

宁夏中宁赛马水泥有限公司
宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

宁夏中宁赛马水泥有限公司

二〇二一年一月

宁夏中宁赛马水泥有限公司
宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：宁夏中宁赛马水泥有限公司

法人代表：贺宗林

编制单位：中国建筑材料工业地质勘查中心宁夏总队

法人代表：张滋荣

总工程师：梁利东

项目负责人：王治东

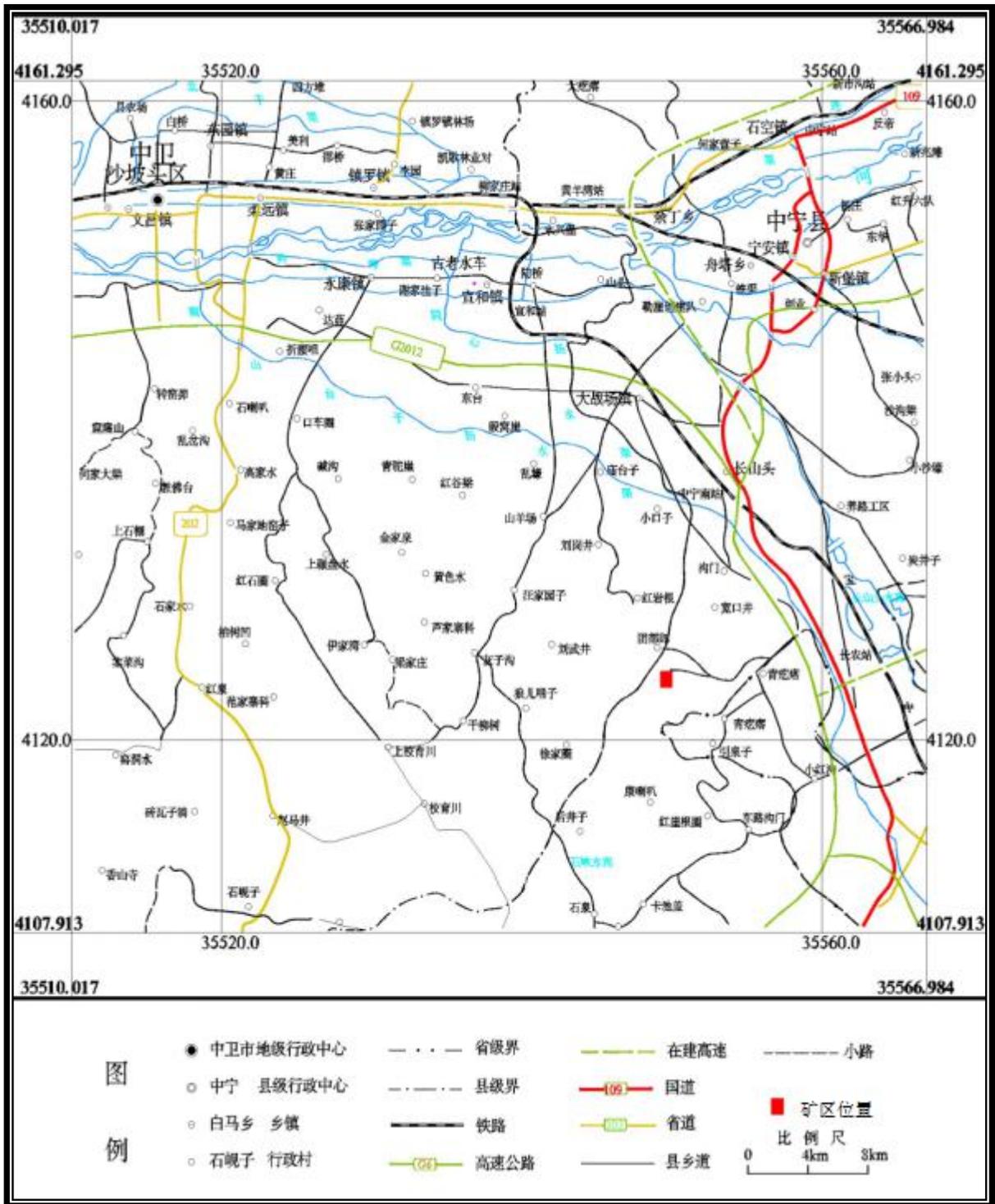
编写人员：韩涛 金立涛 冯杰辉 罗强

制图人员：韩涛 金立涛

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	宁夏中宁赛马水泥有限公司			
	法人代表	贺宗林	联系电话		
	单位地址	中宁县大战场镇			
	矿山名称	宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿			
	采矿许可证	<input checked="" type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更			
编制单位	单位名称	中国建筑材料工业地质勘查中心宁夏总队			
	总队长	张滋荣	联系电话		
	主要编制人员	姓名	职 责	联系电话	
		王治东	项目负责		
		金立涛	编制报告、绘图		
		冯杰辉	编制报告		
		韩 涛	绘图		
		罗 强	编制报告		
审查申请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p>请予以审查。</p> <p style="text-align: right;">申请单位（矿山企业）盖章</p> <p style="text-align: right;">联系人：贺宗林 联系电话：<input type="text"/></p>				

项目区交通位置图



宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿土地复垦方案特性表

	地类		矿区范围外 旧采坑	露天采坑	工业场地	矿山道路	合计	挖损	压占
	一级地类	二级地类							
本项目土地利用现状面积 (hm ²)	草地	天然牧草地	0.19	43.63	1.65	0.54	46.01	43.82	2.19
	工矿仓储用地	采矿用地	0	5.99	0.09	0.13	6.21	5.99	0.22
	其他土地	裸岩石砾地	2.86	3.77	0.46	0.25	7.34	6.63	0.71
		合计	3.05	53.39	2.2	0.92	59.56	56.44	3.12
复垦范围及目标	复垦责任范围：露天采坑、工业场地、矿山道路						人工牧草地	41.75	
							裸岩石砾地	17.81	
	复垦措施：对露天采坑底部及台阶进行覆土，工业场地拆除、清理、平整、覆土，矿山道路覆土，对需复垦为人工牧草地的区域播撒草籽。						合计	59.56	
							土地投资估算	317.40	
						土地复垦率 (%)	100		

目 录

前 言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、方案编制的目的.....	1
三、方案编制的依据.....	2
四、方案适用年限.....	4
五、编制工作概况.....	4
第一章 矿山基本情况.....	6
一、矿山简介.....	6
二、采矿权范围及拐点坐标.....	7
三、矿山开发利用方案概述.....	8
四、矿山开采历史及现状.....	11
第二章 矿山基础信息.....	13
一、矿区自然地理.....	13
二、矿区地质环境背景.....	14
三、区域社会经济概况.....	20
四、矿区土地利用现状.....	20
五、矿山及周边其他人类工程活动.....	20
第三章 矿山地质环境影响和土地毁损评估.....	22
一、矿山地质环境影响评估.....	22
二、矿山土地损毁预测与评估.....	27
三、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	30
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	33
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	33
二、矿区土地复垦可行性分析.....	34
三、生态环境协调性分析.....	40
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	42

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	42
二、矿山地质环境治理工程.....	43
三、矿区土地复垦.....	45
四、矿山地质环境监测.....	49
五、矿区土地复垦监测和管护.....	51
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	52
一、总体目标任务.....	52
二、矿山地质环境治理工作部署.....	52
三、土地复垦工作部署.....	53
第七章 经费估算与进度安排.....	56
一、估算说明.....	56
二、估算标准.....	57
三、矿山地质环境恢复治理工程经费估算.....	60
四、土地复垦工程经费估算.....	61
五、总费用构成及进度安排.....	64
第八章 保障措施与效益分析.....	66
一、组织保障措施.....	66
二、技术保障措施.....	67
三、资金保障措施.....	68
四、监管保障措施.....	70
五、效益分析.....	70
第九章 结论和建议.....	73
一、结论.....	73
二、建议.....	74

附表：

工程施工单价分析表

附件：

- 1、 矿山地质环境现状调查表；
- 2、 委托书；
- 3、 地质灾害治理工程设计单位资质等级证书；
- 4、 中卫市自然资源局文件《关于划定宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿矿区范围的批复》（卫自然资发[2020]473号）；
- 5、 《矿产资源开发利用方案》评审意见书；
- 6、 《矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审意见书。

附图：

- 1、 宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿矿山地质环境问题现状图（1：1000）
- 2、 宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿矿山地质环境问题预测图（1：1000）
- 3、 宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿矿山地质环境治理工程部署图（1：1000）
- 4、 宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿矿区土地利用现状图（1：1000）
- 5、 宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿矿区土地损毁预测图（1：1000）
- 6、 宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿矿区土地复垦规划图（1：1000）

前 言

一、任务的由来

宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿为新建矿山，为贯彻落实党中央、国务院关于深化行政审批制度改革的有关要求，切实减少管理环节，提高工作效率，减轻矿山企业负担，按照《土地复垦条例》、《矿山地质环境保护规定》的有关规定，国土资源部 2016 年 12 月下发了《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），要求自 2017 年 1 月 3 日起，施行矿山企业矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案合并编报制度。根据该通知精神，为了合理开发、充分利用宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿矿产资源、保护矿山地质环境，做好土地复垦及办理采矿许可证的要求，宁夏中宁赛马水泥有限公司于 2020 年 11 月委托中国建筑材料工业地质勘查中心宁夏总队开展宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作。我公司接到委托后于 2020 年 12 月依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部，2016 年 12 月），编制了《宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、方案编制的目的

本方案编制的主要目的是为矿山地质环境保护与土地复垦的实施管理提供依据，制定矿山企业在建设、开采、闭坑各阶段的矿山地质环境治理与土地复垦方案，最大限度地减轻矿业活动对地质环境及土地利用的影响，实现矿山地质环境和土地利用的有效保护与恢复治理，落实矿山企业对矿山土地和地质环境保护治理义务，为矿山企业实施矿山地质环境保护治理与土地复垦提供技术支撑，并且为政府行政主管部门对矿山地质环境及土地复垦的有效监督管理提供依据。

编制流程为：

- 1、接受委托，收集资料，开展矿山地质环境现状与土地利用现状调查，查明矿区地质环境条件和土地利用复杂程度，确定《方案》的服务年限、评估范围和级别。
- 2、根据矿山地质环境现状，进行矿山地质环境影响评估、矿山地质环境保护治理分区、矿山地质环境保护治理工程部署与经费评估。
- 3、根据土地利用现状，进行土地复垦方向可行性分析、复垦质量要求与复垦措施、复垦工程设计与经费估算。

4、提出矿山地质环境保护治理与土地复垦效益分析、保障措施。

5、进行矿山地质环境保护与土地复垦方案编制。

三、方案编制的依据

本方案编制的法律、法规及政策性文件依据主要有：

1、委托书、合同

(1) 《宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制委托书；

(2) 《宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制合同书。

2、法律法规

(1) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院，2014年7月修订）；

(2) 《中华人民共和国矿产资源法》（全国人民代表大会常务委员会，1996年8月修正）；

(3) 《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院，2011年2月）；

(4) 《地质灾害防治条例》（国务院令 第394号）；

(5) 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令 第44号）；

(6) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部，2016年12月）。

3、法律规章

(1) 《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估的通知》（国土资发〔2004〕69号，2004年3月25日）；

(2) 《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国发〔2005〕28号）；

(3) 《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日修订）；

(4) 《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）；

(5) 关于印发《宁夏回族自治区矿山地质环境治理和生态恢复项目（工程）竣工验收办法》的通知（宁国资发〔2009〕112号）；

(6) 自治区人民政府关于印发《宁夏回族自治区矿山环境治理和生态恢复保证金管理办法》的通知（宁政发[2015]47号）；

(7) 《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）。

4、技术规范

- (1) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- (2) 《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）；
- (3) 《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-91）；
- (4) 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- (5) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》（SL204-98）；
- (6) 《工程岩体分级标准》（GB50218-94）；
- (7) 《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；
- (8) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- (9) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- (10) 《土地开发整理标准》（TD/T1011~1013-2000）；
- (11) 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；
- (12) 《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；
- (13) 《关于印发宁夏土地开发整理项目预算定额补充标准的通知》（宁国土资发[2017]156号）；
- (14) 《宁夏回族自治区土地开发整理项目预算定额补充定额》（宁夏回族自治区国土资源厅、宁夏回族自治区财政厅 2017年4月）。

5、参考技术资料

- (1) 《宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿资源储量核实报告》中国建筑材料工业地质勘查中心宁夏总队，2020年8月；
- (2) 《宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿矿产资源开发利用方案》中国建筑材料工业地质勘查中心宁夏总队，2020年12月；
- (3) 中宁县2018年土地利用变更调查成果；
- (4) 《中宁县土地利用总体规划（2006—2020年）》；
- (5) 《宁夏土地利用总体规划（2006—2020年）》；
- (6) 《中宁县地质矿产总体规划（2016-2020年）》；

(7) 本次野外实地调查取得资料和收集的相关资料。

四、方案适用年限

根据《宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿矿产资源开发利用方案》，该矿山为新建矿山，矿区确定的可开采资源量为 7031.12 万吨（折合 2623.55 万立方米）。采矿回采率 95%，设计生产能力 200.00 万吨/年，矿山服务年限为 37.00 年（即 2022 年 1 月-2059 年 1 月），2021 年 1 月-2022 年 1 月为基建期。考虑到矿山闭坑后 2 年的恢复治理期，最后确定该矿山地质环境保护与土地复垦方案的适用年限为 39.00 年（2022 年 1 月至 2061 年 1 月）（不含 1 年基建期）。矿山服务期内，若矿山开采规模、开采方法、开采范围或采矿许可证发生改变时，应重新编制方案，方案每 5 年修编一次。

五、编制工作概况

我公司接受委托后，成立项目组，于 2020 年 12 月组织专业技术人员多次赴现场踏勘，收集相关资料，对矿山地质环境及土地状况进行全面调查，充分了解该矿山的基本情况，对矿山存在的地质环境问题和土地破坏现状进行了全面的调查。通过资料综合分析、归纳整理，对矿山地质环境和土地利用进行现状评估和预测评估，提出了矿山地质环境治理与土地复垦的工程设计、并对工作量及投资金额进行了估算。

（一）资料收集

主要收集区域、矿区范围内地质、气象、水文、环境地质、水文地质、工程地质、矿山地质、矿山开发规划、人类工程活动、土地利用现状、社会经济、自然条件、土壤植被分布等方面的资料。

（二）矿山现状调查

以开发利用方案 1：1000 地形图作为工作底图，采用 GPS 定位，对矿业活动影响范围内地形地貌、水文地质、工程地质条件、复垦区土壤、水资源、生物多样性、土地利用现状进行调查。了解矿山企业情况、开采历史与现状、矿区环境现状等。重点开展土地及开发利用现状、土地损毁现状、矿山地质环境现状的调查，对矿区周边村镇分布、社会经济、相邻采矿权及重要工程设施情况进行访问调查。

（三）资料整理

根据收集到的各种资料 and 实际调查的结果进行分析，对矿山地质环境和土地利用进行现状评估和预测评估，提出了矿山地质环境治理与土地复垦的工程设计、并对工作量及投资金额进行了估算。编制《宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿

《矿山地质环境保护与土地复垦方案》文本及图件。

（四）完成主要工作量

接到任务后，我公司组织技术人员 5 人对项目区开展野外工作，于 2020 年 12 月完成室内资料整理，完成的主要工作量详见表 0-1。

表 0-1 完成主要工作量一览表

项 目		单位	工作量	备 注
资料收集		份	7	包括矿山概况、开采资料、自然地理、矿山地质、水文地质、工程地质、人类工程活动、不良地质现象等。
现场调查	开采现状调查	km ²	1.35	主要为矿山及周边采矿活动调查
	地质灾害调查	点	15	结合矿山资料，开展矿区范围内地质灾害的种类、特征、危害对象调查。
	地形地貌调查	点	15	包括水文调查、地形地貌景观
	地质环境调查面积	km ²	1.35	包括土壤、植被、道路等调查
	照片	张	25	使用照片为 3 张
文字报告		份	1	
计算机制图	报告插图	幅	2	
	矿山地质环境问题现状图	幅	1	1: 1000
	矿山地质环境问题预测图	幅	1	1: 1000
	矿山地质环境治理工程部署图	幅	1	1: 1000
	矿区土地利用现状图	幅	1	1: 1000
	矿区土地损毁预测图	幅	1	1: 1000
	矿区土地复垦规划图	幅	1	1: 1000

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

2006年11月15日，宁夏中宁赛马水泥有限公司首次以申请在先的方式取得“宁夏中宁县园湾水泥灰岩普查”勘查许可证，证号：T6400000610037，面积：5.55平方公里，有效期限：2006年11月15日-2008年11月15日。

2008年12月15日，宁夏中宁赛马水泥有限公司延续、变更申请取得“宁夏中宁县园湾水泥灰岩详查”勘查许可证，证号：T64520081203019932，面积：5.55平方公里，有效期限：2008年12月15日-2010年12月15日。2010年1月14日，宁夏中宁赛马水泥有限公司提出缩小详查勘查许可证范围的申请，将“宁夏中宁县园湾水泥灰岩详查”勘查许可证面积缩小为1.04平方公里，详查勘查许可证后经延续直至2013年2月。2013年依据《宁夏中卫市天景山-米钵山石灰岩勘查区矿业权设置方案》的批复（宁国土资发[2013]437号），将勘查许可证范围拐点坐标由原来的1954年北京坐标系变更为1980年西安坐标系，面积缩小为1.02平方公里，有效期限为2013年2月7日至2015年2月7日，证号及项目名称均未变。随后宁夏中宁赛马水泥有限公司对该探矿权进行了2次延续，有效期限为2017年2月27日-2019年2月27日。

2018年12月宁夏中宁赛马水泥有限公司申请并办理了“宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿勘探”探矿权延续，探矿权其他信息保持不变，有效期限为2019年2月27日-2021年2月27日。

宁夏中宁赛马水泥有限公司于2019年05月委托中国建筑材料工业地质勘查中心宁夏总队编制完成了《宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿勘探报告》；为了办理宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿探矿权转采矿权手续并确定矿山范围，企业于2020年06月委托中国建筑材料工业地质勘查中心宁夏总队对拟划定矿区范围开展资源储量核实工作并编制完成了《宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿资源储量核实报告》，为项目建设提供了地质及资源依据。

2019年07月16日，《宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿勘探报告》在宁夏回族自治区矿产资源储量评审中心通过了专家组的评审（宁矿储评字〔2019〕16号）；

07月24日，宁夏回族自治区自然资源厅以（宁自然资矿储备字〔2019〕15号）对《宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿勘探报告》中的资源储量予以备案。

2020年08月07日，《宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿资源储量核实报告》在宁夏回族自治区矿产资源储量评审中心通过了专家组的评审（宁矿储评字〔2020〕58号）；08月10日，宁夏回族自治区自然资源厅以（宁自然资矿储备字〔2020〕48号）对《宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿资源储量核实报告》中的资源储量予以备案。

宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿位于宁夏中宁县大战场镇南16公里处，距中宁县城38公里，行政区划属中宁县大战场镇管辖，地理坐标范围：东经105°33′17″—105°33′39″；北纬37°14′29″—37°15′09″，矿山东距宝中铁路长农站约14公里，距京藏高速长山头收费站约14公里，有简易公路与东侧相距10公里的G109国道相通，交通较为便利。

二、采矿权范围及拐点坐标

根据2020年12月23日中卫市自然资源局下发了《关于划定宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿矿区范围的批复》（卫自然资发〔2020〕473号），划定了本项目的采矿权范围，由14个拐点圈定，面积0.5339平方公里，南北长约1.20公里，东西宽约0.50公里，开采深度：+1830米—+1510米，其拐点坐标见表1-1。

表 1-1 宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿采矿权范围拐点坐标

拐点 编号	1980 西安坐标系		2000 国家坐标系	
	X	Y	X	Y
1	4124594.52	35549101.53	4124606.90	35549213.66
2	4124594.30	35549391.97	4124606.68	35549504.10
3	4124644.14	35549484.35	4124656.52	35549596.48
4	4124655.84	35549543.86	4124668.22	35549655.99
5	4124543.13	35549557.14	4124555.51	35549669.27
6	4124470.99	35549586.49	4124483.37	35549698.62
7	4124418.35	35549539.00	4124430.73	35549651.13
8	4124400.34	35549503.65	4124412.72	35549615.78
9	4124263.12	35549458.98	4124275.50	35549571.11
10	4124091.97	35549544.79	4124104.35	35549656.92

拐点 编号	1980 西安坐标系		2000 国家坐标系	
	X	Y	X	Y
11	4123880.84	35549572.80	4123893.22	35549684.93
12	4123670.44	35549626.12	4123682.82	35549738.25
13	4123448.85	35549659.68	4123461.23	35549771.81
14	4123445.13	35549108.23	4123457.51	35549220.36

三、矿山开发利用方案概述

(一) 矿山建设规模

根据《宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿矿产资源开发利用方案》，该矿山设计生产能力为 200.00 万吨/年。

(二) 矿山服务年限

该矿山开采境界范围内确定的可采储量为 7031.12 万吨（折合 2623.55 万立方米），矿山生产能力为 200.00 万吨/年，矿山服务年限为 37.00 年，该矿山地质环境保护与土地复垦方案的适用年限为 39.00 年。

(三) 矿山开采方式

1、开采方式

矿山最低开采标高为+1510 米，矿山范围周边海拔在+1840 米—+1500 米之间，根据地形地貌，属于山坡式露天开采。

2、开拓运输方案

本矿区地形坡度为 30° -53°，地形坡度较陡。根据矿山地形地貌、矿层的赋存情况、原有道路和矿石运输距离等综合因素，按运输方式来确定开拓方式，适用本矿条件的开拓运输方案主要有公路开拓—汽车运输方案、公路—固定式破碎站—带式输送机开拓运输方案、公路—半固定式破碎站—带式输送机开拓运输方案和公路—移动式破碎站—带式输送机开拓运输方案。

由于公路—半固定式破碎站—带式输送机开拓运输方案破碎站投资大，搬迁一次的服务年限宜大于 10 年，受矿坑和半固定式破碎站每隔一定时间要进行移设，系统设备移动工程量大，发生的费用多，一般适用于地质储量多、服务年限长、矿岩量运输大的大型或特大型露天矿；公路—移动式破碎站—带式输送机开拓运输方案适合矿山比高小、地形缓有利于铺设工作面胶带机、开采境界范围大、

每一开采水平矿量且服务时间长、矿石质量稳定均匀且不需要进行矿岩质量搭配，且运输设备日常维修作业条件差；公路—固定式破碎站—带式输送机开拓运输方案适用于运距不大于 3 公里、矿岩运输量大、距工厂较近的露天矿。

因此，经过方案比较，本矿推荐选用公路开拓—汽车运输方案。

矿山移交生产时期修筑主运矿道路总长约 2270 米，改造道路长 670 米，拟建主运矿道路总长约 1108 米，路面宽度 9.50 米，平均纵坡 8%，最大纵坡 9%，最小转弯半径 15 米，为三级矿山道路，道路全部采用双车道。考虑矿山主运矿道路较长，需要在连续大纵坡路段设置缓坡段，最大间距不大于 200 米，缓坡段纵坡不易超过 3%，缓坡段长度 50 米，车速度 20 公里/小时，车辆行驶弯道（平曲线）处，应使外侧路面高于内侧路面，使车身向内倾斜，以抵抗离心力，超高值为 0.90 米，路面结构采用泥结碎石路面。

矿山移交生产时期修筑简易上山道路长 167 米，拟建简易上山道路长 1472 米，路面宽 4.00 米，平均坡度 20%，最大纵坡不大于 25%，最小转弯半径 8 米，路面结构均采用泥结碎石路面，简易上山道路只作为履带式穿孔设备和挖掘设备上下山通道，不作运矿通道，禁止运输车辆和闲杂人员在溜矿作业时进入接矿平台。矿山道路绝大部分位于矿区范围内，会被逐渐开采掉，矿区范围矿山道路长 972 米，路面宽度 9.50 米，道路占地面积为 0.92 公顷。

3、开采方法

采用自上而下、水平分层台阶开采方法，开采工作线沿走向布置，垂直于走向推进。根据矿山气候和矿岩赋存条件以及地形地质条件，采用 3.00 立方米斗容液压挖掘机和 32 吨矿用自卸汽车工艺装备，矿岩台阶高度 15 米，最小工作平台宽度 45 米，矿层夹石为层状、似层状或透镜状灰岩，选用液压挖掘机选采，装载机配合处理。

4、开采境界内剥离量估算

开采境界内总剥离量 64.76 万立方米，确定的可采储量 7031.12 万吨（折合 2623.55 万立方米），平均剥采比 0.02:1 立方米/立方米。

5、资源综合利用

矿山总剥离量为 64.76 万立方米，矿山剥离出的夹石成分与矿石接近，大多只是因为 CaO 含量低于 45%，fSiO₂ 含量超标或局部 MgO 含量偏高而成为夹石

(详见表 3-5 夹石特征及平均组分含量计算结果表)。

根据《水泥原料矿山工程设计规范》(GB50598-2010),按照减量化、资源化、再利用的原则,结合水泥生产线多种原料配料的特点,矿山夹石经均化搭配满足水泥原料矿石化学成分的一般要求,矿山夹石可与高品位矿石进行搭配使用,以提高资源利用价值,故本矿产生的夹石及剥离物全部综合利用,矿山不设置排土场

6、最终边坡构成要素

台阶高度:15米;矿层切向及反向边坡最终台阶坡面角 65° ,东侧顺层边坡最终台阶坡面角与岩层倾角相同($31^{\circ}-59^{\circ}$),最终边坡角为:切向及反向边坡 48° ,东侧顺层边坡 26° ;安全平台宽度:5米;清扫平台宽度:8米。

7、采矿工艺

采矿工艺流程为:穿孔—爆破—机械二次破碎—铲装—运输。

8、总平面布置

矿山由采矿场、工业场地、矿山道路等几部分组成(详见图 1-1 矿区总平面布置示意图)。

(1) 采矿场

采矿场有+1825米、+1810米、+1795米、+1780米、+1765米、+1750米、+1735米、+1720米、+1705米、+1690米、+1675米、+1660米、+1645米、+1630米、+1615米、+1600米、+1585米、+1570米、+1555米、+1540米、+1525米和+1510米22个开采水平,台阶高度15米;采矿场总占地面积53.39公顷。

(2) 工业场地

矿山工业场地总占地面积2.2公顷,其中生产加工区占地面积约1.50公顷,生活区占地面积0.70公顷。

生产加工区:位于矿山6号拐点东侧40米处,主要设施为破碎机和筛分设备。

生活区:位于矿山北东侧420米处,主要设施有:办公室、会议室、宿舍、厕所、食堂,浴室、材料库、设备场地、机修车间等构筑物。

(3) 矿山道路

矿山内部运矿道路与破碎生产线、矿山主运矿道路、采场贯通;外部运输道

路与 G109 国道贯通。

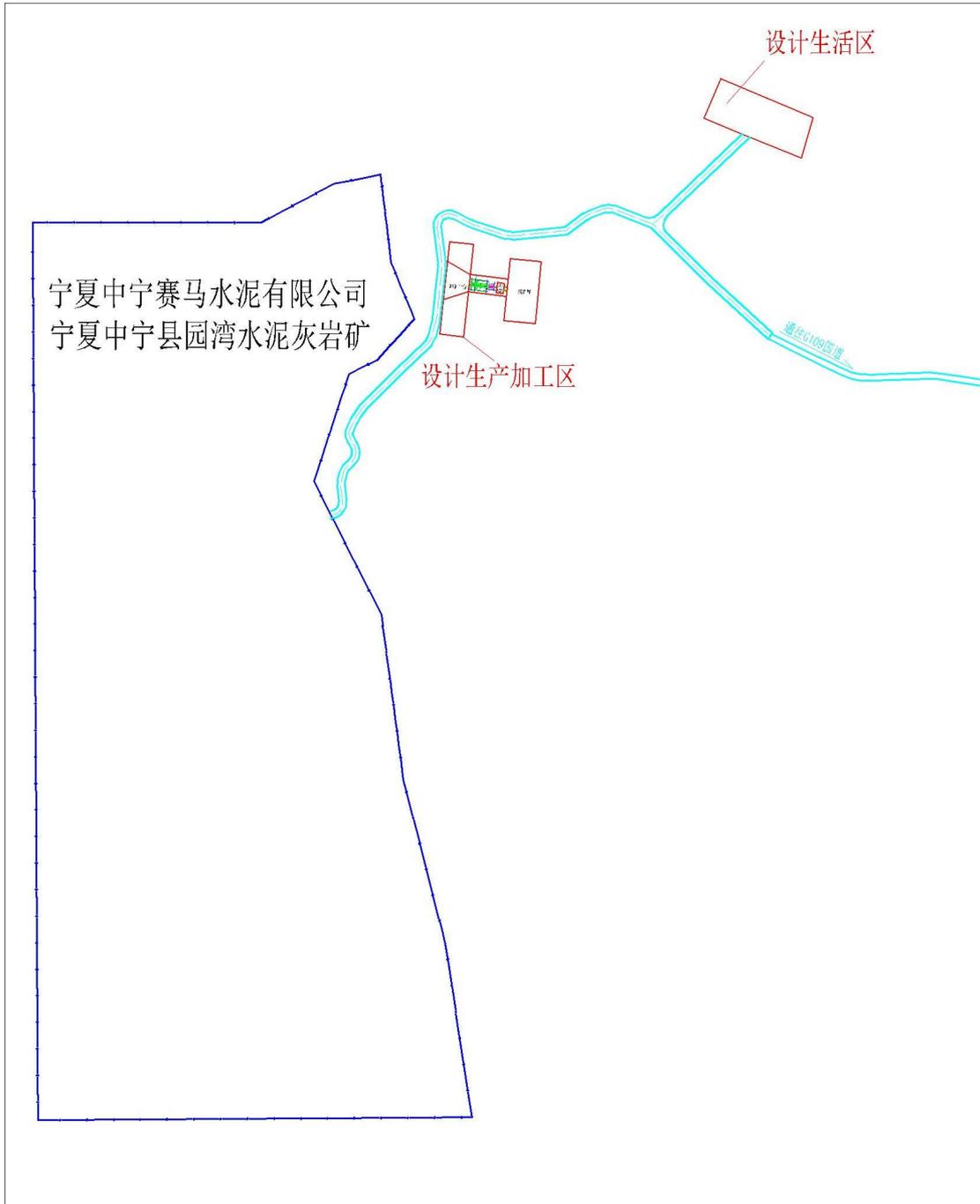


图 1-1 矿区总平面布置示意图

四、矿山开采历史及现状

矿山为新建矿山，矿山范围东侧 4 号—13 号拐点之间的边界处有多个不同范围、不同深度的采坑和高陡边坡，为历史遗留采坑，现有采坑边坡高度一般在 15 米—60 米，边坡角约 65° — 75° ，占地面积约 5.12 公顷，采坑内无废渣堆放，经现场勘查，原有采坑边坡相对稳定，没有发生自然状态下的崩塌、滑坡现象。

详见照片 1-1、1-2。



照片 1-1 旧采坑照片（镜向西南）



照片 1-2 旧照片照片（镜向西南）

第二章 矿山基础信息

一、矿区自然地理

1、气象

当地属于干旱大陆性气候，依据中宁县气象局 2018 年度气象资料显示，一般年平均气温 10.6℃，6—8 月为相对高温季节，7 月份平均气温达 25.4℃，12 月至次年 1 月最冷，12 月份平均气温在-4.1℃，年平均降水量 346.8 毫米，集中于 6~8 月份，常有大雨和暴雨，造成山洪，年平均日照时数 2978.2 小时。全年盛行西北风，年均风速 3.1 米/秒，最大风速可达 21 米/秒。自然灾害主要为干旱、风沙、冰雹等。

2、水文

矿山内无常年地表流水，仅在地形切割深度较大的沟谷中见微小渗流，旱季易断流，不能形成常年水系，由于矿山地形切割深度较大，在雨季易形成短期性洪水。

3、地形地貌

矿山位于中宁县南部天景山东麓，地形呈西高东低，南高北低，植被不发育，基岩出露良好，山势陡峻，切割强烈，沟谷发育，海拔高度在+1493 米—+1830 米之间，最大相对高差 337 米，属中山区。矿山地形地貌见照片 2-1。

4、植被

矿区植被稀少，基岩裸露，植物以短花针茅、刺旋花、锦鸡儿、猫头刺等耐寒低矮草本植物为常见。植被覆盖率 20% 以下，生态条件脆弱。矿山植被情况见照片 2-1。

5、土壤

矿区基岩出露，无土壤层，详见照片 2-1。



照片 2-1 项目区地形地貌、植被、土壤照片（镜向西北）

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

矿山区域内出露的地层有：奥陶系下-中统天景山组第一段（ $O_{1-2}t^1$ ）（下部（ $O_{1-2}t^{1a}$ ）和上部（ $O_{1-2}t^{1b}$ ））和第二段（ $O_{1-2}t^2$ ），古近系始新统寺口子组（ E_2s ）。基岩基本裸露，地层出露较好，现由老至新分述如下。

1、奥陶系下-中统天景山组（ $O_{1-2}t$ ）

根据岩性组合特征矿山区内自下而上共划分了两个岩段。

1、奥陶系下-中统天景山组第一段（ $O_{1-2}t^1$ ）

分布于矿山中西部，分布面积较大，岩层受到不同程度的风化，岩层偶见燧石结核，局部发育玫瑰色或土黄色泥质网纹、泥质条纹，岩性为灰—浅灰色中厚—巨厚层微晶灰岩、微晶灰岩夹薄层微晶灰岩。天景山组第一段又分为下部（ $O_{1-2}t^{1a}$ ）和上部（ $O_{1-2}t^{1b}$ ）。

（1）奥陶系下-中统天景山组第一段下部（ $O_{1-2}t^{1a}$ ）

分布于矿山的东南部和东北部，岩性为灰—浅灰色厚-巨厚层微晶灰岩，微晶结构，块状构造，方解石脉不发育，主要矿物成分为方解石，含少量白云石，

单层厚度 0.15 米—0.80 米，底部见灰白-灰色白云质灰岩。倾向多为 205° — 261° ，倾角 22° — 58° ，矿山内控制矿层出露宽度 72 米—182 米，厚度 59.38 米—162.83 米。

(2) 奥陶系下-中统天景山组第一段上部 ($O_{1-2}t^{1b}$)

广泛分布于矿山内，岩性为灰色中厚-厚层微晶灰岩夹灰色薄层灰岩，微晶-粉晶结构，块状构造，方解石脉较发育，主要矿物成分为方解石，少量白云石、生物碎屑，局部发育黄褐色-紫红色泥质条带，条带宽 0.5-2 厘米。倾向多为 185° — 290° ，倾角 31° — 59° ，矿山内控制矿层出露宽度 115 米—527 米，厚度 67.70 米—405.42 米。

2、奥陶系下-中统天景山组第二段 ($O_{1-2}t^2$)

分布于矿山中西部，岩层比较完整，岩性为灰-浅灰色厚—巨厚层含燧石结核、燧石条带微晶灰岩，微晶结构，块状构造。主要矿物成分为方解石，次要矿物成分为白云石、方解石团块。该层方解石脉普遍发育，玫瑰色或土黄色泥质网纹、泥质条纹居多，条带宽 0.5 厘米—2 厘米。倾向多为 175° — 220° ，倾角 22° — 37° ，矿山内控制矿层出露宽度 103 米—230 米，厚度 72.25 米—95.69 米。与下伏地层天景山组第一段 ($O_{1-2}t^1$) 呈整合接触。

2、古近系始新统寺口子组 (E_2s)

分布于矿山东部边缘，为一套红色碎屑岩沉积，岩性为灰、浅砖红色厚—巨厚层状中—角砾岩，偶夹少量含砾砂岩。角砾为灰岩，砾径 0.2 厘米—20 厘米，磨圆度差。倾向多为 70° — 100° ，倾角 23° — 25° ，与下伏的下奥陶统天景山组第一段 ($O_{1-2}t^1$) 呈角度不整合接触。

(二) 地质构造和地震

1、地质构造

矿山大致查明的断裂构造主要有：

(1) F1 正断层

位于矿山中西部，总体走向 340° ，东倾，倾角 60° ，延伸长约 100 米，断层破碎带宽约 0.5 米，发育方解石脉、角砾岩及泥砂质胶结物，断层上盘（下降盘）为天景山组第一段上部 ($O_{1-2}t^{1b}$)，断层下盘（上升盘）为天景山组第二段 ($O_{1-2}t^2$)。该断层规模小，两盘地层产状未发生较大变化，对矿体影响轻微。

(2) F2 正断层

位于矿山中西部，总体走向 305° ，倾向北东，倾角 $68^\circ - 78^\circ$ ，延伸长约 260 米，位于天景山组第二段 ($O_{1-2}t^2$) 内部，断层破碎带宽 0.3 米—3.4 米，其间发育红褐色断层角砾，角砾成分为灰岩，局部地段可见乳白色方解石脉发育。该断层规模小，两盘地层产状未发生较大变化，对矿体影响轻微。

(3) F3 平移正断层

位于矿山中部，为区域上的下峡南断裂，总体走向近东西向，断面南倾，倾角 70° ，在矿山内延伸长约 330 米，断层北盘为天景山组第二段 ($O_{1-2}t^2$)，断层南盘为天景山组第一段 ($O_{1-2}t^1$)，断层破碎带宽 5 米—10 米，可见断层泥、断层角砾，角砾成分为灰岩。该断层将天景山组第二段 ($O_{1-2}t^2$) 平移至矿山范围内。

(4) F4 平移断层

位于矿山南部，为区域上的磨盘井断裂，总体走向 35° ，在拟设矿山内延伸长约 160 米，断层两盘均为天景山组第一段 ($O_{1-2}t^1$)，局部见断层破碎带，可见灰岩角砾，宽约 5 米，断层两侧岩性产状未发生明显变化。

2、地震

中卫市中宁县是一个地震较多且强度较大的地区。1709 年 10 月 14 日发生在中卫南 7.5 级地震是中卫地区有史以来记录到的最大一次地震，这次地震对中卫城区造成一定的破坏。自 1970 年有仪器记录以来，记录到的 $ML \geq 1.0$ 级的小震 18 次，其中 $ML3.0-3.9$ 级 2 次， $ML2.0-2.9$ 级 6 次， $ML1.0-1.9$ 级 10 次。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，矿区所在地地震动峰值加速度为 $0.20g$ (见图 2-1)。根据地震动峰值加速度分区与地震烈度分区对照关系(见表 2-1)，本项目工程场地的地震基本烈度 VIII 度。

表 2-1 地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表

地震动峰值加速度分区	<0.05	0.05	0.10	0.15	0.20	0.30	≥ 0.40
地震基本烈度	VI	VI	VII	VII	VIII	VIII	$\geq IX$

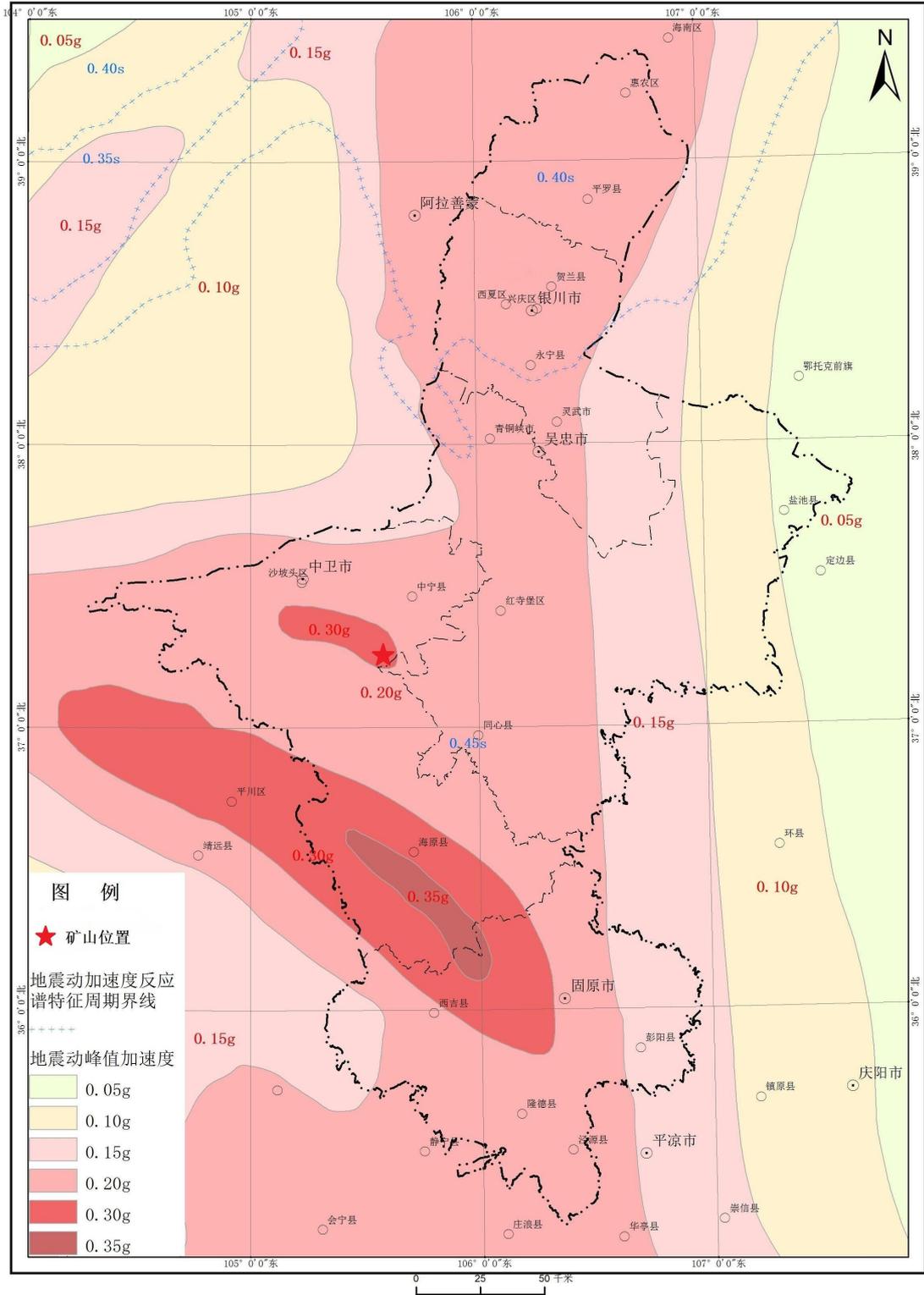


图 2-1 地震动峰值加速度区划图

(三) 水文地质特征

1、地下水类型及富水程度

根据含水层岩性特征，地下水类型为碳酸盐岩类岩溶水；

主要赋存于奥陶系下-中统天景山组灰岩中，补给主要是邻区地下水径流补给，其次是有限的大气降水补给。地下水沿碳酸盐岩溶蚀裂隙径流，遇阻水断层时，地下水沿断裂带上升，溢出地表，以上升泉的形式排泄，在地表形成径流，补给下游区。

综上所述，地下水赋存条件差。

2、地下水的补径排条件

(1) 地下水的补给

评估区地下水补给主要是接受大气降水的垂直入渗补给。

(2) 地下水的排泄条件

评估区地下水主要排泄方式为地面蒸发。

(四) 工程地质条件

根据矿山工程地质岩组的划分，矿体及其围岩均呈层状构造，岩石物理力学性质较好，稳固性较好；岩体质量及完整性一般一好。根据上述条件，确定矿山边坡较为稳定，再结合《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719—91），将本矿区的工程地质复杂程度划分为中等型。

(五) 矿体（层）地质特征

1、矿层特征

水泥灰岩矿赋存于奥陶系下-中统天景山组地层中，含矿地层总体呈单斜层状产出，共分为三个矿层，自下而上编号为K1、K2、K3，分别赋存于天景山组第一段（ $O_{1-2}t^1$ ）下部（ $O_{1-2}t^{1a}$ ）、上部（ $O_{1-2}t^{1b}$ ）和第二段（ $O_{1-2}t^2$ ）中。各矿层分述如下：

K1矿层岩性为灰—浅灰色厚—巨厚层微晶灰岩，微晶结构，块状构造，方解石脉不发育，单层厚度0.15米—0.80米，底部见灰白—灰色白云质灰岩。倾向多为 205° — 261° ，倾角 22° — 58° 。该矿层由9-9'、I-I'、III-III'和8-8'勘查线控制，控制厚度46.87—162.83米，拟设矿山内延伸长度约540米。

K2矿层岩性为灰色中厚—厚层微晶灰岩夹灰色薄层灰岩，微晶—粉晶结构，块状构造。方解石脉较发育，局部发育黄褐色—紫红色泥质条带，条带宽0.5厘米—2厘米。倾向多为 185° — 290° ，倾角 31° — 59° ，该矿层由IV-IV'、9-9'、I-I'、10-10'、V-V'、II-II'、VI-VI'和III-III'勘查线控制，控制厚度67.70米—368.82米，拟设矿山内延伸长度约1200米。

K3 矿层岩性为灰-浅灰色厚—巨厚层含燧石结核、燧石条带微晶灰岩，微晶结构，块状构造。该层方解石脉普遍发育，玫瑰色或土黄色泥质网纹、泥质条纹居多，条带宽 0.5 厘米—2 厘米。倾向多为 175° — 220° ，倾角 22° — 37° ，该矿层由 I—I' 和 V-V' 勘查线控制，控制厚度 69.16 米—72.83 米，拟设矿山内延伸长度约 420 米。

2、矿石结构构造

根据《核实报告》野外观察，结合岩矿鉴定报告，矿石主要呈粉晶-微晶结构，具致密块状构造。

3、矿石矿物成分

矿石的主要矿物组分为方解石，含少量白云石、生物碎屑、石英、铁质粉末。

方解石：呈不规则粒状或混杂无序状分布，以微晶为主，粒径多小于 0.03 毫米，粒间界线不清晰，部分方解石重结晶为明亮、粗大晶体，其集合体呈斑杂状、网脉状分布。方解石含量一般在 90%左右。

白云石：呈自形菱面体状，少量星散分布，粒径 0.08 毫米—0.13 毫米，周围常被铁质粉末网脉状侵染，二者混合在一起呈弯曲条带状、脉状不均匀分布。白云石含量一般 $<10\%$ 。

生物碎屑：呈弯月状、椭圆状、圆状，星散分布，其内被重结晶明亮、略显粗大的方解石填充。生物碎屑含量一般 $<2\%$ 。

石英：呈不规则粒状、自形柱状或他形细粒状，或星散分布，或数粒聚合在一起成堆分布。石英含量一般 $<1\%$ 。

铁质粉末：质点状、弯曲细线状，常不均匀侵染、包裹自形菱面体状白云石。含量一般 $<2\%$ 。

4、矿石化学成分

根据《核实报告》，在勘探阶段共采集基本分析样品 641 件，普查-详查阶段共采集基本分析样品 1056 件，矿石的化学成分有 CaO、MgO、SiO₂、Fe₂O₃、Al₂O₃、K₂O、Na₂O、SO₃、P₂O₅、TiO₂、Cl⁻。其中有益组分主要为 CaO，有害组分为 MgO、SiO₂、Na₂O、K₂O、SO₃、Cl⁻等。需说明的是普查工作 I 线、II 线和 III 线基本分析项为 CaO、MgO 和 SiO₂；详查工作 IV 线、V 线、VI 线和深部工程基本分析项为 CaO、MgO 和 fSiO₂；勘探工作基本分析项为 CaO、MgO 和 fSiO₂。

K1 矿层平均品位 CaO 50.41%、MgO 1.54%、fSiO₂ 3.11%；K2 矿层平均品

位 CaO 50.63%、MgO 1.43%、fSiO₂ 2.99%；K3 矿层平均品位 CaO 50.46%、MgO 1.40%、fSiO₂ 3.49%。矿床平均品位 CaO 50.60%、MgO 1.44%、fSiO₂ 3.03%。影响矿石质量变化的主要原因是矿石中 fSiO₂ 成分含量，当 fSiO₂ 的含量高，圈定成为夹石。

5、矿石类型

根据《核实报告》，矿山内矿物成分基本相同，根据矿石结构、构造，结合化学成分及矿石宏观特征将矿石分为微晶灰岩、含燧石结核（泥质条带）微晶灰岩两个自然类型。

6、矿层顶底板与夹石

根据《核实报告》，拟设矿山内含 K1、K2、K3 三个矿层，K1 为最底部矿层，K3 为最顶部矿层，拟设矿山内未见顶板，底板为 K1 矿层下部的白云质灰岩。古近系始新统寺口子组（E2s）覆盖于天景山组地层上，分布于拟设矿山北东部边缘，为一套红色碎屑岩沉积，岩性为灰、浅砖红色厚—巨厚层状中—巨砾岩，偶夹少量含砾砂岩，与奥陶系下—中统天景山组第一段（O₁₋₂^{f1}）呈角度不整合接触。

三、区域社会经济概况

当地居民主要分布于相对平坦的天景山山麓地带，多以汉族为主，主要从事农牧业，少量从事采矿业。天景山腹地主要有采矿场、烧石灰窑等采矿加工企业，无常住居民，仅有一些从事旅游、采矿业的人员。劳动力、生产和生活用品可由中宁县和宽口井移民村解决。矿山附近电力、通讯、交通条件良好。

四、矿区土地利用现状

根据本次调查及中宁县 2018 年度土地变更调查成果数据，矿区占用土地地类为天然牧草地、采矿用地和裸岩石砾地（详见附图-04），土地地类、面积等详细情况见表 2-2。

五、矿山及周边其他人类工程活动

矿山周边 500 米范围内没有影响矿山开采的工矿企业、军事设施、文物和纪念性建筑物、自然保护区、风景名胜区、铁路、城镇、村落、输变电工程、通讯设施、能源输送管道、水库、河流、湖泊等重要设施

表 2-2 矿区占用土地利用现状结构表

一级地类		二级地类		占用土地面积 (hm ²)				总计	占总面积比例 (%)
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	用地区域					
				矿区范围外旧采坑	露天采场	工业场地	矿山道路		
4	草地	401	天然牧草地	0.19	43.63	1.65	0.54	46.01	77.25
6	工矿仓储用地	602	采矿用地	0	5.99	0.09	0.13	6.21	10.43
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	2.86	3.77	0.46	0.25	7.34	12.32
总计				3.05	53.39	2.20	0.92	59.56	100

第三章 矿山地质环境影响和土地毁损评估

一、矿山地质环境影响评估

(一) 评估范围和级别

1、评估范围的确定

根据采矿活动影响范围和规范编制要求，结合矿山环境地质问题实际情况，本次评估范围主要为露天开采区及采矿活动影响的范围，确定本次评估区面积为 0.89 平方公里，总调查面积约为 1.35 平方公里。

2、评估级别的确定

(1) 评估区重要程度的确定

评估区重要程度的确定因素及指标见表 3-1。

表 3-1 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1、分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1、分布有 200-500 人以上的居民集中居住区；	1、居民居住分散，集中居住区人口在 200 人以下；
2、分布有高速公路。一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施；	2、分布有二级公路，小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施；	2、无重要交通要道或建筑设施；
3、矿山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）；	3、紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）；	3、远离各级自然保护区及旅游景区（点）；
4、有重要水源地；	4、有较重要水源地；	4、无较重要水源地；
5、破坏耕地、园地	5、破坏林地、草地	5、破坏其他土地类型
注：分级的确定采取上一级别优先的原则，只要有一级符合者即为该级别。		

通过调查，评估区内无人员居住，无重要建筑设施，无自然保护区或旅游景区，破坏土地地类为天然牧草地、采矿用地和裸岩石砾地。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中评估区重要程度分级表 3-1，确定评估区重要程度属较重要区。

(2) 矿山开采规模的确定

通过调查，该矿山开采矿种为水泥用石灰岩，开采方式为露天开采，开采规模为 200.00 万吨/年。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中矿山生产建设规模分类（表 3-2），确定该矿山开采规模为大型。

表 3-2 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类型	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
水泥用石灰岩	万吨	≥100	100~50	<50	矿石

(3) 矿山地质环境条件复杂程度的确定

矿山地表无常年流水，岩溶不发育。区域内断层较发育，褶皱不发育，地质构造较复杂。地形呈西高东低，南高北低，植被不发育，基岩出露良好，山势陡峻，切割强烈，沟谷发育。矿山范围内无地表水或地下水出露，对矿床开采的影响很小，属水文地质条件简单的矿床，工程地质条件简单。人类工程—经济活动对自然地质环境的影响一般。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中地质环境条件复杂程度分类表（表 3-3），确定评价区地质环境条件复杂程度属**中等区**。

(4) 评估工作级别的确定

通过对评估区的重要程度、矿山地质环境条件复杂程度和矿山开采规模的确定，该矿山是在重要程度较重要区、地质环境条件复杂程度中等区进行的大型水泥用石灰岩开采。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中矿山地质环境影响评估分级表 3-4 的有关标准，确定本次矿山地质环境影响评估级别为**一级评估**。

表 3-3 地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
1.地质灾害发育强烈	1.地质灾害发育中等	1.地质灾害一般不发育
2.地形与地貌类型复杂	2.地形与地貌类型较复杂	2.地形简单，地貌类型单一
3.地质构造复杂，岩性岩相变化大，岩土体工程地质性质不良	3.地质构造较复杂，岩性岩相不稳定，岩土体工程地质性质较差	3.地质、构造简单，岩性单一，岩土体工程地质性质良好
4.工程地质、水文地质条件不良	4.工程地质、水文地质条件较差	4.工程地质、水文地质条件良好
5.破坏地质环境的人类工程活动强烈	5.破坏地质环境的人类工程活动较强烈	5.破坏地质环境的人类工程活动一般
注：每类 5 项条件中，有一条符合复杂条件者即划为复杂类型		

表 3-4 矿山地质环境影响评估分级表

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

3、评估内容

矿山地质环境影响现状评估主要是针对矿业活动对地质灾害、含水层和地形地貌景观等几方面进行评估。影响程度分级见表 3-5。

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害现状

通过野外调查，该矿山为新建矿山，尚未开采，通过调查访问附近村民，矿区所在的地区内，历史上未发生过泥石流等地质灾害；矿山东侧有两处旧采坑，通过现场调查，未发现地质灾害。因此，现状评估认为地质灾害危险性和危害性较轻。

2、地质灾害预测

通过调查分析，采矿活动可能引发和遭受的地质灾害主要为潜在不稳定斜坡。企业必须严格按照开发利用方案规范开采，边坡台阶高度、坡度达到设计要求，边坡将处于稳定状态，且矿山开采方式为山坡式露天开采，边坡无危害对象。因此，矿山地质灾害危险性小，危害程度较轻。

(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状

该矿山为新建矿山，目前尚未开采，未对地下含水层造成影响和破坏。因此，现状条件下，矿业活动对地下含水层的影响程度较轻。

2、含水层破坏预测

通过调查评估区及周边矿山开采情况，根据矿山深部地质钻探最低标高

+1442 米，未揭露含水层。本矿山设计最低开采标高为+1510 米，因此在对矿层开采过程中不会对地下水含水层造成破坏导致地下水的渗漏。矿业活动对地下水含水层的影响程度为**较轻**。

表 3-5 矿山地质环境影响程度分级表

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

(四) 矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、地形地貌景观破坏现状

矿山矿层出露较好，又无地表水，土地类型为天然牧草地、采矿用地、裸岩石砾地。采矿活动对地形地貌景观和植被破坏形式主要表现为对原生的地形地貌景观的影响和破坏。

通过调查，该矿山为新建矿山，尚未开采，也未建立工业场地，但矿山范围东侧4号—13号拐点之间的边界处有多个不同范围、不同深度的采坑和高陡边坡，为历史遗留采坑，现有采坑边坡高度一般在15米—60米，边坡角约 65° — 75° ，占地面积约5.12公顷。因此，旧采坑对地形地貌影响**严重**。

2、地形地貌景观破坏预测

预测采矿活动对地形地貌景观破坏和影响形式主要表现为矿山闭坑后的露天采场、工业场地和矿山道路对原生地形地貌景观的影响和破坏。

(1) 露天采场对地形地貌景观的影响和破坏

矿山开采方式为山坡式露天开采，预测矿山开采完毕后将形成一个大的采坑，南北长约1.20公里，东西宽约0.50公里，占地面积53.39公顷，最大开采深度为320米。露天采场占用地类为天然牧草地、采矿用地、裸岩石砾地；露天采场与周边原始的地形地貌景观形成很大的反差，因此，露天采场对地形地貌景观影响和破坏**严重**。

(2) 矿山道路对地形地貌景观的影响和破坏

矿山闭坑后，矿区外遗留的道路与周边原生的地形地貌景观不协调，对周边原生的地形地貌景观影响较严重，矿山道路占地面积0.92公顷，所占土地地类为天然牧草地、裸岩石砾地和采矿用地。矿山道路所在的地区成为荒废、残破的景观，较严重的影响了该区的地形地貌景观，也与周边的地形地貌景观不协调，因此矿山道路对地形地貌景观的影响和破坏**较严重**。

(3) 工业场地对地形地貌景观的影响和破坏

矿区拟建立工业场地占地面积约2.20公顷，所占土地地类为天然牧草地、采矿用地、裸岩石砾地，主要为碎石站和生活区。建立的生活区和破碎站与周边原生的地形地貌景观不协调，对周边原生的地形地貌景观影响**较严重**。

(五) 矿区水土环境污染现状分析与预测

1、水土环境污染现状分析

本矿山为新建矿山，目前矿山尚未开采。所以未产生有害有毒物质，现状条件下，矿业活动对水土环境污染**较轻**。

2、水土环境污染预测

矿山开采方法采用自上而下分台阶开采，潜孔式液压钻机进行开孔，采用中深孔、宽孔距、小抵抗线多排孔毫秒延时爆破方法进行爆破。大于600毫米者采用液压挖掘机携带的液压破碎锤进行二次破碎装载机装运，将矿石运往破碎站破碎加工，成品矿在破碎站直接交付给用户，由此可见在矿业活动中，不会产生有害有毒物质，预测条件下矿业活动对水土环境污染**较轻**。

二、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁形式与环节

1、土地损坏形式

不同的开采工艺对土地的损毁形式不同，根据开采工艺流程和矿山工程平面布置特征，确定本项目土地的损毁形式主要为挖损和压占。

（1）挖损

挖损损毁主要为矿区开采过程中形成的露天采场。挖损破坏了土壤结构，彻底改变了土壤养分的初始条件，引起了水土流失和养分流失，影响采场周边植被的正常生长。

（2）压占

压占损毁主要是矿山道路和工业场地的建设等不可避免的要覆盖原地表，造成土地破坏。

2、造成土地损毁的时序

本矿山为露天开采矿山，矿山土地损毁时序与矿山建设、矿体开采顺序密切相关。本矿山生产建设对土地的损毁主要是矿石开采对土地的挖损损毁，矿山道路和工业场地的建设对土地的压占损毁。根据土地损毁环节分析，矿山生产建设过程中对土地的损毁主要有以下几个环节（见表3-6）：

（1）前期损毁（2020年12月以前）（即已损毁）

该矿为新建矿山，尚未开采，矿山范围东侧4号—13号拐点之间的边界处有多个不同范围、不同深度的采坑和高陡边坡，占地面积为5.12公顷，为挖损

损坏损坏，损毁地类为天然牧草地和裸岩石砾地。

(2) 矿山基建期(1年,即2021年1月至2022年1月)

①采坑:基建期修建的基建平台面积约为0.90公顷,损毁类型为挖损损毁,损毁土地地类为天然牧草地。

②矿山道路:基建期修建道路长2270米,路面宽度9.50米,泥结碎石路面,总面积为2.16公顷,损毁类型为压占损毁,损毁土地地类为天然牧草地、采矿用地和裸岩石砾地,其中内部矿山道路长1298米,占地面积1.24公顷,随着矿山的逐步开采,内部矿山道路会逐渐消失,外部矿山道路长972米,占地面积为0.92公顷,损坏时间2021年1月-2059年1月。

③工业场地:工业场地包括生产加工区(面积1.50公顷)和生活区(面积0.70公顷),对土地的损毁类型为压占损毁,损毁面积为2.20公顷,损毁地类为天然牧草地、采矿用地和裸岩石砾地,待矿山闭坑时对生活区进行复垦。

(3) 矿山生产期(37.00年,即2022年1月至2059年1月)

矿山在开采完毕后将形成一个大的采坑,总面积为50.42公顷,损毁类型为挖损损毁,损毁土地地类为天然牧草地、采矿用地和裸岩石砾地,采场对土地的损毁随着采矿工作面的推进而逐渐发生。

表 3-6 矿山土地损毁环节与时序

占地区域	面积 (hm ²)	损毁类型	损毁土地类型	损毁时间
旧采坑	5.12	挖损	天然牧草地、裸岩石砾地	2020年12月之前
露天采坑	51.32	挖损	天然牧草地、采矿用地、裸岩石砾地	2021年1月至2059年1月
矿山道路	0.92	压占	天然牧草地、采矿用地、裸岩石砾地	2021年1月至2059年1月
工业场地	2.20	压占	天然牧草地、采矿用地、裸岩石砾地	2021年1月至2059年1月
合计	59.56	—		—

(二) 已损毁土地现状

该矿为新建矿山,尚未开采,但矿山范围东侧4号—13号拐点之间的边界处有多个不同范围、不同深度的采坑和高陡边坡,占地面积为5.12公顷,损毁地类为天然牧草地和裸岩石砾地,为重度挖损损毁。详见表3-9。

(三) 拟损毁土地预测

根据《矿山开发利用方案》等相关资料,预测宁夏中宁赛马水泥有限公司宁

夏中宁县园湾水泥灰岩矿拟损毁土地情况。本矿山拟损毁土地主要为矿山开采对土地的挖损损毁和矿山道路、工业场地对土地的压占损毁。

1、拟损毁土地预测

①采坑：露天采坑对土地的损毁类型主要为挖损损毁，矿山开采完毕后将矿山在开采完毕后将形成一个大的采坑，拟损毁总面积为 51.32 公顷，损毁地类为天然牧草地、采矿用地和裸岩石砾地。

②矿山道路：矿山道路对土地的损坏类型为压占损坏，矿山道路面积为 0.92 公顷，损毁地类为天然牧草地、采矿用地和裸岩石砾地。

③工业场地：工业场地包括生产加工区（面积 1.50 公顷）和生活区（面积 0.70 公顷），对土地的损毁类型为压占损毁，损毁面积为 1.30 公顷，损毁地类为天然牧草地、采矿用地和裸岩石砾地。

2、拟损毁土地地类

根据以上分析并结合中宁县 2018 年度土地变更调查成果数据，拟损毁土地地类为天然牧草地、采矿用地和裸岩石砾地。

3、土地损毁程度分析

（1）挖损损毁程度分析

拟损毁土地受到挖损损毁的区域为露天采场，挖损损毁土地面积共计 51.32 公顷；受到压占损坏的区域为矿山道路（0.92）和工业场地（2.20），压占损坏土地面积共计 1.82 公顷，对比表 3-7、3-8 判断为**重度损毁**和**中度损坏**。

表 3-7 挖损土地损毁等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	挖掘深度（m）	<5	5-10	>10
	挖掘面积（m ² ）	<1000	1000-10000	>10000
	挖掘边坡角（°）	<25	25-50	>50
水文变化	积水状况	无积水	季节性积水	长期积水
生态变化	土地利用类型	裸地、采矿用地	草地	林地、耕地
注：分级确定时只要有一项要素符合某一级别就定为该级别。				

表 3-8 压占土地损毁等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	压占面积	<10000m ²	10000-50000 m ²	>50000 m ²
	堆放高度	<5m	5-10 m	>10 m
	边坡坡度	<25°	25°-35°	>35°
占压物形状	砾石含量增加	<10%	10-30%	>30%
	有机质含量下降	<15%	15-65%	>65%
	有毒元素污染	<X+2s	[X+2s, X+4s]	>X+4s
	PH 值	6.5-7.5	4-6.5,7.5-8.5	<4, >8.5
稳定性	稳定性	稳定	较稳定	不稳定
生态变化	土地利用类型	裸地	草地	耕地、林地

(四) 损毁程度汇总

根据以上对项目范围内的已损坏和拟损毁区域进行的分析,各区域损毁程度见表 3-9。

表 3-9 损毁程度汇总表

损毁区域	损毁面积 (hm ²)	损毁类型	损毁程度
拟损坏矿山道路	0.92	压占	中度损毁
拟损坏采坑	51.32	挖损	重度损毁
拟损工业场地	2.20	压占	中度损毁
合计	54.44	—	

三、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则

- (1) 坚持以人为本,以工程建设为中心的基本原则;
- (2) 既要考虑矿山地质环境的现状影响,更要考虑工程建设引发的地质环境问题;
- (3) 评估时间着眼于现状,同时对矿区的建设期和使用期亦须充分考虑;
- (4) 统一体现矿业开发造成的地质环境影响程度的大小。在分区时充分考虑各种地质环境问题的影响程度,将影响程度最高的级别作为该区(段)地质环境影响的分级级别;
- (5) 因地制宜,充分考虑恢复治理的必要性和可行性。

2、分区方法

根据矿山地质环境问题类型的差异，结合分区原则，将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个区，分区时参照表 3-10。

表 3-9 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区级别	矿山地质环境现状评估	矿山地质环境预测评估
重点防治区	严重	严重
次重点防治区	较严重	较严重
一般防治区	较轻	较轻

注：现状评估与预测评估区域重叠部分采取就上原则进行分区

3、分区评述

通过现状评估，地质灾害对地质环境的影响程度为**较轻**。矿业活动对含水层的破坏程度**较轻**，旧采坑对地形地貌景观的影响程度**严重**。

通过预测，矿业活动引发、加剧和遭受地质灾害的可能性小，对地质环境的影响程度属**较轻**，对地下含水层的破坏影响程度**较轻**，露天采坑对地形地貌景观的影响程度为**严重**，工业场地和矿山道路对地形地貌景观的影响程度为**较严重**。

通过前述现状评估和预测评估，结合表 3-9 的分区标准，将矿山地质环境保护与治理划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区（见表 3-10）。

表 3-11 矿山地质环境问题影响治理分区表

分区级别	地质环境问题	分布位置	矿山地质环境 影响程度分级		面积 (公顷)
			现状评估	预测评估	
重点防治区	对地形地貌景观的影响和破坏	露天采场	严重	严重	56.44
次重点防治区	对地形地貌景观的影响和破坏	矿山道路、工业场地	较轻	较严重	3.12
一般防治区	矿区地质灾害，矿业活动对地形地貌景观的影响和破坏，对地下含水层的影响和破坏	重点防治区以外的区段	较轻	较轻	29.44
合计					89.00

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区

复垦区范围由已损毁和拟损毁的土地共同构成的区域。本矿山为新建矿山，已损毁（面积 5.12 公顷）和拟损毁（面积 54.44 公顷）土地面积为 59.56 公顷。因此确定本项目复垦区面积为 59.56 公顷。

2、复垦责任范围

复垦责任范围为复垦区域损毁土地及不再继续留用的永久建设用地共同构成的区域，该矿山没有不再留用的永久建设用地，因此本矿山复垦责任范围与复垦区范围一致，面积为 59.56 公顷。

（三）复垦区土地地类与权属

1、土地利用类型

根据本次调查及中宁县 2018 年度土地变更调查成果数据，并且结合《土地利用现状分类》（GB-T21010—2017）标准，确定复垦区内占用土地地类为天然牧草地、采矿用地和裸岩石砾地，复垦区土地利用类型详细情况见表 2-2。

2、土地权属状况

复垦区的土地属于中宁县大战场镇国有土地，界线清楚无争议。

3、基本农田和水利交通设施等情况

依据本次调查及中宁县 2018 年度土地变更调查成果数据，本矿山内不涉及基本农田和水利交通设施。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

(一) 技术可行性分析

1、矿山地质环境破坏程度

该矿山开采方式为露天开采。通过评估，现状条件地质灾害对地质环境的影响程度较轻，对地下含水层的影响程度较轻，对地形地貌景观的影响程度严重～较严重。通过预测，矿业活动引发、加剧、遭受的地质灾害对地质环境影响程度较轻，对地下含水层影响程度较轻，对地形地貌景观的影响程度严重～较严重。从现状评估和预测评估的结果可以看出，矿业活动对地质环境的影响主要表现在对地形地貌景观的影响和破坏上。因此矿山闭坑后对地质环境的治理主要是对地形地貌景观的治理恢复。

2、矿山地质环境治理思路

从矿山所处的地理位置及地形地貌单元看，该矿山地处于低山地貌区，矿山及其周边 300 米范围内无自然风景区、自然保护区、地质遗迹和人文景观。因此在地质环境的治理恢复上，重点考虑通过实施矿山地质环境治理，最大可能的恢复地形地貌景观，使已破坏的地形地貌景观与周边原始的地形地貌景观接近。

3、矿山地质环境治理措施

通过现状评估和预测评估，矿山活动对地形地貌景观的影响和破坏形式主要表现为露天采场、工业场地和矿山道路对地形地貌景观的影响和破坏。其中露天采场对地形地貌景观造成的影响和破坏程度为**严重**。结合《宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿矿产资源开发利用方案》及矿区的实际情况，露天采场的治理主要是对采场底部及台阶进行平整。

4、矿山地质环境治理可行性

近几年来，宁夏开展了多处矿山地质环境治理项目，治理措施主要是对地形地貌景观和土地资源的治理恢复。通过治理，矿区的地形地貌景观得到了恢复，不仅消除了地质灾害隐患，同时也保护了矿山地质环境。多处矿山地质环境治理项目的顺利完成，不仅取得了良好的社会效益和环境效益，同时也为矿山地质环境取得了丰富的技术经验。露天采场的治理主要是对采场底部及平台进行平整。

由此可以看出，本次治理的技术措施不难，易于操作，其矿山地质环境治理是可行的。

（二）经济可行性分析

根据宁夏回族自治区财政厅、自然资源厅、生态环境厅《关于取消矿山环境治理恢复保证金建立矿山地质环境恢复基金的通知》（宁财（建）发（2018）551号）号文件要求，矿山企业缴存的矿山地质环境治理恢复保证金（以下简称“保证金”）转存为矿山地质环境恢复基金（以下简称“基金”）。取消矿山地质环境治理恢复保证金制度，建立矿山地质环境治理恢复基金。

矿山企业不再新设保证金账户，已缴存的保证金转存为基金，矿山企业用于已产生矿山地质环境问题的治理恢复。基金由企业自主使用，根据矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的预算经费、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏，地下含水层破坏、地表植被被损毁预防和修复治理及矿山地质环境监测等方面。国家相关法律法规及基金制度的实施，为矿山地质环境治理恢复奠定了经济保障。因此，本次矿山地质环境治理在经济上是可行的。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）土地复垦适宜性评价

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

1、评价原则和依据

（1）评价原则

①符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调原则

土地利用总体规划是从全局和长远的利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整理、保护等方面所做的统筹安排，土地复垦适宜性评价应

符合土地利用总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时应与其他规划（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，农业用地优先的原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜渔则渔。

③自然因素和社会经济因素相结合原则

在进行土地复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、生产布局等）。确定损毁土地复垦方向需要综合考虑项目区自然、社会、经济因素以及公众参与意见等。复垦方向的确定也应该类比周边同类项目的复垦经验。

④主导性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、坡度及灌溉条件等。根据本项目区自然环境、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因素，同时兼顾其他限制因素。

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，同时应注意发挥集体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，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经济可行和技术合理性原则

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。复垦技术应满足复垦工作顺利开

展、复垦效果达到复垦标准要求。

⑧提高土地利用水平原则

在确定土地复垦方向时，要注意提高土地的利用水平，挖掘现有土地的内部潜力，改善劣质土地，提高土地肥力。

⑨公众参与原则

在土地复垦适宜性评价过程中，要听取公众对土地复垦方向的意见和建议，确保土地复垦的可行性。只有充分考虑公众的看法和采纳合理的意见，发挥公众监督的作用，才能提高评价的实效性。

(2) 评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析矿区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，参考土地损毁预测和损毁程度分析的结果，依据国家和地方的法律法规及相关规划、行业标准，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的主要依据包括：

①相关法律法规

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等，详见本文前言第三节编制依据。

②相关规程和标准

包括《土地复垦技术标准》（试行）（UDC-TD）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1-2011）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）等。

③其他

包括复垦责任范围内土地资源调查资料、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况，公众参与意见等。

2、评价对象选择和单元划分

(1) 评价对象的确定

本方案主要针对挖损土地进行复垦。评价范围为复垦责任范围，评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地。

(2) 评价单元的划分

在考虑土地损毁形式、损毁程度和土地用途的基础上，以土地利用现状图图斑作为基本评价单元，同时考虑可能的复垦条件，并参考地形图、土地破坏类型

对现状图斑进行调整，使每个图斑达到自然条件相同、经营方式及经济收益相仿或一致，最终形成评价单元，共划分评价单元 3 个，评价单元的划分见（表 4-1）。

表 4-1 土地适宜性评价单元划分结果表

评价单元编号	评价单元	单元面积（公顷）
1	露天采坑	56.44
2	矿山道路	0.92
3	工业场地	2.20
合计		59.56

3、复垦方向的确定

土地复垦适宜性评价以特定复垦方向为前提，进行土地适宜性评价时，应对划定的评价单元赋以初步的复垦方向。本矿山各单元主要通过对项目区自然和社会经济因素，确定土地复垦方向。

（1）温度条件：该地区年平均气温 10.6℃，6—8 月为相对高温季节，7 月份平均气温达 25.4℃，12 月至次年 1 月最冷，12 月份平均气温在-4.1℃。

（2）水分条件：年平均降水量 346.8 毫米左右，年平均蒸发量达 2000 毫米以上。

（3）有效土层厚度：无有效土层。

（4）坡度：矿山总体地势西高东低，南高北低，基岩出露良好，山势陡峻，切割强烈，沟谷发育，海拔高度在+1493 米—+1830 米之间，最大相对高差 337 米，属中山区。

（5）水文与排水条件：项目区水文情况简单，为山坡式露天开采，可以实现自然排水。

（6）当地经济条件：经济条件较为落后，工业基础薄弱，曾有个体企业开发水泥用石灰岩矿，但开采规模小且开发方式较落后。

依据上述分析，项目区复垦应综合考虑因地制宜、合理利用的原则，考虑到矿区的气候条件及周边环境，按照因地制宜原则将露天采场底部和台阶（面积 38.63 公顷）、工业场地和矿山道路复垦为人工牧草地，露天采场边坡（面积 17.81 公顷）由于坡度较陡，复垦难度较大，因此土地利用方向为裸岩石砾地。复垦前后土地利用方向及面积见表 4-2。

表 4-2 复垦前后土地利用结构调整表

	占地区域	天然牧草地	采矿用地	裸岩石砾地	人工牧草地	合计
复垦前土地 面积 (hm ²)	露天采场	43.82	5.99	6.63	0	56.44
	工业场地	1.65	0.09	0.46	0	2.20
	矿山道路	0.54	0.13	0.25	0	0.92
	总计	46.01	6.21	7.34	0	59.56
复垦后土地 面积 (hm ²)	露天采场	0	0	17.81	38.63	56.44
	工业场地	0	0	0	2.20	2.20
	矿山道路	0	0	0	0.92	0.92
	总计	0	0	17.81	41.75	59.56
增减		-46.01	-6.21	10.47	41.75	0

(二) 土资源平衡分析

1、可用表土量分析

根据《矿产资源开发利用方案》，该矿山在开采过程中总共产生剥离量 64.76 万立方米，全部为围岩和夹石，无有效土层。

2、需土量分析

在复垦过程中，需要覆土的复垦单元为露天采场底部及台阶（根据开采终了平面图测量可知露天采场底部及台阶面积为 38.63 公顷，边坡面积为 17.81 公顷）、工业场地和矿山道路，复垦方向全部为人工牧草地，共需土方 83500 立方米，具体需土量情况见表 4-3。

表 4-3 复垦工程需土量情况统计表

评价单元	覆土面积 (公顷)	复垦方向	每公顷覆土量 (立方米)	需土量 (立方米)
露天采坑	38.63	人工牧草地	2000	77260
工业场地	2.20	人工牧草地	2000	4400
矿山道路	0.92	人工牧草地	2000	1840
合计	41.75			83500

3、土资源供需平衡分析

对复垦区内的可供覆土量和所需覆土量进行比较，该矿山无剥离的有效土层可用于土地复垦覆土土源。因此，矿山在复垦过程中需外购土作为土地复垦的土源。经与矿山企业沟通，从宽口井移民村购买土，平均运距约 5 公里。

(三) 土地复垦质量要求

通过本矿山土地复垦可行性分析的结果,确定将矿山被损毁的土地复垦为人工牧草地。根据《土地复垦条例》、《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013),结合本项目自身特点,制定本方案土地复垦质量标准。本标准适用于宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿因开采所损毁土地的复垦。

1、土地复垦技术质量控制原则

(1) 符合矿区土地利用总体规划及土地复垦相关规划,强调服从国家长远利益、宏观利益原则;

(2) 依据技术经济合理的原则,兼顾自然条件与土地地类,选择复垦土地的用途,因地制宜,综合治理。宜农则农,宜林则林,宜牧则牧,宜渔则渔。条件允许的地方,应优先复垦为耕地或农用地;

(3) 保护土壤、水源和环境质量,保护文化古迹,保护生态,防止水土流失,防止次生污染;

(4) 坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

2、矿区复垦工程基本要求

(1) 复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调;

(2) 复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证;

(3) 表层覆土应规范、平整,覆盖层应满足复垦利用要求;

(4) 复垦场地有控制水土流失的措施;

(5) 复垦场地有控制污染的措施,包括空气、地表水和地下水等;

(6) 复垦场地的道路、交通干线布置合理;

(7) 用于覆盖的材料应当无毒无害。材料如含有有害成分应事先进行处理,必要时应设置隔离层后再复垦。

3、复垦工程基本标准

根据土地复垦标准及有关技术规定,结合适宜性评价,确定将本矿山原土地利用类型为天然牧草地的区域土地复垦方向为人工牧草地,复垦工程标准如下:

(1) 复垦后有效土层厚度为 20 厘米;

(2) 土壤容重为小于等于 $1.45\text{g}/\text{cm}^3$;

(3) 土壤为风沙土;

(4) 土壤砾石含量小于等于 10%;

(5) 土壤 PH 值 6.5-8.5;

(6) 两年以后复垦区植被覆盖率达到 20%左右，基本达到矿山周边植被水平。

三、生态环境协调性分析

(一) 矿山开采对土壤资源的影响

本矿山工程建设中，场地平整及大量挖方将扰动、损毁地表植被，使原有地表形态、土层结构、土壤理化性状发生改变。即使把表层熟土回填，也会造成土壤松散、结构破坏，导致土壤有机质及养分含量降低；而施工过程中机械碾压、人员践踏等压实作用则会使土壤密度增大，孔隙及孔隙组成发生变化，导致土壤板结。此外各种施工机械的清洗污水等将会对土壤环境产生一定影响。

生产过程中露天采场开采产生大量的挖方，原有地貌扰动较大，形成高陡边坡，均对地表土壤产生彻底的破坏。

(二) 矿山开采对水资源的影响

矿区及附近无地表水体，无外来河流通过。矿山对水资源的影响主要源于施工人员生活污水排放以及施工废水。

生活污水主要来自矿山生产人员日常生活用水，该矿山距生活区较远，且生产及办公人员较少，所产生的污水有限，生活污水经处理后排放，不含有毒物质，对水环境影响小。

(三) 项目开采对植被的影响

本矿山在矿区范围内山坡上，原生植被主要为耐寒、耐旱的草本植物，树木及灌木不发育。

在矿山开发建设中由于各种设施的建设，将会扰动原地貌，破坏地表植被，对其附近的原有植被造成破坏，改变该区地表植被覆盖情况。该矿山在生产阶段，会使矿区内植物量减少，同时也影响着周边地区植物的生长，而且矿区内生活污水，均会对周围的植被产生一定的不良影响。

矿区开采过程中的粉尘以及运输车辆行驶时扬起的尘土等，也会使周边的草地受到危害，遇大风天气时，受害范围可达 500 米左右。

从植物种类来看，在施工期作业场地被破坏或影响的植物均为抗旱植物，且分布也较均匀。尽管矿区建设会使原有植被遭到局部损失，但不会使矿区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一物种在矿区范围内的消失。因此，本矿山的建设与生产对矿区周边植被的影响不大。

(四) 项目开采对野生动物的影响

矿区施工将造成施工区域内地表植被的损毁,使一些野生动物失去部分觅食地、栖息场所和活动区域,对野生动物的生存环境产生轻微的不利影响。施工人员的活动及机械噪声等将会使施工区及周围一定范围内野生动物的活动和栖息产生不利影响,使其群落组成和数量发生一定变化。此外,施工过程中,人为干扰如施工人员滥捕乱猎等现象的出现,将直接影响到这一地区的某些野生动物种群数量,如野鸡、野兔等。但矿区野生动物种类较少,缺少大型野生哺乳动物,现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类及昆虫等。只要加强对施工人员的管理,不会造成大的负面影响。因此,本项目的建设生产对项目区野生动物的活动影响较小。

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

预防是矿山地质环境保护与土地复垦的基础，在矿山开采过程中做好预防工作，一方面可以起到防患于未然，提高工作效益，减少后期的矿山地质环境保护与土地复垦工程量；另一方面可以减轻对周边环境的不良影响，为恢复植被及良性循环的生态环境创造条件；再则，可以约束项目实施单位为降低成本而采取的牺牲环境的做法，大大减轻后期土地复垦的工作量。

（二）主要技术措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，结合项目特点、施工方式及工艺等，制定矿山地质环境保护、土地复垦项目的预防控制措施，主要包括以下几个方面：

1、源头控制，杜绝乱占滥用土地现象

矿山生产开采过程中，要严格按照“矿产资源开发利用方案”设计的开采技术要求进行，杜绝矿山企业乱占滥用土地资源现象，严禁越层越界滥采乱挖，采肥弃瘦，采易弃难的不合理现象。采坑的边坡要经常检查，防止引发地质灾害造成更多的矿山地质环境问题和土地破坏。

2、道路及工业场地绿化

绿化对改善人们的生产、生活环境有着很重要的作用，工业场地四周及道路两边绿化亦是防风治沙的一部分。对本矿而言，矿山服务年限 37.00 年（2022 年 1 月-2059 年 1 月），为了有效的保护地质环境，本方案设计了在工业场地四周及道路两边进行绿化的保护措施。

绿化应以高大阔叶的乔木为骨干树种。在工业场地四周及矿山道路两侧种植乔木林带防风阻沙，树种选择以适合当地气候条件的刺槐（胸径 5cm）。种植规格为：道路两边各栽种 1 排，间距 2.5m。在每株树种植后应预留 1×1m 的初期灌水养护坑，绿化初期运水养护，后期自然生长。具体工程量见表 5-1。矿山投产后要逐渐提高绿化系数，扩大绿化面积。

表 5-1 绿化工程量表

位置	长度 (m)	树种	工程量 (株)
矿山道路	2×972	刺槐	777
工业场地	640	刺槐	256
合计	2584		1033

3、严格按照“边开采边治理”的原则，根据矿山开采顺序，及时对已破坏的地质环境问题进行治理。

4、定期对矿山道路洒水除尘。

5、在矿区范围边界采用埋桩拉网的方式，防止越界开采。

二、矿山地质环境治理工程

(一) 矿山地质环境保护的目标任务

矿山地质环境保护与恢复治理是在矿山地质环境调查的基础上，通过现状评估和预测评估，以采矿活动对地质环境的影响和破坏程度为依据，开展矿山地质环境保护与恢复治理工作，最大限度的避免或减轻因矿产开发引发的地质灾害危害，减轻对地下含水层、地形地貌景观的影响，有效遏制和治理矿山地质环境问题，使矿区环境得到明显改善，实现矿产资源开发利用和环境保护的协调发展。创建绿色矿山，促进评估区社会经济和谐、持续发展。

矿山地质环境保护与恢复治理，主要以工程措施为主，非工程措施为辅，治理的范围为本次评估区范围内采矿活动对地质环境影响和破坏程度严重的区段。

具体任务为：

1、矿山开采过程中，对引发的地质灾害应及时处理，尽量减少地质灾害对施工人员、施工设备的危害。

2、矿山开采过程中，对可能引发的地质灾害和对地形地貌景观破坏的区段进行重点监测。

3、通过现状和预测评估，因采矿形成的露天采场对地形地貌景观造成的影响和破坏为严重，需采取工程措施进行恢复治理，以最大限度的恢复地形地貌景观。

(二) 工程设计

1、设计对象

在矿山的恢复治理过程中，通过对露天采场底部及平台的平整，最大限度的恢复地形地貌景观。

2、设计原则

通过矿业规划及矿业管理手段，采取防范性措施，防治破坏矿山地质环境问题的发生，尽量避免矿山地质环境破坏或者将其消除于矿山生产过程中，做到防患于未然；对不可能避免的矿山地质环境污染和破坏，则通过各种净化和恢复治理措施，达到矿山地质环境保护的要求。

(1) 坚持“以人为本”的原则，确保矿山地质灾害不危及人的生命安全；

(2) “以防为主，防治结合”原则。对于已出现的矿山地质环境问题，要采用相应的防范措施，最大限度地减少对矿山地质环境的破坏。

(3) “资源开发与环境保护并重，在保护中开发，在开发中保护”原则。矿山地质环境的恢复治理工作要与矿山的生产相结合。严格控制资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿山开发引发的矿山地质环境问题。

(4) 安全第一，因地制宜，经济效益服从社会效益、环境效益的原则。

(5) 统筹规划、合理布局、突出重点、分步实施的原则。

(6) “先设计后施工”原则，在矿山地质环境治理过程中，坚持先设计后施工的原则，在方案实施过程中，坚持安全第一原则，确保施工人员和矿山生产人员的安全。

(7) 技术可行、经济合理的原则。以相关法律法规、矿山环境影响评价、资源开发利用方案、水土保持方案、地质灾害危险性评估等为基础，相互衔接，不重复，不漏项，立足矿山实际、实事求是，可操作性强。

(8) “边开采边治理”的原则，根据矿山开采顺序，及时开展采空区的修复，降低土地资源损失。

(三) 主要技术措施

1、对剥采边坡的恢复治理

矿山在开采过程中必须严格按照开发利用方案的设计开采，最终边坡角为：切向及反向边坡 48° ，东侧顺层边坡 26° ，故不需单独进行削坡。

2、露天采场的恢复治理

露天采场治理工程主要为对露天采场底部及台阶进行平整，使场地尽可能避免出现高低不平的现象。根据《矿产资源开发利用方案》中的开采终了平面图测

量得出，矿山开采完毕后，露天采场底部及台阶的面积为 38.63 公顷（包括旧采坑），边坡区域面积为 17.81 公顷（包括旧采坑）。因此需要平整的面积为 38.63 公顷，平均平整厚度按 0.3 米计算，则平整工程量为 386300 平方米×0.3 米=115890 立方米。

（四）主要工程量

矿山地质环境治理工程实物工作量见表 5-1。

表 5-1 矿山地质保护与治理工程工作量一览表

治理区域	工程名称	单位	工程量
露天采场	场地平整	立方米	115890

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

土地复垦应“坚持保护优先、预防为主、公共参与、损害担责”，“谁损毁，谁复垦”，“损毁土地应当优先复垦为耕地，优先用于农业”等原则。

根据项目区的自然条件、社会条件以及当地群众的要求等，确定土地复垦的目标为：充分利用土地适宜性评价结果，以因地制宜为原则，以项目区土地利用总体为指导，采取工程措施、生物措施、监测措施等综合措施，使宜林宜草区生态环境得到有效恢复，损毁的地形地貌景观得到修复，项目区土地生态环境质量得到改善，促进项目区土地资源可持续利用，促进项目区农、林、牧经济持续健康发展。

具体任务为：在本方案服务年限内，对复垦责任范围的损毁土地全部采取措施进行复垦。

（二）工程设计

工程设计范围为土地复垦责任范围，总面积为 59.56 公顷，复垦为人工牧草地的区域面积为 41.75 公顷。

由于该矿山对土地的损毁主要为挖损损坏和压占损坏，对土地及植被造成了严重的损毁。因此，本次土地复垦的措施主要为在土地复垦时，对土地复垦责任范围内损毁土地的迹地清理、覆土和植被重建。

（三）工程措施

工程技术措施即通过人工措施，使退化的生态系统恢复到能进行自然恢复的正常状态，使其能按自然规律进行演替。根据项目施工工艺和时序，结合土地复

垦适宜性分析，针对不同的地区采取不同的工程技术措施。

本矿山土地复垦工程措施主要为表土覆盖工程，各区域表土覆盖工程如下：

1、迹地清理工程

工业场地迹地清理

矿山开采结束后，矿山的工业场地建筑物将废弃，为此首先应将工业场地内废弃的建筑物拆除、清理拉运至附近垃圾填埋场，运距 5 公里，对拆除后的工业场地进行平整。

2、表土覆盖工程

(1) 采坑表土覆土

对平整后的露天采场底部及平台进行必要的碾压，需对平整后的露天采场底部及平台覆土 20 厘米，可满足草本植物的生长需要。表土覆盖后，进行机械平整。

(2) 工业场地表土覆盖

对拆除清理平整后的工业场地覆土厚度 20 厘米，可满足草本植物的生长需要。表土覆盖后，进行机械平整。

(3) 道路表土覆盖

矿山闭坑后，矿山道路将随之废弃，需对矿山道路覆土 20 厘米，可满足草本植物的生长需要。表土覆盖后，进行机械平整。

(四) 生物措施

1. 植被措施要点

(1) 复垦区干旱少雨，日照充足，蒸发量大。因此，根据植物措施立地类型特征，本着因地制宜、因害设防、生物优先的原则，对土地复垦后采用种草的方法来恢复生态是切实可行的。

(2) 草种选择本着“适地适草”的原则，结合项目所处地区的气候、土壤等特点，优先选择当地速生、固土力强、抗旱、抗风沙、耐瘠薄、适应性强的乡土草种。经过对项目所处地区及其周边地区草种资源的实地调查，项目区天然草本植物主要有：扁穗冰草、沙蒿、芨芨草、针毛草、短花针茅、芨蒿等耐干旱草种，当地人工种植且长势较好的草种主要为扁穗冰草、沙蒿、针毛草等，经过比选后最终决定本项目复垦为人工牧草地的区域选用扁穗冰草和针毛草按比例混播做为植物措施。

(3) 采取科学种草的原则，并与周围自然植被相协调，合理搭配草种，尽快恢复被破坏的植被，改善周边的生态环境，增强草地的抗病虫害能力，保证该地区的生态稳定性。

2. 植被措施

(1) 种植方式

对待复垦的土地进行覆土或翻耕后，实施种草的措施以促进生态恢复，根据当地农牧业部门提供的有关数据，复垦为人工牧草地的区域选择撒播扁穗冰草和针毛草，将种子以撒播方式进行种植。

(2) 措施密度

草种选择扁穗冰草和针毛草，按照比例混播，扁穗冰草在该地区常规设计播量为 $22.5\text{kg}/\text{hm}^2$ ，针毛草在该地区常规设计播量为 $18\text{kg}/\text{hm}^2$ ，因为两者混播，所以扁穗冰草和针毛草的剥量分别为 $11.25\text{kg}/\text{hm}^2$ 和 $9\text{kg}/\text{hm}^2$ 。考虑项目区为干旱风沙区，自然条件恶劣，降水量小，风大沙多，土壤保墒性差，大面积种草保存率低，草籽播量按常规设计数量的 120% 确定，因此本次设计扁穗冰草和针毛草撒播量分别为 $13.5\text{kg}/\text{hm}^2$ 和 $10.8\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

(3) 种籽质量

种籽要求新鲜饱满，纯度 $\geq 95\%$ 、发芽率 $\geq 90\%$ 。

(五) 主要工程量

1、露天采场土地复垦工程量

(1) 工程措施

露天采场土地复垦工程主要为露天采场底部及台阶的覆土，覆土区域的面积为 38.63 公顷，覆土厚度为 0.2 米，需覆土方量为 77260 立方米，覆土土源需从宽口井移民村购买，平均运距约 5 公里，复垦方向为人工牧草地。

(2) 生物措施

露天采场需复垦为人工牧草地的区域面积 38.63 公顷，根据实地调查及工程设计，选择扁穗冰草和针毛草作为本区域草地的植物草种进行混播。

2、工业场地土地复垦工程量

(1) 工程措施

矿山开采结束后，矿山的工业场地建筑物将废弃，为此首先应将工业场地内废弃的建筑物拆除、清理拉运至附近垃圾填埋场，运距 5 公里，对拆除后的工业

场地进行平整。工业场地占地面积 2.20 公顷，工业场地内需要拆除的建构筑物主要为破碎站、办公室、宿舍、食堂等，占地面积 6289 平方米，场地均未硬化，拆除后的废旧建筑物的厚度按照 1.3 米计算，拆除、拉运的建构筑物方量为 $6289 \text{ 平方米} \times 1.3 \text{ 米} = 8175.70 \text{ 立方米}$ ，将拆除的废弃物拉运至垃圾填埋场，拉运距离为 5 公里；拆除后对工业场地进行平整，场地平整的面积为 2.20 公顷，平均平整厚度 0.3 米，则平整方量为 $22000 \text{ 平方米} \times 0.3 \text{ 米} = 6600.00 \text{ 立方米}$ 。

工业场地的覆土工程，覆土土源从宽口井移民村购买，平均运距约 5 公里。工业场地占地面积为 2.20 公顷，覆土厚度 0.2 米，覆土方量为 4400.00 立方米。

(2) 生物措施

工业场地占地面积 2.20 公顷，覆土后在雨季按 1:1 的比例混播扁穗冰草和芨芨草草籽，扁穗冰草和针毛草的量分别为 $11.25\text{kg}/\text{hm}^2$ 和 $9\text{kg}/\text{hm}^2$ ，自然恢复植被，播撒草籽面积 2.20 公顷。

3、矿山道路土地复垦工程量

(1) 工程措施

对矿山道路进行覆土，覆土土源从宽口井移民村购买，平均运距约 5 公里，矿山道路占地面积为 0.92 公顷，覆土厚度为 0.2 米，需覆土方量为 1840.00 立方米。

(2) 生物措施

矿山道路占地面积 0.92 公顷，覆土后在雨季按 1:1 的比例混播扁穗冰草和芨芨草草籽，扁穗冰草和针毛草的量分别为 $11.25\text{kg}/\text{hm}^2$ 和 $9\text{kg}/\text{hm}^2$ ，自然恢复植被，播撒草籽面积 0.92 公顷。

4、矿区土地复垦总工程量

矿区土地复垦总工程量见表 5-2。

表 5-2 土地复垦工程量一览表

复垦区域	工程名称	单位	工程量
露天采场	覆土	立方米	77260
	播撒草籽	公顷	38.63
工业场地	拆除废旧建筑物	立方米	8175.70
	拉运清理建筑物拆除物	立方米	8175.70
	场地平整	立方米	6600.00
	覆土	立方米	4400.00
	播撒草籽	公顷	2.20
矿山道路	覆土	立方米	1840.00
	播撒草籽	公顷	0.92

四、矿山地质环境监测

（一）目标任务

地质环境监测是以保护地质环境、避免和减少地质灾害风险为出发点，运用多种手段和方法，对地质环境问题成因、数量、范围和强度、后果进行监测，是准确掌握矿山地质环境动态变化及防治措施效果的重要手段和基础性工作。

本矿山主要矿山地质环境问题是地质灾害、地表水和地形地貌景观影响和破坏，因而矿山地质环境监测对象主要为采场边坡和地形地貌。监测工作由矿山企业成立专门机构负责实施。

（二）监测设计

根据《矿山地质环境监测规程》DZ/T0287—2015 的规定，对露天开采矿山的监测，主要是开展地形地貌景观和地下水的监测。因此设计时主要考虑了以下监测：

1、地质灾害监测

重点部署在对危及矿业生产及人员安全的露天采场等存在的地质灾害及其隐患的地方，进行人工监测。

2、水体的监测

主要是对矿区沟谷在汛期开展的监测。

3、地形地貌景观监测

矿山地处中山地区，对地貌景观进行人工监测。

（三）技术措施

1、地质灾害

（1）监测方法

人工现场调查观测。

（2）监测点的布设

监测点主要布设在露天采场坡顶。

方案适用范围内共布置 8 个监测点。

（3）监测频率

滑坡和崩塌的观测周期应视其活跃程度及季节变化等情况而定。在遇暴雨、发现滑速增快或观测过程中发现有大滑动的可能时，应立即缩短观测周期，及时

增加观测次数。目前在雨季每天观测一次，其它一月观测一次。

2、地表水

(1) 监测方法

由于矿山所在地没有地下水露头，周边也无地下水取水井，因此本次主要对汛期地表水进行监测，主要是对采场在暴雨条件下是否形成汇水开展监测。

(2) 监测点布设

方案适用期内监测区域为评估区，共布设监测点 8 个。根据矿山实际情况，地表水以水位监测为主，不开展水质监测。

(3) 监测频率

地表水观测主要安排在汛期的 5-9 月份，监测频率 2 次/月，当遇到暴雨天气，需每天监测。

3、地形地貌景观监测

(1) 监测方法与技术要求

监测方法为现场监测。对采坑的大小、深度和边坡坡度的大小情况进行现场登记。

(2) 监测点布设与监测频率

地貌景观监测共设置 4 个监测点，监测频率 2 次/年。

(四) 主要工程量

监测工程量见表 5-4。

表 5-4 地质环境监测具体工作任务表

监测内容	频率	监测点	工程量
地质灾害监测	1 次/月	8	3648
对地表水的监测	2 次/月	8	3040
地形地貌景观监测	2 次/年	4	304

(五) 监测资料的整理

每项监测数据采集后，完善各类矿山地质环境问题监测年度总结报告的编制工作，监测资料作为矿山安全生产和矿山地质环境保护与恢复治理的重要组成部分，每季度对检测结果进行总结，每半年、一年进行系统整理、分析、总结，由具备监测资质的单位出具监测报告，对报告中存在的隐患，及时通知有关部门，采取必要的预防和整改措施，并完善优化应急预案。

五、矿区土地复垦监测和管护

（一）措施和内容

监测措施设计的主要内容包括监测点的数量、位置、监测内容及监测人员，主要为土地损毁情况的监测。

1、监测方法

采用目视的方式对拟损毁区域进行监测。

2、地形测量的测点布置

监测点布置在露天采场的坡底和平台边沿，主要测量任务为掌握矿区土地损毁情况，共设置 4 个土地复垦监测点。

3、监测人员及频率

由矿山测量人员定时监测。地形地貌损毁情况为每半年一次。观测记录要准确可靠，并及时整理观测资料，并与预测结果进行对比分析。

4、监测期限

依据复垦方案的服务年限，确定具体监测期限。本复垦方案服务年限 39.00 年，矿山服务年限为 39.00 年、治理（复垦）实施期 2 年。设计对开采期和复垦工程实施期进行监测，土地损毁监测期限为 39.00 年。

（二）主要工程量

监测工程量见表 5-5。

表 5-5 地质环境监测具体工作任务表

监测内容	频率	监测点	工程量
治理（复垦）监测	2 次 /年	4	304

（三）管护

管护措施的设计内容包括管护对象、管护年限、管护次数及管护方法。本方案管护对象为复垦的人工牧草地。管护方法为人员定期对复垦的人工牧草地进行巡视，监测成活率，必要情况下需要采取补栽补种、浇水等措施，保证成活率。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体目标任务

1、总体目标

矿山地质环境保护与土地复垦工作部署总体目标：明确本《方案》中地质环境保护与土地复垦任务，并按阶段将保护与土地复垦工作任务落实到各个阶段及年度，使得工程措施更具实用性和可操作性。

2、总体任务

- (1) 分析设计工程措施的工序及安排；
- (2) 明确总体工程量的构成；
- (3) 确定保护与土地复垦工作的阶段；
- (4) 按阶段分配矿山地质环境保护的工程量；
- (5) 制定近 5 年治理复垦工程实施计划。

二、矿山地质环境治理工作部署

整个矿山地质环境保护与治理工作分为 3 个阶段，其中近期为（2022 年 1 月-2027 年 1 月）、中远期为（2027 年 1 月-2059 年 1 月）、全面治理期（2059 年 1 月-2061 年 1 月），见表 6-1。总体工程部署为：

- 1、建立矿山地质环境监测体系，并进行监测；
- 2、建立矿山地质环境预警机制，减少矿山地质环境问题的危害程度；
- 3、在矿山道路及工业场地两侧种树；
- 4、对开采到最终边坡的平台进行平整。

表 6-1 矿山地质环境治理安排表

规划期	序号	单项名称	单位	工作量
近期 5 年 (2022 年 1 月-2027 年 1 月)	一	预防工程		
	1	矿山道路种树	株	777
	2	工业场地种树	株	256
	二	矿山地质环境场治理工程		
	(一)	露天采场治理工程		
	1	露天采场平整工程	平方米	14486.00
	二	监测工程		
	(一)	地质灾害监测	次	480
	(二)	地表水监测	次	400
	(三)	地形地貌景观监测	次	40
中远期(2027 年 1 月-2059 年 1 月)	一	矿山地质环境场治理工程		
	(一)	露天采场治理工程		
	1	露天采场平整工程	平方米	89815.00
	二	监测工程		
	(一)	地质灾害监测	次	2976
	(二)	地表水监测	次	2480
	(三)	地形地貌景观监测	次	248
全面治理期 (2059 年 1 月-2061 年 1 月)	一	矿山地质环境场治理工程		
	(一)	露天采场治理工程		
	1	露天采场平整工程	平方米	11589.00
	二	监测工程		
	(一)	地质灾害监测	次	192
	(二)	地表水监测	次	160
	(三)	地形地貌景观监测	次	16

三、土地复垦工作部署

为了能够明确阶段复垦任务和阶段资金使用计划,本方案结合开采进度与土地损毁进度等制定复垦工作计划安排。

1、复垦阶段划分

根据土地复垦方案服务年限,按照轻重缓急、分阶段实施原则,经复垦分为三个阶段,其中近期为(2022 年 1 月-2027 年 1 月)、中远期为(2027 年 1 月-2059 年 1 月)、全面复垦期(2059 年 1 月-2061 年 1 月)。

2、各阶段土地复垦位置

根据土地复垦阶段划分、土地复垦责任范围、矿山采时序和土地复垦适宜性

评价结果等，合理确定各阶段、各土地复垦方向的复垦位置。本复垦方案的复垦责任范围涉及露天开采区损毁的土地，以及工业场地、矿山道路等压占损毁的土地。通过分析，各阶段具体复垦土地位置见表 6-2。

3、各阶段复垦目标与任务

根据土地复垦方向可行性分析确定的土地复垦目标与任务，依据土地复垦阶段划分合理分解各阶段的土地复垦目标与任务。本复垦方案总的土地复垦目标与任务是复垦土地 59.56hm²。分解到各阶段土地复垦的目标与任务见表 6-2。

4、各阶段复垦措施与工程量

根据土地复垦质量要求、土地复垦措施布局、各阶段土地复垦位置以及复垦目标任务，合理测算各阶段不同土地复垦措施的工程量，本土地复垦方案主要涉及废旧建筑物拆除、场地平整、覆土和植被恢复等复垦措施。各阶段土地复垦具体工作量见表 6-2。

表 6-2 土地复垦工程安排表

规划期	序号	工作内容	单位	工程量
近期 5 年（2022 年 1 月-2027 年 1 月）	一	土地复垦工程		
	(一)	露天采场复垦工程		
	1	覆土	立方米	9660
	2	播撒草籽绿化	公顷	4.83
	二	土壤复垦监测工程	点	40
中远期（2027 年 1 月-2059 年 1 月）	一	土地复垦工程		
	(一)	露天采场复垦工程		
	1	覆土	立方米	59880
	2	播撒草籽绿化	公顷	29.94
	二	土壤复垦监测工程	点	248
全面治理期 （2059 年 1 月-2061 年 1 月）	一	土地复垦工程		
	(一)	露天采场复垦工程		
	1	覆土	立方米	7720
	2	播撒草籽绿化	公顷	3.86
	(二)	工业场地复垦工程		
	1	拆除废旧建筑物	m ³	8175.70
	2	拉运清理建筑物拆除物（运距 5km）	m ³	8175.70
	3	场地平整	m ³	6600.00
	4	覆土（运距 5km）	m ³	4400.00
	5	播撒草籽	hm ²	2.20
	(三)	矿山道路复垦工程		
	1	覆土	立方米	1840
	2	播撒草籽绿化	公顷	0.92
	二	土壤复垦监测工程	点	16

第七章 经费估算与进度安排

一、估算说明

(一) 估算依据

(1) “宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案”确定的工作量；

(2) 《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-7—2011)；

(3) 《土地复垦条例》(中华人民共和国国务院令第592号,2011年3月)及《土地复垦条例实施办法》(2019年7月16日自然资源部第2次部务会议修正)；

(4) 中华人民共和国国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》(财综[2011]128号)；

(5) 《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》(国土资厅发〔2017〕19号)；

(6) 《水土保持工程概算定额》(水利部水总[2003]67号)；

(7) 自治区人民政府关于印发《宁夏回族自治区矿山环境治理和生态恢复保证金管理办法》的通知(宁政发[2015]47号)；

(8) 《宁夏回族自治区土地开发整理项目预算定额补充定额》(宁夏回族自治区国土资源厅、宁夏回族自治区财政厅,2017年4月)；

(9) 《关于印发宁夏土地开发整理项目预算定额补充标准的通知》(宁国土资发[2017]156号)；

(10) 宁夏定额信息指导价和当地市场价格。

(二) 人工单价说明

人工费中人工单价参照《宁夏回族自治区土地开发整理项目预算定额补充标准》中宁夏十一类地区标准,并结合当地人工基本工资情况,人工费按技术等级分甲等工和乙等工计取,计算结果为:甲类工为64.80元/工日,乙类工为46.16元/工日。

(三) 基础材料价格说明

基础材料价格来源于《2020年宁夏建材价格指南》(宁夏回族自治区建设工程造价管理站,第四册),在造价信息无法查找时,采用市场调查价。

（四）直接工程费单价说明

根据《宁夏回族自治区土地开发整理项目预算定额补充定额》，计算本方案所用直接工程费单价。

二、估算标准

根据《宁夏回族自治区土地开发整理项目预算定额补充定额》（宁夏回族自治区国土资源厅、宁夏回族自治区财政厅，2017年4月），投资估算由工程施工费（包括直接费、间接费、利润、税金）、设备购置费、其他费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费和拆迁补偿费）和不可预见费组成。在计算中以元为单位，取小数点后两位计到分。

（一）工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、计划利润和税金组成。

1、直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

1) 直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）

材料费=定额材料用量×材料预算单价

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）

2) 措施费

措施费主要包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。

措施费=直接工程费×措施费率，对于安装工程而言，措施费=人工费×措施费率。

冬雨季施工增加费按直接工程费的百分率计算，费率取值范围为0.7%-1.5%。夜间施工增加费仅指混凝土工程、农用井工程需连续作业工程部分，按直接工程费的百分率计算，按照建筑工程为0.2%、安装工程为0.5%计取。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%。安全施工措施费按直接工程费的百分率计算，安装工程为0.3%，建筑工程为0.2%。

本工程不计算特殊地区施工增加费和夜间施工增加费。

表 7-1 措施费计算表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费	冬雨季施工增加费	施工辅助费	安全施工措施费	措施费率合计
1	土方工程	直接工程费	2	0.7	0.7	0.2	3.6
2	石方工程	直接工程费	2	0.7	0.7	0.2	3.6
3	砌体工程	直接工程费	2	0.7	0.7	0.2	3.6
4	其他工程	直接工程费	2	0.7	0.7	0.2	3.6

2、间接费

间接费由规费和企业管理费构成。

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

表 7-2 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	费率（%）
1	土方工程	直接工程费	5
2	石方工程	直接工程费	6
3	砌体工程	直接工程费	5
4	其他工程	直接工程费	5

3、利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利，是按规定应计入工程造价的利润。依据《土地开发整理项目预算编制暂行规定》，利润率取 3%，计算基础为直接费和间接费之和。

4、税金

税金指国家税法规定的应计入工程造价内的营业税、城市维护建设税和教育费附加。依据《宁夏回族自治区土地开发整理项目预算定额补充定额》，税金费率为 9%，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

（二）设备购置费

设备购置费指矿山地质环境治理与土地复垦施工中购置设备所发生的费用，本复垦项目不涉及设备购置，所以设备购置费为零。

（三）其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费、业主管理费构成。

1、前期工作费

前期工作费包括项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计及预算编制费、

项目招标代理费等。

1) 项目可行性研究费

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。计算公式为：项目可行性研究费=（2.5×工程施工费）÷200

2) 项目勘测费按不超过工程施工费的 1.5%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

项目设计与预算编制费按工程施工费与设备购置费之和的 3%计算。计算公式为：设计与预算编制费=（2.5×工程施工费）÷200

4) 项目招标代理费

项目招标代理费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

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。

3、竣工验收费

竣工验收费=工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地的重估与登记费+标识设定费。

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，采用差额定率累进法计算。

项目决算编制与审计费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

整理后土地重估与登记费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算（本项目不涉及）。

标识设定费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算（本项目不涉及）。

4、业主管理费

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

（三）不可预见费

不可预见费是指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预见因素的变化而增加的费用。依据《土地开发整理项目预算编制暂行规定》，不可预见费按不超过工程施工费、设备购置费和其他费用之和的3%计取。计算公式为：

$$\text{不可预见费} = (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} + \text{其他费用}) \times \text{费率}$$

三、矿山地质环境恢复治理工程经费估算

（一）取费标准及计算方法

1、取费标准：本次项目预算取费标准见表 7-3（各单价分析表见附表）。

表 7-3 本方案恢复治理工程施工费单价汇总表

编号	工程名称	定额编号	单位	单价（元）
1	场地平整	10324	立方米	4.74
2	9002	栽种乔木-刺槐	100 株	1485.74

2、经费计算方法

工程费：工程施工费用 = 工程量 × 工程取费单价。

（二）投资估算

矿山地质环境恢复治理工程总投资费用为 101.76 万元，估算见表 7-4、7-5、7-6、7-7、7-8。

表 7-4 矿山地质环境恢复治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	各项费用占总费用的比例(%)
一	工程施工费	56.47	55.49
二	设备购置费	—	-
三	其他费用	8.39	8.24
四	不可预见费	1.95	1.91
五	监测费	34.96	34.35
	总投资	101.76	100

表 7-5 工程施工费预算表

序号	单项名称	单位	工作量	单价 (元)	合计(万元)
	1	2	3	4	(5) = (3) × (4)
一	预防工程				1.53
1	矿山道路种树	100 株	7.77	1485.74	1.15
2	工业场地种树	100 株	2.56	1485.74	0.38
二	治理工程				54.93
1	露天采场平整工程	m ³	115890	4.74	54.93
	总 计				56.47

表 7-6 其他费预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)
	1	2	3
1	前期工作费		3.52
1.1	项目可行性研究费	$(2.5 \times 56.47) / 200$	0.56
1.2	项目勘测费	$(56.47 \times 1.50\%) \times 1.1$	0.93
1.3	项目设计与预算编制费	$56.47 \times 3\%$	1.74
1.4	项目招标代理费	$56.47 \times 0.5\%$	0.28
2	工程监理费	$(5 \times 56.47) / 200$	1.36
3	竣工验收费		1.75
3.1	工程复核费	$56.47 \times 0.7\%$	0.40
3.2	工程验收费	$56.47 \times 1.4\%$	0.79
3.3	项目决算编制与审计费	$56.47 \times 1.0\%$	0.56
4	业主管管理费	$(56.47 + 3.52 + 1.36 + 1.75) \times 2.8\%$	1.77
	总 计		8.39

表 7-7 不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率(%)	合计 (万元)
	1	2	3	4	5	6	7
	不可预见费	56.47	0	8.39	64.86	3	1.95
	总 计						1.95

表 7-8 矿山地质环境监测工程预算表

单项名称	单位	工作量	单价(元)	合计(万元)
1	2	3	4	(5) = (3) × (4)
监测工程	次	6992	50	34.96

四、土地复垦工程经费估算

(一) 取费标准及计算方法

1、取费标准：本次项目预算取费标准见表 7-9。

表 7-9 本方案土地复垦工程施工单价汇总表

编号	工程名称	定额编号	单位	单价(元)
1	覆土	10285	立方米	22.06
2	播撒草籽	90030 改	公顷	3645.05
3	拆除	宁水 10181	立方米	46.43
4	场地平整	10324	立方米	4.74

2、经费计算方法

工程费：工程施工费用=工程量×工程取费单价。

(二) 投资估算

矿山土地复垦工程总投资费用为 317.40 万元，估算见表 7-10、7-11、7-12、7-13、7-14、7-15。

表 7-10 矿山土地复垦工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	各项费用占总费用的比例(%)
一	工程施工费	258.54	81.46
二	设备购置费	—	-
三	其他费用	38.42	12.10
四	不可预见费	8.91	2.81
五	养护费	10.02	3.16
六	监测费	1.52	0.48
	总投资	317.40	100.00

表 7-11 复垦工程施工费预算表

序号	定额编号	工程分类名称	计算单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
	(1)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1		露天采场土地复垦工程				184.52
1.1	10285	覆土	m ³	77260	22.06	170.44
1.2	90030 改	播撒草籽	hm ²	38.63	3645.05	14.08
2		工业场地复垦工程				69.63
2.1	宁水 10181	拆除废旧建筑物	m ³	8175.70	46.43	37.96
2.2	10285	拉运清理建筑物拆除物 (运距 5km)	m ³	8175.70	22.06	18.04
2.3	10324	场地平整	m ³	6600.00	4.74	3.13
2.4	10285	覆土(运距 5km)	m ³	4400.00	22.06	9.71
2.5	90030 改	播撒草籽	hm ²	2.20	3645.05	0.80
3		矿山道路复垦工程				4.39
3.1	10285	覆土	m ³	1840.00	22.06	4.06
3.2	90030 改	播撒草籽	hm ²	0.92	3645.05	0.34
总计						258.54

表 7-12 其他费预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)
	1	2	3
1	前期工作费		16.11
1.1	项目可行性研究费	$(2.5 \times 258.54) / 200$	2.59
1.2	项目勘测费	$(258.54 \times 1.50\%) \times 1.1$	4.27
1.3	项目设计与预算编制费	$258.54 \times 3\%$	7.96
1.4	项目招标代理费	$258.54 \times 0.5\%$	1.29
2	工程监理费	$(5 \times 258.54) / 200$	6.21
3	竣工验收费		8.01
3.1	工程复核费	$258.54 \times 0.7\%$	1.81
3.2	工程验收费	$258.54 \times 1.4\%$	3.62
3.3	项目决算编制与审计费	$258.54 \times 1.0\%$	2.59
4	业主管管理费	$(258.54 + 16.11 + 6.21 + 8.01) \times 2.8\%$	8.09
总计			38.42

表 7-13 不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率(%)	合计(万元)
	1	2	3	4	5	6	7
	不可预见费	258.54	0	38.42	296.96	3	8.91
总计							8.91

管护费是对复垦后的露天采场及平台用地进行有针对性的巡查、补植、松土等管护工作所发生的费用。本项目管护期为2年。管护范围为复垦责任范围内的人工牧草地浇水每公顷80立方米、每年3次。

表 7-14 矿山土地复垦管护工程预算表

序号	单项名称	单位	工作量	单价(元)	合计(万元)
1	人工牧草地管护工程	公顷	41.75	2400	10.02
总计					10.02

表 7-15 矿山土地复垦监测工程预算表

单项名称	工作量	单价(元)	合计(万元)
1	3	4	(5) = (3) × (4)
监测工程	304	50	1.52

五、总费用构成及进度安排

(一) 总费用构成

宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦总费用为419.16万元，其中矿山地质环境恢复治理工程费为101.76万元，土地复垦工程费为317.40万元。详见表7-15。

表 7-15 矿山地质环境保护与土地复垦总费用汇总表

编号	工程名称	万元	比例%
1	矿山地质环境恢复治理工程	101.76	24.28
2	土地复垦工程	317.40	75.72
总计		419.16	100

从表7-15可以看出，宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦总经费中，矿山地质环境保护经费占总费用的23.95%，土地复垦经费占总费用的76.05%，其工程量及费用结构合理。通过治理可达到矿山地质环境保护和土地复垦的目的。

该矿开采方式为山坡式露天开采，产生的地质环境问题较严重，矿山地质环境保护与土地复垦工程量较大，通过估算，矿山地质环境保护与土地复垦总经费为419.16万元，复垦区面积为59.56公顷，因此该矿山地质环境保护与土地复垦的平均经费为7.04万元/公顷（4692元/亩），可基本达到治理目的。本着“谁开

发、谁保护；谁破坏、谁治理”原则，矿山地质环境保护与土地复垦费用由宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿筹措。

（二）进度安排

本方案适用年限 37.00 年，矿山在方案适用期内可划分为 2 个阶段，各阶段的进度安排如下：

1、矿山生产期（2022 年 1 月～2059 年 1 月）

开展的工作主要是在矿山开采过程中，根据矿山开采顺序，及时对已破坏的地质环境问题进行治理，对已开采的区域进行场地平整、覆土及绿化及开展的监测工作。

2、矿山地质环境恢复治理与土地复垦期（2059 年 1 月～2061 年 1 月）

开展的工作主要是在矿山开采完成后，实施全面的地质环境治理和土地复垦工作。

由于许多治理工程相互穿插，难以用具体的时间段来表示，因此本方案采用工程进度表（表 7-16）来具体反映。

表 7-16 矿山地质环境保护与土地复垦工程进度表

项目		时间	
		2022.1—2059.1	2059.1—2061.1
地质环境 治理	露天采场底部 及平台的平整		
矿区土地 复垦	工业场地废旧建筑物拆 除、清理、平整		
	覆土工程		
	绿化		
监测工程			

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障措施

(一) 矿山地质环境保护治理组织保障措施

按照“谁开采，谁保护；谁破坏，谁治理”的原则，矿山地质环境保护与综合治理工作的第一责任人是采矿权人，即宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿，具体组织实施地质环境保护与综合治理方案。由宁夏回族自治区自然资源厅履行政府职能，对方案的实施进行指导、检查、监督和管理。采矿权人和主管部门应各尽其责，相互配合，加强交流与沟通，提高工作效率，圆满完成综合治理方案中提出的各项任务。

为保证地质环境保护和综合治理方案的顺利实施，矿山企业应建立健全组织领导机构，成立以分管地质环境保护和恢复治理方案实施的矿长为组长的矿山地质环境保护与恢复治理领导小组，下设矿山地质环境保护与恢复治理办公室，全面负责矿山地质环境保护和恢复治理方案的落实。并做好以下管理工作：

- 1、明确分工，责任落实到人，并做好有关各方的联系和协调工作。
- 2、根据矿山地质环境保护和恢复治理方案进度安排，认真组织实施各阶段的各项措施。
- 3、按时按量缴存矿山地质环境保护与恢复治理保证金，分阶段申请提取治理费用。
- 4、矿山闭坑前，及时委托有相应资质的单位进行矿山地质环境保护和恢复治理工程设计，并负责组织矿山地质环境保护和恢复治理工程施工。
- 5、做好矿山地质环境保护和恢复治理工程竣工验收。

(二) 土地复垦组织保障措施

宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿应成立土地复垦实施管理机构，并设专人负责该矿区的土地复垦工作，明确土地复垦方案实施的组织机构及其责任。强有力的组织机构，是完成方案实施的保证。土地复垦资金为企业自筹资金，土地复垦采取企业自行复垦方式。本方案规定的土地复垦措施，由宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿组织实施。为确保本方

案顺利实施，项目方将设立土地复垦领导小组，并实行组长负责制，全面负责矿山土地复垦工作。

二、技术保障措施

（一）矿山地质环境保护治理技术保障措施

建立依靠科技进步、科技创新的原则，采用新技术、新方法，选择最佳的保护与治理方案，最终实现保护与治理后的生态效益与经济、社会效益共赢的结果。

项目施工发包：采用招标或直接委托方式确定治理项目施工单位，中标或委托单位必须具备相应施工资质，并具有一定的业绩，诚信度高，实力强。

项目施工管理：项目施工过程中，严格遵守国家规定的工程建设程序，实施工程监理制、合同管理制、工程质量负责制、施工验收审计制等制度，规范工程管理行为。

项目施工设计：根据《方案》，委托有设计资质的单位进行施工图设计。

检查与监督：业主单位应主动与自然资源主管部门联系并接受监督、检查，而监督部门也须及时对矿山地质环境恢复治理的资金落实情况、实施进度、质量及效果等进行监督。

项目验收及维护管理：治理项目完成后，提请主管部门组织竣工验收，逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果，对不合格工程及时要求返工。并会同各参建单位进行经验总结，改进工作。

做好项目后续维护管理及监测工作。

（二）土地复垦技术保障措施

土地复垦工作专业性、技术性较强，需要定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学试验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。

具体可以采取以下技术保障措施：

（1）方案规划阶段，选择有技术优势的编制单位编制生产建设项目的土地复垦方案，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解土地复垦方案中的技术要点。

（2）复垦实施中，根据复垦方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段土地复垦实施计划和年度土地复垦实施计划，及时总结阶段复垦实践经验，并修订复垦方案。

(3) 加强对国内外具有先进复垦技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善复垦措施。

(4) 根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善土地复垦方案，拓展复垦报告编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循复垦报告设计。

(5) 严格按照建设工程招投标选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有相关等级资质。

(6) 建设、施工等各项工作严格按照有关规定及年度计划有序进行。

(7) 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。

(8) 定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学试验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价等。

三、资金保障措施

宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿承诺将矿山地质环境保护与土地复垦投资全额列入本企业的生产成本。不但年度预算中含资金专项，且公司每年科研经费预算中也含矿山地质环境保护与土地复垦科研费。为土地复垦工作的顺利、科学开展奠定了经济基础。

资金保障是贯穿于矿山地质环境保护与土地复垦始终的“计提—存—管—用—审”一体化制度，任何一个环节的疏漏都可能造成资金的不足、流失、无效或低效利用，故根据资金流向的各环节制定资金保障制度。

资金来源：宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿承诺将土地复垦投资全额列入本企业的生产成本，前期矿山地质环境保护与土地复垦费用从生产成本中提取，后期矿山地质环境保护与土地复垦费用从企业收入中提取。

资金使用与管理：企业、自然资源部门与银行签订三方“资金监管协议”，协议中需明确各方的责任，资金的具体监管手段。企业在当地银行建立“宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦资金共管帐户”，企业财务部设“宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦专项资金账户”。

资金的流向包括从企业提取存入银行“宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦资金共管帐户”，再从该共管账

户经自然资源管理部门审批同意后划拨入“宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦专项资金账户”用于企业自身矿山地质环境保护与土地复垦。

1、资金的提取

常规提取：矿山地质环境保护与土地复垦资金提取分阶段提前提取，为便于阶段矿山地质环境保护与土地复垦资金核算，资金提取根据阶段复垦费进行，为便于自然资源部门管理，资金提取第一期以一年为一周期，各阶段之前，根据该阶段设计矿石产量，提取复垦资金。

特殊情况提取：如果采矿工作计划变更或矿山地质环境破坏与土地损毁预测误差等不可预见因素导致提取额度不能满足本阶段矿山地质环境保护与土地复垦工作的，企业从生产成本或矿石销售额中提取资金完成本阶段矿山地质环境保护与土地复垦工作；各阶段提取额度富余，在完成阶段复垦义务后共管帐户中资金有剩余的，充抵下一阶段应提取额度。

2、资金的管理

为了便于矿山地质环境保护与土地复垦资金的提取和管理，宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿需要成立专门的机构和配备专职人员，开立专户，用于存放矿山地质环境保护与土地复垦资金，同时该账户的相关资料要呈报当地土地主管部门和政府其他相关部门，专职管理人员要按时与企业的有关部门（生产、财务）核对相关的数据和资金，及时足额结转复垦资金。

3、资金的使用

专门机构应根据年度矿山地质环境保护与土地复垦计划，按照宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿工程管理规定和资金使用管理办法，选择合适的施工单位（或主体），必要时可采用招投标的形式确定施工单位，并签订相应的施工合同，明确施工方的责、权、利；按照资金管理办法进行资金拨付，即施工单位根据工程进度提出申请，经主管部门审查签字后，报财务审批，在拨付资金之前，必须对上期资金使用情况进行检查验收，合格后资金才予拨付。对滥用、挪用资金的，要按照相关规定追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

4、资金的审核

矿山地质环境保护与土地复垦工程计划和资金计划,应当列入宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿的生产计划,作为矿山生产计划的重要和不可或缺的部分,批准的矿山地质环境保护与土地复垦计划是专门机构工作的中心,也是审查考核的依据,矿山地质环境保护与土地复垦工程完成情况(含数量和质量等)由专门机构组织专业的工程技术人员进行监督和考核,并出具相应的完成情况报告,根据该报告进行审核,资金管理辦法、施工合同和上述的完成报告是资金审核的依据;同时专门机构有权对前期遗留或未完工程的资金进行扣留,同时对优质的工程(按时按质完成的)按照企业资金管理辦法给予相应的奖励。年终工程完成情况、资金的审核使用情况呈报矿山企业和当地土地主管部门。

总之,矿山地质环境保护与土地复垦资金使用的具体工作由宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦管理机构实施,由当地自然资源管理部门依法进行监督管理。

四、监管保障措施

宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿应当依据批准的复垦方案,结合项目生产建设实际进度及土地损毁实际情况,编制具体的“阶段性土地复垦计划”和“年度土地复垦实施计划”。“阶段性土地复垦计划”应明确阶段土地复垦目标、任务、位置、主要措施和分部工程量、投资概算及组成;“年度土地复垦实施计划”明确年度土地复垦目标、任务、位置、各种措施的主要结构形式、技术参数和分项工程量、投资预算及组成。宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿应当每年12月31日前向宁夏回族自治区自然资源厅报告当年土地损毁情况、土地复垦费用使用情况以及土地复垦工程实施情况,接受自然资源主管部门对复垦实施情况的监督检查,并步步落实公众参与制度,接受社会对土地复垦实施情况的监督。

自然资源主管部门有权依法对土地复垦方案实施情况进行监督。矿山开采方法、开采工艺有重大变化的,应重新编制土地复垦方案。土地复垦方案有重大变更的,土地复垦义务人须向自然资源主管部门提出申请。

五、效益分析

(一) 矿山地质环境保护治理效益分析

1、减灾效益

通过治理，可以有效的避免崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害的发生，减小因地质灾害对矿山工作人员及施工设备造成的经济损失。

2、社会效益

通过方案的实施，将会改善矿山的生存条件、生活空间和生活环境，提高生活质量；同时也将改善经济投资的外部环境；矿山环境的良好恢复，有力促进当地社会经济的发展以及和谐社会的构建。

3、环境效益

通过治理，矿山企业生产环境大为改观，生态环境得以基本恢复。

(二) 土地复垦效益分析

1、经济效益

矿区土地复垦经济效益是指投资行为主体或其他经济行为主体通过对复垦土地进行资金、劳动、技术等投入所获得的经济效益。经济效益主要分为直接经济效益和间接经济效益两个方面。直接经济效益表现为土地复垦减少破坏土地的经济损失和增加地类增加的收益；间接经济效益表现为土地复垦工程实施，减少了企业需要缴纳的赔偿费，水土流失、土地沙化等造成的损失的费用。

2、生态效益

矿区土地复垦的生态效益就是土地复垦行为主体的经济活动影响了自然生态系统的结构与功能，从而使得自然生态系统对人类的生产、生活条件和质量产生直接和间接的生态效应。

通过复垦方案的实施，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护矿区环境资源，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。将增加复垦区植被覆盖面积，产生明显的保水保土效益，有效控制水土流失，并在一定程度上改善矿区原有的水土流失及生态环境状况，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。

a)生物多样性

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

动态平衡。

b)水土保持

采矿后水土流失较原地貌加重，水土流失增加。经过科学地对损毁土地复垦，采用植被措施后可显著减少水土流失，从而改善水、土地和动植物生态环境。

c)对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，植树、种草工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。用置换成本法来计算防护林净化空气的生态服务价值。

3、社会效益

矿区土地复垦的社会效益是指土地复垦实施后，对社会环境系统的影响及其产生的宏观社会效应。主要表现在以下几个方面：矿区的土地复垦增加了草地和灌木林地，缓解了矿山用地的紧张状况，密切了用地群众、当地政府和矿山开采单位三者的关系；基本消除了由于矿山开采带来的环境、地质方面的影响，使周围的群众能够正常的生产、生活。

土地复垦是关心国计民生的大事，不仅对发展生产有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它将保证矿区区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

第九章 结论和建议

一、结论

1、宁夏中宁赛马水泥有限公司宁夏中宁县园湾水泥灰岩矿隶属中宁县大战场镇管辖。该矿区主要开采矿种为水泥用石灰岩，开采方式为山坡式露天开采，开采规模为 200.00 万吨/年，采矿权范围面积为 0.5339 平方公里。

2、该矿区地质环境条件复杂程度属**中等区**；矿山开采规模为**大型**；评估区重要程度为**较重要区**。

3、通过对评估区的重要程度、矿山地质环境条件复杂程度和矿山开采规模的确定，将本次矿山地质环境影响评估级别确定为“**一级**”。

4、评估区现状条件下，地质灾害危险性和危害性**较轻**。矿业活动对地下含水层的影响程度为**较轻**。原有旧采坑对地形地貌景观的破坏和影响程度**严重**。对水土环境污染**较轻**。

5、评估区预测条件下，矿山地质灾害不发育，地质灾害危险性和危害性**较轻**。矿业活动对地下含水层的影响程度为**较轻**。露天采坑对地形地貌景观的破坏和影响程度**严重**，工业场地和矿山道路对地形地貌景观的影响程度**较严重**；对水土环境污染**较轻**。

6、矿山现状条件下，露天采场对土地的损毁类型为挖损损毁，占地面积为 5.12 公顷，损毁地类为天然牧草地和裸岩石砾地，损毁程度为**重度损毁**。

通过预测该矿山采用露天开采方式，露天采场对土地的损毁类型为挖损损毁，损毁土地面积为 50.42 公顷，损毁地类为天然牧草地、采矿用地和裸岩石砾地，损毁类型为**重度损毁**，矿山道路和工业场地对土地的损毁类型为压占损毁，占地面积分别为为 0.92 公顷和 2.20 公顷，损毁地类为天然牧草地、采矿用地和裸岩石砾地，损毁程度为**中度损毁**。

7、根据矿山开采存在的矿山地质环境问题和矿山开采对矿山地质环境的影响和破坏程度，将矿山地质环境保护与恢复治理分为 3 个区，即重点防治区（面积 56.44 公顷）、次重点防治区（3.12 公顷）和一般防治区（面积 32.56 公顷）。

8、本方案地质环境保护与土地复垦工程包括对露天采场底部及平台的平整、覆土、绿化，监测工程。

9、该矿山环境保护与土地复垦总资金估算为 419.16 万元，其中矿山地质环境保护与恢复治理费用为 101.76 万元，土地复垦费用为 317.40 万元，由宁夏中宁赛马水泥有限公司矿自筹。

二、建议

1、矿山环境保护与土地复垦验收时，除要按照本次“方案”中部署的矿山地质环境保护与土地复垦工程技术要求作为标准验收外，还要充分考虑矿方应将矿权范围内因矿业活动形成的采场和渣堆进度彻底治理后才视为合格。

2、根据谁破坏，谁治理的原则，建议具体由矿山企业负责，组织各种方案的落实。

3、为了使该矿山环境保护与土地复垦项目能科学认真，保证质量的完成，建议采取多种措施有机结合，以确保该项目如期圆满完成。

4、矿山企业在矿山地质环境保护与土地复垦工程实施过程中要不断积累资料，为今后全区矿山地质环境保护与土地复垦提供基础资料。

5、矿山在开采过程中要严格按照开发利用方案的设计进行开采。

6、企业在闭坑后必须保留在开采境界范围外设置的防护网、警示牌，防止人员跌落到露天采场。

7、为了贯彻矿山绿色开采，建议企业边开采边治理，对于开采结束的采场进行恢复治理及土地复垦。

8、建议企业按照《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0312-2018）进行绿色矿山建设，在矿产资源开发全过程中，实施科学有序开采，对矿区及周边生态环境扰动控制在可控范围内，实现环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、管理信息数字化和矿区和谐化的矿山。

附表：单价分析表

土地平整					
定额编号:10324			定额单位: 100m ³		
工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回, 推土机 74kw, 四类土, 推土距离 40-50m					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				360.99
(一)	直接工程费				348.45
1	人工费				14.54
	甲类工	工日		64.80	0.00
	乙类工	工日	0.30	46.16	13.85
	其他人工费	%	5.00	13.85	0.69
2	材料费				
3	机械使用费				333.91
	推土机 74kw	台班	0.58	548.29	318.01
	其他机械费	%	5.00	318.01	15.90
(二)	措施费	%	3.60	348.45	12.54
二	间接费	%	5.00	360.99	18.05
三	利润	%	3.00	379.04	11.37
四	材料价差				44.66
	柴油	kg	31.90	1.40	44.66
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	435.07	39.16
	合计				474.23

撒播草籽					
定额编号: [90030 改]					单位: hm ²
工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、不覆土、洒水。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			3092.08
(一)	直接工程费	元			2984.64
1	人工费				396.98
	乙类工	工日	8.60	46.16	396.98
	其他人工费	%	0.00	396.98	0.00
2	材料费				2587.66
	冰草草籽	kg	13.50	35.00	472.50
	针毛草	kg	10.08	30.00	302.40
	水	m ³	180.00	10.00	1800.00
	其他材料费	%	2.50	510.38	12.76
(二)	措施费	%	3.60	2984.64	107.45
二	间接费	%	5.00	3092.08	154.60
三	利润	%	3.00	3246.69	97.40
四	材料价差	元			
五	税金	%	9.00	3344.09	300.97
	合计				3645.05

覆土					
定额编号:10285			定额单位: 100m ³		
工作内容: 2m ³ 装载机挖装自卸汽车运土, 运距 5~6km, 自卸汽车 8T					
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1679.43
(一)	直接工程费				1621.07
1	人工费				37.96
	甲类工	工日		64.80	0.00
	乙类工	工日	0.80	46.16	36.93
	其他人工费	%	2.80	36.93	1.03
2	材料费				
3	机械使用费				1583.11
	装载机 2m3	台班	0.24	788.66	189.28
	推土机 59kw	台班	0.10	374.02	37.40
	自卸汽车 载重量 8t	台班	2.54	517.05	1313.31
	其他机械费	%	2.80	1539.99	43.12
(二)	措施费	%	3.60	1621.07	58.36
二	间接费	%	5.00	1679.43	83.97
三	利润	%	3.00	1763.40	52.90
四	材料价差				207.56
	柴油	kg	148.26	1.40	207.56
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	2023.86	182.15
	合计				2206.01

工程施工费单价分析表					
1m3 液压挖掘机破碎砼					
定额编号: 宁水 10181			定额单位: 100m3		
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3894.79
(一)	直接工程费				3759.45
1	人工费				68.18
	甲类工	工日	0.00	56.54	0.00
	乙类工	工日	1.50	43.29	64.94
	其他人工费	%	5.00	64.94	3.25
2	材料费				
3	机械使用费				3691.27
	液压挖掘机	台班	4.71	746.39	3515.50
	其他机械费	%	5.00	3515.50	175.77
(二)	措施费	%	3.60	3759.45	135.34
二	间接费	%	5.00	3894.79	194.74
三	利润	%	3.00	4089.53	122.69
四	材料价差				47.48
	柴油	kg	33.91	1.40	47.48
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	4259.70	383.37
	合计				4643.07

矿山地质环境现状调查表

矿山基本概况	企业名称	宁夏中宁赛马水泥有限公司		通讯地址	中宁县新堡镇		邮政编码	755199	法人代表	贺宗林				
	电话		传真		地理坐标	东经 105°33'17"—105°33'39" 北纬 37°14'29"—37°15'09"		矿类	非金属矿	矿种	水泥用石灰岩			
	企业规模		大型		设计生产能力/(万 t/a)	200.00	设计服务年限	37.00						
	经济类型		有限公司											
	矿山面积/km ²		0.5339		实际生产能力/(万 t/a)		已服务年限	开采深度/m		+1830—+1510 米				
	建矿时间				生产现状	生产	采空区面积/m ²							
采矿方式					露天开采	开采层位								
采矿破坏土地	露天采场		排土场		固体废弃物堆		地面塌陷		总计	已治理				
	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	面积/m ²	面积/m ²				
	2	51200	0	0	0	0	0	0	0	0				
	破坏土地情况/m ²		破坏土地情况/m ²		破坏土地情况/m ²		破坏土地情况/m ²							
	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	0	0
		其他耕地	0		其他耕地	0		其他耕地	0		其他耕地	0	0	0
		小计	0		小计	0		小计	0		小计	0	0	0
	林地		林地		林地		林地		0	0	0			
	其他土地		其他土地		其他土地		其他土地		0	0	0			
	合计		合计		合计		合计		0	0	0			

矿山企业 (盖章)

填表单位 (盖章)

填表人: 韩涛

填表日期: 2020 年 12 月 15