

江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

江苏信宁新型建材有限公司
二〇二五年四月

江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案



申报单位：江苏信宁新型建材有限公司

法人代表：杨仁雄

编制单位：江苏省山水生态环境建设工程有限公司

法人代表：曹建忠

技术负责人：郑杰

项目负责人：王竑

审核：郑杰

编写人员：杨波、朱腾飞

制图人员：黄健邱、宋悦

已按意见修改

王竑

2025.4.29

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	江苏信宁新型建材有限公司			
	法人代表	杨仁雄	联系电话	13705144779	
	单位地址	南京市浦口区星甸街道			
	矿山名称	江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”			
编 制 单 位	单位名称	江苏省山水生态环境建设工程有限公司			
	法人代表	曹建忠	联系电话	025-84801576	
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话	
		王 竑	项目负责人	13913987323	
		郑 杰	技术负责人	13915961064	
		杨 波	文本编写	13814033341	
		朱腾飞	文本编写	15827611289	
		黄健邱	图件绘制	18602561858	
宋 悦		图件绘制	18651897107		
审 查 申 请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p>请予以审查。</p> <div style="text-align: center;">  <p>申请单位（矿山企业）盖章</p> </div> <p style="text-align: center;">联系人：刘剑秋 联系电话：13951006141</p>				

**江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案审查意见**

2025年4月28日，南京市规划和自然资源局组织有关专家（名单附后）对江苏省山水生态环境建设工程有限公司编制的“江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案”（以下简称方案）进行了审查，与会单位有南京市规划和自然资源局浦口分局、南京市浦口区人民政府星甸街道办事处、江苏信宁新型建材有限公司。专家组及相关单位代表经现场踏勘、听取汇报、充分讨论后形成意见如下：

一、方案在充分收集利用矿山开发利用方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案（2020年）、2023年度国土变更调查成果等资料及现场调查的基础上编制，内容完整，依据充分，符合《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的要求。

二、方案阐述了矿山地质环境条件，明确了矿山地质环境条件复杂程度为中等，评估区重要程度为较重要区，矿山生产建设规模为大型，将评估级别定为一类是恰当的。

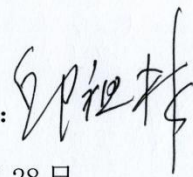
三、方案对矿山地质环境和土地损毁情况进行了现状分析和预测评估，并进行了防治分区，结果可信。

四、方案确定的矿山地质环境保护和土地复垦目标任务明确，工程部署与进度计划合理，保障措施得当。

五、方案估算的矿山地质环境保护和土地复垦经费基本合理。

同意通过评审。

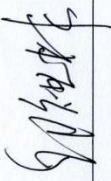


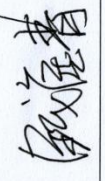
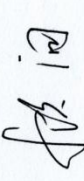
专家组组长：



2025年4月28日

江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案审查专家组名单

	姓名	单位	职称	签字
组长	邱祖林	江苏省地质资料馆	研究员级高工	
组员	张发明	河海大学	教授	
	马荣华	中国科学院南京地理与湖泊研究所	研究员	
	钱庭青	江苏省地质工程勘察院	正高级工程师	
	顾问	江苏省地质局第一地质大队	正高级工程师	

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的与任务	2
三、编制依据	2
四、方案适用年限	4
五、编制工作概况	5
第一章 矿山基本情况	7
一、矿山简介	7
二、矿区范围及拐点坐标	8
三、矿山开发利用方案概述	8
四、矿山开采历史及现状	10
第二章 矿区基础信息	12
一、矿区自然地理	12
二、矿区地质环境背景	13
三、矿区社会经济概况	15
四、矿区土地利用现状	15
五、负面清单	17
六、矿山及周边其他人类重大工程活动	18
七、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	19
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	23
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	23
二、矿山地质环境影响评估	24
三、矿山土地损毁情况	33
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	36
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	39
一、矿山地质环境治理可行性分析	40
二、矿区土地复垦可行性分析	41
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	46

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	46
二、矿山地质灾害治理	48
三、矿区土地复垦	50
四、矿山地质环境监测	51
五、矿区土地复垦监测和管护	52
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	54
一、总体工作部署	54
二、阶段实施计划	54
三、年度工作安排	55
第七章 经费估算与进度安排	57
一、经费估算依据	57
二、矿山地质环境治理工程经费估算	57
三、土地复垦工程经费估算	58
四、总费用汇总与年度安排	63
第八章 保障措施	67
一、组织保障	67
二、技术保障	68
三、资金保障	68
四、监管保障	69
第九章 结论与建议	72
一、结 论	72
二、建 议	72

附 图

- 1、江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿矿山地质环境问题现状图
- 2、南京市浦口区土地利用现状图（局部）（2023 年）
- 3、江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿矿山地质环境问题预测图
- 4、江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿矿山土地损毁预测图
- 5、江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿矿山地质环境治理工程部署图
- 6、江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿矿山土地复垦规划图
- 7、南京市浦口区国土空间总体规划图（局部）（2021-2035 年）

附 件

- 1、采矿许可证
- 2、矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表
- 3、编制单位资质证书
- 4、编制合同
- 5、矿山地质环境保护与土地复垦承诺书
- 6、公示材料
- 7、公众参与材料
- 8、矿山地质环境现状调查表
- 9、开发利用方案审查意见
- 10、上一轮矿山地质环境保护与土地复垦方案评审意见
- 11、编制人员证书
- 12、专家意见修改说明

前 言

一、任务的由来

江苏信宁新型建材有限公司成立于2006年8月，属于台商独资企业台湾信大水泥股份有限公司，其总公司位于台北市，创立于1964年3月15日，1991年奉准股票挂牌在台湾上市，实收股本新台币42亿元。在大陆投资的子公司，是集生产、销售于一体的大型新型干法水泥厂，坐落于南京市浦口区星甸街道石窰村宝塔山前东南侧，目前总投资12578万美金，注册资本7688万美金，员工310人。

江苏信宁公司所建设的年产200万t水泥（日产4800t熟料）生产线项目于2008年4月取得江苏省发改委所下发的项目核准（苏发改工业发〔2008〕298号）。于2009年9月取得原江苏省国土资源厅南京市浦口区宝塔山1.871平方公里矿区的采矿许可证。宝塔山矿山于2008年11月26日开工奠基、2009年7月进场施工，于2011年8月6日点火成功进入调试阶段，并于2013年12月4日，江苏省环境保护厅下发《关于江苏信宁新型建材有限公司新建4800t/d新型干法水泥生产线项目竣工环境保护验收意见的函》（苏环验〔2013〕85号），目前稳定生产#52.5、#42.5硅酸盐水泥等高标号水泥。为保证石灰石原料的供应，公司建设自采宝塔山矿区水泥用灰岩矿。

矿山完成了资源评审备案工作，办理了采矿许可证和安全生产许可证，于2011年建成投产，生产正常，矿山生产规模为227万t/a。宝塔山矿山自建成投产以来，在地面形成了采坑，并对矿区土地造成占用、挖损等损毁。

根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）、《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）文件规定：“在办理采矿权延续时，矿山地质环境保护与土地复垦方案超过适用期或方案剩余服务期少于采矿权延续时间的，应当重新编制或修订。矿山企业原矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案其中一个超过适用期的或方案剩余服务期少于采矿权延续时间的，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案”。

根据上述文件要求，江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿采矿证有效期截止时间为2025年7月1日，为办理采矿权延续，2025年4月江苏信宁新型

建材有限公司委托江苏省山水生态环境建设工程有限公司开展《江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

二、编制目的与任务

（一）编制目的

方案编制的主要目的：查明矿山地质环境问题和土地占用损毁现状和发展趋势，制定矿山地质环境保护与土地复垦工程措施，使因矿山开采对地质环境和土地资源的影响和破坏程度降到最低，促进矿区经济、社会、生态可持续发展，为实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦工作提供技术支撑，同时为自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况监管提供依据。

（二）编制任务

1、通过收集资料与野外踏勘，实地开展矿山地质环境及土地资源等调查，查明矿山概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状。

2、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素，论述土地损毁环节与时序；根据调查情况、矿山开发利用方案、采矿地质环境条件对评估区矿山地质环境影响和土地损毁进行现状和预测评估。

3、在评估的基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，并确定土地复垦区与复垦责任范围。

4、从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面进行矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析。

5、提出矿山地质环境治理、修复与土地复垦技术措施，矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案，明确各项工作的目标任务。

6、对矿山地质环境治理与土地复垦工作分阶段进行工作部署，并明确近五年工作安排情况。

7、进行矿山地质环境治理工程、土地复垦工程的经费估算，提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措施。

三、编制依据

（一）法律、法规、政策文件

1、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第9号）；

- 2、《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第 32 号）；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号）；
- 4、《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令第 65 号）；
- 5、《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第 74 号）；
- 6、《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令第 87 号）；
- 7、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第 256 号）；
- 8、《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号）；
- 9、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）；
- 10、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）；
- 11、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号）；
- 12、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 64 号）；
- 13、《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国发〔2005〕28 号）；
- 14、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20 号）；
- 15、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）；
- 16、《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）。

（二）技术标准、规范

- 1、《地表水环境质量标准》（GB 3838-2022）；
- 2、《土壤环境质量标准》（GB 15618-2018）；
- 3、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
- 4、《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288-2018）；
- 5、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- 6、《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2019）；
- 7、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453-2008）；
- 8、《工程岩体分级标准》（GB/T 50218-2014）；
- 9、《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）；
- 10、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

- 11、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 12、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 13、《土地复垦方案编制规程第 6 部分：建设项目》（TD/T 1031.6-2011）；
- 14、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- 15、《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192-2015）；
- 16、《地下水监测规范》（SL/T 183-2016）；
- 17、《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342-2007）；
- 18、《江苏省地质灾害危险性评估技术要求》（苏国土资发〔2010〕353 号）；
- 19、《〈矿山地质环境保护规定〉条文释义》（国土资源部，2009 年）；
- 20、《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）。

（三）基础技术资料

- 1、《江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿 2024 年度矿山储量年报》（江苏南京地质工程勘察院，2024 年 1 月）；
- 2、《江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿矿产资源开发利用方案（变更）》（江苏省地质调查研究院，2020 年 9 月）；
- 3、江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用石灰岩矿采矿许可证；
- 4、《南京市浦口区 2023 年度国土变更调查成果》；
- 5、《南京市浦口区国土空间总体规划（2021-2035 年）》；
- 6、现场调查及矿山提供的相关生产勘探、开采、监测等资料。

四、方案适用年限

（一）矿山服务年限

根据储量年报，截至 2024 年 12 月 31 日，江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿矿区采矿许可证内水泥用灰岩矿保有控制资源量为 1763.74 万 t，保有推断资源量为 2085.72 万 t，建筑石料用灰岩保有推断资源量为 $651.27 \times 10^3 \text{m}^3$ 。2024 年度矿山回采率为 100%，综合利用率为 100%，可服务年限为 16.82 年。

（二）方案适用年限

根据《〈矿山地质环境保护规定〉条文释义》（国土资源部，2009 年）的规

定，“矿山地质环境保护与恢复治理方案适用年限不宜超过5年”，由于宝塔山水泥用灰岩矿剩余服务年限较长（16.82年），上一轮矿山地质环境保护与恢复治理方案适用期至2025年12月，考虑到本方案的时效性和可操作性，确定本方案适用期为2026年1月至2030年12月。

若矿区范围变更、矿山开采规模扩大或开采方式发生变化的，其矿山地质环境保护与土地复垦方案应重新编制。

五、编制工作概况

（一）工作概况

我单位接受委托后，随即成立了编制组，广泛收集相关数据资料，进行野外实地调查，与矿山企业和项目区周边群众进行了交流；之后转入室内综合整理、分析研究，对矿山前期所做的储量核实报告、开发利用方案、矿环方案、复垦方案等资料进行全面梳理；在对矿区现状进行分析评价的基础上，按照方案编制指南及相关技术标准，编制组进行了矿山地质环境影响和土地损毁评估、矿山地质环境治理保护与土地复垦可行性分析等，并制定了工程部署及费用估算。

根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）中“矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南”、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.4-2011）等要求，编制完成《江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》报告书、附表、附图、附件等一系列成果。

主要工作程序：资料收集及现场踏勘→矿山地质环境及土地利用调查→确定矿山地质环境评估范围和复垦区→开展矿山地质环境影响评估和土地复垦可行性评价→矿山地质环境保护与土地复垦分区→部署矿山地质环境保护工程→编制矿山地质环境保护与土地复垦方案成果。

（二）质量评述

本次工作首先对矿山提供的资料进行了认真综合分析，在此基础上有针对性地开展了野外环境地质、水文地质、地质灾害调查，土地利用现状、自然人文景观、损毁土地资源调查，调查方法和工作程序以及精度符合有关规范要求，设计的矿山地质环境治理工程、土地复垦工程针对性强，实施保护、治理工程费用预

算依据充分、合理，符合当地实际。

为了确保编制质量，项目负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、土地资源调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查，并组织单位有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、土地利用类型等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后，单位组织有关专家进行了报告内审工作，报告主编根据专家审查意见再进一步修改完善。

本次工作质量符合国土资源部颁发的《国土资源部办公厅关于做好地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）文件要求。“方案”是在充分收集已有资料及野外矿山地质环境调查、土地利用现状的基础上编制的，搜集的资料均为以往提交的成果报告和相关图件，多经上级主管部门组织审查通过，资料真实可靠。

矿山地质环境调查和报告编制工作按国家和江苏省现行有关技术标准、规程、规范进行，工作精度符合相关要求。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿位于南京市浦口区，其中心地理坐标大致为东经 118°25'11"，北纬 32°3'13"，矿区面积 1.6401km²；矿区位置见图 1-1。

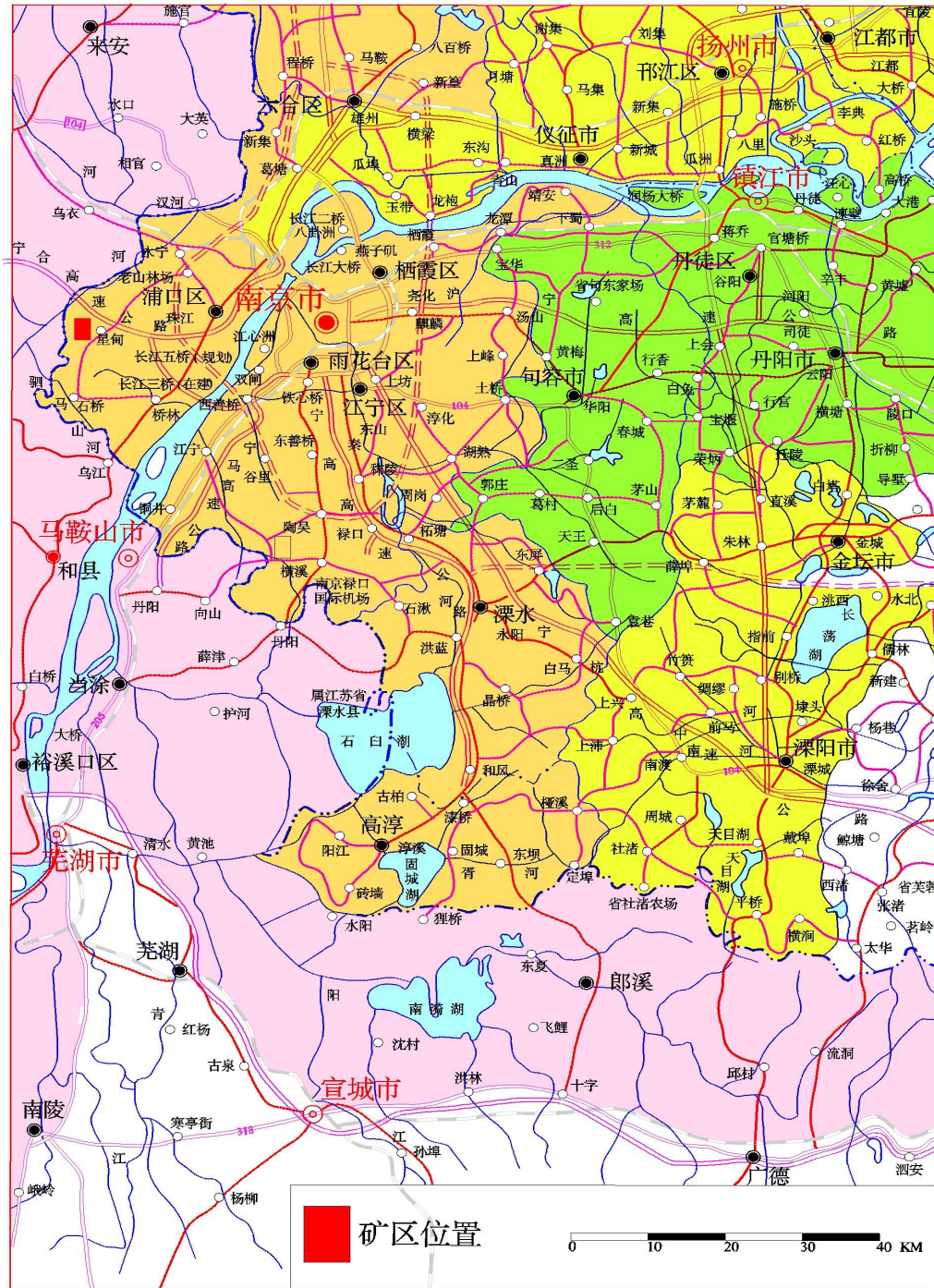


图 1-1 矿区位置示意图

二、矿区范围及拐点坐标

矿山采矿权为江苏信宁新型建材有限公司拥有，现有采矿证编号：C3200002009097210039193，面积 1.6401km²，拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 采矿证拐点坐标一览表

序号	2000 国家大地坐标系		面积 (km ²)	备注
	X 坐标	Y 坐标		
1	3549287.16	40350885.89	1.6401	开采标高 +255.7m 至+30m
2	3549681.16	40350260.88		
3	3549265.43	40349962.59		
4	3548908.42	40349778.59		
5	3548379.41	40349849.60		
6	3548005.40	40349708.60		
7	3547583.41	40350377.61		
8	3547902.41	40350678.61		

三、矿山开发利用方案概述

根据江苏省地质调查研究院于 2020 年 9 月编制的《江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿矿产资源开发利用方案（变更）》概述如下：

（一）设计利用矿产资源储量、生产规模、矿山服务年限

本次设计开采范围内可采矿量为 4952.46 万 t，本次设计资源储量利用率为 88.69%，水泥用灰岩矿回采率为 97%，建筑石料用灰岩和剥离物综合利用率为 100%，符合绿色矿山建设要求。

设计生产规模：227 万 t/a，

矿山服务年限：21.82 年。

（二）开采矿种

开采矿种：粒度≤75mm 的水泥用灰岩，为工厂的自备矿山。

（三）开拓运输方案

1、开拓运输方案

矿山目前实际最高开采标高为+100m 水平，最低开采标高为 85m。本矿区虽然矿石质量较好，但矿层较多，剥离量大，为了保证进厂矿石质量，目前为多

工作面分散开采。因此矿山开拓运输系统仍沿用原设计公路开拓汽车运输方案。

破碎系统设置在矿区南侧，卸料平台标高为+82m，破碎后的矿石通过 1100m 的长皮带输送至厂区预均化堆场。

2、矿石运输

根据矿山地形和确定的开采方案，矿区将是多台阶多工作面开采。运矿设备选用矿用自卸汽车运输，目前矿山配置相关运输车辆，满足运输要求。

运矿道路利用现有道路，起点为破碎卸料平台（标高+82m），终点为各开采工作面。运矿道路按露天开采工程安全设施设计，道路等级为III级，最大纵坡不超过 9%，缓和坡度不超过 3%，最小回头曲线半径 15m，采用泥结碎石路面。

（四）采矿工艺方案

矿区属中低山地貌，地形起伏较大。区内最高山为宝塔山以东无名山头，海拔标高为 262.6m，宝塔山海拔标高为 231.9m，矿区山边南部平地一般在 40m~60m 左右，北部高程一般在 20m 左右。总体上矿区内山脉走向北东，由四个相对独立的山体连绵组成，宝塔山往东连绵山体北侧山坡较陡。矿区南北长 1700m，东西宽 1100m，现状最低开采标高+85m。根据矿体的赋存情况和地形条件，矿床的开采方式仍采用自上而下分台阶山坡露天开采，台阶高度为 15m。

（五）综合利用方案

全矿剥离物成分较为复杂，剥离物包括矿层层间夹层（J1、J2）和顶板覆盖层（Z_{2h}²⁻²、Z_{2h}²⁻³、Z_{3d}¹）以及层内夹层。其中层间夹层岩性主要为页岩、薄层灰岩及泥灰岩；层内夹层岩性为泥质灰岩、薄层灰岩；顶板岩性为页岩、泥灰岩和薄层灰岩。顶板、边坡和夹层剥离物可圈出一定比例的建筑石料，岩性主要为泥灰岩、薄层灰岩、白云质灰岩和白云岩，抗压强度一般 41.6MPa~90.8MPa。

剥离物中土方作为后期绿化用土，减少外购土方费用，其它剥离物作为水泥配料进行综合利用。综上所述，矿山不需要设置废石场，使现有资源能得到充分的利用，降低开采成本，延长矿山服务年限，做到资源的综合利用。

（六）防治水方案

原设计为保证矿区排水通畅，矿山运输道路及场地的设计将完善其排水沟及泄水涵洞系统，疏导矿区大气降水的排泄，防止大量降水集中排泄造成危害。

矿山+85m 以下为凹陷开采，矿山选用设备均为无电化设备，移动方便，暴雨期间开采设备均应及时撤离凹陷采场；每天生产结束时设备也应撤离凹陷采坑，保证设备及人员安全。凹陷开采时配置排水设备进行机械排水，根据最新矿山排水系统设计，选用 3 台流量 $\geq 400\text{m}^3/\text{h}$ 柴油机水泵，正常启用 1 台，2 台备用，暴雨期 3 台同时启用。

（七）采场要素

参见表 1-2。

四、矿山开采历史及现状

矿山于 2011 年建成投产，设计生产规模为 227 万吨/年，采用露天台阶式开采，公路开拓汽车运输，台段高度 15m。矿山生产严格贯彻“采剥并举，剥离先行”，矿山生产过程中注重加强剥离工作。

矿山已生产多年，矿山为山坡露天矿，采用自上而下水平分层法开采，台阶高 15m。目前开采范围内，北侧已经形成+145m、+130m、+115m 水平终了平台；东侧已经形成+220m、+205m、+190m、+175m、+160m、+145m、+130m、+115m 水平终了平台；南侧已经形成+190m、+175m、+160m、+145m、+130m 水平终了平台；西侧已经形成+175m、+160m、+145m、+130m、+115m、+100m 水平终了平台，目前开采有+100m、+85m 水平开采工作面，各工作线长度 $\geq 120\text{m}$ ，宽度 $\geq 45\text{m}$ 。

表 1-2 矿山设计采掘要素一览表

项 目		参 数	备 注
境界	采场上口尺寸	长 960m，宽 930m	
	凹陷底部尺寸	长 830m，宽 60m~280m	
台阶	台阶高度	15m	
	台阶个数	13 个	
	现开采最高标高	+100m	
	最低台阶标高	+30m	
封闭圈标高		+85m	

项 目		参 数	备 注	
平台 宽度	最小工作平台宽度	45m		
	安全平台宽度	4m	安全平台和清扫平台间隔设置	
	清扫平台宽度	8m		
边坡 角	工作台阶坡面角	75°		
	终了台阶坡面角	≤65°		
	采场终了 边坡角	东	50.0°	最大高度+205m
		南	49.8°	最大高度+170m
		西	47.0°	最大高度+159m
北		50.9°	最大高度+115m	
爆破安全警戒距离		300m		

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

本区属北亚热带季风气候区，四季分明，年度最佳季节为秋季（9~11月）。绝对最高温度 38.5℃，绝对最低温度-13.1℃，年平均温度 15.3℃，最热月平均温度 27.7℃，最冷月平均温度 2.1℃，雨量在年际、季节之间差异较大，丰枯明显，降雨量分布不均。据多年的资料统计，全区多年平均降雨量为 1102.2mm，丰水年高达 1778.3mm（1991年），枯水年仅有 465mm（1978年），汛期（5月~9月）平均降雨量为 712.1mm，汛期最大降雨量 1324.5mm（1991年），最小降雨量 248.8mm（1978年），最大日降雨量 301.9mm（2003年7月5日）。年均相对湿度 76%，最大风速 18.6m/s，土壤最大冻结深度-0.09m，夏季主导风向为东南、东风，冬季主导风向为东北风，地震烈度 7 级，无霜期 227 天。

(二) 水文

矿区及周边较大的地表水体南部有石窑水库、蒋家坝水库，北部有大李贡水库，三个均为小型水库，用于当地农业灌溉，合计容量约 30 万 m³，水库距离矿区均在 500m 以上。矿区北侧距离滁河约 3km，对矿山开采无大的影响。

(三) 地形地貌

矿区属低山地貌，地形起伏较大，区内最高山为宝塔山以东无名山头，海拔标高为 262.6m，宝塔山海拔标高为 231.9m，山边平地一般在 30~40m，最低点在 20m 左右，山体植被发育，通行和通视条件较差。

(四) 植被

矿区位于南京近郊的长江之北，经济比较发达，农业以种植和养殖业为主，山体植被较发育，主要以乔木为主。乔木以雪松、宝塔松等树种为主，多见于山体之上，乔木层闭郁度 0.3~0.5，高 3~6m，胸径 20~35cm。

(五) 土壤

矿区主要的土壤为黄棕壤，具有透水性差的粘化层、呈弱酸性（pH 5.5~6.7），植物养分含量中等。

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

矿区内地层自老至新有：

黄墟组（Z_{2h}）上段（Z_{2h}²）上层（Z_{2h}²⁻³）薄层灰岩，含白云质灰岩，厚度50~80m。中层（Z_{2h}²⁻²）：薄层泥灰岩、泥页岩，砂质灰岩夹细砂质泥、页岩，厚度40m左右。下层（Z_{2h}²⁻¹）薄层-中厚层灰岩、结晶灰岩夹页岩、泥灰岩，厚度40~60m。

灯影组（Z_{3d}）下段（Z_{3d}¹）白云岩、碎屑白云岩夹含灰质白云岩，厚度大于70m。

第四系（Q）含碎石砂质粘土，在山体上普遍覆盖，厚度在0.5~2m。

（二）地质构造

矿区内构造以褶皱为主，断裂为次。一级褶皱构造为宝塔山向斜，在其南东翼上由于后期构造作用的影响形成1背1向2个次级褶皱构造。分别为5线（采石场附近）—翠云山背斜和2线—5线短轴向斜。褶皱构造轴向总体为北东向，次级褶皱的轴向与一级褶皱的轴向基本一致，基本上呈平行分布，由于矿区内次级褶皱和层内柔皱极为发育，因此，造成了矿区地层呈条带状环形分布的平面形态。

矿区内有少量断裂构造分布，从西向东有F1、F2、F3、F4、F5、F6、F7七条断裂构造，一般规模较小。规模较大的F1断层分布在矿区北西部，属于大端-大平断层的一段，该断层总长约5.5km，矿区范围内长约1300m，走向北东40°，倾向北西，倾角约40°。断层性质以逆断层较多，正断层较少，断层都分布在矿层边部，对矿层的影响较小。

矿区内目前尚未发现岩浆活动迹象，无岩浆岩体和岩脉的分布。

（三）水文地质

矿区属中低山地貌，地形起伏较大。目前矿区最高标高位于中东采区开采平台，标高为+220m，矿区山边南部地面高程一般在40~60m左右。矿床开采方式为露天山坡开采，采取由上至下分层开采的方式，开采作业对岩溶裂隙含水层有一定破坏。最低开采标高+30m，矿区北部山体周边范围内最低标高15.4m，矿区南北两侧一般地面标高在20~40m左右。矿区主要分布黄墟组上段碳酸盐岩夹泥页岩、细砂质泥、页岩和第四系松散层，构造裂隙不发育，附近又无富水

断裂带或其它富水构造，因此，富水性较差，底板为泥页岩属隔水层，与地下水无水力联系，采场充水因素主要来自大气降水。最低开采标高为+30m，采场+85m以上矿坑内积水可挖沟自然排出，+85m以下为凹陷露天开采，采用机械方式排水。矿区范围内水文地质条件简单。

（四）工程地质

矿层内石灰岩主矿层矿石抗压强度 $>60\text{MPa}$ ，抗剪强度 $7.15\sim 12.08\text{MPa}$ ，属于坚硬岩层，围岩工程地质岩组类别分为：I 第四系松散粘性土岩组，II 泥灰岩、页岩岩组，III 薄层灰岩、中厚层灰岩、白云质灰岩、白云岩岩组。围岩中泥灰岩和页岩与石灰岩的接触面属于软弱面，抗剪强度低，遇水易软化，易导致边坡滑坡和崩塌等地质灾害。

综合矿区地形、地貌、地层、构造等因素分析，本矿床岩组结构较复杂，有稳定的软弱夹层，裂隙面、节理面一般发育，未来开采的露采边坡有沿软弱夹层或不利结构面局部滑坡的可能。矿区地震烈度 7 级，地震烈度中等，属弱震区。地形切割小，矿区附近未发现明显新构造运动迹象，矿区的区域稳定性较好。总体上工程地质条件较简单。

（五）矿体地质特征

矿层赋存在黄墟组上段下层（ Z_2h^{2-1} ）地层内，有 K1、K2、K3 三个矿层，呈层状产出。

K1：出露部位分为南段、北段两段。南段分布在 9 线东部石窑水库一带，出露范围为 9-10 线之间，可见长 400m 左右；北段分在 5 线~10 线间，长约 1300m，宽约 900m，岩性以中厚层灰岩为主，厚度 50~60m。K2：分布在 10-4 线间呈倒转背斜-背斜状产出，岩性主要为中薄层灰岩，一般厚度约 40~70m。K3：在 10-0 线附近有出露，岩性为薄-中厚层灰岩，控制厚度约 40m。

根据矿石的结构、构造划分为薄-中层块状石灰岩和中厚层块状石灰岩两个不同的自然类型，矿石的主要矿物成分为方解石，含量 91~95%，含少量泥质等。

根据石灰岩矿石的化学成分，将矿石分为 I、II 两个品级，矿石以有益组份 CaO 含量高，其他有害组份含量低为特征（表 2-1）。

表 2-1 矿区矿石平均品位一览表

全矿区平均品位 (%)										
分析项目	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	烧失	SO ₃	Cl ⁻
II 级品	46.60	1.44	0.301	0.108	9.67	1.34	1.41	37.83	0.659	0.0086
I 级品	51.89	1.15	0.168	0.031	3.31	0.47	0.62	41.65	0.330	0.0150
全矿区	50.87	1.21	0.193	0.046	4.53	0.64	0.77	40.92	0.393	0.0138

三、矿区社会经济概况

宝塔山矿区水泥用灰岩矿山位于南京市浦口区西约 17 公里，东侧为翠云山灰岩矿区，东南方向距离长江约 17 公里。信宁公司水泥生产区位于矿山东南，矿山至生产区的运输距离较短。

浦口区是南京市属区之一，为区域内经济较发达地区，宝塔山水泥用灰岩矿山主要开采水泥用灰岩、建筑石料，是南京市主要的建筑石料供应基地之一。

四、矿区土地利用现状

矿区内土地利用现状见表 2-2。

表 2-2 矿区内土地利用现状

单位：m²

权属单位名称	农用地				建设用地			合计
	总面积	林地	草地	其他农用地	小计	居民点及工矿用地	交通用地	
浦口区老山林场瓦殿分场	68238	68238			2691	2691		70929
浦口区星甸街道国有	1	1			1	1		2
浦口区星甸街道农民集体	644434	639805	628	4001	818086	809943	8143	1462520
浦口区星甸街道石窑社区石南组农民集体	14981	3632		11349	2965		2965	17946
浦口区星甸街道石窑社区石西组农民集体/浦口区星甸街道石窑社区石南组农民集体/浦口区星甸街道石窑社区石北	7707	7667		40	1052	859	193	8759
浦口区星甸街道石窑社区石中组农民集体	56945	51914		5031	23024	21009	2015	79969
合 计	792306	771257	628	20421	847819	834503	13316	1640125
其 国有土地	68239	68239			2692	2692		70931
中 集体土地	724067	703018	628	20421	845127	831811	13316	1569194
注	农用地 = 耕地 + 园地 + 林地 + 草地 + 其它农用地(其它农用地包括畜禽饲养地、设施农用地、农村道路、坑塘水面、养殖水面、农用水利设施、田坎、晒谷场等用地)。上述地类数据系依查询申请套合浦口区 2023 年度国土变更调查成果, 仅供参考。各类业务办理所需地类数据以正式勘测定界成果为准。							

五、负面清单

经套核，矿区开采范围内不涉及城镇开发边界、生态保护红线、生态空间管控区，不占用永久基本农田。详见图 2-1、图 2-2。

项目与城镇开发边界、生态保护红线、生态空间管控区域套合图



图 2-1 城镇开发边界、生态保护红线、生态空间管控区套核图

江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿矿区范围与永久基本农田位置示意图



该图件仅用于查询红线范围内是否涉及永久基本农田，不作他用。

图 2-2 永久基本农田套核图

六、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿山及周边其它人类工程活动主要以采矿作业为主，矿区周边其他矿山开采的遗留采坑已关闭，主要采矿活动发生在本矿区。开采区域远离居民区，矿山生

产时产生的噪声、粉尘对其影响较小，爆破作业按相应安全规程执行。

矿区周边 300m 范围内无村庄、其它工矿企业和较重要公路、铁路等工程设施，亦无除开山采石以外的其它破坏地质环境的人类工程活动。

七、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

本矿矿山地质环境治理与土地复垦案例

矿山于 2011 年建成投产，目前主要在北西矿段和中东矿段开采，部分区域台阶已开采结束，形成终了边坡。

根据江苏省地质调查研究院 2020 年编制“江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案”要求，矿山应及时进行终采边坡区的矿山地质环境治理工作（图 2-3）。

根据统计，现已对开采平台进行了复绿，主要包括北侧+145m、+130m、+115m 水平终了平台；东侧+220m、+205m、+190m、+175m、+160m、+145m、+130m、+115m 水平终了平台；南侧+190m、+175m、+160m、+145m、+130m 水平终了平台；西侧+175m、+160m、+145m、+130m、+115m、+100m 水平终了平台与坡面绿化，完成矿山地质环境治理总面积约 211000m²，平台修建了截排水沟，种植红叶石楠、雪松、桂花、宝塔松等树种，开采坡面种植了爬山虎和常春藤，现已全部成活，绿化效果较好。此外，对矿区东南部临时堆场和遗留小宕口进行了恢复治理，面积约 55000m²，上一轮投资金额约 600 万元。

从矿山现状调查结果来看，矿山治理工作符合上一轮合并编报方案的工作安排，达到原方案的要求，矿山生态环境效益明显（照片 2-1~2-4）。

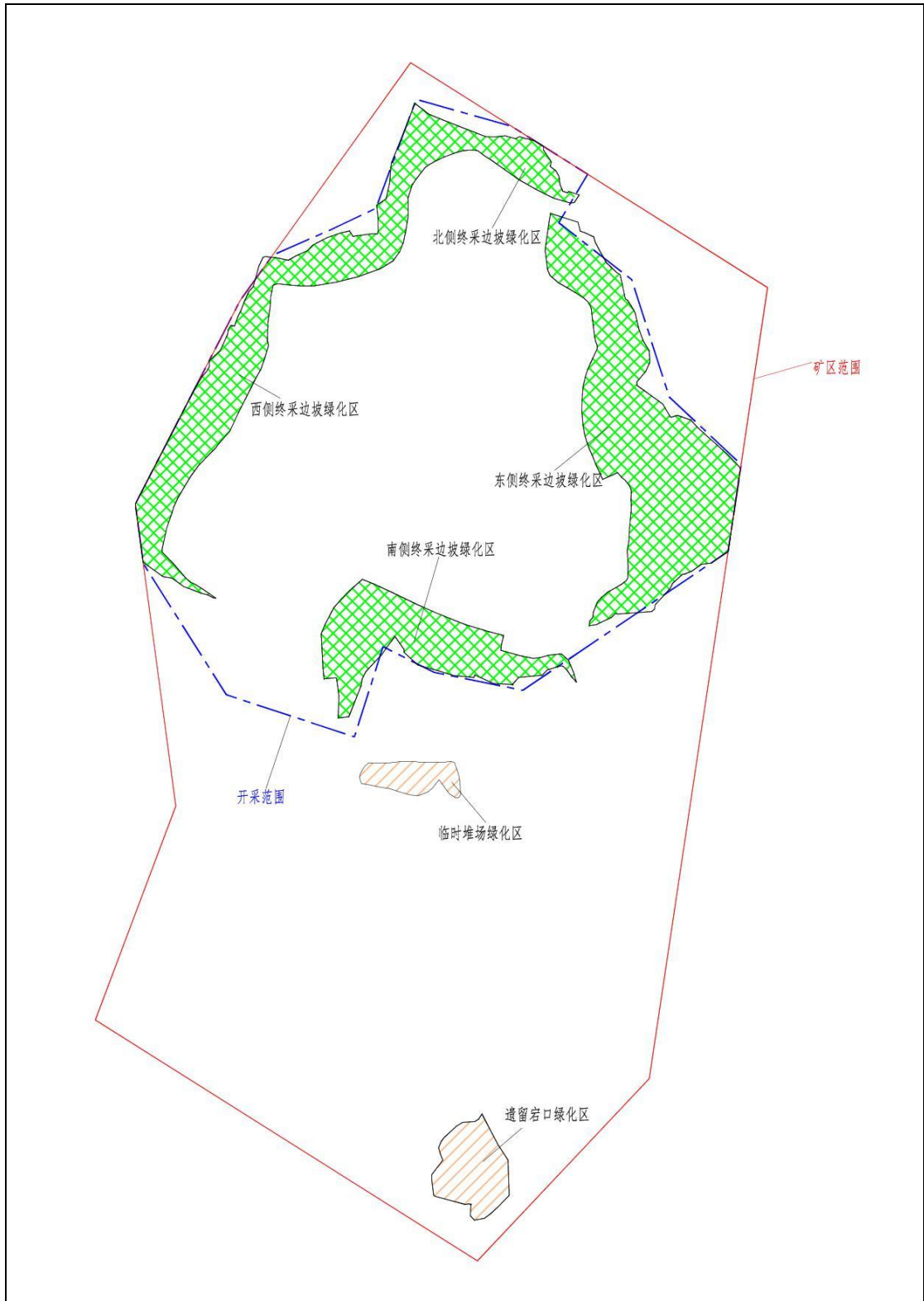


图 2-3 矿山近年来完成地质环境治理区示意图



照片 2-1 本矿区已复绿边坡（西侧边坡）



照片 2-2 本矿区已复绿边坡、平台（观景平台）



照片 2-3 本矿区已复绿边坡（北侧边坡）



照片 2-4 本矿区已复绿边坡（南侧边坡）

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

本次矿山地质环境与土地资源调查工作根据《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）要求，在资料收集及现场踏勘的基础上开展。

（一）调查范围

矿山地质环境及土地资源调查范围包括矿区范围、矿业活动影响范围、可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围，以及土地资源破坏的范围。本次矿山地质环境及土地资源调查范围涉及矿界范围内的采场区、废石场区、工业场地，以及矿界外侧的选矿厂、加工厂等工业场地。

（二）调查内容

在收集自然地理、矿山地质、水文地质、工程地质、环境地质、不良地质现象、土地利用、矿产资源开发利用方案、矿山初步设计、开采资料、采矿及选矿工程环境影响评价报告以及矿区所在地经济社会概况等资料的基础上，对矿山基建及开采现状、地质灾害、地形地貌、土地利用现状、自然及人文景观等进行调查。调查内容主要包括：地形地貌、土壤、水文、水资源和地表动植物组成等情况，可能发生地质灾害区域情况，地面附着物及工程设施情况，工业场地及其他占地情况，矿区内农业生产、居民生活等土地利用情况等。

（三）调查成果概述

1、矿山地质环境调查

经调查，矿区在地貌上属剥蚀残丘，起形总体起伏不大，由于矿山建设和多年开采，目前开采区原生地大部形态已不复存在，且开采对原生的地形地貌及土地资源影响与破坏较大，同时局部地段由于开采面陡立，局部分布有滑坡、崩塌地质灾害隐患，区内地质构造中等复杂，岩土体工程地质条件总体较好，矿区附近地表水、地下水水质从已有地下水监测结果可知，矿区附近无污染源，地表水、地下水水质较好，矿区外排水主要是大气降水汇水。

2、矿山土地资源调查

宝塔山矿区地处山地，采矿和修路需要爆破、开挖、剥离表土，原地形地貌、

植被、土壤等遭到破坏，山体将逐渐被采剥挖平，开采年限越长破坏越严重。采矿不仅破坏原有山体的岩土体的结构，且由于采矿生产、运输所造成的岩土体逐层松动及散落碎石土，在大气降水作用下将产生水土流失；辅助场地、道路建设等地面硬化，废石土排弃于场地周围及道路两侧，经水蚀会造成部分废石土流失。

矿区内现状土地权属清楚，无土地权属纠纷。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围的确定

根据开发利用方案中确定的开采区和开采活动对地质环境的影响范围，并根据现场调查与预测分析，目前矿山开采活动主要集中在矿区北段，开采形成的终采后边坡基本仍在矿界范围内，矿山加工、生产厂房位于矿区南东侧，基本与矿山开采无关，因此，本次评估范围确定以矿区采矿许可证范围进行，面积约1.6401km²。具体见现状图（附图1）。

2、评估级别的确定

本矿山为设计生产规模年产227万吨石灰石矿，为大型矿山，开采矿层处于地下水位以上，与区域含水层无联系，矿体厚度大，矿层产状变化大，石灰岩属较坚固类岩石，泥页岩夹层为软弱层。目前宕口边坡基本不存在外倾结构面，矿山地质环境问题类型少，危害小，较易产生小型崩塌灾害，地质灾害危险性小。评估区地质构造中等复杂，断裂对围岩有切割，但对采场充水影响小。地形地貌类型单一，但地形起伏变化中等，地形坡度一般在20°~35°之间，相对高差大，宕口边坡多为斜交坡和反向坡。地质环境条件复杂程度属中等。

评估区远离居民区无固定居民，仅有矿山简易用房。无各级自然保护区，距规划中的九峰山“一山三泉”生态休闲旅游区300m以上，矿山的生产活动不会对周围环境和景区环境产生大的影响，亦不会影响到矿区及周围生产生活供水，矿区南部与石窑水库交界，但开采活动仅为矿区北部，不涉及水库。矿区周边紧邻生态空间管控区，占用土地为采矿用地，重要程度属较重要区。

综上所述，评估区重要程度属较重要区，矿山生产建设规模为大型。评估区地质环境条件复杂程度属于中等，根据矿山地质环境影响评估精度分级表，评估精度级别确定为一级。

表 3-1 评估区重要程度分级表

重要区	★ 较重要区	一般区
1.分布有500人以上的居民集中居住区；	1.分布有200~500人的居民集中居住区；	1.居民居住分散，居民集中居住区人口在200人以下；
2.分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其它重要建筑设施；	2.分布有二级公路、小型水利、电力工程或其它较重要建筑设施；	2.无重要交通要道或建筑设施；
3.矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜區等)或重要旅游景区(点)；	★3.紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点)；	3.远离各级自然保护区及旅游景区(点)；
4.有重要水源地；	4.有较重要水源地；	4.无较重要水源地；
5.破坏耕地、园地大于10公顷。	5.破坏林地、草地5-10公顷。	5.破坏其它类型土地面积小于5公顷。
注：1、评估区重要程度分级确定采取上一级别优先原则，只要有一条符合即为该级别。 2、引自DZ/T0223—2011附录B中表B。		

表 3-2 矿山地质环境影响评估精度分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	★一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级
注：引自 DZ/T0223—2011 附录 A 中表 A。				

表 3-3 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	1、地质灾害规模大，发生的可能性大； 2、影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全 3、造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元； 4、受威胁人数大于 100 人。	1、矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道； 2、矿正常涌水量大于 10000m ³ /d； 3、区域地下水水位下降； 4、矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降或呈疏干状态，地表水体漏失严重； 5、不同含水层（组）串通水质恶化； 6、影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大； 2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	1、占用破坏基本农田； 2、占用破坏耕地大于 2 公顷； 3、占用破坏林地或草地大于 4 公顷； 4、占用破坏荒地或未开发利用土地大于 20 公顷。
较严重	1、地质灾害规模中等，发生的可能性较大； 2、影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全 3、造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元； 4、受威胁人数 10~100 人。	1、矿井正常涌水量 3000-10000m ³ /d； 2、矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态； 3、矿区及周围地表水体漏失较严重； 4、影响矿区及周围部分生产、生活供水。	★1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大； 2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。	1、占用破坏耕地小于等于 2 公顷； 2、占用破坏林地或草地 2-4 公顷； 3、占用破坏荒山或未开发利用土地大于 10-20 公顷。
较轻	1、地质灾害规模小，发生的可能性小； 2、影响分散性居民、一般性小规模建筑及设施 3、造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元； 4、受威胁人数小于 10 人。	1、矿井正常涌水量小于 3000m ³ /d； 2、矿区及周围主要含水层水位下降幅小； 3、矿区及周围地表水体未漏失； 4、未影响到矿区及周围生产生活供水。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小； 2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	1、占用破坏林地或草地小于等于 2 公顷； 2、占用破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10 公顷。
注：1、若综合评估，分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级。2、引自（DZ/T0223—2011）中附录 E 表 E。				

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状分析

评估区位于低山丘陵区内，由于多年开采，形成了较大的山坡-凹陷露天采石宕口，根据现场调查及已有资料分析，可以确定评估区存在的地质灾害类型主要为发生在露采边坡部位的崩塌灾害。

露天不规范采石（矿）是导致崩塌灾害发生的主要人为因素。在采石时，不按开采规程和规范要求，采取高边坡、高角度方式开采，岩体临空，加之岩体有层面构造裂隙存在，在降雨、爆破等作用下，极易发生崩塌。

崩塌灾害：崩塌灾害多发育于岩体相对松散破碎的陡坡区，由于矿区由于多年开采，在区内形成了巨大的凹陷宕口，宕口周边坡面陡立，根据《江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿边坡稳定性评价报告》（2024年）和现场调查，矿区岩体节理、裂隙发育，局部坡段存在不利结构面，可能发生落石、掉块。

但总体而言，由于矿山基本按开发利用方案确定的分层平台方式开采，崩塌灾害虽有分布，但总体规模均不大，已到界边坡及时进行了治理，清除了坡面浮石，平台进行了覆土绿化恢复，已治理区崩塌灾害危险性小。

由于矿山仍在正常生产，爆破开采造成边坡岩体破碎，坡面裸露风化，易产生碎石、浮石，坡下作业人员、车辆仍较多，灾害一旦发生，会对矿山生产人员造成一定程度的威胁，尤其是在开采宕口边部等陡立部位，其直接对采场人员、运输车辆的安全构成了严重的威胁，存在崩塌隐患，现状评估在开采区崩塌灾害危险性中等。

综上所述，评估区现状条件下崩塌地质灾害危险性中等，开采区对矿山地质环境影响程度较严重，其它区地质灾害对矿山环境影响程度较轻。

2、矿山地质灾害预测分析

根据矿山开发利用方案并结合矿山现状开采情况，矿山开采后，引发及可能遭受的地质灾害仍主要为崩塌地质灾害。

崩塌灾害主要分布于采场区，矿山采用凹陷露天开采方式进行矿石开采，其开采过程中必将形成高陡边坡，并形成灾害所必须的临空条件，组成坡体的厚层灰岩岩石虽较完整，但局部节理裂隙发育，在人为工程活动下易造成岩体裂隙张

开度加大，渗透性增强，结构强度降低，对灾害的形成较为有利。

虽然开采过程中将按开发利用方案的要求以 15m 形成台阶平台，但坡面角仍较大（台阶坡面角设计为 65°，局部地质条件较差区坡度放缓），形成较高和较陡的临空面，加上矿山边坡岩石节理裂隙有一定的发育，如开采不规范，坡面角过大、台阶过高、台阶根底超挖等，加上爆破等的影响以及台阶坡面上的松动浮石处理不当，在一定的诱发条件下极易产生崩塌地质灾害。

根据开发规划并结合开采区岩性特征分析认为，评估区内可能引发和加剧的灾害类型主要为崩塌地质灾害。如处理不当，会对采场人员的安全构成了严重的威胁。预测评估认为在未来 5 年，在开采区范围内（不含已治理区）引发和遭受崩塌的可能性中等，对矿山地质环境影响程度较严重，其它区域影响程度较轻。

（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

矿区及邻近地区主要分布第四系松散岩类孔隙水和灰岩裂隙水两类地下水，开采矿段虽位于山体中、上部，但经多年开采已形成凹陷采坑，边坡高差最大约在 100m 左右，开采造成地下含水层水位持续下降，而且随着开采深度的增加，水位下降程度将持续增大，目前矿山开采标高最低约在 85m，地下水水位下降幅度较大，局部已呈疏干状态，影响程度较严重，另外矿山建设生产基本不排放废水，亦无地下水开采计划，对含水层水质无破坏。

综合分析认为，矿山附近无集中供水水源地，矿山开采基本不影响矿区及周边地区的生产、生活供水，但由于为凹陷开采，含水层水位下降幅度较大，局部呈半疏干状态，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表的分级标准，现状评估认为矿山开采对含水层影响程度较严重。

2、矿区含水层破坏预测分析

根据开发利用方案，矿区终了最低开采标高+30m，但根据储量核算，近期开采（5年后）最低开采标高在+70m左右，最低处不会低于+55m，矿山往深度开采时，其地下水水位仍将呈下降态势，预测分析矿山开采活动对含水层仍有较大程度的影响，影响程度较严重。

矿山地势较高，地下水类型主要为基岩裂隙水，无承压水层，在开采+30 米

以上矿石时，含水层随开采深度的下降，其潜水面也随之下降，矿体底板为震旦系上统黄墟组上段下层泥灰岩、泥页岩夹薄层灰岩或千枚状粉砂质页岩，属相对隔水层，对采场充水影响较小，采场充水因素主要来自大气降水。根据规划，矿山未来无地下水开采计划，不会引起矿山附近一带地下水水位下降、水质发生变化、地下涌水现象等问题。

综合分析认为：预测评估矿山近期开采对含水层影响程度仍为较严重。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、地形地貌景观现状分析

评估区远离城市及集镇，附近无自然保护区、人文景观、风景旅游区，受矿山的多年开采破坏，矿区北段开采区原生的地形地貌已不复存在。根据调查，评估区内现状对地形地貌景观影响的类型较多，具体分区详见附图 1。

采场区（A）：主要有治理和未治理区两类，治理区主要在开采区的东、南、西、北四个区段（编号 A2-A5），为终采边坡区，虽前期受到开采影响，但现状已进行了恢复治理，对地形地貌景观影响程度较轻；未治理的采矿场开采区（A1）受前期开采影响，已形成东西长 710m、南北宽 850m 既不规则、也不美观的凹陷深坑，采坑底最低标高在+85m，坑壁最大标高 230m，矿山开采对原生地形地貌景观影响和破坏程度大，对地形地貌景观影响程度严重。

非开采影响区（B）：主要包括部分为采场生产配套的工业广场（B1）、临时堆土场（B2、B3）、炸药库（B4）、以及前期废弃宕口（B5）等处。这些地段受工程建设、堆土、早期开采影响，B1 区目前作为办公区、破碎站、维修车间等进行使用，对区内原生地形地貌景观产生了较大的破坏，影响程度较严重；B2 区为前期堆土场之一，已进行了治理，场地平整，恢复了原生地形地貌和生态植被，影响程度较轻；B3 区为前期主要堆土场，后期矿区土地复垦过程中对剥离土进行重新利用，作为复垦用土进行了二次挖方，形成多级平台，并播撒了草种绿化，但效果较差，对区内原生地形地貌景观产生了较大的破坏，影响程度较严重；其他区域已进行了治理，恢复了原生地形地貌和生态植被，影响程度较轻。

原生地貌区（C）：分布于矿区南部及北部的部分区段，区内仍保持原生地貌形态，矿山地质环境影响程度较轻。

综上所述，现状条件下矿山未治理的采矿场区对地形地貌景观影响程度为严

重，采场已治理区影响程度较轻，工业广场、治理效果较差的堆土场对地形地貌景观较严重，已治理的堆土场区及原生地貌区影响程度较轻。

2、地形地貌景观预测分析

评估区远离城市及集镇，距风景旅游区亦较远，矿山未来开采大部原采场区进行，且主要集中在矿区北部设计开采境界内，开采后将形成深度更深、范围略有增加的采矿坑，对地形地貌景观的影响程度将更大；工业广场未来将继续使用，且无扩大建设需求，废弃宕口矿山开采亦不涉及，地形地貌景观将保持现状，影响程度较严重；排土场后期不再新增堆土，已恢复治理对矿山地形地貌影响程度较轻，效果较差区域对矿山地形地貌影响程度严重。

综上所述，预测评估在采矿场内规划开采区范围对地形地貌景观影响程度严重，工业广场（B1）、堆土场（B3）影响程度较严重，其它区域影响程度较轻。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

采矿场基本上无污水排放，矿山工业场地生产和生活污水排放量很少，经处理后沿排水沟排出，影响和破坏程度小。

矿区内土地利用类型包括工矿用地、交通用地、林地、草地、其他农用地，其中工矿用地占比约 53%。

矿山于 2011 年建成投产，已损毁土地包括采场挖损土地、废石堆场压占土地、矿山工业场地以及道路。损毁土地类型主要为采矿用地，不占用破坏基本农田、耕地或草地，现状调查未发现因矿山开采引起的土壤污染现象。现状评估认为矿区生产对水土环境污染影响程度小。

2、矿区水土环境污染预测分析

预测未来采矿场基本上无污水排放，矿山工业场地生产和生活污水排放量很少，经处理后沿排水沟排出，影响和破坏程度小。

预测评估认为矿区生产对水土环境污染影响程度小。

污染影响程度小。

表 3-4 矿山地质环境影响现状评估分区概述表

分区名称		影响程度分级	地质灾害可能性	面积(m ²)	含水层破坏程度	地形地貌景观	土地资源	主要特征
A 区	A1	严重	较大	476112.92m ² (714.16 亩)	影响较严重	影响和破坏程度严重	影响和破坏程度较严重	地质灾害主要为高陡边坡坡表危岩碎石等崩塌灾害，规模小，发生的可能性较大，危险性大；露天采坑对原始地形地貌景观破坏大，对含水层影响较严重，对周边居民无影响；地质环境影响程度现状评估为严重。
	A2-A5	较轻	小	211042.26m ² (316.62 亩)	影响较轻	影响和破坏程度较轻	影响和破坏程度较轻	到界边坡，已进行了地质环境治理，地灾害不发育，现状评估影响程度较轻
B 区	B1	较严重	小	23845.23m ² (35.77 亩)	影响较轻	影响和破坏程度较严重	影响和破坏程度严重	主要为办公区、破碎站、维修车间等工业场地，破坏了原生地形地貌景观，占用土地资源，现状评估影响程度较严重
	B2	较轻	小	8191.11m ² (12.29 亩)	影响较轻	影响和破坏程度较轻	影响和破坏程度较轻	主要为临时堆料场地，堆场高度小，无地质灾害隐患，已进行了地质环境治理，恢复了地形地貌和绿化景观，现状评估影响程度较轻
	B3	较严重	小	30639.81m ² (45.96 亩)	影响较轻	影响和破坏程度较严重	影响和破坏程度严重	主要为临时堆料场地，堆场高度小，无地质灾害隐患，绿化恢复效果较差，破坏了原生地形地貌景观，占用土地资源，现状评估影响程度较严重
	B4-B5	较轻	小	22440.45m ² (33.66 亩)	影响较轻	影响和破坏程度较轻	影响和破坏程度较轻	前期工业场地和废弃宕口，范围小，已进行了地质环境治理，恢复了地形地貌和绿化景观，现状评估影响程度较轻
C 区		较轻	小	867853.29m ² (1301.77 亩)	影响较轻	影响和破坏程度较轻	影响和破坏程度较轻	主要为矿区周边原始山体，植被生长较好

表 3-5 矿山地质环境影响预测评估分区概述表

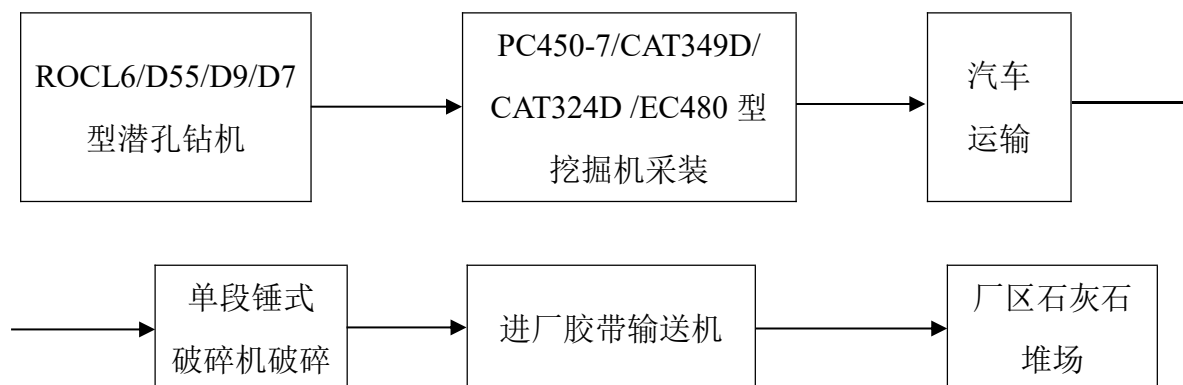
分区名称		影响程度分级	地质灾害可能性	面积(m ²)	含水层破坏程度	地形地貌景观	土地资源	主要特征
A 区	A1	严重	较大	476112.92m ² (714.16 亩)	影响较严重	影响和破坏程度严重	影响和破坏程度较严重	进一步开采, 边坡高度增加, 高陡边坡存在危岩碎石等崩塌灾害, 发生的可能性较大, 危险性大; 露天采坑对原始地形地貌景观破坏加大, 对含水层影响较严重, 地质环境影响程度预测评估为严重。
	A2-A5	较轻	小	211042.26m ² (316.62 亩)	影响较轻	影响和破坏程度较轻	影响和破坏程度较轻	到界边坡, 已进行了地质环境治理, 地质灾害不发育, 后期绿化效果进一步增强, 预测评估影响程度较轻
B 区	B1	较严重	小	23845.23m ² (35.77 亩)	影响较轻	影响和破坏程度较严重	影响和破坏程度严重	主要为办公区、破碎站、维修车间等工业场地, 破坏了原生地形地貌景观, 占用土地资源, 后期仍将继续使用, 不再新建及扩大生产规模, 预测影响程度较严重
	B2	较轻	小	8191.11m ² (12.29 亩)	影响较轻	影响和破坏程度较轻	影响和破坏程度较轻	主要为临时堆料场地, 堆场高度小, 无地质灾害隐患, 已进行了地质环境治理, 恢复了地形地貌和绿化景观, 现状评估影响程度较轻
	B3	较严重	小	30639.81m ² (45.96 亩)	影响较轻	影响和破坏程度较严重	影响和破坏程度严重	主要为临时堆料场地, 堆场高度小, 无地质灾害隐患, 绿化恢复效果较差, 破坏了原生地形地貌景观, 占用土地资源, 现状评估影响程度较严重
	B4-B5	较轻	小	22440.45m ² (33.66 亩)	影响较轻	影响和破坏程度较轻	影响和破坏程度较轻	前期工业场地和废弃宕口, 范围小, 已进行了地质环境治理, 恢复了地形地貌和绿化景观, 现状评估影响程度较轻
C 区		较轻	小	867853.29m ² (1301.77 亩)	影响较轻	影响和破坏程度较轻	影响和破坏程度较轻	主要为矿区周边原始山体, 植被生长较好

三、矿山土地损毁情况

(一)土地损毁环节与时序

矿山已开采多年，形成了较为完善的开拓运输系统，生产流程包括采矿生产流程和剥离生产流程，具体如下：

采矿生产流程



剥离生产流程



根据 2020 年重新编制的开发利用方案，矿山服务年限为 21.82 年，目前剩余服务年限 16.82 年，开采范围内，北侧已经形成+145m、+130m、+115m 水平终了平台；东侧已经形成+220m、+205m、+190m、+175m、+160m、+145m、+130m、+115m 水平终了平台；南侧已经形成+190m、+175m、+160m、+145m、+130m 水平终了平台；西侧已经形成+175m、+160m、+145m、+130m、+115m、+100m 水平终了平台，目前开采有+100m、+85m 水平开采工作面。采矿生产及剥离生产时均占用、破坏一定的土地面积。损毁土地包括采场挖损土地、堆土场压占土地、矿山工业场地以及道路。

(二)已损毁各类土地现状

依据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦规定》，把土地破坏程度预测等级确定为 3 级标准：一级（轻度破坏）、二级（中度破坏）、三级（重度破坏）。具体评价标准见表 3-6、3-7。

表 3-6 土地挖损破坏程度分级标准

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度	中等	重度
地表变形	挖掘深度	<2.0m	2.0~5.0m	>5.0m
	挖掘面积	<1hm ²	1~10hm ²	>10hm ²

表 3-7 土地压占破坏程度分级标准

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度	中度	重度
地表变形	压占面积	<1hm ²	1~10hm ²	>10hm ²
	排土高度	<5.0m	5~10.0m	>10.0m

矿山于 2011 年建成投产，已损毁土地共计 755640.78m²，包括采场挖损土地 687155.18m²、临时堆料场压占土地 38830.92m² 和办公区及工业场地 29654.68m²。

挖损土地为现状凹陷式露天开采宕口，主采区内已形成了一个不规则环形大采坑。开采形成不规则台阶，多个开采平台，矿区西周部分开采边坡台阶已开采结束，形成终了边坡；现正在开采宕底部+85m 平面。损毁程度为重度。

临时堆土场主要用于临时堆放剥离表土，总面积约 38830.92m²。临时堆土场主要分布于矿区东南部，为矿山开采过程中产生的剥离表土临时堆放场地。目前西侧堆土场（B2）已经了地质环境治理，损毁程度为轻度；东侧堆土场（B3）绿化恢复效果较差，损毁程度为中度。

办公区及工业场地位于矿区西南侧，为矿山开采过程中办公用房、破碎站、维修车间及进场道路，道路为沥青道路，土地现状为采矿用地，长期保留，损毁程度为中度。

矿区损毁区范围内无基本农田。

(三)拟损毁土地预测与评估

矿区目前四周边坡顶部均已到界，后期主要在宕底+85 平面以下进行开采，不会扩大损毁土地面积，后期也不再产生表土剥离，无新增堆土场，办公用房及生产道路已固定，不再扩大生产，预测挖损、压占土地面积不变，损毁程度与现状一致。现场照片见照片 3-1~3-3。



照片 3-1 露天开采宕口现状（西侧边坡）



照片 3-2 露天开采宕口现状（北侧及宕底平面）



照片 3-3 露天开采宕口现状（东侧边坡）

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）根据矿产资源开发利用方案、开采计划、矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性进行分区的原则；
- （2）按采矿活动对矿山地质环境影响程度进行分区的原则；
- （3）当现状评估与预测评估结果不一致时采取就上的分区原则。

2、分区方法

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，分析矿山地质环境影响程度以及矿山地质环境现状评估和预测评估结果，矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区（Ⅰ区）、次重点防治区（Ⅱ区）和一般防治区（Ⅲ区），分区标准见表 3-8。

表 3-8 矿山地质环境保护与恢复治理分区标准表

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

3、分区评述

根据本矿山开发利用方案，并充分考虑矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，结合矿山地质环境现状及预测影响评估结果，将江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿评估区范围划分为重点防治区和次重点防治区和一般防治区三类。

I 区重点防治区：为主要未治理采矿区和规划开采区范围。随着今后逐年开采矿石，对宝塔山地形地貌景观潜在破坏会逐年变大。存在地质灾害问题主要是预留的安全平台及清扫平台边坡上的崩塌灾害，发生可能性较大，但规模小至仅几立方到数十立方岩块。

采矿场中部（I-1 区）：区内存在的主要矿山地质环境问题地形地貌景观、地质灾害。区内现状为采场区对地形地貌景观影响程度严重，预测未来采矿活动大部在该区进行，在开采影响区范围会加重对地形地貌景观的影响，影响程度严重，现状及预测评估地质灾害、对含水层的影响程度较严重。

综合分析认为，该区矿山开采地质环境影响程度为严重区，属地质环境重点防治区。由于目前矿山仍在进行生产，且近期不能结束，因此该区地质环境保护与恢复治理措施是：严格按开采设计进行采矿活动，并形成设计确定的分层台阶和边坡；开采过程中，坡面不得遗留有危石或存在其它不稳定块体，对边帮上的浮石，平台上的岩块及工作面上的伞檐应及时的清理，防止浮石滚落及其它事故，及时消除存在的地质灾害隐患，远期按开采结束时间分段进行治理，改善区内生态环境。

采矿场边坡（I-2 区）：区内为近期拟形成终采环形边坡的区域，存在的主要矿山地质环境问题地形地貌景观、地质灾害。区内现状为采场区对地形地貌景观影响程度严重，预测近期采矿活动仍有进行，对地形地貌景观的影响程度严重，现状及预测评估地质灾害、对地下含水层影响程度较严重。

综合分析认为，该区矿山开采地质环境影响程度为严重区，属地质环境重点防治区。由于该区在近期将结束开采，并形成终了边坡，该区地质环境保护与恢复治理措施是：严格按开采利用方案开采并形成最终边坡和平台，开采结束后对坡面及平台进行清理，不得遗留有危石或存在其它不稳定块体，按结束顺序在不影响后期开采的前提下，分段进行治理，改善区内生态环境。

主要防治措施：

(1) 矿山在生产活动中，应按开发利用方案设计的开采方式由上至下分层开采矿体，及时格按清除剥采面（迎面和侧面）危石，防止发生岩块崩落、滚落而造成安全事故；

(2) 采取台阶式分层开采方式，矿山边坡到界时，终采坡面（宕口边坡面）坡度角不得大于 65°，并按垂高 15m、台阶宽 4m、清扫平台宽 8m 整治成台阶状，坡面不得遗留有危石或存在其它不稳定现象；

(3) 对最终开采到界平台采用覆土绿化的方式进行恢复治理。

II 区次重点防治区：为办公用房、破碎站、维修车间及进场道路。

工业广场（II 区）：区内存在的主要矿山地质环境问题主要为工程建设对地形地貌景观影响。现状评估影响对地形地貌景观影响程度较严重，由于矿山仍在生产，该类设施仍将保持现状进行使用。综合分析认为，该区矿山开采地质环境影响程度为较严重，属地质环境次重点防治区。该区近期主要以预防为主，防止工程活动加重对地形地貌的影响，防治生产生活污水造成水土污染；远期矿山开采结束后，可通过设施拆除、场地平整、覆土植树等恢复区内生态环境。

已治理堆土场（III-2）：区内东侧临时堆土场，前期主要堆土场，后期矿区土地复垦过程中对剥离土进行重新利用，作为复垦用土进行了二次挖方，形成多级平台，并播撒了草种绿化，但效果较差，矿山开采地质环境影响程度为较严重，属地质环境次重点防治区。近期拟对该区域补充绿化进行治理。

III 区为一般防治区：大部分为原生地形地貌，另外包括前期已治理的边坡、堆土场和遗留废弃宕口。

已治理边坡区（III-1）：区内已完成了生态修复工作，且现状由于破坏了原生地形地貌景观影响程度较严重，未来不受开采影响，对地质环境影响程度为较轻，属地质环境次重点防治区。该区主要以预防为主，采取有效防护措施，避免矿山开采重新对该区地质环境造成影响和破坏，对已治理完成区域及时进行养护，

保证苗木的成活率。其次是开展相关监测工作，及时了解区内地质灾害及生态修复效果。

已治理堆土场（III-2）：区内西侧临时堆土场，目前已进行了治理，原生地形地貌及生态植被已恢复，对矿山地质环境影响程度较轻，属地质环境一般防治区。该区主要以预防为主，采取有效防护措施，避免矿山开采对该区地质环境造成影响和破坏，对已治理完成区域及时进行养护，保证苗木的成活率。

遗留废弃宕口（III-3）：区内零散分布的遗留废弃小宕口，但目前已进行了治理，原生地形地貌及生态植被已恢复，对矿山地质环境影响程度较轻，属地质环境一般防治区。该区主要以预防为主，采取有效防护措施，避免矿山开采对该区地质环境造成影响和破坏，对已治理完成区域及时进行养护，保证苗木的成活率。

原生地貌区（III-4）：区内现状及未来均不受开采影响的区域，区内目前仍保持原始地形，矿山开采对地质环境影响程度为较轻，属地质环境一般防治区。该区主要以预防为主，采取有效防护措施，避免矿山开采对该区地质环境造成影响和破坏。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

依据土地损毁分析与预测结果，后期主要在宕底+85 平面以下进行开采，不会扩大损毁土地面积，后期也不再产生表土剥离，无新增堆土场，办公用房及生产道路已固定，不再扩大生产，本方案及后期可复垦区由矿山采场挖损区 A1（476112.92m²）、工业广场 B1（23845.23m²）和东侧堆土场恢复效果较差区域 B3（30639.81m²）三部分组成，面积共 530597.96m²。

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

矿山企业采用科学合理采矿方法和技术手段，严格控制开采范围，避免或减少地质灾害的发生和对地质环境的影响破坏，推行资源循环利用的新技术，对废水、废液、废渣进行达标处理后循环利用或排放。

矿山地质环境治理按照“预防为主，防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”等原则，结合矿区地质环境恢复重建的系统性、适宜性、创新性和动态性，根据实际情况，在对采矿造成的地质环境破坏程度定量分析和评估地基础上，因地制宜，科学、合理地选择适当的地质环境保护与恢复治理工程措施，建立监测机制，尽可能恢复治理矿区的地形地貌景观，消除地质灾害隐患。

本矿山为露天开采矿山，开采形成的边坡总体陡立，地质灾害局部发育，通过一定的工程措施，如坡面修整、清坡可保证边坡的稳定，该类技术比较成熟，实施难度不大。对地形地貌景观的防治可通过平台覆土种植等，可有效改善区域内生态环境。该类技术比较成熟，实施难度不大。

（二）经济可行性分析

对矿山地质环境的保护与恢复治理，可以有效地防范矿山地质灾害的发生和矿山地质环境的影响破坏，减小了因地质灾害所造成的经济损失，减少了矿山地质环境的后期治理费用。此外，矿山治理恢复后形成的林地、耕地或建设用地，也可获得一定的经济效益。

（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，可以避免或减轻对矿山地质环境的影响和破坏程度，使矿山基本做到减轻地质灾害隐患、对地形地貌景观、土地资源和影响破坏小，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) 土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性是指挖损地、占压地等在其所处的气候、水文、土壤、地形地貌、区位、社会经济水平等特性下，满足农、林、牧、渔、城镇居民点及工矿道路建设、景观修养等的程度。

土地复垦适宜性评价是对土地特定用途的适宜程度的评价，是通过对土地的自然、经济属性的综合描述，阐明土地属性所具有的生产潜力以及对耕地等不同用途的适宜性和适宜程度差异的评定。通过评价可以为土地利用现状分析、土地利用潜力分析、土地利用结构和布局调整、土地利用分区、规划及土地开发提供科学依据，为充分、合理利用土地资源提供科学依据。

对复垦土地进行适宜性评价，目的是通过评价来确定复垦后的土地用途，以便合理安排土地复垦的工程措施和生物措施。因此，土地适宜性评价是对土地复垦、开发利用的方向进行决策及对其改良途径进行选择的基础。

1、评价原则

土地复垦适宜性评价应包括以下原则：

- ①符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调；
- ②因地制宜原则；
- ③土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则；
- ④主导性限制因素与综合平衡原则；
- ⑤复垦后土地可持续利用原则；
- ⑥经济可行、技术合理性原则；
- ⑦社会因素和经济因素相结合原则。

2、评价依据

土地复垦适宜性评价在调研土地破坏前的利用状况、生产力水平和破坏后土地的自然条件基础上，参考土地破坏预测和程度分析结果，依据国家和地方的规划和行业标准，进行评价。其主要依据包括：

(1) 国家和地方规划

- ①浦口区国土变更调查成果；
- ②浦口区国土空间规划图。

(2) 土地复垦的相关规程和标准

- ① 《土地复垦条例》；
- ① 《土地复垦方案编制规程》）。

(3) 其他

复垦区破坏土地预测及破坏程序分析结果和项目区土地资源调查资料等。

3、评价单元的划分

评价范围为复垦责任范围，共计 530597.96m²，根据复垦责任区土地利用规划、公众参与意见以及其他社会经济政策因素，确定复垦责任范围土地复垦方向为有林地、村庄建设区。

评价单元划分原则：

- (1) 划分评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；
- (2) 单元之间具有差异性，能客观地反映出土地在时间和空间上的差异；
- (3) 单元之间具有一定的可比性。

根据现场调查和项目土地损毁前的土地利用状况、生产力水平和损毁后土地损毁类型、程度、限制因素和土壤类型等，划分土地复垦单元为采场挖损边坡区、采场挖损底部区、办公及生产加工三个单元。各单元具体情况见下表。

表 4-1 待复垦土地适宜性评价单元划分结果

拟复垦单元	损毁面积 (m ²)	利用现状	拟复垦方向
采场挖损边坡区	210800.09	采矿用地	灌木林地
采场挖损底部区	265312.83	采矿用地	村庄建设区
办公及生产加工区	23845.23	采矿用地	村庄建设区
东侧堆土场	30639.81	采矿用地	灌木林地
总计		—	—

4、适宜性等级评定

(1) 土地复垦适宜性评级标准

结合矿区自然环境条件因素，确定矿山土地复垦适宜性评价因子为地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度、排水条件和灌溉条件确定待复垦土地主要限制因素，评价等级标准见表 4-2。

表 4-2 待复垦土地主要限制因素评价等级标准一览表

限制因素及分级指标	耕地评价	林地评价	草地评价
地形坡度 (°)			
<6	1	1	1
6-15	2	1	1
16-25	3	2	1
>25	不或 3	3 或不	2、3 或不
地表物质组成			
壤土	1	1	1
粘土、砂壤土	2	2	2
重粘土、砂土	3	2	3
砾质、砂质	不	不	不
有效土层厚度 (cm)			
>80	1	1	1
50~79	2	1	1
30~49	3	1	1
10~29	不	2	2
<10	不	3	3
排水条件			
良好	1	1	1
较好	2	2	2
较差	3	3	-
很差	不	不	3 或不
灌溉条件			
良好	1	1	1
较好	2	2	2
较差	3	3	3
很差	不	不	3 或不

注：1 级表示土地属性最适宜，2 级表示中等适宜，3 级表示不太适宜，“不”为不适宜。

(2) 适宜性等级评定

根据待复垦土地主要限制因素的评价等级标准和特征描述，确定复垦土地评价单元农、林、牧评价等级见表 4-3。

表 4-3 待复垦土地评价单元农林牧评价等级表

拟复垦土地评价单元	耕地评价	林地评价	草地评价
采场挖损边坡区	不	2	2
采场挖损底部区	不	2	2
办公及生产加工区	不	2	3

注：采场挖损边坡区主要限制因素为边坡坡度、有效土层厚度；采场挖损底部区主要限制因素为有效土层厚度、排水条件和灌溉条件；办公及生产加工区主要限制因素为有效土层厚度。

浦口区国土空间规划中该区域地类中采矿用地规划为村庄建设区。采场挖损底部区域采后标高为+30m，高程较低，排水条件差易于积水成水塘，结合相关规划，如后期若作为村庄建设区使用，需做好排水工作。

结合矿山实际情况和适宜性等级评定结果，综合考虑项目区周边植被情况、已复垦工程案例、社会经济、政策和公众意愿等因素基础上，并考虑浦口区国土空间规划，项目区最终复垦方向见表 4-4。

表 4-4 土地复垦适宜性评价结果表

评价单元	复垦利用方向	复垦面积 (m ²)
采场挖损边坡区	灌木林地	210800.09
采场挖损底部区	村庄建设区	265312.83
办公及生产加工区	村庄建设区	23845.23
东侧堆土场	灌木林地	30639.81
合计	—	530597.96

(二) 水土资源平衡分析

1、土壤资源平衡分析

根据土地复垦适宜性评价结果，采场挖损边坡区通过平台覆土、苗木种植等绿化措施复垦为灌木林地，需要进行表土回覆，共需土源数量约 56522.2m³。土源来自于外部购买。

2、水资源平衡分析

南京地区降雨量丰富，根据周围地区的经验，自然降水能够满足复垦植被的生长需求，即复垦区的水资源不会处于负均衡状态。

植被种植后管护期的用水可由宕底低洼积水、周边河流或水库供给，矿区及周边分布有若干水库。

可见，项目区可供水资源量可以满足复垦工程的需要。

(三) 土地复垦质量要求

通过对矿区土地复垦可行性分析的结果，确定土地复垦最终土地利用方向为林地和村庄建设区。

- 1、复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调；
- 2、复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；

- 3、不同的破坏类型标准应不一样；
- 4、复垦场地要有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；
- 5、复垦场地有控制水土流失的措施；
- 6、复垦场地有控制污染的措施，包括空气、地表水和地下水等；
- 7、复垦场地的道路、交通干线布置合理；
- 8、用于覆盖的材料应当无毒无害。材料如含有有害成分应事先进行处理，必要时应设置隔离层后再复垦。

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

矿山地质环境保护与土地复垦预防要坚持“预防为主、防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”、“依靠科技进步、发展循环经济、建设绿色矿业”、“因地制宜、边开采边治理”的原则，立足于“科学性、合理性和可操作性”的指导思想。要做到矿产资源开发与生态环境保护并重、正确处理好当前利益与长远利益、整体利益与局部利益的关系、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。

（一）目标任务

1、总体目标

根据《江苏信宁新型建材有限公司南京市宝塔山矿区水泥用灰岩矿开发利用方案》、矿山地质环境问题类型、形成分布特征、危害性和土地利用现状及预测损毁评估结果，结合矿山生产实际和当地社会、经济发展现状，确定拟建矿山地质环境保护与土地复垦目标。具体如下：

（1）矿山建设生产严格按开发利用方案进行，并建立严密的监理制度，保证规范、安全、合理、有序开采；

（2）矿山建设生产对地质环境造成影响或破坏的区域控制在开发利用方案划定的开采范围和原有矿山开采形成的采坑范围内；

（3）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；

（4）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，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、总体任务

矿山地质环境治理任务：主要清除各类安全隐患，开采时对边坡实施削坡减载、留足安全平台和清扫平台的宽度，安全平台宽度不得小于 4m，清扫平台宽度不得小于 8m，安全平台和清扫平台相隔设置，并对边界预留平台及边坡实施覆土复绿植树造林工程。

土地复垦任务：总体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

为实现矿山地质环境治理与土地复垦目标任务，主要技术措施覆盖矿山生产阶段和闭坑阶段的地质环境保护与土地复垦预防技术措施。

矿山地质环境保护主要技术措施有：人工清坡、截排水沟修筑、平台区治理和安全预防措施。

土地复垦主要技术措施有：场地平整、覆土、植被绿化和养护。

（三）主要工程量

经过对主要技术措施的设计，矿山服务期限内地质环境治理与土地复垦主要工程量统计见表 5-1。

表 5-1 服务期限内地质环境治理与土地复垦主要工程量明细表

序号	工程类别	主要工程措施	单位	主要工程量	备注
1	地质环境治理	警示标牌	块	24	
2		清坡	m ²	285412.84	
3		截排水工程	m	20735.28	
4	土地复垦	场地平整	m ²	265312.83	宕底平面
5		平台覆土	m ³	56522.2	
6		苗木种植	株	23551	平台
7		藤本	株	197272	爬山虎和常春藤

8		草种	kg	1884.07	20g/m ²
9	监测	边坡稳定性监测	年	16.82	
10		实时监控	年	16.82	
11	管护	绿化养护	m ²	94203.67	

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

矿区地质灾害治理以预防地灾发生为主要目标，重点结合安全平台建设及截排水系统建立，依照开发利用法案设计的边坡稳定性参数进行有序开采，留设规定的台阶高度和台阶坡面角。

（二）工程设计

1、人工清坡

主要针对坡体总体稳定，但坡面上的存在的大量悬岩、浮石等区块，通过清坡，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。首先应清除坡面碎石、浮石等不稳定岩体，以彻底消除地质灾害隐患。清坡及削坡后的最终边坡角尽量控制应不大于 65° 以内，并要求坡面达到基本平整。

2、截排水沟工程

为防止降雨对边坡稳定性产生影响，同时也为了减缓坡面径流对后期植被及土壤的冲击，项目区需设置必要的截排水系统。根据矿山采矿场现状及开采规划，设计在终采区范围边坡平台设置平台排水沟和坡面排水沟。（近五年排水沟布设位置参见附图 4）。排水沟采用预制混凝土结构，排水沟规格为 U 型，宽度 30cm，深度 45cm。需要说明的是，排水沟具体施工时，沟的布设位置可结合地形、地貌状况进行适当调整，以满足汇水排泄为最终目的。

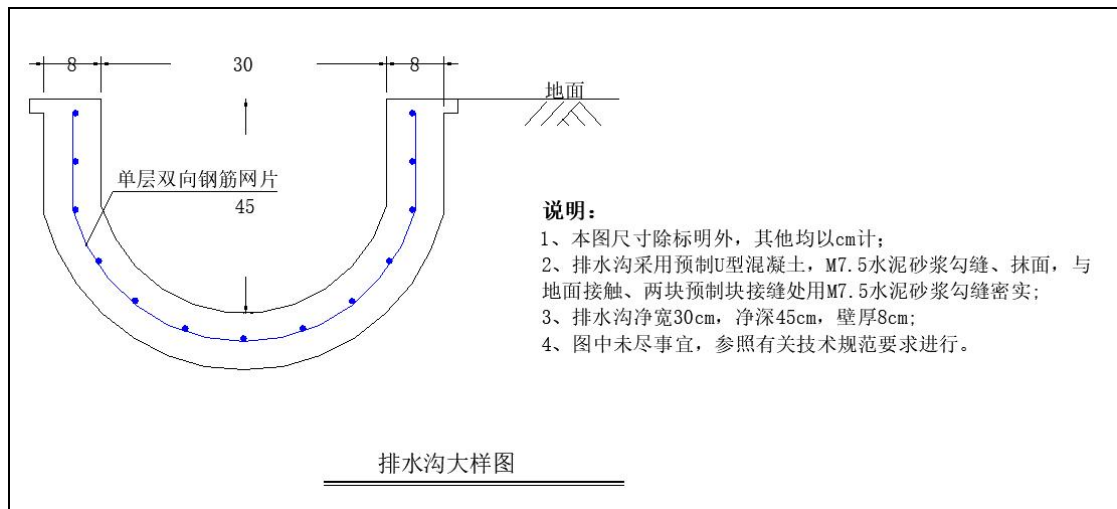


图 5-1 预制排水沟大样图

（三）技术措施

1、人工清坡

削坡降坡后，为消除宕口坡面仍然存在的不良地质现象，消除由于不稳定石块（体）可能引起崩落、滑坡等地质灾害，满足复绿施工需要，保证边坡经修整和复绿施工后能保持长期稳定，在需要进行边坡复绿的区域，采用人工风镐和机械相结合的方法进行坡面清理。

2、截排水沟工程

台阶排水沟沿台阶内侧坡面修筑。坡面纵向排水沟按 200- 300m 间隔修筑。为保证场地汇水及时排出边坡植被恢复区域，在台阶设置横向排水沟，在坡面设置纵向排水沟，连通坡顶截水沟、坡脚排水沟及宕口平面排水沟，将汇水排出矿区。

（四）主要工程量

表 5-2 服务期限内地质环境治理主要工程量明细表

序号	工程类别	主要工程措施	单位	主要工程量	备注
1	地质环境治理	警示标牌	块	24	
2		清坡	m ²	285412.84	
3		截排水工程	m	20735.28	

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

矿区土地复垦主要目标为恢复矿区生态环境，主要任务为对矿区损毁区域采取整治措施，使其达到可供利用状态，通过矿山土地复垦工程实施，将区内原有的采矿用地等难利用土地恢复成灌木林地、村庄建设区等可利用土地，实施后，有利于改善矿区生态环境，增加可供利用土地面积。

(二) 工程设计

1、场地平整

主要对开采到+30m 后宕底平面进行场地清理和平整。

2、平台覆土种植

(1) 平台覆土

根据上一轮矿山地质环境治理和土地复垦方案针对覆土情况的说明及现场实际覆土厚度，本次设计对最终边坡平台进行覆土，覆土土源为外购耕植土，覆土平台区面积约 94203.67m²，覆土厚度不得低于 0.6m，设计覆土 56522.2m³。

(2) 平台苗木种植

设计在最终边坡平台区种植苗木(考虑+85m 平台作为后期巡检及进出平台，+85m 平台不进行覆土和乔木种植)，苗木间距 2m，行距 2m，前后排错开种植，苗木品种选择红叶石楠，要求苗木胸径不小于 5cm。另外为增强边坡绿化，设计在平台内侧及外侧各种植一排藤本植物，平台内侧种植爬山虎(上爬)，平台外侧种植常春藤(下挂)，要求种植株距 0.2m，长度 0.7~1m。此外对东侧排土场补充绿化措施，补充爬山虎和常春藤，种植要求同边坡平台。

(3) 平台撒播草种

平台区和东侧排土场在苗木种植的基础上，按 20g/m² 撒播草种以增强坡面绿化效果。种子宜选取以乡土植物为主，外来植物种子为辅的植物群落，适应当地自然生态环境，植被建成后在景观效果上须接近自然，并与周边景观协调融合。植物种子组合参照表 5-3。

表 5-3 播撒草种工程种子配方表

植物品种	备注
高羊茅	5g/m ² ,根据季节调整

波斯菊	5g/m ²
鸢尾	10g/m ²

(三) 技术措施

1、宕底场地平整

宕口底部整治前首先拆除存在安全隐患，曾用于开采矿山的机械设备、矿区内生产、生活设施、矿区内的出料台，进行场地平整、清理等。根据矿山宕底地形地貌进行场地平整，挖高垫底，清理平面内的废弃矿渣堆及零星的石块，铲平陡坎等。利用边坡削坡降坡产生的土石方对低洼宕底与治理区内矿坑的回填。

2、平台种植土技术措施

回填土层厚不小于 60cm，且必须掺入适量的有机肥料。

3、绿化工程措施

为改善治理区的自然生态环境，恢复自然景观风貌，进行坡面绿化，改善治理区范围内的自然景观，对露采边坡平台进行苗木种植和撒播草种。其植物配置采取“宜草宜木、绿彩相宜”的方法，充分利用近坡面空间，统一构建灌、草结合的立体植物群落，不仅增强坡面植被群落稳定性，增加叶面积指数及绿化覆盖率，也有利于提高生态效益及环境质量。

(四) 主要工程量

表 5-4 服务期限内矿山土地复垦主要工程量

序号	工程类别	主要工程措施	单位	主要工程量	备注
1	土地复垦	场地平整	m ²	265312.83	宕底平面
2		平台覆土	m ³	56522.2	
3		苗木种植	株	23551	平台
4		藤本	株	197272	爬山虎和常春藤
5		草种	kg	1884.07	20g/m ²

四、矿山地质环境监测

(一) 目标任务

矿山开采过程中及开采结束后均需切实加强矿山地质环境监测工作，建立完

善矿山地质环境监测系统，设专职管理人员，负责企业矿山环境监测工作，对环境监测统一管理，以便及时发现造成的矿山地质环境问题，防范于未然。

根据本矿山特点，监测工作以开采区宕口边坡稳定性为主要任务。

（二）工程设计

考虑到矿山开采区边坡岩体岩性较单一，属较稳定类型，监测部位主要为采场的高陡边坡区域。其中在矿山生产期，应安排矿山人员专职安全人员按相关要求开展监测工作，目前矿山已委托北京安合众道安全技术有限公司开展露天矿在线监测与预警工作，采用高精度 GPS 实时自动化监测，布设了 7 条边坡位移监测线，3 个基准点，未来仍将继续进行实时自动化监测。

另外为即时掌握区内现状，矿山前期已建设完成完善的监控系统，未来仍将继续进行实时监控，为矿山生产及管理部门提供信息。

（三）主要工程量

本矿山服务年限较长，监测工程量见表 5-5。

表 5-5 服务期限内矿山监测工程量明细表

序号	工程名称	计算单位	工程量	备注
1	边坡稳定性监测	年	16.82	实时监测
2	监控	年	16.82	实时监控

五、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

监测措施应根据项目区内不同复垦单元制定合理的土地损毁、复垦效果等监测。根据项目区内土地利用情况，预测土地损毁程度、范围等相关内容，合理安排监测点、监测时间，运用相关方法监测土地损毁程度和土地复垦效果等内容。根据相关监测结果，可以适当调整复垦时间、土地复垦措施，同时为后期土地复垦工作提供实践依据。

矿区降雨较丰沛，但开采造成岩石裸露，覆土厚度和植被生长环境较差，应进行后期养护，保证三年成活率大于 90%。

（二）措施和内容

1、土地损毁监测措施

通过对复垦区原始地形地貌、土地利用现状、土壤信息、居民点信息、土地权属信息等内容的监测，可以了解到现有复垦区内现有水平信息，可以为复垦后的监测内容的复垦质量和权属调整提供参照。

2、复垦效果监测措施

土地复垦中植被的成活及成长情况非常重要。土地复垦中的监测首先要保证工程的标准要达到预期的标准，对种植乔木和藤本植物的成活率、郁闭度等指标进行监测，对未成活的植被随时进行补种。同时形成完整的种植经验方法，分析整体复垦效果，为以后复垦提供支持。

3、管护措施

管护人员由矿方委托，按照《江苏信宁新型建材有限公司绿化养护标准》进行管护。

（三）主要工程量

管护措施采用人工管护，矿山服务期限内绿化管护面积 94203.67m²。

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

根据矿山地质环境保护与治理恢复分区，针对矿山的不同生产阶段，部署不同的地质环境保护工作。一般的部署原则是：矿山开采前，以部署必要的预防措施为主，防止地质环境改变、土地类型变化对后续矿山生产等产生不良影响；矿山开采中，应以保护为主，尽可能减少对地质环境的影响和破坏，根据矿山地质环境变化情况，部署相应的治理恢复工作；矿山关闭时，按要求（开发利用方案）全面开展矿山地质环境治理恢复工作，实现矿山地质环境治理恢复目标。

二、阶段实施计划

（一）生产阶段实施计划

随着矿山的生产活动，露天采矿的穿孔、凿岩、爆破、装运等工序均有粉尘散发，严重污染工作环境和大气环境。无防尘措施的干凿岩作业，其工作面粉尘浓度每米可达数百或上千毫克，所以必须要求矿山进行除尘措施。采矿除尘的综合防尘技术主要是喷洒除尘。根据尘源特点分别采用淋洒抑尘、喷雾降尘、覆盖防尘等湿法防尘措施。主要防尘工作为：爆破后及时对爆堆洒水降尘；在装载作业面以及运输道路厂的产尘点采取洒水降尘，配备洒水设施；操作工人佩带防尘口罩。

矿山的开采活动对地质环境的影响和土地破坏将随之加剧，本矿山对含水层和地貌景观的影响破坏轻微，可能引发的主要环境地质问题是剥采面崩塌灾害和土地资源破坏的加重，因此，本阶段必须对矿山的生产活动加强监测，及时消除剥采面崩塌隐患，并采取相应的保护措施，保证矿山安全生产。

矿山在生产阶段应尽量利用开采活动中产生的废石土，暂时不能利用的运往临时废石场，控制堆排高度、坡度，按照设计堆排。

（二）矿山闭坑阶段实施计划

随着矿山储量的耗尽，闭坑阶段需开展的矿山地质环境治理和土地复垦工作如下：

- 1、进行终采坡面（宕口边坡面）台阶（垂高 15m、阶面宽 4~8m）施工，坡面不得遗留有危石或存在其它不稳定现象，彻底消除崩塌隐患，并加强观察。
- 2、彻底清除矿区内废石土，对占用土地进行平整。
- 3、对开采范围内形成的边坡台阶、平整的场地进行复土绿化以恢复当地生态

环境。

4、矿区绿化施工过程中，分为2个部分分别进行。首先对开采区终了边界的边坡，认定为永久边坡的，要求开采活动在此区域结束后进行绿化，最终绿化边坡高程控制在+30m以上，其次在后期开采直到开采结束，+30m最终宕底平面根据相关规划进行后期利用。

三、近期年度工作安排

矿山地质环境治理土地复垦工作安排总体依据开发利用方案和采掘平台开采进度进行，根据近期生产计划，矿山地质环境治理和土地复垦工作主要在开采终了边坡及平台区进行。由于本矿山服务年限较长，本报告根据该矿矿山生产建设情况和土地复垦项目的特点，将矿山地质环境治理与土地复垦方案规划共分为近期和远期2个阶段：

近期阶段为2026年~2030年，远期阶段为2031年~至矿山闭坑，总体年度工作安排见表6-1，近期年度安排详见表6-2及附图4。

表 6-1 服务期限内工作安排表

序号	工程类别	主要工程措施	单位	服务期工程量	近期工程量	远期工程量
1	地质环境治理	警示标牌	块	24	8	16
2		清坡	m ²	285412.84	112876.84	172536
3		截排水工程	m	20735.28	7015.28	13720
4	土地复垦	场地平整	m ²	265312.83	0	265312.83
5		平台覆土	m ³	56522.2	19082.2	37440
6		苗木种植	株	23551	7951	15600
7		藤本	株	197272	67272	130000
8		草种	kg	1884.07	636.07	1248
9	监测	边坡稳定性监测	年	16.82	5	11.82
10		实时监控	年	16.82	5	11.82
11	管护	绿化养护	m ²	94203.67	31803.67	62400

表 6-2 近期年度工作安排表（2026~2030）

序号	年度	工作内容
1	2026 年	设置警示标牌，严格按设计开采；开展边坡稳定性监测及生态环境监测；完成采场南侧+115m 平台、东侧+110m 平台、西侧+85m 平台及以上坡面的矿山地质环境治理和土地复垦工作（含平台排水沟）。
2	2027 年	严格按设计开采；开展边坡稳定性监测及生态环境监测；完成采场南侧+100m 平台、北侧+85m 平台及西侧+70m 平台及以上坡面的矿山地质环境治理和土地复垦工作（含平台排水沟）。
3	2028 年	严格按设计开采；开展边坡稳定性监测及生态环境监测；完成采场东侧+100m 平台、北侧+85m 平台及以上坡面的矿山地质环境治理和土地复垦工作（含平台排水沟）。
4	2029 年	严格按设计开采；开展边坡稳定性监测及生态环境监测；完成采场东侧+85m 平台、北侧+70m 平台及以上坡面的矿山地质环境治理和土地复垦工作（含平台排水沟）。
5	2030 年	严格按设计开采；开展边坡稳定性监测及生态环境监测；完成采场南侧+70m 平台、西侧+55m 平台及以上坡面的矿山地质环境治理和土地复垦工作（含平台排水沟）。

注：近期年度计划按照实际开采进度，落实地质环境治理措施。

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

- 1、《江苏省地质勘查基金项目预算标准》（试行）；
- 2、《江苏省土地综合整治项目预算定额标准》（2024年）；
- 3、人工单价通过实地调查测算获得；
- 4、材料价格通过《江苏工程建设材料价格信息》（2025年第1季度）获得；
- 5、南京市市场信息与行情及地方指导价。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、工程量汇总

根据矿山地质环境现状及治理工程部署中所采用的治理工艺、工程手段，测算矿山地质环境治理工程总实物工程量如表 7-1 所示。

表 7-1 矿山地质环境治理工程工程量汇总表

序号	工程类别	主要工程措施	单位	服务期工程量
1	地质环境治理	警示标牌	块	24
2		清坡	m ²	285412.84
3		截排水工程	m	20735.28
4	监测	边坡稳定性监测	年	16.82
5		实时监控	年	16.82

2、投资估算

表 7-2 矿山地质环境治理工程投资估算表

工程类别	工程措施	单位	服务期工程量	单价(元)	服务期投资估算(万元)
（一）工程施工费					798.56
地质环境治理	警示标牌	块	24	500	1.2
	清坡	m ²	285412.84	5	142.70642
	截排水工程	m	20735.28	220	456.17616
监测	边坡稳定性监测	年	16.82	48000	80.736
	实时监控	年	16.82	70000	117.74

(二) 措施费				20.92
1、现场安全文明施工措施费	$\Sigma (一) \times 1.5\%$			11.98
2、环境保护费	$\Sigma (一) \times 0.12\%$			0.96
3、临时设施费	$\Sigma (一) \times 1\%$			7.99
(三) 税金	$\Sigma 【(一) + (二)】 \times 9\%$			73.75
(四) 不可预见费	$\Sigma 【(一) + (二)】 \times 3\%$			24.58
合 计				917.82

经估算，矿山地质环境治理工程需要资金约 917.82 万元。

(二) 分阶段工程量与投资估算

1、分阶段工程量

表 7-3 矿山地质环境治理工程分阶段工程量表

序号	工程类别	主要工程措施	单位	近期工程量	远期工程量
1	地质环境 治理	警示标牌	块	8	16
2		清坡	m ²	112876.84	172536
3		截排水工程	m	7015.28	13720
4	监测	边坡稳定性监测	年	5	11.82
5		实时监控	年	5	11.82

2、分阶段费用估算

表 7-4 矿山地质环境治理工程分阶段投资估算表

工程类别	工程措施	单位	近期工程 量	远期工 程量	单价 (元)	近期投资估 算(万元)	远期投资估 算(万元)
(一) 工程施工费						270.17	528.38
地质环境 治理	警示标牌	块	8	16	500	0.40	0.80
	清坡	m ²	112876.84	172536	5	56.44	86.27
	截排水工程	m	7015.28	13720	220	154.34	301.84
监测	边坡稳定性监测	年	5	11.82	48000	24.00	56.74
	实时监控	年	5	11.82	70000	35.00	82.74
(二) 措施费						7.08	13.84

1、现场安全文明施工措施费	$\Sigma (一) \times 1.5\%$	4.05	7.93
2、环境保护费	$\Sigma (一) \times 0.12\%$	0.32	0.63
3、临时设施费	$\Sigma (一) \times 1\%$	2.70	5.28
(三) 税金	$\Sigma 【(一) + (二)】 \times 9\%$	24.95	48.80
(四) 不可预见费	$\Sigma 【(一) + (二)】 \times 3\%$	8.32	16.27
合 计		310.52	607.29

(三) 方案试用期工程量与投资估算

1、方案适用期分年度工程量

表 7-5 矿山地质环境治理工程方案适用期分年度工程量表

工程类别	工程措施	单位	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年
地质环境 治理	警示标牌	块	1	1	2	2	2
	清坡	m ²	17606	25281	26539	17211	26241
	截排水工程	m	1007	1678	1553	1645	1131
监测	边坡稳定性监测	年	1	1	1	1	1
	实时监控	年	1	1	1	1	1

2、方案适用期分年度费用估算

表 7-6 矿山地质环境治理工程方案适用期投资估算表

工程类别	工程措施	单价(元)	2026 年 投资估算 (万元)	2027 年 投资估算 (万元)	2028 年 投资估算 (万元)	2029 年 投资估算 (万元)	2030 年 投资估算 (万元)
(一) 工程施工费			42.81	61.41	59.34	56.70	49.90
地质环境 治理	警示标牌	500	0.05	0.05	0.10	0.10	0.10
	清坡	5	8.80	12.64	13.27	8.61	13.12
	截排水工程	220	22.15	36.92	34.17	36.20	24.88
监测	边坡稳定性监测	48000	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80
	实时监控	70000	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
(二) 措施费			1.12	1.61	1.55	1.49	1.31
1、现场安全文明施工措施费		1.5%	0.64	0.92	0.89	0.85	0.75
2、环境保护费		0.12%	0.05	0.07	0.07	0.07	0.06
3、临时设施费		1%	0.43	0.61	0.59	0.57	0.50

(三) 税金	9%	3.95	5.67	5.48	5.24	4.61
(四) 不可预见费	3%	1.32	1.89	1.83	1.75	1.54
合 计		49.20	70.59	68.20	65.17	57.36

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、工程量汇总

根据土地复垦工程部署中所采用的治理工艺、工程手段，测算矿山土地复垦工程总实物工程量如表 7-7 所示。

表 7-7 土地复垦工程量汇总表

序号	工程类别	主要工程措施	单位	服务期工程量
1	土地复垦	场地平整	m ²	265312.83
2		平台覆土	m ³	56522.2
3		苗木种植	株	23551
4		藤本	株	197272
5		草种	kg	1884.07
6	管护	绿化养护	m ²	94203.67

2、投资估算

表 7-8 土地复垦工程投资估算表

工程类别	工程措施	单位	服务期工程量	单价 (元)	服务期投资估 算(万元)
(一) 工程施工费					507.98
土地复垦	场地平整	m ²	265312.83	2.5	66.3282075
	平台覆土	m ³	56522.2	40	226.0888
	苗木种植	株	23551	40	94.204
	藤本	株	197272	3	59.1816
	草种	kg	1884.07	80	15.07256
管护	绿化养护	m ²	94203.67	5	47.101835

(二) 措施费				13.31
1、现场安全文明施工措施费	$\Sigma (一) \times 1.5\%$			7.62
2、环境保护费	$\Sigma (一) \times 0.12\%$			0.61
3、临时设施费	$\Sigma (一) \times 1\%$			5.08
(三) 税金	$\Sigma 【(一) + (二)】 \times 9\%$			46.92
(四) 不可预见费	$\Sigma 【(一) + (二)】 \times 3\%$			15.64
合 计				583.84

经估算，土地复垦工程需要资金约 583.84 万元。

(二) 分阶段工程量与投资估算

1、分阶段工程量

表 7-9 土地复垦工程分阶段工程量表

序号	工程类别	主要工程措施	单位	近期工程量	远期工程量
1	土地复垦	场地平整	m ²	0	265312.83
2		平台覆土	m ³	19082.2	37440
3		苗木种植	株	7951	15600
4		藤本	株	67272	130000
5		草种	kg	636.07	1248
6	管护	绿化养护	m ²	31803.67	62400

2、分阶段费用估算

表 7-10 土地复垦工程分阶段投资估算表

工程类别	工程措施	单位	近期工程 量	远期工程 量	单价 (元)	近期投资估 算(万元)	远期投资估 算(万元)
(一) 工程施工费						149.30	358.67
土地复垦	场地平整	m ²	0	265312.83	2.5	0.00	66.33
	平台覆土	m ³	19082.2	37440	40	76.33	149.76
	苗木种植	株	7951	15600	40	31.80	62.40
	藤本	株	67272	130000	3	20.18	39.00
	草种	kg	636.07	1248	80	5.09	9.98

管护	绿化养护	m ²	31803.67	62400	5	15.90	31.20
(二) 措施费						3.91	9.40
1、现场安全文明施工措施费		$\Sigma (一) \times 1.5\%$				2.24	5.38
2、环境保护费		$\Sigma (一) \times 0.12\%$				0.18	0.43
3、临时设施费		$\Sigma (一) \times 1\%$				1.49	3.59
(三) 税金		$\Sigma \text{【(一) + (二)】} \times 9\%$				13.79	33.13
(四) 不可预见费		$\Sigma \text{【(一) + (二)】} \times 3\%$				4.60	11.04
合 计						171.60	412.24

(三) 方案试用期工程量与投资估算

1、方案适用期分年度工程量

表 7-11 土地复垦工程方案适用期分年度工程量表

工程类别	工程措施	单位	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年
土地复垦	场地平整	m ²	0	0	0	0	0
	平台覆土	m ³	5644	3121	3757	4525	2035
	苗木种植	株	2352	884	1149	1052	2514
	藤本	株	6070	12784	10533	12454	25432
	草种	kg	188.12	70.7	91.92	84.18	201.15
管护	绿化养护	m ²	9406.04	3535.17	4595.8	4209.14	10057.52

2、方案适用期分年度费用估算

表 7-12 土地复垦工程方案适用期投资估算表

工程类别	工程措施	单价(元)	2026 年 投资估算 (万元)	2027 年 投资估算 (万元)	2028 年 投资估算 (万元)	2029 年 投资估算 (万元)	2030 年 投资估算 (万元)
(一) 工程施工费			40.01	22.19	25.82	28.82	32.46
土地复垦	场地平整	2.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	平台覆土	40	22.57	12.48	15.03	18.10	8.14
	苗木种植	40	9.41	3.54	4.60	4.21	10.06
	藤本	3	1.82	3.84	3.16	3.74	7.63
	草种	80	1.50	0.57	0.74	0.67	1.61
管护	绿化养护	5	4.70	1.77	2.30	2.10	5.03

(二) 措施费		1.05	0.58	0.68	0.76	0.85
1、现场安全文明施工措施费	1.5%	0.60	0.33	0.39	0.43	0.49
2、环境保护费	0.12%	0.05	0.03	0.03	0.03	0.04
3、临时设施费	1%	0.40	0.22	0.26	0.29	0.32
(三) 税金	9%	3.70	2.05	2.38	2.66	3.00
(四) 不可预见费	3%	1.23	0.68	0.79	0.89	1.00
合计		45.99	25.50	29.68	33.13	37.31

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

经估算，本矿山剩余服务期内地质环境保护与土地复垦工程共需要资金约 1501.66 万元，其中矿山地质环境治理工程需要资金约 917.82 万元，土地复垦工程需要资金约 583.84 万元。详见表 7-13。

本次方案适用期（2026-2030 年）矿山地质环境保护与土地复垦工程共需要资金约 482.13 万元，其中矿山地质环境治理工程需要资金约 310.52 万元，土地复垦工程需要资金约 171.6 万元。详见表 7-14。

表 7-13 矿山地质环境治理与土地复垦工程总费用估算表

工程类别	工程措施	单位	服务期工程量	单价 (元)	服务期投资估 算(万元)
(一) 工程施工费					1306.54
地质环境 治理	警示标牌	块	24	500	1.20
	清坡	m ²	285412.84	5	142.71
	截排水工程	m	20735.28	220	456.18
土地复垦	场地平整	m ²	265312.83	2.5	66.33
	平台覆土	m ³	56522.2	40	226.09
	苗木种植	株	23551	40	94.20
	藤本	株	197272	3	59.18
	草种	kg	1884.07	80	15.07
监测	边坡稳定性监测	年	16.82	48000	80.74
	实时监控	年	16.82	70000	117.74
管护	绿化养护	m ²	94203.67	5	47.10
(二) 措施费					34.23

1、现场安全文明施工措施费	$\Sigma (一) \times 1.5\%$		19.60
2、环境保护费	$\Sigma (一) \times 0.12\%$		1.57
3、临时设施费	$\Sigma (一) \times 1\%$		13.07
(三) 税金	$\Sigma 【(一) + (二)】 \times 9\%$		120.67
(四) 不可预见费	$\Sigma 【(一) + (二)】 \times 3\%$		40.22
合 计			1501.66

表 7-14 矿山地质环境治理与土地复垦方案适用期费用估算表

工程类别	工程措施	单位	适用期工程量	单价 (元)	适用期投资 估算(万元)
(一) 工程施工费					419.48
地质环境 治理	警示标牌	块	8	500	0.40
	清坡	m ²	112876.84	5	56.44
	截排水工程	m	7015.28	220	154.34
土地复垦	场地平整	m ²	0	2.5	0.00
	平台覆土	m ³	19082.2	40	76.33
	苗木种植	株	7951	40	31.80
	藤本	株	67272	3	20.18
	草种	kg	636.07	80	5.09
监测	边坡稳定性监测	年	5	48000	24.00
	实时监控	年	5	70000	35.00
管护	绿化养护	m ²	31803.67	5	15.90
(二) 措施费					10.99
1、现场安全文明施工措施费		$\Sigma (一) \times 1.5\%$			6.29
2、环境保护费		$\Sigma (一) \times 0.12\%$			0.50
3、临时设施费		$\Sigma (一) \times 1\%$			4.19
(三) 税金		$\Sigma 【(一) + (二)】 \times 9\%$			38.74
(四) 不可预见费		$\Sigma 【(一) + (二)】 \times 3\%$			12.91
合 计					482.13

（二）近期年度经费安排

根据方案适用期的工程部署，安排近期年度矿山地质环境保护工程，并按照部署计划估算年度投资，矿区年度工作及经费安排见表 7-15。

表 7-15 2026-2030 年实物工程量及经费安排表

工程类别	工程措施	单位	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	单价 (元)	2026 年 投资估算 (万元)	2027 年 投资估算 (万元)	2028 年 投资估算 (万元)	2029 年 投资估算 (万元)	2030 年 投资估算 (万元)
(一) 工程施工费									82.82	83.60	85.16	85.53	82.36
地质环境 治理	警示标牌	块	1	1	2	2	2	500	0.05	0.05	0.10	0.10	0.10
	清坡	m ²	17606	25281	26539	17211	26241	5	8.80	12.64	13.27	8.61	13.12
	截排水工程	m	1007	1678	1553	1645	1131	220	22.15	36.92	34.17	36.20	24.88
土地复垦	场地平整	m ²	0	0	0	0	0	2.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	平台覆土	m ³	5644	3121	3757	4525	2035	40	22.57	12.48	15.03	18.10	8.14
	苗木种植	株	2352	884	1149	1052	2514	40	9.41	3.54	4.60	4.21	10.06
	藤本	株	6070	12784	10533	12454	25432	3	1.82	3.84	3.16	3.74	7.63
	草种	kg	188.12	70.7	91.92	84.18	201.15	80	1.50	0.57	0.74	0.67	1.61
监测	边坡稳定性监测	年	1	1	1	1	1	48000	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80
	实时监控	年	1	1	1	1	1	70000	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
管护	绿化养护	m ²	9406.04	3535.17	4595.8	4209.14	10057.52	5	4.70	1.77	2.30	2.10	5.03
(二) 措施费									2.17	2.19	2.23	2.24	2.16
1、现场安全文明施工措施费			$\sum (一) \times 1.5\%$						1.24	1.25	1.28	1.28	1.24
2、环境保护费			$\sum (一) \times 0.12\%$						0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
3、临时设施费			$\sum (一) \times 1\%$						0.83	0.84	0.85	0.86	0.82
(三) 税金			$\sum 【(一) + (二)】 \times 9\%$						7.65	7.72	7.87	7.90	7.61
(四) 不可预见费			$\sum 【(一) + (二)】 \times 3\%$						2.55	2.57	2.62	2.63	2.54
合 计									95.19	96.09	97.88	98.30	94.66

第八章 保障措施

一、组织保障

（一）明确职责

按照“谁开采，谁保护；谁破坏，谁治理”的原则，江苏信宁新型建材有限公司作为采矿权人，是矿山地质环境保护与土地复垦工作的第一责任人，具体组织实施矿山地质环境保护与土地复垦方案。

为保障矿山地质环境治理与土地复垦工作的顺利实施，矿山企业应建立健全组织领导机构，成立以分管地质环境保护与土地复垦方案实施的企业主管领导为组长的矿山地质环境保护与土地复垦领导小组，下设矿山地质环境保护与土地复垦办公室，全面负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的落实。

矿山企业的主要工作职责如下：

1、认真贯彻执行“预防为主、防治并重”原则，根据矿山地质环境保护与土地复垦方案进度安排，组织实施各阶段的工作，确保矿山地质环境保护和恢复治理工作的合理、有序、安全进行。

2、及时委托有相应资质的单位进行矿山地质环境监测工作，并负责组织相关保护和恢复治理工程的施工。

3、筹措矿山地质环境保护和恢复治理相关工作所需资金，存入企业地质环境治理恢复基金专户，并按方案工作部署计提使用。

4、加强矿山地质环境保护与土地复垦有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织企业有关工作人员进行知识培训。

5、接受自然资源等主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦方案履行情况的监督检查，明确工作对接的负责人。

（二）强化管理

1、矿山企业应建立矿山地质环境保护质量控制制度，遵守环境保护标准，保护土壤质量与生态环境，避免污染土壤和地下水。

2、矿山企业应建立健全矿山地质环境保护技术档案与管理制度，实现矿山地质环境保护的科学性和系统性。各年度矿山地质环境保护所有资料及时归档，以便资料的查找和使用。

二、技术保障

1、矿山地质环境治理与土地复垦工作专业性、技术性较强，需制定科学、有效的技术保障措施。矿山企业应坚持依靠科技进步、科技创新的原则，采用新技术、新方法，提高矿山地质环境保护的科技含量，选择最佳的矿山地质环境保护方案，最终实现保护与治理后的生态效益与经济、社会效益双赢的结果。

2、方案实施过程需要具有专业知识的技术人员，确保工程施工的质量及标准，加强有关专业人员的业务培训工作，遇到难以解决的问题时咨询相关专家，并开展科学实践和引进先进技术，应用到矿山地质环境保护和土地复垦具体实施当中。

3、矿山企业应严格按照建设工程招投标制度选择和确定工程施工队伍，施工队伍的各项工作严格按照有关规定有序进行，确保资金、人员、机械、技术服务到位，对其实行目标管理，确保达到治理复垦目标与验收标准。

4、矿山企业应选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

三、资金保障

资金是本方案能否落实的重要因素，只有资金的充分保障，才能使矿山地质环境保护工作落到实处，才能切实保障工程实施的效果，实现预期目标。企业作为矿山地质环境保护、恢复治理与土地复垦的主体责任人，应根据《财政部、国土资源部、环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）和《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通知》（苏自然资发〔2018〕74号）文件要求，通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金。

（一）资金来源

1、矿山企业按其银行账户中设立对公账户，单独设置矿山地质环境治理恢复基金科目，每年1月底前将年度基金存入提取账户。

2、矿山企业将矿山地质环境治理恢复费用按照企业会计准则相关规定计入生产成本，在所得税前列支。

3、基金由矿山企业按照满足实际需求的原则，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案中确定的矿山地质环境治理恢复费用按年度提取。

（二）资金管理与使用

1、基金由矿山企业自主使用，企业根据自然资源主管部门审查通过并公告的矿山地质环境保护与土地复垦方案，制订年度矿山地质环境治理恢复实施方案和基金使用计划，严格落实矿山地质环境保护和治理恢复、监测主体责任。

2、资金专项用于矿山地质环境监测等方面，绝不准许挪用。

3、矿山企业按要求完成矿山环境治理恢复工程后应及时申请工程验收，验收合格后核算基金使用情况。验收工作由矿山所在地县级自然资源主管部门负责。

4、基金应按照使用计划及时用于矿山地质环境治理恢复工程，不得挤占挪用，按照要求完成治理恢复任务后的年度结余资金可结转下年度使用。当年提取的基金费用低于年度恢复治理费用的，差额部分由矿山企业补足，在下一年度基金费用中冲抵。

（三）资金审计

矿山企业应切实做好基金的内部审计，同时应自觉接受自然资源主管部门的监督和审查。

四、监管保障

合理有效的监管制度是做好矿山地质环境保护与土地复垦工作的基础，监管措施有以下几个方面：

1、矿山企业应将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题应及时处理，以便工程顺利实施。

2、矿山企业应按照矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的进度安排，制定相应的实施方案和年度计划，逐步落实，及时调整因矿山开发利用情况发生变化而需改变的工程计划。

3、矿山企业在矿山地质环境保护和恢复治理工程中应严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择施工单位以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

4、矿山企业应加强矿山地质环境保护与土地复垦的政策宣传，提高社会对矿山地质环境保护与土地复垦在生态环境保护和经济社会可持续发展中重要作用的认识。

五、效益分析

（一）社会效益

矿山地质环境保护与土地复垦是采矿工程的延续和组成部分，通过对矿区实施矿山地质环境保护与土地复垦工程，将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，有利于促进附近人民群众安居乐业和社会稳定，且消除了矿山开采对当地的形象和社会经济长远发展的影响，具有潜在的社会效益。

（二）环境效益

根据矿山地质环境保护与土地复垦方案，科学合理的开采矿产资源，通过实施矿山地质环境保护与土地复垦工程，可以避免或减轻对地质环境的影响和破坏程度，可有效控制水土流失，增加地面植被覆盖率，对改善矿区及周边的生态环境将发挥重要作用。

（三）经济效益

通过实施矿山地质环境保护与土地复垦工程，可以以较少的投入，有效地防范矿山地质灾害的发生，减小了因地质灾害所造成的经济损失和人员伤亡。此外，场地复垦后可用于农业耕种或作它用也可获得显著的经济效益。

六、公众参与

矿山地质环境保护与土地复垦方案编制中的公众参与是方案实施单位、项目建设单位和报告编制单位通过某种方式与当地的土地管理部门、财政部门、矿区周边区域公众等进行的一种双向交流，其目的是搜集各个部门及各类公众对矿山地质环境保护与土地复垦工作的意见和建议，使土地复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为方案实施和土地主管部门决策提供参考意见，明确土地复垦的可行性。

为了解本项目所在区域公众对本项目的态度，本方案在报告书编制之前进行了公众参与调查，在矿山领导及技术人员的支持与配合下，编制单位走访了项目建设场地涉及到的村庄，以及南京市规划和自然资源局浦口分局，工作人员首先介绍了项目的性质、类型、规模及以国家相关政策，如实向公众阐明本项目可能产生的地质灾害；介绍项目实施带来的经济效益以及对促进地方经济发展的情况。

根据当地的经济、文化水平，确保被调查人员对矿山地质环境保护与土地复

垦及该项目有一定的了解。本次调查形式为现场村民访谈与调查表，调查中共向4名矿山周边村民进行了实地访谈。同时在公告栏张贴公告，以便于周边人员了解。

民众大多认为矿山的建设促进了当地经济的发展，但同时对当地生态环境造成了一定影响，希望对环境采取相应的改善措施，主要有以下几点建议：

- 1、以恢复原土地利用现状为主，并希望复垦后环境比以前更好；
- 2、进行植被恢复时选择当地物种；
- 3、认为矿山地质环境保护与土地复垦项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用，在条件许可的前提下，尽可能复垦为林地；
- 4、建议矿方在招聘从业人员时，应优先考虑当地受影响人员，促进地方剩余劳动力就业。

第九章 结论与建议

一、结论

1、江苏信宁新型建材有限公司宝塔山水泥用灰岩矿评估区面积约为 1.64km²，评估区重要程度属较重要区，矿山生产建设规模为大型，区内地质环境条件复杂程度属于中等，综合确定矿山地质环境影响评估级别为一级。

2、采矿活动影响评估区地质环境的因素主要为地质灾害、地形地貌景观破坏、含水层影响和破坏等。地质灾害现状评估采矿场区（不含已治理区）危险性中等，影响程度较严重，预测评估未来矿山开采区会引发和遭受地质灾害，对矿山地质环境影响程度较严重；现状评估地形地貌景观在采矿场区严重，办公区及工业广场等区段影响程度较严重，预测评估地形地貌景观在规划开采区影响程度严重，办公区及工业广场等区段影响程度较严重，其它地区较轻；现状及预测评估矿山开采对地下含水层影响程度较严重；现状及预测评估矿山开采对水土环境影响程度较轻。

3、结合矿山地质环境的评估结论，评估区范围内共划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三类。

4、根据土地利用现状资料，评估区损毁土地包括采场挖损土地、临时堆场压占土地、矿山工业场地以及道路压占土地等。

5、针对矿区实际情况提出了近期拟采用清坡、覆土种植、截排水等措施进行矿山地质环境治理，并对矿山地质环境治理与土地复垦工程总费用进行了估算，本次估算服务期总费用约 1501.66 万元，其中方案适用期（2026-2030 年）费用约 482.13 万元。

6、矿山地质环境治理工程实施保障措施健全，实施后产生的社会效益、环境效益十分明显，经济效益较好。

二、建议

1、矿山规模大，开采历时长，在今后开采过程中需加强监测与管理，严格按照开发利用方案，采用科学合理的方法进行建设和开采，尽可能降低矿山开采对矿区环境和土地资源的破坏，提高矿产资源的综合利用。

2、按照相关法律法规履行地质环境治理恢复及土地复垦义务，对矿山地质环境保护与土地复垦开展综合研究，完善矿山生态环境恢复工作。

3、建议矿山坚持边开采、边治理的原则，按照本方案提出的防治方法、措施及时分期、分批开展矿山地质环境保护和土地复垦工作，以最大限度的减少矿产资源开发对地质环境和土地资源的影响。

4、本方案不代替相关工程勘察、治理设计。