

山东申丰水泥集团有限公司

蟒山水泥用灰岩矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

山东申丰水泥集团有限公司

2025年6月

山东申丰水泥集团有限公司
麟山水泥用灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：山东申丰水泥集团有限公司

法人代表：郑钊

总工程师：孙守苏

编制单位：山东省煤田地质局第一勘探队

法人：单松炜

总工程师：单松炜

项目负责：徐盛楠

编写人员：孔帅 马鑫雨 杜以超 孙一静

制图人员：孙文 刘小雪

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	山东申丰水泥集团有限公司			
	法人代表	郑钊	联系电话	0632-3032863	
	单位地址	枣庄市峄城区阴平镇黄庄村			
	矿山名称	山东申丰水泥集团有限公司蟒山水泥用灰岩矿			
	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	山东省煤田地质局第一勘探队			
	法人代表	单松炜	联系电话	0532-85133710	
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话	
		于树宾	审核	13646379453	
		徐盛楠	项目负责	13863242866	
		孔帅	编制	18663067083	
		孙一静	编制	13563230182	
		马鑫雨	编制	18875698236	
		杜以超	编制	17862981639	
		孙文	制图	17663709790	
刘小雪	制图	17862905686			
审 查 申 请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。请予以审查。 山东申丰水泥集团有限公司（盖章） 联系人：郑钊 电话：0632-3032863				



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.....	6
第一章 矿山基本情况.....	13
一、矿山简介.....	13
二、矿区范围及拐点坐标.....	14
三、矿山开发利用方案概述.....	15
四、矿山开采历史及现状.....	24
第二章 矿区基础信息.....	27
一、矿区自然地理.....	27
二、矿区地质环境背景.....	31
三、矿区社会经济概况.....	41
四、矿区土地利用现状.....	42
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	47
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	48
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	50
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	50
二、矿山地质环境影响评估.....	52
三、矿山土地损毁预测与评估.....	66
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	97
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	102
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	102
二、矿区土地复垦可行性分析.....	103
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	118
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	118

二、矿山地质灾害治理.....	119
三、矿区土地复垦.....	119
四、含水层破坏修复.....	130
五、水土环境污染修复.....	131
六、矿山地质环境监测.....	131
七、矿区土地复垦监测和管护.....	133
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	137
一、总体工作部署.....	137
二、阶段实施计划.....	137
三、年度工作安排.....	141
第七章 经费估算与进度安排.....	143
一、经费估算依据.....	143
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	143
三、土地复垦工程经费估算.....	147
四、总费用汇总与年度安排.....	169
第八章 保障措施与效益分析.....	170
一、组织保障.....	170
二、技术保障.....	171
三、资金保障.....	172
四、监管保障.....	173
五、效益分析.....	174
六、公众参与.....	176
第九章 结论与建议.....	185
一、结论.....	185
二、建议.....	186

附图

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	山东申丰水泥集团有限公司蟒山水泥用灰岩矿矿山地质环境问题现状图	1:5000
2	2	山东申丰水泥集团有限公司蟒山水泥用灰岩矿矿区土地利用现状图	1:5000
3	3	山东申丰水泥集团有限公司蟒山水泥用灰岩矿矿山地质环境问题预测图	1:5000
4	4	山东申丰水泥集团有限公司蟒山水泥用灰岩矿矿区土地损毁预测图	1:5000
5	5	山东申丰水泥集团有限公司蟒山水泥用灰岩矿矿区土地复垦规划图	1:5000
6	6	山东申丰水泥集团有限公司蟒山水泥用灰岩矿矿山地质环境治理工程部署图	1:5000
7	7	山东申丰水泥集团有限公司蟒山水泥用灰岩矿露天开采终了图	1:5000

附表

矿山地质环境调查表

附件

- 1、委托书
- 2、采矿许可证
- 3、《山东省枣庄市峄城区蟒山矿区南矿段及扩界区水泥用灰岩矿资源储量核实报告》（核实基准日 2016 年 12 月 31 日）评审意见
- 4、《山东申丰水泥集团有限公司蟒山水泥用灰岩矿资源开发利用方案》审查意见
- 5、《山东申丰水泥集团蟒山矿区水泥用灰岩矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦阶段性设计》的审查意见
- 6、《山东申丰水泥集团有限公司蟒山水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2020 年 7 月）评审意见
- 7、《山东省枣庄市峄城区蟒山矿区水泥用灰岩矿 2024 年储量年度报告》评审意见
- 8、会议纪要
- 9、公众参与调查表
- 10、村委会证明
- 11、水质报告、土壤检验报告
- 12、基金对账单、基金计提单、基金监管协议
- 13、申报单位承诺书
- 14、编制单位承诺书
- 15、土地复垦三方监管协议
- 16、废石处置协议

前言

一、任务的由来

山东申丰水泥集团有限公司蟒山水泥用灰岩矿（以下简称“蟒山水泥用灰岩矿”）隶属于山东申丰水泥集团有限公司，行政区划隶属于枣庄市峄城区，开采矿种为水泥用灰岩矿，采矿权范围由**个拐点坐标圈定，矿区面积：2.0256km²，开采标高：由+***m至+***m标高，生产规模为****万 t/年。

矿山按照国家相关规定，于 2020 年 7 月编制了《山东申丰水泥集团有限公司蟒山水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案经审查通过。由于方案适用年限到期（2020 年 7 月~2025 年 7 月），矿山为进行每 5 年一次方案修编，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编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）和《山东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的通知》（鲁国土资字〔2017〕300 号）文件要求，蟒山水泥用灰岩矿应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。为此，山东申丰水泥集团有限公司委托山东省煤田地质局第一勘探队承担《山东申丰水泥集团有限公司蟒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

查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状和隐患，对矿山生产活动造成的矿山地质环境影响进行现状评估和预测评估，根据评估结果进行矿山地质环境保护与治理恢复分区，制定出矿山地质环境保护与治理恢复措施，使因矿山开采对地质环境的影响和破坏程度降到最低，促进矿区经济的可持续发展，为实施保护、监测和治理恢复矿山地质环境提供技术依据。查明矿山土地利用现状、明确土地损毁现状及分布、损毁土地类别、数量、损毁时间、损毁程度；预测后续开采对土地的损毁，根据损毁现状和预测损毁情况综合制定土地复垦规划、统计复垦工程量并编制复垦预算，为土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦费预算等提供参考依据。

主要任务为：

- 1、通过收集资料与野外调查，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、矿山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和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

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（2009 修正，自 2009 年 8 月 27 日起施行）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修订，自 2020 年 1 月 1 日起施行）；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令 11 届第 39 号，自 2011 年 3 月 1 日起施行）；
- 4、《中华人民共和国农业法》（中华人民共和国主席令 11 届第 74 号，自 2013 年 1 月 1 日起施行）；
- 5、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令 12 届第 9 号，自 2015 年 1 月 1 日起施行）；
- 6、《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令 12 届第 70

号，自 2018 年 1 月 1 日起施行）；

7、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 7 月 2 日修订）；

8、《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议修订）；

9、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过）

10、《土地复垦条例实施办法》（中华人民共和国国土资源部令第 56 号，2019 年修订）；

11、《矿山地质环境保护规定》（2019 修正）；

12、《土地复垦条例实施办法》（2019 修正）。

（二）地方性法规

1、《山东省土地复垦管理办法》（1999 年 1 月 18 日山东省人民政府令第 102 号发布，自 1999 年 2 月 1 日起施行，2004 年 7 月 15 日修正，2004 年 8 月 10 日实施）；

2、《山东省地质环境保护条例》（2003 年 7 月 25 日山东省第十届人民代表大会常务委员会第三次会议通过，2018 年 11 月 30 日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正）；

3、《山东省基本农田保护条例》（2004 年 5 月 27 日山东省第十届人民代表大会常务委员会第八次会议通过，自 2004 年 7 月 1 日起施行）；

4、《山东省土地整治条例》（2015 年 9 月 24 日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第十六次会议通过，自 2016 年 1 月 1 日起施行）。

（三）政策文件

1、《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）；

2、《山东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》（鲁国土资字〔2017〕300 号）；

3、《关于印发山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（鲁自然资规〔2020〕5 号）；

4、《关于继续执行〈山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法〉的

通知》（鲁自然资字〔2022〕133号）。

（四）标准规范

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016年12月）；
- 2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 3、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 4、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 5、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 6、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 7、《地下水监测规范》（SL183-2005）；
- 8、《土地复垦方案编制规程》通则（TD/T1031.1-2011）；
- 9、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 10、《土壤环境质量标准》（GB/15618-2018）；
- 11、《造林技术规程》（GB/T15776-2024）；
- 12、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 13、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- 14、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB15618-2018）；
- 15、《山东省土地开发整理项目预算定额标准》（2023版）；
- 16、山东省地质勘查预算标准（鲁财资环[2020]30号）。

（五）相关规划

- 1、《山东省地质灾害防治规划》（2013—2025年）；
- 2、《枣庄市国土空间总体规划》（2021—2035年）；
- 3、《枣庄市矿产资源总体规划》（2021—2025年）。

（六）基础技术资料

- 1、《山东申丰水泥集团有限公司蟒山水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》中化地质矿山总局山东地质勘查院，2020年7月；
- 2、《山东省枣庄市峄城区蟒山矿区南矿段及扩界区水泥用灰岩矿资源储量核实报告》中化地质矿山总局山东地质勘查院，2016年12月；
- 3、《山东申丰水泥集团有限公司蟒山水泥用灰岩矿资源开发利用方案（扩

界)》中国中材国际工程股份有限公司, 2018年2月;

4、《山东省枣庄市峰城区蟒山矿区水泥用灰岩矿 2024 年储量年度报告》中化地质矿山总局山东地质勘查院, 2025 年 1 月;

5、枣庄市峰城区土地利用现状图(2023 年变更调查数据, 2024 年 9 月)。

四、方案适用年限

(一) 矿山生产服务年限

根据储量核实报告(核实基准日 2016 年 12 月 31 日), 截止到 2016 年 12 月 31 日, 矿区范围内保有资源量*****万 t。

根据 2024 年度储量报告, 截止到 2024 年 12 月底, 矿山保有资源量*****万 t, 设计矿山综合回采率 93.27%。可采出资源储量为: *****万 t \times 93.27%=*****万 t。因此矿山服务年限=*****万 t \div *****万 t/a=42.0 年。

截止到 2025 年 6 月, 矿山已生产 0.5 年, 剩余服务年限 41.5 年。

(二) 方案的服务年限

根据国土资发[2007]81 号文的要求“生产项目土地复垦服务年限原则上为生产年限或采矿许可证有效期或其剩余年限”; 对于开采年限超过 30 年的项目的土地复垦方案, 生产期服务年限应当以 30 年为标准, 考虑采区或工作面的完整性, 可以略高于或低于 30 年。根据开发利用方案, 考虑矿山露天开采平台的完整性(II 区黄山采区+160m 平台开采结束时间为 2049 年 12 月), 因此以 24.5 年作为本次复垦方案的生产期。

本着“边损毁、边复垦”的原则, 确定方案的复垦工作期为闭坑后 1a 内完成; 根据山东省气候条件及林木生长实际规律, 管护期定为 3a。因此, 本次复垦方案服务年限为 28.5 年: 24.5a(生产年限)+1a(治理期)+3a(管护期)=28.5a。即复垦起止时间确定为 2025 年 6 月至 2053 年 12 月。

(三) 方案的适用年限

由于矿山服务年限较长, 考虑到矿山开采期间开发利用方案有可能进行调整, 因此本方案应每 5 年进行修编, 确定适用年限为 5 年, 基准日以主管部门批准该方案日期起。

五、编制工作概况

(一) 已取得相关成果

中化地质矿山总局山东地质勘查院编制了《山东申丰水泥集团有限公司蟒山水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案经审查通过。

1. 与前期方案的对比分析

将上期两案与本次两案对比分析如下：

表 0-1 本次方案与上期两案复垦部分的对比分析

对比内容	2020 年方案	本次方案	变化原因
剩余生产服务年限	根据 2019 年度储量报告，矿山保有资源量*****万 t，设计矿山综合回采率 92.3%，可采出资源储量为*****万 t，矿山服务年限 47.0 年。截止到 2020 年 6 月，矿山已生产 0.5 年，剩余服务年限 46.5 年。	根据 2024 年度储量报告，矿山保有资源量*****t，设计矿山综合回采率 93.27%。可采出资源储量为*****万 t，矿山服务年限 42.0 年。截止到 2025 年 6 月，矿山已生产 5.5 年，剩余服务年限 41.5 年。	矿山年生产，服务年限缩短。
方案服务年限	方案复垦年限为：29.0a（生产期）+1.0a（复垦恢复期）+3a（管护期）=33.0a，起止时间为 2020 年 7 月-2053 年 5 月。	方案服务年限为 45.5 年：28.5a（生产年限）+1a（治理期）+3a（管护期）=32.5a。即复垦起止时间确定为 2025 年 6 月至 2053 年 12 月。	本次方案服务年限根据采矿生产期确定，服务年限缩短。
复垦区与复垦责任范围	复垦区面积 180.53hm ² ，复垦责任范围 87.89hm ² 。	复垦区面积 180.53hm ² ，复垦责任范围 79.57hm ² 。	根据矿山开采计划，复垦区面积不变；形成的终了平台已完成复垦，其他部分在矿区开采完毕后复垦，本次不纳入复垦责任范围，复垦责任范围变小。
土地损毁	矿山损毁土地面积为 180.53hm ² ，其中已损毁土地面积 65.19hm ² ，拟损毁土地面积为 178.25hm ² （重复损毁面积 62.91hm ² ）	矿山损毁土地面积为 180.53hm ² ，其中已损毁土地面积 81.17hm ² ，拟损毁土地面积为 176.33hm ² ，（重复损毁 76.97hm ² ）	根据矿山开采计划调整，损毁露天采场面积增大。

对比内容	2020年方案	本次方案	变化原因
复垦方向及复垦面积	露天采场平台面积为73.37hm ² ，复垦为灌木林地；露天采场边坡面积为11.36hm ² ，复垦为其他草地；工业场地面积0.18hm ² ，复垦为乔木林地；破碎站占地面积0.87hm ² ，复垦方向为乔木林地；维修车间面积为0.33hm ² ，复垦为果园；矿区道路面积为0.90hm ² ，复垦为乔木林地；熟土堆场占地面积0.51hm ² ，复垦为乔木林地；生土堆场占地面积0.37hm ² ，复垦为乔木林地。	露天采场平台面积为69.21hm ² ，复垦为灌木林地69hm ² 、耕地0.21hm ² ；露天采场边坡面积为10.36hm ² ，复垦为其他草地。	复垦方向增加耕地复垦，工业场地、破碎站、矿区道路、熟土堆场、生土堆场等在矿区开采完毕后复垦，本次不纳入复垦责任范围。
复垦工程设计	设计通过表土剥离、砌筑挡土墙、建筑物及硬化地面拆除、清运、砾石清理、覆土、人工挖坑、植被恢复等工程，将露天采场平台复垦为灌木林地，露天采场边坡复垦为其他草地，工业场地、破碎站、矿区道路、熟土堆场、生土堆场复垦为乔木林地，维修车间复垦为果园。	设计通过表土剥离、砌筑挡土墙、覆土、人工挖坑、植被恢复等工程，将露天采场平台复垦为灌木林地，露天采场边坡复垦为其他草地；工业场地、破碎站、矿区道路、熟土堆场、生土堆场等在矿区开采完毕后复垦。	复垦方式基本相同。
复垦工程预算	矿山地质环境保护静态投资为82.44万元，矿山土地复垦静态投资为1390.01万元，矿山土地复垦动态投资为3902.39万元，矿山地质环境保护与土地复垦为3984.83万元；土地复垦总面积84.73hm ² ，即1270.95亩。土地复垦静态亩均投资1.09万元，动态亩均投资3.07万元。	矿山地质环境保护静态投资为183.59万元，矿山土地复垦静态投资为471.15万元，矿山土地复垦动态投资为1084.22万元，矿山地质环境保护与土地复垦为3298.01万元；土地复垦总面积79.57hm ² ，即1193.55亩。土地复垦静态亩均投资9083.99元，动态亩均投资2.76万元。	矿山剥离生土、熟土，可用于复垦工程，本次复垦责任范围变小，降低治理成本。本次方案服务年限缩短，动态投资减小。综上所述，总投资减小，亩均投资减少。

表 0-2 本次方案与上期两案地环部分的对比分析

对比内容	2020 年方案	本次方案	变化原因
矿山地质环境影响评估	预测矿山发生崩塌地质环境问题的可能性小、危险性小，对地下含水层影响较轻，露天采场、破碎站、工业场地、维修车间、矿区道路和表土堆场对地形地貌景观影响程度为严重，评估区水土环境影响程度全区为较轻。	预测矿山开采引发崩塌地质环境问题的可能性小；预测评估区地下含水层影响程度较轻；预测露天采场、运输道路对地形地貌景观影响程度严重，评估区内其他区域影响程度较轻；预测评估区水土环境污染影响程度较轻。	基本一致。
矿山地质环境监测和治理	布设水质监测点 4 处（1 年 2 次）、地下水水位监测点 3 处（1 年 72 次）、土壤监测点 3 处（1 年 1 次）。	布设水质监测点 4 处（水质监测每年枯水期于 5 月、丰水期于 9 月，1 年 2 次）、水位监测点 3 处（1 年 72 次）、土壤监测点 3 处（1 年 1 次）、地形地貌景观破坏监测（1 年 2 次）	增加地形地貌景观破坏监测。
工程估算	矿山地质环境治理费用为 82.44 万元	矿山地质环境治理费用为 150.19 万元	单价增加、增加地形地貌景观破坏监测及不稳定边坡监测，费用增加。

2.基金计提情况

山东申丰水泥集团有限公司设立了基金账户，开户行为中国工商银行股份有限公司枣庄峰城支行（账号：1605007814000001485），未进行过支取，截止 2025 年 5 月账户基金余额为 1775.96 万元。

3.上期方案的执行情况

（1）地质环境监测情况

①上期方案安排任务上期方案的适用年限为 5 年，方案中前 5 年主要工作任务如下表：

表 0-3 近期矿山地质环境保护工作计划安排表

年份	地质环境治理和监测工程量		
	水质监测（点次）	水位监测（点次）	土壤监测
2020	8	216	3
2021	8	216	3
2022	8	216	3
2023	8	216	3
2024	8	216	3
合计	40	1080	15

②完成情况

2020年至2024年矿山企业按照方案要求开展各项地质环境监测工作：设置水质取样点4个，监测频率每年2次，共计完成水质监测40件；设置地下水水位监测点3个，监测频率每月1次，共计完成地下水水位监测1080点次；设置土壤监测点3个，监测频率每年1次，共计完成土壤监测15件。

矿山按照上期方案要求，完成地质环境监测工作。

表 0-4 完成工作量对比表

工作内容	上期方案安排工作	实际完成工作量	完成率	备注
水质监测（点次）	40	40	100%	
水位监测（点次）	1080	1080	100%	
土壤监测（点次）	15	15	100%	

（2）土地复垦情况

上次方案复垦责任范围87.89hm²，包括露天采场84.73hm²；工业场地0.18hm²；破碎站0.87hm²；矿区道路0.90hm²；维修车间0.33hm²；生土堆场0.37hm²；熟土堆场0.51hm²。本次复垦责任范围79.57hm²，为露天采场79.57hm²。

表 0-5 复垦区面积与上次土地复垦方案对比表

上次土地复垦方案		本方案		面积变化情况（hm ² ）	备注
复垦单元	面积（hm ² ）	复垦单元	面积（hm ² ）		
露天采场	84.73	露天采场	79.57	-5.36	实地勘测
工业场地	0.18	工业场地	0	-0.18	实地勘测
破碎站	0.87	破碎站	0	-0.87	实地勘测
炸药库	0.33	维修车间	0	-0.33	实地勘测
矿区道路	0.90	矿区道路	0	-0.90	实地勘测
生土堆场	0.37	生土堆场	0	-0.37	实地勘测
熟土堆场	0.51	熟土堆场	0	-0.51	实地勘测
合计	87.89	——	79.57	-8.32	——

（二）本项目工作概况

2025年3月，接受任务委托后，山东省煤田地质局第一勘探队组建了项目组，投入项目技术人员7人，其中矿山地质环境调查人员4人，土地资源调查人员3人，2025年3月结束野外调查工作转入室内资料分析整理和方案编制工作，2025年5月完成该方案的编制工作。

方案编制工作程序见图 0-1

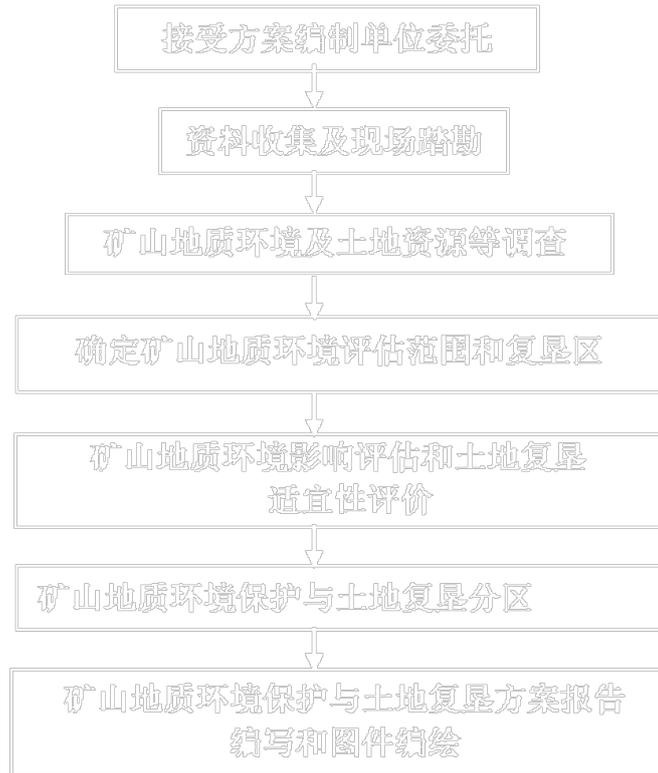


图 0-1 方案编制工作程序图

方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由矿山企业提供。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告。我单位承诺报告中调查数据真实，引用资料可靠。

方案编制是在进行大量的资料收集以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（2025 年 3 月）

（1）资料收集。广泛收集了评估区及周边自然地理、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。实地调查了评估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，调查蟒山水泥用灰岩矿土地使用权人以及自然资源、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（2025 年 4 月）

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（2025年4月）

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、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（2025年5月）

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。

方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由矿山企业提供。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告。

承诺：本方案中所涉及的地质资料和基础数据来源科学、真实可靠；对因提供数据资料造假产生的后果由矿山企业承担，对在调查过程中产生的取样资料造假由编制单位承担。

（三）完成主要工作量：

本次工作充分收集和利用区内已有资料的基础上，开展了矿山地质环境现状和土地资源调查工作。野外调查工作以蟒山水泥用灰岩矿提供的 1:5000 地形图为底图，采用点线结合，以点上观察、测量和访问为主，利用 RTK 定点，配合路线调查追索，基本查明了区内存在的矿山地质环境问题。

从资料的收集，矿山地质环境现状和土地资源调查，室内资料综合整理分析，到提交蟒山水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案报告，完成主要工作量见表 0-6。

表 0-6 完成主要工作量一览表

序号	工作内容		单位	工作量
1	资料收集		份	10
2	野外调查	调查线路	km	4
		调查面积	km ²	2.2841
		RTK 定点	个	30
		拍摄照片	张	40
		访问人数	人	25
3	提交成果	文字报告	份	1
		附图	张	6
		附件	份	1

(四) 工作质量评述

结合《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/T1031-2011),本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(国土资源部,2016年12月)进行。

1.本次工作资料收集充分,在充分利用收集到的研究成果和各类资料的基础上,开展了矿山地质环境现状调查工作。

2.野外调查工作自始至终做到统一方法、统一要求,通过 1:5000 地形地质图为底图,采用点线结合,以点上观察、测量和访问为主,利用 RTK 定点,配合路线调查追索,查明了区内存在的矿山地质环境问题。

3.为了确保方案编制报告的质量,项目组负责人对方案编制工作进行全程质量监控,对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查和验收,并对矿山地质环境条件、评估级别、矿山地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)、水土环境污染、土地占用与损毁等关键问题进行了严格把关。报告编制完成后,项目组又征询了山东申丰水泥集团有限公司、峯城区自然资源局和相关权利人的意见,对方案进一步修改完善。

总之,本次工作中收集的资料比较全面,山东申丰水泥集团有限公司提供基础数据和现场调查数据真实可靠,矿山地质环境和土地资源调查及报告编制工作按国家和山东省现行有关技术规程规范进行,工作精度符合规程规范要求,质量可靠。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

矿山采矿权人：山东申丰水泥集团有限公司

矿山名称：山东申丰水泥集团有限公司蟒山水泥用灰岩矿。

隶属关系：山东申丰水泥集团有限公司是山东泉兴中联水泥有限公司的全资子公司，行政区划隶属于枣庄市峄城区阴平镇和榴园镇。

企业类型：有限责任公司。

矿种：水泥用灰岩矿。

开采方式：露天开采。

建设性质：生产矿山。

采矿证生产规模：****万 t/a。

矿区面积：2.0256km²。

剩余生产年限：截止到 2025 年 6 月，剩余服务年限 41.5 年。

现采矿许可证有效期限：自 2023 年 2 月 6 日至 2028 年 2 月 6 日。

开采标高：+***m 至+***m。

蟒山矿区位于枣庄市峄城区城西南约 9km，行政区划属枣庄市峄城区阴平镇和榴园镇，西距京沪铁路沙沟站 20km、京台高速公路薛城出入口 25km、京沪高铁 16km，东距 G206 省道 3km，并有申丰大道与 G206 省道相连，交通方便（图 1-1）。

图 1-1 矿区交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

山东申丰水泥集团有限公司蟒山水泥用灰岩矿采矿权人为山东申丰水泥集团有限公司；采矿权范围由**个拐点坐标圈定，矿区面积：2.0256km²，开采标高：由+***m 至+***m，采矿证生产规模为****万 t/年。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

点号	X	Y	点号	X	Y
1	*****	*****	28	*****	*****
2	*****	*****	29	*****	*****
3	*****	*****	30	*****	*****
4	*****	*****	31	*****	*****
5	*****	*****	32	*****	*****
6	*****	*****	33	*****	*****
7	*****	*****	34	*****	*****
8	*****	*****	35	*****	*****
9	*****	*****	36	*****	*****
10	*****	*****	37	*****	*****
11	*****	*****	38	*****	*****
12	*****	*****	39	*****	*****
13	*****	*****	40	*****	*****
14	*****	*****	41	*****	*****
15	*****	*****	42	*****	*****
16	*****	*****	43	*****	*****
17	*****	*****	44	*****	*****
18	*****	*****	45	*****	*****
19	*****	*****	46	*****	*****
20	*****	*****	47	*****	*****
21	*****	*****	48	*****	*****
22	*****	*****	49	*****	*****
23	*****	*****	50	*****	*****
24	*****	*****	51	*****	*****
25	*****	*****	52	*****	*****
26	*****	*****	53	*****	*****
27	*****	*****	54	*****	*****
面积：2.0256km ²					
开采标高：+***m~+***m					

三、矿山开发利用方案概述

2017 年 6 月，山东省地质科学研究院受山东省国土资源厅委托组织专家及有关人员对中材国际工程股份有限公司（南京）编制的《山东申丰水泥集团有限公司麟山水泥用灰岩矿资源开发利用方案（扩界）》进行了审查，经专家组审查确认，所编制的方案符合国土资发〔1999〕98 号和鲁国土资字〔2011〕439 号文件要求，同意通过审查，现对方案中主要内容概述如下：

2017 年 6 月，山东省地质科学研究院受山东省国土资源厅委托组织专家及有关人员对中材国际工程股份有限公司（南京）编制的《山东申丰水泥集团有限公司麟山水泥用灰岩矿资源开发利用方案（扩界）》进行了审查，经专家组

审查确认，所编制的方案符合国土资发〔1999〕98号和鲁国土资字〔2011〕439号文件要求，同意通过审查，现对方案中主要内容概述如下：

（一）建设规模及工程布局

1、矿山建设规模

本矿山的生产规模为****万 t/a，生产规模属大型矿山。

2、矿山开采方式

根据开发利用方案，矿区采用山坡露天开采方式。

3、矿山工程布局

矿山工业场地已建成，占地面积 1764.1m²，位于矿区范围东南侧，包括矿山办公室、变电所等其他生产生活设施，处于爆破安全警戒线以外；矿山的维修车间位于矿区南侧，占地面积 3324.8m²；矿区石灰石破碎站位于矿区东南侧开采境界之内，已建成并使用多年，占地约 8653.1m²。矿山总平面布置图见图 1-2。

4、产品方案

本项目最终产品为块石粒度小于 70mm 水泥用灰岩矿原石。

图 1-2 矿山总平面布置图

(二) 矿山开采层位、矿山资源储量、设计生产服务年限

1、矿山开采层位

根据采矿许可证范围，矿区面积为 2.0256km²，矿区开采标高为+***m~+***m。

2、矿山资源储量及设计服务年限

截止 2016 年 12 月 31 日，矿山保有资源量*****万 t，设计圈定矿石量*****万 t，设计可采资源量*****万 t。剥离量****万 m³，剥采比 0.31:1。

设计生产规模****万 t/a，矿山服务年限 50.3 年。

表 1-2 蟒山矿区内圈定的矿岩量表

台阶	矿石						废石			剥采比
	I		II		I+II		夹层	底板	小计	
m	×10 ⁴ m ³	×10 ⁴ t	×10 ⁴ m ³	×10 ⁴ t	×10 ⁴ m ³	×10 ⁴ t	×10 ⁴ m ³	×10 ⁴ m ³	×10 ⁴ m ³	m ³ /m ³
310	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
295	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

台阶	矿石						废石			剥采比
	I		II		I+II		夹层	底板	小计	
m	$\times 10^4 m^3$	$\times 10^4 t$	$\times 10^4 m^3$	$\times 10^4 t$	$\times 10^4 m^3$	$\times 10^4 t$	$\times 10^4 m^3$	$\times 10^4 m^3$	$\times 10^4 m^3$	m^3/m^3
280	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
265	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
250	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
235	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
220	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
205	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
190	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
175	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
160	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
145	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
130	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
124	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
122	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
合计	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

(三) 开采方案

1、开采顺序

矿区由中部的黄崖山、西侧的黄山、东北侧的全山等三个山头组成。其中黄山顶标高为***m，东南侧与黄崖山相连，鞍部标高为***m，鞍部地形较为平缓；全山顶标高为***m，北侧与黄崖山相连，鞍部标高为***m。

黄山和全山相对独立，为减少矿山开采对周边环境的破坏和影响，在保证资源的利用、开拓系统连续性和矿山生产安全性的前提下，矿山将分期开采。

蟒山矿区于 2005 年建设投产，已开采多年，主要开采中部黄崖山的东南侧矿体。扩界后，整个矿区统一规划，先开采中部的黄崖山区域，结合矿山生产现状，矿山开采南矿段东西两侧进行基建，增加工作面，使得整个黄崖山同步降段。

图 1-3 矿山分区图

当中部的黄崖山区域开采至 205m 标高时（2029 年 12 月），保留矿区西南侧至 250m 平台的运矿道，建设至西侧黄山 280m 台阶的运输道路及工作面；当开采至 160m 时（约 2049 年 5 月），保留 190m 平台，沿平台向全山推进开采。

2、开采方式

矿山南矿段和扩界区为一个山体，矿区属低山丘陵区，地形起伏相对较大，扩大矿区后形成一个整体，矿山最高海拔***m，最低点南刘村西海拔标高***m，最低开采标高为***m，高于周边地形。矿层赋存标高***m~***m，矿体上部基本无覆盖，仅有少量崮山组地层位于矿区顶部。因此矿山为山坡矿，采用露天方式开采。矿山采用自上而下水平分层台阶法开采。

3、开拓方式

（1）矿山开拓运输方式

麟山矿区生产多年，采用公路开拓汽车运输方式。矿山破碎系统已建成，结合矿山的实际情况，矿山保持原有公路开拓汽车运输系统。根据工作面的布置对矿山运输道路进行新建和改造。

（2）基建道路

矿山现有运输道路沿着矿区南侧进入采区，矿区内道路主要在矿区西侧，靠近西侧的终了边坡，运矿道路宽 11m，道路起点为卸料平台，终点为 265m 平台，沿线可进入 250m、235m、220m、205m、190m 等工作面。

扩建后将开采南矿段的东北侧和西侧，西侧道路由现有运矿道路接出建设至西侧 265m 平台；东北侧改造 235m 以上运矿道路至 280m 平台。

矿山运输选用 ZZ5707S3840AJ 型载重 40t 自卸汽车，汽车总重 70t，车宽 3300mm，最小转弯直径 19m，为三轴后八轮。

矿山采剥总量为****万 t，道路交通流量为 $6160000 \div 300 \div 2 \div 8 \div 40 = 32$ 辆/小时，根据《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87），矿山主运矿道路应按二级道路设计，双车道道路宽度 10.5m（现有道路宽度 11m 满足要求），最小转弯半径为 25m，道路平均坡度最大 6%，道路最大坡度为 8%。

矿山新建现有道路（桩号 610m，起点 200m）至西侧 265m 平台，道路长 1200m，破碎卸料平台至 265m 平台道路总长 1810m，道路平均坡度 5.8%，道路路面宽度 11m。

矿山扩界后，现有道路交通流量在 25 辆以下，三级道路标准。200m 标高至 235m 平台可以满足规范要求。矿区东侧基建采矿平台 280m，改建 235m 至 280m 平台的运矿道路。道路长度为 708m，平均坡度为 6.42%，满足三级道路标准。

（3）后期开拓道路

根据矿山生产分区，矿山先开采中部的黄崖山，开采至 205m 开采西侧的黄山，开采至 160m 时开采全山。

黄山山顶标高为***m，295m 以上削顶，基建 280m 工作面，长 100m，宽 50m。矿山可开采至 205m 时，保留矿区西侧 205m 至 250m 运矿道路，沿 250m 运输道路，建设至 280m 的运矿道路。

全山山顶标高为***m，矿山可开采至 160m，保留 190m、175m 平台，沿 190m 台阶向由南向全山推进，同步降段。

中部黄崖山开采过程中应根据至黄山道路区域保留西南侧矿体暂不开采；根据至全山道路区域保留东北侧矿体暂不开采。

4、开采方法

（1）露天开采境界的圈定

露天采场境界圈定结果见表 1-3

表 1-3 露天采场境界圈定结果表

项目		参数	备注	
境界	采场上口尺寸	长***m, 宽***~***m		
	采场底部尺寸	长***m, 宽***~***m		
台阶	台阶高度	***m		
	台阶个数	14 个		
	露天顶标高	***m		
	露天底标高	采矿证***m、扩界区***m		
露天采场边坡高度		***~***m		
平台宽度	最小工作平台宽度	***m		
	最小底盘宽度	***m		
	安全平台宽度	*m	两个安全平台和一个 清扫平台间隔设置	
	清扫平台宽度	*m		
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	北	65°	边坡高度*m
		西	52.49°	边坡最大高度**m
		东	51.35°	边坡最大高度***m
南		50.50°	边坡最大高度***m	
爆破安全警戒距离		300m		

(2) 爆破方法

爆破采用三角形布孔，深孔毫秒延时爆破方法，矿山大块二次破碎采用液压碎石锤破碎方式，不采用二次爆破。

(3) 采剥工艺

露天采场的生产作业主要为采剥作业，其工艺为：穿孔—爆破—铲装—运输四个主要环节。

(四) 废石综合利用方案

矿区内废石总量为****万 m³，全矿平均剥采比为 0.31:1m³/m³。废石主要为夹层和少量底板。其中夹层量为****万 m³，主要为高镁夹层，夹层平均抗压强度 103.0MPa，普氏系数平均为 10.5，属于坚硬岩石类。根据夹层的物理性质，夹层可作为建筑用石料。根据周边骨料生产情况，夹层及剥离物可供应泉兴中联建材有限公司、申丰水泥峰州建材分公司等公司。山东申丰水泥集团有限公司与山东申丰水泥集团有限公司峰州建材分公司签署了《蟒山水泥用灰岩矿夹层和剥离石处置合作协议》，夹层经爆破后，由液压挖掘机铲装，汽车运输至各骨料生产企业，汽车运输的汽车、司机、管理人员等均由骨料企业负责。

底板与矿层界线清楚，开采过程中，生产过程应控制爆破参数，减少底板的

剥离量。底板为馒头组洪河砂岩段，岩石坚固稳定，无法作为水泥生产的原料，随着终了边坡的形成，底板可用于矿区终了边坡和平台的覆土复绿工程（作为挡墙、水沟的砌筑材料）。

根据目前矿山生产的实际情况，矿区内剥离物（夹层）作为建筑骨料全部利用。同时，根据市场情况，建筑骨料市场销路较好，因此矿区内的全部剥离物可全部综合利用，矿山不设置废石场。

（五）防治水方案

（1）关于凹陷开采、机械排水

蟒山矿区原设计中，受采矿证批准的矿区范围及爆破安全允许距离的影响，矿区***m 以下为凹陷开采，采用机械排水。

矿区扩大后，蟒山矿区和扩界区连成一片，矿区内汇水可沿地形自然排泄，不形成凹陷开采，因此无需机械排水。

（2）防治水方案

1) 矿山开采前汇水情况

矿区为一孤立的東西向山体，地势逐渐向四周降低。矿区内大气降水向四周自然流淌，矿区内自然分水岭为黄山-黄崖山-全山山脊为界，汇水向南侧、北侧分流。其中全山东侧汇水主要流入南刘庄水库（东），全山西侧和黄山东侧汇水流入南刘庄水库（西）及马山套水库。黄山西侧、北侧汇水及马山套水库最终流入蛟山前水库。

2) 开采后汇水

矿区东侧与山体相连。矿区周边无大的汇水计入采区，矿山最低开采标高（采矿证范围内***m，扩界区***m）高于矿山周边地形，矿区降水可自然排泄。矿山开采后，对矿区范围内的自然排水方向产生一定的影响。矿山开采过程中应尽可能保持原有的散水方向。为降低对自然流水的影响，根据矿山开采终了平面图，130m 以上可根据分水岭界线向南北两侧设置 0.3% 的排水坡度，将汇水沿工作面 and 山坡随降随排；***m 平台汇水向东南侧经沉淀后汇入厂区外围的截洪沟，截洪沟沟底标高为***（低于采场标高）；***m 平台向东北侧开掘排水通道，经沉淀后汇入矿区东侧的自然沟，在汇入南刘庄水库（东），东侧水沟标高在 120m 以下，低于采场标高。

矿区的汇水尽可能按照原来水系汇水方向排泄，仅***m、***m 集中排泄，不会对周边产生大的影响。马山套水库、南刘庄水库（东）、南刘庄水库（西）均设有溢洪道，矿山开采不会对水库产生的影响。

图 1-4 矿山终了平面防排水系统示意图

3) 采场边坡及道路排水

矿区东侧的边坡上 175m 平台上设置截水沟，将东侧山坡的汇水向南北分别引出矿区，经引水沟引到山下的沉淀池沉淀后排出。

为保证矿区排水通畅，矿山运输道路内侧设置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。

4) ***m、***m 台阶排水

根据矿山开拓系统及终了图，矿区***m 以上台阶生产时，新台阶开拓准备，进行生产采准时，各台阶的汇水均可沿采面自然排泄。***m、***m 采准时受地形影响，台阶的排水方向为位于矿区 1 线-3 线间南侧方向。为保证***m、***m

采准时汇水可自然排泄，避免形成凹陷开采。***m 采准工作面将布置在 1 线附近，同时修建***m 至***m 道路；***m 采准工作面修建前，完成***m 至***m 运矿道路改线后，布置***m 采准工作面以及***m 至***m 的运矿道路。工作面形成后，可以保证工作的自然排水，不产生凹陷开采。

生产至 130m 台阶时，约在 40 年以后。到时开采过程中，可根据矿山掘进的情况，配置移动式潜水泵进行排水。

四、矿山开采历史及现状

（一）变更情况

山东丰源煤电股份有限公司于 2003 年 12 月 31 日首次取得探矿权。2006 年 5 月 12 日南矿段探转采（其他范围探矿权延续有效），获得采矿许可证，证号：*****；极值直角坐标（1954 北京坐标系）X：*****~*****，Y：*****~*****，面积 0.5713km²；生产规模***万 t/年；有效期限：2006 年 5 月至 2011 年 5 月，开采深度：由+*** m 至+***m。矿业权人为山东丰源煤电股份有限公司。

2011 年 5 月 20 日，进行了采矿权人变更，采矿权人变更为山东申丰水泥集团有限公司。证号：*****。范围由*个拐点圈定，面积 0.5713 km²。生产规模***万 t/年；开采深度：由+*** m 至+***m。有效期限 2011 年 5 月 20 日至 2016 年 5 月 20 日。

2016 年 5 月 6 日，办理了采矿权延续，此为目前矿山持有采矿证。证号：*****，发证机关：山东省国土资源厅，标高：由+333 m 至+***m。范围由**个拐点圈定，面积 0.5713 km²。生产规模***万吨/年。有效期限 2016 年 5 月 6 日至 2017 年 5 月 6 日。

山东省国土资源厅 2017 年 4 月 24 日颁发的采矿证（*****）矿区面积为 0.5713km²。

经山东省国土资源厅批准并以（鲁国土资函[2016]448 号）下达了关于“山东申丰水泥集团有限公司蟒山水泥用灰岩矿（扩界）矿区范围的批复”。扩界区由**个拐点圈定，标高：由+*** m 至+***m，面积 1.5096km²。

（二）开采现状

蟒山矿区（南矿段）已开采多年，矿山建成了较为完善的公路开拓汽车运输

系统，建设有开采工作面、运矿道路、石灰石破碎及输送系统、上山道路、工业场地、机修车间等设施。

矿山采用自上而下、水平分层台阶开采。

矿山采用公路开拓汽车运输系统。目前，矿山主要运输道路为卸料平台至 265m 水平运矿道路，道路总长 1470m，路面宽度 11m，道路平均坡度为 7.1%；其中卸料平台至 235m 段，长 1160m 平均坡度 6.48%；235m 平台至 265m 平台道路长 350m，平均坡度为 8.6%。

由于矿区内矿层分为 I 级品和 II 级品，为满足水泥生产线对石灰石质量的要求，I、II 级品需要进行搭配，因此矿区内形成多个采矿工作面，已形成了 265m、250m、235m、220m、205m、190m 等多个台阶，各台阶之间均有运矿道路相通，+265m 与 +250m 边坡及平台已复垦完成。

采矿证范围内，在矿区东北侧已形成 265m、250m 终了边坡，矿区西侧形成了 250m、235m、220m 终了边坡；终了边坡清扫平台宽度 8m，安全平台宽度 4m，阶坡面角 65 度。

石灰石破碎系统设置在蟒山矿区东南侧，卸料平台标高 160m，建设有两套破碎系统，破碎机单机生产能力为 800t/h。

矿山采用两班生产，生产规模可达年产水泥用石灰石****万 t，同时进行剥离；剥离的夹层全部用做建筑骨料，矿山生产零排废。

矿山工业场地设置厂区西侧，紧邻厂区和矿区开采境界，主要设置办公室、宿舍等生活设施，其他生产生活设施设置在厂区，统一管理。

照片 1-1 矿区现状照片

照片 1-2 矿区+265m 复垦现状照片

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

本区属暖温带季风型大陆性气候，四季分明，春秋季节以东南风为主，冬季以东北风为主。全区年日照平均为 2226.4 小时，以 4、5 月份日照时数最多，月平均可达 216.5 小时。全区冬季最长，夏季次之，春季略长于秋季，具有冷热持续较长的特点。历年平均温度 14.5℃，全区降水较为充沛，年平均降水量 854.03 毫米。其中，夏季占年降水量的 64%，秋季占 16.7%，冬季占 4.1%，春季占 14.5%。年最大降水量 1320.7mm（2021 年），年最小降水量 417.1mm（2012 年），降水主要集中在每年的 6、7、8 月份，一般为 470~610mm，占全年降水量的 65%。冬季冻土深度平均 17~25cm，最大 50cm。

图 2-1 峰城区 1990~2024 年降水量动态变化曲线图

(二) 水文

矿区范围及周边地表水系发育一般，未见河流经过；在矿山西北方向见大小 4 个水库，最大的为蛟山前水库，距离矿山西北角约 1500m；矿山沟谷处见几条干涸的季节性冲沟。地表水系图见图 2-2。



图 2-2 蟒山水泥用灰岩矿地表水系图

(三) 地形地貌

矿区属低山丘陵区，地形起伏相对较大，最高点黄崖山为 333.3m，最低点位于刘村西部为 86.91m，相对高差 246.39m。区内地貌主要为构造剥蚀低山丘陵，基岩多裸露地表（图 2-3）。

图 2-3 矿区地形地貌

(四) 植被

本项目所在区域植被丰富，矿区及周边土地以旱地、园地、林地、草地及裸土地为主，项目区周围耕地常年种植小麦、花生、玉米等；园地多种植枣树、石榴树，林地多种植杨树、松树等，草地多以茅草、红草、野苜蓿和爬地秧等。

照片 2-1 项目区旱地典型地类

照片 2-2 项目区其他林地典型地类

照片 2-3 项目区裸岩石砾地典型地类

（五）土壤

峰城区土壤主要有棕壤土、褐土、沙姜土三类。矿区土壤为褐土，土层厚度约为 10-20cm，属于低产土壤，受当地自然条件和气候干旱影响，土壤有机物含量和营养成份较少，土地贫瘠，适于种植的粮食品种较少。

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

矿区内出露地层自下而上为寒武纪长清群馒头组（ E_{2-3m} ）和寒武-奥陶纪九龙群张夏组（ E_{3z} ）、崮山组（ E_{3-4g} ）、炒米店组（ E_{4O_1c} ）、第四系大站组（ Qpd ），其中九龙群张夏组为赋矿层位，由老至新分述如下：

（1）寒武纪长清群

矿区出露馒头组（ E_{2-3m} ）下页岩段和洪河段。

馒头组下页岩段（ E_{2-3m}^1 ）分布在矿区西南部。主要岩性为灰紫色页岩、薄层钙质粉砂岩夹生物碎屑灰岩、鲕粒灰岩。厚约 70m。馒头组洪河段（ E_{3m}^h ）分布在矿区南部，主要岩性为灰绿色、灰紫色含海绿石钙质细粒石英砂岩、细粒长石石英砂岩、钙质细砂岩。该段为矿层底板，厚约 59m。

(2) 寒武-奥陶纪九龙群

①张夏组 (C_3z)

该组地层分布于整个矿区，为矿床赋存层位。根据区域地层结合矿区特征，该组地层分为下灰岩段 (C_3z^l)、上灰岩段 (C_3z^u)。

下灰岩段 (C_3z^l)：主要岩性为厚层—巨厚层深灰色鲕状灰岩，单层厚度 1~2m。鲕粒结构，块状构造。鲕粒主要呈圆形，少量为椭圆形，局部见复鲕，部分被白云石交代，因铁染而呈褐红色，少量可见同心圆状，鲕粒粒径一般在 0.5~2mm，含量 70%~75%。胶结物为亮晶方解石，呈孔隙式胶结，含量 25%~30%。矿物成分以方解石为主，含少量白云石及生物碎屑。总体产状 $325^\circ\sim 355^\circ\angle 2^\circ\sim 10^\circ$ 。本层沿走向和倾向层位稳定，厚度在 40~60m 之间。

上灰岩段 (C_3z^u)：分布在矿区中、上部，分布广泛。按自然岩性该段总体分为 2 个自然岩性层。下部为青灰色薄层灰岩层，上部为灰色厚层云斑藻凝块灰岩、夹中厚层鲕粒灰岩局部夹生物碎屑灰岩。总体产状 $346^\circ\sim 355^\circ\angle 2^\circ\sim 10^\circ$ 。厚度大于 160m。

薄层灰岩：青灰色，性脆，层面不平整。以含泥质条带为主要特征，薄层灰岩中泥质条带相间排列构成条带状构造。泥质条带呈暗灰色，风化后呈土黄色、红褐色，平行层理。该段分布于山体中下部。厚度约 6~10m。

云斑藻凝块灰岩：灰色，厚层状，粉晶结构，块状构造，岩石主要由方解石组成，含少量白云石、泥钙质。斑块呈灰褐色，风化后呈土黄色斑块大小不一，形状不规则，分布不均匀，含量 10~40%。

鲕粒灰岩：灰色，厚层状，鲕粒含量 60%，粒径 1mm 左右，岩石由方解石、少许白云石组成。

②崮山组 (C_{3-4g})

主要出露于矿区东部东矿段山顶处，岩性为薄层泥质疙瘩状灰岩夹砾屑灰岩及黄绿色页岩。厚度约 30m。

③炒米店组 (C_4O_1c)

主要出露于矿区东北部山顶处，岩性为灰色中薄层灰岩、砾屑灰岩、鲕粒灰岩夹少量生物碎屑灰岩等，厚度约 70m。

(3) 新生代第四纪

第四系大站组（*Qpd*），主要分布在矿区北部及西北部地势低洼处，岩性为亚粘土、亚砂土、砂砾层等组成。近山体处厚度约 0~3m，远离山体厚度逐渐增大。

图 2-4 矿区地层综合柱状图

（二）地质构造

（1）单斜构造

矿区地层总体呈北西-北东东向缓倾斜的单斜构造，局部倾向东。总体产状走向 $55^{\circ}\sim 85^{\circ}$ ，倾向 $325^{\circ}\sim 355^{\circ}$ ，总体倾角 $\angle 2^{\circ}\sim \pm 10^{\circ}$ 。

（2）褶皱构造

矿区中部呈近东西向平缓倾伏向斜构造形态，西部和东部较明显，中部不甚明显。枢纽走向（倾伏向） 62° ，倾伏角 10° ，向斜北翼：倾向 172° ， $\angle 8^{\circ}\sim 12^{\circ}$ ，南翼：倾向 346° ， $\angle 10^{\circ}\sim 13^{\circ}$ 。由于受向斜影响，东部沿向斜轴部残留有少量崮山组。

该褶皱构造属于受北西-南东向地应力挤压弯滑机制形成的向斜构造，总体产状平缓，仅对向斜两翼地层产状略有影响，对整个矿区地层产状影响不大。

（3）断裂构造

区内较明显的断裂构造有 5 条，规模不大，其中 F1、F2、F3 通过矿区范围。

F1 断裂位于矿区东南部，走向 NE，倾向 SE，在矿区内长约 1.4km，为一压性断裂，水平错动不大，断距 5~6m，见有明显破碎带，破碎带宽度约 80m，造成地层倾角变陡。

F2 断裂位于矿区中南部，长约 1.4km，走向 NE，倾向 NW，为一高角度正断裂，在 4 线垂直断距为 26m。各断裂面平直、紧密，断裂破坏了矿层的完整性和连续性，对矿石质量无影响。

F3 断裂位于矿区西北部，为一弧形逆冲断裂，西半部分走向 NW，东半部分走向 NE， $\angle 35^{\circ}$ 左右，断距 3~5m，各断层面平直、紧密，破坏了矿层的完整性和连续性，但对矿石质量无明显影响。

F4 断裂位于矿区南部，为一张扭性断层，走向东西，倾向北，倾角 $65^{\circ}\sim 67^{\circ}$ ，断距不详。

F5 断裂位于矿区南部，为一张扭性断层，走向近东西，倾向北西，倾角 $58^{\circ}\sim 78^{\circ}$ ，断距不详。

图 2-5 矿区地形地质图

(三) 水文地质

1、矿区水文地质条件

(1) 含水层及其富水层

矿区位于枣庄盆地水文地质单元的补给区。依据地层岩性、地下水赋存条件，将区内含水层分为第四纪松散岩类孔隙含水层和碳酸盐岩类裂隙岩溶含水层。

①第四纪松散岩类孔隙含水层：该含水层分布于矿区西北部及山脚下沟谷处。第四系覆盖厚度差异较大，一般 7~14m，局部可达 20m。含水层岩性为含砂砾粘土、亚砂土，地下水为潜水，含水层富水性弱，且富水性受季节变化影响较大，雨季水位上升迅速，旱季水位下降快。地下水水位埋深 5.00~6.70m，水位年变

化幅度 3.00~4.50m,单井涌水量小于 100m³/d,矿化度小于 1.0g/L,主要为 HCO₃-Ca 型水。

②碳酸盐岩类裂隙岩溶含水层:主要由张夏组灰岩及朱砂洞组灰岩组成,区内广泛分布。

张夏组灰岩,富水性弱,水位埋深较大,水位标高一般在+90.0m 左右,单井涌水量一般小于 500m³/d,溶解性总固体 220.0~350.0mg/L,水样检测结果为 257.0mg/L,总硬度 100.0~200.0mg/L,水样检测结果为 144.0mg/L,地下水水化学类型为 HCO₃-Ca 型。2011 年东矿段勘查报告钻孔施工时,多数钻孔冲洗液漏失较快,成孔后均未测到统一地下水位。

朱砂洞组灰岩,富水性弱~中等,水位埋深较大,水位标高一般在+78.0m 左右,单井涌水量一般 500~1000m³/d,2019 年取样分析结果显示,总硬度 404.82mg/L,溶解性总固体为 495mg/L,水化学类型 HCO₃·SO₄-Ca 型。为区内主要供水含水层。

(2) 隔水层

区内寒武系崮山组泥灰岩,馒头组紫红色砂岩、页岩,在矿区局部出露,透水性差,隔水性相对较强,为区内相对隔水层。

(3) 地下水的补径排条件

区内寒武系灰岩广泛分布,大面积裸露,地表溶蚀现象一般,溶蚀裂隙发育较弱,地下水的补给来源主要为大气降水。地下水接受补给后,沿地形坡向径流;少部分沿裂隙入渗,沿地层倾向径流。局部受断裂和地层产状影响,径流方向略有变化。地下水以径流排泄为主,人工汲取及补给第四系孔隙水为辅。

(4) 矿坑充水因素

矿区处于区域地下水补给区,地貌属侵蚀单面山,岩矿石裸露,矿层之上几乎无第四系及植被。矿区最高标高+***m,采矿证最低开采深度+***m;扩界区最低开采标高为+***m,两者均高于张夏组灰岩地下水位标高+***m 左右。

采坑充水主要来自大气降水,采坑地表汇水范围为矿区范围和相邻山脊分水岭范围,采矿证范围内:采坑日正常涌水量为 3585m³/d,日最大涌水量为 179363m³。

最低开采标高+***m,高于当地侵蚀基准面+***m(峯城大沙河峯城段平均

海拔)，也高于主要含水层地下水位标高+***~+***m，且主要含水层富水性弱一中等。扩界区内矿体均位于+***m 以上，高于周边地面标高一般在+***m，地形有利于自然排水；地下水补给条件差；山体无第四系覆盖；地下水、地表水一般不会对矿坑产生充水，水文地质条件属简单类型。



图 2-6 矿区水文地质图

(四) 工程地质

1、工程地质条件现状

(1) 岩体稳定性

矿层裸露地表，矿石及围岩均由中-厚层碳酸盐岩类组成，层状构造，产状平缓，岩石硬度大，自稳性好。

矿石抗压强度平均 103.3MPa，普氏系数平均 10.6。其中鲕粒灰岩平均抗压

强度为 94.1Mpa，普氏系数平均为 9.6。泥斑灰岩平均抗压强度 112.5Mpa，普氏系数平均为 11.5。均属于坚硬岩石类。

夹层平均抗压强度 103.0MPa，普氏系数平均为 10.5，属于坚硬岩石类。

矿层直接底板为馒头组洪河砂岩段，岩性为灰绿色含海绿石细粒长石砂岩、钙质砂岩，局部发育双向式交错层理。厚 35~59m，与矿层界线清晰，节理裂隙不发育，岩石坚固稳定，可作为矿山开采终了的稳定自然边坡。

矿层、夹层及底板，属坚硬岩，岩体质量良好。

表 2-1 矿层力学性能试验结果统计表

编号	采样位置	岩性	抗压强度	普氏系数	备注
ZK002-10	85.00~85.10	鲕粒灰岩	108.9	11.1	饱和
ZK002-11	85.10~85.20	鲕粒灰岩	86.3	8.8	
ZK002-12	85.20~85.30	鲕粒灰岩	99.6	10.2	
ZK002-13	89.50~89.60	鲕粒灰岩	112.5	11.5	
ZK002-14	89.60~89.70	鲕粒灰岩	79.6	8.1	
ZK002-15	89.70~89.80	鲕粒灰岩	87.1	8.9	
ZK002-16	94.0~94.10	鲕粒灰岩	87.5	8.9	
ZK002-17	94.10~94.20	鲕粒灰岩	98.4	10.0	
ZK002-18	94.20~94.30	鲕粒灰岩	82.4	8.4	
ZK402-28	68.0~68.10	鲕粒灰岩	81.0	8.3	
ZK402-29	68.10~68.20	鲕粒灰岩	103.3	10.5	
ZK402-30	68.20~68.30	鲕粒灰岩	102.6	10.5	
平均			94.1	9.6	
ZK002-31	75.90~76.00	泥斑灰岩	98.6	10.1	
ZK002-32	76.00~76.10	泥斑灰岩	106.3	10.8	
ZK002-33	76.10~76.20	泥斑灰岩	107.4	11.0	
ZK002-34	96.30~96.40	泥斑灰岩	141.2	14.4	
ZK002-35	96.40~96.50	泥斑灰岩	103.7	10.6	
ZK002-36	96.50~96.60	泥斑灰岩	117.7	12.0	
平均			112.5	11.5	
矿石平均			103.3	10.6	

表 2-2 夹层力学性能试验结果统计表

编号	采样位置 (m)	岩性	抗压强度 (Mpa)	普氏系数	备注
ZK002-1	31.0~31.10	泥斑灰岩	82.4	8.4	饱和
ZK002-2	31.1~31.20	泥斑灰岩	126.9	12.9	
ZK002-3	31.2~31.30	泥斑灰岩	110.1	11.2	
ZK002-4	33.0~33.10	泥斑灰岩	80.6	8.2	
ZK002-5	33.10~33.20	泥斑灰岩	55.1	5.6	
ZK002-6	33.20~33.30	泥斑灰岩	72.9	7.4	
ZK002-7	39.10~39.20	泥斑灰岩	136.7	13.9	

ZK002-8	39.20~39.30	泥斑灰岩	76.7	7.8
ZK002-9	39.3~39.40	泥斑灰岩	105.4	10.7
ZK402-19	29.8~29.9	泥斑灰岩	91.7	9.4
ZK402-20	29.9~30.00	泥斑灰岩	114.7	11.7
ZK402-21	30.0~30.1	泥斑灰岩	144.3	14.7
ZK402-22	31.6~31.7	泥斑灰岩	73.3	7.5
ZK402-23	31.7~31.8	泥斑灰岩	119.5	12.2
ZK402-24	31.8~31.9	泥斑灰岩	91.0	9.3
ZK402-25	40.5~40.6	泥斑灰岩	136.9	14.0
ZK402-26	40.6~40.7	泥斑灰岩	131.4	13.4
ZK402-27	40.7~40.8	泥斑灰岩	104.9	10.7
平均			103.0	10.5

(2) 边坡稳定性

矿床总体产状 $325^{\circ}\sim 355^{\circ}\angle 2^{\circ}\sim 10^{\circ}$ ，倾角较缓。目前开采形成的采坑主要集中在山体的东南部，边坡坡向与岩层倾向相反，最终边坡角 60° ，故边坡坡向与岩层倾向夹角大于 60° ，因此稳固性好， 60° 最终边坡角可以满足边坡稳定性要求。

多年开采证实矿体深部节理、裂隙发育一般，主要节理走向与边坡坡向斜交，大于 60° ；断层与边坡斜交，交角在 55° 左右，对边坡稳定性影响不大。因此， 60° 的边坡角稳定。

矿山开采形成的掌子面较高，局部高于 15m ，应注意危岩体的分布；矿床南东部见大陡崖，沟谷两侧滚石较多；应采取必要防护措施，避免放炮震动产生工程地质问题；

总之，矿层呈中一厚层状，层间无软弱夹层，风化程度低，物理力学性质良好。岩溶不发育，不易发生矿山工程地质问题，故采矿证及扩界区工程地质条件属于简单类型。

(五) 矿体地质特征

本矿床共划分三个矿层，自下而上依次编号为 KC01、KC02、KC03，分别与张夏组下灰岩段和上灰岩段相对应。每个矿层中据矿石质量的变化划分相应的 I级品、II级品亚矿层及夹层。地层层位与各矿层、亚矿层、夹层的对应关系见表 2-3。

表 2-3 地层、矿层、夹层对应关系表

矿层编号	层位	地层代号	岩性	亚矿层	夹层
KC03	张夏组上灰岩段	E_3Z^u	云斑藻凝块灰岩	KC3-2 (II) KC3-1 (I)	JC5 JC4 JC3
KC02	张夏组上灰岩段	E_3Z^u	薄层灰岩、泥斑灰岩	KC2-2(II) KC2-1(I)	JC2
KC01	张夏组下灰岩段	E_3Z^l	鲕粒灰岩	KC1-2(II) KC1-1(I)	JC1

KC01 矿层：位于矿床下部，与张夏组下灰岩段相对应，分布于全矿区，为主矿层。东西长约 2320m，南北平均宽约 1718m。沿走向由西向东逐渐变薄，沿倾向由南向北变化稳定。厚度变化系数 16.32%，变化稳定。主要化学组分 CaO48.02~52.71%，平均 50.61%，变化系数 50.66%，变化中等；MgO2.18~3.47%，平均 2.81%，变化系数 39.47%，变化稳定；K₂O+Na₂O0.20~0.25%，平均 0.22%，变化系数 0.26%，变化稳定。矿层赋存标高+***m~+215m。矿石自然类型主要为鲕粒灰岩，鲕粒结构，块状构造。该矿层包括 2 个亚矿层，编号 KC1-1(I)和 KC1-2(II)。矿层内含有 1 个夹层，编号 JC1。

KC02 矿层：位于矿床中下部，与张夏组上灰岩段相对应，分布于全矿区，为次矿层。东西长 2134m，南北宽 1491m。沿走向由西向东变化较稳定，沿倾向由南向北略有变薄。厚度变化系数 9.73%。变化稳定。主要化学组分：CaO48.12~51.52%，平均含量 48.98%，变化系数 51.41%，变化中等；MgO2.13~3.36%，平均含量 2.63%，变化系数 38.34%，变化稳定；K₂O+Na₂O0.20~0.33%，平均含量 0.26%，变化系数 0.33%，变化稳定。矿层赋存标高+***m~+280m。矿石自然类型主要为泥斑灰岩，该矿层包括 2 个亚矿层，编号 KC2-1(I)和 KC2-2(II)。矿层内含有 1 个夹层，编号 JC2。

KC03 矿层：位于矿床上部，与张夏组上灰岩段相对应，为主矿层。分布于 6-5 勘探线之间。控制东西长 1242m，南北宽 1332m。沿走向由西向东变化较大，沿倾向由南向北略有变厚。变化系数 44.40%，厚度较稳定。主要化学组分 CaO47.75~51.84%，平均含量 49.42%，变化系数 50.18%，变化中等；MgO2.20~3.07%，平均含量 2.44%，变化系数 38.41%，变化稳定；K₂O+Na₂O0.52~0.54%，平均含量 0.53%，变化系数 0.29%，变化稳定。矿层赋存标高+***m~+***m。矿石自然类型主要为云斑藻凝块灰岩。该矿层包括 2 个亚矿层，编号 KC3-1(I)、

KC3-2(II)。矿层内含有 3 个夹层，编号 JC3、JC4、JC5。

亚矿层特征见表 2-4。

表 2-4 亚矿层特征表

亚矿层号	品级	规模 (m)		真厚度 (m)			化学组分 (%)	
		东西长	南北宽	最大	最小	平均	CaO	MgO
KC3-2	II	1242	1332	58.69	7.81	29.67	47.75	2.92
KC3-1	I	1242	1332	102.36	3.8	43.62	50.23	2.2
KC2-2	II	2134	1491	58.68	7.83	19.48	48.21	3.05
KC2-1	I	2134	1491	31.41	3.86	12	49.52	2.33
KC1-2	II	2320	1718	51.44	2.9	24.11	49.85	3.23
KC1-1	I	2320	1718	60.48	2.45	26.24	51.25	2.46

三、矿区社会经济概况

矿区所在位置峯城区位于山东省枣庄市南部，全区总面积 627.6km²，总人口 41.48 万人，常住人口城镇化率达到 46.8%，辖 2 个街道、5 个镇。地理位置优越，北靠枣庄，南通徐州，西接微山湖，东望大海，G206 国道、京福高速纵贯南北，京杭运河穿境而过。闻名遐迩的“冠世榴国”就坐落在其中。

峯城资源丰富，是山东省重要的水泥、石膏、煤炭产地之一。形成了以煤电、建材、纺织、农副产品深加工、机械电子、陶瓷等支柱产业为主导，同时拥有玻璃、食品、医疗器械、造纸等门类齐全的新型工业化体系，成为重要的支柱产业。农业以石榴、蔬菜、桑蚕、畜牧为重点，产业化体系初步形成，是全国重要的石榴和反季节蔬菜生产基地。近年来，以旅游业为重点的第三产业不断发展壮大。2024 年，峯城区生产总值实现 186.81 亿元，同比增长 3.2%。分产业看，第一产业增加值 28.22 亿元，增长 4.9%；第二产业增加值 64.35 亿元，下降 2.9%；第三产业增加值 94.24 亿元，增长 7.2%。第一、二、三产业比重调整为 15.1：34.4：50.5。

阴平镇隶属于位于山东省枣庄市峯城区，位于峯城区西南部，阴平地处鲁南，负群山，临垆原，南濒京杭大运河，西接微山湖，约位于东经 117°25′，北纬 34°40′。属北温带，气候宜人。阴平镇共有人口 4.7 万人，阴平镇民族主要为汉族，面积 100 平方公里。阴平镇内自然资源丰富，现已探明地下矿产有石灰石、石英石、煤碳等；盛产小麦、玉米、花生、谷子、大豆及各种瓜果，大枣、冬枣、石榴、花生、粉皮等为鲁南地区名优土特产。

榴园镇位于山东省枣庄市峯城城区西郊，是典型的城郊镇。辖**个村委会，总人口 52596 人。辖区东西长 50 余华里，南北宽近 20 华里，总面积 122.6 平方公里，其中耕地面积 6.7 万亩。206 国道纵贯南北。该镇不仅地理位置优越，水陆交通便利，而且自然资源得天独厚。“冠世榴园”景区总体坐落于镇境内，因此，得名“榴园镇”，万亩榴园连同市农业新技术园、康居生态园、石榴盆景园区民营经济园、奇石园六大园区具相当规模，工农业发展潜力巨大。

四、矿区土地利用现状

山东申丰水泥集团有限公司嶧山水泥用灰岩矿矿区面积 2.0256km²，依据枣庄市峯城区土地利用现状图（2023 年变更调查）有关数据，按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）标准，制作了本项目的土地利用现状图。矿区土地利用类型主要包含：旱地、果园、其他园地、乔木林地、其他林地、其他草地、工业用地、采矿用地、公用设施用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸岩石砾地，矿山压占单位内无基本农田与生态红线。矿区土地权属涉及 5 个村：阴平镇黄崖村和黄庄村，榴园镇南刘村、龙泉村、马山套村。矿区土地利用现状及权属情况见表 2-5、表 2-6。

表 2-5 矿区土地利用现状表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积：hm ²	占总面积比例%
01	耕地	0103	旱地	0.15	0.08%
02	园地	0201	果园	4.13	2.04%
		0204	其他园地	0.06	0.03%
03	林地	0301	乔木林地	24.63	12.16%
		0307	其他林地	25.72	12.70%
04	草地	0404	其他草地	30.73	15.17%
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	3.52	1.74%
		0602	采矿用地	83.39	41.17%
08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	0.05	0.02%
10	交通运输用地	1006	农村道路	1.11	0.55%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.05	0.03%
12	其他土地	1202	设施农用地	0.11	0.05%
		1207	裸岩石砾地	28.91	14.27%
总计				202.56	100%

表 2-6 矿区土地利用权属表 单位：hm²

		01	02		03		04	06		08	10	11	12		总计
土地权属		耕地	园地		林地		草地	工矿仓储用地		公共管理与公共服务用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地		
		0103	0201	0204	0301	0307	0404	0601	0602	0809	1006	1104	1202	1207	
		旱地	果园	其他园地	乔木林地	其他林地	其他草地	工业用地	采矿用地	公用设施用地	农村道路	坑塘水面	设施农用地	裸岩石砾地	
榴园	黄崖	0	2.89	0	0	1.12	5.71	0.17	24.04	0	0.33	0.05	0.08	15.45	49.83
	黄庄	0	0.43	0	2.12	5.39	0	3.35	29.04	0	0.63	0	0	1.78	42.74
阴平	龙泉庄	0	0	0	0	0.76	7.20	0	0	0	0	0	0	0	7.96
	马山套	0.15	0.27	0.06	15.93	10.96	17.83	0	24.95	0.05	0.15	0	0.03	6.87	77.24
	南刘庄	0	0.55	0	6.58	7.49	0	0	5.36	0	0	0	0	4.80	24.79
总计		0.15	4.13	0.06	24.63	25.72	30.73	3.52	83.39	0.05	1.11	0.05	0.11	28.91	202.56

图 2-7 矿区土地利用现状图

项目区为低山丘陵地貌类型，从区域上看，土壤类型为褐土，土壤呈碱性，土壤质地一般较黏，表土层多为中壤质，孔隙度大，透水透气性好，土层较薄，土质疏松。

根据现场实际勘查，项目区林地土体厚度一般为 30cm，园地土体厚度一般为 60cm。项目区草地无表土土层。项目区周围耕地常年种植小麦、花生、玉米等；园地多种植枣树、石榴树，林地多种植杨树、松树等；农村宅基地为硬化地面，无土体厚度；采矿用地为工业场地，地面为硬化地面，无土体厚度。矿山开采是当地人均收入的重要来源。土壤剖面见照片 2-4~2-7。

照片 2-4 矿区林地土壤剖面

照片 2-5 矿区园地土壤剖面

照片 2-6 矿区裸岩石砾地土壤剖面

照片 2-7 矿区草地土壤剖面

1、矿区林地利用现状

矿区林地土壤质地为壤土，土层疏松，水分适宜。土层厚度一般在 0.4m 左右。pH 值 6.9 左右。林地土壤剖面见照片 2-8。

照片 2-8 林地土壤剖面图

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区周边无重点文物保护单位、名胜古迹、旅游景点、自然保护区、高压线路。矿区内无矿权重叠现象，不存在矿权纠纷。矿山外部建设条件较好。矿山及周边其他人类重大工程活动主要为矿山开采、村镇建设、农林业生产活动、交通工程建设。

(1) 矿山开采

矿山地表工程设施主要为工业场地内的生产、生活建(构)筑物及厂区道路。矿区建设及开采工程对地形地貌破坏较严重，对矿山地质环境影响较强烈。

(2) 村镇建设

根据现场调查，矿区范围周边村落，建筑物主要以单层砖混结构房屋为主。房屋均在平缓地带建设，对矿山地质环境影响较轻。

(3) 农林业生产活动

矿区周边农业生产活动以农业种植为主，粮食作物主要有小麦、花生、玉米、大豆等；区内小面积林地无乱砍乱伐现象。对矿山地质环境影响较轻。

(4) 交通工程建设

矿区及周边与外界相连主要交通道路为矿山公路、乡村道路，主要作为人员、物资用品和矿产品出入矿山的交通道路，道路路面以水泥硬化为主。对矿山地质环境影响较轻。

综上所述，矿山周边人类工程活动对地质环境的破坏作用较强烈。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

通过收集资料与现场调查了解到，矿区北约 28km 处的枣庄中联水泥有限公司虎头山矿区水泥用灰岩矿对已开采完毕的虎头山灰岩矿 A 区进行了阶段性恢复治理，已编制了矿山地质环境治理设计，治理工作部分已通过枣庄市自然资源和规划局组织的最终验收。本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的案例选取该项目进行分析，两矿区地形地貌和气候条件基本相同，开采方式基本相同，因此将两者进行对比分析是合理可行的。

表 2-7 两矿山类比一览表

类比项目		虎头山矿区	本项目矿区	结果
自然地理情况	地形地貌	低山丘陵区	低山丘陵区	相同
	气候条件	暖温带季风型大陆性气候，年均降水量 700~800mm	暖温带季风型大陆性气候，年均降水量 700~800mm	基本相同
开采技术条件	开采方式	露天开采	露天开采	基本相同
	开采平台	台段高度 15m	台段高度 15m	基本相同
	终了边坡	边坡坡度 50~60°	65°	基本相同

虎头山矿区位于枣庄市市中区齐村镇井庄村北，隶属齐村镇管辖。已完成治理区面积约 1.4hm²，主要分为 3 个边坡、平台，台段高度 15m。平台为清扫平台，宽约 4m，总长约 1150m，呈之字形东西向延展，边坡坡度 50~60°，自然排水条件良好。治理前现状见照片 2-9。

治理区设计采取的治理措施为在平台外缘砌筑挡土坝，然后平台内覆土种植树木复垦为乔木林地，在边坡底部种植藤蔓植物复垦为其他草地。治理措施如下：

1、清运工程：清理各平台及边坡浮石，并将其运至水泥厂与矿石搭配利用。

2、砌筑挡土坝：在平台外缘利用采矿废石、M10 水泥砂浆砌筑挡土坝，高 60cm，宽 30cm，水泥砂浆抹面。

3、砌筑蓄水池：在治理区东侧利用采矿废石、M10 水泥砂浆砌筑蓄水池 3 个，长 3m，宽 3m，高 2m，用于蓄水便于后期养护灌溉。

4、覆土绿化工程：治理区平台覆土 0.6m，按 2m×2m 株行距种植蜀桧，边坡底部按株距 0.5m 种植爬墙虎、葛条等藤蔓植物。

5、养护及监测工程：项目验收通过后，施工单位派专人进行为期三年的监测和养护，彻底消除矿山地质环境问题，美化协调生态环境。

枣庄中联水泥有限公司虎头山矿区水泥用灰岩矿 A 区矿山治理恢复工作投资 300 余万元，通过填土造地，种植了蜀桧、爬墙虎、葛条等 6000 余棵，修建灌溉蓄水池 3 个，保护了环境，有效防止地质灾害的发生。治理后效果见照片 2-10。

照片 2-9 矿山 A 区台段边坡治理前现状

照片 2-10 矿山 A 区台段边坡治理后效果

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复垦调查主要采用踏勘的形式。踏勘以 1:5000 地形图为工作手图，采用线路穿越法，采用定点描述与沿途观测相结合的方法。对矿区内可能发生地质环境问题的位置进行详细调查，向附近村民、矿山企业详细了解其生活用水和生产用水情况，沿途利用飞行器拍摄现场照片和视频，并对各开采平台内的开采边坡以及采场周边植被、村庄等情况进行调查，采用点线结合，以点上观察、测量和访问为主，配合路线调查追索，基本查明了区内存在的矿山地质环境问题。采用 GPS 对矿山采矿占用破坏的土地进行勘测定界及损毁情况进行详细记录，然后向枣庄市峯城区自然资源局查询破坏土地所占的地类和土地规划情况，对所取得的资料及时整理和研究。

（一）现场调查和勘测

现场对矿山露天采场已损毁区域和未来拟损毁区域进行了勘测定界，矿山损毁地类包括园地、林地、草地、商业服务业用地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地等。

（二）收集的主要资料

- 1、《山东省枣庄市峯城区蟒山矿区南矿段及扩界区水泥用灰岩矿资源储量核实报告》（核实基准日 2016 年 12 月 31 日）；
- 2、《山东申丰水泥集团有限公司蟒山水泥用灰岩矿资源开发利用方案》（2018 年 2 月）；
- 3、《山东申丰水泥集团有限公司蟒山水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2020 年 7 月）；
- 4、枣庄市峯城区土地利用现状图（2023 年变更调查数据，2024 年 9 月）；
- 5、枣庄市峯城区三区三线图。

（三）投入的主要工作量

本方案的编制工作，以资料搜集和现场调查为主。共搜集资料 10 份，调查面积 2.2841km²，调查线路长约 4km，拍摄照片 40 张。

表 3-1 完成主要实物工作量一览表

序号	工作内容	单位	工作量	
1	资料收集	份	10	
2	野外调查	调查线路	km	4
		调查面积	km ²	2.2841
		RTK 定点	个	30
		拍摄照片	张	40
		访问人数	人	25
3	提交成果	文字报告	份	1
		附图	张	6
		附件	份	1

(四) 土地资源调查概述:

本项目土地资源调查耗时 5 天, 调查工作分为以下四个阶段:

(1) 资料搜集

收集复垦区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、基本情况等与土地复垦有关的资料。

(2) 野外调研

实地调查复垦区土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁等情况。针对不同土地利用类型区。

(3) 公众调查

调查公众对土地复垦利用方向的意愿, 以及对复垦标准与措施的意见。

调查对象应包括土地复垦义务人、土地使用权人、土地所有权人、政府相关部门、土地复垦专家及相关权益人。

调查采用座谈会、问卷调查、走访。

(4) 方案协调论证

对初步拟定的土地复垦方案广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意见, 从组织、经济、技术、费用保障、复垦目标以及公众接受程度等方面进行可行性论证。

本次工作中收集的资料比较全面, 矿山地质环境调查和报告编制工作按国家和山东省现行有关技术规程、规范进行, 工作精度符合相关规程、规范要求, 质量可靠, 达到了预期目的。

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《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)中“矿山地质环境调查的范围应包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围”“评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定”等规定,评估范围的确定主要依据采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围。蟒山水泥用灰岩矿生产活动对露天开采对原始地形地貌景观的、含水层及对土地资源的破坏等;工业场地、运输道路对地形地貌景观和土地资源的破坏等。由于矿山生产服务年限较长,本次只针对本方案服务年限内的矿山开采情况进行评估。

(1) 矿区属低山丘陵区,地形起伏变化较大,最高点黄崖山为***m,最低点位于刘村西部为***m,相对高差 246.39m。矿区及周边基岩完整、裸露,植被不甚发育,松散堆积物厚度小。矿区内沟谷浅而宽,自然条件下不具备发生滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝及地面沉降的地质环境条件。

(2) 山东申丰水泥集团有限公司蟒山水泥用灰岩矿为生产矿山,矿区面积 2.0256km²。矿山开采将形成大面积的裸露采坑,对地形地貌及土地资源等造成严重破坏,因此矿权范围将全部纳入评估区。经过多年开采,现有露天采场东西长约 1400m,南北宽约 1000m,面积约 78.9 万 m²,采场内+265m、+250m 已形成终了边坡平台,5 个开采台阶,台阶标高分别为+235m、+220m、+205m、+190m、+175m,台阶高度 15m,边坡角约 70°~80°,采场边坡相对稳定。

(3) 根据矿山开发利用方案(扩界),矿山采用自上而下水平分台阶露天开采方式,矿山近 30 年内主要开采I区(黄崖山)和II区(黄山),最终将形成上口****m×****m 的露天采坑,边坡最高标高+***m,开采至+160m 水平时,边坡高差达****m,平面面积 2.0km²,终了台阶高度 15m,终了台阶边坡角 65°,最终边坡角≤60°,露天采场终了边坡比较稳定,出现地质环境问题的可能性小。

(4) 目前矿山露天采坑最低开采标高为+***m,矿区最低侵蚀基准面标高为+***m,后期矿山最低开采标高为+***m,位于最低侵蚀基准面以上,因此矿山开采不会破坏地下含水层。

(5) 矿区东南侧有破碎站、工业场地、维修车间、矿区道路,矿山开采的

矿石运至矿区东南侧的破碎车间，破碎后的矿石经皮带运输至山东申丰集团有限公司均化库。前期矿山生产的废石大部分与矿石搭配使用，剩余废石加工成建筑骨料从而实现综合利用，因此矿山未设置废石场。矿山未设置表土堆场，本方案设计在矿山后期生产时提前对采场内表土进行剥离，在矿区范围外 1 号和 2 号拐点之间设置生土堆场和熟土堆场用于堆存后期剥离的表土。露天采场、矿区道路、破碎站、工业场地、表土堆场和维修车间对地形地貌景观及土地资源造成破坏。

综上所述，综合考虑矿山地质环境问题、地下含水层、地形地貌景观、水土环境污染、矿区范围及开采范围的基础上，圈定本次评估范围，评估区面积 2.2841km²（详见附图 1），评估区拐点坐标见表 3-2。

表 3-2 评估区范围拐点坐标（2000 国家大地坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	*****	*****	2	*****	*****
3	*****	*****	4	*****	*****
5	*****	*****	6	*****	*****
7	*****	*****	8	*****	*****
9	*****	*****	10	*****	*****
11	*****	*****	12	*****	*****
13	*****	*****	14	*****	*****
15	*****	*****	16	*****	*****
17	*****	*****	18	*****	*****
19	*****	*****	20	*****	*****
21	*****	*****	22	*****	*****
23	*****	*****	24	*****	*****
25	*****	*****	26	*****	*****
27	*****	*****	28	*****	*****
29	*****	*****	30	*****	*****
31	*****	*****	32	*****	*****
33	*****	*****	34	*****	*****
35	*****	*****	36	*****	*****
37	*****	*****	38	*****	*****
39	*****	*****	40	*****	*****
41	*****	*****	42	*****	*****
43	*****	*****	44	*****	*****
45	*****	*****	46	*****	*****
47	*****	*****	48	*****	*****
49	*****	*****	50	*****	*****

2、评估级别

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），矿山地质环境影响评估级别应根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

(1) 评估区重要程度分级

①评估区内无村庄；

②评估区内无重要交通要道或建筑设施；

③评估区不在风景名胜区、文物保护单位、自然保护区等敏感区范围内，远离各级自然保护区及旅游景点（区）；

④评估区内及周边无较重要水源地；

⑤评估区内破坏土地利用类型主要为耕地、林地、园地、草地、工矿用地、住宅用地、公共服务与公共管理用地、交通运输用地、水域和水利设施用地、其他用地等。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 B 表 B.1“评估区重要程度分级表”，见表 3-3，评估区重要程度分级确定为重要区。

表 3-3 评估区重要程度分级表

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 人的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（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	无重要水源地
破坏耕地、 园地	破坏林地、草地	破坏其他类型土地

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

(2) 矿山生产建设规模

从矿山生产建设规模来看，本矿山开采矿种为水泥用灰岩矿，矿山生产规模为****万 t/a，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 D 表 D.1“矿山生产建设规模分类”中标准划分，该矿山生产建设规模属**大型矿山**。

表 3-4 矿山生产建设规模分类表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
水泥用灰岩矿	万 m ³	≥100	50~100	≤50	

(3) 矿山地质环境条件复杂程度分级

①矿区地下水为碳酸盐岩裂隙岩溶含水层，当地侵蚀基准面标高为+***m，矿山露天开采最低属于山坡式露天开采，采坑可自然排水。

②矿层底板为寒武纪长清群馒头组洪河段，岩性为灰绿色含海绿石钙质砂岩、细粒长石砂岩、灰色含海绿石钙质砂岩，岩石抗压强度 103.0MPa，结构致密，较完整；矿层裸露地表，矿层岩性为鲕粒灰岩、泥斑灰岩、云斑藻灰岩，块状构造，中厚层状、厚层状产出，岩石致密、坚硬，抗压强度平均 103.3MPa；矿岩均属坚硬岩石。

③矿层内有小规模断裂构造发育，断距 3~5m，矿山未来开采，局部边坡将揭露断层，在应力作用下易产生崩塌地质环境问题。

④现状下，矿山露天采场面积达 78.9 万 m²，高差达 120m，采场边坡较稳定，未发生过崩塌、滑坡、泥石流等地质环境问题。

⑤矿区地貌单元类型单一，微地貌形态较简单，地形起伏较大，地形坡度平均约 25°，相对高差较大，有利于自然排水。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 C 表 C.2“露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”，见表 3-5，综合确定矿山地质环境条件复杂程度属于中等。

表 3-5 露天开采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 ³ /d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 3000~10000m ³ /d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏	采场矿层（体）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 ³ /d；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏
矿床围岩结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差，采场	矿床围岩岩体结构以薄到厚层结构为主，软弱面、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	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

复杂	中等	简单
岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾，软弱面或危岩发育，易导致边坡失稳	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	层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定
地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大， 断裂构造较发育 ，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大	地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大 ，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般， 地形坡度一般 20°~35°，相对高差较大 ，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单 ，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

(4) 评估级别的确定

综上，评估区重要程度分级为**重要区**；矿山生产建设规模属**大型**矿山；矿山地质环境条件复杂程度为**中等**；根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）附录 A 表 A.1“矿山地质环境影响评估分级表”见下表 3-6，确定本次矿山地质环境影响评估级别为**一级**。

表 3-6 矿山地质环境影响评估分级表

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

(5) 矿山地质环境影响程度分级标准

矿山地质环境影响程度根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E 中“矿山地质环境影响程度分级表”(表 3-7)进行确定。

表 3-7 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	地质灾害规模大, 发生的可能性大; 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; 造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元。受威胁人数大于 100 人。	矿床充水主要含水层结构破坏, 产生导水通道; 矿井正常涌水量大于 10000m ³ /d; 区域地下水水位下降; 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; 不同含水层(组)串通水质恶化; 影响集中水源地供水, 矿区及周围生产、生活供水困难。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大; 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。	破坏基本农田; 破坏耕地大于 2hm ² ; 破坏林地或草地大于 4hm ² ; 破坏荒草地或未开发利用土地大于 20hm ² 。
较严重	地质灾害规模中等, 发生的可能性较大; 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; 造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元。受威胁人数 10~100 人。	矿井正常涌水量 3000~10000m ³ /d; 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; 矿区周围地表水漏失较严重; 影响矿区及周围部分生产生活供水。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大; 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严重。	破坏耕地小于等于 2hm ² ; 破坏林地或草地 2~4hm ² ; 破坏荒草地或未开发利用土地 10~20hm ² 。
较轻	地质灾害规模小, 发生的可能性小; 影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施; 造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元。受威胁人数小于 10 人。	矿井正常涌水量小于 3000m ³ /d; 矿区及周围主要含水层水位下降幅度小; 矿区周围地表水未漏失; 未影响矿区及周围生产生活供水。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小; 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。	破坏林地或草地小于等于 2hm ² ; 破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10hm ² 。
注: 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, 就定为该级别。				

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、现状评估

根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）中相关规定，地质灾害危险性评估的灾种主要包括：崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝和地面沉降等。对上述矿山地质环境问题类型的形成条件分析如下：

地质灾害危险性现状分析主要从两方面分析：一是通过实地调查、访问、查阅历史记载和相关调查报告、资料，查明地质灾害类型、发育程度、规模等（地质灾害现状调查）；其次是对地质灾害形成要素进行分析，掌握成灾条件，做出危险性影响评估。本矿山为露天开采矿山，现场调查评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝和地面沉降等地质灾害。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 E 表 E.1“矿山地质环境影响程度分级表”和评估区内地质环境条件对上述地质灾害类型的致灾条件及致灾可能性进行分析如下：

（1）崩塌

评估区基岩裸露，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；矿石及围岩均由中～厚层碳酸盐岩类组成，块状结构，产状平缓，岩石强度高，且岩性单一，完整而连续、稳定性好；矿床及围岩裂隙、岩溶不发育；边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，自然条件下不具备产生崩塌的地质环境条件。

（2）滑坡

评估区基岩裸露，风化带厚度小，残坡积物少；矿床及围岩岩溶不发育、富水性较弱；矿石及围岩均由中～厚层碳酸盐岩类组成，块状结构，产状平缓，岩石硬度大，且岩性单一，完整而连续、稳定性好；高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交，自然条件下不具备产生滑坡的地质环境条件。

（3）泥石流

评估区基岩裸露，风化带厚度小，残坡积物少，矿山生产开采范围内的废夹石均及时运输至水泥厂与矿石搭配利用，形成泥石流的物质条件不足；区内沟壑分布较少，且坡缓、沟浅而短，汇水面积较小，沟壑内松散堆积物很少，自然条件下不具备发生泥石流的地质环境条件。

（4）岩溶塌陷

评估区基岩裸露，寒武系岩溶裂隙不发育；风化带厚度小，残坡积物少，第四系松散层仅在山坡脚局部分布，且厚度多小于 5m；根据调查，岩溶裂隙水富水性不均匀，地下水位在张夏组或朱砂洞组灰岩中波动，受补给、径流条件影响，波动幅度较小，地下水循环交替较弱，综合分析评估区自然条件下不具备产生岩溶塌陷的地质环境条件。

（5）采空塌陷

采空塌陷是指由于地下挖掘形成空间，造成上部岩土层在自重作用下失稳而引起的地面塌陷现象。本矿山为露天开采矿山，不具备发生采空塌陷的地质环境条件。

（6）地裂缝

地裂缝是地表岩层、土体在自然因素（地壳活动、水的作用等）或人为因素（抽水、灌溉、开挖等）作用下，产生开裂，并在地面形成一定长度和宽度的裂缝的一种宏观地表破坏现象。

评估区基岩裸露，风化带厚度小；矿石及围岩均由中～厚层碳酸盐岩类组成，块状结构，产状平缓，岩石硬度大，且岩性单一，完整而连续、稳定性好；区域地壳稳定性好，无地震等新构造运动活动记录，自然条件下产生地裂缝的地质环境条件不充分。

（7）地面沉降

地面沉降是在人类工程经济活动影响下，由于地下松散地层固结压缩，导致地壳表面标高降低的一种局部的下降运动或工程地质现象。评估区基岩裸露，风化带厚度小，残坡积物少；第四系松散层仅在山坡脚局部分布，且厚度多小于 5m，可压缩土层厚度薄，水位埋较浅，富水性弱；矿区周边居民生活用水多开采岩溶裂隙水，矿山开采地下水资源量较小，仅做生活用水使用；矿区附近无集中开采水源地；因此产生地面沉降的地质环境条件不充分。

综上所述，经现场调查评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝和地面沉降等地质灾害，通过致灾条件及致灾可能性分析，评估区内自然条件下不具备发生崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝和地面沉降的地质环境条件。根据表 3-5，现状评估评估区内矿山地质环境问题

危险性影响程度较轻。

2、预测评估

矿床开采方式为露天开采。残坡积层、基岩风化破碎带厚度小；矿石及围岩均由中~厚层碳酸盐岩类组成，块状结构，产状平缓，岩石强度高，且岩性单一，完整而连续、稳定性好；软弱结构面、不良工程地质层不发育；矿床及围岩裂隙、岩溶不发育，且节理裂隙发育方向多与终了台段边坡斜交，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩。

矿山开采时，可能产生危岩体，有产生崩塌的可能性。

人工开挖形成一定坡度和高度，斜坡形成后，会发生明显的应力重分布现象，坡角附近会形成明显的应力集中带，坡角越陡，坡顶及地面张力带的范围会扩大，若遇陡倾结构面，当坡角大于 60° 时，易产生崩塌。如前所述，区内两组节理倾角均在 $70^\circ\sim 80^\circ$ ，大于终了台段坡角 65° ，不影响边坡稳定性。矿区较明显的断层有2条，其中F2断层位于矿区中南部，长约1.4km，走向NE，倾向NW，为一高角度正断裂。各断裂面平直、紧密。F3断层位于矿区西北部，为一弧形逆冲断裂，西半部分走向NW，东半部分走向NE， $\angle 35^\circ$ 左右，断距3~5m，各断层面平直、紧密。角砾岩不发育，局部发育方解石脉，稳定性较好。根据开发利用方案。工作台阶坡面角为 75° ，终了台阶坡面角为 65° ，断层对边坡稳定性影响较小。

综上所述，根据矿区岩石类型、构造、地形地貌条件，预测评估区内发生崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝和地面沉降的地质环境条件为弱发育~不发育。

因此，预测评估区内矿山地质环境问题危险性程度为较轻，但有产生崩塌的可能性。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状评估

（1）含水层结构现状评估

矿山内矿层大部分出露地表，矿层主要为中厚层鲕粒灰岩、云斑藻灰岩，岩溶不发育，矿区内地表水系不发育，矿床及围岩富水性弱，与区域含水层、地表水联系不密切。目前采场最低开采标高为+***m水平，矿山最低开采标高为

+***m，均位于最低侵蚀基准面+***m 以上，矿区内的含水层为碳酸盐岩类岩溶裂隙水，该含水层地下水埋藏较深，水位在当地侵蚀基准面之下，矿山开采不会破坏地下含水层。

因此现状评估评估区内对含水层结构没有影响。

（2）含水层水位、水量现状评估

根据现场调查，评估区内大气降水全部渗入地下或径流入河，矿山和水泥厂生产生活用水取自水泥厂机井，矿山开采过程中，主要为采场生产用水（湿式凿岩、场地和道路洒水等）和生活用水（主要为食宿、洗浴、冲厕等），总用水量为 50m³/d，水泥厂区配有净化处理设备和污水处理设备；矿山周边村民用水主要来自机井地下水，矿区周边农业用水主要为大气降水，因此矿山开采对地下含水层的水位和水量影响较轻。

（3）含水层水质现状评估

根据《山东申丰水泥集团有限公司蟒山水泥用灰岩矿矿山地质环境监测成果报告（2024 年度）》，矿山地质环境调查于 2024 年 10 月现场采取了 3 个水样进行了水质全分析，分别为矿山南侧黄庄村机井水（上游）、矿山水泥厂机井水（中游）、矿山北侧马山套村机井水（下游），地下水类型为碳酸盐岩岩溶裂隙水，矿区地下水流向为由南向北。

图 3-1 矿区地下水监测点分布图

根据水质分析数据，将三次水质分析结果进行对比分析（表 3-6），根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），检测结果显示各项指标均达到Ⅲ类地下水指标，说明矿山地下含水层水质较为正常，矿山以往爆破开采对地下水水质影响较轻。

矿山开采使用炸药爆破，残留的炸药经地表水径流、淋滤对地表、地下水环境有一定影响。本次取样分析显示氨氮含量均 $\leq 0.04\text{mg/L}$ ，说明矿山以往爆破开采对地下水水质影响较轻。

综上所述，现状评估评估区以往采矿活动对地下含水层影响程度为较轻。

2、含水层破坏预测评估

（1）对含水层结构的影响

根据矿山开发利用方案（扩界），矿山最低开采标高+***m，位于最低侵蚀基准面+***m 以上，矿区内的含水层为碳酸盐岩类岩溶裂隙水，该含水层地下水埋藏较深，因此矿山开采对地下含水层结构影响较轻。

（2）对地下水水位、水量的影响

矿区地下水位在当地侵蚀基准面+***m 之下，矿山后期开采未破坏地下含水层，碳酸盐岩裂隙岩溶含水岩组主要接受大气降水入渗补给，形成地下径流。矿山后期开采不对该含水层开发利用，因此矿山开采对地下含水层的水位和水量影响较轻。

（3）对地下水水质的影响

矿山未来开采过程中，对水质产生的影响主要为采场生产用水（湿式凿岩、场地和道路洒水等）和生活用水（主要为食宿、洗浴、冲厕等），总用水量为 $50\text{m}^3/\text{d}$ 。矿山配备一台洒水车运水至采场，满足矿山防尘和消防用水的要求。矿山大部分职工用餐、洗浴基本都在水泥厂内，生活废水经过处理达标后排放。

另外，矿山开采使用炸药爆破，残留的炸药化学成分溶解在降水中，矿坑水中会含有少量的硝酸根及亚硝酸根，大部分的矿坑水被自然蒸发或沿排水沟外排，少量矿坑水会入渗地下水，在一定程度上影响了地下水水质。但大部分都随着矿石的运输而运出矿区，加上雨水冲刷、稀释，对地下含水层水质的影响程度较小，预测采矿活动对地下水水质影响较轻。

综上所述，预测评估评估区内矿山采矿活动对含水层影响程度为较轻。

(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评估

经现场调查，评估区内无自然保护区、风景名胜区、重要地质遗迹、人文景观资源等。

矿山采用山坡露天开采，目前矿山主要对I区（黄崖山）和II区（黄山）两个山体进行了开采，露天采场已形成，露天采场已严重破坏了原有的地形地貌景观；矿区南侧山脚下由东向西已形成的建筑场地有：工业场地、破碎站、矿区道路、维修车间，各场地单元对原始地形地貌破坏为较轻。

综上，现状评估露天采场对地形地貌景观的破坏为严重，工业场地、破碎站、矿区道路、维修车间对地形地貌景观的破坏为较轻。

2、矿区地形地貌景观破坏预测评估

根据开发利用方案（扩界），由于III区（全山）开采时间较晚，不纳入本方案评估范围，在本方案服务年限内，I区（黄崖山）和II区（黄山）将形成上口***m×***m的露天采坑，露天采场损毁面积将达 1.7737km²，采矿活动对地形地貌景观影响程度为严重。

工业场地、破碎站、矿区道路和维修车间目前满足矿山生产需要，不再进行扩建，新设表土堆场位于采矿权 1 号和 2 号拐点之间。

综上，预测评估评估区内露天采场对地形地貌景观影响程度为严重，工业场地、破碎站、矿区道路、维修车间和表土堆场对地形地貌景观影响程度为较轻。

(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评估

矿山开采标高在地下水位之上，不揭露地下水，开采时不需要人工或机械抽排地下水，开采不会对地下水环境产生影响；矿山和水泥厂生产生活用水取自矿山机井，水泥厂区配有净化处理设备和污水处理设备，生产生活废水处理达标后排放；矿山周边村民用水主要来自地下机井水，因此，采矿活动对矿山及周边居民生产、生活用水影响较轻。

矿山开采水泥用灰岩矿岩，采用露天开采，无选矿，无重金属及放射性污染物。矿山开采只对矿石进行爆破，在矿山开采过程中，爆破作业产生的含氮物质虽然大部分随矿石带走，但少部分经降雨淋滤渗入地下，根据检测报告地下的水

中总硬度、TDS、硝酸根、硫酸根含量亦很少，符合III类标准，因此矿山开采对地下水影响较轻。

表 3-6 地下水监测结果 单位：mg/L

检测单位 检测内容 编号	山东省地质矿工程勘察院		
	Q1	Q2	Q3
PH	7.4	7.5	7.3
硫酸盐 mg/L	117	95.8	148
氰化物 mg/L	<0.002	<0.002	<0.002
亚硝酸盐 mg/L	<0.002	<0.002	<0.002
总硬度 mg/L	353.8	386.6	465.1
钠 mg/L	5.18	9.79	12.3
钾 mg/L	0.44	0.43	0.46
Fe ²⁺ mg/L	<0.08	<0.08	<0.08
Fe ³⁺ mg/L	<0.08	<0.08	<0.08
游离二氧化 碳	17.2	10.8	19.4
硝酸根	44.7	39.1	26.9
重碳酸根	297	284	334

前期矿山每年都对土壤进行检测，检测项目为 Cr、Cu、Zn、Pb、As、Cd、Hg 等 7 种。根据检测结果汞、铬、镉、铅、砷、铜、镍、锌等含量均低于农用地土壤污染风险筛选值，对农产品质量安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低，可以忽略。现状评估评估区土壤环境污染影响程度较轻。

表 3-7 土壤检测结果 单位：mg/kg

检测单位	样品编号	检测项目 (mg/kg)							Ni
		As	Hg	Cu	Pb	Cd	Cr	Zn	
山东省地质矿工程勘察院	TR1	4.14	0.032	32.5	52	0.24	64	123	25
	TR2	5.09	0.023	22.5	27	0.19	119	83	51
	TR3	6.10	0.023	28.6	38	0.19	70	123	86

评估区水土环境污染现状评估影响程度较轻。

2、矿区水土环境污染预测评估

根据矿山开发利用方案（扩界），矿山未来开采不会破坏地下含水层，采场

生产用水量很小，主要是用于场地洒水除尘，大部分被自然蒸发，对矿区周边地表水影响不大。矿山大部分职工用餐、洗浴基本都在水泥厂内，生产生活废水经过处理达标后排放，对地表水及浅层地下水水质影响较轻。

矿石和废石中不含放射性物质和有毒物质，且矿山开采矿石、废石直接运走，矿山每天利用洒水车定时对运输道路进行洒水降尘，有效的减少了扬尘，故矿山开采对评估区内土壤环境污染甚微。

综上评估区内水土环境污染影响预测评估为较轻。

（六）矿山地质环境影响综述

1、矿山地质环境影响现状评估综述

现状评估：评估区内发生崩塌地质环境问题的可能性小，矿山地质灾害危险性为小；评估区地下含水层影响程度为较轻；矿山露天采场对地形地貌景观影响程度为严重，工业场地、破碎站、矿区道路和维修车间影响程度为较轻；评估区水土环境污染影响程度全区为较轻。根据“矿山地质环境影响程度分级表”按就上和叠加原则，评估区影响程度划分为严重区和较轻区，严重区面积 0.789km²，较轻区为 1.4951km²（见表 3-8）。

表 3-8 矿山地质环境影响程度现状评估结果分区说明表

评估分区	分布范围	地质环境问题	含水层破坏	地形地貌景观	水土环境污染	面积 (km ²)
严重区 (I)	露天采场	小	较轻	严重	较轻	0.789
较轻区 III	评估区其他区域	小	较轻	较轻	较轻	1.4951
合计	—	—	—	—	—	2.2841

2、矿山地质环境影响预测评估综述

预测评估：评估区内发生崩塌地质环境问题的可能性小，矿山地质灾害危险性为小；评估区地下含水层影响程度为较轻；矿山露天采场、工业场地、破碎站、矿区道路、维修车间和表土堆场对地形地貌景观影响程度为严重，评估区内其他区域影响程度为较轻；评估区水土环境污染影响程度全区为较轻。根据“矿山地质环境影响程度分级表”按就上和叠加原则，评估区影响程度划分为严重区和较轻区，严重区面积 1.7737km²，较轻区为 0.5104km²（见表 3-9）。

表 3-9 矿山地质环境影响程度预测评估结果分区说明表

评估分区	分布范围	地质环境问题	含水层破坏	地形地貌景观	水土环境污染	面积 (km ²)
严重区 (I)	露天采场	小	较轻	严重	较轻	1.7737
较轻区 II	评估区其他区域	小	较轻	较轻	较轻	0.5104
合计	—	—	—	—	—	2.2841

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

不同的开采工艺导致对土地损毁的形式不同，从总体而言，山东申丰水泥集团有限公司麟山水泥用灰岩矿对土地的损毁主要表现为压占和挖损。

矿区内目前已经形成一个面积达 78.9 万 m² 的露天采场，矿山在未来开采时将其造成重复挖损，矿山+265m、+250m 形成终了平台以及边坡。

在项目区生产期，工业场地、破碎站、矿区道路、维修车间和表土堆场会压占部分土地，露天开采会形成露天采场，各单元土地损毁类型具体分析如下：

工业场地、破碎站、矿区道路、维修车间和表土堆场，这些单元对土地资源造成压占损毁，使地表土壤硬化从而影响地表植被的正常生长，改变周边生态环境。

矿山开采形成露天采场严重破坏了地表的土壤和植被，对周边生态环境影响较大。

本项目土地损毁时序为：工业场地、运输道路→维修车间→破碎站→熟土堆场→生土堆场→I区采场→II区采场→III区采场，其中部分土地资源存在重复损毁的情况。矿山损毁土地面积及时序详见下表 3-10。

表 3-10 土地损毁时序表

损毁单元	损毁方式	损毁开始时间	损毁结束时间	面积 (公顷)
工业场地	压占	2006 年 1 月	2066 年 12 月	0.18
破碎站	压占	2006 年 1 月	2066 年 12 月	0.87
维修车间	压占	2006 年 1 月	2066 年 12 月	0.33
矿区道路	压占	2006 年 1 月	2066 年 12 月	0.89
熟土堆场	压占	2027 年 10 月	2066 年 12 月	0.51
生土堆场	压占	2027 年 10 月	2066 年 12 月	0.37
I区+265m 边坡	挖损	2020 年 8 月	2021 年 7 月	0.05
I区+265m 平台	挖损	2020 年 8 月	2021 年 7 月	0.10

损毁单元	损毁方式	损毁开始时间	损毁结束时间	面积（公顷）
I区+250m 边坡	挖损	2021年8月	2023年8月	0.09
I区+250m 平台	挖损	2021年8月	2023年8月	0.08
I区+235m 边坡	挖损	2023年9月	2025年10月	0.14
I区+235m 平台	挖损	2023年9月	2025年10月	0.10
I区+220m 边坡	挖损	2025年11月	2027年9月	0.18
I区+220m 平台	挖损	2025年11月	2027年9月	0.25
I区+205m 边坡	挖损	2027年10月	2029年12月	0.23
I区+205m 平台	挖损	2027年10月	2029年12月	0.26
I区+190m 边坡	挖损	2033年1月	2038年12月	0.28
I区+190m 平台	挖损	2033年1月	2038年12月	9.82
I区+175m 边坡	挖损	2039年1月	2045年7月	1.86
I区+175m 平台	挖损	2039年1月	2045年7月	8.95
I区+160m 边坡	挖损	2045年8月	2049年5月	2.40
I区+160m 平台	挖损	2045年8月	2049年5月	10.90
I区+145m 边坡	挖损	2054年1月	2064年12月	3.83
I区+145m 平台	挖损	2054年1月	2064年12月	14.21
I区+130m 边坡	挖损	2065年1月	2066年12月	3.54
I区+130m 平台	挖损	2065年1月	2066年12月	11.91
I区+122m 边坡	挖损	2065年1月	2066年12月	1.10
I区+122m 平台	挖损	2065年1月	2066年12月	50.86
II区+250m 边坡	挖损	2030年1月	2030年1月	0.04
II区+250m 平台	挖损	2030年1月	2030年1月	0.07
II区+235m 边坡	挖损	2030年1月	2030年2月	0.14
II区+235m 平台	挖损	2030年1月	2030年2月	0.17
II区+220m 边坡	挖损	2030年3月	2030年6月	0.24
II区+220m 平台	挖损	2030年3月	2030年6月	0.77
II区+205m 边坡	挖损	2030年7月	2032年12月	0.59
II区+205m 平台	挖损	2030年7月	2032年12月	6.75
II区+190m 边坡	挖损	2033年1月	2038年12月	0.85
II区+190m 平台	挖损	2033年1月	2038年12月	3.93
II区+175m 边坡	挖损	2039年1月	2045年7月	2.17
II区+175m 平台	挖损	2039年1月	2045年7月	17.58
II区+160m 边坡	挖损	2045年8月	2049年5月	1.25
II区+160m 平台	挖损	2045年8月	2049年5月	9.67
II区+145m 边坡	挖损	2049年6月	2053年12月	0.44
II区+145m 平台	挖损	2049年6月	2053年12月	7.35
III区+160m 平	挖损	2049年6月	2053年12月	0.14
III区+145m 边	挖损	2054年1月	2062年12月	0.10
III区+145m 平	挖损	2054年1月	2062年12月	0.18
III区+130m 边	挖损	2063年1月	2066年5月	0.25
III区+130m 平	挖损	2063年1月	2066年5月	0.23
III区+124m 边	挖损	2066年6月	2066年12月	0.26
III区+124m 平	挖损	2066年6月	2066年12月	0.28

（二）已损毁各类土地现状

蟒山水泥用灰岩矿已开采多年，露天开采引发了地表裸露、破坏了土地资源和植物资源，并且此类影响部分具有不可逆转的特征。蟒山水泥用灰岩矿采用山坡露天开采作业方式，方案编制人员现场实地调查核实，在整个采矿项目中，矿山已形成土地损毁为压占和挖损损毁。压占主要是工业场地、破碎站、维修车间和矿区道路的压占损毁。挖损主要是露天采场。

根据开发利用方案及矿山生产的实际情况，矿区内剥离物（夹层）作为建筑骨料全部利用。同时，根据市场情况，建筑骨料市场销路较好，因此矿区内的全部剥离物可全部综合利用，矿山不再设置废石场。

矿山前期未进行表土剥离，未设立表土堆场。

1、露天采场

经现场调查，矿山已开采的平台为+280、+265、+250、+235、+220、+205、+190、+175 平台。矿山已开采损毁露天采场面积为 78.90hm²，损毁地类为果园、乔木林地、其他林地、其他草地、工业用地、采矿用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地和裸岩石砾地，其中果园面积为 0.45hm²、乔木林地面积为 1.50hm²、其他林地面积为 0.05hm²、其他草地面积为 1.33hm²、工业用地面积为 1.39hm²、采矿用地面积为 73.25hm²、坑塘水面面积为 0.05hm²、设施农用地面积为 0.08hm²、裸岩石砾地面积为 0.20hm²。露天采场自基建采准开始，挖损深度大于 50cm，属于重度损毁。目前原矿区南段矿露天采场 78.90hm² 形成最终 265、250 平台和边坡。露天采场损毁土地情况见照片 3-1。

照片 3-1 露天采场损毁土地情况

露天采场I区为黄崖山采区，II区为黄山采区，III区为全山采区（28.5年后进行开采，不纳入本次复垦方案的复垦区），各采区关系详见图 3-2，开采分区示意图。

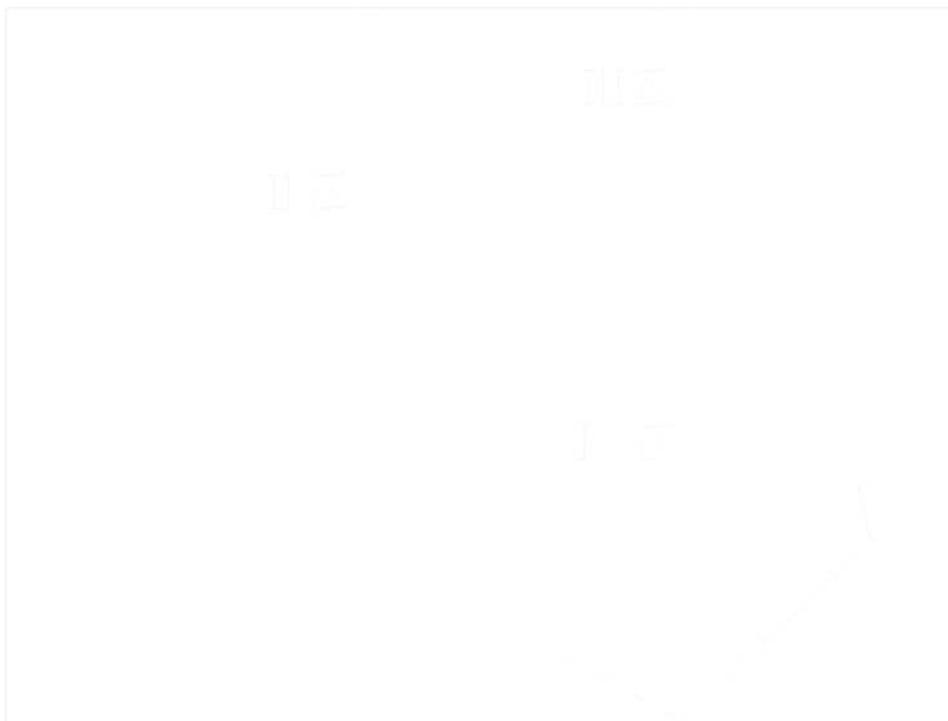


图 3-2 开采分区示意图

2、工业场地

工业场地位于矿区东南开采境界之外，占地面积 0.18hm^2 ，已损毁土地利用类型为乔木林地、采矿用地。现有建筑结构为彩钢和砖混结构，砖混结构建筑物墙体面积 1000m^2 ，墙体厚度 0.36m ，砌体量 630m^3 。由于房屋、机械设备等建（构）筑物的基建，损毁土地全部被压占，压占土地较深，压占损毁土体厚度约为 20cm ，残留土体厚度约 20cm ，土壤砾石含量约为 10% ，压占前未进行表土剥离，地面全部硬化，硬化面积约为 1800m^2 ，硬化厚度 15cm 。损毁时间为 2006 年 1 月。工业广场在方案服务期后继续利用，本次不纳入复垦责任范围。

工业场地已损毁土地情况见照片 3-2。

照片 3-2 工业场地损毁土地情况

3、破碎站

破碎站已损毁土地面积 0.87hm^2 ，已损毁土地利用类型为工业用地，面积 0.87hm^2 。现有建筑结构为砖混结构，砖混结构建筑物墙体面积 806m^2 ，墙体厚度 0.36m ，砌体拆除量 1595m^3 ，由于房屋、机械设备等建（构）筑物的基建，损毁土地全部被压实，压占损毁土体厚度约为 20cm ，残留土体厚度约 20cm ，土壤砾石含量约为 15% ，压占前未进行表土剥离，地面全部硬化，硬化面积为 8700m^2 ，

硬化厚度 15cm。损毁时间为 2006 年 1 月。破碎站在方案服务期后继续利用，本次不纳入复垦责任范围。

破碎站已损毁土地情况见照片 3-3。

照片 3-3 破碎站损毁土地情况

4、维修车间

维修车间已损毁土地面积 0.33hm²，已损毁土地利用类型为旱地、果园和工业用，其中旱地面积 0.01hm²、果园面积 0.01hm²、工业用地面积 0.31hm²。现有建筑结构为砖混结构，砖混结构建筑物墙体面积 2000m²，墙体厚度 0.3m，砌体拆除量 1095m³。由于房屋、机械设备等建（构）筑物的基建，损毁土地全部被压实，压占损毁土体厚度约为 20cm，残留土体厚度约 20cm，土壤砾石含量约为 20%，压占前未进行表土剥离，地面全部硬化，硬化面积约为 3300m²，硬化厚度 15cm。损毁时间为 2006 年 1 月。维修车间在方案服务期后继续利用，本次不纳入复垦责任范围。

维修车间已损毁土地情况见照片 3-4。

照片 3-4 维修车间损毁土地情况

5、矿区道路

矿区道路主要为矿区生产运输服务，为矿区与外界联系的通道，长 750m，宽 12m，占地面积为 0.89hm²，已损毁土地利用类型为果园、其他草地、工业用地、农村道路，其中果园面积为 0.04hm²、其他草地面积为 0.04hm²、工业用地面积为 0.18hm²、农村道路面积为 0.62hm²。为矿山基建期压占土地，矿区道路主要为运输矿石，压占土地时间较长，地面被压实，土壤质量和肥力严重下降，地面已全部硬化，矿区道路未进行表土剥离，损毁土体厚度约 20cm，残留土地厚度 20cm，砾石含量约 15%，地面坡度约为 8°。矿区道路在方案服务期后继续利用，本次不纳入复垦责任范围。

矿区道路已损毁土地情况见照片 3-5

照片 3-5 矿区道路

表 3-11 已损毁单元土地统计表

损毁单元	损毁方式	损毁土地类型		损毁面积 (hm ²)	
		编码	名称	小计	合计
露天采场	挖损	0201	果园	0.45	78.90
		0301	乔木林地	1.50	
		0307	其他林地	0.05	
		0404	其他草地	1.33	
		0601	工业用地	1.39	
		0602	采矿用地	73.25	
		1006	农村道路	0.62	
		1104	坑塘水面	0.05	
		1202	设施农用地	0.08	
		1207	裸岩石砾地	0.20	
工业场地	压占	0301	乔木林地	0.01	0.18
		0601	采矿用地	0.17	
破碎站	压占	0601	工业用地	0.87	0.87
道路	压占	0301	果园	0.04	0.89
		0404	其他草地	0.04	
		0601	工业用地	0.18	
		1006	农村道路	0.62	
维修车间	压占	0103	旱地	0.01	0.33
		0201	果园	0.01	
		0601	工业用地	0.31	
合计					81.17

(三) 拟损毁土地预测与评估

(1) 拟损毁土地的成因

该矿采用露天采矿作业方式，随着开采活动的进行，可能造成矿区内土地大量压占和挖损。不同的开采工艺导致对土地损毁形式的不同。从总体而言，该矿开采对土地的损毁主要表现为压占、挖损两个方面。

矿山开采前需对采场土层全部剥离，并将熟土和生土分层堆放，因此需要设置熟土堆场和生土堆场，压占损毁土地。

根据矿山开采计划，目前矿山已损毁土地未形成终了平台和边坡，扩界后，原矿区仍继续开采，因此本项目预测损毁单元包括露天采场挖损损毁（本复垦方案生产期 28.5 年内 I 区黄崖山损毁的土地和 II 区黄山损毁的土地），熟土堆场和生土堆场压占损毁。

(2) 露天采场的拟损毁预测

矿山实施自上而下水平分层台阶开采，矿山开采境界最终采场上口长***m，宽***~***m，采场底部长***m，宽***~***m，分层台阶高度为**m，露天底标高为***~***m，高于矿区周围地形，也高于当地最低侵蚀基准面，大气降水可以自然排泄。根据矿山的后期建设方案，预测随着矿业活动的进一步推进，加剧土地损毁主要表现为采矿场开采挖损。露天采场拟损毁土地预测见下表（表 3-12）。

表 3-12 露天采场拟损毁土地预测 单位：hm²

损毁单元	损毁开始时间	损毁结束时间	损毁方式	损毁前土地类型	损毁面积	小计
I 区 +235m 边坡	2023 年 9 月	2025 年 10 月	挖损	乔木林地	0.03	0.14
				采矿用地	0.11	
I 区 +235m 平台	2023 年 9 月	2025 年 10 月	挖损	乔木林地	0.03	0.10
				采矿用地	0.07	
I 区 +220m 边坡	2025 年 11 月	2027 年 9 月	挖损	乔木林地	0.05	0.18
				采矿用地	0.13	
I 区 +220m 平台	2025 年 11 月	2027 年 9 月	挖损	乔木林地	0.08	0.25
				采矿用地	0.18	
I 区 +205m 边坡	2027 年 10 月	2029 年 12 月	挖损	乔木林地	0.07	0.23
				采矿用地	0.16	

损毁单元	损毁开始时间	损毁结束时间	损毁方式	损毁前土地类型	损毁面积	小计
I 区 +205m 平台	2027 年 10 月	2029 年 12 月	挖损	乔木林地	0.04	0.26
				其他林地	0.01	
				采矿用地	0.10	
				裸岩石砾地	0.10	
I 区 +190m 边坡	2033 年 1 月	2038 年 12 月	挖损	采矿用地	0.19	0.28
				裸岩石砾地	0.01	
				乔木林地	0.08	
I 区 +190m 平台	2033 年 1 月	2038 年 12 月	挖损	旱地	0.02	9.82
				果园	0.09	
				乔木林地	0.16	
				其他林地	0.06	
				其他草地	0.46	
				采矿用地	8.92	
				裸岩石砾地	0.12	
I 区 +175m 边坡	2039 年 1 月	2045 年 7 月	挖损	采矿用地	1.42	1.86
				果园	0.02	
				裸岩石砾地	0.06	
				其他草地	0.12	
				其他林地	0.07	
				乔木林地	0.18	
I 区 +175m 平台	2039 年 1 月	2045 年 7 月	挖损	旱地	0.01	8.95
				果园	1.10	
				乔木林地	0.37	
				其他林地	1.35	
				其他草地	0.19	
				采矿用地	2.89	
				农村道路	0.06	
				设施农用地	0.02	
裸岩石砾地	2.96					
I 区 +160m 边坡	2045 年 8 月	2049 年 5 月	挖损	采矿用地	1.71	2.40
				工业用地	0.04	
				果园	0.08	
				裸岩石砾地	0.09	
				农村道路	0.07	
				其他草地	0.14	

损毁单元	损毁开始时间	损毁结束时间	损毁方式	损毁前土地类型	损毁面积	小计
				其他林地	0.12	
				乔木林地	0.13	
I 区 +160m 平台	2045 年 8 月	2049 年 5 月	挖损	果园	1.44	10.90
				乔木林地	1.18	
				其他林地	1.08	
				其他草地	0.51	
				工业用地	0.18	
				采矿用地	4.99	
				农村道路	0.19	
				坑塘水面	0.05	
				设施农用地	0.03	
				裸岩石砾地	1.25	
I 区 +145m 边坡	2054 年 1 月	2064 年 12 月	挖损	采矿用地	2.43	3.83
				工业用地	0.10	
				果园	0.06	
				裸岩石砾地	0.15	
				农村道路	0.04	
				其他草地	0.16	
				其他林地	0.55	
				乔木林地	0.34	
I 区 +145m 平台	2054 年 1 月	2064 年 12 月	挖损	果园	0.23	14.21
				乔木林地	0.84	
				其他林地	0.81	
				其他草地	2.04	
				工业用地	0.67	
				采矿用地	9.23	
				农村道路	0.25	
				裸岩石砾地	0.14	
I 区 +130m 边坡	2065 年 1 月	2066 年 12 月	挖损	果园	0.05	3.54
				乔木林地	0.29	
				其他林地	0.36	
				其他草地	0.25	
				采矿用地	2.42	
				农村道路	0.02	
				裸岩石砾地	0.15	
I 区 +130m 平台	2065 年 1 月	2066 年 12 月	挖损	果园	0.05	11.91
				乔木林地	0.62	
				其他林地	0.62	

损毁单元	损毁开始时间	损毁结束时间	损毁方式	损毁前土地类型	损毁面积	小计
				其他草地	0.56	
				工业用地	0.09	
				采矿用地	9.83	
				裸岩石砾地	0.13	
I 区 +122m 边坡	2065 年 1 月	2066 年 12 月	挖损	果园	0.03	1.10
				乔木林地	0.05	
				其他林地	0.19	
				工业用地	0.01	
				采矿用地	0.75	
裸岩石砾地	0.07					
I 区 +122m 平台	2065 年 1 月	2066 年 12 月	挖损	果园	0.23	50.86
				乔木林地	4.07	
				其他林地	5.28	
				工业用地	0.08	
				采矿用地	36.98	
裸岩石砾地	4.21					
II 区 +250m 边坡	2030 年 1 月	2030 年 1 月	挖损	裸岩石砾地	0.02	0.04
				其他草地	0.01	
II 区 +250m 平台	2030 年 1 月	2030 年 1 月	挖损	其他草地	0.03	0.07
				裸岩石砾地	0.04	
II 区 +235m 边坡	2030 年 1 月	2030 年 2 月	挖损	裸岩石砾地	0.08	0.14
				其他草地	0.07	
II 区 +235m 平台	2030 年 1 月	2030 年 2 月	挖损	其他草地	0.11	0.17
				裸岩石砾地	0.05	
II 区 +220m 边坡	2030 年 3 月	2030 年 6 月	挖损	其他草地	0.14	0.24
				裸岩石砾地	0.10	
II 区 +220m 平台	2030 年 3 月	2030 年 6 月	挖损	其他草地	0.34	0.77
				果园	0.03	
				裸岩石砾地	0.39	
II 区 +205m 边坡	2030 年 7 月	2032 年 12 月	挖损	果园	0.01	0.59
				裸岩石砾地	0.31	
				其他草地	0.26	
II 区 +205m 平	2030 年 7 月	2032 年 12 月	挖损	果园	0.02	6.75
				乔木林地	0.02	

损毁单元	损毁开始时间	损毁结束时间	损毁方式	损毁前土地类型	损毁面积	小计
台				其他林地	0.02	
				其他草地	2.56	
				裸岩石砾地	4.14	
II区 +190m 边坡	2033年1月	2038年12月	挖损	裸岩石砾地	0.46	0.85
				其他草地	0.35	
				其他林地	0.01	
				乔木林地	0.03	
II区 +190m 平台	2033年1月	2038年12月	挖损	乔木林地	0.05	3.93
				其他林地	0.18	
				其他草地	1.73	
				裸岩石砾地	1.97	
II区 +175m 边坡	2039年1月	2045年7月	挖损	采矿用地	0.19	2.17
				工业用地	0.02	
				果园	0.08	
				裸岩石砾地	0.61	
				农村道路	0.01	
				其他草地	1.08	
				其他林地	0.07	
				乔木林地	0.08	
II区 +175m 平台	2039年1月	2045年7月	挖损	乔木林地	2.46	17.58
				其他林地	0.24	
				其他草地	12.02	
				裸岩石砾地	2.85	
II区 +160m 边坡	2045年8月	2049年5月	挖损	果园	0.03	1.25
				裸岩石砾地	0.01	
				农村道路	0.01	
				其他草地	0.41	
				其他林地	0.29	
				乔木林地	0.49	
II区 +160m 平台	2045年8月	2049年5月	挖损	旱地	0.01	9.67
				乔木林地	3.28	
				其他林地	0.21	
				其他草地	6.17	
II区 +145m 边坡	2049年6月	2053年12月	挖损	其他草地	0.08	0.44
				乔木林地	0.36	

损毁单元	损毁开始时间	损毁结束时间	损毁方式	损毁前土地类型	损毁面积	小计
II区 +145m平台	2049年6月	2053年12月	挖损	旱地	0.12	7.35
				果园	0.05	
				乔木林地	6.70	
				其他草地	0.48	
				农村道路	0.02	
合计	--	--	--	--	172.85	

根据矿山开采计划，本复垦方案生产期 28.5 年内，拟损毁的露天采场部分会形成终了平台和边坡，包括 I 区（+265m、+250m、+235m、+220m、+205m、+190m、+175m、+160m）终了平台和边坡，II 区（+250m、+235m、+220m、+205m、+190m、+175m、+160m）终了平台和边坡，因此，将复垦方案生产期内拟损毁露天采场形成的终了平台和边坡纳入本次复垦责任范围，面积为 79.57hm²。

对具体损毁情况预测如下：

I 区+235m 边坡拟损毁土地面积 0.14hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为乔木林地 0.03hm²、采矿用地 0.11hm²。损毁时间为 2023 年 9 月至 2025 年 10 月。

I 区+235m 平台拟损毁土地面积 0.10hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为乔木林地 0.03hm²、采矿用地 0.07hm²。损毁时间为 2023 年 9 月至 2025 年 10 月。

I 区+220m 边坡拟损毁土地面积 0.18hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为乔木林地 0.05hm²、采矿用地 0.13hm²。损毁时间为 2025 年 11 月至 2027 年 9 月。

I 区+220m 平台拟损毁土地面积 0.25hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为乔木林地 0.08hm²、采矿用地 0.18hm²。损毁时间为 2025 年 11 月至 2027 年 9 月。

I 区+205m 边坡拟损毁土地面积 0.23hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为乔木林地 0.07hm²、采矿用地 0.16hm²。损毁时间为 2027 年 10 月至 2029 年 12 月。

I 区+205m 平台拟损毁土地面积 0.26hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为乔木林地 0.04hm²、采矿用地 0.10hm²、其他林地 0.01hm²、裸岩石砾地 0.10hm²。损毁时间为 2027 年 10 月至 2029 年 12 月。

I区+190m 边坡拟损毁土地面积 0.28hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为乔木林地 0.08hm²、采矿用地 0.19hm²、裸岩石砾地 0.40hm²。损毁时间为 2033 年 1 月至 2038 年 12 月。

I区+190m 平台拟损毁土地面积 9.82hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为旱地 0.02hm²、果园 0.09hm²、乔木林地 0.16hm²、采矿用地 8.92hm²、其他林地 0.06hm²、其他草地 0.46hm²、裸岩石砾地 0.12hm²。损毁时间为 2033 年 1 月至 2038 年 12 月。

I区+175m 边坡拟损毁土地面积 1.86hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为果园 0.02hm²、乔木林地 0.18hm²、采矿用地 1.42hm²、其他林地 0.07hm²、其他草地 0.12hm²、裸岩石砾地 0.06hm²。损毁时间为 2039 年 1 月至 2045 年 7 月。

I区+175m 平台拟损毁土地面积 8.95hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为旱地 0.01hm²、果园 1.10hm²、乔木林地 0.37hm²、采矿用地 2.89hm²、其他林地 1.35hm²、其他草地 0.19hm²、裸岩石砾地 2.96hm²、农村道路 0.06hm²、设施农用地 0.02hm²。损毁时间为 2039 年 1 月至 2045 年 7 月。

I区+160m 边坡拟损毁土地面积 2.40hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为采矿用地 1.71hm²、工业用地 0.04hm²、果园 0.08hm²、裸岩石砾地 0.09hm²、农村道路 0.07hm²、其他草地 0.14hm²、其他林地 0.12hm²、乔木林地 0.13hm²。损毁时间为 2045 年 8 月至 2049 年 5 月。

I区+160m 平台拟损毁土地面积 10.90hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为果园 1.44hm²、乔木林地 1.18hm²、其他林地 1.08hm²、其他草地 0.51hm²、工业用地 0.18hm²、采矿用地 4.99hm²、农村道路 0.19hm²、坑塘水面 0.05hm²、设施农用地 0.03hm²、裸岩石砾地 1.25hm²。损毁时间为 2045 年 8 月至 2049 年 5 月。

I区+145m 边坡拟损毁土地面积 3.83hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为采矿用地 2.43hm²、工业用地 0.10hm²、果园 0.06hm²、裸岩石砾地 0.15hm²、农村道路 0.04hm²、其他草地 0.16hm²、其他林地 0.55hm²、乔木林地 0.34hm²。损毁时间为 2054 年 1 月至 2064 年 12 月。

I区+145m 平台拟损毁土地面积 14.21hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土

地类型为果园 0.23hm²、乔木林地 0.84hm²、其他林地 0.81hm²、其他草地 2.04hm²、工业用地 0.67hm²、采矿用地 9.23hm²、农村道路 0.25hm²、裸岩石砾地 0.14hm²。损毁时间为 2054 年 1 月至 2064 年 12 月，截止至本复垦方案生产期末 2053 年 12 月，仍未形成终了平台，因此不纳入本次复垦责任范围。

I 区+130m 边坡拟损毁土地面积 3.54hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为果园 0.05hm²、乔木林地 0.29hm²、其他林地 0.36hm²、其他草地 0.25hm²、采矿用地 2.42hm²、农村道路 0.02hm²、裸岩石砾地 0.15hm²。损毁时间为 2065 年 1 月至 2066 年 12 月，截止至本复垦方案生产期末 2053 年 12 月，仍未形成终了边坡，因此不纳入本次复垦责任范围。

I 区+130m 平台拟损毁土地面积 11.91hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为果园 0.05hm²、乔木林地 0.29hm²、其他林地 0.36hm²、其他草地 0.25hm²、采矿用地 2.42hm²、农村道路 0.02hm²、裸岩石砾地 0.15hm²。损毁时间为 2065 年 1 月至 2066 年 12 月，截止至本复垦方案生产期末 2053 年 12 月，仍未形成终了平台，因此不纳入本次复垦责任范围。

I 区+122m 边坡拟损毁土地面积 1.10hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为果园 0.03hm²、乔木林地 0.05hm²、其他林地 0.19hm²、工业用地 0.01hm²、采矿用地 0.75hm²、裸岩石砾地 0.07hm²。损毁时间为 2065 年 1 月至 2066 年 12 月，截止至本复垦方案生产期末 2053 年 12 月，仍未形成终了边坡，因此不纳入本次复垦责任范围。

I 区+122m 平台拟损毁土地面积 50.86hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为果园 0.23hm²、乔木林地 4.07hm²、其他林地 5.28hm²、工业用地 0.08hm²、采矿用地 36.98hm²、裸岩石砾地 4.21hm²。损毁时间为 2065 年 1 月至 2066 年 12 月，截止至本复垦方案生产期末 2053 年 12 月，仍未形成终了平台，因此不纳入本次复垦责任范围。

II 区+250m 边坡拟损毁土地面积 0.04hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为其他草地 0.01hm²、裸岩石砾地 0.02hm²。损毁时间为 2030 年 1 月至 2030 年 1 月。

II 区+250m 平台拟损毁土地面积 0.07hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为其他草地 0.03hm²，裸岩石砾地 0.04hm²。损毁时间为 2030 年 1 月至

2030年1月。

Ⅱ区+235m 边坡拟损毁土地面积 0.14hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为其他草地 0.07hm²、裸岩石砾地 0.08hm²。损毁时间为 2030 年 1 月至 2030 年 2 月。

Ⅱ区+235m 平台拟损毁土地面积 0.17hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为其他草地 0.11hm²、裸岩石砾地 0.05hm²。损毁时间为 2030 年 1 月至 2030 年 2 月。

Ⅱ区+220m 边坡拟损毁土地面积 0.24hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为其他草地 0.14hm²、裸岩石砾地 0.10hm²。损毁时间为 2030 年 3 月至 2030 年 6 月。

Ⅱ区+220m 平台拟损毁土地面积 0.77hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为果园 0.03hm²、其他草地 0.34hm²、裸岩石砾地 0.39hm²。损毁时间为 2030 年 3 月至 2030 年 6 月。

Ⅱ区+205m 边坡拟损毁土地面积 0.59hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为其他草地 0.26hm²、果园 0.01hm²、裸岩石砾地 0.31hm²。损毁时间为 2030 年 7 月至 2032 年 12 月。

Ⅱ区+205m 平台拟损毁土地面积 6.75hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为果园 0.02hm²、乔木林地 0.02hm²、其他林地 0.02hm²、其他草地 2.56hm²、裸岩石砾地 4.14hm²。损毁时间为 2030 年 7 月至 2032 年 12 月。

Ⅱ区+190m 边坡拟损毁土地面积 0.85hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为其他草地 0.35hm²、其他林地 0.01hm²、乔木林地 0.03hm²、裸岩石砾地 0.46hm²。损毁时间为 2033 年 1 月至 2038 年 12 月。

Ⅱ区+190m 平台拟损毁土地面积 3.93hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为其他草地 1.73hm²、其他林地 0.18hm²、乔木林地 0.05hm²、裸岩石砾地 1.97hm²。损毁时间为 2033 年 1 月至 2038 年 12 月。

Ⅱ区+175m 边坡拟损毁土地面积 2.17hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为采矿用地 0.19hm²、工业用地 0.02hm²、果园 0.08hm²、裸岩石砾地 0.61hm²、农村道路 0.01hm²、其他草地 1.08hm²、其他林地 0.07hm²、乔木林地 0.08hm²、设施农用地 0.03hm²。损毁时间为 2039 年 1 月至 2045 年 7 月。

II区+175m 平台拟损毁土地面积 17.58hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为其他草地 12.02hm²、其他林地 0.24hm²、乔木林地 2.46hm²、裸岩石砾地 2.85hm²。损毁时间为 2039 年 1 月至 2045 年 7 月。

II区+160m 边坡拟损毁土地面积 1.25hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为果园 0.03hm²、裸岩石砾地 0.01hm²、农村道路 0.01hm²、其他草地 0.41hm²、其他林地 0.29hm²、乔木林地 0.49hm²。损毁时间为 2045 年 8 月至 2049 年 5 月。

II区+160m 平台拟损毁土地面积 9.67hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为旱地 0.01hm²、乔木林地 3.28hm²、其他林地 0.21hm²、其他草地 6.17hm²。损毁时间为 2045 年 8 月至 2049 年 5 月。

II区+145m 边坡拟损毁土地面积 0.44hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为其他林地 0.08hm²、其他草地 0.36hm²。损毁时间为 2049 年 6 月至 2053 年 12 月。

II区+145m 平台拟损毁土地面积 7.35hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为旱地 0.12hm²、果园 0.05hm²、乔木林地 6.70hm²、其他草地 0.48hm²、农村道路 0.02hm²。损毁时间为 2049 年 6 月至 2053 年 12 月。

露天采场拟损毁土地情况见照片 3-6。

照片 3-6 露天采场拟损毁土地现状
(3) 熟土堆场和生土堆场的拟损毁预测

熟土堆场：矿山露天采场开采前需对采场土壤进行剥离，并将熟土及生土分开堆放，其他林地上层 20cm 及以下土壤作为熟土堆放在熟土堆场，20cm 以下土壤作为生土堆放于生土堆场，果园上层 20cm 及以下土壤作为熟土堆放在熟土堆场，20cm 以下土壤作为生土堆放于生土堆场，以备矿山闭坑后覆土用。该项目露天采场其他林地剥离面积为 13.65hm²，熟土剥离厚度为 20cm；果园土壤剥离面积为 2.77hm²（扣除已损毁果园面积 0.62hm²），熟土剥离厚度为 20cm，该项目共剥离熟土量 32840m³，设计熟土堆积的高度为 9m，堆放坡度为 1:1.2，预测熟土堆场占地面积为 0.51hm²。熟土堆场需占地时间较长，土壤结构被损毁，土壤质量和肥力严重下降；拟损毁土地利用类型为其他草地，地面坡度约为 10°，无表土层，压占土体中砾石含量 20%。根据上述露天采场拟损毁土地预测表可知，I区+205m 平台和II区+205m 平台损毁开始时间为 2027 年 10 月，损毁土地类型包括其他林地和裸岩石砾地，损毁之前进行表土剥离，因此熟土堆场损毁时间为 2027 年 10 月至 2066 年 12 月。

照片 3-7 熟土堆场拟损毁土地现状

生土堆场：矿山露天采场开采前需对采场土壤进行剥离，并将熟土及生土分开堆放，其他林地上层 20cm 及以下土壤作为熟土堆放在熟土堆场，20cm 以下土壤作为生土堆放于生土堆场，果园上层 20cm 及以下土壤作为熟土堆放在熟土

堆场，20cm 以下土壤作为生土堆放于生土堆场，以备矿山闭坑后覆土用。该项目露天采场其他林地剥离面积为 13.65hm²，生土剥离厚度为 25cm；果园土壤剥离面积为 2.77hm²（扣除已损毁果园面积 0.62hm²），生土剥离厚度为 40cm，该项目共剥离生土量 45205m³，设计生土堆积的高度为 9.5m，堆放坡度为 1:1.2，预测生土堆场占地面积为 0.37hm²。生土堆场需占地时间较长，土壤结构被损毁，土壤质量和肥力严重下降；拟损毁土地利用类型为其他草地，地面坡度约为 10°，无表土层，压占土体中砾石含量 20%。根据上述露天采场拟损毁土地预测表可知，I区+205m 平台和II区+205m 平台损毁开始时间为 2027 年 10 月，损毁土地类型包括其他林地和裸岩石砾地，损毁之前进行表土剥离，因此生土堆场损毁时间为 2027 年 10 月至 2066 年 12 月。

废石周转场：根据山东申丰水泥有限公司与山东申丰水泥有限公司峰州建材分公司废石处置协议，协议中要求乙方在处置过程中，不能出现堆积存放现象，同时开发利用方案中明确矿区内剥离物（夹层）作为建筑骨料全部利用，根据市场情况，建筑骨料市场销路较好，因此矿区内的全部剥离物可全部综合利用，矿山不设置废石场。

（4）已损毁、拟损毁土地情况汇总

蟒山水泥用灰岩矿损毁土地面积为 180.53hm²，其中已损毁土地面积 81.17hm²，拟损毁土地面积为 176.33hm²（重复毁损 76.97hm²）。包括露天采场挖损损毁、破碎站压占损毁、维修车间压占损毁、工业场地压占损毁、矿区道路压占损毁、熟土堆场压占损毁、生土堆场压占损毁，各单元损毁土地面积、用地类型和损毁方式见表 3-13。

表 3-13 蟒山水泥用灰岩矿已损毁、拟损毁土地面积汇总表 单位：hm²

损毁单元	损毁开始时间	损毁结束时间	损毁方式	损毁前土地类型	损毁面积	小计
工业场地	2006 年 1 月	2066 年 12 月	压占	乔木林地	0.01	0.18
				采矿用地	0.17	
破碎站	2006 年 1 月	2066 年 12 月	压占	工业用地	0.87	0.87
维修车间	2006 年 1 月	2066 年 12 月	压占	旱地	0.01	0.33
				果园	0.01	
				工业用地	0.31	
矿区道路	2006 年 1 月	2066 年 12 月	压占	果园	0.04	0.89
				其他草地	0.04	
				工业用地	0.18	

损毁单元	损毁开始时间	损毁结束时间	损毁方式	损毁前土地类型	损毁面积	小计
				农村道路	0.62	
熟土堆场	2038年10月	2066年12月	压占	其他林地	0.01	0.51
				其他草地	0.5	
生土堆场	2038年10月	2066年12月	压占	其他林地	0.28	0.37
				其他草地	0.09	
I区+280m边坡	2020年1月	2020年7月	挖损	采矿用地	0.01	0.01
I区+280m平台	2020年1月	2020年7月	挖损	采矿用地	0.02	0.02
I区+265m边坡	2020年8月	2021年7月	挖损	采矿用地	0.05	0.05
I区+265m平台	2020年8月	2021年7月	挖损	乔木林地	0.01	0.1
				采矿用地	0.09	
I区+250m边坡	2021年8月	2023年8月	挖损	乔木林地	0.01	0.09
				采矿用地	0.08	
I区+250m平台	2021年8月	2023年8月	挖损	乔木林地	0.02	0.08
				采矿用地	0.06	
I区+235m边坡	2023年9月	2025年10月	挖损	乔木林地	0.03	0.14
				采矿用地	0.11	
I区+235m平台	2023年9月	2025年10月	挖损	乔木林地	0.03	0.10
				采矿用地	0.07	
I区+220m边坡	2025年11月	2027年9月	挖损	乔木林地	0.05	0.18
				采矿用地	0.13	
I区+220m平台	2025年11月	2027年9月	挖损	乔木林地	0.08	0.25
				采矿用地	0.18	
I区+205m边坡	2027年10月	2029年12月	挖损	乔木林地	0.07	0.23
				采矿用地	0.16	
I区+205m平台	2027年10月	2029年12月	挖损	乔木林地	0.04	0.26
				其他林地	0.01	
				采矿用地	0.10	
				裸岩石砾地	0.10	
I区+190m	2033年1月	2038年12月	挖损	采矿用地	0.19	0.28
				裸岩石砾地	0.01	

损毁单元	损毁开始时间	损毁结束时间	损毁方式	损毁前土地类型	损毁面积	小计
边坡				乔木林地	0.08	
I 区 +190m 平台	2033 年 1 月	2038 年 12 月	挖损	旱地	0.02	9.82
				果园	0.09	
				乔木林地	0.16	
				其他林地	0.06	
				其他草地	0.46	
				采矿用地	8.92	
				裸岩石砾地	0.12	
I 区 +175m 边坡	2039 年 1 月	2045 年 7 月	挖损	采矿用地	1.42	1.86
				果园	0.02	
				裸岩石砾地	0.06	
				其他草地	0.12	
				其他林地	0.07	
I 区 +175m 平台	2039 年 1 月	2045 年 7 月	挖损	乔木林地	0.18	8.95
				旱地	0.01	
				果园	1.10	
				乔木林地	0.37	
				其他林地	1.35	
				其他草地	0.19	
				采矿用地	2.89	
				农村道路	0.06	
I 区 +160m 边坡	2045 年 8 月	2049 年 5 月	挖损	设施农用地	0.02	2.40
				裸岩石砾地	2.96	
				采矿用地	1.71	
				工业用地	0.04	
				果园	0.08	
				裸岩石砾地	0.09	
				农村道路	0.07	
				其他草地	0.14	
I 区 +160m 平台	2045 年 8 月	2049 年 5 月	挖损	其他林地	0.12	10.90
				乔木林地	0.13	
				果园	1.44	
				乔木林地	1.18	
				其他林地	1.08	
				其他草地	0.51	
				工业用地	0.18	
				采矿用地	4.99	
				农村道路	0.19	
				坑塘水面	0.05	
I 区 +145m 边坡	2054 年 1 月	2064 年 12 月	挖损	设施农用地	0.03	3.83
				裸岩石砾地	1.25	
				采矿用地	2.43	
				工业用地	0.10	
				果园	0.06	

损毁单元	损毁开始时间	损毁结束时间	损毁方式	损毁前土地类型	损毁面积	小计
				裸岩石砾地	0.15	
				农村道路	0.04	
				其他草地	0.16	
				其他林地	0.55	
				乔木林地	0.34	
I 区 +145m 平台	2054 年 1 月	2064 年 12 月	挖损	果园	0.23	14.21
				乔木林地	0.84	
				其他林地	0.81	
				其他草地	2.04	
				工业用地	0.67	
				采矿用地	9.23	
				农村道路	0.25	
				裸岩石砾地	0.14	
I 区 +130m 边坡	2065 年 1 月	2066 年 12 月	挖损	果园	0.05	3.54
				乔木林地	0.29	
				其他林地	0.36	
				其他草地	0.25	
				采矿用地	2.42	
				农村道路	0.02	
				裸岩石砾地	0.15	
I 区 +130m 平台	2065 年 1 月	2066 年 12 月	挖损	果园	0.05	11.91
				乔木林地	0.62	
				其他林地	0.62	
				其他草地	0.56	
				工业用地	0.09	
				采矿用地	9.83	
				裸岩石砾地	0.13	
I 区 +122m 边坡	2065 年 1 月	2066 年 12 月	挖损	果园	0.03	1.10
				乔木林地	0.05	
				其他林地	0.19	
				工业用地	0.01	
				采矿用地	0.75	
				裸岩石砾地	0.07	
I 区 +122m 平台	2065 年 1 月	2066 年 12 月	挖损	果园	0.23	50.86
				乔木林地	4.07	
				其他林地	5.28	
				工业用地	0.08	
				采矿用地	36.98	
				裸岩石砾地	4.21	
II 区 +250m 边坡	2030 年 1 月	2030 年 1 月	挖损	裸岩石砾地	0.02	0.04
				其他草地	0.01	
II 区 +250m	2030 年 1 月	2030 年 1 月	挖损	其他草地	0.03	0.07
				裸岩石砾地	0.04	

损毁单元	损毁开始时间	损毁结束时间	损毁方式	损毁前土地类型	损毁面积	小计
平台						
II区 +235m 边坡	2030年1月	2030年2月	挖损	裸岩石砾地	0.08	0.14
				其他草地	0.07	
II区 +235m 平台	2030年1月	2030年2月	挖损	其他草地	0.11	0.17
				裸岩石砾地	0.05	
II区 +220m 边坡	2030年3月	2030年6月	挖损	其他草地	0.14	0.24
				裸岩石砾地	0.10	
II区 +220m 平台	2030年3月	2030年6月	挖损	果园	0.03	0.77
				其他草地	0.34	
				裸岩石砾地	0.39	
II区 +205m 边坡	2030年7月	2032年12月	挖损	果园	0.01	0.59
				裸岩石砾地	0.31	
				其他草地	0.26	
II区 +205m 平台	2030年7月	2032年12月	挖损	果园	0.02	6.75
				乔木林地	0.02	
				其他林地	0.02	
				其他草地	2.56	
II区 +190m 边坡	2033年1月	2038年12月	挖损	裸岩石砾地	4.14	0.85
				裸岩石砾地	0.46	
				其他草地	0.35	
				其他林地	0.01	
II区 +190m 平台	2033年1月	2038年12月	挖损	乔木林地	0.03	3.93
				乔木林地	0.05	
				其他林地	0.18	
				其他草地	1.73	
II区 +175m 边坡	2039年1月	2045年7月	挖损	裸岩石砾地	1.97	2.17
				裸岩石砾地	0.61	
				农村道路	0.01	
				其他草地	1.08	
				其他林地	0.07	
				乔木林地	0.08	
				设施农用地	0.03	
				采矿用地	0.19	
工业用地	0.02					
II区 +175m 平台	2039年1月	2045年7月	挖损	乔木林地	2.46	17.58
				其他林地	0.24	
				其他草地	12.02	
				裸岩石砾地	2.85	
II区 +160m	2045年8月	2049年5月	挖损	果园	0.03	1.25
				裸岩石砾地	0.01	

损毁单元	损毁开始时间	损毁结束时间	损毁方式	损毁前土地类型	损毁面积	小计
边坡				农村道路	0.01	
				其他草地	0.41	
				其他林地	0.29	
				乔木林地	0.49	
II区+160m平台	2045年8月	2049年5月	挖损	旱地	0.01	9.67
				乔木林地	3.28	
				其他林地	0.21	
				其他草地	6.17	
II区+145m边坡	2049年6月	2053年12月	挖损	其他草地	0.08	0.44
				乔木林地	0.36	
II区+145m平台	2049年6月	2053年12月	挖损	旱地	0.12	7.36
				果园	0.05	
				乔木林地	6.70	
				其他草地	0.48	
				农村道路	0.02	
合计	--	--	--	--	176.33	

(四) 损毁土地情况汇总

蟒山水泥用灰岩矿复垦区内拟损毁土地面积共计 82.72hm²，损毁方式为压占、挖损，损毁土地面积、用地类型和损毁方式见下表 3-14。

表 3-14 矿山损毁土地面积汇总表单位：hm²

损毁单元	损毁程度	损毁方式	损毁前土地类型	损毁面积	小计
工业场地	中度	压占	乔木林地	0.01	0.18
			采矿用地	0.17	
破碎站	中度	压占	工业用地	0.87	0.87
维修车间	中度	压占	旱地	0.01	0.33
			果园	0.01	
			工业用地	0.31	
矿区道路	中度	压占	果园	0.04	0.89
			其他草地	0.04	
			工业用地	0.18	
			农村道路	0.62	
熟土堆场	中度	压占	其他林地	0.01	0.51
			其他草地	0.5	
生土堆场	中度	压占	其他林地	0.28	0.37
			其他草地	0.09	
I区+235m边坡	重度	挖损	乔木林地	0.03	0.14
			采矿用地	0.11	
I区+235m平台	重度	挖损	乔木林地	0.03	0.1

损毁单元	损毁程度	损毁方式	损毁前土地类型	损毁面积	小计
			采矿用地	0.07	
I 区+220m 边坡	重度	挖损	乔木林地	0.05	0.18
			采矿用地	0.13	
I 区+220m 平台	重度	挖损	乔木林地	0.08	0.25
			采矿用地	0.18	
I 区+205m 边坡	重度	挖损	乔木林地	0.07	0.23
			采矿用地	0.16	
I 区+205m 平台	重度	挖损	乔木林地	0.04	0.26
			其他林地	0.01	
			采矿用地	0.1	
			裸岩石砾地	0.1	
I 区+190m 边坡	重度	挖损	采矿用地	0.19	0.28
			裸岩石砾地	0.01	
			乔木林地	0.08	
I 区+190m 平台	重度	挖损	旱地	0.02	9.82
			果园	0.09	
			乔木林地	0.16	
			其他林地	0.06	
			其他草地	0.46	
			采矿用地	8.92	
			裸岩石砾地	0.12	
I 区+175m 边坡	重度	挖损	采矿用地	1.42	1.86
			果园	0.02	
			裸岩石砾地	0.06	
			其他草地	0.12	
			其他林地	0.07	
			乔木林地	0.18	
I 区+175m 平台	重度	挖损	旱地	0.01	8.95
			果园	1.1	
			乔木林地	0.37	
			其他林地	1.35	
			其他草地	0.19	
			采矿用地	2.89	
			农村道路	0.06	
			设施农用地	0.02	
			裸岩石砾地	2.96	
I 区+160m 边坡	重度	挖损	采矿用地	1.71	2.4
			工业用地	0.04	
			果园	0.08	
			裸岩石砾地	0.09	
			农村道路	0.07	

损毁单元	损毁程度	损毁方式	损毁前土地类型	损毁面积	小计
			其他草地	0.14	
			其他林地	0.12	
			乔木林地	0.13	
I 区+160m 平台	重度	挖损	果园	1.44	10.9
			乔木林地	1.18	
			其他林地	1.08	
			其他草地	0.51	
			工业用地	0.18	
			采矿用地	4.99	
			农村道路	0.19	
			坑塘水面	0.05	
			设施农用地	0.03	
			裸岩石砾地	1.25	
II 区+250m 边坡	重度	挖损	裸岩石砾地	0.02	0.04
			其他草地	0.01	
II 区+250m 平台	重度	挖损	其他草地	0.03	0.07
			裸岩石砾地	0.04	
II 区+235m 边坡	重度	挖损	裸岩石砾地	0.08	0.14
			其他草地	0.07	
II 区+235m 平台	重度	挖损	其他草地	0.11	0.17
			裸岩石砾地	0.05	
II 区+220m 边坡	重度	挖损	其他草地	0.14	0.24
			裸岩石砾地	0.1	
II 区+220m 平台	重度	挖损	果园	0.03	0.77
			其他草地	0.34	
			裸岩石砾地	0.39	
II 区+205m 边坡	重度	挖损	果园	0.01	0.59
			裸岩石砾地	0.31	
			其他草地	0.26	
II 区+205m 平台	重度	挖损	果园	0.02	6.75
			乔木林地	0.02	
			其他林地	0.02	
			其他草地	2.56	
			裸岩石砾地	4.14	
II 区+190m 边坡	重度	挖损	裸岩石砾地	0.46	0.85
			其他草地	0.35	
			其他林地	0.01	
			乔木林地	0.03	
II 区+190m 平台	重度	挖损	乔木林地	0.05	3.93
			其他林地	0.18	
			其他草地	1.73	

损毁单元	损毁程度	损毁方式	损毁前土地 类型	损毁面积	小计
			裸岩石砾地	1.97	
II区+175m 边坡	重度	挖损	采矿用地	0.19	2.17
			工业用地	0.02	
			果园	0.08	
			裸岩石砾地	0.61	
			农村道路	0.01	
			其他草地	1.08	
			其他林地	0.07	
			乔木林地	0.08	
II区+175m 平台	重度	挖损	设施农用地	0.03	17.58
			乔木林地	2.46	
			其他林地	0.24	
			其他草地	12.02	
II区+160m 边坡	重度	挖损	裸岩石砾地	2.85	1.25
			果园	0.03	
			农村道路	0.01	
			其他草地	0.41	
			其他林地	0.29	
II区+160m 平台	重度	挖损	乔木林地	0.49	9.67
			旱地	0.01	
			乔木林地	3.28	
			其他林地	0.21	
合计	--	--	其他草地	6.17	82.72
			其他草地	6.17	
			其他草地	6.17	
			其他草地	6.17	

表 3-15 复垦区各类土地损毁情况表

一级地类		二级地类		面积:hm ²		
				中度	重度	合计
01	耕地	0103	旱地	0.01	0.15	0.16
02	园地	0201	果园	0.05	3.59	3.64
03	林地	0301	乔木林地	0.01	22.13	22.14
		0307	其他林地	0.29	11.52	11.81
04	草地	0404	其他草地	0.63	30.28	30.91
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	1.36	1.2	2.56
		0602	采矿用地	0.17	83.02	83.19
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.62	0.68	1.30
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面		0.05	0.05
12	其他土地	1202	设施农用地		0.08	0.08
		1207	裸岩石砾地		20.49	20.49
合计				3.14	173.19	176.33

(五) 土地损毁程度分析

项目区土地损毁程度分析应是矿区开发活动引起的矿区土地质量变化程度的分析,所以在选择矿山土地损毁程度分析因素时就要选择矿区开发引起的与原始背景比较有显著变化的因素,且能显示土地质量的变化。

本方案参评因素的选择限制在一定的项目区损毁土地类型的影响因素之内,项目区土地损毁程度分析是为土地复垦提供基础数据、确定项目区土地复垦的利用方向等。土地损毁程度预测等级数确定为 3 级标准,分别定为:一级(轻度损毁)、二级(中度损毁)、三级(重度损毁)。

(1) 压占损毁

根据现场勘查分析及各损毁单元勘测定界图可知,工业场地损毁土地面积 0.18hm²,表土不进行剥离,压占时间较长,土地全部被压实,土壤已失去原来的功能,损毁土体厚度约 20cm,土壤砾石含量约为 10%,地表已硬化。根据表 3-16,工业场地损毁程度为中度损毁。

破碎站损毁土地面积 0.87hm²,表土不进行剥离,压占时间较长,土地全部被压实,土壤已失去原来的功能,损毁土体厚度约 20cm,土壤砾石含量约为 15%,地表已硬化。根据表 3-16,破碎站损毁程度为中度损毁。

维修车间损毁土地面积 0.33hm²,表土不进行剥离,压占时间较长,土地全部被压实,土壤已失去原来的功能,损毁土体厚度约 20cm,土壤砾石含量约为

20%，地表已硬化。根据表 3-16，维修车间损毁程度为中度损毁。

矿区道路损毁土地面积 0.89hm²，表土不进行剥离，压占时间较长，土地已全部被压实，损毁土地厚度约为 20cm，土壤中砾石含量约 15%。根据表 3-16，损毁程度为中度损毁。

熟土堆场损毁土地面积 0.51hm²，堆放高度约为 6m，表土不进行剥离，土壤中砾石含量约为 20%。根据表 3-16，熟土堆场损毁程度为中度损毁。

生土堆场损毁土地面积 0.37hm²，堆放高度约为 9.5m，表土不进行剥离，土壤中砾石含量约为 20%。根据表 3-16，生土堆场损毁程度为中度损毁。

根据现场勘查分析，工业场地、破碎站、维修车间、矿区道路、熟土堆场和生土堆场损毁土地情况结果见表 3-16~3-21。

表 3-16 工业场地压占土地损毁程度分析表

损毁类型	评价因素	评价等级			分析结果
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占	堆土石高度	<5m			中度损毁
	砾石含量		10%		
	损毁土层厚		20cm		

表 3-17 破碎站压占土地损毁程度分析表

损毁类型	评价因素	评价等级			分析结果
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占	堆土石高度	<5m			中度损毁
	砾石含量		15%		
	损毁土层厚		20cm		

表 3-18 维修车间压占土地损毁程度分析表

损毁类型	评价因素	评价等级			分析结果
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占	堆土石高度	<5m			中度损毁
	砾石含量		20%		
	损毁土层厚		20cm		

表 3-19 矿区道路压占土地损毁程度分析表

损毁类型	评价因素	评价等级			分析结果
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占	堆土石高度	<5m			中度损毁
	砾石含量		15%		
	损毁土层厚度		20cm		

表 3-20 熟土堆场压占土地损毁程度分析表

损毁类型	评价因素	评价等级			分析结果
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占	堆土石高度		5-10m		中度损毁
	砾石含量	<10%			
	损毁土层厚度		10-30cm		

表 3-21 生土堆场压占土地损毁程度分析表

损毁类型	评价因素	评价等级			分析结果
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占	堆土石高度		5-10m		中度损毁
	砾石含量	<10%			
	损毁土层厚度		10-30cm		

(2) 挖损损毁

根据开发利用方案，为减少矿山开采对周边环境的破坏和影响，在保证资源的利用、开拓系统连续性和矿山生产安全性的前提下，矿山将分期开采。当中部的黄崖山区域（I区）开采至 205m 标高时，保留矿区西南侧至 250m 平台的运矿道，建设至西侧黄山（II区）280m 台阶的运输道路及工作面。

矿山实施自上而下水平分层台阶开采，分层台阶高度为 15m，I 区共分 12 个开采水平，分别为+280m、+265m、+250m、+235m、+220m、+205m、+190m、+175m、+160m、+145m、+130m 及+124m（+122m）水平；II 区共分 9 个开采水平，分别为+265m、+250m、+235m、+220m、+205m、+190m、+175m、+160m 及+145m 水平。根据开发利用方案对蟒山矿区及扩界区采场要素的确定，开采台阶高度 15m，工作台阶坡面角为 75°，终了台阶坡面角为 65°，采场终了时最终边坡角为 I 区东 51.35°、I 区中 50.50°、II 区 52.49°。

根据开发利用方案，扩界后，随着采矿证和扩界区范围扩大，连成整体，采场和矿区汇水可沿采场自然排出。

该矿床开采方式为露天开采，最低开采标高为+***m，高于当地侵蚀基准面+***m（峰城大沙河峰城段平均海拔），也高于主要含水层地下水位标高+78.0~+90.0m，且含水层富水性弱一中等，也高于周边地面标高，地形有利于自然排水；地下水补给条件差；山体无第四系覆盖；地下水、地表水一般不会对矿坑产生充水。

根据表 3-15 确定采场挖损损毁土地程度，见表 3-22。

表 3-22 采场挖损损毁土地程度分析表

损毁类型	评价因素	评价等级			分析结果
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
挖损	坡度			>45°	重度损毁
	稳定性		较稳定		
	开采深度			>20cm	
	挖损土体厚		20-50cm		
	积水因子	无积水			

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

(1) 分区原则

矿山地质环境问题的产生具有自然、社会和资源三重属性，因此，矿山地质环境保护与恢复治理分区的原则是：首先，坚持“以人为本”，必须把矿山地质环境问题对评估区内居民生产生活的影响放在第一位，要尽可能地减少对居民生产生活的影响与损失，其次，坚持“以建设工程安全为本”，力争确保区内重点工程建设、运营安全，同时也要充分考虑工程建设对生态环境的综合影响。

(2) 分区方法

根据矿山地质环境现状分析和预测评估结果，在充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展影响前提下，以矿山地质环境影响程度的严重、较严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点、一般防治区，分别用代号I、III表示，分区标准按《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 F 表 F.1“矿山地质环境保护与恢复治理分区表”之规定进行（见表 3-23）。

表 3-23 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

2、分区评述

根据前文对评估区地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土环境污染现状和预测评估结果，以及防治难易程度，对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区。矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区和一般防治区（见表 3-24）。

表 3-24 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

分区		分布范围	面积 (km ²)	地质环境问题及影响程度				损失和治理难度	主要保护与治理恢复措施
级别	编号			地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境污染		
重点区	I	露天采场	1.7737	较轻	较轻	严重	较轻	损失大, 治理较容易	进行土地复垦、土壤监测
一般区	III	评估区其他区域	0.5104	较轻	较轻	较轻	较轻	损失小 治理易	进行土地复垦、土壤监测

(1)重点防治区(I):治理恢复对象为评估区内的露天采场,面积 1.7737km²。

发生地质环境问题的可能性小,危险性小;采矿活动对地下水含水层影响较轻;露天开采及各场地建设改变了区域内的地貌景观,对原生的地形地貌景观影响严重;水土环境污染影响较轻。

主要措施为:加强对区内地质环境的监测工作。主要包括采场定期巡查,发现异常时及时治理;设立长期观测点对地下水进行水位和水质监测,监测矿山开采对含水层的影响;定期对土壤环境质量进行取样检测;定期对地形地貌景观破坏进行监测;定期对边坡进行监测。在生产中严格按照设计要求开采,避免损毁其他范围,矿山露天采场形成终了边坡和平台后及时进行治疗、复垦。

(2)一般防治区(III):评估区内除重点防治区以外的区域,包括破碎站、工业场地、矿区道路、维修车间和表土堆场,地质环境问题发生的可能性小,对含水层影响程度为较轻,对地形地貌景观影响程度为较轻,对水土环境影响程度为较轻,面积 0.5104 km²。。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

麟山水泥用灰岩矿复垦区由开采损毁范围与永久性建设用地构成,开采损毁范围包括已损毁范围和拟损毁范围,面积为 180.53hm²,矿区内无永久性建用地,复垦区面积为 180.53hm²。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,本方案服务期内形成的终了平台和边坡纳入复垦责任范围。因此本方案的复垦责任范围为露天采场损毁面积 79.57hm²。

(三) 土地类型与权属

1、土地利用类型

复垦区面积为 180.53hm²,复垦责任范围面积 79.57hm²,复垦区内无基本农

田，占用土地类型为旱地、果园、乔木林地、其他林地、其他草地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸岩石砾地，损毁方式主要为压占和挖损，除熟土堆场和生土堆场压占损毁为中度，其余损毁区域损毁程度均为重度。复垦区及复垦责任范围土地利用现状表见表 3-25 和 3-26。

表 3-25 复垦区土地利用现状统计表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	比例 (%)
01	耕地	0103	旱地	0.17	0.09%
02	园地	0201	果园	4.07	2.25%
03	林地	0301	乔木林地	22.85	12.66%
		0307	其他林地	12.74	7.06%
04	草地	0404	其他草地	31.35	17.37%
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	2.98	1.65%
		0602	采矿用地	83.70	46.36%
10	交通运输用地	1006	农村道路	1.38	0.77%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.05	0.03%
12	其他土地	1202	设施农用地	0.08	0.04%
		1207	裸岩石砾地	21.16	11.72%
合计				180.53	100.00

表 3-26 复垦责任范围土地利用现状统计表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	比例 (%)
01	耕地	0103	旱地	0.03	0.04%
02	园地	0201	果园	2.90	3.64%
03	林地	0301	乔木林地	8.78	11.04%
		0307	其他林地	3.72	4.68%
04	草地	0404	其他草地	26.69	33.54%
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.24	0.30%
		0602	采矿用地	21.15	26.58%
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.36	0.45%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.05	0.07%
12	其他土地	1202	设施农用地	0.08	0.09%
		1207	裸岩石砾地	15.58	19.58%
合计				79.57	100.00

2、土地权属状况

复垦区内土地权属 180.53hm² 为枣庄市峄城区榴园镇南刘村、马山套村、龙泉村和阴平镇黄庄村、黄崖村集体所有。地块位置、四至、面积、期限以及相关权利与义务均明确，未发生过土地权属纠纷问题。复垦区土地权属统计见下表 3-27、复垦责任范围土地权属统计见下表 3-28。

表 3-27 复垦区土地权属统计表 单位：hm²

土地权属		地类											总计
		01	02	03		04	06		10	11	12		
		耕地	园地	林地		草地	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	0301	0307	0404	0601	0602	1006	1104	1202	1207	
		旱地	果园	乔木林地	其他林地	其他草地	工业用地	采矿用地	农村道路	坑塘水面	设施农用地	裸岩石砾地	
阴平镇	黄崖		2.89		1.12	5.71	0.17	24.32	0.33	0.05	0.08	15.46	50.12
	黄庄	0.01	0.44	1.03	5.39	0.04	2.81	29.07	1.02			1.78	41.60
榴园镇	龙泉庄				1.05	7.73							8.78
	马山套	0.15	0.27	15.92	3.33	17.87		24.95	0.03			2.45	64.96
	南刘庄		0.48	5.90	1.85			5.36				1.47	15.06
	总计	0.17	4.07	22.85	12.74	31.35	2.98	83.70	1.38	0.05	0.08	21.16	180.53

表 3-28 复垦责任范围土地权属统计表 单位: hm²

土地权属		地类										总计	
		01	02	03		04	06		10	11	12		
		耕地	园地	林地		草地	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	0301	0307	0404	0601	0602	1006	1104	1202		1207
		旱地	果园	乔木林地	其他林地	其他草地	工业用地	采矿用地	农村道路	坑塘水面	设施农用地	裸岩石砾地	
阴平镇	黄崖		2.57		1.12	5.30	0.17	10.87	0.23	0.05	0.08	15.12	35.50
	黄庄		0.11	0.02	0.52		0.07	2.86	0.12			0.43	4.12
榴园镇	龙泉庄				0.72	7.15							7.87
	马山套	0.03	0.20	7.89	1.16	14.24		6.78	0.01			0.03	30.35
	南刘庄		0.02	0.87	0.20			0.64					1.74
总计		0.03	2.90	8.78	3.72	26.69	0.24	21.15	0.36	0.05	0.08	15.58	79.57

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

矿山采用露天开采。根据矿山地质环境影响评估结论，评估区发生崩塌地质环境问题的可能性小、危险性小，对地下含水层影响较轻，露天采场对地形地貌景观影响程度为严重，评估区水土环境影响程度全区为较轻。矿山地质环境治理的可行性分析如下：

（一）技术可行性分析

该矿区地形复杂程度中等，开采方式根据矿床的赋存条件、地形条件，采用自上而下水平分台段山坡露天开采，段高 15m，每隔 2 个安全平台设置 1 个清扫平台，安全平台宽 4m，清扫平台宽 8m，本矿形成的最终边坡类型为阶梯状。设计终了台段坡面角 65°，终了台段较稳定。

矿山恢复治理本着“在保护中开发，在开发中保护”、“因地制宜，边开采边治理”的原则，采用日常巡视、监测、植树种草等技术方法，就可以恢复矿区地质环境。因此，该矿山地质环境治理工程防治是必要的，技术上是可行的，其治理工程措施，对环境基本无不良影响。在防治工程完成后，能起到保护环境、促进当地社会稳定、加快经济发展的作用。

（二）经济可行性分析

通过《方案》的实施，不仅使矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质环境问题所造成的损失，而且工程完工后可恢复和平整耕地，提高了土地利用效率，可增加当地居民收入，经济效益良好。

（三）生态环境协调性分析

1、有利于改善矿区生态环境

按照“边开采，边治理”的原则，对已经开采终了的边坡和平台及时治理，可以减少或避免崩塌等地质环境问题的发生。实施治理工程后，可恢复和重建矿区生态环境，具有极重要的生态学意义。

2、美化地貌景观改善矿区生态环境

恢复与治理工程使矿区的生态结构更趋合理，设计与治理工程都增加了美的元素，美化了矿区地貌景观，促进整个自然生态系统的融洽与协调。可以更好地调节气候，减少水土流失，改善生态环境。

矿山开采破坏区域属于生态功能较低区域，破坏植被主要为裸岩石砾地，采取相关措施后，可进行恢复，与周边环境相协调。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

本项目复垦区范围包括露天采场、工业场地、破碎站、矿区道路、维修车间、生土堆场和熟土堆场，根据峰城区自然资源局提供的 2023 年国土变更数据，按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）标准，复垦区总面积为 180.53hm²，其中旱地 0.17hm²、果园 4.07hm²、乔木林地 22.85hm²、其他林地 12.74hm²、其他草地 31.35hm²、工业用地 2.98hm²、采矿用地 83.70hm²、农村道路 1.38hm²、坑塘水面 0.05hm²、设施农用地 0.08hm²、裸岩石砾地 21.16hm²。

表 4-1 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	比例 (%)
01	耕地	0103	旱地	0.17	0.09%
02	园地	0201	果园	4.07	2.25%
03	林地	0301	乔木林地	22.85	12.66%
		0307	其他林地	12.74	7.06%
04	草地	0404	其他草地	31.35	17.37%
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	2.98	1.65%
		0602	采矿用地	83.70	46.36%
10	交通运输用地	1006	农村道路	1.38	0.76%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.05	0.03%
12	其他土地	1202	设施农用地	0.08	0.04%
		1207	裸岩石砾地	21.16	11.72%
合计				180.53	100.00

（二）土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是根据土地的特定用途，对土地进行分析的过程。而矿区损毁土地适宜性评价则是对受损毁土地针对特定复垦方向的适应程度做出的判断分析。

矿区土地复垦适宜性评价是土地复垦规划中、利用方向和改良途径选择的基础，它在评价过程中产生的信息和结果，可反馈于矿区开采工艺优选和矿区环境保护，因此，矿山待复垦土地适宜性评价具有特殊性和必要性。

1、评价原则和依据

(1) 评价原则

1) 符合国土空间总体规划，并与其他规划相协调。国土空间总体规划是从全局和长远的利益出发，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国土空间总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时也应与其他规划（如农业区划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调。

2) 因地制宜的原则。在确定待复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等因地制宜确定其适宜性，不能强求一致。因此在进行土地复垦适宜性评价时，要重点保护、恢复当地的生态环境。

3) 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。

4) 主导限制因素与综合平衡原则。影响损毁土地复垦利用的因素很多，如积水、土源、水源、土壤肥力、坡度以及灌排条件等。根据项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其他限制因素。

5) 综合效益最佳原则。在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域国土空间总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

6) 动态和土地可持续利用原则。土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

7) 经济可行与技术合理性原则。土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完

整、复垦效果达到复垦标准的前提下,兼顾土地复垦成本,尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

(2) 评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上,依据国家和地方的法律法规及相关规划,综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等,采取切实可行的办法,确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价主要依据包括:

1) 相关法律法规和规划

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规,如《中华人民共和国土地管理法》《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规和复垦区国土空间总体规划及其他相关规划等。

2) 相关规程和标准

包括国家与地方的相关规程、标准等,如《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《土地整治工程建设标准》DB37/T2840-2016、《土地开发整理规划编制规程》(TD/T1011-2000)和《耕地后备资源调查评价技术规程》(TD/T1007-2003)等。

3) 其他

包括项目区及复垦责任范围内的自然社会经济状况、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。

2、评价范围、评价单元和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,面积为露天采场 79.57hm²。

(2) 评价单元

依据土地损毁方式及其程度、土地复垦的客观条件和自然社会属性,山东申丰水泥集团有限公司蟒山水泥用灰岩矿土地损毁方式为挖损、压占。该项目采用已损毁和拟损毁用地类型进行复垦评价单元的划分,土地复垦的适宜性评价单元划分见下表 4-2。

表 4-2 复垦责任区适宜性评价单元划分情况表

损毁方式	损毁单元	小计
毁损	I区+235m 边坡	0.14
	I区+235m 平台	0.10
	I区+220m 边坡	0.18
	I区+220m 平台	0.25
	I区+205m 边坡	0.23
	I区+205m 平台	0.26
	I区+190m 边坡	0.28
	I区+190m 平台	9.82
	I区+175m 边坡	1.86
	I区+175m 平台	8.95
	I区+160m 边坡	2.40
	I区+160m 平台	10.90
	II区+250m 边坡	0.04
	II区+250m 平台	0.07
	II区+235m 边坡	0.14
	II区+235m 平台	0.17
	II区+220m 边坡	0.24
	II区+220m 平台	0.77
	II区+205m 边坡	0.59
	II区+205m 平台	6.75
	II区+190m 边坡	0.85
	II区+190m 平台	3.93
	II区+175m 边坡	2.17
	II区+175m 平台	17.58
	II区+160m 边坡	1.25
	II区+160m 平台	9.67
合计		79.57

(3) 初步复垦方向的确定

根据国土空间总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿区实际出发，通过对矿区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

1) 自然和社会经济因素分析

矿区属低山丘陵区，地形起伏相对较大，周边最高点黄崖山为 333.3m，最低点位于刘村西部为 86.91m，相对高差 246.39m。本区最低侵蚀基准面标高+***m（峯城大沙河峯城段平均海拔），山坡植被发育差，基岩裸露。从区域上看，土壤类型为棕壤土，地较粗，表土层多为沙壤土或壤质沙土，粘粒含量低，孔隙度大，透水透气性好，土层较薄，土质疏松。项目区有林地、果园处土体厚度一般

为 40~60cm。项目区周围耕地常年种植小麦、花生、大豆、玉米等，年亩产 500kg 左右；林地多种植杨树、松树等；矿山开采是当地人均收入的重要来源。

2) 政策因素分析

结合枣庄市国土空间总体规划要求，对被损毁土地进行土地复垦，能有效缓解土地资源紧张的局面，改善土地利用结构，促进当地社会经济、生态的稳定发展。所以本次复垦方案的复垦方向、复垦结果应符合政府政策要求。

3) 公众参与分析

项目区周边有部分耕地、园地和林地，主要为林地。蟒山水泥用灰岩矿损毁土地类型多为裸岩石砾地、果园、其他林地和其他草地等，考虑到原用地类型和与周围环境的一致性，对于复垦后的用地类型，广泛征求当地百姓意见，复垦为耕地、园地、林地均能产生良好的经济效益，并能有效改善生态环境。因此复垦为耕地、园地、林地是当地百姓的首选。

综合上述，确定复垦区的初步复垦利用方向如下：

露天采场平台，露天采场平台地类以裸岩石砾地和其他草地为主，矿山的开采重塑了地形地貌，根据该水泥用灰岩矿开发利用方案，露天采场为露天开采，开采完毕后针对平台、边坡以及坑底进行复垦治理。

说明：平台指的是 I 区+265m、I 区+250m、I 区+235m、I 区+220m、I 区+205m、I 区+190m、I 区+175m、I 区+160m、II 区+250m、II 区+235m、II 区+220m、II 区+205m、II 区+190m、II 区+175m、II 区+160m，由于露天采场终了平台存在复垦的客观条件如平台宽度较小等，如复垦为耕地，其耕性不好，因此，考虑种植耐旱松柏，复垦为林地较为合理。确定复垦方向为林地。

露天采场边坡：由于露天采场边坡坡度较大，覆土较困难，所以需在台阶坡底线附近栽植爬山虎，爬山虎栽植在边坡底线附近松柏的穴坑内，进行坡面复绿，让坡面形成一定密度的植被，以达到绿化、水土保持功能，复垦为草地较为合理，确定复垦方向为其他草地。

(4) 土地复垦适宜性等级评定

1) 评价方法

评价方法选择定性分析。定性方法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适

宜性等级。

2) 评价体系

采用二级评价体系，二级体系分成两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类一般分成适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。土地质量等一般分成一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。适宜类的划分主要根据矿区自然禀赋、社会经济状况、土地利用总体规划 and 土地损毁程度分析；类别的划分主要根据适宜程度、生产潜力的大小、限制因素及限制程度。

土地复垦适宜性评价二级体系划分见下表 4-3。

表 4-3 土地复垦适宜性评价二级体系

土地适宜类	土地质量等
宜耕	一等地
	二等地
	三等地
宜林	一等地
	二等地
	三等地
宜草	一等地
	二等地
	三等地
暂不适宜类	不续分
不适宜	不续分

3) 评价指标

评价因子的选择应考虑对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能够通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。评价指标选择的原则：①差异性原则；②综合性原则；③主导性原则；④定量和定性相结合原则；⑤可操作性原则。

依据上述原则，综合考虑矿区的实际情况和损毁土地预测的结果，确定本项目适宜性评价因子如下：

压占责任区评价因子：地面坡度、土层厚度、土壤质地、砾石含量、灌排条件；挖损责任区评价因子：与周边标高一致性、土层厚度、土壤质地、砾石含量、灌排条件。

4) 评价标准

根据我国相关技术行业标准，结合区域的自然、社会经济状况，建立土地复垦适宜性评价标准。主要依据的标准有《耕地后备资源调查与评价技术规程》

(TD/T1007—2003)、《农用地定级规程》(TD/T1005—2003)、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)及地方相关标准等,在具体的标准确定过程中也要考虑矿区所处的环境状况。

本项目压占责任区土地复垦主要限制因素等级标准见表 4-4。

本项目挖损责任区土地复垦主要限制因素等级标准见表 4-5。

表 4-4 压占责任区土地复垦主要限制因素的等级标准表

限制因素及分级指标		宜耕评价	宜园评价	宜林评价	宜草评价
地面坡度 (°)	<3	1 等	1 等	1 等	1 等
	3~15	2 等	2 等	2 等	1 等
	15~25	3 等	3 等	3 等	2 等
	>25	N	N	3 等	3 等
土层厚度 (cm)	>100	1 等	1 等	1 等	1 等
	80~100	2 等	2 等	1 等	1 等
	50~80	3 等	3 等	2 等	1 等
	30~50	N	N	3 等	2 等
	<30	N	N	N	3 等
排灌条件	完善	1 等	1 等	1 等	1 等
	较完善	2 等	2 等	1 等	1 等
	一般	3 等	3 等	2 等	1 等
	无相关基础设施	N	N	3 等	2 等
土壤质地	轻壤土中壤土	1 等	1 等	1 等	1 等
	重壤土砂壤土	2 等	1 等	1 等	2 等
	粘土砂土	3 等	2 等	2 等	3 等
	砂砾土重粘土	N	3 等	3 等	3 等
砾石含量 (%)	无	1 等	1 等	1 等	1 等
	<3	2 等	1 等	1 等	1 等
	3~5	3 等	2 等	2 等	2 等
	>5	N	3 等	3 等	3 等

注: N 为不适宜。

表 4-5 挖损责任区土地复垦主要限制因素的等级标准表

限制因素及分级指标		宜耕评价	宜园评价	宜林评价	宜草评价
与周边标高一 致性/m	<0.5	1 等	1 等	1 等	1 等
	0.5~1.0	2 等	1 等	1 等	1 等
	1.0~2.0	3 等	3 等	2 等	2 等

限制因素及分级指标		宜耕评价	宜园评价	宜林评价	宜草评价
	>2.0	N	N	3等	3等
土层厚度 (cm)	>100	1等	1等	1等	1等
	80~100	2等	2等	1等	1等
	50~80	3等	3等	2等	1等
	30~50	N	N	3等	2等
	<30	N	N	N	3等
排灌条件	完善	1等	1等	1等	1等
	较完善	2等	2等	1等	1等
	一般	3等	3等	2等	1等
	无相关基础设施	N	N	3等	2等
土壤质地	轻壤土中壤土	1等	1等	1等	1等
	重壤土砂壤土	2等	1等	1等	2等
	粘土砂土	3等	2等	2等	3等
	砂砾土重粘土	N	3等	3等	3等
砾石含量 (%)	无	1等	1等	1等	1等
	<3	2等	1等	1等	1等
	3~5	3等	2等	2等	2等
	>5	N	3等	3等	3等

5) 土地复垦适宜性等级的评定

在矿区土地质量调查的基础上,将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的农林草评价等级标准对比,以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级。

露天采场平台:待采场平台开采完毕后,土地平整,田面坡度小于3°;能自流排水,不会产生积水。由于项目区原有地类主要为乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、裸岩石砾地等,覆土一般且地势较高,若全面覆土,土方需求量较大且运土成本较大,待采场平台开采完成后,可采用穴状整地覆土,覆土60cm,且建立挡土墙,挡土墙的主要作用是防止水土流失,阻挡坡面落石。覆土土壤质地主要为中壤土,土体中基本不含有砾石,无排灌条件,降雨可以通过自然排泄,地面不形成积水,能够满足杨树、松柏等的生长需求。

露天采场边坡:待采场边坡开采完毕后,倾角坡度大于50°;不会产生积水。岩石为坚硬岩石,岩体完整,稳定性好;能够满足爬墙虎等蔓藤类植物的生长需求。人工挖坑保障穴坑土体厚度达到30cm,地面坡度约为3°,土体中基本不含

有砾石，土壤质地主要为中壤土，无排灌条件。

结果见下表。

表 4-6 挖损评价单元单元土地质量和各评价因子情况表

评价单元	评价因子					
	积水情况	覆土厚度	土壤质地	砾石含量	地面坡度	排灌条件
露天采场平台	无积水	60cm	中壤土	无砾石	小于 3°	无排灌
露天采场边坡	无积水	20cm	中壤土	无砾石	小于 3°	无排灌

表 4-7 露天采场平台宜耕、宜园、宜林适宜性评价结果表

评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	N	有效土体厚度	穴坑覆土 60cm 可穴坑栽植林木，复垦为灌木林地
园地评价	2	有效土体厚度	
林地评价	1	有效土体厚度	

表 4-8 露天采场边坡宜耕、宜园、宜林适宜性评价结果表

评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	N	地面坡度	边坡坡度约为 65°，底部开挖种植槽，种植爬山虎等藤蔓类植物复垦为其他草地
园地评价	N	地面坡度	
林地评价	N	地面坡度	

结合前文评价过程，各评价单元的适宜性评价结果汇总见下表 4-9。

表 4-9 待复垦土地适宜性评价等级结果表

评价单元	适宜性等级		
	耕地评价	园地评价	林地评价
露天采场平台	N	2 等	1 等
露天采场边坡	N	N	N

注：N 为不适宜

(5) 确定最终复垦方向和划分复垦单元

通过定性分析，露天采场平台和边坡已确定复垦方向。综合考虑生态环境、政策因素及当地农民的建议，确定该项目各评价单元最终复垦方向。最终复垦方向确定的优选依据如下：

露天采场平台：适宜性评价结果显示，宜耕等级为 N 级、宜园等级为 2 级、宜林等级为 1 级，确定复垦方向为林地，因地制宜并结合当地村民意见，确定复垦方向为灌木林地。

露天采场边坡：适宜性评价结果显示，主要受地面坡度限制，覆土难度大，土地复垦适宜性等级评定结果为不适宜耕地、不适宜林地、宜草三等。根据原土

地利用状况以及周边地类，周边多林地，将其复垦为草地（其它草地）。

通过以上土地复垦适宜性评价，得出土地复垦的适宜性评价结果及复垦前后土地利用类型对照表见表 4-10。+265m、+250m 平台及边坡已复垦。

表 4-10 复垦前后土地利用类型对照表面积：hm²

损毁单元	损毁前土地类型	损毁面积	复垦后土地类型	小计
I 区+235m 边坡	乔木林地	0.03	其他草地	0.14
	采矿用地	0.11		
I 区+235m 平台	乔木林地	0.03	灌木林地	0.10
	采矿用地	0.07		
I 区+220m 边坡	乔木林地	0.05	其他草地	0.18
	采矿用地	0.13		
I 区+220m 平台	乔木林地	0.08	灌木林地	0.25
	采矿用地	0.18		
I 区+205m 边坡	乔木林地	0.07	其他草地	0.23
	采矿用地	0.16		
I 区+205m 平台	乔木林地	0.04	灌木林地	0.26
	其他林地	0.01		
	采矿用地	0.10		
	裸岩石砾地	0.10		
I 区+190m 边坡	采矿用地	0.19	其他草地	0.28
	裸岩石砾地	0.01		
	乔木林地	0.08		
I 区+190m 平台	旱地	0.02	灌木林地	9.82
	果园	0.09		
	乔木林地	0.16		
	其他林地	0.06		
	其他草地	0.46		
	采矿用地	8.92		
	裸岩石砾地	0.12		
I 区+175m 边坡	采矿用地	1.42	其他草地	1.86
	果园	0.02		
	裸岩石砾地	0.06		
	其他草地	0.12		
	其他林地	0.07		
	乔木林地	0.18		
I 区+175m 平台	旱地	0.01	旱地	0.21
	果园	0.05		
	乔木林地	0.15		
I 区+175m 平台	果园	1.05	灌木林地	8.74
	乔木林地	0.22		
	其他林地	1.35		
	其他草地	0.19		
	采矿用地	2.89		
	农村道路	0.06		

损毁单元	损毁前土地类型	损毁面积	复垦后土地类型	小计
	设施农用地	0.02		
	裸岩石砾地	2.96		
I 区+160m 边坡	采矿用地	1.71	其他草地	2.40
	工业用地	0.04		
	果园	0.08		
	裸岩石砾地	0.09		
	农村道路	0.07		
	其他草地	0.14		
	其他林地	0.12		
	乔木林地	0.13		
	I 区+160m 平台	果园		
乔木林地		1.18		
其他林地		1.08		
其他草地		0.51		
工业用地		0.18		
采矿用地		4.99		
农村道路		0.19		
坑塘水面		0.05		
设施农用地		0.03		
裸岩石砾地		1.25		
II 区+250m 边坡		裸岩石砾地	0.02	其他草地
	其他草地	0.01		
II 区+250m 平台	其他草地	0.03	灌木林地	0.07
	裸岩石砾地	0.04		
II 区+235m 边坡	裸岩石砾地	0.08	其他草地	0.14
	其他草地	0.07		
II 区+235m 平台	其他草地	0.11	灌木林地	0.17
	裸岩石砾地	0.05		
II 区+220m 边坡	其他草地	0.14	其他草地	0.24
	裸岩石砾地	0.10		
II 区+220m 平台	果园	0.03	灌木林地	0.77
	其他草地	0.34		
	裸岩石砾地	0.39		
II 区+205m 边坡	果园	0.01	其他草地	0.59
	裸岩石砾地	0.31		
	其他草地	0.26		
II 区+205m 平台	果园	0.02	灌木林地	6.75
	乔木林地	0.02		
	其他林地	0.02		
	其他草地	2.56		
	裸岩石砾地	4.14		
II 区+190m 边坡	裸岩石砾地	0.46	其他草地	0.85
	其他草地	0.35		
	其他林地	0.01		
	乔木林地	0.03		

损毁单元	损毁前土地类型	损毁面积	复垦后土地类型	小计
II区+190m 平台	乔木林地	0.05	灌木林地	3.93
	其他林地	0.18		
	其他草地	1.73		
	裸岩石砾地	1.97		
II区+175m 边坡	采矿用地	0.19	其他草地	2.17
	工业用地	0.02		
	果园	0.08		
	裸岩石砾地	0.61		
	农村道路	0.01		
	其他草地	1.08		
	其他林地	0.07		
	乔木林地	0.08		
	设施农用地	0.03		
II区+175m 平台	乔木林地	2.46	灌木林地	17.58
	其他林地	0.24		
	其他草地	12.02		
	裸岩石砾地	2.85		
II区+160m 边坡	果园	0.03	其他草地	1.25
	裸岩石砾地	0.01		
	农村道路	0.01		
	其他草地	0.41		
	其他林地	0.29		
	乔木林地	0.49		
II区+160m 平台	旱地	0.01	灌木林地	9.67
	乔木林地	3.28		
	其他林地	0.21		
	其他草地	6.17		
合计	--	--		79.57

4、土地复垦目标任务

本方案规划将复垦责任范围内的 79.57hm² 土地全部复垦，土地复垦率为 100%。复垦后的地类及面积为：旱地 0.21hm²、灌木林地 69.00hm²、其他草地 10.36hm²。

复垦责任范围内土地复垦前后地类对比见表 4-11。

表 4-11 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类	二级地类	面积 (hm ²)		变幅 (%)		
		复垦前	复垦后			
01	耕地	0103	旱地	0.03	0.21	-0.22%
02	园地	0201	果园	2.90	0	-3.64%
03	林地	0301	乔木林地	8.78	0	-11.03%
		0305	灌木林地	0	69.00	86.71%
		0307	其他林地	0.03	0	-0.04%
04	草地	0404	其他草地	26.69	10.36	-20.52%
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.24	0	-0.30%
		0602	采矿用地	21.15	0	-26.58%
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.36	0	-0.45%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.05	0	-0.06%
12	其他土地	1202	设施农用地	0.08	0	-0.10%
		1207	裸岩石砾地	15.58	0	-19.58%
合计				79.57	79.57	--

(三) 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

蟒山水泥用灰岩矿周边多为裸岩石砾地、旱地、果园，无水浇地，土地复垦项目损毁土地复垦方向为灌木林地和其他林地，无须进行水源平衡分析。

2、土资源平衡分析

蟒山水泥用灰岩矿为扩界矿山，之前已开采多年，已损毁土地中果园有 0.81hm²，未进行表土剥离。矿山后期开采前需对露天采场土壤全部剥离，并将熟土及生土分开堆放。其他林地 20cm 及以上为熟土，20cm 以下为生土；果园 20cm 及以上为熟土，20cm 以下为生土；其他草地和裸岩石砾地不进行表土剥离。剥离土方分别存放在熟土堆场和生土堆场。

土壤剥离：根据矿山具体情况，裸岩石砾地和其他草地基本无表层土壤，

无法进行表土剥离，需要进行表土剥离的地类为林地和果园，剥离土体面积为22.92hm²，其中林地19.93hm²，剥离熟土20cm，剥离生土25cm，果园2.99hm²，剥离熟土20cm，剥离生土40cm。

熟土剥离量为： $19.93 \times 0.2 \times 10000 + 2.99 \times 0.2 \times 10000 = 45840\text{m}^3$ ；

生土剥离量为： $19.93 \times 0.25 \times 10000 + 2.99 \times 0.4 \times 10000 = 61785\text{m}^3$ 。

土壤覆土：本复垦方案服务期内，需对已损毁土地进行覆土，复垦方向为果园、其他林地、灌木林地和其他草地，若全面覆土，土方需求量较大且运土成本较大，待采场平台开采完成后，可采用穴状整地覆土。

露天平台种植松柏需覆土：松柏树木110400株，覆土规格0.60m×0.60m×0.60m，需熟土覆土量11923.2m³，生土覆土量11923.2m³。

边坡种植爬山虎需覆土：爬山虎31776株，覆土规格0.30m×0.30m×0.30m，需熟土覆土量428.98m³，生土覆土量428.98m³。

因此，需熟土覆土量共12388.47m³，生土覆土量共12388.47m³。

综上所述，本复垦方案服务期内，所需的覆土量小于土壤剥离量，无需进行土方购置，表土剥离土壤可以满足复垦要求。

（四）土地复垦质量要求

通过蟒山水泥用灰岩矿土地复垦可行性分析的结果，确定本矿区土地复垦最终土地利用方向为灌木林地其他草地。依据山东省土地开发整理工程建设标准制订本项目土地复垦标准。结合复垦区实际情况，土地复垦质量要求不低于原（或周边）土地利用类型的土壤质量与生产力水平。

1、露天平台土地复垦质量要求

（1）矿山开采前，根据土地利用现状地类将占地类型为果园和其他林地的土壤进行剥离，并将熟土和生土分开堆放并集中管理。

（2）由于平台坡面高达15m，雨水易形成较大冲刷，为避免水土流失，设计在平台外缘用浆砌块石砌筑挡土墙，下底宽50cm，上底宽30cm，高60cm，横截面呈直角梯形，挡土墙的主要作用是防止水土流失。

（3）矿山达到最终平台后对平台进行植被恢复，对挖穴处进行覆土，利用剥离的土壤，先覆盖生土30cm，然后再覆盖熟土30cm。

（4）选择合适的、栽植成活率高、品质好、抗逆性强（抗寒、抗旱、抗病虫

害)的优良品种。选择种植松柏,株距×行距为2.5×2.5m(穴栽),通过人工挖坑,树坑大小一般为0.6×0.6m²,坑深0.6m,根系要求完整。

(5)复垦为灌木林地,三年后林木郁闭度达20%以上,成活率达到80%以上。

2、露天边坡土地复垦质量要求

(1)矿山开采前,根据土地利用现状地类将占地类型为果园和其他林地的土壤进行剥离,并将熟土和生土分开堆放并集中管理。

(2)矿山达到最终边坡后对边坡进行植被恢复,对挖穴处进行覆土,利用剥离的土壤,先覆盖生土15cm,然后再覆盖熟土15cm。

(3)有控制水土流失措施,边坡宜植被保护。在边坡底部平台栽植爬山虎,间距为0.5m,对边坡进行绿化,降低其风化强度,保持边坡稳定。三年后,植被覆盖率70%以上。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

(一) 目标任务

坚持科学发展,最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害,减少对地质环境的影响和破坏,减轻对地形地貌景观及矿区周边水土环境的影响和破坏,减少对土地资源破坏面积和破坏程度,实现矿山地质环境保护与资源开发利用协调发展。

(二) 主要技术措施

1、地质环境问题预防

在矿山生产中应对危岩及不稳定的边坡随时处理,消除危岩,并加强巡查,严禁无关人员进入;

2、含水层保护措施

在矿区饮用水井及矿区下游设立地下水监测点,定期监测地下水水位,定期取样进行监测,掌握地下水的动态变化。

3、地形地貌景观保护措施

(1) 矿山开采方式为露天开采,因此在开采过程中应严格按照矿山开采方案进行生产建设,并控制生产活动范围;

(2) 开采的矿石及时外运,选用合适的综合利用技术,加大废夹石的综合利用量,减少对地形地貌的破坏;

(3) 矿区范围内避免新建建筑,尽量减少对原生地形地貌景观的破坏;

(4) 边开采边治理,及时恢复植被。

4、水土环境污染预防措施

(1) 生活污水经厂区化粪池处理后由管道收集后外运,不外排。

(2) 矿山生产不含有毒有害物质,淋溶水不污染地表水和地下水。

5、土地复垦预防措施

根据行业特点,结合本矿山实际,在矿山建设、生产和关闭过程中可采取如下措施预防和控制土地损毁。

(1) 合理规划建设和生产布局,严格控制损毁土地范围,在建设和生产过程中应加强规划和复垦施工管理,尽量缩小对土地的影响范围,各种生产建设活

动应严格控制在规划区域内，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤与植被大面积损毁；

(2) 施工过程中规范化施工，减少不必要的人为损毁，在满足工程施工的基础上，尽量采取对土地损毁程度小的施工方法，而且要在施工过程中不断创造新技术降低土地损毁程度；

(3) 各种运输车辆规定固定路线，道路规划布置应因地制宜、尽量减少压占土地；

(4) 生产过程中产生的生产、生活垃圾严禁乱堆、乱扔，应规划设置指定的处理地点，以免占用土地，污染环境。

(三) 主要工程量

1、地质环境问题预防工程量

在矿山生产中应对危岩及不稳定的边坡随时处理，消除危岩，并加强巡查，严禁无关人员进入。此部分工程，在生产过程中进行，列入生产成本，不单独核算治理工程量和费用。

2、含水层保护措施工程量

地下水动态监测，工程量布置详见矿山地质环境监测一节。

3、地形地貌景观保护措施工程量

无具体工程量。

4、水土环境污染预防措施工程量

无具体工程量。

5、土地复垦预防控制措施工程量

无具体工程量。

二、矿山地质灾害治理

矿山生产要严格按照开发利用方案进行开采，按照开发利用方案进行开采，评估区内发生崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、岩溶塌陷、采空塌陷及其伴生地裂缝等地质灾害的可能性小，因此本方案不设计地质灾害治理工程。

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

通过实施土地复垦工程及相关措施，将矿山采矿活动破坏的土地恢复到可供

利用的状态，从而达到改善矿区生态环境，实现土地资源的可持续利用，促进经济和环境和谐发展的目的。

本方案复垦责任范围面积 79.57hm²，复垦为旱地 0.21hm²、灌木林地 69.00hm²、其他草地 10.36hm²。

（二）工程设计

1、露天采场平台复垦工程设计

露天采场平台面积为 69.21hm²，占地类型为耕地、果园、乔木林地、其他林地、其他草地、工业用地、采矿用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸岩石砾地，依据土地复垦方向的相关分析，复垦为灌木林地与旱地。复垦程序包括表土剥离、砌筑挡土墙、人工挖坑、覆土、植被恢复。

（1）表土剥离

矿山开采前，将露天采场平台占地类型为果园和其他林地部分土体进行土壤剥离，将熟土和生土分开堆放。工程措施为用 1m³ 挖掘机挖装自卸汽车运至土体堆场进行堆放。堆放时撒播草种，对生土、熟土进行养护。

（2）砌筑挡土墙

在平台外侧利用采矿废石，采用 M7.5 水泥砂浆浆砌挡土墙，上宽 30cm，下宽 50cm，高 60cm，防止水土流失。挡土墙每隔 10m 设置一道伸缩缝，伸缩缝宽度 3~5cm；严格按照挤浆法，保证砂浆饱满，砌体不应出现垂直通缝，避免通常的水平裂缝。

（3）人工挖坑

采用人工挖坑，树坑大小一般为 0.6×0.6m²，坑深不小于 0.6m（图 5-2）。人工挖坑时通过周围土方调配，满足穴坑土体厚度达到 60cm，以满足植物生长需求。

图 5-2 典型坑穴平面布置图

(4) 覆土

覆土土源为剥离土源，采用 1m^3 挖掘机挖装自卸汽车运输；覆土时，先覆盖 30cm 的生土压实作为保水层，再覆盖 30cm 的熟土作为种植层。

(5) 植被恢复

(1) 树种选择

根据该地区树种分布情况和适宜性分析，本复垦单元的树种为松柏。选择合适的、生长速度快、栽植成活率高、品质好、抗逆性强（抗寒、抗旱、抗病虫害）的优良品种。根系要求完整。

(2) 栽植方法

栽植方法：按株行距要求，先挖好种植穴，并挖掉树蔸、草蔸、石块等，在穴底层处放好底肥，回客土 10cm 左右。用表土埋根，使根系舒展。当填土一半时向上轻提树苗防曲根，然后填土踏实，最后盖一层松土，穴坑埋填土要比地表略高一些，以高出地面 10cm 为限，作好水盆浇水，水渗后覆一层土。根据植树情况，栽植一般在春季抢墒进行人工栽植，树坑大小一般为 $0.6\times 0.6\text{m}^2$ ，坑深不小于 0.6m，灌木种植间距 2.5×2.5 米，每穴 1 株。

(3) 抚育管理

栽后应立即灌溉，并及时检查，如有倒伏和露根现象，需扶正和加土，此外，苗木早春易遭生理干旱危害，应加强早春灌溉。

松柏苗木速生期结合灌溉进行追肥，一般全年追施硫酸铵 2—3 次，每次亩

施硫酸铵 4~6 千克，在苗木速生前期追第 1 次，间隔半个月后再追施一次。也可用腐熟的人粪尿追施。每次追肥后必须及时浇水冲洗净，以防烧伤苗木。

松柏苗木生长期要及时除草松土，采用化学药剂除草，用 35% 除草醚(乳油)，每平方米用药 2 毫升，加水稀释后喷洒。当表土板结影响幼苗生长时，要及时疏松表土，松土深度约 1~2 厘米，宜在降雨或浇水后进行，注意不要碰伤苗木根系。

松柏叶枯病应立足于营林技术措施，促进松柏生长，采取适度修枝和间伐，以改善生长环境，降低侵染源。有条件的可以增施肥料，促进生长。化学防治可以采用杀菌剂烟剂，在子囊孢子释放盛期的 6 月中旬前后，按每公顷 15kg 的用量，于傍晚放烟，可以获得良好的防治效果。

为了确保松柏成材，栽植后需连续抚育三年。主要是松土、除草、控制杂草、防治病虫害等。

2、露天采场边坡复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，露天采场边坡复垦为其他草地，复垦面积 10.36hm²，占地类型为果园、乔木林地、其他草地、采矿用地和裸岩石砾地。

露天采场各水平台段边坡复垦目标表见表 5-1。

表 5-1 各水平台段边坡复垦方向表

复垦单元	水平台段	复垦方向	复垦面积（公顷）	小计（公顷）
露天开采边坡	I 区+235m	其他草地	0.14	10.36
	I 区+220m	其他草地	0.18	
	I 区+205m	其他草地	0.23	
	I 区+190m	其他草地	0.28	
	I 区+175m	其他草地	1.86	
	I 区+160m	其他草地	2.40	
	II 区+250m	其他草地	0.04	
	II 区+235m	其他草地	0.14	
	II 区+220m	其他草地	0.24	
	II 区+205m	其他草地	0.59	
	II 区+190m	其他草地	0.85	
	II 区+175m	其他草地	2.17	
II 区+160m	其他草地	1.25		

(1) 表土剥离

矿山开采前，用推土机将露天采场边坡占地类型为果园和其他草地的土体进行剥离，熟土和生土分开堆放。工程措施为用 1m³ 挖掘机挖装自卸汽车运至土体

堆场进行堆放。堆放时撒播草种，对生土、熟土进行养护。

(2) 植被恢复

主要采用边坡覆绿，按 50cm 的间距种植当地适宜生长的爬山虎等蔓藤植物，爬山虎栽植在边坡底线附近松柏的穴坑内，使其沿立面向上生长，以便使坡面形成一定密度的植被，对裸露山坡进行有效的遮挡，以保证绿化效果。

(三) 技术措施

1、工程技术措施

(1) 工程技术措施原则

①工程复垦与生态复垦相结合。

矿区复垦分为工程复垦和生态复垦两个阶段，工程复垦是生态复垦的基础，生态复垦是土地复垦的最终结果，其目的都是为了恢复被损毁土地的利用价值，因此在确定工程技术措施时应将两者有机地结合起来，主要体现在工程复垦阶段要为生态复垦打好基础。

②复垦与园地建设相结合

若要保障采矿后当地农民的经济收入，必须要做好复垦区的园地建设，改善园地生产能力在进行工程复垦时，必须严格贯彻复垦标准，重点控制复垦单元的坡度、污染情况、土壤结构、土层厚度、水土保持和灌溉措施等指标。

③林地复垦与改善生态环境相结合。

蟒山水泥灰岩矿位于枣庄市峯城区，项目区内土层较薄，适宜种植松柏，此外，林地对被损毁土地生产能力的适应力比耕地的适应力强很多，因此本矿区复垦采用种植树木的方式，以优化矿区生态结构，保护生态环境。

(2) 工程技术措施

根据露天采场平台、露天采场边坡等各损毁单元的特点，对其采取不同的工程措施，达到土地恢复生产力的目的（表 5-2）。

表 5-2 土地复垦工程技术措施表

复垦单元	工程技术措施
露天采场平台	表土剥离、挡土墙修建、穴坑覆土、植被恢复
露天采场边坡	表土剥离、边坡整理危岩清除、植被恢复

①各采场平台

矿山开采前对露天采场土壤全部剥离，并分熟土生土分开堆放。矿山闭坑后，

在各平台边缘修建挡土墙，穴坑覆盖生土和熟土，种植作物或栽植树木，并进行管护。

②各采场边坡

矿山开采前对露天采场土壤全部剥离，并分熟土生土分开堆放。矿山闭坑后，边坡整理危岩清除，种植爬墙虎等蔓藤类植物，撒播草种，并进行管护。

2、生物和化学措施

生物复垦就是利用生物化学措施，恢复土壤肥力和生物生产能力的活动，它是实现废弃土地农业复垦的关键环节，主要内容为土壤改良和植被品种、种植方法的筛选，由于本矿区特殊情况，适宜通过植树种草，种植固氮作物，逐步恢复矿区生态，恢复土壤肥力。

(1) 土壤改良

项目区表层土壤尽管厚度达到标准，但是养分贫瘠，缺乏必要的营养元素和有机质，因此需要采取一系列措施改良土壤的理化性质，主要方法有：

1) 人工施肥。对复垦后土地施用适当的有机、无机肥料以提高土壤中有机物含量，改良土壤结构，消除其不良理化性质，为以后进一步改良做好基础。

2) 微生物技术。主要是利用菌肥或微生物活化剂改善土壤和作物的生长营养条件，迅速熟化土壤，固定空气中的氮元素，参与养分的转化，促进作物对营养的吸收，分泌激素刺激作物的根系的发育，抑制有害生物的活动，提高植物抗逆性。

(2) 植物品种筛选

采矿损毁土地后，原植被也遭到破坏，在项目区半干旱的脆弱生态条件下自然恢复植被较困难，且周期较长，因此要筛选适宜的先锋植物作为土地复垦的物种对复垦土地进行改良，同时先锋植物能在新复垦土地恶劣环境中生长，抗性强，能抗寒、旱、风、涝、贫瘠、盐碱，生长快，能固定大气中的氮元素，播种栽植较容易，成活率较高。引入先锋植物，可以改善矿区废弃地植物的生存环境，为适宜植物和其他林木、经济作物，甚至农作物的生长，提供必要的前提条件。筛选先锋植物的依据是：

1) 具有优良的水土保持作用的植物种属，能减少地表径流、涵养水源，阻挡泥沙流失和保持水土。

2) 具有较强的适应脆弱环境和抗逆境的能力, 对于干旱、风害、冻害、瘠薄、盐碱等不良立地因子有较强的忍耐性和适宜性。

3) 生活能力强, 有固氮能力, 能形成稳定的植被群落。

4) 根系发达, 能形成网状根固持土壤; 地上部分生长迅速, 枝叶茂盛, 能尽快和尽可能时间长的覆盖地面, 有效阻止风蚀; 能较快形成松软的枯枝落叶层, 提高土壤的保水保肥能力。实际中很难找到一种具备上述所有条件的植物, 因此必须根据矿区植被恢复和重建场所最突出的问题, 把某些条件作为选择先锋植物的主要条件。

选择适宜的乡土树种和草种是恢复和重建矿区生态系统的关键。树种的选择决定着人工植被的形成, 关系到成活、保存、生长发育和能否发挥应有的功能。本着适地、适树、适草的原则, 针对矿区中纬度暖温带季风型大陆性气候, 雨季降水多集中于 7~9 月份, 雨热同期, 冬季寒的特点, 结合矿区周围生长的乡土树种, 选择树种为松树、松柏、枣树等, 草种主要选择爬山虎等, 种植植物主要技术措施见表 5-3。

表 5-3 复垦主要生物技术措施

措施名称	植被名称	整地规格	整地方式	整地时间
种植树木	松树、松柏	穴栽	60*60cm	春季
种草	爬山虎	撒播	翻耕	撒播前

本方案拟采用的生物化学技术措施见表 5-4。

表 5-4 生物化学措施表

复垦单元	生物化学措施
露天采场平台	种植松柏
露天采场边坡	种植爬山虎

(四) 复垦工程量

1、露天采场平台复垦工程量计算

露天采场平台占地 69.21hm², 占地类型为耕地、果园、乔木林地、其他林地、其他草地、工业用地、采矿用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸岩石砾地, 对土地损毁程度为重度。矿山闭坑后经过人工挖穴、覆盖生土、熟土后种植松柏, 复垦为灌木林地与旱地。

矿山开采前, 对果园和林地土壤全部进行剥离, 林地 20cm 及以上为熟土, 20cm 以下为生土; 果园 20cm 及以上为熟土, 20cm 以下为生土; 裸岩石砾地和

其他草地无表土可以剥离。其中林地 13.65hm²，剥离熟土厚度为 20cm，剥离生土厚度为 25cm；果园 2.77hm²，剥离熟土厚度为 20cm，剥离生土厚度为 40cm。

熟土剥离量为： $13.65 \times 0.2 \times 10000 + 2.77 \times 0.2 \times 10000 = 32980\text{m}^3$ ；

生土剥离量为： $13.65 \times 0.25 \times 10000 + 2.77 \times 0.4 \times 10000 = 44330\text{m}^3$ 。

具体剥离工程量见表 5-5。

表 5-5 露天采场平台剥离土方工程量

剥离单元	损毁土地类型	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度	剥离熟土 (m ³)	剥离生土 (m ³)
露天采场平台	林地	13.65	45cm (20cm 熟土、25cm 生土)	27300	34125
	果园	2.77	60cm (20cm 熟土、40cm 生土)	5540	11080
合计		--	--	32840	45205

矿山闭坑后对边坡底部平台位置砌筑挡土墙，采用浆砌块石，总长度 17066.1m。

砌筑挡土墙工程量： $V = 0.24 \times 15887.8 = 3813.07\text{m}^3$ 。

松柏种植采用人工挖坑，树坑大小一般为 0.6×0.6m²，坑深不小于 0.6m，间距为 2.5m×2.5m。种植松树工程量： $69 \div 6.25 \times 10000 = 110400$ 棵。

I 区+175m 平台（矿区坐标 10、11 点中间）复垦为旱地，面积为 0.21hm²，需要覆土 1000cm，土源为剥离表土，共需要覆熟土 $0.21 \times 10000 \times 1 = 2100\text{m}^3$ 。

根据项目区实际情况，平台面积较大，不适合整体覆土，仅需要对人工挖穴及复垦 I 区+175m 平台耕地处回填土方。

覆土首先覆盖 30cm 生土，然后再覆盖 30cm 熟土。

覆盖生土工程量： $V_{\text{覆(生)}} = 0.6 \times 0.6 \times 0.3 \times 110400 = 11923.2\text{m}^3$ 。

覆盖熟土工程量： $V_{\text{覆(熟)}} = 0.6 \times 0.6 \times 0.3 \times 110400 = 11923.2\text{m}^3$ 。

总土方量 $V = 23846.4 + 2100 = 25846.4\text{m}^3$ 。

具体复垦工程量见表 5-6。

表 5-6 露天采场平台复垦工程量

终了平台	长度/m	复垦面积/hm ²	砌筑挡土墙工程量/m ³	栽植侧柏工程量/株	挖掘穴坑工程量/m ³	覆盖生土工程量/m ³	覆盖熟土工程量/m ³	备注
I区+235m平台	224.9	0.10	53.98	161	34.87	17.44	17.44	安全平台
I区+220m平台	366.5	0.25	87.96	406	87.61	43.78	43.78	清扫平台
I区+205m平台	528.5	0.26	126.84	420	90.63	45.31	45.31	安全平台
I区+190m平台	781	9.82	187.44	15701	3391.42	1695.71	1695.71	安全平台
I区+175m平台	3768.5	8.74	904.44	14326	3094.47	1547.24	1547.24	清扫平台
I区+175m平台	/	0.21	/	/	/	/	2100	复垦旱地
I区+160m平台	4775.4	10.90	1146.10	17420	3762.72	1881.36	1881.36	安全平台
II区+250m平台	155	0.07	37.20	112	24.19	12.10	12.10	安全平台
II区+235m平台	252	0.17	60.48	272	58.75	29.38	29.38	安全平台
II区+220m平台	351.5	0.77	84.36	1232	266.11	133.06	133.06	安全平台
II区+205m平台	1466	6.75	351.84	10800	2332.80	1166.40	1166.40	安全平台
II区+190m平台	1092.5	3.93	262.20	6292	1358.98	679.49	679.49	安全平台
II区+175m平台	776	17.58	186.24	28127	6075.55	3037.78	3037.78	清扫平台
II区+160m平台	1350	9.67	324.00	15467	3340.87	1670.44	1670.44	安全平台
合计	15887.8	69.21	3813.07	110400	23846.4	11923.2	14023.2	

2、露天采场边坡复垦工程量计算

采场边坡占地 10.36hm²，占地类型为果园、乔木林地、其他林地、其他草地、工业用地、农村道路、设施农用地、裸岩石砾地，对土地损毁程度为重度，复垦为其他草地。矿山开采前对占地类型为果园和其他林地部分进行熟土及生土进行剥离，林地 20cm 及以上为熟土，20cm 以下为生土；果园 20cm 及以上为熟土，20cm 以下为生土；裸岩石砾地和其他草地无表土可以剥离。其中林地 2.07hm²，剥离熟土厚度为 20cm，剥离生土厚度为 25cm；果园 0.22hm²。剥离熟土厚度为 20cm，剥离生土厚度为 40cm。

矿山闭坑后，对边坡进行修整，挡土墙内按 50cm 间距栽植爬山虎。

熟土剥离工程量： $V=2.07 \times 0.2 \times 10000 + 0.22 \times 0.2 \times 10000 = 4580\text{m}^3$ 。

生土剥离工程量： $V=2.07 \times 0.25 \times 10000 + 0.22 \times 0.4 \times 10000 = 6055\text{m}^3$ 。

具体剥离工程量见表 5-7。

表 5-7 露天采场边坡剥离土方工程量

剥离单元	损毁土地类型	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度	剥离熟土 (m ³)	剥离生土 (m ³)
露天采场边坡	其他林地	1.57	40cm (20cm 熟土、25cm 生土)	4140	5175
	果园	0.22	60cm (20cm 熟土、40cm 生土)	440	880
合计		1.79	--	4580	6055

爬山虎种植采用人工挖坑，穴坑大小一般为 0.3×0.3m²，坑深不小于 0.3m，间距为 0.5m。种植爬山虎工程量： $15887.8 \div 0.5 = 31776$ 株。

根据项目区实际情况，边坡不适合整体覆土，仅需要对人工挖穴处回填土方。

覆土首先覆盖 15cm 生土，然后再覆盖 15cm 熟土。

覆盖生土工程量： $V_{\text{覆(生)}} = 0.3 \times 0.3 \times 0.15 \times 31776 = 428.98\text{m}^3$ 。

覆盖熟土工程量： $V_{\text{覆(熟)}} = 0.3 \times 0.3 \times 0.15 \times 31776 = 428.98\text{m}^3$ 。

总土方量 $V = 857.96\text{m}^3$ 。

具体复垦工程量见表 5-8。

表 5-8 露天采场边坡复垦工程量

复垦单元	占地面积 (hm ²)	覆盖熟土 (m ³)	覆盖生土 (m ³)	种植爬墙虎 (株)	复垦监测 (样点)
露天采场边坡	10.36	428.98	428.98	31776	16

3、土地复垦工程量汇总

土地复垦工程技术和生物化学措施主要包括露天采场平台、露天采场边坡复垦的工程措施和生物化学措施，主要复垦工程汇总见表 5-9、5-10。

表 5-9 蟒山水泥用灰岩矿土地复垦项目工程量测算表

损毁单元	熟土剥离 /m ³	生土剥离 /m ³	砌筑挡土墙/m ³	覆盖生土 /m ³	覆盖熟土 /m ³	种植树木/棵	种植爬山虎/株	复垦监测(样点)	管护 /hm ²
露天采场平台	32840	45205	3813.07	11923.2	14023.2	110400		16	69.21
露天采场边坡	4580	6055		428.98	428.98		31776	16	10.36
总计	38320	50360	3813.07	12388.47	14488.47	110400	31776	32	79.57

表 5-10 蟒山水泥用灰岩矿土地复垦项目工程汇总表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量
一	土壤重构工程				
1		平整工程			
1.1			砌筑挡土墙	m ³	3813.07
2		土壤剥覆工程			
2.1			剥离熟土	m ³	38320.00
2.2			剥离生土	m ³	50360.00
2.3			覆盖熟土	m ³	14488.47
2.4			覆盖生土	m ³	12388.47
二	植被重建工程				
1		植被恢复工程			
1.1			种植树木	棵	110400
1.2			种植爬山虎	株	31776
三	监测及管护工程				
1		监测工程			
1.1			土壤质量监测	点次	192
1.2			植被恢复监测	点次	192
2		管护工程			
2.1			植被管护	hm ²	79.57

四、含水层破坏修复

(一) 目标任务

生产过程中，减少矿山生产对含水层结构的破坏。

(二) 技术措施

矿山生产对含水层现状影响较轻，未对含水层造成破坏，故本方案只设计地下水监测措施，布设地下水水位、水质动态监测点，加强对对地下水的跟踪监测。

(三) 工程设计

工程量详见矿山地质环境监测一节，本节不设计含水层修复工程。

(四) 主要工程量

无独立工程量。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

生产过程中，通过工程技术措施，减少或避免水土环境污染。生产结束后，使污染的水土环境得到修复。

（二）技术措施

优化爆破设计，降低炸药单耗，减少残留的炸药量；对块石进行破碎加工时洒水降尘，并对矿粉沉淀及时清理。

（三）工程设计

根据前述矿区水土环境污染现状分析与预测，矿山开采对矿区水土环境污染甚微，因此无需采取相应工程技术措施进行修复。矿山产生水土环境污染的因子主要为矿山开采中使用的炸药及破碎加工产生的矿粉沉淀，故应尽量优化爆破工艺，减少炸药的使用；在对块石进行破碎加工时洒水降尘，并对矿粉沉淀及时清理。

（四）主要工程量

无独立工程量。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

根据确定的地质环境问题，采用技术方法对其进行监测，及时了解矿山建设及采矿引发的地质环境变化，研究地质环境问题发展的现状及趋势，为下一步治理工作提供技术依据。

（二）监测设计

本矿山地质环境监测的主要监测对象包括：水环境监测、地形地貌景观破坏监测和土壤污染监测。监测工作由山东申丰水泥集团有限公司全权负责组织实施，并派专人负责相关监测资料的汇总、整理、保存工作，监测期与方案实施期一致。

（三）技术措施

1、边坡人工巡查

矿山采用自上而下水平分台阶露天开采，在开采过程中，采场深度不断增大，最终形成+265m~+***m 水平的终了边坡和平台。矿山开采中不可避免地将产生裸露岩石斜坡面，在局部结构面较发育或风化较严重的地段，易产生对矿山生产

构成威胁的危岩体或不稳定边坡。

在生产过程中，矿山企业安排专人针对采场边坡定期进行巡查，着重对结构面较发育或风化较严重的地段巡查，并拍照、记录。正常情况下，设计监测频率为 1 次/周，在雨季及发生岩移形变的时候进行适当加密，宜数小时一次或每天一次直至连续跟踪监测。当发现岩移倾向时要果断采取危岩清除或加固措施，保证生产安全。

根据开发利用方案，矿山生产采用不连续工作周制，每年工作 300 天，边坡人工巡查次数为 43 次/年。

2、水环境监测

(1) 地下水水质监测：共布设 3 处监测点，分别位于矿区上游黄庄村机井、矿区中部水泥厂机井和矿区下游马山套村机井。水质监测项目主要有 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NH_4 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^- 和总硬度、永久硬度、PH 值、Mn、CN、Hg、Pb、Cu、Zn、Cr、P、F 和硫化物等。

水质监测每年枯水期于 5 月、丰水期于 9 月各取一次全分析水样，送化验室分析。

(2) 地下水水位监测：设置 3 处监测点，分别位于黄庄村机井、水泥厂机井和马山套村机井，随时注意观察井下水位变化情况，每月监测 6 次。

(3) 地表水质监测：布设 1 处监测点，位于矿区内降雨排水口，主要监测矿区内外排水，水质监测项目主要有 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NH_4 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^- 和总硬度、永久硬度、PH 值、Mn、CN、Hg、Pb、Cu、Zn、Cr、P、F 和硫化物等。水质监测每年枯水期于 5 月、丰水期于 9 月各取一次全分析水样，送化验室分析。

表 5-11 地下水、地表水监测点布设一览表

监测点	点号	监测内容	坐标		监测频率	监测层位
			X	Y		
马山套村机井	S1	水质	*****	*****	2 次/年	岩溶裂隙水
		水位	*****	*****	6 次/月	
矿区机井	S2	水质	*****	*****	2 次/年	岩溶裂隙水
		水位	*****	*****	6 次/月	
黄庄村机井	S3	水质	*****	*****	2 次/年	岩溶裂隙水
		水位	*****	*****	6 次/月	
矿区排水口	S4	水质	*****	*****	2 次/年	地表水

3、土壤污染监测

土壤污染监测主要采用人工现场取土样送有资质的化验室分析。

(1) 监测布点：布设 3 处监测点，矿区以东北风和东南风为主，因此在矿区南侧和北侧临近处及矿区内各布置 1 个监测点。

(2) 监测项目：包括 pH、铜、铅、砷、三价铬、镉、汞、镍、锌等重金属指标。

(3) 检测频率：每年取土壤分析样 1 次，以监测对土壤的影响程度，日常发现异常情况应加密观测。

4、地形地貌景观破坏监测

地形地貌景观破坏监测，采用无人机航飞测量的方法进行监测。每年监测 1 次。

(四) 主要工程量

矿山地质环境监测工程量汇总见下表。

表 5-12 矿山地质环境监测工程量汇总表

序号	工程名称	监测年限 (年)	监测点 (个)	监测频率	工程量
1	边坡人工巡查	28.5	/	43 (次/年)	1226
1	水质监测	28.5	4	2 (次/年)	228
2	水位监测	28.5	3	72 (次/年)	6156
3	土壤污染监测	28.5	3	1 (次/年)	86
4	地形地貌破坏监测	28.5	2	1 (次/年)	57

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

通过制定复垦监测措施，掌握不同的土地复垦单元土地损毁情况和复垦效果，根据项目特点以及所在区域的自然特征，采取有针对性的管护措施对复垦土地及主要复垦工程进行管护。

(二) 技术措施

1、土地损毁监测

根据项目土地损毁情况，在矿山建设生产过程中，应对挖损和压占的土地进行监测。包括对损毁土地位置、损毁土地面积、损毁形式等。若因生产工艺流程改变，对损毁土地的损毁时序、位置产生变化，应对土地复垦方案进行修正。监测过程中，对于涉及到表土剥离区域，应对表土是否剥离进行监测，压占损毁对象中应对压占损毁面积、损毁地类、土壤等变化情况进行监测。

监测方法采用高精度 GPS 人工现场测量的方法进行监测。每年监测 1 次。可与地形地貌景观破坏监测合并进行。

2、土地复垦监测措施

(1) 土壤质量监测

复垦为农、林、牧业用地的土地自然特性监测内容，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；其监测方法以《土地复垦技术标准》（试行）为准，监测频率为每年 2 次，在耕种前、生长过程中及收割后进行监测。

本项目区复垦土壤质量监测方案见下表 5-13。

表 5-13 复垦土壤质量监测方案表

监测内容	监测频率（次/年）	监测点数量	样点持续监测时间
地面坡度	2	32	3
覆土厚度	2	32	3
pH	2	32	3
重金属含量	2	32	3
有效土层厚度	2	32	3
土壤质地	2	32	3
土壤砾石含量	2	32	3
土壤容重（压实）	2	32	3
有机质	2	32	3
全氮	2	32	3
有效磷	2	32	3
有效钾	2	32	3
土壤盐分含量	2	32	3
土壤侵蚀	2	32	3

(2) 复垦植被监测

监测内容为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。监测方法为样方随机调查法，主要监测设备和材料可以选用测绳、皮尺、围尺、激光测距仪等。在复垦完成后对其进行监测 3a，每年共监测 2 次，在每年 4-5 月份和 9-10 月份植被生长最好的阶段每月各监测一次。设计 32 个监测点，共监测 192 点次。

3、土地复垦管护设计

复垦工程结束后，对复垦区工程实施管护，根据项目区气候条件和林木生长规律，管护期定为 3 年。聘请专业技术人员对工程实施林木管护。每个复垦单元

完成复垦后都有 3 年的管护期，依次类推，在最后一期复垦工程施工结束后，追加 3 年管护期。

（1）管护对象及管护措施

管护对象为复垦后恢复的有灌木林地，管护年限为三年，每年管护一次，具体管护方法包括如下内容：

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，以促使幼林正常生长和及早郁闭。

b 养分管理：林木幼苗时期注意防旱施肥。

c 林木修枝：林带刚进入郁闭阶段时，对部分乔木平茬或辅佐树种修枝，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种生长并使其在林带中占优势地位。

d 林木密度调整：林带郁闭后，通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的肩宽生长。

e 林木病虫害防治：松树叶部病害主要有松针锈病、松落针病和马尾松赤枯病、松材线虫病等，多发生在每年 7-9 月份，高温干旱气候适合病害发生和蔓延。食叶害虫主要有松毛虫、松针小卷蛾和大袋蛾等；松梢、枝干害虫主要有微红梢斑螟、针叶树天牛、小蠹虫和松干蚧等。对各类病虫害可采用人工防治（林木整枝、修剪、除草等抚育管理措施，人工捕杀蛹和巢苞或可用光灯诱杀）及化学防治（一般选用乐果或 80% 的敌敌畏 1000 倍液喷雾防治）。

（三）主要工程量

1、土地损毁监测工程量

可与地形地貌景观破坏监测合并进行，不再单列工程量。

2、复垦效果监测工程量

根据设计，本方案土壤质量监测涉及 14 项内容，在复垦区内布置 32 个监测点，监测频率为每年 2 次，监测时间为 3 年。土壤监测工程量： $32 \times 2 \times 3 = 192$ 次。

根据设计，本方案植被恢复监测涉及 3 项内容，在复垦区内布置 32 个监测点，监测频率为每年 2 次，监测时间为 3 年。恢复监测工程量： $32 \times 2 \times 3 = 192$ 次。

表 5-15 复垦效果监测工程量汇总表

序号	工程名称	计算单位	监测点数量	监测频次	监测时间	工程量
1	土壤质量监测	点/次	32	2 次/年	3 年	192
2	植被恢复监测	点/次	32	2 次/年	3 年	192

3、复垦管护工程量

复垦区管护年限为 3 年，管护面积为 79.57hm²。

表 5-16 矿山土地复垦效果监测和管护工程量汇总表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量
一	监测与管护工程				
1		监测工程			
(1)			土壤质量监测点	点·次	192
(2)			植被恢复监测	点·次	192
2		管护工程			
(1)			管护年限	年	3
(2)			管护面积	hm ²	79.57

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

矿山地质环境保护与土地复垦工作要坚持“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”的原则开展，治理与发展相结合，总体规划，分步实施。

为适应矿山地质环境保护与土地复垦工作需要，建立矿山地质环境保护管理和土地复垦工作长效机制。矿山地质环境保护与土地复垦工作实行矿山企业总经理负责制，设立矿山地质环境保护与土地复垦管理工作职能部门，相关部门配备分管人员，各项工作明确责任人，构成矿山地质环境保护与土地复垦管理网络。根据设定的目标与治理的原则，针对矿区的现状，对矿山治理和土地复垦目标进行分阶段分解，设定各阶段的治理目标及相应的资金投入。

二、阶段实施计划

根据矿山开发利用方案，同时根据矿山地质环境影响评估结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，划分为近期（2025年~2029年）及中远期（2030年~2053年）恢复治理二个规划阶段。治理措施贯穿于整个矿山生产过程，阶段划分只是相对的。

本方案服务年限为28.5年，即自2025年7月至2053年12月，划分为6土地复垦实施阶段：2025年7月~2030年6月、2030年7月~2035年6月、2035年7月~2040年6月、2040年7月~2045年6月、2045年7月~2050年6月、2050年7月~2053年12月。

表 6-1 矿山地质环境保护与恢复治理安排总表

阶段	分项工程	单位	工程量
近期 (2025.7~2030.6)	水质监测	次	40
	水位监测	次	1080
	土壤污染监测	次	15
	地形地貌破坏监测	次	10
中远期 (2030.7~2053.12)	水质监测	次	188
	水位监测	次	5076
	土壤污染监测	次	71
	地形地貌破坏监测	次	47

表 6-2 矿山土地复垦各阶段工作划分表

阶段	时间	复垦位置及内容
第一阶段	2025 年 7 月~2030 年 6 月	露天采场 I 区+235m、+220m、+205m，II 区+250m、+235m、+220m 平台边坡复垦。 I 区+235m、+220m、+205m，II 区+250m、+235m 平台边坡管护
第二阶段	2030 年 7 月~2035 年 6 月	II 区+250m、+235m、+220m 平台边坡复垦。 II 区+220m、+205m 平台边坡管护
第三阶段	2035 年 7 月~2040 年 6 月	I 区+190m、II 区+190m 平台边坡复垦。 I 区+190m、II 区+190m 平台边坡管护。
第四阶段	2040 年 7 月~2045 年 6 月	I 区+175m、II 区+175m 平台边坡复垦。 I 区+175m、II 区+175m 平台边坡管护。
第五阶段	2045 年 7 月~2050 年 6 月	I 区+160m、II 区+160m 平台边坡复垦。
第六阶段	2050 年 7 月~2053 年 12 月	I 区+160m、II 区+160m 平台边坡管护。

表 6-3 土地复垦工作计划安排表

年度	复垦单元	林地复垦面积 hm ²	草地复垦面积 hm ²	合计复垦面积 hm ²	主要工程措施	数量
2025	I 区+235m 平台及边坡	0.1	0.14	0.24	挖掘穴坑(m ³)	34.87
					平台覆盖生土(m ³)	17.44
					平台覆盖熟土(m ³)	17.44
					砌筑挡土墙(m ³)	53.98
					栽植松柏(棵)	161
					栽植爬山虎(株)	450
					植被管护工程(hm ²)	0.24
					复垦效果监测点 (次)	1
2026					植被管护工程(hm ²)	0.24
					复垦效果监测点 (次)	1
2027	I 区+220m 平台及边坡	0.25	0.18	0.43	熟土全部剥离(m ³)	420
					生土全部剥离(m ³)	525
					挖掘穴坑(m ³)	87.61
					平台覆盖生土(m ³)	43.78
					平台覆盖熟土(m ³)	43.78
					砌筑挡土墙(m ³)	87.96
					栽植松柏(棵)	406

年度	复垦单元	林地复垦面积 hm ²	草地复垦面积 hm ²	合计复垦面积 hm ²	主要工程措施	数量
					栽植爬山虎(株)	733
					植被管护工程(hm ²)	0.67
					复垦效果监测点(次)	1
2028					植被管护工程(hm ²)	0.43
					复垦效果监测点(次)	1
2029	I区+205m平台及边坡	0.26	0.23	0.49	挖掘穴坑(m ³)	90.63
					平台覆盖生土(m ³)	45.31
					平台覆盖熟土(m ³)	45.31
					砌筑挡土墙(m ³)	126.84
					栽植松柏(棵)	420
					栽植爬山虎(株)	1057
					植被管护工程(hm ²)	0.92
					复垦效果监测点(次)	1
2030	II区+250m平台及边坡 II区+235m平台及边坡 II区+220m平台及边坡	1.01	0.42	1.43	熟土全部剥离(m ³)	900
					生土全部剥离(m ³)	1455
					挖掘穴坑(m ³)	349.4
					平台覆盖生土(m ³)	174.54
					平台覆盖熟土(m ³)	174.54
					砌筑挡土墙(m ³)	182.03
					栽植松柏(棵)	1616
					栽植爬山虎(株)	1517
					植被管护工程(hm ²)	0.49
复垦效果监测点(次)	2					
2031					植被管护工程(hm ²)	1.92
					复垦效果监测点(次)	2
2032					植被管护工程(hm ²)	1.43
					复垦效果监测点(次)	2
2033	II区+205m平台及边坡	6.75	0.59	7.34	挖掘穴坑(m ³)	2332.8
					平台覆盖生土(m ³)	1166.4
					平台覆盖熟土(m ³)	1166.4
					砌筑挡土墙(m ³)	351.84
					栽植松柏(棵)	10800
					栽植爬山虎(株)	2932
					植被管护工程(hm ²)	1.43
					复垦效果监测点(次)	3

年度	复垦单元	林地复垦面积 hm ²	草地复垦面积 hm ²	合计复垦面积 hm ²	主要工程措施	数量
					熟土全部剥离(m ³)	1080
					生土全部剥离(m ³)	1350
2034					植被管护工程(hm ²)	7.34
					复垦效果监测点 (次)	3
2035					植被管护工程(hm ²)	7.34
					复垦效果监测点 (次)	3
2036					植被管护工程(hm ²)	7.34
2037						
2038						
2039	I区+190m 平台及边坡 II区+190m 平台及边坡	13.75	1.13	14.88	熟土全部剥离(m ³)	6820
					生土全部剥离(m ³)	9590
					挖掘穴坑(m ³)	4750.4
					平台覆盖生土(m ³)	2375.2
					平台覆盖熟土(m ³)	2375.2
					砌筑挡土墙(m ³)	449.64
					栽植松柏(棵)	21993
					栽植爬山虎(株)	3747
					植被管护工程(hm ²)	
	复垦效果监测点 (次)	4				
2040					植被管护工程(hm ²)	14.88
2041					植被管护工程(hm ²)	14.88
2042					植被管护工程(hm ²)	14.88
2043						
2044						
2045	I区+175m 平台及边坡 II区+175m 平台及边坡	26.53	4.02	30.55	熟土全部剥离(m ³)	30000
					生土全部剥离(m ³)	36540
					挖掘穴坑(m ³)	9170.02
					平台覆盖生土(m ³)	4585.02
					平台覆盖熟土(m ³)	6685.02
					砌筑挡土墙(m ³)	1090.68
					栽植松柏(棵)	42117
					栽植爬山虎(株)	9089
					植被管护工程(hm ²)	
	复垦效果监测点 (次)	10				
2046					植被管护工程(hm ²)	30.55
2047					植被管护工程(hm ²)	30.55
2048					植被管护工程(hm ²)	30.55
2049	I区+160m	20.57	3.64	24.21	挖掘穴坑(m ³)	7103.25

年度	复垦单元	林地复垦面积 hm ²	草地复垦面积 hm ²	合计复垦面积 hm ²	主要工程措施	数量
	平台及边坡 II区+160m 平台及边坡				平台覆盖生土(m ³)	3551.8
					平台覆盖熟土(m ³)	3551.8
					砌筑挡土墙(m ³)	1470.1
					栽植松柏(棵)	32887
					栽植爬山虎(株)	12251
					植被管护工程(hm ²)	
					复垦效果监测点 (次)	7
2050					植被管护工程(hm ²)	
2051					植被管护工程(hm ²)	24.21
2052					植被管护工程(hm ²)	24.21
2053					植被管护工程(hm ²)	24.21

三、年度工作安排

根据该矿山生产建设方案和土地复垦项目的特点，结合上述阶段实施计划，对近期（2025~2029年）矿山地质环境保护与土地复垦年度工作安排如下：

表 6-4 矿山地质环境治理前 5 年工作计划安排表

年度	地质环境治理和监测工程		
	水质监测（点次）	水位监测（点次）	土壤监测（点次）
2025年	4	108	2
2026年	8	216	3
2027年	8	216	3
2028年	8	216	3
2029年	8	216	3
合计	36	972	14

表 6-5 矿山土地复垦工作前 5 年计划安排表

年度	复垦单元	林地复垦面积 hm ²	草地复垦面积 hm ²	合计复垦面积 hm ²	主要工程措施	数量
2025	I区+235m 平台及边坡	0.1	0.14	0.24	挖掘穴坑(m ³)	34.87
					平台覆盖生土(m ³)	17.44
					平台覆盖熟土(m ³)	17.44
					砌筑挡土墙(m ³)	53.98
					栽植松柏(棵)	161
					栽植爬山虎(株)	450
					植被管护工程(hm ²)	0.24
2026					复垦效果监测点 (次)	1
					植被管护工程(hm ²)	0.24
					复垦效果监测点	1

年度	复垦单元	林地复垦面积 hm ²	草地复垦面积 hm ²	合计复垦面积 hm ²	主要工程措施	数量
					(次)	
2027	I区+220m 平台及边 坡	0.25	0.18	0.43	熟土全部剥离(m ³)	420
					生土全部剥离(m ³)	525
					挖掘穴坑(m ³)	87.61
					平台覆盖生土(m ³)	43.78
					平台覆盖熟土(m ³)	43.78
					砌筑挡土墙(m ³)	87.96
					栽植松柏(棵)	406
					栽植爬山虎(株)	733
					植被管护工程(hm ²)	0.67
					复垦效果监测点 (次)	1
2028					植被管护工程(hm ²)	0.43
					复垦效果监测点 (次)	1
2029	I区+205m 平台及边 坡	0.26	0.23	0.49	挖掘穴坑(m ³)	90.63
					平台覆盖生土(m ³)	45.31
					平台覆盖熟土(m ³)	45.31
					砌筑挡土墙(m ³)	126.84
					栽植松柏(棵)	420
					栽植爬山虎(株)	1057
					植被管护工程(hm ²)	0.92
					复垦效果监测点 (次)	1
2030	II区+250m 平台及边 坡 II区+235m 平台及边 坡 II区+220m 平台及边 坡	1.01	0.42	1.43	熟土全部剥离(m ³)	900
					生土全部剥离(m ³)	1455
					挖掘穴坑(m ³)	349.4
					平台覆盖生土(m ³)	174.54
					平台覆盖熟土(m ³)	174.54
					砌筑挡土墙(m ³)	182.03
					栽植松柏(棵)	1616
					栽植爬山虎(株)	1517
					植被管护工程(hm ²)	0.49
					复垦效果监测点 (次)	2

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

- 1、《山东省地质勘查预算标准》（鲁财资环〔2020〕30号）；
- 2、《山东省地质灾害综合治理工程预算标准》（鲁自然资〔2022〕176号）；
- 3、《山东省土地整治项目预算定额标准（2023年版）》；
- 4、《山东省国土资源厅关于印发山东省土地整治项目预算定额标准（2023年版）的通知》（鲁自然资字〔2023〕207号）；
- 5、《关于印发山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（鲁自然资规〔2020〕5号）（2020年9月）；
- 6、《关于继续执行《山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》的通知》（鲁自然资字〔2022〕133号）；
- 7、国家计委、建设部印发的《工程勘察设计收费管理规定》；
- 8、山东省建设厅发布的《山东省建筑工程价目表》；
- 9、峰城市劳动生产、人员、材料消耗定额及工资、津贴等标准。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量

根据上述治理工程量计算，本项目对地质环境问题进行了技术措施。具体工程量测算见表 7-1。

表 7-1 矿山地质环境恢复治理工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工作量
一	矿山地质环境监测工程	—	—
1	地下水水质监测	点次	228
2	地下水水位监测	点次	6156
4	土壤污染监测	点次	86
5	地形地貌破坏监测	点次	57

（二）投资估算

根据国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，结合矿山地质环境保护与治理内容，确定矿山地质环境治理工程费用构成包括前期费用、工程施工费、监测费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费和预备费 7 大

部分。在计算中以元为单位。

1、前期费用

前期费用是在工程施工前发生的各项支出，包括土地清查费（费率取 0.5%）、项目可行性研究报告（费率取 1%）、项目勘测费（费率取 1.5%）、项目设计及预算编制费（费率取 2.8%）以及项目招标代理费（费率取 0.5%），计算基础为工程施工费。

2、工程施工费

本方案工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。工程施工费由工程量×综合单价得出组成。本方案仅涉及监测费用，无工程施工费。

3、监测费

工程量根据本方案确定，各项检测工程综合单价依照《山东省地质勘查预算标准》及当地市场价确定。

主要为地下水水位监测、水质检测、土壤环境污染监测，地下水水位监测预算单价根据《山东省地质勘查预算标准》（山东省财政厅、山东省自然资源厅，鲁财资环(2020)30 号，2020 年）取费，边坡人工巡查为 50 元/次，形地貌景观破坏监测按市场价 10000 元/次，水位监测按标准 90 元/次；地下水水质动态监测项目主要为水质全分析，取费 1200 元/组；土壤污染检测样品分析项目为 8 项重金属元素及 PH，预算单价参照市场价取费 500 元/组。

表 7-2 监测费用估算表

分项工程	单位	工程量	预算单价 (元)	费用(万 元)	备注
边坡人工巡查	次	1226	50	6.13	市场价
地下水水质监测	点·次	228	1200	27.36	市场价
地下水水位监测	点·次	6156	90	55.40	市场价
土壤污染监测	点·次	101	500	4.3	市场价
地形地貌景观破坏监测	次	57	10000	57	市场价
小计				150.19	

4、工程监理费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，工程监理费费率按工程施工费的 2.4% 计取。

5、竣工验收费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，该项目竣工验收费费率按工

程施工费的 3.75% 计取。

6、业主管理费

主要包括项目管理人员的工资、补助工资、其他工资、职工福利费、公务费、业务招待费等。

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，该项目业主管理费费率按工程施工费、前期费用和工程监理费及竣工资收费合计的 2.8% 计取。

7、预备费

预备费是指考虑了矿山地质环境治理期间可能发生的风险因素，从而导致治理费用增加的一项费用。预备费主要包括基本预备费和风险金。

(1) 基本预备费

指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。可按工程施工费、前期费用、工程监理费、竣工资收费和业主管理费之和的 3% 计取。

(2) 价差预备费

指为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。

假设矿山生产服务年限为 n 年，年度价格波动水平接近三年平均值 5% 计算，若每年的静态投资费为： a_1 、 a_2 、 a_3 …… a_n ，则第 i 年的价差预备费为 W_i ：

$$W_i = a_i [(1+5\%)^{i-1} - 1]$$

本项目预计到服务年限末矿山地质环境治理工程价差预备费 287.56 万元，工程动态总投资 471.15 万元。动态投资计算见下表 7-3。

表 7-3 动态投资计算表

年份	静态投资(万元)	价差预备费(万元)	动态投资(万元)
2025	3.22	0.00	3.22
2026	6.44	0.39	6.83
2027	6.44	0.80	7.24
2028	6.44	1.23	7.67
2029	6.44	1.69	8.13
2030	6.44	2.18	8.62
2031	6.44	2.70	9.14
2032	6.44	3.24	9.69
2033	6.44	3.83	10.27
2034	6.44	4.44	10.88
2035	6.44	5.09	11.54
2036	6.44	5.79	12.23
2037	6.44	6.52	12.96
2038	6.44	7.30	13.74

年份	静态投资(万元)	价差预备费(万元)	动态投资(万元)
2039	6.44	8.12	14.56
2040	6.44	9.00	15.44
2041	6.44	9.92	16.36
2042	6.44	10.90	17.35
2043	6.44	11.95	18.39
2044	6.44	13.05	19.49
2045	6.44	14.22	20.66
2046	6.44	15.46	21.90
2047	6.44	16.77	23.21
2048	6.44	18.16	24.61
2049	6.44	19.64	26.08
2050	6.44	21.21	27.65
2051	6.44	22.86	29.31
2052	6.44	24.62	31.06
2053	6.44	26.49	32.93
合计	183.59	287.56	471.15

(3) 风险金

风险金是指可预见而目前技术上无法完全避免的治理过程中可能发生风险的备用金。本项目按工程施工费、前期费用、工程监理费、竣工验收费和业主管理费之和的3%计取。

8、估算结果

本次矿山地质环境治理工程静态总费用估算为 183.59 万元，动态总投资为 471.15 万元。根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁受益谁出资”的原则，矿山地质环境治理工程资金来源为企业自筹。

表 7-4 矿山地质环境治理工程投资估算表

序号	费用名称	费用(万元)	占静态投资比例(%)	备注	
一	前期费用	9.46	5.15%	监测费×6.3%	
二	工程施工费				
三	监测费	150.19	81.81%	表 7-4	
四	工程监理费	3.60	1.96%	(二+三)×2.4%	
五	竣工验收费	5.63	3.07%	(二+三)×3.75%	
六	业主管理费	4.57	2.49%	(一+二+三+四)×2.8%	
七	预 备 费	风险金	5.07	2.76%	(一+二+三+四+五)×3%
		价差预备费	287.56		表 7-3
		基本预备费	5.07	2.76%	(一+二+三+四+五)×3%
八	静态投资	183.59	100.00%	一+二+三+四+五+六+七	
九	动态投资	471.15		表 7-3	

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量

根据上述复垦工程量计算,本项目对损毁土地进行了复垦工程技术措施和生物化学措施。具体工程量测算见表 7-5。

表 7-5 复垦区工程量汇总表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量
一	土壤重构工程				
1		平整工程			
1.1			砌筑挡土墙	m ³	3813.07
2		土壤剥覆工程			
2.1			剥离熟土	m ³	38320.00
2.2			剥离生土	m ³	50360.00
2.3			覆盖熟土	m ³	14488.47
2.4			覆盖生土	m ³	12388.47
二	植被重建工程				
1		植被恢复工程			
1.1			种植树木	棵	110400
1.2			种植爬山虎	株	31776
三	监测及管护工程				
1		监测工程			
1.1			土壤质量监测	点次	192
1.2			植被恢复监测	点次	192
2		管护工程			
2.1			植被管护	hm ²	79.57

(二) 投资估算

1、价格水平

本方案投资估算水平年为 2025 年 5 月,并以国家和地方政策文件规定的单价为标准。如与工程开工时间不在同一年份时,物价如有变动,应根据开工年的物价和政策在工程开工年重新调整。

2、取费标准和计算方法

该复垦项目预算由工程施工费、税金、设备购置费、其他费用、复垦监测与

管护费以及预备费组成，在计算中以元（万元）为单位，取小数点后两位。

（1）工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润、价差、未计价材料费和税金。

1) 直接费

指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费、措施费组成。

①直接工程费

直接工程费是指直接用于工程施工，并构成工程实体或有助于工程形成的各种直接工程费用，包括人工费、材料费、施工机械使用费和其他费用。

人工费按照《山东省土地整治项目预算定额标准（2023年版）》，人工预算单价为 108.90 元/工日。

人工费 = 定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）

材料费指用于工程项目上的消耗性材料费、装置性材料费和周转性材料摊销费，包括定额工作内容规定应计入的未计价材料和计价材料。

材料费 = 定额材料用量 × 材料预算单价

材料费定额的计算，材料用量按照《山东省土地整治项目预算定额标准（2023年版）》，本次预算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算。材料费 = 定额材料用量 × 材料预算单价，材料预算单价见表 7-6。

表 7-6 主要材料单价表

序号	名称	规格及型号	单位	预算单价（元）（不含税）
1	水		m ³	3.96
2	电		kW·h	0.53
3	柴油	0#	kg	6.95
4	汽油	92#	kg	7.11
5	松柏	株距 2.5m	株	10
6	爬山虎		株	0.97
7	复合肥		kg	2.20
8	水泥	32.5#	t	420
9	砂		m ³	120
10	块石		m ³	90

注：材料价格依据当地 2020 年 3 月建材市场及油价网价格确定

施工机械使用费应根据《山东省土地整治项目施工机械台班费定额》及有关
规定计算；对于定额缺失的施工机械，可补充编制台班定额费。

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）

其他费用指完成规定任务所需耗用的少量和临时的零星用工、用料及辅助机械所发生的摊销费用。

$$\text{其他费用} = (\text{人工费} + \text{材料费} + \text{施工机械使用费}) \times \text{费率}$$

②措施费

指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、安全施工措施费、环保施工措施费。

$$\text{工程措施费} = \text{直接工程费} \times \text{措施费率}$$

A 临时设施费：施工企业为进行工程施工所必需的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等。

不同工程类别的临时设施费费率见下表 7-7。

表 7-7 临时设施费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费费率 (%)	
1	建筑工程	土方工程	2	
2		石方工程	2	
3		砌体工程	2	
4		混凝土工程	3	
5		农用井工程	3	
6		电力建筑工程	人工费	6.32
7		其他工程	直接工程费	2

B 冬雨季施工增加费

按直接工程费的百分率计算，费率确定为 0.7%~1.5%。其中：少部分工程在冬雨季施工的项目取小值，部分工程在冬雨季施工的项目取中值，全部工程在冬雨季施工的项目取大值。工程不在冬雨季施工的项目不计取。

电力工程按电力部分定额人工费与机械费之和的百分率计算，电力建筑工程为 2.13%，电力安装工程为 3.46%。

C 夜间施工增加费

按直接工程费的百分率计算：安装工程为 0.5%，建筑工程为 0.2%。电力工程按电力部分定额人工费与机械费之和的百分率计算（架空线路工程、通讯线路工程不计取此项费用），电力建筑工程为 0.31%，电力安装工程为 0.56%。

D 施工辅助费

按直接工程费的百分率计算：安装工程为 1.0%，建筑工程为 0.7%。电力工程按电力部分定额人工费与机械费之和的百分率计算，电力建筑工程为 0.93%，电力安装工程为 2.03%。

E 安全施工措施费

按直接工程费的百分率计算，其中：安装工程为 0.3%，建筑工程为 0.2%。电力工程按电力部分定额人工费与机械费之和的百分率计算，电力建筑工程为 10.29%，电力安装工程为 19.97%。

F 环保施工措施费

按直接工程费的百分率计算（电力工程不计取此项费用），费率确定为 2.5%。

2) 间接费

间接费指施工单位为工程施工而进行组织与经营管理所发生的各项费用，包括规费和企业管理费。

规费指按政府和有关部门规定必须缴纳的费用。

企业管理费指施工企业组织施工生产和经营活动所需的费用。

间接费=直接费（或人工费）×间接费率。

不同工程类别的间接费费率见下表 7-8。

表 7-8 间接费费率表

序号	工程类别		计算基础	间接费费率（%）
1	建筑工程	土方工程	直接费	10.5
		石方工程	直接费	10.5
		混凝土工程	直接费	10.5
		其他工程	直接费	10.0

3) 利润

指施工企业完成所承包工程获得的盈利。

利润=（直接费+间接费）×利润率（3%）。

电力工程按下式计算：

建筑工程：利润=（人工费+机械费）×利润率（6.56%）。

安装工程：利润=（人工费+机械费）×利润率（12.4%）。

4) 价差

材料预算价格超出主材限定价格部分单独计列为材料价差，仅计取税金。

价差=材料价差+台班费价差

5) 未计价材料费

安装工程中仅计取材料费和税金的材料费。

6) 税金

税金是指按照国家税法规定应计入建筑安装工程费用中的增值税销项税额。

税金=增值税额

增值税额=(直接费+间接费+利润+材料补差+未计价材料费)×增值税率

现行增值税税率为9%。税率变化时，根据国家财政税务主管部门发布的文件适时调整。

(2) 设备购置费

设备购置费是指在土地复垦过程中，因需要购置各种永久性设备所发生的费用，如灌排设备中的水泵、电动机，变配电设备及复垦监测设备等。设备预算主要由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费等组成。本项目实施过程中，不涉及设备购置。

(3) 其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管

理费。

1) 前期工作费

指土地复垦工程在工程施工前所发生的各项支出，包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费。

①土地清查费

按不超过工程施工费的1.0%计算。计算公式为：

土地清查费=工程施工费×费率。

②项目勘测费

按不超过工程施工费的2.5%计算。计算公式为：项目勘测费=工程施工费×费率。

③项目设计与预算编制费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，

各区间按内插法确定。

表 7-9 项目设计与预算编制计费标准 单位：万元

序号	计费基数	项目设计与预算编制费
1	50	2
2	100	3
3	200	5
4	500	14
5	1000	27
6	3000	51
7	5000	76
8	8000	115
9	10000	141
10	20000	262
11	40000	487
12	60000	701
13	80000	906
14	100000	1107

注：计费基数≤50 万元时，采用 4.00%的固定费率，其余采用分档定额计费，各区间按内插法计算；计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.107%计取。

2) 工程监理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 7-10 工程监理费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	工程监理费
1	50	2
2	100	3
3	200	5
4	500	12
5	1000	22
6	3000	56
7	5000	87
8	8000	130
9	10000	157
10	20000	283
11	40000	510
12	60000	714
13	80000	904
14	100000	1085

注：计费基数≤50 万元时，采用 4.08%的固定费率，其余采用分档定额计费法计算；计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.085%计取。

3) 拆迁补偿费

拆迁补偿费采取适量一次补偿方式编制预算。拆迁工程涉及的施工费用可列计在工程施工费中，补偿标准应结合项目所在地实际情况确定。本项目实施过程

中，不涉及拆迁补偿。

4) 竣工验收费

竣工验收费=工程复核费+工程验收费+项目审计费。

①工程复核费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 7-11 工程复核费计费标准

序号	计费基数	工程复核费
1	50	1.22
2	100	2.25
3	200	4.31
4	500	10
5	1000	19.75
6	3000	57.75
7	5000	94.75
8	8000	149.35
9	10000	174.75
10	20000	387.93
11	40000	649.78
12	50000	754.25
13	60000	1067.19
14	80000	1211.52
15	100000	1404.25

注：计费基数≤50万元时，采用2.24%的固定费率，其余采用分档定额计费法计算；
计费基数大于10亿元时，按计费基数的1.40%计取。

②工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 7-12 工程验收费计费标准

序号	计费基数	工程验收费
1	50	2.5
2	100	4.5
3	200	7.5
4	500	12.5
5	1000	19
6	3000	45.5
7	5000	68.5
8	8000	92.5
9	10000	124.5
10	20000	207.5
11	40000	302.5

序号	计费基数	工程验收费
12	50000	469.5
13	60000	524.5
14	80000	690.5
15	100000	869.5

注：计费基数≤50 万元时，采用 5.00%的固定费率，其余采用分档定额计费；计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 0.87%计取。

③项目审计费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 7-13 项目审计费计费标准

序号	计费基数	项目审计费
1	50	1.8
2	100	2
3	200	2.5
4	500	3
5	1000	4.8
6	3000	11.2
7	5000	16.8
8	8000	24.6
9	10000	29.4
10	50000	109.4
11	100000	189.4

注：计费基数≤50 万元时，采用 3.6%的固定费率，其余采用分档定额计费法计算；计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.90%计取。

5) 业主管理费

指业主单位在土地复垦工程立项、筹建、建设等过程中所发生的费用。

以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收收费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 7-14 业主管理费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	业主管理费
1	50	2
2	100	3
3	200	5.5
4	500	14
5	1000	27
6	3000	75
7	5000	119
8	8000	182
9	10000	214

序号	计费基数	业主管理费
10	50000	854
11	100000	1454

注：计费基数≤50万元时，采用4.0%的固定费率，其余采用分档定额计费法计算；计费基数大于10亿元时，按计费基数的1.454%计取。

(5) 复垦效果监测与管护费

1) 监测费

监测费包括土地损毁监测费、复垦效果监测费等。

土地损毁监测与地形地貌景观破坏监测合并监测计算，在此不再重复计算。

复垦效果监测费包括土壤质量监测费和植被恢复情况监测；土壤质量监测项目主要对有效土层厚度、土壤有效水分、容重、pH值、有机质含量、作物有效营养成分等进行监测，监测方法为取样分析监测，预算费用参照市场价取108.9元点/次；植被恢复情况监测主要对植物生长势力、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等进行监测，预算费用为500元点/次。

本项目土壤质量监测工程量为192点/次，植被恢复监测工程量为192点/次，则本方案复垦效果监测费合计为11.69万元。

表 7-15 复垦效果监测费估算结果表

序号	项目	单位	工程量	单价 (元)	金额(万元)
(一)	复垦效果监测工程				
1	土壤质量监测	点/次	192	108.9	2.09
2	植被恢复情况监测	点/次	192	500	9.60
	合计		--	--	11.69

2) 管护费

后期管护费：是对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性地巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用。主要包括管护和养护两大类。具体费用根据项目管护内容、管护时间和工程量测算。本项目后期管护时间为3年，管护费单价见表7-15。

表 7-16 管护费单价表 单价：元/公顷

序号	名称	单位	工程量	单价	小计
1	人工	工日	20	108.9	2178
2	机械	喷灌机	台班	100.52	1005.2
3	其他费用	%	10	—	318.32
4	合计	—	—	—	3501.52

本项目的管护面积为79.57hm²。

本项目管护费为：79.57×3501.52×3=83.58万元。

(6) 预备费

1) 基本预备费

按工程施工费、设备购置费和其他费用之和的百分比计算。

计算公式为：基本预备费 = (工程施工费 + 设备购置费 + 其他费用) × 费率。

2) 价差预备费

指为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。

假设矿井生产服务年限为 n 年，年度价格波动水平接近三年平均值 5% 计算，若每年的静态投资费为： a_1 、 a_2 、 a_3 …… a_n ，则第 i 年的价差预备费为 W_i ：

$$W_i = a_i [(1+5\%)^{i-1} - 1]$$

本项目预计到土地复垦服务年限末土地复垦工程价差预备费是 2213.80 万元，工程动态总投资是 3298.01 万元。动态投资计算见下表 7-17。

表 7-17 动态投资计算表 单位：万元

年份	静态投资(万元)	价差预备费(万元)	动态投资(万元)
2025	2.02	0.00	2.02
2026	0.33	0.02	0.35
2027	10.81	1.34	12.14
2028	0.39	0.08	0.47
2029	10.61	2.79	13.40
2030	26.82	9.07	35.89
2031	0.92	0.38	1.30
2032	0.74	0.37	1.12
2033	80.58	47.85	128.43
2034	2.81	1.94	4.75
2035	2.81	2.23	5.04
2036	2.81	2.53	5.34
2037	0.24	0.25	0.49
2038	0.24	0.28	0.52
2039	176.58	222.65	399.23
2040	5.45	7.62	13.07
2041	5.45	8.40	13.85
2042	5.45	9.23	14.69
2043	0.24	0.45	0.70
2044	0.37	0.74	1.11
2045	465.98	1028.49	1494.47
2046	11.31	27.13	38.44
2047	11.06	28.80	39.86
2048	10.94	30.85	41.79

年份	静态投资(万元)	价差预备费(万元)	动态投资(万元)
2049	222.82	679.38	902.20
2050	0.24	0.80	1.05
2051	8.72	30.95	39.67
2052	8.72	33.33	42.05
2053	8.72	35.86	44.58
合计	1084.22	2213.80	3298.01

3) 风险金

指可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。本项目为露天非金属矿矿山，本项目需要风险金。

风险金按工程施工费、设备购置费与其他费用之和的百分比计算。计算公式为：风险金=(工程施工费+设备购置费+其他费用)×费率。

本项目风险金费率取 3%。

3、估算成果

本项目土地复垦估算静态总投资为 1084.22 万元，其中：工程施工费 782.01 万元，其他费用 142.88 万元，管护费 83.58 万元，不可预见费 27.75 万元，后期管护费 21.61 万元，监测费 11.69 万元，价差预备费 2213.80 万元。动态总投资为 3298.01 万元，其中：静态投资 1084.22 万元，价差预备费 2213.80 万元。土地复垦总面积 79.57hm²，即 1193.55 亩，本次复垦静态亩均投资 9083.99 元，动态亩均投资 2.76 万元。

根据土地复垦工程设计、工程量测算和单位工程量投资定额标准等，测算土地复垦投资预算总额和各项相关费用，详见下列表格。

表 7-18 预算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例(%)
	1	2	3
一	工程施工费	794.01	73%
二	设备购置费		
三	其他费用	144.83	13%
四	不可预见费	28.17	3%
五	后期管护费	21.94	2%
六	复垦管护费	83.58	8%
七	监测费	11.69	1%
八	价差预备费	2213.80	
九	静态总投资	1084.22	100
十	动态总投资	3249.94	

表 7-19 工程施工费预算表 单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	单价	合价
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
		土地平整工程				5128971.69
	10003	人工挖土方 IV 类土	100m ³	239.1898	2336.45	558854.07
	10403	平地机平土 一般平土 干密度 (t/m ³) >1.7	100m ²		150.53	
	20049 换	人工制浆砌筑 浆砌块石 挡土墙 ~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5#32.5	100m ³	38.1307	32559.48	1241515.70
	10122	覆盖表土	100m ³	268.7694	4306.52	1157461.77
	10219 换	表土剥离	100m ³	886.80	2448.29	2171140.15
		农田防护与生态环境保持工程				2811146.86
	80014	栽植灌木 (带土球) 土球直径 (在 cm 以内) 30	100 株	1104.00	2178.55	2405116.06
	80022 换	栽植攀缘植物 3 年生~IV类土	100 株	317.76	1277.79	406030.79
		其他工程				
总计		—				7940118.55

表 7-20 工程施工费单价汇总表 单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费							间接费	利润	价差	未计价材料费	税金	含税单价
				人工费	材料费	机械使用费	其他费用	直接工程费	措施费	合计						
				4	5	6	7	8	9	10						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
		土地平整工程														
	10003	人工挖土方 IV 类土	100m ³	1770.06				1770.06	113.28	1883.34	197.75	62.43			192.92	2336.45
	10403	平地机平土一般平土干密度 (t/m ³) > 1.7	100m ²													150.53
	20049 换	人工制浆砌筑浆砌块石挡土墙 ~ 换:砌筑	100m ³	14733.42	9387.49			24120.91	1543.74	25664.65	3336.40	870.03			2688.40	32559.48

		砂浆 M7.5 水泥 32.5#32 .5														
	1012 2	覆盖表 土	100m 3	3224.5 3		38.04		3262.5 7	208.8 0	3471.3 7	364.4 9	115.0 8			355.5 8	4306.52
	1021 9 换	表土剥 离	100m 3	125.71		1729. 07		1854.7 9	118.7 1	1973.5 0	207.2 2	65.42			202.1 5	2448.29
		农田防 护与生 态环境 保持工 程														
	8001 4	栽植灌 木（带 土球） 土球直 径（在 cm 以 内） 30	100 株	722.33	512.5 5			1234.8 8	79.03	1313.9 2	131.3 9	43.36	510.0 0		179.8 8	2178.55
	8002 2 换	栽植攀 缘植物 3年生~ IV类土	100 株	126.32				126.32	8.08	134.41	13.44	4.44		1020. 00	105.5 1	1277.79

表 7-21 其他费用预算表 单位：万元

序号	费用名称	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(3)	(4)
1	前期工作费	58.42	40.34
(1)	土地清查与评估费	7.94	5.48
(2)	项目可行性研究费	5.19	3.58
(3)	项目勘测费	19.85	13.71
(4)	项目设计及预算编制费	21.64	14.94
(5)	项目招标代理费	3.80	2.62
2	工程监理费	17.88	12.35
3	拆迁补偿费	0.00	
4	竣工验收费	43.76	30.22
(1)	工程复核费	15.73	10.86
(2)	工程验收费	16.32	11.27
(3)	项目审计费	4.06	2.80
(4)	整治后耕地质量等级评定费	7.65	5.28
5	业主管理费	24.77	17.10
	总计	144.83	

表 7-22 后期管护费预算 单位：万元

序号	费用名称	计算式	金额
	(1)	(2)	(3)
1	后期管护费	$(140000+(275000-140000)/(10000000-5000000))*(7940118.55-5000000)/10000$	21.94
	总计		21.94

表 7-23 主要材料预算单价表

序号	名称及规格	单位	原价依据	单位毛重(t)	每吨运费(元)	价格(元)					
						原价	运杂费	采购及保管费	到工地价格	保险费	预算价格
1	汽油	kg		1.00							7.00
2	柴油	kg		1.00	10.00		10.00	0.30	10.00		4.50
3	粗砂	m ³		1.00							60.00
4	块石	m ³		1.00							40.00
5	水泥 32.5	kg		1.00							0.30
6	树苗	株		1.00							10.00

表 7-24 机械台班单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费													
				二类费合计	人工费(元/日)		动力燃料费小计	汽油(元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/kw.h)		水(元/m3)		风(元/m3)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1004	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	602.62	202.30	400.32	2.00	108.90	182.52			40.56	4.50						
1015	推土机 功率 59kW	431.84	80.39	351.45	1.50	108.90	188.10			41.80	4.50						
4011	自卸汽车 汽油型 载重量 3.5t	353.69	44.52	309.17	1.00	108.90	200.27	28.61	7.00								
QTJX002	双胶轮车	3.22	3.22														

表 7-25 工程施工费单价分析表

定额编号: 10003

定额名称: 人工挖土方 IV 类土

工作内容: 挖土、就近堆放。 单位:100m³

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			1883.34
(一)	直接工程费	元			1770.06
1	人工费				1770.06
	人工	工日	15.48	108.90	1685.77
	其他人工费	%	5.00	1685.77	84.29
2	材料费				
3	机械费				
(二)	措施费	%	1770.06	6.40	113.28
二	间接费	%	1883.34	10.50	197.75
三	利润	%	2081.10	3.00	62.43
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	2143.53	9.00	192.92
	合计	-	—	—	2336.45

1

附表 5

工程施工费单价分析表

定额编号: 10403

定额名称: 平地机平土 一般平土 干密度 (t/m³) >1.7

工作内容: 推平土料。 单位:100m²

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			
(一)	直接工程费	元			
(二)	措施费	%		6.40	
二	间接费	%		10.50	
三	利润	%		3.00	
四	材料价差	元			

五	未计价材料费	元			
六	税金	%		9.00	
	合计	-	—	—	150.53

2

附表 5

工程施工费单价分析表

定额编号: 20049 换

定额名称: 人工制浆砌筑 浆砌块石 挡土墙 ~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5#32.5

工作内容: 选石、修石、制浆、砌筑、勾缝、养护。 单
位:100m³

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			25664.65
(一)	直接工程费	元			24120.91
1	人工费				14733.42
	人工	工日	134.62	108.90	14660.12
	其他人工费	%	0.50	14660.12	73.30
2	材料费				9387.49
	块石	m ³	108.00	40.00	4320.00
	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5#32.5	m ³	34.65	144.90	5020.79
	其他材料费	%	0.50	9340.79	46.70
3	机械费				
(二)	措施费	%	24120.91	6.40	1543.74
二	间接费	%	25664.65	13.00	3336.40
三	利润	%	29001.05	3.00	870.03
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	29871.08	9.00	2688.40
	合计	-	—	—	32559.48

3

附表 5

工程施工费单价分析表

定额编号: 10122

定额名称: 覆盖表土

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

单位:100m³

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			3471.37
(一)	直接工程费	元			3262.57
1	人工费				3224.53
	人工	工日	28.20	108.90	3070.98
	其他人工费	%	5.00	3070.98	153.55
2	材料费				
3	机械费				38.04
	双胶轮车	台班	11.25	3.22	36.23
	其他机械费	%	5.00	36.23	1.81
(二)	措施费	%	3262.57	6.40	208.80
二	间接费	%	3471.37	10.50	364.49
三	利润	%	3835.86	3.00	115.08
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	3950.94	9.00	355.58
	合计	-	—	—	4306.52

4

附表 5

工程施工费单价分析表

定额编号: 10219 换

定额名称: 表土剥离

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

单位:100m³

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			1973.50
(一)	直接工程费	元			1854.79
1	人工费				125.71
	人工	工日	1.11	108.90	120.88
	其他人工费	%	4.00	120.88	4.84
2	材料费				
3	机械费				1729.07

	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	台班	0.20	602.62	120.52
	推土机 功率 59kW	台班	0.09	431.84	38.87
	自卸汽车 汽油型 载重 量 3.5t	台班	4.25	353.69	1503.18
	其他机械费	%	4.00	1662.57	66.50
(二)	措施费	%	1854.79	6.40	118.71
二	间接费	%	1973.50	10.50	207.22
三	利润	%	2180.71	3.00	65.42
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	2246.13	9.00	202.15
	合计	-	—	—	2448.29

5

附表 5

工程施工费单价分析表

定额编号: 80014

定额名称: 栽植灌木(带土球) 土球直径(在 cm 以内) 30

工作内容: 挖坑, 栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围), 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。 单位:100 株

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			1313.92
(一)	直接工程费	元			1234.88
1	人工费				722.33
	人工	工日	6.60	108.90	718.74
	其他人工费	%	0.50	718.74	3.59
2	材料费				512.55
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	2.00		
	其他材料费	%	0.50	510.00	2.55
3	机械费				
(二)	措施费	%	1234.88	6.40	79.03
二	间接费	%	1313.92	10.00	131.39
三	利润	%	1445.31	3.00	43.36
四	材料价差	元			510.00

	树苗	株	102.00	5.00	510.00
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	1998.67	9.00	179.88
	合计	-	—	—	2178.55

6

附表 5

工程施工费单价分析表

定额编号: 80022 换

定额名称: 栽植攀缘植物 3 年生~IV类土

工作内容: 挖坑、栽植、回土、捣实、浇水、覆土、施肥、整理。 单位:100 株

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			134.41
(一)	直接工程费	元			126.32
1	人工费				126.32
	人工	工日	1.16	108.90	126.32
2	材料费				
	化肥	kg	5.50		
	水	m3	0.97		
3	机械费				
(二)	措施费	%	126.32	6.40	8.08
二	间接费	%	134.41	10.00	13.44
三	利润	%	147.85	3.00	4.44
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			1020.00
六	税金	%	1172.29	9.00	105.51
	合计	-	—	—	1277.79

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

矿山地质环境治理工程静态总费用估算为 183.59 万元,动态总投资为 471.15 万元; 土地复垦估算静态总投资为 1084.22 万元, 动态总投资为 3298.01 万元, 合计矿山地质环境治理与土地复垦动态总费用为 3769.16 万元。

表 7-26 总费用汇总表单位: 万元

治理费用		复垦费用		静态投资总费用	动态投资总费用
项目	费用	项目	费用		
前期费用	9.08	工程施工费	782.01	1267.84	3769.16
工程施工费		设备购置费			
监测费	150.19	其他费用	142.88		
工程监理费	5.40	不可预见费	27.75		
竣工验收费	4.38	后期管护费	21.61		
业主管理费	3.41	复垦管护费	83.58		
风险金	4.86	价差预备费	2213.80		
价差预备费	287.56				
基本预备费	4.86				
静态投资	183.59	静态总投资	1084.22		
动态投资	471.15	动态总投资	3298.01		

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

健全的组织管理机构是矿山地质环境保护与土地复垦顺利实施的可靠保证，按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，山东申丰水泥集团有限公司蟒山水泥用灰岩矿矿山地质环境治理与土地复垦工作由矿山企业负责并组织实施。因此建立山东申丰水泥集团有限公司蟒山水泥用灰岩矿矿山地质环境治理与土地复垦工作办公室，以负责矿山地质环境保护与土地复垦的具体施工、协调和管理的工作。土地复垦管理机构的主要工作职责如下：

1、认真贯彻、执行“预防为主、防治结合”的矿山地质环境治理与土地复垦方针，确保矿山地质环境治理与土地复垦工作的安全进行，充分发挥矿山地质环境治理与土地复垦工程的效益；

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

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

4、加强矿山地质环境治理与土地复垦有关法律法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行矿山地质环境治理与土地复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山地质环境治理与土地复垦意识，人人参与矿山地质环境治理与土地复垦的行动中来；

5、在矿山生产和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治理与土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项矿山地质环境治理与土地复垦的档案、资料，主动积累、分析及整编复垦资料，为矿山地质环境治理与土地复垦工程的验收提供相关资料。

二、技术保障

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

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

2、矿山地质环境治理与土地复垦实施中，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，及时总结阶段性矿山地质环境治理与土地复垦实践经验，修订本方案。

3、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项目区的学习研究，及时吸取经验，修订矿山地质环境治理与土地复垦措施。

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

5、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

6、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。

7、项目区配备相关的专业技术人员，加强对相关人员的技术培训，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。同时加强与相关单位（如峰城区自然资源局、水利、环保局、农业、林业部门）的合作，定期邀请相关技术人员对项目区矿山地质环境治理与土地复垦效果进行监测评估。

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

三、资金保障

（一）基金计提

资金落实是矿山地质环境保护与土地复垦工作成败的关键，企业应按照矿山地质环境保护与土地复垦方案计提相应的基金，专项用于矿山地质环境保护与土地复垦工作。《土地复垦条例实施办法（2019 修正）》第二十条规定：“采矿生产项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理”。按照山东省自然资源厅、山东省财政厅、山东省生态环境厅《关于印发山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（鲁自然资规〔2020〕5号）要求，枣庄市申丰水泥有限公司为本项目矿山地质环境保护和土地复垦义务人，目前已建立矿山地质环境治理恢复基金账户，计提地质环境治理恢复基金，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。本方案的矿山地质环境治理与土地复垦动态总费用为 3769.16 万元。

投入复垦资金足额提取，存入由枣庄市峰城区自然资源局、矿山企业及银行三方指定的专门帐户。确保复垦资金足额到位、安全有效，不得随意减少。矿山应在方案评审通过后一个月内签订三方共管协议，并同时预存 2025 年度的土地复垦费用。

（二）基金使用

基金由矿山企业根据方案自主安排使用，用于开展矿山地质环境治理恢复与土地复垦。

下列情形可以使用基金：

1、因矿山开采活动造成的矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡，含水层破坏，地形地貌景观破坏、地表植被损毁等预防、治理恢复以及矿山地质环境动态监测支出；

2、对矿山建设和开采损毁土地进行的土地复垦支出；

3、土地复垦监测和管护支出；

4、矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程的勘测、设计、竣工验收等支出。

矿山剩余生产服务年限在 5 年以上的，矿山企业应按方案及矿山实际情况分阶段进行治理，治理前编制项目设计书，其设计项目工程持续时间不超过 5 年。矿山企业可根据工程进度安排支取相应的基金，用于项目实施。

项目完工经自查合格的，矿山企业应向县级自然资源主管部门提出验收申请。阶段验收由项目所在地县级自然资源主管部门会同同级生态环境等部门验收；总体验收由审查通过方案的自然资源主管部门会同同级生态环境等部门组织，或者委托有关自然资源主管部门组织。矿山企业应按规定对验收合格移交的工程进行为期3年的监测管护。

基金一经提取应及时用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦，不得挤占或挪用。

（三）基金监督管理

基金使用纳入矿山企业财务预算，按规定进行会计处理。矿山企业应设立基金收支台账，建立基金收支年报制度，并及时向矿山企业所在地县级自然资源主管部门报备基金账户缴存情况及证明材料。

自然资源主管部门负责对矿山企业基金提取使用、工程验收及矿山企业履行义务等情况进行指导和监督。矿山企业应在每年12月31日前将本年度方案执行情况，基金计提、使用情况及下年度矿山地质环境治理恢复和土地复垦工作安排和基金计提、使用计划安排等，书面报告矿山企业所在地县级自然资源主管部门。

四、监管保障

1、项目区主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，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将及时处理，以便矿山地质环境治理与土地复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

2、按照矿山地质环境保护与土地复垦确定年度安排，制定相应的各矿山地质环境治理与土地复垦年度规划实施大纲和年度计划，并根据矿山地质环境治理与土地复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的矿山地质环境治理与土地复垦计划。由矿山地质环境治理与土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度矿山地质环境治理与复垦方案逐地块落实，统一安排管理。以确保矿山地质环境治理与土地复垦各项工程落到实处。保护矿山地质环境治理与土地复垦单位的利益，调动矿山地质环境治理与土地复

垦的积极性。

3、坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的矿山地质环境治理与土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备矿山地质环境治理与土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

4、加强矿山地质环境治理与土地复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动矿山地质环境治理与土地复垦的积极性。提高社会对矿山地质环境治理与土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。保护积极进行矿山地质环境治理与土地复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其矿山地质环境治理与土地复垦的积极性。提高社会对矿山地质环境治理与土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。

5、加强对矿山地质环境治理与复垦土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使土地复垦区的每一块土地确实实要发挥作用和产生良好的经济生态社会效益。

五、效益分析

矿山地质环境治理与土地复垦及环境治理效益包括经济效益、生态效益和社会效益三方面。

（一）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，对因矿山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，将使项目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。

山东申丰水泥集团有限公司蟒山水泥用灰岩矿项目矿山地质环境治理与土

地复垦的实施与生态环境工程有机结合,通过矿山地质环境治理与土地复垦有效恢复生态平衡,可涵养水源、保持水土、治理水土流失、防止土地退化,降低洪涝灾害的发生频率。项目实施后,能增加项目区内表土植被、治理水土流失,创造一个良好的生态环境。

(二) 经济效益

经济效益包括直接经济效益和间接经济效益,由于间接经济效益难以定量,也难以用货币表示,所以土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值、景观产值和生态作用上,土地复垦的实施,能有效地改善矿区生态环境,增强林地的水土保持功能,促进农、林、牧等全面发展,积极构建绿色和谐矿区,复垦后土地收益明显提高,具有显著的土地复垦效益。

(三) 社会效益

矿区进行矿山地质环境治理与土地复垦,有效地改善了矿区环境,符合国家关于十分珍惜合理利用每一寸土地的国策。同时通过矿山地质环境保护与土地复垦的实施,有利于矿区及附近农林业的安全生产,实现当地社会经济的可持续发展;二是在矿区内营造适生的有林地区,不仅防治了区域水土流失,而且将会改善当地群众的生产、生活质量。

1、通过对项目区土地的综合整治,改善了项目区土地的利用方向,恢复了项目区林地覆盖率,最大限度地减少了因项目施工对当地农民带来的损失。

2、有利于矿山的生产,实现当地社会经济的可持续发展,使企业获得最大的社会效益、经济效益;

3、矿山地质环境治理与土地复垦将改善复垦区水利设施,对开采后的矿山产生的地质灾害问题进行了处理,解决复垦区内排水问题,方便了生产,提高了劳动效率。

4、改善了土地利用结构并且确保了土地资源的可持续利用、发挥了生态系统的功能、合理利用了土地、提高了环境容量、打造了绿色生态景观。

5、通过矿山地质环境治理与土地复垦,让项目的建设对当地带来的影响降到可接受的状态,具有良好的社会效益。

六、公众参与

公众参与是项目建设单位、土地复垦单位同矿区公众之间的一种双向交流，既可提高建设项目的环境合理性和社会可接受性，有利于缓解公众对土地破坏情况的担心，以保证项目能被公众充分认可，又可以提高建设项目的环境效益和经济效益，起到一种社会监督作用。

近年来，随着社会的进步和人们环境意识的不断提高，为了维护公民的知情权、参与权，增加工作透明度，政府部门也逐渐把公共参与作为矿山地质环境治理与土地复垦工作的一项重要组成内容，以了解项目所在地区受干扰的公众所关心的、直接的、潜在的各种影响因素，同时提出自己的参与意见。公众参与不仅使项目的可行性研究、设计规划更加科学、民主，而且对矿山地质环境治理与土地复垦工作质量的提高也具有促进作用，有助于采取有效的复垦措施，使项目生产建设对土地的影响降至最低程度。

（一）公众参与环节和内容

地质环境与土地复垦的公众参与包括了全程参与和全面参与。公众参与的环节包括方案编制前期、方案编制期间、方案实施过程中、治理复垦工程竣工验收等。公众参与的对象包括生产建设项目的土地权利人、行政主管部门、复垦义务人以及其他社会个人或团体等，体现全面参与。公众参与的内容包括土地复垦的方向、复垦质量要求、复垦工程技术措施与适宜物种等。

（1）方案编制前的公众参与

在项目单位有关领导和相关技术人员的支持与配合下，对项目区内的土地权属人进行了公众调查。工作人员首先介绍了项目的性质、类型、规模以及国家相关土地复垦政策，如实向公众阐明本项目可能产生的地表损毁；本次工作的主要目的和任务；介绍项目投资、复垦工程实施后能给当地村民带来的经济效益以及对促进地方经济发展、保护当地生态环境的情况。根据当地的经济、文化水平，确保被调查人员对土地复垦及该项目有一定的了解。

项目组走访了工程涉及的单位和群众，调查对象主要为当地百姓，调查方式有：①张贴公示；②问卷调查。

通过调查，当地群众主要提出了几点问题：①担心废水、废渣、噪声等污染影响；②占地赔偿的问题。

同时也提出了建议：希望项目采用有效的预防控制措施，减少土地损毁，减少对项目区内及周边百姓的生活和生产的不良影响。

从调查结果可以看出，项目区群众最关心的还是土地问题，因此，搞好土地复垦是符合国家政策和项目区群众根本利益的事情。

（2）方案编制期间的公众参与

在方案编制期间，就山东申丰水泥集团有限公司的损毁面积、损毁程度、矿山地质环境机制复垦方向及复垦措施及时与复垦义务人和项目区群众沟通，项目区矿山地质环境治理与土地复垦按照“统一规划、科学治理、分步实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项土地复垦规划，大力引导公众参与矿山地质环境治理与土地复垦工作的力度，积极宣传矿山地质环境治理与土地复垦的法律法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建成小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中重要作用的认识。

1) 调查时间和调查范围

2025年4月，项目编制人员在项目单位代表的陪同下，对项目建设及周边影响区进行了实地调查，调查范围包括业主、项目区村民、村集体和当地政府相关部门。2025年4月，本方案初稿形成后，项目编制人员再一次到项目区进行走访，广征包括业主、项目区村民、村集体和政府相关职能部门的意见，以对方案进行修订。

2) 调查方式与内容

调查方式主要以走访和发放《村民调查表》的形式进行，内容涉及公众对生产建设项目的态度、对项目有利影响和不利影响的想法、公众的愿望和要求等。

（3）方案实施过程中和复垦工程竣工验收公众参与计划

矿山地质环境治理与土地复垦中的公众参与应以“全程参与”“全面参与”为原则。方案实施过程中和复垦工程验收过程中需要建立相应的公众参与机制。同时尽可能扩大参与的范围，加强与相关职能部门的沟通，加大宣传力度，让更多的群众参与到矿山地质环境治理与土地复垦活动中来，形成全社会共同监督的参与机制。

1) 参与方式

山东申丰水泥集团有限公司在矿山地质环境治理与复垦实施过程中以及在管护期间，将建立相应的公众参与机制，积极调动公众的参与热情。

为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见，需要制定多样化的参与形式，如张贴公告、散发传单、走访等方式，确保参与人充分知晓项目计划、进展和效果。

2) 参与人员

在群众方面，除继续对方案编制前参与过的群众进行宣传，鼓励他们继续以更大的热情关注土地复垦外，还要对前期未参与到复垦中的群众（如外出务工人员）加大宣传力度，让更广泛的群众参与其中。

在政府相关职能部门方面，除继续走访方案编制前参与过的职能部门外，还将加大和扩大重点职能部门的参与力度，如自然资源部门、环保部门和审计部门等。

3) 参与保障措施

每次进行公众调查前，山东申丰水泥集团有限公司将确保提前 5 个工作日向社会公示并通知相关人员；每次公众调查参与人员除国土资源主管部门外，山东申丰水泥集团有限公司将确保另外至少有一个政府职能部门和三名群众代表参与进来；每次调查结果将向社会公示 5 个以上工作日，如未进行相应工作，国土资源主管部门将对土地复垦管理机构进行问责并相应顺延公众调查时间。

4) 参与时间和内容

①复垦实施前：根据方案确定的环境保护与复垦时序安排，地质环境与土地复垦义务人应每次制定实施方案时进行一次公众调查，主要是对损毁土地面积，损毁程度和实施效果进行调查。

②治理复垦实施中和管护期：地质环境保护与土地复垦义务人在复垦实施过程中应每年进行一次参与式公众调查，主要是对治理复垦进度、措施落实和资金落实情况、实施效果进行调查。管护期应每季度进行一次公众调查，主要是对治理复垦效果、管护措施和管护资金落实情况进行调查。如遇大雨等特殊情况应增加调查次数。

③治理复垦监测与竣工验收：土地复垦义务人应每年向公众公布一次复垦监测结果，对公众提出质疑的地方，将及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄

虚作假问题。相关国土资源主管部门进行验收时，除组织相关专家外，也将部分邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正和公开。

（二）公众参与反馈意见处理

（1）业主单位意见

业主单位委托我公司编制环境保护与土地复垦方案时表示，在保证复垦目标完整、复垦效果理想的前提下，兼顾企业生产建设成本，尽可能减轻企业负担。为此，方案编制人员在编制过程中不断地与业主交换意见，并在方案初稿编制完成后交予业主单位审阅。业主单位相关负责人审阅后无原则性意见。

（2）峰城区政府相关部门参与意见

在项目单位技术人员的陪同下，编制人员走访了峰城区自然资源部门、林业部门和环保部门等相关职能部门，这些职能部门的相关负责人在听取业主及编制单位汇报后，提出以下几点要求和建议：

A 要求项目区确定的复垦土地用途须符合国土空间总体规划。

B 根据项目区实际情况，建议复垦方向为林地为主。

C 建议严格按照本方案提出的复垦工程措施施工、验收，保证复垦资金落实到位。

本方案的编制均采纳以上意见。见下表 8-1。

表 8-1 项目区公众参与意见汇总表

序号	意见单位	主要意见	方案中是否采纳
1	项目区村民	尽可能复垦为林地	采纳
2	业主单位	兼顾企业生产建设成本	采纳
3	自然资源部门	项目区确定的复垦土地符合国土空间总体规划	采纳
		根据项目区实际情况，建议复垦方向以林地为主	采纳
		严格按照方案提出的复垦工程措施施工、验收，保证复垦资金落实到位	采纳

（3）会议纪要

经过以上工作，山东申丰水泥集团有限公司又组织项目区群众代表及本公司方案编制人员，对复垦相关的措施和实施方法及群众关心的生态环境问题，以会议形式研讨和确定。

（4）公众参与调查结论与应用

由以上意见可以看出项目区群众对环境治理与复垦有一定程度的了解,根据调查,他们最关心的还是土地问题。因此,搞好土地复垦是符合国家政策以及农民根本利益的大事,在今后的建设生产过程中,应主要注意矿山地质环境治理与土地复垦措施的实施,确保矿山地质环境治理与复垦工程落到实处,接受群众监督,从参与机制上保证该地区的可持续发展。

通过群众参与,本方案向建设单位提出如下建议:

1) 山东申丰水泥集团有限公司设置专门部门,受理当地居民反映的情况,及时给予解决。

2) 环境保护与土地复垦工作一定落到实处。山东申丰水泥集团有限公司加强与当地政府、居民的沟通,在面临项目单位和当地居民的各种利益矛盾时,本着积极认真解决的态度,妥善处理,不能置之不理,应避免发生纠纷。在今后的生产建设中,应接受群众的监督。

3) 对于公众提出的问题应认真及时地解决,切实保护群众利益。

图 8-1 公众调查照片

(三) 增强复垦意识

要加强土地复垦法规和政策宣传,提高全社会对矿山地质环境治理与土地复垦的认知,及环境保护与土地复垦在保护和建设生态环境中的重要作用的认识。树立依法、按规划进行矿山地质环境治理与土地复垦的观念,增强公众参与和监督意识。

图 8-2 公示照片

第九章 结论与建议

一、结论

(一) 评估级别及土地复垦责任范围

1、山东申丰水泥集团有限公司蟒山水泥用灰岩矿设计生产能力****万 t/a，为大型矿山，评估区为重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山地质环境影响评估级别为一级，本次圈定评估区面积 2.2841km²。

2. 本项目复垦区面积 180.53hm²，复垦责任范围面积 79.57hm²，复垦责任范围为露天采场。

(二) 矿山地质环境影响评估

1、矿山地质环境现状评估结果为：评估区内矿山地质环境问题危险性程度较轻；含水层破坏程度较轻；现状评估露天采场、工业场地、破碎站、维修车间、矿区道路对地形地貌景观的影响为严重，其它区域对地形地貌景观的影响破坏程度为较轻；评估区内水土环境污染较轻。

2、预测评估结果为：矿山地质灾害危险性程度为全区较轻；对含水层破坏预测评估为全区较轻；露天采场、工业场地、破碎站、维修车间、矿区道路对地形地貌景观的破坏程度严重，其它区域对地形地貌景观的破坏程度较轻；矿区水土环境污染为全区较轻。

(三) 矿山土地损毁评价

1、已损毁土地现状：露天采场对土地造成挖损损毁，已损毁土地面积 81.17hm²。露天采场挖损损毁、破碎站压占损毁、维修车间压占损毁、工业场地压占损毁、矿区道路压占损毁、熟土堆场压占损毁、生土堆场压占损毁。

2、拟损毁土地预测：拟损毁土地面积为 176.33hm²（重复毁损 76.97hm²）。

(四) 矿山地质环境保护与治理分区

根据矿山地质环境问题现状评估和预测评估结果，充分考虑矿山地质环境问题防治难易程度和建设工程的重要性，结合分区原则和方法，将评估区划分为重点防治区（I）和一般防治区（III）两个区；其中：重点区防治区（I）为露天采场，面积 1.7737km²。一般防治区（III）为评估区内其他区域，面积 0.5104km²。

(五) 矿山地质环境恢复治理与土地复垦措施

1、矿山地质环境恢复治理工程包括地下水水位动态监测、地下水水质动态监测、

地形地貌景观破坏监测、土壤环境污染监测。

2、矿山土地复垦采取的土地复垦措施为表土剥离、挡土墙修建、穴坑覆土、植被恢复复垦监测及管护措施等工程技术措施进行土地复垦工作。

(六) 经费估算与进度安排

1、根据不同阶段矿山地质环境保护与土地复垦工程量的布置，估算矿山地质环境治理静态总费用为 183.59 万元，动态总费用为 471.15 万元，土地复垦估算静态总投资为 1084.22 万元，动态总投资为 3298.01 万元，合计矿山地质环境治理与土地复垦动态总费用为 3769.16 万元。

2、矿山地质环境保护与土地复垦工程费用全部由山东申丰水泥集团有限公司承担。

二、建议

1.本方案实施后，应根据矿山开采情况每 5 年对其进行一次修订，以保证本方案切实具有针对性和可操作性。

2.由于本矿山服务年限较长，本方案是依据现有的开采方式进行分析的，若开发利用方案发生变动，或矿山性质、规模、地点、范围及所采用的工艺等发生重大变化的，应及时修订或重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，并调整矿山地质环境保护与土地复垦工程措施以达到最佳防治效果。

3.矿山企业在进行矿山地质环境保护与恢复治理工程时，应委托相关单位对矿山环境影响区进行专项工程勘察、设计、施工、监测设计。

本方案不代替相关工程勘察、治理设计！