

淮北相山水泥有限责任公司
淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

淮北相山水泥有限责任公司
二〇二五年四月

淮北相山水泥有限责任公司
淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位 : 淮北相山水泥有限责任公司

法人代表 : 李中锋

编制单位 : 安徽地岩生态科技有限公司

法人代表 : 杨克锋

总工程师 : 邓中新

项目负责人 : 张仕廉

编写人员 : 张仕廉 马工富 周杰

制图人员 : 辛雪华 杨继飞

日 期 : 二〇二五年四月

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	淮北相山水泥有限责任公司		
	法人代表	李中锋	联系电话	0561-3123583
	单位地址	安徽省淮北市东山路189号		
	矿山名称	淮北相山水泥有限责任公司淮北市杜集区滂汪山水泥用石 灰岩矿		
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更		
以上情况请选择一种并打“√”				
编制单位	单位名称	安徽地岩生态科技有限公司		
	法人代表	杨克锋	联系电话	0551-62634373
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		张仕廉	文本编制	15178643334
		马工富	方案编制	19119247807
		周杰	预算编制	18428317628
		辛雪华	制图、制表	19855739538
		杨继飞	制图、制表	17856442138
审查申请	<p>我单位已按要求编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p>请予以审查。</p> <p style="text-align: right;">申请单位：淮北相山水泥有限责任公司</p> <p style="text-align: right;">联系人：王康 联系电话：13615619199</p>			

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的和任务	1
三、编制依据	2
四、方案适用年限	6
五、编制工作概况	7
第一章 矿山基本情况	10
一、矿山交通位置	10
二、矿山简介及矿区范围	10
三、初步设计变更概述	12
四、矿山开采历史及现状	17
五、前期方案编制及工程量执行完成情况	18
第二章 矿区基础概况	22
一、矿区自然地理	22
二、矿区地质环境背景	25
三、矿区社会经济概况	37
四、矿区土地利用现状	37
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	39
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	40
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	47
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	47
二、矿山地质环境影响评估	48
三、矿山土地损毁预测与评估	67
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	72
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	81

一、矿山地质环境治理可行性分析	81
二、矿区土地复垦可行性分析	83
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	95
一、矿山地质环境保护工程	95
二、矿山地质灾害预防与治理工程	99
三、矿山土地复垦工程	101
四、矿山地质环境监测和管护工程	107
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	112
一、总体工作部署	112
二、阶段实施计划	112
三、年度工作安排	113
第七章 经费估算与进度安排	119
一、经费估算依据	119
二、矿山地质环境治理工程经费估算	134
三、总费用汇总与年度安排	138
第八章 保障措施与效益分析	146
一、组织保障	146
二、技术保障	147
三、资金保障	148
四、监管保障	152
五、效益分析	152
六、公众参与	154
第九章 结论与建议	156
一、结论	156
二、建议	157

附 图:

- 1、淮北相山水泥有限责任公司淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿矿山地质环境问题现状图（比例尺 1:2000）
- 2、淮北相山水泥有限责任公司淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿土地利用现状图（比例尺 1:2000）
- 3、淮北相山水泥有限责任公司淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿矿山地质环境问题预测图（比例尺 1: 2000）
- 4、淮北相山水泥有限责任公司淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿土地损毁预测图（比例尺 1:2000）
- 5、淮北相山水泥有限责任公司淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿土地复垦规划图（比例尺 1:2000）
- 6、淮北相山水泥有限责任公司淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿矿山地质环境治理工程部署图（比例尺 1:2000）

附 表:

- 1、矿山地质环境调查现状表
- 2、矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表
- 3、矿区土地复垦公众参与调查表

附 件:

- 1、采矿许可证复印件
- 2、矿山地质环境保护与土地复垦方案编制委托书
- 3、承诺书
- 4、内审意见
- 5、《开发利用方案》审查意见书
- 6、设计变更批复及审查意见
- 7、采矿权人履行矿山地质环境保护、治理、土地复垦义务及按规定缴纳矿山地质环境治理、土地复垦费用的承诺书
- 8、滂汪山二合一批复（20210108）
- 9、土地权属证明及土地复垦意向
- 10、淮北工程造价信息（202503 期）

前言

一、任务的由来

淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿位于淮北市市区北 4.5 公里处，属淮北市杜集区高岳街道徐暨村、孙庄村管辖。为贯彻执行《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21）、《安徽省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦编报的通知》（皖国土资规〔2017〕2 号）的要求，确保两方案合编及取消矿山地质环境治理恢复保证金制度后的矿山地质环境保护治理和监督责任的落实，维护矿山企业的合法权益，履行治理恢复与土地复垦义务，确保“一矿一方案”的过渡衔接。2021 年 1 月，淮北相山水泥有限责任公司矿山地质环境保护与土地复垦方案通过专家评审；但因 2022 年 6 月 24 日淮北市应急管理局《关于立即停止淮北至宿州至蚌埠城际铁路压覆滂汪山水泥用灰岩矿资源 480m 内爆破作业的通知》（淮应急函〔2022〕22 号）文件内容：根据淮北市铁路建设办公室《关于协调落实（淮北至宿州至蚌埠城际铁路压覆淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿露采爆破安全保护距离论证报告）专家组评审意见的函》，请你公司立即停止淮北至宿州至蚌埠城际铁路压覆滂汪山水泥用灰岩矿资源 480m 内爆破作业（见附件）。因此，矿山委托《初步设计》原设计单位对原《初步设计》进行设计变更，对矿山开采方式进行相应变更。2024 年 11 月，淮北相山水泥有限责任公司委托安徽地岩生态科技有限公司开展《淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作。2025 年 4 月本公司依据最新编制要求编制了《淮北相山水泥有限责任公司淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》等有关技术要求编制完成。

二、编制目的和任务

方案编制主要目的为合理开发利用矿产资源，最大限度地减少或避免因矿

产资源开发引发的地质环境问题，有效保护和改善矿山地质环境、恢复破坏土地使用功能和生态环境，为矿山地质环境保护和土地复垦提供科学依据，为政府主管部门开展矿山地质环境监督管理提供技术依据，为基金提取与使用提供依据，为边开采边修复，尤其是近五年的边开采边修复提供依据。主要任务有：

- 1、开展矿山地质环境调查，查明矿山地质环境条件，逐一查明矿山地质环境问题和矿山地质灾害。
- 2、对矿山地质环境现状和已有的地质环境问题进行现状评估和土地类型现状调查评估，根据采矿工程开发利用方案预测矿业活动可能引发矿山地质灾害类型和土地损毁程度进行预测分析，在现状评估及预测评估的基础上，进行矿山地质环境保护与土地复垦分区。
- 3、确定矿山地质环境保护与土地复垦可行性分析，确定治理工程目标、任务，技术措施。编制矿山地质灾害治理、土地复垦、含水层破坏修复、水土环境污染修复、矿山地质环境监测、矿区土地复垦监测和管护工程设计方案。
- 4、对矿山地质环境治理与土地复垦工作进行整体部署、整体预算，设计总体部署、阶段计划、近期年度计划和经费安排。
- 5、对矿山地质环境保护与土地复垦方案进行保障措施与效益分析。

三、编制依据

1、法律、法规依据

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2024年修订）；
- (2) 《中华人民共和国土地管理法》（2020.1.1实施）；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1实施）；
- (4) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1实施）；
- (5) 《中华人民共和国森林法（2019年修订）》；
- (6) 《安徽省林地保护管理条例（2021年修正）》；
- (7) 《安徽省林业局关于印发安徽省恢复植被和林业生产条件、林木补种标准的实施意见（试行）》（林法〔2021〕80号）；

- (8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，（2020.9.1 施行）；
- (9) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修正）；
- (10) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26 修正）；
- (11) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.6.27 施行）；
- (12) 《中华人民共和国安全生产法》（2021.6.10，第三次修正）；
- (13) 《中华人民共和国矿山安全法》（2009.8.27，修正）；
- (14) 《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号，2019 年 7 月修正）；
- (15) 《矿山地质环境保护规定》，国土资源部令第 44 号，2016 年 1 月 5 日修正；
- (16) 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），2021 年 12 月 1 日起施行；
- (17) 《安徽省矿山地质环境保护条例》，安徽省人民代表大会常务委员会，2007.6；
- (18) 《安徽省矿产资源管理办法》（1998 年 4 月 10 日安徽省第九届人民代表大会常务委员会第三次会议通过，1998 年 5 月 1 日起施行，2006 年 6 月 29 日修订施行）；
- (19) 《安徽省大气污染防治条例》（2015.1.31 实施）；
- (20) 《安徽省非煤矿山管理条例》（2015.3.26 实施）；
- (21) 《安徽省安全生产条例》（2018.12.1 施行）；
- (22) 《安徽省环境保护条例》（2018.1.1 施行）；
- (23) 《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》 GB/T43935-2024。

2、相关文件、技术规范、标准

- (1) 《安徽省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报工作的通知》（皖国土资规〔2017〕2 号）；

- (2)《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作通知》(国资规〔2016〕21号);
- (3)《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》中华人民共和国国土资源部,2016年12月;
- (4)《关于进一步加强在建与生产矿山生态修复管理工作的通知》(皖自然资修函〔2023〕38号);
- (5)《土地复垦方案编制规程第1部分:通则》(TD/T 1031.1-2011);
- (6)《安徽省绿色矿山建设工作方案(2017—2025年)》的通知(皖国资〔2017〕200号,2017年10月26日发布);
- (7)《安徽省绿色矿山管理办法(试行)》(皖自然资规〔2023〕1号);
- (8)《安徽省省级绿色矿山建设评价指标(试行)》的通知(皖自然资矿保〔2024〕1号);
- (9)《安徽省自然资源厅关于贯彻落实矿产资源改革若干事项的实施意见》(皖自然资规〔2020〕5号);
- (10)《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准(试行)》(皖自然资函〔2019〕33号);
- (11)《关于取消矿山环境治理恢复保证金建立矿山环境治理恢复基金的指导意见》,财政部、国土资源部、环境保护部,财建〔2017〕638号;
- (12)《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/T 0223-2011);
- (13)《土地复垦方案编制规程第1部分:通则》(TD/T 1031.1-2011);
- (14)《矿山生态修复技术规范 第1部分 通则》(TD/T 1070.1-2022);
- (15)《矿山生态修复技术规范 第4部分 建材矿山》(TD/T 1070.4-2022)
- (16)《造林技术规程》(GB/T 15776-2023);
- (17)《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》(自然资发〔2023〕57号);

- (18) 《安徽省矿山地质环境保护与综合治理方案编制规范》(2011.3)；
- (19) 《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)；
- (20) 《土地开发整理规划编制规程》(TD/T1011—2000)；
- (21) 《土地开发整理规划设计规范》(TD/T1012—2000)；
- (22) 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T1653—2008)；
- (23) 《土地复垦技术标准》(试行)；
- (24) 《土地利用现状分类》(GB/T21010—2017)；
- (25) 《污水综合排放标准》(GB8978—1996)；
- (26) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(全国人大立法, 2016年修订)；
- (27) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；
- (28) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- (29) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 15618-2018)；
- (30) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)；
- (31) 《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2021)；
- (32) 《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB51016-2014)；
- (33) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)；
- (34) 《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB 12719-2021)；
- (35) 《固体矿产地地质勘查规范总则》(GB/T 13908-2020)；
- (36) 《矿坑涌水量预测计算规程》(DZ/T 0342-2020)；
- (37) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T 0221-2019)；
- (38) 《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)；
- (39) 《水质采样技术指导》(GB129989)；

(40) 《水质采样的保存和管理技术条件》(GB12999)；

3、基础资料

- (1) 《安徽省淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，安徽金联地矿科技有限公司，2015年12月；
- (2) 《淮北相山水泥有限责任公司淮北市滂汪山水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与综合治理方案》，安徽地岩生态科技有限公司，2021年1月；
- (3) 《淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿2024年储量年度报告》，安徽省地质矿产勘查局325地质队，2025年1月；
- (4) 《淮北相山水泥有限责任公司淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿采矿工程初步设计变更》，铜陵化工集团化工研究设计院有限责任公司（2023年11月）；
- (5) 《淮北市滂汪山石灰岩矿开采项目环境影响报告表》，2021年11月；
- (6) 《杜集区土地利用现状图》(I50H095090、I50H096090)；
- (7) 《淮北市国土空间总体规划》(2021-2035年)；
- (8) 《淮北相山水泥有限责任公司淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制委托书。

四、方案适用年限

(一) 方案服务年限

根据安徽省地质矿产勘查局325地质队于2025年1月编制完成的《淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿2024年储量年度报告》，截至2024年12月31日，滂汪山水泥石灰岩矿保有资源储量为***万吨，其中采矿权内保有资源储量为***万吨。

依据2023年11月铜陵化工集团化工研究设计院有限责任公司提交的《淮北相山水泥有限责任公司淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿采矿工程初步设计变更》，设计年产矿石***万t，开采矿石率***%，废石混入率***%。按设计生产规模、废石混入率、回采率计算，矿山剩余服务年限***年，但因周边三个项目（淮北市杜集区淮宿蚌高铁沿线滂汪山周边露天采场生态修复项目(一期)治理、淮北市杜集区淮宿蚌铁路相山隧道进口段山体安全隐患排险工程、淮宿

蚌高速铁路建设项目)对滂汪山矿山的资源量部分压占,截至2025年1月,矿山已基本无剩余服务年限。矿山开采结束后完成矿山地质环境保护和土地复垦期2年、管护与监测期需3年,故本方案适用年限为5年。即自2025年1月起至2029年12月结束。

(二) 方案基准期

根据实际情况,本矿山为延续矿山,方案的基准期按淮北市自然资源和规划局批准该方案之日起算,暂定本方案基准期为2025年1月。

五、编制工作概况

(一) 工作的程序

项目开展后我公司即组建了项目组,项目组设项目负责人,按照分工的不同着手搜集方案涉及区域的地质环境背景条件、土地利用现状、土地利用总体规划、矿山开发利用方案及绿色矿山实施方案等相关资料,分析研究区域资料,进行现场踏勘,开展野外现场调查工作,之后对所收集调查的资料进行室内综合分析整理和信息数据处理,确定了矿山地质环境评估范围和复垦区,并进行了矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价及矿山地质环境保护与土地复垦分区,最终提交了本次矿山地质环境保护与土地复垦方案编制报告,具体工作程序详见图0-1。

图 0-1 工作程序框图

（二）工作方法

1、资料搜集与现场踏勘

项目组于 2024 年 11 月 10 日—11 月 15 日进行现场资料收集与踏勘，主要收集方案涉及区域的自然地理、交通及经济概况、地质、水文地质、工程地质、环境地质、矿产资源及开发状况、土地损毁、土地利用现状、土地利用总体规划、矿山开采设计及地质采矿技术条件、矿山地质环境治理及土地复垦情况等相关资料。踏勘通过野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，利用 2024 年储量年报中 1: 2000 现状图为底图，参考土地利用现状图调查的原则是“逢村必问，村民调查，现场观测”，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，影响程度，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行数码照相和 GPS 定位；针对不同土地利用类型区，挖掘土壤剖面，并采集相应的影像、图片资料，做好文字记录。

2、矿山地质环境及土地资源调查

根据收集到的资料，以 2024 年储量年报中 1: 2000 现状图为底图，结合淮北市自然资源规划和资源局提供最新土地利用现状图，于 2024 年 11 月 10 日—

11月15日对矿山进行了矿山地质环境、土地资源利用现状调查和公众参与调查，通过现场踏勘，拍照，走访等方式进行展开。

3、综合整理分析研究

对所搜集、调查的大量资料进行系统分析整理和归类，并对其进行综合研究，利用计算机技术进行辅助研究和制图，采用定性、定量的方法，按国家和安徽省现行有关技术规程规范，编制了《淮北相山水泥有限责任公司淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（三）质量评述

本方案编制是严格依照规范《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）和《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031.3-2011），本次淮北相山水泥有限责任公司淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作严格按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》进行，并在充分收集和利用区内已有的前人研究成果和各类资料的基础上，开展了矿山地质环境现状调查工作。调查工作从一开始就做到统一方法、统一要求，通过以2024年储量核实报告中实测1:2000现状图为底图，采用点线结合，以点上观察、测量和访问为主，利用GPS定点，配合路线调查追索，查明了区内存在的矿山地质环境问题。

为了确保方案编制报告的质量，项目组负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查和验收，并组织有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、矿山地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）、水土环境污染、土地占用与损毁等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后，项目组又征询了方案涉及《安徽省矿山地质环境治理工程技术规程（试行）》（安徽省国土资源厅，2016年12月）和地方政府相关职能部门的意见，并对方案进一步修改完善。总之，本次工作中收集的资料比较全面，提供基础数据和现场调查数据真实可靠，矿山地质环境和土地资源调查及报告编制工作按国家和安徽省现行有关技术规程规范进行，工作精度符合规程规范要求，质量可靠，达到了预期目的。

第一章 矿山基本情况

一、矿山交通位置

安徽省淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿矿区位于淮北市北东15°方向，直距4.5公里，行政区划隶属淮北市高岳街道徐暨村、孙庄村管辖。矿区中心地理坐标：东经116° 48' 21"，北纬34° 00' 51"。矿区处于淮北市杜集区内，符夹及青埠线铁路从项目区西侧穿过，项目区东距符夹铁路岱河站3公里，北侧1.8km为202省道，东侧1km有城市道路（东山路）经过，矿区公路交通以淮北市为中心纵横交错，四通八达，交通十分便利，见交通位置图1-1。

图 1-1 矿区交通位置图

二、矿山简介及矿区范围

淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿采矿许可证由原安徽省国土资源厅2011年2月21日颁发，编号为***。采矿权人：淮北相山水泥有限责任公司；采矿权人地址：安徽省淮北市杜集区；矿山名称：淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿；发证机关：安徽省国土资源厅。现是2017年核发的延续采矿许可证，由原安徽省国土资源厅颁发，矿权人、矿区范围、开采矿种均与2011年核发的

采矿许可证一致，其基本情况如下：

采矿权人：淮北相山水泥有限责任公司

地 址：安徽省淮北市杜集区

矿山名称：淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿

经济类型：国有企业

开采矿种：水泥用石灰岩

开采方式：露天开采

开采深度：***m~***m

矿区面积：**km²

生产规模：***万吨/年

有效期限：***年，自***年10月30日至***年10月30日

采矿许可证界定的范围由18个拐点坐标圈定，拐点坐标见表1-1。

表1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点编号	2000国家大地坐标系	
	X	Y
J1	***	***
J2	***	***
J3	***	***
J4	***	***
J5	***	***
J6	***	***
J7	***	***
J8	***	***
J9	***	***
J10	***	***
J11	***	***
J12	***	***
J13	***	***
J14	***	***
J15	***	***
J16	***	***
J17	***	***
J18	***	***
	矿区面积**km ² ；开采深度：***m至***m标高	

三、初步设计变更概述

铜陵化工集团化工研究设计院有限责任公司 2023 年 11 月提交的《淮北相山水泥有限责任公司淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿采矿工程初步设计变更》以下简称“初步设计变更”其内容如下：

(一) 矿山建设规模及工程布局

1、建设规模与产品方案

根据《初步设计变更》，矿山生产水泥用石灰岩矿规模为***万 t/a，开采设计利用率为***%，矿山建设规模为大型。

矿山主要生产水泥用石灰岩，产品方案为水泥用石灰岩矿。开采方式为露天开采。

2、工程布局

矿区总平面设计主要包括露天采场、运输道路和工业场地，矿山废土石全部作为水泥用原料予以综合利用，故矿山无废物排放，矿山不设排土场。

(1) 矿山露天采场

初步设计变更在现有开采的基础上进行继续开采，设计标高为***， ***m 以下形成凹陷开采，最终形成一个整体的露天采场。采用露天自上而下分台阶开采，台阶高度 7.5m，安全平台宽 5m，在***m、***m、***m 水平，其宽度按清扫设备确定为 8m，终了台阶边坡角 46°。

(2) 运输道路

矿山设计运输道路长约 2730m，宽 8m，为混凝土硬化路面，其中矿区北侧长约 550m 道路和南侧长约 249m 道路需沿着山体开拓需要切坡，坡高 2~12m，坡角约 60°，最大坡道 8%，回头曲线半径不小于 15m。

(3) 工业场地和办公生活区

矿区工业场地主要包括破碎站和地磅房。主要集中分布在进矿道路西侧缓坡地，现状标高为***m。现有办公生活区位于进矿道路南侧，主要包括临时材料间以及值班室等，现状标高为***m。矿山不设炸药库，爆破工作委托有相应资质的爆破公司实施。

(二) 矿山开采方式、方法

1、开采方式

矿山开采方式为露天开采。

2、开采方法

(1) 机械破岩（液压破碎锤破岩）

本次变更设计采用机械破碎（卡特 345D 液压挖掘机配阿特拉斯·科普柯 HB10000 液压破碎锤破岩）的机械开采方式。参照破碎锤二次破碎的生产能力，以及根据阿特拉斯·科普柯公司在相似矿岩使用 HB10000 破碎锤的生产能力测定，矿石物理力学性质（风干状态单轴抗压强度在 $63.5 \sim 82.8 \text{ MPa}$ ，平均 71.25 MPa ）及人机工效，其对本矿灰岩生产能力可达 225 t/h ，折合 $85 \text{ m}^3/\text{h}$ 。液压破碎锤破岩工艺在开采顺序上与传统的爆破工艺相同，总体采取自上而下分台阶开采。液压破碎锤破岩时，每次深度 $0.8 \sim 1 \text{ m}$ ；生产台阶高度 7.5 m ，每个台阶均由高 $0.8 \sim 1 \text{ m}$ 的小台阶组成，最终由两个 7.5 m 的工作台阶合并形成 15 m 终了台阶。开采的矿石利用矿车同步运输至破碎系统处进行破碎加工。

另考虑噪音等对周边环境的影响，非爆破法开采仅在白班进行，夜班不得生产，矿山分厂应做好开采计划与管理工作。

(2) 空气能膨胀破岩工程

采用新型空气能膨胀破岩器气化膨胀破岩，可以大大提高生产、运输的安全性；节省操作时间，提高膨胀效率，降低成本。

工程特点：施工作业面多，战线长，作业施工难度大，安全文明施工是重点和难点。

新型空气能膨胀破岩器，包括塑料筒膜、充液管、排气管和点火器，塑料筒膜为两端封闭的桶状塑料膜，充液管的一端与液氧瓶连接，充液管的另一端贯穿深入塑料筒膜内部并延伸至塑料筒膜底部，深入塑料筒膜内的充液管的外侧还缠绕有吸液层，塑料筒膜的顶部与排气管连接，点火器深入至塑料筒膜内部。有益效果：采用液氧，无污染；高纯度氧气助燃，少量火花即可使气体迅速膨胀形成膨胀，污染低；破岩器无需提前充入液氧，即充即破，安全性提高；采用塑料筒膜，无需采用钢制结构，膨胀成本降低。采用铝管作为充液管，即可起到支撑作用，同时还具有一定柔韧性，适用性增加，钻孔要求低。采用卫生纸作为吸液层，液氧膨胀效果好，价格低廉。见空气能膨胀破岩结构示意图

(图 1-2)。

图 1-2 空气能膨胀破岩结构示意图

1、塑料筒膜，2、充液管，3、排气管，4、点火器，5、吸液层，6、连接管。

(3) 采装运输

矿石爆破后采用移动灵活、技术先进、生产能力大的轮式装载机作为采装设备直接挖掘，台段高度为 15m。矿山选用轮式装载机作为主要铲装设备。另选用反铲式液压挖掘机作为生产采掘、修建道路和搭配生产等工作，随机将配置液压碎石锤对工作面的大块矿石进行二次破碎。满足厂区石灰石的生产要求，不需要新购置。

爆破出来的矿石，经轮式装载机对爆堆进行整理后，由装载机直接铲装至矿车车斗，汽车运输至破碎系统。

(4) 矿石加工

采矿工作面矿石由载重 20t 自卸汽车送至破碎系统，卸入料斗后经板式给料机——双转子破碎机破碎后的矿石（粒径≤75mm）经出料皮带（带宽 1800mm）送出至水泥厂预均化车间。

3、开拓运输方案

该矿山在生产矿山，矿区开拓道路已经形成，能够满足安全生产要求。现状道路为泥结碎石路面，宽 8.0m，由矿区南面和东面进入矿区。

简易公路参数

公路等级：三级；

最小圆曲线半径：15m；
路宽：8m；
最大坡道：3%；
缓坡道长度：50m；
路面形式为泥结碎石路面

4、采场构成要素

设计采用山坡露天开采，中深孔台阶爆破采矿法。采场标高在***m。开采方法为自上而下分台阶逐层开采，设计采场最终最多形成7个作业平台，东边从底到顶分别为：***m，采场先开采***m以上水平，***m水平开采结束后，再依次开采下一水平，依此类推，自上而下开采，开采范围上口长***m，宽***m，面积***hm²，下口长***m，宽***m，面积***hm²，最高标高***m，最低标高***m。采场构成要素见表1-2，总平面布置见图1-3。

表1-2 露天采场主要技术参数表

序号	项目	单位	构成参数	备注
1	台阶高度	m	***	两个7.5m台阶并段
2	最大台阶数	级	***	
3	终了台阶坡面角	°	***	顺层35°
4	安全平台宽度	m	***	
5	清扫平台宽度	m	***	隔二设一
6	采场最终边坡角	°	***	顺层：小于岩层倾角
7	最低开采标高	m	***	与采矿证规定一致
8	最高开采标高	m	***	与开采区内地形最高标高一致
9	采场上口尺寸(长×宽)	m	***	
10	采场下口尺寸(长×宽)	m	***	

图 1-3 设计开采终了总平面布置图

(三) 矿山剩余服务年限

根据 2025 年 1 月份安徽省地质矿产勘查局 325 地质队提交的《淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿 2024 年储量年度报告》，截止资源储量统计日 2024 年 12 月 31 日，矿区剩余保有资源储量***万 t。

根据开发利用方案设计年产矿石***万 t，开采矿采率***%，废石混入率***%。按设计生产规模、废石混入率、回采率计算，矿山剩余服务年限约***年。

(四) 矿山防、排水

矿山周边最低标高为***m。设计矿床最低开采标高***m，***m以上可利用地形自然排水，***m以下出现凹陷开采，大气降水是采坑积水的唯一补给水源。开采后期当采掘底盘低于***m时，雨后采坑会出现暂时性的积水，设计采用机械排水。

在采场在底盘上修排水沟，将地表径流产生的涌水引出采场以外；工作平台上要防止台阶积水，生产台阶的纵向坡度应保持在 2~3%。

(五) 废弃物处置

矿山废土石全部作为水泥用原料予以综合利用，故矿山无废物排放，矿山不设排土场。

四、矿山开采历史及现状

(一) 矿山开采历史及现状

1、矿山开采历史及现状

自 1989 年开采至今，滂汪山水泥用石灰岩已经开采了 36 年。淮北相山水泥有限责任公司 2011 年 2 月 21 日取得由原安徽省国土资源厅颁发的淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿采矿许可证，有效期自 2011 年 2 月 21 日至 2017 年 10 月 30 日。2017 年采矿证延续，有效期自 2017 年 10 月 30 日至 2027 年 10 月 30 日。

根据现场踏勘并结合现状图，矿区开采共形成了***个工作面、西侧形成了***m台阶均已靠帮，东侧***m台阶均已靠帮，采台阶坡面角在 70° 左右。已破坏露采场总面积为***公顷。

2、矿山储量

根据安徽省地质矿产勘查局 325 地质队于 2025 年 1 月编制完成的《淮北市

杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿 2024 年储量年度报告》，通过资源储量核实估算，截至 2024 年 12 月 31 日，滂汪山水泥石灰岩矿***万吨。其中：采矿权内保有资源储量为***万吨（探明资源量+控制资源量），包括控制资源（原 122b 类）***万吨，控制资源量（原 2s22 类）为***万吨（暂不可采资源储量）；1988 年划出范围保有资源储量为***万吨（控制资源量+推断资源量）（122b+333），包括控制资源量（原 122b 类）为***万吨，推断资源量（原 333 类）为***万吨。

截至 2024 年 12 月 31 日，滂汪山矿区累计查明资源储量为***万吨，其中包括 1989 年—2005 年年底已开采的***万吨、2005 年底查明的全矿区保有储量***万吨（采矿权内***万吨、1988 年划出***万吨）、2008 年重算新增的控制资源量（原 122b 类）***万吨、2015 年重算新增的探明资源量（原 111b 类）***万吨、2019 年底重算新增的控制资源量（原 122b 类）***万吨、2020 年底重算新增的控制资源量（原 122b 类）***万吨、历年小数取舍累计差***万吨、2021 年底重算新增的控制资源量（原 122b 类）***万吨。

五、前期方案编制及工程量执行完成情况

（一）矿山地质环境保护与综合治理方案

1、方案内容简述

2021 年 9 月安徽地岩生态科技有限公司提交了《淮北相山水泥有限责任公司淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，根据方案矿山为生产矿山，现状条件下，矿山地质环境问题主要表现为开采留下的采场、工业场地和道路压占土地面积约***hm²，占用土地资源，造成了植被损毁。现状采坑未治理面积约***hm²，破坏土地资源，造成植被损毁。矿山现状对土石环境影响一般，矿业活动对周边水环境、水资源影响一般，露天采场挖损土地破坏植被，对地貌景观影响严重。现状地质灾害，在强降雨条件下可能引发崩塌、滑坡等地质灾害，其危险性小，危害程度小。综合评估将评估区分为三个地质环境影响区：矿山地质环境影响严重区（I），矿山地质环境影响较严重区（II）和矿山地质环境影响较轻区（III）。治理方案划分为三个治理区：露采场矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区（A）、工业场地、办公生活区及矿区道路地质环境保护与恢复治理次重点防治区（B）矿山地质环境保护与恢复治理一般防

治区（C）。主要治理工程主要有危岩清理、排水工程、蓄水池工程，台阶上凿宕穴种植葛藤和野蔷薇以及侧柏，边坡采用随机生态体复绿，道路两侧种植高大乔木，底盘、工业场地和采场南侧采坑覆土种植侧柏和播撒草籽。估算矿山地质环境保护与综合治理工程共需投入资金约***万元。方案通过安徽省国土资源厅组织的评审，并已经备案。

前期方案和本方案同时对矿山地质环境现状、预测进行了评估，并设计了相应的治理工程。通过对矿山地质环境的治理，一定程度上预防了地质灾害的发生，并进行了一部分的复绿措施，复绿措施不够完善，通过现场调查，矿山所实施的治理措施效果并不理想没有达到预期目标，通过本方案进一步加强对矿山地质环境的治理，并将已靠帮台阶纳入下一年的地质环境保护和土地复垦的计划中。

2、已实施的治理工程

1.工程内容

（1）警示牌工程

在采场入口及各平台入口处及陡坡段设置了警示牌、标识牌等，标识标牌共5块。



图 1-4 警示牌

（2）防尘网

在采场平台覆盖防尘网。

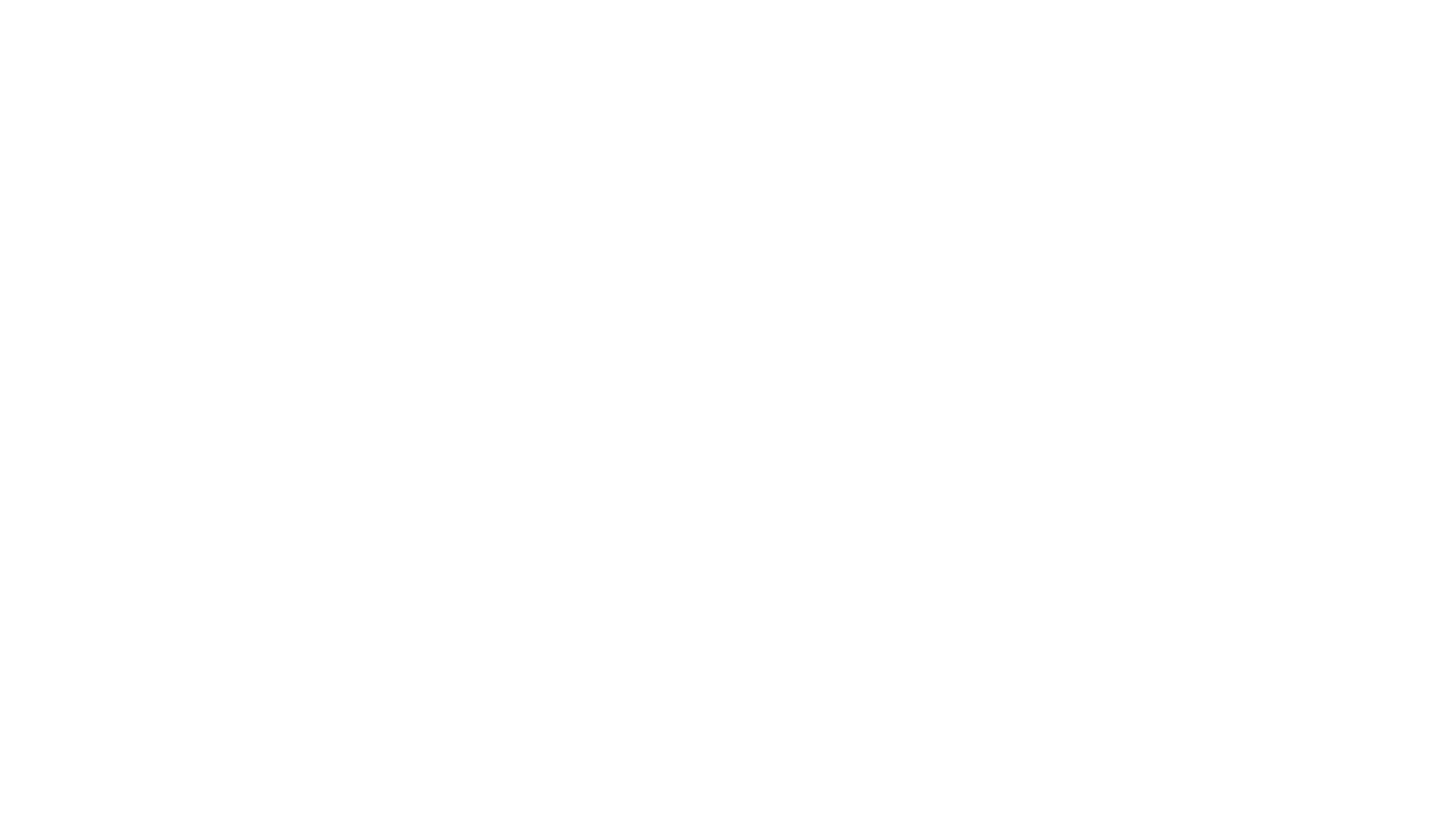


图 1-5 防尘网覆盖

(3) 洒水工程

矿山开采过程中进行不间断洒水，同时挖掘机在装车时，要利用雾炮机防止产生大量灰尘，对空气质量产生影响。

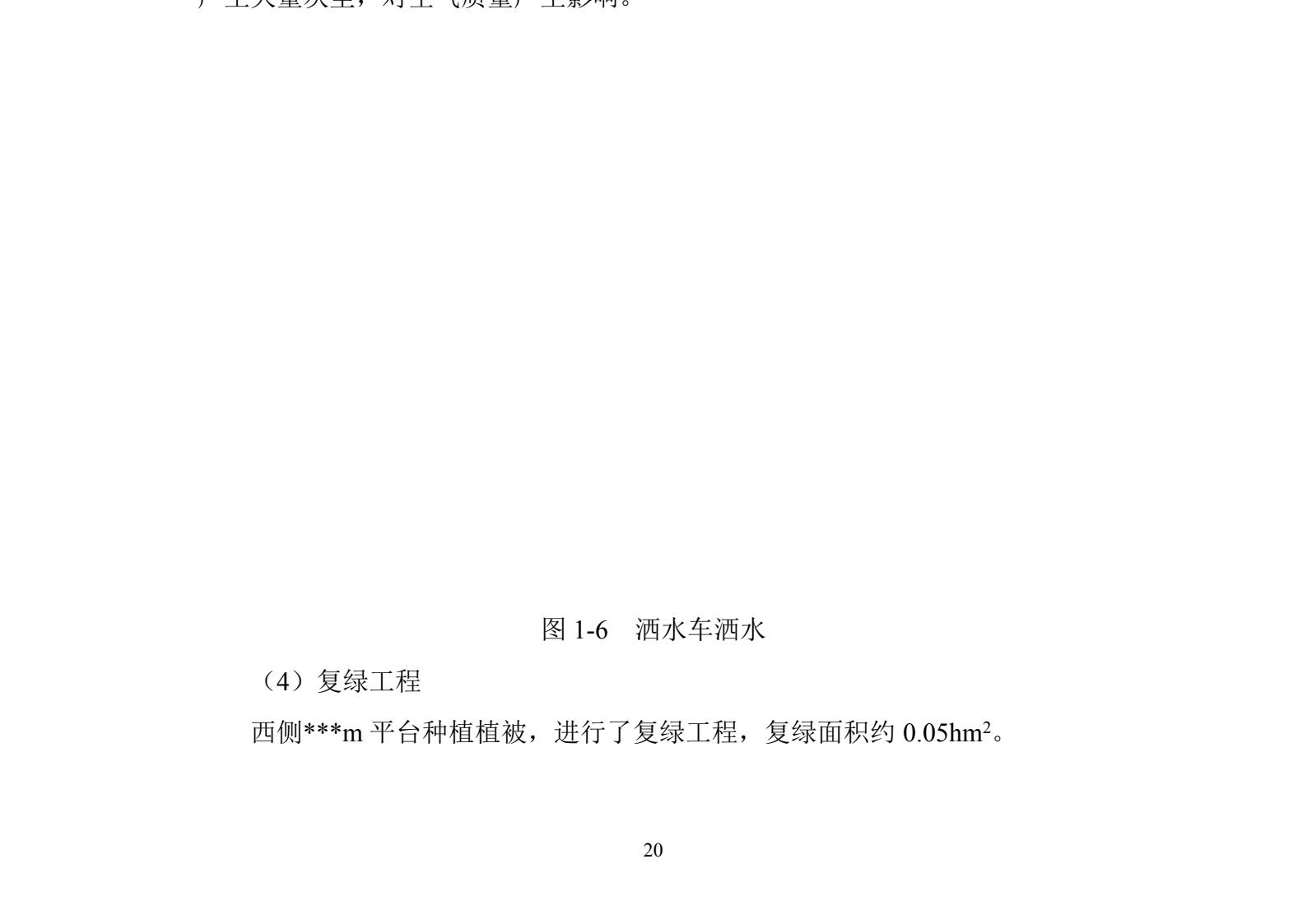


图 1-6 洒水车洒水

(4) 复绿工程

西侧***m 平台种植植被，进行了复绿工程，复绿面积约 0.05hm^2 。

图 1-7 平台复绿

2.工程评价

根据上一轮《淮北相山水泥有限责任公司淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，矿山对实施过程中的部分范围采取了治理及措施工程，但均未进行验收，且施工完成后的质量较差，不能达到二合一方案的工程实施标准。

因此，上一轮二合一执行实施情况较差，评价结果为需要对上一轮二合一已治理区进行提升修复。

第二章 矿区基础概况

一、矿区自然地理

(一) 气象

矿区地处暖温带半湿润季风气候区，主要特征是：四季分明，降水适中，光照充足，无霜期长。根据淮北市气象局资料：多年平均气温 14.5°C ，极端最高气温 40.5°C （1988 年 7 月 7 日），极端最低气温 -23.6°C （1969 年 2 月 5 日）。多年平均降水量为 847.2mm，历年最大降水量 1319.5mm（1963 年），历年最小降水量 516.8mm（1988 年），最大月降水量 601.5mm（1965 年 7 月），降水年内分布不均，多集中于 6~8 月，约占全年降水量的 55-60%。多年平均蒸发量 1748.7mm，多年平均日照时数 2220 至 2480h，多年平均无霜期 230 天。多年月平均气象要素见图 2-1。

图 2-1 1993-2024 平均气象要素图

(二) 水文

矿区属于淮河流域，矿区东侧约 750m 有岱河，西侧 2.0km 有新濉河，均汇入濉河。矿区内无大的地表水体，矿体沟河方向与坡向一致，一般浅、短、缓、直、干，其水量、流量、水位完全受季节降水量控制，平水期、枯水期基本上无水。

1、岱河

属龙河支流，发源于黄河故道南侧。流向总体自北向南，流经“朱庄-杨庄矿治理区”东北部，为北西-南东流向。河宽约 100 余米，最高洪水位 32.92m，最低水位 29.32m。

2、濉河

淮河的主干支流之一。河宽 60~80m，河深一般 5~6m。本地区龙河、岱河和闸河等，均为濉河支流。据符离集闸测点资料：年最高水位 28.06m，年最低水位+24.15m，年最大流量 56.2m³/s。

（三）地形地貌

1、地形

本区位于安徽省淮北平原北部低山丘陵区前缘，地形切割较浅。区域内有滂汪山、相山、方山，丘顶浑圆。区域标高一般在 37~342.8m，最高点为相山山顶，标高为+342.8m，东南面主要为平原，标高在+36.5~+38.5m。

矿区位于滂汪山及山脚，中部地势较高，北面和东南面为山前斜坡地。矿区最高点位于矿区西部滂汪山山体，标高为+200m，最低点位于矿山北侧淮北市殡仪馆处，标高为+47.6m，相对高差为 152.4m。当地最低侵蚀基准面+10m，地表植被较发育，基岩部分裸露，地表径流条件较好。

2、地貌

矿区位于淮北平原北部低山丘陵地带，处于相山山脉的北端，山脉走向呈北北东向。根据成因、地形高度和切割深度将区域地貌类型划分 2 个微地貌类型。具体见表2-1 和图 2-2。

表 2-1 区域地貌类型表

微地貌类型	描述
山前斜地	高程一般在 40~60m，相对高差 20m，主要由第四系全新统 (Qhw) 厚层红粘土夹碎石组成。
低丘	山体顶部标高 342.8m，相对高差 305.8m，主要由古生界寒武、奥陶系等的碳酸盐岩等组成。
人工地貌	台阶状边坡

矿区内地貌类型为低丘和山前斜地以及人工地貌，分述如下。

1、低丘：矿区内地形标高48.89~200m，相对高差约151m，山坡坡度15~30°左右，主要由灰岩组成，为基岩裸露区。

2、山前斜地：矿区内地形标高47.6~51.2m，坡度平缓（一般3~5°），整体地势西部高东部低。主要由第四系全新统（Qhw）厚层红粘土组成。

3、人工地貌：矿区由于开采，形成台阶状边坡，共+45m、+60m、+75m、+90m、+105m、+120m、+135m七个台阶，台阶高度7.5m，台阶坡度70°。

图 2-2 区域地貌图

(四) 土壤

根据《安徽土壤》及本次实地调查可知，从成土因素和成土过程分析，矿区内部土壤为黑色石灰土，石灰土分布于石灰岩残丘中、上部，系由石灰岩残积物所发育。所处地区石骨嶙峋，侵蚀严重，土层浅薄，系非耕作土壤。矿区周边区域内以红粘土为主。

矿区因长期矿山开采，表层土壤已完全剥离，导致地表裸露、基质贫瘠，土壤结构破坏严重，保水保肥能力基本丧失，加之原有土壤种子库消失，自然植被恢复几乎停滞。针对无表土覆盖的极端条件，需采取系统性生态修复措施。

(五) 植被

矿区植被类型为暖温带落叶阔叶林，因人为长期破坏，森林环境消失，原始植被已被栽培植被所代替。乡土树种主要有杨、柳、椿、桑、榆、泡桐、刺槐、国槐、侧柏、以及石榴、杏、李、柿、桃等。园林绿化树种主要为雪松、桧柏、龙柏、垂柳、广玉兰、月季、枫树、槐树为主。矿区现状林草覆盖率为17.2%。

目前，矿区植被灌溉水源主要依赖降雨降水，但由于区域气候干旱、降雨时空分布不均，加之矿区周边无稳定地表水系，导致植被灌溉水量严重不足，存活率普遍偏低。需要建立水源体系缓解水资源短缺对植被恢复的制约。

二、矿区地质环境背景

(一) 区域地质概况

本区大地构造单元，属中朝准地台淮河台坳淮北陷断褶带宿州凹断褶束，地层属华北地层大区晋冀鲁豫地层区徐淮地层分区淮北地层小区。本区大规模褶皱和断裂发生在燕山期，伴有一定规模的岩浆岩活动，呈多期性侵入。

1、区域地层

区域出露地层有寒武系中统徐庄组(\in_2x)、张夏组(\in_2z)；寒武系上统崮山组(\in_3g)、长山组(\in_3c)、凤山组下段(\in_3f)；萧县组团山段(O_{1xt})、萧县组王场段(O_{1xw})，第四系全新统(Q₄)（具体见表 2-2）。

表 2-2 区域地层表

界	系	统	地层名称	符号	厚度 (m)	主要岩性特征	
新生界	第四系	全新统		Q ₄	0~25.81	砂土、亚砂土及红粘土，矿物成份为高岭土、蒙脱石、水云母等	
古生界	寒武系	奥陶系	下统	萧县组王场段	0 ₁ x _w	>5.19	白云质灰岩和角砾状泥质白云质灰岩。灰~浅灰色，薄层~中厚层状
				萧县组团山段	0 ₁ x _t	50~60	白云质灰岩为主，其中局部夹有斑纹状白云质灰岩
		上统	凤山组上段	Є _{3f₂}	20~30	白云岩：浅灰~肉红色，风化面呈黑色。岩石的风化面上具有刀砍状纹沟。中厚层状，局部为厚层状	
				Є _{3f₁}	70~90	上部含泥质斑纹白云质灰岩夹瘤状白云质泥质灰岩，灰~灰黄色；中部白云质泥质灰岩夹数层泥灰岩。泥质灰岩为灰~青灰色，泥灰岩为黄绿色；下部泥质白云质灰岩夹鲕状灰岩，泥灰岩。灰岩为灰~浅灰色，泥灰岩为黄绿色	
			长山组	Є _{3c}	0.2	上部含白云质细鲕状灰岩夹斑纹状灰岩及生物碎屑岩；中部泥灰岩夹竹叶状泥质灰岩，浅灰~灰黄色；下部泥灰岩与竹叶状灰岩互层；浅灰~黄绿色	
			崮山组	Є _{3g}	48	上部鲕状灰岩、灰色；中部灰岩夹含白云质灰岩，灰~浅黄色；下部鲕状灰岩夹白云质鲕状灰岩，灰~灰红色	
		中统	张夏组	Є _{2z}	60~70	上部斑纹状灰岩夹白云质斑纹状灰岩，灰色；中部鲕状灰岩夹斑纹状灰岩，灰~灰红色局部浅灰色；下部斑纹状灰岩、夹红色、局部灰色，底部粗鲕状灰岩，灰红色~灰色	
			徐庄组	Є _{2x}	156.0~26 2.6	上部鲕状灰岩，中薄层，局部厚层状；下部砂质灰岩与含白云质生物碎屑灰岩互层灰色~青灰色，局部浅黄色；底部为细砂及粉砂岩	

2、区域构造

区域主体构造为淮北徐宿弧形构造，北起徐州，南到宿州市之南，呈向西凸起的弧形背向斜构造带，可分为五个亚带，北部收拢，向南撇开呈一扫形，构造线北北东、南北和南东向。北部以闸河复式向斜和萧县复式背斜为北北东向构造线，南部童亭背斜为南北向，东部宿东向斜为南东~北西向。萧县复式背斜，北起萧县凤凰山，南至淮北市相山，长约 22 公里，宽 8 公里，绵延丘陵基岩露头良好，构造形迹属徐宿弧形构造带第三构造亚带，区内褶皱较强烈，断裂较发育。萧县复式背斜产于燕山期，轴向约北东 30 度，背斜轴中部向两端延伸，略向右弯转，呈一向西凸起的弧形构造，褶皱紧密，背斜横向宽度小，两翼倾角不等。在萧县附近，北西翼地层，倾角在 25°~30° 之间，而东南翼地层倾角 40° 左右。在南段淮北市相山背斜的两翼地层倾角与北部相反，则东翼缓，西翼陡，局部直立。复式背斜核部为寒武系，两翼为寒武系—奥陶系部分出露。闸河复式向斜，其轴向北东 30° 左右，向斜开阔，地层倾角平缓，核部为二叠系含煤地层组成，为第四系覆盖的隐蔽向斜。

区内断裂构造主要有两组：一组与背向斜轴向近一致的走向逆冲断层，其规模较大，一般长达数公里，分布于复式背斜和向斜衔接部位。另一组是横向断层，往往切断地层走向，以正断层为主。

3、区域岩浆岩

区内侵入岩体除丁里花岗岩体外，还有闪长岩，闪长玢岩，石英闪长玢岩和石英正长斑岩。丁里花岗岩，地表出露于萧县南丁里庄附近，面积约 18 平方公里，为含少量长石斑晶的微粒花岗岩，同位素年龄测定在 1.22~1.16 亿年，属燕山晚期岩浆岩。

（二）矿区地质

1、矿区地层

矿区范围内出露地层有寒武系中统徐庄组 (\in_2x) 、张夏组 (\in_2z) ；寒武系上统崮山组 (\in_3g) 、长山组 (\in_3c) 、凤山组下段 (\in_3f) ；第四系全新统 (Q_4) （见图 2-3）。

矿区地层组成一单斜构造，地层走向北西—北东，倾向北东—南东，倾角一般 30°~50° 之间，局部达 60°。现由老至新简述如下：

(1) 寒武系中统徐庄组 (\in_{2x})

上部鲕状灰岩，中薄层，局部厚层状。顶部含葛万藻粗鲕状灰岩，粗鲕子呈豆粒状，常富集呈现粗鲕粒子豆状灰岩条带或薄层，其厚 2~5cm 之间，该粗鲕粒状灰岩条带有数条，构成于张夏组分界的标志层。

下部砂质灰岩与含白云质生物碎屑灰岩互层灰色~青灰色，局部浅黄色，中厚层状；底部为细砂及粉砂岩，出露于滂汪山西坡，可见厚度 65.7m。

与上覆张夏组整合接触。

(2) 寒武系中统张夏组 (\in_{2z})

上部斑纹状灰岩夹白云质斑纹状灰岩。灰色，风化表面呈灰黑色，中厚层状，局部厚层状，斑纹为白云质，泥质和铁质组成的灰、黄、红斑纹颜色，在岩层的风化面上呈黑色，而且呈不规则状凸出，岩石新鲜面上的斑纹多为灰红色。

中部鲕状灰岩夹斑纹状灰岩。灰~灰红色局部浅灰色，中厚层状，局部厚层状。

下部斑纹状灰岩、夹红色、局部灰色，薄中层状为主，局部为中厚层状，斑纹主要由鲕子密集而成条状带或不规则的小团块鲕子集合体构成。

底部粗鲕状灰岩，灰红色~灰色，中厚层状，含白云质不稳定。出露于滂汪山上，厚度 180.05m。

与上覆崮山组整合接触。

(3) 寒武系上统崮山组 (\in_{3g})

上部鲕状灰岩、灰色、中薄~中厚层状。

中部灰岩夹含白云质灰岩。灰~浅黄色，薄层状。

下部鲕状灰岩夹白云质鲕状灰岩。灰~灰红色，中厚层状，具鲕状结构。出露于滂汪山东坡上，与下伏张夏组界限清楚，厚度约为 48m。

(4) 寒武系上统长山组 (\in_{3c})

上部含白云质细鲕状灰岩夹斑纹状灰岩及生物碎屑岩。灰色薄层至中薄层状。

中部泥灰岩夹竹叶状泥质灰岩。浅灰~灰黄色，中薄层状，局部为条带状。

下部泥灰岩与竹叶状灰岩互层；浅灰~黄绿色，中薄层状。底部竹叶状泥灰岩：厚 0.20m，作为与崮山组的分层标志。与上覆凤山组呈整合接触。

(5) 寒武系上统凤山组下段 ($\in_3 f_1$)

上部含泥质斑纹白云质灰岩夹瘤状白云质泥质灰岩，灰~灰黄色。薄层状为主，局部见有链条状薄层理，为成分不均一的薄层灰岩或泥质灰岩风化作用造成的。

中部白云质泥质灰岩夹数层泥灰岩。泥质灰岩为灰~青灰色，泥灰岩为黄绿色。均呈中薄层状。本层下部白云质灰岩中，含大窝卷构造。

下部泥质白云质灰岩夹鲕状灰岩，泥灰岩。灰岩为灰~浅灰色，泥灰岩为黄绿色。薄层状为主。在泥灰岩中，含有不稳定的竹叶状和灰岩透镜体。

出露于滂汪山东面的小山头上，厚度 80.02m。与上覆凤山组上段为整合接触。

(6) 寒武系上统凤山组上段 ($\in_3 f_2$)

白云岩：浅灰~肉红色，风化面呈黑色。岩石的风化面上具有刀砍状纹沟。中厚层状，局部为厚层状。矿物成分以白云石为主，其氧化镁含量达 20.50%。

出露于滂汪山东山梁上，厚度 25.98m。

与上覆奥陶系下统萧县组团山段呈假整合或整合接触。

2、构造

(1) 褶皱

矿区地质构造受区域地质条件控制，矿山处在萧县复式背斜向西凸起的弧形构造中南端，相山背斜的东翼，形成一向西微凸的弧形单斜构造，倾向南东，倾角山顶较缓，向东逐步变陡，小者倾角 17°，一般在 30°~50°，局部达 60°左右。

(2) 断层构造

矿区共有 F1、F2、F3、F4、F5、F6 六条断层，其中正断层二条，平移断层三条，平移正断层一条，断距较小，断层破碎带 1~3m，破碎断屑均被钙泥质胶结成断层角砾岩。

1、F1 为一右行平移断层，分布在矿区西南角，出露长度约 80 米，断层走向近东西，倾角直立或近于直立。地表形态平直，两侧地层呈顺时针方向相对错开，错距 38m。断层带宽 1m 左右，断层破碎带均为方解石、灰质、泥质和铁质充填胶结紧密。

2、F2 正断层，分布矿区北侧，出露于张夏组鲕状灰岩中，长度约 140m。

断层走向近南北，倾向西，倾角 $75^{\circ}\sim80^{\circ}$ 。断层线地表形迹平直，两盘相对运动表现上盘向下滑动，由于断层面倾向与地层倾向相反，所以使鲕状灰岩变厚，由于断层发生在同一岩性地层中，断距的标志不明显，断距不详。但总的看来该断层规模不大，断层带宽 1~2m，断层角砾被泥质胶结严实。

3、F3 左行平移断层，分布在矿区的西北角，断层东端被第四纪冲积层掩盖，西端延伸出矿区范围，出露长度 300 多米，断层走向北东，倾角近直立，地表形迹平直。断层面两侧地层呈逆时针方向错开，错距约 60m，断层带宽 1~3m 之间。断层带产物东部以细砂岩、泥质灰岩碎块为主，西部以灰岩角砾为主，破碎产物均被钙、泥和铁质充填胶结，已形成断层角砾岩。

4、F4 正断层，纵向分布于矿区的西部，于张夏组和徐庄组接触界限附近，断层南部被第四系掩盖，北部为 F5 断层错开，断层带宽 1—3m 之间，断层带已被钙质泥质充填，局部已胶结成角砾岩。断层面见有擦痕和铁质薄膜侵染，擦痕似丁字型，钉尖指向断层倾向，由于断层倾向与地层倾向相反，故使张夏组斑纹状灰岩出露重复。断层落差 18m。

5、F5 左行平移正断层，分布于矿区中部，可见断层露出长度 540m，把矿区分割成南北两部分。断层南北侧地层向西错，南侧地层相对向东运动，错距约 40m。断层地表形迹比较平直，断层走向南东东，倾向北北东，倾角 80° 左右。断层带宽 1~3m，一般均被钙泥质和铁质胶结充填严实，岩芯虽较破碎，但胶结紧密，氧化钙含量为 54.94%；氧化镁含量为 0.36%。破碎带物质化学分析表明，断层对矿层虽然起一定的破坏作用，但毕竟发生在矿层，其质量仍符合矿石标准。断层除水平方向相对位移外，还沿断层倾斜方向上盘向下滑动，表现断层上盘斑纹状灰岩变薄。断层错开 F4 断层线，证明该组断层产出在 F4 断层之后。

6、F6 平移断层，分布于矿区外围西南部，断层走向北西。图幅范围内走向长 522m，西北延伸至图幅外，东南方向为第四系掩盖，断层倾向及断距不明。

（三）岩浆岩

矿区内地内岩浆岩不发育。



图 2-3 区域地质图

(四) 区域地壳稳定性

1、新构造运动及其特征

根据《安徽省区域地质志》(1/50 万)，矿山第四纪以来，新构造运动以振荡式差异升降运动为主。

早更新世早期上升强烈，中更新世早期地壳强烈上升，使下更新世地层遭受侵蚀破坏；中更新世中晚期，进入相对稳定期，并形成广泛的堆积；晚更新世早期至中期，地壳表现为持续上升，地表遭受侵蚀、剥蚀；晚更新世末至全新世早期，地表缓慢上升，河流下切，形成晚更新世堆积；全新世以来，表现为幅度不同的振荡性下降，堆积作用相对加强。

2、地震

本地区属于许昌~淮南地震带，该带地震活动的总体特征是：地震活动强度弱，频度低。据不完全统计，矿区周边区域内有记载的震级 $MS \geq 4.0$ 级地震共 10 次。其中 6 级及以上的地震有两次，即 1481 年涡阳的 6.0 级地震和 1831 年凤台东北的 6.25 级地震，震中烈度 8 度（见表 2-3）。

根据《中国地震震动参数区划图》（GB18306—2015），矿区地震动反应谱特征周期为 0.45s，地震动峰值加速度分区值为 0.05g，相应的地震基本烈度为Ⅶ 度（表 2-4、图 2-4），项目区所在区域地壳稳定性属基本稳定。

表 2-3 区域地震简表

序号	发震时间	震 中 位 置		地 点	震级(M)	烈度(I °)
		北 纬	东 径			
1	1481.03.09	33.5°	116.2°	涡阳	6.0	八
2	1525.10.02	33.9°	115.9°	亳州东部	5.5	
3	1537.05.13	33.6°	117.6°	灵璧	5.5	六
4	1642.10.04	34.2°	116.9°	萧县	4.75	六
5	1642.10.23	24.2°	116.8°	萧县	4.75	六
6	1829.11.18	33.2°	117.9°	五河	5.5	
7	1831.09.28	32.8°	116.8°	凤台东北	6.25	八
8	1965.03.15	33°30'	117°18'	固镇西北	4.0	
9	1971.07.13	33°37'	117°14'	宿州大店	3.8	
10	1974.09.22	33°35'	116°31'	濉溪临涣	4.0	五
11	1979.03.02	33°11'3"	117°24'9"	固镇连城	5.0	六

表 2-4 地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表

地震动峰值加速度分区 (g)	<0.05	0.05	0.10	0.15	0.20
地震基本烈度	<VI	VI	VII	VII	VIII

图 2-4 安徽省地震动峰值加速度区划图

(据《中国地震动峰值加速度图(2015)》)

(五) 水文地质条件

1、含水岩组及富水程度

根据地下水赋存条件、含水介质及水力特征，地下水类型主要划分为松散岩

类孔隙含水岩组、碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组，分述如下：

（1）松散岩类孔隙含水岩组

由第四系含砾粉砂质粘土、中细砂组成，矿物成份为高岭土、蒙脱石、水云母等。主要分布于矿区四周与邻山围绕的山间低洼处，为残坡积、冲洪积成因。厚度 0~25.81m。单井涌水量 5~50m³/d，富水性差。水化学类型为 HCO₃-Ca·Mg，溶解性总固体一般 0.5~1.0g/l。

（2）碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组

分布于矿区内及矿区外大部分范围内，由张夏组下段(上、下部)组成，岩性为以灰岩为主。平均总厚 26m，溶洞在标高+35m 以上发育，但洞径小于 0.1m，溶洞被黄褐色粘土、方解石晶簇充填或半充填，以下稀少。溶洞、溶隙发育段，部分溶洞被溶隙沟通，连通性较好，矿区地下平均岩溶率为 2.14%，该含水层为矿区主要含水层，单井涌水量 2000~5000m³/d，富水性强。水化学类型主要为 HCO₃-Ca 型，溶解性固体一般 <0.5g/l。

2、地下水补给、径流、排泄条件

矿区主要受大气降水补给，大气降水通过发育的岩溶裂隙快速垂直下渗，补给下部岩溶水，除一部分向河沟排泄和在沟谷低洼处季节性排泄外，主要部分汇入区域径流，受构造、岩溶影响，其总体流向与区域径流一致。第四系松散层孔隙水受大气降水补给，并与地表水呈季节性互补，地下水基本上受地表水补给。排泄为蒸发和人工开采，地下水径流由低山丘陵向山前及平原区流动。

综上所述，矿区水文地质条件较复杂。

（六）工程地质条件

1、工程地质岩组的划分

根据岩石土成因类型、岩性岩相变化及其物理力学性质差异程度将其划分为土体和岩体两大类。

（1）土体

分布于矿区南侧的山前斜地，岩性为红粘土，夹碎石，厚度 0~25.81m，呈可塑一硬塑状态。承载力特征值一般 120Kpa。该岩组结构松散软弱，属于特殊性土，遇水易软化，工程稳定性差。

（2）岩体

主要由寒武系中统张夏组、上统崮山组、长山组组成，分布于矿区大部，厚度大于 511m，矿权范围内大部分为矿体，岩性为灰岩、白云质灰岩、白云质泥质灰岩、白云岩，层间结合力强，无软弱夹层。矿区岩石溶蚀裂隙不发育，仅见少量石芽及溶蚀裂隙、小溶孔，未见溶洞。主要发育IV级结构面，岩石的抗压强度较大，坚硬、力学性能好，新鲜岩石单轴饱和抗压强度>60Mpa。

2、结构面组合特征

(1) 断裂构造：

矿床内断裂构造较发育，共查明 6 条断层（F2-F4 在矿权内，F6 在矿权外），其中正断层二条，平移断层三条，平移正断层一条，断距较小，断层破碎带 1~3 米，发育断层角砾岩，为钙泥质胶结。

断层发育规模不大，断层多数位于矿床内，仅 F4、F5 局部与矿坑最终边坡斜交或反向切割边坡，对边坡稳定性影响小。

(2) 节理裂隙发育情况：

矿床内岩石节理裂隙较发育，主要为三组，一组为走向北西，倾向南东，倾角 80~85°；第二组走向近东西向，倾向北，倾角 70~80°；第三组走向北东向，倾向南西，倾角 80~85°。宽度 0.05~1m 不等，节理、裂隙多呈上宽下窄状，裂面弯曲粗糙，少见平直，裂面具水痕迹，并附有灰黄色粘土和碳酸盐等物，密度 2~4 条/m，局部可达 5~7 条/m。

综上所述，矿区工程地质条件简单。

（七）矿体地质特征

1、矿体规模、形态及产状

赋矿层位有徐庄组(\in_2x)、张夏组(\in_2z)、崮山组(\in_3g)、长山组(\in_3c)，为一连续矿层，控制矿层南北长 600m，东西宽 110~510m，厚 272.18m，面积 33 公顷，呈单斜层状产出。在空间形态上似馒头状，处于地面标高以上。

矿层由于受到 F_5 断层破坏，而分成南北两部分。北部矿层产状：走向北东 30°左右，倾向南东，倾角 30°~45°；南部矿层产状：走向北西 300°左右，倾向北东，倾角 30°~50°。

矿体大多直接出露于地表，局部覆盖有少量粘土及碎石组成的残坡积物。上述矿层的两组产状会合于 F_5 断层附近，使不同矿石类型和不同层位的地层相接

相顶。

2、矿层延深、埋深及出露标高

矿层中心到地面标高最大垂深为 122m，矿体赋存标高+167m~+45m。

徐庄组(\in_{2x})矿层控制长 380m，厚 21m~74m，平均厚 47.99m，斜深 46m~194m，平均斜深 102m。

张夏组(\in_{2z})矿层控制长 665m，厚 35m~207m，平均厚 187.87m，斜深 15m~185m，平均斜深 86m。

崮山组(\in_{3g})矿层控制长 665m，厚 6m~60m，平均厚 36.32m，斜深 14m~146m，平均斜深 64m。

长山组(\in_{3c})矿层底部够工业品位的一段，长 200m，厚 8.6m，斜深 65m。

3、矿石矿物成分

矿石中矿物成分，主要为方解石，含白云石少量，铁质和泥质微量。方解石在矿石中含量 75%~95%，平均为 90%左右。白云石在矿石中分布不均匀，为白云石化产物，一般产于方解石与砂屑之间。

4、矿石化学成分

全矿床矿石的主要化学成分：CaO 平均 52.71%；MgO 平均 1.67%；SiO₂ 平均 1.32%；Al₂O₃ 平均 0.40%；K₂O 平均 0.38%；Na₂O 平均 0.02%；Cl⁻ 平均 0.018%；烧失量平均 42.95%。

据组合分析结果，矿石中的 SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃ 的含量在矿层走向上、倾向上和垂深上都不高，仅在砂质灰岩中 SiO₂ 的含量平均为 2.95%，略高于鲕状灰岩和斑纹状灰岩的平均含量。

5、矿石结构、构造

矿区内的矿石结构主要为鲕粒结构、不等晶鲕粒结构，砂屑结构，栉壳状结构、微晶结构、微晶鲕粒结构、亮晶鲕粒结构。

主要有斑纹状构造、厚层状构造，次为中~厚层状构造、薄层状构造、局部为条带状构造。

6、矿石类型

(1) 矿石自然类型

按矿石自然类型划分，本矿区有鲕状灰岩，斑纹状灰岩和砂质灰岩。

(2) 矿石工业类型

矿石工业类型为水泥用石灰岩矿石。

三、矿区社会经济概况

根据野外调查，矿区周边 500m 范围内无需要保护的高压线，1000m 范围内无铁路及省级以上道路。矿区所在地非自然保护区、重要风景区、地质遗迹保护区（含地质公园）、国家（省）森林公园、生态功能区，是饮用水源保护区。矿区相对人少地多，矿区南侧、南东侧、北西侧 300m 爆破警戒线以内东侧等均有建筑物，多为活动板房，需要拆迁，拆迁由政府负责，企业通过货币补偿的方式进行，不涉及专项设施改（迁）建。

矿区位于淮北市杜集区高岳街道，高岳街道位于淮北市东市区，是淮北市的东大门，交通便捷、资源丰富。形成了沿淮北市东山路、以滂汪工业园为中心的机械化加工业制造区以办事处所在地为中心、以淮北市高岳路和龙山路为轴线的三产商贸经济区；以无公害蔬菜产品生产保鲜和农副产品综合贸易市场为龙头的农副产品加工贸易区。高岳街道总面积 47 平方公里，辖 6 个村委会，9 个居委会（含 6 个企业居委会）。

综上所述，矿区及周围经济环境较好。

四、矿区土地利用现状

根据《杜集区土地利用现状图》（I50H095090、I50H096090），项目区范围内土地利用现状统计情况如下：

1、采矿权面积为 27.17 公顷，矿区土地类型为种植园用地、林地、草地、工矿用地、住宅用地、特殊用地、其他土地。矿区土地利用现状见图 2-5，统计表见表 2-5。

表 2-5 矿区土地利用现状统计表

一级类		二级类		面积	比例(%)
编码	名称	编码	名称	(公顷)	
02	种植园用地	0201	果园	***	***
03	林地	0301	乔木林地	***	***
		0307	其他林地	***	***
04	草地	0404	其他草地	***	***
06	工矿用地	0602	采矿用地	***	***
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	***	***
09	特殊用地	09	特殊用地	***	***
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	***	***
合计				27.17	100.00

2、权属现状：根据现场踏勘，结合项目区三调图得知，矿山范围内土地全部属于淮北市杜集区高岳街道，区内土地权属清晰，无争议。

3、土壤现状

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2014）分类，项目区位于安徽北部，复垦类型区为淮北平原区，方案编制前，编制人员对矿区的土壤进行测量和踏勘，矿区土资源的特点是：土源厚度不均匀，矿山为灰岩地层，土层分布在山麓及坡脚地段。

(1) 土层厚度：黑色石灰土和红粘土是项目区内的主要土壤类型，有效土层厚度小于 0.3 米。

(2) 土壤质量：对矿区土壤的实测值，参数如下：pH 值 7.0（中性土壤），表层土壤有机质平均含量 1.6%，砾石含量 15%，土壤容重 1.113g/cm²。

(3) 对照表 D.3 淮北平原区土地复垦质量控制标准，见表 2-6。

表 2-6 矿区土地复垦质量的控制标准与实际对比表

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准	实际值
林地	林地 其他 林地	有效土层厚度 (cm)	≥ 30	30cm
		土壤容重 (g/cm ²)	≤ 1.5	1.113
		土壤质地	砂土至壤质粘土	壤质粘土
		砾石含量%	≤ 20	15
		pH 值	6.0-8.5	7.0
		有机质%	≥ 1	1.6

表 2-6 对照结果表明，矿区土壤栽植为林草地能满足《土地复垦质量控制标

准》（TD/T1036-2014）中标准要求。

图 2-5 矿区土地利用现状图

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区及其周围主要人类工程活动有水利工程、交通工程和房建工程，无集中开采地下水等人类工程活动。（见图 2-6）

（一）水利工程

矿区东侧约 750m 有岱河流过，西 2km 左右有新滩河流过，且都是季节性河流。

(二) 交通工程

矿区北侧为东西走向的方山路，为水泥路面，东侧有东山路，为沥青路面，另有村村通公路连接东山路，通往矿区附近各村庄，路面为水泥路面，宽约3~4m，两侧为林地。

目前，矿区内已修建有矿区道路连接采场和外部道路，路基宽8m，路面宽6m，为水泥路面，局部切坡高度约1~3m，坡度20~40°，两侧为树木和杂草，植被茂盛。破坏地质环境的交通工程活动强度一般。

(三) 房建工程

居民点主要集中于矿区东边东山路两侧，东山路两侧建筑物以平房和三层以下楼房居多，附近存在工厂，地形平缓，局部存在切坡，切坡高度一般0~1m，坡度一般10~25°。坡面距房屋一般0.5~3.0m，矿区北侧有淮北市殡仪馆和方山陵园，根据现场调查，矿区周边无切坡建房导致的崩塌、滑坡等地质灾害发生。矿区内破坏地质环境的城镇建设工程活动强度一般。

综上所述，矿区人类工程活动对地质环境的影响小，破坏地质环境的人类工程活动一般。

图 2-6 人类工程活动强度分布图

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

(一) 矿山已开展的地质环境治理

本矿山为生产矿山，由安徽地岩生态科技有限公司于2021年1月编制的淮北矿业相山水泥有限责任公司淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，矿山开展了地质环境保护和综合治理工程。现结合现场调查情况对已治理区域情况简述如下：

1、警示牌工程

图 2-7 露天采场内部警示牌

2、防尘网

采场+45m 工作面都布设了防尘网。

图 2-8 +45m 平台防尘网

3、开采过程中洒水工程

矿山开采过程中进行不间断洒水，同时挖掘机在装车时，要利用雾炮机防止产生大量灰尘，对空气质量产生影响

图 2-9 矿区洒水

综上所述，矿山前期开展的地质环境保护与治理措施主要是局部工作平台进行了盖网。通过现场调查，矿山前期开展的地质环境保护与治理措施并不完善，实施后的效果并不理想，平台复绿效果无法达到矿山地质环境保护的治理的要求，通过以往经验，本方案提高对矿山地质环境保护与治理的要求，并设计了相应的工程对矿山进行地质环境保护和土地复垦，矿山开采终了形成的平台将采用修建蓄土槽全面覆土复垦为灌木林地的方式进行复绿，同时矿权人应严格按照矿山地质环境保护与土地复垦方案对矿山实施地质环境保护与土地复垦措施。据调查，矿山在开采过程中，洒水车每隔一段时间就要对矿区运矿道路进行洒水抑尘；在挖掘装车过程中，同时配有雾炮机进行抑尘；开采好的矿石将运输至矿区南侧的破碎机房进行室内加工，破碎机房内部有抑尘装置，来防止对环境造成影响。

（二）周边矿山已开展的地质环境治理与土地复垦案例分析

本项目矿区位置位于淮北市杜集区高岳街道徐暨村，开采矿种为水泥用石灰岩矿，开采方式为自上而下的方式，与天瑞集团萧县水泥有限公司萧县疃里水泥用灰岩矿所开采的矿种和开采方式是一致的，具有很大的相似性，故本次可参考《萧县疃里水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，具体如下：

1、总体目标

最大程度地减少矿山地质环境问题的发生及土地的损毁，避免和减轻地质灾害造成的损失，有效遏制对土地资源、地表植被、地形地貌景观和水资源、水环境、土壤环境的破坏，维护矿区生态地质环境，做好矿山地质环境保护与治理、土地复垦工作，实现矿山资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展，建设绿色矿山。

2、地质灾害治理工程设计

(1) 警示牌

为防止周边人员误入露采场范围内，设计在露采场外围设立警示牌标志，警示牌间距1个/200m，露采场范围总长9200m，需警示牌46个。

(2) 危岩清理

治理终了台阶形成后，要全面查找坡面浮石、松动体，消除现场所有边坡滑坡、塌方、滚石等地质灾害的安全隐患，营造合适的坡面，清坡渣要离开边坡集中堆放。清坡可以采用机械或人工持风镐或撬棍等方法。清坡主要为坡面上已经松动的岩石，边坡中部及以上区段、悬挂危岩、陡峭部分、突出处等，将坡面上的松动岩块、浮石彻底清理掉。以确保边坡稳定和以利人工复绿植物的良好生长。清理后的圆弧线要以圆滑连接和平顺过渡为原则，相邻处不要有错接或突出的锐角，应呈现各区山坡的自然圆润和景观上的统一。清理坡面和平台总水平投影面积34.42公顷，按照 $0.05\text{m}^3/\text{m}^2$ 计算，共需人工清理危岩体和碎石 17210m^3 。

(3) 采场截排水沟

①采场外围及边坡平台排水沟

矿山为露天山坡开采，为拦截最大范围的地表降水，防止其冲刷采场边坡坡面，并排出到外部，设计在采场外围及+140m平台修建排水沟，排水沟总长度4810m。露天采坑区边坡排水沟最大汇水面积**km²，排水沟设计标准为防御10年一遇最大1h暴雨。根据《开发建设项目水土保持技术规范》，经计算，矿山最大设计洪峰流量为 $0.404\text{m}^3/\text{s}$ 。

②采场底盘排水沟

为拦截最大范围的边坡汇水，同时有利于采场底部排水，设计在采场+65m和+80m底盘修建排水沟，排水沟内汇水流入沉淀池经沉淀后用于植被养护用水。

底部共修建1条截排水沟，其最大汇水面积约**km²，经计算，最大设计洪峰流量为0.231m³/s。

（4）沉淀池工程

为了便于后期植被养护，保证后期植被能够成活，在截排水沟出口处设计沉淀池，收集地表汇水，用于矿山露天采场植被养护。沉淀池为矩形断面，采用水泥砂浆抹面，内衬尺寸长×宽×深为4.0m×3.0m×1.50m。沉淀池工程量：8座，石方开挖144m³，砂浆抹面42m³。

3、土地复垦措施施工设计

（1）露采场底盘、平台、边坡（复垦方向有林地面积30.56公顷、灌木林地面积17.15公顷、其他林地面积17.27公顷。根据矿山开采变更设计，近期将开采完东采场+140m以上台阶，设计近期治理东采场+140m以上台阶，总面积18.20公顷，其中，边坡面积8.90公顷，平台面积9.30公顷。剩余部分台阶中远期进行治理）。

主要复垦措施包括平整工程、覆土工程、林地复垦工程、撒播草籽、土壤改良。

1) 平整工程

对露采场底盘、平台复垦区域进行平整修坡，采取机械平整和人工平整两种方式，平整总面积47.71公顷。

2) 覆土工程

底盘区及宽平台（平台宽度>8m）面积30.56公顷，复垦为有林地，采用宕穴填土乔灌草混交方式栽植，宕穴规格为1.0m*1.0m*0.6m（长×宽×深），宕内回填土深0.6m，穴以外地表整体覆土厚0.3m，根据前文土石方平衡计算知，底盘共需土方量137520m³。采场边坡平台（宽度≤8m）面积为17.15公顷，复垦为灌木林地，修建蓄土槽填土复绿方式进行复垦，槽内填土高度0.6m，填土宽度平均4.7m，共需回填土69090m³。采场总需土方量为206610m³。

3) 林地复垦

底盘区及宽平台（平台宽度>8m）复垦为有林地，采用乔灌草混交方式栽植，乔木选用青檀，灌木选用红叶石楠。种植面积为30.56公顷，乔木按2500株/公顷计算，灌木按2500株/公顷计算，共需种植青檀76400株，红叶石楠76400株。

宕穴规格为 $1.0m \times 1.0m \times 0.6m$ （长×宽×深），共需挖宕石方 $=76400 \times 0.6 = 45840m^3$ 。

露采场平台（宽度≤8m）采用修建蓄土槽填土种植灌木和藤本植物的方式进行复绿，设计在距边坡平台外沿1m处修建蓄土槽，蓄土槽规格为 $0.3m \times 0.6m$ （宽×深），采用浆砌石砌筑，同时底部留设泄水孔。槽内填土高度0.6m，填土宽度平均4.7m，外侧栽植一排红叶石楠，内侧栽植一排爬山虎，栽植间距1.5m。安全平台总长度约24500m，计算蓄土槽浆砌石工程量为 $4410m^3$ ，共栽植红叶石楠16333株，爬山虎16333株。边坡复绿。

4) 撒播草籽

栽植完毕后，林间撒播狗牙根籽，林间按 $40kg/\text{公顷}$ 撒播草籽计算。以保持水土，撒播草籽面积为65.90公顷，狗牙根分别为 $2636kg$ 。

5) 土壤改良

外购土土壤磷钾含量较低，为改善土壤，复垦后按 $750kg/\text{公顷}$ 增施复合肥， $100t/\text{公顷}$ 增施有机肥，每年1次，共3年，第一年林木栽植时同时施肥。露天采场底盘、平台施肥总面积47.71公顷。

(2) 工业场地（复垦方向旱地0.45公顷）

工业场地面积0.45公顷，复垦为旱地，可保留原通往工业场地的道路作为田间道路，且该道路与通往周边村庄的道路相连接，可满足使用要求，由于旱地面积小，不再修建生产路。由于工业场地周边均为旱地，因此本次工业场地复垦旱地灌溉可利用周边灌溉设施。场地内南东高北西低，场地内汇水可顺地势向北西侧排泄。

1) 建、构筑物拆除

复垦前首先对场地内的建、构筑物进行拆除及清理，相关设备及钢材等可利用材料由业主单位处理以减少清运量，设计以机械为主。构、建筑物总面积 $1300m^2$ ，预计拆除总量为 $4054m^3$ ，拆除的建筑垃圾以废渣为主，对环境影响较小，拆除的，废渣可用于道路平整等工程，无废渣外排。

2) 硬化层清理

工业场地地表已采用混凝土进行硬化处理，复垦时对工业场地进行表层清理，主要拆除清理表层混凝土，清理面积0.45公顷，拆除清理厚度为0.2m，清理工程量 $900m^3$ ，拆除的废弃混凝土和场地清理废渣可用于道路平整等工程，无废

渣外排。

3) 场地平整

工业场地清理工作结束后，对其采用机械和人工结合的方式进行填凹、推平，用平地机进行细平工作，局部高差较大处，由铲运机铲运土方回填，尽量做到挖填同时进行，格田平整后高程符合设计要求，平整时应采取就近原则，挖取高于设计田面标高的土方回填至附近低于设计田面标高田块，场地平整面积为0.45公顷。

4) 土地翻耕

复垦耕地前需要对土地进行翻耕整理，设计翻耕面积0.45公顷，翻耕深度0.25m，提高土壤通气、透水能力。对翻耕后的场地进行表土回填，恢复耕作层，采用机械翻耕。

5) 覆土工程

工业场地占用土地土层已遭到破坏，因此需进行土层回填。表层清理完毕后，外购耕植土进行覆土，覆土面积0.45公顷，土层回填厚度60cm，根据面积计算得出覆土层量 2700m^3 。

7) 土壤改良

项目区土壤磷钾含量较低，为改善土壤，复垦后按750kg/公顷增施复合肥，100t/公顷增施有机肥，每年1次，共3年，第一年林木栽植时同时施肥。总施肥总面积0.45公顷。

综上，《萧县疃里水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》治理对象是疃里水泥用灰岩矿矿山，与滂汪山水泥用石灰岩矿矿山同属于淮北平原地区，因滂汪山水泥用石灰岩矿的开采矿种和开采方式与疃里水泥用灰岩矿一致，主要治理目标减少矿山地质环境问题的发生及土地的损毁，避免和减轻地质灾害造成的损失，有效遏制对土地资源、地表植被、地形地貌景观和水资源、水环境、土壤环境的破坏，维护矿区生态地质环境，做好矿山地质环境保护与治理、土地复垦工作，工程布置大部分适用于滂汪山水泥用石灰岩矿矿区的地质环境保护与土地复垦项目，因此该方案滂汪山项目的参考价值较大。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

(一) 资料收集

野外调查工作于 2024 年 11 月 10 日起，至 11 月 15 日结束。开展野外现场调查之前，收集的主要资料有矿山前期地质资料、矿山地质环境保护与综合治理方案、开发利用方案、土地复垦方案等，以了解矿山地质环境概况；收集矿山地形地质图、土地利用类型现状图等基础图件。分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

(二) 野外调查

为了全面了解矿区矿山地质环境与土地资源情况，本次调查分为地质灾害现状调查、含水层影响调查、水土影响调查、损毁土地调查、植被土壤调查等。

地质灾害调查包括清查矿区范围内地质灾害点，主要对矿区范围内地层岩性、松散物堆积状况进行了详细调查。并对地质灾害发育程度进行调查评估。通过地质灾害调查确定崩塌灾害影响因素及发生的可能性。

在野外地质灾害调查过程中，积极访问当地政府工作人员以及村民，调查主要地质环境问题的发育及分布状况，调整室内开发利用方案的野外调查线路，进一步优化野外调查工作方法。

为保证调查范围囊括主要地质灾害点以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用 2024 年储量年报中 1: 2000 最新的开采现状图为底图，同时参考淮北市土地利用现状图、地貌类型图、植被覆盖度图等图件，调查的原则是“逢村必问、遇沟必看，村民调查，现场观测”，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，并对主要地质环境问题点进行数码照相和 GPS 定位。

含水层影响调查通过对含水层结构、水量、水质进行分析，以评估矿山开采对地下水的影响。为矿山开采对含水层的影响预测提供依据。

水土环境污染调查通过收集矿方提供的环境影响评价报告表，来确定矿山开采对于水土环境的污染情况。

地形地貌景观影响调查通过收集遥感影像图、高程等值线图、地形地貌分区图等，对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观进行调查。

损毁土地调查通过前期收集矿区土地利用现状图以及矿区遥感影像图，通过现场调查，对矿区范围内废弃采石坑和取土坑的损毁范围、损毁程度、损毁时间进行调查并确定周边地类。以确保复垦工程措施的可行，以及复垦方向符合当地政策要求。

（三）完成的工作量

本次对矿山地质环境的调查工作主要采用收集矿山相关地质、设计等资料和实地调查相结合的方法，完成的实物工作量见表 3-1。

表3-1 完成实物工作量一览表

项 目	单 位	工 作 量	备 注
文字报告	份	5	地质、设计、规划、年鉴资料等
调查面积	公顷	53	矿区及外围调查
调查路线	km	5.1	
调查点	个	8	水文3个，地质5个。调查内容主要为地质、地质环境、水文地质、地质灾害等。
照片	张	80	利用10张
视频	分钟	2	

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

依据国土资源部 DZ/223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（以下简称《规范》）的有关要求，矿山地质环境调查评估的范围应包括采矿权登记范围、采矿活动可能影响以及被影响的地质环境体范围评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定。

依据矿山工程及配套工程分布，基于矿区及周边地质环境特点，分析地质灾害影响范围、含水层影响范围、地形地貌景观影响范围、水土环境污染范围特性和规律，确定了评估范围。

本矿山矿权范围为 27.17 公顷，将矿权登记范围、运输生产活动等区域，矿山现状影响及后期设计开采所涉及的地质环境问题、地质灾害和损毁土地植被资源影响范围，考虑到地质灾害、地质环境可能影响的范围，评估范围适当外扩，从而来确定本次矿山地质环境影响评估范围，评估区总面积 35.87 公顷，评估区拐点坐标见表 3-2。

表 3-2 评估区范围拐点坐标（2000 国家大地坐标系）

序号	坐标		序号	坐标	
	X (m)	Y (m)		X (m)	Y (m)
G1	***	***	G9	***	***
G2	***	***	G10	***	***
G3	***	***	G11	***	***
G4	***	***	G12	***	***
G5	***	***	G13	***	***
G6	***	***	G14	***	***
G7	***	***	G15	***	***
G8	***	***	G16	***	***

2、评估级别

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》DZ/T223—2011，按评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度以及矿山建设规模综合判定矿山地质环境保护与综合治理方案编制级别。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范（DZ0T0223-2011）》，按评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度及矿山开采规模三要素来确定矿山地质环境保护与土地复垦方案评估工作级别。

（1）评估区重要程度

评估区范围内无村庄；无重要交通要道或建筑设施；无自然保护区及自然景区；有饮用水源保护区；无地质遗迹保护区，破坏土地类型主要为种植园用地、林地、草地、工矿用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、其他土地。《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ0T0223-2011）附录 B 表 B.1，确定该评估区重要程度属重要区。

表 3-3 评估区重要程度分级表（表 B.1）

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200—500 人以上的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）	紧邻省级、县级自然保护区或重要旅游景区（点）	远离各级自然保护区或旅游景区（点）
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其它类型土地面积小于 5hm ²

注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。

（2）矿山地质环境条件复杂程度

- a) 水文地质条件较复杂。矿山设计开采最低标高为+45m，采场均位于当地侵蚀基准面(+10m)以上，矿山+45m以上台阶可自然排泄。采场积水可通过人工机械排出，矿山开采过程中没有引起矿区地表水和地下水水位的大幅变化。矿床充水因素主要为大气降水，采场汇水面积小，地表水对采场冲水影响小，水文地质条件较复杂；
- b) 采场边坡为坚硬中厚层状碳酸盐岩岩组，岩性主要为灰岩、白云质灰岩、白云质泥质灰岩、白云岩，层间结合力强，无软弱夹层，边坡较稳定，矿区工程地质条件为简单；
- c) 矿区岩层主要走向北西—北东、倾向北东—南东，矿区内发育六条断裂构造，矿区断裂构造较发育，矿区地质构造较复杂；
- d) 现状条件下矿山地质环境问题类型少，对人居环境、自然景观影响小；
- e) 矿山设计开采标高为+167m~+45m，预测开采终了采坑总面积 17.99hm²，采场边坡岩性为灰岩，最终边坡角为 65°，较稳定，发生崩塌、滑坡等地质灾害

的可能性小；

f) 矿区微地貌单元类型主要为低丘和山前斜地，低丘山坡坡度一般为15°~30°左右，矿区内最大高差约151m，岩层倾向与采场斜坡多为斜交，少部分为顺向和反向。

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录C表C.1，判定该矿山地质环境条件复杂程度为中等。

表 3-4 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（表 C.1）

复杂	中等	简单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常用水量大于10000m ³ /d，采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常用水量3000m ³ /d~10000m ³ /d，采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。	采场矿层（体）局部位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层或地表水联系不密切，采场正常用水量小于3000m ³ /d，采矿和疏干排水不容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面，不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于10m，稳固性差，采场边坡岩石风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状为主，软弱结构面，不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层多，残坡积层、基岩风化破碎带厚度5m~10m，稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面，不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于5m，稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。
地质构造复杂，矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩，覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂，矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩，覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大	地质构造较简单，矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响较大
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山环境地质问题的类型多，危害大	现状条件下，矿山环境地质问题的类型较多，危害较大	现状条件下，矿山环境地质问题的类型少，危害小
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害

复杂	中等	简单
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 25° ，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般大于 20° ~ 35° ，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓有利于自然排水，地形坡度一般小于 20° ，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别		

(3) 矿山生产建设规模

根据《开发利用方案》，淮北相山水泥有限责任公司矿山设计生产水泥用石灰岩矿石规模为100万t/a，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ0T0223-2011)附录D表D.1，该矿山建设规模属大型。

(4) 评估级别的确定

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

表3-5 矿山地质环境影响评估分级表（表A.1）

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

(二) 矿山地质环境影响现状评估

矿山地质环境影响现状评估主要是针对矿业活动引发或加剧地质灾害、对含水层、地形地貌景观和土地资源的破坏几方面进行评估。经过调查，该矿山存在的主要矿山地质环境问题现状为：

1、矿山地质灾害现状评估

矿山目前为生产矿山，因矿区东侧、南侧和北侧分别有：淮北阳光工矿车辆制造有限责任公司、新立机电制造有限公司、淮北市民兵训练中心、淮北市殡仪馆以及方

山陵园等建筑物，所以采用机械开采的方式，减少对周边建筑物的影响。

经调查，评估区内主要分布矿山开采形成的露天采场、矿山道路，因此边坡有发生滑坡、崩塌等地质灾害的可能，矿区基建工程已结束，现状评估如下：

(1) 露天采场滑坡、崩塌地质灾害危险性现状评估

矿区开采共形成了+45m、+60m、+75m、+90m、+105m、+120m、+135m七个台阶面、西侧形成了+45m、+60m、+75m、+90m、+105m、+120m、+135m台阶均已靠帮，东侧+45m、+60m、+75m、+90m、+105m台阶均已靠帮，采场台阶坡面角在70°左右，已破坏采场总面积为***hm²。

现状调查边坡倾向与岩层多为倾向斜交，少部分为逆向，东侧边坡为逆向坡，边坡现状较稳定，未发生滑坡、崩塌等地质灾害，露天采场现状地质灾害不发育。

图 3-1 采场东侧边坡图



图 3-2 采场西侧边坡图

(2) 破碎站、办公生活区、材料区滑坡、崩塌地质灾害危险性现状评估

破碎站位于矿区西南侧，现状标高为+72m；办公生活区位于矿区南侧，现状标高为+66m；材料区位于矿区中部西侧，现状标高为+45m。总占地面积 0.35hm^2 ，边坡为灰岩岩质边坡，切坡高度和坡度均较小，根据现场调查及访问，破碎站、材料区、办公生活区现状边坡基本稳定，现状地质灾害不发育。

(3) 矿山道路滑坡、崩塌地质灾害危险性现状评估

矿区中部现状有高铁施工运输路线为水泥路面，长约 350m，路基宽约 10m，路面宽约 6m，坡高约 3m，坡角在 45°左右，矿区南侧进矿道路为水泥路面，长约 450m，路基宽约 8m，存在小型切坡，坡高约 2m，坡角在 45°左右；占地面积约 0.79hm^2 ，矿山道路现状地质灾害不发育。

经调查，矿山采场、工业场地、办公生活区及矿区道路迄今为止未发生崩塌、滑坡等地质灾害。综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，矿山现状露天采场和矿区道路地质灾害影响较轻。

2、含水层破坏和影响现状评估

采矿活动会造成以采场为中心的露采范围内的含水层被疏干，由于露采场最低开采标高为+45m，因此采矿活动会使+45m以上矿体上覆的松散岩类孔隙水含水层和碳酸盐岩类裂隙岩溶水含水层遭到破坏，使其地下水储量损失；同时由于矿山排水疏干影响，采矿活动会使采区范围外山体汇水区内含水层水位下降，影响较大。

评估区范围内主要分布有松散岩类空隙水和碳酸岩类裂隙岩溶水

碳酸岩类裂隙岩溶水：含水介质主要由寒武纪张夏组下段(上、下部)组成，岩性以灰岩为主，矿区内地下水以潜水的形式赋存于碳酸盐岩类裂隙含水岩组中，富水性弱，渗透性差。

松散岩类孔隙水：主要分布于矿区四周与邻山围绕的山间低洼处，为残坡积、冲洪积成因。该类型地下水主要赋存于第四系上更新统表层残坡积物的粘土、砂及碎石孔隙中。其补给水源除直接受大气降水渗入外，局部地区受补于碳酸盐岩地下水露头泉水。矿区所在的低山区因地形较高，储水条件较差，多为透水层而不含水。

本矿山矿权面积为 27.17hm²，由于矿山矿权与周边三个项目（淮北市杜集区淮宿蚌高铁沿线滂汪山周边露天采场生态修复项目(一期)治理、淮北市杜集区淮宿蚌铁路相山隧道进口段山体安全隐患排险工程、淮宿蚌高速铁路建设项目）存在范围交叉，通过项目范围叠合，最终确定矿山开采终了露天采场面积为 17.99hm²，开采范围小；矿山开采规模为***万 t/a，开采强度不大。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，采矿活动对地下含水层影响较轻。

3、矿区地形地貌景观破坏现状评估

矿山现状为生产矿山，现状已形成了露天采场、工业场地、矿区道路，现状地形地貌景观影响总面积为 19.13hm²，现状条件下，前期矿山对+95m 工作面以及矿区东侧的边坡平台进行了复绿工程。根据最新的储量核实报告，2024 年开采范围分别在+45m 工作面、+60m 工作面和+75m 工作面，结合前期开采范围，形成了一个大的采坑。矿山开采破坏植被类型为暖温带落叶阔叶林，因人为长期破坏，林地环境消失，原始植被已被栽培植被所代替，矿区现状林草覆盖率为

23.7%。矿区原生的山体植被被破坏殆尽，取而代之的是数段大面积裸露的岩壁，使原本完整的山体变得残破不全。矿区范围内无重要交通要道或建筑设施，远离各级自然保护区和旅游景点。矿区对原生的地貌景观影响和破坏较大。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，露天采场对地形地貌景观影响严重。工业场地、办公生活区以及矿区道路对地形地貌景观影响较严重。

4、矿区水土环境污染现状评估

(1) 水环境污染现状分析

矿山生产过程中的用水绝大部分被大气蒸发或吸收，基本无污水外排；废石、废水中有毒有害成分很少，且不溶于水，根据 2021 年 11 月提交的《淮北市滂汪山石灰岩矿开采项目环境影响报告表》，开采过程中地表水水质能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类标准；区域地下水各指标的监测浓度未超过《地下水质量标准》GB/T14848-93 中Ⅲ类标准，水质较好。矿山开采对周边水环境影响一般。

(2) 土石环境污染现状分析

参考《淮北众城水泥有限责任公司黄山矿区环境监测监测报告》，土壤检测结果见下表，对照《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018），矿区土壤满足农用地土壤污染风险筛选值限值要求，农用地土壤污染风险低，土壤环境质量较好。

表 3-6 土壤检测结果汇总表

检测类别	土壤	采样日期	2024.11.27
检测项目	检测点位及结果		
	黄山矿区 T1 恢复区	黄山矿区 T2 开采区	黄山矿区 T3 未开采区
pH值（无量纲）	8.01	7.83	8.14
汞 (mg/kg)	0.067	0.061	0.069
砷 (mg/kg)	4.88	3.96	4.36
镉 (mg/kg)	0.03	0.03	0.03
六价铬 (mg/kg)	ND	0.5	ND
铜 (mg/kg)	7	6	7
铅 (mg/kg)	12	ND	ND
镍 (mg/kg)	30	26	27
备注	ND 表示检测结果低于检出限。		

表 3-7 农用地土壤污染风险筛选值

单位: mg/kg

序号	污染物项目 ^{①②}	风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田 0.3	0.4	0.6	0.8
		其他 0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田 0.5	0.5	0.6	1.0
		其他 1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田 30	30	25	20
		其他 40	40	30	25
4	铅	水田 80	100	140	240
		其他 70	90	120	170
5	铬	水田 250	250	300	350
		其他 150	150	200	250
6	铜	果园 150	150	200	200
		其他 50	50	100	100
7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300

注: ①重金属和类金属砷均按元素总量计。
②对于水旱轮作地, 采用其中较严格的风险筛选值。

资料引自“《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB 15618-2018)”

综上所述, 根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表, 采矿活动对水土环境污染影响较轻。

5、现状评估分区

综合考虑矿山地质灾害发育状况、矿山活动对含水层、地形地貌、矿区水土环境污染等影响程度, 将评估区划分为影响严重区、影响较严重区、影响较轻区。

(1) 露采场土地挖损严重区

分布于矿区露天采场区, 面积***hm², 该区现状地质灾害影响程度为较轻, 采矿活动对含水层影响较轻, 区内无重要的地质遗迹及人文景观分布, 采矿活动改变了山体的原始地形地貌, 影响和破坏较严重。采矿活动对水土环境污染影响较轻。综上所述, 矿山地质环境影响程度属严重区。

(2) 工业广场、办公生活区、矿区道路土地压占较严重区

位于工业场地(破碎站、材料区)、办公生活区以及矿区道路等, 面积为***hm², 现状地质灾害不发育, 地质灾害影响程度较轻, 对矿区含水层影响较轻, 对矿区地形地貌景观影响较严重, 对水土环境污染影响较轻。综上所述, 矿山地质环境影响程度属较严重区。

(3) 矿山地质环境影响较轻区(维持原生态环境区)

该区分布于评估区范围内未破坏区域，面积***hm²。采矿活动地质灾害不发育，对矿区含水层、地形地貌、水土环境影响较轻。综上所述，矿山地质环境影响程度属较轻区。

(4) 其他治理项目防治区

该区位于评估区内周边其他三个项目(淮北市杜集区淮宿蚌高铁沿线滂汪山周边露天采场生态修复项目(一期)治理、淮北市杜集区淮宿蚌铁路相山隧道进口段山体安全隐患排险工程、淮宿蚌高速铁路建设项目)范围内，均由各项目责任单位进行影响范围修复。

表 3-8 矿山地质环境现状评估分区表

矿山地质环境现状评估分区表				
分 区	严 重 区	较 严 重 区	较 轻 区	其 他 治 理 项 目 防 治 区
编 号	I	II	III	IV
面 积	***	***	***	***
位 置	主要位于露天采场范围	工业场地、办公生活区、矿区道路	外围未破坏区域	/
地 质 灾 害 环 境 问 题	地质灾害	地质灾害影响程度较轻	地质灾害影响程度较轻	地质灾害不发育
	含水层	矿山开采对含水层影响较轻	矿山开采对含水层影响较轻	/
	地形地貌景观	采矿活动改变了山体的原始地形地貌，对原地形地貌景观的影响程度较严重	矿山开采对山体造成的影响较大，影响较严重	未采矿活动，影响较轻
	水土环境污染	矿山开采对周边水环境、土壤环境影响较轻	矿山开采对周边水环境、土壤环境影响较轻	不会对水土环境造成影响

(三) 矿山地质环境影响预测评估

1、矿山地质灾害预测评估

(1) 露天采场边坡引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

因为矿山开采已经结束，因此矿山现状即为预测，根据岩土体物理力学性质，

矿山开采边坡主要由灰岩和白云岩组成，铁质和泥质微量。结构主要为鲕粒结构、不等晶鲕粒结构，砂屑结构，栉壳状结构、微晶结构、微晶鲕粒结构、亮晶鲕粒结构。矿石构造主要为斑纹状构造、厚层状构造，次为中~厚层状构造、薄层状构造、局部为条带状构造。岩石饱和抗压强度为 $144.7\sim197.6\text{Mpa}$ ，平均抗压强度取 162.4Mpa ，岩石属坚硬岩坚硬。岩组工程稳定性良好。矿区内地质节理裂隙较发育，主要为2组，一组为走向北西，倾向南东，倾角 $80\sim85^\circ$ ；第二组走向近东西向，倾向北，倾角 $70\sim80^\circ$ 。利用赤平分析边坡整体稳定性，开采终了边坡见图3-3，评价结果见表3-9。

图 3-3 采场终了边坡分段示意

图 3-4 东侧边坡赤平投影分析图

图3-5 南侧边坡赤平投影分析图

图3-6 西侧边坡赤平投影分析图

图3-7 北侧边坡赤平投影分析图

表3-9 边坡稳定性分析表

边坡	边坡岩性	最大坡	坡度(°)	坡向(°)	稳定性分析	备注
		高(m)			结果	
东侧	灰岩	***	***	***	局部破碎 中等稳定	根据两组主要节理利用赤平投影分析边坡的稳定性
南侧	灰岩	***	***	***	稳定	
西侧	灰岩	***	***	***	稳定	
北侧	灰岩	***	***	***	稳定	

东侧边坡因 F5 断层影响，边坡岩体局部呈破碎状分布，但东侧高陡边坡目前已处于《淮北市杜集区淮宿蚌铁路相山隧道进口段山体安全隐患排险工程》排险施工范围内，对不稳定边坡实施治理工程和覆绿，因此评估区内东侧边坡较为稳定。

西侧边坡部分被高铁施工占用，但已采取锚杆挂网方式进行护坡覆绿，目前已稳定。

综上所述，矿山开采终了各段边坡整体稳定性较好，但是局部节理裂隙发育，裂隙间距一般 2~4m，同时编制区内断裂构造发育，边坡造多条断层切割，断层带较破碎，在长期风化及强降雨影响下，雨水沿着裂隙渗入边坡，导致楔形体自重增加，抗剪能力减弱，可能沿着裂隙面脱离母体引发崩塌地质灾害，预测崩塌方量小于 500m³，威胁对象为生产工人及施工机械，受威胁人数小于 10 人，威胁资产小于 50 万元，危险性小，危害程度小，影响较轻。

(2) 工业场地、办公生活区地边坡引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

根据现场调查和现状评估结果知，破碎站和卸料平台处地形平缓，位于矿道路西侧缓坡地+74m 标高处，破碎站进料口前方存在小边坡，坡度在 30°~50°，边坡为灰岩岩质边坡，切坡高度和坡度均较小，破碎站西侧边坡最高，为 4~12m。按照《工程地质手册（第五版）》中的岩质边坡坡率允许值表，15m 以下微风化至中等风化边坡坡率允许值取值 1 : 0.3~1 : 0.5 (63°~73°)，预测工业场区稳定性较好，引发崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小，预测工业场地地质灾害影响程度较轻。

矿区办公生活区位于进矿道路南侧+66m 标高处，周边地形高度平缓，边坡高度 2~8m 不等，边坡岩性为灰岩，由于场地内地形平缓，坡度缓，发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小，预测工业场地地质灾害影响程度较轻。

现状矿区道路全部建成，道路总长为 800m，矿区中部现状有高铁施工运输路线为水泥路面，长约 350m，路基宽约 10m，路面宽约 6m，坡高约 3m，坡角在 45°左

右，矿区南侧进矿道路为水泥路面，长约 450m，路基宽约 8m，存在小型切坡，坡高约 2m，坡角在 45°左右。矿区道路为混凝土路面，属于密实结构。对照表 3-10（《工程地质手册》第五版），边坡高度及坡度均在稳定角度以内 1:0.75~1:1.00(71~63°)，预测道路边坡基本稳定。预测道路地质灾害影响程度较轻。

表 3-10 土质边坡度允许坡度值

岩石类别	风化程度	边坡坡度与高度值	
		坡高 5m	坡高 5-10m
碎石土	密实	1:0.35~1:0.5 (71~63°)	1:0.5~1:0.75 (63~53°)
	中密	1:0.5~1:0.75 (63~53°)	1:0.75~1:1.00 (53~45°)
	稍密	1:0.75~1:1.00 (53~45°)	1:1.00~1:1.25 (45~39°)

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，现状评估和预测评估，矿山露天采场、工业场地、办公生活区及矿区道路地质灾害影响程度为较轻。

2、矿区含水层破坏预测评估

根据开发利用方案，矿区地下水资料的参考，采矿活动对含水层破坏进行预测，预测如下：

露天开采时采场涌水主要来源于大气降水和围岩涌水。露天开采最低标高为 +45m，高于矿区侵蚀基准面以上 (+10m)。+56m 以上可利用地形自然排水，+56m 以下，雨后采坑会出现暂时性的积水，采用机械排水，由于排水量小，矿区排水不会引起周边地下水位下降，对矿区及周边地下水影响较小，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测采场排水对地下水含水层影响程度较轻。

3、矿区地形地貌景观破坏预测评估

矿山现状破坏地形地貌景观总面积为 19.13hm²，现状已经在进行+45m 工作面的开采。其中，开采终了采场面积为***hm²，矿区道路占地面积为***hm²，破碎站和材料区占地面积为***hm²，办公生活区占地面积为***hm²；预测露采场开挖过程中土地、植被资源遭受破坏，形成裸露岩面和裸土覆盖面，对地形地貌景观影响和破坏大；工业场地、办公生活区及矿区道路占用土地，对山体造成的影响较大，仅造成局部的破坏，对地形地貌景观影响和破坏较大。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测露采场对地形地

貌景观影响严重；工业场地、办公区及矿区道路对地形地貌景观影响较严重。预测矿山各场地破坏地形地貌景观面积见表 3-11。

表 3-11 地形地貌景观影响预测表

位置	面积 (hm ²)	地类	损毁方式	地形地貌景观影 响程度
露天采场	***	种植园用地、林地、草地、工矿用地、住 宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊 用地、交通运输用地、其他土地	挖损	严重
矿区道路	***		压占	较严重
工业场地	***		压占	较严重
办公区	***		压占	较严重
合计	***			

4、矿区水土环境污染预测评估

（1）水环境影响预测评估

因后续矿山无开采计划，矿山的水环境质量与现状基本相同。根据 2021 年 11 月提交的《淮北市滂汪山石灰岩矿开采项目环境影响报告表》，开采过程中地表水水质能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类标准；区域地下水各指标的监测浓度未超过《地下水质量标准》 GB/T14848-93 中Ⅲ类标准，水质较好。

（2）土石环境影响预测评估

根据开发利用方案，矿山废土石全部作为水泥用原料予以综合利用，故矿山无废物排放，矿山开采矿石为石灰石，采矿活动破坏了土壤的原生结构，使土壤变得贫瘠，不利于植被的生长，这种影响将会持续一定的时间，待服务期满后对其进行全面的生态恢复后，将会得到一定程度的恢复。预测后续矿山生产对土石环境的影响程度较轻。

综上所述：预测矿山开采对水资源、水环境影响较轻，对土石环境影响程度较轻。

5、预测评估分区

预测评估，因为矿上后续无开采计划，现状即为预测，因此根据矿山地质灾害发育状况、矿山活动对含水层、地形地貌、水土环境污染等影响程度结果，将评估区划分为影响严重、较严重区、较轻区。

（1）露天采场土地挖损损毁严重区

该区主要为露天开采区域，面积***hm²。预测局部边坡可能产生崩塌、滑坡地质灾害，危险性小，影响较轻；该区采矿活动改变了山体的原始地形地貌，对原地形地貌景观的影响和破坏严重；采矿活动位于低丘地段，位于地下水位以上，对含水层影响较轻，矿山为非金属矿山，对水土环境影响较轻。综上所述，根据《规范》

附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，将该区划分为矿山地质环境影响严重区。

(2) 工业场地、办公生活区及矿区道路土地压占较严重区

该区主要为工业场地、办公生活区、矿区道路，面积***hm²。预测该区内地质灾害不发育，影响较轻；该区采矿活动改变了山体的原始地形地貌，对原地形地貌景观的影响和破坏较严重；采矿活动位于低丘地段，位于地下水位以上，对含水层影响较轻，矿山为非金属矿山，对水土环境影响较轻。综上所述，根据《规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，将该区划分为矿山地质环境影响较严重区。

(3) 矿山地质环境影响一般区（维持原生态环境区）

该区分布于评估区范围内未破坏区域，面积***hm²。采矿活动地质灾害不发育，对矿区含水层、地形地貌、水土环境影响较轻。综上所述，矿山地质环境影响程度属较轻区。

(4) 其他治理项目防治区

该区位于评估区内周边其他三个项目（淮北市杜集区淮宿蚌高铁沿线滂汪山周边露天采场生态修复项目(一期)治理、淮北市杜集区淮宿蚌铁路相山隧道进口段山体安全隐患排险工程、淮宿蚌高速铁路建设项目）范围内，均由各项目责任单位进行影响范围修复。

表 3-12 矿山地质环境影响预测分区说明表

分区	严重区	较严重区	一般区	其他治理项目防治区
编号	I	II	III	IV
面积	***	***	***	***
位置	主要位于露天开采范围。	为工业场地、办公区、矿区道路	外围未破坏区域	/
地质环境问题	地质灾害	预测局部边坡可能产生崩塌、滑坡地质灾害，危险性小，影响较轻。	预测边坡可能产生崩塌、滑坡地质灾害，危险性小，影响较轻。	地质灾害不发育 /
	含水层	矿山开采对含水层影响较轻。	矿山开采对含水层影响较轻。	矿山开采对含水层影响较轻。 /
	地形地貌景观	采矿活动改变了山体的原始地形地貌，对原地形地貌景观的影响程度严重。	矿山开采对山地造成的影响较小，仅造成局部的破坏，影响较严重。	未采矿活动，影响较轻 /
	水土环境污染	矿山开采对周边水环境、土壤环境与现状相同，影响较轻。	矿山开采对周边水环境、土壤环境与现状相同，影响较轻。	不会对水土环境造成影响。 /

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

1、采矿工艺流程

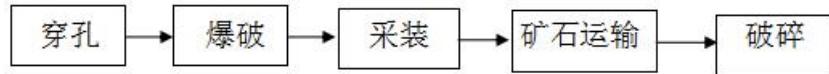


图 3-8 矿山生产工艺流程

2、土地损毁环节与时序

矿山开采必定损毁土地资源，但在各个开采阶段和各个开采环节中，其损毁方式、损毁面积和破坏程度不尽相同，有所侧重。在矿山生产各环节中，其中损毁土地的环节重要是露采场挖损损毁土地、工业场地（破碎站、材料区）、矿区道路、办公生活区压占土地，贯穿矿山生产进行时的全过程。矿山为生产矿山，露采场损毁土地时序根据《淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿采矿工程初步设计变更》（2023年11月，铜陵化工集团化工研究设计院有限责任公司）、《安徽省淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿2024年储量年度报告》（2025年1月，安徽省地质矿产勘查局325地质队）开采规划中各台阶服务年限确定。矿山剩余服务年限5.6年，即自2025年1月至2029年12月。但因周边三个项目（淮北市杜集区淮宿蚌高铁沿线滂汪山周边露天采场生态修复项目(一期)治理、淮北市杜集区淮宿蚌铁路相山隧道进口段山体安全隐患排险工程、淮宿蚌高速铁路建设项目）对滂汪山矿区部分矿体有部分压占，因此截至现场调查时，矿区可开采资源基本已全部开采完成，且后续无开采计划，因此确定矿山剩余服务年限最终日期应为2025年1月，因此截至目前，矿山已无剩余服务年限。

(二) 已损毁各类土地现状

矿山为生产矿山，矿山已损毁土地主要为露天采场、工业场地和矿区道路，已损毁土地如下：

1、露天采场

经过前期开采已形成一个采场，矿区开采共形成了+45m、+60m、+75m、+90m、+105m、+120m、+135m七个台阶面、西侧形成了+45m、+60m、+75m、+90m、+105m、+120m、+135m台阶均已靠帮，东侧+45m、+60m、+75m、+90m、+105m台阶均已靠帮，采场台阶坡面角在70°左右，已破坏采场总面积为***hm²，损毁土地类型为采矿用地、果园、裸岩石砾地、其他林地、其他草地、特殊用地、乔木林地，损毁方式

为挖损，损毁程度为重度损毁（见图 3-9）。

图 3-9 露天采场挖损土地

2、工业场地及办公生活区

工业场地由破碎站和材料区组成，主要分布于进矿道路西侧缓坡地，地处采矿权南侧和矿区中部，位于矿山 300m 爆破警戒范围线内，占地面积为 0.23hm^2 ，工业场地现状地形西高东低，现状标高为+74m，材料区现状位于+45 开采平台上，现状地形较平整。损毁土地类型为采矿用地、城镇住宅用地，损毁方式为压占，损毁程度为中度损毁。办公生活区位于进矿道路南侧，占地面积为*** hm^2 ，现状地形南高北低，现状标高为+66m。损毁土地类型为城镇住宅用地、公共设施用地、其他林地，损毁方式为压占，损毁程度为重度损毁。



图 3-10 工业场地、办公生活区、材料区压占土地（地面已进行硬化处理）

3、矿山道路

矿山目前运输道路已基本全部建成，运输道路宽度为 6m 左右，运输线路长度约 800m，道路为水泥路面，压占土地面积***hm²。损毁土地类型为城镇村道路用地、特殊用地、采矿用地、城镇住宅用地、公共设施用地、其他林地，损毁方式为压占，损毁程度为重度损毁。现状条件下矿区损毁土地面积及损毁程度见表 3-13。

图 3-11 矿区道路压占土地（混凝土路面）

表 3-13 已损毁土地面积统计表

一级类		二级类		面积	比例(%)
编码	名称	编码	名称	(公顷)	
02	种植园用地	0201	果园	***	***
03	林地	0301	乔木林地	***	***
		0307	其他林地	***	***
04	草地	0404	其他草地	***	***
06	工矿用地	0601	工业用地	***	***
		0602	采矿用地	***	***
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	***	***
08	公共管理与公共服务用地	0809	公共设施用地	***	***
09	特殊用地	09	特殊用地	***	***
10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	***	***
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	***	***
合计				19.13	100.00

2、损毁土地情况总结

矿山已损毁土地面积为***公顷，其中露采场***公顷，工业场地和办公生活区***公顷，矿区道路***公顷。损毁土地资源类型为种植园用地、林地、草地、工矿用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、其他土地，损毁程度为重度-中度，矿区范围内资源量基本已开采完成，后续无新增土地损毁。

(三) 拟损毁土地预测与评估

根据变更设计方案，矿区基建工程已全部完成，矿山可开采资源量已全部完成，本次预测矿山开采拟损毁土地与现状已损毁土地相同。拟损毁土地情况见表3-14。

表 3-14 拟损毁土地情况预测表

一级类		二级类		面积	比例(%)
编码	名称	编码	名称	(公顷)	
02	种植园用地	0201	果园	***	***
03	林地	0301	乔木林地	***	***
		0307	其他林地	***	***
04	草地	0404	其他草地	***	***
06	工矿用地	0601	工业用地	***	***
		0602	采矿用地	***	***
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	***	***
08	公共管理与公共服务用地	0809	公共设施用地	***	***
09	特殊用地	09	特殊用地	***	***
10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	***	***
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	***	***
合计				19.13	100.00

(四) 损毁土地程度分析

矿山土地损毁程度评价揭示了土地的可利用范围及可利用的能力。矿山土地的损毁表现在矿山开发活动引起矿山土地质量控制因素指标值在矿山原始土地质量背景值基础上，向不利于土地利用的方向变化。这包含两方面：一是矿山土地损毁是相对于矿山开发活动之前土地质量原始背景值的变化；二是矿山土地质量的变化是由矿山开发活动直接或间接引起的。矿山土地损毁程度评价实际上是矿山开发活动引起的矿山土地质量变化程度的评价。

1、项目区土地损毁程度评价因子的选取

根据《土地复垦方案编制规程》的要求，结合本项工程的具体建设内容，土地损毁内容包括压占土地和挖损土地的范围、面积和程度等。本方案参评因素的选择限制在一定的矿区土地损毁类型的影响因素之内，矿区土地损毁程度评价是为土地

复垦提供基础数据、确定矿区土地复垦的利用方向等。根据《土地复垦质量控制标准》和《土地复垦条例》，土地损毁程度等级数确定为3级标准，分别定为：轻度损毁、中度损毁、重度损毁。方案根据安徽省类似工程的土地损毁因素调查情况，参考了各相关学科的实际经验数据，采用了多因素分析法对损毁土地程度进行评价及等级划分。经现场勘查，本矿山各个损毁单元对土地的损毁表现为挖损及压占损毁（露天采场、工业场地、矿区道路、办公生活区）。损毁程度具体标准参照表3-15及表3-16。

表3-15 挖损损毁土地程度评价因子及等级标准表

评价因子		权重	评价等级		
			100（轻度损毁）	200（中度损毁）	300（重度损毁）
地面变形	挖损深度	0.35	<100厘米	100-300厘米	>300厘米
	挖损面积	0.15	小于1000平方米	1000-10000平方米	>10000平方米
	挖损坡度	0.35	<25°	25° -35°	>35°
土地剖面	挖损土层厚度	0.15	<20厘米	20-50厘米	>50厘米

损毁程度分级：加权平均值<167，轻度损毁；>167,<234 为中度损毁；>234 为重度损毁

表3-16 压占损毁土地程度评价因子及等级标准表

评价因子		权重	评价等级		
			100（轻度损毁）	200（中度损毁）	300（重度损毁）
地面变形	压占面积	0.3	<0.5公顷	0.5-5公顷	>5公顷
	压占坡度	0.4	<3m	3-10m	>10m
稳定性	地表稳定性	0.3	很稳定	稳定	不稳定

损毁程度分级：加权平均值<167，轻度损毁；>167,<234 为中度损毁；>234 为重度损毁

2、复垦项目损毁土地情况分析

综合矿山已损毁及拟损毁土地情况，至闭坑期本矿山损毁土地面积共计19.13公顷，损毁土地资源类型为种植园用地、林地、草地、工矿用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、其他土地，损毁方式主要为压占及挖损损毁。结合表3-16及表3-17确定各个矿山复垦单元损毁程度，土地损毁情况见表3-17。

表3-17 矿山土地损毁程度分析汇总表

名称	损毁面积(公顷)	损毁方式	损毁程度	加权值
露天采场	***	挖损	重度	285
工业场地 (破碎站、材料区)	***	压占	重度	275
矿区道路	***	压占	重度	243
办公生活区	***	压占	重度	256
合计	***			

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

(1) 分区原则

矿山地质环境问题的产生具有自然、社会和资源三重属性，因此，矿山地质环境保护与治理恢复分区的原则是：首先，坚持“以人为本”，其次，坚持“以工程建设安全为本”，力争确保工程建设、运营安全，同时，也要充分考虑工程建设对生态环境的综合影响原则。

根据矿体开采顺序，开采方法以及本方案的服务年限等，同时考虑矿山开采引发或加剧矿山地质环境恶化的危害，做到尽可能减小工程建设和矿山开采等人类工程活动对地质环境造成的破坏，以及尽可能对已破坏的地质环境进行治理恢复的原则。

(2) 分区方法

1) 根据矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。

2) 按照区内相似，区间相异的原则，参照《规范》附录 F.1，根据矿区内地质环境问题类型的差异，矿山地质环境保护与恢复治理分区按照地质环境破坏与土地损毁单元+损毁程度+单元治理后地类方向+区的原则进行划分。

2、分区评述

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

现状条件下：露天采石场矿山正在进行+45m 工作面的开采，露采场边坡未发现崩塌、滑坡地质灾害发生；影响程度较轻；对含水层的影响较轻；露采场对地形地貌景观影响严重；对水土环境污染影响程度较轻。工业场地、办公生活区及矿区道路地质灾害不发育，地质灾害影响程度较轻；对矿山地形地貌景观影响较严重，对

含水层的影响和破坏较轻，对水土环境污染影响较轻。

通过预测评估，露天采石场处于基本稳定状态，矿山后期开采，设计开采标高为+150m~+45m，分层台阶高度 7.5m，台阶坡面角 70°，预测矿山开采终了各段边坡整体稳定性较好，其危险性小，危害程度小，影响程度较轻。对含水层的影响较轻；露采场对地形地貌景观影响严重，对水土环境污染影响程度较轻。工业场地、办公生活区及矿区道路地质灾害影响程度为较轻，对矿山地形地貌景观的影响较严重，对含水层的影响和破坏较轻，对水土环境污染影响较轻。

综合评估，将矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为采场平台（包括已复垦区）覆土植树为灌木林地区、采场边坡清理浮石危岩体为裸岩石砾地区、采场底盘覆土植树为乔木林地区；工业场地、办公生活区、矿山道路区域覆土植树为乔木林地区。详见下表 3-18：

表3-18 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区名称	评价单元	合计			拟复垦方向
		已治理	拟损毁	小计	
A---单元 露天采场	平台	/	***	***	***
	边坡	/	***	***	***
	底盘	/	***	***	***
	已复垦区	0.12	***	***	***
	合计	/	***	***	
B---工业场地		/	***	***	***
B---办公生活区		/	***	***	***
B---矿山道路		/	***	***	***
合 计		/	***	***	***

（二）矿山土地复垦区与复垦责任范围

根据已损毁土地与拟损毁土地评估，对破坏范围进行复垦，复垦区面积 19.13hm²，本项目无永久性建设用地，故复垦区与复垦责任范围相同，复垦责任范围面积为 19.13hm²，复垦率 100%，复垦区范围坐标见表 3-19。

表 3-19 复垦责任区范围坐标表（2000 国家大地坐标系）

点 号	坐 标	点 号	坐 标

	x(m)	y(m)		x(m)	y(m)
矿区道路复垦责任范围					
1	***	***	13	***	***
2	***	***	14	***	***
3	***	***	15	***	***
4	***	***	16	***	***
5	***	***	17	***	***
6	***	***	18	***	***
7	***	***	19	***	***
8	***	***	20	***	***
9	***	***	21	***	***
10	***	***	22	***	***
11	***	***	23	***	***
12	***	***	24	***	***
25	***	***	48	***	***
26	***	***	49	***	***
27	***	***	50	***	***
28	***	***	51	***	***
29	***	***	52	***	***
30	***	***	53	***	***
31	***	***	54	***	***
32	***	***	55	***	***
33	***	***	56	***	***
34	***	***	57	***	***
35	***	***	58	***	***
36	***	***	59	***	***
37	***	***	60	***	***
38	***	***	61	***	***
39	***	***	62	***	***
40	***	***	63	***	***
41	***	***	64	***	***
42	***	***	65	***	***
43	***	***	66	***	***
44	***	***	67	***	***
45	***	***	68	***	***
46	***	***	69	***	***
47	***	***			
70	***	***	101	***	***
71	***	***	102	***	***
72	***	***	103	***	***
73	***	***	104	***	***
74	***	***	105	***	***
75	***	***	106	***	***

点号	坐标		点号	坐标	
	x(m)	y(m)		x(m)	y(m)
76	***	***	107	***	***
77	***	***	108	***	***
78	***	***	109	***	***
79	***	***	110	***	***
80	***	***	111	***	***
81	***	***	112	***	***
82	***	***	113	***	***
83	***	***	114	***	***
84	***	***	115	***	***
85	***	***	116	***	***
86	***	***	117	***	***
87	***	***	118	***	***
88	***	***	119	***	***
89	***	***	120	***	***
90	***	***	121	***	***
91	***	***	122	***	***
92	***	***	123	***	***
93	***	***	124	***	***
94	***	***	125	***	***
95	***	***	126	***	***
96	***	***	127	***	***
97	***	***	128	***	***
98	***	***	129	***	***
99	***	***	130	***	***
100	***	***			
工业场地、办公生活区复垦责任范围					
131	***	***	133	***	***
132	***	***	134	***	***
135	***	***	137	***	***
136	***	***	138	***	***
139	***	***	142	***	***
140	***	***	143	***	***
141	***	***	144	***	***
145	***	***	154	***	***
146	***	***	155	***	***
147	***	***	156	***	***
148	***	***	157	***	***
149	***	***	158	***	***
150	***	***	159	***	***
151	***	***	160	***	***

点号	坐标		点号	坐标	
	x(m)	y(m)		x(m)	y(m)
152	***	***	161	***	***
153	***	***			
162	***	***	172	***	***
163	***	***	173	***	***
164	***	***	174	***	***
165	***	***	175	***	***
166	***	***	176	***	***
167	***	***	177	***	***
168	***	***	178	***	***
169	***	***	179	***	***
170	***	***	180	***	***
171	***	***			
露天采场复垦责任范围					
181	***	***	222	***	***
182	***	***	223	***	***
183	***	***	224	***	***
184	***	***	225	***	***
185	***	***	226	***	***
186	***	***	227	***	***
187	***	***	228	***	***
188	***	***	229	***	***
189	***	***	230	***	***
190	***	***	231	***	***
191	***	***	232	***	***
192	***	***	233	***	***
193	***	***	234	***	***
194	***	***	235	***	***
195	***	***	236	***	***
196	***	***	237	***	***
197	***	***	238	***	***
198	***	***	239	***	***
199	***	***	240	***	***
200	***	***	241	***	***
201	***	***	242	***	***
202	***	***	243	***	***
203	***	***	244	***	***
204	***	***	245	***	***
205	***	***	246	***	***
206	***	***	247	***	***
207	***	***	248	***	***
208	***	***	249	***	***
209	***	***	250	***	***

点号	坐标		点号	坐标	
	x(m)	y(m)		x(m)	y(m)
210	***	***	251	***	***
211	***	***	252	***	***
212	***	***	253	***	***
213	***	***	254	***	***
214	***	***	255	***	***
215	***	***	256	***	***
216	***	***	257	***	***
217	***	***	258	***	***
218	***	***	259	***	***
219	***	***	260	***	***
220	***	***	261	***	***
221	***	***			
262	***	***	288	***	***
263	***	***	289	***	***
264	***	***	290	***	***
265	***	***	291	***	***
266	***	***	292	***	***
267	***	***	293	***	***
268	***	***	294	***	***
269	***	***	295	***	***
270	***	***	296	***	***
271	***	***	297	***	***
272	***	***	298	***	***
273	***	***	299	***	***
274	***	***	300	***	***
275	***	***	301	***	***
276	***	***	302	***	***
277	***	***	303	***	***
278	***	***	304	***	***
279	***	***	305	***	***
280	***	***	306	***	***
281	***	***	307	***	***
282	***	***	308	***	***
283	***	***	309	***	***
284	***	***	310	***	***
285	***	***	311	***	***
286	***	***	312	***	***
287	***	***			
313	***	***	340	***	***
314	***	***	341	***	***
315	***	***	342	***	***

点号	坐标		点号	坐标	
	x(m)	y(m)		x(m)	y(m)
316	***	***	343	***	***
317	***	***	344	***	***
318	***	***	345	***	***
319	***	***	346	***	***
320	***	***	347	***	***
321	***	***	348	***	***
322	***	***	349	***	***
323	***	***	350	***	***
324	***	***	351	***	***
325	***	***	352	***	***
326	***	***	353	***	***
327	***	***	354	***	***
328	***	***	355	***	***
329	***	***	356	***	***
330	***	***	357	***	***
331	***	***	358	***	***
332	***	***	359	***	***
333	***	***	360	***	***
334	***	***	361	***	***
335	***	***	362	***	***
336	***	***	363	***	***
337	***	***	364	***	***
338	***	***	365	***	***
339	***	***			
366	***	***	398	***	***
367	***	***	399	***	***
368	***	***	400	***	***
369	***	***	401	***	***
370	***	***	402	***	***
371	***	***	403	***	***
372	***	***	404	***	***
373	***	***	405	***	***
374	***	***	406	***	***
375	***	***	407	***	***
376	***	***	408	***	***
377	***	***	409	***	***
378	***	***	410	***	***
379	***	***	411	***	***
380	***	***	412	***	***
381	***	***	413	***	***
382	***	***	414	***	***
383	***	***	415	***	***

点号	坐标		点号	坐标	
	x(m)	y(m)		x(m)	y(m)
384	***	***	416	***	***
385	***	***	417	***	***
386	***	***	418	***	***
387	***	***	419	***	***
388	***	***	420	***	***
389	***	***	421	***	***
390	***	***	422	***	***
391	***	***	423	***	***
392	***	***	424	***	***
393	***	***	425	***	***
394	***	***	426	***	***
395	***	***	427	***	***
396	***	***	428	***	***
397	***	***	429	***	***

(三) 土地类型与权属

1、土地利用类型

依据《杜集区土地利用现状图》（I50H095090、I50H096090），叠合复垦区范围统计结果如下：

复垦区土地现状全面积为 19.13hm²，土地资源类型主要为种植园用地、林地、草地、工矿用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、其他土地。

2、土地权属状况

复垦范围内土地为淮北市杜集区高岳街道徐暨村和淮北市杜集区高岳街道孙庄村集体所有，其中徐暨村占***hm²，孙庄村占***hm²，区内土地权属清晰，无争议，并与当地土地利用规划衔接。矿区内地均为临时用地，无永久性建设用地。复垦区土地权属见表 3-20。

表 3-20 复垦区土地利用权属表（公顷）

权属	地类											合计
	种植园用地	林地		草地	工矿用地		住宅用地	公共管理与公共服务用地	特殊用地	交通运输用地	其他土地	
	0201	0301	0307	0404	0601	0602	0701	0809	09	1004	1207	
	果园	乔木林地	其他林地	其他草地	工业用地	工矿用地	城镇住宅用地	公共设施用地	特殊用地	城镇村道路用地	裸岩石砾地	
杜集区高岳街道徐暨村	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
杜集区高岳街道孙庄村	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
合计	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

(一) 技术可行性分析

根据现状和预测评估结果，矿山造成土地损毁、地形地貌景观破坏的主要为采场、工业场地、办公生活区及矿区道路，最终损毁土地资源总面积为 19.13hm²。

1、地质灾害防治技术可行性分析

评估区露采场边坡利用赤平极射投影进行分段分析，边坡较稳定，矿山为露天采矿山，边坡面存在危岩浮石，治理前首先对采场边坡进行危岩清理，露采场边坡防治工程主要是跟进式对露天采场进行复绿治理，同时在露采场终了边坡外围和平台修建截排水沟等配套工程。露天采场防治工程措施均为常规施工项目，技术上是可行的。

2、含水层防治技术可行性分析

含水层防治主要是强调含水层的自我修复能力，使其在漫长的过程中达到一个新的平衡。

3、地形地貌景观恢复技术可行性分析

矿区地形地貌景观破坏程度严重和较严重，主要是露天采场的挖损损毁，工业场地及矿区道路的压占损坏，损毁土地资源。场地平整覆土复垦，防治难度较大。根据地形地貌破坏区的地形条件、土壤基质条件，因地制宜，进行土壤改良和复垦工程，对地形地貌景观的恢复是可行的，各场地进行耕地种植和林地植被恢复后能够消除地貌景观破坏。

4、水土环境污染防治技术可行性分析

矿区水土环境污染较轻，矿山自行采样测试为主，矿区水土环境污染有效控制的技术可行。

5、监测技术可行性分析

监测工程主要为采场边帮边坡的位移、变形监测，地形地貌景观采取仪器测量监测、水土环境污染监测为取样监测，方法成熟，均可实现。

(二) 经济可行性分析

1、地质灾害防治经济可行性分析

对于露采场可能发生的地质灾害，主要采取的防治措施为危岩清理，削坡台阶、植被复绿、地质灾害监测等预防措施，成本低，经济可行。

2、含水层防治经济可行性分析

针对含水层破坏，主要以监测为主，使其自行恢复到一个新的平衡状态，不需要有太大的经济投入，成本较低，经济可行。

3、水土环境污染防治经济可行性分析

矿区内的水土环境污染程度较轻，主要是监测水土环境指标变化情况，监测手段具有省时、高效、经济的优点。

4、地形地貌景观经济可行性分析

对已破坏的地形地貌景观区域进行复垦工程，覆土植树种草，对地形地貌景观的恢复是经济可行的。

5、监测措施经济可行性分析

矿山监测主要为采场边帮的位移、变形监测，成本相对较低，地形地貌景观采取仪器测量监测、水土环境污染监测等均为采样监测，费用成本较低，经济可行。

（三）生态环境协调性分析

矿产与土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。矿山地质环境保护、土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。矿山地质环境保护、土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

1、防止土壤侵蚀与水土流失

矿区地处皖北丘陵区，进行露天开采，将对环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过土地平整、土壤施肥、树木栽植等土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

2、对生物多样化的影响

地质环境保护与复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制评估区及周边环境恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样化与稳定性。

3、对空气质量和局部小气候的影响

地质环境保护与土地复垦通过对生态系统重建工程,将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。具体来说,植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳,还可以通过空气改善周边区域的大气环境质量。因此,地质环境保护与土地复垦的生态效益是显而易见的,如果不进行地质环境保护与土地复垦,矿区生态环境遭到较大的损毁,所以对损毁土地进行复垦,是矿区环境综合治理工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质,改善矿区及周边的生态环境;地面林草植被增加,促进野生动物的繁殖,减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境,改善了生物圈的生态环境。因此,生态环境效益显著。

二、矿区土地复垦可行性分析

(一) 复垦区土地利用现状

矿山复垦区主要为预测矿山开采挖损和压占而未复垦的区域,即露采场、破碎站、办公区和矿区道路损毁的土地,复垦区面积 19.13hm²,其土地利用现状主要为种植园用地、林地、草地、工矿用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、其他土地。各地类面积见表 4-1 及附图 5。

表 4-1 复垦区土地利用现状表

一级类		二级类		面积	比例(%)
编码	名称	编码	名称	(公顷)	
02	种植园用地	0201	果园	***	***
03	林地	0301	乔木林地	***	***
		0305	灌木林地	***	***
04	草地	0404	其他草地	***	***
06	工矿用地	0601	工业用地	***	***
		0602	采矿用地	***	***
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	***	***
08	公共管理与公共服务用地	0809	公共设施用地	***	***
09	特殊用地	09	特殊用地	***	***
10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	***	***
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	***	***
合计				***	***

(二) 土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性是指土地在一定条件下对不同用途的适宜程度。矿山土地复

垦适宜性评价是通过对矿区复垦土地的自然、经济属性等不同影响因子的综合鉴定，进而对土地属性所具有的生产潜力，对农、林、牧、渔等各业的适宜性、限制性及其程度差异进行的评定。

1、评价原则

- (1) 符合土地利用总体规划，与上一级规划及相关规划相符合的原则；
- (2) 可耕性和最佳综合效益的原则；
- (3) 主导因素优先原则；
- (4) 综合分析原则；
- (5) 因地制宜原则；
- (6) 自然属性与社会属性相结合的原则；
- (7) 动态性和持续发展的原则；
- (8) 理论分析与实践检验相结合的原则；
- (9) 技术可行、经济合理的原则；
- (10) 不产生次生地质灾害及次生污染的原则。

2、评价依据

(1) 相关法律法规

- ①《中华人民共和国土地管理法》（2004.8）；
- ②《中华人民共和国环境保护法》（2014.4）；
- ③《土地复垦条例》（2011.3）；

(2) 相关规程与标准

- ①《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- ②《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031-2011）；
- ③《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；
- ④《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）；
- ⑤《农用地定级规程》（GB/T28405-2012）；

(3) 相关规划

- ①《淮北市国土空间总体规划（2021—2035年）》；
- ②其他与评价相关的地方规划；

(4) 相关调查评价资料

- ①项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况;
- ②复垦矿山损毁土地预测及损毁程度的评价结果;
- ③土地损毁前后的土地利用状况;
- ④公众参与意见;
- ⑤周边同类项目的类比分析;
- ⑥本次地形测绘、损毁土地调查、采样分析、周边基础设施情况等资料。

3、评价方法

评价方法有定性分析法和定量分析法两类。

目前的常用的定量分析法主要有极限条件法、综合指数法和多因素模糊判别法等几种。本方案结合项目土地损毁特征及区域自然和社会环境特点，采用极限条件法进行评价。

4、评价范围和评价单元划分

考虑矿山实际，评价单元即为损毁的露天采场、工业场地、矿区道路、办公生活区 4 个参评单元进行适宜性评价。

本矿山土地复垦评价范围为 19.13 公顷，评价单元的划分：本方案评价单元以矿山用地类型划分，分为露天采场、工业场地、矿区道路、办公生活区 4 个评价单元。

表 4-2 适宜性评价单元划分表

评价单元	所处位置	原地类	损毁类型	损毁程度	损毁面积
1	露天采场	种植园用地、林地、草地、工矿用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、其他土地	挖损	重度	***
2	工业场地		压占	重度	***
3	矿区道路		压占	重度	***
4	办公生活区		压占	重度	***
合 计					***

5、复垦方向的初步确定

矿区地貌单元为丘陵地貌，矿山为露天开采矿山，预测对土地的影响主要为地面工程对土地压占及挖损。其中露采场重度挖损，工业场地、矿区道路为重度压占，办公生活区为重度压占。《淮北市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，公众参与意见及矿山企业意见，从矿山的实际出发，结合自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定露采场初步复垦方向为乔木林地、灌

木林地、裸岩石砾地，工业场地、办公生活区初步复垦为乔木林地，矿区道路（矿区范围外部分），宽度约6m，可保留为农村道路作为后期的养护道路使用，两侧种植树木。

6、土地适宜性评价体系与方法的选择

(1) 评价体系的选择：根据FAO《土地评价纲要》评价系统和《中国1:100万土地资源图》评价系统的划分规范，针对实际矿山土地复垦适宜性评价的特点，确定把土地复垦适宜性分类为：适宜(1)、较适宜(2)、一般适宜(3)和不适宜(N)四级。根据不同的复垦方向划分，即宜农(宜林、宜草)一等地、即宜农(宜林、宜草)二等地、即宜农(宜林、宜草)三等地和不适宜地。

(2) 评价方法的选择：本方案选择的是极限条件法评价。这种方法在进行土地复垦适宜性评价时重点突出了由于某种原因破坏造成的对土地利用的限制影响，体现了复垦适宜性评价是在破坏预测基础上进行的特点，适用于破坏严重、原有地貌发生改变的评价对象。根据上述分析，结合复垦区土壤质地、土壤有机质以及土壤厚度等情况，确定待复垦土地适宜性评价指标体系，见表4-3。

表 4-3 待复垦土地评价指标体系表

适宜性评价限制因素分级		适宜性		
参评因子	分级指标	宜耕	宜林	宜草
土地损毁程度	轻度	1	1	1
	中度	3	2	1或2
	重度	N	2或3	2或3
地形坡度 (°)	<6	1	1	1
	≥6, <15	2	1	1
	≥15, <25	3	2	2
	≥25	N	3	2或3
土壤质地	壤土、粉砂黏壤土、壤黏土	1	1	1
	沙壤土、黏壤土	2	1	1
	砂砾质黏壤土、砂砾质壤黏土、沙	2或3	1或2	1或2
	砂砾质黏壤土	3	2或3	2或3
	石质	N	N	N
有效土层厚度 (厘米)	>50	1	1	1
	≤50, >30	2	1	1
	≤30, >10	3	2	1
	≤10	N	3	2
排水 条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1
	季节性短期淹没、排水较好	2	2	2

适宜性评价限制因素分级		适宜性		
参评因子	分级指标	宜耕	宜林	宜草
	季节性较长期淹没、排水差	3	3	3
	长期淹没、排水条件很差	N	N	N
灌溉条件	有稳定灌溉条件的干旱、半干旱土	1	1	1
	灌溉水源保证差的干旱、半干旱土	3	2	2
	无灌溉水源保证的干旱、半干旱土	3	3	3
有机质含量%	>1.0	1	-	-
	≤1.0, >0.6	2	-	-
	≤0.6, >0.4	3	-	-
	≤0.4	N	-	-

注：1—适宜 2—较适宜 3—一般适宜 N—不适宜 -不考虑该因子

7、适宜性等级的评定

(1) 评价因子的选取：项目区位于低山地区，其土地利用受低山土地利用共性因素的影响。因此，本方案选出7项参评因子，分别为：地形坡度、土地损毁程度、土壤质地、排水条件、灌溉条件、有机质含量、有效土层厚度。

(2) 本次适宜性评价根据各个单元的性质，对照表4-3所确定的宜耕、宜林、宜草评价标准，对其进行逐项比配，得到各个评价单元的评价因子取值。

表4-4 采场底盘的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	重度	N	2	2
2	地形坡度 (°)	<6	1	1	1
3	土壤质地	石质	N	N	N
4	有效土层厚度 cm	≤10cm	N	3	2
5	排水条件	季节性短期淹没、排水较好	2	2	2
6	灌溉条件	无灌溉水源保证的干旱、半干旱土地	3	3	3
7	有机质含量%	≤1.0, >0.6	2	-	-
限制性因子			损毁程度不同	无	无
评价结果			N	N	N

表4-5 采场平台的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	重度	N	2	2
2	地形坡度 (°)	<6	1	1	1
3	土壤质地	石质	N	N	N
4	有效土层厚度 cm	≤10	N	3	2
5	排水条件	季节性短期淹没、排水较好	2	2	2
6	灌溉条件	无灌溉水源保证的干旱、半干旱土地	3	3	3
7	有机质含量%	≤1.0, >0.6	2	-	-
限制性因子			损毁程度不同	无	无
评价结果			N	N	N

表4-6 采场边坡的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	重度	N	2	2
2	地形坡度 (°)	70	N	3	2
3	土壤质地	石质	N	N	N
4	有效土层厚度 cm	≤10	N	3	2
5	排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1
6	灌溉条件	无灌溉水源保证的干旱、半干旱土地	3	3	3
7	有机质含量%	0.4	N	-	-
限制性因子			损毁程度不同	地形坡度	无
			地形坡度		
评价结果			N	N	N

表 4-7 矿区道路的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	中度	3	2	1
2	地形坡度 (°)	<6°	1	1	1
3	土壤质地	黏壤土	2	1	1
4	有效土层厚度	≤30, >10	3	2	1
5	排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1
6	灌溉条件	灌溉水源保证差的干旱、半干旱土地	1	1	1
7	有机质含量%	>1.0	1	-	-
限制性因子			土地损毁程度	无	无
评价结果			3	2	1

根据参评单元的土地性质，对照拟复地主要限制因素与耕、林、草地评价等級标准逐项对比，最后确定了评价结果，见表4-8。

表4-8 待复垦土地适宜性评价结果表

评价单元		评价结果取值		
		耕地适宜性	林地适宜性	草地适宜性
露采场	底盘	N	N	N
	平台	N	N	N
	边坡	N	N	N
矿区道路		3	2	1

8、复垦方向的最终确定

土地复垦方向的确定与土地利用规划衔接，尊重权利人（公众参与）意见

(1) 采场底盘耕地、林地、草地等级为不适宜，产生的原因是矿山土地的挖损较为重度，可通过覆土增加有效土层厚度复垦为林地，故复垦方向为乔木林地。

采场平台耕地、林地、草地等级为不适宜，产生的原因是矿山开采对土地的挖损较为严重，按照周边种植条件，可通过覆土增加有效土层厚度复垦为林地，故复垦方向为灌木林地。

采场平台已复垦区因复垦标准过低，且耕地、林地、草地等级为不适宜，按照周边种植条件，可通过覆土增加有效土层厚度复垦为林地，故复垦方向为灌木林地。

采场边坡耕地、林地、草地等级为不适宜，产生的原因是边坡由陡坡组成，且岩石裸露，植物生长较为困难，故复垦方向为裸岩石砾地。

(2) 根据土地利用现状图，再结合高岳街道土地利用总体规划，工业场地通过拆除建筑物、场地平整、撒播草籽等措施恢复林地，故复垦方向为乔木林地。

(3) 矿区道路耕地等级为3等，林地为2等，草地为1等，产生的原因是灌溉条件，按照周边种植条件，同时，考虑到林地的经济效益高于草地，故复垦方向为林地，但考虑到后期植被养护，确定矿区道路保留为农村道路，道路两侧复绿。

复垦适宜性评价结果见表4-9。

表4-9 土地适宜性评价结果面积、类型（单位：公顷）

评价单元	面积(公顷)	土地利用现状	复垦方向和面积
露天采场	底盘	种植园用地、林地、草地、工矿用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、其他土地	***
	平台		***
	已复垦区		***
	边坡		***
矿区道路	***		***
办公生活区	***		***
工业场地	***		***

(三) 水土资源平衡分析

1、土源保证及土源平衡分析

(1) 土方需求量分析

项目区经过开采后，现状表土均已剥离，目前已无表土覆盖，项目覆土需求量根据复垦方向，复垦标准和措施确定覆土的需求量。各复垦单元土方需求量如下：

①露天开采区

开采底盘面积***公顷，露采场底盘***公顷复垦为乔木林地，采用乔灌草混交方式栽植，乔木选用刺槐、红叶李、侧柏，灌木选用红叶石楠球。种植面积为***公顷，乔木按1000株/公顷计算，灌木按1000株/公顷计算，该区共需种植刺槐***株，红叶石楠***株。回填覆土厚***m，底盘需土方量=***。

露天采场开采平台面积***公顷（其中未修复区***公顷，已复垦区***公顷），平台长度约***m，露采场平台复垦为灌木林地，植被恢复采用修建蓄土槽填土种植乔灌木与藤蔓。乔灌藤结合，蓄土槽种植红叶石楠球、侧柏、红叶李，种植株距***m，爬山虎、迎春，种植株距为***m，平台外侧采用植生袋挡墙（***m，高***m），蓄土槽覆土厚***m。计算蓄土槽栽植红叶石楠球***株、侧柏1094株、红叶李***株，爬山虎、迎春各***株，回填覆土厚***m，所需回填土方量=***。

综上，露天采场植被复垦所需回填土方量为： $109400+28700=138100\text{m}^3$ 。

②工业场地

工业场地面积***hm², 矿山闭坑后, 场地内构建筑物拆除, 工业场地采取地表混凝土硬化层进行清理, 场地平整、乔灌草混交方式栽植(乔木选用刺槐、红叶李、侧柏, 灌木选用红叶石楠球)等措施复垦为乔木林地。种植面积为***公顷, 乔木按 1000 株/公顷计算, 灌木按 1000 株/公顷计算, 该区共需种植刺槐***株, 红叶石楠***株。不需要回填土方。

③办公生活区

办公区面积***hm², 矿山闭坑后, 场地内构建筑物拆除, 工业场地采取地表混凝土硬化层进行清理, 场地平整、乔灌草混交方式栽植(乔木选用刺槐、红叶李、侧柏, 灌木选用红叶石楠球)等措施复垦为乔木林地。种植面积为***公顷, 乔木按 1000 株/公顷计算, 灌木按 1000 株/公顷计算, 该区共需种植刺槐***株, 红叶石楠***株。不需要回填土方。

④矿区道路: 部分农村道路场地, 面积***hm², 矿山闭坑后, 场地内采取地表混凝土硬化层进行清理, 场地平整、乔灌草混交方式栽植(乔木选用刺槐、红叶李、侧柏, 灌木选用红叶石楠球)等措施复垦为乔木林地。种植面积为***公顷, 乔木按 1000 株/公顷计算, 灌木按 1000 株/公顷计算, 该区共需种植刺槐***株, 红叶石楠***株。其余保留作为养护道路, 不需要回填土方。

表 4-10 复垦土方需求量总表

序号	位置	覆土厚度 (m)	需土量 (m ³)
1	采场底盘	***	***
2	采场平台	***	***
合计		***	***

综上所述, 矿山复垦所需回填土方共计 138100m³。

(2) 土方供给量分析

矿山为生产矿山, 现状无排土场, 设计矿山剥离废土石作为水泥原料全部综合利用, 矿山无废土石外排, 因此土方总供给量为 0m³。

(3) 复垦土方供需平衡分析结论

通过以上计算分析可知, 矿山复垦所需回填土方量约为***m³, 土方可供给量为零。所需土方全部外购。根据业主提供资料, 将通过招标的方式来外购土方。

2、水源平衡分析

(1) 需水量分析

项目区需水量主要是林地需水量。

项目区经复垦后林地 18.64hm^2 , 结合项目区内水土资源、水土气象及水量调节情况，并充分征询当地水利专家的意见，最终确定林地一次灌溉用水量 $60\text{m}^3/\text{亩}$ 。因此需水量=***

因此，复垦养护年需水量为***万 m^3 。

(2) 可供水量分析

根据实地踏勘，该矿区的养护水源主要有天然降水、地表沟塘蓄水等。

① 地表水径流计算

根据淮北市雨量站系列降雨资料和降雨径流关系分析，项目区所在区域多年平均降雨量为***mm，年平均径流系数为***，矿区面积 0.2717 公顷，灌溉保证率按 70% 计算，则地表径流量=降水量×保证率×地表径流系数×汇水面积=***万 m^3 。

因此项目区年供水量即为***万 m^3 。

(3) 水资源平衡分析

通过以上计算分析可知，矿山复垦养护每年需水量为***万 m^3 ，项目区每年可供水量为***万 m^3 ，可见本项目可供水量大于需水量，可保证复垦养护用水。

(四) 土地复垦质量要求

本项目复垦责任范围面积为 19.13hm^2 ，其中，复垦为乔木林地*** hm^2 ，灌木林地*** hm^2 ，裸岩石砾地*** hm^2 ，农村道路*** hm^2 。

1、复垦标准通则

(1) 待复垦场地背景资料具备，包括工程地质、水文地质、土壤、植被、区域自然环境和简要社会环境等；待复垦场地原用途的设计资料；复垦场地利用方向设计论证资料等。

(2) 待复垦场地利用类型的选择：应与当地地形、地貌及环境相协调。

(3) 待复垦场地及边坡稳定性可靠，原有工程设施稳定情况下。

(4) 用作复垦场地的覆盖材料，不应含有有毒有害成分。

(5) 覆盖后的复垦场地规范、平整，覆盖层容重等满足复垦要求。

(6) 复垦场地有控制水土流失的措施。

2、复垦质量要求

(1) 土地复垦质量标准

本项目区属于淮北平原区，土地复垦参照《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《造林技术规程》(GB/T15776-2023)，结合本矿区特点，确定本方案土地复垦质量控制标准。

(2) 林地复垦质量标准

林地复垦标准：

- ①有效土层厚度 $\geq 60\text{cm}$ 。
- ②土壤以砂土至壤质粘土为主，土壤容重控制在 $\leq 1.5\text{g/cm}^2$ 。
- ③土壤砾石含量： $\leq 20\%$ 。
- ④土壤酸碱度：覆土层土壤 pH 值维持在 5.5-8.5 之间，含盐量 $\leq 0.3\%$ ，土层土壤有机质含量大于 2.5%，覆土酸碱度符合国家标准。
- ⑤配套设施达到当地矿业工程建设的要求。
- ⑥土地平整，地面坡度一般不超过 10°。
- ⑦定植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T1607) 要求，本项目设计乔木种植密度为 1000 株/公顷，灌木种植密度为 1000 株/公顷。
- ⑧造林成活率：造林当年成活率应大于造林株数的 90%，翌年保存率应大于 85%，3 年内为未成林造林地，郁闭度大于 0.2。
- ⑨山地造林树种选择：矿区及周边微地貌类型主要为剥蚀堆积斜坡地和低丘，属石质山地，根据《安徽省千万亩森林增长工程技术导则（标准）汇编》，主要造林树种为柏类、刺槐、松树、榆树、石楠、樟树、榉树、山楂、苦楝、胡枝子、蔷薇等，本项目选择当地适宜树种。乔木选用：侧柏、刺槐、红叶李（冠幅不小于 1m、高度不小于 2m、地径不小于 2cm）需带土球种植；灌木选用：红叶石楠球（冠幅不小于 1m、地径不小于 2cm、高度不小于 1.5m）、爬山虎、迎春；草籽选用：狗牙根。
- ⑩草种选择：林木间撒播草种的单位需种量：40 千克/公顷；草种成活率：应大于 85%。

(3) 外购土方质量标准

土壤容重不大于 1.40g/cm^3 ，土壤质地达到壤土至壤质粘土，砾石含量不大于 5%，土壤 PH 值 6.0~8.5，有机质含量不小于 1%，电导率不大于 2dS/m 。

表 4-11 主要绿化树草种生物、生态学特性及主要用途表

树草 名称	科名	特 点	特 性
刺槐	豆科	有一定的抗旱能力。喜土层深厚、肥沃、疏松、湿润的壤土、沙质壤土、沙土或黏壤土，在中性土、酸性土、含盐量在0.3%以下的盐碱性土上都可以正常生长，	强阳性树种，不耐庇荫。喜较干燥而凉爽气候，较耐干旱瘠薄。在石灰性土、酸性土、中性土以及轻度盐碱土上能正常生长，但以肥沃、湿润、排水良好的冲积砂质壤土上生长最佳，生长速度快。
香樟	樟科	常绿大乔木；枝、叶及木材均有樟脑气味；树皮黄褐色，有不规则的纵裂；顶芽广卵形或圆球形，鳞片宽卵形或近圆形，外面略被绢状毛。枝条圆柱形，淡褐色，无毛；叶互生，卵状椭圆形，圆锥花序腋生，具梗，与各级序轴均无毛或被灰白至黄褐色微柔毛，被毛时往往在节上尤为明显。花绿白或带黄色，果卵球形或近球形，直径6—8mm，紫黑色。	在光照充足、气候温暖、湿润的环境下长势良好，对寒冷的耐性不强；对土壤没有严格要求，以在pH值呈微酸性的土壤中长势最好，在干旱环境中长势不佳。
塔状侧柏	柏科	常绿乔木或小乔木，树皮褐灰色，条裂，枝条排列疏松，鳞叶在小枝上交互对生，有香气，坚韧致密，紧贴小枝，偶见三叶轮生，先端锐尖或钝，微内曲，无蜡粉，有腺体，腺体椭圆形，位于叶背基部，雌雄异株，稀同株。耐腐力强。	喜光树种，喜温凉、温暖气候及湿润土壤。生于中性土、钙质土及微酸性土中，在华北及长江下游海拔500米以下，中上游海拔1000米以下排水良好之山地可选用造林。
红叶石楠	蔷薇科	常绿灌木或中型乔木，高3—6m，枝褐灰色，全体无毛；冬芽卵形，鳞片褐色，无毛。	喜温暖湿润的气候，抗寒力不强，喜光也耐荫，对土壤要求不严。
狗牙根	豆科	低矮草本，具有根状茎和匍匐枝，须根细而坚韧。株高10~30cm。叶片平展、披针形，长3.8~8cm，宽1~3mm，前端渐尖，边缘有细齿，叶色浓绿。穗状花序3~6枚呈指状排列于茎顶，小穗排列于穗轴一侧，有时略带紫色。种子长1.5mm，卵圆形，成熟易脱落，可自播。	性喜温暖湿润气候，耐阴性和耐寒性较差，生长温度为20~32℃，在6~9℃时几乎停止生长，喜排水良好的肥沃土壤。狗牙根耐践踏，侵占能力强。繁殖能力强，但种子不易采收，多采用分根茎法繁殖。
迎春	木樨科	迎春花属多年生木本植物，小枝细长直立或者呈拱形下垂；叶片呈卵形或椭圆形；花单生于叶腋处，苞片呈披针形或椭圆形，花冠为金黄色，花瓣通常为倒卵形或椭圆形。	喜光，稍耐阴，略耐寒，怕涝，喜温暖而湿润的气候，喜疏松肥沃和排水良好的沙质土壤，在酸性土壤上生长旺盛。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

为了保证矿山地质环境治理与土地复垦工程顺利实施，要依法开采，定期进行矿山地质环境监测，选择合理的开采工艺和方法，最大限度地减少或避免矿山地质环境问题的发生。

一、矿山地质环境保护工程

（一）目标任务

1、目标

（1）总体目标

最大程度地减少矿山地质环境问题的发生及土地的损毁，避免和减轻地质灾害造成的损失，有效遏制对土地资源、地表植被、地形地貌景观和水资源、水环境、土壤环境的破坏，维护矿区生态地质环境，做好矿山地质环境保护与治理、土地复垦工作，实现矿山资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展。

（2）分类目标

①具体目标

a.防治矿区地质灾害，确保矿区及周边地质环境安全。
b.建立绿色生态矿山，工程施工中损坏的植被实施植物措施后，大部分可得以恢复。其中经绿化后的周边绿化带、道路等在经过 1~2 年后，植被基本可恢复。预计整个防治责任范围内的植被恢复系数在工程完成后 2~3 年内可改善至 95% 左右。

c.矿山工程占用和破坏的土地进行场地整治后复垦和重新利用。对剥离的地段，通过本方案及时治理，减轻水土流失，后期经实施植树造林后，坡面土层裸露处水土流失强度明显下降，治理后的各裸露面水土流失总量可减少 90%以上。

②管理目标

坚持“三同时”原则，严格执行矿山地质环境保护和评价制度，建立矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金制度。

（2025—2029 年）目标：

首先建立矿山地质环境恢复治理与土地复垦的监督和管理机制，筹集矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金，促进矿山地质环境保护与矿山开发协调发展。同时对露天采场边坡稳定性进行监测。待服务年限到期后全面恢复矿山良好生态环境，使矿山环境与周边自然及社会环境和谐发展。对露天采场、工业场地、办公生活区进行治理与复垦。

2、任务

根据矿山地质环境现状，环境总体影响程度对生态、资源，地质灾害的危害程度，矿山地质环境防治难度，本矿山地质环境恢复治理与土地复垦的任务为：露采场底盘修建排水沟，蓄水池等。

（二）工程设计

1、采场排水沟

设计采场底盘修建排水沟，排水沟内汇水进入沉淀池内经沉淀处理后，用于各场地养护用水。由于采场边坡汇水面积小，因此边坡平台不设截排水沟。

排水沟总长度 1767m，最大断面尺寸通过计算确定：设计根据露采场上方汇水面积进行设计，本次采用《城市排水工程规划规范》中地表水径流量计算公式进行计算。

$$Q=q\psi F$$

式中：q：每小时最大降雨量（m/h）；根据本地区气象资料，矿区每小时最大降水量达 52.3mm（2015 年 7 月 10），每小时最大降水量（0.0523m/h）。

ψ :径流系数；根据淮北城市排水工程设计，山区一般系数取值 0.6-0.8，矿山为丘陵区，取值 0.75。

F：汇水面积；设计排水沟上方边坡最大汇水面积 110500 m²。

计算结果：矿山地表汇水地表径流量为 4334m³/h（1.20m³/s）。

排水沟断面的水力计算如下：

$$\omega=Q/V$$

式中： ω — 水沟断面，m²；

Q— 最大流量，m³/s；

V— 平均流速，m/s。

本矿山排水沟布设在灰岩中，根据《室外排水设计规范》，灰岩类型明渠最

大设计流速取 4.0m/s，由此计算的水沟断面 ω 应为 0.30m^2 。参照类似矿山经验，一般修建截排水沟设计比计算要大一些，排水沟设计采用水力上最经济的倒梯形断面，同时沟面进行砂浆抹面，C20 混凝土厚度 0.1m。排水沟选取的边坡为 1:1，底宽 0.5m，深 0.5m，上口宽 1.5，断面积 0.5m^2 ，（图 5-1）能够满足需要。排水沟长约***m，开挖土石方量约为***，C20 混凝土***。

图 5-1 排水沟断面示意图

2、沉淀池工程

为减少降雨期的矿山雨水中的污染物，保护周边自然水体的生态平衡和用水安全，矿山需要通过物理沉降原理降低径流污染负荷，且也为了保证后期排水口能达排水标准，在排水总口前设置一级沉淀池，能有效拦截泥沙，避免周边环境受到泥浆污染。沉淀池为矩形断面，C25 砼结构，强度等级为 C25，内控尺寸长×宽×深为***。沉淀池工程量：共 1 座，土方开挖*** m^3 ，C25 砼*** m^3 。（图 5-2）

图 5-2 沉淀池结构设计图

3、蓄水池工程

①蓄水池

为了便于后期植被养护，保证后期植被能够成活，设计在采场底盘设计蓄水池，收集地表汇水，用于矿山露天采场植被养护。蓄水池为矩形断面，C25 砼结构，强度等级为 C25，内控尺寸长×宽×深为***，池壁厚度 0.2m。蓄水池工程量：共***座，土方开挖*** m^3 ，C25 砼*** m^3 。(图 5-3)

图 5-3 蓄水池结构设计图

②储水池

为了便于后期植被养护灌溉系统的用水，在山顶平台设置 3 座储水池，储水

池规格为***m。

图 5-4 储水池大样图

(三) 主要工程量

综上所述，矿山地质环境保护工程有排水沟和沉淀池工程。具体工程见表 5-1。

表 5-1 矿山地质环境治理工程工程量汇总表

序号	治理工程内容		单位	工程量	工程位置
1	底盘排水沟	土方开挖	m ³	***	采场底盘
		C20混凝土	m ³	***	
2	沉淀池	土方开挖	m ³	***	排水沟下 游
		C25混凝土	m ³	***	
3	蓄水池	土方开挖	m ³	***	采场底盘
		C25混凝土	m ³	***	
4	储水池		座	***	采场高点

二、矿山地质灾害预防与治理工程

(一) 目标任务

1、目标

- (1) 采场边坡监测；
- (2) 地质灾害隐患防治措施。

2、任务

- (1) 已靠帮采场边坡开展恢复治理设计，施工结束后验收；

(2) 露天采场边坡外围设立警示牌、已修复工程设置围护设施。

(二) 工程设计

1、 警示牌

由于采场边坡较高陡，为防止人误入采场内，设计在采场边坡外围设立警示牌标志，警示牌采用 pvc 材质，规格为 1000mm*840mm，间距 1 个/200m，露天采场范围总长约***km，共需警示牌***个。（警示牌如图 5-5）。

图 5-5 警示牌示意图

2、 围护栏杆

由于采场复垦完成后，采场底盘和顶部均设有蓄水池、储水池等，因此为有人员在采场内工作时，掉入坑池中，在蓄水池、储水池等周围设置防护栏杆，栏杆采用 $\phi 32\text{mm}$ 、厚 2mm 的镀锌钢管立柱和铁丝编制网组成（立柱长***m，网面高***m），围护总长约***m（立柱***m/个，约***个立柱，网面***m²）。（警示牌如图 5-4）。

(三) 主要工程量

综上所述，矿山地质灾害预防与治理工程有警示牌、围护栏杆。具体工程见表 5-2。

表 5-2 矿山地质环境治理工程工程量汇总表

序号	治理工程内容	单位	工程量	工程位置
1	警示牌	个	***	采场外围
2	围护栏杆	M	***	沉淀池和储水池外围

三、矿山土地复垦工程

(一) 目标任务

本矿山损毁土地面积 19.13 公顷，复垦责任面积 19.13 公顷，复垦率为 100%。矿山破坏土地类型主要为种植园用地、林地、草地、工矿用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地和其他土地。复垦方向为乔木林地、灌木林地、裸岩石砾地、农村道路。复垦前后土地利用结构调整见表 5-3。

表 5-3 复垦前后土地利用结构调整表

一级类		二级类		复垦前		复垦后		变幅
编码	名称	编码	名称	面积 hm ²	比例 %	面积 hm ²	比例 %	hm ²
02	种植园用地	0201	果园	***	***	***	***	***
03	林地	0301	乔木林地	***	***	***	***	***
		0305	灌木林地	***	***	***	***	***
04	草地	0404	其他草地	***	***	***	***	***
06	工矿用地	0601	工业用地	***	***	***	***	***
		0602	采矿用地	***	***	***	***	***
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	***	***	***	***	***
08	公共管理与公共服务用地	0809	公共设施用地	***	***	***	***	***
09	特殊用地	09	特殊用地	***	***	***	***	***
10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	***	***	***	***	***
		1007	农村道路	***	***	***	***	***
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	***	***	***	***	***
合计				***	***	***	***	***

(二) 技术措施

土地复垦工程设计遵循“多措并举，综合治理”的原则，对采矿活动损毁的土

地，采取整治措施，使其达到可供利用状态，主要采用工程技术措施和生物化学措施。

工程复垦技术是指工程复垦中，按照所在地区自然环境条件和复垦方向要求，对受影响的土地采取土地平整、覆土等各种手段进行处理。工程技术措施主要为土地平整、覆土等。生物化学措施主要指林草恢复工程等。

1、土壤重构工程

(1) 覆土工程

根据土地复垦技术规程要求，林地复垦有效土层厚度1.0m。本项目由于矿山位于丘陵地带，设计底盘复垦为乔木林地的覆土厚度为1.0m，平台复垦为灌木林地的覆土厚度为1.0m。

(2) 平整工程

对表层覆土进行平整，其目的是通过机械、人工进行平整，便于生物措施的实施，满足复垦植被生长条件的需要。土地平整是土地复垦工程建设的重要组成部分，是后期进行生物化学技术措施的基础，是把损毁土地变为可利用地的重要的前期工程。土地平整之前要确定好平整后的标高及坡度等，平整方式主要为机械平整、人工平整。

2、生物化学措施

生物化学措施应根据施工工艺的不同及其对植被所带来的影响，因地制宜，制定相应的措施，将其对植被的影响降低到最低程度，保护植物群落和维持陆地生态系统的稳定性。

(1) 林草恢复

①复垦适生植物选择

复垦区域植被选择应延续之前矿区复垦实例。选择本矿区之前栽植的物种，经过几年的生长，证明其已非常适合当地环境条件，这类植物往往具有较强的适应性、养护成本相对较低等诸多优点，作为复垦土地先锋植物具有较大的优势。在充分调查矿区周边乡土树种、草种，并在分析其生物学、生态学及已有复垦措施基础上，提高植被成活率，保证生态系统景观一致性。

②土壤培肥

项目所在区通常是通过快速培肥措施提升有机质含量及土壤肥力，达到复垦

后的土壤复垦的质量要求。主要方法有人工施肥法和绿肥法。

a.人工施肥法对复垦后的土地适用适量的有机肥或无机肥以提高土壤中有机质的含量，改良土壤结构，消除不良理化性质，并作为复合肥的底肥，为进一步改良打下基础。

b.绿肥法绿肥是改良土壤中有机质含量和增加氮磷钾等营养元素含量最有效的方法。凡是以绿色植物的绿色部分当作肥料的成为绿肥，绿肥多为豆科植物，其生命力旺盛。其具有能够为农作物提供养分、减少养分损失、增加土壤有机质；改善土壤的物理性状，能使土壤中难溶性养分转化，以利于作物的吸收利用；促进土壤微生物的活动；提高土壤保水、保肥和供肥能力等多重作用。根据绿肥各种类的分类原则不同，选择在适宜当地广泛种植历史、适生能力强、能够有效改善土壤环境的植被作为绿肥种植作物。

（三）工程设计

矿山为生产矿山，矿山开采结束后主要复垦单元有露天采场、工业场地和矿区道路，本次区内矿区道路保留作为养护道路，且两侧种植树木。具体工程设计叙述如下：

1、露天采场底盘、平台、边坡（复垦方向乔木林地面积***公顷、灌木林地***公顷、裸岩石砾地面积***公顷、农村道路***公顷，总面积***公顷，本次进行治理）

主要复垦措施包括平整工程、覆土工程、林地复垦工程、撒播草籽、土壤改良。

（1）平整工程

对露天采场底盘、平台复垦区域进行平整修坡，采取机械平整和人工平整两种方式，平整总面积***公顷。

（2）覆土工程

露天采场开采底盘面积***公顷，露天采场底盘复垦为乔木林地面积***公顷，保留为养护道路面积***公顷，复垦为乔木林地，回填覆土厚 1.0m，底盘需土方量=*** m^3 。

露天采场开采平台面积***公顷，露天采场平台复垦为乔木林地，恢复采用修建蓄土槽填土，回填覆土厚 1.0m，所需回填土方共=*** m^3 。

综上，复垦所需回填土方量为：*** m^3 。

(3) 林地复垦

露天采场底盘复垦为乔木林地，乔木选用刺槐、侧柏等（胸径 6cm，带土球种植）。种植面积为***公顷（其中包括上一轮“二合一”中进行修复的复绿工程，因效果已不明显，对现状复绿工程进行提升），乔木按 1000 株/公顷计算，该区共需种植乔木***株。

露天采场开采平台复垦为灌木林地，灌、草混交方式栽植，灌木选用红叶石楠、紫叶李（冠幅 1m，冠高 1.5m），种植面积***公顷。平台外侧采用混凝土挡墙（宽 0.2m，高 1.0m），计算蓄土槽栽植红叶石楠球***株、侧柏***株、紫叶李***株、迎春***株，浆砌石挡墙*** m^3 。

图 5-6 平台复绿示意图

(4) 撒播草籽

栽植完毕后，林间撒播狗牙根草籽，林间按 40kg/公顷撒播草籽计算、平台按 15kg/公顷撒播草籽计算。以保持水土，本区撒播草籽面积为林间***公顷、平台***公顷，狗牙根草籽需要***kg。

(5) 土壤改良

外购土土壤磷钾含量较低，为改善土壤，复垦后按 750kg/公顷 增施复合肥，

每年1次，共3年，第一年林木栽植同时施肥。露天采场底盘、平台施肥总面积***公顷，增施复合肥需要***kg。

2、办公生活区、工业场地、道路（复垦方向乔木林地面积0.59公顷、农村道路0.55公顷，总面积1.14公顷，本次进行治理）

主要复垦措施包括建、构筑物拆除，硬化层清理，场地平整，绿化复垦

（1）建、构筑物拆除

复垦前首先对场地内的建、构筑物进行拆除及清理，相关设备及钢材等可利用材料由业主单位处理以减少清运量，设计以机械为主。构、建筑物总面积***m²，预计拆除总量为***m³，拆除的建筑垃圾以废渣为主，对环境影响较小，拆除的，废渣可用于道路平整等工程，无废渣外排。

（2）硬化层清理

工业场地地表已采用混凝土进行硬化处理，复垦时对工业场地进行表层清理，主要拆除清理表层混凝土，清理面积***公顷，拆除清理厚度为0.2m，清理工程量***m³，拆除的废弃混凝土和场地清理废渣可用于道路平整等工程，无废渣外排。

（3）场地平整

工业场地清理工作结束后，对其采用机械和人工结合的方式进行填凹、推平，用平地机进行细平工作，场地平整面积为***公顷。

（4）林地复垦

工业场地面积***hm²，矿山闭坑后，场地内构建筑物拆除，工业场地采取地表混凝土硬化层进行清理，场地平整、栽植乔木等措施复垦为乔木林地，乔木选用刺槐、侧柏等（胸径6cm，带土球种植）。种植面积为***公顷，乔木按1000株/公顷计算，灌木按1000株/公顷计算，该区共需种植乔木***株。

办公区面积***hm²，矿山闭坑后，场地内构建筑物拆除，工业场地采取地表混凝土硬化层进行清理，场地平整、栽植乔木等措施复垦为乔木林地，乔木选用刺槐、侧柏等（胸径6cm，带土球种植）。种植面积为***公顷，乔木按1000株/公顷计算，灌木按1000株/公顷计算，该区共需种植刺槐***株。

部分农村道路场地面积***hm²，矿山闭坑后，场地内采取地表混凝土硬化层进行清理，场地平整、栽植乔木等措施复垦为乔木林地，乔木选用刺槐、侧柏等

(胸径 6cm, 带土球种植)。种植面积为***公顷, 乔木按 1000 株/公顷计算, 灌木按 1000 株/公顷计算, 该区共需种植刺槐***株。

(5) 撒播草籽

栽植完毕后, 林间撒播狗牙根籽, 林间按 40kg/公顷撒播草籽计算、平台按 15kg/公顷撒播草籽计算。以保持水土, 本区撒播草籽面积为林间***公顷, 狗牙根需要***kg。

(四) 主要工程量

表 5-4 矿山土地复垦工程量汇总表

复垦周期	复垦时间	序号	工程内容	单位	工作量
露天采场、工业场地、办公生活区、道路					
2025 年 1 月-2027 年 1 月	工业场地、办公生活区、道路 (2025 年 1 月-6 月)	1	硬化拆除	m ³	***
		2	场地平整	hm ²	***
		3	构筑物拆除	m ³	***
		4	浆砌石挡墙	m ³	***
	露天采场、工业场地、办公生活区、道路 (2025 年 7 月-2026 年 6 月)	1	土方回填	m ³	***
		2	刺槐 (胸径 6cm, 带土球种植)	株	***
		3	侧柏 (胸径 6cm, 带土球种植)	株	***
		4	红叶石楠 (冠幅 1m, 冠高 1.5m)	株	***
		5	紫叶李 (冠幅 1m, 冠高 1.5m)	株	***
		6	迎春	株	***
		7	撒播草籽	hm ²	***
		8	复合肥	hm ²	***
露天采场 (2026 年 7 月-2027 年 1 月)		1	复合肥	hm ²	***

设计工作量汇总: 刺槐***株; 侧柏***株; 红叶石楠***株; 紫叶李***株; 撒播草籽共***公顷; 迎春***株; 土壤培肥复合肥共***公顷; 土方回填***m³; 浆砌石挡墙工程量***m³; 场地平整***公顷, 建筑物拆除***m³; 混凝土结构层清理***m³。

四、矿山地质环境监测和管护工程

——监测工程

根据矿山地质环境监测规程(DZ/T0287-2015)表3矿山地质环境监测级别的确定，矿山生产阶段为生产，矿业活动影响对象重要程度为一般；开采方式为露天开采方式；矿山生产规模为大型矿山；最终确定矿山地质环境监测级别为一级监测。

(一) 目标任务

为掌握矿山地质环境的变化趋势，为矿山安全生产及矿山地质环境保护与土地复垦提供依据，矿山地质环境监测及预警是一种长期的、持续的、跟踪式的、深层次的和各阶段相互联系的工作，而不是随每次灾害的发生而开始和结束的活动。实施对矿山地质环境问题的动态监测，是预测地质灾害的重要手段，制定矿山地质环境问题监测方案应以内部监测与外部监测，普通监测与专业技术监测，经常性监测与阶段性监测相结合。对矿山水土环境实行长期水质监测；对于露天开采形成的边坡、排土场形成的堆土运用实地巡查法，雨季应适当加密频率，大暴雨过后必须巡查。

(二) 监测设计

1、地质灾害监测

(1) 边坡监测

边坡监测内容为边坡稳定性，主要为边坡的位移、变形监测。

2、水土环境监测

(1) 地表水采样送检测试法

对矿区地表水的监测包括定期对生产、生活污水进行现场测试和全分析测试，对气温和地下水水温、pH值、电导率、溶解氧、氧化还原电位、浑浊度进行现场测试，对其中的pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、大肠菌群及有机污染物等项目进行室内检测。

(2) 土壤采样送检测试法

采集平面混合样品时，采样深度0~20cm，将一个采样单元内各采样分点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下1kg左右。采集剖面样时，剖面的规

格一般为长1.5m、宽0.80m、深1.20m，要求达到土壤母质层，剖面要求向阳，采样要自下而上，分层采取耕作层、沉积层、风化母岩层或母质层样品，严禁混淆。采样的同时，由专人填写样品标签，采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度。

（三）技术措施

1、边坡监测

（1）监测内容：边坡的监测主要是对露天采场的开采边坡进行巡视监测。

（2）监测方法：目测，建立监测记录。通过巡查，监视边坡的宏观变形和前兆信息，在出现裂隙、岩石掉块、暴雨等异常现象的情况下进行简易的定量变形监测。

（3）监测频次：每月一次，监测时长3年。。

地质灾害监测点布设见附图5。

2、水土环境监测

（1）监测对象及要素

①地表水、土壤环境

监测要素：地表水水质、土壤矿物质全量、土壤粒径、土壤绝对含水量、土壤导电率、土壤酸碱度、土壤重金属、无机污染物、有机污染物、土壤水溶性盐。

（2）监测点设置及监测频率

①地表水监测

设置地表水环境取样点***个，监测频率为1次/年，监测时长2年。

②土壤监测

a.土壤环境恢复监测

共布设土壤环境恢复检测点***个，监测频率为1次合格后不再检测。

水土环境监测点布设见附图5。

（四）主要工程量

矿山地质环境治理监测工程量汇总表见表 5-6。

表 5-5 矿山地质环境监测工程量统计表

监测周期	监测时间	监测工程内容	单位	监测点	频率	工程量
2025 年 1 月-2029 年 12 月	2027 年	边坡监测	点	***	每月一次	***
		水环境监测点	点	***	一年一次	***
		土壤环境监测点	点	***	一年一次	***

	2028 年	边坡监测	点	***	每月一次	***
		水环境监测点	点	***	一年一次	***
	2029 年	边坡监测	点	***	每月一次	***

——管护工程

(一) 目标任务

1、矿区土地复垦管护

土地复垦管护工作是复垦工作的最后程序，其实施效果如何最终决定了复垦工程的成败。因此，为提高矿区土地复垦植被存活率，保证土地复垦效果，需进行矿区土地复垦管护。

本矿区土地复垦管护的任务为：通过实施管护工程，包括复垦土地植被管护和配套设施工程管护等，对复垦后的林地、草地等进行补种，病虫害防治与施肥，以及对复垦的管护等，保证植被恢复效果。植被管护时间应根据区域自然条件及植被类型确定，监测管护年限 2 年。

(二) 措施和内容

1、矿区土地复垦管护

(1) 工程设计

①植被管护

复垦土地植被管护工作对于植物的生长至关重要，植物种植之后仍需要一系列管护措施。

a.保苗浇水

复垦灌木林地，栽植季节应为春季。在第一年保苗期内，春季平均每月浇灌一次。对未成活的苗木，应及时补栽。对生长状况不好的区域，进行施肥。针对灌木，栽植当年抚育 2 次以上，不松土，并进行苗木扶正，适当培土。第 2、3 年每年抚育 1 次即可。

b.施肥

不同复垦单元可以适当施以不同量的绿肥做底肥，之后根据土壤中的营养物质是否能够满足植物生长需要再施复合肥。已建井场地复垦时需要复合肥量较多。当出现明显的缺素症状时，亦应及时追肥。

c.病虫害管理

病虫草害是草地建植与管理的大敌。对于采用多年生草种建植的草地来说，

病虫草害控制更是建植初期管理的关键环节。因此苗期须十分重视病虫害控制。可以采用一定的生物及仿生制剂、化学药剂、人工物理方法来防治病虫害。根据不同的草种在不同的生长期，根据病虫害种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同的浓度和不同的使用方法。

d.结合当地草地以及林地管护的相关工作，各县配置管护员一名，配合土地复垦义务人进行复垦工作及复垦草地以及灌木林地的管护。管护的主要内容基于日常巡查、做好记录，巡查内容包括树木的完整性、病虫害防治、火灾防治等。

②管护措施

矿山需管护的区域主要为复垦后培肥期的林地，在复垦工程实施后，需要专门人员进行管护，主要对其进行灌溉、施肥等管护措施。矿山开采区的管护期为3年，管护林地面积***公顷。苗期基本不需要施肥，当出现明显的缺素症状时，进行追肥。同时需做好人工巡查工作，发现病虫草害及时进行控制。对成活率不合格的草地，或个别地段有成块死亡的应及时补播；草籽要求纯度在95%以上，发芽率在90%以上。同时管护措施也应该对灌溉工程高位水池中水泵电力系统进行检修，保证电力通畅，灌溉工程能正常工作。

2、养护系统

“边坡复绿”无论是施工还是养护与平地上的园林绿化以及土山上的林木种植存有很大不同。俗话说“三分种，七分养”，对边坡新建植被仍然有效，能否维持本工程边坡植被的生长、演替还需要合理、规范、科学的养护管理措施。因此养护管理工作至关重要。根据养护坡面需要布设养护系统，设计在高性能生态喷播区域设置自动滴灌养护系统。

滴灌系统包括水源、首部枢纽（水泵、过滤系统、注肥系统等）、干管、分干管、支管和毛管等。干管、分干管通常采用PVC-U材料，埋在冻土层以下。支管可埋在地下，也可安装在地面。毛管采用滴灌管或滴灌带，间隔1~1.5m，上面安装灌水器，通过灌水器将水和液体肥料小流量、长时间、高频率地供应到作物根系分布范围土壤中。

主要工程量：设置浇灌养护系统***m，喷头***个。

A diagram illustrating the drip irrigation system, showing the layout of the irrigation pipes and nozzles across the land area.

图 5-7 滴灌系统示意图

3、主要工程量

本矿山需管护的区域主要为复垦后培肥期的林地。经统计，需管护的林地面积***公顷，管护期为3年（26、27、28年）。

表 5-6 管护工程量统计表

序号	项目	单位	数量
1	植被管护	年	***
2	养护系统（管道）	M	***
3	养护系统（喷头）	个	***

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

(一) 矿山地质环境治理与土地复垦总体工作部署

按照“谁开发、谁治理”的原则，该矿山地质环境治理工作由本矿山负责并组织实施。矿山成立专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。该矿山环境保护与综合治理工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。在时间布署上，矿山开采和环境保护与综合治理应尽可能同步进行；在空间布局上，把露天采场的保护与综合治理作为矿山治理的重点。

(二) 矿山地质环境治理和土地复垦阶段部署

根据开发利用方案设计和矿山设计变更中的矿山服务年限和开采计划为依据，矿山设计服务年限***年，但因周边三个项目（淮北市杜集区淮宿蚌高铁沿线滂汪山周边露天采场生态修复项目(一期)治理、淮北市杜集区淮宿蚌铁路相山隧道进口段山体安全隐患排险工程、淮宿蚌高速铁路建设项目）对矿山部分资源的压占，目前矿山剩余服务年限已基本结束，管护与监测期3年。因此根据实际生产期、复垦期、管护与监测期，确定本矿山地质环境保护、恢复治理期共5年，即自2025年1月至2029年12月，按照5年一个阶段，同时根据矿山工程设计，确定地质环境治理总体部署划分阶段：2025年1月~2029年12月。

二、阶段实施计划

1、2025年1月~2029年12月

主要为修复期，本项目主要对露天采场底盘、工业场地、办公生活区、生产道路的治理与复垦工作，平台修建蓄土槽填土、种植红叶石楠、侧柏、迎春等进行复绿。底盘修建排水沟、沉淀池、蓄水池，底盘覆土、种植刺槐和红叶石楠并撒播草籽复绿。办生活公区、工业场地构建筑物和部分混凝土路面拆除，场地混

凝土层清理，平整恢复为乔木林地。并加强采场边坡变形监测和植被管护。矿山地质环境治理与土地复垦计划安排横道表见 6-1。

表 6-1 矿山地质环境治理与土地复垦计划安排表

治理项目	治理阶段
	2025 年 1 月~2029 年 12 月
1、底盘排水沟沉淀池	√
2、建筑物拆除	√
3、露天采场边坡治理	√
4、浆砌石砌筑	√
5、场地平整	√
6、土层回填	√
7、林地复垦	√
8、刺槐	√
9、红叶石楠	√
10、爬山虎	√
11、撒播草籽	√
12、土壤培肥	√
13、地基清理	√
14、地形地貌景观监测	√
15、水环境监测	√
16、土壤环境监测	√
17、植被管护	√

三、年度工作安排

2025 年 1 月~2029 年 12 月，前两年内完成后采场内工业场地、办公生活区的构筑物拆除和场地平整施工，以及土地复垦施工和配套排水工程施工，后续三年为植被管护期。其年度具体工作安排如下：

(一) 2025 年工作安排

- 1、在露采场场外围设立警示牌***块；
- 2、工业场地、办公生活区、部分矿区道路进行构筑物拆除、地面硬化清理、场地平整，构筑物拆除约***m³，硬化层清理***m³，场地平整***hm²；
- 3、对采场底盘和平台进行土地复垦覆土工作，回填土方***m³；
- 4、对平台外侧修砌浆砌石挡墙，修砌工程量***m²。具体见表 6-2

表 6-2 2025 年年度工作安排表

时间	序号	项目名称	单位	工作量
2025年1月-2025年12月	一	矿山地质环境保护工程		
	二	矿山地质灾害预防与治理工程		
	1	警示牌	块	***
	三	矿山土地复垦工程		
	1	硬化拆除	m ³	***
	2	场地平整	hm ²	***
	3	构筑物拆除	m ³	***
	4	浆砌石挡墙	m ³	***
	5	土方回填	m ³	***
	四	矿山地质环境监测和管护工程		

(二) 2026 年工作安排

- 1、在采场底盘进行排水沟、沉淀池、蓄水池施工，排水沟长度***m，沉淀池***座，蓄水池***座，在采场高点进行储水池施工，储水池***座；
- 2、对采场内沉淀池、蓄水池、储水池进行围护，围护长度***m；
- 3、对采场底盘、平台进行绿化施工，并进行土壤培肥；
- 4、对采场内进行养护系统安装，管道***m，喷头***个。具体见表 6-3

表 6-3 2026 年年度工作安排表

时间	序号	项目名称	单位	工作量
2026年1月-2026年12月	一	矿山地质环境保护工程		
	1	排水沟土方开挖	m ³	***
	2	排水沟C20混凝土	m ³	***
	3	沉淀池土方开挖	m ³	***
	4	沉淀池C25混凝土	m ³	***
	5	蓄水池土方开挖	m ³	***
	6	蓄水池C25混凝土	m ³	***
	7	储水池	座	***
	二	矿山地质灾害预防与治理工程		
	1	围护栏杆	M	***
2026年1月-2026年12月	三	矿山土地复垦工程		
	1	刺槐	株	***
	2	侧柏	株	***
	3	红叶石楠	株	***
	4	紫叶李	株	***
	5	迎春	株	***
	6	撒播草籽	hm ²	***
	7	复合肥	hm ²	***

	四	矿山地质环境监测和管护工程		
	1	养护系统（管道）	M	***
	2	养护系统（喷头）	个	***

(三) 2027 年工作安排

- 1、采场植被管护 1 年，面积***hm²；
- 2、边坡巡视监测，每月***次，共***次；
- 3、土壤环境、水环境监测点各***个，一年***次，共***次。具体见表 6-4

表 6-4 2027 年年度工作安排表

时间	序号	项目名称	单位	工作量
2027 年 1 月-2027 年 12 月	一	矿山地质环境保护工程		
	二	矿山地质灾害预防与治理工程		
	三	矿山土地复垦工程		
	四	矿山地质环境监测和管护工程		
	1	边坡监测	次	***
	2	水环境监测点	次	***
	3	土壤环境监测点	次	***
	4	植被管护	公顷·年	***

(四) 2028 年工作安排

- 1、采场植被管护 1 年，面积***hm²；
- 2、边坡巡视监测，每月***次，共***次；
- 3、水环境监测点***个，一年***次，共计***次。具体见表 6-5

表 6-5 2028 年年度工作安排表

时间	序号	项目名称	单位	工作量
2028 年 1 月-2028 年 12 月	一	矿山地质环境保护工程		
	二	矿山地质灾害预防与治理工程		
	三	矿山土地复垦工程		
	四	矿山地质环境监测和管护工程		
	1	边坡监测	次	***
	2	水环境监测点	次	***
	3	植被管护	公顷·年	***

(五) 2029 年工作安排

- 1、边坡巡视监测，每月***次，共***次。具体见表 6-6

表 6-6 2029 年年度工作安排表

时间	序号	项目名称	单位	工作量
2029 年 1 月 -2029 年 12 月	一	矿山地质环境保护工程		
	二	矿山地质灾害预防与治理工程		
	三	矿山土地复垦工程		
	四	矿山地质环境监测和管护工程		
	1	边坡监测	次	***

(六) 工作量汇总

表 6-7 2025 年-2029 年年度工作安排表

时间	序号	项目名称	单位	工作量	
2025 年 1 月-2029 年 12 月	一	矿山地质环境保护工程			
	1	排水沟土方开挖	m ³	***	
	2	排水沟C20混凝土	m ³	***	
	3	沉淀池土方开挖	m ³	***	
	4	沉淀池C25混凝土	m ³	***	
	5	蓄水池土方开挖	m ³	***	
	6	蓄水池C25混凝土	m ³	***	
	7	储水池	座	***	
	二	矿山地质灾害预防与治理工程			
	1	警示牌	块	***	
	2	围护栏杆	M	***	
	三	矿山土地复垦工程			
	1	硬化拆除	m ³	***	
	2	场地平整	hm ²	***	
	3	构筑物拆除	m ³	***	
	4	浆砌石挡墙	m ³	***	
	5	土方回填	m ³	***	
	6	刺槐 (胸径 6cm, 带土球种植)	株	***	
	7	侧柏 (胸径 6cm, 带土球种植)	株	***	
	8	红叶石楠 (冠幅 1m, 冠高 1.5m)	株	***	
	9	紫叶李 (冠幅 1m, 冠高 1.5m)	株	***	
	10	迎春	株	***	
	11	撒播草籽	hm ²	***	
	12	复合肥	hm ²	***	
	四	矿山地质环境监测和管护工程			
	1	边坡监测	次	***	
	2	水环境监测点	次	***	
	3	土壤环境监测点	次	***	
	4	植被管护	14.54 公顷·2 年	***	
	5	养护系统 (管道)	M	***	
6	养护系统 (喷头)	个	***		

表 6-8 淮北相山水泥有限责任公司淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦分项工程计划表

工程项目名称	2025年		2026年		2027年		2028年		2029年	
	单位	工程量	单位	工程量	单位	工程量	单位	工程量	单位	工程量
矿山地质环境保护工程	排水沟土方开挖	m ³	***	m ³						
	排水沟C20混凝土	m ³	***	m ³						
	沉淀池土方开挖	m ³	***	m ³						
	沉淀池C25混凝土	m ³	***	m ³						
	蓄水池土方开挖	m ³	***	m ³						
	蓄水池C25混凝土	m ³	***	m ³						
	储水池	座	***	座	***	座	***	座	***	座
矿山地质灾害预防与治理工程	警示牌	块	***	块	***	块	***	块	***	块
	围护栏杆	M	***	M	***	M	***	M	***	M
矿山土地复垦工程	硬化拆除	m ³	***	m ³						
	场地平整	hm ²	***	hm ²						
	构筑物拆除	m ³	***	m ³						
	浆砌石挡墙	m ³	***	m ³						
	土方回填	m ³	***	m ³						
	刺槐	株	***	株	***	株	***	株	***	株
	侧柏	株	***	株	***	株	***	株	***	株
	红叶石楠	株	***	株	***	株	***	株	***	株
	紫叶李	株	***	株	***	株	***	株	***	株
	迎春	株	***	株	***	株	***	株	***	株
	撒播草籽	hm ²	***	hm ²						
	复合肥	hm ²	***	hm ²						
矿山地质环境监测和管护工程	边坡监测	年/次	***	年/次	***	年/次	***	年/次	***	年/次
	水环境监测	年/次	***	年/次	***	年/次	***	年/次	***	年/次
	土壤环境监测	年/次	***	年/次	***	年/次	***	年/次	***	年/次
	植被管护	hm ²	***	hm ²						
	养护系统（管道）	M	***	M	***	M	***	M	***	M
	养护系统（喷头）	个	***	个	***	个	***	个	***	个

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

(一) 投资估算依据及参考

- 1、安徽省财政厅、国土资源厅关于印发安徽省土地开发整理项目预算定额标准的通知（皖国土资【2010】357号）；
- 2、《安徽省土地开发整理项目预算定额标准》（安徽省财政厅、国土资源厅）；
- 3、《淮北相山水泥有限责任公司淮北市滂汪山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》工程量测算；
- 4、参考《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》（安徽省自然资源厅、安徽省财政厅），2019年3月；
- 5、《国土资厅发[2017]19号国土资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》；
- 6、《淮北工程造价》，202503期。

(二) 矿山地质环境治理费用取费标准及计算方法

依据《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，矿山地质环境治理经费估算由治理工程费（分部分项工程费、措施项目费、其他项目费、规费、税金）、独立费（前期管理、监管费用、验收审计费用）组成。

1、治理工程施工费

施工费由分部分项工程费、措施项目费、其他项目费、规费、税金组成

(1) 分部分项工程费：是指按本预算标准所划分的工程应予列支的各项费用。土石方工程、复绿工程等。

(2) 措施项目费

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

1) 企业管理费，指施工企业组织施工生产和经营管理所需要费用。包括管理人员工资、差旅交通费、办公费、固定资产使用费、工会经费、职工教育费、

财产保险费、财务费等；包括增值税下的城市维护建设费、教育费附加、地方教育费附加和地方水利建设基金等附加。根据矿山地质环境的不同划分工程类别（见表 7-1），企业管理费费率按工程类别按表（7-2）选取计算。

表7-1 工程类别划分标准

划分项目	I	II	III
边坡相对高差（m）	≥60	60-25	<25
边坡平均坡度（°）	≥65	65-45	<45

注：单位工程凡符合两个及以上条件的执行相应标准；只符合一个条件的，按低一类标准执行。

本项目采场最终边坡最大高差为>60m，最终边坡角 46°，采场治理面积***公顷，因此本项目工程类别为 II 类。

表 7-2 企业管理费计算方法

工程类别	计算方法	费率 (%)
I	(人工费+机械费) *费率	15.16
II	(人工费+机械费) *费率	10.17
III	(人工费+机械费) *费率	6.19

2) 利润

是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。利润率根据工程类别，按表 7-3 选取。

表 7-3 利润率

工程类别	计算方法	利润率 (%)
I	(人工费+机械费) *费率	7.0
II	(人工费+机械费) *费率	6.0
III	(人工费+机械费) *费率	5.0

3) 安全文明施工费

环境保护费：是指施工现场为达到环保部门要求所需要的各项费用。

文明施工费：是指施工现场文明施工所需要的各项费用。

安全施工费：是指施工现场安全施工所需要的各项费用。

临时设施费：是指施工企业为进行建设工程施工所必须搭设的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用。包括临时设施的搭设、维修、拆除、清理费或摊销费等。安全文明施工费按表 7-4 选取。

表 7-4 措施费计算标准

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

(3) 其他费用

按分部分项工程费的 3%计算。

(4) 规费

规费是指按国家法律、法规规定，由省级政府和省级有关权力部门规定必须缴纳或计取的费用。计算如下表 7-5：

表 7-5 规费计算标准

序号	规费种类	计算方法	费率 (%)
1	养老保险费	人工费*费率	16.0
2	失业保险费	人工费*费率	2.0
3	医疗保险费	人工费*费率	8.0
4	住房公积金	人工费*费率	10.0
5	危险作业意外保险费	人工费*费率	0.5
6	工程排污费	按环保部门规定计取	
	合计取费		36.5

(5) 税金

税金= (分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费) *9%。

2、独立费

(1) 前期费用

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

2) 设计费

设计费基价按下表：

表 7-6 矿山地质环境治理工程设计费基价表 (单位：万元)

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

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

3) 招标费

招标费基价按下表：

表 7-7 招标费基价表（单位：万元）

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

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

(2) 施工监管费用

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

1) 工程监理费

指项目主管部门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。

表 7-8 工程监理费基价表（单位：万元）

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

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

2) 项目管理费

指为项目立项、筹备、实施等工作所发生的费用，包括工作人员的工资、工资性补贴、施工现场津贴、社会保障费用、协调费、培训费、咨询费、技术资料费和其他管理性支出等。

表 7-9 项目管理费计费标准（单位：万元）

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
项目管理费	2.2	4.0	10.0	18.0	42.7	50.0

- 注：1、该表采用线性插入法计算；
 2、治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；
 3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.30%计算。

（3）验收审计费

指矿山地质环境治理工程施工后发生的相关费用。包括竣工验收费、决算审计费等。

1) 竣工验收费

指矿山地质环境治理工程完成 1 年后，国土资源部门会同市财政部门组织项目勘查、设计、施工、监理等单位及技术、财务专家，按照矿山地质环境治理工程竣工验收的相关要求对项目进行竣工验收所发生的费用。

表 7-10 竣工验收费基价表（单位：万元）

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

- 注：1、该表采用线性插入法计算；
 2、治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；
 3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.40%计算。

2) 决算审计费

工程通过竣工验收并完成整改后，项目申报单位委托具有资质的审计中介机构进行项目决算审计并出具审计报告所发生的费用。以治理工程施工费、前期费用、施工监管费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 7-11。

表 7-11 决算审计费基价表（单位：万元）

序号	计费基数	费率 (%)	算例
1	≤ 180	5	$180 \times 5\% = 0.9$
2	180~500	4.5	$0.9 + (500 - 180) \times 4.5\% = 2.34$
3	500~1000	3	$2.34 + (1000 - 500) \times 3\% = 3.84$
4	1000~3000	2	$3.84 + (3000 - 1000) \times 2\% = 7.84$
5	> 3000	1.5	$7.84 + (4000 - 3000) \times 1.5\% = 9.34$

注：算例中计费基数以 4000 万元计。

参考估算定额标准

参考 2019 年 4 月《安徽省矿山地质环境治理工程估算标准》（试行）定额标准，主要各工程参考定额见下表。

单位：100m³

定 额 编 号			K1-12	K1-13	K1-14
项 目			正铲挖掘机挖土，不装车		
基 价			176.66	203.02	226.47
其中	人 工 费		36.72	36.72	36.72
	机 械 费		139.94	166.30	189.75
名 称		单 位	单 价 (元)	数 量	
人工	综合人工	工 日	68.00	0.54	0.54
机械	履带式推土机 75kW	台 班	528.05	0.17	0.202
	履带式单斗挖掘机 1m ³	台 班	728.69	0.188	0.1054
					0.255

单位：100m³

定 额 编 号			K1-18	K1-19	K1-20
项 目			挖掘机挖沟槽		
基 价			299.78	404.36	432.97
其中	人 工 费		77.11	88.13	99.14
	机 械 费		222.67	316.23	333.83
名 称		单 位	单 价 (元)	数 量	
人工	综合人工	工 日	68.00	1.134	1.296
机械	履带式推土机 75kW	台 班	528.05	0.017	0.020
	履带式单斗挖掘机 0.6m ³	台 班	457.59	0.467	0.668
					0.703

单位: 100m²

定额编号			K1-23	K1-24	K1-25
项 目			平整场地		
基 价			217.60	39.01	34.23
其中	人 工 费		217.60	6.80	6.80
	机 械 费		—	32.21	27.43
名 称		单 位	单 价 (元)	数 量	
人工	综合人工	工 日	68.00	3.20	0.10
机械	拖式铲运机 7m ³	台 班	637.84	—	—
	履带式推土 机75KW	台 班	528.05	—	0.061

单位: 100m³

定 额 编 号			K1-50	K1-51	K1-52	K1-53
项 目			自卸汽车, 运距, km 以内			
基 价			1	3	5	7
其 中	机 械 费		505.00	781.17	974.49	1195.43
	名 称		505.00	781.17	974.49	1195.43
名 称		单 位	单 价 (元)	数 量		
机 械	自卸汽车 15t	台班	789.06	0.640	0.990	1.235

单位: 100m³

定 额 编 号			K1-54	K1-55	K1-56	K1-57
项 目			推土机推土, 推距 (m 以内)			
基 价			20	40	60	80
其 中	人 工 费		40.80	40.80	40.80	40.80
	材 料 费		165.33	248.42	341.47	451.14
名 称		单 位	单 价 (元)	数 量		
人 工	综合人工	工 日	68.00	0.600	0.600	0.600
机 械	履带式推土 机135kW	台班	830.82	0.199	0.299	0.411

单位：100m³

定 额 编 号			K1-74	K1-75	K1-76	K1-77
项 目	液压岩石破碎机破碎					
	松石	次坚石	普坚石	特坚石		
基 价		325.45	512.43	765.70	988.53	
其 中	人 工 费		12.24	12.24	12.24	12.24
	材 料 费		12.00	21.00	51.00	99.00
	机 械 费		301.21	479.19	702.46	877.29
名 称		单 价 (元)	数 量			
人 工	综合人工	工 日	68.00	0.180	0.180	0.180
材 料	合金钎头Φ 150	个	3000.0	0.004	0.007	0.017
机 械	履带式液压 岩石破碎机 HB30G	台 班	1053.17	0.286	0.455	0.667
						0.833

单位：100m³

定 额 编 号			K2-102		
项 目			植生袋		
基 价			39885.98		
其 中	人 工 费		10849.98		
	材 料 费		29036.58		
名 称		单 位	单 价 (元)	数 量	
人 工	综合人工	工 日	68.00	159.55	
材料	钢 筋	kg	3.20	65.00	
	植 生 袋	m ³	250.00	100.50	
	壤 土	m ³	5.00	60.00	
	种 粒	kg	80.00	22.00	
	其他材料费	%	—	6.00	

单位: 10m³

定 额 编 号			K4-3	K4-4	
项 目			混凝土排(截)水沟、边沟		
基 价			6874.79	6396.18	
其 中	人 工 费			3665.20	3250.40
	材 料 费			3166.79	3102.25
	机 械 费			42.80	43.53
名 称		单 位	单 价 (元)	数 量	
人 工	综合人工	工日	68.00	53.09	47.80
材 料	混凝土C20	m ³	287.28	10.10	10.20
	水泥砂浆 M10	m ³	192.82	0.440	—
	钢模板	kg	4.00	36.00	—
	组合钢模板	kg	4.56	—	26.00
	铁件	kg	4.20	—	7.800
	石油沥青	kg	1.59	13.00	13.00
	其他材料费	%	—	0.5	—
机 械	滚筒式混凝土搅拌机(电动) 250L	台班	84.59	0.370	0.380
	混凝土振捣器(插入式)	台班	11.62	0.99	0.98

单位: 10m³

定 额 编 号			K4-24	K4-25	
项 目			混凝土蓄水池		
			池底	池壁	
基 价			4111.63	6203.99	
其 中	人 工 费			1065.56	2388.84
	材 料 费			2926.42	3586.27
	机 械 费			119.65	228.88
名 称		单 价 (元)	数 量		
人 工	综合人工	工日	68.00	15.67	35.13
材 料	混凝土C25	m ³	274.45	10.20	10.20
	草袋	m ³	1.30	7.22	0.92
	水	m ³	1.46	13.25	18.27
	锯材	m ³	1880.34	0.027	0.181
	型钢	kg	3.39		19.216
	组合钢模板	kg	4.56	4.717	10.113
	铁件	kg	4.20	6.194	40.622
机 械	滚筒式混凝土搅拌机(电动) 350L	台班	98.09	0.39	0.63
	混凝土振捣器(插入式)	台班	11.62	0.77	1.25
	机动翻斗车 1t	台班	101.66	0.63	0.63
	载货汽车4t	台班	259.23	0.022	0.168
	汽车起重机 5t	台班	385.52	0.006	0.114
	木工圆锯机	台班	21.45	0.018	0.047

单位: 10m³

定 额 编 号			K5-13	K5-14	K5-15
项 目			机械拆除		爆破拆除
			无筋	有筋	
基 价			2368.27	3500.63	1177.41
其中	人 工 费		1169.60	1719.04	1032.60
	材 料 费		4.11	6.11	111.85
	机 械 费		1194.56	1775.48	32.96
名 称		单 价 (元)	数 量		
人工	综合人工	工日	68.00	17.20	25.28
材料	六角空心钢	kg	4.78	0.32	0.47
	合金钻头 (一字型)	个	11.36	0.20	0.30
	高压胶皮风 管 φ 25-6P-20m	m	7.65	0.04	0.06
	硝铵炸药2#	kg	19.87		3.40
	导火线	m	1.00		32.00
	电雷管	个	0.47		21
机械	风动凿岩机 (气腿式)	台班	11.92	5.78	8.60
	内燃空气压 缩机 9m ³ /min	台班	388.16	2.90	4.31
					0.08

定 额 编 号			K5-46	K5-47
项 目			地力培肥	
			复合肥	有机肥
			单位: hm ²	单位: t
基 价			723.87	355.94
其 中	人 工 费		204.00	213.52
	材 料 费		507.96	102.51
	机 械 费		11.91	39.91
名 称		单 位	单 价 (元)	数 量
人 工	综合人工	工 日	68.00	3.0
材 料	复合肥	kg	1.66	300
	有机肥	t	100	—
	其他材料费占材料费	%	—	2.0
机 械	自卸汽车 8t	台班	397.15	0.03
	其它设备占机械费	%	-	0.10

单位: 100 株

定 额 编 号			K6-1	K6-2	K6-3	K6-4
项 目			栽植乔木 胸径(在 cm 以内)			
			4	6	8	10
基 价			1075.59	5239.81	10233.69	19410.33
其 中	人 工 费		340.00	884.00	1904.00	3400.00
	材 料 费		735.59	4355.81	8329.69	16010.33
名 称		单 位	单 价 (元)	数 量		
人 工	综合人工	工 日	68.00	5.0	13.0	28.0
材 料	乔木 胸径 1-3cm	株	7.14	102.00	—	—
	乔木 胸径 4-5cm	株	42.42	—	102.00	—
	乔木 胸径 6-7cm	株	81.15	—	—	102.00
	乔木 胸径	株	156.04	—	—	102.00

	8-9cm						
	水	m ³	1.46	2.50	5.00	7.50	10.0
	其他材料费	%	—	0.50	0.50	0.50	0.50

单位: 100 株

定 额 编 号			K6-5	K6-6	K6-7	K6-8
项 目	栽植灌木 灌高(在 cm 以内)					
	50		100	150	250	
基 价		200.67	486.63	671.20	1709.36	
其中	人 工 费		136.00	272.00	408.00	680.00
	材 料 费		64.67	214.63	263.20	1029.36
名 称		单 价 (元)	数 量			
人工	综合人工	工日	68.00	2.0	4.0	6.0
材料	灌木 冠高 10-40cm	株	0.61	102.00	—	—
	灌木 冠高 50-90cm	株	2.06	—	102.00	—
	灌木 冠高 100-140cm	株	2.52	—	—	102.00
	灌木 冠高 150-240cm	株	9.98	—	—	102.00
	水	m ³	1.46	2.50	5.00	7.50
	其他材料费	%	—	0.40	0.40	0.40

单位: 100 株

定 额 编 号			K6-11		
项 目			栽植攀援植物		
基 价			435.35		
其中	人 工 费		63.24		
	材 料 费		372.11		
名 称		单 价 (元)	数 量		
人工	综合人工	工日	68.00	0.93	
材料	攀援植物	株	3.54	102.00	
	水	m ³	1.46	1.30	
	肥料	kg	1.66	5.5	

单位: hm²

定 额 编 号			K6-19	K6-20
项 目			直播种草 撒播	
			不覆土	覆土
基 价			6670.80	7144.80
其中	人 工 费		142.80	584.80
	材 料 费		6528.00	6560.00
名 称		单 价 (元)	数 量	
人工	综合人工	工日	68.00	2.10
材料	毛石	m ³	80.00	80.00
	其他材料费	%	—	2.00
				2.50

单位: hm² • 年

定 额 编 号			K6-26	
项 目			植被养护	
基 价			29898.55	
其中	人 工 费		23448.44	
	材 料 费		2487.32	
	机 械 费		3962.79	
名 称		单 价 (元)	数 量	
人工	综合人工	工日	68.00	344.83
材料	肥料	kg	1.66	728.64
	水	m ³	1.46	157.42
	药剂	kg	124.00	40.48
	其他材料费 占材料费	%	—	3.17
	其他机械费 占人工费	%	—	16.90

单位：块

定 额 编 号			K7-45	
项 目			标志牌安装	
基 价			805.99	
其中	人 工 费		248.20	
	材 料 费		524.71	
	机 械 费		33.08	
名 称		单 价 (元)	数 量	
人工	综合人工	工日	68.00	15.68
材料	反光膜	m ²	185	0.65
	铝合金板 3mm	kg	21.00	5.58
	抱箍及内衬	kg	5.5	2.65
	铝合金型材	kg	21	2.29
	无缝钢管Φ 76×4	kg	4.36	21.3
	中厚钢板 15以内	kg	3.5	9.38
	钢筋 Φ10 以上	kg	3.75	9.42
	混凝土C20	m ²	287.28	0.16
	紧固件(螺 栓、螺母、 垫片)	kg	5.5	3.15
机械	载货汽车4t	台班	259.23	0.03
	汽车式起重 机5t	台班	385.52	0.03
	滚筒式混凝 土搅拌机 (电动)250L	台班	84.59	0.006
	混凝土震捣 器(插入式)	台班	11.62	0.016
	交流弧焊机 32kVA	台班	123.41	0.09
	剪板机20× 2500mm	台班	213.02	0.002
	刨边机 9000mm	台班	503.37	0.003

项目	单位	收费基建(元)
边坡监测	点次	280.00
水环境监测点	点次	1000.00
土壤环境监测点	点次	1800.00

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 总工程量与经费估算

1、总工程量

经过计算，滂汪山水泥用石灰岩矿矿山地质环境治理工程量见表 7-12。

表 7-12 矿山地质环境保护与土地复垦总工程量表

工程名称	序号	工程项目类别	单位	工程量	定额标准
地质灾害治理工程	一	矿山地质环境保护工程			
	1	截水沟(长 1767m)	10m3	***	K4-4
	2	沉淀池、蓄水池	10m3	***	K4-24+K4-25
	3	沉淀池、蓄水池土方开挖	100m3	***	K1-12
	4	储水池	个	***	市场价
	二	矿山地质灾害预防与治理工程			
	1	警示牌	个	***	K7-45
	2	围护栏杆(立柱)	t	***	K7-49
	3	围护栏杆(网面)	100m2	***	K7-52
	三	矿山土地复垦工程			
土地复垦工程	1	构、建筑物拆除	10m3	***	K5-14
	2	硬化地面清理	100m3	***	K5-13
	3	场地平整	100m2	***	K1-24
	4	土方回填	100m2	***	K1-50+市场价
	5	浆砌石挡墙	10m3	***	K3-4
	6	乔木植物	100 株	***	K6-2
	7	灌木植物	100 株	***	K6-7
	8	攀援植物	100 株	***	K6-11
	9	撒播草籽	公顷	***	K6-19
	10	复合肥	公顷	***	K5-46
	四	矿山地质环境监测和管护工程			
	1	植被养护(14.54 公顷•2 年)	公顷·年	***	K6-26
	2	养护系统(管道)	100m	***	K6-22
	3	养护系统(喷头)	10 个	***	K6-25
	4	边坡监测	次	***	
	5	水环境监测点	次	***	
	6	土壤环境监测点	次	***	

2、总投资估算

经计算，本方案总投资为***万元。其中，治理工程施工费***万元、独立费***万元。拟恢复治理及复垦面积 19.13 公顷（286.95 亩），单位面积投资为***万元/亩。定额标准主要参照《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》（皖国土、皖财政试行，2019 年 4 月），具体估算结果详见下表。

表 7-13 概算汇总表

序号	费用科目	预算金额(万元)	备注
甲	收入合计	***	
1	中央资金		
2	省级资金		
3	地方资金		
4	其他资金	***	
乙	支出合计	***	
一	治理工程施工费小计	***	
1	分部分项工程费	***	
2	措施项目费	***	
3	其他项目费	***	
4	规费	***	
5	税金	***	
二	独立费小计	***	
1	前期工程费	***	
2	施工监管费	***	
3	验收审计费	***	
合 计		***	***

表 7-14 治理工程施工费投资费用明细表

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价				预算金额				
					人工费	材料费	机械费	费率 (%)	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额	
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
一、分部分项工程费		II类											
1. 矿山地质环境保护工程												***	
1.1 截水沟（长 1767m）	K4-4		10m3	***	3250.40	3102.25	43.53		***	***	***	***	
1.2 沉淀池、蓄水池	K4-24+K4-25		10m3	***	3454.40	6512.69	348.53		***	***	***	***	
1.3 沉淀池、蓄水池土方开挖	K1-12		100m3	***	36.72	0.00	139.94		***	***	***	***	
1.4 储水池	市场价		个	***	0.00	2000.00	0.00		***	***	***	***	
2. 矿山地质灾害预防与治理工程												***	
2.1 警示牌	K7-45		个	***	248.20	524.71	33.08		***	***	***	***	
2.2 围护栏杆（立柱）	K7-49		t	***	523.60	5026.22	214.97		***	***	***	***	
2.3 围护栏杆（网面）	K7-52		100m2	***	2832.88	911.20	1921.68		***	***	***	***	
3、矿山土地复垦工程												***	
3.1 构、建筑物拆除	K5-14		10m3	***	1719.04	6.11	1775.48		***	***	***	***	
3.2 硬化地面清理	K5-13		100m3	***	1169.60	4.11	1194.56		***	***	***	***	
3.3 场地平整	K1-24		100m2	***	6.80	0.00	32.21		***	***	***	***	
3.4 土方回填	K1-50+市场价		100m2	***	0.00	500.00	974.49		***	***	***	***	
3.5 浆砌石挡墙	K3-4		10m3	***	961.52	2132.21	37.61		***	***	***	***	
3.6 乔木植物	K6-4		100 株	***	884.00	4355.81	0.00		***	***	***	***	
3.7 灌木植物	K6-7		100 株	***	408.00	263.20	0.00		***	***	***	***	
3.8 攀援植物	K6-11		100 株	***	200.67	64.67	0.00		***	***	***	***	
3.9 敷播草籽	K6-19		公顷	***	142.80	6528.00	0.00		***	***	***	***	
3.10 复合肥	K5-46		公顷	***	204.00	507.96	11.91		***	***	***	***	
4、矿山地质环境监测和管护工程												***	
4.1 植被养护（14.54 公顷·2 年）	K6-26		公顷·年	***	23448.44	2487.32	3962.79		***	***	***	***	
4.2 养护系统（管道）	K6-22		100m	***	381.48	1124.18	0.43		***	***	***	***	
4.3 养护系统（喷头）	K6-25		10 个	***	28.56	303.53	0.00		***	***	***	***	
4.4 边坡监测	市场价		次	***	280				***			计入独立检测费用	
4.5 水环境监测点	市场价		次	***	280.00				***				
4.6 土壤环境监测点	市场价		次	***	100.00				***				
5、企业管理		II类						10.17				***	
6、利润		II类						6				***	
小计												***	
二、措施项目费													
1、环境保护费								0.39				***	
2、文明施工费								3.15				***	
3、安全施工费								3				***	
4、临时设施费								4.59				***	
小计												***	
三、其他费用								3				***	
小计												***	
四、规费													

1、养老保险费							20					***
2、失业保险费							2					***
3、医疗保险费							8					***
4、工伤保险费							10					***
5、住房公积金							0.5					***
小计												***
五、税金							9					***
小计												***
治理工程施工费总计								***				

表 7-15 独立费用预算明细表

项目	计算式	预算金额(万元)	备注
甲	1	2	3
1、前期工作费		***	
1.1 地形测量费	$33383 * 0.3588 / 10000$	***	
1.2 勘察费	$8033 * 0.3588 / 10000$	***	
1.3 设计费	$20.9 + (38.8 - 20.9) / (1000 - 500) * (682.46 - 500)$	***	
1.4 招标费	$4.5 + (10 - 4.5) / (1000 - 500) * (682.46 - 500)$	***	
2、监管费用		***	
2.1 工程监理费	$16.5 + (30 - 16.5) / (1000 - 500) * (682.46 - 500)$	***	
2.2 监测检测费	/	***	
2.3 项目管理费	$10 + (18 - 10) / (1000 - 500) * (682.46 - 500)$	***	
3、验收审计费		***	
3.1 竣工验收费	$6 + (10 - 6) / (1000 - 500) * (682.46 - 500)$	***	
3.2 决算审计费	$2.34 + (761.08 - 500) * 3\%$	***	
合计		***	

三、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

滂汪山矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为***万元。其中，治理工程施工费***万元、独立费***万元。拟恢复治理及复垦面积 19.13 公顷（286.95 亩），单位面积投资为***万元/亩。具体见表 7-23。

(二) 费用安排

1、费用来源

淮北相山水泥有限责任公司为本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人，根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》将矿山地质环境治理恢复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在《矿山地质环境保护与土地复垦方案》使用期年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。矿山地质环境治理费用需按年计提、土地复垦经费需按年缴存至共管账户，确保治理和复垦资金足额到位、安全有效。

2、费用年度缴存、计提安排

根据《土地复垦条例实施办法》矿山企业每年将治理和复垦资金列入生产成本中，应根据本方案进行矿山地质环境保护费用按年计提方式进行，土地复垦费用按年缴存的方式进行，并确保治理、复垦资金落到实处。

淮北相山水泥有限责任公司滂汪山矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为***万元。矿山至今已计提***万元，矿山基金账户总余额为***万元。本次矿山地质环境恢复治理与土地复垦费用需计提费用为***万元。具体计划见下表7-16如下：

表 7-16 矿山地质环境恢复治理基金计划提取及使用计划表

年限	年度	年度资金提取(万元)	计划使用基金(万元)
5 年	2025 年	***	***
	2026 年	***	***
	2027 年	***	***
	2028 年	***	***
	2029 年	***	***
合计		***	***

(三) 年度经费安排

2025 年 1 月~2029 年 12 月，经估算矿山地质环境保护与土地复垦总投资约为***万元，其年度具体经费安排如下：

(一) 2025 年工作安排

- 1、在露采场场外围设立警示牌***块；
- 2、工业场地、办公生活区、部分矿区道路进行构筑物拆除、地面硬化清理、场地平整，构筑物拆除约***m³，硬化层清理***m³，场地平整***hm²；
- 3、对采场底盘和平台进行土地复垦覆土工作，回填土方***m³；
- 4、对平台外侧修砌浆砌石挡墙，修砌工程量***m²。

(二) 2026 年工作安排

- 1、在采场底盘进行排水沟、沉淀池、蓄水池施工，排水沟长度***m，沉淀池***座，蓄水池***座，在采场高点进行储水池施工，储水池***座；
- 2、对采场内沉淀池、蓄水池、储水池进行围护，围护长度***m；
- 3、对采场底盘、平台进行绿化施工，并进行土壤培肥；
- 4、对采场内进行养护系统安装，管道***m，喷头***个。

(三) 2027 年工作安排

- 1、采场植被管护 1 年， 面积***hm²；
- 2、边坡巡视监测， 每月***次， 共***次；
- 3、土壤环境、水环境监测点各***个， 一年***次， 共 2 次。

（四）2028 年工作安排

- 1、采场植被管护 1 年， 面积***hm²；
- 2、边坡巡视监测， 每月***次， 共***次；
- 3、水环境监测点***个， 一年***次， 共计***次。

（五）2029 年工作安排

- 1、边坡巡视监测， 每月***次， 共***次。

表 7-17 2025 年度治理工程投资费用明细表

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价				预算金额			
					人工费	材料费	机械费	费率 (%)	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9
一、分部分项工程费		II类										
1. 矿山地质环境保护工程												0.00
2. 矿山地质灾害预防与治理工程												***
2.1 警示牌	K7-45		个	***	248.20	524.71	33.08		***	***	***	***
3. 矿山土地复垦工程					523.60	5026.22	214.97		***	***	***	***
3.1 构、建筑物拆除	K5-14		10m ³		2832.88	911.20	1921.68		***	***	***	***
3.2 硬化地面清理	K5-13		100m ³									***
3.3 场地平整	K1-24		100m ²	***	1719.04	6.11	1775.48		***	***	***	***
3.4 土方回填	K1-50+市场价		100m ²	***	1169.60	4.11	1194.56		***	***	***	***
3.5 浆砌石挡墙	K3-4		10m ³	***	6.80	0.00	32.21		***	***	***	***
4、矿山地质环境监测和管护工程												***
5、企业管理		II类						10.17				***
6、利润		II类						6				***
小计												***
二、措施项目费												
1、环境保护费								0.39				***
2、文明施工费								3.15				***
3、安全施工费								3				***
4、临时设施费								4.59				***
小计												***
三、其他费用								3				***
小计												***
四、规费												
1、养老保险费								20				***
2、失业保险费								2				***
3、医疗保险费								8				***
4、工伤保险费								10				***
5、住房公积金								0.5				***
小计												***
五、税金								9				***
小计												***
治理工程施工费总计								***				

表 7-18 2026 年度治理工程投资费用明细表

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价				预算金额			
					人工费	材料费	机械费	费率 (%)	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9
一、分部分项工程费		II类										
1. 矿山地质环境保护工程												***
1.1 截水沟(长 1767m)	K4-4		10m3	***	3250.40	3102.25	43.53		***	***	***	***
1.2 沉淀池、蓄水池	K4-24+K4-25		10m3	***	3454.40	6512.69	348.53		***	***	***	***
1.3 沉淀池、蓄水池土方开挖	K1-12		100m3	***	36.72	0.00	139.94		***	***	***	***
1.4 储水池	市场价		个	***	0.00	2000.00	0.00		***	***	***	***
2. 矿山地质灾害预防与治理工程												***
2.2 围护栏杆(立柱)	K7-49		t	***	523.60	5026.22	214.97		***	***	***	***
2.3 围护栏杆(网面)	K7-52		100m2	***	2832.88	911.20	1921.68		***	***	***	***
3. 矿山土地复垦工程												***
3.6 乔木植物	K6-4		100 株	***	884.00	4355.81	0.00		***	***	***	***
3.7 灌木植物	K6-7		100 株	***	408.00	263.20	0.00		***	***	***	***
3.8 攀援植物	K6-11		100 株	***	200.67	64.67	0.00		***	***	***	***
3.9 敷播草籽	K6-19		公顷	***	142.80	6528.00	0.00		***	***	***	***
3.10 复合肥	K5-46		公顷	***	204.00	507.96	11.91		***	***	***	***
4. 矿山地质环境监测和管护工程												***
4.1 养护系统(管道)	K6-22		100m	***	381.48	1124.18	0.43		***	***	***	***
4.2 养护系统(喷头)	K6-25		10 个	***	28.56	303.53	0.00		***	***	***	***
5. 企业管理		II类						10.17				***
6. 利润		II类						6				***
小计												***
二、措施项目费												
1、环境保护费								0.39				***
2、文明施工费								3.15				***
3、安全施工费								3				***
4、临时设施费								4.59				***
小计												***
三、其他费用								3				***
小计												***
四、规费												
1、养老保险费								20				***
2、失业保险费								2				***
3、医疗保险费								8				***
4、工伤保险费								10				***
5、住房公积金								0.5				***
小计												***
五、税金								9				***
小计												***
治理工程施工费总计								***				

表 7-19 2027 年度治理工程投资费用明细表

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价				预算金额				
					人工费	材料费	机械费	费率 (%)	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额	
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
一、分部分项工程费		II类											
1. 矿山地质环境保护工程												0.00	
2. 矿山地质灾害预防与治理工程												0.00	
3、矿山土地复垦工程												0.00	
4、矿山地质环境监测和管护工程												***	
4.1 植被养护 (14.54 公顷·2 年)	K6-26		公顷·年	***	23448.44	2487.32	3962.79		***	***	***	***	
4.4 边坡监测	市场价		次	***	280				***			计入独立检测费用	
4.5 水环境监测点	市场价		次	***	280.00				***				
4.6 土壤环境监测点	市场价		次	***	100.00				***				
5、企业管理		II类						10.17				***	
6、利润		II类						6				***	
小计												***	
二、措施项目费													
1、环境保护费								0.39				***	
2、文明施工费								3.15				***	
3、安全施工费								3				***	
4、临时设施费								4.59				***	
小计												***	
三、其他费用								3				***	
小计												***	
四、规费													
1、养老保险费								20				***	
2、失业保险费								2				***	
3、医疗保险费								8				***	
4、工伤保险费								10				***	
5、住房公积金								0.5				***	
小计												***	
五、税金								9				***	
小计												***	
治理工程施工费总计								***					

表 7-20 2028 年度治理工程投资费用明细表

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价				预算金额			
					人工费	材料费	机械费	费率 (%)	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9
一、分部分项工程费		II类										
1. 矿山地质环境保护工程												0.00
2. 矿山地质灾害预防与治理工程												0.00
3、矿山土地复垦工程												0.00
4、矿山地质环境监测和管护工程												***
4.1 植被养护 (14.54 公顷·2 年)	K6-26		公顷·年	***	23448.44	2487.32	3962.79		***	***	***	***
4.4 边坡监测	市场价		次	***	280				***			计入独立检测费用
4.5 水环境监测点	市场价		次	***	280.00				***			
5、企业管理		II类						10.17				***
6、利润		II类						6				***
小计												***
二、措施项目费												
1、环境保护费								0.39				***
2、文明施工费								3.15				***
3、安全施工费								3				***
4、临时设施费								4.59				***
小计												***
三、其他费用								3				***
小计												***
四、规费												
1、养老保险费								20				***
2、失业保险费								2				***
3、医疗保险费								8				***
4、工伤保险费								10				***
5、住房公积金								0.5				***
小计												***
五、税金								9				***
小计												***
治理工程施工费总计					***							

表 7-21 2029 年度治理工程投资费用明细表

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价				预算金额			
					人工费	材料费	机械费	费率 (%)	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9
一、分部分项工程费		II类										
1. 矿山地质环境保护工程												***
2. 矿山地质灾害预防与治理工程												***
3、矿山土地复垦工程												***
4、矿山地质环境监测和管护工程												***
4.4 边坡监测	市场价		次	***	280				***			计入独立检测费用
5、企业管理		II类						10.17				***
6、利润		II类						6				***
小计												***
二、措施项目费												
1、环境保护费								0.39				***
2、文明施工费								3.15				***
3、安全施工费								3				***
4、临时设施费								4.59				***
小计												***
三、其他费用								3				***
小计												***
四、规费												
1、养老保险费								20				***
2、失业保险费								2				***
3、医疗保险费								8				***
4、工伤保险费								10				***
5、住房公积金								0.5				***
小计												***
五、税金								9				***
小计												***
治理工程施工费总计					***							

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

健全的组织管理机构是矿山地质环境保护与土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立由矿长为组长、技术科长为副组长、矿山专职地质环境保护和土地复垦管理人员等技术骨干力量为成员组成的管理机构，以负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的具体施工、协调和管理工作。矿山地质环境保护与土地复垦管理机构的主要工作职责如下：

(一) 认真贯彻、执行“预防为主、防复并重”的矿山地质环境保护与土地复垦方针，确保矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利进行，充分发挥矿山地质环境治理工程与土地复垦工程的效益；

(二) 建立矿山地质环境保护与土地复垦目标责任制，将其列入工程进度、质量考核的内容之一，每年度或每阶段向土地行政主管部门汇报矿山地质环境治理与土地复垦的进展情况，并制定下一阶段的矿山地质环境保护与土地复垦方案详细实施计划；

(三) 仔细检查、观测矿山生产情况，并了解和掌握现阶段的矿山地质环境保护与土地复垦情况及其落实状况，为管理机构决策本阶段和下阶段的方案与措施提供第一手基础资料，并联系、协调好管理部门和各方的关系，接受土地行政主管部门的监督检查；

(四) 加强矿山地质环境保护与土地复垦有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环境保护、土地复垦知识技术培训，做到人人自觉树立起矿山环境治理与复垦意识，人人参与矿山地质环境保护、土地复垦活动中来；

(五) 在矿山生产和土地复垦施工过程中，定期或不定期对在建或已建的土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项土地复垦档案、资料，主动积累、分析及整编复垦资料，为土地复垦工程的验收提供相关资料。

二、技术保障

针对本项目区内矿山地质环境治理与土地复垦的方法，必须经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，大部分就地取材，其它所需材料均可由市场购买，有充分的保障。项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责治理与复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

(一) 方案规划阶段，选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

(二) 治理与复垦实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验，修订本方案。

(三) 加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进治理与复垦技术的学习研究，及时吸取经验，修订复垦措施。

(四) 根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步完善《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，拓展复垦方案报告编制的深度和广度，做到所有治理、复垦工程遵循《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

(五) 严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质或自己施工单位应该达到质量要求。

(六) 建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

(七) 选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

(八) 项目区配备相关的专业技术人员，加强对相关人员的技术培训，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(如国土部门、水保部门、环保部门、林业部门)的合作，定期邀请相关技术人员对项目区治理、复垦效果进行监测评估。

(九) 管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在项目区治理、复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

本《方案》批准后，矿山委托具有相应资质专业技术单位编制具体治理工程及复垦设计。矿山成立专门工程技术小组，聘请专业技术人员，负责对工程施工、

复垦的实施进度、质量等进行监督。

三、资金保障

矿权人必须高度重视矿山地质环境治理与土地复垦工作，按该方案制定的矿山地质环境治理和矿山土地复垦基金费用计提和缴存，分期把资金纳入到每个年度预算之中，确保各项治理、复垦工作能落实到位。

（一）矿山地质环境保护资金保障

根据《财政部、国土资源部、环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号），淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿为本方案矿山地质环境治理恢复责任人。依据矿山地质环境保护与土地复垦方案和动态监测情况，边生产、边治理，对该矿在矿产资源勘查、开采活动中造成的矿山地质环境问题进行治理修复。

淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿按照满足实际需求的原则，单独设立会计科，根据本方案将矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账资本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。同时，淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿在本矿银行账户中设立矿山地质环境治理恢复基金账户，单独反映基金的提取情况。

基金由淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿自主使用，根据本方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等专项用该矿在矿产资源勘查、开采活动中造成的矿山地质环境问题。淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿的基金提取、使用及矿山地质环境保护与治理恢复方案的执行情况须列入本矿勘查开采信息公示系统。

淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿应建立和完善矿山地质环境恢复治理基金的动态监督管理制度，定期或不定期地接受淮北市相关部门的监督和检查。

（二）土地复垦资金保障

土地复垦的原则是根据本项目露天开采采区破坏的实际情况，结合当地的土地利用规划合理安排复垦方案；根据整治后的土地状况，建立起新的土地利用系统，提高土地的生产力。

根据当地实际情况，本次土地复垦费用全部由淮北市杜集区滂汪山水泥用

石灰岩矿承担，列入生产成本。应完善矿区土地复垦资金管理办法，确保复垦资金足额到位安全有效。设立专门账户，提取的资金存入专门账户，该账户由淮北相山水泥有限责任公司自主管理，专款专用，从方案服务年限第一年（2025年）开始计提，至淮北相山水泥有限责任公司淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿许可证有效期限提前一年提取完毕，矿山企业依据年度矿山生态保护与修复计划安排，自主使用基金开展矿山生态环境保护、治理修复、土地复垦等工作。基金优先用于重点生态保护区域、急需整改的矿山生态保护与修复或列入重大土地复垦区的项目。

土地复垦资金在整个土地复垦过程中主要包括提取、管理、使用等环节，本方案拟采取以下措施保障土地复垦资金的顺畅、安全流转，使其真正用到实处，保证土地复垦工作的顺利开展。

（1）资金渠道

淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿土地复垦资金全部列入生产成本，由企业自己全额负担，并保证在本方案通过审查后一个月内按《土地复垦条例实施办法》规定预存土地复垦费用。我国《土地复垦规定》第十六条指出：基本建设过程中破坏的土地，土地复垦费用和土地损失补偿费从基本建设投资中列出；生产过程中破坏的土地，土地复垦费用从企业更新改造资金和生产发展基金中列支。国土资发〔2006〕225号文件规定：“土地复垦费要列入生产成本或建设项目总投资并足额预算”。

（2）资金提取

淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿土地复垦资金全部列入生产成本，由矿山自己全额负担。矿山将完善土地复垦资金管理办法，确保复垦资金足额到位安全有效，土地复垦费用预存实行一次性预存和分期预存两种方式。

生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。

生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦投资总额的20%。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。为了保证能够足额提取复垦资金，淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿土地复垦资金提取遵循“端口前移”原则，即在矿山企业盈利情况较好的时候将土地复垦资金全部提取完毕，避免至闭矿时企业无力承担复垦费用的情况发生。具体的淮北市杜集区滂汪

山水泥用石灰岩矿土地复垦费用安排见表 7-16。

（3）资金存放

治理及复垦资金提取完毕后，存入由淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿设立基金账户中，由淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿自主使用。自然资源主管部门对复垦资金的提取、使用进行监督。淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿提交年度治理及复垦实施计划和复垦投资预算，并经淮北市自然资源主管部门批准后，方可从基金账户中提取复垦资金。这样保证了复垦投资能够专款专用。

（二）管理

资金的支出管理：淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿建立矿山地质环境保护基金账户，账户内的资金专门用于本项目矿山地质环境保护与土地复垦工作实施，不得挪作他用。

（三）资金使用

1、矿山地质环境治理基金由矿山企业自主用于矿山开采影响区域内的矿山地质环境治理，优先用于监督检查发现问题、需要整改的矿山地质环境项目支出。矿山公司提取的基金可统筹用于矿山内矿山地质环境治理。

2、严格项目招标制度、提高资金使用的透明度。矿山地质环境保护与土地复垦工程严格按照《工程招投标办法》的规定，依据公开、公平、公正的原则实施招投标制度。

3、遏制项目基金的粗放利用行为。矿山地质环境保护与土地复垦工作切实关系着人民生命财产安全，每一分复垦资金都应落实在矿山地质环境保护与土地复垦项目中，杜绝项目资金的粗放利用现象。在复垦资金的使用中，将事中监督与事后检查制度同步实施，使复垦资金充分发挥效益。

4、杜绝改变项目基金用途现象。淮北相山水泥有限责任公司淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦费金额较大，在项目的实施过程中，任何个人和单位不得以配套工程、综合开发等名义将矿山地质环境保护与土地复垦基金变相的挪作他用。

5、严格资金拨付制度。在工程完成后，资金拨付由施工单位根据工程进度提出申请，报财务部门审批。在拨付资金之前，必须对上期资金使用情况进行检验验收，合格后资金才予拨付。工程款可按照单项工程实施进度分阶段支付，每次支付的金额不得超过单项工程完成总额的 70%。

6、实施工程质量保障制度。工程完工后，经甲方、监理验收合格后，甲方向乙方支付至合同总价的 75%；工程结算后，支付至工程结算总价的 95%，其余 5%的质量保证金，待质量保期满三年后支付。

（四）审计

保证建设资金及时足额到位，保障矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利进行。实施竣工验收时，建设单位应就投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。若投资规模不够，不能按设计方案进行矿山地质环境保护与土地复垦工作，主管部门和监督机构应督促业主单位按原计划追加投资。主要审查内容：

1、审查资金的计提、转划、管理情况。定期或不定期地检查基金账户内矿山地质环境保护与土地复垦资金运行情况，谨防矿山不按时转划复垦资金或非法挪用复垦资金现象。

2、审核招投标的真实性：公开、公平、公正确定施工单位是确保工程质量的关键所在，在项目招标中，重点审查招标程序是否规范到位、招标方式和组织形式是否合法，杜绝招标工作出现走过场、暗箱操作的行为。

3、审核项目资金流向、使用效益，审核预算、决算编制，资金的流程。检查业主或施工单位是否存在虚假决算，或虚列支出，搞虚假工程骗取资金行为，或有关部门滞留项目资金行为。

4、实施责任追究制度。在项目的审计中，如出现滥用、挪用资金的行为，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

淮北市自然资源和规划局将加强对本矿山专项资金的审计，确保以下几点：

- 确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯被执行；
- 确定会计报表所列金额真实；
- 确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细账和总账一致，是否有被贪污或挪用现象；
- 确定资金的收支真实，货币计价正确；
- 确定资金在会计报表上的揭露恰当；

四、监管保障

(一) 项目区主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。

(二) 按照复垦方案确定年度安排，制定相应的治理与复垦年度计划，并根据复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的复垦计划。由自然资源管理办公室负责按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实，统一安排管理。以确保土地复垦各项工程落到实处。保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。

(三) 坚持全面规划，综合复垦。在工程建设中按照公正、公开、公平的原则，择优选择工程施工单位以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

(四) 加强土地复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动土地复垦的积极性。保护积极进行土地复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其土地复垦的积极性。提高社会对土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用和认识。

(五) 加强对复垦土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使土地复垦区的每一块土地确确实实发挥作用和产生良好的经济、生态和社会效益。

五、效益分析

本矿山土地复垦方案实施后，将使生产损毁的土地获得综合性改善，恢复和重建植被，减少水土流失，改善项目区及周边地区的生产和生活环境，促进区域经济的可持续发展。土地复垦项目预计共复垦土地面积为 19.13 公顷。土地复垦综合效益包括社会效益、环境效益和经济效益三方面。

(一) 社会效益分析

1、本工程土地复垦方案实施后，可以减少矿山开采工程引发的水土流失，

减轻其所造成的损失和危害，能够确保矿区的安全生产。

2、矿区复垦能够减轻生态环境破坏，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，体现“以人为本”的理念，促进人与自然和谐发展。

3、对复垦后土地经营管理、种植需要更多的工作人员，因此能够为矿区群众提供更多的就业机会，增加矿区群众的收入，对维护社会安定将起到积极作用。

4、本工程土地复垦项目实施后，通过土地平整、恢复植被，维持或增加林地面积，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地林业协调发展。

所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对发展生产和采矿事业有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义。

（二）环境效益分析

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

1、防止土壤侵蚀与水土流失

矿山地处中低山地带，在此进行矿山开采，将对生态环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过土地平整、栽植树木等土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

2、对生物多样性的影响

复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

3、对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

因此，复垦的生态效益是显而易见的，如果不进行土地复垦，矿区生态环境

遭到较大的损毁，所以对损毁土地进行复垦，是矿区环境综合治理工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质，改善矿区及周边的生态环境；地面林草植被增加，促进野生动物的繁殖，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了生物圈的生态环境。因此，生态环境效益显著。

（三）经济效益分析

矿山地质环境恢复治理工程是防灾工程，防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

矿区内的主要土地类型为林地，若不对这些土地进行恢复治理，不仅会造成土地荒废，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施矿山地质环境保护与恢复治理后，取得显著的经济效益。

六、公众参与

为了切实做好土地复垦方案的编制工作，确保本方案符合当地的实际情况，具有实用性和可操作性，在本方案的编制过程中，报告主要编制人员对杜集区高岳街道徐暨村和孙庄村土地复垦相关部门的专家领导以及项目区的当地居（村）民，进行了广泛的调研和咨询，咨询人数***人。首先，在调研前，根据已经掌握的情况和土地复垦方案所涉及难点和重点，制定了本项目公众参与计划；在作了充分准备的基础上，根据公众参与计划，有计划、分步骤开展了土地复垦的调研工作。本次调研得到了当地政府相关部门的专家和领导，以及当地居（村）民的积极配合，取得了良好的效果，获得了大量预期的符合当地实际情况的意见和建议，为本方案的完成提供了较大的帮助。

土地复垦中的公众参与是土地复垦实施单位、项目建设单位和报告编制单位通过多种方式与当地的土地管理部门、财政部门、矿区周边区域公众等进行的一种双向交流，其目的是搜集各个部门及各类公众对土地复垦工作的方案编制期、方案实施期、工程竣工验收期等各个环节的意见和建议，使土地复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为土地复垦实施提供参考意见，明确土地复垦的可行性。土地复垦中的公众参与特点主要体现在其全程性和全面性上。土地复垦是一项庞大的系统工程，为了动员社会公众参与和监督土

地复垦工作，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建成小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。方案编制前，为了解本项目所在地杜集区高岳街道徐暨村和孙庄村公众对本工程项目的看法，本方案在报告书编制之前进行了公众参与调查，在矿山领导及技术人员的支持与配合下，我们走访了当地的村民，工作人员首先介绍了矿山的性质、类型、规模以及国家相关土地复垦政策，如实向公众阐明本项目复垦后可能产生的问题，介绍项目投资、复垦后生态环境变化带来的经济效益、环境效益以及对促进地方经济发展的情况，并发放调查问卷，直接听取他们对开采损毁土地复垦的看法和想法。据反馈回来的公众参与信息，周围民众均认为本矿的开发建设将促进当地经济的发展，但同时对当地生态环境将造成一定影响，希望对环境采取相应的改善措施，希望土地复垦后利用方向：以恢复原土地利用现状为主；进行植被恢复时选择当地物种等。对土地复垦工程的实施普遍持支持态度，认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用，经被调查的民众一致认为本项目区复垦方向适宜林地。（公众参与调查表见附件）。

第九章 结论与建议

一、结论

1、安徽省淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿矿区位于淮北市北东 15° 方向，直距 4.5 公里，行政区划隶属淮北市高岳街道徐暨村、孙庄村管辖，主要开采水泥用石灰岩，矿区面积为**km²，开采深度***m，矿山为生产矿山，截至资源储量统计日 2024 年 12 月 31 日，矿区采矿权内剩余保有资源量 566.51 万 t，保有资源量被周边三个项目（淮北市杜集区淮宿蚌高铁沿线滂汪山周边露天采场生态修复项目（一期）治理、淮北市杜集区淮宿蚌铁路相山隧道进口段山体安全隐患排险工程、淮宿蚌高速铁路建设项目）压占，矿山实际资源量基本全部完成开采。

2、矿山评估区重要程度为重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山建设规模属大型，本次矿山地质环境影响评估级别为一级，评估区总面积***公顷。

3、矿山已损毁土地面积为 19.13 公顷，其中露采场***公顷，工业场地***公顷，办公生活区***公顷，矿区道路***公顷。损毁土地资源类型为种植园用地、林地、草地、工矿用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、其他土地，损毁程度为重度-中度，矿区范围内资源量基本已开采完成，后续无新增土地损毁。

4、至闭坑期本矿山损毁土地面积共计 19.13 公顷，损毁土地资源类型为种植园用地、林地、草地、工矿用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、其他土地，损毁方式主要为挖损及压占损毁。拟复垦土地面积 19.13 公顷，其中，复垦为乔木林地***公顷，灌木林地***公顷，裸岩石砾地***公顷，农村道路***公顷。

5、通过现状评估、预测评估将评估区划分为影响严重区、影响较严重区和一般区三个区，即矿山地质环境影响严重区、矿山地质环境影响较严重区、矿山地质环境影响一般区。将矿山划分为四个治理区，即矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区、矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区、矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区、其他项目防治区。

6、矿山地质环境保护工程：排水沟总长度***m，沉淀池***座，蓄水池***座，储水池***座；

矿山地质灾害预防与治理工程：警示牌***个，围护栏杆***m；

矿山土地复垦工程：刺槐***株，侧柏***株，红叶石楠***株，紫叶李***株，撒播草籽共***公顷，迎春***株，土壤培肥复合肥共***公顷，土方回填***m³，浆砌石挡墙工程量***m³，场地平整***公顷，建筑物拆除***m³，混凝土结构层清理***m³；

矿山地质环境监测和管护工程：边坡监测***次，水环境监测***次，土壤监测***次，管护的林地面积***公顷，管护期为***年。

7、淮北相山水泥有限责任公司淮北市杜集区滂汪山水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案治理面积 19.13 公顷（286.95 亩），总投资为***万元，平均***万元/亩。矿山地质环境与土地复垦治理后社会效益、环境效益、经济效益显著。

二、建议

1、矿山建设及开采过程中，应按照矿区生态修复方案要求，真正做到“在开发中保护”和“在保护中开发”，最大限度地减少矿产资源开发对地质环境的影响，促进矿业活动健康发展。

2、矿山应委托设计单位编制塌陷区恢复治理设计。

3、矿山应严格执行按照设计要求开采，确保矿山安全生产。

4、矿山开采阶段应边开采、边治理的原则，开采中加强监测。