

溆浦大盛建材有限责任公司江西界矿区水泥用灰岩矿
矿山生态保护修复方案

湖南明达资源规划设计院有限公司

二〇二四年十一月

溆浦大盛建材有限责任公司江西界矿区水泥用灰岩矿
矿山生态保护修复方案

主 编：薛开喜

审 核：魏 炜

项目负责：肖录文

总工程师：陈正义

总 经 理：肖录文

湖南明达资源规划设计院有限公司

二〇二四年十一月

目 录

第一章 基本情况	1
一、 方案编制工作概况	1
二、 矿山基本情况	8
三、 矿山开采与生态保护修复现状	16
第二章 矿山生态环境背景	23
一、 自然地理	23
二、 地质环境	25
三、 生物环境	40
四、 人居环境	41
第三章 矿山生态问题识别和诊断	42
一、 地形地貌景观破坏	42
二、 土地资源占损	43
三、 水资源水生态破坏	48
四、 矿山地质灾害影响	51
五、 生物多样性破坏	54
第四章 生态保护修复工程部署	57
一、 生态保护修复工程部署思路	57
二、 生态保护修复目标	57
三、 生态保护修复工程及进度安排	60
第五章 经费估算与基金管理	95
一、 经费估算	95
二、 基金管理	115
第六章 保障措施	119
一、 组织保障	119
二、 技术保障	119
三、 监管保障	119
四、 适应性管理	120
五、 公众参与	120
第七章 矿山生态保护修复方案可行性分析	122
一、 经济可行性分析	122
二、 技术可行性分析	123
三、 生态环境可行性分析	124
第八章 结论与建议	125
一、 结论	125
二、 建议	127

主要附表

- 1、矿山生态问题调查表
- 2、矿山生态保护修复现状及效果一览表
- 3、矿山生态保护修复方案公众意见征求表

主要附图

- 1.淑浦大盛建材有限责任公司江西界矿区水泥用灰岩矿矿山遥感影像图 (1:2000)
- 2.淑浦大盛建材有限责任公司江西界矿区水泥用灰岩矿矿山生态问题分布图 (1:2000)
- 3.淑浦大盛建材有限责任公司江西界矿区水泥用灰岩矿矿山生态保护修复工程部署图 (1:2000)

主要附件

- 1.野外调查照片
- 2.水、土样检测报告
- 3.成交确认书
- 4.矿山资源储量核实报告备案书
- 5.矿产资源开发利用方案备案书
- 6.编制单位承诺书
- 7.矿山企业承诺书、意见书
- 8.矿山所在地村委会意见书
- 9.县自然资源局实地核查意见书
- 10.矿山范围查询简报
- 11.其他（矿山公路不复垦证明）
- 12.生态修复承诺函
- 13.民房爆破振动影响

矿山生态保护修复方案摘要表

矿山名称	溱浦大盛建材有限责任公司江西界矿区水泥用灰岩矿						
开采矿种	水泥用灰岩	开采方式	露天	设计规模	90万吨/年	采矿许可证期限	
生态保护修复现状及效果	原江西界尼纶矿投资约 19.41 万元，复垦园地 1.6026 公顷，修建浆砌石排水沟 303m、埋设排水涵管 22m，修建干砌石挡墙 37m，安装安全围栏 662m，矿区地质环境得到了一定的改善。						
矿山生态问题识别和诊断	矿山主要生态问题是采场挖损和工业广场压占土地资源，现状共挖损压占土地 8.5148 公顷，后续采场新增挖损 9.1900 公顷，预测共挖损压占 17.7048 公顷，其中园地 5.8728 公顷，林地 1.3870 公顷，采矿用地 9.0971 公顷，农村道路 0.5144 公顷，裸土地 0.8835 公顷。地形地貌景观破坏、水资源水生态破坏、生物多样性破坏均较小，矿山地质灾害影响中等。						
生态保护修复内容	<p>1、保护保育工程：制作三合一宣传标牌 1 块、警示牌 10 块。</p> <p>2、生态修复工程：</p> <p>（1）土地复垦和生物多样性修复：复垦园地 11.9282 公顷，栽植柑桔树 6122 株；复垦林地 5.6012 公顷，栽植杜鹃 1810 株、紫穗槐 1357 株、黄桅子 1357 株，地面撒播草籽 1.0180 公顷，扦插爬藤牵牛或五叶地锦 20876 株，并配套修建生产道路 578m。</p> <p>（2）水资源水生态保护与改善工程：修建截、排水沟 3166m，埋设排水涵管 121m，修建沉淀池 1 个、沉砂池 2 个。</p> <p>3、监测与管护工程：边坡稳定性监测 223 次、地形地貌监测 19 次、地表水水质检测 74 次、土壤质量检测 41 次、植物生态监测 3 次，后期管护复垦园地 11.9282 公顷、复垦林地 5.6012 公顷配套修建蓄水池 5 个、布设抽水浇灌系统 1 套。</p> <p>4、其他工程措施：采坑周边修建安全围挡 1184m，矿山剥离废石土综合利用 100%。</p>						
进度安排	<p>矿山生产期***年，修复期***年，管护期***年，方案共***年。</p> <p>第 1 年（2024.12-2025.11）：制作安装宣传标牌、警示牌，开展进矿道路两侧景观植树；修建截水沟、埋涵管、修建沉淀池、沉砂池并进行清淤、除污；开展边坡稳定性、地形地貌、水质、土壤监测；修建复垦用土集中堆放围挡。</p> <p>第 2-18.59 年（2025.12-2043.6）：每年开展沉淀池、沉砂池清淤、除污，开展边坡稳定性、地形地貌、水质、土壤质量监测；第 4 年度修复 360m、345 平台，第 6 年度修复 330m 平台，第 8 年度修复 315m 平台，第 10 年度修复 300m 平台，第 12 年度修复 285m 平台，第 15 年度修复 270m 平台。</p> <p>第 18.59-19.59 年（2043.7-2044.6）：对 255m、240m 终了平台工业广场进行修复，完成所有生态修复工程施工。</p> <p>第 19.59-22.59 年（2044.7-2047.6）：对复垦园地、林地进行后期管护。</p>						
经费估算及基金管理	<p>预算工程施工费为****万元，其他费用***万元，不可预见费***万元，预留地质灾害治理费用**万元，合计生态保护修复费用***万元，以此核定基金计提总额。</p> <p>基金按***年计提完毕。计提基金足额存入矿山企业在银行设立的基金专户，并实行专账核算，单独、据实反映基金的计提和使用情况，按照“企业所有、确保需求、规范计提、依规使用、三方监管”的原则进行管理。</p>						

第一章 基本情况

一、方案编制工作概况

（一）任务由来

溆浦县江西界矿区水泥用灰岩矿（以下简称“江西界水泥用灰岩矿”）是《怀化市矿产资源总体规划（2021-2025年）》拟设的采矿权调整规划区块，2023年完成了地质详查工作，提交的《湖南省溆浦县江西界矿区水泥用石灰岩矿详查报告》已评审通过（怀评审〔2024〕02号），提交的资源量已备案（怀自资储备字〔2024〕1号）；2024年1月，《湖南省溆浦县江西界矿区水泥用石灰岩矿采矿权申请范围核查报告》通过了专家评审（怀采矿权核查评字〔2024〕01号）；2024年3月，溆浦县自然资源局组织编制的《湖南省溆浦县江西界矿区水泥用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》通过了评审（怀矿开发评字〔2024〕02号）。

按省市自然资源管理部门要求，新设溆浦县江西界矿区水泥用灰岩矿采矿权区内原有采矿权（溆浦县沅水湾乡江西界尼纶矿，采矿许可证*****，有效期至2022年10月12日）已于2024年8月23日注销），新设置采矿权于2024年11月1日至14日在怀化市公共资源交易中心挂牌出让（怀公资矿告字〔2024〕06号）。

2024年11月14日，溆浦大盛建材有限责任公司以挂牌出让方式取得了竞得了该矿新设采矿权。为办理采矿许可证，该公司委托湖南明达资源规划设计院有限公司（以下简称“我公司”）编制并提交《溆浦大盛建材有限责任公司江西界矿区水泥用灰岩矿矿山生态保护修复方案》（以下简称本《方案》）。

（二）编制依据

1、法律法规依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订通过）；
- (2) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订通过）；
- (3) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日第二次修订通过）；
- (4) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日第三次修正）；
- (5) 《中华人民共和国农业法》（2012年12月28日第二次修正，2013年1月1日施行）
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订，2020年9月1日起施行）
- (7) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日第三次修正）
- (8) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年4月21日修订通过，2021年9月1日起施行）
- (9) 《土地复垦条例》（国务院令第592号，2011年3月5日起施行）
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日修订）；
- (11) 《矿山地质环境保护规定》(自然资源部第5号令)；
- (12) 《湖南省地质环境保护条例》（2018年11月30日修订通过）
- (13) 《湖南省土地复垦实施办法》

2、政策依据

- (1) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）；

(2) 《自然资源部办公厅 生态环境部办公厅关于加快推进露天矿山综合整治工作实施意见的函》（自然资办函湘〔2019〕819号）；

(3) 《湖南省自然资源厅 湖南省生态环境厅关于扎实推进露天矿山综合整治的通知》（湘自然资发〔2019〕31号）；

(4) 《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；

(5) 《湖南省绿色矿山建设工作方案》（湘国土资发〔2018〕5号）；

(6) 《湖南省绿色矿山管理办法》（湘自然资规〔2019〕4号）；

(7) 《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（湘自资办发〔2021〕39号）。

(8) 《湖南省人民政府关于规范和推进土地复垦工作的通知》（湘政发〔2012〕15号）；

(9) 《湖南省国土空间生态保护修复和地质灾害防治专项资金管理办法》（湘财资环〔2019〕10号）；

(10) 《关于增值税条件下调整土地整治项目预算计价依据的通知》（湘国土资发〔2017〕24号）；

(11) 《关于调整建设工程销项税额税率和材料价格综合税率计费标准的通知》（湘建价〔2019〕47号）；

(12) 《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规〔2022〕3号）；

(13) 《关于印发《湖南省国土空间生态保护修复项目预算编制指导意见（暂行）》的通知》（湘自资办发〔2022〕28号）。

3、技术规范

(1) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

- (2) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- (3) 《矿山生态修复技术规范》（TD/T1070-2022）；
- (4) 《矿山生态修复工程验收规范》（TD/T1092-2024）；
- (5) 《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T43935-2024）；
- (6) 《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298-2022）；
- (7) 《矿山生态保护修复验收规范》（DB43/T 2889-2023）；
- (8) 《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》（湘财建〔2014〕22号）；
- (9) 《湖南省土地开发整理项目建设标准（试行）》（湖南省国土资源厅）；
- (10) 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB/15618-2018）；
- (11) 《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）；
- (12) 《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；
- (13) 《造林技术规程》（DB43/T140-2014）；
- (14) 《林业生态工程造林技术规程》（DB43/T867-2013）；
- (15) 《地表水环境质量标准》（GB3838）；

4、技术资料

- (1) 《湖南省溆浦县江西界矿区水泥用灰岩矿资源储量报告》（怀自资储备字〔2024〕1号）；
- (2) 《湖南省溆浦县江西界矿区水泥用灰岩矿矿产资源开发利用方案》（怀矿开发评字〔2024〕02号）；
- (3) 《湖南省溆浦县江西界矿区水泥用石灰岩矿采矿权申请范围核查报告》（怀采矿权核查评字〔2024〕01号）

- (4) 溆浦县第三次土地调查数据库（溆浦县自然资源局提供）；
- (5) 《怀化市国土空间总体规划（2021-2035年）》；
- (6) 《溆浦县国土空间总体规划（2021-2035年）》；
- (7) 《怀化市矿产资源总体规划》（2021-2025年）；

（三）目的任务

1、目的

(1) 通过矿山生态环境识别和诊断，编制矿山生态保护修复方案，为采矿许可证登记审批提供技术依据；

(2) 为矿山生态保护修复治理提供措施建议；

(3) 为矿山生态保护修基金提取、验收与监督管理提供依据。

2、任务

(1) 收集资料整理，确定矿山生态保护修复调查范围，开展矿山生态问题现状识别与诊断；对地形地貌景观破坏、土地资源损毁、水生态水环境破坏、诱发加剧与遭受矿山地质灾害可能与危险程度进行生态问题发展趋势分析。

(2) 根据矿山生态问题识别和诊断结果，提出矿山生态保护修复思路、目标和措施。

(3) 拟定矿山生态保护修复实施内容的总体部署和进度安排。

(4) 对矿山生态保护修复工程经费进行估算。

(5) 提出保障矿山生态保护修复落实的措施。

(6) 对矿山生态保护修复方案进行可行性分析。

（四）工作概况及完成工作量

1、工作概况

(1) 工作程序：我公司按如下程序编制该矿矿山生态保护修复方案：

组建报告编制队伍 → 收集资料,分析生态背景条件 → 开展综合调查 → 矿山生态问题识别和诊断 → 矿山生态保护修复工程部署 → 分析矿山生态保护修复可行性 → 形成方案初稿 → 实地核查 → 提交方案成果。

(2) 工作方法: 采取资料收集和现场调查相结合的方法进行。

资料收集: 主要收集矿山基本情况资料和相关技术报告。矿山基本情况主要收集区位条件、矿权信息、矿床特征、矿山经营状况、矿山开发利用状况等,相关技术报告主要收集《湖南省溆浦县江西界矿区水泥用灰岩矿详查报告》、《湖南省溆浦县江西界矿区水泥用石灰岩矿采矿权申请范围核查报告》、《溆浦县江西界矿区水泥用灰岩矿矿产资源开发利用方案》、溆浦县第三轮土地调查、生态保护红线、永久基本农田数据库及溆浦县国土空间规划等。

现状调查: 在收集资料的基础上,开展遥感解译和现状调查,辅以采样检测。现状主要调查矿山生态背景、生态问题及已有生态保护修复工程等。矿山生态背景调查包括自然地理、地质环境、生物环境和人居环境,生态问题调查包括地形地貌景观破坏、土地资源占损、水资源水生态破坏、矿山地质灾害影响、生物多样性破坏,已有生态保护修复工程调查包括已开展有保护修复工程实施对象与时间、修复面积、措施、效果及资金投入,已开展的监测工程包括水、土、地质灾害隐患点、生物多样性等监测点布设、监测内容、实施时间、监测频率及监测结果。

2、完成工作量

2024年11月,我公司接受委托后,组织专业技术人员按照《矿山生态保护修复方案编制规范》(DB43/T 2298-2022)要求,在收集资料的基础上深入矿山现场调查,并辅以无人机航拍、采样检测,为

本《方案》编制提供了依据，野外调查工作能够满足《矿山生态保护修复方案编制规范》的要求。本次完成实物工作量如表 1-1。

表 1-1 江西界水泥用灰岩矿矿山生态保护修复方案完成实物工作量统计表

工作内容	项目（资料）内容	提交单位	完成时间	审批文号
收集资料	《湖南省溆浦县江西界矿区水泥用灰岩矿详查报告》	湖南明达资源规划设计院有限公司	2024 年 1 月	怀自资储备字（2024）1 号
	《湖南省溆浦县江西界矿区水泥用石灰岩矿采矿权申请范围核查报告》	湖南明达资源规划设计院有限公司	2024 年 1 月	怀采矿权核查评字（2024）01 号
	《溆浦县江西界矿区水泥用灰岩矿矿产资源开发利用方案》	湖南明达资源规划设计院有限公司	2024 年 4 月	怀矿开发评字（2024）02 号
	溆浦县第三轮土地调查数据库	溆浦县自然资源局	2024 年 11 月	
野外调查	工作内容	单位	工作量	备注
	调查面积	km ²	0.5218	
	调查路线	km	2.97	
	水文调查	处	2	对门溪、沅水
	地质调查	个	6	
	土地复垦与生物多样性	m ²	16026	
	排水沟调查	m	303	
	涵管调查	m	22	
	采坑调查	处	1	
	土壤	点	3	
	水质	点	3	
	人居调查	人数/房屋	42 人/13 栋	300m 范围
拍摄照片	张	38	报告采用 9 组	
室内资料整理及报告编制	溆浦大盛建材有限责任公司江西界矿区水泥用灰岩矿矿山生态保护修复方案	本	文字 1 本 附图 3 张	文图合订

（五）方案适用范围与服务年限

适用范围以采矿权范围为基础，包括矿业活动可能影响范围、矿业活动引发的生态问题分布范围和 300 爆破安全距离，结合矿山自然地理单元和水文地质单元，确定矿山生态保护修复范围：北至鹅梨坪，东至环坡坳桔园水泥公路，南至已复垦桔园下方，西至对家湾，确定生态保护修复面积***km²。

本《方案》适用年限为矿山服务年限加矿山关闭后生态保护修复

工程实施年限和管护期之和。根据备案的《湖南省溆浦县江西界矿区水泥用灰岩矿详查报告报告》（以下简称详查报告），截止 2023 年 12 月底，矿山保有水泥用灰岩矿控制资源量 562.1 万吨、推断资源量 486.0 万吨，合计 1138.1 万吨，根据备案的《湖南省溆浦县江西界矿区水泥用灰岩矿矿产资源开发利用方案》，设计利用资源量 1138.1 万吨，设计开采回采率 98%，设计可采储量 1115.338 万吨，推荐生产规模 60 万吨/年，矿山水泥用灰岩矿服务年限 18.59 年，矿山生态修复工程施工期 1 年，修复后管护期 3 年，确定本方案适用年限为 22.59 年。

二、 矿山基本情况

（一）矿山区位条件

1、交通区位条件

江西界水泥用灰岩矿位于溆浦县城西南大江口镇袱水湾村，距县城直距 ***km ，距大江口镇约 ***km ，地理坐标为东经 *****，北纬 *****。隶属溆浦县大江口镇袱水湾村管辖。

矿区东侧有国道 G354 和沪昆铁路（隧道）经过，距沪昆铁路大江口站 5km，到长芷高速 S50 大江口互通连接线里程 5.7km，交通便利（插图 1）。

插图 1 江西界矿区区位条件图

2、生态区位条件

溆浦县地处湘西中低山丘陵区东部雪峰山主峰的北向伸延地区，南与洞口县、洪江市交界，北和沅陵县、安化县相连，东同新化县、隆回县接壤，西跟辰溪县、中方县毗邻，属国家级农产品主产区和一般生态空间，国土面积***km²。总体地势由东南向西北倾斜，地形复杂，地貌类型多样，境内溪流众多，属长江流域沅江水系。江西界矿区位于构造溶蚀低山丘陵地貌峰脊洼地谷地的边缘部位。

据《矿业权设置范围相关信息分析结果简报》（详见附件），矿区与生态保护红线无重叠、与自然保护地和风景名胜区（省林业局2023）无重叠、与饮用水水源保护区无重叠。

对照“三区三线”划定成果，矿区不在农业、生态、城镇空间区和耕地与永久基本农田保护红线、生态保护红线、城镇开发边界线之内。

3、国土空间规划区位条件

矿区位于溆浦县国土空间规划分区的矿产能源发展区，查询与永久基本农田和城镇开发边界不重叠，区内无探矿权，无建设项目，1000m内有沪昆铁路通过，300m内无县级以上公路通过。

江西界矿区水泥用灰岩在批准的《怀化市矿产资源总体规划（2021~2025）》中设置为采矿权调整规划区块，符合溆浦县国土空间规划、怀化市矿产资源规划。

（二）矿权设置

江西界水泥用灰岩矿为采矿权调整规划区块，据评审通过的《湖南省溆浦县江西界矿区水泥用石灰岩矿采矿权申请范围核查报告》，怀化市自然资源和规划局新设了江西界水泥用灰岩矿采矿权，于2024年11月1日~2024年11月14日在湖南省（怀化市）国有资产资源交易平台公开挂牌出让，所设采矿权开采深度****标高，矿区平面范围由****个拐点圈定、矿区面积****（见表1-2），开采主矿种为水泥用灰岩矿，综合利用建筑石料用灰岩矿，开采方式为露天开采，生产规模90万吨/年，其中水泥用灰岩矿为60万吨/年，建筑石料用灰岩矿为30万吨/年。

表 1-2 江西界水泥用灰岩矿采矿权范围拐点坐标表

拐点编号	X坐标	Y坐标	拐点编号	X坐标	Y坐标
1	****	****	2	****	****
3	****	****	4	****	****
5	****	****	6	****	****
7	****	****	8	****	****
9	****	****	10	****	****
面积****km ² ，开采深度：****。					

（三）矿床特征

1、矿体特征

区内水泥灰岩、建筑用白云岩矿层均呈层状产出，受地层层位控制，矿层产状与地层产状一致，在向斜西翼，矿层倾向北东，向斜东翼的矿层倾向南西，区内矿层倾角 8~46°，一般倾角 15~30°。其中

水泥用灰岩矿为主矿体，有 3 层，建筑用白云岩矿有 1 层（为综合利用矿体），主矿体特征如下：

（1）水泥用灰岩矿层第一层（S-①）

矿区内主要工业矿体，赋矿层位为马平组第四段（C₂m⁴），分布于详查区中部（向斜轴部），广泛出露于地表。在矿区南部（江西界尼纶矿范围内）已被开采。该矿层地表控制走向长度 400~960m，钻孔控制走向长度 137~172m，倾向延深 87~290m，矿层赋存标高 240~413m，埋深 0~92m；矿层形态为层状，内部结构较简单，矿石岩性以含白云质灰岩为主，泥晶灰岩矿层次之，局部夹似层状、透镜状白云质灰岩等夹石，矿层没有出现分枝复合现象。工程控制矿层厚度 18.56~109.59m，平均厚 47.51m。矿层沿走向的厚度变化不大，受地形与构造（向斜）因素影响，局部剥蚀严重，矿层沿倾向上厚度差异较大，厚度变化系数 68%。矿石主要组分 CaO 单样品位 44.49~55.52%，平均品位 52.73%；MgO 一般含量 0.5~4.0%，平均值 1.95%；CaO 品位变化系数 47%，MgO 含量变化系数 102%。矿层连续，断层构造对矿层破坏程度小，未受岩浆岩或岩脉破坏。

该矿层无顶板，只有第四系地表覆盖土层，直接底板为浅灰带红色中厚层状灰质白云岩或白云岩，局部为白云质灰岩，为综合利用的建筑石料用白云岩矿层 J-①，厚 21.96~27.88m，平均厚 24.13m。

（2）水泥用灰岩矿层第二层（S-②）

矿区内水泥灰岩次要矿层，产出于马平组第二段（C₂m²），呈北西-南东向宽条带对称出露于详查区外马平组第三段的外缘，该矿层未被开采。地表控制矿层走向长度 520~1230m，钻孔控制走向长度 137~172m，控制沿倾向延深 150~260m，钻孔控制矿层标高+216~278m，矿层埋深 58~140m；矿层形态为层状，内部结构较简单，矿

石岩性主要为泥晶灰岩，底部夹有含白云质灰岩，局部含少量泥质灰岩，灰岩裂隙较发育。钻孔见矿厚度 21.18~29.19m，平均厚 24.62m。矿层沿走向与倾向的厚度变化小，厚度变化系数 37%。矿石主要组分 CaO 品位为 46~55.19%，平均品位 51.41%；MgO 含量 0.29~5.37%，平均值 0.76%；CaO 品位变化系数 63%，MgO 含量变化系数 96%。矿层连续，断层构造对矿层破坏程度小，未受岩浆岩或岩脉破坏。

该矿层顶板围岩为综合利用的建筑石料用白云岩 J-①矿层，底板为马平组第二岩性段底部的紫红、灰绿色薄层状泥岩、泥灰岩及紫红色中厚层状砾屑灰岩（js-1 夹石层），厚 3.89~8.76m。

（3）水泥用灰岩矿层第三层（S-③）

赋存于石炭系上统马平组第一段（C₂m¹）顶部，呈北西-南东向宽条带状分布于矿区外围马平组第二段的外缘，矿层未被开采。地表控制矿层走向长度 530~1340m，钻孔控制走向长度 172m，沿倾向延深 185~260m，钻孔控制标高 188~258m，矿层埋深 92~155m；矿层形态为层状，局部出现分层、变薄、加厚等现象和岩性变化，矿层岩性以含泥质泥晶灰岩为主，灰岩溶蚀裂隙发育且充填紫红色、灰绿色泥质物；矿层内部结构复杂程度中等，矿层出现分枝情况。钻孔见矿厚度 10.39~27.84m，平均厚度 20.95m。矿层沿走向厚度变化小，沿倾向厚度变化较大，厚度变化系数 77%。矿石主要组分 CaO 品位为 43.56~54.13%，平均品位 49.13%；MgO 含量 0.26~2.84%，平均值 0.61%；CaO 品位变化系数 57%，MgO 含量变化系数 76%。矿层连续，断层构造对矿层破坏程度小，未受岩浆岩或岩脉破坏。

该矿层的顶板为js-1 夹石层，厚 3.89~8.76m，底板为紫红色含白云质泥岩、砾状灰岩、条带状灰岩夹溶蚀裂隙发育的泥晶灰岩（js-2 夹石层），厚度 23.93m。

2、矿石特征

（1）矿物成分

矿区水泥用石灰岩矿石矿物成分较简单，主要有益矿物组分为方解石，其次为少量白云石、石英及粘土矿物等，含微量铁质氧化物及炭质物等。

1) 方解石：据镜下分析，泥晶灰岩矿石中的方解石含量为 90~99%，含白云质灰岩中方解石含量为 87~90%，主要由粒径 0.2~0.7mm 的钙质砂屑（含量 45~65%）、生物碎屑（25%左右）以及泥~粉晶方解石基质（30~35%）构成，其中的钙质砂屑与生物屑均由泥晶方解石组成，少量为重结晶的粉晶或细晶方解石；砂屑之间或砂屑与生物屑粒间由泥晶或亮晶方解石充填胶结；沉积后生阶段形成的方解石脉呈细晶状为主。

2) 白云石：泥晶灰岩矿石中白云石含量一般小于 1%，含白云质岩矿石中的含量 1~5%，可能与成岩后的白云岩化作用及白云石脉充填或交代有关，白云石多以微晶颗粒状或团块状分布于矿石中。

3) 粘土矿物：呈微细粒状、片状较均匀分布于矿石中，占矿石矿物的含量百分比由<1%~10%不等，部分灰岩中可见后期充填于灰岩裂隙中的泥质物，其主要矿物成分即为粘土矿物。

4) 石英：占矿石矿物的含量百分比<1%~12%不等，在未受后期石英脉充填侵入的矿石中，主要呈隐晶质细小颗粒状均匀分布，且含量很小（<1%）；在矿石成岩后形成的石英脉多呈微~细晶团块状、似层状、不规则块状集中分布或与方解石组成不规则的相连镶嵌关

系。

5) 铁质、炭质及其它组份：占矿物百分比小于 1%。

(2) 矿石结构构造

水泥用灰岩矿石的矿物成分主要为方解石，含量为 97~99%，其次为白云石，含量小于 2%，含微量炭质物（含量<1%）与 FeO（含量远小于 1%），各次要组分零星分布于矿石中。组构成分中，粒屑为钙质砂屑（45%）和生物碎屑（25%），其总含量达 70%，钙质砂屑以浑圆状为主，粒径 0.2~0.6mm，生物碎屑颗粒粗细不等，生物种类多，保存完好度一般，可辩别的有棘皮类、三叶虫、介形虫等；钙质砂屑、生物屑孔隙间充填物为泥~粉晶方解石基质（30%），岩石中发育晚期方解石脉和石英脉。亮晶粗砂屑灰岩的主要成份为钙质砂屑，含量占 65%左右，砂屑以浑圆状为主，粒径一般在 0.4~0.7mm 之间，由重结晶的泥~粉晶方解石组成；砂屑之间由较明亮、洁净的方解石胶结，胶结物世代不明显；岩石中发育晚期白云石脉，脉中偶见晚期黄铁矿。

水泥用灰岩矿石以泥晶砂屑生物屑结构为主，少量粉晶砂屑结构或细晶粗砂屑结构，块状构造。

(3) 矿石的化学成分、有害组分

S-①水泥用灰岩矿石有用组分 CaO 含量 44.49~55.52%，一般含量为 45~54%，平均值为 52.73%。主要有害组分 MgO 含量 0.26~12.20%，一般含量为 0.50~4.00%，平均值为 1.95%；其它有害组分 K₂O 含量 0.0003~0.13%，单工程平均含量为 0.0108~0.036%，矿层 K₂O 平均含量为 0.0224%；Na₂O 含量 0.0047~0.52%，单工程平均含量 0.0063~0.1195%，矿层 Na₂O 平均含量为 0.0277%，组合样中 K₂O+Na₂O 的最大值 0.208%，最小值 0.0144%，矿层 K₂O+Na₂O 平

均值为 0.0501%；组合分析 SiO₂ 含量为 0.14~5.94%，平均值 1.00%；fSiO₂ 平均值 0.08%；Cl⁻含量为 0.046~0.015%，平均值 0.0085%；SO₃ 含量为 0.0095~0.17%，平均值 0.029%；Al₂O₃ 含量 0.027~0.72%，平均值 0.266%；Fe₂O₃ 含量 0.024~0.33%，平均值 0.111%；烧失量 38.79~43.94%，平均值 41.62%。

S-②水泥用灰岩矿石有用组分 CaO 含量 46.00~55.19%，平均值 51.41%。主要有害组分 MgO 含量 0.29~5.37%，一般含量为 0.45~0.70%，平均值 0.76%；其它有害组分 K₂O 含量 0.0099~0.45%，单工程平均含量 0.0953~0.1973%，矿层 K₂O 平均含量为 0.1421%；Na₂O 含量 0.0054~0.024%，单工程平均含 0.0114~0.1634%，矿层 Na₂O 平均含量为 0.0451%，组合样中 K₂O+Na₂O 的最大值 0.208%，最小值 0.0574%，矿层 K₂O+Na₂O 平均值为 0.1872%；组合分析 SiO₂ 含量为 0.56~5.27%，平均值 3.83%；fSiO₂ 含量为 1.08~2.81%，fSiO₂ 平均值 0.91%；Cl⁻含量为 0.049~0.02%，平均值 0.0128%；SO₃ 含量为 0.03~0.44%，平均值 0.292%；Al₂O₃ 含量 0.33~2.46%，平均值 0.875%；Fe₂O₃ 含量 0.16~0.67%，平均值 0.367%；烧失量 40.25~42.78%，平均值 41.55%。

S-③水泥用灰岩矿石有用组分 CaO 含量 43.56~54.13%，平均值 49.13%。主要有害组分 MgO 含量 0.26~2.84%，平均值 0.61%；其它有害组分 K₂O 含量 0.0039~0.76%，一般含量 0.05~0.5%，平均含量为 0.2909%；Na₂O 含量 0.0058~0.074%，平均含量为 0.0204%；组合样中 K₂O+Na₂O 含量为 0.0475~0.4647%，矿层平均值 0.2869%；单样中 SiO₂ 含量区间 0.47~10.78%，组合样含量 0.69~6.72%，平均值 4.67%；组合分析 fSiO₂ 含量 2.50~8.79%，矿层平均值 3.47%；Cl⁻含量为 0.0069~0.01%，平均值 0.0094%；SO₃ 含量为 0.021~0.42%，

平均值 0.0769%； Al_2O_3 含量 0.29~4.24%，平均值 2.25%； Fe_2O_3 含量 0.11~2.52%，平均值 1.01%；烧失量 31.19~41.10%，平均值 37.46%。

（四）生产经营状况

该矿为采矿权调整规划区块开展详查地质工作并申请采矿权范围核查通过后进行招拍挂出让的新设采矿权，尚未开展生产经营活动。但该矿权内原江西界尼纶矿于 2009 年建矿（已注销），开采矿种为电石用灰岩矿、石灰岩矿（2021 年延证改为建筑石料用灰岩矿），历年开采电石用灰岩矿 100 万吨，建筑石料灰岩矿约 450 万吨，回采率一般 95%左右。

三、矿山开采与生态保护修复现状

（一）开采历史与现状

1、矿山开发利用历史沿革、开采现状

江西界水泥用灰岩矿矿区内原有矿山溆浦县沅水湾乡江西界尼纶矿于 2009 年 5 月获得采矿许可证（溆浦县局发证）后开始筹建和生产，开采矿种为电石用灰岩、石灰岩，开采方式为露天开采，核定生产规模为****万吨/年，2013 年 9 月续证，开采范围由****个拐点圈定，面积**** Km^2 ，开采深度由****标高，有效期自 2013 年 9 月 29 日至 2015 年 9 月 29 日；2015 年 9 月变更并续期，开采范围由****个拐点圈定，面积**** Km^2 ，开采深度由****m，生产规模调整为 10 万吨/年，有效期自 2015 年 9 月 29 日至 2018 年 12 月 29 日；2019 年 1 月变更并续期，开采范围由 21 个拐点圈定，面积调整为**** Km^2 ，开采深度由****m，有效期自 2018 年 12 月 29 日至 2019 年 10 月 11 日；2019 年 10 月变更并续期，开采范围由****个拐点圈定，面积调整为**** Km^2 ，开采深度由 360~240m，有效期自 2019 年 10 月 11 日至 2021

年 10 月 11 日；最后一次办理采矿证变更登记时间为 2021 年 10 月 12 日，发证机关为怀化市自然资源和规划局，采矿权人为溆浦县沅水湾乡企业公司，采矿许可证有效期自****~****，采矿权范围变更为由****个拐点圈定，面积由****km² 变更为****km²，开采深度****m，开采规模不变，开采矿种变更为电石用灰岩、建筑用石料灰岩，开采方式不变。江西界尼纶矿采矿许可证到期后停止生产，历年开采电石用灰岩矿 100 万吨，建筑石料灰岩矿约 450 万吨。

2、矿产资源开发利用方案

(1) 矿山开采资源量

依据备案的《江西界矿区水泥用灰岩矿矿产资源开发利用方案》（怀矿开发评字〔2024〕02 号），矿山设计利用水泥用灰岩矿（控制+推断）资源量 1138.1 万吨，建筑石料用白云岩矿（控制+推断）资源量 537.9 万吨，可信度 100%，设计开采回采率 98%，水泥用灰岩矿可采资源量 1115.338 万吨，建筑石料用白云岩矿可采资源量 527.142 万吨。

(2) 矿山服务年限

推荐水泥用灰岩矿设计生产能力 60 万吨/年，建筑石料用白云岩矿设计生产能力 30 万吨/年。水泥用灰岩矿可采资源量 1115.338 万吨，服务年限为 18.59 年；建筑石料用白云岩矿可采资源量 527.142 万吨，服务年限为 17.57 年；本矿总的服务年限为 18.59 年。

(3) 开拓工程布置

自 360~240m 标高共设 8 个开采台阶，阶段高 15m，即 360m 削顶平台、345m、330m、315m、300m、285m、270m、255m、240m 终了（落底）平台。其中 345m、315m、300m、270m、255m 为安全平台，平台宽 3m；330m、285m 为清扫平台，平台宽 6m。阶段坡面

角确定为 70° ，最终边坡角 59° ，最终底盘宽度 40m 以上。

矿山露天开采最终境界平面图见插图 3-1、剖面图见 3-2。

插图 3-1 露天开采最终境界平面图

插图 3-2 露天开采台阶布置剖面图

(4) 开采方式、方法

开采方式采用露天开采，开采方法采用自上而下平移式开采、台阶纵向推进、单斗挖掘机采剥法。

(5) 开采接替顺序

首先对覆盖层进行剥离，剥离后，露采场内开采顺序由垂直方向自最上台阶依次逐台阶进行，沿矿体一端向另一端横向推进。

(6) 采空区特征

矿区南部存在原江西界尼纶矿自 2009 年开采至 2022 年 10 月形成的露天采坑（采空区），面积约****万 m²，采坑底部标高****m，顶部标高****m，采空高度达****m。

(7) 废水废石排放、厂址选择及产品方案

矿区内地表水系不发育，无地表水体，主要补给为大气降水，矿石和采场积水中有毒元素镉、汞、砷、铅、铬含量低，矿山露天开采采用自然排水方式，但是为防止雨季大气降水涌入采场内，采场之外设置截水沟，采场内要挖好排水沟，做到雨污分流。

矿山开采剥离废石土（渣）****万 m³（其中剥离土****万 m³、废石****万 m³），排土于原溆浦县沅水湾乡江西界尼纶矿露采场中部采空低洼区，该处采坑底部标高****m，顶部最大标高****m，上部最大面积****万 m²，平均面积约****万 m²，有效容积约****万 m³，可以满足矿山排土要求。

利用现有的原矿部旧址为生产管理区。采出的矿石直接运往当地水泥厂和碎石加工厂，不设置加工区。矿山爆破由当地专业爆破公司负责，不设置炸药库。



江西界水泥用灰岩矿最终产品方案为水泥原料石灰岩块石、建筑石料用白云岩碎石和机制砂。

（二）生态保护修复现状

1、已开展的保护修复工程

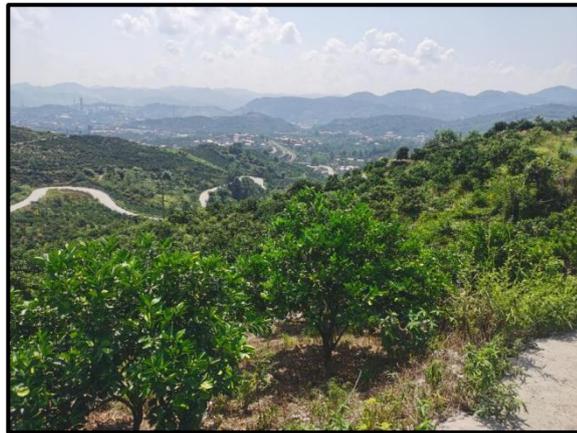
江西界水泥用灰岩矿生态修复现状为原江西界尼纶矿（采矿许可证已于 2024 年 8 月 23 日注销）实施的。具体修复工程如下：

（1）土地复垦工程与生物多样性恢复工程：

已复垦园地：位于矿区外南部，复垦 2 块，面积共 1.6026 公顷，2020~2021 年实施，栽植柑桔树约 1000 余株，植树地径 1~3cm，成活率达 100%，现已进入挂果~丰产期。见右侧插图。

（2）水资源水生态恢复与改善工程：

已建排水沟：位于采场南部、矿区东南边农村水泥公路（村道）两侧，浆砌石结构，矩形断面，宽 0.4m、深 0.5m，边墙厚 0.3m，排水沟长度 303m。见右上插图。



已埋排水涵管：位于矿区东南边农村水泥公路（村道）内侧，为混凝土管，与排水沟相连，直径 500mm，长约 22m。



见右侧插图。

(3) 地质灾害治理工程：

已建挡土墙：位于原尼纶矿办公板房后堆放剥离废石土前缘（该处已复垦为园地），为砌石挡墙，长约 37m，高 1.5m，厚 2m。见右侧插图。



2、已开展的监测工程

矿山尚未建立规范的监测工程，仅对采场边坡开展不定期人工巡查监测。

3、已实施其他工程

已建安全围栏：位于矿区采坑西部与村道相接处，长约 662m，材质为镀锌铁皮，高约 1.8m。



矿山共投入生态保护修复资金共 19.41 万元，矿山地质环境得到了一定的改善。具体修复工程详见表 1-4。

表 1-4 江西界水泥用灰岩矿矿山生态保护修复工程一览表

工程类别	分项工程	工程量	位置	工程内容	完成时间	投资额(万元)
土地复垦	复垦成园地	1.6026公顷	矿区外南部	复垦 2 块, 栽植柑桔树约 1000 余株, 植树地径 1~3cm, 成活率达 100%, 现已进入挂果~丰产期。	2020~2021	13.12
水资源水生态修复	排水沟	303m	采场、矿区边村道两侧	共 3 条, 矩形断面, 浆砌石结构, 规格 0.4×0.5m, 边墙厚 0.3m.	2020~2021	2.27
	涵管	22m	矿区边村道内侧	混凝土, 直径 200mm。	2021	0.22
矿山地质灾害隐患消除	挡墙	37m	原尼纶矿办公板房后堆放剥离废石土前缘	干砌石挡墙 1 条, 规格 37×1.5×3m。	2019	1.12
其他	安全围栏	662m	矿区采坑西部与村道相接处	材质镀锌铁皮, 高约 1.8m。	2021	2.68
合计						19.41

原尼纶矿采坑、工业广场未修复, 根据溆浦县人民政府承诺, 其修复责任由新设采矿权竞得企业(溆浦大盛建材有限责任公司)承担。

第二章 矿山生态环境背景

一、自然地理

(一) 地形地貌特征

矿区位于以水牛岩为顶峰的山体南坡,属构造溶蚀低山丘陵地貌峰脊洼地谷地的边缘部位,主要山脉呈北东走向,区内地势北、西高,南、东低,最高海拔 622.2m(图幅外),最低海拔 153m,相对高差 469.2m,一般相对高度为 350m 左右。地形切割程度中等,山体坡度中等,断崖陡坎较常见,地形坡度 $20^{\circ}\sim 35^{\circ}$ 。区内以裸岩型灌木林地为主,地表植被中等发育,绝大部分山地经坡改梯已开垦为脐橙果园地(成熟挂果林),残坡积物覆盖面约 60%,基岩出露较好,通行通视条件一般。区内地形等级为 4 级。

(二) 气象

区属亚热带季风型湿润性气候,四季分明,降水充沛,雨热同期。据溆浦县气象部门近 30 年统计资料,年平均气温 17.8°C ,极端最高气温 40.5°C (2021.08.01),极端最低气温 -4.6°C (2018.12.31),年平均降水量 1456.7mm,最大月降雨量 604.5mm(2017.6),日最大降雨量 237.1mm(1996.7.15)。近 20 年平均降水量 1474.2mm,最大月降雨量 604.5mm(2017.6),最大日降雨量为 217.3mm(2016.7.3);近 10 年平均降水量 1529.27mm,最大月降雨量 604.5mm(2017.6),日最大降雨量 217.3mm(2016.7.3),小时最大降雨量 51.7mm(2017.8.16.11:00)。年蒸发量 1033.9~1253mm,年平均无霜期 280 天。风向受季风控制,以北东向为主,平均风速 2.1m/s,最大风速为 10 级。

(三) 水文

矿区属沅江流域中游,东距沅江最近直线距离 600m 左右,沅江

由南东往西，在泷水湾折向北流经详查区外围。沅江最大流量 $18000\text{m}^3/\text{s}$ ，最小流量 $114\text{m}^3/\text{s}$ ，一般流量 $8000\text{m}^3/\text{s}$ ，在大江口段最高洪水水位 137m ，当地侵蚀基准面标高 110m （沅江正常水位）。区域内地下水迳流方向为北东向。

区内地表水不发育，无水库、溪流、山塘等常年性水体分布，无压覆矿体的地表水体，不受沅江洪水水位影响。矿区所属区域水文地质单元由石炭纪马平组与大浦组、二叠纪栖霞组与梁山组地层构成的大坳山向斜，其西侧与黄双坪向斜之间的背斜东翼相邻，北侧以石炭纪与寒武纪不整合面为界，东侧大致以沅江西岸为界，南东侧以白毛溪断层为界，东西宽度约 2km ，南北长度约 5.6km ，水文地质单元边界较简单。

二、地质环境

(一) 地层岩性

矿区内出露的地层为石炭系上统马平组 (C_2m) 和少量第四系。

1、石炭系上统马平组 (C_2m)

主要岩性为灰~深灰色薄~中厚层泥晶灰岩, 浅灰色薄~中厚层泥~微晶含白云质灰岩、白云质灰岩, 浅灰、灰白色中~厚层中~粗晶灰质白云岩、白云岩, 夹少量泥岩、泥质灰岩、砾屑灰岩等, 全组厚度 135~260m。

依据岩石特征可分为四个岩性段。从下往上依次为:

(1) 马平组第一段 (C_2m^1): 分布于矿区东北部、西部及西南部外围地段, 岩性主要为灰~深灰色中~厚层状泥晶灰岩, 夹少量灰黑色薄层泥岩、(含) 泥质灰岩等。因钻孔控制没有穿透马平组, 钻孔控制厚度 25.6~56.1m, 全段厚度大于 56m。

本岩性段有灰岩二层(按从上到下的顺序对灰岩的编号为 S-③和 S-④)。

S-③灰岩位于马平组第一段 (C_2m^1) 顶部, 为一套以灰夹紫红色中厚层条带状灰岩、砾状灰岩及泥晶灰岩为主组成的灰岩, 夹灰黑色微层状泥岩多层, 灰岩呈灰~深灰色夹紫红色(泥质)。钻孔控制厚度 10.39~27.84m, 平均厚度 20.95m。该层灰岩为水泥用石灰岩, 但局部地段有害组分 SiO_2 和游离硅含量较高。

S-④灰岩位于马平组第一段 (C_2m^1) 下部, 岩性主要为深灰~灰黑色中厚层状泥晶灰岩, 泥晶结构, 块状构造。受钻孔孔深限制, 控制灰岩厚度 17.14~22.96m, 平均厚 20.05m, 已控制倾向延深 372m。因赋存深度低于 240m 标高, 不作为水泥用石灰岩评价。

(2) 马平组第二段 (C_2m^2): 该岩性段呈北西~南东向宽条带

状分布于矿区外围，岩性主要由灰色薄~中厚层状泥晶灰岩，局部夹含白云质灰岩，全层夹微层~薄层状泥岩，底部含紫红色砾屑灰岩（野外称砾岩）一层，其层位较稳定，是矿区内划分马平组第一与第二岩性段的标志层。全段厚 29.6~53.7m，平均厚度 48.2m。

（3）马平组第三段（ C_2m^3 ）：矿区外围地层，呈北西~南东向条带状分布，为区内建筑用白云岩的赋存层位。岩性为浅灰~灰白色中~厚层状中~粗晶（含）灰质白云岩、白云岩和白云质灰岩（矿层编号 J-①）。全段厚度 25.7~31.6m，平均厚度 28.7m。建筑用白云岩矿层厚度 21.96~27.88m，平均厚 24.63m。

白云岩与含灰质白云岩的地表风化面凹凸不平，发育深浅不一的刀刻状溶蚀纹，溶蚀现象弱~中等；岩石表面多呈灰黑色，新鲜断面可见以中~粗晶白云石为主，颜色以灰白为主，一般带浅红色或鲜红色。岩石矿物成份以白云石为主，白云石含量为 50~60%，其次为方解石，含量为 38~45%，泥质含量为 2~5%。

（4）马平组第四段（ C_2m^4 ）：岩性主要为灰色薄~中厚层状泥晶灰岩，其次为泥~粉晶含白云质灰岩。根据采场调查、钻孔资料综合，全段厚度 23.9~117.8m。

本段为区内水泥灰岩的主要赋存层位，含水泥灰岩矿层一层（矿层编号为 S-①），工程控制矿层厚 18.56~109.59m，平均厚度 47.51m，为矿区水泥灰岩主要矿层。

本段泥晶灰岩中的方解石含量占 99%左右，其次见微量的炭质物（<1%），FeO 含量远小于 1%。岩石结构成份为钙质砂屑、生物碎屑和泥-粉晶基质（方解石），其中钙质砂屑占比 45%左右，浑圆状为主，粒径在 0.2~0.6mm 之间，由泥~粉晶方解石构成；生物碎屑颗粒粗细不等，生物种类多，可辩别的有棘皮类、三叶虫、介形虫等；

砂屑（45%）和生物屑（25%）二者含量达 70%，且大小密集混合分布；钙质砂屑、生物屑孔隙间由泥~粉晶方解石基质（30%）充填，岩石中发育晚期方解石脉和石英脉。泥~粉晶含白云质灰岩主要成份为钙质砂屑，含量占 65%左右，砂屑以浑圆状为主，粒径一般在 0.4~0.7mm 之间，钙质砂屑由重结晶的泥~粉晶方解石组成；岩石经过重结晶改造，部分砂屑轮廓已不太清晰，砂屑之间由较明亮、洁净的方解石胶结，胶结物世代不明显；岩石中发育晚期白云石脉，脉中偶见几粒晚期黄铁矿。

2、第四系（Q）

图区内第四系主要分布在矿区南部的山谷地带，区内表土零星分布不连续，主要充填于溶蚀沟槽，由深红、褐红色粘土组成，单层结构，表层多为腐殖层。一般厚 0~3m。据勘查工程控制，土层平均厚度 2.89m。

（二）地质构造

1、褶皱

矿区位于大坳山向斜的南部收敛端，地质构造总体为一个轴向呈弧形弯曲，弧顶向南西凸出的宽幅向斜，向斜的轴部地层为马平组第四岩性段，两翼地层为马平组第三~第一岩性段呈基本对称分布。向斜西翼地层倾向北东，东翼地层倾向南西。地层倾角较缓，倾角 8°~46°，一般倾角 15~30°。

2、断裂

矿区内断层弱发育，发育有二条小规模断层 F₁ 和 F₂。

F₁ 逆断层位于勘探区西南侧边界附近，走向北西(NW315°左右)，在平面上呈缓波状曲线，走向长度 465m，断面呈弧形弯曲，倾向北东，倾角 50~55°。该断层下盘（南西盘）为马平组第三段白云岩与灰质白云岩，其上盘（北东盘）为马平组第四段的灰岩与含白云质灰

岩。断层上盘发育一组近于垂直方向的次生小断裂，岩层裂隙较发育，岩石比较破碎；断层两侧岩层产状变化较明显，断面上具有较明显的擦痕指向南东方向，擦痕倾角 55° ；在尼纶矿采场内，沿该断层走向方向揭露有 4 个溶洞（RD4~RD7），都发育于该断层上盘的灰岩或含白云质灰岩中。

F₂ 正断层位于勘探区中部 2 勘探线北东附近，其南东端见于尼纶矿采场东侧岩坎被北东向小断层截断后消失，北西端在 ZK202 以北 140m 处消失。在尼纶矿采场内，该断层揭露较清晰，呈北西-南东（NW327°）走向，平面上基本呈直线，走向长度 400m，断面平直，倾向北东，倾角 $63\sim 68^\circ$ ，平均倾角 65° 。该断层两侧岩性均为马平组第四段灰岩，岩性与岩层产状分异不明显，从断面两侧岩性对比分析，其断距 2~3m。该断层面局部被白色方解石充填。

3、节理

矿区节理发育程度一般，可见两组节理：第一组节理走向呈北西向，近直立，代表性产状 $40^\circ \angle 82\sim 88^\circ$ ，节理面平直，延伸长度 3~10m，密度 0.1~0.7 条/m；第二组节理走向呈北东向，代表性产状 $340^\circ \angle 45\sim 50^\circ$ ，节理面平直，延伸长度一般 2~5m，节理密度 0.1~0.5 条/m。山坡上常见沿该组节理形成的陡坎，高 1~2m 居多，常见沿这二组节理发育的溶沟，宽 0.5~2m，深 1~3m 不等。

（三）岩浆岩

区内及周边除热液充填型脉带外，未见有岩浆活动痕迹。

（四）土壤

矿区及周边土壤主要为深红色粘土、砂质粘土，原生土结构稍密实。区内土层一般厚 0~3m，局部厚度可达 12.0m，平均厚度 2.89m。土体呈可塑~硬塑状，塑性指数 14.5~30.9，力学性能一般，透水性

差，PH 值 7.29，有机质含量 0.93%。

（五）水文地质

1、含（隔）水层特征

（1）含水层

石炭系上统马平组碳酸盐岩裂隙岩溶水含水层为区内主要含水层，含水性丰富。马平组在矿区内地表分布面积大，全组厚度 130~260m。该含水岩组岩性为中~厚层状灰岩、白云质灰岩、（含）灰质白云岩、白云岩等，属于半裸露型碳酸盐岩裂隙岩溶水强含水层。

区内发育的地下水类型单一，为碳酸盐岩裂隙岩溶水，赋水空间主要为溶蚀裂隙及溶洞。据区域水文地质报告资料，地下水动态变化受降水量控制，在不同地段地下水的动态变化幅度存在差异，地下水动态的变化与季节变化相关，为不稳定型地下水。该含水层为区内主要含水层，富水性较强，在侵蚀基准面以上含水性贫乏，在侵蚀基准面以下含水性丰富。矿床开采对该含水层的疏干影响轻微。

区内地下水主要补给来源为大气降水。矿区位于地势较高的单面山坡，为裸露型岩溶区，浅部包气带内岩石溶蚀裂隙与溶沟、溶槽发育，地下岩溶管道中等发育，有利于大气降水的下渗补给。大气降水通过坡流及环向径流快速汇入地下岩溶管道转化为地下水，地下迳流条件较好，地下水储存在岩溶裂隙与溶洞中，构成裂隙溶洞含水层；岩溶水的动态变化与大气降雨关系密切，水量变化幅度大。地下水在迳流途中，以管道型纵向迳流和横向迳流为主，大量的地下水沿裂隙、岩溶等管道迳流，在矿区外地势低洼处以岩溶裂隙泉、溶洞泉或地下河的方式排入地表或沅江，地下水位距离勘查区地面较深，运动方式主要为水平运动，少部分以岩溶泉、渗流形式排泄于山麓、溪沟等低洼地段。区内地下水迳流方向为北东向。

矿区位于当地侵蚀基准面以上，岩矿层含水性贫乏，地表无泉水出露。未来露天开采采场除大气降水外，无其它补给水源，对区内地下水的补迳排影响小。

（2）隔水层。

区内第四系岩性为残坡积粘土，主要分布于山麓和沟谷低洼地段，呈不连续零星分布于灰岩溶蚀沟槽内，基本不含水，富水性差，含水贫乏，为相对隔水层，一般厚0~3m。

区内马平组第一、二岩性段内岩性较复杂，除主要岩性灰岩外，含多层微~薄层状泥岩，泥岩最大厚度3.2m，从相邻钻孔对比来看，泥岩厚度不稳定，没有见到厚度较大而且稳定的泥岩等隔水性岩层。因此，在钻孔控制的深度范围内，马平组各岩性段隔水层不发育。

2、主要充水层的富水性与导水性

区内马平组碳酸盐岩裂隙岩溶水含水层为矿床开采水泥用石灰岩的赋矿层位，位于当地侵蚀基准面以上的地段内其含水性贫乏，也不具备导水条件，不构成对矿床的充水影响。

3、地质构造对矿床充水的影响

区内褶皱弱发育，矿区总体为轴向向西南凸出的向斜构造，岩矿层位于当地侵蚀基准面以上，含水性差，钻孔及溶洞均无地下水，表明该褶皱不是储水含水构造。

矿区断裂构造弱发育，矿区西南边界有北西走向的逆断层F₁，规模小，断层破碎带不发育，断面两侧有次生小断裂分布，采场调查该断层没有地下水涌出。矿区中部有北西走向的正断层F₂，断裂破碎带宽度5~80cm，断层面被后期充填的白色方解石充填，采场调查无地下水流出，为不含水构造。矿区褶皱、断层含水性贫乏，导水性差，对矿床充水影响小。

区内剪节理发育程度一般，以走向 130°和 340°方向的二组剪节理为主，其次为少量张节理。剪节理面延伸较为平直光滑，呈闭合或微开状；张节理面呈锯齿状，闭合性较差，节理内为方解石及泥质充填。由于岩矿层位置较高，含水性贫乏，节理裂隙的含水性贫乏。

4、风化裂隙带对矿床充水的影响

矿区内马平组岩矿层出露较好，其风化主要表现为化学风化作用（溶蚀），岩矿石的物理风化不明显，不具有较明显的风化裂隙带，受溶蚀作用影响，近地表岩石溶蚀裂隙较发育，存在岩溶裂隙带，其影响深度一般小于 3m，局部溶蚀裂隙影响深度最大可到 12m 左右，但基本为粘土充填夷平。溶蚀裂隙带对矿床充水的影响轻微。

5、岩溶发育程度及对矿床充水的影响

矿区内马平组岩性主要为灰岩、白云岩等可溶性碳酸盐岩，地表溶蚀现象普遍且较强烈，区内岩溶主要为溶槽、溶沟、溶蚀裂隙与溶洞，地表没有溶蚀漏斗和落水洞，本次工作调查面积 1.1km²，面岩溶率小于 1%。

溶沟和溶槽：发育于地表浅部，一般沿岩石层面、节理面和裂隙溶蚀而成，地表调查溶蚀沟槽一般宽 10~100cm，少数达 2.0m，发育深度一般在 3.0m 以内，局部发育深度可达 10~12m，其间多为第四系粘土充填夷平。

溶蚀裂隙、溶洞：矿区地下岩溶局部发育，地下岩溶主要为岩溶裂隙及溶洞。详查施工 4 个钻孔有 2 个见溶洞：其中 ZK101 在孔深 6.5~12.3m、孔深 25.6~39.6m 以及 42.8~48.1m 三处发现溶洞，溶洞高度分别为 5.8m、14.0m 和 5.3m，全孔溶洞总高度 25.1m；ZK102 在孔深 5.6~7.4m 处发现高度 1.8m 的溶洞。钻孔溶洞多为未充填或溶洞底部少量充填，充填物为深红色粘土及少量

灰岩砂屑与碎块，不含水。钻孔岩溶率统计见表 2-1。

表2-1 钻孔岩溶特征一览表

钻孔编号	孔口标高 (m)	终孔深度 (m)	灰岩顶面标高 (m)	可溶岩高度 (m)	岩溶总高 (m)	线岩溶率 (%)	充填情况	备注
ZK101	368.99	130.40	364.29	125.70	25.1	19.97		
ZK102	336.85	160.30	333.65	148.00	1.80	1.22	少量充填	
ZK201	349.13	145.30	335.83	128.73				
ZK004	311.05	125.40	308.05	112.80				
总计		561.40		515.23	26.90	5.22		

矿区内钻孔见溶洞全部在 S-①矿层内，钻孔线岩溶率的计算采用钻孔见岩溶总高度除以钻孔内可溶岩总高度得出，经计算，矿层线岩溶率为 5.22%。

根据钻探资料、采场调查及野外调查资料：岩溶发育程度差异较大。钻孔内溶洞发育在 320~365m 标高之间，其深部及其它 2 个钻孔均没有揭露溶洞；尼纶矿采场内共有溶洞 5 个，发育标高为 235~270m 之间，主要沿 F₁ 断层发育于断层上盘的灰岩中，溶洞均不见水。野外调查仅见到 3 处较小的溶洞，矿区溶洞特征见表 2-2。

表 2-2 野外及采场溶洞特征一览表

溶洞编号	溶洞口标高 (m)	长(深)度 (m)	宽度 (m)	高度 (m)	充填情况	备注
DR1	224.98	1.8	2.2	≥0.5	灰岩碎块回填	野外地表
DR2	251.93	1.6	1.7	>0.4	土层回填	
DR3	299.13	1.8	0.6	1.2	灰岩块塌落充填	
DR4	234.70	不明(充填)	1.2	>0.5	渣石充填	尼纶矿采场
DR5	254.22	>2.3	1.7	1.5~2.3	渣石回填	
DR6	257.13	4.0	5.4	0.8~>2.2	渣石回填未见底	
DR7	265.04	5	10.0	2.2	渣石半充填	
DR8	268.52	3	2.6	4.0	渣石充填未滿	

从矿区岩溶分布及发育情况来看，地表溶蚀裂隙及沟槽较发育~强烈发育，地下岩溶局部较发育，总体发育程度中等，为地下水提供

了储存空间和迳流通道但不含水，岩溶和溶蚀裂隙不同程度地破坏了岩矿体的完整性，对未来开采会产生一定的影响。

岩溶局部较发育，钻孔揭穿溶洞高度 1.8~14m，溶洞无水。岩溶区大气降水通过地表溶蚀裂隙转入地下，含水性较丰富，以大气降水为主要补给来源。矿区范围内未见井泉，在图幅外有一个泉水出露点，泉水流量 0.5 升/秒。

6、地下水补、迳、排特征

矿区内地下水类型以碳酸盐岩岩溶裂隙水及构造裂隙水为主，以大气降水为主要补给来源。大气降水通过地表溶蚀裂隙转入地下，储存在岩溶裂隙中，以管道型纵向迳流和横向迳流为主，以渗流或岩溶泉形式排泄汇集至沅江。据钻孔资料，区内地下水埋深大于 160m。

7、矿床充水和涌水量

矿区内地表水不发育，无水库、河流、山塘、井泉等常年性水体分布，江西界尼纶矿采场开采最低标高****m 左右，调查无地下水涌出，说明矿区最低开采标高以上地下水运动以垂向运动为主，地下水位距离地面较深，地下水对矿坑的充水可忽略不计，因而矿坑汇水仅考虑大气降水，矿床属以大气降水充水为主的水文地质条件简单类型。

矿区采场汇水面积包括矿区面积（****km²）和北侧局部分水岭以南高于采区地形的面积（****km²），合计汇水面积****km²。未来矿坑充水只需考虑大气降水，计算日最大汇水量和一般汇水量，其计算公式为：

$$Q=\Psi\times F\times A$$

式中：Q—日排水量（m³/d）；F—采场汇水面积（m²）；Ψ—径流系数，取 0.7；A_{max}—日最大降雨量（mm）；A_{adv}—近十年年均降雨量（mm）。

各参数特征见表 2-3。

表2-3 汇水量计算各参数表

参数名称	参数代号	单位	采用值	资料来源
最终采场汇水面积	F	m ²	205700	平面图量取
日最大降雨量	Amax	mm	217.3	收集
年均降雨量	Aadv	mm	1456.7	收集
日最大汇水量	Qmax	m ³ /d	31289	计算
年平均汇水量	Qadv	m ³ /a	209750	计算

经计算，矿床开采至最低标高（240m）时日最大汇水量为 31289m³/d（1303.7m³/h），日平均汇水量为 574.66m³/d（折合 23.94m³/h）。

8、矿山水文地质条件

区内矿体位于当地侵蚀基准面以上，地下水的补给条件简单；地表水不发育，地表水与主要充水含水层无水力联系；主要充水含水层（开采矿层）富水性弱、不具备导水条件；构造破碎带的富水性弱、不具备导水条件；第四系覆盖层厚度薄，分布不连续；矿区水文地质边界较简单。矿区水文地质勘查类型为水文地质条件简单矿床（第一型），矿区水文地质条件属简单类型。

（六）工程地质

1、土体

分布于山麓和沟谷低洼地段，土层厚度较小，分布不连续但基本均匀，与下伏基岩接触面不规则、不平整，厚度较大的土体多为石灰岩溶蚀强烈的垂向沟槽部位，山坡地段主要充填于灰岩溶蚀沟槽内，为第四系残坡积层，主要为深红色粘土、砂质粘土，原生土结构稍密实。区内土层一般厚 0~3m，局部厚度可达 12.0m，平均厚度 2.89m。土体呈可塑~硬塑状，塑性指数 14.5~30.9，力学性能一般，透水性

差。由于土层厚度较小，不易发生滑坡、泥石流等地质灾害。

2、岩体

(1) 软弱-坚硬碳酸盐岩岩性综合体

石炭系上统马平组第一段（ C_2m^1 ）、第二段（ C_2m^2 ）中的砾状灰岩、含泥质条带状灰岩，充填紫红色泥质的裂隙发育灰岩等，这些灰岩中裂隙较发育～极发育，充填泥质含量较高，泥质物固结不紧密，抗压强度较低，属半坚硬岩类；岩石中夹有的微～薄层状泥岩、泥灰岩和 C_2m^2 底部的紫红色砾屑灰岩，均为软弱层。除 C_2m^1 下部、 C_2m^2 上部的灰岩为坚硬岩石外，其它岩石多为软弱～半坚硬岩石，地表露头少见。该套岩层厚度为 53.9～77m，岩性变化较大，抗压强度 7.3～>45MPa，岩石物理力学性质差异较大（见表 2-4）。

(2) 坚硬中～厚层状碳酸盐岩岩性综合体

石炭系上统马平组第三段（ C_2m^3 ）的白云质灰岩、（含）灰质白云岩、白云岩和第四段（ C_2m^4 ）的灰岩、含白云质岩，均呈中～厚层状，灰岩为泥晶结构，含白云质岩与白云质灰岩多为细晶结构，灰质白云岩、白云岩为中～粗晶结构，块状构造。主要矿物成分为白云石或方解石，岩石致密坚硬，局部溶蚀裂隙发育，但不影响岩石的完整性。岩石质量指标 RQD 值一般在 85 以上，岩石抗压强度 45.2～96MPa，岩体结构类型以层状结构为主，层理面为刚性结构面，岩石物理力学性质良好（见表 2-4）。

表2-4 岩石抗压强度一览表

编号	岩石名称	层位	抗压强度 (MPa)	备注
WX1	白云质灰岩	C_2m^3	60.7	ZK101
WX2	含灰质白云岩	C_2m^3	90.9	ZK102
WX3	白云岩	C_2m^3	69.3	ZK102
WX4	含灰质白云岩	C_2m^3	45.2	ZK102

WX5	泥质充填裂隙发育灰岩	C ₂ m ¹	13.4	ZK102
WX6	条带状灰岩	C ₂ m ¹	19.3	ZK102
WX7	白云质灰岩	C ₂ m ³	96.0	ZK101
WX8	含灰质白云岩	C ₂ m ³	77.6	ZK201
WX9	含灰质白云岩	C ₂ m ³	45.2	ZK201
WX10	溶蚀裂隙发育灰岩	C ₂ m ¹	25.3	ZK201
WX11	泥质充填裂隙发育灰岩	C ₂ m ¹	7.3	ZK201
WX12	砾屑灰岩	C ₂ m ²	9.7	ZK201
WX13	含灰质白云岩	C ₂ m ³	82.9	ZK202
WX14	白云质灰岩	C ₂ m ³	90.0	ZK202
WX15	灰岩	C ₂ m ²	77.6	ZK202
补 11	含白云质灰岩	C ₂ m ³	85.3	地表
补 12	含灰质白云岩	C ₂ m ³	78.2	ZK201
补 13	白云质灰岩	C ₂ m ³	92.2	地表
补 14	白云质灰岩	C ₂ m ³	77.6	地表
补 15	白云质灰岩+含灰质白云岩	C ₂ m ³	84.2	地表

3、岩体结构面特征

区内无延伸 10 公里以上区域性大断裂和延伸数百米至 10 公里以下的断层通过，无 I、II 级结构面。根据区内构造及原生软弱层发育情况，区内结构面可分为 III、IV、V 级。其中：

III 级结构面：为区内石炭系上统马平组第一段（C₂m¹）、第二段（C₂m²）中夹有的微~薄层状泥岩、泥灰岩和 C₂m² 底部的紫红色砾屑灰岩软弱层，抗压强度 7.3~25.3MPa，岩石物理力学性质差，工程地质条件差，一般埋深在 240m 标高以下，不影响矿床开采。

IV 级结构面：为矿区节理裂隙面，局部发育有走向 70° 和 130° 方向近直立的二组剪节理，发育程度一般，节理密度 0.1~0.7 条/m，节理面平直，延伸长度一般 3~5m，山坡处常见其形成 1~2m 的高陡坎或 1~3m 深的溶沟，对矿床开采影响较小。

V级结构面：为区内岩层内发育的微小节理、劈理，呈闭合状，对岩体破坏程度小。

4、岩溶工程地质特征

矿区局部发育地下岩溶，地下岩溶主要为岩溶裂隙及溶洞。据钻孔揭露，马平组各岩性段的岩溶发育程度差异较大，溶洞发育的层位主要为马平组第四岩性段。钻孔内溶洞发育在1线320~365m标高之间，其深部及2线钻孔均没有揭露溶洞；钻孔均存在钻进过程中漏水现象，下钻前孔内水位均低于提钻后水位，钻孔内测得的最低水位距孔口31.7m，比下钻前水位降低15.4m，说明孔内岩层裂隙较发育，漏水较严重，但并未出现全孔漏失的情况，证实溶洞之间并未连通，与地下水迳流通道没有贯通。尼纶矿采场内共有溶洞5个，发育标高为235~270m之间，主要沿F₁断层发育于断层上盘的灰岩中。区内溶洞均不见水且基本无充填，区内平均线岩溶率为5.22%，说明岩溶中等发育，个别溶洞规模较大（最大溶洞高度14m），未来开采作业时可能产生岩溶塌陷，应特别注意防范。

5、主要工程地质问题

（1）岩、土体评价

松散类土体：残坡积物堆积而成，抗压强度较低。

软弱~半坚硬岩体：抗压强度低，工程地质性能差，但其分布均在240m标高以下，为最低开采矿层S-②的底板，对未来开采边坡稳定性影响小。

坚硬岩体：岩体较完整，岩石致密坚硬，岩体质量好，属可溶岩类，局部有地下溶洞发育且规模较大，在未来开采时应采取避让等措施，防止岩溶塌陷对人员、设备造成危害。

（2）边坡稳定性评价

区内边坡可分为自然坡、人工切坡和人工堆积坡。

自然坡：

本区位于构造溶蚀低山丘陵地貌峰脊洼地谷地的边缘部位，自然坡度 $20^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 之间，残坡积物覆盖面约 60%，厚度一般 0~3m 左右，自然坡体稳定。

人工切坡：

主要为采场开采边坡，现状边坡高度达 70m，预测后期可达 141m（标高自 381~240m 标高），为中厚~厚层状灰岩、白云岩坚硬岩质边坡，岩石坚硬，岩层完整，节理裂隙破坏程度低，物理力学性能良好，南、北面边坡走向与岩层结构面斜交，东面边坡倾向与岩层倾向反向，属稳定型边坡。

西边边坡倾向与岩层倾向基本同向，为顺层边坡，该边坡体平面形态东为开采台阶高陡边坡（最高处设计 5 个开采台阶高 75m，现状南部边坡高约 15m，平均边坡高 45m，）、西为自然下切缓坡，剖面上呈楔形，岩层产状为 $12^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 、较为平缓，根据《建筑边坡工程技术规范》平面滑动面边坡稳定性系数计算公式：

$$K_s = \text{抗滑力} / \text{下滑力} = (w \times \cos\alpha \times \tan\varphi + AC) / w \times \sin\alpha$$

式中： K_s 为稳定系数； w 为计算滑体重量（本次取西面边坡体平均高 45m、沿岩层层面向滑动面面积取 36000 m^2 ，岩石体重 2.71 吨/m^3 ，重量为 439020 吨）， α 为滑面倾角，按沿岩层层面向滑动，取岩层倾角 30° ， φ 为内摩擦角，取 35° ， A 为滑动面面积（取 36000 m^2 ）， C : 粘聚力，取 1.3 kPa 。

经计算，稳定系数 K_s 为 1.23。

本矿开采形成的边坡处于远离城镇的山坡中，无固定居民，按永久边坡、一般工况、安全等级三级进行评价，边坡稳定系数 $K_s \geq 1.05$

（地震工况）、 <1.25 （一般工况）为基本稳定，所以计算得采场西边边坡稳定系数 K_s 为 1.23，其稳定性为基本稳定。且原尼纶矿开采多年，西边边坡未发生过沿层理面顺层滑坡，说明边坡较稳定。

人工堆积坡：

主要为原尼纶矿办公板房南部剥离废石土堆放场，坡度 $20^\circ \sim 30^\circ$ 左右，前缘建有干砌石挡墙，已复垦为园地，并进入丰产期，未发生过坡体滑塌现象，坡体稳定。

6、工程地质条件评价

矿床为边坡露天开采。设计开采下限标高为****m 时的采场最终边坡最大高差为****m，存在高边坡；区内地层岩性中等复杂，矿区地质构造简单；矿层内岩溶中等发育；矿体顶部松散覆盖层厚度较小；各矿层的岩性组成较单一或相近，岩石较完整，抗压强度高，无软弱夹层，工程力学稳定性较好。矿床属可溶盐岩类：以碳酸盐岩为主，局部岩溶较发育，岩溶是矿床开采可能遇到的主要工程地质问题。工程地质勘探类型属中等型。

综上所述：矿床工程地质条件复杂程度为中等类型。

矿区地层、水文地质、工程地质特征详见插图 2-1。

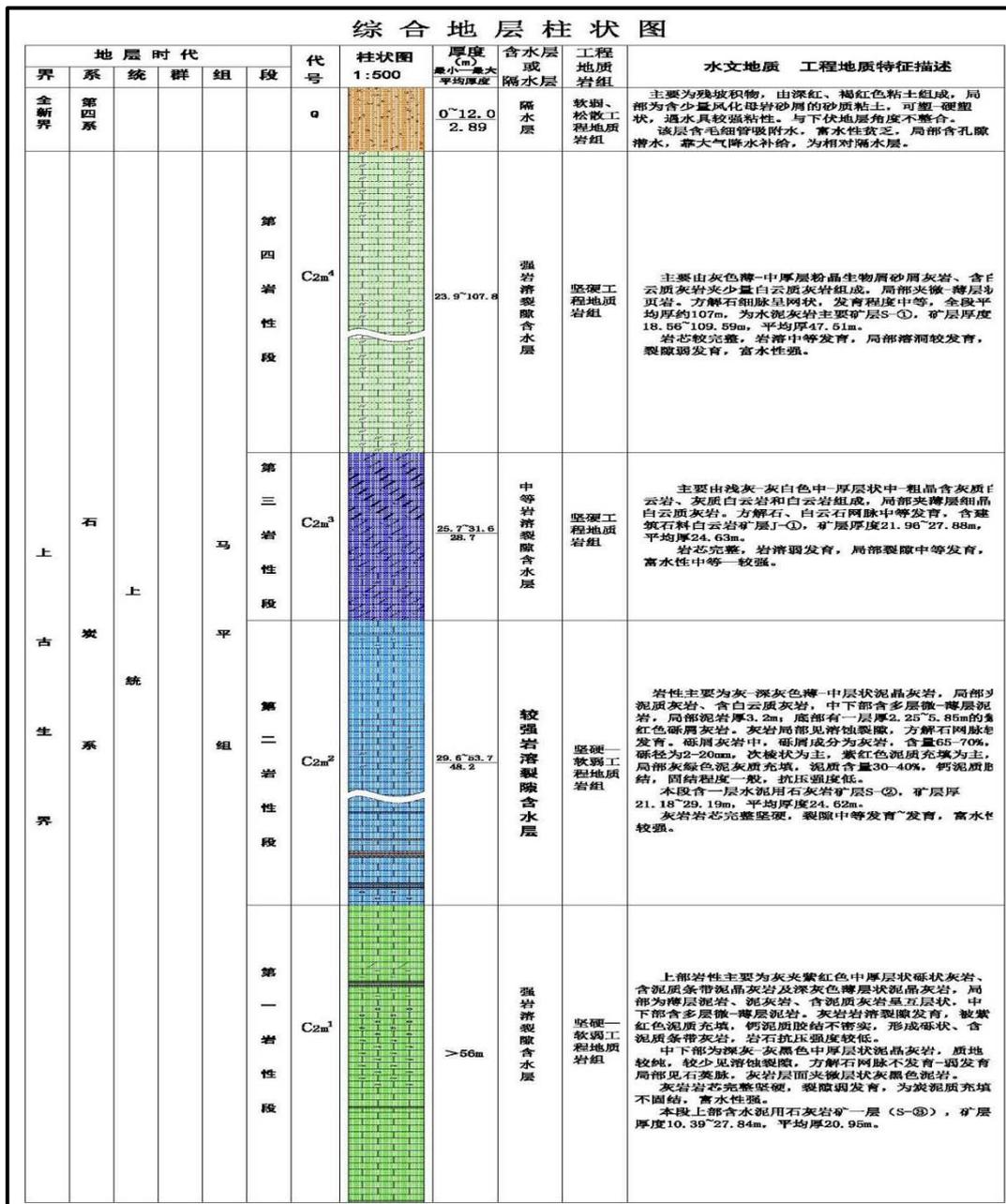


插图 2-3 矿区地层、水文地质、工程地质综合柱状图

三、生物环境

矿区位于以水牛岩为顶峰的山体南坡，属构造溶蚀低山丘陵地貌峰脊洼地谷地的边缘部位，地形切割程度中等，山体坡度中等，断崖陡坎较常见，溶沟、溶槽、溶蚀裂隙较发育，常被深红、褐红色残坡积风化粘土充填。矿区周边以裸岩型灌木林地为主，地表植被中等发育，绝大部分山地经坡改梯已开发为脐橙果园（成熟挂果林），未开

发山地灌木或小乔木主要有山茶树、栲木、黄荆条、山胡椒、紫穗槐、黄桅子、杜鹃、金樱子等，草本植物以白茅为多，藤本植物主要为野生葛藤，无国家一、二级保护植物。

矿区及附近区域野生动物有野山鸡、斑鸠、鼠、蛇、野兔、麻雀、画眉等种类 20 余种，常见的为野山鸡及蛇类；但未见珍稀保护动物。

四、人居环境

矿区及其周边自然资源权属主要属大江口镇泷水湾村，仅在矿区东北部有极少部分属莲花村。大江口镇辖 6 个社区 18 个行政村，现有人口 76859 人。泷水湾村地类面积 1690.6684 公顷，其中农用地 1559.2486 公顷、建设用地 96.1185 公顷、未利用地 35.3013 公顷。农用地中耕地 42.7198 公顷、园地 885.4918 公顷、林地 593.3102 公顷。

矿区周边 300m 内有民房 13 栋村民 52 人居住，其中北部鹅梨坪有 8 栋房屋 33 人、南部对家湾有 5 栋 19 人，村民以农业经济为主，主要种植水稻、玉米、蔬菜等，居民粮食自给；经济林业以脐橙、柑桔为主，劳动力较充足；区内电力供应充足；区内水源丰富，供水水源为沅江，供水距离约 0.6km，为人文与社会经济一般区。区内没有铁路、省道或二级以上公路、电力工程或其它重要建筑设施，离大江口镇集镇、厂矿、学校、医院较远，没有需保护的文物古迹、各级自然保护区、森林公园或人文、历史遗迹等旅游景区（点）。

第三章 矿山生态问题识别和诊断

一、地形地貌景观破坏

(一) 现状地形地貌景观破坏

矿区位于以水牛岩为顶峰的山体南坡,属构造溶蚀低山丘陵地貌峰脊洼地谷地的边缘部位,主要山脉呈北东走向,区内地势北、西高,南、东低,最高海拔 622.2m(图幅外),最低海拔 153m,相对高差 469.2m,一般相对高度为 350m 左右。地形切割程度中等,山体坡度中等,断崖陡坎较常见,地形坡度 $20^{\circ}\sim 35^{\circ}$ 。区内以裸岩型灌木林地为主,地表植被中等发育,绝大部分山地经坡改梯已开垦为脐橙果园地(成熟挂果林),残坡积物覆盖面约 60%,基岩出露较好,通行通视条件一般,区内地形等级为 4 级。

现状为原江西界尼纶矿露天开采形成的采坑、工业广场挖损压占土地,破坏植被生态。虽然矿区所在地无自然保护地、风景名胜区、地质遗迹保护区、河流和饮用水源保护区,离城镇开发边界、居民集中生活区和重要交通干线距离较远,但露天开采造成了地形地貌景观破坏,面积达****公顷。



(二) 未来地形地貌景观破坏趋势

矿山后续开采,区位不变,根据开发利用方案,预测露天采场拟

新增挖损破坏土地****公顷。因此，未来矿业活动对地形地貌景观破坏趋势加剧。

二、土地资源占损

主要是采场、工业广场、矿山运输道路占损土地资源，占损方式为挖损和压占。

根据开发利用方案，矿山后续开采，拟建排土场选择在原江西界尼纶矿已形成的凹陷式采空区内。因此，本方案土地资源占损仅统计采场占地，不单独统计排土场占地。

据溆浦县土地“三调”数据库成果，压占土地权属主要属大江口镇泅水湾村，极少属莲花村。

（一）现状土地资源占损

1、露天采场

为原尼纶矿采坑，占损土地 7.8246 公顷，其中园地 0.0002 公顷，采矿用地 7.4019 公顷，农村道路 0.1686 公顷，裸土地 0.2539 公顷。



2、工业广场

包括 2 个地块，即工业广场 1（办公区）和工业广场 2（车辆停放、清洗、设备维修等生产管理区），共占损土地 0.3524 公顷（工业广场 1 占地 0.0782 公顷、工业广场 2 占地 0.2742 公顷），其中果园 0.0180 公顷，采矿用地 0.2918 公顷，农村道路 0.0426 公顷。



3、矿山道路

包括矿山内部道路 1 条和运输道路 2 条，共占损土地 0.3378 公顷（矿山内部道路占地 0.2240 公顷、运输道路 1 占地 0.0863 公顷、运输道路 2 占地 0.0275 公顷），其中果园 0.1164 公顷，采矿用地 0.0961 公顷，农村道路 0.0611 公顷，裸土地 0.0642 公顷。

江西界水泥用灰岩矿现状共占损土地 8.5148 公顷（为原江西界尼纶矿占损），其中果园 0.1346 公顷、采矿用地 7.7898 公顷，农村道路 0.2723 公顷、裸土地 0.3181 公顷。对土地资源影响较轻。

（二）预测土地资源占损

江西界水泥用灰岩矿开采露天采场拟新增采场挖损破坏土地 9.1900 公顷，其中果园 5.7382 公顷，乔木林地 0.9535 公顷，其他林

地 0.4335 公顷，采矿用地 1.3073 公顷，农村道路 0.2421 公顷、裸土地 0.5154 公顷。

预测江西界水泥用灰岩矿共占损土地 17.7048 公顷，其中果园 5.8728 公顷、乔木林地 0.9535 公顷、其他林地 0.4335 公顷，采矿用地 9.0971 公顷，农村道路 0.5144 公顷、裸土地 0.8335 公顷。对土地资源影响较重。

详见表 3-1、插图 3-1、插图 3-2

表 3-1 江西界水泥用灰岩矿土地资源占损表

占地单元 与地类		露天采场		工业广场		矿山道路		合计		预测 合计
		现状	增减	现状	增减	现状	增减	现状	增减	
02 园地	0201 果园	0.0002	5.7382	0.0180		0.1164		0.1346	5.7382	5.8728
03 林地	1301 乔木 林地		0.9535						0.9535	0.9535
	0307 其他 林地		0.4335						0.4335	0.4335
06 工矿 仓储 用地	0602 采矿 用地	7.4019	1.3073	0.2918		0.0961		7.7898	1.3073	9.0971
10 交通 运输 用地	1006 农村 道路	0.1686	0.2421	0.0426		0.0611		0.2723	0.2421	0.5144
12 其他 土地	1206 裸土 地	0.2539	0.5154			0.0642		0.3181	0.5154	0.8335
小计		7.8246	9.1900	0.3524		0.3378		8.5148	9.1900	17.7048
预测合计		8.6747		3.5552		1.16		13.3899		

插图 3-1 江西界水泥用灰岩矿土地利用现状图

插图 3-2 江西界水泥用灰岩矿土地资源占损图

据 2024 年 9 月 30 日湖南省水文地质环境地质调查监测所对江西界水泥用灰岩矿采场表土土样检测报告，污染物镉、汞、砷、铅、铬的含量全部低于农用地土壤污染风险筛选值，对照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018），属农用地土壤污染风险低类型，说明不存在土地损毁（污染），土地占损方式仅表现为挖损压占。详见表 3-2。

江西界水泥用灰岩矿现状农用地土壤污染风险低，后续开采仅采

场挖损土地有所增加，但区位不变，因此，后续开采农用地土壤污染风险仍然低，土地占损方式仍表现为挖损压占。

表 3-2 江西界水泥用灰岩矿土壤检测结果与标准对照表

样品编号	检测结果 (mg/kg、%、ds/m)							
	PH 值	镉	汞	砷	铅	铬(六价)	有机质	电导率
T1	7.29	0.39	0.213	24.3	35.9	<0.004	0.93	
T2	7.14	0.31	0.301	22.8	33.7	<0.004	1.013	
T3	7.3	0.34	0.249	23.1	36.6	<0.004	0.964	
风险筛选值	6.5<PH≤7.5	0.6	2.4	30	120	200		
与风险筛选值比较		小于	小于	小于	小于	小于		

三、水资源水生态破坏

(一) 水资源水生态破坏现状

1、水资源破坏现状

矿区内无地表水体，但矿区外围东侧 650m 处为沅江干流，西南侧 350m 处（对家湾）有一常年性小溪，自西向东汇入沅江，沅江最大流量 18000m³/s，最小流量 114m³/s，一般流量 8000m³/s，在大江口段最高洪水水位 137m，当地侵蚀基准面标高 110m（沅江正常水位）。矿区南部采场（原江西界尼纶矿）为负地形开采，采坑最低标高至 224m，高于当地最低侵蚀基准面标高；采场内见小溶洞 5 个，发育标高在 235~270m 之间，均不见水；矿区地下岩溶局部发育，主要为岩溶裂隙，局部溶洞较发育，据钻探资料，溶洞发育标高 320~365m，溶洞总高度 25.1~ 1.8m，溶洞未充填或溶洞底部少量充填深红色粘土及灰岩砂屑与碎块，不含水。采场内无地下水涌出，一般无积水，矿坑水主要来源于大气降水补给，靠自然渗漏和蒸发排水。

现状调查江西界水泥用灰岩矿周边井泉、溶洞等水位无明显降低，水量没有明显减小或干枯现象，溪流、农田未发生漏水现象。因此，矿业活动对水资源现状破坏较轻。



2、水生态破坏现状

现状调查采场出口工业广场已建车辆清洗池、配有清洁洒水车、在工业广场至矿区外农村道路两侧矿山已修建较为完备的排水系统，实现了雨污分流，对水生态破坏较小。



据 2023 年 3 月 24 日湖南省地质工程勘察院有限公司对江西界水泥用灰岩矿详查时所取 3 个水样（采场积水、对家湾小溪、矿区外井泉）水质检测报告，检测项目 PH 值、砷、汞、镉、铅、铬（六价）、锌、氟化物、硫化物、氯化物、铁、锰 12 项，检测结果（详见表 3-3）与《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）水质标准限值比对，除采场积水铁质略高于标准限值外，其他检测值全部小于 III 类水质标准限值，适用于集中式饮用水地表水源地二级保护区、鱼虾类越冬场、洄游通道、水产养殖区等渔业水域及游泳区。说明矿业活动对水生态现状破坏较轻。

表 3-3 江西界水泥用灰岩矿地表水检测结果与限值对照表

检测项目	检测结果 (mg/L)			III类水质限值	与限值比较
	采场积水	溪水	井泉水		
PH 值	10.07	8.12	8.16	6~9	
砷	0.0017	0.0016	0.0011	≤0.05	小于
汞	未检出	未检出	未检出	≤0.0001	小于
镉	未检出	未检出	未检出	≤0.005	小于
铅	0.0015	0.0010	0.0010	≤0.05	小于
铬 (六价)	0.0437	0.0006	0.0006	≤0.05	小于
锌	0.0072	0.0053	0.3602	≤1.0	小于
氟化物 (F ⁻)	0.12	0.04	0.04	≤1.0	小于
硫化物 (SO ₃)	未检出	未检出	未检出	≤0.2	小于
氯化物 (Cl ⁻)	11.11	11.11	9.52	≤250	小于
铁	0.364	0.027	0.019	≤0.3	除采场积水略高外均小于
锰	0.0119	0.0102	0.0123	≤0.1	小于

(二) 水资源水生态破坏预测分析

1、水资源破坏预测分析

(1) 矿山生产期水资源破坏预测分析

江西界水泥用灰岩矿现状(原江西界尼纶矿)开采至 224m 标高,高于侵蚀基准面(110m 标高),采坑内没有地下水涌出和排放,矿山附近地表水、井泉等水位无明显降低,水量没有明显减小或干枯,溪流、农田未发生漏水,后续矿山开采 240m 标高以上矿体,矿坑水文地质复杂程度与现状无明显变化,且采场最终底盘仍高于当地侵蚀基准面。因此,矿山后续开采对地下水位超常下降、含水层疏干、井泉干枯、区域地下水均衡破坏影响较轻,预测矿山生产期对水资源破坏较轻。

(2) 矿山关闭后水资源破坏预测分析

矿山关闭后,经对采场边坡和底盘进行复垦修复,地下水环境逐步回返至采前状态,地下水位与区域地下水均衡得到自然恢复。预测矿山关闭后水资源破坏较轻。

2、水生态破坏预测分析

（1）矿山生产期水生态破坏预测分析

经水质检测，现状矿坑水对水生态影响小；后续矿山开采方式方法不变，矿坑涌水为大气降水汇集而成，水质较好，矿山开采虽会增加水中悬浮物含量，但矿区岩（矿）石化学成分稳定，不易分解出有毒有害成分，且采区范围内不存在污染源和外来污染，因此，水的化学成分不会发生较大变化，生产期矿坑排水对水生态仍然影响较轻。

（2）矿山关闭后水生态破坏预测分析

矿山闭坑后通过对采坑、工业广场开展土地复垦和生物多样性修复，土地生态功能得到恢复。因此，矿山关闭后对水生态破坏仍然较轻（详见插图 3-3）。

插图 3-3 江西界水泥用灰岩矿水资源水生态问题分布图

四、矿山地质灾害影响

（一）矿山地质灾害影响现状

区内为岩溶溶蚀地貌，地表植被较发育，第四系残坡积深红色粘土层厚度一般厚 0~3m，局部可达 12.0m，平均厚度 2.89m，呈可塑~硬塑状，塑性指数 14.5~30.9。区内矿层为坚硬~较坚硬岩性综合体，抗压强度 45.2~96MPa，岩石质量指标 RQD 值一般在 85 以上；岩体

结构类型以层状结构为主，层理面为刚性结构面，岩石物理力学性质良好，且矿层与地形坡向斜交。自然边坡和采坑边坡较稳定，地下溶洞中等发育，平均线岩溶率为 5.22%，溶洞均不见水且基本无充填。现场调查，矿业活动没有引发崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、地裂缝等地质灾害。

（二）矿山地质灾害影响预测分析

1、矿山生产期地质灾害影响预测分析

（1）矿业活动引发滑坡地质灾害的可能性小、危险性小

未来矿山为山坡露天开采，前述采场南、北边坡与岩层结构面斜交，东面边坡与岩层结构面反向，为稳定边坡，虽西面边坡与岩层顺向，但经计算，稳定系数 K_s 为 1.23，其稳定性为基本稳定。且露天采场边坡岩层为马平组第三段 (C_2m^3) 白云质灰岩、(含) 灰质白云岩、白云岩和第四段 (C_2m^4) 的灰岩、含白云质岩，岩石致密坚硬，层理面为刚性结构面，岩石物理力学性质良好，无软弱夹层，滑坡发育程度为弱发育。矿山后续开采采场施工人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，地质灾害险情危害程度为危害小。因此，预测矿业活动引发滑坡的可能性小、危险性小。

（2）矿业活动引发崩塌地质灾害的可能性小、危险性小

前述露天开采矿层主要为马平组第三段 (C_2m^3) 白云质灰岩、(含) 灰质白云岩、白云岩和第四段 (C_2m^4) 的灰岩、含白云质岩，岩石致密坚硬，层理面为刚性结构面，岩石物理力学性质良好，无崩塌体，虽局部发育有走向 70° 和 130° 两组节理，密度 0.1~0.7 条/m，但节理面平直，延伸长度仅 3~10m，且与开采边坡斜交，未形成边界明显的崩塌体，原尼纶矿开采过程中未发现岩土体压裂、流土和掉块现象，崩塌发育程度为弱发育。矿山后续开采采场施工人数小于 10 人，可

能直接经济损失小于 100 万元，地质灾害险情危害程度为危害小。。因此，预测矿业活动引发崩塌地质灾害的可能性小、危险性小。

（3）矿业活动引发泥石流地质灾害的可能性小、危险性小

矿区及周边自然边坡较平缓，没有狭长和深切冲沟，无泥石流产生的物源条件，现状调查未发生过泥石流，后续矿山开采剥离的覆盖土、废石（渣）堆放在原尼纶矿凹陷式采坑低洼处（224m 标高），与采坑出口处（249.1m 标高）高差达 25.1m。因此，预测后期矿业活动引发泥石流的危险性小。

（4）矿业活动引发地面岩溶塌陷地质灾害的可能性中等、危险性中等

现状原尼纶矿开采多年，未出现地面塌陷、开裂现象。据矿区地质详查资料，区内可溶岩为马平组泥晶灰岩、白云质灰岩、白云岩等，质地次纯，原尼纶矿采场内共有溶洞 5 个，发育标高为 235~270m 之间，溶洞高仅 0.8~4m。钻孔 ZK101 在孔深 6.5~12.3m、孔深 25.6~39.6m 以及 42.8~48.1m 三处发现溶洞，溶洞高度分别为 5.8m、14.0m 和 5.3m；ZK102 在孔深 5.6~7.4m 处发现高度 1.8m 的溶洞，溶洞内均不见水且基本无充填，规模小且稳定，但溶洞上方覆盖层较薄，岩溶塌陷发育程度为中等发育。矿山后续开采采场施工人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，地质灾害险情危害程度为危害小。因此，预测矿业活动引发地面岩溶塌陷地质灾害的可能性中等、危险性中等。

（5）矿业活动加剧地质灾害的可能性小

矿山所在地属地质灾害低易发区，现状调查地质灾害不发育，没发生过地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，预测未来矿业活动加剧地质灾害的可能性小。

(6) 矿山采场遭受地质灾害的可能性小、危险性小

矿山所在地属地质灾害低易发区，自然地形切割深度小，自然坡体稳定，植被发育，现状没有发生过滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷等地质灾害，虽采场西面边坡与岩层结构面顺向，但其稳定性为基本稳定，虽然局部岩溶、构造发育地段，岩石较破碎，但未发育有边界明显的滑坡体、崩塌体和岩溶塌陷区。因此，预测未来矿山采场遭受潜在滑坡、崩塌、泥石流地质灾害的可能性小、危险性小，遭受地面岩溶塌陷地质灾害的可能性中等、危险性中等。

2、矿山关闭后地质灾害影响预测分析

矿山闭坑后，通过对采场平台、边坡和采场底盘及工业广场的生态修复，矿山土地生态功能得到恢复，引发矿山地质灾害的可能性小，危险性小（详见插图 3-4）。

插图 3-4 江西界水泥用灰岩矿地质灾害影响问题分布

五、生物多样性破坏

(一) 生物多样性破坏现状

矿区位于以水牛岩为顶峰的山体南坡，属构造溶蚀低山丘陵地貌峰脊洼地谷地的边缘部位，地形切割程度中等，山体坡度中等，矿区周边以裸岩型灌木林地为主，地表植被中等发育，绝大部分山地经坡改梯已开发为脐橙果园（成熟挂果林），未开发山地为灌木或小乔木，

主要有山茶树、栲木、黄荆条、山胡椒、紫穗槐、黄桅子、杜鹃、金樱子等，草本植物以白茅为多，藤本植物主要为野生葛藤，无国家一、二级保护植物。野生动物有野山鸡、斑鸠、鼠、蛇、野兔、麻雀、画眉等种类 20 余种，常见的为鼠、蛇、画眉类；但未见珍稀保护动物。



现状调查，矿山为露天开采，采场、工业广场现状（原尼纶矿）压占土地面积 8.5148 公顷，占所在地泅水湾村地类总面积 1690.6684 公顷的 0.5%，仅为局部破坏，矿业活动对土地污染风险小，对水资源水生态破坏小，植被生长茂盛，没有引起植被退化和种类减少，对动物栖息地或生存环境影响小。因此，矿业活动对生物多样性现状破坏小。

（二）生物多样性破坏趋势

矿山后续开采，预测压占土地面积共 17.7048 公顷，虽面积有所增加，但仍只占泅水湾村地类总面积的 1.05%，且采矿区位、采矿方式方法不变，预测生产期矿业活动对土地污染风险小，对水资源水生

态破坏小，矿业活动对动植物生长和生存环境改变不大，对生物多样性破坏较小，而且矿山闭坑后通过实施土地复垦和植被重建，矿山生态环境得到全面恢复治理，土地生态功能得到恢复。因此，矿业活动对生物多样性破坏趋势略有增大。

第四章 生态保护修复工程部署

一、生态保护修复工程部署思路

矿山所在地位于国家级农产品主产区和一般生态空间区、溆浦县国土空间规划分区的矿产能源发展区，矿山主要生态问题是采场（包括原尼纶矿采坑作为生产期排土场、复垦用土集中堆放场）、工业广场占损土地资源。本《方案》生态保护修复工程部署思路如下：

按照“边开采、边修复”、“宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、宜林则林，耕地优先”的原则，结合当地群众诉求，除保留部分矿山运输公路外，以不破坏局部生态系统功能为前提，对矿山占损土地采用“人工辅助再生”修复模式进行全面修复。地形地貌景观修复以矿部办公管理区及进矿公路两侧植被绿化、景观再造为主；土地复垦和生物多样性修复部署露天采场底盘（包括原尼纶矿采坑作为生产期排土场、复垦用土集中堆放场）复垦为园地，采场边坡复垦为灌木林地，配套修建生产道路；水资源水生态修复与改善以修建截排水沟、排水涵管、沉淀池为主；矿山地质灾害防治不部署工程措施，以简易观察和预留防治经费为主；监测与后期管护部署地质灾害、地形地貌、地表水水质、土壤质量和植物生态监测，修建蓄水池和浇灌系统对复垦园地和林地进行管护；其他工程部署后期复垦用土集中堆放场、采坑周边安全围挡。通过实施生态保护修复工程，打造农用地生态系统复合格局，恢复适宜农业耕种、林草生长的生态环境，力求复垦后土地生产力水平达到周边地区同等土地利用类型水平。

二、生态保护修复目标

江西界水泥用灰岩矿生态保护修复包括生态保护保育、生态修复、监测与后期管护3大目标。

（一）生态保护保育目标

矿山及周边土地类型以园地、林地为主，无国家一、二级保护植物，无珍稀保护野生动物。依据前述矿山生态问题识别和诊断，矿业活动对生物多样性现状破坏小，后续开采破坏趋势略有增大。生态保护保育目标以宣传为主，增强矿山从业人员生态保护意思，将生态保护理念贯穿至矿山开采全生命周期，制作生物多样性保护、绿色矿山建设、企业文化三合一宣传牌 1 块，警示牌 10 块。

（二）生态修复目标

依据前述矿山生态问题识别和诊断，结合当地群众诉求，江西界水泥用灰岩矿生态修复目标是：除拟建生产道路（含保留部分矿山运输道路）外，其他被占损的土地全面进行修复，恢复土地基本生态功能。

1、地形地貌景观修复工程

进矿道路两侧栽植绿化景观樟树、桂花树、白杨树共 86 株。

2、土地复垦与生物多样性恢复工程

分2个复垦单元。露天采场复垦单元底盘区复垦为园地，面积 11.5842公顷，栽植柑桔5947株；边坡区复垦为灌木林地，面积5.6012公顷，其中边坡平台区面积1.5585公顷，栽植杜鹃、紫穗槐、黄桅子共5881株，边坡栽植爬藤牵牛或五叶地锦20876株。工业广场复垦单元复垦为园地，面积0.3440公顷，栽植柑桔175株。复垦园地内配套修建生产关系路578m。

3、水资源水生态修复与改善工程

在采场底盘和工业广场修建浆砌石截排水沟 2629m，采场北面顶部修建混凝土截水沟 537m，共计 3166m；

采场边坡平台内侧在土地平整时依地形整修排水毛沟 4158m；

在采场底盘东南部埋设混凝土排水涵管 121m；

生产期在采场修建三级沉淀池 1 个，沉砂池 2 个，在池顶安装不锈钢安全围栏。

4、矿山地质灾害隐患消除工程

矿山所在地属地质灾害低易发区，现状调查地质灾害不发育，没发生过滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷等地质灾害，预测后续开采引发滑坡、崩塌、泥石流地质灾害的可能性小，危险性小，引发岩溶塌陷的可能性中等，危险性中等，但通过实施边坡松动石清理、稳定性巡查观测等措施，基本上可以有效预防，且后期剥离废石土全部堆放在前期负地形采坑内，不存在废石流地质灾害。因此，本次不部署工程措施，仅预留部分地灾防治费用。

（三）监测与后期管护目标

1、监测目标

（1）地质灾害监测

设置监测点 1 个，对采场北、东、西 3 面边坡稳定性简易巡查观测，监测频次 1 次/月，监测时长 18.59 年（223 个月），监测次数共 223 次。

（2）地形地貌监测

设置监测点 1 个，采用调查与遥感解译（无人机航拍）方式，监测频次每年 1 次，监测时长 18.59 年，监测次数共 19 次。

（3）采场地表水质监测

设置采场地表水质监测点 2 个，监测频次每年 2 次，监测时长 18.59 年，取样检测次数共 74 次。

（4）土壤监测

设置监测点 3 个，监测频次每年 1 次，生产期 2 个，监测时长 18.59 年，管护期 1 个，监测时长 3 年，共取样检测 19 次。

2、后期管护目标

复垦园地 11.9282 公顷、林地 5.6012 公顷。配套修建蓄水池 5 个，配置抽水浇灌系统 1 套。

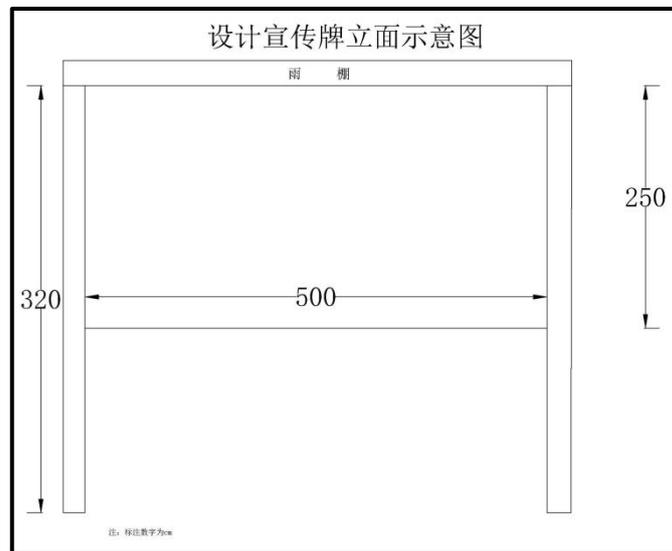
（四）其他目标

- 1、露天采场周边修建安全防护围挡 1184m。
- 2、复垦用土堆放场围挡 190m，表面撒播草籽 10873m²。
- 3、综合利用 100%

三、生态保护修复工程及进度安排

（一）生态保护保育工程

制作生物多样性保护、绿色矿山建设、企业文化三合一宣传牌 1 块，设计牌面为不不锈钢，高 2.5m、宽 5.0m，面积 12.5m²，牌面两边为不锈钢方柱，方柱长、宽各 0.3m，高 3.2m。



制作安全警示牌 10 块，不锈钢结构，牌面高 0.6m、宽 1.0m，牌面两边为不锈钢管，高 1.5m。

（二）生态修复工程

1、地形地貌景观修复工程

进矿道路长 171m，道路两侧实施植被绿化、景观再造，树种选择樟树、桂花树、白杨树 3 种，比例分别为 30%、30%、40%，按每 4m 栽植 1 株，树高 2m 左右，地径 4cm 以上，带土球，直径 40cm，共栽植 86 株，其中樟树、桂花树各 26 株，白杨树 34 株。植树坑为圆形，直径 0.6m，深 0.6m，植树坑挖土方 15m³、覆土方 15m³。

2、土地复垦与生物多样性恢复工程

2.1 土地复垦工程

根据土地利用规划，以“三调”成果为依据，考虑原土地利用类型，结合矿山区位条件、自然地理条件、土地损毁情况、公众参与意见和土地权人意见，确定拟复垦土地的最佳利用方向，原则上复垦后的土地使用属性不低于破坏前的。

2.1.1 土地复垦可行性分析

2.1.1.1 已破坏和拟破坏土地资源

矿山现状压占土地共 8.5148 公顷，其中果园 0.1346 公顷，采矿用地 7.7898 公顷，农村道路 0.2723 公顷，裸土地 0.3181 公顷。

矿山后续开采仅露天采场拟新增压占土地 9.1900 公顷，其中果园 5.7382 公顷，乔木林地 0.9535 公顷，其他林地 0.4335 公顷，采矿用地 1.3073 公顷，农村道路 0.2421 公顷，裸土地 0.5154 公顷。

预测后续矿山共压占土地 17.7048 公顷，其中果园 5.8728 公顷，乔木林地 0.9535 公顷，其他林地 0.4335 公顷，采矿用地 9.0971 公顷，农村道路 0.5144 公顷，裸土地 0.8335 公顷。（详见前述表 3-1）

2.1.1.2 矿山土地破坏程度分析

按照《生产建设活动损毁程度等级评价表》（详见表 4-1），根

据江西界水泥用灰岩矿挖切深度、压占破坏土地面积，确定江西界水泥用灰岩矿矿山土地破坏程度评价等级为中度破坏（Ⅱ级）（详见表 4-2）。

表 4-1 生产建设活动损毁程度等级评价表

破坏因素	评价因子	评价等级		
		轻度破坏（Ⅰ级）	中度破坏（Ⅱ级）	重度破坏（Ⅲ级）
挖损、压占	挖、切深度，排弃岩土高度	<6m	6~10m	>10m
	面积	林地或草地不大于 1.33 公顷；荒山或未开发利用土地小于 13.33 公顷	耕地不大于 0.67 公顷；破坏林地或草地面积 1.33~2 公顷；荒山或未开发利用土地 13.33~20 公顷	基本农田；耕地大于 0.67 公顷；林、草地大于 2 公顷；荒山或未开发利用土地大于 20 公顷
污染	污染土地面积			

表 4-2 江西界水泥用灰岩矿矿业活动土地破坏程度分级评价表

分区用地名称	破坏因素				土地类别（预测）				评价等级	
	挖损、压占			污染面积（ha）	基本农田	耕地	林地	荒山、裸地或其它土地		
	挖切深度（m）	排弃岩土高度	面积（公顷）							
			现状							预测增减
露天采场	>10m		7.8246	9.1900			1.3870	15.6276	Ⅱ	
工业广场		<6m	0.3524					0.3524	Ⅰ	
矿山道路		<6m	0.3378					0.3378	Ⅰ	

2.1.1.3 土地复垦方向的确定

基于原占损地类和与周边相协调的原则，复垦方向确定为园地和林地（详见表 4-5）。

表 4-5 江西界水泥用灰岩矿土地复垦单元复垦方向表

复垦单元	复垦前二级地类		复垦后二级地类	
	编码名称	面积（hm ² ）	编码名称	面积（hm ² ）
露天采场	0201 果园	5.7384	0201 果园	11.5842
	0301 乔木林地	0.9535		
	0307 其他林地	0.4335		

	0602 采矿用地	8.7092	0305 灌木林地	5.6012
	1006 农村道路	0.4107		
	1206 裸土地	0.7693	1006 农村道路	0.0783
	小计	17.0146		17.2637
工业广场	0201 果园	0.0180	0201 果园	0.3440
	0602 采矿用地	0.2918		
	1006 农村道路	0.0426	1006 农村道路	0.0084
	小计	0.3524		0.3524
矿山道路	0201 果园	0.1164	1006 农村道路	0.0887
	0602 采矿用地	0.0961		
	1006 农村道路	0.0611		
	1206 裸土地	0.0642		
	小计	0.3378		
合计		17.7048	0201 果园	11.9282
			0305 灌木林地	5.6012
			1006 农村道路	0.1754
				17.7048

根据复垦方向，复垦前后土地利用结构调整情况见表 4-6。

表 4-6 江西界水泥用灰岩矿复垦土地利用结构调整表

复垦区	一级地类	二级地类	复垦前面积 (hm ²)	复垦后面积 (hm ²)	增减	变幅 (%)
江西界水泥用灰岩矿	02 园地	0201 果园	5.8728	11.9282	6.0554	34.2
	03 林地	0301 乔木土地	0.9535	0	-0.9535	-5.39
		0305 灌木林地	0.4335	5.6012	5.1677	29.19
	06 工矿仓储用地	0602 采矿用地	9.0971	0	-9.0971	-51.38
	10 交通运输用地	1006 农村道路	0.5144	0.1754	-0.3390	-1.91
	12 其他土地	1206 裸土地	0.8335	0	-0.8335	-4.71
	小计		17.7048	17.7048	0	0

1.1.2 水土资源平衡分析

1.1.2.1 水资源平衡分析

① 供水量分析

溆浦县属亚热带季风型潮湿气候区，雨量充沛，气候温和，近 30 年平均降水量约为 1456.7mm，本次生态修复拟复垦园地 11.9282 公顷，种植柑桔，供水主要依靠大气降水。

复垦区有效降水可供水量根据下列公式计算：

$$W_{供}=P \times f \times A$$

式中： $W_{供}$ ——可供水量（ m^3 ）；

P ——有效降雨量（ mm ）；

f ——降雨有效利用系数（根据《水土资源评价与节水灌溉规划》复垦区有效降水利用系数取值为20%）；

A ——有效集雨面积（ m^2 ），取复垦面积17.5294公顷。

由上式计算得本矿复垦园地区可供水量为：

$$W_{供}=1456.7 \times 10^{-3} \times 20\% \times 175294 = 51070 \text{ (} m^3 \text{)}$$

②需水量分析

灌溉需水量计算公式： $W_{需}=M \times A \div \eta$

式中： $W_{需}$ ——灌溉需水总量（ m^3 ）；

M ——灌溉定额（ m^3 /公顷），柑桔取 $1830m^3$ /公顷.年（《用水定额》DB43/T 388-2020、灌溉分区 1 区、灌溉保证率 90%用水定额 $122m^3$ /亩.年）；

A ——规划后灌区面积（公顷），取 11.9282 公顷（复垦园地面积）

η ——灌溉水利用系数（本项目取 0.50）。

本矿复垦水田灌溉需水总量为：

$$W_{需}=1830 \times 11.9282 \div 0.80 = 43657 \text{ (} m^3 \text{)}$$

根据上述供、需水量计算，本矿复垦园地，种植柑桔全生育期供水量（ $W_{供}$ ） $>$ 需水量（ $W_{需}$ ），大概率可以满足灌溉需求。但溆浦县每年降雨主要集中在 4~6 月，7~9 月干旱少雨，气温一般 $35^{\circ}C$ 左右，最高可达 $40.5^{\circ}C$ ，蒸发量大，会严重影响植物的生长发育。因此，单靠大气降水难以满足植物成活的需要，特别是对于刚复垦栽植的植物还需进行抽水浇灌养护，才能成活。

2.1.2.2 土资源平衡分析

①供土量分析

根据 2024 年备案的《江西界矿区水泥用灰岩矿详查报告》，矿山覆盖土剥采比约为 0.04:1，剥离表土为 159457m³，部分可作为后期矿山生态修复用土。据现场调查，矿区溶蚀沟槽较发育，一般宽 0.1~1m，少数达 2.0m，发育深度一般在 3.0m 以内，局部发育深度可达 10~12m，其间多为黄红色壤土充填夷平。土壤一般厚 0~3m，平均厚 2.89m，质地纯良，基本不含砾石，采用单斗 0.5~1m³ 的小挖机完全可以将溶蚀沟槽中的壤土剥离出来，集中贮存后可作为后期矿山生态修复用土源。



②需土量分析

本矿占损土地 17.7048 公顷，扣除拟保留道路 0.1754 公顷（保留原运输道路 0.0887 公顷、新修生产路 0.0867 公顷），需复垦土地面积 17.5294 公顷，复垦方向为园地、林地，需对各复垦单元进行覆土，根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）附表 D.7 要求，复垦园地、林地有效土层厚度≥30cm，由于采场、工业广场底面均为

基岩，无土，为满足复垦植物生长需要，本矿复垦覆土厚采用 0.5m，松散系数 1.2，所需覆土总量为 105176m³。覆土量详见表 4-7。

表 4-7 江西界水泥用灰岩矿复垦需土量表

复垦单元	编码名称	面积 (m ²)	覆土厚度 (m)	需实土方量 (m ³)	松散系数	需松土方量 (m ³)
露天采场	0201 果园	115842	0.5	57921	1.2	69505
	0305 灌木林地	56012	0.5	28006	1.2	33607
	小计	171854		85927		103112
工业广场	0201 果园	3440	0.5	1720	1.2	2064
	小计	3440		1720		2064
合计	0201 果园	119282		59641		71569
	0305 灌木林地	56012		28006		33607
	合计	175294		87647		105176

③土源供需平衡分析

本矿复垦需实土方量为 87647m³，矿山剥离表土实方 159457m³，复垦土源可以得到保障，无需外购土方，后续计算覆土量均按实方表述。

2.1.3 土地复垦质量要求

根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)附表 D.7 中部山地丘陵区土地复垦质量控制标准，结合本矿地面为灰岩基岩的实际情况，确定园地、林地复垦覆土有效土层厚度≥50cm。

2.1.3.1 园地复垦质量要求

地面坡度≤25°，有效土层厚度≥50cm，土壤容重≤1.45g/cm³，土壤质地为砂土至粉粘土，砾石含量≤20%，PH 值 6.0~8.5，有机质含量≥1.5%，导电率≤2dS/m，有配套道路，生产力水平（产量）3年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

2.1.3.2 林地复垦质量要求

有效土层厚度≥50cm，土壤容重≤1.5g/cm³，土壤质地为砂土至粉粘土，砾石含量≤30%，PH 值 5.5~8.5，有机质含量≥1%，有配套道路，定植密度满足《造林技术规程》(GB/T 15776-2016)要求，郁

闭度 ≥ 0.35 。

2.1.4 土地复垦工程设计及工程量

本矿山分为 2 个复垦单元，即露天采场和工业广场。

2.1.4.1 露天采场土地复垦工程设计及工程量

① 土地平整工程

分别对采场底盘、开采边坡平台进行机械平整，总面积 172637m²。

采场底盘为后期矿山开采最终境界范围（终了平台标高 240m），包括了原尼纶矿采空区（包含后期矿山在采空区低洼处设置的排土场）和后期拟建生产道路，全部纳入场地平整范围，总面积 116625m²。

其中原尼纶矿凹陷采坑面积 78246m²，顶部最大标高 239m，底部最低标高 224m。凹陷采坑中标高 240m 及以下面积约 39626m²，平均高程 234m 标高，高差 6m，需回填废石土 237756m³。后期矿山剥离废石土 100745m³（已扣除单独堆放用于后期复垦用实土量 87647m³）全部回填至凹陷采坑内，按松散系数 1.2 推算，可回填高度约 3m，标高仅可达 237m，仍低于终了平台标高 3m。

考虑到原尼纶矿凹陷采坑回填标高低于终了平台 3m，采场底盘在机械平整时，可整理成整体向东南角缓倾斜平面，同时将拟修建的生产道路路基整理成型，路基面高于场地 0.1m。由于机械平整场地需挖高填低、搬运部分废土石，按平均挖填 1m 计算，需搬运废土石量=面积 \times 高=116625 \times 1=116625m³。

采场边坡区面积 56012m²。根据开发利用方案，后续设计 360m、345m、330m、315m、300m、285m、270m、255m 共 8 个开采平台（不含 240 终了平台），平台高 15m。其中 330m、285m 为清扫平台，平台宽 6m，平台长度分别为 311m、726m，总长 1037m；360m、345m、

315m、300m、270m、255m 为安全平台，平台宽 3m，平台长度分别为 273m、285m、407m、489m、758m、909m，总长 3121m。

对边坡开采平台按内倾 5° 进行机械修整，共修整采场边坡平台面积=长×宽=1037×6+3121×3=15585m²，需挖运渣石量=截面积×长度= $(6 \times 6 \tan 5^\circ) \div 2 \times 1037 + (3 \times 3 \tan 5^\circ) \div 2 \times 3121 = 2682 \text{ m}^3$ 。

露天采场平整工程量详见表 4-8。

表 4-8 露天采场土地平整工程量表

平整对象	平整面积 (m ²)	方量 (m ³)
采场底盘	116625	116625
采场边坡平台	15585	2682
合计	132210	119307

②土壤重构工程

采场底盘复垦为园地，边坡复垦为灌木林地。

其中采场底盘面积 116625m²，扣除拟建配套生产道路面积 783m²，复垦面积 115842m²，扣除拟建排水沟面积 2519m²、拟建沉淀池面积 17m²、蓄水池面积 26m²，覆土面积为 113280m²。

采场边坡平台面积 15585m²，扣除拟建排水毛沟面积 2079m²，覆土面积为 13506m²。

复垦园地、林地有效土层厚度≥50cm，共需覆土量实方 56640m³。松方覆土采用机械铲运、推土、平土、压实。工程量详见表 4-9。

表 4-9 露天采场土壤重构工程量表

覆土对象	复垦面积 (m ²)	覆土面积 (m ²)	覆土厚度 (m)	工程量 (m ³)
采场底盘	116625	113280	0.5	56640
采场边坡平台	15585	13506	0.5	6753
合计	132210	126786	0.5	63393

③土地翻耕与地力保持工程

在复垦场地土地平整后，对复垦土壤进行机械翻耕，施用农家肥和复合肥进行地力培肥。施肥标准为施用有机肥 5000kg/ hm²，复合肥 100kg/ hm²。工程量详见表 4-10。

表 4-10 露天采场土地翻耕与地力保持工程量表

覆土对象	翻耕面积 (m ²)	施用有机肥 (kg)	施用复合肥 (kg)
采场底盘	113280	56640	1133
采场边坡平台	13506	6753	135
合计	126786	63393	1268

1.1.4.2 工业广场土地复垦工程设计及工程量

①建（构）筑物、地面硬化物拆除工程

有钢架活动板(棚)房 3 处(办公、厨房等工作生活板房约 300m²、维修工具棚房约 130m²)，拆除可变现，不另计拆除工程量。

工业广场地面硬化 3024m²（含车辆停放和维修区、办公区地面硬化），硬化厚度 0.2m，无筋砼，拆除工程量=面积×厚度=3024×0.2=605（m³）

拆除废物就地捣碎后回填至采场，拆除工程量详见表 4-11。

表 4-11 工业广场地面建（构）筑物拆除工程量表

拆除对象	面积 (m ²)	长度 (m)	高度 (m)	厚度(m)	工程量计算公式	工程量 (m ³)
工业广场无筋砼硬化地面	3024			0.2	面积×厚度	605
合计						605

②土地平整工程

工业广场压占 2 处共 0.3524 公顷，采用机械对工业广场地面进行平整，平整工程量 3525m²。详见表 4-12。

表 4-12 工业广场土地平整工程量表

平整对象	平整面积 (m ²)	工程量 (m ²)
工业广场 1	782	782
工业广场 2	2742	2742
合计	3524	3524

③土壤重构工程

工业广场压占面积 0.3524 公顷，扣除工业广场 2 拟建配套生产道路面积 0.0084 公顷，复垦面积 0.3440m²，复垦方向为园地，扣除拟建排水沟面积 0.011 公顷，复垦覆土面积 0.3330 公顷，覆土有效土

层厚度 $\geq 50\text{cm}$ ，共需覆土量 1665m^3 。覆土采用机械铲运、推土、平土、压实。工程量详见表 4-13。

表 4-13 工业广场土壤重构工程量表

覆土对象	复垦面积 (m ²)	覆土面积 (m ²)	覆土厚度 (m)	工程量 (m ³)
复垦果园	3440	3330	0.5	1665

④土地翻耕与地力保持工程

在复垦场地土地平整覆土后，对复垦土壤进行机械翻耕，并施用农家肥和复合肥进行地力培肥，施肥标准为施用有机肥 $5000\text{kg}/\text{hm}^2$ ，复合肥 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ 。工程量详见表 4-14。

表 4-14 工业广场土壤翻耕与地力保持工程量表

覆土对象	翻耕面积 (m ²)	施用有机肥 (kg)	施用复合肥 (kg)
复垦果园	3330	1665	33

1.2 植被恢复工程

根据现状调查，矿区周边以裸岩型灌木林地为主，地表植被中等发育，绝大部分山地经坡改梯已开发为脐橙果园（成熟挂果林），未开发山地为灌木或小乔木，主要有山茶树、栲木、黄荆条、山胡椒、紫穗槐、黄桅子、杜鹃、金樱子等，草本植物以白茅为多，藤本植物主要为野生葛藤，无国家一、二级保护植物。

植被恢复工程树种选择：按照“适地适树，宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草”的原则进行选择，由于矿山周边山地绝大部分已开发为园地，植被恢复以园地为主，林地为辅。园地选择主要树种为柑桔，灌木类选择杜鹃、紫穗槐、黄桅子 3 种，爬藤植物选择爬藤牵牛或五叶地锦，形成藤灌草型植被群落。

露天采场底盘、工业广场复垦为园地；采场边坡复垦为灌木林地，其中边坡平台栽植灌木树并撒播草籽、边坡栽植爬藤植物。

复垦园地植树品种为柑桔，全部裸根坑栽，地径 1cm 以上；定植密度 $525\text{株}/\text{hm}^2$ （《造林技术规程》GB/T15776-2016），行、株距约为

4.4m，植树坑大小应略大于苗木根系，成品字型栽植。

复垦灌木林地区植树品种为杜鹃、紫穗槐、黄桅子3种，配比为杜鹃40%、紫穗槐30%、黄桅子30%，地径0.5~2cm，裸根坑栽，定植密度4444株/hm²，行、株距为1.5m。

栽植时应扶正苗干，保持苗木立直，苗木根系伸展充分，并有利于排水、蓄水保墒，填土一半后提苗踩实，再填土踩实，最后覆上虚土。

采场边坡扦插爬藤牵牛或五叶地锦，3年内边坡全部爬满复绿。考虑到爬藤牵牛或五叶地锦生长速度，且边坡高度仅15m，因此，选择沿边坡底边（向上生长）扦插一排，扦插密度4根/m。扦插枝条长≥20cm，为上年度鲜活粗壮带3-5个叶柄节点的茎蔓硬枝。

植树时间一般宜选择春季。

1.2.1 露天采场植被恢复工程设计及工程量

1.2.1.1 采场底盘植被恢复

采场底盘复垦为园地，具体植被恢复工程如下：

采场底盘复垦面积 116625m²，扣除拟建配套生产道路面积 783m²，复垦面积 115842m²，扣除拟建排水沟面积 2519m²、拟建沉淀池面积 17m²、蓄水池面积 26m²，栽植果树面积为 113280m²，定植密度 525 株/hm²，共栽植柑桔树 5947 株。

1.2.1.2 采场边坡灌木林地植被恢复

采场边坡平台设计 8 个（即 360m、345m、330m、315m、300m、285m、270m、255m 平台），总长 4158m，面积 15585m²，扣除平台内、外边缘码筑植生袋面积 3326m²、扣除平台内侧拟修排水毛沟面积 2079m²，复垦植树面积 10180m²，栽植灌木树 4524 株，其中杜鹃 1810 株，紫穗槐 1357 株、黄桅子 1357 株；地面撒播草籽面积 10180m²。

边坡平台内、外边缘码筑带草籽装土植生袋，码筑宽度 0.4m，高度 0.5m，内、外缘长度共 8316m，需复垦土 1663m³；植生袋规格 0.4m×0.8m，每袋装土厚 0.25m，装土量 0.08m³，需植生袋 20788 个。

采场高陡边坡设计 9 个（即 381-360m、360-345m、345-330m、330-315m、315-300m、300-285m、285-270m、270-255m、255-240m），面积 40427m²，其中自 381-255m 共 8 个边坡、坡脚边线长度共 4158m；255-240m 边坡 1 个，坡脚边线长度为 1061m；9 个边坡坡脚边线长度共 5219m。在每个边坡坡脚扦插一排爬藤牵牛或五叶地锦，每米 4 株，共 20876 株。

露天采场植被恢复工程量详见表 4-15、插图 4-1。

表 4-15 露天采场植被恢复工程量表

植被恢复对象	复垦面积(m ²)	植树面积(m ²)	藤灌草植被群落						植生袋	
			柑桔(株)	杜鹃(株)	紫穗槐(株)	黄桅子(株)	播草籽(m ²)	爬藤牵牛或五叶地锦(株)	个	土量(m ³)
底盘	115842	113280	5947							
边坡平台	15585	10180		1810	1357	1357	10180		20788	1663
边坡	40427	40427						20876		
合计	175294	163887	5947	1810	1357	1357	10180	20876	20788	1663

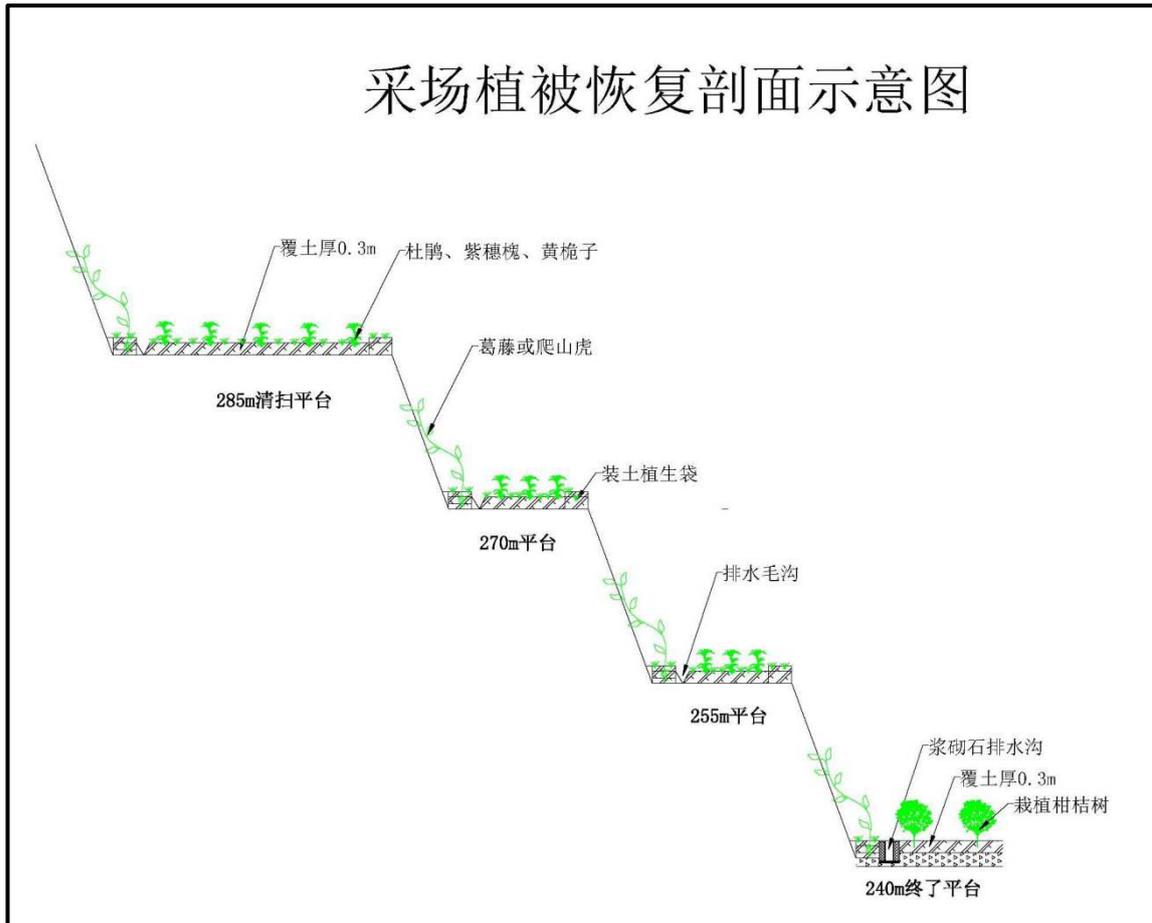


插图 4-1 露天采场植被恢复图

1.2.2 工业广场植被恢复工程设计及工程量

复垦面积 3440m²，扣除拟建排水沟面积 110m²、复垦果园植树面积为 3330m²，定植密度 525 株/hm²，栽植柑桔树 168 株。

工业广场植被恢复工程量详见表 4-16、插图 4-4。

表 4-16 工业广场植被恢复工程量表

植被恢复对象	复垦面积 (m ²)	植树面积 (m ²)	园地
			柑桔树 (株)
工业广场	3440	3330	175

1.2.3 植被恢复配套工程设计及工程量

拟复垦园地配套修建生产道路约 578m，路面宽 1.5m，面积约 867m²，路面高出拟复垦园地地面 0.3m。路基材料选用工业广场拆除的混凝土地面硬化物或采场废石，石材强度等级不低于 MU20，最大粒径 15cm，压实度≥90%，路基面高出拟复垦园地地面 0.1m；路面选

用泥结石面层，厚度 0.2m，碎石含量不超过 40%，石材强度不低于 MU20。

生产道路在采场和工业广场地面平整时采用机械将路基整理成型，不另计挖填工程量，仅计算面层用量。

$$\text{泥结石面层量} = \text{面积} \times \text{厚度} = 867 \times 0.2 = 173 \text{ (m}^3\text{)}$$

配套生产道路工程量详见表 4-17、插图 4-2。

表 4-17 植被恢复配套道路工程量表

名称	长 (m)	宽 (m)	泥结石路面		
			高 (m)	面积 (m ²)	用量 (m ³)
配套生产路	578	1.5	0.2	867	173

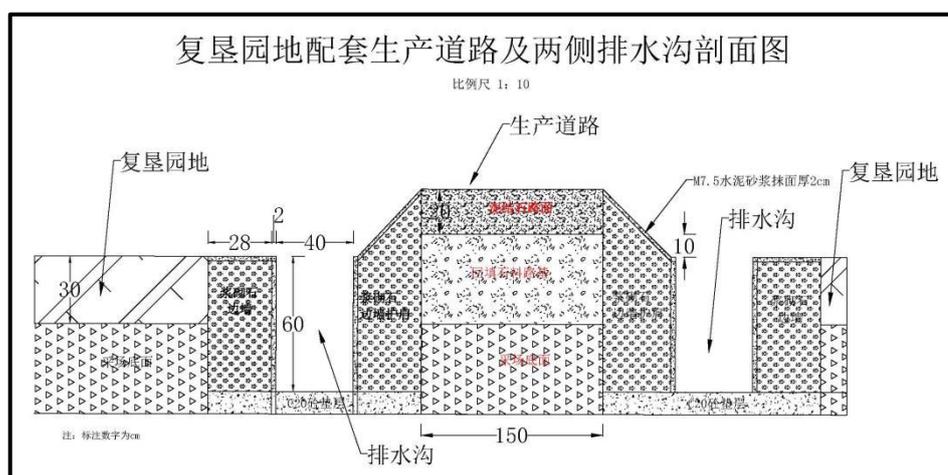


插图 4-2 配套生产道路设计图

江西界水泥用灰岩矿土地复垦与生物多样性恢复工程部署详见插图 4-3。

插图 4-3 江西界水泥用灰岩矿土地复垦与生物多样性恢复工程部署图

2.水资源水生态修复与改善工程

前述本矿矿业活动对水资源水生态影响较轻，但矿山后续开采采坑面积达 0.1726km²，采坑底盘面积达 0.1166km²，且采坑北部最高标高为 381m、东南部出口标高为 249.2m、采坑底盘（最终境界）标高为 240m，实际回填后标高只可达 238m 左右（原尼纶矿采坑最低标高约 224m，后期开采全部剥离土石回填），最大高差达 143m，按

采坑出口算，负地形深度达 11.3m，将形成大面积的负地形积水坑。因此，采场排水对生态修复极为关键。

结合矿山自然环境和已有排水系统，本方案拟在采坑底盘、工业广场布设浆砌石排水沟，并修建沉淀池；在采坑东、北、西三面布设混凝土截水沟。通过修建完善排水系统，修复和改善矿山水资源水生态问题。

浆砌石排水沟石料就近取用采场废石，强度不低于 MU20，砌筑和抹面砂浆强度为 M7.5，水泥为 42.5；混凝土垫层强度 C20，2 级配，粒径 40，水泥 42.5，水灰比 0.6。

2.1 截排水工程

2.1.1 截排水沟尺寸设计

防御暴雨标准按 10 一遇小时最大暴雨设计，按 20 年一遇小时最大暴雨校核，排涝达到一天暴雨一天排完的目标。

2.1.1.1 最大雨水设计流量、校核流量

暴雨雨水流量采用数学模型法计算：

公式： $Q_s = q\psi F$

式中： Q_s ——最大雨水设计流量（ m^3/s ）；

q ——10 年一遇暴雨强度（ m/s ）；

Ψ ——径流系数，根据水文资料 Ψ 取值：采场底盘取 0.5、采场边坡平台取 0.5、采场顶面以上坡地取 0.7；

F ——汇水面积（ m^2 ），图上量取采场底盘 116625 m^2 、采场边坡平台 15585 m^2 、采坑顶面以上坡地 32700 m^2 。

根据前述气象资料，10 年、20 年一遇小时最大暴雨强度均为 51.7mm/h，换算后暴雨强度 $q=1.436*10^{-5}m/s$ 。

按上述公式计算，10 年一遇最大雨水设计流量 Q_s 和 20 年一遇

最大雨水校核流量 Q_x 相同，采场底盘 $0.6699 \text{ m}^3/\text{s}$ 、采场边坡平台 $0.118\text{m}^3/\text{s}$ 、采场顶面以上坡地为 $0.3287\text{m}^3/\text{s}$ 。

2.1.1.2 截排水沟断面尺寸设计及水力计算

设计采场底盘排水沟采用浆砌石，矩形断面，宽 0.4m ，高 0.6m ，M7.5 水泥砂浆抹面；采坑顶面以上截水沟采用混凝土现浇，梯形断面，上宽 1m 、底宽 0.5m 、高 0.5m ；边坡平台内侧采用排水毛沟，宽 0.4m ，高 0.3m 。根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）坡面截排水工程，按明渠恒流公式进行水力计算：

$$Q = \frac{A}{n} \sqrt[3]{R^2 \sqrt{I}}$$

式中： Q ——排水沟设计流量（ m^3/s ）；

A ——排水沟断面面积（ m^2 ）；

n ——粗糙系数，抹面浆砌石排水沟、混凝土截水沟取值 0.012 ，排水毛沟取 0.035 ；

R ——水力半径（ m ）， $R = \text{断面面积} / \text{湿周}$ ；

I ——水力坡降，采场底盘浆砌石排水沟和边坡排水毛沟设计 2% 、采坑顶面以上截水沟设计 1% 。

按上述公式计算，截排水沟设计流量均大于 20 年一遇最大雨水校核流量，可以满足排水的要求。详见表 4-18。

表 4-18 最大雨水流量与排水沟设计流量计算表

名称	最大雨水流量					排水沟设计流量				
	径流系数	暴雨强度 (m/s)	汇水面积 (m^2)	最大雨水设计流量 (m^3/s)	最大雨水校核流量 (m^3/s)	宽度 (m)	深度 (m)	粗糙系数	水力坡降	设计流量 (m^3/s)
采场底盘	0.4	设计、校核 1.436×10^{-5}	116625	0.6699	0.6699	0.4	0.6	0.012	2%	0.7985
边坡平台	0.4	设计、校核 1.436×10^{-5}	15585	0.0895	0.0895	0.4	0.3	0.035	2%	0.118
采坑以上坡地	0.7	设计、校核 1.436×10^{-5}	32700	0.3287	0.3287	上宽 1.0 底 宽 0.5	0.5	0.012	1%	0.9425

2.1.2 截排水工程设计及工程量

2.1.2.1 露天采场截排水工程设计及工程量

①采场底盘排水沟设计及工程量

设计修复期绕采场底盘周边、采场中部东西横向及拟建生产道路两侧修建浆砌石排水沟，总体向采场东南角拟建沉淀池汇水，设计排水沟水力坡降 2%，总长 2519m（其中周边沟长 1303m、东西横沟长 170m、路两侧沟长 1046m）。

设计排水沟为矩形断面，宽 0.4m，深 0.6m，在平整地面时机械整理成型后直接砌筑，不另计挖填工程量。

混凝土垫层长 2519m，宽 1.0m，厚 0.1m，混凝土方量=长×宽×厚=2519×1×0.1=252m³。

边墙为浆砌石，宽 0.28m，高 0.58m，双边长 5038m。砌石量=长×宽×高=5038×0.28×0.58=818m³；

边墙内侧、顶面用砌筑砂浆抹面，厚 2cm。抹平面=长×宽=5038×0.3=1511m²，抹立面=长×高=5038×0.58=2922m²；

每 10m 设 1 个伸缩缝，缝宽 2cm，沥青木板填缝，填缝面积 82m²。

排水沟设计见插图 4-4。

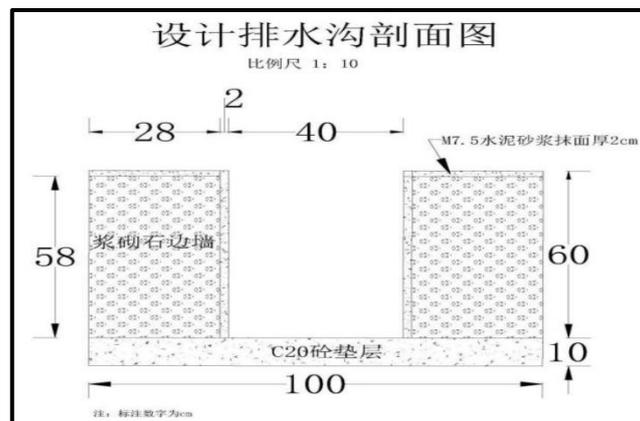


插图 4-4 露天采场排水沟设计图

设计修复期在采场底盘拟建浆砌石排水沟范围内部修建排水毛

沟网，横向 6 条、竖向 2 条，网距约 60m 左右，毛沟断面呈“U”型，上宽约 0.5m、底宽 0.3m、深约 0.3m，总长 2123m。在采场底盘机械修整时直接挖削成型，不另计挖削工程量。

生产期由矿山自行根据生产进度在采场底盘及运输道路两侧依地形开挖排水毛沟，将采场水引流至生产期沉淀池内，预估总长度约 260m。定期进行千兆清淤，确保排水流畅。

②采场边坡排水沟设计及工程量

设计露天采场边坡平台内侧与边坡相接处留设排水毛沟，断面呈“U”型，上宽约 0.5m、底宽 0.3m、深约 0.3m。自标高 360-255m 共 8 个台阶，总长 4158m，在边坡平台地面机械修整时直接挖削成型，不另计挖削工程量。

③采场顶边截水沟设计及工程量

设计生产期在露天采场北部顶边修建混凝土截水沟，长 537m，断面呈梯型，上宽约 1.0m、底宽 0.5m、深约 0.5m；边墙厚 0.2m，底板厚 0.1m；根据图解法得出：平均挖方宽 1.2m、深 0.6m，单边墙截面积 0.11m^2 。具体工程量如下：

挖方量=长×宽×深= $537\times 1.2\times 0.6=387\text{m}^3$ ；

双边墙混凝土量=长×截面积×2= $537\times 0.11\times 2=118\text{m}^3$ ；

底板混凝土量=长×宽×厚= $537\times 0.95\times 0.1=51\text{m}^3$ 。

合计凝土量 169m^3 。

截水沟设计见插图 4-5

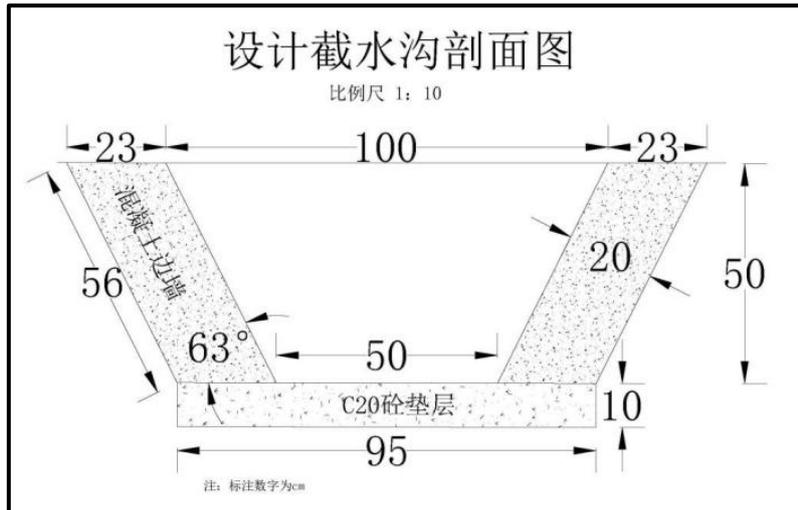


插图 4-5 露天采场北面顶部截水沟设计剖面图

④采场水导流用涵管设计及工程量

前述采场底盘为负地形，为把采场内汇流至东南角沉淀池内的地表水排泄至采场外附近低洼处，设计生产期埋设混凝土排水涵管 121m，直径 800mm，涵管入口与采场东南角沉淀池相连，地形最高标高 256m，沉淀池出水口最低标高 237.4m，高差 18.6m；涵管出口地形最高标高 238m，最低标高 236m，高差 2m；涵管水力坡降约 1%，涵槽开挖平均宽度 3.5m，则涵槽入口截面积为 61.5m²，出口截面积为 7m²，涵槽平均截面积为 36m²。

涵槽挖方量=截面积×长度=36×121=4356m³；

涵槽回填方量=挖方量－涵管体积=4356－3.14×(0.8÷2)²×121=4295m³。

露天采场截排水工程设计及工程量详见表 4-19。

表 4-19 露天采场截排水工程量表

名称	长度 (m)	混凝土量 (m ³)	挖方量 (m ³)	砌石量 (m ³)	抹平面 (m ²)	抹立面 (m ²)	填缝 (m ²)
底盘排水沟	2519	252		818	1511	2922	82
底盘排水毛沟	2660						
边坡排水毛沟	4158		499				
顶部截水沟	537	169	387				

排水涵管	121		4356	4295 (回填方量)			
------	-----	--	------	-------------	--	--	--

2.1.2.2 工业广场排水工程设计及工程量

设计修复期在工业广场 2 拟建生产道路两侧修建浆砌石排水沟，与采场底盘拟建生产道路两侧排水沟相接，其形状和规格与采场底盘的一致，长度约 110m，宽 0.4m，深 0.6m；边墙宽 0.28m，高 0.58m，双边长 220m，砂浆抹面厚 2cm；垫层宽 1.0m，厚 0.1m。在平整地面时机械整理成型后直接砌筑，不另计挖填工程量。

混凝土垫层量=长×宽×厚=110×1×0.1=11m³，

边墙砌石量=长×宽×高=220×0.28×0.58=36m³，

砂浆抹平面=长×宽=220×0.3=66m²，抹立面=长×高=220×0.58=128m²，

每 10m 设 1 个伸缩缝，缝宽 2cm，沥青木板填缝，伸缩缝填缝面积 3.6m²。工程量详见表 4-20

表 4-20 工业广场排水沟工程量表

名称	长度 (m)	混凝土量 (m ³)	砌石量 (m ³)	抹平面 (m ²)	抹立面 (m ²)	填缝 (m ²)
排水沟	110	11	36	66	128	3.6

2.2 沉淀池、沉砂池工程

设计生产期在采场底盘修建沉淀池 1 个，采坑顶面截水沟两端修建沉砂池 2 个，浆砌石结构，断面为矩形。其中：

2.2.1 生产期沉淀池工程

生产期修建三级沉淀池 1 个，浆砌石结构，断面为矩形。位于采场底盘东南角，池顶标高 238m，出水口标高 237.4m，断面规格 3m×5.1m，深 1.6m；边墙、隔墙厚 0.28m、高 1.58m；抹平面、抹立面厚 2cm，混凝土底板厚 0.1m，过水缺口宽 0.4m、深 0.6m；沉淀池顶面安装不锈钢网状安全围栏，围长 17.4m，高度 1.5m。其中主骨架

管直径 50mm，壁厚 1.5mm，设计横管 3 排，竖管 17 排；在主骨架内竖向焊接辅管，直径 25mm，壁厚 1.2mm，辅管高度 1.2m，略间隔 0.15m 焊接 1 根。对沉淀池废水投放生石灰进行净化处理，单池生石灰投放量平均 30kg/每月，按 3 个单池计算，投放时长 18.59 年为 223 个月。工程量为：

$$\text{机械整理场地面积}=\text{长}\times\text{宽}=5.7\times 3.6=21\text{m}^2;$$

$$\text{底板混凝土量}=\text{长}\times\text{宽}\times\text{厚}=5.7\times 3.6\times 0.1=2\text{m}^3;$$

$$\begin{aligned} \text{边墙、隔墙砌石量} &= \text{长}\times\text{宽}\times\text{高一过水缺口体积} = (5.7\times 2 + 3\times 4) \\ &\times 0.28\times 1.58 - 0.4\times 0.6\times 0.28\times 4 = 10\text{m}^3; \end{aligned}$$

$$\text{砂浆抹平面}=\text{长}\times\text{宽}=(5.7\times 2 + 3\times 4)\times 0.3=7\text{m}^2;$$

$$\begin{aligned} \text{抹立面} &= \text{长}\times\text{高} + \text{过水缺口墙立面} = (3\times 0.98 + 2.58\times 0.6 + 1.5\times 1.58) \\ &\times 6 + 0.6\times 0.3\times 8 = 43\text{m}^2. \end{aligned}$$

$$\text{不锈钢管}(\varphi 50)\text{长} = 17.4\times 3 + 1.5\times 17 = 78\text{m};$$

$$\text{不锈钢管}(\varphi 25)\text{长} = (17.4 - 17\times 0.1) \div 0.15\times 1.2 = 126\text{m};$$

$$\text{生石灰投放量} = 3\times 30\times 223 = 20070\text{ (公斤)}$$

沉淀池设计见插图 4-6。

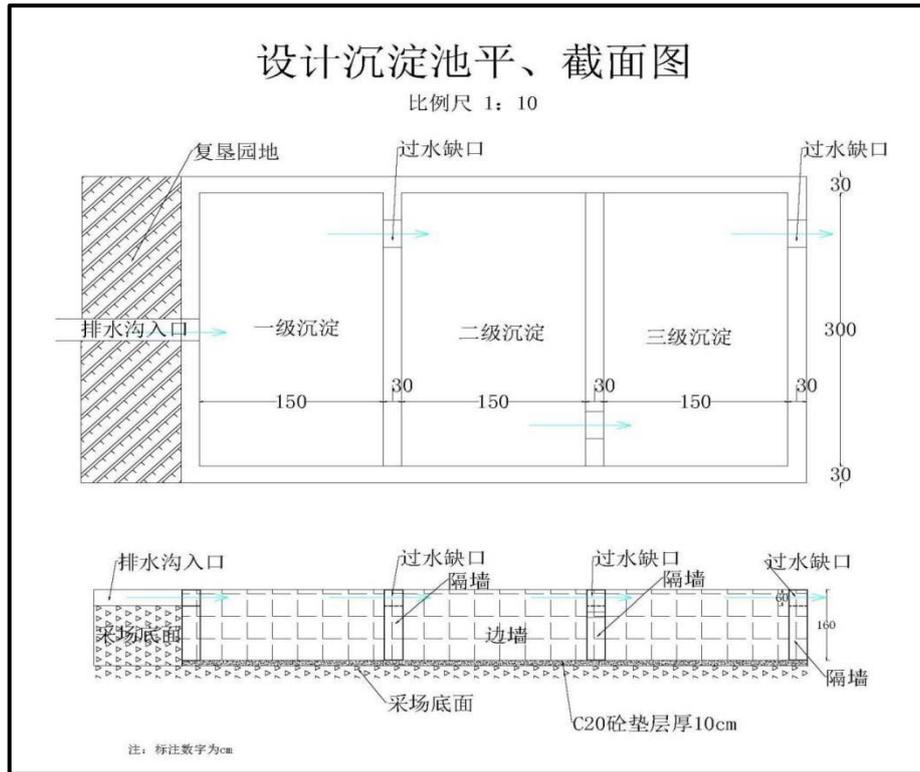


插图 4-6 采场沉淀池设计平面、立面图

2.2.2 生产期沉砂池工程

在采坑顶面截水沟两端各修建 1 个沉砂池。浆砌石结构，断面为矩形。设计规格 1.5m×1.5m，深 1.5m；边墙、隔墙厚 0.28m、高 1.48m；抹平面、抹立面厚 2cm；混凝土底板厚 0.1m；入水口接截水沟，上宽 1.0m，下宽 0.5m，高 0.5m，出水口宽 0.4m，高 0.3m。工程量为：

挖方按 1: 0.3 放坡，剖面呈梯形，上宽 2.4m，底宽 1.5m 高 1.6m。

挖方量=（上底面积+下底面积）×高÷2×池数=（2.4×2.4+1.5×1.5）×1.6÷2×2=13m³；

回填方=挖方量-2 个池体积=13-2×1.5×1.5×1.5=6m³；

底板混凝土量=长×宽×厚×池数=1.5×1.5×0.1×2=0.45m³；

边墙砌石量=长×宽×高一过水缺口体积=1.8×4×0.28×1.48 -（0.75×0.5×0.28+0.4×0.3×0.28）=2.85m³；2 个池砌石量为 5.7m³；

砂浆抹平面=长×宽×池数=1.8×4×0.3×2=4.32m²；

抹立面=长×高一过水缺口墙立面=1.48×4×1.48 -（0.75×0.5 +

0.4×0.3)=13m²；2个池抹立面为8.27m²。

截水沟上方为自然坡体，植被中等发育，降雨夹带泥土量较少，设计沉淀池、沉砂池清淤每年各2次，清淤时长18.59年，沉淀池按3池计算，共清淤111次，2个沉砂池清淤74次。工程量详见表4-21、插图4-11。

表 4-21 沉淀池、沉砂池工程量表

名称	挖方 (m ³)	回填 (m ³)	场地 平整 (m ²)	混凝 土 (m ³)	砌石 量 (m ³)	抹平 面 (m ²)	抹立 面 (m ²)	Φ50 (m)	Φ25 (m)	清淤 (次)	生石 灰 (kg)
沉淀 池			21	2	10	7	43	78	126	111	20070
沉砂 池	13	6		0.45	5.7	4.32	8.27			74	
合计	13	6	21	6.45	15.7	11.32	51.27	78	126	185	20070

江西界水泥用灰岩矿水资源水生态恢复与改善工程部署详见插图4-7。

插图 4-7 江西界水泥用灰岩矿水资源水生态修复与改善工程部署图

3、矿山地质灾害防治工程

前述矿山所在地属地质灾害低易发区，现状调查地质灾害不发育，没发生过滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷等地质灾害，预测后续开采引发滑坡、崩塌、泥石流地质灾害的可能性小，危险性小，引发岩溶塌陷的可能性中等，危险性中等，但通过实施边坡松动石清理、稳定性巡查观测等措施，基本上可以有效预防，且后期剥离废石土全部堆放在前期负地形采坑内，不存在废石流地质灾害。因此，本次不部署工程措施，仅预留部分地灾防治费用。

(三) 监测和后期管护工程

1、监测工程

监测对象：矿业活动引发或可能引发的地质灾害及受威胁的地面建（构）筑物，矿业活动可能影响到的地形地貌景观、地表水、土壤等。

监测方法、监测密度、监测频次等执行《矿山地质环境监测规程》（DZ/T 0287-2015）规定。

1.1 矿山地质灾害监测工程

主要是对采场边坡崩塌、滑坡、岩溶塌陷等进行安全监测。采用人工巡查和简易测量工具对采场东、北、西3面进行监测，并做好巡查记录，监测频次每月1次，监测时长18.59年，监测次数223次。

1.2 地形地貌监测工程

主要是对矿区用地范围地形地貌变化情况进行监测，监测方法采用人工现场量测、遥感解译或无人机航测，监测频次每年1次，监测时长18.59年，设监测点1个，监测次数共19次。

1.3 地表水质监测工程

布设 2 个监测点，沉淀池排水出口 1 个，对家湾小溪 1 个，监测方式采用取样测试，监测时长 18.59 年，监测频次每年 2 次，每年 6 月、12 月中旬各 1 次，监测次数共 74 次。监测因子主要包括 pH 值、镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍、锌共 9 项指标。

1.4 土壤监测

生产期布设监测点 2 个，采坑排土场 1 个，沉淀池排水出口附近 1 个，监测方式采用采样测试，监测时长 18.59 年，监测频次每年 1 次，监测次数共 38 次。管护期在采场复垦园地内布设监测点 1 个，监测时长 3 年，监测频次每年 1 次，监测次数 3 次。监测因子主要包括 pH 值、镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍、锌、有机质、电导率共 11 项指标。

1.5 植物生态监测

对复垦园地、林地进行生态监测，监测时段为复垦管护期，采用人工调查和遥感解译方式进行，主要监测内容为植被的密度、存活率、郁闭度和胸径等，监测频次每年 1 次，监测时长 3 年，监测次数 3 次。

本矿生态保护修复监测工程量汇总详见表 4-22。

表 4-22 江西界水泥用灰岩矿监测工程量统计表

监测工程内容		监测点数量 (个)	监测频次 (次/年)	监测时长 (年)	工程量 (次)
地质灾害监测	采场边坡稳定性	1	12	18.59	223
地形地貌监测	地形地貌变化	1	1	18.59	19
地表水质监测	采坑水	2	2	18.59	74
土壤监测	土壤质量	2	1	2 个点 18.59 年, 1 个点 3 年	41
植物生态监测	复垦植被状态	1	1	3	3

2、后期管护工程

主要是对矿山闭坑复垦园地、林地进行管护，管护面积 17.3848 公顷，其中园地 11.9282 公顷、林地 5.6012 公顷，管护期 3 年。

为保障复垦植物成活，配套修建蓄水单池 5 个，配置抽水浇灌系

统1套。

蓄水单池分别位于采场底盘北部、中部东西两侧和南部，与排水沟相连，在平整地面时机械整理成型后直接砌筑，不另计挖填工程量。设计断面规格 2m×2m，深 1.6m；边墙、隔墙厚 0.28m、高 1.58m；抹平面、抹立面厚 2cm；混凝土底板厚 0.1m；沉淀池顶面安装不锈钢网状安全围栏，围长 9.2m，高度 1.5m。其中主骨架管直径 50mm，壁厚 1.5mm，设计横管 3 排，竖管 8 排；在主骨架内竖向焊接辅管，直径 25mm，壁厚 1.2mm，辅管高度 1.2m，略间隔 0.15m 焊接 1 根。工程量为：

$$\text{底板混凝土量} = \text{长} \times \text{宽} \times \text{厚} \times \text{池数} = 2.3 \times 2.3 \times 0.1 \times 5 = 2.65\text{m}^3;$$

$$\text{边墙砌石量} = \text{长} \times \text{宽} \times \text{高} - \text{过水缺口体积} = (2.3 \times 2 + 2 \times 2) \times 0.28 \times 1.58 - 0.4 \times 0.6 \times 0.28 \times 2 = 4\text{m}^3; \text{ 5 个池砌石量为 } 20\text{m}^3;$$

$$\text{砂浆抹平面} = \text{长} \times \text{宽} \times \text{池数} = (2.3 + 2) \times 2 \times 0.3 \times 5 = 16\text{m}^2;$$

$$\text{抹立面} = \text{长} \times \text{高} + \text{过水缺口墙立面} = (2 \times 0.98 + 1.58 \times 0.6 + 2 \times 1.58) \times 2 + 0.6 \times 0.3 \times 4 = 13\text{m}^2; \text{ 5 个池抹立面为 } 65\text{m}^2。$$

$$\text{不锈钢管} (\varphi 50) \text{ 长} = 9.2 \times 3 + 1.5 \times 8 = 40\text{m}; \text{ 5 个池共 } 200\text{m};$$

$$\text{不锈钢管} (\varphi 25) \text{ 长} = (9.2 - 8 \times 0.1) \div 0.15 \times 1.2 = 67\text{m}, \text{ 5 个池共 } 335\text{m}。$$

工程量详见表 4-23、插图 4-8。

表 4-23 园地、林地管护及配套蓄水池工程量表

名称	管护面积 (m ²)	混凝土垫层 (m ³)	砌石量 (m ³)	抹平面 (m ²)	抹立面 (m ²)	Φ50 (m)	Φ25 (m)	浇灌系统
复垦园地	11.9282							
复垦林地	5.6012							
蓄水池		2.65	20	16	65	200	335	1 套

江西界水泥用灰岩矿监测与后期管护工程部署详见插图 4-8。

插图 4-8 江西界水泥用灰岩矿监测与后期管护工程部署图

（四）其他工程

1、安全围挡工程

矿山开采最终形成采坑面积达 0.1726km²，且采坑北部最高标高为 381m，最终底盘经复垦平整后标高为 240~238m，最大高差达 143m；采坑东南部出口标高为 249.42m，按采坑出口算，负地形深度达 11.42m，将形成大面积的负地形。为保障人畜安全，设计围绕采坑在西、北、东修建浆砌石安全围挡，高 1.5m，宽 0.3m，长 1184m，挖基槽深 0.2m、宽 0.5m，围挡不抹面，仅混凝土压顶，压顶厚 5cm，垫层厚 0.1m。浆砌石料就近取用采场废石，强度不低于 MU20，砌筑砂浆强度为 M7.5，水泥为 42.5；混凝土强度 C20，2 级配，粒径 40，水泥 42.5，水灰比 0.6。工程量如下：

基槽开挖量=长×宽×厚=1184×0.5×0.2=118m³；

混凝土垫层量=长×宽×厚=1184×0.5×0.1=59m³；

边墙砌石量=长×宽×高=1184×0.3×1.45=515m³；

混凝土压顶量=长×宽×厚=1184×0.3×0.05=18m³；

每 10m 设 1 个伸缩缝，缝宽 2cm，沥青木板填缝，伸缩缝 118 个，填缝面积 51m²。

工程量详见表 4-24。

表 4-24 安全围挡工程量表

工程名称	长度 (m)	宽 (m)	高 (m)	工程量 (m ² 、m ³)
基槽开挖	1184	0.5	0.2	118
砌石量	1184	0.3	1.45	515
混凝土垫层	1184	0.5	0.1	59
混凝土压顶	1184	0.3	0.05	18
伸缩缝	118 (个)	0.3	1.45	51

2、复垦用土堆放工程

前述矿山剥离土石 18.8 万 m³，其中剥离土达 15.9 万 m³，矿山

生态修复需复垦用土实方 87647m³，松方 105176m³，因此，需对其进行集中堆放，以保障后期复垦所需。

设计复垦用土堆放场位于矿区南部采坑（原尼纶矿采坑，深度达 20m）左下角，面积约 10873m²，堆高约 9m。堆放场南部、东部以采坑陡坎作为围挡，堆放场北部和西北部设计码放编织袋土质围挡长 190m，宽 1.2m，高度 2m，码筑土方量 456m³，堆土表层撒播草籽复绿，确保堆放复垦用土不流失。

3、矿山废石综合利用

根据开发利用方案，矿山后续开采表土、废石剥离量为 18.8 万/m³，除对后期复垦用土集中堆放外，其余全部堆放至采场底盘区，用于采场底盘回填，矿山固废不外排，100%利用。

（五）矿山生态保护修复工程进度安排

江西界水泥用灰岩矿服务年限***年，矿山生态修复工程施工期***年，修复后管护期***年，确定本方案适用年限为***年。

矿山生态保护修复工程实施开始时间以有效采矿许可证起始之日开始计算，至次年当日为 1 个周期（本矿于 2024 年 11 月挂牌成交，预计 2024 年 12 月办证，并以此作为开始时间）。即生产期年限为 2024 年 12 月~2043 年 6 月，施工期年限为 2043 年 7 月~2044 年 6 月，管护期年限为 2044 年 7 月~2047 年 6 月。本矿保护修复工程实施详细安排见表 4-25。

表 4-25 江西界水泥用灰岩矿生态保护修复工程实施安排表

工程名称	单位	工程量	实施时间	备注
一、生态保护保育工程				
1、宣传牌	块	1	2024.12-2025.11	
2、警示牌	块	10		
二、生态修复工程				
（一）地形地貌景观修复工程				
樟树	株	26	2024.12-2025.11	
桂花树	株	26		
白杨树	株	34		

(二) 土地复垦与植被恢复工程					
1、土地复垦工程					
(1) 露天采场土地复垦工程					
①土地平整工程					
采场底盘	m ³	116625	2043.7-2044.6		
采场边坡平台	m ³	15585	2027.7-2044.6		
②土壤重构工程					
采场底盘(复垦园地)	m ³	56640	2043.7-2044.6		
采场边坡平台(复垦林地)	m ³	6753	2027.7-2044.6		
③土地翻耕与地力保持工程					
采场底盘(复垦园地)	m ²	113280	2043.7-2044.6	施用有机肥 5000kg/hm ² 、复 合肥 100kg/hm ²	
采场边坡平台(复垦林地)	m ²	13506	2027.7-2044.6		
(2) 工业广场土地复垦工程					
①地面建(构)筑物拆除工程					
工业广场无筋砼硬化地面	m ³	605	2043.7-2044.6		
②土地平整工程					
工业广场	m ²	3524			
③土壤重构工程					
工业广场(复垦园地)	m ³	1665			
④土地翻耕与地力保持工程					
工业广场(复垦园地)	m ²	3330		施用有机肥 5000kg/hm ² 、复 合肥 100kg/hm ²	
2、植被恢复工程					
(1) 露天采场植被恢复工程					
①采场底盘					
柑桔树	株	5947	2043.7-2044.6		
②边坡平台					
杜鹃	株	1810	2027.7-2044.6		
紫穗槐	株	1357			
黄桅子	株	1357			
播草籽	m ²	10180			
植生袋装土量	m ³	1663			
③边坡区					
爬藤牵牛或五叶地锦	株	20876			
(2) 工业广场植被恢复工程					
柑桔树	株	175	2043.7-2044.6		
(3) 植被恢复道路工程					
生产路泥结石路面	m ³	173	2043.7-2044.6		
(三) 水资源水生态修复与改善工程					
1、露天采场截排水工程					
(1) 排水沟工程					
长度	m	2519	2043.7-2044.6		
C20 混凝土垫层	m ³	252			
浆砌石量	m ³	818			
抹平面	m ²	1511			
抹立面	m ²	2922			

填缝	m ²	82		
(2) 顶部截水沟工程			2024.12-2025.11	
长度	m	537		
挖方	m ³	387		
混凝土	m ³	169		
(3) 排水涵管工程			2024.12-2025.11	
长度	m	121		
挖方	m ³	4356		
回填	m ³	4295		
(4) 边坡及底盘毛沟清淤			2024.12.-2044.6	
长度		3818		
2、工业广场修复与改善工程				
(1) 排水沟工程			2043.7-2044.6	
长度	m	110		
C20 混凝土垫层	m ³	11		
浆砌石量	m ³	36		
抹平面	m ²	66		
抹立面	m ²	128		
填缝	m ²	3.6		
3、沉淀池、沉砂池修建工程				
(1) 生产期沉淀池修建工程			2024.12-2025.11	
场地平整	m ²	21		
C20 混凝土垫层	m ³	2		
浆砌石量	m ³	10		
抹平面	m ²	7		
抹立面	m ²	43		
直径φ50 不锈钢管	m	78		
直径φ25 不锈钢管	m	126		
清淤	次	111	2024.12-2043.6	
生石灰净水	吨	20.07		
(2) 生产期沉砂池修建工程			2024.12-2025.11	
挖方	m ³	13		
回填	m ³	6		
C20 混凝土垫层	m ³	0.45		
浆砌石量	m ³	5.7		
抹平面	m ²	4.32		
抹立面	m ²	8.27		
清淤	次	74		
三、监测与后期管护工程				
(一) 监测工程				
1、地质灾害监测			2024.12-2043.6	12 次/年，18.59 年，1 个点
采场边坡监测	次	223		
2、地形地貌监测			2024.12-2043.6	1 次/年，18.59 年，1 个点
地形地貌变化航测	次	19		
3、地表水质监测			2024.12-2043.6	2 次/年，18.59 年，2 个点
采坑水、溪水	次	74		
4、土壤监测			2024.12-2043.6	1 次/年，18.59 年，2 个点
生产期土壤质量检测	次	38		
管护期土壤质量检测	次	3	2044.7-2047.6	1 次/年，3 年，1 个点

5、植物生态监测				
复垦植被状态	次	3	2044.7-2047.6	1次/年, 3年, 1个点
(二) 后期管护工程				
1、复垦园地管护	hm ²	11.9282	2044.7-2047.6	3年, 20000元/hm ²
2、复垦林地管护	hm ²	5.6102	2028.12-2047.6	
3、配套蓄水和浇灌				
混凝土垫层	m ³	2.65	2043.7-2044.6	
砌石量	m ³	20		
抹平面	m ²	16		
抹立面	m ²	65		
Φ50 不锈钢管	m	200		
Φ25 不锈钢管	m	335		
抽水浇灌系统	套	1	2027.7-2044.6	
四、其他工程				
(一) 采坑安全围挡工程			2043.7-2044.6	
长度	m	1184		
挖方	m ³	118		
混凝土(垫层、压顶)	m ³	77		
砌石量	m ³	515		
填缝	m ²	51		
(二) 复垦用土堆放工程				
编织袋土质围挡	m ³	456	2024.12-2025.11	
堆土表面撒播草籽	m ²	10873		

第五章 经费估算与基金管理

一、经费估算

(一) 经费估算依据

1、《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》（湘财建〔2014〕22号）；

2、《湖南省自然资源厅关于增值税条件下调整土地整治项目预算计价依据的通知》（湘国土资发〔2017〕24号）。

3、《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规〔2022〕3号）

4、《关于调整建设工程销项税额税率和材料价格综合税率计费标准的通知》（湘建价〔2019〕47号）。

5、湖南省建设工程造价管理总站《关于机械费调整及有关问题的通知》（湘建价市〔2020〕46号）；

6、怀化市城乡建设事务中心《关于发布怀化市2024年7~8月建设工程材料市场综合价的通知》（怀建事务中心价〔2024〕9号）。

项目预算采用“湖南2017土地整治项目造价（营改增）”软件自动计算。

(二) 基础估算单价计算依据

1、定额标准

《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》（湘财建〔2014〕22号）。

2、人工单价

按《湖南省水利水电工程设计概估算编制规定》（2015年）人工预算单价标准进行调整，甲类工按水利工程的高级工标准82.88元/工日、乙类工按水利工程的中级工标准68.16元/工日计算。

3、主要材料预算价格

钢材、水泥、砂石料等主要材料预算价格依据怀化市城乡建设事务中心《关于发布怀化市 2024 年 7~8 月建设工程材市场综合价的通知》（怀建事务中心价〔2024〕9 号）提供的预算价确定，次要材料预算价格采用项目区当地市场价。

主要材料根据实际情况计取超运距费，材料取定预算价格=材料发布预算价格+材料超运距费。

本矿山距溆浦县大江口镇仅 4.7km，均未超过 20km，且水泥、砂等主要材料在镇上均可以购得，因此，本次预算不计超运距费。

浆砌石料取用本矿山开采废石，预算不再计算砌筑石料材料费。

地力培肥按有机肥 5000kg/hm²、复合肥 100kg/hm²，据调查，有机肥 1400 元/吨，复合肥 3000 元/吨，折合预算价 7300 元/hm²。

4、电、风、水预算价格

（1）施工用电价格

取怀化市城乡建设事务中心《关于发布怀化市 2024 年 7~8 月建设工程材料市场综合价的通知》（怀建事务中心价〔2024〕9 号）公布的电价 0.69 元/kw.h。

（2）施工用风价格

风价={（空气压缩机组台班总费用）÷（空气压缩机额定容量之和×60 分钟×8 小时×K₁×K₂）}÷（1-供风损耗率）+单位循环冷却水费+供风循环管道维修摊销费

式中：K₁—时间利用系数，取 0.8；K₂—能量利用系数，取 0.7；供风损耗率取 8%；单位循环冷却水费 0.005 元/m³；供风循环管道维修摊销费 0.002 元/m³；根据台班定额空气压缩机组台班总费用 117.93 元，空气压缩机额定容量之和为 3。计算风价如下：

风价= $\{117.93 \div (3 \times 60 \times 8 \times 0.8 \times 0.7)\} \div (1 - 8\%) + 0.005 + 0.002 = 0.166$
(元/m³)

(3) 施工用水价格

水价= $\{ (水泵组台班总费用) \div (水泵额定容量之和 \times 8 \text{ 小时} \times K_1 \times K_2) \} \div (1 - \text{供水损耗率}) + \text{供水设施维修摊销费}$

式中：K₁—时间利用系数，取 0.8；K₂—能量利用系数，取 0.85；供水损耗率取 5%；供水设施维修摊销费 0.02 元/m³；根据台班定额水泵组台班总费用 109.63 元，水泵额定容量之和为 26.40。计算水价如下：

水价= $\{109.63 \div (26.40 \times 8 \times 0.8 \times 0.85)\} \div (1 - 5\%) + 0.02 = 0.824$ (元/m³)

(三) 取费标准和计算方法说明

根据湘财建〔2014〕22 号，项目预算由工程施工费、设备购置费、其它费用（包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收收费）、不可预见费组成；计算单位以元为单位，取小数点后 2 位计到分，汇总后取整数到元。

1、工程施工费

由直接费、间接费、利润和税金组成。

工程工程施工费=税前工程造价×(1+9%)；其中 9%为增值税税率。

税前工程造价为人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、间接费、利润、材料差价、未计价材料费之和，各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算；税前工程造价以不含增值税价格为计算基础，计取各项费用。

(1) 直接费：由直接工程费和措施费组成。其中：

①直接工程费：由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=定额劳动量×人工预算单价

材料费=定额材料用量×材料预算单价

施工机械使用费=定额机械使用量×施工机械台班费

人工预算单价：人工工日按《湖南省水利水电工程设计概估算编制规定》调整，甲类工工资由原土地整理 58 元调整为 82.88 元，乙类工工资由 44.43 元调整为 68.16 元。

②措施费：由临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费、安全施工措施费组成（费率见表 5-1）。

临时设施费指施工企业为进行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等，临时设施费用包括：临时设施的搭设、维修、拆除费或摊销费。

冬雨季施工增加费。指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。根据不同地区，按直接工程费的百分率计算，费率确定为 0.7%—1.5%。该项目冬雨季施工增加费按 1.1%计取，取费基础为直接工程费。

施工辅助费。包括：二次搬运费、已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。该项目施工辅助费按照直接工程费的百分率计取，其中安装工程为 0.8%，建筑工程为 0.5%。

表 5-1 措施费费率表 单位：%

工程类别	临时设施费率	冬雨季施工增加费率	夜间施工增加费	施工辅助费率	特殊地区施工增加费	安全施工措施费	合计
土方工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
石方工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
砌体工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
混凝土工程	3	1.1	0	0.7	0	0.2	5.0
农用井工程	3	1.1	0	0.7	0	0.2	5.0

其他工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
安装工程	3	1.1	0	1	0	0.3	5.4

(2) 间接费：包括企业管理费与规费。

间接费=直接费（或人工费）×间接费率费，费率见表 5-2。

表 5-2 间接费率表

单位：%

序号	工程类别	计算基础	间接费率
1	土方工程	直接费	5.45
2	石方工程	直接费	6.45
3	砌体工程	直接费	5.45
4	混凝土工程	直接费	6.45
5	农用井工程	直接费	8.45
6	其他工程	直接费	5.45
7	安装工程	人工费	65

(3) 利润：（直接费+间接费）×3%；3%为利润率。

(4) 税金：（直接费+间接费+利润+材料价差+未计价材料费）×9%；9%为增值税率。

2、设备购置费

本项目无设备购置费用。

3、其他费用

包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费，按施工费的 12% 计算，统筹使用。

(1) 前期工作费：指工程施工前所发生的各项支出，包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与概算编制费、项目招标费和重大工程规划编制费等。

(2) 工程监理费：是指委托具有工程监理资质的单位按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程监督与管理所发生的费用。

(3) 竣工验收费：主要包括项目工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地的重估与登记费、基本农田补划与标记设定费等。

4、不可预见费

指在施工过程中因自然灾害、人工、材料、设备、工程量等的变化而增加的费用，按工程施工费 10%计取。

5、预留费用

矿区 300m 安全距离范围内有 13 栋民房，经村委会和溆浦县自然资源局共同证明，矿山开采不会对其造成影响，因此，不预留防灾费用。

本《方案》预测矿业活动引发岩溶塌陷的危险性中等，采场局部岩石破碎，存在一定的安全隐患，因此，仅适当预留采场地质灾害治理费用 20 万元。

6、监测与后期管护费用

(1) 监测费

本项目有地质灾害监测、地表水监测、地下水监测、土壤监测、动植物生态监测，其中采场边坡巡查监测按 300 元/点.次计取；地表水水质检测按市场价格 1000 元/点.次计取；土壤检测按市场价格 2500 元/点.次计取；植物人工调查监测按 200 元/点.次计取、植物遥感解译按 3000 元/点.次计取。

(2) 后期管护费

对复垦园地和林地进行管护。管护费均按 1.5 元/m².年计取，折合为 15000 元/hm².年，管护 3 年按 45000 元/hm² 预算。

(四) 经费预算结果

在方案适用年限（22.59 年）内，经估算，江西界矿区水泥用灰岩矿生态保护修复工程总投资估算 816.66 万元，其中：工程施工费 653.00 万元，占总投资估算的 80%；其他费用 78.36 万元，占总投资估算的 9.6%；不可预见费用 65.30 万元，占总投资估算的 8.0%；

预留地质灾害治理费用 20 万元，占总投资估算的 2.4%。经费预算合理。

江西界矿区水泥用灰岩矿费用估算汇总表见表 5-3、分类估算表见表 5-4、施工费综合单价表见表 5-5、材料预算价格表见表 5-6。

**表 5-3 方案适用年限内江西界矿区水泥用灰岩矿生态保护修复工程
费用估算总表**

项目名称：江西界矿区水泥用灰岩矿生态保护修复工程 金额单位：万元

序号	工程项目或费用名称	费用或计算基数	计费比例	合计	占比 (%)
	生态保护修复工程	= 一+二+三		816.66	
一	工程施工费	=1+2+3+4		653.00	80.0
(一)	生态保护保育工程			1.0	
1	标识标牌			1.0	
(二)	生态修复工程			500.81	
1	地形地貌景观修复工程			0.95	
2	土地复垦与生物多样性恢复工程			381.35	
3	水资源水生态修复与改善工程			118.51	
(三)	监测和后期管护工程			123.25	
1	监测工程			24.44	
2	管护工程			98.81	
(四)	其他工程			27.94	
1	安全围挡工程			20.13	
2	复垦用土堆放工程			7.81	
二	其他费用	—	12%	78.36	9.6
三	不可预见费	—	10%	65.30	8.0
四	预留费用			20.0	2.4

表 5-4 方案适用年限内江西界矿区水泥用灰岩矿生态保护修复工程费用估算分类表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	单价 (元)	合价 (元)	其他费用 (元)	不可预见费 (元)	预留费用 (元)	投资 (元)
1	2	3	4	5	6	7	8=7×12%	9=7×10%		
江西界矿区水泥用灰岩矿生态保护修复工程						6529974.27	783596.91	652997.43	200000.00	8166567.7
一		保护保育工程				10000.00				
1		宣传牌	块	1.00	5000.00	5000.00				
1		警示牌	块	10.00	500.00	5000.00				
二		矿山生态修复工程				5008128.69				
(一)		地形地貌景观修复工程				9550.27				
1		景观植树绿化工程				9550.27				
	90003 换	栽植乔木 (带土球 40cm 以内) ~换:樟树	100 株	0.26	12190.91	3169.64				
	90003 换	栽植乔木 (带土球 40cm 以内) ~换:桂花树	100 株	0.26	14414.51	3747.77				
	90003 换	栽植乔木 (带土球 40cm 以内) ~换:白杨树	100 株	0.34	7743.71	2632.86				
(二)		矿山土地复垦				3204820.53				
1		露天采场土地复垦工程				2983887.39				
(1)		土地平整工程				1039084.30				
	10247 换	底盘机械平整	100m3	1166.25	870.93	1015725.87				
	10247 换	边坡平台平整	100m3	26.82	870.93	23358.43				
(2)		土壤重构工程				1790058.03				
	10344	底盘土方回填 机械夯填	100m3	566.40	2823.75	1599370.38				
	10344	边坡平台土方回填 机械夯填	100m3	67.53	2823.75	190687.64				
(3)		土壤翻耕与地力保持工程				154745.06				
	10043	底盘土地翻耕	公顷	11.33	2098.74	23774.55				
	10043	边坡平台土地翻	公顷	1.35	2098.74	2834.56				
	10390 换	底盘地力培肥:有机肥、复合肥	公顷	11.33	10106.47	114486.14				
	10390 换	采边坡平台地力培肥:有机肥、复合肥	公顷	1.35	10106.47	13649.80				
2		工业广场土地复垦工程				220933.14				
(1)		地面建(构)筑物拆除工程				147557.64				
	40257	硬化地面拆除, 机械拆除无钢筋混凝土	100m3	6.05	22163.50	134089.15				
	20294 换	1.2m3 挖掘机装自卸汽车运石碴 运距 0~0.5km~自卸汽车 8T	100m3	6.05	2226.20	13468.49				
(2)		土地平整工程				22295.77				

	10341	场地机械整理夯实	100m2	35.24	632.68	22295.77				
(3)		土壤重构工程				47015.39				
	10344	土方回填 机械夯填	100m3	16.65	2823.75	47015.39				
(4)		土壤翻耕与地力保持工程				4064.34				
	10043	工业广场土地翻耕	公顷	0.33	2098.74	698.88				
	10390 换	工业广场地力培肥:有机肥、复合肥	公顷	0.33	10106.47	3365.46				
(三)		矿山植被恢复工程				608660.33				
1		采场植被恢复工程				566519.40				
(1)		采场底复垦园地				144382.23				
	90007 换	栽植柑桔树	100 株	59.47	2427.82	144382.23				
(2)		边坡平台复垦灌木林地				358782.95				
	90018 换	栽植灌木:杜鹃	100 株	18.10	1828.87	33102.52				
	90018 换	栽植灌木:紫穗槐	100 株	13.57	1606.51	21800.32				
	90018 换	栽植灌木:黄桅子	100 株	13.57	1606.51	21800.32				
	90030 换	撒播 不覆土~换:草籽	公顷	1.02	932.38	949.17				
	100066 换	平台码筑植生袋: 0.5*0.8 换:培肥土	100m3 堰体方	16.63	16905.03	281130.63				
(3)		边坡区				63354.22				
	90018 换	栽植藤条:~换:爬藤牵牛或五叶地锦	100 株	208.76	303.48	63354.22				
2		工业广场植被恢复工程				4248.68				
(1)		复垦园地				4248.68				
	90007 换	栽植柑桔	100 株	1.75	2427.82	4248.68				
3		配套生产道路				37892.25				
	80025	泥结砾石路面机械摊铺 压实厚度 10cm	1000m2	0.87	27326.67	23692.23				
	80026	泥结砾石路面机械摊铺 压实每增减 1cm	1000m2	8.67	1637.83	14200.02				
(四)		水资源水生态修复与改善工程				1185097.56				
1		露天采场排水工程				1042067.58				
(1)		排水沟修建工程				464084.88				
	40098 换	现浇混凝土垫层	100m3	2.53	44411.84	112361.95				
	30022 换	浆砌块石	100m3	8.18	30558.37	249967.47				
	30075 换	砌体砂浆抹平面 平均厚 2cm	100m2	15.11	1821.21	27518.55				
	30076 换	砌体砂浆抹立面 平均厚 2cm	100m2	29.22	2136.79	62436.90				
	40279	伸缩缝 沥青木板	100m2	0.82	14390.25	11800.00				
(2)		顶部截水沟工程				82814.24				

	10045	人工挖、运土 20m 内	100m3	3.87	2004.71	7758.23			
	40098 换	现浇混凝土垫层	100m3	1.69	44411.84	75056.00			
(3)		涵管埋设工程				241675.22			
	10221 换	机械挖运方	100m3	43.56	1505.33	65572.00			
	10344	土方回填 机械夯填	100m3	42.95	2823.75	121279.94			
	50118 换	混凝土管安装	10m	12.10	4530.85	54823.28			
(4)		采场排水毛沟人工清淤	年	18.59	13636.00	253493.24			
2		工业广场排水工程				20341.45			
(1)		排水沟修建工程				20341.45			
	40098 换	现浇混凝土垫层	100m3	0.11	44411.84	4885.30			
	30022 换	浆砌块石	100m3	0.36	30558.37	11001.01			
	30075 换	砌体砂浆抹平面 平均厚 2cm	100m2	0.66	1821.21	1202.00			
	30076 换	砌体砂浆抹立面 平均厚 2cm	100m2	1.28	2136.79	2735.09			
	40279	伸缩缝 沥青木板	100m2	0.04	14390.25	518.05			
3		沉淀池沉砂池修建工程				122688.53			
(1)		沉淀修建工程				83034.79			
	10340	场地平整	100m2	0.21	168.73	35.43			
	40098 换	现浇混凝土垫层	100m3	0.02	44411.84	888.24			
	30022 换	浆砌块石	100m3	0.10	30558.37	3055.84			
	30075 换	砌体砂浆抹平面 平均厚 2cm	100m2	0.07	1821.21	127.49			
	30076 换	砌体砂浆抹立面 平均厚 2cm	100m2	0.43	2136.79	918.82			
	50057	钢管安装(焊接) 直径 50mm	10m	7.80	1036.15	8081.98			
	50057	钢管安装(焊接) 直径 25mm	10m	12.60	571.57	7201.80			
		人工清淤	次	111.00	500.00	55500.00			
		生石灰除污	吨	20.07	360.00	7225.20			
(2)		沉砂池修建工程				39653.74			
	10023	人工挖基坑(三类土) 上口面积 80m2, 深度 2m 以内	100m3	0.13	3220.83	418.71			
	10341	原土夯实	100m2	0.06	632.68	37.96			
	40098 换	现浇混凝土垫层	100m3	0.00	44411.84	199.85			
	30022 换	浆砌块石	100m3	0.06	30558.37	1741.83			
	30075 换	砌体砂浆抹平面 平均厚 2cm	100m2	0.04	1821.21	78.68			
	30076 换	砌体砂浆抹立面 平均厚 2cm	100m2	0.08	2136.79	176.71			
		人工清淤	次	74.00	500.00	37000.00			

三		监测与后期管护工程				1232467.56				
(一)		监测工程				244400.00				
1		边坡稳定性监测	次	223.00	300.00	66900.00				
2		地形地貌监测	次	19.00	3000.00	57000.00				
3		水质监测	次	74.00	1000.00	74000.00				
4		土壤监测	次	41.00	900.00	36900.00				
5		植物生态监测	次	3.00	3200.00	9600.00				
(二)		管护工程				988067.56				
1		复垦园地管护	公顷	11.93	45000.00	536769.00				
2		复垦林地管护	公顷	5.61	45000.00	252459.00				
3		配套蓄水和浇灌工程				198839.56				
	40098 换	现浇混凝土垫层	100m3	0.03	44411.84	1176.91				
	30022 换	浆砌块石	100m3	0.20	30558.37	6111.67				
	30075 换	砌体砂浆抹平面 平均厚 2cm	100m2	0.16	1821.21	291.39				
	30076 换	砌体砂浆抹立面 平均厚 2cm	100m2	0.65	2136.79	1388.91				
	50057	钢管安装(焊接) 直径 50mm	10m	20.00	1036.15	20723.03				
	50057	钢管安装(焊接) 直径 25mm	10m	33.50	571.57	19147.64				
		抽水喷灌设备系统	套	1.00	150000.00	150000.00				
四		其他工程				279378.02				
(一)		安全围挡工程				201277.31				
	10045	人工挖、运土	100m3	1.18	2004.71	2365.56				
	40098 换	现浇混凝土垫层	100m3	0.77	44411.84	34197.11				
	30022 换	浆砌块石	100m3	5.15	30558.37	157375.61				
	40279	伸缩缝 沥青木板	100m2	0.51	14390.25	7339.03				
(二)		复垦用土围挡工程				78100.71				
	100066	围堰 编织袋、黄土	100m3 堰体方	4.56	16905.03	77086.93				
	90030 换	撒播 不覆土~换:草籽	公顷	1.09	932.38	1013.78				
总计		—				6529974.27				

工程施工费单价汇总表

项目名称:江西界矿区水泥用灰岩矿生态保护修复工程

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
1		宣传牌	块												5000.00
2		警示牌	块												500.00
3	90003 换	栽植乔木(带土球 40cm 以内)~换:樟树	100 株	808.31	515.86		1324.17	52.97	1377.14	75.05	43.57	9690.00		1006.72	12192.48
4	90003 换	栽植乔木(带土球 40cm 以内)~换:桂花树	100 株	808.31	515.86		1324.17	52.97	1377.14	75.05	43.57	11730.00		1190.32	14416.08
5	90003 换	栽植乔木(带土球 40cm 以内)~换:白杨树	100 株	808.31	515.86		1324.17	52.97	1377.14	75.05	43.57	5610.00		639.52	7745.28
6	10247 换	机械平整	100m3	51.10		519.45	570.56	22.82	593.38	32.34	18.77	155.15		71.97	871.61
7	10344	土方回填 机械夯填	100m3	1900.40		395.22	2295.62	91.82	2387.44	130.12	75.53			233.38	2826.46
8	10043	土地翻耕	公顷	830.89		615.07	1445.95	57.84	1503.79	81.96	47.57	293.70		173.43	2100.45
9	10390 换	地力培肥:有机肥、复合肥	公顷	165.22	7373.00	484.73	8022.95	320.92	8343.87	454.74	263.96	218.14		835.26	10115.97
10	40257	硬化地面拆除, 机械拆除无钢筋混凝土	100m3	13200.55		4478.28	17678.82	883.94	18562.77	1197.30	592.80			1831.76	22184.62
11	20294 换	1.2m3 挖掘机装自卸汽车运石碴 运距 0~0.5km~自卸汽车 8T	100m3	141.51		1233.97	1375.48	55.02	1430.50	92.27	45.68	475.44		183.95	2227.84
12	10341	场地机械整理夯实	100m2	248.75		265.60	514.35	20.57	534.93	29.15	16.92			52.29	633.29
13	90007 换	栽植柑桔树	100 株	102.75	515.20		617.95	24.72	642.67	35.03	20.33	1530.00		200.52	2428.55
14	90018 换	栽植灌木;杜鹃	100 株	68.43	514.52		582.95	23.32	606.27	33.04	19.18	1020.00		151.06	1829.56
15	90018 换	栽植灌木:紫穗槐	100 株	68.43	514.52		582.95	23.32	606.27	33.04	19.18	816.00		132.70	1607.20
16	90018 换	栽植灌木:黄栀子	100 株	68.43	514.52		582.95	23.32	606.27	33.04	19.18	816.00		132.70	1607.20
17	90030 换	撒播 不覆土~换:草籽	公顷	146.00	612.00		758.00	30.32	788.32	42.96	24.94			77.06	933.28

18	100066 换	平台码筑植生袋: 0.5*0.8 换: 培肥土	100m3	11571.69	2171.58		13743.27	549.73	14293.00	778.97	452.16			1397.17	16921.30
19	90018 换	栽植藤条:~换:爬藤牵牛或五叶地锦	100 株	68.43	514.52		582.95	23.32	606.27	33.04	19.18	-379.44		25.11	304.17
20	90007 换	栽植柑桔	100 株	102.75	515.20		617.95	24.72	642.67	35.03	20.33	1530.00		200.52	2428.55
21	80025	泥结砾石路面机械摊铺 压实厚度 10cm	1000m2	4271.59	8914.72	909.90	14096.21	563.85	14660.06	798.97	463.77	9162.85		2257.71	27343.36
22	80026	泥结砾石路面机械摊铺 压实每增减 1cm	1000m2	193.79	729.60		923.39	36.94	960.33	52.34	30.38	460.56		135.32	1638.93
23	40098 换	现浇混凝土垫层	100m3	6704.02	17344.74	118.46	24167.22	1208.36	25375.58	1636.72	810.37	12948.63		3669.42	44440.72
24	30022 换	浆砌块石	100m3	13024.06	9464.87		22488.93	899.56	23388.49	1274.67	739.89	2656.57		2525.37	30584.99
25	30075 换	砌体砂浆抹平面 平均厚 2cm	100m2	796.94	314.31		1111.24	44.45	1155.69	62.99	36.56	416.81		150.48	1822.53
26	30076 换	砌体砂浆抹立面 平均厚 2cm	100m2	988.38	344.24		1332.62	53.30	1385.92	75.53	43.84	456.50		176.56	2138.36
27	40279	伸缩缝 沥青木板	100m2	2645.38	8830.67	2.41	11478.46	573.92	12052.38	777.38	384.89			1189.32	14403.97
28	10045	人工挖、运土 20m 内	100m3	1629.77			1629.77	65.19	1694.96	92.38	53.62			165.69	2006.64
29	40098 换	现浇混凝土垫层	100m3	6704.02	17344.74	118.46	24167.22	1208.36	25375.58	1636.72	810.37	12948.63		3669.42	44440.72
30	10221 换	机械挖运方	100m3	84.08		856.91	940.99	37.64	978.63	53.34	30.96	319.13		124.38	1506.44
31	50118 换	混凝土管安装	10m	993.43	265.43	120.51	1379.38	74.49	1453.86	645.73	62.99	-226.42	2222.00	374.23	4532.40
32	10340	场地平整	100m2	14.31		88.16	102.47	4.10	106.57	5.81	3.37	39.16		13.94	168.85
33	40098 换	现浇混凝土垫层	100m3	6704.02	17344.74	118.46	24167.22	1208.36	25375.58	1636.72	810.37	12948.63		3669.42	44440.72
34	30022 换	浆砌块石	100m3	13024.06	9464.87		22488.93	899.56	23388.49	1274.67	739.89	2656.57		2525.37	30584.99
35	30075 换	砌体砂浆抹平面 平均厚 2cm	100m2	796.94	314.31		1111.24	44.45	1155.69	62.99	36.56	416.81		150.48	1822.53
36	30076 换	砌体砂浆抹立面 平均厚 2cm	100m2	988.38	344.24		1332.62	53.30	1385.92	75.53	43.84	456.50		176.56	2138.36
37	50057	钢管安装(焊接) 直径 50mm	10m	74.34		102.81	177.16	9.57	186.72	48.32	7.05	6.73	701.95	85.57	1036.35
38	50057	钢管安装(焊接) 直径 25mm	10m	74.34		102.81	177.16	9.57	186.72	48.32	7.05	6.73	275.73	47.21	571.77
39	10023	人工挖基坑(三类土) 上口面积 80m2, 深度 2m 以内	100m3	2618.43			2618.43	104.74	2723.17	148.41	86.15			266.20	3223.92
40		沉淀池人工清淤	次												500.00
41		边坡稳定性监测	次												300.00
42		地形地貌监测	次												3000.00
43		水质监测	次												2000.00
44		土壤监测	次												2500.00

45		植物生态监测	次													3200.00
46		复垦园地管护	公顷													15000
47		复垦林地管护	公顷													15000
48	50057	钢管安装(焊接) 直径 50mm	10m	74.34	102.81	177.16	9.57	186.72	48.32	7.05	6.73	701.95	85.57	1036.35		
49	50057	钢管安装(焊接) 直径 25mm	10m	74.34	102.81	177.16	9.57	186.72	48.32	7.05	6.73	275.73	47.21	571.77		
50		抽水喷灌设备系统	套													150000.00
51		采场排水毛沟清淤	年													13636.00

表 5-6 江西界矿区水泥用灰岩矿矿山生态保护修复工程材料预算单价表

名称及规格	单位	含税预算价	税率(%)	预算价			主材限价	价差
				除税预算价	超运距费	取定预算价		
汽油	kg	11.98	12.95	10.61		10.61	5.00	5.61
柴油	kg	10.11	12.95	8.95		8.95	4.50	4.45
电	kW.h	0.78	13	0.69		0.69		0.69
风	m ³			0.17		0.17		0.166
水	m ³			0.82		0.82	0.82	
粗砂	m ³	227.92	3.6	220.00		220.00	60.00	160
卵石 20	m ³	96.35	3.6	93.00		93.00	60.00	33
卵石 40	m ³	96.35	3.6	93.00		93.00	60.00	33
碎石	m ³	101.53	3.6	98.00		98.00	60.00	38
沥青	t	4732.61	12.95	4190.00		4190.00	4950.00	-760
板枋材	m ³	1355.4	12.95	1200.00		1200.00	1200.00	
水泥 32.5	kg	0.4292	12.95	0.38		0.38	0.30	0.08
水泥 42.5	kg	0.4292	12.95	0.38		0.38	0.30	0.08
杜鹃	株			15.00		15.00	5.00	10
紫穗槐	株			13.00		13.00	5.00	8
黄桅子	株			13.00		13.00	5.00	8
爬山虎	株			1.28		1.28	5.00	-3.72
柑桔	株			20.00		20.00	5.00	15
草籽	kg			60.00		60.00	60.00	
桂花树	株					120.00	5.00	115
白杨树	株					60.00	5.00	55
樟树	株					100.00	5.00	95
爬藤牵牛或五叶地锦	株					1.28	5.00	-3.72
有机肥、复合肥	公顷			7300.00		7300.00	7300.00	
植生袋: 0.5*0.8	个			1.00		1.00	1.00	
钢管 φ≤50mm	m					69.50	69.50	
钢管 φ≤25mm	m					27.30	27.30	
预应力混凝土管 φ 800~1000mm	m			220.00		220.00	220.00	

注:除税预算价=含税预算价/(1+税率)

（五）生态保护修复工程年度计划及经费估算

江西界水泥用灰岩矿服务年限 18.59 年，矿山生态修复工程施工期 1 年，修复后管护期 3 年，本方案适用年限为 22.59 年。

该矿为露天开采，开采标高自 381~240m 标高，设计 8 个开采台阶，生产规模 90 万吨/年。为落实边开采边修复的原则，便于制定年度开采计划和年度生态保护修复验收工作，根据本矿资源储量、开采规模，拟于第 4 年度修复 360m、345m 标高边坡平台，第 6 年度修复 330 标高边坡平台，第 8 年度修复 315m 标高边坡平台，第 10 年度修复 300m 标高边坡平台，第 12 年度修复 285 标高边坡平台，第 15 年度修复 270m 标高边坡平台，255m 标高边坡平台和 240m 标高终了平台于生产期结束后 1 年施工期（2043.7-2044.6）修复。各年度修复计划及经费估算详见表 5-7。

表 5-7 江西界矿区水泥用灰岩矿矿山生态保护修复工程年度计划经费安排表

第 1 年度（2024.12-2025.11）修复计划				
工程类别	分项工程	单位	工程量	估算费用（元）
生态保护工程	宣传牌	块	1	5000
	警示标识	块	10	5000
地形地貌景观修复工程	景观植树绿化	株	86	9254
水生态水资源修复与改善工程	截水沟	m	537	82814.
	埋设排水涵管	m	121	241675
	三级沉淀池修建	个	1	83035
	沉砂池修建	个	2	39653
	三级沉淀池清淤	次	6	3000
	三级沉淀池除污	次	12	389
	沉砂池清淤	次	4	2000
监测工程	排水毛沟清淤	年		13636
	地质灾害监测	次	12	3600
	地形地貌监测	次	1	3000
	地表水监测	次	4	4000
其他工程	土壤监测	次	2	1800
	复垦用土集中堆放围挡	m	190	201277
合计				699133

第 2 年度（2025.12-2026.11）修复计划				
工程类别	分项工程	单位	工程量	估算费用（元）
水生态水资源修复与改善工程	三级沉淀池清淤	次	6	3000
	三级沉淀池除污	次	12	389
	沉砂池清淤	次	4	2000
	排水毛沟清淤	年		13636
监测工程	地质灾害监测	次	12	3600

	地形地貌监测	次	1	3000
	地表水监测	次	4	4000
	土壤监测	次	2	1800
合计				31425

第3年度(2026.12-2027.11)修复计划				
工程类别	分项工程	单位	工程量	估算费用(元)
水生态水资源修复与改善工程	三级沉淀池清淤	次	6	3000
	三级沉淀池除污	次	12	389
	沉砂池清淤	次	4	2000
	排水毛沟清淤	年		13636
监测工程	地质灾害监测	次	12	3600
	地形地貌监测	次	1	3000
	地表水监测	次	4	4000
	土壤监测	次	2	1800
合计				31425

第4年度(2027.12-2028.11)修复计划				
工程类别	分项工程	单位	工程量	估算费用(元)
土地复垦与生物多样性修复工程	360m平台复垦	m ²	819	12113
	360m平台及边坡植被恢复	m ²	5083	23014
	345m平台复垦	m ²	855	12645
	345m平台及边坡植被恢复	m ²	2936	24026
	抽水、浇灌系统安装	套		16696
水生态水资源修复与改善工程	三级沉淀池清淤	次	6	3000
	三级沉淀池除污	次	12	389
	沉砂池清淤	次	4	2000
	排水毛沟清淤	年		13636
监测工程	地质灾害监测	次	12	3600
	地形地貌监测	次	1	3000
	地表水监测	次	4	4000
	土壤监测	次	2	1800
合计				119919

第5年度(2028.12-2029.11)修复计划				
工程类别	分项工程	单位	工程量	估算费用(元)
水生态水资源修复与改善工程	三级沉淀池清淤	次	6	3000
	三级沉淀池除污	次	12	389
	沉砂池清淤	次	4	2000
	排水毛沟清淤	年		13636
监测工程	地质灾害监测	次	12	3600
	地形地貌监测	次	1	3000
	地表水监测	次	4	4000
	土壤监测	次	2	1800
管护工程	360m平台及边坡植被	m ²	5083	7624
	345m平台及边坡植被	m ²	2936	4404
合计				43453

第6年度(2029.12-2030.11)修复计划				
工程类别	分项工程	单位	工程量	估算费用(元)
土地复垦与生物多样性修复工程	330m平台复垦	m ²	1866	27598
	330m平台及边坡植被恢复	m ²	4015	47695
	浇灌系统安装	套		3732
水生态水资源修复与改善工程	三级沉淀池清淤	次	6	3000
	三级沉淀池除污	次	12	389

	沉砂池清淤	次	4	2000
	排水毛沟清淤	年		13636
监测工程	地质灾害监测	次	12	3600
	地形地貌监测	次	1	3000
	地表水监测	次	4	4000
	土壤监测	次	2	1800
管护工程	360m 平台及边坡植被	m ²	5083	7624
	345m 平台及边坡植被	m ²	2936	4404
合计				122478

第7年度(2030.12-2031.11)修复计划				
工程类别	分项工程	单位	工程量	估算费用(元)
水生态水资源修复与改善工程	三级沉淀池清淤	次	6	3000
	三级沉淀池除污	次	12	389
	沉砂池清淤	次	4	2000
	排水毛沟清淤	年		13636
监测工程	地质灾害监测	次	12	3600
	地形地貌监测	次	1	3000
	地表水监测	次	4	4000
	土壤监测	次	2	1800
管护工程	360m 平台及边坡植被	m ²	5083	7624
	345m 平台及边坡植被	m ²	2936	4404
	330m 平台及边坡植被	m ²	4015	6022
合计				49475

第8年度(2031.12-2032.11)修复计划				
工程类别	分项工程	单位	工程量	估算费用(元)
土地复垦与生物多样性修复工程	315m 平台复垦	m ²	1221	18059
	315m 平台及边坡植被恢复	m ²	4261	34310
	浇灌系统安装	套		4884
水生态水资源修复与改善工程	三级沉淀池清淤	次	6	3000
	三级沉淀池除污	次	12	389
	沉砂池清淤	次	4	2000
	排水毛沟清淤	年		13636
监测工程	地质灾害监测	次	12	3600
	地形地貌监测	次	1	3000
	地表水监测	次	4	4000
	土壤监测	次	2	1800
管护工程	330m 平台及边坡植被	m ²	4015	6022
合计				94700

第9年度(2032.12-2033.11)修复计划				
工程类别	分项工程	单位	工程量	估算费用(元)
水生态水资源修复与改善工程	三级沉淀池清淤	次	6	3000
	三级沉淀池除污	次	12	389
	沉砂池清淤	次	4	2000
	排水毛沟清淤	年		13636
监测工程	地质灾害监测	次	12	3600
	地形地貌监测	次	1	3000
	地表水监测	次	4	4000
	土壤监测	次	2	1800
管护工程	330m 平台及边坡植被	m ²	4015	6022
	315m 平台及边坡植被	m ²	4261	6392
合计				43839

第 10 年度 (2033.12-2034.11) 修复计划				
工程类别	分项工程	单位	工程量	估算费用 (元)
土地复垦与生物多样性修复工程	300m 平台复垦	m ²	1467	21697
	300m 平台及边坡植被恢复	m ²	6380	41223
	浇灌系统安装	套		5868
水生态水资源修复与改善工程	三级沉淀池清淤	次	6	3000
	三级沉淀池除污	次	12	389
	沉砂池清淤	次	4	2000
	排水毛沟清淤	年		13636
监测工程	地质灾害监测	次	12	3600
	地形地貌监测	次	1	3000
	地表水监测	次	4	4000
	土壤监测	次	2	1800
管护工程	315m 平台及边坡植被	m ²	4261	6392
合计				106605

第 11 年度 (2034.12-2035.11) 修复计划				
工程类别	分项工程	单位	工程量	估算费用 (元)
水生态水资源修复与改善工程	三级沉淀池清淤	次	6	3000
	三级沉淀池除污	次	12	389
	沉砂池清淤	次	4	2000
	排水毛沟清淤	年		13636
监测工程	地质灾害监测	次	12	3600
	地形地貌监测	次	1	3000
	地表水监测	次	4	4000
	土壤监测	次	2	1800
管护工程	315m 平台及边坡植被	m ²	4261	6392
	300m 平台及边坡植被	m ²	6380	9570
合计				47387

第 12 年度 (2035.12-2036.11) 修复计划				
工程类别	分项工程	单位	工程量	估算费用 (元)
土地复垦与生物多样性修复工程	285m 平台复垦	m ²	4356	64425
	285m 平台及边坡植被恢复	m ²	11283	111339
	浇灌系统安装	套		8712
水生态水资源修复与改善工程	三级沉淀池清淤	次	6	3000
	三级沉淀池除污	次	12	389
	沉砂池清淤	次	4	2000
	排水毛沟清淤	年		13636
监测工程	地质灾害监测	次	12	3600
	地形地貌监测	次	1	3000
	地表水监测	次	4	4000
	土壤监测	次	2	1800
管护工程	300m 平台及边坡植被	m ²	6380	9570
合计				225471

第 13 年度 (2036.12-2037.11) 修复计划				
工程类别	分项工程	单位	工程量	估算费用 (元)
水生态水资源修复与改善工程	三级沉淀池清淤	次	6	3000
	三级沉淀池除污	次	12	389
	沉砂池清淤	次	4	2000
	排水毛沟清淤	年		13636
监测工程	地质灾害监测	次	12	3600
	地形地貌监测	次	1	3000
	地表水监测	次	4	4000

	土壤监测	次	2	1800
管护工程	300m 平台及边坡植被	m ²	6380	9570
	285m 平台及边坡植被	m ²	11283	16925
合计				57920

第 14 年度 (2037.12-2038.11) 修复计划				
工程类别	分项工程	单位	工程量	估算费用 (元)
水生态水资源修复与改善工程	三级沉淀池清淤	次	6	3000
	三级沉淀池除污	次	12	389
	沉砂池清淤	次	4	2000
	排水毛沟清淤	年		13636
监测工程	地质灾害监测	次	12	3600
	地形地貌监测	次	1	3000
	地表水监测	次	4	4000
	土壤监测	次	2	1800
管护工程	285m 平台及边坡植被	m ²	11283	16925
合计				48350

第 15 年度 (2038.12-2039.11) 修复计划				
工程类别	分项工程	单位	工程量	估算费用 (元)
土地复垦与生物多样性修复工程	270m 平台复垦	m ²	2274	33632
	270m 平台及边坡植被恢复	m ²	10587	63899
	浇灌系统安装	套		9096
水生态水资源修复与改善工程	三级沉淀池清淤	次	6	3000
	三级沉淀池除污	次	12	389
	沉砂池清淤	次	4	2000
	排水毛沟清淤	年		13636
监测工程	地质灾害监测	次	12	3600
	地形地貌监测	次	1	3000
	地表水监测	次	4	4000
	土壤监测	次	2	1800
管护工程	285m 平台及边坡植被	m ²	11283	16925
合计				154977

第 16 年度 (2039.12-2040.11) 修复计划				
工程类别	分项工程	单位	工程量	估算费用 (元)
水生态水资源修复与改善工程	三级沉淀池清淤	次	6	3000
	三级沉淀池除污	次	12	389
	沉砂池清淤	次	4	2000
	排水毛沟清淤	年		13636
监测工程	地质灾害监测	次	12	3600
	地形地貌监测	次	1	3000
	地表水监测	次	4	4000
	土壤监测	次	2	1800
管护工程	270m 平台及边坡植被	m ²	10587	15880
合计				47305

第 17 年度 (2040.12-2041.11) 修复计划				
工程类别	分项工程	单位	工程量	估算费用 (元)
水生态水资源修复与改善工程	三级沉淀池清淤	次	6	3000
	三级沉淀池除污	次	12	389
	沉砂池清淤	次	4	2000
	排水毛沟清淤	年		13636
监测工程	地质灾害监测	次	12	3600
	地形地貌监测	次	1	3000

	地表水监测	次	4	4000
	土壤监测	次	2	1800
管护工程	270m 平台及边坡植被	m ²	10587	15880
合计				47305

第 18 年度 (2041.12-2042.11) 修复计划				
工程类别	分项工程	单位	工程量	估算费用 (元)
水生态水资源修复与改善工程	三级沉淀池清淤	次	6	3000
	三级沉淀池除污	次	12	389
	沉砂池清淤	次	4	2000
	排水毛沟清淤	年		13636
监测工程	地质灾害监测	次	12	3600
	地形地貌监测	次	1	3000
	地表水监测	次	4	4000
	土壤监测	次	2	1800
管护工程	270m 平台及边坡植被	m ²	10587	15880
合计				47305

二、基金管理

矿山企业应根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规〔2022〕3号）的要求，在银行设立基金专户，足额存入基金，并实行专账核算，单独、据实反映基金的计提和使用情况，按照“企业所有、确保需求、规范计提、依规使用、三方监管”的原则进行管理。

（一）基金计提

本《方案》经自然资源行政主管部门审查通过后，采矿权人应将《方案》适用年限内矿山生态保护保育、生态修复、监测与后期管护等费用足额列入经费估算，以此核定需计提基金总额，确保满足矿山生态保护修复需求。当年发生的费用计入企业生产成本。

基金计提实行一次性计提和分年计提两种方式。矿山剩余服务年限不足3年（含3年）的，应当一次性完成基金总额计提。矿山剩余服务年限3年以上的，可以分年完成基金总额计提。

采矿权人应将采矿许可证有效期限起始日至次年当日作为一个周期，自发证之日起一个月内按照《方案》，根据实际情况，制定矿山生态保护修复年度计划，按照确保可满足当年矿山生态保护修复年度任务的原则，明确基金年度拟计提额，报矿山所在地县级自然资源

主管部门审核通过后，一个月内完成当年度基金计提，今后每年依此类推。

江西界矿区水泥用灰岩矿剩余服务年限 18.59 年，生态修复期 1 年，管护期 3 年，方案适用年限为 22.59 年，预算矿山生态保护修复总费用为 816.66 万元，以此核定计提基金总额为 816.66 万元。

基金计提按 8 年计提，第 1 年计提不少于生态保护修复工程费用中第 1 年的保护修复费用。根据本《方案》第 1 年保护修复费用=施工费+其他费用+不可预见费=69.91×(1+12%+10%)=85.29 万元。

第 1 年计提基金不少于：85.29（万元）

剩余保护修复费用=816.66-85.29=731.37 万元，按 7 年平分，每年为 104.48 万元。计提基金如下：

第 2 年~第 8 年每年计提基金=104.84（万元）

基金计划计提表见表 5-9。

表 5-8 江西界矿区水泥用灰岩矿矿山生态保护修复工程基金计提表

项目阶段	始年	讫年	生产规模 (万吨/年)	提取标准 (元/吨)	资金提取 额(万元)	提取比例 (%)
生产期 (18.59 年)	2024 年 12 月	2025 年 11 月	90	0.95	85.29	10.44
	2025 年 12 月	2026 年 11 月	90	1.16	104.84	12.84
	2026 年 12 月	2027 年 11 月	90	1.16	104.84	12.84
	2027 年 12 月	2028 年 11 月	90	1.16	104.84	12.84
	2028 年 12 月	2029 年 11 月	90	1.16	104.84	12.84
	2029 年 12 月	2030 年 11 月	90	1.16	104.84	12.84
	2030 年 12 月	2031 年 11 月	90	1.16	104.84	12.84
	2031 年 12 月	2032 年 11 月	90	1.14	102.33	12.53
合计					816.66	100

矿山年生产规模 90 万吨，年税后利润 825.44 万元，服务年限 18.59 年，税后总利润 15344.93 万元，计提基金总额 816.66 万元，仅占总利润的 5.32%。因此，基金计提可行。

（二）基金使用

1、基金使用范围

基金由采矿权人专项用于本矿山矿业活动产生的地形地

貌景观破坏、土地资源占损、水资源水生态破坏、矿山地质灾害、生物多样性破坏等生态问题的修复治理，以及矿山生态保护保育、监测与后期管护等。矿井涌水及采矿地下水影响环境的按生态环境主管部门要求执行。

2、基金使用

采矿权人应当按照《方案》落实矿山生态保护修复任务，按有关规定适时向自然资源主管部门申请矿山生态保护修复验收。验收合格的，采矿权人向所在地县级自然资源主管部门提出资金划转申请。县级自然资源主管部门出具基金划转通知书，并明确可划转基金额。专户银行凭基金划转通知书划转基金。

经年度、分期验收合格的，可划转基金额不得高于采矿权人年度计提额和验收意见书中当年度矿山生态保护修复工程投资额。

经关闭验收合格的，县级自然资源主管部门在确定划转基金额时，应按照《方案》留足基金余额，以满足矿山关闭后仍可能产生的生态问题修复与后期管护。管护期满并经验收合格后，采矿权可依规按程序划转基金。

因破产、违法被吊销生产经营资质等自身原因终止采矿行为的采矿权人，应当依法履行矿山生态保护修复义务，所需费用从采矿权人已计提的基金中列支，不足部分由采矿权人补足。

基金被人民法院执行清偿债务时，采矿权人应当及时补足被划转的基金。基金被人民法院查封时，采矿权人应及时提供相应数额的担保。

（三）基金监管

自然资源主管部门对采矿权人履行矿山生态保护修复义务情况，以及矿山生态修复基金计提、使用和管理工作进行指导和监管。

负责与采矿权人及基金专户开户银行签订三方监管协议，明确基金计提与使用的程序、条件和违约责任等；组织矿山生态保护修复年度验收工作、分期验收和关闭验收工作。

生态环境主管部门按职责对采矿权人履行矿山生态保护修复义务时涉及的生态环境保护工作进行指导和监管，根据需要适时配合自然资源主管部门开展矿山生态保护修复验收、抽查等相关工作。

采矿权人应按照《方案》有序开展矿山生态保护修复工作，在采矿许可证有效期限内按周期申请矿山生态保护修复年度验收；在办理采矿许可证延续、变更、注销登记时，申请矿山生态保护修复分期或关闭验收；在矿山生态保护修复验收过程中，如实提供基金提取、使用的相关凭据、资料。采矿权人应当按要求将《方案》执行、基金计提和使用情况录入矿业权人勘查开采信息公示系统，及时向社会公示，接受监督。

第六章 保障措施

一、组织保障

矿山应成立生态修复工程实施管理班子，制订严格的工作制度，由法定代表人直接领导，抽调专人负责生态修复工程的施工、协调和管理的工作；建立健全矿山生态保护修复目标责任制，将其列入工程进度、质量考核的内容之一，每年度或每阶段向自然资源主管部门汇报矿山生态保护修复的进展情况，并制定下一阶段的矿山生态保护修复方案详细实施计划。

二、技术保障

矿山应委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解矿山生态保护修复方案中的技术要点。方案实施中，矿山应根据方案内容，选择有资质、有技术优势的技术单位，编制阶段性矿山生态保护修复计划和年度计划；加强对国内外先进生态修复技术的学习，及时吸取经验，及时总结阶段性生态保护修复实践经验，修订本《方案》，拓展生态保护修复方案编制的深度和广度。

矿山应组织相关人员参加生态保护修复技术培训，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。同时加强与相关单位（如自然资源、水利、生态环境、林业）的合作，定期邀请相关技术人员对矿山生态保护修复工程效果进行监测评估。

三、监管保障

矿山企业应在每个年度验收周期的第一个月内，根据经审查并公示的《矿山生态保护修复方案》及矿山生态环境问题动态变化情况，在湖南省矿山生态保护修复监测监管系统中填报矿山生态保护修复年度计划，上传年度生态保护修复工程部署图，报矿山所在地县级自

然资源主管部门审核。在每个年度验收周期的最后一个半月内，矿山企业在监管系统中向矿山所在地县级自然资源主管部门提交年度验收申请。在现场实地验收时，向验收组提供矿山地质环境治理恢复基金计提和使用台账及票据、《矿山生态保护修复方案》等相关资料。

年度验收意见由县自然资源主管部门填报至监管系统，并在县自然资源主管部门在门户网站及时公示，公示期为 5 个工作日。年度验收意见初次不合格的，由验收组提出整改意见，矿山企业须在一个月之内完成整改并重新申请验收。对逾期不整改或整改不到位，年度验收意见定为不合格，将依法采取列入异常名录或严重违法失信名单，不批准其申请新的采矿许可证或申请采矿许可证延续、变更等措施，对造成严重生态破坏的，由发证自然资源主管部门吊销其采矿许可证。

矿山企业应自觉履行矿山生态保护修复责任和义务，并接受自然资源管理部门的“双随机一公开”督查与管理。

四、适应性管理

本《方案》经批准后不得擅自变更，后期确需重大变更本《方案》的，矿山企业应向自然资源主管部门申请、经本《方案》原批准机构批准，方可变更和修订本《方案》。矿山企业在生态保护修复实施中，应及时总结阶段性生态保护修复实践经验，制定适应性管理制度，监测矿区地面变形、废石堆稳定性、地形地貌变化、水质、土壤、生物多样性是否发生新的变化，并根据变化情况及时调整管理方式，确需修订本《方案》，按程序报批修订。

五、公众参与

本《方案》编制前及编制过程，始终遵循公从参与的原则，听取了矿区所在地村委会、周边群众及农业、林业、水力、环保等相关部门对

矿山生态保护修复工作的意见和建议,为生态保护修复设计方向的确定奠定了基础。

本《方案》经专家评审通过、经自然资源管理部门审查备案后,需在网上公示7天无异议,由采矿权人溆浦大盛建材有限责任公司实施。

后期仍需建立《方案》实施过程和生态修复工程竣工验收公众参与机制,尽可能扩大参与范围,从现有的土地权利人及相关职能部门扩大至整个社会,积极采纳合理意见,积极推广先进的、科学的复垦技术,使生态修复方案更加科学、合理,各项措施操作性更强。

生态修复工程实施前,根据本《方案》确定的修复时序安排,在制订年度修复实施方案时进行一次参与式公众调查,听取当地乡村、土地权利人和相关部门意见,扩大社会知晓面。

生态修复工程实施中、监测与后期管护期间,每年应进行一次参与式公众调查,主要是对修复工程进度、措施和资金落实情况、修复工程实施效果进行调查;向公众公布监测结果,对公众提出质疑的地方,应及时重新核实并予以说明,同时严肃查处弄虚作假问题;对复垦耕地质量、生产力水平与复垦果园和林地成活率、郁闭度、植被补植及管护资金落实情况进行调查。

竣工验收应邀请当地相关政府部门、专家和群众代表进行验收,确保验收工作公平、公正和公开。

第七章 矿山生态保护修复方案可行性分析

一、经济可行性分析

根据江西界矿区水泥用灰岩矿开发利用方案综合技术经济指标，年产矿石量 90 万吨（其中水泥用灰岩 60 万吨、建筑石料用白云岩 30 万吨），采矿回收率 98%，销售价格水泥用灰岩块石为 48 元/吨、建筑石料用白云岩（碎石骨料）为 43 元/吨，年销售收入 4170 万元。

年生产成本 25.10 元/吨，年总成本费用=90×25.10=2259 万元（详见表 7-1）。扣除各项税费 810.41 万元，税前利润 1100.59 万元，扣除 25%所得税 275.15 万元，税后利润 825.44 万元（详见表 7-2）。矿山生产剩余服务年限 18.59 年，税后利润共 15344.93 万元，本《方案》预算修复资金共 816.66 万元，投入产出比为 1：18.79。因此，本《方案》经济可行。

表 7-1 水泥用灰岩矿与建筑石料用白云岩矿采矿成本明细表

序号	项目名称	单位成本（元/吨）	备注
一	生产成本	20.6	
1	外购材料	5.21	
2	外购燃料及动力	2.26	
3	职工薪酬	3.14	
4	折旧费	2.60	
5	修理费	1.39	
6	其他制造费	6	
二	管理费用	1.5	
1	土地摊销	0.65	
2	其他管理费用	0.85	
三	销售费用	0.20	
四	财务费用	2.80	
五	合计	25.10	

表 7-2 矿山主要财务指标统计表

序号	主要财务指标	单位	指标值	备注
1	年销售收入	万元	4170	产品产量×价格

2	年成本费用	万元	2259	年采矿成本
3	年增值税	万元	250.2	增值税税率 6%
4	年销售税金附加	万元	20.01	增值税×8%
5	年资源税	万元	90	3.0 元/m ³
6	采矿权使用费	万元	0.20	采矿权面积×1000 元/km ²
7	矿山安全费用	万元	270	年产量×3 元/t
8	环境治理费用	万元	180	年产量×2 元/t
9	税前利润	万元	1100.59	1-2-3-4-5-6-7-8
10	所得税	万元	275.1475	税前利润×25%
11	税后利润	万元	825.4425	税前利润-所得税

二、技术可行性分析

江西界矿区水泥用灰岩矿为露天开采矿山，主要生态问题是采场和工业广场挖损、压占土地资源，挖损、压占土地类型主要为采矿用地、次为园地和部分林地、裸土地、农村道路，对地形地貌和生态植被造成破坏，本《方案》针对矿山生态问题，对矿山挖损、压占需复垦土地 17.3848 公顷全部进行复垦与生物多样性恢复，考虑水源条件和复垦与周边相协调，设计复垦园地 11.9282 公顷、林地 5.6012 公顷，构建与当地适生协调的灌草藤植被群落；修建截、排水沟 3166m，埋设排水涵管 121m，沉淀池 1 个、沉砂池 2 个，导流采场和坡面地表水，修复和改善矿山水资源水生态环境；开展边坡稳定性、地形地貌、地表水水质、土壤质量及复垦植物生态监测，及时掌握生态变化；开展复垦园地、林地后期管护，提高复垦耕地生产力水平、林木成活率和郁闭度，恢复矿山生态功能；在采坑周边修建安全围挡，减轻高陡边坡对人畜安全危害。《方案》设计工程类型少，工程措施简单，易于操作，材料易购，且充分利用了矿山资源，同时征得了土地权利人、村委会和相关部门的意见。因此，本《方案》在技术上可行。

三、生态环境可行性分析

本《方案》实施，可复垦园地 11.7836 公顷、林地 5.6012 公顷，既符合“宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、宜林则林，耕地优先”的生态修复原则，有效改善土壤的理化性质、恢复土地基本功能，防止水土流失，提高土壤质量，恢复地形地貌景观，促进和保持当地生态系统的良性循环，实现植物生态系统的多样性与稳定性，吸引周边动物群落回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡；又符合了当地居民意向，具有较好的生态环境效益。因此，本《方案》在生态环境上可行。

第八章 结论与建议

一、结论

（一）适用年限

江西界矿区水泥用灰岩矿为露天开采矿山，根据《湖南省溆浦县江西界矿区水泥用灰岩矿资源储量报告》（怀自资储备字〔2024〕1号）截止2023年12月底，矿山保有水泥用灰岩矿资源量（控制+推断）1138.1万吨，保有建筑石料用白云岩矿资源量（控制+推断）537.9万吨，采矿回收率98%。根据备案的《湖南省溆浦县江西界矿区水泥用灰岩矿矿产资源开发利用方案》（怀矿开发评字〔2024〕02号），矿山服务年限18.59年，生态修复工程施工期1年，修复后管护期3年，确定本方案适用年限为22.59年。

（二）生态问题现状与预测

江西界矿区水泥用灰岩矿现状生态问题为原江西界尼纶矿开采形成的（2024年8月已注销），主要生态问题是采场、工业广场等挖损、压占土地资源，现状共挖损、压占8.5148公顷，据土壤检测，污染物含量全部低于农用地土壤污染风险筛选值，不存在土地损毁（污染）；现状矿业活动对水资源水生态影响较；没有引发滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害；对生物多样性现状破坏小。

后续开采，露天采场预计增加挖损面积9.1900公顷，预测共挖损、压占土地17.7048公顷。虽然后续采场面积扩大，但开采方式方法不变，预测矿山生产期内和矿山关闭后矿业活动对水资源水生态破坏较轻；引发、加剧和遭受滑坡、崩塌、泥石流地质灾害的可能性小等，危险性小，采场开采引发岩溶塌陷地质灾害的可能性中等，危险性中等；对生物多样性破坏小。

（三）生态保护修复工程

针对矿山存在的生态问题，本《方案》生态保护保育工程部署制作宣传牌 1 块、警示牌 10 块。土地复垦和生物多样性修复工程部署复垦园地 11.9282 公顷、复垦林地 5.6012 公顷，栽植柑桔树 6122 株、灌木类杜鹃 1810 株、紫穗槐 1357 株、黄桅子 1357 株，地面撒播草籽 1.0180 公顷，扦插爬藤牵牛或五叶地锦 20876 株，并配套修建生产道路 578m；水资源水生态修复与改善工程部署修建截、排水沟 3166m，埋设排水涵管 121m，沉淀池 1 个、沉砂池 2 个；监测与后期管护工程部署边坡稳定性监测 223 次、地形地貌监测 19 次、地表水水质检测 74 次、土壤质量检测 41 次、植物生态监测 3 次，后期管护复垦园地 11.9282 公顷、复垦林地 5.6012 公顷，配套修建蓄水池 5 个、布设抽水浇灌系统 1 套。其他工程部署采坑周边修建安全围挡 1184m，复垦用土集中堆放围挡 190m，矿山剥离废石土综合利用 100%。

（四）修复基金估算与提取

本《方案》预算工程施工费 653.00 万元，其他费用 78.36 万元，不可预见费 65.30 万元，预留地质灾害治理费用 20 万元，生态保护修复工程总费用共 816.66 万元，并以此核定矿山生态修复基金计提总额，8 个周期年内计提完毕，第 1 年计提 85.29 万元，第 2 至 8 年每年计提 104.84 万元。

（五）效益分析

江西界水泥用灰岩矿生产规模 90 万吨/年，年销售收入达 4170 万元。年生产总成本费用 2259 万元，扣除各项税费 810.41 万元，税前利润 1100.59 万元，税后利润 825.44 万元，矿山生产服务年限 18.59

年，税后利润共 15344.93 万元，本《方案》预算修复资金共 816.66 万元，投入产出比为 1：18.79。

结合前面所诊断的矿山生态问题，经对方案的经济、技术、环境可行性分析，矿山采取科学合理的生态保护修复措施后，不影响矿区局部生态系统的生态功能，矿山可继续开采。

二、建议

1、加强矿山安全生产管理。严格落实安全生产措施，特别是在岩石局部较破碎、岩溶较发育地段要做好观测和清理，确保安全运行。

2、加强矿山环境管理。积极落实生态环境、水利等相关要求和措施，保护生态环境，定期做好地表水、土壤污染等各项监测工作，减少环境污染。

3、增强生态保护修复责任。矿山企业应贯彻落实“谁破坏，谁治理”的原则，增强生态保护修复责任，及时计提治理恢复基金，细化年度生态保护修复方案，边生产边修复，保护好矿山生态环境。

4、由于本矿山生产年限较长，在未来开采过程中影响矿山生产及生态环境、生态修复的因素很多，建议依据矿山生产实际变化情况对本《方案》进行及时修订，并调整生态修复措施以达到最佳效果。

5、本《方案》不代替相关工程勘查、治理和施工图设计，建议具体实施时应请有资质的单位按各项相关工程的设计规定进行设计、施工，并验收合格后投入使用。