

宁夏三和矿产开发股份有限公司
宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

宁夏三和矿产开发股份有限公司

二〇二一年十月

宁夏三和矿产开发股份有限公司
宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：宁夏三和矿产开发股份有限公司

法人代表：尹洪臣

编制单位：宁夏空间信息科技有限公司

法人代表：叶蔚

总工程师：王孝忠

项目负责人：杨翠

编写人员：杨翠 赵学菲 赵菲 张锋

制图人员：张立鹏 余雅 杨泽文

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	宁夏三和矿产开发股份有限公司			
	法人代表	尹洪臣	联系电话		
	单位地址	宁夏中卫市中宁县长山头农场			
	矿山名称	宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更			
以上情况请选择一种并打“√”					
编制单位	单位名称	宁夏空间信息科技有限公司			
	法人代表	叶 蔚	联系电话		
	主要编制人员	姓 名	职 责	联系电话	
		杨 翠	项目负责		
		赵学菲	报告编制		
		赵 菲	报告编制		
		张 锋	报告编制		
		张立鹏	外业调查、制图		
		余 雅	外业调查、制图		
杨泽文		外业调查、制图			
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: center;">联系人：陈学芳 联系电话：</p>				

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.....	- 11 -
一、 矿山简介.....	- 11 -
二、 矿区范围及拐点坐标.....	- 12 -
三、 矿山开发利用方案概述.....	- 12 -
四、 矿山开采历史及现状.....	- 21 -
第二章 矿区基础信息.....	- 22 -
一、 矿区自然地理.....	- 22 -
二、 矿区地质环境背景.....	- 27 -
三、 矿区所在地社会经济概况.....	- 43 -
四、 矿区土地利用现状.....	- 43 -
五、 矿山及周边其他人类重大工程活动.....	- 44 -
六、 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	- 44 -
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	- 45 -
一、 矿山地质环境与土地资源调查概述.....	- 45 -
二、 矿山地质环境影响评估.....	- 46 -
三、 矿山土地损毁预测与评估.....	- 67 -
四、 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	- 71 -
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	- 75 -
一、 矿山地质环境治理可行性分析.....	- 75 -
二、 矿区土地复垦可行性分析.....	- 77 -
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	- 84 -
一、 矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	- 84 -

二、 矿山地质环境治理.....	- 88 -
三、 矿区土地复垦.....	- 92 -
四、 含水层破坏修复.....	- 96 -
五、 水土环境污染修复.....	- 96 -
六、 矿山地质环境监测.....	- 96 -
七、 矿区土地复垦监测和管护.....	- 98 -
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	- 102 -
一、 总体工作部署.....	- 102 -
二、 阶段实施计划.....	- 103 -
三、 近期年度工作安排.....	- 106 -
第七章 经费估算与进度安排.....	- 109 -
一、 经费估算依据.....	- 109 -
二、 矿山地质环境治理工程经费估算.....	- 117 -
三、 土地复垦工程经费估算.....	- 128 -
四、 总费用汇总与年度安排.....	- 132 -
第八章 保障措施与效益分析.....	- 136 -
一、 组织保障.....	- 136 -
二、 技术保障.....	- 136 -
三、 资金保障.....	- 137 -
四、 监管保障.....	- 139 -
五、 效益分析.....	- 139 -
六、 公众参与.....	- 141 -
第九章 结论与建议.....	- 145 -
一、 结论.....	- 145 -
二、 建议.....	- 146 -

附图

图号	图 名	比例尺
图 1	宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿山地质环境问题现状图	1:5000
图 2	宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿区土地利用现状图	1:5000
图 3	宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿山地质环境问题预测图	1:5000
图 4	宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿区土地损毁预测图	1:5000
图 5	宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿区土地复垦规划图	1:5000
图 6	宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿山地质环境治理工程部署图	1:5000

附表

序号	表 名
附表 1	宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿山地质环境调查表

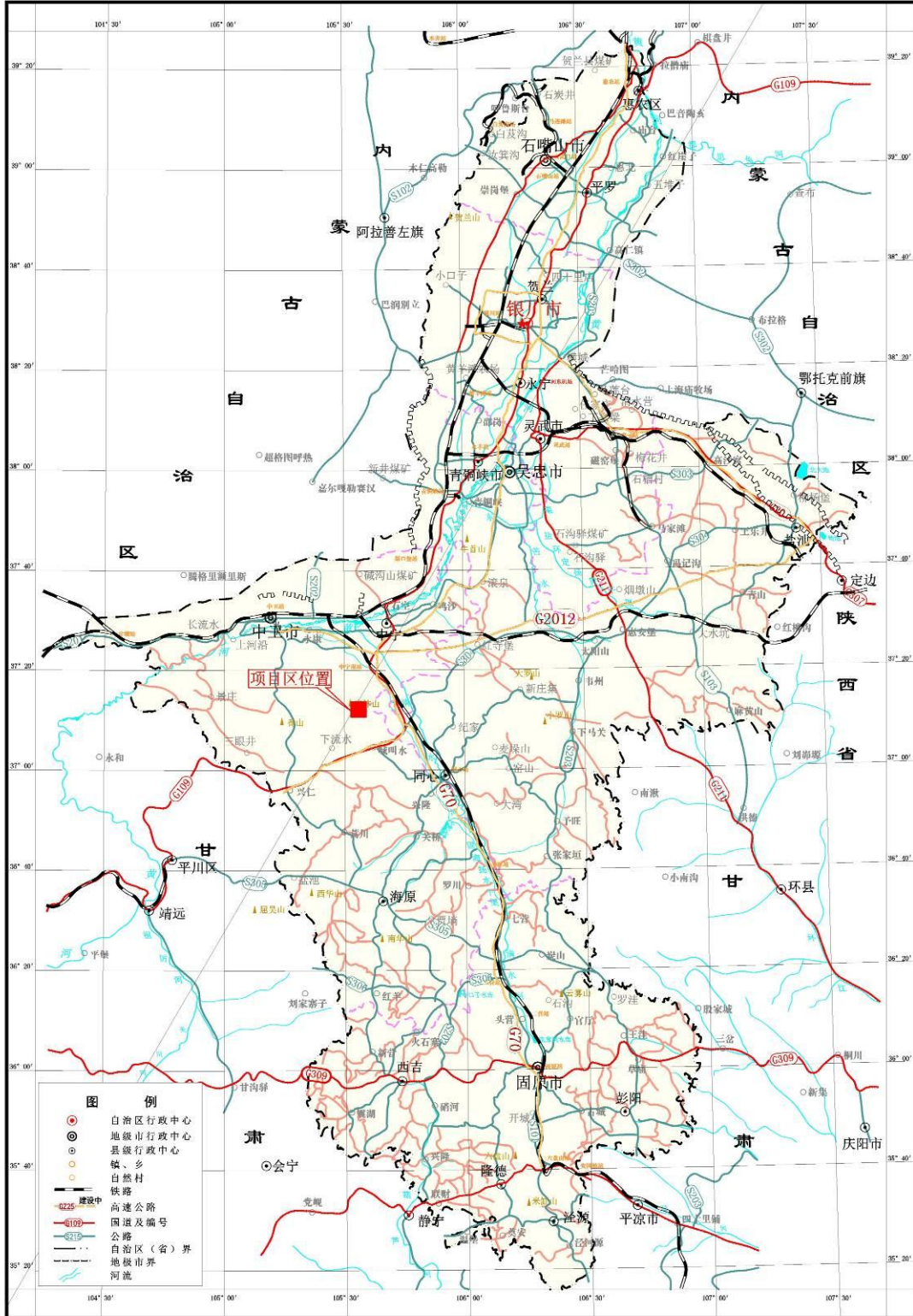
附件

序号	文件名称
附件 1	委托书
附件 2	关于取消宁夏三和矿业开发有限公司宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿临时排土场建设的情况说明
附件 3	采矿许可证(副本复印件)
附件 4	矿山企业、方案编制单位营业执照（副本复印件）
附件 5	宁夏回族自治区国土资源厅《关于中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿产资源开发利用方案的批复》（宁国土资发【2012】298号）
附件 6	宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿产资源储量核实报告矿产资源储量评审备案证明
附件 7	关于宁夏三和矿业开发股份有限公司宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿山地质环境治理恢复基金账户的说明

宁夏三和矿产开发股份有限公司宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿土地复垦方案特性表

本项目土地利用现状面积 (hm ²)	地类		用地区域				合计	挖损	压占
	一级地类	二级地类	露天采场	工业广场 (1)	工业广场 (2)	矿山道路			
		草地 (04)	天然牧草地 (0401)	142.14	1.17	8.02	3.12	154.45	142.14
		合计	142.14	1.17	8.02	3.12	154.45	142.14	12.31
复垦范围及目标	复垦责任范围：露天采场、工业广场 (1)、工业广场 (2)、矿山道路					预期复垦面积 (hm ²)		人工牧草地 (0403)	154.45
	复垦措施：工业广场及矿山道路两侧绿化；泥石流沟护坡；露天采场底部及台阶平整、覆土；工业广场 (1) 和工业广场 (2) 拆除、迹地清理、平整、覆土，矿山道路平整、覆土，对需复垦为人工牧草地的区域播撒草籽，监测与管护。					土地复垦投资估算 (万元)		合计	154.45
								方案适用期	623.12
					土地复垦率 (%)			100	

项目区交通位置图



前言

一、 任务的由来

宁夏三和矿产开发股份有限公司于2012年5月委托宁夏地质工程勘察院编制完成了《宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，方案适用期5年（2012.6-2017.6），方案适用年限已过，需重新编制《矿山地质环境保护与治理恢复方案》。同时，根据2017年1月3日国土资源部下发的《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），将由矿山企业分别编制的《土地复垦方案》和《矿山地质环境保护与治理恢复方案》合并编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。为了合理开发、充分利用宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿产资源、保护矿山地质环境，做好土地复垦，2021年6月，宁夏三和矿产开发股份有限公司委托宁夏空间信息科技有限公司开展宁夏三和矿产开发股份有限公司宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作。宁夏空间信息科技有限公司接到委托后，于2021年6月至9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《宁夏三和矿产开发股份有限公司宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，以下简称《方案》。

二、 编制目的

2012年5月，由宁夏地质工程勘察院编制的《宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》适用期为5年（2012.6-2017.6），现方案适用年限已过，需重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。同时，自2019年年底，中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿开始正式建设，为满足绿色矿山建设要求，在矿山建设期间即需按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行矿山地质环境保护与土地复垦工作。因此，方案编制的主要目的是为在矿山建设、生产各阶段为矿山地质环境保护与土地复垦等工作提供依据，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、 编制依据

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) 宁夏三和矿产开发股份有限公司宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制委托书；

(2) 宁夏三和矿产开发股份有限公司宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制合同书。

2、法律法规及政策性文件

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年修订）；
- (2) 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月）；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (4) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月）；
- (5) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（1998 国务院令第 257 号）；
- (6) 《地质灾害防治条例》（2003 国务院令第 394 号）；
- (7) 《土地复垦条例》（2011 年国务院令 592 号）；
- (8) 《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号，2019 年 9 月 2 日）；
- (9) 《矿山地质环境保护规定》（2019 国土资源部令第 44 号）；

(10) 《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）；

(11) 《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号文）；

(12) 《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69号）；

(13) 《国土资源部关于加强矿山地质环境治理项目监督管理的通知》（国土资发〔2009〕197号）；

(14) 《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20号）；

(15) 《国土资源部工业和信息化部财政部环境保护部国家能源局关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号）；

(16) 《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）；

(17) 《国土资源部财政部环境保护部国家质检总局银监会证监会关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）。

3、地方性法规

(1) 《宁夏地质灾害防治规划》（2004—2020年）；

(2) 关于印发《宁夏回族自治区地质灾害危险性评估管理办法》的通知（宁国土资发〔2009〕350号）；

(3) 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（宁国土资发〔2009〕112号）；

(4) 《宁夏回族自治区矿山环境治理和恢复项目管理办法》（宁国土资发〔2008〕274号）；

(5) 《关于转发<土地复垦条例实施办法>的通知》（宁国土资发〔2013〕49号）；

(6) 自治区自然资源厅 财政厅 生态环境厅 关于印发《宁夏回族自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知（宁自然资规发〔2020〕9号）。

4、技术规范、规程

(1) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223—

2011)；

- (2) 《地质灾害危险性评估技术要求(试行)》(国土资发〔2004〕69号)；
- (3) 《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T 0286—2015)；
- (4) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036—2013)；
- (5) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- (6) 《土地开发整理标准》(TD/T1011~1013-2000)；
- (7) 《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T 1012-2016)；
- (8) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB 50433-2008)；
- (9) 《主要造林树种苗木质量分级》(GB/T6000-99)；
- (10) 《土壤环境质量标准》(GB/T 15618-2018)；
- (11) 《土地开发整理项目预算定额标准》(2012年)；
- (12) 《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)；
- (13) 矿山地质环境监测技术规程(DZ/T0287-2015)；
- (14) 地下水动态监测规程(DZ/T 0133)；
- (15) 生态环境状况评价技术规范(试行)(HJ/T 192-2015)；
- (16) 《人工牧草地建设技术规程》(NY/T 1342-2007)；
- (17) 《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)；
- (18) 《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T 1044-2014)；
- (19) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)；
- (20) 《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)；
- (21) 《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) 2011年7月,宁夏矿业开发公司编制的《宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿产资源储量核实报告》(宁国土资储备字〔2011〕99号)；
- (2) 2012年3月,苏州中材非金属矿工业设计研究院有限公司编制的《宁夏三和矿产开发有限公司中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿产资源开发利用方

案》；

(3) 2012年5月，宁夏地质工程勘察院编制的《宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》；

(4) 2012年7月，宁夏捷创通达科技有限公司编制的《宁夏三和矿产开发有限公司中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿项目土地复垦方案报告书》；

(5) 中宁县2018年土地变更调查现状库；

(6) 《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）；

(7) 《中宁县土地利用总体规划（2016-2020年）》；

(8) 《中卫市矿产资源总体规划（2016-2020年）》；

(9) 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

（一）矿山服务年限

宁夏三和矿产开发有限公司中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿为新建矿山，根据《宁夏三和矿产开发有限公司中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，求得拟设矿区范围内电石灰岩保有资源储量18937万t，共生水泥灰岩保有资源量5864万t；矿区设计开采境界内电石灰岩矿可利用资源量为16835.71万t，共生水泥灰岩可利用资源量为5108.12万t；电石灰岩矿可采出量为11005.36万t，水泥灰岩矿可采出量为2654.28万t。采矿回采率98%，开采贫化率2%，设计生产能力262万t/a，其中电石灰岩原矿200万t/a，共生水泥灰岩原矿62万t/a。通过计算，宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿开采服务年限为55a（2021年12月-2076年12月）。

（二）采矿许可证有效期限

根据2017年5月5日宁夏回族自治区自然资源厅颁发的采矿许可证，证号C6400002013096210131373，矿证面积1.4399km²（143.99hm²），矿区范围由11个拐点圈定，开采标高：+2165m~+1880m。

采矿证有效期限贰拾玖年零叁月（29.25a），自2015年9月21日~2044年12月21日。自2021年12月21日计，采矿许可证剩余有效期23a。

（三）方案服务年限

宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿虽为新建矿山，但已有相关部门颁发的

采矿许可证，方案服务年限应根据采矿许可证的有效期确定，方案服务年限与采矿许可证剩余有效期一致，为23a。即自2021年12月21日~2044年12月21日。

（四）方案适用年限

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》及相关要求，方案适用年限应根据矿山类型、采矿证有效期、并考虑开采完整性综合确定，本方案适用年限为23a（2021年12月21日~2044年12月21日）。《方案》适用年限内，若矿山开采规模、开采方法或采矿许可证发生改变，应随时修编该方案；发生重大变化的，重新编制该方案；另外，《方案》应每5年修编一次。

（五）方案的基准期

方案的基准期以自然资源主管部门将审查结果向社会公告之日算起。

五、 编制工作概况

（一） 工作程序

本次方案的编制按照中华人民共和国国土资源部发布的《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）进行。工作程序：接受业主委托，在收集和利用已有资料的基础上，结合现场调查矿山地质环境条件、社会环境条件、现状地质灾害的类型、分布规模、稳定程度、活动特点、土地损毁情况等因素，综合分析，对宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿开采范围及周边的地质环境影响进行现状评估和预测评估、确定复垦区，作出土地复垦适宜性评价，进行地质环境保护与恢复治理分区及土地复垦可行性分析，提出矿山地质环境预防、治理工程和土地损毁复垦工程措施，估算矿山地质环境治理与土地复垦工程经费，做出合理的工作部署，并提出地质环境保护与恢复治理措施、建议。

具体工作时间：2021年6月14日~7月18日公司组织专业技术人员开展搜集资料、编写工作计划等工作，7月18日~7月24日进行野外调查，7月25日~9月15日进行方案编制。在此期间投入调查的人员有7人，野外调查时间共7天。

方案编制的工作程序框图见图0-1。

（二） 工作方法

1. 资料收集及现场踏勘、矿山地质环境及土地资源调查

主要收集区域及矿区范围内的地质、水工环、气象、矿产开发、人类活动、自然地理、植被、土壤、社会经济等各方面资料。

现场踏勘采用1:5000地形图做手图，调查点采用手持GPS定位与地形地物校核，对地质环境及地质灾害点进行详细记录，并对地质环境（含地质灾害点）和典型地貌特征等进行拍照。野外调查的工作方法主要采用路线穿越法与地质环境点追索相结合的方法进行。

同时，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，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。

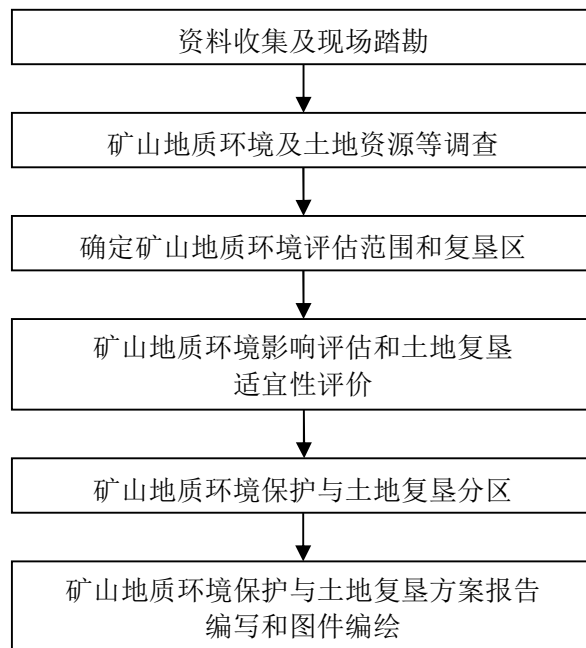


图 0-1 工作程序框图

2. 确定矿山地质环境评估范围和复垦区

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，确定矿山地质环境影响评估范围。通过土地损毁分析和预测结果，确定复垦区和复垦责任区。

3. 矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价

在资料收集和现场调查的基础上，详细阐述已产生矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染等问题的分布、规模、特征、危害等。作出现状评估，根据现状评估结果和矿山开发利用方案及开采计划，作出矿山地质

环境影响预测评估。

土地复垦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。

4. 矿山地质环境保护与土地复垦分区

根据矿山地质环境问题类型的差异，结合分区原则，将矿山地质环境与保护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。

依据原土地利用类型、土地损毁情况，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。

5. 矿山地质环境保护与土地复垦方案报告编制

根据矿山地质环境保护与土地复垦分区结果，设计部署各项保护和治理、复垦工程，统计工程量，估算经费。最终编制完整的矿山地质环境保护与土地复垦方案。

(三) 完成的工作量

完成的主要工作量详见表0-1。

表 0-1 完成的主要工作量一览表

项 目	单位	工作量	备 注	
资料收集	份	9	包括开发利用方案等。	
现场调查	矿山地质环境调查面积	hm ²	450	主要为矿山开采现状、地质灾害影响区
	土地损毁调查面积	hm ²	154.45	矿区内工业广场（1）、工业广场（2）、进场公路、露天采场等对土地资源损毁区
	地质灾害调查点	点	15	结合开采现状，调查泥石流沟谷、可能产生不稳定斜坡地段等
	地形地貌调查	点	25	地形地貌景观
	照片	张	110	

	文字报告	份	1	
计算机 制图	报告插图	幅	8	
	矿山地质环境问题现状图	幅	1	1:5000
	矿山地质环境问题预测图	幅	1	1:5000
	矿山地质环境治理工程部署图	幅	1	1:5000
	复垦区土地利用现状图	幅	1	1:5000
	复垦区土地损毁预测图	幅	1	1:5000
	复垦区土地复垦规划图	幅	1	1:5000

(四) 质量评述

本次地质灾害调查工作按照《地质灾害危险性评估技术规范》(DZ/T0286-2015)开展。目的是依据矿山建设布局以及灾害点分布情况对矿山开采重要地段及可能对矿山开采有影响的区段进行详细调查。土地资源调查按照《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》开展工作，依据土地利用变更调查数据成果，查清矿区土地资源利用现状，掌握真实准确的土地基础数据，土地资源调查的比例尺为1:1万。

野外调查前，全面收集了宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿产开发利用方案、区域地质等相关资料，收集的资料均通过了相关部门的审查，资料可信度高。在全面收集资料的基础上，通过实地调查、访问，查清了矿区地质环境条件，灾害分布现状；矿区开采影响范围内的土地资源类型、权属、数量、质量的空间分布。室内工作中，项目组对调查收集的资料进行了登记、整理、自查、互查，自查率达到100%，互查率达到100%，部门抽查率达到40%。通过认真研究前人资料，再结合野外调查取得的资料和技术要求进行分析、总结，然后转入报告编制、图件绘制阶段。报告中一方面阐明了矿山基本情况和基本信息、地质环境背景，进行了矿山地质环境现状及预测评估，查清了矿区范围内矿山地质环境问题及项目区内已损毁及拟损毁土地范围，在此基础上划分了矿山地质环境防治区、复垦区和复垦责任区。并在矿山地质环境与土地复垦可行性分析的基础上，提出了针对不同复垦单元及防治区的复垦防治措施。

参加本次矿山地质环境保护与治理恢复方案编制工作的主要技术人员共7人。

本《方案》的编制工作严格按照国土资源部颁布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》进行的，野外工作布置、内容、精度符合技术要求，调查资料均在我公司内部进行审核和质量控制，可以满足室内方案编制和图件绘制需要。整个工作过程符合工作程序要求，质量符合我公司ISO9001 质量管理体系要求。《方案》的编制与工作内容满足相关规范标准要求，成果质量达到预期目的。

第一章 矿山基本情况

一、 矿山简介

(一) 矿山基本情况

1. 矿山名称：宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿；
2. 矿山性质：新建矿山；
3. 地理位置：宁夏回族自治区中宁县大战场镇；
4. 采矿权人：宁夏三和矿产开发股份有限公司；
5. 采矿许可证编号：C6400002013096210131373；
6. 采矿许可证有效期限：自2015年9月21日~2044年12月21日，贰拾玖年零叁月，采矿许可证剩余有效期23a。
7. 开采方式：露天开采；
8. 开采矿种：电石用灰岩、水泥灰岩；
9. 开采矿层：I 1、I 2、I 3、II 1、II 2、II 3、III 1、III 2、III 3、III 4共10层；
10. 开采境界内设计可利用资源量：电石灰岩矿16835.71万t，共生水泥石灰岩5108.12万t；开采境界内可采出量：电石灰岩矿11005.36万t，水泥灰岩矿2654.28万t（基准年为2021年）；
11. 生产能力：设计生产能力262万t/a（电石灰岩原矿200万t/a，共生水泥石灰岩原矿62万t/a）；
12. 矿证面积：1.4399km²（143.99hm²）；
13. 矿山服务年限：55a；
14. 开采标高：+2165m~+1880m。

(二) 矿区位置与交通

宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿位于宁夏中宁县南西方向约30km处的米钵山中段，行政区划属宁夏中宁县大战场镇花豹湾村管辖。地理坐标位于东经105°31'38"~105°31'55"，北纬37°11'55"~37°13'04"之间。

矿区距东距宝中铁路中宁站、109国道约30km。矿区基建及勘查期间修建了通往矿区的简易公路，随后又将简易公路拓宽为运矿道路，交通较为方便（见交通位置图）。

二、 矿区范围及拐点坐标

根据2017年5月5日宁夏回族自治区自然资源局颁发的采矿许可证，证号C6400002013096210131373，矿证面积1.4399km²（143.99hm²），矿区范围由11个拐点圈定（表1-1、附图1），开采标高：+2165m~+1880m。

有效期限贰拾玖年零叁月，自2015年9月21日~2044年12月21日。

表1-1 宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿采矿权范围拐点坐标一览表

拐点编号	X	Y
1	4120499.428	35547486.238
2	4120337.428	35548243.248
3	4120265.428	35548339.248
4	4119801.428	35548482.248
5	4119743.418	35548789.248
6	4119333.418	35549115.248
7	4119081.418	35549179.248
8	4118963.418	35549079.248
9	4119509.418	35547549.238
10	4119667.428	35547419.238
11	4120423.428	35547395.238

注：表中坐标系统为国家 2000 坐标系；报告附图也采用国家 2000 坐标系。

三、 矿山开发利用方案概述

（一）矿山资源量、建设规模

1. 矿权范围内备案资源量

根据 2011 年 6 月宁夏矿业开发公司编制的《宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿产资源储量核实报告》（宁国土资储备字〔2011〕99 号），截止 2011 年 5 月 31 日，宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿采矿权范围内估算电石灰岩资源量（332+333+334）18937 万 t。其中，（332）3429 万 t（占总资源量的 18.11%），（333）10925 万 t（占总资源量的 57.69%），（334）4583 万 t（占总资源量的 24.20%）；共生水泥灰岩资源量（332+333+334）5864 万 t。其中，（332）575 万 t，（333）

2858 万 t, (334)2431 万 t。

2.设计开采境界内资源量

根据《宁夏三和矿产开发有限公司中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，矿区设计开采境界内的电石灰岩资源量为 16835.71 万 t，其中控制的内蕴经济资源量(332)3226.55 万 t，推断的内蕴经济资源量(333)9723.51 万 t，预测的资源量(334) 3885.65 万 t；共生水泥灰岩资源量为 5108.12 万 t，其中控制的内蕴经济资源量(332)548.79 万 t，推断的内蕴经济资源量(333)2631.86 万 t，预测的资源量(334)1927.47 万 t。

3.设计开采境界内可采出资源量

考虑到资源量类别，设计将控制的内蕴经济资源量（332）按照 100%的可信度系数、将推断的内蕴经济资源量（333）按照 80%的可信度系数计算可采出矿石量（扣除 334 资源量），则开采境界内可采出电石灰岩矿石量为 $3226.55+9723.51\times 80\%=11005.36$ 万 t。开采境界内可采出共生水泥灰岩矿石量为 $548.79+2631.86\times 80\%=2654.28$ 万 t。

4. 矿山建设规模

根据《宁夏三和矿产开发有限公司中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，确定矿山建设规模为年产电石灰岩原矿为 200 万 t，同时年开采共生水泥灰岩 62 万 t，矿山建设总规模为 262 万 t/a。

（二）矿山服务年限

该矿山开采境界范围内确定的电石灰岩可采储量为11005.36万t，共生水泥石灰岩可开采储量为2654.28万t，经计算矿山开采服务年限为55a。计算公式及采用参数：

$$T = \frac{Q}{A(1-\rho)} \eta$$

式中：T—矿山服务年限，a；

Q—开采境界范围内设计利用矿石量（按可信度系数调整后），电石灰岩 11005.36 万 t，水泥灰岩 2654.28 万 t；

η —采矿场回采率 98%； ρ —开采贫化率，2%；

A—矿山年产矿石量，电石灰岩 200 万 t，水泥灰岩 62 万 t。

矿山电石灰岩开采年限为 55a（同时开采共生的水泥灰岩，由于水泥灰岩资源量级别与电石灰岩差别较大，计算共生的水泥灰岩开采年限 43a）。

（三）矿山开采方式

1、开采方式

矿山最低开采标高+1880m，最低侵蚀基准面标高+1817m，开采矿体均在最低侵蚀基准面之上，且大多裸露地表，采取露天开采方式。矿区周边地面标高为+1750m至+2190m，根据地形地貌，本矿山采用山坡露天开采方式。

2、采矿工艺

爆破方式采用穿孔爆破法。采矿工艺为：穿孔—爆破—二次破碎—装运。即采用潜孔钻机穿孔、中深孔爆破、机械二次破碎、挖掘机装载、汽车运输到卸矿平台。

3、开拓运输方案

矿区最高标高+2165m，最低开采水平+1880m。根据矿区地形地貌、矿体的赋存情况、现有矿山道路和矿石运输距离综合因素，设计采用公路开拓—汽车运输方案。

露天采场地形为孤立山峰，矿山基建道路从矿区东北侧工业广场（1）内的矿山已有道路+1910m标高处起始，在山脊东侧沿等高线朝南上升至+2010m标高处，绕过山脊，在山脊西侧沿等高线朝北上升进入+2150m平台进行削顶。基建期道路路面宽9.5m，平均坡度6.5%。矿山开采最后两个水平时，从2号矿区范围拐点附近+1910m标高处修建斜坡道与生产期道路连接开采水平和工业广场（1）。

各开采水平的矿石由挖掘机装入自卸汽车，通过出入沟、主运矿道路，运往矿区东北侧的工业广场（2）。各开采水平的运输、采矿、装载设备等直接进入采矿工作面，设备、材料、人员、燃料、油料、爆破器材等辅助运输均由上山公路干线、支线或出入沟运送到使用场地。

4、采矿顺序

矿区开采顺序为从上而下分台阶开采，山坡露天开采工作线沿地形等高线布置，挖掘单壁沟，由矿体上盘向下盘推进。

（四）矿山开采境界

1. 开采境界圈定原则

- (1) 开采境界圈定在划定矿区范围内;
- (2) 经济合理剥采比: $1: 1\text{m}^3/\text{m}^3$;
- (3) 最低开采标高: +1880m;
- (4) 最小底宽: 40m;
- (5) 爆破安全距离: 300m。

2. 经济合理剥采比的确定

露天开采境界内的矿石为电石灰岩和共生的水泥灰岩, 200 万 t 电石灰岩原矿可加工成 114 万 t 电石灰岩产品, 另生产 86 万 t 水泥灰岩产品; 共生的水泥灰岩生产 62 万 t 水泥灰岩产品。电石灰岩售价为 60 元/t (含税), 水泥灰岩售价为 20 元/t (含税), 采矿及剥离成本为 11.52 元/t, 矿石加工成本为 4.48 元/t, 经济效益取 8 元/t。经济剥采比约为 $1: 1\text{m}^3/\text{m}^3$ 。

3. 最终边坡要素

台阶高度: 15m;

最终台阶坡面角: 60° 。当岩层倾向与台阶坡面角相同且倾角小于 60° , 台阶坡面角取值基本与岩层倾角相同; 大于等于 60° 及矿体逆向及切向边坡台阶坡面角均取 60° 。

安全平台宽度: 5m;

清扫平台宽度: 8m。

最终边坡角应根据岩石性质、地质构造和水文地质条件, 并考虑安全稳定因素及布置运输系统的要求来确定。本矿为灰岩, 稳定性较好, 矿体上边坡最大高度 256m。根据《采矿设计手册》最终边坡角的选择计算并结合类似矿山资料, 矿体最终边坡角确定为 45° 以内。

4. 境界圈定结果

根据选择的开采范围和最终边坡要素圈定开采境界, 境界圈定范围见开采终了平面图及勘探线剖面图, 圈定结果见表 1-2。开采境界内矿岩量见表 1-3。

表 1-2 境界圈定结果表

序号	参数名称		单位	开采境界	备注
1	境界尺寸	地表	m	2200×1050	
		底部	m	1850×800	
2	最大开采深度		m	285	最高边坡 256 米
3	采场最高标高		m	+2165	
4	最低开采水平		m	+1880	
5	台阶高度		m	15	
6	最终台阶坡面角		°	60	或与倾角相同
7	最终边坡角		°	45	
8	矿石量：电石灰岩		万 t	16835.71	
	水泥灰岩		万 t	5108.12	
9	剥离量		万 m ³	2291.16	
10	平均剥采比		m ³ /m ³	0.28	
11	采矿场占地面积		hm ²	142.14	

表 1-3 开采境界内矿岩量表

矿种	电石灰岩		共生水泥灰岩		剥离量	矿岩总量
	矿石量	矿石量	矿石量	矿石量		
开采水平	万 m ³	万 t	万 m ³	万 t	万 m ³	万 m ³
m	万 m ³	万 t	万 m ³	万 t	万 m ³	万 m ³
+2150 以上	1.09	2.93	0.23	0.62	0.45	1.77
+2135~+2150	13.54	36.42	5.58	15.01	6.95	26.07
+2120~+2135	38.57	103.75	18.67	50.22	19.98	77.22
+2105~+2120	63.62	171.14	28.49	76.64	32.54	124.65
+2090~+2105	86.73	233.30	34.20	92.00	42.20	163.13
+2075~+2090	117.64	316.45	38.24	102.87	53.35	209.23
+2060~+2075	141.03	379.37	46.96	126.32	64.22	252.21
+2045~+2060	195.24	525.20	55.46	149.19	95.25	345.95
+2030~+2045	270.48	727.59	79.16	212.94	130.25	479.89
+2015~+2030	381.53	1026.32	86.54	232.79	170.89	638.96
+2000~+2015	413.33	1111.86	93.75	252.19	175.80	682.88
+1985~+2000	463.02	1245.52	99.09	266.55	186.62	748.73
+1970~+1985	501.61	1349.33	125.35	337.19	190.41	817.37
+1955~+1970	510.17	1372.36	147.91	397.88	169.20	827.28

矿种	电石灰岩		共生水泥石灰岩		剥离量	矿岩总量
	矿石量	矿石量	矿石量	矿石量		
开采水平	万 m ³	万 t	万 m ³	万 t	万 m ³	万 m ³
+1940~+1955	552.69	1486.74	160.24	431.05	183.30	896.23
+1925~+1940	563.27	1515.20	187.92	505.50	180.69	931.88
+1910~+1925	610.20	1641.44	203.57	547.60	195.75	1009.52
+1895~+1910	652.34	1754.79	232.43	625.24	193.99	1078.76
+1880~+1895	682.53	1836.01	255.14	686.33	199.32	1136.99
合计	6258.63	16835.71	1898.93	5108.12	2291.16	10448.72

(五) 总平面布置

1. 概述

矿区由采矿场、工业广场（1）、工业广场（2）、矿区内部道路及外部道路等几部分组成（图1-1 总平面布置图），不设炸药库。矿山平面主要技术参数见表1-4。

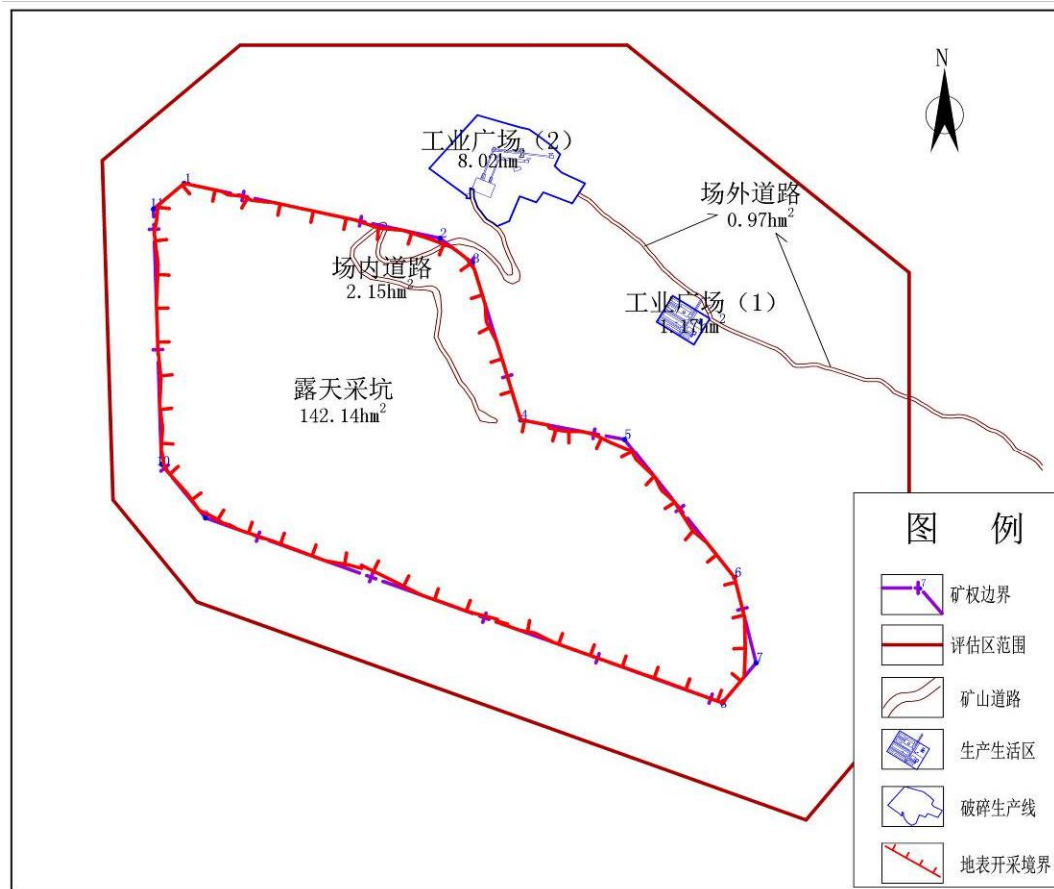


图 1-1 总平面布置图

表 1-4 矿山平面布置主要技术参数表

序号	名称		单位	数量	备注
1	采矿场		hm ²	142.14	
	其他参数	最大开采深度	m	285	
		最高边坡	m	256	
		最终台阶坡面角	°	60	或与倾角相同
		最终边坡角	°	45	
2	工业广场（1）		hm ²	1.17	现状 0.7hm ²
	其他参数	建筑面积	m ²	3500	砖混结构
		围墙	m	438	高 2m
		硬化路面	m ²	4000	混凝土路面, 硬化厚度 0.2m
3	工业广场（2）		hm ²	8.02	现状 5.10hm ²
	其他参数	建筑面积	m ²	5000	钢结构
		挡土墙	m ³	1000	片石 7.5#浆砌片石
		硬化厚度	m	0.2	
4	矿区道路		hm ²	3.12	
	其他参数	场内道路	hm ²	2.15	长 1.76km, 宽 10-16m, 泥结碎石路面
		场外道路	hm ²	0.97	长 1.65km, 宽 9.5m, 泥结碎石路面
总占地			hm ²	154.45	现状占地 11.49hm ³

矿区海拔高度+1700~+2200米之间, 相对高差约300~400米; 矿区无高压线通过, 矿山道路已修建。

破碎平台、筛分车间、细碎车间之间通过皮带廊建立物料联系。实现减少基建投资和降低运输成本。破碎站布置在爆破安全警戒线外, 利用地形高差, 实现相互之间的合理联系, 满足工艺要求。工业广场（1）在爆破安全警戒线外。

开发利用方案中设计了排土场, 但是在矿山基建过程中, 考虑矿山剥离物主要为硅质条带灰岩、白云质灰岩、白云岩, 均能作为生产水泥或建筑石料综合利用。且采矿场范围内表土覆盖极少, 无法分层剥离。因此, 矿山在后期基建及开采过程中不留设排土场, 情况说明见附件2。

2. 采矿场

采矿场地表境界为长2200m, 宽1050m的不规则多边形, 底部为长1850m, 宽800m的不规则多边形。地表境界圈定占地面积142.14hm²。采场最低开采水平+1880m, 开采最大深度285m, 最高边坡256m。采场基建水平为: +2150m、+2135m、

+2120m；配线水平+2135m及+2120米。

3. 工业广场（1）

工业广场（1）主要设施有：办公楼及单身宿舍，食堂及浴室、汽车库及材料库、汽车库及汽修车间、消防水池、锅炉房、煤及渣堆场、机修车间、油库、地磅房等。工业广场（1）选择在矿区东侧主运道路边，产品外运道路的南侧，地形为平缓山坡地段，远离工业广场（2），避开粉尘，噪音等干扰。在爆破危险区以外，距离开采境界线600m以上。

现状工业广场（1）现状占地面积 0.7 hm^2 ，基建结束后，工业广场（1）占地 1.17 hm^2 ，建筑面积 3500 m^2 。场地周围围墙长438m，高2m，硬化路面面积 4000 m^2 （混凝土路面），硬化厚度0.2m。

4. 工业广场（2）

根据开发利用方案，工业广场（2）为破碎站，破碎站由卸矿平台、粗碎车间、细碎车间、筛分车间、皮带廊、变电所及控制中心、成品料堆等组成（图1-2）。

破碎站布置在道路上下交接处，充分利用地形高差，满足工艺联系要求。各开采平台矿石通过汽车道路运输到粗碎车间进料口。卸矿平台设计标高为+1910m。破碎平台标高+1900m，1#筛分车间及2#细碎车间标高+1866m，1#细碎车间及2#筛分车间标高+1870m，3#筛分车间标高+1865m。通过设计便道连接卸矿平台和各生产车间平台，成品外运通过已修建矿山道路解决。

装车平台设计标高+1860m，留有足够回车场地。堆场地坪采用泥结碎石路面。配装载机3台。

破碎站挡土墙 1000 m^3 ，建筑面积 5000 m^2 ，硬化厚度0.2m，占地 12000 m^2 。

矿山基建阶段，实际形成的破碎站与开发利用方案稍有不同，现状形成的破碎站相对开发利用方案设计场地偏东，现占地面积为 5.1 hm^2 。结合现状及开发利用方案设计的场地布置，正常生产阶段，破碎站占地面积为 8.02 hm^2 。

5. 矿山道路

矿区外部运输利用前期修建的拓宽运矿道路，外部运矿道路与破碎站、矿山主运矿道路、采场贯通。

场外道路长1.65km，三级公路，采用双车道，路面宽9.5m，平均坡度小于

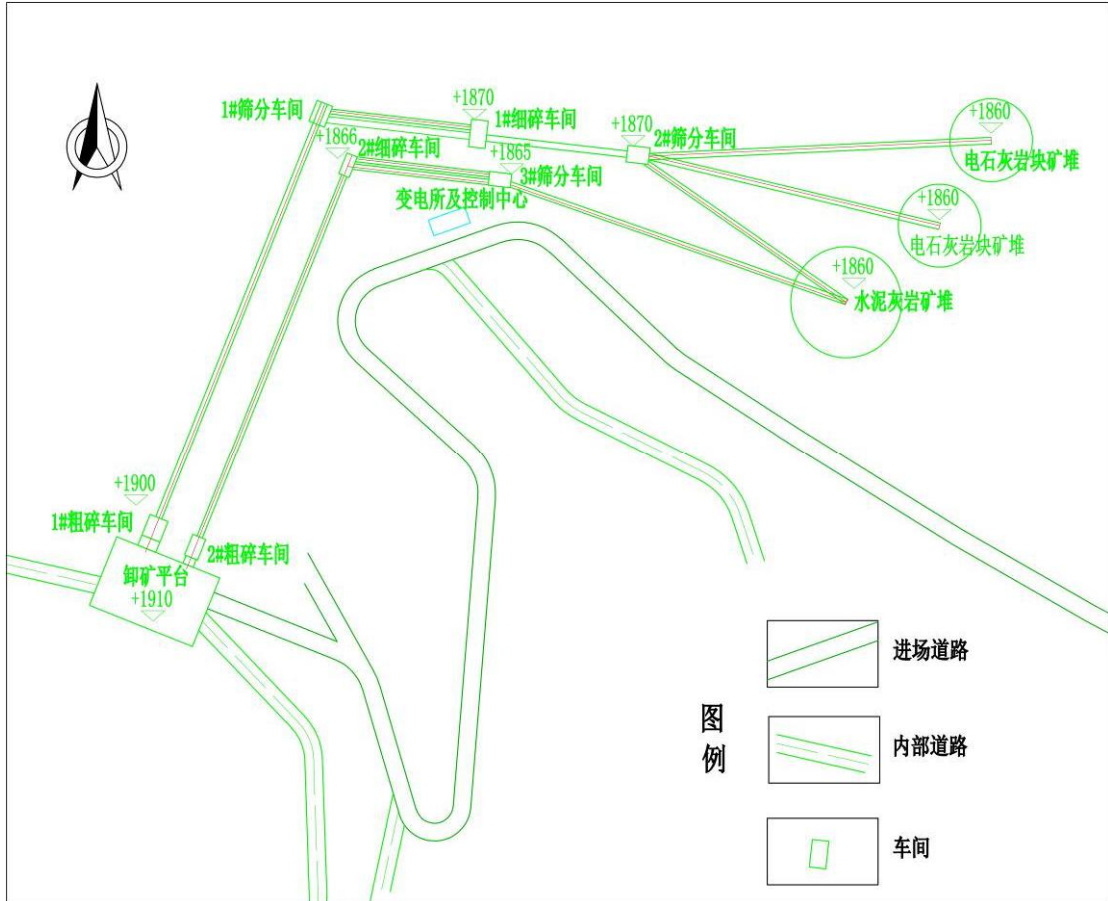


图 1-2 工业广场（2）平面布置示意图

6.5%；运输平台宽 14.5m；废石支线及基建期简易支线路面宽 9.5m；均采用 30cm 泥结碎石路面。道路最小转弯半径为 15m，生产期道路全部采用双车道。产品在产品堆场交货，矿石运输到工业广场（2）运距 1.76km。

现状场外道路路面宽 3~9m，长度 1.65km，基建期间自工业广场（1）向外将道路扩至 9.5m；场内道路路面宽 10-16m，长度 1.76m，已满足矿山生产建设使用。

现状矿山道路占地面积 2.77hm²（场内道路 2.15hm²，场外道路 0.62hm²），基建结束后，矿山道路增加为 3.12hm²（场内道路 2.15hm²，场外道路 0.97hm²）。增加面积 0.35hm²。

6. 建筑结构

矿区建筑物主要有破碎站、矿区办公楼、宿舍、食堂及浴室、修理车间、材料库、车库等，除破碎站采用钢结构外，其它建筑物采用砖混结构形式。

7. 矿区绿化

根据开发利用方案，为美化环境，防止水土流失，对矿区公路、破碎站、工

业广场（1）等进行绿化。

四、 矿山开采历史及现状

宁夏宝塔联合化工有限公司于2005年4月6日，经自治区国土资源厅批准取得了“宁夏中宁县米钵山Ⅷ区电石灰岩普查”探矿权，面积5.98km²，有效期为2005年4月6日～2007年1月31日；2007年3月6日，申请办理了探矿权第一次延续登记，勘查项目名称变更为“宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩普查”，有效期为2007年3月6日～2009年1月31日；2009年1月21日，宁夏宝塔联合化工有限公司申请办理了“宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩普查”探矿权第二次延续登记，有效期为2009年1月21日～2010年1月21日。

2010年2月5日，宁夏宝塔联合化工有限公司申请办理了“宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩详查”探矿权。2011年11月，宁夏宝塔联合化工有限公司将宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩详查探矿权转让给宁夏三和矿产开发股份有限公司。

2018年年底进入矿山开始前期准备工作，2019年开始正式建设，目前矿山积极开展开采前的各项准备工作。现状进场道路已基本修建完毕，入场道路面积2.77hm²，标高+1961～+2070m。现状基建平台也已初具规模，基建平台面积2.92hm²，标高已达到+2123m。截止目前，基建期挖方量约为56万m³。

第二章 矿区基础信息

一、 矿区自然地理

(一) 地形地貌

矿区地貌类型属低中山区，海拔高程一般为+1700~+2200m，米钵山主峰海拔+2219.6m，相对高差较大，一般在300~400m左右，矿区最低侵蚀基准面标高为+1817m。矿区内大部分基岩裸露，植被稀少，地表无井泉（见照片2-1、照片2-2）。

(二) 气象

矿区属典型的大陆性干旱气候，气候特征是冬寒长，夏热短，春来迟，秋凉早，温差大，日照长，辐射强，干旱多风。据中宁气象站2011~2021年气象资料，多年平均气温12.9℃，极端最高气温38℃（2014年8月1日），极端最低气温-20℃（2012年2月6日），年平均降水量202mm，年蒸发量1947mm，7~9月份为主要降水期，占全年降水量的60~70%且多暴雨，有时会形成山洪。10月份至次年5月份为风季，风速一般为3~5m/s，最大风速可达27m/s，往往形成沙尘暴天气。具体气象数据见表2-1。

表2-1 中宁县2011-2021年气象要素特征表

序号	项目	单位	数值
1	多年平均气温	℃	12.9
2	极端最高气温	℃	38
3	极端最低气温	℃	-20
4	多年平均降水量	mm	202
5	多年平均蒸发量	mm	1947
6	多年平均风速	m/s	3-5
7	历年最大风速	m/s	27
8	最大冻土深度	m	1.02



照片2-1 矿区地形地貌（镜像50°）



照片 2-2 矿区地形地貌（镜像 270°）

（三）水文

矿区位于米钵山东段，其所处水系为清水河水系。

清水河流域水资源量很少，多年平均天径流量仅2.16亿m³，折合每平方公里产水量为1.49 万m³，只相当于黄河流域平均年产水量的20%，全国平均水量的1/20。清水河不仅水资源贫乏，而且水质很差，有大量苦水分布，愈向下游水愈苦。据观测，干流三营断面河水平均含盐量小于3g/L，韩府湾站平均含盐量增至3.58g/L，至泉眼山站平均含盐量达5.08 g/L。其苦水区域分布，有苦淡交错的，有全为苦水的，更有浓度甚高的苦水出露点。流域内左岸的中河、菟麻河、西河、长沙河等支流是苦淡交错分布，各支流上游的较大支沟多为苦水区。流域内中下游干支流的地表水均为苦水，中下游干流川区及多数支流的地下水亦为苦水。流域内苦水的含盐量一般在3~10g/L。局部地区矿化度在15g/L以上的臭泉水出露点有10余处，其中矿化度最高的是东至河上游的硝口4号井，泉水含盐量高达138g/L，日产水量40m³，水中富含芒硝，臭气甚浓，对河水污染严重。长期饮用苦水有损于人体健康，流域内地方病甚为普遍。为了获得淡水，当地群众多在山坡、路旁修建“水窖”，积蓄天然雨水，以备饮用，饮水十分困难。

区内地表无常年地表径流，遇暴雨常发生洪水，水面最大可高出谷底2m以上，平时沟谷干涸。

（四）植被

矿区植被类型为干旱草原植被，天然植被主要是适应当地干旱环境的灌草群落，以旱生植物种类为特征，榆树、猫头刺、刺旋花、油蒿、短花针茅、冰草和荒漠锦鸡儿等是该区域最有代表性的植物（照片2-3~照片2-6），植被覆盖度在15%左右。

（五）土壤

矿山大部分地区基岩裸露，第四系地层分布很少，厚度小。土壤类型主要有灰钙土和粗骨土。腐殖质积累很低、有机质含量仅为0.5%-0.8%，土壤中碳酸钙以灰白色石灰沉积形成钙积层。



照片 2-3 矿区植被（荒漠锦鸡儿）



照片 2-4 矿区植被（榆树）



照片 2-5 矿区植被（冰草）



照片 2-6 矿区植被（油蒿）

二、 矿区地质环境背景

（一）地层岩性

依据《中国区域地质志·宁夏志》综合地层资料，宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿在区域上属于华北-柴达木地层大区，阿拉善地层区，阿拉善南缘地层分区，景泰-中宁地层小区（III3¹⁻¹）（图 2-1）。小区内发育奥陶纪、志留纪、泥盆纪、石炭纪、二叠纪、三叠纪、侏罗纪、白垩纪、古近纪、新近纪和第四纪地层。矿区内出露地层主要为奥陶系下-中统天景山组，其次为奥陶系中-上统米钵山组。现由老到新叙述如下：

1.天景山组（O_{1-2t}）

大面积出露于矿区中部，总体呈倾伏背斜展布，约占矿区面积的 90%左右。按岩性组合特征进一步自下而上划分 3 个岩性段。

（1）第一岩性段（O_{1-2t¹}）

浅灰、灰白色厚-中厚层状微晶灰岩夹浅灰、青灰色厚-中厚层状泥质条带（斑纹）灰岩、硅质条带（团块）灰岩、青灰-灰红色白云质灰岩、白云岩，顶部以 B3 标志层（青灰、灰红色白云岩、白云质灰岩）区别于第二岩性段（O_{1-2t²}）。其中浅灰、灰白色中-厚层状微晶灰岩质地较纯，CaO 含量大都在 54%以上，有害组分 MgO≤1%、SiO₂ 多数≤2.0%，是主要含矿层。背斜南翼厚 43.34-344.49m，背斜北翼厚 39.27-315.32m，未见底，与上覆第二岩性段（O_{1-2t²}）呈整合接触。

（2）第二岩性段（O_{1-2t²}）

褐红、紫红、褐黄色薄-中厚层状白云岩、白云质灰岩夹浅红灰、青灰色厚-中厚层状硅质条带灰岩、泥质斑纹灰岩。该岩性段以褐红、紫红色色调为主、富含白云质、泥质而区别于第一、三岩性段，基本不含可利用的电石石灰岩。背斜南翼厚 32.24-107.72m，背斜北翼厚 24.59-118.47m，与下伏第一岩性段（O_{1-2t¹}）呈整合接触。

（3）第三岩性段（O_{1-2t³}）

灰、浅灰色中-薄层微晶灰岩、中厚-厚层状含砾砂屑微晶灰岩、含硅质条带鲕粒灰岩，为外围水泥灰岩的主要赋存层位。背斜南翼厚 119.58-597.35m，背斜北翼厚 323.59-343.33m，与下伏第二岩性段（O_{1-2t²}）呈整合接触。

2、米钵山组（O_{2-3m}）

按岩性组合特征自下而上进一步划分为 4 个岩性段, 矿区只露出了第四岩性段 (O_{2-3m^4})

第四岩性段 (O_{2-3m^4})

出露于矿区倾伏背斜北翼。主要岩性为灰绿色板岩、硅质板岩及灰色薄层灰岩夹少许含硅质条带灰岩, 厚 233.6m。矿区米钵山组与下伏天景山组呈断层接触。

(二) 地质构造与地震

1. 地质构造

根据《中国区域地质志·宁夏志》大地构造单元综合划分, 宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿区域上属于柴达木-华北板块, 阿拉善微陆块, 腾格里早古生代增生楔, 卫宁北山-香山晚古生代前陆-上叠盆地, 香山褶断带 (III_4^{1-1-5}) (图 2-2)。香山褶断带北东以天景山断裂为界, 南西以香山南麓断裂为界。北西—北北西向弧形展布, 延伸大约 220km, 呈弯曲透镜状, 最宽处达 50km。燕山运动及喜马拉雅运动致使冲断席内部构造变形强烈, 发育一系列线状褶皱及次级推覆岩席。

矿区主体构造为一轴向北西向背斜构造, 两翼对称。背斜轴向 $290^\circ-320^\circ$, 核部为奥陶系天景山组第一岩性段 (O_{1-2t^1}) 地层, 两翼为奥陶系天景山组第二 (O_{1-2t^2})、第三岩性段 (O_{1-2t^3}) 以及奥陶系米钵山组第四岩性段 (O_{2-3m^4}) 地层。北翼倾向北东, 倾角 $60^\circ-70^\circ$, 南翼倾向南西, 倾角 $45^\circ-60^\circ$; 在 K4 勘查线及其附近, 有一小型向斜构造, 向斜两翼均为天景山组第一岩性段 (O_{1-2t^1}) 地层。背斜两翼局部发育有规模较小的揉皱构造。

矿区内主要发育由北东、北西向两组断裂构造。北东向的断裂构造主要为 F1、F3 断层。北西向的断裂构造主要有 F2、F4、F7 断层。其中 F1、F2、F4、F7 断层对电石灰岩影响较大。F1 断层控制了电石灰岩矿层西北走向延伸; F7 断层控制了电石灰岩矿层东部走向延伸; F2 断层控制了电石灰岩矿层深部倾向延伸; F4 断层对背斜北翼 II3、III1 电石灰岩矿层破坏较大。F3 断层主要分布在电石灰岩矿层外围, 对电石灰岩矿层影响不大。矿区构造复杂程度属简单, 主要断裂构造特征见表 2-2。

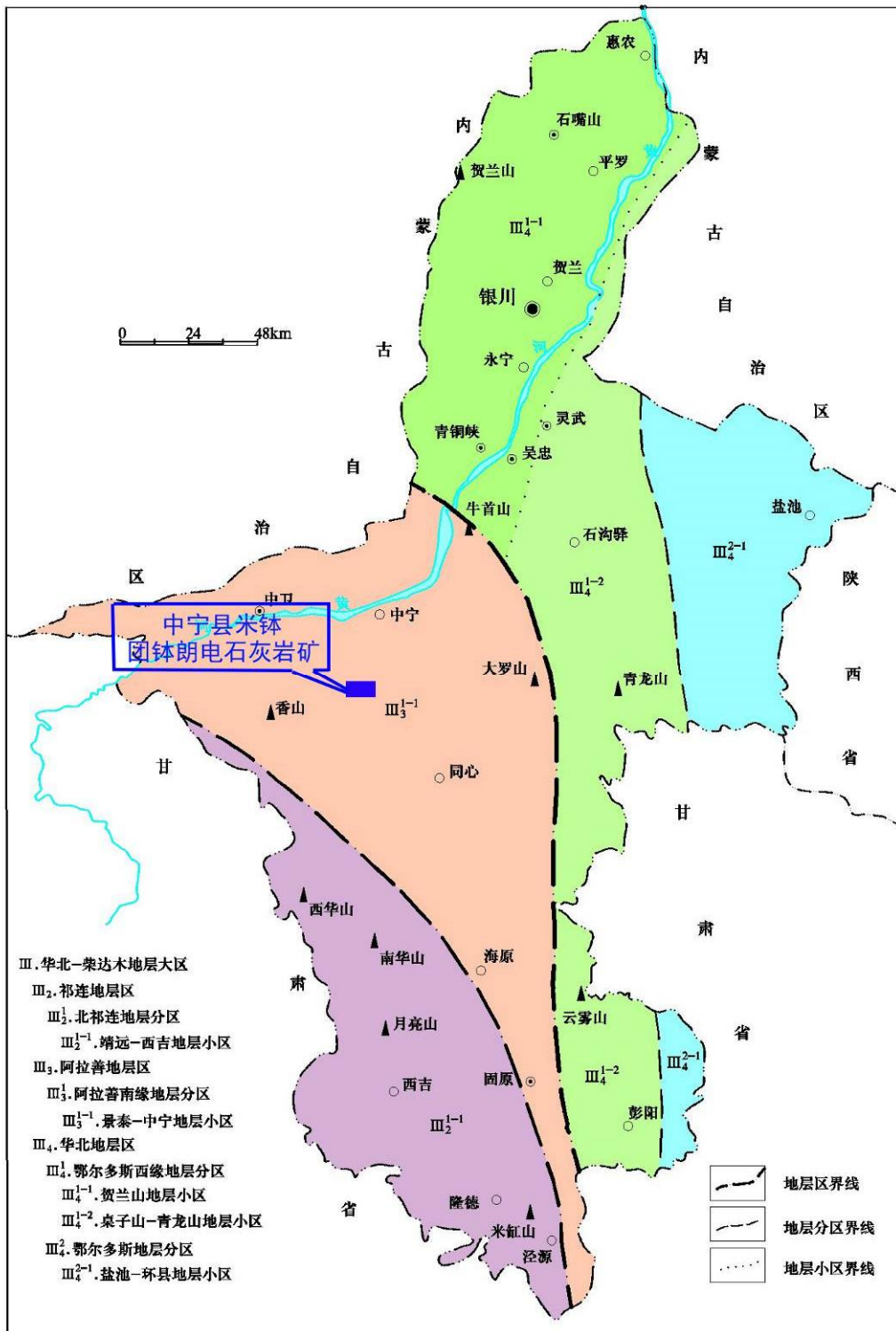


图 2-1 宁夏回族自治区综合地层区划图



图 2-2 宁夏回族自治区构造单元综合划分

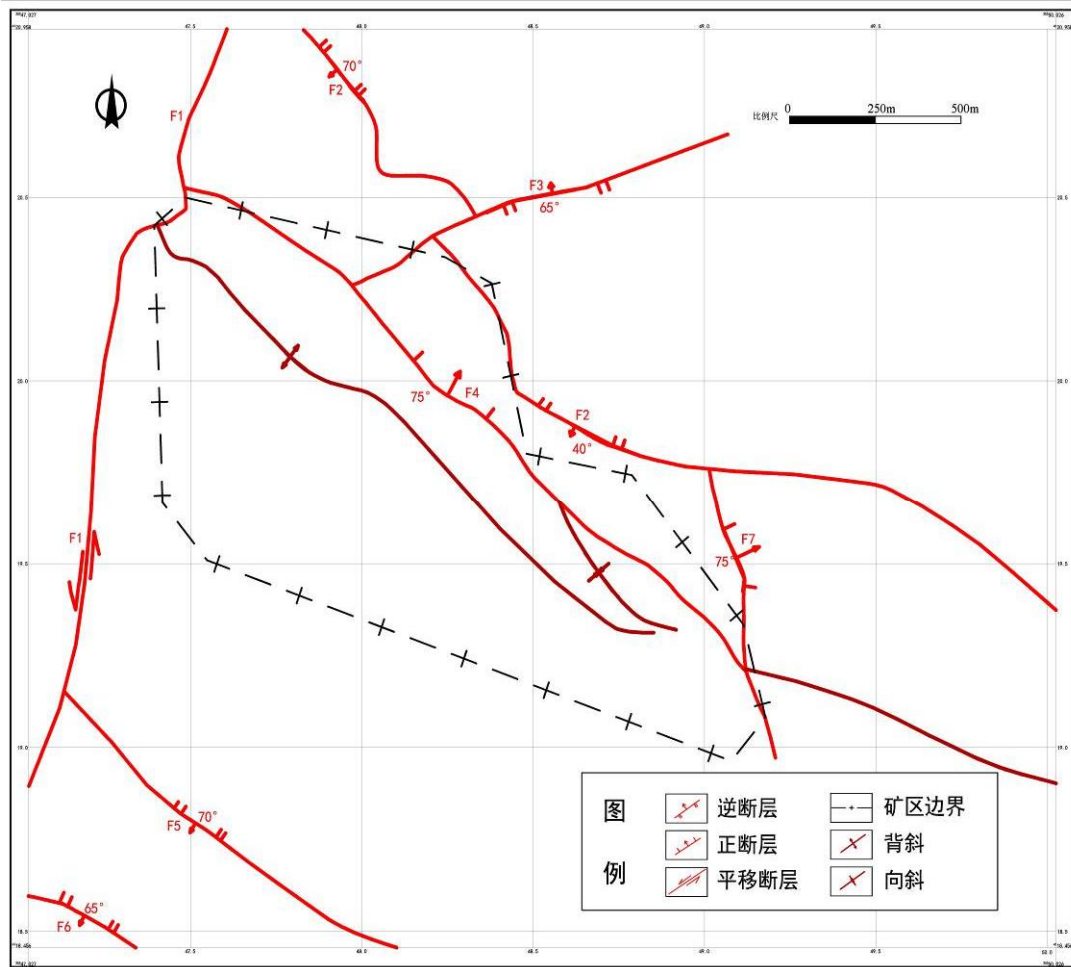


图 2-3 构造纲要图

表 2-2 矿区断裂构造特征一览表

断层编号	断层性质	断层走向	走向长度	断面产状	断层两盘运动方向
F1	平移断层	10-20°	>2000m	不清	东南盘向北东平移
F2	逆断层	290-335°	>3800m	210°∠45°	南西盘上升，北东盘下降
F3	逆断层	80°	1400m	350°∠65°	北西盘上升，南东盘下降
F4	正断层	310°	1700m	40°∠75°	南西盘上升，北东盘下降
F7	正断层	345°	600m	75°∠75°	南西盘上升，北东盘下降

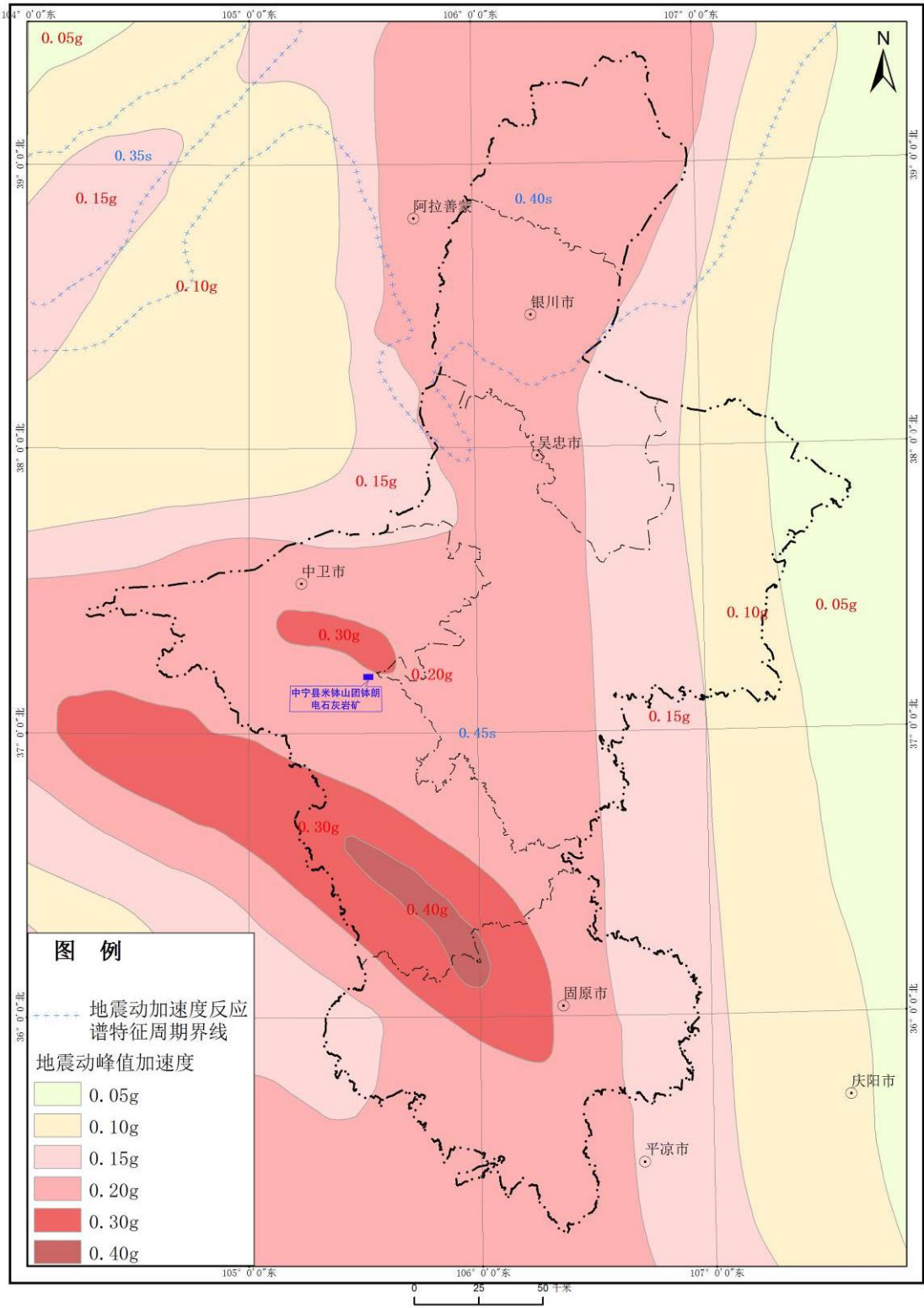


图 2-4 地震动参数区划图

2.地震

宁夏位于我国南北地震带北段，根据地震区带的划分，属青藏高原东北地震区西海固地震带北段，矿区所在地的中卫市香山北麓米钵山中段，是宁夏南部弧形活动断裂带曲率最大部位，是地震主要发生地。据资料记载，自1970年以来，矿区所在的中卫中宁地区，历史上曾发生过8次破坏性地震。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）（图2-4），矿山所在地地震动峰值加速度为0.20g。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2-3），矿山所在区域地震基本烈度值为Ⅷ度。

表 2-3 地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表

地震动峰值加速度分区（g）	<0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3	≥0.4
地震基本烈度值	<Ⅵ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅷ	≥Ⅸ

（三）水文地质

矿区属内陆干旱气候，降水量仅202mm，年蒸发量1947mm，降雨集中在7-9月份，雨季降水占全年降水量的60-70%以上，且多暴雨，有时会形成山洪，山洪沿各支沟排出。区内地表无常年径流，遇暴雨常发生洪水，水面最大可高出谷底2m以上，平时沟谷干涸。矿区地处米钵山东段，地貌类型属低中山区，海拔高度一般1700-2200m，米钵山主峰海拔2219.6m，相对高差较大，一般在300-400m左右。区内大部分基岩裸露，植被稀少，地表无井泉。在矿区东部外围红崖根沟头有一眼水井，引泉子有一水泉。红崖根沟头水井距矿区中心直线距离3km左右，交通不便，井深3m左右，涌水量为10m³/d左右，水头高度1810m，水质良好，可供人畜饮用；引泉子水泉距矿区中心直线距离10km左右，有简易路直达矿区，交通比较方便，水泉涌水量为100m³/d，水头高度1808m，水质良好，可供人畜饮用。

矿区内大面积出露奥陶系天景山组中厚层碳酸盐岩地层，从平硐PD2、PD3中观察，洞内干燥，未见渗水现象，说明主要地层赋水性差。由于矿区气候干旱少雨，主要含水岩组接受大气降水补给。矿区最低侵蚀基准面标高为+1817m，区内岩溶不发育，因此开采+1880m以上矿层基本无需排水。但在雨季必须做好防洪工作，保障生产人员、设备的安全。矿区水文地质条件简单。

（四）工程地质

矿区背斜两翼最上部电石灰岩矿层顶板围岩主要为天景山组第二岩性段薄

一中厚层状白云岩、白云质灰岩夹中厚层状泥质斑纹灰岩。根据矿层及围岩的物理力学样品测试结果，岩石的抗压强度一般在 49-73Mpa，抗剪强度一般在 3-10Mpa，抗拉强度一般在 1.92-2.66MPa（见表 2-4），属较高强度硬质岩层，稳定性好，开采条件好。露天开采外剥离边坡角确定为小于等于 60°。

表 2-4 岩石的物理力学性质测定结果表

送样号	检测项目及检测结果 (MPa)			备注
	天然抗压强度	天然抗剪强度	天然抗拉强度	
SY2-1	61.81	9.76	1.92	由宁夏地矿局中心实验室测试
SY2-2	59.02	9.84	2.45	
SY2-3	63.38	8.63	2.09	
SY2-4	48.73	7.46	1.97	
SY2-5	55.24	3.01	2.66	
SY2-6	72.94	3.23	2.66	

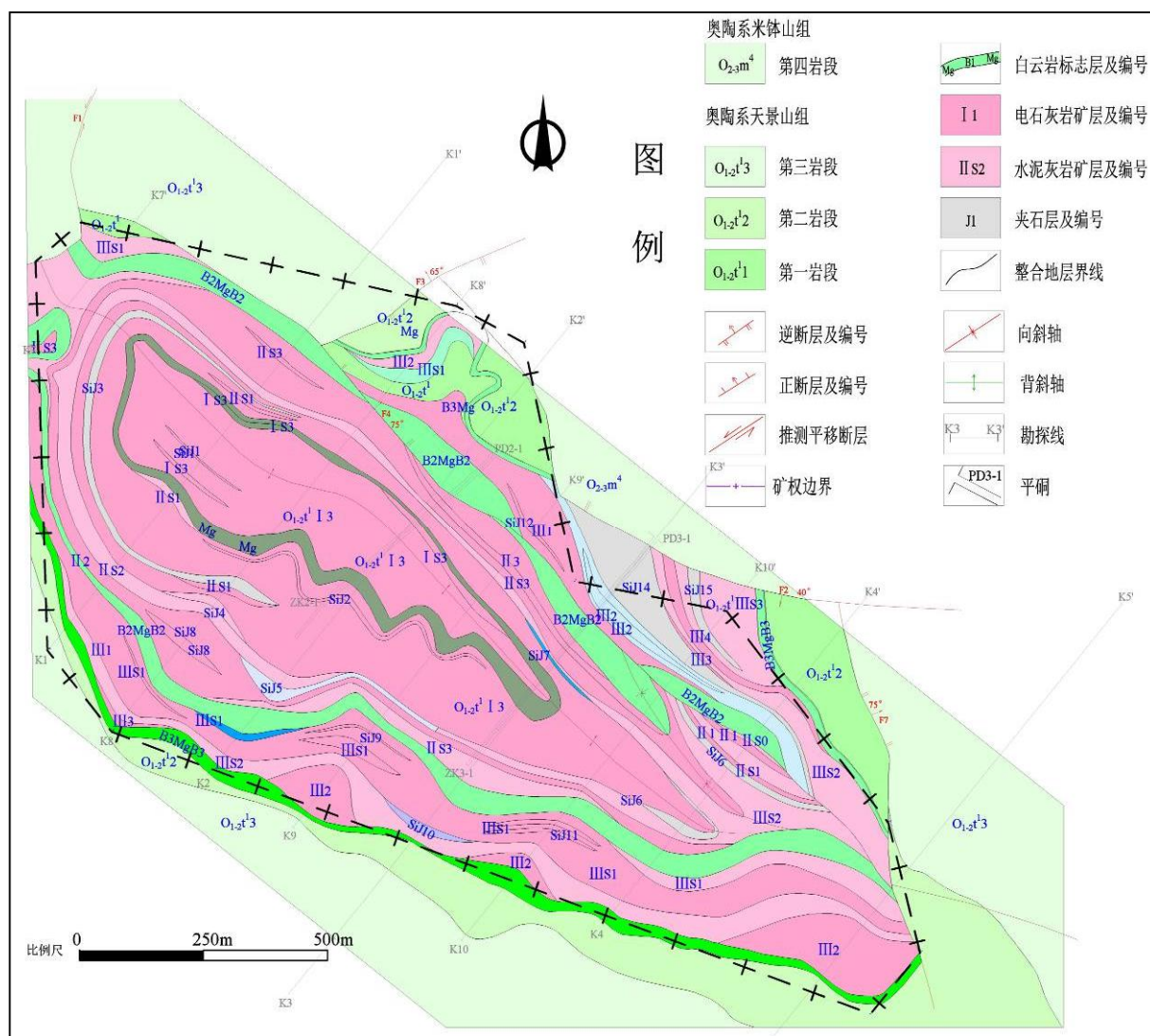


图 2-5 矿层分布图

（五）矿体地质特征

1.矿体地质特征

依据标志层特征，将电石灰岩矿层划分为I、II、III三个大层。I矿层位于背斜核部，K7-K3勘查线之间，顶板为B1标志层，未见底，两翼基本对称。II矿层位于背斜两翼，K7-K4勘查线之间，夹于B1和B2标志层之间，两翼基本对称。III矿层位于背斜两翼，K7-K5勘查线之间，夹于B2和B3标志层之间，两翼不对称。

依据电石灰岩中共生的水泥灰岩分布特征，将三个大的电石灰岩矿层进一步划分出I1、I2、I3、II1、II2、II3、III1、III2、III3、III4十个电石灰岩分矿层。

I2、I3、II1、II2、III1呈层状产出，沿走向、倾向连续性好，属稳定矿层。矿层厚多为1~2m，少部分层厚大于2m，这些矿层是主要矿层；I1、II3、III2、III3、III4主要呈似层状产出，个别呈透镜体产出，沿走向、倾向不连续，属不稳定矿层，这些矿层属于次要矿层。

电石灰岩矿层分布范围东自F7断层，西至K7勘查线，东西长2200m，南北宽200~1000m。背斜南翼电石灰岩矿层倾向 $190^{\circ}\sim 220^{\circ}$ ，倾角 $40^{\circ}\sim 65^{\circ}$ ，累计平均厚度199.94m；背斜北翼电石灰岩矿层倾向 $35^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，倾角 $55^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 累计平均厚度88.86m。背斜两翼电石灰岩总厚度达288.80m。

2.矿层

（1）I矿层

位于背斜核部，分布于K7-K3勘查线之间，走向长度1080m，两翼基本对称。最宽处位于K8勘查线，南翼厚度略大于北翼厚度，矿体总体呈层状产出，沿走向和倾向延伸性好，层位稳定。

依据矿层中共生水泥石灰岩特征，将I矿层分为I1、I2、I3三个分矿层，I3分矿层直接出露地表，I1和I2仅在乎硐PD2和乎硐PD3中出露，地表未见出露。

① I1分矿层

位于背斜核部，K8-K9勘查线之间，地表未见出露。矿层沿走向长约200m，厚度变化较大，呈透镜体产出，由上下两个小的矿体组成，两翼基本对称。上矿

层南翼厚10.86m，北翼厚5.18m；下矿层南翼厚6.69m，北翼厚5.4m。岩性为浅灰、灰白色厚-中厚层状微晶-细晶灰岩，含少量硅质成分、基本不含白云石等杂质。属结构简单厚度较稳定型矿层。

② I2分矿层

位于背斜核部，K8-K10勘查线之间，地表未见出露。矿层沿走向长约600m，呈层状产出，南翼矿层厚7.07~15.42m，平均厚11.25m。北翼矿层厚6.28~14.27m，平均厚10.28m。矿层延走向和倾向厚度稳定，变化不大，两翼基本对称。岩性为浅灰、灰白色厚-中厚层状微晶-细晶灰岩，含少量硅质成分、基本不含白云石等杂质。属结构简单厚度较稳定型矿层。矿层顶板为青灰色厚层块状泥质斑纹灰岩（水泥灰岩），底板为青灰色厚层块状白云质灰岩（夹石）或泥质斑纹灰岩（水泥灰岩）。

③ I3分矿层

分布于背斜两翼，呈层状产出，矿层沿走向长大于1080m，围绕背斜轴呈环形分布。南翼矿层厚4.0~78.61m，平均厚40.50m；北翼厚9.0~61.58m，平均厚31.74m。背斜核部矿层沿倾向有变厚趋势。岩性为浅灰、灰白色厚-中厚层状微晶-细晶灰岩，含少量硅质成分、基本不含白云石等杂质，属结构简单厚度较稳定型矿层。属结构简单厚度稳定型矿层。矿层顶板岩性为褐黄-浅肉红色薄-中厚层状白云岩（B1标志层），底板为青灰色泥质斑纹灰岩（水泥灰岩）。

(2) II矿层

其形态特征与I矿层相似，矿层围绕背斜轴呈环形分布，顶底板岩性均为褐黄-浅肉红色薄-中厚层状白云岩（B1标志层和B2标志层）。依据矿层中与之共生的水泥灰岩关系，将II矿层分为II1、II2和II3三个分矿层。

① I1分矿层

位于背斜两翼，并围绕着I矿层呈环形展布，分布于K7-K4勘查线之间，呈层状产出，走向长1580m，两翼基本对称，南翼厚度大于北翼厚度。矿层南翼厚度一般在7.84~86.41m，平均厚47.37m；北翼厚度一般在5.61~43.47m，平均厚

30.33m。南翼矿层沿倾向厚度变化不大，但夹层明显增多。北翼矿层局部厚度变化较大，呈似层状。岩性为浅灰，灰白色厚-中厚层状微晶-细晶灰岩，含少量硅质成分，基本不含白云石等杂质，总体属结构简单厚度稳定型矿层。矿层底板为褐黄-浅肉红色薄-中厚层状白云岩（B1标志层），顶板为青灰色泥质斑纹灰岩（水泥灰岩），厚度稳定，未见断裂构造的破坏作用。

② 2分矿层

位于背斜构造两翼，围绕倾伏背斜轴及II1分矿层做环状展布，分布于K7-K4勘查线之间，走向长约1600m，两翼基本对称，呈层状产出，延伸稳定，但厚度局部变化较大。南翼最厚58.79m，最薄处仅7.12m，平均厚18.17m；北翼最厚58.58m，最薄为仅7.65m，平均厚21.24m。岩性为浅灰、灰白色厚-中厚层状微晶-细晶灰岩，含少量硅质成分，基本不含白云石等杂质，属结构简单厚度较稳定型矿层。矿层底板为青灰色泥质斑纹灰岩（水泥灰岩），顶板主要为褐黄-浅肉红色中厚层白云岩（B2标志层），局部地段为青灰色泥质斑纹灰岩（水泥灰岩）。

③ 3分矿层

仅见于背斜北翼，分布于K2-K3勘查线之间，走向长约600m，呈似层状产出。矿层最厚22.29m，最薄6.00m，平均厚16.00m。岩性为浅灰、灰白色厚-中厚层状微晶-细晶灰岩，含少量硅质成分，基本不含白云石等杂质，属结构简单厚度不稳定型矿层。矿层底板主要岩性为青灰色厚层块状泥质斑纹灰岩（水泥灰岩），顶板为浅肉红色中厚层状白云岩（B2标志层）在K2勘查线附近，矿层被F2断层错断。

(3) III矿层

位于背斜两翼，其形态特征与II矿层相似，围绕II矿层做环形展布，顶底板分别为B2和B3标志层，南翼发育完整，北翼受断裂构造破坏，出露不全。依据矿层内水泥灰岩分布特征，将III矿层进一步划分为III1、III2、III3和III4四个分矿层。

① 1分矿层

位于背斜两翼，南翼分布于K7-K5勘查线之间，走向长约2300m，北翼分布

于K1-K4勘查线之间，走向长约1000m，呈层状产出，两翼基本对称。南翼矿层厚度一般在4.96~65.43m，平均厚26.81m，北翼厚度一般在6.96~15.73m，平均厚10.75m，矿层沿走向和倾向厚度基本稳定。岩性为浅灰、灰白色厚-中厚层状微晶-细晶灰岩，含少量硅质成分，基本不含白云石等杂质，属结构简单厚度较稳定型矿层。矿层底板为灰-浅红色厚层块状白云岩（B2标志层），顶板为青灰色-灰白色泥质斑纹灰岩（水泥灰岩），局部直接与B3标志层接触。

② 2分矿层

呈透镜状产出，零星分布于背斜两翼，沿走向和倾向都不连续，两翼不对称。其中背斜南翼由四个小的透镜体组成，延伸长一般在200~300m，厚度变化较大。北翼由两个小的透镜体组成，最大一个位于K9-K4 勘查线之间，走向延伸长约400m。岩性为浅灰、灰白色厚-中厚层状微晶-细晶灰岩，含少量硅质成分，基本不含白云石等杂质，属厚度不稳定型矿层。矿层底板为青灰-灰白色厚层块状泥质斑纹灰岩（水泥灰岩），顶板为灰-浅红色中厚层白云岩（B3标志层）。

③ 3和4分矿层

仅见于背斜北翼，分布于K3-K4勘查线之间。III3 矿层走向长约200m，厚约4.50m。III4矿层走向长约400m，厚约10m。岩性为浅灰、灰白色厚-中厚层状微晶-细晶灰岩，含少量硅质成分，基本不含白云石等杂质，属厚度不稳定型矿层。矿层顶底板岩性均为青灰色-灰白色厚层块状泥质斑纹灰岩（水泥灰岩）间有硅质条带灰岩。

3. 矿石质量

(1) 矿石矿物成分

矿石的主要矿物成分为微晶方解石，细晶方解石少量。方解石呈半自形粒状，均匀分布于矿石中，含量在97%以上。矿石中含微量石英、白云石、铁质等，主要沿裂隙充填，少量分布于方解石孔隙中，总量小于3%。

(2) 矿石结构、构造

① 矿石结构

矿石以微晶结构为主，细晶结构次之，组成微细晶结构的方解石晶粒大都在0.01-0.05mm之间，少部分方解石发生重结晶，镜下具鲕状结构，鲕粒大小不等，

最大粒径1.5x3mm，最小0.15x0.2mm。

② 矿石构造

矿石构造以致密块状为主。

(3) 矿石化学成分

矿石中主要化学成分为 CaO，最高含量为 55.99%，最低含量为48.86%，平均含量为54.52%；次要化学成分为MgO、SiO₂，MgO最高含量为4.18%，最低含量为0.05%，平均含量为0.36%；SiO₂最高含量为5.26%，最低含量为0.1%，平均含量为1.12%。矿石中含有微量的Al₂O₃、Fe₂O₃，Al₂O₃最高含量为0.61%，最低含量为0.02%，平均含量为0.17%。Fe₂O₃最高含量为0.6%，最低含量为0.03%，平均含量为0.15%。

根据组合样分析结果，矿石中CaCO₃含量一般在92.14%~97.63%之间，平均含量为95.57%；烧失量一般在39.83%~42.97%之间，平均值为42.13%；S的含量一般在0.01%~0.04%之间，平均含量为0.018%；P的含量一般在0.004%~0.034%之间，平均含量为0.01%；酸不溶物含量一般在0.39%~2.92%之间，平均含量为1.65%。

(4) 矿石类型和品级

① 矿石的自然类型及其特征

电石灰岩为浅灰、灰白色厚一中厚层状微晶—细晶灰岩，块状构造。矿石的自然类型主要为中—厚层状微晶—细晶灰岩一种类型。矿石主要呈厚层状产出，层厚多为1~2m，少部分大于2m。

② 矿石的工业类型

矿石的工业类型为电石用灰岩。

4.夹层与夹石

(1) 夹层

电石灰岩矿层中的夹层指的是共生的水泥灰岩矿层，为灰白、青灰色中厚层状泥质斑纹灰岩。层厚2.35~22.34m，长100~1800m。呈层状、似层状、透镜状

分布于电石灰岩矿层中。依据宁夏宝塔石化集团有限公司下达的水泥灰岩矿床的工业指标，矿区共圈出水泥灰岩矿层10层，化学成分CaO含量50-54%，平均53.24%；MgO含量0.3-3.5%，平均0.42%；SiO₂含量1-6%，平均2.92%。

(2) 夹石

夹石指的是非矿层，主要岩性为硅质条带灰岩，白云质灰岩、白云岩。

硅质条带灰岩夹石层：为褐灰、黄褐色硅质条带灰岩。矿区共圈出夹石20层，层厚2.62~19.34m。极不稳定，呈似层状、透镜状、团块状分布于电石灰岩矿层中，化学成分CaO含量30~50%，MgO含量0.3~7.5%，SiO₂含量6~25%。硅质条带比较密集，条带宽一般在1~5cm，长0.5~1m，少数条带宽度约20~30cm，长度可达数米至数十米，风化后地表凸起，多沿层面分布。

白云岩、灰质白云岩夹石层：主要为矿区B1和B2两个标志层，呈层状产出，层位稳定，围绕矿层呈环形分布。B1标志层分布于K7-K3勘查线之间，厚度3.7~22.35m；B2标志层分布于K7-K5勘查线，厚度2.74~32.28m。主要岩性为褐红色-浅肉红色白云岩、灰质白云岩、白云质灰岩等。化学成分CaO含量30~40%，MgO含量4~17.5%，SiO₂含量6~20%。

5. 矿石加工技术性能评价

宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿整体品质良好，杂质少，还原率高，MgO含量低，电石炉的透气性好，出炉时间短，适合电石生产。

6. 共生矿产

与米钵山团钵郎电石灰岩矿床共生的可利用矿产资源主要为水泥灰岩，其岩性为青灰色中厚层状泥质斑纹灰岩，分布于电石灰岩矿层内。

赋存于电石灰岩间的水泥灰岩，呈层状、似层状、透镜状夹于电石灰岩矿层中，或为电石灰岩矿层的顶底板。矿区共圈出水泥灰岩矿层10层。其中规模较大的矿层有IIS2、IIS3、IIIS2，其它7层规模较小。其特征见表2-5、表2-6。

表 2-5 水泥灰岩矿层特征一览表

矿层编号	位置	矿层特征	矿石特征
I S1	位于 I 矿层, 倾伏背斜两翼, K8-K10 勘查线之间, 地表未出露。	矿层呈似层状产出, 走向长 600m, 在平硐 PD2 中为两层至平硐 PD3 为一层, 厚度变化较大, 局部 MgO 含量较高, 有相变。	青灰色厚层块状泥质斑纹灰岩, 背斜南翼化学成分平均含量 CaO 为 52.78%、MgO 为 0.71%、SiO ₂ 为 2.53%。背斜北翼化学成分平均含量为 CaO 为 53.27%、MgO 为 0.53%、SiO ₂ 为 2.86%。
I S2	位于 I 矿层, 倾伏背斜两翼, 是 I1 和 I2 分矿层的分界线, 地表未出露。	矿层呈似层状产出, 走向长 600m, 南翼平均厚 5.52m, 北翼平均厚 4.8m。层状产出, 局部 MgO 含量较高, 有相变。	青灰色厚层块状泥质斑纹灰岩, 背斜南翼化学成分平均含量 CaO 为 53.57%、MgO 为 0.44%、SiO ₂ 为 2.32%。背斜北翼化学成分平均含量为 CaO 为 53.38%、MgO 为 0.64%、SiO ₂ 为 2.75%。
I S3	位于 I 矿层倾伏背斜两翼, 由 6 个小的透镜体组成。	矿层呈透镜状产出, 走向长 100-400m, 厚度一般在 5.0-13.5m, 呈透镜状产出。	青灰色厚层块状泥质斑纹灰岩, 背斜南翼化学成分平均含量 CaO 为 53.42%、MgO 为 0.61%、SiO ₂ 为 2.65%。背斜北翼化学成分平均含量为 CaO 为 53.14%、MgO 为 0.54%、SiO ₂ 为 3.02%。
II S0	位于倾伏背斜两翼, K8-K10 勘查线之间, 地表未见出露。	矿层呈似层状产出, 走向长 400m, 南翼见于平硐中, 北翼见于 K4 勘查线, 有两个小透镜体组成。	青灰色厚层块状泥质斑纹灰岩, 背斜南翼化学成分平均含量 CaO 为 53.11%、MgO 为 0.37%、SiO ₂ 为 3.15%。背斜北翼化学成分平均含量为 CaO 为 53.57%、MgO 为 0.33%、SiO ₂ 为 3.05%。
II S1	位于 II 矿层, 倾伏背斜两翼, 有两个小的透镜体组成。	矿层呈透镜状产出, 走向长 100m, 厚度一般在 6.0-10.56m, 呈透镜状产出。	青灰色厚层块状泥质斑纹灰岩, 背斜南翼化学成分平均含量 CaO 为 53.83%、MgO 为 0.37%、SiO ₂ 为 2.35%。背斜北翼化学成分平均含量为 CaO 为 53.66%、MgO 为 0.31%、SiO ₂ 为 3.04%。
II S2	出露于 II 矿层中部, 背斜两翼, K7-K4 勘查线之间。	矿层呈层状产出, 走向长约 1600m, 背斜南翼厚 2.35-17.9m, 背斜北翼厚 4.04-22.34m。	青灰色厚层块状泥质斑纹灰岩, 背斜南翼化学成分平均含量 CaO 为 53.45%、MgO 为 0.44%、SiO ₂ 为 2.62%。背斜北翼化学成分平均含量为 CaO 为 53.11%、MgO 为 0.35%、SiO ₂ 为 3.11%。
II S3	分布于 K8-K5 勘查线之间, 在 K7 勘查线背斜核部也有出露。	矿层呈似层状、透镜状产出, 背斜南翼走向长约 800m, 厚 6.75-21.49m。背斜北翼走向长约 800m, 厚度 6.26-11.22m。	青灰色厚层块状泥质斑纹灰岩, 化学成分平均含量为 CaO 为 53.61%、MgO 为 0.33%、SiO ₂ 为 2.58%; 化学成分的平均含量为 CaO 为 53.41%、MgO 为 0.42%、SiO ₂ 为 2.67%。
III S1	位于倾伏背斜北翼, K1-K5 勘查线之间。	矿层呈似层状、透镜状产出, 走向长 750 米, 平均厚 10.98m, 呈层状产出。东端被 F4 正断层切断。	青灰色厚层块状泥质斑纹灰岩, 南翼化学成分平均含量为 CaO 为 52.76%、MgO 为 0.29%、SiO ₂ 为 4.08%; 北翼化学成分平均含量 CaO 为 52.72%、MgO 为 0.39%、SiO ₂ 为 2.72%。
III S2	位于背斜两翼。南翼出露较好, 分布于 K7-K5 勘查线之间。	矿层呈层状产出, 走向长 1800m, 厚度 7.01-23.03m。北翼走向长约 800m, 厚度 4.52-14.14m。	青灰色厚层块状泥质斑纹灰岩, 南翼化学成分平均含量为 CaO 为 52.85%、MgO 为 0.61%、SiO ₂ 为 3.24%; 北翼化学成分平均含量 CaO 为 53.69%、MgO 为 0.33%、SiO ₂ 为 2.15%。
III S3	位于背斜北翼, K3-K4 勘查线之间。	矿层呈透镜状产出, 走向长约 300m, 厚 5.5m 北端被 F2 逆断层切断。	青灰色厚层块状泥质斑纹灰岩, 化学成分平均含量 CaO 为 52.56%、MgO 为 0.26%、SiO ₂ 为 3.42%。

表 2-6 共生水泥灰岩矿床平均品位计算表

矿层编号	分矿层编号	分矿层体积 (m ³)	分矿层平均品位 (%)			矿层平均品位 (%)			备注
			CaO	MgO	SiO ₂	CaO	MgO	SiO ₂	
I S	I S1	1316478	52.78	0.71	2.53	53.14	0.59	2.68	背斜南翼
		592750	53.27	0.53	2.86				背斜北翼
	I S2	535750	53.57	0.44	2.32				背斜南翼
		83500	53.38	0.64	2.75				背斜北翼
	I S3	480500	53.42	0.61	2.65				背斜南翼
		893848	53.14	0.54	3.02				背斜北翼
II S	II S0	629916	53.11	0.37	3.15	53.39	0.38	2.84	背斜南翼
		139200	53.57	0.33	3.05				背斜北翼
	II S1	623900	53.83	0.37	2.35				背斜南翼
		1748854	53.66	0.31	3.04				背斜北翼
	II S2	3372022	53.45	0.44	2.62				背斜南翼
		4179437	53.11	0.35	3.11				背斜北翼
	II S3	1334683	53.61	0.33	2.58				背斜南翼
		1859507	53.41	0.42	2.67				背斜北翼
III S	IIIS1	1724620	52.76	0.29	4.08	52.80	0.38	3.44	背斜南翼
		920474	52.72	0.39	2.72				背斜北翼
	IIIS2	809511	52.85	0.61	3.24				背斜南翼
		210333	53.69	0.33	2.15				背斜北翼
	IIIS3	276908	52.56	0.26	3.42				背斜北翼
全矿床平均品位		21732191				53.24	0.42	2.92	背斜两翼

II S2矿层：出露于II矿层中部，背斜两翼，K7-K4勘查线之间，围绕II矿层呈环状分布，走向长约1600m，呈层状产出，沿走向和倾向延伸稳定。背斜南翼厚一般在2.35~17.9m，化学成分平均含量 CaO为53.45%、MgO为0.44%、SiO₂为2.62%。在K2-K3勘查线之间，该层渐变为硅质条带灰岩，SiO₂的含量超过6%，不能作为水泥原料使用。背斜北翼厚 4.04~22.34m，化学成分平均含量为 CaO为53.11%、MgO为0.35%、SiO₂为3.11%。

II S3矿层：主要分布于K8-K5勘查线之间，在K7勘查线背斜核部也有出露，呈似层状、透镜状产出，沿走向和倾向不连续、不稳定。背斜南翼走向长约800m，厚一般在6.75~21.49m。化学成分平均含量为CaO为53.61%、MgO为0.33%、SiO₂为2.58%；背斜北翼走向长约800m，厚度一般在6.26~11.22m。化学成分的平均含量CaO为53.41%、MgO为0.42%、SiO₂为2.67%。

IIIS2矿层：位于背斜两翼。南翼出露较好，分布于K7~K5勘查线之间，呈

层状产出，沿走向和倾向延伸稳定，走向长1800m，厚度7.01~23.03m。化学成分平均含量为CaO为52.85%、MgO为0.61%、SiO₂为3.24%；北翼仅见于K3~K5之间，走向长约800m，厚度4.52~14.14m。化学成分平均含量CaO为53.69%、MgO为0.33%、SiO₂为2.15%。

三、 矿区所在地社会经济概况

项目区位于中宁县大战场镇花豹湾村，矿区位于宁夏中宁县城南西方向约30公里处的米钵山中段。

中宁县位于宁夏回族自治区中部、宁夏平原南端，隶属地级中卫市管辖，是国务院命名的“中国枸杞之乡”。根据2019年9月10日中宁县县委办公布数据，全县国土面积3369.58平方公里，辖6镇6乡，131个行政村、15个社区，常住人口35.17万，其中回族等少数民族人口9.25万，占26.3%。近年来，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，中宁县认真贯彻新发展理念，全力打好“三大攻坚战”，深入实施自治区“三大战略”和全市“一带两廊”空间布局，经济社会取得长足发展，先后荣获“中国枸杞文化之乡”“中国十佳最具投资竞争力县(市)”“国家级农村产业融合发展试点示范县”“国家基本公共体育服务体系示范县”“全国双拥模范县”“全国生态文明示范县”“全国法治县创建活动先进单位”“国家外贸转型升级基地(枸杞制品)”及自治区卫生、园林、文明县城等殊荣。2018年，全县完成地区生产总值162.6亿元，地方一般公共预算收入9.1亿元，社会消费品零售总额22.2亿元，城镇居民人均可支配收入达到27271元，农村居民人均可支配收入达到12180元。

矿区属中宁县南部山区，区内无固定居民，无可耕农田，仅有少量放牧点，矿山开采对当地居民影响较小。主要有片石、砂石等集体和民营小型采矿企业以及运输、加工业。

四、 矿区土地利用现状

根据本次调查及中宁县2018年土地变更调查成果数据，占用地类全部为天然牧草地，土地权属清楚，属国有土地，无土地权属争议。

本项目工程建设总占地面积154.45hm²，其中，均为临时占用的天然牧草地（地类0401）。

表 2-7 矿区土地利用现状表

项目	面积(hm ²)	一级地类		二级地类		权属
		04	草地	0401	天然牧草地	
工业广场(1)	1.17	04	草地	0401	天然牧草地	国有土地
工业广场(2)	8.02	04	草地	0401	天然牧草地	国有土地
矿山道路	3.12	04	草地	0401	天然牧草地	国有土地
露天采场	142.14	04	草地	0401	天然牧草地	国有土地
小计	154.45					

五、 矿山及周边其他人类重大工程活动

矿山周边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。

矿山及周边仅有的人类活动只有中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿开采前准备，2018年年底进入矿山开始前期准备工作，2019年开始正式建设。现状在采区中部的矿山道路、基建平台已初具规模，矿山道路面积2.77hm²，标高+1961~+2070m，基建平台面积2.92hm²，标高已达到+2123m。截止目前，基建期挖方量约为56万m³。

六、 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

本矿山对地质环境破坏主要表现为：破坏了原始的地形地貌，占用损毁土地资源等。矿山属于新建矿山，目前正处于基建阶段。周边没有类似矿山进行过地质环境治理与土地复垦工作。

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

宁夏空间信息科技有限公司承担《方案》编制任务后，成立项目组，依照工作程序，组织专业技术开展矿山地质环境与土地资源调查工作。

（一）矿山地质环境调查概述

野外调查前根据本次工作的目的任务，收集区域地质、水工环地质、气象、水文、地形地貌等矿区基础资料和矿山详查报告、储量核实报告、开发利用方案、初步设计等矿山资料共 9 份、图件 35 张。在此基础上，对矿区及周边进行 1:5000 地质环境调查，共完成调查面积 450hm²。通过现状调查，宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿为新建矿山，工业广场（1）、工业广场（2）和矿山道路、露天采场破坏了地形地貌景观。矿山开采前一阶段采矿活动主要集中在矿区北侧的矿层露头处，采矿活动引发不稳定斜坡地质灾害和地形地貌景观破坏，其他地段主要环境地质问题主要为泥石流和不稳定斜坡。

本次调查中采取现场观察与访问相结合；以地理底图为手图，点、线、面相结合；加强了地质观察和矿山工程分析，并记好了调查卡片、摄像，把调查到主要内容展示在手图上，确保了第一手资料的完整性和可靠性。

通过野外调查和资料收集，查清了矿山及周边基本情况，包括矿区位置、范围、资源储量、建设规模、工业布局、矿山开拓、采区布置、开采方式、开采顺序及相邻矿山的分布情况；矿山地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等自然地理概况；矿山地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、人类活动等地质环境条件。

本次矿山地质环境与土地资源调查以 1:5000 地形图作为工作底图，对矿业活动影响范围内的矿山地质环境现状进行了调查。

（二）矿山土地资源调查概述

通过收集资源和现场调查核实，查清宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿土地资源和利用状况，掌握真实准确的土地基础数据，为科学合理制定土地复垦方案、有效保护项目区土地资源提供依据。调查内容包括：宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿区内各土地利用类型及分布，量算各地类面积；矿区各土地利用类型的土地权属界线和村或村民小组以上各级行政区范围界线；绘制矿区土地

利用现状图；真实准确的掌握其土地利用状况，并作出科学的评价，为制定合理利用土地的土地复垦规划设计方案提供基础依据。

通过现状调查，工业广场及其附属设施压占土地资源 8.57hm²。露天采场挖损损毁土地资源 2.92hm²，形成剥离台阶 2 个，最大剥离深度 22m，现基建平台最低标高+2123m。随着矿产资源的开发，矿山开采形成的露天采场也会对附近土地资源造成损毁。

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，根据《宁夏三和矿产开发股份有限公司宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿产资源开发利用方案》以及本次的调查结果，宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿证面积为143.99hm²（1.4399km²）。目前在基建期，本次评估区范围确定为矿山开采地表境界、工业广场、矿山道路等范围及可能影响到的区域，面积为424.11hm²。对泥石流沟进行了环境地质调查，总调查面积约为450hm²。

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：评估区重要程度的确定因素及指标见表3-1。

通过调查，评估区内无居民居住，远离交通要道，无重要建筑设施，无自然保护区或旅游景区，无较重要水源地，破坏土地地类全部为天然牧草地。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，确定评估区重要程度属**一般区**。

（2）矿山开采规模的确定

矿山开采矿种为电石用灰岩、共生水泥灰岩，开采方式为露天开采，开采规模为262.00万t/a。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（表3-2），确定该矿山生产建设规模为**大型**。

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。		

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	
石灰岩	万 t	≥100	100-50	<50	矿石

(3) 矿山地质环境条件复杂程度的确定

矿区属露天开采，现状下地质环境问题少；水文地质条件简单，采场标高均在侵蚀基准面以上；基岩稳定性好，工程地质条件良好；矿区附近发育有7条断裂，地质构造发育；矿山开采深度+2165m至+1880m，最大开采深度285m，采场边坡易产生不稳定斜坡地质灾害；地貌单元属基岩中低山，地势陡峭，地形坡度大于35°。

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3-3，确定评估区地质环境条件复杂程度属**复杂**。

(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**重要程度一般区、地质环境条件复杂程度复杂区的大型电石用灰岩、共生水泥灰岩矿山开采**。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 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
<p>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 10000m³/d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏</p>	<p>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，采场正常涌水量大于 3000m³/d ~ 10000m³/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</p>	<p>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，采正常涌水量小于 3000m³/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</p>
<p>矿床围岩岩体结构以破碎结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳</p>	<p>矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层或含水砂层、残坡积层，基岩风化破碎带厚度 5m~10m，稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳</p>	<p>矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整。土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定</p>
<p>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</p>	<p>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、覆岩和主要含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大</p>	<p>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</p>
<p>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</p>	<p>现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多，危害较大</p>	<p>现状条件下，矿山地质环境问题的类型少，危害小</p>
<p>采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害</p>	<p>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</p>	<p>采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害</p>
<p>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</p>	<p>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，地形坡度一般为 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</p>	<p>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交</p>
<p>注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别</p>		

表3-4 矿山地质环境影响评估精度级别分级表

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

矿山地质环境影响评估主要是从矿业活动对地质灾害、地下含水层、地形地貌景观和水土环境污染四个方面进行评估。影响程度分级见表3-5。

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

通过现场调查，现状地质灾害主要为：不稳定斜坡、泥石流。

依据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）和《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录E（表3-5），对矿山地质环境影响现状及预测进行的评估如下：

1、评估方法

(1) 危险区范围的确定

根据《地质灾害危险性评估技术要求》，地质灾害危险区是指明显可能发生地质灾害且将可能造成较多人员伤亡和严重经济损失的地区。危险区范围是针对具体单个地质灾害体划分的，不同类型的地质灾害其危险区划分方法是不同的。

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。				

对于以重力作用变形破坏的不稳定斜坡地质灾害体，其危险区范围划定时应包括灾害体分布区、滑动（或崩塌）后可能影响的后部及周边开裂变形区、滑坡（或崩塌）后碎石、岩块堆积覆盖区和飞石（滚石）气浪冲击区等。

对于以流体运动冲击淤积破坏为主的泥石流，其危险区范围划定时应包括泥

石流流动、淹没、冲击的沟口、沟道区和沟道中的泥砂堆积区等。

(2) 危险性评估指标分级

地质灾害危险性主要根据地质灾害的性质、规模、稳定性或易发程度等基本特征和承灾对象的重要性，从致灾体稳定性和致灾体与承灾对象遭遇的概率上进行分析，对其潜在的危险性进行客观评估，分为危险性大、危险性中等、危险性小三级（见表 3-6）。

表 3-6 地质灾害危险性分级表

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

地质灾害发育程度分为强发育、中等发育、弱发育三级，各类地质灾害的发育程度详见各地质灾害分析章节中。灾情按实际发生的人员伤亡和直接经济损失进行评价，险情中“可能直接经济损失”按“受灾体价值损失=受灾体修复成本”预估可能造成的经济损失进行评价。危害程度分为危害大、危害中等和危害小三级（见表 3-7）。

地质灾害诱发因素的分类见表 3-8。

表 3-7 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	>3~<10	>100~<500	>10~<100	>100~<500
小	≤3	≤100	≤10	≤100

注 1：灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价。
 注 2：险情：指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价。
 注 3：危害程度采用“灾情”“险情”指标评价。

表 3-8 地质灾害诱发因素分类表

分类	滑坡	崩塌	泥石流	岩溶塌陷	采空塌陷	地裂缝	地面沉降
自然因素	地震、降水、融雪、融冰、地下水位上升、河流侵蚀、新构造运动	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、河流侵蚀、树木根劈	降水、融雪、融冰、堰塞湖溢流、地震	地下水位变化、地震、降水	地下水位变化、地震	地震、新构造运动	新构造运动
人为因素	开采扰动、爆破、采矿、加载、抽排水	开采扰动、爆破、机械震动、抽排水、加载	水库溢流或垮坝、弃渣加载、植被破坏	抽排水、开挖扰动、机械震动、加载	采矿、抽排水、开挖扰动、震动、加载	抽排水	抽排水、油气开采

2、地质灾害现状分析

(1) 泥石流地质灾害现状分析

① 泥石流分布特征及其形成条件

评估区南部有季节性沟谷榆家老圈沟，沟谷总长6.1km，自评估区北部穿过，工业广场（2）位于该沟上游形成区，工业广场（1）紧邻沟谷流通区，矿山道路岩沟布设。

地形地貌条件：评估区地处基岩中低山区，沟谷两侧山体上小型冲沟较发育，相对高差较大，山坡坡度较大，植被覆盖率为15%左右，形成泥石流地形地貌条件较好。

物源条件：泥石流的形成与土（石）体的分布、类型、结构、储量和补给方式有关。榆家老圈沟内基岩裸露，虽然第四系松散堆积物的分布很少，但沟内堆积有开山修路剥离掉的碎石，为泥石流的形成提供了物源。

水源条件：评估区虽处于干旱半干旱地区，降水量小，但年内降水分配不均匀，一般集中在7、8、9三个月，占年降水量的50-65%。雨季多出现阵雨和暴雨，具有历时短、强度大且集中的特点，易发生洪水，为发生泥石流提供了水动力条件。

② 泥石流灾害危险性现状评估

根据本次野外调查、收集资料及遥感解译，评估区内可能发生泥石流的沟谷为矿区东北部发育的榆家老圈沟。在调查中，对榆家老圈沟的形态、汇水面积、地层岩性、松散物堆积状况以及沟岸稳定性、表层植被进行详细调查。

结合泥石流沟形成发生、流通、堆积等不同段的相对位置，并参照泥石流发育程度分级表（表3-9）和诱发因素（表3-8），按地质灾害危险性分级表（表3-6）

确定泥石流的危害程度。通过对泥石流发育程度量化评分及评判等级标准（表3-9）对榆家老圈沟泥石流易发程度进行打分（表3-10），确定泥石流易发程度。

榆家老圈沟具有发生泥石流的危险性，属稀性泥石流沟。地形北西高南东低。沟宽10~30m。沟长61km，宽25-35m，沟谷断面多呈“V”型，汇水面积5.2km²，沟道纵坡降上游约300‰，下游约60‰，高差200m，属沟谷型泥石流(见照片3-1)。沟谷两侧坡度30-50°，植被稀疏。该沟上游的松散物来源主要为沟底堆积的少量碎石，现状工业广场（2）位于该沟上游形成区，工业广场（1）紧邻流通区，矿山道路岩沟布设(见照片3-2)。泥石流地质灾害的诱发因素主要为降水和弃渣加载；对泥石流发育程度进行量化评分，确定榆家老圈沟泥石流发育程度为弱发育；通过现场走访调查，该沟历史上没有发生泥石流地质灾害的记录，经济损失小，危害程度小（见表3-11）；因此，现状条件下，泥石流地质灾害危险性小，泥石流地质灾害对地质环境影响程度为较轻。

（2）不稳定斜坡地质灾害现状分析

在前期矿产资源勘察阶段及基建阶段，开山修路剥离掉的岩体直接堆放在山坡上。破碎的岩石大量堆积，堆积高度大、坡度陡，逐步形成了不稳定边坡地质灾害。目前，区内分布的不稳定边坡3处(W1、W2、W3)，W1、W2均分布在矿区东北部的山体上，W3位于采场北侧的山体上。

W1：位于矿区东北部入场道路侧边的山体上，由破碎岩石顺坡堆积而成。堆积高度约25m，长约200m，堆积坡度55°。破碎岩石下伏奥陶系灰岩，山体原始坡度约45°，破碎岩石顺坡大面积堆放，未经过压实处理，堆积松散，在震动或雨水冲刷下易顺坡滑落(照片3-3)，稳定性较差。

W2：位于工业广场（2）东侧的山体上，由破碎岩石顺坡堆积而成。堆积高度约30m，长约60m，堆积坡度55°。破碎岩石下伏奥陶系灰岩，山体原始坡度约45°，破碎岩石顺坡堆放，未经过压实处理，堆积松散，在震动或雨水冲刷下易顺坡滑落(照片3-4)，稳定性较差。

W3：位于采场北侧的山体上，由基建阶段初步形成的开采台阶上的碎石堆积形成。根据开发利用方案，露天采场剥离台阶高度15m，台阶坡面角60°，最终边坡角45°，最大开采深度285m，最终形成开采台阶18个。边坡岩性均为硬岩，满足边坡稳定要求。形成不稳定斜坡的因素主要为各开采台阶上的碎石未及时清理，长时间堆积而成。不稳定斜坡稳定性差。

表 3-9 泥石流沟严重程度数量化评分表

序号	影响因素	量级划分							
		强发育 (A)	得分	中等发育 (B)	得分	弱发育 (C)	得分	不发育 (D)	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为活动的）的严重程度	崩塌、滑坡等重力侵蚀严重，多层滑坡和大型崩塌，表土疏松，冲沟充分发育	21	崩塌、滑坡发育，多层滑坡和中小型崩塌，有零星植被覆盖，冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡，冲沟或发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长度比	≥60%	16	60%~30%	12	30~10%	8	<10%	1
3	沟口泥石流堆积扇活动程度	主河河形弯曲或堵塞，主流受挤压偏移	14	河形无较大变化，仅主流受迫偏移	11	河形无变化，大河主流在高水时偏，低水位时不偏	7	主河河形无变化，主流不偏	1
4	河沟纵坡降	≥21.3%	12	21.3%~10.5%	9	10.5%~5.2%	6	<5.2%	1
5	区域构造影响程度	强抬升区，6级以上地震区，断层破碎带	9	抬升区，4~6级地震区，有中小支断层	7	相对稳定区，4级以下地震区，有小断层	5	沉降区，构造影响小或无影响	1
6	流域植被覆盖率	<10%	9	10%~30%	7	30%~60%	5	≥60%	1
7	河沟近期一次冲淤变幅（m）	≥2	8	2~1	6	1~0.2	4	<0.2	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化强烈和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物贮量（10 ⁴ m ³ /km ² ）	≥10	6	10~5	5	5~1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度	≥32°	6	32°~25°	5	25°~15°	4	<15°	1
11	产沙区沟槽横断面	V型谷、谷中谷、U型	5	宽U型谷	4	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度（m）	≥10	5	10~5	4	5~1	3	<1	1
13	流域面积（km ² ）	0.2~5	5	5~10	4	<0.2, 10~100	3	≥100	1
14	流域相对高差（m）	≥500	4	500~300	3	300~100	3	<100	1
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1
综合得分		116~130		87~115		<86			
发育程度等级		强发育		中等发育		弱发育			

表 3-10 泥石流沟严重(易发)程度数值评价汇总表

控制因素		名称	评分
		榆家老圈沟	
1	不良地质现象	有零星崩坍、滑坡和冲沟发育	12
2	补给段长度比(%)	30~10	8
3	沟口扇形地状况	河形无变化，大河主流在高水时	7
4	主沟纵坡(%)	平均约 18	8
5	构造影响	6 级以上地震	9
6	植被覆盖率(%)	10~30	7
7	冲淤变幅(m)	1~0.2	4
8	岩性	表层为风化硬岩	4
9	松散物储量(10 ⁴ m ³ /km ²)	5~1	4
10	山坡坡度(°)	30°~50°	6
11	河沟横剖面	V	5
12	松散物平均厚(m)	<1	1
13	流域面积(km ²)	5.2	4
14	相对高差(m)	200	3
15	堵塞程度	轻微	2
总分		84	
易发程度		弱发育	

表 3-11 泥石流地质灾害现状评估表

名称	引发因素	降雨、弃渣加载
榆家老圈沟泥石流地质灾害	位置	位于采场东北部，工业广场（2）位于汇集区，工业广场（1）紧邻流通区，矿山道路岩沟布设
	发育程度	根据泥石流严重（易发）程度数值评判表，泥石流发育程度属弱发育。
	危害程度	通过现场走访调查，该沟历史上没有发生泥石流地质灾害的记录，经济损失小，危害程度小。
	现状评估	地质灾害危险性小。



照片 3-1 榆家老圈沟（镜像 330°）



照片 3-2 现状生活区位置（镜像 34°）



照片 3-3 不稳定边坡 W1 (镜像 290°)



照片 3-4 不稳定边坡 W2 (镜像 75°)



照片 3-5 不稳定斜坡 W3（镜像 299°）

不稳定斜坡的危险性评价应侧重于促使其演变的主导因素和触发因素，结合斜坡稳定性判别表（见表3-12），采用以成因历史分析法和工程地质类比法为主的定性评价进行综合分析。

表 3-12 斜坡稳定性定性判别表

斜坡要素	稳定性差	稳定性较差	稳定性好
坡脚	临空，坡度较陡且常处于地表迳流的冲刷之下，并有季节性泉水出露，岩土潮湿、饱水。	临空，有间断季节性地表迳流流经，岩土体较湿，斜坡坡度在 30~45° 之间。	斜坡较缓，临空高差小，无地表迳流流经和继续变形的迹象，岩土体干燥。
坡体	平均坡度 >40°，坡面上有多条新发展的滑坡裂缝，其上建筑物、植被有新的变形迹象，裂隙发育或存在易滑软弱结构面	平均坡度在 30~40° 间，坡面上局部有小的裂缝，其上建筑物、植被无新的变形迹象，裂隙较发育或存在软弱结构面	平均坡度 <30°，坡面上无裂缝发展，其上建筑物、植被未有新的变形迹象，裂隙不发育，不存在软弱结构面
坡肩	可见裂缝或有明显位移迹象，有积水或存在积水地形	有小裂缝，无不明显变形迹象，存在积水地形	无位移迹象，无积水，也不存在积水地形

地形地貌、坡面高度、地层岩性和产状、坡面汇水条件是不稳定斜坡发生崩滑的主控因素，而降水和人类工程活动等条件是激发不稳定斜坡发生边坡失稳的因素。根据各因素分析，不稳定斜坡W1、W2、W3稳定性均为较差，但现状条件下，不稳定斜坡没有造成直接经济损失和人员伤亡。因此，现状条件下，不稳定斜坡发育中等，危害程度小，危险性小。不稳定斜坡地质灾害对地质环境影响程度为较轻。

3、地质灾害预测

依据评估区内地质环境条件特征，预测采矿活动可能引发或加剧的地质灾害及工程建设本身可能遭受的地质灾害。

在现状评估的基础上，据开采设计和地质环境条件特征，分析得出：中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿预测可能引发或加剧的地质灾害类型为泥石流、不稳定斜坡地质灾害。

(1) 矿山开采可能引发或加剧的地质灾害危险性预测

矿山开采可能引发或加剧的地质灾害为泥石流和不稳定斜坡。

① 矿山开采可能引发或加剧泥石流地质灾害危险性预测

根据现状评估，矿山附近共分布有泥石流地质灾害1处，本次预测评估对榆家老圈沟泥石流地质灾害在工程建设扰动作用下可能出现引发或加剧泥石流的危险性进行评估。泥石流危险性预测评估分级见表3-13，矿山建设、开采中可能引发或加剧泥石流地质灾害预测评估见表3-14。通过预测，矿山开采可能引发或加剧泥石流地质灾害的危险性中等。

表3-13 泥石流危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧泥石流发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于泥石流影响范围内，弃渣量大，堵塞沟道，水源丰富，引发或加剧泥石流的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设位于泥石流影响范围内，弃渣量较大，沟道基本通畅，水源较丰富，引发或加剧泥石流的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	小
工程建设位于泥石流影响范围外，引发或加剧泥石流的可能性小	小	强	中等
		中等	小
		弱	小

表3-14 工程建设可能引发或加剧泥石流地质灾害危险性预测评估表

灾害名称	项目	内容
榆家老圈沟泥石流	与工程的关系	工业广场（2）位于榆家老圈沟汇集区，工业广场（1）紧邻榆家老圈沟流通区，矿山道路岩沟布置。
	工程建设引发、加剧的可能性	工业广场（1）、工业广场（2）分别位于泥石流沟上游、中游，泥石流影响范围内。工业广场（2）堆积的碎石会堵塞沟道，引发或加剧泥石流的可能性大。
	诱发因素	降水、地震、弃渣、植被破坏。
	发育程度	泥石流发育程度量化评分 84 分，发育程度弱。
	危害程度	工程建设引发或加剧泥石流的可能性大，危害程度大。
	预测评估	地质灾害危险性中等

② 矿山开采可能引发或加剧不稳定斜坡地质灾害危险性预测

根据现场调查，矿山开采可能引发或加剧不稳定斜坡地质灾害3处，本次对分布在评估区内的3处不稳定斜坡地质灾害危险性进行预测评估。不稳定斜坡危险性预测评估分级见表3-15。可能引发或加剧不稳定斜坡地质灾害的主要有：矿山道路、工业广场（2）、露天采场。

不稳定斜坡W1位于矿区东北部入场道路侧边的山体上，由破碎岩石顺坡堆积而成。堆积高度约25m，长约200m，堆积坡度55°。破碎岩石下伏奥陶系灰岩，山体原始坡度约45°，破碎岩石顺坡大面积堆放，未经过压实处理，堆积松散，在震动或雨水冲刷下易顺坡滑落，稳定性较差。可能引发或加剧不稳定斜坡地质灾害与现状不稳定斜坡一致，主要为原修建矿山道路时形成的边坡，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等；

不稳定斜坡W2位于工业广场（2）东侧的山体上，由破碎岩石顺坡堆积而成。堆积高度约30m，长约60m，堆积坡度55°。破碎岩石下伏奥陶系灰岩，山体原始坡度约45°，破碎岩石顺坡堆放，未经过压实处理，堆积松散，在震动或雨水冲刷下易顺坡滑落，稳定性较差。主要为原修建工业广场（2）时形成的边坡，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等；

不稳定斜坡W3位于采场形成的开采台阶上。形成不稳定斜坡的因素主要为各开采台阶上的碎石未及时清理，长时间堆积而成。不稳定斜坡稳定性差。发育程度中等，危害程度中等，危险性中等；

表 3-15 不稳定斜坡危险性预测评估分级

岩土体类型		坡高/m	发育程度	危害程度	危险性等级
滨海堆积、湖沼堆积		<3	弱	小	小
		3~5	中等	中等	中等
		>5~10	强	大	大
大陆流水堆积、风积		<10	弱	小	小
		10~20	中等	中等	中等
		>20	强	大	大
风化带、构造破碎带、成岩较差的泥岩		<10	弱	小	小
		10~15	中等	中等	中等
		>15	强	大	大
层状岩层	有泥页岩软弱夹层	<15	弱	小	小
		15~20	中等	中等	中等
		>20	强	大	大
	均质较坚硬的碎屑岩和碳酸盐类	<15	弱	小	小
		15~30	中等	中等	中等
		>30	强	大	大
较完整坚硬的变质岩和火成岩类		<20	弱	小	小
		20~40	中等	中等	中等
		>40	强	大	大

注：层状岩层主要指近似水平岩层，不包括顺向坡岩体。

预测评估，矿山开采过程中矿山道路、工业广场（2）、露天采场可能引发或加剧不稳定斜坡地质灾害的发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。

（2）矿山开采可能遭受的地质灾害危险性预测

根据开发利用方案，露天采场各平台堆积的碎石随时清理，在此基础上，不会产生不稳定边坡隐患。因此，矿山开采活动可能遭受的地质灾害主要为：工业广场（1）、工业广场（2）、矿山道路遭受泥石流地质灾害；工业广场（2）、矿山道路遭受不稳定斜坡地质灾害。

① 工业广场（1）、工业广场（2）、矿山道路可能遭受泥石流地质灾害危险性预测

矿山开采活动可能遭受的泥石流地质灾害主要为：工业广场（1）、工业广场（2）矿山道路遭受榆家老圈沟泥石流地质灾害。结合房屋建（构）筑物遭受地质灾害危险性预测评估分级（表 3-16）、路基遭受地质灾害危险性预测评估分级表（表 3-17）进行评估，评估结果见表 3-18。综合确定工程建设可能遭受各泥石流沟地质灾害危险性中等。

②工业广场（2）、矿山道路可能遭受不稳定斜坡地质灾害危险性预测

根据房屋建（构）筑物遭受地质灾害危险性预测评估分级表（表 3-16）及路基遭受地质灾害危险性预测评估分级表（表 3-17），对工业广场（2）、矿山道路可能遭受已存在的不稳定边坡地质灾害进行危险性评估，评估结果见表 3-19。综合确定工业广场（2）可能遭受不稳定边坡地质灾害危险性小，矿山道路可能遭受不稳定边坡地质灾害危险性中等。

预测评估，矿山开采可能引发或加剧泥石流、不稳定斜坡地质灾害危险性中等；工程建设可能遭受泥石流地质灾害危险性中等，矿山道路可能遭受不稳定斜坡地质灾害危险性中等，工业广场（2）可能遭受不稳定斜坡地质灾害危险性小。因此，预测评估，泥石流地质灾害、不稳定斜坡地质灾害对地质环境影响程度为较严重。

表 3-16 房屋建（构）筑物遭受地质灾害危险性预测评估分级

建设遭受地质灾害的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
建设工程位于地质灾害影响范围内，遭受地质灾害的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
建设工程邻近地质灾害影响范围，遭受地质灾害的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	小
建设工程位于地质灾害影响范围外，遭受地质灾害的可能性小	小	强	中等
		中等	小
		弱	小

表 3-17 路基遭受地质灾害危险性预测评估分级

建设工程位置及遭受地质灾害的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
建设工程位于地质灾害影响范围内，遭受地质灾害的可能性大	大	强	大
		中等	中等
		弱	中等
建设工程邻近地质灾害影响范围，遭受地质灾害的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	小
建设工程位于地质灾害影响范围外，遭受地质灾害的可能性小	小	强	中等
		中等	小
		弱	小

表 3-18 拟建工程可能遭受泥石流地质灾害的危险性预测评估表

灾害名称	项目	内容
榆家老圈沟泥石流	与工程的关系	工业广场（2）位于泥石流影响范围内
	工程建设遭受地质灾害的可能性	遭受地质灾害的可能性大
	危害程度	大
	发育程度	泥石流发育程度量化评分 84 分，发育程度弱
	预测评估	地质灾害危险性中等
榆家老圈沟泥石流	与工程的关系	工业广场（1）位于泥石流影响范围内
	工程建设遭受地质灾害的可能性	遭受地质灾害的可能性大
	危害程度	大
	发育程度	泥石流发育程度量化评分 84 分，发育程度弱
	预测评估	地质灾害危险性中等
榆家老圈沟泥石流	与工程的关系	矿山道路位于泥石流影响范围内
	工程建设遭受地质灾害的可能性	遭受地质灾害的可能性大
	危害程度	大
	发育程度	泥石流发育程度量化评分 84 分，发育程度弱
	预测评估	地质灾害危险性中等

表 3-19 拟建工程可能遭受不稳定边坡地质灾害的危险性预测评估表

灾害名称	项目	内容
不稳定边坡 W1	与工程的关系	矿山道路位于不稳定斜坡 W1 影响范围内
	工程建设遭受地质灾害的可能性	遭受地质灾害的可能性大
	危害程度	大
	发育程度	中等
	预测评估	地质灾害危险性中等
不稳定边坡 W2	与工程的关系	工业广场（2）位于 W2 西侧，位于地质灾害影响范围外（照片 3-4）
	工程建设遭受地质灾害的可能性	遭受地质灾害的可能性小
	危害程度	小
	发育程度	中等
	预测评估	地质灾害危险性小

综上所述：矿山地质灾害主要有泥石流和不稳定斜坡。

现状评估，泥石流、不稳定斜坡地质灾害危险性小，对地质环境影响程度为较轻；

预测评估，矿山开采可能引发或加剧泥石流、不稳定斜坡地质灾害危险性中等；工程建设可能遭受泥石流地质灾害危险性中等，矿山道路可能遭受不稳定斜坡地质灾害危险性中等，工业广场（2）可能遭受不稳定斜坡地质灾害危险性小。泥石流、不稳定斜坡地质灾害对地质环境影响程度为较严重。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状分析

通过调查，评估区及周边地表无常年地表径流，地下水类型主要为基岩裂隙水，矿区露天采场并无地下水出露；现状下矿山尚未进行生产，对含水层没有造成破坏；生产生活产生的废水水量较少且基本不含有害物质。

因此，现状条件下，矿业活动对地下含水层破坏影响程度为较轻。

2、含水层破坏预测

该矿山为山坡式露天开采，当地最低侵蚀基准面在+1817m，设计最低开采标高为+1880m，高于侵蚀基准面。矿山及周边地区地下水天然露头很少，均为流量很小的季节泉，富水性极不均匀，矿化度大部分为1~3g/l，属不宜饮用水，水质较差。另外，评估区及周边无地表水体，采矿活动均在最低侵蚀基准面以上，对含水层系统进一步破坏及影响小，基本不会影响到地表水体的漏失。

因此，预测评估，矿业活动对地下含水层破坏影响程度为较轻。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

矿区位于低中山区，大部分基岩裸露，地形切割较强烈，沟谷发育，地表标高+1700m~+2200m，相对高差 300~400m。前期采矿活动主要通过修建工业广场（1）、工业广场（2）、矿山道路，以及露天剥离形成的开采平台等对地形地貌景观影响和破坏。

1. 地形地貌景观破坏现状分析

（1）露天采场挖损对地形地貌景观的影响和破坏

根据野外实地调查，现状形成的剥采平台位于矿区中部，平台面积2.92hm²，形成剥离台阶2个，最大剥离深度22m，现基建平台最低标高+2123m。露天采场对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，现状条件下，露天采场挖损对地形地

貌景观的影响和破坏为严重。

(2) 工业广场（1）、工业广场（2）压占对地形地貌景观的影响和破坏

现状工业广场（1）占地总面积约 0.7hm²（照片 3-2），主要为办公楼及单身宿舍，食堂及浴室、汽车库及材料库、汽车库及汽修车间、消防水池、锅炉房、煤及渣堆场、机修车间、油库、地磅房等。为修建工业广场（1），需对原生地形地貌进行整平，对原生地形地貌产生了较大的影响和破坏，现状条件下工业广场（1）压占对地形地貌景观的影响和破坏程度为较严重。

现状工业广场（2）为露天式（照片 3-4），由卸矿平台、粗碎车间、细碎车间、筛分车间、皮带廊、变电所及控制中心、成品料堆等组成。在地形上削高填低形成，现状面积 5.1hm²，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度为较大；评估区无自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市；距离公路距离较远，在主要交通干线两侧可视范围内对地形地貌景观影响较轻。现状条件下工业广场（2）压占对地形地貌景观的影响和破坏程度为较严重。

因此，现状条件下，工业广场（1）、工业广场（2）压占对地形地貌景观的影响和破坏程度为较严重。

(3) 矿山道路压占对地形地貌景观的影响和破坏

矿山道路自矿山东部边界外沿榆家老圈沟延伸至工业广场（1）、工业广场（2）、露天采场（照片 3-2）。主要为泥结碎石路面，路面宽度 3~16m，占地面积 2.77hm²，对原生地形地貌景观影响和破坏程度小，评估区无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，在主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。因此，现状条件下，矿山道路压占对地形地貌景观的影响和破坏程度为较轻。

综上，现状条件下，露天采场挖损对地形地貌景观的破坏影响程度为严重，工业广场压占对地形地貌景观的破坏影响程度为较严重，矿山道路压占对地形地貌景观的破坏影响程度为较轻；

2. 地形地貌景观破坏预测

(1) 露天采场挖损对地形地貌景观的影响和破坏

设计采矿场范围与采矿许可证范围基本一致，地表占地面积 142.14hm²。地表为长 2200m，宽 1050m 的不规则多边形，底部为长 1850m，宽 800m 的不规则多

边形。采场最低开采水平+1880m，开采最大深度285m，最高边坡256m。露天采场对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，**预测评估露天采场挖损对地形地貌景观的影响和破坏为严重。**

(2) 工业广场（1）、工业广场（2）压占对地形地貌景观的影响和破坏

工业广场（1）占地总面积约 1.17hm²。修建工业广场（1），矿方将原生地形地貌进行整平，对原生地形地貌景观将产生较大的影响和破坏，**预测评估工业广场（1）压占对地形地貌景观的影响和破坏程度为较严重。**

工业广场（2）为露天式，由卸矿平台、粗碎车间、细碎车间、筛分车间、皮带廊、变电所及控制中心、成品料堆等组成。在地形上削高填低形成，结合现状与开发利用方案，基建结束后工业广场（2）面积 8.02hm²，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大；评估区无自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市；距离公路距离较远，在主要交通干线两侧可视范围内对地形地貌景观影响较轻。**预测评估工业广场（2）压占对地形地貌景观的影响和破坏程度为较严重。**

因此，预测评估工业广场（1）、工业广场（2）压占对地形地貌景观的影响和破坏程度为较严重。

(3) 矿山道路压占对地形地貌景观的影响和破坏

现状条件下形成的矿山道路已基本满足矿山正常生产使用，后期对局部路面宽度进行外扩。矿山道路主要为泥结碎石路，路面宽度 9.5~16m，占地面积 3.12hm²，对原生地形地貌景观影响和破坏程度小，评估区无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，在主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。**预测评估矿山道路压占对地形地貌景观的影响和破坏程度为较轻。**

综上，预测评估露天采场挖损对地形地貌景观破坏影响程度为严重，工业广场（1）、工业广场（2）压占对地形地貌景观破坏影响程度为较严重，矿山道路压占对地形地貌景观破坏影响程度为较轻。

(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

(1) 生产生活污水

矿山现处于基建阶段，无生产排水，只有少量生活污水经隔油池、化粪池进行沉淀消化处理后排放。因此采矿活动不会对矿区水环境造成污染。现状评估矿

山开采对水污染影响程度为较轻。

（2）矿山固体废弃物

露天剥离产生的围岩及夹石作为水泥原料或建筑石料进行综合利用，基本不产生固体废弃物。因此，现状采矿活动对土壤环境污染程度为较轻。

综上所述，现状条件下，矿业活动对水土环境污染影响为较轻。

2、水土环境污染预测

（1）生产生活污水

本矿山开采或从在最低侵蚀基准面以上，因此采矿活动中无矿坑排水，只有少量生活污水经隔油池、化粪池进行沉淀消化处理后排放。因此采矿活动不会对矿区水环境造成污染。预测评估矿山开采对水污染影响为较轻。

（2）矿山固体废弃物

露天剥离产生的围岩及夹石作为水泥原料或建筑石料进行综合利用，基本不产生固体废弃物。因此，预测评估采矿活动对土壤环境污染影响为较轻。

因此，预测评估矿业活动对水土环境污染影响为较轻。

综上所述，现状条件下，评估区范围内泥石流地质灾害、不稳定斜坡地质灾害对地质环境影响程度为较轻；矿业活动对地下含水层破坏影响程度为较轻；露天采场挖损对地形地貌景观破坏影响程度为严重，工业广场（1）、工业广场（2）压占对地形地貌景观破坏影响程度为较严重，矿山道路压占对地形地貌景观破坏影响程度为较轻；对水土环境污染影响为较轻；预测评估，泥石流地质灾害、不稳定斜坡地质灾害对地质环境影响程度为较严重；矿业活动对地下含水层破坏影响程度为较轻；露天采场挖损对地形地貌景观破坏影响程度为严重，工业广场（1）、工业广场（2）压占对地形地貌景观破坏影响程度为较严重，矿山道路压占对地形地貌景观破坏影响程度为较轻；对水土环境污染影响为较轻。

三、 矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

矿山开采活动会损毁土地资源，但在各个开采阶段和各个开采环节中，其损毁方式、损毁面积和破坏程度不尽相同，有所侧重。

1. 土地损毁环节

在矿山生产各环节中，其中损毁土地的环节主要是露天采场挖损损毁，工业

广场（1）、工业广场（2）、矿山道路压占损毁。

2. 土地损毁时序

（1）项目施工时序

矿山自 2019 年正式开工建设，现还未进入生产阶段，预计 2022 年 12 月基建期结束，基建剥离结束即可达到设计生产规模。根据开发利用方案，本矿不单独划分采区，总的开采顺序为从上而下分台阶开采，山坡露天开采工作线沿地形等高线布置，挖掘单壁沟，由矿体上盘向下盘推进。各阶段、各复垦区土地损毁时序见下表 3-20。

表 3-20 土地损毁时序表

损毁单元 \ 损毁时期	基建前期 (2019 年- 2021 年 11 月)	剩余基建期 (2021 年 12 月- 2022 年 12 月)	生产期 (2022 年 12 月- 2077 年 12 月)
工业广场（1）			
工业广场（2）			
道路			
露天采场			

（二）已损毁土地现状

1. 损毁土地现状

中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿露天开采已损毁土地有压占损毁和挖损损毁。压占损毁主要为工业广场（1）、工业广场（2）、矿山道路等地面设施，压占损毁面积 8.57hm²；挖损损毁为矿山开挖，现状挖损损毁土地面积 2.92hm²。已损毁土地总面积为 11.49hm²（表 3-21）。现状条件下，已损毁土地为天然牧草地。

2. 损毁土地程度

已损毁土地为压占损毁和挖损。压占和挖损是对原有土地类型造成彻底损毁，改变土地原有使用功能。

（1）已压占损毁土地程度分析

经现状调查和统计，压占损毁总面积为 8.57hm²，其中工业广场（1）压占土地 0.70hm²，工业广场（2）压占土地 5.10hm²，矿山道路压占土地 2.77hm²。根据压占损毁土地的特征，选取压占面积、堆积高度和地表稳定性 3 个评价因子对压占土地损毁程度进行评价（表 3-22），评价结果见表 3-21。

因此，现状矿山开采压占损毁土地面积 8.57hm²，损毁程度为轻度-中度。

损毁土地类型为天然牧草地。

(2) 已挖损土地程度分析

根据野外实地调查，现状基建剥离区位于矿山中部，剥离区面积 2.92hm²，形成剥离台阶 2 个，最大剥离深度 22m，现基建平台最低标高+2123m。

挖损损毁土地程度根据以下标准评价：

①轻度破坏。土地破坏轻微，基本不影响土地功能。

②中度破坏。土地破坏比较严重，影响土地功能。

③重度破坏。土地严重破坏，丧失原有功能。

现状露天采场挖损土地严重破坏，丧失原有功能。因此，现状矿山开采挖损损毁土地面积 2.92hm²，损毁程度为重度。损毁土地类型为天然牧草地。

综上，现状条件下，工业广场（1）、工业广场（2）、矿山道路对土地压占损毁面积 8.57hm²，损毁程度为轻度-中度；矿山开采挖损损毁土地面积 2.92hm²，损毁程度为重度。损毁土地类型为天然牧草地。

表 3-21 矿山前期土地损毁类型、时序与损毁程度

损毁类型	序号	项目	土地类型	面积 (hm ²)	损毁时间	损毁程度
压占	1	工业广场(1)	天然牧草地	0.70	建矿初期至开采结束	中度
	2	工业广场(2)	天然牧草地	5.10	建矿初期至开采结束	中度
	3	矿山道路	天然牧草地	2.77	建矿初期至开采结束	轻度
	小计			8.57		
挖损	1	基建剥离	天然牧草地	2.92	建矿初期至开采结束	重度
	小计			2.92		
合计				11.49		

表 3-22 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	<1 hm ²	1-10 hm ²	>10 hm ²
	堆积高度	<3 m	3-5 m	>5 m
稳定性	地表稳定性	很稳定	稳定	不稳定
损毁程度分级：分级确定时只要有一项要素符合某一级别就定为该级别				

(三) 拟损毁土地预测

拟损毁土地包括拟压占损毁和拟挖损损毁，拟损毁土地共计 154.45hm²。其中，压占损毁土地面积 12.31hm²，挖损损毁土地 142.14hm²。

1. 拟压占损毁土地预测

本矿山压占土地新增：工业广场（1）新增 0.47hm²，矿山道路新增 0.35hm²，工业广场（2）新增 2.92hm²。

预测压占损毁总面积为 12.31hm²，其中工业广场（1）压占土地 1.17hm²，工业广场（2）压占土地 8.02hm²，矿山道路压占土地 3.12hm²。拟压占土地损毁程度根据表 3-22 进行评价。压占损毁土地类型及损毁程度详见表 3-23。

因此，矿山开采工业广场（1）、工业广场（2）、矿山道路拟压占损毁土地面积 12.31hm²，损毁程度为轻度-中度，损毁土地类型为天然牧草地。

2. 拟挖损土地预测

挖损土地主要为露天采场。设计露天开采境界地表为长 2200m，宽 1050m 的不规则多边形，底部为长 1850m，宽 800m 的不规则多边形。开采最大深度 285m，最高边坡 256m。地表占地面积 142.14hm²。

预测露天采场挖损土地严重破坏，丧失原有功能。因此，矿山露天采场拟挖损损毁土地面积 142.14hm²，挖损损毁程度为重度，损毁土地类型为天然牧草地。

表 3-23 拟损毁土地类型与时序

损毁类型	序号	项目	土地类型	面积 (hm ²)	损毁时间	损毁程度
压占	1	工业广场(1)	天然牧草地	1.17	建矿初期至开采结束	中度
	2	工业广场(2)	天然牧草地	8.02	建矿初期至开采结束	中度
	3	矿山道路	天然牧草地	3.12	建矿初期至开采结束	轻度
	小计			12.31		
挖损	1	露天采场	天然牧草地	142.14	建矿初期至开采结束	重度
	小计			142.14		
合计				154.45		

3. 重复损毁土地

重复损毁为拟损毁土地中已损毁的土地，包括工业广场（1）、工业广场（2）、矿山道路和现状剥离坑。重复损毁土地面积 11.49hm²。

4. 拟损毁土地预测结果

拟损毁土地总面积为 154.45hm²，其中压占损毁 12.31hm²，挖损损毁 142.14hm²。

工业广场（1）、工业广场（2）、矿山道路对土地压占损毁面积 12.31hm²，损毁程度为轻度-中度；矿山开采挖损损毁土地面积 142.14hm²，损毁程度为重

度。损毁土地类型为天然牧草地。

四、 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则

- (1) 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

依据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》国土资[2016]21号，在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地损毁现状与预测评估的基础上，根据防治难易程度，对矿山地质环境保护与治理恢复进行分区。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地损毁现状与预测评估结果作为分区指标，利用叠加法进行分区，分区标准见表 3-24。

表 3-24 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	重点防治区（A）	重点防治区（A）	重点防治区（A）
较严重	重点防治区（A）	次重点防治区（B）	次重点防治区（B）
较轻	重点防治区（A）	次重点防治区（B）	一般防治区（C）

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

矿山现状地质灾害主要有：不稳定斜坡、泥石流。现状评估不稳定斜坡、泥石流地质灾害危险性均为小，泥石流地质灾害、不稳定斜坡地质灾害对地质环境影响程度为较轻；预测矿山开采可能引发或加剧不稳定斜坡、泥石流地质灾害危险性中等，工程建设可能遭受泥石流地质灾害危险性中等，矿山道路可能遭受不

稳定斜坡地质灾害危险性中等，工业广场（2）可能遭受不稳定斜坡地质灾害危险性小，泥石流地质灾害、不稳定斜坡地质灾害对地质环境影响程度为较严重。

现状评估、预测评估矿业活动对地下含水层破坏影响程度为较轻。

现状评估露天采场挖损对地形地貌景观破坏影响程度为严重，工业广场（1）、工业广场（2）压占对地形地貌景观破坏影响程度为较严重，矿山道路压占对地形地貌景观破坏影响程度为较轻；预测评估露天采场挖损对地形地貌景观破坏影响程度为严重，工业广场（1）、工业广场（2）压占对地形地貌景观破坏影响程度为较严重，矿山道路压占对地形地貌景观破坏影响程度为较轻。

预测评估、预测评估矿业活动水土环境污染影响为较轻。

通过叠加，矿山地质环境影响问题影响程度分为严重、较严重、较轻三个级别，综合考虑危害对象、损失与治理难度，矿山地质环境影响程度，共划分 3 个治理恢复分区，即重点防治区、次重点防治区和一般防治区（见附图 3），不同治理恢复分区主要地质环境问题见表 3-25。

表 3-25 矿山地质环境保护与恢复治理分区

防治分区	防治区域	影响程度	面积 (hm ²)	主要矿山地质环境问题
重点防治区 (A)	露天采场	严重	142.14	露天采场可能引发或加剧不稳定斜坡、泥石流地质灾害危险性中等；对地形地貌景观影响和破坏严重。
	小计		142.14	
次重点防治区 (B)	矿山道路	较严重	3.12	可能遭受不稳定斜坡地质灾害危险性中等，可能遭受泥石流地质灾害危险性中等；对地形地貌景观影响和破坏较轻。
	工业广场 (1)		1.17	可能引发或加剧泥石流地质灾害危险性中等；可能遭受不稳定斜坡地质灾害危险性中等，可能遭受泥石流地质灾害危险性中等；对地形地貌景观影响和破坏较严重。
	工业广场 (2)		8.02	可能引发或加剧泥石流地质灾害危险性中等；可能遭受不稳定斜坡地质灾害危险性小，可能遭受泥石流地质灾害危险性中等；对地形地貌景观影响和破坏较严重。
	泥石流影响的其他区域		2.79	可能影响矿山开采。
	小计		15.10	
一般防治区 (C)	重点防治区和次重点防治区以外的区域	较轻	266.87	矿山地质环境问题较少，采矿活动对该区域影响较轻。
合计			424.11	

(1) 重点防治区 (A)

重点防治区，面积 142.14hm²，占评估面积的 33.51%。为露天采场，该区域对矿山地质环境影响严重。

矿山地质环境问题在露天采场主要是可能引发或加剧不稳定斜坡、泥石流地质灾害危险性中等；对地形地貌景观影响和破坏严重。

（2）次重点防治区（B）

次重点防治区，面积 15.10hm²，占评估面积的 3.56%。为矿山道路、工业广场（1）、工业广场（2）、泥石流影响的其他区域。主要矿山地质环境问题在矿山道路为可能遭受不稳定斜坡地质灾害危险性中等，可能遭受泥石流地质灾害危险性中等；在工业广场（1）为可能引发或加剧泥石流地质灾害危险性中等，可能遭受不稳定斜坡地质灾害危险性中等，可能遭受泥石流地质灾害危险性中等，对地形地貌景观影响和破坏较严重；在工业广场（2）为可能引发或加剧泥石流地质灾害危险性中等，可能遭受泥石流地质灾害危险性中等，对地形地貌景观影响和破坏较严重。泥石流影响的其他区域可能影响矿山正常开采活动。

（3）一般防治区（C）

一般防治区为重点防治区和次重点防治区以外的区域，矿山地质环境问题较少，采矿活动对该区域影响较轻。面积 266.87hm²，占评估区总面积的 62.93%，在矿山开采期间，该区域受采矿活动影响较小。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区

复垦区为生产建设项目损毁土地构成的区域。

本矿山复垦区为预测挖损土地范围（142.14hm²）和预测占用土地范围（12.31hm²），共计 154.45hm²。占用、损毁地类主要为天然牧草地（表 3-26）。土地损毁方式主要为挖损和压占。

2、复垦责任范围

复垦责任范围为复垦区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154.45 hm²。

表 3-26 土地损毁统计表

损毁阶段	损毁类型	项目	占地面积(hm ²)	地类
已损毁	压占	工业广场	5.80	天然 牧草地
		矿山道路	2.77	
	挖损	基建剥离区	2.92	
	小计		11.49	
拟损毁	压占	工业广场	9.19	
		矿山道路	3.12	
	挖损	采坑	142.14	
	小计		154.45	
合计			154.45	

(三) 土地类型与权属

1、土地利用类型

根据本次调查及中宁县2018年土地变更调查现状库，并且结合《土地利用现状分类》（GB-T21010-2017）标准，确定复垦区占用土地地类为天然牧草地。

2、土地权属状况

复垦区的土地全部属于国有土地，界线清楚无争议。

3、基本农田和水利交通设施等情况

本矿山矿区范围内不涉及基本农田；不涉及水利设施；不涉及交通设施。

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

中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿为新建矿山，矿山露天开采地质环境现状及预测包括地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染等问题。

地质灾害主要为不稳定斜坡、泥石流；含水层破坏主要为露天开采对含水层结构的破坏；地形地貌景观破坏主要为工业广场（1）、矿山道路、工业广场（2）及露天采场造成；水土环境污染主要为生产生活污水和固体废弃物堆放对水土环境的污染。

（一） 技术可行性分析

矿山地质环境治理方案因地制宜、因害设防，采取“拦、排、护、整、填、植”等方面的综合治理措施对矿山地质环境进行治理。

1、地质灾害防治

针对未来采矿活动可能引发的不稳定斜坡、泥石流等地质灾害，结合周边区域已有矿山治理经验，分别介绍如下：

（1） 不稳定斜坡地质灾害防治

不稳定斜坡灾害防治治理工程主要对不稳定斜坡上的松散碎石进行清理、挂网、设置警示牌等，均为常规施工项目，技术上是可行的。

（2） 泥石流地质灾害防治

露天开采中产生的剥离物，生产生活垃圾等应妥善处理，切勿就近向冲沟中或沟道两侧堆放，以免堵塞沟道或使之成为泥石流的固体物质，诱发、加剧泥石流灾害。同时，在合适地段设置挡水墙，为常规施工项目，技术上可行。

2、含水层破坏防治

参考周边其他井工开采矿山治理经验，含水层破坏以自然恢复为主，技术上可行。

3、地形地貌景观防治

矿山建设对地形地貌的影响破坏主要为工业广场（1）、矿山道路、工业广场（2）、露天采场对原始地形地貌的改变。主要预防防治措施为：矿山闭坑后经过拆除回填、土地治理后并进行种植草籽绿化，达到与周围地形地貌协调、恢

复植被的要求。地形地貌景观破坏预防和治理措施切实可行，并可达到实施的目标，具有可操作性。

4、水土环境污染防治

矿山生产、生活用水收集处理后用于采场及道路洒水，生活垃圾集中处理。为常规项目，技术上可行。

矿山地质环境治理应按照国家制定的技术规范进行，治理方案要切实可行，依靠科技进步，严格控制矿产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产开发引发的矿山地质环境问题。为了提高矿山恢复治理的科学化水平，保证治理工作的顺利进行，应建立矿山治理中心和专业治理队伍，保证矿山治理工程高质量、高效率地完成。

（二）经济可行性分析

通过对矿山地质环境治理，不仅可使矿区的生态系统得到改善和加强，有效的改善大气环境、防止水土流失和环境污染，还可因治理后土地的再利用带来间接经济效益。从投入产出比来看，治理及复垦工程的实施可能需要较长时间来收回成本，但矿山地质环境治理造成的社会效益及环境效益具有积极及深远的意义。

另外，宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿设计生产能力为 262 万 t/a，为大型露天矿，宁夏三和矿产开发股份有限公司隶属宝塔石化集团有限公司，资金实力雄厚。根据矿山地质环境治理及土地复垦措施设计，总体治理资金与矿山生产以及盈利能力相比占比较小，矿山企业完全有能力承担矿山地质环境治理与土地复垦的投入资金。

因此从经济可行性分析，本《方案》设计治理复垦资金来源及保障性均较强，从经济效益及经济来源方面分析，项目实施可行性强。

（三）生态环境协调性分析

宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿露天开采活动造成地表植被生态破坏、水土环境污染等生态环境问题，根据对矿山露天开采活动分析，其对地表水环境质量、地下水质量、空气质量、生态环境均有不同程度影响。本方案设计草地修复等工程措施，可有效恢复矿区生态环境。

虽然矿山开采过程中，水土环境受到生产活动的影响，遭到一定破坏，但随着治理工程的实施整体区域自然生态环境发展趋势向好，生态环境协调性增强。从生态环境协调性分析，矿山治理完成后增加了矿区的生态环境协调性。

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程规范，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。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。

④主导性限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦的因素很多，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）、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）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

方案主要针对压占、挖损土地进行复垦。复垦方向为人工牧草地。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）。

3、损毁土地初步复垦方向的确定

（1）项目所在区自然条件分析

项目区属中温带半干旱大陆性季风气候，具有干旱少雨、蒸发强烈、气候干燥、日照充足、风大沙多、昼夜温差大的特征，区内主要植被以耐寒、耐旱的草本植物为主。

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 (hm ²)
1	工业广场	9.19
2	矿山道路	3.12
3	露天采场	142.14
合计		154.45

（2）项目所在区经济社会分析

通过对项目区的实际踏勘走访，矿山范围内无村庄分布，矿山范围内由于土壤条件较差，农业、畜牧业收成有限，总体来看项目区经济环境较差，生活水平偏低。宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿建设单位为宁夏三和矿产开发股份有限公司，该公司具有雄厚的经济实力，同时具有很强的社会责任感，这为保障复垦方案顺利实施将奠定坚实的基础。

（3）政策因素分析

本方案的服务年限为 23 年，超出了中宁县土地利用总体规划（2021-2025 年）年限。因此项目区的复垦工作在近期将与目前土地利用总体规划相一致，长期将与以后阶段的土地利用总体规划一致，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。综合项目区的自然条件和原土地利用状况，项目区的土地复垦将以荒漠草原植被为主。

（4）公众意愿分析

方案编制过程中，遵循公众全面参与、全程参与的原则，为使评价工作更民主化、公众化，特向广大公众征求意见（公众调查详见第八章公众参与部分）。当地自然资源主管部门核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出项目区确定的复垦土地用途必须符合土地利用总体规划；在技术人员的陪同下，本方案编制人员又走访了土地复垦影响区域的土地权利人，积极听取他们的意见，就复垦方向、复垦目标等进行了交流与讨论。受访群众支持宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿的生产建设，希望企业能够切实做好复垦工作，对于植被恢复过程中的物种选择等提出了建议。

（5）复垦初步方向的确定

通过以上分析，原土地利用类型以天然牧草地为主，因此，土地复垦的方向以恢复草地为主。遵照“宜农则农、宜林则林、宜牧则牧”原则，对于轻度损毁的草地尽量恢复原有土地利用类型；对于重度损毁地区可根据损毁后土地利用性质重新确定土地利用类型。

复垦初步方向确定详见表 4-2。

表 4-2 拟损毁土地复垦的初步方向分析表

评价对象	损毁类型	损毁等级	损毁前土地利用类型	复垦初步方向	面积 (hm ²)
工业广场	压占	中度	天然牧草地	人工牧草地	9.19
矿山道路	压占	轻度	天然牧草地	人工牧草地	3.12
露天采场	挖损	重度	天然牧草地	人工牧草地	142.14
合计					154.45

(二) 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

项目区属于低中山区，现状土地利用类型为天然牧草地，植被依靠自然降雨维持生长。在正常降雨年分下，可以基本满足总植被的生长需要。同时由于地形原因和可供利用的含水层较深，发展灌溉有困难，继续维持原有植被，本项目不增加新的水源。

2、土资源平衡分析

(1) 表土剥离量

根据开发利用方案，该矿山在开采过程中产生的剥离量全部为围岩和夹石，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和台阶（根据开采終了平面图测量可知露天采场底部及台阶面积为70.68hm²、工业广场（1）、工业广场（2）、矿山道路，其中各复垦单元均复垦为人工牧草地，覆土厚度为0.2m，覆土面积共82.99hm²，所需总覆土量为16.598万m³（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 (hm ²)	复垦方向	覆土厚度 (m)	需土量 (万m ³)
露天采场	70.68	人工牧草地	0.2	14.136
工业广场（1）	1.17	人工牧草地	0.2	0.234
工业广场（2）	8.02	人工牧草地	0.2	1.604
矿山道路	3.12	人工牧草地	0.2	0.624
合计	82.99			16.598

(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，运距按5km计算，具体土源需要再与中卫市自然资源局等主管部门沟通。另外，考虑到项目区周边土源较为紧缺，而项目区内的部分弃渣堆中含有一定量的沙、土以及细砾石，因此施工过程中可以考虑将沙、土含量较多的弃渣堆进行筛分，采用筛得的沙土实施覆土工程。

取土过程中将会对土源地造成挖损损毁，因此在该项目取土完毕后，需要对土源地单独实施土地复垦。

（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。本标准适用于银川市西夏区高家闸建筑用砂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，确定将本矿山原天然牧草地区域土地复垦方向为人工牧草地，复垦工程标准如下：

- A. 复垦后有效土层厚度为20cm；
- B. 土壤容重为小于等于 1.45g/cm^3 ；
- C. 土壤为风沙土；
- D. 土壤砾石含量小于等于10%；
- E. 土壤PH值6.5-8.5；
- F. 两年以后复垦区植被覆盖率达到20%左右，基本达到周边植被水平。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、 矿山地质环境保护与土地复垦预防

(一) 目标任务

1、目标

矿山地质环境保护与土地复垦目标：按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在矿山开采规划建设过程中可以采取一些合理的措施，最大程度地减少矿山地质灾害和矿山地质环境问题的发生，减少和控制损毁土地的面积和程度，避免和减轻地质灾害造成的损失，有效遏制对土地资源、地形地貌景观和含水层的破坏，维护矿区生态环境，实现矿产资源开发利用与环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展。

2、任务

采取预防工程措施，防止矿山开发引发的矿山地质灾害问题、地形地貌景观改变、土地资源压占等矿山地质环境及土地资源破坏问题造成进一步破坏。

(二) 主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

(1) 滑坡、不稳定斜坡预防措施

对露天采场的开采边帮形成的边坡，易产生不稳定斜坡的地质灾害隐患，需进行地质灾害预防，建议矿山企业采取以下措施进行防护：

①对露天采场、工业广场（2）堆料场外围设置警示牌，警示过往人员和车辆注意安全，避免行人及牲畜跌落。

②对矿山道路、露天采场存在危岩体路段，需进一步详细查明，并及时清除或加固防治，保证边坡稳定性。在汛期对整个露天采场加强排查力度，加强监测，并作出合理的警示警告，必要时可封闭道路通行，杜绝事故发生。

③在开采过程中，行人、车辆应主动避让地质灾害隐患区，采坑边帮坡度应控制在安全角度范围内，不易过陡。对存在潜在小型崩、滑现象的地段应及时处理，尽量减少地质灾害对人员、设备设施的危害。

④矿山还应编制地质灾害应急方案，应对突发地质灾害及时采取有效措施。

(2) 泥石流地质灾害预防措施

露天开采中产生的剥离物，生产生活垃圾等应妥善处理，切勿就近向冲沟中或沟道两侧堆放，以免堵塞沟道或使之成为泥石流的固体物质，诱发、加剧泥石流灾害。同时，

位于工业广场（1）和工业广场（2）附近的泥石流沟设置护坡工程。

具体措施是对原有沟道设置护坡工程，作用是提高输沙能力、增大输沙粒径，防止河沟纵、横向变形。将泥石流在控制条件下安全顺利地排泄到指定区域。

2、地形地貌景观保护措施

- （1）边开采边治理，及时恢复植被。近期，在工业广场、道路两侧进行植被绿化。
- （2）严格按照设计方案进行露天剥离、剥离物堆放。
- （3）合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，提高综合利用率。

3、水土污染预防措施

- （1）提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土污染。
- （2）禁止乱排、填埋生活垃圾及其它固体污染物。

4、土地损毁预防控制措施

- （1）合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，提高综合利用率。
- （2）对水土流失较严重的区域、可能诱发坍塌的区域，除采取植树种草等植物措施外，还应组织人力进行土地整平及其他工程措施来防止水土流失。
- （3）禁止私挖滥采进行取土，避免产生新的土地损毁。

（三）主要工程量

矿山排水设施、洒水降尘措施、警示牌在开采设计或现状条件下已经布置（照片 5-1、照片 5-2），本次不再重复布置工程量。本方案设计工程主要为设置网围栏、工业广场和道路两侧的植被绿化、泥石流沟护坡。

1.设置网围栏

为防止工作人员及外来人员发生跌落危险。在经常有人员活动的露天采场外围设置网围栏，初步预计需设置网围栏 2500m。详见网围栏布设示意图 5-1。

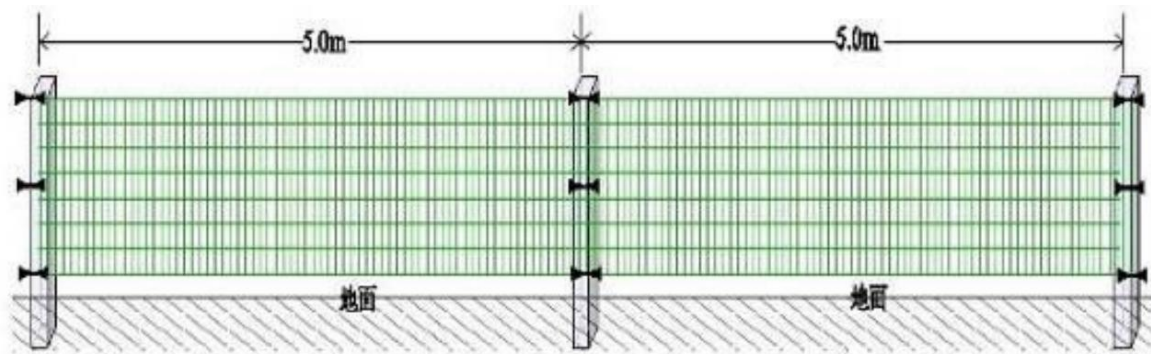


图 5-1 网围栏布设示意图



照片 5-1 警示牌



照片 5-2 警示牌

2.工业广场及道路绿化

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。为了有效的保护地质环境，本方案设计在工业场地四周及道路两边进行绿化。

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。

3.泥石流沟护坡

泥石流防治措施主要为工业广场（1）、工业广场（2）附近的泥石流沟护坡工程。

结合项目区实际情况，泥石流沟采用矩形断面（图5-2），1.2m（高）×1.0m（宽），底部平整后采用20cm厚C20混凝土现浇沟底，侧墙采用M7.5浆砌块石筑0.6m厚1.2m高侧墙于底板上，侧墙迎水面原浆勾缝处理，顶部M10水泥砂浆抹面2cm厚处理，沟底设置沉降缝，设计采用20mm的防水沥青进行填实处理，每6m设计一条沉降缝。

在工业广场（1）附近泥石流沟护坡长度200m，在工业广场（2）附近泥石流沟护坡长度360m。总工程量详见表5-1。

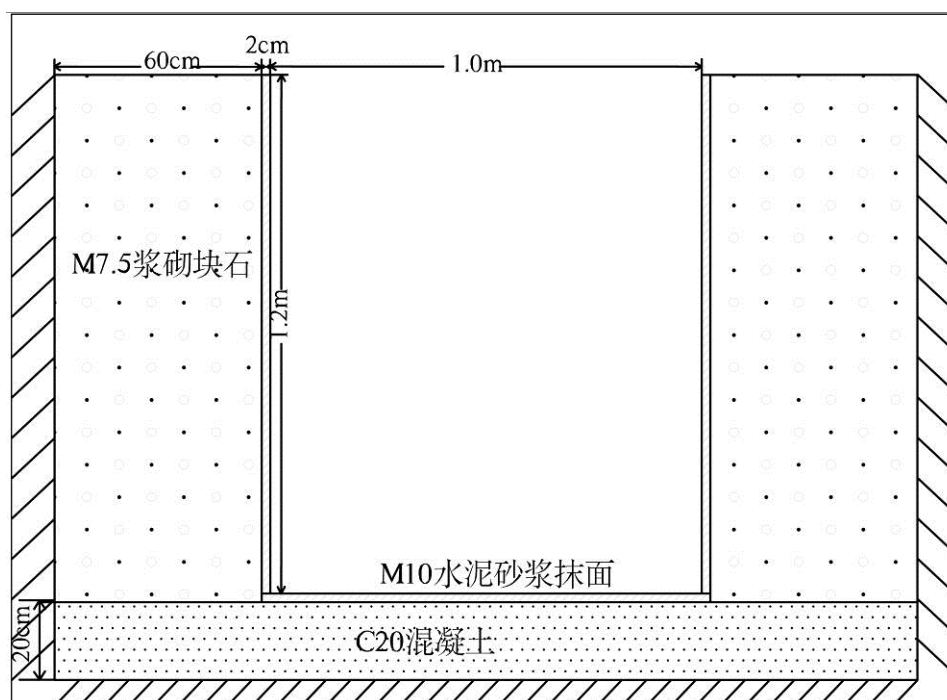


图5-2 泥石流沟护坡工程单体图图

矿山地质环境保护与土地复垦预防工程量见表 5-1。

表 5-1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程量表

工程项目		单位	工程量	备注
设置网围栏		m	2500	在人员活动较多的露天采场外围布设
工业广场及道路绿化 (栽植乔木)		株	5000	道路绿化段包括外部道路和部分内部道路,长度按 2000m×2 计算;工业广场按照周长 1772m 计算。工程量为刺槐株数。
泥石流 沟护坡	M7.5 浆砌块石	m ³	819.9	
	C20 现浇砼底板	m ³	181.5	
	M10 砂浆抹平面	m ²	582.4	
	M10 砂浆抹立面	m ²	1344	

二、 矿山地质环境治理

(一) 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,促进矿区社会和谐、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为严重~较严重的区段。

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,工业广场(1)、工业广场(2)对地形地貌景观造成的影响和破坏为较严重,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,通过对工业广场(1)和工业广场(2)的拆除、迹地清

理，最大限度的恢复地形地貌景观。在泥石流沟进行护坡，以防止泥石流地质灾害对工业广场（1）、工业广场（2）的危害；在矿山道路两侧不稳定边坡设置防护网，以避免不稳定边坡地质灾害对人员、车辆及矿山道路的破坏。

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，及时开展露天采场的修复，降低土地资源损失，在新地段区开采过程中对不影响开采、后续不再使用的平台进行复垦。

（三）技术措施

1、地质灾害治理

（1）泥石流治理

工业广场（1）、工业广场（2）均位于或邻近榆家老圈沟泥石流地质灾害影响范围，主要措施为地质灾害预防和地质灾害监测，未设置地质灾害治理工程。

（2）不稳定斜坡治理

现状下，区内存在3处（W1、W2、W3）不稳定斜坡，均为废石、废渣堆积而成，

W1位于矿山道路两侧，由修路剥离的破碎岩石顺坡堆积而成。W2位于工业广场（2）东北侧山体上，由工业广场（2）建设初期形成的破碎岩石顺坡堆积而成。W3位于基建剥离平台一侧。

不稳定斜坡W1的治理措施有清理废石、挂网；不稳定斜坡W2的治理措施主要为清理废石，消除不稳定边坡灾害隐患；W3位于露天采场基建平台边坡，露天采场破碎岩石进行清运、破碎后出售，基本不会产生不稳定斜坡。同时，开发利用方案设计在采矿场外围设置截水沟，在最终边坡的清扫平台、安全平台上设置排水沟，将大气降水及渗透裂隙水汇集后集中排出采矿坑，防止雨水、裂隙水等对边坡的冲刷，同时起到保护边坡稳定的作用。

破碎岩石清运、破碎以及采矿场外设置截水沟，平台设置排水沟发生的费用计入矿山生产成本，本方案只计算碎石清运、挂网费用。

2、工业广场（1）的恢复治理

工业广场（1）占地总面积为1.17hm²，工业广场（1）的恢复治理工程主要为对构筑物的拆除、迹地清理。工业广场（1）中建筑物占地面积3500m²，混凝土路面面积4000m²，场地周围围墙长438m，高2m，其他区域均未硬化。房屋结构为砖混结构。

3、工业广场（2）的恢复治理

工业广场（2）占地面积8.02hm²，工业广场（2）的恢复治理工程主要为对构筑物的拆除、迹地清理。

（四）主要工程量

1、地质灾害治理

（1）泥石流治理

主要为泥石流地质灾害预防和监测工程，不设计治理工程。

（2）不稳定斜坡治理

①碎石清运

不稳定斜坡W1长度200m，高度25m，斜坡横切面积按25m²计，碎石清运量为5000m³；

不稳定斜坡W2长度250m，高度25m，斜坡横切面积按25m²计，碎石清运量为6250m³；

估算不稳定斜坡W3长度5000m，高度15m，斜坡横切面积按15m²计，碎石清运量为75000m³。

碎石清运总量为86250m³。其中，方案适用期碎石清运量43063m³。

②挂防护网

挂网处位于矿山进场道路两侧的不稳定边坡地段，挂网方式为主动网结合被动网需要挂网的不稳定边坡地段长200m，堆积高度25m，堆积坡度55°。主动网挂网面积为200m×25m=5000m²。被动网挂网长度200m，高度4m。

2、工业广场（1）的恢复治理

工业广场（1）占地总面积为1.17hm²，建筑物占地面积3500m²，混凝土路面面积4000m²，场地周围围墙长438m，高2m。房屋结构为砖混结构，建筑物拆除后的厚度按1.3m计算，围墙厚度按0.24m计算，混凝土路面厚度按照0.20m计算，则拆除清理的构筑物方量为3500m²×1.3m+4000m²×0.20m+438m×2m×0.24m=5560.24m³。拆除物需清理拉运至周边的垃圾填埋场，运距约5km，清除物拉运方量为5760.24 m³。

3、工业广场（2）的恢复治理

工业广场（2）挡土墙1000m³，建筑面积5000m²。拆除清理的构筑物方量为1000m³+5000m²×0.2m=2000m³。拆除物需清理拉运周至边的垃圾填埋场，运距约5km，清除物拉运方量为2000m³。

矿山地质环境保护与治理工程量见表5-2。

表5-2 矿山地质环境保护与治理工程量一览表

治理区域	工程名称		单位	工程量	
				方案适用期	全治理期
不稳定斜坡	碎石清运		m ³	43063	86250
	挂网	主动网	m ²	5000	5000
		被动网	m ²	200	200
工业广场（1）	拆除		m ³		5560.24
	迹地清理		m ³		5560.24
工业广场（2）	拆除		m ³		2000
	迹地清理		m ³		2000
合计	主动网		m ²	5000	5000
	被动网		m	200	200
	拆除		m ³		7560.24
	碎石清运		m ³	43063	86250
	迹地清理		m ³		7560.24

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，对复垦责任范围的不影响后续开采地段损毁土地采取措施进行复垦。在矿山闭坑以前，对复垦责任范围的损毁土地全部进行复垦。

(二) 工程设计

工程设计范围为土地复垦责任范围，总面积为154.45hm²。

由于该矿山对土地的损毁主要为挖损和压占，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覆土工程和植被的重建。

(三) 技术措施

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。

根据宁夏三和矿产开发股份有限公司中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿项目建设可复垦区域土地占地类型、土地复垦方法以及复垦后土地的用途和标准等，用地的恢复和治理主要采取重点治理与面上治理相结合的方法，合理采用平整、覆土、播撒草籽等工程技术措施和因地制宜的植物措施来恢复生态。

1. 客土-土方购买及运输

复垦期，对需要覆土的工业广场、矿山道路、露天采场进行客土，所需总覆土量为16.598万m³（土质要求详见第四章第二节第三小节），土方购买需提前与当地政府及自然资源主管部门沟通协调后选择合适的土源。采用88kw推土机推土、3m³装载机挖装，10t自卸汽车运土的方式，将购买土方运送至工业广场、矿山道路、露天采场，运距5km。

2. 场地平整、覆土

(1) 采坑

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

(2) 工业广场 (1)

生活区内建筑物拆除清理、平整后进行覆土,根据复垦为人工牧草地的种植标准,覆土厚度20cm,可满足草本植物的生长需要。表土覆盖后,进行机械平整。

(3) 工业广场 (2)

对拆除清理平整后的工业广场(2)覆土厚度20cm,可满足草本植物的生长需要。表土覆盖后,进行机械平整。

(4) 矿山道路

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

3. 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,将两种种子以1:1比例混播。

(2) 播撒密度

草种选择扁穗冰草和针毛草,按照比例混播,扁穗冰草标准设计播量为 $27\text{kg}/\text{hm}^2$,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播撒量分别为 $13.5\text{kg}/\text{hm}^2$ 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 $16.2\text{kg}/\text{hm}^2$ 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 $\geq 90\%$ 。

(4) 洒水

播撒草籽后为保证草籽生长期成活率,需用洒水车洒水,洒水量 $180\text{m}^3/\text{hm}^2$,在草籽撒播前、撒播后及出苗后各洒水一次,种植期间一般在雨季进行,提高成活率。

(四) 主要工程量

1、露天采场土地复垦工程量

(1) 工程措施

根据《矿产资源开发利用方案》中的开采终了平面图量测得出，矿山开采完毕后，露天采场底部及台阶的面积为70.68hm²。

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、平整，需要平整的面积为70.68hm²，平均平整厚度按0.3m计算，则平整工程量为706800m²×0.3m=212040m³（21.204万m³）。覆土面积70.68 hm²，覆土厚度按0.2m计算，覆土土源需从周边购买，运距约5km。则覆土工程量为706800m²×0.2m=141360m³（14.136万m³）。

其中，方案适用期覆土47980 m³，场地平整71980 m³，播撒草籽24.01hm²。

(2) 生物措施

露天采场需复垦为人工牧草地的区域面积70.68hm²，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、工业广场（1）土地复垦工程量

(1) 工程措施

工业广场（1）土地复垦工程主要为建筑物拆除清运的场地平整、覆土。需要平整的面积为1.17 hm²，平均平整厚度按0.3m计算，则平整工程量为11700m²×0.3m=3510m³。覆土面积1.17hm²，覆土厚度按0.2m计算，覆土土源需从周边购买，运距约5km。则覆土工程量为11700 m²×0.2m=2340m³（0.234万m³）。

(2) 生物措施

工业广场（1）占地面积1.17 hm²，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13.5kg/hm²和10.8kg/hm²，自然恢复植被，播撒草籽面积1.17hm²。

3、工业广场（2）土地复垦工程量

(1) 工程措施

工业广场（2）土地复垦工程主要为建筑物拆除清运后的场地平整、覆土。平整面积8.02 hm²，平均平整厚度按0.3m计算，则平整工程量为80200m²×0.3m=24060m³。覆土面积8.02hm²。因此需要覆土的面积为8.02hm²，覆土厚度按0.2m计算，覆土土源需从周边购买，运距约5km。则覆土工程量为80200 m²×0.2m=16040m³（1.604万m³）。

(2) 生物措施

工业广场（1）占地面积8.02 hm²，覆土后在雨季按1:1 的比例混播扁穗冰草和针毛草，扁穗冰草和针毛草的量分别为13.5kg/hm²和10.8kg/hm²，自然恢复植被，播撒草籽

面积8.02hm²。

4、矿山道路土地复垦工程量

(1) 工程措施

对矿山道路进行平整、覆土，平整面积3.12hm²，平整厚度按0.3m计算，则平整工程量为31200m²×0.3m=9360m³。覆土土源从周边购买，运距约5km，矿山道路占地面积为3.12 hm²，覆土厚度为0.2m，需覆土方量为31200m²×0.2m=6240m³（0.624万m³）。

(2) 生物措施

矿山道路占地面积3.12hm²，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13.5kg/hm²和10.8kg/hm²，自然恢复植被，播撒草籽面积3.12hm²。

5、矿区土地复垦总工程量

矿区土地复垦总工程量见表5-3。

表5-3 土地复垦工程量一览表

复垦区域	工程名称	单位	工程量	
			方案适用期	全治理期
露天采场	客土	m ³	47980	141360
	场地平整	m ³	71980	212040
	覆土	m ³	47980	141360
	播撒草籽	hm ²	24.01	70.68
工业广场（1）	客土	m ³		2340
	场地平整	m ³		3510
	覆土	m ³		2340
	播撒草籽	hm ²		1.17
工业广场（2）	客土	m ³		16040
	场地平整	m ³		24060
	覆土	m ³		16040
	播撒草籽	hm ²		8.02
矿山道路	客土	m ³		6240
	场地平整	m ³		9360
	覆土	m ³		6240
	播撒草籽	hm ²		3.12
合计	客土	m ³	47980	165980
	场地平整	m ³	71980	248970
	覆土	m ³	47980	165980
	播撒草籽	hm ²	24.01	82.99

四、 含水层破坏修复

根据现状及预测评估结果，采矿活动对含水层的破坏程度为较轻。因此，本方案暂不部署针对含水层破坏修复的技术措施。

五、 水土环境污染修复

根据现状及预测评估结果，采矿活动对矿区及周边水土环境影响较轻。因此，本方案暂不部署针对水土环境修复的技术措施。

六、 矿山地质环境监测

（一）目标任务

矿山地质环境监测范围不仅局限于矿山开采区，而且包括矿业活动所能影响到的区域。地质环境监测是从保护水土资源、维护良好的地质环境、降低和避免地质灾害风险为出发点，运用多种手段和办法，对地质灾害成因、数量、强度、范围和后果进行监测，是准确把握矿山地质环境动态变化及地质灾害防治措施效果的重要手段和基础性工作，是本地质环境保护与治理恢复方案的重要组成部分。开展地质环境监测对于贯彻相关法律、法规，搞好矿山地质环境管理工作具有十分重要的意义。

监测的任务是对矿山露天开采可能引发和加剧的不稳定斜坡地质灾害监测，矿山开采可能遭受的泥石流地质灾害监测，地形地貌景观破坏、土地资源压占挖损等相关要素进行监测。

（二）监测设计

本次监测范围为地质环境保护与治理恢复治理范围，监测工作内容包括不稳定斜坡、泥石流地质灾害，地形地貌景观及土地资源破坏监测。

1、地质灾害监测

- （1）雨季对榆家老圈沟内水流进行监测。
- （2）对可能产生不稳定边坡的地段进行定期监测。

2、地形地貌景观监测

监测工作主要包括两个方面：一是对地形地貌景观破坏严重区域定位观测、调查，弄清矿山开采对地形地貌地貌景观的影响范围、强度；二是掌握矿山开采占用、破坏土地资源监测。

（三）技术措施

1、地质灾害监测

(1) 不稳定斜坡监测

地面位移监测的方法很多，如光学仪器监测、钻孔伸长计监测、倾斜监测、卫星定位系统监测等，设计变更采用RTK人工测量位移差值和边坡实时监测系统的综合监测方法（固定误差单位为：mm）。

正常情况下，在爆破阶段完成后监测以地表及地下位移为主，爆破阶段：1次/1-2天，每次爆破后监测1次；施工阶段：1-2次/周。

(2) 泥石流监测

主要对汛期榆家老圈沟地表水进行监测，尤其是对工业广场（1）、工业广场（2）上游河道暴雨条件下是否形成汇水开展监测。监测采取巡视监测的方法，监测频率在汛期为1月3次。

2、地形地貌景观监测

监测工作主要包括两个方面：一是对地形地貌景观破坏严重区域定位观测、调查，弄清矿山开采对地形地貌景观的影响范围、强度；二是掌握矿山开采占用、破坏土地资源监测。

同时，结合遥感测量对地形地貌景观的破坏进行监测。对地表高程的变化、形态的改变以及植被的破坏情况，如被破坏的面积等，加以记录，辅之以照片，并观察已采取治理措施区域的土地治理恢复和植被恢复情况。

矿山安排专职人员进行监测和记录情况，每月监测一次，卫星遥感影像图每年更新一次。

(四) 主要工程量

1、地质灾害监测

(1) 不稳定斜坡监测

正常情况下，在爆破阶段完成后监测以地表及地下位移为主，爆破阶段：1次/1-2天，每次爆破后监测1次；施工阶段：1-2次/周。布设监测点10个，其中，矿山道路两侧布设4个，露天采场布设6个。每年生产期按10个月计算，每月爆破按10次计，每次爆破完后进行不稳定斜坡监测，年监测次数100次。

(2) 泥石流监测

主要对汛期榆家老圈沟地表水进行监测，尤其是对工业广场（1）、工业广场（2）上游河道暴雨条件下是否形成汇水开展监测。监测采取巡视监测的方法，监测频率在汛期为1月3次。监测点2个，年监测次数18次。

2、地形地貌景观监测

监测工作主要包括两个方面：一是对地形地貌景观破坏严重区域定位观测、调查，弄清矿山开采对地形地貌地貌景观的影响范围、强度；二是掌握矿山开采占用、破坏土地资源监测。

同时，结合遥感测量对地形地貌景观的破坏进行监测。对地表高程的变化、形态的改变以及植被的破坏情况，如被破坏的面积等，加以记录，辅之以照片，并观察已采取治理措施区域的土地治理恢复和植被恢复情况。

矿山安排专职人员进行监测和记录情况，露天采场设置5个监测点，工业广场（2）1个监测点，每月监测一次，卫星遥感影像图每2年更新一次。

表 5-4 监测工程量汇总

监测内容		监测 点数	监测 频率	工程量（次）				
				年度	近期	中远期	远期	总工程量
地质灾害 监测	不稳定斜坡	10	100 次/年	100	500	1800	3600	5900
	泥石流	2	18 次/年	18	90	324	648	1062
地形地貌景观监测		6	12 次/年	72	72	360	1296	2592
卫星遥感图像		1	1 次/年	0.5	0.5	2.5	9	18

七、 矿区土地复垦监测和管护

（一） 目标任务

1、目标

矿区土地复垦监测主要是工业广场（1）、工业广场（2）、矿山道路、露天采场，监测这些区域的损毁情况以及复垦后效果等动态管理。

复垦管护是对草地种植的管护，初期是重点时期。最终使项目区复垦土地“种植一点、改良一块、合理保护一大片”。通过分析项目区的灾害因子主要为风害、虫害，故复垦工程中的抚育重点是植被防冻，防风，防虫害。

2、任务

（1）监测复垦工程实施范围、质量进度等，还应包括土地损毁、复垦效果、生态环境恢复等方面测，确保复垦区土地能够达到可利用状态。

（2）通过分析，项目区的灾害因子主要为风害、虫害，重点管护植被防冻，防风，防虫害。

（二） 工程设计

1、 监测

加强土地复垦监测是土地复垦工作达到良好效果的主要措施，监测工程主要包括对土地损毁程度和复垦效果、土壤质量的监测，主要有监测区域、监测内容、监测方法和监测成果管理等指标。通过对复垦监测的实施，及时发现复垦工作中的不足，补充、完善土地复垦措施，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。

监测工作采用专人监测模式，项目单位聘请专业土地复垦技术人员进行土地复垦监测工作。

（1） 监测地点

为了全面反映项目土地复垦效果，落实对损毁土地的整治措施，共布设3个土壤质量监测点，其中工业广场（1）、工业广场（2）、露天采场各1个；布设3个土地损毁监测点，其中工业广场（1）、工业广场（2）、露天采场各布设1个；

（2） 监测内容

草地复垦区主要对土地复垦责任区内的植被生长状况进行监测，包括水土流失、土地损毁情况、土地复垦情况、植被成活率监测等。

（3） 监测方法

采用定期监测和不定期监测相结合，定期监测复垦进度和措施，定时定点实地查看，发现有植被死亡状况及时进行补种工作，同时不定期进行整个复垦区域的植被调查，若发现较大的土地损毁类型的变化或流失现象，及时监测记录，并及时通知责任方及时处理。

（4） 土地复垦监测成果管理

土地复垦监测需要对监测工作做监测工作成果报告，每次土地复垦监测工作完成后需要将监测工作成果报告装订成册，存于档案室专人管理，便于今后查阅。

2、 管护

生产建设项目复垦土地的管护主要是针对重建植被的管护。管护主要是在植被重建过程中，人工对植被巡查管护等工作，以保证植被的成活率。

（1） 管护对象

本复垦方案管护对象为复垦的草地。

（2） 管护方法

本方案管护方法采用复垦后草地专人看护的管护模式。由项目建设单位选派有工作经验，且责任心强的管护员负责植被补植、扶管等日常管理工作。

（3）管护时间

本项目植被管护期为矿山闭坑后的2年，每公顷植被管护需24个工日/年。

（4）管护措施

在植被死亡或遭到破坏时，及时补种，补植率按20%，成活率在85%左右即可。同时根据项目区所在的农（林）业部门的相关文件及病虫害预报，对复垦的草地进行及时病虫害防治工作。

（三）技术措施

1、监测技术措施

土地复垦监测主要为复垦为草地的土壤质量监测、植被恢复监测和土地损毁监测。

土壤质量监测为复垦区地面坡度、pH、覆土厚度、土壤容重、有机质、全氮含量、有效磷、有效钾等；其监测方法和标准主要参照《土地复垦技术标准》（试行）、《土壤环境监测技术标准》（HJ/T 166-2004）等，矿山草地复垦区范围内共设计监测点3处，监测频率为每年1次，监测时间为复垦管护期。

植被恢复监测主要为复垦草地的植被监测，其监测内容包括植物生长势、郁闭度、高度、覆盖度、产草量等。监测方法为人工巡查，草地复垦区范围内共设计监测点3处，与土壤质量监测点一致，监测频率为每年1次。

土地损毁监测是对挖损、压占等土地损毁情况的监测，在监测前要保留原始的土地利用状况信息，以便对后期的变化进行跟踪对比研究，主要对土地利用/覆盖数据进行对比。主要用人工巡查的监测方式，土地损毁监测共布设监测点2处，监测频率每年2次，监测贯穿矿山开采全过程。

监测措施贯穿于土地损毁预防及施工阶段和土地复垦阶段。土地损毁预防控制与损毁阶段的监测主要在施工建设阶段，纳入项目建设施工监理。

2、管护技术措施

生产建设项目复垦土地的管护主要是针对重建植被的管护。

管护人员应对复垦草地并已种上植被的土地，进行抚育护理，包括病虫害防治、防火及防止人畜践踏、毁坏和自然灾害造成的损毁修复。

复垦土地尚未交还土地权利人之前，其管护工作由土地复垦义务人或项目承担单位

负责；复垦土地完成竣工验收并交还土地权利人之后，管护工作由土地权利人负责。

管护年限按矿山闭坑后2年计算，每公顷植被管护24个工日/年，强降雨或地震过后应及时巡查。

本项目管护对象主要为重建植被，管护费主要是在植被重建过程中，人工对植被进行的施肥、修剪以及病虫害防治等工作，以保证植被的成活率。

（四）主要工程量

1、土地复垦监测工程量

土地复垦区监测工程量统计见表5-5。

2、土地复垦管护工程量

在土地复垦管护期内进行草籽补种，补种草籽为面积与播撒草籽面积一致，面积82.99hm²。补种草籽工程量见下表（表5-6）。

表 5-5 复垦监测工程量汇总

监测点类型	监测点个数	监测频率	工程量（次）				
			年度	近期	中远期	远期	总工程量
土地损毁监测	3	2次/年	6	30	108	198	336
土壤质量监测	3	1次/年	3	15	54	99	168
植被恢复监测	人工巡查	2次/年	10	50	180	330	560

表 5-6 土地复垦管护工程量

适用期	播撒草籽面积（hm ² ）	补种面积（hm ² ）	方案适用期补种面积（hm ² ）
管护期	82.99	82.99	34.06

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

按照“统一部署、分步实施、划片治理”的总体部署思路，对宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦进行总体部署。

综合考虑矿山地质环境治理工程和土地复垦工程施工、监测及管护所需时间，确定本方案服务年限为23年。方案服务期分为两期，即近期5年（2021年12月21日-2026年12月21日），中远期18年（2026年12月21日-2044年12月21日）。本方案对方案服务年限以后至矿山闭坑及闭坑后治理期（1a）、管护期（2a）的36a（2044年12月21日-2080年12月21日）作为远期治理阶段进行了矿山地质环境治理与土地复垦工作部署。

（一）基本原则

1、坚持“预防为主，防治结合”

本项目区生态环境极其脆弱，矿山所在地主要制约因素为水土资源，因此矿山地质环境保护与土地复垦工作中的“预防”工程极其重要。施工与生产过程严格控制施工范围，减少对周边自然生态系统的扰动；对水资源实行综合利用，减少外排。

2、“在保护中开发，在开发中保护”

地质环境问题以及土地损毁的直接诱因为主体工程施工与生产，因此矿产资源开发与资源保护相辅相成。坚持在保护中进行开发，在开采过程中进行地质环境的治理。

3、“实事求是，因地制宜”

根据矿山地质、水文工程地质、环境地质条件及矿山地质灾害等地质环境问题，制定科学合理的矿山地质环境预防、恢复、治理措施。

4、“技术可行，经济合理”

矿山地质环境恢复治理应按照国家制定的技术规范进行，恢复治理方案要切实可行，注重环境恢复治理的经济效益。依靠科技进步，严格控制矿产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产开发引发的矿山地质环境问题。

5、“多种措施并用，综合治理”

矿山在不同的地段存在不同的矿山地质环境问题，针对不同的地段，不同的矿山地质环境问题采取不同的恢复治理措施。

(二) 矿山地质环境治理工程总体工作部署

按照“谁开发、谁治理、谁损毁、谁复垦”的原则，宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿山环境保护与土地复垦方案由宁夏三和矿产开发股份有限公司全权负责并组织实施。

整个矿山地质环境保护与治理工作分为三个阶段制定矿山地质环境治理方案实施计划，分为近期5年（2021年12月21日-2026年12月21日）、中远期18年（2026年12月21日-2044年12月21日）、远期36a（2044年12月21日-2080年12月21日）。

本《方案》总工程量包括矿山地质环境治理工程及复垦工程两部分。矿山地质环境治理主要包括矿山地质环境预防工程、地质灾害治理工程、矿山地形地貌治理工程，矿山地质环境监测工程。

在矿山地质环境治理工程中，占比最大的为矿山地质环境治理工程，其治理贯穿整个方案适用期，治理措施主要包括泥石流沟的护坡、不稳定边坡碎石清运、挂网，工业广场（1）、工业广场（2）的拆除、迹地清理工程。

(三) 矿山土地复垦工程总体工作部署

在矿山地质环境治理的同时，根据复垦实施计划，对采矿活动破坏的土地进行复垦，增加植被覆盖度，改善矿区生态环境，提高土地利用效率、增加土地收益。土地复垦工程总工程量构成主要有：工业广场及矿山道路两侧绿化；平整、覆土、播撒草籽、监测和管护工程。

二、 阶段实施计划

阶段划分：本矿山规模为大型，方案服务年限23a（2021年12月21日-2044年12月21日），与采矿证剩余有效期保持一致；将近期5a（2021年12月21日-2026年12月21日）按年度阐明工作安排，中远期18a（2026年12月21日-2044年12月21日）按矿山实际进行整体工作安排。

方案服务期结束至矿山闭坑及闭坑后治理期（1a）、管护期（2a）的远期36a（2044年12月21日-2080年12月21日）进行初步的工作安排。

(一) 矿山地质环境治理实施计划

1、近期恢复治理（2021年12月21日-2026年12月21日）

泥石流沟护坡、露天采场设置网围栏；不稳定斜坡清运、设置防护网；布置不稳定斜坡、泥石流监测点，地形地貌景观、土壤监测点；利用更新的卫星遥感影像图进行矿区地形地貌景观的监测。

2、中远期防治（2026年12月21日-2044年12月21日）

不稳定斜坡碎石清运；继续各类矿山地质环境及土地复垦监测。

3、远期防治（2044年12月21日-2080年12月21日）

继续不稳定斜坡碎石清运；各类矿山地质环境保护与恢复治理监测。采矿活动结束后，对不再留续使用的建筑物进行拆除、迹地清理。

矿山地质环境治理实施计划见表6-1，工程量见表6-2。

表 6-1 矿山地质环境治理实施计划表

防治对象	近期	中远期	远期
不稳定边坡、泥石流灾害点	泥石流沟护坡、碎石清运、设置防护网、布置监测点，地质灾害监测	碎石清运、地质灾害监测	碎石清运、地质灾害监测
工业广场（1）、工业广场（2）	布置地形地貌景观监测点，进行土地占用、损毁监测	进行土地占用、损毁监测	闭坑后建筑拆除、迹地清理
露天采场	设置网围栏；建立不稳定斜坡、地形地貌景观、土地损毁监测点	监测不稳定斜坡、地形地貌景观、土地损毁	采坑底部、平台清运

表 6-2 矿山地质环境治理工程量表

工程项目	分项工程		单位	分阶段工程量			
				近期	中远期	远期	总工程量
地质灾害 预防	设置网围栏		m	2500	—	—	2500
	护坡	M7.5 浆砌块石	m ³	819.9	—	—	819.9
		C20 现浇砼底	m ³	181.5	—	—	181.5
		M10 砂浆抹平	m ²	582.4	—	—	582.4
		M10 砂浆抹立	m ²	1344	—	—	1344
地质环境 治理工程	碎石清运		m ³	18068	24995	43187	86250
	挂网	主动网	m ²	5000	—	—	5000
		被动网	m	200	—	—	200
	建筑物拆除、清运		m ³	—	—	7560	7560
地质环境 监测工程	不稳定边坡监测		次/点	500/10	1833/10	3267/10	5600/10
	泥石流监测		次/点	90/2	330/2	588/2	1008/2
	地形地貌监测		次/点	360/6	1320/6	2352/6	4032/6
	卫星遥感图像		次	3	9	16	28

(二) 土地复垦实施计划

1、近期复垦（2021年12月21日-2026年12月21日）

工业广场、矿山道路两侧的绿化，对绿化工程进行监测与管护；对不影响开采剥离的平台进行复垦，并开展复垦后的监测与管护，边开采边复垦。

2、中远期复垦（2026年12月21日-2044年12月21日）

继续土地复垦监测与管护工作，对不影响开采剥离的平台进行复垦、监测与管护。

3、远期复垦（2044年12月21日-2080年12月21日）

继续土地复垦监测与管护工作，对不影响开采剥离的平台进行复垦、监测与管护。采矿活动结束后，对平整后的复垦责任区平整、覆土、播撒草籽，监测与管护。

土地复垦工程量见表6-3。

表 6-3 土地复垦工程量表

复垦工程	复垦区域	分项工程	单位	近期	中远期	远期	总工程量
土地复垦预防	工业广场及 矿山道路两侧	栽植乔木 (刺槐)	株	5000			5000
土地复垦工程	露天采场	客土	m ³	7853.34	47983.91	141360	141360
		场地平整	m ³	11780	71975.8	212040	212040
		覆土	m ³	7853.34	47983.91	141360	141360
		播撒草籽	hm ²	3.93	24.0123	70.68	70.68
	工业广场 (1)	客土	m ³			2340	2340
		平整	m ³			3510	3510
		覆土	m ³			2340	2340
		播撒草籽	hm ²			1.17	1.17
	工业广场 (2)	客土	m ³			16040	16040
		平整	m ³			24060	24060
		覆土	m ³			16040	16040
		播撒草籽	hm ²			8.02	8.02
	矿山道路	客土	m ³			6240	6240
		平整	m ³			9360	9360
		覆土	m ³			6240	6240
		播撒草籽	hm ²			3.12	3.12
合计	栽植乔木 (刺槐)	株	5000				5000
	客土	m ³	7853.34	47983.91	165980	165980	
	平整	m ³	11780	71975.8	248970	248970	
	覆土	m ³	7853.34	47983.91	165980	165980	
	播撒草籽	hm ²	3.93	24.0123	82.99	82.99	

三、 近期年度工作安排

(一) 矿山地质环境治理近期年度工作安排

近期矿山地质环境防治工作的重点是：工业广场及矿山道路绿化、泥石流沟护坡、露天采场设置网围栏，不稳定边坡设置防护网，逐步建立地质环境监测网点，并开展监测。近期年度工作安排见表6-4，表6-5。

表 6-4 近期矿山地质环境恢复治理分年度实施计划表

时间	工作内容
2021年 12月 -2022年 12月	矿山地质环境保护预防：泥石流护坡、露天采场设置网围栏； 地质灾害监测：布置地质灾害监测网，设置监测点 12 个； 地形地貌景观监测：以地质灾害监测点和卫星遥感图像为基础，对地形地貌景观进行监测，设置监测点 6 个，对地形地貌景观、土地资源破坏进行监测。 不稳定边坡挂网：对影响矿山道路出入车辆安全的两侧边坡清理后挂网，主动网挂网面积 5000 m ² ，被动网长度 200m。 不稳定边坡碎石清运：清理影响 W1、W2、W3 边坡稳定性的碎石
2022年 12月 -2023年 12月	不稳定边坡碎石清运：清理影响采坑边坡稳定性的碎石； 地质灾害监测：继续进行 12 个点的地质灾害监测工作； 地形地貌景观监测：以地质灾害监测点和卫星遥感图像为基础，对地形地貌景观进行监测；继续对 6 个地形地貌景观监测点进行监测。
2023年 12月 -2026年 12月	不稳定边坡碎石清运：清理影响采坑边坡稳定性的碎石； 地质灾害监测：继续进行 12 个点的地质灾害监测工作； 地形地貌景观监测：以地质灾害监测点和卫星遥感图像为基础，对地形地貌景观进行监测；继续对 6 个地形地貌景观监测点进行监测。

表 6-5 地质环境恢复治理分年度工程量表

恢复治理工程		单位	2022	2023	2024	2025	2026	合计
泥石流 沟 护坡	M7.5 浆砌块石	m ³	819.9			—		819.9
	C20 现浇砼底板	m ³	181.5			—		181.5
	M10 砂浆抹平面	m ²	582.4			—		582.4
	M10 砂浆抹立面	m ²	1344			—		1344
设置网围栏		m	2500			—		2500
边坡碎石清运		m ³	12616	1363	1363	1363	1363	18068
挂防 护网	主动网	m ²	5000			—		5000
	被动网	m	200			—		200
拆除		m ³				—		
清运		m ³				—		
边坡监测		次	100	100	100	100	100	500
泥石流监测		次	18	18	18	18	18	90
地形地貌与土地资源监测		次	72	72	72	72	72	360
卫星遥感图像		次	1		1		1	3

(二) 土地复垦近期年度工作安排

近期首先布设土地损毁监测点、植被恢复监测点监测工作，开展已压占损毁、挖损损毁土地的复垦工作。近期土地复垦分年度实施计划及工作量如表6-6、表

6-7。

表 6-6 近期土地复垦分年度实施计划表

时间	工作内容
2021年12月-2022年12月	土地复垦预防：工业广场及道路绿化（刺槐）5000株； 监测与管护工程：工业广场（1）、工业广场（2）、露天采场各布设1个土壤质量监测点、1个土地损毁监测点。
2022年12月-2023年12月	监测与管护工程：继续在工业广场（1）、工业广场（2）、露天采场进行土壤质量监测、土地损毁监测；在植被恢复区开展人工巡查工作。
2023年12月-2026年12月	监测与管护工程：继续在工业广场（1）、工业广场（2）、露天采场进行土壤质量监测、土地损毁监测；在植被恢复区开展人工巡查工作； 土地复垦工程：对不影响矿山开采的开采平台开展土地复垦工程。

表 6-7 各年度土地复垦工作量表

序号	复垦工程	2022	2023	2024	2025	2026	合计
一	土地复垦预防						
	栽植乔木（刺槐株数）	5000					5000
二	植被重建工程						
(一)	林草恢复工程						
1	客土（m ³ ）			2617.78	2617.78	2617.78	7853.34
2	土地平整（m ³ ）			3926.667	3926.667	3926.667	11780
3	覆土（m ³ ）			2617.78	2617.78	2617.78	7853.34
4	播撒草籽（hm ² ）			1.31	1.31	1.31	3.93
三	监测与管护工程						
(一)	监测工程						
1	土壤质量监测（组）	3	3	3	3	3	15
2	土地损毁监测	6	6	6	6	6	30
3	植被复垦恢复监测（次）	10	10	10	10	10	50
(二)	管护工程						
1	种草籽（hm ² ）				1.31	1.31	2.62

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）估算依据

矿山地质环境保护与土地复垦项目是矿山地质环境恢复治理和损毁土地的复垦工程。矿山地质环境治理工程包括：矿山地质环境保护预防工程、矿山地质环境治理工程、矿山地质环境监测工程；土地复垦工程包括矿区土地复垦工程和矿区土地复垦监测和管护工程。

目前国内尚无矿山地质环境保护与土地复垦项目直接的预算编制依据，故参考如下编制依据：

1. 《土地整治工程营业税改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）；
2. 《土地开发整理项目预算定额》（财政部 国土资源部，财综〔2011〕128号）；
3. 《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》（宁夏回族自治区国土资源厅 宁夏回族自治区财政厅）（宁国土资厅发〔2017〕156号及《宁夏土地开发整理项目预算定额补充标准》）；
4. 《关于调整增值税纳税申报有关事项的公告》（国家税务总局公告2018年第17号）；
5. 定额不足部分参考相关行业定额；
6. 《宁夏工程造价》（2021年第4期）。

（二）费用构成

本项目矿山地质环境保护与土地复垦投资估算主要参照《土地开发整治项目预算定额》、《宁夏回族自治区土地开发整理项目预算定额补充标准》等标准中的费用构成。工程预算总体费用构成包括工程施工费、设备购置费、其他费用、监测与管护费、不可预见费五部分组成。

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

（1）直接费

直接费包括直接工程费、措施费。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

② 人工费= Σ 分项工程量 \times 分项工程定额人工费。

人工费是指从事工程施工的生产工人开支的各项费用，内容包括基本工资、辅助工资和工资附加费。参照《宁夏土地开发整理项目预算定额补充标准》（2017年），宁夏回族自治区银川市为第十一类工资区，调整系数为 1.1304，最终确定本方案甲类工日预算单价 64.78 元，已类工日预算单价 46.16 元。甲、乙类工人工单价计算标准见表 7-1。

②材料费= Σ 分项工程量 \times 分项工程定额材料费。

定额材料费是定额中各种材料估算价格与定额消耗量的乘积之和。材料估算价格按当地物价部门提供的市场指导价。

③施工机械使用费= Σ 分项工程量 \times 分项工程定额机械费。

施工机械使用费定额的计算，依据《土地开发整理项目预算定额标准》编制。施工机械使用费是指消耗在工程上的机械磨损、维修和动力燃料费用等。计算方法参照《土地开发整理项目预算定额标准》进行估算。

2) 措施费

措施费是指为完成工程施工，发生与该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。主要包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费（本项目不涉及）、施工辅助费、特殊地区施工增加费（本项目不涉及）以及安全施工措施费。费率根据《土地开发整理项目预算定额标准》的规定选取。

临时设施费：包括临时设施的搭设、维修、拆除费或摊销费。根据本项目实际情况，依据《土地开发整理项目预算编制规定》（财综[2011]128号），临时设施费取费标准以直接工程费为基数，其费率见表 7-2。

冬雨季施工增加费：指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。根据不同地区，按直接工程费的百分率计算，费率确定为 0.70%~1.50%，在本项目中取值 1.0%。

施工辅助费：包括二次搬运费、已完成工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。该项目施工辅助费按照直接工程费的 0.70%计取。

安全施工措施费：直接按直接工程费的 0.2%计取。

表 7-1 甲、乙类工人工单价计算表

序号	项目	计算式	单价(元)	
			甲类工	乙类工
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	35.81	27.02
2	辅助工资	以下四项之和	6.96	3.45
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	5.06	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.80	0.20
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	1.10	0.36
3	工资附加费	以下七项之和	22.03	15.69
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	5.99	4.27
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	0.86	0.61
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	8.55	6.09
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	1.71	1.22
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	0.64	0.46
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	0.86	0.61
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	3.42	2.44
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	64.80	46.16

表 7-2 临时设施费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率%
1	土方工程	直接工程费	2
2	石方工程	直接工程费	2
3	砌体工程	直接工程费	2
4	混凝土工程	直接工程费	3
5	农用机工程	直接工程费	3
6	其他工程	直接工程费	2
7	安装工程	直接工程费	3

本项目措施费率表见表 7-3。

表 7-3 措施费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率 (%)	冬雨季施工增加费率 (%)	施工辅助费率 (%)	安全施工措施费率 (%)	合计 (%)
1	土方工程	直接工程费	2.00	1.00	0.70	0.20	3.90
2	石方工程	直接工程费	2.00	1.00	0.70	0.20	3.90
3	砌体工程	直接工程费	2.00	1.00	0.70	0.20	3.90
4	混凝土工程	直接工程费	3.00	1.00	0.70	0.20	4.90
5	农用井工程	直接工程费	3.00	1.00	0.70	0.20	4.90
6	其他工程	直接工程费	2.00	1.00	0.70	0.20	3.90
7	安装工程	直接工程费	3.00	1.00	0.70	0.30	5.30

(2) 间接费

间接费由规费和企业管理费组成，依据《土地开发整理项目预算编制规定》（财综[2011]128号），间接费按工程类别进行计取，计算基础为直接费。本项目本工程间接费费率表见表 7-4。

(3) 利润

计划利润是指按规定应计入工程造价的利润，按直接费和间接费之和的 3% 计算。

(4) 税金

税金指按国家规定应计入造价内的营业税、城市维护建设税和教育费附加。按照《关于调整增值税纳税申报有关事项的公告》（国家税务总局公告 2018 年第 17 号），按直接费、间接费和利润三者之和的 9% 计算。

表 7-4 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	合计 (%)
1	土方工程	直接费	5.00
2	石方工程	直接费	6.00
3	砌体工程	直接费	5.00
4	混凝土工程	直接费	6.00
5	农用井工程	直接费	8.00
6	其他工程	直接费	5.00
7	安装工程	直接费	65.00

2、设备购置费

本项目不购置设备，无设备费。

3、其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工资收费、业主管理费组成。

(1) 前期工作费

前期工作费指土地复垦项目实施前发生的各项支出，包括土地清查、勘察费、土地现状调查费（包括植被、土壤状况调查费）、采矿证申请前的矿山地质环境保护与土地复垦方案编制及评审费、采矿开始后的年度矿山地质环境保护与土地复垦计划制定费、工程招投标费等。

1) 项目勘测费

指对项目区进行地形测量、工程勘察所发生的费用，本项目勘察费按不超过工程施工费的1.50%计算。

2) 项目设计与预算编制费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，计费基数 ≤ 200 万，采用3%费率取费；计费基数 > 200 万采用分档定额计算方法计算，各区间按照内插法确定。计费标准见表7-5。

表 7-5 项目设计与预算编制费计费标准

序号	计算基数（万元）	设计及预算编制费（万元）
1	≤ 200	计费基数 $\times 3\%$
2	500	14
3	1000	27
4	3000	51
5	5000	76
6	8000	115
7	10000	141
8	20000	262
9	40000	487
10	60000	701
11	80000	906
12	100000	1107

3) 项目招标代理费

以工程施工费和设备购置费之和作为计费基数，计费标准见表7-6。

表 7-6 工程招标代理费计费标准

序号	计算基数 (万元)	费率%	算例 (万元)	
			计费基数	工程招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	1000×0.5%=5
2	1000~3000	0.3	3000	5+(3000-1000)×0.3%=11
3	3000~5000	0.2	5000	11+(5000-3000)×0.2%=15
4	5000~10000	0.1	10000	15+(10000-5000)×0.1%=20
5	10000~100000	0.05	100000	20+(100000-10000)×0.05%=65
6	100000 以上	0.01	150000	65+(150000-100000)×0.01%=70

(2) 工程监理费

工程监理费指项目承担单位委托具有工程资质的单位，按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用，以工程施工费和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。工程监理费计费标准见表 7-7。

(3) 竣工验收费

竣工验收费指矿山地质环境保护与土地复垦工程阶段工程完工后，因项目竣工验收、决算等发生的各项支出。包括工程复核费、工程验收费、项目决算编制及审计费等。为提高资金使用效率，强化管理，项目区矿山地质环境保护与土地复垦工程采取分阶段分工作内容进行招投标方式进行，故竣工验收分两个层次。首先，业主单位对施工单位根据设计图进行验收；其次，自然资源管理部门根据年度或阶段复垦计划进行验收。

1) 工程复核费

以工程施工费和设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，工程复核费计费标准见表 7-8。

表 7-7 工程监理费计费标准

序号	计算基数	工程监理费 (万元)
1	≤200	5
2	500	12
3	1000	22
4	3000	56
5	5000	87
6	8000	130
7	10000	157
8	20000	283
9	40000	510
10	60000	714
11	80000	904
12	100000	1085

表 7-8 工程复核费计费标准

序号	计算基数 (万元)	费率%	算例 (万元)	
			计费基数	工程复核费
1	≤500	0.70	500	$500 \times 0.70\% = 3.5$
2	500~1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000~3000	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$
4	3000~5000	0.55	5000	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$
5	5000~10000	0.50	10000	$29.75 + (10000 - 5000) \times 0.50\% = 54.75$
6	10000~50000	0.45	50000	$54.75 + (50000 - 10000) \times 0.45\% = 234.75$
7	50000~100000	0.40	100000	$234.75 + (100000 - 50000) \times 0.40\% = 434.75$
8	100000 以上	0.35	150000	$434.75 + (150000 - 100000) \times 0.35\% = 609.75$

2) 工程验收费

指项目中间验收及竣工验收所发生的会议费、资料整理费、印刷费等。以工程施工费和设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，工程验收费计费标准见表 7-9。

3) 项目决算编制与审计费

指按相关管理办法及竣工验收规范要求编制竣工报告、决算以及审计所发生的费用。以工程施工费和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计费标准见表 7-10。

表 7-9 工程验收费计费标准

序号	计算基数 (万元)	费率%	算例 (万元)	
			计费基数	工程验收费
1	≤500	1.4	500	$500 \times 1.4\% = 7.0$
2	500~1000	1.3	1000	$7.0 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$
3	1000~3000	1.2	3000	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$
4	3000~5000	1.1	5000	$37.5 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.5$
5	5000~10000	1.0	10000	$59.5 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 109.5$
6	10000~50000	0.9	50000	$109.5 + (50000 - 10000) \times 0.9\% = 469.5$
7	50000~100000	0.8	100000	$469.5 + (100000 - 50000) \times 0.8\% = 869.5$
8	100000 以上	0.7	150000	$869.5 + (150000 - 100000) \times 0.7\% = 1219.5$

表 7-10 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计算基数 (万元)	费率%	算例 (万元)	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5.0$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000~10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$
6	10000~50000	0.5	50000	$69.5 + (50000 - 10000) \times 0.5\% = 269.5$
7	50000~100000	0.4	100000	$269.5 + (100000 - 50000) \times 0.4\% = 469.5$
8	100000 以上	0.3	150000	$469.5 + (150000 - 100000) \times 0.3\% = 619.5$

(4) 业主管理费

业主管理费指土地复垦义务人为单位土地复垦实施前、实施中、实施后管理所发生的各项支出。业主管理费按以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收收费之和作为计费基数，采用差额定率累进计算。计费标准见表 7-11。

表 7-11 业主管理费计费标准

序号	计算基数 (万元)	费率%	算例 (万元)	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	2.8	500	$500 \times 2.8\% = 14$
2	500~1000	2.6	1000	$14 + (1000 - 500) \times 2.6\% = 27$
3	1000~3000	2.4	3000	$27 + (3000 - 1000) \times 2.4\% = 75$
4	3000~5000	2.2	5000	$75 + (5000 - 3000) \times 2.2\% = 119$
5	5000~10000	1.9	10000	$119 + (10000 - 5000) \times 1.9\% = 214$
6	10000~50000	1.6	50000	$214 + (50000 - 10000) \times 1.6\% = 854$
7	50000~100000	1.2	100000	$854 + (100000 - 50000) \times 1.2\% = 1454$
8	100000 以上	0.8	150000	$1454 + (150000 - 100000) \times 0.8\% = 1854$

(5) 预备费

①基本预备费

基本预备费也称不可预见费，指在施工过程中因自然灾害、人工、材料、设备、工程量等的变化而增加的费用。依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，本项目土地损毁预测中均考虑了最大损毁程度以及重复损毁重复复垦问题，不可预见费费率按工程施工费和其它费用的 3% 计取。

②价差预备费

由于本项目工程贯穿时间较长，资金计算基期为 2020 年，考虑到施工过程中，可能发生的材料、人工、设备、施工机械等价格上涨，以及费率、利率、汇率等

变化，而引起项目投资的增加，需要事先预留的费用。

$$\text{价差预备费} = \sum P \cdot [(1+i)^n - 1]$$

式中：P——每年静态投资总额（元）；i——年工程造价增涨率（%）

n——复垦年限（年）

结合项目自身特点及物价上涨指数，i取7%。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

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。

本方案服务年限23a，对服务年限内的近期5 a（2021年12月21日-2026年12月21日），中远期18a（2026年12月21日-2044年12月21日）和方案服务期以外的36a（2044年12月21日-2080年12月21日）的矿山服务年限（含治理期、管护期）进行了分别部署。考虑到方案的完整性，投资估算也按照近期（2021年12月21日-2026年12月21日共5a）、方案适用期（2021年12月21日-2044年12月21日共23a）和矿山地质环境治理期（2021年12月21日-2080年12月21日共59a）分别估算。

（一）总工程量与投资估算

1、矿山地质环境治理总工程量

结合“第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程”中的内容，在工程建设和运行过程中建设单位实施一系列的地质环境保护与治理恢复措施后，能有效防止和减轻地下矿山开采引起的一系列地质环境问题，实现项目区地质环境的保护与恢复治理，总工程量见表6-2。

2、矿山地质环境治理投资估算

1) 近期工程总投资

近期（2021年12月21日-2026年12月21日共5a）矿山地质环境保护与恢复治理经费估算静态总投资为183.53万元，其中工程施工费133.92万元，监测费24.95万元。方案服务期项目费用估算见表7-12。

2) 方案适用期工程总投资

方案适用期（2021年12月21日-2044年12月21日共23a）矿山地质环境保护与恢复治理经费估算静态总投资为389.68万元，其中工程施工费235.11万元，监测费114.76万元。方案服务期项目费用估算见表7-13。

3) 全治理期工程总投资

矿山地质环境治理期（2021年12月21日-2080年12月21日共59a）矿山地质环境保护与恢复治理经费估算静态总投资为818.68万元，其中工程施工费449.25万元，监测费为294.38万元，见表7-14。

表 7-12 近期矿山地质环境治理工程经费估算表

序号	费用名称	计算标准	总费用（万元）
一	工程施工费		133.92
二	其他费用		20.04
1	前期工作费		6.70
(1)	项目勘测费	$133.92 \times 1.5\%$	2.01
(2)	设计及预算编制费	$133.92 \times 3\%$	4.02
(3)	招标代理费	$133.92 \times 0.5\%$	0.67
2	工程监理费	5	5.00
3	竣工验收费		4.15
(1)	工程复核费	$133.92 \times 0.7\%$	0.94
(2)	工程验收费	$133.92 \times 1.4\%$	1.87
(3)	决算编制与审计费	$133.92 \times 1\%$	1.34
4	业主管理费	$(133.92 + 6.70 + 5 + 4.15) \times 2.8\%$	4.19
三	监测费		24.95
四	基本预备费	$(133.92 + 20.04) \times 3\%$	4.62
五	静态总投资		183.53
六	动态总投资		191.64

表 7-13 方案适用期矿山地质环境治理工程经费估算表

序号	费用名称	计算标准	近期费用（万元）
一	工程施工费		235.11
二	其他费用		31.80
1	前期工作费		11.65
(1)	项目勘测费	$235.11 \times 1.5\%$	3.53
(2)	设计及预算编制费	$6 + (14 - 6) / (500 - 200) \times (235.11 - 200)$	6.94
(3)	招标代理费	$235.11 \times 0.5\%$	1.18
2	工程监理费	$5 + (12 - 5) / (500 - 200) \times (235.11 - 200)$	5.82

3	竣工验收费		7.06
(1)	工程复核费	$235.11 \times 0.7\%$	1.65
(2)	工程验收费	$235.11 \times 1.4\%$	3.06
(3)	决算编制与审计费	$235.11 \times 1\%$	2.35
4	业主管理费	$(235.11+11.65+5.82+7.06) \times 2.8\%$	7.27
三	监测费		114.76
四	基本预备费	$(235.11+31.80) \times 3\%$	8.01
五	静态总投资		389.68
六	动态总投资		737.82

表 7-14 全治理期矿山地质环境治理工程经费估算表

序号	费用名称	计算标准	近期费用 (万元)
一	工程施工费		449.25
二	其他费用		59.79
1	前期工作费		21.64
(1)	项目勘测费	$449.25 \times 1.5\%$	6.74
(2)	设计及预算编制费	$6+(14-6)/(500-200) \times (449.25-200)$	12.65
(3)	招标代理费	$449.25 \times 0.5\%$	2.25
2	工程监理费	$5+(12-5)/(500-200) \times (449.25-200)$	10.82
3	竣工验收费		13.47
(1)	工程复核费	$449.25 \times 0.7\%$	3.14
(2)	工程验收费	$449.25 \times 1.4\%$	5.84
(3)	决算编制与审计费	$449.25 \times 1\%$	4.49
4	业主管理费	$(449.25+23.05+11.53+14.40) \times 2.8\%$	13.86
三	监测费		294.38
四	基本预备费	$(449.25+63.78) \times 3\%$	15.27
五	静态总投资		818.68

(二) 单项工程量与投资估算

本《方案》矿山地质环境治理部分包括地质环境保护预防、地质环境治理和监测工程三部分。围栏、防护网、监测工程费用均按市场价取费。

近期、方案服务期和全治理期各单项工程量与投资估算详细计算见表7-15。

机械台班费单价建表7-16, 工程施工费单价见表7-17, 单项工程单价见表7-18。

表 7-15 矿山地质环境治理工程施工费与地质环境监测费计算表

工程项目	分项工程	单位	工程量			单价 (元)	费用估算(万元)		
			近期	方案适用期	全治理期		近期	方案适用期	全治理期
矿山地质环境保护预防措施	设置网围栏	m	2500	2500	2500	14.61	3.65	3.65	3.65
	泥石流沟护坡	浆砌块石	m ³	819.9	819.9	236.75	19.41	19.41	19.41
		现浇砼底板	m ³	181.5	181.5	629.03	11.42	11.42	11.42
		砂浆抹平面	m ²	582.4	582.4	19.08	1.11	1.11	1.11
		砂浆抹立面	m ²	1344	1344	20.71	2.78	2.78	2.78
	小计						38.38	38.38	38.38
地质灾害治理工程	主动网	m ²	5000	5000	5000	40.00	20.00	20.00	20.00
	被动网	m	200	200	200	120.00	2.40	2.40	2.40
	碎石清运	100m ³	181	431	863	4048.37	73.15	174.33	349.17
	建筑拆除	100m ³	0	0	75.61	1149.19	0.00	0.00	8.69
	迹地清理	100m ³	0	0	75.61	4048.37	0.00	0.00	30.61
	小计						95.55	196.73	410.87
工程施工费小计								133.92	235.11
地质环境监测工程	不稳定边坡	次	500	2300	5900	165.91	8.30	38.16	97.89
	泥石流	次	90	414	1062	165.91	1.49	6.87	17.62
	地形地貌	次	360	1656	4248	143.29	5.16	23.73	60.87
	卫星遥感图像	次	2.5	11.5	29.5	40000	10.00	46.00	118.00
监测费小计							24.95	114.76	294.38
合计							158.87	349.87	743.62

表 7-16 机械台班费单价汇总表 (元)

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 油动 斗容 1m³	1026.89	336.41	690.48	2	64.8	560.88			72	7.79						
1005	单斗挖掘机 油动 斗容 1.2m³	1187.39	387.85	799.54	2	64.8	669.94			86	7.79						
1013	推土机 功率 59kw	547.82	75.46	472.36	2	64.8	342.76			44	7.79						
1012	推土机 功率 55kw	511.05	69.85	441.2	2	64.8	311.6			40	7.79						
4011	自卸汽车 柴油型 5t	489.244	99.25	389.994	1.33	64.8	303.81			39	7.79						
7004	电焊机直流 30kVA	489.244	99.25	389.994	1.33	64.8	303.81			39	7.79						
3005	混凝土振捣器 (插入式)	22.8	14.4	8.4			8.4					12	0.7				
3008	风水(砂)枪	404.404	3.22	401.184	1.33	64.8	315							18	10	900	0.15
1011	装载机 3m³	1403.7	417.2	986.5	2	64.8	856.9			110	7.79						
1016	推土机 功率 88kw	939.34	295.6	643.74	2	64.8	514.14			66	7.79						
4013	自卸汽车 柴油型 10t	776.93	234.46	542.47	2	64.8	412.87			53	7.79						

表 7-17 工程施工费单价汇总表（元）

序号	定额 编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	税金	综合 单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计				
				(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)				
(1)	(2)	(3)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(16)	(17)	
1	30017	浆砌块石（M7.5）	100m ³	8811.19	10518.64	0.00	19329.83	753.86	20083.69	1004.18	632.64	1954.85	23675.36
2	40008	现浇混凝土垫层	100m ³	6602.97	44754.14	5111.26	51357.11	2002.93	53360.03	2668.00	1680.84	5193.80	62902.68
3	30065	砌体砂浆抹面（平面）	100m ³	554.58	1003.28		1557.86	60.76	1618.62	80.93	50.99	157.55	1908.08
4	30066	砌体砂浆抹面（立面）	100m ³	687.41	1003.28		1690.68	65.94	1756.62	87.83	55.33	170.98	2070.76
5	30074b	挖掘机 砌体拆除	100m ³	118.86	0.00	819.40	938.26	36.59	938.26	48.74	30.71	94.89	1149.19
6	20300	迹地清理	100m ³	98.89	0.00	3175.23	3274.12	127.69	3401.81	204.11	108.18	334.27	4048.37
7	10297	客土运输	100m ³	28.47	1000.00	2093.97	3122.44	121.78	3244.22	162.21	102.19	350.86	3859.48
8	10309	覆土、平整	100m ³	19.02	0.00	1848.72	1867.74	72.84	1940.58	97.03	61.13	188.89	2287.63
9	90030	撒播草籽	hm ²	96.94	7293.00	0.00	7389.94	288.21	7678.14	383.91	241.86	747.35	9051.26
10	90002	栽植乔木	100株	323.12	1893.12		2216.24	86.43	2302.67	115.13	72.53	224.13	2714.47

表 7-18 工程施工费单价分析表 (元)

定额编号:【30017】浆砌块石

定额单位: 100m³

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				20083.69
(一)	直接工程费				19329.83
1	人工费				8811.19
	甲类工	工日	8.90	64.80	576.72
	乙类工	工日	169.30	46.16	7814.89
	其他人工费	%	5.00	8391.61	419.58
2	材料费				10518.64
	块石	m ³	108.00	0.00	0.00
	砂浆 (M7.5)	m ³	35.15	285.00	10017.75
	其他材料费	%	5.00	10017.75	500.89
(二)	措施费	%	3.90	19329.83	753.86
二	间接费	%	5.00	20083.69	1004.18
三	利润	%	3.00	21087.87	632.64
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	21720.51	1954.85
	合计				23675.36

定额编号:【40008】现浇混凝土垫层

定额单位: 100m³

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				53360.03
(一)	直接工程费				51357.11
1	人工费				6602.97
	甲类工	工日	29.80	64.80	1931.04
	乙类工	工日	94.40	46.16	4357.50
	其他人工费	%	5.00	6288.54	314.43
2	材料费				44754.14
	板枋材	m ³	0.86	1700.00	1462.00
	组合钢模板	m ³	20.53	285.00	5851.05
	型钢	kg	49.06	5.50	269.78
	卡扣件	kg	10.27	5.00	51.35
	铁件	kg	1.52	5.65	8.59
	预埋铁件	kg	76.56	5.65	432.56
	电焊条	kg	1.63	5.00	8.15
	混凝土	m ³	103.00	335.00	34505.00
	水	m ³	180.00	10.00	1800.00
	其他材料费	%	5.00	7313.05	365.65
3	机械使用费				5111.26

	电焊机直流 30kVA	台班	0.45	489.24	220.16
	混凝土振捣器（插入式）	台班	11.00	22.80	250.80
	风水（砂）枪	台班	11.00	404.40	4448.44
	其他机械费	%	3.90	4919.40	191.86
(二)	措施费	%	3.90	51357.11	2002.93
二	间接费	%	5.00	53360.03	2668.00
三	利润	%	3.00	56028.04	1680.84
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	57708.88	5193.80
	合计				62902.68

定额编号：【30065】砌体砂浆抹面（平面）

定额单位：100m²

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1618.62
(一)	直接工程费				1557.86
1	人工费				554.58
	甲类工	工日	0.60	64.80	38.88
	乙类工	工日	10.60	46.16	489.30
	其他人工费	%	5.00	528.18	26.41
2	材料费				1003.28
	砂浆（M10）	m ³	2.10	455.00	955.50
	其他材料费	%	5.00	955.50	47.78
(二)	措施费	%	3.90	1557.86	60.76
二	间接费	%	5.00	1618.62	80.93
三	利润	%	3.00	1699.55	50.99
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1750.53	157.55
	合计				1908.08

定额编号：【30066】砌体砂浆抹面（立面）

定额单位：100m²

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1756.62
(一)	直接工程费				1690.68
1	人工费				687.41
	甲类工	工日	0.70	64.80	45.36
	乙类工	工日	13.20	46.16	609.31
	其他人工费	%	5.00	654.67	32.73
2	材料费				1003.28
	砂浆（M10）	m ³	2.10	455.00	955.50
	其他材料费	%	5.00	955.50	47.78
(二)	措施费	%	3.90	1690.68	65.94

二	间接费	%	5.00	1756.62	87.83
三	利润	%	3.00	1844.45	55.33
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1899.78	170.98
	合计				2070.76

定额编号:【30074b】挖掘机砌体拆除

定额单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				974.85
(一)	直接工程费				938.26
1	人工费				118.86
	甲类工	工日		64.80	0.00
	乙类工	工日	2.50	46.16	115.40
	其他人工费	%	3.00	115.40	3.46
2	材料费				
3	机械使用费				819.40
	挖掘机 1m ³	台班	0.78	1026.89	800.97
	其他机械费	%	2.30	800.97	18.42
(二)	措施费	%	3.90	938.26	36.59
二	间接费	%	5.00	974.85	48.74
三	利润	%	3.00	1023.59	30.71
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1054.30	94.89
	合计				1149.19

定额编号:【20300】迹地清理

定额单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3401.81
(一)	直接工程费				3274.12
1	人工费				98.89
	甲类工	工日	0.10	64.80	6.48
	乙类工	工日	1.90	46.16	87.70
	其他人工费	%	5.00	94.18	4.71
2	材料费				
3	施工机械使用费	元			3175.23
	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.38	1187.39	451.21
	推土机 59kw	台班	0.19	547.82	104.09
	自卸汽车 5t	台班	5.10	489.25	2495.18
	其他机械费	%	5.00	2495.18	124.76
(二)	措施费	%	3.90	3274.12	127.69
二	间接费	%	6.00	3401.81	204.11

三	利润	%	3.00	3605.92	108.18
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	3714.10	334.27
	合计				4048.37

定额编号:【10297】客土运输

定额单位: 100m³

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3244.22
(一)	直接工程费				3122.44
1	人工费				28.47
	甲类工	工日		64.80	0.00
	乙类工	工日	0.60	46.16	27.70
	其他人工费	%	2.80	27.70	0.78
2	材料费				1000.00
	土方	m ³	100.00	10.00	1000.00
3	机械使用费				2093.97
	装载机 3m ³	台班	0.17	1403.70	238.63
	推土机 88kw	台班	0.07	939.34	65.75
	自卸汽车 载重量 10t	台班	2.23	776.93	1732.55
	其他机械费	%	2.80	2036.94	57.03
(二)	措施费	%	3.90	3122.44	121.78
二	间接费	%	5.00	3244.22	162.21
三	利润	%	3.00	3406.43	102.19
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	10.00	3508.62	350.86
	合计				3859.48

定额编号:【10309】覆土、平整

定额单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1940.58
(一)	直接工程费				1867.74
1	人工费				19.02
	甲类工	工日		64.80	0.00
	乙类工	工日	0.40	46.16	18.46
	其他人工费	%	3.00	18.46	0.55
2	材料费				
3	机械使用费				1848.72
	推土机 59kw	台班	0.10	511.05	51.11
	自卸汽车载重量 8t	台班	3.66	476.44	1743.77
	其他机械费	%	3.00	1794.88	53.85
(二)	措施费	%	3.90	1867.74	72.84

二	间接费	%	5.00	1940.58	97.03
三	利润	%	3.00	2037.61	61.13
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	2098.74	188.89
	合计				2287.63

定额编号：【90030】播撒草籽 单位：hm²

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			7678.14
(一)	直接工程费	元			7389.94
1	人工费				96.94
	乙类工	工日	2.1	46.16	96.94
2	材料费				7293.00
	草籽	kg	27	70.00	1890.00
	水	m ³	540.00	10.00	5400.00
	其他材料费	%	2	7150.00	143.00
(二)	措施费	%	3.9	7389.94	288.21
二	间接费	%	5	7678.14	383.91
三	利润	%	3	8062.05	241.86
四	材料价差	元			
五	税金	%	9	8303.91	747.35
	合计				9051.26

定额编号：【90002】栽植乔木 单位：100株

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			2302.67
(一)	直接工程费	元			2216.24
1	人工费				323.12
	乙类工	工日	7.00	46.16	323.12
2	材料费				1893.12
	树苗	kg	102.00	18.00	1836.00
	水	m ³	2.00	10.00	20.00
	其他材料费	%	2.00	1856.00	37.12
(二)	措施费	%	3.90	2216.24	86.43
二	间接费	%	5.00	2302.67	115.13
三	利润	%	3.00	2417.81	72.53
四	材料价差	元			
五	税金	%	9.00	2490.34	224.13
	合计				2714.47

（三）矿山地质环境治理工程动态投资

方案使用年限内，矿山地质环境治理工程在各年度工作计划安排的基础上进行，以物价指数 7% 计算，计算基期为 2022 年，方案使用年限内动态投资 737.82（见表 7-19）。

表 7-19 方案适用年限内矿山地质环境治理工程动态投资估算表

序号	时间	静态投资计划	价差预备费	动态投资计划	序号	时间	静态投资计划	价差预备费	动态投资计划
	(年)	(万元)	(万元)	(万元)		(年)	(万元)	(万元)	(万元)
1	2022	140.32	0.00	140.32	13	2034	11.45	14.34	25.79
2	2023	10.81	0.76	11.57	14	2035	11.45	16.14	27.59
3	2024	10.80	1.56	12.36	15	2036	11.45	18.07	29.52
4	2025	10.80	2.43	13.23	16	2037	11.45	20.14	31.59
5	2026	10.80	3.36	14.16	17	2038	11.45	22.35	33.80
6	2027	11.45	4.61	16.06	18	2039	11.45	24.72	36.17
7	2028	11.45	5.73	17.18	19	2040	11.46	27.27	38.73
8	2029	11.45	6.94	18.39	20	2041	11.46	29.99	41.45
9	2030	11.45	8.22	19.67	21	2042	11.46	32.89	44.35
10	2031	11.45	9.60	21.05	22	2043	11.46	35.99	47.45
11	2032	11.45	11.07	22.52	23	2044	11.46	39.31	50.77
12	2033	11.45	12.65	24.10	合计		389.68	348.14	737.82

三、土地复垦工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、土地复垦总工程量

结合“第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程”中的内容，在工程建设和运行过程中建设单位实施一系列的土地复垦工程措施后，能有效实现项目区土地复垦，总工程量见表6-3。

1) 近期工程总投资

近期（2021年12月21日-2026年12月21日共5a）土地复垦经费估算静态总投资为116.48万元，其中工程施工费92.36万元，监测费5.47万元。近期工程投资估算见表7-20。

2) 方案适用期工程总投资

方案适用期（2021年12月21日-2044年12月21日共23a）土地复垦经费估算静态总投资为623.12万元，其中工程施工费494.93万元，监测费45.09万元。方案适

用期经费估算见表7-21。

3) 全治理期工程总投资

矿山地质环境全治理期（2021年12月21日-2080年12月21日共59a）土地复垦经费估算静态总投资为2043.84万元，其中工程施工费1678.54万元，监测与管护费为109.84万元，见表7-22。

表 7-20 近期矿山土地复垦经费估算表

序号	费用名称	计算标准	总费用（万元）
一	工程施工费		92.36
二	其他费用		15.42
1	前期工作费		4.62
(1)	项目勘测费	$92.36 \times 1.5\%$	1.39
(2)	设计及预算编制费	$92.36 \times 3\%$	2.77
(3)	招标代理费	$92.36 \times 0.5\%$	0.46
2	工程监理费	5	5.00
3	竣工验收费		2.86
(1)	工程复核费	$92.36 \times 0.7\%$	0.65
(2)	工程验收费	$92.36 \times 1.4\%$	1.29
(3)	决算编制与审计费	$92.36 \times 1\%$	0.92
4	业主管理费	$(92.36 + 4.62 + 5 + 2.86) \times 2.8\%$	2.94
三	监测费		5.47
四	基本预备费	$(92.36 + 15.42) \times 3\%$	3.23
五	静态总投资		116.48
六	动态总投资		131.21

表 7-21 方案适用期矿山土地复垦经费估算表

序号	费用名称	计算标准	近期费用 (万元)
一	工程施工费		494.93
二	其他费用		66.26
1	前期工作费		23.75
(1)	项目勘测费	$494.93 \times 1.5\%$	7.42
(2)	设计及预算编制费	$6 + (14 - 6) / (500 - 200) \times (335.08 - 200)$	13.86
(3)	招标代理费	$335.08 \times 0.5\%$	2.47
2	工程监理费	$5 + (12 - 5) / (500 - 200) \times (335.08 - 200)$	11.88
3	竣工验收费		15.34
(1)	工程复核费	$494.93 \times 0.7\%$	3.46
(2)	工程验收费	$494.93 \times 1.4\%$	6.93
(3)	决算编制与审计费	$494.93 \times 1\%$	4.95
4	业主管理费	$(494.93 + 23.75 + 11.88 + 15.34) \times 2.8\%$	15.29
三	监测费		45.09
四	基本预备费	$(494.93 + 66.26) \times 3\%$	16.84
五	静态总投资		623.12
六	动态总投资		1470.08

表 7-22 全治理期矿山土地复垦经费估算表

序号	费用名称	计算标准	近期费用 (万元)
一	工程施工费		1678.54
二	其他费用		199.13
1	前期工作费		67.36
(1)	项目勘测费	$1678.54 \times 1.5\%$	25.18
(2)	设计及预算编制费	$27 + (51 - 27) / (3000 - 1000) \times (1678.54 - 1000)$	35.14
(3)	招标代理费	$5 + (1678.54 - 1000) \times 0.3\%$	7.04
2	工程监理费	$22 + (56 - 22) / (3000 - 1000) \times (1678.54 - 1000)$	33.54
3	竣工验收费		47.09
(1)	工程复核费	$6.75 + (1678.54 - 1000) \times 0.60\%$	10.82
(2)	工程验收费	$13.5 + (1678.54 - 1000) \times 1.2\%$	21.64
(3)	决算编制与审计费	$9.5 + (1678.54 - 1000) \times 0.8\%$	14.63
4	业主管理费	$(335.08 + 67.36 + 33.54 + 47.09) \times 2.8\%$	51.14
三	监测与管护		109.84
四	基本预备费	$(1678.54 + 199.13) \times 3\%$	56.33
五	静态总投资		2043.84

(二) 单项工程量与投资估算

土地复垦各单项工程量与投资估算见表7-23。

表7-23 土地复垦工程施工及土地复垦监测与管护费用估算表

项目	工程名称	分项工程	单位	工程量			单价 (元)	费用估算(万元)		
				近期	方案适用期	全治理期		近期	方案适用期	全治理期
土地复垦预防	栽植乔木	栽植刺槐	株	5000	5000	5000	27.15	13.58	13.58	13.58
土地复垦	土方拉运	工业广场(1)	万m ³			0.234	385948	0.00	0.00	9.03
		矿山道路	万m ³			0.624	385948	0.00	0.00	24.08
		工业广场(2)	万m ³			1.604	385948	0.00	0.00	61.91
		露天采场	万m ³	0.785	4.798	14.136	385948	30.31	185.19	545.58
		小计		0.785	4.798	16.598		30.31	185.19	640.60
	场地平整	工业广场(1)	万m ³			0.351	228763	0.00	0.00	8.03
		矿山道路	万m ³			0.936	228763	0.00	0.00	21.41
		工业广场(2)	万m ³			2.406	228763	0.00	0.00	55.04
		露天采场	万m ³	1.178	7.198	21.204	228763	26.95	164.65	485.07
		小计		1.178	7.198	24.897		26.95	164.65	569.55
	覆土	工业广场(1)	万m ³			0.234	228763	0.00	0.00	5.35
		矿山道路	万m ³			0.624	228763	0.00	0.00	14.27
		工业广场(2)	万m ³			1.604	228763	0.00	0.00	36.69
		露天采场	万m ³	0.785	4.798	14.136	228763	17.96	109.77	323.38
		小计		0.785	4.798	16.598		17.96	109.77	379.69
	播撒草籽	工业广场(1)	hm ²			1.170	9052	0.00	0.00	1.06
		矿山道路	hm ²			3.120	9052	0.00	0.00	2.82
		工业广场(2)	hm ²			8.020	9052	0.00	0.00	7.26
		露天采场	hm ²	3.930	24.012	70.680	9052	3.56	21.74	63.98
		小计		3.930	24.012	82.990		3.56	21.74	75.12
复垦工程小计								92.36	494.93	1678.54
监测与管护	土壤质量监测	次	30	138	336	400	1.20	5.52	13.44	
	土地损毁监测	次	15	69	168	600	0.90	4.14	10.08	
	植被恢复监测	次	50	230	560	200	1.00	4.60	11.20	
	管护期播撒草籽	hm ²	2.62	34.06	82.99	9052	2.37	30.83	75.12	
	监测与管护小计						5.47	45.09	109.84	
合计							97.83	540.02	1788.38	

（三）土地复垦动态投资

方案使用年限内，土地复垦工程在各年度工作计划安排的基础上进行，以物价指数 7% 计算，计算基期为 2022 年，方案适用年限内土地复垦动态投资 1470.08 万元（表 7-24）。

表 7-24 土地复垦动态投资估算表

序号	时间	静态投资计划	价差预备费	动态投资计划	序号	时间	静态投资计划	价差预备费	动态投资计划
	(年)	(万元)	(万元)	(万元)		(年)	(万元)	(万元)	(万元)
1	2022	34.69	0.00	34.69	13	2034	28.25	35.37	63.62
2	2023	23.43	1.64	25.07	14	2035	28.25	39.83	68.08
3	2024	20.72	3.00	23.72	15	2036	28.25	44.59	72.84
4	2025	18.82	4.24	23.06	16	2037	28.25	49.69	77.94
5	2026	18.82	5.85	24.67	17	2038	28.25	55.15	83.40
6	2027	28.25	11.37	39.62	18	2039	28.25	60.99	89.24
7	2028	28.25	14.15	42.40	19	2040	28.25	67.23	95.48
8	2029	28.25	17.11	45.36	20	2041	28.25	73.92	102.17
9	2030	28.25	20.29	48.54	21	2042	28.25	81.07	109.32
10	2031	28.25	23.69	51.94	22	2043	28.25	88.72	116.97
11	2032	28.25	27.32	55.57	23	2044	26.39	90.53	116.92
12	2033	28.25	31.21	59.46	合计		623.12	846.96	1470.08

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

宁夏三和矿产开发股份有限公司宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿全治理期内（59a）矿山地质环境保护与土地复垦静态投资总费用为 2862.52 万元。其中，矿山地质环境保护治理费 818.68 万元，土地复垦费用 2043.84 万元。总费用构成见表 7-25。

（二）方案适用期内总费用构成与汇总

方案适用期内，宁夏三和矿产开发股份有限公司宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦静态投资总费用为 1012.80 万元。其中，矿山地质环境保护治理费 389.68 万元，土地复垦费用 623.12 万元。动态投资总

费用为 2207.90 万元，其中，矿山地质环境保护治理费 737.82 万元，土地复垦费用 1470.08 万元；总费用构成见表 7-26。

矿山地质环境治理面积为 154.45hm²，计算矿山地质环境治理单位投资费用为 2.52 万元，亩均投资费用 1682 元；土地复垦责任范围面积为 154.45hm²，计算土地复垦单位投资费用为 4.04 万元，亩均投资费用 2690 元。综合确定，矿山地质环境保护与土地复垦单位投资费用为 6.56 万元，亩均投资费用为 4372 元。

（三）近期总费用构成与汇总

近期（2021 年 12 月 21 日-2026 年 12 月 21 日），宁夏三和矿产开发股份有限公司宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦静态投资费用 300.01 万元。其中，矿山地质环境保护治理费 183.53 万元，土地复垦费用 116.48 万元。动态投资总费用为 322.85 万元，其中，矿山地质环境保护治理费 191.64 万元，土地复垦费用 131.21 万元；总费用构成见表 7-27。

表 7-25 全治理期矿山地质环境保护与土地复垦总费用估算表

项目编号	项目名称	预算金额（万元）	备注
一	矿山地质环境保护治理		
（一）	工程施工费	449.25	
（二）	其他费用	59.79	
（三）	监测费	294.38	
（四）	基本预备费	15.27	
（五）	静态投资	818.68	
二	土地复垦		
（一）	工程施工费	1678.54	
（二）	其他费用	199.13	
（三）	监测费	109.84	
（四）	预备费	56.33	
（五）	静态投资	2043.84	
	静态总投资	2862.52	

表 7-26 方案适用期矿山地质环境保护与土地复垦总费用估算表

项目编号	项目名称	预算金额 (万元)	备注
一	矿山地质环境保护治理		
(一)	工程施工费	235.11	
(二)	其他费用	31.80	
(三)	监测费	114.76	
(四)	基本预备费	8.01	
(五)	静态投资	389.68	
(六)	动态投资	737.82	
二	土地复垦		
(一)	工程施工费	494.93	
(二)	其他费用	66.26	
(三)	监测费	45.09	
(四)	预备费	16.84	
(五)	静态投资	623.12	
(六)	动态投资	1470.08	
	静态总投资	1012.80	
	动态总投资	2207.90	

表 7-27 近期矿山地质环境保护与土地复垦费用估算表

项目编号	项目名称	预算金额 (万元)	备注
一	矿山地质环境保护治理		
(一)	工程施工费	133.92	
(二)	其他费用	20.04	
(三)	监测费	24.95	
(四)	基本预备费	4.62	
(五)	静态投资	183.53	
(六)	动态投资	191.64	
二	土地复垦		
(一)	工程施工费	92.36	
(二)	其他费用	15.42	
(三)	监测费	5.47	
(四)	预备费	3.23	
(五)	静态投资	116.48	
(六)	动态投资	131.21	
	静态总投资	300.01	
	动态总投资	322.85	

(四) 近期年度经费安排

近期（2021年12月21日-2026年12月21日）年度经费安排见表7-28。

表 7-28 近期年度经费估算表

年度	环境治理 静态费用 (万元)	环境治理 动态费用 (万元)	土地复垦 静态费用 (万元)	土地复垦 动态费用 (万元)	静态 总费用 (万元)	动态总费用 (万元)
2022	140.32	140.32	34.69	34.69	175.01	175.01
2023	10.81	11.57	23.43	25.07	34.24	36.64
2024	10.80	12.36	20.72	23.72	31.52	36.08
2025	10.80	13.23	18.82	23.06	29.62	36.29
2026	10.80	14.16	18.82	24.67	29.62	38.83
合计	183.53	191.64	116.48	131.21	300.01	322.85

第八章 保障措施与效益分析

一、 组织保障

根据国家颁布的关于矿山地质环境与生态保护、土地复垦的法律、法规、制定企业内部规章制度，全面落实各项措施。

1、按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，该矿山地质环境保护与土地复垦方案由本公司负责并组织实施。成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，设置专人负责矿山环境保护与土地复垦工作；同时制定严格的工作制度，落实领导责任制，直接由领导分管。管理机构定期组织相关人员学习《土地复垦条例》、《土地管理法》等国家政策文件和本方案，并在生产建设的过程中按照方案的要求完成矿山地质环境保护和土地复垦工作。

2、在矿山地质环境保护与土地复垦施工中应严格按照建设项目管理程序实行招标投标制，选择有施工资质、经济丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施。同时加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

3、本单位将积极主动配合自然资源管理部门的监督管理。

4、按照方案确定的环境保护与治理、土地复垦年度方案逐年落实，对环境保护与治理、土地复垦实行计划管理。

二、 技术保障

严格遵循“保护、预防和控制为主，生产建设与地质环境治理和复垦相结合”的原则，本公司将及时对土地损毁情况进行动态监测和评价。在施工过程中，针对各个环节把好质量关，做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有监理、定期有监测的防治体系。主要保障措施包括：

1、加强矿山环境保护与土地复垦专业技术水平

宁夏三和矿产开发股份有限公司应配备相应的专业技术队伍，并有针对性的加强专业技术培训。同时，定期不定期聘请有关专家对矿山环境保护及恢复治理工程进行专业咨询，以确保矿山环境保护与治理工程按期保质保量完成。要依据本矿山批复的“矿山环境保护与土地方案”，因地制宜，因灾设防，优化防治结构，合理配置工程与生物防治措施，使工程措施与生物防治措施有机结合。

2、利用地质环境保护与预防控制的施工方式

强化施工人员的矿山地质环境保护与土地复垦意识，提高施工人员的矿山环境保护与土地复垦技术水平。各施工单位尽量采用先进的施工手段和合理的施工工艺，同时矿山建设开发单位严格控制施工进度以确保矿山环境按时按成并取得成效。

3、增置监测设备，加强质量监督

矿山增置相关矿山测量、环境监测的仪器设备，为矿山环境保护和矿山地质环境保护与土地复垦方案的理工作提供技术设备保障。对矿山地质环境保护与土地复垦工程施工全过程进行工程质量和工程进度监督。

三、 资金保障

矿山地质环境恢复治理和土地复垦资金来源为宁夏三和矿产开发股份有限公司自筹。资金的计提—管—用—审计贯穿于地质环境恢复治理和土地复垦始终，作为资金保障的一体化制度，任何一个环节都可能造成资金的不足、流失、无效或低效利用，因而需要根据资金流向的各环节制定资金保障制度。

1.矿山地质环境治理恢复基金

依据《宁夏回族自治区矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》（宁自然资规发【2020】9号），矿山地质环境治理恢复基金（以下简称“基金”），是矿业权人根据自然资源主管部门批复的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》），预先存于矿业权人在银行设立的专项资金账户中，专项用于矿山地质环境治理恢复所需的资金。

基金按照“企业计提、政府监管、确保需求、规范使用”的原则和“谁破坏、谁治理”的要求，以矿山地质环境治理恢复结果为导向，由矿业权人自主合理使用，切实承担矿山地质环境治理恢复和监测主体责任，履行相关义务。

2.基金计提

矿业权人根据《方案》所确定的矿山地质环境治理恢复任务，将矿山地质环境治理恢复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在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。

矿业权人在采矿许可证有效期内，根据《方案》所确定的治理经费，每年按照上年度动用资源储量与矿山占用资源储量比例摊销方法计提基金。年实际使用基金额度不足的，由矿业权人自行补足。上年度未实际开采的矿山不计提基金。矿业权人应于每年3月底前计提本年度需计提基金。

年计提基金额计算公式：年计提基金额=治理方案所确定的治理经费×（上年度动用资源储量/矿山占用资源储量）。

矿山达产后，按照公式计算的年计提金额=2207.90×（200/18937）=23.32万元（采电石灰岩矿的年度动用资源储量和占用资源储量计算）。

宁夏三和矿产开发股份有限公司按规定在其基本开户行开设基金专户，单独设置“基金”科目，依据本方案估算的矿山地质环境保护与土地复垦费用，预先存于基金专户中，专项用于矿山地质环境保护与土地复垦。基金专户开设情况应报属地县（区）自然资源、财政、生态环境部门登记，报备银行专户基金存款入账凭证等相关材料，并出具基金专项用于矿山地质环境治理恢复的“信用承诺书”。

基金专户受到非用于矿山环境治理恢复治理用途的司法冻结措施的，矿业权人应当承担治理恢复实际发生的费用。当司法冻结措施解除后，矿业权人可将已承担的治理恢复费用从基金专户中划转。基金专户受到非用于矿山环境治理恢复用途的司法扣划措施的，矿业权人应当补足基金专户中扣划的部分。

3.基金使用

基金由矿业权人专项用于以下用途：

- （1）矿山建设和开采引发、加剧的崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害的预防及治理；
- （2）矿山建设和开采活动引发的含水层、植被、土壤、地形地貌景观破坏等地质环境保护和治理恢复支出；
- （3）矿山地质环境保护监测与管护工程支出；
- （4）矿山地质环境治理恢复宣传教育培训、科学技术研究与应用等支出；
- （5）其他用于矿山地质环境治理恢复费用支出。

基金计提和使用实行专账管理，矿业权人应当建立基金支出年报制度。矿业权人应在每年3月底前，将历年和上一年度的基金提取、使用和开展矿山环境治理恢复、监测及当年治理任务等情况报送属地县（区）自然资源、生态环境和财政部门，并按规定将基金的提取、使用及《方案》的执行情况录入矿业权人勘查开采信息公示系统。各县（区）自然资源部门会同财政、生态环境部门应在4月底前将属地《矿山地质环境治理恢复基金年度报告书》提交市自然资源、财政和生态环境部门，由市级自然资源、财政和生态环境部门抽查审核后上报自治区自然资源厅、财政厅、生态环境厅。

四、 监管保障

矿业权人应规范基金提取与使用，按规定提取和使用基金。基金使用纳入矿业权人财务预算。基金的会计处理，应当符合国家统一的会计制度规定。矿业权人的基金执行情况须通过矿业权人勘查开采信息公示系统向社会公示。

矿业权人按要求完成《方案》确定的矿山生态修复工作后，应当向矿山属地县（区）自然资源主管部门提出验收书面申请，并提交矿山生态修复工作竣工报告等资料，矿山属地县（区）自然资源主管部门会同生态环境主管部门根据《方案》以及有关技术规范和验收标准组织验收，并向发证机关备案。

五、 效益分析

矿山地质环境恢复治理与土地复垦将改变生态环境，影响生产与生活，效益包括生态效益、社会效益和经济效益，三者恢复治理和复垦的不同阶段呈现规律变化：本项目前期可解决就业为主的社会效益，中期可以实现生态和经济效益，后期可以获得三者的综合效益。

（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。矿山地质环境治理与土地复垦是和生态重建密切结合的大型工程。进行土地复垦与生态重建，对矿山开采造成的土地破坏进行治理，其生态意义极其巨大。土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

1、防风固沙效益：矿山开采将对环境造成极大的破坏，并在一定程度上加剧水土流失和风蚀沙化，土地复垦工程通过植被重建防止周边生态系统退化与土地的风蚀沙化。

2、对生物多样性的影响：复垦项目实施之后将有效遏制项目区及周边因采矿引起环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

3、对空气质量和局部小气候的影响：土地复垦通过对土地生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。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。

（二）社会效益

“十分珍惜和合理利用土地”是我国的基本国策，大量的采矿破坏土地如果不及、合理复垦不仅占用农、林、牧业基础资源，影响生产，而且也会给社会增加不稳定因素，影响社会的安定和国民经济的发展。土地复垦调整了土地利用结构，合理利用了土地，提高了环境容量，促使了生态良性循环。青龙山白云岩矿的开采将进一步带动矿区及周围地区社会经济的发展，促进采掘业、运输业、商业、服务业、加工业的发展，带来更多的就业机会，改善当地的产业结构，提高当地居民的生活水平。

1、土地复垦方案实施后，可以减少矿区开采工程带来的新增水土流失，减轻所造成的损失与危害，能够确保矿山的安全生产。

2、复垦后土地经营管理需要更多的工作人员，因此也能够为矿区人民提供更多的就业机会，对于维护社会安定起到了积极作用。

3、通过建设人工林草地，恢复林草植被，对改善项目区建设影响范围的环境和周边地区的土地利用结构起到了良好的促进作用，从而促进当地农、林、牧业协调发展。

土地复垦的投入将使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护矿区环境资源，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。通过土地复垦治理，改善矿区工人的作业环境，防治水土流失的危害。绿化工程的实施，将使矿区环境得到绿化美化，改善矿区的生活工作环境和自然生态环境。所以，土地复垦是关心国计民生的大事，不仅对发展生产和矿产资源开发事业有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它将是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。

综合可见，本项目对当地社会发展会有较大的促进作用，具有明显的社会效益。

（三）经济效益

经济效益是指投入与产出的比率，矿山地质环境保护与复垦的经济效益评价主要是对治理复垦后的矿山土地进行林、草地等复垦方向的土地生产能力的评价。的经济效益体现在两个方面：一是直接经济效益；二是间接经济效益。直接经济效益是指通过土地复垦工程对土地的再利用带来的林业、牧业产值。间接经济效

益是通过土地复垦工程实施而减少的对土地等需要的生态补偿费。

1、直接经济效益

本方案复垦土地面积 154.45hm²，均复垦为草地。直接经济效益按照草地每年 0.1 万元/hm² 的纯收入计算，每年可产生直接经济效益 15.445 万元。

2、间接经济效益

矿区土地复垦对企业的经济效益是明显的。由于矿山开采会对原有地形地貌、林业、牧业生产影响，如采用征地办法处理，征地费一般是复垦费用的十几倍，所以进行土地复垦不仅有利于农、林、牧业生产，而且可以减少企业的征地数量和费用，降低生产成本，减少企业的经济负担，产生良好的经济效益。另外，在对破坏土地进行赔偿的过程中，极有可能与农、牧民发生经济纠纷，从而引发一系列严重后果，激化企业与当地居民的矛盾，不利于企业长远的发展。由此可见，对矿山开采进行土地复垦不仅减少了企业开支，同时给当地居民和政府带来了利益和财富，具有十分可观的经济效益。

六、 公众参与

（一） 方案编制前期的公众参与

首先，在方案编制前，根据已经掌握的情况和方案所涉及难点和重点，制定了前期公众参与计划，编写了项目调研大纲及公众参与调查表；在作了充分准备的基础上，根据公众参与计划及调研大纲，有计划、分步骤开展了调研工作，并组织了公众参与座谈会。具体的公众参与情况见后附表：公众参与调查表、公众参与单位见附表宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表如表 8-1 所示，方案编制前公众参与调查表汇总如 8-2 所示。

通过调查，得到了相关人员对于复垦方案编制、实施的几点要求及建议：

1) 方案确定的恢复原有用地类型的，复垦方向具有可行性，符合宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿的实际情况，应根据项目区特点编制科学合理的复垦措施。

2) 复垦工作应充分考虑当地的自然社会经济、政策等因素，因地制宜，尽可能地恢复土地利用价值和生态价值，复垦方向要与本地土地利用总体规划保持一致。

3) 宁夏三和矿产开发股份有限公司宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿开采

需要保证今后的损毁土地能及时治理复垦，尽量做到“边生产、边治理、边复垦”。

4) 宁夏三和矿产开发股份有限公司宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿开采要确保矿山地质环境保护与复垦工程科学合理，资金落实到位。

(二) 方案编制中的公众参与

方案编制过程中，对损毁预测及矿山地质环境恢复治理和土地复垦方向都与矿山地质环境恢复治理与土地复垦义务人进行了商讨；确保预测结果符合实际情况，为方案的真实性和可操作性奠定了基础。

方案初稿编制完成后，将方案提交到相关部门、矿山地质环境恢复治理与土地复垦义务人，开展矿山地质环境恢复治理与土地复垦预防措施、矿山地质环境恢复治理与土地复垦方向、矿山地质环境恢复治理与复垦工程设计以及保障措施的公众参与，使得本方案更切合实际。

表 8-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表

姓名		性别		年龄		民族		文化程度	
职业		家庭住址				工作单位			
<p>项目概况：根据国务院颁布的《土地复垦条例》和国土资源部颁布的《矿山地质环境保护规定》，宁夏三和矿产开发股份有限公司宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿需编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。矿山地质环境保护与土地复垦方案为对项目建设及生产过程中造成的矿山地质环境与土地损毁进行因地制宜的整治。</p> <p>通过矿山地质环境保护与土地复垦具体整治措施，使其恢复到可利用状态，并恢复和改善项目区及其周边地质环境及生态环境，使矿山及土地资源的开发利用向着科学合理、可持续发展方向发展。</p> <p>为充分贯彻矿山地质环境保护与土地复垦因地制宜的原则，将公众参与调查作为矿山地质环境保护与土地复垦方案的一个重要组成部分。现特请项目所涉村庄的群众对方案初稿进行公众调查，谢谢合作！</p>									
矿山地质环境恢复治理与土地复垦前									
1.您对本项目了解程度 (1) 了解 (2) 了解一点 (3) 不了解									
2.您认为本区域农业生产的自然环境状况 (1) 好 (2) 较好 (3) 一般 (4) 较差									
3. 您认为项目实施后农业耕地条件 (1) 影响不大 (2) 产量降低 (3) 难以耕作									
4.您认为项目建设对土地产出的影响 (1) 产量提高 (2) 产量降低 (3) 无明显影响									
5.您认为项目建设对生活水平的影响 (1) 有所提高 (2) 无任何影响 (3) 生活方式改变，生活质量降低									
6. 您认为矿山地质保护与土地复垦能否恢复当地的地质环境和生态环境 (1) 能 (2) 不能 (3) 其他									
7. 您认为本项目复垦最适宜的方向是什么 (1) 耕地 (2) 园地 (3) 草地									
矿山地质环境恢复治理与土地复垦后									
1.您认为本方案实施后将对农业生产环境状况的影响 (1) 明显改善 (2) 变化不大 (3) 环境质量降低									
2.您认为方案实施后将对您生活水平的影响 (1) 所有提高 (2) 无任何影响 (3) 生活方式改变，生活质量降低									
3.您是否愿意接受方案实施中的权属调整 (1) 愿意 (2) 不愿意									
4.您认为此方案中工程措施可行性 (1) 可行 (2) 比较可行 (3) 不可行									
5.您对本项目呈何种态度 (1) 赞成 (2) 比较赞成 (3) 不赞成 (4) 不了解									
其他意见和建议：									

表 8-2 方案编制前公众参与调查表汇总

复垦前	98%认为区域农业生产的自然环境状况较差
	40%认为项目实施后将降低农业耕作条件
	60%认为项目建设将降低农作物产量
	98%认为项目建设将提高生活水平，并对青年人的生活方式有所改变。
	98%认为项目区应种植小叶杨、山杏、柠条、沙棘、芨芨草、沙生冰草
复垦后	方案实施后初期降低农业生产条件，后期农业生产环境状况的影响相比较现状，影响不大。
	100%认为将提高其生活水平。
	80%愿意接受项目实施带来的土地权属调整。
	85%认为方案中的措施切实可行。
	90%对本方案呈赞成态度。

（三） 方案编制实施阶段的公众参与

方案实施过程中，宁夏三和矿产开发股份有限公司将持续贯穿公众参与。

首先，根据矿山地质环境恢复治理与土地复垦实施中发现问题及时向相关专家请教，并根据实际情况对矿山地质环境恢复治理与复垦措施等进行调整；

其次，继续接受土地管理部门的监督、检查。同时，通过对土地损毁进度及时监测，并对矿山地质环境恢复治理与复垦土地进行观测，并征求土地权利人尤其是耕地承包人进行复垦意见征求。分别从土地复垦的管理角度与施工技术角度进行完善。

（四） 复垦工程竣工验收阶段

核查验收主要是在本方案复垦工作完成后，自然资源主管部门进行验收时，除组织专家对矿区进行综合评判外，也邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正和公开。管护期分阶段对本方案的全部复垦工作进行动态跟踪核查验收，以确保能够达到预期的效果。

第九章 结论与建议

一、 结论

1、宁夏三和矿产开发股份有限公司宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿位于宁夏中宁县大战场镇花豹湾村。开采矿种为电石用灰岩、水泥灰岩，开采方式露天开采，开采规模为 262 万 t/a（电石灰岩原矿 200 万 t/a，共生水泥灰岩原矿 62 万 t/a），矿区许可证面积为 143.99hm²（1.4399km²）。

2、矿山服务年限 55a，采矿许可证剩余有效期 23a。确定本方案服务年限为 23a，方案的基准期以自然资源主管部门将审查结果向社会公告之日算起。

3、评估区重要程度属一般区，矿山开采规模为大型石灰岩矿，地质环境条件复杂程度复杂。确定本次矿山地质环境影响评估级别为一级评估，评估区面积 424.11hm²。

4、评估区发育的地质灾害有不稳定斜坡、泥石流，现状地质灾害对地质环境的影响程度为较轻；预测矿山开采可能引发或加剧泥石流、不稳定斜坡地质灾害危险性中等；工程建设可能遭受泥石流地质灾害危险性中等，矿山道路可能遭受不稳定斜坡地质灾害危险性中等，工业广场（2）可能遭受不稳定斜坡地质灾害危险性小。现状评估、预测评估矿山开采对含水层破坏影响程度为较轻；现状评估、预测评估矿山道路对地形地貌景观的影响和破坏程度为较轻，工业广场（1）、工业广场（2）对地形地貌景观的影响和破坏程度为较严重，露天采场对地形地貌景观的影响和破坏为严重。对水土环境污染程度为较轻。

5、采矿活动已损坏土地 11.49hm²。其中工业广场（1）、工业广场（2）、矿山道路压占损毁 8.57hm²，露天采场挖损损毁 2.92hm²，损毁程度为轻度-重度；拟损毁土地总面积 154.45hm²，其中，压占损毁 12.31hm²，挖损损毁 142.14hm²，损毁程度为轻度-重度，损毁土地类型为天然牧草地。

矿山地质环境影响程度，共划分 3 个治理恢复分区，即重点防治区、次重点防治区和一般防治区。重点防治区，总面积 142.14hm²，占评估面积的 33.51%，为露天采场；次重点防治区，总面积 15.10hm²，占评估面积的 3.56%，为矿山道路、工业广场（1）、工业广场（2）、泥石流影响的其他区域；一般防治区为重点防治区和次重点防治区以外的区域，矿山地质环境问题较少，采矿活动对该区域影响较轻，总面积 266.87hm²，占评估区总面积的 62.93%。

6、矿山复垦区为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，总面积为 154.45hm²，占用地类主要为天然牧草地，土地损毁方式主要为挖损和压占。复垦责任区为所有损毁土地范围，面积共 154.45hm²，其中挖损损毁 142.14hm²，压占损毁 12.31hm²。

7、矿山地质环境保护与土地复垦预防工程主要有设置网围栏、工业广场及道路绿化、泥石流沟护坡；矿山地质环境治理工程有不稳定斜坡碎石清运、挂防护网、压占区建筑拆除、迹地清理；矿区土地复垦措施有客土、平整、覆土、植被恢复；矿山地质环境监测工程主要有地质灾害监测、地形地貌景观监测；土地复垦监测主要有土壤质量监测和植被恢复监测等；

8、矿山地质环境治理和土地复垦总体工作部署在方案服务期分为两期，即近期5年（2021年12月21日-2026年12月21日），中远期18年（2026年12月21日-2044年12月21日）。同时对方案服务年限以后至矿山闭坑及闭坑后治理期（1a）、管护期（2a）的36a（2044年12月21日-2080年12月21日）作为远期治理阶段进行了矿山地质环境治理与土地复垦工作部署。

9、通过计算，方案适用期内，宁夏三和矿产开发股份有限公司宁夏中宁县米钵山团钵郎电石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦静态投资总费用为 1012.80万元。其中，矿山地质环境保护治理费389.68万元，土地复垦费用623.12万元。动态投资总费用为2207.90万元，其中，矿山地质环境保护治理费737.82万元，土地复垦费用1470.08万元。

矿山地质环境治理面积为 154.45hm²，计算矿山地质环境治理单位投资费用为 2.52 万元，亩均投资费用 1682 元；土地复垦责任范围面积为 154.45hm²，计算土地复垦单位投资费用为 4.04 万元，亩均投资费用 2690 元。综合确定，矿山地质环境保护与土地复垦单位投资费用为 6.56 万元，亩均投资费用为 4372 元。

二、 建议

1、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。

2、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。

3、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。

4、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。

5、土地复垦客土需求量较大，矿山应尽早与相关政府管理部门沟通协调，明确取土场，按相关规定办理取土手续。

6、在矿山剥离、开采、运输、排土及复垦过程中，要采取有效的洒水降尘的措施，防治环境污染，保障职工身体健康，保障矿区周边环境整洁。

7、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坑。

8、矿山企业委托有资质的单位编制“绿色矿山建设方案”，并按照方案进行矿井建设和后期生产。

附表：矿山地质环境调查表

矿山基本情况	企业名称	宁夏三和矿产开发股份有限公司			通讯地址	宁夏中宁县长山头农场			邮编	755104	法人代表	尹洪臣	
	电 话		传 真		坐标	东经 105° 31' 38"~105° 31' 55" ,北纬 37° 11' 55"~37° 13' 04"			矿类	固体	矿 种	灰岩	
	企业规模	大型			设计生产能力/10 ⁴ t/a	262		设计服务年限	55				
	经济类型												
	矿山面积/km ²	1.4399			实际生产能力/10 ⁴ t/a	262		已服务年限	0	开 采 深 度/m	<285		
	建矿时间	2019 年底至今			生产现状	基建		采空区面积/m ²	0				
采矿方式					露天		开采层位	I 1、I 2、I 3、II 1、II 2、II 3、III 1、III 2、III 3、III					
采矿占用破坏土地	道路压占		工业广场（1）			工业广场（2）			基建剥离		总计	已治理面积/m ²	
	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	面积/m ²		
	1	27700	1	7000	1	51000	1	29200	1	114900	0		
	占用土地情况/m ²		占用土地情况/m ²			占用土地情况/m ²			破坏土地情况/m ²				
	耕地	基本农田		耕地	基本农田		耕地	基本农田		耕地	基本农田		
		其它耕地			其它耕地			其它耕地			其它耕地		
		小计/m ²			小计/m ²			小计/m ²			小计/m ²		
	林地		林地			林地			林地				
	天然牧草地	27700	天然牧草地	7000	天然牧草地	51000	天然牧草地	29200					
合计/m ²	27700	合计/m ²	7000	合计/m ²	51000	合计/m ²	29200						
采矿固体废物排放	类 型		年排放量/10 ⁴ m ³			年综合利用量/10 ⁴ m ³			累计积存量/10 ⁴ m ³		主要利用方式		
	废石（土）												
	矸石												
	合计												

续附表

含水层破坏情况	影响含水层的类型			区域含水层遭受影响或破坏的面积/ km ²			地下水位最大下降幅度/m		含水层被疏干的面积/m ²			受影响的对象			
	无														
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型			被破坏的面积/m ²			破坏程度					修复的难易程度			
	天然牧草地			114900			轻-严重					易-较难			
采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情 况	种类	发生 时间	发生 地点	规模	影响 范围 /m ²	体积 /m ³	危 害					发生 原因	防治 情况	治理面 积/m ²	
							死亡人数 /人	受伤人数 /人	破坏房屋 /间	毁坏土地 /m ²	直接经济损 失/万元				
	泥石流	无	榆家老 圈沟	小	42000		无	无	无	无	无	雨季洪 水	无		
采矿引起的地面塌陷情 况	发生 时间	发生 地点	规模	塌陷坑/个	影响 范围 /m ²	最大长 度 /m	最大 深度 /m	危 害					发生 原因	防治 情况	治理面 积/m ²
								死亡人 数/人	受伤人 数/人	破坏房 屋/间	毁坏土 地/m ²	直接经济 损失/万元			
采矿引起的地 裂 缝 情 况	发生 时间	发生 地点	数量/个	最大长 度 /m	最大宽 度/m	最大深 度/m	走向	危 害					发生 原因	防治 情况	治理面 积/m ²
								死亡人 数/人	受伤人 数/人	破坏房 屋/间	毁坏土 地/m ²	直接经济 损失/万元			

矿山企业（盖章）：宁夏三和矿产开发股份有限公司

填表单位（盖章）：宁夏空间信息科技有限公司

填表人：杨 翠

填表日期：2021年6月24日