审定稿

巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿

矿区生态修复方案

巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发

有限责任公司

2026 年 9 月

巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿

矿区生态修复方案

申报单位：巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司

法人代表：梅平

编制单位：内蒙古九恒地质勘查有限公司

法人代表：王义秋

总工程师：王忠军

方案编制负责人：王义秋

主要编制人员：王义秋 李向明 禚杨 赵宏燕 石成雪

任凤启 杨秀粉 白建业

编制时间：2026 年 9 月

矿区生态修复方案编制信息表

<table>
<tr><td rowspan="8">采矿权人信息</td><td>采矿权人名称</td><td colspan="3">巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司
（加盖矿业权人公章）</td></tr>
<tr><td>统一社会信用代码</td><td>9115082475259549XP</td><td>联系人</td><td>白金明</td></tr>
<tr><td>联系地址</td><td>内蒙古乌中旗甲胜盘</td><td>联系电话</td><td>**********</td></tr>
<tr><td>采矿权证证号</td><td>C**********</td><td>开采方式</td><td>地下开采</td></tr>
<tr><td>采矿权面积</td><td>***km²</td><td>采矿权拐点坐标</td><td>1,***,***
2,***,***
3,***,***
4,***,***
5,***,***
6,***,***
7,***,***
8,***,***
9,***,***
10,***,***
11,***,***
12,***,***
13,***,***
14,***,***
15,***,***
16,***,***
17,***,***
18,***,***
19,***,***</td></tr>
<tr><td>采矿权有效期限</td><td colspan="3">2024 年 1 月 18 日至 2027 年 8 月 18 日</td></tr>
<tr><td>开采主矿种</td><td>铅矿、锌矿、硫铁矿</td><td>其他矿种</td><td>无</td></tr>
<tr><td>方案编制情形</td><td colspan="3">☐首次申请采矿许可 ☐扩大开采区域 ☐缩小开采区域
☐变更开采方式 ☐变更开采主矿种 ☑延续 ☑其他</td></tr>
<tr><td rowspan="4">方案编制单位</td><td>单位名称</td><td colspan="3">内蒙古九恒地质勘查有限公司(签章)</td></tr>
<tr><td>统一社会信用代码</td><td>91150203MACCGXE819</td><td>联系人</td><td>王义秋</td></tr>
<tr><td>联系地址</td><td>内蒙古自治区包头市</td><td>联系电话</td><td>**********</td></tr>
<tr><td colspan="4">编制负责人</td></tr>
</table>

	姓名	身份证号	专 业	职务/职称	联系电话	签 名
	王义秋	**********	水工环	项目负责	**********	
	主要编制人员					
	姓名	身份证号	专 业	职务/职称	联系电话	签 名
	王义秋	**********	水工环	高级工程师	**********	
	李向明	**********	工程测量	高级工程师	**********	
	禚 杨	**********	地质工程	工程师	**********	
	赵宏燕	**********	林 草	高级工程师	**********	
	石成雪	**********	土 地	高级工程师	**********	
	任凤启	**********	地 质	技术员	**********	
	杨秀粉	**********	地 质	技术员	**********	
	白建业	**********	经 济	经济师	**********	

目　录

前　言 1
一、编制目的 1
二、服务年限 17
第一章　矿山基本情况 19
第一节　矿业权人基本情况 19
第二节　地理位置与区域概况 19
第三节　矿山开采历史及现状 23
第二章　矿区基础信息 65
第一节　矿区自然条件 65
第二节　社会经济概况 74
第三节　矿区地质环境背景 74
第四节　矿区土地利用现状及采矿用地审批情况 76
第五节　矿区生态状况 107
第六节　矿区及周边人类重大工程活动 115
第七节　矿区生态修复工作情况 130
第八节　矿区基本情况调查监测指标 151
第三章　问题识别诊断及修复可行性分析 152
第一节　问题识别与受损预测 155
第二节　生态修复可行性分析 229
第三节　生态修复分区及修复时序安排 250
第四节　采矿用地与复垦修复安排 261

第四章　生态修复措施与工程内容 263
第一节　保护与预防控制措施 266
第二节　修复措施 272
第三节　工程内容 282
第五章　监测与管护 301
第一节　监测目标与措施 301
第二节　管护目标与措施 301
第三节　工程量 314
第六章　工程部署与经费估算 315
第一节　总体部署 316
第二节　总体经费估算 321
第三节　阶段工作任务与经费安排 334
第七章　保障措施与公众参与 353
第一节　保障措施 353
第二节　公众参与 353
第三节　效益分析 357
第八章　结论 359

附　表

1.矿区生态修复报告表

2.矿区生态修复方案编制信息表

3.矿区土地利用现状表

4.矿区土地利用权属表

5.矿区开采前生态修复监测内容与监测指标表

6.矿区开采中生态修复监测内容与监测指标表

7.矿区损毁程度综合评价表

8.矿区生态修复目标及土地利用变化表

9.矿区用地（含临时使用土地）与复垦修复计划表

10.存量采矿用地腾退指标使用计划表

11.表土处置工程汇总表

12.矿区生态修复投资估算总表

13.工程施工费单价估算表

14.工程施工费估算表

15.设备费估算表

16.其他费用估算表

17.前三年度矿区生态修复工作计划表

18.矿区生态修复工程量与经费安排表

附　件

1.矿区生态修复方案评审申报表

2.矿区生态修复方案评审公示申请函

3.采矿许可证正副本、安全许可证及批复文件、营业执照副本

4.野外调查记录、土壤、水质化验结果

5.基金承诺书

6.方案编制委托书

7.编制方资料真实性承诺书

8.矿方资料真实性承诺书

*.****年临河城区 7-8 月建设工程材料市场价格信息表

10.储量核实报告备案证明、深部协议出让合同

11.开发利用方案审查意见书

12.主矿及西矿初步设计、安全设施设计批复

13.界外井巷工程合理性论证审查意见

14.原矿山地质环境保护与土地复垦方案评审意见表

15.环境治理验收批复、采空区验收意见

16.采选及尾矿库环评批复及验收文件

17.各个委办局意见

18.土地证明文件

19.踏勘证明

20.公众调查及嘎查意见

21.外购土源承诺书

22.初审意见书

23.编制人员职称证件

附　图

顺序号	图号	图　　名	比例尺
1	1	乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿矿区土地利用现状图	1：****
2	2	乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿矿区地质环境问题现状图	1：****
3	3	乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿矿区土地损毁现状图	1：****
4	4	乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿矿区地质环境问题预测图	1：****
5	5	乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿矿区土地损毁预测图	1：****
6	6	乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿矿区生态修复工程部署图	1：****
7	7	乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿矿区正射影像图	

前 言

一、编制目的

（一）任务的由来

巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿（以下简称“甲胜盘铅锌硫铁矿”）为生产矿山，采矿许可证证号：C***，矿区面积***km^2，开采方式为地下开采，证载开采标高为***m至***m，证载生产能力***万t/a，有效期限****年01月18日至****年08月18日。

****年10月，内蒙古地矿地质工程勘察有限责任公司编制《巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（方案服务年限为13年：****年1月—****年12月，适用期5年：****年1月-****年12月），原方案已过适用期。

****年1月，中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制《乌中旗甲胜盘铅锌硫矿矿产资源开发利用方案区开发利用方案（建设规模：45万吨/年）》；****年8月，中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制《巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿主矿段地下采矿工程初步设计》和《巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿西矿段地下采矿工程初步设计》；****年8月，中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制《巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿主矿段地下采矿工程安全设施设计》和《巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿西矿段地下采矿工程安全设施设计》，****年8月已由巴彦淖尔市应急管理局备案。

由于采矿许可证****年 8 月到期，原《矿山地质环境保护与土地复垦方案》已过五年适用期。依据《自然资源部办公厅关于做好<矿产资源法>实施过渡期内矿区生态修复方案编制评审有关工作的通知》（自然资办函〔****号〕****号），采矿权人延续申请采矿许可证，原《矿山地质环境保护与土地复垦方案》已过适用期，且矿山损毁范围发生变化，原方案不能完全指导矿山企业开展生态修复，采矿权人应当重新编制《矿区生态修复方案》。

为此，****年 8 月，巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司委托内蒙古九恒地质勘查有限公司编制《巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿矿区生态修复方案》。

（二）编制目的

1、目的

为贯彻落实新修订的《中华人民共和国矿产资源法》、《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》等法律法规，聚焦矿区生态修复过程中的关键环节，坚持保护优先、源头防控，统一规划、统筹实施，科学治理、公众参与等原则，采取工程、技术、生物等措施，做好地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营建等工作。构建源头保护与全过程修复治理相结合的工作机制，促进资源开发与生态环境保护相协调。

《矿区生态修复方案》的编制与实施，为企业实施矿山生态修复提供技术支撑，将实现矿区生态环境的有效治理和保护，达到矿产资源的开发利用和矿区社会、经济、环境的综合发展相协调的目的，对保护土地资源、矿山地质环境及周边生态环境具有重要的意义。同时，为矿山企业开展矿山生态修复年度验收工作提供依据，并为矿山生态

保护修复基金提取、验收与主管部门监督管理提供依据。

2、任务

通过收集资料与野外调查，实地开展矿山基本情况及矿区基础信息等调查，查明矿业权人基本情况、矿山开采历史及现状、矿区自然条件、社会经济概况、矿区地质环境背景、矿区土地利用现状、矿区生态状况、矿区及周边人类重大工程活动、矿区生态修复工作情况、矿区基本情况调查监测指标等。

根据基础调查结果，分析现状条件下采矿权范围及采矿活动影响范围内的矿山不稳定地质体、地形地貌景观破坏、含水层破坏等矿山地质环境问题；土地压占、塌陷等土地资源损毁问题；生态用地损毁、土壤侵蚀、植被功能损毁、生物多样性变化、水体污染等。

结合矿山生产建设工艺流程、环节时序等，预测分析采矿权范围及采矿活动影响范围内可能产生的地质环境问题、土地损毁、生态系统破坏等问题的类型、范围、面积、程度及时序，以及已损毁土地被重复损毁的可能性。

基于现状和预测问题分析开展综合诊断评价，阐述地质环境影响、土地损毁、生态受损与退化的范围、类型、面积、程度、时序，在采矿权范围及采矿活动可能影响范围内，对损毁情况进行分区、分级，确定损毁程度及其分布情况。

从矿山自然地理条件、物种组成、生态系统结构、生态系统功能、生态受损与退化程度等因素，比选确定参照生态系统。分析地质环境治理的可行性、复垦修复的适宜性、目标方向的可行性。根据生态修复可行性分析结果及开采进度等，合理划分生态修复分区，明确分区、分期目标任务和时序安排。

从地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营造等多方面，提出矿

山生态修复措施以及矿山地质环境、土地资源、生态系统监测措施，并据此测算矿山生态修复工程量和监测管护工程量。

对矿区生态修复工作分阶段进行工作部署，并明确近三年工作安排情况；进行矿区生态修复工程的经费估算，并按照生态修复分区及修复时序安排，划分生态修复工程实施阶段，明确各期工作任务、完成时间及经费安排。

（三）编制情形

1、以往方案落实情况

****年12月内蒙古自治区地质环境监测院编制了《乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿矿山地质环境保护与综合治理方案》，已评审备案；

****年4月内蒙古地矿地质工程勘察有限责任公司编制了《乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿矿山地质环境分期治理与土地复垦方案》（****年4月-****年3月），已评审备案；

****年12月内蒙古地矿地质工程勘察有限责任公司编制了《乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿矿山地质环境分期治理方案》（****年4月-****年3月），已评审备案；

****年10月，内蒙古地矿地质工程勘察有限责任公司编制《巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（方案服务年限为13年：****年1月—****年12月，适用期5年：****年1月-****年12月），已评审备案。

矿山地质环境保护与土地复垦工作分为两个阶段：

第一阶段5年（****年-****年）：开展地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测、水土环境监测为主的矿山地质环境监测。对废弃的选矿厂、废弃的办公生活区、塌陷坑进行治理工程措施。

主要任务：地表变形监测****次、地下水位监测****次、地下水质监测 60 次、土壤环境监测 130 次、废水监测 60 次、地表水监测 40 次、矿井涌水监测 20 次、地形地貌景观监测 5 次。设置网围栏***m、警示牌 42 块、拆除***m^3、清运***m^3、塌陷坑回填***m^3。

第二阶段 8 年（****年-****年）：继续开展矿山地质环境监测，并对所场地进行治理工程措施。

主要任务：地表变形监测****次、地下水位监测****次、地下水质监测 96 次、土壤环境监测 208 次、废水监测 96 次、地表水监测 64 次、矿井涌水监测 32 次、地形地貌景观监测 8 次。井口回填***m^3、井口封堵***m^3、拆除***m^3、清运***m^3。

历年治理情况：

（1）****年度矿山地质环境治理内容与工程完成情况

治理复垦范围为硫酸厂及硫酸厂外围区域，治理总面积***m^2，其中，硫酸厂治理面积***m^2，硫酸厂外围区域治理面积***m^2，投入资金**.**万元。

乌拉特中旗自然资源局于****年 9 月进行了治理验收，治理完成情况已达到矿山地质环境保护与土地复垦方案要求，并出具了验收意见书。

表 0-1　治理范围坐标表（**国家大地坐标系）**

治理单元	序号	X	Y	序号	X	Y	面　积（m^2）
硫酸厂	1	***	***	6	***	***	***
	2	***	***	7	***	***	
	3	***	***	8	***	***	
	4	***	***	9	***	***	
	5	***	***				
硫酸厂外围	1	***	***	5	***	***	***
	2	***	***	6	***	***	
	3	***	***	7	***	***	
	4	***	***				

表 0-2　矿山地质环境治理及土地复垦完成工程量统计表

治理单元	警示牌（块）	拆除（m^3）	清　运（m^3）	地表清理（m^3）	土地平整（m^3）	覆　土（m^3）	植被恢复（m^2）	监　测（次）	投入资金（万元）
开采区	8	/	/	/	/	/	/	64	**.**
硫酸厂	/	232	****	****	****	****	****		
硫酸厂周边	/	/	****	/	****	****	*****		
合计	8	232	****	****	****	****	*****	64	**.**

******年环境治理前后对比照片：**



照片 0-1　塌陷区治理前后对比照片



照片 0-2　2#尾矿库下游治理前后对比照片



照片 0-3　硫酸厂治理前后对比照片



照片 0-4　3#竖井周边治理前后对比照片



照片 0-5　废弃探槽及废弃道路治理前后对比照片

（2）****年度矿山地质环境治理内容与工程完成情况

治理复垦范围为开采范围、一选厂及三选厂，总治理面积***m^2，一选厂治理面积为***m^2，三选厂治理面积为***m^2，环境治理投入资金***万元。

乌拉特中旗自然资源局于****年 10 月进行了治理验收，治理完成情况已达到矿山地质环境保护与土地复垦方案要求，出具了验收意见书。

表 0-3　治理范围坐标表（****国家大地坐标系）

治理单元	序号	X	Y	序号	X	Y	面积 m^2
一选厂	1	***	***	4	***	***	***
	2	***	***	5	***	***	
	3	***	***	6	***	***	
三选厂	1	***	***	7	***	***	***
	2	***	***	8	***	***	
	3	***	***	9	***	***	
	4	***	***	10	***	***	
	5	***	***	11	***	***	
	6	***	***	12	***	***	

表 0-4　矿山地质环境治理及土地复垦完成工程量统计表

工程名称	单位	开采区	一选厂	三选厂	合计
警示牌	块	8	/	/	8
建筑物拆除	m^3	/	887	650	****
地面硬化拆除	m^3	/	****	****	****
地基拆除	m^3	/	****	****	****
清运	m^3	/	****	****	****
地表清理	m^3	/	****	****	****
覆土	m^3	/	****	****	****
植被恢复	hm^2	/	*.****	*.****	*.****
监测	次	64			64
治理总费用	万元	***.**万元			
注：清运回填量为****m^3，塌陷坑需回填总方量为*****m^3，本次回填程度达到塌陷坑的三分之二。					

******年环境治理前后对比照片如下：**



照片 0-6　一选厂治理前后对比照片



照片 0-7　三选厂治理前后对比照片

（3）****年度矿山地质环境治理内容与工程完成情况

治理复垦范围为开采范围及二选厂周边区域，治理面积为***m^2，投入资金*.**万元。

乌拉特中旗自然资源局于****年 12 月 28 号组织相关专家进行了治理验收，治理完成情况已达到矿山地质环境保护与土地复垦方案要求，验收通过，出具验收意见。

表 0-5　治理范围坐标表（**国家大地坐标系）**

治理单元	序号	X	Y	序号	X	Y	面积 m^2
二选厂周边区域	1	***	***	8	***	***	***
	2	***	***	9	***	***	
	3	***	***	10	***	***	
	4	***	***	11	***	***	
	5	***	***	12	***	***	
	6	***	***	13	***	***	
	7	***	***				

表 0-6　矿山地质环境治理及土地复垦完成工程量统计表

工程名称	单位	开采区	二选厂周边区域	合计
警示牌	块	8	/	8
场地平整	m^3	/	****.7	****.7
覆土	m^3	/	****.7	****.7
植被恢复	株	/	320	320
监测	次	64		64
投入资金	万元	*.**		

******年环境治理前后对比照片如下：**



照片 0-8　二选厂周边区域治理前后对比照片

（4）****年度矿山地质环境治理内容与工程完成情况：

治理复垦范围为五选宿舍区 1 和五选宿舍区 2 区域，治理面积为***m^2，投入资金*.**万元。

乌拉特中旗自然资源局与乌拉特中旗林业草原局于****年 11 月 7 日组织相关专家进行了治理验收，治理完成情况已达到矿山地质环境保护与土地复垦方案要求，验收通过，出具验收意见。

表 0-7　治理范围坐标表（****国家大地坐标系）

治理单元	序号	X	Y	序号	X	Y	面积 m^2
五选宿舍区 1	1	***	***	3	***	***	***
	2	***	***	4	***	***	
五选宿舍区 2	5	***	***	7	***	***	
	6	***	***	8	***	***	

表 0-8　矿山地质环境治理及土地复垦完成工程量统计表

工程名称	单位	开采区	宿舍区区域	合计
警示牌	块	8	/	8
拆除	m^3	/	***.*	***.*
场地平整	m^3	/	***.*	***.*
覆土	m^3	/	***.*	***.*
植被恢复	m^2	/	****.0	****.0
监测	次	168		168
投入资金	万元	*.**		

****年环境治理前后对比照片如下：




照片 0-9　五选宿舍区 1 区域治理前后对比照片




照片 0-10　五选宿舍区 2 区域治理前后照片

表 0-9　方案布设工作量与实际治理工作量对比表

序号	项 目名称	单位	方案布设工程量			实际完成治理工程量	占近期 5 年工程量百分比（%）
			近期 5 年	中远期 8 年	合计		
1	设置警示牌	块	42		42	32	**.**
2	设置网围栏	m	****		****		
3	塌陷坑回填	m³	*****		*****		
4	拆除废弃物	m³	****.8	*****.*	*****.*	****.8	**.**
5	井口回填	m³		*****.*5	*****.*5		
6	井口封堵	m³		***.**	***.**		
7	地面平整	m³	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*	**.**
8	地表清理	m³	*****.*	*****.*	*****.*	*****	**.**
9	土地翻耕	hm²	*.**	*.****	*.****		
10	覆土	m³	****.8	*****.*	*****.*	*****.*	***.**
11	植被恢复	hm²	*.****	*.****	*.****	*.****	***.**
12	监测	点·次	55	95	150	296	***.**
13	管护	hm²	**.****	**.****	**.****		

2、存在问题

矿区按当时政策要求开展了矿山地质环境治理及土地复垦工程，通过环境治理解决了前期基础建设和开采形成的损毁单元存在的地质环境问题，边坡整形、厂区整理、废弃场地内建筑拆除等。通过环境治理改善了矿区环境，但治理工作不全面，工程量投入偏低，工业场地附近废渣堆放、植被覆盖度低。

3、取得经验教训

（1）矿山工业场地附近废石随意堆放，破坏了地形地貌景观和土壤、植被。因此，本矿山应吸取前期治理的经验教训，在后期开采过程中，要合理规划废石的排放，避免出现废石随意排放、无序堆放的问题。

（2）严格落实边开采、边治理、边复垦常态化机制，杜绝先破坏后补救、闭坑才治理的滞后问题。

（3）植被恢复优先选用乡土耐旱耐贫瘠本土植物，不盲目引进外来物种防止生物入侵，大幅提升植被长期成活率，贴合区域生态本底。

（4）修复后期进入长期监测，定期巡检养护，避免短期达标、几

年后植被枯死现象。

4、《本方案》修订理由

（1）由于采矿许可证****年 8 月到期，且原《矿山地质环境保护与土地复垦方案》已过五年适用期，依据《自然资源部办公厅关于做好<矿产资源法>实施过渡期内矿区生态修复方案编制评审有关工作的通知》（自然资办函〔****号〕****号），采矿权人延续申请采矿许可证，原矿山地质环境保护与土地复垦方案超过五年适用期，参照《矿区生态修复方案编制指南（临时）》，采矿权人重新编制《矿区生态修复方案》。

（2）方案主要修订内容：矿山现状用地范围与原方案不一致，优化修复范围与损毁现状内容；调整优化生态修复工程措施；优化矿区工程布局与实施时序；更新投资概算与资金使用明细；完善后期管护与监测评价机制；合规性内容补充修订。

（3）矿区现状发生较大变化，原有损毁范围、地貌条件及生态问题与方案编制初期相比存在偏差；原方案部分内容已不符合现行规范要求，需对照新规完成合规性调整；结合前期治理实施情况，原有修复措施、工程布局及实施时序存在针对性不足、治理重点不突出等问题；补齐原方案动态监测、后期管护等薄弱环节，保障生态修复成果稳定可持续。

为此，对本矿区生态修复方案进行修订。

（四）编制依据

1、法律法规

（1）《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****年 11 月 8 日修订，****年7月1 日起施行)；

（2）《中华人民共和国土地管理法》(中华人民共和国主席令第

32 号，****年 8 月 26 日修正)；

（3）《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第 32 号，****年 4 月 24 日修订)；

（4）《中华人民共和国生态环境法典》（第十四届全国人民代表大会第四次会议**** 年 3 月 12 日通过，****年 8 月 15 日施行）；

（5）《中华人民共和国环境影响评价法》(中华人民共和国主席令第 24 号，****年 12 月 29 日修正)；

（6）《中华人民共和国土地管理法实施条例》(****年修订)；

（7）《地质灾害防治条例》(国务院令第 745 号，****年 7 月 20 日修订)；

（8）《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第 592 号，**** 年 2 月 22 日国务院第 145 次常务会议通过）；

（9）《生态环境监测条例》（国务院令第 820 号，**** 年 10 月 17 日国务院第 70 次常务会议通过,****年 10 月 31 日公布,****年 1 月 1 日起施行）；

（10）《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号， 自然资源部 **** 年 7 月 16 日修订）；

（11）《矿山地质环境保护规定》(自然资源部令第 5 号，****年修订)；

（12）《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(生态环境部公告****年第 72 号)；

（13）《矿山生态修复技术规范(试行)》(自然资源部，****年)。

2、政策文件

（1）自然资源部办公厅关于做好《矿产资源法》实施过渡期内矿区生态修复方案编制评审有关工作的通知(自然资办函〔****〕****

号）；

（2）《内蒙古自治区人民政府办公厅关于自治区矿山环境治理实施方案的通知》（内政办字〔****〕56 号）；

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

（4）《国务院关于促进节约集约用地的通知》（国发〔****〕3 号；

（5）《关于进一步加强土地及矿产资源开发水土保持工作的通知》（水保〔****〕165 号）；

（6）《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔****〕161 号）；

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

（8）《自然资源部等七部委关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规〔****〕1 号）；

（9）《内蒙古自治区人民政府办公厅关于持续推进绿色矿山建设的通知》（内政办发〔****〕24 号）；

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

（11）《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》（内自然资规〔****〕3 号，****年 11 月 5 日）。

4、技术规范及规程

（1）《矿山矿区生态修复方案编制指南（临时）》（****年 9 月）；

（2）《金属矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T *****-****）；

（3）《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T *****-****）；

（4）《矿山生态修复技术规范 第 1 部分：通则》（TD/T ****.1-****）；

（5）《矿山生态修复技术规范 第 3 部分:金属矿山》（TD/T ****.3-****）；

（6）《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T *****-****）（****- 07- 01 实施）；

（7）《矿山生态修复工程验收规范》（TD/T ****-****）；

（8)《矿山生态修复工程实施方案编制导则》(TD/T ****-****);

（9）《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T ****-****）；

（10）《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》（TD/T ****.1-****）；

（11）《土地复垦质量控制标准》（TD/T ****-****）；

（12）《矿区土地质量评价技术要求》（DZ/T ****-****）；

（13）《地质灾害危险性评估规范》（GB/T *****-****）；

（14）《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T *****-****);

（15）《矿区地下水监测规范》（DZ/T ****-****）；

（16）《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-****）；

（17）《矿区地下水含水层破坏危害程度评价规范》（GB/T *****-****）；

（18）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-****）；

（19）《裸露坡面植被恢复技术规范》（GB/T *****-****）；

（20）《生物有机肥》（NY 884-****)；

（21）《绿色矿山建设规范 第 3 部分：黄金行业》（DB15/T ****.3-****）；

（22）《绿色矿山建设规范 第 9 部分:有色金属行业》（DB15/T ****.9-****）；

（23）《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T ****-****）；

（24）《土地利用现状分类》（GB/T *****-****）；

（25）《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》(****年 3 月)。

5、技术文件

（1）矿区所在的“全国土地调查土地利用现状图”；

（2）《采矿许可证》；

（3）《巴彦淖尔市国土空间生态修复规划（****-****年）》；

（4）****年 11 月，中化地质矿山总局内蒙古地质勘查院编制的《内蒙古自治区乌拉特中旗甲胜盘矿区主、西矿段铅锌硫矿资源储量核实报告》及矿产资源储量评审备案证明；

（5）****年 10 月，中化地质矿山总局内蒙古地质勘查院编制的《内蒙古自治区乌拉特中旗甲胜盘矿区主、西矿段铅锌硫矿资源储量核实报告》；

（6）****年 1 月，中化地质矿山总局内蒙古地质勘查院编制的《内蒙古自治区乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿****储量年度报告》及专家审查意见；

（7）****年 1 月，中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制《乌中旗甲胜盘铅锌硫矿矿产资源开发利用方案区开发利用

方案（建设规模：**万吨/年）》；

（8）****年 8 月，中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制《巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿主矿段地下采矿工程初步设计》；

（9）****年 8 月，中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制《巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿西矿段地下采矿工程初步设计》；

（10）****年 10 月，内蒙古地矿地质工程勘察有限责任公司编制《巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿铅矿、锌矿、硫铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》及审查意见；

（11）****年 11 月，巴彦淖尔市环境科学研究所编制《甲胜盘铅锌硫铁矿**×10^4t/a 铅锌原矿采选技改扩建工程环境影响报告书》及验收批复；

（12）****年 10 月，内蒙古八思巴环境技术咨询有限公司《巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司 2#尾矿库接续工程环境影响报告书》及验收批复；

（13）矿区土地利用现状图（****年 12 月）；

（14）航测现状图（****年 8 月）；

（15）矿区水质、土壤化验结果；

（16）基础证件及其他技术资料。

二、服务年限

依据****年 1 月，中化地质矿山总局内蒙古地质勘查院编制的《内蒙古自治区乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿****储量年度报告》，

截止****年 12 月 31 日，全矿区（采矿权标高范围内***m-***m）保有硫矿石量***.*千吨，其中控制硫矿石量***.*千吨，推断硫矿石量***.*千吨；保有锌矿石量***.*千吨，锌金属量*****吨，其中控制锌矿石量**.*千吨，锌金属量****吨，推断锌矿石量***.*千吨，锌金属量*****吨；保有铅矿石量***.**千吨，铅金属量****吨，其中控制铅矿石量**.*千吨，铅金属量****吨，推断铅矿石量***.*千吨，铅金属量****吨。经计算，矿山（采矿权标高范围内***m-***m）剩余服务年限约为*.**年，取 1 年。

矿区采矿权标高范围内剩余服务年限为*.**年（取 1 年），且采矿证有效期****年 1 月 18 日至****年 8 月 17 日，采矿许可证剩余有效年限同样为 1 年。

考虑矿区生态修复期拟定 1 年、监测及植被管护期 3 年，因此，确定该方案规划生态修复服务总年限为 5 年，即****年 9 月-****年 8 月。方案编制基准期为****年 9 月。

《方案》服务年限内，实际生产过程中若开采规模、开采范围和开采方式等发生变更，矿山应根据实际情况重新编制《矿区生态修复方案》，并报有关主管部门备案。

第一章　矿山基本情况

第一节　矿业权人基本情况

乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿隶属于巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司，企业性质为有限责任公司，项目性质为已建项目。

巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司成立于****年10月30日，法定代表人为梅平，企业注册地址位于内蒙古乌中旗甲胜盘，所属行业为金属矿山采选业，注册资本壹亿伍仟万元（人民币元），统一社会信用代码为**********XP，经营范围包含：硫铁矿露地开采；综合回收铅锌；矿山机械设备及辅助原材料经销；综合利用硫化尾矿生产、销售硫酸：硫酸渣销售：铁精粉销售；废硫酸收集、贮存、利用、处置；进出口贸易。

****年1月，采矿权人巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司首次取得中华人民共和国国土资源部颁发的乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿采矿许可证，采矿许可证号：***，有效期限：****年01月至****年01月。经过历年延续，目前采矿许可证基本情况如下：

采矿权人：巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司；

矿山名称：乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿；

矿区面积：***km^2；

采矿许可证编号：C***；

开采矿种：铅矿、锌矿、硫铁矿；

开采方式：地下开采；

生产规模：***万吨/年；

有效期限：****年01月18日至****年08月18日；

开采深度：***～***m 标高；

发证机关：巴彦淖尔市自然资源局。

矿区平面范围由 19 个拐点圈定，采矿权范围各拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 采矿许可范围各拐点坐标一览表

拐点编号	****国家大地坐标系	
	X	Y
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
5	***	***
6	***	***
7	***	***
8	***	***
9	***	***
10	***	***
11	***	***
12	***	***
13	***	***
14	***	***
15	***	***
16	***	***
17	***	***
18	***	***
19	***	***
矿区面积：***km^2，开采标高：***-***m		

第二节　地理位置与区域概况

一、矿区地理位置及交通

乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿位于巴彦淖尔市乌拉特中旗政府所在地海流图镇东南约 120km，行政区划隶属乌拉特中旗石哈河镇管辖。

矿区在 1:5 万国际标准分幅 K49E******(西圪堵幅)、K49E******（二十四分子幅）图幅内。

其拐点地理坐标极值为：

东经：***° **′ **″ ～***° **′ **″；

北纬：**° **′ **″ ～**° **′ **″。

矿区中心点坐标为：X:***，Y:***。

矿区北东距石哈河镇 30km，矿区南距包（头）—兰（州）铁路线乌拉特中旗火车站 93km，东南距包头火车站 115km，南距 G6（北京-西藏）高速公路 102km，矿区到上述各地均有柏油公路相通，矿区内有简易公路可通行汽车，交通条件较为便利，详见图 1-1。

经现场走访调查，矿区周边 1km 内无村镇分布，矿区范围内有乌拉特中旗已建道路 C004 村道，为四级公路，水泥混凝土路面，设计速度 20km/h；路基宽 5.0m，硬化路面宽 4.0m，两侧土路肩各 0.5m；其余矿区道路基本为砂石路面。

矿区毗邻河套黄灌区，属于黄河水系，水系较发育。矿区范围不在水源地保护区内且未压覆大型水利设施、堤坝。矿区西侧的董大沟是地表洪流与地下潜流的主要排泄通道，以往中上游地段常年有水流存在，矿区水文地质勘查中董大沟河床已干枯无水，成为季节性间歇河流。

矿区周边矿权情况：西临乌拉特前旗大中集团山片沟硫铁矿；北侧 15 公里为乌中旗吉利矿业有限公司张三壕矿区铁矿；东南 7 公里为乌拉特前旗昆都伦沟石英岩矿。本矿区与周边矿权界线清楚，无重叠，无矿权纠纷。

矿区内仅有采选工业场地及采选设备及办公生活区，无其他大型基础设施。矿区及周边 5km 范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园、各级文物保护单位。

图 1-1　矿区交通位置图

二、区域概况

1、区域地质概况

区域内出露的地层有色尔腾山（岩）群、渣尔泰山群书记沟组、增隆昌组、阿古鲁沟组、刘鸿湾组及第四系等。本区大地构造位置处于柴达木—华北板块，华北陆块，华北北缘隆起带上。区内的脉岩较发育，明显受构造控制，与各期侵入岩相伴随，主要有花岗岩脉、闪长岩脉、闪长玢岩。

2、区域生态概况

甲胜盘矿区隶属于巴彦淖尔市乌拉特中旗石哈河镇，地处渣尔泰山东段，属于阴山北麓低山丘陵区，通过查阅相关资料及实地调查，矿区及周边地区无自然保护区、风景名胜区、文物古迹、地质遗迹、水源保护区等分布，也无重点保护生态品种及频危生物物种。区域地带性生态类型为荒漠草原生态系统。

（1）地形地貌

矿区处于相对低洼地带，四面环山，山脊走向以北东东向为主，一般海拔****～****m，属低中山地形，地形切割较深。当地最低侵蚀基准面处于矿区所在刘鸿湾沟与董大沟两沟交汇处，即****.34m。

（2）气象

乌拉特中旗属大陆性干旱气候区，气候差异很大，具有高原寒暑剧变的特点，表现为四季分明。年最高气温**.*℃，最低气温-**.*℃；年均降水量***.*～***.*mm，多集中于 6～8 月份，年蒸发量****.8～****.2mm；主导风向为西北风，最大风速 17m/s；每年 11 月下旬至翌年 4 月上旬为冰冻期，最大冻土深度*.**m。

（3）水文

矿区毗邻河套黄灌区，属于黄河水系，水系较发育。矿区西侧的

董大沟是地表洪流与地下潜流的主要排泄通道，以往中上游地段常年有水流存在，矿区水文地质勘查中董大沟河床已干枯无水，成为季节性间歇河流。

（3）土壤

区域土壤以棕钙土为主，土层普遍较薄，腐殖层厚度小，土壤有机质含量偏低，砾石含量偏高；山坡地段土层更薄，局部基岩裸露。受采矿扰动区域，原有表土遭到压占、挖损破坏，土壤结构退化。

（4）植被现状

原生地带植被为荒漠草原植被，植被盖度不高，以耐旱多年生草本、小半灌木为主；主要建群物种有针茅、油蒿、羊草、披碱草、苦蒿等，植被的草群高度 5~30cm，植被覆盖度为 8-15%左右，干草产量 60kg/亩左右。受长期放牧以及矿山开采扰动影响，局部地段草场退化；采矿占地区域基本无原生植被。

（5）土地利用现状

区域土地利用以天然牧草地、采矿用地为主。根据乌拉特中旗自然资源局提供的矿区土地利用现状图，矿区土地利用类型为水浇地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、公共设施用地。

（6）生态环境问题

自然本底脆弱，干旱多风，原生风蚀水土流失；采矿活动形成工业场地、井口、废石堆、塌陷坑等人工地貌，改变原有地形条件。矿山开采造成植被损毁、表土破坏，废石堆存在水蚀风蚀；地下开采形成采空塌陷、地裂缝隐患，对上部草场、土体结构造成扰动；水资源短缺，制约生态修复植被建植。

第三节　矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史情况

（一）矿权设置及沿革情况

1、采矿权设置情况

****年 2 月，采矿权首次设立，采矿权人为巴盟乌中旗矿业开发公司，矿山名称为甲胜盘硫铁矿业开发有限公司，生产规模**万吨/年，矿区面积***平方公里，有效期限：****年 02 月-****年 02 月。

****年 1 月，巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司，取得了中华人民共和国国土资源部颁发的乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿采矿许可证。矿许可证号：***，有效期限：****年 01 月至****年 01 月，面积***平方公里，开采标高***m-***m。

****年 03 月 01 日，进行了第一次换证，采矿许可证号：C***，有效期限:****年 03 月 01 日至****年 01 月 17 日,面积***平方公里，开采标高***m-***m。

****年01月18日—****年01月16日，采矿许可证断档未延续。

****年12月20日，进行第一次延续，采矿许可证证号： C***，有效期限：****年01月17日至****年 01 月17日），面积***平方公里，开采标高***m-***m。

****年12月20日，进行第二次延续，采矿许可证证号： C***，有效期限：****年01月18日至****年08 月 18日），面积***平方公里，开采标高***m-***m。

采矿许可证历史沿革情况见表1-2。

表 1-2　采矿许可证历史沿革表

序号	采矿权人	矿山名称	有效期限	面积（km^2）	开采方式	生产规模
1	巴盟乌中旗矿业开发公司	甲胜盘硫铁矿业开发有限责任公司	****年02月至****年02月	***	露地兼采	**万吨/年
2	巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司	乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿	****年01月至****年01月	***	地下开采	**.**万吨/年
3			****年03月01日至****年01月17日	***	地下开采	**.**万吨/年
因其他原因****年01月18日—****年01月16采矿许可证断档未延续						
4	巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司	乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿	****年01月17日至****年01月17日	***	地下开采	**.**万吨/年
5			****年01月18日至****年08月18日	***	地下开采	**.**万吨/年

（二）矿山历史开采情况

1、历史时期矿山开采范围

矿山历史开采范围为资源储量估算范围，与采矿权范围相同，面积***km^2，详见表 1-1。

2、历史开采方式

矿山历史开采方式为地下开采。

3、历史开采规模

历史开采规模为**万吨/年。

4、矿山开采情况

****年进行甲胜盘铁帽开采褐铁矿；****年以后，在甲胜盘矿区用竖井开采浅部的硫铁矿；上世纪 90 年代至****年，由五家民营企业进行多家独立开采，开采对象为主、西矿段，开拓有****m、****m、****m、****m、****m 等 5 个中段，13 条*万吨/年规模的斜井，建有 6 个**万吨/年选矿厂，由于是多家矿山分散独立开采，造成矿体分割严重，同时由于过去有色金属价格低迷，造成采富弃贫情况严重，截止****年底，***m 标高以上基本采空。消耗近两千万吨的矿石量。

****年，巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司兼并

了矿区范围内其他所有采矿企业，变更延续了采矿许可证，矿山始得有序开发，资源得到节约利用。****～****年共采出铅锌硫混合矿石量***.**×10^4t。

****年 7 月 1 日～****年 6 月 30 日，矿山以探采相结合的手段，对西矿段开拓了****m、****m 中段，主矿段开拓了****m 中段。共动用铅锌硫混合矿石量***.**×10^4t，采出铅锌硫混合矿石量***.**×10^4t，回采率**.**%、损失率**.**%、贫化率*.**%，采出矿石平均品位 Pb：*.**%、Zn：*.**%，金属量 Zn：**.**×10^4t、Pb：*.**×10^4t。

****年 7 月～12 月共动用铅锌硫混合矿石量**.**×10^4t，****年采矿许可证到期，由于未取得新的采矿证，矿山未进行生产。****年 1 月～****年 12 月 31 日，矿山以矿山以探采相结合的手段，对主矿段开拓了****m 中段。****年 7 月～****年 12 月 31 日，累计动用铅锌硫混合矿石量***.**×10^4t，采出铅锌硫混合矿石量***.**×10^4t，损失铅锌硫混合矿石量**.**×10^4t，回采率**.**%、损失率**.**%、贫化率*.**%，采出矿石平均品位 Pb：*.**%、Zn：*.**%，金属量 Zn：*****t、Pb：*****t。矿山历年开采情况详见表 1-3。

表 1-3　****年下半年至**年底矿山实际生产情况统计表**

年度	铅锌硫混合矿石量(万t)			回采、损失、贫化（%）			采出矿石平均品（%）			金属量（t）	
	动用	采出	损失	回采率	损失率	贫化率	Zn	Pb	S	Zn	Pb
****年 7-12 月	**.**	**.**	*.**	**.**	**.**	*.**	*.**	*.**	/	****	****
****年	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	*.**	*.**	*.**	**.**	*****	****
****年	**.**	**.*	**.**	**.**	**.**	*.**	*.**	*.**	**.*	*****	****
****年	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	*.**	*.**	*.**	/	*****	****
****年	**.**	**.**	*.**	**.**	**.**	*.**	*.**	*.**	**.**	*****	****
****年	**.*	**.**	*.**	**.**	**.**	*.**	*.**	*.**	/	*****	****
****年	**.**	**.*	*.**	**.**	**.**	**.**	*.**	0.6	**.**	****	****
****年	**.**	**.**	*.**	**.**	**.**	*.**	*.**	*.**	/	****	****

****年	**.**	**.**	*.**	**.**	**.**	*.**	*.**	*.**	**.**	*****	****
****年1-6月	**.**	**.**	*.**	85	15	*.**	*.**	*.**	/	****	623
****年7-12月	**.**	**.**	*.**	**.**	**.**	*.**	*.**	*.**	/	****	****
****年（停产）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
****年	**.**	**.**	*.**	**.**	**.**	*.**	*.**	*.**	**.**	*****	****
****年	**.**	**.**	*.**	**.**	**.**	*.**	*.**	*.**	**.**	*****	****
****年	**.**	**.**	*.**	**.**	**.**	*.**	*.**	*.**	**.**	*****	****
****年	**.**	**.**	8.9	**.**	**.**	*.**	*.**	*.**	**.**	*****	****
****年	**.**	**.**	*.**	**.**	**.**	**.**	*.**	*.**	**.**	*****	****
****年	**.**	**.**	*.**	**.**	**.**	**.**	*.**	*.**	/	*****	****

经统计，矿山累计开采年限为**.*年。

依据****年1月中化地质矿山总局内蒙古地质勘查院编制的《内蒙古自治区乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿****年储量年度报告》，截止****年12月31日，全矿区累计动用硫矿石量*****.*千吨，累计动用锌矿石量*****.*千吨，锌金属量******吨，平均品位*.**%；累计动用铅矿石量*****.*千吨，铅金属量******吨，平均品位*.**%。矿山剩余服务年限*.**年。

主矿段、西矿段中段采掘工程平面图详见图1-2至1-5，主矿段、西矿段垂直纵投影图详见图1-6至1-9。

图 1-2　主矿段****m 中段采掘工程平面图

图 1-3　主矿段****m 中段采掘工程平面图

图 1-4　西矿段****m 中段采掘工程平面图

图 1-5　西矿段****m 中段采掘工程平面图

图 1-6　主矿段 1 号矿体资源储量分布垂直纵投影图

图 1-7　主矿段 2 号矿体资源储量分布垂直纵投影图

图 1-8　主矿段 3 号矿体资源储量分布垂直纵投影图

图 1-9　西矿段 1 号矿体资源储量分布垂直纵投影图

5、采空区分布情况

根据《巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿采空区治理总结报告》(****年）、《巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿隐蔽致灾因素普查报告》（****年）、《内蒙古自治区乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿****年储量年度报告》可知，截止****年 12 月 31 日，矿区主、西矿段累计形成 27 处采空区、2 处塌陷区，已对以上采空区采取充填、崩落、封闭进行治理，充填方式以嗣后废石充填采空区为主要手段。生产作业采空区地段，通过隔离措施（封闭墙）与其他生产地段隔绝；2 处塌陷区已进行回填等治理。

1#采空区，分布范围Ⅱ～Ⅲ勘查线，***～***m 标高，采空区体积***m³，采空区采用地表废石进行回填，已治理结束，采空区内无积水；2#采空区，分布范围Ⅰ～Ⅱ勘查线，***～***m 标高，采空区体积***m³，采空区采用地表废石进行回填，已治理结束，采空区内无积水；3#采空区，分布范围Ⅱ-1～Ⅳ-1 勘查线，***～***m 标高，采空区体积***m³，采空区采用掘进废石进行回填，已治理结束，采空区内无积水；4#采空区，分布范围Ⅹ-0～Ⅻ勘查线，***～***m 标高，采空区体积***m³，采空区采用崩落废石+尾砂胶结进行回填，已治理结束，采空区内无积水；5#采空区，分布范围Ⅱ-1～Ⅳ-1 勘查线，***～***m 标高，采空区体积***m³，采空区采用崩落废石进行回填，已治理结束，采空区内无积水；6#采空区，分布范围Ⅵ-2～Ⅵ-3 勘查线，***～***m 标高，采空区体积***m³，采空区采用掘进废石进行回填，已治理结束，采空区内无积水；7#采空区，分布范围Ⅹ-2～ⅩⅣ-1 勘查线，***～***m 标高，采空区体积***m³，采空区采用崩落废石进行回填，已治理结束，采空区内无积水；8#采空区，分布范围ⅩⅥ-1～ⅩⅩ勘查线，***～***m 标高，采空区体积***m³，采空区采用掘进废石进行回填，已

治理结束，采空区内无积水；9#采空区，分布范围Ⅵ-2～Ⅵ-3 勘查线，***～***m 标高，采空区体积***m³，采空区采用掘进废石进行回填，已治理结束，采空区内无积水；10#采空区，分布范围Ⅳ-1～Ⅳ-2 勘查线，***～***m 标高，采空区体积***m³，采空区采用崩落废石进行回填，已治理结束，采空区内无积水；11#采空区，分布范围Ⅵ-1～Ⅵ-3 勘查线，***～***m 标高，采空区体积***m³，采空区采用崩落废石进行回填，已治理结束，采空区内无积水；12#采空区，分布范围Ⅵ-1～Ⅵ-4 勘查线，***～***m 标高，采空区体积***m³，采空区采用崩落废石进行回填，已治理结束，采空区内无积水；13#采空区，分布范围Ⅷ-1～Ⅹ勘查线，***～***m 标高，采空区体积***m³，采空区采用掘进废石进行回填，已治理结束，采空区内无积水；14#采空区，分布范围Ⅹ-0～Ⅹ-1 勘查线，***～***m 标高，采空区体积***m³，采空区采用掘进废石+尾砂胶结进行回填，已治理结束，采空区内无积水；15#采空区，分布范围Ⅹ-2～Ⅻ勘查线，***～***m 标高，采空区体积***m³，采空区采用崩落废石进行回填，已治理结束，采空区内无积水；16#采空区，分布范围Ⅻ～ⅩⅣ-1 勘查线，***～***m 标高，采空区体积***m³，采空区采用崩落废石进行回填，已治理结束，采空区内无积水；17#采空区，分布范围ⅩⅣ-1～ⅩⅧ勘查线，***～***m 标高，采空区体积***m³，采空区采用掘进废石进行回填，已治理结束，采空区内无积水；18#采空区，分布范围Ⅱ～Ⅵ勘查线，***～***m 标高，采空区体积***m³，采空区采用掘进废石进行回填，已治理结束，采空区内无积水；19#采空区，分布范围Ⅵ-2～Ⅵ-3 勘查线，***～***m 标高，采空区体积***m³，采空区采用崩落废石进行回填，已治理结束，采空区内无积水；20#采空区，分布范围ⅩⅣ-1～ⅩⅥ-1 勘查线，***～***m 标高，采空区体积***m³，采空区采用掘进废石进行回填，已治理结束，

采空区内无积水；21#采空区，分布范围ⅩⅥ-1～ⅩⅩ勘查线，***～***m 标高，采空区体积***m³，采空区采用崩落废石进行回填，已治理结束，采空区内无积水；22#采空区，分布范围ⅩⅣ～ⅩⅥ勘查线，***～***m 标高，采空区体积***m³，采空区采用掘进废石进行回填，已治理结束，采空区内无积水；23#采空区，分布范围Ⅱ-1～Ⅳ-2 勘查线，***～***m 标高，采空区体积***m³，采空区采用崩落废石进行回填，已治理结束，采空区内无积水；24#采空区，分布范围Ⅻ～Ⅹ-1 勘查线，***～***m 标高，采空区体积***m³，采空区采用掘进废石进行回填，已治理结束，采空区内无积水；25#采空区，分布范围Ⅹ-0～Ⅹ-1 勘查线，***～***m 标高，采空区体积***m³，采空区采用全尾砂进行回填，已治理结束，采空区内无积水；26#采空区（西矿段），分布范围 4～24 勘查线***～***m 标高，采空区体积***m³，采空区采用封堵+废石回填，已治理结束，采空区内无积水；27#采空区（西矿段），分布范围 14～16 勘查线***～***m 标高，采空区体积***m³，采空区采用掘进废石回填，已治理结束，采空区内无积水。

1#塌陷区，分布范围ⅩⅧ～ⅩⅥ勘查线****m～地表，塌陷区体积***m³，塌陷区采用地表废石回填，已治理结束；2#塌陷区，分布范围Ⅵ～Ⅱ勘查线****m～地表，塌陷区体积***m³，塌陷区采用地表废石回填，已治理结束。3#塌陷区位于Ⅱ勘查线 ZK11 钻孔附近，塌陷范围为 10×4m，坑深约 10～12m，该塌陷区位于断层附近，采用地表废石回填，现已完成治理。

图 1-10　主矿段****m 水平采空区分布图

图 1-11　主矿段****m 水平采空区分布图

图 1-12　主矿段****m 水平采空区分布图

图 1-13　主矿段****m 水平采空区分布图

图 1-14　主矿段****m 水平采空区分布图

图 1-15　主矿段****m 水平采空区分布图

图 1-16　主矿段****m 水平采空区分布图

图 1-17　西矿段****m 水平采空区分布图

图 1-18　西矿段****m 水平采空区分布图

图 1-19　西矿段****m 水平采空区分布图

图 1-20　西矿段****m 水平采空区分布图

图 1-21　西矿段采空区剖面图

图 1-22　主矿段采空区剖面图

6、现状损毁单元

矿山历年生产形成损毁单元一部分已治理，目前现状损毁单元为：竖井斜井工业场地（11 处）、选厂（3 处）、充填站（1 处）、办公及生活区（8 处）、尾矿库（3 处）、塌陷坑（2 处）、废渣堆、废弃场地、取土场、变电站、矿区道路。详见图 1-4。

表 1-4　矿区现状损毁单元

序号	现状单元	面积（hm^2）	界内（hm^2）	界外（hm^2）	备注
1	二矿一井工业场地	***	*.****	*.****	
2	二矿二井工业场地	***		*.****	
3	三矿一井工业场地	***		*.****	
4	三矿二井工业场地	***		*.****	
5	三矿三井工业场地	***	*.****		
6	四矿二井工业场地	***		*.****	
7	四矿三井工业场地	***		*.****	
8	五矿一井工业场地	***	*.****		
9	五矿三井工业场地	***		*.****	
10	1#2#竖井工业场地	***		*.****	
11	3#竖井工业场地	***	*.****	*.****	
12	大选厂、充填站	***	*.****	*.****	
13	五选厂	***	*.****		
14	二选厂	***		*.****	
15	办公生活区及化验室	***		*.****	
16	四矿三井生活区	***		*.****	
17	1#竖井生活区	***		*.****	
18	硫酸厂生活区	***	*.****	*.**9	
19	一选生活区	***		*.****	
20	二选生活区	***		*.****	
21	三选生活区	***		*.****	
22	四选生活区	***	*.****	*.****	
23	二号尾矿库	***	*.****	**.****	
24	三号尾矿库	***		**.****	治理区
25	一号尾矿库	***		*.****	
26	塌陷区 1	***	*.****		
27	塌陷区 2	***	*.****		
28	废弃场地（原四选）	***	*.****		
29	废渣堆	***		*.****	
30	取土场	***		*.****	
31	变电站	***	*.****		公共设施
32	矿区道路	***	*.****		
其他区域		***			
合计		***			

图 1-23 矿山已治理及现状损毁单元简图

二、矿山剩余服务年限及采矿权有效期限

依据****年 1 月中化地质矿山总局内蒙古地质勘查院编制的《内蒙古自治区乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿****年储量年度报告》，截止****年 12 月 31 日，全矿区累计动用硫矿石量*****.*千吨，累计动用锌矿石量*****.*千吨，锌金属量******吨，平均品位*.**%；累计动用铅矿石量*****.*千吨，铅金属量******吨，平均品位*.**%。经计算，矿山剩余服务年限*.**年。

采矿许可证有效期限：****年 1 月 18 日至****年 8 月 18 日。

三、开采方案概述

****年 1 月，中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制《乌中旗甲胜盘铅锌硫矿矿产资源开发利用方案区开发利用方案（建设规模：45 万吨/年）》，审查意见书文号：内矿审字[****]049 号；

****年 8 月，中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制《巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿主矿段地下采矿工程初步设计》和《巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿西矿段地下采矿工程初步设计》。

本次以****年 8 月《主矿段地下采矿工程初步设计》和《西矿段地下采矿工程初步设计》作为矿山设计主要依据对生态修复单元预测。

（一）拟建生产规模

矿山推荐生产规模：**万吨/年，其中：主矿段**万吨/年，西矿段**万吨/年。

（二）可供开采矿产资源的范围

依据****年 11 月中化地质矿山总局内蒙古地质勘查院编制的《内蒙古自治区乌拉特中旗甲胜盘矿区主、西矿段铅锌硫矿资源储量核实报告》（评审意见书文号：自然资矿评储字[****]13 号，备案文号：自然资储备字[****]70 号），确定的资源储量估算范围为采矿权范围，由 19 个拐点圈定，资源储量估算面积为*.****km^2，估算标高为****-****m，资源储量估算范围拐点坐标见表 1-5。

表 1-5　资源储量估算范围及拐点坐标表

拐点编号	****国家大地坐标系	
	X	Y
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
5	***	***
6	***	***
7	***	***
8	***	***
9	***	***
10	***	***
11	***	***
12	***	***
13	***	***
14	***	***
15	***	***
16	***	***
17	***	***
18	***	***
19	***	***
矿区面积：***km^2，开采标高：***-***m		

（三）申请开采区域

申请开采范围与采矿权范围和资源储量估算范围一致，面积为***km^2，标高为***-***m，范围拐点坐标见表 1-5。

（四）井巷工程设施分布范围

根据****年 8 月《主矿段地下采矿工程初步设计》和《西矿段地下采矿工程初步设计》，根据矿体位置及标高等因素，将开采区域分为主矿段和西矿段，主矿段开采面积***km^2，开采标高***～***m；西矿段开采面积***km^2，开采标高***～***m。主矿段和西矿段开采范围拐点坐标详见表 1-6、1-7。

表 1-6　主矿段开采范围及拐点坐标表

序号	3 度带坐标	
	X	Y
A	***	***
B	***	***
C	***	***
D	***	***
E	***	***
F	***	***
G	***	***
H	***	***
I	***	***
J	***	***
K	***	***
主矿段面积***km^2 ，开采标高：***～***m		

表 1-7　西矿段开采范围拐点坐标表

序号	3 度带坐标	
	X	Y
A	***	***
B	***	***
C	***	***
D	***	***
E	***	***
F	***	***
西矿段面积***km^2，开采标高：***～***m		

主矿段：有 5 个生产斜井（三矿一井、三矿二井、四矿三井、五矿一井、五矿三井），1 个通风斜井（四矿二井）。开采主要集中在****m 以上，斜井开拓，浅孔留矿采矿法、浅孔留矿嗣后充填采矿法。现已形成****m、****m、****m、****m、****m、****m、****m 水平，以****m 水平为回风水平。

西矿段：有 1 个生产斜井（二矿一井），1 个通风斜井（二矿二井）。开采主要集中在****m 以上，斜井开拓，浅孔留矿采矿法、浅孔留矿嗣后充填采矿法。现已形成****m、****m、****m、****m、****m 水平，以****m 水平为回风水平。

矿区平面范围内井口现状：乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿矿区共建设 16 个矿井，其中 5 处废弃口已封堵并治理验收，11 处再利用。矿井统计见表 1-8、井巷简图详见图 1-24。

表 1-8　甲胜盘铅锌硫铁矿矿区平面范围矿井使用情况说明表

序号	井口名称	坐标		井口标高（m）	建设情况	使用情况
		X	Y			
1	一矿一井	***	***	***	已建成、提升井	废弃
2	一矿二井	***	***	***	已建成、提升井	废弃
3	二矿一井	***	***	***	已建成、提升井	利用
4	二矿二井	***	***	***	已建成、通风井	利用
5	三矿一井	***	***	***	已建成、提升井	利用
6	三矿二井	***	***	***	已建成、提升井	利用
7	三矿三井	***	***	***	已建成、提升井	废弃
8	四矿一井	***	***	***	已建成、提升井	废弃
9	四矿二井	***	***	***	已建成、通风井	利用
10	四矿三井	***	***	***	已建成、提升井	利用
11	五矿一井	***	***	***	已建成、提升井	利用
12	五矿二井	***	***	***	已建成、提升井	废弃
13	五矿三井	***	***	***	已建成、提升井	利用
14	1#竖井	***	***	***	未建成、竖井	利用
15	2#竖井	***	***	***	未建成、竖井	利用
16	3#竖井	***	***	***	未建成、竖井	利用

图 1-24　井巷工程平面分布范围简图

（五）开采矿种

本矿开采主矿种为铅、锌、硫铁矿，矿区内伴生矿产主要为铅、硫，其次为锗、锗、金、银。

（六）开采方式

推荐开采方式为地下开采。

（七）开采顺序

矿区范围内主矿段和西矿段同时开采。

（八）采矿方法

采用浅孔留矿采矿法、浅孔留矿嗣后充填采矿法。

（九）开拓方式

采用斜井开拓，开拓方式：自上而下的下行式开拓；

中段开采：同一水平前进式开采；

平行矿脉开采：先采上盘矿脉后采下盘矿脉的方式；

矿块开采：自下而上的开采方式。

（十）保有资源储量

依据****年 1 月，中化地质矿山总局内蒙古地质勘查院编制的《内蒙古自治区乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿****储量年度报告》，截止****年 12 月 31 日，全矿区（采矿权标高范围内****m-****m）保有硫矿石量***.*千吨，其中控制硫矿石量***.*千吨，推断硫矿石量***.*千吨；保有锌矿石量***.*千吨，锌金属量*****吨，其中控制锌矿石量**.*千吨，锌金属量****吨，推断锌矿石量***.*千吨，锌金属量*****吨；保有铅矿石量***.**千吨，铅金属量****吨，其中控制铅矿石量**.*千吨，铅金属量****吨，推断铅矿石量***.*千吨，铅金属量****吨。

（十一）矿山总平面布置

依据矿山现状及《初步设计》，矿区总平面布置详见图 1-25。

图 1-25　矿区各拟设单元总布置图

（十二）开采计划

全矿区（采矿权标高范围内****m-****m）保有硫矿石量***.*千吨；保有锌矿石量***.*千吨；保有铅矿石量***.**千吨。剩余服务年限*.**年。开次计划如下：

主矿段开采：Ⅰ号矿体****m 中段、Ⅱ号矿体****m 和****m 中段、Ⅲ号矿体****m 和****m 中段；

西矿段开采：Ⅰ号矿体****m 中段。

矿区开采计划详见示意图 1-26 至 1-29。

图 1-26　主矿段Ⅰ号矿体计划开采（****m 中段）示意图

图 1-27　主矿段Ⅱ号矿体计划开采（****m 和****m 中段）示意图

图 1-28　主矿段Ⅲ号矿体（****m 和****m 中段）示意图

图 1-29　西矿段开采Ⅰ号矿体（****m 中段）示意图

四、井巷工程实施分布范围与各范围的叠合关系

申请开采区域与采矿权范围、资源量估算范围、井巷工程实施分布范围之间的空间位置关系如下：

①申请开采区域与采矿权平面范围一致，申请开采区域开采标高与采矿权标高范围一致。

②资源量估算平面范围与申请开采区域范围一致，申请开采区域开采标高与资源量估算标高一致。

③矿区井巷工程划分为主矿段和西矿段，在申请开采区域范围内，申请开采区域面积***km^2，标高：***-***m；主矿段面积***km^2，标高***～***m；西矿段面积***km^2，标高***～***m。

申请开采区域与采矿权范围、资源储量估算范围、井巷工程实施分布范围空间关系见图 1-30。

图 1-30　申请开采区域与采矿权范围、资源储量估算范围、井巷工程实施分布范围叠合图

第二章　矿区基础信息

第一节　矿区自然条件

一、矿区所在流域地形地貌

（一）地形地貌

矿区处于相对低洼地带，四面环山。根据矿区所处的位置和地貌形态特征，将矿区地貌单元确定为中低山（Ⅰ）及沟谷洼地（Ⅱ）。

1、中低山

分布于评估区大部分，山脊走向以北东东向为主，一般海拔****～****m，最高海拔****m，相对高差一般在 100～200m，属中低山地形，地形切割较深。植被稀疏，基岩裸露，组成岩性以砂岩、板岩、泥灰岩为主。



照片 2-1　中低山地貌

2、沟谷

主要分布在评估区中部，为董大沟沟（又名矿山支沟），呈东西走向，坡降约 3-5‰，沟宽约 0.5km，沟底岩性为第四系残积、坡积砂砾石。厚度 2-10m。



照片 2-2　沟谷地貌

二、水文气象条件

1、气象

搜集乌拉特中旗海流图气象站(****年－****年)十年气象资料，总结如下：

区域属中温带大陆性干旱气候，春季干旱多大风，夏季短促、降水集中多短时强对流，秋季降温快、干燥少雨，冬季漫长寒冷，冬春雨雪稀少，昼夜温差大，蒸发强烈，降水年际波动显著，干旱为常态，局地暴雨易诱发山洪、边坡冲刷。

气温：海流图站多年平均气温约 4.5℃；7 月为最热月，平均气温 **.*～**.*℃；1 月最寒冷。极端最高气温**.*℃，极端最低气温-**.*℃。近 10 年整体较常年基准偏暖，全旗气温空间差异明显，南部山前偏高，东部石哈河、北部牧区偏低。

降水：全旗年降水量空间差异大，变化区间 115～250mm；东部石哈河 230～250mm，阴山以南 156～189mm，西部川井牧区仅 115～140mm。降水集中在 6～8 月，以短时暴雨为主；年际变率大，旱涝交替。近 10 年降水无明显增减趋势，但局地短时强降雨频次有所上升。

蒸发：区域年均蒸发量****～****mm，蒸发量远大于降水量，干

旱背景突出。

风：区域平均风速 2.5～6.1m/s，大风（≥17m/s，8 级）集中在 3－5 月，主导风向西北风；多年平均大风日数 28～74d。近 10 年春季大风、沙尘日数较****－****年总体减少，强沙尘暴偶发。

日照、无霜期、冻土：年日照时数 ****～****h；无霜期 99～129d；最大冻土深度*.**m，封冻期多为 10 月中旬至次年 4 月下旬。初霜 9 月下旬～10 月上旬，终霜 5 月上旬，晚春霜冻对山前区域存在威胁。

地震：据中国地震台网资料显示最近一次地震为****年 11 月 5 日 10 时 20 分在内蒙古巴彦淖尔市乌拉特中旗发生 3.0 级地震，震源深度 15km。参考《中国地震动参数区划图(GB*****-****)》，矿区地震基本烈度为Ⅶ度，地震动峰值加速度值为*.**(g)。

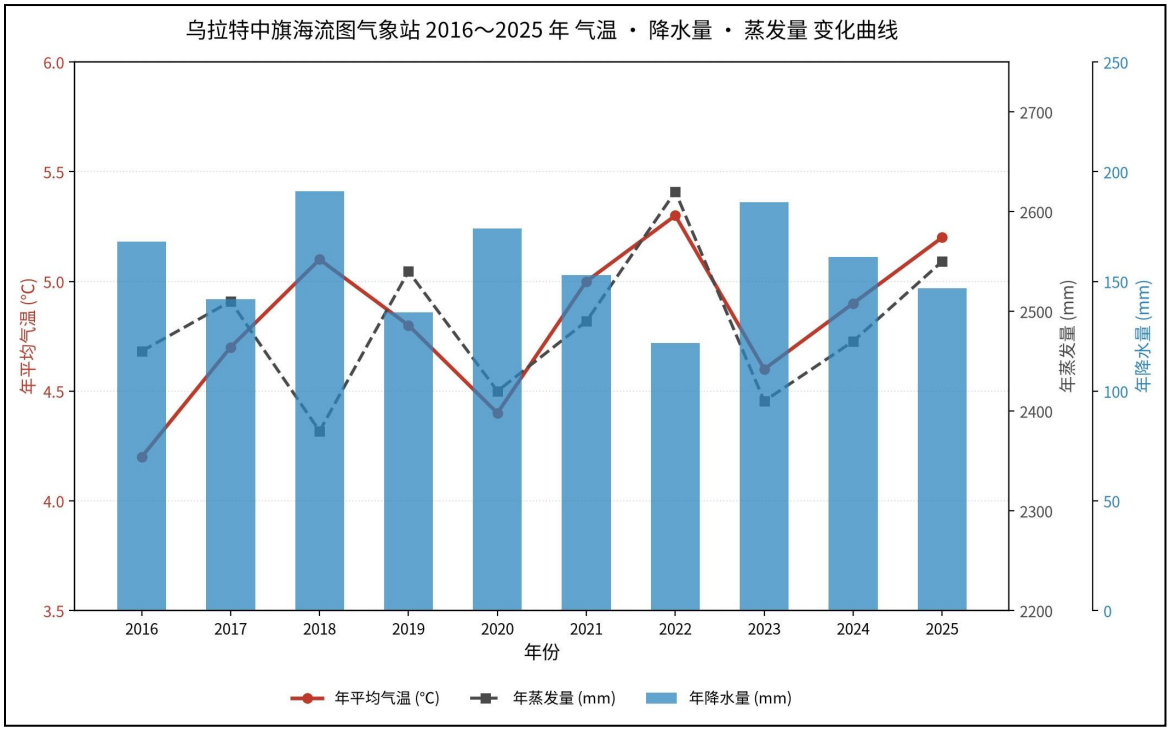


图 2-1　乌拉特中旗气温、降水量、蒸发量变化曲线示意图

2、水文

矿区毗邻河套黄灌区，属于黄河水系，矿区地表水系发育，以董大沟为主。董大沟是独立流域，流域长约 50km，宽约 10km，流域面积 600km^2，是地表洪流与地下潜流的主要排泄通道，以往中上游地段常年有水流存在，目前矿区西南董大沟河床已干枯无水，成为季节性间歇河流。



照片 2-3　　矿区西南董大沟照片

当地最低侵蚀基准面处于矿区所在刘鸿湾沟与董大沟两沟交汇处，即****.34m，矿区主、西矿段主要矿体赋矿标高为 739～****m，大部分位于当地最低侵蚀基准面之下，目前矿井最低排泄面标高为****m 中段。

图 2-2　　调查区地表水系图

三、矿区土壤

对矿区及周边进行土壤调查，土壤基本情况如下：

1、土壤类型、土体构型、有效土层厚度

矿区土壤类型以石质棕钙土和淡棕钙土为主，矿区内大部分地区基岩裸露，土层较薄，肥力较弱。土壤表层粘粒含量少，砂砾含量多，一般土体中砂砾含量为 50-70%，土壤粒径主要在*.**-*.**mm 之间。

通过土壤化验，土壤平均有机质含量为 0.5-1.0%，含氮量*.**8-*.**5%，含磷量*.**-*.**%，含钾量**.*-**.*%，PH 值为 7.8-*.**之间，属于碱性土壤。



照片 2-4　矿区及南部取土场土壤立面

覆土土源取自矿区南部取土场，土层厚约 2m，其中，腐殖质表土层（A 层）：分布于地表至地下约 50cm 深度，为有效土层厚度；钙积心土层（B 层）：分布于腐殖质层底界至风化母质层顶部，为主体土层，位于地表以下 0.5m-1.0m；风化母质底土层（C 层）：位于最底部，为基岩风化后形成的坡积、残积碎屑混合土层，位于地表以下 1.5-2m。

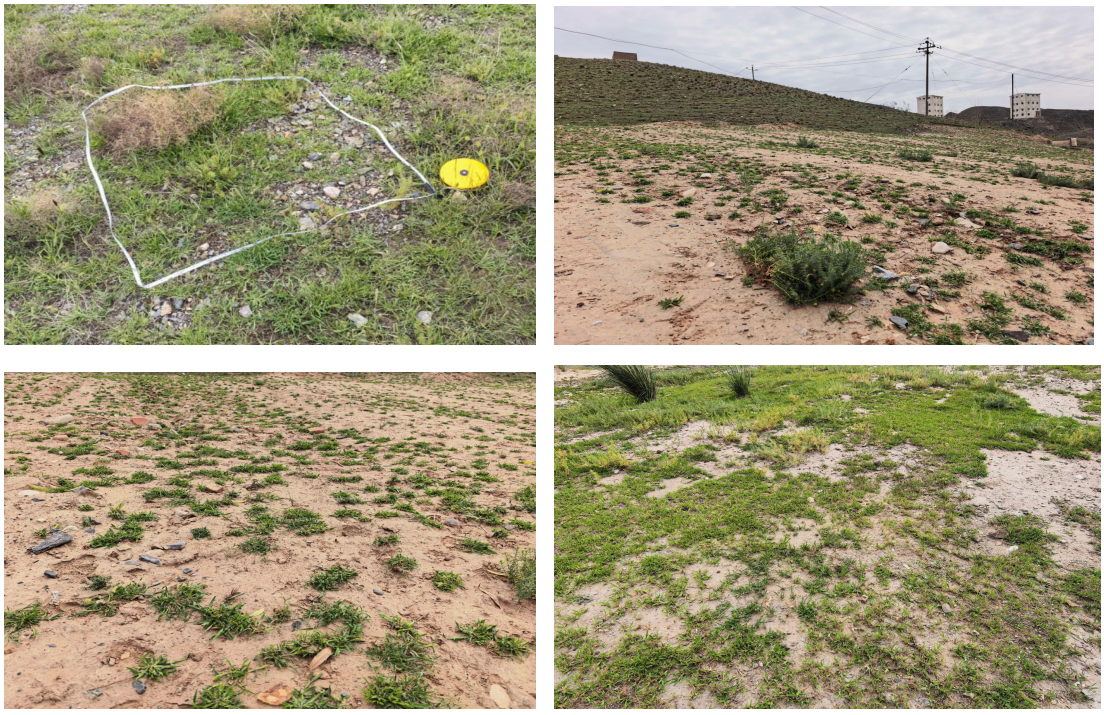
取土场土壤化验值为有机质**.*g/kg、全氮 705mg/kg、全磷*.**2%、全钾*.**%、电导率 114uS/cm、容重*.**g/m^3、总孔隙度**.*%，适生长成分符合覆土要求。

2、土壤侵蚀情况

风力侵蚀是该区域最主要、最强烈的侵蚀方式。矿区地表植被被破坏、土壤结构被扰动后，成为巨大的沙尘源，风蚀强度可达强烈-极强烈。矿区夏季可能出现短时强降雨，在缺乏植被的松散坡面上引发中度-强烈的水力侵蚀，形成冲沟。调查区总面积 6**.****hm^2，工业场地、选厂、尾矿库、塌陷区、废渣堆等形成中度土壤侵蚀总面积**.****hm^2，占调查区总面积的**.**%，办公生活区、矿区道路形成轻度土壤侵蚀总面积*.****hm^2，占总调查区*.**%。

四、矿区植被

通过植被调查，矿区植被类型为荒漠草原植被，矿区植被结构群落简单，植物低矮、稀疏，主要植物有针茅、油蒿、羊草、披碱草、苦蒿等，植被的草群高度 5~30cm，植被覆盖度为 8-15%左右，干草产量 60kg/亩左右。由于当地恶劣的环境条件和人为活动的影响，目前矿区所在地的主要草场类型荒漠草原草场已呈明显的退化趋势。见照片 2-5。



照片 2-5　矿区植被

五、地下水基本情况

根据水文地质调查、钻孔简易水文地质观测、抽水试验等资料，结合岩层的分布和空间组合特点分析，依据地下水的赋存条件将矿区含水层划分为松散岩类孔隙含水层、基岩裂隙含水层。

（1）松散岩类孔隙含水层

主要呈条带状沿沟谷分布于董大沟与刘鸿湾沟中，含水层岩性主要为第四系冲洪积粗砂、砾石组成，分选性、磨圆度较差，一般砾径2～5cm，大者可达20cm，一般厚度*.**～**.**m，最大厚度**.**m，地下水水位埋深*.**～*.**m，水位标高为***～***m。据MJ13简易抽水试验资料：地下水水位埋深*.**m，水位标高****.36m，水位降深*.**m，涌水量**.**m^3/d,单位涌水量0.51/s.m。采取地下水全分析样SY01显示，MJ13地下水水化学类型为SO_4-Ca型,溶解性总固体*.**1g/l，pH为*.**。地下水流向与沟谷走向一致。

（2）基岩裂隙含水层

区内基岩裂隙水可进一步分为风化-构造裂隙含水层与断裂带状含水层两种类型。

风化-构造裂隙含水层:矿区已经开拓的生产、探矿坑道揭露的主要充水含水层为该含水层，根据矿山提供的主矿段涌水点资料，坑道揭露基岩裂隙含水层单点涌水量*.**～*.**L/s，涌水点主要集中在断裂带、裂隙发育带附近，呈线状、滴状涌水。依据矿山提供的近六年（****－****年）疏干排水资料，主矿段最低疏干标高为***m中段，疏干量为757～992m^3/d，多年平均疏干量为913m^3/d，以矿区地下水位标高***m为基准，公式法计算平均单位涌水量为*.**91/s.m，富水性弱；西矿段最低疏干标高为****m中段，疏干量为767～967m^3/d，平均918m^3/d，以矿区地下水位标高***m为基准，公式法计

算平均单位涌水量为*.**2l/s.m，富水性弱。采取疏干水地下水全分析样 SY03 显示该含水层水化学类型为 SO_4·Cl-Na·Ca，溶解性总固体****mg/L，pH 值*.**。

断裂带状含水层：矿区内断裂比较发育，主要分布于矿区中南部，主要有北东东向、北东向及南北向三组，以北东东向、北东向最发育。矿区主要含水导水断层为 F1、F10、F2 等断层，根据矿山工作人员介绍，矿山生产揭露该断裂带状含水层时发生突发性涌水，涌水量相对变大，生产过程中在III线****m 中段，Ⅳ线****m 中段有时发生突发性涌水现象，但水量不大，矿山未做记录。主矿段****m 平巷 Ⅳ-1 线 F3-****点处，揭露涌水量为*.**L/s。

根据施工钻孔揭露地层情况，全孔稳定水位埋深为**.**m，在钻进至下部（****.31m）时，未出现涌（漏）水等水量、水位突变现象。

2、矿区地下水的补给、迳流和排泄条件

矿区降水量小，无地表水系，基岩裂隙水的补给主要为大气降水补给，其次为侧向径流补给。由于本区内构造发育，下部存在各向构造交错，由此形成了基岩裂隙水的补给通道，大气降水通过裂隙带、破碎带、不同岩性接触带下渗补给的地下水，补给区和径流区一致，董大沟沟谷明流及刘鸿湾沟在降水季节时，第四系潜水通过裂隙补给基岩含水层。矿山开采过程中，坑道疏干是矿区地下水的主要排泄方式。

3、涌水量预测

预测主矿段****m 中段正常涌水量****.60m^3/d，最大涌水量****.69m^3/d；预测西矿段****m 中段正常涌水量****.91m^3/d，最大涌水量****.43m^3/d。

4、矿床水文地质勘查类型及复杂程度

本矿山主要矿体位于当地侵蚀基准面（****.34）以下，但附近地表水体不构成矿床的主要充水因素；矿区范围内第四系覆盖面积小且薄；水文地质边界条件简单；主要充水含水层为基岩裂隙含水岩组，与矿体直接接触，含水层富水性总体较弱；含水层的补给条件较差，存在良好的基岩隔水层；依据****年内蒙古地矿地质工程勘察有限责任公司提交的《巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿隐蔽致灾地质因素普查报告》，区内形成的采空区无积水；矿床疏干含水层为基岩裂隙含水层，上覆松散岩类含水层与裂隙含水层水力联系较弱，基岩裂隙含水层地下水位下降不会造成有效应力增加引起的地面塌陷、沉降。按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T *****-****）将本矿区水地质勘查复杂程度划分为第二类第一型，即以裂隙含水层充水为主的水文地质条件简单的直接充水矿床。

六、矿区景观状况

矿区经过历年生产，形成以下现状损毁单元：工业场地（11 处）、选厂（3 处）、充填站（1 处）、办公及生活区（8 处）、尾矿库（3 处）、塌陷坑（2 处）、废弃场地、废渣堆、取土场、变电站、矿区道路。各现状单元景观详见图 2-3。

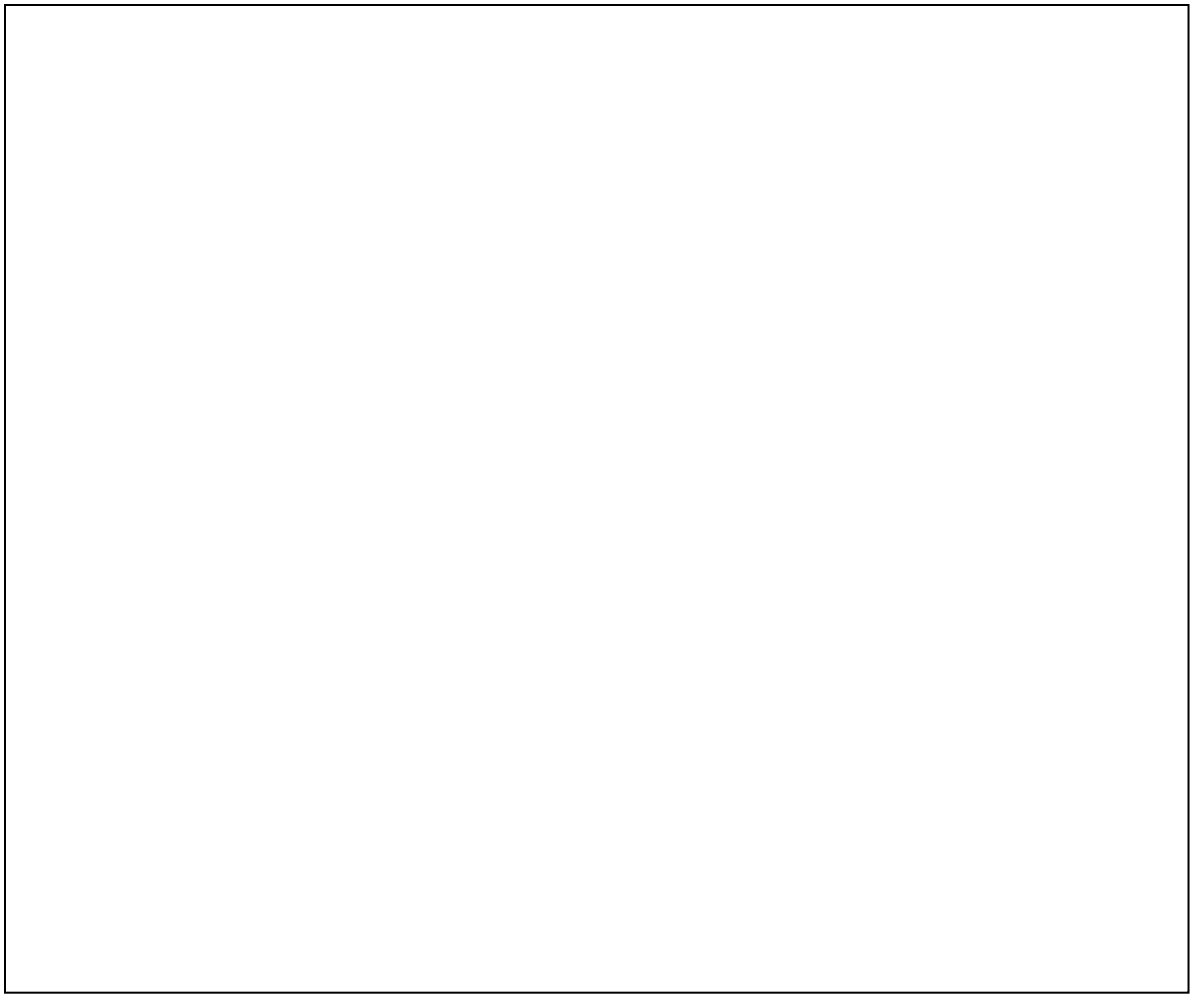


图 2-3　矿区现状正射影像图

第二节　社会经济概况

一、经济概况

甲胜盘铅锌硫铁矿行政区划隶属于乌拉特中旗石哈河镇。乌拉特中旗位于内蒙古自治区西部，北与蒙古国交界，东与包头市达尔罕茂明安联合旗、固阳县为邻，南与乌拉特中旗、五原县、临河市、杭锦后旗相依，西连乌拉特后旗，全旗总面积*****平方公里。总人口 14 万人，现辖 9 个乡镇苏木。乌中旗资源丰富，物产硕饶，全旗有可耕地 100 万亩，具有井灌、黄河自流灌和水库灌溉水利条件。全旗年产粮食 2 亿公斤，主要作物有小麦、玉米、葵花、籽瓜等作物。乌前旗的矿产资源丰富，有矿种 63 种，其中大型矿藏 13 处，中型 11 处，

已探明的石油储量*.**亿吨，目前有中国石化所属的中原油田、国家大型矿床甲胜盘铅锌硫铁矿，是我国北方重要的有色金属和化工基地。铁矿总储量****万吨；品种繁多的非金属矿藏具有广阔的开发前景，菱镁矿储量 6**万吨，石墨储量 3**万吨；品种齐全的花岗岩，储量 7.3 亿立方米，远销国内外，质地坚硬，色泽温润的铬英玉，储量 8.8 万立方米，是石材中的佳品，非金属矿产水晶，冰洲石、碧玺、玛瑙等珍贵宝玉石，以其极大的魅力吸引着国内外客商前来投资开发。

****年地区生产总值完成***.*亿元，同比增长 4.2%；规上工业产值完成***.*亿元；固定资产投资完成**.*亿元，总量全市第一；一般公共预算收入完成**.**亿元，总量全市第 2；社会消费品零售总额完成**.*亿元，同比增长 5.9%，增速全市第 2；城镇常住居民人均可支配收入达到*****元，全市第 2；农村牧区常住居民人均可支配收入达到*****元，同比增长 5.8%。

二、生产条件

供电：电源分别引自甲胜盘 35kV 变电站和四宝盘 110kV 变电站，以 10kV 架空线路引入各井口变压器。供电条件比较好。

供水：目前矿区生活用水来自厂区西 1.5km 董大沟下游和刘鸿湾沟交汇处，施工了生活用水大口井，该井涌水量满足矿区生活用水的水量。矿山选矿厂目前用水量为****m^3/d，其选矿用水主要来自矿山生产疏干蓄水水仓，通过管道输送到选矿厂水池；尾矿坝排水也将水输送至选矿厂水池；另外在距矿区 2km 董大沟下游和刘鸿湾沟交汇处，施工了生产用水深水井，用来补充矿山选矿用水。满足涌水需求。

通讯：中国移动通讯网络已经覆盖矿区，但信号较差。

其他条件：当地工业欠发达，剩余劳动力充足，生产物料及生活

用品从巴彦淖尔市、乌拉特中旗购进。

三、人文环境

矿区附近无各类地质遗迹、文物古迹、古村落、历史文化保护地、风景名胜区、自然保护区。

第三节　矿区地质环境背景

一、地质环境

（一）地质特征

1、区域地质特征

（1）区域地层

区域内古生代地层区划属华北地层大区（Ⅴ），晋冀鲁豫地层区（Ⅴ4），阴山地层分区（Ⅴ43），大青山小区（Ⅴ43-2），中、新生代地层区划属滨太平洋地层区(5),大兴安岭—燕山地层分区(51)，阴山地层小区（511）。

区域内出露的地层有色尔腾山（岩）群（Pt1S）、渣尔泰山群书记沟组（Ch$\hat{s}$）、增隆昌组（Chz）、阿古鲁沟组（Jxa）、刘鸿湾组（Qnl）及第四系（Q4）等，详见表 2-1。

表 2-1　甲胜盘矿区区域地层简表

界	群	组	段	亚段	代号	岩性	厚度（m）
新生界					Q_4	冲积层、冲洪积层、残坡积层。	0~25
中—新元古界	渣尔泰山群	刘鸿湾组			Qn*l*	变质长石石英砂岩夹石英岩、变质石英砂岩、绢云石英岩等。	***.*
					Qnl^{hb}	白云岩	**.*
		阿古鲁沟组	三岩段		Jxa^{3}	顶部为炭质粉砂质板岩，中部为含炭粉砂质白云质泥灰岩，底部为炭质粉砂质板岩。	***.*
			二岩段	三	Jxa^{2-3}	炭质白云质泥灰岩，为矿区的主要含矿层位。	***.*

				二	Jxa^{2-2}	上部为含炭泥砂质白云岩，下部为黄铁矿泥砂质白云岩。	***.*
				一	Jxa_{2-1a}	上部为厚层状泥砂质白云岩，下部为炭质泥砂质白云岩夹泥砂质白云岩。	**.*
					Jxa^{2-1b}	含炭泥砂质白云岩与泥砂质白云岩夹含黄铁矿泥砂质白云岩互层	***.*
			一岩段		Jxa^{1}	上部为炭质粉砂质板岩，下部为粉砂质板岩，底部见有含锰褐铁矿层。	***.*
		增隆昌组	二岩段		Chz^{2}	含硅质条带白云岩	***.*
			一岩段		Chz^{1}	粉砂质板岩夹白云岩透镜体	**.*
		书记沟组	三岩段	二	$Ch\hat{s}^{3-2}$	变质石英砂岩、石英岩	***.*
				一	$Ch\hat{s}^{3-1}$	变质长石石英砂岩	***.*
古元古界	色尔腾山(岩)群				Pt_1S	条带状混合岩化绿泥绢云母片岩、绿泥石英片岩和斜长角闪片岩夹条带状磁铁石英岩透镜体	>****

（2）区域构造

本区大地构造位置处于柴达木—华北板块（Ⅲ），华北陆块（Ⅲ-5），华北北缘隆起带（Ⅲ-5-3）上，见图 2-4。

（3）岩浆岩

区内的脉岩较发育，明显受构造控制，与各期侵入岩相伴随，主要有花岗岩脉（γ）、闪长岩脉（δ）、闪长玢岩（δμ）。

区域内变质岩发育，色尔腾山（岩）群、渣尔泰山群均受到不同程度的区域变质作用，形成多种多样的变质岩。其中色尔腾山（岩）群变质程度较高，达角闪岩相，渣尔泰山群变质程度较低，根据变质矿物组合特征，属于绿片岩相。

甲胜盘矿区二级成矿区位于华北地台北缘金、银、铜、铅锌、铂、钼、硼、石墨、滑石成矿区（$Ⅱ_3$），三级成矿带位于朱拉扎嘎—甲胜盘元古宙、古生代金、铅、锌、硫、铁、铜、铂、镍成矿带（$Ⅲ_{12}$），

附近有霍各乞大型铜多金属矿床、东升庙大型铅锌硫矿床、炭窑口大型铅锌硫矿床、对门山中型锌硫矿床、书记沟中型铁矿床、水泉头分子、十八倾壕等小型岩金矿床等一系列内蒙古重要金属矿床。

图 2-4　工作区大地构造位置图

2、矿区地质

（1）地层

矿区出露地层主要为中—新元古界渣尔泰山群阿古鲁沟组、刘鸿湾组及新生界第四系，阿古鲁沟组在矿区内出露较为齐全，阿古鲁沟组二岩段的炭质白云质泥灰岩为矿区的主要含矿岩层，阿古鲁沟组三岩段的炭质粉砂质板岩为矿区的次要含矿岩层，甲胜盘矿区渣尔泰山群地层简表见表 2-2。

表 2-2　甲胜盘矿区渣尔泰山群地层简表

组	段	亚段	代号	岩性	厚度(m)
刘鸿湾组			Qn*l*	变质长石石英砂岩（Ssc）、片理化变质长石石英砂岩（Ssc-P）、变质长石石英砂岩夹白云岩透镜体（Ssb）	***.*
			$Qn*l*^{hb}$	白云岩（Db）	**.*
阿古鲁沟组	三岩段	三	$Jx*a*^{3-3}$	炭质粉砂质板岩（Bft_2）	***.*
		二	$Jx*a*^{3-2}$	含碳粉砂质白云质泥灰岩（Hnft）	**.*
		一	$Jx*a*^{3-1}$	炭质粉砂质板岩（Bft_1），次要含矿层	**.*
	二岩段	三	$Jx*a*^{2-3}$	炭质白云质泥灰岩（Hnbt），主要含矿层	***.*
		二	$Jx*a*^{2-2}$	上部为含碳泥砂质白云岩（Dnt_3），下部为泥砂质白云岩（Dn_3）	***.*
		一	$Jx*a*^{2-1a}$	厚层状泥砂质白云岩（DnK）	**.*
			$Jx*a*^{2-1b}$	炭质泥砂质白云岩（Dnt_2）与泥砂质白云岩（Dn_1、Dn_2）互层	***.*
	一岩段	一	$Jx*a*^{1-1}$	粉砂质板岩（Bf）	***.*

（2）构造

甲胜盘矿区地质构造较为复杂，褶皱和断裂构造比较发育，他们大多数在吕梁期形成，褶皱起主导作用，断层是伴随褶皱而形成的。矿区矿体以单斜构造为主，局部褶皱重复，断裂构造对矿体的连续性，有一定的破坏作用。矿区的构造复杂程度以简单－中等为主。

矿区西矿段构造相对简单，含矿层顶底板围岩的褶皱和断裂构造不甚发育，对矿体的影响和破坏不大。西矿段Ⅰ号矿体在 16 勘查线附近，深部受 F14 断层影响使矿体在垂深 200～300m 以下连续性遭到破坏，该断层所破坏矿体已出采矿许可范围，对矿山开采基本无影响。

矿区主矿段地质构造较为复杂，由于受区域地质构造的影响，局部地段存在褶皱和断裂构造。

主矿段Ⅰ、Ⅱ号矿体在 0 勘查线被 F52 号断层破坏，Ⅱ号矿体在Ⅳ－Ⅰ勘查线被 F52 号断层破坏，Ⅲ号矿体深部在Ⅹ-1 勘查线被 F332

号断层破坏，Ⅲ号矿体在×Ⅷ～ＸＸ线间被 F34 断层破坏，分成Ⅲ和Ⅲ3 号矿体。由于采矿证上部矿体以开采结束，上述构造在对当下矿体开采影响有限。

甲胜盘矿区处在渣尔泰山复背斜的北翼，由于该复背斜向西倾伏，使矿区的地层呈北东东走向，并产生一对背斜外缘向南西西运动，内缘向北东东运动的扭力，形成了一系列轴向近东西和北东东的次一级的规模不等的褶皱，见图 2-5。

1-第四系；2-刘鸿湾组；3-阿古鲁沟组三岩段；4-阿古鲁沟组二岩段；5-阿古鲁沟组一岩段；6-增隆昌组；7-书记沟组；8色尔腾山（岩）群；9-早石炭世黑云母钾长花岗岩；10-中奥陶世石英闪长岩；11-正断层；12-逆断层；13-平推断层；14-性质不明断层；15-断层编号；16-背斜及倒转背斜轴线；17-向斜及倒转向斜轴线；18 矿体投影位置

图 2-5 甲胜盘矿区构造纲要图

矿区内断裂比较发育，主要分布于矿区中南部，长度大于 50m 以上的断层共有 51 条（见表 2-3），它们中绝大多数形成在元古代吕梁期，主要是伴随着褶皱构造而形成的，也有一些断裂是吕梁期后形成的，按构造动力学特征可分为北东东向、北东向及南北向三组。

表 2-3　甲胜盘矿区主要断层统计表

断层编号	断层位置	断层性质	规模（m）		产状		
			长度	断距	走向	倾向	倾角
F1	东西向贯入整个矿区	正断层	>****	>100	250° -260°	350°	45° -52°
F2	主矿段矿北层	正断层	****	几十米	205° -245°	295° -335°	60° -73°
F3	ⅩⅩ勘查线两侧	平推断层	>****	400	15°	285°	60° -80°
F5	在 F4 断层边	逆断层	500	不大	130°	165°	80°
F6	矿区西北角	性质不明	260	不清	70°	150°	82°
F7	矿区西北角	平推断层	180	不清	近东西	/	/
F8	F7 南侧	平推断层	80	不清	近东西	/	/
F10	董大沟东侧	平推断层	160	30	190°	/	60°
F11	董大沟南侧	逆断层	200	>50	190°	140°	76°
F12	董大沟南侧	平推断层	180	15	230°	/	65°
F13	董大沟南侧	平推断层	120	40	50°	300°	40° -50°
F14	山片沟北侧，28 线	平推正断层	****	6	240°	331°	85°
F15	在 F14 南侧	正断层	220	不清	230°	322°	75°
F16	在西 28 线西南部	平推断层	120	10	229°	229°	68°
F17	山片沟南，穿 24 线	正断层	****	不清	285°	15°	55°
F18	西 8 线北端	性质不明	400	不清	195°	/	/
F19	西 12 线南部	逆断层	100	不清	245°	155°	75°
F20	F19 东侧	平推断层	70	14	180°	90°	50°
F21	西 16 线南侧	平推断层	140	20	265°	355°	80°
F22	F21 南侧	逆断层	420	不清	235°	145°	75°
F23	F22 南侧	逆断层	400	不清	80°	350°	78°
F24	F23 南侧	逆断层	320	不清	205°	150°	56°
F25	ⅩⅩ、ⅩⅧ线之间北侧	性质不明	120	不清	110°	20°	82°
F26	Ⅵ-1 线北部	性质不明	160	不清	/	/	/
F27	ⅩⅧ线北侧	平推断层	50	8	450°	60°	85°
F28	ⅩⅧ线北侧	平推断层	70	10	145°	55°	61°
F29	ⅩⅧ线北侧	平推断层	160	22	310°	220°	75°
F30	ⅩⅥ线北部	平推断层	260	33	175° -150°	85° -60°	78° -54°
F31	ⅩⅧ线北部	性质不明	50	1	/	/	/
F32	Ⅱ-1 线南部	平推断层	110	12	330°	/	/
F33	ⅩⅧ、ⅩⅥ南部	正断层	500	不清	60°	330°	陡
F34	F33 南侧	正断层	250		近东西	南	70°
F35	F34 南侧	逆断层	140		275°	185°	61°

F36	Ⅷ线南侧	平推断层	250	750	80°	170°	60°
F37	F36 南侧	平推断层	380	180	250°	340°	80°
F38	F37 南侧	平推断层	180	24	88°	178°	70°
F39	Ⅴ线南部	性质不明	90	不清	115°	/	/
F40	F39 南部	正断层	280	不清	115°	25°	/
F41	Ⅶ线东南侧	平推断层	54	12	320°	/	90°
F42	Ⅶ线东侧	平推断层	90	不清	150°	60°	50°
F43	F42 东侧	平推断层	150	12	20°	/	/
F44	F43 北侧	性质不明	100	不清	近东西	/	/
F45	F43 东南侧	性质不明	200	不清	140°	230°	75°
F46	F45 东南侧	平推断层	120	8	65°	155°	>50°
F47	F46 南侧	平推断层	250	40	140°	50°	71°
F48	F46 东南侧	正断层	90	不清	110°	200°	40°
F51	矿区东南角	正断层	550	不清	70°	340°	70° -80°
F52	0、Ⅰ线南部	性质不明	140	不清	30°	/	/
F53	F52 南侧	平推、逆掩断层	80	20	10°	280°	36°
F60	P36 南端点	平推断层	800	30	100°	/	/
F61	P60 南 600m	性质不明	80	不清		/	/

（3）岩浆岩

矿区中岩浆岩较为发育，其中侵入岩主要出露于矿区北部，主要为早石炭世黑云母钾长花岗岩（$C_1\xi\gamma$）和中奥陶世石英闪长岩（$O_2\delta o$）；脉岩主要分布在主矿段以东地段。

（二）矿体特征

甲胜盘矿区铅锌硫矿床总体呈北东—南西向展布。西起董大沟南28线，东至两眼井，全长4km，矿体断续长2.8km。矿床主要赋存于阿古鲁沟组二岩段上部炭质白云质泥灰岩中。

全矿区包括主、西2个矿段，共54个矿体，主、西矿段共有4个主矿体，分别为西矿段Ⅰ号矿体、主矿段Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ号矿体，仅有主矿段Ⅰ号、Ⅳ-12号、Ⅱ1、Ⅲ-6号、Ⅳ-19号及西矿段Ⅰ号矿体在地表有断续出露，其余均为盲矿体。

1-勘查线位置及编号；2-采矿权范围；3-西Ⅰ号矿体位置及编号；4-主Ⅰ号矿体位置及编号；5-主Ⅱ号矿体位置及编号；6-主Ⅲ号矿体位置及编号；7-主矿段其它矿体位置及编号

2-

图 2-6　甲胜盘矿区矿体分布范围水平投影图

（1）主矿段

分布于 F3 断层以东，即ＸＸ线—Ⅶ线。由 18 条勘查线 100 个钻孔控制，主矿段矿体连续长****m，由大小不等的 52 个矿体组成，由上至下依次编号为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ号矿体，均赋存于阿古鲁沟组二岩段炭质粉砂质板岩中。与主要矿体相同赋矿层位的小矿体编为主要矿体的分号，与主矿段Ⅰ号矿体相同层位的 10 个小矿体编号为：Ⅰ-1、Ⅰ-2、Ⅰ-3、Ⅰ-4、Ⅰ-5、Ⅰ-6、Ⅰ-7、Ⅰ-8、$Ⅰ_1$、$Ⅰ_2$；主矿段Ⅱ号矿体在Ⅰ号矿体之下，与Ⅰ号矿体间距 10～20m；Ⅲ号矿体在Ⅱ号矿体之下，与Ⅱ号矿体间距 5～20m；Ⅳ号矿体在Ⅲ号矿体之下，Ⅳ号矿体总体规模不大，共划分成 26 个小矿体。

主矿段采矿权深部本次矿共圈定矿体 22 个，矿体编号为：Ⅰ、Ⅰ-3、Ⅰ-5、Ⅰ-6、Ⅱ、Ⅱ1、Ⅱ-3、Ⅱ-4、Ⅲ、Ⅲ-3、Ⅲ-4、Ⅳ-8、Ⅳ-9、Ⅳ-12、Ⅳ-14、Ⅳ-15、Ⅳ-16、Ⅳ-17、Ⅳ-18、Ⅳ-20、Ⅳ-21、

Ⅳ-25 号矿体，除个别小矿体呈独立形态出现在采矿权深部，其余矿体均为采矿权内矿体倾向向下延伸形成。

主矿段内地质构造较为复杂，由于受到区域地质构造的影响，局部地段存在褶皱和断裂构造。Ⅰ和Ⅱ号矿体在ⅩⅣ线处被 F33 断层截断；Ⅲ号矿体在ⅩⅩ～ⅩⅧ线间被 F34 断层破坏，分成Ⅲ和Ⅲ3 号矿体。矿体受正断层 F1 和 F2 错断影响，Ⅰ、Ⅱ和Ⅲ号矿体在断层两侧重复出现。在矿山开采实践中发现主矿段的矿体受到岩体破坏较大，如Ⅵ-1-Ⅶ线矿体被花岗岩错开。

（2）西矿段

分布于 F3 断层以西，即 28 线—4 线，由 12 条勘查线 33 个钻孔按 100m×100m 工程间距控制，该矿段共有西Ⅰ号、西Ⅰ-1 号共计 2 个矿体，西Ⅰ号矿体是西矿段主要矿体，西Ⅰ号矿体，长****m，平均厚度*.**m。矿体呈层状、似层状，总体倾向西北，倾角约 60°。其产状与围岩产状基本一致。

西矿段采矿权深部本次矿共圈定矿体 1 个，矿体编号为：西Ⅰ号矿体，为采矿权内矿体沿倾向向下延伸形成。

表 2-4　　甲胜盘矿区主、西矿段矿体特征一览表

矿段	矿体编号	矿石类型	矿体形态	赋矿标高（m）	矿体规模（m）				矿体产状（°）		品位（%）			变化系数（%）				工程控制情况	动用情况
					控制长度	倾向延伸	埋深	真厚度（最小值－最大值/平均）	倾向	倾角	Pb（最小值－最大值/平均）	Zn（最小值－最大值/平均）	S（最小值－最大值/平均）	厚度	品位				
															Pb	Zn	S		
主矿段	I	PbZnS	似层状	***	380	28-116	17-514	*.**-**.**/*.**	334-339	54-60	*.**-*.**/*.**	*.**-6.2/*.**	**.**-**.**/**.**	***.**	**.**	**.**	**.*	3 个钻孔	已动用
		ZnS	层状	***	****	28-346	0-261	*.**-**.*/*.**	300-16	45-70	/	*.**-*.**/*.**	**.**-**.**/**.**	**.**	/	**.*	*.**	12 个钻孔 5 条穿脉	已动用
		Zn	似层状	***	****	66-109	17-301	*.**-*.**/*.**	291-14	55-70	/	*.**-*.**/*.**	/	**.**	/	**.**	/	5 个钻孔	已动用
		S	似层状	***	****	32-215	9-307	*.**-*.**/*.**	288-14	55-70	/	/	**.**-**.**/**.**	**.**	/	/	**.**	4 个钻孔	已动用
	II	PbZnS	层状	***	890	52-247	5-477	*.**-**.**/*.**	288-0	35-86	*.**-**.**/1.8	*.**-**.**/*.**	*.**-**.**/**.**	**.**	***.**	**.**	**.**	24 个钻孔 12 条穿脉	已动用
		ZnS	层状	***	****	51-270	3-459	*.**-**.**/*.**	288-16	32-76	/	*.**-*.**/*.**	*.**-**.**/**.**	***.**	/	**.**	**.**	32 个钻孔 22 条穿脉	已动用
		S	似层状	***	730	52-92	7-206	*.**-**.**/*.**	330-16	50-61	/	/	**.**-**.**/**.**	**.**	/	/	**.**	4 个钻孔 1 条穿脉	已动用
		Zn	似层状	***	472	39-137	37-413	*.**-*.**/*.**	338-15	31-76	/	*.**-*.**/*.**	/	**.**	/	**.**	/	8 个钻孔 1 条穿脉	已动用
	III	PbZnS	层状	***	****	45-491	9-494	*.**-**.**/*.**	288-0	30-74	*.**-*.**/*.**	*.**-**.**/*.**	*.**-**.*/**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	27 个钻孔 18 条穿脉 1 个探槽	已动用
		ZnS	层状	***	****	32-385	5-764	*.**-**.**/*.**	288-0	36-78	/	*.**-*.**/*.**	**.**-**.**/**.**	**.**	/	**.**	**.**	19 个钻孔 17 条穿脉	已动用
		PbZn	透镜状	***	****	52	8-200	*.**	291	49	*.**	*.**	/	/	/	/	/	ZK72	已动用
		Zn	似层状	***	865	59-263	19-448	*.**-**.**/*.**	288-15	49-65	/	*.**-*.**/*.**	/	***.**	/	**.**	/	6 个钻孔 1 条穿脉	已动用
		S	似层状	***	390	59-95	4-215	5.9-**.**/**.**	288-0	44-68	/	/	**.**-**.**/**.**	**.**	/	/	**.**	3 个钻孔 1 条穿脉	已动用
		Pb	透镜状	***	101	84	15-99	*.**	337	57	*.**	/	/	/	/	/	/	ZK81	已动用

续表 2-4　　甲胜盘矿区主、西矿段矿体特征一览表

矿段	矿体编号	矿石类型	矿体形态	赋矿标高（m）	矿体规模（m）				矿体产状（°）		品位（%）			变化系数（%）				工程控制情况	动用情况
					控制长度	倾向延伸	埋深	真厚度（最小值－最大值/平均）	倾向	倾角	Pb（最小值－最大值/平均）	Zn（最小值－最大值/平均）	S（最小值－最大值/平均）	厚度	品位				
															Pb	Zn	S		
西矿段	Ⅰ	PbZnS	层状、透镜状	***	****	58-187	0-358	*.**-*.**/*.**	337-340	58-75	*.**-*.**/*.**	*.**-**.**/*.**	**.**-**.**/**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	7 个钻孔 1 条穿脉	已动用
		ZnS	层状	***	****	75-276	0-453	*.**-**.**/*.**	337-341	33-75	/	*.**-*.**/*.**	**.**-**.**/**.**	**.**	/	**.**	**.**	17 个钻孔 11 条穿脉	已动用
		S	似层状	***	400	32-181	220-408	*.**-**.**/*.**	340	53-78	/	/	**.**-**.**/**.**	**.**	/	/	**.**	7 个钻孔 2 条穿脉	已动用
		Zn	似层状	***	460	47-106	126-298	1.7-*.**/*.**	341-339	65-76	/	*.**-*.**/*.**	/	**.*	/	**.**	/	1 个钻孔 3 条穿脉	已动用
	Ⅰ-1	Zn	透镜状	***	56	55	183-240	*.**	243	53	/	*.**	/	/	/	/	/	BH****	已动用
主矿段	Ⅰ1	Zn	透镜状	***	43	41	11-64	*.**	334	60	/	*.**-*.**/*.**	/	/	/	*.**	/	ZK50	已动用
	Ⅰ2	PbZnS	似层状	***	43	58	119-176	*.**	334	29	*.**-**.**/*.**	*.**-*.**/*.**	**.**-**.**/**.**	/	***.**	**.**	**.**	ZK93	已动用
	Ⅰ-1	PbZnS	透镜状	***	50	55	62-146	*.**	179	70	*.**	*.**	**.**	/	/	/	/	ZK63	已动用
	Ⅰ-2	ZnS	透镜状	***	40	80	24-104	*.**	291	72	/	*.**-*.**/*.**	**.**-**.**/**.**	/	/	**.**	*.**	ZK55	已动用
	Ⅰ-3	Zn	透镜状	***	40	70	255-331	*.**	334	56	/	*.**-*.**/*.**	/	/	/	**.**	/	ZK93	
	Ⅰ-4	S	透镜状	***	43	54	239-309	*.**	342	64	/	/	**.**-**.**/**.**	/	/	/	*.**	ZK44	已动用
	Ⅰ-5	ZnS	透镜状	***	108	72	75-159	*.**	338	58	/	*.**-*.**/*.**	*.**-**.**/**.**	/	/	**.**	**.**	ZK49	已动用
		Zn	似层状	***	144	51-272	11-439	*.**-*.**/*.**	333-338	70	/	*.**-*.**/*.**	/	**.**	/	**.**	/	3 个钻孔 1 条穿脉	已动用
	Ⅰ-6	Zn	透镜状	***	62	277	152-453	*.**-*.**/*.**	334	52-72	/	*.**-*.**/*.**	/	**.**	/	*.**	/	2 个钻孔 1 条穿脉	已动用
	Ⅰ-7	PbZnS	透镜状	***	41	24	34-55	*.**	241	29	*.**	*.**	**.**	/	/	/	/	QK24	已动用
	Ⅰ-8	Zn	似层状	***	39	28	172-208	*.**	14	77	/	*.**	/	/	/	/	/	ZK32	已动用

续表 2-4　　甲胜盘矿区主、西矿段矿体特征一览表

矿段	矿体编号	矿石类型	矿体形态	赋矿标高（m）	矿体规模（m）				矿体产状（°）		品位（%）			变化系数（%）				工程控制情况	动用情况
					控制长度	倾向延伸	埋深	真厚度 (最小值－最大值 平均)	倾向	倾角	Pb (最小值－最大值 平均)	Zn (最小值－最大值 平均)	S (最小值－最大值 平均)	厚度	品位				
															Pb	Zn	S		
主矿段	Ⅱ1	PbZnS	似层状	***	179	72-87	31-278	*.**-**.** *.**	337-338	40-72	*.**-*.** *.**	*.**-**.** *.**	**.**-**.** **.**	**.**	**.**	**.**	**.**	7 个钻孔 4 条穿脉	已动用
		ZnS	似层状	***	264	70-127	0-239	*.**-**.** *.**	337-338	46-79	/	*.**-**.** *.**	**.**-**.** **.**	**.**	/	**.**	**.**	2 个钻孔 1 条穿脉	已动用
		Zn	似层状	***	86	186	44-223	*.**-*.** *.**	342	49	/	*.**-*.** *.**	/	***.**	/	**.**	/	ZK14、ZK44	已动用
	Ⅱ1-1	PbZnS	透镜状	***	100	56-71	13-129	*.**-*.** *.**	337-338	49-62	*.**-*.** *.**	*.**-*.** *.**	**.**-**.** **.**	**.**	**.**	**.**	**.**	ZK47、QK6	已动用
		ZnS	透镜状	***	80	58	19-97	*.**-*.** *.**	337	51	/	*.**-*.** *.**	**.**-**.** **.**	**.**	/	**.*	**.**	ZK11 ZK11-1	已动用
	Ⅱ-1	Zn	似层状	***	130	64	261-335	*.**-*.** *.**	359	60	/	*.**-*.** *.**	/	**.**	/	**.**	/	ZK23N07、ZK14	
		S	透镜状	***	123	34	416-445	*.**	359	53	/	/	**.**-**.** **.**	/	/	/	**.**	ZK23N07	
	Ⅱ-2	ZnS	似层状	***	93	66	11-85	*.**	154	68	/	*.**-*.** *.**	**.**-**.** **.**	/	/	**.**	*.**	ZK87	已动用
		S	透镜状	***	95	47	29-82	*.**	150	53	/	/	**.**-**.** **.**	/	/	/	**.**	ZK22	已动用
	Ⅱ-3	Zn	似层状	***	127	82-131	20-396	*.**-*.** *.**	15-16	46-73	/	*.**-**.** *.**	/	**.**	/	***.**	/	ZK18、ZK6、ZK2	已动用
		S	似层状	***	23	82	294-286	*.**	16	58	/	/	**.**-**.** **.**	/	/	/	*.**	ZK6	已动用
	Ⅱ-4	Zn	透镜状	***	54	80	230-329	*.**-*.** *.**	330	71	/	*.**-*.** *.**	/	**.**	/	**.**	/	CM8-6、ZK13	已动用
	Ⅱ-5	ZnS	似层状	***	53	77	0-57	*.**	163	47	/	*.**	**.**	/	/	/	/	QK5	已动用
	Ⅲ1	PbZnS	似层状	***	48	133	96-242	*.**-**.** **.**	338	85	*.**-*.** *.**	*.**-**.** *.**	**.**-**.** **.**	***.*	**.**	**.**	**.**	1 个钻孔 2 条穿脉	已动用
	Ⅲ1-1	PbZnS	透镜状	***	30	133	32-212	*.**-*.** *.**	157	51	*.**-*.** *.**	*.**-**.** *.**	**.**-**.** **.**	**.**	**.**	**.**	**.**	3 个钻孔	已动用
		Zn	透镜状	***	30	120	66-212	*.**	157	54	/	*.**	/	/	/		/	ZK47	已动用

续表 2-4　甲胜盘矿区主、西矿段矿体特征一览表

矿段	矿体编号	矿石类型	矿体形态	赋矿标高（m）	矿体规模（m）				矿体产状（°）		品位（%）			变化系数（%）				工程控制情况	动用情况
					控制长度	倾向延伸	埋深	真厚度（最小值－最大值/平均）	倾向	倾角	Pb（最小值－最大值/平均）	Zn（最小值－最大值/平均）	S（最小值－最大值/平均）	厚度	品位				
															Pb	Zn	S		
主矿段	III-1	PbZnS	似层状	***	149	15-110	4-137	*.**-**.**/**.**	179	63-69	*.**-*.**/*.**	*.**-**.**/*.**	**.**-**.**/**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	2 个钻孔 2 条穿脉	已动用
		ZnS	似层状	***	127	61	97-150	*.**	179	65	/	*.**-*.**/*.**	**.**-**.**/**.**	/	/	**.**	**.**	ZK67	已动用
	III-2	Pb	透镜状	***	50	29	27-108	*.**	111	63	*.**	/	/	/	/	/	/	ZK72	已动用
	III-3	Zn	透镜状	***	50	41	444-488	*.**	330	51	/	*.**-**.**/*.**	/	/	/	**.**	/	ZK13-1	
	III-4	PbZnS	透镜状	***	310	72-270	239-515	*.**-*.**/*.**	330-337	57-72	*.**-*.**/*.**	*.**-*.**/*.**	**.**-**.**/**.**	**.**	**.**	**.**	*.**	2 个钻孔 2 条穿脉	已动用
		ZnS	似层状	***	355	28-179	80-342	*.**-**.**/*.**	330-338	54-80	/	*.**-**.**/*.**	**.**-**.**/**.**	**.**	/	***.**	**.**	4 个钻孔 5 条穿脉	已动用
		Zn	透镜状	***	280	47-164	72-327	*.**-*.**/*.**	330-338	48-85	/	*.**-*.**/*.**	/	**.**	/	**.**	/	4 个钻孔 1 条穿脉	已动用
		S	透镜状	***	323	38-78	41-263	*.**-*.**/*.**	334-337	16-47	/	/	**.**-**.**/**.**	/	/	/	**.**	CM6-1-6、ZK11-1	已动用
	IV-1	Zn	透镜状	***	49	13	29-52	*.**	228	42	/	*.**	/	/	/	/	/	ZK68	已动用
	IV-2	Zn	透镜状	***	52	85	7-107	*.**-*.**/*.**	179	57	/	*.**-*.**/*.**	/	*.**	/	**.**	/	QK15 ZK20	已动用
	IV-3	Zn	透镜状	***	7	10	62-70	*.**	179	54	/	*.**	/	/	/	/	/	QK18	已动用
	IV-4	S	透镜状	***	50	42	18-65	*.**	179	68	/	/	**.**-**.**/**.**	/	/	/	**.**	QK15	已动用
	IV-5	Zn	透镜状	***	44	18	12-36	*.**	111	72	/	*.**-*.**/*.**	/	/	/	*.**	/	QK20	已动用
	IV-6	Zn	透镜状	***	44	31	13-52	*.**	111	72	/	*.**	/	/	/	/	/	QK20	已动用
	IV-7	Zn	透镜状	***	45	76	56-122	*.**	188	82	/	*.**-*.**/*.**	/	/	/	**.**	/	QK20	已动用
	IV-8	ZnS	似层状	***	45	53	413-472	*.**	300	77	/	*.**-*.**/*.**	**.**-**.**/**.**	/	/	*.**	*.**	ZK23N02	
	IV-9	Zn	似层状	***	79	130	340-467	*.**-*.**/*.**	300	69	/	*.**-*.**/*.**	/	*.**	/	**.**	/	ZK23N02、ZK54	

续表 2-4　　甲胜盘矿区主、西矿段矿体特征一览表

矿段	矿体编号	矿石类型	矿体形态	赋矿标高(m)	矿体规模（m）				矿体产状（°）		品位（%）			变化系数（%）				工程控制情况	动用情况
					控制长度	倾向延伸	埋深	真厚度（最小值－最大值/平均）	倾向	倾角	Pb（最小值－最大值/平均）	Zn（最小值－最大值/平均）	S（最小值－最大值/平均）	厚度	品位				
															Pb	Zn	S		
	Ⅳ-10	ZnS	透镜状	***	46	37	133-175	*.**	334	62	/	*.**	**.**	/	/	/	/	CMVI-1-③-3	已动用
		Zn	透镜状	***	46	30	160-202	*.**	334	57	/	*.**	/	/	/	/	/	ZK87	已动用
	Ⅳ-11	Zn	似层状	***	87	50	257-309	*.**	14	78	/	*.**	/	/	/	/	/	ZK32	
	Ⅳ-12	PbZn	似层状	***	230	32-171	161-341	*.**-*.**/*.**	334	70	*.**-*.**/*.**	*.**-*.**/*.**	/	**.**	**.**	*.**	/	2 个钻孔	已动用
		Pb	透镜状	***	70	128	91-255	**.**	338	56	*.**-*.**/*.**	/	/	/	**.**	/	/	ZK11	已动用
		ZnS	透镜状	***	230	58-60	0-312	*.**-**.**/*.**	337-14	45-52	/	*.**-*.**/4.1	**.**-**.**/**.**	**.*	/	3.1	**.**	2 个钻孔	已动用
		Zn	层状	***	760	58-149	0-375	*.**-*.**/*.**	330-16	52-69	/	*.**-*.**/*.**	/	**.**	/	**.**	/	5 个钻孔 1 条穿脉 1 个探槽	已动用
		S	透镜状	***	70	88	252-304	*.**	338	60	/	/	**.**	/	/	/	/	ZK11-1	已动用
	Ⅳ-13	PbZnS	透镜状	***	23	25	204-225	*.**	154	44	*.**-*.**/*.**	*.**-*.**/*.**	**.**-**.**/**.**	/	***.**	**.**	**.**	CM6-1-5	已动用
		Zn	透镜状	***	121	23-65	175-210	*.**-*.**/*.**	150-154	47-54	/	*.**-*.**/*.**	/	**.**	/	**.**	/	ZK16、ZK87	已动用
	Ⅳ-14	PbZnS	似层状	***	81	20	333-371	*.**	157	38	*.**	**.**	**.**	/	*.**	**.**	**.**	ZK46	已动用
		ZnS	透镜状	***	68	84	174-264	*.**	157	79	/	*.**-*.**/*.**	**.**-**.**/**.**	/	/	**.**	*.**	ZK81	已动用
		Zn	透镜状	***	78	31	338-400	*.**	157	52	/	*.**	/	/	/	/	/	ZK11-1	已动用
		Pb	似层状	***	78	32	217-270	*.**	162	55	*.**-*.**/*.**	/	/	/	**.**	/	/	ZK14	已动用
	Ⅳ-15	ZnS	似层状	***	47	117	445-561	*.**	334	75	/	*.**-*.**/*.**	**.**-**.**/**.**	/	/	**.**	**.**	ZK75	
		Pb	似层状	***	47	117	444-565	*.**	334	75	*.**	/	/	/	/	/	/	ZK75	
	Ⅳ-16	ZnS	透镜状	***	46	41	425-491	*.**	154	74	/	*.**	**.**	/	/	/	/	ZK75-1	

续表 2-4　甲胜盘矿区主、西矿段矿体特征一览表

矿段	矿体编号	矿石类型	矿体形态	赋矿标高（m）	矿体规模（m）				矿体产状（°）		品位（%）			变化系数（%）				工程控制情况	动用情况
					控制长度	倾向延伸	埋深	真厚度（最小值－最大值/平均）	倾向	倾角	Pb（最小值－最大值/平均）	Zn（最小值－最大值/平均）	S（最小值－最大值/平均）	厚度	品位				
															Pb	Zn	S		
主矿段	Ⅳ-17	PbZnS	透镜状	***	30	70	243-333	*.**/*.**	337	55	*.**-*.**/*.**	*.**-*.**/*.**	**.**-**.**/**.**	/	**.**	**.*	**.**	ZK11-1	
		ZnS	透镜状	***	30	94	192-309	*.**/*.**	337	69	/	*.**-*.**/*.**	**.**-**.**/**.**	/	/	**.**	**.**	ZK11	
	Ⅳ-18	Zn	似层状	***	88	47	285-336	*.**/*.**	14	79	/	*.**-*.**/*.**	/	/	/	**.**	/	ZK32	
	Ⅳ-19	Zn	透镜状	***	187	20-61	0-107	*.**-*.**/*.**	194-196	56-65	/	*.**-*.**/*.**	/	**.**	/	**.**	/	QK5、ZK40、TCV-1	已动用
	Ⅳ-20	Zn	似层状	***	38	64	256-352	*.**/*.**	337	37-39	/	*.**-*.**/*.**	/	/	/	**.**	/	ZK46	
	Ⅳ-21	PbZnS	透镜状	***	80	100	173-316	*.**/*.**	337	72	*.**-*.**/*.**	*.**-*.**/*.**	**.**-**.**/**.**	/	**.**	**.**	**.**	ZK11-1、ZK11	已动用
		Zn	似层状	***	228	72-83	12-138	*.**/*.**	162	40-59	/	*.**-*.**/*.**	/	/	/	**.**	/	QK5	已动用
		Pb	透镜状	***	91	83	36-103	*.**/*.**	196	65	*.**	/	/	/	/	/	/	QK29	已动用
	Ⅳ-22	Zn	透镜状	***	40	37	57-130	*.**/*.**	196	68	/	*.**	/	/	/	/	/	QK29	已动用
		S	透镜状	***	40	23	204-266	*.**/*.**	162	58	/	/	**.**	/	/	/	/	ZK14	
	Ⅳ-23	Zn	透镜状	***	34	48	70-150	*.**/*.**	162	40-59	/	*.**-*.**/*.**	/	/	/	**.**	/	QK5	已动用
	Ⅳ-24	Zn	透镜状	***	84	75	43-115	*.**/*.**	196	65	/	*.**-**.**/*.**	/	/	/	***.**	/	ZK40	已动用
	Ⅳ-25	Zn	似层状	***	88	45	297-360	*.**/*.**	194	79	/	*.**	/	/	/	/	/	ZK32	
	Ⅳ-26	PbZnS	透镜状	***	43	39	180-224	*.**-*.**/*.**	154	54	*.**-*.**/*.**	*.**-**.**/*.**	**.**-**.**/**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	CM6-1-5	已动用

（三）矿石特征

1、矿石物质组成

矿石中主要金属矿物为：黄铁矿、磁黄铁矿、方铅矿、闪锌矿及少量的白铁矿、毒砂，微量的方黄铜矿、黄铜矿。氧化矿物为：褐铁矿、铅矾、菱锌矿、黄钾铁矾、水赤铁矿、针铁矿、文石等。脉石矿物主要为透辉石、白云石、方解石、透闪石斜长石、钾长石、石英、炭质与石墨、绢云母-白云母、金云母、菱镁矿等。

2、矿石的组合类型

（1）方铅矿、闪锌矿、黄铁矿(磁黄铁矿)组合：为本矿区最主要的组合类型，主要矿石矿物为：磁黄铁矿，他形粒状，呈浸染状分布；英岩化铁矿，其一为细粒集合体状，其二为自形-半自形中粗粒状，其三为脉状；闪锌矿，细粒状，呈浸染状分布；方铅矿，细粒状，呈浸染状分布。主矿段Ⅹ线以东为方铅矿、闪锌矿、黄铁矿、磁黄铁矿组合；Ⅹ线以西至西矿段为方铅矿、闪锌矿、黄铁矿组合。

（2）闪锌矿、黄铁矿（磁黄铁矿）组合：为矿区主要组合类型。主要由细粒黄铁矿、中粗粒黄铁矿、细粒闪锌矿集合体组成，伴生矿物有方铅矿。呈斑杂条带状、斑杂条纹状、斑杂状、残余层纹状、浸染状分布在矿石中。

（3）含方铅矿、闪锌矿的黄铁矿、磁黄铁矿组合：在矿区东部主要为黄铁矿、磁黄铁矿；矿区西部磁黄铁矿少见。主要为黄铁矿。该类型不常见。主要分布在ⅩⅥ-Ⅹ线，黄铁矿、磁黄铁矿以细粒为主，呈斑杂条带状，浸染状分布。矿石中常含少量的方铅矿、闪锌矿。

（4）含方铅矿、黄铁矿的闪锌矿组合：该类型一般形成独立矿体，规模不大。由细粒闪锌矿组成，呈浸染状分布。伴生矿物为中粗粒黄铁矿和细粒方铅矿。

（5）含黄铁矿的方铅矿、闪锌矿组合：该类型一般形成独立矿体，规模不大，主要由细粒方铅矿、闪锌矿组成，呈稀疏浸染状分布，少见条带状构造或层纹状构造，伴生矿物为中粗粒黄铁矿。

（6）含黄铁矿、闪锌矿的方铅矿组合：该类型不常见，形成独立矿体，规模不大。方铅矿以细粒为主，呈浸染状分布。

3、矿石的结构构造

（1）矿石的结构

矿区中矿石的结构主要有变胶状聚粒或散粒结构、他形粒状聚粒或散粒结构、重熔再结晶结构、半自形粒状聚粒或散粒结构；次要的有包含结构、自形粒状聚粒或散粒结构、碎裂结构、生长环结构、填隙结构等。

（2）矿石的构造

矿石的构造主要有斑杂条带状、斑杂条纹状、残余层纹状、浸染状构造，其次为：块状、角砾状、揉皱状、脉状构造。

4、矿石的化学成份

（1）矿石中主要有用、有益组分

铅主要赋存在方铅矿中，含量在**.**～**.**%。常与锌、硫共生，在锌硫型、铅锌硫型、单锌型及单铅型矿石内，均可获得铅精矿。

硫主要赋存在黄铁矿、磁黄铁矿、闪锌矿、方铅矿中，另有少量分布在重晶石、石膏等硫酸盐矿物中。单硫矿是矿区主要工业类型之一。其精矿成份主要是黄铁矿、磁黄铁矿。

锗（Ge）主要赋存在锌硫型、铅锌硫型、单锌型矿石内，以较分散状态存在于主矿段Ⅰ号、Ⅰ-5 号、Ⅱ号、Ⅲ号、Ⅲ-4、Ⅳ-12 号矿体中，以上矿体中伴生锗品位均高于*.****%，除以上矿体伴生锗平均品位高于综合评价指标外，其余各矿体伴生锗含量均小于综合评价

指标。

镉（Cd）主要赋存在锌硫型、铅锌硫型、单锌型矿石内，以类质同象分散在金属硫化物中，石英、碳酸盐类矿物中也有呈杂质混入，镉主要存在于主矿段Ⅰ号、Ⅱ号、Ⅲ号、Ⅲ-4、Ⅳ-12及西矿段Ⅰ号矿体中，以上矿体中伴生镉品位均高于*.**0%，除以上矿体伴生镉平均品位高于综合评价指标外，其余各矿体伴生镉含量均小于综合评价指标。

金（Au）较广泛分布于锌硫型、铅锌硫型、单锌型矿石内，主要呈自然金形态产出，以细小颗粒充填在黄铁矿微裂隙中，金主要存在于主矿段Ⅰ号、Ⅰ-5号、Ⅱ号、Ⅲ号、Ⅳ-12、Ⅳ-14及西矿段Ⅰ号矿体中，以上矿体中伴生金均达到了综合评价指标（单锌矿石*.**g/t，单硫矿石*.**g/t），除以上矿体伴生金平均品位高于综合评价指标外，其余各矿体伴生金含量均小于综合评价指标。

银（Ag）广泛分布于锌硫型、铅锌硫型矿石内，主要呈自然银形态产出，以细小颗粒充填在闪锌矿、方铅矿的微裂隙中，银主要存在于主矿段Ⅰ号、Ⅱ号、Ⅲ号及西矿段Ⅰ号矿体中，以上矿体中伴生银均达到了综合评价指标（单锌矿石 2.0g/t，单硫矿石5.0g/t），除以上矿体伴生银平均品位高于综合评价指标外，其余各矿体伴生银含量均小于综合评价指标。

（2）矿石中有害组分

根据全分析和组合分析结果看，矿石中主要有害元素为砷（As）、氟（F）、炭（C），据325件组合样分析结果统计，As最高含量*.**9%，最低*.**0%，平均*.**2%，远远低于最大允许含量0.1%。

据化学样分析结果，F的平均含量*.**%，最高0.2%，最低*.**%，超过了酸洗流程允许含量*.**%，接近水洗流程的最大允许含量0.1%。

据全分析结果显示C在矿石中的平均含量为*.**%～*.**%，低于硫化物铅锌矿的小于6.5%的指标。

5、矿石风（氧）化带特征

矿区内矿体露头氧化成褐铁矿或含铅矾的黄钾铁矿、褐铁矿棕黑色或黄褐色。由于方铅矿和黄铁矿的风化流失，矿体露头多具孔洞状或蜂窝状。

从地表向下30m采取矿体的化学样进行合理分析，结果表明，氧化率大于30%的有19个，占10%；小于10%的有114个，占61%。根据不同深度矿石氧化率统计，矿区内氧化矿深度确定为0～10m，10～15m为混合矿。15m以下的为原生矿，矿区中个别矿体的局部地段具有氧化矿石，但在走向上不连续，不能构成氧化矿体。

6、矿石类型和品级

（1）矿石的自然类型

根据矿石的氧化程度可分为氧化矿石、混合矿石和原生矿石，以硫化矿石（原生矿石）为主，氧化矿石和混合矿石含量很少。

（2）矿石（硫化矿石）工业类型

根据矿石中黄铁矿(磁黄铁矿)、闪锌矿、方铅矿的含量及其共生系，将矿石划分为六个类型：

（1）方铅矿、闪锌矿、黄铁矿(磁黄铁矿)矿石：为主矿体的主要矿石类型，在X线以东以磁黄铁矿为主，X线以西以黄铁矿型为主，矿石主要为他形粒状聚粒结构，变胶状散粒结构、重熔再结晶结构，次要为包含结构、碎裂结构、半自形粒状聚粒结构，脉状充填结构等，以斑杂条带状、残余层纹状、斑杂状构造为主，其次为块状构造，稠密浸染状构造等。

（2）闪锌矿、黄铁矿（磁黄铁矿）矿石：为矿区各矿体的主要

矿石类型。磁黄铁矿型分布在主矿段Ⅹ线以东，黄铁矿型分布在主矿段Ⅹ线以西以及西矿段。

矿石主要结构为变胶状散粒结构、他形粒状聚粒结构、重熔再结晶结构，其次为半自形粒状聚粒结构、脉状充填结构、包含结构等，主要的构造为斑杂条带状构造、残余层纹状构造，其次为块状构造、浸染状构造等。

（3）黄铁矿矿石：为矿区的次要矿石类型，Ⅹ线以东以磁黄铁矿为主，Ⅹ线以西以黄铁矿为主。主要的结构为变胶状散粒结构、他形粒状散粒结构，主要的构造为斑杂条带状、浸染状构造，矿石中还含有少量的方铅矿、闪锌矿。

（4）方铅矿、闪锌矿矿石：该矿石在矿区中分布不多，主要见于Ⅳ号个别矿体。矿石中除主要含方铅矿、闪锌矿外，还含有黄铁矿、磁铁矿，但含硫量均小于 8%，一般矿石中含铅 1%左右，含锌 1-2%，矿石的结构为他形粒状结构，构造为浸染状构造。

（5）闪锌矿矿石：为Ⅳ号矿体的主要矿石，以闪锌矿为主，锌品位一般在 1-2%，次要矿物有黄铁矿、磁黄铁矿、方铅矿，矿石主要呈他形粒状散粒结构，浸染状构造。

（6）方铅矿矿石：见于Ⅳ号个别矿体，以含方铅矿常呈粗粒状产出，矿石构造为浸染状、脉状构造。

（四）矿床开采技术条件

1、矿床水文地质条件简述

（1）水文地质条件概述

矿区位于内蒙古西部渣尔泰山中，处在渣尔泰山复背斜的北翼，矿区处于相对低洼地带，四面环山。山脊走向以北东东向为主，一般海拔****～****m，最高海拔****m，相对高差一般在 100～200m，属

低中山地形，地形切割较深。当地最低侵蚀基准面处于矿区所在刘鸿湾沟与董大沟两沟交汇处，即****.34m，矿区主、西矿段主要矿体赋矿标高为***～***m，大部分位于当地最低侵蚀基准面之下，目前矿井最低排泄面标高为***m 中段。

（2）地下水含水岩类划分

依据地下水的赋存条件将矿区含水层划分为松散岩类孔隙含水层、基岩裂隙含水层。

① 松散岩类孔隙含水层

主要呈条带状沿沟谷分布于董大沟与刘鸿湾沟中，含水层岩性主要为第四系冲洪积粗砂、砾石组成，分选性、磨圆度较差，一般砾径2～5cm，大者可达 20cm，一般厚度*.**～**.**m，最大厚度**.**m，地下水水位埋深*.**～*.**m，水位标高为***～***m。据 MJ13 简易抽水试验资料：地下水水位埋深*.**m，水位标高***m，水位降深*.**m，涌水量**.**m^3/d,单位涌水量 0.51/s.m。采取地下水全分析样 SY01 显示，MJ13 地下水水化学类型为 SO_4-Ca 型,溶解性总固体*.**1g/l，pH 为*.**。地下水流向与沟谷走向一致。

② 基岩裂隙含水层

区内基岩裂隙水可进一步分为风化-构造裂隙含水层与断裂带状含水层两种类型。

风化-构造裂隙含水层：矿区基岩长期裸露地表，地质构造较为发育，岩石节理裂隙较发育，节理、裂隙面光滑、平直、裂隙较长、一般为张开－微张开状，宽 1～15mm，节理裂隙纵向发育较深，风化带深度*.**～**.**m，北部花岗岩风化带深度可达 80～90m，节理裂隙内有泥质半充填或充填，节理裂隙的透水性、连通性一般较好，具有脉状、条带状含水层，分布复杂，涌水量有限。基岩浅部有强风带，

裂隙呈不规则的折线，呈网格状，裂隙短、窄，裂面粗糙凹凸不平，微张开状。在强风化裂隙发育带透水不含水，只有在雨季局部有水渗出，在有残坡积、亚砂土及腐植土覆盖地方，植被较发育，大气降水不易流失，有利于透入基岩裂隙中形成裂隙含水层。

断裂带状含水层：矿区内断裂比较发育，主要分布于矿区中南部，主要有北东东向、北东向及南北向三组，以北东东向、北东向最发育。矿区主要含水导水断层为F1、F10、F2等断层，根据矿山工作人员介绍，矿山生产揭露该断裂带状含水层时发生突发性涌水，涌水量相对变大，生产过程中在III线****m中段，Ⅳ线****m中段有时发生突发性涌水现象，但水量不大，矿山未做记录。主矿段****m平巷 Ⅳ-1线F3-****点处，揭露涌水量为*.**L/s。

（3）矿坑涌水量

坑道内水源主要由大气降水和地下水通过沟谷第四系孔隙水和基岩裂隙相通而渗透入坑道，是矿床充水主要因素。矿区渣尔泰山群含水岩系东西延伸数十公里，赋存着大量的地下水，是矿床开采的直接充水水源，通过涌水量大井法计算，预测主矿段正常涌水量****.60m^3/d，预测西矿段正常涌水量****.91m^3/d，预测主矿段最大涌水量****.69m^3/d，预测西矿段最大涌水量****.43m^3/d。

矿山生产前做好探放水，矿山生产疏干蓄水水仓，通过管道输送到选矿厂水池用来选矿用水。

（4）地下水补给、径流、排泄条件

矿区降水量小，无地表水系，基岩裂隙水的补给主要为大气降水补给，其次为侧向径流补给。由于本区内构造发育，下部存在各向构造交错，由此形成了基岩裂隙水的补给通道，大气降水通过裂隙带、破碎带、不同岩性接触带下渗补给的地下水，补给区和径流区一致，

董大沟沟谷明流及刘鸿湾沟在降水季节时，第四系潜水通过裂隙补给基岩含水层。矿山开采过程中，坑道疏干是矿区地下水的主要排泄方式。

（5）矿床充水条件

矿区内范围内无常年性地表水体，矿井充水水源主要为大气降水和地下水。

① 大气降水

本区虽属降雨稀少的干旱区，但也能形成降雨量集中的暴雨，降雨后形成的地表径流在径流过程中补给地下水，直接对深部矿床充水，导致坑道疏干排水量增加，但由于矿区降水以阵雨为主，持续时间短，总体来说降水补给能力弱。大气降水既是矿区地下水的补给水源也是矿井间接充水水源。

② 地下水

矿区渣尔泰山群含水岩系东西延伸数十公里，赋存着大量的地下水，是矿床开采的直接充水水源。但由于节理裂隙在横向、纵向上发育程度不同，富水性和涌水量也有较大差异。

（6）充水通道

根据充水途径的类型，本矿有如下几种充水通道：

① 岩石节理裂隙

矿床分布区，地表岩石裸露，岩石风化节理、裂隙很发育，而深部发育构造裂隙，它们是地下水活动的通道，并沟通上覆含水层与含矿地层的水力联系，构成充水通道。

② 构造破碎带

矿区内构造发育，发育一组走向断层，规模较大，多数断层为正断层，成为地下水赋存、流通的空间，由于断层及破碎带在垂向上发

育较深，使得矿区地下水整体上呈潜水特征，北东东向、北东向发育的断层及破碎带可将更远距离的地下水引向采区。

③竖井、平硐、采空区地面塌陷

矿区的竖井、平硐、地面塌陷也客观上为沟通地下水提供了通道。

依据《巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿隐蔽致灾地质因素普查报告》主矿段采空区分布在Ⅰ号矿体****和Ⅱ号、Ⅲ号矿体 XIV 线－VI-1 线****标高以上，西矿段采空区分布在Ⅰ号矿体 20-8 线****标高以上和 8-4 线、24-20 线****标高以上，区内形成的采空区无积水，但构成充水通道。

（6）矿区水文地质勘查类型

矿山主要矿体位于当地侵蚀基准面（****.34）以下，但附近地表水体不构成矿床的主要充水因素；矿区范围内第四系覆盖面积小且薄；水文地质边界条件简单；主要充水含水层为基岩裂隙含水岩组，与矿体直接接触，含水层富水性总体较弱；含水层的补给条件较差，存在良好的基岩隔水层；依据《巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿隐蔽致灾地质因素普查报告》，区内形成的采空区无积水；矿床疏干含水层为基岩裂隙含水层，上覆松散岩类含水层与裂隙含水层水力联系较弱，基岩裂隙含水层地下水位下降不会造成有效应力增加引起的地面塌陷、沉降。按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T *****-****）将本矿区水地质勘查复杂程度划分为第二类第一型，即以裂隙含水层充水为主的水文地质条件简单的直接充水矿床。

2、矿床工程地质条件简述

（1）工程地质分区

根据矿区岩石物理力学测试结果及岩石结构，将矿区划分为块状

结构区、层状结构区、松散结构区。各区工程地质特征如下：

① 块状结构区

主要由块状岩石组成，以Ⅳ、Ⅴ级结构面为主，少见Ⅱ、Ⅲ级结构面，层间有一定的结合力，岩体呈巨厚层状的长方体、立方体等，完整性、连续性好。根据其工程地质特征及主要出现的工程地质问题划分为坚硬岩类亚区、较硬岩类亚区、软弱岩类亚区。

坚硬岩类亚区：矿区基岩仅遭受风化未受强烈破坏的地区，岩体结构完整，岩石属于坚硬岩石，主要有黑云母钾长花岗岩、石英闪长岩为主，少量岩脉，以及变质粗砂石英砂岩。

较硬岩类亚区：矿区内饱和抗压强度 30～60MPa，岩石属于较硬岩石的地段，坚硬岩石处在矿山开采遭受破坏的可能引起塌陷、片帮、冒顶等不良工程地质现象的地区、断层两侧及沟谷危岩高耸地段其 15m 范围降一级处理。

软弱岩类亚区：矿区内饱和抗压强度小于 30MPa，岩石属于软弱岩石的地段，较硬岩石处在矿山开采遭受破坏的可能引起塌陷、片帮、冒顶等不良工程地质现象的地区、断层两侧及沟谷两侧危岩高耸地段其 15m 范围降一级处理。

② 层状结构区

主要由层状岩石组成，以Ⅳ级结构面为主，层间结合力较强，岩体呈中厚层状的长方体、块体等，完整性、连续性较好。矿区内主要为炭质粉砂质板岩，根据其工程地质特征及主要出现的工程地质问题划分为较硬岩类亚区、软弱岩类亚区。

较硬岩类亚区：矿区内饱和抗压强度 30～60MPa，岩石属于较硬岩石的地段。

软弱结构亚区：矿区内饱和抗压强度小于 30MPa，岩石属于软弱

岩石的地段，较硬岩石处在矿山开采遭受破坏的可能引起塌陷、片帮、冒顶等不良工程地质现象的地区、断层两侧及东沟谷两侧危岩高耸地段其15m范围降一级处理。

③松散结构区

第四系沟谷、阶地及深沟两侧的危岩，季节性洪流，废石堆放等；易发生崩塌、滑坡等不良的工程地质现象的地区。岩石结构松散，物理力学性能差，为软弱岩石，属于软弱岩类亚区。

（2）结构面分级

按其规模及对岩体的破坏程度，将本区结构面分为四级，具体如下：

Ⅱ级结构面：

矿区内主要断裂或延深较稳定的原生较弱层，矿区地处渣尔泰山复背斜的北翼，由于该复背斜向西倾伏，使矿区的地层呈北东东走向，并产生一对背斜外缘向南西西运动，内缘向北东东运动的扭力，形成了一系列轴向近东西和北东东的次一级的规模不等的褶皱，并伴随这一系列褶皱构造形成北东东向、北东向及南北向三组断裂。

这些断裂主要分布于矿区中南部，长度大于50m以上的断层共有51条，它们中绝大多数形成在元古代吕梁期，主要是伴随着褶皱构造而形成的，也有一些断裂是吕梁期后形成的。

Ⅲ级结构面：

由构造风化裂隙、层理等组成，延展数米至数十米，影响着岩体强度，控制着矿体顶、底板的稳定。

从地表到深部依次为强风化带、中等风化带、微风化带、未风化带，各带的界限不是十分明显，呈渐变的过度关系。总体趋势是基岩以下*.**m～**.**m，为强风化带，岩石节理裂隙发育，岩芯破碎；

*.**m～**.**m 为中等风化带，风化裂隙发育，岩芯呈块状；**.**m～**.**m，为微风化带，岩体较完整，局部岩石节理裂隙发育；以下为未风化带，岩体完整，偶见风化裂隙发育。

Ⅳ级结构面：

为微小的节理、劈理、及产状无序的微风化裂隙组成。延展有限，影响着岩体的完整，降低了岩块的强度。

Ⅴ级结构面：

为风化裂隙、泥化夹层组成。结构面小、且连续性差，直接影响着岩石的强度。

（3）矿区工程地质勘查类型

本区地层岩性较复杂，矿体主要赋存于阿古鲁沟组二岩段上部炭质白云质泥灰岩中，地质构造发育，风化作用及局部破碎带影响岩体稳定性，局部地段易发生矿山工程地质问题，按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T*****-****）划分为以块状岩类为主的工程地质条件中等的矿区，即第三类中等型。

4、矿床环境地质条件简述

（1）地质灾害

经现场调查，调查范围内无居民区，附近无重要水源，道路，交通及其他重要建筑物；矿山开采破坏土地类型主要为草地及工矿用地，目前该矿山为地下开采，存在的主要地质灾害为采空塌陷、崩塌。

（2）地形地貌

现状条件下，矿区内地貌主要为低山和沟谷地貌，无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区和重要交通干线。矿山采取井工开采，现状调查乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿多年建设在地表已形成较为完善的生产、生活系统设施，矿山已建成项目包括办公生活区、工业场地、

选矿厂、变电站、尾矿库。各场地的形成改变了原有的地形条件与地貌特征，与原有自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局，对地形地貌景观影响程度较严重。

（3）水土环境污染

甲胜盘铅锌硫铁矿固体废弃物主要有采矿废石和选厂尾矿。通过对废石及尾矿进行浸出毒性试验，确定其不属于危险废物。

根据水质检测结果，矿山生产对现状条件下对水环境影响程度较轻。土壤检测结果均符合《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB*****-****）表 1 中筛选限制，因此可知矿山生产对土壤环境污染较轻。

（4）含水层

矿区开采多年，经过多年疏干区内的基岩承压含水破碎带已转变为无压含水层，含水层的富水性也出现明显的减弱，当前基岩裂隙水水位标高****.14m，地下水水位变化，产生降落漏斗，改变了局部的地下水流向，若降深持续变大，可能影响到周边民井等。

经过水质化验，Ⅴ类地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源，其他用水可根据使用目的选用。区内地下水的Ⅴ类指标主要为总硬度、溶解性总固体、硫酸盐等，这些指标的形成与矿区降雨量少蒸发量大，地下水径流条件较弱，以及地层含硫有关。

（5）地温

根据矿山工作人员介绍，井下巷道无高温异常区，地温正常。

（6）放射性

通过对钻孔岩芯天然放射性测量，显示地层和钻孔岩芯放射性均不高，低于《电离辐射防护与辐射安全基本标准》GB*****-****规范的指标要求（≤25u R/h）。矿区各类地质体岩石具有不同的放射性，

但均低于异常下限和规范要求，因此矿区放射性含量较低，不存在放射性异常，不会对人和环境造成明显的放射性危害。

（7）环境地质类型

矿山采矿可产生局部地表变形，对地质环境破坏较大；区内无重大的污染源，无热害，地下水水质较差；矿石和废石化学成分基本稳定，无其他环境地质隐患，矿区地质环境类型为质量中等，即第二类。

二、矿山场地地质环境调查

根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T*****-****)，地质灾害危险性评估的灾种有：滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降、不稳定斜坡8种。

（一）原始地质环境

1、崩塌（滑坡）危险性评估

评估区地貌类型为低山和沟谷。矿区处于相对低洼地带，四面环山。中低山山脊走向以北东东向为主，一般海拔****～****m，最高海拔****m，相对高差一般在 100～200m，山体坡度约 25-30%，地形切割不强烈，植被稀疏，基岩裸露。沟谷坡降约 3-5‰，沟宽约 0.5km，沟底岩性为第四系残积、坡积砂砾石。根据现场调查，原始地质环境不易引发崩塌（滑坡）地质灾害。

2、泥石流危险性评估

矿区毗邻河套黄灌区，属于黄河水系，水系较发育。矿区西侧的董大沟是地表洪流与地下潜流的主要排泄通道，以往中上游地段常年有水流存在，矿区水文地质勘查中董大沟河床已干枯无水，成为季节性间歇河流。沟床切割不强烈，沟谷汇水面积小，纵坡降小，沟谷内松散堆积物少，地表植被发育一般。雨季形成小股洪流，以面流形式排出区外，流入附近其他沟谷。构不成泥石流发生的水动力条件。经

实地调查，历史上从未发生过泥石流，从现场沟口及沟内堆积物分析，原始地质环境条件下不具备泥石流的形成条件。根据现场调查，原始地质环境不易引发泥石流地质灾害。

2、现状条件下矿山地面工程区域地质环境

矿山为地下开采，矿山现状单元为：工业场地（11 处）、选厂（3 处）、充填站（1 处）、办公及生活区（8 处）、尾矿库（3 处）、塌陷坑（2 处）、废弃场地、废渣堆、取土场、变电站、矿区道路。

通过调查，矿区及周边未发生滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、不稳定斜坡等地质灾害。矿区为地下开采，历史形成采空区充填不到位，已形成 2 处塌陷坑，危险性中等，地质灾害影响程度为“较严重”。

图 2-7　现状简图

第四节　矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

本方案通过参照《第三次全国土地调查技术规程》（TD/T****-****）和《土地利用现状分类》（GB/T*****-****），以乌拉特中旗自然资源局及固阳县自然资源局提供土地利用图为底图（****年变更调查数据库），根据矿山地面建设工程平面布置图及矿区范围拐点坐标，并经现场调查核实，采用 ArcGIS、AutoCAD 等绘图软件进行数据处理与分析，获得项目区土地利用现状数据。

一、矿区范围及采矿影响范围土地利用现状

矿山地质环境影响范围包括矿区范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。矿区范围面积***hm^2，矿区外影响范围面积为***hm^2，因此，矿山开采影响范围总面积为***hm^2。

根据乌拉特中旗自然资源局提供的****年矿区土地利用现状图，矿山开采影响范围土地利用类型为水浇地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公共设施用地、塘坑水面、内陆滩涂。矿区土地利用现状详见表 2-5，各现状单元占地类及面积详见表 2-6，各预测单元地类及面积详见表 2-7。

表 2-5　矿山开采影响范围土地利用现状表（总表）

一级地类		二级地类		面积(hm^2)	占总面积比例(%)
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	****	水浇地	***	*.**
03	林地	****	其他林地	***	*.**
04	草地	****	天然牧草地	***	**.**
		****	其他草地	***	*.**
06	工矿仓储用地	****	采矿用地	***	**.**
07	住宅用地	****	农村宅基地	***	*.**
08	公共管理与公共服务用地	****	公共设施用地	***	*.**
11	水域及水利设施用地	****	塘坑水面	***	*.**
		****	内陆滩涂	***	*.**

合 计	1**.****	***.**

表 2-5-1　矿区土地利用现状表（界内）

一级地类		二级地类		面 积（hm² ）	占总面积比例(%)
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	****	水浇地	***	*.**
03	林地	****	其他林地	***	*.**
04	草地	****	天然牧草地	***	**.**
		****	其他草地	***	*.**
06	工矿仓储用地	****	采矿用地	***	**.**
08	公共管理与公共服务用地	****	公共设施用地	***	*.**
合 计				1**.****	***.**

表 2-5-2　土地利用现状表（界外）

一级地类		二级地类		面 积（hm² ）	占总面积比例(%)
编码	名称	编码	名称		
04	草地	****	天然牧草地	***	**.**
06	工矿仓储用地	****	采矿用地	***	**.**
07	住宅用地	****	农村宅基地	***	*.**
11	水域及水利设施用地	****	塘坑水面	***	*.**
		****	内陆滩涂	***	*.**
合 计				**.****	***.**

表 2-6　现状单元土地损毁地类表

序号	现状单元	面积（hm²）	地类						
			天然牧草地	采矿用地	农村宅基地	公共设施用地	农村道路	塘坑水面	内陆滩涂
1	二矿一井工业场地	***		*.****					
2	二矿二井工业场地	***		*.****					
3	三矿一井工业场地	***		*.****					
4	三矿二井工业场地	***		*.****					
5	三矿三井工业场地	***		*.****					
6	四矿二井工业场地	***		*.****					
7	四矿三井工业场地	***		*.****					
8	五矿一井工业场地	***		*.****					
9	五矿三井工业场地	***		*.****					
10	1#2#竖井工业场地	***		*.****					
11	3#竖井工业场地	***	*.****	*.****	*.***				
12	大选厂、充填站	***		*.****					
13	五选厂	***		*.****					
14	二选厂	***		*.****					

15	办公生活区及化验室	***		*.****					
16	四矿三井生活区	***		*.****					
17	1#竖井生活区	***		*.****					
18	硫酸厂生活区	***		*.****					
19	一选生活区	***		*.****					
20	二选生活区	***		*.****					
21	三选生活区	***		*.****					
22	四选生活区	***		*.****					
23	二号尾矿库	***	*.**6	**.****					
24	三号尾矿库	***	**.****	**.****				*.****	*.****
25	一号尾矿库	***		*.****					
26	塌陷区 1	***		*.****					
27	塌陷区 2	***		*.****					
28	废弃场地（原四选）	***		*.****					
29	废渣堆	***		*.****					
30	现状取土场	***	*.****						
31	变电站	***				*.***			
32	矿区道路	***	*.**4	*.****			*.***		
合计		**.****	**.****	**.****	*.***	*.***	*.***	*.****	*.****

表 2-7　预测单元土地损毁地类表

序号	预测单元	面积（hm^2）	地类					
			天然牧草地	采矿用地	农村宅基地	农村道路	塘坑水面	内陆滩涂
1	预测采空塌陷及引发地裂缝区	***		*.****				
2	二矿一井工业场地	***		*.****				
3	二矿二井工业场地	***		*.****				
4	三矿一井工业场地	***		*.**9				
5	三矿二井工业场地	***		*.****				
6	三矿三井工业场地	***		*.****				
7	四矿二井工业场地	***		*.****				
8	四矿三井工业场地	***		*.****				
9	五矿一井工业场地	***		*.****				
10	五矿三井工业场地	***		*.****				
11	1#2#竖井工业场地	***		*.****				
12	3#竖井工业场地	***	*.****	*.****	*.****			
13	大选厂、充填站	***		*.****				
14	五选车间	***		*.****				

15	二选车间	***		*.**3				
16	办公生活区及化验室	***		*.****				
17	四矿三井生活区	***		*.****				
18	1#竖井生活区	***		*.****				
19	硫酸厂生活区	***		*.****				
20	一选生活区	***		*.****				
21	二选生活区	***		*.****				
22	三选生活区	***		*.****				
23	四选生活区	***		*.****				
24	二号尾矿库	***	*.**6	**.****				
25	三号尾矿库	***	**.****	**.****			*.****	*.****
26	取土场	***	*.****					
27	矿区道路	***	*.**4	*.****		*.****		
合计		**.****	**.****	**.****	*.****	*.****	*.****	*.****

图 2-8　矿区土地利用现状简图

二、土地权属

土地权属为内蒙古自治区巴彦淖尔市乌拉特中旗石哈河镇西羊场村集体所有土地，未承包到户，权属明确，界线明显，不存在权属争议。矿区土地利用权属表 2-8。

表 2-8　矿区土地利用权属表

权属		地类									合计
		01	03	04		06	07	08	11		
		耕地	林地	草地		工矿仓储用地	住宅用地	公共管理与公共服务用地	水域及水利设施用地		
		****	****	****	****	****	****	****	****	****	
内蒙古自治区乌拉特中旗	石哈河镇西羊场村集体所有土地	水浇地	其他林地	天然牧草地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	公共设施用地	塘坑水面	内陆滩涂	
		*.****	*.****	**.**5	*.****	1**.****	*.****	*.****	*.****	*.****	1**.****
合计		*.****	*.****	**.****		1**.****	*.****	*.****	*.****		1**.****

三、耕地及基本农田分布情况

矿区范围内存在*.****公顷耕地，全部为水浇地，分布在矿区西南，不在现状损毁区和预测损毁区范围内，质量等别为 14 等。主要种植作物为玉米。该区域表土层厚度平均 70cm，pH 值*.**、有机质**.*g/kg、全氮 705mg/kg、全磷*.**2%、全钾*.**%、阳离子交换量*.**cmol(+)/kg、电导率 114μS/cm、容重*.**g/cm³、总孔隙度体积**.*%、总砷**.*mg/kg、镉*.**mg/kg、铜**.*mg/kg、铅 20mg/kg、总汞*.****mg/kg、镍 18mg/kg、锌 58mg/kg、铬 46mg/kg、锰 570mg/kg、钼 0.5mg/kg、铁*.**%。（耕地照片 2-6）。



照片 2-6　矿区范围内耕地

通过****年 7 月 31 日，乌拉特中旗自然资源局《关于核查乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿项目是否占用基本农田的说明》，经核查，项目范围内不涉及占基本农田。耕地位置详见叠合图 2-9。

图 2-9　耕地位置叠合图

四、采矿用地审批情况

矿山建矿历史较久，未查询到土地使用权证，根据****年取得的中华人民共和国建设工程规划许可证，证号：乌中国用（****）第****号，使用权类型为出让，地类用途为工业，用地单元为尾矿库、选厂、水站、竖井、办公楼、化验室、宿舍、食堂、仓库，使用权面积*.****hm^2，范围详见表 2-9，征用期限为矿山服务年限。详见图 2-10、2-11。

图 2-10　矿区已办理用地手续范围示意图

图 2-10　原土地利用现状图（****年调绘）

表 2-10　　用地范围坐标表

选厂 1			办公室宿舍食堂		
序号	X	Y	序号	X	Y
1	***	***	1	***	***
2	***	***	2	***	***
3	***	***	3	***	***
4	***	***	4	***	***
选厂 2			选厂 6		
序号	X	Y	序号	X	Y
1	***	***	1	***	***
2	***	***	2	***	***
3	***	***	3	***	***
4	***	***	4	***	***
选厂 3			尾矿库 3		
序号	X	Y	序号	X	Y
1	***	***	1	***	***
2	***	***	2	***	***
3	***	***	3	***	***
4	***	***	4	***	***
竖井 1			尾矿库 2		
序号	X	Y	序号	X	Y
1	***	***	1	***	***
2	***	***	2	***	***
3	***	***	3	***	***
4	***	***	4	***	***
竖井 2			水站 1		
序号	X	Y	序号	X	Y
1	***	***	1	***	***
2	***	***	2	***	***
3	***	***	3	***	***
4	***	***	4	***	***
竖井 3			水站 2		
序号	X	Y	序号	X	Y
1	***	***	1	***	***
2	***	***	2	***	***
3	***	***	3	***	***
4	***	***	4	***	***
选厂 4			5	***	***
序号	X	Y	6	***	***
1	***	***	7	***	***
2	***	***	水站 3		
3	***	***	序号	X	Y
4	***	***	1	***	***
选厂化验室仓库			2	***	***
序号	X	Y	3	***	***
1	***	***	4	***	***
2	***	***	水站 4		
3	***	***	序号	X	Y

4	***	***	1	***	***
选厂 5			2	***	***
序号	X	Y	3	***	***
1	***	***	4	***	***
2	***	***	面积：***公顷		
3	***	***			
4	***	***			

征地以外建设用地为历史形成占地，原地类为天然牧草地（****年土地利用现状图），生产结束将恢复为天然牧草地。未来深部矿山生产将依据现有损毁单元、《深部初步设计》布设单元，补充办理建设用地及临时用地手续。

第五节　矿区生态状况

一、生态状况调查范围

本次生态状况调查范围综合矿山范围及其所处的流域、山脉等地貌单元、水文单元、生态单元，涵盖金属矿山开采活动的影响区域。本次区域调查面积为***hm^2。

在现场调查的基础上，采用 3S 技术对矿区域遥感数据进行解译，完成了数字化的土地利用类型图、土壤侵蚀图的制作，进行生态环境质量的定性和定量评价。本次评价遥感数据来源于 GoogleEarth 真彩色数据，全色空间分辨率为 10m。利用 3S 技术对数据进行几何校正、波段组合、增强处理等预处理后，根据土地覆盖解译判读标志进行人机交互目视判读解译，并根据现场调查结果对解译成果进行修正，以提取矿区域植被类型、土地利用、土壤侵蚀信息。矿区面积***hm^2，界外损毁面积***hm^2，矿山开采影响范围***hm^2。

调查区遥感影像详见图 2-11、调查区土地利用类型详见图 2-12、调查区土壤侵蚀详见图 2-13。

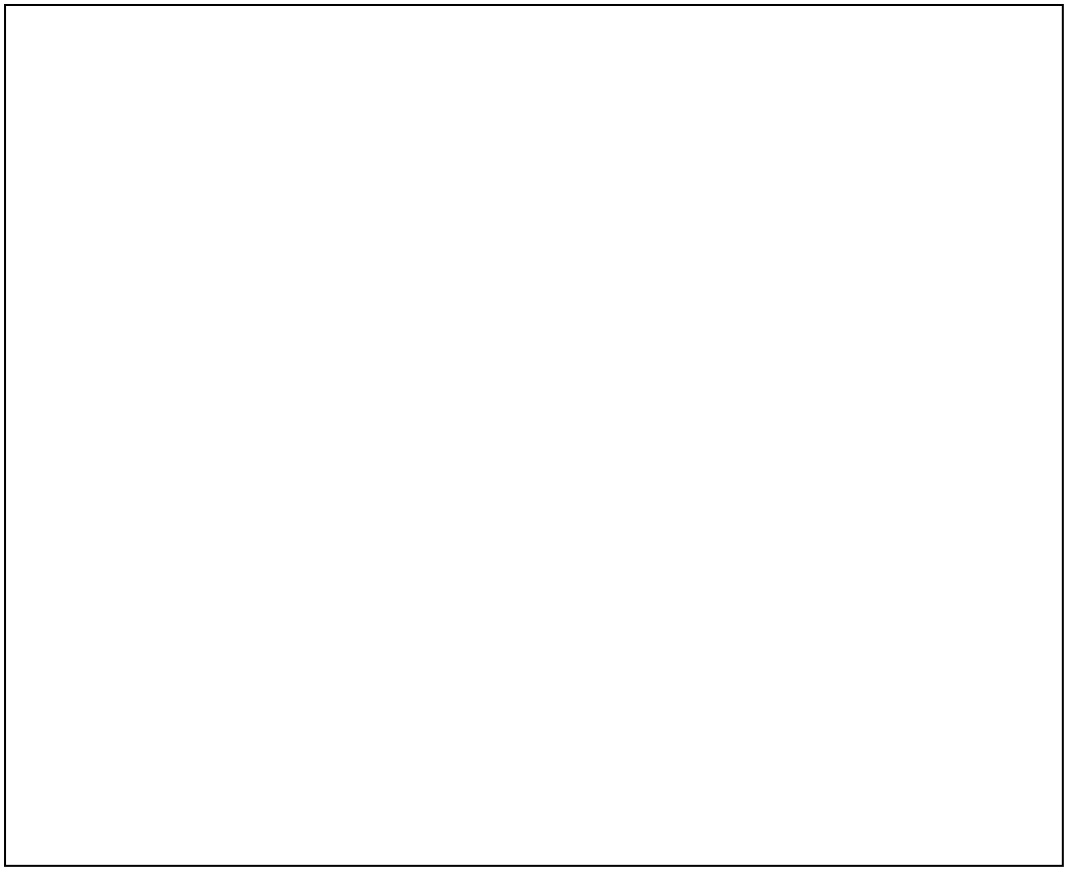


图 2-11　调查区遥感影像图

图 2-12　调查区土地利用类型图

图 2-13　调查区土壤侵蚀图

二、矿区生态定位

矿区位于巴彦淖尔市乌拉特中旗政府所在地海流图镇东南约120km，行政区划隶属于乌拉特中旗石哈河镇管辖。矿区面积***hm^2，界外损毁面积***hm^2，矿山开采影响范围***hm^2。

本次生态状况调查范围综合矿山范围及其所处的流域、山脉等地貌单元、水文单元、生态单元，涵盖金属矿山开采活动的影响区域。本次区域调查面积为***hm^2。

根据《内蒙古自治区国土空间生态修复规划》（****-****），本项目位于“11-6 阴山北麓防风固沙-水源涵养生态保育修复区”；根据《巴彦淖尔市国土空间生态修复规划》（****-****），本项目位于“阴山山脉水源涵养生态修复区”。

矿山存在的主要生态环境问题是稳定性较差，生态系统容易受到损害，生物多样性减少，沙尘暴频繁发生。本项目生态恢复和植被建设工作应依据该区的生态功能进行，并保护现有植被及生物多样性，维护丘陵区脆弱生态系统。

图 2-14　内蒙古自治区生态功能区划图

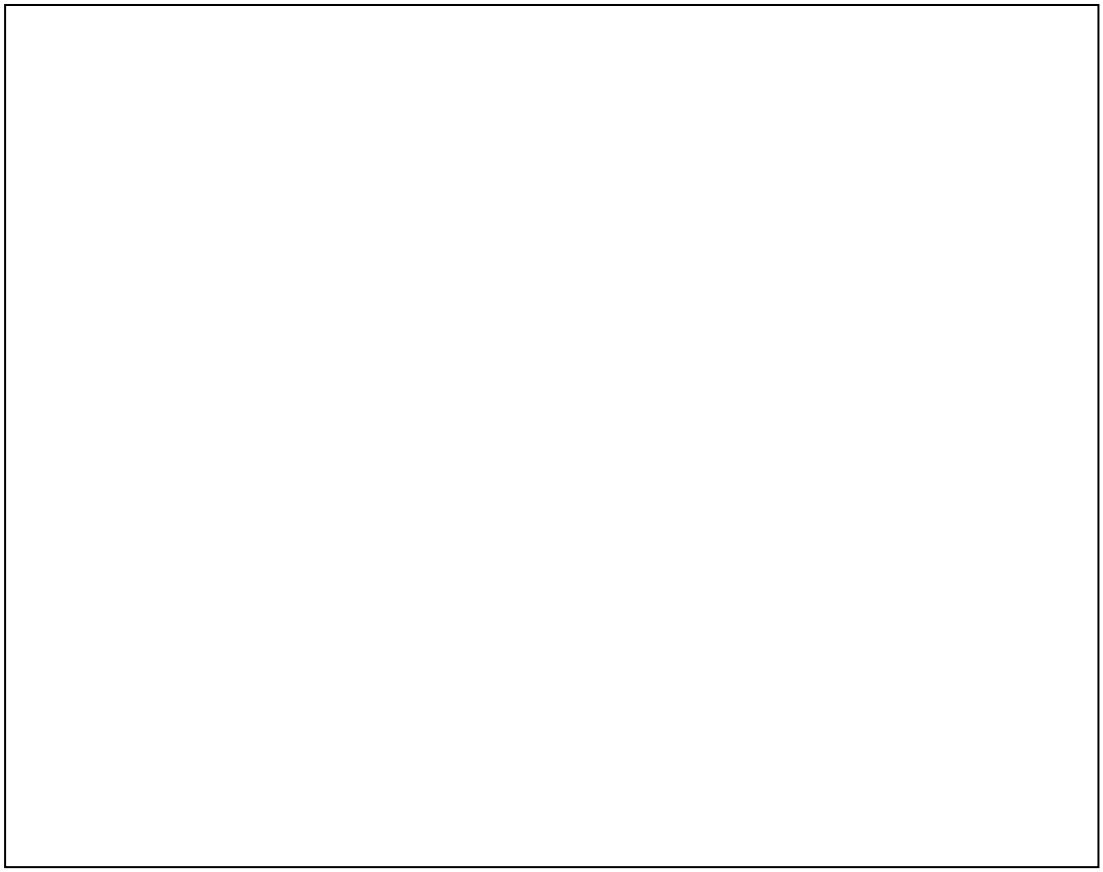


图 2-15　巴彦淖尔市生态功能区划图

三、矿区生态本底调查

（一）土壤

1、土壤侵蚀状况调查

矿区土壤以栗钙土为主，石块夹杂砂砾质，肥力低。土壤养分中，氮、磷、钾含量均较低，属 3～6 级。监测点的各项指标都符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB *****-****）二级标准要求。调查区已损毁单元面积***，占调查区面积（***.**8hm^2）的**.**%。

2、土壤取样

本年度分别于****年 5 月取土样 4 件、****年 9 月取土样 3 件，共化验土壤样 7 件，涵盖了地类：水浇地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地，同时土壤取样对损毁地类和损毁单元覆盖全面，

本底调查充分。取样位置详见表 2-9、图 2-14、图 2-15。

表 2-9　土壤取样情况一览表

监测点位	坐标		取样地类	土样类型	备注
	X	Y			
1#	***	***	天然牧草地（2 号尾矿库下游）	表层样	****年 5 月检测(矿区北)
2#	***	***	其他林地	表层样	****年 5 月检测(矿区东)
3#	***	***	其他草地	表层样	****年 5 月检测(矿区南)
4#	***	***	采矿用地	表层样	****年 5 月检测(矿区西)
5#	***	***	水浇地	表层样	****年 9 月检测
6#	***	***	天然牧草地（3 号尾矿库下游）	表层样	****年 9 月检测
7#	***	***	采矿用地（1 号尾矿库下游）	表层样	****年 9 月检测

图 2-14　土壤取样位置图

（2）检测项

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》GB*****-****中的监测项目：有机质、全氮、有效磷、速效钾、砷、六价铬、铜、铅、镉、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、水分、苯胺等。均取表层样（0-0.2m 取样）。

（3）采样及监测分析方法

按国家环保局《环境监测技术规范》、《环境监测分析方法》及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB*****-****）、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB *****-****）中有关规定和要求执行。

（4）监测结果

根据监测结果统计分析可知（详见附件 4），监测点所检测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》GB*****-****表 1、表 2 筛选值二类的标准限值要求，土壤环境质量良好。

（二）生物多样性状况

1、植被调查

为了客观全面地反映本项目评价区域现有植被情况，基于《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-****）-陆生生态一级评价生态现状调查的要求，结合《生物多样性观测技术导则-陆生维管植物》（HJ***.*-****），设置植物样方实地调查了该区域的主要植被类型。

草本植物群落的样方大小设为 1m×1m，灌木植物群落的样方大小设为 5m×5m。调查过程中只进行测量和观察，未对植被造成影响。植物样方调查统计结果见附件 4。根据调查结果，本矿山主要植被类型如下：

图 2-15　植被样方调查简图

通过卫片解析结合现场调查，调查区自然植被主要为荒漠草原植被，其次为榆树树林，再就是农田植被，具体如下：

（1）草原植被：区内自然植被主要为荒漠草原植被，分布最多的植被类型是针茅草原，面积***hm^2，占矿区面积**.**%。针茅草原植被所处生境干旱，土壤为棕钙土。群落结构简单，景观单调，丛生禾草层片占主要优势。群落内植物多形成伏地状小群聚，以适应人畜的严重践踏和严重的水土侵蚀。近年来，由于矿山开采，加之历经风蚀、水蚀，现矿区主要植物有针茅、油蒿、羊草、披碱草、苦蒿等，

植被的草群高度 5~30cm，植被覆盖度为 8-15%左右，干草产量 60kg/亩左右。

（2）林地植被：林地植被主要为榆树疏林和分布在道路两侧及办公区域周围的人工种植，占地面积***hm^2，占矿区面积*.**%；林地植被的覆盖度约 5%。

（3）农田植被：矿区内存在农田植被为水浇地，经核查不占用基本农田。主要种植玉米，占地面积***hm^2，占矿区面积*.**%。农田平均产量为 650~****kg/ha。该区具有悠久的垦殖耕种历史，由于气候干旱和人类粗放的生产经营方式，使得目前的农田生态系统显得十分脆弱。由于降水量少，蒸发量大，农田土壤既缺少水分又缺少养分，完全依赖自然气候，农业产量低而不稳。

表 2-10　植被类型现状统计表

植被类型		矿区	
		面积（hm^2）	占比（%）
自然植被	草原植被（主要为针茅草原）	***	**.**
	林地植被（主要为榆树疏林）	***	*.**
	农田植被（主要为玉米植被）	***	*.**
矿区总面积		***.**	





照片 2-7　　三类植被调查照片（林地、草地、农田）

根据评价区植物现状调查，矿区内未发现有国家及自治区珍稀濒危植物保护物种分布。

3、动物类型调查

通过资料收集、分析结合现场观察和访问，矿区内野生动物组成

比较简单，种类较少，主要以鸟类及啮齿类动物为主。对照《国家重点保护野生动物名录》和《内蒙古自治区重点保护陆生野生动物名录》（内政办发 129（****）78 号），根据现场调查，未发现国家和自治区重点保护野生动物。常见的野生动物主要为小型的啮齿类动物草原鼢鼠、布氏田鼠、小家鼠等，其次为草兔、蒙古兔以及各种栖息地在草地、沙地、水域的一些鸟类，如喜鹊、乌鸦、沙鸡、麻雀、百灵等。矿区常见的野生动物均为广布种。区域内野生动物的种类不多，数量很少，项目区不涉及珍稀濒危野生动物及其栖息地。

（三）生态系统类型

根据《内蒙古自治区国土空间生态修复规划》（****-****），本项目区内生态系统为森林生态系统和草地生态系统，以荒漠化草原生态系统为主。

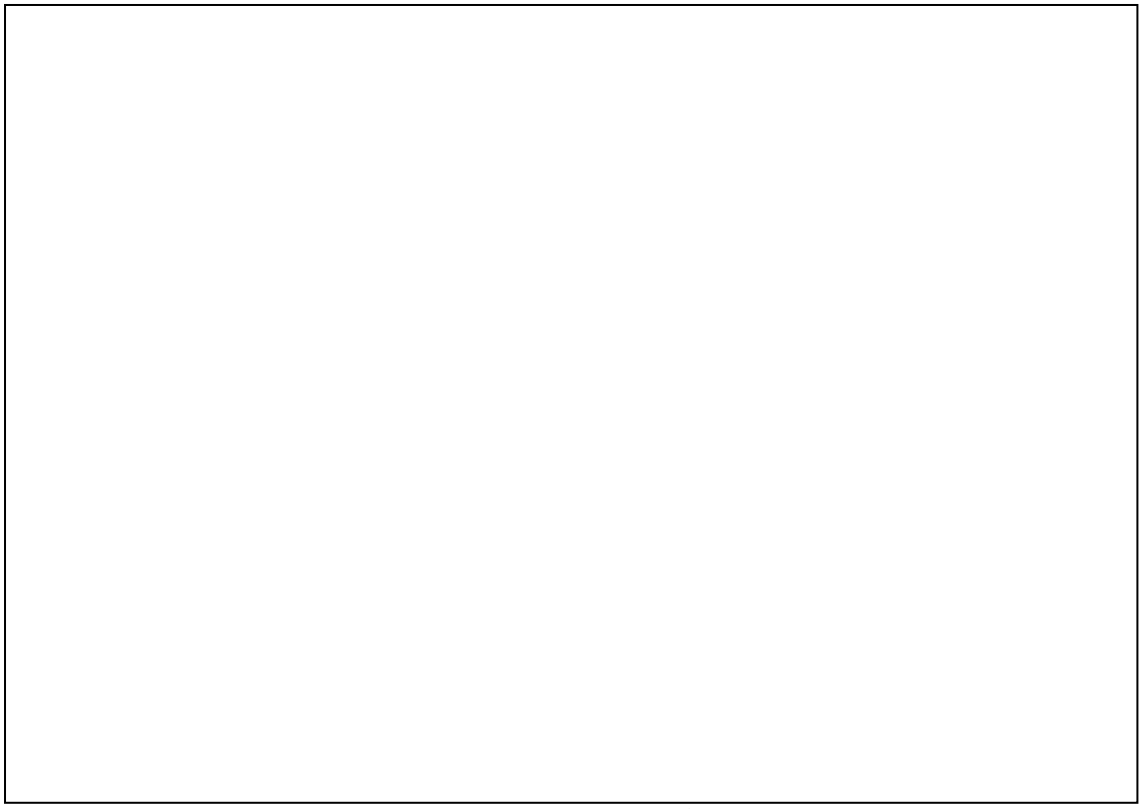


图 2-16　巴彦淖尔市主要生态系统

（四）生态保护目标

****年 7 月 31 日，乌拉特中旗自然资源局《关于核查乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿项目是否占用基本农田的说明》，经核查，关于核查乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿项目范围内不涉及占基本农田。

****年 8 月 7 日，乌拉特中旗林业和草原局《关于核查乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿延续申请范围是否压覆自然保护地、自然保护区、林地和基本草原的复函》（乌中林草函发[****]241 号），申请范围不涉及占用各级自然保护地、自然保护区和基本草原。占用林地，地类为其他林地。申请范围占用石哈河镇境内天然牧草地。

根据国家林业局[****]第 22 号公告，乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿延续范围不涉及占用沙化土地封禁保护区。

通过以上调查，采矿项目占用一般草原对生态造成影响，根据矿山施工期、生产期及施工结束后的生态保护措施与目标如下：

1、施工期生态保护措施与目标

保护措施：严格控制施工作业范围，禁止大面积扰动地表，最大限度减少对草原和湿地的直接破坏。施工前对表土表层进行剥离，并单独存放以备后期回用。对施工区域采取洒水降尘、物料苫盖等措施，减少扬尘对周边植被的沉降污染。

保护目标：将施工期对草原的扰动降至最低，确保施工废水零排放，防止水土流失和次生生态破坏，保障周边原生生态系统功能不降低。

2、生产期生态保护措施与目标

保护措施：坚持“边开采、边修复”的原则，对采矿造成的土地破坏及时采取治理措施。对受影响的湿地，需加强水文动态监测。生产废水经处理后循环利用，不外排；对采场、排土场和道路持续采取

洒水降尘等大气污染防治措施。建立生态监测系统，开展长期跟踪监测与评估。

保护目标：保证矿区及周边植被覆盖度不低于现状，维持湿地生态系统的完整性与水文连通性，确保采矿活动对区域生物多样性和生态服务功能的影响处于可控范围内。

3、施工结束（闭坑及复垦期）生态保护措施与目标保护措施：严格按照“因地制宜、自然恢复与人工修复相结合”的原则开展土地复垦。利用前期剥离保存的原生表土进行回填与地貌重塑，对露天采场及矿山道路进行平整。针对一般草原区，播撒乡土草籽，重建与周边自然生态相协调的植物群落。

保护目标：实现损毁土地 100%复垦，恢复后的草原植被覆盖度及生物多样性达到或接近周边原生水平最终形成可自然维持的生态系统，完成矿区生态环境的全面修复与验收。

（五）地表水、地下水

矿区毗邻河套黄灌区，属于黄河水系，矿区地表水系发育，以董大沟为主。董大沟是独立流域，流域长约 50km，宽约 10km，流域面积 ***km^2 ，是地表洪流与地下潜流的主要排泄通道，以往中上游地段常年有水流存在，目前矿区南西董大沟河床已干枯无水，成为季节性间歇河流。矿区地表水系不发育，基岩裂隙水的补给主要为大气降水补给，其次为侧向径流补给。当地最低侵蚀基准面处于矿区所在刘鸿湾沟与董大沟两沟交汇处，即****.34m。

1、地下水取样

本年度分别于****年 5 月取水样 3 件、****年 9 月取土样 2 件，分别位于尾矿库监测井 3 个、民井 2 个，具体布点详见表 2-11、见图 2-16。

表 2-11　水环境质量监测点位一览表

序号	监测点名称	坐标	与本项目方位、距离	备注
1#	尾矿库2监测井1	X=*** Y=***	矿区北尾矿库 2 下游	****年 5 月检测
2#	尾矿库2监测井1	X=*** Y=***	矿区北尾矿库 2 下游	****年 5 月检测
3#	尾矿库2监测井1	X=*** Y=***	矿区北尾矿库 2 下游	****年 5 月检测
4#	民井 1	X=*** Y=***	矿区东部	****年 9 月检测
5#	民井 2	X=*** Y=***	矿区中部	****年 9 月检测

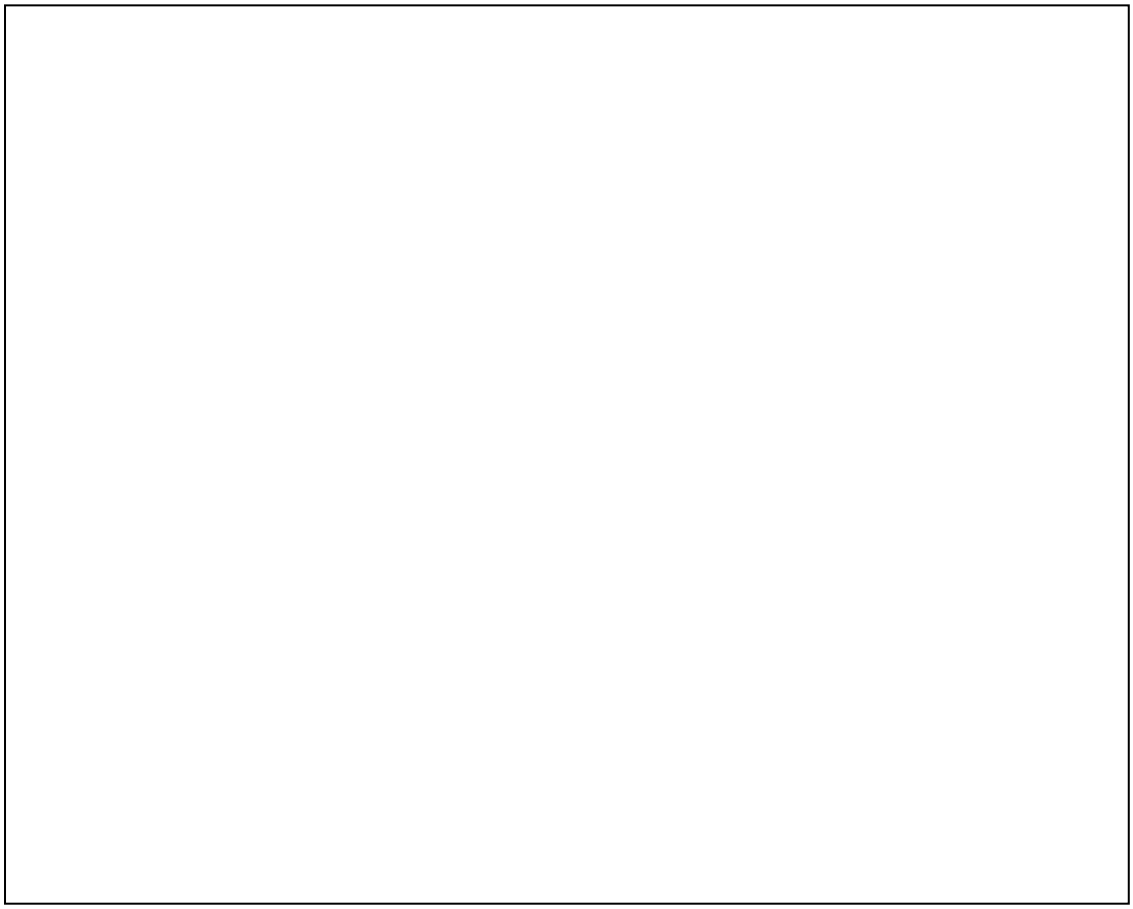


图 2-16　水质取样位置图

2、检测项目

pH、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^{2-}、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚、砷、汞、铅、镉、铁、锰、六价铬、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐、硫酸盐、氯化物、氟化物、氰化物、总大肠菌群、菌落总数、耗氧量。

3、监测结果

根据水质检测结果显示（详见附件 4），4#的细菌总数超标，其余水质检测因子检测结果基本符合《地下水质量标准》GB/T*****-**** Ⅲ类的标准限值要求。

2 处民井（4#和 5#）附近目前无居民居住，仅作为绿化灌溉及工业用水。如用于饮用水，则加强管理和净化，水质化验全部符合《地下水质量标准》GB/T*****-**** Ⅲ类标准再饮用。

未来矿山生产定期进行水质化验，如存在酸性废水等超标项，则先处理再利用。

三、已损毁土地生态状况与退化情况

（一）原有生态系统结构破坏情况

矿区通过历年地下开采，形成了竖井斜井工业场地（11 处）、选厂（3 处）、充填站（1 处）、办公及生活区（8 处）、尾矿库（3 处）、塌陷坑（2 处）、废弃场地、废渣堆、取土场、变电站、矿区道路等损毁单元。已损毁土地生态状况查明生态退化情况具体如下：

1、地表形态与土壤的损毁

竖井斜井工业场地、选厂、充填站、办公及生活区、尾矿库、塌陷坑、废弃场地、废渣堆、取土场、矿区道路、变电站等单元，完全改变了原有的地形地貌。土壤被压占和挖损，土壤剖面完全破坏、表土缺失、土壤肥力为零、保水保肥能力差。

2、生物栖息地的丧失与破碎化

原有的植被被清除，动物栖息地被摧毁或侵占。竖井斜井工业场地、选厂、充填站、办公及生活区、尾矿库等场地将连续的自然生境切割成碎片，阻碍物种交流和基因流动，生境连通性被破坏。

3、水文系统的破坏与污染风险

工业场地、选厂等场地在雨水淋滤下可能产生酸性矿排水或含有害物质的渗滤液，污染周边地表水和地下水。

4、环境景观的破坏

损毁单元与周围自然环境不协调，破坏生态环境景观。

（二）人工生态修复难易程度

现状单元造成原有地形地貌被破坏，挖损和压占土地使土壤流失，表层植被被破坏，使周围自然环境不协调，破坏生态环境景观。但由于矿山地形较平缓，且生态修复手段简单经济，因此破坏单元生态修复较易。

第六节　矿区及周边人类重大工程活动

一、地面工程设施

根据现场调查，矿区范围内存在的地表建筑设主要为竖井斜井工业场地、选厂、充填区、办公生活区、内建设设施。区内无水利、电力、交通、旅游景点和其他主要建筑设施。

矿区范围内有乌拉特中旗已建道路 C004 村道，为四级公路，水泥混凝土路面。

矿区西南有董大沟通过，河床已干枯无水，成为季节性间歇河流。



图 2-17　矿区西南董大沟

二、村镇分布情况

经现场调查，矿区周围 1km 范围内没有村庄或零散住户。

三、相邻矿山分布情况

（1）西临：乌拉特前旗大中集团山片沟硫铁矿

矿山名称：乌拉特前旗大中集团山片沟硫铁矿；

采矿证号：C***；

开采矿种：硫铁矿、伴生铅、锌；

开采方式：地下开采；

矿区面积：*** km²；

生产规模：1**万吨/年；

矿山性质：生产矿山。

（2）北侧 15 公里：乌中旗吉利矿业有限公司张三壕矿区铁矿；

矿山名称：乌中旗吉利矿业有限公司张三壕矿区铁矿；

采矿许可证号：C***；

矿区面积：***km²；

开采标高：***m～***m；

开采矿种：铁矿；

开采方式：地下开采；

矿山性质：新建矿山，未正式投产。

（3）东侧 5 公里：乌拉特前旗文阁尔庙石英岩矿

项目名称：内蒙古自治区乌拉特前旗文阁尔庙石英岩矿详查；

勘查许可证号：T***；

探矿权人：内蒙古金辉稀矿股份有限公司；

勘查矿种：石英岩；

勘查面积：*** km²；

矿山性质：为探矿权。

（4）东南 7 公里：乌拉特前旗昆都伦沟石英岩矿

矿山名称：乌拉特前旗昆都伦沟石英岩矿；

采矿权人：乌拉特前旗喜凯矿业有限责任公司；

采矿许可证号：C***；

证载有效期：****-04-18 至 ****-04-17；

面积：***km²；

开采标高：***m～***m；

开采矿种：石英岩；

开采方式：露天台阶式开采（山坡露天矿）；

设计规模：*.*万 m³/年（折合约**万吨/年原矿）；

矿山性质：为停产矿山。

本矿区与周边矿权界线清楚，无重叠，无矿权纠纷。

相邻矿业权分布详见图 2-18。

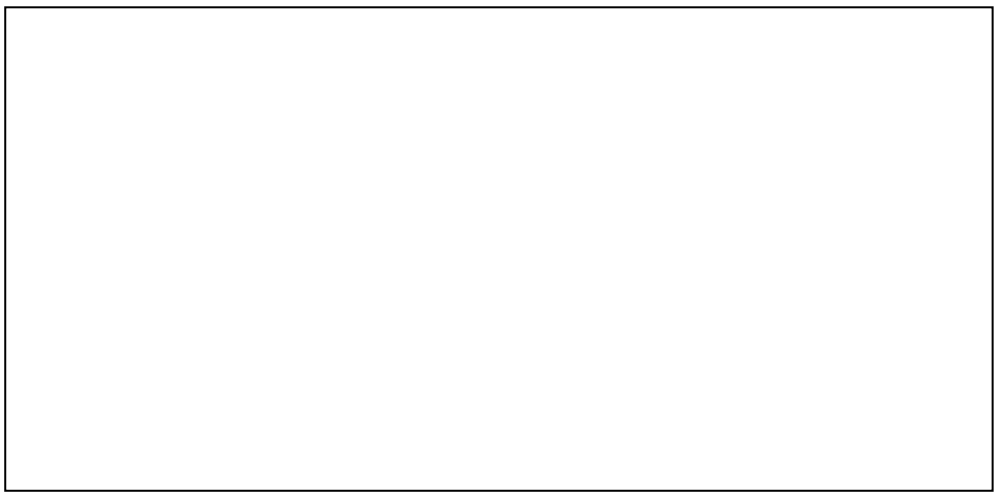


图 2-18　周边矿权相对关系

四、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等分布

通过资料分析及实地调查，矿区及周边地区无自然保护区、风景名胜区、文物古迹、地质遗迹、水源保护区等分布，也无重点保护生态品种及频危生物物种。具体如下：

1、****年 7 月 31 日，乌拉特中旗自然资源局《关于乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿项目生态保护红线核查的说明》，经核查，该项目不在我旗生态保护红线范围内；《关于核查乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿项目

是否占用基本农田的说明》，经核查，关于核查乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿项目范围内不涉及占基本农田。

2、****年 8 月 7 日，乌拉特中旗林业和草原局《关于核查乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿延续申请范围是否压覆自然保护地、自然保护区、林地和基本草原的复函》（乌中林草函发[****]241 号），申请范围不涉及占用各级自然保护地、自然保护区和基本草原。占用林地，地类为其他林地。事权等级为国家公益林地和地方公益林地，林地保护等级为 I1 级和皿 I 基保护林地。申请范围占用石哈河镇境内天然牧草地。

3、****年 8 月 8 日，乌拉特中旗林业和草原局《关于核查乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿延续范围是否压覆自然保护地、I 级保护林地和亚级保护林地、天然林保护重点区域、基本草原、国际重要湿地、国家重要湿地、沙化土地封禁保护区的复函》（乌中林草函发[****]248 号），经核实，乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿延续范围不涉及占用各级自然保护地、I 级保护林地、国际重要湿地、国家重要湿地和基本草原。占用 II 级保护林地，须按照有关规定办理林地和草原征占用手续后，方可在相应区域进行普查或开采活动；根据国家林业局[****]第 22 号公告，乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿延续范围不涉及占用沙化土地封禁保护区。无天然林保护重点区域数据库，暂无法查询，待相关数据下发后，及时核查，如涉及按有关规定处置。

4、****年 4 月 7 日，巴彦淖尔市生态环境局乌拉特中旗分局《关于核查协议出让乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿深部探矿权是否符合生态环境“三线一单”管控要求的复函》:经查询，该项目范围位于重点管控单元，符合“三线一单”生态环境分区管控要求。

5、****年 8 月 8 日，乌拉特中旗文体旅游广电局文件《关于乌

拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿延续申请范围是否压覆世界自然（自然与文化）遗产地文物情况的复函》（乌中文体旅广发[****]43 号），根据实地查看和现掌握的资料，该坐标范围内目前无文物保护区及文物保护单位，地下文物不明，建议在施工前要作进一步的文物勘探。

6、****年 5 月 11 日，乌拉特中旗工业和信息化局出具《关于核查内蒙古自治区乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿延续申请范围是否压覆重要工业区的复函》，经调查，乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿延续申请范围不在甘其毛都口岸加工园区。

7、****年 5 月 16 日，乌拉特中旗住房和城乡建设局《关于核查乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿延续申请范围是否在城镇市政工程设施附近一定范围内的函的回函》，经核查，该采矿区不在城镇市政工程设施一定范围内。

8、****年 4 月 1 日，乌拉特中旗文体旅游广电局出具《关于核查乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿深部探矿范围是否压覆世界自然（自然与文化）的复函》（乌中文体旅广函发[****]54 号），根据电子坐标查看，该坐标范围内目前无文物保护区及文物保护单位，无世界自然（自然与文化）遗产地。

9、****年 5 月 22 日，乌拉特中旗交通运输局出具《关于核查乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿延续申请范围是否压覆重要公路的复函》：经我局核查，矿区范围内有我旗已建道路 C004，按照公路安全保护条例第十一条规定，县级以上地方人民政府应当根据保障公路运行安全和节约用地的原则以及公路发展的需要，组织交通运输、国土资源等部门划定公路建筑控制区的范围，公路建筑控制区的范围，从公路用地外缘起向外的距离标准为，国道不少于 20 米；省道不少于 15 米；县道不少于 10 米；乡道不少于 5 米，项目规划时须避让公

路，不得影响道路修建、不得侵占公路用地。

10、****年 6 月 2 日，乌拉特中旗军事设施保护委员会文件《关于乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿延续申请范田核查情况报告》（乌中保字[****]21 号），经核查，该延续申请范围（采矿权范围）未影响军事设施安全。

11、****年 6 月 5 日，石哈河镇人民政府《关于乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业有限责任公司信访问题的函》，乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿无信访问题。

12、****年 6 月 5 日，乌拉特中旗水利局《关于核查乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿延续范田是否压覆饮用水水源保护区》的复函（乌中水利函字（****）60 号），经核查，该项目用地所在范围不在水源地保护区内且未压覆大型水利设施、堤坝；项目用地范围压覆莫愣河支流。

13、****年 6 月 6 日，乌拉特中旗信访局《关于核查乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿延续申请范围是否存在信访问题的复函》（乌中信局函[****）67 号），经我局与石哈河镇甲胜盘铅锌硫铁矿延续申请范围，未发现涉及群信访事项。

五、矿区生态修复对周边工程活动的影响

综上所述，矿区范围内存在的地表建筑设主要为竖井斜井工业场地、选厂、充填区、办公生活区、内建设设施。区内无水利、电力、交通、旅游景点和其他主要建筑设施。矿区范围内有乌拉特中旗已建道路 C004 村道，为四级公路，水泥混凝土路面。矿区西南有董大沟通过，河床已干枯无水，成为季节性间歇河流。矿区周围 1km 范围内无村庄或零散住户。周边有 4 处矿权，矿权界线清楚，无重叠，无矿权纠纷。矿区及周边 5km 范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、地

质公园、森林公园、各级文物保护单位。

根据矿山建设规划，矿山开采不影响已建道路C004村道及河流，但矿区在后期生态修中，采取留设安全距离，避免修复工程对现有设施造成破坏。

第七节　矿区生态修复工作情况

一、矿山生态修复情况

矿山以往未开展生态修复工作，按当时的环境治理及土地复垦开展了相关地质环境治理，具体如下：

1、****年度矿山地质环境治理内容与工程完成情况

治理复垦范围为硫酸厂及硫酸厂外围区域，治理总面积***m^2，其中，硫酸厂治理面积***m^2，硫酸厂外围区域治理面积***m^2，投入资金**.**万元。治理范围坐标见表2-12,治理工程量见表2-13。

乌拉特中旗自然资源局于****年9月进行了治理验收，验收通过并出具了验收意见书。

表2-12　治理范围坐标表（**国家大地坐标系）**

治理单元	序号	X	Y	序号	X	Y	面　积（m^2）
硫酸厂	1	***	***	6	***	***	***
	2	***	***	7	***	***	
	3	***	***	8	***	***	
	4	***	***	9	***	***	
	5	***	***				
硫酸厂外围	1	***	***	5	***	***	***
	2	***	***	6	***	***	
	3	***	***	7	***	***	
	4	***	***				

表2-13　矿山地质环境治理及土地复垦完成工程量统计表

治理单元	警示牌（块）	拆除（m^3）	清　运（m^3）	地表清理（m^3）	土地平整（m^3）	覆　土（m^3）	植被恢复（m^2）	监　测（次）	投入资金(万元)
开采区	8	/	/	/	/	/	/	64	**.**
硫酸厂	/	232	****	****	****	****	****		
硫酸厂周边	/	/	****	/	****	****	*****		
合计	8	232	****	****	****	****	*****	64	**.**

****年环境治理前中后对比照片：



照片 2-8　塌陷区治理前的照片



照片 2-9　塌陷区治理中的照片



照片 2-10　塌陷区治理后的照片



照片 2-11　2#尾矿库下游治理前照片



照片 2-12　2#尾矿库下游治理中照片



照片 2-13　2#尾矿库下游治理后照片



照片 2-14　硫酸厂治理前照片



照片 2-15　硫酸厂治理中照片



照片 2-16　硫酸厂治理后照片



照片 2-17　3#竖井周边治理前照片



照片 2-18　3#竖井周边治理中照片



照片 2-19　3#竖井周边治理后照片



照片 2-20　废弃探槽及废弃道路治理前照片



照片 2-21　废弃探槽及废弃道路治理中照片



照片2-22　废弃探槽及废弃道路治理后照片

2、****年度矿山地质环境治理内容与工程完成情况

治理复垦范围为开采范围、一选厂及三选厂，总治理面积***m^2，一选厂治理面积为***m^2，三选厂治理面积为****m^2，环境治理投入资金***.**万元，治理范围坐标见表2-14，治理工程量详见表2-15。

乌拉特中旗自然资源局于****年10月进行了治理验收，治理完成情况已达到矿山地质环境保护与土地复垦方案要求，出具了验收意见书。

表2-14　治理范围坐标表（**国家大地坐标系）**

治理单元	序号	X	Y	序号	X	Y	面积 m^2
一选厂	1	***	***	4	***	***	***
	2	***	***	5	***	***	
	3	***	***	6	***	***	
三选厂	1	***	***	7	***	***	***
	2	***	***	8	***	***	
	3	***	***	9	***	***	
	4	***	***	10	***	***	
	5	***	***	11	***	***	
	6	***	***	12	***	***	

表2-15　矿山地质环境治理及土地复垦完成工程量统计表

工程名称	单位	开采区	一选厂	三选厂	合计
警示牌	块	8	/	/	8
建筑物拆除	m^3	/	887	650	****
地面硬化拆除	m^3	/	****	****	****
地基拆除	m^3	/	****	****	****
清运	m^3	/	****	****	****
地表清理	m^3	/	****	****	****
覆土	m^3	/	****	****	****
植被恢复	hm^2	/	*.****	*.****	*.****
监测	次	64			64
治理总费用	万元	***.**万元			
注：清运回填量为****m^3，塌陷坑需回填总方量为*****m^3，本次回填程度达到塌陷坑的三分之二。					

******年环境治理前后对比照片如下：**



照片 2-23　一选厂治理前的照片



照片 2-24　一选厂治理中的照片



照片 2-25　一选厂治理后的照片



照片 2-26　三选厂治理前照片



照片 2-27　三选厂治理中照片



照片 2-28　三选厂治理后照片

3、****年度矿山地质环境治理内容与工程完成情况

治理复垦范围为开采范围及二选厂周边区域，治理面积为***m^2，投入资金*.**万元。治理范围坐标见表2-16，治理工程量详见表2-17。

乌拉特中旗自然资源局于****年12月28号组织相关专家进行了治理验收，治理完成情况已达到矿山地质环境保护与土地复垦方案要求，验收通过，出具验收意见。

表2-16　治理范围坐标表（**国家大地坐标系）**

治理单元	序号	X	Y	序号	X	Y	面积m^2
二选厂周边区域	1	***	***	8	***	***	***
	2	***	***	9	***	***	
	3	***	***	10	***	***	
	4	***	***	11	***	***	
	5	***	***	12	***	***	
	6	***	***	13	***	***	
	7	***	***				

表2-17　矿山地质环境治理及土地复垦完成工程量统计表

工程名称	单位	开采区	二选厂周边区域	合计
警示牌	块	8	/	8
场地平整	m^3	/	****.7	****.7
覆土	m^3	/	****.7	****.7
植被恢复	株	/	320	320
监测	次	64		64
投入资金	万元	*.**		

****年环境治理前后对比照片如下：



照片 2-29　二选厂周边区域治理前的照片



照片 2-30　二选厂周边区域治理中的照片



照片 2-31　二选厂周边区域治理后的照片

4、****年度矿山地质环境治理内容与工程完成情况：

治理复垦范围为五选宿舍区 1 和五选宿舍区 2 区域，治理面积为***m^2，投入资金*.**万元。治理范围坐标见表 2-16，治理工程量详见表 2-17。

乌拉特中旗自然资源局与乌拉特中旗林业草原局于****年 11 月 7 日组织相关专家进行了治理验收，治理完成情况已达到矿山地质环境保护与土地复垦方案要求，验收通过，出具验收意见。

表 2-16　治理范围坐标表（**国家大地坐标系）**

治理单元	序号	X	Y	序号	X	Y	面积 m^2
五选宿舍区 1	1	***	***	3	***	***	***
	2	***	***	4	***	***	
五选宿舍区 2	5	***	***	7	***	***	
	6	***	***	8	***	***	

表 2-17　矿山地质环境治理及土地复垦完成工程量统计表

工程名称	单位	开采区	宿舍区区域	合计
警示牌	块	8	/	8
拆除	m^3	/	***.*	***.*
场地平整	m^3	/	***.*	***.*
覆土	m^3	/	***.*	***.*
植被恢复	m^2	/	****.0	****.0
监测	次	168		168
投入资金	万元	*.**		

****年环境治理前后对比照片如下：



照片 2-32　五选宿舍区 1 区域治理前的照片



照片 2-33　五选宿舍区 1 区域治理中的照片



照片 2-34　五选宿舍区 1 区域治理后的照片



照片 2-35　五选宿舍区 2 区域治理前的照片



照片 2-36　五选宿舍区 2 区域治理中的照片



照片 2-37　五选宿舍区 2 区域治理后的照片

5、采空区治理验收情况

依据****年乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿 4#、14#、15#、16#、18#、23#采空区验收文件，4#、14#、15#、16#、18#、23#采空区完成**.*万 m^3 充填工作，边帮、顶板结果均稳定，未见明显下沉裂隙，顶板暴露面积有限，不会发生大面积冒顶或崩落。

****年 3 月 10 日，编制了《内蒙古自治区巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司采空区治理方案（****）》，对西矿段****米中段 1#采场、****米中段 9#采场、****米中段 10#采场、****米中段 11#采场和主矿段主矿段五矿一井****米中段 3#采场、主矿段五矿三井 ****米中段 6#采场、主矿段三矿一井****米中段 4#采场形成的采空区进行充填治理，预计****年 6 月治理完成。

二、取得经验教训

1、前期矿山通过回填、清运、边坡整形、覆土、平整、恢复植被等地质环境治理和复垦工程，基本消除了矿山地质灾害隐患，达到了治理和复垦的目的，使矿山地质环境得到明显改善，为矿区生态修复提供参考。

2、采空区及地面塌陷的治理工作，企业采取充填、崩落、封闭进行治理，充填方式以嗣后废石充填采空区为主要手段。生产作业采空区地段，通过隔离措施（封闭墙）与其他生产作业地段隔绝，减轻了地质灾害隐患。未来矿山地下开采，应借鉴此方式实施采空区及地面塌陷治理，并实时监测。

3、矿山定期进行土壤和地下水自行监测，及时掌握矿山开采对土壤、含地下水的影响情况，为矿山之后的治理和复垦提供参考。

二、存在问题

1、矿山地下开采，存在采空区、地面塌陷、地裂缝安全隐患，

企业应依据采空区治理方案，尽快完成充填等治理工作，存在治理工作滞后的问题。

2、矿山在生产过程中，出现废石堆放提升井井工业场地的问题，破坏了地形地貌景观和土壤、植被。在后期开采过程中，要合理规划废石的堆放，避免出现废石随意堆放、无序堆放的问题。

3、地面塌陷区、尾矿库边坡监测应采取 GNSS 自动化监测，对地灾隐患开启预警，减少地灾发生带来的损失。

4、植被恢复较差，加强植被管护，提升矿区绿化率。

5、对于生态修复的内容开展不全面，治理不完善单元应依据生态修复要求，严格开展生态修复等相关工作。

第八节　矿区基本情况调查监测指标

一、监测范围与技术手段

调查监测范围包含采矿权全部范围及矿业活动直接影响区域，采用资料收集、国土变更调查成果、遥感解译、实地核查、样方调查、取样检测、边坡监测、地面塌陷监测、土地资源损毁监测以及生态系统相关监测资料相结合的方式开展多要素综合调查。

依据的技术规范：矿区基本情况调查监测指标依据《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB_T *****-****）；土壤环境依据《土壤环境监测技术规范》（HJ166-****）；土地资源数据利用现状调查依据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB *****-****)，同时利用****年变更数据库，对掌握土地资源指标数据；水环境质量现状调查与评价依据《矿区地下水监测规范》（DZT ****-****）及《矿区地下水含水层破坏危害程度评价规范》（GBT *****-****），通过收集水文资料及取样化验结果，取得地下水、地

表水数据指标。

二、主要监测指标

结合矿区实际，本次地下矿山选取地下塌陷监测、土地损毁及复垦面积、覆土厚度、土壤肥力、植被覆盖度、植物种群组成、植被长势、水土流失状况作为常态化监测核心指标。矿山复垦修复监测内容与监测指标见表 2-18、表 2-19。

表2-18　矿区采矿前复垦修复监测内容与监测指标表

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测值
矿山地质环境	地下水	含水层类型	DZ/T ****	基岩裂隙含水层
		地下水位		标高****.31m
		地下水温		15° 左右
		地下水水量		预测主矿段****m中段正常涌水量****.60m³/d，最大涌水量****.69m³/d；预测西矿段****m中段正常涌水量****.91m³/d，最大涌水量****.43m³/d。
		井泉个数与排泄量		0
土地资源	土地利用现状	土地利用类型及面积		天然牧草地**.****公顷、采矿用地**.****公顷、农村宅基地*.****公顷、农村道路*.****公顷、塘坑水面*.****公顷、内陆滩涂*.****公顷
		土地利用面积	TD/T ****	**.****公顷
		永久基本农田面积	TD/T ****	0
	耕地及永久基本农田	土壤质量		pH值*.**、有机质**.*g/kg、全氮705mg/kg、全磷*.**2%、全钾*.**%、阳离子交换量*.**cmol(+)/kg、
		配套设施		无
		生产力水平	NY/T ****	650～****公斤
生态系统	地表水	地表水面积		无
		地表水排泄		矿区西南董大沟
	生态状况调查	森林生态系统	GB/T***** HJ ****	林地生态系统，其他林地覆盖度5%
		草地生态系统	NY/T **** HJ ****	草地生态系统，天然牧草地植被覆盖度8-15%
	生态系统质量	生物量		10种
		植被覆盖度		8-15%
		水质		符合《地下水质量标准》(GBT*****-****)Ⅲ类标准限值

表 2-19　矿区开采中复垦修复监测内容与监测指标表

监测对象		监测内容	监测指标	监测方法	监测值
保护预防控制监测		保护措施	避让措施		监测
			减缓措施		优化矿山开采工艺，减少矿山建设、开采扰动量和扰动范围
			文化保护		无
		预防控制措施	物种收集与保护		无
			表土剥离与保存		针对新增拟损毁区域进行表土剥离，并进行养护。
			地表沉陷减损		设置监测点
损毁现状与拟损毁监测	地质环境损毁	采空区塌陷	地表形变	DZ/T **** DZ/T ****	监测
			地下形变		监测
			岩土体含水率		5%
			初始塌陷值		以往塌陷 2 处已沉稳，未产生新的塌陷
			累计塌陷值		以往塌陷 2 处已沉稳，未产生新的塌陷
			裂缝发育		已治理
			地下水位		标高****.31m
			降水量		***.*～***.*mm
		不稳定边坡	地表形变		监测
			地下形变		监测
			地下水位		监测
			降水量		***.*～***.*mm
		地下水（含水层、地下潜水、开采目的层、疏干层）	含水层破坏类型		基岩裂隙含水层
			地下水温		15°
			地下水位		标高****.31m
			地下水水量		****m^3/d
	土地资源损毁	挖损土地面积	天然牧草地	TD/T **** TD/T **** TD/T ****	*.****
		塌陷土地面积	采矿用地		*.****
			天然牧草地		**.****
			采矿用地		**.****
			农村宅基地		*.****
			农村道路		*.****
			塘坑水面		*.****
			内陆滩涂		*.****
		永久基本农田损毁	水田		无
			水浇地		无
	生态系统破坏	生态用地损毁	湿地损毁面积		无
			林地损毁面积		无
			草地损毁面积		**.****
		地表水	地表水面积变化		基本无变化

			地表水排泄变化		基本无变化
生态修复效果监测	地质环境治理	不稳定边坡	恢复治理率	DZ/T **** DZ/T****	100%
		采空区塌陷	复垦修复率		100%
		地下水	地下水位		标高****.31m
			疏干排水面积恢复率		无
		复垦修复土地(耕地、园地、林地、草地……)	地形	GB/T *****	**.****公顷
				GB/T *****	
			配套设施	GB/T ***** NY/T ****	无
			生产力水平	TD/T ****	无
			土地复垦率	TD/T ****	100%
	生态系统恢复	地表水	地表水面积变化		无
			地表水排泄情况		无
		生态系统格局	生态系统类型比例		草地生态系统**.**%；榆树疏林*.**%。
			平均斑块面积		
			边界密度	HJ ****	
			聚集度指数		
		生态状况调查	森林生态系统	GB/T ***** HJ ****	林地生态系统，其他林地覆盖度5%
			草地生态系统	NY/T **** HJ ****	草地生态系统，天然牧草地植被覆盖度20-25%
		生态系统质量	生物量	GB/T *****	10种
			植被覆盖度		8-15%
			水质		良好

第三章　问题识别诊断及修复可行性分析

第一节　问题识别与受损预测

一、现状问题

矿区经过历年生产，共形成32处现状损毁单元：斜井竖井工业场地11处（二矿一井工业场地、二矿二井工业场地、三矿一井工业场地、三矿二井工业场地、三矿三井工业场地、四矿二井工业场地、四矿三井工业场地、五矿一井工业场地、五矿三井工业场地、1#2#竖井工业场地、3#竖井工业场地）；选厂3处（大选厂及充填站、五选厂、二选厂）；办公区及生活区8处（办公生活区及化验室、四矿三井生活区、1#竖井生活区、硫酸厂生活区、一选生活区、二选生活区、三选生活区、四选生活区）；尾矿库3处（一号尾矿库、二号尾矿库、三号尾矿库）、塌陷区2处、废弃场地1处、废渣堆1处、取土场1处、矿区道路。详见各现状单元简图，图3-1。

根据现状基础调查结果，矿区共32处现状损毁单元，各单元按照地质环境问题、土地资源损毁及生态受损与退化三个方面进行分析说明，具体如下：

（一）地质环境现状

1、地质灾害现状分析

根据地质环境条件资料分析及实地调查，矿区地形条件简单，地貌形态类型为中低山、沟谷，地表第四系覆盖厚度较薄，矿区西南有季节性河流董大沟，地形有利于自然排水。各采区现状破坏单元边坡处于稳定状态，具体如下：

图 3-1　矿山现状损毁单元简图

（1）二矿一井工业场地

二矿一井为提升井，位于矿区西部，工业占地面积***hm^2，井口坐标 X：***,Y：***,H：***m，场地内部有设备、生活区等简房，废渣临时堆放堆。场地符合《初步设计》要求，将继续利用。损毁土地类型为采矿用地。场地边坡处于稳定状态，崩塌地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。





照片 3-1　　二矿一井工业场地及井口照片

（2）二矿二井工业场地

二矿二井为通风井，位于矿区西南，占地面积***hm^2，井口坐标 X：***,Y：***,H：***m，场地内有通风设备简房，矿石及废渣临时堆放，矿石运送选矿厂，废渣运送回填站充填采空区，计入生产成本。符合《初步设计》要求，将继续利用。损毁土地类型为采矿用地。场

地边坡处于稳定状态，崩塌地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。





照片 3-2　二矿二井工业场地及井口照片

（3）三矿一井工业场地

三矿一井为提升井，位于矿区南部，占地面积***hm^2，井口坐标X：***,Y：***,H：***m，场地内部有设备、绞车房等简房、废渣临时堆放堆，矿石运送选矿厂，废渣运送回填站充填采空区，计入生产成本。场地符合《初步设计》要求，将继续利用。损毁土地类型为采矿用地。场地边坡处于稳定状态，崩塌地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。





照片 3-3　三矿一井工业场地及井口照片

（4）三矿二井工业场地

三矿二井为提升井，位于矿区南部，占地面积***hm^2，井口坐标X：***,Y：***,H：***m，场地内部有设备、绞车房等简房，废渣临时堆放堆。场地符合《初步设计》要求，将继续利用。损毁土地类型为采矿用地。场地边坡处于稳定状态，崩塌地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。





照片 3-4　三矿二井工业场地及井口照片

（5）三矿三井工业场地

三矿三井为提升井，位于矿区中部，占地面积***hm^2，井口坐标X：***,Y：***,H：***m，目前停用，内部设施简房部分已拆除。损毁土地类型为采矿用地。场地边坡处于稳定状态，崩塌地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。



照片 3-5　三矿三井工业场地及井口照片

（6）四矿二井工业场地

四矿二井为通风井，位于矿区东南，占地面积***hm^2，井口坐标X：***,Y：***,H：***m，内有通风设备简房，矿石及废渣临时堆放，矿石运送选矿厂，废渣运送回填站充填采空区。符合《初步设计》要求，将继续利用。损毁土地类型为采矿用地。场地边坡处于稳定状态，崩塌地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。



照片 3-6　四矿二井工业场地及井口照片

（7）四矿三井工业场地

四矿三井为提升井，位于矿区东南，占地面积***hm^2，井口坐标X：***,Y：***,H：***m，内部有设备、生活区等简房，矿石及废渣

临时堆放，矿石运送选矿厂，废渣运送回填站充填采空区。场地符合《初步设计》要求，将继续利用。损毁土地类型为采矿用地。场地边坡处于稳定状态，崩塌地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。





照片 3-7　四矿三井工业场地及井口照片

（8）五矿一井工业场地

五矿一井为提升井，位于矿区中北部，占地面积***hm^2，井口坐标 X：***,Y：***,H：***m，内部有设备、绞车房、工人宿舍等简房，矿石及废渣临时堆放，矿石运送选矿厂，废渣运送回填站充填采空区。场地符合《初步设计》要求，将继续利用。损毁土地类型为采矿用地。场地边坡处于稳定状态，崩塌地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。





照片 3-8　五矿一井工业场地照片

（9）五矿三井工业场地

五矿三井工业场地，位于矿区东南，占地面积***hm^2，井口坐标X：***,Y：***,H：***m，内部有设备、维修房、值班室等简房，矿石及废渣临时堆放，矿石运送选矿厂，废渣运送回填站充填采空区。场地符合《初步设计》要求，将继续利用。损毁土地类型为采矿用地。场地边坡处于稳定状态，崩塌地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。





照片 3-9　五矿三井工业场地及井口照片

（10）1#2#竖井工业场地

1#2#竖井位于矿区东南部，占地面积***hm^2，1#竖井井口坐标 X：***,Y：***,H：***m；2#竖井井口坐标 X：***,Y：***,H：***m，场地的内有配电室等简房，暂未投入使用，未来生产将利用。损毁土地类型为采矿用地。场地地质灾害不发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。



照片 3-10　　1#2#竖井工业场地照片

（11）3#竖井工业场地

3#竖井工业场地位于矿区西南，占地面积***hm^2，3#竖井井口坐标 X：***,Y：***,H：***m，场地的内有配电室、变压器、库房、生活区等简房，暂未投入使用，未来生产将利用。损毁土地类型为天然牧草地、采矿用地、农村宅基地。场地地质灾害不发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。



照片 3-11　　3#竖井工业场地照片

（12）大选厂、充填站

大选厂、充填站场地占地面积***hm^2，内部有设备等简房，场地的内有废渣堆临时堆放。损毁土地类型为采矿用地。场地边坡处于稳

定状态，崩塌地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。



照片 3-12　大选厂、充填站照片

（13）五选厂

五选厂位于矿区中北部，占地面积***hm^2，内部有设备等简房，场地的内有废渣堆临时堆放，废渣将运送回填站充填采空区。损毁土地类型为采矿用地。场地边坡处于稳定状态，崩塌地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。



照片 3-13　五选厂照片

（14）二选厂

二选厂位于矿区南部，占地面积***hm^2，内部有设备等简房，场地的内有废渣堆临时堆放，废渣将运送回填站充填采空区。损毁土地类型为采矿用地。场地边坡处于稳定状态，崩塌地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。



照片 3-14　二选厂照片

（15）办公生活区及化验室

办公生活区及化验室位于矿区南部，占地面积***hm^2，场地内建筑为 2 层砖混结构，场地已做硬质地面。占用土地类型为采矿用地。场地地质灾害不发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。





照片 3-15　办公生活区、化验室照片

（16）四矿三井生活区

四矿三井生活区位于矿区东南，占地面积***hm^2，场地内建筑为单层砖混结构。占用土地类型为采矿用地。场地地质灾害不发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。



照片 3-16　四矿三井生活区照片

（17）1#竖井生活区

1#竖井生活区位于矿区东南，占地面积***hm^2，场地内建筑为单层砖混结构，占用土地类型为采矿用地。场地地质灾害不发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。



照片 3-17　1#竖井生活区照片

（18）硫酸厂生活区

硫酸厂生活区位于矿区西北部，占地面积***hm^2，场地内建筑为单层砖混结构，占用土地类型为采矿用地。场地地质灾害不发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。



照片 3-18　硫酸厂生活区照片

（19）一选生活区

一选生活区位于矿区北西部，占地面积***hm^2，场地内建筑为单层砖混结构，暂时用于堆放岩芯，占用土地类型为采矿用地。场地地质灾害不发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。



照片 3-19　一选生活区照片

（20）二选生活区

二选生活区位于矿区南部，占地面积***hm^2，场地内建筑为单层砖混结构，占用土地类型为采矿用地。场地地质灾害不发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。



照片 3-20　二选生活区照片

（21）三选生活区

三选生活区位于矿区南部，占地面积***hm^2，场地内建筑为单层砖混结构，占用土地类型为采矿用地。场地地质灾害不发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。



照片 3-21　三选生活区照片

（22）四选生活区

四选生活区位于矿区东部，占地面积***hm^2，场地内建筑为单层砖混结构，占用土地类型为采矿用地。场地地质灾害不发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。



照片 3-22　四选生活区照片

（23）二号尾矿库

二号尾矿库位于矿区北部，占地面积***hm^2，2#尾矿库设计总库容为 ***万 m^3，总坝高为**.*m，尾矿库等别为四等。当前尾矿库的全库容约***万 m^3，尾矿坝高**.*m，其中初期坝坝高**.*m，堆积高度 4.0m，目前正在投入使用。占用土地类型为采矿用地、天然牧草地。场地边坡未发生崩塌、滑坡、溃坝等地质灾害，地质灾害不发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。





照片 3-23　二号尾矿库照片

（24）三号尾矿库

三号尾矿库位于矿区南部，占地面积***hm^2。始建于****年，达到服务年限后于****年停用，开始履行闭库手续，于****年 11 月编制了闭库安全设施设计，于****年 10 月编制了闭库验收评价报告，闭库工程已通过了竣工验收。目前，三号尾矿库已完成闭库手续，现状最大坝高**.*m（▽****.0m-▽****.0m），库内堆存尾砂量**.**10^4m^3，为五等别、山谷型尾矿库。由于地下采空区以往充填不到位形成了塌陷区，利用了三号尾矿库尾砂进行采空区充填治理，本次将其列入生态修复区单元，充填结束，对其进行复垦等治理。占用土地类型为天然牧草地、其他草地、采矿用地、塘坑水面。场地边坡未发生崩塌、滑坡、溃坝等地质灾害，地质灾害不发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。




照片 3-24　三号尾矿库照片

（25）一号尾矿库

一号尾矿库位于矿区南部，占地面积***hm^2。已完成闭库相关事宜，但地表植被恢复差，不符合目前生态修复要求，本次列入生态修复单元，对其进行复垦等治理。占用土地类型为采矿用地。场地边坡未发生崩塌、滑坡、溃坝等地质灾害，地质灾害不发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。



照片 3-25　一号尾矿库照片

（26）塌陷坑 1

塌陷坑 1 位于矿区北东部，占地面积***hm^2，塌陷深度约 15m，边坡较直立，边坡角 70°左右，采坑容积约***m^3，将第一个年度进行治理。损毁土地类型为采矿用地。场地已发生地面塌陷地质灾害，目前已塌陷沉稳，地质灾害发育程度小，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。



照片 3-26　塌陷坑 1 照片

（27）塌陷坑 2

塌陷坑 2 位于矿区北东部，占地面积***hm^2，塌陷深度约 10-15m，边坡较直立，边坡角 70°左右，已回填一部分，目前采坑容积约***m^3，将第一个年度进行治理。损毁土地类型为采矿用地。 场地已发生地面塌陷地质灾害，目前已塌陷沉稳，地质灾害发育程度小，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。



照片 3-27　塌陷 2 照片

（28）废弃场地

废弃场地为四选厂治理区，占地面积***hm^2，地表未进行场地平整及覆土、恢复植被等复垦，将第一个年度进行治理。损毁土地类型为天然牧草地、采矿用地。场地地质灾害不发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。



照片 3-28　废弃场地（原四选厂）照片

（29）废渣堆

废渣堆占地面积***hm^2，堆高约 10m，边坡角约 45°，堆放量约*****m^3。与周边地形地貌不协调，将第一个年度进行治理。损毁土地类型为采矿用地。场地地质灾害不发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。



照片 3-29　　废渣堆照片

（30）取土场

矿区基建期未进行表土剥离、搜集表土，各治理区复垦土源来自矿区南部取土场。现状取土场已挖损面积***hm^2，挖损土源厚度2-2.5m。损毁土地类型为天然牧草地。场地地质灾害不发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。



照片 3-30　　现状取土场照片

（31）变电站

变电站位于矿区西部，占地面积***hm^2，内部有 2 处单层建筑、1 处二层建筑，场地内硬质地面，占用土地类型为公共设施用地，权属为。场地地质灾害不发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。




照片 3-31　　变电站照片

（32）矿区道路

矿区道路为砂石路，道路长度约*.****km，宽度 4-6m，占地面积约***hm^2。场地地质灾害不发育，危害程度小，危险性小，引发地质灾害程度“较轻”。



照片 3-32　　矿区道路照片

2、矿区地形地貌景观

矿山现状单元为：竖井斜井工业场地（11 处）、选厂（3 处）、充填站（1 处）、办公及生活区（8 处）、尾矿库（3 处）、塌陷坑（2 处）、废弃场地、废渣堆、取土场、变电站、矿区道路。

现状单元压占、挖损、地面塌陷，造成地面起伏不平，形成人工堆积地貌，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，改变了所在区域的生态景观格局，其中：斜井竖井工业场地（内含废渣堆）、选厂充填站（内含废渣堆）、尾矿库、塌陷坑、废弃场地、废渣堆、取

土场，造成地表植被和土壤破坏，丧失植被生长能力，改变了地形地貌景观，对原生的地形地貌景观的破坏较严重。故，对地形地貌景观影响程度为“较严重”；

办公生活区、矿区道路，场地的存在造成地表植被和土壤破坏，丧失植被生长能力，改变了地形地貌景观，但对原生的地形地貌景观的破坏较轻。故，对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

3、矿区含水层

矿山现状单元为：竖井斜井工业场地（11 处）、选厂（3 处）、充填站（1 处）、办公及生活区（8 处）、尾矿库（3 处）、塌陷坑（2 处）、废弃场地、废渣堆、取土场、变电站、矿区道路。

（1）含水层结构破坏影响

根据调查矿山水文资料，矿区含水层为松散岩类孔隙含水层、基岩裂隙含水层，矿山最低开采标高为***m，矿区地下水水位****.31m，矿体最低开采标高均位于地下水位之下，揭露了基岩裂隙水弱含水层。

斜井竖井工业场地内建设有竖井、斜井、充填站：矿区主要矿体位于地下水水位和侵蚀基准面之下，采矿活动对含水层结构产生了破坏，但由于含水层富水性弱，地下水水量较贫乏，补给条件差，因此现状条件下矿山开采对含水层结构破坏影响“较轻”。

尾矿库：尾矿库均为山谷型尾矿，对含水层破坏较小，尾矿库已做防渗措施，定期进行防渗检测，目前未发生地下水污染等。现状尾矿库对含水层影响“较轻”。

塌陷坑：深度 10-15m，位于山坡，侵蚀基准面以上，对地下水循环格局影响较小。塌陷坑对含水层影响“较轻”。

选厂、废渣堆、取土场、办公生活区、变电站、矿区道路，对矿

区产生压占损毁，对含水层结构未产生破坏。

综上，斜井竖井工业场地、选厂、充填站、办公及生活区、尾矿库、塌陷坑、废弃场地、废渣堆、取土场、变电站、矿区道路现状单元对含水层破坏程度“较轻”。

（2）矿坑疏干对含水层的影响

根据现场调查，矿山地表水为大气降水，本区蒸发量大于降水量，因此，矿坑疏干对含水层影响“较轻”。

（3）对矿区及附近水源的影响

矿区西南有董大沟，是地表洪流与地下潜流的主要排泄通道，目前矿区水文地质勘查中董大沟河床已干枯无水，成为季节性间歇河流。矿区地形有利于自然排水。根据前述地表水检测结果分析，现状条件下，矿山未影响到矿区及周围地表水，未对附近水源造成影响。

但矿山场地潜在固废、渗水水质对场地的污染风险，定期进行防渗检测及土壤、水质化验。

（二）土地资源损毁

土地损毁程度评价的是矿山开采活动引起的土地质量变化程度，根据生产建设中土地损毁的影响因素分析及不同区域土地损毁的特点。

1、已损毁土地现状

根据项目生产建设中土地损毁的影响因素分析及不同区域土地损毁的特点，矿山已形成损毁单元：斜井竖井工业场地（11 处）、选厂（3 处）、充填站（1 处）、办公及生活区（8 处）、尾矿库（3 处）、塌陷坑（2 处）、废弃场地、废渣堆、取土场、变电站、矿区道路。损毁形式为塌陷、挖损、压占。

2、已损毁土地程度评价

（1）土地损毁分级标准

根据《土地复垦条例》和《土地复垦方案编制规程》，土地损毁程度预测等级数确定为3级标准，分别为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。压占损毁土地评价标准见表3-1至3-4。

表3-1　建筑物压占土地损毁程度评价因素及损毁程度评价表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积（hm^2）	<*.**	*.**～*.**	>*.**
建筑物高度（m）	<2m	2～5m	>5m
地表建筑物类型	砖混结构	轻钢结构	框架结构
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表3-2　堆体压占土地损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积（hm^2）	<1.0	1.0～5.0	>5.0
压占高度（m）	<3m	3～6m	>6m
边坡坡度	<25°	25°～35°	>35°
污染状况	轻度污染	中度污染	重度污染
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表3-3　矿区道路损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
路基宽度（m）	≤4.0	4.0～6.0	>6.0
路面高度（cm）	≤10	10～20	>20
占地类型	草地及其他地类	林地	耕地
路面材料	自然路	砂石路	硬化道路
车流量	小	较大	大
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-4　　挖损损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损深度（m）	<0.5	0.5～2.0	＞2.0
挖掘面积（hm^2）	<0.5	0.5～1.0	＞1.0
挖损有效土层厚度（m）	<0.2	0.2～0.5	＞0.5
边坡坡度	<20°	20°～35°	＞35°
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

（2）已损毁土地损毁程度评价

根据矿区土地损毁的影响因素分析及土地损毁的特点，已损毁土地损毁程度评价表见表 3-5。

表 3-5　已损毁土地损毁程度评价表

评价单元	评价因子	评价单元损毁现状	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
二矿一井工业场地	压占面积（hm^2）	*.****	50	100	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	200	0-100	101-200	201-300	
二矿二井工业场地	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	150	0-100	101-200	201-300	
三矿一井工业场地	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	150	0-100	101-200	201-300	
三矿二井工业场地	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	150	0-100	101-200	201-300	
三矿三井工业场地	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝	

	物类型						土结构	
	和值	-	100	150	0-100	101-200	201-300	
四矿二井工业场地	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	150	0-100	101-200	201-300	
四矿三井工业场地	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	150	0-100	101-200	201-300	
五矿一井工业场地	压占面积（hm^2）	*.****	50	100	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	200	0-100	101-200	201-300	
五矿三井工业场地	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	150	0-100	101-200	201-300	
1#2#竖井工业场地	压占面积（hm^2）	*.****	50	100	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	重度
	建筑高度（m）	10	30	90	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	230	0-100	101-200	201-300	
3#竖井工业场地	压占面积（hm^2）	*.****	50	100	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	重度
	建筑高度（m）	10	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	200	0-100	101-200	201-300	
大选厂、充填站	压占面积（hm^2）	*.****	50	150	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	重度
	建筑高度（m）	8	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	250	0-100	101-200	201-300	
五选厂	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	8	30	90	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	

	和值	-	100	180	0-100	101-200	201-300	
二选厂	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	8	30	90	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	180	0-100	101-200	201-300	
办公生活区及化验室	压占面积（hm^2）	*.****	50	100	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	重度
	建筑高度（m）	6	30	90	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	砖混结构	20	20	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	210	0-100	101-200	201-300	
四矿三井生活区	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	砖混结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	150	0-100	101-200	201-300	
1#竖井生活区	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	砖混结构	20	20	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	130	0-100	101-200	201-300	
硫酸厂生活区	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	砖混结构	20	20	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	130	0-100	101-200	201-300	
一选生活区	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	砖混结构	20	20	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	130	0-100	101-200	201-300	
二选生活区	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	砖混结构	20	20	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	130	0-100	101-200	201-300	
三选生活区	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	砖混结构	20	20	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	130	0-100	101-200	201-300	

四选生活区	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	砖混结构	20	20	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	130	0-100	101-200	201-300	
二号尾矿库	压占面积（hm^2）	**.****	20	60	<1.0	1.0～5.0	>5.0	重度
	压占高度（m）	30	30	90	<3m	3～6m	>6m	
	边坡坡度	25-35°	30	60	<25°	25°～35°	>35°	
	污染状况	轻度污染	20	20	轻度污染	中度污染	重度污染	
	和值	—	100	230	0-100	101-200	201-300	
三号尾矿库	压占面积（hm^2）	**.****	20	60	<1.0	1.0～5.0	>5.0	重度
	压占高度（m）	30	30	90	<3m	3～6m	>6m	
	边坡坡度	25-35°	30	60	<25°	25°～35°	>35°	
	污染状况	轻度污染	20	20	轻度污染	中度污染	重度污染	
	和值	—	100	230	0-100	101-200	201-300	
三号尾矿库	压占面积（hm^2）	*.****	20	40	<1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	压占高度（m）	0	30	30	<3m	3～6m	>6m	
	边坡坡度	25-35°	30	60	<25°	25°～35°	>35°	
	污染状况	轻度污染	20	20	轻度污染	中度污染	重度污染	
	和值	—	100	170	0-100	101-200	201-300	
塌陷区 1	塌陷深度（m）	15	30	90	<0.5	0.5-2.0	＞2.0	重度
	塌陷面积（hm^2）	*.****	20	20	<0.5	0.5-1.0	＞1.0	
	损毁有效土层厚度（m）	0.3	20	40	<0.2	0.2～0.5	＞0.5	
	边坡坡度	35°	20	60	<20°	20°～35°	＞35°	
	和值	—	100	210	0-100	101-200	201-300	
塌陷区 2	塌陷深度（m）	10-15	30	90	<0.5	0.5-2.0	＞2.0	重度
	塌陷面积（hm^2）	*.****	20	20	<0.5	0.5-1.0	＞1.0	
	损毁有效土层厚度（m）	0.3	20	40	<0.2	0.2～0.5	＞0.5	
	边坡坡度	35°	20	60	<20°	20°～35°	＞35°	
	和值	—	100	210	0-100	101-200	201-300	
废弃场地	挖损深度（m）	3-5	30	30	<0.5	0.5-2.0	＞2.0	中度
	挖损面积（hm^2）	*.****	20	20	<0.5	0.5-1.0	＞1.0	
	挖损有效土层厚度	0.3	20	40	<0.2	0.2～0.5	＞0.5	

	（m）							
	边坡坡度	45°	20	60	<20°	20°～35°	＞35°	
	和值	—	100	150	0-100	101-200	201-300	
废渣堆	压占面积（hm^2）	*.****	20	20	<1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	压占高度（m）	10	30	90	<3m	3～6m	>6m	
	边坡坡度	35°	30	60	<25°	25°～35°	>35°	
	污染状况	轻度污染	20	20	轻度污染	中度污染	重度污染	
	和值	—	100	190	0-100	101-200	201-300	
取土场	挖损深度（m）	2	30	60	<0.5	0.5-2.0	＞2.0	中度
	挖损面积（hm^2）	*.****	20	40	<0.5	0.5-1.0	＞1.0	
	挖损有效土层厚度（m）	0.3	20	40	<0.2	0.2～0.5	＞0.5	
	边坡坡度	35°	20	40	<20°	20°～35°	＞35°	
	和值	—	100	180	0-100	101-200	201-300	
变电站	压占面积（hm^2）	*.****	50	100	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	5	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	砖混结构	20	20	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	180	0-100	101-200	201-300	
矿区道路	路基宽度（m）	4	20	20	≤4.0	4.0～7.0	>7.0	轻度
	路面高度（cm）	≤10	20	20	≤10	10～20	>20	
	路面材料	草原自然路	30	30	草原自然路	土路	硬化道路	
	车流量	小	20	20	小	较大	大	
	和值	—	90	90	0-100	101-200	201-300	

（3）已损毁土地评价结果

矿区已损毁土地包括斜井竖井工业场地（11 处）、选厂（3 处）、充填站（1 处）、办公及生活区（8 处）、尾矿库（3 处）、塌陷坑（2 处）、废弃场地、废渣堆、取土场、变电站、矿区道路。

根据实地调查并结合土地利用现状图确定已损毁土地其占用的土地利用类型为天然牧草地、采矿用地、农村宅基地、公共设施用地、农村道路、塘坑水面、内陆滩涂。土地利用权属为乌拉特中旗石哈河镇西羊场村集体所有。已损毁土地利用现状地类统计详见表 3-6。

表 3-6　　已损毁土地单元地类面积及损毁程度统计表

序号	现状单元	面积（hm^2）	地类							损毁类型	损毁程度
			天然牧草地	采矿用地	农村宅基地	公共设施用地	农村道路	塘坑水面	内陆滩涂		
1	二矿一井工业场地	***		*.****						压占	中度
2	二矿二井工业场地	***		*.****						压占	中度
3	三矿一井工业场地	***		*.****						压占	中度
4	三矿二井工业场地	***		*.****						压占	中度
5	三矿三井工业场地	***		*.****						压占	中度
6	四矿二井工业场地	***		*.****						压占	中度
7	四矿三井工业场地	***		*.****						压占	中度
8	五矿一井工业场地	***		*.****						压占	中度
9	五矿三井工业场地	***		*.****						压占	中度
10	1#2#竖井工业场地	***		*.****						压占	重度
11	3#竖井工业场地	***	*.****	*.****	*.****					压占	重度
12	大选厂、充填站	***		*.****						压占	重度
13	五选厂	***		*.****						压占	中度
14	二选厂	***		*.****						压占	中度
15	办公生活区及化验室	***		*.****						压占	重度
16	四矿三井生活区	***		*.****						压占	中度
17	1#竖井生活区	***		*.****						压占	中度
18	硫酸厂生活区	***		*.****						压占	中度
19	一选生活区	***		*.****						压占	中度
20	二选生活区	***		*.****						压占	中度
21	三选生活区	***		*.****						压占	中度
22	四选生活区	***		*.****						压占	中度
23	二号尾矿库	***	*.**6	**.****						压占	重度
24	三号尾矿库	***	**.****	**.****				*.****	*.****	压占	重度
25	一号尾矿库	***		*.****						压占	重度
26	塌陷区 1	***		*.****						塌陷	重度
27	塌陷区 2	***		*.****						塌陷	重度
28	废弃场地（原四选）	***		*.****						压占	中度
29	废渣堆	***		*.****						压占	中度
30	现状取土场	***	*.****							挖损	中度
31	变电站	***				*.****				压占	中度
32	矿区道路	***	*.**4	*.****			*.****			压占	轻度
合计		***	**.****	**.****	*.****	*.****	*.****	*.****	*.****		

（三）生态受损与退化情况

矿山位于乌拉特中旗，功能区位于“阴山山脉水源涵养生态修复区”，生态系统较脆弱，现状生态受损与退化主要为植被损毁、生物多样性丧失、水土环境的破坏。

1、植被损毁

根据调查，矿区植被类型以荒漠草原植被为主，优势植物和建群植物主要有针茅、油蒿、羊草、披碱草、苦蒿等，植被的草群高度5~30cm，植被覆盖度为8-15%左右，干草产量60kg/亩左右。

调查区总面积***hm^2，矿山生产形成的损毁单元为斜井竖井工业场地（11处）、选厂（3处）、充填站（1处）、办公及生活区（8处）、尾矿库（3处）、塌陷坑（2处）、废弃场地、废渣堆、取土场、变电站、矿区道路共32处总面积***hm^2。现状单元对植被产生压占和挖损毁损，破坏了原生植被。对地表原生植被产生了严重的物理破坏，损毁植被类型为天然牧草地，损毁面积为***hm^2。现状破坏单元无国家及各级政府列为保护或珍惜物种的植被。

现状单元对植被产生压占和挖损毁损，损毁区域内植被无法生长。矿区原本植被覆盖度8～15%，植被损毁面积占调查面积*.**%，现状各损毁单元对植被产生挖损和压占面积较小，对植被影响程度为“较轻”。

2、生物多样性破坏

根据矿区野生动物现状调查，野生动物的种类和数量都很少，经过现场踏勘，矿区内没有发现珍稀野生动物种类。矿区内的野生动物主要以鸟类及啮齿类动物为主。经过现场踏勘，矿区内没有发现濒危保护动物栖息环境，区内无国家保护动物。

根据现场踏勘，本矿山的开采建设破坏了植被、动物栖息地的生长环境，表层土壤质地发生了显著变化，导致土壤结构严重受损，土壤表层有机质流失，土壤肥力大幅下降。使得原本丰富的植被覆盖区域覆盖度下降，使得区域内环境不适合动植物生存，存在对动植物生存的扰动，造成生物多样性破坏。

调查区总面积***hm^2，32处损毁单元总面积***hm^2，现状损毁单

元存在对动植物生存的扰动，野生动物的种类和数量原本都很少，现状损毁单元总面积占矿区面积**.**%，故现状各损毁单元各对生物多样性影响程度“较轻”。

3、矿区水环境现状分析

该矿山为已建矿山，现状条件下矿区已形成斜井竖井工业场地（11 处）、选厂（3 处）、充填站（1 处）、办公及生活区（8 处）、尾矿库（3 处）、塌陷坑（2 处）、废弃场地、废渣堆、取土场、变电站、矿区道路。

根据现场调查，矿山周边无自然水系存在，挖损单元历年未造成水害危险，通过水质化验，4#的细菌总数超标（井口坐标X=***,Y=***），与未进行清洁保护有关，其余水质检测因子检测结果基本符合《地下水质量标准》GB/T*****-**** Ⅲ类的标准限值要求。机井用于生产生活，不作为饮用水。矿区以往生产未形成较严重的水质污染。矿山生产各现状单元对水环境污染影响程度“较轻”。

2、土壤污染现状分析

在自然条件下，土壤中重金属主要来源于成土母质，其含量的变化主要取决于母岩的性质和类别。通过对 7 处土样化验，结果统计分析可知，监测点各监测因子均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）GB*****-****中的筛选值和管制值中规定的标准限值，土壤环境质量良好。

在前期采矿阶段未造成土壤污染，现状损毁单元未造成土壤污染，故现状损毁单元对矿区土壤影响程度“较轻”。

但矿山场地潜在固废、渗水水质对场地的污染风险，定期进行防渗检测及土壤、水质化验。

综上，统计各现状损毁单元环境问题，详见表 3-7。

表 3-7　现状损毁单元环境问题统计表

序号	现状单元	面积（hm²）	地质灾害	地形地貌景观	含水层	土地资源	植被	生物多样性	水土环境
1	二矿一井工业场地	***	较轻	较严重	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
2	二矿二井工业场地	***	较轻	较严重	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
3	三矿一井工业场地	***	较轻	较严重	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
4	三矿二井工业场地	***	较轻	较严重	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
5	三矿三井工业场地	***	较轻	较严重	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
6	四矿二井工业场地	***	较轻	较严重	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
7	四矿三井工业场地	***	较轻	较严重	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
8	五矿一井工业场地	***	较轻	较严重	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
9	五矿三井工业场地	***	较轻	较严重	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
10	1#2#竖井工业场地	***	较轻	较严重	较轻	重度	轻度	轻度	较轻
11	3#竖井工业场地	***	较轻	较严重	较轻	重度	轻度	轻度	较轻
12	大选厂、充填站	***	较轻	较严重	较轻	重度	轻度	轻度	较轻
13	五选厂	***	较轻	较严重	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
14	二选厂	***	较轻	较严重	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
15	二号尾矿库	***	较轻	较严重	较轻	重度	轻度	轻度	较轻
16	三号尾矿库	***	较轻	较严重	较轻	重度	轻度	轻度	较轻
17	一号尾矿库	***	较轻	较严重	较轻	重度	轻度	轻度	较轻
18	塌陷区 1	***	较轻	较严重	较轻	重度	轻度	轻度	较轻
19	塌陷区 2	***	较轻	较严重	较轻	重度	轻度	轻度	较轻
20	废渣堆	***	较轻	较严重	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
21	废弃场地	***	较轻	较严重	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
22	取土场	***	较轻	较严重	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
23	办公生活区及化验室	***	较轻	较轻	较轻	重度	轻度	轻度	较轻
24	四矿三井生活区	***	较轻	较轻	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
25	1#竖井生活区	***	较轻	较轻	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
26	硫酸厂生活区	***	较轻	较轻	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
27	一选生活区	***	较轻	较轻	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
28	二选生活区	***	较轻	较轻	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
29	三选生活区	***	较轻	较轻	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
30	四选生活区	***	较轻	较轻	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
31	变电站	***	较轻	较轻	较轻	重度	轻度	轻度	较轻
32	矿区道路	***	较轻	较轻	较轻	轻度	轻度	轻度	较轻
其他区域		***	***	较轻	较轻	轻度	轻度	轻度	较轻
合计		***							

表 3-8　现状损毁单元坐标统计表

二矿一井工业场地			
序号	X	Y	面积（hm^2）
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	
13	***	***	
14	***	***	
15	***	***	
16	***	***	
17	***	***	
18	***	***	
19	***	***	
20	***	***	
21	***	***	
22	***	***	
23	***	***	
24	***	***	
25	***	***	
26	***	***	
二矿二井工业场地			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
三矿一井工业场地			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	
三矿二井工业场地			

1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	
13	***	***	
三矿三井工业场地			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
四矿二井工业场地			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
四矿三井工业场地			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
五矿一井工业场地			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	

10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	
五矿三井工业场地			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	
13	***	***	
1#2#竖井工业场地			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
3#竖井工业场地			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	
13	***	***	
14	***	***	
15	***	***	
16	***	***	
17	***	***	
18	***	***	
19	***	***	
20	***	***	

21	***	***	
大选厂、充填站			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	
五选厂			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
二选厂			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	
办公生活区及化验室			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
四矿三井生活区			
1	***	***	***
2	***	***	

3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
1#竖井生活区			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
硫酸厂生活区			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
一选生活区			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
二选生活区			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
三选生活区			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
四选生活区			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	

二号尾矿库			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	
13	***	***	
14	***	***	
15	***	***	
16	***	***	
17	***	***	
18	***	***	
19	***	***	
20	***	***	
21	***	***	
22	***	***	
23	***	***	
24	***	***	
25	***	***	
26	***	***	
27	***	***	
28	***	***	
29	***	***	
30	***	***	
31	***	***	
32	***	***	
33	***	***	
34	***	***	
35	***	***	
36	***	***	
37	***	***	
38	***	***	
39	***	***	
三号尾矿库			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	

9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	
13	***	***	
14	***	***	
15	***	***	
16	***	***	
17	***	***	
18	***	***	
19	***	***	
20	***	***	
21	***	***	
22	***	***	
23	***	***	
24	***	***	
25	***	***	
26	***	***	
27	***	***	
28	***	***	
29	***	***	
30	***	***	
31	***	***	
32	***	***	
33	***	***	
34	***	***	
35	***	***	
36	***	***	
37	***	***	
38	***	***	
一号尾矿库			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	
13	***	***	
14	***	***	
15	***	***	
16	***	***	
17	***	***	
18	***	***	

19	***	***	
20	***	***	
21	***	***	
22	***	***	
23	***	***	
24	***	***	
25	***	***	
26	***	***	
27	***	***	
28	***	***	
29	***	***	
30	***	***	
塌陷区 1			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
塌陷区 2			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	
废弃场地（原四选）			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
废渣堆			

1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
取土场			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	
变电站			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	

二、受损预测

（一）矿山生产建设工艺流程

1、采矿方法的选择

矿山开采方式为地下开采，主矿段和西矿段同时开采，采用浅孔留矿采矿法、浅孔留矿嗣后充填采矿法。

2、开拓运输方案简述

采用斜井开拓，开拓方式：自上而下的下行式开拓；

中段开采：同一水平前进式开采；

平行矿脉开采：先采上盘矿脉后采下盘矿脉的方式；

矿块开采：自下而上的开采方式。

3、预测损毁单元

斜井竖井工业场地（11 处）、选厂（3 处）、充填站（1 处）、办公及生活区（6 处）、尾矿库（2 处）、矿区道路。

矿区各拟设单元详见图 3-2。

图 3-2　预测单元总布置图

（二）受损环节

本矿山开采方式为地下开采。按照土地损毁类型可分为地下开采及采矿工程建设、矿山排水三个环节，对矿山损毁土地的主要环节分别论述如下：

1、地下开采

矿山地下开采形成的采空区，如充填不到位预测发生采空塌陷及伴生地裂缝，丧失了原始地表土地的功能，损毁植物的生存环境，对地形地貌景观造成破坏，造成地面塌陷、地裂缝损毁。

2、采矿工程建设

矿山生产过程中二矿一井工业场地、二矿二井工业场地、三矿一井工业场地、三矿二井工业场地、三矿三井工业场地、四矿二井工业场地、四矿三井工业场地、五矿一井工业场地、五矿三井工业场地、1#2#竖井工业场地、3#竖井工业场地、大选厂、充填站、五选厂、二选厂、办公生活区及化验室、四矿三井生活区、1#竖井生活区、硫酸厂生活区、一选生活区、二选生活区、三选生活区、四选生活区、二号尾矿库、三号尾矿库、取土场、矿区道路等采矿工程建设，挖损、压占一定数量的土地。压占原始地表，土地性状彻底改变，完全丧失了原始地表土地的功能。造成对土地的挖损、压占损毁。

3、矿山排水

矿山排水及生活污水的外排会对项目周边的地表水产生影响，如果未达标排放，会污染地表水，进而污染项目周边的土壤，对地表植被生长造成较大影响。造成对土地的污染损毁。建议矿山排水和生活污水均经过处理后再循环使用，不外排。

（三）损毁时序

矿山土地损毁时序为前期开采挖损、压占损毁土地，生产期挖损、压占损毁土地。损毁土地的时序分析如下：

矿山采矿权范围内剩余生产年限为*.**年（****年 9 月-****年 8 月）。生产结束后生态修复期 1 年（****年 9 月-****年 8 月），监测及植被管护期 3 年（****年 9 月-****年 8 月）。环节时序详见表 3-9、3-10。

表 3-9　矿山生产建设环节时序表

时间	各生产单元	损毁类型	备注
前期	二矿一井工业场地	压占	原有单元
	二矿二井工业场地	压占	
	三矿一井工业场地	压占	
	三矿二井工业场地	压占	
	三矿三井工业场地	压占	
	四矿二井工业场地	压占	
	四矿三井工业场地	压占	
	五矿一井工业场地	压占	
	五矿三井工业场地	压占	
	1#2#竖井工业场地	压占	
	3#竖井工业场地	压占	
	大选厂、充填站	压占	
	五选厂	压占	
	二选厂	压占	
	办公生活区及化验室	压占	
	四矿三井生活区	压占	
	1#竖井生活区	压占	
	硫酸厂生活区	压占	
	一选生活区	压占	
	二选生活区	压占	
	三选生活区	压占	
	四选生活区	压占	
	二号尾矿库	压占	
	三号尾矿库	压占	
	塌陷区 1	塌陷	
	塌陷区 2	塌陷	
	废弃场地（原四选）	压占	
	废渣堆	压占	
	矿区道路	压占	
	变电站	压占	
年限 1 年 （****年 9 月-****年 8 月）	二矿一井工业场地	压占	生产期单元
	二矿二井工业场地	压占	
	三矿一井工业场地	压占	
	三矿二井工业场地	压占	
	三矿三井工业场地	压占	
	四矿二井工业场地	压占	
	四矿三井工业场地	压占	
	五矿一井工业场地	压占	
	五矿三井工业场地	压占	
	1#2#竖井工业场地	压占	
	3#竖井工业场地	压占	
	大选厂、充填站	压占	
	五选厂	压占	
	二选厂	压占	

	办公生活区及化验室	压占	
	四矿三井生活区	压占	
	1#竖井生活区	压占	
	硫酸厂生活区	压占	
	一选生活区	压占	
	二选生活区	压占	
	三选生活区	压占	
	四选生活区	压占	
	二号尾矿库	压占	
	三号尾矿库	压占	
	取土场	挖损	
	矿区道路	压占	
矿区生态修复期（1 年） （****年 9 月-****年 8 月）	对所有损毁单元进行全面生态修复 （变电站除外）		变电站为公共设施用地，保留
监测及植被管护期 3 年 （****年 9 月-****年 8 月）	\		监测管护

表3-10　矿山生态环境损毁时序表

工程名称	前期生产	生产期 （*.**年）	生态修复期 （1 年）	监测、管护期 （3 年）	备注
	****年～ ****年 8 月	****年 9 月 -****年 8 月	****年 9 月～ ****年 8 月	****年 9 月 -****年 8 月	
预测地面塌陷及地裂缝区					采矿权标高范围内生产结束，所有损毁单元进行全面生态修复，深部探矿权后续探专采，根据深部开采方案，重新编制生态修复方案。 本次将尾矿库列入生态修复单元，2 号尾矿库生态修复前须由应急管理部门出具闭库文件后再进行生态修复。
二矿一井工业场地					
二矿二井工业场地					
三矿一井工业场地					
三矿二井工业场地					
三矿三井工业场地					
四矿二井工业场地					
四矿三井工业场地					
五矿一井工业场地					
五矿三井工业场地					
1#2#竖井工业场地					
3#竖井工业场地					
大选厂、充填站					
五选厂					
二选厂					
办公生活区及化验室					
四矿三井生活区					
1#竖井生活区					
硫酸厂生活区					
一选生活区					
二选生活区					
三选生活区					

四选生活区					
二号尾矿库					
三号尾矿库					
一号尾矿库					
塌陷区 1					
塌陷区 2					
废弃场地（原四选）					
废渣堆					
取土场					
矿区道路					
变电站					为公共设施用地，不列入生态修复单元

（三）地质环境受损预测

预测损毁单元为：预测地面塌陷及地裂缝区、二矿一井工业场地、二矿二井工业场地、三矿一井工业场地、三矿二井工业场地、三矿三井工业场地、四矿二井工业场地、四矿三井工业场地、五矿一井工业场地、五矿三井工业场地、1#2#竖井工业场地、3#竖井工业场地、大选厂、充填站、五选厂、二选厂、办公生活区及化验室、四矿三井生活区、1#竖井生活区、硫酸厂生活区、一选生活区、二选生活区、三选生活区、四选生活区、二号尾矿库、三号尾矿库、取土场、矿区道路，共 27 个单元。

图 3-3　矿区损毁单元预测简图

1、地质环境问题

（1）地质灾害预测分析

① 井下采矿引发地质灾害（地面塌陷、地裂缝）的危险性预测评估

地面塌陷预测原理：地面塌陷是指采空区面积扩大到一定范围后，岩层移动发展到地表，使地表产生移动和变形。地面塌陷规律是指地下开采引起的地表移动和 变形的大小、空间分布形态，及其与地质采矿条件的关系。其影响因素众多，主要因素有：开采矿体厚度、矿体倾角大小、采动程度（非充分采动、充分采动）、矿 体采深、矿体上伏岩土体工程地质特征及力学性质、采矿方法等。当采深和采

厚的比值较大时，地表的移动和变形在空间和时间上是连续的、渐变的，具有明显的规律性。当采深和采厚的比值较小或具有较大的地质构造时，地表的移动和变形在空间和时间上将是不连续的，移动和变形的分布没有严格的规律性，地表可能出现裂缝或塌陷坑。

预测原则：依据矿体倾向、倾角、开采深度等资料作为采深采厚比计算依据；矿体开采厚度按垂直厚度计算；预测地面塌陷的判定依据为《岩土工程手册》(中国建筑工业出版社；****年)，当采深采厚比 q＜30 时，地表将出现大的裂缝或塌陷区，易出现非连续的地表移动或变形，当 q＞30 时，地表不出现大的裂缝或塌陷坑，即出现连续有规律的地表移动和变形。

本矿山矿体赋存标高为-****m～-****m，根据矿床上、下盘岩石物理力学性质和类似矿山的生产经验，选取移动角参数如下：矿体上盘 70°；矿体下盘 70°；矿体走向 70°；第四系 45°。

图 3-4　甲胜盘矿区矿体分布范围水平投影图

图 3-5　主矿段、西矿段剖面示意图（选取典型剖面）

1）采深采厚比计算

利用公式 1 计算采深采厚比。

公式 1:q=H/M

q—采深采厚比

H—最大开采深度（m)

M—矿体厚度（m)，

根据上述公式及矿体剖面图，利用各钻孔处不同开采深度及对应的矿体假厚度进行采深采厚比计算。矿体充分采动后，矿体采深采厚比小于30范围内的采空区上方会出现地面塌陷。

按照矿体充分采动计算，得下表3-11计算结果。

表3-11　矿区开采矿体各勘探线采深采厚比值计算表

矿段	剖面线	钻孔编号	矿体编号	采深	累计采厚	采深采厚比
主矿段	0	ZK44	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ	195	**.**	11
		ZK14	Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ	**.*	**.**	2.9
		QK6	Ⅱ、Ⅲ	**.*	**.**	0.5
		QK5	Ⅲ、Ⅳ	**.*	**.**	0.8
	Ⅰ	zk7	Ⅱ	**.*	*.**	**.*
		qk24	Ⅰ、Ⅱ	**.*	8.4	3
		zk3	Ⅰ、Ⅱ	**.*	*.**	3.2
		qk5	pb、zn、zn、zn、Ⅳ21、Ⅳ22、Ⅳ23、Ⅳ14	**.*	**.**	0.7
	Ⅱ-1	zk11	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ	22	**.**	0.5
		zk11-1	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ	**.*	**.**	0.4
		zk47	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、	**.*	**.**	1.1
		zk81	Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ	**.*	**.**	0.6
	Ⅲ	qk29	Ⅳ	**.*	**.**	3.3
		zk40	Ⅱ、Ⅳ	8.1	**.**	0.7
		zk6	Ⅰ、Ⅱ、Ⅳ	***.*	*.**	**.*
		zk2	Ⅰ、Ⅱ	**.*	**.**	1.9
	Ⅳ-1	zk52-1	Ⅲ、Ⅱ	***.*	**.**	3.9
		zk46	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ	**.*	***.*	0.2
		zk82	Ⅱ、Ⅲ	**.*	**.**	0.3
		zk9	Ⅱ、Ⅲ	9.1	**.**	0.2
		qk22	Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ	**.*	**.*	0.8
	Ⅴ	zk35	Ⅳ、Ⅳ	**.*	*.**	8.6
		zk15	Ⅰ	**.*	*.**	**.*
	Ⅵ-1	qk9	Ⅳ	**.*	*.**	**.*
		zk87	Ⅱ、Ⅲ、Ⅲ	***.*	**.**	3
		zk50	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ	**.*	**.**	0.6
		zk75-1	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ	151	**.**	2.5
		zk75	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ	158	**.**	3.4
		zk93	Ⅰ	***.*	**.**	8.4
	Ⅵ-2	zk86	Ⅱ、Ⅲ	***.*	**.**	3.2
		zk49	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ	135	**.**	2.6
		zk5	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ	**.*	**.**	1.4
		qk21	Ⅰ、Ⅱ	**.*	**.*	3.7
		zk84	Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ	**.*	**.**	0.9
		qk8	Ⅲ	**.*	*.**	1.6
	Ⅷ	ZK16	Ⅳ	**.*	8.4	**.*
		QK10	Ⅱ、Ⅲ	7.7	**.**	0.3
		ZK22	Ⅱ、Ⅲ	**.*	**.**	0.9

		ZK8-1	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ	34	**.**	0.8
		ZK13	Ⅱ、Ⅲ	***.*	*.**	**.*
	X	QK12	Ⅱ、Ⅳ	**.*	**.**	0.8
		ZK53	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ	*.**	**.**	0.1
		ZK25	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ	***.*	**.**	**.*
		ZK24	Ⅱ	***.*	*.**	**.*
	X-1	ZK55	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ	34	**.**	1.2
		ZK72	Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ	8.2	**.**	0.2
		QK20	Ⅳ	**.*	*.**	3.6
	XⅡ	ZK21-2	Ⅱ、Ⅲ	***.*	23	**.*
		QK14	Ⅱ、Ⅲ	**.*	**.**	0.7
		ZK23	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ	**.*	**.**	2.1
	XⅣ	ZK21-2	Ⅱ、Ⅲ	***.*	23	**.*
		ZK21	Ⅱ、Ⅲ	***.*	**.**	9.9
		ZK57	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ	**.*	**.**	2.5
		ZK20	Ⅲ、Ⅳ	**.*	**.**	0.4
		QK15	Ⅳ	7.1	7.5	0.9
	XⅥ	ZK59	Ⅲ	***.*	*.**	**.*
		QK16	Ⅲ	5.4	**.**	0.4
	XⅧ	QK17	Ⅲ	9	**.**	0.4
		ZK26	Ⅲ	**.*	**.**	5.8
		ZK63	Ⅰ、Ⅲ	**.*	*.**	**.*
	XX	ZK69	Ⅲ	57	3.4	**.*
		ZK68	Ⅳ	**.*	*.**	**.*
		ZK67	Ⅲ	***.*	*.**	**.*
		QK18	Ⅲ、Ⅳ	**.*	**.**	1.9
西矿段	4	ZK102	Ⅰ	***.*	*.**	***.*
		ZK101	Ⅰ	***.*	*.**	**.*
	8	QK55	Ⅰ	92	*.**	**.*
		ZK104	Ⅰ	187	*.**	**.*
		ZK105	Ⅰ	***.*	*.**	**.*
	12	ZK201	Ⅰ	**.*	*.**	***.*
		ZK202	Ⅰ	***.*	*.**	**.*
		QK60	Ⅰ	**.*	*.**	7.6
	16	QK65	Ⅰ	**.*	**.**	2.1
		QK204	Ⅰ	***.*	**.*	**.*
		QK205	Ⅰ	***.*	*.**	***.*
	20	ZK302	Ⅰ	***.*	**.**	**.*
		ZK301	Ⅰ	**.*	*.**	**.*
		ZK303	Ⅰ	**.*	*.**	***.*
	22	BH****	Ⅰ	***.*	*.**	**.*
		BH****	Ⅰ	***.*	*.**	***.*
	24	QK75	Ⅰ	**.*	*.**	**.*
	28	QK80	Ⅰ	**.*	2.8	**.*
		ZK401	Ⅰ-1	**.*	5.4	12

依据采深采厚比计算结果（表 3-10），q＜30 地表将出现大的裂缝或塌陷区，易出现非连续的地表移动或变形。

2）矿山开采引发地面塌陷的预测

根据《岩土工程勘察设计手册》（第三版）“地表移动和变形的预测方法”，预测矿区采矿工程可能引发地面塌陷地质灾害的最大地表影响范围，选用如下公式计算：

地面塌陷地表影响范围：

公式二：$L = H / tg\beta$

式中：L——H 对应的地表影响宽度（m）

H——矿体的赋存深度（m）

β ——矿体移动角

根据公式二计算矿体地表影响宽度，详见表 3-12。

表 3-12　　地表影响宽度计算表

矿段	矿体编号	赋存标高(m)	最大采深(m)	矿体倾向（°）	矿体倾角（°）	采深采厚比值等于 30 的地面塌陷距离（m）
主矿段	Ⅰ1	****-****	39	334	60	**.**
	Ⅰ2	****-****	61	334	29	***.**
	Ⅰ-1	****-****	78	179	70	**.**
	Ⅰ-2	****-****	114	291	72	**.**
	Ⅰ-3	****-****	41	334	56	**.**
	Ⅰ-4	****-****	55	342	64	**.**
	Ⅰ-5	****-****	201	338	58	***.**
	Ⅰ-6	****-****	118	334	52-72	**.**
	Ⅰ-7	****-****	24	241	29	**.**
	Ⅰ-8	****-****	29	14	77	*.**
	Ⅱ1	****-****	270	337-338	40-72	***.**
	Ⅱ1-1	****-****	75	337-338	49-62	**.**
	Ⅱ-2	****-****	68	154	68	**.**
	Ⅱ-3	****-****	257	15-16	46-73	***.**
	Ⅱ-4	****-****	38	330	71	**.**
	Ⅱ-5	****-****	52	163	47	**.**
	Ⅲ1	****-****	133	338	85	**.**
	Ⅲ1-1	****-****	134	157	51	***.**
	Ⅲ-1	****-****	178	179	63-69	**.**
	Ⅲ-2	****-****	32	111	63	**.**
	Ⅲ-4	****-****	232	334-337	16-47	***.**
	Ⅳ-1	****-****	24	228	42	**.**
	Ⅳ-2	****-****	86	179	57	**.**
	Ⅳ-3	****-****	79	179	54	**.**
	Ⅳ-4	****-****	191	179	68	**.**
	Ⅳ-5	****-****	24	111	72	*.**
	Ⅳ-6	****-****	40	111	72	**.**
	Ⅳ-7	****-****	107	188	82	**.**

	Ⅳ-10	****-****	36	334	62	**.**
	Ⅳ-11	****-****	49	14	78	**.**
	Ⅳ-13	****-****	149	154	44	***.**
	Ⅳ-17	****-****	65	337	55	**.**
	Ⅳ-18	****-****	25	14	79	*.**
	Ⅳ-19	****-****	29	194-196	56-65	**.**
	Ⅳ-21	****-****	243	337	72	**.**
	Ⅳ-22	****-****	142	196	68	**.**
	Ⅳ-23	****-****	66	162	40-59	**.**
	Ⅳ-24	****-****	56	196	65	**.**
	Ⅳ-26	****-****	39	154	54	**.**
西矿段	Ⅰ	****-****	242	337-340	58-75	***.**
	Ⅰ-1	****-****	30	243	53	**.**

结合勘探剖面及 MAPGIS 作图方法，确定矿体充分开采后预测形成采空区总面积***m^2，预测形成塌陷区总面积***m^2，塌陷范围面积为开采矿体地表投影面积，详见图 3-6。

图 3-6　采空区与预测塌陷区位置示意图

表 3-13　本期开采各矿体预测地面塌陷范围计算表

矿段	采空区面积（hm^2）	预测塌陷区面积（hm^2）	按5%塌陷计算（hm^2）
主矿段	***	***	***
西矿段	***	***	***
合计	***	***	***

经过预测，开采结束后，预测可能发生采空塌陷及伴生地裂缝的面积为***hm^2。根据《初步设计》，矿山采矿方法采用浅孔留矿嗣后充填采矿法，同时根据矿石围岩的强度分析可知，矿山生产引发采空塌陷及伴生地裂缝地质灾害的可能性较小。类比同类金属矿山，矿山地面塌陷及地裂缝的面积按 5%计算为***hm^2。

3）地表下沉深度预测

预测未来塌陷区内地表变形以地面裂缝和塌陷为主，而且距离矿体露头处越近，地面塌陷变形破坏越严重。

预测地表最大下沉值经验公式计算：

地表最大下沉值：W=Mq/cosα（单位：m）；

M：采矿厚度；

q：下沉系数，本方案取0.6；

α：矿体倾角；

因矿体沿走向方向厚度变化较大，为更准确地计算出本期各矿体开采后引发地面沉陷的最大值，按剖面线分别计算最大下沉值。

表3-14　开采矿体各剖面线下沉量计算结果表

矿段	剖面线	开采矿体	最大开采厚度M（m）	下沉系数q	矿体倾角α（°）	最大沉降量W（m）
主矿段	0	Ⅱ、Ⅱ、Ⅲ	**.**	0.6	35-65	**.**
	Ⅰ	pb、zn、Ⅳ	**.**	0.6	50-70	**.**
	Ⅱ-1	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ	**.**	0.6	40-75	**.**
	Ⅲ	Ⅰ、Ⅱ	**.**	0.6	60-75	**.**
	Ⅳ-1	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ	***.*	0.6	40-70	***.**
	Ⅴ	Ⅳ	*.**	0.6	50-60	*.**
	Ⅵ-1	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ	**.**	0.6	30-70	**.**
	Ⅵ-2	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ	**.**	0.6	40-70	**.**
	Ⅷ	Ⅱ、Ⅲ	**.**	0.6	40-70	**.**
	Ⅹ	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ	**.**	0.6	70-80	***.**
	Ⅹ-1	Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ	**.**	0.6	65-85	***.**
	Ⅻ	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ	**.**	0.6	60-80	**.**
	ⅩⅣ	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ	**.**	0.6	60-80	**.**
	ⅩⅥ	Ⅲ	**.**	0.6	60-70	**.**
	ⅩⅧ	Ⅲ	**.**	0.6	60	**.**
	ⅩⅩ	Ⅲ、Ⅳ	**.**	0.6	55-65	**.**
西矿段	4	Ⅰ	*.**	0.6	70	*.**
	8	Ⅰ	*.**	0.6	60	**.**
	12	Ⅰ	*.**	0.6	70	**.**
	16	Ⅰ	**.**	0.6	70-85	**.**
	20	Ⅰ	**.**	0.6	50-70	**.**
	22	Ⅰ	*.**	0.6	30-70	*.**
	24	Ⅰ	*.**	0.6	45-80	*.**
	28	Ⅰ	5.4	0.6	50-60	*.**

由表3-14可知，预测开采矿体引发的地面塌陷区地表最大下沉量为***.**m,根据同类矿山塌陷经验，塌陷深度仅为预测下沉的30%为**.**m。

综上，预测矿山地面塌陷及地裂缝的面积为***hm^2,平均下沉量**.**m。

根据矿方提供资料及实际开采情况，在今后开采过程中，采用掘进废石充填、崩落回填及全尾砂充填采空区，所有采空区将得到充分回填，填充率达到95%以上。根据以往经验结合其他类似矿山实际情况，对采空区采取分级尾砂充填，矿山一般不会形成采空塌陷，但以往形成了采空塌陷和地裂缝，说明历史采空区充填不到位。

预测采空塌陷及地裂缝引发滑坡地质灾害规模中等，发生的可能性中等，可能对工作人员和机械设备造成危害，预测受威胁人数10-100人，可能造成的经济损失100-500万元。预测矿石场引发地质灾害对矿山地质环境影响程度“较严重”。

② 二矿一井工业场地、二矿二井工业场地、三矿一井工业场地、三矿二井工业场地、三矿三井工业场地四矿二井工业场地四矿三井工业场地、五矿一井工业场地、五矿三井工业场地、1#2#竖井工业场地、3#竖井工业场地、大选厂、充填站、五选厂、二选厂

以上场地内有设备简房及工作区，地形平坦结构稳固；场地会有有矿石废石临时堆放，但及时运送选厂加工，废渣运送充填站充填采空区。预测工业场地不易引发地质灾害，发育程度为“弱发育”，危害程度为“危害小”，根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T*****-****)，地质灾害危险性为“危险性小”。

预测充填站不易引发地质灾害，发生的可能性小，可能对工作人员和机械设备造成危害，预测受威胁人数小于10人，可能造成的经济损失小于100万元。预测充填站引发地质灾害对矿山地质环境影响程度“较轻”。

③ 二号尾矿库、三号尾矿库

随着尾矿库的继续利用，堆积量越来越接近库容，暴雨等极端天气存在溃坝、滑坡等地质灾害，预测尾矿库引发滑坡地质灾害规模中等，发生的可能性中等，可能对工作人员和机械设备造成危害，预测受威胁人数 10-100 人，可能造成的经济损失 100-500 万元。预测矿石场引发地质灾害对矿山地质环境影响程度“较严重”。

④ 取土场

利用取土场内表土对生态修复单元覆土，平均取土高度 2m，预测取土面积*.****hm^2,取土后采取放坡形式，坡度较缓，预测表土取土场矿山地质灾害影响“较轻”。

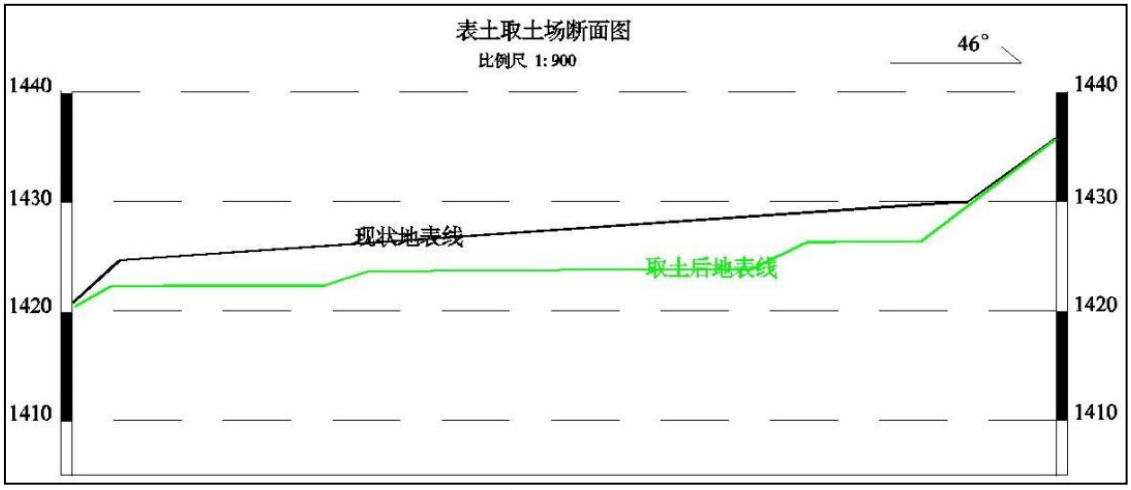


图 3-7　表土取土场断面图

⑤ 办公生活区及化验室、四矿三井生活区、1#竖井生活区、硫酸厂生活区、一选生活区、二选生活区、三选生活区、四选生活区、矿区道路

场地选址在比较平缓的位置，办公及生活区建筑结构稳定，预测地质灾害不发育，矿山地质灾害影响“较轻”。

（2）预测单元地形地貌景观破坏影响评估

矿山预测单元为：预测地面塌陷及地裂缝区、斜井竖井工业场地（11 处）、选厂（3 处）、充填站（1 处）、办公及生活区（8 处）、尾矿库（2 处）、取土场、矿区道路。

① 预测地面塌陷及地裂缝区

预测地面塌陷及地裂缝区 2 处，预测总面积为***hm^2,平均下沉量**.**m。预测对地形地貌景观影响程度“较严重”。

② 二矿一井工业场地、二矿二井工业场地、三矿一井工业场地、三矿二井工业场地、三矿三井工业场地四矿二井工业场地四矿三井工业场地、五矿一井工业场地、五矿三井工业场地、1#2#竖井工业场地、3#竖井工业场地、大选厂、充填站、五选厂、二选厂

以上场地内设备简房及工作区对地形地貌影响不大，但单元内临时堆放废渣堆，生产过程中废渣堆造成地面起伏不平，形成人工堆积地貌，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，改变了所在区域的生态景观格局，预测以上单元对地形地貌景观影响程度“较严重”。

③ 二号尾矿库、三号尾矿库

随着尾渣排放，尾矿库占地面积逐步扩大，造成地面起伏不平，形成人工堆积地貌，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，改变了所在区域的生态景观格局，预测二号尾矿库、三号尾矿库对地形地貌景观影响程度“较严重”。

④ 取土场

在后期治理过程中，需要的表土取土场破坏面积为*.****hm^2，取土高度 2m，造成与原有景观不协调，预测对原地形地貌的破坏影响程度大，对地形地貌影响“较轻”。

⑤ 办公生活区及化验室、四矿三井生活区、1#竖井生活区、硫酸厂生活区、一选生活区、二选生活区、三选生活区、四选生活区、矿区道路

以上单元地形平缓、建筑稳固，对地形地貌景观影响程度“较轻”。

（3）含水层影响和破坏预测评估

① 含水层结构破坏

预测地面塌陷及地裂缝区：矿山开采矿井最低排泄面标高为***m，主要矿体位于地下水水位和侵蚀基准面之下，开采后形成采空区进一步变大，地下水呈半疏干状态，因此矿山开采对采空区含水层结构影响较严重。预测地面塌陷及地裂缝区对含水层影响“较严重”。

斜井竖井工业场地、选厂、充填站：井下充填、场地建设会局部扰动地下水渗流场，对含水层结构性损毁可行性小，对含水层影响“较轻”；选厂、工业场地均位于地表以上，仅造成局部浅表水文条件轻微扰动，对含水层影响“较轻”。因此，预测斜井竖井工业场地、选厂、充填站对含水层影响“较轻”。

尾矿库：三处尾矿库均为山谷型尾矿，对含水层基本不产生挖损损毁，尾矿库已做防渗措施，未来生产将定期对防渗层检测，发生地下水污染可能性小，因此，预测尾矿库对含水层影响“较轻”。

取土场：取土场挖取地表深度预计 2m，仅损毁地表土层，对含水层影响不大，基本不会改变地下水水位、径流及水质基本状况，预测取土场对含水层影响“较轻”。

办公生活区、矿区道路：办公生活区、矿区道路对含水层为弱影响，此类单元无矿山特征污染源头，仅通过地表硬化小幅降低降水入渗补给，基本不会改变地下水水位、径流及水质基本状况，对含水层影响“较轻”。

因此，预测地面塌陷及地裂缝区对含水层影响“严重区”；斜井竖井工业场地、选厂、充填站、尾矿库、取土场、办公生活区、矿区道路预测单元对含水层破坏程度“较轻”。

② 矿坑疏干对含水层的影响

矿区****m 中段矿坑涌水量预测，西矿段正常涌水量为 420㎥/d，

最大涌水量为650㎥/d；主矿段正常涌水量为****㎥/d，最大涌水量为****㎥/d。矿坑疏干水的排出将造成该局部地下水位下降和地下水流场改变，而且造成的破坏在开采期间很难恢复，但基岩裂隙水的富水性弱，开采完毕的区域停止矿井疏干后，地下水流场会逐渐恢复。预测矿井疏干对含水层的影响程度“较轻”。

③ 矿山开采对矿区及附近水源的影响

矿区西南有董大沟，为季节性河流，地形有利于自然排水。未来矿山开采不破坏地表水，预测矿山开采对矿区及附近水源的影响程度“较轻”。

④矿山开采对地下水水质的影响

乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿今后的采矿活动产生的废水主要为井涌水、选矿废水、生活污水。

矿井涌水：采区设有储水仓，用水泵将储水仓的井下涌水通过排水管提升到地表高位水池。井下排出的地下水仅含固定颗粒物，水质与当地农业生产抽取的地下水一致，不含有毒有害物质，不会对周围环境造成危害。矿坑水经沉淀后供坑内生产循环使用，多余部分可输送至选厂。为了充分利用水资源，在尾矿库中设置回水设施，尾矿水澄清后经管线返回至选矿厂循环使用。

选矿用水：用量约为****㎥，循环使用不外排。

生活污水：矿山生活污水主要为职工洗漱产生的废水，产生量约为100㎥/d。建设有生活污水处理系统，通过生活污水收集处理后，全部作为绿化用水和选矿生产使用。因此预测对水环境影响较轻。

2、土地资源预测损毁程度评价

（1）拟损毁土地情况

矿山将来开采拟损毁土地单元为预测地面塌陷及地裂缝区、斜井

竖井工业场地（11 处）、选厂（3 处）、充填站（1 处）、办公及生活区（8 处）、尾矿库（2 处）、矿区道路。损毁形式为采空塌陷、地裂缝、挖损、压占。

（2）拟损毁土地程度分析

①土地损毁分级标准根据《土地复垦条例》和《土地复垦方案编制规程》，土地损毁程度预测等级数确定为 3 级标准，分别为：一级（轻度损毁）、二级(中度损毁)、三级(重度损毁)。

表 3-15　地表变形损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
最大下沉深度（m）	<5	5-10	>10
变形范围面积（hm^2）	<5	5-10	>10
地裂缝宽度（m）	<0.2	0.2-*.**	>*.**
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-16　挖损损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损深度（m）	<0.5	0.5～2.0	＞2.0
挖掘面积（hm^2）	<0.5	0.5～1.0	＞1.0
挖损有效土层厚度（m）	<0.2	0.2～0.5	＞0.5
边坡坡度	<20°	20°～35°	＞35°
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-17　堆体压占土地损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	**评价等级**		
	轻度损毁	**中度损毁**	**重度损毁**
压占面积（hm^2）	<1.0	1.0～5.0	>5.0
压占高度（m）	<3m	3～6m	>6m
边坡坡度	<25°	25°～35°	>35°
污染状况	轻度污染	中度污染	重度污染
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-18　建筑物压占土地损毁程度评价因素及损毁程度评价表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积（hm^2）	<*.**	*.**～*.**	>*.**
建筑物高度（m）	<2m	2～5m	>5m
地表建筑物类型	砖混结构	轻钢结构	框架结构
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-19　矿区道路损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
路基宽度（m）	≤4.0	4.0～6.0	>6.0
路面高度（cm）	≤10	10～20	>20
占地类型	草地及其他地类	林地	耕地
路面材料	自然路	砂石路	硬化道路
车流量	小	较大	大
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

②拟损毁土地损毁程度评价

根据矿区土地损毁的影响因素分析及土地损毁的特点，拟损毁土地损毁程度评价表见表表 3-20。

表 3-20　拟损毁土地损毁程度评价表

评价单元	评价因子	评价单元损毁现状	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
预测采空塌陷及地裂缝	最大下沉深度（m）	**.**	50	150	<5	5-10	>10	重度
	变形范围面积（hm^2）	*.****	20	20	<5	5-10	>10	
	地裂缝宽度（m）	0.2-*.**	30	60	<0.2	0.2-*.**	>*.**	
	权重分值	-	100	230	0-100	101-200	201-300	
二矿一井工业场地	压占面积（hm^2）	*.****	50	100	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	200	0-100	101-200	201-300	
二矿二井工业场地	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	150	0-100	101-200	201-300	

三矿一井工业场地	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	150	0-100	101-200	201-300	
三矿二井工业场地	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	150	0-100	101-200	201-300	
三矿三井工业场地	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	150	0-100	101-200	201-300	
四矿二井工业场地	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	150	0-100	101-200	201-300	
四矿三井工业场地	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	150	0-100	101-200	201-300	
五矿一井工业场地	压占面积（hm^2）	*.****	50	100	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	200	0-100	101-200	201-300	
五矿三井工业场地	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	150	0-100	101-200	201-300	
1#2#竖井工业场地	压占面积（hm^2）	*.****	50	100	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	重度
	建筑高度（m）	10	30	90	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	230	0-100	101-200	201-300	
3#竖井工业场地	压占面积（hm^2）	*.****	50	100	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	重度

	建筑高度（m）	10	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	200	0-100	101-200	201-300	
大选厂、充填站	压占面积（hm^2）	*.****	50	150	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	重度
	建筑高度（m）	8	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	250	0-100	101-200	201-300	
五选厂	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	8	30	90	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	180	0-100	101-200	201-300	
二选厂	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	8	30	90	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	180	0-100	101-200	201-300	
办公生活区及化验室	压占面积（hm^2）	*.****	50	100	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	重度
	建筑高度（m）	6	30	90	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	砖混结构	20	20	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	210	0-100	101-200	201-300	
四矿三井生活区	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	砖混结构	20	40	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	150	0-100	101-200	201-300	
1#竖井生活区	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	砖混结构	20	20	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	130	0-100	101-200	201-300	
硫酸厂生活区	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	砖混结构	20	20	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	130	0-100	101-200	201-300	
一选生活区	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	

	地表建筑物类型	砖混结构	20	20	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	130	0-100	101-200	201-300	
二选生活区	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	砖混结构	20	20	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	130	0-100	101-200	201-300	
三选生活区	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	砖混结构	20	20	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	130	0-100	101-200	201-300	
四选生活区	压占面积（hm^2）	*.****	50	50	≤1.0	1.0～5.0	>5.0	中度
	建筑高度（m）	3	30	60	<2.0	2.0～5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	砖混结构	20	20	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	-	100	130	0-100	101-200	201-300	
二号尾矿库	压占面积（hm^2）	**.****	20	60	<1.0	1.0～5.0	>5.0	重度
	压占高度（m）	30	30	90	<3m	3～6m	>6m	
	边坡坡度	25-35°	30	60	<25°	25°～35°	>35°	
	污染状况	轻度污染	20	20	轻度污染	中度污染	重度污染	
	和值	—	100	230	0-100	101-200	201-300	
三号尾矿库	压占面积（hm^2）	**.****	20	60	<1.0	1.0～5.0	>5.0	重度
	压占高度（m）	30	30	90	<3m	3～6m	>6m	
	边坡坡度	25-35°	30	60	<25°	25°～35°	>35°	
	污染状况	轻度污染	20	20	轻度污染	中度污染	重度污染	
	和值	—	100	230	0-100	101-200	201-300	
取土场	挖损深度（m）	2	30	60	<0.5	0.5～2.0	＞2.0	中度
	挖掘面积（hm^2）	*.****	20	60	<0.5	0.5～1.0	＞1.0	
	挖损有效土层厚度（m）	2	20	60	<0.2	0.2～0.5	＞0.5	
	边坡坡度	20	20	20	<20°	20°～35°	＞35°	
	和值	-	100	200	0-100	101-200	201-300	
矿区道路	路基宽度（m）	4	20	20	≤4.0	4.0～7.0	>7.0	轻度
	路面高度（cm）	≤10	20	20	≤10	10～20	>20	
	路面材料	草原自然路	30	30	草原自然路	土路	硬化道路	
	车流量	小	20	20	小	较大	大	
	和值	—	90	90	0-100	101-200	201-300	

③拟损毁土地评价结果

根据实地调查并结合土地利用现状图确定拟损毁土地其占用的土地利用类型为天然牧草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、塘坑水面、内陆滩涂。拟损毁土地利用现状地类统计表见表 3-21。

表 3-21　拟损毁土地情况表

序号	预测单元	面积（hm^2）	地类						损毁类型	损毁程度
			天然牧草地	采矿用地	农村宅基地	农村道路	塘坑水面	内陆滩涂		
1	预测地面塌陷及地裂缝区	***		*.****					塌陷、地裂缝	中度
2	二矿一井工业场地	***		*.****					压占	中度
3	二矿二井工业场地	***		*.****					压占	中度
4	三矿一井工业场地	***		*.****					压占	中度
5	三矿二井工业场地	***		*.****					压占	中度
6	三矿三井工业场地	***		*.****					压占	中度
7	四矿二井工业场地	***		*.****					压占	中度
8	四矿三井工业场地	***		*.****					压占	中度
9	五矿一井工业场地	***		*.****					压占	中度
10	五矿三井工业场地	***		*.****					压占	中度
11	1#2#竖井工业场地	***		*.****					压占	重度
12	3#竖井工业场地	***	*.****	*.****	*.****				压占	重度
13	大选厂、充填站	***		*.****					压占	重度
14	五选厂	***		*.****					压占	中度
15	二选厂	***		*.****					压占	中度
16	办公生活区及化验室	***		*.****					压占	重度
17	四矿三井生活区	***		*.****					压占	中度
18	1#竖井生活区	***		*.****					压占	中度
19	硫酸厂生活区	***		*.****					压占	中度
20	一选生活区	***		*.****					压占	中度
21	二选生活区	***		*.****					压占	中度
22	三选生活区	***		*.****					压占	中度
23	四选生活区	***		*.****					压占	中度
24	二号尾矿库	***	*.**6	**.****					压占	重度
25	三号尾矿库	***	**.****	**.****			*.****	*.****	压占	重度
26	取土场	***	*.****						压占	中度
27	矿区道路	***	*.**4	*.****		*.****			压占	轻度
合计		***	**.****	**.****	*.****	*.****	*.****	*.****		

3、生态受损与退化情况

（1）植被损毁

矿区植被类型以荒漠草原植被为主，优势植物和建群植物主要有柠条、针茅、披碱草等，草群高度 5～80cm，覆盖度 8～15%。

矿区总调查面积为***hm^2。矿山预测损毁单元为：预测地面塌陷及地裂缝区、斜井竖井工业场地（11 处）、选厂（3 处）、充填站（1 处）、办公及生活区（8 处）、尾矿库（2 处）、取土场、矿区道路，预测单元总面积***hm^2。矿区原本植被覆盖度低（8～15%），预测单元对植被产生压占和挖损毁损，损毁区域内植被无法生长，天然牧草地损毁面积为***hm^2。预测损毁单元面积占调查区面积*.**%，预测损毁单元对植被产生挖损和压占面积较小，对植被影响程度为“较轻”。

（2）生物多样性破坏

根据矿区野生动物现状调查，野生动物的种类和数量都很少，经过现场踏勘，矿区内没有发现珍稀野生动物种类。矿区内的野生动物主要以鸟类及啮齿类动物为主。经过现场踏勘，矿区内没有发现濒危保护动物栖息环境，区内无国家保护动物。

矿山开采导致植被损毁、土壤退化，间接影响了依赖这些环境生存的动植物种群。矿山开采过程中产生的废水、废气、粉尘等污染物，也对周边生态环境构成了严重威胁，使得一些敏感物种的栖息地遭受严重破坏；运输、机械作业和采矿活动产生的噪声污染也对野生动物造成了极大的干扰，使得一些物种被迫迁移或消失。原有生态系统中的动植物种类多样性结构被严重破坏，且恢复速度远低于持续的开采活动所带来的影响。

各损毁单元存在对动植物生存的扰动，野生动物的种类和数量原本都很少，预测损毁单元总面积***hm^2 占调查区面积**.**%，故预测损毁单元各对生物多样性影响程度“较轻”。

4、矿区水土环境污染预测分析

（1）水环境预测分析

根据《初步设计》，矿区****m 中段矿坑涌水量预测，西矿段正常涌水量为 420m³/d，最大涌水量为 650m³/d；主矿段正常涌水量为 ****m³/d，最大涌水量为 ****m³/d。根据现场调查，矿山周边无自然水系存在，未形成较严重的水质污染。采矿废水等收集后经过处理全部回用于生产、绿化用水，不外排。且矿山每季度在水质样点进行取样化验，避免对地下水环境造成污染。生活污水经处理后全部用于绿化用水、道路浇洒用水，不排放。故矿山开采对水环境影响较小，预测矿山生产各单元对水环境污染影响程度“较轻”。

未来矿山存在酸性废水，应先处理再利用。

（2）土壤污染预测分析

矿山开采产生的固体废弃物主要有矿石、土、废石及生活垃圾等。采出的矿石运往选厂进行选矿，产生废石运往充填站回填采空区，生活垃圾收集后集中处理，且矿山每季度在土壤样点进行取样化验，避免对土壤环境造成污染。故矿山开采对土壤环境影响较小。预测损毁单元对矿区土壤影响程度“较轻”。

综上，统计各预测损毁单元环境问题，详见表 3-22。

表 3-22　预测损毁单元环境问题统计表

序号	现状单元	面积（hm²）	地质灾害	地形地貌景观	含水层	土地资源	植被	生物多样性	水土环境
1	预测地面塌陷及地裂缝区	***	较严重	较严重	较严重	重度	轻度	轻度	较轻
2	二矿一井工业场地	***	较轻	较严重	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
3	二矿二井工业场地	***	较轻	较严重	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
4	三矿一井工业场地	***	较轻	较严重	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
5	三矿二井工业场地	***	较轻	较严重	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
6	三矿三井工业场地	***	较轻	较严重	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
7	四矿二井工业场地	***	较轻	较严重	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
8	四矿三井工业场地	***	较轻	较严重	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
9	五矿一井工业场地	***	较轻	较严重	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
10	五矿三井工业场地	***	较轻	较严重	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
11	1#2#竖井工业场地	***	较轻	较严重	较轻	重度	轻度	轻度	较轻
12	3#竖井工业场地	***	较轻	较严重	较轻	重度	轻度	轻度	较轻

13	大选厂、充填站	***	较轻	较严重	较轻	重度	轻度	轻度	较轻
14	五选厂	***	较轻	较严重	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
15	二选厂	***	较轻	较严重	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
16	办公生活区及化验室	***	较轻	较轻	较轻	重度	轻度	轻度	较轻
17	四矿三井生活区	***	较轻	较轻	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
18	1#竖井生活区	***	较轻	较轻	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
19	硫酸厂生活区	***	较轻	较轻	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
20	一选生活区	***	较轻	较轻	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
21	二选生活区	***	较轻	较轻	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
22	三选生活区	***	较轻	较轻	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
23	四选生活区	***	较轻	较轻	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
24	二号尾矿库	***	较轻	较严重	较轻	重度	轻度	轻度	较轻
25	三号尾矿库	***	较轻	较严重	较轻	重度	轻度	轻度	较轻
26	取土场	***	较轻	较严重	较轻	中度	轻度	轻度	较轻
27	矿区道路	***	较轻	较轻	较轻	轻度	轻度	轻度	较轻
合计		***							

三、问题诊断评价结论

矿区现状损毁单元为：竖井斜井工业场地（11 处）、选厂（3 处）、充填站（1 处）、办公及生活区（8 处）、尾矿库（3 处）、塌陷坑（2 处）、废渣堆、废弃场地、取土场、变电站、矿区道路，现状损毁面积***hm^2；矿区预测损毁单元为：预测地面塌陷及地裂缝区、斜井竖井工业场地（11 处）、选厂（3 处）、充填站（1 处）、办公及生活区（8 处）、尾矿库（2 处）、取土场、矿区道路，预测损毁面积***hm^2；现状和预测单元总面积：***hm^2。

依据对矿区地质环境问题、土地资源损毁程度、生态损毁情况现状和预测进行分析，受损区块综合评价结果采用上一级别优先原则，只要受损区块中任一类型问题损毁程度有一条符合该级别。

矿区受损区块综合分区分为重度区、中度区两个级别，共33个防治亚区，生态问题严重程度分级标准见表3-23；矿区损毁程度综合分区见表3-24。矿区生态破坏程度综合评价图见图3-8。

表 3-23　生态问题严重程度分级标准

Ⅰ级（重度）	场地①存在严重矿山地质环境破坏问题，②地质条件不稳定③存在严重土地损毁、水资源破坏，④地表植被生境受到严重影响，生态退化严重。
Ⅱ级（中度）	场地①存在一定的矿山地质环境破坏问题，②地质稳定性较差，③存在一定程度土地损毁、水资源破坏，④局部植被盖度与质量受到影响，物种生境条件较为稳定，生态系统结构与功能较为完好。
Ⅲ级（轻度）	场地①不存在矿山地质环境破坏问题②地质稳定性与水土质量良好，③地表仅存在少量土地损毁或水资源破坏，④仅局部植被盖度与质量受到影响，物种生境条件稳定，生态系统结构功能完好。

表 3-24　　矿区损毁程度综合评价表

序号	问题类型	现状及预测受损状况			综合评价结果
		范围	面积（hm^2）	损毁程度	
预测地面塌陷及地裂缝区	地质环境问题	详见表3-17	*.****	较严重	重度
	土地损毁			重度	
	生态受损与退化			轻度	
1#2#竖井工业场地	地质环境问题		*.****	较严重	重度
	土地损毁			重度	
	生态受损与退化			轻度	
3#竖井工业场地	地质环境问题		*.****	较严重	重度
	土地损毁			重度	
	生态受损与退化			轻度	
大选厂、充填站	地质环境问题		*.****	较严重	重度
	土地损毁			重度	
	生态受损与退化			轻度	
二号尾矿库	地质环境问题		**.****	较严重	重度
	土地损毁			重度	
	生态受损与退化			轻度	
三号尾矿库	地质环境问题		**.****	较严重	重度
	土地损毁			重度	
	生态受损与退化			轻度	
一号尾矿库	地质环境问题		*.****	较严重	重度
	土地损毁			重度	
	生态受损与退化			轻度	
塌陷区 1	地质环境问题		*.****	较严重	重度
	土地损毁			重度	
	生态受损与退化			轻度	
塌陷区 2	地质环境问题		*.****	较严重	重度
	土地损毁			重度	
	生态受损与退化			轻度	
二矿一井工业场地	地质环境问题		*.****	较严重	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
二矿二井工业场地	地质环境问题		*.****	较严重	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
三矿一井工业场地	地质环境问题		*.**9	较严重	中度
	土地损毁			中度	

	生态受损与退化			轻度	
三矿二井工业场地	地质环境问题		*.****	较严重	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
三矿三井工业场地	地质环境问题		*.****	较严重	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
四矿二井工业场地	地质环境问题		*.****	较严重	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
四矿三井工业场地	地质环境问题		*.****	较严重	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
五矿一井工业场地	地质环境问题		*.****	较严重	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
五矿三井工业场地	地质环境问题		*.****	较严重	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
五选厂	地质环境问题		*.****	较严重	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
二选厂	地质环境问题		*.**3	较严重	中度
	土地损毁			重度	
	生态受损与退化			轻度	
办公生活区及化验室	地质环境问题		*.****	较轻	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
四矿三井生活区	地质环境问题		*.****	较轻	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
1#竖井生活区	地质环境问题		*.****	较轻	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
硫酸厂生活区	地质环境问题		*.****	较轻	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
一选生活区	地质环境问题		*.****	较轻	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
二选生活区	地质环境问题		*.****	较轻	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
三选生活区	地质环境问题		*.****	较轻	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
四选生活区	地质环境问题		*.****	较轻	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	

废渣堆	地质环境问题		*.****	较严重	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
废弃场地（原四选）	地质环境问题		*.****	较轻	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
取土场	地质环境问题		*.****	较轻	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
变电站	地质环境问题		*.****	较轻	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
矿区道路	地质环境问题		*.****	较轻	轻度
	土地损毁			轻度	
	生态受损与退化			轻度	

图 3-8　矿区生态破坏程度综合评价图

依据《金属矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T *****-****）要求，对预测严重级别的生态问题进行专项论述。对重度区论述如下：

1、预测地面塌陷及地裂缝区

预测矿山采空塌陷及地裂缝的面积为***hm^2,平均下沉量**.**m。预测该地质环境影响程度为较严重；对土地损毁程度为重度；生态受损程度为轻度。

2、1# 2# 3#竖井工业场地

1#2#竖井位于矿区东南部，占地面积***hm^2，1#竖井井口坐标X：***,Y：***,H：***m；2#竖井井口坐标X：***,Y：***,H：***m；3#竖井工业场地位于矿区西南，占地面积***hm^2，3#竖井井口坐标X：***,Y：***,H：***m。场地的内有配电室等简房，场地边坡陡立，存在滑坡地质灾害，预测地质环境影响程度为较严重；对土地损毁程度为重度；生态受损程度为轻度。

3、大选厂、充填站

大选厂、充填站场地占地面积***hm^2，内部有设备等简房，场地的内有废渣堆临时堆放。预测地质环境影响程度为较严重；对土地损毁程度为重度；生态受损程度为轻度。

4、二号尾矿库、三号尾矿库、一号尾矿库

二号尾矿库位于矿区北部，占地面积***hm^2，2#尾矿库设计总库容为 ***万m^3，总坝高为**.*m，尾矿库等别为四等。当前尾矿库的全库容约140万m^3，尾矿坝高**.*m，其中初期坝坝高**.*m，堆积高度4.0m，目前正在投入使用。

三号尾矿库位于矿区南部，占地面积***hm^2。始建于****年，达到服务年限后于****年停用，开始履行闭库手续，于****年11月编制了闭库安全设施设计，于****年10月编制了闭库验收评价报告，闭库工程已通过了竣工验收。目前，三号尾矿库已完成闭库手续，现状最大坝高**.*m（▽****.0m-▽****.0m），库内堆存尾砂量**.*×10^4m^3，

为五等别、山谷型尾矿库。由于地下采空区以往充填不到位形成了塌陷区，利用了三号尾矿库尾砂进行采空区充填治理，本次将其列入生态修复区单元，充填结束，对其进行复垦等治理。

一号尾矿库位于矿区南部，占地面积***hm^2。已完成闭库相关事宜，但地表植被恢复差，不符合目前生态修复要求，本次列入生态修复单元，对其进行复垦等治理。

预测三处尾矿库地质环境影响程度为较严重；对土地损毁程度为重度；生态受损程度为轻度。

6、塌陷区1、塌陷区2

塌陷坑 1 位于矿区北东部，占地面积***hm^2，塌陷深度约 15m，边坡较直立，边坡角 70°左右，采坑容积约***m^3，将第一个年度进行治理。

塌陷坑 2 位于矿区北东部，占地面积***hm^2，塌陷深度约 10-15m，边坡较直立，边坡角 70°左右，已回填一部分，目前采坑容积约***m^3，将第一个年度进行治理。

目前2处塌陷坑塌陷已沉稳，预测该区地质环境影响程度为较轻；对土地损毁程度为重度；生态受损程度为轻度。

第二节　生态修复可行性分析

一、技术经济可行性分析

现状及预测矿山地质环境问题包括地质灾害、地形地貌景观破坏、含水层破坏等问题。地质灾害主要为采空塌陷、地裂缝、崩塌；地形地貌景观破坏主要为已损毁、拟损毁单元对土地的破坏；含水层破坏主要为矿体开采对各含水层结构的破坏及疏干水引起的水位下降。根据采矿活动已产生和可能产生的矿山地质环境问题及其特征、规模等，从以下三个方面论述其预防和治理的可行性和难易程度。

1、技术可行性

地质灾害：地面塌陷地质灾害的预防措施主要包括对地面建筑采取保护性开采，合理安排工作面，对已发生地面塌陷区及时进行回填等防治措施。治理措施主要为：对现有及未来开采形成的采空区进行充填，地表进行警示监测工程等。以上防治措施均为常规施工项目，治理难度相对较小，技术上是可行的。

地形地貌景观破坏：根据评估结果，矿山开采对地形地貌景观的破坏主要为：预测地面塌陷及地裂缝区、斜井竖井工业场地（11 处）、选厂（3 处）、充填站（1 处）、办公及生活区（8 处）、尾矿库（3 处）、塌陷坑（2 处）、废渣堆、废弃场地、取土场、矿区道路等造成的原始地形破坏，其破坏将在地质灾害治理过程中配合土地复垦工程得到治理。可采取的主要措施为对破坏单元土地复垦、恢复原有植被，对地形地貌景观的恢复有着很好的治理效果，技术可行，防治难度小。

含水层破坏：地下开采活动范围内第四系孔隙含水层及基岩裂隙水处于疏干状态，影响矿区及周围部分生产生活供水，对含水层的影响程度为严重。针对含水层破坏采取的预防措施为：生产及生活污水全部经过处理，达到合格标准再排放。修建井下水处理站和生活污水处理站，加强废水资源化管理。对含水层破坏的治理，主要采用日常监测工程了解地下水位、水质变化情况。含水层破坏修复与监测方式、方法在技术上可行，防治难度小。

2、经济可行性

治理资金从矿山生态修复费用分年度计提，资金来源稳定。治理工程与采矿工程同步实施，共用矿山机械设备，降低施工成本，治理投入在项目承受范围内，经济可行。

3、管控可行性

落实矿山主体责任，建立地质环境动态监测系统，工程实施监理、分阶段验收，修复费用专户专款专用，治理时序、质量、资金可监管，实现管控可行。

（二）土地复垦、植被恢复可行性分析

1、技术可行性：对挖损、压占区域实施分层回填与土壤改良；选用本土耐旱草种，处理后的矿坑水作为复垦补水水源。根据区域同类矿山实践证明植被重建可行。

2、经济可行性：复垦工程与采矿工程统筹施工，降低单独作业成本；乡土种苗造价低，工程分期投入，资金纳入生态修复基金，经济合理。

3、管控可行性：按开采时序分区开展复垦、监理与长期监测，建立复垦地块台账，分阶段验收，落实管护责任，复垦质量可管控。

二、目标方向可行性分析

（一）参照生态系统

矿山位于乌拉特中旗，属阴山山脉水源涵养生态修复区，综合考虑矿山环境变化、生态系统自然演替规律等，选取矿区周边未受损的本地原生生态系统和矿区内成功修复后的生态系统，作为本矿山的参照生态系统。在参照生态系统中布设的样方，主要为耕地、林地、草地土地类型，为调查参照生态系统的生态本底条件。

矿山自然地理条件是生态系统存在和发展的基础，方案选取地形坡度、土壤条件作为矿山自然地理条件关键属性指标。根据对参照生态系统中样方的调查，矿区内耕地主要为水浇地，林地主要为其他林地，草地主要为天然牧草地，根据《土壤检测报告》，参照生态系统详见表3-22。

表 3-22　参照生态系统土壤状况表

序号	检测项目	样品编号		
		土样 1	土样 2	土样 3
1	PH	*.**	*.**	*.**
2	有机质（g/kg）	*.**	**.**	**.**
3	全氮(mg/kg)	205	596	705
4	全磷（%）	*.**6	*.**2	*.**2
5	全钾(%)	*.**	*.**	*.**
6	阳离子交换量 t(cmol*/kg)	*.**	*.**	*.**
7	容重（g/cm^3）	*.**	*.**	*.**

（二）复垦方向可行性分析

本方案以矿区周边未被破坏的区域作为参照，根据生态系统调查结果，该区域草原植被主要为小针茅、油蒿、羊草、苦蒿等，植被的草群高度 5-30cm，植被覆盖度为 8-15%左右；林地植被主要为柠条锦鸡儿，林地植被的覆盖度约 5%；农田植被主要为玉米，平均产量为 650～****kg/ha。本次调查过程中未发现野生动物。

（三）典型案例

1、乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿

矿区综合考虑矿山环境变化、生态系统自然演替规律等，选取矿区周边未受损的本地原生生态系统和矿区内成功修复后的生态系统。本次参考乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿生态修复工程采用的本底草种，工程验收、长期监测结果良好，技术成熟，管护成本可控。



照片 3-33　乌拉特中旗铸合矿业已修复区植被恢复效果

2、内蒙古乌拉特中旗图古日格金矿有限公司图古日格金矿

根据收集资料，内蒙古乌拉特中旗图古日格金矿有限公司图古日格金矿对民采废弃采坑、渣堆、废石堆已完成了治理，废弃采坑回填后进行了撒播草籽自然恢复植被，修复效果见照片3-34。



照片 3-34　采坑已修复区植被恢复效果

3、周边矿山生态修复案例分析结论

根据乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿及内蒙古乌拉特中旗图古日格金矿有限公司图古日格金矿生态修复案例，为本矿山生态修复提供参考。通过以往生态修复分析可以得出以下结论：

（1）复垦植被选择播种当地适宜植物成活率高，管护容易。

（2）通过对自身治理复垦可以看出在本区降水量较少的情况下，植被的选择和后期管护补种成了治理效果优劣的关键，尤其是充足的水源保障更加重要。

（3）选定参照生态系统：参照同一生态系统的周边矿区生态修复案例，本次修复草种组合为蒙古冰草、披碱草、华北驼绒藜、柠条、锦鸡儿、狗尾草，耐旱抗风蚀，为周边大量已验收矿山修复采用模式。

通过参照临近矿区同一生态系统修复方式，执行生态修复，目标方向可行。

（四）修复目标及方向

1、土地复垦适宜性评价原则

（1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性的土地利用总体规划和农牧业规划，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。

（2）因地制宜原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须有与环境特征相适应的配套设施。根据被损毁前后土地现状情况，因地制宜，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。复垦后的土地，根据土地利用总体规划和生态建设规划，尊重权利人意愿的基础上，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

对于复垦区被损毁土地复垦适宜性评价，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、损毁程度等），又要考虑它的社会属性（如业主意愿、社会需求和资金等），二者相结合确定复垦利用方向。

（4）主导限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如土源、坡度、土壤肥力以及排灌条件等。根据项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况， 分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其他限制因素。

（5）综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以

最小的费用投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益。

（6）动态和土地可持续利用原则

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

（7）经济可行与技术合理性原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦质量的要求。

2、评价依据

土地复垦适宜性评价就是评定拟损毁土地在复垦后的用途以及适宜程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的基本依据。进行土地复垦适宜性评价，就是在结合项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上， 依据国家和地方的法律法规及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。

本评价主要包括国家及地方的规划和行业标准，参考的法规与标准：

（1）《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，****年 2 月 22 日）；

（2）《土地复垦条例实施办法》（自然资源部令第 5 号，****

年 7 月 24 日）；

（3）乌拉特中旗矿产资源总体规划（****-****年）；

（4）乌拉特中旗国土空间总体规划（****-****）；

（5）《土地复垦质量控制标准》（TD/T****—****）；

（6）《土地复垦方案编制规程》（TD/T****.3-****）；

（7）《 土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB*****-****)。

包括修复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、评价范围和初步复垦方向确定

（1）评价范围

变电站为公共设施用地不列为生态修复单元，村民调查意见已明确，要继续利用本变电站供电，同意本次不进行生态修复。其余全部进行生态修复。

评价范围为复垦单元，包括预测地面塌陷及地裂缝区、斜井竖井工业场地（11 处）、选厂（3 处）、充填站（1 处）、办公及生活区（8 处）、尾矿库（3 处）、塌陷坑（2 处）、废渣堆、废弃场地、取土场、矿区道路，面积为***hm^2，土地损毁前的土地利用类型主要为天然牧草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、塘坑水面、内陆滩涂。

（2）复垦方向的初步确定

通过定性分析复垦区的国土空间规划、自然因素、政策因素以及公众参与意见初步确定待复垦土地的复垦方向。

1）项目区国土空间规划情况

本方案对土地损毁后的复垦方向将与目前国土空间规划相一

致，遵循保护生态环境、提高植被覆盖率、防止土地恶化的原则。确保项目区农牧生态系统的稳定。

2）自然因素分析

本区气候为典型的大陆性气候，按气候区划属中温带干旱区，气候差异很大，具有高原寒暑剧变的特点，属大陆性干旱气候区。矿区地表没有径流，常年干旱少雨，为防止土壤沙化、生态环境恶化等现象发生，土地复垦方向因地制宜原则，根据实际尽可能保持与原地类基本相近，生态恢复以草地为主。

3）政策因素

坚持环保优先的方针，紧紧围绕发展矿业循环经济、建设生态矿业的总目标，妥善处理好资源开发与环境保护的关系，切实做到“边生产、边修复”，加强生态文明建设，推动资源合理开发利用，实现区域生态环境治理的根本改观。大力推进绿色矿山建设，推广生态绿色矿山工程，建立绿色矿山格局，提高能源高效利用，推动循环产业链延伸，实现协调发展 、资源循环利用，实现经济发展、环境保护和生态文明建设。

4）公众参与

本项目复垦设计过程中，根据公众参与问卷调查，确定土地复垦利用方向为天然牧草地为主。

3、评价单元的划分

复垦区土地适宜性评价是针对特定复垦方向对复垦区损毁土地做出适应程度的判断分析。矿区破坏土地类型为天然牧草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、塘坑水面、内陆滩涂，复垦区内地形和土壤肥力对复垦工作开展的限制较大。

通过上述定性分析，评价单元的划分见表3-23。

表 3-23　评价单元划分表

序号	评价单元	面积（hm^2）	损毁类型	土地损毁程	限制因素
1	预测地面塌陷及地裂缝区	*.****	塌陷、地裂缝	中度	土壤肥力、地形坡度、温度和降水量，影响复垦效果
2	二矿一井工业场地	*.****	挖损、压占	中度	
3	二矿二井工业场地	*.****	挖损、压占	中度	
4	三矿一井工业场地	*.****	挖损、压占	中度	
5	三矿二井工业场地	*.****	挖损、压占	中度	
6	三矿三井工业场地	*.****	挖损、压占	中度	
7	四矿二井工业场地	*.****	挖损、压占	中度	
8	四矿三井工业场地	*.****	挖损、压占	中度	
9	五矿一井工业场地	*.****	挖损、压占	中度	
10	五矿三井工业场地	*.****	挖损、压占	中度	
11	1#2#竖井工业场地	*.****	挖损、压占	重度	
12	3#竖井工业场地	*.****	挖损、压占	重度	
13	大选厂、充填站	*.****	挖损、压占	重度	
14	五选厂	*.****	压占	中度	
15	二选厂	*.****	压占	中度	
16	办公生活区及化验室	*.****	压占	重度	
17	四矿三井生活区	*.****	压占	中度	
18	1#竖井生活区	*.****	压占	中度	
19	硫酸厂生活区	*.****	压占	中度	
20	一选生活区	*.****	压占	中度	
21	二选生活区	*.****	压占	中度	
22	三选生活区	*.****	压占	中度	
23	四选生活区	*.****	压占	中度	
24	二号尾矿库	**.****	压占	重度	
25	三号尾矿库	**.****	压占	重度	
26	一号尾矿库	*.****	压占	重度	
27	塌陷区 1	*.****	塌陷	重度	
28	塌陷区 2	*.****	塌陷	重度	
29	废渣堆	*.****	压占	中度	
30	废弃场地	*.****	挖损	中度	
31	取土场	*.****	挖损	中度	
32	矿区道路	*.****	压占	轻度	
合计		**.****			

评价单元是在确定土地复垦初步方向的基础上进行划分的，划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。依据上述原则，结合土地损毁类型分析，本方案评价单元共分为32个单元。

4、评价方法及评价指标

（1）评价方法

本次复垦方案选择综合指数法进行适宜性评价。

（2）评价指标

根据《土地复垦技术标准》和相关政策法规，同时借鉴同类矿山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数确定为4级标准，分别定为：一级(比较适宜)、二级(勉强适宜)、三级(不适宜)、四级(难利用)。参评因素应选择对土地利用影响明显且相对稳定的因素。通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与各地区的自然条件进行比照，进一步对复垦区的土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出各因子权重。

本方案选出7项参评因子，分别为：地形坡度、排灌条件、有效土层厚度、土壤质地、损毁程度、降雨量、区位条件(道路设施)。各参评因素的分级指标见表3-24。

表3-24　拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表

评价因子	权重	等级			
		一级(4分)	二级(3分)	三级(2分)	四级(1分)
有效土层厚度	*.**	>50cm	50-30cm	30-20cm	<20cm
土壤质地	*.**	壤质	砂壤质、粘质	砂土	砂砾质、砾质
灌溉条件	*.**	有灌排设施水源有保障	有灌溉设施水源无保障能自然排水	无灌溉设施能自然排水	无灌溉设施排水不良
地形坡度	*.**	<5°	5-15°	15-25°	>25°
降雨量	*.**	>400mm	400-300mm	300-200mm	<200mm
损毁程度	*.**	轻微	轻度	中度	重度
区位条件	*.**	优越	良好	一般	不良

设每一评价单元有n个单因子加权评价指数，则加权指数和可表示为：

$$R_j = \sum_{i=1}^{n} a_i b_i$$

其中：Rj表示第j个评价单元最后所得到的评价分数；ai表示该单元在第i个评价因素中所得到的分值；bi表示第i个评价因素所

占的权重。

最后根据加权值与复垦方向对照表，确定拟复垦土地的复垦方向，加权值与复垦方向对照表如下：

表3-25　加权值与复垦方向对照表

复垦方向	耕地、林地、草地	林地、草地	其他草地
加权值	>*.**	*.**-*.**	<*.**

（3）适宜性等级评定

1）评价单元土地质量描述

拟复垦土地质量是通过多个土地性状值来表达的，各个参评单元土地质量列于表3-26。

表3-26　评价单元土地质量表

序号	评价单元	损毁类型	参评因子						
			有效土层厚度(cm)	土壤质地	排灌条件	地形坡度	降雨量(mm)	损毁程度	区位条件
1	预测地面塌陷及地裂缝区	塌陷、地裂缝	30-50	砂土	有灌溉设施水源无保障能自然排水	>25°	***.*	中度	不良
2	二矿一井工业场地	挖损、压占	30-50	砂土	有灌溉设施水源无保障能自然排水	>25°	***.*	中度	不良
3	二矿二井工业场地	挖损、压占	30-50	砂土	有灌溉设施水源无保障能自然排水	>25°	***.*	中度	不良
4	三矿一井工业场地	挖损、压占	30-50	砂土	有灌溉设施水源无保障能自然排水	>25°	***.*	中度	不良
5	三矿二井工业场地	挖损、压占	30-50	砂土	有灌溉设施水源无保障能自然排水	>25°	***.*	中度	不良
6	三矿三井工业场地	挖损、压占	30-50	砂土	有灌溉设施水源无保障能自然排水	>25°	***.*	中度	不良
7	四矿二井工业场地	挖损、压占	30-50	砂土	有灌溉设施水源无保障能自然排水	>25°	***.*	中度	不良
8	四矿三井工业场地	挖损、压占	30-50	砂土	有灌溉设施水源无保障能自然排水	>25°	***.*	中度	不良
9	五矿一井工业场地	挖损、压占	30-50	砂土	有灌溉设施水源无保障能自然排水	>25°	***.*	中度	不良

10	五矿三井工业场地	挖损、压占	30-50	砂土	有灌溉设施水源无保障能自然排水	>25°	***.*	中度	不良
11	1#2#竖井工业场地	挖损、压占	>50	砂土	有灌溉设施水源无保障能自然排水	>25°	***.*	重度	不良
12	3#竖井工业场地	挖损、压占	>50	砂土	有灌溉设施水源无保障能自然排水	>25°	***.*	重度	不良
13	大选厂、充填站	挖损、压占	>50	砂土	有灌溉设施水源无保障能自然排水	>25°	***.*	重度	不良
14	五选厂	压占	30-50	砂土	有灌溉设施水源无保障能自然排水	>25°	***.*	中度	不良
15	二选厂	压占	30-50	砂土	有灌溉设施水源无保障能自然排水	>25°	***.*	中度	不良
16	办公生活区及化验室	压占	30-50	砂土	有灌溉设施水源无保障能自然排水	15-25°	***.*	重度	不良
17	四矿三井生活区	压占	30-50	砂土	有灌溉设施水源无保障能自然排水	15-25°	***.*	中度	不良
18	1#竖井生活区	压占	30-50	砂土	有灌溉设施水源无保障能自然排水	15-25°	***.*	中度	不良
19	硫酸厂生活区	压占	30-50	砂土	有灌溉设施水源无保障能自然排水	15-25°	***.*	中度	不良
20	一选生活区	压占	30-50	砂土	有灌溉设施水源无保障能自然排水	15-25°	***.*	中度	不良
21	二选生活区	压占	30-50	砂土	有灌溉设施水源无保障能自然排水	15-25°	***.*	中度	不良
22	三选生活区	压占	30-50	砂土	有灌溉设施水源无保障能自然排水	15-25°	***.*	中度	不良
23	四选生活区	压占	30-50	砂土	有灌溉设施水源无保障能自然排水	15-25°	***.*	中度	不良
24	二号尾矿库	压占	>50	砂土	有灌溉设施水源无保障能自然排水	>25°	***.*	重度	不良
25	三号尾矿库	压占	>50	砂土	有灌溉设施水源无保障能自然排水	>25°	***.*	重度	不良
26	一号尾矿库	压占	>50	砂土	有灌溉设施水源无保障	>25°	***.*	重度	不良

					能自然排水				
27	塌陷区 1	塌陷	>50	砂土	有灌溉设施 水源无保障 能自然排水	>25 。	***.*	重度	不良
28	塌陷区 2	塌陷	>50	砂土	有灌溉设施 水源无保障 能自然排水	>25 。	***.*	重度	不良
29	废渣堆	压占	>50	砂土	有灌溉设施 水源无保障 能自然排水	>25 。	***.*	中度	不良
30	废弃场地	挖损	30-50	砂土	有灌溉设施 水源无保障 能自然排水	15-25 。	***.*	中度	不良
31	取土场	挖损	>50	砂土	有灌溉设施 水源无保障 能自然排水	15-25 。	***.*	中度	不良
32	矿区道路	压占	30-50	砂土	有灌溉设施 水源无保障 能自然排水	15-25 。	***.*	轻度	不良

2）适宜性等级评定结果

根据评价单元土地质量，对照表 3-26拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表，计算出各评价单元的适宜性评价加权值。详见表3-27。

表 3-27 评价单元适宜性评价加权值及复垦方向

序号	评价单元	损毁类型	加权值	复垦方向
1	预测地面塌陷及地裂缝区	塌陷、地裂缝	*.**	林地、草地
2	二矿一井工业场地	挖损、压占	*.**	林地、草地
3	二矿二井工业场地	挖损、压占	*.**	林地、草地
4	三矿一井工业场地	挖损、压占	*.**	林地、草地
5	三矿二井工业场地	挖损、压占	*.**	林地、草地
6	三矿三井工业场地	挖损、压占	*.**	林地、草地
7	四矿二井工业场地	挖损、压占	*.**	林地、草地
8	四矿三井工业场地	挖损、压占	*.**	林地、草地
9	五矿一井工业场地	挖损、压占	*.**	林地、草地
10	五矿三井工业场地	挖损、压占	*.**	林地、草地
11	1#2#竖井工业场地	挖损、压占	*.**	林地、草地
12	3#竖井工业场地	挖损、压占	*.**	林地、草地
13	大选厂、充填站	挖损、压占	*.**	林地、草地
14	五选厂	压占	*.**	林地、草地
15	二选厂	压占	*.**	林地、草地
16	办公生活区及化验室	压占	*.**	林地、草地
17	四矿三井生活区	压占	*.**	林地、草地
18	1#竖井生活区	压占	*.**	林地、草地
19	硫酸厂生活区	压占	*.**	林地、草地

20	一选生活区	压占	*.**	林地、草地
21	二选生活区	压占	*.**	林地、草地
22	三选生活区	压占	*.**	林地、草地
23	四选生活区	压占	*.**	林地、草地
24	二号尾矿库	压占	*.**	林地、草地
25	三号尾矿库	压占	*.**	林地、草地
26	一号尾矿库	压占	*.**	林地、草地
27	塌陷区 1	塌陷	*.**	林地、草地
28	塌陷区 2	塌陷	*.**	林地、草地
29	废渣堆	压占	*.**	林地、草地
30	废弃场地	挖损	*.**	林地、草地
31	取土场	挖损	*.**	林地、草地
32	矿区道路	压占	*.**	林地、草地

3）最终复垦方向及复垦单元的确定

在综合考虑项目区自然、社会经济、政策和公众意愿等因素的基础上，结合适宜性等级评定结果，项目区最终复垦方向确定各个单元复垦为天然牧草地。原则上不低于原地类。共复垦面积***hm^2。具体各评价单元复垦方向的确定与最终复垦前后土地利用结构调整表详见表3-28。

表3-28　评价单元复垦方向结果表

序号	单元	面积（hm^2）	地　类							恢复地类
			天然牧草地	采矿用地	农村宅基地	公共设施用地	农村道路	塘坑水面	内陆滩涂	天然牧草地
1	预测采空塌陷及引发地裂缝区	***		*.****						*.****
2	二矿一井工业场地	***		*.****						*.****
3	二矿二井工业场地	***		*.****						*.****
4	三矿一井工业场地	***		*.****						*.****
5	三矿二井工业场地	***		*.****						*.****
6	三矿三井工业场地	***		*.****						*.****
7	四矿二井工业场地	***		*.****						*.****
8	四矿三井工业场地	***		*.****						*.****
9	五矿一井工业场地	***		*.****						*.****
10	五矿三井工业场地	***		*.****						*.****
11	1#2#竖井工业场地	***		*.****						*.****
12	3#竖井工业场地	***	*.****	*.****	*.****					*.****
13	大选厂、充填站	***		*.****						*.****
14	五选车间	***		*.****						*.****
15	二选车间	***		*.****						*.****

16	办公生活区及化验室	***		*.****						*.****
17	四矿三井生活区	***		*.****						*.****
18	1#竖井生活区	***		*.****						*.****
19	硫酸厂生活区	***		*.****						*.****
20	一选生活区	***		*.****						*.****
21	二选生活区	***		*.****						*.****
22	三选生活区	***		*.****						*.****
23	四选生活区	***		*.****						*.****
24	二号尾矿库	***	*.****	**.****						**.****
25	三号尾矿库	***	**.****	**.****				*.****	*.****	**.****
26	一号尾矿库	***		*.****						*.****
27	塌陷区 1	***		*.****						*.****
28	塌陷区 2	***		*.****						*.****
29	废弃场地（原四选）	***		*.****						*.****
30	废渣堆	***		*.****						*.****
31	取土场	***	*.****							*.****
32	变电站	***				*.****				\
33	矿区道路	***	*.****	*.****			*.****			*.****
合 计		***	**.****	**.****	*.****	*.****	*.****	*.****	*.****	**.****

4）复垦前后土地利用结构调整

依据土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦目标为恢复原有草地，增加植被覆盖度，改善矿区生态环境，提高土地利用率、增加土地收益。复垦率达到百分之百，复垦前后土地利用结构调整情况见表 3-29。

表 3-29　矿区生态修复目标及土地利用变化表

一级地类		二级地类		损毁前		生态修复目标		面积增减
编码	名称	编码	名称	面积（hm²）	质量	面积	质量	
04	草地	****	天然牧草地	**.****	良	**.****	良	**.****
06	工矿仓储用地	****	采矿用地	**.****	良	0	良	-**.****
07	住宅用地	****	农村宅基地	*.****	良	0	良	-*.****
10	交通运输用地	****	农村道路	*.****	良	0	良	-*.****
11	水域及水利设施用地	****	塘坑水面	*.****	良	0	良	-*.****
		****	内陆滩涂	*.****	良	0	良	-*.****
合 计				**.****		**.****		

损毁单元中农村宅基地原地类为天然牧草地，目前宅基地已废弃，对其村民进行安置措施，村民同意复垦为天然牧草地（详见附件 20-4 公众调查意见表）。

内陆滩涂在3号尾矿库范围内已由尾砂填平，本次按原地类复垦为天然牧草地。

5、水土资源平衡分析

（1）水资源平衡分析

1）土地复垦需水量分析

矿区植被管护灌溉用水主要利用矿井涌水处理后的水、生产生活污水井处理站处理后的水进行灌溉。本方案设计复垦方向为天然牧草地，在75%的中等干旱年份，草地每年灌溉1次，灌水定额为20m^3/亩,本矿山灌溉面积为草地***hm^2，灌溉区灌溉水利用系数为*.**，灌溉方式为拉水浇灌，计算灌溉年需水量为：

W=S×M/ η

式中：W—年灌溉需水量（m^3）；

S—灌溉面积（亩）；

M—灌溉定额（m^3/亩）（20m^3/亩）；

η—灌溉水利用系数（取*.**）。

根据以上公式计算得项目区年灌溉总需水量为

W=**.****×15×20/*.**=*****m^3。

2）水资源供需平衡分析

矿区平均年降水量***.*mm，主要集中在7、8、9月，恢复植被措施可集中在该月份进行，确保植被成活率；预测主矿段****m中段正常涌水量****.60m^3/d，最大涌水量****.69m^3/d；预测西矿段****m中段正常涌水量****.91m^3/d，最大涌水量****.43m^3/d。可作为干旱季节生态恢复补水，可满足需要。

（2）土资源平衡分析

1）土源需求分析

矿区以往未进行表土剥离收集表土，本次利用矿区南取土场对各损毁单元覆土，由于土源有限，损毁单元中工业场地、废渣堆、矿区道路采取翻耕，其余单元覆土。需土量***m^3，详见表 3-30。

表 3-30　修复区需土土方计算表

序号	单元	面积（hm²）	覆土厚度(m)	需土量(m³)	备注
1	预测采空塌陷及引发地裂缝区	***	0.3	****	
2	二矿一井工业场地	***			翻耕
3	二矿二井工业场地	***			翻耕
4	三矿一井工业场地	***			翻耕
5	三矿二井工业场地	***			翻耕
6	三矿三井工业场地	***			翻耕
7	四矿二井工业场地	***			翻耕
8	四矿三井工业场地	***			翻耕
9	五矿一井工业场地	***			翻耕
10	五矿三井工业场地	***			翻耕
11	1#2#竖井工业场地	***			翻耕
12	3#竖井工业场地	***			翻耕
13	大选厂、充填站	***	0.3	*****	
14	五选车间	***	0.3	****	
15	二选车间	***	0.3	****	
16	办公生活区及化验室	***	0.3	****	
17	四矿三井生活区	***	0.3	358	
18	1#竖井生活区	***	0.3	861	
19	硫酸厂生活区	***	0.3	****	
20	一选生活区	***	0.3	390	
21	二选生活区	***	0.3	****	
22	三选生活区	***	0.3	****	
23	四选生活区	***	0.3	736	
24	二号尾矿库	***	0.3	*****	
25	三号尾矿库	***	0.3	*****	
26	一号尾矿库	***	0.3	*****	
27	塌陷区 1	***	0.3	450	
28	塌陷区 2	***	0.3	642	
29	废弃场地（原四选）	***			翻耕
30	废渣堆	***			翻耕
31	取土场	***			
32	矿区道路	***			翻耕
合 计				******	

②土源供应分析

****年 9 月 20 日，乌拉特中旗石哈河镇西羊场村村委会出具《关于<巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿矿区生态修复方案>公众参与调查意见书》,同意设立取土场，取土后对场地进行生态修复。（详见附件 20-4）

矿区设有取土场，面积为***hm^2 ，其中***hm^2 已进行剥离，本次利用其余原地貌取土场***hm^2 剥离平均厚度 0.5m，剥离总表土量为***m^3。

③平衡分析

经计算，修复区需土量为***m^3，供土量***m^3，土源不足，外购表土。

外购土方取自乌拉特中旗石哈河镇柏木井村土地整理富余弃土调剂场地，位于本矿区东南侧约 7km 位置，紧邻 S311 省道及现有乡村便道，交通运输条件便利。该土源为当地农村土地平整、地形整治工程产生的富余素土弃方，属于合规存量土方调剂利用，不破坏原有地貌植被。外购土方为粉质壤土，土质均匀、杂质少，表层种植土有机质含量满足区域乡土植被生长条件，适宜播种本地耐旱灌草，能够保障项目区生态修复植被成活率。土源地块不属于生态保护红线、基本草原、天然牧草地、永久基本农田管控范围，土源取用方式符合乌拉特中旗自然资源及林草部门管控要求。

该土源为意向土源，同时补充备用土源，备用土源位于柏木井村东北侧冲沟平缓台地（E 109° 57′ 32″，N 41° 23′ 11″），距库区直线约 5.6km，运距约 6.5km。企业将正式开工前签订取土协议，严格遵守自然资源、林草、水土保持及生态保护相关规定，自觉接受各主管部门监督核查。（详见附件 21 承诺书）

6、土地复垦质量要求

（1）复垦标准依据

1）《土地复垦质量控制标准》（TD/T ****-****）；

2）《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，****年 3 月 5 日）；

3）《土地复垦条例实施办法》（自然资源部令第 5 号，****年 7 月 24 日）；

4）《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB*****-****)。

（2）土地复垦技术质量控制基本原则

1）与本市土地资源保护与利用的相关政策相协调，与国土空间规划，符合矿区总体规划；

2）企业应按照发展循环经济的要求，按照环保要求对矿山排弃物（废渣、废水）进行无害化处理；

3）新建后的地形地貌与当地自然环境、景观相协调；

4）保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等；

5）兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜建则建，条件允许的地方，优先复垦为农用地；

6）经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

（3）土地复垦质量标准

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T ****-****），矿区土地复垦类型区划为西北干旱区，复垦面积***hm^2，复垦地类天然牧草地，复垦质量标准如下：

①有效土层厚度≥30cm；

②土壤容重≤1.5g/cm^3；

③土壤质地为砂土至砂质黏土；

④砾石含量≤50%；

⑤PH 值 6.5-8.5；

⑥有机质含量≥0.5%；

⑦5 年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

三、边开采、边修复可行性分析

边开采、边修复可行性分析从以下几个方面分析：矿山开采时序与空间条件是否具备分区修复基础；损毁特征是否适配边开采边修复实施要求；自然条件与技术条件是否可行；管理、资金保障的条件。

根据矿山开采设计、工艺流程、开采进度、采矿用地周期，以及生态问题识别与受损预测等情况，分析矿区边开采、边修复的条件。

矿山开采方式为地下开采，矿山剩余生产年限*.**年，生态修复安排如下：

生产期*.**年（****年 9 月-****年 8 月）：对预测地面塌陷及地裂缝区设施封禁围栏；对塌陷区 1、塌陷区 2 回填、覆土、平整、恢复植被；对废渣堆清运、覆土、平整、恢复植被；对三号尾矿库内尾砂清运至充填站，回填采空区；对废弃场地、已治理一号尾矿库平整、覆土、恢复植被。

生产结束生态修复期 1 年（****年 9 月-****年 8 月）：生产结束对所有损毁单元全面生态修复。

监测管护期 3 年（****年 9 月-****年 8 月）：对各个生态修复单元进行监测和植被管护。

综上所述：矿山开采结束，才能进行全面生态修复、复垦，矿区不具备边开采、边修复条件。

第三节　生态修复分区及修复时序安排

一、生态修复分区

参照煤矿土地修复与生态修复技术规范（GB/T *****-****），生态修复分区指同一修复单元生态受损与退化的问题、利用方向、采用的技术模式与措施一致。

矿区生态修复单元共有 32 个区，分别为预测地面塌陷及地裂缝区、斜井竖井工业场地（11 处）、选厂（3 处）、充填站（1 处）、办公及生活区（8 处）、尾矿库（3 处）、塌陷坑（2 处）、废渣堆、废弃场地、变电站、矿区道路，生态修复总面积：***hm^2。涉及地类主要有天然牧草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、塘坑水面、内陆滩涂，土地损毁类型主要为采空塌陷、地裂缝、挖损、占压。

损毁单元中变电站为公共设施用地，村民调查意见已明确，要继续利用本变电站供电，同意本次不进行生态修复（详见附件 20-4 公众调查意见表）。

本次将尾矿库列入生态修复单元，但须经应急管理部门闭库批复后再开展覆土、平整、恢复植被等生态修复工作。

图 3-9　　矿区生态修复分区

二、生态修复分区土地利用类型及权属

（一）生态修复分区土地利用类型及权属

根据乌拉特中旗、固阳县自然资源局提供的**** 年度国土变更调查数据“土地利用现状图 ”（比例尺 1:****），采用《土地利用现状分类》（GB/T*****-****），本矿山生态修复单元土地利用现状类型主要为天然牧草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、塘坑水面、内陆滩涂。土地权属属于乌拉特中旗石哈河西羊场村村民集体所有，权属明确，界线明显，不存在权居争议。

表 3-33　矿区生态修复分区土地利用类型统计表

一级地类		二级地类		面积(hm²)	占总面积比例(%)
编码	名称	编码	名称		
04	草地	****	天然牧草地	***	**.**
06	工矿仓储用地	****	采矿用地	***	**.**
07	住宅用地	****	农村宅基地	***	*.**
10	交通运输用地	****	农村道路	***	*.**
11	水域及水利设施用地	****	塘坑水面	***	*.**
		****	内陆滩涂	***	*.**
合 计				***	***.**

三、目标任务和时序安排

该矿山为已建矿山，矿山生产年限为*.**年（****年 9 月-****年 8 月）。生产结束后生态修复 1 年（****年 9 月-****年 8 月），监测及植被管护期 3 年（****年 9 月-****年 8 月）。矿区生态修复分区实施时间表详见表 3-34。

表 3-34　矿区生态修复分区实施时间表

阶段	时间	生态修复任务安排
生产期	*.**年（****年 9 月-****年 8 月）	对预测地面塌陷及地裂缝区设施封禁围栏；对塌陷区 1、塌陷区 2 回填、覆土、平整、恢复植被；五矿一井、四矿三井、三矿一井、二矿一井场地存在高陡边坡，第一个年度利用生产废石垫坡，边坡整形至边坡角至 35°，计入生产成本；对废渣堆清运、覆土、平整、恢复植被；对三号尾矿库内尾砂清运至充填站，回填采空区；对废弃场地、已治理一号尾矿库平整、覆土、恢复植被；生产结束，对所有损毁单元开展全面生态修复工作。
生态修复期	1 年（****年 9 月-****年 8 月）	生产结束，对所有损毁单元全面生态修复，覆土、平整、恢复植被。
监测、管护期	3 年（****年 9 月-****年 8 月）	对各个生态修复单元，进行监测和植被管护。

表 3-35　生态修复各单元坐标表

预测地面塌陷及地裂缝区 1			
序号	X	Y	面积（hm²）
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	

9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	
13	***	***	
14	***	***	
15	***	***	
16	***	***	
17	***	***	
预测地面塌陷及地裂缝区 2			
1	***	***	
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	
13	***	***	
14	***	***	
二矿一井工业场地			
序号	X	Y	面积（hm^2）
1	***	***	
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	***
13	***	***	
14	***	***	
15	***	***	
16	***	***	
17	***	***	
18	***	***	
19	***	***	
20	***	***	
21	***	***	
22	***	***	
23	***	***	

24	***	***	
25	***	***	
26	***	***	
二矿二井工业场地			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
三矿一井工业场地			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	
三矿二井工业场地			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	
13	***	***	
三矿三井工业场地			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
四矿二井工业场地			
1	***	***	***

2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
四矿三井工业场地			
1	***	***	
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	***
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
五矿一井工业场地			
1	***	***	
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	***
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	
五矿三井工业场地			
1	***	***	
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	***
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	
13	***	***	
1#2#竖井工业场地			
1	***	***	
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	***
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	

10	***	***	
3#竖井工业场地			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	
13	***	***	
14	***	***	
15	***	***	
16	***	***	
17	***	***	
18	***	***	
19	***	***	
20	***	***	
21	***	***	
大选厂、充填站			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	
五选车间			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
二选车间			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	

4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	
办公生活区及化验室			
1	***	***	
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	***
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
四矿三井生活区			
1	***	***	
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	***
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
1#竖井生活区			
1	***	***	
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	***
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
硫酸厂生活区			
1	***	***	
2	***	***	
3	***	***	***
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
一选生活区			
1	***	***	
2	***	***	***
3	***	***	
4	***	***	

二选生活区			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
三选生活区			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
四选生活区			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
二号尾矿库			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	
13	***	***	
14	***	***	
15	***	***	
16	***	***	
17	***	***	
18	***	***	
19	***	***	
20	***	***	
21	***	***	
22	***	***	
23	***	***	
24	***	***	
25	***	***	
26	***	***	

27	***	***	
28	***	***	
29	***	***	
30	***	***	
31	***	***	
32	***	***	
33	***	***	
34	***	***	
35	***	***	
36	***	***	
37	***	***	
38	***	***	
39	***	***	
三号尾矿库			
1	***	***	
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	
13	***	***	
14	***	***	
15	***	***	
16	***	***	
17	***	***	
18	***	***	***
19	***	***	
20	***	***	
21	***	***	
22	***	***	
23	***	***	
24	***	***	
25	***	***	
26	***	***	
27	***	***	
28	***	***	
29	***	***	
30	***	***	
31	***	***	
32	***	***	
33	***	***	
34	***	***	
35	***	***	

36	***	***	
37	***	***	
38	***	***	
一号尾矿库			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	
13	***	***	
14	***	***	
15	***	***	
16	***	***	
17	***	***	
18	***	***	
19	***	***	
20	***	***	
21	***	***	
22	***	***	
23	***	***	
24	***	***	
25	***	***	
26	***	***	
27	***	***	
28	***	***	
29	***	***	
30	***	***	
塌陷区 1			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
塌陷区 2			
1	***	***	***
2	***	***	
3	***	***	

4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	
废弃场地（原四选）			
1	***	***	
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	***
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
废渣堆			
1	***	***	
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	***
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
取土场			
1	***	***	
2	***	***	
3	***	***	***
4	***	***	
5	***	***	

第四节　采矿用地与复垦修复安排

一、采矿用地申请批准情况

矿山建矿历史较久，未查询到土地使用权证，根据取得的中华人

民共和国建设工程规划许可证，本矿山已办理建设用地面积***hm^2，根据原土地利用现状图(****年调绘)原地类为天然牧草地，根据****年矿区土地利用现状图，已办理建设用地全部为采矿用地，范围详见表 2-10，征用期限为矿山服务年限。

征地以外建设用地为历史形成占地，未来矿山生产应依据现有损毁单元、《初步设计》布设单元，补充办理建设用地及临时用地手续。

二、拟申请土地类型及面积

根据修复单元土地质量，对照表拟修复土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表，计算出各评价单元的适宜性评价加权值，根据加权值与复垦方向对照表，确定各个评价单元的修复方向。修复方向为天然牧草地。矿区损毁单元占用土地类型及拟复垦修复土地的目标地类详见表 3-36。

表 3-36　修复区原地类及目标地类表

序号	单元	面积（hm^2）	地　类						恢复地类
			天然牧草地	采矿用地	农村宅基地	农村道路	塘坑水面	内陆滩涂	天然牧草地
1	预测地面塌陷及地裂缝区	***		*.****					*.****
2	二矿一井工业场地	***		*.****					*.****
3	二矿二井工业场地	***		*.****					*.****
4	三矿一井工业场地	***		*.****					*.****
5	三矿二井工业场地	***		*.****					*.****
6	三矿三井工业场地	***		*.****					*.****
7	四矿二井工业场地	***		*.****					*.****
8	四矿三井工业场地	***		*.****					*.****
9	五矿一井工业场地	***		*.****					*.****
10	五矿三井工业场地	***		*.****					*.****
11	1#2#竖井工业场地	***		*.****					*.****
12	3#竖井工业场地	***	*.****	*.****	*.****				*.****
13	大选厂、充填站	***		*.****					*.****
14	五选车间	***		*.****					*.****
15	二选车间	***		*.****					*.****
16	办公生活区及化验室	***		*.****					*.****
17	四矿三井生活区	***		*.****					*.****
18	1#竖井生活区	***		*.****					*.****
19	硫酸厂生活区	***		*.****					*.****
20	一选生活区	***		*.****					*.****
21	二选生活区	***		*.****					*.****

22	三选生活区	***		*.****					*.****
23	四选生活区	***		*.****					*.****
24	二号尾矿库	***	*.****	**.****					**.****
25	三号尾矿库	***	**.****	**.****			*.****	*.****	**.****
26	一号尾矿库	***		*.****					*.****
27	塌陷区 1	***		*.****					*.****
28	塌陷区 2	***		*.****					*.****
29	废弃场地	***		*.****					*.****
30	废渣堆	***		*.****					*.****
31	取土场	***	*.****						*.****
33	矿区道路	***	*.****	*.****		*.****			*.****
合 计		***	**.****	**.****	*.****	*.****	*.****	*.****	**.****

表 3-37　矿区用地（含临时使用土地）与复垦修复计划表

用地信息							复垦修复计划				
序号	原地类	范围	面积	质量	是否为临时用地	批准(计划）使用期限(年月日-年月日)	目标地类	范围	面积	质量	批准(计划)复垦修复期限(年月日-年月日)
1	采矿用地	预测采空塌陷及引发地裂缝区	***	-	否	/	天然牧草地	详见表 3-35	*.****	覆盖度 20-25%	****年 9 月
2	采矿用地	二矿一井工业场地	***	-	否	****年 9 月-****年 8 月	天然牧草地		*.****	覆盖度 20-25%	****年 9 月
3	采矿用地	二矿二井工业场地	***	-	否	****年 9 月-****年 8 月	天然牧草地		*.****	覆盖度 20-25%	****年 9 月
4	采矿用地	三矿一井工业场地	***	-	否	****年 9 月-****年 8 月	天然牧草地		*.****	覆盖度 20-25%	****年 9 月
5	采矿用地	三矿二井工业场地	***	-	否	****年 9 月-****年 8 月	天然牧草地		*.****	覆盖度 20-25%	****年 9 月
6	采矿用地	三矿三井工业场地	***	-	否	****年 9 月-****年 8 月	天然牧草地		*.****	覆盖度 20-25%	****年 9 月
7	采矿用地	四矿二井工业场地	***	-	否	****年 9 月-****年 8 月	天然牧草地		*.****	覆盖度 20-25%	****年 9 月
8	采矿用地	四矿三井工业场地	***	-	否	****年 9 月-****年 8 月	天然牧草地		*.****	覆盖度 20-25%	****年 9 月
9	采矿用地	五矿一井工业场地	***	-	否	****年 9 月-****年 8 月	天然牧草地		*.****	覆盖度 20-25%	****年 9 月
10	采矿用地	五矿三井工业场地	***	-	否	****年 9 月-****年 8 月	天然牧草地		*.****	覆盖度 20-25%	****年 9 月

11	采矿用地	1#2#竖井工业场地	***	-	否	****年9月-****年8月	天然牧草地		*.****	覆盖度20-25%	****年9月
12	天然牧草地、采矿用地、农村宅基地	3#竖井工业场地	***	覆盖度8-15%	否	****年9月-****年8月	天然牧草地		*.****	覆盖度20-25%	****年9月
13	采矿用地	大选厂、充填站	***	-	否	****年9月-****年8月	天然牧草地		*.****	覆盖度20-25%	****年9月
14	采矿用地	五选车间	***	-	否	****年9月-****年8月	天然牧草地		*.****	覆盖度20-25%	****年9月
15	采矿用地	二选车间	***	-	否	****年9月-****年8月	天然牧草地		*.****	覆盖度20-25%	****年9月
16	采矿用地	办公生活区及化验室	***	-	否	****年9月-****年8月	天然牧草地		*.****	覆盖度20-25%	****年9月
17	采矿用地	四矿三井生活区	***	-	否	****年9月-****年8月	天然牧草地		*.****	覆盖度20-25%	****年9月
18	采矿用地	1#竖井生活区	***	-	否	****年9月-****年8月	天然牧草地		*.****	覆盖度20-25%	****年9月
19	采矿用地	硫酸厂生活区	***	-	否	****年9月-****年8月	天然牧草地		*.****	覆盖度20-25%	****年9月
20	采矿用地	一选生活区	***	-	否	****年9月-****年8月	天然牧草地		*.****	覆盖度20-25%	****年9月
21	采矿用地	二选生活区	***	-	否	****年9月-****年8月	天然牧草地		*.****	覆盖度20-25%	****年9月
22	采矿用地	三选生活区	***	-	否	****年9月-****年8月	天然牧草地		*.****	覆盖度20-25%	****年9月
23	采矿用地	四选生活区	***	-	否	****年9月-****年8月	天然牧草地		*.****	覆盖度20-25%	****年9月
24	天然牧草地、采矿用地	二号尾矿库	***	-	否	****年9月-****年8月	天然牧草地		**.*****	覆盖度20-25%	****年9月
25	天然牧草地、采矿用地、塘坑水面、内陆滩涂	三号尾矿库	***	-	否	****年9月-****年8月	天然牧草地		**.*****	覆盖度20-25%	****年9月
26	采矿用地	一号尾矿库	***	-	否	****年9月-****年8月	天然牧草地		*.****	覆盖度20-25%	****年9月
27	采矿用地	塌陷区1	***	-	否	/	天然牧草地		*.****	覆盖度20-25%	****年9月

28	采矿用地	塌陷区 2	***	-	否	/	天然牧草地		*.****	覆盖度 20-25%	****年 9 月
29	采矿用地	废弃场地	***	-	否	/	天然牧草地		*.****	覆盖度 20-25%	****年 9 月
30	采矿用地	废渣堆	***	-	否	/	天然牧草地		*.****	覆盖度 20-25%	****年 9 月
31	天然牧草地	取土场	***	覆盖度 8-15%	否	****年 9 月-****年 8 月	天然牧草地		*.****	覆盖度 20-25%	****年 9 月
32	天然牧草地、采矿用地、农村道路	矿区道路	***	-	否	****年 9 月-****年 8 月	天然牧草地		*.****	覆盖度 20-25%	****年 9 月
合计			***						**.****		

第四章　生态修复措施与工程内容

第一节　保护与预防控制措施

一、敏感目标保护

（一）申请开采区域与禁采区重叠关系

****年采矿权延续和****年申报界外协议出让范围分别出具了各个委办局意见，说明了申请开采区域与禁采区的重叠关系，具体如下：

1、****年 7 月 31 日，乌拉特中旗自然资源局《关于乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿项目生态保护红线核查的说明》，经核查，该项目不在我旗生态保护红线范围内；《关于核查乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿项目是否占用基本农田的说明》，经核查，关于核查乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿项目范围内不涉及占基本农田。

2、****年 8 月 7 日，乌拉特中旗林业和草原局《关于核查乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿延续申请范围是否压覆自然保护地、自然保护区、林地和基本草原的复函》（乌中林草函发[****]241 号），申请范围不涉及占用各级自然保护地、自然保护区和基本草原。占用林地，地类为其他林地。事权等级为国家公益林地和地方公益林地，林地保护等级为 I1 级和皿 I 基保护林地。申请范围占用石哈河镇境内天然牧草地。

3、****年 8 月 8 日，乌拉特中旗林业和草原局《关于核查乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿延续范围是否压覆自然保护地、I 级保护林地和亚级保护林地、天然林保护重点区域、基本草原、国际重要湿地、国家重要湿地、沙化土地封禁保护区的复函》（乌中林草函发[****]248 号），经核实，乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿延续范围不

涉及占用各级自然保护地、I 级保护林地、国际重要湿地、国家重要湿地和基本草原。占用 II 级保护林地，须按照有关规定办理林地和草原征占用手续后，方可在相应区域进行普查或开采活动；根据国家林业局[****]第 22 号公告，乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿延续范围不涉及占用沙化土地封禁保护区。无天然林保护重点区域数据库，暂无法查询，待相关数据下发后，及时核查，如涉及按有关规定处置。

4、****年 4 月 7 日，巴彦淖尔市生态环境局乌拉特中旗分局《关于核查协议出让乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿深部探矿权是否符合生态环境“三线一单”管控要求的复函》:经查询，该项目范围位于重点管控单元，符合“三线一单”生态环境分区管控要求。

5、****年 8 月 8 日，乌拉特中旗文体旅游广电局文件《关于乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿延续申请范围是否压覆世界自然（自然与文化）遗产地文物情况的复函》（乌中文体旅广发[****]43 号），根据实地查看和现掌握的资料，该坐标范围内目前无文物保护区及文物保护单位，地下文物不明，建议在施工前要作进一步的文物勘探。

6、****年 5 月 11 日，乌拉特中旗工业和信息化局出具《关于核查内蒙古自治区乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿延续申请范围是否压覆重要工业区的复函》，经调查，乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿延续申请范围不在甘其毛都口岸加工园区。

7、****年 5 月 16 日，乌拉特中旗住房和城乡建设局《关于核查乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿延续申请范围是否在城镇市政工程设施附近一定范围内的函的回函》，经核查，该采矿区不在城镇市政工程设施一定范围内。

8、****年 4 月 1 日，乌拉特中旗文体旅游广电局出具《关于核查乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿深部探矿范围是否压覆世界自然（自

然与文化）的复函》（乌中文体旅广函发[****]54 号），根据电子坐标查看，该坐标范围内目前无文物保护区及文物保护单位，无世界自然（自然与文化）遗产地。

9、****年 5 月 22 日，乌拉特中旗交通运输局出具《关于核查乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿延续申请范围是否压覆重要公路的复函》：经我局核查，矿区范围内有我旗已建道路 C004，按照公路安全保护条例第十一条规定，县级以上地方人民政府应当根据保障公路运行安全和节约用地的原则以及公路发展的需要，组织交通运输、国土资源等部门划定公路建筑控制区的范围，公路建筑控制区的范围，从公路用地外缘起向外的距离标准为，国道不少于 20 米；省道不少于 15 米；县道不少于 10 米；乡道不少于 5 米，项目规划时须避让公路，不得影响道路修建、不得侵占公路用地。

10、****年 6 月 2 日，乌拉特中旗军事设施保护委员会文件《关于乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿延续申请范田核查情况报告》（乌中保字[****]21 号），经核查，该延续申请范围（采矿权范围）未影响军事设施安全。

11、****年 6 月 5 日，石哈河镇人民政府《关于乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业有限责任公司信访问题的函》，乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿无信访问题。

12、****年 6 月 5 日，乌拉特中旗水利局《关于核查乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿延续范田是否压覆饮用水水源保护区》的复函（乌中水利函字（****）60 号），经核查，该项目用地所在范围不在水源地保护区内且未压覆大型水利设施、堤坝；项目用地范围压覆莫愣河支流。

13、****年 6 月 6 日，乌拉特中旗信访局《关于核查乌拉特中旗

甲胜盘铅锌硫铁矿延续申请范围是否存在信访问题的复函》（乌中信局函[****）67 号），经我局与石哈河镇甲胜盘铅锌硫铁矿延续申请范围，未发现涉及群信访事项。

****年申请协议出让范围（界外占用部分）出具各个委办局意见均无矿权压覆、不占用基本农田、未进入自然保护区、无文物保护区、未压覆大型水利，无信访事件等。

（二）申请开采区域与其他已设矿业权范围重叠情况

根据乌拉特中旗自然资源局核查，申请开采区域无其他矿业权设置。

（三）申请开采区域和生态准入范围重叠关系

1、“三线一单”符合情况

根据《内蒙古自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(内政发〔****〕24 号)要求，结合矿区实际，实施“三线一单”生态环境分区管控，具体内容如下：

①生态保护红线

经查证相关主管部门，本项目的选址不位于“生态保护红线”范围内，因此，项目建设符合生态保护红线要求。

②环境质量底线

根据《基于互联网的环境影响评价技术服务平台》中的《环境空气质量模型技术支持服务系统》的****年环境空气质量数据筛选结果，矿山所在地六项污染物质浓度均达标。

根据项目施工及运营期的污染物排放影响预测，在采用设计和评价提出的污染防治及生态恢复措施后，项目能够做到相关排放标准及要求，项目自身对环境的污染可降到当地环境能够容许的程度，本项目实施后对区域内环境影响较小，环境质量可以保持现有水平，因此

本项目符合环境质量底线要求。

③资源利用上线

本项目运营过程中消耗一定的电源、水资源等，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线要求。

④生态环境准入清单

依据内蒙古自治区人民政府《关于印发自治区国有重点生态功能区产业准入负面清单（试行）的通知》(内政发〔****〕11 号)，本矿区位于乌拉特中旗境内，项目为已建矿山。矿区地处阴山北麓草原生态功能区，属于该负面清单管控名录范围。本矿为铅锌硫铁矿多金属共生开采项目，行业门类为 B 采矿业；其中铅锌矿属于 09 有色金属矿采选业- **** 铅锌矿采选，伴生硫铁矿属于 10 非金属矿采选业- **** 化学矿采选，在自治区重点生态功能区负面清单中管控类型为限制类。对照《产业结构调整指导目录（**** 年本）》，本项目相关管控条目属于限制类。现有矿山实施资源整合与技术改造，生产工艺、装备水平、清洁生产水平须提升至国内先进水平；同时对关闭、废弃矿段开展地质环境治理与生态修复工作。

2、“三区三线”符合情况

根据《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区“三区三线”划定工作方案的通知》（内政办发电[****]6 号）要求以及内蒙古自治区国土空间“三区三线”划定成果，结合矿区实际，根据城镇空间、农业空间、生态空间划分及查询的复函，矿区范围内不占生态保护红线及城镇开发边界，不占用永久基本农田，故满足国土空间“三区三线”管制要求。

综上，矿区不占用永久基本农田、水源地、公益林、自然保护地、地质遗迹、生态保护红线、水系(含地表、地下水)、珍贵物种、古树

名木、矿业遗迹、重要基础设施等敏感目标。

（四）敏感目标保护

1、耕地与永久基本农田保护

矿区存在水浇地，不存在永久基本农田及优质耕地。杜绝施工扬尘、弃土、废水污染周边耕地。临近耕地区域设置临时排水沟、截土埂，防止水土流失，保障耕地土壤结构、耕作功能不受破坏。

2、水系及地下水保护

矿区西南有已干涸的董大沟，为季节性河流。严格保护矿区周边地表沟渠、溪流及区域地下水系统，严禁向地表水体排放施工废水、建筑垃圾、弃土废渣。矿坑废水、生活污水统一收集、沉淀处理后循环利用，实现零外排。

3、生态空间及植被资源保护

最大限度保留原有生态植被群落，维护区域生态稳定性。

4、矿业遗迹及基础设施保护

排查矿区内外道路、管线、输电设施等重要基础设施，划定安全保护范围，严控施工振动、土方开挖对基础设施的扰动，保障基础设施安全稳定运行。

二、表土剥离与植被移植利用

该矿山为已建矿山，所有生产单元已完成继续沿用，无新增损毁单元，不进行表土剥离。生产结束，生态修复土源为取土场内土壤。

在系统查阅国家和地方动物志等资料，咨询专家和走访当地村民的基础上，结合现场调查，修复区内未发现国家林业和草原局农业农村部公告（****年第 15 号）《国家重点保护野生植物名录》中列入的国家重点保护野生植物种。矿区内植被恢复均进行原址恢复，不进行植被移植利用。

表 4-1　表土处置工程汇总量

序号	原地类	范围	面积（hm^2）	表土剥离			表土储存		表土利用	
				时间段	厚度	土方量	位置	养护措施	利用方式	利用时间
1	天然牧草地	取土场	***（本次剥离面积***）	****年 9 月（生产结束覆土阶段）	0.5m	****	\	生产结束对各个治理单元生态修复，利用取土场内土源直接拉运至各个单元覆土。	对生态修复单元覆土	****年 9 月-****年 8 月

三、相关协同措施

按照有关部门管理规定及相关标准对矿区现状存在及可能引发的地质环境问题、土地资源损毁、水土流失、环境污染等，提出具体预防措施如下：

（一）矿山地质灾害预防

根据预测评估结果，矿山地质灾害主要采取如下预防措施：

1、设置封禁围栏

对地面塌陷区周围设置封禁围栏，圈设范围为地面塌陷区地表境界外扩 5m 以内的区域。网围栏建设参照农业行业标准《草原围栏建设技术规程》（NY/T ****-****）、《编结网围栏建设技术规程》（GB/T *****-****）或退牧还草工程标准执行。材料选择适合当地的地形、地貌、土壤条件的围栏材料，要求所有材料材质要求达到国标。设置方式参照《草原围栏建设技术规程》。详见网围栏布设示意图（图 4-1）。

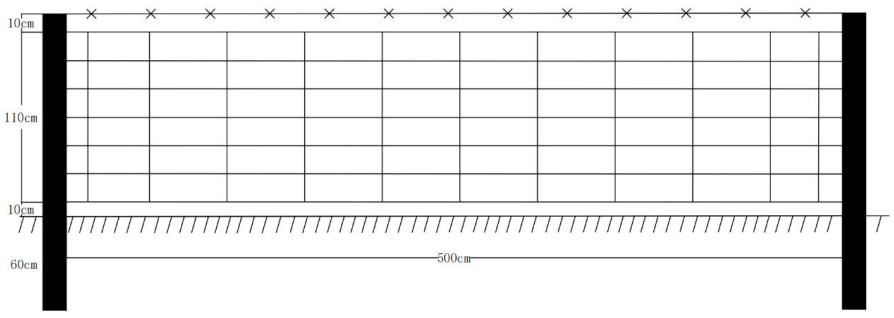


图 4-1　　封禁围栏布设示意图

2、设置金属标志牌

在封禁围栏外每隔 150m 设置 1 块金属标志牌，金属标志牌的构架主要由 2 根固定在地表的金属管和一面矩形铁皮构成，其中金属管长度*.**m，铁皮边长为：*.**m×*.**m（矩形）；金属标志牌板面用油漆绘制提醒标语和警示符号。要求警示效果明显，并具备一定的抗风能力。详见金属标志牌示意图（图 4-2）。

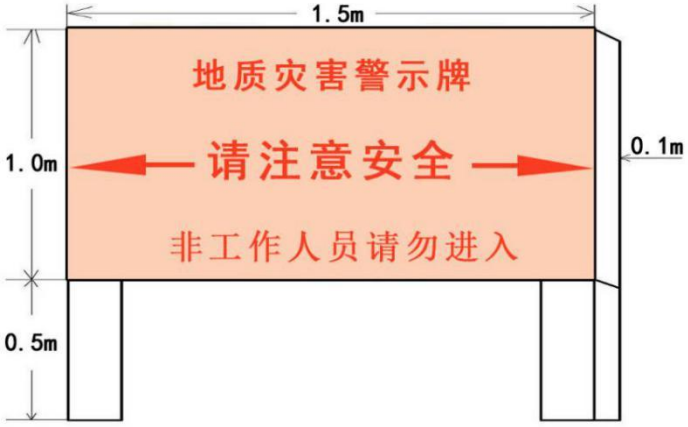


图 4-2　金属标志牌示意图

3、设置永久监测桩

在预测塌陷区外围 3-5m 每隔 20m 设置 1 根设长久有效的界桩，闭坑后，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。永久监测桩材料采用混凝土预制桩；单个界桩总长 1m，其中 0.7m 埋于地下，0.3m 出露地表，警示桩表面文字用特种丝印及凹型处理，一次着色固化成型；警示桩颜色艳丽、抗老化、强度好，该材料警示桩免维护。永久监测桩具体尺寸详见图 4-3。

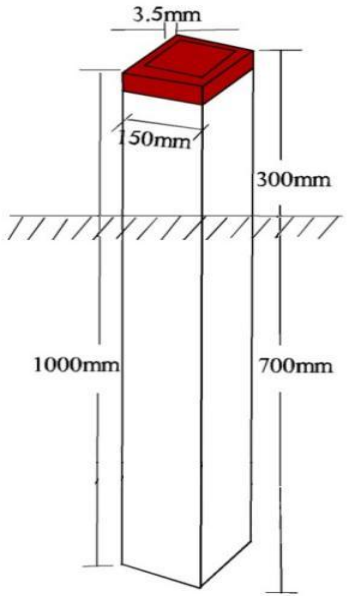


图 4-3　永久监测桩示意图

4、监测

监测矿区边坡稳定性，定期对已形成的边坡进行巡查，发现不稳定岩体及时处理。对出现异常的区域及时进行工程地质调查并适当调整边坡角，提前做好预防措施。

对矿区采用自动化监测措施，发现问题及时解决。

（二）含水层破坏预防措施

工程对产生的废污水进行回水再利用，不外排，尽可能从源头上减少废污水的产生。做好地下水水位、水质的监测，时刻掌握地下水动态情况。

（三）地形地貌景观预防措施

1、优化场地建设，要合理布局，做好集约节约用地评估，重复利用已损毁土地、荒地、闲地。充分利用地形优势，进行立体开发建设，并做好厂区及周边绿化，减少生态景观破坏。

2、矿山生产过程中的废石集中堆放，开采结束后尽快回填至坑内，减小废石堆存对地形地貌破坏。

（四）水土环境污染预防措施

1、固体废弃物排放量及处置

根据《开发利用方案》和现场调查，矿井在生产过程中产生的固体废物主要为废石、尾矿砂及生活垃圾。

（1）废石

根据《开发利用方案》，井下采掘产生的废石不出井直接充填采空区，综合利用率 100%；矿山生产规模**万吨/年，平均体重值*.**g/cm^3，经计算，每年形成采空区约**.**万m^3。自 **** 年以后采矿所产生的废石不出矿井全部直接回填井下巷道及采空区，其余利用尾矿库内尾砂通过充填站回填采空区。

现有废石主要堆存于井口工业场地，作为矿石出井轨道枕木下方的填方使用。经现场调查，井口工业场地废石存积量为****m^3，待开采结束后直接回填至井筒内。存在一处废渣堆，堆存量约*****m^3，将用于回填塌陷区，剩余废渣通过充填站回填采空区。

（2）尾砂

根据《开发利用方案》，选矿厂达产年排放尾矿量**.**万吨，经计算，约*.**万m³，全部排放到二号尾矿库内。尾矿库采用土工膜和深层砂基防渗处理。

经数据对比，足规模生产形成采空区约**.**万m^3，年度尾砂产生量*.**万m³，则充填量不足，需要利用三号尾矿库内的尾砂支撑采空区回填。

（3）生活垃圾

矿井生活垃圾产生量与矿井人口数成正比，本矿在籍总人数为350人，按每人每天 0.8kg 排放量计算，生活垃圾排放量预计为 280kg/d。在办公生活区的主要建筑物及其他作业场所应安置适量的垃圾筒，定点收集垃圾，并定时定点清运垃圾到当地政府规划的垃圾处理站进行

集中无害化处理。场址选择符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》要求。严禁将生活垃圾随意散倒。

2、废水的排放量及处置

根据《开发利用方案》和现场调查，液体废弃物主要为矿井涌水、选矿废水、生活污水。

（1）矿井涌水

根据调查，主矿段最大涌水量为****m^3/d，西矿段为 614m^3/d。采区设有储水仓，用水泵将储水仓的井下涌水通过排水管提升到地表高位水池。井下排出的地下水仅含固定颗粒物，不含有毒有害物质，不会对周围环境造成危害。矿坑水经沉淀后供坑内生产循环使用，多余部分可输送至选厂。

（2）选矿废水

用量约为****m^3，循环使用不外排。为了充分利用水资源，在尾矿库中设置回水设施，尾矿水澄清后经管线返回至选矿厂循环使用。

（3）生活污水

矿山生活污水主要为职工洗漱产生的废水，产生量约为 100m^3/d。建设有生活污水处理系统，通过生活污水收集处理后，全部作为绿化用水和选矿生产使用。

未来矿山生产定期进行水质化验，如存在酸性废水则先处理再利用。

3、大气污染防治

大气污染源主要来自道路扬尘。运输道路采用砂石路面，为控制扬尘污染，配置消防洒水车往返坑内外路面进行洒水，路面洒水是最简易的降尘办法，当路面尘土的含水量达到 10％以上时，粉尘就不会扬起；对出现损坏的道路路面要及时进行修整维护，减少道路表面

粉尘飞扬；运输道路两侧进行植树绿化，可选择适宜当地生长并对粉尘抗性强、滞留能力强的树种。

4、噪声污染防治

噪声主要来源于装卸载作业噪声及工业场地辅助设备的运转噪声。本方案采用以下措施进行噪声污染防治。

（1）利用绿化的多种环境功能，增加绿化面积，设置隔离带，加强绿化的维护，通过绿化带的阻挡、吸收作用，减弱噪声污染的强度。

（2）在技术经济可行的基础上，变革生产工艺，尽量采用具有良好声学特征的产品，从根本上减轻噪声污染的强度。

（3）高噪声设备尽量放置在厂房内，并尽量布置在建筑物的底层，基础应采取减振措施，厂房门窗做好隔声措施。

5、土壤与地下水保护

通过对矿区土壤及地下水水质化验，矿区生产对水土环境影响较小。矿区开展长期监测，如有超标项经过论证则做相关防渗处理。

（五）土地资源预防措施

为了使矿山在生产过程中能对土地的损毁减少到最小程度，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，结合本矿生产和建设特点、施工方式及工艺以及区域的环境特征，分别根据项目进度和对土地损毁程度提出相应的预防控制措施。并重点围绕减少水土流失、水土污染等因素进行预防控制措施。

根据土地损毁的特点，运行阶段的预防控制措施主要包括：

1、源头控制，杜绝乱占滥用土地现象。矿山生产开采过程中，要严格按照开采设计进行，杜绝建设单位乱占滥用土地资源现象。

2、采矿过程中产生的废石全部清运回填至地下采空区，建立地

质灾害监测制度，防止崩塌、滑坡地质灾害造成更多的土地破坏。

3、矿坑排水应经泵输送至地表生产水池中，沉淀后供生产使用，无外排；生活污水经处理后回用作场地绿化用水，不外排。并按照初步设计要求的相关防治措施进行，做到废水达标排放。

4、设立专职环境监护人员，加强对污染物的监测和治理工作。对地表损毁情况进行监测，包括损毁范围、程度、时间等多个因子的监测。同时对复垦区内的植被生长状况进行监测，以便及时采取措施。

5、复垦工作完成后，需安排 3 年的管护期，在管护期主要是针对草地安排管护措施。

（六）尾矿库综合治理措施

结合矿区整体生态治理布局，同步落实尾矿库安全治理与生态修复协同措施。

第二节　修复措施

一、地貌重塑

1、拆除

生产结束，采用挖掘机机械拆除工业场地内所有彩钢结构、砖混结构建筑物及地面硬化层等拆除砌体工程，彩钢结构建筑物拆除后可综合利用，砖混结构建筑物、地面硬化层等废弃物进行回填采空区。

2、清基工程

对办公生活区场地内建筑物主体、基础及硬化场地拆除后对基础垫层进行清理，清理厚度为 0.1m。

3、清运、回填

第一个年度，将废渣堆清运回填至塌陷区，利用自卸汽车，采取逐级分层回填的方法进行施工，即先将大块废石回填至坑底，小块及破碎废石回填于大块废石上部，回填至与周边的地形地貌相衔接。

生产结束，将拆除的废弃物及场地清理后的废渣等全部回填采空区。

4、垫坡

对场地切坡进行垫坡，垫坡后坡脚小于35°，与周边地形地貌相衔接。

5、井口回填、封堵工程

矿体开采结束后，利用废石对平硐回填20m，回填后采用浆砌石对平硐口进行封堵，封堵深度10m；对主竖井和通风井井口回填后施工现浇混凝土井盖对井口予以封闭。现浇混凝土厚度为1.0m，面积为井口净断面外轮廓外扩1.0m。

注：井口封堵按照相关规范进行设计、治理。并经过相关部门进行验收合格后进行本次治理方案设计内容。

6、场地平整

对回填后的塌陷区、清运后的废渣场地、废弃场地进行平整。根据矿区地形条件，利用机械或人工对场地进行平整，避免治理区域出现高低不平的地段，使之与当地地形地貌相协调。根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T****-****)规定的Ⅱ类土壤环境质量标准，复垦地类为天然牧草地，覆土厚度定为30cm，则平整厚度为30cm。

二、土壤重构

1、覆土

对平整后的场地进行覆土，土源来自取土场,土壤化验值为：有机质**.*g/kg、全氮705mg/kg、全磷*.**2%、全钾*.**%、电导率114uS/cm、容重*.**g/m^3、总孔隙度**.*%，适生长成分符合覆土要求。根据覆土工程单元，利用机械或人工对覆土单元进行覆土，提高其离地条件，使之满足植被种植的要求，根据《土地复垦质量控制标

准》(TD/T****-****)规定的Ⅱ类土壤环境质量标准，复垦为天然牧草地，覆土厚度为30cm。

2、翻耕

工业场地及办公生活区内压占的土地以往未进行表土剥离，本次采取翻耕的方式。

3、土壤培肥措施

依据项目区实际情况，翻耕土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，土壤板结，可种植性差。根据本地调查土壤有机质含量较少，需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案覆土后对土壤进行土壤培肥。根据当地和周边矿山治理经验，确定有机肥的施用量****kg/hm^{2}左右，生物有机肥和腐植酸肥料按 1:1配合使用，则生物有机肥施用量****kg/hm^{2}左右，腐植酸肥料施用量****kg/hm^{2}左右。

图 4-4　表土处置工程部署简图

三、植被重建

（一）沙柳沙障网格护坡

工业场地高陡边坡利用尾砂垫坡整形至 35°以内，边坡铺设沙柳网格护坡措施，网格呈菱形状网格，边长为 1.5m×1.5m，沙柳高 0.5m，插入地面深度 0.3m，地面出露 0.2m。详见图 4-4。

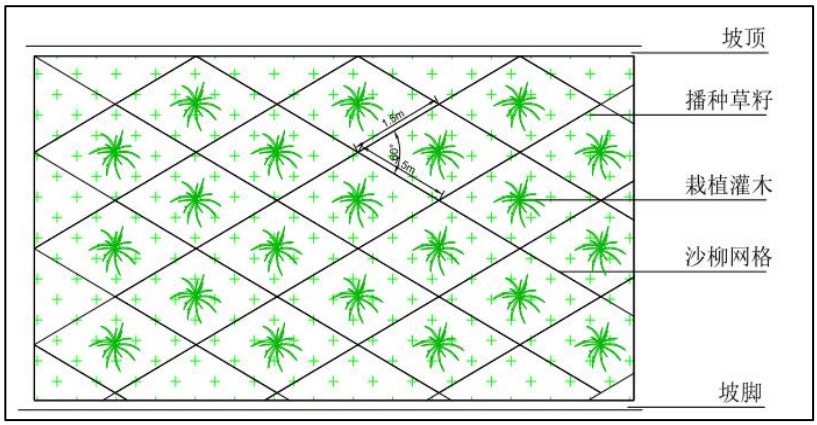


图 4-4　沙柳网格护坡设计示意图

（二）恢复天然牧草地

最新土地调查土地利用现状图，矿区损毁单元土地利用类型为天然牧草地、采矿用地、农村宅基地、公共设施用地、农村道路、塘坑水面、内陆滩涂。拟恢复地类为天然牧草地。

1、植被选择：根据矿区生态分布情况和适宜性分析，植被修复治理模式为补播+施肥，修复草种组合为蒙古冰草、披碱草、华北驼绒藜、柠条、锦鸡儿、狗尾草,其中华北驼绒藜、柠条锦鸡儿采取带状植苗隔行种植，带宽 8m，株距 2m，带间混合播种其余草种，草籽单位用量为 50kg/hm^2。

2、种植方法：采用混播的方式，雨季播种较为适宜，最好在雨季来临前完成播种作业。

3、播种时间可选在 6 月下旬-7 月下旬，同时要明确选用的种苗须具备“三证一签”，施腐熟有机肥 2 吨/亩，复合肥 20kg/亩，要求具备肥料登记证，三个月内肥料检测合格报告，严防重金属超标。

4、草本植物出苗成活株数不低于 20 株/平方米，栽植灌木类成活率不低于 70%，修复治理区植被盖度达到 30%以上。

四、景观营建

矿山对采矿形成损毁单元进行了地貌重塑、土壤重构工程，对矿区生态修复选择乡土物种，优化植被群落；通过水系网络疏通修复、近自然植被群落重建、矿区景观格局优化、区域生态系统连通构建，打通矿区内部生态断点，衔接周边原生生态系统，构建内外贯通的生态网络。因此,矿区可实现从“生态破坏区”向“生态功能区”的转变。

具体过程措施已包含在地貌重塑、土壤重构、植被重建内容中，不再安排具体工程量。

第三节　工程内容

矿区生态修复单元共 32 个区，分别为预测地面塌陷及地裂缝区、斜井竖井工业场地（11 处）、选厂（3 处）、充填站（1 处）、办公及生活区（8 处）、尾矿库（3 处）、塌陷坑（2 处）、废渣堆、废弃场地、变电站、矿区道路，生态修复总面积：***hm^2。复垦区土地利用类型为天然牧草地。

一、预测地面塌陷及地裂缝区

预测矿山地面塌陷及地裂缝的面积为***hm^2,平均下沉量**.**m。场地生态修复工程如下：

1、封禁围栏

生产期间，第一年度在预测地面塌陷区外围 5m 处布设网围栏，设置网围栏长度为****m。

2、金属标志牌

在封禁围栏外每隔 200m 设置 1 块金属标志牌，设置金属标志牌

28 个。

3、设置永久监测桩

矿山生产结束后，在预测塌陷区外围设置永久警示界桩，每隔 20m 设置 1 根，共设置 275 个。

4、回填

预测矿山地面塌陷及地裂缝的面积为***hm^2,平均下沉量**.**m。经计算，塌陷总容积为******m^3。

开采结束后，待塌陷区稳定后，废石回填塌陷坑，回填至地表则回填量为******m^3。运距 500-****m。

5、覆土、平整

预测矿山地面塌陷及地裂缝的面积为***hm^2,恢复地类为天然牧草地，利用取土场内土壤覆土，覆土、平整厚度 0.3m，覆土、平整量****m^3。

根据取土场土壤化验，适生长成分满足要求，不需要培肥。

6、恢复植被

恢复地类为天然牧草地，根据项目区气候条件及草种情况，混播适合当地生长的蒙古冰草、披碱草、华北驼绒藜、柠条、锦鸡儿、狗尾草草籽等，植被恢复面积***hm^2。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌 1 次。

二、斜井、竖井工业场地

矿区存在 11 处斜井、竖井工业场地：二矿一井工业场地、二矿二井工业场地、三矿一井工业场地、三矿二井工业场地、三矿三井工业场地、四矿二井工业场地、四矿三井工业场地、五矿一井工业场地、五矿三井工业场地、1#2#竖井工业场地、3#竖井工业场地。

其中，五矿一井、四矿三井、三矿一井、二矿一井场地存在高陡

边坡，第一个年度利用 3 号尾矿库尾砂垫坡整形至边坡角小于 35°，沙柳网格护坡；3#、1#、2#竖井工业场地挖损区，第一个年度，利用生产废石回填损毁区至与周边地形地貌相衔接。

生产结束后，生态修复措施分别为：对场地内建筑拆除、清基、清运、井筒回填、井口封堵（斜井利用浆砌石封堵井口、竖井利用现浇浆砌石封堵井口）、翻耕、平整、恢复植被。具体如下：

1、垫坡

第一个年度，对五矿一井、四矿三井、三矿一井、二矿一井场地存在高陡边坡，利用尾砂对其进行垫坡至与周边地形地貌相衔接，垫坡后坡角小于 35°,经量算，垫坡工程量为****m^3，详见表 4-2。

表 4-2　工业场地垫坡量统计表

序号	生态修复单元	高陡边坡长度(m)	平均高度(m)	纵向垫坡面积(m^2)	垫坡工程量(m^3)
1	二矿一井工业场地	135	8	***	****
2	三矿一井工业场地	117	7	***	****
3	四矿三井工业场地	132	9	***	****
4	五矿一井工业场地	105	11	***	****
总计					****

2、沙柳沙障护坡

对垫坡后的坡面沙柳沙障网格护坡，沙障护坡面积***hm^2，详见表 4-3。

表 4-3　工业场地护坡量统计表

序号	生态修复单元	高陡边坡长度(m)	平均高度(m)	35°坡斜长(m)	护坡面积(m^2)
1	二矿一井工业场地	135	8	**.**	***
2	三矿一井工业场地	117	7	**.**	***
3	四矿三井工业场地	132	9	**.**	***
4	五矿一井工业场地	105	11	**.**	***
总计					***

3、回填

对 1#2#3#竖井内废坑回填，回填至与周边地形地貌相衔接，回

填总量

表 4-4　竖井工业场地废坑回填量统计表

序号	生态修复单元	废坑面积(m^3)	高度(m^3)	回填总量(m^3)
1	1#2#竖井工业场地	***	6	****
2	3#竖井工业场地	***	5	****
总计				****

4、拆除

生产结束，对场地内建筑拆除。场地内二矿一井工业场地、二矿二井工业场地、三矿一井工业场地、三矿二井工业场地、三矿三井工业场地、四矿二井工业场地、四矿三井工业场地、五矿一井工业场地、五矿三井工业场地内简房均为钢结构单层建筑，单位建筑面积拆除工程量按*.**m^3/m^2计算，拆除钢结构建筑及设备均可外运再利用；1#竖井、2#竖井、3#竖井工业场地内建筑为 4 层砖混结构，每层拆除工程量按 0.5m^3/m^2计算，拆除砌体清运至井筒、充填站回填采空区。总拆除量****m^3。

表 4-5　斜井竖井工业场地拆除量统计表

序号	生态修复单元	场地内建筑面积(m^2)	单位建筑面积拆除工程量(m^3/m^2)	拆除量(m^3)	备注
1	二矿一井工业场地	***	*.**	100	钢结构，单层
2	二矿二井工业场地	***	*.**	63	钢结构，单层
3	三矿一井工业场地	***	*.**	94	钢结构，单层
4	三矿二井工业场地	***	*.**	81	钢结构，单层
5	三矿三井工业场地	***	*.**	146	钢结构，单层
6	四矿二井工业场地	***	*.**	150	钢结构，单层
7	四矿三井工业场地	***	*.**	65	钢结构，单层
8	五矿一井工业场地	***	*.**	120	钢结构，单层
9	五矿三井工业场地	***	*.**	154	钢结构，单层
10	1#2#竖井工业场地	***	4*0.5	****	砖混结构，四层
11	3#竖井工业场地	***	4*0.5	****	砖混结构，四层
总计				****	

4、清基

场地内硬化场地拆除后对基础垫层进行清理，清理厚度为 0.1m，

清基工程量为546m³。

表 4-6　斜井竖井工业场地清基量统计表

序号	生态修复单元	场地内建筑面积(m²)	清理厚度(m)	清基量(m³)	备注
1	二矿一井工业场地	***	0.1	40	
2	二矿二井工业场地	***	0.1	25	
3	三矿一井工业场地	***	0.1	37	
4	三矿二井工业场地	***	0.1	32	
5	三矿三井工业场地	***	0.1	58	
6	四矿二井工业场地	***	0.1	60	
7	四矿三井工业场地	***	0.1	26	
8	五矿一井工业场地	***	0.1	48	
9	五矿三井工业场地	***	0.1	62	
10	1#2#竖井工业场地	***	0.1	104	
11	3#竖井工业场地	***	0.1	54	
总计				546	

5、清运

对场地内拆除建筑物、清基砌体、废渣清运，钢结构再利用，砌体结构和废渣清运至各个井筒、充填站回填采空区，清运量****m³，运距0-500m；钢结构清运量973m，运距>1km。

表 4-7　工业场地清运工程量计算表

序号	生态修复单元	拆除（m³）	清基（m³）	清运（m³）		清运方向
				0-500m	>1km	
1	二矿一井工业场地	100	40	40	100	砌体回填二矿一井井筒，拆除钢结构回收再利用
2	二矿二井工业场地	63	25	25	63	砌体回填二矿二井井筒，拆除钢结构回收再利用
3	三矿一井工业场地	94	37	37	94	砌体结构回填三矿一井井筒，拆除钢结构回收再利用
4	三矿二井工业场地	81	32	32	81	砌体回填三矿二井井筒，拆除钢结构回收再利用
5	三矿三井工业场地	146	58	58	146	砌体结构回填三矿三井井筒，拆除钢结构回收再利用
6	四矿二井工业场地	150	60	60	150	砌体回填四矿二井井筒，拆除钢结构回收再利用
7	四矿三井工业场地	65	26	26	65	砌体结构回填回填四矿三井，拆除钢结构回收再利用
8	五矿一井工业场地	120	48	48	120	砌体回填回填五矿一井井筒，拆除钢结构回收再利用
9	五矿三井工业场地	154	62	62	154	砌体回填五矿三井井筒，拆除钢结构回收再利用

10	1#2#竖井工业场地	****	104	****		全部回填 1#2#竖井
11	3#竖井工业场地	****	54	****		全部回填 3#竖井
总计		****	546	****	973	

6、井筒回填、井口封堵

矿体开采结束后，利用废石对平硐回填 20m，回填后采用浆砌石对平硐口进行封堵，封堵深度 10m。对主竖井和通风井井口回填后施工现浇混凝土井盖对井口予以封闭。现浇混凝土厚度为 1.0m，面积为井口净断面外轮廓外扩 1.0m。工程量计算见表 4-5。井巷封堵严格按照相关规定进行封堵，相关部门验收合格后，方可开展生态修复。

经计算，井筒回填量*****m^3，其中，由本工业场地拆除回填量****m^3，运距 0-500m；不足的由 3 号尾矿库尾砂补充，清运回填量*****m^3，运距 500-****m。

浆砌石封堵井口 594m^3，现浇混凝土封堵井口 114m^3。

表 4-8　工业场地井筒回填、井口封堵工程量计算表

序号	生态修复单元	场地面积（hm^2）	井口断面尺寸（m^2）	井深（m）	回填深度（m）	井筒回填量（m^3）	浆砌石封堵井口（m^3）	现浇混凝土封堵井口（m^3）	回填来源
1	二矿一井工业场地	***	*.**	338	20	123	61		二矿一井工业场地拆除砌体，不足由 3 号尾矿库尾砂补充
2	二矿二井工业场地	***	*.**	245	20	123	61		二矿二井工业场地拆除砌体，不足由 3 号尾矿库尾砂补充
3	三矿一井工业场地	***	*.**	262	20	123	61		三矿一井工业场地拆除砌体，不足由 3 号尾矿库尾砂补充
4	三矿二井工业场地	***	*.**	321	20	123	61		三矿二井工业场地拆除砌体，不足由 3 号尾矿库尾砂
5	三矿三井工业场地	***	*.**	560	20	123	61		三矿三井工业场地拆除砌体，不足由 3 号尾矿库尾砂
6	四矿二井工业场地	***	*.**	330	20	123	61		四矿二井工业场地拆除砌体，不足由 3 号尾矿库尾砂

7	四矿三井工业场地	***	*.**	580	20	123	61		四矿三井工业场地拆除砌体,不足由3号尾矿库尾砂
8	五矿一井工业场地	***	**.**	385	20	205	103		五矿一井工业场地拆除砌体,不足由3号尾矿库尾砂
9	五矿三井工业场地	***	*.**	269	20	123	61		五矿三井工业场地拆除砌体,不足由3号尾矿库尾砂
10	1#2#竖井工业场地	***	均为**.**	均为450	900	*****		76	1#2#竖井工业场地拆除砌体,不足由3号尾矿库尾砂
11	3#竖井工业场地	***	**.**	450	450	****		38	3#竖井工业场地拆除砌体，不足由3号尾矿库尾砂
合计		***				*****	594	114	

7、翻耕、平整

11处工业场地总面积***hm^2，恢复地类为天然牧草地，翻耕、平整厚度为0.3m，总翻耕、平整量均为*****m^3。

表4-9　工业场地井筒翻耕、平整工程量计算表

序号	生态修复单元	场地面积（hm^2）	翻耕、平整厚度（m）	翻耕（m^3）	平整（m^3）
1	二矿一井工业场地	***	0.3	****	****
2	二矿二井工业场地	***	0.3	72	72
3	三矿一井工业场地	***	0.3	****	****
4	三矿二井工业场地	***	0.3	****	****
5	三矿三井工业场地	***	0.3	404	404
6	四矿二井工业场地	***	0.3	71	71
7	四矿三井工业场地	***	0.3	****	****
8	五矿一井工业场地	***	0.3	****	****
9	五矿三井工业场地	***	0.3	****	****
10	1#2#竖井工业场地	***	0.3	****	****
11	3#竖井工业场地	***	0.3	****	****
合计		***		*****	*****

8、土壤培肥工程

矿区修复区域底土层的土地土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，土壤板结，可耕性差。需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案设计进行土壤培肥，根据当地实际调查资料，有机肥的施用量达****kg/hm^2左右，场地总面积***hm^2，

需要培肥*****kg。具体见表 4-7。

表 4-10　土壤培肥工程量一览表

序号	生态修复单元	场地面积（hm^2）	单位施肥量（kg/hm^2）	施肥量（kg）	肥料种类
1	二矿一井工业场地	***	****	****	有机肥
2	二矿二井工业场地	***	****	96	
3	三矿一井工业场地	***	****	****	
4	三矿二井工业场地	***	****	****	
5	三矿三井工业场地	***	****	539	
6	四矿二井工业场地	***	****	94	
7	四矿三井工业场地	***	****	****	
8	五矿一井工业场地	***	****	****	
9	五矿三井工业场地	***	****	****	
10	1#2#竖井工业场地	***	****	****	
11	3#竖井工业场地	***	****	****	
合计		***		*****	

9、恢复植被

恢复地类为天然牧草地，根据项目区气候条件及草种情况，混播适合当地生长的蒙古冰草、披碱草、华北驼绒藜、柠条、锦鸡儿、狗尾草草籽等，植被恢复面积***hm^2。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌 1 次。

三、选厂及充填站

矿区存在 3 处选厂（大选厂、五选车间、二选车间）和 1 处充填站。

生产结束后，生态修复措施分别为：对场地内建筑拆除、清基、清运、覆土、平整、恢复植被。具体如下：

1、拆除

场地内大选厂、充填站、五选车间、二选车间场地内建筑基本为两层砖混结构，每层拆除工程量按 0.5m^3/m^2 计算，拆除砌体清运充填站回填采空区。总拆除量****m^3。

表 4-8　选厂、充填站拆除量统计表

序号	生态修复单元	场地内建筑面积（m^2）	单位建筑面积拆除工程量(m^3/m^2)	拆除量(m^3)	备注
1	大选厂、充填站	***	0.5	****	砖混结构，两层
2	五选车间	***	0.5	142	砖混结构，两层
3	二选车间	***	0.5	584	砖混结构，两层
总计				****	

2、清基

场地内硬化场地拆除后对基础垫层进行清理，清理厚度为 0.1m，清基工程量为 336m^3。

表 4-9　选厂、充填站清基量统计表

序号	生态修复单元	场地内建筑面积(m^2)	清理厚度(m)	清基量(m^3)	备注
1	大选厂、充填站	***	0.1	264	
2	五选车间	***	0.1	14	
3	二选车间	***	0.1	58	
总计				336	

3、清运

对场地内拆除建筑物、清基砌体清运充填站回填采空区，清运量****m^3，运距 0-500m。

表 4-10　选厂、充填站清运工程量计算表

序号	生态修复单元	拆除（m^3）	清基（m^3）	清运（m^3）	清运方向
				0-500m	
1	大选厂、充填站	****	264	****	清运充填站回填采空区
2	五选车间	142	14	156	清运充填站回填采空区
3	二选车间	584	58	642	清运充填站回填采空区
总计		****	336	****	

4、覆土、平整

大选厂、充填站、五选车间、二选车间场地总面积***hm^2，恢复地类为天然牧草地，利用取土场内土壤覆土，覆土、平整厚度为 0.3m，总覆土、平整量均为*****m^3。

根据取土场土壤化验，适生长成分满足要求，不需要培肥。

表 4-11　覆土、平整工程量计算表

序号	生态修复单元	场地面积（hm^2）	覆土、平整厚度（m）	覆土（m^3）	平整（m^3）
1	二矿一井工业场地	***	0.3	*****	*****
2	二矿二井工业场地	***	0.3	****	****
3	三矿一井工业场地	***	0.3	****	****
合计		***		*****	*****

5、恢复植被

恢复地类为天然牧草地，根据项目区气候条件及草种情况，混播适合当地生长的蒙古冰草、披碱草、华北驼绒藜、柠条、锦鸡儿、狗尾草草籽等，植被恢复面积***hm^2。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌 1 次。

四、办公生活区及化验室

矿区存在：1 处办公区及化验室、7 处生活区（四矿三井生活区、1#竖井生活区、硫酸厂生活区、一选生活区、二选生活区、三选生活区、四选生活区）。

生产结束后，生态修复措施分别为：对场地内建筑拆除、清基、清运、覆土、平整、恢复植被。具体如下：

1、拆除

场地内办公区及化验室内建筑为两层砖混结构，四矿三井生活区、1#竖井生活区、硫酸厂生活区、一选生活区、二选生活区、三选生活区、四选生活区为单层砖混结构，每层拆除工程量按 0.5m^3/m^2 计算，拆除砌体清运充填站回填采空区。总拆除量****m^3。

表 4-12　　办公生活区化验室拆除量统计表

序号	生态修复单元	场地内建筑面积（m^2）	单位建筑面积拆除工程量(m^3/m^2)	拆除量(m^3)	备注
1	办公生活区及化验室	***	0.5	****	砖混结构，两层
2	四矿三井生活区	***	0.5	279	砖混结构，两层
3	1#竖井生活区	***	0.5	303	砖混结构，两层
4	硫酸厂生活区	***	0.5	89	
5	一选生活区	***	0.5	354	

6	二选生活区	***	0.5	124	
7	三选生活区	***	0.5	216	
8	四选生活区	***	0.5	89	
总计				****	

2、清基

场地内硬化场地拆除后对基础垫层进行清理，清理厚度为0.1m，清基工程量为****m^3。

表4-13　办公生活区化验室清基量统计表

序号	生态修复单元	场地内硬质面积(m^2)	清理厚度(m)	清基量(m^3)	备注
1	办公生活区及化验室	***	0.1	245	
2	四矿三井生活区	***	0.1	56	
3	1#竖井生活区	***	0.1	61	
4	硫酸厂生活区	***	0.1	18	
5	一选生活区	***	0.1	71	
6	二选生活区	***	0.1	25	
7	三选生活区	***	0.1	43	
8	四选生活区	***	0.1	18	
总计				537	

3、清运

对场地内拆除建筑物、清基砌体清运充填站回填采空区，清运量****m^3，运距0-500m。

表4-14　办公生活区化验室清运工程量计算表

序号	生态修复单元	拆除(m^3)	清基(m^3)	清运(m^3)	清运方向
				0-500m	
1	办公生活区及化验室	****	245	****	清运充填站回填采空区
2	四矿三井生活区	279	56	335	
3	1#竖井生活区	303	61	364	
4	硫酸厂生活区	89	18	107	
5	一选生活区	354	71	425	
6	二选生活区	124	25	149	
7	三选生活区	216	43	259	清运充填站回填采空区
8	四选生活区	89	18	107	清运充填站回填采空区
总计		****	537	****	

4、覆土、平整

办公区及化验室、四矿三井生活区、1#竖井生活区、硫酸厂生活区、

一选生活区、二选生活区、三选生活区、四选生活区场地总面积***hm^2，恢复地类为天然牧草地，利用取土场内土壤覆土，覆土、平整厚度为0.3m，总覆土、平整量均为*****m^3。

根据取土场土壤化验，适生长成分满足要求，不需要培肥。

表4-15　覆土、平整工程量计算表

序号	生态修复单元	场地面积（hm^2）	覆土、平整厚度（m）	覆土（m^3）	平整（m^3）
1	办公生活区及化验室	***	0.3	****	****
2	四矿三井生活区	***	0.3	358	358
3	1#竖井生活区	***	0.3	861	861
4	硫酸厂生活区	***	0.3	****	****
5	一选生活区	***	0.3	390	390
6	二选生活区	***	0.3	****	****
7	三选生活区	***	0.3	****	****
8	四选生活区	***	0.3	736	736
合计		***		*****	*****

5、恢复植被

恢复地类为天然牧草地，根据项目区气候条件及草种情况，混播适合当地生长的蒙古冰草、披碱草、华北驼绒藜、柠条、锦鸡儿、狗尾草草籽等，植被恢复面积***hm^2。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌1次。

五、尾矿库

三处尾矿库：一号尾矿库、二号尾矿库、三号尾矿库。

1、一号尾矿库已治理验收，由于植被恢复差列入生态修复单元，第一个年度对其进行覆土、平整、恢复植被；

2、三号尾矿库已闭库验收，目前利用场地内尾砂充填采空区（依据****年1月编制的采空区专项治理方案），尾砂清运工作量计入生产成本。生产结束完成采空区治理后，对其进行覆土、平整、恢复植被；

3、二号正在投入使用，待应急相关部门闭库批复后开展生态修

复工作：覆土、平整、恢复植被。

利用取土场内土壤覆土，恢复为天然牧草地，覆土、平整厚度0.3m，尾矿库覆土、平整量******m^3，恢复植被面积***hm^2。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌1次。

根据取土场土壤化验，适生长成分满足要求，不需要培肥。

表4-16　尾矿库覆土、平整、恢复植被工程量计算表

序号	生态修复单元	场地面积（hm^2）	覆土、平整厚度（m）	覆土（m^3）	平整（m^3）	恢复植被（hm^2）
1	二号尾矿库	***	0.3	*****	*****	***
2	三号尾矿库	***	0.3	*****	*****	***
3	一号尾矿库	***	0.3	*****	*****	***
合计		***		******	******	***

六、塌陷坑

1、塌陷坑1

塌陷坑1占地面积***hm^2，塌陷深度约15m，采坑容积约****m^3。

塌陷坑已沉稳，本次利用废渣堆内废渣对塌陷坑1回填，回填至与周边地形地貌相衔接，对场地覆土、平整、恢复植被。具体工程量如下：

（1）回填

废渣堆内废渣能够满足塌陷坑回填且有剩余，则塌陷坑1回填量为容积量****m^3。运距280m。

（2）石方平整

平整厚度0.3m，面积***hm^2，平整工程量450m^3。

（3）覆土

土源来自矿区南取土场，覆土厚度0.3m，面积***hm^2，覆土量450m^3。运距660m。

根据取土场土壤化验，适生长成分满足要求，不需要培肥。

（4）土方平整

对覆土场地平整，平整厚度 0.3m，面积***hm^2，平整工程量 450m^3。

（5）恢复植被

恢复地类为天然牧草地，根据项目区气候条件及草种情况，混播适合当地生长的蒙古冰草、披碱草、华北驼绒藜、柠条、锦鸡儿、狗尾草草籽等，植被恢复面积***hm^2。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌 1 次。

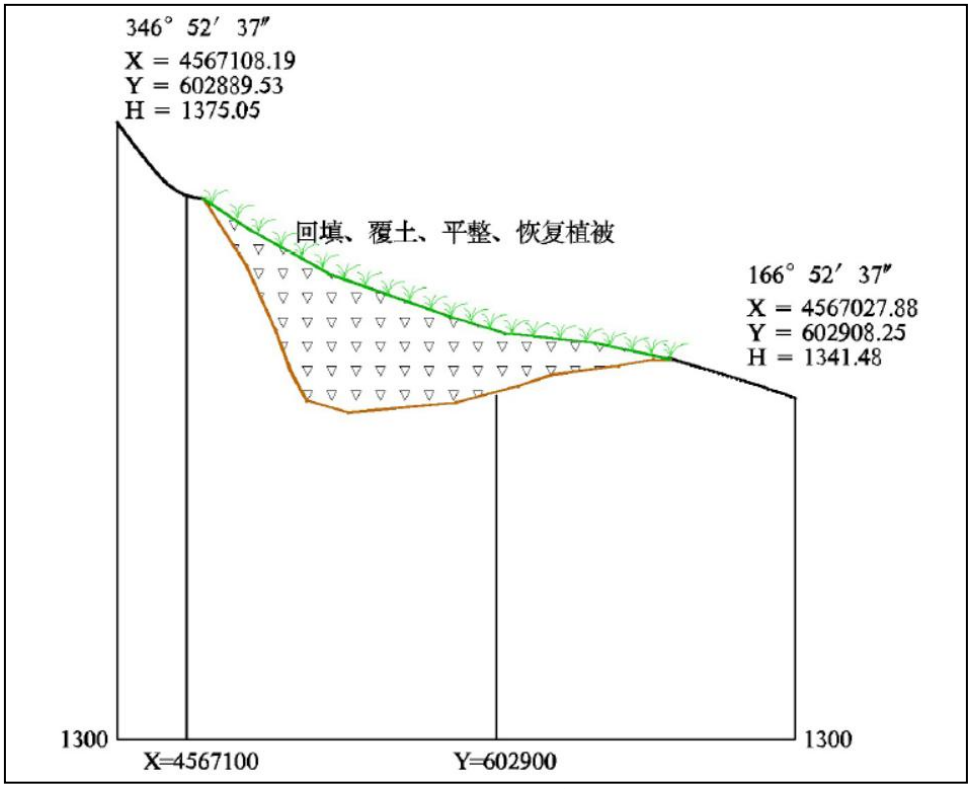


图 4-5　塌陷坑 1 生态修复剖面简图

2、塌陷坑 2

塌陷坑 2 占地面积***hm^2，塌陷深度约 10-15m，容积约****m^3。

塌陷坑已沉稳，本次利用废渣堆内废渣对塌陷坑 2 回填，回填至与周边地形地貌相衔接，对场地覆土、平整、恢复植被。具体工程量如下：

（1）回填

废渣堆内废渣能够满足塌陷坑回填且有剩余，则塌陷坑 2 回填量为容积量****m^3。运距 215m。

（2）石方平整

平整厚度 0.3m，面积***hm^2，平整工程量 642m^3。

（3）覆土

土源来自矿区南取土场，覆土厚度 0.3m，面积***hm^2，覆土量 642m^3。运距 650m。

根据取土场土壤化验，适生长成分满足要求，不需要培肥。

（4）土方平整

对覆土场地平整，平整厚度 0.3m，面积***hm^2，平整工程量 642m^3。

（5）恢复植被

恢复地类为天然牧草地，根据项目区气候条件及草种情况，混播适合当地生长的蒙古冰草、披碱草、华北驼绒藜、柠条、锦鸡儿、狗尾草草籽等，植被恢复面积***hm^2。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌 1 次。

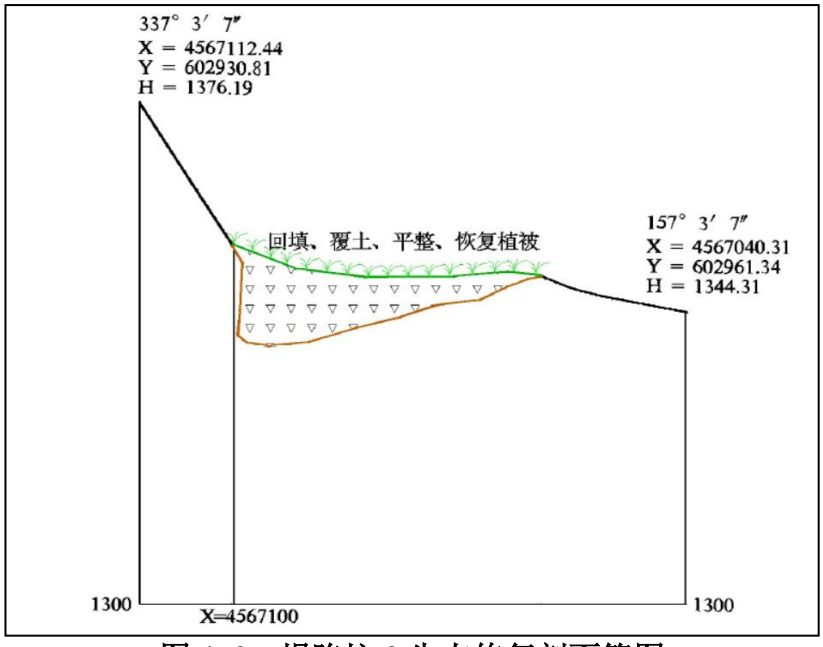


图 4-6　塌陷坑 2 生态修复剖面简图

七、废渣堆

废渣堆占地面积***hm^2，堆高约 10m，边坡角约 45°，堆放量约*****m^3。生态修复工程量如下：

（1）清运

场地内废渣总量*****m^3，其中，清运回填塌陷坑 1 工程量****m^3，清运回填塌陷坑 2 工程量****m^3，剩余 60m^3清运至充填站回填采空区。总清运量*****m^3。运距 215-500m。

（2）覆土

土源来自矿区南取土场，覆土厚度 0.3m，面积***hm^2，覆土量 830m^3。运距 597m。

根据取土场土壤化验，适生长成分满足要求，不需要培肥。

（3）土方平整

对覆土场地平整，平整厚度 0.3m，面积***hm^2，平整工程量 830m^3。

（4）恢复植被

恢复地类为天然牧草地，根据项目区气候条件及草种情况，混播适合当地生长的蒙古冰草、披碱草、华北驼绒藜、柠条、锦鸡儿、狗尾草草籽等，植被恢复面积***hm^2。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌 1 次。

八、废弃场地

废弃场地为四选厂治理区，占地面积***hm^2，以往进行了拆除、清运等治理，本次对场地平整、覆土、恢复植被。 具体如下：

（1）场地平整

对场地周边凸起土堆推运至场地内部，场地平整面积***hm^2，平整量约****m^3。

（2）覆土

土源来自矿区南取土场，覆土厚度 0.3m，面积***hm^2，覆土量 674m^3。运距 636m。

根据取土场土壤化验，适生长成分满足要求，不需要培肥。

（3）土方平整

对覆土场地平整，平整厚度 0.3m，面积***hm^2，平整工程量 674m^3。

（4）恢复植被

恢复地类为天然牧草地，根据项目区气候条件及草种情况，混播适合当地生长的蒙古冰草、披碱草、华北驼绒藜、柠条、锦鸡儿、狗尾草草籽等，植被恢复面积***hm^2。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌 1 次。

九、取土场

取土场占地面积***hm^2，用于生态修复覆土土源。生态修复工程量如下：

1、平整

场地取土后采取放坡形式，本场地内表土能满足覆土条件，对场地平整，场地平整面积***hm^2，平整量约****m^3。

2、恢复植被

恢复地类为天然牧草地，根据项目区气候条件及草种情况，混播适合当地生长的蒙古冰草、披碱草、华北驼绒藜、柠条、锦鸡儿、狗尾草草籽等，植被恢复面积***hm^2。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌 1 次。

十、矿区道路

矿区道路为砂石路，道路长度约*.****km，宽度 4-6m，占地面积约***hm^2。

1、翻耕、平整

矿区道路面积约***hm^2，恢复为天然牧草地，翻耕、平整厚度 0.3m，翻耕、平整工程量****m^3。

2、土壤培肥工程

矿区修复区域底土层的土地土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，土壤板结，可耕性差。需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案设计进行土壤培肥，根据当地实际调查资料，有机肥的施用量达****kg/hm^{2}左右，土壤培肥面积为***hm^2，培肥量*****kg。

3、恢复植被

恢复地类为天然牧草地，根据项目区气候条件及草种情况，混播适合当地生长的蒙古冰草、披碱草、华北驼绒藜、柠条、锦鸡儿、狗尾草草籽等，植被恢复面积***hm^2。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌 1 次。

矿区生态修复总工程量详见表 4-17。

表 4-17　矿区生态修复总工程量统计表

（服务期 5 年：**年 9 月-****年 8 月）**

生态修复单元	封禁围栏（m）	金属标志牌（个）	永久监测桩（个）	拆除（m^3）	垫坡（m^3）	清基（m^3）	清运（m^3）		回填（m^3）		浆砌石封堵井口（m^3）	现浇混凝土封堵井口（m^3）	石方平整（m^3）	翻耕（m^3）	覆土（m^3）	土壤培肥（hm^2）	土方平整（m^3）	沙障护坡（hm^2）	播撒草籽（hm^2）	草地浇水（hm^2）
							0-500m	>1km	0-500m	500-****m										
预测地面塌陷及地裂缝区	****	28	275							******					****		****		*.****	*.****
斜井、竖井工业场地				****	****	546	****	973	****	*****	594	114		*****		*.****	*****	*.****	*.****	*.****
选厂、充填站				****		336	****								*****		*****		*.****	*.****
办公生活区、化验室				****		537	****								*****		*****		*.****	*.****
尾矿库															******		******		**.*****	**.*****
塌陷坑 1									****				450		450		450		*.****	*.****
塌陷坑 2									****				642		642		642		*.****	*.****
废渣堆							*****								830		830		*.****	*.****
废弃场地													****				674		*.****	*.****
取土场																	****		*.****	*.****
矿区道路														****		*.****	****		*.****	*.****
合 计	****	28	275	*****	****	****	*****	973	*****	******	594	114	****	*****	******	**.****	******	*.****	**.****	**.****

第五章　监测与管护

第一节　监测目标与措施

本矿山主要的矿山地质环境问题为采空区塌陷及地裂缝、尾矿库滑坡溃坝等地质灾害；矿山地下开采对含水层、水土环境污染的影响与破坏以及现状及预测采矿单元对地形地貌景观的影响、生态系统（退化）和破坏。监测工作由巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司负责并组织实施，并设立专门机构，确保对本方案的实施。当地自然资源管理部门负责监督管理，加强对本方案监测工作的组织管理和行政管理。

一、监测目标

1、精准掌握矿区地质环境动态变化，实时监测边坡稳定性、采空塌陷、地面沉降、岩土体扰动等变化情况。

2、跟踪评价土地资源修复质量，监测修复区土壤质地、覆土厚度、土壤肥力、土地平整情况及土地利用恢复状况。

3、系统掌握生态系统恢复动态，持续监测植被覆盖度、植被存活率、群落结构、水土流失、水系水质等生态指标。

4、建立监测台账数据库，实现监测数据规范化、常态化管理。

二、监测措施

本次针对矿山地质环境、土地复垦、生态系统重建建立全面监测工程，具体如下：

（一）矿山地质环境监测

矿山地质环境监测分为矿山地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测三类，监测内容主要包括：矿区边坡位移、坡面变形、

地面沉降、采空区稳定性、危岩松动、裂隙发育、排水系统运行状况及地质灾害隐患变化情况。

表 5-1　矿山地质环境监测表

监测对象	监测内容	监测因子
矿山地质环境监测	地表塌陷、地裂缝、边坡稳定性	位移变形、坡体沉降
	含水层	地下水温、地下水位、地下水水量、地下水水质、抽排地下水量、综合利用量、疏干排水面积
	地形地貌景观破坏	破坏单元植被损毁面积及降水量
	地形地貌景观恢复	治理面积、绿化面积及覆盖度

1、矿山地质灾害监测

（1）监测内容

预测地表塌陷及地裂缝区、尾矿库 2、尾矿库 3 可能发生滑坡地质灾害，对其边坡进行地质灾害监测。

（2）监测方法

首先通过实地调查或人工测量方法，调查崩塌、滑坡可能引发的地段及规模，圈定地质灾害影响范围；其次对已形成的地质灾害，用水准仪、全站仪、皮尺、照相等方法测量其长度、宽度及高度（深度）等特征参数。边坡监测建议采用采取 GNSS 自动化监测。

（3）监测点布设

随着地下开采工作面的不断推进，在露天采场上部均匀布置监测点，预测对预测地表塌陷及地裂缝区、尾矿库 2、尾矿库 3 布设监测点。

（4）监测频率

生产期间监测频率平均每月1次，监测时间1年。监测工作量统计如下（表5-2）。

表 5-2　地质灾害监测工作量表

位置	监测点	监测频次（次／点·年）	监测年限	工作量（点次）
			****.9-****.8	
预测地表塌陷及地裂缝区	28	12	5	****
尾矿库 2	5	12	5	300
尾矿库 3	5	12	5	300
合计	38			****

（5）技术要求

每次的观测应做好记录，分析预测地表移动规律，及时进行地表沉降、滑坡地质灾害预警。

（6）监测时限

从****年9月到****年8月（5年）。

2、含水层监测

（1）监测内容

地下水环境监测以矿山为单元，监测指标：地下水温、地下水位、地下水水量、地下水水质、抽排地下水量、综合利用量、疏干排水面积。

（2）监测方法

地下水水位监测是定期对矿区地下水位观测站的水位进行测量，采用测绳、测钟人工测量、记录。水量监测是对地下水位观测站排水量使用流速仪测量。地下水水质监测是通过采取处理后的矿井水水样，对其化学成份进行监测，重点对重金属、污染组份进行检测，在监测过程中，根据需要确定需要测定项目。地下水水量、抽排地下水量和综合利用量采用直接监测法，在疏干水排放口或处理后的回用管道上安装流量计，对排入环境的水量和被综合利用（如灌溉、工业利用）的水量进行统计。疏干排水面积通过对监测井的水位长期观察绘制等水位线图和疏干影响范围图来获取信息数据。

（3）监测要求

地下水监测方法和精度要求满足《地下水监测工程技术标准》（GB/T *****- ****）。

（4）监测点布设

本方案选择水质监测点选取 5 个，分别位于 2 号尾矿库的三个监测井和矿区西民井、中南部民井进行监测。

5、监测频率

地下水水质观测1次/季度，监测5年。

6、监测因子

监测项目有：pH、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^{2-}、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚、砷、汞、铅、镉、铁、锰、六价铬、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐、硫酸盐、氯化物、氟化物、氰化物、总大肠菌群、菌落总数，共计27项。

7、工作量

地下水监测工作量统计如下（表 5-3）。

表 5-3　　地下水监测工作量表

位置	监测类别	监测点	监测频次（次 / 点·年）	监测时间	工作量（点次）
				****.9-****.8	
2 号尾矿库的三个监测井、西部、中南部共 2 眼民井	水质、水位	5	4	5	100

3、地形地貌景观监测

（1）监测点布设

监测点共布设 26 个，预测地表塌陷及地裂缝区、斜井竖井工业场地（11 处）、选厂（3 处）、充填站（1 处）、办公及生活区（6 处）、尾矿库（2 处）、矿区道路。

（2）监测方法

采用巡检，主要通过现场实地调查并结合1:****的地形地质图、数码相机等工具，填表记录地形地貌景观情况。

（3）监测频率及监测期限

监测频率为每年1次，监测时段为5年，监测约130次。

表 5-4　　地形地貌监测工作量表

位置	监测类别	监测点	监测频次（次 / 点 • 年）	监测时间 ****.9-****.8	工作量（点次）
预测地表塌陷及地裂缝区、斜井竖井工业场地（11处）、选厂（3处）、充填站（1处）、办公及生活区（6处）、尾矿库（2处）、矿区道路	地形地貌	26	1	5	130

（二）土地资源监测

土地资源监测内容涵盖修复区土地平整高程、覆土厚度、土壤结构、土壤肥力、土壤湿度、地表压实情况及土地恢复利用状态。

土地资源监测分为土地损毁监测、土地复垦监测、土壤环境监测三类，各类型监测的监测因子如下表5-5。

表 5-5　　土地资源监测表

监测对象		监测内容	监测因子
土地资源监测	土地损毁监测	挖损损毁土地	损毁位置、损毁土地权属、损毁时间、面积、程度、损毁土地利用类型、损毁地形地貌、损毁植被类型、压占物类型等
		压占损毁土地	
	土地复垦监测	植被生长状况监测	耕地：耕地数量与用途、质量；林地：植物生长势、成活率、郁闭度；草地：植物覆盖度、产草量、成活率
	土壤环境监测	土壤环境破坏监测	土壤无机污染物和有机污染物
		土壤环境恢复监测	土壤酸碱度，土壤水溶性盐，土壤重金属

1、土地损毁监测

（1）监测内容

土地损毁监测按照矿山开采方式，可划分为挖损损毁土地监测和压占损毁土地监测。

挖损损毁土地监测内容包括挖损损毁位置、损毁土地权属、损时间、面积、程度、损毁土地利用类型、损毁地形地貌、损毁植被类型

等。

压占损毁土地监测内容包括压占损毁位置、损毁土地权属、损毁时间、面积、程度、损毁土地利用类型、损毁地形地貌、压占物类型等。

（2）监测方法

土地损毁监测主要以遥感监测法为主，地面调查、公众访谈等为辅。

（3）监测要求

遥感监测法按照《土地利用动态遥感监测规程》（TD/T****-****）执行，光学数据单景云雪量不应超过 10%，且不得覆盖重点监测区域;成像侧视角小,宜保证DOM精度,一般小于 15°,最大不应超过 25°；监测区内不应出现明显噪声和缺行；灰度范围总体呈正态分布，无灰度值突变现象；相邻景影像间的重叠范围不应少于整景的 2%；雷达数据宜选择全极化方式，入射角在 30°~45°之间，相邻轨道同为升轨或降轨、同侧成像。

（4）监测点布设

土地损毁监测以矿山为单元，布设监测点 1个。

（5）监测期限、频率

土地损毁监测监测频率 1 次/年，监测年限为 5年（开采期及修复期),即 ****年 9月～****年8 月，总监测次数为5 次。

2、土地复垦监测

（1）监测内容

土地复垦监测主要针对复垦后的耕地、林地、草地进行监测，耕地主要监测内容为数量、质量、生态等；林地主要监测内容有植物生长势、成活率、郁闭度等，草地主要监测内容有植物覆盖度、

产草量、成活率等。

（2）监测方法

耕地：利用卫星遥感影像监测、无人机航空监测方法并用，实地采样等方法。

林地、草地监测方法为样方随机调查法，样方面积根据植被类型、样地大小等实际情况确定，灌木林地：5×5m；草地：1×1m。

（3）监测期限、频率

监测频率每年2次，监测年限为5年（开采期及修复期），即****年9月～****年8月，共监测10次。

3、土壤环境监测

（1）监测内容

土壤环境破坏监测对象主要包括斜井竖井工业场地（11处）、选厂（3处）、充填站（1处）、尾矿库（2处）、矿区西南水浇地。监测指标：土壤无机污染物和土壤有机污染物。

土壤环境恢复监测对象主要包括已治理区域。监测指标：土壤酸碱度，土壤水溶性盐，土壤重金属。

（2）监测方法

土壤环境监测采用采样送检测试法，要求采集混合样，土壤检测按照《土壤质量决策单元 - 多点增量采样法》(GB/T*****)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166)执行。

（3）监测要求

通过土壤化验，确定土壤环境破坏监测指标：汞、砷、铅、铜、锌、镍、铬、镉、氰化物、阳离子交换量等超标情况。

（4）监测点布设

监测点沿用矿山已设置的点位，分别为斜井竖井工业场地（11处）、选厂（3处）、充填站（1处）、尾矿库（2处）、矿区西南水浇地分别布设监测点，共布设18个监测点。

（5）监测期限、频率

土壤环境监测监测频率每季度1次，监测年限为5年（开采期及修复期），即****年9月～****年8月，总监测次数为90次。

表5-6　　土壤环境监测工作量表

位置	监测类别	监测点	监测频次（次/点·年）	监测时间	工作量（点次）
				****.9-****.8	
斜井竖井工业场地（11处）、选厂（3处）、充填站（1处）、尾矿库（2处）、矿区西南水浇地	水质、土壤	18	4	5	360

（三）生态系统监测

生态系统监测主要包含植被恢复监测、水土流失监测、水系环境监测三类内容。植被恢复监测重点监测苗木成活率、植被覆盖度、群落生长状态、乔灌草结构、植被长势及物种适配性。

生态系统监测分为地表水环境监测、生态用地损毁监测、生态系统格局监测、生态状况调查、生态系统质量监测五类，各类型监测的监测因子如下表5-7。

表5-7　　生态系统监测表

监测对象	监测内容		监测因子
生态系统监测	地表水环境监测	破坏检测	地表水面积变化、地表水质、地表水排泄情况
		恢复监测	
	生态用地损毁监测		耕地、林地、草地等损毁面积
	生态系统格局监测		生态系统类型比例、平均斑块面积、边界密度、聚集度指数
	生态状况调查		草地生态系统
	生态系统质量监测		生物量、植被覆盖度、水质、生态系统质量综合指数

1、地表水环境监测

（1）监测内容

地表水环境监测将董大沟作为监测单元，监测指标：地表水面

积变化、地表水质、地表水排泄情况。

（2）监测方法

地表水体的面积变化采用遥感监测法，水质通采用采样送检测试法，送至专业化验室进行检测分析，采样工作严格按照国家标准《地表水环境质量监测技术规范》(HJ**.*-****)的要求。

（3）监测要求

通过水质化验，确定检测指标：pH、氯化物、铁、锰、铜、锌、镍、挥发酚、氨氮、总大肠菌群、细菌总数、亚硝酸盐氮、氰化物、氟化物、铬（六价）、汞、砷、镉、铅、碳酸根、重碳酸根、色度等情况。

（4）监测点布设

在西南董大沟设置1个监测点。

（5）监测期限、频率

监测频率2次/年，监测年限为5年（开采期及修复期），即****年9月～****年8月，总监测次数为10次。

2、生态用地损毁监测

（1）监测内容

生态用地损毁监测根据采矿影响范围结合生态系统类型将矿山划分林地生态系统、草地生态系统等单元，监测指标：林地、草地损毁面积。

（2）监测方法

生态用地损毁以卫星遥感影像监测为主，摄像、摄影、人工测量方法并用。

（3）监测要求

遥感影像监测法按照《区域环境地质勘查遥感技术规定

(1:*****)》(DZ/T****-****)执行。

（4）监测点布设

生态用地损毁监测以矿山为单元，布设监测点 1个。

（5）监测期限、频率

监测频率 1 次/年，监测年限为5年（开采期及修复期），即****年 9 月～****年8 月，总监测次数为 5次。

3、生态系统格局监测

（1）监测内容

生态系统格局监测将矿山作为监测单元，监测指标：生态系统类型比例、平均斑块面积、边界密度、聚集度指数，监测内容为斑块数、斑块面积及相邻斑块间的边界长度等。

（2）监测方法

生态系统格局监测采用遥感解译法，辅以野外核查。

（3）监测要求

以遥感解译结果为基础，结合野外核查监测数据，通过生态系统构成、空间格局、生态系统总体变化特征等指标的计算，定量评估各类生态系统的面积及变化、破碎化程度、变化方向、综合变化程度，明确生态系统的总体变化情况及变化关键区域。

（4）监测点布设

生态系统格局监测以矿山为单元，布设监测点 1个。

（5）监测期限、频率

监测频率 1 次/年，监测年限为5年（开采期及修复期），即****年 9 月～****年 8月，总监测次数为 5次。

4、生态状况调查

（1）监测内容

生态状况调查以生态系统类型为监测单元，监测指标：森林生态系统、草地生态系统。其中森林生态系统监测内容为基本情况、森林类型、每木检尺、林分指标、林下植被；草地生态系统监测内容为生物指标、水文指标、土壤指标、灾害指标；

（2）监测方法

森林系统监测方法：海拔、地形、坡度、坡向等基本情况指标采用数字高程模型（DEM）提取；土壤类型、径流量等指标参照土壤环境、水环境监测数据；森林类型指标采用仪器测量和观察法结合。

草地系统监测方法：生物指标包含草地优势种、多度、植被覆盖度、群落高度、频度、叶面积指数、生物量，主要采用照相法、目测法、样方法、测量法（标尺、样圈等设备）；草原灾害指标采用观测法结合遥感数据。

（3）监测要求

对于均一地面样地，样方布设应在区域内进行简单随机抽样代替整体分布。对于非均一地面样地，应根据样地内空何异质程度进行分层抽样，要求层内相对均一，并在层内进行局部均匀采样，表达各层的参数。

（4）监测点布设

生态状况调查监测按矿山内生态系统类型划分为灌丛、草地。结合监测指标，本次设计在灌丛、草地各设置样地 1 个，共设置样地 2 个；每处样地布设样方 2 个，共布设样方 4 个。灌丛样方为 5m×5m，草地样方为 1m×1m；

（5）监测期限、频率

监测频率 1 次/年，监测年限为 5 年（开采期及修复期），即****

年 9 月～****年 8 月，总监测次数为 20 次。

5、生态系统质量监测

（1）监测内容

生态系统质量监测将矿山作为监测单元，监测指标：生物量、植被覆盖度、生态系统质量综合指数。

（2）监测方法

生物量指标采用 NPP 累计法，植被覆盖度采用样方法。

（3）监测要求

以遥感反演参数为基础，综合地面调查数据，通过收集生态系统生物量、植被覆盖度和水质等数据，评价灌丛、草地生态系统质量等级和空间特征，综合各类生态系统质量评价结果，分析评价区内生态系统质量状况以及不同时期动态变化特征。

（4）监测点布设

生态系统质量监测以矿山为单元，布设监测点 1个。

（5）监测期限、频率

监测频率 1 次/年，监测年限为 5 年（开采期及修复期），即****年 9 月～****年 8 月，总监测次数为 5 次。

图 5-5　监测点布设简图

表 5-8　监测点坐标表

地质灾害监测点			土壤环境监测点		
序号	X	Y	序号	X	Y
1	***	***	1	***	***
2	***	***	2	***	***
3	***	***	3	***	***
4	***	***	4	***	***
5	***	***	5	***	***
6	***	***	6	***	***
7	***	***	7	***	***
8	***	***	8	***	***
9	***	***	9	***	***
10	***	***	10	***	***
11	***	***	11	***	***
12	***	***	12	***	***
13	***	***	13	***	***
14	***	***	14	***	***
15	***	***	15	***	***
16	***	***	16	***	***
17	***	***	17	***	***
18	***	***	18	***	***
19	***	***	19	***	***
20	***	***	20	***	***
21	***	***	21	***	***
22	***	***	22	***	***
23	***	***	23	***	***

24	***	***	24	***	***
25	***	***	25	***	***
26	***	***	26	***	***
27	***	***	土壤环境监测点		
28	***	***	序号	X	Y
29	***	***	1	***	***
30	***	***	2	***	***
31	***	***	3	***	***
32	***	***	4	***	***
33	***	***	5	***	***
34	***	***	6	***	***
35	***	***	7	***	***
36	***	***	生态环境监测点		
37	***	***	序号	X	Y
含水层监测点			1	***	***
序号	X	Y	2	***	***
1	***	***	3	***	***
2	***	***	4	***	***
3	***	***	5	***	***
4	***	***			
5	***	***			

第二节　管护目标与措施

一、管护目标

对生态修复后土壤、植被、农田配套设施等采取的管护措施，改良矿山受损生境，实现土壤肥力恢复、地形地貌稳定、水文水质达标，消除水土流失、边坡坍塌、水体污染等生态隐患；重建矿山植被覆盖体系，提升植被盖度和郁闭度，实现矿山损毁区域全面复绿，构建近自然的植物群落；修复矿山生态水文系统，保障水资源循环利用，打造健康生态环境，实现矿山生态环境与地质安全协同。

二、管护措施

1、土壤管护措施

对矿区表土回覆区、土壤改良区、植被种植区开展常态化土壤管护，定期巡查土壤墒情、土壤结构及肥力变化情况。

2、植被管护措施

针对修复区乔灌草植被群落开展精细化养护管理，主要包括常态化浇水保湿、除草松土、病虫害防治、苗木补植、植被抚育等工作。

5、配套设施管护措施

对矿区道路、排水设施、建（构）筑物、水土保持设施、生态防护设施、农田配套辅助设施开展常态化巡查管。

（三）管护频率

每年管护 4 次，管护期 3 年，共管护 12 次。

第三节　工程量

根据监测与管护工程设计，矿山监测与管护工程量见表 5-9、5-10。

表 5-9 矿山地质环境监测、土地资源监测、生态系统监测工程量统计表

监测对象	监测内容		监测频率	监测年限（年）	监测点（个）	监测总量（次）
矿山地质环境监测	矿山地质灾害	地表塌陷、地裂缝、地面沉降、崩塌、滑坡监测	1 次/月	5	38	****
	含水层监测	水位、水质	1 次/季度	5	5	100
	地形地貌景观监测	植被损毁面积及降水量、景观恢复面积、绿化面积及盖度	1 次/年	5	26	130
土地资源监测	土地损毁监测	挖损损毁土地	1 次/年	5	1	5
		压占损毁土地				
	土地复垦监测	林地：植物生长势、成活率、郁闭度等，草地：植物覆盖度、产草量、成活率等	2 次/年	5	1	10
	土壤环境监测	破坏监测	1 次/季度	5	18	360
		恢复监测				
生态系统监测	地表水环境监测	破坏监测	2 次/年	5	1	10
		恢复监测				
	生态用地损毁监测	林地、草地等损毁面积	1 次/年	5	1	5
	生态系统格局监测	生态系统类型比例、平均斑块面积、边界密度、聚集度指数	1 次/年	5	1	5
	生态状况调查	森林、草地等生态系统	1 次/年	5	4	20
	生态系统质量监测	生物量、植被覆盖度、水质、生态系统质量综合指数	1 次/年	5	1	5
合　计						****

表 5-10　矿区管护工程量统计表

管护对象	管护内容	管护频率	管护年限（年）	管护总量（次）
林地、草地	苗期管理、补种、灌溉、鼠虫害防治及刈割利用	4 次/年	3	12
合计				12

第六章　工程部署与经费估算

第一节　总体部署

一、总体目标任务

根据****年新修订的《中华人民共和国矿产资源法》（****年7月1日施行），采矿权人需依据“谁开发、谁修复”“边开采、边修复”、“生态修复责任终身制”“基金监管机制”、“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则，按照“统一部署、分阶段实施、分区域治理”的部署思路并确定各阶段的修复目标及相应的资金投入，对矿区生态修复工作进行总体部署。根据本矿山实际情况，生态修复工作部署主要为矿区地貌重塑、土壤重构及矿区植被重建工作部署。

矿区生态修复工作要坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜、边开采、边治理”的原则开展，生态修复与发展相结合，总体规划，分步实施。具体如下：

1、本底调查：全面调查矿区的地质、土壤、水文、气候、植被及社会经济状况。

2、风险诊断：识别和评估存在的各类环境与地质灾害风险的现状单元及预测单元。

3、消除地质灾害：对存在滑坡、崩塌、地表变形等安全隐患的区域开展治理工作，确保矿区地质安全。

4、稳定地貌景观：重塑废弃矿坑、排土场、废弃井巷工业场地的地形地貌，使其边坡稳定、排水顺畅，不再发生水土流失和侵蚀。

5、控制污染源头：有效隔离、固定或净化受污染的土壤、水体和废弃物，防止污染物扩散。

6、重建土壤功能：对生态修复区域覆土，恢复土壤的肥力、结构和生物活性，使其能够支撑植物生长。

7、恢复水文循环：修复受损的水系，改善水质，恢复区域的水源涵养能力和水文平衡。

8、重建生物群落：恢复适宜的植被覆盖，为野生动物提供栖息地，重建食物链，逐步恢复生物多样性和生态系统的自我维持能力。

9、建立监测管护体系：对土壤、水质、植被生长、生物多样性、地表变形等进行长期动态监测。

二、总工作量

矿区生态修复单元为：预测采空塌陷及地裂缝区、斜井竖井工业场地（11 处）、选厂（3 处）、充填站（1 处）、办公及生活区（8 处）、尾矿库（3 处）、塌陷坑（2 处）、废渣堆、废弃场地、变电站、矿区道路，生态修复总面积：Yhm^2。

矿山剩余服务年限*.**年（取 1 年），考虑矿山生产结束生态修复期 1 年，矿区生态修复区监测及植被管护期 3 年，因此，确定该方案规划生态修复年限为 5 年，即****年 9 月-****年 8 月。

表 6-1　矿区生态修复总工程量统计表

（服务期 5 年：**年 9 月-****年 8 月）**

生态修复单元	封禁围栏（m）	金属标志牌（个）	永久监测桩（个）	拆除(m^3)	垫坡(m^3)	清基(m^3)	清运(m^3)		回填(m^3)		浆砌石封堵井口(m^3)	现浇混凝土封堵井口(m^3)	石方平整(m^3)	翻耕(m^3)	覆土(m^3)	土壤培肥(hm^2)	土方平整(m^3)	沙障护坡(hm^2)	播撒草籽(hm^2)	草地浇水(hm^2)
							0-500m	>1km	0-500m	500-****m										
预测地面塌陷及地裂缝区	****	28	275							******					****		****		*.****	*.****
斜井、竖井工业场地				****	****	546	****	973	****	*****	594	114		*****		*.****	*****	*.****	*.****	*.****
选厂、充填站				****		336	****								*****		*****		*.****	*.****
办公生活区、化验室				****		537	****								*****		*****		*.****	*.****
尾矿库															******		******		**.*****	**.*****
塌陷坑 1									****				450		450		450		*.****	*.****
塌陷坑 2									****				642		642		642		*.****	*.****
废渣堆							*****								830		830		*.****	*.****
废弃场地													****				674		*.****	*.****
取土场																	****		*.****	*.****
矿区道路														****		*.****	****		*.****	*.****
合 计	****	28	275	*****	****	****	*****	973	*****	******	594	114	****	*****	******	**.****	******	*.****	**.****	**.****

（三）实施计划

第一个年度（****年 9 月-****年 8 月）：对预测地面塌陷及地裂缝区设施封禁围栏、金属标志牌；对塌陷区 1、塌陷区 2 回填、覆土、平整、恢复植被；对工业场地高陡边坡垫坡整形至小于 35°，沙柳沙障网格护坡；对竖井工业场地废坑回填；对废渣堆清运、覆土、平整、恢复植被；对废弃场地、已治理一号尾矿库平整、覆土、恢复植被。

第二个年度（****年 9 月-****年 8 月）：生产结束，其余所有单元全面生态修复。

第三个年度（****年 9 月-****年 8 月）：对各个单元监测。

表 6-2　矿区生态修复第一个年度工程量统计表

（**年 9 月-****年 8 月）**

生态修复单元	封禁围栏（m）	金属标志牌（个）	垫坡（m^3）	清运（m^3）0-500m	回填（m^3）		石方平整（m^3）	覆土（m^3）	土方平整（m^3）	沙柳沙障护坡（hm^2）	恢复植被（hm^2）	草地浇水（hm^2）	监测（次）
					0-500m	500-***m							
预测地面塌陷及地裂缝区	****	28											586
斜井、竖井工业场地			****			****				*.****			
1 号尾矿库								*****	*****		*.****	*.****	
塌陷坑 1					****		450	450	450		*.****	*.****	
塌陷坑 2					****		642	642	642		*.****	*.****	
废渣堆				*****				830	830		*.****	*.****	
废弃场地							****		674		*.****	*.****	
合 计	****	28	****	*****	*****	****	****	*****	*****	*.****	*.****	*.****	586

表 6-3　矿区生态修复第二个年度工程量统计表

（**年 9 月-****年 8 月）**

生态修复单元	永久监测桩（个）	拆除（m^3）	清基（m^3）	清运（m^3）		回填（m^3）		浆砌石封堵井口（m^3）	现浇混凝土封堵井口（m^3）	翻耕（m^3）	覆土（m^3）	土壤培肥（hm^2）	土方平整（m^3）	恢复植被（hm^2）	草地浇水（hm^2）	监测（次）
				0-500m	>1km	0-500m	500-****m									
预测地面塌陷及地裂缝区	275						******				****		****	*.****	*.****	586
斜井、竖井工业场地		****	546	****	973	****	*****	594	114	*****			*****	*.****	*.****	
选厂、充填站		****	336	****							*****	*.**2	*****	*.**2	*.**2	
办公生活区、化验室		****	537	****							*****		*****	*.****	*.****	
2 号 3 号尾矿库											******		******	**.****	**.****	
取土场													****	*.****	*.****	
矿区道路										****		*.****	****	*.****	*.****	
合 计	275	*****	****	*****	973	****	******	594	114	*****	******	**.****	******	**.****	**.****	586

表 6-4　矿区生态修复第三个年度工程量统计表

（**年 9 月-****年 8 月）**

生态修复	监测（次）	备注
0	586	

表 6-5　矿区生态修复总工作量表

序号	工程或费用名称	单位	数量
一	**地貌重塑工程**		
(一)	地形重塑		
1	拆除	m^3	*****
2	清基	m^3	****
3	清运、回填(0-500m)	m^3	*****
4	清运、回填(500-****m)	m^3	******
5	清运、回填(>1km)	m^3	973
6	垫坡	m^3	****
(二)	场地平整		
1	石方平整	m^3	****
2	土方平整	m^3	******
(三)	辅助工程措施		
1	金属标志牌	个	28
2	封禁围栏	m	****
3	永久监测桩	个	275
4	浆砌石封堵井口	m^3	594
5	现浇混凝土封堵井口	m^3	114
二	**土壤重构工程**		
1	翻耕	m^3	*****
2	覆土	m^3	******
3	培肥	hm^2	**.****
三	**植被重建工程**		
1	草地	hm^2	**.****
2	沙柳沙障网格护坡	hm^2	*.****
2	浇水	hm^2	**.****
四	**景观营造工程**		
1	\	\	\
五	**监测工程**		
(一)	监测点布设		
-1	监测费	次	****
六	**管护工程**		
(一)	配套设施工程管护		
-1	管护费	次	12

第二节　总体经费估算

一、经费估算依据

（一）估算依据

1、《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》（****年 3 月）；

2、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》；

3、《住房城乡建设部办公厅关于建设工程计价依据增值税税率的通知》[建办标函[****]193 号]；

4、材料价格信息（****年临河城区 7-8 月建设工程材料市场价格信息表，价格表见附件）；

5、《巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿矿区生态修复方案》、图表、附件。

（二）费用标准和计算方法的说明

1、基础单价编制

（1）人工预算单价

根据《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》（****年 3 月）的规定，乌拉特中旗为二类工资区，人工预算单价为甲类工***.**元／工日，乙类工***.**元／工日。

人工费按不同地区类别进行取值，具体见表 6-6。

表 6-6 甲类工人工预算单价计算表

序号	项目	计算公式	一类甲类工	二类甲类工	三类甲类工
			单价	单价	单价
1	基本工资	基本工资标准×12÷（250- 10）	***.**	***.**	139. 10
2	辅助工资		**.**2	**.**1	10. 141
(1)	地区津贴	津贴标准（元/月） ×12÷（250- 10）	*.**	*.**	*.**
(2)	施工津贴	津贴标准(元/天)×365×95%÷（250- 10）	*.**7	*.**7	*.**7
(3)	夜餐津贴	(中班津贴标准(3.5 元/中班)+夜班津贴标准(4.5 元/夜班))÷2×0.2	*.**	*.**	*.**
(4)	节日加班津贴	基本工资×(3- 1)×11÷250××.**	*.**5	*.**4	*.**4
3	工资附加费	以下四项之和	**.**1	**.**1	26. 118
（1）	职工福利基金	（基本工资+辅助工资） ×费率标准（14%）	22. 113	**.**7	**.**4
（2）	工会经费	（基本工资+辅助工资） ×费率标准（2%）	3. 159	*.**5	*.**5
（3）	工伤保险费	（基本工资+辅助工资） ×费率标准（1.5%）	*.**9	*.**9	*.**9
人工工日预算单价			***.**	***.**	***.**

表 6-7 乙类工人工预算单价计算表

序号	项目	计算公式	一类乙类工	二类乙类工	三类乙类工
			单价	单价	单价
1	基本工资	基本工资标准×12÷（250- 10）	***.**	***.**	***.**
2	辅助工资		*.**8	*.**2	*.**2
(1)	地区津贴	津贴标准（元/月） ×12÷（250- 10）	*.**	*.**	*.**
(2)	施工津贴	津贴标准(元/天)×365×95%÷（250- 10）	*.**	*.**	*.**
(3)	夜餐津贴	(中班津贴标准(3.5 元/中班)+夜班津贴标准(4.5 元/夜班))÷2×0.2	*.**	*.**	*.**
(4)	节日加班津贴	基本工资×(3- 1)×11÷250××.**	*.**8	*.**2	*.**2
3	工程附加费	以下四项之和	**.**5	**.**5	**.**3
（1）	职工福利基金	（基本工资+辅助工资） ×费率标准（14%）	**.**2	**.**6	**.**
（2）	工会经费	（基本工资+辅助工资） ×费率标准（2%）	*.**2	*.**1	*.**
（3）	工伤保险费	（基本工资+辅助工资） ×费率标准（1.5%）	*.**1	*.**8	*.**3
人工工日预算单价			***.**	***.**	***.**

（2）材料预算单价

依据《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》（****年 3 月）、****年临河城区 7-8 月建设工程材料市场价格信息表（除税价）计取，并以材料到工地实际价格计算。

对主要材料进行限价：当上述材料预算价格等于或小于“主材规定价” 中所列的规定价格时，直接计入工程施工费单价；当材料预

算价格大于“主材规定价格表” 中所列的规定价格时，超出限价部分单独计算材料价差（只计取材料费和税金），不参与取费。

表 6-8　主材规定价格表

序号	材料名称	单位	限价（元）
1	块石、片石	m^3	**.**
2	砂子、石子	m^3	**.**
3	条石、料石	m^3	**.**
4	水泥	t	***.**
5	标砖	千块	***.**
6	钢筋	t	****.00
7	柴油	t	****.00
8	汽油	t	****.00
9	锯材	m^3	****.00
10	生石灰	m^3	***.**
11	树苗	株	*.**
12	灌木	株	*.**
13	草籽	kg	**.**

材料预算价格见表 6-9。

表 6-9　　主要材料预算价格表（除税价）

序号	材料名称	单位	单价(元)	限价（元）	差价	备注
1	汽油(92#)	kg	*.**	5.0	*.**	****年临河城区7-8月建设工程材料市场价格信息表（汽油、柴油按7-8月平均价格）
2	柴油(0#)	kg	*.**	4.5	*.**	
3	水	m^3	*.**			
4	电	kwh	*.**			
5	水泥 M**.*	t	***.**			
6	混凝土	m^3	***.**			
7	砂浆	m^3	***.**			
8	粗砂	m^3	**.**	60	*.**	
10	碎石	m^3	92	40	52	
11	草籽	kg	50	30	20	
12	块石	m^3	40			
13	钢管立柱	t	****			市场价
14	镀锌铁件	kg	5.8			
15	钢板标志	t	****			
16	面层（含反光膜）	m^2	150			
17	混凝土预制桩	根	720			
18	镀锌铁丝	kg	4.8			
19	永久监测桩	个	224			
20	GNSS 自动监测设备	台	*****			

2、工程施工费单价编制

工程施工费单价=直接费+ 间接费+利润+材料价差+税金

（1）直接费

直接费=直接工程费+措施费

直接工程费：由人工费、材料费和机械使用费组成。

1）人工费=定额劳动量(工日)×人工预算单价(元/工日)

2）材料费=定额材料用量×材料预算单价

3）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)

4）其他费用=（人工费+材料费+施工机械使用费）×费率

（2）措措施费

措施费=（人工费+机械费） ×措施费率

1）临时设施费

不同工程类别的临时设施费费率见下表：

表 6-10　临时设施费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费费率(%)
1	土方工程	人工费+机械费	*.**
2	石方工程	人工费+机械费	*.**
3	抗滑桩及边坡支护工程	人工费+机械费	*.**
4	砌筑工程	人工费+机械费	*.**
5	混凝土工程	人工费+机械费	*.**
6	安装工程	人工费+机械费	*.**
7	道路工程	人工费+机械费	*.**
8	植物工程	人工费+机械费	*.**
9	辅助工程	人工费+机械费	*.**

2）冬雨季施工增加费

按人工费+机械费的百分率计算，费率为 0.5%～1.0% 。其中，

不在冬雨季施工的项目取小值，部分工程在冬雨季施工的项目取中值，全部工程在冬雨季施工的项目取大值。

3）夜间施工增加费

按人工费+机械费的百分率计算，费率取 0.2%。

4）施工辅助费

按人工费+机械费的百分率计算，费率取 0.7%。

5）安全施工措施费

按人工费+机械费的百分率计算，费率取 2.5%。

（2）间接费

间接费=直接费×间接费费率

不同工程类别的间接费费率见下表：

表 6-11　间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	抗滑桩及边坡支护工程	直接费	6
4	砌筑工程	直接费	5
5	混凝土工程	直接费	6
6	安装工程	人工费	65
7	道路工程	直接费	5
8	植物工程	直接费	5
9	辅助工程	直接费	5

（3）利润

按直接费和间接费之和计算，利润率取 3% 。计算公式为：

利润=（直接费+间接费）×利润率

（4）材料价差

材料价差=材料消耗量×（材料预算价格－材料限价）

（5）税金

按直接费、间接费、利润及材料价差之和计算，税率取 9% ，计算公式为：税金=（直接费+ 间接费+利润+材料价差）×9%当税率变化时，应当根据国家财政税务主管部门发布的文件适时调整。

3、项目预算编制

（1）工程施工费预算

工程施工费按设计工程量乘以工程单价进行编制。

（2）其他费用预算

①前期工作费

1）项目可研编制费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式，各区间按内插法确定。

表 6-12　项目可研编制费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目可研编制费（万元）
1	≤50	1
2	100	2
3	200	2.5
4	500	4
5	****	6
6	****	12
7	****	15
8	*****	25

注：计费基数不足 50 万元时，按 1 万元计取；计费基数大于 1 亿元时，按计费基数的 *.**%计取。

2）项目勘测费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式，各区间按内插法确定。

表 6-13　项目勘测费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目勘测费计费（万元）
1	≤50	*.**
2	100	1.4
3	200	2.6
4	500	6
5	****	11
6	****	30
7	****	45
8	*****	80

注：计费基数不足 50 万元时，按 *.** 万元计取；计费基数大于 1 亿元时，按计费基数的 *.**%计取。

3）项目设计与预算编制费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 6-14　项目设计与预算编制费计费标准

序号	计费基数（万元）	设计费（万元）
1	≤50	*.**
2	100	4.5
3	200	9
4	500	**.*
5	****	**.*
6	****	***.*
7	****	***.*
8	*****	***.*

注：计费基数不足 50 万元时，按 *.** 万元计取；计费基数大于 1 亿元时，按计费基数的 *.**%计取。

4）项目招投标代理费

以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 6-15　项目招标代理费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计费基数（万元）	招标代理费（万元）
1	≤50	1	50	50×1%=*.**
2	50- 100	0.5	100	*.**+（100-50）　×0.5%=*.**
3	100-200	*.**	200	*.**+（200- 100）　×*.**%= *.**
4	200-500	*.**	500	*.**+（500-200）　×*.**%=*.**
5	500- ****	0.4	****	*.**+(****-500)×0.4%=*.**
6	****-****	0.3	****	*.**+(****- ****)×0.3%= **.**

7	****-****	0.2	****	**.**+(****-****)×0.2%= **.**
8	****- *****	0. 1	*****	**.**+(*****-****)×0. 1%= **.**

注：计费基数不足 50 万元时，按 *.** 万元计取；计费基数大于 1 亿元时，超出部分按 *.**%计取。

②工程监理费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 6-16 工程监理费计费标准

序号	计费基数（万元）	工程监理费（万元）
1	≤50	2.3
2	100	4.2
3	200	7.5
4	500	**.*
5	****	30. 1
6	****	78. 1
7	****	***.*
8	*****	***.*

注：计费基数不足 50 万元时，按 2.3 万元计取；计费基数大于 1 亿元时，按计费基数的 *.**%计取。

③竣工验收费

1）工程复核费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 6-17 工程复核费计费标准

序号	计费基数（万元）	工程复核费（万元）
1	≤50	1. 15
2	100	2.2
3	200	3.8
4	500	8.4
5	****	**.*
6	****	**.*
7	****	**.*
8	*****	**.*

注：计费基数不足 50 万元时，按*.**万元计取；计费基数大于 1 亿元时，按计费基数的*.**%计取。

2）工程验收费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 6-18　工程验收费计费标准

序号	计费基数（万元）	工程验收费（万元）
1	≤50	1
2	100	1.6
3	200	2.8
4	500	6
5	****	10
6	****	27
7	****	40
8	*****	60

注：计费基数不足 50 万元时，按 1 万元计取；计费基数大于 1 亿元时，按计费基数的 *.**%计取。

3）项目结（决）算审计费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 6-19　项目结（决）算审计费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目结（决）算审计费（万元）
1	≤50	0.3
2	100	0.6
3	200	0.9
4	500	1.8
5	****	*.**
6	****	*.**
7	****	*.**
8	*****	**.**

注：计费基数不足 50 万元时，按 0.3 万元计取；计费基数大于 1 亿元时，按计费基数的*.**%计取。

④项目管理费

以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 6-20　项目管理费计费标准

序号	计费基数(万元)	费率(%)	算例	
			计费基数（万元）	项目管理费(万元)
1	≤50	*.**%	50	50×2%= 1
2	50- 100	*.**%	100	1+(100-50)×*.**%= *.**
3	100-200	*.**%	200	*.**+(200- 100)×*.**%=*.**
4	200-500	*.**%	500	*.**+(500-200)×1%=*.**
5	500- ****	*.**%	****	*.**+(****-500)×*.**%=*.**
6	****-****	*.**%	****	*.**+(****- ****)×*.**%= **.**
7	****-****	0. 10%	****	**.**+(****-****)×0. 10%= **.**
8	****- *****	*.**%	*****	**.**+(*****-****)×*.**%=**.**

注：计费基数不足 50 万元时，按 1 万计取；计费基数大于 1 亿元时，超出部分按*.**%计算收费。

3、不可预见费

（1）基本预备费：以工程施工费、其他费用之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 6-21　基本预备费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例	
			计费基数（万元）	基本预备费（万元）
1	≤50	2	50	50×2.0%= *.**
2	50- 100	1.5	100	*.**+(100-50)×1.5%= *.**
3	100-200	1	200	*.**+(200- 100)×1.0%=*.**
4	200-500	0.8	500	*.**+(500-200)×0.8%=5. 15
5	500- ****	0.5	****	5. 15+(****-500)×0.5%=*.**
6	****-****	0.3	****	*.**+(****- ****)×0.3%= **.**
7	****-****	0.2	****	**.**+(****-****)×0.2%= **.**
8	****- *****	0. 1	*****	**.**+(*****-****)×0. 1%=**.**

注：计费基数不足 50 万元时，按 1 万元计取；计费基数大于 1 亿元时，超出部分按*.**%计取。

（2）价差预备费：指为在建设期内利率、汇率或价格等因素的变化而预留的可能增加的费用。内容包括：人工、设备、材料、施工机具的价差费，利率、汇率调整等增加的费用。价差预备费的计算公式为：$$PF=\sum_{t=1}^{n} It\left[(1+f)^{m}(1+f)^{0.5}(1+f)^{t-1}-1\right]$$

备注：

PF：价差预备费；

n：建设期年份数；

It：建设期中第 t 年的静态投资计划额，包括工程费用、工程建设其他费用及基本预备费；

f：年涨价率；注：年涨价率根据政府部门有规定的按规定执行，没有规定的由可行性研究人员预测。

m：建设前期年限（从编制估算到开工建设，单位：年）。

4、监测管护费预算

监测管护费=监测费+管护费

（1）监测费

以工程施工费作为计费基数，一次监测费用可按不超过工程施工费的 0.3%计算。计算公式为：

监测费=工程施工费×费率×监测次数

（2）管护费

以项目植物工程的工程施工费作为计费基数，一次管护费用可按不超过植物工程的工程施工费的 8%计算。计算公式为：

管护费=植物工程的工程施工费×费率×管护次数

表 6-22　　机械台班预算单价计算表

编号	机械名称及规格	台班费	一类费用合计	二类费												
				二类费合计	人工费（元/日）		汽油（元/kg）		柴油（元/kg）		电（元/kwh）		风（元/m^3）		水（元/m^3）	
					工日	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
****	单斗挖掘机油动 1.0m^3	****.65	***.**	***.*	2	***.**			**.**	4.5						
****	装载机 2.0m^3	***.**	***.**	***.**	1	***.**			**.**	4.5						
****	推土机 60kw	***.**	**.**	***.**	2	***.**			**.*	4.5						
****	推土机 75kw	***.**	***.**	***.**	2	***.**			**.*	4.5						
****	推土机 90kw	***.**	***.**	***.**	2	***.**			**.**	4.5						
****	轮胎式拖拉机	***.**	***.**	***.**	*.**	***.**			***.**	4.5						
****	混凝土搅拌机 0.4m^3	***.**	**.**	***.**	*.**	***.**					**.**	*.**				
****	混凝土振捣器插入式 2.2kw	**.**	**.*	*.**							4	*.**				
****	载重汽车 5t	***.**	**.**	***.**	*.**	***.**	**.**	5								
****	载重汽车 6t	***.**	**.**	***.**	*.**	***.**			**.**	4.5						
****	载重汽车 10t	***.**	***.**	***.**	*.**	***.**			**.**	4.5						
****	自卸汽车 5t	***.**	***.**	***.**	*.**	***.**	**.**	5								
****	自卸汽车 8t	***.**	***.**	***.**	2	***.**			**.**	4.5						
****	自卸汽车 10t	***.**	***.**	***.**	2	***.**			**.**	4.5						
****	自卸汽车 18t	***.*	***.**	***.**	2	***.**			**.**	4.5						
****	汽车起重器 5t	***.**	***.**	***.**	2	***.**	**.**	5								
****	塔式起重机 10t	***.**	***.*	***.**	2	***.**			**.**	4.5						
****	电焊机 30	**.**	**.**	**.**							**.**	*.**				
****	捡石机	***.**	***.**	***.**	1	***.**										

三、单项工程量及其经费估算

矿区生态修复单项工程量及估算投资额详见表 6-23，各项工程分项单价表详见表 6-24。

表 6-23　工程施工费单价估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	直接费单价(元)	间接费(元)	利润(元)	价差(元)	税金(元)	综合单价(元)
一	**地貌重塑工程**								
(一)	地形重塑								
1	拆除	m³	*****	**.**	*.**	*.**	*.**	*.**	**.**
2	清基	m³	****	**.**	*.**	*.**	*.**	*.**	**.**
3	清运、回填(0-500m)	m³	*****	**.**	*.**	*.**	*.**	*.**	**.**
4	清运、回填(500-****m)	m³	******	**.**	*.**	*.**	*.**	*.**	**.**
5	清运、回填(>1km)	m³	973	**.**	*.**	*.**	*.**	*.**	**.**
6	垫坡	m³	****	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**
(二)	场地平整								
1	石方平整	m³	****	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**
2	土方平整	m³	******	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**
(三)	辅助工程措施								
1	金属标志牌	个	28	***.**	**.**	*.**	*.**	**.**	***.**
2	封禁围栏	m	****	**.**	*.**	*.**	*.**	*.**	**.**
3	永久监测桩	个	275						***.**
4	浆砌石封堵井口	m³	594	***.**	*.**	*.**	*.**	**.**	***.**
5	现浇混凝土封堵井口	m³	114	***.**	*.**	*.**	*.**	**.**	***.**
二	**土壤重构工程**								
1	翻耕	m³	*****	**.**	*.**	*.**	*.**	*.**	**.**
2	覆土	m³	******	**.**	*.**	*.**	*.**	*.**	**.**
3	培肥	hm²	**.****	***.**	*.**	*.**	*.**	**.**	***.**
三	**植被重建工程**								
1	草地	hm²	**.****	****.3	***.**	**.**	****	***.**	****.57
2	沙柳沙障网格护坡	hm²	*.****	*****.*5	****.2	****.41	*.**	****.16	*****.*2
3	浇水	hm²	**.****	**.**	*.**	*.**	*.**	*.**	**.**
四	**景观营造工程**								
1	\	\	\						
五	**监测工程**								
(一)	监测点布设								
-1	监测费	次	****						
六	**管护工程**								
(一)	配套设施工程管护								
-1	管护费	次	12						

附表 6-24　生态修复工程单价分析表

附表 6-24-1　金属标志牌单价分析表

定额编号：*****　　材质：双柱式 钢板				金额单位：元/块	
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接费				****.34
（一）	直接工程费				****.30
1	人工费				***.**
1.1	甲类工	工日	*.**	***.**	**.**
1.2	乙类工	工日	*.**	***.**	**.**
2	材料费				****.50
2.1	钢管立柱	t	*.**	****	****.00
2.2	镀锌铁件	kg	***.**	5.8	*.**
2.3	钢板标志	t	*.**	****	*.**
2.4	面层（含反光膜）	㎡	0. 12	150	*.**
3	机械费				**.**
3.1	载重汽车 6t	台班	*.**	***.**	**.**
3.2	汽车式起重机 5t	台班	*.**	***.**	**.**
3.3	交流电焊机 30kVA	台班	0.1	**.**	*.**
（二）	措施费	%	*.**	***.**	*.**
二	间接费	%	5	****.34	***.**
三	利润	%	3	****.21	**.**
四	材料价差				
五	税金	%	9	****.25	***.**
合计					****.38

附表 6-24-2　封禁围栏单价分析表

定额编号:*****		土石山区		金额单位:元/100m	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				****.90
（一）	直接工程费				****.16
1	人工费				***.**
1.1	甲类工	工日			
1.2	乙类工	工日	*.**	***.**	***.**
2	材料费				****.00
1.1	混凝土预制桩	根	20	720	***.**
1.2	镀锌铁丝	kg	18	4.8	****.00
3	其他材料费	%	2	****.00	**.**
（二）	措施费	%	4	****.58	**.**
二	间接费	%	5	****.90	***.**
三	利润	%	3	****.80	***.**
四	税金	%	9	****.70	***.**
合计					****.57

附表 6-24-3　拆除工程单价分析表

定额编号:[*****]	机械拆除 浆砌砖			金额单位:元/100m³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接费				****.29
（一）	直接工程费				****.12
1	人工费				***.**
1.1	甲类工	工日	*.**	***.**	**.**
1.2	乙类工	工日	*.**	***.**	***.**
2	机械费				****.19
2.1	挖掘机 1m³	台班	*.**	****.65	****.19
3	其他费用	%	3	****.21	***.**
（二）	措施费	%	4	****.21	***.**
二	间接费	%	6	****.99	***.**
三	利润	%	3	****.07	***.**
四	材料价差				***.**
-1	柴油	kg	***.**	*.**	***.**
五	税金	%	9	****.12	***.**
合计					****.91

附表 6-24-4　清基工程单价分析表

定额编号:[*****]	机械拆除 浆砌石			金额单位:元/100m³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接费				****.24
（一）	直接工程费				****.53
1	人工费				****.60
1.1	甲类工	工日	*.**	***.**	**.**
1.2	乙类工	工日	*.**	***.**	****.96
2	机械费				****.19
2.1	挖掘机油动 1m³	台班	*.**	****.65	****.19
3	其他费用	%	2.3	****.79	**.**
（二）	措施费	%	4	****.79	***.**
二	间接费	%	6	****.53	***.**
三	利润	%	3	****.13	***.**
四	材料价差				***.**
-1	柴油	kg	***.**	*.**	***.**
五	税金	%	9	****.47	***.**
合计					****.74

附表 6-24-5　　垫坡（机械修整边坡）工程单价分析表

定额编号：*****		工作内容：松土 三类土			金额单位:元/100m³
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				***.**
（一）	直接工程费				***.**
1	人工费				***.**
1.1	甲类工	工日	0.2	***.**	**.**
1.2	乙类工	工日	*.**	***.**	***.**
2	机械使用费				**.**
2.1	挖掘机液压 1.0m3	台班	*.**	****.65	**.**
3	其他费用	%	*.**	***.**	*.**
（二）	措施费	%	*.**	***.**	*.**
二	间接费	%	*.**	***.**	*.**
三	利润	%	*.**	***.**	*.**
四	材料差价				***.**
1	柴油	kg	**.**	*.**	***.**
五	税金	%	*.**	***.**	**.**
	合计	元			***.**

附表 6-24-6　清运、回填（运距 0-0.5km)单价分析表

定额编号:[*****]					金额单位:元/100m³
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接费				****.62
（一）	直接工程费				****.11
1	人工费				***.**
1.1	甲类工	工日			
1.2	乙类工	工日	1.2	***.**	***.**
2	机械费				****.84
1.1	挖掘机液压 2m³	台班	*.**	***.**	***.**
1.2	推土机 90kw	台班	*.**	***.**	**.**
1.3	自卸汽车 5t	台班	*.**	***.**	***.**
3	其他费用	%	2	****.34	**.**
（二）	措施费	%	4	****.71	**.**
二	间接费	%	6	****.62	**.**
三	利润	%	3	****.78	**.**
四	材料价差				***.**
1	柴油	kg	210	*.**	***.**
五	税金	%	9	****.20	***.**
合　计					****.90

附表 6-24-7　清运、回填（运距 0.5-1km)工程单价计算表

定额编号:[*****]				金额单位:元/100m³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接费				****.92
（一）	直接工程费				****.87
1	人工费				***.**
1.1	甲类工	工日			
1.2	乙类工	工日	1.2	***.**	***.**
2	机械费				****.02
1.1	装载机 2m³	台班	*.**	***.**	***.**
1.2	推土机 90kw	台班	*.**	***.**	**.**
1.3	自卸汽车 5t	台班	*.**	***.**	***.**
3	其他费用	%	2	****.52	**.**
（二）	措施费	%	4	****.24	***.**
二	间接费	%	6	****.92	**.**
三	利润	%	3	****.62	**.**
四	材料价差				***.**
1	柴油	kg	210	*.**	***.**
五	税金	%	9	****.57	***.**
合　计					****.25

附表 6-24-8　清运、回填（运距 0.5-1km)工程单价分析表

定额编号:[*****]				金额单位:元/100m³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接费				****.50
（一）	直接工程费				****.52
1	人工费				***.**
1.1	甲类工	工日			
1.2	乙类工	工日	1.2	***.**	***.**
2	机械费				****.98
1.1	装载机 2m³	台班	*.**	***.**	***.**
1.2	推土机 90kw	台班	*.**	***.**	**.**
1.3	自卸汽车 5t	台班	*.**	***.**	****.78
3	其他费用	%	2	****.49	**.**
（二）	措施费	%	4	****.52	***.**
二	间接费	%	6	****.50	**.**
三	利润	%	3	****.05	**.**
四	材料价差				***.**
1	柴油	kg	210	*.**	***.**
五	税金	%	9	****.69	***.**
合　计					****.87

附表 6-24-9　浆砌块石封堵工程单价分析表

定额编号:*****		基础			金额单位:元/100m³
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接费				*****.*0
（一）	直接工程费				*****.*0
1	人工费				****.48
1.1	甲类工	工日	*.**	***.**	***.**
1.2	乙类工	工日	**.**	***.**	****.06
2	材料费				*****.*0
2.1	块石	m³	108	**.**	****.00
2.2	砂浆	m³	34	***.**	****.00
3	机械				***.**
3.1	灰浆搅拌机 400L	台班	*.**	***.**	***.**
4	其他费用	%	0.5	*****.*6	*****.*3
（二）	措施费	%	4	*****.*0	***.**
二	间接费	%	5	*****.*0	***.**
三	利润	%	3	*****.*1	***.**
四	税金	%	9	*****.*0	****.32
合计					*******.*2**

附表 6-24-10　现浇混凝土封堵井口单价分析表

定额编号:[*****]					金额单位:元/100m³
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接费				*****.*7
（一）	直接工程费				*****.*6
1	人工费				***.**
1.1	甲类工	工日	*.**	***.**	***.**
1.2	乙类工	工日	*.**	***.**	***.**
2	材料费				*****.*0
2.1	混凝土	m³	**.*	**.**	***.**
2.2	塑料薄膜	m²	**.**	***.**	*****.*5
2.3	水	m³	*.**	*.**	**.**
2.4	电	kW·h	*.**	*.**	*.**
3	机械				***.**
3.1	混凝土搅拌机 0.4m3	台班	*.**	***.**	***.**
4	其他费用	%	0.5	*****.*1	****.75
（二）	措施费	%	4	*****.*6	***.**
二	间接费	%	5	*****.*7	***.**
三	利润	%	3	*****.*3	***.**
四	税金	%	9	*****.*7	****.45
合计					*******.*2**

表 6-24-11　石方平整工程单价分析表

定额编号:[*****]　(运距 30m)				金额单位:元/100m³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
1	直接费				***.**
1.1	直接工程费				***.**
1.1.1	人工费				**.**
-1	甲类工	工日			
-2	乙类工	工日	1	***.**	**.**
1.1.2	机械费				***.**
-1	推土机 75kw	台班	*.**	***.**	***.**
1.1.3	其他费用	%	8	***.**	**.**
1.2	措施费	%	4	***.**	**.**
2	间接费	%	6	***.**	**.**
3	利润	%	3	***.**	**.**
4	材料价差				***.**
-1	柴油	kg	**.*	*.**	***.**
5	税金	%	9	***.**	**.**
合　计					***.**

表 6-24-12　覆土（土方运距 0.5-1.0 Km）工程单价计算表

定额编号:[*****]				金额单位:元/100m³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接费				****.63
（一）	直接工程费				****.87
1	人工费				***.**
1.1	甲类工	工日			
1.2	乙类工	工日	*.**	***.**	***.**
2	机械费				***.**
2.1	挖掘机油动 1m³	台班	*.**	****.65	***.**
2.2	推土机 60kw	台班	*.**	***.**	**.**
2.3	自卸汽车 5t	台班	*.**	***.**	***.**
3	其他费用	%	4	****.87	**.**
（二）	措施费	%	4	****.03	**.**
二	间接费	%	5	****.63	**.**
三	利润	%	3	****.92	**.**
四	材料价差				***.**
1	柴油	kg	183	*.**	***.**
五	税金	%	9	****.85	***.**
合计					****.04

附表 6-24-13　土地翻耕工程单价分析表

定额编号：*****	工作内容：松土 三类土			金额单位:元/100m³	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				****.38
（一）	直接工程费				****.25
1	人工费				***.**
1.1	甲类工	工日			
1.2	乙类工	工日	*.**	***.**	***.**
2	机械使用费				***.**
2.1	拖拉机 88kW	台班	*.**	***.**	***.**
2.2	捡石机器	台班	*.**	***.**	***.**
3	其他费用	%	*.**	****.14	*.**
（二）	措施费	%	*.**	****.25	**.**
二	间接费	%	*.**	****.38	**.**
三	利润	%	*.**	****.25	**.**
四	材料差价				**.**
1	柴油	kg	**.**	*.**	**.**
五	税金	%	*.**	****.49	***.**
	合计	元			****.04

表 6-24-14　土方平整工程单价分析表

定额编号：[*****]（二类土、推土距离 40-50m）				金额单位：元/100m³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
1	直接费				***.**
1.1	直接工程费				***.**
1.1.1	人工费				**.**
-1	乙类工	工日	0.3	***.**	**.**
1.1.2	机械费				***.**
-1	推土机 75kw	台班	*.**	***.**	***.**
1.1.3	其他费用	%	5	***.**	**.**
1.2	措施费	%	4	***.**	**.**
2	间接费	%	5	***.**	**.**
3	利润	%	3	***.**	**.**
4	材料价差				***.**
-1	柴油	元/kg	55	*.**	***.**
5	税金	%	9	***.**	**.**
合计					***.**

表 6-24-14　沙柳沙障网格护坡

定额编号:[*****]	沙柳沙障 1.5m× 1.5m				单位：元/hm^2
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				*****.*5
（一）	直接工程费				*****.*4
1	人工费				*****.*8
1.1	乙类工	工日	**.**	***.**	****.59
2	材料费				*****.*0
2.1	沙柳	kg	*****	*.**	*****.*0
3	其他费用	%	0.5	*****.*8	***.**
（二）	措施费	%	4	*****.*4	****.31
二	间接费	%	5	*****.*5	****.20
三	利润	%	3	*****.*5	****.41
四	税金	%	9	*****.*6	****.16
合计		元			*****.*2

表 6-24-15　混播草籽工程单价计算表

定额编号:[*****]				金额单位:元/hm^2	
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
1	直接费				****.30
1.1	直接工程费				****.63
1.1.1	人工费				***.**
-1	甲类工	工日			
-2	乙类工	工日	*.**	***.**	***.**
1.1.2	材料费				****.00
-1	草籽(混播)	kg	50	**.**	****.00
1.1.3	其他费用	%	2.5	****.18	**.**
1.2	措施费	%	4	****.76	***.**
2	间接费	%	5	****.43	***.**
3	利润	%	3	****.30	**.**
4	材料价差				****.00
-1	草籽（混播）	kg	80	**.**	****.00
5	税金	%	9	****.01	***.**
合　计					****.57

附表 6-24-16　培肥（土壤改良）工程单价计算表

定额编号:[*****]					金额单位:hm²
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接费				*****.*4
（一）	直接工程费				*****.*4
1	人工费				***.**
1.1	甲类工	工日			
1.2	乙类工	工日	*.**	***.**	***.**
2	材料				*****.*0
2.1	有机肥	t	15	***.**	*****.*0
3	机械费				***.**
2.1	轮胎式拖拉机 60kW	台班	*.**	***.**	***.**
4	其他费用	%	5	*****.*2	***.**
（二）	措施费	%	4	*****.*4	***.**
二	间接费	%	5	*****.*4	***.**
三	利润	%	3	*****.*2	***.**
四	材料价差				***.**
1	柴油	kg	183	*.**	***.**
五	税金	%	9	*****.*6	****.55
合计					*****.*1

附表 6-24-17　喷灌浇水工程单价分析表

定额编号:[*****]	草、喷灌浇水			金额单位:hm²/次	
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接费				****.25
（一）	直接工程费				****.54
1	人工费				***.**
1.1	甲类工	工日			
1.2	乙类工	工日	*.**	***.**	***.**
2	材料				****.00
2.1	水	m³	400	*.**	****.00
3	其他费用	%	1	****.54	**.**
（二）	措施费	%	4	****.54	**.**
二	间接费	%	5	****.25	***.**
三	利润	%	3	****.96	**.**
四	材料价差				***.**
1	柴油	kg	183	*.**	***.**
五	税金	%	9	****.97	***.**
合计					****.79

三、总工程量及其经费估算

（一）总工程量

根据矿区生态修复方案，生态修复工程量汇总详见表 6-25。

表 6-25　生态修复总工作量表

生态修复单元	封禁围栏（m）	金属标志牌（个）	永久监测桩（个）	拆除（m^3）	垫坡（m^3）	清基（m^3）	清运（m^3）		回填（m^3）		浆砌石封堵井口（m^3）	现浇混凝土封堵井口（m^3）	石方平整（m^3）	翻耕（m^3）	覆土（m^3）	土壤培肥（hm^2）	土方平整（m^3）	沙障护坡（hm^2）	播撒草籽（hm^2）	草地浇水（hm^2）
							0-500m	>1km	0-500m	500-****m										
预测地面塌陷及地裂缝区	****	28	275							******					****		****		*.****	*.****
斜井、竖井工业场地				****	****	546	****	973	****	*****	594	114		*****		*.****	*****	*.****	*.****	*.****
选厂、充填站				****		336	****								*****		*****		*.****	*.****
办公生活区、化验室				****		537	****								*****		*****		*.****	*.****
尾矿库															******		******		**.*****	**.*****
塌陷坑 1									****				450		450		450		*.****	*.****
塌陷坑 2									****				642		642		642		*.****	*.****
废渣堆							*****								830		830		*.****	*.****
废弃场地													****				674		*.****	*.****
取土场																	****		*.****	*.****
矿区道路														****		*.****	****		*.****	*.****
合 计	****	28	275	*****	****	****	*****	973	*****	******	594	114	****	*****	******	**.****	******	*.****	**.*****	**.*****

（二）投资估算

矿山生态修复估算投资总额****.34 万元，其中工程施工费****.30 万元、设备费**.**万元、其他费用**.**万元、监测**.**万元、管护费*.**万元、预备费***.**万元。工程施工费中：地貌重塑***.**万元、土壤重构***.**万元、植被重建**.**万元。以上费用全部由巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司企业自筹。

矿山生态修复估算投资总额包括工程施工费、设备费、其他费用、监测与管护费、预备费，详见表 6-26。

表 6-26　矿区生态修复投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	费 率 （ % ）
一	工程施工费	****.30	**.**
二	设备费	**.**	*.**
三	其他费用	**.**	*.**
四	监测与管护费	**.**	*.**
(一)	监测费	**.**	
(二)	管护费	*.**	
五	预备费	***.**	*.**
(一)	基本预备费	*.**	
(二)	价差预备费	***.**	
(三)	风险金	*.**	
合 计		******.34**	***.**

其中，矿区生态修复工程施工费用共计****.30 万元，详见表 6-27。

表 6-27　工程施工费估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	综合单价(元)	合计（万元）
一	**地貌重塑工程**				*****.****
(一)	地形重塑				
1	拆除	m^3	*****	**.**	**.**
2	清基	m^3	****	**.**	*.**
3	清运、回填(0-500m)	m^3	*****	**.**	**.**
4	清运、回填(500-****m)	m^3	******	**.**	***.*

5	清运、回填(>1km)	m³	973	**.**	*.**
6	垫坡	m³	****	*.**	*.**
(二)	场地平整				
1	石方平整	m³	****	*.**	*.**
2	土方平整	m³	******	*.**	***.**
(三)	辅助工程措施				
1	金属标志牌	个	28	***.**	*.**
2	封禁围栏	m	****	**.**	**.**
3	永久监测桩	个	275	***.**	*.**
4	浆砌石封堵井口	m³	594	***.**	**.**
5	现浇混凝土封堵井口	m³	114	***.**	*.**
二	**土壤重构工程**				*****.****
1	翻耕	m³	*****	**.**	**.**
2	覆土	m³	******	**.**	***.**
3	培肥	m³	**.****	***.**	**.**
三	**植被重建工程**				****.****
1	草地	hm²	**.****	****.57	**.**
2	沙柳沙障网格护坡	hm²	*.****	*****.*2	*.**
3	浇水	hm²	**.****	**.**	*.**
四	**景观营造工程**				
1	\	\	\		
合 计					******.30**

表 6-28 设备费估算表

序号	设备名称	计量单位	数量	综合单价(元)	合计(万元)
1	GNSS 自动监测设备	套	38	*****	**.**

表 6-29 其他费用估算表 **金额单位：万元**

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	**前期工作费**	——	****.****	**.**
-1	项目勘测与设计费	11+(****.30-****)/(****-****)×(30-11)	**.**	**.**
-2	项目投标代理费	4.5+(****.30-****)×3%	**.**	
2	**工程监理费**	**.*+(****.30-****)/(****-****)×(**.*-**.*)	**.**	**.**
3	**竣工验收费**	——	**.**	
-1	工程验收费	10+(****.30-****)/(****-****)×(27-10)	**.**	**.**
-2	项目结(决)审计费	*.**+(****.30-****)/(****-****)×*.**-*.**)	*.**	
4	**项目管理费**	*.**+(****.30+**.**+**.**+**.**-****)×*.**%	**.**	**.**
总 计			**.**	***.**

表 6-30　基本预备费计费表　　金额单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	合计	计费
	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）
1	基本预备费	****.63	**.**	****.79	*.**+(****.79-****)×0.3%=*.**
总计		——	——	——	***.****

表 6-31　监测费用表

费用名称	工程施工费	费率%	监测次数	合计（万元）	备注
监测费	****.30	*.**1	****	**.**	一次监测费按不超过 0.3%计算
合计		****.****			

表 6-32　管护费用表

费用名称	植物施工费	费率%	监测次数	合计（万元）	备注
管护费	**.**	0.8	12	*.**	一次管护费按不超过 8%算
合计	***.**万元**				

根据《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》（****年 3 月），价差预备费公式，$PF=\sum_{t=1}^{n} It\left[(1+f)^{m}(1+f)^{0.5}(1+f)^{t-1}-1\right]$，其中，n=1.....5,年度费用详见表 6-33，年涨价率 f=6%，计算价差预备费 PF 如下：

表 6-33　价差预备费计费表　　金额单位：万元

开始第 n 年	年投资（万元）	系数 $*.**^{n-0.5}-1$	价差预备费（万元）
1	***.**	1.***.*-1	*.**
2	****.55	1.***.*-1	***.**
3	*.**	1.***.*-1	*.**
4	*.**	1.***.*-1	*.**
5	*.**	1.***.*-1	*.**
合计			*****.****

表 6-34　各年度费用明细表

序号	修复阶段	主要工程措施	工程量	单价（元）	工程施工费（万元）	工程施工费合计（万元）	设备费（万元）	其他费用（万元）	基本预备费（万元）	监测（万元）	管护（万元）	价差预备费（万元）	**合计（万元）**
1	第一年度	封禁围栏（m）	****	**.**	**.**	***.**	**.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	***.**
		金属标志牌(个)	28	***.**	*.**								
		清运回填(m^3)0-500m	*****	**.*	**.**								
		清运回填(m^3)500-****m	****	**.*	**.**								
		垫坡	****	*.**	*.**								
		石方平整(m^3)	****	*.**	*.**								
		覆土(m^3)	*****	**.**	**.**								
		土方平整(m^3)	*****	*.**	**.**								
		沙柳沙障网格护坡	*.****	*****.*2	*.**								
		恢复植被(hm^2)	*.****	****.57	*.**								
		草地浇水(hm^2)	*.****	**.**	*.**								
2	第二年度	永久监测桩(个)	275	224	*.**	****.03	*.**	**.**	*.**	**.**	*.**	***.**	****.93
		拆除(m^3)	*****	**.**	**.**								
		清基(m^3)	****	**.**	*.**								
		清运回填(m^3)0-500m	*****	**.*	**.**								
		清运回填(m^3)500-1km	******	**.*	***.**								
		清运回填(m^3)>1km	973	**.**	*.**								
		浆砌石封堵井口(m^3)	594	***.**	**.**								
		现浇混凝土封堵井口(m^3)	114	***.*	*.**								
		翻耕(m^3)	*****	**.**	**.**								
		覆土(m^3)	******	**.**	***.**								
		土壤培肥(hm^2)	**.****	*****.*1	**.**								
		土方平整(m^3)	******	*.**	***.**								
		恢复植被(hm^2)	**.****	****.57	**.**								

		草地浇水(hm^2)	**.****	**.**	*.**								
3	第三年度	监测、管护								*.**		*.**	**.**
4	第四年度	监测、管护								*.**		*.**	**.**
5	第五年度	监测、管护								*.**		*.**	**.**
合计						****.30	**.**	**.**	**.**	**.**		***.**	****.34

第三节　阶段工作任务与经费安排

一、阶段工作任务

矿山剩余服务年限*.**年（取 1 年），考虑矿山生产结束生态修复期 1 年，矿区生态修复区监测及植被管护期 3 年，因此，确定该方案规划生态修复年限为 5 年，即****年 9 月-****年 8 月。

依据“边开采，边生产”的原则，生态修复具体工程部署如下：

（一）生产期*.**年（****年 9 月-****年 8 月）

第一个年度，对预测地面塌陷及地裂缝区设施封禁围栏、金属标志牌；对塌陷区 1、塌陷区 2 回填、覆土、平整、恢复植被；对工业场地高陡边坡垫坡整形至小于 35°，沙柳沙障网格护坡；对竖井工业场地废坑回填；对废渣堆清运、覆土、平整、恢复植被；对废弃场地、已治理一号尾矿库平整、覆土、恢复植被。采取边开采、边修复的方式开展矿区生态修复工作，每个年度对各个单元监测。

（二）生态修复期 1 年（****年 9 月-****年 8 月）

生产结束对所有单元全面生态修复，对取土场平整、恢复植被。

（三）植被管护期 3 年（****年 9 月-****年 8 月）

对生态修复单元植被管护期为 3 年。

二、近三年工作任务与经费进度安排

第一个年度（****年 9 月-****年 8 月）：对预测地面塌陷及地裂缝区设施封禁围栏、金属标志牌；对塌陷区 1、塌陷区 2 回填、覆

土、平整、恢复植被；对工业场地高陡边坡垫坡整形至小于 35°，沙柳沙障网格护坡；对竖井工业场地废坑回填；对废渣堆清运、覆土、平整、恢复植被；对废弃场地、已治理一号尾矿库平整、覆土、恢复植被。

第二个年度（****年 9 月-****年 8 月）：生产结束，其余所有单元全面生态修复。

第三个年度（****年 9 月-****年 8 月）：对各个单元监测。

前三个年度工作任务、完成时间、经费安排如下详见表 6-33。

表 6-35　前三年度矿区生态修复工作计划表

序号	修复阶段	主要工程措施	工程量	单价（元）	工程施工费（万元）	工程施工费合计（万元）	设备费（万元）	其他费用（万元）	基本预备费（万元）	监测（万元）	管护（万元）	价差预备费（万元）	**合计（万元）**
1	第一年度	封禁围栏（m）	****	**.**	**.**	***.**	**.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	***.**
		金属标志牌(个)	28	***.**	*.**								
		清运回填(m^3)0-500m	*****	**.*	**.**								
		清运回填(m^3)500-****m	****	**.*	**.**								
		垫坡	****	*.**	*.**								
		石方平整(m^3)	****	*.**	*.**								
		覆土(m^3)	*****	**.**	**.**								
		土方平整(m^3)	*****	*.**	**.**								
		沙柳沙障网格护坡	*.****	*****.*2	*.**								
		恢复植被(hm^2)	*.****	****.57	*.**								
		草地浇水(hm^2)	*.****	**.**	*.**								
2	第二年度	永久监测桩(个)	275	224	*.**	****.03	*.**	**.**	*.**	**.**	*.**	***.**	****.93
		拆除(m^3)	*****	**.**	**.**								
		清基(m^3)	****	**.**	*.**								
		清运回填(m^3)0-500m	*****	**.*	**.**								
		清运回填(m^3)500-1km	******	**.*	***.**								
		清运回填(m^3)>1km	973	**.**	*.**								
		浆砌石封堵井口(m^3)	594	***.**	**.**								
		现浇混凝土封堵井口(m^3)	114	***.*	*.**								
		翻耕(m^3)	*****	**.**	**.**								
		覆土(m^3)	******	**.**	***.**								
		土壤培肥(hm^2)	**.****	*****.*1	**.**								
		土方平整(m^3)	******	*.**	***.**								
		恢复植被(hm^2)	**.****	****.57	**.**								
		草地浇水(hm^2)	**.****	**.**	*.**								
3	第三年度	监测、管护								*.**		*.**	*.**

第七章　保障措施与公众参与

第一节　保障措施

一、组织保障

生态修复方案由编制单位依据相关规范编制，拟通过自然资源行政主管部门批准，矿山企业要严格按照批准的方案和设计开展各项工作，不得随意变更。为保证土地复垦方案的顺利实施，建立强有力的组织机构，组织机构负责生态修复的委托、报批和方案实施工作。机构的工作职责如下：

1、认真贯彻、执行“谁损毁、谁修复”的复垦方针，确保生态修复工程安全，充分发挥复垦工程效益。

2、建立防治目标责任制，把生态修复列为工程进度、质量考核，制定生态修复详细实施计划。

3、生产期间，协调好生态修复与主体工程的关系，确保生态修复工作的正常施工，并按时竣工，最大限度恢复土地使用功能。

4、深入现场进行检查和观察，掌握土地复垦工程的运行状况及防治措施落实情况。

5、建立、健全各项档案，分析整编资料，为土地复垦工程竣工验收提供相关资料。

二、技术保障

针对矿区生态修复工程所需的各类材料，一部分可以就地取

材，其他所需的材料、设备均可由市场购得，有充分的保障。项目一经批准，实施单位必须严格按照总体规划执行，保证资金、人员、设备、技术服务到位，设立专门办公室，具体负责各项矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标进行管理，以确保规划设计目标能按期保质保量完成。

严格遵循“以保护、预防和控制为主，生产建设与生态修复相结合”的原则，依靠科技进步、科技创新，采用新技术、新方法，提高矿区生态修复项目的科技含量；针对各个环节把好关，做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有监理、定期有监测的防治体制。

三、资金保障

矿权人应严格按照已评审通过的“生态修复方案”实施生态修复工程，矿权人不再上交保证金，监管部门应按照年度计划进行监督管理，应治理的单元有意回避，造成环境破坏的将其列入矿业权人勘查开采信息系统异常名录或者严重违法失信名单，以此来保障矿区生态修复的资金。

四、监管保障

本项目的实施，是由矿方组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。自觉地接受财政、监察、自然资源管理等部门的监督和检查，配备专职人员和有管理经验的技术人员组成项目区生态修

复办公室，专门负责项目区生态修复工程的实施。

同时，还要加强宣传，深入开展我国矿区生态修复的政策、法规教育，加强矿区生态修复法规和政策的宣传，提高社会对矿区生态修复在保护生态环境和经济社会可持续发展的重要作用的认识。

第二节　公众参与

巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿矿区生态修复方案的公众参与，就是让与该项目有直接或间接关系的广大民众参与矿区生态修复影响评价，并提出自己对该建设项目的意见和建议，从自己的利益和公众利益出发，发表自己就该建设项目对周围环境影响的观点，以达到评价工作的完善和公正。

一、公众参与工作开展情况

公众参与调查的对象是矿区涉及的居民委员会、村民委员会、农村集体经济组织和居民代表、村民代表，与相关人员走访及座谈的方式进行，公众参与工作开展情况如下：

组织召开专题座谈会 1 次，参会人员包括村民委员会代表 10 人、村集体经济组织负责人 1 人、村民代表 5 人，覆盖全村各村民小组，确保意见的广泛性和代表性。

通过村务公开栏、村民微信群等渠道公示方案相关信息，公示期 7 天，同步收集村民书面及口头意见建议。邀请矿方、方案编制人员进村开展现场答疑，针对村民关注的土地复垦、地下水影响、生态功

能退化等问题进行逐一解释。

二、公众意见征集及总体情况

公众对矿山开发认同度较高，具有良好的社会基础，在了解了矿山生态修复的方向和措施后，公众一致认为矿山生态修复能够有效地恢复当地生态环境。

同意方案中采取的生态修复、监测、管护措施；同意设立取土场，要求取土后对场地生态修复。

同意“成立由自然资源部门、矿山、村委会及村民代表组成的工作小组及村民监督小组”，确保修复进度。同意“按开采区域分阶段推进复垦修复，单独列明复垦责任区范围和近期开采修复计划”，互相监督落实。

变电站供应周边居民用电，同意不对其进行生态修复。

同时，村民代表提出几点建议：

1、尽可能减少对环境扰动，边开采边复垦；定期监测地下水污染情况。

2、生态修复要雇人干活，优先找本村村民。

3、严格按照矿区生态修复方案执行，保障村民合法权益，充分发挥公众参与矿区生态修复的作用。

三、公众意见采纳情况及说明

调查结果显示，公众对生态修复工作抱着积极参与的态度，项目建设符合当地群众的意愿。本项目的公众参与调查，提出了对生态修复方向与生态环境建设的建议和要求。

企业承诺对公众提出的意见和建议积极接收并采纳，并在建设和生产期间高度重视生态修复工作，确保项目建设和环境保护同步协调发展。核查验收从矿区第一期复垦结束后开始，分阶段对本方案的全部复垦工作进行动态跟踪核查验收，以确保能够达到预期的生态修复效果。

第三节　效益分析

一、生态效益

通过生态修复的实施，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护矿区环境资源，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。

1、防止土壤侵蚀与水土流失

生态修复工程通过土地平整、土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

2、对生物多样性的影响

生态修复方案的实施将恢复植被的覆盖面积，遏制复垦区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到生物群落的动态平衡。

3、对空气质量和局部小气候的影响

生态修复通过对生态系统重建工程，可对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固土、

固氮储碳，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

二、社会效益

矿区生态修复关系到社会经济发展的大事，不仅对生态环境和国民生产有重要意义，而且是保证矿区区域可持续发展的重要组成部分。由于土地的大量损失，一是违背国家关于十分珍惜和合理利用土地的政策；二是将会直接影响到矿区周边居民的生活；三是复垦后的土地调整了土地利用结构、发挥了生态系统的功能、合理利用了土地、提高了环境容量、促进了生态良性循环、维持了生态平衡。

矿区生态修复可使损毁土地重新得到合理的利用，提高土地垦殖率，通过生态修复，增加可利用土地或植被覆盖面积、带动当地就业人数。有利于生产条件的改善和经济的可持续发展，能够调动广大群众进行土地开发的积极性，增进广大农民对土地管理工作的支持和理解，从而促进今后土地复垦工作的开展。同时对改善人们的生活水平有一定的帮助，对项目区的安定团结和稳定发展也起重要作用。保证项目区域可持续发展的重要组成部分，因而具有积极的社会效益。

三、经济效益

通过该方案的实施，不但矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质灾害所造成的巨大损失，提高了矿山企业生产效率，降低了生产成本，也会给当地居民生活水平的提高也起到一些积极的作用，其经济效益显著。

第八章　结论

一、方案服务年限

依据****年 1 月，中化地质矿山总局内蒙古地质勘查院编制的《内蒙古自治区乌拉特中旗甲胜盘铅锌硫铁矿****储量年度报告》，矿山（采矿权标高范围内***m-***m）剩余服务年限约为*.**年，取 1 年，且采矿证有效期****年 1 月 18 日至****年 8 月 17 日，采矿许可证剩余有效年限同样为 1 年。

考虑矿区生态修复期拟定 1 年、监测及植被管护期 3 年，因此，确定该方案规划生态修复服务总年限为 5 年，即****年 9 月-****年 8 月。方案编制基准期为****年 9 月。

二、损毁范围类型及程度

1、现状损毁单元及预测损毁单元地类面积及损毁程度统计详见表 8-1、8-2，综合评价详见表 8-3。

表 8-1　已损毁土地单元地类面积及损毁程度统计表

序号	现状单元	面积（hm^2）	地类							损毁类型	损毁程度
			天然牧草地	采矿用地	农村宅基地	公共设施用地	农村道路	塘坑水面	内陆滩涂		
1	二矿一井工业场地	***		*.****						压占	中度
2	二矿二井工业场地	***		*.****						压占	中度
3	三矿一井工业场地	***		*.****						压占	中度
4	三矿二井工业场地	***		*.****						压占	中度
5	三矿三井工业场地	***		*.****						压占	中度
6	四矿二井工业场地	***		*.****						压占	中度
7	四矿三井工业场地	***		*.****						压占	中度
8	五矿一井工业场地	***		*.****						压占	中度
9	五矿三井工业场地	***		*.****						压占	中度
10	1#2#竖井工业场地	***		*.****						压占	重度

11	3#竖井工业场地	***	*.****	*.****	*.****					压占	重度
12	大选厂、充填站	***		*.****						压占	重度
13	五选厂	***		*.****						压占	中度
14	二选厂	***		*.****						压占	中度
15	办公生活区及化验室	***		*.****						压占	重度
16	四矿三井生活区	***		*.****						压占	中度
17	1#竖井生活区	***		*.****						压占	中度
18	硫酸厂生活区	***		*.****						压占	中度
19	一选生活区	***		*.****						压占	中度
20	二选生活区	***		*.****						压占	中度
21	三选生活区	***		*.****						压占	中度
22	四选生活区	***		*.****						压占	中度
23	二号尾矿库	***	*.**6	**.****						压占	重度
24	三号尾矿库	***	**.****	**.****				*.****	*.****	压占	重度
25	一号尾矿库	***		*.****						压占	重度
26	塌陷区 1	***		*.****						塌陷	重度
27	塌陷区 2	***		*.****						塌陷	重度
28	废弃场地（原四选）	***		*.****						压占	中度
29	废渣堆	***		*.****						压占	中度
30	现状取土场	***	*.****							挖损	中度
31	变电站	***				*.****				压占	中度
32	矿区道路	***	*.**4	*.****			*.****			压占	轻度
合计		***	**.****	**.****	*.****	*.****	*.****	*.****	*.****		

表 8-2　　拟损毁土地情况表

序号	预测单元	面积（hm^2）	地类						损毁类型	损毁程度
			天然牧草地	采矿用地	农村宅基地	农村道路	塘坑水面	内陆滩涂		
1	预测地面塌陷及地裂缝区	***		*.****					塌陷、地裂缝	中度
2	二矿一井工业场地	***		*.****					压占	中度
3	二矿二井工业场地	***		*.****					压占	中度
4	三矿一井工业场地	***		*.****					压占	中度
5	三矿二井工业场地	***		*.****					压占	中度
6	三矿三井工业场地	***		*.****					压占	中度
7	四矿二井工业场地	***		*.****					压占	中度
8	四矿三井工业场地	***		*.****					压占	中度
9	五矿一井工业场地	***		*.****					压占	中度
10	五矿三井工业场地	***		*.****					压占	中度
11	1#2#竖井工业场地	***		*.****					压占	重度
12	3#竖井工业场地	***	*.****	*.****	*.****				压占	重度
13	大选厂、充填站	***		*.****					压占	重度
14	五选厂	***		*.****					压占	中度
15	二选厂	***		*.****					压占	中度

16	办公生活区及化验室	***		*.****					压占	重度
17	四矿三井生活区	***		*.****					压占	中度
18	1#竖井生活区	***		*.****					压占	中度
19	硫酸厂生活区	***		*.****					压占	中度
20	一选生活区	***		*.****					压占	中度
21	二选生活区	***		*.****					压占	中度
22	三选生活区	***		*.****					压占	中度
23	四选生活区	***		*.****					压占	中度
24	二号尾矿库	***	*.**6	**.****					压占	重度
25	三号尾矿库	***	**.****	**.****			*.****	*.****	压占	重度
26	取土场	***	*.****						压占	中度
27	矿区道路	***	*.**4	*.****		*.****			压占	轻度
合计		***	**.****	**.****	*.****	*.****	*.****	*.****		

表 8-3　矿区损毁程度综合评价表

序号	问题类型	现状及预测受损状况			综合评价结果
		范围	面积（hm^2）	损毁程度	
预测地面塌陷及地裂缝区	地质环境问题	详见表 3-17	*.****	较严重	重度
	土地损毁			重度	
	生态受损与退化			轻度	
1#2#竖井工业场地	地质环境问题		*.****	较严重	重度
	土地损毁			重度	
	生态受损与退化			轻度	
3#竖井工业场地	地质环境问题		*.****	较严重	重度
	土地损毁			重度	
	生态受损与退化			轻度	
大选厂、充填站	地质环境问题		*.****	较严重	重度
	土地损毁			重度	
	生态受损与退化			轻度	
二号尾矿库	地质环境问题		**.****	较严重	重度
	土地损毁			重度	
	生态受损与退化			轻度	
三号尾矿库	地质环境问题		**.****	较严重	重度
	土地损毁			重度	
	生态受损与退化			轻度	
一号尾矿库	地质环境问题		*.****	较严重	重度
	土地损毁			重度	
	生态受损与退化			轻度	
塌陷区 1	地质环境问题		*.****	较严重	重度
	土地损毁			重度	
	生态受损与退化			轻度	
塌陷区 2	地质环境问题		*.****	较严重	重度
	土地损毁			重度	
	生态受损与退化			轻度	

二矿一井工业场地	地质环境问题		*.****	较严重	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
二矿二井工业场地	地质环境问题		*.****	较严重	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
三矿一井工业场地	地质环境问题		*.**9	较严重	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
三矿二井工业场地	地质环境问题		*.****	较严重	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
三矿三井工业场地	地质环境问题		*.****	较严重	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
四矿二井工业场地	地质环境问题		*.****	较严重	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
四矿三井工业场地	地质环境问题		*.****	较严重	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
五矿一井工业场地	地质环境问题		*.****	较严重	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
五矿三井工业场地	地质环境问题		*.****	较严重	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
五选厂	地质环境问题		*.****	较严重	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
二选厂	地质环境问题		*.**3	较严重	中度
	土地损毁			重度	
	生态受损与退化			轻度	
办公生活区及化验室	地质环境问题		*.****	较轻	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
四矿三井生活区	地质环境问题		*.****	较轻	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
1#竖井生活区	地质环境问题		*.****	较轻	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
硫酸厂生活区	地质环境问题		*.****	较轻	中度

	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
一选生活区	地质环境问题		*.****	较轻	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
二选生活区	地质环境问题		*.****	较轻	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
三选生活区	地质环境问题		*.****	较轻	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
四选生活区	地质环境问题		*.****	较轻	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
废渣堆	地质环境问题		*.****	较严重	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
废弃场地（原四选）	地质环境问题		*.****	较轻	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
取土场	地质环境问题		*.****	较轻	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
变电站	地质环境问题		*.****	较轻	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损与退化			轻度	
矿区道路	地质环境问题		*.****	较轻	轻度
	土地损毁			轻度	
	生态受损与退化			轻度	

三、生态修复工程量及投资估算

1、矿区生态修复工程量汇总详见表 8-4。

表 8-4　矿区生态修复总工程量统计表

序号	工程或费用名称	单位	数量
一	**地貌重塑工程**		
(一)	地形重塑		
1	拆除	㎥	*****
2	清基	㎥	****
3	清运、回填(0-500m)	㎥	*****
4	清运、回填(500-****m)	㎥	******
5	清运、回填(>1km)	㎥	973
6	垫坡	㎥	****

(二)	场地平整		
1	石方平整	m^3	****
2	土方平整	m^3	******
(三)	辅助工程措施		
1	金属标志牌	个	28
2	封禁围栏	m	****
3	永久监测桩	个	275
4	浆砌石封堵井口	m^3	594
5	现浇混凝土封堵井口	m^3	114
二	**土壤重构工程**		
1	翻耕	m^3	*****
2	覆土	m^3	******
3	培肥	m^3	**.****
三	**植被重建工程**		
1	草地	hm^2	**.****
2	沙柳沙障网格护坡	hm^2	*.****
3	浇水	hm^2	**.****

方案拟定监测管护期为三年：****年 9 月-****年 8 月，共监测****次，每年管护 4 次，管护期 3 年，共管护 12 次。详见表 8-5、8-6。

表 8-5　矿山地质环境监测、土地资源监测、生态系统监测工程量统计表

监测对象	监测内容		监测频率	监测年限（年）	监测点（个）	监测总量（次）
矿山地质环境监测	矿山地质灾害	地表塌陷、地裂缝、地面沉降、崩塌、滑坡监测	1 次/月	5	38	****
	含水层监测	水位、水质	1 次/季度	5	5	100
	地形地貌景观监测	植被损毁面积及降水量、景观恢复面积、绿化面积及盖度	1 次/年	5	26	130
土地资源监测	土地损毁监测	挖损损毁土地 压占损毁土地	1 次/年	5	1	5
	土地复垦监测	林地：植物生长势、成活率、郁闭度等，草地：植物覆盖度、产草量、成活率等	2 次/年	5	1	10
	土壤环境监测	破坏监测	1 次/季度	5	18	360

		恢复监测				
生态系统监测	地表水环境监测	破坏监测	2 次/年	5	1	10
		恢复监测				
	生态用地损毁监测	林地、草地等损毁面积	1 次/年	5	1	5
	生态系统格局监测	生态系统类型比例、平均斑块面积、边界密度、聚集度指数	1 次/年	5	1	5
	生态状况调查	森林、草地等生态系统	1 次/年	5	4	20
	生态系统质量监测	生物量、植被覆盖度、水质、生态系统质量综合指数	1 次/年	5	1	5
合 计						****

表 8-6 矿区管护工程量统计表

管护对象	管护内容	管护频率	管护年限（年）	管护总量（次）
林地、草地	苗期管理、补种、灌溉、鼠虫害防治及刈割利用	4 次/年	3	12
合计				12

3、矿山生态修复估算投资总额****.34 万元，其中工程施工费****.30 万元、设备费**.**万元、其他费用**.**万元、监测**.**万元、管护费*.**万元、预备费***.**万元。工程施工费中：地貌重塑***.**万元、土壤重构***.**万元、植被重建**.**万元。以上费用全部由巴盟乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿业开发有限责任公司企业自筹。

表 8-7 矿区生态修复投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	费 率 （ % ）
一	工程施工费	****.30	**.**
二	设备费	**.**	*.**
三	其他费用	**.**	*.**
四	监测与管护费	**.**	*.**
(一)	监测费	**.**	
(二)	管护费	*.**	

五	预备费	***.**	*.**
(一)	基本预备费	*.**	
(二)	价差预备费	***.**	
(三)	风险金	*.**	
合 计		****.34	***.**

四、修复目标

1、地质安全目标

以消除地质灾害隐患为核心，对预测地表塌陷及地裂缝区实施封禁围栏、金属标志牌、永久监测桩相关预防措施；对废渣堆清运回填塌陷坑及充填采空区；排查治理滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝地质灾害点。通过工程措施，实现治理区域地质结构稳定，从源头规避矿山地质安全风险，保障周边人居、生产设施安全。

2、生态恢复目标

重构受损地貌、土壤与植被系统，对损毁区开展地形重塑、客土改良，配套保水、固土措施。因地制宜选用乡土灌草籽物种，构建灌草复合群落，提升植被覆盖率；恢复区域水土保持功能，减轻水土流失，逐步恢复动植物栖息环境，修复区域生态链，实现稳定可持续生态系统转变。

3、土地利用目标

结合国土空间规划，优化修复后土地功能布局，盘活修复地块。矿山为条件受限区域，改造为生态用地、景观用地或工矿建设用地。明确地块权属、用地类型，完善土地台账，做到地类清晰、边界明确，提升土地利用价值，实现损毁土地资源化再利用。

4、环境提质目标

管控土壤、地下水、地表水污染物，开展土壤风险管控与治理，阻断重金属、酸性渗滤水污染途径；消除矿山破损景观，改善区域大气、水土环境质量，降低矿山开发遗留环境影响，提升区域人居环境品质。

5、长效管护目标

建立“工程修复+后期管护”机制，落实管护主体、管护经费、管护责任。配套建设监测体系，开展采空区塌陷及地裂缝、植被长势、水土环境动态监测；制定植被抚育、病虫害防治、隐患巡查制度；完善管护台账与应急预案，明确巡查频次、问题处置流程，避免修复工程反弹退化，保障修复成果长期稳定发挥效益。