------------|
| 露采场/工业广场/矿区道路 | 采矿活动对地形地貌的影响和破坏 | 严重/较严重/较严重 | 严重/较严重/较严重 |
| 露采场/工业广场/矿区道路 | 采矿活动对土地资源的影响和破坏 | 严重/较严重/较严重 | 严重/较严重/较严重 |

**矿山地质环境保护与恢复治理分区表**      表 3-22

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

(1) 露天采矿矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区 (I)

该区主要包含露采场平台和边坡, 分区总面积为 179.71hm<sup>2</sup>, 占项目区面积 90.9%。

现状条件下: 采场边坡未发现崩塌、滑坡地质灾害, 地质灾害不发育, 影响程度较轻; 对含水层的影响较轻; 露采场对地形地貌景观影响严重; 对矿山土地资源影响程度为严重。预测条件下: 预测采场边坡引发崩塌、滑坡地质灾害可能性小, 危险性小, 影响程度较轻; 对含水层的影响较轻; 露采场对地形地貌景观影响严重, 对矿山土地资源影响程度为严重。

综上所述, 露采场治理面积大, 工程措施难度大, 恢复较慢, 所以将上述区域划分为矿山地质环境恢复治理重点防治区。

防治措施分区:

1) 露采场底盘挖损土地恢复治理区 (I<sub>1</sub>)

该区面积为 96.68hm<sup>2</sup>。该区地质灾害不发育, 主要地质环境问题为矿山开采破坏土地、植被资源和地形地貌景观。未来采场最低开采标高为+13m, 当地侵蚀基准标高+30m, 而矿区开采最低开采标高为+13m, 低于矿区内侵蚀基准面标高, 因此, 矿山未来属于凹陷开采, 四周边坡高程均高于底盘区, 采场底盘区将会形成积水。侵蚀基准面标高+30m 与采场最低标高+17m 差)。

综上所述, 该区主要治理对象为开采的底盘, 具体措施为恢复成水塘, 预测后期积水面积 96.68hm<sup>2</sup>。

2) 露采场平台及边坡挖损土地恢复治理区 (I<sub>2</sub>)

该区面积为 83.03hm<sup>2</sup>。该区地貌类型为低山, 土地类型主要为林地和采矿用地, 设计恢复为有林地。

具体治理措施为：对采场已形成的所有安全平台采用跟进式逐一恢复治理，治理前首先对危岩进行清理，然后在安全平台覆土、种植灌木和播撒草籽，对边坡进行削坡、覆土，对采场边坡进行植树。开采过程中，在采场边坡安全平台修建排水沟，并在采场+26m 设置铁丝网围栏和警示牌。监测方案：在台阶边坡设计监测点，监测边坡稳定性。

## （2）工业广场、矿区道路地质环境保护与恢复治理次重点防治区（II）

该区主要的治理对象为矿区的工业广场、矿山道路、破碎平台和皮带运输机压占的土地，该区面积为  $21\text{hm}^2$ （314.82 亩）。

该区域受到采矿活动的影响较严重，发生地质灾害的可能性小，影响程度较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响、土地资源影响和破坏程度较严重，后期恢复治理面积较大，防治难度较大，恢复较快，所以将上述区域划分为矿山地质环境恢复治理次重点防治区。矿山地质环境问题是压占土地，土地类型主要为其他林地和采矿用地。

具体治理措施为：就地整平方式进行土地整理，场区平整要求顺地形从高至低用推土机推平、碾压，与原始地形自然连接，整理成地面坡度小于 5 度，然后进行表层覆土，复垦为乔木林地和农村道路。

## （3）矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区（III）

该区位于矿山开采区域外围，面积为  $139.41\text{hm}^2$ ，区内为原生地质环境区，未布置工程，后期主要以保护原生植被资源为主。

## （二）土地复垦区与复垦责任范围

根据原国土资源部《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031-2011）中关于土地复垦区和复垦责任范围定义如下：

土地复垦区：生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。该场地生产建设项目损毁土地和永久性建设用地共为  $200.71\text{hm}^2$ （3009.15 亩）。

土地复垦责任范围：复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

本项目土地复垦区和复垦责任范围一致。本方案服务年限内露天开采挖损破坏区为  $179.71\text{hm}^2$ ，工业广场压占破坏  $7.42\text{hm}^2$ ，矿区道路压占破坏地  $13.58\text{hm}^2$ ，预计至闭坑时，矿山开采总破坏土地面积为  $200.71\text{hm}^2$ 。设计对全部破坏范围进行复垦，复垦区面积为  $200.71\text{hm}^2$ ，复垦责任范围面积为  $200.71\text{hm}^2$ 。

## （三）土地类型与权属

### 1、土地利用类型

根据繁昌區荻港鎮（1:5000）最新的土地利用现状图，确定安徽省繁昌區老虎頭小嶺山整合礦區水泥用灰岩礦土地復垦區土地利用类型。復垦區总面积合计200.71hm<sup>2</sup>，原地类包括乔木林地、其他林地、采矿用地、交通用地。详见表3-23。

復垦區土地利用现状表

表3-23

| 权属         |     | 一 级 类 |        | 二 级 类 |      | 面积（m <sup>2</sup> ） |
|------------|-----|-------|--------|-------|------|---------------------|
|            |     | 编码    | 名称     | 编码    | 名称   |                     |
| 安徽省<br>繁昌區 | 桃冲村 | 03    | 林地     | 0301  | 乔木林地 | —                   |
|            |     |       |        | 0307  | 其他林地 | 323205.44           |
|            |     | 10    | 交通运输用地 | 1006  | 农村道路 | 2414.97             |
|            |     | 06    | 采矿用地   | 0602  | 采矿用地 | 380065.61           |
|            |     | 小计    |        |       |      | 705686.02           |
|            | 鵲江村 | 03    | 林地     | 0301  | 乔木林地 | 178663.08           |
|            |     |       |        | 0307  | 其他林地 |                     |
|            |     | 06    | 采矿用地   | 0602  | 采矿用地 | 431481.8023         |
|            |     | 小计    |        |       |      | 610144.8823         |
|            | 楊湾村 | 03    | 林地     | 0301  | 乔木林地 | 13959.63            |
|            |     |       |        | 0307  | 其他林地 | 29712.3175          |
|            |     | 06    | 采矿用地   | 0602  | 采矿用地 | 647597.826          |
|            |     | 小计    |        |       |      | 691269.7735         |
|            |     | 合计    |        |       |      | 2007100.678         |

## 2、土地权属状况

安徽省繁昌區老虎頭小嶺山礦區水泥用灰岩礦位于繁昌區荻港鎮內，復垦區所占用土地所有权属于国有土地，权属界线明显，无争议。礦山开采阶段对该国有土地进行合法征用，土地使用证件齐全。

## 本章小结

通过礦山地質环境調查，露采場现状地質灾害不发育，露采場对礦山周边地形地貌景观、土地植被资源影响严重，对含水层影响程度较轻；工业广场、礦區道路可能引发崩塌、滑坡地質灾害可能性小，地質灾害不发育，影响程度较轻，对含水层破坏影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对土地资源的破坏影响程度为较严重。

礦山现状土地损毁面积 157.71hm<sup>2</sup>，礦山预测共损毁土地面积 200.71hm<sup>2</sup>。根据礦山现状与预测评估将礦山划分为三个治理分区：1、露采場礦山地質环境保護与恢复治理重点防治区；2、工业广场、礦區道路地質环境保護与恢复治理次重点防治区；3、礦山地質环境保護与恢复治理一般防治区。土地復垦區面积为 200.71hm<sup>2</sup>，復垦责任范围面积 200.71hm<sup>2</sup>，土地权属无争议。

## 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 一、矿山地质环境治理可行性分析

#### （一）技术可行性分析

根据现状和预测评估结果知，矿山造成土地损毁、地形地貌景观破坏的主要为采场和矿区道路，最终损毁土地资源总面积为 200.71hm<sup>2</sup>。

最终采场区面积 179.71hm<sup>2</sup>，该区土地利用类型主要为林地和采矿用地，对土地、植被资源影响严重，对地形地貌景观影响严重；矿业活动对水资源和水环境影响较轻；对土石环境影响较轻；根据矿山开发利用方案，矿山开采方式为露天开采，开采方法为自上而下分台阶开采，预测发生崩塌滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。该区对采场边坡安全平台采用覆土植树措施进行复绿，可恢复地表植被。底盘区由于为凹陷开采，未来采场最低开采标高低于当地侵蚀基准标高，将会形成积水，水深约 6m，最终恢复为水塘，其治理措施可行。

工业广场、矿区道路区，面积 21hm<sup>2</sup>，该区土地资源类型主要为采矿用地、乔木林地、其他林地，对土地、植被资源影响较严重，对地形地貌景观影响较严重，对水资源水环境影响较轻；对土壤环境影响较轻；预测发生崩塌滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。对该区采取了合理的保护措施后，可以减少和避免矿山地质环境的破坏，经过治理，可以恢复自然生态。其治理措施可行，防治难度较大。

矿山自备的挖掘机、铲车、风镐、潜孔钻、汽车均适用于矿山治理工程，只需投入一定的工作量对地质环境进行改造，对矿区实施绿化和土地覆土，技术要求不高，在企业人力、物力、财力的可承受范围之内。方案在技术上可行。

#### （二）经济可行性分析

矿山开采规模大，损毁土地面积大，但地质灾害规模小，在治理过程中的投入资金相对较少，矿山的地质环境治理在经济上有一定程度的保障。同时，按照《土地复垦条例实施办法》规定，矿山应与繁昌區自然资源和规划局在双方约定的银行建立项目专门账户，将该区内项目复垦资金足额预存。矿山预存的项目费用遵循“项目义务人所有，自然资源主管部门监管，专户储存专款使用”的原则。此外，矿山剩余服务年限长达 10.41 年，先期存入部分复垦资金后，剩余部分可分阶段存入，截止闭坑前需缴纳完毕，矿山资金压力相对较小。

因此，该矿山地质环境治理及土地复垦工程是必要的，经济上是可行的。

### （三）生态环境协调性分析

#### 1、对植被的影响

本项目对植被的影响主要表现在采场及矿区道路等场地施工过程中造成植被破坏而导致植物量减少等方面。另外在日常生产活动中，施工机械，运输工具的碾压和人员的往来也将不同程度的破坏和影响工业场地及周围的植被。但是随着各场地形成后，本次地质环境治理对周围破坏影响将无影响。

#### 2、对动物的影响

矿区内无保护级的野生动物活动迹象。本项目矿区范围较大，但属于位于低山区域，且所占区域大多数为乔木林地、其他林地，本次地质环境治理不会破坏动物群落结构。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### （一）复垦区土地利用现状

矿山复垦区主要为预测矿山开采挖损和压占而未复垦的区域，即露采场和道路损毁的土地，复垦区面积 157.71hm<sup>2</sup>，其土地利用现状主要为林地和采矿用地、交通用地，各地类面积见表 3-13。

### （二）土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价目的在于对被损毁土地做出生态适宜性、经济可行性评价，确定其最优复垦方向。土地适宜性评价的对象为损毁后、复垦前的土地，本项目中重点对复垦区损毁土地范围内的土地利用方式进行评定。

#### 1、土地适宜性评价原则

##### （1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

损毁土地不同于一般的土地资源，其复垦方向的确定首先必须和国家及地方的土地利用总体规划保持协调。

##### （2）因地制宜原则

土地的利用受周围环境条件制约，一种利用方式必须有与之相应的配套设施和环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，特别是损毁现状，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。复垦后的土地，根据土地利用总体规划，在尊重权利人意愿的基础上，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。

##### （3）土地复垦农用地优先和综合效益最佳原则

选择最佳的利用方向，根据被损毁的土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益，

即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。方向确定过程中应始终坚持农用地优先，是耕地的尽量复垦为耕地，保护珍贵的耕地资源。

#### （4）主导性限制因素与综合平衡原则

复垦土地在再利用过程中，限制因素很多，如低洼积水、坡度、灌溉条件、土壤厚度、土壤质地等，土地复垦适宜性评价过程中应对影响土地复垦利用的诸多因素，如土壤、气候、生物、交通、地貌、原有利用状况以及土地损毁程序等多种因素进行综合分析对比，同时应兼顾限制其再利用的主导限制因素。

#### （5）复垦后土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与损毁过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。从土地利用历史过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

#### （6）经济可行、技术合理性原则

在确定损毁土地的复垦技术时，要考虑其技术上合理，被复垦的损毁土地复垦后能够尽快和尽量的接近损毁前的状态，同时还要考虑其经济上的可行性，复垦土地的经济支出能够为矿山所接受，同时使复垦的经济效益优化，尽可能的让矿山花费减少到最小，同时土地的复垦工作做到更好。

#### （7）社会因素和经济因素相结合原则。

对于复垦区被损毁土地复垦适宜性评价，既要考虑它的社会因素（如种植习惯、业主意愿、社会需求和资金来源等），也要考虑它的经济因素（如发展状况、经济结构、居民收入、消费者结构等），二者相结合确定复垦利用方向。

### 2、土地适宜性评价依据

本项目土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况及生产水平和损毁后的土地的自然条件基础上，参考矿区土地损毁预测的结果，依据国家及行业的标准《耕地后备资源调查与评价技术规程》和《土地复垦质量控制标准》等，结合本地区的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。土地适宜性评价就是评定土地对于某种用途以及适宜的程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的基本依据。

参考的法规与标准：

《中華人民共和國環境保護法》；  
 《中華人民共和國環境影響評價法》；  
 《規劃環境影響評價技術導則（試行）》（HJ/T130-2003）；  
 《開發區區域環境影響評價技術導則》（HJ/T131-2003）；  
 《環境影響評價技術導則非污染生態影響》（HJ/T19-1997）；  
 《生態環境狀況評價技術規範（試行）》（HJ/T192-2006）；  
 《礦山地質環境保護與恢復治理方案編制規範》（DZ/T223-2011）；  
 《土地復垦方案編制規程》（TDOT 1031.1-2011）；  
 《土地復垦質量控制標準》（TDT 1036-2013）；  
 《土壤環境質量標準》（GB15618-2008）；  
 《安徽省土地開發整理工程建設標準》。

### 3、土地適宜性評價過程

本次適宜性評價按照如下步驟進行，見圖 4-1。

**圖 4-1 適宜性評價步驟**

#### （1）評價範圍和初步復垦方向的確定

##### ①政策因素評價

根據《繁昌區土地利用總體規劃》（2006～2020 年）及原土地利用類型，按照土地復垦適宜性評價原則，確定復垦的初步方向主要為林地。

##### ②自然和社會經濟因素分析

礦區地處皖南，地形屬低山丘陵区。礦區地勢較複雜，礦區內海拔高度一般在 35m～190m 之間，最大切割深度達 100m。地形坡度中等，局部較陡，自然坡角 10°～25°。植被一般發育，基岩出露較好。設計開采標高+13～+196m。植被覆蓋率較好，山坡植被主要為荊棘灌木叢。

屬亞熱帶季風濕潤性氣候。氣溫溫和、日照充足、雨量充沛、四季分明。

綜上所述，本項目復垦利用以生態利用、改善項目區環境為主，恢復森林植被、防止水土流失，植樹种草，增肥土壤。

##### ③公眾因素評價

各级专家领导的意见以及矿区公众的意见、态度对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义。本复垦方案编制过程中，为使评价工作更具民主化、公众化，遵循公众广泛参与的原则，向广大公众征求意见。

方案编制项目组以张贴公告、座谈和走访的方式了解和听取了矿区群众的意见，得到了他们的大力支持，一致建议企业做好复垦工作，绝大多数被调查群众认为矿区为山区低山地貌，应重点恢复植被，防止水土流失。

因此，本方案在充分考虑和尊重公众意愿的基础上，结合当地的实际，在符合政策的条件下，土地复垦方向初步确定为以林地为主。

### （2）评价单元的划分

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。

根据本矿区实际，损毁区域包括露天采场、工业场地（包含一、二、三期破碎站）以及矿山道路。其中工业场地作为一个单元评价，矿山道路计划恢复为农村道路作为植被管护期和生产活动通行继续使用，不做适宜性评价。但是复垦后农村道路比原矿山道路宽度小，矿山道路和露天采场边界周边的土地复垦地类将通过适应性评价确定。所以将露天采场划为评价单元 1、工业广场划为评价单元 2、矿山道路周边划为评价单元 3。

### （3）评价因子和评价标准

根据矿区实际情况，复垦类型区属于长江中下游平原区，参照土地复垦质量控制标准（TD/T1036—2013），并选取标准中的地形坡度、土壤质地、覆土厚度、排水条件、灌溉条件、交通条件 8 个关键控制因子，建立土地适宜性评价指标体系，具体见下表：

土地适宜性评价指标体系

表 4-1

| 一级影响因子 | 权重  | 二级影响因子 | 三级影响因子 | 权重   |
|--------|-----|--------|--------|------|
| 自然条件   | 0.6 | 地形条件   | 地形坡度   | 0.10 |
|        |     | 土壤条件   | 有效土层厚度 | 0.20 |
|        |     |        | 土壤质地   | 0.15 |
|        |     |        | 砾石含量   | 0.05 |
|        |     |        | 有机质    | 0.1  |
| 配套基本建设 | 0.4 | 配套设施   | 灌溉     | 0.20 |
|        |     |        | 排水     | 0.10 |
|        |     |        | 道路     | 0.10 |

依照评价标准体系选择对土地复垦适宜性较为重要的评价因子，根据各因子对土地复垦适宜性影响程度赋予不同因子相宜的权重及评价因素级别分值，评价因子的分值为

0~100 區間，具體影響因子分級標準見下表：

參評單元適宜性評價分析表

表 4-2

| 限制因素及分級指標   |          | 耕地評價級別分值 | 林地評價級別分值 |
|-------------|----------|----------|----------|
| 地形坡度 (°)    | <6       | 80       | 80       |
|             | 6-15     | 40       | 60       |
|             | >15      | 0        | 40       |
| 有效土層厚度 (cm) | 大于 60    | 80       | 80       |
|             | 50-60    | 60       | 60       |
|             | 30-50    | 0        | 40       |
|             | 小于 30    | 0        | 0        |
| 土壤質地        | 壤土、砂壤土   | 80       | 80       |
|             | 砂土至壤質粘土  | 40       | 60       |
|             | 砂土、砂質    | 0        | 40       |
| 砾石含量 (%)    | 小于 5     | 80       | 80       |
|             | 5-20     | 0        | 60       |
|             | 大于 20    | 0        | 40       |
| 土壤有機質含量     | 小于 10    | 40       | 40       |
|             | 大于 10    | 60       | 60       |
| 灌溉條件        | 有穩定灌溉條件  | 80       | 80       |
|             | 灌溉水源保證一般 | 60       | 60       |
|             | 無灌溉水源保證  | 0        | 40       |
| 排水條件        | 排水較好     | 80       | 80       |
|             | 排水一般     | 40       | 60       |
|             | 排水差      | 0        | 0        |
| 道路          | 道路暢通     | 80       | 80       |
|             | 道路一般暢通   | 40       | 60       |
|             | 道路閉塞     | 0        | 40       |

土地復垦適宜性評價綜合得分標準

表 4-3

|      |     |       |       |     |
|------|-----|-------|-------|-----|
| 綜合得分 | >80 | 60-80 | 40-60 | <40 |
| 適宜等級 | 適宜  | 基本適宜  | 適宜性差  | 不適宜 |

評價單元影響因子指標值

表 4-4

|          |         |         |         |
|----------|---------|---------|---------|
| 評價單元     | ①單元     | ②單元     | ③單元     |
| 地形坡度 (°) | >15     | <8      | <8      |
| 土壤質地     | 砂壤土     | 砂壤土     | 砂壤土     |
| 砾石含量 (%) | 大于 20   | 小于 5    | 小于 5    |
| 土壤有機質含量  | 小于 10   | 小于 10   | 小于 10   |
| 灌溉條件     | 有灌溉水源保證 | 有灌溉水源保證 | 有灌溉水源保證 |
| 排水條件     | 排水暢通    | 排水暢通    | 排水暢通    |

|    |        |      |      |
|----|--------|------|------|
| 道路 | 道路一般暢通 | 道路暢通 | 道路暢通 |
|----|--------|------|------|

根據表 4-1 的權重、表 4-2 的評分取值、表 4-3 的評分標準以及表 4-4 評價單元因子選取，分別得出三個單元的評價綜合得分如表 4-5 所示。

評價各單元適宜性評價綜合得分 表 4-5

| 綜合得分  | ①單元 | ②單元 | ③單元 |
|-------|-----|-----|-----|
| 適宜耕地  | 28  | 46  | 46  |
| 適宜有林地 | 64  | 68  | 68  |

#### 4、評價結果

參照表 4-5 綜合得分標準可知：①單元（露天采場）、②單元（工業廣場）、③單元（礦山道路周邊）基本適宜復垦為林地，不適宜復垦為耕地。

#### 5、最終復垦方向的確定

露天采場（平台）適宜性評價結果顯示，其耕地、林地和草地適宜性均為一般適宜，由於其位於林地腹地，增加當地林地資源，故將在露天采場（平台）進行覆土植樹復垦為有林地；同時在清掃平台坡腳開挖排水溝，避免雨水長期沖擊边坡。

露天采場（边坡）適宜性評價結果顯示，其耕地、林地適宜性均為不適宜，但根據本公司前期治理的成功經驗，採用削坡覆土的方法對边坡進行復綠。植樹效果很好，並通過驗收。因此，露天采場（边坡）復垦方向為喬木林地。

#### 照片 4-1 边坡覆土植樹

露天采場（底盤）適宜性評價結果顯示，其耕地、林地和草地適宜性均為不適宜，考慮到其長期被水淹沒，復垦方向為水塘。

工業場地、辦公區適宜性評價結果顯示，耕地、林地和草地適宜性均為一般適宜，考慮其無法滿足灌溉條件，故其復垦為喬木林地。

礦山道路適宜性評價結果顯示，耕地適宜性為不適宜，林地適宜性為一般適宜，故將礦山道路復垦為喬木林地；同時保留局部道路進行修整做為林地養護道路；再者，沿道路一側開挖排水溝，承接礦區匯水，最終將礦山匯水經沉淀達標後排入礦區南側道路邊溝渠。

結合土地適宜性分析的結論，確定了各評價單元的最終復垦方向和面積，詳見下表 4-6。

土地復垦適宜性評價結果表 表 4-6

| 復垦單元     | 面積/hm <sup>2</sup> | 復垦方向 | 復垦面積/hm <sup>2</sup> | 備注 |
|----------|--------------------|------|----------------------|----|
| 露天采場(平台) | 48.26              | 喬木林地 | 47.02                |    |
|          |                    | 溝渠   | 1.24                 |    |
| 露天采場(边坡) | 34.78              | 喬木草地 | 34.78                |    |
| 露天采場(宕底) | 96.68              | 坑塘水面 | 96.68                |    |
| 工業場地     | 7.42               | 喬木林地 | 7.42                 |    |
| 礦山道路     | 13.58              | 喬木林地 | 12.11                |    |
|          |                    | 農村道路 | 1.26                 |    |
|          |                    | 溝渠   | 0.21                 |    |
| 合計       | 200.71             |      | 200.71               |    |

復垦前後土地利用結構調整情況見表 4-7

復垦前後土地利用結構調整表 單位：hm<sup>2</sup> 表 4-7

| 一级类 |           | 二级类  |      | 复垦前    |         | 复垦后    |         | 增减变化<br>(+、-) |
|-----|-----------|------|------|--------|---------|--------|---------|---------------|
| 编码  | 名称        | 编码   | 名称   | 面积     | 比例      | 面积     | 比例      |               |
| 03  | 林地        | 3001 | 乔木林地 | 19.27  | 75.10%  | 102.77 | 51.20%  | 83.5          |
|     |           | 3007 | 其他林地 | 35.29  | 0.89%   | 0      | 0.00%   | -35.29        |
|     |           | 小计   |      | 54.56  | 76.00%  | 102.77 | 51.20%  | 48.21         |
| 10  | 交通运输用地    | 104  | 农村道路 | 0.24   | 0.28%   | 1.26   | 0.63%   | 1.02          |
|     |           | 小计   |      | 0.24   | 0.28%   | 1.26   | 0.63%   | 1.02          |
| 11  | 水域及水利设施用地 | 114  | 坑塘水面 | 0      | 0.00%   | 96.68  | 48.17%  | 96.68         |
|     |           | 小计   |      | 0      | 0.00%   | 96.68  | 48.17%  | 96.68         |
| 06  | 采矿用地      | 0602 | 采矿用地 | 145.91 | 23.30%  | 0      | 0.00%   | -145.91       |
|     |           | 小计   |      | 145.91 | 23.72%  | 0      | 0.00%   | -145.91       |
| 合计  |           |      |      | 200.71 | 100.00% | 200.71 | 100.00% | 0             |

### (三) 水土資源平衡分析

#### 1、土源保證及土源平衡分析

##### (1) 土方供給量分析

本礦山屬於生產礦山，礦山在開采前期對已損毀的土地表土進行有效剝離和存放。因為礦山開采礦種為石灰石礦，因礦山已開采至山坡下部地段，第四系表土層比山坡上部厚，根據現場調查，山坡土層厚度約 2~2.5 米，可剝離面積約為 25hm<sup>2</sup>，可剝離土方約 50 萬 m<sup>3</sup>，又根據 2022 年核實報告可知，礦區平均岩溶率 7.13%，岩溶校正系數取 0.9287。可取岩溶裂隙充填土復垦，復垦土方量滿足礦山復垦需求。目前礦山已經將前期的剝離土和岩溶裂隙充填土保存，備于復垦使用。

##### (2) 土方需求量分析

采场平台和边坡、工业广场和矿山道路两侧林地恢复采取均匀覆土栽植马尾松、刺槐、播撒草籽的方式，坡面削坡覆土栽植马尾松。设计林地范围内需回填土方量464611.2m<sup>3</sup>。根据上述供土量土方满足复垦要求。

照片 4-2 坡面表层土

照片 4-3 岩溶充填土

## (3) 复垦土方供需平衡分析结论

1) 露天采场（平台）平台面积 48.2552hm<sup>2</sup>，复垦方向为有林地和沟渠，其沟渠 1.24hm<sup>2</sup>，复垦为乔木林地 47.0152hm<sup>2</sup>。已治理 26.55hm<sup>2</sup>，本次治理 21.7052hm<sup>2</sup>。回填土方  $21.7052 \times 0.6 \times 10000 = 130231.2 \text{ m}^3$ 。

2) 露天采场（宕底）：复垦为水塘，无需覆土。

3) 露天采场（边坡）：面积 36.2hm<sup>2</sup>，回填土厚度为 0.6 米，回填土方  $36.2 \times 0.6 \times 10000 = 217200 \text{ m}^3$ 。

4) 矿区道路：占用面积 13.58hm<sup>2</sup>；矿区道路保留 5m 宽作为林地养护道路，复垦为有林地面积 12.11hm<sup>2</sup>，道路表层清理后坑开挖坑穴种植林木并覆土，回填土方  $12.11 \times 0.6 \times 10000 = 72660 \text{ m}^3$ 。

5) 工业场地面积 7.4234hm<sup>2</sup>，复垦方向为有林地、沟渠、养护道路，复垦为有林地 7.4234hm<sup>2</sup>。回填土厚度 0.6 米，回填土量： $74234 \times 0.6 = 44540 \text{ m}^3$

综上，共需土方量为 464611.2m<sup>3</sup>。剥离土大于 50 万 m<sup>3</sup>，满足复垦要求。

复垦单元土方需求量计算表

表 4-8

| 复垦单元     | 损毁面积/hm <sup>2</sup> | 覆土面积/hm <sup>2</sup> | 覆土厚度/m | 覆土量/m <sup>3</sup> |
|----------|----------------------|----------------------|--------|--------------------|
| 露天采场（平台） | 48.26                | 21.7052              | 0.6    | 130231.2           |
| 露天采场（平台） | 36.2                 | 36.2                 | 0.6    | 217200             |
| 矿区道路     | 13.58                | 12.11                | 0.6    | 72660              |
| 工业场地     | 7.42                 | 7.42                 | 0.6    | 44520              |
| 合计       | 69.25                |                      |        | 464611.2           |

表土土质主要为有机质丰富的黄红壤，能够满足矿山土地复垦土壤要求。

评估区土样分析结果表

单位：g/100g

表 4-9

| 样号             | 取样位置                  | Cu     | Pb     | Zn     | As     | PH  |
|----------------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|-----|
| 1 <sup>#</sup> | X: 3443830Y: 39598249 | 0.0082 | 0.0064 | 0.0062 | 0.0066 | 5.7 |
| 2 <sup>#</sup> | X: 3444037Y: 39597706 | 0.0082 | 0.0072 | 0.0113 | 0.0048 | 5.6 |
| 3 <sup>#</sup> | X: 3443219Y: 39597676 | 0.0099 | 0.0059 | 0.0096 | 0.0026 | 5.8 |
| 4 <sup>#</sup> | X: 3443405Y: 39598054 | 0.012  | 0.016  | 0.040  | 0.042  | 5.5 |

对照《土壤环境质量标准》（GB15618—2019），土体 As 含量较高，土壤环境质量级别属三级，其余指标属二级。土体质量较好。满足复垦要求。

## 2、水源平衡分析

## (1) 需水量分析

该矿山复垦方向主要为林地，复垦工程实施后，主要用水对象是林地养护用水，复垦树种主要为马尾松和刺槐。

礦山復垦土地需布置灌溉工程措施主要为露天采场、工业场地、礦山道路周边復垦单元。復垦为有林地面积 102.77hm<sup>2</sup>，已治理 26.55hm<sup>2</sup>，根据《安徽省行业用水定额》（DB34/T 679—2007），确定林地一次灌溉用水量 60m<sup>3</sup>/亩，最大一次灌溉面积 76.22hm<sup>2</sup>（1142.73 亩），需灌溉水量 6.86 万 m<sup>3</sup>。

## （2）可供水量分析

根据实地踏勘，该礦区的养护水源主要有主要为天然降水、养护水塘蓄水等。

### 1) 地表水径流计算

根据繁昌區降雨资料和降雨径流关系分析，项目区所在区域多年平均降雨量为 1476.20mm，年平均径流系数为 0.45，灌溉保证率按 70%计算，则地表径流量=降水量×保证率×地表径流系数×承雨面积=1.4762×0.70×0.45× 200.71=93.33 万 m<sup>3</sup>。

### 2) 养护水塘蓄水

拟在露天采场底盘全部恢复为养护水塘，水塘来水水源主要为天然降雨以及地下水的补给。水塘可蓄水量与地表水径流相同。

因此，项目区年供水量为 93.33 万 m<sup>3</sup>。

（3）附近桃冲河常年有水，距离治理区很近，水量满足復垦要求。可采用水泵抽水的方法灌溉。

## （4）水资源平衡分析

通过以上计算分析可知，礦山復垦林地养护每年需水量为 6.86 万 m<sup>3</sup>，项目区年供水量为 93.33 万 m<sup>3</sup>，可见本项目可供水量大于需水量，其次桃冲河也可作为灌溉水源。可保证復垦林地的养护用水。

## （四）土地復垦质量要求

### 1、总则

#### （1）制定依据

根据中华人民共和国国务院《土地復垦条例》（2011）、中华人民共和国行业标准《土地復垦技术标准》（TD/T1031.1-2011）、《土地復垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），同时结合本项目自身特点，制定本方案土地復垦标准。

#### （2）土地復垦技术质量控制基本原则

a) 与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与当地发展规划、土地利用总体规划相结合，符合城市总体规划。

b) 重建后的地形地貌与生物群落与当地自然环境和景观相协调。

c) 保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等。

d) 兼顾自然、经济社会条件，选择復垦土地的用途，综合治理。宜农则农，宜林则林，宜建则建。

e) 经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

## 2、土地复垦标准

根据前文土地适宜性评价，复垦区内拟损毁土地复垦方向为乔木林地、交通运输用地（农村道路）本方案参照《土地复垦技术标准（试行）》、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、《造林作业设计规程》（LY/T 1607-2003）、《造林技术规程》（GB/T 15776-2006）、《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288-1999）、《土壤环境质量标准》（GB 15618-1995）、《安徽省土地开发整理工程建设标准》（试行）等相关技术规范基础上，结合矿山土地复垦方向，制定土地复垦标准。

### （1）露天采场平台、边坡（乔木林地）复垦标准

- a) 有效土层厚度 $\geq 50\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ；
- b) 土壤质地为砂土至壤质粘土，土壤砾石含量 $\leq 20\%$ ；
- c) 土壤 pH 值在 5.0~8.5 之间，土壤有机质 $\geq 1\%$ ；
- d) 郁闭度 $\geq 0.35$ ，定植密度满足《造林作业设计规程》要求；
- e) 树种选择当地乡土树种，露天采场平台种植间距为 2m，采用覆土栽植；栽植苗木胸径 4cm 左右；

f) 绿化林成活率达到 80%以上。

### （2）露天采场养护水塘复垦标准

- a) 与项目区自然环境协调；
- b) 采用挖坑修建养护水塘；
- c) 养护水塘的布局应考虑到便于蓄水和各林地地块的取水问题；
- d) 配备有提水泵站设施。

### （3）露天采场排水沟复垦标准

- a) 排涝标准采用设计暴雨重现期为 5 年一遇；
- b) 截水沟采用梯形浆砌石块截水沟，上口宽 1 米，下口宽 0.5 米，深 0.8 米，沟底比降为 1:1000，坡度为 1:0.5，采用 C10 混凝土护底；
- c) 排水沟采用 U 形断面，上口宽 1 米，深 1 米，垫层厚 0.1m，坡度为 1:0.5，采用 C10 混凝土护底。

### （4）工业场地林地（有林地）复垦标准

- a) 有效土层厚度 $\geq 50\text{cm}$ ；
- b) 土壤容重 $\leq 1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ，土壤砾石含量 $\leq 20\%$ ；
- c) 土壤 pH 值在 5.5~8.5 之间，土壤有机质 $\geq 1\%$ ；
- d) 郁闭度 $\geq 0.35$ ，定植密度满足《造林作业设计规程》要求；
- e) 树种选择当地乡土树种，种植间距为 2m，采用层状覆土法栽植，栽植苗木胸径

4cm 左右;

f) 绿化林成活率达到 80%以上。

(5) 养护道路防护林复垦标准

a) 在养护道路两侧种植;

b) 树种选择当地乡土树种, 种植间距为 2m, 采用层状覆土栽植, 栽植苗木胸径 4cm 左右;

c) 防护林成活率达到 80%以上。

## 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

### 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

#### (一) 目标任务

##### 1、目标

具体目标是: 通过开展保护与治理工作, 采场植被覆盖率达 85%, 采场高陡边坡危岩、浮石清除率达 100%, 固体废弃物治理率达 100%, 达到保护和恢复矿区自然生态环境, 与周边生态环境相协调的最终目标。

在矿山服务年限期满后 3 年内完成治理恢复工作, 实现社会效益、环境效益和经济效益新的平衡。

##### 2、任务

为了实现矿山地质环境保护与综合治理确定的上述目标, 确定该矿山地质环境保护与综合治理任务如下:

- (1) 做好露天采场高陡边坡危岩、浮石清除工作;
- (2) 做好固体废弃物堆放与综合利用工作;
- (3) 开展土地覆土与植被重建工作;
- (4) 开展矿山地质环境监测工作。

#### (二) 主要技术措施

##### 1、矿山地质灾害

##### (1) 崩塌滑坡地质灾害预防措施

由于矿山露天开采的土石方开挖, 本次设计的边坡参数为终了台段坡面角  $55^{\circ}$ , 最终边坡角, 北侧  $50^{\circ}\sim 51^{\circ}$  东侧  $37^{\circ}\sim 49^{\circ}$  南侧  $46^{\circ}\sim 51^{\circ}$  西侧  $47^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 。实际露天采场边

坡角度設計數值，可能造成边坡崩塌滑坡。礦區部分采場边坡在外動力地質作用下都可能形成滑坡地質災害。根據礦山開采設計，其防治措施已在主體工程中，主要防治措施：

1) 嚴格按照采礦設計圖施工，不隨意增大边坡角，并保持边坡的規整平滑，及時平整刷幫，清除边坡面上松懸的泥土，必要時應加固或砌擋土牆，提高边坡的穩定性。

2) 坡頂、坡底修建截水溝和疏水溝，排除边坡範圍內的地表水。應充分利用自然溝谷，建立排水系統。做好低洼地段積水的疏導引排，及時作好降雨時礦坑的排水，以防止水土流失；長期干旱時，應對边坡適當增濕，防止泥土松散脫落。

3) 加快采剥進度，提高采礦強度，加強回采作業，集中時間，集中力量采完一個礦點即閉坑復垦，盡量縮短工期，以減少边坡裸露時間，減低边坡垮塌的機率。

4) 對於坡度較大的边坡，應采取簡單合適的工程護坡或擋土牆，采礦完畢後，及時進行边坡綠化。

本方案對采礦边坡不穩定斜坡地質災害采取監測措施，設置警告標志。並安排專人巡邏看管部分礦山道路不穩定斜坡。

#### (2)、含水層保護預防措施

修築排水溝引流渠防滲漏措施，防止污染物下滲污染地下水；

#### (3) 地形地貌景觀破壞預防措施

1) 優化開采方案，盡量避免少破壞耕地；

2) 邊開采邊治理及時恢復植坡；

3) 為減少壓占破壞土地，盡量儲存采場內有限的表土。

#### (4) 水土環境污染預防措施

主要包括：提高礦山廢水綜合利用率，減少有毒有害廢水排放，防止水土環境污染；采取污染源阻斷隔離工程，防止固體廢物淋濾液污染地表水、地下水和土壤；采取堵漏、隔水、止水等措施防止地下水串層污染。

1) 建設達到設計要求的環保工程、水保設施、地災防治工程、土地復垦工程，確保設備、設施運行正常；

2) 礦內廢水處理達標後排放；

3) 做好預防污染事故情況下，污染場地的應急處置預案，迅速阻斷污染物在水土環境中的擴散，清除污染的預案。

4) 生活垃圾站、生活廢水處理规范管理。

#### 2、土地復垦預防控制措施

### （1）預防控制原則

①土地復垦與生產建設統一規劃，開采與土地復垦同步進行的原則在礦山開采之前，將土地復垦方案納入生產建設計劃，土地復垦要與開采同時進行，使礦山開采對當地的環境影響降到最低。

②源頭控制、防復結合的原則找出所要開采礦區的污染和損毀源，從源頭採取預防、控制措施，盡量減少對土地不必要的破壞。堅持預防為主、防治結合、節約用地的原則，使土地資源破壞面積和程度控制在最小範圍和最低限度。

③因地制宜，綜合利用的原則土地復垦要結合礦區所處地理位置以及自然條件，按照土地利用總體規劃，參照當地的社會經濟條件，合理確定復垦土地的用途，宜農則農，宜林則林，使復垦后的土地得到綜合、有效、合理的利用。

④採取先進的生產及復垦工藝原則：生產及復垦工藝的先進與否，是減少損毀土地、降低復垦投資的關鍵因素，要認真總結臨近礦區的復垦經驗，提出本礦區的復垦措施。

### （2）開采階段預防控制措施

在礦山開采的過程中，對土地損毀的方式主要是工業場地、礦區道路壓占土地，導致地表植被死亡退化，運行階段的預防控制措施主要包括：

①建立監測站：對地表破壞情況進行監測，包括破壞範圍、程度、時間等多個因子的監測。在開采的過程中，為全面掌握采礦過程中土地破壞情況及可能的自然災害發生情況，為土地復垦工程進度及計劃安排等提供參考，對土地損毀程度監測，從而指導后期土地復垦工作。同時建立監測系統，對項目區內的植被生長狀況進行監測，以便及時採取措施。

②對不再使用的地段及時推平進行復垦，恢復土地功能。

### （三）主要工程量

礦區地質環境保護與土地復垦預防措施以監測、警示為主，部分工程屬礦山生產內容，部分工程量將在下列相關章節中敘述，本節不再贅述。

## 二、礦山地質災害治理

### （一）目標任務

#### 1、目標

具體目標是：（1）通過開展保護與治理工作，采場高陡边坡危岩、浮石清除率達100%，边坡破碎帶治理率達到90%以上，達到減少地質災害發生的目的。

（2）完善采場截排水工程。

#### 2、任務

為了實現礦山地質災害治理確定的上述目標，確定該礦山地質環境保護與綜合治理任務主要為：做好礦山截排水工程，修建跌水溝、養護水塘等水工建築物，採場外圍修建鐵絲網圍欄和警示牌。

## （二）工程設計

### （1）削坡

治理措施：削坡+坡面整理+覆土+平台栽樹綠化+播撒草籽

削坡工程：根據礦山的前期治理經驗，對平台边坡採用削高補低的方法治理。削坡後工作台阶坡面角小於 60°。平台的寬度為 4m、8m。削坡工程量採用礦產資源儲量計算方法中的平行斷面法對削坡體積進行估算。

削坡方量計算公式：

當上下兩斷面面積差的比大於或等於 40%時，採用截錐體積公式：

$$V = \frac{1}{3} (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \cdot S_2}) H$$

當上下兩斷面面積差的比小於 40%時，採用棱柱體積公式：

$$V = \frac{1}{2} (S_1 + S_2) H$$

式中：V：塊段體積；H：斷面間距；S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>：分別為上下兩斷面之面積。

當礦体外推呈楔形尖滅時，採用楔形體積公式：

$$V = \frac{1}{2} S \cdot H$$

當礦体外推呈錐形尖滅時，採用錐形體積公式：

$$V = \frac{1}{3} S \cdot H$$

式中 S 為礦段面積，L 為斷面間距。

根據开发利用方案作出的剖面 4 米平台削方斷面面積為 1.326m<sup>2</sup>，8 米平台削方斷面面積為 20.71m<sup>2</sup>，4 米平台填方斷面面積為 1.74m<sup>2</sup>，8 米平台填方斷面面積為 14.21m<sup>2</sup>。通過各斷面的估算，削方量為 392906.19m<sup>3</sup>。填坡方量為 166116.23m<sup>3</sup>。前期治理已削坡 90000m<sup>3</sup>，本次削坡為 232906.19m<sup>3</sup>。

削坡填坡方量計算表

表 5-1

| 平台      | 平台寬度(m)    | 平台長度(m) | 削坡方量 (m <sup>3</sup> ) | 填坡方量 (m <sup>3</sup> ) | 坡面面積 (m <sup>2</sup> ) | 平台面積 (m <sup>2</sup> ) |
|---------|------------|---------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 193~180 |            | 116.81  | 154.89                 | 203.25                 | 504.49                 | 12132.04               |
| 180~165 | 180 平台 8 米 | 530.91  | 10995.20               | 1013.16                | 3244.84                | 6247.30                |
| 165~159 | 165 平台 4 米 | 764.08  | 1013.16                | 10857.52               | 6391.43                | 5056.30                |
| 150~135 | 150 平台 8 米 | 848.81  | 17578.76               | 1476.92                | 8513.88                | 6790.44                |
| 135~122 | 135 平台 4 米 | 930.19  | 1233.44                | 13218.07               | 8017.17                | 3920.81                |

|         |            |         |           |           |           |           |
|---------|------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 122~108 | 122 平台 8 米 | 990.86  | 20520.76  | 1724.10   | 9269.20   | 7926.90   |
| 108~93  | 108 平台 4 米 | 2033.75 | 42118.96  | 15047.17  | 10375.88  | 8135.00   |
| 93~78   | 92 平台 8 米  | 1058.91 | 21930.11  | 1842.51   | 10652.62  | 8471.31   |
| 78~66   | 78 平台 4 米  | 1192.65 | 1581.46   | 16947.59  | 13350.72  | 4770.61   |
| 66~52   | 66 平台 8 米  | 4471.34 | 92601.42  | 7780.13   | 40408.90  | 35770.71  |
| 52~38   | 52 平台 4 米  | 5786.44 | 7672.82   | 82225.30  | 59672.95  | 23145.76  |
| 38~26   | 38 平台 8 米  | 7919.82 | 164019.56 | 13780.49  | 67409.46  | 63358.59  |
| 26~19   | 26 平台 4 米  | 8661.87 | 11485.64  | 0.00      | 80785.27  | 80785.27  |
| 19~13   | 19 平台 1 米  |         |           |           | 43408.31  |           |
| 合计      |            |         | 392906.19 | 166116.23 | 362005.12 | 266511.06 |

削坡多余的矿石量回填于采坑底部。

## (2) 截排水工程

根据现行的《水泥原料矿山工程设计规范》(GB50598-2010)第 9.2.5 条规定,排水沟按大型矿山 I 类截水沟设计,重现期按 50 年一遇选取。每节平台最大汇水面积为 231020 平方米,降雨历时按 5 分钟选取,径流系数 0.6,因此根据芜湖市市政公司采用数理统计法编制的安徽省芜湖市暴雨强度计算的经验公式,计算出当地的暴雨强度为 740.6 升/秒.公顷,平台雨水流量为 11.15m<sup>3</sup>/s。

安徽省芜湖市暴雨计算公式:  $q=3345(1+0.781\lg P)/(t+12)^{0.83}$

其中: q—暴雨强度 (升/秒.公顷)

P—设计重现期 (年)

t—降雨历时 (分钟)

平台排水沟在采场内部,水力坡降 5‰。糙率按 0.017 选取,水沟边坡按 1:1.25 设计,根据以上参数,计算出梯形明沟最优及经济断面设计。

$$Q=VA$$

$$V=R^{2/3}I^{1/2}$$

$$A=(2H+B)H$$

$$R=A/X \quad X=B+4.4721H$$

式中: Q—流量 (m<sup>3</sup>/s)

A—水流有效断面面积 (m<sup>2</sup>)

V—流速 (m/s)

n—粗糙系数; 0.017 (m/s)

R—水力半径 (m)

I—水力坡降

X—濕周 (m)

H—梯形溝水深 (m)

B—梯形溝溝底寬度 (m)

根據《室外設計排水規範》，設計流速不大於 4m/s，經過計算，平台截水溝 B=0.49m，設計水深 H=0.81m 即可滿足要求，設計取溝頂寬度 1m，溝底寬度 0.5m，最大溝深 0.8m，排水坡度大於 0.05% 的雨水明溝。雨水溝採用漿砌片石砌築，片石強度不低 MU20、M7.5 水泥砂漿，並原漿勾平縫。表面用 1:2 水泥砂漿抹平。所有溝涵基礎下方土應充分壓實。

主要在+26、+66m、+93、+122 和+180m 平台設置截水溝。漿砌石塊 8082.61m<sup>3</sup>，設計開挖石方量 15436.36m<sup>3</sup>，混凝土墊層按 10cm 計，共計需要 1109.39m<sup>3</sup>。

考慮到後期底盤區水塘蓄水汛期可能有溢出，設計外排水溝 341.71m，採場底盤與排水溝之間設置排水涵管，涵管埋設標高為底口+13.86 米。設計開挖石方量 399.46m<sup>3</sup>，採用預制排水溝，共計需要 341.71m，C10 混凝土墊層按 10cm 計，共計需要 39.95m<sup>3</sup>。

排水溝工程量汇总表

表 5-2

| 序号 | 名称    | 长度 (m) | 开口 (m) | 深 (m) | 开挖石方 (m <sup>3</sup> ) | 混凝土 (m <sup>3</sup> ) | 备注 |
|----|-------|--------|--------|-------|------------------------|-----------------------|----|
| 1  | 排水沟 1 | 164.38 | 1      | 1     | 192.16                 |                       |    |
| 2  | 排水沟 2 | 177.33 | 1      | 1     | 207.30                 |                       |    |
| 合计 |       | 341.71 |        |       | 399.46                 | 39.95                 |    |

截水沟工程量汇总表

表 5-3

| 序号 | 名称     | 长度 (m)   | 开口 (m) | 底口 (m) | 深 (m) | 开挖石方 (m <sup>3</sup> ) | 浆砌块石 (m <sup>3</sup> ) | 备注 |
|----|--------|----------|--------|--------|-------|------------------------|------------------------|----|
| 1  | 截水沟 1  | 764.79   | 1      | 0.5    | 0.8   | 798.44                 | 411.99                 |    |
| 2  | 截水沟 2  | 914.80   | 1      | 0.5    | 0.8   | 955.05                 | 492.80                 |    |
| 3  | 截水沟 3  | 1078.56  | 1      | 0.5    | 0.8   | 1126.02                | 581.02                 |    |
| 4  | 截水沟 4  | 2231.42  | 1      | 0.5    | 0.8   | 2329.60                | 1202.07                |    |
| 5  | 截水沟 5  | 5199.46  | 1      | 0.5    | 0.8   | 5200.51                | 2800.95                |    |
| 6  | 截水沟 6  | 864.72   | 1      | 0.5    | 0.8   | 902.77                 | 465.82                 |    |
| 7  | 截水沟 7  | 641.75   | 1      | 0.5    | 0.8   | 669.98                 | 345.71                 |    |
| 8  | 截水沟 8  | 1556.55  | 1      | 0.5    | 0.8   | 1625.04                | 838.52                 |    |
| 9  | 截水沟 9  | 1306.59  | 1      | 0.5    | 0.8   | 1364.08                | 703.86                 |    |
| 10 | 截水沟 10 | 445.27   | 1      | 0.5    | 0.8   | 464.86                 | 239.87                 |    |
| 合计 |        | 15003.92 |        |        |       | 15436.36               | 8082.61                |    |

### (3) 坡面跌水沟

跌水沟主要作用是将排水沟内的水引流到采场底盤内，断面採用矩形，側邊和底部採用 2cm 厚的砂漿抹面。断面尺寸寬×深=0.8m×0.5m，底處設置 2.0 m×1.0 m×1.4m 的缓冲池。跌水沟共 6 处，总长 517m，石方开凿总量为 725.08m<sup>3</sup>，M10 砂漿抹面 673.29m<sup>2</sup>。

漿砌石 186.45m<sup>3</sup>。跌水溝斷面圖大樣圖：

跌水溝工作量表 表 5-4

| 序 號 | 名 稱 | 長 度 (m)  | 開 口 (m) | 深 (m) | 開挖石方 (m <sup>3</sup> ) | 漿砌石塊 (m <sup>3</sup> ) | 砂漿抹面 (m <sup>2</sup> ) | 備 注 |
|-----|-----|----------|---------|-------|------------------------|------------------------|------------------------|-----|
| 1   | 跌 1 | 153.8711 | 0.8     | 0.5   | 215.42                 | 55.39                  | 200.03                 |     |
| 2   | 跌 2 | 160.1009 | 0.8     | 0.5   | 224.14                 | 57.64                  | 208.13                 |     |
| 3   | 跌 3 | 53.0603  | 0.8     | 0.5   | 74.28                  | 19.10                  | 68.98                  |     |
| 4   | 跌 4 | 52.4794  | 0.8     | 0.5   | 73.47                  | 18.89                  | 68.22                  |     |
| 5   | 跌 5 | 33.5598  | 0.8     | 0.5   | 46.98                  | 12.08                  | 43.63                  |     |
| 6   | 跌 6 | 64.8402  | 0.8     | 0.5   | 90.78                  | 23.34                  | 84.29                  |     |
| 合 計 |     | 517.91   |         |       | 725.08                 | 186.45                 | 673.29                 |     |

#### (4) 水工建築物

##### 1) 修築坑塘

因采場開采最終形成的底盘屬於凹陷式采坑，設計閉坑後+19m 以下至+13m 采場底盘蓄水形成坑塘，用於農業灌溉。坑塘面積 96.67hm<sup>2</sup>。建議礦山委託由具備水庫工程設計資質的有關單位另行設計。

##### 2) 修築集水沉砂池

礦山後期（+26m 標高以下）凹陷開采礦坑排水含大量泥沙，為了避免污染附近農用水源及造成水土流失，因此在外排水溝中段修築集水沉砂池 2 座，單個沉砂池截面呈矩形，漿砌沉砂池斷面 2m×4m×1.5m，池壁和池底均採用塊石漿砌，厚度均為 0.3m；壁頂及內壁用 1：3 水泥砂漿抹面防滲，抹面厚度為 2cm。

預計工程量：計算需開挖石方 24m<sup>3</sup>。設計 M10 砂漿抹面厚度 2cm，抹面面積 20.4m<sup>2</sup>。漿砌塊石 7.44m<sup>3</sup>。斷面示意圖所示。

圖 5-1 沉砂池斷面示意圖

##### (5) 防護圍欄

沿著坡頂設置防護圍欄，共計長約 10731m，圍欄採用支架和防護網結合。防護網上

下寬 1800mm，網面採用 14#鍍鋅鐵絲網編織而成，網孔 50×50mm；防護網固定在支架上。支架採用  $\Phi 25$  鍍鋅鋼管焊接而成，立柱間隔為 4m；基礎深度 300mm，圍欄示意圖見圖 5-3。

圖 5-2 防護圍欄示意圖

（6）安全警示牌

在坡頂防護圍欄外側設計標誌牌，材質採用鋁合金製作。設計間距 400m/個，礦山入口設置一處安全標誌牌，共需標誌牌 15 個（警示牌如圖 5-4）。

圖 5-3 警示牌示意圖

（三）技術措施

（1）礦山地質災害預防措施

1）、崩塌：根據調查，礦區內現狀情況無滑坡，大部分邊坡自身穩定性較好，但在外界條件下，在不穩定斜坡地段存在潛在滑崩塌的發生，採取的預防措施主要是對可能產生崩塌的地点進行標記，預防警示，並在開採過程中進行定期監測，必要時修建抗滑樁、擋牆等加固攔擋措施。

2）、泥石流：根據調查，礦區內泥石流不發育，溝谷內松散堆積物較少，雨水排泄通暢，現狀條件下泥石流危險性較小，因此在開採生產過程中，沒有剝離土及廢石堆放，沒有泥石流物質來源。

（2）含水層破壞預防措施

利用礦區現有水處理設施，對生活污水進行沉淀、過濾等工藝處理后再排放，防止污染地下水，保護地下水資源。

#### 1)、地面防水

地表要注意雨季山坡匯水對采場的危害，采場四周設置截水溝。將雨水排出場外。地面工業場地建築物周圍等修築排截水溝，進行防排水。

#### 2)、采場防水

本礦區水文地質條件較複雜，可在采場內預留安裝一定數量水泵的位置，或另外增加排水能力。采場排出的水沉淀后再排出采場。

#### (3) 地形地貌景觀預防措施

合理堆放固體廢棄物，對廢棄物采區綜合利用技術加大利用率，減少對地形地貌景觀的壓占破壞；遵循“邊開采邊治理”的原則，及時恢復林草植被，並在開采過程中合理調整優化開采方案，盡量避免或減少對耕地的破壞。

#### (4) 水土環境污染預防

對礦山廢水進行沉淀處理和再回收利用，提高廢水綜合利用率，達到《污水綜合排放標準》（GB8978-1996）一級標準再排放，減少廢水的排放；對礦山固體廢物合理堆放，建造混凝土地面，防止固體廢物淋濾液污染地表水、地下水和地面土壤，防止水土環境污染。

#### (四)、土地復垦的預防控制措施

##### (1) 合理規劃生產布局，減少損毀範圍

建設和生產過程中應加強規劃和施工管理，盡量縮小對土地的影響範圍，各種生產建設活動應嚴格控制在規劃區域內，將臨時堆場面積控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤與植被大面積破壞，而脆弱的生態系統受到威脅。采礦礦石的運輸及利用，應盡量減少原地表植被的破壞，各種運輸車輛規定固定路線，道路規劃布置應因地制宜、盡量減少壓占土地。生產過程中產生的生產、生活垃圾嚴禁亂堆、亂扔，應規劃設置指定的處理地點，以免占用土地，破壞環境。

各施工場所盡量減小施工占地，減小地表植被破壞面積。各施工區域、臨時占地區域挖方首先用于回填，對於挖方不能立即回填的，其堆放場所要做好臨時防護措施。

##### (2) 污染防治措施

要从合理布局生产、提高生产技术水平的角度出发，降低污染物的发生量，明确污染物的排放范围，控制污染物的扩散范围，提高污染载体的环境承载能力。安徽省繁昌

區老虎頭小嶺山整合礦區水泥用灰岩礦粉塵采用收塵器，廢石全部綜合利用。

### （3）水土流失防治措施

結合礦區實際情況進行以控制水土流失、改善生境和恢復土地生產力為核心的植被重建工程，防止情況惡化。在保證重建生態系統不退化的前提下，根據地區經濟發展模式及主要農業結構，選擇合理的生態系統結構，實現生態、經濟、社會效益綜合最優。在平台布置了排水溝。此外，每年汛期前要对排水设施进行检修，为保持排洪渠系畅通，在每年雨季来临前对渠道进行检查。

### （五）主要工程量

地質災害治理工程量如下表 5-5 所示。

地質環境治理工程量 表 5-5

| 编号    | 名称        | 单位             | 工程量       | 备注                       |
|-------|-----------|----------------|-----------|--------------------------|
| （一）   | 地質環境治理    |                |           |                          |
| 1     | 削坡        | m <sup>3</sup> | 332906.19 | 前期治理 60000m <sup>3</sup> |
| 2     | 坡面清理      | m <sup>2</sup> | 312005.12 | 前期治理 50000m <sup>2</sup> |
| （二）   | 疏排水工程及坑塘  |                |           |                          |
| 1.1   | 截水沟       | m              | 105003.92 | 位于开采平台                   |
| 1.1.1 | 开挖石方      | m <sup>3</sup> | 15436.36  |                          |
| 1.1.2 | C10 混凝土垫层 | m <sup>3</sup> | 1109.39   |                          |
| 1.1.3 | 浆砌石块      | m <sup>3</sup> | 8082.61   |                          |
| 1.2   | 外排水沟      | m              | 341.71    | 位于采场南侧养护道路旁              |
| 1.2.1 | 开挖石方      | m <sup>3</sup> | 399.46    |                          |
| 1.2.2 | C10 混凝土   | m <sup>3</sup> | 39.95     |                          |
| 1.2.3 | 铺设预制排水沟   | m              | 341.71    |                          |
| 2     | 跌水沟       | m              | 517.91    |                          |
| 2.1   | 石方开挖      | m <sup>3</sup> | 725.08    |                          |
| 2.2   | 浆砌石块      | m <sup>3</sup> | 186.45    |                          |
| 2.3   | M10 砂浆抹面  | m <sup>2</sup> | 673.29    |                          |
| 3     | 水工建筑物     |                |           |                          |
| 3.2   | 集水沉砂池     | 座              | 2         | 规格：2m×4m×1.5m            |
| 3.2.1 | 石方开挖      | m <sup>3</sup> | 24        |                          |
| 3.2.2 | M10 砂浆抹面  | m <sup>2</sup> | 20.4      |                          |
| （三）   | 围栏及安全警示牌  |                |           |                          |
| 1     | 围栏        | m              | 12862     |                          |
| 1.1   | 支架        | t              | 21.63     | Φ25 镀锌钢管                 |
| 1.2   | 网面        | m <sup>2</sup> | 19316.5   | 14#镀锌铁丝网                 |
| 2     | 安全警示牌     | 个              | 15        | 样式见图 5-5                 |

## 三、礦區土地復垦

### （一）目标任务

具体目标是：通过开展保护与治理工作，采场复垦率达 100%，达到保护和恢复礦區

自然生态环境，与周边生态环境相协调的最终目标。

## （二）工程设计

### 1、露天采场（平台）复垦设计

露天采场平台覆土栽植马尾松或刺槐，并播撒草籽。

复垦工程主要为土壤重构、土壤改良、植被重建工程等。具体工程设计如下：

#### （1）土壤重构工程

图 5—4 平台植树剖面图

##### （a）覆土工程

平台蓄土厚度设计为 0.6m，平台覆土宽平均为 4m，采场平台面积达 482552m<sup>2</sup>，已治理面积为 265522.083m<sup>2</sup>，本次覆土面积为 21.7052hm<sup>2</sup>，需覆土 130231.21m<sup>3</sup>。

##### （b）土壤改良工程

为保证回填后的土方能满足复垦植被的生长需求，需采用施肥改良的办法提高土壤的肥力。平台施用有机肥、泥炭土、草木灰等改良土壤；按照有机肥 2000 kg/hm<sup>2</sup>，需改良土壤面积为 4.3429hm<sup>2</sup>（统计树穴面积 0.6 米×0.6 米），每年春季施用一次，连续施用三年，提高土壤肥力。共需施用肥料为：有机肥 8685.94kg。施工方法；可以将上述肥料在栽植树木时直接将肥料拌入土壤中，也可以采用穴施法进行。

#### （2）植被重建工程

##### a、开挖树坑

根据土地适宜性评价，该场地复垦为林地。对该场地进行植树复绿。树穴开挖规格为 0.6m×0.6m×0.6m，复垦面积 48.2552hm<sup>2</sup>，本次治理面积为 21.7052hm<sup>2</sup>，共需开挖树坑 54258 个，开挖工程量为 19532.88m<sup>3</sup>。

##### b、栽植树木

开挖树坑后，坑栽马尾松或刺槐，间行栽植，按照 2500 株/hm<sup>2</sup> 栽植，（株距 2m）胸径 3cm，高度 1.2~1.5m。不带球。共种植 54258 株树木。

## 2、露天采場（底盤）復垦設計

### 露天采場（底盤）+19 米以下復垦設計

+19 米以下宜復垦為水塘。水塘面積為 96.68hm<sup>2</sup>。根據礦井涌水量計算歷年年平均降水入坑量 10636.37m<sup>3</sup>/d，繁昌區年平均降雨天數為 137 天。露天采場（底盤）儲水量為 145.72 萬 m<sup>3</sup>。由核實報告資料可知，本礦山地下水位為+25.88 米，地下水可以作為水塘的補給水源，水量滿足做水塘的要求。（建議礦山邀請水利部門專業性設計部門設計）。

## 3、露天采場边坡復綠設計

### ①坡面整平清理：

根據 2020 年礦山前期治理的經驗，坡面整平清理：主要是對边坡進行危岩清除，根據礦區岩體特征及裂隙的發育程度。對边坡上部突出的危岩塊進行清理，清理採用人工清理措施，防止對边坡面的進一步破壞。清坡面積 362005.12m<sup>2</sup>，對坡面削高補低，進行整平。

### ②覆土

根據《礦區土地復垦工程建設標準》本次復土厚度為 0.6 米，平台復土面積為 362005.12m<sup>2</sup>，復土量為 362005.12×0.6=217200m<sup>3</sup>。覆土採用挖掘機鏟斗逐片拍壓土層 3~5 遍，將土層拍壓密實為止。各台段中間留設 1 米平台，做边坡的緩沖平台，平台覆土，並壓實。

### ③開挖樹坑

根據土地適宜性評價，該場地復垦為林地。對該場地進行植樹復綠。樹穴開挖規格為 0.6m×0.6m×0.6m，復垦面積 362005.12hm<sup>2</sup>，按 2500 株/hm<sup>2</sup> 共需開挖樹坑 90502 個，開挖工程量為 19548.28m<sup>3</sup>。

### ④栽植樹木

開挖樹坑後，坑栽馬尾松和刺槐，間行栽植，按照 2500 株/hm<sup>2</sup> 栽植，（株距 2m）胸徑 3cm，高度 1.2~1.5m。不帶球。共種植 90502 株樹木。

### ⑤撒播草籽

復垦有林地採用喬草結合的方式，在坑外播結縷草和狗牙根草籽進行復綠，撒播面積 362005.12hm<sup>2</sup>，每公頃撒播結縷草草籽 45kg（結縷草：狗牙根=1:1），草種撒播前根據氣候條件溫度，預先一至二天將草籽浸水正式撒播前，為防止草籽漂浮，同時也便於檢測撒播的均勻狀況，撒播前加入一定比例的紙漿让其粘付於地面。撒播完畢，覆土

2-3cm，播后使种子和土接触，稍压一下，用细齿耙轻轻拉平，不露种子即可。

#### ⑥土壤改良

覆土后采用施复合肥和有机肥的办法提高土壤肥力。据现场走访当地村民，使用有机肥、泥炭土、草木灰等改良土壤，复垦后按照有机肥  $2000\text{ kg/hm}^2$ 、进行土壤改良。每年春季施用一次，连续施用三年，提高土壤肥力。经计算，共施肥面积  $3.258\text{hm}^2$ （按树坑面积计算）。共需施用肥料为：有机肥  $6516.14\text{kg}$ 。施工方法：可以将上述肥料在栽植树木时直接将肥料拌入土壤中，也可以采用穴施法进行。

#### 4、工业场地复垦设计

根据土地复垦适宜性评价，工业场地复垦为乔木林地、草地、旱地。

有林地复垦程序为：建筑物拆除→场地清理→开挖树坑→生物措施→栽植树苗→养护工程措施。

##### ①、建（构）筑物拆除及地基清理平整

办公室、破碎站、加工厂进行拆除，根据建筑物结构图，该区房屋建筑面积为  $1040.13\text{m}^2$ ，墙体面积为  $5520.44\text{m}^2$ ，墙体厚度为  $0.3\text{m}$ ，拆除墙体体积为  $1656.13\text{m}^3$ ，屋顶厚度为  $0.15\text{m}$ ，拆除屋顶体积为  $156.02\text{m}^3$ ，矿山开采结束后需要对其进行拆除，拆除建物方量为  $1812.15\text{m}^3$ 。

对于钢结构，拆除后，可对外出售；对于砖瓦等可以再次利用的建筑材料，可选择就地销售给当地农民用于房屋建设；对于无再次利用价值的建筑垃圾（为碎砖、水泥渣、块石等），可用作当地农村道路的铺路材料，运输采用挖斗  $1\text{m}^3$  挖掘机装石渣自卸汽车运输，运距约  $1\text{km}$ 。

由于场地长期处于压占状态，地表形成了硬壳层，使其失去了植物生长的功能，必须进行地表挖除清理，清理厚度  $0.1\text{m}$ ，清理工程量约为  $7423.4\text{m}^3$ 。硬层挖除清理后对场地进行平整，平整面积  $7.4234\text{hm}^2$ 。施工时尽量采用单一缓坡进行平整，以利于自然排水。

##### ②、场地清理、整平

地面硬层清除并运送至最近采坑内回填，预计剥去地面硬层量合计为  $7423.4\text{m}^3$ ，运送距离均为  $10-50\text{m}$ 。采用人工对场地进行平整。场地平整工程量为： $74234.31\text{m}^2$ 。

##### ③、覆土工程

场地覆土厚度设计为  $0.6\text{m}$ ，工业场地覆土面积  $74234\text{m}^2$ ，需覆土  $44520\text{m}^3$ 。

#### ④、开挖树坑

根据土地适宜性评价，该场地复垦为林地。对该场地进行植树复绿。树穴开挖规格为  $0.6\text{m} \times 0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，复垦面积  $7.4234\text{hm}^2$ ，共需开挖树坑 18559 个，开挖工程量为  $4008.65\text{m}^3$ 。

#### ⑤、栽植树木

开挖树坑后，坑栽马尾松和刺槐，间行栽植，按照 2500 株/ $\text{hm}^2$  栽植，（株距 2m）胸径 3cm，高度 1.2~1.5m。不带球。共种植 18559 株树木。

#### ⑥、撒播草籽

复垦有林地采用乔草结合的方式，在坑外播结缕草和狗牙根草籽进行复绿，撒播面积  $7.4234\text{hm}^2$ ，每公顷撒播结缕草草籽 45kg（结缕草：狗牙根=1:1），草种撒播前根据气候条件温度，预先一至二天将草籽浸水正式撒播前，为防止草籽漂浮，同时也便于检测撒播的均匀状况，撒播前加入一定比例的纸浆让其粘付于地面。撒播完毕，覆土 2-3cm，播后使种子和土接触，稍压一下，用细齿耙轻轻拉平，不露种子即可。

#### ⑦、土壤改良

覆土后采用施复合肥和有机肥的办法提高土壤肥力。据现场走访当地村民，使用有机肥、泥炭土、草木灰等改良土壤，复垦后按照有机肥  $2000\text{kg}/\text{hm}^2$ 、进行土壤改良。每年春季施用一次，连续施用三年，提高土壤肥力。经计算，共施肥面积  $0.6681\text{hm}^2$ （按树坑面积计算  $0.6 \times 0.6$  米）。共需施用肥料为：有机肥 1336.25kg。施工方法；可以将上述肥料在栽植树木时直接将肥料拌入土壤中，也可以采用穴施法进行。

### 5、矿山道路复垦设计

#### （1）原矿山道路修复

原矿山道路修复长度为 2522m，修复标准为路基宽 5m，路面宽 3m，泥结碎石路面，上铺 2cm 磨耗层。

#### （2）土壤重构工程

矿山道路两侧区域采用覆土植树法，养护道路路基宽 5 米，路面宽 3 米，其余面积覆土植树，保留养护道路面积为  $12614.13\text{m}^2$ ，复垦面积为  $123136.78\text{m}^2$ ，覆土厚度 0.6m，覆土量  $73882\text{m}^3$ 。

#### （3）植被重建工程

##### ①开挖树坑

根据土地适宜性评价，该场地复垦为林地。对该场地进行植树复绿。树穴开挖规格

为  $0.6\text{m} \times 0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，复垦面积  $12.3137\text{hm}^2$ ，共需开挖树坑 30784 个，开挖工程量为  $6649.45\text{m}^3$ 。

## ②栽植树木

开挖树坑后，坑栽冬青和刺槐，间行栽植，按照 2500 株/ $\text{hm}^2$  栽植，（株距 2m）胸径 3cm，高度 1.2~1.5m。不带球。共种植 30784 株树木。

## ③撒播草籽

复垦有林地采用乔草结合的方式，在坑外播结缕草和狗牙根草籽进行复绿，撒播面积  $12.3137\text{hm}^2$ ，每公顷撒播结缕草草籽 45kg（结缕草：狗牙根=1:1），草种撒播前根据气候条件温度，预先一至二天将草籽浸水正式撒播前，为防止草籽漂浮，同时也便于检测撒播的均匀状况，撒播前加入一定比例的纸浆让其粘付于地面。撒播完毕，覆土 2~3cm，播后使种子和土接触，稍压一下，用细齿耙轻轻拉平，不露种子即可。

## ④土壤改良

覆土后采用施有机肥的办法提高土壤肥力。据现场走访当地村民，使用有机肥、泥炭土、草木灰等改良土壤，复垦后按照有机肥  $2000\text{kg}/\text{hm}^2$ ，进行土壤改良。每年春季施用一次，连续施用三年，提高土壤肥力。经计算，共施肥面积  $1.1082\text{hm}^2$ （按树坑面积计算  $0.6 \times 0.6$  米）。共需施用肥料为：有机肥 2216.45kg。施工方法；可以将上述肥料在栽植树木时直接将肥料拌入土壤中，也可以采用穴施法进行。

## （三）技术措施

根据矿山施工工艺、时序，结合项目区实际情况，本方案复垦工程主要包括覆土、工业场地构建筑物拆除、清理及清运、林地复垦等。具体措施如下：

### 1、施工技术措施

#### （1）露天采场技术措施

露天采场（平台）整平，修建蓄土池，开挖排水沟。坡面围岩清理。

#### （2）建（构）筑物拆除

矿山闭坑后，工业场地内建（构）筑物不再继续使用，将对其进行拆除，主要涉及剥离物加工厂等，拆除建（构）筑物拆除产生的建筑垃圾一方面用于乡镇修路路基使用，另一方面可用于后期矿山复垦相关工程使用。

#### （3）地表清理、平整

对于工业场地、矿山道路等功能区，由于矿山长时间开采，在地表形成了一层硬壳，在进行复垦时，为保证土壤理化性质，需对硬壳进行清理并依地势整平。

#### （4）覆土工程

覆土是在土地平整后进行，根据国内类似矿山的复垦经验，复垦为林地时覆土有效土层厚度 $\geq 60\text{cm}$  或采用层状整地、层内覆土，复垦为草地覆土有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，覆土厚度应均匀，覆土后应进行平整。

#### （5）植被复垦工程

植被复垦工程为复垦工作重点，在复垦条件成熟时，及时对拟复垦土地进行植被复绿，本次植被复绿工程主要为露天采场、工业场地。植被复绿工程设计包括物、种选择、种植设计、抚育管理等。

#### 2、覆土工程措施

在覆土前将块状土敲碎并进行晾晒，掺入一定比例的草炭土等有机肥后再用于项目区覆土。

#### 3、边坡覆土方法；

①削坡采用挖掘机削坡至该平台以下 5 米处开始覆土，该段覆土完成后，采用挖掘机铲斗逐片拍压土层 3~5 遍，将土层拍压密实为止。

②再往下削坡 1~2 米，用同样的方法覆土，拍压土层。

③每级平台中部留设 1 米平台，做边坡的缓冲平台，平台覆土，并压实。

用同样方法进行下步施工，直至到该台段的边坡覆土结束。

#### 4、生物和化学措施

##### （1）植物选择

复垦区域植物选择应遵循以下原则：

##### a) 尽量选择乡土植物

乡土植物，是指原产于当地或通过长期驯化，证明其已非常适合当地环境条件，这类植物往往具有较强的适应性、管护成本相对较低等诸多优点，作为复垦土地先锋植物具有较大的优势。

不加论证盲目地从外地引进植物，虽然在景观能够取得较好效果，但新引入的植物往往不适应环境变化，表现出生长不良、对病虫害抗性较弱等性状。有时一些病虫害亦会随之传入，在引入地暴发流行。因此，在选择复垦适生植物的过程中，应首先考察项目区及其周围的乡土植物，应尽量做到物种乡土化。

##### b) 选择有利于改良土壤及环境的植物

复垦植被的主要作用在于修复已损毁的土地，提高土壤的肥力，改善区域环境，因

此在尽量选择成活率高的乡土植物的前提下，还应注意选择有利于增加土壤肥力的草本等植被。

综合以上几点，坚持生态优先、因地制宜、适地种树、灌草结合、快速恢复植被的原则，栽种适宜在土石山地生长、抗旱、耐寒、耐贫瘠和寿命较长的树种。本方案确定种植苗木选用马尾松、刺槐等。

#### (2) 土壤改良

可采取晾晒、增施有机肥、草炭土等措施，改善土壤通透性，促进土壤熟化，增加养分有效性。为了保障治理后土壤有机质含量在 1.5% 以上，需要进行土壤改良，可添加草炭土，草炭土有机质含量在 30% 以上，质地松软易于散碎，比重 0.7~1.05，多呈棕色或黑色，pH 值一般为 5.5~6.5，呈微酸性反应，因为它含有大量的有机质，疏松，透气透水性能好，保水保肥能力强，质地轻，无病害孢子和虫卵，可改善土壤的理化性质。

#### (四) 主要工程量（见表 5-6）

矿区土地复垦工程量汇总表

表 5-6

| 编号 | 工程内容   | 规格                     | 单位                | 工程量      |
|----|--------|------------------------|-------------------|----------|
| 一  | 土壤重构工程 |                        |                   |          |
| 1  | 建筑物拆除  |                        | 100m <sup>3</sup> | 18.1215  |
| 2  | 施用有机肥  | 2000kg/hm <sup>2</sup> | t                 | 18.754   |
| 3  | 覆土     |                        | 100m <sup>3</sup> | 4646.112 |
| 二  | 植被重建工程 |                        |                   |          |
| 1  | 种植马尾松  | 株距 2 m                 | 100 株             | 1941.03  |
| 3  | 撒播草籽   | 45kg/hm <sup>2</sup>   | hm <sup>2</sup>   | 77.63    |
| 三  | 配套工程   |                        |                   |          |
| 1  | 养护道路   | 机械摊铺，压实厚度 15cm         | 100m <sup>2</sup> | 126.1413 |
| 四  | 检测与管护  |                        |                   |          |
| 1  | 监测     | 3 年                    | 点                 | 504      |
| 2  | 管护     | 3 年                    | hm <sup>2</sup>   | 72.08    |

### 四、含水层破坏修复

#### (一) 目标任务

保护与恢复治理矿区内和矿区周边因受采矿破坏的含水层，以减少地下水下降、干枯引发的水环境、水资源恶化。

#### (二) 工程设计

由前述分析可知，矿山对含水层破坏较轻，破坏含水层为第四系孔隙含水层，由于矿区第四系大多不含水。仅在山脚下坡谷地带才含有地下水，本次破坏不涉及该区域。下部石灰岩岩溶裂隙含水层开采结束后自然恢复。无需修复。

## 五、水土環境污染修復

### （一）目標任務

保護礦區及周邊的水土環境，治理水土污染源。

#### （1）水資源保護

礦區地表水塘零星分布，地表水資源豐富，採場排水對地表水資源基本無影響。因礦層本身含水微弱，礦層上、下無含水層存在，礦層開採不會導致地下水位下降。無需採取特別保護措施。

#### （2）水環境保護

① 礦山不產生及排放有毒有害物質，沒有對當地的水土環境環境造成污染，因此不進行水土環境污染修復的工程設計。

② 礦山後期最低開採深度為+13m米，地下水自然流入採場底盤。採用泵站將才坑底的水排除礦坑。

③、修建2座沉淀池，對項目區排水進行淨化後外排。

### （二）技術措施

設置沉淀池；排水溝。

## 六、礦山地質環境監測

### （一）目標任務

通過對礦山地質環境的監測，及時掌握礦山地質災害及礦山地質環境問題的發展、演化趨勢，為礦山安全生產、地質環境保護、地質災害防治和地質環境綜合治理設計提供基礎資料，為礦山地質環境保護主管部門實施礦山地質環境監督管理提供科學依據。

### （二）監測設計

老虎頭小嶺山水泥用灰岩礦潛在地質災害除患主要為崩塌、滑坡等地質災害。本次地質災害監測主要是監測礦區內崩塌、滑坡的發育、發生和發展的過程，做到防災減災。

根據工作面的布置，露天開採的同時對露採边坡進行監測情況，及時掌握露天採場边坡的情況，出現異常情況時，以便及時進行加固、避讓，確保人民生命財產的安全。

建立礦山地質環境監測網絡，開展礦山地質環境監測工作，掌握礦山地質環境動態變化，預測礦山環境發展趨勢，為合理開發礦產資源、保護礦山地質環境、開展礦山生態環境恢復治理提供基礎資料和依據。

#### 一）監測內容

1、礦山地質災害監測；

- 2、地形地貌景观监测；
- 3、地表水监测；
- 4、地下水监测；
- 5、土壤监测。

## 二) 矿山地质灾害监测

对潜在崩塌、滑坡的监测应采取全面巡查和重点监测相结合的办法进行。全面巡查即对矿区坡体，特别是露天采场周围进行定期巡查；重点监测则是根据开采进度，主要在受地质灾害威胁较大区域的高陡边坡设立监测点。对崩塌、滑坡易发区段通过监测研究和掌握崩塌、滑坡变形破坏的规律及发展趋势，为地质灾害防治工程勘查、设计、施工提供资料。

### 1、监测内容

监测边坡重点变形部位，如崩滑面（带）等两侧点与点之间的相对位移量，测量出变形量及变形速率。可在滑坡和崩塌变形体前缘或后缘处设置简易观测标志，如打入木桩或钉钉拉绳、画线、贴纸条，或水泥砂浆贴片等观测坡体滑移变化情况。

### 2、监测方法

工具主要为钢尺、水泥砂浆片等。在崩塌、滑坡裂缝、崩滑面、软弱带上贴水泥砂浆片等，用钢尺定时测量其变化（张开、闭合、位错、下沉等）。该方法简单易行，投入快，成本低，便于普及，直观性强。

### 3、监测点布设

可在滑坡变形体前缘或后缘处设置观测点，本项目共布设监测点6个。监测布设详见工程部署图。

### 4、监测频率

日常简易监测宜每月一次，雨季加密监测，坡脚与高度同步监测；采用全站仪进行高精度监测频次每半年监测一次，聘请专业队伍进行，可与矿山土地资源监测同步进行。

### 5、监测范围与时限

本方案监测范围为评估区范围，监测时限是服务年限内。

## 三) 地形地貌景观防治监测

对地形地貌景观的影响主要反映在地表高程、地形坡度的一些变化对地形地貌景观的影响，监测方案采用地质灾害监测方案，不再重设。建设用地对土地资源的影响程度较严重，建设期对建设区进行监测，矿山闭坑后对所有建设场地进行监测。

### 1、監測內容

重建後地貌形態的變化、面積、位置情況等。

### 2、監測點的佈設

在各地形地貌破壞區恢復治理後分別佈設監測點。

### 3、監測方法

主要通過現場實地調查和勘測，採用 GPS 定位並結合 1:2000 工程地形圖、數碼相機、數碼攝像機、全站儀、水平儀、測距儀等工具，填表記錄水土保持措施實施情況。監測時間為林草成活後每月監測一次，直到第二年雨季結束，監測時間共 3 年。

植被監測：選有代表性的地塊作為標準樣地，在樣地內隨機確定樣方，樣方的面積為投影面積，喬木林為 20m×20m、灌木林 5m×5m、草地 2m×2m，用樣方的觀測值計算林草植被覆蓋度。

### 4、監測範圍與時限

礦山閉坑後，進行地形地貌恢復治理，在各區域設置地形地貌監測點。監測時限是服務年限內。

## 四）地表水監測

### 1、監測要求

（1）水位、水質監測採取水位記錄儀、壓力計、流速計、水溫計、自動檢測儀等專業測量儀器進行量測。水質監測採取採樣分析測試；

（2）水樣採取方法與要求按《水質採樣技術指導》（GB12998）和《水質採樣樣品的保存和管理技術條件》（GB12999）及《污水排放標準》（GB8978-1996）的相關要求執行。

### 2、監測內容

根據礦山生產可能對地質環境的影響程度，結合防治目標、措施、監測點佈設原則，確定地表水動態監測的內容為：

水質監測：定期測量地表水的水質及水溫，採集水樣送實驗室分析。

簡分析的项目為 K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、CO<sub>3</sub><sup>-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 和總硬度、永久硬度、耗氧量、礦化度、pH 值等；全分析在簡分析測試项目的基礎上，增加 Mn、Hg、Cd、As、Pb、Cu、Zn、Cr<sup>6+</sup>、揮發酚、氰化物等，重點監測地表水受污染程度的變化。

### 3、監測點佈設及監測頻率

監測點布設：地表水觀測（監測）點位置選取礦山西側河流上游和下游兩處。監測點布設見附圖6。

監測頻率：每年2次。

## 五）土壤監測

### 1、監測內容

礦山對水污染的監測已在對地表水監測中進行了部署，本次對水土污染監測主要針對礦山開采可能引發的土壤污染進行部署監測工作，監測項目包括pH、銅、鉛、砷、鉻、鎘、汞、氰化物等指標。

### 2、監測點的布設

土壤監測點共布置2個，布設于工業場地級辦公區周邊。

### 3、監測方法

土壤污染監測主要采用人工現場取土樣進行分析。采樣方法与監測方法：按《土壤環境監測技術規範》（HJ/T166-2004）中土壤環境質量調查采樣方法導則進行采樣。采用《土壤環境質量農用地土壤污染風險管控標準》（GB 15618-2018）進行評價。

### 4、監測頻率

土壤采用人工監測，每半年取土壤分析樣一次，土壤主要監測內容為重金屬離子，以監測對土壤的影響程度。日常發現異常情況應加密觀測。

### 5、監測數據處理

對監測數據實時進行整理，建立監測點詳細資料。每次監測所取得的數據都要由專業技術人員進行存檔，並建立礦區內土壤監測技術檔案，同時對每次所取得的數據和以往數據進行對比。及時掌握礦山開采對周邊土壤影響程度，為土壤修復提供技術支撐，發現問題及時採取相應措施進行處理。

## （三）技術措施

### 一）礦山地質災害監測

進行地表變形監測、相關因素監測、宏觀前兆監測。相關因素監測包括地表水動態、地下水動態、氣象變化、地震活動以及人類活動情況；

宏觀前兆監測包括宏觀變形、宏觀地聲、動物異常的觀察、地表水和地下水的宏觀異常等。

### 二）地形地貌景觀防治監測

主要通過現場實地調查和勘測，采用GPS定位并結合 1：2000工程地形圖、數碼相

机、数码摄像机、全站仪、水平仪、测距仪等工具，填表记录水土保持措施实施情况。监测时间为林草成活后每月监测一次，直到第二年雨季结束。

三）地表水监测

通过地表水位动态、水质监测工作，系统了解矿山开采活动对周边水环境污染情况，为保护环境和污染治理提供数据支撑。

（四）主要工程量

矿山地质环境监测方案详见表 5-7。

| 矿山监测方案一览表 |          |        |     |           | 表 5-7         |
|-----------|----------|--------|-----|-----------|---------------|
| 编号        | 项目名称     | 频次     | 点位  | 工作量       | 备注            |
| 1         | 矿山地质灾害监测 | 1 次/月  | 6 个 | 1039 点. 次 | 采场边坡部位位移、变形监测 |
| 2         | 地表水监测    | 2 次/a  | 2 个 | 56 点. 次   | 布设在矿区西侧河流上、下游 |
| 3         | 地下水监测    | 6 次/ a | 2 个 | 174 点. 次  | 布设在矿区下游村民组内民井 |
| 4         | 土壤监测     | 2 次/a  | 2 个 | 58 点. 次   | 布设于办公区、工业场地周边 |

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）矿山土地复垦监测

1、目标任务

通过对矿山地质环境的监测，及时掌握矿山土地损毁情况和复绿情况的发展、演化趋势，为矿山地质环境治理设计提供基础资料，为矿山地质环境保护主管部门实施矿山地质环境监督管理提供科学依据。

2、措施和内容

矿区土地复垦监测和管护措施主要包括土壤监测、水质监测、农田水利及配套设施监测、复垦效果监测等措施。

①土壤监测

为保障土地复垦落实到位，切实确保土地质量达到土地复垦要求，在复垦过程及管护期对复垦土地地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、pH、有机质含量、重金属含量等进行监测。

主要技术指标依据《土地复垦技术标准》。所采集的样品对所研究的对象具有较好的代表性，样品采集采用等量混合法采集。

土壤监测点数总共为 2 个，监测频率为 2 次/a。土壤监测点布设见工程布置图。

②水质监测

水质监测项目包括 pH 值、总硬度、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、氟化物、氯化物、硫酸盐、汞、镉、铅、铜、铬、锌。

在矿区布设 2 个监测点，监测频率为 2 次/a，枯水期与丰水期各 1 次。

### ③复垦效果监测

本矿区复垦后的地类主要为林地。因此本方案设计对林地的作物的生长情况、植株高度、种植的密度、成活率以及单位亩产量等进行监测。复垦效果监测点布设为 3 个，调查频率为 1 次/月，监测年限为 3 年。

## （二）矿山土地复垦管护

复垦工程结束后，要对所复垦的植被进行为期 3 年的管护，按时对复垦地区采取浇水、除虫等措施，以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。采场底盘排水管理，且需长期进行。

### 1、水分管理

从树坑边缘挖土回填，并修树盘，便于日后浇水。植被栽植后要及时浇水，水量要充足，尤其是第一次浇水。浇水后培土应踩实，避免根系与土壤接触不实。同时为了防止水分过多蒸发，需进行适当的剪枝，剪枝高度根据实际情况，做到统一整齐，旁枝要剪除。剪口处涂抹油漆，避免茬口直接暴露，引起水分散失和剪口腐烂。

### 2、病虫害防治

定期对栽植树木进行检查，对于病株要及时砍伐防止扩散，喷洒农药，预防树木病虫害。病虫害应以预防为主，综合防治。经常检查，研究虫灾发生规律，及时防治；定期进行林间除草也是必须的；另外，还需注意因干旱、水湿、冷冻、日光灼伤等引起的生理性病害。

### 3、苗木管理

幼林在郁闭之前，每年应适时对影响幼林成活的高大草本植物进行刈除，并适时进行松土抚育。每年春季对树木进行人工施肥一次，连续三年。对于一些病死树木应在管护期进行补植，补植季节宜选在春季，为保证苗木成活率，需注意以下几点：

a) 控制好苗木运输过程中水分的散失，把握栽植过程中的各项环节。应做到苗木即到即栽，尽量避免出现苗木到场不能及时栽植的情况、当天所领苗木务必当天栽植完毕，并且必须浇一遍透水。叶面喷水，保证湿度，减少蒸发。

b) 为使树木正常生长，新栽植的树木根据不同树种和不同立地条件进行适期、适量的灌溉。在久旱或立地条件较差，土壤干旱的环境中及时进行灌溉。5~11 月是树木

灌溉的關鍵時期。灌溉時灌飽澆透，尤其是春、夏季節，夏季灌溉宜早、晚進行，秋季（8 月下旬以後）適當減少灌水，入冬前對樹木普遍澆一次水，以保護樹木越冬和防止春旱，控制苗木生長，促進苗木及時木質化，以利越冬，冬季灌溉宜選在中午進行。

c) 樹木周圍暴雨後積水及時排除，新栽樹木積水尤其盡快排除。本項目種植樹種為馬尾松、刺槐，均為當地適生樹種，成活率按 90%考慮，即管護期第一年補植為種植苗木的 10%，第二年為第一年補植苗木的 10%，第三年為第二年補植苗木的 10%。同時，應保持種植區內無垃圾雜物，及時清除“樹掛”等白色污染；清除垃圾雜物後注意保潔，集中後的垃圾雜物和器具應擺放在隱蔽地方，嚴禁焚燒垃圾，枯枝落葉可以就地掩埋，以增加土壤的有機質含量。

### （三）主要工程量

土地復垦監測工程量見表 5-8

土地復垦監測工程量一覽表 表 5-8

| 編號 | 項目名稱   | 頻次    | 點位  | 工程量     | 備注                |
|----|--------|-------|-----|---------|-------------------|
| 1  | 土壤監測點  | 2 次/a | 2 個 | 56 點. 次 | 布設在評估範圍內，監測年限 7 年 |
| 2  | 復垦效果監測 | 1 次/月 | 3 個 | 72 點. 次 | 監測年限 3 年          |
| 3  | 管護期監測  | 2 次/天 | -   | -       | 每班 1 人，監測年限 3 年   |

### 本章小結

礦山主要治理工程有危岩清理、種植樹木、藤本植物、土方回填、截、排水等水利措施、鐵絲網圍欄；礦山土地復垦措施主要採取喬灌草綠化，復垦面積 200.71hm<sup>2</sup>，布設了礦山地質災害監測和土地復垦監測和管護措施計劃。

## 第六章 礦山地質環境治理與土地復垦工作部署

### 一、總體工作部署

礦山地質環境保護與土地復垦工作根據“以人為本，因地制宜，預防為主、防治結合”的原則開展；工程措施與生物防治相結合，治標與治本相結合；治理與發展相結合，總體規劃，分步實施。

1、目標任務；對礦區內進行危岩清理、開挖截排水溝等地質環境治理，消除礦山地質災害隱患。為礦山復垦打下基礎。通過治理，提高植被覆蓋率，有效地減輕水土流失，恢復地貌景觀，同時，淨化了空氣，提高礦區環境質量，給當地人民群眾提供良好

的生活環境。

2、工作量構成：①、地質環境治理工程量：坡面清理362005.12m<sup>2</sup>，開挖截水溝15003.92m，開挖排水溝341.71m，水工建築物（跌水溝）517.91m，修建沉淀池2座，安裝防護欄杆19316.5m<sup>2</sup>，警示牌15塊。

②、土地復垦工程量：建築物拆除 1812.15m<sup>3</sup>；種植馬尾松 249631 株；恢復坑塘水面 96.68hm<sup>2</sup>，撒播草籽 77.63hm<sup>2</sup>。

3、實施工程地點：危岩清理、開挖截排水溝實施地點為露天采場边坡地段。水工建築物（跌水溝）位於露天采場的边坡。沉淀池位於露天采場西南側、采場南側。防護欄杆位於露天采場+26m 平台。建築物拆除地點為辦公室、破碎站、修理廠，馬尾松栽植於工業場地、采場平台內。露天采場的边坡削坡覆土植樹。

4、治理面積：復垦為林地 101.32hm<sup>2</sup>；交通運輸用地 1.2614hm<sup>2</sup>；溝渠 1.45hm<sup>2</sup>，坑塘水面 96.68hm<sup>2</sup>

礦山地質環境保護與土地復垦的工作主要有：

#### （1）地質災害的防治

主要包括清理不穩定危岩體，對露天采場边坡進行地質災害監測，在地質災害可能發生的區域設置警示牌，預防地質災害的發生；避免造成人員傷亡和經濟損失；

#### （2）含水層破壞的防治

礦區含水層疏干水可用於礦區植被恢復的灌溉用水、道路及采場生產的洒水抑塵等，減少外排水量，維持區域水平衡。構建新的第四系孔隙含水層，保持水土；加強地下水水位、水質及水量監測。

#### （3）土地復垦

根據土地復垦方向，對露天采場、工業場地、礦山道路兩側採用開挖修建蓄土池、覆土綠化種植樹木；加強土地復垦監測與管護。

根據前述工程設計情況，礦山主要工程包括地質災害治理工程、土地復垦工程、礦山地質環境監測工程、礦山土地復垦監測和管護工程等。

根據本礦山開采活動的實際情況，復垦分為近期（2022 年 11 月～2027 年 10 月）、中期（2027 年 11 月～2032 年 10 月）和遠期（2032 年 11 月～2037 年 4 月）。

## 二、阶段实施计划

按照《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）的要求，矿山土地复垦年限为14.41年（2022年11月～2037年4月），分近、中、远期三个阶段安排：

（一）近期（2022年11月～2027年10月）：

- 1、开采过程中对矿区内露采场边坡进行危岩、浮石清理。
- 2、矿区内采场边坡清理危岩、浮石，已开采矿区外围设立铁丝网围栏和警示牌。已靠帮台阶填土、植树、藤本植物、播撒草籽复绿，同时修建截水沟。
- 3、建立一定数量的监测点，定期监测采场边坡稳定性。

（二）中期（2027年11月～2032年10月）：

- 1、矿区内采场边坡清理危岩、浮石，矿区外围设立铁丝网围栏和警示牌。对已靠帮台阶填土、种植树木、藤本植物、播撒草籽复绿，同时修建截、排水沟。
- 2、对石灰岩矿区采场内已复垦的林草地进行植被养护，同时，对未成活苗木进行补种。
- 3、对矿区道路边坡进行浮石清理，道路两侧地进行复绿。
- 4、监测采场植被恢复情况；监测采场、开拓道路边坡稳定性及工业场地土地占用情况。

（三）远期（2032年10月～2037年4月）：

- 1、矿山闭坑后，对采场遗留边坡进行危岩清理复绿，对未成活苗木进行补种。矿山采场底盘平整、恢复为水塘。同时修建截、排水系统、急流槽、沉砂池等。
- 2、矿区道路部分复垦为其他林地，部分保留作为农村道路。
- 3、监测采场及矿区道路两侧、底盘等植被成活情况。
- 4、对采场边坡等场地植被进行管护和苗木补种。
- 5、全矿区的地质环境治理监测、植被养护。

## 三、近期年度工作安排

第一阶段为2022年11月～2027年10月，共计5年，2022年11月～2022年12月以编制矿山地质环境保护与土地复垦方案编制为主，对区内已靠帮采场边坡进行危岩浮石清理，恢复为乔木林地。设置警示牌、建立工作监测点，开采过程中对矿区内露采场边坡进行危岩、浮石清理；建立一定数量的监测点，监测采场边坡稳定性，对已经开采结束的矿段进行复垦。具体近期年度工作安排见表6-1。

近期5年年度工作安排表

表6-1

| 年份 | 目标任务 | 单位 | 工程量 | 实时位置 |
|----|------|----|-----|------|
|----|------|----|-----|------|

|                       |       |                    |         |                                            |
|-----------------------|-------|--------------------|---------|--------------------------------------------|
| 2022. 11～<br>2022. 12 | 编制方案  | 套                  | 1       | 东北侧边坡 165—<br>196m 边坡治理、平<br>台复垦、养护、监<br>测 |
|                       | 设置警示牌 | 块                  | 7       |                                            |
|                       | 监测巡查  | 点/次                | 71      |                                            |
|                       | 削坡    | 100m <sup>3</sup>  | 1000    |                                            |
|                       | 覆土    | 100m <sup>3</sup>  | 650. 4  |                                            |
|                       | 栽植树木  | 100 株              | 27. 41  |                                            |
|                       | 场地整平  | 100m <sup>2</sup>  | 109. 64 |                                            |
|                       | 监测管护费 | hm <sup>2</sup> /a | 1. 09   |                                            |
| 2023. 1～<br>2023. 12  | 开挖截水沟 | 100m <sup>3</sup>  | 4. 0979 | 西小岭北侧 38—52<br>边坡治理、平台复<br>垦、养护、监测         |
|                       | 浆砌石块  | m <sup>3</sup>     | 531. 87 |                                            |
|                       | 监测巡查  | 点/次                | 85      |                                            |
|                       | 削坡    | 100m <sup>3</sup>  | 800     |                                            |
|                       | 覆土    | 100m <sup>3</sup>  | 220     |                                            |
|                       | 植树    | 100 株              | 14. 12  |                                            |
|                       | 监测管护费 | hm <sup>2</sup> /a | 1. 65   |                                            |
| 2024. 1～<br>2024. 12  | 开挖截水沟 | 10m <sup>3</sup>   | 24. 01  | 西侧 38—52 边坡治<br>理、平台复垦、养<br>护、监测           |
|                       | 浆砌石块  | m <sup>3</sup>     | 53. 87  |                                            |
|                       | 监测巡查  | 点/次                | 80      |                                            |
|                       | 削坡    | 100m <sup>3</sup>  | 870     |                                            |
|                       | 覆土    | 100m <sup>3</sup>  | 308     |                                            |
|                       | 植树    | 100 株              | 22. 82  |                                            |
|                       | 场地整平  | 100m <sup>2</sup>  | 100. 24 |                                            |
|                       | 监测管护费 | hm <sup>2</sup> /a | 4. 32   |                                            |
| 2025. 1～<br>2025. 12  | 开挖截水沟 | 10m <sup>3</sup>   | 10      | 老虎头 38—52 西侧<br>边坡治理、平台复<br>垦、养护、监测        |
|                       | 浆砌石块  | 100m <sup>3</sup>  | 600     |                                            |
|                       | 监测巡查  | 点/次                | 71      |                                            |
|                       | 削坡    | 100m <sup>3</sup>  | 990     |                                            |
|                       | 覆土    | 100m <sup>3</sup>  | 306. 89 |                                            |
|                       | 植树    | 100 株              | 22      |                                            |
|                       | 场地整平  | 100m <sup>2</sup>  | 330     |                                            |
|                       | 撒播草籽  | hm <sup>2</sup>    | 1. 1    |                                            |
|                       | 监测管护费 | hm <sup>2</sup>    | 5. 42   |                                            |
| 2026. 1～<br>2026. 12  | 开挖截水沟 | 10m <sup>3</sup>   | 10. 41  | 西小岭南山 26—38<br>边坡治理、平台复<br>垦、养护、监测         |
|                       | 浆砌石块  | m <sup>3</sup>     | 740     |                                            |
|                       | 监测巡查  | 点/次                | 85      |                                            |
|                       | 栽树    | 100 株              | 100     |                                            |
|                       | 削坡    | 100m <sup>3</sup>  | 1000    |                                            |

|                    |       |                    |        |                                             |
|--------------------|-------|--------------------|--------|---------------------------------------------|
|                    | 覆土    | 100m <sup>3</sup>  | 306.89 |                                             |
|                    | 場地整平  | 100m <sup>2</sup>  | 84     |                                             |
|                    | 土壤培肥  | t                  | 5.42   |                                             |
|                    | 撒播草籽  | hm <sup>2</sup>    | 1.1    |                                             |
|                    | 監測管護費 | hm <sup>2</sup> /年 | 6.03   |                                             |
| 2027.1~<br>2026.10 | 開挖截水溝 | 10m <sup>3</sup>   | 85.581 | 西小嶺南山 26—38<br>边坡治理、平台復<br>垦、养护、監測养<br>护、監測 |
|                    | 漿砌石塊  | m <sup>3</sup>     | 810    |                                             |
|                    | 監測巡查  | 點/次                | 85     |                                             |
|                    | 植樹    | 100m <sup>2</sup>  | 66.82  |                                             |
|                    | 削坡    | 100m <sup>3</sup>  | 1200   |                                             |
|                    | 場地整平  | 100m <sup>2</sup>  | 110.79 |                                             |
|                    | 植樹    | 100 株              | 66.82  |                                             |
|                    | 土壤培肥  | t                  | 1.24   |                                             |
|                    | 撒播草籽  | hm <sup>2</sup>    | 0.24   |                                             |
|                    | 監測管護費 | hm <sup>2</sup> /年 | 8.7    |                                             |

## 第七章 經費估算與進度安排

### 一、經費估算依據

#### （一）估算依據

- 1、《安徽省礦山地質環境治理工程預算標準（試行）》（安徽省自然資源廳），2019年3月；
- 2、《財政部 稅務總局 海關總署關於深化增值稅改革有關政策的公告》（財政部 稅務總局 海關總署公告 2019 年第 39 號）；
- 3、《安徽工程造價》，2022 年 9 月，芜湖市工程材料市場信息價。

#### （二）礦山地質環境治理與土地復垦費用取費標準及計算方法

參照《安徽省礦山地質環境治理工程預算標準（試行）》（簡稱“本預算標準”）相關標準，確定本項目礦山地質環境治理費用構成由治理施工費和獨立費組成（圖 7-1）。

图 7-1 治理工程费用组成框图

#### 1、治理施工费

治理施工费按照工程造价形成由分部分项工程费、措施项目费、其他项目费、规费、税金组成，其中分部分项工程费包含人工费、材料费、施工机具使用费、企业管理费和利润。

（1）分部分项工程费：是指按本预算标准所划分的工程应予列支的各项费用。削坡及土石方工程、护坡工程、支挡及加固工程等。

（2）措施项目费：是指为完成治理工程施工，发生于该工程施工前和施工过程中的技术、生活、安全、环境保护等方面的费用。内容包括：

I、企业管理费，指施工企业组织施工生产和经营管理所需要费用。包括管理人员工资、差旅交通费、办公费、固定资产使用费、工会经费、职工教育费、财产保险费、财务费等；包括增值税下的城市维护建设费、教育费附加、地方教育费附加和地方水利建设基金等附加。

## II、利润

是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。

## III、安全文明施工费

①环境保护费：是指施工现场为达到环保部门要求所需要的各项费用。

②文明施工费：是指施工现场文明施工所需要的各项费用。

③安全施工费：是指施工现场安全施工所需要的各项费用。

④临时设施费：是指施工企业为进行建设工程施工所必须搭设的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用。包括临时设施的搭设、维修、拆除、清理费或摊销费等。

IV、脚手架工程费：是指施工需要的各种脚手架搭、拆、运输费用以及脚手架购置费的摊销（或租赁）费用。

V、二次搬运费：是指因施工场地条件限制而发生的材料、构配件、半成品等一次运输不能到达堆放地点，必须进行二次或多次搬运所发生的费用。

VI、大型机械设备进出场及安拆费：是指机械整体或分体自停放场地运至施工现场或由一个施工地点运至另一个施工地点，所发生的机械进出场运输及转移费用及机械在施工现场进行安装、拆卸所需的人工费、材料费、机械费、试运转费和安装所需的辅助设施的费用。

## （3）其他项目费

其他项目费在本标准中仅指暂列金额。暂列金额是指建设单位在工程量清单中暂定并包括在工程合同价款中的一笔款项。用于施工合同签订时尚未确定或者不可预见的所需材料、工程设备、服务的采购，施工中可能发生的工程变更、合同约定调整因素出现时的工程价款调整以及发生的索赔、现场签证确认等的费用。

## （4）规费

是指按国家法律、法规规定，由省级政府和省级有关权力部门规定必须缴纳或计取的费用。包括：

### I、社会保险费

①养老保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的基本养老保险费。

②失业保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的失业保险费。

③医疗保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的基本医疗保险费。

④工伤保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的工伤保险费。

II、住房公积金：是指企业按规定标准为职工缴纳的住房公积金。

III、工程排污费：是指按规定缴纳的施工现场工程排污费。其他应列而未列入的规费，按实际发生计取。

#### (5) 税金

税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。

### 2、独立费

#### I、前期费用

指矿山地质环境治理项目在工程立项后、施工前所发生的各项支出。包括地形测量费、勘查费、设计费、招标费等。

#### II、施工监理费

指在矿山地质环境治理工程施工中发生或可能发生的工程监理费、监测费、检测费、建设管理费等。

#### III、验收审计费

指矿山地质环境治理工程施工结束后，对工程进行竣工验收、决算审计所发生的相关费用。

### 3、治理施工费费率选取

#### I、工程类别划分标准

根据矿山地质环境治理工程的特征，按单位工程的矿山边坡相对高差、平均最大坡度和治理面积，将矿山治理工程划分为3个类别，见表7-1。

工程类别划分标准

表 7-1

| 划分项目                    | I   | II    | III |
|-------------------------|-----|-------|-----|
| 矿山边坡相对最大高差 (m)          | ≥60 | 60    | <25 |
| 矿山边坡平均最大坡度              | ≥65 | 65~45 | <45 |
| 治理面积 (hm <sup>2</sup> ) | ≥20 | 20~5  | <5  |

注：单位工程凡符合两个及以上条件执行相应标准；只符合一个条件的，按低一类标准执行。本项目适用 I 类工程标准。

#### II、治理施工费计算程序

治理施工费计算程序见表 7-2。

治理施工費計算程序表

表 7-2

| 序 號   | 費用項目     | 計算方法                                                   |                             | 備 注 |
|-------|----------|--------------------------------------------------------|-----------------------------|-----|
| 一     | 分部分項工程費  | $\Sigma$ (分部分項工程量 $\times$ 基價+企業管理費+利潤)                |                             |     |
|       |          | 其中                                                     | 人工費=工程量 $\times$ 人工費基價      |     |
|       |          |                                                        | 材料費=工程量 $\times$ 材料費基價      |     |
|       |          |                                                        | 機械費=工程量 $\times$ 機械費基價      |     |
|       |          |                                                        | 企業管理費=(人工費+機械費) $\times$ 費率 |     |
|       |          |                                                        | 利潤=(人工費+機械費) $\times$ 利潤率   |     |
| 二     | 措施項目費    |                                                        | 應予計量的措施費+不宜計量的措施費           |     |
|       | 應予計量的措施費 | 應予計量措施項目費= $\Sigma$ (措施項目工程量 $\times$ 基價+企業管理費+利潤)     |                             |     |
|       |          | 其中                                                     | 人工費=工程量 $\times$ 人工費基價      |     |
|       |          |                                                        | 材料費=工程量 $\times$ 材料費基價      |     |
|       |          |                                                        | 機械費=工程量 $\times$ 機械費基價      |     |
|       |          |                                                        | 企業管理費=(人工費+機械費) $\times$ 費率 |     |
|       |          |                                                        | 利潤=(人工費+機械費) $\times$ 利潤率   |     |
|       | 不宜計量的措施費 | 安全文明施工費=(分部分項工程費+計量的措施費) $\times$ 安全文明施工費費率            |                             |     |
| 三     | 其他項目     | 按分部分項工程費的 3%計算。                                        |                             |     |
| 四     | 規費       | 社會保險費和住房公積金= $\Sigma$ (工程定額人工費 $\times$ 社會保險費和住房公積金費率) |                             |     |
|       |          | 工程排污費等應列而未列入的規費按工程所在地環境保護等部門規定的標準繳納，按實計取列入。            |                             |     |
| 五     | 稅金       | (一+二+三+四) $\times$ 9%                                  |                             |     |
| 治理施工費 |          | 一+二+三+四+五                                              |                             |     |

## III、各項費率選取

## ①企業管理費

根據礦山地質環境的不同劃分工程類別(見表 7-1)，企業管理費費率按工程類別按表 7-3 選取計算。

企業管理費計算方法

表 7-3

| 工程類別 | 計算方法                  | 費率(%) |
|------|-----------------------|-------|
| I    | (人工費+機械費) $\times$ 費率 | 15.16 |
| II   | (人工費+機械費) $\times$ 費率 | 10.17 |
| III  | (人工費+機械費) $\times$ 費率 | 6.19  |

## ②利潤

利潤率根據工程類別，按下表選取：

利潤率

表 7-4

| 工程類別 | 計算方法                  | 利潤率(%) |
|------|-----------------------|--------|
| I    | (人工費+機械費) $\times$ 費率 | 7.0    |
| II   | (人工費+機械費) $\times$ 費率 | 6.0    |
| III  | (人工費+機械費) $\times$ 費率 | 5.0    |

## ③不宜計量的措施費

不宜计量的措施费费率按下表选取：

不宜计量的措施费 表 7-5

| 序号   | 措施项目  | 计算方法         | 费率(%) |
|------|-------|--------------|-------|
| 1    | 环境保护费 | (人工费+机械费)×费率 | 0.39  |
| 2    | 文明施工费 | (人工费+机械费)×费率 | 3.15  |
| 3    | 安全施工费 | (人工费+机械费)×费率 | 3.00  |
| 4    | 临时设施费 | (人工费+机械费)×费率 | 4.59  |
| 合计取费 |       | (人工费+机械费)×费率 | 11.13 |

#### ④规费计算

规费按下表选取：

规费 表 7-6

| 序号   | 规费项目  | 计算方法   | 费率(%) |
|------|-------|--------|-------|
| 1    | 养老保险费 | 人工费×费率 | 20.0  |
| 2    | 失业保险费 | 人工费×费率 | 2.0   |
| 3    | 医疗保险费 | 人工费×费率 | 8.0   |
| 4    | 住房公积金 | 人工费×费率 | 10.0  |
| 5    | 工伤保险费 | 人工费×费率 | 0.5   |
| 合计取费 |       | 人工费×费率 | 40.5  |

#### ⑤税金

税金=(分部分项工程费+措施项目费+其他项目费-规费)×9%

#### ⑥其他项目费

其他项目费按分部分项工程费的 3%计算。

### 4、独立费费率选取

独立费费率见表 7-7~7-12。

矿山地质环境治理工程设计费基价表(单位：万元) 表 7-7

| 治理工程施工费 | 100 | 200 | 500  | 1000 | 5000  | 10000 |
|---------|-----|-----|------|------|-------|-------|
| 设计费     | 5.0 | 9.0 | 20.9 | 38.8 | 163.9 | 304.8 |

- 注：1、该表采用线性插入法计算；  
2、治理工程施工费不足 100 万元时，以工程概算 100 万元计算收费；  
3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 2.8%计算收费。

招标费基价表(单位：万元) 表 7-8

| 治理工程施工费 | 100 | 200 | 500 | 1000 | 5000 | 10000 |
|---------|-----|-----|-----|------|------|-------|
| 招标费     | 1.2 | 2   | 4.5 | 10   | 23   | 38    |

- 注：1、该表采用线性插入法计算；  
2、治理工程施工费不足 100 万元时，以工程概算 100 万元计算收费；  
3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.32%计算收费。

工程监理费基价表(单位：万元) 表 7-9

| 治理工程施工费 | 100 | 200 | 500  | 1000 | 5000 | 10000 |
|---------|-----|-----|------|------|------|-------|
| 工程监理费   | 5   | 8   | 16.5 | 30   | 125  | 220   |

- 注：1、该表采用线性插入法计算；  
2、治理工程施工费不足 100 万元时，以工程概算 100 万元计算收费；  
3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 2.0%计算收费。

项目管理费计算标准(单位：万元) 表 7-10

| 治理工程施工费 | 100 | 200 | 500  | 1000 | 5000 | 10000 |
|---------|-----|-----|------|------|------|-------|
| 项目管理费   | 2.2 | 4.0 | 10.0 | 18   | 42.7 | 50.0  |

- 注：1、该表采样线性插入法计算；  
 2、治理工程施工费不足 100 万元时，以工程概算 100 万元计算收费；  
 3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.3%计算收费。

竣工验收收费基价表（单位：万元） 表 7-11

|         |     |     |     |      |      |       |
|---------|-----|-----|-----|------|------|-------|
| 治理工程施工费 | 100 | 200 | 500 | 1000 | 5000 | 10000 |
| 竣工验收费   | 1.6 | 2.8 | 6.0 | 10.0 | 40.0 | 60.0  |

- 注：1、该表采样线性插入法计算；  
 2、治理工程施工费不足 100 万元时，以工程概算 100 万元计算收费；  
 3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.4%计算收费。

决算审计费基价表（单位：万元） 表 7-12

| 序号 | 计费基数      | 费率（%） |
|----|-----------|-------|
| 1  | ≤180      | 5     |
| 2  | 180~500   | 4.5   |
| 3  | 500~1000  | 3     |
| 4  | 1000~3000 | 2     |
| 5  | >3000     | 1.5   |

## 二、矿山地质环境治理工程经费估算

### （一）总工程量与投资估算

矿山地质环境治理工程包括：矿山地质环境保护预防工程、矿山地质灾害治理工程和矿山地质环境监测工程，其总工程量与投资估算见下表 7-13 至 7-15。

地质环境治理施工费预算明细表 表 7-13

| 工作手段             | 定额编号  | 计量单位              | 工程量       | 预算基价(元)及费率 |        |        |       | 预算金额(元)    |            |            |           | 备注 |
|------------------|-------|-------------------|-----------|------------|--------|--------|-------|------------|------------|------------|-----------|----|
|                  |       |                   |           | 人工费        | 材料费    | 机械费    | 费率(%) | 人工费        | 材料费        | 机械费        | 按费率计算金额   |    |
| 甲                | 乙     | 丁                 | 1         | 2          | 3      | 4      | 5     | 6          | 7          | 8          | 9         | 10 |
| 一、分部分项工程费        |       |                   |           |            |        |        |       | 8454006.51 | 3542735.58 | 1694810.11 | 710417.16 |    |
| （一）、地质环境治理       |       |                   |           |            |        |        |       | 7001828.84 | 766024.62  | 1595252.26 |           |    |
| 1.1、坡面清理         |       | 100m <sup>2</sup> | 3120.0512 | 2231.08    | 223.11 |        |       | 6961081.15 | 696114.36  |            |           |    |
| 人工坡面基岩面整修 岩石级别松石 | K1-78 | 100m <sup>2</sup> | 3120.05   | 2231.08    | 223.11 |        |       | 6961081.15 | 696114.36  |            |           |    |
| 1.2、削坡           |       | 100m <sup>3</sup> | 3329.0619 | 12.24      | 21.00  | 479.19 |       | 40747.69   | 69910.26   | 1595252.26 |           |    |
| 液压岩石破碎机破碎 次坚石    | K1-75 | 100m <sup>3</sup> | 3329.06   | 12.24      | 21.00  | 479.19 |       | 40747.69   | 69910.26   | 1595252.26 |           |    |
| （二）、疏排水工程及坑塘     |       |                   |           |            |        |        |       |            |            |            |           |    |

|                      |       |        |           |         |          |        |  |            |            |          |  |  |
|----------------------|-------|--------|-----------|---------|----------|--------|--|------------|------------|----------|--|--|
| 1.1、截水沟              |       | m      | 105003.92 |         |          |        |  | 1210549.47 | 2419985.03 | 89769.11 |  |  |
| 1.1.1、开挖石方           |       | 100m³  | 154.36    | 1564.00 | 665.91   | 336.92 |  | 241419.04  | 102789.87  | 52006.97 |  |  |
| 浅孔沟槽爆破石方 松石          | K1-66 | 100m³  | 154.36    | 1564.00 | 665.91   | 336.92 |  | 241419.04  | 102789.87  | 52006.97 |  |  |
| 1.1.2、C10 混凝土垫层      |       | 10m³   | 110.939   | 1524.98 | 2717.46  | 66.36  |  | 169180.17  | 301472.79  | 7361.98  |  |  |
| 混凝土垫层 现浇             | K3-1  | 10m³   | 110.94    | 1524.97 | 2717.44  | 66.36  |  | 169180.17  | 301472.79  | 7361.98  |  |  |
| 1.1.3、浆砌石块           |       | 100m³  | 80.83     | 9896.70 | 24937.80 | 376.10 |  | 799950.26  | 2015722.37 | 30400.16 |  |  |
| 浆砌块石护坡, 厚度 cm 20     | K2-8  | 10m³   | 808.3     | 989.67  | 2493.78  | 37.61  |  | 799950.26  | 2015722.37 | 30400.16 |  |  |
| 1.2、外排水沟             |       | m      | 341.71    |         |          |        |  | 46409.65   | 96130.88   | 5138.72  |  |  |
| 1.2.1、开挖石方           |       | 100m³  | 3.9946    | 1562.20 | 665.14   | 336.53 |  | 6240.36    | 2656.98    | 1344.31  |  |  |
| 浅孔沟槽爆破石方 松石          | K1-66 | 100m³  | 3.99      | 1564.00 | 665.91   | 336.92 |  | 6240.36    | 2656.98    | 1344.31  |  |  |
| 1.2.2、C10 混凝土        |       | 10m³   | 3.995     | 1524.97 | 2717.44  | 66.36  |  | 6092.26    | 10856.17   | 265.11   |  |  |
| 混凝土垫层 现浇             | K3-1  | 10m³   | 3.995     | 1524.97 | 2717.44  | 66.36  |  | 6092.26    | 10856.17   | 265.11   |  |  |
| 1.2.3、铺设预制排水沟        |       | 100m   | 3.4171    | 1256.64 | 9134.44  |        |  | 4294.06    | 31213.29   |          |  |  |
| 混凝土管铺设, 管径 mm 以内 500 | K4-19 | 100m   | 3.4171    | 1256.64 | 9134.44  |        |  | 4294.06    | 31213.29   |          |  |  |
| 2、跌水沟                |       | m      | 517.91    |         |          |        |  | 29299.13   | 51104.29   | 3441.18  |  |  |
| 2.1、石方开挖             |       | 100m³  | 7.2508    | 1563.83 | 665.84   | 336.88 |  | 11339.00   | 4827.85    | 2442.67  |  |  |
| 浅孔沟槽爆破石方 松石          | K1-66 | 100m³  | 7.25      | 1564.00 | 665.91   | 336.92 |  | 11339.00   | 4827.85    | 2442.67  |  |  |
| 2.2、浆砌石护坡            |       | 10m³   | 18.645    | 771.33  | 2233.68  | 40.71  |  | 14381.39   | 41646.94   | 759.06   |  |  |
| 砌筑蓄水池 毛石池底           | K4-22 | 10m³   | 18.65     | 771.12  | 2233.08  | 40.70  |  | 14381.39   | 41646.94   | 759.06   |  |  |
| 2.3、M10 砂浆抹面         |       | 100 m² | 6.7329    | 531.53  | 687.59   | 35.56  |  | 3578.74    | 4629.50    | 239.45   |  |  |
| 抹灰 底面                | K2-15 | 100m²  | 6.73      | 531.76  | 687.89   | 35.58  |  | 3578.74    | 4629.50    | 239.45   |  |  |
| 3、水工建筑物              |       |        |           |         |          |        |  | 483.84     | 300.15     | 88.12    |  |  |
| 3.2、集水沉砂池            |       | 座      | 2         |         |          |        |  | 483.84     | 300.15     | 88.12    |  |  |

|                |       |        |         |         |         |        |       |            |            |            |            |  |
|----------------|-------|--------|---------|---------|---------|--------|-------|------------|------------|------------|------------|--|
| 3.2.1、石方开挖     |       | 100m³  | 0.24    | 1564.00 | 665.92  | 336.92 |       | 375.36     | 159.82     | 80.86      |            |  |
| 浅孔沟槽爆破石方 松石    | K1-66 | 100m³  | 0.24    | 1564.00 | 665.91  | 336.92 |       | 375.36     | 159.82     | 80.86      |            |  |
| 3.2.2、M10 砂浆抹面 |       | 100 m² | 0.204   | 531.76  | 687.89  | 35.59  |       | 108.48     | 140.33     | 7.26       |            |  |
| 抹灰 底面          | K2-15 | 100m²  | 0.204   | 531.76  | 687.89  | 35.58  |       | 108.48     | 140.33     | 7.26       |            |  |
| (三)、围栏及安全警示牌   |       |        |         |         |         |        |       |            |            |            |            |  |
| 1、围栏           |       | m      | 12862   |         |         |        |       | 195218.55  | 260595.05  | 4650.02    |            |  |
| 1.1、支架         |       | t      | 21.63   | 523.60  | 5026.22 | 214.98 |       | 11325.47   | 108717.14  | 4650.02    |            |  |
| 立柱 钢管立柱        | K7-48 | t      | 21.63   | 523.60  | 5026.22 | 214.98 |       | 11325.47   | 108717.14  | 4650.02    |            |  |
| 1.2、网面         |       | 100 m² | 193.165 | 952.00  | 786.26  |        |       | 183893.08  | 151877.91  |            |            |  |
| 钢板网            | K7-50 | 100m²  | 193.165 | 952.00  | 786.26  |        |       | 183893.08  | 151877.91  |            |            |  |
| 2、安全警示牌        |       | 个      | 15      |         |         |        |       |            |            |            |            |  |
| 2.1、标志牌安装      | K7-45 | 块      |         | 248.20  | 552.06  | 33.10  |       |            |            |            |            |  |
| 利润             |       | %      |         |         |         |        | 7.0   |            |            |            | 710417.16  |  |
| 小计             |       |        |         |         |         |        |       | 8454006.51 | 3542735.58 | 1694810.11 | 710417.16  |  |
| 二、措施项目费        |       |        |         |         |         |        |       |            |            |            | 1129563.28 |  |
| 1、不宜计量的措施费     |       |        |         |         |         |        |       |            |            |            |            |  |
| (1)、环境保护费      |       | 项      | 1       |         |         |        | 0.39  |            |            |            | 39580.38   |  |
| (2)、文明施工费      |       | 项      | 1       |         |         |        | 3.15  |            |            |            | 319687.72  |  |
| (3)、安全施工费      |       | 项      | 1       |         |         |        | 3.00  |            |            |            | 304464.50  |  |
| (4)、临时设施费      |       | 项      | 1       |         |         |        | 4.59  |            |            |            | 465830.68  |  |
| 小计             |       |        |         |         |         |        |       |            |            |            | 1129563.28 |  |
| 三、其他项目费        |       |        |         |         |         |        |       |            |            |            | 432059.08  |  |
| 小计             |       |        |         |         |         |        |       |            |            |            | 432059.08  |  |
| 四、规费           |       |        |         |         |         |        |       |            |            |            | 3423872.63 |  |
| 1、养老保险费        |       |        |         |         |         |        | 20.00 |            |            |            | 1690801.30 |  |
| 2、失业保险费        |       |        |         |         |         |        | 2.00  |            |            |            | 169080.13  |  |

|             |  |             |  |  |  |  |       |            |            |            |            |  |
|-------------|--|-------------|--|--|--|--|-------|------------|------------|------------|------------|--|
| 3、醫療保險費     |  |             |  |  |  |  | 8.00  |            |            |            | 676320.52  |  |
| 4、住房公積金     |  |             |  |  |  |  | 10.00 |            |            |            | 845400.65  |  |
| 5、工傷保險費     |  |             |  |  |  |  | 0.50  |            |            |            | 42270.03   |  |
| 6、工程排污費     |  |             |  |  |  |  |       |            |            |            |            |  |
| 小計          |  |             |  |  |  |  |       |            |            |            | 3423872.63 |  |
| 五、稅金        |  |             |  |  |  |  | 9.00  |            |            |            | 1744871.79 |  |
| 合計          |  |             |  |  |  |  |       | 8454006.51 | 3542735.58 | 1694810.11 | 7440783.94 |  |
| 治理工程施工費預算總計 |  | 21132336.17 |  |  |  |  |       |            |            |            |            |  |

地質環境治理投資估算總表

表 7-14

| 序 號 | 項 目     | 金 額（元）      | 備 注 |
|-----|---------|-------------|-----|
| 一   | 治理工程施工費 | 21132336.17 |     |
| 1   | 分部分項工程費 | 14401969.39 |     |
| 2   | 措施項目費   | 1129563.28  |     |
| 3   | 其他項目費   | 432059.08   |     |
| 4   | 規費      | 3423872.63  |     |
| 5   | 稅金      | 1744871.79  |     |
| 二   | 獨立費用    | 1933374.20  |     |
| 1   | 前期工作費用  | 872343.90   |     |
| 2   | 施工監管費   | 813135.16   |     |
| 3   | 驗收審計費用  | 247895.14   |     |
| 三   | 總計      | 23065710.37 |     |

獨立費明細表

表 7-15

| 項 目       | 計費基數                                                            | 預算金額  | 備 注 |
|-----------|-----------------------------------------------------------------|-------|-----|
|           |                                                                 | (萬元)  |     |
| 1、前期工作費   | F11 + F12 + F13 + F14                                           | 87.23 |     |
| 1.1 地形測量費 |                                                                 |       |     |
| 1.2 勘查費   |                                                                 |       |     |
| 1.3 設計費   | $38.8 + (163.9 - 38.8) / (5000 - 1000) \times (2113.23 - 1000)$ | 73.62 |     |
| 1.4 招標費   | $10 + (23 - 10) / (5000 - 1000) \times (2113.23 - 1000)$        | 13.62 |     |
| 2、施工監管費   | F21 + F22 + F23 + F24                                           | 81.31 |     |

|           |                                                              |        |  |
|-----------|--------------------------------------------------------------|--------|--|
| 2.1 工程監理費 | $30 + (125 - 30) / (5000 - 1000) \times (2113.23 - 1000)$    | 56.44  |  |
| 2.2 監測費   |                                                              |        |  |
| 2.3 檢測費   |                                                              |        |  |
| 2.4 項目管理費 | $18 + (42.7 - 18) / (5000 - 1000) \times (2113.23 - 1000)$   | 24.87  |  |
| 3、驗收審計費用  | F31 + F32                                                    | 24.63  |  |
| 3.1 竣工驗收費 | $10 + (40 - 10) / (5000 - 1000) \times (2113.23 - 1000)$     | 18.35  |  |
| 3.2 決算審計費 | $3.84 + (2113.23 + 87.23 + 81.31 + 18.35 - 1000) \times 2\%$ | 6.28   |  |
| 合計        |                                                              | 193.17 |  |

## (二) 單項工程量與投資估算

### (1) 獨立費計算過程

#### 1、前期工作費

##### 1.1、設計費

設計費依據表 7-7，採用線性插入法計算，治理工程施工費為 2113.23 萬元，故設計費：

$$\text{設計費} = 38.8 + (163.9 - 38.8) / (5000 - 1000) \times (2113.23 - 1000) = 73.62 \text{ 萬元}$$

##### 1.2、招標費

招標費依據表 7-8，採用線性插入法計算，治理工程施工費為 2113.23 萬元，故招標費：

$$\text{招標費} = 10 + (23 - 10) / (5000 - 1000) \times (2113.23 - 1000) = 13.62 \text{ 萬元}$$

#### 2、施工監管費

##### 2.1 工程監理費

工程監理費依據表 7-9，採用線性插入法計算，治理工程施工費為 2113.23 萬元，故工程監理費：

$$\text{工程監理費} = 30 + (125 - 30) / (5000 - 1000) \times (2113.23 - 1000) = 56.44 \text{ 萬元}$$

##### 2.2、項目管理費

項目管理費依據表 7-10，採用線性插入法計算，治理工程施工費為 2113.23 萬元，故項目管理費：

$$\text{項目管理費} = 18 + (42.7 - 18) / (5000 - 1000) \times (2113.23 - 1000) = 24.87 \text{ 萬元}$$

#### 3、驗收審計費

##### 3.1、竣工驗收費

竣工驗收費依據表 7-11，採用線性插入法計算，治理工程施工費為 2113.23 萬元，故竣工驗收費：

$$\text{竣工驗收費} = 10 + (40 - 10) / (5000 - 1000) \times (2113.23 - 1000) = 18.35 \text{ 萬元}$$

### 3.2、決算審計費

決算審計費依據表 7-12，以治理工程施工費、前期工程費、施工管理費、竣工驗收費之和作為基數，採用差額定率累進法計算，故決算審計費：

$$\text{決算審計費} = 3.84 + (2113.23 + 73.62 + 13.62 + 56.44 + 24.87 + 18.35 - 1000) \times 2\% = 6.28 \text{ 萬元}$$

(2) 各個分項單價工程分析簡表 7-16——表 7-24：

立柱工程單價分析表

表 7-16

| 立柱   |         | 單位：t    |
|------|---------|---------|
| 定額編號 | K7-48   |         |
| 項目   | 立柱      |         |
|      | 鋼管立柱    |         |
| 基價   | 5764.79 |         |
| 其中   | 人工費     | 523.60  |
|      | 材料費     | 5026.22 |
|      | 機械費     | 214.97  |

網面工程單價分析表

表 7-17

| 網面   |         | 單位：100m <sup>2</sup> |
|------|---------|----------------------|
| 定額編號 | K7-52   |                      |
| 項目   | 網面      |                      |
|      | 鐵絲編織網   |                      |
| 基價   | 2832.88 |                      |
| 其中   | 人工費     | 911.20               |
|      | 材料費     | 1921.68              |

人工基岩坡面修整單價分析表

表 7-18

| 人工清除危岩 |         | 單位：100m <sup>2</sup> |
|--------|---------|----------------------|
| 定額編號   | K1-78   |                      |
| 項目     | 人工清除危岩  |                      |
|        | 松石      |                      |
| 基價     | 2454.19 |                      |
| 其中     | 人工費     | 2231.08              |
|        | 材料費     | 223.11               |

溝槽爆破石方工程單價分析表

表 7-19

| 破碎机破碎岩石 |          | 單位：100m <sup>3</sup> |
|---------|----------|----------------------|
| 定額編號    | K1-66    |                      |
| 項目      | 淺孔溝槽爆破石方 |                      |
|         | 松石       |                      |
| 基價      | 2566.82  |                      |
| 其中      | 人工費      | 1564.00              |

|  |     |        |
|--|-----|--------|
|  | 材料費 | 665.90 |
|  | 機械費 | 336.92 |

混凝土墊層工程單價分析表

表 7-20

| 混凝土墊層 |         | 單位: 10m <sup>3</sup> |
|-------|---------|----------------------|
| 定額編號  | K3-1    |                      |
| 項目    | 混凝土墊層   |                      |
|       | 現澆      |                      |
| 基價    | 4308.77 |                      |
| 其中    | 人工費     | 1524.97              |
|       | 材料費     | 2717.43              |
|       | 機械費     | 66.37                |

M10 砂漿抹面工程單價分析表

表 7-21

| 漿砌片石護坡 |         | 單位: 100m <sup>2</sup> |
|--------|---------|-----------------------|
| 定額編號   | K2-15   |                       |
| 項目     | 抹灰      |                       |
|        | 底面      |                       |
| 基價     | 1125.72 |                       |
| 其中     | 人工費     | 531.76                |
|        | 材料費     | 558.38                |
|        | 機械費     | 35.58                 |

鋪設水溝工程單價分析表

表 7-22

| 混凝土管道 |                 | 單位: 100m |
|-------|-----------------|----------|
| 定額編號  | K4-19           |          |
| 項目    | 混凝土涵管鋪設管徑 mm 以內 |          |
|       | 500             |          |
| 基價    | 1039.08         |          |
| 其中    | 人工費             | 1256.64  |
|       | 材料費             | 9134.44  |

石砌急流槽工程單價分析表

表 7-23

| 混凝土管道 |         | 單位: 100m |
|-------|---------|----------|
| 定額編號  | K4-7    |          |
| 項目    | 石砌急流槽   |          |
|       | 漿砌片石    |          |
| 基價    | 2466.51 |          |
| 其中    | 人工費     | 829.60   |
|       | 材料費     | 1636.91  |

混凝土管道工程單價分析表

表 7-24

| 混凝土管道 |             | 單位: 100m |
|-------|-------------|----------|
| 定額編號  | K4-20       |          |
| 項目    | 混凝土管道       |          |
|       | 管徑 600mm 以內 |          |
| 基價    | 15733.14    |          |
| 其中    | 人工費         | 1583.04  |
|       | 材料費         | 14150.10 |

### 三、土地復垦工程經費估算

#### (一) 總工程量與投資估算

土地復垦工程包括礦區土地復垦工程、礦區水土環境污染修復工程和礦區土地復垦監測與管護工程，其總投資估算統計見下表7-25。

土地復垦總投資估算總表 單位：元 表 7-25

| 序 號 | 項 目     | 金 額（元）      | 備 注 |
|-----|---------|-------------|-----|
| 一   | 治理工程施工費 | 15368716.63 |     |
| 1   | 分部分項工程費 | 11024722.35 |     |
| 2   | 措施項目費   | 639117.77   |     |
| 3   | 其他項目費   | 330741.67   |     |
| 4   | 規費      | 2105158.24  |     |
| 5   | 稅金      | 1268976.60  |     |
| 二   | 獨立費用    | 1506325.15  |     |
| 1   | 前期工作費用  | 673354.94   |     |
| 2   | 施工監管費   | 640658.85   |     |
| 3   | 驗收審計費用  | 192311.36   |     |
| 三   | 總計      | 16875041.78 |     |

#### (二) 單項工程量與投資估算

本項目土地復垦估算總投資為 1764.74 萬元，其中直接施工費為 1608.779 萬元，獨立費為 155.9604 萬元。詳見表 7-26～7-27。

土地復垦施工費預算明細表 表 7-26

| 工作手段      | 定額編號  | 計量單位             | 工程<br>量 | 預算基價(元)及費率  |             |             |               | 預算金額(元)     |             |             |                     | 備注 |
|-----------|-------|------------------|---------|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|---------------------|----|
|           |       |                  |         | 人<br>工<br>費 | 材<br>料<br>費 | 機<br>械<br>費 | 費<br>率<br>(%) | 人<br>工<br>費 | 材<br>料<br>費 | 機<br>械<br>費 | 按費<br>率計<br>算金<br>額 |    |
| 甲         | 乙     | 丁                | 1       | 2           | 3           | 4           | 5             | 6           | 7           | 8           | 9                   | 10 |
| 一、分部分項工程費 |       |                  |         |             |             |             |               | 5197921.57  | 4460459.43  | 544376.42   | 803921.72           |    |
| 1、土壤重构工程  |       |                  |         |             |             |             |               | 2676245.80  | 744.79      | 216472.19   |                     |    |
| 1.1、建築物拆除 |       | 10m <sup>3</sup> | 181.215 | 1169.60     | 4.11        | 1194.56     |               | 211949.06   | 744.79      | 216472.19   |                     |    |
| 機械拆除 無筋   | K5-13 | 10m <sup>3</sup> | 181.215 | 1169.60     | 4.11        | 1194.56     |               | 211949.06   | 744.79      | 216472.19   |                     |    |

|                         |       |        |          |          |         |         |       |            |            |           |            |  |
|-------------------------|-------|--------|----------|----------|---------|---------|-------|------------|------------|-----------|------------|--|
| 1.2、复绿运土                |       | 100m³  | 4646.11  | 530.40   |         |         |       | 2464296.74 |            |           |            |  |
| 就地回填 松填                 | K1-32 | 100m³  | 4646.11  | 530.40   |         |         |       | 2464296.74 |            |           |            |  |
| 2、土壤改良                  |       |        |          |          |         |         |       | 4004.35    | 28840.84   | 744.91    |            |  |
| 2.1、施用有机肥               |       | t      | 18.754   | 213.52   | 1537.85 | 39.72   |       | 4004.35    | 28840.84   | 744.91    |            |  |
| 地力培肥 有机肥                | K5-47 | t      | 18.754   | 213.52   | 1537.85 | 39.72   |       | 4004.35    | 28840.84   | 744.91    |            |  |
| 3、植被重建工程                |       |        |          |          |         |         |       | 671035.76  | 3526370.78 |           |            |  |
| 3.1、种植马尾松               |       | 100 株  | 1941.03  | 340.00   | 1555.67 |         |       | 659950.20  | 3019602.14 |           |            |  |
| 栽种乔木 胸径<br>(在 cm 以内) 4  | K6-1  | 100 株  | 1941.03  | 340.00   | 1555.67 |         |       | 659950.20  | 3019602.14 |           |            |  |
| 3.2、撒播草籽                |       | hm²    | 77.63    | 142.80   | 6528.00 |         |       | 11085.56   | 506768.64  |           |            |  |
| 直播种草 撒播<br>不覆土          | K6-19 | hm²    | 77.63    | 142.80   | 6528.00 |         |       | 11085.56   | 506768.64  |           |            |  |
| 4、配套工程                  |       |        |          |          |         |         |       | 26333.26   | 328847.85  | 19527.93  |            |  |
| 4.1、养护道路                |       | 100 m² | 126.1413 | 208.76   | 2606.98 | 154.81  |       | 26333.26   | 328847.85  | 19527.93  |            |  |
| 人机配合铺装<br>碎石底层厚<br>15cm | K5-26 | 100m²  | 126.1413 | 208.76   | 2606.98 | 154.81  |       | 26333.26   | 328847.85  | 19527.93  |            |  |
| 5、管护                    |       | hm/a   | 77.63    | 23448.44 | 7415.37 | 3962.79 |       | 1820302.40 | 575655.17  | 307631.39 |            |  |
| 植被养护                    | K6-26 | hm²·年  | 77.63    | 23448.44 | 7415.37 | 3962.79 |       | 1820302.40 | 575655.17  | 307631.39 |            |  |
| 6、监测                    |       | 点/次    | 504      |          |         |         |       |            |            |           |            |  |
| 利润                      |       | %      |          |          |         |         | 7.0   |            |            |           | 401960.86  |  |
| 小计                      |       |        |          |          |         |         |       | 5197921.57 | 4460459.43 | 544376.42 | 803921.72  |  |
| 二、措施项目费                 |       |        |          |          |         |         |       |            |            |           | 639117.77  |  |
| 1、不宜计量的<br>措施费          |       |        |          |          |         |         |       |            |            |           |            |  |
| (1)、环境保护<br>费           |       | 项      | 1        |          |         |         | 0.39  |            |            |           | 22394.96   |  |
| (2)、文明施工<br>费           |       | 项      | 1        |          |         |         | 3.15  |            |            |           | 180882.39  |  |
| (3)、安全施工<br>费           |       | 项      | 1        |          |         |         | 3.00  |            |            |           | 172268.94  |  |
| (4)、临时设施<br>费           |       | 项      | 1        |          |         |         | 4.59  |            |            |           | 263571.48  |  |
| 小计                      |       |        |          |          |         |         |       |            |            |           | 639117.77  |  |
| 三、其他项目费                 |       |        |          |          |         |         |       |            |            |           | 330741.67  |  |
| 小计                      |       |        |          |          |         |         |       |            |            |           | 330741.67  |  |
| 四、规费                    |       |        |          |          |         |         |       |            |            |           | 2105158.24 |  |
| 1、养老保险费                 |       |        |          |          |         |         | 20.00 |            |            |           | 1039584.31 |  |

|             |  |             |  |  |  |  |       |            |            |           |            |  |
|-------------|--|-------------|--|--|--|--|-------|------------|------------|-----------|------------|--|
| 2、失業保險費     |  |             |  |  |  |  | 2.00  |            |            |           | 103958.43  |  |
| 3、醫療保險費     |  |             |  |  |  |  | 8.00  |            |            |           | 415833.73  |  |
| 4、住房公積金     |  |             |  |  |  |  | 10.00 |            |            |           | 519792.16  |  |
| 5、工傷保險費     |  |             |  |  |  |  | 0.50  |            |            |           | 25989.61   |  |
| 6、工程排污費     |  |             |  |  |  |  |       |            |            |           |            |  |
| 小計          |  |             |  |  |  |  |       |            |            |           | 2105158.24 |  |
| 五、稅金        |  |             |  |  |  |  | 9.00  |            |            |           | 1268976.60 |  |
| 合計          |  |             |  |  |  |  |       | 5197921.57 | 4460459.43 | 544376.42 | 5147916.00 |  |
| 治理工程施工費預算總計 |  | 15368716.63 |  |  |  |  |       |            |            |           |            |  |

獨立費明細表

表 7-27

| 項 目       | 計費基數                                                            | 預算金額   | 備 注 |
|-----------|-----------------------------------------------------------------|--------|-----|
|           |                                                                 | (萬元)   |     |
| 1、前期工作費   | F11 + F12 + F13 + F14                                           | 67.34  |     |
| 1.1 地形測量費 |                                                                 |        |     |
| 1.2 勘査費   |                                                                 |        |     |
| 1.3 設計費   | $38.8 + (163.9 - 38.8) / (5000 - 1000) \times (1536.87 - 1000)$ | 55.59  |     |
| 1.4 招標費   | $10 + (23 - 10) / (5000 - 1000) \times (1536.87 - 1000)$        | 11.74  |     |
| 2、施工監管費   | F21 + F22 + F23 + F24                                           | 64.07  |     |
| 2.1 工程監理費 | $30 + (125 - 30) / (5000 - 1000) \times (1536.87 - 1000)$       | 42.75  |     |
| 2.2 監測費   |                                                                 |        |     |
| 2.3 檢測費   |                                                                 |        |     |
| 2.4 項目管理費 | $18 + (42.7 - 18) / (5000 - 1000) \times (1536.87 - 1000)$      | 21.32  |     |
| 3、驗收審計費用  | F31 + F32                                                       | 19.10  |     |
| 3.1 竣工驗收費 | $10 + (40 - 10) / (5000 - 1000) \times (1536.87 - 1000)$        | 14.03  |     |
| 3.2 決算審計費 | $3.84 + (1536.87 + 67.34 + 64.07 + 14.03) - 1000 \times 2\%$    | 5.08   |     |
| 合計        |                                                                 | 150.50 |     |

## (三)、單價分析

## (1) 建築物拆除

## 混凝土構築物(有筋)拆除單價分析表

表 7-28

|          |                      |
|----------|----------------------|
| 混凝土構築物拆除 | 單位: 10m <sup>3</sup> |
|----------|----------------------|

|      |         |         |
|------|---------|---------|
| 定额编号 | 30076   |         |
| 项目   | 机械拆除    |         |
|      | 有筋      |         |
| 基价   | 3500.63 |         |
| 其中   | 人工费     | 1719.04 |
|      | 材料费     | 6.11    |
|      | 机械费     | 1775.48 |

## (2) 复绿运土

复绿运土单价分析表

表 7-29

|        |                 |                       |
|--------|-----------------|-----------------------|
| 自卸汽车运土 |                 | 单位: 100m <sup>3</sup> |
| 定额编号   | 10042           |                       |
| 项目     | 自卸汽车, 运距, km 以内 |                       |
|        | 1               |                       |
| 基价     | 505.00          |                       |
| 其中     | 机械费             | 505.00                |

## (3) 施用有机肥

施用有机肥单价分析表

表 7-30

|       |        |                       |
|-------|--------|-----------------------|
| 施用有机肥 |        | 单位: 100m <sup>3</sup> |
| 定额编号  | 市场价    |                       |
| 项目    | 有机肥    |                       |
|       | 单位: t  |                       |
| 基价    | 355.94 |                       |
| 其中    | 人工费    | 213.52                |
|       | 材料费    | 102.51                |
|       | 机械费    | 39.91                 |

## (4) 施用复合肥

施用复合肥单价分析表

表 7-31

|       |                     |                     |
|-------|---------------------|---------------------|
| 施用复合肥 |                     | 单位: hm <sup>3</sup> |
| 定额编号  | 市场价                 |                     |
| 项目    | 复合肥                 |                     |
|       | 单位: hm <sup>3</sup> |                     |
| 基价    | 723.87              |                     |
| 其中    | 人工费                 | 204.00              |
|       | 材料费                 | 507.96              |
|       | 机械费                 | 11.91               |

## 四、总费用汇总与年度安排

## (一) 总费用构成与汇总

总费用包括地质环境治理工程费用和土地复垦工程费用之和为 3994.04 万元, 治理面积为 200.71hm<sup>2</sup> (3009.15 亩)。其中水塘为 96.68hm<sup>2</sup>, 已复垦 26.55hm<sup>2</sup>, 复垦为有林地面积为 77.48hm<sup>2</sup> (1161.62 亩) 均静态投资为 3.44 万元/亩。具体见下表 7-32。

地質環境治理與土地復垦工程總費用估算表 表 7-32

| 序 號 | 恢復治理費用（萬元） | 土地復垦費用（萬元） | 合計費用（萬元） |
|-----|------------|------------|----------|
| 一   | 2306.57    | 1687.5     | 3994.07  |

## (二) 保護與復垦基金計提

根據本方案預算結果，礦山應計提基金 3994.07 萬元，又依據《安徽省礦山地質環境治理恢復基金管理實施細則（試行）》中第六條礦山企業依據《礦山地質環境保護與土地復垦方案》中礦山地質環境保護和土地復垦的預算，按礦山服務年限，採用年度平均分攤方式計提基金。基金計提不足的，需及時補充計提。礦山的服務年限為 10.41 年，本方案計提基金見下表 7-33。

礦山地質環境恢復治理與土地復垦基金計提計劃表 表 7-33，

| 年 份             | 年度資金計提<br>（萬元） | 資金提取額<br>（萬元）                                                                         |
|-----------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 2022.11~2022.12 | 63.95          | 根據《安徽省礦山地質環境治理恢復基金管理實施細則（試行）》的通知第八條 基金的使用額度，依據年度礦山生態保護與修復計劃、礦山生態保護與修復工程竣工決算報告和驗收意見確定。 |
| 2023.1~2023.12  | 383.68         |                                                                                       |
| 2024.1~2024.12  | 383.68         |                                                                                       |
| 2025.1~2025.12  | 383.68         |                                                                                       |
| 2026.1~2026.12  | 383.68         |                                                                                       |
| 2027.1~2027.12  | 383.68         |                                                                                       |
| 2028.1~2028.12  | 383.68         |                                                                                       |
| 2029.1~2039.12  | 383.68         |                                                                                       |
| 2030.1~2030.12  | 383.68         |                                                                                       |
| 2031.1~2031.12  | 383.68         |                                                                                       |
| 2032.1~2032.12  | 383.68         |                                                                                       |
| 2033.1~2033.3   | 93.36          |                                                                                       |
| 合計              | 3994.07        |                                                                                       |

礦山已計提 2215.11 萬元，需要繼續計提 1778.96 萬元。

銀行基金計提證明 1

銀行基金計提證明 2

銀行基金計提證明 3

(三) 近期年度經費安排

本方案適用年限為 14.41 年，即 2022 年 11 月～2037 年 4 月，土地復垦任務分為 3 個階段。近期（2022.11～2027.10 年）即第一階段，復垦工程主要對區內已靠幫采場边坡進行危岩浮石清理，恢復為林、草地。采場外圍設置鐵絲網圍欄和警示牌，開采過程中對區內露采場边坡進行危岩、浮石清理；建立一定數量的監測點，監測采場边坡穩定性，對已經開采結束的礦段進行復垦。分年度計劃安排及費用預算見表 7-34。

第一階段近期詳細復垦及經費計劃表 表 7-34

| 階段        | 時 間                 | 主要工程措施                                                               | 預算經費(萬元) |
|-----------|---------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|
| 第一階段（5 年） | 2022.11<br>-2011.12 | 礦山地質環境保護與土地復垦方案編制<br>設置警示牌、建立工作監測點，東北側边坡<br>165—196m 边坡治理、平台復垦、養護、監測 | 132.02   |
|           | 2023.01<br>-2023.12 | 西小嶺北側 38—52 边坡治理、平台復垦。                                               | 80.48    |
|           | 2024.01<br>-2024.12 | 西側 38—52 边坡治理、平台復垦、養護、<br>監測                                         | 114.73   |
|           | 2025.01<br>-2025.12 | 老虎頭 38—52 西側边坡治理、平台復垦、<br>養護、監測                                      | 196.40   |
|           | 2026.01<br>-2026.12 | 西小嶺南山 26—38 边坡治理、平台復垦、<br>養護、監測                                      | 160.00   |
|           | 2027.01<br>-2027.10 | 西小嶺南山 26—38 边坡治理、平台復垦、養<br>護、監測養護、監測                                 | 195.16   |

近 5 年資金預算表 表 7-35

| 年份                    | 目標任務  | 單位                 | 工程量     | 單價（元）     | 合計（元）       |
|-----------------------|-------|--------------------|---------|-----------|-------------|
|                       | 編制方案  | 套                  | 1       | 100000    | 100000      |
| 2022. 11～<br>2022. 12 | 設置警示牌 | 塊                  | 7       | 805. 72   | 5640. 04    |
|                       | 監測巡查  | 點/次                | 71      | 50        | 3550. 00    |
|                       | 削坡    | 100m <sup>3</sup>  | 1000    | 512. 43   | 512430. 00  |
|                       | 覆土    | 100m <sup>3</sup>  | 650. 4  | 530. 4    | 344972. 16  |
|                       | 栽植樹木  | 100 株              | 27. 41  | 1895. 67  | 51960. 31   |
|                       | 場地整平  | 100m <sup>2</sup>  | 109. 64 | 2454. 19  | 269077. 39  |
|                       | 監測管護費 | hm <sup>2</sup> /a | 1. 09   | 29898. 55 | 32589. 42   |
|                       | 小計    |                    |         |           | 1320219. 33 |
| 2023. 1～<br>2023. 12  | 開挖截水溝 | 100m <sup>3</sup>  | 4. 0979 | 2566. 83  | 10518. 61   |
|                       | 漿砌石塊  | m <sup>3</sup>     | 531. 87 | 352. 106  | 187274. 62  |
|                       | 監測巡查  | 點/次                | 85      | 50        | 4250. 00    |
|                       | 削坡    | 100m <sup>3</sup>  | 800     | 512. 43   | 409944. 00  |
|                       | 覆土    | 100m <sup>3</sup>  | 220     | 530. 4    | 116688. 00  |
|                       | 植樹    | 100 株              | 14. 12  | 1895. 67  | 26766. 86   |
|                       | 監測管護費 | hm <sup>2</sup> /a | 1. 65   | 29898. 55 | 49332. 61   |
|                       | 小計    |                    |         |           | 804774. 70  |
| 2024. 1～<br>2024. 12  | 開挖截水溝 | 10m <sup>3</sup>   | 24. 01  | 3142. 46  | 75450. 46   |
|                       | 漿砌石塊  | m <sup>3</sup>     | 53. 87  | 352. 106  | 18967. 95   |
|                       | 監測巡查  | 點/次                | 80      | 50        | 4000. 00    |
|                       | 削坡    | 100m <sup>3</sup>  | 870     | 512. 43   | 445814. 10  |
|                       | 覆土    | 100m <sup>3</sup>  | 308     | 530. 4    | 163363. 20  |
|                       | 植樹    | 100 株              | 22. 82  | 1895. 67  | 43259. 19   |
|                       | 場地整平  | 100m <sup>2</sup>  | 100. 24 | 2454. 19  | 246008. 01  |
|                       | 監測管護費 | hm <sup>2</sup> /a | 4. 32   | 34826. 6  | 150450. 91  |
|                       | 小計    |                    |         |           | 1147313. 82 |
| 2025. 1～<br>2025. 12  | 開挖截水溝 | 10m <sup>3</sup>   | 10      | 3142. 46  | 31424. 60   |
|                       | 漿砌石塊  | 100m <sup>3</sup>  | 600     | 352. 106  | 211263. 60  |
|                       | 監測巡查  | 點/次                | 71      | 50        | 3550. 00    |
|                       | 削坡    | 100m <sup>3</sup>  | 990     | 512. 43   | 507305. 70  |
|                       | 覆土    | 100m <sup>3</sup>  | 306. 89 | 530. 4    | 162774. 46  |
|                       | 植樹    | 100 株              | 22      | 1895. 67  | 41704. 74   |
|                       | 場地整平  | 100m <sup>2</sup>  | 330     | 2454. 19  | 809882. 70  |
|                       | 撒播草籽  | hm <sup>2</sup>    | 1. 1    | 6670. 8   | 7337. 88    |
|                       | 監測管護費 | hm <sup>2</sup>    | 5. 42   | 34826. 6  | 188760. 17  |
|                       | 小計    |                    |         |           | 1964003. 85 |
| 2026. 1～<br>2026. 12  | 開挖截水溝 | 10m <sup>3</sup>   | 10. 41  | 3142. 46  | 32713. 01   |
|                       | 漿砌石塊  | m <sup>3</sup>     | 740     | 352. 106  | 260558. 44  |
|                       | 監測巡查  | 點/次                | 85      | 50        | 4250. 00    |
|                       | 栽樹    | 100 株              | 100     | 1895. 67  | 189567. 00  |

|                    |       |                    |        |         |             |
|--------------------|-------|--------------------|--------|---------|-------------|
|                    | 削坡    | 100m <sup>3</sup>  | 1000   | 512.43  | 512430.00   |
|                    | 覆土    | 100m <sup>3</sup>  | 306.89 | 530.4   | 162774.46   |
|                    | 場地整平  | 100m <sup>2</sup>  | 84     | 2454.19 | 206151.96   |
|                    | 土壤培肥  | t                  | 5.42   | 2611.17 | 14152.54    |
|                    | 撒播草籽  | hm <sup>2</sup>    | 1.1    | 6670.8  | 7337.88     |
|                    | 監測管護費 | hm <sup>2</sup> /年 | 6.03   | 34826.6 | 210004.40   |
|                    | 小計    |                    |        |         | 1599939.68  |
| 2027.1~<br>2026.10 | 開挖截水溝 | 10m <sup>3</sup>   | 85.581 | 3142.46 | 268934.87   |
|                    | 漿砌石塊  | m <sup>3</sup>     | 810    | 352.106 | 285205.86   |
|                    | 監測巡查  | 點/次                | 85     | 50      | 4250.00     |
|                    | 植樹    | 100m <sup>2</sup>  | 66.82  | 1895.67 | 126668.67   |
|                    | 削坡    | 100m <sup>3</sup>  | 1200   | 512.43  | 614916.00   |
|                    | 場地整平  | 100m <sup>2</sup>  | 110.79 | 2454.19 | 271899.71   |
|                    | 植樹    | 100株               | 66.82  | 1075.59 | 71870.92    |
|                    | 土壤培肥  | t                  | 1.24   | 2611.17 | 3237.85     |
|                    | 撒播草籽  | hm <sup>2</sup>    | 0.24   | 6670.8  | 1600.99     |
|                    | 監測管護費 | hm <sup>2</sup> /年 | 8.7    | 34826.6 | 302991.42   |
|                    | 小計    |                    |        |         | 1951576.30  |
|                    | 合計    |                    |        |         | 8787827.674 |

## 第八章 保障措施與效益分析

### 一、組織保障

組織領導是方案有效實施的首要保證措施，安徽荻港海螺水泥股份有限公司在本項目中認真履行《土地管理法》及相關法律法規，尤其是七部委聯合發布的《關於加強生產建設項目土地復垦管理工作的通知》的義務，從組織機構到工作制度入手，建立健全土地復垦方案實施保障機制，嚴格落實方案確定的各項土地復垦措施。

實施土地復垦方案應建立健全領導協調組織、專職機構和工程技術人員，並要求與地方土地行政主管部門經常聯繫密切協作。

礦區領導把土地復垦工作改善生態環境、保證可持續發展、造福子孫后代的一件大事來抓，列入重要的議事日程，切實加強領導。

根據礦山生產和建設特點，必須將礦區土地復垦建設納入各單位生產建設的年度計劃，作為生產建設的一個環節，指定相關部門設專人負責這項工作，制定方案實施的目標責任制、檢查、驗收和考核的具體辦法。

为了节省投资和便于管理，尽量使工程措施、生物措施和其他措施同步实施并相互协调。

## 二、技术保障

聘请具有相关资质的单位为《矿山地质环境保护与土地复垦方案》实施的技术指导单位。

### 1、技术监督制

(1) 监督人员：通过认真筛选，选拔具有较高理论和专业技术水平，具有土地复垦工程设计、施工能力，具有较强责任感和职业道德感的监督人员进行监督工作。

(2) 监督协调人员：为保证施工进度和施工质量，矿区建设管理部门和地方土地行政主管部门各出 1~2 名技术人员负责土地工程施工现场的监理协调及技术监督工作，同时协助当地行政主管部门进行监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。

### 2、土地复垦方案的设计与施工

建设单位应保证严格按土地复垦方案设计报告和设计图纸进行施工。矿区土地复垦工作应纳入当地土地复垦总体规划，接受当地政府和土地行政主管部门的指导和监督。矿区复垦管理应与地方土地复垦管理相结合，互通信息、互相衔接，保证土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。

土地复垦项目的施工单位，除了具有一般工程技术人员，还应具有土地复垦的专业技术人员，重点负责指导和监督工程措施和生物措施的施工。

### 3、完善管理规章制度

为保证土地复垦方案的实施，建立健全土地复垦技术档案与管理制度，实现复垦工作的科学性和系统性。

档案建立与管理制度保持项目资料的全面性、系统性、科学性、时间性和齐全性和资料的准确性。各年度或工程每个阶段结束后，将所有资料及时归档，不能任其堆放和失落。设置专人，进行专人专管制度和资料借阅的登记制度，以便资料的查找和使用。

## 三、资金保障

### 1、资金来源

资金来源遵循以下原则：

(1) “谁破坏，谁复垦”的原则；

(2) 复垦资金进入成本的原则;

(3) 按实际生产能力计提的原则。

本项目是矿山自筹资金，来源方式按照矿山的生产规模计提基金，基金不足时及时补充。

## 2、资金的管理与使用

根据《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号文要求：

1)、落实企业矿山地质环境治理恢复责任。保证金取消后，按照《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》（国土规〔2016〕21号）要求，综合开采条件、开采矿种、开采方式、开采规模、开采年限、地区开支水平等因素，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。落实企业监测主体责任，加强矿山地质环境监测。根据矿山地质环境保护与土地复垦方案和动态监测情况，督查企业边生产、边治理，对其在矿产资源勘查、开采活动中造成的矿山地质环境问题进行治疗修复。

2)、通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金。矿山企业按照满足实际需求的原则，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案，将矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。同时矿山企业需要在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况。

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以及矿山地质环境监测等方面。

矿山企业应加强对基金账户的管理，任何个人不得以任何名义提取治理基金，严格按照批准的治理方案进行资金计划及支出预算，合理安排资金的使用。

企业应每年初按照当年的治理计划，制定当年的项目设计及相应的资金预算，从总的投资中提出使用，以保证资金安排合理，确保项目治理方案能够按计划实施。地质环境治理资金是否能足额、按时到位，并切实用于地质环境保护工程，是保障地质环境保护工作顺利实施、取得良好效果的最关键因素。

## 四、監管保障

地質環境治理和土地復垦監測由具有土地復垦監測資質的機構承擔。監測結果定期向當地的土地行政主管部門匯報，且在土地復垦項目竣工驗收時提交監測專項報告。

土地復垦工作具有長期性、複雜性和綜合性。土地復垦方案經上級批准後，建設單位應主動與地方土地行政主管部門取得聯繫，進行進度安排，自覺接受地方土地行政主管部門的監督檢查，確保土地復垦方案的實施。

## 五、效益分析

地質環境保護與土地復垦方案的制定，涉及到經濟效益、生態效益和社會效益在系統中的配置問題，並且將實現系統內部三大效益的高度統一作為規劃和計劃生態時的最高要求。本礦山的效益分析是建立在綜合考慮礦山地質環境保護與土地復垦的目標、原則和分區狀況基礎上，對礦區土地復垦進行經濟、生態和社會的綜合評價，強調生態效益與環境效益，兼顧社會和經濟效益。

### 1、經濟效益

礦山地質環境保護與土地復垦工程的經濟效益主要體現在通過礦山地質環境保護與土地復垦工程對土地的再利用帶來的經濟效益。

本項目區治理與復垦主要目的是將礦山生產建設用地在採礦許可證有效年限內，加強地質環境保護與土地復垦實施效果，使其與周圍環境相協調，提高土地可利用程度，直接經濟效益將在後期規劃利用方向上具體體現。

### 2、生態效益

生態效益是指在投入一定勞動的過程中，給生態系統的生物、非生物因素以及對整個生態系統的生態平衡產生某種效果，從而產生影響人類活動和生態環境的某種效益。通常說提高生態效益，其實質是在合理的勞動投入下，換取生態系統內部的物質循環、能量轉化的最高效率，維持區域生態系統的安全性。

礦區經過土地復垦工作和環境治理後，地表植被覆蓋率大大提高，將有效改善區內的生態環境。通過復垦有利於改善土壤的理化性質以及土壤圈的生態環境，增加地表植被促進野生動物繁殖，減少水土流失、美化環境、改善了生物圈的生態環境。

### 3、社會效益

方案實施後，可減少礦山開采工程帶來的水土流失，能夠增強礦山生產的安全性；

礦區復垦能够减少生态环境损毁等问题为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于企业职工以及附近居民的身心健康；

復垦后土地主要为林地利用方向，符合当地土地利用总体规划，为城市的发展提供了一定的生态基础。

综上，本復垦项目对当地社会发展会有一定的促进作用，具有较好的社会可行性。

## 六、公众参与

公众参与是项目建设单位、土地复垦单位同礦區公众之间的一种双向交流，既可以提高建设项目的环境合理性和社会可接受性，有利于缓解公众对土地损毁情况的担心，以保证项目能被公众充分认可，又可以提高建设项目的环境效益和经济效益，起到社会监督的作用。

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

公众参与应做到在復垦方案编制前、编制中及编制后多部门共同参与，体现公众“全程”和“全面”参与原则，本方案在编制过程中得到了当地群众及各部门的大力配合和支持。

### 1、公众参与人员

安徽荻港海螺水泥股份有限公司安徽省繁昌區老虎頭小嶺山整合礦區水泥用灰岩礦山地质环境保护与土地复垦方案公众参与人员包括安徽荻港海螺水泥股份有限公司员工及繁昌區荻港鎮礦山所在地周边村民等。

### 2、公众参与环节

#### (1) 方案编制前

本方案编制前，编制人员到礦區进行实地考察，并邀请国土资源管理部门及地方林业专家共同讨论土地复垦规划，向他们了解对安徽荻港海螺水泥股份有限公司安徽省繁昌區老虎頭小嶺山整合礦區水泥用灰岩礦山地质环境保护与土地复垦方案项目的意见、当地土地利用状况和土地权属关系，并发放土地复垦前期公众参与调查表。

## （2）方案编制中

方案编制中，对土地利用现状、土地权属及部分地块复垦方向确定等问题，及时与矿山企业相关负责人员联系沟通，将所征询意见纳入本方案中。通过征求意见，不仅使土地复垦规划更加科学、民主，而且对土地复垦工作质量的提高也具有促进作用，有助于对建设项目采取行之有效的复垦措施，使项目建设对土地产生的影响降至最低程度。

## （3）方案实施过程中

企业土地复垦机构应严格监督土地复垦工程实施，贯彻复垦资金使用制度，每个复垦阶段结束后，编制土地复垦工程实施情况表，报国土资源管理部门，并请管理部门实地检查。

企业土地复垦机构应公开土地复垦工程实施及资金使用情况，接受群众监督。

企业土地复垦机构应设立信访接待室，接待土地复垦方案实施过程中对工程有具体意见的广大群众。

定期整理群众意见，并根据群众提出的具体意见，调整或修改土地复垦实施方案，并报国土资源管理部门审批。

## 3、公众参与内容

### （1）对本工程的意见

矿区多数当地居民认可自己将安徽荻港海螺水泥股份有限公司安徽省繁昌區老虎頭小嶺山整合礦區水泥用灰岩礦建设中受益，希望本项目能尽早开工建设，能首先考虑当地居民的切身利益，采取招工和经济补偿等多种形式来改善当地居民的生活质量和水平。而矿区以外的公众则认为自己只间接受益或无所谓，基于此，多数公众赞成安徽荻港海螺水泥股份有限公司安徽省繁昌區老虎頭小嶺山整合礦區水泥用灰岩礦的建设。

由此可以看出，公众对安徽荻港海螺水泥股份有限公司安徽省繁昌區老虎頭小嶺山整合礦區水泥用灰岩礦的建设还是相当支持的，这有利于安徽荻港海螺水泥股份有限公司安徽省繁昌區老虎頭小嶺山整合礦區水泥用灰岩礦各项工作的顺利进行。

### （2）土地复垦利用方向

本方案编制人员就土地复垦利用方向向安徽荻港海螺水泥股份有限公司征求意见，该公司表示愿意将土地复垦为林地；同时向参与调查群相关人员征求了意见，均表示支持恢复损毁前土地利用类型。

### （3）复垦标准

参加公众参与的安徽荻港海螺水泥股份有限公司、矿山周边居民均表示本复垦标准符合地方实际情况，对此没有异议。

### （4）复垦措施

参加公众参与的安徽荻港海螺水泥股份有限公司、矿山周边居民均表示本复垦方案措施符合地方实际情况，具备可操作性。

### （5）权属调整

通过查阅土地权属资料及访问公众参与代表，复垦责任范围内现有土地权属无争议，且土地复垦工程实施后不涉及权属调整问题。

## 4、公众参与形式

本次公众参与形式主要采用了座谈、走访等形式，通过与项目涉及相关单位及人员调查互动，了解并获得有利于安徽荻港海螺水泥股份有限公司安徽省繁昌區老虎頭小嶺山礦區水泥用灰岩礦土地复垦方案实施的相关信息。

## 5、公众参与反馈意见处理结果

### （1）反馈意见

通过公众参与可知公众对安徽荻港海螺水泥股份有限公司安徽省繁昌區老虎頭小嶺山整合礦區水泥用灰岩礦的建设比较关注，其主要调查结论包括公众普遍支持本项目的建设并希望早日实施，即该项目的建设得到了公众的高度认同；公众从不同角度对项目的土地复垦表示了关注，并提出了宝贵的建议和意见，体现了公众对土地复垦工程意识的提高；在复垦过程中，需要进一步开展公众参与活动，保证复垦工程能顺利实施并实现安徽荻港海螺水泥股份有限公司安徽省繁昌區老虎頭小嶺山整合礦區水泥用灰岩礦的经济效益、社会效益和环境效益相统一，在发展经济的同时注意保护土地资源，最终达到提高人民生活质量的目。的。

### （2）处理结果

根据公众参与调查结果，公众关心的主要问题是：

1) 公众支持项目建设，项目建设的必要性、迫切性和意义得到公众的普遍认可，支持率较高。

2) 项目建设得到项目周边公众的普遍关心，关心的问题涉及了该项目建设可能带

来的不利影响的主要方面，也是该项目建设过程中设计、施工以及环境保护中的核心问题。

### 本章小结

矿山地质环境保护与恢复治理方案，对方案的实施进行了组织保障、技术保障、资金保障、监管保障、效益保障、公众参与的全面分析。

## 第九章 结论与建议

### 一、结论

1、安徽荻港海螺水泥股份有限公司安徽省繁昌區老虎頭小嶺山整合礦區水泥用灰岩礦山地質環境保護與土地復垦方案是按《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》编制的，充分搜集区内的水文地质、工程地质、环境地质、矿山地质和开发利用方案，经过矿区地质环境、土地现状调查和综合研究工作，对矿山地质环境进行了现状、预测、综合评估，提出了矿山地质环境保护与土地复垦方案。

2、安徽荻港海螺水泥股份有限公司安徽省繁昌區老虎頭小嶺山整合礦區水泥用灰岩礦，矿山建设规模为大型，该评估区重要程度属较重要区，矿山地质环境条件复杂程度为复杂。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 A，确定矿山地质环境保护与综合治理方案编制工作为一级。该矿山评估区范围总面积为 340.12hm<sup>2</sup>，方案适用年限 14.41 年。

3、矿业开发在现状条件下，露采场现状地质灾害不发育，影响程度较轻，对含水层破坏影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度严重，对土地资源的破坏影响程度为严重；矿区道路现状地质灾害不发育，影响程度较轻，对含水层破坏影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对土地资源的破坏影响程度为较轻。

通过预测评估，露采场可能引发崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危险性小，影响程度较轻，对含水层的破坏影响程度较轻，对地形地貌景观的破坏影响程度严重，对土地资源影响程度为严重；矿区道路可能引发崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危险性小，影响程度较轻，对含水层破坏影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对土地资源的破坏影响程度为较轻。

4、根据矿山地质环境影响评估结果，将矿山地质环境保护与恢复治理方案划分为

三个治理区，即露采场矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区、工业场地及矿区道路地质环境保护与恢复治理次重点防治区和矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区。土地复垦区面积为 200.71hm<sup>2</sup>，复垦责任范围面积 200.71hm<sup>2</sup>。土地权属无争议。

5、地质环境保护与土地复垦措施主要为：露采场外围设立铁丝网围栏和警示牌、边坡排水沟修建，平台覆土种植树木，边坡削坡覆土；矿区道路，部分平整恢复为林地，部分恢复为农村道路等。采场底盘恢复为水塘。

## 二、建议

1、矿山开采过程中，结合生产工艺，综合设计，最大限度地利用工程资源，降低成本，同时减少矿产资源开发对地质环境的影响和破坏，真正做到“在开发中保护”和“在保护中开发”，促进矿业活动健康发展。

2、矿山地质环境综合治理的主要任务是矿业活动占用、破坏土地的覆绿和复垦，因此应在矿山建设之初就要做到统筹安排、同步规划、综合开发。

3、矿山建设和生产过程中，应严格执行国家现行的矿山安全生产规范、规程、规定和国际通行标准，确保矿山建设和生产的安全。

4、矿山应按有关规定分年度缴存矿山地质环境保护与土地复垦基金，并分期实施进行矿山地质环境保护与土地复垦措施。矿山开采过程中发现新的问题需调整监测设计和治理方案。

5、根据《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）的要求，生产建设大于5年的，原则上以5年为一个阶段进行矿山地质环境治理与土地复垦工作安排，5年后应根据生产实际变化情况，对方案进行及时修订，并调整治理措施以达到最佳效果。

6、矿山在未来的生产过程中应当加强与当地群众沟通，加大对矿山地质环境治理与土地复垦工程的宣传力度，以期得到当地群众更大的支持，便于后期工程的顺利实施。

7、矿山在治理过程中剥离矿石，不得擅自处置，需报经当地自然资源主管部门出具书面意见后按意见要求进行处置。

8、矿山生产中应严格按开发利用方案进行开采。

9、本方案不代表矿山地质环境治理恢复设计，矿山在进行地质环境治理恢复工作前，需进行相应的勘查设计工作。