

宁夏瑞兴矿业有限公司

宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

宁夏瑞兴矿业有限公司

二〇二二年八月

宁夏瑞兴矿业有限公司

宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：宁夏瑞兴矿业有限公司

法人代表：节卫东

编写单位：宁夏瑞诚地质数据服务有限公司

法人代表：田海

项目负责：张永财

编写人员：张永财 田海 王彩霞 黄静 苗虎林

柳宏斌

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	宁夏瑞兴矿业有限公司			
	法人代表	节卫东	联系电话	18909512176	
	单位地址	宁夏吴忠市太阳山经济开发区庆安大道			
	矿山名称	宁夏吴忠市青龙山中段南部董家慢坡冶镁白云岩矿			
	采矿许可证	<input checked="" type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 <input type="checkbox"/>			
编制单位	单位名称	宁夏瑞诚地质数据服务有限公司			
	法人代表	田海	联系电话	15809666308	
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话	
		张永财	项目负责		
		田海	编写报告		
		王彩霞	绘图、编写报告		
		黄静	绘图、编写报告		
		苗虎林	绘图、编写报告		
	柳宏斌	绘图、编写报告			
审查申请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p>请予以审查。</p> <p>申请单位（矿山企业）盖章</p> <p>联系人：节卫东 联系电话：18909512176</p>				

目 录

前言	1
第一节 任务的由来	1
第二节 方案编制的目的和主要任务	2
第三节 方案编制的依据	2
第四节 方案适用年限	5
第五节 编制工作概况	6
第一章 矿山基本情况	7
第一节 矿山简介	7
第二节 采矿权基本情况	8
第三节 矿区总体规划	10
第四节 矿山组成、布置及建设情况	10
第五节 矿山开发利用方案概述	18
第六节 矿山开采历史及现状	35
第二章 地质环境背景	36
第一节 矿区自然地理	36
第二节 矿区地质环境背景	41
第三节 矿区社会经济概况	56
第四节 矿区土地利用现状	57
第五节 矿山及周边其他人类工程活动	58
第三章 矿山地质环境影响和土地毁损评估	59
第一节 矿山地质环境影响评估	59
第二节 矿山土地毁损现状与预测评估	78

第三节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	84
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	89
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	89
第二节 矿区土地复垦可行性分析	90
第三节 生态环境协调性分析	99
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	101
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防	101
第二节 矿山地质环境治理工程	102
第三节 矿区土地复垦	106
第四节 矿山地质环境监测	108
第五节 矿区土地复垦监测和管护	110
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	111
第一节 总体部署	111
第二节 绿色矿山建设	112
第三节 年度实施计划	116
第七章 经费估算与进度安排	118
第一节 估算说明	118
第二节 估算标准	119
第三节 矿山地质环境预防及治理工程经费估算	126
第四节 土地复垦工程经费估算	129
第五节 总费用构成及进度安排	131
第八章 保障措施与效益分析	133
第一节 保障措施	133

第二节 效益分析	136
第九章 结论和建议	137
第一节 结论	137
第二节 建议	138

附件：

1. 委托书；
2. 营业执照；
3. 采矿许可证复印件；
4. 《宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿矿产资源开发利用方案》评审意见书及批复（复印件）；
5. 《宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》评审意见书及批复（复印件）；
6. 《宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿土地复垦方案》评审意见书及批复（复印件）；
7. 《宁夏瑞兴矿业有限公司宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审意见书复印件。

附图：

1. 宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿地质环境现状评估图（1：5000）；
2. 宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿地质环境影响预测评估图（1：5000）；
3. 宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿地质环境保护与恢复治理工程部署图（1：5000）；
4. 宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿土地利用现状图（1：5000）；
5. 宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿土地利用预测图（1：5000）；
6. 宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿土地复垦规划图（1：5000）。

前言

第一节 任务的由来

2012年5月，宁夏瑞兴矿业有限公司经宁夏回族自治区国土资源厅公开挂牌，取得了《宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩详查》探矿权。探矿证号为：T64120120302045785。2014年9月，完成了《宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩详查报告》矿产资源储量评审备案证明(宁国土资储备[2014]50号)。2016年3月24日编制完成了《宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿资源开发利用方案》并取得了矿产资源开发利用方案的批复(宁国土资发[2016]156号)。2016年8月17日编制完成了《宁夏瑞兴矿业有限公司童家慢坡冶镁白云岩矿山地质环境保护与恢复治理方案》并取得了矿山地质环境保护与恢复治理方案的批函(宁国土资函[2016]510号)。“方案”适用年限为5年（基准年为2017年），适用期为2017年1月~2021年12月。2017年4月26日编制完成了《宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩项目土地复垦方案》并取得了土地复垦方案的批函(吴国土资函[2017]113号)，方案适用年限为2年（基准年为2017年），适用期为2017年1月~2018年12月。

2019年8月7日，宁夏瑞兴矿业有限公司通过探转采方式取得由宁夏回族自治区自然资源厅颁发的宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿采矿许可证，批准开采年限为20年（2019年8月-2039年8月）。2019年至2022年，因金属镁市场低迷和企业自身原因，一直未进行开采，目前仅完成了工业场地及部分设施、生活区及设施、主斜坡道的建设工作，企业计划2023年正式开始开采投入生产。

鉴于该矿山地质环境保护与恢复治理方案、土地复垦方案服务期均已过期，再加上矿山已建的工业场地、生活区位置与开发利用方案相比发生了变化。根据国土资源部2016年12月下发了《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号），要求自2017年1月3日起，施行矿山企业矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案合并编报制度。根据相关通知精神，为了合理开发、充分利用宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿矿产资源、保护矿山地质环境、做好土地复垦工作，宁夏瑞兴矿业有限公司于2022年7月委托宁夏瑞诚地质数据服务有限公司编制《宁夏瑞兴矿业有限公司宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡

冶镁白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

第二节 方案编制的目的和主要任务

一、方案编制的目的

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

二、主要任务

(1) 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。

第三节 方案编制的依据

本方案编制的法律、法规及政策性文件依据主要有：

一、法律法规

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

2. 《中华人民共和国矿产资源法》（全国人民代表大会常务委员会，1996年8月修正）；
3. 《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院，2011年2月）；
4. 《地质灾害防治条例》（国务院令第394号）；
5. 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号）。

二、部门规章

1. 《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估的通知》（国土资发〔2004〕69号，2004年3月25日）；
2. 《国务院关于全面整顿和规划矿山资源开发秩序的通知》（国发〔2005〕28号）；
3. 《土地复垦条例实施办法》（2013年3月1日起施行）；
4. 《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；
5. 关于印发《宁夏回族自治区矿山地质环境治理和生态恢复项目（工程）竣工验收办法》的通知（宁国资发〔2009〕112号）；
6. 自治区人民政府关于印发《宁夏回族自治区矿山环境治理和生态恢复保证金管理办法》的通知（宁政发〔2015〕47号）；
7. 《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）。

三、技术规范

1. 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）；
2. 《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）；
3. 《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-91）；
4. 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；

5. 《开发建设项目水土保持方案技术规范》（SL204-98）；
6. 《工程岩体分级标准》（GB50218-94）；
7. 《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；
8. 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
9. 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
10. 《土地开发整理标准》（TD/T1011~1013-2000）；
11. 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；
12. 《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128 号）；
13. 吴忠市2020年土地利用变更调查成果；
14. 《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）；
15. 《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）。

四、参考技术资料

1. 《宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩详查报告》，陕西汇金矿业科技发展有限公司，2014年9月；
2. 《宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩资源储量核实报告》，陕西汇金矿业科技发展有限公司，2015年9月；
3. 《宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿产资源开发利用方案》，陕西冶金设计研究院有限公司，2015年9月；
4. 《宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩项目土地复垦方案报告书》，宁夏石油化工环境科学研究院（有限公司），2017年4月；
5. 宁夏瑞兴矿业有限公司童家慢坡冶镁白云岩矿山地质环境保护与恢复治理方

案》，信息产业部电子综合勘察研究院，2016年9月；

6. 本次实地调查取得资料和收集的相关资料。

五、主要计量单位

本方案所涉及到的主要计量单位具体见表0-1。

表0-1 主要计量单位表

序号	名称	计量名称	计量符号
1	面积	hm ² ；平方公里；亩	hm ² ；km ² ；亩
2	质量	吨；千克	t；kg
3	长度	米；公里	m；km
4	体积	立方米	m ³
5	单价	万元/hm ² ；元/吨；元/立方米	万元/hm ² ；元/t；元/m ³
6	金额	万元（人民币）	万元
7	单位面积投资	元/hm ² ；元/亩	元/hm ² ；元/亩
8	产量	吨、万吨、千瓦	t、万t、kw

第四节 方案适用年限

该矿山为已建矿山，根据《宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿矿产资源开发利用方案》，开采境界范围内确定的可采设计利用资源量为3363.56×10⁴t，矿山生产能力为50×10⁴t/年。矿山计算服务年限为65年，采矿许可证批准开采年限为20年（2019年8月-2039年8月）。本矿山开采方式为露天开采和地下开采，现将两种开采方式的方案适用年限叙述如下：

1. 露天开采方案适用年限

根据“开发利用方案”，该矿山基建期2年（2019年8月-2021年8月），截至2022年8月，矿山工业场地及部分设施、生活区及设施、主斜坡道的建设已基本完成，本方案不在考虑基建期。首先进行露天开采，服务年限为3年，露天开采前两年开采量为每年20万吨，第三年为25万吨；第三年开采结束后，露天开采闭坑、矿山地质环境保护与土地复垦义务（1年）履行后转入地下进行开采。本方案最终确定露天开采的适用期为4年，即2022年8月～2026年8月。

2. 地下开采方案适用年限

露采结束后全部为地下开采，规模为50×10⁴t/a（1667t/d），期限为13年（2026年8

月-2039年8月），考虑到恢复治理期一年，本方案最终确定地下开采的适用期为14年，即2026年8月~2040年8月。

3. 方案总适用年限

由以上可得本方案总服务年限为18年（2022年8月-2040年8月）。服务期限内，若矿山开采规模、开采方法或采矿许可证发生改变时，应重新编制方案。

第五节 编制工作概况

接受委托后我公司成立项目组，组织专业技术人员现场踏勘，收集以往资料，以现场勘查为主，充分了解该矿山的基本情况，对矿山存在的地质环境问题和现状进行了全面的调查。通过资料综合分析、归纳整理，对矿山地质环境和土地利用进行现状评估和预测评估，提出了矿山地质环境治理与土地复垦的工程设计、并对工作量及投资金额进行了估算。

1. 资料收集

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

2. 矿山现状调查

根据开发利用方案1：5000地形图作为工作底图，采用GPS定位，对矿区范围、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、土地损毁进行调查。了解矿山企业情况、矿区环境现状等。开展土地利用现状调查、土地损毁现状调查、矿山地质环境现状调查，对矿区周边村镇分布、社会经济、相邻采矿权及重要工程设施情况进行访问调查。

3. 资料整理

根据收集到的各种资料 and 实际调查的结果进行分析，对矿山地质环境和土地利用进行现状评估和预测评估，提出了矿山地质环境治理与土地复垦的工程设计、并对工作量及投资金额进行了估算。编制《宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿地质环境保护与土地复垦方案》文本及图件。

4. 完成主要工作量

接到任务后，我公司组织技术人员对项目区开展野外工作，于2022年8月完成室内资料整理，完成的主要工作量详见表0-2。

表 0-2 完成主要工作量一览表

项 目	单位	工作量	备 注	
资料收集	份	7	矿山概况、开采资料、自然地理、矿山地质、水文地质、工程地质、人类工程活动、不良地质现象等	
现场调查	开采现状调查	hm ²	541	采空区调查、地质环境调查
	矿山地质环境现状调查	点	12	结合资料,以现场核实矿山开采对地面影响调查和地质灾害调查为主,水文调查、地形地貌景观
	地质环境调查面积	hm ²	541	农田用地、林业、道路等土地利用及植被调查
	照片	张	12	使用照片为 16 张
文字报告	份	1		
报告插图	幅	8		
附图	幅	6	1: 5000	

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

宁夏瑞兴矿业有限公司成立于2011年，为宁夏太阳镁业有限公司下属子公司。宁夏太阳镁业有限公司的发展战略是在未来几年，形成年产30万吨规模的镁合金循环经济综合利用项目，主要是镁及镁合金下游产品；年产40万吨硅铁合金；年产120万吨兰炭；年产100万吨粉煤灰综合利用水泥厂及制砖厂（年产一亿块）。宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿为该公司镁合金建设项目的配套矿山。

宁夏瑞兴矿业有限公司具备独立的法人，属于民营企业，经济类型为有限责任公司。该公司拥有经验丰富的矿井生产技术人员和管理人员。

矿山位于吴忠市青龙山中段南部，属吴忠市同心县韦州镇管辖，地理坐标为东经

106° 35' 45" -106° 37' 00" ， 北纬37° 09' 58" -37° 12' 15" ， 面积4.3197km²。矿区距太阳山镇28.3km，西南距下马关镇约16km，西北距韦州镇约16km，东北距盐池县95km。惠安堡一下马关公路（省道S203）从矿区西侧约12km处通过，中间有简易公路相连，吴忠一环县公路（国道G203）从矿区东侧约14km处通过，中间有简易公路相连，从太阳山镇工业园区至矿区亦有矿山公路相通，交通较为便利。见交通位置图1-1。

第二节 采矿权基本情况

宁夏瑞兴矿业有限公司于2019年8月7日通过探转采的方式取得宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿的采矿权。

采矿权信息如下：

证号：C6400002019087110148435

地址：宁夏吴忠市太阳山经济开发区庆安大道

矿山名称：宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿

经济类型：有限责任公司

开采矿种：白云岩

开采方式：露天/地下开采

生产规模：50万吨 / 年

矿区面积：4.3197平方公里

有效期：贰拾年（2019年8月7日—2039年8月8日）

采矿许可证范围共由4个拐点圈定，各拐点坐标详见表1-1。

表1-1 采矿许可证范围拐点坐标一览表

序号	2000国家大地坐标系（6度带）	
	X	Y
1	4120096.75	36375913.15
2	4120078.75	36377081.16
3	4115848.73	36377173.16
4	4115868.73	36376296.16
开采标高：+1640m至+1350m面积：4.3197km ²		

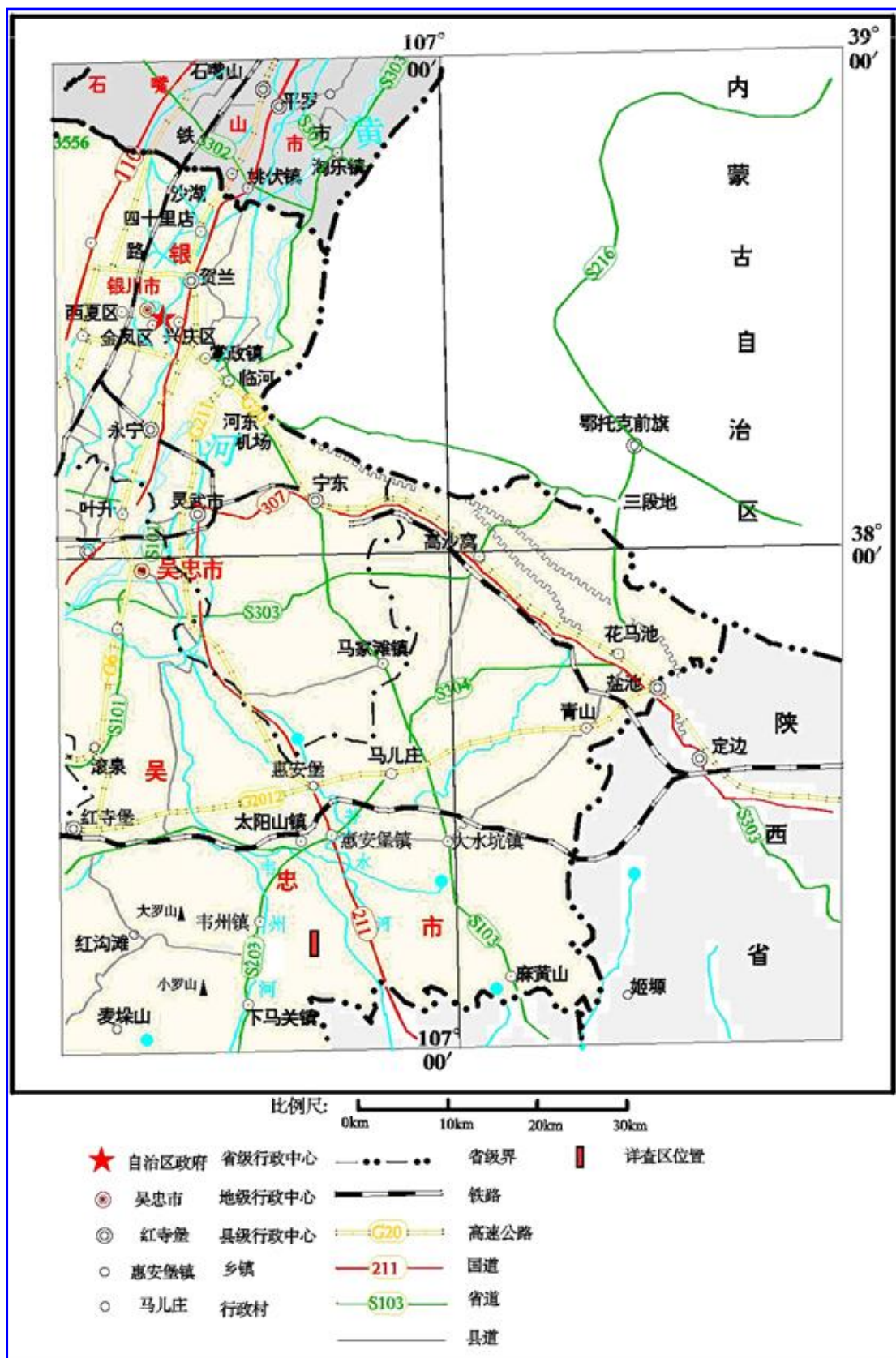


图 1-1 交通位置图

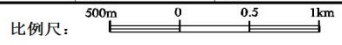
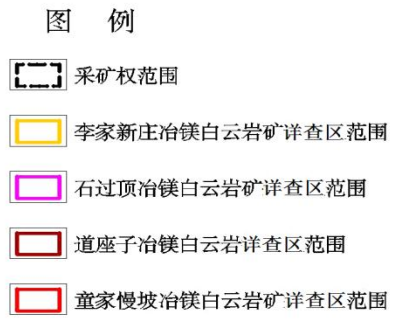
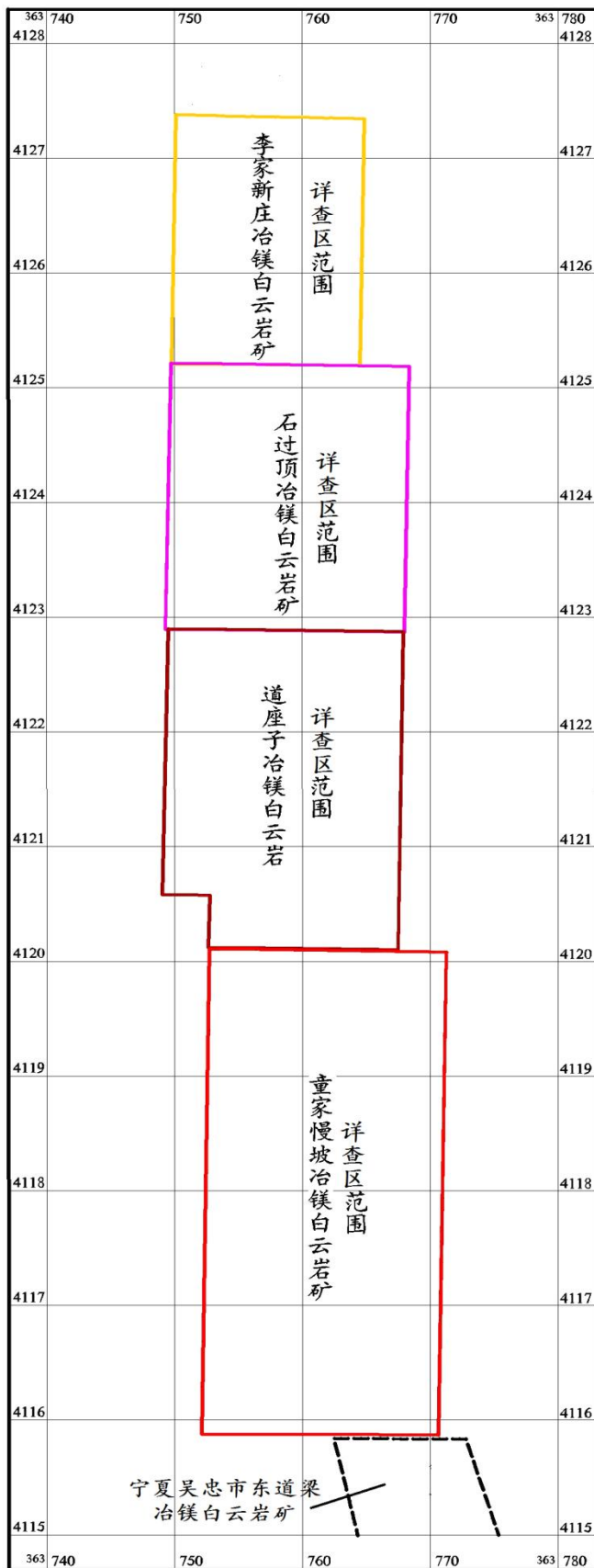
第三节 矿区总体规划

该矿位于青龙山中段，白云岩藏在青龙山的中段赋存，延伸约20公里。对于青龙山中段矿区，自治区原国土资源厅已编制出台矿区总体规划，因此，该矿的建设不违背国家及自治区在该区域的总体规划。2008年以前，区内有数十家小规模矿山企业，沿矿脉分布在数十公里的范围内，此类企业生产规模均小于10万t/a。近年来随着太阳山冶镁工业的发展，宁夏回族自治区政府逐步取消了原有的小规模开发的采矿权设置。近年来，建成投产的宁夏瑞兴矿业有限公司所属的宁夏吴忠市青龙山东道梁南段冶镁白云岩，规模为50万t/a。

为了支持吴忠市太阳山冶镁工业的发展，加快青龙山地区冶镁白云岩勘查开发的步伐，根据宁夏回族自治区政府的要求，自治区原国土资源厅将原宁夏同心县青龙山南段冶镁白云岩详查探矿权进一步从北到南划分为李家新庄、石过顶、道座子、童家慢坡四个探矿权区块，其相对位置关系见图1-2。童家慢坡探矿权南侧即为宁夏瑞兴矿业有限公司所属的宁夏吴忠市青龙山东道梁南段冶镁白云岩矿权范围。本矿山建成后将与南段的现有东道梁南段矿井成为整个青龙山中段冶镁白云岩开采的骨干矿井。

第四节 矿山组成、布置及建设情况

本项目由采矿场区、工业场地区、斜坡道及排渣场区、生活办公区组成。采矿场区分为露天采区和地下采区两部分，露天采区位于本矿床的最北端，东侧约90m处设置工业场地区，地下采区位于露天开采+1570m一下及露天开采以南。本项目共设置3个斜坡道及排渣场区，分别位于工业场地区北侧约40m处（XP1）、地下采区勘探线0-0'线至3-3'线之间东侧约350m处（XP2）和地下采区16-16'线至20-20'线之间东侧约300m处（XP3）。露天采区19-19'与15-15'之间东侧90m处设置工业场地区，利用现有道路可直达矿区。生活办公区紧邻工业场地东南侧100处布设。见图1-3。各功能区范围拐点坐标见表1-2。



一、采矿场区

1. 露天采矿场区

露天采区位于本项目最北段，占地面积约为9.2hm²，最大开采深度为80m，最低开采标高+1570m，最高开采标高+1640m。截至2022年8月，露天采区还未进行开采。见照片1-1。



照片1-1 露天采场区（镜向150°）

2. 地下采矿场区

地下采矿场区将全矿共划分四个分区，每个分区采取后退式开采。由于本矿属于急倾斜薄矿体，拟采用浅孔留矿法，设置段高位50m，从上至下共划分6个中段，分别为：1600m中段、1550m中段、1500m中段、1450m中段、1400m中段及1350m中段。1600m具备直接布置平硐的条件，在矿体下盘设置1600m硐口，1550m至1350m中段采用斜坡道开拓。截至2022年8月，仅完成了斜坡道XP1的建设，未进行开采，其余斜坡道及平硐均未进行建设。见照片1-2。



照片1-2 斜坡道XP1（镜向270°）

二、工业场地区

本项目设置工业场地区1处，用地面积约5.29hm²，位于露天采区东侧约90m处。西侧布设原石堆放场，中部布设破碎机械，东侧布设破碎后的矿石。工业场地区、矿区、工业场地之间，已有原有道路进行连接，无需建设场内道路。截至2022年8月，场地开挖与平整基本已完成，破碎筛分机等设施已安装到位。见照片1-3。



照片1-3 工业场地区（镜向80°）

三、排渣场区

矿区开采产生的废渣由土方和低品位废矿石两部分组成，其中低品位废矿石可加工为建筑石料进行综合利用，废弃土方进行堆放，主体共设计有三处排渣场，用于排弃项目建设及运行期产生的33.31万 m^3 弃土。此外，本项目矿区走向长4.24km，宽0.98km，为便于通风及节省运距，主体设计在地下采区设计的三个平硐口，平硐口出口均位于排渣场内，经平硐口出渣后按弃渣工艺及顺序直接弃于排渣场内，矿石经巷道由碎石场附近平硐口出矿，经现有道路运往碎石场堆放。

1#排渣场位于碎石场东侧约50m处，2#排渣场位于0-0'线至3-3'线之间东侧约350m处，3#排渣场位于16-16'线至20-20'线之间东侧约300m处，分别用于排放近期、中期和远期在矿石开采过程中不能利用的土方，用地面积分别为2.15 hm^2 、4.02 hm^2 、1.42 hm^2 。

四、生活办公区

生活办公区紧邻工业场地东南侧100处布设，用地面积为0.099 hm^2 。截至2022年8月，生活办公区已基本建设完成。见照片1-4。



照片1-4 办公生活区（镜向70°）

表1-2 矿山各功能区范围拐点坐标一览表

序号	2000国家大地坐标系		序号	2000国家大地坐标系		面积 (hm ²)	
	X (米)	Y (米)		X (米)	Y (米)		
露天采场	1	4120092.41	36376191.32	15	4119695.55	36376081.47	9.20
	2	4120094.57	36376054.49	16	4119672.26	36376100.13	
	3	4120078.49	36376036.91	17	4119654.44	36376121.39	
	4	4120051.53	36376018.57	18	4119642.33	36376153.73	
	5	4120021.18	36376010.98	19	4119637.53	36376177.99	
	6	4119988.69	36376012.41	20	4119639.05	36376204.01	
	7	4119954.33	36376026.29	21	4119662.78	36376246.45	
	8	4119911.90	36376059.40	22	4119691.19	36376276.87	
	9	4119862.93	36376069.69	23	4119691.19	36376276.87	
	10	4119800.94	36376070.46	24	4119721.41	36376289.03	
	11	4119780.82	36376065.84	25	4119802.34	36376275.81	
	12	4119743.86	36376068.15	26	4119871.87	36376265.34	
	13	4119722.29	36376072.23	27	4119956.55	36376242.61	
	14	4120092.41	36376191.32	28	4120034.36	36376228.34	
地采 影响区	1	4120101.84	36376197.31	15	4116757.64	36376679.96	124
	2	4119373.03	36376327.42	16	4116488.19	36376715.36	
	3	4119278.58	36376341.59	17	4116108.86	36376724.85	
	4	4118951.04	36376371.28	18	4115930.50	36376768.22	
	5	4118767.00	36376385.68	19	4115912.66	36376761.99	
	6	4118629.00	36376404.57	20	4115898.13	36376714.31	
	7	4118478.77	36376417.90	21	4115978.60	36376499.47	
	8	4118234.35	36376465.82	22	4116380.28	36376397.01	
	9	4118080.65	36376498.14	23	4116778.77	36376349.58	
	10	4117771.41	36376529.40	24	4117147.47	36376326.27	
	11	4117484.81	36376573.88	25	4117651.11	36376228.97	
	12	4117211.94	36376614.21	26	4118224.43	36376167.42	
	13	4117006.39	36376638.30	27	4118893.52	36376090.31	
	14	4120101.84	36376197.31	28	4119311.13	36376074.83	
工业广场	1	4119710.00	36376372.60	5	4119882.00	36376591.60	5.29
	2	4119774.60	36376372.60	6	4119833.20	36376591.60	
	3	4119774.60	36376438.00	7	4119833.20	36376772.20	
	4	4119882.00	36376438.00	8	4119710.00	36376772.20	

生活区	1	4119707.40	36376877.20	3	4119696.80	36376920.20	0.099
	2	4119723.00	36376906.20	4	4119680.50	36376891.90	

序号	2000国家大地坐标系		序号	2000国家大地坐标系		面积	
	X (米)	Y (米)		X (米)	Y (米)		
1#排渣场	1	4119897.20	36376632.96	14	4119894.99	36376859.86	2.15
	2	4119888.18	36376629.22	15	4119916.78	36376849.74	
	3	4119878.06	36376633.59	16	4119961.61	36376907.71	
	4	4119877.59	36376664.44	17	4119960.10	36376933.24	
	5	4119896.57	36376726.59	18	4119976.15	36376928.29	
	6	4119881.54	36376777.59	19	4120006.38	36376907.84	
	7	4119832.95	36376772.23	20	4119994.74	36376821.29	
	8	4119753.83	36376782.84	21	4119974.04	36376851.02	
	9	4119737.42	36376805.18	22	4119932.02	36376803.47	
	10	4119788.39	36376809.83	23	4119949.55	36376696.90	
	11	4119837.73	36376811.30	24	4119915.80	36376669.44	
	12	4119863.85	36376834.05	25	4119894.99	36376859.86	
	13	4119887.81	36376847.62				
2#排渣场	1	4118100.12	36376771.08	5	4118381.51	36377048.74	4.02
	2	4118116.72	36376755.92	6	4118142.12	36377116.40	
	3	4118249.11	36376913.77	7	4118136.64	36377011.72	
	4	4118331.40	36376964.06	8	4118168.70	36376871.44	
3#排渣场	1	4116500.86	36377155.44	8	4116324.98	36377012.67	1.42
	2	4116407.96	36377141.08	9	4116347.71	36377052.13	
	3	4116358.58	36377130.01	10	4116382.88	36377070.42	
	4	4116323.70	36377103.94	11	4116419.73	36377069.79	
	5	4116316.40	36377070.69	12	4116484.36	36377083.46	
	6	4116306.37	36377055.97	13	4116514.83	36377117.13	
	7	4116302.20	36377002.67				



图 1-3

矿山各功能区相对位置关系图

第五节 矿山开发利用方案概述

根据《宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿详查报告》及储量评审备案证明，区内第四岩性段中估算了冶镁白云岩矿5层（自下而上编号依次为B₂、C₁、C₂¹、C₂²、C₃），矿层与硅质条带白云岩呈互层产出。因此开发利用方案主要开采对象为B₂、C₁、C₂¹、C₂²、C₃共5层矿体。根据企业发展规划和矿体实际赋存特征，选取15线以北至19线，+1570m以上矿段部分作为露采区域，其余地段全部为地下开采。根据露采境界的圈定，露采区域内圈定的保有矿量为65.0×10⁴t。除去露采境界和留设的边坡保安矿柱和边界矿柱，其余矿量全部采用地下开采方式。地下开采可采保有矿量为3778.7×10⁴t。根据《宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿开发利用方案》，本矿露采区域设计利用量为61.38×10⁴t；地下开采设计利用量为3302.18×10⁴t，全矿总的设计利用资源量为3363.56×10⁴t，占总的保有资源量的86.3%；露采采出资源量为58.31×10⁴t，地下开采采出资源量为2806.86×10⁴t；全矿总的采出资源量为2865.17×10⁴t，占总的保有资源量的73.52%；矿山设计生产规模为50×10⁴t/a（1667t/d），矿山计算服务年限为65年，批准服务年限为20年。

本矿主要有露天采场、工业广场、生活区、高水位塔等部分组成。

一、露天开采

1. 露天采场最终边坡要素

根据生产规划，露采区面积为72930m²。设计采场最终边坡要素如下：设计工作台阶和最终台阶高度均为10m；工作台阶坡面角第四系土层为45°，围岩和矿石为75°；最终台阶坡面角第四系土层45°，围岩和矿石为65°；安全平台宽度3m，清扫平台宽度8m，隔2设1。最小底部平台宽度30m，最小工作平台宽度30m，最小工作线长度100m。为保证露采边坡的稳定，在+1570m底部至+1550m设置20m的保安矿柱。

2. 露天开采最终境界的圈定

根据确定的开拓系统，为最大限度的开采资源，减少损失，开采境界原则上按确

定的露采矿体可采边界为准进行圈定。设计圈定的开采境界详见下表1-3所示，露采范围为矿区北段15至19线之间的区域。

表1-3 露天开采最终境界圈定结果

编号	采场尺寸			终了台阶			最终边坡角 (度)
	项目	单位	参数	最高 (m)	最低 (m)	数量 (个)	
露采	上口	(长×宽) m	442×165	1650	1570	8	43~48
	下口	(长×宽) m	362×80				
	下口	(长×宽) m	311×32				
终了台阶高度		m	10				
终了台阶坡面角		度	黄土层45°，基岩65°				
安全平台宽度		m	3				
清扫平台宽度		m	8				
采场内运输道路:	宽度	m	单车道4.0m，双车道8.0m				
	坡度	%	≤9				
最小工作平台宽度		m	30				
最小底部平台宽度		m	30				
最小工作线长度		m	100				
圈定的矿岩总量		万m ³	224.77				
圈定的保有矿量		万m ³	22.81				
剥采比		m ³ /m ³	8.85				
露采设计利用矿量		万t	61.38				

3. 工作制度

设计的露采区域为矿区北部15至19线之间，+1570m以上。露采开采作业受气候影

响，夜间和极端气候（大风、雨雪、酷暑、极寒等天气）不能组织生产作业。根据当地气候条件特点，确定矿山年工作天数为300天，每天2班，每班8小时。

4. 露采服务年限

矿区北部15至19线之间露采，露采期间，设计露采生产规模为 $20 \times 10^4 \text{t/a}$ （667t/d），不可在同一开采区域内上部露采与下部地采同时进行，露采和地下开采区域在开采期间，两者的水平距离间隔不得小于200m。露采服务年限3年。

5. 露天开拓运输方案

根据本露天开采圈定的范围、地形地貌、资源量等综合情况，只能选择公路运输开拓，以适应范围小、资源少、开采时间短的资源条件。可达到投资少，投产快的目的。

该露天封闭圈标高为+1600m，+1600m以上为山坡露天，+1600m以下为凹陷露天开采。

开拓道路的布置：从矿石破碎场地的南侧起始，通过迂回展线爬坡绕行至1650m水平，形成山坡露天的生产干线道路；以干线道路为依托，每降低垂高10m分设岔线口，以便修筑通往各开采台阶的运输道路。当凹陷式开采时，选择在+1600m的山凹处开挖总出入沟，该总出入沟口位于矿体下盘，入口沿矿体南部固定帮向西北开挖道路，以8%坡度延深到+1590m标高，进入+1590m工作平盘；然后总出入沟再从+1590m标高向北延伸到+1580m开采平盘；最后总出入沟从+1580m标高转弯后延伸到进入坑底（+1570m标高）。为便于向破碎场地运输矿石，设计利用自然地形东南低的条件，还设置了辅助运输道路。

露天开采采用水平分层、台阶开采，台阶高度为10m。最高开采水平标高为+1650m，最低开采标高为+1570m。

6. 采剥方法

(1) 采剥工艺

该矿山+1600m以上为山坡露天，矿山采用水平分层缓帮开采方法，沿山坡地形掘单壁沟，沿矿体走向布置采掘工作线，工作面推进方向为沿矿体走向推进，工作台阶坡面角为 75° ，最终台阶坡面角为 65° ，最小工作平台宽度30m，液压挖掘机工作线长度100~150m。各个水平的矿岩由KQ-100潜孔钻机穿孔爆破后，通过 2m^3 挖掘机装入35t

自卸汽车运输，当矿岩块度大于1000mm以上时进行二次破碎。同时工作水平数2~3个。由于矿山所露采的白云岩矿体为急倾斜的薄到中厚矿体，设计采用中深孔爆破，为控制露采过程中的矿石损失和贫化，回采中对冶镁白云岩矿实施分采分出，当矿层厚度超过10m时，采用一次爆破的方法，当矿层厚度小于10m时，则对矿层实行分次爆破，台阶高度可根据矿体赋存条件确定，到最终边坡并段，并段后的台阶高度为10m。

根据白云岩矿的特点，设计贫化损失指标类比同类开采矿山指标，确定露采矿石的损失率为5%，贫化率为5%。年均采剥总量为 $160 \times 10^4 \text{t}$ ，年最大采剥总量为 $180 \times 10^4 \text{t}$ 。

(2) 道路布置

露天开采开拓运输道路从矿石破碎场地的南侧起始，通过迂回展线爬坡绕行至+1650m水平，形成山坡露天的生产干线道路；以干线道路为依托，每降低垂高10m分设岔线口，以便修筑通往各开采台阶的运输道路。当凹陷式开采时，选择在+1600m的山凹处开挖总出入沟，该总出入沟口位于矿体下盘，入口沿矿体南部固定帮向西北开挖道路，以8%坡度延深到+1590m标高，进入+1590m工作平盘；然后总出入沟再从+1590m标高向北延伸到+1580m开采平盘；后期总出入沟从+1580m标高转弯后延伸到进入坑底（+1570m标高）。

矿山开采过程中所产生的大部分废石和全部矿石均要通过矿区道路运输，根据矿区道路所行驶的运输设备和工具车辆，矿区道路设计标准按三级路面设计共分二类。

生产干线：采矿场各开采台阶通往卸矿点的共用道路，生产干线道路设计为单车道，路基宽6m，路面宽4m；每隔400m左右设计一个错车道，错车道的路基宽9.5m，路面宽8m，长度不少于240m。设计的道路行车速度为20km/h，最小曲线半径为15m，最大纵向坡度不大于9%。

生产支线：由开采台阶与生产干线相连的道路，以及由一个开采台阶直接到卸矿点或排土场的道路，生产支线道路均为单车道，路基宽5.0m，路面宽4.0m；中途不设错车道。设计的道路行车速度为20km/h，最小曲线半径为15m，最大纵向坡度不大于9%。

生产干线和支线线路技术参数

线路等级	露天矿三级
行车速度	20km/h；
最小曲线半径	15m；

竖曲线最小半径	200m;
竖曲线最小长度	20m;
停车视距	15m;
会车视距	30m;
缓和坡段最小长度	50m;
最大纵坡	9%;

纵坡限制坡长 6%~7%<500m; 7%~8%<350m; 8%~9%<150m。

道路走向和结构：根据矿山的地形条件，矿山运矿部分干线采用场内迂回展线到达各个开采台阶水平，矿山道路采用泥结碎石路面，面层厚度28cm。

(3) 矿山基建剥离

按二级矿量平衡关系，露采的开拓矿量为1~2年，备采矿量为3~6个月，依照方案确定的开采顺序，基建期需完成1640m以上的剥离和1630m、1620m的备采工作。按设计开采技术条件和能力，预计基建期为24个月。

(4) 爆破安全警戒线的圈定

根据露天矿体和地层特征，所圈定的露采区域，基岩基本直接出露，仅在局部为粉砂质黄土。黄土覆盖区该部分剥离层可直接采用挖掘机进行挖装，不需爆破；往下深部较坚硬的基岩和矿层需经穿孔爆破后方可进行铲装。依照露采的生产规模和有关安全规定要求，露采穿孔爆破实施中深孔爆破，二次破碎使用气锤。根据有关安全规程，露天中深孔爆破安全警戒线以爆破点为中心向外200m距离进行圈定。另外在矿区范围内没有特殊需要保护的名胜古迹和古建筑物遗址，因此矿区露采爆破的安全距离最终确定为：自露采境界向外200m进行圈定。为保证有关作业人员的安全，矿山在爆破冲击波影响范围外设置避炮棚。对爆破警戒范围内设置警示标示，爆破时需专人负责警戒，以确保爆破的安全。

7. 露天采矿主要设备选型

(1) 采剥工艺设备配套

根据矿岩性质及矿体赋存条件，选用KQ-100潜孔钻机穿孔爆破、小松牌PC-220型履带式挖掘机铲装、40吨自卸汽车运输的采剥工艺。

(2) 穿爆作业

矿岩物理力学性质：矿岩体重 2.85t/m^3 ，松散系数1.5，矿岩可爆性较好。设计选取KQ-100型潜孔钻机用于穿孔作业，年工作300d，日工作2班，班工作8h。经计算矿山需KQ-100型潜孔钻机2台。

本方案为中深孔爆破，采用多排孔微差爆破，爆破参数为：孔长11.5m，最小抵抗线3m，孔间距3.5m，排间距3m，炮孔超深0.5m，炮孔堵塞长度3.5m，单位炸药消耗量 0.6kg/m^3 ；炸药选用露天矿用炸药，电雷管起爆法。破大块采用155型汽锤进行破碎，需3台，从社会上租赁。

(3) 采装作业

1) 采装工艺与装载设备效率

设计利用小松牌PC-220型履带式挖掘机铲装，斗容 1.0m^3 ，ZL50-II装载机平整场地，40吨自卸汽车运输。大块破碎选用液压碎石机。

2) 采装工作面参数

挖掘机最小工作线长度100m，采剥带宽度4~6m，工作台阶高度10m，工作台阶坡面角 75° ，最小工作平台宽度35m。

两台以上的挖掘机在同一平台上作业时，挖掘机的间距应大于50m；上、下台阶同时作业的挖掘机，应沿台阶走向错开一定的距离；在上部台阶边缘安全带进行辅助作业的挖掘机，应超前下部台阶正常作业的挖掘机50m以上。

3) 采装设备数量及材料消耗计算

矿山平均年采剥量约为160万t，结合矿岩硬度、开采条件和运输距离，采矿设备数量配置按工作效率挖掘机100万t/台·年、汽车14.0万t·km/台·年考虑，需配备反铲挖掘机2台，汽车6台。

(4) 采装辅助作业

穿孔作业场地的平整，爆堆的推整、清理道路等均由装载机完成。

洒水作业：为减少道路粉尘污染空气，配备简易洒水车1台。

露采主要设备配备如下表1-4所示：

表1-4 露采主要采矿设备表

序号	名称	规格型号	单位	台数	备注
1	潜孔钻	KQ-100	台	2	
2	挖掘机	PC-220	台	2	
3	装载机	50型	台	2	
4	自卸汽车	载重40吨	台	6	5用1备
5	潜水泵		台	2	
6	汽锤	155型	台	3	
7	洒水车	KS-15	辆	1	

8. 露采防治水方案

该区的地下水位大约在+1289m标高以下，而所获冶镁白云岩资源/储量均在+1350m标高以上。因此，开采最低标高在地下水位以上，所以不涉及地下水对矿床的充水问题。矿床充水因素主要为暴雨季节形成的地表迳流，尤其是采坑道横穿沟谷，截取地面径流，更容易造成坑道充水，严重威胁矿山安全。

未来矿坑的涌水主要是大气降水，矿坑范围虽然较大，但上部+1600m以上为山坡露天，防、排水比较容易。在矿坑以上地势略高处开挖横向导水沟或设置防水堤，防止雨水流入矿坑。+1600m以下为凹陷露天，设计在凹陷露天台阶的底部，设置临时积水坑，用于季节性排水，排出矿坑内的涌水。暴雨时允许暂时淹没最下部一个台阶，淹没前应撤出一切人员和重要设备。

根据估算的各采场涌水量和排水高度，选择水泵型号详见表1-5所示：

表1-5 露天采场水泵型号表

采场	涌水量 (m ³ /h)	排水高度 (m)	水泵型号	单 位	数 量	备注
露采	60	50	DA ₁ -100×4	台	3	流量72m ³ /h，扬程56.8m，功率18.5kw

9. 废石综合利用方案

露采区域圈定废石量为201.96×10⁴m³，剥离的废石均为硅质条带、含硅质条带白云岩。经测试，饱和抗压强度80.9-93.4Mpa，干燥抗压强度93.6-108.5Mpa，天然抗拉强度5.1-8.1Mpa，抗剪强度6.1-8.0kg/cm²，均为力学性能良好的中等坚硬岩，是理想的建筑石料。本方案建议将剥离的废石全部运至破碎场地加工成建筑石料销售利用。

即可避免大量的废石堆放占用地方，消除安全隐患，同时可为企业带来一定的经济效益。

废石综合利用量可根据周边建筑石料的需求进行确定，多余部分可堆放于露采区域的东侧的冲沟内，排土场四周需修建截洪沟，下部需修建拦渣坝。

二、地下开采

1. 开采范围

矿区批准范围内，矿体分布区域进行地下开采。

2. 开采储量

本项目设计利用资源量总计为3363.56万吨，为全矿占有资源量3897.30万吨的86.3%。其中，露天开采部分设计利用资源量为61.38万吨（1.57%）；地下开采部分设计利用资源量为3302.18万吨（84.73%）。开采资源量分别为：露天开采部分设计回采率取95%，则露天开采范围的可采资源量为： $61.38 \text{万吨} \times 0.95 = 58.31 \text{万吨}$ ，地下开采采用浅孔留矿法开采，设计回采率取85%，则地下开采范围可采资源量为： $3302.18 \text{万吨} \times 0.85 = 2806.86 \text{万吨}$

本项目设计全部可采资源量为2865.17万吨，占全矿保有资源量3897.3万吨的73.52%（详见附表1-6）

表1-6 本项目设计可采资源量 单位：万吨

资源类别	保有（备案）资源量	设计地下开采利用量	设计露天利用量	设计利用量总计	设计地下可采量	设计露天可采量	设计可采量总计
332	1469.39	1396.1	46.9	1443.0	1186.69	44.56	1231.25
333	2427.91	1906.08	14.48	1920.56	1620.17	13.75	1633.92
合计	3897.3	3302.18	61.38	3363.56	2806.86	58.31	2865.17

3. 建设规模、服务年限与产品方案

(1) 矿山工作制度

本方案设计有地下开采，也有露天开采。露采开采作业受气候影响，夜间和极端气候（大风、雨雪、酷暑、极寒等天气）不能组织生产作业。根据当地气候条件特点，

确定矿山年工作天数为300天。每班8小时，地采为每天3班制，露天生产实行每天2班制。

(2) 建设规模

本项目是宁夏太阳镁业有限公司年产10万吨镁合金循环经济综合利用的配套项目。目前，该企业已有5万吨/a金属镁及其配套的硅铁等配套生产链。所需冶镁矿石主要由青龙山东道梁南段冶镁白云岩矿供给。企业拟再上一条5万吨/a规模金属镁及镁合金生产线（二期），配套的冶镁白云岩矿石来源，期待本项目给予解决。

根据该企业多年金属镁生产实际，生产1吨金属镁需用10.0吨青龙山东冶镁白云岩原矿。据此估算冶炼厂年需冶镁白云岩矿石为50万吨。为满足（二期）5万吨/a金属镁对矿石的需求量，本项目确定矿山生产能力为50万吨/a。

(3) 服务年限

露采开采结束后全部为地下开采，规模为 $50 \times 10^4 \text{t/a}$ （1667t/d），计算服务年限为62年，采矿许可证批准开采年限为20年。

4. 地采开采顺序和首采地段

(1) 开采顺序：

根据矿层的赋存特征、资源储量和露采开采顺序，全矿共划分三个分区，开采顺序逐分区依次回采，即首先开采第一分区，第一分区回采结束后开采第二分区，最后开采第三分区。第一分区由于15至19线之间+1570m以上露采，露采区域底部+1570m至+1550m中段之间作为保安矿柱进行留设。各分区内开采顺序为自上而下逐中段回采，局部地段可能需要两个中段同时回采，同时回采时上中段应超前下中段至少一个矿块的距离。中段内回采顺序为后退式回采。第一分区从7线回风井向北部斜坡道处后退式回采；第二分区可同时分别从7线回风井和8线回风井处向中部斜坡道后退式回采；第三分区首先从8线回风井处向南部斜坡道后退式回采。

(2) 首采地段：根据开采顺序，首采地段选择在第一分区的+1550m中段，从7线至斜坡道后退式回采。

5. 生产能力及验证

设计生产规模 $50 \times 10^5 / \text{a}$ ，本方案主要采用地下开采方式，选择采矿方法为浅

孔留矿采矿法，单采场日供矿能力100~120t，每个分区安排14个采场同时生产即可达到设计生产能力。全矿共划分三个分区，各分区走向长度分别为：第一分区走向长1252m；第二分区走向长1552m；第三分区走向长1466m，且矿区有5层可采矿层，可布置矿块数多，可满足设计生产能力。

6. 矿山生产规划

根据矿体规模和服务年限的规定，确定该矿的建设规模为 $50 \times 10^4 \text{t/a}$ （1667t/d）。本矿主要以地下开采为主，露采生产规模为 $20 \times 10^4 \text{t/a}$ （667t/d），地下开采 $30 \times 10^4 \text{t/a}$ （1000t/d），全矿总规模为 $50 \times 10^4 \text{t/a}$ （1667t/d）。为保证安全，不可在同一开采区域内上部露采与下部地采同时进行，露采和地下开采区域在开采期间，两者的水平距离间隔不得小于200m。露采服务年限3.0年，考虑露采基建期，露采总服务年限4年。露采服务年限露采开采结束后全部为地下开采，规模为 $50 \times 10^4 \text{t/a}$ （1667t/d）。

7. 产品方案

根据冶镁技术条件对原料的要求（7）品按25~50mm、0~10mm、10~25mm三种粒度规格的最佳产出率为目标，确定破碎方案。

8. 综合利用方案

本项目综合利用的对象主要不适用冶炼金属镁粒度规格的产品、矿层顶底板岩石和土渣废石等三部分。利用方向和方案分别为：

(1)不适用冶炼金属镁粒度规格的筛下物，加工成白云石粉后，可用于陶瓷、玻璃配料和饲料添加剂等。

(2)矿层顶、底板均为硅质条带、含硅质条带白云岩。经测试，饱和抗压强度80.9-93.4Mpa，干燥抗压强度93.6-108.5Mpa，天然抗拉强度5.1-8.1Mpa，抗剪强度6.1-8.0kg/cm²，均为力学性能良好的中等坚硬岩，是理想的建筑石料。

(3)露采剥离的废石和地下开采基建掘进及生产中的废石全部运至破碎场，破碎后作为建筑用石料，对外销售。

9. 总体开采方式的选择

针对本项目可采冶岩矿层的产状、埋藏特点和覆盖物分布情况，和露天开采经济合理剥采比的分析，总体结论是：15勘探线以南范围，矿体上部有10~25m不等的土层

覆盖，致使露天开采时，剥离上部覆盖物远大于矿石量。按露天开采深度50m计，其剥离比大于12，采用露天开采不经济，不合理。15勘探线以北的区域地势高，矿层出露完整，无第四系覆盖层，具有露天开采的技术合理性和经济效益。所以，总体设计分别选用两种开采方式，即：15勘探线以北至本项目北边界（19勘探线）的范围，+1570m以上的矿段采用露天开采；其余地段（含露天开采的深部）均采用地下开采。

鉴于本项目开采范围矿层走向长达4km，为便于方片布置和开采管理，方案确定沿矿层走向划分为三个分区进行开采，每个分区长约为1000米。

地下开采采用斜坡道开拓、浅孔留矿法开采。由于矿体走向较长，矿层数多，具有布置多个矿块、多个矿层可同时开采条件，因而具有较大生产潜能。

10. 地下开采开拓方案的确定

(1) 岩石移动范围的圈定

根据《金属非(安)全规程》和《采矿设计手册》的有关规定及本矿区的岩、矿物理机械性质，参考附近采矿工程的表土、岩石的自然边坡角，确定本矿区岩（矿）移动角为：表土层 45° ，下盘为 65° ，上盘为 55° ，侧翼为 70° ，并按此圈出采空区的地表岩石移动界限，详见矿山地质环境现状评估图。

(2) 中段高度和运输巷的布置形式

由于本矿5层可采矿体倾角均在 $53^{\circ} \sim 63^{\circ}$ 之间，属于急倾斜薄矿体，拟采用浅孔留矿法，根据采矿方法，综合考虑本矿的围岩情况，设置段高位50m，从上至下共划分6个中段，分别为：+1600m中段、+1550m中段、+1500m中段、+1450m中段、+1400m中段及+1350m中段。中段高度50m。

(3) 运输巷的布置

本矿由于5层矿层近似平行展布，根据矿井生产能力和开拓系统的布置，设计各中段运输巷采用脉外加穿脉的布置形式，主运输巷布置在B2矿层的下盘脉外，沿矿层南北向展布，每隔50m设置一个穿脉。通过穿脉将B₂、C₁、C₂¹、C₂²、C₃矿层进行连接和控制，回采时利用穿脉将各层矿层进行回采。

11. 开拓方案确定

根据矿体地形地貌条件，+1600m以上具备平硐开拓条件，+1600m以下不具备平硐开拓条件。加之各矿体仅在7线至0线，0线至12线之间具备布置+1600m中段平巷的条件，

其他区域为+1550m中段直接至地表，+1550m中段至+1350m各中段均全区布置。因此，按开采标高划分，地下开采开拓系统分为两部分，+1600m以上和+1600m以下至+1350m以上，这两部分开拓运输系统分别如下：

(1) +1600m以上开拓方案

+1600m中段在矿体下盘7线、0线和12线附近均具备布置平硐的条件，采用平硐开拓优势明显，因此+1600m以上采用平硐开拓运输系统。+1600m中段受中部0线附近的冲沟切割影响，分为南、北两段。北段7线附近硐口位于矿体下盘，坐标X：4118839.2、Y：36376493.7，垂直矿脉走向掘进，见矿后沿B2矿层走向的下盘掘进脉外运输巷至3线南侧约250m后斜交矿脉走向出地表，中段运输巷全长889m，沿矿脉端部每隔50m设置一个穿脉各将各矿层连接；南段运输巷硐口在0线以北，硐口坐标X：4118101.0、Y：36376520.0，向南斜交矿脉走向掘进至0线南侧56m处后，沿B2矿层走向的下盘掘进脉外运输巷至12线南侧148m处出地表，中段运输巷全长1429m，沿矿脉端部每隔50m设置一个穿脉将各矿层连接。

中段运输巷采用无轨汽车运输，巷道自流排水方案，单翼对角抽出式通风系统。

(2) +1600m以下至+1350m开拓方案

+1550m至+1350m各中段全区分布，采用斜坡道运输开拓方案。

13. 采矿方法选择

(1) 开采技术条件简述

矿层沿青龙山东坡分布，地形条件利于自然排水，更无其它地表水体的影响，第四系黄土及砂砾石含水层富水性弱，碳酸盐岩岩溶裂隙水水位埋深在300m以下，故矿床水文地质条件应归为简单类型。矿体形态较为简单，倾角中等，主要受层位控制，含矿岩石与顶底板岩石基本相同，为含硅质条带或含硅质团块白云岩类岩石，地下水对矿体和顶底板稳固性影响甚微。矿体及顶底板围岩的矿物和化学成分较为稳定，不易风化，构造对其造成影响不大，节理裂隙发育中等，岩石较为完整。因此，矿体及顶底板是较稳固的，工程地质条件属简单类型。

采矿方法主要考虑矿层倾角、矿层厚度、顶、底板及矿层的稳定性等因素。矿层倾角较陡，主矿层B₂厚4.27m左右，其它矿层厚度在1.50m左右，矿层之间的夹层属硬质岩石；因此适合于空场采矿法。

(2) 采矿方法的选择

影响采矿方法选择的因素很多，如矿体厚度（包括真厚度和水平厚度）、矿石品位、矿体倾角、地表是否允许陷落、矿体及其顶底板围岩的硬度、完整性与稳定性、矿井生产能力、采矿装备水平和经济效益等因素。一般采矿方法主要有三种，充填法、崩落法和空场法。本矿由于价值低廉，采用充填法代价太高，因此充填法本矿山不适用；另外，本矿由于5层可采矿层，矿体绝大多数属于薄矿体，且各矿层中部有夹层，采用崩落法采矿，中部的夹层难剔除，矿石贫化较大，而冶镁采用的“皮尔浆”法对矿石品位要求较高，贫化率大将难以满足冶镁工艺要求。因此本方案推荐采用空场法。

根据矿区内矿体的赋存条件、矿体开采技术条件，推荐采用工艺简单，工人容易掌握，应用比较广泛的空场法中的浅孔留矿法。对厚度小于5m矿体采用无底柱浅孔留矿法，对厚度大于5m矿体采用有底柱浅孔留矿法。

14. 采矿方法工艺过程

无底柱浅孔留矿法：

当矿体厚度小于5m时，采用无底柱浅孔留矿法。

(1) 采场布置及构成要素

矿块沿矿体走向布置，矿块长度为50m，高度为阶段高度50m，采场宽为矿体厚，顶柱厚5m，间柱厚6m，无底柱平底结构。

(2) 采准、切割工作

首先自中段沿脉巷每隔5~6m掘进出矿川，沿脉巷道距矿体底板6m左右，在矿块两端逆矿体倾斜方上掘人行通风天井，然后在采场底部沿矿体全厚拉开，拉底巷道高2m，即可进行正常回采作业。采准切割工程主要有：脉外运输平巷、出矿穿、回风巷、回风川、人行通风天井。采切工程量见表1-7。

表1-7 采切工程量表

序号	工程名称	长度 (m)	规格 (m×m)	长度 (m ³)	工程量 (t)	备注
1	人行天井	55	1.8×1.8	178	568	脉内
2	出矿穿	6×7	1.8×1.8	175	177	脉外
3	拉底巷	44	2×2.5	220	708	脉内

4	联络道	8×6	2×2	240	766	脉内
	合计	189		813	2219	

采切比：10.79m/kt。

(3) 回采工作

①回采顺序

整个矿山中段间自上而下回采，中段内采用后退式回采，矿房内自下而上逐层回采。

②回采方式

回采从切割水平开始，逐层向上回采，分层高度1.8m，回采工作为梯段布置。选用7655型风动凿岩机打水平眼或微倾斜炮孔，孔深2.0m，孔间距0.8~1.0m。爆破采用乳化炸药，人工装药，分段微差爆破，起爆器-导爆管方式起爆，爆破后的大块在采场内二次爆破，出矿块度控制在300mm范围内。采场作业利用贯穿风流通风。局部放矿后，及时进行平场、撬顶。局部放矿一般放出每次崩落矿石的30%左右，矿房内暂留矿石，使回采工作面保持在2.0m空间。矿房回采结束时，再进行最终放矿。

(4) 采场通风

爆破后采用JK58—1№4.0型局扇加强通风，新鲜风流经进平硐、中段运输平巷、人行通风天井进入各回采采场，清洗回采工作面，污风从采场人行通风天井排至上中段回风巷道，再由人行通风井经上层回风平硐排出地表。

(5) 采场顶板管理

矿房通风完毕，即可进入矿房进行顶板的安全检查处理。此项工作由有经验的安全工负责，仔细观察顶板，将浮石撬下，以保证作业场地的安全。

局部不稳固地段采用锚杆支护顶板，破碎地段可加挂金属网，设计采用管缝式与楔缝式锚杆相结合，锚杆长度2.0m，锚杆间距视矿岩稳固情况具体而定，正常情况下锚杆网度为：排距1.5m，孔距1.2m。

(6) 采场矿石运搬

采场出矿在出矿穿内进行，每次出矿约占采矿量的三分之一，人工平整采场工作面，采用装岩机出矿方式。装岩机直接将矿石装运至无轨运输汽车上。

(7) 矿柱回采

采用隔中段回采矿柱法。采场底柱、间柱等采场大量放矿完毕后，一次性进行回收。本中段顶柱与上中段底柱一起回采，顶柱可利用在采场内打好眼，上中段底柱可在上中段巷道中打眼，均利用YSP45打上向眼，本中段顶柱和上中段底柱一次爆破至矿块底部后出矿。间柱回采滞后顶柱回采，可在天井中凿岩，顶柱和上中段底柱回采完后一次崩落至下部出矿川后出矿。

有底柱浅孔留矿法：

当矿体厚度大于5m时，采用有底柱浅孔留矿法。采用该采矿方法，矿块沿矿体走向布置；

(1) 采场布置及构成要素

矿块沿矿体走向布置，矿块长度为50m，高度为阶段高度50m，采场宽为矿体厚，底柱高6m，顶柱厚3m，间柱厚5m。

(2) 采准、切割工作

首先在阶段脉内运输平巷内沿矿体方向向上掘进人行通风天井，在天井内每间隔5m高度施工联络道，联络道长3m；在天井内抬高6m施工拉底巷道，再在底柱上每间隔5~7m施工放矿漏斗。采切工程及采切工程量见表1-8。

表1-8 采准、切割工程量表

序号	工程名称	长度 (m)	规格 (m×m)	工程长度(m)	工程量 (m ³)	备注
1	人行天井	53	1.8×1.8	172	597	脉内
2	放矿漏斗	7×4	1.5×1.5	63	219	脉内
3	联络道	8×6	1.8×1.8	156	541	脉内
4	运输巷	50	2×2	200	694	脉内
5	拉底巷	44	2×2.5	220	763	脉内
6	全面拉底			41	142	脉内
	合计	223		852	2956	

采切比：8.03m/kt。

(3) 回采工作

① 回采顺序

矿区回采顺序是由上而下分中段回采，采场回采顺序是由下而上分层回采，分层回采高度为2m。

② 回采作业

采用7655钻机施工水平或微倾斜炮眼，炮孔倾角 $0\sim 5^\circ$ ，每个采场配备一台凿岩机。分层回采工作面呈梯段式布置，分层回采高为1.8m。炮孔呈“一”字型交错排列，炮孔间距为0.8-1.2m，最小低线为1.0m。采用人工装药，分段微差爆破，非电导爆管起爆。二次破碎在采场内进行。漏斗放矿，每次出矿约占采下矿量的三分之一。二次破碎在采场内进行。

(4) 采场通风

爆破后采用JK58—1№4.0型局扇加强通风，新鲜风流经平硐、中段运输平巷、人行通风天井进入各回采采场，清洗回采工作面，污风从采场人行通风天井排至上中段回风巷道，再由人行通风井经上层回风平硐排出地表。

(5) 采场顶板管理

矿房通风完毕，即可进入矿房进行顶板的安全检查处理。此项工作由有经验的安全工负责，仔细观察顶板，将浮石撬下，以保证作业场地的安全。

局部不稳固地段采用锚杆支护顶板，破碎地段可加挂金属网，设计采用管缝式与楔缝式锚杆相结合，锚杆长度2.0m，锚杆间距视矿岩稳固情况具体而定，正常情况下锚杆网度为：排距1.5m，孔距1.2m。

(6) 采场矿石运搬

采用下部的漏斗出矿，每次出矿占整个回采矿量的约三分之一，保证人员有足够的回采空间。整个采场采矿完毕，进行大量放矿工作，大量放矿时，各出矿漏斗均匀放矿，以保证整个采场上下盘稳定性，减少矿石的损失、贫化。

(7) 矿柱回收

采场的顶柱作为永久矿柱损失，采场底柱、间柱等采场大量放矿完毕后，一次性进行局部回收。

15. 矿层的分采与合采

根据矿体的赋存特征，矿区主要矿层(B_2 、 C_1 、 C_2^1 、 C_2^2 、 C_3)均属稳定型矿层，单层厚度在1.5~6.0m之间。矿层间岩性均为薄至中厚层状硅质条带（纹）白云岩，厚度在1.2~13.4m间，层间岩石构造特征差异性较大。

当上盘矿层回采结束形成采空区后回采下盘矿层时，由于矿层间岩石间隔层厚度

较小，且在开采过程中凿岩爆破对间隔岩层的破坏，易使较薄的间隔层破碎坍塌，影响下盘矿层的开采及作业人员的安全。因此在矿层开采时，可根据矿层间岩石厚度情况选择矿层的分采与合采。

当两矿层间岩层厚度大于2m时，两矿层分别进行回采。采用先回采上盘矿层，再回采下盘矿层的开采顺序。回采时应注意对矿层间岩层的保护，仅量减少对间层岩石的破坏，以免影响下盘矿层的开采。

当两矿层间岩层厚度小于2m时，两矿层可进行合采，即将两矿层作为一个整体矿块进行开采。回采时，可先将岩层采出，再回采矿石。采下的岩石可充填于采场内的采空区。

16. 基建工程

根据开采顺序和首采区的设置，首采区（北翼至7线）+1550m中段设计利用矿量为 $202.37 \times 10^4 t$ ，满足三级矿量要求，因此基建工程为首采区+1550m中段以上开拓工程。目前探矿斜坡道已经至+1550m中段，并向北和南翼掘进由长约500m沿脉巷道，北翼已至矿区边界。这些巷道均可利用，因此本方案地下开采基建工程仅为+1550m南翼至7线之间的沿脉及穿脉工程以及7线回风井工程和北翼回风井工程以及采准切割工程。

预计基建期2年。矿山主要基建开拓工程量如下表（1-9）：

表1-9 基建工程表

序号	项目名	断面 (m ²)	长度 (m)	掘进量 (m ³)	备注
1	斜坡道	4.5×4.5	0	0	利用现有探矿工程
2	1550中段巷道	3.6×3.6	750	9675	利用现有500m
3	穿脉巷道	2.8×2.83	50×12	4350	
4	7线回风天井	2.5×2.5	112	656	
5	北翼回风天井	2.5×2.5	80	468	
6	采准切割工程	2×2	1200	4800	
	合计		2742	19949	

17. 地采防治水方案

(1) 地表防治水

目前控制的白云岩矿底板最低标高为+1350m，矿体全部在侵蚀基准面之上，根据《详查报告》和邻近东道梁矿权开采实践，井下基本无地下水。但本区地表植被少，

每逢大雨或暴雨，易爆发山洪。为防止暴雨期间地表径流通过平硐口或斜坡道硐口倒灌井下，需在各硐口周边建设截排水沟，将硐口周边的水流引流至硐口下部的沟道。

每年雨季前必须对防治水工作进行全面检查，并制定雨季防治水措施预案，储备足够的防洪抢险物资。充分利用矿井提升出地面的矸石，填垫道路及维护泄洪沟渠，确保矿井不受洪水威胁。

(2) 地面防洪

工业广场南侧北侧自然形成的沟谷，该沟在雨季山洪多发季节，属流量不太大的引洪沟，根据工业场地总平面布置，该沟位于地面生产系统附近，为便于防洪，又不影响生产系统生产，该沟在作为防洪沟修筑过程中应将工业场地周边及废石场和斜坡道硐口等均修建排洪沟宽3.0m，两边护岸高1.0m。该河床无最高洪水位置资料，从实地观察汇水面积不大，水位高度应在0.5m以下。故雨季不会对工业广场及井口造成危害，且该处地形西高东低，雨季不会形成雨水滞留，但应注意对工业广场排洪沟经常疏通。

(3) 井下防治水

根据《详查报告》，本区的矿层沿青龙山东坡分布，地形条件利于自然排水，无其它地表水体的影响，第四系黄土及砂砾石含水层富水性弱，碳酸盐岩岩溶裂隙水水位埋深在300m以下，故矿床水文地质条件应归为简单类型。预计今后井下各中段将不会出现大的涌水。井下各中段巷道保持3~5‰的坡度，在+1350m斜坡道地下设置水仓。地下涌水汇集至水仓后由水泵扬升至地表。

第六节 矿山开采历史及现状

矿山开采现状：本矿属于已建矿山，详查期间主要通过地表槽探、钻探和坑探工程，共施工21个钻孔，17条探槽和1条坑探工程。详查期间在15至19线之间施工有探矿斜坡道，斜坡道垂直矿脉走向掘进，硐口标高1571m，坡度12°，至+1550m标高后沿矿脉走向南北两侧拉开有脉外平巷和穿脉巷对矿体进行控制。截至到2022年8月，矿山还未进行开采。

周边情况：范围内无住户，目前矿区北侧为划分的道座子详查范围，南侧为该公司所持有的青龙山东道梁南段白云岩采矿权，该矿于2010年开始建设，采用平硐—斜

坡道开拓，留矿全面法采矿，设计生产能力为50万t/a，该矿权范围与本矿南侧相接，所采矿层均为B层和C层。

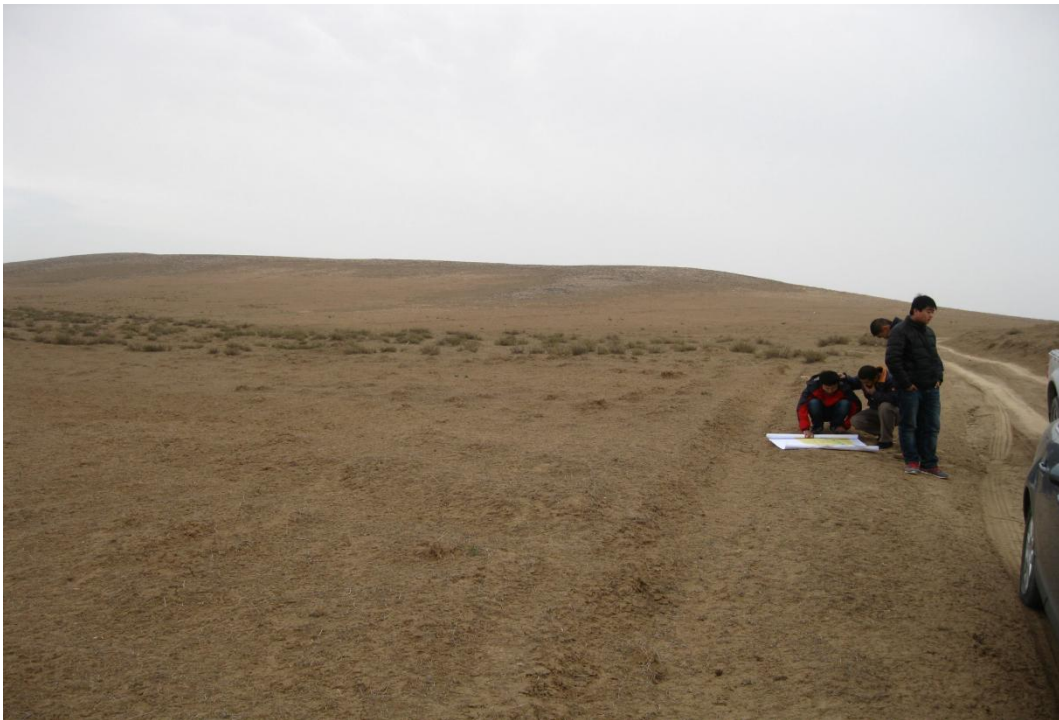
矿山所占土地主要为露天采场、地下采场、工业场地及附属设施等用地，截至到2022年8月，矿山已基本建成工业场地、办公生活区及部分矿山道路，矿山正在按照土地管理法律、法规办理建设用地审批手续。

第二章 地质环境背景

第一节 矿区自然地理

一、地形地貌

青龙山呈南北向隆起于陕甘宁黄土高原的西北隅，山体南北向延伸40km，山势低缓，海拔在1447~1705m之间，相对高差258m。矿区位于青龙山中段南部，最低海拔1570m，最高海拔1686.7m，相对高度116.7m，呈低山丘陵地貌。区内植被不发育，山脊基岩出露较好，山坡多为黄土覆盖（照片2-1~4）。



照片2-1 矿区西北侧的地形特征（镜向270°）



照片2-2 矿区东北侧的地形特征（镜向240°）



照片2-3 矿区西南侧的地形特征（镜向270°）



照片2-4 矿区东南侧的地形特征（镜向20°）

二、气象

矿区所在区域处于我国季风区的西缘，属中温带干旱气候区，是典型的大陆性气候。主要气候特征是：冬寒长、夏热短、春暖快而多风、秋凉早而晴爽、日照充足、蒸发强烈、降水量少，干旱炎热、年温差大、无霜期短，大陆性气候特点显著。

根据距离矿区较近的韦州气象站（2013-2020年）观测资料，区内多年平均气温 9.13°C ，6~8月为相对高温季节，7月份平均气温达 23.1°C ，12月至次年1月最冷，1月份平均气温在 -5.8°C 以下，12月可达 -7.3°C 。韦州镇年平均降水量 264.58mm ，降水主要集中在6~8月，占年平均降水量的62.2%，年平均蒸发量达到 2484.85mm ，蒸发量的大小与气温高低直接相关，其中5~7月月平均蒸发量超过 300mm ，8月也达到 263.71mm 。韦州镇多年月平均气温、降水量、蒸发量特征见图2-1。

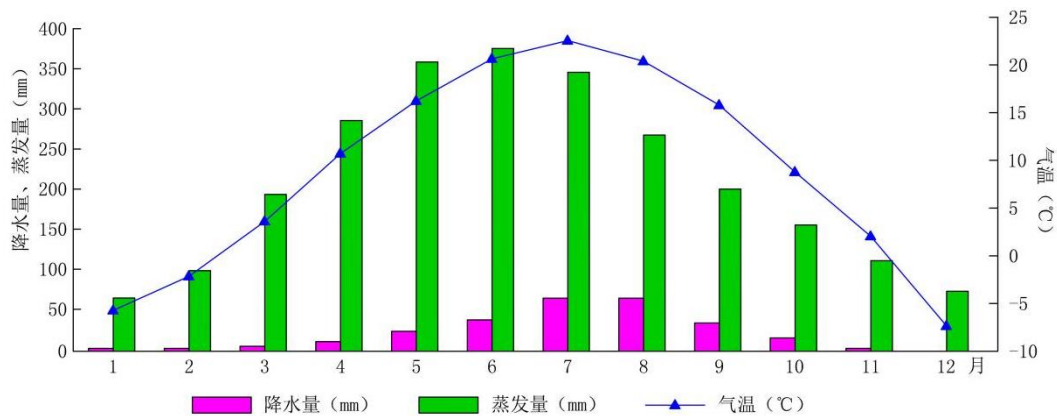


图2-1 韦州气象要素图。

三、水文

1. 地表水

矿区属干旱、半干旱区山地型水文地质区，介于苦水河和韦州河两水系的分水岭地带。区内水资源贫乏，无常年性地表流水，仅在暴雨历时较长时，可形成洪流，因地势高，有利于自然排水，洪流很快泄出区外，雨停即失。

苦水河又名都斯图河，年平均径流量1550万 m^3 ，韦州河年平均径流量143万 m^3 ，5-9月份占全年径流量的70%，平均矿化度4.5g/L。

2. 地下水

根据《宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩详查报告》，矿区属于第四系松散岩类孔隙潜水含水层，芩县系碳酸盐岩溶裂隙水，属透水而不含水地层。矿化度山脚1-3 g/L，平地3-6 g/L。地下水主要接受邻区地下水径流补给，其次为降水补给。矿区地下水位标高在1289m左右，本次矿山开采标高在+1350m标高以上，所以矿石开采时，不会受到地下水的影响。

四、土壤植被

1. 土壤

根据《宁夏回族自治区国土资源地图集》土壤分布图确定项目区内土壤类型主要为灰钙土。项目区土壤分布见图2-2。



据 1990年《宁夏回族自治区国土资源地图集》修编

图2-2 矿区土壤分布图

项目区大部分为基岩出露，局部地区覆盖有灰钙土。项目区土壤详情参见照片2-5，2-6。



照片2-5土壤



照片2-6土壤

2. 植被

矿区属于荒漠草原植被。植被划属西部糙隐子草、红砂、珍珠荒漠草原与长芒草、短花针茅干草原过渡副小区。本副小区位于干草原与荒漠草原过渡小区的西部，其东部在青龙山一线，包括海原县的兴仁、徐套，同心县的喊叫水、窑山、田老庄北部、韦州部分地区。植被组成以短花针茅与冷蒿共同建成的群落是本小区干草原植被的重要代表群落，其间常因混生有如蓍状亚菊、猫头刺等强旱生小灌木和小半灌木而具有向荒漠草原过渡的特点，荒漠草原群落中，由糙隐子草、短花针茅、戈壁针茅等草原性低丛生禾草与猫头刺、蓍状亚菊等超旱生或强旱生的小灌木、小半灌木植物共同成为建群成分或优势成分。矿区内主要常见植被有沙蒿、扁穗冰草等。植被覆盖度6%左

右。项目区植被参见照片2-7，2-8，2-9，2-10。



照片2-7植被



照片2-8植被



照片2-9植被



照片2-10 植被

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

矿区内出露地层有:元古界蓟县系王全口组 (Pt_2^2w)、古生界奥陶系天景山组 (O_1-t)、新生界新近系章恩堡组 (N_1z)、第四系马兰组 (Qpm)，由老到新分述如下:

(1) 蓟县系王全口组 (Pt_2^2w)

该套地层主要出露于详查区中部19号勘查线至12号勘查线之间，呈不规则状，出露面积 0.617Km^2 。由东向西从老到新依次分布，总厚度大于 596.10m ，属滨、浅海相碳酸盐岩沉积。据岩性、岩相组合特征，可划分为六个岩性段 ($Pt_2^2w^1-Pt_2^2w^6$)，各岩性段之间均呈连续沉积，现自下而上简述如下:

①第一岩性段 ($Pt_2^2w^1$): 零星出露于矿区中部19、15、3、4、8号勘查线附近的山脊处，厚度 $55.00-144.20\text{m}$ ，平均 109.97m （未见底）。岩性以灰黑色薄—中厚层状硅

质条带白云岩为主，偶见硅质结核少量分布。硅质条带为黑色，条带宽窄不一，最小可在1mm以下，最大可达15cm左右，条带间距不等。该层以含少量硅质结核而区别于其它岩性段。

②第二岩性段 ($Pt_2^2w^2$)：零星出露于矿区中部19、15、3、4、8号勘查线附近的山脊处，总厚32.00-50.00m，平均39.10m。该段岩性下部为褐黄—褐红色中厚层硅质白云岩；上部为灰—褐灰色中厚层含硅质白云岩，以独特的颜色和不含或少含硅质条带为特征，构成详查区最明显的标志层。

③第三岩性段 ($Pt_2^2w^3$)：零星出露于矿区中部19、15、3、4、8号勘查线附近的山脊处，厚90.00-120.00m，平均100.02m。岩性为深灰、灰色硅质条带、硅质团块、硅质条带宽1-10cm不等，团块多呈不规则状或小透镜体，结核多呈同心圆状（见照片1），大小约5-30cm，结核、条带多呈黑色，该岩性段以少含硅质条带，多含硅质结核、团块为特征而区别于其它岩性段。

④第四岩性段 ($Pt_2^2w^4$)：为矿区赋矿层位，零星出露于矿区中部19、15、3、4、8号勘查线附近的山脊处，总厚95.00-100.00m，平均91.10m。岩性为浅灰色中厚层状硅质条带白云岩，含6层冶镁白云岩矿层（自下而上依次为 B_1 、 B_2 、 C_1 、 C_2^1 、 C_2^2 、 C_3 矿层），浅灰色中厚层硅质条带白云岩与浅灰色白云岩（冶镁白云岩矿层）互层产出，顶部有厚2.0m的浅灰色厚层状硅质条纹白云岩标志层与第五岩性段分界。

⑤第五岩性段 ($Pt_2^2w^5$)：主要出露于矿区北部19、15号勘查线中、南部4-12号勘查线之间的山头 and 山脊处，在11、7、3号勘查线附近的山脊处也有零星出露，总厚220.00-300.00m，平均158.20m。岩性为浅灰色薄—厚层状硅质条带白云岩夹硅质团块白云岩、白云岩，硅质条带大多呈乳白色，宽0.5-20cm不等，密集者硅质条带窄，稀者硅质条带宽。

⑥第六岩性段 ($Pt_2^2w^6$)：连续出露于矿区中、西部19-12号勘查线之间的山头 and 山脊处，总厚55.00-145.00m，平均97.71m（未见顶）。岩性为浅—深灰色中厚层状硅质条带白云岩，含硅质（燧石）团块白云岩，见少量的硅质结核白云岩，硅质条带大多呈灰黑色，少数呈乳白色，宽0.5-10cm不等，硅质结核直径5-30cm，呈同心椭圆状。

(2) 奥陶系天景山组 (O_{1-2f})

该组地层出露于详查区西南角，呈不规则的长条状，出露面积 0.041Km²。岩性为灰—深灰色中厚层状泥质条带灰岩、燧石结核（条带）灰岩、白云岩。

(3) 新近系章恩堡组 (N_{1z})

该组地层出露于矿区东北部，呈不规则状，ZK20钻孔中也可见，出露面积0.018Km²。其上被第四系黄土覆盖。岩性为紫红色泥岩、粉砂质泥岩等，厚大于20m。

(4) 第四系马兰组 (Q_{pm})

该组地层出露于矿区东西两侧及南部，出露面积7.134Km²，占矿区面积的91.34%。为黄土状沙土，组成峁、梁、塬的黄土地貌，厚数米—数十米不等。

二、地质构造和地震

1. 地质构造

矿区地质体地层、构造总体是一个向北倾覆的复式背斜的西翼，岩石地层，单斜构造、出露的地层为单斜。地层以层状出露，走向分布稳定。构造为一向西倾斜的单斜构造，故详查区地层十分规整，均呈稳定的单斜层状产出，层间节理、裂隙较为发育。

2. 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB/18306-2001)，《建筑抗震设计规范》(GB50011—2001)，本区地震重力动峰值加速度 (g) 为0.15，对照烈度为Ⅶ度。

表 2-1 地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表

地震动峰值加速度区	<0.05	0.05	0.10	0.15	0.20	0.30	≥ 0.40
地震基本烈度	Ⅵ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅷ	≥Ⅸ

三、水文地质特征

1. 矿区水文地质条件

矿区的水文地质调查，是在详查中1:2000地质填图和槽、坑探工程施工过程中，相应地对河流、泉水和裂隙水等进行了调查，并在钻探工程施工过程中对钻孔进行了简易水文观测。

(1) 气象水文

① 气象

矿区内属干旱的大陆性气候，一般年平均气温 8.7℃，6-8月为相对高温季节，7月份平均气温达22℃，12月至次年1月最冷，1月份平均气温在-7℃以下。年平均降水量，矿区以东地区323.7mm，西部地区249.7mm，6-9月份占全年降水量的70%，常有大雨和暴雨，造成山洪。年蒸发量东部地区1395mm，西部地区1766mm。全年盛行西北风，最大风速可达21m/s。

② 水文

该区属干旱、半干旱区山地型水文地质区，介于苦水河和韦州河两水系的分水岭地带。苦水河又名都斯图河，年平均迳流量1550万立方米，韦州河年平均迳流量143万立方米，5-9月份占全年迳流量的70%。总之，水文特点是干旱少雨，蒸发强烈，地表迳流较少。苦水河的水质亦差，平均矿化度4.5g/L。

(2) 地质地貌

① 地形地貌

青龙山呈南北向隆起于陕甘宁黄土高原的西北隅，山体南北向延伸40km，山势低缓，海拔1447—1705 m，相对高差258m。本详查区是青龙山中段的一部分，最低海拔1570m，最高海拔1686.7m，相对高度116.7m，呈低山地貌。植被不发育，山脊基岩出露较好，山坡多为黄土覆盖。

② 地层岩性

矿区内出露地层有：元古界蓟县系王全口组、古生界奥陶系天景山组、新生界新近系章恩堡组、第四系马兰组。

蓟县系王全口组：由东向西从老到新依次分布，总厚度大于596.10m，属滨、浅海相碳酸盐岩沉积。据岩性、岩相组合特征，可划分为六个岩性段，各岩性段之间均呈连续沉积。

奥陶系天景山组：岩性为灰—深灰色中厚层状泥质条带灰岩、燧石结核（条带）灰岩、白云岩。

新近系章恩堡组：岩性为紫红色泥岩、粉砂质泥岩等，厚大于20m。

第四系马兰组：为黄土状沙土，组成峁、梁、塬的黄土地貌，厚数米—数十米不等。

(3) 地质构造

矿区内构造简单，总体为近南北走向倾向西的单斜构造。区内断层、褶皱不发育，只是在王全口组4-6岩性段岩层中可见一些层间褶曲和节理、裂隙。

(4) 含水岩组的划分及富水性

① 第四系松散岩类孔隙潜水含水层

含水层分布于本区东西两侧黄土丘陵的低洼地区。在接受大气降水后充水，但很快转化为潜水或蒸发。如果遇有较好的储水条件，同时又接受山区基岩裂隙水的补给，可在山前平原沟谷和低洼地带，形成小面积的潜水透镜体，含水层厚度小于0.5m，潜水水位埋深小于50m，井出水量小于 $1.0\text{m}^3/\text{d}$ 。矿化度山脚 $1-3\text{g}/\text{l}$ ，平地 $3-6\text{g}/\text{l}$ ，孔隙潜水层水位埋深 $<100\text{m}$ ，涌水量小于 $50\text{t}/\text{d}$ 。

② 蓟县系碳酸盐岩溶裂隙水

主要指赋存于山地基岩内的岩溶裂隙地下水。

含水岩组主要为蓟县系王全口组薄至中厚层硅质条带白云岩、含硅质条带白云岩夹硅质团块白云岩，岩石裂隙发育，岩层高角度倾斜，因而主要受大气降水入渗补给和来自上游地下径流的侧向补给。从详查区已施工的16个钻孔资料可知，每个钻孔在钻进过程中均有严重漏水情况出现，平均钻孔施工每米需用水约 10m^3 。经简易水文观测及多次测量终孔水位，均没有地下水（最深的ZK16-2，孔深301m，施工至1289m标高也未见水），表明本矿区在现有勘探深度内没有地下水存在，属透水而不含水地层。

(5) 地下水的补给、径流与排泄

① 地下水的补给

大气降水和地表沟谷间歇性流水的入渗是区内地下水的主要补给源，补给条件的优劣取决于岩层透水性及地面汇水条件。矿区属黄土高原地区，不利于降水入渗补给，地下水补给条件差。在节理、裂隙发育部位，岩层一般较破碎，降水易下渗，地下水补给条件相对较好。

② 地下水的径流与排泄

地下水的排泄条件：矿层近南北向展布于青龙山东坡，东西向的沟谷极为发育，且与苦水河相通，构成良好的排泄条件。

(6) 水质评价

矿区处于苦水河流域，呈低山地貌。植被不发育，山脊基岩出露较好，山坡多为黄土覆盖，人烟稀少，无厂矿企业，地表水及地下水均未遭受污染。详查工作自降雨后山间洼地积水取5件水样进行水质分析，从分析结果来看，主要属 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4$ -Mg、Na和 $\text{SO}_4 \cdot \text{Cl}$ -Na、Mg型水，矿化度531.19-538.82mg/L，属淡水，总硬度244.60-248.33mg/L，属硬水，PH值7.99-8.08，属弱碱性水，依据国家生活饮用水卫生标准（GB5749—2006），其感官性状、一般化学指标及毒理学指标均未超出国家标准，可作为生活用水水源。

（7）矿坑排水

① 矿坑充水因素

该区的地下水位大约在1289m标高以下，而所获冶镁白云岩资源/储量均在+1350m标高以上。因此，开采最低标高在地下水位以上，所以不涉及地下水对矿床的充水问题。矿床充水因素主要为暴雨季节形成的地表径流，尤其是采掘坑道横穿沟谷，截取地面径流，更利于坑道充水，严重威胁矿山安全。据水文观测，一次暴雨洪流，可产生39000m³地表水涌入本区。因此，在偏丰水年和暴雨季节均应注意矿坑充水，施工前必须先做好排洪工作。

② 矿坑排水现状

依据本次实测资料，实际调查的PD01及废弃民采小采坑中均未见水。

（8）供水方向

因本区内地下水位低，无良好水源地，当地居民用水靠收集有限的大气降水维持。因此，将来矿床开发工业用水需进行专门供水勘探才能解决。选择水源地最有利地段应为青龙山东坡的道座子—石过顶一带，地下水位埋藏相对较浅，推测为150—200m深，含水层为青白口系王全口组硅质条带白云岩、硅质团块白云岩及白云岩中的岩溶裂隙地下水。

（9）水文地质条件评述

综上所述，本区的矿层沿青龙山东坡分布，地形条件利于自然排水，更无其它地表水体的影响，第四系黄土及砂砾石含水层富水性弱，碳酸盐岩岩溶裂隙水水位埋深在300m以下，故矿床水文地质条件应归为简单类型

四、工程地质特征

1. 矿层顶、底板的稳定性

矿层顶底板岩性单一，均为硅质条带、含硅质条带白云岩，条带宽0.5-10cm不等，与1-20cm厚的白云岩互层，偶夹硅质团块和结核。岩石由白云石和石英组成，白云石呈它形晶一半自形晶，粒径0.012-0.03mm之间，石英呈它形一半自形晶粒径在0.012-0.05mm之间，白云石集合体呈纹层或薄层状互层产出。岩石中偶见有后期石英脉穿插，此外见有氧化铁、粘土质等。岩石为粉—细晶结构，显微层状构造。岩石整体结构良好，层间有硅质条带，但无其它软弱层，质地坚硬。影响岩石的完整性而产生破碎的是节理裂隙构造。节理以原生的构造裂隙为主，共见三组：第一组倾向北，倾角50-65°，以张裂隙为主，裂隙宽1-3cm，最大可达10-20cm，间距大于1m，长度大于1m者占多数，个别达数米，但均为泥质、钙质或角砾充填胶结；第二组倾向南西，与岩层倾向基本一致，倾角40-70°，以闭裂隙为主，裂隙间距大于1m，长度1-2m者居多；第三组：倾向南东，倾角40-50°，以张裂隙为主，局部为泥质、砂质充填胶结，裂隙间距大，发育程度较差。其次为风化裂隙，不甚发育，一般都在原生裂隙基础上发展成短浅的溶沟和溶隙。

依上述岩石裂隙发育程度看，裂隙分布较规则、组数少，多为原生的，且以闭合型为主，少量的张性裂隙亦被充填胶结，矿层的顶、底板岩石整体结构良好。按围岩工程地质条件分类，应属裂隙稍发育等级，为稳定的工程地质条件。

2. 矿层顶、底板的物理力学性质

详查工作分别在钻孔和PD01中，针对矿层的顶、底板，采取15件样品送国土资源部银川矿产资源监督检测中心进行力学性质分析，据测试结果：饱和抗压强度80.9-93.4Mpa，干燥抗压强度93.6-108.5Mpa，天然抗拉强度5.1-8.1Mpa，抗剪强度6.1-8.0kg/cm²，表明矿层的顶、底板岩石力学性能良好，属中等坚硬岩。因此，开采的坑道和硐壁，均属稳定状态（见表2-2）。

3. 开采时可能出现的工程地质问题

表2-2 岩石的物理力学性质测定结果表

分析号	送样号	取样位置	岩石名称	检测项目及检测结果 (Mpa)				
				抗压强度		天然抗拉强度	天然抗剪强度	
				饱和抗压强度	干燥抗压强度		凝聚力	内摩擦角 (°)
0910	1	C ₃ 顶板	硅质条带白云岩	93.4	107.3	6.1	7.3	81.2
0911	2	C ₂ ² 顶板		80.9	95.2	5.8	6.6	78.5
0912	3	C ₂ ¹ 顶板		85.3	98.5	6.8	6.8	82.2
0913	4	C ₂ ¹ 底板		89.2	96.8	5.1	7.8	77.6
0914	5	B ₂ 顶板		87.6	95.2	6.2	7.2	79.5
0915	6	B ₂ 顶板		86.9	105.7	7.5	5.6	81.5
0916	7	B ₂ 顶板		88.4	102.5	7.2	7.5	83.4
0917	8	B ₁ 顶板		92.6	106.8	6.8	6.1	80.2
0918	9	B ₁ 底板		91.3	93.6	8.1	8.2	79.4
0919	10	C ₃ 矿层	白云岩	90.8	101.5	6.2	7.3	76.8
0920	11	C ₂ ² 矿层		89.7	108.5	5.8	7.4	85.2
0921	12	C ₂ ¹ 矿层		86.6	94.6	6.6	8.0	80.6
0922	13	C ₁ 矿层		87.2	98.2	7.4	6.6	82.6
0923	14	B ₂ 矿层		84.4	96.6	6.3	7.1	80.4
0924	15	B ₁ 矿层		83.7	102.8	7.2	6.4	79.1

遇偏丰水年和暴雨季节时，地表径流形成的洪水对矿坑的威胁，预防措施为积极疏导，防止坑道附近洪水量的增大；对开采时经爆破松动的岩块的塌落，要及时给予清理，随着开采深度的加大，要注意留好保安矿柱，以防顶、底板松动岩石的脱落；对开采过程中可能出现的破碎地带进行清理和棚架支撑，以防滑帮现象发生；对采出的废石要推出矿坑一定距离，且不要堵塞沟谷，以减轻对坑道壁的压力和有利于山洪的及时排泄。

4. 地震设防烈度

矿区地处北贺兰山地震带，根据《中国地震活动参数区划图》（GB18306—2001）、《建筑抗震设计规范》（GB50011—2001），矿区地震设防烈度为7度，设计基本地震加速度为0.15g。详查区建设时应有防震设施。

5. 工程地质条件评述

矿体形态较为简单，倾角中等，主要受层位控制，含矿岩石与顶底板岩石基本相

同，为含硅质条带或含硅质团块白云岩类岩石，地下水对矿体和顶底板稳固性影响甚微。矿体及顶底板围岩的矿物和化学成分较为稳定，不易风化，构造对其造成影响不大，节理裂隙发育中等，岩石较为完整。因此，矿体及顶底板是较稳固的，但坑口及风化裂隙带地段需要进行支护，工程地质条件属简单类型。

五、环境地质及生产安全条件

1. 矿区自然环境状况

矿区位于宁夏中部山区，属典型的大陆干旱型性气候，干旱少雨，植被不发育，主要为少量低矮灌木、草本植物。区内居民稀少，只在矿区东部童家慢坡有少量汉族居民居住，在矿区南部有瑞兴公司生产生活用房屋建筑。除此之外，无其他常住居民。全年盛行西北风，最大风速可达21m/s。自然灾害主要为干旱、风沙、冰雹等，生态环境十分脆弱。

2. 开采矿山对环境的影响

(1) 山洪：矿区植被稀少，黄土、碎石、粉砂和基岩基本暴露地表，在暴雨期很容易形成山洪，从而影响矿石开采。因此在矿区开采范围内有必要进行山洪设防，尤其在7-9月份。

(2) 矿山开发建设会对矿区自然环境造成一定程度的污染和破坏。在矿山开发过程中的采场建设、生活区建设、运输道路建设会对周围环境造成一定程度的破坏。矿山开发过程中所产生的主要污染物为废渣、废水和废气。开采的影响主要表现在采矿粉尘污染及废渣堆放，对生态环境有一定影响。

A. 粉尘、废气、废水：主要产生于采矿爆破、矿石破碎、筛选分级、运输道路碾轧，少量废气产生于生活锅炉、炊灶、取暖炉。废水主要为有限的生产生活污水。

该区由于植被少，矿山开采过程中产生的大量粉尘，借助风势造成的空气污染会相当严重。为了降低粉尘污染，破碎筛选分级过程应增加一定的措施，增加必要的粉尘污染治理投资，应尽量避免风口粉尘吹扬，安装设备的高差也不易过大，避免对生产、人身有一定威胁。

B. 废渣：废渣主要产自剥离围岩、剔除夹石及生产少量的生活垃圾。矿山开采废渣要求合理堆放，以免阻塞径流的自然通道，避免构成泥石流的诱因，从而影响开采

和人身安全。矿区内部分切割强烈地段，可能存在崩塌、滑坡等灾害性地质现象，应特别注意。

3. 生产安全条件

考虑到上述几种不利因素，开采过程中应重视采区范围内要挖掘排洪沟，矿运道路上的必要地段埋置涵管，防止山洪冲毁道路。此外，要配备防尘等各项安全设施，保证生产安全。该区夏季天气炎热，冬季干冷，常年多风，植被稀少，应注意防火。

综合上述水文、工程及环境地质条件简单，该矿床开采技术条件一般，属于中等类型。

六、矿体（层）地质特征

1. 矿层特征

矿区内冶镁白云岩矿主要赋存于蓟县系王全口组第四岩性段中，含矿地层总体呈向西倾斜的单斜层状产出，其总体走向 350° - 358° ，倾向 260° - 268° 之间，矿层倾角大都在 52° - 63° 之间，断裂、褶皱构造不发育。区内第四岩性段中见冶镁白云岩矿6层（自下而上编号依次为 B_1 、 B_2 、 C_1 、 C_2^1 、 C_2^2 、 C_3 ），矿层与硅质条带白云岩呈互层产出。另外根据前人资料显示，在第五岩性段中含有冶镁白云岩矿5层（自下而上编号依次为 D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 、 D_5 ），详查工作中专门设计并施工了ZK15-3、ZK12-3对这5个矿层进行了揭露和控制，根据钻探见矿情况可知， D_1 - D_5 白云岩矿层 SiO_2 含量和厚度均不符合工业指标要求，故在第五岩性段中没有圈定冶镁白云岩矿层。

（1）矿层的总体特征

矿区内6层冶镁白云岩矿层，自下而上编号依次为 B_1 、 B_2 、 C_1 、 C_2^1 、 C_2^2 、 C_3 ，大致沿南北向平行展布，矿层长度均大于4000m，向南、北均延出探矿权范围之外。这6层冶镁白云岩矿层平均总厚度11.88m，其中主矿层 B_2 最厚，达0-6.04m，平均厚4.27m。其次为 C_2^2 、 C_1 、 C_2^1 、 C_3 ， B_1 矿层最薄，平均厚度1.15m。

（2）矿层的形态特征及其变化

B_1 矿层：赋存于蓟县系王全口组第四岩性段底部，岩性为深灰—灰黑色中厚层状白云岩。矿层长度大于4000m，走向近南北向，倾向西，倾角 55° - 62° ，厚度1.18-2.64m，平均厚度1.27m，厚度变化系数为81.23%，属不稳定型矿层。共有18个工程控

制，控制可采点4个，分布不成片，属不可采矿层，详查报告也未估算资源量。

B₂矿层：赋存于蓟县系王全口组第四岩性段下部，岩性为灰—灰白色中厚层状白云岩。矿层长度大于4000m，走向近南北向，倾向西，倾角54°—62°，厚度0—6.04m，平均厚度4.27m，厚度变化系数为31.95%，属稳定型矿层。共有26工程控制，控制可采点25个，在7-4号勘查线之间由ZK3-1、ZK0-1控制夹石1个，夹石呈层状，顺矿层产出，长800m，夹石层中SiO₂平均含量1.93%。因B₂矿层可采面积1082482m²，占矿层总面积的100%，故为全区可采矿层。

C₁矿层：赋存于蓟县系王全口组第四岩性段中部，岩性为灰—灰白色中厚层状白云岩。矿层长度大于4000m，走向近南北向，倾向西，倾角53°—63°，厚度0—3.32m，平均厚度1.65m，厚度变化系数为61.26%，属较稳定型矿层。共有24个工程控制，控制可采点12个，其中11号勘查线以南152m至16号勘查线以北138.92m之间为可采部分，可采部分长2513.77m，厚度2.07—3.32m，平均厚度2.59m，厚度变化系数为17.32%。因C₁矿层可采面积501292m²，占矿层总面积的46.31%，故该矿层为大部可采矿层。

C₂¹矿层：赋存于蓟县系王全口组第四岩性段中部，岩性为灰—灰白色中厚层状白云岩。矿层长度大于4000m，走向近南北向，倾向西，倾角53°—62°，厚度0—3.42m，平均厚度1.51m，厚度变化系数为65.18%，属较稳定型矿层。共有24个工程控制，控制可采点13个，其中19号勘查线以南99.61m至3号勘查线以北66.91m之间为可采部分，可采部分长2234.17m，厚度2.03—4.30m，平均厚度2.39m，厚度变化系数为14.14%。因C₂¹矿层可采面积393470m²，占矿层总面积的36.35%，故该矿层为局部可采矿层。

C₂²矿层：赋存于蓟县系王全口组第四岩性段中部，岩性为灰—灰白色中厚层状白云岩。矿层长度大于4000m，走向近南北向，倾向西，倾角52°—63°，厚度0—3.78m，平均厚度1.85m，厚度变化系数为53.63%，属较稳定型矿层。共有24个工程控制，控制可采点17个，其中15号勘查线以南299.86m至20号勘查线以南200m之间为可采部分，可采部分长3510.22m，厚度1.81—3.78m，平均厚度2.40m，厚度变化系数为26.45%。因C₂²矿层可采面积900826m²，占矿层总面积的83.22%，该矿层为大部分可采矿层。

C₃矿层：赋存于蓟县系王全口组第四岩性段上部，岩性为灰—灰白色中厚层状白云岩。矿层长度大于4000m，走向近南北向，倾向西，倾角52°—63°，厚度0—4.09m，平均厚度1.45m，厚度变化系数为64.46%，属稳定较型矿层。共有25个工程控制，控制可

采点10个，其中19号勘查线以南215.61m至0号勘查线以北173.30m之间为可采部分，可采部分长1611.09m，厚度2.17-4.09m，平均厚度3.07m，厚度变化系数为22.36%。因C₃矿层可采面积427529m²，占矿层总面积的39.50%，该矿层为局部可采矿层。

(3) 矿层顶、底板及夹石

矿层顶、底板：各矿层的顶、底板均为硅质条带白云岩或含硅质条带白云岩夹薄层石英岩或含硅质条带白云岩和薄层石英岩，各矿层顶、底板厚度不同，硅质条带的形态也各不相同。硅质条带白云岩一般呈隐晶—粉晶结构，也有呈它形晶粒结构的，具条带状构造或薄层状构造。

硅质条带宽窄不一，窄者仅0.5cm，宽者达5-15cm，疏密不同，层间仅相隔0.5-3cm，稀者相隔5-20cm。白云岩薄层由0.012-0.03mm的白云石颗粒相嵌组成。石英薄层由0.012-0.05mm的它形晶石英集合体组成。见表2-3。

矿层中的夹石：详查工作在B₂矿层中圈定夹石1个，岩性为含硅质团块白云岩，在空间上呈层状产出，有两件样品控制，平均厚度2.25m，主要组分含量：MgO：21.12%，CaO：29.30%，SiO₂：1.93%，Fe₂O₃+Al₂O₃：0.379%，Na₂O+K₂O：0.089%。

(4) 矿层对比

各矿层顶、底板围岩均为硅质条带白云岩，根据岩性和沉积构造所表现出的一些独特标志进行矿层对比连接。

B₁矿层：该矿层颜色为深灰—灰黑色，肉眼易于辨识，与其余矿层有明显区别。

B₂矿层：该矿层为区内厚度最大的矿层，在矿层中间夹有一层厚约0.01m-0.02m的充填红色泥质裂隙，该红色裂隙应为沉积间断而成，延矿层走向顺层分布。在矿层与其顶板硅质条带白云岩交界处有一层厚约0.3m-0.5m的硅质条带标志层，其断面呈现锯齿状，明显区别于其它硅质条带，以上两个标志层成为B₂矿层的判断依据。

C₁矿层：该矿层顶、底板硅质条带白云岩中的硅质条带十分密集呈千层饼状，据此可确定该矿层。

C₃矿层：该矿层顶板有一层厚约0.30m-0.40m的石英岩、硅质条带，据此可确定该矿层。

以上标志层在野外容易识别，根据本次详查工作实践，我们认为以这些标志做为矿层划分的依据是可靠的。

表2-3 各矿层顶、底板情况一览表

顶底板编号	岩性特征	矿层间间距 (m)		
		最小	最大	平均
C ₃ 顶	灰色硅质条带白云岩夹硅质团块，硅质条带宽3-10cm不等，密集分布，团块呈棱角状，大者3-5cm，小者仅1cm左右。			
C ₃ -C ₂ ²	灰色薄层硅质条带白云岩，条带宽3-5cm不等，与5-15cm厚的白云岩薄层互层，其近顶部有0.5-1cm厚的呈绳状构造（标志层）。	1.20	6.10	4.24
C ₂ ² -C ₂ ¹	灰色硅质条带白云岩，条带宽1-5cm不等，与5-15cm厚的白云岩薄层互层。	7.40	13.40	9.83
C ₂ ¹ -C ₁	灰色硅质条带白云岩，硅质条带宽1-3cm不等，密集呈千层饼状。	1.50	3.20	2.16
C ₁ -B ₂	灰色硅质条带白云岩夹硅质团块白云岩，夹层厚约1cm。硅质条带宽0.5-2cm，顶部密集呈千层饼状，底部构成锯齿状构造（标志层）。	5.70	7.60	6.97
B ₂ -B ₁	灰色硅质条带白云岩，条带宽2-5cm，与5-10cm白云岩薄层互层。	0.60	4.60	2.57
B ₁ 底	深灰色硅质条白云岩。条带宽2-5cm。			

2. 矿石质量

(1) 矿石结构、构造

矿石以粉晶结构、粉晶—微晶、细—粉晶结构为主，少数呈微细晶结构，具显微层状、块状构造。

(2) 矿石矿物成分

矿石的矿物成分相对单一，白云石是主要的矿物组成部分约占85-90%，方解石次之，还有少量的石英及其它矿物。白云石主要呈粉晶、粉—微晶、细—粉晶晶粒产出，粒晶变化较大，多在0.005-0.06mm之间，重结晶作用后白云石粒径增大至0.10-0.15mm。白云石晶粒彼此紧密相嵌。由于重结晶，往往形成不同粒级的斑块（点），残留有少量“云雾状”泥晶或微晶分布。其间产出少量方解石，呈他形晶均匀分布于岩石中。

(3) 矿石的化学组分及品位变化特征

矿区内主要矿层矿石化学成分稳定，可采部分矿石质量优良。主要有用组分含量：MgO：19.19-22.01%，平均21.19%，CaO：26.41-32.17%，平均30.46%。有害组分含量：SiO₂：0.02-1.12%，平均0.030%，Fe₂O₃+Al₂O₃：0.058-0.591%，平均0.241%，Na₂O+K₂O：

0.024-0.092%，平均0.054%，主要矿层可采部分的化学成份见表2-4、2-5。

由表2-4可看出B₂、C₁、C₂¹、C₂²、C₃等5个矿层矿石各组分品位变化均为很均匀。

(4) 矿石的组合分析及其他组份特征

为了了解矿区内冶镁白云岩矿石的其它化学组分含量情况，详查工作在ZK15-1、ZK11-1、ZK7-1、ZK12-1等4个钻孔中，分矿层采取21件样品进行组合分析，组合分析平均含量见表2-6。

矿石的组合样品化学分析结果表统计表明矿区内矿石的SO₃含量为0.071%-0.114%、Mn₂O₃含量为0.008%-0.011%、ZnO含量为0.002-0.010%、P₂O₅含量为0.002%-0.005%、烧失量为45.78%-46.57%。

表2-6 主要矿层矿石组合分析平均含量统计表

矿层编号	分析结果 (%)				
	SO ₃	ZnO	P ₂ O ₅	Mn ₂ O ₃	烧失量
B ₁	0.114	0.003	0.002	0.010	46.57
B ₂	0.100	0.002	0.003	0.008	46.55
C ₁	0.102	0.002	0.005	0.010	46.43
C ₂ ¹	0.071	0.007	0.004	0.011	46.29
C ₂ ²	0.097	0.002	0.003	0.009	46.21
C ₃	0.097	0.010	0.003	0.009	45.78

表2-4 矿区矿层特征一览表

矿层 编号	规模(m)			厚度 变化 系数 (%)	产状(°)		矿层中各组分平均含量(%)					品位变化系数(%)				
	长度	最大斜深	厚度		倾向	倾角	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	K ₂ O+ Na ₂ O	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	K ₂ O+ Na ₂ O
B ₁	>4000	216.34	0-2.64 1.15	81.23	260-270	55-60	30.19	21.40	0.29	0.156	0.051	0.01	0.01	56.22	21.88	42.10
B ₂	>4000	257.66	0-6.04 4.27	31.95	260-270	55-60	30.47	21.10	0.31	0.264	0.056	0.02	0.06	0.72	2.2	2.79
C ₁	>4000	230.4	0-3.32 1.65	61.26	260-270	55-60	30.31	21.27	0.37	0.228	0.040	0.08	0.03	1.45	0.13	1.67
C ₂ ¹	>4000	220.23	0-3.42 1.51	68.18	260-270	55-60	30.85	21.04	0.23	0.201	0.040	0.05	0.03	0.45	0.17	1.67
C ₂ ²	>4000	202.39	0-3.78 1.85	53.63	260-270	55-60	30.43	21.19	0.23	0.226	0.069	0.05	0.08	1.09	0.55	5.43
C ₃	>4000	193.60	0-4.09 1.45	64.46	260-270	55-60	30.72	21.81	0.38	0.227	0.043	0.06	0.06	0.03	6.23	0.82

表2-5 矿层化学成分统计表

矿层 编号	含量 类别	矿石化学成分 (%)				
		CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃	Na ₂ O+K ₂ O
B ₁	最高值	30.89	21.53	0.31	0.207	0.069
	最低值	27.81	21.23	0.09	0.041	0.040
	平均值	30.19	21.40	0.29	0.156	0.051
B ₂	最高值	32.17	21.99	1.12	0.591	0.092
	最低值	26.41	19.19	0.02	0.058	0.024
	平均值	30.47	21.10	0.31	0.264	0.056
C ₁	最高值	31.59	22.01	0.91	0.390	0.056
	最低值	27.15	19.62	0.02	0.14	0.030
	平均值	30.31	21.27	0.37	0.228	0.040
C ₂ ¹	最高值	31.56	21.48	1.09	0.262	0.078
	最低值	29.81	20.52	0.05	0.139	0.029
	平均值	30.85	21.04	0.23	0.201	0.040
C ₂ ²	最高值	31.16	21.68	0.88	0.346	0.097
	最低值	28.94	20.52	0.08	0.171	0.038
	平均值	30.43	21.19	0.23	0.226	0.069
C ₃	最高值	31.26	20.98	0.66	0.386	0.059
	最低值	30.26	20.52	0.14	0.173	0.029
	平均值	30.72	21.81	0.38	0.227	0.043

第三节 矿区社会经济概况

同心县地处鄂尔多斯台地与黄土高原北部的衔接地带，位于宁夏中部干旱带核心区，东与甘肃环县相邻，南与固原市接壤，西与海原县相邻，北与中宁、红寺堡接壤。全县总面积4662平方公里，辖7镇4乡2个管委会，170个行政村，4个居委会。总人口32.41万，其中，回族人口27.72万人，占85.54%，汉族人口4.67万人，占14.42%；是全国建制县中回族人口比例最高的县。

根据《宁夏统计年鉴（2021年）》，2020年完成地区生产总值44.41亿元，同比增长10.4%，其中第一产业10.61亿元，占地区生产总值的23.9%，同比增长6.8%；第二产业17.66亿元，占地区生产总值的39.8%，同比增长14.6%；第三产业增加值16.13亿元，占地区生产

总值的36.3%，同比增长8.3%。完成全社会固定资产投资65.51亿元；完成公共财政预算收入20246万元；完成公共财政预算支出31.55亿元；实现社会消费品零售总额10.47亿元，同比增长13.4%；城镇居民人均可支配收入17131元，同比增长8.6%；农民人均现金收入6122.69元，同比增长13.50%。

该项目建设地点在盐池县惠安堡镇的四股泉村和同心县韦州镇东山村，属于青龙山地区，人口约有1200多人，位于宁夏中部干旱带，居民以汉族为主。农牧业为主要经济来源，主要农作物有小麦、糜子、谷子、荞麦、马铃薯等，经济作物有胡麻、芸芥等，畜牧业以养牛、养羊为主，甘草是本地的特产。居民生活较为贫困，水源短缺，多饮用窖水。经济落后，工业不发达，仅有白云岩粉厂、金属镁厂，矿业有煤炭、冶镁白云岩、石灰岩、建筑石料等。

青龙山地区蕴藏着丰富的煤炭、白云岩、石灰岩等矿产资源，其中煤炭量约19.44亿t，冶镁白云岩储量约18亿t，石灰岩储量约49亿t。

第四节 矿区土地利用现状

1. 矿区土地利用现状

根据2020年土地调查变更数据库确定，本项目总占地面积为153.049hm²，采矿场区、工业场地区、一号排渣场、二号排渣场及办公生活区占地属于同心县东山村国有土地，三号排渣场占地范围内土地属于盐池县四股泉村国有土地，土地利用现状为采矿用地、旱地、其他草地、天然牧草地和裸地，项目区土地利用状况详见表2-7，项目复垦区土地利用现状图。

表2-7 项目区土地利用状况表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
01	耕地	013	旱地	8.059	5.27
04	草地	041	天然牧草地	23.087	15.08
		042	人工牧草地	0	0.00
		043	其他草地	111.582	72.91
12	其他土地	127	裸地	8.244	5.39
20	城镇及采	204	采矿用地	2.077	1.36
合计				153.049	100.00

2. 矿区土壤理化性质

矿区土壤类型主要是灰钙土，表土层厚度10cm左右，土壤厚度0-3.1m，平均0.8m左右，大部分地区为基岩出露，局部地区覆盖有灰钙土，其下部为基岩。灰钙土土壤剖面见照片2-

11, 灰钙土土壤理化性质如下:



照片2-11灰钙土土壤剖面

灰钙土是暖温带干旱大陆性季风气候, 荒漠草原下, 弱腐殖质积累过程和心土弱粘化过程形成的具有淡薄的腐殖质层、粘化层和钙积层都不明显的地带性土壤。剖面分化很弱, 地表有细微裂隙和假结皮, 附生较多地衣和藻类; 腐殖质层厚约8—30cm, 淡黄棕带灰色, 弱团块状或块状结构, 泡沫反应强烈; 向下为黄棕色过渡层, 块状结构, 有少量白色菌丝状石灰; 钙积层在形态上很不明显, 多在30—40cm以下出现, 厚约20—30cm, 石灰多呈乳黄色、假菌丝状、脉纹状和斑点状。剖面下部易溶性盐分和较大量石膏新生体少见。表层有机质含量0.5—3.0%, 胡敏酸与富里酸之比 <1 ; 石灰含量为12—25%; 呈碱性和强碱性反应, pH值 $8.0\sim 9.5$, 局部有碱化现象; 粘化不明显, 粘粒硅铁铝率 $2.8\sim 3.4$,

粘土矿物以水云母为主。

第五节 矿山及周边其他人类工程活动

根据现场调查, 矿区及周边人类工程活动主要为探矿工程活动、矿山基建期活动。

本矿属于已建矿山, 目前还未进行开采, 矿区及其外围影响带没有矿山开采历史, 区内人类工程活动主要为详查期间地表槽探、钻探和坑探工程, 共施工21个钻孔, 17条探槽和1条坑探工程。详查期间在矿区北部沟道内施工一探矿斜井, 斜井垂直矿脉走向掘进, 硐口标高1571m, 坡度 12° , 至1550m标高后沿矿脉走向南北两侧拉开有脉外平巷和穿脉巷对矿体进行控制; 矿山基建期主要完成了工业场地与生活办公区的建设。

根据现场调查, 探矿期间产生的废石堆填于斜井井口沟道内及井口南东侧约100m处, 在堆积体前缘形成人工填土斜坡。据调查访问, 堆填过程中未进行碾压夯实, 坡脚亦未进行加固措施, 局部变形迹象明显, 探矿期间废石不合理堆放形成区内不稳定斜坡地质灾害。此外, 探矿期间废石堆弃造成了区内土地资源压占、地形地貌景观的破坏, 造成沟道内松散堆积物量增加, 有利于暴雨时段形成泥石流灾害, 因此, 区内已有探矿工程对矿山地质环境构成人为破坏, 其在矿区北部程度较强烈; 矿山已完成的工业场地与生活办公区的建设对地质环境影响较轻。

第三章 矿山地质环境影响和土地毁损评估

第一节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和级别

1. 评估范围的确定

根据“编制规范”，矿山地质环境保护与恢复治理方案涉及的范围包括采矿登记范围和采矿活动可能影响的范围，评估范围根据矿山地质环境调查确定。

本次矿山地质环境影响评估对象主要为童家慢坡白云岩矿区及周边采矿活动可能的影响范围，根据“开发利用方案”中露天采场、各类拟建工程的布置位置及周边的地质环境条件，确定本次评估区范围为矿区边界外延100m为界，评估区面积为5.41km²。

2. 评估级别的确定

(1) 评估区重要程度的确定

评估区重要程度的确定因素及指标见表 3-1。

表 3-1 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1、分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1、分布有 200-500 人以上的居民集中居住区；	1、居民居住分散，集中居住区人口在 200 人以下；
2、分布有高速公路。一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施；	2、分布有二级公路，小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施；	2、无重要交通要道或建筑设施；
3、矿山紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）；	3、紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）；	3、远离各级自然保护区及旅游景区（点）；
4、有重要水源地；	4、有较重要水源地；	4、无较重要水源地；
5、破坏耕地、园地	5、破坏林地、草地	5、破坏其他土地类型

通过调查，评估区位于青龙山中段南部，矿区地处低山丘陵区，矿区及周边5km范围内没有大量的居民居住；矿区内没有重要交通要道或建筑设施，没有重要水源地；已有探矿活动及矿山拟建工程场地破坏土地类型为裸岩石砾地。综上所述，判定评估区为**一般区**（表3-

1)。

(2) 矿山开采规模的确定

该矿山设计生产规模为 $50 \times 10^4 \text{t/a}$ ，根据“编制规范”附录D（表3-2），童家慢坡白云岩的矿山生产建设规模为大型。

表3-2 矿山生产建设规模分类一览表

矿中类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
白云岩	万吨	≥ 50	50~30	< 30	矿石

(3) 矿山地质环境条件复杂程度的确定

开发利用方案设计对矿区北部覆盖层薄的区域进行小范围露天开采的方式进行开采，其余绝大部分地段采用地下开采。根据“编制规范”，矿山地质环境条件复杂程度分级由露天开采及井工开采矿山地质环境复杂程度分级综合确定。

评估区地下水主要赋存于碳酸盐岩溶裂隙内，区内地下水水位埋深大约在1289m标高以下，设计开采冶镁白云岩资源/储量均在1350m标高以上，开采最低标高在地下水位以上，地下水不会成为矿床充水水源，地下采矿和疏干排水导致地下水含水层结构破坏和区域地下水位下降的可能性小；矿体围岩整体结构良好，属裂隙稍发育等级，围岩力学性能良好，属中等坚硬岩，开采的坑道和硐壁，均属稳定状态，地表覆盖层、基岩风化破碎带厚度5~10m，拟建矿山工程场地地基稳定性好；矿区内构造简单，总体为近南北走向倾向西的单斜构造，区内断层、褶皱不发育，仅在王全口组的4~6岩性段岩层中可见一些层间褶曲和节理、裂隙；现状条件下，矿山地质环境问题主要为探矿废石不合理堆弃引发的不稳定斜坡及泥石流地质灾害和对地形地貌景观、土地资源的破坏影响，矿山地质环境问题类型较多，危害较大；本矿5层可采矿体属于急倾斜薄矿体，拟采用浅孔留矿法，采空区面积和空间较小，重复开采较少，开发利用方案预测采空区地表岩石移动范围面积 1.24km^2 ，地面塌陷最大下沉值为2.78m，采动影响较强烈；评估区位于青龙山中段南部，最低海拔1570m，最高海拔1686.7m，相对高度116.7m，呈低山地貌，地貌类型单一，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，地形坡度一般为 $20 \sim 35^\circ$ ，相对高差较大。综上所述，根据井工开采矿山地质环境条件复杂程度分级标准（表3-3），在井工开采条件下童家慢坡冶镁白云岩矿山的地质环境条件复杂程度为中等。

开发利用方案设计露天开采矿体位于地下水位以上，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系不密切，露天采场充水地下水水源以第四系松散岩类孔隙水为主，充水量较小，

采矿和疏干排水不易导致矿区及周围主要含水层的影响或破坏；露天采场矿体围岩整体结构良好，属裂隙稍发育等级，围岩力学性能良好，属中等坚硬岩，根据开发利用方案设计及围岩工程地质条件，采场边坡较稳定，地表覆盖层、基岩风化破碎带厚度小于5m，拟建露天采场工程地质性质较好；矿区内构造简单，总体为近南北走向倾向西的单斜构造，区内断层、褶皱不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小；现状条件下，矿山地质环境问题类型较多，危害较大；采场面积较大，采坑深度约70m，采深较深，边坡较稳定，不易产生地质灾害；评估区地貌类型单一，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，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。综上所述，根据露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级标准（表3-3），在露天开采条件下童家慢坡冶镁白云岩矿山的地质环境条件复杂程度为中等。

因此，童家慢坡冶镁白云岩矿山地质环境条件复杂程度为中等。

表3-3 井工开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性较强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量3000~10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于3000m ³ /d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差	矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度5m~10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等	矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好
地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大	地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大	地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小
现状条件下原生地质灾害发	现状条件下矿山地质环境问	现状条件下矿山地质环

育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大	题的类型较多，危害较大	境问题的类型少，危害小
采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈	采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到有效处理，采动影响较强烈	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻
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，地面倾向与岩层倾向基本一致	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为20~35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交

注：采取就上原则。前6条中只要有一条满足某一级别，应定为该级别。

表3-4 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于10000m ³ /d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量3000-10000m ³ /d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。	采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于3000m ³ /d；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于10m、稳固性差，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。	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于5-10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于5m、稳固性好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。
地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂结构发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大。	地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性差，对采场充水影响大。	地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大。	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。	现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。

采场面积及采坑深度大，边坡不稳定易产生地质灾害。	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害。	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般20°~35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反交。

注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。

(4) 评估工作级别的确定

评估区的重要程度为一般区，矿区内的地质环境条件复杂程度为中等，矿山的生产建设规模为大型，根据《规范》附录A（表3-5），确定童家慢坡白云岩矿山地质环境影响评估的级别为二级。

表3-5 矿山地质环境影响评估精度分级表

评估区重要程度	矿山建设规模	地质环境条件复杂程度		
		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

二、评估内容

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

三、矿山地质灾害现状分析与预测

1. 地质灾害现状评估

现状条件下评估区内发育的地质灾害主要为探矿斜井井口东南侧一小型支沟场地回填平

整过程中形成的不稳定斜坡（X1）及探矿斜井所在沟道中下游区段的泥石流灾害。

(1) 不稳定斜坡

① 不稳定斜坡分布及基本特征

X1不稳定斜坡位于矿区北部探矿斜井井口东南侧一小型支沟的沟道内（X1），区内因场地平整回填形成的临空坡体，在回填过程中因回填土没有进行碾压夯实，回填土结构松散，加之在雨洪水的冲蚀作用下坡面土体结构遭受破坏，形成不稳定斜坡。

X1不稳定斜坡坡高为3~5m，坡宽约15m，坡度60°，坡体主体坡向30°，平面形态呈直线型（照片3-1、图3-1），因场地平整其坡顶场地区较为平坦开阔，坡脚为原始沟道，沟道纵坡降0.35。该斜坡坡体土体为结构松散的人工填土，浅黄色，成分以黄土状砂土为主，颗粒之间无粘结，坡面土体在流水的冲蚀作用下土体的结构易发生变形破坏，坡面土体结构的完整性较差，回填土下伏地层为沟道洪积堆积物，结构松散—稍密状。在坡顶加载或水流的冲蚀作用下，X1不稳定斜坡发生滑塌变形的可能性较大，目前组成坡体的土体发生溜滑变形的迹象明显，坡肩处发育一宽0.5~0.8m，长度为5m的大裂缝。



照片3-1 X1不稳定斜坡形态特征（镜向170°）

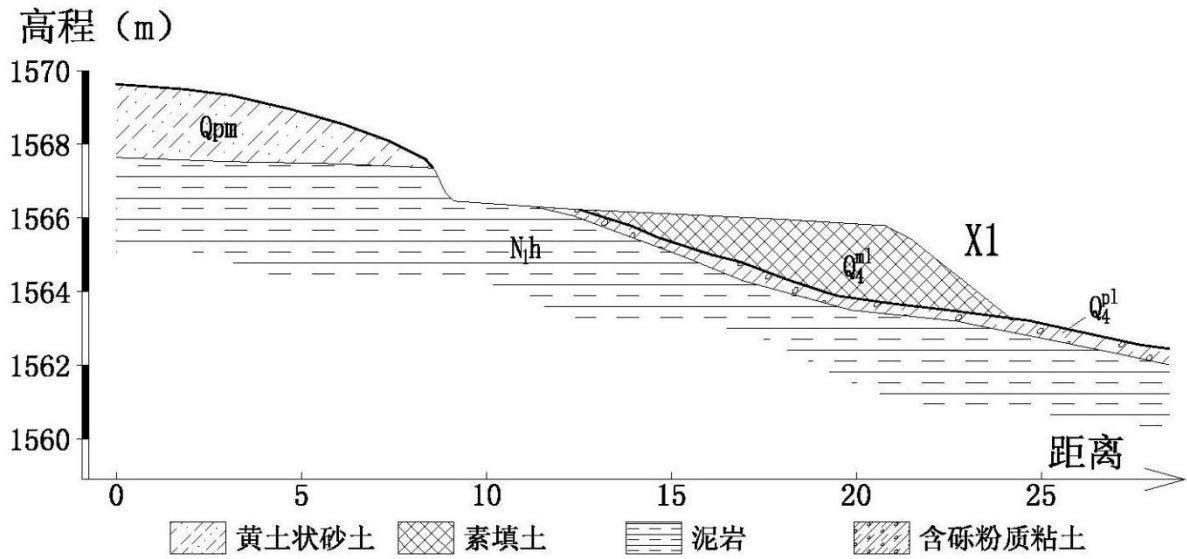


图3-1 不稳定斜坡工程地质剖面图

② 稳定性分析

根据斜坡稳定性野外判别标准（表3-6），结合X1不稳定斜坡的要素特征，对X1不稳定斜坡的稳定性进行分析（表3-7）。

表3-6 斜坡稳定性野外判别表

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径流的冲刷之下，有发展趋势，并有季节性泉水出露，岩土潮湿、饱水。	临空，有间断季节性地表径流流经，岩土体潮湿，斜坡坡度 $15^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 。	斜坡较缓，临空高差小，无地表径流和继续变形的迹象，岩土体干燥。
坡体	平均坡度 $>40^{\circ}$ ，坡面上有多条新发展的裂缝，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 $15^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，坡面上局部小的裂缝，其上建筑物、植被无变形迹象，裂隙较发育或存在软弱结构面。	平均坡度 $<15^{\circ}$ ，坡面上无裂缝，其上建筑物、植被没有新的变形迹象，裂隙不发育，不存在软弱结构面。
坡肩	可见裂缝或明显位移迹象，有积水或存在积水地形。	有小裂缝，无明显位移迹象，存在积水地形。	无位移迹象，无积水，也不存在积水地形。

X1不稳定斜坡坡脚为缓倾斜的沟道，临空条件相对较好，土体稍湿，遭受雨洪水冲蚀的可能性较大；其坡体坡度 60° ，斜坡为回填形成的土体，土体结构松散，在流水的冲蚀作用下坡面土体的完整性差，局部地段坡体发生溜滑变形的迹象明显；坡肩处发育一宽 $0.5 \sim 0.8\text{m}$ ，长度为 5m 的下错裂缝，其变形迹象明显，坡顶平整后的场地区也存在一定的积水洼地。根据斜坡稳定性野外判别标准（表3-7），X1不稳定斜坡现状条件下其稳定性较差，在

降雨等不利工况条件下局部段发生滑坡或崩塌灾害的可能性大（表3-7）。

表3-7 不稳定斜坡稳定性分析表

斜坡编号	斜坡要素特征			稳定性判别结果
	坡脚	坡体	坡肩	
X1不稳定斜坡	坡脚为缓倾斜的沟道，临空条件相对较好，土体稍湿，遭受雨洪水冲蚀的可能性较大	坡体坡度60°，斜坡为回填形成的土体，土体结构松散，在流水的冲蚀作用下坡面土体的完整性差，局部地段坡体发生溜滑变形的迹象明显	坡肩处发育一宽0.5~0.8m，长度为5m的下错裂缝，其变形迹象明显，坡顶平整后的场地区也存在一定的积水洼地	稳定性较差

③ 影响程度分级

根据地质灾害影响程度分级标准（表3-11），对区内发育不稳定斜坡进行影响程度的分级（表3-8）。

X1不稳定斜坡在现状条件下坡体的稳定性较差，其影响范围为平整后的场地，同时也为下游泥石流的形成提供较为丰富固体物质，其变形方式为局部段坡体的滑塌，按滑塌威胁范围为与地面相对高度的2倍计算，主要威胁平整后场地的安全，在区内发生较大降水时也为N1泥石流的形成提供大量的固体松散物质，影响范围为场地区内的作业人员及机械设备的安全，威胁人数小于3人，可能造成直接经济损失小于10万元，可能造成的损失小，危险性小，对矿山地质环境的影响程度较轻。

表3-8 不稳定斜坡影响程度评估一览表

编号	位置	规模	发生灾害的可能性	威胁对象	受威胁人数（人）	直接经济损失(万元)	影响程度分级
X1	探矿斜井井口东南侧一小型支沟内	小	大	作业人员及机械设备	<5	<10	较轻

(2) 泥石流

① 泥石流基本特征

探矿斜井所在沟谷沟道内堆积大量松散的探矿废石，现状条件下为一泥石流沟（N1）。其沟口位于矿区外围东北侧约300m处，沟口远离矿区的主作业区，亦无矿山拟建工程，露天采场位于泥石流形成区及部分流通区段。该沟谷主沟长约1.0km，主沟道左右有一定的摆幅，其纵坡降约20%，中上游段支沟较为发育，平均约100m发育一条小型的支沟。主沟沟谷形态呈“V”型，沟宽约15~30m，深10~40m，主沟道的岸坡较陡，平均坡度约50°。沟谷的流域形态呈一树叶状（图3-2），其流域面积为0.72km²，区内地貌类型属低山丘陵区，最高点

位于上游分水岭处，高程为1670m，最低点位于沟口处，高程1540m，最大高差130m，相对高差在10~80m之间，流域内植被覆盖率约8%，植被不发育，分水岭区段以裸岩为主，沟谷中部表层覆盖第四系马兰组黄土状砂土，主沟道中下游及相应支沟两侧出露新近系泥岩。区内黄土状砂土结构松散，在流水侵蚀作用下结构完整性差，在降水量达到临界点时可成为泥石流的物料来源，此外，主沟中下游的左岸堆积了探矿过程中形成的大量松散状的废石弃渣，对该段沟道挤占现象较严重，在强降雨及暴雨气象条件下探矿过程中形成的废石弃渣将成为该沟谷泥石流形成的一主要固体物质来源。

N1泥石流沟按照流域形态划分为沟谷型泥石流，可划分形成区和流通区，无明显堆积区。沟道堆积物为碎石土，含少量粉土，堆积物分选性差，按泥石流物质组成划分，N1属泥石流。

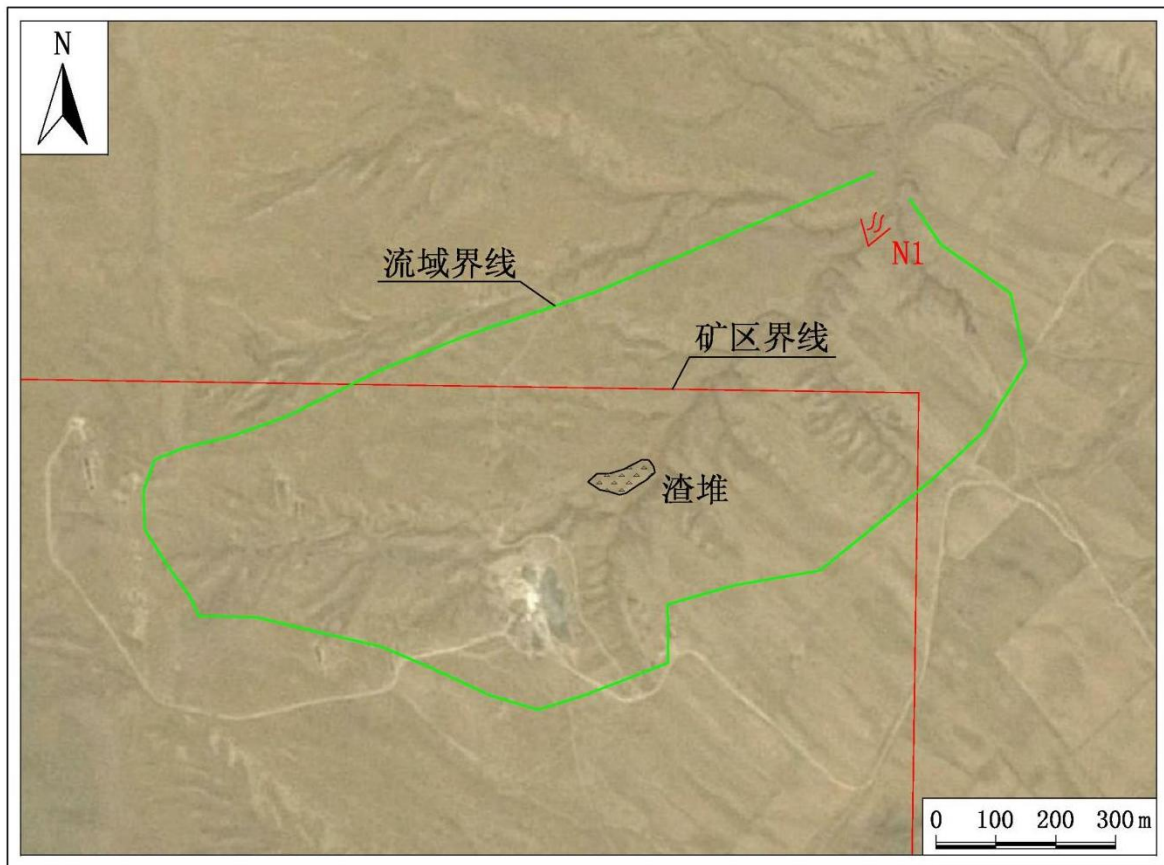


图3-2 N1泥石流流域图

② 泥石流规模

泥石流的流量采用配方法计算：

$$Q_c = (1 + \Phi) \cdot Q_b \cdot D$$

式中： Q_c —泥石流流量 (m^3/s)；

Q_b —清水流量 (m^3/s)；

D —堵塞系数，取2.0；

Φ —增流系数，根据公式 $\Phi = (r_c - 10) / (r_h - r_c)$ 计算求得。

其中： r_c 为泥石流重度（ KN/m^3 ），取值 r_c 为 $15.58\text{KN}/\text{m}^3$ ， r_h 为泥沙颗粒重度（ KN/m^3 ），取 $26.5\text{KN}/\text{m}^3$ 。

表3-9 评估区泥石流规模划分标准表

规模	分级指标
巨型	一次最大冲出量 $\geq 50 \times 10^4 \text{m}^3$
大型	一次最大冲出量 $20 \sim 50 \times 10^4 \text{m}^3$
中型	一次最大冲出量 $2 \sim 20 \times 10^4 \text{m}^3$
小型	一次最大冲出量 $\leq 2 \times 10^4 \text{m}^3$

百年一遇清水流量按甘肃省水利部门在庆阳地区环县一带的经验公式进行计算：

$$Q_{B(1\%)} = 18.3F^{0.736}$$

式中： $Q_{B(1\%)}$ —百年一遇清水流量（ m^3/s ）；

F—流域面积（ km^2 ）；

经计算N1泥石流沟百年一遇的清水流量为 $14.36\text{m}^3/\text{s}$ ，泥石流的流量为 $43.36\text{m}^3/\text{s}$ 。

泥石流规模按照一次最大冲出量来划分，采用如下经验公式进行概算：

$$W_H = 0.278Q_c T$$

式中： W_H —泥石流一次最大冲出量（ m^3 ）；

Q_c —泥石流流量（ m^3/s ）；

T—泥石流过程时间（s），根据该泥石流实际情况取900s。

经计算，该沟谷泥石流一次最大冲出量为 $1.08 \times 10^4 \text{m}^3$ ，根据计算结果（表3-11），N1泥石流为一小型泥石流沟（表3-10）。

表3-10 N1泥石流流量及规模计算结果一览表

控制断面	F (km^2)	Φ	$Q_{B(1\%)}$ (m^3/s)	$Q_{c(1\%)}$ (m^3/s)	泥石流的规模	
					W_H ($\times 10^4 \text{m}^3$)	等级
山前沟口	0.72	0.51	14.36	43.36	1.08	小型

③ 影响程度分级

N1泥石流为一小型的泥石流沟，现状条件下泥石流的沟口远离矿区主作业区，其影响范围内没有矿山拟建工程，露天采场位于泥石流形成区及部分流通区。现状条件下主要威胁矿山道路及作业人员和机械设备安全，可能造成的损失小，对矿山地质环境的影响程度较轻。

表 3-11

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 hm ² ； 3、占用破坏林地或草地 大于 4 hm ² ； 4、占用破坏荒地或未开发利用土地 大于 20hm ² 。
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 hm ² ； 2、占用破坏林地和草地2-4 hm ² ； 3、占用破坏荒地或未开发利用土地 10-20 hm ² 。
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 hm ² ； 2、占用破坏荒地或未开发利用土地 小于等于 10 hm ² 。

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。

2. 地质灾害预测

(1) 露天采矿活动引发地质灾害的预测

开发利用方案设计对覆盖层薄的矿区北侧区段进行小范围露天开采的方式进行开采，其余绝大部分地段采用地下开采。

露天采场位于矿区北部，开发利用方案将其划分为上部山坡露天和下部凹陷露天采场，封闭圈标高为1600m。1600m以上为山坡露天，利用露采境界南侧的运输道路，从破碎场地南侧起始，直接绕行至上部各台阶，最高至1650m标高，形成开拓干线，从干线垂高每降低10m设岔线至各台阶。1600m以下为凹陷性露天，从破碎场原矿仓修建运输道路至1600m出入沟，

运输干线总出入口位于矿体下盘、沟道的上部，标高为+1600m，从总出入口沿矿体南部固定帮向西北，以8%坡度延深到+1590m标高，然后从+1590m平台向北进入+1580m开采标高，转弯后进入+1570m标高进入露天坑底1570m标高。矿山露天开采确定选用公路开拓汽车运输方案。设计工作台阶和最终台阶高度均为10m；工作台阶坡面角第四系土层为 45° ，围岩和矿石为 75° ；最终台阶坡面角第四系土层 45° ，围岩和矿石为 65° ；安全平台宽度为3m，清扫平台宽度为8m，在1570m底部至1550m设置20m的保安矿柱。

拟建露天采场处岩体裂隙分布较为规则、组数少，多为原生裂隙，且以闭合型为主，少量的张性裂隙也充填胶结，矿层的顶、底板岩石整体结构良好。围岩属裂隙稍发育等级，属于稳定的工程地质条件。矿层顶、底板岩石的力学性能良好，属中等坚硬岩。

根据上述露天开采方案设计及其岩体工程地质性质，采坑边坡能满足安全要求，岩体工程地质性质较好，预测露天矿开采过程中引发滑坡灾害的可能性小；在爆破、挖掘等因素的影响下，采场边坡部分岩体呈破碎状，存在发生小型岩质崩塌可能，主要威胁采场作业人员及机械设备安全，预测其可能造成的损失小，危险性小。因此，预测在露天开采过程中引发崩塌灾害对矿山地质环境的影响程度较轻。

(2) 地下采矿活动引发地质灾害的预测

开发利用方案设计地下开采采用平硐—斜坡道联合开拓方式。1600m中段采用平硐开拓，1600m以下采用斜坡道开拓。采用分区开采，沿矿带走向划分为四个分区。斜井坡度 12° ，采用CA-15矿车运输。本矿5层可采矿体倾角均在 $53^{\circ} \sim 63^{\circ}$ 之间，属于急倾斜的薄矿体，拟采用浅孔留矿法，设置段高位50m，从上至下共划分为1600m中段、1550m中段、1500m中段、1450m中段、1400m中段及1350m中段等6个中段。每个中段高度50m，1600m具备直接布置平硐的条件，在矿体下盘设置1600m硐口。1550m至1350m中段采用斜坡道开拓。

根据方案设计的开拓方式及浅孔留矿法采矿方法，预测地下开采期间将产生采空区地面塌陷地质灾害，开发利用方案根据矿体上下盘围岩的力学性质和确定的采矿方法，类比同类型的矿山开采，确定该矿山岩（矿）的移动角为：表土层 45° ，下盘为 65° ，上盘为 55° ，侧翼为 70° ，按此圈出采空区的地表岩石移动界限（图3-3），由此得出采空区地表岩石移动范围面积为 1.24km^2 。

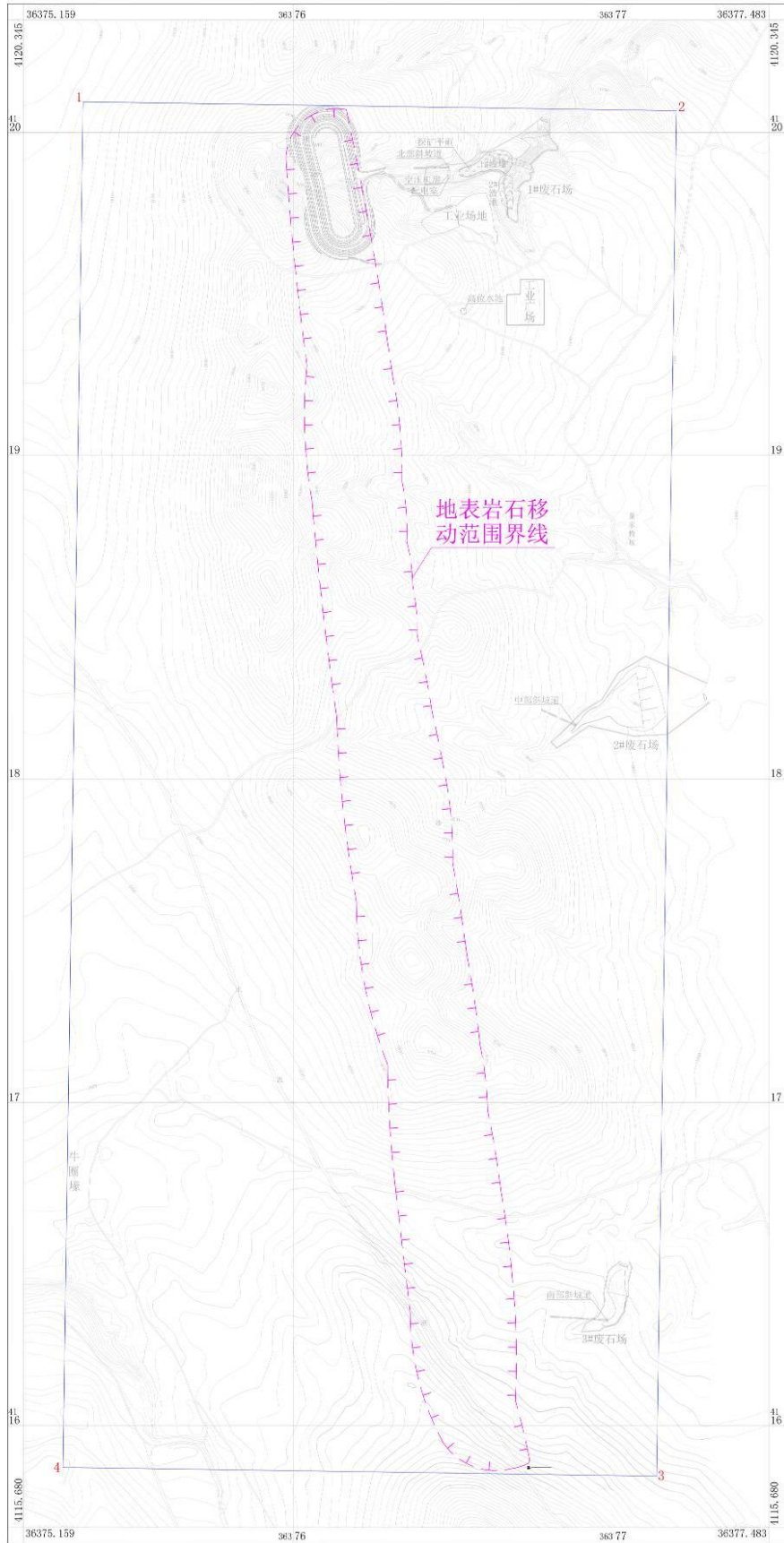


图3-3 采空区地表岩石移动范围平面图

引发地面塌陷最大下沉值预测根据中国矿业大学开采与地质灾害研究所塌陷预测公式：

$$\eta_0 = q \times m$$

η_0 —最大下沉值 (m)；

q—充分采动下的下沉系数；根据工程地质类比取0.65；

m—矿层法线厚度 (m)，根据主矿层B₂取值，其平均厚度为4.27m；

计算得出地面塌陷最大下沉值为2.78m。

预测区内地面塌陷主要表现为地面随机塌陷坑和地裂缝，采空区地表岩石移动范围面积为1.24km²，地面塌陷最大下沉值为2.78m。此类地质灾害主要威胁采矿人员及机械设备的安全，但因其位移小，可能造成的损失小，危险性小，对矿山地质环境的影响程度较轻。

(3) 已建工业场地引发地质灾害预测

拟建工业场地位于探矿斜井井口南侧约40m处，区内地形较平缓，最大高差约3.0m，前期场地平整最大开挖深度3.0m，回填最大厚度约2.0m，场地平整引发滑坡、崩塌等地质灾害的可能性小，主要威胁现场作业人员及机械设备安全，可能造成的损失小，预测拟建工业场地平整引发地质灾害的危险性小，对矿山地质环境的影响程度较轻。

拟建工程主要为生产系统、破碎站、变电站、机电维修区，其各类基础开挖深度均小于3.0m，区内地层为黄土状砂土及下伏中厚层状中硬岩类，岩土体工程地质性质较好，在开挖临空面高3.0m的条件下发生崩塌、滑坡灾害的可能性小，主要威胁影响范围内施工人员及机械设备安全，可能造成的损失小，危险性小，对矿山地质环境和矿山建设的影响程度较轻。

(4) 已建办公生活区引发地质灾害预测

已建生活区位于探矿斜井井口东南侧约420m处，区内地形相对较为平缓，最大高差约7.0m，场地平整最大开挖深度约3.0m，最大回填厚度约2.0m，区内地层以表层黄土状砂土及下伏中厚层状中硬岩类为主，区内岩土体工程地质性质较好，在开挖临空面高4.0m的条件下引发滑坡、崩塌灾害的可能性小，规模小，主要威胁影响范围内的施工人员及机械设备安全，可能造成的损失小，危险性小，对矿山地质环境和矿山建设的影响程度较轻。

该功能区建筑主要为办公区及生活区，各类基础均采用浅基础形式，基础最大开挖深度约2.5m，开挖地层岩性为黄土状砂土，预测在基础开挖2.5m条件下引发崩塌灾害的可能性小，可能造成的损失小，对矿山地质环境和矿山建设的影响程度较轻。

(5) 矿山道路建设引发地质灾害预测

拟建矿山道路连接矿区采矿场地及各功能区，拟建矿山道路总长度为400m，路基宽度6.0m，矿区内的运输道路均按三级公路设计，拟建矿山道路顺地势而建，不进行大规模挖填平整，预测评估认为矿山道路建设过程中引发地质灾害的可能性小，对矿山地质环境的影响

程度较轻。

(6) 采矿活动加剧地质灾害预测

评估区不稳定斜坡区无拟建工程，斜坡区远离工程活动影响范围，X1现状稳定性较差，在坡顶加载工况条件下局部土体变形失稳发生滑坡或崩塌灾害的可能性较大，因其规模小，主要威胁影响范围内施工人员及机械设备安全，预计威胁人数3~5人，直接经济损失约100万元，可能造成的损失小，危险性小。综上所述，采矿活动加剧区内不稳定斜坡对矿山地质环境的影响程度较轻。

露天开采场地位于N1泥石流沟形成区，N1泥石流易发性首先按《泥石流易发程度数量化表》（表3-12）对影响泥石流发育的因子逐项打分，然后根据综合评分结果（表3-13），依据《泥石流易发程度分级表》（表3-14）划分易发性，评价结果为该沟谷的泥石流是一低易发的泥石流。露天开采期间，沟道内松散堆积物不断地增加，临时弃土堆积过程中不断地挤占沟道使其泄洪能力受到影响，据此，预测露天开采过程中加剧N1泥石流灾害的可能性较大，主要威胁下游矿山道路及施工人员和设备安全，可能造成的损失小，预测露天开采过程中加剧N1泥石流灾害对矿山地质环境的影响程度较轻。

综上所述，工程建设场地区现状地质灾害不发育，工程建设过程中引发地质灾害对工程建设本身造成危害的可能性小，工程建设本身遭受地质灾害危害的可能性小，对矿山地质环境的影响程度较轻。

四、矿区含水层破坏现状分析与预测

1. 矿区含水层破坏现状分析

(1) 对含水层结构的破坏

矿区主要含水层为蓟县系碳酸盐岩溶裂隙水，经勘探证实其地下水位埋深在1289m以下。现状条件下，童家慢坡冶镁白云岩为一新建矿山，根据调查访问，矿区及周边未进行矿山开采活动，矿区北部探矿斜井开拓至1550m水平，探矿工程活动均位于含水层以上，勘探工程活动没有造成区内主要含水层结构的破坏。

(2) 井巷涌水疏干对含水层的影响

探矿期间井巷涌水主要来源为第四系松散岩类孔隙潜水，该类地下水分布于矿区东西两侧黄土丘陵的低洼地区，为间歇性的地下水，区内含水层没有形成连片的含水层，其含水层厚度小于0.5m，潜水水位埋深一般小于50m，单井出水量小于1.0m³/d，富水性差。根据探矿期间井巷涌水台账记录，勘探期间最大涌水量为1.5m³/d，矿井疏干排水对区内第四系松散岩类孔隙潜水影响程度较轻。

表3-12 泥石流易发程度数量化表

序号	影响因素	等级划分							
		严重 (A)	得分	中等 (B)	得分	轻微 (C)	得分	一般 (D)	得分
1	崩塌滑坡及水土流失 (自然和人为的) 的严重程度	崩塌滑坡等重力侵蚀严重, 多深层滑坡和大型崩塌, 表土疏松, 冲沟发育	21	崩塌滑坡发育, 多浅层滑坡和中小型崩塌, 有零星植被, 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	沟口泥石流堆积活动	河形弯曲或堵塞, 大河主流受挤压偏移	14	河形无较大变化, 仅大河主流受迫偏移	11	河形无变化, 大河主流在高水偏, 低水不偏	7	无河形变化, 主流不偏	1
4	河沟纵坡 (度、%)	>12° (213)	12	12°—6° (213—105)	9	6°—3° (105—52)	6	<3° (52)	1
5	区域构造影响程度	强抬升区, 六级以上地震区	9	抬升区, 4—6级地震区, 有中小支断层或无断层	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	风化和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物储量 ($10^4\text{m}^3/\text{km}^2$)	>10	6	10—5	5	5—1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度 (度、%)	>32° (625)	6	32°—25° (625—466)	5	25°—15° (466—268)	4	<15° (268)	1
11	产沙区沟槽横断面	V型谷、谷中谷、U型谷	5	拓宽U型谷	4	复式断层	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以下、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

表3-13 泥石流易发程度数量化评分表

序号	影响因素	得分
1	崩塌滑坡及水土流失（自然和人为的）的严重程度	12
2	泥沙沿程补给长度比（%）	8
3	沟口泥石流堆积活动	1
4	河沟纵坡（度、‰）	9
5	区域构造影响程度	9
6	流域植被覆盖率（%）	9
7	河沟近期一次变幅(m)	1
8	岩性影响	5
9	沿沟松散物储量($10^4\text{m}^3/\text{km}^2$)	4
10	沟岸山坡坡度（度、‰）	6
11	产沙区沟槽横断面	5
12	产沙区松散物平均厚度(m)	3
13	流域面积(km^2)	5
14	流域相对高差(m)	1
15	河沟堵塞程度	3
合计		81

表3-14 泥石流易发程度分级表

易发程度	总分
高易发（严重）	116~130
中易发（中等）	87~115
低易发	<86

(3) 对矿区及外围水源的影响

矿区远离大量居民聚居区，矿区范围及周边5.0km范围无重要水源地，亦无规划建设的水源地，且已有的探矿工程活动均位于区内地下水水位以上，勘探期间对区域主要含水层没有造成影响，探矿期间生活用水从附近村庄水窖中拉运。已有探矿活动对矿区及外围水源的影响程度较轻。

(4) 对区内地下水水质的影响

根据现场调查及已有资料分析，勘探期间可能造成地下水水质污染的途径主要为探矿期间的生产生活废水的不合理排放对地下水水质的影响。

探矿期间污水产生于地下矿山凿岩作业水，不含有毒物质，其水量小，作业过程中形成

的水下渗补给含水层对地下水水质的影响较轻。

探矿期间一般性生产废水及生活污水经SEJ埋地式污水处理装置处理后达标排放，下渗补给含水层对地下水水质造成污染的可能性小。

综上所述，现状条件下，探矿期间井巷开拓及其它探矿工程对区内主要含水层结构没有造成破坏，井巷涌水疏干排水对区内含水层的影响程度较轻，对矿区及外围水源的影响程度较轻，探矿期间生产及生活废水对地下水水质影响程度较轻。因此，探矿工程对含水层的影响程度较轻。

2. 矿区含水层破坏预测

(1) 采矿活动对含水层结构的破坏

根据探矿期间勘查成果，区内地下水主要为蓟县系碳酸盐岩溶裂隙水，地下水位埋深在1289m以下，设计露天开采底界标高为1570m，地下开采底界标高为1350m，该矿山的开采活动均位于含水层之上，开采期间采矿活动对地下含水层不造成结构的破坏，对含水层结构的影响程度较轻。

(2) 采矿疏干排水对含水层的影响

露天及地下开采底界均位于评估区内主要含水层以上，开采期间露天采场及井巷涌水水源主要为第四系松散岩类孔隙水，该类含水层为间歇性含水层，分布不连续，富水性差。露天采场及井巷涌水疏干对该类地下水的影响程度较严重，但该类地下水不是区内主要的地下水，综合确定采矿疏干排水对评估区含水层的影响程度较轻。

(3) 对矿区及附近水源的影响

矿区远离居民集中聚居区，因区内地下水资源匮乏，在矿区及其周边5.0km的范围内没有重要的水源地，没有规划新的水源地建设，矿山开采活动均位于区内主要含水层之上，采矿活动对区域主要含水层造成的影响小，矿区生产生活用水均拉运自附近村庄，预测矿山开采对矿区及其附近水源的影响程度较轻。

(4) 对地下水水质的影响

根据开发利用方案，矿山开采过程中产生的污水主要为地下矿山凿岩作业水、裂隙涌水等，不含有毒物质。废水进入水仓后，由水泵直接外排，经沉淀池自然沉淀后即可达标排放，用于农田灌溉或生产循环中使用。一般性生产废水及生活污水经SEJ埋地式污水处理装置处理后达标后排放。综上所述，预测采矿废水及生活废石排放下渗补给含水层对地下水水质造成污染的可能性小。

综上所述，该矿山开采活动均位于区内主要含水层水位线以上，采矿活动对区内含水层

的结构不会造成破坏，露天采场及井巷涌水地下水水源主要为第四系松散岩类孔隙水，其富水性差，不是区内主要含水层，采矿活动对矿区及附近水源的影响程度较轻；采矿期间生产、生活污水排放对地下水水质的影响程度较轻。预测矿山开采活动对含水层的影响程度较轻。

五、矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1. 矿区地形地貌景观的破坏现状分析

根据现场调查，现状条件下，对矿区及其外围影响带地形地貌景观造成的破坏主要为现状已建工业场地、已建办公生活区、废石弃渣堆及矿山简易道路。

(1) 已建工业场地对地形地貌景观的破坏影响

已建工业场地位于探矿斜井井口南侧约40m处，东西长约400m，南北宽约120m，占地面积约5.29hm²，区内地形较平缓，最大高差约5.0m，场地平整最大开挖深度3.0m，回填最大厚度约2.0m，场地平整过程中原生地形地貌景观已不复存在，对其形成完全破坏，对地形地貌景观的影响程度较严重。

(2) 已建办公生活区对地形地貌景观的破坏影响

已建办公生活区占地面积约0.099hm²，场地平整最大开挖深度约2.0m，最大回填厚度约1.0m，该区场地平整过程中原生地形地貌景观已不复存在，对其形成完全破坏，对地形地貌景观的影响程度较严重。

(3) 废石弃渣堆对地形地貌景观的影响和破坏

根据现场调查，矿区北部分布有一处探矿期间产生的废石弃渣堆，编号为ZD1，位于探矿斜井硐口东侧约100m处，ZD1废石弃渣堆长约100m，宽约30m，分布面积3500m²，堆高3~5m。废石弃渣堆处原始地形地貌景观已不复存在，地表植被完全破坏，因此，现状条件下废石弃渣堆对地形地貌景观的影响程度为较严重。

(4) 已有矿山道路对地形地貌景观的影响和破坏

矿区已有矿山简易道路顺坡就势而建，呈带状分布，连接北部省道及矿区北部探矿工程主作业区，采用碎石路面，道路长约15.7km，宽4.0m，已有矿山道路分布面积62800m²，筑路过程中未进行大规模挖填平整，对原生地形地貌景观影响程度较轻。

2. 矿区地形地貌景观的破坏预测分析

(1) 露天采场对地形地貌景观的破坏影响

根据开发利用方案设计，北部主采区露天采场上口长约480m，宽约200m，面积约9.2hm²

的露天采坑，露天开采最大开挖深度为80m，露天采坑的开挖面积较大，开挖深度较深，露天开采期间，该区原生地形地貌景观将不复存在，植被完全被破坏，预测露天采场对地形地貌景观的影响程度为严重。

(2) 拟建矿山道路对地形地貌景观的破坏影响

根据开发利用方案，拟建矿山道路总长400m，路基宽度6.0m，矿区内的运输道路均按三级公路设计，拟建矿山道路顺地势而建，不进行较大规模的挖填平整，所经区段占地面积较小，顺地势修筑形成的高路堤、路堑边坡道路路基的可能性小，预测拟建矿山道路对地形地貌景观的影响程度较轻。

(3) 采空区地面塌陷对地形地貌景观的破坏影响

根据方案设计的开拓方式及浅孔留矿法采矿方法，预测地下开采期间将产生采空区地面塌陷地质灾害，开发利用方案圈出采空区的地表岩石移动界限，其范围长约4200m，宽约320m，采空区地表岩石移动范围面积为1.24km²，地面塌陷最大下沉值为2.78m。预测区内地面塌陷主要表现为地面的随机塌陷坑和地裂缝，采空区地面塌陷使区内原生地形地貌不复存在，原始地形的连续性遭受到较严重的破坏，预测采空区地面塌陷对地形地貌景观的影响程度较严重。

六、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

该矿山为已建矿山，已建的工业场地、办公生活区及道路等，没有产生有害有毒物质，对水土环境污染较轻。

2. 水土环境污染预测

矿山采矿工艺挖掘机开采、铲装、汽车运输。装载机装运，将矿石直接运送到工业场地。另外，产品经过破碎筛分加工成成品，成品矿在工业场地直接交付给用户。由此可见在矿业活动中，不会产生有害有毒物质，预测条件下，矿山开采方法与现状条件相同，因此，预测矿业活动对水土环境污染较轻。

第二节 矿山土地损毁现状与预测评估

一、土地损毁形式与环节

1. 土地损毁形式

矿山由采矿场区、工业场地区、排渣场区、办公生活区组成，对土地的损毁主要在项目

的施工和运行过程中，损毁的环节与工程施工工艺相关，通过对项目建设施工工艺分析得出，矿山在建设施工过程中对土地是以挖损和占压的方式进行损毁，采矿场以挖损为主，工业场地区、排渣场区和办公生活区以压占为主。

(1) 露天采矿场对土地的损毁

露天采矿场对土地的损毁是永久性的挖损，属于不可恢复性损毁。施工期间，需要将露天采矿场区占地范围内的土壤全部剥离，使矿石出露，在生产期内，矿石不断被开采，挖出。损毁形式属于挖损。

(2) 地下采空区地面塌陷对土地的损毁

地下开采期间将产生采空区地面塌陷，开发利用方案圈出采空区的地表岩石移动界限，其范围长约4200m，宽约320m，采空区地表岩石移动范围面积为1.24km²，地面塌陷最大下沉值为2.78m。地面塌陷主要表现为地面的随机塌陷坑和地裂缝，是永久性的挖损，属于不可恢复性损毁，损毁土地形式属于塌陷损毁。

(3) 工业场地对土地的损毁

工业场地对土地的损毁是永久性的压占，属于不可恢复性损毁。施工期间，工业场地占地范围内的表土被挖除，压实后进行建筑施工及碎石堆放，损毁形式属于压占。

(4) 排渣场区对土地的损毁

排渣场占地为原有荒沟，本次将井巷掘进土方及不能利用的废石覆盖于荒沟内，损毁形式属于压占。

(5) 矿山道路对土地的损毁

矿山道路采用砾石路面，施工期间，矿山道路占地范围内的表土被挖除，压实后进行碎石铺筑，损毁形式属于压占。

(6) 办公生活区对土地的损毁

办公生活区对土地的损毁是暂时性的压占，属于可恢复性损毁。施工期间，办公生活区占地范围内的表土被挖除，压实后进行建筑施工，施工结束后进行迹地清理、恢复植被，损毁形式属于压占。

2. 造成土地损毁的时序

本矿山土地损毁时序与矿山建设、矿体开采顺序密切相关。本矿山生产建设对土地

的损毁主要包括矿石开采对土地的挖损损毁，工业广场、排渣场、矿山道路和办公生活区的建设对土地的压占损毁。根据土地损毁环节分析，矿山生产建设过程中对土地的损毁主要有以下几个环节（见表3-15）

(1) 矿山基建期（2019 年8 月~2022年8月）

该矿为已建矿山，矿区截至目前还未开采，矿山已建成的工业场地、办公生活区、矿山道路和斜坡道（XP1）及1#排渣场对土地的损毁形式为压占，其中工业场地用地面积为5.29hm²，办公生活区用地面积为0.099hm²，矿山道路用地面积为6.28hm²，斜坡道（XP1）及1#排渣场用地面积为2.15hm²。损毁土地地类主要为采矿用地，其次为裸地和其他草地。

(2) 矿山露天采矿生产期（3年，2022 年8月至2025 年8月）

矿山露天采矿区在开采完毕后将形成1个形状不规则的采场，总面积为9.2hm²，损毁类型为挖损损毁，损毁土地地类为天然牧草地，采场对土地的损毁随着采矿工作面的推进而逐渐发生。

(3) 矿山地下采矿生产期（13年，2026年8月至2039 年8月）

地下开采期间将产生采空区地面塌陷，总面积为124hm²，损毁类型为塌陷损毁，同时2#和3#排土场对土地进行压占损毁，面积为5.44hm²，损毁土地地类主要为其他草地，其次是天然牧草地、沙地、裸地和旱地，塌陷损毁随着地下采矿掘进的而逐渐发生。

表3-15 矿山土地损毁环节与时序

占地区域	面积 (hm ²)	损毁类型	损毁土地类型	损毁时间
废石弃渣堆	0.35	压占	裸地	2013年-2014年
工业场地	5.29	压占	采矿用地和裸地	2019 年8月至2022 年8月
办公生活区	0.099	压占	其他草地与旱地	2019 年8月至2022 年8月
矿山道路	6.52	压占	天然牧草地、其他草地、旱地与裸地	2019 年8月至2039 年8月
矿山露天采矿区	9.2	挖损	天然牧草地	2022 年8月至2025 年8月
矿山地下采矿区	124	塌陷	其他草地、天然牧草地、裸地和旱地	2026 年8月至2039 年8月
排渣场	7.59	压占	其他草地、天然牧草地和裸地	2019 年8月至2039 年8月
合计	153.049	—		—

二、已损毁土地现状

现状条件下，探矿工程对区内土地资源造成破坏的单元为废石弃渣堆、已建成的工业场

地、办公生活区、矿山道路和斜坡道（XP1）及1#排渣场对土地资源的压占损毁。

1. 废石弃渣堆对土地的损毁

矿区北部ZD1废石弃渣堆长约100m，宽约30m，分布面积3500m²（0.35hm²），堆高3~5m。ZD1对土地资源的破坏形式为压占损毁。

2. 已建工业场地对土地的损毁

已建工业场地位于探矿斜井井口南侧约40m处，东西长约400m，南北宽约120m，占地面积约5.29hm²，对土地资源的破坏形式为压占损毁。

3. 已建办公生活区地对土地的损毁

已建办公生活区位于工业场地东南120m处，占地面积约0.099hm²，对土地资源的破坏形式为压占损毁。

4. 已有矿山道路对土地的损毁

矿区矿山简易道路顺坡就势而建，在区内呈带状分布，连接北部省道及矿区北部探矿工程主作业区，采用碎石路面，道路长约15.7km，宽4.0m，矿山简易道路占面积6.28hm²。道路对土地资源的破坏形式为压占损毁。

5. 斜坡道（XP1）及1#排渣场对土地的损毁

矿山道路和斜坡道（XP1）及1#排渣场位于工业场地东侧100m处，占地面积约2.15hm²，对土地资源的破坏形式为压占损毁。

6. 已损毁土地类型

根据2020年土地调查变更数据库确定，矿山探矿工程对区内土地资源造成破坏的单元为废石弃渣堆、已建成的工业场地、办公生活区、矿山道路和斜坡道（XP1）及1#排渣已损毁土地面积为14.169hm²。属国有土地，土地利用现状为采矿用地、旱地、其他草地、天然牧草地和裸地，具体见表3-16。

表3-16 矿山已损毁土地利用状况表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	占总面积比例（%）
01	耕地	013	旱地	0.919	6.48
04	草地	041	天然牧草地	0.547	3.86
		042	人工牧草地		

		043	其他草地	5.792	40.88
12	其他土地	127	裸地	5.324	37.58
20	城镇及采矿用地	204	采矿用地	1.587	11.21
合计				14.169	100.00

三、拟损毁土地预测

根据《宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿资源开发利用方案》等相关资料，预测拟损毁土地情况。本矿山拟损毁土地为露天采矿场的挖损损毁、地下采矿场的塌陷损毁、拟建矿山道路、排渣场的压占损毁，总面积138.88hm²。

1. 拟损毁土地预测

(1) 露天采矿场的挖损损毁

根据开发利用方案设计，北部主采区露天采场占地面积约9.2hm²，露天开采最大开挖深度为80m，露天采场开挖面积较大，开挖深度较深，对土地造成挖损损毁，使区内土地再利用能力降低，挖损损毁土地类型为天然牧草地、采矿用地和裸地。

(2) 采空区地面塌陷对地土地的塌陷损毁

根据方案设计的开拓方式及浅孔留矿法采矿方法，预测地下开采期间将产生采空区地面塌陷，开发利用方案圈出采空区的地表岩石移动界限，其范围长约4200m，宽约320m，采空区地面塌陷范围面积约为124hm²，地面塌陷最大下沉值为2.78m，预测地下开采期间采空区地面塌陷对土地资源造成塌陷损毁，使土地资源的连续性、完整性遭到破坏，塌陷损毁土地类型为天然牧草地、其他草地、采矿用地和裸地。

(3) 拟建矿山道路对土地资源的压占破坏

拟建矿山道路总长400m，路基宽度6.0m，采用砾石路面，对土地造成压占损毁，压占损毁土地面积约0.24hm²，压占损毁土地类型为其他草地。

(3) 拟建排渣场对土地的压占损毁

拟建的2#和3#排渣场占地面积约5.43hm²，预测对土地资源造成压占损毁，损毁土地类型为天然牧草地、裸地、其他草地和旱地。

2. 拟损毁土地类型

根据2020年土地调查变更数据库确定，拟建的露天采矿场、地下采矿场、矿山道路、排渣场造成土地的挖损、塌陷和压占损毁，总占地面积138.88hm²。属国有土地，土地利用现状为采矿用地、旱地、其他草地、天然牧草地和裸地，具体见表3-17。

表3-17 矿山拟损毁土地利用状况表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
01	耕地	013	旱地	7.14	5.14
04	草地	041	天然牧草地	22.54	16.23
		042	人工牧草地	0	
		043	其他草地	105.79	76.17
12	其他土地	127	裸地	2.92	2.10
20	城镇及采矿用地	204	采矿用地	0.49	0.35
合计				138.88	100.00

3. 土地损毁程度分析

根据《中华人民共和国土地管理法》和《土地复垦规定》的要求，把土地损毁程度预测等级数确定为三级标准，分别定为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。具体等级标准国内外尚无精确的划分值，本方案是根据类似工程的土地损毁因素调查情况，采用主导因素法进行评价及划分等级。具体标准见表3-18、3-19，项目土地损毁程度及统计见表3-20。

表3-18 挖损土地损毁程度分级表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地貌改变	挖损深度	<2m	2-5m	>5m
	挖损面积	<1hm ²	1-10hm ²	>10hm ²

表3-19 压占土地损毁程度分级表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地貌改变	压占面积	<1hm ²	1-10hm ²	>10hm ²
	排土高度	<5m	5-10m	>10m

表3-20 本项目土地损毁程度情况表

序号	工程分区	占地性质	损毁面积 (hm ²)	损毁类型	损毁程度
1	露天采场	永久占地	9.20	挖损	重度损毁
2	地采影响区		124	塌陷	重度损毁
3	工业场地		5.29	压占	中度损毁
4	办公生活区		0.099	压占	轻度损毁
5	矿山道路		6.52	压占	中度损毁
6	一号排渣场		2.15	压占	中度损毁
7	二号排渣场		4.02	压占	中度损毁
8	三号排渣场		1.42	压占	中度损毁
9	废石弃渣堆		0.35	压占	轻度损毁
10	挖损损毁合计		9.20		
11	塌陷损毁合计		124		
12	压占损毁合计		19.849		
13	损毁总计		153.049		

第三节 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

(一) 分区原则

1. 与地质环境条件紧密结合的原则

地质环境条件是矿山地质环境问题的背景，也是其发育程度的控制和影响因素，根据地质环境条件的差异进行矿山地质环境保护与恢复治理分区的划分。

2. 遵循地质环境变化规律，紧密结合矿山“开发利用方案”的原则

以矿山地质环境条件为背景，紧密结合矿山“开发利用方案”所设计的矿山开发方案及矿山开采现状，根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估划分矿山地质环境保护与恢复治理分区。

3. 突出重点、科学规划、合理布局的原则

根据矿山地质环境现状评估和预测评估确定矿山现状存在的或采矿活动可能引发的主要地质环境问题，突出重点地质环境问题，充分考虑各类地质环境问题之间的相互关系，科学规划矿山地质环境保护与恢复治理分区，力求做到布局合理、便于实施。

4. 立足现状、着眼长远、注重实效的原则

以现状地质环境为基础，充分考虑矿山开采活动对矿山地质环境的影响，划分矿山地质环境保护与恢复治理分区，体现矿山开发过程中以及矿山开发结束闭坑后能够最大限度恢复地质环境，实现矿产资源开发与地质环境保护和谐发展的目标。

(二) 分区方法

矿山地质环境保护与恢复治理分区应根据矿山地质环境影响评估结果，在现状评估与预测评估的基础上，选取地质灾害危险性、采矿活动对含水层的影响或破坏、对地形地貌景观的影响或破坏、对土地资源的影响和破坏等现状和预测评估的结果（表3-22）作为分区指标，根据矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范（DZ/0223-2011）附录F（表3-21），划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。各防治区可根据该矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为若干个亚区。

表3-21 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

(三) 分区评述

通过现状评估，地质灾害对地质环境的影响程度为较轻。矿业活动对含水层的破坏程度较轻，露天采场、地下采场塌陷、排土场对地形地貌景观的影响程度严重，矿山道路、工业场地、办公生活区等对地形地貌景观的影响程度较严重。结合表3-21的分区标准和矿业活动对地质环境的影响程度，将矿区矿山地质环境保护与治理划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区（见表3-22）。

表 3-22 矿山地质环境问题影响治理分区表

分区级别	地质环境问题	分布位置	矿山地质环境影响程度分级		面积 (hm ²)
			现状评估	预测评估	
重点防治区	对地形地貌景观的影响和破坏	露天采场、地下采场塌陷区、排土场	较轻	严重	140.79
次重点防治区	对地形地貌景观的影响和破坏	矿山道路、工业场地、办公生活区	较严重	较严重	12.259
一般防治区	不发育	重点防治区和次重点防治区以外的其他区域	较轻	较轻	387.951
合计					541

1. 重点防治区

(1) 露天采场重点防治区

分布于矿区北部拟建的露天采场区段，面积9.2hm²，占评估区总面积的1.7%。现状条件下，区内无探矿工程活动，对地质环境的影响程度较轻。根据开发利用方案设计，其最大开挖深度70m。预测其对地形地貌景观的影响程度严重；对土地资源的挖损损毁属重度损毁；在区内引发的地质灾害对矿山地质环境的影响程度较轻；露天采场底界位于区域主要含水层以上，对区内含水层的影响程度较轻。

(2) 采空区地面塌陷重点防治区

位于矿区中部沿矿带南北向带状分布，面积为124.0hm²，占评估区总面积的22.92%。现状条件下，对地质环境的影响程度较轻。地下开采期间因地下采空在地面将可能形成长约4200m，宽约320m的塌陷区，地面塌陷最大下沉值为2.78m，其对土地资源的塌陷损毁影响程度严重，对地形地貌景观的影响程度较严重，区内地面塌陷灾害对矿山地质环境的影响程度较轻。

(3) 排渣场重点防治区

位于斜坡道附近，面积为7.59hm²，占评估区总面积的1.4%。现状条件下，对地质环境的影响程度较轻。预测对土地资源的损毁影响程度严重，对地形地貌景观的影响程度较严重，对矿山地质环境的影响程度较轻。

2. 次重点防治区

(1) 工业场地次重点防治区

已建工业场地区面积为 5.29hm^2 ，占评估区总面积的 0.98% 。现状条件下，该单元场地平整及工程建设引发地质灾害对矿山地质环境的影响程度较轻，对地形地貌景观的影响程度较严重，对土地资源的压占损毁程度属中度损毁。

(2) 办公生活区次重点防治区

已建办公生活区面积为 0.099hm^2 ，占评估区总面积的 0.02% 。现状条件下该单元场地平整及工程建设引发地质灾害对矿山地质环境的影响程度较轻，对地形地貌景观的影响程度为较严重，对土地资源的压占损毁程度属轻度损毁。

(3) 废石弃渣堆次重点防治区

废石弃渣堆面积为 0.35hm^2 ，占评估区总面积的 0.07% 。现状条件下废石弃渣堆引发地质灾害对矿山地质环境的影响程度较轻，对地形地貌景观的影响程度为较轻，对土地资源的压占损毁程度属轻度损毁。

3. 一般防治区

分布于评估区内除上述重点及次重点防治区以外其它区段，分布面积 387.951hm^2 ，占评估区总面积的 71.71% 。现状条件下，区内矿山简易道路对土地资源及地形地貌景观的影响程度均较轻。预测区内拟建矿山道路引发地质灾害对矿山地质环境的影响程度均为较轻，对土地资源的压占损毁程度均为较轻，对地形地貌景观的影响程度均较轻。

二、土地复垦区与复垦责任范围

复垦区由建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域；复垦责任范围由复垦区中损毁土地和不再继续使用的永久性建筑用地构成的区域。

由于本矿山为生产建设类项目，运行期间仍产生弃土行为，且本项目弃土场为沟道型弃土场，弃土工艺为从下至上，从沟头至沟尾连续弃土工艺，弃土期间排渣场重复被扰动，直至达到弃土场设计标高，经估算1#排渣场沟头位置达到弃土标高需10年时间，因此在建设期及运行初期，排渣场不具备分片区弃土，分片区复垦条件。排渣场达到设计标高后对排渣场进行土地平整、覆土整治及撒播种草措施进行植被恢复。依据土地损毁分析与预测结果，复垦区面积为 140.28hm^2 。复垦区与复垦责任范围见表1-2，面积见表3-23。

表 3-23 复垦区与复垦责任面积汇总表

单位: hm^2

用地区段	复垦区	复垦责任范围	备注
露天采场	9.20	9.20	
矿山道路	6.52	6.52	
办公生活区	0.099	0.099	
工业场地	5.29	5.29	
排渣场	7.59	7.59	
废石弃渣堆	0.35	0.35	
合计	29.049	29.049	

三、复垦区土地类型与权属

1. 土地利用类型

依据项目区土地利用现状图分析,复垦区范围内土地利用类型为采矿用地、旱地、其他草地、天然牧草地和裸地,复垦区面积为 29.049hm^2 ,损毁类型主要是挖损和占压。复垦区土地利用类型见表3-24。

表3-24 复垦区土地利用类型表

一级地类		二级地类		面积 (hm^2)	占总面积比例 (%)
01	耕地	013	旱地	0.02	0.07
04	草地	041	天然牧草地	9.13	31.43
		042	人工牧草地	0	0
		043	其他草地	14.599	50.26
12	其他土地	127	裸地	2.01	6.92
20	城镇及采矿用地	204	采矿用地	3.29	11.32
合计				29.049	100.00

2. 土地权属状况

本项目总占地面积为 541hm^2 ,其中永久占地 29.049hm^2 ,占地类型为采矿用地、旱地、其他草地、天然牧草地和裸地。项目区位于同心县东山村和盐池县四股泉村,所占用土地属国有土地,无土地权属争议。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

一、技术可行性分析

1. 矿山地质环境破坏程度

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

2. 矿山地质环境治理思路

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

3. 矿山地质环境治理措施

通过现状评估和预测评估，矿山活动对地形地貌景观的影响和破坏形式主要表现为露天采场、地下采场、排土场、工业广场和矿山道路对地形地貌景观的影响和破坏。其中露天采场、地下采场和排土场造成的影响和破坏程度为**严重**，工业场地、办公生活区和矿山道路造成的影响和破坏程度均为**较严重**。结合《宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿资源开发利用方案》及矿区的实际情况，露天采场的治理主要是危岩清理、采场平整；地下采场主要是地面塌陷坑及地裂缝回填、进口封堵；工业场地、办公生活区的治理是对其进行拆除清理平整。

4. 矿山地质环境治理可行性

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

技术措施不难，易于操作，其矿山地质环境治理是可行的。

二、经济可行性分析

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

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

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、土地复垦的必要性

土地复垦是贯彻落实科学发展观，坚持最严格的耕地保护制度，实施土地可持续利用的重要举措，对恢复和改善生态环境、发展循环经济、建设资源节约型社会、促进经济社会全面协调可持续发展具有十分重要的意义。

本项目为矿石开采项目，采矿和基建过程中项目占地范围内的植被将遭到严重破坏，势必加剧土地退化和水土流失等地质环境问题的发生，有悖于保护生态环境和土地可持续利用的方针。因此恢复植被、防止水土流失及土地退化，及时进行土地复垦是十分必要的。

二、土地复垦的指导思想

1. 十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地。耕地是十分珍贵的资源，在土地复垦过程中，要珍惜每寸耕地，在不产生新的破坏土地和保护生态环境的前提下进行复垦。

2. 社会效益、经济效益、生态效益相互统一。土地复垦要兼顾生态效益、社会效益和经济效益，坚决杜绝仅仅追求经济效益而忽视社会和生态效益。

3. 整体推进和局部治理兼顾，长远利益和当前利益兼顾，保证土地资源的可持续利用。

4. 土地复垦要因地制宜，宜林则林、宜草则草、宜耕则耕。

5. 工程技术上可行，经济上合理。具体情况具体对待，在保证工程质量的前提下，力求施工简单，工程量小，施工成本低。

6. 要根据当地国土空间规划，结合实际情况进行复垦。

三、土地复垦适宜性评价

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

1. 评价原则和依据

(1) 评价原则

①符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调原则

土地利用总体规划是从全局和长远的利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整理、保护等方面所做的统筹安排，土地复垦适宜性评价应符合土地利用总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时应与其他规划（如国土空间规划、农业区划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调。

②因地制宜，农业用地优先的原则

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

③自然因素和社会经济因素相结合原则

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

④主导性限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如积水、土源、水源、土壤肥力、坡度及灌溉条件等。根据本项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性因素，同时兼顾其他限制因素。

⑤综合效益最佳原则

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

⑥动态和土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的利用方向。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

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

(2) 评价单元的划分

在考虑土地损毁形式、损毁程度和土地用途的基础上，以土地利用现状图图斑作为基本评价单元，同时考虑可能的复垦条件，并参考地形图、土地破坏类型对现状图斑进行调整，使每个图斑达到自然条件相同、经营方式及经济收益相仿或一致，最终形成评价单元，共划分评价单元7个，评价单元的划分见（表4-1）。

表 4-1 土地适宜性评价单元划分结果表

评价单元编号	评价单元	单元面积 (hm ²)
1	露天采场	9.20
2	矿山道路	6.52
3	工业场地	5.29

4	办公生活区	0.099
5	排渣场	7.59
6	废石弃渣堆	0.35
合计		29.049

3. 复垦土地适宜性评价参评因素的选择

参评因素的选择与确定，是土地适宜性评价的核心内容之一，直接关系到土地适宜性评价的科学性及评价精度的高低。

(1) 参评因素的选择原则

- ①可测性，参评因素应是可以测量和容易测量的，并尽量用数值进行表示；
- ②关联性，各参评因素指标值的增长和减少，标志着待复垦土地单元质量的提高或降低；
- ③稳定性，所选的参评因素在任何条件下反映的质量等级持续稳定；
- ④不重叠性，参评因素之间界线清楚，避免重叠使用。

(2) 参评因素的建立

根据我国土地复垦行业标准中各种土地复垦的技术指标要求，结合《同心县土地利用总体规划》（2006~2020年），对复垦责任范围的规划要求是占用什么地类恢复成该地类，原则是宜耕则耕、宜林则林、宜草则草；再结合项目区的土地利用现状情况，该项目土地复垦适宜性评价中林地复垦方向和牧草地复垦方向的因素分别为：

①林地复垦方向

林地对土地的要求最重要的是土地污染程度，土地污染程度高，该土地林地的适宜性较低，其土地有害元素含量必须符合《农、林、牧生产用地污染控制指标标准》。经实地调查，本项目距离污染源较远，施工中机械废弃机、汽油的遗漏及施工材料的合理堆放等对土壤造成污染也是局部有限的，故在林地复垦方向上仅考虑排灌条件、土壤条件、地形坡度及外部条件等影响因子。

②牧草地复垦方向

牧草地复垦对土地的适宜性和其他几种土地复垦方向比较，适宜度较宽，对各种影响因子的要求不高，主要应注意土壤污染指标必须在一般牧草地允许含量内，符合《农、林、牧生产用地污染控制指标标准》。牧草地复垦方向上仅考虑年均降雨量、土壤条件、地形坡度

及外部条件等影响因子。

4. 土地复垦适宜性评价等级划分

根据《土地复垦技术标准》（试行）和有关政策法规，借鉴全国各地土地复垦适宜性评价中参评因素属性及权重的确定方法，把土地复垦适宜性评价等级确定为4级标准，分别是：一级（比较适宜）、二级（勉强适宜）、三级（不适宜）、四级（难利用）。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，由于二级和三级两等级之间反映的是复垦土地的利用方向之间的质变过程，其两等级见各个评价因子的评价标准采纳国家有关的行业标准，如前面所述的《农、林、牧生产用地污染控制指标标准》等。其他等级标准参考《土地复垦技术标准》（试行）中的标准。林地、牧草地复垦方向的参评因子、权重和等级分别见表4-2、4-3。

表4-2 林地复垦方向的参评因子、权重及等级

评价因子	排灌条件	土壤条件	地形坡度	外部条件	
因子权重	0.26	0.24	0.25	0.25	
等级	一级	排灌条件好	土壤厚度>30cm	<15°	距污染源远，有成片开发可能
	二级	排灌条件一般	10cm<土壤厚度<30cm	15°~25°	距污染源远，有成片开发可能
	三级	排灌条件不好	砂砾质	26°~35°	距污染源近，无成片开发可能
	四级	无排灌条件	砾质	>35°	距污染源近，无成片开发可能

表4-3 牧草地复垦方向的参评因子、权重及等级

评价因子	年均降雨量（H）	土壤条件	地形坡度	外部条件	
因子权重	0.25	0.27	0.23	0.25	
等级	一级	H≥450mm	土壤厚度>30cm	<15°	距污染源远，有成片开发可能
	二级	350mm≤H<450mm	10cm<土壤厚度<30cm	15°~25°	距污染源远，有成片开发可能
	三级	250mm≤H<350mm	砂砾质	26°~35°	距污染源近，无成片开发可能
	四级	H<250mm	砾质	>35°	距污染源近，无成片开发可能

5. 待复垦土地适宜性评价比选结果

在上述工作的基础上，将参评单元的土地质量分别与复垦土地评价因素各类评价等级标准进行对比，并决定该单元的土地适宜性等级。

通过将参评单元土地质量与其土地适宜性评价因素的评价等级标准进行逐项比配，根据

《吴忠市市土地利用总体规划》（2006~2020年）对本项目占用土地规划方向的具体要求：宜耕则耕、宜林则林、宜草则草，得出其土地适宜性评价占地面积见表4-4。

表4-4 待复垦单元土地适宜性评价情况 单位：hm²

项目名称	占地性质	宜林地	宜草地	复垦等级
露天采场	永久占地	—	9.20	三级
矿山道路	永久占地	—	6.52	三级
工业场地	永久占地	—	5.29	三级
办公生活区	永久占地	—	0.099	三级
排渣场	永久占地	—	7.59	三级
废石弃渣堆	永久占地	—	0.35	三级
合计			29.049	

6. 复垦方向的确定

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

①温度条件：矿山所在地区属大陆性气候，夏季酷热，冬季寒冷，昼夜温差较大年最低温度达-17℃，最高温度为30—35℃，平均气温8.5℃。

②水分条件：年平均降雨量为179.6毫米，多集中在7—9月份，年平均蒸发量1829.6毫米，蒸发量远大于降雨量。

③有效土层厚度：该区土地类型主要为天然牧草地，为含砾砂土层，平均厚度约1米。

④坡度：矿区地形为山前冲洪积台地与平原过渡地带，地势较平缓。

⑤水文与排水条件：项目区水文情况简单，可自然排水。

⑥当地经济条件：项目区内工业落后，以农牧业为主。农作物以小麦、玉米、糜子和高粱为主，次为荞麦、豆类及马铃薯，主要油料作物为麻子和向日葵。

依据上述分析，项目区复垦应综合考虑因地制宜、合理利用的原则，并考虑到矿区的气候条件和原土地利用状况，最终确定根据土地规划要求将露天采场、工业场地和矿山道路的土地复垦方向确定为人工牧草地。复垦前后土地利用方向及面积见表4-5。

表4-5 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅 (%)
				复垦前	复垦后	
01	耕地	013	旱地	0.02		
04	草地	041	天然牧草地	9.13		
		042	人工牧草地	0	29.049	100
		043	其他草地	14.599		
12	其他土地	127	裸地	2.01		
20	城镇及采矿用地	204	采矿用地	3.29		
合计				29.049	29.049	

四、水土资源平衡分析

1. 剥离量计算

根据《宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿资源开发利用方案》，本矿山表层土壤剥离主要集中在露天采矿区，露天采矿区表层土壤为灰钙土，平均厚度量为0.8m，露天采区面积位92000m²，计算剥离量为73600m³。

2. 需土量分析

在复垦过程中需要覆土的复垦单元有：露天采场、工业场地、排渣场、办公生活区、矿山道路、废石弃渣堆，共需土方58098m³，具体需土量情况见表4-6。

表 4-6 复垦工程需土量情况统计表

价单元	覆土面积 (hm ²)	复垦方向	覆土厚度 (米)	需土量 (立方米)
露天采场	9.2	人工牧草地	0.2	18400
矿山道路	6.52	人工牧草地	0.2	13040
工业场地	5.29	人工牧草地	0.2	10580
办公生活区	0.099	人工牧草地	0.2	198
排渣场	7.59	人工牧草地	0.2	15160
废石弃渣堆	0.35	人工牧草地	0.2	700
合计	29.049			58098

3. 土资源供需平衡分析

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，该矿山表土层剥离量为73600立方米，所需覆土的土量为58098立方米。满足覆土量需求。

五、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，最终确定土地复垦方向为人工牧草地。根据《土地复垦条例》、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013），结合本项目自身特点，制定本方案土地复垦质量标准。本标准适用于宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿内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类型，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) 复垦场地要有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；

(5) 复垦场地有控制水土流失的措施；

(6) 复垦场地有控制污染的措施，包括空气、地表水和地下水等；

(7) 复垦场地的道路、交通干线布置合理；

(8) 用于覆盖的材料应当无毒无害。材料如含有有害成分应事先进行处理，必要时应设

置隔离层后再复垦。

3. 复垦工程基本标准

本方案土地复垦设计以《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）和《土地开发整理标准》（TD/T-1011-1013-2006）为依据，根据本项目建设中占用土地损毁程度和复垦后的用途，按照土地复垦要求，拟定以下复垦标准：

- (1) 土地复垦目标的确定要合理，与项目区自然条件要相适应。
- (2) 表层要具有可供生物生存的土壤环境，具有能有效控制水土流失的措施。
- (3) 场地平整，地面坡度一般不超过5°，用作林业、牧业时，坡度一般不超过15°。
- (4) 土壤含盐量不大于0.3%。
- (5) 有控制水土流失措施，边坡宜进行植被防护。
- (6) 符合《农、林、牧生产用地污染控制指标标准》。
- (7) 选择适生草种，尤其是适宜本地生长的乡土草种，如扁穗冰草、沙蒿等。

六、土地复垦方向的确定

综合矿区地质环境和土地复垦可行性分析结果，结合矿山实际情况，确定宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿复垦方向为人工牧草地。

第三节 生态环境协调性分析

宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩项目建设对生态环境影响主要是由于矿石开采而产生的破坏地表植被和加剧水土流失。

本项目在矿山建设和矿石开采过程中，造成项目区内土地完全被破坏；运输车辆碾压，建筑物修筑，材料堆放，矿石开采将破坏一定区域内的土地植被，并造成新的水土流失，使土地地表结构和肥力有不同程度的下降，会对复垦区域内生态环境产生影响。所以本方案要求建设单位规范施工，严格管理，要求施工单位在占地范围内施工，在施工各个时段内同时落实好水土保持方案中设计的各项防护措施，并在项目施工结束后及时、有效的对复垦责任范围落实土地复垦工作，加强对项目扰动范围内生态环境的恢复。

一、对土壤资源的影响

土壤资源是自然资源的重要组成部分，项目建设使这部分土地的生产力基本上丧失，由

于地表植被的破坏，以及挖方和填方的影响，都会造成项目区水土流失加剧。

(1) 侵蚀

因项目建设造成自然环境的改变，植被和径流之间的弱平衡被破坏，从而产生侵蚀，侵蚀不仅对主体工程造成影响，同时还影响到周边的地形坡面、水体等。

(2) 土壤污染

在项目建设过程中，由于施工安排不合理，或者操作不当，施工机械的机油、汽油等废弃物的遗漏将会对土壤造成有限污染，同时施工材料的不合理堆放也会对局部土壤造成不同程度的污染。

二、对生物资源的影响

项目建设对生物资源的影响主要表现在对生物量的影响。本项目建设占用大量的土地资源，复垦区域内土地损毁会引起水土流失，造成土壤污染，影响项目区植被生长，造成生物资源的减少；但本项目在施工结束后对施工营地区进行复垦，在采矿结束后对采矿场区进行矿山恢复治理，可在一定程度上补偿项目区域内的生物资源损失。

三、对水资源的影响

项目区内水资源贫乏，无常年性地表流水，仅在暴雨历时较长时，可形成洪流，因地势高，有利于自然排水，洪流很快泄出区外，雨停即失，根据《宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩详查报告》，矿区地下水位标高在1289m左右，本次矿山开采最低标高在+1350m标高以上，所以矿石开采时，对地表水和地下水影响较小。

四、对水土流失量的影响

宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩项目建设对水土流失量的影响主要表现在水土流失加剧。根据宁夏回族自治区人民政府《关于划分水土流失重点防治区和限期退耕陡坡耕地公告》和《宁夏回族自治区第二次土壤侵蚀遥感调查报告》文件，项目区属省级重点治理区，水土流失类型以水力侵蚀为主，兼有风力侵蚀。随着矿石的开采，地表植被遭到破坏，大量地表裸露，水土流失加剧。项目背景流失量为1210.00t，建设扰动后水土流失量为4136.13t，可能造成新增水土流失量为2926.13t，但本项目在采矿结束后可以进行植被恢复，采取撒播草籽等措施，并且通过人工管育，可以使项目区植被得以恢复，减少水土流失量。

五、对土地利用结构和功能的影响

宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩项目建设占地属于采矿用地、旱地、其他草地、天然牧草地和裸地，在建设结束后地表裸露，丧失其原有功能，土地将被复垦为人工牧草地，使项目区土地利用结构和功能发生改变。

六、对地表形态的影响

本项目原地貌为荒草地，矿石上面覆盖有土壤，并生长有植被等，在矿石开采过程中，地表被破坏，基岩裸露，矿石开采后，原本连续的地形被采矿平台、采矿边坡和采矿基坑所取代，地形由原来的凸出变为凹陷，凹陷的地形还会改变地表及地下水流向，改变地表生物生长状况。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防

一、目标任务

根据现状存在或可能引发的各类矿山地质环境问题，以及前述矿山地质环境保护与治理恢复工作目标、任务，本次方案矿山地质环境治理恢复工程应包括地质灾害治理工程、含水层破坏预防措施和地形地貌景观及土地植被资源破坏治理工程，分析各类矿山地质环境问题特征及产生原因，按步骤、分阶段的做好矿山地质环境恢复治理、矿山绿化和土地复垦工作，做到“开发中保护，保护中开发”，保证矿山绿化率，维护良好的周边生态环境。

二、主要技术措施

（一）预防措施

1. 矿山地质灾害预防措施

（1）地面塌陷、地裂缝的预防措施

地下开采期间应严格按照开发利用方案设计进行开采，对采空区应及时回填处理，避免或减少采空区地面塌陷和地裂缝的规模。

（2）不稳定斜坡预防措施

严禁对X1不稳定斜坡坡脚开挖或坡顶加载，避免工程活动加剧X1变形失稳造成人员伤亡或财产损失；

拟建工程场地土地平整过程中避免出现高陡边坡，土地平整完成后对场地后缘进行放坡处理；

拟建工程基坑开挖应进行合理放坡，必要时进行基坑支护。

(3) 泥石流预防措施

雨季对N1泥石流影响范围设置警示标志；露天开采期间严禁在N1泥石流沟上游堆弃废石、弃渣。

2. 含水层破坏预防措施

(1) 按开发利用方案设计进行开采，严禁超越开采底界深挖；

(2) 生活废水经处理达标后，方可排入沟道；

3. 地形地貌景观和土地资源破坏的预防措施

(1) 优化开采方案，尽量避免或减少破坏土地资源；

(2) 合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，减少对地形地貌的破坏；

(3) 按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据其特点和生产方式等，采取预防控制措施，尽可能将施工对土地及生态环境的影响降到最低。

(二) 防治措施

(1) 对工业场地和办公生活区四周，道路两侧进行绿化；

(2) 对露天采场开采所造成的破碎岩体崩塌地质灾害及时进行治理；

(3) 闭矿后对露天采坑边坡危岩进行清理，并对其场地进行围护；

(4) 露天开采闭矿后将区内ZD1渣堆拉运至露天采坑回填处理；

(5) 地下开采期间对采空区地面塌陷及地裂缝进行回填平整，并撒播草籽自然恢复，最大限度地恢复塌陷区地形地貌景观和土地资源再利用；

(6) 矿山闭矿后对工业场地、办公生活区建筑进行拆除，无害垃圾运至露天采坑填埋处理，对其场地进行平整、覆土并撒播草籽使其恢复自然植被；

(7) 矿山闭矿后对井口进行封堵，对矿山道路和排渣场进行生态恢复，使之达到与周边生态环境相协调。

第二节 矿山地质环境治理工程

一、矿山地质环境保护的目标任务

矿山地质环境保护与恢复治理应在矿山地质环境调查的基础上，以采矿原因引发的及诱发的崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害为重点，开展矿山地质环境保护与恢复治理工作；建立健全矿山地质环境法律体系和管理体系，最大限度的避免或减轻因矿产开发引发的地质灾害

危害，减轻对地形地貌景观的影响，有效遏制和治理矿山地质环境问题，使评估区居民生产生活环境得到明显改善，实现矿产资源开发利用和环境保护的协调发展；创建绿色矿山，促进评估区社会经济和谐、持续发展。具体任务为：

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

2. 矿山开采过程中，对可能引发的地质灾害进行重点监测，并对易发生的地质灾害进行重点预防。

3. 采矿完成后，对土地进行平整，对工业场地废弃建筑物进行拆除清理。

二、工程设计

1. 设计对象

在矿山的恢复治理过程中，通过对工业场地的拆除和露天采场、工业场地的平整，最大限度的恢复地形地貌景观。

2. 设计原则

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

(1) 坚持“以人为本”的原则，确保矿山地质灾害不危及人的生命安全；

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

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

(4) 安全第一，因地制宜，经济效益服从社会效益、环境效益的原则。

(5) 统筹规划、合理布局、突出重点、分步实施的原则。

(6) “先设计后施工”原则，在矿山地质环境治理过程中，坚持先设计后施工的原则，

在方案实施过程中，坚持安全第一原则，确保施工人员和矿山生产人员的安全。

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

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

三、技术措施

1. 露天采场相关技术措施

(1) 露天采场危岩清理工程

露天开采期间对采场边坡危岩进行及时清理，采用人工清理，自上而下进行清理，类比已恢复治理的同类矿山，预计露天开采期间清理危岩 30000m^3 ，危岩清理过程中对坡脚影响范围进行围护，禁止人员和机械设备进入，清除危岩拉运至工业场地堆弃。

(2) 露天采场围护工程

露天采场闭坑后在采坑周围张拉高 2.0m 的铁丝网围栏，铁丝网围栏长度 1300m 。

2. 地下开采相关技术措施

(1) 地面塌陷坑及地裂缝回填

塌陷区塌陷坑及地裂缝回填工程是针对塌陷区发育的随机永久裂缝及塌陷坑进行处理。根据工程地质类比及邻近矿区的统计结果，随机裂缝及塌陷坑面积约占塌陷区面积的 15% ，根据开发利用方案预测，地面塌陷区面积为 124hm^2 ，塌陷坑及裂缝面积约 186000m^2 ，夯填深度平均按 1.2m 计算，共需夯填土方 223200m^3 ，土方来源为塌陷坑及裂缝两侧的表土剥离，两侧剥离宽度根据塌陷坑及地裂缝规模确定。

(2) 井口封堵

矿区分布斜坡道井口 3 个，风井井口 3 个， 4 个平硐，闭矿后将其全部封闭。封堵工程主要有斜井封堵及风井封堵。具体施工方案如下：

斜井井口宽 2.0m ，高 2.0m ，对斜井井口进行M10浆砌块石封堵，封堵深度为 10m ，块石拉运自工业场地，对井口进行碎石回填处理（图5-1）。

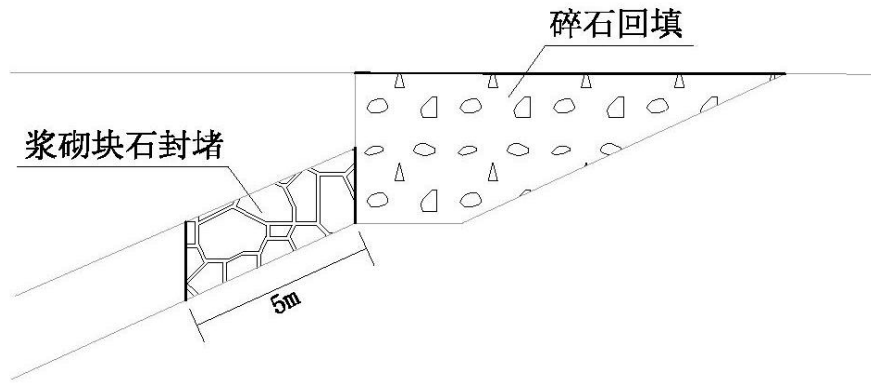


图5-1 斜井井口封堵示意

回风井（平硐）井筒为半圆拱锚喷支护，净宽3.0m，净断面积7.73m²，对斜井井口进行M10浆砌块石封堵，封堵深度为10m，块石拉运自工业场地。

平硐井口宽2.0m，高2.0m，对平硐井口进行M10浆砌块石封堵，封堵深度为10m，块石拉运自工业场地。

3. 其它相关技术措施

(1) 功能场地建筑拆除、场地平整

该工程主要在闭矿后进行，一次性将区内地面建（构）筑物（生活区、工业广场）进行拆除，无害建筑垃圾拉运至露天采坑回填，有害建筑垃圾拉运至附近垃圾填埋场地处理，建筑物拆除面积按场地占地面积1/3计算，共需拆除建筑面积17782m²，产生建筑垃圾8500m³。拆迁方式建议人工加机械，装载机装载，卡车拉运，平均运距约0.5km。

闭矿后对已拆除建筑场地进行场地平整（工业场地、办公生活区，总面积53890m²），平整过程中应将细颗粒置于顶部，粗颗粒置于底部碾压处理，场地平整厚度按0.6m计算，平整土方量为32394m³。

(2) 矿山道路生态恢复工程

闭矿后对矿山道路进行场地平整，平整过程中应将细颗粒置于顶部，粗颗粒置于底部，矿山道路平整面积为65200m²，平整厚度按0.2m计算，平整土方量为13040m³。

对平整后矿山道路进行播散草籽使其自然恢复。

(3) 渣堆拉运工程

露天开采闭矿后，将矿区北部ZD1废石弃渣堆长约100m，宽约30m，分布面积3500m²（0.35hm²），堆高3~5m，拉运至露天采场进行回填处理，拉运方量约1.4×10⁴m³，运距为0.5km。

四、主要工程量

根据拟定矿山地质环境治理工程的技术方法及要求，确定方案规划期内童家慢坡冶镁白云岩矿山地质环境保护与恢复治理方案实施工程量详见表5-1。

表5-1 治理工程量一览表

序号	项目相关采区	项目名称	单位	数量	说明
一	露采相关	危岩清理			
1		危岩清理	m ³	30000	
2		石方拉运	m ³	30000	运距0.4km
二	露采相关	场地封闭			
1		铁丝网围栏	m	1300	
三	地采相关	塌陷坑、裂缝回填			
1		回填土方	m ³	223200	
四		渣堆拉运			
1		渣堆拉运	m ³	14000	运距0.5km
五	地采相关	井口封堵			
1		浆砌块石	m ³	472	
2		碎石回填	m ³	60	
六	其它相关	建筑拆除			
1		建筑拆除	m ³	8500	
2		垃圾拉运	m ³	8500	
七	其它相关	场地平整			
1		平整土方	m ³	45434	
八		监测工程			
(一)	地采相关	塌陷区变形监测			
1		基岩标埋设	个	30	
2		S3型水准仪	台	1	
3		地面变形监测	点·次	21960	
(二)	露采相关	采坑边坡监测	人·次	1152	
(三)	其它相关	土地资源监测	人·次	12264	
(四)		治理效果监测	人·次	132	

第三节 矿区土地复垦

一、土地复垦的目标任务

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，对平整后的露天采场、排渣场、工业场地、矿山道路采取措施进行复垦。

二、土地复垦方向

根据前述，露天采场、排渣场、工业广场、办公生活区和矿山道路土地复垦方向为人工牧草地。

三、土地复垦工程设计

本方案复垦主要为露天采场、排渣场、工业广场、办公生活区、矿山道路。

1. 工程技术措施

(1) 露天采场工程技术措施

待露天开采结束后，其主要工程技术措施如下：

覆土：待露天开采结束后，对平整后的露天采场进行覆土，覆土面积为 9.20hm^2 ，覆土厚度为 0.2 米，需覆土方量 18400 立方米，覆土后播撒扁穗冰草、沙蒿等适合放牧且适应当地环境的植物以恢复植被，绿化面积 9.20hm^2 。

(2) 渣场工程技术措施

待矿山闭坑后，其主要工程技术措施为覆土，覆土面积为 7.59hm^2 ，覆土厚度为 0.2 米，需覆土方量 15160 立方米，对覆土后的排土场播撒扁穗冰草、沙蒿等适合放牧且适应当地环境的植物以恢复植被，绿化面积 7.59hm^2 。

(3) 工业场地与办公生活区工程技术措施

待矿山闭坑后，其主要工程技术措施如下：

覆土：待矿山闭坑后，对平整后工业场地、办公生活区进行覆土，总面积为 5.389hm^2 ，覆土厚度为 0.2 米，覆土方量为 10798 立方米；覆土后播撒扁穗冰草、沙蒿等适合放牧且适应当地环境的植物以恢复植被，绿化面积 5.389hm^2 。

(4) 矿山道路与废石弃渣场工程技术措施

待矿山闭坑后，对矿山道路及废石弃渣场进行覆土，矿山道路总面积为6.52hm²，废石弃渣场总面积为0.35hm²，覆土厚度为0.2米，覆土方量为13740立方米；覆土后播撒扁穗冰草、沙蒿等适合放牧且适应当地环境的植物以恢复植被，绿化面积0.24hm²。

(5) 植被重建工程

对露天采场、排渣场、工业广场、生活区和矿山道路在汛期撒播草籽自然恢复植被，总面积为29.049hm²，因此共需播撒草籽绿化面积为29.049hm²。考虑自然条件特点及生物多样性，在雨季混播扁穗冰草及沙蒿，扁穗冰草播种量为24.0kg/hm²、沙蒿播种量为5.4kg/hm²。复垦方式为植被的自然恢复。各实施工程实物工作量见表5-2。

表 5-2 土地复垦工程工作量一览表

工程名称	治理措施	工程量
露天采场覆土工程	对平整后的采场进行覆土	覆土方量18400立方米
排渣场覆土工程	对平整后的排渣场进行覆土	覆土方量15160立方米
工业广场、办公生活区覆土工程	对平整后的场地进行覆土	覆土方量10798立方米
矿山道路与废石弃渣场覆土工程	对矿山道路进行覆土	覆土方量13740立方米
露天采场绿化工程	对覆土后的采场播撒草籽	播撒草籽面积为9.20hm ²
排渣场绿化工程	对覆土后的排渣场播撒草籽	播撒草籽面积为7.59hm ²
工业广场及生活区绿化工程	工业广场及生活区播撒草籽	播撒草籽面积为5.389hm ²
矿山道路与废石弃渣场绿化工程	对覆土后的矿山道路播撒草籽	播撒草籽面积为6.87hm ²

第四节 矿山地质环境监测

一、监测目标任务

矿山地质环境监测范围不仅局限于矿山开采区，而是采矿活动所能影响到的区域。根据矿山地质环境影响评估的结果和矿山地质环境保护与综合治理方案，矿山地质环境监测目的

是掌握矿山地质环境的变化趋势，为矿山地质环境保护和治理提供基础资料。监测的主要任务是对采矿活动所引发的采坑边坡危岩体进行监测、塌陷区变形监测、土地资源监测及恢复治理效果等相关要素进行监测。

二、监测内容及方案

1. 采坑边坡破碎岩体监测

(1) 监测内容

主要监测采坑边坡破碎的危岩体及其稳定性。

(2) 监测方法

采用人工监测的方法，对破碎岩体及边坡体进行调查，判断其稳定性。

(3) 监测网点布设

本次拟在露天采场中设8个监测点，均匀布置于露天采场。

(4) 监测频率

监测频率为每月4次，监测期为露天矿开采期，监测年限为3年，监测次数为1152次。

2. 塌陷区变形监测

(1) 监测内容

对地面变形幅度及变形速度进行监测，监测地裂缝、塌陷坑的数量，最大地裂缝、塌陷坑长度，宽度，深度，地裂缝走向、破坏程度。

(2) 监测方法

在预测地面塌陷区埋设基岩标自动监测，共埋设基岩标30个，采用水准测量对地面变形进行监测，测量仪器采用S3型水准仪配合区格木质双面标尺，作业前对仪器和标尺应进行检查和鉴定。测量采用中丝法读数，直读视距，观测采用后—后—前一—前顺序，精度达到三等，观测中误差小于25mm/km。

(3) 监测网点布设

监测点呈矩形网格状均匀布置于可能出现的塌陷区范围内，共布置监测点30个。

(4) 监测频率

按每月监测一次计，方案规划期内共监测21960点·次。

3. 土地资源监测

(1) 监测内容

监测露天采场、工业广场、矿山道路等各单元占用土地的类型和面积。

(2) 监测方法

测量采取简易测量工具或专业测量仪器定期对矿山开采侵占和破坏各类土地面积进行测量。

(3) 监测网点布设

本次工作设计布设9个土地资源监测点，分别布置在3处斜坡道硐口、工业广场、工业场地、矿山道路、露天采场、塌陷区。对侵占和破坏土地面积的测量按《工程测量规范》（GB50026-93）执行。

(4) 监测频次

每月每点监测两次，根据各单元服务年限，方案规划期内总监测次数为12264人·次。

4. 矿山地质环境保护与恢复治理效果监测

为保障矿山地质环境保护与恢复治理措施落到实处，本次布设了1个治理效果监测点，将对矿山地质环境保护与恢复治理效果进行监测。

在监测过程中需每半年监测一次，并记录监测数据。如有矿山地质环境保护与恢复治理效果与标准不符的，将及时采取相应的措施。确保及时发现问题并及时解决，使矿山地质环境保护与恢复治理后土地达到预期规划效果。方案规划期内共监测132次。

第五节 矿区土地复垦监测和管护

一、监测措施

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

1. 监测方法

采用目视的方式对开采进度及土地复垦效果进行监测。

2. 地形测量的测点布置

监测点布置在露天采场的坡底和平台边沿及，主要测量任务为掌握矿区土地损毁和土地复垦情况。

3. 监测人员及频率

由矿山测量人员定时监测。地形和植被恢复情况为每年两次。观测记录要准确可靠，并

及时整理观测资料，并与预测结果进行对比分析。

4. 监测期限

依据复垦方案的服务年限，确定具体监测期限。本复垦方案服务年限18年，其中矿山服务年限为16年，治理（复垦）实施期2年。设计对开采期和复垦工程实施期进行监测，土地损毁监测期限为18年。

二、主要工程量

监测工程量见表5-3。

表 5-3 土地复垦监测具体工作任务表

监测内容	频率	监测点	工程量
治理（复垦）监测	3次/年	2	168

三、管护

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

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体部署

本矿山地质环境治理与土地复垦工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、因地制宜，突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成，最终达到地形、植被在视觉和环境上与周围的区域生态融为一体。在时间部署上，矿山开采和地质环境综合治理应尽可能同步进行，治理工程应在矿山闭坑后1年内全部完成（即2040年8月完成）。在空间布局上，把采场作为综合治理的重点。本方案将2022年8月定为治理恢复起始年，根据矿山地质环境影响评价结果，结合矿山服务年限和开采规划，按照轻重缓急、分阶段实施原则。

根据评估结果和目标任务，本方案共部署矿山地质环境恢复治理工程7个、土地复垦工程8个和监测工程5个。矿山地质环境恢复治理工程为露天采场平整工程、工业广场及生活区拆除、拉运及平整工程、矿山道路平整工程；土地复垦工程为露天采场及地采影响区覆土和绿化工程、工业广场及生活区的覆土和绿化工程、矿山道路覆土和绿化工程；监测工程主要分为地质灾害监测、地表水监测、地形地貌景观监测和土地复垦监测。

第二节 绿色矿山建设

“建设绿色矿山、发展绿色矿业”是践行习近平总书记“绿水青山就是金山银山”重要思想、促进生态文明建设、全面落实新发展理念、建设“美丽中国”、加快矿业转型与绿色发展的重要举措和现实途径。

宁夏回族自治区大力助推生态文明建设，把推进绿色矿山建设当作当前和今后一个时期的一项重要工作，时刻放在心里，抓在手上，落在行动上。现已发布实施了《宁夏回族自治区绿色矿山建设指标（暂行）》，起草了包含煤矿、非金属矿、水泥用灰岩、砂石土矿的《宁夏回族自治区绿色矿山建设规范》等，进一步规范指导全区各类新建（含已建、扩建）矿山的生产建设。

发展绿色矿业、建设绿色矿山，能够促进矿山企业依法办矿，规范管理，增强科技创新，加强企业文化建设，使矿山企业将高效利用资源、保护环境、促进矿地和谐的外在要求转化为企业发展的内在动力，自觉承担起集约节约利用资源、节能减排、环境恢复治理、土地复垦、带动地方经济社会发展的企业责任。建设绿色矿山，是矿山企业经营管理方式的一次变革，对于完善矿产资源管理共同责任机制，全面规范矿产资源开发秩序，加快构建、保障和促进科学发展新机制具有重要意义。

建议该矿山在开发利用的同时编制并实施绿色矿山建设，矿山企业按照绿色矿山建设要求，结合自身发展目标和进程，因地制宜编制绿色矿山建设发展规划，从提高资源利用水平、节能减排、保护耕地和矿山地质环境、创建和谐社区等角度出发，明确具体工作任务、工程部署、进度安排和保障措施等，按照方案积极推进各项工作，实现绿色矿山建设目标。

为加快宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿绿色矿山建设步伐，达到绿色矿山标准，应按照自然资源局要求编制绿色矿山实施方案，建议重点考虑以下方面：

一、主要污染及其防治

1. 废石处理

废石是矿山在基建和生产过程中抛弃的废弃矿物。设计基建期不设废石场，全部用作建筑石料或综合利用。后期在各斜坡道硐口下部均设置废石场，从北至南依次为1#废石场、2#废石场和3#废石场。废石场上部和斜坡道硐口上部均设置截洪沟，下部设置拦渣坝，废石场最终堆积坡度不超过30°。

2. 污水处理

污水产生于地下矿山凿岩作业水、裂隙涌水等，不含有毒物质。废水进入水仓后，由水泵直接外排，经沉淀池自然沉淀后即可达标排放，用于灌溉或生产使用。

3. 粉尘防治

矿（废）石装卸、采矿凿岩、爆破等作业产生粉尘，粉尘中不含有毒物质。凿岩作业采用湿式凿岩，严禁干式作业，减少扬尘。

采掘作业面爆破后的粉尘和有害气体，通过洒水和局扇风机除尘和通风排除有害气体，严格控制CO浓度不超过0.0024%，NO_x浓度低于0.00025%，方可允许工人进入，并配带防尘用具；对运矿公路路面、排土场场地进行定期洒水抑尘，并加强四周绿化和个人防护等措施，以减少粉尘危害。

4. 噪声控制

噪声主要产生于空压机等设备的运转噪声，其强度大约在70~80dB范围。且本设计方案将空压站设计为封闭式厂房，室内运行，有隔音效果，同时在购置空压机时要求附带消声设施或低噪声设备，可将噪声控制在厂房50m外65dB以下，符合国家噪声标准。

二、采空区处理

矿山采用露采和地下开采，其开采结束后在地表和井下将会遗留大片的采空区或采坑，时间一长，露采的边坡会产生滑坡，地采的空区地表会发生塌陷，以上均会对矿区周边的生态环境产生影响和破坏。因此，矿山设计和生产中应严格执行其开采顺序，井下采、掘当中所产生的废石尽量充填于井下的采空区内。

三、环境绿化和环境管理

1. 环境绿化

针对本工程的污染特点，在新建工业场地内可种植一些吸尘降噪效果较好的树木，使之高低搭配，形成隔声林带。在车行道两边选种一些树形高大、挺拔、耐旱的乔木和灌木。在废石堆场和场地、房屋周围的空地，可种植易生长、耐践踏的草皮或常绿灌木。厂区环境绿化，应设专人管理。

2. 环境管理

按照国家有关部门规定，本工程应设置的环境管理机构为安全环保科。其职责主要为检查、督促本企业执行国家有关环境保护的方针、政策、法律、法令及上级有关规定，制定本企业环境保护的年度计划和长远规划，组织环境监测、工业污染调查和上报统计报表，为上级主管部门的决策提供依据和建议。

四、预防地质灾害

地质灾害主要有采场滑坡，以及地下采空区引起地表塌陷等，矿床开采中发生的地质灾害，配合本设计有专项地质灾害评价，必须按其要求采取措施进行预防。

五、矿山职业卫生方面的安全防范

(1) 对矿内主要产尘点和产尘设备，有条件时，应采取密闭、抽尘、净化措施，采场凿岩采用湿式凿岩。

(2) 进行噪声监测，控制噪声源污染。尽量选用低噪声设备，采取消声、隔声、减振设备控制噪声产生，并对噪声较大的岗位采取个体防护措施。

(3) 矿山应设必要的行政福利设施，满足职工生活需要。

六、安全管理方面的安全防范

(1) 建立矿山安全管理机构，配备专职安全人员；

(2) 安全投入符合安全生产要求，按照有关规定提取安全技术措施专项经费；

(3) 依法参加工伤保险，为从业人员缴纳工伤保险费；

(4) 主要负责人和安全生产管理人员的安全生产知识和管理能力经考核合格；

(5) 配备矿山消防专用器材并与邻近的消防组织机构签订消防协议；

(6) 建立医疗救护组织、事故应急救援组织，制定应急预案，并进行演练；

(7) 建立矿山安全教育机构，并定期对职工进行培训。凡在各生产第一线的操作人员，均要坚持岗前培训，持证上岗，同时在今后的矿山生产过程中，注重提高职工素质，增强安全意识，减少矿山安全事故的发生；

(8) 建立、健全主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、岗位安全生产责任制；制定安全检查制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、

安全生产奖惩制度等规章制度；制定作业安全规程和各工种操作规程；

(9) 建立矿山生产设备安全生产管理档案。根据矿山生产各工序的设备种类，制定各类生产设备的维修、保养责任制度，要建立生产设备运行、维修、保养记录档案，每台设备落实责任人；

(10) 健全矿山生产的各种图件和资料，并妥善保管；

(11) 加强电工、焊工、爆破工等特殊工种操作人员培训，并要求持证上岗。

七、安全机构设置与应急预案

矿山建立安全机构设置如下：

表6-1 安全机构设置名额表

机构名称	人数
矿长	1
安全矿长	1
安全科长	2
安全员	6

应急救援预编制主要内容如下表：

表6-2 应急预案编制表

项目	内容
应急预案	编制重特大安全生产事故应急预案
专项应急预案	编制爆破事故、滑坡事故应急预案
管理制度	建立值班制度、检查制度、例会制度
协作机制	与地方政府建立通信保障、运输保障、 应急物资供应保障、治安保障

八、社区和谐发展

建立与矿山所在村庄、群众磋商和协商机制，办企地和谐、人民满意的矿山。根据对照实施方案查找的出问题，社区和谐发展的主要任务是：

1. 加强企业社会责任

公司经营过程中应坚持企地和谐、利益共享、共同绿色发展的办矿理念，加大对矿区（周围）群众的教育、就业、交通、生活、环保等支持力度，改善生活质量，促进社区、矿区和谐、社会稳定，实现办矿一处，造福一方。密切与矿区周边居民的联系，加强与利益相

关者交流互动，对利益相关者关心的环境、健康、安全和社会风险，主动接受社会团体、新闻媒体和公众监督。积极参与地方公益事业，让村民切实享受到矿山开发带来的实惠，为当地政府和普通百姓缓解就业问题，促进地方经济发展。

2. 提高矿山职工满意度

公司应加强对矿区职工的人文关怀，建立健全职工技术培训体系、完善职业病危害防护设施。定期组织职工开展“篮球赛”、“拔河比赛”、“登山比赛”、“歌咏比赛”等团体活动，增进职工与企业的凝聚度。同时，及时妥善处理好各种利益纠纷，公司应坚持和谐发展理念，始终将回报社会、履行社会责任作为企业发展使命。

3. 促进和谐发展

与周边村庄建立磋商与协商机制，及时妥善处理好各种利益纠纷，杜绝发生重大群体事件。上述活动须留存影像资料存档。

4. 企业文化建设

矿山企业在企业文化、人文关怀等方面做了工作，但工作仍有欠缺。根据对照实施方案查找的出问题，企业文化建设的主要建设任务是：

(1) 关注职工健康，建立员工职业病健康监护档案。依托企业工会组织，积极开展职工满意度调查，满意度不低于80%；对接触职业病危害的劳动者在岗期间职业健康体检率不低于90%。

(2) 进一步完善资料管理规则制度，完善各类记录台账，确保记录清晰准确，加强资料记录、台账等规范化标准化建设。

(3) 坚持诚实守信，履行矿业权人开采信息公示义务，公示公开职业病危害等相关信息。企业网站及时公示粉尘、噪音等污染物监测及排放数据及企业安全生产、环境保护责任部门联系方式，接受社会公众监督。

第三节 年度实施计划

一、近期治理期（2022年8月～2026年8月）工作部署

近期恢复治理工程部署时间为2022年8月～2026年8月。近期治理期工程应包括以下几方面的内容：

1. 绿色矿山建设

按照国家级绿色矿山建设标准进行绿色矿山建设，包括绿色矿山实施方案的编制、矿容矿貌工程的开展、矿区绿化工程的实施、数字化矿山的建设、企地和谐工作的展开等，到2026年8月，力争完成通过绿色矿山验收。

2. 露天开采及采坑治理

2022年8月~2025年8月为露天开采期，开采过程中应贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，按照《矿产资源开发利用方案》设计的最终边坡要素留设最终边坡及台阶，期间对非工作台阶坡面矿堆及道路周边坡面存在的浮石、散落矿石进行清理。通过工程设备对边坡表面危岩浮石进行清理，以保证边坡短时期的稳定及后续施工中的安全。施工总体方案是先防护后施工，从上至下逐层清理，对于浮石采用人工撬除清理的方法，对于危岩体采用人工机械配合凿成小块，然后清除，清理的废石运输至生产加工区破碎加工进行二次利用，并且在非工作台阶坡底安全隐患位置设置相关警戒线及警示牌，2025年8月~2026年8月为露天采坑治理期，该时期对台阶及采坑底部进行平整、覆土和撒播草籽，在采坑周围拉铁丝网围栏。

3. 矿山地质环境及土地利用监测

按照本方案设计的频次，建立边坡管理和检查制度，委托资质单位对边坡进行定点定期的变形监测、采动应力监测、爆破震动监测、水文气象监测等，其中变形监测包括表面位移、内部位移和裂缝监测，水文气象监测包括渗流压力、地下水位和降雨量监测；对矿区尘、噪声等进行监测；对露天采场、工业场地、办公生活区、矿山道路等各单元占用土地面积进行监测；对露天采坑的地质环境与土地复垦进行监测。

二、中期治理期（2026年8月~2039年8月）工作部署

中期恢复治理工程部署时间为2026年8月~2039年8月。中期治理期工程应包括以下几方面的内容：

1. 地下开采及采空区治理

2026年8月~2039年8月为地下开采期，开采过程中应贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，采空区地面塌陷及地裂缝进行回填平整，并且在安全隐患位置设置相关警戒线及警示牌。

3. 矿山地质环境及土地利用监测

按照本方案设计的频次，建立采空区地面塌陷管理和检查制度，委托资质单位对塌陷区定点定期的变形监测、采动应力监测、水文气象监测等，其中变形监测包括表面位移、

内部位移和裂缝监测，水文气象监测包括渗流压力、地下水位和降雨量监测；对矿区粉尘、噪声等进行监测；对工业场地、办公生活区、排土场、矿山道路等各单元占用土地面积进行监测；对露天采坑的地质环境与土地复垦效果进行监测。

三、远期治理期（2039年8月~2040年8月）

1. 采空区塌陷区治理

进一步完成地面塌陷及地裂缝进行回填平整工作。

2. 排渣场治理

按本方案恢复治理与土地复垦要求，对排渣场进行平整、覆土和撒播草籽；对探矿斜井井口、斜坡道井口、平硐口进行封堵。

3. 工业场地、办公生活区与矿山道路治理

按本方案恢复治理与土地复垦要求，对工业场地、办公生活区与矿山道路的建筑设施及设备进行拆除；对建筑垃圾进行处理；对场地进行平整、覆土和撒播草籽。

4. 矿山地质环境及土地利用监测

按照本方案设计的频次，对采空区地面塌陷进行监测；对露天采坑、工业场地、办公生活区、排土场、矿山道路等各单元地质环境与土地复垦效果进行监测。

5. 恢复治理与土地复垦验收、采矿证注销工作

联合矿产资源管理等部门，完成矿山地质环境恢复治理与土地复垦验收工作。

第七章 经费估算与进度安排

第一节 估算说明

一、估算编制依据

1. “宁夏瑞兴矿业有限公司宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案”确定的工作量；

2. 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-7—2011）；

3. 《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令 第 592 号，2011 年 3 月）及《土地复垦条例实施办法》（2012 年 12 月）；

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

5. 《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）；
6. 《水土保持工程概算定额》（水利部 水总〔2003〕67号）；
7. 自治区人民政府关于印发《宁夏回族自治区矿山环境治理和生态恢复保证金管理办法》的通知（宁政发〔2015〕47号）；
8. 《宁夏回族自治区土地开发整理项目预算定额补充定额》（宁夏回族自治区国土资源厅、宁夏回族自治区财政厅 2017年4月）；
9. 宁夏定额信息指导价和当地市场价格。

二、人工单价说明

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

三、基础材料价格说明

基础材料价格来源于《2018年宁夏建材价格指南》（宁夏回族自治区建设工程造价管理站，第二册），在造价信息无法查找时，采用市场调查价。

四、直接工程费单价说明

根据《土地开发整理项目概算定额标准》，计算本方案所用直接工程费单价。

第二节 估算标准

根据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号），投资估算由工程施工费（包括直接费、间接费、利润、税金）、设备购置费、其他费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费和拆迁补偿费）和不可预见费组成。在计算中以元为单位，取小数点后两位计到分。

一、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、计划利润和税金组成。

1. 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

(1) 直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日） 材料费=定额材料用量×材料预算单价

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）

(2) 措施费

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

措施费=直接工程费×措施费率，对于安装工程而言，措施费=人工费×措施费率。

冬雨季施工增加费按直接工程费的百分率计算，费率取值范围为0.7%-1.5%。夜间施工增加费仅指混凝土工程、农用井工程需连续作业工程部分，按直接工程费的百分率计算，按照建筑工程为 0.2%、安装工程为 0.5%计取。施工辅助费按直接工程费的百分率计算，安装工程为 1.0%，建筑工程为 0.7%。安全施工措施费按直接工程费的百分率计算，安装工程为 0.3%，建筑工程为 0.2%。

本工程不计算特殊地区施工增加费和夜间施工增加费。

表 7-1 措施费计算表

序号	名称	计算基础	临时设施费 (%)	冬雨季施工费 (%)	施工辅助费 (%)	安全施工措施费 (%)	费率 (%)
1	土方工程	直接工程费	2.0	0.7	0.7	0.2	3.6
2	其他工程	直接工程费	2.0	0.7	0.7	0.2	3.6

2. 间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

表 7-2 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	费率 (%)
1	土方工程	直接工程费	5
2	其他工程	直接工程费	5

3. 利润

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

4. 税金

税金指国家税法规定的应计入工程造价内的营业税、城市维护建设税和教育费附加。依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》，税金费率为 10%，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

二、设备购置费

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

三、其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费、业主管理费等构成。

1. 前期工作费

前期工作费包括土地清查勘察费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计及预算编制费、项目招标代理费等。

(1) 土地清查费

本复垦项目不涉及土地清查，所以土地清查费为零。

(2) 项目可行性研究费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。见表7-3。

表 7-3 项目可行性研究费计算表

单位：万元

序号	计费基数	项目可行性研究费
1	≤500	5
2	1000	6.5
3	3000	13
4	5000	18
5	8000	26
6	10000	31

7	20000	44
8	40000	69
9	60000	90
10	80000	106
11	100000	121

注：计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 0.131% 计取。

(3) 项目勘测费按不超过工程施工费的 1.5% 计算。计算公式为：项目勘测费按不超过工程施工费的 1.5% 计算。计算公式为：项目勘测费=工程施工费×费率

(4) 项目设计与预算编制费

项目设计与预算编制费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。见表 7-4。

7-4 项目设计与预算编制费计费标准

单位：万元

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

注：计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.107% 计取。

(5) 项目招标代理费

项目招标代理费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。见表 7-5。

表 7-5 项目招标代理费计费标准

序号	计费基数(万元)	费率 (%)	算例(单位: 万元)	
			计费基数	项目招标代理费
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

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。见表 7-6。

表 7-6 工程监理费计算表

单位: 万元

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

注：计费基数大于 10 亿元时。按计费基数的 1.085% 计取。

3. 竣工验收费

竣工验收费=工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地的重估与登记费+标识设定费。工程复核费按表7-7计算。

表 7-7 工程复核费计费标准

序号	计费基数(万元)	费率(%)	算例(单位: 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	$434.75 + (150000 - 100000) \times 0.35 \% = 609.75$

工程验收费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数, 采用差额定率累进法计算。见表7-8。

表 7-8 工程验收费计费标准

序号	计费基数(万元)	费率(%)	算例(单位: 万元)	
			计费基数	工程验收费
1	≤500	1.4	500	$500 \times 1.4 \% = 7$
2	500~1000	1.3	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.3 \% = 13.5$
3	1000~3000	1.2	3000	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2 \% = 37.5$
4	3000~5000	1.1	5000	$37.5 + (5000 - 30110) \times 1.1 \% = 59.5$
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	$869.5 + (150000 - 100000) \times 0.7 \% = 1219.5$

项目决算编制与审计费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数, 采用差额定率累进法计算。见表 7-9。

表 7-9 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基数(万元)	费率(%)	算例(单位: 万元)	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0 \% = 5$
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	$39.5+(10000-5000) \times 0.6 \text{ \%}=69.5$
6	10000~50000	0.5	50000	$69.5+(50000-10000) \times 0.5 \text{ \%}=269.5$
7	50000~100000	0.4	100000	$269.5+(100000-50000) \times 0.4 \text{ \%}=469.5$
8	100000 以上	0.3	150000	$469.5+(150000-100000) \times 0.3 \text{ \%}=619.5$

整理后土地重估与登记费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算（本项目不涉及）。见表 7-10。

表 7-10 整理后土地重估与登记费计费标准

序号	计费基数(万元)	费率(%)	算例(单位: 万元)	
			计费基数	整理后土地重估与登记费
1	≤500	0.65	500	$500 \times 0.65 \text{ \%}=3.25$
2	500~1000	0.60	1000	$3.25+(1000-500) \times 0.60 \text{ \%}=6.25$
3	1000~3000	0.55	3000	$6.25+(3000-1000) \times 0.55 \text{ \%}=17.25$
4	3000~5000	0.50	5000	$17.25+(5000-3000) \times 0.50 \text{ \%}=27.25$
5	5000~10000	0.45	10000	$27.25+(10000-5000) \times 0.45 \text{ \%}=49.75$
6	10000~50000	0.40	50000	$49.75+(50000-10000) \times 0.40 \text{ \%}=209.75$
7	50000~100000	0.35	100000	$209.75+(100000-50000) \times 0.35 \text{ \%}=384.75$
8	100000 以上	0.30	150000	$384.75+(150000-100000) \times 0.30 \text{ \%}=534.75$

标识设定费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算（本项目不涉及）。见表 7-11。

表 7-11 标识设定费计费标准

序号	计费基数(万元)	费率(%)	算例(单位: 万元)	
			计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	$500 \times 0.11 \text{ \%}=0.55$
2	500~1000	0.10	1000	$0.55+(1000-500) \times 0.10 \text{ \%}=1.05$
3	1000~3000	0.09	3000	$1.05+(3000-1000) \times 0.09 \text{ \%}=2.85$
4	3000~5000	0.08	5000	$2.85+(5000-3000) \times 0.08 \text{ \%}=4.45$
5	5000~10000	0.07	10000	$4.45+(10000-5000) \times 0.07 \text{ \%}=7.95$
6	10000~50000	0.06	50000	$7.95+(50000-10000) \times 0.06 \text{ \%}$ $=21.95$

7	50000~100000	0.05	100000	$31.95+(100000-50000) \times 0.05$ %
8	100000 以上	0.04	150000	$56.95+(150000-100000) \times 0.04$ %

4. 业主管理费

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

表 7-12 业主管理费计算标准

序号	计费基数(万元)	费率(%)	算例(单位: 万元)	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	500×2.8 %=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

四、不可预见费

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

第三节 矿山地质环境预防及治理工程经费估算

一、取费标准及计算方法

(1) 取费标准：本次项目预算取费标准见表7-13（各单价分析表见附表）。

表 7-13 本方案恢复治理工程需用重要材料单价汇总表

编号	定额编号	名称及规格	单位	综合单价(元)
1	10324	场地平整	平方米	1.26
2	宁10181	拆除	立方米	47.12
3	10278	废弃物拉运清理(运距 0-5km)	立方米	10.13

(2) 经费计算方法

工程费：工程施工费用=工程量×工程取费单价。

二、投资估算

矿山地质环境预防及治理工程总投资费用为**695.78万元**，估算见表 7-14、7-15、7-16、7-17、7-18。

表 7-14 矿山地质环境治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	各项费用占总费用的比例(%)
1	工程施工费	589.81	84.76
2	设备购置费	0	0
3	其他费用	85.70	12.32
4	不可预见费	20.27	2.92
	总投资	695.78	100

表 7-15 矿山地质环境治理工程施工费预算表

序号	项目相关	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
1	露采相关	危岩清理				
1.1		危岩清理	m ³	30000	31.10	93.3
1.2		石方拉运	m ³	30000	19.50	58.50
2		场地封闭				
2.1		铁丝网围栏	m	1300	3.20	0.42
小计						152.22
3	地采相关	塌陷坑、裂缝回填				
3.1		回填土方	m ³	223200	13.00	290.16
4		渣堆拉运				

序号	项目相关	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价(万 元)
4.1		渣堆拉运	m ³	14000	10.13	14.18
5		井口封堵				
5.1		浆砌块石	m ³	472	383.00	18.08
5.2		碎石回填	m ³	60	13.00	0.08
小计						322.50
6	其它相 关	建筑拆除				
6.1		建筑拆除	m ³	8500	47.12	40.05
6.2		垃圾拉运	m ³	8500	10.13	8.61
7		场地平整				
7.1		平整土方	m ³	32394	1.26	4.08
8		监测工程				
8.1		塌陷区变形监测				
8.1.1		基岩标埋设	个	30	600	1.80
8.1.2		S3型水准仪	台	1	1200	0.12
8.1.3		地面变形监测	点· 次	21960	15	32.94
8.2		采坑边坡监测	人· 次	1152	20	2.30
8.3		土地资源监测	人· 次	12264	20	24.53
8.4		治理效果监测	人· 次	132	50	0.66
小计						115.09
合计						589.81

表 7-16 其他费预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)
	1	2	3
1	前期工作费		36.74
1.1	项目可行性研究费	$(5 \times 589.81) / 500$	5.89
1.2	项目勘测费	$(589.81 \times 1.50\%) \times 1.1$	9.73
1.3	项目设计与预算编制费	$(14 \times 589.81) \times 1.1 / 500$	18.17
1.4	项目招标代理费	$589.81 \times 0.5\%$	2.95
2	工程监理费	$(12 \times 589.81) / 500$	14.16

3	竣工验收费		18.28
3.1	工程复核费	$589.81 \times 0.7\%$	4.13
3.2	工程验收费	$589.81 \times 1.4\%$	8.26
3.3	项目决算编制与审计费	$589.81 \times 1.0\%$	5.89
4	业主管理费	$(589.81+0.25+0.10+0.13) \times 2.8\%$	16.52
总计			85.70

表 7-17 不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率 (%)	合计
	1	2	3	4	5	6	(万元)
	不可预见费	589.81	0	85.70	675.51	3	20.27
总计							20.27

第四节 土地复垦工程经费估算

一、取费标准及计算方法

(1) 取费标准：本次项目预算取费标准见表 7-18。

表 7-18 本方案土地复垦单价汇总表

编号	定额编号	名称及规格	单位	综合单价 (元)
1	10278	覆土 (运距 0-0.5km)	立方米	10.13
2	90030	播撒草籽	hm ²	2405.96

(2) 经费计算方法

工程费：工程施工费用 = 工程量 × 工程取费单价。

二、投资估算

土地复垦工程投资费用为 78.54 万元，估算见表 7-19、7-20、7-21、7-22、7-23。

表 7-19 矿山土地复垦工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	各项费用占总费用的比例 (%)
一	工程施工费	65.84	83.83
二	设备购置费	0	0

三	其他费用	9.60	12.22
四	不可预见费	2.26	2.88
五	监测费	0.84	1.07
	总投资	78.54	100

表 7-20 土地复垦工程施工费预算表

序号	单项名称	单位	工作量	单价 (元)	合计 (万元)
	1	2	3	4	(5) = (3) × (4)
一	露天采场				
1	覆土	立方米	18400	10.13	18.64
2	撒播草籽	hm ²	9.20	2405.96	2.21
二	排渣场复垦				
1	覆土	立方米	15160	10.13	15.36
2	撒播草籽	hm ²	7.59	2405.96	1.82
三	工业广地及生活区复垦				
1	覆土	立方米	10798	10.13	10.94
2	播撒草籽	hm ²	5.389	2405.96	1.30
四	矿山道路与废石弃渣堆复垦				
1	覆土	立方米	13740	10.13	13.92
2	播撒草籽	hm ²	6.87	2405.96	1.65
	总 计				65.84

表 7-21 其他费预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)
	1	2	3
1	前期工作费		4.11
1.1	项目可行性研究费	$(5 \times 65.84) / 500$	0.66
1.2	项目勘测费	$(65.84 \times 1.50\%) \times 1.1$	1.09
1.3	项目设计与预算编费	$(14 \times 65.84) \times 1.1 / 500$	2.03
1.4	项目招标代理费	$65.84 \times 0.5\%$	0.33
2	工程监理费	$(12 \times 65.84) / 500$	1.58
3	竣工验收费		2.04

3.1	工程复核费	$65.84 \times 0.7\%$	0.46
3.2	工程验收费	$65.84 \times 1.4\%$	0.92
3.3	项目决算编制与审计费	$65.84 \times 1.0\%$	0.66
4	业主管理费	$(65.84+0.31+0.13+0.21+0.29) \times 2.8\%$	1.87
总 计			9.60

表 7-22 不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率 (%)	合计 (万元)
	1	2	3	4	5	6	7
	不可预见费	65.84	0	9.60	75.44	3	2.26
总 计							2.26

表 7-23 矿山土地复垦监测工程预算表

单项名称	单位	工作量	单价 (元)	合计 (万元)
1	2	3	4	(5) = (3) × (4)
监测工程	次	168	50	0.84

第五节 总费用构成及进度安排

一、总费用构成

该矿山地质环境保护与土地复垦费用包括矿山地质环境预防及治理工程费（695.78万元）、土地复垦工程费（78.54万元）两部分，总费用774.32万元，总经费见表7-24。

表 7-24 矿山地质环境保护与土地复垦总费用汇总表

编号	工程名称	万元	比例%
1	治理工程	695.78	89.86
2	复垦工程	78.54	10.14
总 计		774.32	100

从表 7-24 可以看出，该矿山地质环境保护与土地复垦总经费中，矿山地质环境治理费用占总费用的89.86%，土地复垦费用占总费用10.14%，其工程量及费用结构合理。通过治理可达到矿山地质环境保护和土地复垦的目的。

该矿山露天开采产生的地质环境问题较严重，矿山地质环境保护与土地复垦工程量较大，通过估算，矿山恢复保护与土地复垦总经费774.32万元，可基本达到治理目的。本着“谁开

发、谁保护；谁破坏、谁治理”原则，矿山地质环境保护与土地复垦费用由宁夏瑞兴矿业有限公司筹措。

二、进度安排

本方案适用年限18年，根据本方案第六章第三节工作部署安排，服务期内各阶段的进度安排详见表7-25。

表 7—25 矿山地质环境保护与土地复垦工程进度表

项目		时间阶段			
		2022.8—2025.8	2025.8—2026.8	2026.8—2039.8	2039.8—2040.8
地质 环境 治理	绿色矿山建设				
	露天采场的危岩清理				
	露天采场的平整				
	采空区地面塌陷及地裂缝回填				
	工业场地、办公生活区设施设备拆除				
矿区 土地 复垦	露天采场覆土工程				
	露天采场绿化				
	工业场地、办公生活区、排渣场覆土				
	工业场地、办公生活区、排渣场设绿化				
恢复治理与土地复垦监测工程					
闭坑、验收					

第八章 保障措施与效益分析

第一节 保障措施

为使该矿山地质环境保护与土地复垦运行更加完善，更加合理，现从基础条件、组织、管理、技术、监测、管护和竣工验收等几个方面分别进行论述，从而确保矿山地质环境保护与土地复垦真正落到实处。

一、组织保障

矿山企业确定矿山环境保护工作行政领导机构，矿山环境保护工作行政领导机构要求是企业内独立的、行政管理能力强的机构，尤其对矿山环境保护工作行使行政权利。加强职能部门的管理，根据各职能部门的工作内容，按照矿山环境保护与综合治理要求，明确各职能部门在矿山生产过程中的职责和工作指标，同时接受国土资源部门的监督检查。

二、管理保障

(1) 健全矿山环境保护与综合治理工作由矿山企业主要负责人的制度，建立有力的矿山地质环境保护工作领导小组集体，专人负责隐患点监测网管理及地质环境保护的日常工作

(2) 组织管理人员，特别是企业各个职能部门的主要管理人员，认真学习矿山环境保护工作的相关法律法规、矿业行政主管部门行政公文，同时对矿山环境保护工作中各职能部门的职责和任务进行划分和界定，并责成各部门制定完成任务的工作计划。

(3) 各部门的工作计划制定完成，组织部门的员工、生产一线的工人等矿山建设的骨干力量进行培训学习，针对不同岗位、不同时期的工作目标，制定岗位职责，明确工作要求。

(4) 实行领导责任制，落实矿山地质环境保护与恢复治理责任人，保证矿山地质环境保护与恢复治理工程的质量。

三、技术保障

严格按地质环境保护方案进行矿山地质环境综合治理，积极配合有关部门做好矿山地质环境的检查，且对每一单项工程实行项目技术负责制，加强各个环节质量跟踪检查，发现问题，即时整改，保证矿区地质环境、生态环境的良性发展。

(1) 根据国家颁布的关于矿山地质环境与生态保护的法律、法规，制定企业内部规章制度，全面落实各项保护与恢复治理措施。

(2) 企业应定期、不定期聘请有关专家对矿山地质环境保护及恢复治理工程进行专业咨询，对不合理的方案和措施及时进行调整，使矿山地质环境保护及恢复治理工程切实有效。

(3) 加强企业员工的环境及生态知识、法规宣传教育，增强意识和责任感，使各项治理工程落实到人，加强企业内部自检。

四、资金保障

宁夏瑞兴矿业有限公司承诺将矿山地质环境保护与土地复垦投资全额列入本企业的生产成本。不但年度预算中含资金专项，且公司每年科研经费预算中也含矿山地质环境保护与土地复垦科研费。为土地复垦工作的顺利、科学开展奠定了经济基础。

资金保障是贯穿于矿山地质环境保护与土地复垦始终的“计提一存一管一用一审”一体化制度，任何一个环节的疏漏都可能造成资金的不足、流失、无效或低效利用，故根据资金流向的各环节制定资金保障制度。

资金来源：宁夏瑞兴矿业有限公司承诺将土地复垦投资全额列入本企业的生产成本，前期矿山地质环境保护与土地复垦费用从生产成本中提取，后期矿山地质环境保护与土地复垦费用从企业收入中提成。

资金使用与管理：企业、国土资源部门与银行签订三方“资金监管协议”，协议中需明确各方的责任，资金的具体监管手段。企业在当地银行建立“宁夏瑞兴矿业有限公司宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦资金共管帐户”，企业财务部设“宁夏瑞兴矿业有限公司宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦专项资金账户”。

资金的流向包括从企业提取存入银行“宁夏瑞兴矿业有限公司宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦资金共管帐户”，再从该共管账户经国土资源管理部门审批同意后划拨入“宁夏瑞兴矿业有限公司宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦专项资金账户”用于企业自身矿山地质环境保护与土地复垦。

1. 资金的提取

常规提取：矿山地质环境保护与土地复垦资金提取分阶段提前提取，为便于阶段矿山地质环境保护与土地复垦资金核算，资金提取根据阶段恢复治理与复垦费进行，为便于自然资源部门管理，资金提取第一期以 1 年为一周期，各阶段之前，根据该阶段开采量与可采储

量之比，等比例提取复垦资金。

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

2. 资金的管理

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

3. 资金的使用

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

4. 资金的审核

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

总之，矿山地质环境保护与土地复垦资金使用的具体工作由宁夏瑞兴矿业有限公司矿山

地质环境保护与土地复垦管理机构实施，由当地国土资源管理部门依法进行监督管理。

第二节 效益分析

通过科学规划、合理布局、保护与治理相结合的措施可使当地社会、经济、环境相互协调发展，既可开发利用矿产资源，也可保护当地区域环境状态，实现人口、资源、环境的可持续协调发展。

1. 社会效益

通过对矿山地质环境的保护与土地复垦，将消除矿业活动造成的对地质环境的影响，同时又提高了矿山企业地质环境保护意识，普及地质环境知识，实现矿业开发的可持续性。

2. 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。宁夏瑞兴矿业有限公司宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿所在地的生态系统很脆弱，在此进行大规模岩矿开采，将对环境造成极大的破坏。矿山地质环境保护与土地复垦工程通过改变地形地貌、增加生态环境保护，使方案编制区尽最大可能的恢复采矿前的生态环境水平。矿山地质环境保护与恢复治理通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响，其不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气，调节气候，改善周边区域的大气环境质量。

3. 经济效益

矿山地质环境保护与土地复垦工程的经济效益主要体现在恢复土地复绿及自身价值和生态价值。本项目通过矿山地质环境保护与土地复垦后，可彻底消除该区域存在的各种安全隐患，最大程度上保护和开发利用矿石资源。

第九章 结论和建议

第一节 结论

1. 宁夏瑞兴矿业有限公司宁夏吴忠市青龙山中段南部童家慢坡冶镁白云岩矿隶属宁夏吴忠市。该矿山主要开采冶镁白云岩，开采方式为露天开采及地采，开采面积为4.3197平方公里，开采规模为50万吨/年，规模为大型，采矿许可证服务年限为20年，本方案适用年限为18年（2022年8月~2040年8月），其中露天开采适用年限为4年（2022年8月~2026年8月）；地下开采适用年限为14年（2026年8月~2040年8月）。

2. 确定本次评估区范围为矿区边界外延100m为界，评估区面积为5.41km²。

3. 评估区重要程度为一般区，地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产建设规模为大型，确定本次矿山地质环境影响评估级别为二级。

4. 现状评估：评估区内现状条件下已建成的工业场地、办公生活区及矿山道路等，发育一处不稳定斜坡（X1）和一条泥石流沟（N1），现状条件下对矿山地质环境的影响程度均较轻，对矿区土地资源影响程度轻~较严重，对地形地貌景观影响程度较轻，对区内含水层的影响程度较轻。

5. 预测评估：露天采场对矿山地质环境的影响程度为严重；拟建矿山道路对矿山地质环境的影响程度为较轻；地下开采采空区地面塌陷地质灾害危险性小，预测其对矿山地质环境的影响程度较轻；其对地形地貌景观的影响程度较严重；对土地资源的塌陷损毁程度为严重。评估区采矿活动均位于主要含水层之上，预测露天及地下采矿活动对含水层的影响程度为较轻。

6. 评估区矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为两个重点防治区、两个次重点防治区及一个一般防治区，分别为：露天采场重点防治区、采空区地面塌陷及排渣场重点防治区、工业广场及办公生活区次重点防治区、矿区道路次重点防治区、其它区为一般防治区。

7. 近期（2022年8月~2026年8月）矿山地质环境防治工作为：绿色矿山建设；露天采坑危岩清理及平整覆土和绿化；露天采场围护；露天采坑边坡稳定监测；土地资源监测及矿山地质环境治理效果监测。

8. 中期（2026年8月~2039年8月）矿山地质环境防治工作为：地下采空区地面塌陷及地裂缝回填、露天采坑边坡稳定监测；土地资源监测及矿山地质环境治理效果监测。

9. 远期（2039年8月~2040年8月）矿山地质环境防治工作为：塌陷区裂缝夯填工程；井

口封堵工程；功能场地建筑拆除及矿山道路、平整、覆土、播散草籽、塌陷区变形监测；土地资源监测及矿山地质环境治理效果监测；恢复治理与土地复垦验收；闭坑地质报告编制；采矿许可证注销等。

10. 本项目总费用**774.32**万元，其中矿山地质环境治理费**695.78**万元、土地复垦费用为**78.54**万元。

第二节 建议

1. 本方案严格按照矿山地质环境恢复治理与土地复垦的相关规范进行编制，其恢复治理与土地复垦投资资金估算中不包含绿色矿山建设费用，建议矿山企业尽快按照国家级绿色矿山标准进行绿色矿山实施方案的编制，有计划的开展绿色矿山投资与建设工作。

2. 矿山地质环境治理恢复及土地复垦验收时，除要按照本次“方案”中部署的治理及恢复工程技术要求作为标准验收外，还要充分考虑矿方应将矿权范围内因矿业活动形成的采场和渣堆进度彻底治理后才视为合格。

3. 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。

4. 为了使该矿开采环境保护项目能科学认真，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。

5. 矿山企业在环境保护与治理工程实施过程中要不断积累资料，为今后全面恢复矿山环境提供基础资料。

6. 企业在开采过程中必须严格按照开发利用方案设计进行规范开采。

附表：工程施工单价分析表

平地机平土					
定额编号：10041			定额单位：100m ²		
工作内容：厚度在 30cm 以内的挖土，20m 基本运距的运填，最后削坡找平，符合设计要求					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			89.76
(一)	直接工程费	元			86.64
1	人工费	元			9.69
	甲类工	工日	0.00	64.80	0.00
	乙类工	工日	0.20	46.21 .29	9.23
	其他人工费	%	5.00	9.23	0.46
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			76.95
	自行式平地机	台班	0.10	732.8 5	73.29
	其他机械费	%	5.00	73.29	3.66
(二)	措施费	%	3.60	86.64	3.12
二	间接费	%	5.00	89.76	4.49
三	利润	%	3.00	94.25	2.83
四	材料差价				17.21 .29
	柴油	kg	8.80	1.95	17.21 .29
五	税金	%	10.00	114.24	11.42
	合计	元			125.6 6

1m ³ 液压挖掘机破碎砼					
定额编号：宁水 10181			定额单位：100m ³		
序号：	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3899.48
(一)	直接工程费				3763.97
1	人工费				72.70
	甲类工	工日	0.00	64.80	0.00
	乙类工	工日	1.61	46.21. 29	69.24
	其他人工费	%	5.00	69.24	3.46
2	材料费				
3	机械使用费				3691.27
	液压挖掘机	台班	4.71	746.39	3515.50
	其他机械费	%	5.00	3515.0	175.77
(二)	措施费	%	3.60	3763.9 7	135.50
二	间接费	%	5.00	3899.4 8	194.97
三	利润	%	3.00	4094.4 5	122.83
四	材料价差				66.13
	柴油	kg	33.91	1.95	66.13
五	未计价材料费				
六	税金	%	10.00	4283.1	428.34
	合计				4711.75

废弃物拉运清理及覆土					
定额编号：10278		定额单位：100m ³			
工作内容：2m ³ 装载机挖装自卸汽车运土 运距 0-0.5km~自卸汽车 8T 一、二类土					
序号：	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				722.19
(一)	直接工程费				697.10
1	人工费				38.41
	甲类工	工日		64.80	0.00
	乙类工	工日	0.80	46.21.2 9	36.93
	其他人工费	%	4.00	36.93	1.48
2	材料费				
3	机械使用费				658.69
	装载机 2m ³	台班	0.24	746.39	179.13
	推土机 59kw	台班	0.10	349.56	34.96
	自卸汽车 载重量 8t	台班	0.88	476.44	419.27
	其他机械费	%	4.00	633.36	25.33
(二)	措施费	%	3.60	697.10	25.10
二	间接费	%	5.00	722.19	36.11
三	利润	%	3.00	758.30	22.75
四	材料价差				139.11
	柴油	kg	71.34	1.95	139.11
五	未计价材料费				
六	税金	%	10.00	920.21. 29	92.02
	合计				1012.6 8

撒播草籽					
定额编号: [90030 改]				单位: hm ²	
工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、不覆土、洒水。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价 (元)
一	直接费	元			2022.41
(一)	直接工程费	元			1946.49
1	人工费				96.94
	乙类工	工日	2.10	46.21.29	96.94
	其他人工费	%	0.00	96.94	0.00
2	材料费				1849.56
	草籽	kg	33.37	35.00	121.297. 95
	水	m ³	180.00	3.73	671.40
	其他材料费	%	2.00	510.38	10.21
(二)	措施费	%	3.90	1946.49	75.91
二	间接费	%	5.00	2022.41	101.12
三	利润	%	3.00	2123.53	63.71
四	材料价差	元			
五	税金	%	10.00	2187.23	215.99
	合计				2405.96

矿山地质环境现状调查表

矿山基本情况	企业名称	宁夏瑞兴矿业有限公司		通讯地址	吴忠市太阳山经济开发区庆安大道		邮政编码	751303	法人代表	节卫东				
	电话	18795134432		传真			地理坐标	东经106°36'30"，北37°11'08"		矿类	非金属矿	矿种	冶镁白云岩	
	企业规模	大型		设计生产能力/(万吨/a)	50.00		设计服务年限	20						
	经济类型	有限公司		实际生产能力/(万吨/a)			已服务年限	3.00a	开采深度/m	+1640m至+1350m				
	矿山面积/km ²	4.3197		生产现状	未开采		采空区面积/公顷							
	建矿时间	2019年8月7日		采矿方式	井工+露天开采		开采层位	蓟县系王全口组						
采矿破坏土地	露天采场		排土场		固体废弃物堆		地面塌陷		总计	已治理				
	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	面积/m ²	面积/m ²				
	1	92000	3	75800	1	3500	0	0	171300	0				
	破坏土地情况/m ²		破坏土地情况/m ²		破坏土地情况/m ²		破坏土地情况/m ²							
	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	0	0
		其他耕地	0		其他耕地	0		其他耕地	0		其他耕地	0	0	0
		小计	0		小计	0		小计	0		小计	0	0	0
	裸地和其他草地	92000	林地	0	林地	0	林地	0	0	0	0			
	其他土地		其他土地	75800	其他土地	3500	其他土地	0	171300	0				
	合计	92000	合计	75800	合计	3500	合计	0	171300	0				
复垦专项资金缴纳情况	年度													
费用														

矿山企业(盖章)

填表单位(盖章)

填表人: 田海

填表日期: 2022年8月20日

