

徐州中联水泥有限公司

大蒋门水泥灰岩矿

# 矿山地质环境保护与土地复垦方案

徐州中联水泥有限公司

2024年5月

# 目 录

前 言 .....	1
一、任务的由来 .....	1
二、编制目的 .....	1
三、编制依据 .....	2
四、方案适用年限 .....	5
五、编制工作概况 .....	5
<b>第一章 矿山基本情况 .....</b>	<b>9</b>
一、矿山简介 .....	9
二、矿区范围及拐点坐标 .....	9
三、矿山开发利用方案概述 .....	10
四、矿山开采历史及现状 .....	15
五、相邻矿山概况 .....	16
<b>第二章 矿区基础信息 .....</b>	<b>19</b>
一、矿区自然地理 .....	19
二、矿区地质环境背景 .....	21
三、矿区社会经济概况 .....	33
四、矿区土地利用现状 .....	33
五、矿山及周边其他人类重大工程活动 .....	36
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 .....	36
<b>第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 .....</b>	<b>42</b>
一、矿山地质环境与土地资源调查概述 .....	42
二、矿山地质环境影响评估 .....	43
三、矿山土地损毁预测与评估 .....	57
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....	61
<b>第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....</b>	<b>70</b>
一、矿山地质环境治理可行性分析 .....	70
二、矿区土地复垦可行性分析 .....	71
<b>第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 .....</b>	<b>80</b>

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....	80
二、矿山地质灾害治理 .....	82
三、矿区土地复垦 .....	83
四、含水层破坏修复 .....	91
五、水土环境污染修复 .....	91
六、矿山地质环境监测 .....	91
七、矿区土地复垦监测和管护 .....	94
<b>第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....</b>	<b>99</b>
一、总体工作部署 .....	99
二、阶段实施计划 .....	100
三、近期年度工作安排 .....	102
<b>第七章 经费估算与进度安排 .....</b>	<b>106</b>
一、经费估算依据 .....	106
二、矿山地质环境治理工程经费估算 .....	106
三、土地复垦工程经费估算 .....	112
四、总费用汇总与年度安排 .....	122
<b>第八章 保障措施与效益分析 .....</b>	<b>124</b>
一、组织保障 .....	124
二、技术保障 .....	125
三、资金保障 .....	126
四、监管保障 .....	129
五、效益分析 .....	130
六、公众参与 .....	131
<b>第九章 结论与建议 .....</b>	<b>135</b>
一、结论 .....	135
二、建议 .....	135

# 前言

## 一、任务的由来

徐州中联水泥有限公司大蒋门水泥灰岩矿位于江苏省贾汪区境内，隶属于徐州中联水泥有限公司。矿山经过多年开采，加之为了保护江崮山军事设施，徐州中联对矿区北侧江崮山范围不进行开采，作为矿山永久损失，矿山可供开发利用的保有资源量已无法满足水泥熟料生产线的需求，矿产资源保障程度极低。为促进地区经济的稳定可持续发展，延长矿山服务年限，徐州中联拟通过申请采矿权范围变更（扩大），将现采矿许可证最低开采深度扩延至\*m标高。

根据《江苏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有关工作的通知》（苏国土资规发〔2017〕1号）文件要求，“在办理采矿权变更时，涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案”。因此大蒋门水泥灰岩矿应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。采矿权人徐州中联水泥有限公司委托江苏省地质矿产局第五地质大队（以下简称“地质五队”）开展大蒋门水泥灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作，委托书见附件。

## 二、编制目的

开展矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作，主要为推进矿区生态文明建设，让矿山企业牢固树立和切实贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，加强矿山地质环境保护，加快矿山地质环境恢复和土地复垦，尽快形成开发与保护相互协调的矿产开发新格局。按照“谁开发、谁保护、谁破坏、谁治理、谁损毁、谁复垦”原则，落实地质环境保护与土地复垦义务人的地质环境保护与土地复垦责任，及时消除地质灾害隐患、复垦损毁土地，促进矿业经济持续、健康发展、土地集约节约利用，保护和改善矿山生态环境，实现矿山可持续发展，针对大蒋门水泥灰岩矿矿山地质环境破坏与污染现状，结合挖损、压占等损毁土地实际情况，确定编制本环境保护与土地复垦方案的主要目的：

（1）贯彻落实《矿山地质环境保护规定》《土地复垦条例》《土地复垦条例实施办法》及《江苏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有关工作的通知》（苏国土资规发〔2017〕1号）；

(2) 为矿产资源主管部门颁发采矿许可证、实施矿业权人转让、变更、延续矿权，实施矿山地质环境保护与治理恢复基金制度，监督、管理矿山环境保护与治理实施情况提供科学依据；

(3) 明确地质环境保护与土地复垦目标、任务，最大限度保护地质环境、提高矿产利用率、节约利用土地；

(4) 明确地质环境治理分区及保护措施与土地复垦的具体标准，规范土地复垦行为，为矿山地质环境保护与土地复垦的实施管理、工程设计、监督检查以及土地复垦费征收等提供依据；

(5) 提出针对性的地质环境保护与土地复垦具体措施及工作计划，确保地质环境保护与土地复垦工作落实到实处，提高矿产资源开发利用效率，实现土地持续利用，促进经济、社会和环境的和谐发展，为建设绿色矿山服务；

(6) 避免和减少矿山地质环境破坏和污染，实现矿产资源开发与矿山生态环境保护协调发展，改善矿山企业的生产环境和矿区人民的生活环境；

(7) 最大限度保护耕地，保障科学发展，保护耕地红线；

(8) 恢复生态环境和保护生物多样性，明确生态保护和生物多样性的重要性，正确处理生态治理与经济社会发展的关系。

### 三、编制依据

本方案主要依据国家、地方各级人民政府颁布的相关法律、法规以及技术标准文件等。

#### 1.法律、法规及政策文件

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009年修订）；
- (2) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年修订）；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）；
- (4) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年修订）；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令 第743号）；
- (6) 《中华人民共和国矿产资源法实施细则》（国务院令 第152号）；
- (7) 《地质灾害防治条例》（国务院令 第394号）；
- (8) 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令 第44号，2019年7月16日第三次修正）；

- (9) 《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号）；
- (10) 《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63 号）；
- (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，财建〔2017〕638 号）；
- (12) 《江苏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有关工作的通知》（苏国土资规发〔2017〕1 号）；
- (13) 《江苏省地质环境保护条例》（江苏省第十一届人民代表大会常务委员会第五次会议通过）。

## 2.技术规范、规程

- (1) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (2) 《江苏省土地开发整理工程建设标准（试行）》（GT001-2007）；
- (3) 《矿山地质环境调查评价规范》（DD2014-05）；
- (4) 《工程岩体分级标准》（GB50218-2014）；
- (5) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- (6) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016 年）；
- (7) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；
- (8) 《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017）；
- (9) 《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）；
- (10) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- (11) 《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- (12) 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- (13) 《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T12719-2021）；
- (14) 《矿山生态修复技术规范 第 1 部分：通则》（TD/T1070.1-2022）；
- (15) 《矿山生态修复技术规范 第 4 部分：建材矿山》（TD/T1070.3-2022）；
- (16) 《江苏省露采矿山地质环境整治技术要求》（江苏省国土资源厅）；
- (17) 《土地复垦方案编制实务（上、下册）》（国土资源部土地整理中心编著）。

### 3.相关规划及矿区基础资料

(1) 《徐州市贾汪区第三次国土调查数据库》（徐州市贾汪区自然资源和规划局 2021）；

(2) 《徐州市矿产资源总体规划（2020-2025 年）》（徐州市自然资源和规划局 2021.01）；

(3) 《徐州统计年鉴-2022》（徐州市统计局、国家统计局徐州调查队 2022.09）；

(4) 《江苏省徐州市贾汪区大蒋门矿区大蒋门矿段南部水泥灰岩矿资源量核实报告》（江苏省地质矿产局第五地质大队 2011.05）；

(5) 《江苏省徐州市贾汪区大蒋门矿区大蒋门矿段水泥灰岩矿详查地质报告》（江苏省地质矿产局第五地质大队 2011.08）；

(6) 《徐州中联水泥有限公司大蒋门水泥灰岩矿矿产资源开发利用方案》（苏州中材非金属矿工业设计研究院有限公司 2012.05）；

(7) 《徐州中联水泥有限公司大蒋门水泥灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（江苏省地质矿产局第五地质大队 2019.09）；

(8) 《江苏省徐州市贾汪区大蒋门水泥用灰岩矿矿产资源国情调查报告》（2021 年）；

(9) 《江苏省徐州市贾汪区大蒋门矿区大蒋门矿段水泥用灰岩矿深部详查报告》（江苏省地质矿产局第五地质大队 2023.05）；

(10) 《徐州中联水泥有限公司大蒋门水泥灰岩矿边坡稳定性评价报告》（江苏省地质矿产局第五地质大队 2023.06）；

(11) 《江苏省徐州市贾汪区徐州中联水泥有限公司大蒋门水泥灰岩矿 2023 年度矿山储量年报》（江苏省地质矿产局第五地质大队 2024.01）；

(12) 《江苏省徐州市贾汪区大蒋门矿区大蒋门水泥用灰岩矿资源储量核实报告》（江苏省地质矿产局第五地质大队 2024.03）；

(13) 《徐州中联水泥有限公司大蒋门水泥灰岩矿矿产资源开发利用方案》（南京凯盛国际工程有限公司 2024.04）（以下简称“开发利用方案”）；

其他相关文件和委托合同等。

## 四、方案适用年限

### （一）矿山服务年限

根据新编制的《开发利用方案》，矿山设计生产能力为\*\*\*万吨/年，矿山总服务年限为\*\*\*年（含基建期\*\*\*年）。

### （二）方案服务年限

目前徐州中联水泥有限公司拟进行新采矿许可证申请手续，矿山服务年限为\*\*\*年。大蒋门水泥灰岩矿矿山为生产矿山，考虑矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的实施，结合区域自然和社会特征，确定治理复垦期为\*\*\*年，管护期及地质环境监测期为\*\*\*年，方案服务年限为拟申请采矿许可证开采年限、复垦期、管护及监测期之和，即约为\*\*\*年（\*\*\*~\*\*\*月）。

### （三）方案基准期

方案基准期以本方案评审通过之日算起。

### （四）方案适用年限

考虑到影响矿山地质环境的因素变化很大，本方案建议适用年限为5年，即自\*\*\*起至\*\*\*结束，具体方案执行时间以自然资源部主管部门批准该方案之日起顺延。以后每5年应修订一次或重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。当矿山扩大开采规模、变更矿区范围或开采方式、开发利用方案发生重大变化时，应重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。

## 五、编制工作概况

### （一）编制承担单位基本概况

江苏省地质矿产局第五地质大队成立于1958年，主管部门为江苏省地质局，为国有勘查事业单位。地质五队在徐州地区开展基础地质和矿产地质工作已60余年，积累了大量的基础地质资料。近些年地质五队主要从事基础地质调查，矿产勘查，工程地质、水文地质、环境地质勘察，地质灾害评估、勘查、设计与治理施工、监理，测绘和岩土理化测试工作。现有各类专业技术人员、经济与管理人員284人，其中具备中高级技术以上职称140人，各类注册资格人员35人，拥有各类技术装备400余台（套）。单位具有固体矿产勘查甲级，地质灾害危险

性评估甲级，地质灾害勘查、设计及治理施工甲级，测绘工程甲级、水工环调查乙级，土地整治项目规划设计二级等资质。编制单位资质证书见附件 3。

## (二) 编制单位项目管理概况

### 1. 项目组技术人员组成及责任分工

为保证方案编制工作的顺利进行，地质五队在接受项目委托后，即成立专门的项目工作组，配备地质、水文、采矿、测量、地理信息等专业技术人员组成项目组，其主要人员及责任分工情况见表 0-1。

表 0-1 项目组主要人员及责任分工一览表

姓名	性别	年龄	职称	专业	本工项目中的作用
***	女	35	工程师	水工环	项目负责、报告主编
***	男	41	高级工程师	水工环	技术负责、报告编制
***	女	33	工程师	水工环	报告编制
***	女	32	工程师	水工环	图件编制
***	女	36	高级工程师	水工环	野外调查、图件编制
***	男	34	工程师	水工环	野外调查
***	男	33	工程师	地质矿产	野外调查
***	男	45	正高级工程师	水工环	报告审核
***	男	41	高级工程师	水工环	报告审核
***	男	36	工程师	测绘	野外测量
***	男	35	工程师	测绘	野外测量

### 2. 项目质量控制措施

(1) 为更好的完成本项目，地质五队对该项目组配置了经验丰富技术人员；同时配置了 GPS、全站仪、无人机、无人测量船、标尺等测绘仪器及数码相机、绘图仪、打印机、交通车辆等，技术人员与仪器配置有良好的保障。

(2) 项目实施前，组织项目组集中学习相关技术规范、技术要求。

(3) 建立健全质量责任制，将质量目标责任分解落实到各作业组及工作人员，实行工程质量奖罚经济责任制。

(4) 野外调查每个工序实施前，野外调查作业组需按设计要求及有关技术规范由项目管理组提出具体的质量要求和质保措施，并贯彻到工作组，严格组织实施。

(5) 及时做好野外调查记录表和野外测量资料的收集整理工作，做到资料的完成与调查工作进度同步，野外调查数据需必须进行项目组审核，最后用计算机整理技术资料录入，同时确保野外调查资料按时完成和达标。

(6) 报告编制在收集资料及野外调查数据基础上严格按照规范进行编制，同时严格执行技术报告“三级检查”制度，并通过队总工办组织的审查。

### (三) 工作程序

本次工作严格按照原国土资源部 2016 年 12 月发布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（以下简称《编制指南》）中规定的程序进行。

本方案工作路线为：接受委托→搜集矿区区域地质、工程地质、水文地质、环境地质、土地资源等资料→对收集资料进行初步分析，确定环境保护与土地复垦评估范围及调查范围→开展野外地质调查，对收集资料和实地调查结果进行综合分析和系统整理→进行矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价→对矿山地质环境与土地复垦进行分区→拟定环境治理及土地复垦措施→编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，工作程序如框图 0-1 所示。

方案编制是在进行大量的资料收集及野外调研的基础上完成的，本方案的编制工作大致分为以下四个阶段：

#### 1.前期工作

(1) 资料收集。广泛收集了矿区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、土壤和项目基本情况等相关资料。

(2) 野外调研。实地调查了矿区地质灾害发育情况、地下水水位水质、地形地貌景观，土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用情况、土地损毁情况等，实地拍摄影像、图片等相关资料，并做文字记录。

(3) 公众参与。采用座谈会、调查走访等方式，调查矿山土地使用权人以及国土、林业、水利、农业、环保等部门及相应的权益人，征求对土地复垦方向、复垦标准及复垦措施的意见。

#### 2.拟定初步方案

通过对收集资料的整理，确定方案的服务年限，进行地质环境影响评价、土地损毁预测与土地复垦适宜性评价，确定矿山地质环境治理分区、土地复垦标准及措施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定主要治理工程措施，测算工程量，估算治理费用，初步确定土地复垦方案。

#### 3.方案协调论证

对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征询矿山企业、政府相

关部门和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、费用保障、矿山地质环境保护与土地复垦目标以及公众接受程度等方面进行可行性论证。

#### 4.编制方案

根据方案协调论证结果，确定矿山地质环境保护与土地复垦标准、优化工程设计、估算工程量以及投资，细化矿山地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施，编制详细的矿山地质环境保护与土地复垦方案。

图 0.1 工作程序图

### （四）工作方法

根据《编制指南》《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）中确定的矿山地质环境评估与土地复垦适宜性评价工作的基本要求，在工作中首先明确工作思路，熟悉工作程序，确定工作重点，制定项目实施计划。在资料收集及现场踏勘的基础上，进行矿山地质环境现状与土地利用现状调查，根据调查结果，确定评估范围和复垦区，并划分评估级别，进行矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价，在此基础上，进行矿山地质环境保护与土地复垦分区，拟定环境治理及土地复垦措施，并进行工作部署，提出地质环境监测方案与土地复垦监测管护措施，并进行经费估算和效益分析，在此基础上编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

### （五）编制单位承诺

《徐州中联水泥有限公司大蒋门水泥灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》是地质五队根据徐州中联水泥有限公司委托，经实地勘查后编制而成，经徐州中联水泥有限公司与地质五队多次商讨，共同议定了大蒋门水泥灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的工程措施及工作计划安排。徐州中联水泥有限公司承诺提供给地质五队的各种资料及相关批复文件均是合法取得、真实可靠、无伪造篡改等虚假内容。地质五队承诺在本次方案编制过程中，根据徐州中联水泥有限公司提供有关的各种资料 and 文件，严格按照国家有关的法律法规，以及相关文件、技术规范进行编写本方案，方案中的数据 and 结论真实、客观、无伪造、篡改等虚假内容。

# 第一章 矿山基本情况

## 一、矿山简介

### (一) 矿山基本情况

采矿权人：徐州中联水泥有限公司。

矿山名称：徐州中联水泥有限公司大蒋门水泥灰岩矿。

地理位置：矿区位于徐州市贾汪区。

经济类型：有限责任公司。

开采矿种：水泥用石灰岩。

开采方式：露天开采。

生产规模：\*\*\*。

最低开采标高：\*\*\*m。

矿区面积：\*\*\*km<sup>2</sup>。

矿山服务年限：\*\*\*年。

### (二) 矿山地理位置与交通

徐州中联水泥有限公司大蒋门水泥灰岩矿位于徐州市东北部约\*\*\*km处，隶属徐州市贾汪区管辖，矿区地理坐标：东经\*\*\*~\*\*\*，北纬\*\*\*~\*\*\*。

矿区及周边交通便利。公路方面：矿区北侧、西侧距206国道约1km；南侧距徐州东部绕越高速约\*\*\*km，310国道、104国道及京台高速公路从贾汪区境内通过或留有出入口；有多条公路可直接连通霍连高速、宁宿徐高速和京沪高速。铁路方面：南西约\*\*\*km有徐贾铁路支线经过，沿线设有多处货运场站，直接连接京沪、陇海两大铁路干线。水路方面：矿区南约\*\*\*km有京杭大运河流经，沿线设有多处货运码头，具备百吨级货运能力，航线联通长江水道。矿区交通位置示意图见图1.1-1。

图 1.1-1 交通位置图

## 二、矿区范围及拐点坐标

根据《开发利用方案》大蒋门采矿权平面范围不变，由\*\*\*个拐点圈定，最低开采深度为\*\*\*m，矿区面积\*\*\*km<sup>2</sup>。矿区范围及拐点坐标分布见图1.2-1。

表 1.2-1 矿区范围拐点坐标表

拐点编号	X (m)	Y (m)	拐点编号	X (m)	Y (m)
1	***	***	9	***	***
2	***	***	10	***	***
3	***	***	11	***	***
4	***	***	12	***	***
5	***	***	13	***	***
6	***	***	14	***	***
7	***	***	15	***	***
8	***	***	/		

2000 国家大地坐标系，高斯-克吕格 3°带投影，中央子午线为 117°

图 1.2-1 矿区范围及拐点分布图

### 三、矿山开发利用方案概述

#### 1.建设规模

大蒋门水泥灰岩矿采矿权范围面积\*\*\*km<sup>2</sup>，设计年生产能力\*\*\*万 t/a。

#### 2.资源储量及服务年限

开采范围内的水泥用灰岩矿\*\*\*万吨，伴生建筑石料用灰岩矿\*\*\*万吨，灰岩夹石\*\*\*万立方米，顶、底板\*\*\*万立方米，剥采比为\*\*\*（m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>）。

本次开发利用方案设计矿山生产能力\*\*\*万 t/a，生产服务年限为\*\*\*年。

#### 3.产品方案

矿石块度≤1000mm 的水泥用灰岩、伴生建筑石料用灰岩。

#### 4.矿区总体布局

矿山由采矿场、破碎站、压覆区等组成，其中采矿场为扣除江崮山及破碎系统压覆区域后的范围，面积\*\*\*hm<sup>2</sup>；破碎站位于矿区东部+\*\*\*平台处，有道路与采矿场相连，占地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。矿区西北侧杏窝村、矿区西南侧厂房，不满足 200m 爆破安全距离要求，为了保护矿区周边设施，矿区西侧和东侧设置了机械开采区。

图 1.3-1 矿区工程布局图

#### 5.开采方式

根据本矿山矿体赋存情况，本矿山采用露天台阶式开采方式。根据矿山实际情况，矿床的开采方式采用自上而下分台阶开采，台阶高度仍为\*\*\*m（\*\*\*m、

\*\*\*m 水平台阶高度为\*\*\*m)。

### 6.开拓、运输方法

根据矿区地形地质条件，矿体赋存特点，矿山规模等因素，矿山采用公路开拓、汽车运输方案。汽车经矿山公路进入采场各开采水平，矿石由挖掘机装入自卸汽车运到破碎站入矿口堆场卸载。

### 7.开采顺序

矿山基建期首先在矿区\*\*\*号拐点附近，沿矿山现有至\*\*\*m 水平运矿道路，由东北向西南方向向下掘开段沟，在\*\*\*至\*\*\*号勘查线之间开拓\*\*\*m 水平工作面，待工作面工作线长度 $\geq$ \*\*\*m，工作面宽度 $\geq$ \*\*\*m 后，即可正常生产，由西北向东南方向推进工作面进行开采。同时再规整矿区南侧现有\*\*\*m 水平、\*\*\*m 水平、\*\*\*m 水平工作面，因该三个水平工作面夹石较多，初期应优先推进\*\*\*m 水平工作面，便于与夹石进行搭配综合利用。

### 8.开采计划

根据开发利用方案，近期五年主要进行矿山基建，基建采准工作面为\*\*\*m 水平、\*\*\*m 水平、\*\*\*m 水平及\*\*\*m 水平。对\*\*\*~\*\*\*m 水平进行开采，同时对南部\*\*\*~\*\*\*m 水平、东部\*\*\*~\*\*\*m 及对\*\*\*~\*\*\*m 水平台阶进行采剥。\*\*\*年\*\*\*m、\*\*\*m、\*\*\*m 开采水平可达到终了境界。矿山开采计划见表 1.3-1。

表 1.3-1 矿山开采计划表

开采时间	开采时段	损毁形式	备注
***	南部***m、东部***水平台阶采剥	挖损	
***	矿山基建、南部***m、东部***m 水平台阶采剥	挖损	
***	南部***m、西部***水平台阶采剥	挖损	
***	***m 水平台阶采剥	挖损	
***	***m 水平台阶采剥	挖损	
***	***m、***m 水平台阶采剥	挖损	

### 9.开采工艺

分为爆破开采和机械开采两种。

(1) 爆破开采：矿山采用\*\*\*m 台阶深孔爆破采矿法。采矿工艺过程为：采

用潜孔钻机钻倾斜深孔→孔内装岩石炸药进行排孔延时爆破→用履带挖掘机装车、推土机进行辅助作业→自卸汽车运输，如图 1.3-2。

图 1.3-2 爆破开采工艺流程图

(2) 机械开采：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。机械开采工艺流程为：开采液压破碎锤破岩→铲装→运输。

### 10.采掘要素

各采掘要素见表 1.3-2。

表 1.3-2 采掘要素表

序号	项 目	单位	数 值	备 注
1	台阶高度	m	***	***m、***m 水平台阶高度为***m
2	台阶数量	个	***	
3	第一台阶标高	m	***	
4	最低台阶标高	m	***	
5	采掘带宽度	m	***	
6	水平工作线长度	m	***	机械开采最小***
7	最小工作平台宽度	m	***	机械开采
8	工作台阶坡面角	°	***	***m 为***°，***m 以上为***°
9	爆破警戒线安全距离	m	***	
10	安全平台宽度	m	***	
11	清扫运输平台宽度	m	***	

### 11.境界构成要素

矿山境界构成要素详见表 1.3-3。

表 1.3-3 矿山境界构成要素表

序号	参数名称	单位	开采境界	备注
1	采场尺寸	m	***	
2	台阶高度	m	***	***m、***m，水平为***m
3	台阶数量	个	***	
4	第一台阶标高	m	***	
5	最低台阶标高	m	***	

序号	参数名称	单位	开采境界	备注
6	工作台阶坡面角	°	***	
7	终了台阶坡面角	°	***	
8	封闭圈标高	m	***	
9	最小工作平台宽度	m	***	
10	最小底盘宽度	m	***	
11	采场终了边坡角			
	东部	°	***	边坡高***m
	西部	°	***	边坡高***m
	南部	°	***	边坡高***m
	北部	°	***	边坡高***m
12	安全平台宽度	m	***	其中***m、***m 为清扫平台
13	清扫平台宽度	m	***	
14	爆破安全距离	m	***	

## 12.边坡稳定性分析

矿区内标高\*\*\*m以上矿体开发利用方案采用自上而下水平分台阶开采法，台阶高度为\*\*\*m，安全平台宽度\*\*\*m，清扫平台宽\*\*\*m，终了台阶坡面角度取\*\*\*°。目前采场北侧、西侧边坡已经完成边坡复绿，南侧及东侧因企业内部建筑物及道路压覆，暂时没有开采至终了位置，目前已计划进行拆除，然后将南侧、东侧工作面开采至终了位置。采场现状边坡情况见表 1.3-4。

表 1.3-4 采场现状边坡角

矿区位置	最高标高	底部标高	高差	水平距离	采场边坡角	备注
北侧	***	***	***	***	***	
东侧	***	***	***	***	***	未至终了位置
南侧	***	***	***	***	***	未至终了位置
西侧	***	***	***	***	***	

采场基岩实际留设的边坡角在\*\*\*°，且大多在\*\*\*°以下，现状边坡能稳定存在，北侧、西侧边坡已完成边坡复绿等工作。

按照终了台阶坡面角为\*\*\*°，安全平台\*\*\*m，清扫平台\*\*\*m。未来矿山四周最终形成的边坡情况见表 1.3-5。

表 1.3-5 未来矿山开采边坡角

矿区位置	最高标高 (m)	底部标高 (m)	高差 (m)	水平距离 (m)	采场边坡角 (°)	备注
北侧	***	***	***	***	***	
东侧	***	***	***	***	***	
南侧	***	***	***	***	***	
西侧	***	***	***	***	***	

矿山现有边坡角较缓，设计边坡角比现有边坡角大，但采至\*\*\*m水平时，采场边坡角取值均在设计规范的范围內，同时边坡布置在张夏组、崮山组等地层为坚硬岩石组，岩石质量好，能保证边坡的安全。但矿区内断裂构造较发育，矿层存在少量夹层，随着开采生产规模的加大，开采位于地下水位以下，加之存在长山组、崮山组、凤山组、徐庄组薄层状地层，局部较破碎，不稳定因素也随之加大，在大规模爆破震动条件下易诱发崩塌、局部滑坡等地质灾害，开采过程中应加以控制。

### 13. 矿山基建

矿山基建工作包括采准工作面、出入沟的建设，矿山基建期为\*\*\*个月。设置\*\*\*m水平、\*\*\*m水平、\*\*\*m水平及\*\*\*m水平共四个基建采准工作面，各水平工作线长度\*\*\*m，工作面宽度\*\*\*m。矿山基建期首先在矿区\*\*\*号拐点附近，沿矿山现有至\*\*\*m水平运矿道路，由东北向西南方向向下掘开段沟，在\*\*\*至\*\*\*号勘查线之间开拓\*\*\*m水平工作面，待工作面工作线长度\*\*\*m，工作面宽度\*\*\*m后，即可正常生产，由西北向东南方向推进工作面进行开采。

### 14. 排土场

矿山整体剥离量较小，剥离物主要为灰岩夹石和顶底板，灰岩夹石可作为水泥配料综合利用，顶底板可用于道路铺设和矿山复垦，矿山资源可完全综合利用，因此本矿不设置排土场。

### 15. 矿山防排水方案

矿区现已形成一个以\*\*\*m标高为底的人工宕口，封闭圈标高为\*\*\*m，矿区最低开采标高\*\*\*m低于当地侵蚀基准面\*\*\*m，因此矿坑充水水源主要为大气降水及地下涌水量。经计算，露天采坑地下水涌水量\*\*\*m<sup>3</sup>/d，雨季日平均降水量为\*\*\*m<sup>3</sup>/d，五十年一遇暴雨日最大降水量为\*\*\*m<sup>3</sup>/d。因此，主要采取采场外截水和排水措施。

采场外截水：在矿区北侧设置截水沟将江崮山山坡汇水截流，并导入位于矿

区北侧和东侧的沉砂池。

采场外排水：在\*\*\*m 水平和\*\*\*m 水平设置排水沟及 3‰的散水坡，将采场汇水集中至位于矿区北侧和东侧的集水坑；在集水坑的潜水泵将汇水上扬至矿区北侧和东侧的沉砂池，汇水经沉砂处理后排入附近的沟渠中。

## 四、矿山开采历史及现状

### （一）矿山开采历史

上世纪六七十年代起，地方村镇、集体对大蒋门矿山已有开采活动。由于过去开采工艺落后，多为简单机械开采和小规模爆破开采，开采无序，开采后遗留边坡陡峭，基岩裸露，采场较凌乱。随着国家对矿山开采的合理规划，人们对矿山生态环境保护意识的加强，位于现大蒋门矿权范围西南侧的 4 处采石场已于上世纪九十年代停采关闭。

徐州中联水泥有限公司分别于 2008 年、2010 年取得大蒋门矿区高山矿段、大蒋门矿段的采矿权，对矿山开采设立多个开采水平，规范开采。2012 年 5 月涉及矿区山体南坡和北部矿权范围间狭长无矿权区并入大蒋门水泥灰岩矿的矿权整合，2012 年 12 月徐州中联水泥有限公司取得矿权整合后的大蒋门水泥灰岩矿采矿许可证。2020 年矿山办理采矿权证延续手续，发证机关为江苏省自然资源厅，证号为\*\*\*，开采矿种为水泥用石灰岩，生产规模为\*\*\*万 t/a，面积为\*\*\*km<sup>2</sup>，准采标高为\*\*\*m 至\*\*\*m，矿权范围由\*\*\*个拐点圈定，有效期为\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日至\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日。

### （二）矿山开采现状

经多年开采，大蒋门山体大部分已被开挖，现有采矿场呈不规则多边形，长约\*\*\*m，宽约\*\*\*m，水平投影总面积约\*\*\*km<sup>2</sup>，形成最大\*\*\*m 高差的多级岩质边坡，矿区采矿活动对原始地形地貌破坏大，且不可恢复。

目前矿区自东北至西南已形成标高\*\*\*m、\*\*\*m、\*\*\*m、\*\*\*m、\*\*\*m、\*\*\*m 六个水平开采平台。其中矿区北侧、西侧已开采至终了位置；矿区南侧为边坡最高处，最高标高为\*\*\*m，共形成\*\*\*m、\*\*\*m、\*\*\*m、\*\*\*m、\*\*\*m、\*\*\*m 台阶；矿区北侧边坡最高标高为\*\*\*m；矿区东侧因为有破碎系统等建筑物，目前未开采至终了位置，已经形成\*\*\*m、\*\*\*m、\*\*\*m 等开采工作平台，为目前矿山主要动采水平。

矿区终了边坡坡面及安全平台绿化情况较好，矿区南部未形成终了的在采边坡基岩裸露，受断层破碎带及其它因素影响，局部边坡岩体节理裂隙较发育，岩石较破碎，边坡不平整，坡脚垮塌碎石堆积，可能对边坡稳定性造成影响。矿区全景见照片 1.4-1。

照片 1.4-1 大蒋门水泥用灰岩矿开采现状（自北向南摄入）

## 五、绿色矿山建设方案

本矿山于 2020 年入选国家绿色矿山名录，依据《水泥灰岩绿色矿山建设规范》（DZ/T 0318-2018），充分利用本矿山上部已经完成的绿色矿山建设成果，科学、合理、有序地开展绿色矿山建设。

### （一）建设总则

根据《水泥灰岩绿色矿山建设规范》（DZ/T 0318-2018），矿山企业应遵守国家法律法规和相关产业政策，依法办矿；矿山企业应贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念。遵循因矿制宜的原则，实现矿产资源开发全过程的资源利用、节能减排、环境保护、土地复垦、企业文化和企地和谐等的统筹兼顾和全面发展；矿山应以人为本，保护职工身体健康；绿色矿山建设应贯穿规划、设计、建设和运营全过程：新建、改建矿山应根据本标准建设；生产矿山应根据本标准进行升级改造。

### （二）依法办矿

- （1）《营业执照》《采矿许可证》《安全生产许可证》证照合法有效；
- （2）近三年内（自本次遴选通知下发之日起前三年），未受到自然资源和生态环境等部门行政处罚，或处罚已整改到位（相关管理部门出具证明），且未发生过重大安全、环保事故；
- （3）矿山参加遴选期间，矿业权人应进行矿业权人勘查开采信息公示，且未被列入矿业权人勘查开采信息公示系统异常名录；
- （4）矿山正常运营，且剩余储量可采年限（按储量年度报告）不少于三年；
- （5）矿区范围未涉及各类自然保护地。

### （三）矿区环境

#### 1.基本要求

(1) 矿区功能分区布局合理，应绿化和美化矿区，使矿区整体环境整洁美观。

(2) 生产、运输和贮存等管理规范有序。

## 2. 矿容矿貌

(1) 矿区按生产区、管理区生活区和生态区等功能分区，各功能区应符合 GB50187 的规定，应运行有序、管理规范。

(2) 矿区地面道路、供水、供电、卫生、环保等配套设施应齐全，在生产区应设置操作提示牌、说明牌、线路示意图牌等标牌，标牌应符合 CBT13306 的规定。

(3) 在矿山生产过程中应采取喷雾、洒水、加设除尘器、全封闭皮带运输等措施处置开采、运输过程中产生的粉尘和撒落物，保持矿区环境卫生整洁。

(4) 矿山工业场地内的生产、生活产生的废水应进行处理后达标排放。

(5) 应采用合理有效的技术措施对高噪声设备进行降噪处理。

## 3. 矿区绿化

(1) 矿区绿化应与周边自然环境和景观相协调，绿化植物搭配合理，矿区绿化覆盖率应达到 100%。

(2) 矿山开采应科学确定采矿工作面推进方向，采取延缓外侧山体开采等措施，减轻对可视景观的不利影响。

(3) 应对露天开采矿山的排土场进行治理、复垦及绿化，在矿区专用道路两侧因地制宜地设置隔离绿化带。

# 六、相邻矿山概况

大蒋门水泥灰岩矿矿山东南侧\*\*\*km 处设有鹰屋山水泥灰岩矿，鹰屋山水泥灰岩矿隶属于徐州中联水泥有限公司，两矿山之间无相邻矿界。矿区地理坐标：东经\*\*\*~\*\*\*，北纬\*\*\*~\*\*\*。经徐州中联水泥有限公司申请，原江苏省国土资源厅于 2015 年 2 月 16 日核发了徐州中联水泥有限公司鹰屋山水泥灰岩矿的采矿许可证，编号为\*\*\*，开采矿种为水泥用石灰岩，开采方式为露天开采，生产规模为\*\*\*万吨/年，有效期限\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日至\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日，矿区范围由\*\*\*个拐点圈定，开采深度\*\*\*m 至\*\*\*m 标高，面积\*\*\*km<sup>2</sup>。

鹰屋山矿段与大蒋门水泥灰岩矿均隶属于徐州中联水泥有限公司，其开采方

法、开采工艺均相同，鹰屋山矿段与大蒋门水泥灰岩矿无直接边界相邻，开采区相距较远，矿山开采不存在相互影响。

图 1.4-1 与相邻矿山的空间位置示意图

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

#### (一) 气象

贾汪区处于暖温带，四季分明，雨量充沛，冬夏季长，春秋季短，春季少雨多风，夏季炎热多雨，秋凉短促，冬寒干燥。年平均气温\*\*\*°C，一月份最冷，月平均温度为\*\*\*°C；七月份最热，月平均温度 27°C，最高温度为 1928 年 7 月 \*\*\*日 (\*\*\*°C)，最低温度为 1969 年 2 月 6 日 (\*\*\*°C)。气温特点是：春秋变化大，冬季变化小，春温回升快，秋季下降速。最大堆雪厚度\*\*\*cm，最大冻土厚度\*\*\*cm。

无霜期平均\*\*\*天，最长\*\*\*天，最短\*\*\*天，矿区由于受到地形影响，四季风向变化较大。全年以东风和东北风最多，春季多东北风和东风，夏季多东风和东南风，秋季多东风，冬季多东北风和西北风，平均风速\*\*\*m/L，\*\*\*月份平均风速最大。

多年平均降水量\*\*\*mm，水面蒸发量\*\*\*mm。汛期暴雨集中在 6 到 9 月，时间仅占全年 1/3，但降水量占全年的 70%左右，春季一般只有年降水量的 20%。降水量年际变化较大，年最大降水量为\*\*\*mm (1963 年)，最小\*\*\*mm (1988 年)。日最大降雨量\*\*\*mm (1997 年 7 月 11 日)。

图 2.1-1 贾汪区多年平均降雨量空间分布图

图 2.1-2 贾汪气象站历年月平均降水量变化过程图 (2000~2020 年)

图 2.1-3 贾汪历年降雨量 (1950~2020 年)

#### (二) 水文

徐州市地处古淮河的支流沂、沭、泗诸水的下游，以黄河故道为分水岭，形成北部的沂、沭、泗水系和南部的濉、安河水系。贾汪区主要地表水体有东排洪道、新西排洪道、屯头河、不牢河和京杭大运河。东排洪道和新西排洪道皆为人工河道，是贾汪城区防洪保安工程的重要组成部份，既承担着贾汪区北部和东北部山区洪水的泄洪重任，同时亦是河道两岸农灌和景观用水的重要疏水河道，该

二河道总体上均向南迳流并分别排入不牢河和屯头河，一般仅汛期行洪，其它季节因受多道节制闸拦蓄控制，水体基本处于不流动状态。

矿区内无大的地表水体，仅局部分布有排水沟渠及矿区自建蓄水池，受降水补给，旱季干涸。

### （三）地形地貌

徐州市位于华北平原的东南部，境内除少数丘岗外，大部为平原。丘陵海拔一般在\*\*\*~\*\*\*m，其中贾汪区中部的大洞山为全市最高峰，海拔\*\*\*m。平原总地势由西北向东南降低，海拔一般在\*\*\*~\*\*\*m。

矿区地貌类型主要为低山丘陵，山体外围分布山前坡地。丘陵区山系总体走向呈北东向，原主要山体有大蒋门、江崮山和高山，海拔标高分别为\*\*\*m、\*\*\*m和\*\*\*m，山体南北两侧地面标高低于\*\*\*m，最大相对高差大于\*\*\*m。经过多年开采，大蒋门、高山山体大部已采至\*\*\*m，江崮山山体因涉及军事设施防护区、生态公益林暂未开采。目前勘查区总体呈中间低四周高的凹陷式地貌。矿区及周边地区地貌见图 2.1-4、2-1-5。

图 2.1-4 矿区及周边地区地貌图

图 2.1-5 地形地貌航空测量影像图

### （四）植被

大蒋门水泥灰岩矿所在区域除东北部江崮山外，多数山体均已破坏，未破坏区植被覆盖率较高，部分终了边坡进行了生态修复，复绿效果较好。矿区内及周边植物群落结构简单，主要为乔木、灌木和草本。乔木以侧柏为主，主要分布在江崮山，高度为 3m，树龄 50 余年。灌木层高 0.5~1.0m，平均盖度为 30%，该层主要由冬青、迎春花、连翘等树种构成；草本层高在 0.5m 以下，平均盖度为 60%，该层主要种类有狗尾草、茜草、茅梅、酢浆草、大丁草、防己、白英、隐子草等。此外，矿区局部山前平原区还分布有耕地，耕地农作物以小麦、玉米、大豆等旱地种植作物为主。矿区内各类植被见照片 2.1-1~2.1-3。

照片 2.1-1 终了边坡灌木及草本

照片 2.1-2 林地

照片 2.1-3 耕地

## （五）土壤

根据成土条件、过程、土体结构和性质的差异，主要为褐土，褐土为暖温带湿润、半湿润气候和落叶植被环境下的地带性土壤。区域为基岩裸露区，第四系松散层厚度为\*\*\*m。土质属山前冲积土质，山前冲积物为该地区重要成土母质，岩性为粉质粘土—粘土，表层厚\*\*\*cm，呈棕黄色或棕褐色，土壤肥力较高，适宜各种植物生长。

## 二、矿区地质环境背景

### （一）地层岩性

矿区大地构造位于华北地台东南缘徐州—宿县台褶带北侧，区内出露地层主要为寒武系徐庄组（ $\epsilon_{2x}$ ）、张夏组（ $\epsilon_{2z}$ ）、崮山组（ $\epsilon_{3g}$ ）、长山组（ $\epsilon_{3c}$ ）及第四系。各地层按从老到新的顺序分述如下：

#### （1）馒头组（ $\epsilon_{1m}$ ）

主要分布于矿区西北部杏窝-江崮山北地形较低洼地段，仅出露馒头组上段岩性，主要有紫色页岩、粉砂质泥灰岩、褐黄、灰黄色薄-中厚层瘤状泥质灰岩、灰色鲕状灰岩、顶部以紫红色砂页岩夹紫红色鲕状灰岩与上覆毛庄组青灰、鸭蛋青色厚层泥晶生物碎屑灰岩分界，两者为整合接触。出露厚度大于\*\*\*m。

#### （2）毛庄组（ $\epsilon_{2m}$ ）

主要分布于矿区北部杏窝-江崮山北坡，下部为青灰、鸭蛋青色厚层泥晶生物碎屑灰岩，出露一般\*\*\*m，以此与馒头组上段分界。中上部为紫色含云母粉砂质页岩夹砂屑灰岩夹薄中层亮晶鲕状灰岩。厚度\*\*\*m，与上覆徐庄组条带状灰岩呈整合接触。

#### （3）徐庄组（ $\epsilon_{2x}$ ）

主要分布矿区北部杏窝-江崮山一带，下部以浅灰、灰色薄-中层泥砂质条带状砂灰岩为主，夹亮晶鲕状灰岩、砂屑灰岩；中部以灰紫色粉砂质页岩和灰黄色薄层粉砂岩为主，夹多层褐色中、薄层砂屑灰岩、砂灰岩、海绿石灰岩；上部以浅灰色中-薄层细砂岩、长石砂岩为主，顶部为灰色中、厚层砂质灰岩、砾屑灰岩、鲕状灰岩，以此与张夏组下段灰色厚层鲕状灰岩分界，两者呈整合接触。本组厚度一般\*\*\*m左右，江崮山一带可达\*\*\*m。

#### (4) 张夏组 ( $\in_{2z}$ )

与下部徐庄组 ( $\in_{2x}$ ) 和上部崮山组 ( $\in_{3g}$ ) 均为整合接触, 为矿区水泥用灰岩的主要赋矿层位, 可分为张夏组下段 ( $\in_{2z^1}$ ) 和张夏组上段 ( $\in_{2z^2}$ )。

##### 1) 张夏组下段 ( $\in_{2z^1}$ )

灰、灰黑色厚层亮晶鲕状灰岩, 鲕粒由下至上具逐渐变大的规律, 至上部过渡为豆粒, 此层豆状灰岩厚度一般小于\*\*\*m, 沿走向有断续出露现象。最上部薄层灰岩一般可作为张夏组上、下段分界标志层。该层在矿区西北及东北出露, 厚度\*\*\*m 左右。

##### 2) 张夏组上段 ( $\in_{2z^2}$ )

灰、黄灰、肉红色厚层亮晶鲕状灰岩与豹皮状泥晶灰岩互层, 偶夹浅灰白色块状灰岩、灰色薄中层泥晶灰岩、生物碎屑灰岩, 局部含叠层石(小涡卷)。豹皮状斑纹呈灰、黄灰及肉红色。该层是在矿区出露最为广泛的地层, 厚度由西向东逐渐增大, 平均厚度约\*\*\*m。

#### (5) 崮山组 ( $\in_{3g}$ )

按其岩性特征分为上、下两段。

##### 1) 崮山组下段 ( $\in_{3g^1}$ )

为矿区次要赋矿层位。底部为灰色薄层泥质条带状灰岩, 厚度\*\*\*m; 上部深灰色中厚层细粒鲕状灰岩为主, 厚\*\*\*m 左右; 上部夹多层竹叶状灰岩。该层出露于矿区南部, 厚度约\*\*\*m 左右。

##### 2) 崮山组上段 ( $\in_{3g^2}$ )

以灰黄、灰色薄层泥质条带状灰岩为主(俗称薄板灰岩), 偶夹竹叶状灰岩、生物碎屑灰岩、少量鲕状灰岩。岩石的条带由高含量的泥质成分组成, 与薄板灰岩呈互层沉积。该层出露于矿区南部, 厚约\*\*\*m, 与上覆长山组呈整合接触

#### (6) 长山组 ( $\in_{3c}$ )

该层主要分布矿区南部, 属于单斜构造的南翼, 且岩层倾向与地形坡向一致分布。按其岩性特征分为上、中、下三段。

##### 1) 长山组下段 ( $\in_{3c^1}$ )

该段岩性为褐黄、深灰色厚层含海绿石鲕状灰岩, 俗称为下鲕, 厚度\*\*\*m 左右, 以此与崮山组薄板灰岩分界。

2) 长山组中段 ( $\in_3c^2$ )

该段岩性以灰、褐黄-灰色薄层条带状灰岩、泥灰岩为主，夹多层薄中层紫红色竹叶状灰岩、砾屑灰岩，厚度约\*\*\*m。

3) 长山组下段 ( $\in_3c^3$ )

上部岩石以褐黄、肉红-深灰色中厚层含海绿石鲕状灰岩为主，俗称上鲕，偶夹薄层紫红色竹叶状灰岩，本段平均厚度约\*\*\*m。

(7) 凤山组下段( $\in_3f^1$ )

主要分布大蒋门山体的南侧，属于单斜构造的南翼。下部以灰色薄-中厚层灰岩为主，夹竹叶状灰岩、鲕状灰岩、链状灰岩，局部夹泥质条带。上部灰色、灰黄色中厚层豹皮状灰岩为主，夹薄层灰岩及少量竹叶状灰岩、鲕状灰岩、生物碎屑灰岩，中部有\*\*\*层厚层的灰色叠层石灰岩（大涡卷）为标志层。厚约\*\*\*m，与下伏长山组整合接触。

(5) 第四系 (Q)

主要分布山体表面及地势低洼处；为黄褐色、棕红色含砾粘土、粉质粘土；厚\*\*\*m。

以上各地层分布见图 2.2-1 基岩地质图，综合地层柱状图见图 2.2-2。

图 2.2-1 矿区基岩地质图

图 2.2-2 矿区综合地层柱状图

## （二）地质构造

根据《江苏省大地构造说明书（1/50万）》，矿区大地构造位于华北地台东南缘徐州—宿县台褶皱带北侧，区域构造线总体呈北北东—北东东向展布；矿区断裂发育，大致分为北东向断裂、北西向断裂及近南北向断裂三组（断层分布见图 2.2-3），分述如下：

图 2.2-3 矿区断层分布示意图

**北东向断裂：**为走向与区域褶皱近于平行的纵向断裂，角砾岩不很发育，破裂带比较狭窄，主要造成矿层的缺失，使矿体不连续。

F<sub>8</sub>断层分布于大蒋门\*\*\*勘探线山体南部，长\*\*\*m，断层角砾岩厚度约\*\*\*m，倾向南东，倾角\*\*\*°，上盘下降，为一正断层。该断层造成矿体沿倾向部分缺失，垂直断距约\*\*\*m。

**北西向断裂：**为走向与区域褶皱近于垂直的横向断裂。断裂带较宽，角砾岩非常发育，大小悬殊，胶结疏松，有大量方解石脉及铁泥质充填其中。

F<sub>1</sub>断层分布由江崮山西，经双顶山南、至鹰屋山北，为正断层，长\*\*\*m，断层带最宽\*\*\*m，产状\*\*\*°∠\*\*\*°。\*\*\*勘探线 F<sub>1</sub>垂直断距约\*\*\*m。

F<sub>2</sub>断层为矿区内规模较大，延伸最长的断层，该断层西部起始于高山矿段\*\*\*勘探线北，经过矿区中部，至鹰屋山北部继续向南东方向延伸，属逆断层，长度大于\*\*\*m，断层带宽\*\*\*m，断层平面上呈舒缓波状，倾向\*\*\*°，倾角\*\*\*°，\*\*\*勘探线 F<sub>2</sub>垂直断距约\*\*\*m。

F<sub>7</sub>断层分布于\*\*\*与\*\*\*勘探线间山体的南部，长度约\*\*\*m，该断层破碎带宽约\*\*\*m，胶结松散；断层产状\*\*\*°∠\*\*\*°，垂直断距约\*\*\*m；该断层破坏了矿层沿走向的连续性。断层性质属正断层。

**近南北向断裂：**比较发育，大都不同程度地破坏了矿体的整体性与矿层的连续性。

F<sub>3</sub>断层分布于\*\*\*勘探线以西，长度大于\*\*\*m，倾向西，断面近直立，断距较小，约\*\*\*m，断层带宽\*\*\*m；断层角砾岩岩性为角砾状灰岩，角砾主要成分为灰岩，多已重结晶为方解石；该断层性质属正断层。

F<sub>4</sub>断层位于\*\*\*勘探线西至\*\*\*勘探线北西、延长大于\*\*\*m，性质属正断层，断距\*\*\*m左右，产状\*\*\*°∠\*\*\*°；该断层主要为豹皮状灰岩和鲕状灰岩角砾，

胶结物为方解石，胶结紧密。

矿区先成生北东向断裂，其次为北西向断裂，南北向断裂成生最晚。北西向断裂切割北东向断裂，并且北西向断裂规模稍大，延伸相对较长，而近南北向断裂最晚期形成，规模较小，对矿体影响较小。

### （三）水文地质

矿区\*\*\*m 标高以上山体部位各类岩体排水而不含水，最低开采标高\*\*\*m，最低排水基准面标高\*\*\*m，矿床主要矿体位于当地排水基准面以上，矿区水文地质条件属简单型。除近期 2023 年深部详查部署少量水文地质工作外，矿区以往未系统开展水文地质实物工作。本方案主要在收集区域水文地质资料的基础上，充分利用 2023 年深部详查开展的相关工作，对矿区水文地质条件作出评价。

矿区采场为山坡型露天矿，区内及周边地表水系（网）不发育，只是在矿区中部沿沟谷筑坝存在少数人工挖掘沟渠和积水塘，受降水补给，旱季干涸。根据地表水系调查结果和区域分水岭分布，矿山仅接受大气降水补给，不受周边地表水影响。

矿区地下水类型主要为碳酸盐岩岩溶裂隙含水岩组，矿坑主要充水来源为大气降水。现状采场最低开采水平标高\*\*\*m，高于当地最低排水基准面标高\*\*\*m。境界外部的大气降水由境界坡顶周围的截水沟排走；境界内部的大气降水和少量岩溶裂隙水，一般经内部排水沟自流排出采场；\*\*\*m 水平汇水采取机械排水方式排至采场外。

#### 1.含（隔）水层组划分及特征

矿区岩层按岩性特征及岩层含水的空间特征划分为三个含水层组（表 2-2-1、图 2.2-4），叙述如下：

表 2-2-1 图 2.2-4 矿区水文地质图  
矿区含（隔）水层划分表

##### （1）松散岩类孔隙含水层组（I）

主要分布于矿区北部的沟谷处，由第四系（Q）松散物组成，最大控制厚度\*\*\*m。岩性主要为褐黄色、棕红色粘土、含砾粘土，砾石以灰岩、砂岩碎块为主，呈棱角状，粒径\*\*\*mm。砾石含量一般在\*\*\*%左右。矿区内该层层底埋深一般小于 1m，并直接与下伏基岩接触，富水性差，通常仅雨季赋存少量地下水，

单井涌水量一般小于 $***\text{m}^3/\text{d}$ 。水质主要为矿化度 $<***\text{g/L}$ 、总硬度 $<***\text{mg/L}$ 的 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}$ (或 $\text{HCO}_3$ )— $\text{Ca}\cdot\text{Na}(\text{Ca})$ 型水。本含水层除可接受大气降水入渗和农灌水回渗补给外,尚可接受来自矿区裂隙岩溶水的侧渗补给。其迳流方向总体上亦与地形坡向基本一致,由于含水层岩性主要为粘性土,渗透性差,故水平迳流十分迟缓。蒸发、下渗补给下伏基岩含水层和向区外流泄是其主要排泄途径。综上,该岩组富水性弱,透水性差,与下伏基岩含水层水力联系弱,可视为相对隔水层。

## (2) 碳酸盐岩岩溶裂隙含水层组 (II)

### 1) 凤山组裂隙岩溶含水层 (II<sub>1</sub>)

主要分布在矿区南部山麓地带,本区为该含水层裸露区,凤山组位于常年地下水位之上,地下水仅以上层滞水或潜水形式存在,泉流量 $<***\text{L/s}$ 。经矿山多年开采,该含水层水位随之下降,不会形成地下水汇流。该含水层因其岩性和岩石结构、构造不同,大致分为两段。上段以薄层细晶白云岩为主,夹薄层泥质白云岩,厚度 $***\text{m}$ ,岩溶裂隙不甚发育,富水性弱。下段为薄层灰岩、豹皮状灰岩,夹中厚层灰岩、鲕状灰岩、涡卷状灰岩、竹叶状灰岩等,厚度 $***\text{m}$ 左右,靠近张扭性断裂带溶蚀、裂隙较发育,富水性中等,区域隐伏区标准单井涌水量可达 $***\text{m}^3/\text{d}$ 以上。地下水矿化度多小于 $***\text{g/L}$ ,水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型。

### 2) 长山、崮山组裂隙岩溶含水层 (II<sub>2</sub>)

主要分布在矿区南部山麓地带,地势较高,本区主要为该含水层裸露区,属潜水,泉流量 $<***\text{L/s}$ 。岩性以中厚层鲕状灰岩与薄层条带状灰岩互层夹竹叶状灰岩为主,厚度 $***\text{m}$ ,补给条件差,岩溶、裂隙不发育,富水性弱,区域隐伏区标准单井涌水量小于 $***\text{m}^3/\text{d}$ 。地下水矿化度多小于 $***\text{g/L}$ ,水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 或 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型。

### 3) 张夏组裂隙岩溶含水层 (II<sub>3</sub>)

分布在矿区中、东部。该组代表岩性为中-厚层豹皮状灰岩与鲕状灰岩,厚度 $***\text{m}$ ,为主矿体。矿山东北部未开采区域岩石直接裸露于地表,由于长期风化剥蚀作用,岩溶较发育,经探槽统计,地表岩溶率为 $***\%$ ,在山麓地带可见羊背石和溶蚀凹坑、溶洞、溶沟;深部钻孔岩溶率为 $***\%$ ,岩溶不甚发育,局部可见溶沟、溶隙、溶孔等。该含水层自北东至南东从裸露于地表逐渐过渡为隐伏地层,大气降水可直接通过岩溶裂隙下渗形成裂隙岩溶水,而后由高处向低处径流方式补给覆盖型裂隙岩溶水。区域上在裸露区为潜水,在隐伏区具承压性质,

单井涌水量多在 $***\text{m}^3/\text{d}$ ，以上。该层是区域重要的寒武系供水地层，周边工矿企业为供水于该含水层中施工多眼机井，矿山以往施工的机井单井涌水量达 $***\text{m}^3/\text{d}$ ，水位高程为 $***\text{m}$ ，结合 2023 年深部详查的抽水试验结果，综合判定该含水层富水性中等，透水性一般，地下水水化学类型属于矿化度 $***\text{g/L}$ 左右的  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  或  $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型。

### (3) 碎屑岩类基岩裂隙含水层组 (III)

该类型碳酸盐岩占 $***\%$ ，矿区内主要有早、中寒武世馒头组至徐庄组两个含(隔)水层。

#### 1) 徐庄、毛庄组基岩裂隙含(隔)水层 (III<sub>1</sub>)

主要分布矿区北部及深部。岩性以砂页岩为主，夹砂灰岩及少量生物碎屑灰岩，厚度 $***\text{m}$ 左右。岩溶、裂隙不发育，透水性极弱，与各含水层水力联系差，单井涌水量一般小于 $***\text{m}^3/\text{d}$ ，可视为相对隔水层。根据区域水文地质资料，该含水层地下水水化学类型属于矿化度 $***\text{g/L}$ 的  $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Na}$  型。

#### 2) 馒头组基岩裂隙含(隔)水层 (III<sub>2</sub>)

该岩组分布在矿区外围北部，区内无地下水露头，基本不含水。该岩组上段由杂色中-薄层状泥灰岩和暗紫色页岩与砂岩组成，夹灰岩及鲕状灰岩薄层或透镜体状，岩溶、裂隙不发育，透水性差，与各含水层间联系弱，可视为相对隔水层；下段紫色页岩夹中-厚层豹皮状灰岩和灰岩、鲕状灰岩，厚度可达 $***\text{m}$ ，裂隙、岩溶局部发育，富水性较上段稍好，单井涌水量在 $***\text{m}^3/\text{d}$ 。矿区内该岩组层顶标高都在 $***\text{m}$ 标高以下，埋深较深，矿山开采基本不受深部该岩组含水层的影响。

## 2.构造破碎带的水文地质特征

矿区岩层呈单斜产出，构造总体较不发育，岩石完整性较好。矿区及周边发现 $***$ 条断层，其中以北西向断层最为发育、且基本为正断层，均不同程度影响碳酸盐岩地层，其破碎带较窄，出露宽度一般 $***\text{m}$ ，岩石破碎后被方解石脉和粘土充填，通过 2023 年深部详查抽水试验，断层均为导水断层，一般垂直岩层走向发育，并切割不同含水层，使其发生水力联系，增强了断裂的导水性和富水性。在矿山开采中应加强断层和岩溶带地下水监测，防止出现矿山安全生产事故。此外，矿区个别断层虽为逆断层 ( $F_2$ )，但以断层破碎带和角砾岩形式存在，整体认为其上下盘也存在一定水力联系。

矿区节理裂隙不甚发育，多数节理裂隙均由方解石、粘土充填，结合程度较好，透水性较差，其间水力联系较差，对矿区水文地质作用与影响较小。

### 3.地下水动态及其补给、径流与排泄

矿区基本为岩溶裸露区，地下水以潜水的形式赋存于碳酸盐岩岩溶裂隙含水岩组中，局部具弱承压性。区内局部覆盖第四系松散层，厚度较小，地下水受大气降水直接影响，地下水类型成因为降雨入渗型地下水。根据区域水文地质资料，矿区属于裸露区、地下水开采强度较小的地段，地下水位对降水的反映更为敏感，水位抬升仅滞后于降水数小时至数十小时，一旦降水结束，水位即开始下降，并受短期降水影响，水位曲线锯齿状波动频繁，具体表现为水位在丰水期\*\*\*月水位最高，\*\*\*月份水位最低，其余月份表现为缓慢下降状态，年变幅大，一般在\*\*\*m之间。这种跳动频繁且变化幅度较大的岩溶水水位动态曲线的形态特征，是岩溶水位受气候因素影响的典型特征。根据2023年深部详查地下水动态观测结果，2022年11月至2023年3月，地下水水位\*\*\*m，变化幅度\*\*\*m。

#### (1) 补给条件

矿区内目前因矿山生态修复覆盖了约\*\*\*m第四系松散层，大气降水过程中首先受第四系影响，第四系饱和后方可下渗至基岩，大气降水入渗是矿区地下水的主要补给来源，其次为周边侧向径流补给。矿山补给形式是大气降水通过裸露区岩溶裂隙直接入渗补给地下水和通过第四系后缓慢入渗补给地下水，侧向径流补给主要为矿山山体周边向矿坑径流，在边坡以泉的形式出露。地下水位随降水强弱影响显著，每逢雨后，地下水位普遍上升，而枯水季节，地下水位普遍下降。根据2023年深部详查地下水动态观测结果，施工钻孔均处于第四系覆盖区，但第四系厚度薄，降水入渗量大，面积广而迅速，地下水位、水量都随之而变化，基本上是属于同步变化关系，仅在时间上有迟后现象，侧向径流补给较为迟缓，但持续时间较长，当周边大气降水完全下渗至矿坑后侧向径流补给方可停止，从2023年2月12日-13日降雨后至3月7日水位仍处于上升状态的情况来看，可进一步佐证上述水位动态变化特征。后期矿山开采后，矿坑内第四系将剥离，大气降水直接补给地下水，且矿山在矿坑底形成凹陷式采坑，受疏干排水影响，周边地下水由四周向矿坑内径流，地下水流向将发生改变。

#### (2) 径流、排泄条件

矿区地表水的径流方向是以矿区周边残丘为分水岭向区内及周边径流，地

下水的径流方向受地形、构造、岩性等条件控制，目前矿山未进行疏干排水，总体是从高处向低处径流，与地形变化基本一致，后期矿山疏干排水后，地下水径流方向发生改变，周边地下水将以侧向径流方式向矿坑径流。矿区内地下水的排泄途径主要有人工开采、矿坑排水及自然蒸发等途径。

随着矿山深部开采（\*\*\*m 标高以下），受地形影响不具备自然排水条件，大气降水将在宕口内汇集，形成短时间-季节性积水，矿山在开采过程中应加强排水措施管理，避免短时强降雨对采矿安全及采矿设施构成威胁。

#### 4.矿坑涌水量预测计算

根据《开发利用方案》矿山未来开采至\*\*\*m，矿坑涌水量预测除考虑大气降水外，还要计算矿坑侧向补给量。根据 2023 年深部详查报告，矿坑日最大水量为\*\*\*m<sup>3</sup>/d。日最大水量时，采场排水能力大约需要\*\*\*m<sup>3</sup>/h，以目前矿山已有\*\*\*m<sup>3</sup>/h 水泵考虑，排水压力不大。五十年一遇暴雨矿坑日最大水量为\*\*\*m<sup>3</sup>/d，采场排水能力大约需要\*\*\*m<sup>3</sup>/h，雨季来临时，及时关注天气预报，增加水泵数量或临时停产撤离设备和人员，总体来说，矿坑涌水量对开采实际影响不大。

### （四）工程地质

#### 1.工程地质岩组

根据地质年代、地层、岩性、工程地质特征，主体工程地质问题存在的层位，经综合研究分析将矿区工程地质岩组划分为：松散岩组（I）、碳酸盐岩类岩组（II）和碎屑岩类岩组（III）三大工程地质岩组。

##### （1）松散岩组

主要分布于矿区沟谷处、\*\*\*m 平台回填区域，岩性主要为褐黄、棕红色粘土、含砾粘土、填土（混石）等，层厚一般\*\*\*m。砾石以灰岩、砂岩碎块为主，呈棱角状~次棱角状，砾径 1~3cm，砾石含量一般在 20%左右。该岩组岩性软弱松散，工程稳定性差，矿山采掘作业时挖除。

##### （2）可溶盐岩类工程地质岩组（II）

由寒武系中统徐庄组（ $\epsilon_{2x}$ ）、毛庄组（ $\epsilon_{2m}$ ），下统馒头组（ $\epsilon_{1m}$ ）的粉砂岩、页岩、砂质页岩、长石石英砂岩等地层组成，层状结构，岩石抗压强度为\*\*\*MPa，岩石为中等~坚硬，岩石完整性中等，岩体质量较好。岩组工程地质条件良好。

晚寒武世岩层集中分布与矿区南侧，泥晶结构，节理裂隙及岩溶较不发育，

充填良好，岩石强度一般，较硬岩，岩石质量中等，岩体中等完整，质量等级III类。

中寒武世张夏组（ $\in_{2z}$ ）矿区广泛分布，鲕状结构、亮晶结构，厚层状构造，节理裂隙不甚发育，平均\*\*\*条/m，局部可见溶孔、溶洞发育，张夏组上段岩溶率\*\*\*，下段岩溶率\*\*\*%。岩石抗压强度\*\*\*MPa，较硬岩-坚硬岩。岩石质量 RQD 平均值\*\*\*%，岩石质量极好，岩体完整，质量等级I类。（节理裂隙、岩石质量数据来源于 2023 年深部详查，下同）。

### （3）碎屑岩类工程地质岩组（III）

主要分布于矿区北侧，由中寒武世徐庄组（ $\in_{2x}$ ）、毛庄组（ $\in_{2m}$ ）；早寒武世馒头组（ $\in_{1m}$ ）的黄灰色、紫红色薄—中厚层粉砂岩、页岩、砂质页岩、长石石英砂岩等地层组成，层状结构，节理裂隙较不发育，充填良好。岩石抗压强度为\*\*\*MPa，岩石质量中等，岩体中等完整，工程性质较好。

其中徐庄组（ $\in_{2x}$ ）该岩组层理发育，岩心多沿层面和节理面破裂成片状和块状，岩石抗压强度\*\*\*MPa，较软岩。节理裂隙不甚发育，平均\*\*\*条/m，层理发育，易沿层面破裂。岩石质量 RQD 平均值为\*\*\*%，岩石质量中等，岩体中等完整，质量等级III类。

## 2.不良工程地质因素

### （1）软弱夹层

矿区内软弱夹层有：矿体底板徐庄组下部薄层状砂页岩，张夏组下段的薄层状灰岩，夹在中厚层灰岩之间，崮山上段薄层灰岩及泥质灰岩。

徐庄组和张夏下段薄层状灰岩在结构类型、结构面完整系数与其上、下围岩有明显差异。当地质环境发生变化时，在重力作用下易沿软弱层面产生滑动，形成地层滑坡，矿体开采中应加以防范。

### （2）风化带

浅部岩石裸露地表，由于长期风化剥蚀、淋滤作用，岩石结构、构造均遭受一定程度的破坏，质地变软，岩石易破碎成块状，岩石质量较差。但由于分布范围小，与岩溶发育也有一定关系，经开采揭露后，多处于稳定状态，对边坡稳定性影响不大。

### （3）岩溶发育特征

区内地表岩溶表现为：小溶洞、溶隙、溶沟、溶槽、石芽、羊背石等。

在垂直方向上，岩溶发育程度随深度的增加而逐渐减弱，以至尖灭（构造带除外），根据勘查钻孔统计，未见规模型溶洞发育，仅沿层面和节理面见有溶蚀凹坑和溶蚀麻点。沿目前开采边坡，可见多段岩溶裂隙和断层带发育段，岩体破碎，充填灰岩碎块和黏土，对边坡稳定性直接产生影响，但岩溶发育存在较多不确定性因素，以目前勘查手段很难全部摸清，后期开采中应加强边坡监测，对存在岩溶发育地段，采用一定工程措施进行止水和工程支护，确保矿山边坡安全。

#### （4）结构面

根据以往区域地质资料，矿区内结构面主要分为原生结构面和构造结构面两类，现分述如下：

##### 1) 原生结构面

矿区内原生结构面主要为原生层面，受构造影响，局部地段原生表面发育为顺层节理，宽\*\*\*mm，为灰褐色泥质及方解石、石英充填。结构面软弱，受外力作用时易顺结构面开裂，破坏岩体的完整性。

##### 2) 构造结构面

矿区内节理裂隙较不发育，一般宽\*\*\*mm，为灰褐色泥质及石英充填。节理裂隙切割岩体，降低了岩体的完整性，对岩体质量产生了一定的影响。

矿区范围内断裂构造结构面较发育，切割矿体的断层有\*\*\*条，其中切割边坡的断层有\*\*\*条，根据其走向大致可分为北西向断裂（ $F_{高3}$ 、 $F_{高4}$ 、 $F_2$ 、 $F_5$ 、 $F_6$ ），近南北向断裂（ $F_3$ ），断层破碎带宽\*\*\*m，断层切割矿体及四周边坡，西部、东北部断层穿过边坡处岩体较破碎，局部边坡岩体节理裂隙较发育，岩石较破碎，边坡不平整，坡脚垮塌碎石堆积，造成边坡稳定性下降，且断层破碎带向下深度暂不可知，若延伸至地下水位以下，则可能对开采边坡造成影响，需在矿山开采设计和矿山生产过程中引起足够重视，开采过程中应加强断层稳定性监测，避免发生地质灾害。

### （五）矿体地质特征

#### 1. 矿体特征

矿体依据地层及岩性划分为4个矿层：K1矿层（张夏组下段）、K2矿层（张夏组上段）、K3矿层（崮山组下段）和K4矿层（长山组下段），详细如下。

##### （1）K1矿层

##### （2）K2矿层

(3) K3 矿层

(4) K4 矿层

## 2. 矿石质量

矿石矿物成分比较简单，主要成分为方解石、白云石和少许氧化铁质。方解石含量\*\*\*以上，白云石含量一般在\*\*\*之间，豹皮状灰岩含泥质或白云石增高，方解石的含量随之降低。矿石中的方解石多以晶粒（泥晶、微晶）和胶结物形式出现，白云石以交代方解石的形式出现，氧化铁质主要分布于白云石和方解石晶粒间，含量低于\*\*\*%。

综合分析，矿石中有益组分 CaO 平均含量高，主要有害组分 MgO、K<sub>2</sub>O + Na<sub>2</sub>O 总体含量低，矿石质量稳定，是理想的生产水泥的原料。

## 3. 矿石类型

(1) 矿石自然类型

根据矿石的颜色、结构、构造、矿物成分及含量等特征，矿石自然类型主要分为 3 种：鲕状灰岩、豹皮状灰岩和条带状灰岩。

(2) 矿石工业类型

经工业指标论证，矿区主矿种工业类型为水泥用灰岩、伴生矿种工业类型为建筑石料用灰岩，勘查区主矿种与伴生矿种均不分品级。

(3) 矿床成因类型

矿床成因类型为陆表浅海相沉积的碳酸盐岩型层状矿床。

## 4. 矿体围岩和夹石

(1) 围岩

矿体中 4 个矿层整合接触，由北西至南东 K1、K2、K3、K4 逐渐出露地表，因此 K1 矿层下部为底板，K4 矿层上部为顶板。

底板：矿区矿体多数直接裸露地表，矿体底板为寒武系中统徐庄组地层，岩性为砂质灰岩、长石石英砂岩、砂质页岩，产状较平缓，与矿层接触部位多为砂质灰岩夹钙质砂岩，岩性较坚硬，稳固性较好。

顶板：矿区\*\*\*m 未见矿体顶板，\*\*\*m 以上标高矿体顶板为寒武系上统长山组中段地层，薄层灰岩，夹薄—中厚层竹叶状灰岩和灰色中厚层鲕状灰岩、局部夹竹叶状灰岩，与矿层整合接触。

(2) 夹石特征

矿区内夹石较多，主要分布于张夏组上段和崮山组下段地层。

全矿区矿石与夹石均化后，平均化学成分为 CaO \*\*%， MgO \*\*%， K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O \*\*%， 不符合工业指标要求，因此，在今后的开采过程中，本矿床的夹石可考虑搭配使用。

### 三、矿区社会经济概况

贾汪区位于徐州市主城区东北部 35km，地处苏、鲁两省结合部。地理坐标东经\*\*\*~\*\*\*，北纬\*\*\*~\*\*\*，东部与江苏省邳州市交界，南部、西部和西北部与江苏省铜山区接壤，北部与山东省枣庄市为邻。东西相距\*\*\*km，南北相距\*\*\*km，总面积\*\*\*km<sup>2</sup>。贾汪区辖\*\*\*个镇、\*\*\*个街道办事处及\*\*\*个省级工业园区（徐州工业园区）。贾汪区山川秀丽，境内名胜古迹颇多，有大洞山、督公湖、潘安湖湿地公园等风景名胜。此外贾汪区矿产资源丰富，已探明煤、辉绿岩型钛铁矿、水泥用灰岩、制碱用灰岩、冶金用白云岩、水泥配料用砂岩、水泥配料用粘土以及饰面用大理岩等\*\*\*种，目前水泥灰岩矿的开采及其延伸水泥行业是区内矿业支柱产业。

2023 预计（下同）地区生产总值增长 7.2%，完成固定资产投资 270.3 亿元、增长 6.5%，社会消费品零售总额 196 亿元、增长 10.3%，全体居民人均可支配收入 37386 元、增长 7.2%，一般公共预算收入 26.4 亿元、增长 7.1%。完成规上工业产值 591.4 亿元、增量超 100 亿元，规上服务业营业收入 26 亿元、增长 14.5%。与京东物流达成战略合作协议，共同打造区域综合物流中心。新建和改造高标准农田 3.8 万亩，粮食产量稳步提升。

### 四、矿区土地利用现状

#### （一）土地利用类型

通过套合矿区所在地自然资源管理部门提供的土地利用现状图（徐州市贾汪区 2022 年国土变更调查数据），并结合现场调查，按照《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017），制作了矿区的土地利用现状图。矿区土地利用类型包括旱地、果园、其他园地、乔木林地、其他林地、采矿用地、公路用地、农村道路、沟渠、设施农用地。其中，采矿用地、乔木林地、旱地和其他林地是矿区内主要土地利用类型。矿区内土地利用现状见图 2.4-1，现状情况见表 2.4-1。

## （二）土地权属状况

依据矿区土地利用现状图，结合实地调查结果，明确矿区土地权属单位为杏窝村和大李庄村。矿区土地利用类型、面积及土地权属清楚，无土地权属纠纷，详见表 2.4-2。

## （三）“三区三线”套合情况

经查询矿区所在地自然资源管理部门提供的徐州市贾汪区“三区三线”划定成果，矿区属工矿用地，不涉及生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界等控制线（图 2.4-2）。“三区三线”根据“自然资办函〔2022〕2207 号”文数据确定。

图 2.4-1 矿区土地利用现状示意图

表 2.4-1

矿区范围土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)	
01	耕地	0103	旱地	***	***	***
02	园地	0201	果园	***	***	***
		0204	其他园地	***	***	
03	林地	0301	乔木林地	***	***	***
		0307	其他林地	***	***	
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	***	***
09	特殊用地			***	***	***
10	交通运输用地	1003	公路用地	***	***	***
		1006	农村道路	***	***	
11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	***	***	***
12	其他土地	1202	设施农用	***	***	***
合计				***	***	***

表 2.4-2

矿区范围土地权属统计表

权属单位	地类											小计
	01	02		03		06	09	10		11	12	
	耕地	园地		林地		工矿仓储用地	特殊用地	交通运输用地		水域及水利设施用地	其他土地	
	0103	0201	0204	0301	0307	0602		1003	1006	1007	1202	
	旱地	果园	其他园地	乔木林地	其他林地	采矿用地		公路用地	农村道路	沟渠	设施农用地	
杏窝村	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
大李庄村	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
合计	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

图 2.4-2 矿区与“三区三线”范围套合图

#### (四) 主要用地及土壤现状

矿区土地利用类型主要为采矿用地、乔木林地、旱地和其他林地。

采矿用地是矿区土地利用的主要利用类型，面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，占整个矿区面积的\*\*\*%，现状主要为矿山开采形成的人工边坡及各标高平台，各边坡及平台基岩裸露。

林地呈片状分布于矿区东北部江崮山及矿区南部（见照片 2.2-1），面积为\*\*\*hm<sup>2</sup>，占整个矿区面积的\*\*\*%。其中北部江崮山土地利用类型为乔木林地，面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，现状为原始山体；矿区南部其他林地面积为\*\*\*hm<sup>2</sup>，前期被矿山开采破坏，现已进行了生态修复。区内林地土壤类型为褐土，土层较薄，适宜栽植侧柏、迎春花等。

耕地呈片状分布于矿区东部和西部（见照片 2.2-1），面积为\*\*\*hm<sup>2</sup>，占整个矿区面积的\*\*\*%，耕地类型为旱地，土层薄，适宜种植小麦、玉米等作物。

照片 2.2-1 矿区内林地及耕地

### 五、矿山及周边其他人类重大工程活动

大蒋门水泥灰岩矿为低山丘陵地貌，开山采石活动破坏原有地形地貌，现已形成多个岩质边坡及平台，边坡陡峭。矿区位于贾汪区江庄镇，矿区东侧分布有耕地和大洞山省级森林公园，东南侧徐州中联水泥有限公司依矿而建，西侧约\*\*\*m 处为恒大驾校和石粉加工站，西北侧约\*\*\*m 处为杏窝村。矿区内东部分布有办公室、机修车间、破碎站和停车场等。人类工程活动主要为矿区内生产活动及周边村民农业生产活动。

综上，矿山及周边人类工程活动较强烈。人类工程活动分布见图 2.5-1。

图 2.5-1 人类工程活动分布图

### 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

#### (一) 矿山地质环境治理和土地复垦情况

##### 1. 原方案概述

徐州中联水泥有限公司于 2019 年委托江苏省地质矿产局第五地质大队编制

了《徐州中联水泥有限公司大蒋门水泥灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（下文简称《原方案》），2019年9月通过了江苏省自然资源厅组织的审查，并进行了备案。原方案适用年限为5年，即2019年至2024年。

（1）《原方案》确定的矿山地质环境影响评估级别为一级。地质灾害类型为采矿引起的崩塌，产生危害性中等，对地质环境影响较严重；矿山开采未造成水位下降，采矿活动对含水层影响程度较轻；矿山为露天开采，原有山体不复存在，对原山体地形地貌产生严重的影响和破坏严重；矿山开采造成的挖损土地以及工业场地、破碎站压占土地总面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，对土地资源的影响和破坏严重。现状评估对采矿造成的地质环境影响程度划分为较严重区和较轻区。

（2）预测评估认为采矿活动引起的地质灾害类型主要为崩塌，产生危害性中等，对地质环境影响较严重；矿山开采未造成水位下降，采矿活动对含水层影响程度较轻；矿山开采将进一步破坏原有山体、植被等，地形地貌整体破坏严重；矿山开采终了时挖损拟损毁土地共计\*\*\*hm<sup>2</sup>，对土地资源的影响和破坏严重。预测评估该矿山开采对矿山地质环境影响划分严重区和较轻区。

（3）根据现状评估和预测评估结果，对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区，将整个评估区划分为重点防治区和一般防治区。重点防治区为采矿场范围，面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，占评估区面积的\*\*\*%。一般防治区分布于采矿场外围未受到采矿影响的区域，面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，占评估区面积\*\*\*%。

## 2.原方案开采计划及工程部署

原方案近期5年（2019~2024）年的地质环境治理与土地复垦计划为西南部\*\*\*m~\*\*\*m终采边坡及安全平台，其面积为\*\*\*hm<sup>2</sup>，共部署预防工程、土地复垦工程、地质环境监测工程及土地复垦监测与管护工程4项工程。其预防工程主要为设立警示牌、清坡；土地复垦工程主要为土地重构工程、植被重建工程、及相关配套工程；矿山地质环境监测主要为地质灾害监测；土地复垦监测工程主要分为土地损毁状况监测、土地复垦效果监测及对区内复垦后的土地进行管护工程。工程布置图见图2-6-1。原方案设计近期五年地质治理与土地复垦静态总费用为\*\*\*万元，动态总费用为\*\*\*万元，近期5年设计治理主要工作量及实施情况统计见表2.6-1。

图 2.6-1 原方案矿山地质环境治理与土地复垦工程部署图

表 2.6-1 矿山地质环境保护与恢复治理工程主要工程量设计、实施对比表

序号	工程名称		单位	设计工程量	实施工程量	治理与复垦效果
<b>地质环境治理工程</b>						
一	地质灾害防治					
(一)	清坡		m <sup>2</sup>	***	***	边坡平整, 已消除地质灾害隐患
(二)	警示牌		个	***	***	已设置警示牌
二	地质环境监测工程					
(一)	人工巡查		次	***	***	已按要求定期对地质灾害进行监测
(二)	工程测量		点次	***	***	
三	土地复垦工程					
(一)	土地重构工程					
1	石方工程					
(1)	挖种植穴		m <sup>3</sup>	***	***	***m 平台完成
2	土方回填工程					
(1)	1m <sup>3</sup> 装载机挖装自卸汽车运土		m <sup>3</sup>	***	***	***m 平台完成
(2)	种植穴填土		m <sup>3</sup>	***	***	
3	生物化学工程					
(1)	林地土地培肥		hm <sup>2</sup>	***	***	***m 平台完成
(二)	植被重建工程					
1	林草恢复工程					
(1)	种植乔木		株	***	***	***m 平台完成
(2)	种植灌木		株	***	***	
(3)	种植藤本		株	***	***	
(4)	播撒草种		hm <sup>2</sup>	***	***	
(三)	辅助工程					
1	疏排水工程					
(1)	终了平台排水沟					
①	沟槽挖石方		m <sup>3</sup>	***	***	***m 平台完成
②	水泥砂浆抹面		m <sup>2</sup>	***	***	
2	砌筑工程					
(1)	坡脚挡土墙					
①	基础开挖		m <sup>3</sup>	***	***	***m 平台完成
②	浆砌块石		m <sup>3</sup>	***	***	
③	混凝土压顶		m <sup>3</sup>	***	***	
四	土地复垦监测与管护工程					
(一)	土地损毁监测	土地破坏监测	km <sup>2</sup>	***	***	完成
(二)	复垦效果监测	土壤质量监测	点次	***	***	完成
		植被恢复监测	点次	***	***	完成
(三)	植被管护	人工(浇灌)	工时	***	***	***m 平台完成

### 3.上期方案完成情况评述

根据原方案工程部署，需对矿山西南部\*\*\*m~\*\*\*m终采边坡及安全平台实施地质环境治理与土地复垦工程，目前该区域未完全按照原方案进行工程实施，仅进行了清坡和\*\*\*m平台边坡、平台覆土绿化工程。矿山企业一直积极推进地质环境治理与土地复垦工程，原计划对该区域进行削坡减载，使矿山边坡与周边地形协调一致，治理方案经专家多次审查，但是由于各方面原因一直未能顺利实施，未实施工程将在本次方案近期五年进行部署。

### 4.矿山完成生态修复工程情况

过去5年矿山本着“边开采边治理”的原则，对终了边坡进行了多项生态修复工程，共计完成边坡绿化面积约\*\*\*hm<sup>2</sup>，主要措施有清坡、挂网喷播、覆土喷播草籽等（见照片2.6-1、2.6-2）。矿山近5年用于地质环境恢复治理工程费用共计约902.5万元。主要生态修复工程为：

（1）2019年8月~2021年12月，完成综合治理区各平台终了边坡及矿界西侧\*\*\*、\*\*\*平台，挂网喷播治理面积约\*\*\*hm<sup>2</sup>，投入费用约\*\*\*万元。

（2）2020年9月，完成大蒋门\*\*\*m平台覆土绿化，面积约\*\*\*hm<sup>2</sup>，投入费用约\*\*\*万元。

（3）2021年5月，完成\*\*\*平台东侧喷撒草种面积约\*\*\*hm<sup>2</sup>，投入费用\*\*\*万元。

（4）2021年10月，利用水泥磨项目基建剥离表层土，完成\*\*\*至\*\*\*平台道路北侧和斜坡覆土和播撒草种，治理面积约\*\*\*hm<sup>2</sup>，投入费用\*\*\*万元。

（5）2022年4月，完成矿界西侧\*\*\*、\*\*\*、\*\*\*平台最终边坡覆土覆绿撒播格桑花、狗牙根、黑麦草、刺槐、紫花苜蓿草种约\*\*\*hm<sup>2</sup>，总投入费用\*\*\*万元。

照片 2.6-1 矿界西侧\*\*\*平台终了边坡覆土覆绿化

照片 2.6-2 \*\*\*平台覆土绿化

## （二）矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例

本方案选取徐州中联水泥有限公司鹰屋山地质环境治理与土地复垦工程和铜山区花虎山废弃露采矿山治理工程作为本次的案例分析。

### 1.鹰屋山水泥灰岩矿地质环境治理与土地复垦工程

鹰屋山水泥灰岩矿位于大蒋门水泥灰岩矿东南侧\*\*\*km，同属于徐州中联水泥有限公司，两处矿山在地理位置、地层岩性、地形地貌、气象、水文地质、植被、土壤、地质灾害（隐患）、开采矿种、采矿方法、开采方式等自然环境条件、地质环境条件及人类工程活动方面基本相同。

鹰屋山水泥灰岩矿主要地质环境问题为矿山开采造成的地形地貌景观破坏，开采边坡基岩裸露。目前矿山实施的治理工程位于矿山东部\*\*\*m、\*\*\*m、\*\*\*m、\*\*\*m、\*\*\*m、\*\*\*m、\*\*\*m 终了平台及边坡，具体工程如下：

**地质灾害治理工程：**边坡整体呈南东向展布，倾向\*\*\*°、倾角\*\*\*°左右，边坡总体为顺向坡、斜交坡。对平台和边坡进行清坡，清除坡面浮石和碎石，加强边坡自身稳定性，消除边坡存在的崩塌隐患，为边坡复绿提供基础。

**绿化工程：**本治理工程采用的边坡复绿技术为挂网客土喷播。采用规格为\*\*\*#、网孔为\*\*\*×\*\*\*cm 的镀锌铁丝网，锚钉采用“L”型 $\phi$ \*\*\*mm 的钢筋，长度为\*\*\*mm，按间距\*\*\*×\*\*\*cm 设置。同时在边坡挂铺缓释生态棒。铺网和锚固施工完成后，进行了喷附植生基质和种子的施工，喷射厚度为\*\*\*cm，喷播种子主要为百慕大、狗牙根、紫花苜蓿、女贞、多花木兰、胡枝子、马棘、火棘、刺槐、盐肤木等。为增加边坡的绿化、美化效果，喷播施工结束后立即在喷播区以\*\*\*株/m<sup>2</sup>的密度补栽了常绿的紫穗槐或刺槐（高度约\*\*\*cm）。

平台采用穴植绿化，形成了防护林带。穴植坑间距为\*\*\*×\*\*\*m；穴植的苗木品种主要为蜀桧、红叶石楠，相间行植，林下撒播百慕大草种。

为确保雨季时场地排水通畅，设置了坡面纵向排水沟、平台排水沟。为了保证绿化效果，方便养护，设置了自动喷灌系统。

目前鹰屋山东部终了边坡、平台地质环境治理与土地复垦工程已基本完成，治理面积约\*\*\*hm<sup>2</sup>，治理费用约\*\*\*万元，边坡和平台复绿效果较好。治理区现状照片见照片 2.6-3、2.6-4。

照片 2.6-3 治理区现状全景

照片 2.6-4 治理区排水沟

## 2.铜山区柳泉镇花虎山废弃露采矿山治理项目

虎山为废弃露采矿山，位于铜山区柳泉镇，距大蒋门水泥灰岩矿约 41km。两处矿山在地形地貌、气象、水文地质、植被、土壤、地质灾害（隐患）等自然

环境条件和人类工程活动方面基本相同。

**地质灾害治理工程：**花虎山治理方法主要为对边坡进行削坡减载，消除地质灾害隐患，对废弃地进行平整，同时保留外围山体原始树木保留。

**土地复垦工程：**在地形整治的基础上，进行覆土，覆土厚度\*\*\*m，复垦成旱地。目前种植玉米、小麦等农作物，经调查，农作物产量逐年好转。复垦后照片见 2.6-5、2.6-6。

照片 2.6-5 复垦区现状全景

照片 2.6-6 复垦区种植玉米

## 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）资料收集与分析

在现场调查前，地质五队收集了大蒋门水泥灰岩矿资源量核实报告、大蒋门矿段详查地质报告、原矿山地质环境保护与土地复垦方案、开发利用方案，以及矿山储量年报、监理工作报告、边坡稳定性评价报告、矿区开采规划、土地利用现状和规划，以往矿山开展的地质环境治理及土地复垦工程的设计、施工报告等资料，通过整理分析，了解掌握矿区及周边地区的水文、气象、地形地貌、地质（地层、岩石、地质构造）、水文地质、工程地质条件、土地利用现状以及矿层分布特征、矿山开采方法、开采规划、矿区人类活动与社会经济发展情况等。

在矿山工作人员的陪同下，收集了“徐州市贾汪区 2022 年国土变更调查数据”和“2022 年度徐州市贾汪区预支空间规模指标落地上图方案”作为土地类型、权属分析和土地复垦的基础资料。通过分析，初步掌握了矿山地质灾害的分布、土地资源的损毁和占用情况，为下一步分析评价打下了坚实的基础。

#### （二）野外调查

本次调查工作在收集资料的基础上，以有经验的地质人员调查为主，根据实际需要进行现场地质环境、地质灾害测量等工作，重点对地质环境、地质灾害隐患、土地利用及土壤质量等进行调查。各项调查工作穿插进行。

野外调查工作手图采用矿区最新 1: 2000 地形图为底图，结合收集的终了境界图、土地利用现状图进行套合综合编绘形成。地面调查路线采用穿越与追踪相结合的方法，对于矿山开采造成的地质灾害隐患采用路线追踪法进行调查、圈定其范围。

##### 1. 矿山地质环境

调查区内地质灾害的类型、分布规模、发生时间、发育特征、成因、危险性大小、危害程度等。采用无人机测量对矿区及周围地形进行修测，修测面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。调查采矿活动对地形、地貌景观等的影响破坏情况；采矿活动对土地资源的影响和破坏，包括压占、损毁的土地类型及面积；采矿活动对主要交通干线、村庄、工矿企业及其它各类建（构）筑物等的影响与破坏；已采取的防治措施和治理效果。

##### 2. 土地复垦

区内多为基岩裸露区，本次土地复垦调查主要为土地损毁调查与拟损毁土地调查。

根据已复垦土地调查范围，结合复垦后的利用类型、复垦时间、复垦位置、复垦措施等进行调查。

大蒋门水泥灰岩矿矿区调查路线长约\*\*\*km，调查点\*\*\*个；开展地质环境调查面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，土地利用调查面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，地形修测面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，走访群众\*\*\*人·次，征集群众意见\*\*\*份，拍摄照片\*\*\*张。本次调查完成主要工作量见表 3.1-1。

表 3.1-1 完成工作量一览表

项目名称	单位	数量	备注
资料收集	份	***	
地形图修测	hm <sup>2</sup>	***	
地质环境调查	hm <sup>2</sup>	***	含水层疏干影响区
土地利用调查	hm <sup>2</sup>	***	含破碎站、工业用地
测量定点	个	***	
现场拍摄照片	张	***	
群众走访	人·次	***	

## 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

根据已收集的地形地貌、地质构造、水文地质、工程地质、环境地质等资料，结合实地调查，综合所有矿山地质环境影响因素可能影响的范围，取其叠加后的最大区域。评估边界的确定主要考虑采矿权范围、工业场地占地影响范围、矿山开采终了境界和未来矿山开采疏干降水可能影响范围等因素。根据野外调查及开采规划，采用大井法计算得出含水层疏干影响范围为\*\*\*m。此范围包括采矿权范围、工业场地占地影响范围。据此确定以含水层疏干影响范围作为本次评估范围，以采矿场\*\*\*m 终了平台内缘线外推\*\*\*m 作为本次工作的评估边界。由此确定评估区面积约\*\*\*hm<sup>2</sup>。评估区范围如图 3.2-1，评估范围拐点平面坐标见表 3.2-1。

表 3.2-1 评估区范围拐点平面坐标

拐点编号	X (m)	Y (m)	拐点编号	X (m)	Y (m)
1	***	***	15	***	***
2	***	***	16	***	***
3	***	***	17	***	***
4	***	***	18	***	***
5	***	***	19	***	***
6	***	***	20	***	***
7	***	***	21	***	***

拐点编号	X (m)	Y (m)	拐点编号	X (m)	Y (m)
8	***	***	22	***	***
9	***	***	23	***	***
10	***	***	24	***	***
11	***	***	25	***	***
12	***	***	26	***	***
13	***	***	27	***	***
14	***	***	28	***	***
2000 国家大地坐标系，高斯-克吕格 3°带投影，中央子午线为 117°					

图 3.2-1 评估区范围图

## 2. 评估级别

矿山地质环境影响评估级别根据评估区重要程度、矿山生产建设规模及矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

### (1) 评估区重要程度

矿山位于徐州市贾汪区，评估区西北部为杏窝村，为居民集中居住区，居住人口 500 人以上；西侧有 206 国道穿过，道路等级为一级；评估区范围内有大洞山省级森林公园，无旅游景点及较重要水源地；破坏土地类型有耕地、园地、林地、采矿用地等。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223—2011，以下简称《规范》)附录 B 评估区重要程度分级表(表 3.2-2)。根据上一级优先的原则，确定评估区重要程度分级为**重要区**。

表 3.2-2 评估区重要程度分级

★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
★分布有高速铁路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其它较重要建筑	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区或重要旅游景区(点)	★紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点)	远离各级自然保护区及旅游景区(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

### (2) 矿山生产建设规模

根据《规范》附录 D 的确定。大蒋门水泥灰岩矿为露天开采矿山，采矿权范围面积 \*\*\*hm<sup>2</sup>，生产规模为 \*\*\*万 t/a，确定矿山生产建设规模为**大型**。

### (3) 矿山地质环境条件复杂程度

《规范》明确规定露天开采矿山地质环境条件复杂程度主要受水文地质条件对矿山开采的影响、矿床围岩体的稳定性、矿区构造复杂程度、矿山现状地质灾害情况、采场规模、地形地貌条件等因素控制（表 3-4），根据现场调查和以往勘查资料，将控制本矿山地质环境复杂程度影响因素分述如下：

#### 1) 水文地质条件对矿山开采的影响

采场开采范围在\*\*\*m 以上，本区侵蚀基准面约\*\*\*m，开采矿层（体）绝大部分位于地下水位以下；第四系基本无覆盖，采场汇水边界简单，面积较大，充水水源丰富，充水含水层富水性较强，主要充水含水层补给条件较好；未来开采矿坑正常涌水量大于\*\*\*m<sup>3</sup>/d；采矿活动和疏干排水容易造成区域含水层破坏。水文地质条件为复杂。

#### 2) 矿床围岩体稳定性

矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，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\*\*\*m，稳固性较好，采场边坡岩石较完整，边坡存在危岩，局部可能产生边坡失稳。

#### 3) 矿区地质构造复杂程度

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，切割矿层和围岩，对采场充水影响较大。

#### 4) 矿山现状地质灾害情况

现状条件下地质环境问题的类型少，主要表现为开采陡坡零星微小不稳定危岩体，危害小。

#### 5) 采场规模

采场面积及采坑深度较大，边坡岩性为坚硬石灰岩，局部边坡稳定性较差，易产生地质灾害。

#### 6) 地形地貌因素

地貌单元类型单一，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般小于\*\*\*°，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交坡，局部为反向坡和顺向坡。

通过以上分析，根据《规范》附录 C（表 3.2-3），根据上一级优先的原则，确定大蒋门水泥灰岩矿地质环境条件复杂程度分级为**复杂**。

表 3.2-3

大蔺门水泥灰岩矿矿山地质环境条件复杂程度分级表

★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，采场正常涌水量大于 10000m <sup>3</sup> /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，采场正常涌水量 3000m <sup>3</sup> /d~10000 m <sup>3</sup> /d；采矿活动和疏干排水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，采场正常涌水量小于 3000m <sup>3</sup> /d；采矿活动和疏干排水不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，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结构为主，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，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m，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，断裂构造发育或有活动断裂导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层(带)，导水性强，对井下采矿安全影响巨大	★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.并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大	地质构造简单，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)和围岩覆岩，对采场充水影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题类型多，危害大	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大	★现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小
采场面积及采坑深度大、边坡不稳定，易产生地质灾害	★采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35 度，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致。	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 20 至 35 度，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，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20 度，相对高差小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。

评估区重要程度分级为**重要区**，矿山生产建设规模为**大型**，矿山地质环境条件复杂程度分级为**复杂**，根据《规范》附录 A 对矿山地质环境影响评估分级的规定，确定矿山地质环境影响评估分级为**一级**（详见表 3.2-4）。

表 3.2-4 大蒋门水泥灰岩矿矿山地质环境影响评估精度分级表

评估区重要程度	矿山建设规模	地质环境条件复杂程度			评估精度
		复杂	中等	简单	
重要区	大型	一级	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）矿山地质灾害现状分析与预测

### 1. 地质灾害类型

结合评估区地质环境条件及对以往地质资料分析研究和现场实地调查，矿山开采形成了多级采石边坡，坡度多在 $30^{\circ}$ 之间，局部边坡较陡峭，边坡角度大于 $45^{\circ}$ ，边坡局部发育节理、裂隙，存在碎石、悬空岩体。目前经过治理，矿区内采石边坡整体基本稳定，仅目前开采区域受爆破影响边坡稳定性较差，存在浮石、悬空岩体，故区内具有产生崩塌的可能性。

根据矿区详查地质资料，矿层底板徐庄组下部薄层状砂页岩，张夏组下段的薄层状灰岩，夹在中厚层灰岩之间，崮山上段薄层灰岩及泥质灰岩为相对软弱岩层。徐庄组和张夏下段薄层状灰岩在结构类型、结构面完整系数与其上、下围岩有明显差异。当地质环境发生变化时，在重力作用下易沿软弱层面产生滑动，故区内具有产生滑坡的可能性。

根据《开发利用方案》，未来矿山主要开采 $100\text{m}$ 标高范围内的矿体，位于区域侵蚀基准面以下，矿坑的疏干排水可能引发岩溶塌陷地质灾害。

因此，评估区内潜在地质灾害类型为崩塌、滑坡和岩溶塌陷。

### 2. 矿山地质灾害现状分析

#### （1）崩塌、滑坡

矿山经开采多年，自东北至西南已形成\*\*\*m、\*\*\*m、\*\*\*m、\*\*\*m、\*\*\*m、\*\*\*m 六个水平开采平台，目前矿山北部、西部均已开采至采矿权边界处，形成了终了边坡，但局部边坡岩体节理裂隙较发育，岩石较破碎，边坡危岩悬浮，存在崩塌、滑坡地质灾害隐患。现对各边坡进行分区描述，边坡分区位置见图 3.2-2。

图 3.2-2 边坡评价分区位置图

#### 1) A 区

A 区位于矿界\*\*\*号拐点东南侧约\*\*\*m 至 F6 断层区域（照片 3.2-1）。边坡高度\*\*\*m，分布有\*\*\*m、局部\*\*\*m 标高安全平台，安全平台宽\*\*\*m，单级边坡高度\*\*\*m；边坡呈南东向展布，倾向为\*\*\*°；边坡整体坡度\*\*\*°，单级边坡坡度\*\*\*°；岩层产状为\*\*\*°∠\*\*\*°~\*\*\*°∠\*\*\*°，岩层倾向与坡向交角在\*\*\*~\*\*\*°，为斜向坡。

A 区边坡为终了边坡，边坡各参数基本与开发利用方案一致，坡面及安全平台均已进行复绿，坡面无浮石。

照片 3.2-1 A 区边坡现状（由东向西拍摄）

#### 2) B 区

B 区西侧与 A 区相接，位于 F6 断层以东至矿界\*\*\*号拐点以西约\*\*\*m 区域（照片 3.2-2）。边坡高度\*\*\*m，东部分布有\*\*\*m 标高安全平台，安全平台宽\*\*\*m，单级边坡高度\*\*\*m；边坡呈北东向展布，倾向为\*\*\*°；边坡整体坡度\*\*\*°，单级边坡坡度\*\*\*°；岩层产状为\*\*\*，岩层倾向与坡向交角小于\*\*\*°，为顺向坡。

B 区边坡为终了边坡，边坡各参数基本与开发利用方案一致，坡面及安全平台均已进行复绿，坡面无浮石。

照片 3.2-2 B 区边坡现状（由南东向北西拍摄）

#### 3) C 区

C 区位于矿界\*\*\*号拐点区域（照片 3.2-3）。边坡高度\*\*\*m，东部分布有\*\*\*m 标高安全平台，安全平台宽\*\*\*m，单级边坡高度\*\*\*m；边坡呈南东向展布，倾向为\*\*\*°；边坡整体坡度\*\*\*°，单级边坡坡度\*\*\*°；岩层产状为\*\*\*°，岩层倾向与坡向相交，为斜向坡。

C 区边坡为终了边坡，边坡各参数基本与开发利用方案一致，坡面及安全平台均已进行复绿，坡面无浮石。

照片 3.2-3 C 区边坡现状（由北西向南东拍摄）

## 4) D 区

D 区位于矿界 4 号拐点至 F3 断层以西区域(照片 3.2-3)。边坡高度 15~23m, 分布有 65m 标高安全平台, 安全平台宽 4~11m, 单级边坡高度 7~15m; 边坡呈北东向展布, 倾向为 148°; 边坡整体坡度 27~30°, 单级边坡坡度 32~38°; 岩层产状为 132°∠30~40°, 岩层倾向与坡向一致, 为顺向坡。

D 区边坡为终了边坡, 边坡各参数基本与开发利用方案一致, 坡面及安全平台正在复绿, 坡面局部分布有浮石。

## 5) E 区

E 区位于采场北东部 F3 断层以东至矿界\*\*\*号拐点 F2 断层以北区域 (照片 3.2-4)。边坡高度\*\*\*m, 两级边坡中部设置有\*\*\*m 标高平台, 安全平台宽约\*\*\*m, 单级边坡高度\*\*\*m; 边坡呈南东向展布, 倾向为\*\*\*°; 边坡整体坡度\*\*\*°, 单级边坡坡度\*\*\*°; 岩层产状为\*\*\*°, 岩层倾向与坡向相交, 为斜向坡。

照片 3.2-4 E 区边坡现状（由北西向南东拍摄）

E 区除南部靠近 F<sub>2</sub> 断层的局部区域, 其它边坡均为终了边坡, 边坡各参数基本与开发利用方案一致, 坡面及安全平台均已进行复绿, 坡面无浮石。

## 6) F 区

F 区位于采场东部、F<sub>2</sub> 断层以南至矿界\*\*\*号拐点南向约\*\*\*m 区域 (照片 3.2-5)。边坡高度\*\*\*m, 两级边坡中部设置有约\*\*\*m 标高平台, 平台宽约\*\*\*m, 单级边坡高度\*\*\*m; 边坡呈南北向展布, 倾向为\*\*\*°; 边坡整体坡度\*\*\*°, 单级边坡坡度\*\*\*°; 岩层产状为\*\*\*°, 岩层倾向与坡向相交, 为斜向坡。

F 区为在采边坡, 各级边坡、平台尚未达到终了境界, 坡面岩体较破碎, 有较多浮石、碎石分布。

照片 3.2-5 F 区边坡现状（由西向东拍摄）

## 7) G 区

G 区位于采场南部 F 区边坡西侧至矿界\*\*\*号拐点区域 (照片 3.2-6)。边坡高度\*\*\*m, 从上到下依次设\*\*\*m 平台, 平台宽度最大约\*\*\*m, 单级边坡高度\*\*\*m; 边坡呈北东向展布, 倾向为\*\*\*°; 边坡整体坡度\*\*\*°, 单级边坡坡度\*\*\*°; 岩层产状为\*\*\*°, 岩层倾向与坡向相反, 为逆向坡。

G区为在采边坡，各级边坡、平台尚未达到终了境界，\*\*\*m平台局部设有临时排土堆料区；坡面岩体较破碎，有较多浮石、碎石分布。

照片 3.2-6 G区边坡现状（由北西向南东拍摄）

8) H区

H区为采场西部矿界\*\*\*号拐点至\*\*\*号拐点北向\*\*\*m区域边坡（照片3.2-7）。边坡最大高差约\*\*\*m，从上到下依次设有\*\*\*m六个平台，平台宽度不等，单级边坡高度约\*\*\*m；边坡呈北西向展布，倾向为\*\*\*°；边坡整体坡度\*\*\*°，单级边坡坡度\*\*\*°；岩层产状为\*\*\*°，岩层倾向与坡向斜交，为斜向坡。

H区\*\*\*m标高平台已经达到终了境界，平台宽度约为\*\*\*m；\*\*\*m标高以下仍为在采边坡，其中\*\*\*m平台局部设有临时堆料区，平台宽度最大约\*\*\*m；坡面岩体较破碎，有较多浮石、碎石分布。

照片 3.2-7 H区边坡现状（由北西向南东拍摄）

以上各分区边坡特征见表 3.1-5。

表 3.1-5 边坡特征一览表

由上述分析可知，目前矿山内除东部、南部部分边坡未形成终了边坡，其余各平台均已经达到最终境界，并且边坡基本进行了复绿。未形成终了的坡面局部岩体裂隙较发育，坡面存在浮石、碎石，受降雨、爆破、大型机械振动、降水等影响易发生滚落。因此，评估区崩塌、滑坡地质灾害发育程度中等。

区内目前尚未发生崩塌、滑坡灾害现象。各边坡危岩崩塌、滑坡方向均朝向采场内部，坡角多设立警示牌，矿山开采期间工作人员虽会采取疏散、防护等措施，但一旦块石崩塌、滚落，发生崩塌、滑坡地质灾害，造成人员生命财产损失及险情较大。因此，确定评估区崩塌、滑坡危害程度中等。

综上所述，评估区崩塌发育程度中等，危害程度中等，根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），现状评估评估区崩塌、滑坡地质灾害危险性中等，对地质环境影响较严重（见表 3.2-6）。

表 3.2-6 地质灾害危险性分级表

危害程度	发育程度		
	强	★中等	弱
大	危险性大	危险性大	危险性中等
★中等	危险性大	★危险性中等	危险性中等

小	危险性中等	危险性小	危险性小
---	-------	------	------

## (2) 岩溶塌陷

岩溶塌陷是碳酸盐岩岩溶地区因过量抽排地下水常引发生的一种地面变形破坏灾害。现状条件下，矿山开采活动位于区域侵蚀基准面以上，因此，矿区不具备发生岩溶塌陷的地质环境条件。

因此，现状评估岩溶地面塌陷地质灾害危险性小，对地质环境影响较轻。

现状评估结论：现状条件下评估区内地质灾害类型主要为崩塌、滑坡，采矿场范围内危险性中等，对地质环境影响较严重；工业场地及其他区域地质灾害危险性小，对地质环境影响较轻。

## 3. 矿山地质灾害预测评估

### (1) 崩塌、滑坡

根据《开发利用方案》，矿山最低开采标高为\*\*\*m，矿山终采闭坑后沿采矿场范围形成一个近闭合式边坡，各边坡分布范围见图 3.2-3，边坡特征如表 3.2-7:

图 3.2-3 终了境界边坡分区图

表 3.2-7 拟采矿段终了境界边坡特征统计表

边坡编号	A	B	C	D
坡度 (°)	***	***	***	***
岩层倾角 (°)	***	***	***	***
台阶个数 (个)	***	***	***	***
最大坡高 (m)	***	***	***	***
斜坡结构类型	顺向坡、斜向坡	斜向坡	逆向坡	斜向坡
裂隙发育程度	较发育			
岩性条件	岩性单一、风化微弱			
软弱夹层	有	无	无	无

根据斜坡失稳的几项主要影响因素及其稳定性经验式判别标准（表 3.2-8），对矿段闭坑后形成的各方向的边坡进行评价，其中对各边坡地形高差较大处自然斜坡进行稳定性量化评价具有一定的代表性，评价结果见表 3.2-9。

表 3.2-8 自然斜坡稳定性量化评价标准表

表 3.2-9 大蒋门矿山自然斜坡稳定性量化评估结果表

从评价结果看，矿区内开采后形成的各斜坡稳定性好~中等。

预测评估矿山生产过程中受爆破工程施工的影响，坡面容易产生浮石、危石等危岩体，岩石节理裂隙较发育；闭坑后对各边坡达到终了境界，坡面危岩清除，边坡稳定性好~中等。综上，崩塌、滑坡地质灾害发育程度中等。

根据以往经验边坡崩塌、滑坡体一般小于\*\*\*m<sup>3</sup>，规模属于小型，主要威胁对象为在平台上开展生产的机械、人员，人数一般在\*\*\*人，受威胁机械等设备经济价值大于\*\*\*万，危害程度中等。预测评估评估区采矿场范围内崩塌、滑坡地质灾害的危险性中等，对地质环境影响较严重，其他区域对地质环境影响较轻。

## (2) 岩溶塌陷

未来矿山开采主要集中在地下水位以下的区域，矿山开采过程中需进行疏干排水，造成评估区内水位下降，局部地区可能会引发岩溶地面塌陷。但是根据野外调查，评估区内大部分区域为基岩出露区，引发岩溶地面塌陷可能性小，危险性小；北部杏窝村和南部靠近评估区边缘处有第四系覆盖，覆盖层厚度小于\*\*\*m，地下水水位在基岩面以下，但是随着矿山的开采，地下水水位可能会发生波动，因此引发岩土塌陷的可能性小~中等，危险性小~中等。预测评估评估区岩溶塌陷地质灾害的危险性小~中等，对地质环境影响较轻~较严重。

预测评估结论：预测评估评估区内地质灾害类型主要为崩塌、滑坡和岩溶塌陷。崩塌、滑坡采矿场范围内危险性中等，对地质环境影响较严重；其他区域对地质环境影响较轻。评估区内岩溶塌陷危险性小~中等，对地质环境影响较轻~较严重。

## (三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

### 1. 矿区含水层破坏现状分析

矿区内及附近地区地下水类型主要为岩溶裂隙水，大气降水通过裸露于地表的岩层下渗形成岩溶裂隙水，而后由高处向低处径流方式补给覆盖型岩溶裂隙水。经调查本区侵蚀基准面约\*\*\*m，矿区内现状地形最低标高约\*\*\*m，位于当地侵蚀基准面和地下水位以上，矿层本身属于透水不含水层，地形大部分区域可以自然排水，暴雨期间底部平台采场排水缓慢，偶有积水现象。

矿区所在地不属于地下水源集水区，没有地下水源保护目标；矿山开采区及其周围主要含水层未因为矿山开采而造成水位下降；矿山及周围未有明显的地表水体；未影响到矿区及周围生产生活供水。故现状评估，矿山开采对含水层影响程度较轻。

## 2. 矿区含水层破坏预测分析

根据《开发利用方案》，矿山未来开采矿体基本分布在标高\*\*\*m 以下，位于当地侵蚀基准面和地下水位以下，矿山开采结束后的最低开采标高为\*\*\*m，含水层结构受到破坏，并且矿山生产对矿区及周边地区地下水排泄、径流方式影响较大。

未来矿山开采将形成负地形的采坑，不具备自然排水的条件，开采过程中需进行疏干排水。根据收集的资料可知，露天采坑地下水涌水量为\*\*\*m<sup>3</sup>/d，采矿活动使得开采标高以上含水层的水被疏干，矿山疏干排水后，地下水径流方向发生改变，周边地下水将以侧向径流方式向矿坑径流，进而造成采矿场周边同一含水层地下水位降低。长期的疏干排水，可能形成以露天采场为中心的疏干漏斗区，评估区范围内产生地下水枯竭、供水井干枯等环境地质问题。

矿区所在地不属于地下水源集水区，没有地下水源保护目标；矿山及周围未有明显的地表水体；未来矿山开采造成矿区及周围地下水位下降，影响到生产生活供水。

综上所述，预测评估评估区内矿山开采对采矿场内含水层影响程度严重，对其他区域含水层影响较严重。其分区特征见表 3.2-10，地质灾害危险性分区见图 3.2-4。

表 3.2-10 矿山地质灾害预测分区说明表

含水层破坏影响程度分区	面积 (hm <sup>2</sup> )	分区位置	说明
严重区 (A)	***	采场内侵蚀基准面以下范围	矿山开采造成水位下降、含水层结构破坏，对矿山地质环境影响严重。
较严重区 (B)	***	严重区以外的区域	矿山开采造成水位下降，对矿山地质环境影响较严重。

图 3.2-4 含水层破坏预测评估分区图

## (四) 矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

### 1. 矿区地形地貌景观破坏现状分析

#### (1) 矿山建设对地形地貌景观破坏现状评估

大蒋门水泥灰岩矿矿山建设主要为工业场地的建设，已建设的建构筑物有矿山破碎站、加油站、停车场、矿山生产办公室、机修车间、3 号门附属建筑物，

压占总面积 5.41hm<sup>2</sup>。现状条件下矿山生产办公室、机修车间、3 号门附属建筑物位于矿山东北部江崮山山脚，破碎站、加油站、停车场位于矿界 12 号拐点西南侧，工业场地的建设破坏原有地形地貌及地表植被。

综上，现状条件下矿山建设对地形地貌景观破坏较严重。

### (2) 矿山开采对地形地貌景观破坏现状评估

矿区原生地貌为低山丘陵，山体植被覆盖。经过多年开山采石，原始地形地貌遭到破坏，形成多个开采平台及边坡，山体基岩裸露。根据资料及现状调查，矿山开采至今破坏土地\*\*\*hm<sup>2</sup>。矿山远离城镇，但矿山东侧约\*\*\*m 为大洞山省级森林公园，矿山位于 206 国道可视范围内。现状条件下原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，破坏严重。

综上，现状评估矿山采矿活动对地形地貌景观破坏严重，但具有分区性，具体分区如表 3.2-11，分区图见图 3.2-5。

表 3.2-11 现状地形地貌景观影响和破坏程度分区表

地形地貌景观影响和破坏程度分区	面积 (hm <sup>2</sup> )	分区位置	说明
严重区 (A)	***	采矿场范围内	采矿活动破坏原有山体地形地貌，对矿山地质环境影响程度为严重。
较严重区 (B)	***	工业场地范围内	对地形地貌破坏类型为压占，对矿山地质环境影响较严重。
较轻区 (C)	***	采矿场及工业场地以外的区域	该区域未受开山采石影响，对矿山地质环境影响较轻。

图 3.2-5 现状矿山地形地貌景观影响和破坏程度分区图

## 2. 矿区地形地貌景观破坏预测

### (1) 矿山建设对地形地貌景观破坏预测评估

根据《开发利用方案》，因现有破碎站位于矿区内部，压占部分资源，企业计划在矿区东部+50m 平台处重新修建破碎站，破碎站的建设将压占部分资源。

### (2) 矿山开采对地形地貌景观破坏预测评估

根据《开发利用方案》的终了境界，已建设的工业场地建构物部分位于矿山终了境界范围内，矿山开采后期需对工业场地进行拆除，对其下部资源储量进行开采，改变原有地形地貌景观；矿山地形地貌矿山开采结束后，采矿场岩口顶开采境界长\*\*\*m，宽\*\*\*m。采矿场边坡台阶高度\*\*\*m，最终边坡角\*\*\*° 以内，最终采场底部平台标高为\*\*\*m，矿山开采对原生的地形地貌景观破坏程度进一步

加大，且是不可恢复的。终采后预计矿山破坏土地\*\*\*hm<sup>2</sup>。因此，采矿场范围内地形地貌景观破坏严重。

评估区内采矿场及破碎站以外的区域未受采矿活动影响，该区域内采矿活动对地形地貌景观破坏程度较轻。

综上，采矿活动对地形地貌景观破坏具有分区性，具体分区如表 3.2-12，分区图见图 3.2-6。

表 3.2-12 预测地形地貌景观影响和破坏程度分区表

地形地貌景观影响和破坏程度分	面积 (hm <sup>2</sup> )	分区位置	说明
严重区 (A)	***	采矿场范围内	采矿活动破坏原有山体地形地貌，对矿山地质环境影响程度为严重。
较严重区 (B)	***	部分原工业场地	对地形地貌破坏类型为压占，对矿山地质环境影响较严重。
较轻区 (C)	***	其他区域	该区域未受开山采石影响，对矿山地质环境影响较轻。

图 3.2-6 预测地形地貌景观影响和破坏程度分区图

## (五) 矿区水土环境污染现状分析与预测

矿山开采期间无有毒有害废水排放，在进行+50m 以下矿层开采时，矿山爆破、矿石装运等过程产生的粉尘可能会对水土环境有一些物理污染，但影响较小。

## (六) 矿山地质环境综合评估

### 1. 现状综合评估

综上所述，大蒋门水泥灰岩矿现状条件下主要地质灾害类型为崩塌、滑坡，地质灾害规模较小，地质灾害发育程度中等，造成的直接经济损失大于 100 万，危险性中等，地质环境影响较严重。矿山开采主要含水层未因矿山开采而造成水位下降，矿山及周围未有明显的地表水体，亦未影响到评估区及周围生产生活供水，含水层整体受影响程度较轻；矿区工业场地的建设改变了原始地貌景观，地貌景观影响较严重；现状矿山开采破坏原有山体、植被等，地形地貌整体破坏严重。矿山开采期间无有毒有害废水排放，亦不存在水土环境污染，水土污染影响较轻。因此，现状条件下，大蒋门水泥灰岩矿采矿活动对矿山地质环境影响严重。根据单要素评估结果，利用叠图法将采矿活动对矿山地质环境影响程度划分为严重区、较严重区、较轻区，具体分区如表 3.2-13，分区图见图 3.2-7。

表 3.2-13 矿山地质环境影响现状综合评估分区表

分区名称	分区编号	面积 (hm <sup>2</sup> )	矿山地质环境问题				防治 难度
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染	
严重区	A	***	较严重	较轻	严重	较轻	难
较严重区	B	***	较轻	较轻	较严重	较轻	较难
较轻区	C	***	较轻	较轻	较轻	较轻	易

图 3.2-7 矿山地质环境影响现状综合评估分区图

## 2. 预测综合评估

综上所述,预测评估大蒋门水泥灰岩矿服务年限内由于采矿活动引起的地质灾害类型主要为崩塌、滑坡和岩溶塌陷,崩塌、滑坡地质灾害规模较小,地质灾害发育程度中等,造成的直接经济损失大于\*\*\*万,危险性中等,地质环境影响较严重;岩溶塌陷发生的可能性小~中等,危险性小,地质环境影响较轻~较严重。矿山开采过程中进行疏干排水,采矿场内含水层结构受到破坏,评估区范围内主要含水层水位下降,影响到评估区及周围生产生活供水,采矿场内含水层整体受影响程度严重,其他区域受影响较严重。矿山服务年限内需对工业场地进行拆除,对其下部资源量进行开采,破坏原有地形地貌景观,地貌景观影响严重;预测矿山开采将进一步破坏原有山体、植被等,地形地貌整体破坏严重。矿山开采期间无有毒有害废水排放,亦不存在水土环境污染,水土污染影响较轻。因此,预测评估大蒋门水泥灰岩矿采矿活动对矿山地质环境影响严重。根据单要素评估结果,利用叠图法将采矿活动对矿山地质环境影响程度划分为严重区、较严重区,具体分区如表 3.2-14,分区图见图 3.2-8。

表 3.2-14 矿山地质环境影响预测综合评估分区表

分区名称	分区编码	面积 (hm <sup>2</sup> )	矿山地质环境问题				防治 难度
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染	
严重区	A	***	较严重	严重	严重	较轻	难
较严重区	B <sub>1</sub>	***	较轻	较严重	较严重	较轻	较难
	B <sub>2</sub>	***	较轻~较严重	较严重	较轻	较轻	易

图 3.2-8 矿山地质环境影响预测综合评估分区图

### 三、矿山土地损毁预测与评估

#### (一) 土地损毁环节与时序

##### 1. 矿山土地损毁形式

依据《开发利用方案》，矿山采用露天台阶式开采，生产工艺流程为：穿孔→爆破→采装→运输→机械破碎→采装→运输。矿山开采和工业场地、破碎站压占均对地表造成了损毁，损毁土地方式主要为挖损与压占。随着矿山开采活动的进行，未来对土地损毁主要以矿山开采的挖损和工业场地、破碎站等的压占为主，其挖损面积逐年扩大至设计开采界线。

##### 2. 土地损毁环节与时序

###### (1) 土地损毁环节

土地损毁环节主要是矿山开采造成的挖损以及工业场地、破碎站进行的压占。

###### (2) 土地损毁时序

土地的损毁时序主要集中在矿山建设期及生产期两个阶段。

###### 1) 矿山建设期

大蒋门水泥灰岩矿已进行多年采矿活动，至今已建成完善的生产、办公、生活等配套设施。矿山现有工业场地和破碎站，这些已经占用的土地部分或全部丧失了原有的功能，导致区域内地形地貌和土地地表形态发生根本改变。

###### 2) 矿山生产期

根据矿山生产工艺流程，生产过程中（生产期）可能造成的土地破坏主要表现为矿山开采挖损和临时用地压占。

矿山开采挖损：土地损毁时序与矿山开拓方式与开采顺序一致。矿山自上而下分台阶水平开采。随着开采标高的下降及开采范围的扩大，对土地的挖损范围随机扩大，至矿山设计年限后，对土地的挖损达到最大。根据矿山开采计划，矿区土地损毁时序见表 3.3-1。

表 3.3-1 土地损毁时序

开采时间	开采时段	损毁形式	备注
***	南部***m、东部***水平台阶采剥	挖损	
***	矿山基建、南部***m、东部***m水平台阶采剥	挖损	

***	南部***m、西部***水平台阶采剥	挖损	
***	***m 水平台阶采剥	挖损	
***	***m 水平台阶采剥	挖损	
***	***m、***m 水平台阶采剥	挖损	

临时用地压占：矿山现有破碎站位于矿区内部，压占部分资源，拟在矿区东部\*\*\*平台上新建破碎站，将压占部分土地。

## (二) 已损毁各类土地现状

### 1. 已损毁土地面积

大蒋门水泥灰岩矿自 2007 年投产以来，已连续开采 16 年，目前矿区自东北至西南已形成\*\*\*m 六个水平开采平台。\*\*\*m 开采平台已达现采矿许可证要求的最低开采标高。

已损毁土地主要损毁类型为矿山开采造成的挖损和工业场地、破碎站压占，共计\*\*\*hm<sup>2</sup>。

矿山开采挖损损毁土地共计\*\*\*hm<sup>2</sup>，见照片 3.3-1。矿山开采挖损损毁的土地类型详见图 3.3-1，矿山开采挖损损毁的土地资源类别主要有乔木林地、其他林地、采矿用地、公路用地、设施农用地，损毁的各土地资源类型及面积详见表 3.3-2，其中损毁土地不包含基本农田。

工业场地和破碎站压占损毁土地共计\*\*\*hm<sup>2</sup>，见照片 3.3-2。压占的土地资源类别主要为乔木林地、采矿用地、公路用地、设施农用地，损毁的各土地资源类型及面积详见表 3.3-2。

照片 3.3-1 矿山采场挖损损毁土地（由南向北拍摄）

照片 3.3-2 矿区工业场地压占损毁土地（由西向东拍摄）

表 3.3-2 大蒋门水泥灰岩矿已损毁土地地类统计表

损毁类型	一级地类		二级地类		损毁土地面积 (hm <sup>2</sup> )	合计 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
	代码	名称	代码	名称			
挖损	03	林地	0301	乔木林地	***	***	***
			0307	其他林地	***		
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	***	***

	10	交通运输用地	1003	公路用地	***	***	***
	12	其他土地	1202	设施农用地	***	***	***
	总计				***	***	***
压占	03	林地	0301	乔木林地	***	***	***
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	***	***
	10	交通运输用地	1003	公路用地	***	***	***
			1006	农村道路	***	***	***
	12	其他土地	1202	设施农用地	***	***	***
总计				***	***	***	

图 3.3-1 现状已损毁土地类型

## 2.已损毁程度分析

### (1) 评价指标的建立

根据《中华人民共和国土地管理法》和《土地复垦条例》，土地破坏程度等级确定为三级标准，分别为：一级（轻度破坏）、二级（中度破坏）、三级（重度破坏）。目前国内外尚无明确的评价因素具体等级标准划分值，本方案根据江苏省类似工程的土地损毁因素调查情况，参考经验数据划分的因素等级标准，采用主导因素法进行评价及划分等级。本方案选择的土地损毁程度标准见表 3.3-3、3.3-4。

表 3.3-3 挖损损毁程度评价影响因子  
表 3.3-4 压占损毁程度评价影响因子

### (2) 损毁程度分析

挖损土地挖掘深度大于\*\*\*m，挖掘面积大于\*\*\*hm<sup>2</sup>，挖掘土层厚度\*\*\*m，采场区土地挖损损毁严重，为重度破坏。工业场地对土地压占时间超过\*\*\*a，压占面积大于\*\*\*hm<sup>2</sup>，土地压占损毁严重，为重度损毁。

综上，矿山已挖损和压占损毁土地等级为重度。

## (三) 拟损毁土地预测与评估

### 1.拟损毁土地面积预测

拟损毁土地的预测主要为矿山开采挖损损毁土地的预测和破碎站压占损毁土地的预测。根据对项目生产过程中土地损毁环节及时序的分析可知，工业场地和破碎站位于设计生产采矿场内，在矿山开采后期需进行拆除，并进行开采，后期将在矿山东侧重新建设一处破碎站。因此，预测矿区土地损毁类型主要为矿山

开采挖损和压占。

矿山开采终了时挖损和压占拟损毁土地共计\*\*\*hm<sup>2</sup>，其中矿山开采挖损拟损毁土地\*\*\*hm<sup>2</sup>，压占拟损毁土地\*\*\*hm<sup>2</sup>，矿山开采挖损和压占拟损毁的土地类型详见图 3.3-2，矿山开采拟损毁土地类别主要有旱地、果园、其他园地、乔木林地、其他林地、采矿用地、公路用地、农村道路、沟渠和设施农用地，拟损毁的各土地资源类型及面积详见表 3.3-5，损毁土地不包含基本农田。

表 3.3-5 大蒋门水泥灰岩矿拟损毁土地预测地类统计表

损毁类型	一级地类		二级地类		损毁土地面积 (hm <sup>2</sup> )	合计 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
挖损	01	耕地	0103	旱地	***	***	***
	02	园地	0201	果园	***	***	***
			0204	其他园地	***		
	03	林地	0301	乔木林地	***	***	***
			0307	其他林地	***		
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	***	***
	10	交通运输用地	1003	公路用地	***	***	***
			1006	农村道路	***	***	***
	11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	***	***	***
12	其他土地	1202	设施农用地	***	***	***	
总计					***	***	***
压占	03	林地	0301	乔木林地	***	***	***
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	***	***
	10	交通运输用地	1003	公路用地	***	***	***
	12	其他土地	1202	设施农用地	***	***	***
	总计					***	***

## 2.拟损毁程度分析

### (1) 评价指标的建立

本方案选择的土地损毁程度预测标准见表 3.3-3 和 3.3-4。

### (2) 损毁程度分析

根据矿山的开采顺序及生产年限得出，挖损土地挖掘深度大于\*\*\*m，挖掘面积大于\*\*\*hm<sup>2</sup>，挖掘土层厚度\*\*\*m，采场区土地损毁严重，为重度破坏。

破碎站对土地压占时间超过\*\*\*a，土地压占损毁严重，为重度损毁。

综上，矿山挖损和压占拟损毁土地等级为重度。

图 3.3-2 拟损毁土地类型

## 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

(1) 紧密结合地质环境单元、大蒋门水泥灰岩矿开采方案，并按采矿活动对矿山地质环境影响程度进行分区的原则；

(2) 坚持“以人为本”的原则，重点考虑矿山地质环境问题对人居环境的影响程度，尽可能减少对居民生产、生活的影响与损失；

(3) 坚持“以工程建设安全为本”的原则，力争确保工程建设、运营安全，同时充分考虑工程建设对生态环境的综合影响；

(4) 统筹规划，重点突出，可操作性强的原则；

(5) 矿产资源开发与地质环境保护并重的原则；

(6) 区内相似，区际相异的原则。

大蒋门水泥灰岩矿矿山地质环境保护与恢复治理分区主要根据以上 6 个原则进行分区。

#### 2. 分区方法

在对大蒋门水泥灰岩矿存在的地质灾害、含水层、地形地貌景观的影响和破坏以及水土污染情况进行现状和预测评估的基础上，根据该矿山地质环境影响评估结果，依照《规范》附录 F“矿山地质环境保护与恢复治理分区表”（表 3.4-1）进行分区。按照重点防治区、次重点防治区和一般防治区的顺序，分别阐明各防治区的面积、区内存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害，以及矿山地质环境问题的防治措施等。

表 3.4-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

根据分区原则及方法，将矿山地质环境保护与治理恢复进行分区，划分为重点防治区与次重点防治区（图 3.4-1）。

图 3.4-1 矿山地质环境恢复治理分区示意图

### (1) 重点防治区 (I)

重点防治区 (I) 为采矿场范围，面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，占评估区面积的\*\*\*%。存在的地质环境问题有：采矿场边坡存在崩塌、滑坡隐患点，崩塌、滑坡灾害发育中等，矿山在开采过程中产生崩塌、滑坡灾害可能性较大，危害程度中等，危险性中等，对地质环境影响较严重；矿山开采破坏含水层严重，矿山开采破坏原始地形地貌景观严重，矿山开采破坏土地资源严重。

主要防治措施：矿山开采前，对边坡内存在的浮石、松散岩体进行清除，同时矿山开采过程中及开采达到终采境界后及时对边坡上存在的危岩体进行清除，消除地质灾害隐患；矿山开采达到终采境界后，对终了采场边坡和平台覆绿，美化地形地貌景观。建立地质环境监测系统，矿山开采过程中及终采后开展边坡稳定性监测、地形地貌破坏监测和地下水位监测。

### (2) 次重点防治区 (II)

一般防治区 (II) 分布于采矿场外围未受到采矿影响的区域，面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，占评估区面积\*\*\*%。矿山地质环境问题主要为矿山开采造成的含水层破坏，引起地下水位下降，对地质环境影响较严重；矿山东侧因矿山工业场地建设破坏原始地形地貌较严重。该区主要以预防为主，对原工业场地区域进行植被复绿，在杏窝村和大李庄分别布置监测井，进行地下水位监测。

以上各防治区特征及防治措施见表 3.4-1。

表 3.4-1 防治区特征及防治措施一览表

类型	编号	面积 (hm <sup>2</sup> )	分布区域	主要地质环境问题	工程措施及建议
重点防治区	I	***	采矿场	存在崩塌、滑坡隐患，地质灾害危险性中等，含水层破坏严重，地形地貌景观影响严重，土地资源影响严重。	对现有边坡内存在的浮石、松散岩体进行清除，必要时进行削坡、降坡，消除地质灾害隐患，同时矿山开采过程中及时对边坡上存在的松散岩体进行清除，消除地质灾害隐患；开采结束后对终了采场边坡、平台进行植被覆绿，美化地形地貌景观；建立地质环境监测系统，实施监测。

次重点防治区	II <sub>1</sub>	***	工业场地压占区	含水层破坏较严重，地形地貌景观影响较严重，土地资源影响较严重。	对原工业场地进行复垦。
	II <sub>2</sub>	***	采场外围区域	含水层破坏较严重	定期人工巡查；在杏窝村和大李庄分别布置监测井，进行地下水位监测。

## (二) 土地复垦区与复垦责任范围

### 1. 复垦区范围确定

根据《土地复垦方案编制规程 第一部分：通则》(TD/T1031.1-2011)，复垦区为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。由于复垦区内无永久性建设用地，本次复垦区即为矿山采矿场损毁土地及工业场地压占土地。复垦区范围总面积为\*\*\*hm<sup>2</sup>，其中采矿场损毁土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，压占土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。复垦区范围及拐点见图 3.4-2，拐点坐标见表 3.4-2。

图 3.4-2 复垦区示意图

表 3.4-2

复垦区拐点坐标

序号	X (m)	Y (m)	序号	X (m)	Y (m)
1	***	***	124	***	***
2	***	***	125	***	***
3	***	***	126	***	***
4	***	***	127	***	***
5	***	***	128	***	***
6	***	***	129	***	***
7	***	***	130	***	***
8	***	***	131	***	***
9	***	***	132	***	***
10	***	***	133	***	***
11	***	***	134	***	***
12	***	***	135	***	***
13	***	***	136	***	***
14	***	***	137	***	***
15	***	***	138	***	***
16	***	***	139	***	***
17	***	***	140	***	***
18	***	***	141	***	***
19	***	***	142	***	***
20	***	***	143	***	***
21	***	***	144	***	***
22	***	***	145	***	***
23	***	***	146	***	***
24	***	***	147	***	***
25	***	***	148	***	***
26	***	***	149	***	***
27	***	***	150	***	***

序号	X (m)	Y (m)	序号	X (m)	Y (m)
28	***	***	151	***	***
29	***	***	152	***	***
30	***	***	153	***	***
31	***	***	154	***	***
32	***	***	155	***	***
33	***	***	156	***	***
34	***	***	157	***	***
35	***	***	158	***	***
36	***	***	159	***	***
37	***	***	160	***	***
38	***	***	161	***	***
39	***	***	162	***	***
40	***	***	163	***	***
41	***	***	164	***	***
42	***	***	165	***	***
43	***	***	166	***	***
44	***	***	167	***	***
45	***	***	168	***	***
46	***	***	169	***	***
47	***	***	170	***	***
48	***	***	171	***	***
49	***	***	172	***	***
50	***	***	173	***	***
51	***	***	174	***	***
52	***	***	175	***	***
53	***	***	176	***	***
54	***	***	177	***	***
55	***	***	178	***	***
56	***	***	179	***	***
57	***	***	180	***	***
58	***	***	181	***	***
59	***	***	182	***	***
60	***	***	183	***	***
61	***	***	184	***	***
62	***	***	185	***	***
63	***	***	186	***	***
64	***	***	187	***	***
65	***	***	188	***	***
66	***	***	189	***	***
67	***	***	190	***	***
68	***	***	191	***	***
69	***	***	192	***	***
70	***	***	193	***	***
71	***	***	194	***	***
72	***	***	195	***	***
73	***	***	196	***	***
74	***	***	197	***	***
75	***	***	198	***	***
76	***	***	199	***	***
77	***	***	200	***	***
78	***	***	201	***	***
79	***	***	202	***	***
80	***	***	203	***	***
81	***	***	204	***	***

序号	X (m)	Y (m)	序号	X (m)	Y (m)
82	***	***	205	***	***
83	***	***	206	***	***
84	***	***	207	***	***
85	***	***	208	***	***
86	***	***	209	***	***
87	***	***	210	***	***
88	***	***	211	***	***
89	***	***	212	***	***
90	***	***	213	***	***
91	***	***	214	***	***
92	***	***	215	***	***
93	***	***	216	***	***
94	***	***	217	***	***
95	***	***	218	***	***
96	***	***	219	***	***
97	***	***	220	***	***
98	***	***	221	***	***
99	***	***	222	***	***
100	***	***	223	***	***
101	***	***	224	***	***
102	***	***	225	***	***
103	***	***	226	***	***
104	***	***	227	***	***
105	***	***	228	***	***
106	***	***	229	***	***
107	***	***	230	***	***
108	***	***	231	***	***
109	***	***	232	***	***
110	***	***	233	***	***
111	***	***	234	***	***
112	***	***	235	***	***
113	***	***	236	***	***
114	***	***	237	***	***
115	***	***	238	***	***
116	***	***	239	***	***
117	***	***	240	***	***
118	***	***	241	***	***
119	***	***	242	***	***
120	***	***	243	***	***
121	***	***	244	***	***
122	***	***	245	***	***
123	***	***	246	***	***

2000 国家大地坐标系，高斯-克吕格 3°带投影，中央子午线为 117°

## 2.复垦责任范围确定

根据《土地复垦方案编制规程 第一部分：通则》（TD/T1031.1-2011），复垦责任范围为复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。根据“边开采边复垦”的原则，本方案复垦责任范围为现状土地破坏范围，根据实际情况，考虑到方案适用年限为 5 年，确定本次复垦责任范围为西南部\*\*\*m~

\*\*\*m 终采边坡及安全平台、南部\*\*\*m 终采边坡及安全平台、东部\*\*\*m 终采边坡及安全平台、工业场地压占的部分区域，面积总计为\*\*\*hm<sup>2</sup>。复垦责任范围及拐点见图 3.4-3，拐点坐标见表 3.4-3。

图 3.4-3 复垦责任区示意图

表 3.4-3 复垦责任区拐点坐标

序号	X (m)	Y (m)	序号	X (m)	Y (m)
1	***	***	55	***	***
2	***	***	56	***	***
3	***	***	57	***	***
4	***	***	58	***	***
5	***	***	59	***	***
6	***	***	60	***	***
7	***	***	61	***	***
8	***	***	62	***	***
9	***	***	63	***	***
10	***	***	64	***	***
11	***	***	65	***	***
12	***	***	66	***	***
13	***	***	67	***	***
14	***	***	68	***	***
15	***	***	69	***	***
16	***	***	70	***	***
17	***	***	71	***	***
18	***	***	72	***	***
19	***	***	73	***	***
20	***	***	74	***	***
21	***	***	75	***	***
22	***	***	76	***	***
23	***	***	77	***	***
24	***	***	78	***	***
25	***	***	79	***	***
26	***	***	80	***	***
27	***	***	81	***	***
28	***	***	82	***	***
29	***	***	83	***	***
30	***	***	84	***	***
31	***	***	85	***	***
32	***	***	86	***	***
33	***	***	87	***	***
34	***	***	88	***	***
35	***	***	89	***	***
36	***	***	90	***	***
37	***	***	91	***	***
38	***	***	92	***	***
39	***	***	93	***	***

序号	X (m)	Y (m)	序号	X (m)	Y (m)
40	***	***	94	***	***
41	***	***	95	***	***
42	***	***	96	***	***
43	***	***	97	***	***
44	***	***	98	***	***
45	***	***	99	***	***
46	***	***	100	***	***
47	***	***	101	***	***
48	***	***	102	***	***
49	***	***	103	***	***
50	***	***	104	***	***
51	***	***	105	***	***
52	***	***	106	***	***
53	***	***	107	***	***
54	***	***			

2000 国家大地坐标系，高斯-克吕格 3°带投影，中央子午线为 117°

### (三) 土地类型与权属

#### 1. 土地利用类型

按照《土地利用现状分类标准》(GB/T21010-2017)，复垦区土地利用现状类型划分为 7 个一级类和 10 个二级类，其中一级地类为耕地、园地、林地、工矿仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地，二级地类主要为旱地、果园、其他园地、乔木林地、其他林地、采矿用地、公路用地、农村道路、沟渠和设施农用地，无基本农田。具体详见表 3.4-4。

复垦区面积为\*\*\*hm<sup>2</sup>，土地损毁类型为挖损损毁和压占损毁，包含采矿场、部分工业场地，均为重度损毁。

表 3.4-4 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		损毁土地面积 (hm <sup>2</sup> )	合计 (hm <sup>2</sup> )	比例(%)
01	耕地	0103	旱地	***	***	***
02	园地	0201	果园	***	***	***
		0204	其他园地	***		
03	林地	0301	乔木林地	***	***	***
		0307	其他林地	***		
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	***	***
10	交通运输用地	1003	公路用地	***	***	***
		1006	农村道路	***	***	***

11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	***	***	***
12	其他土地	1202	设施农用地	***	***	***
总计				***	***	***

复垦责任区土地利用现状类型划分为 3 个一级类和 3 个二级类，其中一级地类为林地、工矿仓储用地和交通运输用地，二级地类主要为其他林地、采矿用地和公路用地。具体详见表 3.4-5。土地损毁类型为挖损，损毁面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，均为重度损毁。

表 3.4-5 复垦责任区土地利用现状表

一级地类		二级地类		土地面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
03	林地	0307	其他林地	***	***
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	***
10	交通运输用地	1003	公路用地	***	***
总计				***	***

## 2.土地权属状况

本方案环境保护与土地复垦土地权属单位为江苏省徐州市贾汪区江庄镇杏窝村和大泉街道大李庄村，权属性质为国有和集体。复垦区及复垦责任区具体权属情况见表 3.4-6、3.4-7：

表 3.4-6

复垦区土地权属状况表

单位 hm<sup>2</sup>

镇	权属性质	权属单位名称	01	02		03		06	10		11	12	总计
			耕地	园地		林地		工矿仓储用地	交通运输用地		水域及水利设施用地	其他土地	
			0103	0201	0204	0301	0307	0602	1003	1006	1107	1202	
			旱地	果园	其他园地	乔木林地	其他林地	采矿用地	公路用地	农村道路	沟渠	设施农用地	
大泉街道	国有	大李庄					***	***	***				***
	集体	大李庄	***				***				***		***
江庄镇	国有	杏窝村	***		***	***		***	***	***			***
	集体	杏窝村	***	***			***		***	***		***	***
总计			***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

表 3.4-7

复垦责任区土地权属状况表

单位 hm<sup>2</sup>

镇	权属性质	权属单位名称	03	06	10	总计
			林地	工矿仓储用地	交通运输用地	
			0307	0602	1003	
			其他林地	采矿用地	公路用地	
大泉街道	国有	大李庄村	***	***	***	***
江庄镇	国有	杏窝村		***		***
总计			***	***	***	***

## 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

根据矿山地质环境现状评估与预测评估,矿山已产生和预测将来可能产生的地质环境问题主要为露天采石引起的崩塌、滑坡和岩溶塌陷地质灾害、地貌景观破坏、含水层破坏及水土环境污染,其中岩溶塌陷和水土环境污染可能产生的地质环境问题较轻,其余地质环境问题严重~较严重。

##### 1.地质灾害治理

现状及预测矿山采石引发的崩塌、滑坡地质灾害发育程度中等,潜在威胁人数小于\*\*\*人,经济损失大于\*\*\*万,规模小,危险性中等。崩塌、滑坡地质灾害是矿山非常重要的地质环境问题,矿山开采以来,对开采造成的崩塌、滑坡地质灾害进行了有效的防治,如设立防护栏、警示牌,开采前进行人员疏散,设置安全保护措施等;开采后对地质灾害隐患点进行及时清坡,消除地质灾害隐患。矿山开采至今崩塌、滑坡地质灾害未造成人员伤亡,崩塌、滑坡地质灾害治理技术措施可行。

评估区内岩体地面塌陷地质灾害发生的可能性小,危险性小,主要以监测预防为主,技术措施可行。

##### 2.对地形地貌景观保护与治理工作

现状及预测矿山地形地貌景观影响主要为矿山开采、工业场地和破碎站建设破坏地形地貌景观。采区内由于开山采石活动破坏原始山体,形成多级平台、边坡,地貌景观破坏程度大,影响严重;矿区工业场地和破碎站的建设改变了原始地貌景观,影响较严重。

针对矿山开采形成的边坡及平台,矿山达到终了境界后,按设计对各级平台、边坡进行覆土复绿,虽无法恢复原地貌,但结合周边地形地貌对采场地貌恢复,工程治理从技术上可行。

矿区工业场地和破碎站压占部分矿产资源,后期需对区内工业场地和破碎站进行拆除,拆除后的部分区域需进行地形地貌修复,工业场地地形地貌景观治理难度较小,技术措施可行。

### 3.含水层破坏监测

矿山\*\*\*m 水平开采过程中需进行疏干排水，将会造成含水层结构破坏和矿区及周边含水层水位下降。含水层破坏是不可恢复的，主要以预防为主，同时布设监测井对地下水位进行监测。地下水监测技术成熟，技术措施可行。

综上所述，矿山地质灾害治理技术可行；地貌景观恢复治理技术可行；地下水监测技术可行。

## （二）经济可行性分析

矿山地质环境保护工程是防灾工程，防灾工程是以防止和减轻正在或可能发生的各种灾害以及各种环境问题为主要目的的工程。矿区内主要地质灾害是崩塌、滑坡和岩溶塌陷，如果不对这些灾害进行治理和监测，而任由其这样发展下去，将对矿山生产产生严重威胁，造成更大的经济损失。

本次拟采取植被复绿和布设监测井的方法进行治理和监测，治理措施简单，施工成本可控性高。矿山地质环境保护与土地复垦费用将由矿山企业承担，列入生产成本，经济可行。

## （三）生态环境协调性分析

矿山地质环境保护与治理恢复是采矿工程的延续和组成部分，通过对矿山地质环境的保护与治理恢复，可以避免或减轻地质灾害隐患、地形地貌景观和土地资源破坏对矿山地质环境的影响，大大改善矿区的生产、生活环境，并且保证矿区地质环境与周边自然环境的协调。对改善矿区及周边的生产、生活和生态环境发挥重要的作用。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### （一）复垦区土地利用现状

#### （1）复垦区土地利用类型和权属

根据贾汪区自然资源和规划局提供的项目区徐州市贾汪区 2022 年国土变更调查数据资料分析，按照《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017），复垦区土地利用现状类型划分为 7 个一级类和 10 个二级类，土地权属单位为国有使用和集体所有详见表 3.4-4。

#### （2）复垦责任范围土地利用类型和权属

按照《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017），本项目复垦责任范围

位于复垦区内,复垦责任范围土地利用现状类型划分为3个一级类和3个二级类,土地权属单位为国有,详见表3.4-5。

## (二) 土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价,是依据土地利用总体规划及相关规划,按照因地制宜原则,在充分尊重土地权益人意志的前提下,依据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等,在经济可行、技术合理的条件下,确定拟复垦土地的最佳利用方向,划分土地复垦单元;针对不同的评价单元,建立适宜性评价方法和评价指标体系,评价各单元的土地适宜性等级,明确其限制因素;最终通过方案比选,确定评价单元的最终土地复垦方向,划分土地复垦单元。

### 1. 评价原则

依据《土地复垦方案编制规划 第1部分:通则》附录C土地复垦适宜性评价方法与步骤,土地适宜性评价遵循以下原则:

#### (1) 符合土地利用总体规划,与其他规划相协调原则

土地利用总体规划是从全局和长远的利用出发,以区域内全部土地为对象,对土地利用、开发、整治、保护等方面所作的统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合土地利用总体规划,考虑被评价土地的自然条件和破坏状况,避免过渡投资,过渡超前浪费土地资源。实现各种规划土地利用的协调。

#### (2) 因地制宜原则

土地利用受周围环境条件制约,根据被评价土地的区域性、差异性具体条件确定其利用方向,不能强求土地利用方向的一致,因地制宜,扬长避短,发挥优势,宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜渔则渔。

#### (3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

在可能的情况下,待复垦土地仍然优先考虑为农业用地,尤其是原有耕地。但不必强求所有土地均复垦为耕地,也要考虑其可垦性和综合效益,即被破坏土地是否适宜为某种用途的土地,复垦资金投入与产出的经济效益相比是否最佳,社会、生态效益是否最好。

#### (4) 主导限制因素与综合平衡原则

综合分析主导因素相结合,以主导因素为主的原则。影响待复垦土地利用方向的因素很多,包括自然条件、土壤性质、原来的利用类型、损毁状况和社会

需求等多方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

#### （5）复垦后土地可持续利用原则

土地复垦确定的利用方式要有高度的适宜性，能够保证其利用的持续性和有效性，即坚持复垦后土地可持续利用。

#### （6）经济可行、技术合理原则

理论分析与实践检验相结合。待复垦土地中有大量土地为拟破坏土地，即尚未破坏，对破坏后的土地质量只能预测。为了更好地作出适宜性评价，故预测分析的技术必须科学合理，以及通过类似现实情况加以推测，这样才能保证复垦方案科学合理和经济可行。

#### （7）社会因素和经济因素相结合原则

待复垦土地的适宜性评价，一方面考虑其自然属性（土地质量），也要考虑社会属性，如社会需要、资金来源等，即充分考虑其经济因素。在开展土地适宜性评价时，以经济因素为主来确定复垦方向，但也必须顾及社会属性的许可。

## 2.评价依据

在详细调研项目区土地破坏前利用状况、生产力水平和破坏后自然条件基础上，参考土地破坏预测和破坏程度分析的结果，依据国家和地方规划和行业标准，采取切实可行的办法，改善被破坏土地的生态环境，确定复垦利用方向。主要依据包括：

### （1）土地利用规划

①徐州市贾汪区 2022 年国土变更调查数据（徐州市贾汪区自然资源和规划局）；

②徐州市贾汪区“三区三线”划定成果（徐州市贾汪区自然资源和规划局 2023）；

③《2022 年度徐州市贾汪区预支空间规模指标落地上图方案》（徐州市贾汪区自然资源和规划局 2022 年 4 月）；

### （2）土地复垦规程和标准

①《土地复垦条例》；

②《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；

③《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

④《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）。

### （3）其他

包括项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见以及周边同类项目的类比分析等。

## 3.评价体系和评价方法

### （1）评价体系

采用土地适宜类、土地质量等和土地限制型三级分类系统，如图 4.2-1。

图 4.2-1 土地适宜性评价系统图

#### 1) 土地适宜类

按照破坏土地复垦后对耕地、林地的适宜性，分为适宜类、暂不适宜类和不适宜类。

#### 2) 土地质量等级

在适宜类范围内，按土地对耕地、林地的适宜程度、生产潜力、限制性因素及其强度分为三等：

##### a.宜耕土地

一等地：耕地利用无限制或少限制，地形较为平坦，质地好，肥力高，破坏轻微，易于恢复为基本农田，在正常耕作管理措施下可获较高产量，且正常利用不会退化。

二等地：对耕地利用有一定的限制，质地中等，中度破坏，需经一定整治恢复为基本农田，如利用不当会导致土地退化。

三等地：对耕地利用拥有较多限制，质地较差，常有退化现象发生，破坏严重，需大力整治方可恢复为基本农田。

##### b.宜林土地

一等地：最适用于林木生产，无明显限制因素，破坏轻微，采用一般技术造林、植树或更新，可获得较高的质量和产量。

二等地：一般适宜林木生产，地形、土壤和水分等因素有一定限制，中度破坏，造林植树时技术要求较高，质量和产量中等。

三等地：林木生长困难，地形、土壤和水分等限制因素较多、破坏严重，造林时技术要求较高，质量和产量低等。

#### 3) 土地限制型

土地限制型是在适宜土地等级内，按其主导限制因素划分。一等地一般不存在限制因素，二、三等地则有不同的限制因素，如地形坡度限制、土壤质地限制、交通区位限制、土壤侵蚀限制、土壤有机质限制等。从一等地到三等地、限制因素的种类逐渐增多，限制强度逐渐加大。各限制因素可分为若干级，以满足各类土地适宜性评价为原则。

### (3) 评价方法

本次土地适宜性评价选用极限条件法。极限条件法将土地质量最低程度作为质量等级依据，能够比较清晰地获得土地复垦的各个限制型因素。根据最小因子律原理，土地适宜性及其等级是由选定评价因子中某单因子适宜性等级最小（限制型等级最大）的因子确定。适宜等级分为四级：1 为适宜，2 为较适宜，3 为较不适宜，4 为不适宜。其计算模型为：

$$Y_i = \min(Y_{ij})$$

式中： $Y_i$  为第  $i$  块评价单元的最终分值；

$Y_{ij}$  为第  $i$  块评价单元中第  $j$  参评因子的分值。

这种方法在进行土地复垦适宜性评价时具有一定的优势，是常用的方法，土地复垦在一定程度上就是对这些限制因素的改进，使其更适宜作物的生长。

## 4. 土地复垦适宜性评价步骤

### (1) 评价范围与初步复垦方向的确定

#### 1) 评价范围

评价范围为复垦责任范围，总面积为\*\*\*hm<sup>2</sup>。

#### 2) 初步复垦方向

在确定土地利用方向时，依据复垦责任范围内土地利用现状和规划、公众参与意见、自然条件以及社会经济因素；确定土地利用方向为林地和耕地。

### (2) 评价单元的划分

评价单元原则上要求评价单元内部的基本特征（土地特征、复垦利用方向、改良途径等）一致，差异性小。

由于土地复垦适宜性评价时段与土地利用现状时段不一致，因此划分评价单元时不能仅以土地利用现状作为依据；其次，矿山开采对土地原地貌造成了破坏，原有的土壤状况和土地类型等都将发生变化。因此，不可以以土壤类型为依据划

分评价单元。

根据以上分析，在对本项目进行土地复垦适宜性评价划分评价单元时应当以限制性因素和人工复垦整治措施等因素综合影响作为划分依据。

由以上原则，本项目共划分为 3 个评价单元，见图 4.2-2 及表 4.2-2。

表 4.2-2 评价单元划分情况表

评价单元	评价单元位置	损毁程度	面积 (hm <sup>2</sup> )
1	边坡	重度	***
2	各级平台	重度	***
3	压占、挖损	重度	***

图 4.2-2 评价单元划分位置图

### (3) 评价体系和评价方法的选择

评价体系采用土地适宜类、土地质量等和土地限制型三级分类系统。评价方法选用极限条件法。

### (4) 评价指标体系和标准的建立

参照《耕地后备资源调查与评价技术规程》和《土地复垦质量控制标准》，结合土地复垦责任范围土地挖损情况，土地适宜性评价指标选择地面坡度、排灌条件、土源保证率和土壤有机质等作为评价指标。地面坡度、土源保证率、排灌条件分级指标参照《耕地后备资源调查与评价技术规程》确定。

为了充分说明土地适宜性评价的适宜程度，对评价指标进行适当分级，分为四级，分别是 A<sub>1</sub>（条件无限制，非常适合）、A<sub>2</sub>（条件有部分限制，适合）、A<sub>3</sub>（条件限制因素较多，要采取复杂的措施才能适合）和 N（条件不能满足要求，不适合）。待复垦地评价指标限制等级详见表 4.2-3。

表 4.2-3 待复垦挖损地评价指标限制等级

地类及等级		限制因素及分级			
类型	适宜等级	地面坡度	土源保证率 (%)	排灌条件	损毁程度
耕地	A <sub>1</sub>	<6°	>100	有保证	轻度
	A <sub>2</sub>	6°~15°	80~100	不稳定	中度
	A <sub>3</sub>	15°~25°	50~80	困难	重度
	N	>25°	<50	无排水设施	—
林地	A <sub>1</sub>	<15°	>80	—	轻度

	A <sub>2</sub>	15°~25°	60~80	—	中度
	A <sub>3</sub>	25°~35°	40~60	—	重度
	N	>35°	<40	—	—

### (5) 适宜性等级的评定

参与土地复垦适宜性评价的评价单元属性特征见表 4.2-4。

表 4.2-4 土地复垦适宜性评价单元属性特征表

评价单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	地面坡度	土源保证率 (%)	排灌条件	损毁程度
1	***	>35°<35°	80~100	-	重度
2	***	<6°	80~100	困难	重度
3	***	<6°	>100	有保障	重度

通过适宜性评价分析，各标高平台为 A<sub>3</sub> 级林地适宜区；边坡为 N 林地不适宜区，压占区为 A<sub>3</sub> 级旱地适宜区。

表 4.2-5 土地复垦适宜性评价结果表

评价单元	复垦评价结果	复垦方向	面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦单元
1	耕地评价结果为 N；林地评价结果为 N.	其他林地	***	A
2	耕地评价结果为 A <sub>3</sub> ；林地评价结果为 A <sub>3</sub>	其他林地	***	B
3	耕地评价结果为 A <sub>3</sub> ；林地评价结果为 A <sub>3</sub>	旱地	***	C

## (三) 水土资源平衡分析

### 1. 水资源平衡分析

#### (1) 供水量分析

矿区属暖温带气候，年平均降水量为\*\*\*mm，雨季多集中在 7、8、9 三个月，占全年降雨量的\*\*\*%以上，补给地表水系；复垦区靠近贾汪东排洪道，已形成灌、排、引、蓄、调运行自如的梯级河网系统，矿区周边区域水资源相对比较丰富；矿山生产区已接入自来水供水管网，矿区水资源主要包括地表水资源以及矿区外可调用水量。

#### (2) 需水量分析

矿山生产需水量主要为生活用水、工业用水和管护用水。生活用水主要为办公区职工用水；矿山生产用水主要有：\*\*\*台洒水车不间断对道理和作业面进行洒水；开采采面设置喷淋或雾炮设施或带水作业，设置雾炮\*\*\*台和移动雾炮车\*\*\*台，年均用水量\*\*\*t。管护用水主要为复垦植被的浇水养护，栽后浇水 1 次；

一周后浇水第 2 次，一月后浇水第 3 次，三个月后浇水第 4 次。复垦后在管护期内每年每公顷林地需浇水 8 次（春秋季节大致每月一次），本方案设计复垦形成林地约\*\*\*hm<sup>2</sup>，每公顷林地每次浇水量按\*\*\*t 计，每年管护用水最大约为\*\*\*t。

### （3）水资源供需平衡分析

生活用水取用自来水；工业用水主要为采掘面爆堆洒水，运输道路洒水、设备用水等，采用洒水车拉运解决。矿区属暖温带气候，雨水较丰沛，复垦后的林地可自然灌溉，自然灌溉满足不了植被需水时，可用洒水车或者抽水泵浇灌。复垦区靠近贾汪东排洪道，已形成灌、排、引、蓄、调运行自如的梯级河网系统，矿区周边区域水资源相对比较丰，可以满足林地种植灌溉需求。

## 2.土地资源平衡分析

### （1）供土量分析

本方案适用期间将对矿山东侧的耕地进行剥离，剥离厚度为\*\*\*m，面积约为\*\*\*m<sup>2</sup>，共计剥离表土\*\*\*m<sup>3</sup>；\*\*\*m 平台优质耕植土剥离厚度为\*\*\*m，面积约为\*\*\*m<sup>2</sup>，共计剥离表土\*\*\*m<sup>3</sup>；另外方案实施期间开采资源量约\*\*\*m<sup>3</sup>，矿区岩溶率\*\*\*%，按照\*\*\*%的充填率，可产生\*\*\*m<sup>3</sup>土量。矿区内耕地剥离和岩溶裂隙充填土总计为\*\*\*m<sup>3</sup>。

### （2）需土量分析

本方案适用期限为 5 年，期间形成的平台需要进行覆土以恢复种植植被的生长环境，复垦过程中需要覆土地方主要为平台复绿区和耕地复垦区，平台覆土需土量为\*\*\*m<sup>3</sup>，复垦区需土量\*\*\*m<sup>3</sup>，复垦责任范围所需土方量\*\*\*m<sup>3</sup>。

### （3）土地资源供需平衡分析

本方案适用期限为 5 年，期间形成的平台和压占区需要进行覆土以恢复种植植被的生长环境，所需土源量可通过矿区内耕地剥离和岩溶裂隙充填土加以解决，矿区复垦的土源需求完全可以满足，无需外购土源。

## （四）土地复垦质量要求

坚持“生态保护、农业优先、节约投资”的原则，最大限度地改善农业生产条件，结合区域自然条件状况和土地利用限制因素，根据中华人民共和国国务院《土地复垦条例》（国务院令〔2011〕592 号）、中华人民共和国行业标准《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），结合本项目自身特点确定复垦标准。

### 1.林地复垦标准

(1) 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$ ，土壤质地为砂土至壤质粘，砾石含量 $\leq 25\%$ ，PH 值为 6.0~8.5，有机质含量 $\geq 1\%$ ；

(2) 生态恢复标准：选择适合于当地种植的乡土树种和抗逆性能好的树种，种植乔木，三年后植树成活率 70%以上，郁闭度 30%以上；

(3) 复垦区的环境优化应与当地的自然和社会环境相协调，以造林绿化为主。

## **2.耕地复垦标准**

(1) 地形：地面坡度 $\leq 15^\circ$ ；

(2) 土壤质量：有效土层厚度 $\geq 60\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.4\text{g/cm}^3$ ，土壤质地为壤土至壤质粘，砾石含量 $\leq 5\%$ ，PH 值为 6.0~8.5，有机质含量 $\geq 1\%$ ，电导率 $\leq 2\text{dS/m}$ ；

(3) 配套设施：排水、道路、林网达到当地各行业工程建设标准要求；

(4) 生产力水平：三年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

## 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

### 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

#### (一) 目标任务

##### 1. 矿山地质环境保护与土地复垦预防目标

(1) 严格按照开发利用方案采用自上而下分层开采的方式进行开采，按水平推进；工作台阶高度、台阶边坡角、最终边坡角、安全平台宽度、运输平台宽度等应按《开发利用方案》要求留设。

(2) 矿山作业单位在作业前和作业中以及每次爆破后，应当对坡面进行安全检查，发现工作面有裂痕，或者在坡面上有不稳定岩体可能崩落时，相关人员应当立即撤离至安全地点，并采取可靠、安全的预防措施。

(3) 完善地质环境监测和预警预报体系，加强对露天采场边坡的稳定性监测，及时发现和处理相关矿山地质环境问题，保证采矿工作的安全。

(4) 实行“采前预防，采中治理，采后恢复”的原则，突出“预防为主、防治结合”的目标，确保在矿山生产建设过程中不发生中等规模和大规模地质灾害，矿山终采关闭时不留地质灾害隐患或其它地质环境问题。

(5) 明确矿山开采损毁的土地类型、面积和时空顺序，针对性制定复垦工程设计，确保复垦后的土地能与自然条件作用形成的地形保持一致，其地貌要与周围未被破坏的土地相协调。做到实施土地复垦后，有利于改善矿区生态环境，调节当地气候，减少水土流失等经济、社会和生态效益。

矿山地质环境保护与土地复垦预防工作意义主要在于减小矿山建设生产活动对地质环境和土地的影响破坏作用，明确矿山地质环境保护与土地复垦的对策措施，做到科学、合理、规范、有效开发利用矿产资源和保护生态环境，实现社会效益、经济效益、资源效益及生态效益的统一。推进经济、社会可持续发展。

##### 2. 矿山地质环境保护与土地复垦预防任务

(1) 矿山地质环境治理任务：以现状地质灾害隐患为重点，采用工程治理和监测的方法，开展地质环境防治工作，维护矿山地质、生态环境和谐。

(2) 土地复垦任务：根据土地复垦技术标准，符合土地利用总体规划及土地复垦规划，依据技术经济合理的准则，兼顾自然条件与土地类型选择复垦土地

的用途，因地制宜，综合合理。宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔，宜建设则建设。做好平台场地平整、表土覆盖及相配套绿化种植工程，做到边开采边复垦恢复，逐步恢复到自然生态环境，同时达到人类、社会同自然界和谐可持续性发展。

## （二）主要技术措施

大蒋门水泥灰岩矿为露采矿山，根据矿山地质环境保护预防工程的目标和任务，提出以下预防措施：

### 1. 矿山地质灾害预防措施

#### （1）崩塌、滑坡

崩塌、滑坡隐患主要位于采矿场范围内，防治措施主要为清坡和避让，采矿过程中应根据岩土层结构、构造条件，选择合理的坡角范围，必要时应采取加固措施、修筑拦挡、排水、防水工程。

#### （2）岩溶塌陷

采矿过程中可能引发的岩溶塌陷，主要采取地质环境监测的防治措施。

### 2. 含水层保护措施

矿山开采至侵蚀基准面以下后（\*\*\*m），开采过程中需进行疏干排水，破坏含水层结构，造成矿区及周边地下水位下降，影响周围居民的生活用水。开采过程中需严密监测地下水位变化。

### 3. 地形地貌景观保护措施

严格按照《开发利用方案》进行开发，合理堆放废弃物及岩溶裂隙充填土，尽可能避免或减少破坏林地等，避免人为因素对矿山进行不规范的开采，扩大对地形地貌的破坏。同时，保证边开采边治理，及时恢复植被。

### 4. 水土环境污染预防措施

矿山不存在有毒有害废水排放，矿山生产、运输过程中采用除尘装置等措施，避免粉尘对水土环境的污染。

### 5. 土地复垦预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”原则，采取合理的预防与控制措施，以减小和控制土地损毁面积和程度，为土地复垦创造良好条件。

（1）合理规划生产布局，减少损毁范围。加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围。各种建设活动严格控制在规划区域内，将临时占地面积控制

在最低限度，尽可能避免造成土壤和植被破坏，防止脆弱的生态系统受到威胁。岩石全部外运和利用，尽量减少堆放对地表植被的破坏。各种运输车辆规定固定路线，道路规划布置因地制宜、尽量减少压占土地，减小地表植被破坏。

(2) 采场预防措施。根据采矿工艺的要求，建立地表巡查机制，对存在的地质灾害的监测，做到“早发现、早预报、早治理”，消除伴生地质灾害的隐患。

(3) 矿山经营者、开拓者、管理者均应坚持科学的发展观，合理利用矿产资源、保护矿山环境、不乱占矿区耕地，从源头控制破坏土地的行为。

### **(三) 主要工程量**

矿山地质环境保护与土地复垦预防工程主要结合矿山生产执行，暂不布设实际工程量。

## **二、矿山地质灾害治理**

### **(一) 目标任务**

#### **1.目标**

矿山地质灾害治理的目标是以创建和谐社会和可持续发展为目的，加强矿山环境保护制度建设和监督管理工作，进一步规范采矿活动，最大限度地减少或避免因矿产开采引发的环境问题；按照本方案的设计要求和工作部署，积极做好矿山地质环境恢复治理工作，严格边坡管理，健全监测预警体系，避免发生崩塌、滑坡和岩溶塌陷地质灾害；努力建设恢复治理示范工程，使得矿山环境得到明显改善，实现矿产资源开发与生态环境保护的良性循环。

#### **2.任务**

(1) 通过排查，查明矿区存在的地质灾害及隐患点分布、影响范围、可能造成危害。

(2) 分析灾害产生的原因和机理，采取工程措施对地质灾害及隐患点进行治理，以确保边坡的稳定。

### **(二) 工程设计**

矿区内地质灾害类型主要为崩塌、滑坡和岩溶塌陷。

现阶段，矿区内部分边坡坡面受爆破、机械开采振动影响，加之节理裂隙较发育，导致局部坡面岩石破碎，存在潜在地质灾害隐患，故发现危岩及时对采石边坡进行清理。主要采用人工辅以机械方式清除坡面浮石、危石，防止发生岩块

崩落、滚落等崩塌地质灾害，保证坡下人员和设备的安全。局部边坡节理裂隙发育较强区域，必要时可采用混凝土充填、抹面，保证边坡稳定性。

矿山开采引发岩溶地质灾害的可能性小，主要以预防为主。

### （三）技术措施

在开采过程中，定期检查边坡，清理边坡上的危石、浮石，对危险地带应及时采取维护措施，必要时设置仪器监测，确保采场边坡稳定和采场生产安全。加强边坡的管理和观察，发现问题及时处理，对破碎严重地带，应特别引起重视。

在开采过程中，定期区对矿区及周边的村庄进行监测，发现异常及时采取相应的措施进行治理。

### （四）主要工程量

矿山地质灾害治理工程主要结合矿山地质环境监测以及企业安全生产措施执行，暂不单独布设实际工程量。工程量和费用计入企业安全生产费用成本，不纳入本方案费用预算。

## 三、矿区土地复垦

### （一）目标任务

#### 1.目标

充分利用土地适宜性评价结果，以因地制宜为原则，以矿区土地利用总体规划为指导，结合土地权利人意见，对复垦单元采取工程措施、生物措施等综合措施，使矿区土地功能得到有效恢复，损毁的地形地貌景观得到修复，矿区土地生态环境质量得到改善，促进矿区土地资源可持续利用。

#### 2.任务

根据《矿山开发利用方案》和徐州市贾汪区 2022 年国土变更调查数据，矿山服务年限（15 年）内累计破坏旱地\*\*\*hm<sup>2</sup>，该部分土地将形成永久性边坡，无法重新复垦成旱地。本方案适用年限内累计复垦土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，实施土地复垦后，恢复林地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，耕地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。实施土地复垦后，复垦区内形成表 5.3-1 所示的土地利用结构，土地复垦率为\*\*\*%。

表 5.3-1 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类	二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )		变幅		
			复垦前	复垦后	(hm <sup>2</sup> )	(%)	
01	耕地	0103	旱地	***	***	***	***
02	园地	0201	果园	***	***	***	***
		0204	其他园地	***	***	***	***
03	林地	0301	乔木林地	***	***	***	***
		0307	其他林地	***	***	***	***
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	***	***	***
10	交通运输用地	1003	公路用地	***	***	***	***
		1006	农村道路	***	***	***	***
11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	***	***	***	***
12	其他土地	1202	设施农用地	***	***	***	***
总计				***	***		

## (二) 工程设计

根据矿山施工开采规划,结合矿区土地破坏的形式,按照土地复垦方向和质量要求,进行工程设计。复垦区为西南部\*\*\*m 终采边坡及安全平台、南部\*\*\*m 终采边坡及安全平台、东部\*\*\*m 终采边坡及安全平台、东部工业场地压占区域,其中西南部\*\*\*m 标高平台复垦工程为上期矿山地质环境保护和土地复垦方案遗留工程。

### 1. 工程技术措施

#### (1) 平台和边坡区

复垦区主要复垦对象为终了平台,主要复垦工程包括植被恢复工程和辅助工程。具体工程设计如下:

##### 1) 植被恢复工程

###### (a) 平台覆土

按照\*\*\*m 的厚度对各级平台进行表土覆盖,满足黄淮海平原区其他林地复垦质量控制标准有效土层厚度大于 30cm 要求。

###### (b) 植被种类选择

本次复垦工程中,主要选择适合当地生长、具有一定稳定性和适应性的乡土植被。综合地形及坡度因素,各平台植物群落中上层以乔木为主,爬藤为辅,下层以灌木、草本为主。造林乔木树种选取侧柏,胸径约\*\*\*cm,且冠型饱满,无

病虫害危害和机械损伤。灌木选取红叶石楠球和丛生女贞球，蓬径\*\*\*cm。藤本选用爬山虎、紫藤萝。草本选取固土力较强的格桑花、狗牙根、黑麦草、刺槐、紫花苜蓿等。

### (c) 种植方法

在\*\*\*m 安全平台种植\*\*\*排乔木，排水沟内侧种植一排灌木，红叶石楠球和丛生女贞球交替种植；沿坡脚和和平台外缘处分别种植一排爬山虎和紫藤萝。在\*\*\*m 清扫平台种植\*\*\*排乔木，排水沟内侧种植一排灌木，红叶石楠球和丛生女贞球交替种植；沿坡脚和和平台外缘处分别种植一排爬山虎和紫藤萝。本方案乔木、灌木株间距\*\*\*m，藤本株间距\*\*\*m。乔木和灌木种植穴为\*\*\*m，藤本种植穴为\*\*\*m，行与行之间坑口呈“品”字型排列。如图 5.2-1~3 所示。

树苗采用移栽技术，挖穴种植，选择的树苗要发育良好，根系完整，无病虫害和机械损伤，苗木起运时根部必须包扎湿草，切勿伤根部土团，起苗后应尽快栽植。栽植时先沿行距划好行定位线，然后再沿行定位线按株距确定株定位点。在平台内外两侧植藤本植物，主要藤本植物有爬山虎和紫藤萝。种植时使梢头向坡面伸展，以利藤本植物的生长攀爬及平时管理。

方案适用年限内终了平台种植区面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。共种植乔木\*\*\*株、灌木\*\*\*株、爬山虎\*\*\*株、紫藤萝\*\*\*株，播撒草籽\*\*\*m<sup>2</sup>。平台覆土方量\*\*\*m<sup>3</sup>（填土方松散系数取 1.3）。

图 5.3-1 5m 安全平台乔灌木排列平面图

图 5.3-2 10m 清扫平台乔灌木排列平面图

图 5.3-3 平台植被绿化示意图

### (c) 种植时间

造林季节必须选择冬季和早春。

### 2) 辅助工程

#### (a) 排水沟

为满足复垦为区域的排水需要，设计在紧邻坡脚处设置排水沟；另外西南部边坡较高，汇水面积较大，设计在坡面上每个\*\*\*m 设置一处纵向排水沟。排水沟与集水坑连接，将大气降水汇入集水坑，经沉淀后排入附近的沟渠中，确保雨

季雨水的顺利排出。

参照地区经验系数，排水沟采用砌筑的形式，每隔\*\*\*m 做生根处理。纵向排水沟断面为矩形，上、下宽\*\*\*m、深\*\*\*m（详见图 5.3-3），排水坡度为\*\*\*‰，砌筑后使用 M10 水泥砂浆抹面找平。复垦责任范围内排水沟全长\*\*\*m，其中坡面纵向排水沟\*\*\*m。

图 5.3-3 排水沟断面示意图

### （c）浇灌养护系统

在终采边坡修建一套浇灌养护系统用于边坡的浇灌养护。设置坡面喷淋浇灌系统，水管规格宜采用\*\*\*吋 PVC 水管；纵向水管沿垂直坡顶线方向间距\*\*\*m 布设，每\*\*\*m 坡高间距布设喷头。以横向（主）水管从多级泵站系统抽水至坡面养护区。矿山共设置 PVC 水管\*\*\*m，喷头\*\*\*个。

## （2）压占复垦区

压占复垦区位于矿山东侧，现为矿山停车场和破碎站，共占地\*\*\*hm<sup>2</sup>，土地损毁类型为压占，压占时长大于 10 年，损毁程度为重度。土地压占类型为采矿用地、其他林地和公路用地。

根据适宜性评价结果，压占区复垦为旱地（\*\*\*hm<sup>2</sup>），复垦率 100%。

### 1) 工程技术措施

复垦区主要复垦工程包括清理工程、平整工程、覆土工程、生产路修筑工程、农渠修筑工程、排水沟修筑工程。具体工程设计如下：

#### （a）清理工程

矿山开采过程中，矿山企业将建构筑物拆除回收后，再进行土地复垦工作，场地清理包括拆除破碎站、清除硬化地面。清理、拆除回收费用由矿山企业承担，不纳入土地复垦投资。

#### （b）平整工程

对场地进行土地平整，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，借助挖掘、推土机械进行挖高填低。场地坡度平整后不宜大于 15°，平整面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。

#### （c）覆土工程

场地平整后，对复垦区进行覆土，覆土来源为矿山剥离表土和岩溶裂隙充填

土，复垦为旱地，覆土厚度均为\*\*\*m，覆土量\*\*\*m<sup>3</sup>。复垦区所需覆土运输距离约 1km。

#### (d) 生产路修筑工程

生产路主要用于小型机械和耕作人员的行走，结合农沟、农渠建设，间隔\*\*\*m。结合使用要求和当地的自然条件，复垦区为较坚硬岩质区，暂不考虑路基和路面铺设，直接留设一定宽度路面即可满足使用要求。设计路面宽度为\*\*\*m。结合矿区实际情况和复垦农村道路质量标准，\*\*\*hm<sup>2</sup>的耕地设计规划田间道路\*\*\*m，复垦区设置生产路\*\*\*m。

#### (e) 灌溉沟渠修筑工程

本次设计灌溉沟渠包括农渠、农沟，拟采用开挖式施工，为梯形断面，底宽\*\*\*m，斜坡为\*\*\*，深\*\*\*m，开挖后使用 M10 水泥砂浆抹面找平，排水沟每米挖方量\*\*\*m<sup>3</sup>，M10 水泥砂浆抹面\*\*\*m<sup>2</sup>。具体规格如图 5.3-4。

**农渠：**结合复垦区周边耕地建设情况以及当地居民耕作习惯确定农渠的设计标准，\*\*\*hm<sup>2</sup>耕地设计农渠\*\*\*m，复垦区设置农渠\*\*\*m，挖方量为\*\*\*m<sup>3</sup>，M10 水泥砂浆抹面\*\*\*m<sup>2</sup>。

**农沟：**农沟一般结合农渠或生产路布置，结合复垦区周边土地建设情况以及当地居民耕作习惯确定农渠的设计标准，\*\*\*hm<sup>2</sup>耕地设计农沟\*\*\*m，复垦区设置农沟\*\*\*m。挖方量为\*\*\*m<sup>3</sup>，M10 水泥砂浆抹面\*\*\*m<sup>2</sup>。

拟设计灌溉沟渠修筑长度\*\*\*m，挖方量\*\*\*m<sup>3</sup>，M10 水泥砂浆抹面\*\*\*m<sup>2</sup>。

图 5.3-4 农渠横断面示意图

## 2.生物化学技术

为加快复垦土壤熟化和提高土壤肥力，对复垦为耕地和林地的区域施用有机肥料。常用的有机肥主要有畜禽粪、河沟泥、生活污水泥等，各种有机肥一定要经过充分密封堆积，待其腐熟后可结合深耕整地进行施肥。有机肥施肥标准为\*\*\*kg/hm<sup>2</sup>，土壤培肥面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，使用有机肥共计\*\*\*kg。

### (三) 技术措施

#### 1.工程技术措施

##### (1) 植被恢复工程

##### 1) 挖种植穴

(a) 种植穴规格：种植穴内种植乔、木灌木、藤本，乔木、灌木种植穴直径\*\*\*m，深\*\*\*m，藤本种植穴直径\*\*\*m，深\*\*\*m；

(b) 定点防线：种植穴定点放线应符合设计要求位置确切，做好明显标记。标明中心位置点的同时也要标明种植穴的边线。

## 2) 填土

在种植穴中回填矿山开采剥离的岩溶裂隙充填土，施入腐熟的有机肥作为基肥。土层厚度应将沟内侧填满，以保证植被的生长。填土所用岩溶裂隙充填土需进行重金属污染检测，质量需符合标准方可进行使用，工程量与费用不单独计算，费用列入不可预见费。其中穴植土重金属含量需满足表 5-1 相关标准。

表 5.3-1 绿化种植土壤重金属含量（单位：mg/kg）

注：土壤中存在除表中之外的重金属潜在污染时，应根据 HJ/T 350 的规定开展其他污染物的检测。

## 3) 苗木选择

选择乔木时，以侧柏为主。应选择树高\*\*\*m，胸径在\*\*\*cm 左右的苗木，树干挺直，没有明显弯曲，小弯曲不超过两处，无蛀干害虫和未愈合的机械损伤，分支点高度\*\*\*m，树冠丰满，枝条分布均匀、无严重病虫害危害，常绿树叶色正常。根系发育良好、无严重病虫害危害，移植时根系或土球大小，为苗木胸径的 8~10 倍。

## 4) 植树

(a) 种植是应保持对称平衡，在一条直线上，保持直立不得倾斜。

(b) 种植时，根系必须舒展，填土应分层踏实，种植深度应与原种植线一致。

(c) 树木植入种植穴前应先检查种植穴大小及深度，不符合根系要求时，应修整种植穴。然后踏实穴底土层，然后植入种植穴，填土踏实。

(d) 新植树木应在当日浇透第一遍水，然后根据当地情况及时补水。浇水时应防止水流过急，浇水后出现土壤沉陷，致使树木倾斜时应及时扶正、培土。

## (2) 辅助工程

### 1) 排水沟

(a) 排水沟渠采用砌筑的方式，砌筑后使用 M10 水泥砂浆抹面找平。

(b) 为防止沟渠淤塞，沟底纵坡坡度一般不宜小于 0.5%。

(c) 沟渠的顶面高度应高出水位 0.1~0.2m。

(d) 开挖出的沟基，如地基承载力达不到设计要求时，应进行除泥换土、填砂砾石料和夯实处理加固。

## ②植被养护工程

(a) 充分利用养护浇灌系统进行雾喷养护管理，采用不同规格、不同品种的喷头等设施，控制好水压、杜绝养护盲区，同时结合其他先进技术。

(b) 植树坑内适当种植花草，可以有效地防止地表径流，减少坑内植生基材的流失，同时有利于植物初期生长的保墒，促进植物生长。

(c) 前期持续养护时间为 45 天左右。养护浇水的时间以早晚进行为佳，尽量避免在强烈的阳光下进行喷水养护，以免灼伤幼苗叶片。

(d) 在高温干旱季节，每天应增加 2~3 次喷水，每次湿润 1~2cm 即可，随时观察坡面植物生长状况，作好坡面植物生长状况记录调查表，并根据结果及时采取应对措施。

## (2) 压占区复垦工程

### ①清理工程

主要为对破碎站和地面硬化物的拆除和清理，采用挖掘机配合推土机外运清理，确保复垦前地表无碎石和建筑垃圾。产生的费用不纳入土地复垦费用。

### ②平整工程

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，借助挖掘、推土机械进行削高填低。

### ③覆土工程

将剥离的优质耕植土进行回覆，采用面状覆土，覆土厚度\*\*\*cm，为了优化土壤机构，提高土壤自身的保水保肥能力，取得较好复垦效果，覆土时增施有机肥。可采用挖掘机、自卸式汽车进行覆土，覆土后采用推土机对其表面进行平整。

### ④生产路修筑工程

为保证复垦后生产路能满足周围村民生产的需求，需恢复必要的生产路。按照相关规范要求生产道路的建设。

### ⑤农渠修筑工程

按照相关规范修建农渠与周围的灌排系统相通，以方便农业生产。

⑥农沟修筑工程。

拟在生产路单侧布置农沟，保证复垦土地排水通畅，新修排水沟与原有排水沟相互贯通，组成完整的排水体系统。

## 2.生物化学措施

利用生物化学技术恢复土壤肥力和生物生产能力是土地复垦的重要活动。利用生物措施恢复土壤有机质和生产能力措施主要为施用有机肥，对贫瘠土地熟化，恢复和增加土地肥力和活性，提高土地生产能力。

### (1) 植被重建工艺

土地复垦后，应加快恢复植被与土地生长能力。筛选先锋植物，即筛选适宜植物以重建人工生态系统。根据植被重建的任务和目标，结合复垦区自然条件，选定侧柏、灌木、爬山虎、紫藤等植物。

### (2) 种植技术

移栽与直播不同之处在于移栽的苗木较大，植株生长起来丰隆地面快。对能固氮的植物和有菌根菌的植物，移栽时可把苗圃地内的有益菌带到复垦土地内，促使植株健壮生长，适当发展自己的苗圃，既可节约资金，又可提高移栽成活率。

## (四) 主要工程量

方案服务年限矿山土地复垦主要工作量见表 5.3-2。

表 5.3-2 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
一	植被恢复工程		
(一)	平台覆土	m <sup>3</sup>	***
(二)	种植乔木	株	***
(三)	种植灌木	株	***
(四)	种植爬山虎	株	***
(五)	种植紫藤萝	株	***
(六)	播散草籽	m <sup>2</sup>	***
(七)	附属工程		
(1)	平台排水沟	m	***
(2)	边坡纵向排水沟	m	***
(3)	管道安装	m	***
(4)	喷头安装	10 个	***
二	土壤重构工程		
(一)	覆土工程	100m <sup>3</sup>	***
三	平整工程		
(一)	土地平整	100m <sup>3</sup>	***

四	灌溉沟渠修筑工程		
(一)	沟槽挖方	100m <sup>3</sup>	***
(二)	水泥砂浆抹面	100m <sup>2</sup>	***
五	生物化学工程		
(一)	培肥	kg	***

## 四、含水层破坏修复

大蒋门水泥灰岩矿含水层防治以保护预防和监测为主，暂不布设工程治理措施。

## 五、水土环境污染修复

矿山不存在有毒有害废水排放，即不存在水土环境污染，矿山开采暂不布置水土环境污染修复工程。

## 六、矿山地质环境监测

### (一) 目标任务

目标：严格执行《开发利用方案》，做好矿山边坡安全和含水层监测工作，准确掌握矿山地质环境变化程度及变化过程；准确掌握地质环境治理措施的实施效果，积累地质环境监测数据，为下一期方案修编提供基础数据。

任务：完善地质环境监测系统，开展矿山边坡安全和含水层影响监测。

### (二) 监测设计

#### 1. 边坡安全监测

##### (1) 监测内容

崩塌、滑坡是矿山主要地质灾害，为随时掌握边坡可能出现的变形、破坏以及可能造成的危险范围及危害程度，对采矿场内边坡安全进行监测。根据矿山边坡高度、坡度、地质条件和稳定性等级确定边坡监测等级，依据矿山内边坡现状和预测分析，矿山内边坡安全性等级为二~四级。安全监测对象为矿山内边坡，主要监测指标为边坡表面位移。

##### (2) 监测方法

监测点主要布设在边坡上，对于终了边坡应设置长期观测点，在采边坡应设置临时观测点，对于关键部位应加强监测工作，加密监测点。监测方法为简易监测和专业监测。

##### ① 简易监测

简易监测以人工巡查为主，工程测量为辅，生产期间人工巡查结合安全生产开展，每天对采矿场进行人工巡查，重点监测在采边坡，尤其是爆破后应注意地形及台阶的变化，同时应将边坡面上残留碎石和松动岩块及时清除，以免对人员和设备造成伤害。工程测量每月进行 1 次，采用测量设备对采矿场重点部位进行测量，并做好记录。

## ②专业监测

根据《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》（AQ/T 2063-2018）和《工程测量标准》（GB50026-2020）规定，设计采用 GPS 定位法进行测量。在矿山稳定区域设置\*\*\*个监测基点，在终了边坡和在采边坡上，按照水平间距\*\*\*m 和垂直间距\*\*\*m 共布设\*\*\*个监测点。

## （3）监测设备

GNSS 地表位移监测专用接收机，系统软件包括数据处理分析模块、数据传输与储存模块、数据展示平台，自动化监测预警系统。

## （4）监测频率

人工巡查为每天 1 次，总计\*\*\*次，工程测量每月一次，总计\*\*\*次，专业监测监测频率为 4 小时一次，也可根据需要设定。

## 2.含水层监测

### （1）监测内容

建立地下水环境监测系统，对主要含水层进行监测。其监测内容主要包括监测矿坑涌水量情况，监测地下水水位、水质变化情况。

### （2）监测点布设

①矿坑涌水量监测：采用专人统计矿山矿坑排水量的方法，统计矿坑排水量变化动态，以便准确预测矿坑涌水情况；该项工程计入矿山生产日常工作，不再计算工程投资。

### ②地下水动态监测

为了监测采矿过程中疏干排水对评估区内含水层的影响，设计在评估区北部杏窝村设\*\*\*个监测井，深度\*\*\*m，井径\*\*\*mm；南部大李庄设\*\*\*个监测井，井深\*\*\*m，井径\*\*\*mm。定期测量地下水位埋深。

### ③地下水水质监测

通过采取监测井内水样，对其化学成份进行全分析，检测项目包括：颜色、

水温、气味、口味、浑浊度或透明度、pH、游离二氧化碳、总矿化度、总碱度、总硬度、暂时硬度、永久硬度、负硬度、可溶性二氧化硅、耗氧量、氯离子、硫酸根、硝酸根、亚硝酸根及重碳酸根、钙、镁、三价铁、二价铁、钾、钠。

### (3) 监测频率

地下水水位监测采用人工监测，监测频率为3次/月；水质采用人工监测，监测频率2次/年，丰水期、枯水期各1次。汛期或者监测要素动态出现异常变化时，可提高监测频率。监测要素数值半年以上无变化或变幅特小时，可适当降低监测频率。

## (三) 技术措施

### 1. 边坡安全监测

(1) 变形监测用的平面坐标及水准高程，应与矿山设计和运行阶段的控制网坐标系统相一致。

(2) 监测基点设置应不少于\*\*\*个，且设在稳定区域内。

(3) 测线水平间距不大于\*\*\*m，测点垂直间距不大于\*\*\*m。

(4) 未开采至终了边坡时，应在采场边坡上设置临时监测点。

(5) 关键部位（如可能形成滑动带处、重点监测部位和可疑点）应加强监测工作，加密测点。

(6) 对于岩质边坡，水平位移监测相邻点位中误差不大于6mm，垂直位移监测高程中误差不大于3mm。

(7) 对于变形较大的部位，应及时采取加固措施。

(8) 监测工作由矿山企业专人或委托有资质的单位进行，记录要准确、数据要可靠，并及时整理观测资料。

### 2. 含水层监测

(1) 根据矿坑实际涌水量的大小，采用实时记录排水方量、时间等观测方法，并注意测量方法的准确性和连续性。

(2) 钻孔的技术要求按照《水文地质钻探规程》。

(3) 做好监测点的建设和保护工作，水位观测点应做标记，使观测位置在同一个点上。

(4) 水井水位应测量静水位、稳定动水位、埋藏深度及高程等。

(5) 取水样时，水样瓶应冲洗 3~4 次后再取样，每个水样体积保证超 2L，并及时送检。

(6) 地下水监测应由矿山企业负责或委托具有资质的单位进行监测。

(7) 其他技术措施应满足《地下水动态监测规程》(DZ/T0133-1994)的要求。

#### (四) 主要工程量

根据矿区地质环境监测工程量部署，估算矿山平均年开展监测工作投入工程量见表 5.6-1。

表 5.6-1 矿山地质环境监测工作量估算表

序号	监测内容		单位	工程量
1	边坡安全监测	人工巡查	次	***
		工程测量	次	***
		专业监测点	个	***
2	含水层监测	监测井深度	m	***
		水位监测	点·次	***
		水质监测	点·次	***

## 七、矿区土地复垦监测和管护

### (一) 目标任务

目标：采区人工巡查、专业监测等措施对矿山开展土地复垦监测，使矿山现状地形地貌、土地损毁及后期复垦效果得以有效监管；积极做好复垦区域植被的平茬、补种加种、浇水、防冻、防虫害等的管护措施，实现复垦区自然条件与社会经济协调发展。

任务：督促落实土地复垦责任意识，保障复垦能够按时、保质、保量完成的重要措施；为调整土地复垦方案目标、标准、措施及计划安排的提供依据，同时预防发生重大事故、减少对土地造成损毁；为土地复垦提供植被管护措施。

### (二) 措施和内容

#### 1. 矿山土地复垦监测内容和措施

监测内容包括：在矿山开采前对区内原始地形地貌进行监测；在矿山生产阶段进行土地挖损监测；在矿山复垦工程结束后进行复垦效果监测。具体如下：

##### (1) 原地貌地表状况监测

1)土地利用状况。要保留原始的土地利用状况信息，以便对后期的变化进行跟踪对比研究，主要是土地利用及覆盖数据。

2)土壤信息。土壤类型及土壤的各种理化性质等信息，尤其是土壤酸化问题，要长期监测土壤 PH 值，并根据土壤酸化程度及时采取治理措施。

### (2) 土地挖损状况监测

复垦区土地损毁状况监测包括对复垦责任范围内土地损毁类型、损毁程度及损毁状况进行监测。土地损毁状况监测主要采用人工巡查的方式，辅以专业测量仪器进行地形修测，监测频率为人工巡查每月一次，专业监测为 1 年 1 次，方案适用年限内，累计人工巡查监测\*\*\*次，土地损毁专业监测\*\*\*次。

### (3) 复垦效果监测

#### 1)土壤质量监测

复垦为林业用地和耕地的土地自然特征监测内容为复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（PH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；其监测标准以《土地复垦质量控制标准》为准，设计土壤质量监测点 1 个/10hm<sup>2</sup>，复垦责任范围内共设置 1 个监测点，监测频率为每年 1 次，从复垦第二年开始，监测期为 4 年，共监测 4 次。

表 5-7-1 复垦土壤质量监测方案

#### 2)复垦植被监测

复垦为防护林的植被监测内容主要为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等，设计植被恢复监测点 1/2000 株，方案适用年限内累计种植乔木/灌木\*\*\*株，共布设\*\*\*个监测点，每年监测\*\*\*次，分别为春季和秋季，5 年共监测点次\*\*\*次。

表 5-7-1 复垦植被恢复监测方案

#### 3)复垦配套设施监测

土地复垦的辅助设施，包括水利工程设施和交通设施两个方面。水利工程设施主要是浇灌养护系统、沟渠、排水沟，交通设施为生产道路。配套设施监测以土地复垦方案设计标准为准，监测主要内容是各项新建配套设施是否齐全、能否保证有效利用，以及已损毁的辅助设施是否修复，能否满足当地居民的生产生活

需求等。设计复垦配套设施监测点 1 个/25hm<sup>2</sup>，设置监测点 1 个，配套设施监测每年 1 次，监测期为 3 年，共监测 3 次。

表 5.7-3 复垦配套设施监测方案表

## 2. 矿山土地复垦管护内容和措施

土地复垦是一项长期由破坏土地初期开始到复垦措施实施之后若干年都需要进行的长期行为，对于土地复垦区域的植被尤为重要，各种植物种植之后仍需要一系列诸如平茬、补种加种、浇水、防冻、防虫害等的管护措施。根据复垦区自然条件和社会经济特征，综合土地复垦方案实施情况，确定管护时间为 3 年。

### (1) 管护内容

#### 1) 林地管护措施

当植被能够正常生长后，林地移交权属所有人后续管理。管护措施主要包括补植、专人管护、病虫害防治等。

a. 水分管理, 主要是通过植树带内植树行间和行内的锄草松土, 防止幼树成长期干旱灾害, 以促使幼林正常生产及及早郁闭。在有条件的地方可以适当做一些灌溉, 以保护林带苗木的成活率。

b. 对于因自然或人畜造成的林地退化, 及时进行补栽。补播的林地要求质量与周围正常生长的林地一致。

c. 林带郁闭后, 抚育工作的主要任务是通过人为干涉, 调节树种间的关系, 调节林带的结构, 保证主要树种的健康成长。同时, 通过这一阶段的抚育修枝间伐, 为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态, 但是仍应隔一定时间 (5 年左右) 对林带进行调节, 及时伐掉枯梢木和病腐木。

d. 专人看管, 防止人畜损毁, 发现病虫害及时防治对于病株要及时砍伐防止扩散, 对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

e. 做好林地防火工作, 尤其气候干燥时要加强对林区用火的监管。

#### 2) 配套设施管护措施

对复垦区内的浇灌养护系统、沟渠等建筑设施, 应按时有计划地对其进行维护和保养, 保证设施无损坏, 对复垦区进行植物追肥、浇灌等养护措施, 保障复垦项目区正常工作。

### (2) 管护措施

本方案管护对象为复垦的林地。植被措施的后期管护主要包括喷水养护、防

除有害草虫与培土补植等,本方案确定每阶段管护期为3年。具体管护措施如下:

1)抚育管理:抚育管理期为3年,每年两次,穴内松土、除草,深5~10cm。为防止杂草侵入,苗期要进行除草,以利于苗粗苗壮,安全过冬;对缺苗地块进行补播;在苗木移植2至3年后平茬。

2)浇水养护:栽后浇水1次;一周后浇水第2次,一月后浇水第3次,三个月后浇水第4次。中后期主要依靠自然降雨,复垦后在管护期内每年每公顷林地需浇水8次(春秋季节大致每月一次)。

3)病虫害防治:及时松土,药物除草。越冬前应对树木进行修剪,对病虫害及缺肥症状进行观察,一旦发现,立即采取喷农药或施肥等相应措施。

4)培土补植:对于坡度大、土壤易冲蚀的坡面,暴雨后要认真检查,尽快恢复原有平整的坡面,培土后要压实以保证根系与土壤紧密结合。由于干旱、雨水冲刷等客观原因,导致部分植物死亡,应及时补植。

### (三) 主要工程量

#### 1. 矿区土地复垦监测

监测工作分为三个部分,分别为原土地利用状况监测、土地损坏状况监测和复垦治理效果监测。土地复垦监测工程量见表5.7-3。

表5.7-3 土地复垦监测工程量表

监测内容	监测工作	单位	工程量
原土地利用状况	原土地利用状况监测	次	***
土地损坏状况	人工巡查监测	点·次	***
	土地损毁监测	点·次	***
复垦治理效果	土壤质量监测	点·次	***
	植被恢复监测	点·次	***
	配套设施监测	点·次	***

#### 2. 矿山土地复垦管护

管护工程量分为人工投入量、购买材料量和购置设备量计算。

##### (1) 人工投入量

为方便计算管护工程投资费用,管护工程人工工程量按照工日计算,按一个乙类工管护每公顷平均天数为\*\*\*天(工日)。复垦责任区植被复绿区面积\*\*\*hm<sup>2</sup>,

管护期为\*\*\*年，累计\*\*\*个工日。

(2) 管护材料量

管护工程用水取自洒水车 and 矿区周围农田灌溉水系等，管护设备为简单移动水泵、软管，利用矿山自有设备。

综上所述，矿山土地复垦监测与管护主要工程量见表 5.7-4。

表 5.7-4 矿山土地复垦管护工程量汇总表

序号	监测项目	单位	工作量
1	植被管护	m <sup>2</sup>	***

## 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目标

大蒋门水泥灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦总体目标是通过该方案的实施,最大限度地减轻因矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和土地资源损毁,闭坑后实现矿山环境的有效恢复和土地使用功能,矿山地质环境问题得到有效治理,保证矿区经济社会发展和周围居民生命财产安全。具体目标如下:

- (1) 矿山地质灾害得到有效防治,减少经济损失,避免人员伤亡;
- (2) 受破坏的土地资源及植被得到有限恢复;
- (3) 完善矿山地质环境监测与土地复垦监测系统,及时掌握矿山地质环境发展动态及土地变化情况;
- (4) 矿山闭坑后地质环境与周边生态环境相协调,土地使用功能得以恢复,达到与区位条件相适宜的环境功能。

#### (二) 矿山地质环境治理与土地复垦总体任务

大蒋门水泥灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施旨在综合治理矿山地质环境保和恢复土地使用功能,控制或消除矿山存在的地质灾害隐患,恢复矿山建设、生产等活动对地质环境的破坏。结合本矿实际,矿山地质环境保护与恢复治理任务主要包括:

- (1) 矿山必须坚持“边开采、边恢复,边开采、边复垦”的工作方针,保证矿山地质环境保护与土地复垦工作的连续性,及时恢复土地的使用功效。矿区可采资源量较大,矿山地质环境保护工作坚持长远规划,逐步改善矿区地质环境。
- (2) 开采前消除地质灾害隐患,对地质灾害隐患点设立警示标志。
- (3) 将遭受土地挖损破坏的土地及时进行土地复垦工作,恢复土地使用功能。
- (4) 建立和完善矿区地质环境和土地复垦监测系统,开展地质环境与复垦效果监测等。

#### (三) 矿山地质环境治理与土地复垦总体工程类别

大蒋门水泥灰岩矿矿山地质环境治理与土地复垦共部署预防工程、土地复垦

工程、地质环境监测工程及土地复垦监测与管护工程 4 项工程。其预防工程主要为结合矿山生产执行；土地复垦工程主要为植被恢复工程、覆土工程、平整工程、道路工程、灌排工程、生物化学工程等；矿山地质环境监测主要为边坡安全监测和含水层监测；土地复垦监测工程主要分为土地损毁状况监测、土地复垦效果监测及对区内复垦后的土地进行管护工程。

#### （四）矿山地质环境治理与土地复垦总体实施计划

本方案服务年限为 2024 年~2043 年，考虑到矿山开采的特点、实际的开采情况及主管部门的意见，最终确定本方案的适用年限为 5 年，即 2024~2029 年，之后根据矿山实际开采情况需每 5 年进行修编。因此矿山地质环境保护与土地复垦工作可分为两个阶段：近期（2024 年~2029 年）和中远期（2029~2043 年）。

矿山地质环境保护与土地复垦工作与矿山开发生产同步进行，并按照设计逐年进行地质环境与土地复垦工作，边坡安全监测、含水层监测、土地复垦及后期植被养护、监测等工作贯穿整个服务年限。

## 二、阶段实施计划

本着“预防为主、防复结合，在开发中保护、在保护中开发”的原则，采用边开发边治理的方法，并结合方案服务年限，确定矿山恢复治理与土地复垦工作计划。工作实施安排见表 6.2-1。

### 1. 近期实施阶段（2024 年 4 月~2029 年 3 月）

本方案适用年限为 5 年，即 2024 年 4 月~2029 年 3 月。方案适用期内，矿山开采将形成\*\*\*共 4 个终了平台，拆除工业场地和破碎站。矿山地质环境保护和土地复垦主要工程内容为：

- （1）完成平台、边坡区植被复绿；
- （2）完成压占区耕地复垦；
- （3）完成排水沟、浇灌养护系统、田间道路、沟渠等配套设施修建；
- （4）完成边坡安全和含水层等矿山地质环境监测；
- （5）完成土地复垦监测与管护。

### 2. 中远期实施阶段（2029 年 4 月~2043 年 3 月）

2043 年矿山将完成开采，达到终了境界，将形成\*\*\*m 共 5 级终了边坡和平台，由于矿山进行凹陷式开采，开采深度位于当地侵蚀基准面以下，开采结束后

将形成一个积水坑，水深\*\*\*m左右。矿山地质环境保护和土地复垦主要工程内容为：

- (1) 完成终了平台、边坡区植被复绿；
- (2) 完成排水沟、浇灌养护系统等配套设施修建；
- (3) 修筑坡顶防护栏；
- (4) 建设边坡安全监测点；
- (5) 定期对边坡安全和含水层等矿山地质环境监测；
- (6) 定期对土地复垦监测与管护。

表 6.2-1 矿山地质环境治理与土地复垦工作阶段实施计划

实施阶段	主要工程措施		单位	工程量
近期（2024年4月~2029年3月）	植被恢复工程	平台覆土	m <sup>3</sup>	***
		种植乔木	株	***
		种植灌木	株	***
		种植爬藤	株	***
		播散草籽	m <sup>2</sup>	***
		平台排水沟	m	***
		边坡纵向排水沟	m	***
		管道安装	m	***
		喷头安装	10个	***
		培肥	kg	***
	土地复垦工程	覆土工程	100m <sup>3</sup>	***
		土地平整	100m <sup>3</sup>	***
		沟槽挖方	100m <sup>3</sup>	***
		水泥砂浆抹面	100m <sup>2</sup>	***
	边坡安全监测	人工巡查	点·次	***
		工程测量	点·次	***
		监测点	个	***
	含水层监测	监测井深度	m	***
		水位监测	点·次	***
		水质监测	点·次	***
	土地复垦监测与管护	原土地利用状况	次	***
		人工巡查监测	点·次	***
		土地破坏监测	点·次	***
		土壤质量监测	点·次	***
植被恢复监测		点·次	***	
配套设施监测		点·次	***	
管护		m <sup>2</sup>	***	
中远期（2029年4月~2043年3月）	植被恢复工程	平台覆土	m <sup>3</sup>	***
		种植乔木	株	***
		种植灌木	株	***
		种植爬藤	株	***
		播散草籽	m <sup>2</sup>	***
		管道安装	m	***
		喷头安装	10个	***

实施阶段	主要工程措施		单位	工程量
		坡顶防护栏	m	***
		培肥	kg	***
	地质环境监测	人工巡查	点·次	***
		工程测量	点·次	***
		监测点	个	***
		水位监测	点·次	***
		水质监测	点·次	***
		原土地利用状况	次	***
	土地复垦监测与管护	人工巡查监测	点·次	***
		土地破坏监测	点·次	***
		土壤质量监测	点·次	***
		植被恢复监测	点·次	***
		配套设施监测	点·次	***
		管护	m <sup>2</sup>	***

### 三、近期年度工作安排

本方案适用年限为5年，为更好的实施矿山地质环境保护与土地复垦工作，拟对大蒋门水泥灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦近五年按年度进行工作实施计划安排。

#### 1.2024年4月~2024年12月实施计划

(1) 从公司到到矿山完善矿山地质环境保护与土地复垦组织管理机构，负责落实矿山地质环境保护与土地复垦责任人。

(2) 完善矿山地质环境、土地复垦监测系统，逐步实施矿山地质环境、土地复垦监测。

(3) 对\*\*\*m平台进行覆土，种植乔木、灌木、藤本和草籽，坡面、平台修筑排水沟等。

(4) 对矿山边坡安全进行简易监测，人工巡查\*\*\*次，专业测量\*\*\*次。

(5) 建设矿山边坡安全监测点\*\*\*个。

(6) 对\*\*\*m平台区林地进行监测、养护。

#### 2.2025年1月~2025年12月实施计划

(1) 对\*\*\*m平台进行覆土，种植乔木、灌木、藤本和草籽，坡面、平台修筑排水沟等。

(2) 对矿山边坡安全进行人工巡查\*\*\*次，专业测量\*\*\*次。

(3) 建设矿山边坡安全监测点\*\*\*个。

- (4) 建设含水层监测井\*\*\*个。
- (5) 对\*\*\*m 平台区林地进行监测、养护。

### **3.2026年1月~2026年12月实施计划**

- (1) 对+80m 平台进行覆土，种植乔木、灌木、藤本和草籽，坡面、平台修筑排水沟等。
- (2) 对矿山边坡安全进行人工巡查\*\*\*次，专业测量\*\*\*次。
- (3) 建设矿山边坡安全监测点\*\*\*个。
- (4) 对监测井水位及水质进行监测。
- (5) 对\*\*\*m 平台区林地进行监测、养护。

### **4.2027年1月~2027年12月实施计划**

- (1) 对\*\*\*m 平台进行覆土，种植乔木、灌木、藤本和草籽，坡面、平台修筑排水沟等。
- (2) 对矿山边坡安全进行人工巡查\*\*\*次，专业测量\*\*\*次。
- (3) 建设矿山边坡安全监测点\*\*\*个。
- (4) 对监测井水位及水质进行监测。
- (5) 对\*\*\*m 平台区林地进行监测、养护。

### **5.2028年1月~2028年12月实施计划**

- (2) 对压占区进行土地复垦。
- (3) 对矿山边坡安全进行人工巡查\*\*\*次，专业测量\*\*\*次。
- (4) 建设矿山边坡安全监测点\*\*\*个。
- (5) 对监测井水位及水质进行监测。
- (6) 对\*\*\*m 平台区林地进行监测、养护，对复垦耕地进行监测。

### **6.2029年1月~2029年3月实施计划**

- (1) 对矿山边坡安全进行人工巡查\*\*\*次，专业测量\*\*\*次。
- (2) 对\*\*\*m 平台区林地进行监测、养护，对复垦耕地区进行监测。
- (3) 对监测井水位及水质进行监测。

表 6.3-1 近期 5 年地质环境治理和土地复垦工程量安排表

序号	项目	单位	工程量					
			2024	2025	2026	2027	2028	2029
一	植被恢复工程							
(一)	平台覆土	m <sup>3</sup>	***	***	***	***		
(二)	种植乔木	株	***	***	***	***		
(三)	种植灌木	株	***	***	***	***		
(四)	种植爬山虎	株	***	***	***	***		
(五)	种植紫藤萝	株	***	***	***	***		
(六)	播散草籽	m <sup>2</sup>	***	***	***	***		
(七)	附属工程							
1	平台排水沟	m	***	***	***	***		
2	边坡纵向排水沟	m		***	***	***		
3	浇灌养护系统							
(1)	管道安装	m	***	***	***	***		
(2)	喷头安装	个	***	***	***	***		
二	土地复垦工程							
(一)	土壤重构工程							
1	覆土工程	100m <sup>3</sup>					***	
(二)	平整工程							
1	土地平整	100m <sup>3</sup>					***	
(三)	灌溉沟渠修筑工程							
1	沟槽挖方	100m <sup>3</sup>					***	
2	水泥砂浆抹面	100m <sup>2</sup>					***	
三	生物化学工程							
(一)	培肥	kg	***	***	***	***	***	
四	地质环境监测							
(一)	边坡安全监测							
1	人工巡查	次	***	***	***	***	***	***
2	工程测量	次	***	***	***	***	***	***
3	专业监测点	个	***	***	***	***	***	
(二)	含水层监测							
1	监测井深度	m		***				
2	水位监测	次			***	***	***	***
3	水质监测	次			***	***	***	***
五	土地复垦监测与管护							
(一)	土地复垦监测							
1	原土地利用状况	次	***					
2	人工巡查监测	次	***	***	***	***	***	***
3	土地破坏监测	次		***	***	***	***	***
4	土壤质量监测	次		***	***	***	***	
5	植被恢复监测	次	***	***	***	***	***	
6	配套设施监测	次			***	***	***	
(二)	管护	m <sup>2</sup>	***	***	***	***	***	***

图 6.3-1 分年度复垦位置图

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、经费估算依据

经费估算以国家、省（部）定额为依据，暂时无定额的，参考市场中等价格计算。本方案估算依据主要有：

- (1) 《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
  - (2) 《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部、国土资源部编，2012年）；
  - (3) 《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财政部、国土资源部编，2012年）；
  - (4) 《土地开发整理项目预算编制暂行规定》（财政部、国土资源部编，2012）；
  - (5) 《江苏省土地综合整治项目预算定额标准》（江苏省财政厅、国土资源厅编，修订本）；
  - (6) 《江苏省土地综合整治项目施工机械台班费预算定额》（修订本）
  - (7) 《关于印发<江苏省地质勘查基金项目预算标准>（试行）的通知》（苏国土资发〔2012〕322号）；
  - (8) 《工程勘察设计收费标准》（2017年修订本）；
  - (9) 《徐州市建设工程造价信息》（2019年第2期）；
  - (10) 《徐州市2024年3月份主要建筑材料市场指导价》（2024年第3期）。
- 部分材料及工程价格参照预算时市场价格计取。

### 二、矿山地质环境治理工程经费估算

#### （一）经费估算方法及组成

##### 1.具体采用的定额（费用）标准、预算说明

本次估算工作量为植被恢复工程、地质环境监测、土地复垦监测和管护，主要按照《江苏省地质勘查基金项目预算标准》中的费用估算方法进行经费估算，部分参照其他相关定额标注。

方案中材料及工程价格参照估算时市场价格计取，工程施工单价按照定额计取。本次人工巡查\*\*\*元/次，工程测量\*\*\*元/次。

## 2.估算编制的计算方法

估算费用由前期工作费、工程施工费、其他费用和不可预见费组成。在计算中，估算单价以“元”为单位，取小数点后两位计到分，各分部分项工程总费用及费用汇总以“万元”为单位，取小数点后两位计到百。

### (1) 工程施工费

工程施工费由分部分项工程费、措施费和规费组成。

分部分项工程费包括人工费、材料费、机械费、企业管理费和现场管理费。各分部分项工程费由工程量×工程施工单价按照定额计算。

### (2) 前期工作费

前期工作费包括测绘费、项目设计费和项目招标费。测绘范围主要为复垦责任区范围，比例尺按 1:1000 测量，本项工作汇入监理工作内，不列入本方案经费内；项目设计费按一次设计计算，每次\*\*\*万元；工程施工费小于\*\*\*万元，项目招标费按工程施工费\*\*\*计取。

### (3) 其他费用

其他费用包括工程监理费、竣工验收费和项目管理费。项目承担单位委托具有工程资质的单位，按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用，工程监理费采用差额定率累进法计算；竣工验收费按工程施工费\*\*\*计算，但不低于\*\*\*万元；项目管理费按预算总额\*\*\*计取。

### (4) 不可预见费

不可预见费是指考虑了地质环境治理期间因自然灾害、设计部变更及不可预计因素的变化而增加的费用，本方案不可预见费按项目经费的\*\*\*计算。

## (二) 总工程量与投资估算

### 1.工程量

根据矿山地质环境治理工程部署中所采用的治理工艺、工程手段，估算矿山地质环境治理工程总实物工程量如下表 7.2-1 和表 7.2-2。

表 7.2-1 矿山地质环境治理工程量表

序号	工程名称	单位	工程量
一	植被恢复工程		
(一)	平台覆土	m <sup>3</sup>	***
(二)	种植乔木	株	***
(三)	种植灌木	株	***
(四)	种植爬山虎	株	***
(五)	种植紫藤萝	株	***
(六)	播撒草籽	m <sup>2</sup>	***
(七)	附属工程		
1	平台排水沟	m	***
2	边坡纵向排水沟	m	***
3	浇灌养护系统		
(1)	管道安装	m	***
(2)	喷头安装	个	***
(八)	生物化学工程		
1	培肥	kg	***
二	地质环境监测		
(一)	边坡安全监测		
1	人工巡查	次	***
2	工程测量	次	***
3	监测点	个	***
(二)	含水层监测		
1	监测井深度	m	***
2	水位监测	点·次	***
3	水质监测	点·次	***
三	土地复垦监测与管护		
(一)	土地复垦监测		
1	原土地利用状况	次	***
2	人工巡查监测	点·次	***
3	土地破坏监测	点·次	***
4	土壤质量监测	点·次	***
5	植被恢复监测	点·次	***
6	配套设施监测	点·次	***
(二)	管护	m <sup>2</sup>	***

表 7.2-2 矿山中远期（2029~2043 年）地质环境治理工程量表

序号	工程名称	单位	工程量
一	植被恢复工程		
(一)	平台覆土	m <sup>3</sup>	***
(二)	种植乔木	株	***
(三)	种植灌木	株	***

(四)	种植爬山虎	株	***
(五)	种植紫藤萝	株	***
(六)	播撒草籽	m <sup>2</sup>	***
(七)	附属工程		
1	防护栏	m	***
2	浇灌养护系统		
-1	管道安装	m	***
-2	喷头安装	个	***
(八)	生物化学工程		
1	培肥	kg	***
二	地质环境监测		
(一)	边坡安全监测		
1	人工巡查	次	***
2	工程测量	次	***
3	监测点	个	***
(二)	含水层监测		
1	水位监测	点·次	***
2	水质监测	点·次	***
三	土地复垦监测与管护		
(一)	土地复垦监测		
1	原土地利用状况	次	***
2	人工巡查监测	点·次	***
3	土地破坏监测	点·次	***
4	土壤质量监测	点·次	***
5	植被恢复监测	点·次	***
6	配套设施监测	点·次	***
(二)	管护	m <sup>2</sup>	***

## 2. 矿山地质环境治理工程投资估算

根据矿山地质环境治理工程与监测工程部署工程量，估算矿山地质环境治理工程总投资\*\*\*万元，其中工程施工费\*\*\*万元，详见下表 7.2-3，近期工程总投资\*\*\*万元，工程施工费\*\*\*万元，详见下表 7.2-4；中远期总投资\*\*\*万元，工程施工费\*\*\*万元，详见下表 7.2-5。

表 7.2-3 矿山地质环境治理投资估算总表

序号	工程或费用名称	近期（万元）	中远期（万元）	合计
一	工程施工费	***	***	***
二	其他费用	***	***	***
三	风险金	***	***	***
四	静态总投资	***	***	***
五	动态总投资	***	***	***

表 7.2-4 矿山近期（2024~2029 年）地质环境治理工程投资估算表

序号	工程名称	单位	工程量	单价 (元)	合计(万元)	备注
一	工程施工费				***	
(一)	分部分项工程费				***	
1	植被恢复工程					
1.1	平台覆土	m <sup>3</sup>	***	***	***	不含土源
1.2	种植乔木	株	***	***	***	
1.3	种植灌木	株	***	***	***	
1.4	种植爬山虎	株	***	***	***	
1.5	种植紫藤萝	株	***	***	***	
1.6	播撒草籽	m <sup>2</sup>	***	***	***	
1.7	附属工程					
(1)	平台排水沟	m <sup>3</sup>	***	***	***	
(2)	边坡纵向排水沟	m <sup>3</sup>	***	***	***	
(3)	浇灌养护系统					
①	管道安装	m	***	***	***	
②	喷头安装	个	***	***	***	
1.8	生物化学工程					
(1)	培肥	kg	***	***	***	
2	地质环境监测					
2.1	边坡安全监测					
(1)	人工巡查	点·次	***	***	***	
(2)	工程测量	点·次	***	***	***	
(3)	监测点	个	***	***	***	
2.2	含水层监测					
(1)	监测井深度	m	***	***	***	
(2)	水位监测	点·次	***	***	***	
(3)	水质监测	点·次	***	***	***	
3	土地复垦监测与管护					
3.1	原土地利用状况	次	***	***	***	
3.2	人工巡查监测	点·次	***	***	***	
3.3	土地破坏监测	点·次	***	***	***	
3.4	土壤质量监测	点·次	***	***	***	
3.5	植被恢复监测	点·次	***	***	***	
3.6	配套设施监测	点·次	***	***	***	
3.7	管护	m <sup>2</sup>	***	***	***	
4	企业管理费	项	***	***	***	
5	现场管理费	项	***	***	***	
(二)	措施费				***	
1	现场安全文明施工	项	(一)	***	***	
2	环境保护费	项	(一)	***	***	
3	临时设施费	项	(一)	***	***	
4	检测检验费	项	(一)	***	***	
5	季节性施工增加费	项	(一)	***	***	
6	夜间施工增加费	项	(一)	***	***	
(三)	规费		(一)	***	***	
二	前期工作费				***	
1	项目设计费	项	1	***	***	
2	项目招标费	项	一	***	***	
三	其他费用				***	
1	工程监理费	项	19.5+(一-200)×3.5%		***	
2	竣工验收费	项	一	***	***	
3	项目管理费	项	一	***	***	
四	不可预见费	项	一	***	***	

合计		一+二+三+四		***		
表 7.2-5 矿山中远期（2029~2043 年）地质环境治理工程投资估算表						
序号	工程名称	单位	工程量	单价 (元)	合计(万元)	备注
一	工程施工费				***	
(一)	分部分项工程费				***	
1	植被恢复工程					
1.1	平台覆土	m <sup>3</sup>	***	***	***	不含土源
1.2	种植乔木	株	***	***	***	
1.3	种植灌木	株	***	***	***	
1.4	种植爬山虎	株	***	***	***	
1.5	种植紫藤萝	株	***	***	***	
1.6	播撒草籽	m <sup>2</sup>	***	***	***	
1.7	附属工程					
(1)	防护栏	m <sup>3</sup>	***	***	***	
(2)	浇灌养护系统					
①	管道安装	m	***	***	***	
②	喷头安装	个	***	***	***	
1.8	生物化学工程					
(1)	培肥	kg	***	***	***	
2	地质环境监测					
2.1	边坡安全监测					
(1)	人工巡查	点·次	***	***	***	
(2)	工程测量	点·次	***	***	***	
(3)	监测点	个	***	***	***	
2.2	含水层监测					
(1)	水位监测	点·次	***	***	***	
(2)	水质监测	点·次	***	***	***	
3	土地复垦监测与管护					
3.1	原土地利用状况	次	***	***	***	
3.2	人工巡查监测	点·次	***	***	***	
3.3	土地破坏监测	点·次	***	***	***	
3.4	土壤质量监测	点·次	***	***	***	
3.5	植被恢复监测	点·次	***	***	***	
3.6	配套设施监测	点·次	***	***	***	
3.7	管护	m <sup>2</sup>	***	***	***	
4	企业管理费	项	***	***	***	
5	现场管理费	项	***	***	***	
(二)	措施费				***	
1	现场安全文明施工	项	(一)	***	***	
2	环境保护费	项	(一)	***	***	
3	临时设施费	项	(一)	***	***	
4	检测检验费	项	(一)	***	***	
5	季节性施工增加费	项	(一)	***	***	
6	夜间施工增加费	项	(一)	***	***	
(三)	规费		(一)	***	***	
二	前期工作费				***	
1	项目设计费	项	1	***	***	
2	项目招标费	项	一	***	***	
三	其他费用				***	
1	工程监理费	项	19.5+(一-200)×3.5%		***	
2	竣工验收费	项	一	***	***	
3	项目管理费	项	一	***	***	
四	不可预见费	项	一	***	***	
合计			一+二+三+四		***	

### 三、土地复垦工程经费估算

#### (一) 经费估算方法及组成

本次经费估算主要按照《江苏省土地综合整治项目预算定额标准》中的费用估算方法进行经费估算，采用单价法逐项计算，分级汇总的计算方法。估算汇总表中各工程手段由估算表中相应工作手段汇总编制而成。估算表内费用项目由工程施工费、其他费用及不可预见费组成。逐项计算是对工作项目中所列的各项任务和工作量，按规定的方法和公式计算总估算和各工作手段估算。计算公式是：

$$\text{估算费用} = \text{费用标准} \times \text{工作量}$$

分级汇总是先按工作项目进行汇总，然后计算项目总估算，工作项目费用估算等于工作项目中各单项估算之和。

$$\text{工作项目费用} = \sum \text{单项费用}$$

项目费用总估算等于各工作估算之和。

$$\text{项目总估算} = \sum \text{工作项目费用}$$

估算费用由工程施工费、其他费用、和预备费组成，设备费、监测与管护费列入地质环境治理工程总费用中。在计算中，估算单价以“元”为单位，取小数点后两位计到分，各分部分项工程总费用及费用汇总取到万元，取小数点后两位计到百。

#### (二) 总工程量与投资估算

##### 1. 工程量

根据矿山压占区土地复垦工程部署中所采用的工艺、措施，估算矿山地质环境治理工程总实物工程量如下表 7.3-1。

表 7.3-1 矿山土地复垦工程量表

序号	项目名称	措施	单位	工程量
一	土壤重构工程			
(一)	土壤剥覆工程			
1	覆土工程	拖式铲运机铲运土	100m <sup>3</sup>	***
(三)	平整工程			
1	土地平整	利用推土机推土平整	100m <sup>3</sup>	***
二	配套工程			
(一)	灌溉沟渠修筑工程			
1	沟槽挖石方		100m <sup>3</sup>	***
2	水泥砂浆抹面		100m <sup>2</sup>	***

##### 2. 投资估算

根据矿山土地复垦工程部署工程量，方案适用期内土地复垦工程量为估算方案适用期内土地复垦工程直接费\*\*\*万元，静态总投资\*\*\*万元，动态总投资\*\*\*万元。详见表 7.3-2。

表 7.3-2 矿山土地复垦工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）
一	工程施工费	***
二	其他费用	***
三	预备费	***
（一）	基本预备费	***
（二）	价差预备费	***
（三）	风险金	***
四	静态总投资	***
五	动态总投资	***

### （三）单项工程量与投资估算

#### 1.工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润、税金组成。其中直接费由直接工程费、措施费组成；间接费由规费、企业管理费组成。

##### （1）直接费

直接费=直接工程费+措施费

1)直接工程费由人工费、材料费和机械使用费组成。

人工费：直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用。

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）

甲、乙类工基本工资参照《江苏省人民政府办公厅关于调整最低工资标准的通知》（苏人社发〔2021〕72号）发布的人工费指导价，徐州市贾汪区属于第二类，最低工资标准为2070元，以此确定为乙类工的基本工资，甲类工基本工资比乙类工高\*\*\*，为\*\*\*元/月。本方案确定甲类工为\*\*\*元/综合工日，乙类工为\*\*\*元/综合工日。具体计算详见表 7.3-3。

表 7.3-3 人工费计算表

序号	项目	公式	工程类别	单价
1	基本工资	***	甲	***
		***	乙	***
2	辅助工资		甲	***
			乙	***
(1)	施工津贴	***	甲	***

序号	项目	公式	工程类别	单价
		***	乙	***
(2)	夜餐津贴	***	甲	***
		***	乙	***
(3)	节日加班津贴	***	甲	***
		***	乙	***
3	工资附加费		甲	***
			乙	***
(1)	职工福利基金	***	甲	***
		***	乙	***
(2)	工会经费	***	甲	***
		***	乙	***
(3)	养老保险	***	甲	***
		***	乙	***
(4)	医疗保险	***	甲	***
		***	乙	***
(5)	工伤保险	***	甲	***
		***	乙	***
(6)	职工失业保险基金	***	甲	***
		***	乙	***
(7)	住房公积金	***	甲	***
		***	乙	***
人工预算单价				
	甲类	1+2+3		***
	乙类	1+2+3		***

材料费估算单价：主要建筑材料、辅助材料及燃料、动力等材料估算价格直接引用《徐州市 2024 年 3 月份主要建筑材料市场指导价》指导价。造价信息未有的其它材料价格依据贾汪区当地实际调查价格为准。材料费估算单价见附表 7.3-4。

表 7.3-4 徐州市 2024 年 3 月份主要建筑材料市场指导价

编号	名称及规格	规格	单位	含税单价(元)	除税单价(元)	增值 税率
1	水		m <sup>3</sup>	***	***	***
2	电		k·wh	***		
3	柴油	0# (1 公升=0.855kg)	kg	***	***	***
4	汽油	89# (1 公升=0.744kg)	kg	***	***	***
5	毛石(大片)	长(宽)300~400mm 厚	t	***	***	***
6	碎石	5~16mm	t	***	***	***
7	碎石	5-20mm 堆积密度是	t	***	***	***
8	碎石	5~31.5mm	t	***	***	***

编号	名称及规格	规格	单位	含税单价(元)	除税单价(元)	增值 税率
9	碎石	5~40mm	t	***	***	***
10	细砂		t	***	***	***
11	中砂	参考堆积密度是 1450Kg/m <sup>3</sup>	t	***	***	***
12	普通硅酸盐水泥	42.5 级 散装	t	***	***	***
13	普通硅酸盐水泥	42.5 级 袋装	t	***	***	***
14	砂浆	M10	t		***	
15	合金钻头		个	***		
16	炸药		kg	***		
17	雷管		个	***		
18	导火线		m	***		
19	空心钢		kg	***		

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）  
 施工机械台班费按照《江苏省土地综合整治项目施工机械台班费预算定额》（修订版）测算，详见表 7.3-5。

表 7.3-5 施工机械台班费

编号定额	机械名称及规格	台班费 (元/台 班)	一类费用 小计(元)	二类费用小计 (元)
1002	挖掘机(0.25m <sup>3</sup> )	***	***	***
1012	推土机 55kw	***	***	***
1024	托拉机(40~55)	***	***	***
1027	铲运机(2.5~2.75m <sup>3</sup> )	***	***	***
1030	自行式平地机 118kw	***	***	***
1034	压路机(6~8t)	***	***	***
1037	蛙式打夯机 2.8kw	***	***	***
1038	风钻	***	***	***
1046	电动修钎机	***	***	***
3001	搅拌机 0.4m <sup>3</sup>	***	***	***
4004	载重汽车 5t	***	***	***
4024	双胶轮车	***	***	***

## 2)措施费

主要包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、安全施工费等。结合矿区建设项目土地复垦工程施工特点，本次措施费按照直接工程费的\*\*\*计。

### (2) 间接费

间接费包括企业管理和规费。结合矿区生产建设项目矿山地质环境保护与土地复垦工程施工特点，间接费可按直接费的\*\*\*计。

### (3) 利润

利润指施工企业完成所承包工程获得盈利，本次按直接费和间接费之和的\*\*\*计算。

### (4) 税金

税金依据 2019 年最新调整税率，税率标准为\*\*\*，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

$$\text{税金} = (\text{直接费} + \text{间接费} + \text{利润}) \times \text{税率}$$

矿山土地复垦工程施工费估算见表 7.3-5，施工定额单价见表 7.3-6，施工费综合单价见表 7.3-7。

表 7.3-6 矿山土地复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	项目名称	单位	工程量	综合单价(元)	总费用(万元)
一		土壤重构工程				
(一)		土壤剥覆工程				
1	10208	覆土工程	100m <sup>3</sup>	***	***	***
(二)		平整工程				
1	10354	土地平整	100m <sup>2</sup>	***	***	***
二		配套工程				
(一)		灌溉沟渠修筑工程				
1	20047	沟槽挖石方	100m <sup>3</sup>	***	***	***
2	30053	水泥砂浆抹面	100m <sup>2</sup>	***	***	***
总费用						***

表 7.3-7 矿山土地复垦工程施工定额单价表

<b>覆土工程(定额编号: 10208/单位: 100m<sup>3</sup>)</b>					
工作内容: 2.5~2.75m <sup>3</sup> 托运式铲运机铲运土 运距 100~200					
序号	名称	单位	数量	单价	合计(元)
(一)	人工费	元			
1	甲类工	工日			***
2	乙类工	工日	***	***	***
(二)	机械费	元			
1	铲运机(2.5~2.75m <sup>3</sup> )	台班	***	***	***
2	拖拉机(55kw)	台班	***	***	***
3	推土机(55kw)	台班	***	***	***
(三)	其他机械费	%	***	***	***
总计					***
<b>土地平整(定额编号: 10354/单位: 100m<sup>2</sup>)</b>					
工作内容: 运送、拖平 运距 10~20m					
序号	名称	单位	数量	单价	合计(元)
(一)	人工费	元			
1	乙类工	工日	***	***	***
(二)	机械费	元			
1	推土机(55kw)(I、II类土)	台班	***	***	***
2	其他机械费	%	***	***	***
总计					***
<b>灌溉沟渠修筑</b>					
①沟槽挖方(定额编号: 20047/单位: 100m <sup>3</sup> )					
序号	名称	单位	数量	单价	合计(元)
(一)	人工费	元			

1	甲类工	工日	***	***	***
2	乙类工		***	***	***
(二)	材料费	元			
1	合金钻头	个	***	***	***
2	空心钢	个	***	***	***
3	炸药	kg	***	***	***
4	雷管	个	***	***	***
5	导火线	m	***	***	***
(三)	机械费	元			
1	手持式风钻	台班	***	***	***
2	修钎设备		***	***	***
3	载重汽车 5t		***	***	***
(四)	其他费用	%	***	***	***
总计					***
②水泥砂浆抹面(定额编号: 30053/单位: 100m <sup>2</sup> )					
序号	名称	单位	数量	单价	合计(元)
(一)	人工费	元			
1	甲类工	工日	***	***	***
2	乙类工		***	***	***
(二)	材料费	元			
1	砂浆	m <sup>3</sup>	***	***	***
(三)	机械费	元			
1	双胶轮车	台班	***	***	***
(四)	其他费用	%	***	***	***
总计					***

表 7.3-8

施工费综合单价表

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费 (元)	直接工程 费 (元)	措施费 (元)	间接费 (元)	利润 (元)	税金 (元)	综合单价 (元)
	(1)	(2)	(3)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
一		土壤重构工程								
(一)		土壤剥覆工程								
1	10208	覆土工程	100m <sup>3</sup>	***	***	***	***	***	***	***
(二)		平整工程								
1	10354	土地平整	100m <sup>3</sup>	***	***	***	***	***	***	***
二		配套工程								
(一)		灌溉沟渠修筑工程								
1	20047	沟槽挖石方	100m <sup>3</sup>	***	***	***	***	***	***	***
2	30053	水泥砂浆抹面	100m <sup>2</sup>	***	***	***	***	***	***	***

## 2.其他费用

矿山土地复垦其他费用由前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管理费组成。其中项目不涉及村庄拆迁，拆迁项目仅为后期工业场地拆除，其费用按实际发生费用计算，不纳入本次经费估算。具体费用见表 7.3-7。

前期工作费包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。结合矿山特点，土地清查费按照工程施工费的\*\*\*计算；项目可行性研究费以工程施工费及设备购置费之和作为计费基础，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定；项目勘测费按工程施工费的 1.5% 计算；项目设计与预算编制费以工程施工费及设备购置费之和作为计费基础，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定；项目招标代理费以工程施工费及设备购置费之和作为计费基础，采用差额定率累进法计算。取费详见《江苏省土地开发整理项目预算定额》（2014 年）。

项目承担单位委托具有工程资质的单位，按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用，工程监理费以工程施工费及设备购置费之和作为计费基础，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。取费详见《江苏省土地开发整理项目预算定额》（2014 年）。

竣工资收费指治理监测工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费。其中，工程复核费以工程施工费及设备购置费之和作为计费基础，采用差额定率累进法计算；工程验收费以工程施工费及设备购置费之和作为计费基础，采用差额定率累进法计算；项目决算编制与审计费以工程施工费及设备购置费之和作为计费基础，采用差额定率累进法计算，整理后土地重估与登记费以工程施工费及设备购置费之和作为计费基础，采用差额定率累进法计算；标识设定费以工程施工费及设备购置费之和作为计费基础，采用差额定率累进法计算。取费详见《江苏省土地开发整理项目预算定额》（2014 年）。

业主管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费和竣工资收费之和作为计费基础，采用差额定率累进法计算。取费详见《江苏省土地开发整理项目预算定额》（2014 年）。

表 7.3-9 前期工作费

序号	费用名称	费基(万元)	费率(%)	计算公式	金额(万元)
1	前期工作费				***
(1)	土地清查费	***	***	费基*费率	***
(2)	项目可行性研究报告	***	***	费基*费率	***
(3)	项目勘测费	***	***	费基*费率	***
(4)	项目规划设计与预算编制费	***	***	费基*费率	***
(5)	施工图设计费	***	***	费基*费率	***
(6)	项目立项和规划及预算审查费	***			
①	项目立项和规划审查费	***	***	费基*费率	***
②	预算审查费	***	***	费基*费率	***
(7)	项目招标费	***	***	费基*费率	***
2	工程监理费	***	***	费基*费率	***
3	拆迁补偿费	***		实际发生计费	
4	竣工验收费	***			***
(1)	项目竣工测量和工程复核费	***	***	费基*费率	***
(2)	工程验收费	***	***	费基*费率	***
(3)	项目决算编制费	***	***	费基*费率	***
	项目决算审计费	***	***	费基*费率	***
(4)	土地重估与登记费	***	***	费基*费率	***
(5)	标牌与标识设定费	***	***	费基*费率	***
5	业主管理费	***	***	费基*费率	***
合计		Σ1-5			***

### 3.预备费

#### (1) 基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预测因素的变化而增加的费用，可按工程施工费、设备费与其它费用之和的一定比例计取，本项目按照 6%计。

#### (2) 价差预备费

本复垦方案投资估算采用的价格标准以 2024 年为基准，年物价指数按照 2% 预测。若第 n 年的静态投资为  $Q_n$ ，则第 n 年的价差预备费  $W_n$  为：

\*\*\*

第 n 年的动态投资  $W$  为：

\*\*\*

#### (3) 风险金

矿山采用露天式开采，崩塌具有可预见性，人类工程活动强烈，计取工程施工费的\*\*\*作为风险金。

复垦项目计划在\*\*\*年开展，不涉及跨年，复垦费用不分年度列支。

## 四、总费用汇总与年度安排

### （一）总费用构成与汇总

方案适用期内矿山地质环境保护与土地复垦静态总费用为\*\*\*万元，其中矿山地质环境治理静态投资\*\*\*万元，矿山土地复垦静态投资\*\*\*万元，动态投资\*\*\*万元。详见表 7.4-1。

表 7.4-1 方案适用期矿山地质环境保护与土地复垦估算表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理费用（万元）	矿山土地复垦费用（万元）	合计（万元）
一	工程施工费	***	***	***
二	其他费用	***	***	***
三	预备费			
（一）	基本预备费		***	***
（二）	价差预备费		***	***
（三）	风险金	***	***	***
四	静态总投资	***	***	***
五	动态总投资		***	***

本方案采取分年度预存的方式计提土地复垦资金。在分年度预存计划中，为确保土地复垦方案实施复垦资金的及时到位，按复垦方案实施计划，由于方案适用年限为 5 年，按照土地复垦费用提前 1 年提取完成的原则，即在第 4 年提取完毕，确保复垦资金及时到位。提取方法按灰岩矿“/吨”提取，其中第一年度提取数量不低于总投资的\*\*\*。本项目的土地复垦费用从矿山生产成本中提取。

矿山土地复垦费用总提取计划具体计提计划见表 7.4-2。

表 7.4-2 土地复垦费用预存（计提）年度安排表

年份	静态总投资（万元）	动态总投资（万元）	投资复垦费用预有额（万元）	年度资金预存费用（万元）
2024	***	***	***	***
2025	***	***	***	***
2026	***	***	***	***
2027	***	***	***	***
2028	***	***	***	

## （二）近期年度经费安排

依据矿山地质环境保护与土地复垦工程特性，应对工程的进度认真安排，针对每项工程的特点进行安排。加强监测与管护工作，防止地质灾害发生，合理布置土地复垦工程。在地质环境保护与土地复垦资金的使用上必须有计划进行，根据实际情况，资金的使用必须与施工进度计划挂钩，确保治理资金提前就位。根据各阶段工作安排，对矿山地质环境保护与土地复垦工作近期5年每年度资金安排见表7.4-3，其中土地复垦工程在\*\*\*年开展，不需按年度列支。

表 7.4-3 近期5年矿山地质环境治理工程经费估算及安排表

## 第八章 保障措施与效益分析

### 一、组织保障

为保证方案顺利实施、损毁土地得到有效控制、矿区及周边生态环境良性发展，确保方案提出的各项措施的实施和落实，方案采取义务人自行治理和复垦的方式，成立项目领导小组，负责工程建设中的工程管理和实施工作，按照实施方案的工程措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成各项措施。

该项目由矿方成立大蒋门水泥灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦工作领导小组，统一协调和领导矿山地质环境保护与土地复垦工作，领导小组负责人由大蒋门水泥灰岩矿副总级分管领导担任，下设办公室，配备专职人员2人，负责项目工程设计招标、资金和物资使用、项目组织协调等日常管理工作。

具体职责如下：

(1) 贯彻执行国家和地方政府、自然资源部门有关的方针政策，制定大蒋门水泥灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦工作管理规章制度。

(2) 加强有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环保、复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山复垦意识，人人参与的行动中。

(3) 协调矿山地质环境保护与土地复垦工作与矿山生产的关系，确保矿山地质环境保护与土地复垦资金按计划计提、预存，保证工程正常施工。

(4) 定期深入工程现场进行检查，掌握矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦措施落实情况。

(5) 定期向主管领导汇报复垦工程进度，每年向地方国土资源主管部门报告矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦情况，配合地方国土部门对矿山地质环境保护与土地复垦工作的监督检查。

(6) 同企业公共关系科协作，负责当地村民的动员及相关问题的处理。

(7) 严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格的考核，同时，督促施工单位加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事

故的发生。

(8) 在矿山生产和矿山地质环境保护与土地复垦施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的矿山地质环境保护与土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项的档案、资料，主动积累、分析及整编矿山地质环境保护与土地复垦资料，为工程的验收提供相关资料。

## 二、技术保障

### (一) 技术指导

在本方案实施阶段，对各种复垦措施进行专项技术施工设计，邀请相关专家担任技术顾问，设计人员进入现场进行指导。设立矿山地质环境保护与土地复垦项目技术指导小组，具体负责矿山地质环境保护与土地复垦工程的技术指导、监督和检查，并对项目实行目标管理，确保规划设计目标的实现，使矿山地质环境保护与土地复垦工程和措施严格受控于质量保证体系。

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。加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术矿区的学习研究，及时吸取经验，修订矿山地质环境保护与土地复垦措施。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。

建设中尽量采用先进的施工手段和合理的施工工序。由技术指导小组负责对施工单位技术指导人员进行专业培训，使其熟悉矿山地质环境保护与土地复垦工程的质量标准和施工技术。技术指导人员负责在施工中严把质量关，确保各项工程按设计要求达到高标准、高质量，按期完成。

加强矿山地质环境保护与土地复垦培训工作，提高矿山地质环境保护与土地复垦的管理能力，在矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，要加强其后期的管理抚育工作，充分体现矿山地质环境保护与土地复垦后的生态效益、经济效益和社会效益。

### (二) 技术监督

在本方案工程设计及实施阶段，建立技术监督制，重点监督义务人实施表土剥离及保护、不将有毒有害物用作回填或者充填材料、不将重金属及其它有毒有害物污染的土地用作种植食用农作物等。

(1) 监督人员：通过认真筛选，选拔具有较高理论和专业技术水平，具有矿山地质环境保护与土地复垦工程设计、施工能力，具有较强责任感和职业道德感的监督人员进行监督工作。同时邀请部分公众参与监督。

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

### (三) 完善管理规章制度

为保证方案的实施，建立健全技术档案与管理制度，实现复垦工作的科学性和系统性。档案建立与管理制度保持项目资料的全面性、系统性、科学性、时间性、齐全性和资料的准确性。各年度或工程每个阶段结束后，将所有资料及时归档，不能任其堆放和失落。设置专人，进行专人专管制度和资料借阅的登记制度，以便资料的查找和使用。

矿区矿山地质环境保护与土地复垦管理应与地方管理相结合，互通信息、互相衔接，保证矿山地质环境保护与土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有监理、有定期监测的防治体制。

## 三、资金保障

遵循“谁开发矿山，谁破坏矿山环境，由谁出资保护与修复”的原则，由大蒋门水泥灰岩矿煤矿采矿权人徐州中联水泥有限公司负责筹措矿山环境保护与土地复垦工作中需投入的资金。

### 1. 矿山地质环境治理恢复资金保障

根据《矿山地质环境保护规定》及《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），大蒋门水泥灰岩矿煤矿采矿权人徐州中联水泥有限公司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疗修复。

大蒋门水泥灰岩矿应按照满足实际需求的原则，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，大蒋门水泥灰岩矿煤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。基金由大蒋门水泥灰岩矿自主使用，根据本方案确定的经费估算、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。矿山的基金提取、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。矿山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，定期或不定期地接收地方相关部门的监督和检查。

## 2.土地复垦资金保障

土地复垦的原则是根据本项目开采计划和土地损毁的实际情况，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。

根据当地的实际情况，本次土地复垦费用全部由大蒋门水泥灰岩矿承担，列入生产成本。应完善矿区土地复垦资金管理辦法，确保复垦资金足额到位安全有效。设立专门账户，根据矿山的生产产量及开发进度，按照矿山的产量和每个阶段的复垦投资进行吨矿石提取，提取的资金存入专门账户，该账户由贾汪区自然资源行政主管部门和矿山企业共同管理，专款专用，前期复垦投资由矿山企业前期资金注入，按照批准的年度土地复垦设计，矿山企业向贾汪区自然资源行政主管部门申请拨款数额，经批准后从专门账户拨款给矿方或施工单位，组织对受损土地进行复垦。矿山企业、村委会和贾汪区自然资源行政主管部门对受损土地进行联合调查与评估。

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

大蒋门水泥灰岩矿土地复垦资金全部列入生产成本，由矿山企业自己全额负担。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

土地复垦费用由大蒋门水泥灰岩矿从销售收入中提取，并将土地复垦费用计入生产成本。由于方案服务年限为5年，按照土地复垦费用提前1年提取完成的原则，即在2024~2029年提取土地复垦动态总投资\*\*\*万元，其中第一年度提取数量不低于总投资的\*\*\*，即\*\*\*万元，且在土地复垦方案评审通过后1个月内提取存入专户。按照本方案土地复垦投资估（概）算结果，从复垦第一年开始提取土地复垦资金，逐年提取。每次提取的资金量按照本方案的动态投资提取计划执行。为了保证能够足额提取复垦资金，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，避免到闭矿时企业无力承担治理及复垦费用的情况发生。因此应当在大蒋门水泥灰岩矿生产结束前1年将所有复垦资金提取完毕，存入共管账户中，提取资金基年为土地复垦方案服务年限第一年（2024年）。在提取资金期间，若国家提出提取资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整。

## （3）资金存放

复垦资金提取完毕后，存入由矿山企业和贾汪区自然资源行政主管部门设立的共管账户中，由大蒋门水泥灰岩矿使用。自然资源行政主管部门对复垦资金的提取、使用进行监督。矿山企业提交年度治理及复垦实施计划和复垦投资预算，并经贾汪区自然资源行政主管部门批准后，方可从共管账户中提取复垦资金。这样保证了复垦投资能够专款专用。

## （4）资金管理

每年年底，矿山企业将自觉接受贾汪区自然资源管理部门的监督，以监督土地复垦资金使用情况，确保每笔复垦资金落到实处，真正用在土地复垦工程上。对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人、相关责任人的责任，并给予相应的行政、经济以及刑事处罚。

## （5）资金使用

在实施土地复垦时，大蒋门水泥灰岩矿依据本方案编制年度土地复垦实施计划，对周期内的土地复垦目标、范围、标准、措施、施工设计、投资预算等进行详细安排，并交相应贾汪区自然资源和规划局审查。在此基础上与贾汪区自然资源和规划局签订土地复垦工作责任书，明确该复垦周期内所需费用，然后从共管

账户中提取资金。根据复垦资金提取安排，在资金到账后第二个月，矿山企业根据年度土地复垦实施计划所安排的资金使用计划上报贾汪区自然资源主管部门，由其审核通过后，按该年复垦费用的 50% 返还企业，剩余款项根据治理及复垦工程进度以每个季度或者半年进行审核后返还。如当年年初所提取金额不能满足当年工作需求，可由矿山企业垫资先进行治理，所垫费用可于第二年第一个季度的第一个月申报贾汪区自然资源行政主管部门备案。如当年复垦资金有富余，将直接打入下年复垦费用，相应的可在第二年提取复垦资金是减去上年剩余金额，确保复垦资金足量，保证复垦工作的开展。

#### (6) 资金审计

大蒋门水泥灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦专项资金的审计工作，由矿山和贾汪区自然资源管理部门共同审计。对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人及相关责任人的经济及刑事责任，具体工作由大蒋门水泥灰岩矿矿山地质环境治理与土地复垦管理机构实施，贾汪区土地管理部门监督。

### 四、监管保障

本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人即业主单位，承诺将严格按照计划和阶段实施计划开展工作，每年定期向贾汪区自然资源和规划局主管部门报告当年复垦情况，并将相关情况通过当地电视、报纸、网络向公众公开，接受政府相关职能部门和公众的监督。

本工程项目的实施，必须是具有资质的单位和人民政府及市、区自然资源和规划局共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序，自觉地接受财政、监察、自然资源等部门的监督与检查。

参与项目勘查、设计、施工、监测及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书；项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请财政及区自然资源行政主管部门组织专家验收。

由区自然资源和规划局和审计局对矿区矿山地质环境保护与土地复垦专项资金进行监督和审计。自然资源局相关人员将定期对复垦资金进行检查验收，确保每笔复垦资金落到实处，真正用在矿山地质环境保护与土地复垦工程上。对滥

用、挪用资金的，坚决追究当事人、相关责任人的责任，并给予相应的行政、经济以及刑事处罚。

## 五、效益分析

### （一）经济效益

#### （1）直接经济效益

大蒋门水泥灰岩矿复垦责任范围面积为\*\*\*hm<sup>2</sup>，复垦林地、旱地等\*\*\*hm<sup>2</sup>，土地复垦率\*\*\*%。

直接经济效益表现为土地复垦后减少破坏土地的经济损失和土地利用结构调整后收益的增加。通过对项目所在区域的调查，本方案共复垦林地\*\*\*hm<sup>2</sup>，林地产值每年为\*\*\*万元/hm<sup>2</sup>，完成土地复垦后每年产生效益\*\*\*万元；方案共复垦有旱地\*\*\*hm<sup>2</sup>，主要种植玉米和小麦，小麦平均亩产\*\*\*kg，玉米平均亩产\*\*\*kg，目前小麦市场价\*\*\*元/kg，玉米市场价\*\*\*元/kg，完成土地复垦后旱地每年产生效益\*\*\*万元。

项目区实施土地复垦后每年可产生直接经济效益\*\*\*万元。同时项目区内保留了道路、排水沟，沟渠，改善了复垦土地的条件，改善了该区域群众的生活质量。

#### （2）间接经济效益分析

矿山地质环境恢复治理与土地复垦项目是以保证人民生命安全及物质财富不受损害、矿山地质环境得到保护和治理、土地使用功能恢复为目的，以创造社会效益、环境效益为主的非生产性建设项目。矿山地质环境保护与土地复垦工程是一项防灾和减灾工程，防止和减轻正在或可能发生的各种灾害可能造成的直接经济损失。土地复垦工程的实施，使原有\*\*\*hm<sup>2</sup>土地恢复了使用功能，地貌景观得以恢复，土地复垦与生态重建起到了很大的水土保持效果，减少了项目影响区域的水土流失量，改善了矿山生态环境，在一定程度上补偿了生态损毁造成的影响。

### （二）生态效益

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。矿山地质环境保护与土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。在该地区进行土地复垦与生态重建，对因采矿开采造成的土地损毁进行治理，其生态意义极其巨

大。

矿山地质环境保护与土地复垦方案按照“合理布局、因地制宜”的原则对生产过程中损毁的土地进行综合治理，建立起新的土地利用生态体系，形成新的人工和自然绿色景观，起到蓄水保土、减轻土地损毁的作用，将使矿区恢复原有的良好生态环境，保持当地植被生态系统间的良性循环，调节区域小气候。

通过平整土地、改善土壤物化性质、植物种植等具体措施，可以有效改善土地质量，使生态环境趋于平衡，可以得到良好的生态效益。

### **（三）社会效益**

矿山地质环境保护与土地复垦的投入将使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护项目环境资源，对于维护和改善项目环境质量起到良好作用。复垦后的林地可以继续由当地村民使用，既有利于促进土地合理利用，又可以增加农业收入，同时又可以改善当地生态环境，有利于当地百姓的身心健康，促进社会的安定团结。所以，大蒋门水泥灰岩矿的是关心国计民生的大事，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，它也是保证矿区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

## **六、公众参与**

### **（一）公众参与的目的**

土地复垦是一项庞大的系统工程，公众参与是其中一项重要的工作，是徐州中联水泥有限公司大蒋门水泥灰岩矿与公众之间的一种双向交流，其目的是为了全面了解复垦范围内公众及相关团体对项目的认识态度，让公众对复垦项目实施过程中和实施后可能带来的问题提出意见和建议，保障项目在建设决策中的科学化、民主化，通过公众参与调查使复垦项目的规划、设计、施工和运行更加合理、完善，调动公众参与复垦的积极性和主要性，从而最大限度的发挥本土地复垦项目带来的社会效益、经济效益、环境效益。

### **（二）公众参与的原则**

为了使公众参与的工作能客观、公正地反映民众对该项目的认识和建议、意见，使公众参与的调查对象具有充分的代表性。

土地复垦方案实施是一项涉及社会、经济、环境等多方面的重要工程，区域

居民和专家的意见对开展土地复垦工作具有重要的影响。

### （三）复垦项目实施前的公众参与

#### 1、方案编制前期公众问卷调查参与

在方案编制前期，采取走访的形式进行公开征集意见，参与调查的主要对象是土地复垦范围区内的居民及矿区职工。编制单位首先向调查对象介绍了工程概况、项目建设的意义、工程建设对社会经济发展可能带来的有利影响及可能产生的环境、资源等方面的不利影响情况，然后征求大家对土地复垦的意见和建议。并填写公众参与调查表，根据本复垦工程的特点确定了公众参与调查内容，详见表 8.6-1。

##### （1）调查对象及调查问卷发放及回收情况

调查表发放范围为杏窝村和大李庄村居民，调查问卷共\*\*\*份，回收\*\*\*份，回收率\*\*\*。

（2）调查结果统计，通过对调查表进行回收整理，获得公众参与调查结果汇总表，结果见表 8.6-2。

##### （3）调查结果分析

从公众参与调查结果统计表所反馈的情况来看，本地区居民对大蒋门水泥灰岩矿矿山开采情况较了解，对土地复垦方面的知识了解较多，有相当比例的公众对土地复垦政策有一定的了解。现对调查表的公众意见反馈情况总结如下：

①调查显示，大多数公众认为矿山开采对当地经济发展的促进作用很大，说明矿山对周边村民工作和周边村庄的安置及补偿工作落实的相对到位。但村民同时也表示矿山开采对耕地和周边生环境破坏的忧虑，其中村民认为矿山开采造成环境污染所占比例最大，这样说明公众对自己赖以生存的环境的重视程度。

②在针对矿山在后期土地复垦的问题调查显示中，\*\*\*%的村民支持矿山进行土地复垦，村民希望复垦后的土地能够再次利用，他们不想失去自己的土地，不过村民也对复垦后的土壤质量能否适合耕种方面表示了极大的担心，这个问题应该引起矿山企业的足够重视，矿山企业应该完善复垦工艺，切实提高复垦土地质量，真正打消百姓的顾虑。

③\*\*\*%的公众在调查中表示希望土地复垦的方向为耕地，本方案结合国家关于耕地相关政策并参考村民意见本方案将会在遵循“宜耕则耕，宜林则林”的原则基础上尽量设计复垦为耕地。

④公众对大蒋门水泥灰岩矿土地复垦项目相关政策很熟悉的占\*\*\*%，有所了解和听说过的占\*\*\*%，不了解的占\*\*\*%，说明区内群众对土地复垦知识及政策了解较多，自然资源部门及矿山企业应对矿山土地复垦相关政策的宣传工作取得了很大成效。

⑤意见和建议：调查中，公众对该项目的土地复垦工作提出了一些宝贵的意见、建议和要求，现总结如下：

- a. 矿山开采中要保护好环境，促进地方经济发展；
- b. 矿山在后期土地复垦中应完善复垦工艺，切实提高复垦土地质量。
- c. 矿山开采过程中对土地损毁的应及时做好补偿工作，打好群众基础，保障村民权益；
- d. 在土地复垦实施期间，要注重保护农民利益，促进经济发展，增加就业机会。

综上所述，公众及当地政府部门对大蒋门水泥灰岩矿土地复垦项目总体上是赞同的，具有良好的社会基础，但对矿山土地复垦措施、复垦目标和效果尚缺乏足够的认识。在了解了矿山土地复垦的方向和措施后，大多数公众认为矿山土地复垦能够有效的恢复当地生态环境，对于保护生物多样性，维护生态平衡，具有极其重要的意义。

表8.6-1 大蒋门水泥灰岩矿土地复垦方案公众参与调查表  
表 8.6-2 公众参与调查结果统计表

#### （四）方案编制过程中的公众参与

方案编制过程中，公众参与方式主要是征求相关部门意见。编制组成员对土地复垦方案中的损毁预测结果、土地复垦利用方向、复垦标准、主要措施、投资概算以及资金计提方式进行了汇报。最后，对该矿开采过程中对土地造成局部损毁需进行的土地复垦等工作表示理解并支持。认为该项目方案科学合理，符合当地实际。

#### （五）项目竣工验收阶段公众参与

项目竣工验收阶段公众的参与方式主要是组织当地自然资源部门代表、环境部门代表、林业部门代表、农业部门代表和当地村民代表组成验收小组，将公众参与机制引入生产项目竣工验收工作中。并且提高土地复垦建设单位委托的建设

施工人员在土地复垦项目中的参与积极性。

### 1.公众参与验收小组

在验收过程农民代表与验收小组一同查看现场、了解矿山生产工艺及损毁土地复垦措施落实情况，听取项目建设单位关于项目土地复垦情况及复垦标准要求介绍和县自然资源部门关于该项目验收监测结果报告，同时提出自己的意见和建议。

### 2.施工信息向公众公开

对于完工的工程建设单位、承担工程项目和投入资金均向公众公开。复垦工程施工期间，按照分组分区复垦，对各复垦区承担施工任务的单位、复垦的工程项目和复垦资金进行公开，这样广大公众可以对各复垦区土地复垦效果评出优劣，对于工程质量好，进度快的施工单位，下期复垦任务中优先考虑。

# 第九章 结论与建议

## 一、结论

### 1. 矿山基本概况

徐州中联水泥有限公司大蒋门水泥灰岩矿隶属于徐州中联水泥有限公司，于2007年建成投产，矿山开采矿种为水泥用石灰岩，开采方式为露天开采，拟设计年生产能力\*\*\*万吨，设计服务年限\*\*\*年。采矿权面积为\*\*\*km<sup>2</sup>，设计开采最低标高为\*\*\*m。

### 2. 方案适用年限

本方案建议适用年限为5年，即自2024年4月起至2029年3月结束，具体方案执行时间以自然资源部主管部门批准该方案之日起顺延。

### 3. 评估区范围及级别

根据采矿权范围、工业场地占地影响范围、矿山开采终了境界及未来矿山开采可能影响范围，结合野外调查及开采规划，评估区以含水层疏干影响范围为评估区边界（工业场地、破碎站已经圈入），由此确定评估区面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。

评估区重要程度分级为重要区，矿山生产建设规模为大型，矿山地质环境条件复杂程度分级为复杂，根据矿山地质环境影响评估分级的规定，确定矿山地质环境影响评估分级为一级。

### 4. 矿山地质环境现状

矿山现状条件下，评估区主要地质灾害类型为崩塌、滑坡，地质灾害危险性中等，地质环境影响较严重；矿山开采造成含水层影响程度较轻；矿山开采造成地貌景观影响程度严重；评估区因采矿活动造成的水土环境影响较轻；现状条件下，采矿活动对矿山地质环境影响严重。

### 5. 矿山地质环境预测评估

预测评估区范围内采矿活动引发的地质灾害类型主要为崩塌、滑坡和岩溶塌陷，崩塌、滑坡地质灾害危险性中等，对地质环境影响较严重，岩溶塌陷危险性小，地质环境影响较轻；矿山开采过程中进行疏干排水，采矿场内含水层结构受到破坏，评估区范围内主要含水层水位下降，采矿场内含水层整体受影响程度严重，其他区域受影响较严重；矿山开采造成地貌景观影响程度严重；评估区因采

矿活动造成的水土环境受影响较轻；预测评估，采矿活动对矿山地质环境影响严重。

## 6.土地损毁现状及预测

现状条件下，矿山采矿造成的土地挖损及压占面积累计\*\*\*hm<sup>2</sup>；方案适用期预测矿山拟损毁土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。矿区内涉及旱地的区域，需完成土地征收后再进行矿山开采。

## 7.矿山地质环境恢复治理分区

矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区与次重点防治区，其中重点防治分区面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，占评估区面积约\*\*\*%；次重点防治区面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，占评估区面积约\*\*\*%。

## 8.土地复垦区及复垦责任区

矿山复垦区主要由矿山采矿场损毁土地及工业场地、破碎站压占土地组成。复垦区范围总面积为\*\*\*hm<sup>2</sup>，其中采矿场损毁土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，压占土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。

本次复垦责任范围为矿山西南部\*\*\*m 终采边坡及安全平台、南部\*\*\*m 终采边坡及安全平台、东部\*\*\*m 终采边坡及安全平台、工业场地压占的部分区域，面积总计为\*\*\*hm<sup>2</sup>。

## 9.矿山地质环境治理与土地复垦工程

大蒋门水泥灰岩矿矿山地质环境治理与土地复垦共部署预防工程、土地复垦工程、地质环境监测工程及土地复垦监测工程 4 项工程。其预防工程主要结合矿山生产进行；土地复垦工程主要为植被复绿、覆土工程、平整工程及相关配套工程等；矿山地质环境监测主要为边坡安全监测和含水层监测；土地复垦监测工程主要分为土地损毁状况监测、土地复垦效果监测及对区内复垦后的土地进行管护工程。

## 10.经费估算

方案适用期内矿山地质环境治理静态投资\*\*\*万元，矿山土地复垦静态投资\*\*\*万元，动态投资\*\*\*万元。

本方案矿山地质环境治理与土地复垦费用由徐州中联水泥有限公司承担。

## 二、建议

(1) 如在本方案适用年限期间矿山进行扩大开采规模、变更矿区范围或开采方式、开发利用方案有较大变动时，需对方案进行修订或重新编制。

(2) 建立矿山地质环境恢复治理和土地复垦施工的监测网络和系统，及时准确地预测矿山地质环境问题、监测土地损毁及复垦效果，以便尽早制定防治措施和应急预案，预防发生重大事故、减少对土地造成损毁；加强施工监理，确保施工质量。

(3) 矿山终了边坡及平台要严格按照开发利用方案设计的角度、标高留设。

(4) 矿山应严格执行边开采边治理的要求。

(5) 本方案不代替矿山地质环境保护与土地复垦治理工程组织设计，建议矿山企业在进行工程治理前，委托具有相关资质单位对恢复治理和土地复垦各专项工程进行勘察、设计。