

审定稿

内蒙古铸合矿业有限公司
乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿（一期）
矿区生态修复方案

内蒙古铸合矿业有限公司

2026年5月



内蒙古铸合矿业有限公司
乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿（一期）
矿区生态修复方案

申报单位：内蒙古铸合矿业有限公司

法定代表人：刘玉军



编制单位：内蒙古蒙地勘测技术服务有限责任公司

法定代表人：赵春义



方案编制负责人：贾松毫

主要编制人员：贾松毫 白巨鹏 冯瀛 朱雪莲 刁飒

编制时间：2026 年 5 月

矿区生态修复方案编制信息表

采矿权人信息	采矿权人名称		内蒙古铸合矿业有限公司			
	统一社会信用代码		91150824397472673R		联系人	
	联系地址		内蒙古巴彦淖尔市乌拉特中旗 石哈河镇		联系电话	
	采矿权证证号				开采方式	露天开采
	采矿权面积		采矿权拐点坐标		点号	X Y
					一采区	
					1	
					2	
					3	
					二采区	
				1		
				2		
				3		
				4		
				5		
				6		
				7		
				8		
				9		
				10		
采矿权有效期限		2025 年 10 月 30 日至 2032 年 1 月 27 日				
开采主矿种		银矿、金、铅锌		其他矿种 无		
方案编制情形		☐ 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				
单位名称		内蒙古蒙地勘测技术服务有限责任公司				
统一社会信用代码		91150105MA13R4P92X		联系人	贾松毫	
联系地址		内蒙古自治区呼和浩特市赛罕区丰州南路鹏欣金游城 1 号楼		联系电话	158	
编制负责人						
姓名	身份证号	专业	职务/职称	联系电话	签 名	
贾松毫		水工环	高级工程师			
主要编制人员						
姓名	身份证号	专业	职务/职称	联系电话	签 名	
白巨鹏		矿产	工程师			
冯瀛		水工环	工程师			
朱雪莲		地质工程	工程师			
刁飒		测绘工程	工程师			

方案编制单位

目 录

前 言	1
一、编制目的	1
二、方案的适用年限	21
第一章 矿山基本情况	22
第一节 矿业权人基本情况	22
第二节 地理位置与区域概况	25
第三节 矿山开采历史及现状	27
第二章 矿区基础信息	52
第一节 矿区自然条件	52
第二节 矿区社会经济概况	59
第三节 矿区地质环境背景	61
第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况	97
第五节 矿区生态状况	126
第六节 矿区及周边人类重大工程活动	138
第七节 矿区生态修复工作情况	142
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	156
第一节 问题识别与受损预测	156
第二节 生态修复可行性分析	221
第三节 生态修复分区及修复时序安排	238
第四节 采矿用地与复垦修复安排	253

第四章 生态修复措施与工程内容	255
第一节 保护与预防控制措施	255
第二节 修复措施	261
第三节 工程内容	268
第五章 监测与管护	278
第一节 监测目标与措施	278
第二节 管护目标与措施	294
第三节 工程量	297
第六章 工程部署与经费估算	298
第一节 总体部署	298
第二节 经费估算	301
第三节 阶段工作任务与经费安排	322
第七章 保障措施与效益分析	330
第一节 保障措施	330
第二节 公众参与	333
第三节 效益分析	337
第八章 结论	340

附图目录

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1-1	内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区 银金铅锌矿（一采区）矿区土地利用现状图	1:5000
2	1-2	内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区 银金铅锌矿（二采区）矿区土地利用现状图	1:5000
3	2-1	内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区 银金铅锌矿（一采区）矿区地质环境问题现状图	1:2000
4	2-2	内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区 银金铅锌矿（二采区）矿区地质环境问题现状图	1:2000
5	3-1	内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区 银金铅锌矿（一采区）矿区土地损毁现状图	1:2000
6	3-2	内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区 银金铅锌矿（二采区）矿区土地损毁现状图	1:2000
7	4-1	内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区 银金铅锌矿（一采区）矿区地质环境问题预测图	1:2000
8	4-2	内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区 银金铅锌矿（二采区）矿区地质环境问题预测图	1:2000
9	5-1	内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区 银金铅锌矿（一采区）矿区土地损毁预测图	1:2000
10	5-2	内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区 银金铅锌矿（二采区）矿区土地损毁预测图	1:2000
11	6-1	内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区 银金铅锌矿（一采区）矿区生态修复工程部署图	1:2000
12	6-2	内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区 银金铅锌矿（二采区）矿区生态修复工程部署图	1:2000
13	7-1	内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区 银金铅锌矿（一采区）正射影像图	1:2000
14	7-2	内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区 银金铅锌矿（二采区）正射影像图	1:2000

附表目录

1. 矿区生态修复方案编制信息表
2. 矿区土地利用现状表
- 3 矿区土地利用权属表
4. 矿区开采前生态修复监测内容与监测指标表
5. 矿区开采中生态修复监测内容与监测指标表
6. 矿区损毁程度综合评价表
7. 矿区生态修复目标及土地利用变化表
8. 矿区用地(含临时使用土地)与复垦修复计划表
9. 表土处置工程量汇总表
10. 矿区生态修复投资估算总表
11. 工程施工费单价估算表
12. 工程施工费估算表
13. 其他费用估算表
14. 前三年度矿区生态修复工作计划表
15. 矿区生态修复工程量与经费安排表

附件目录

1. 申报表
2. 方案编制委托书
3. 采矿许可证复印件
4. 矿产资源储量评审意见及备案证明复印件
5. 开发利用方案审查意见
6. 2024 年动态监测报告论证意见
7. 内蒙古自治区应急管理厅关于内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿开采项目一采区(7.5 万吨年)安全设施设计审查意见的通知
8. 内蒙古自治区应急管理厅关于内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿开采项目二采区(4.5 万吨年)安全设施设计审查意见的通知
9. 关于内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿配套附属设施建设项目(排土场)安全设施设计的审查意见
10. 关于内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿未动用资源储量的情况说明
11. 2022-2025 年矿山地质环境治理工程验收意见书
12. 上一次矿山地质环境保护与土地复垦方案审查意见
13. 一采区、二采区土壤环境质量检测结果
14. 一采区地下水、土壤污染检测结果
15. 二采区地下水、土壤污染检测结果

16. 堆浸选矿项目地下水、土壤污染检测结果
17. 堆浸场破碎车间、事故池、锌粉库土壤污染检测结果
18. 地表水检测结果
19. 内蒙古自治区发展和改革委员会关于内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿开采项目核准的批复
20. 内蒙古自治区林业和草原局关于准予内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿开采项目征收使用草原的行政许可决定（内林草草监许准[2024]1406 号）
21. 500 吨选厂建设用地规划许可证
22. 500 吨选厂国有建设用地使用权出让合同
23. 500 吨选厂征占用草原同意批复
24. 5000 吨选厂建设用地规划许可证
25. 5000 吨选厂国有建设用地使用权出让合同
26. 5000 吨选厂征占用草原同意批复
27. 内蒙古自治区林业和草原局关于准予内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银多金属矿日处理矿石 5000 吨选厂项目(堆浸场、尾矿库)征收使用草原的行政许可决定(内林草草监许准[2021]169 号)
28. 乌拉特中旗自然资源局关于内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河镇矿区银金铅锌矿生态保护红线的核查说明
29. 关于核查内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿是否涉及占用生态保护红线及城镇开发边界、基本农田的复函

30. 乌拉特中旗林业和草原局关于核查内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿换证申请是否压覆自然保护地、I 级、I 级和 II 级保护林地天然林保护重点区域、基本草原、一般草原、国际重要湿地、国家重要湿地、沙化土地封禁保护区的复函
31. 乌拉特中旗文体旅游广电局关于核查内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿项目一采区文物调查的复函
32. 乌拉特中旗文体旅游广电局关于核查内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿项目是否占用文物保护单位保护范围和建设控制地带等历史文化保护线的复函
33. 乌拉特中旗交通运输局关于核查内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿是否压覆重要公路的复函
34. 乌拉特中旗水利局关于对《关于核查内蒙古乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿区(划定矿区范围)开采范围是否压覆大型水利工程的函》的复函
35. 矿区主要植被调查情况
36. 公众参与调查表
37. 现场踏勘证明
38. 矿山开采占用土地复垦方向的意见
39. 拟用地承诺
40. 企业资料真实性承诺书
41. 编制单位资料真实性承诺书
42. 2026 年乌拉特中旗海流图镇一季度建设工程材料市场价格信息表
43. 编制人员职称

前 言

一、编制目的

（一）任务由来

内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿（以下简称“铸合银金铅锌矿”）为生产矿山，证号*****，开采方式：露天开采；生产规模：*****万吨/年，采矿证面积*****km²，开采标高：由*****至*****m，有效期*****至*****。

*****由甘肃酒泉工程勘察院编制的《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿(一期)矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案规划恢复治理年限为*****年，即*****月～*****月，方案适用年限为5年，即*****月～*****月，即将到期。

2022年5月，烟台鑫海矿业研究设计有限公司编制了《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿开采项目Ⅰ采区(*****t/a)露天开采工程初步设计》、《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿开采项目Ⅱ采区(*****t/a)露天开采工程初步设计》；2025年7月，河北岩岳工程技术有限公司编制了《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区一采区堆浸场扩建项目初步设计》；2025年12月，河北岩岳工程技术有限公司编制了《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿配套附属设施建设项目（排土场）安全设施设计》。

根据《初步设计》，一期规划开采一采区*****以上及二采区*****以上矿段，生产规模一采区为*****t/a，二采区为*****t/a，并重新布设了用地位置，该矿原方案适用期即将到期且变更了用地位置，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“《矿区生态修复方案编制指南（临时）》”

规定：已评审通过的方案，涉及用地（含用林草）范围使用期限，损毁类型等发生变化的；涉及采矿许可证延续及开采方案重大调整的”应当重新编制生态方案。因此，2026年4月内蒙古铸合矿业有限公司委托内蒙古蒙地勘测技术服务有限责任公司编制《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿（一期）矿区生态修复方案》（以下简称“方案”）。

（二）编制目的

矿区生态修复方案编制的主要目的是通过对矿山生态环境识别和诊断，提高复垦修复措施的针对性、科学性、有效性。依据《矿区生态修复方案》进行边开采、边分区修复、分期修复。坚持自然恢复与人工修复相结合，遵循因地制宜、科学规划、系统治理、合理利用的原则，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。最大限度地减轻矿业活动对生态环境的影响，实现矿山生态环境修复目标，落实矿山企业对生态修复义务，为企业实施矿山生态修复提供技术支撑，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。

（三）编制情形

1、上一段方案落实情况

2020年9月，内蒙古铸合矿业有限公司委托甘肃酒泉工程勘察院编制了《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿（一期）矿山地质环境保护与土地复垦方案》并通过评审公示。矿山地质环境保护与土地复垦工作分为三个阶段：近期治理恢复期，中期治理恢复期和远期治理恢复期。近期治理恢复期为2020年9月—2025年8月，主要治理任务为：对露天采场进行表土剥离、设置网围栏、警示牌，对历史开采形成堆浸堆进行了清运、平整、覆土、恢复植被，对全矿区进行监测工作；中期

治理恢复期为 2025 年 9 月—2031 年 8 月，主要治理任务为：对二采区露天采场进行清除危岩体、平台清扫、清运废石、回填，对全矿区进行监测工作；远期治理期为 2031 年 9 月—20**年 8 月，主要治理任务为：对露天采场、排土场、工业场地、破碎车间、办公生活区、工人宿舍、矿区道路进行全面治理复垦。

2022 年矿山对历史遗留采坑进行回填、平整、覆土、恢复植被，堆浸堆进行了清运、平整、覆土、恢复植被，路旁废石堆进行了清运、平整、覆土、恢复植被，方案治理工作量与实际治理工作量对比表见下表。

表 0-1 方案治理工作量与实际治理工作量对比表

治理区	治理措施	单位	设计工程量	实际完成工程量	完成工程量百分比
露天采坑 (历史遗留)	回填	m ³	*****	*****	*****
	覆土	m ³	*****	*****	*****
	平整	m ³	*****	*****	*****
	恢复植被	m ²	*****	*****	*****
堆浸堆	清运	m ³	*****	*****	*****
	覆土	m ³	*****	*****	*****
	平整	m ³	*****	*****	*****
	恢复植被	m ²	*****	*****	*****
路旁废石	清运	m ³	*****	*****	*****
	覆土	m ³	*****	*****	*****
	平整	m ³	*****	*****	*****
	恢复植被	m ²	*****	*****	*****



露天采坑越界区域治理后



堆浸堆治理后



路边废石治理后

2、存在问题

(1) 复垦植被效果不佳，覆盖率较低，后续养护工作要持续跟进；

(2) 矿山重新进行设计规划建设后，现状用地范围与原方案不一致，但未及时编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，导致后续治理复垦与原方案不契合。

3、取得的经验教训

(1) 矿山前期历史遗留堆浸堆及废石随意堆放，破坏了地形地貌景观和土壤、植被，还造成了人力、财力的浪费。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，要合理规划堆浸及废石的排放，避免出现废石随意堆放、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》修订情况

矿山 2022 年对历史遗留破坏单元治理复垦后，重新对矿山进行设计规划建设，现状用地范围与原方案不一致，且原方案适用期即将到期，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“《矿区生态修复方案编制指南（临时）》规定”，矿山重新编制本生态修复方案。

（四）编制的依据

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2024年11月8日修订，2025年7月1日起施行）；

（2）《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议第三次修正）；

（3）《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日，第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订）；

（4）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年7月2日，中华人民共和国国务院令（第743号）第三次修订）；

（5）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正）；

（6）《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令 第394号，2003年11月19日国务院第29次常务会议通过）；

（7）《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令 第592号，2011年2月22日国务院第145次常务会议通过）；

（8）《生态环境监测条例》（国务院令 第820号，2025年10月17日国务院第70次常务会议通过，2025年10月31日公布，2026年1月1日起施行）；

（9）《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令 第56号，自然资源部2019年7月16日修订）；

2、政策性文件

（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〔2025〕2043 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〔2020〕56 号）；

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

（4）《国务院关于促进节约集约用地的通知》（国发〔2008〕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〔2004〕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〔2020〕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〔2004〕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〔2024〕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〔2025〕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〔2017〕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〔2019〕3号，2019年11月5日）；

4、技术标准与规范

- （1）《矿山矿区生态修复方案编制指南（临时）》；
- （2）《金属矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T 43933-2024）；
- （3）《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）；
- （4）《矿山生态修复技术规范 第1部分：通则》（TD/T 1070.1-2022）；
- （5）《矿山生态修复技术规范 第3部分：金属矿山》（TD/T 1070.3-2024）；
- （6）《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T 45107-2024）；
- （7）《矿山生态修复工程验收规范》（TD/T 1092-2024）；
- （8）《矿山生态修复工程实施方案编制导则》（TD/T 1093-2024）；
- （9）《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- （10）《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；
- （11）《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- （12）《矿区土地质量评价技术要求》（DZ/T 0435-2023）；
- （13）《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- （14）《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）；
- （15）《矿区地下水监测规范》（DZ/T 0388-2021）；
- （16）《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- （17）《矿区地下水含水层破坏危害程度评价规范》（GB/T 42362-2023）；
- （18）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- （19）《裸露坡面植被恢复技术规范》（GB/T 38360-2019）；
- （20）《生物有机肥》（NY 884-2012）；

- (21)《绿色矿山建设规范 第 3 部分：黄金行业》(DB15/T 3962.3-2025)；
- (22)《绿色矿山建设规范 第 9 部分：有色金属行业》(DB15/T 3962.9-2025)；
- (23)《第三次全国国土调查技术规程》(TD/T 1055-2019)；
- (24)《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)；
- (25)《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准(试行)》(内财建〔2013〕600 号)；

5、技术资料

- (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(2021-2035 年)；
- (4)2018 年 3 月，内蒙古龙旺地质勘探有限责任公司编制的《内蒙古自治区乌拉特中旗石哈河矿区银多金属矿补充勘探报告》(备案证明文号：内国土资储评字[2018]91 号；评审意见书文号：内国土资储备字〔2018〕137 号)；
- (5)2020 年 4 月，中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿矿产资源开发利用方案》(审查意见书文号：内矿审字[2020]010 号)；
- (6)2025 年 1 月，内蒙古陇邦地质勘查有限公司编制的《内蒙古自治区乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿 2024 年储量年度报告》及论证意见书。
- (7)2022 年 5 月，由烟台鑫海矿业研究设计有限公司编制的《内蒙

古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿开采项目 I 采区 (7.5 万 t/a) 露天开采工程初步设计》；

(8) 《内蒙古自治区应急管理厅关于内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿开采项目一采区 (7.5 万吨/年) 安全设施设计》及审查意见的通知 (内应急函〔2022〕199 号)；

(9) 2022 年 5 月，由烟台鑫海矿业研究设计有限公司编制的《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿开采项目 II 采区 (* 万 t/a) 露天开采工程初步设计》；

(10) 《内蒙古自治区应急管理厅关于内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿开采项目二采区 (* 万吨/年) 安全设施设计》及审查意见的通知 (内应急函〔2022〕200 号)；

(11) 2025 年 7 月，由河北岩岳工程技术有限公司编制的《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区一采区堆浸场扩建项目初步设计》；

(12) 2025 年 12 月，由河北岩岳工程技术有限公司编制的《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿配套附属设施建设项目 (排土场) 安全设施设计》；

(13) 《关于内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿配套附属设施建设项目 (排土场) 安全设施设计的审查意见》 (巴矿安发〔2026〕5 号)；

(14) 2020 年 9 月，甘肃酒泉工程勘察院编制的《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿 (一期) 矿山地质环境保护与土地复垦方案》；

(15) 2019 年 3 月，北京尚世环境科技有限公司编制的《乌拉特中旗石哈河矿区银多金属矿日处理矿石 5000 吨选厂项目环境影响报告书》（批复文号：巴环审发[2019]40 号）；

(16) 2020 年 4 月，内蒙古新创环境科技有限公司编制的《乌拉特中旗石哈河矿区银多金属矿日处理低品位银矿石 500 吨堆浸选矿项目环境影响报告书》（批复文号：巴环审〔2020〕6 号）；

(17) 2020 年 6 月，内蒙古新创环境科技有限公司编制的《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿环境影响报告书》（批复文号：内环审[2020]8 号）；

(18) 2026 年 2 月，内蒙古佳皓工程咨询有限公司编制的《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区一采区堆浸场扩建项目环境影响报告书》（批复文号：巴环审〔2026〕10 号）；

(19) 2020 年 9 月，内蒙古新创环境科技有限公司编制的《乌拉特中旗石哈河矿区银多金属矿日处理矿石 5000 吨选场项目水土保持方案报告书》；

(20) 2025 年 8 月，内蒙古新创环境科技有限公司编制的《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿开采项目水土保持方案报告书》；

(21) 2025 年 9 月，内蒙古焯晖工程咨询有限公司编制的《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区一采区堆浸场扩建项目水土保持方案报告书》；

(22) 前期矿山地质环境治理工程验收意见书；

(23) 内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿未动用资源储量的情况说明;

6、合同依据

2026 年 4 月,《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿矿区生态修复方案编制合同》。

(三) 编制情形

1、上一段方案落实情况

2020 年 9 月,内蒙古铸合矿业有限公司委托甘肃酒泉工程勘察院编制了《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿(一期)矿山地质环境保护与土地复垦方案》并通过评审公示。矿山地质环境保护与土地复垦工作分为三个阶段:近期治理恢复期,中期治理恢复期和远期治理恢复期。近期治理恢复期为 2020 年 9 月—2025 年 8 月,主要治理任务为:对露天采场进行表土剥离、设置网围栏、警示牌,对历史开采形成堆浸堆进行了清运、平整、覆土、恢复植被,对全矿区进行监测工作;中期治理恢复期为 2025 年 9 月—2031 年 8 月,主要治理任务为:对二采区露天采场进行清除危岩体、平台清扫、清运废石、回填,对全矿区进行监测工作;远期治理期为 2031 年 9 月—20**年 8 月,主要治理任务为:对露天采场、排土场、工业场地、破碎车间、办公生活区、工人宿舍、矿区道路进行全面治理复垦。

2022 年矿山对历史遗留采坑进行回填、平整、覆土、恢复植被,堆浸堆进行了清运、平整、覆土、恢复植被,路旁废石堆进行了清运、平整、覆土、恢复植被,方案治理工作量与实际治理工作量对比表见下表。

表 0-1 2022 年完成工程量汇总表

治理区	治理措施	单位	设计 工程量	实际完成 工程量	完成工程量 百分比
露天采坑 (历史遗留)	回填	m ³	*****	*****	*****
	覆土	m ³	*****	*****	*****
	平整	m ³	*****	*****	*****
	恢复植被	m ²	*****	*****	*****
堆浸堆	清运	m ³	*****	*****	*****
	覆土	m ³	*****	*****	*****
	平整	m ³	*****	*****	*****
	恢复植被	m ²	*****	*****	*****
路旁废石	清运	m ³	*****	*****	*****
	覆土	m ³	*****	*****	*****
	平整	m ³	*****	*****	*****
	恢复植被	m ²	*****	*****	*****



露天采坑越界区域治理后



堆浸堆治理后



路边废石治理后

2、存在问题

- (1) 复垦植被效果不佳，覆盖率较低，后续养护工作要持续跟进；
- (2) 矿山重新进行设计规划建设后，现状用地范围与原方案不一致，但未及时编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，导致后续治理复垦与原方案不契合。

3、取得的经验教训

(1) 矿山前期历史遗留堆浸堆及废石随意堆放，破坏了地形地貌景观和土壤、植被，还造成了人力、财力的浪费。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，要合理规划堆浸及废石的排放，避免出现废石随意堆放、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》修订情况

矿山 2022 年对历史遗留破坏单元治理复垦后，重新对矿山进行设计规划建设，现状用地范围与原方案不一致，且原方案适用期即将到期，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“《矿区生态修复方案编制指南（临时）》规定”，矿山重新编制本生态修复方案。

（五）编制工作概况

1、工作程序

本次方案编制工作按照《矿区生态修复方案编制指南（临时）》规定的程序进行。

我公司接受委托后，组建了项目组，项目组设项目负责人，按照分工的不同着手对方案涉及区域的自然条件、社会经济与人文环境、矿山生产建设情况、矿山地质环境现状、土地损毁与复垦修复现状、生态现状等进行资料收集及基础调查，之后对所收集调查的资料进行室内综合分析整理和信息数据处理，对矿区存在的地质环境问题识别与诊断，并进行复垦修复可行性分析，确定复垦修复措施，最终提交本次矿区生态修复方案。具体工作程序详见图 0-1。

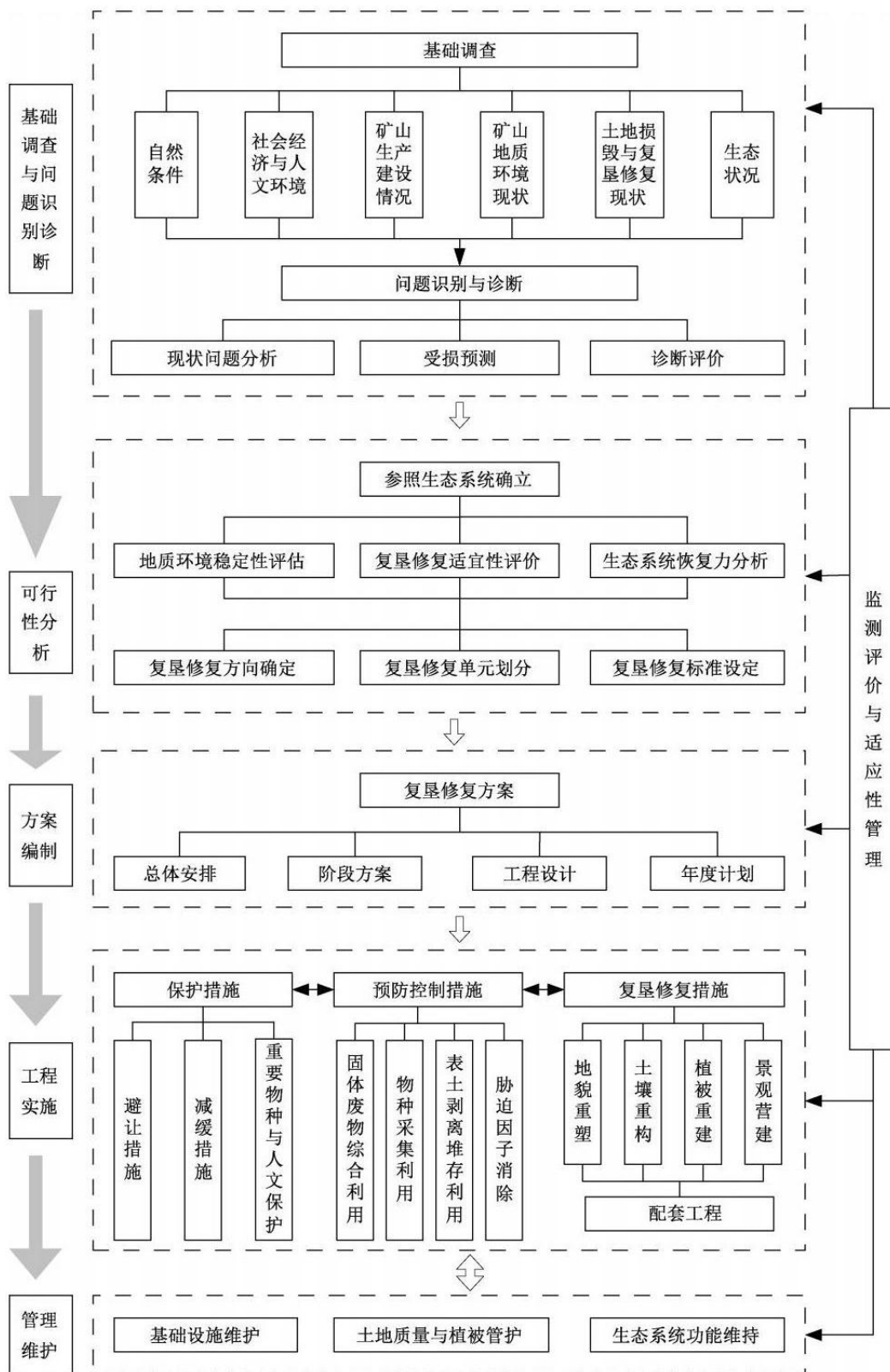


图 0-1 工作程序图

2、工作方法

本次方案编制主要分为资料收集、野外调查、综合研究、公众参与和室内资料整理和报告编写五部分，分述如下：

（1）资料收集

在开展野外调查工作前，广泛收集矿山基本情况和周边自然地理、社会经济与人文环境、水文地质、工程地质、生态环境等地质环境背景相关资料；收集资源储量核实报告、矿山开采方案、开采设计、安全设施设计、采矿用地、水土保持报告、生态环境影响评价报告、地质灾害防治等成果；收集上期矿山地质环境保护与治理恢复方案以及土地利用现状图、土地利用规划、所在地市级建设工程材料基准价格信息等资料；收集矿山各类监测资料。

（2）野外调查

野外矿山地质环境调查采用 1:2000 地质地形图作为工作手图，采用航飞测量及手持 GPS 打点手持便携式 GPS 定位，同时进行航拍、录像、拍照等手段进行记录描述，对矿区内的地形地貌、地层岩性、岩土体特征、地质构造、水文地质及工程地质、矿区土地利用现状、地貌景观、植被现状、地质灾害及隐患点以及矿山地质环境问题的类型、发育程度、表现特征、成因、影响范围等进行了实地调查和访问，对调查成果及资料进行了认真地分析与研究，为方案的编制提供了可靠的依据。

（3）综合研究

通过对收集资料的整理，确定方案的服务年限和适用年限，进行地质环境问题识别与诊断，并进行复垦修复可行性分析，确定复垦修复措施。

（4）公众参与

以走访及问卷调查的形式，与矿区所在地和附近的村民沟通生态修复

政策，调查了公众对生态修复利用方向的意愿，以及对复垦标准与措施的意见。在方案编制完成后，广泛征询矿方、涉及村委及居民、自然资源等相关部门的意见，从组织、经济、技术、生态环境协调性、费用保障、复垦目标以及公众接受程度等方面进行可行性论证。

（5）室内资料整理和报告编写阶段

对收集的资料进行分类整理，在综合分析既有资料以及野外实地调查资料的基础上，利用 mapgis 软件编制方案相关图件，圈定矿区生态修复范围。根据矿方及其他相关部门的意见，对初步方案进行完善和修改。对矿山地质环境问题进行识别与诊断，确定生态修复标准，优化工程设计，并提出生态修复防治措施和建议，完善工程量测算及投资估算，细化方案实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施。同时编制《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿矿区生态修复方案》，并通过内部审查。

3、完成工作量及质量评述

（1）完成工作量

技术人员对现场调查，野外矿山地质环境调查采用 1:2000 地质地形图作为工作手图，采用手持便携式 GPS 定位，拍照、摄影、航飞等手段进行记录描述，对矿区内的地形地貌、地层岩性、岩土体特征、地质构造、水文地质及工程地质、矿区土地利用现状、地貌景观、植被现状、地质灾害及隐患点以及矿山地质环境问题的类型、发育程度、表现特征、成因、影响范围等进行了实地调查和访问，对调查成果及资料进行了认真地分析与研究，为方案的编制提供了可靠的依据。本次的实物工作量见表 0-2。

表 0-2 地质环境现场调查工作量表

项目	项目	单位	工作量	说明
资料收集	收集资料	份	23	巴彦淖尔市国土空间生态修复规划(2021-2035 年)、勘探报告、矿产资源开发利用方案、储量年度报告、I 采区初步设计、一采区安全设施设计、II 采区初步设计、二采区安全设施设计、一采区堆浸场扩建项目初步设计、排土场安全设施设计、矿山地质环境保护与土地复垦方案、乌拉特中旗石哈河矿区银多金属矿日处理矿石 5000 吨选厂项目环境影响报告书、乌拉特中旗石哈河矿区银多金属矿日处理低品位银矿石 500 吨堆浸选矿项目环境影响报告书、内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿环境影响报告书、内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区一采区堆浸场扩建项目环境影响报告书、乌拉特中旗石哈河矿区银多金属矿日处理矿石 5000 吨选场项目水土保持方案报告书、内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿开采项目水土保持方案报告书、内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区一采区堆浸场扩建项目水土保持方案报告书、土地利用现状图、采矿许可证、以往治理验收文件等
野外调查	航飞、航拍面积	km ²	*****	采矿许可证范围及影响范围
	调查面积	m ²	*****	采矿许可证范围以及采矿活动影响范围
	地形地貌	包括地形坡度、坡向、第四系覆盖比例及厚度，地表水系调查		
	矿区生态本底状况	点	*****	土壤
		点	*****	地下水
		点	*****	植被调查
		现场调查时未见动物出没，根据矿山原调查资料显示，以往矿区附近有 10 种动物出没。		
	地面附着物及工程设施调查	点	*****	包括矿区内交通条件、道路、房屋及周边矿山等调查
	照片	张	*****	本方案采用 40 张
	公众参与调查	份	*****	走访调查附近牧民，了解土地权属人对生态修复工作的意见和建议
提交成果	《矿区生态修复方案》文字报告、附图、附件	套	1	

（2）工作质量评述

1）收集资料

2026年4月15日~20日为资料收集和整理阶段，重点收集矿山地质勘查资料、水文地质资料、开发利用方案、生产建设规划及项目区土地利用现状图等资料，其中核实报告、开发利用方案、矿山地质环境恢复治理方案等资料均经相关评审机构通过评审，土地利用规划图以及土地利用现状图均为现行有效图件，收集的资料翔实可靠，可以作为方案编制的依据，满足相关规范要求。

2）现场踏勘以及野外调查

2026年4月30日为现场踏勘以及野外调查阶段，专业技术人员到现场了解了矿山位置、范围、地面情况及其与外围的关系，运用调查访问、穿越法及追索法等方法，重点调查了评估区地形地貌、土壤植被、地层岩性、矿体分布、水文地质、工程地质、近期及历史发生的地质灾害及矿山民采、土地损毁等情况，取得了较为详细的第一手资料。调查时对重要的地质现象进行了记录、拍照，各类地质资料经检查后，调查人员均依据检查意见进行修改、补充，因此“野外调查工作真实、可靠，满足规范要求”。

3）方案的编制

方案的室内编制阶段，主要进行室内资料综合整理，确定方案的服务年限，工程设计方案和方案编制。方案的文字报告和图件的编制按照《生态修复方案编制指南》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）等相关规范进行，方案及图件经单位内部审核，审核结果为合格，方案文字报告和图件的编制工作满足规范要求。

综上所述，本次工作各项成果质量可靠，工作质量满足有关规范的要求。

4、真实性及科学承诺

方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由矿山企业提供。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告。我公司承诺报告中调查数据真实，引用资料可靠，方案中涉及的基础数据、结论均真实有效，无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容。

二、方案的适用年限

（一）矿山服务年限

依据 2018 年《内蒙古自治区乌拉特中旗石哈河矿区银多金属矿补充勘探报告》、2022 年《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿开采项目 I 采区(*****万 t/a)露天开采工程初步设计》、《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿开采项目 II 采区(*****万 t/a)露天开采工程初步设计》；及《内蒙古自治区乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿 2024 年储量年度报告》，截止 2024 年 12 月 31 日，矿区保有资源量*****万吨，根据《初步设计》，规划一期开采一采区*****以上及二采区*****以上矿段，根据计算，一期一采区可采资源量为*****万吨，一采区生产规模为*****万吨/年，一采区剩余服务年限为*****年；一期二采区可采资源量为*****万吨，二采区生产规模为*****万吨/年，二采区剩余服务年限为*****年。

（二）方案服务年限

矿山一期剩余服务年限 * 年，矿山生态修复工程实施期 0.5 年、管护期 3 年，由此确定本次生态修复方案总体规划部署年限为 * 年，即 2026 年 5 月-20**年 5 月，编制基准年为 2026 年 5 月。

矿山涉及采矿权延续以及扩大矿区范围、变更开采方式或开采主矿种等情形的，应当重新编制方案。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿业权人基本情况

内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿采矿权属内蒙古铸合矿业有限公司，企业性质为其他有限责任公司，项目性质为已建项目。

内蒙古铸合矿业有限公司成立于 2014 年 7 月 21 日，统一社会信用代码：*****；住所：内蒙古巴彦淖尔市乌拉特中旗石哈河镇柏木井村；法定代表人：刘玉军；注册资金：*****万元；经营范围：金银铜铁铅锌、多金属矿石的采选及销售；登记机关：乌拉特中旗市场监督管理局。

内蒙古铸合矿业有限公司于 2021 年通过探矿权转采矿权得到该矿的采矿许可证，经过历年延续变更，现采矿许可证号：XC1508002021014210151364，开采矿种：银矿、金、铅锌，开采方式：露天开采，生产规模：*****万吨/年；面积*****km²，开采深度由*****m 至*****m，目前有效期限：自*****日至*****日。

内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿矿区范围由 2 个区 17 个拐点圈定，两个采区相距 8.2km，矿区范围拐点坐标见表 1-1，各采区相对位置示意图见图 1-1。

表 1-1 采矿权矿区范围及拐点坐标表

采区	拐点编号	2000 国家大地坐标系 平面直角坐标 (3° 带)	
		X	Y
一采区	1	*****	*****
	2	*****	*****
	3	*****	*****
	4	*****	*****
	5	*****	*****
	6	*****	*****
	7	*****	*****
	开采标高*****m-*****m		
二采区	1	*****	*****
	2	*****	*****
	3	*****	*****
	4	*****	*****
	5	*****	*****
	6	*****	*****
	7	*****	*****
	8	*****	*****
	9	*****	*****
	10	*****	*****
开采标高*****m-*****m			
总面积*****km ² , 开采标高*****m-*****m			

图 1-1 各采区相对位置图

第二节 地理位置与区域概况

一、地理位置

矿区位于巴彦淖尔市乌拉特中旗旗政府所在地海流图镇南东约 100km 处，隶属乌拉特中旗石哈河镇管辖。其地理坐标（2000 国家大地坐标系）为：

一采区

东经：*****~*****"

北纬：*****~*****

二采区

东经：*****~*****

北纬：*****~*****

矿区北西距乌拉特中旗旗政府所在地海流图镇约 100km，北西距石哈河镇约 20km，南东距包头市固阳县约 50km，南距包头市市区约 80km，北距 S311 省道约 3km，其间均有公路相通，矿区交通运输较为便利。见交通位置图 1-2。

图1-2 交通位置图

二、区域概况

经现场走访调查，铸合银金铅锌矿一采区 2km 内无村镇分布，二采区东部 1km 为达头地村，采区南部 1.5km 为草地圪卜村。

一采区内分布已建成公路为乡道 Y302（白银厂汉一草点圪卜），路面为水泥混凝土，路基宽 7.5 米，为四级公路，矿区道路与其相通，交通便利；二采区南部紧邻省道 S311（武川—额济纳旗），为二级公路、局部一级，路基宽 10-12 米。

一采区范围内涉及 2 条季节性山沟，为毡家沟、牛永太沟，属黄河水系，沟长约 8 - 12km，流域面积约 30 - 50km²，河道宽 5 - 15m。

矿区周边分布有 2 处采矿权，均分在一采区，一采区、二采区外围分布 1 处探矿权。一采区东南 130m 为包头市固阳县西斗铺同兴合牛永太沟矿区沸石矿；西南 1.5km 为包头市固阳县西斗铺生金兔矿区萤石矿；一采区、二采区外围为内蒙古自治区乌拉特中旗石哈河银多金属矿勘探（一区）。

第三节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

（一）矿业权沿革

根据收集资料，2009年6月16日，该矿区首立探矿权，探矿权人为内蒙古自治区地质勘查基金管理中心（政府委托）；勘查证号：T15120090602032559；勘查面积：60.71km²；勘查单位：内蒙古自治区第八地质矿产勘查开发院（以下简称地勘八院）。有效期限：2012年6月17日至2014年6月16日。

2014年3月，牟氏商贸公司通过拍卖方式获得本探矿权，并申办勘查许可证：勘查证号：T15320140302049419；探矿权人：牟氏商贸公司；有效期限：2014年3月27日至2017年3月26日；勘查面积：59.63km²；勘查单位：河北省地矿局秦皇岛矿产水文工程地质大队。

2014年7月，勘查单位由河北省地矿局秦皇岛矿产水文工程地质大队变更为龙旺地勘公司。勘查项目名称、勘查证号、勘查矿种以及矿区面积不变，勘查期限为2014年7月18日至2017年3月26日。

2017年3月，探矿权到期，矿权人牟氏商贸公司对该探矿权依法进行了延续。勘查项目名称为“内蒙古自治区乌拉特中旗石哈河银多金属矿详查”，探矿权面积为59.53km²，探矿证编号、勘查矿种和勘查单位没有变动。有效期延续为2017年3月27日-2019年3月26日。

2020年1月16日，内蒙古自治区国土资源厅签发了《划定矿区范围批复》（内自然资采划字[2020]003号），拟设采矿权人为内蒙古铸合矿业有限公司，矿山名称内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿，矿区范围分两个区共由17个拐点圈定，面积*****km²，开采深度由*****m~*****m标高。

内蒙古铸合矿业有限公司于2021年通过探矿权转采矿权得到该矿的采矿许可证，采矿许可证号：C1508002009127110047718，开采矿种：银矿、金、铅锌，开采方式：露天开采，生产规模：*****万吨/年；面积*****km²，开采深度由*****至*****m，有效期限：自*****日至*****日。

2025年内蒙古铸合矿业有限公司对矿权范围进行了变更，采矿许可证号：XC1508002021014210151364，开采矿种：银矿、金、铅锌，开采方式：

露天开采，生产规模：*****万吨/年；面积*****km²，开采深度由*****至*****m，有效期限：自*****至*****日。

（二）矿山开采历史

矿山于2021年通过探矿权转采矿权得到该矿的采矿许可证后，2022年开始建设，首先建设一采区，建设的单元有堆浸场、置换车间、贫液池、事故池、排土场、矿石堆场、贫矿堆、临时堆料场、破碎站、选厂、尾矿库、加油站、搅拌站、锌粉库、蓄水池、空压机泵站、办公生活区、员工宿舍及矿区道路。

2023年矿山开始正式生产，主要开采 I 区Ag1-1 、Ag1-2 、Ag1-2-1 、Ag1-3、Ag1-5矿体，开采方式为露天开采，采用公路开拓汽车运输，直进式及螺旋式坑线开拓。共消耗资源量*****万吨、银金属量*****kg；其中探明资源量*****万吨、银金属量为*****kg；控制资源量*****万吨、银金属量为*****kg；推断资源*****万吨、银金属量为*****kg。

2024年矿山主要开采 I 区Ag1-1 、Ag1-5矿体，开采方式为露天开采，采用公路开拓汽车运输，直进式及螺旋式坑线开拓。共消耗资源量*****万吨、银金属量*****吨；其中探明资源量*****万吨、银金属量为*****吨；控制资源量*****万吨、银金属量为*****吨；推断资源量*****万吨、银金属量为*****吨。

2025年矿山对堆浸堆进行扩大范围，对二采区进行基建，根据乌拉特中旗自然资源局2026年1月19日出具的《关于内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿未动用资源储量的情况说明》：矿山一采区2025年至今未生产，二采区处于基建期。

二、矿山初步设计概述

2022 年 5 月，烟台鑫海矿业研究设计有限公司编制了《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿开采项目 I 采区(7.5 万 t/a)露天开采工程初步设计》、《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿开采项目 II 采区(* 万 t/a)露天开采工程初步设计》；2025 年 7 月，河北岩岳工程技术有限公司编制了《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区一采区堆浸场扩建项目初步设计》；2025 年 12 月，河北岩岳工程技术有限公司编制了《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿配套附属设施建设项目（排土场）安全设施设计》；其主要情况概述如下：

（一）开采范围

矿山开采范围为矿区范围，面积：*****km²，开采标高*****m-*****m。

（二）矿产资源储量情况

1、全矿区地质资源储量

依据 2018 年 2 月内蒙古龙旺地质勘探有限责任公司编写的《内蒙古自治区乌拉特中旗石哈河矿区银多金属矿补充勘探报告》（内国土资储备字[2018]137 号），全矿区查明大小工业矿体 63 个，低品位矿体 313 个。经资源储量估算，截止 2018 年 2 月 28 日，矿区内工业矿体资源储量（矿石量）2573 千吨，其中其中探明的(预可研)经济基础储量（121b）（矿石量）*****千吨，控制的经济基础储量（122b）（矿石量）*****千吨，推断的内蕴经济资源量(333)（矿石量）*****千吨。Au 金属量*****kg、Ag 金属量*****kg、Pb 金属量*****吨、Zn 金属量*****吨。平均品位：Au*. *g/t、

Ag*****g/t、Pb*.*%、Zn*.*%。

2、一期露天开采地质资源储量

根据《初步设计》，规划一期露天开采一采区*****m 及二采区*****m 以上矿段，一期露天开采资源量*****万吨，Au 金属量*****kg 、Ag 金属量*****kg。

3、保有资源量

根据《内蒙古自治区乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿 2024 年储量年度报告》，截止 2024 年 12 月 31 日，全区保有资源量*****万吨，其中探明资源量（TM）*****万吨，控制资源量（KZ）*****万吨，推断资源量（TD）*****万吨；一期开采保有资源量*****万吨，其中探明资源量（TM）*****万吨，控制资源量（KZ）*****万吨，推断资源量（TD）*****万吨。

4、剩余可采资源储量

根据《初步设计》及《内蒙古自治区乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿 2024 年储量年度报告》，一期露天开采一采区可采资源量*****万吨；一期露天开采二采区可采资源量*****万吨。

（三）开采矿种

根据《初步设计》矿山开采矿种为银矿、金、铅锌。

（四）开采方式

根据《初步设计》矿山一期仍然采用露天开采。

（五）开采顺序

矿床开采总顺序为自上而下分台阶开采，并坚持“采剥并举，剥离先行”的原则。

（六）开采规划

石哈河银金铅锌矿分为 I、II 两个区共圈定 63 个工业矿体，I 区位于 II 区南东约 7km 处。I 区圈定 29 个矿体，II 区圈定 34 条矿体。根据 63 个矿体分三个区域集中分布的特点，推荐采用分区开拓开采，共划分三个采区，分别为一采区（I 区）、二采区（II 区南段）和三采区（II 区北段）。

由于一采区*****m 水平以上赋存的 Ag1-3、Ag1-5 主矿体出露地表，厚度在 1.27m~54.03m 之间，由地表至+1510m 水平垂深为 60m 左右，宜一期开发，同时考虑*****m 水平以上赋存 Ag1-1、Ag1-2、Ag1-2-1、Au1-1、AgAu1-2、AgAu1-4-1 号矿体（段），6 个矿体（段）与主矿体上下盘平行分布，相距在 5~60m 不等，推荐与主矿体一并开发。

二采区*****m 水平以上赋存 18 个矿体（段），其中包含有 AgAu1、AgAu2、AgAu5、AgAu7、AgAu9、Au49 共 6 个主矿体（段），虽然均为隐伏矿体，但 6 个主矿体厚度在 0.96m~18.67m 之间，覆盖层最小 14.14m，最大 90m（二采区地表最大高程 1690m），宜一期开发，同时考虑另外*****m 水平以上的 12 个小矿体（Au11、Au37、Au40、Ag11、Ag21、AgAu3、AgAu10、AgAu12、AgAu13、AgAu15、AgAu16、AgAu17）与主矿体上下盘平行分布，相距 1.0m~60m 不等，推荐与主矿体一并开发。

一采区*****m 水平以下矿体（段）、*****m 水平以下矿体（段）二期开发，二期矿山由露采转为地下开采。露采形成的采坑随之进行回填治理。

三采区赋存 5 个矿体，编为ⅡAu1、ⅡAu2、ⅡAu3、ⅡAu1-1、ⅡAgAu1L，5 个矿体储量类别均为推荐的内蕴经济资源量（333）暂作后备资源，继续补勘。

（七）拟建生产规模、服务年限及产品方案

《初步设计》推荐矿山建设规模为*****万吨/年，其中一采区为*****万吨/年，二采区为*****万吨/年。产品方案为一期银金精矿，二期铅锌精矿。一期剩余服务年限为*****年。

（八）开拓运输方案

根据《初步设计》，矿山采用公路开拓汽车运输方案。直进式及螺旋式坑线开拓。

（九）露天开采境界

1、露天采场境界圈定原则

- （1）确定露天开采境界应以工业矿量为基础；
- （2）圈定的露天开采境界要保证露天采场内采出的矿石有盈利，尽可能应用先进的数学方法圈定最终开采境界；
- （3）境界剥采比不大于经济合理剥采比，平均剥采比不大于经济合理剥采比；
- （4）露天开采境界地平面的长度和宽度应满足铲装设备和运输设备的要求；
- （5）所圈定的露天采矿场边坡应为露天边坡稳定所允许的角度，以保证露天采场安全生产；
- （6）以矿权边界为约束，露天境界不超矿权。

2、露天开采境界参数

（1）最终边坡角

根据围岩的物理力学性质、矿体赋存特点以及工程地质条件，露天坑最终边坡角不大于 42° 。

（2）台阶高度

根据确定的穿孔及铲装设备装备水平和矿体赋存条件，生产台阶高度确定为 10m，靠帮时采用并段方式，并段后台阶高度为 20m。第四系及风化岩层，可根据具体情况减小台阶高度。

（3）台阶坡面角

生产时阶段坡面角为 65° ，最终台阶坡面角为 60° ，第四系台阶坡面角为 45° 。

（4）清扫平台、运输平台宽度

露天坑内设置清扫平台，清扫平台兼作安全平台。清扫平台宽度为 10m，双车道运输平台宽度取值为 10m。

（5）最小底宽

根据露天生产规模，设计采用 12t 自卸式卡车进行运输，根据汽车外形尺寸及转弯半径等参数，露天坑底最小宽度计算取值 20m。

3、露天采场境界圈定

根据采场最终边坡构成要素，圈定的一采区露天开采境界结果见表 1-2。二采区露天开采境界结果见表 1-3。资源储量估算范围与露天剥离范围叠合图见图 1-3。

表 1-2 一采区露天开采境界圈定结果表

序号	名 称	单位	参数
1	采矿场最高标高	m	*****
2	露天底标高	m	*****
3	终了境界开采深度	m	*****
4	封闭圈标高	m	*****
5	采场上口尺寸：长×宽	m	*****
6	露天底尺寸：长×宽	m	*****
7	境界内矿石量	10 ⁴ t	*****
8	境界内废石量	10 ⁴ t	*****
9	终了境界内矿岩量合计	10 ⁴ t	*****
10	平均剥采比	t/t	*****

表 1-3 二采区露天开采境界圈定结果表

序号	名 称	单位	参数
1	采矿场最高标高	m	*****
2	露天底标高	m	*****
3	终了境界开采深度	m	*****
4	封闭圈标高	m	*****
5	采场上口尺寸：长×宽	m	*****
6	露天底尺寸：长×宽	m	*****
7	境界内矿石量	10 ⁴ t	*****
8	境界内废石量	10 ⁴ t	*****
9	终了境界内矿岩量合计	10 ⁴ t	*****
10	平均剥采比	t/t	*****

图 1-3 一采区资源储量估算范围与露天剥离范围叠合图

图 1-4 二采区资源储量估算范围与露天剥离范围叠合图

（十）露天采剥工艺

根据矿体的赋存条件、矿山生产规模及设计选定的采剥设备，设计采用水平台阶开采工艺，生产台阶高度 10m。采矿场自上而下按 10m 高的台阶逐层开采，靠帮时台阶采用并段方式，并段后的台阶高度为 20m。

开采工作面沿矿体走向布置，并挖掘开段沟，垂直矿体走向推进。每个开采水平即将结束前，应进行新水平的准备，以保证开采水平的正常接替。

设计采用深孔爆破，爆破后的矿石由挖掘机、装载机等装入汽车，运至选矿厂。

采矿工序分为：穿孔→爆破→二次破碎→装载→运输。

穿孔作业：穿孔作业选用 100mm 潜孔钻机进行工作。

爆破作业：采用深孔松动爆破，非电雷管延时起爆，采用乳化炸药爆破。

二次破碎：采用液压挖掘机配液压破碎锤进行二次破碎，将块石最大尺寸控制在 600mm 以内。

装载作业：装载作业选用 1.5m³ 挖掘机和 3m³ 前装机进行矿岩石的装载工作。

露天采场生产台阶高度 10m，工作台阶坡面角为 65°；靠帮时，台阶采用并段方式，并段后台阶高度 20m，台阶坡面角为 60°。正常情况下采场同时工作 1~2 个水平，最小工作平台宽度 30m，1.5m³ 挖掘机工作线最小长度 100m。

（十一）选矿工艺

石哈河银多金属矿产品方案为一期银金精矿，二期铅锌精矿。选厂建在 2 号破碎站旁，占地面积 33329m²。选厂处理规模 5000t/d。选矿工艺方案采用：两段连续磨矿+浮选+综合精矿再磨+二浸二洗+锌粉置换+尾矿干排的选矿工艺方案。置换后银泥进入冶炼系统产出银锭和金锭。最终产品方案为银锭和金锭，其中银锭成色为 99.95%，金锭成色为 99.5%。选矿厂年排尾矿量为 80 万 m³。选矿设计服务年限 10 年。

（十二）尾矿工艺

尾矿库建在西南角，目前还在建设当中，为山谷型四等尾矿库。最终占地面积362454m²。浮选尾矿通过泵输送到尾矿干排车间矿浆缓冲槽，再通过泵送至脱水旋流器进行脱水分级，旋流器底流浓度~65%，进入脱水筛进行二段脱水，脱水筛筛上干物料含水约20%，通过皮带输送到尾矿库干堆；脱水筛筛下自流进入尾矿缓冲槽，旋流器溢流进入浓密机进行浓缩脱水，脱水后浓密机底流通过压滤机进行脱水，压滤尾矿含水约20%，脱水后的干尾矿经皮带转运至尾矿库堆存。浓密机及压滤机溢流水返回生产回水池循环使用。尾矿量为5000t/d，堆积容重1.5t/m³，尾砂性质为细度为-0.074mm占80%；经尾砂毒性浸出实验判定为一般固废Ⅱ类；尾矿排尾矿库为四等库。放为干排,压滤后含水分约20%,压滤后由皮带转运至尾矿库后采用推土机及铲车进行推置、整平或汽车倒运卸料。尾矿库设计最大堆积体标高+1608m，库容461万m³，设计服务年限10年。

（十三）防排水系统

根据《初步设计》，采用“大井法”计算，一期 I 区露天采坑总正常

涌水量为降雨径流量和地下涌水量之和，为 $832 \text{ m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $10999 \text{ m}^3/\text{d}$ ；II 区露天采坑总正常排水量为降雨径流量和地下涌水量之和，为 $474 \text{ m}^3/\text{d}$ ，最大排水量为 $16028 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

为防止雨季降水泄入采场，现矿山已在露天境界处设置里拦水坝，可将雨水导流到露天采场以外。山坡露天采场大气降水和裂隙水采取自然自流排放方式，沿采场排水沟排出境外；凹陷露天采场集水，在采场底端设集水坑，并配备排水设备。

一采区采场共配置 2 台型号为 SQ50-50 $\times$ 2 型的潜水泵，水泵流量 $Q=50 \text{ m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H=100\text{m}$ ；二采区采场共配置 3 台型号为 SQ50-50 $\times$ 2 型的潜水泵，水泵流量 $Q=50 \text{ m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H=100\text{m}$ ；各采区正常水量排水时 1 台工作，1 台备用，最大水量排水时 2 台全部工作。各采场泵站设 2 条排水管路，正常排水时使用 1 条排水管，另外 1 条备用检修，最大水量排水时 2 条全部使用。排水管路沿采场端帮管道排至地面集水池。降水多时，允许最低一个台阶暂时积水，集中排水；但须及时撤离采矿设备、人员。而后排水后恢复生产。

（十四）矿山总平面布置

矿山开采由露天采坑、堆浸场、置换车间、贫液池、事故池、排土场、矿石堆场、贫矿堆、临时堆料场、破碎站、选厂、尾矿库、加油站、搅拌站、锌粉库、蓄水池、空压机泵站、办公生活区、员工宿舍及矿区道路组成。矿山总平面布置图见图 1-4、1-5。

一采区

1、露天采坑

根据《初步设计》，预测在露天采坑的基础上向深部进一步开挖，面积不变依然为 137326m^2 ，采深 80m，1600m-1580m 为山坡型露天开采，1600m-1520m 4 个台阶为凹陷型露天开采，台阶高度 20m，剥离台阶水平划分，台阶采掘带宽度 10m，最小工作平盘宽度 35m，坡面角约 65° ，直至达到设计矿层最低开采标高 1520m 标高。

2、堆浸场

堆浸场位于一采区北西，该场地由原范围及扩界范围合并而成，并由巴彦淖尔市生态环境局验收。堆浸场占地面积 308594m^2 。北面分 6 个台阶堆放，单台阶 10m，堆高约 60m，边坡角约 35° ，未超过设计高度 70m；南面分 4 个台阶堆放，单台阶 10m，堆高约 40m，边坡角约 35° ，未超过设计高度 70m；总堆放量约 570 万 m^3 。堆浸场建设时已在底部设置了防渗措施，东侧设置了挡渣墙。后期继续使用。

3、置换车间

场地仅邻堆浸场西侧，为堆浸工艺配套设施，场地内建筑物结构为三层彩钢结构。面积 1308m^2 ，建筑物面积为 726m^2 。场地内进行了硬化。后期继续使用。

4、贫液池

场地仅邻堆浸场西侧，堆浸场堆浸结束后的贫液，存于贫液池中，循环回浸出车间重复利用，底部均采用双层 HDPE 软板底垫防渗。占地面积 5552m^2 。后期继续使用。

5、事故池

场地仅邻堆浸场西侧，为应急防渗收集池用来接住突发泄漏、跑冒滴

漏、暴雨溢流、设备故障产生的有毒废水，底部均采用双层HDPE软板底垫防渗。占地面积 8082m^2 。后期继续使用。

6、排土场

根据《初步设计》，一采区在原有排土场基础上继续堆放，面积不变仍为 69373m^2 ，分三个台阶堆放，单台阶 10m ，堆放标高 1610m ，堆高约 $20\text{--}30\text{m}$ ，边坡角约 35° ，以往堆放废石堆放量约 606000m^3 ，一采区开采最终产生废石量 260900m^3 ，则一采区排土场最终堆放量约 866900m^3 。

7、矿石堆场

位于一区选厂东侧，占地面积为 9316m^2 ，堆高约 4m ，边坡角约 25° ，堆放量约 19820m^3 。场地为临时堆放，后期继续使用。

8、贫矿堆

位于排土场南，占地面积 41430m^2 ，堆高约 $14\text{--}24\text{m}$ ，边坡角约 25° ，堆放量约 383976m^3 ，2023年对其进行了边坡整形，后期进行低品位选矿。

9、临时堆料场

破碎站分别有临时堆料场，共2处，编号为临时堆料场1、临时堆料场2，总面积 22562m^2 ，总堆放量为 19025m^3 。

临时堆料场1：位于1号破碎站北，占地面积 13840m^2 ，堆高约 4m ，边坡角约 30° ，堆放量约 8405m^3 。后期继续使用。

临时堆料场2：位于2号破碎站北，占地面积 8722m^2 。堆高约 8m ，边坡角约 30° ，堆放量约 10620m^3 。后期继续使用。

10、破碎站

根据现场调查，一采区范围内共有两个破碎站，编号为1号破碎站、2号破碎站，总面积 14407m^2 ，场地内建筑物结构为三层彩钢结构，建筑物总面积 6867m^2 。

1 号破碎站：位于临时堆料场 1 南面，场地内设有破碎机、运输胶带等分选机械设备，占地面积 4986m^2 ，场地内建筑物结构为三层彩钢结构，建筑物面积 3490m^2 。场地进行了硬化。后期继续使用。

2 号破碎站：位于选厂北，占地面积 9421m^2 ，场地内设有破碎机、运输胶带等分选机械设备，还堆放分选产生的矿石，堆放量约 3640m^3 。场地内建筑物结构为三层彩钢结构，建筑物面积 3377m^2 。场地进行了硬化。后期继续使用。

11、选厂

选厂位于2号破碎站旁，场地内设有磨矿分级系统、浮选系统、精矿脱水再磨系统、精矿浸出洗涤系统、尾矿脱水系统的生产工艺、设备及厂房，占地面积 33329m^2 。场地内建筑物结构为三层彩钢结构，建筑物面积 13116m^2 。场地进行了硬化。后期继续使用。

12、尾矿库

尾矿库位于西南角，目前还在建设当中，后期继续扩大建设。最终占地面积为 362454m^2 。

13、加油站

加油站位于采区中部，主要为矿区通勤车辆、工程机械加油场地，占地面积 1657m^2 ，场地内建筑物结构为单层彩钢结构，建筑物面积 203m^2 。场地进行了硬化。后期继续使用。

14、搅拌站

搅拌站紧邻加油站东，主要为矿山治理、道路工配套混凝土搅拌站，占地面积 6399m^2 ，后期继续使用。

15、锌粉库

位于排土场北，主要存放锌粉，场地为单层彩钢结构，占地面积 109m^2 ，

场地未进行硬化。未来继续使用。

16、蓄水池

位于尾矿库北，用于储存雨水、生活用水、灌溉用水，南侧已设置挡水坝，占地面积 11312m^2 ，后期继续使用。

17、空压机泵站

位于露天采坑西，用于集中生产输送高压压缩空气的动力站房，为矿山设备提供气动动力源。占地面积 222m^2 ，后期继续使用。

18、办公生活区

办公生活区位于一采区北部，占地面积为 8683m^2 ，主要为矿山工作人员办公生活区场地，场地内建筑物为水泥砖结构，建筑物面积 4796m^2 。场地内进行了硬化。后期继续使用。

19、员工宿舍

员工宿舍设置在一采区北东，占地面积为 7736m^2 ，主要为工人宿舍、停车场等，场地内建筑物为二层水泥砖结构，建筑物面积为 1880m^2 ，场地内进行了硬化。后期继续使用。

20、矿区道路

一采区内存在的矿区道路为砂石路及水泥硬化路面，主要为矿石、废石、材料、人员设备运输通道，与矿山外部道路相通。道路宽 5-8m，总占地面积为 51254m^2 。后期继续使用。

二采区

1、露天采坑

根据《初步设计》，预测在二采区露天采坑的基础上向南及深部进一步开挖，露天采坑最终面积为 90015m^2 ，采场最高开采标高 1692m，最低开采标高 1600m，封闭圈标高 1680m，最终形成 1680m-1600m 4 个台阶，台阶

高度 20m，剥离台阶水平划分，台阶采掘带宽度 10m，最小工作平盘宽度 35m，坡面角约 65° 。

2、排土场

二采区排土场位于露天采坑北，占地面积 102750m^2 ，分两个台阶堆放，单台阶 10m，堆高约 20m，边坡角约 35° ，堆放量约 364400m^3 。后期因占地手续不再利用。

3、新建排土场

根据《初步设计》，在二采区西北方向新建一处排土场，占地面积为 296635m^2 ，设计排土场台阶高度 10m，总堆置高度 50m，安全平台宽度 10m，台阶坡面角 34° ，总边坡角 19° 。共 5 级台阶，坡比为 1:1.5，安全平台宽度为 10m，最终堆积高度为 1726m，总容积为 618.4 万 m^3 。二采区开采共产生废石 459.15 万 m^3 ，最终堆放量为 111.96 万 m^3 ，其余废石生产期间直接回填至一采区露天采坑内。

4、表土堆放场

根据《初步设计》，二采区表土堆放场预测占地面积 10595m^2 ，分 2 个台阶堆放，台阶高度 10m，边坡角约 35° ，现堆放量约 36000m^3 ，开采剥离量为 175156m^3 ，则表土堆放场最终堆放量约 211156m^3 。

5、矿区道路

二采区矿区道路为砂石路面，连接露天采坑及排土场，道路宽 5-7m，占地面积为 18292m^2 。后期继续使用。

图 1-4 一采区矿山总平面布置图

图 1-5 二采区矿山总平面布置图

（十四）矿山开采计划

根据《初步设计》，矿山一期露天开采一采区 1520m 及二采区 1600m 以上矿段，两个采区同时开采，一采区剩余服务年限为 2.8 年；二采区剩余服务年限为 8.5 年。一采区开采结束后，开采二采区的废石直接回填至

一采区采坑。

（十五）矿山固体废弃物和废水的排放量、处置情况

1、固体废弃物排放量及处置情况

（1）前期生产堆放废石

一采区前期生产堆放废石量约 606000m^3 ，二采区基建剥离废石堆放量约 364400m^3 。

（2）生产废石

根据《初步设计》，一期一采区剩余产生废石约*****万 t，小体重 $2.30\text{t}/\text{m}^3$ ，折合废石量约*****万 m^3 ，考虑废石的松散系数 1.5，则产生的废石量约为*****万 m^3 ；二采区剩余产生废石约*****万 t，小体重 $2.30\text{t}/\text{m}^3$ ，折合废石量约*****万 m^3 ，考虑废石的松散系数 1.5，则产生的废石量约为*****万 m^3 ，一采区产生的废石堆放在排土场开采结束后回填露天采坑；二采区产生的废石先期堆放在新建排土场内，一采区开采结束后，将二采区生成的废石直接回填至一采区采坑内。

（3）生活垃圾

矿山在籍人数为 181 人，按每人每天 0.8kg 排放量计算，预计生活垃圾排放量 $145\text{kg}/\text{d}$ 。统一收集后，按环卫部门要求进行处理。

2、废水的排放量及处置情况

（1）矿坑排水

根据《初步设计》，一期 I 区露天采坑总正常涌水量为 $832\text{ m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $10999\text{ m}^3/\text{d}$ ；II 区露天采坑总正常排水量为 $474\text{m}^3/\text{d}$ ，最大排水量为 $16028\text{m}^3/\text{d}$ 。矿坑涌水由水泵站经排至地面蓄水池，经沉淀处理后的矿坑水可作为选厂、堆浸生产用水、露天采坑消防洒水、地面绿化洒水及其他生产用水的水源。

（2）浮选、尾矿渗滤液和堆浸场产生的废水

浮选回水及尾矿渗滤液循环利用，堆浸场废水汇集在贫液池中也循环利用，废水不外排。

（3）生活污水

生活污水成分简单，排入化粪池沉淀后用于矿区绿化。

四、矿山开采现状

通过无人机航飞测量及实地调查，一采区现状存在的单元为：露天采坑、堆浸场、置换车间、贫液池、事故池、排土场、矿石堆场、贫矿堆、临时堆料场 2 处、破碎站 2 处、选厂、尾矿库、加油站、搅拌站、锌粉库、蓄水池、空压机泵站、办公生活区、员工宿舍、挡水坝及矿区道路；二采区现状存在的单元为：露天采坑、排土场、表土堆放场及矿区道路。一采区现状单元分布图见图 1-5、二采区现状单元分布图见图 1-6。

图 1-5 一采区现状单元分布图

图 1-6 二采区现状单元分布图

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然条件

一、气象

本区属典型半干旱大陆性气候；表现为四季分明，夏季短促；春季干燥多风；秋季温和凉爽，降雨量少蒸发量大；冬季漫长，冬季漫长，持续 5 个月（11 月一次年 3 月），冬春少雨雪，夏季雨量集中，昼夜温差大的特点；年最高气温 37.7℃，最低气温-28.9℃；年均降水量 231.35mm，多集中在 7~8 月份，年均蒸发量 2646mm；主导风向为西北风，最大风速 19.8m/s；每年 10 月下旬至翌年 3 月为冰冻期，最大冻土层深度 1.5m。

二、水文

矿山处于低山丘陵区，地表第四系覆盖厚度较薄，有季节性牛永太沟与其支流沿矿床东侧与南侧展布，平时只有细小的溪流，地形有利于自然排水。

三、地形地貌

该区属内蒙古高原阴山山地西北部，属中低山丘陵地形，地形较平缓，起伏不平，地形切割较浅。地势东北高南西低，地面海拔标高在 1539-1691m，相对高差 152m，切割深度在 50-100m 左右。见照片 2-1。



照片 2-1 低山丘陵

四、植被

根据现场调查，本区属温性荒漠草原向温性草原化荒漠的过度类型，植被以披碱草为优势群落，伴生旱生、超旱生灌木和非地带性盐化植被及一年生禾草。矿区主要植物有小针茅、油蒿、羊草、苦蒿等，植被覆盖度为20~25%左右，干草产量60kg/亩左右。林地植被主要为柠条锦鸡儿、人工种植西伯利亚杏、榆树等，林地植被的覆盖度约20%。农田植被主要为旱地，呈斑块状散布于矿区周边各处。主要种类为玉米。平均产量为650~1230kg/ha。矿区植被见照片2-2—2-8。



照片 2-2 矿区天然植被（油蒿）



照片 2-3 矿区天然植被（针茅）



照片 2-4 矿区天然植被（羊草）



照片 2-5 矿区天然植被（苦蒿）



照片 2-6 矿区天然植被（柠条锦鸡儿）



照片 2-7 矿区人工植被（西伯利亚杏）



照片 2-8 矿区人工植被（榆树）

五、土壤

该区土壤类型为典型的棕钙土类，属地带性土壤，是牧区土壤的主要类型，其土壤特点：土层较厚，平均厚度约 40-60cm，土壤呈偏碱性反应，pH 为 8 左右，结构松散，土壤质地为轻壤-中壤，有机质含量能达到 1.5%。栗钙土和淡栗钙土，表层至 20~60cm 处为腐殖质层，有机质含量约在 2~5%之间。矿区土壤见照片 2-8。



照片 2-8 矿区土壤

六、地下水基本情况

由于地质构造复杂，地下水因地而异，特点是由东向西、由南向北递减。山前黄灌区以内陆河流域第四系松散岩类孔隙水为主，含水层连续分布，蕴藏量丰富。水层岩性以中粗砂、砂砾石为主，厚度一般在 30—70m，水位埋深 10m。大部分地区矿化度小于 2g/L。宏丰乡以南，乌梁素太乡南局部地区矿化度大于 2g/L。补给方式主要靠引黄灌溉和山洪水入渗。阴山地区，新忽热、石哈河一带地下水以基岩裂隙水为主，含水层主要为花岗岩风化壳及裂隙破碎带及流纹岩、安山岩、玄武岩层状裂隙水、风化壳深度一般在 30m 以内，构成裂隙可达 40—147m，水位埋深一般小于 10m。大部分水质较好。此外也有第四系松散岩类孔隙水分布，分布呈杈状沟，水位埋深 1-5m，矿化度小于 2g/L。乌拉特高平原，主要是川井、桑根达来和海流图等地分布第三白垩系碎屑岩类孔隙裂隙水，含水层岩性以砾岩、砂砾岩、泥质沙岩、沙质泥岩为主，厚度一般 30—40m，顶板埋深 40—80m，静止水位 10—30m。另外也有第四系孔隙水。矿化度多在 1—2g/L 之间。巴

音杭盖、乌兰北部和桑根达来东北部矿化度大于 2g/L。补给方式主要为大气降水。含水层厚度 54.5—199.8m，水位埋深 20.11~8.20m，水位标高 1562.93 ~ 1558.80m。富水性弱。水化学为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{-Ca}$ 或 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl} \cdot \text{SO}_4\text{-Na} \cdot \text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型水，矿化度为 0.34~1.03g/L。

矿区正射影像图见下图。



1: 8000

图 2-2 一采区正射影像图



1: 7000

图 2-3 二采区正射影像图

第二节 矿区社会经济概况

一、社会经济

乌拉特中旗位于内蒙古自治区西部，巴彦淖尔市东北部。地处东经 $107^{\circ}16' \sim 109^{\circ}42'$ ，北纬 $41^{\circ}07' \sim 41^{\circ}28'$ 。是内蒙古自治区 33 个牧业旗，19 个边境旗县市之一。北与蒙古国南戈壁省交界，有国界线 181 千米，东与包头市达尔罕茂明安联合旗、固阳县为邻，南与乌拉特前旗、五原县、临河区、杭锦后旗相依，西连乌拉特后旗。旗人民政府驻地海流图镇，是全旗经济、政治、文化、交通、信息中心。距巴彦淖尔市政府驻地临河区 161 千米，距包头市 219 千米，距内蒙古自治区首府呼和浩特市 391 千米，距离中国甘其毛都口岸 130 千米。全旗总面积 22868.11 平方千米。辖 10 个苏木镇，一个种畜繁育中心，一个公司，95 个行政嘎查村（分场）。年末户籍总人口 142478 人，年末常住人口为 10.58 万人。

乌拉特中旗地质构造复杂，褶皱、断裂都很发育，形成多种矿产资源。已发现的矿产有 76 种，其中具有一定工业价值的 56 种，开发利用和准备开发利用的 49 种。初步探明矿产地 423 处，其中较大型矿床 13 处，中型矿床 15 处，小型矿床 78 处，矿点及矿化点 297 处；具有矿产储量的矿床、矿点 87 处。矿产资源潜在经济价值 636 亿元以上。

2023 年全旗生产总值 132.93 亿元，城镇居民人均可支配收入达到 41551 元，农村牧区常住居民可支配收入达到 25598 元，一般公共预算收入 12 亿元。（数据来源于乌拉特中旗 2023 年国民经济和社会发展统计公报）。

2024 年全旗生产总值 154.9 亿元，城镇居民人均可支配收入达到 43836 元，农村牧区常住居民可支配收入达到 27185 元，一般公共预算收入 14.7 亿元。（数据来源于乌拉特中旗 2024 年国民经济和社会发展统计公报）。

2025 年全旗生产总值 155.67 亿元，城镇居民人均可支配收入达到 45940 元，农村牧区常住居民可支配收入达到 28761 元，一般公共预算收入 13.71 亿元。（数据来源于乌拉特中旗 2025 年国民经济和社会发展统计公报）。

石哈河镇地处乌拉特中旗东南部，距旗政府所在地海流图镇 80 公里，于 2001 年由原双盛美乡、郅北乡、楚鲁图乡、石哈河乡合并而成，西与新忽热苏木相邻，东靠包头市达尔罕茂明安联合旗、固阳县，南与乌拉特前旗相接，位于三旗一县的交界地带，是乌拉特中旗连接包头市的重要纽带。镇域总面积 1806 平方公里，X717 东西横贯全境，S225 连通南北，下辖 9 个行政村、69 个村民小组，户籍总人口 12437 户、24948 人，常住人口 3081 户、6628 人，75.7%的人口外出。

石哈河镇属于半农半牧区，土地资源广阔，土层厚 50 厘米，主要为淡栗钙土。现有耕地面积 41.7 万亩，其中水浇地 19.8 万亩，旱坡地 21.9 万亩。自 2000 年开始累计退耕还林还草 58.49 万亩，现有可利用荒漠化、半荒漠化草场 175 万亩。当地的天然草原以缓坡丘陵淡栗钙土、小灌木丛生禾草荒漠草原为主体，建群植物以冷蒿、短花针茅、冰草、隐子草、乳白花黄芪、沙葱等葱属植物为主，牧草种类多，营养丰富，为发展养殖业提供了条件，出产的羊肉肉质细嫩，口感鲜美，肥而不腻、瘦而不柴，是纯

天然的绿色食品，深受广大消费者喜爱。境内矿产资源丰富，有磁铁、赤铁、铅、锌、硫、珍珠岩、沙金、脉金、白银等 20 多种矿产资源。

二、人文环境

乌拉特中旗是一个汉族、蒙古族、回族、满族、藏族、达斡尔族、朝鲜族等多民族聚居的边境旗。素有鸿雁文化之乡，蒙古文长篇小说之乡、戈壁奇石之乡、中国蒙古族民歌之乡的美誉。位于中蒙第 703 号界碑内侧处，拥有巴彦淖尔市唯一的双边常年开放的甘其毛都口岸——国家一类陆路口岸，是中国西部重要的对蒙贸易通道，是内蒙古自治区向北开放的重要口岸之一，距乌拉特中旗政府所在地海流图镇 133 千米。

第三节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

矿区出露地层主要为白垩系下统白女羊盘组三段 (K_1bn^3) 火山岩，分布于红山湾至井心常、柏木井山、草地圪卜、达头地以北等地区，出露面积约 14.196km^2 ，占矿区总面积的 23.85%；次为第四系全新统冲洪积砂砾层 (Qh^{ap1})、残坡积层 (Qh^{eol})、人工堆积物 (Qh^s)。分布面积 11.106km^2 ，占矿区总面积的 18.65%。

(一) 白女羊盘组三段 (K_1bn^3)

该段岩性较为简单，超覆于晚志留纪中细粒黑云母石英闪长岩 ($S_3\delta o$) 岩体与早元古代片麻状黑云母花岗岩 ($Pt_1\gamma\beta$) 岩体之上，其次为超覆于晚二叠纪肉红色钾长花岗岩 ($P_2\xi\gamma$) 岩体之上，与下伏岩体为角度不整合接触。本段 (K_1bn^3) 火山岩与银、铅、锌、金矿关系极其密切，其中 I、

II 区已探明银、铅、锌、金矿体，均赋存于本段 (K_1bn^3) 岩层中，为矿区内的控矿岩石。

白女羊盘组三段 (K_1bn^3)，主要为火山角砾岩 (K_1bn^{3vb})、英安斑岩 ($K_1bn^{3\pi}$)、英安岩 ($K_1bn^{3\delta}$)，有少量的流纹岩、岩屑晶屑凝灰岩（变质英安质角砾晶屑凝灰岩）过渡性岩石。在 I、II 区是含矿岩石，又为近矿围岩，尤其是银、铅锌矿体附近的岩石，地表多具褐铁矿化。现就与银多金属矿有关的矿区火山岩主要岩石类型及岩性特征描述如下：

白女羊盘组三段 (K_1bn^3) 火山岩，在矿区的北部大面积呈“岩被”状出露，南部出露零星。探矿权范围内主要有五个部位出露，总面积 14.196km^2 ，占探矿权总面积的 23.85%。平面形态不规则，总体呈北东-南西向展布。对各个火山岩叙述如下：

1 号火山岩分布于探矿权的北部，为大面积分布的白女羊盘组三段 (K_1bn^3) 火山岩在本探矿权范围内的延伸部分，出露面积 5.396km^2 ；2 号火山岩分布于探矿权西部达头地村以西地段，呈不规则南北状分布，整体形态类似于一个直立“海马”，整体出露面积 5.472km^2 ；探矿权范围内出露面积 4.62km^2 ；II 区的银多金属矿就赋存在此。3 号火山岩分布于探矿权的西南部，出露面积 0.794km^2 ；呈北东-南西向展布，形态较为规整，呈北东大、南西小的“萝卜”状。4 号火山岩分布于探矿权的中部，出露面积 0.463km^2 ；整体呈北东-南西向展布，形态呈椭圆状，类似一个“肾”形。

I 区的银多金属矿就赋存此中。5 号火山岩分布于探矿权的东南部，同兴和村以西地区，出露面积 2.923km^2 ；整体呈北东-南西向展布，北东大、南西小，整体形态类似于一个侧倾斜的“保龄球”。

其中 I 区矿床分布于 4 号火山岩中, II 区矿床分布于 2 号火山岩之中。为本次的工作重点。出露形状近似于不完整肾状, 中部为残坡积层 (Qh^{eol}) 覆盖, 经探矿工程控范围内主要制覆盖层以下为英安斑岩。

1、火山角砾岩 (K_1bn^{3vb})

火山角砾岩主要分布于 I 区矿床“肾状”体火山岩体东部, 地表出露面积约 0.05Km^2 , 为北北东向长条状展布。该类型岩石不论是地表、地下深部, 均间夹有英安斑岩透镜体及局部有少量过渡性岩石, 与西部英安斑岩 ($K_1bn^{3\xi\pi}$) 分界不明显, 为渐变过渡关系。

岩石呈浅土黄色-灰黄色、杂色, 火山角砾结构, 块状构造, 矿物成分为火山角砾、晶屑、岩屑、火山尘, 次生矿物、不透明矿物组成。火山角砾, 含量 30~80%, 呈棱角状、次棱角状、不规则状等形态分布, 砾径多在 $2.0\text{mm}\sim 6.5\text{cm}$ 之间, 大者 $15\text{mm}\sim 40\text{cm}$, 其岩性主要为安山斑岩 (薄片鉴定因切片部位原因, 多定为安山斑岩), 次为流纹岩、凝灰岩; 晶屑; 含量 20-25%, 粒径 $0.5\sim 1.2\text{mm}$, 次棱角状、次圆状, 成分主要为石英, 其次为少量长石类矿物; 岩屑, 含量 9~10%, 呈不规则粒状分布, 粒度 $0.2\sim 2.0\text{mm}$, 可见岩屑岩性与火山角砾大致同; 火山尘, 含量 $0.5\sim 1\%$, 呈隐晶质-微晶质分布, 粒度 $<0.01\text{mm}$ ($0.01\sim 0.05\text{mm}$), 主要由长英质矿物组成, 部分火山尘, 经次生蚀变作用形成绢云母; 胶结物: 为褐黄色火山玻璃, 与晶屑一起将火山角砾胶结。矿区不透明矿物含量在 0.5-5% 之间, 主要分布于各矿体内, 经光片鉴定为黄铁矿、针铁矿、闪锌矿、方铅矿。

2、英安斑岩 ($K_1bn^{3\xi\pi}$)

在矿区内出露范围比较广泛, 各个火山岩体内均有分布; 以北西部 2

处（北西部岩体约 3.5Km^2 、草地圪卜西部岩体约 4.8Km^2 ）与东南部 1 处（同兴合西部岩体约 3Km^2 ）为大；中南部、西南部各出露 1 处，面积相对为小（中南部矿区岩体约 0.5Km^2 ，西南部岩体 0.8Km^2 ）；北西部地表出露英安斑岩走向为近南北向，中南部为北北东向。除矿区岩体外，各火山岩岩体岩性较单一，过渡性岩石类型也少见，均为英安斑岩。

矿区英安斑岩，因其中部受第四系全新统冲洪积砂砾层（ Qh^{ap1} ）、残坡积层（ Qh^{eo1} ）覆盖，出露欠佳，致使“肾状”体不完整。而岩体东、西两侧，呈带状出露较好（东为火山角砾岩，北西部与东南部为小面积的英安岩所围），过渡性岩石类型常见。其与火山角砾岩同为矿区的主要赋矿岩石。

岩石呈灰白色—黄褐色，斑状结构，基质具隐晶质结构，块状构造，斑晶：石英为主（占 6-10%），粒径 0.2-1.8mm，具熔蚀特征，透长石为次（占 1-10%），粒径 0.2-1.9mm，板状、半自形板状—它形粒状，部分具绢云母化，透长石碎裂纹发育，沿裂隙充填后期铁质，粒度 0.2~2.0 mm。基质：隐晶质结构、变余霏细结构、球粒结构，粒度 $<0.01\text{ mm}$ （0.01~0.2 mm），主要由长英质矿物（65-85%）、绢云母（0.5-5%）组成，部分长英质矿物呈霏细状，放射状形成球粒结构，具十字消光特点。其中部分石英受硅化作用影响，不同程度重结晶，形成变晶粒状集合体，少部分石英发生聚合作用，呈粗粒镶嵌状，其内部分布霏细状长石矿物；绢云母呈显微鳞片状集合体分布，均已不同程度铁质化，主要由长石类矿物次生蚀变形成。矿区不透明矿物含量在 0.5-3%之间，主要分布于各矿体内，经光片鉴定，主要为方铅矿、闪锌矿、黄铁矿，偶见黄铜矿、辉银矿。

3、英安岩 ($K_1bn^{3\delta}$)

矿区内分布面积不大，主要分布于矿区北西部与东南部，其中北西部英安岩出露为不规则的长条状，面积约 0.016Km^2 ；东南部出露于水塘边，半圆状分布，面积为小（约 0.0004Km^2 ）。岩石颜色相对较深色，与英安斑岩较易区分，为近矿围岩，在该类岩石中，暂未发现有工业价值的矿体。岩石呈浅土黄色-浅灰色、浅紫灰色，斑状结构，基质呈微粒~微晶结构，块状构造（局部具流动构造）。岩石主要由斑晶和基质组成。斑晶：含量3%左右，呈半自形板状，主要为斜长石和钾长石，大小多在 $0.1\sim 1.9\text{ mm}$ 之间。基质： $<0.1\text{ mm}$ 的板条状、针状，长轴大致定向的长石，含量40%左右； $<0.05\text{ mm}$ 微粒-微晶长英矿物含量54%左右；少量（ $<1\%$ ）鳞片状云母类矿物；矿区不透明矿物含量1%左右，大多金属矿化、碳酸盐化，矿物成分以针铁矿为主，次为黄铁矿。

4、流纹岩

在矿区的火山岩中（火山角砾岩、英安斑岩），局部时见厚度不大又不稳定的流纹岩，其特征如下：

岩石呈浅土黄色-浅灰红色，少斑状结构，流动构造。岩石主要由斑晶和基质组成。斑晶：斜长石含量 $<1\%$ ，半自形板状，可见双晶，大小多在 $0.1\sim 0.35\text{ mm}$ 之间；石英含量 $<1\%$ ，多呈镶嵌粒状，波状消光，大小多在 0.1 mm 左右。基质： $<0.1\text{ mm}$ 的微粒~微晶长英矿物，含量96%左右；鳞片状云母类矿物含量 $<2\%$ （以白云母、绢云母为主）；少量不透明矿物（多在 0.05 mm 以下，粒状，主要为铁矿物），副矿物少量（多在 0.03 mm 以下，由磷灰石、锆石组成）等组成。

5、岩屑晶屑凝灰岩

该类岩石出现不多，主要分布于火山角砾岩岩石中，为过渡性岩石类型。

（1）岩屑晶屑凝灰岩（变质英安质角砾晶屑凝灰岩）

岩石由变余火山碎屑和胶结物组成，火山碎屑含量 30-35%。呈浅灰色-暗灰色，具变余角砾晶屑凝灰结构，块状构造，弱定向构造。主要矿物成分为：晶屑、岩屑、火山尘、次生矿物、不透明矿物，少量火山角砾。胶结物：为褐黄色火山玻璃，与晶屑一起将火山角砾胶结。晶屑：含量 5~18%，呈棱角状、阶梯状、它形粒状等形态分布，粒度 0.05~2.0 mm 之间。主要由石英组成，其次为少量斜长石，斜长石均已不同程度绢云母化；此外可见弯曲叶片状黑云母分布。岩屑：含量 14~15%，呈不规则粒状分布，粒度 0.2~2.0 mm，部分粒度 >2.0 mm 形成角砾，其岩性主要为流纹岩，其次为凝灰岩、熔岩等。玻屑和火山尘：含量 50~88%，以火山尘为主，二者均已脱玻，呈霏细状长英质矿物、粘土类矿物等，呈隐晶质-微晶质分布，分布于上述碎屑之间，玻屑模糊可辨为弧面棱角状，粒度 <0.2 mm 或 0.01~0.05 mm，部分长英质矿物重结晶形成显微变晶粒状，少部分火山尘经次生蚀变作用形成绢云母。不透明矿物 <1%，呈浸染状分布。出现的少量火山角砾，其成分与火山角砾岩相同，砾径变细而已。

（2）碎裂化凝灰岩

其特征与凝灰岩相似，区别在于，经薄片鉴定，岩石由火山灰组成，局部绢云母化，发育显微碎裂组构。碎块粒径在 1-5mm 之间，碎块之间无明显位移，可以相互拼接。显微裂隙宽度均小于 1mm，显微裂隙中充填绢

云母。

（二）第四系全新统（Qh）

主要出露第四系全新统冲洪积砂砾层（ Qh^{ap1} ）、残坡积层（ Qh^{eo1} ）、人工堆积物（ Qh^s ）。

1、全新统冲洪积（ Qh^{ap1} ）

分布于红山湾-二连沟-牛永太沟一线（沿河沟谷及低洼地带），为冲洪积砂砾石层，成分主要为冲洪积松散的砂砾石堆积物，厚 3.0-8.5m。

2、残坡积层（ Qh^{eo1} ）

主要分布于红山湾-二连沟-牛永太沟一线（沿河沟谷及低洼地带）下部、局部山梁及山坡上。为残坡积碎石及砂砾石层，其成分主要为火山角砾岩、英安岩、英安斑岩等，其次为黑云石英闪长岩、花岗岩，一般厚 0.5-6.0m，在矿区施工的槽改钻钻孔（ZK1-3-3），厚达 25m，于矿区西南部施工的 ZK275，厚达 44.6m。

3、人工堆积物（ Qh^s ）

主要分布于矿区火山岩周边的山坡与第四系全新统冲洪残坡积层之上，为前期民采废弃的（堆浸）矿堆。矿堆现状多呈似矩形、似长方形、不规则状，一般规格为长 50~140m、宽 30~130m，大者长 170~200m、宽 70~130m。矿堆主要矿石为含银火山角砾岩、含银英安斑岩。

二、构造

（一）褶皱

矿区主要为晚志留纪中细粒黑云母石英闪长岩（ $S_3 \delta o$ ）、早元古代片麻状黑云母花岗岩（ $Pt_1 \gamma \beta$ ）、白垩系下统白女羊盘组三段火山岩（ K_1bn^3 ）、

晚二叠纪侵入岩 (P_2) 分布。除第四冲洪积砂砾层、残坡积层外, 地表未见地层出露, 均为岩浆岩岩体, 因而褶皱构造不显。

白垩系下统白女羊盘组三段火山岩 (K_1bn^3) 为矿区赋矿岩石, 其产出特征: 北西部分布的火山岩属溢流相产物, 南部矿区为火山岩属爆发相、次火山岩相产物; 北西部火山岩总体呈近南北向; 中南部为北北东-南南西向展布。经钻探工程控制, 石哈河矿区 (I 区) 白女羊盘组三段火山岩与东部晚志留纪黑云石英闪长岩为断层接触, 推测断层倾向西北, 倾角 $80^\circ \sim 83^\circ$, 其它部位白女羊盘组三段火山岩则超覆于黑云石英闪长岩之上, 多呈角度不整合接触关系 (倾向变化较大, 倾角多在 $55^\circ \sim 85^\circ$), 次为不整合接触。在剖面上, 其中 04 号线勘探线西端靠近岩体的 ZK0420, 于孔深 172 m 见石英闪长岩 ($S_3 \delta o$), 再往东相距约 120 m 的 ZK0420 在孔深 525 m 遇石英闪长岩 ($S_3 \delta o$), 剖面上倾角呈现较陡; 东端靠近地表岩体约 92m 的 ZK0403, 在孔深 524 m 见石英闪长岩 ($S_3 \delta o$), 同样显示与火山岩陡倾斜接触; 剖面上东西两端钻孔的控制, 显示岩体在倾斜方向 (剖面) 上, 为倾向相向、倾角较陡的凹槽状。走向 (纵向) 上也同为北北东向凹槽状展布: 两端延深较小 [最北东部 12 线 ZK12-2 孔深 123 m 见石英闪长岩 ($S_3 \delta o$), 最南西部 11 线 ZK1102 孔深 270 m 见石英闪长岩 ($S_3 \delta o$)], 而中部则延深较大 (ZK02-2, 孔深 958.90m, 仍未穿过本段火山岩), 显示火山岩爆发喷出特征; 结合整个矿区的火山岩总体产状及产出特征, 其形态应为上宽下窄漏斗状产出, 根据其产出形态与特征, 推断矿区火山岩属爆发相产物, 即为岩浆沿管状通道上涌的中心式喷发火山岩。

（二）断裂

矿区内暂未发现规模较大的断层，仅在地表发现小断裂 15 条，分别分布于矿区晚志留纪中细粒黑云母石英闪长岩（ $S_3 \delta o$ ）与矿区白垩系下统白女羊盘组三段火山岩（ K_1bn^3 ）两岩体内。

1、晚志留纪中细粒黑云母石英闪长岩（ $S_3 \delta o$ ）中的断裂

地表发现小断裂 6 条，延伸长度最小为 36m，最长的 710m。展布方向以北西、北北东、北东向为主，次为近东西向。断面平直，断裂性质以平移断层为主，次为正断层，主要错动石英斑岩脉、花岗细岩脉。根据其产出部位，推测为加里东后期形成，与矿区现有矿床成矿关系不明显。

2、白垩系下统白女羊盘组三段火山岩（ K_1bn^3 ）中的断裂

矿区火山岩（ K_1bn^3 ）内有小断裂 9 条（其中三条为分支复合型断裂）。除见一条走向为北西西（倾角 82° ）外，其它断裂走向延伸方向均与火山岩体展布方向一致，同为北北东、北东向，断面弯曲呈舒缓波状，具镜面，有擦痕但不明显，擦痕多以水平、小角度出现，倾角大于 20° ，上下断面附近有厚度不稳定的断层泥产出；断裂内部火山岩被破坏的现象不明显，仍与断裂两侧岩石一样；宽一般在 0.70~4.20m 之间，长 70 m 左右，最长达 97m，倾向以西北向为主，由于断裂倾角陡立，局部呈现反倾现象，倾角 $65^\circ - 89^\circ$ 。断裂具分支复合关系，在分支复合部位，产状急剧变化后合二为一；从断裂断面与以上断裂特征现场分析，属压扭性断裂，并且断裂上下盘位移不明显。从施工的钻孔成果分析，按断裂产状往深部推延，本应遇断裂的部位却不见断裂面及破碎岩石，而为完好未被破坏的火山岩，因而确定小断裂延深不大，一般为 10~60m 之间，未构成对矿体的破坏；

并经地表探槽、剖面线刻槽取样分析，小断裂岩石与含矿火山岩一样，均含银矿，且矿化强度基本相同，未显示矿体受破坏的现象，从而认为矿区小断裂应属成矿期断裂。因而推测与燕山晚期白垩系下统白女羊盘组三段含矿火山岩（ K_1bn^3 ）同时形成。

三、岩浆岩

矿区内岩浆岩极为发育，有白垩系下统白女羊盘组（ K_1bn ）火山岩，面积约 14.196km^2 （含残坡积层），占矿区总面积的 23.85%；又有元古代、古生代中酸性侵入岩与脉岩，面积约 34.228km^2 ，占矿区总面积约 57.50%。

1、火山岩

矿区出露的为白垩系下统白女羊盘组三段（ K_1bn^3 ）火山岩，主要分布在红山湾至井心常、柏木井山、草地圪卜、达头地以北以及勘探区，岩性为火山角砾岩、英安斑岩、英安岩、流纹岩，火山岩主要为溢流相，次为爆发相，岩石特征前已叙述不予重复。

2、侵入岩

矿区内侵入岩极为发育，遍布整个矿区，以晚志留纪中细粒黑云母石英闪长岩为主，其次为晚二叠纪钾长花岗岩、中元古代片麻状黑云母花岗岩。在矿区内，各时代侵入体岩相分带均不明显，多以单一岩石类型出现，现按侵入先后描述如下：

（1）早元古代片麻状黑云母花岗岩（ $Pt_1\gamma\beta$ ）

为矿区内出露时代最老的侵入体，地表出露呈似椭圆状，为岩珠产出。分布于矿区中北部的草地圪卜、达头地一带，近南北向出露，面积约 7.11km^2 （该岩体出露总面积为 7.48km^2 ，矿区外东、西面有约 0.37km^2 小面积出露）。

占矿区总面积的 11.92%。

片麻状黑云母花岗岩：呈灰白-灰黑色，中细粒粒状结构、鳞片粒状变晶结构、变余似斑状结构，片麻状构造。主要由钾长石、斜长石、石英及黑云母等组成。副矿物有磷灰石、锆石及少量的铁矿物等。粒径大小多在 0.2~1.5 mm 之间。黑云母呈片状，局部向白云母褪变，具定向排列，显片麻状构造，具高岭土化、绿泥石化、绿帘石化、绢云母化等蚀变。片麻理产状：倾向 260° - 280° ，倾角 50° - 60° 。

岩体内所见脉岩以石英脉为主，次为暗绿色细粒闪长岩脉、伟晶岩脉。脉岩展布方向以近东西向为主，次为北东向，其它方向脉少见。

（2）古生代侵入岩

1) 晚志留纪中细粒黑云母石英闪长岩 ($S_3 \delta o$)

区域上大面积分布，呈岩基产出。矿区为该侵入体所围，也为矿区内出露面积最大的侵入体，约 31.17km^2 ，占矿区总面积的 52.27%。在矿区内，该侵入体呈近南北向展布，分布于矿区中东部的二连沟、牛永太沟、王六沟一带。侵入于早元古代片麻状黑云母花岗岩 ($Pt_1 \gamma \beta$)，其又被后期晚二叠纪肉红色钾长花岗岩 ($P_2 \xi \gamma$)、晚二叠纪浅肉红色二长花岗岩 ($P_2 \eta \gamma$) 侵入。

岩石呈灰绿色、黄绿色，半自形中细粒粒状结构，块状构造。主要由斜长石、石英、黑云母、帘石等组成。副矿物有锆石、磷灰石等。地表球状风化明显。岩石蚀变现象较弱。

该岩体所见脉岩以灰绿色、暗绿色细粒闪长岩脉为主，次有石英脉、英安斑岩脉、石英斑岩脉。脉岩展布方向以北西向、北东向为主，近东西

向为次，近南北向脉出现较少。

2) 晚二叠纪侵入岩 (P_2)

分布于矿区西南部，西为晚二叠纪肉红色钾长花岗岩 ($P_2 \xi \gamma$)，东为晚二叠纪浅肉红色二长花岗岩 ($P_2 \eta \gamma$)，两侵入体均为岩珠产出。

①晚二叠纪浅肉红色二长花岗岩 ($P_2 \eta \gamma$)

分布于矿区南部，出露面积约 2.16km^2 ，占矿区总面积的 3.62% 。地表呈似矩形产出，侵入于晚志留纪中细粒黑云母石英闪长岩 ($S_3 \delta o$) 岩基，白垩系下统白女羊盘组三段 (K_1bn^3) 火山岩超覆其上。

二长花岗岩呈肉红色，半自形中细粒粒状结构，块状构造。主要由钾长石、斜长石、石英、黑云母等组成。副矿物有锆石、磷灰石等。球形风化较明显。岩石蚀变现象较弱，未见脉岩产出。

②晚二叠纪肉红色钾长花岗岩 ($P_2 \xi \gamma$)

区域上该侵入体为一岩基产出，面积约 20km^2 ，在矿区西南部，出露为该岩基的东南部分，面积约 5.17km^2 ，占矿区总面积的 8.67% 。区域上岩基地表似弯月状，在矿区内地表似矩形产出，侵入于晚志留纪中细粒黑云母石英闪长岩 ($S_3 \delta o$) 岩基。

岩石呈肉红色，半自形中细粒粒状结构，块状构造。主要由钾长石、斜长石、石英、黑云母等组成。副矿物有锆石、磷灰石等。

岩石球状风化较明显，蚀变现象较弱。岩体内见有英安斑岩脉产出，展布方向为北东、北北东向。

3、脉岩

矿区内脉岩种类较多，发育较好，主要有次火山岩脉，包括石英斑岩

脉 ($\lambda \pi$)、英安斑岩脉 ($\zeta \pi$)、珍珠岩脉 ($v \lambda$)，次为闪长岩脉 (δ)、闪长玢岩脉 ($\delta \mu$)、花岗伟晶岩脉 ($\gamma \rho$)、花岗细晶岩脉 ($\gamma \iota$)、石英脉 (q) 等多种脉岩。现就与矿化有关的主要脉岩特征分述如下。

(1) 闪长岩脉 (δ)

主要分布于早元古代片麻状黑云母花岗岩 ($Pt_1 \gamma \beta$) 中，呈灰绿色，似斑状结构，基质为微细粒半自形粒状结构。岩石主要由浅色的长英类和深色的角闪石、辉石类矿物组成。斑晶成分：斜长石含量 3~5%，石英含量 1~2%，角闪石含量 1~2%；基质成分主要由斜长石含量 40~65%，石英含量 2~3%，角闪石含量 15~20% 左右、黑云母含量 2~3% 左右、不透明矿物含量 2~5% 左右、副矿物少量等组成。

脉岩局部含铁较高，普查阶段层取拣块样五件 (H13、H14、H15、H16、H17) 进行分析，TFe 含量分别为：25.77%、12.74%、8.12%、8.82%、11.62%，平均 13.41%。

(2) 珍珠岩脉

矿区地表未见出露，普查阶段在矿区的北西面 30 号勘探线施工的 3 个钻孔，在白垩系下统白女羊盘组三段 (K_1bn^3) 火山岩中见到了珍珠岩脉，呈长条状产出，延深长 300m 左右，厚 1-3m，倾向东，倾角 70° 左右。经 ZK3002、ZK3003 两钻孔取样 (11 件)，普查阶段综合分析，有三件珍珠岩样达到工业指标要求，珍珠岩的膨胀倍数 (K_0) 分别为：8.51 (H15)、8.44 (H16)、8.63 (H26)；体积密度分别为：0.92g/cm³ (H15)、0.95 g/cm³ (H16)、1.0 g/cm³ (H26)；含水率分别为：3.62% (H15)、5.7% (H16)、3.66% (H26)。

珍珠岩呈灰绿-黑色，少斑状结构，基质为玻璃质结构、珍珠构造。岩石主要由斑晶和基质组成。斑晶成分：斜长石 $<1\%$ ，半自形板状，双晶可见，星散分布，大小多在 $0.05\sim0.2\text{ mm}$ 之间。基质成分：主要由酸性火山玻璃质物质组成，玻璃质物质脱玻化现象可见，镜下可见毛发状雏晶出现，并且珍珠裂纹发育，显示珍珠构造。基质成分：玻璃质物质 99% 左右。

(3) 石英脉 (q)

区内石英脉较多，主要分布于早元古代片麻状黑云母花岗岩($\text{Pt}_1\gamma\beta$)、晚志留纪中细粒黑云母石英闪长岩($\text{S}_3\delta o$)中，晚二叠纪侵入体中少见。脉体规模较小，个别石英脉含金。普查阶段在二连沟西晚志留纪中细粒黑云母石英闪长岩($\text{S}_3\delta o$)中发现二条石英脉：其中二连沟西石英脉脉长 80m ，脉宽约 1m ，取检块样一件分析， $\text{Au}: 0.12\times 10^{-6}$ 、含 $\text{Cu}: 0.022\%$ ；另在二连沟西北 AP8 综合异常附近，发现一条石英脉，脉长 50m ，脉宽约 1m ，取检块样一件分析， $\text{Au}: 0.63\times 10^{-6}$ 、含 $\text{Cu}: 0.023\%$ 。在达头地东北早元古代片麻状黑云母花岗岩($\text{Pt}_1\gamma\beta$)的石英脉，取检块样一件分析， $\text{Au}: 0.25\times 10^{-6}$ ， $\text{Ag}: 1.27\times 10^{-6}$ ， $\text{Cu}: 0.035\%$ 。

为研究岩体内石英脉的含金情况，本勘查阶段又对 6 条不同走向石英脉进行了取样分析，分析结果金含量均较低，无一样品达边界品位。

四、水文地质

(一) 矿床含(隔)水层

石哈河矿区银金铅锌矿的 I 区和 II 区相距 8.2km ，矿床水文地质条件大体相同。矿区内地下含水层主要有第四系松散岩类孔隙潜水含水层、火山岩类裂隙含水层、侵入岩裂隙含水层和构造裂隙水。

1、第四系松散岩类孔隙潜水含水层

I 区的第四系松散岩类孔隙潜水含水层主要分布于矿床附近的牛永太沟及其一级沟谷之中，含水层岩性为第四系冲洪积粉土、中粗砂、砂砾石。民井简易抽水试验，单井涌水量一般在 $52.8 \sim 720 \text{m}^3/\text{d}$ 之间，最大可达 $1920 \text{m}^3/\text{d}$ ，单位涌水量 $1.03 \sim 4.63 \text{L/s.m}$ ，渗透系数为 $61.69 \sim 74.29 \text{m/d}$ ，为中等富水～强富水。水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 或 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl-Mg} \cdot \text{Ca} \cdot \text{Na}$ 型水，矿化度为 $0.34 \sim 0.48 \text{g/L}$ 。在牛永太沟及其一级沟谷上游，含水层厚 $1.0 \sim 5.2 \text{m}$ ，水位埋深 $1.2 \sim 4.8 \text{m}$ ，标高 $1955.14 \sim 1603.2 \text{m}$ ，涌水量 $48 \sim 52 \text{m}^3/\text{d}$ ，单位涌水量 $0.13 \sim 0.91 \text{L/s.m}$ ，泉流量 $7.2 \text{m}^3/\text{d}$ ，富水性中等～弱，水化学类型为矿化度 1.05g/L 的 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl-Ca} \cdot \text{Na} \cdot \text{Mg}$ 型水。

II 区的第四系松散岩类孔隙潜水含水层主要分布于矿床东西两侧的柏木井和达头地村附近，含水层岩性为第四系冲洪积粉土、中粗砂、砂砾石。含水层厚度 $0.6 \sim 1.5 \text{m}$ ，潜水位埋深一般在 $6.83 \sim 10.00 \text{m}$ ，水位标高 $1635 \sim 1649 \text{m}$ ，民井简易抽水试验，单井涌水量一般在 $8.00 \sim 36.00 \text{m}^3/\text{d}$ 之间，最大可达 $38 \text{m}^3/\text{d}$ ，单位涌水量 $0.15 \sim 0.71 \text{L/s.m}$ ，渗透系数为 $0.93 \sim 11.40 \text{m/d}$ ，为中等富水。水化学类型为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4 \cdot \text{Cl-Ca} \cdot \text{Na}$ 或 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl} \cdot \text{SO}_4\text{-Ca} \cdot \text{Mg}$ 型水，矿化度为 $0.46 \sim 0.55 \text{g/L}$ 。

2、火山岩类裂隙含水层

主要分布于 II 区大部分地区以及北部 ZK II 88、ZK4308 号钻孔附近和 I 区南部牛永太沟与其支流交汇部位的 ZK0030 钻孔含矿带，含水层岩性为白垩系下统白女羊盘组火山角砾岩、英安岩、英安斑岩、流纹质晶屑岩屑凝

灰岩等，其透水性主要受构造和风化带深度控制，但地形地貌也是水量大小的决定因素之一。根据本次水文孔 ZK II 702-1 和原勘探报告中的 ZK0011、ZK0014 水文地质孔揭露和水文测井的资料综合分析，II 区含水层厚度 31.86m，水位埋深 33.50m，水位标高 1656.82m。I 区含水层厚度 54.5—199.8m，水位埋深 20.11~8.20m，水位标高 1562.93~1558.80m。据钻孔稳定流抽水试验结果，II 区单井涌水量为：17.28 m³/d，单位涌水量 0.011~0.0066L/s.m，渗透系数 0.034m/d。I 区单井涌水量为：3.37~34.54 m³/d，单位涌水量 0.0008~0.002L/s.m，渗透系数 0.001~0.02m/d，富水性弱。水化学为 HCO₃·SO₄-Ca 或 HCO₃·Cl·SO₄-Na·Ca·Mg 型水，矿化度为 0.34~1.03g/L。矿部施工的生产井靠近牛永太沟南侧，地形低，除接受基岩裂隙水的补给外，还能达到牛永太沟的补给，含水层厚 70.60m，水位埋深 30.37m，介于两个水文地质孔含水层厚度的中间，单井涌水量 72m³/d，单位涌水量 0.033L/s.m，是水文地质抽水孔水量的二倍，渗透系数 6.27m/d，为抽水孔的 300 多倍，说明补给条件和所处地形条件不同，基岩裂隙水的富水程度差异较大。三个孔的抽水试验充分说明，基岩裂隙水分布的不均匀性，在补给条件好，储水空间优越的地段，基岩裂隙水水量较大。未来的首采地段，处于牛永太沟与其支流交汇部位，北东向小断裂较为发育，有利于沟谷第四系孔隙水的侧向入渗补给，特别是雨季沟谷洪水位高于地下水位时，短暂补给是强烈的。

3、侵入岩裂隙含水层

主要分布于两个区的周边，含水层岩性为不同期侵入的石英闪长岩、黑云母花岗岩等，因受构造运动及风化作用的影响，构造裂隙也比较发育，

据民井调查资料，含水层厚 1.20m 左右，水位埋深 4.0m，标高 1601m，单井涌水量一般在 $20.30 \text{ m}^3/\text{d}$ 左右，渗透系数为 $8.52\text{m}/\text{d}$ ，水化学类型比较复杂，以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 型水为主，其次为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 或 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，矿化度小于 $1\text{g}/\text{L}$ 。

4、构造裂隙水

矿床主要为断层破碎带水，在 I 区矿床的 00 号勘查线穿过 3 条压扭性的小断层，断层破碎带发育，宽度 1m 至 4.20m 之间，组成岩性为火山角砾岩、英安岩、英安斑岩等，在钻孔揭露的部分层段胶结性差，疏松破碎，ZK0013、ZK0014 水文地质孔穿过断层，ZK0014 水文地质孔进行了破碎带及基岩孔隙裂隙水混合抽水试验，火山岩裂隙水含水岩组属于中至弱富水含水岩组。露采预测矿坑涌水量分别为：I 区 0.1884km^2 范围矿坑涌水量 $832 \text{ m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $10999 \text{ m}^3/\text{d}$ ；II 区 0.1495km^2 范围矿坑涌水量，为 $474\text{m}^3/\text{d}$ ，最大排水量为 $16028\text{m}^3/\text{d}$ 。该涌水量为开采到最后阶段的涌水量。

5、隔水层

经水文地质测绘与钻孔资料综合分析，认为白垩系下统白女羊盘组 (K_1bn^3) 火山角砾岩、英安岩、英安斑岩、流纹质晶屑岩屑凝灰岩等的外围不同期侵入的石英闪长岩、黑云母花岗岩等为矿床周边隔水层。

(二) 矿区地下水的补径排特征

区内处于内陆水系与黄河水系的分水岭地带，皆为古老的基岩组成之中低山丘陵地形，地势北东高，西南低。低山丘陵区基岩裸露，裂隙发育，有利于大气降水的渗入补给，形成基岩裂隙潜水，受地形地貌条件的影响，

基岩裂隙水在水重力作用下，由高处向山前平原及低洼处径流，主要补给山前平原及沟谷洼地第四系孔隙水。山前平原及沟谷洼地除接受低山丘陵区的基岩裂隙水补给外，还要接受大气降水的直接入渗补给，并在径流过程中消耗于人工开采及蒸发。受地势是由北东向南西倾斜的地形地貌条件的制约，地下水由北东向西南通过各间歇性河流排泄区外。

（三）矿床充水因素分析

矿区开采分为两个采区，其对应方式与矿床赋存位置相对应，两个采区开采方式为露天开采。

充水水源：矿床处于低山丘陵区，附近无常年性地表径流和水体，但雨季沟谷水补给基岩裂隙水。矿床基岩裸露，构造及风化裂隙发育，有利于大气降水入渗补给，基岩亦为矿体围岩，成为矿床的主要充水水源之一；另外在改变地下水流场的同时，袭夺周边的地下水（包括牛永太沟与其支流第四系松散岩类孔隙水），进一步的疏通构造破碎带的导水性，增大矿床涌水量。

充水通道：矿床地层岩性比较复杂，风化裂隙和构造裂隙发育，最大发育深度达 30 余 m，赋矿构造也是赋水构造，裂隙相互沟通，加以采动破坏，顶板冒落，裂隙增大增多，构成矿床充水的主要通道，另外勘探钻孔封孔不好成为危险的充水通道。

充水强度：矿床充水水源主要为大气降水入渗形成的基岩裂隙水及雨季沟谷地表水的入渗，由此可见，充水强度受大气降水的控制，从地下水动态观测资料得知，强充水季节为每年冰雪融化的 4、5 月份和降水入渗的 7、8、9 月份。构造破碎带导水一般为一稳定水量。

（四）矿坑涌水量

根据《初步设计》，采用“大井法”计算，一期 I 区露天采坑总正常涌水量为降雨径流量和地下涌水量之和，为 $832 \text{ m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $10999 \text{ m}^3/\text{d}$ ；II 区露天采坑总正常排水量为降雨径流量和地下涌水量之和，为 $474 \text{ m}^3/\text{d}$ ，最大排水量为 $16028 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

（五）矿区供水方向

矿区采矿生产用水取自选矿生产新水池，水质满足生产用水水质要求。生活用水采用矿山自备水源井，满足需要。

（六）水文地质勘查类型

矿床处于低山丘陵区，地表第四系覆盖厚度较薄，有季节性牛永太沟与其支流沿矿床东侧与南侧展布，平时只有细小的溪流，地形有利于自然排水。虽然矿层部分位于侵蚀基准面以下，但是地下水补给条件较差，矿床充水含水层为火山角砾岩、英安岩、英安斑岩类，单位涌水量为 $0.001 \sim 0.033 \text{ L/s.m}$ ，富水性弱。矿床水文地质勘查类型，以裂隙含水层充水为主的简单型，即第二类第一型。

五、工程地质

矿床在地貌类型上为低山丘陵区。构造简单，区内暂未发现规模较大的断层，仅在地表发现小断裂 15 条，分别分布于矿区晚志留纪中细粒黑云母石英闪长岩 ($S_3 \delta o$) 与勘探区白垩系下统白女羊盘组三段火山岩 (K_1bn^3) 两岩体内。岩性为火山角砾岩、英安岩、英安斑岩，强风化带深度一般在 10m 左右，弱风化带厚度在 70~80m 之间，对矿床开采产生一定的影响。

（一）工程地质岩组特征

依据岩土体结构、构造，成因等将本区岩组工程地质特征分述如下：

1、松散土体（软弱层）

主要分布于矿床东侧牛永太沟与其支流、低洼内，岩性由粉土、中粗砂、砂砾石等组成，结构松散，分选性差，渗透性好，一般赋存孔隙潜水，地层厚度 1~16m，工程地质条件较差，但距矿床较远，影响不大。

2、坚硬-半坚硬岩组

矿区内均分布，岩性为浅土黄色-浅灰色、灰紫色火山角砾岩、英安岩、英安斑岩，为少斑状结构，基质呈微粒~微晶结构，块状构造，流动构造，厚度大于 700m，除风化及构造破碎带工程地质条件较差外，一般工程地质条件较好。

（二）结构面类型等级

结构面形式：区内暂未发现规模较大的断层，仅在地表发现小断裂 15 条，勘探区有 9 条亚扭性断裂（F7~F15），结构形式为次一级断裂、层间错动带或者原生软弱夹层等。岩石发育显微碎裂组构，碎块粒径在 1-5mm 之间，碎块之间无明显位移，可以相互拼接。断裂规模一般在 10~97m 之间，结构面类型等级以Ⅲ、Ⅳ为主，影响岩体稳定性，或者破坏岩体完整，影响岩体力学性质及局部稳定性。Ⅴ级结构面，结构面以形成以微小的节理、劈理及不发育的片理为主，表现为降低了岩石的力学强度。

（三）风化带

依据工程地质编录资料分析，将区内风化带划分为强风化带和弱风化带，现将其特征叙述如下（见石哈河矿区银铅锌矿 I—I' 工程地质剖面

图)：

强风化带：矿区基岩风化带深度在 10m 左右，基岩裂隙发育宽 0.01m 至 0.02m，野外鉴定，锤击浊音粉碎，岩石全部退色，多数为粘土化，裂隙明显，岩石块度 5—15mm，多成角砾—岩块，为团块—碎裂结构。

弱风化带：基岩风化带深度 70~80m，野外观测岩石表面和裂隙面有风化迹象，部分矿物风化变质，颜色变浅，有少量的裂隙将岩体切割成 20—50cm 的岩块，不易碎裂，基本保持母岩结构。

(四) 岩(土)体物理力学性质

为了查清岩(土)体物理力学性质，评价岩石质量及岩体完整性，勘探阶段在 I 区 ZK0011、ZK0014、ZK01-2、ZK04-6 钻孔内分层采取岩石物理力学性质试验样，采样共 30 组 128 块。补充勘探阶段在 II 区 ZK II 1102、ZK II 1502、ZK II 902、ZK II 903、ZK II 1702、ZK II 1703 钻孔中，按照风化带、矿体、矿体顶板和矿体底板分别采取了力学试样。现将其主要特征叙述如下：

1、土体

分布于矿区丘陵之上和冲沟内，岩性为第四系粉土、砂砾石。由于堆积厚度小，对开采矿床影响不太大，未采土的水理、物理试验样。堆积层厚度在 1~16m 之间，工程地质条件较差。

2、岩体

本次勘探利用钻孔采集了不同深度安山角砾岩、英安斑岩、安山斑岩等岩石物理力学样测试，测试结果显示，一般饱水抗压强度均小于 30Mpa，只有少数的角砾岩和英安斑岩饱水抗压强度大于 30Mpa，小于 60Mpa，属于

以软弱岩石为主的矿床。

II 区英安岩风化带、矿层以及顶底板的岩石物理力学性质测试指标。英安岩呈浅土黄色-浅灰色、浅紫灰色，斑状结构，块状构造。主要成分由含量约为 3%的斜长石和钾长石斑晶以及长英类基质组成。其结构相对比较致密。所以力学性质相对于英安斑岩以及火山角砾岩较高。饱水抗压强度 63.5-93.10Mpa, 天然抗压强度 89.70-128.30Mpa, 抗拉强度 6.52-15.70Mpa, 属于坚硬类岩石。

（五）主要可采矿层顶底板稳定性评价

矿体赋存于白垩系下统白女羊盘组三段 (K_1bn^3) 酸性火山岩中，勘探区矿体在火山岩中呈似层状，透镜状、似楔状、不规则状等形态产出，顶底板围岩和夹石均为火山岩，岩性为英安斑岩，火山角砾岩等。矿体与围岩、夹石呈渐变过渡关系。受断裂构造与风化作用的影响，强风化带发育深度一般在 10m 左右，弱风化带发育深度 70~80m，岩体完整。可见岩体由上到下逐渐趋于完整，上部风化带岩体破碎，稳固性差，易于产生顶底板坍塌，掉块问题。从岩石力学样测试结果看，本区主要可采矿体顶板以角砾岩为主，饱和抗压强度在 11.78~39.90 MPa 之间，以软弱岩石为主，其次是安山斑岩为软弱岩石而英安斑岩为半坚硬岩石。矿体以英安斑岩为主，饱和抗压强度为 4.96~38.25 MPa，个别样品可达 227.26 MPa，次为安山斑岩，饱和抗压强度 2.89~8.00 MPa，属于软弱岩石。矿体底板样品采集少，仅英安斑岩一件，饱和抗压强度在 8.97~10.32 MPa 之间。

总体分析该矿床风化带较为发育，受风化、构造影响，成岩条件的制约，原岩孔隙裂隙发源，以及地下水的溶蚀，导致矿体及顶底板围岩岩石

物理力学性质差，岩石力学样测试结果显示，岩石以软弱岩石为主，遇水易于软化，稳固性差，在人为采动后，易产生顶板冒落、片帮等不良工程地质问题，必须加强开采中的矿山工程地质工作。

（六）围岩岩石质量与岩体完整性评价

矿床岩体质量优劣，取决于岩石节理裂隙发育程度，抗压强度、抗剪强度。以及破碎岩石的块度大小，也反映出构成矿体围岩受各种不同结构面破坏程度，依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T 12719—2021)中评价方法：本次评价采用 RQD 分类法进行初步评价。

RQD 法：依据施工钻孔工程地质编录资料，岩芯长度大于 10cm 总长与钻进回次总长之比的百分率表示，即 RQD 值来评价岩体优劣，根据 ZK0014 和 ZK0011 等钻孔编录资料统计，在强风化带顶板为褪色的角砾岩、安山斑岩和英安斑岩，RQD 值为 20%左右，为岩石质量极劣，岩体破碎；在弱风化带及其以下，英安斑岩和角砾岩 RQD 值平均为 65%上下，岩石质量中等，岩体等完整。总体岩石质量由上到下为极劣～中等，岩体破碎～中等完整。

（七）不良工程地质问题

根据全区岩石强度，在主要可采矿层直接顶底板为软弱岩，岩石软化系数 0.49—0.98，遇水易软化。建议，在开采活动中加强顶底板管理。

（八）工程地质勘查类型

矿床所处地貌类型简单，较为容易排水，矿床地质构造较复杂，岩性较为简单。矿体处于当地侵蚀基准面之下，矿体及顶底板围岩均以软弱岩类，个别为半坚硬岩石，岩石质量等级一般，岩体完整性差，受构造的影响，矿床工程地质条件总体差，开采中极易发生矿山工程地质问题。因此，

该矿床工程地质勘探类型以块状岩类为主的三类，工程地质勘探复杂程度属于中等型，即第二类中等型。

六、矿体特征

（一）矿体特征

石哈河银多金属矿分 I、II 两个区共圈定 63 条工业矿体。

I 区圈定工业矿体共 29 个：其中银矿体 15 个，编为 Ag1-1、Ag1-2、Ag1-2-1、Ag1-3、Ag1-5；Ag2-1、Ag2-1-1、Ag2-2；Ag3-1、Ag4-1、Ag5-1、Ag6-1、Ag7-2、Ag9-1、Ag10-1 号矿体；金矿体 4 个，编为 Au1-1、Au1-6、Au2-3、Au3-2；银金矿体 5 个，编为 AgAu3-2、AgAu4-1、AgAu1-2、AgAu1-4-1、AgAu3-1；金铅锌矿体 1 个，编为 AuPbZn2-4；银铅锌矿体 4 个，编为 AgPbZn2-2、AgPbZn7-1、AgPbZn 7-3、AgPbZn5-10。

I 区 29 个工业矿体中，Ag1-3、Ag1-5 号矿体规模相对较大，为主矿体，矿体呈不规则状和楔形赋存于白女羊盘组三段火山岩中。29 条矿体大致平行分布，且向 I 区东部边界倾斜，Ag1-3 主矿体位于 Ag1-5 号主矿体上盘，其余各矿体平行分布于主矿体上下盘，相距 5~60m 不等。29 个矿体中，Ag1（Ag1-1、Ag1-2、Ag1-2-1、Ag1-3、Ag1-5）号矿体出露地表，其余矿体均为盲矿体。

II 区共圈定工业矿体 34 个，其中岩金矿 16 个，编为 Au11、Au36、Au37、Au40、Au38、Au44、Au49、Au60、Au61、Au63、Au62、Au64，II Au1、II Au2、II Au3、II Au1-1；银矿体 2 个，编为 Ag11、Ag21；银金矿体 16 个，编为 AgAu1、AgAu2、AgAu3、AgAu5、AgAu7、AgAu9、AgAu10、AgAu11、AgAu12、AgAu13、AgAu15、AgAu16、AgAu17、AgAu20、AgAu21、II AgAu1。

II 区 34 个矿体中，AgAu1、AgAu2、AgAu5、AgAu7、AgAu9、AgAu11、Au49 共 7 个矿体规模相对较大，为主矿体。矿体呈层状赋存于白女羊盘组三段火山岩中。34 条矿体大致平行分布，且向 II 区西部边界倾斜，7 条主矿体 AgAu1~AgAu11~Au49 自上而下依次平行分布，相距 1.0m~60 米不等。34 个矿体均为盲矿体。

现就各主矿体特征概述如下：

Ag1-3：呈透镜状分布于 I 区东部边界线附近 00~06 勘探线之间，倾向南东东($105^{\circ} \sim 125^{\circ}$)，倾角 $22^{\circ} \sim 41^{\circ}$ ，平均倾角 36° ；矿体由 18 个钻孔控制，控制矿体长 143.48m，延深 78.23m，厚度 5.66~17.58m，平均厚度 13.49m，厚度变化系数为 29.27%，厚度稳定程度属稳定；Ag 品位 ***~***g/t，平均 ***g/t，品位变化系数为 5.25%，Ag 品位变化较稳定。

Ag1-5 号矿体：呈楔形分布于 I 区东部边界线附近 01~08 勘探线之间，倾向南东东($105^{\circ} \sim 125^{\circ}$)，倾角 $23^{\circ} \sim 53^{\circ}$ ，平均倾角 38° ；矿体由 2 条探槽 31 个钻孔控制，控制矿体长度 210.90m，延深 145.27 m，厚度 1.27~54.03m，平均厚 17.97m，厚度变化系数为 20.65%，厚度稳定程度属稳定；Ag 品位 **~***g/t，平均 ***g/t，品位变化系数为 152.56%，Ag 分布均匀。

AgAu1：呈层状分布于 II 区南部边界线附近 15~19 勘探线之间，倾向北西(306°)，倾角 $1^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ；矿体由 4 个钻孔控制，控制矿体长度 123m，延深 23m，厚度 5.0~17.28m，平均厚 10.73m，厚度变化系数为 47.75%，厚度稳定程度属稳定；矿石品位：Au*.~*.g/t，平均 Au*.g/t。

Ag***~***g/t，平均 Ag***g/t，品位变化系数 Au48.59%，Ag**%，Ag、Au 分布均匀。

AgAu2 号矿体：呈层状分布于 II 区南部边界线附近 15~19 勘探线之间，倾向北西（316°），倾角 9°~13°；矿体由 6 个钻孔控制，控制矿体长度 93m，延深 47m，厚度 1.83~5.95m，平均厚 3.42m，厚度变化系数为 58.1%，厚度稳定程度属稳定；矿石品位：Au*.~*.g/t，平均 Au*.g/t。Ag**.*~**.*g/t，平均 Ag**g/t，品位变化系数 Au107.15%，Ag39.15%，Ag、Au 分布均匀。

AgAu5 号矿体：呈层状分布于 II 区中部边界线附近 7~17 勘探线之间，倾向北西（267°），倾角 5°~20°；矿体由 9 个钻孔控制，控制矿体长度 308m，延深 103m，厚度 0.96~6.91m，平均厚 3.0m，厚度变化系数为 61.27%，厚度稳定程度属稳定；矿石品位：Au*.~*.g/t，平均 Au*.g/t。Ag**.*~***.*g/t，平均 Ag***.*g/t，品位变化系数 Au138.59%，Ag233.05%，Ag、Au 分布均匀。

AgAu7 号矿体：呈层状分布于 II 区中部边界线附近 7~9 勘探线之间，倾向北西（240°），倾角 5°；矿体由 3 个钻孔控制，控制矿体长度 85m，延深 60m，厚度 1.99~7.96m，平均厚 4.32m，厚度变化系数为 73.97%，厚度稳定程度属稳定；矿石品位：Au*.~*.g/t，平均 Au*.g/t。Ag*~***.*g/t，平均 Ag***.*g/t，品位变化系数 Au137.17%，Ag105.53%，Ag、Au 分布均匀。

AgAu9 号矿体：呈层状分布于 II 区中部边界线附近 7~9 勘探线之间，倾向（243°），倾角 21°；矿体由 4 个钻孔控制，控制矿体长度 105m，

延深 46.45m, 厚度 1.00~10.57m , 平均厚 3.89m, 厚度变化系数为 108.85%, 厚度稳定程度属稳定; 矿石品位: $Au^{*.*} \sim *. *g/t$, 平均 $Au^{*.*}g/t$; $Ag^{**} \sim ***g/t$, 平均 $Ag^{***}g/t$, 品位变化系数 $Au69.55\%$, $Ag69.17\%$, Ag 、 Au 分布均匀。

AgAu11 号矿体: 呈层状分布于 II 区中部边界线附近 5~7 勘探线之间, 倾向北西 (297°), 倾角 $2^{\circ} \sim 17^{\circ}$; 矿体由 3 个钻孔控制, 控制矿体长度 60m, 延深 54.67m, 厚度 1.00~5.80m, 平均厚 3.27m, 厚度变化系数为 73.73%, 厚度稳定程度属稳定; 矿石品位: $Au^{*.*} \sim *. *g/t$, 平均 $Au^{*.*}g/t$ 。 $Ag^{*.*} \sim ***. *g/t$, 平均 $Ag^{***. *}g/t$, 品位变化系数 $Au62.83\%$, $Ag83.88\%$, Ag 、 Au 分布均匀。

Au49 号矿体: 呈层状分布于 II 区中部 3~11 勘探线之间, 倾向北西 (290°), 倾角 $10^{\circ} \sim 39^{\circ}$; 矿体由 9 个钻孔控制, 控制矿体长度 212m, 延深 105m, 厚度 0.98~18.67m , 平均厚 6.59m, 厚度变化系数为 93.44%, 厚度稳定程度属稳定; 矿石品位: $Au^{*.*} \sim *. *g/t$, 平均 $Au^{*.*}g/t$ 。 $Ag^{*.*} \sim ***. *g/t$, 平均 $Ag^{**. *}g/t$, 品位变化系数 $Au147.73\%$, $Ag137.76\%$, Ag 、 Au 分布均匀。

I 区、II 区各矿体特征分别见表 2-1、2-2。

表2-1 I 区矿体特征一览表

序号	矿体 编号	矿体 形态	矿体规模（m）			矿体产状（°）		品位(g/t、%)				厚度 变化 系数 （%）	品位变化 系数（%）				控制 工程	备注
			长度	延深	真厚度	倾向	倾角	Ag	Au	Pb	Zn		Ag	Au	Pb	Zn		
					最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均		最小-最大 平均					
1	Ag1-1	不规则状	60.01	86.80	<u>2.00-7.93</u> 4.97	<u>105-125</u> 115	<u>48</u> 48										1 条探槽 12 个钻孔	出露 地表
2	Ag1-2	不规则状	16.31	38.41	<u>8.87-12.89</u> 10.24	<u>105-125</u> 115	<u>27</u> 27										1 条探槽 28 个钻孔	出露 地表
3	Ag1-2-1	不规则状	39.64	47.48	<u>2.76-14.98</u> 6.93	<u>105-125</u> 115	<u>27</u> 27										1 条探槽 30 个钻孔	出露 地表
4	Ag1-3	透镜状	143.48	78.23	<u>5.66-17.58</u> 13.49	<u>105-125</u> 115	<u>22-41</u> 36					29.27	5.25				18 个钻孔	主矿体 出露 地表
5	Ag1-5	楔形	210.90	145.27	<u>1.27-54.03</u> 17.97	<u>105-125</u> 115	<u>23-53</u> 38					20.65	152.56				2 条探槽 31 个钻	
6	Ag2-1	楔形	60.27	85.85	<u>1.08-2.12</u> 1.64	<u>105-125</u> 115	<u>45</u> 45										11 个钻孔	
7	Ag2-1-1	透镜状	41.41	34.60	<u>0.94</u> 0.94	<u>105-125</u> 115	<u>20</u> 20										12 个钻孔	
8	Ag2-2	楔形	127.59	50.27	<u>9.73-11.31</u> 10.48	<u>105-125</u> 115	<u>23-45</u> 34										16 个钻孔	
9	Ag3-1	楔形	113.00	93.69	<u>10.89-24.93</u> 19.28	<u>105-125</u> 115	<u>23-50</u> 32										21 个钻孔	
10	Ag4-1	透镜状	99.80	66.26	<u>1.39-2.91</u> 2.35	<u>105-125</u> 115	<u>23</u> 23										12 个钻孔	

续表2-1 I 区矿体特征一览表

序号	矿体 编号	矿体 形态	矿体规模（m）			矿体产状（°）		品位（g/t、%）				厚度 变化 系数 （%）	品位变化 系数（%）				控制 工程	备注	
			长度	延深	真厚度	倾向	倾角	Ag	Au	Pb	Zn		Ag	Au	Pb	Zn			
					最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均									
11	Ag5-1	透镜 状	33.02	97.23	<u>1.43-2.82</u> 2.12	<u>105-125</u> 115	<u>23</u> 23	1									11 个钻孔		
12	Ag6-1	透镜 状	47.74	55.67	<u>3.70</u> 3.70	<u>105-125</u> 115	<u>32</u> 32											8 个钻孔	
13	Ag7-2	不规 则状	29.94	46.29	<u>22.77</u> 22.77	<u>105-125</u> 115	<u>30</u> 30											8 个钻孔	
14	Ag9-1	透镜 状	31.27	44.02	<u>7.78</u> 7.78	<u>105-125</u> 115	<u>32</u> 32											9 个钻孔	
15	Ag10-1	透镜 状	31.30	53.02	<u>1.40</u> 1.40	<u>105-125</u> 115	<u>22</u> 22											7 个钻孔	
16	Au1-1	楔形	34.00	25.97	<u>1.39</u> 1.39	<u>105-125</u> 115	<u>30</u> 30											11 个钻孔	
17	Ag1-6	透镜 状	16.85	32.28	1.27	110	23											15 个钻孔	
18	Au2-3	透镜 状	26.49	35.59	2.95	110	27											11 个钻孔	
19	Au3-2	透镜 体	30.03	49.28	1.56	110	35											16 个钻孔	
20	AgAu1-2	楔形	35.07	25.72	<u>1.21</u> 1.21	<u>105-125</u> 115	<u>30</u> 30		1									11 个钻孔	

续表2-1 I 区矿体特征一览表

序号	矿体 编号	矿体 形态	矿体规模（m）			矿体产状（°）		品位(g/t、%)				厚度 变化 系数 （%）	品位变化 系数（%）				控制 工程	备注
			长 度	延深	真厚度	倾向	倾角	Ag	Au	Pb	Zn		Ag	Au	Pb	Zn		
					最小-最大 平均			最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均								
21	AgAu1-4-1	楔形	59.90	43.60	$\frac{1.76}{1.76}$	$\frac{105-125}{115}$	$\frac{29}{29}$									11 个钻孔		
22	AgAu3-1	楔形	17.48	44.78	2.98	110	23									16 个钻孔		
23	AgAu3-2	似层状	34.00	33.85	$\frac{1.31}{1.31}$	$\frac{105-125}{115}$	$\frac{30}{30}$									9 个钻孔		
24	AgAu4-1	透镜状	31.32	61.78	$\frac{1.34}{1.34}$	$\frac{105-125}{115}$	$\frac{30}{30}$									8 个钻孔		
25	AgPbZn 2-2	似层状	33.99	33.90	$\frac{5.20}{5.20}$	$\frac{105-125}{115}$	$\frac{30}{30}$									9 个钻孔		
26	AgPbZn 5-10	透镜状	88	59.41	$\frac{4.41}{4.41}$	$\frac{105-125}{115}$	$\frac{12}{12}$									4 个钻孔		
27	AgPbZn 7-1	透镜状	29.97	41.99	$\frac{1.31}{1.31}$	$\frac{105-125}{115}$	$\frac{30}{30}$									8 个钻孔		
28	AgPbZn 7-3	透镜状	29.97	37.13	$\frac{7.98}{7.98}$	$\frac{105-125}{115}$	$\frac{46}{46}$									8 个钻孔		
29	AuPbZn 2-4	透镜状	30.00	44.37	$\frac{1.46}{1.46}$	$\frac{105-125}{115}$	$\frac{14}{14}$									3 个钻孔		

表2-2 II区矿体特征一览表

序号	矿体 编号	矿体 形态	矿体规模（m）		矿体产状（°）		品位(g/t、%)				厚度 变化 系数 （%）	品位变化 系数（%）				控制 工程	备注	
			长度	延深	真厚度	倾向	倾角	Ag	Au	Pb		Zn	Ag	Au	Pb			Zn
					最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均								
1	Au11	层状	16.92	136.0	$\frac{0.8-1.6}{1.20}$	305	37					47.14	23.37	94.76			2 个钻孔	
2	Au36	层状	25.08	465.0	4.0	264	0					0.0	0.0	0.0			1 个钻孔	
3	Au37	层状	90.0	48.9	$\frac{1.16-9.86}{4.64}$	266	0					99.22	130.64	49.63			3 个钻孔	
4	Au40	复层 状	98.04	64.4	$\frac{0.90-6.09}{3.55}$	283	0-46					59.71	60.32	31.73			4 个钻孔	
5	Au38	层状	33.33	51.6	$\frac{0.80}{0.80}$	262	0					0.0	0.0	0.0			1 个钻孔	
6	Au44	层状	21.97	51.6	$\frac{0.80}{0.80}$	265	37					0.0	0.0	0.0			1 个钻孔	
7	Au49	层状	212.0	105.0	$\frac{0.98-18.67}{6.59}$	290	10-39					93.44	137.76	147.73			9 个钻孔	主矿体
8	Au60	层状	85.0	165.0	$\frac{0.87-4.05}{2.50}$	290	29-31					63.65	61.46	137.36	78.14	94.19	3 个钻孔	
9	Au61	层状	60.0	310	$\frac{1.97}{1.97}$	290	10					0.0	0.0	0.0		0.0	1 个钻孔	
10	Au62	层状	60	320	$\frac{0.98}{0.98}$	290	10					0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1 个钻孔	

续表2-2 II区矿体特征一览表

序号	矿体 编号	矿体 形态	矿体规模（m）			矿体产状（°）		品位(g/t、%)				厚度 变化 系数 （%）	品位变化 系数（%）				控制工程	备注
			长度	延深	真厚度	倾向	倾角	Ag	Au	Pb	Zn		Ag	Au	Pb	Zn		
					最小-最大 平均			最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均							
11	Au63	层状	115	330	$\frac{1.44-2.27}{1.86}$	290	10-22					31.64	4.64	0.87	119.66	19.44	2个钻孔	
12	Au64	层状	35	130	$\frac{2.57}{2.57}$	290	31					0.0	0.0	0.0			1个钻孔	
13	ⅡAu1	透镜状	40	46.75	$\frac{1.89-2.06}{1.98}$	270	19					6.08	84.79	127			2个钻孔	
14	ⅡAu1-1	透镜状	120	41.75	$\frac{1.38-2.76}{2.07}$	270	23					47.14	66.09	2.66			2个钻孔	
15	ⅡAu2	透镜状	57	61.92	$\frac{1.38-3.68}{2.53}$	270	20					64.28	50.41	46.71			2个钻孔	
16	ⅡAu3	透镜状	40	43.21	$\frac{1.10}{1.10}$	270	23					0.0	0.0	0.0			1个钻孔	
17	Ag11	层状	107.43	54.67	$\frac{2.0-16.26}{7.06}$	230	2-17					77.21	87.49	67.66			4个钻孔	
18	Ag21	层状	18.96	80.97	9.15	309	31					0	0	0	0		1个钻孔	
19	AgAu1	层状	123	23	$\frac{5.0-17.28}{10.37}$	306	1-10					47.75	64.18	48.59			4个钻孔	主矿体
20	AgAu2	层状	93	47	$\frac{1.83-5.95}{3.42}$	316	9-13					58.1	39.15	107.15			6个钻孔	主矿体

续表2-2 II区矿体特征一览表

序号	矿体 编号	矿体 形态	矿体规模（m）		矿体产状（°）		品位(g/t、%)				厚度 变化 系数 （%）	品位变化 系数（%）				控制工程	备注	
			长度	延深	真厚度	倾向	倾角	Ag	Au	Pb		Zn	Ag	Au	Pb			Zn
					最小-最大 平均			最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均		最小-最大 平均						
21	AgAu3	层状	122	48	$\frac{1.0-1.63}{1.21}$	306	5					30.06	22.88	46.89			3 个钻孔	
22	AgAu5	层状	308	103	$\frac{0.96-6.91}{3.00}$	267	5-20					61.27	233.05	138.59			9 个钻孔	主矿体
23	AgAu7	层状	85	60	$\frac{1.99-7.96}{4.32}$	240	5					73.97	105.53	137.17			3 个钻孔	主矿体
24	AgAu9	层状	105	46.45	$\frac{1.0-10.57}{3.89}$	243	21					108.85	69.17	69.55			4 个钻孔	主矿体
25	AgAu10	层状	60	98	$\frac{1.0-2.997}{1.66}$	304	5					69.21	85.9	62.13			3 个钻孔	
26	AgAu11	层状	60	54.67	$\frac{1.0-5.80}{3.27}$	297	2-17					73.73	83.88	62.83			3 个钻孔	主矿体
27	AgAu12	层状	70	115	$\frac{0.98-2.57}{1.78}$	314	12-31					63.16	80.2	100.41			2 个钻孔	
28	AgAu13	层状	170	67.31	$\frac{1.46-3.30}{2.60}$	237	14					38.22	65.18	126.06			3 个钻孔	
29	AgAu15	层状	64	89.21	$\frac{0.97-2.91}{1.94}$	283	14					70.71	20.21	59.84			2 个钻孔	

续表2-2 II区矿体特征一览表

序号	矿体 编号	矿体 形态	矿体规模（m）			矿体产状（°）		品位(g/t、%)				厚度 变化 系数 （%）	品位变化 系数（%）				控制工程	备注
			长度	延深	真厚度	倾向	倾角	Ag	Au	Pb	Zn							
					最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均							
30	AgAu16	层状	119	100	$\frac{0.87-4.91}{2.89}$	225	35					98.85	65.67	121.72	0	0	2 个钻孔	
31	AgAu17	复层 状	24	110	$\frac{4.91}{4.91}$	312	35					0	0	0	0	0	1 个钻孔	
32	AgAu20	层状	90	110	$\frac{0.84-4.57}{2.71}$	261	24					97.33	26.64	74.92	82.06	11.97	21 个钻孔	
33	AgAu21	层状	22	117.17	$\frac{1.9}{1.9}$	260	18					0	0	0	0	0	1 个钻孔	
34	II AgAu1	透镜 状	40	54.78	1.29	270	23					0	0	0			1 个钻孔	

（二）矿石质量

1、矿石的矿物成份

矿石矿物：主要含银矿物为辉银矿、自然银、硫砷铜银矿和银金矿，含量均微量，粒度 $<0.15\text{mm}\sim<1.2\text{mm}$ ；其它金属矿物主要为黄铁矿，闪锌矿和方铅矿，少量黄铜矿、辉铜矿和毒砂以及磁铁矿、赤铁矿、菱铁矿、铬铁矿、硬锰矿等。

脉石矿物：主要为石英、透长石、斜长石，少量（含量 $<2\%$ ）鳞片状云母类矿物（以白云母、绢云母为主）。

2、矿石的化学成分

工业银矿体主要有用元素为Ag，矿床平均品位 $\text{Ag}^{***}.\text{*g/t}$ ；工业金矿体，矿床平均品位 $\text{Au}^{*}.\text{*g/t}$ ；工业银金矿体，矿床平均品位 $\text{Ag}^{****}\text{g/t}$ 、 $\text{Au}^{**}\text{g/t}$ ；工业银铅锌矿体，矿床平均品位 $\text{Ag}^{***}.\text{*g/t}$ 、 $\text{Pb}^{*}.\text{*}\%$ 、 $\text{Zn}^{*}.\text{*}\%$ ；工业金铅锌矿体，矿床平均品位 $\text{Au}^{*}.\text{*g/t}$ 、 $\text{Pb}^{*}.\text{*}\%$ 、 $\text{Zn}^{*}.\text{*}\%$ 。伴生有用组分 $\text{Ag}^{**}.\text{*g/t}$ 、 $\text{Au}^{*}.\text{*g/t}$ 、 $\text{Pb}^{*}.\text{*}\%$ 、 $\text{Zn}^{*}.\text{*}\%$ ，其他伴生有用组分Cu、Ni、Mn、S等含量低，均未达伴生有用组份综合利用一般工业指标要求，目前技术经济条件下暂无综合利用价值。

3、矿石的结构、构造

矿石为斑状、碎裂-碎块状、半自形-他形不规则粒状结构；稀疏浸染状构造、细脉浸染状、块状、角砾状构造。

4、矿石类型及矿床成因类型

矿石自然类型：按矿物成分划分为含（金）银火山角砾岩型、含（金）银英安斑岩型、含银（金）英安岩型（少量）；含（金银）铅锌火山角砾

岩型、含（金银）铅锌英安岩型；按结构、构造划分为浸染状矿石、块状矿石。按矿石有用组分划分为以 Ag 为主的矿石、以 Au 为主的矿石、以 PbZn 为主的共生矿石。

矿石工业类型： I 区 0~20m 为混合矿石，20m 以下为原生硫化矿石。
II 区为硫化原生矿石。

矿床成因类型为中低温火山热液型矿床。

5、矿体围岩及夹石

金银铅锌多金属矿体的围岩和夹石主要为火山岩，其岩性为英安斑岩，火山角砾岩，矿体与围岩及夹石呈渐变过渡关系。矿区围岩含 Ag: 1.1×10^{-6} ~ 1.1×10^{-6} ，平均 1.1×10^{-6} ； Pb: 0.1×10^{-6} ~ 0.1×10^{-6} ，平均 0.1×10^{-6} ； Zn: 0.001×10^{-6} ~ 0.001×10^{-6} ，平均 0.001×10^{-6} ； Au: $<0.05 \times 10^{-6}$ ~ 0.001×10^{-6} ，绝大部分样品 $<0.05 \times 10^{-6}$ 。
从围岩 Ag、Pb、Zn、Au 的含量可以看出，大部分样品含量达伴生有用组分要求与部分样品接近边界品位，矿体与围岩在其它元素含量方面均较低：
Cu: 0.0011×10^{-6} ~ 0.036×10^{-6} ，平均 0.012×10^{-6} ； Ni: 0.00033×10^{-6} ~ 0.006×10^{-6} ，平均 0.0025×10^{-6} ；
Mn: 0.028×10^{-6} ~ 0.474×10^{-6} ，平均 0.236×10^{-6} ； S: 0.05×10^{-6} ~ 2.14×10^{-6} ，平均 0.79×10^{-6} ； Sb: 0.02×10^{-6} ~ 0.12×10^{-6} ，平均 0.011×10^{-6} 。

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/T1055-2019)和《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)，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(2024 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。矿山现状土地利用范围为矿区范围(面积*****hm²)，矿区外影响范围面积为*****hm²，因此矿山开采影响范围总面积为*****hm²。根据乌拉特中旗自然资源局及固阳县自然资源局土地利用现状图(比例尺 1:5000)，矿山现状范围土地利用类型为旱地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、坑塘水面、水工建筑用地、设施农用地、裸土地。见表 2-3。

表 2-3 矿区范围及采矿影响范围土地利用结构表

矿区内	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	0103	旱地	*****	5.30
	04	草地	0401	天然牧草地	*****	30.17
			0404	其他草地	*****	3.03
	05	商业服务业用地	0508	物流仓储用地	*****	0.03
	06	工矿用地	0602	采矿用地	*****	29.69
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	*****	0.00
	10	交通运输用地	1003	公路用地	*****	0.08
			1006	农村道路	*****	1.28
	11	域及水利设施用地	1104	坑塘水面	*****	0.53
			1109	水工建筑用地	*****	0.50
	12	其他土地	1202	设施农用地	*****	0.02
1206			裸土地	*****	0.39	
小计				175.01	71.02	

矿区外	01	耕地	0103	旱地	*****	0.09
	03	林地	0305	灌木林地	*****	2.42
	04	草地	0401	天然牧草地	*****	12.03
	06	工矿用地	0602	采矿用地	*****	14.23
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	*****	0.02
	10	交通运输用地	1006	农村道路	*****	0.13
	11	域及水利设施用地	1104	坑塘水面	*****	0.02
	12	其他土地	1206	裸土地	*****	0.04
	小计				*****	28.98
	合计				*****	100.00

矿山开采影响范围土地利用状况主要地类分别介绍如下：

（一）耕地

矿区内及开采用地范围耕地面积 13.2847hm²，分布在一采区南部及北部，工程单元未破坏耕地，工程单元外占用耕地 1.3046hm²；二采区工程单元占用耕地 6.5735hm²，全部为旱地，工程单元外占用耕地 5.1792hm²。主要分布在矿区四周，主要种植作物为玉米。该区域表土层厚度平均 90cm，有机质 15.5-18.5g/kg，总氮 2.25-2.99g/kg，有效磷 3.83-3.90mg/kg，速效钾 103-168mg/kg，pH8.01-8.68，阳离子交换量 6.6-7.2cmol⁺/kg。（耕地照片 2-9）。



照片 2-9 矿区内耕地（玉米）

图 2-13 一采区耕地分布范围图

图 2-14 二采区耕地分布范围图

（二）林地

矿山开采影响范围内林地面积 5.9662hm^2 ，为灌木林地。植被类型一采区主要为人工种植西伯利亚杏、榆树等。二采区要为柠条锦鸡儿，林地植被的郁闭度约 20%，有机质 9.88g/kg ，总氮 2.79g/kg ，有效磷 3.49mg/kg ，速效钾 67mg/kg ， pH 8.55，阳离子交换量 $5.8\text{cmol}^+/\text{kg}$ 。（林地照片 2-10）



照片 2-10 矿山开采影响范围内林地

（三）草地

矿山开采影响范围内草地面积 111.4785hm²，为天然牧草地及其他草地。植被类型为小针茅、油蒿、羊草、苦蒿等，矿区的草地覆盖率在 20～25% 左，有机质 10.2-18.6g/kg，总氮 2.98-3.02g/kg，有效磷 3.40-8.38mg/kg，速效钾 65-123mg/kg，pH 7.49-8.44，阳离子交换量 5.4-6.3cmol⁺/kg。（草地照片 2-11）。



照片 2-11 矿山开采影响范围内草地

二、土地权属

矿区范围及矿区范围外矿业活动影响范围土地权属为柏木井村、红泥井村、巴彦淖尔市交通运输局（Y302）、包头市国营红旗农场红泥井牧场、内蒙古铸合矿业有限公司所有，未承包到户，权属明确，不存在争议。矿区范围及采矿影响范围土地利用权属表见表 2-4。矿区权属界线相对位置图见图 2-15、2-16。

表 2-4 矿区范围及采矿影响范围土地利 用权属表

	一级地类		二级地类		柏木井村	红泥井村	巴彦淖尔市 交通运输局 (Y302)	包头市国营红 旗农场红泥井 牧场	内蒙古铸合矿 业有限公司	面积 (hm ²)	占总面积 比例 (%)
	编码	名称	编码	名称							
矿区内	01	耕地	0103	旱地	*****	*****	*****	*****	*****	*****	5.30
	04	草地	0401	天然牧草地	*****	*****	*****	*****	*****	*****	30.17
			0404	其他草地	*****	*****	*****	*****	*****	*****	3.03
	05	商业服务业	0508	物流仓储用	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.03
	06	工矿用地	0602	采矿用地	*****	*****	*****	*****	*****	*****	29.69
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.00
	10	交通运输 用地	1003	公路用地	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.08
			1006	农村道路	*****	*****	*****	*****	*****	*****	1.28
	11	水域及水利 设施用地	1104	坑塘水面	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.53
			1109	水工建筑用	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.50
	12	其他土地	1202	设施农用地	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.02
			1206	裸土地	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.39
小计					90.6669	58.3615	0.1875	*****	*****	*****	*****
矿区外	01	耕地	0103	旱地	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.09
	03	林地	0305	灌木林地	*****	*****	*****	*****	*****	*****	2.42
	04	草地	0401	天然牧草地	*****	*****	*****	*****	*****	*****	12.03
	06	工矿用地	0602	采矿用地	*****	*****	*****	*****	*****	*****	14.23
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.02
	10	交通运输 用地	1006	农村道路	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.13
	11	水域及水利 设施用地	1104	坑塘水面	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.02
	12	其他土地	1206	裸土地	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.04
	小计					*****	*****	*****	*****	*****	*****
合计					*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****

图 2-14 一采区权属界线相对位置图

图 2-15 二采区权属界线相对位置图

三、耕地及基本农田分布情况

根据将本项目工程单元与2024年国土变更调查数据和2024年永久基本农田核实处置成果叠加分析，本项目已建及拟建地面工程项目压占地类主要为旱地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、坑塘水面、水工建筑用地和裸土地。并根据固阳县自然资源局出具的《关于核查内蒙古铸合矿业有限公司乌拉

特中旗石哈河矿区银金铅锌矿是否涉及占用生态保护红线及城镇开发边界、基本农田的复》：该项目位于城镇开发边界外，不占用生态保护红线，不占用永久基本农田，不涉及历史遗留矿山图斑。乌拉特中旗自然资源局出具的《关于核查内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿矿权范围是否占用基本农田的说明》：经我局核查，不涉及占用我旗永久基本农田。详见（附件 29）。矿区基本农田范围相对位置图见图 2-16、2-17。

图 2-16 一采区基本农田范围相对位置图

图 2-17 二采区基本农田范围相对位置图

四、采矿用地审批情况

1、林草用地情况

根据草原征用使用审核同意书、内蒙古自治区林业和草原局关于准予内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银多金属矿日处理矿石 5000 吨选厂项目(堆浸场、尾矿库)征收使用草原的行政许可决定（内林草草监许准(2021)169 号）、内蒙古自治区林业和草原局关于准予内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿开采项目征收使用草原的行政许可决定（内林草草监许准(2024)1406 号），本矿山已办理林草用地面积*****hm²。林草用地手续范围示意图见图 2-18、2-19。

图 2-18 一采区已经办理林草用地范围示意图

图 2-19 二采区已经办理林草用地范围示意图

2、建设用地情况

根据中华人民共和国建设工程规划许可证、国有建设用地使用权出让合同，本矿山已办理建设用地面积*****hm²，为选厂、置换车间、1 号破碎站、2 号破碎站、办公生活区、员工宿舍。2022 年内蒙古铸合矿业有限公

司办理了全矿区开采工程单元土地立项手续，并取得内蒙古自治区发展和改革委员会出具《关于内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿开采项目核准的批复》（内发改产业字〔2022〕155 号），但后续矿山未办理用地报批手续。

本次依据企业提供的拟办理用地手续的承诺（附件 38），矿山将根据开采计划继续办理建设用地手续，办理用地面积为*****hm²，为全部工程建设单元，主要是一采区露天采坑、堆浸场、贫液池、事故池、排土场、矿石堆场、贫矿堆、临时堆料场、尾矿库、加油站、搅拌站、锌粉库、蓄水池、空压机泵站、二采区露天采坑、新建排土场、表土堆放场。铸合银金铅锌矿拟征地范围坐标表见表 2-5、2-6，用地手续范围示意图见图 2-20、2-21。

表 2-5 铸合银金铅锌矿一采区拟征地范围坐标表

拟征地单元	编号	X	Y	编号	X	Y	面积（hm ² ）
露天采坑	1	*****	*****	90	*****	*****	*****
	2	*****	*****	91	*****	*****	
	3	*****	*****	92	*****	*****	
	4	*****	*****	93	*****	*****	
	5	*****	*****	94	*****	*****	
	6	*****	*****	95	*****	*****	
	7	*****	*****	96	*****	*****	
	8	*****	*****	97	*****	*****	
	9	*****	*****	98	*****	*****	
	10	*****	*****	99	*****	*****	
	11	*****	*****	100	*****	*****	
	12	*****	*****	101	*****	*****	
	13	*****	*****	102	*****	*****	
	14	*****	*****	103	*****	*****	
	15	*****	*****	104	*****	*****	
	16	*****	*****	105	*****	*****	
	17	*****	*****	106	*****	*****	
	18	*****	*****	107	*****	*****	
	19	*****	*****	108	*****	*****	

20	*****	*****	109	*****	*****
21	*****	*****	110	*****	*****
22	*****	*****	111	*****	*****
23	*****	*****	112	*****	*****
24	*****	*****	113	*****	*****
25	*****	*****	114	*****	*****
26	*****	*****	115	*****	*****
27	*****	*****	116	*****	*****
28	*****	*****	117	*****	*****
29	*****	*****	118	*****	*****
30	*****	*****	119	*****	*****
31	*****	*****	120	*****	*****
32	*****	*****	121	*****	*****
33	*****	*****	122	*****	*****
34	*****	*****	123	*****	*****
35	*****	*****	124	*****	*****
36	*****	*****	125	*****	*****
37	*****	*****	126	*****	*****
38	*****	*****	127	*****	*****
39	*****	*****	128	*****	*****
40	*****	*****	129	*****	*****
41	*****	*****	130	*****	*****
42	*****	*****	131	*****	*****
43	*****	*****	132	*****	*****
44	*****	*****	133	*****	*****
45	*****	*****	134	*****	*****
46	*****	*****	135	*****	*****
47	*****	*****	136	*****	*****
48	*****	*****	137	*****	*****
49	*****	*****	138	*****	*****
50	*****	*****	139	*****	*****
51	*****	*****	140	*****	*****
52	*****	*****	141	*****	*****
53	*****	*****	142	*****	*****
54	*****	*****	143	*****	*****
55	*****	*****	144	*****	*****
56	*****	*****	145	*****	*****
57	*****	*****	146	*****	*****
58	*****	*****	147	*****	*****
59	*****	*****	148	*****	*****
60	*****	*****	149	*****	*****
61	*****	*****	150	*****	*****

	62	*****	*****	151	*****	*****	
	63	*****	*****	152	*****	*****	
	64	*****	*****	153	*****	*****	
	65	*****	*****	154	*****	*****	
	66	*****	*****	155	*****	*****	
	67	*****	*****	156	*****	*****	
	68	*****	*****	157	*****	*****	
	69	*****	*****	158	*****	*****	
	70	*****	*****	159	*****	*****	
	71	*****	*****	160	*****	*****	
	72	*****	*****	161	*****	*****	
	73	*****	*****	162	*****	*****	
	74	*****	*****	163	*****	*****	
	75	*****	*****	164	*****	*****	
	76	*****	*****	165	*****	*****	
	77	*****	*****	166	*****	*****	
	78	*****	*****	167	*****	*****	
	79	*****	*****	168	*****	*****	
	80	*****	*****	169	*****	*****	
	81	*****	*****	170	*****	*****	
	82	*****	*****	171	*****	*****	
	83	*****	*****	172	*****	*****	
	84	*****	*****	173	*****	*****	
	85	*****	*****	174	*****	*****	
	86	*****	*****	175	*****	*****	
	87	*****	*****	176	*****	*****	
	88	*****	*****	177	*****	*****	
	89	*****	*****		*****	*****	
堆浸场	1	*****	*****	110	*****	*****	*****
	2	*****	*****	111	*****	*****	
	3	*****	*****	112	*****	*****	
	4	*****	*****	113	*****	*****	
	5	*****	*****	114	*****	*****	
	6	*****	*****	115	*****	*****	
	7	*****	*****	116	*****	*****	
	8	*****	*****	117	*****	*****	
	9	*****	*****	118	*****	*****	
	10	*****	*****	119	*****	*****	
	11	*****	*****	120	*****	*****	
	12	*****	*****	121	*****	*****	
	13	*****	*****	122	*****	*****	
	14	*****	*****	123	*****	*****	

15	*****	*****	124	*****	*****
16	*****	*****	125	*****	*****
17	*****	*****	126	*****	*****
18	*****	*****	127	*****	*****
19	*****	*****	128	*****	*****
20	*****	*****	129	*****	*****
21	*****	*****	130	*****	*****
22	*****	*****	131	*****	*****
23	*****	*****	132	*****	*****
24	*****	*****	133	*****	*****
25	*****	*****	134	*****	*****
26	*****	*****	135	*****	*****
27	*****	*****	136	*****	*****
28	*****	*****	137	*****	*****
29	*****	*****	138	*****	*****
30	*****	*****	139	*****	*****
31	*****	*****	140	*****	*****
32	*****	*****	141	*****	*****
33	*****	*****	142	*****	*****
34	*****	*****	143	*****	*****
35	*****	*****	144	*****	*****
36	*****	*****	145	*****	*****
37	*****	*****	146	*****	*****
38	*****	*****	147	*****	*****
39	*****	*****	148	*****	*****
40	*****	*****	149	*****	*****
41	*****	*****	150	*****	*****
42	*****	*****	151	*****	*****
43	*****	*****	152	*****	*****
44	*****	*****	153	*****	*****
45	*****	*****	154	*****	*****
46	*****	*****	155	*****	*****
47	*****	*****	156	*****	*****
48	*****	*****	157	*****	*****
49	*****	*****	158	*****	*****
50	*****	*****	159	*****	*****
51	*****	*****	160	*****	*****
52	*****	*****	161	*****	*****
53	*****	*****	162	*****	*****
54	*****	*****	163	*****	*****
55	*****	*****	164	*****	*****
56	*****	*****	165	*****	*****

57	*****	*****	166	*****	*****
58	*****	*****	167	*****	*****
59	*****	*****	168	*****	*****
60	*****	*****	169	*****	*****
61	*****	*****	170	*****	*****
62	*****	*****	171	*****	*****
63	*****	*****	172	*****	*****
64	*****	*****	173	*****	*****
65	*****	*****	174	*****	*****
66	*****	*****	175	*****	*****
67	*****	*****	176	*****	*****
68	*****	*****	177	*****	*****
69	*****	*****	178	*****	*****
70	*****	*****	179	*****	*****
71	*****	*****	180	*****	*****
72	*****	*****	181	*****	*****
73	*****	*****	182	*****	*****
74	*****	*****	183	*****	*****
75	*****	*****	184	*****	*****
76	*****	*****	185	*****	*****
77	*****	*****	186	*****	*****
78	*****	*****	187	*****	*****
79	*****	*****	188	*****	*****
80	*****	*****	189	*****	*****
81	*****	*****	190	*****	*****
82	*****	*****	191	*****	*****
83	*****	*****	192	*****	*****
84	*****	*****	193	*****	*****
85	*****	*****	194	*****	*****
86	*****	*****	195	*****	*****
87	*****	*****	196	*****	*****
88	*****	*****	197	*****	*****
89	*****	*****	198	*****	*****
90	*****	*****	199	*****	*****
91	*****	*****	200	*****	*****
92	*****	*****	201	*****	*****
93	*****	*****	202	*****	*****
94	*****	*****	203	*****	*****
95	*****	*****	204	*****	*****
96	*****	*****	205	*****	*****
97	*****	*****	206	*****	*****
98	*****	*****	207	*****	*****

	99	*****	*****	208	*****	*****	
	100	*****	*****	209	*****	*****	
	101	*****	*****	210	*****	*****	
	102	*****	*****	211	*****	*****	
	103	*****	*****	212	*****	*****	
	104	*****	*****	213	*****	*****	
	105	*****	*****	214	*****	*****	
	106	*****	*****	215	*****	*****	
	107	*****	*****	216	*****	*****	
	108	*****	*****	217	*****	*****	
	109	*****	*****		*****	*****	
贫液池	1	*****	*****	25	*****	*****	*****
	2	*****	*****	26	*****	*****	
	3	*****	*****	27	*****	*****	
	4	*****	*****	28	*****	*****	
	5	*****	*****	29	*****	*****	
	6	*****	*****	30	*****	*****	
	7	*****	*****	31	*****	*****	
	8	*****	*****	32	*****	*****	
	9	*****	*****	33	*****	*****	
	10	*****	*****	34	*****	*****	
	11	*****	*****	35	*****	*****	
	12	*****	*****	36	*****	*****	
	13	*****	*****	37	*****	*****	
	14	*****	*****	38	*****	*****	
	15	*****	*****	39	*****	*****	
	16	*****	*****	40	*****	*****	
	17	*****	*****	41	*****	*****	
	18	*****	*****	42	*****	*****	
	19	*****	*****	43	*****	*****	
	20	*****	*****	44	*****	*****	
	21	*****	*****	45	*****	*****	
	22	*****	*****	46	*****	*****	
	23	*****	*****	47	*****	*****	
	24	*****	*****	48	*****	*****	
事故池	1	*****	*****	23	*****	*****	*****
	2	*****	*****	24	*****	*****	
	3	*****	*****	25	*****	*****	
	4	*****	*****	26	*****	*****	
	5	*****	*****	27	*****	*****	
	6	*****	*****	28	*****	*****	
	7	*****	*****	29	*****	*****	

	8	*****	*****	30	*****	*****	
	9	*****	*****	31	*****	*****	
	10	*****	*****	32	*****	*****	
	11	*****	*****	33	*****	*****	
	12	*****	*****	34	*****	*****	
	13	*****	*****	35	*****	*****	
	14	*****	*****	36	*****	*****	
	15	*****	*****	37	*****	*****	
	16	*****	*****	38	*****	*****	
	17	*****	*****	39	*****	*****	
	18	*****	*****	40	*****	*****	
	19	*****	*****	41	*****	*****	
	20	*****	*****	42	*****	*****	
	21	*****	*****	43	*****	*****	
	22	*****	*****		*****	*****	
排土场	1	*****	*****	62	*****	*****	*****
	2	*****	*****	63	*****	*****	
	3	*****	*****	64	*****	*****	
	4	*****	*****	65	*****	*****	
	5	*****	*****	66	*****	*****	
	6	*****	*****	67	*****	*****	
	7	*****	*****	68	*****	*****	
	8	*****	*****	69	*****	*****	
	9	*****	*****	70	*****	*****	
	10	*****	*****	71	*****	*****	
	11	*****	*****	72	*****	*****	
	12	*****	*****	73	*****	*****	
	13	*****	*****	74	*****	*****	
	14	*****	*****	75	*****	*****	
	15	*****	*****	76	*****	*****	
	16	*****	*****	77	*****	*****	
	17	*****	*****	78	*****	*****	
	18	*****	*****	79	*****	*****	
	19	*****	*****	80	*****	*****	
	20	*****	*****	81	*****	*****	
	21	*****	*****	82	*****	*****	
	22	*****	*****	83	*****	*****	
	23	*****	*****	84	*****	*****	
	24	*****	*****	85	*****	*****	
	25	*****	*****	86	*****	*****	
	26	*****	*****	87	*****	*****	
	27	*****	*****	88	*****	*****	

	28	*****	*****	89	*****	*****	
	29	*****	*****	90	*****	*****	
	30	*****	*****	91	*****	*****	
	31	*****	*****	92	*****	*****	
	32	*****	*****	93	*****	*****	
	33	*****	*****	94	*****	*****	
	34	*****	*****	95	*****	*****	
	35	*****	*****	96	*****	*****	
	36	*****	*****	97	*****	*****	
	37	*****	*****	98	*****	*****	
	38	*****	*****	99	*****	*****	
	39	*****	*****	100	*****	*****	
	40	*****	*****	101	*****	*****	
	41	*****	*****	102	*****	*****	
	42	*****	*****	103	*****	*****	
	43	*****	*****	104	*****	*****	
	44	*****	*****	105	*****	*****	
	45	*****	*****	106	*****	*****	
	46	*****	*****	107	*****	*****	
	47	*****	*****	108	*****	*****	
	48	*****	*****	109	*****	*****	
	49	*****	*****	110	*****	*****	
	50	*****	*****	111	*****	*****	
	51	*****	*****	112	*****	*****	
	52	*****	*****	113	*****	*****	
	53	*****	*****	114	*****	*****	
	54	*****	*****	115	*****	*****	
	55	*****	*****	116	*****	*****	
	56	*****	*****	117	*****	*****	
	57	*****	*****	118	*****	*****	
	58	*****	*****	119	*****	*****	
	59	*****	*****	120	*****	*****	
	60	*****	*****	121	*****	*****	
	61	*****	*****		*****	*****	
矿石堆场	1	*****	*****	18	*****	*****	*****
	2	*****	*****	19	*****	*****	
	3	*****	*****	20	*****	*****	
	4	*****	*****	21	*****	*****	
	5	*****	*****	22	*****	*****	
	6	*****	*****	23	*****	*****	
	7	*****	*****	24	*****	*****	
	8	*****	*****	25	*****	*****	

	9	*****	*****	26	*****	*****	
	10	*****	*****	27	*****	*****	
	11	*****	*****	28	*****	*****	
	12	*****	*****	29	*****	*****	
	13	*****	*****	30	*****	*****	
	14	*****	*****	31	*****	*****	
	15	*****	*****	32	*****	*****	
	16	*****	*****	33	*****	*****	
	17	*****	*****	34	*****	*****	
贫矿堆	1	*****	*****	33	*****	*****	*****
	2	*****	*****	34	*****	*****	
	3	*****	*****	35	*****	*****	
	4	*****	*****	36	*****	*****	
	5	*****	*****	37	*****	*****	
	6	*****	*****	38	*****	*****	
	7	*****	*****	39	*****	*****	
	8	*****	*****	40	*****	*****	
	9	*****	*****	41	*****	*****	
	10	*****	*****	42	*****	*****	
	11	*****	*****	43	*****	*****	
	12	*****	*****	44	*****	*****	
	13	*****	*****	45	*****	*****	
	14	*****	*****	46	*****	*****	
	15	*****	*****	47	*****	*****	
	16	*****	*****	48	*****	*****	
	17	*****	*****	49	*****	*****	
	18	*****	*****	50	*****	*****	
	19	*****	*****	51	*****	*****	
	20	*****	*****	52	*****	*****	
	21	*****	*****	53	*****	*****	
	22	*****	*****	54	*****	*****	
	23	*****	*****	55	*****	*****	
	24	*****	*****	56	*****	*****	
	25	*****	*****	57	*****	*****	
	26	*****	*****	58	*****	*****	
	27	*****	*****	59	*****	*****	
	28	*****	*****	60	*****	*****	
	29	*****	*****	61	*****	*****	
	30	*****	*****	62	*****	*****	
	31	*****	*****	63	*****	*****	
	32	*****	*****		*****	*****	
临时堆料场 1	1	*****	*****	18	*****	*****	*****

	2	*****	*****	19	*****	*****	*****
	3	*****	*****	20	*****	*****	
	4	*****	*****	21	*****	*****	
	5	*****	*****	22	*****	*****	
	6	*****	*****	23	*****	*****	
	7	*****	*****	24	*****	*****	
	8	*****	*****	25	*****	*****	
	9	*****	*****	26	*****	*****	
	10	*****	*****	27	*****	*****	
	11	*****	*****	28	*****	*****	
	12	*****	*****	29	*****	*****	
	13	*****	*****	30	*****	*****	
	14	*****	*****	31	*****	*****	
	15	*****	*****	32	*****	*****	
	16	*****	*****	33	*****	*****	
	17	*****	*****	34	*****	*****	
临时堆料场 2	1	*****	*****	8	*****	*****	*****
	2	*****	*****	9	*****	*****	
	3	*****	*****	10	*****	*****	
	4	*****	*****	11	*****	*****	
	5	*****	*****	12	*****	*****	
	6	*****	*****	13	*****	*****	
	7	*****	*****	14	*****	*****	
尾矿库	1	*****	*****	14	*****	*****	*****
	2	*****	*****	15	*****	*****	
	3	*****	*****	16	*****	*****	
	4	*****	*****	17	*****	*****	
	5	*****	*****	18	*****	*****	
	6	*****	*****	19	*****	*****	
	7	*****	*****	20	*****	*****	
	8	*****	*****	21	*****	*****	
	9	*****	*****	22	*****	*****	
	10	*****	*****	23	*****	*****	
	11	*****	*****	24	*****	*****	
	12	*****	*****	25	*****	*****	
	13	*****	*****	26	*****	*****	
加油站	1	*****	*****	3	*****	*****	*****
	2	*****	*****	4	*****	*****	
搅拌站	1	*****	*****	6	*****	*****	*****
	2	*****	*****	7	*****	*****	
	3	*****	*****	8	*****	*****	
	4	*****	*****	9	*****	*****	

	5	*****	*****		*****	*****	
锌粉库	1	*****	*****	3	*****	*****	*****
	2	*****	*****	4	*****	*****	
蓄水池	1	*****	*****	10	*****	*****	*****
	2	*****	*****	11	*****	*****	
	3	*****	*****	12	*****	*****	
	4	*****	*****	13	*****	*****	
	5	*****	*****	14	*****	*****	
	6	*****	*****	15	*****	*****	
	7	*****	*****	16	*****	*****	
	8	*****	*****	17	*****	*****	
空压机泵站	1	*****	*****	3	*****	*****	*****
	2	*****	*****	4	*****	*****	

表 2-6 铸合银金铅锌矿二采区拟征地范围坐标表

拟征地 单元	编 号	X	Y	编 号	X	Y	编 号	X	Y	面积 (hm ²)
二采区 露天 采坑	1	*****	*****	141	*****	*****	**	*****	*****	*****
	2	*****	*****	142	*****	*****	**	*****	*****	
	3	*****	*****	143	*****	*****	**	*****	*****	
	4	*****	*****	144	*****	*****	**	*****	*****	
	5	*****	*****	145	*****	*****	**	*****	*****	
	6	*****	*****	146	*****	*****	**	*****	*****	
	7	*****	*****	147	*****	*****	**	*****	*****	
	8	*****	*****	148	*****	*****	**	*****	*****	
	9	*****	*****	149	*****	*****	**	*****	*****	
	10	*****	*****	150	*****	*****	**	*****	*****	
	11	*****	*****	151	*****	*****	**	*****	*****	
	12	*****	*****	152	*****	*****	**	*****	*****	
	13	*****	*****	153	*****	*****	**	*****	*****	
	14	*****	*****	154	*****	*****	**	*****	*****	
	15	*****	*****	155	*****	*****	**	*****	*****	
	16	*****	*****	156	*****	*****	**	*****	*****	
	17	*****	*****	157	*****	*****	**	*****	*****	
	18	*****	*****	158	*****	*****	**	*****	*****	
	19	*****	*****	159	*****	*****	**	*****	*****	
	20	*****	*****	160	*****	*****	**	*****	*****	
	21	*****	*****	161	*****	*****	**	*****	*****	
	22	*****	*****	162	*****	*****	**	*****	*****	
	23	*****	*****	163	*****	*****	**	*****	*****	
	24	*****	*****	164	*****	*****	**	*****	*****	
	25	*****	*****	165	*****	*****	**	*****	*****	
	26	*****	*****	166	*****	*****	**	*****	*****	
	27	*****	*****	167	*****	*****	**	*****	*****	
	28	*****	*****	168	*****	*****	**	*****	*****	

78	*****	*****	218	*****	*****	**	*****	*****
79	*****	*****	219	*****	*****	**	*****	*****
80	*****	*****	220	*****	*****	**	*****	*****
81	*****	*****	221	*****	*****	**	*****	*****
82	*****	*****	222	*****	*****	**	*****	*****
83	*****	*****	223	*****	*****	**	*****	*****
84	*****	*****	224	*****	*****	**	*****	*****
85	*****	*****	225	*****	*****	**	*****	*****
86	*****	*****	226	*****	*****	**	*****	*****
87	*****	*****	227	*****	*****	**	*****	*****
88	*****	*****	228	*****	*****	**	*****	*****
89	*****	*****	229	*****	*****	**	*****	*****
90	*****	*****	230	*****	*****	**	*****	*****
91	*****	*****	231	*****	*****	**	*****	*****
92	*****	*****	232	*****	*****	**	*****	*****
93	*****	*****	233	*****	*****	**	*****	*****
94	*****	*****	234	*****	*****	**	*****	*****
95	*****	*****	235	*****	*****	**	*****	*****
96	*****	*****	236	*****	*****	**	*****	*****
97	*****	*****	237	*****	*****	**	*****	*****
98	*****	*****	238	*****	*****	**	*****	*****
99	*****	*****	239	*****	*****	**	*****	*****
100	*****	*****	240	*****	*****	**	*****	*****
101	*****	*****	241	*****	*****	**	*****	*****
102	*****	*****	242	*****	*****	**	*****	*****
103	*****	*****	243	*****	*****	**	*****	*****
104	*****	*****	244	*****	*****	**	*****	*****
105	*****	*****	245	*****	*****	**	*****	*****
106	*****	*****	246	*****	*****	**	*****	*****
107	*****	*****	247	*****	*****	**	*****	*****
108	*****	*****	248	*****	*****	**	*****	*****
109	*****	*****	249	*****	*****	**	*****	*****
110	*****	*****	250	*****	*****	**	*****	*****
111	*****	*****	251	*****	*****	**	*****	*****
112	*****	*****	252	*****	*****	**	*****	*****
113	*****	*****	253	*****	*****	**	*****	*****
114	*****	*****	254	*****	*****	**	*****	*****
115	*****	*****	255	*****	*****	**	*****	*****
116	*****	*****	256	*****	*****	**	*****	*****
117	*****	*****	257	*****	*****	**	*****	*****
118	*****	*****	258	*****	*****	**	*****	*****
119	*****	*****	259	*****	*****	**	*****	*****
120	*****	*****	260	*****	*****	**	*****	*****
121	*****	*****	261	*****	*****	**	*****	*****
122	*****	*****	262	*****	*****	**	*****	*****
123	*****	*****	263	*****	*****	**	*****	*****
124	*****	*****	264	*****	*****	**	*****	*****
125	*****	*****	265	*****	*****	**	*****	*****
126	*****	*****	266	*****	*****	**	*****	*****

	127	*****	*****	267	*****	*****	**	*****	*****	
	128	*****	*****	268	*****	*****	**	*****	*****	
	129	*****	*****	269	*****	*****	**	*****	*****	
	130	*****	*****	270	*****	*****	**	*****	*****	
	131	*****	*****	271	*****	*****	**	*****	*****	
	132	*****	*****	272	*****	*****	**	*****	*****	
	133	*****	*****	273	*****	*****	**	*****	*****	
	134	*****	*****	274	*****	*****	**	*****	*****	
	135	*****	*****	275	*****	*****	**	*****	*****	
	136	*****	*****	276	*****	*****	**	*****	*****	
	137	*****	*****	277	*****	*****	**	*****	*****	
	138	*****	*****	278	*****	*****	**	*****	*****	
	139	*****	*****	279	*****	*****	**	*****	*****	
	140	*****	*****	280	*****	*****	**	*****	*****	
二采区 新建 排土场	1	*****	*****	11	*****	*****	**	*****	*****	*****
	2	*****	*****	12	*****	*****	**	*****	*****	
	3	*****	*****	13	*****	*****	**	*****	*****	
	4	*****	*****	14	*****	*****	**	*****	*****	
	5	*****	*****	15	*****	*****	**	*****	*****	
	6	*****	*****	16	*****	*****	**	*****	*****	
	7	*****	*****	17	*****	*****	**	*****	*****	
	8	*****	*****	18	*****	*****	**	*****	*****	
	9	*****	*****	19	*****	*****	**	*****	*****	
	10	*****	*****	20	*****	*****	**	*****	*****	
二采区 表土堆 放场	1	*****	*****	14	*****	*****	**	*****	*****	*****
	2	*****	*****	15	*****	*****	**	*****	*****	
	3	*****	*****	16	*****	*****	**	*****	*****	
	4	*****	*****	17	*****	*****	**	*****	*****	
	5	*****	*****	18	*****	*****	**	*****	*****	
	6	*****	*****	19	*****	*****	**	*****	*****	
	7	*****	*****	20	*****	*****	**	*****	*****	
	8	*****	*****	21	*****	*****	**	*****	*****	
	9	*****	*****	22	*****	*****	**	*****	*****	
	10	*****	*****	23	*****	*****	**	*****	*****	
	11	*****	*****	24	*****	*****	**	*****	*****	
	12	*****	*****	25	*****	*****	**	*****	*****	
	13	*****	*****	26	*****	*****	**	*****	*****	

图 2-20 一采区拟办理用地手续范围示意图

图 2-21 二采区拟办理用地手续范围示意图

第五节 矿区生态状况

一、矿区生态定位

矿区位于巴彦淖尔市乌拉特中旗石哈河镇，根据《内蒙古自治区国土空间生态修复规划》（2021-2035），本项目位于“II-6 阴山北麓防风固沙-水源涵养生态保育修复区”（详见图 2-22）；根据《巴彦淖尔市国土空间生态修复规划》（2021-2035），本项目位于“阴山山脉水源涵养生态修复区”（详见图 2-23）。

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。

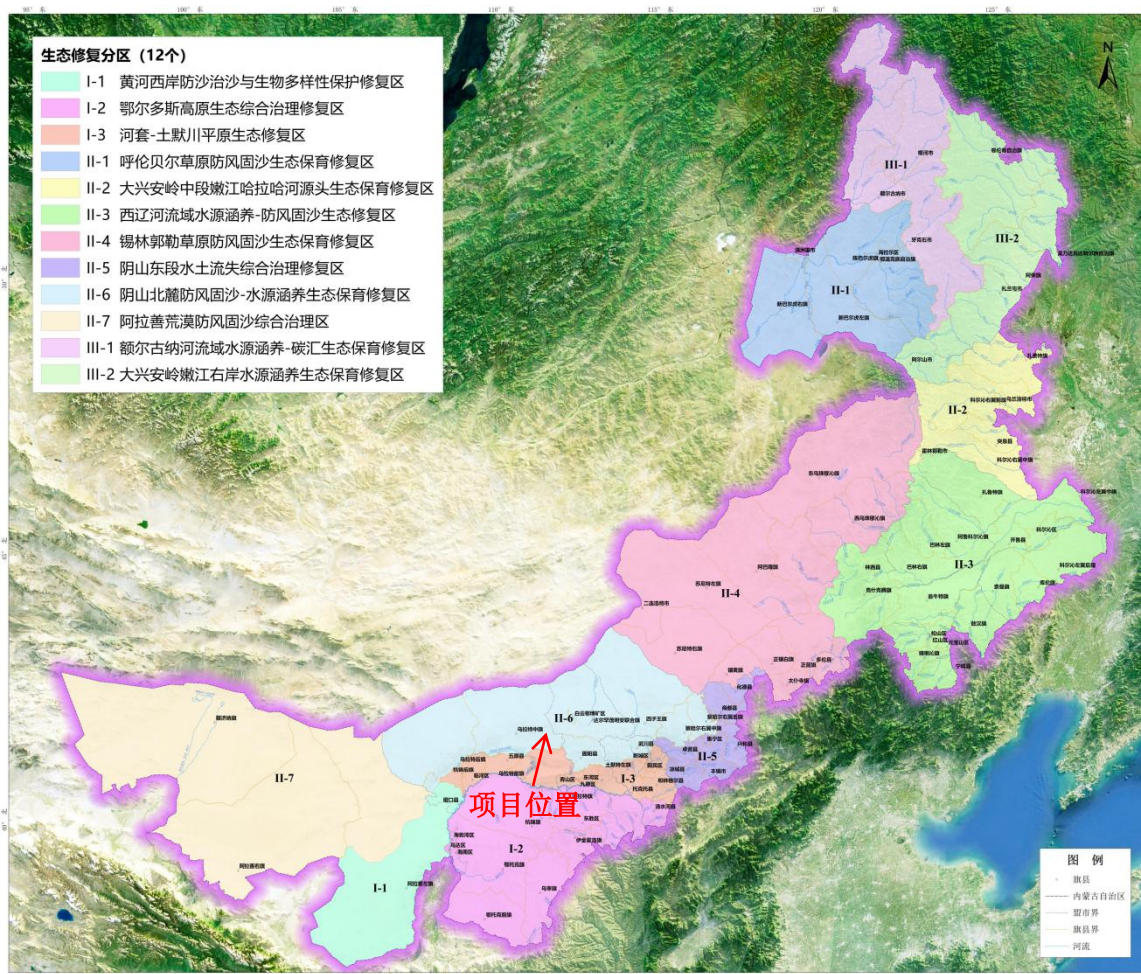


图 2-22 内蒙古自治区生态功能区划图



图 2-23 巴彦淖尔市生态功能区划图

二、矿区生态本底调查

（一）土壤

矿区受地形、地貌、成土母质、植被及人类活动影响，该区土壤类型为典型的棕钙土类，属地带性土壤，是牧区土壤的主要类型。本次调查共取 4 个土壤样点，编号分别为 01、02、03、04。样点布设为草地、耕地。取样深度为 0~20cm，具体位置见表 2-7。土壤检测结果见表 2-8。

表 2-7 土壤取样点一览表

序号	取样位置	X	Y	备注
1	一采区	*****	*****	草地
2		*****	*****	耕地
3	二采区	*****	*****	草地
4		*****	*****	耕地
5		*****	*****	林地

表 2-8 土壤检测结果

序号	检测项目	样品编号				
		一采区耕地	一采区草地	二采区耕地	二采区草地	二采区林地
1	PH	8.68	7.49	8.01	8.44	8.55
2	有机质 (g/kg)	15.5	18.6	18.5	10.2	9.88
3	总氮(g/kg)	2.25	3.02	2.99	2.98	2.79
4	有效磷(mg/kg)	3.83	8.38	3.90	3.40	3.49
5	速效钾(mg/kg)	168	123	103	65	67
6	阳离子交换量 t (cmol*/kg)	7.2	6.3	6.6	5.4	5.8

（二）生物多样性状况

1、植被

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》（HJ19-2022）-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》（HJ710.1-2014），设置植物样方实地调查了该区域的主要植被类型。

灌木植物群落的样方大小设为 $5\text{m} \times 5\text{m}$ 。草本植物群落的样方大小设为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 。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 33。根据调查结果，本矿山主要植被类型如下：

1、草原植被：区内自然植被主要为荒漠草原植被，区域含种数最多的科为禾本科，植物生活型的组成，以多年生草地为主。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，现矿区主要植物有小针茅、油蒿、羊草、苦蒿等，植被的草群高度 $5 \sim 30\text{cm}$ ，植被覆盖度为 $20 \sim 25\%$ 左右，干草产量 $60\text{kg}/\text{亩}$ 左右。

2、林地植被：一采区主要分布在道路两侧及办公区域周围，为人工种植，主要为西伯利亚杏、榆树等。二采区主要分布在矿区西，主要为柠条锦鸡儿，林地植被的覆盖度约 20% 。

3、农田植被：主要为旱地，呈斑块状散布于矿区周边各处。主要种类有玉米。平均产量为 $650 \sim 1230\text{kg}/\text{ha}$ 。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。项目区内 60% 以上为砂质黄土旱地和丘陵，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。

2、野生动物

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

〔2021〕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鼯鼠、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》（2021-2035），本项目区内生态系统主要以草原生态系统为主。草原生态系统主要分布坡地和沟谷两侧，以荒漠草原群落为主。（详见图 2-24）。

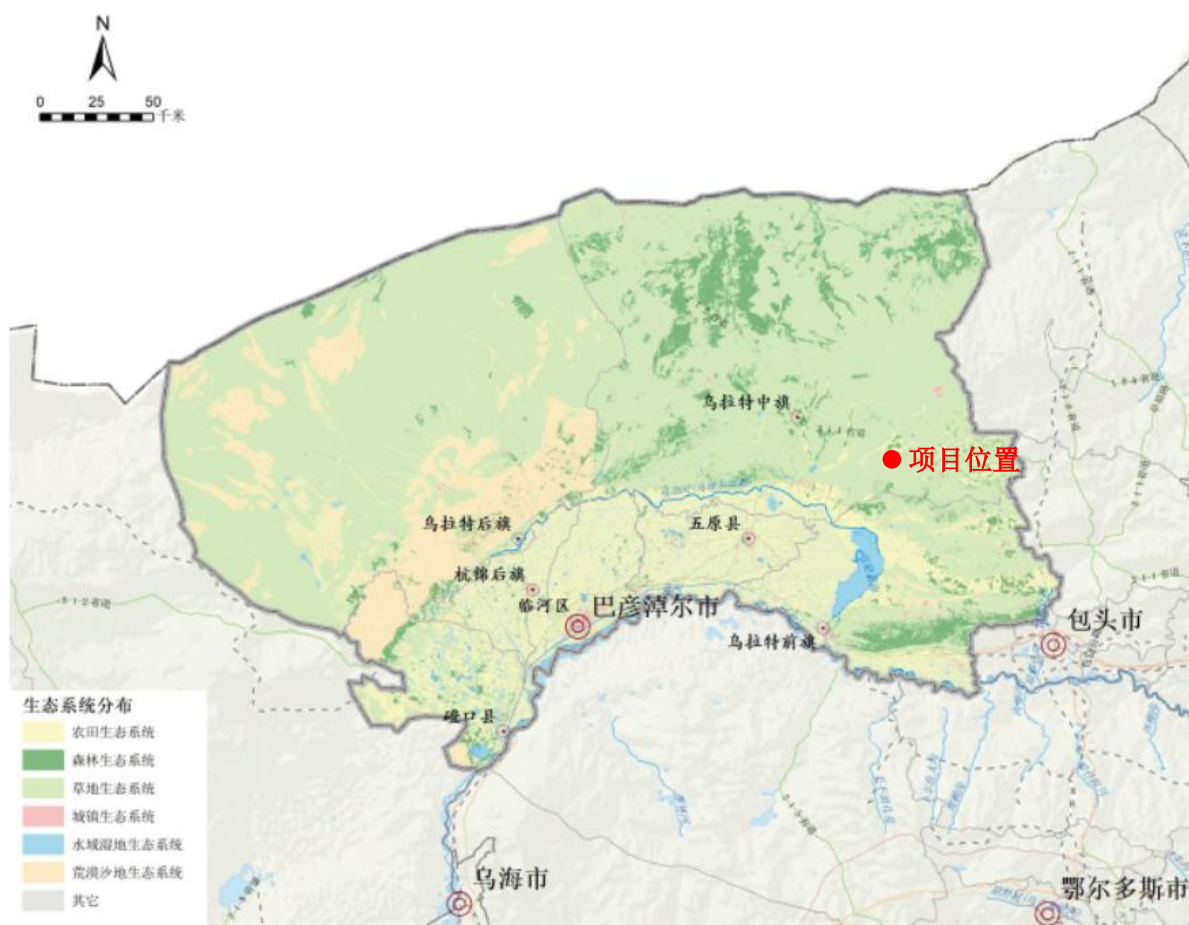


图 2-24 巴彦淖尔市主要生态系统

（四）生态保护目标

根据乌拉特中旗林业和草原局于 2025 年 10 月 24 日出具的《关于核查内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿换证申请是否压覆自然保护地、I 级、I 级和 I 级保护林地天然林保护重点区域、基本草原、一般草原国际重要湿地、国家重要湿地、沙化土地封禁保护区的复函》（乌中林草函发[2025]423 号），该项目不涉及占用各级自然保护地、I 级、I 级、I 级保护林地、国际重要湿地、国家重要湿地。不涉及占用基本草原，涉及占用一般草原 33.32 公顷，涉及占用湿地（坑塘水面）1.3157 公顷，不涉及占用沙化土地封禁保护区。

采矿项目占用一般草原及湿地（坑塘水面）对的生态造成影响，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。施工前对表土及湿地表层进行剥离，并单独存放以备后期回用。在湿地（坑塘水面）周边设立生态缓冲区，严禁施工废水、废渣及生活污水排入湿地，防止重金属或化学物质污染水体。同时，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：将施工期对草原和湿地的扰动降至最低，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，播撒乡土草籽进行植被重建；针对湿地（坑塘水面）区，恢复水生植物群落，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；湿地坑塘水面面积及水质恢复至开采前状态或满足相关生态功能区划要求，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）地表水体、地下水

矿山处于低山丘陵区，地表第四系覆盖厚度较薄，有季节性牛永太沟与其支流沿矿床东侧与南侧展布，平时只有细小的溪流，地形有利于自然排水。

2026 年 6 月 3 日，矿山在一采区取 1 个地表水质样点，检测项目：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。根据检测结果，检测项目未超标。检测结果见表 2-11。

表 2-11 地表水检测结果

检测项目		单位	01#测点		标准限值
			HH260531-WS-01-001	HH260531-WS-01-001-P	
			无色、无味、清澈	无色、无味、清澈	
1	pH	—	7.6	7.6	—
2	氯化物	mg/L	78	77	—
3	铁	mg/L	0.03L	0.03L	—
4	锰	mg/L	0.50	0.50	—
5	铜	mg/L	0.05L	0.05L	—
6	锌	mg/L	2.62	2.54	—
7	镍	mg/L	0.05L	0.05L	—
8	挥发酚	mg/L	0.01L	0.01L	—
9	氨氮	mg/L	0.196	0.200	—
10	总大肠菌群	MPN/100mL	<20	<20	—
11	细菌总数	CFU/mL	88	84	—
12	亚硝酸盐氮	mg/L	0.064	0.064	—
13	氰化物	mg/L	0.001L	0.001L	—
14	氟化物	mg/L	2.74	2.63	—
15	铬（六价）	mg/L	0.004L	0.004L	—
16	汞	mg/L	4.0×10^{-L}	4.0×10^{-L}	—
17	砷	mg/L	$3.0 \times 10^{-3} L$	$3.0 \times 10^{-3} L$	—
18	镉	mg/L	0.05L	0.05L	—
19	铅	mg/L	0.2L	0.2L	—
20	碳酸根	mg/L	5L	5L	—
21	重碳酸根	mg/L	115	113	—
22	色度	倍	2	2	—
采样依据		《污水监测技术规范》(HJ91.1-2019)			
备注		“检出限±L”为未检出			

矿区内地下含水层主要有第四系松散岩类孔隙潜水含水层、火山岩类裂隙含水层、侵入岩裂隙含水层和构造裂隙水。受地势是由北东向南西倾斜的地形地貌条件的制约，地下水由北东向西南通过各间歇性河流排泄区外。

2025 年 12 月，矿山在一采区取 2 个民井水质样点、二采区取 2 个民

井水质样点、堆浸选矿取 7 个民井水质样点，样品状态清澈透明、无色液体，检测项目：钾、钠、钙、镁、铁、锰、铅、镉、pH、钙和镁总量、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚、高锰酸盐指数（以 O_2 计）、氨氮、总大肠菌群、细菌总数、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氰化物、氟化物、汞、砷、铬（六价）、碳酸根、重碳酸根、铊。检测结果见表 2-12、2-13、2-14。

表 2-12 一采区地下水检测结果

序号	检测因子	单位	检测结果			标准限值
			01#测点		02#测点	
			HH251136-DXS-01-001	HH251136-DXS-01-001-P	HH251136-DXS-02-001	
1	钾	mg/L	3.56	3.57	10.5	—
2	钠	mg/L	35	35.1	167	200mg/L
3	钙	mg/L	62.4	61.3	74.2	—
4	镁	mg/L	10.8	11	15.8	—
5	铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.3mg/L
6	锰	mg/L	0.41	0.43	0.02	0.10mg/L
7	铅	mg/L	$2.5 \times 10^{-3}L$	$2.5 \times 10^{-3}L$	$2.5 \times 10^{-3}L$	0.01mg/L
8	镉	mg/L	$5.0 \times 10^{-4}L$	$5.0 \times 10^{-4}L$	$5.0 \times 10^{-4}L$	0.005mg/L
9	pH	—	7.7	7.7	7.8	6.5~8.5
10	钙和镁总量	mg/L	205	201	262	450mg/L
11	溶解性总固体	mg/L	366	361	635	1000mg/L
12	硫酸盐	mg/L	57	57	129	250mg/L
13	氯化物	mg/L	38	38	125	250mg/L
14	挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.002mg/L
15	高锰酸盐指数(以 O_2 计)	mg/L	2.42	2.26	2.54	3.0mg/L
16	氨氮	mg/L	0.304	0.266	0.025L	0.50mg/L
17	总大肠菌群	MPN/100mL	未检出	未检出	未检出	3.0MPN/100mL
18	细菌总数	CFU/mL	46	52	35	100CFU/mL
19	硝酸盐氮	mg/L	2.32	2.34	1.47	20.0mg/L
20	亚硝酸盐氮	mg/L	0.285	0.288	0.003L	1.00mg/L
21	氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	0.002L	0.05mg/L
22	氟化物	mg/L	1.55	1.57	1.18	1.0mg/L
23	汞	mg/L	$4.0 \times 10^{-5}L$	$4.0 \times 10^{-5}L$	$4.0 \times 10^{-5}L$	0.001mg/L
24	砷	mg/L	$3 \times 10^{-4}L$	$3 \times 10^{-4}L$	$3 \times 10^{-4}L$	0.01mg/L
25	铬(六价)	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05mg/L
26	碳酸根	mg/L	5L	5L	5L	—
27	重碳酸根	mg/L	256	253	320	—
28	铊	mg/L	$2.0 \times 10^{-5}L$	—	$2.0 \times 10^{-5}L$	0.0001mg/L
采样依据		《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)				
执行标准		《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中III类标准限值				
备注		1、“检出限+L”为未检出；2、加“+”为分包项目				

表 2-13 二采区地下水检测结果

序号	检测因子	单位	检测结果			标准限值
			01#		02#	
			HH251137-DXS-01-001	HH251137-DXS-01-001-P	HH251137-DXS-02-001	
1	钾	mg/L	2.34	2.35	2.23	—
2	钠	mg/L	57.7	57.3	68.9	200mg/L
3	钙	mg/L	64.4	61.1	76.2	—
4	镁	mg/L	10.7	10.8	16.5	—
5	铁	mg/L	0.17	0.18	0.03	0.3mg/L
6	锰	mg/L	0.08	0.08	0.01L	0.10mg/L
7	铅	mg/L	2.5×10^{-3} L	2.5×10^{-3} L	2.5×10^{-3} L	0.01mg/L
8	镉	mg/L	5.0×10^{-4} L	5.0×10^{-4} L	5.0×10^{-4} L	0.005mg/L
9	pH	—	7.9	7.9	7.8	6.5~8.5
10	钙和镁总量	mg/L	229	222	279	450mg/L
11	溶解性总固体	mg/L	388	346	507	1000mg/L
12	硫酸盐	mg/L	45	46	34	250mg/L
13	氯化物	mg/L	60	60	142	250mg/L
14	挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.002mg/L
15	高锰酸盐指数(以 O ₂ 计)	mg/L	2.81	2.69	2.58	3.0mg/L
16	氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	0.214	0.50mg/L
17	总大肠菌群	MPN/100mL	未检出	未检出	未检出	3.0MPN/100mL
18	细菌总数	CFU/mL	35	44	35	100CFU/mL
19	硝酸盐氮	mg/L	9.12	8.92	8.86	20.0mg/L
20	亚硝酸盐氮	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	1.00mg/L
21	氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	0.002L	0.05mg/L
22	氟化物	mg/L	0.82	0.84	0.86	1.0mg/L
23	汞	mg/L	4.0×10^{-5} L	4.0×10^{-5} L	4.0×10^{-5} L	0.001mg/L
24	砷	mg/L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	0.01mg/L
25	铬(六价)	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05mg/L
26	碳酸根	mg/L	5L	5L	5L	—
27	重碳酸根	mg/L	268	265	211	—
28	铊	mg/L	2.0×10^{-5} L	—	2.0×10^{-5} L	0.0001mg/L
采样依据		《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)				
执行标准		《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准限值				
备注		1、“检出限+L”为未检出；2、加“+”为分包项目				

表 2-14 堆浸选矿地下水检测结果

序号	检测因子	单位	检测结果								标准限值
			01#	02#	03#	04#	05#		06#	07#	
			HH251129 -DXS-01- 001	HH251129 -DXS-02- 001	HH251129 -DXS-03- 001	HH251129 -DXS-04- 001	HH251129 -DXS-05- 001	HH251129 -DXS-05- 001-P	HH251129 -DXS-06- 001	HH251129 -DXS-07- 001	
1	钾	mg/L	11.4	10.1	7.87	7.54	9.46	9.22	8.51	8.59	—
2	钠	mg/L	82.6	83.4	34.6	44.2	86.6	86.4	19.4	194	200mg/L
3	钙	mg/L	86.8	83.9	83.8	83.2	83.4	82.4	82.1	82.4	—
4	镁	mg/L	31.6	31.7	31.6	31.5	31.7	31.3	31.9	31.5	—
5	铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.05	0.3mg/L
9	锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.10mg/L
7	铅	mg/L	2.5×10^{-3} L	2.5×10^{-3} L	2.5×10^{-3} L	2.5×10^{-3} L	2.5×10^{-3} L	2.5×10^{-3} L	2.5×10^{-3} L	2.5×10^{-3} L	0.01mg/L
8	镉	mg/L	5.0×10^{-4} L	5.0×10^{-4} L	5.0×10^{-4} L	5.0×10^{-4} L	5.0×10^{-4} L	5.0×10^{-4} L	5.0×10^{-4} L	5.0×10^{-4} L	0.005mg/L
9	pH	—	7.9	7.8	8.0	7.9	7.8	7.8	7.9	8.0	6.5~8.5
10	钙和镁总量	mg/L	284	324	328	295	369	390	236	277	450mg/L
11	溶解性总固体	mg/L	715	662	489	612	665	651	418	767	1000mg/L
12	硫酸盐	mg/L	198	192	120	188	241	242	102	197	250mg/L
13	氯化物	mg/L	130	126	46	53	83	83	31	127	250mg/L
14	挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.002mg/L
15	高锰酸盐指数(以O ₂ 计)	mg/L	3.94	3.90	3.74	3.58	3.66	3.26	4.06	3.10	3.0mg/L
16	氨氮	mg/L	0.038	0.026	0.036	0.080	0.082	0.077	0.031	0.096	0.50mg/L
17	总大肠菌群	MPN/100mL	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	3.0MPN/100mL
18	细菌总数	CFU/mL	59	71	64	77	54	81	60	67	100CFU/mL
19	硝酸盐氮	mg/L	7.80	5.96	6.65	7.54	6.30	6.30	9.71	6.28	20.0mg/L
20	亚硝酸盐氮	mg/L	0.003L	0.003L	0.003	0.020	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	1.00mg/L
21	氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.05mg/L
22	氟化物	mg/L	0.88	0.83	0.90	0.86	0.78	0.74	0.69	1.01	1.0mg/L
23	汞	mg/L	4.0×10^{-5} L	4.0×10^{-5} L	4.0×10^{-5} L	4.0×10^{-5} L	4.0×10^{-5} L	4.0×10^{-5} L	4.0×10^{-5} L	4.0×10^{-5} L	0.001mg/L
24	砷	mg/L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	0.01mg/L
25	铬(六价)	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05mg/L
26	碳酸根	mg/L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	—
27	重碳酸根	mg/L	326	320	268	293	268	275	214	375	—
28	铊	mg/L	2.0×10^{-5} L	3.0×10^{-5} L	2.0×10^{-5} L	2.0×10^{-5} L	2.0×10^{-5} L	2.0×10^{-5} L	2.0×10^{-5} L	2.0×10^{-5} L	0.0001mg/L
采样依据		《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)									
执行标准		《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中III类标准限值									
备注		1、“检出限+L”为未检出；2、加“+”为分包项目									

根据检测结果，一采区氟化物、锰、堆浸场高锰酸盐指数等指标超标，
对照 2019 年 10 月，北京尚世环境科技有限公司编制了《乌拉特中旗石哈

河矿区银多金属矿日处理矿石 5000 吨选厂项目环境影响报告书》、2020 年 6 月，内蒙古新创环境科技有限公司编制了《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿环境影响报告书》、2020 年 6 月，内蒙古新创环境科技有限公司编制了《乌拉特中旗石哈河矿区银多金属矿日处理低品位银矿石 500 吨堆浸选矿项目环境影响报告书》、2023 年 5 月，内蒙古和合环境科技有限公司编制了《乌拉特中旗石哈河矿区银多金属矿日处理低品位银矿石 500 吨堆浸选矿项目竣工环境保护验收报告》、2023 年《内蒙古铸合矿业有限公司土壤和地下水自行监测报告》、2024 年《内蒙古铸合矿业有限公司土壤和地下水自行监测报告》，地下水检测结果氟化物、锰、堆浸场高锰酸盐指数有不同程度的超标现象，其余检测项目均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，水化学类型为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{-Ca} \cdot \text{Mg}$ 型水。

企业生产活动中的特征污染物为氰化物、铬、铜、铅、镍、锌、石油烃，不涉及高锰酸盐指数、锰、氟化物污染物，因此，造成高锰酸盐指数、锰、氟化物超标的原因与生产活动无关，可能于当地的地质条件有关。

三、已损毁土地生态状况与退化情况

矿山现状破坏单元为一采区露天采坑、堆浸场、置换车间、贫液池、事故池、排土场、矿石堆场、贫矿堆、临时堆料场 2 处、破碎站 2 处、选厂、尾矿库、加油站、搅拌站、锌粉库、蓄水池、空压机泵站、办公生活区、员工宿舍、挡水坝及矿区道路；二采区露天采坑、排土场、表土堆放场及矿区道路。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、地表工程设施

根据现场调查，铸合银金铅锌矿矿山地表建筑设施主要为一采区露天采坑、堆浸场、置换车间、贫液池、事故池、排土场、矿石堆场、贫矿堆、临时堆料场 2 处、破碎站 2 处、选厂、尾矿库、加油站、搅拌站、锌粉库、蓄水池、空压机泵站、办公生活区、员工宿舍、挡水坝及矿区道路；二采区露天采坑、排土场、表土堆放场及矿区道路。

乡道 Y302（白银厂汉一草点圪卜）从一采区穿过。见照片 2-12。省道 S311（武川—额济纳旗）公路紧邻二采区。见照片 2-13。一采区范围内涉及 2 条季节性山沟，为毡家沟、牛永太沟，属黄河水系。见照片 2-14。



照片 2-12 乡道 Y302（白银厂汉一草点圪卜）



照片 2-13 S311（武川—额济纳旗）



照片 2-14 牛永太沟

二、村镇分布情况

经现场走访调查，铸合银金铅锌矿一采区 2km 内无村镇分布，二采区东部 1km 为达头地村，采区南部 1.5km 为草地圪卜村。见照片 2-15。



照片 2-15 二采区附近村庄

三、相邻矿山分布情况

经现场走访询问，矿区周边分布有 2 处采矿权，均分在一采区，一采区、二采区外围分布一处探矿权，各相邻矿山界线清楚，不存在重叠情况，生态修复责任明确，无纠纷。分别介绍如下：

1、包头市固阳县西斗铺同兴合牛永太沟矿区沸石矿位于一采区东南 130m 处，采矿证号为 XC1502002009107130038637，矿区面积为 0.9547km²，

生产规模为*万吨/年，开采方式：露天开采，开采标高为****-****m，有效期限 2025 年 11 月 8 日至 2029 年 6 月 9 日。

矿山紧挨铸合一采区，根据现场调查，该矿山现状存在 1 处工业场地及地磅一处(均已治理验收)和 1 处办公生活区及矿区道路共四个单元。办公生活区和道路(村民小道)继续利用。矿山近年来一直处于未开采状态，2024 年度环境治理，对矿山影响单元可恢复治理区已基本完成了环境治理与复垦。现状不存在其他损毁单元。

2、包头市固阳县西斗铺生金兔矿区萤石矿位于一采区西南 1.5km 处，采矿证号为 C1502002010056120066618，矿区面积为 0.978km²，生产规模为*万吨/年，开采方式：地下开采，开采标高为****-***0m，有效期限 201 年 4 月 13 日至 2025 年 4 月 13 日。

3、内蒙古自治区乌拉特中旗石哈河银多金属矿勘探（一区）位于矿区外围，不动产单元号：150800803000GT00005W00000000，面积 31.8173km²，探矿权人：内蒙古铸合矿业有限公司，权力期限：2026 年 3 月 26 日至 2031 年 3 月 25 日。

矿区范围与周边建设工程位置关系示意图见图 2-25。

图 2-25 矿区范围与周边建设工程位置关系示意图

四、矿区生态修复对周边工程活动的影响

综上所述，矿区有乡道 Y302（白银厂汉一草点圪卜）从一采区穿过，省道 S311（武川—额济纳旗）公路紧邻二采区。一采区范围内涉及 2 条季节性山沟，为毡家沟、牛永太沟。根据前述矿山建设规划，矿山开采不影响乡道 Y302、省道 S311 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、矿区以往生态修复情况及取得成效

矿山自 2022 年共进行了四个阶段生态修复，具体如下：

第一阶段：矿山按照 2020 年 9 月内蒙古铸合矿业有限公司委托甘肃酒泉工程勘察院编制的《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿(一期)矿山地质环境保护与土地复垦方案》及 2022 年 5 月编制的《矿山环境综合治理方案》设计的治理工作内容、措施等，对矿山地质环境实施了恢复治理工程，2022 年 9 月 27 日由乌拉特中旗人民政府组织专家及自然资源、生态环境、林草、水利、应急、工信等部门对该矿地质环境治理工程进行验收，经专家组核查验收资料、实地踏勘验收工程，该矿山环境综合治理工程基本完成了《方案》要求的治理工程，历史遗留采坑进行回填、平整、覆土，堆浸堆进行了整形，废石堆进行了清运，总体质量基本符合治理工程验收要求。专家组同意该矿山地质环境综合治理工程验收通过。验收面积为 9.8597hm²。

2022 年矿山通过对越界的采坑、堆浸堆、废石堆的治理工作，使矿区地质环境得到了恢复，治理工程总体效果良好。治理效果照片如下：



照片 2-21 露天采坑越界区域治理后



照片 2-22 历史遗留堆浸堆治理前



照片 2-23 历史遗留堆浸堆治理后

2022 年矿山治理复垦完成后，2020 年 9 月内蒙古铸合矿业有限公司委托甘肃酒泉工程勘察院编制的《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿(一期)矿山地质环境保护与土地复垦方案》所设计的 5 年治理任务已完成，2022 年矿山重新规划建设的用地范围与此《大方案》用地范围不一致，此后矿山治理任务均根据“边开采，边修复”理念编制的《矿山地质环境治理与土地复垦计划书》进行治疗修复。

第二阶段：2023 年采矿权人根据编制的《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿 2023 年度矿山地质环境治理与土地复垦计划书》进行了治理；2023 年 10 月 11 日乌拉特中旗自然资源局与乌拉特中旗林业和草原局组织有关专家组对该矿地质环境治理工程进行实地验收，

验收合格，验收面积 4.5167hm²。验收内容为：对贫矿堆进行边坡整形、石方平整；对露天采坑北侧临散废石进行清运、覆土、恢复植被，并对露天采坑边坡进行监测，对恢复植被区域进行管护。2023 年度治理区范围坐标见表 2-15、2023 年度投入工程量见表 2-16。

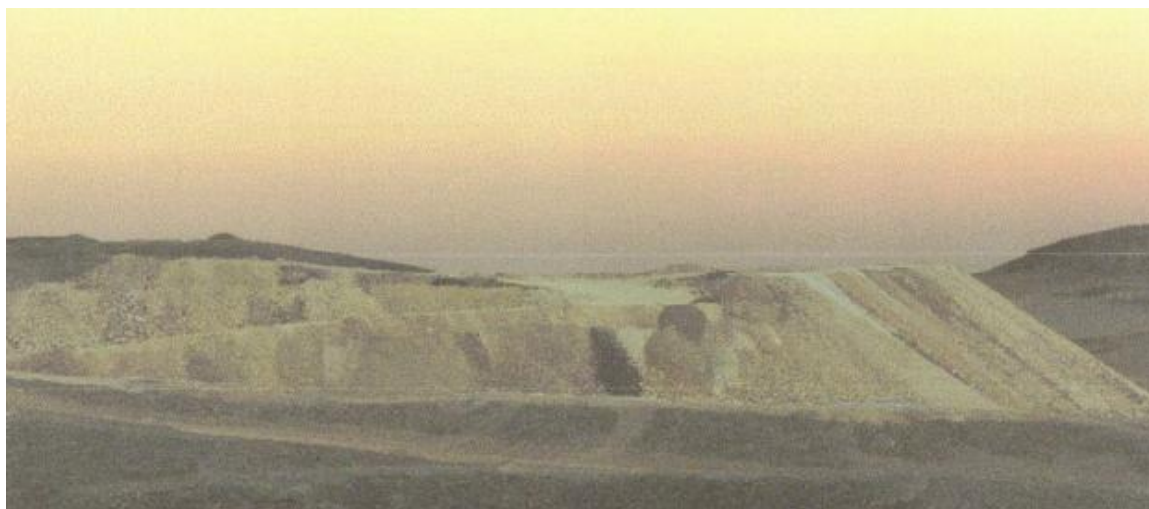
表 2-15 2023 年治理区面积、范围统计表

贫矿堆			露天采坑北侧零散废石		
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	*****	*****			
23	*****	*****			
24	*****	*****			
25	*****	*****			
26	*****	*****			
27	*****	*****			
28	*****	*****			
面积	22745m ²		面积	22422m ²	

表 2-16 2023 年完成工程量汇总表

治理区	治理措施	单位	设计工程量	实际完成工程量	完成工程量百分比
贫矿堆	边坡整形	m ³	26500	27800	104.91%
	石方平整	m ³	716	2400	335.20%
露天采坑北侧零散废石	清运	m ³	2520	3200	126.98%
	石方平整	m ³	6727	37500	557.46%
	覆土	m ³	6727	37500	557.46%
	土方平整	m ³	2018	37500	185.83%
	恢复植被	hm ²	2.2422	2.2422	100%
监测	48 次				
管护	4 次				

2023 年矿山对贫矿堆进行边坡整形、石方平整；对露天采坑北侧临散废石进行清运、覆土、恢复植被，并对露天采坑边坡进行监测，对恢复植被区域进行管护。使矿区地质环境得到了恢复，治理工程总体效果良好。治理效果照片如下：



照片 2-24 贫矿堆治理前



照片 2-25 贫矿堆治理后



照片 2-26 露天采坑北侧临散废石治理前



照片 2-27 露天采坑北侧临散废石治理后

第三阶段：2024 年采矿权人根据编制的《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿 2024 年度矿山地质环境治理与土地复垦计划书》进行了治理。2024 年 12 月 28 日，由乌拉特中旗自然资源局与乌拉特中旗林业和草原局组织专家对该矿治理完成情况进行验收，专家组通过听取采矿权人汇报、查阅资料、现场实地核查等方式，对该矿山治理工

程进行现场验收，验收合格。 验收内容为：对露天采坑边坡进行监测，对露天采坑越界回填区植被恢复区域进行管护。2024 年度露天采坑监测坐标见表 2-17、植被管护坐标见表 2-18、2024 年度投入工程量见表 2-19。

表2-17 露天采坑监测点坐标表

编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
J1	*****	*****
J2	*****	*****
J3	*****	*****
J4	*****	*****
J5	*****	*****
J6	*****	*****
J7	*****	*****
J8	*****	*****

表2-18 植被管护范围坐标表

位置	编号	2000 国家大地坐标系	
		X	Y
历史遗留采坑	1	*****	*****
	2	*****	*****
	3	*****	*****
	4	*****	*****
	5	*****	*****
	6	*****	*****

表 2-19 2024 年完成工程量汇总表

治理内容	工程量
监测	12 次
管护	4 次
合计	16 次

2024 年矿山对露天采坑边坡进行监测，对露天采坑越界回填区植被恢复区域进行管护。治理工程总体效果良好。治理效果照片如下：



照片 2-28 植被恢复区域管护

第四阶段：2025 年采矿权人根据编制的《内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿 2025 年度矿山地质环境治理与土地复垦计划书》部署内容进行了治理。2025 年 11 月 7 日，由乌拉特中旗自然资源局与乌拉特中旗林业和草原局组织专家对该矿治理完成情况进行验收，专家组通过听取采矿权人汇报、查阅资料、现场实地核查等方式，对该矿山治理工程进行现场验收，验收合格。验收内容为：完成了 8 个地质灾害点的监测任务；完成了矿区 5 个地下水水位、水质及 4 个矿区土壤监测任务；在进出矿区道路两侧树木以及办公区草坪进行了养护，对一采区排土场和堆浸场西侧河道进行疏通治理和管护工作主要包括进出厂区道路两侧

及厂区内树木管理以及越冬与返青期的管护，每季度管护 1 次，共管护 4 次。2025 年度露天采坑监测坐标见表 2-20、2025 年度投入工程量见表 2-21。

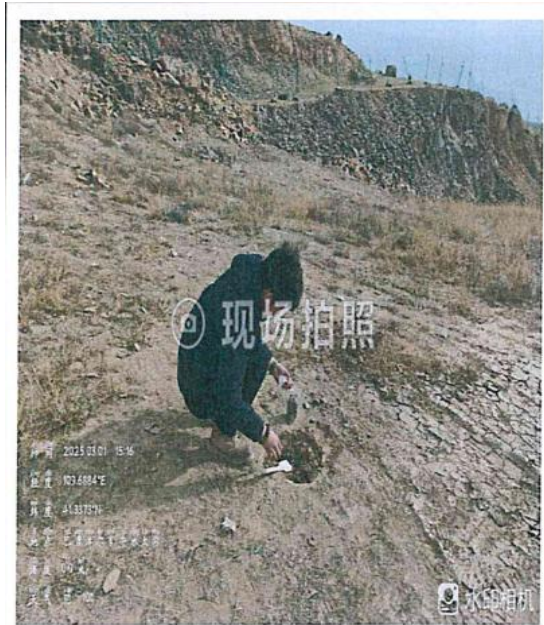
表2-20 露天采坑监测点坐标表

编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
J1	*****	*****
J2	*****	*****
J3	*****	*****
J4	*****	*****
J5	*****	*****
J6	*****	*****
J7	*****	*****
J8	*****	*****

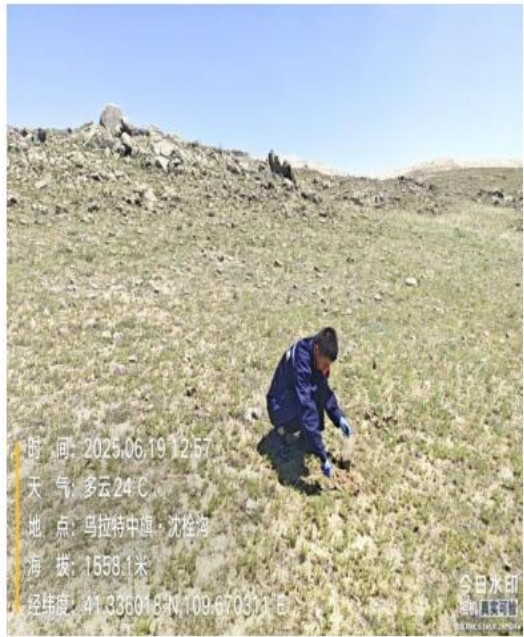
表 2-21 2025 年完成工程量汇总表

工作内容	监测点（点）	频率（次/点·年）	监测次数（次/年）
地质灾害监测	8	12	96
地下水水位监测	5	12	60
地下水水质监测	5	2	10
土壤污染监测	4	4	16
植被管护	—	4	4

2025 年矿山对露天采坑边坡进行监测，对植被恢复区域进行管护。治理工程总体效果良好。治理效果照片如下：



土壤采样照片



土壤采样照片

照片 2-29 土壤取样



地下水采样照片



污水采样照片

照片 2-30 地下水取样



照片 2-31 植被恢复区域管护

二、存在问题及取得的经验教训

1、前期矿山通过回填、清运、边坡整形、整平、覆土、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，为矿山之后的治理和复垦提供参考。

2、矿山在生产过程中，出现废石堆放问题，这些本应该是生产过程中即可完成的工作内容，却放在矿山地质环境治理内容中，不但破坏了地形地貌景观和土壤、植被，还造成了人力、财力的浪费。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，要合理规划废石的堆放，避免出现废石随意堆放、无序堆放的问题。

3、矿山前期对剥离后的表土存放不到位，废石混入较多，在后期开采过程中，表土与废石需分别堆放。

4、矿山每年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。

第八节 矿区基本情况调查监测指标

根据基础调查结果，地下水、地表水数据利用收集是水文资料及取样化验结果，土壤环境数据利用取样检测结果，土地资源数据利用现状调查及 2024 年变更数据库，生态系统数据利用现状调查及收集资料。矿山复垦修复监测内容与监测指标见表 2-22、表 2-23、表 2-24 表 2-25。

表 2-22 一采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 0287	基岩裂隙水
		地下水位		1562.93-1556.82m
		地下水水温		9~11℃
		地下水水量		3.37~34.54 m ³ /d
	土壤环境	土壤污染项目		检测项目均未超标
		土壤质量		PH、有机质、总氮、有效磷、速效钾、阳离子交换量
土地资源	土地利用现状	土地利用类型及面积	TD/T1055 TD/T 1010	见表2-3、2-4
	耕地及永久基本农田	土壤质量	NY/T 1119	有机质15.5-18.5g/kg, 总氮2.25-3.02g/kg, 有效磷3.83-8.38mg/kg, 速效钾123-168mg/kg, pH7.49-8.68, 阳离子交换量6.3-7.2cmol+/kg
		配套设施		无
		生产力水平		650~1230公斤
生态系统	地表水	地表水面积	HJ91.2	无
		地表水排泄		雨季自由排放
	生态状况调查	森林生态系统	GB/T 30363 HJ 1167	覆盖度20%
		草地生态系统	NY/T 2998 HJ 1168	天然牧草地、其他草地, 植被覆盖度20-25%
	生态系统质量	生物量	GB/T 42340	10种
		植被覆盖度		20-25%
		水质		HCO ₃ ·SO ₄ -Ca 型水, 符合《地下水质量标准》(GBT 14848-2017)中Ⅲ类标准限值

表 2-23 二采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 0287	基岩裂隙水
		地下水位		*****
		地下水水温		9~11℃
		地下水水量		17.28m ³ /d
	土壤环境	土壤污染项目		—
		土壤质量		PH、有机质、总氮、有效磷、速效钾、阳离子交换量
土地资源	土地利用现状	土地利用类型及面积	TD/T1055 TD/T 1010	见表2-3、2-4
	耕地及永久基本农田	土壤质量	NY/T 1119	有机质9.88-18.5g/kg, 总氮2.79-2.99g/kg, 有效磷3.40-3.90mg/kg, 速效钾65-168mg/kg, pH8.01-8.55, 阳离子交换量5.4-6.6cmol ⁺ /kg
		配套设施		无
		生产力水平		650~1230公斤
生态系统	地表水	地表水面积	HJ91.2	无
		地表水排泄		雨季自由排放
	生态状况调查	森林生态系统	GB/T 30363 HJ 1167	覆盖度20%
		草地生态系统	NY/T 2998 HJ 1168	天然牧草地、其他草地, 植被覆盖度20-25%
	生态系统质量	生物量	GB/T 42340	10种
		植被覆盖度		20-25%
		水质		HCO ₃ ·SO ₄ -Ca 型水, 符合《地下水质量标准》(GBT 14848-2017)中III类标准限值

表 2-24 一采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	检测值
保护预防控制监测		保护措施	避让措施	实地调查 公众访谈	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
		预防控制措施	物种收集与保护		监测
			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。
损毁现状与拟损毁监测	地质环境 损毁	不稳定边坡	地表形变	DZ/T 0287 DZ/T 0388	监测
			地下水位		监测
			降水量		监测
		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		基岩裂隙水
			地下水位		1571.74m
			地下水水量		-
			地下水水质		pH值7.7
			疏干排水面积		-
	土地资源 损毁	挖损土地面积	采矿用地	TD/T 1049 TD/T 1055 TD/T 1031	*****
			农村道路		*****
			坑塘水面		*****
		压占土地面积	天然牧草地		*****
			采矿用地		*****
			农村宅基地		*****
			公路用地		*****
			农村道路		*****
			水工建筑用地		*****
			裸土地		*****
复垦修复效果监测	地质环境 治理	不稳定边坡	恢复治理率	DZ/T 0287	100%
		地下水	地下水位		*****
			疏干排水面积恢复率		100%
		复垦修复土地 （耕地、园地、林地、草地…）	地形	DZ/T 0388 HJ/T 166	保持原貌
			土地复垦率		100%
			生产力水平		-
		生态系统质量	生物量	GB/T 42340	10种
			植被覆盖度		20-25%
			水质		《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017） III类标准

表 2-25 二采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	检测值
保护预防控制监测		保护措施	避让措施	实地调查 公众访谈	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
		预防控制措施	物种收集与保护		监测
			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。
损毁现状与拟损毁监测	地质环境 损毁	不稳定边坡	地表形变	DZ/T 0287 DZ/T 0388	监测
			地下水位		监测
			降水量		监测
		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		基岩裂隙水
			地下水位		1644.49
			地下水水量		-
			地下水水质		pH值7.9
			疏干排水面积		0
	土地资源 损毁	挖损土地面积	旱地	TD/T 1049 TD/T 1055 TD/T 1031	*****
			天然牧草地		*****
			其他草地		*****
			农村道路		*****
		压占土地面积	旱地		*****
			灌木林地		*****
			天然牧草地		*****
			其他草地		*****
			物流仓储用地		*****
			农村道路		*****

复垦修复效果监测	地质环境 治理	不稳定边坡	恢复治理率	DZ/T 0287 DZ/T 0388 HJ/T 166	100%
		地下水	地下水位		1644.49m
			疏干排水面积恢复率		100%
			复垦修复土地 （耕地、园地、林地、草地…）		地形
		土地复垦率	100%		
		生产力水平	-		
		生态系统质量	生物量	GB/T 42340	10种
			植被覆盖度		20-25%
			水质		《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017） III类标准

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

通过无人机航飞测量及实地调查，一采区现状存在的单元为：露天采坑、堆浸场、置换车间、贫液池、事故池、排土场、矿石堆场、贫矿堆、临时堆料场 2 处、破碎站 2 处、选厂、尾矿库、加油站、搅拌站、锌粉库、蓄水池、空压机泵站、办公生活区、员工宿舍、挡水坝及矿区道路；二采区现状存在的单元为：露天采坑、排土场、表土堆放场及矿区道路。根据现状基础调查结果，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。

（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，地貌形态类型为低山丘陵，地表第四系覆盖厚度较薄，有季节性牛永太沟与其支流沿矿床东侧与南侧展布，平时只有细小的溪流，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，地质灾害不发育。

2、地形地貌景观破坏

一采区

（1）露天采坑

一采区露天采坑长轴长约 640m，宽约 285m，面积 137326m^2 ，形态近似椭圆状，露天采坑共形成 4 个台阶，1600m-1540m，台阶高度 20m，剥离台阶水

平划分，台阶采掘带宽度 10m，最小工作平盘宽度 35m，坡面角约 65° ，采坑坑底标高为 1525m。坑底有汇集的大气降水，水深约 3m。以往矿山对其越界区域已进行回填、复垦，治理效果较好。现状已设置了网围栏及警示牌。采坑的开挖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严重；见照片 3-1。



照片 3-1 露天采坑

（2）堆浸场

堆浸场位于一采区北西，该场地由原范围及扩界范围合并而成，并由巴彦淖尔市生态环境局验收。堆浸场占地面积 308594m^2 。北面分 6 个台阶堆放，单台阶 10m，堆高约 60m，边坡角约 35° ，未超过设计高度 70m；南面分 4 个台阶堆放，单台阶 10m，堆高约 40m，边坡角约 35° ，未超过设计高度 70m；总堆放量约 570 万 m^3 。堆浸场建设时已在底部设置了防渗措施，东侧设置了挡渣墙，以往对其边坡进行了治理。堆浸场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，对原生的地形地貌景观的破坏严重。见照片 3-2。



照片 3-2 堆浸场

（3）置换车间

场地仅邻堆浸场西侧，为堆浸工艺配套设施，场地内建筑物结构为三层彩钢结构。面积1308m²，建筑物面积为726m²。场地内进行了硬化。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，对原生的地形地貌景观的破坏较严重。见照片3-3。



照片3-3 置换车间

（4）贫液池

场地仅邻堆浸场西侧，堆浸场堆浸结束后的贫液，存于贫液池中，循环回浸出车间重复利用，底部均采用双层HDPE软板底垫防渗。占地面积5552m²。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，对原生的地形地貌景观的破坏严重。见照片3-4。



照片 3-4 贫液池

（5）事故池

场地紧邻堆浸场西侧，为应急防渗收集池用来接住突发泄漏、跑冒滴漏、暴雨溢流、设备故障产生的有毒废水，底部均采用双层HDPE软板底垫防渗。占地面积8082m²。现因下雨雨水汇集，未及时抽排，目前正在抽排中。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，对原生的地形地貌景观的破坏严重。见照片3-5。



照片 3-5 事故池

(6) 排土场

占地面积 69373m^2 ，分两个台阶堆放，单台阶 10m ，堆放标高 1607m ，堆高约 $8\text{--}27\text{m}$ ，边坡角约 35° ，堆放量约 606000m^3 。未超过设计堆放量 $120\text{万}\text{m}^3$ ，以往对排土场进行了边坡整形。废石的堆放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严重。见照片3-6。



照片 3-6 排土场

(7) 矿石堆场

位于一区选厂东侧，占地面积为 9316m^2 ，堆高约 4m ，边坡角约 25° ，

堆放量约 19820m^3 。矿石的堆放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严重。见照片 3-7。



照片 3-7 矿石堆场

（8）贫矿堆

位于排土场南，占地面积 41430m^2 ，堆高约 14-24m，边坡角约 25° 堆放量约 383976m^3 ，2023 年对其进行了边坡整形，后期进行低品位选矿。矿石的堆放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严重。见照片 3-8。



照片 3-8 贫矿堆

（9）临时堆料场

破碎站分别有临时堆料场，共 2 处，编号为临时堆料场 1、临时堆料场 2，总面积 22562m^2 ，总堆放量为 19025m^3 。

临时堆料场 1：位于 1 号破碎站北，占地面积 13840m^2 ，堆高约 4m，边坡角约 30° ，堆放量约 8405m^3 。后期继续使用。矿料的堆放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严重。见照片 3-9。

临时堆料场 2：位于 2 号破碎站北，占地面积 8722m^2 。堆高约 8m，边坡角约 30° ，堆放量约 10620m^3 。后期继续使用。矿料的堆放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严重。见照片 3-10。



照片3-9 临时堆料场1



照片3-10 临时堆料场2

（10）破碎站

一采区范围内共有两个破碎站，编号为 1 号破碎站、2 号破碎站，总面积 14407m²，场地内建筑物结构为三层彩钢结构，建筑物总面积 6867m²。

1 号破碎站：位于临时堆料场 1 南面，场地内设有破碎机、运输胶带等分选机械设备，占地面积 4986m²，场地内建筑物结构为三层彩钢结构，建筑物面积 3490m²。场地进行了硬化。后期继续使用。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，对原生的地形地貌景观的破坏严重。见照片 3-11。

2 号破碎站：位于选厂北，占地面积 9421m²，场地内设有破碎机、运输胶带等分选机械设备，还堆放分选产生的矿石，堆放量约 3640m³。场地内建筑物结构为三层彩钢结构，建筑物面积 3377m²。场地进行了硬化。后期继续使用。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，对原生的地形地貌景观的破坏严重。见照片 3-12。



照片3-11 1号破碎站



照片 3-12 2 号破碎站

(11) 选厂

选厂位于2号破碎站旁，场地内设有磨矿分级系统、浮选系统、精矿脱水再磨系统、精矿浸出洗涤系统、尾矿脱水系统的生产工艺、设备及厂房，采用两段连续磨矿+浮选+综合精矿再磨+二浸二洗+锌粉置换+尾矿干排的选矿工艺方案。置换后银泥进入冶炼系统产出银锭和金锭。占地面积33329m²。场地内建筑物结构为三层彩钢结构，建筑物面积13116m²。场地进行了硬化。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，对原生的地形地貌景观的破坏严重。见照片3-13。



照片 3-13 选厂

（12）尾矿库

尾矿库位于西南角，目前还在建设当中，现状覆膜面积为 156754m^2 。后期继续扩大建设。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，对原生的地形地貌景观的破坏严重。见照片3-14。



照片 3-14 尾矿库

（13）加油站

加油站位于采区中部，主要为矿区通勤车辆、工程机械加油场地，占地面积 1657m^2 ，场地内建筑物结构为单层彩钢结构，建筑物面积 203m^2 。场地进行了硬化。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，对原生的地形地貌景观的破坏严重。见照片3-15。



照片 3-15 加油站

(14) 搅拌站

搅拌站紧邻加油站东，主要为矿山治理、道路工配套混凝土搅拌站，占地面积 6399m²。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，对原生的地形地貌景观的破坏较严重。见照片 3-16。



照片 3-16 搅拌站

（15）锌粉库

位于排土场北，主要存放锌粉，场地为单层彩钢结构，占地面积 109m^2 ，场地未进行硬化。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，对原生的地形地貌景观的破坏较轻。见照片3-17。



照片 3-17 锌粉库

16、蓄水池

位于尾矿库北，用于储存雨水、生活用水、灌溉用水，南侧已设置挡水坝，占地面积 11312m^2 。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，对原生的地形地貌景观的破坏严重。见照片3-18。



照片 3-18 蓄水池

(17) 空压机泵站

位于露天采坑西，用于集中生产输送高压压缩空气的动力站房，为矿山设备提供气动动力源。占地面积222m²。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，对原生的地形地貌景观的破坏较轻。见照片3-19。



照 3-19 空压机泵站

（18）办公生活区

办公生活区位于一采区北部，占地面积为8683m²，主要为矿山工作人员办公生活区场地，场地内建筑物为水泥砖结构，建筑物面积4796m²。场地内进行了硬化。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，对原生的地形地貌景观的破坏较严重。见照片3-20。



照片 3-20 办公生活区

（19）员工宿舍

员工宿舍设置在一采区北东，占地面积为7736m²，主要为工人宿舍、停车场等，场地内建筑物为二层水泥砖结构，建筑物面积为1880m²，场地内进行了硬化。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，对原生的地形地貌景观的破坏较严重。见照片3-21。



照片 3-21 办公生活区

(20) 挡水坝

位于露天采坑东外围，是采坑防洪措施，采用废石筑坝，坝体高7m，面积9040m²。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，对原生的地形地貌景观的破坏较严重。见照片3-22。



照片 3-22 挡水坝

(21) 矿区道路

一采区内存在的矿区道路为砂石路及水泥硬化路面，主要为矿石、废石、材料、人员设备运输通道，与矿山外部道路相通。道路宽 5-8m，总占地面积为 51254m²。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，对原生的地形地貌景观的破坏较轻。见照片 3-23。



照片 3-23 一采区矿区道路

二采区

(22) 露天采坑

二采区露天采坑南北长约254m，东西宽约163m，目前形成的采矿面积为36339m²，现状露天采坑共形成1个台阶，台阶高度10m，坡面角约65°，采坑坑底标高为1670m。开采范围与初步设计一致。采坑的开挖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严重。见照片3-24。



照片3-24 二采区露天采坑

（23）排土场

二采区排土场位于露天采坑北，占地面积 102750m^2 ，分两个台阶堆放，单台阶 10m, 堆高约 20m，边坡角约 35° ，堆放量约 364400m^3 。堆放过程中已对排土场进行了边坡整形。废石的堆放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严重。此排土场因占地手续问题后期不再利用。见照片 3-25。



照片3-25 二采区排土场

（24）表土堆放场

二采区表土堆放场位于矿权最南，占地面积 9148m^2 ，未分台阶堆放，边坡角约 $35-40^\circ$ ，堆放量约 36000m^3 。废表土的堆放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严重。见照片 3-26。



照片 3-26 二采区表土堆放场

(24) 矿区道路

根据现场调查，二采区矿区道路为砂石路面，连接露天采坑及排土场，道路宽 5-7m，占地面积为 18292m²。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，对原生的地形地貌景观的破坏较轻。



照片 3-26 二采区矿区道路

3、矿区含水层破坏现状分析

(1) 含水层结构破坏影响

根据调查矿山水文资料，矿区含水层为第四系松散岩类孔隙潜水含水层、火山岩类裂隙含水层、侵入岩裂隙含水层和构造裂隙水含水层，现状矿山一采区最低开采标高为 1525m，二采区最低开采标高为 1670m，一采区地下水位标高为 1562.93~1558.80m，二采区地下水位标高为 1656.82m，

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，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。

(2) 矿坑疏干对含水层的影响

根据现场调查，现状露天采坑坑内积水为大气降水，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

矿区周围有季节性牛永太沟与其支流沿矿床东侧与南侧展布，平时只有细小的溪流，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。

(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

矿山现状已损毁单元为一采区露天采坑、堆浸场、置换车间、贫液池、事故池、排土场、矿石堆场、贫矿堆、临时堆料场 2 处、破碎站 2 处、选

厂、尾矿库、加油站、搅拌站、锌粉库、蓄水池、空压机泵站、办公生活区、员工宿舍、挡水坝及矿区道路；二采区露天采坑、排土场、表土堆放场及矿区道路。损毁形式为挖损、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—3-4。

表 3-1 挖损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
挖掘深度（m）	<0.5	0.5~2.0	>2.0
挖掘面积（hm ² ）	<0.5	0.5~1.0	>1.0
边坡坡度（°）	0—30	30—60	>60
挖损土层厚度（m）	<0.2	0.2~0.5	>0.5
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-2 压占土地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
占压面积（hm ² ）	<1.00	1.00~5.00	>5.00
排弃（存放）高度（m）	<2	2~5	>5
边坡坡度（°）	<25	25~35	>35
地表物质性状	砂土	砾质	岩石
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-3 建筑物占压土地损毁评价表

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 ）	<1.0	1.0~5.0	>5.0
建筑高度（m）	<2.0	2.0~5.0	>5.0
地表建筑物类型	砖木结构	钢结构	钢筋混凝土结构
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-4 道路压占土地损毁程度评价表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
路基宽度 (m)	<4.0	4.0~6.0	>6.0
路面高度 (m)	<10	10~20	>20
道路类别	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) 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

采区	评价单元	评价因子		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	
一 采 区	露天采坑	挖掘深度 (m)	>2.0	50	150	<0.5	0.5~2.0	>2.0	重度 损毁
		挖掘面积 (hm ²)	13.7326	20	60	<0.5	0.5~1.0	>1.0	
		边坡坡度 (°)	65	20	60	0—30	30—60	>60	
		挖损土层厚度(m)	0.2~0.5	10	20	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
		和值	—	100	290	0-100	101-200	201-300	
	堆浸场	压占面积 (hm ²)	30.8594	30	90	<1.00	1.0~5.00	>5.00	重度 损毁
		堆放高度 (m)	40-60	20	60	<2	2~5	>5	
		边坡坡度 (°)	35	20	40	<25	25~35	>35	
		地表物质性状	砾质	30	40	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	230	0-100	101-200	201-300	
	置换车间	压占面积 (hm ²)	0.1308	30	30	<1.0	1.0~5.0	>5.0	中度 损毁
		建筑高度 (m)	2~5	20	40	<2.0	2.0~5.0	>5.0	
		地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖木结构	钢结构	钢筋混凝 土结构	
		和值	—	100	110	0-100	101-200	201-300	
	贫液池	挖掘深度 (m)	>2.0	50	150	<0.5	0.5~2.0	>2.0	重度 损毁
		挖掘面积 (hm ²)	0.5552	20	20	<0.5	0.5~1.0	>1.0	
		边坡坡度 (°)	65	20	60	0—30	30—60	>60	
		挖损土层厚度(m)	>0.5	10	30	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
		和值	—	100	260	0-100	101-200	201-300	
	事故池	挖掘深度 (m)	>2.0	50	150	<0.5	0.5~2.0	>2.0	重度 损毁
		挖掘面积 (hm ²)	0.8082	20	20	<0.5	0.5~1.0	>1.0	
		边坡坡度 (°)	65	20	60	0—30	30—60	>60	
		挖损土层厚度(m)	>0.5	10	30	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
		和值	—	100	260	0-100	101-200	201-300	

	排土场	压占面积 (hm ²)	6.9373	30	90	<1.00	1.0~5.00	>5.00	重度 损毁
		堆放高度 (m)	27	20	60	<2	2~5	>5	
		边坡坡度 (°)	35	20	40	<25	25~35	>35	
		地表物质性状	砾质	30	40	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	230	0-100	101-200	201-300	
	矿石堆场	压占面积 (hm ²)	0.9316	30	30	<1.00	1.0~5.00	>5.00	中度 损毁
		堆放高度 (m)	4	20	40	<2	2~5	>5	
		边坡坡度 (°)	25	20	40	<25	25~35	>35	
		地表物质性状	砾质	30	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	170	0-100	101-200	201-300	
	贫矿堆	压占面积 (hm ²)	4.1430	30	40	<1.00	1.0~5.00	>5.00	中度 损毁
		堆放高度 (m)	27	20	60	<2	2~5	>5	
		边坡坡度 (°)	25	20	40	<25	25~35	>35	
		地表物质性状	砾质	30	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	200	0-100	101-200	201-300	
	临时 堆料场 1	压占面积 (hm ²)	1.3840	30	60	<1.00	1.0~5.00	>5.00	中度 损毁
		堆放高度 (m)	4	20	40	<2	2~5	>5	
		边坡坡度 (°)	30	20	40	<25	25~35	>35	
		地表物质性状	砾质	30	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	200	0-100	101-200	201-300	
	临时 堆料场 2	压占面积 (hm ²)	0.8722	30	30	<1.00	1.0~5.00	>5.00	中度 损毁
		堆放高度 (m)	8	20	60	<2	2~5	>5	
		边坡坡度 (°)	30	20	40	<25	25~35	>35	
		地表物质性状	砾质	30	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	190	0-100	101-200	201-300	
	1 号 破碎站	压占面积 (hm ²)	0.4986	50	50	<1.0	1.0~5.0	>5.0	中度 损毁
		建筑高度 (m)	2.5	30	60	<2.0	2.0~5.0	>5.0	
		地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖木结构	钢结构	钢筋混凝 土结构	
		和值	—	100	150	0-100	101-200	201-300	
	2 号 破碎站	压占面积 (hm ²)	0.9421	50	50	<1.0	1.0~5.0	>5.0	中度 损毁
		建筑高度 (m)	2.5	30	60	<2.0	2.0~5.0	>5.0	
		地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖木结构	钢结构	钢筋混凝 土结构	
		和值	—	100	150	0-100	101-200	201-300	
	选厂	压占面积 (hm ²)	3.3329	50	100	<1.0	1.0~5.0	>5.0	重度 损毁
		建筑高度 (m)	>5.0	30	90	<2.0	2.0~5.0	>5.0	
		地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖木结构	钢结构	钢筋混凝 土结构	
		和值	—	100	230	0-100	101-200	201-300	
	尾矿库	压占面积 (hm ²)	15.6754	50	150	<1.0	1.0~5.0	>5.0	重度 损毁
		建筑高度 (m)	2.5	30	60	<2.0	2.0~5.0	>5.0	
		地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖木结构	钢结构	钢筋混凝 土结构	
		和值	—	100	250	0-100	101-200	201-300	

	加油站	压占面积 (hm ²)	0.1657	50	50	<1.0	1.0~5.0	>5.0	中度 损毁
		建筑高度 (m)	2.5	30	60	<2.0	2.0~5.0	>5.0	
		地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖木结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
		和值	—	100	150	0-100	101-200	201-300	
	搅拌站	压占面积 (hm ²)	0.6399	50	50	<1.0	1.0~5.0	>5.0	中度 损毁
		建筑高度 (m)	2.5	30	60	<2.0	2.0~5.0	>5.0	
		地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖木结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
		和值	—	100	150	0-100	101-200	201-300	
	锌粉库	压占面积 (hm ²)	0.0109	50	50	<1.0	1.0~5.0	>5.0	中度 损毁
		建筑高度 (m)	2.5	30	60	<2.0	2.0~5.0	>5.0	
		地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖木结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
		和值	—	100	150	0-100	101-200	201-300	
	蓄水池	挖掘深度 (m)	>2.0	50	150	<0.5	0.5~2.0	>2.0	重度 损毁
		挖掘面积 (hm ²)	1.1312	20	60	<0.5	0.5~1.0	>1.0	
		边坡坡度 (°)	65	20	60	0—30	30—60	>60	
		挖损土层厚度(m)	0.5	10	20	≤给 TV0.2	0.2~0.5	>0.5	
		和值	—	100	290	0-100	101-200	201-300	
	空压机 泵站	压占面积 (hm ²)	0.0222	50	50	<1.0	1.0~5.0	>5.0	中度 损毁
		建筑高度 (m)	2.5	30	60	<2.0	2.0~5.0	>5.0	
		地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖木结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
		和值	—	100	150	0-100	101-200	201-300	
	办公 生活区	压占面积 (hm ²)	0.8683	50	50	<1.0	1.0~5.0	>5.0	中度 损毁
		建筑高度 (m)	2.5	30	60	<2.0	2.0~5.0	>5.0	
		地表建筑物类型	砖木结构	20	40	砖木结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
		和值	—	100	150	0-100	101-200	201-300	
	员工宿舍	压占面积 (hm ²)	0.7736	50	50	<1.0	1.0~5.0	>5.0	中度 损毁
		建筑高度 (m)	>5.0	30	90	<2.0	2.0~5.0	>5.0	
		地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖木结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
		和值	—	100	180	0-100	101-200	201-300	
	挡水坝	压占面积 (hm ²)	0.9040	30	30	<1.00	1.0~5.00	>5.00	中度 损毁
		堆放高度 (m)	7	20	60	<2	2~5	>5	
		边坡坡度 (°)	35	20	40	<25	25~35	>35	
		地表物质性状	砾质	30	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	190	0-100	101-200	201-300	
	矿区道路	路基宽度 (m)	5	40	80	<4.0	4.0~6.0	>6.0	中度 损毁
		路面高度 (cm)	3	30	30	<10	10~20	>20	
		道路类别	硬化道路	20	60	自然路	砂石路	硬化道路	
		车流量	小	10	10	小	较大	大	
		和值	—	100	180	0-100	101-200	201-300	
二采区	露天采坑	挖掘深度 (m)	15	50	150	<0.5	0.5~2.0	>2.0	重度 损毁
		挖掘面积 (hm ²)	3.6339	20	60	<0.5	0.5~1.0	>1.0	
		边坡坡度 (°)	65	20	60	0—30	30—60	>60	
		挖损土层厚度(m)	0.2~0.5	10	20	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
		和值	—	100	290	0-100	101-200	201-300	

	排土场	压占面积 (hm ²)	10.2750	30	90	<1.00	1.0~5.00	>5.00	重度 损毁
		堆放高度 (m)	20	20	60	<2	2~5	>5	
		边坡坡度 (°)	35	20	60	<25	25~35	>35	
		地表物质性状	砾质	30	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	270	0-100	101-200	201-300	
	表土 堆放场	压占面积 (hm ²)	0.9148	30	30	<1.00	1.0~5.00	>5.00	中度 损毁
		堆放高度 (m)	4	20	40	<2	2~5	>5	
		边坡坡度 (°)	>35	20	60	<25	25~35	>35	
		地表物质性状	砾质	30	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	190	0-100	101-200	201-300	
	矿区道路	路基宽度 (m)	5	40	80	<4.0	4.0~6.0	>6.0	中度 损毁
		路面高度 (cm)	3	30	30	<10	10~20	>20	
		道路类别	砂石路	20	40	自然路	砂石路	硬化道路	
		车流量	小	10	10	小	较大	大	
		和值	—	100	160	0-100	101-200	201-300	

注：权重×质量分值=权重分值

(3) 已损毁土地评价结果

根据实地调查并结合土地利用现状图确定已损毁土地其占用的土地利用类型为旱地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、水工建筑用地、裸土地。已损毁土地利用现状地类统计表见表 3-6。

表 3-6 已损毁土地现状统计表

采区	现状单元	面积 (hm ²)	土地类型											损毁 形式	损毁 程度
			旱地 (0103)	天然牧 草地 (0401)	其他 草地 (0404)	物流仓 储用地 (0508)	采矿 用地 (0602)	农村宅 基地 (0702)	公路 用地 (1003)	农村道 路 (1006)	坑塘 水面 (1104)	水工建 筑用地 (1109)	裸土地 (1206)		
一采 区	露天采坑	13.7326	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	挖损	重度
	堆浸场	30.8594	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	压占	重度
	置换车间	0.1308	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	压占	中度
	贫液池	0.5552	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	挖损	重度
	事故池	0.8082	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	挖损	重度
	排土场	6.9373	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	压占	重度
	矿石堆场	0.9316	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	压占	中度
	贫矿堆	4.1430	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	压占	中度
	临时堆料场	1.3840	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	压占	中度
	临时堆料场	0.8722	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	压占	中度
	1号破碎站	0.4986	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	压占	中度
	2号破碎站	0.9421	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	压占	中度
	选厂	3.3329	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	压占	重度
	尾矿库	15.6754	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	压占	重度
	加油站	0.1657	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	压占	中度
	搅拌站	0.6399	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	压占	中度
	锌粉库	0.0109	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	压占	中度
	蓄水池	1.1312	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	挖损	重度
	空压机泵站	0.0222	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	压占	中度
	办公生活区	0.8683	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	压占	中度
二采 区	员工宿舍	0.7736	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	压占	中度
	挡水坝	09040	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	压占	中度
	矿区道路	5.1254	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	压占	中度
	露天采坑	3.6339	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	挖损	重度
	排土场	10.2750	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	压占	重度
二采 区	表土堆放场	0.9148	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	压占	中度
	矿区道路	1.8292	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	压占	中度
合 计		107.0974	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	***	

（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

现状露天采坑、贫液池、事故池、蓄水池的开挖，堆浸场、置换车间、排土场、矿石堆场、贫矿堆、临时堆料场、破碎站、选厂、尾矿库、加油站、搅拌站、锌粉库、空压机泵站、办公生活区、员工宿舍、挡水坝及矿区道路的压占破坏了原生植被。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、其他草地，损毁面积为 17.7061hm²。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。

2、生物多样性破坏

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，造成生物多样性破坏。

3、矿区水土环境污染现状分析

（1）水环境现状分析

矿山沟谷附近无固体废弃物堆积，生活污水成分简单，排入化粪池沉淀后用于矿区绿化。2025 年 12 月，矿山在一采区取 2 个民井水质样点、堆浸选矿项目取 7 个民井水质样点、二采区取 2 个民井水质样点，检测结果见前表 2-11、2-12、2-13。根据检测结果，地下水满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中Ⅲ类标准。对地下水环境未造成污染。

(2) 土壤污染现状分析

2025 年 12 月，矿山在一采区取 2 个土壤样点、堆浸选矿项目取 2 个土壤样点、堆浸场破碎车间、事故池、锌粉库取 6 个土壤样点、二采区取 1 个土壤样点，检测结果见表 3-7—3-10。

表 3-7 一采区土壤检测结果表

序号	检测因子	单位	检测点位			标准限值
			01#		02#	
			HH251136-TR-01-001	HH251136-TR-01-001-P	HH251136-TR-02-001	
1	汞	mg/kg	0.018	0.019	0.043	38mg/kg
2	砷	mg/kg	13.0	13.2	13.8	60mg/kg
3	铅	mg/kg	60	54	63	800mg/kg
4	铜	mg/kg	31	33	22	18000mg/kg
5	锌	mg/kg	74	71	56	—
6	镍	mg/kg	45	48	37	900mg/kg
7	铬	mg/kg	67	69	56	—
8	镉	mg/kg	0.10	0.10	0.09	65mg/kg
9	阳离子交换量	cmol+/kg	3.0	2.5	4.3	—
采样依据		《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)				
执行标准		《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(试行)(GB 36600-2018)二类用地筛选值				
备注		—				

表 3-8 堆浸选矿项目土壤污染检测结果表

序号	检测因子	单位	检测点位			标准限值
			土壤 01#	土壤 02#		
			HH251129-TR-01-001	HH251129-TR-01-001-P	HH251129-TR-02-001	
1	汞	mg/kg	0.036	0.034	0.072	38mg/kg
2	砷	mg/kg	13.2	13.6	15.1	60mg/kg
3	铅	mg/kg	45	41	48	800mg/kg
4	铜	mg/kg	28	27	25	18000mg/kg
5	锌	mg/kg	78	76	56	—
6	镍	mg/kg	55	58	30	900mg/kg
7	铬	mg/kg	78	78	58	—
8	镉	mg/kg	0.07	0.07	0.07	65mg/kg
9	氰化物	mg/kg	0.04L	0.04L	0.04L	135mg/kg
采样依据		《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)				
执行标准		《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB 36600-2018)二类用地筛选值				
备注		“检出限+L”为未检出				

表 3-9 堆浸场破碎车间、事故池、锌粉库土壤污染检测结果表

序号	检测因子	单位	检测点位								标准限值
			堆浸场北侧 01#	堆浸场 东侧 02#	事故池东 南侧 03#	锌粉置换 车间北 侧 04#	堆浸场破碎 车间下游 05#	危废库下游 06#		锌粉库东 侧 07#	
			HH251130- TR-01-001	HH251130- TR-02-001	HH251130- TR-03-001	HH251130- TR-04-001	HH251130- TR-05-001	HH251130- TR-06-001	HH251130- TR-06-001-P	HH251130- TR-07-001	
1	汞	mg/kg	0.033	0.035	0.051	0.025	0.029	0.021	0.020	0.047	38mg/kg
2	砷	mg/kg	13.3	12.6	58.9	18.6	11.8	58.2	57.4	12.4	60mg/kg
3	铅	mg/kg	37	39	260	56	46	434	409	41	800mg/kg
4	铜	mg/kg	18	29	27	30	27	37	37	28	18000mg/kg
5	锌	mg/kg	62	89	143	133	90	154	145	75	—
6	镍	mg/kg	40	48	35	46	41	38	36	38	900mg/kg
7	铬	mg/kg	54	59	44	63	52	51	49	51	—
8	镉	mg/kg	0.16	0.12	0.82	0.22	0.10	1.95	1.91	0.04	65mg/kg
9	氰化物	mg/kg	0.06	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	135mg/kg
10	石油烃 (C10-C40)	mg/kg	—	—	—	—	—	17	18	—	4500mg/kg
采样依据		《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)									
执行标准		《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB 36600-2018)二类用地筛选值									
备注		“检出限+L”为未检出									

表 3-10 二采区土壤检测结果表

序号	检测因子	单位	检测点位		标准限值
			01#		
			HH251137- TR-01-001	HH251137-TR- 01-001-P	
1	汞	mg/kg	0.018	0.020	38mg/kg
2	砷	mg/kg	17.0	17.3	60mg/kg
3	铅	mg/kg	50	52	800mg/kg
4	铜	mg/kg	24	23	18000mg/kg
5	锌	mg/kg	57	55	—
6	镍	mg/kg	34	36	900mg/kg
7	铬	mg/kg	64	66	—
8	镉	mg/kg	0.05	0.05	65mg/kg
9	阳离子 交换量	cmol+/kg	3.4	3.6	—
采样依据		《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)			
执行标准		《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB 36600-2018) 二类用地筛选值			
备注		—			

根据检测结果，土壤检测结果符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB 36600-2018)二类用地筛选值，对于土壤检测危废库下游 06#铅、锌、镉明显高于其他区域，根据矿山 2023 年《内蒙古铸合矿业有限公司土壤和地下水自行监测报告》、2024 年《内蒙古铸合矿业有限公司土壤和地下水自行监测报告》，危废库下游 06#铅、锌、镉均高

于其他区域，可能于当地的地质条件有关。

现状损毁单元环境问题统计表见表 3-11，现状损毁单元环坐标范围见表 3-12、3-13。

表 3-11 现状损毁单元环境问题统计表

采区	现状单元	面积 (m ²)	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
一采区	露天采坑	137326	较轻	严重	较轻	重度	重度	重度	较轻
	堆浸场	308594	较轻	严重	较轻	重度	重度	重度	较轻
	置换车间	1308	较轻	较严重	较轻	中度	中度	中度	较轻
	贫液池	5552	较轻	严重	较轻	重度	重度	重度	较轻
	事故池	8082	较轻	严重	较轻	重度	重度	重度	较轻
	排土场	69373	较轻	严重	较轻	重度	重度	重度	较轻
	矿石堆场	9316	较轻	严重	较轻	中度	重度	重度	较轻
	贫矿堆	41430	较轻	严重	较轻	中度	重度	重度	较轻
	临时堆料场 1	13840	较轻	严重	较轻	中度	重度	重度	较轻
	临时堆料场 2	8722	较轻	严重	较轻	中度	重度	重度	较轻
	1 号破碎站	4986	较轻	严重	较轻	中度	重度	重度	较轻
	2 号破碎站	9421	较轻	严重	较轻	中度	重度	重度	较轻
	选厂	33329	较轻	严重	较轻	重度	重度	重度	较轻
	尾矿库	156754	较轻	严重	较轻	重度	重度	重度	较轻
	加油站	1657	较轻	严重	较轻	中度	重度	重度	较轻
	搅拌站	6399	较轻	较严重	较轻	中度	中度	中度	较轻
	锌粉库	109	较轻	较轻	较轻	中度	中度	中度	较轻
	蓄水池	11312	较轻	严重	较轻	重度	重度	重度	较轻
	空压机泵站	222	较轻	较轻	较轻	中度	中度	中度	较轻
	办公生活区	8683	较轻	较严重	较轻	中度	中度	中度	较轻
	员工宿舍	7736	较轻	较严重	较轻	中度	中度	中度	较轻
	挡水坝	9040	较轻	较严重	较轻	中度	中度	中度	较轻
	矿区道路	51254	较轻	较轻	较轻	中度	中度	中度	较轻
二采区	露天采坑	36339	较轻	严重	较轻	重度	重度	重度	较轻
	排土场	102750	较轻	严重	较轻	重度	重度	重度	较轻
	表土堆放场	9148	较轻	严重	较轻	中度	重度	重度	较轻
	矿区道路	18292	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
合计		1070974							

表3-12 一采区现状损毁单元坐标表

现状单元	编号	X	Y	编号	X	Y	面积（m ² ）
露天采坑	1	*****	*****	90	*****	*****	*****
	2	*****	*****	91	*****	*****	
	3	*****	*****	92	*****	*****	
	4	*****	*****	93	*****	*****	
	5	*****	*****	94	*****	*****	
	6	*****	*****	95	*****	*****	
	7	*****	*****	96	*****	*****	
	8	*****	*****	97	*****	*****	
	9	*****	*****	98	*****	*****	
	10	*****	*****	99	*****	*****	
	11	*****	*****	100	*****	*****	
	12	*****	*****	101	*****	*****	
	13	*****	*****	102	*****	*****	
	14	*****	*****	103	*****	*****	
	15	*****	*****	104	*****	*****	
	16	*****	*****	105	*****	*****	
	17	*****	*****	106	*****	*****	
	18	*****	*****	107	*****	*****	
	19	*****	*****	108	*****	*****	
	20	*****	*****	109	*****	*****	
	21	*****	*****	110	*****	*****	
	22	*****	*****	111	*****	*****	
	23	*****	*****	112	*****	*****	
	24	*****	*****	113	*****	*****	
	25	*****	*****	114	*****	*****	
	26	*****	*****	115	*****	*****	
	27	*****	*****	116	*****	*****	
	28	*****	*****	117	*****	*****	
	29	*****	*****	118	*****	*****	
	30	*****	*****	119	*****	*****	
	31	*****	*****	120	*****	*****	
	32	*****	*****	121	*****	*****	
	33	*****	*****	122	*****	*****	
	34	*****	*****	123	*****	*****	
	35	*****	*****	124	*****	*****	
	36	*****	*****	125	*****	*****	
	37	*****	*****	126	*****	*****	
	38	*****	*****	127	*****	*****	
	39	*****	*****	128	*****	*****	
	40	*****	*****	129	*****	*****	
	41	*****	*****	130	*****	*****	
	42	*****	*****	131	*****	*****	
	43	*****	*****	132	*****	*****	

	44	*****	*****	133	*****	*****	
	45	*****	*****	134	*****	*****	
	46	*****	*****	135	*****	*****	
	47	*****	*****	136	*****	*****	
	48	*****	*****	137	*****	*****	
	49	*****	*****	138	*****	*****	
	50	*****	*****	139	*****	*****	
	51	*****	*****	140	*****	*****	
	52	*****	*****	141	*****	*****	
	53	*****	*****	142	*****	*****	
	54	*****	*****	143	*****	*****	
	55	*****	*****	144	*****	*****	
	56	*****	*****	145	*****	*****	
	57	*****	*****	146	*****	*****	
	58	*****	*****	147	*****	*****	
	59	*****	*****	148	*****	*****	
	60	*****	*****	149	*****	*****	
	61	*****	*****	150	*****	*****	
	62	*****	*****	151	*****	*****	
	63	*****	*****	152	*****	*****	
	64	*****	*****	153	*****	*****	
	65	*****	*****	154	*****	*****	
	66	*****	*****	155	*****	*****	
	67	*****	*****	156	*****	*****	
	68	*****	*****	157	*****	*****	
	69	*****	*****	158	*****	*****	
	70	*****	*****	159	*****	*****	
	71	*****	*****	160	*****	*****	
	72	*****	*****	161	*****	*****	
	73	*****	*****	162	*****	*****	
	74	*****	*****	163	*****	*****	
	75	*****	*****	164	*****	*****	
	76	*****	*****	165	*****	*****	
	77	*****	*****	166	*****	*****	
	78	*****	*****	167	*****	*****	
	79	*****	*****	168	*****	*****	
	80	*****	*****	169	*****	*****	
	81	*****	*****	170	*****	*****	
	82	*****	*****	171	*****	*****	
	83	*****	*****	172	*****	*****	
	84	*****	*****	173	*****	*****	
	85	*****	*****	174	*****	*****	
	86	*****	*****	175	*****	*****	
	87	*****	*****	176	*****	*****	
	88	*****	*****	177	*****	*****	
	89	*****	*****		*****	*****	

堆浸场	1	*****	*****	110	*****	*****	*****
	2	*****	*****	111	*****	*****	
	3	*****	*****	112	*****	*****	
	4	*****	*****	113	*****	*****	
	5	*****	*****	114	*****	*****	
	6	*****	*****	115	*****	*****	
	7	*****	*****	116	*****	*****	
	8	*****	*****	117	*****	*****	
	9	*****	*****	118	*****	*****	
	10	*****	*****	119	*****	*****	
	11	*****	*****	120	*****	*****	
	12	*****	*****	121	*****	*****	
	13	*****	*****	122	*****	*****	
	14	*****	*****	123	*****	*****	
	15	*****	*****	124	*****	*****	
	16	*****	*****	125	*****	*****	
	17	*****	*****	126	*****	*****	
	18	*****	*****	127	*****	*****	
	19	*****	*****	128	*****	*****	
	20	*****	*****	129	*****	*****	
	21	*****	*****	130	*****	*****	
	22	*****	*****	131	*****	*****	
	23	*****	*****	132	*****	*****	
	24	*****	*****	133	*****	*****	
	25	*****	*****	134	*****	*****	
	26	*****	*****	135	*****	*****	
	27	*****	*****	136	*****	*****	
	28	*****	*****	137	*****	*****	
	29	*****	*****	138	*****	*****	
	30	*****	*****	139	*****	*****	
	31	*****	*****	140	*****	*****	
	32	*****	*****	141	*****	*****	
	33	*****	*****	142	*****	*****	
	34	*****	*****	143	*****	*****	
	35	*****	*****	144	*****	*****	
	36	*****	*****	145	*****	*****	
	37	*****	*****	146	*****	*****	
	38	*****	*****	147	*****	*****	
	39	*****	*****	148	*****	*****	
	40	*****	*****	149	*****	*****	
	41	*****	*****	150	*****	*****	
	42	*****	*****	151	*****	*****	
	43	*****	*****	152	*****	*****	
	44	*****	*****	153	*****	*****	

	45	*****	*****	154	*****	*****	
	46	*****	*****	155	*****	*****	
	47	*****	*****	156	*****	*****	
	48	*****	*****	157	*****	*****	
	49	*****	*****	158	*****	*****	
	50	*****	*****	159	*****	*****	
	51	*****	*****	160	*****	*****	
	52	*****	*****	161	*****	*****	
	53	*****	*****	162	*****	*****	
	54	*****	*****	163	*****	*****	
	55	*****	*****	164	*****	*****	
	56	*****	*****	165	*****	*****	
	57	*****	*****	166	*****	*****	
	58	*****	*****	167	*****	*****	
	59	*****	*****	168	*****	*****	
	60	*****	*****	169	*****	*****	
	61	*****	*****	170	*****	*****	
	62	*****	*****	171	*****	*****	
	63	*****	*****	172	*****	*****	
	64	*****	*****	173	*****	*****	
	65	*****	*****	174	*****	*****	
	66	*****	*****	175	*****	*****	
	67	*****	*****	176	*****	*****	
	68	*****	*****	177	*****	*****	
	69	*****	*****	178	*****	*****	
	70	*****	*****	179	*****	*****	
	71	*****	*****	180	*****	*****	
	72	*****	*****	181	*****	*****	
	73	*****	*****	182	*****	*****	
	74	*****	*****	183	*****	*****	
	75	*****	*****	184	*****	*****	
	76	*****	*****	185	*****	*****	
	77	*****	*****	186	*****	*****	
	78	*****	*****	187	*****	*****	
	79	*****	*****	188	*****	*****	
	80	*****	*****	189	*****	*****	
	81	*****	*****	190	*****	*****	
	82	*****	*****	191	*****	*****	
	83	*****	*****	192	*****	*****	
	84	*****	*****	193	*****	*****	
	85	*****	*****	194	*****	*****	
	86	*****	*****	195	*****	*****	
	87	*****	*****	196	*****	*****	
	88	*****	*****	197	*****	*****	
	89	*****	*****	198	*****	*****	
	90	*****	*****	199	*****	*****	

	91	*****	*****	200	*****	*****	
	92	*****	*****	201	*****	*****	
	93	*****	*****	202	*****	*****	
	94	*****	*****	203	*****	*****	
	95	*****	*****	204	*****	*****	
	96	*****	*****	205	*****	*****	
	97	*****	*****	206	*****	*****	
	98	*****	*****	207	*****	*****	
	99	*****	*****	208	*****	*****	
	100	*****	*****	209	*****	*****	
	101	*****	*****	210	*****	*****	
	102	*****	*****	211	*****	*****	
	103	*****	*****	212	*****	*****	
	104	*****	*****	213	*****	*****	
	105	*****	*****	214	*****	*****	
	106	*****	*****	215	*****	*****	
	107	*****	*****	216	*****	*****	
	108	*****	*****	217	*****	*****	
	109	*****	*****		*****	*****	
置换车间	1	*****	*****	4	*****	*****	*****
	2	*****	*****	5	*****	*****	
	3	*****	*****		*****	*****	
贫液池	1	*****	*****	25	*****	*****	*****
	2	*****	*****	26	*****	*****	
	3	*****	*****	27	*****	*****	
	4	*****	*****	28	*****	*****	
	5	*****	*****	29	*****	*****	
	6	*****	*****	30	*****	*****	
	7	*****	*****	31	*****	*****	
	8	*****	*****	32	*****	*****	
	9	*****	*****	33	*****	*****	
	10	*****	*****	34	*****	*****	
	11	*****	*****	35	*****	*****	
	12	*****	*****	36	*****	*****	
	13	*****	*****	37	*****	*****	
	14	*****	*****	38	*****	*****	
	15	*****	*****	39	*****	*****	
	16	*****	*****	40	*****	*****	
	17	*****	*****	41	*****	*****	
	18	*****	*****	42	*****	*****	
	19	*****	*****	43	*****	*****	
	20	*****	*****	44	*****	*****	
	21	*****	*****	45	*****	*****	
	22	*****	*****	46	*****	*****	
	23	*****	*****	47	*****	*****	
	24	*****	*****	48	*****	*****	

事故池	1	*****	*****	23	*****	*****	*****
	2	*****	*****	24	*****	*****	
	3	*****	*****	25	*****	*****	
	4	*****	*****	26	*****	*****	
	5	*****	*****	27	*****	*****	
	6	*****	*****	28	*****	*****	
	7	*****	*****	29	*****	*****	
	8	*****	*****	30	*****	*****	
	9	*****	*****	31	*****	*****	
	10	*****	*****	32	*****	*****	
	11	*****	*****	33	*****	*****	
	12	*****	*****	34	*****	*****	
	13	*****	*****	35	*****	*****	
	14	*****	*****	36	*****	*****	
	15	*****	*****	37	*****	*****	
	16	*****	*****	38	*****	*****	
	17	*****	*****	39	*****	*****	
	18	*****	*****	40	*****	*****	
	19	*****	*****	41	*****	*****	
	20	*****	*****	42	*****	*****	
	21	*****	*****	43	*****	*****	
	22	*****	*****		*****	*****	
排土场	1	*****	*****	62	*****	*****	*****
	2	*****	*****	63	*****	*****	
	3	*****	*****	64	*****	*****	
	4	*****	*****	65	*****	*****	
	5	*****	*****	66	*****	*****	
	6	*****	*****	67	*****	*****	
	7	*****	*****	68	*****	*****	
	8	*****	*****	69	*****	*****	
	9	*****	*****	70	*****	*****	
	10	*****	*****	71	*****	*****	
	11	*****	*****	72	*****	*****	
	12	*****	*****	73	*****	*****	
	13	*****	*****	74	*****	*****	
	14	*****	*****	75	*****	*****	
	15	*****	*****	76	*****	*****	
	16	*****	*****	77	*****	*****	
	17	*****	*****	78	*****	*****	
	18	*****	*****	79	*****	*****	
	19	*****	*****	80	*****	*****	
	20	*****	*****	81	*****	*****	
	21	*****	*****	82	*****	*****	
	22	*****	*****	83	*****	*****	

	23	*****	*****	84	*****	*****	
	24	*****	*****	85	*****	*****	
	25	*****	*****	86	*****	*****	
	26	*****	*****	87	*****	*****	
	27	*****	*****	88	*****	*****	
	28	*****	*****	89	*****	*****	
	29	*****	*****	90	*****	*****	
	30	*****	*****	91	*****	*****	
	31	*****	*****	92	*****	*****	
	32	*****	*****	93	*****	*****	
	33	*****	*****	94	*****	*****	
	34	*****	*****	95	*****	*****	
	35	*****	*****	96	*****	*****	
	36	*****	*****	97	*****	*****	
	37	*****	*****	98	*****	*****	
	38	*****	*****	99	*****	*****	
	39	*****	*****	100	*****	*****	
	40	*****	*****	101	*****	*****	
	41	*****	*****	102	*****	*****	
	42	*****	*****	103	*****	*****	
	43	*****	*****	104	*****	*****	
	44	*****	*****	105	*****	*****	
	45	*****	*****	106	*****	*****	
	46	*****	*****	107	*****	*****	
	47	*****	*****	108	*****	*****	
	48	*****	*****	109	*****	*****	
	49	*****	*****	110	*****	*****	
	50	*****	*****	111	*****	*****	
	51	*****	*****	112	*****	*****	
	52	*****	*****	113	*****	*****	
	53	*****	*****	114	*****	*****	
	54	*****	*****	115	*****	*****	
	55	*****	*****	116	*****	*****	
	56	*****	*****	117	*****	*****	
	57	*****	*****	118	*****	*****	
	58	*****	*****	119	*****	*****	
	59	*****	*****	120	*****	*****	
	60	*****	*****	121	*****	*****	
	61	*****	*****		*****	*****	
矿石堆场	1	*****	*****	18	*****	*****	*****
	2	*****	*****	19	*****	*****	
	3	*****	*****	20	*****	*****	
	4	*****	*****	21	*****	*****	
	5	*****	*****	22	*****	*****	

	6	*****	*****	23	*****	*****	
	7	*****	*****	24	*****	*****	
	8	*****	*****	25	*****	*****	
	9	*****	*****	26	*****	*****	
	10	*****	*****	27	*****	*****	
	11	*****	*****	28	*****	*****	
	12	*****	*****	29	*****	*****	
	13	*****	*****	30	*****	*****	
	14	*****	*****	31	*****	*****	
	15	*****	*****	32	*****	*****	
	16	*****	*****	33	*****	*****	
	17	*****	*****	34	*****	*****	
贫矿堆	1	*****	*****	33	*****	*****	*****
	2	*****	*****	34	*****	*****	
	3	*****	*****	35	*****	*****	
	4	*****	*****	36	*****	*****	
	5	*****	*****	37	*****	*****	
	6	*****	*****	38	*****	*****	
	7	*****	*****	39	*****	*****	
	8	*****	*****	40	*****	*****	
	9	*****	*****	41	*****	*****	
	10	*****	*****	42	*****	*****	
	11	*****	*****	43	*****	*****	
	12	*****	*****	44	*****	*****	
	13	*****	*****	45	*****	*****	
	14	*****	*****	46	*****	*****	
	15	*****	*****	47	*****	*****	
	16	*****	*****	48	*****	*****	
	17	*****	*****	49	*****	*****	
	18	*****	*****	50	*****	*****	
	19	*****	*****	51	*****	*****	
	20	*****	*****	52	*****	*****	
	21	*****	*****	53	*****	*****	
	22	*****	*****	54	*****	*****	
	23	*****	*****	55	*****	*****	
	24	*****	*****	56	*****	*****	
	25	*****	*****	57	*****	*****	
	26	*****	*****	58	*****	*****	
	27	*****	*****	59	*****	*****	
	28	*****	*****	60	*****	*****	
	29	*****	*****	61	*****	*****	
	30	*****	*****	62	*****	*****	
	31	*****	*****	63	*****	*****	
	32	*****	*****		*****	*****	

临时堆料场 1	1	*****	*****	18	*****	*****	*****
	2	*****	*****	19	*****	*****	
	3	*****	*****	20	*****	*****	
	4	*****	*****	21	*****	*****	
	5	*****	*****	22	*****	*****	
	6	*****	*****	23	*****	*****	
	7	*****	*****	24	*****	*****	
	8	*****	*****	25	*****	*****	
	9	*****	*****	26	*****	*****	
	10	*****	*****	27	*****	*****	
	11	*****	*****	28	*****	*****	
	12	*****	*****	29	*****	*****	
	13	*****	*****	30	*****	*****	
	14	*****	*****	31	*****	*****	
	15	*****	*****	32	*****	*****	
	16	*****	*****	33	*****	*****	
	17	*****	*****	34	*****	*****	
临时堆料场 2	1	*****	*****	8	*****	*****	*****
	2	*****	*****	9	*****	*****	
	3	*****	*****	10	*****	*****	
	4	*****	*****	11	*****	*****	
	5	*****	*****	12	*****	*****	
	6	*****	*****	13	*****	*****	
	7	*****	*****	14	*****	*****	
1 号破碎站	1	*****	*****	7	*****	*****	*****
	2	*****	*****	8	*****	*****	
	3	*****	*****	9	*****	*****	
	4	*****	*****	10	*****	*****	
	5	*****	*****	11	*****	*****	
	6	*****	*****	12	*****	*****	
2 号破碎站	1	*****	*****	4	*****	*****	*****
	2	*****	*****	5	*****	*****	
	3	*****	*****	6	*****	*****	
选厂	1	*****	*****	8	*****	*****	*****
	2	*****	*****	9	*****	*****	
	3	*****	*****	10	*****	*****	
	4	*****	*****	11	*****	*****	
	5	*****	*****	12	*****	*****	
	6	*****	*****	13	*****	*****	
	7	*****	*****		*****	*****	

尾矿库	1	*****	*****	61	*****	*****	*****
	2	*****	*****	62	*****	*****	
	3	*****	*****	63	*****	*****	
	4	*****	*****	64	*****	*****	
	5	*****	*****	65	*****	*****	
	6	*****	*****	66	*****	*****	
	7	*****	*****	67	*****	*****	
	8	*****	*****	68	*****	*****	
	9	*****	*****	69	*****	*****	
	10	*****	*****	70	*****	*****	
	11	*****	*****	71	*****	*****	
	12	*****	*****	72	*****	*****	
	13	*****	*****	73	*****	*****	
	14	*****	*****	74	*****	*****	
	15	*****	*****	75	*****	*****	
	16	*****	*****	76	*****	*****	
	17	*****	*****	77	*****	*****	
	18	*****	*****	78	*****	*****	
	19	*****	*****	79	*****	*****	
	20	*****	*****	80	*****	*****	
	21	*****	*****	81	*****	*****	
	22	*****	*****	82	*****	*****	
	23	*****	*****	83	*****	*****	
	24	*****	*****	84	*****	*****	
	25	*****	*****	85	*****	*****	
	26	*****	*****	86	*****	*****	
	27	*****	*****	87	*****	*****	
	28	*****	*****	88	*****	*****	
	29	*****	*****	89	*****	*****	
	30	*****	*****	90	*****	*****	
	31	*****	*****	91	*****	*****	
	32	*****	*****	92	*****	*****	
	33	*****	*****	93	*****	*****	
	34	*****	*****	94	*****	*****	
	35	*****	*****	95	*****	*****	
	36	*****	*****	96	*****	*****	
	37	*****	*****	97	*****	*****	
	38	*****	*****	98	*****	*****	
	39	*****	*****	99	*****	*****	
	40	*****	*****	100	*****	*****	

	41	*****	*****	101	*****	*****	
	42	*****	*****	102	*****	*****	
	43	*****	*****	103	*****	*****	
	44	*****	*****	104	*****	*****	
	45	*****	*****	105	*****	*****	
	46	*****	*****	106	*****	*****	
	47	*****	*****	107	*****	*****	
	48	*****	*****	108	*****	*****	
	49	*****	*****	109	*****	*****	
	50	*****	*****	110	*****	*****	
	51	*****	*****	111	*****	*****	
	52	*****	*****	112	*****	*****	
	53	*****	*****	113	*****	*****	
	54	*****	*****	114	*****	*****	
	55	*****	*****	115	*****	*****	
	56	*****	*****	116	*****	*****	
	57	*****	*****	117	*****	*****	
	58	*****	*****	118	*****	*****	
	59	*****	*****	119	*****	*****	
	60	*****	*****	120	*****	*****	
加油站	1	*****	*****	3	*****	*****	*****
	2	*****	*****	4	*****	*****	
搅拌站	1	*****	*****	6	*****	*****	*****
	2	*****	*****	7	*****	*****	
	3	*****	*****	8	*****	*****	
	4	*****	*****	9	*****	*****	
	5	*****	*****		*****	*****	
锌粉库	1	*****	*****	3	*****	*****	*****
	2	*****	*****	4	*****	*****	
蓄水池	1	*****	*****	10	*****	*****	*****
	2	*****	*****	11	*****	*****	
	3	*****	*****	12	*****	*****	
	4	*****	*****	13	*****	*****	
	5	*****	*****	14	*****	*****	
	6	*****	*****	15	*****	*****	
	7	*****	*****	16	*****	*****	
	8	*****	*****	17	*****	*****	
	9	*****	*****	18	*****	*****	
空压机泵站	1	*****	*****	3	*****	*****	*****
	2	*****	*****	4	*****	*****	

办公生活区	1	*****	*****	6	*****	*****	*****
	2	*****	*****	7	*****	*****	
	3	*****	*****	8	*****	*****	
	4	*****	*****	9	*****	*****	
	5	*****	*****	10	*****	*****	
员工宿舍	1	*****	*****	5	*****	*****	*****
	2	*****	*****	6	*****	*****	
	3	*****	*****	7	*****	*****	
	4	*****	*****		*****	*****	
挡水坝	1	*****	*****	36	*****	*****	****
	2	*****	*****	37	*****	*****	
	3	*****	*****	38	*****	*****	
	4	*****	*****	39	*****	*****	
	5	*****	*****	40	*****	*****	
	6	*****	*****	41	*****	*****	
	7	*****	*****	42	*****	*****	
	8	*****	*****	43	*****	*****	
	9	*****	*****	44	*****	*****	
	10	*****	*****	45	*****	*****	
	11	*****	*****	46	*****	*****	
	12	*****	*****	47	*****	*****	
	13	*****	*****	48	*****	*****	
	14	*****	*****	49	*****	*****	
	15	*****	*****	50	*****	*****	
	16	*****	*****	51	*****	*****	
	17	*****	*****	52	*****	*****	
	18	*****	*****	53	*****	*****	
	19	*****	*****	54	*****	*****	
	20	*****	*****	55	*****	*****	
	21	*****	*****	56	*****	*****	
	22	*****	*****	57	*****	*****	
	23	*****	*****	58	*****	*****	
	24	*****	*****	59	*****	*****	
	25	*****	*****	60	*****	*****	
	26	*****	*****	61	*****	*****	
	27	*****	*****	62	*****	*****	
	28	*****	*****	63	*****	*****	
	29	*****	*****	64	*****	*****	
	30	*****	*****	65	*****	*****	
	31	*****	*****	66	*****	*****	
	32	*****	*****	67	*****	*****	
	33	*****	*****	68	*****	*****	
	34	*****	*****	69	*****	*****	
	35	*****	*****	70	*****	*****	

表3-13 二采区现状损毁单元坐标表

现状单元	编号	X	Y	编号	X	Y	面积 (m ²)
露天采坑	1	*****	*****	42	*****	*****	*****
	2	*****	*****	43	*****	*****	
	3	*****	*****	44	*****	*****	
	4	*****	*****	45	*****	*****	
	5	*****	*****	46	*****	*****	
	6	*****	*****	47	*****	*****	
	7	*****	*****	48	*****	*****	
	8	*****	*****	49	*****	*****	
	9	*****	*****	50	*****	*****	
	10	*****	*****	51	*****	*****	
	11	*****	*****	52	*****	*****	
	12	*****	*****	53	*****	*****	
	13	*****	*****	54	*****	*****	
	14	*****	*****	55	*****	*****	
	15	*****	*****	56	*****	*****	
	16	*****	*****	57	*****	*****	
	17	*****	*****	58	*****	*****	
	18	*****	*****	59	*****	*****	
	19	*****	*****	60	*****	*****	
	20	*****	*****	61	*****	*****	
	21	*****	*****	62	*****	*****	
	22	*****	*****	63	*****	*****	
	23	*****	*****	64	*****	*****	
	24	*****	*****	65	*****	*****	
	25	*****	*****	66	*****	*****	
	26	*****	*****	67	*****	*****	
	27	*****	*****	68	*****	*****	
	28	*****	*****	69	*****	*****	
	29	*****	*****	70	*****	*****	
	30	*****	*****	71	*****	*****	
	31	*****	*****	72	*****	*****	
	32	*****	*****	73	*****	*****	
	33	*****	*****	74	*****	*****	
	34	*****	*****	75	*****	*****	
	35	*****	*****	76	*****	*****	
	36	*****	*****	77	*****	*****	
	37	*****	*****	78	*****	*****	
	38	*****	*****	79	*****	*****	
	39	*****	*****	80	*****	*****	
	40	*****	*****	81	*****	*****	
	41	*****	*****	82	*****	*****	

排土场	1	*****	*****	40	*****	*****	*****
	2	*****	*****	41	*****	*****	
	3	*****	*****	42	*****	*****	
	4	*****	*****	43	*****	*****	
	5	*****	*****	44	*****	*****	
	6	*****	*****	45	*****	*****	
	7	*****	*****	46	*****	*****	
	8	*****	*****	47	*****	*****	
	9	*****	*****	48	*****	*****	
	10	*****	*****	49	*****	*****	
	11	*****	*****	50	*****	*****	
	12	*****	*****	51	*****	*****	
	13	*****	*****	52	*****	*****	
	14	*****	*****	53	*****	*****	
	15	*****	*****	54	*****	*****	
	16	*****	*****	55	*****	*****	
	17	*****	*****	56	*****	*****	
	18	*****	*****	57	*****	*****	
	19	*****	*****	58	*****	*****	
	20	*****	*****	59	*****	*****	
	21	*****	*****	60	*****	*****	
	22	*****	*****	61	*****	*****	
	23	*****	*****	62	*****	*****	
	24	*****	*****	63	*****	*****	
	25	*****	*****	64	*****	*****	
	26	*****	*****	65	*****	*****	
	27	*****	*****	66	*****	*****	
	28	*****	*****	67	*****	*****	
	29	*****	*****	68	*****	*****	
	30	*****	*****	69	*****	*****	
	31	*****	*****	70	*****	*****	
	32	*****	*****	71	*****	*****	
	33	*****	*****	72	*****	*****	
	34	*****	*****	73	*****	*****	
	35	*****	*****	74	*****	*****	
	36	*****	*****	75	*****	*****	
	37	*****	*****	76	*****	*****	
	38	*****	*****	77	*****	*****	
	39	*****	*****	78	*****	*****	

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

二、受损预测

（一）生产工艺流程分析

根据《初步设计》，推荐一期开采一采区*****m 以上 Ag1-1、Ag1-2、Ag1-2-1、Au1-1、AgAu1-2、Ag1-3、AgAu1-4-1、Ag1-5 号矿体（段）及二采区*****m 以上 AgAu1、AgAu2、AgAu5、AgAu7、AgAu9、Au49 6 个主隐伏矿体，12 个小矿体（Au11、 Au37、Au40、Ag11、Ag21、AgAu3、AgAu10、AgAu12、AgAu13、AgAu15、AgAu16、AgAu17）。矿山采矿方式为露天开采，采用公路开拓汽车运输方案。《方案》推荐采矿方法采用水平分层法，开采总顺序为自上而下分台阶开采，并坚持“采剥并举，剥离先行”的原则。

（二）受损环节

本矿山开采方式为露天开采。按照土地损毁类型可分为露天开采、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、露天开采

露天开采形成的露天采坑挖损了原始地土地，完全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，造成土地的挖损损毁。

2、采矿工程建设

矿山生产过程中露天采坑、堆浸场、置换车间、贫液池、事故池、排土场、矿石堆场、贫矿堆、临时堆料场、表土堆放场、破碎站、选厂、尾矿库、加油站、搅拌站、锌粉库、蓄水池、空压机泵站、办公生活区、员工宿舍、挡水坝及矿区道等采矿工程建设，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

铸合银金铅锌矿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：

1、矿山前期损毁时序

矿山前期开采已形成了一采区露天采坑、堆浸场、置换车间、贫液池、事故池、排土场、矿石堆场、贫矿堆、临时堆料场 2 处、破碎站 2 处、选厂、尾矿库、加油站、搅拌站、锌粉库、蓄水池、空压机泵站、办公生活区、员工宿舍、挡水坝及矿区道路；二采区露天采坑、排土场、表土堆放场及矿区道路，对土地形成挖损、压占损毁。

2、生产期损毁时序

根据《初步设计》，矿山生产期对土地的损毁环节主要表现为露天采坑、新建排土场、尾矿库、表土堆放场，其它场地土地损毁均保持不变。

根据上述分析，铸合银金铅锌矿对土地的主要损毁方式为挖损、压占。土地损毁时序见表 3-14。

表 3-14 土地损毁时序表

采区	工程名称 损毁时间	前期开采	生产期	生态修复期
		2026 年 5 月之前	2026. 5-2034. 11	2034. 12-2038. 5
一采区	露天采坑			
	堆浸场			
	置换车间			
	贫液池			
	事故池			
	排土场			
	矿石堆场			
	贫矿堆			
	临时堆料场 1			
	临时堆料场 2			
	1 号破碎站			
	2 号破碎站			
	选厂			
	尾矿库			
	加油站			
	搅拌站			

	锌粉库			
	蓄水池			
	空压机泵站			
	办公生活区			
	员工宿舍			
	挡水坝			
	矿区道路			
二采区	露天采坑			
	排土场			
	新建排土场			
	表土堆放场			
	矿区道路			

（四）地质环境受损预测

根据《初步设计》并结合开采实际情况，一采区堆浸场、置换车间、贫液池、事故池、排土场、矿石堆场、贫矿堆、2处临时堆料场、2处破碎站、选厂、加油站、搅拌站、锌粉库、蓄水池、空压机泵站、办公生活区、员工宿舍、挡水坝及矿区道路、二采区排土场不再利用，矿区道路不再有变化，故其地质环境问题与现状一致。

根据上述生产工艺流程分析，下一步开采，新增及有变化的单元为一采区露天采坑、排土场、尾矿库、二采区露天采坑、排土场、新建排土场、表土堆放场。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。

1、地质环境问题

（1）地质灾害预测分析

一采区

1) 露天采坑

根据《初步设计》，预测在露天采坑的基础上向深部进一步开挖，面积不变依然为 137326m^2 ，采深 80m，1600m-1580m 为山坡型露天开采，1600m-1520m 4 个台阶为凹陷型露天开采，台阶高度 20m，剥离台阶水平划分，台阶采掘带宽度 10m，最小工作平盘宽度 35m，坡面角约 65° ，直至达到设计矿层最低开采标高 1520m 标高。矿山以往对越界区域进行了回填，在坡角流水冲刷及运输机械碾压震动下可能发生边坡崩塌地质灾害，发育程度为中等发育，危害程度中等，危险性中等，主要威胁对象是采矿人员和机械设备，预测露天采坑地质灾害影响评估为较严重；

2) 排土场

根据《初步设计》，一采区在原有排土场基础上继续堆放，面积不变仍为 69373m^2 ，分三个台阶堆放，单台阶 10m，堆放标高 1610m，堆高约 20-30m，边坡角约 35° ，以往堆放废石堆放量约 606000m^3 ，一采区开采最终产生废石量 260900m^3 ，则一采区排土场最终堆放量约 866900m^3 。矿山严格按照初步设计设计的边坡角进行堆砌，预测地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小，对地质灾害影响程度较轻；

3) 尾矿库

尾矿库位于西南角，根据用地规划，后期继续扩大建设。占地面积扩大为 362454m^2 ，尾矿库场地处于稳定状态，地质灾害不发育。

二采区

4) 露天采坑

根据《初步设计》，预测在二采区露天采坑的基础上向南及深部进一步开挖，面积为 90015m^2 ，露天采坑最终面积为 90015m^2 ，采场最高开采标

高 1692m，最低开采标高 1600m，封闭圈标高 1680m，最终形成 1680m-1600m 4 个台阶，台阶高度 20m，剥离台阶水平划分，台阶采掘带宽度 10m，最小工作平盘宽度 35m，坡面角约 65° 。随之开采震动下采坑可能发生边坡崩塌地质灾害，发育程度为中等发育，危害程度中等，危险性中等，主要威胁对象是采矿人员和机械设备，预测露天采坑地质灾害影响评估为较严重。

5) 新建排土场

根据《初步设计》，在二采区西北方向新建一处排土场，占地面积为 296635m^2 ，设计排土场台阶高度 10m，总堆置高度 50m，安全平台宽度 10m，台阶坡面角 34° ，总边坡角 19° 。共 5 级台阶，坡比为 1:1.5，安全平台宽度为 10m，最终堆积高度为 1726m，总容积为 618.4 万 m^3 。二采区开采共产生废石 459.15 万 m^3 ，最终堆放量为 111.96 万 m^3 ，其余废石生产期间直接回填至一采区露天采坑内。

矿山严格按照初步设计设计的边坡角进行堆砌，预测地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小，对地质灾害影响程度较轻。

6) 表土堆放场

根据《初步设计》，二采区表土堆放场预测占地面积 10595m^2 ，分 2 个台阶堆放，台阶高度 10m，边坡角约 35° ，现堆放量约 36000m^3 ，开采剥离量为 175156m^3 ，则表土堆放场最终堆放量约 211156m^3 。矿山严格按照初步设计设计的边坡角进行堆砌，预测地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小，对地质灾害影响程度较轻。

2、地形地貌景观破坏

一采区

1) 露天采坑

根据《初步设计》，预测在露天采坑的基础上向深部进一步开挖，面积不变依然为 137326m^2 ，采深 80m，1600m-1580m 为山坡型露天开采，1600m-1520m 4 个台阶为凹陷型露天开采，台阶高度 20m，剥离台阶水平划分，台阶采掘带宽度 10m，最小工作平盘宽度 35m，坡面角约 65° ，直至达到设计矿层最低开采标高 1520m 标高。采坑的开挖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严重。

2) 排土场

根据《初步设计》，一采区在原有排土场基础上继续堆放，面积不变仍为 69373m^2 ，分三个台阶堆放，单台阶 10m，堆放标高 1610m，堆高约 20-30m，边坡角约 35° ，以往堆放废石堆放量约 606000m^3 ，一采区开采最终产生废石量 260900m^3 ，则一采区排土场最终堆放量约 866900m^3 。废石的堆放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，对地形地貌景观的破坏严重。

3) 尾矿库

尾矿库位于西南角，根据用地规划，后期继续扩大建设。占地面积扩大为 362454m^2 。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，对原生的地形地貌景观的破坏严重。

二采区

4) 露天采坑

根据《初步设计》，预测在二采区露天采坑的基础上向南及深部进一步开挖，面积为 90015m^2 ，露天采坑最终面积为 90015m^2 ，采场最高开采标高 1692m ，最低开采标高 1600m ，封闭圈标高 1680m ，最终形成 1680m – 1600m 4 个台阶，台阶高度 20m ，剥离台阶水平划分，台阶采掘带宽度 10m ，最小工作平盘宽度 35m ，坡面角约 65° 。采坑的开挖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严重。

5) 新建排土场

根据《初步设计》，在二采区西北方向新建一处排土场，占地面积为 296635m^2 ，设计排土场台阶高度 10m ，总堆置高度 50m ，安全平台宽度 10m ，台阶坡面角 34° ，总边坡角 19° 。共 5 级台阶，坡比为 $1:1.5$ ，安全平台宽度为 10m ，最终堆积高度为 1726m ，总容积为 618.4 万 m^3 。二采区开采共产生废石 459.15 万 m^3 ，最终堆放量为 111.96 万 m^3 ，其余废石生产期间直接回填至一采区露天采坑内。

但由于废石的堆放破坏了山体的自然结构及完整性，改变了地形地貌景观，与周边原始地形地貌极不协调，对地形地貌影响程度较严重。

6) 表土堆放场

根据《初步设计》，二采区表土堆放场预测占地面积 10595m^2 ，分 2 个台阶堆放，台阶高度 10m ，边坡角约 35° ，现堆放量约 36000m^3 ，开采剥离量为 175156m^3 ，则表土堆放场最终堆放量约 211156m^3 。但由于表土的堆放

破坏了山体的自然结构及完整性，改变了地形地貌景观，与周边原始地形地貌极不协调，对地形地貌影响程度较严重。

3、含水层影响和破坏预测评估

(1) 含水层结构破坏

矿山一采区最低开采标高为 1520m，二采区最低开采标高为 1600m，一采区地下水位标高为 1562.93~1558.80m，二采区地下水位标高为 1656.82m，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，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。

(2) 矿坑疏干对含水层的影响

矿山开采后，一期 I 区露天采坑总正常涌水量为 $832 \text{ m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $10999 \text{ m}^3/\text{d}$ ；II 区露天采坑正常排水量为 $474 \text{ m}^3/\text{d}$ ，最大排水量为 $16028 \text{ m}^3/\text{d}$ 。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

矿区周围有季节性牛永太沟与其支流沿矿床东侧与南侧展布，平时只有细小的溪流，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

①矿坑排水

矿坑内排出的地下水经沉淀后用于矿区绿化,对地下水水质的影响较小。

②生活污水

矿山生产工人有 181 人,每人用水量为 $3.5\text{m}^3/\text{月}$,生活污水排放量为 $7602\text{m}^3/\text{a}$,生活污水成分简单,经化粪池处理后用于矿区绿化。对地下水水质影响较轻。

综合上述分析,预测矿山开采对含水层影响程度为较轻。

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一采区露天采坑、排土场、尾矿库、二采区露天采坑、排土场、新建排土场、表土堆放场。损毁形式为挖损、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)。压占损毁土地评价标准见表 3-15—3-17。

表 3-15 挖损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
挖掘深度 (m)	<0.5	0.5~2.0	>2.0
挖掘面积 (hm^2)	<0.5	0.5~1.0	>1.0
边坡坡度 ($^\circ$)	0—30	30—60	>60
挖损土层厚度 (m)	<0.2	0.2~0.5	>0.5
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-16 压占土地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
占压面积 (hm ²)	<1.00	1.00~5.00	>5.00
排弃(存放)高度 (m)	<2	2~5	>5
边坡坡度 (°)	<25	25~35	>35
地表物质性状	砂土	砾质	岩石
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-17 建筑物占压土地损毁评价表

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)	<1.0	1.0~5.0	>5.0
建筑高度 (m)	<2.0	2.0~5.0	>5.0
地表建筑物类型	砖木结构	钢结构	钢筋混凝土结构
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 3-18。

表 3-18 拟损毁土地损毁程度评价表

采区	评价单元	评价因子		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	
一采区	露天采坑	挖掘深度 (m)	>2.0	50	150	<0.5	0.5~2.0	>2.0	重度 损毁
		挖掘面积 (hm ²)	13.7326	20	60	<0.5	0.5~1.0	>1.0	
		边坡坡度 (°)	65	20	60	0—30	30—60	>60	
		挖损土层厚度(m)	0.2~0.5	10	20	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
		和值	—	100	290	0-100	101-200	201-300	
	排土场	压占面积 (hm ²)	6.9373	30	90	<1.00	1.0~5.00	>5.00	重度 损毁
		堆放高度 (m)	30	20	60	<2	2~5	>5	
		边坡坡度 (°)	35	20	40	<25	25~35	>35	
		地表物质性状	砾质	30	40	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	230	0-100	101-200	201-300	
	尾矿库	压占面积 (hm ²)	36.2454	50	150	<1.0	1.0~5.0	>5.0	重度 损毁
		建筑高度 (m)	2.5	30	60	<2.0	2.0~5.0	>5.0	
		地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖木结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
		和值	—	100	250	0-100	101-200	201-300	
二采区	露天采坑	挖掘深度 (m)	92	50	150	<0.5	0.5~2.0	>2.0	重度 损毁
		挖掘面积 (hm ²)	9.0015	20	60	<0.5	0.5~1.0	>1.0	
		边坡坡度 (°)	65	20	60	0—30	30—60	>60	
		挖损土层厚度(m)	0.2~0.5	10	20	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
		和值	—	100	290	0-100	101-200	201-300	

	新建 排土场	压占面积 (hm ²)	29.6635	30	90	<1.00	1.0~5.00	>5.00	重度 损毁
		堆放高度 (m)	30	20	60	<2	2~5	>5	
		边坡坡度 (°)	35	20	60	<25	25~35	>35	
		地表物质性状	砾质	30	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	270	0-100	101-200	201-300	
	表土 堆放场	压占面积 (hm ²)	1.0595	30	30	<1.00	1.0~5.00	>5.00	重度 损毁
		堆放高度 (m)	14	20	60	<2	2~5	>5	
		边坡坡度 (°)	>35	20	60	<25	25~35	>35	
		地表物质性状	砾质	30	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	210	0-100	101-200	201-300	

注：权重×质量分值=权重分值

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旱地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、裸土地。拟损毁土地利用现状地类统计表见表 3-19。

表 3-19 拟损毁土地现状统计表

采区	预测单元	面积 (hm ²)	土地类型								损毁 形式	损毁 程度
			旱地 (0103)	灌木林地 (0305)	天然牧草地 (0401)	其他草地 (0404)	采矿用地 (0602)	农村宅基地 (0702)	农村道路 (1006)	裸土地 (1206)		
一采区	露天采坑	13.7326					13.5955		0.1371		挖损	重度
	排土场	6.9373			0.0167		6.8906		0.0300		压占	重度
	尾矿库	36.2454			22.6776		13.3488	0.0379	0.0857	0.0954	压占	重度
二采区	露天采坑	9.0015	0.9717		7.5249	0.2016			0.3033		挖损	重度
	新建排土场	29.6635		5.9662	23.6973						压占	重度
	表土堆放场	1.0595	0.9109		0.1486						压占	重度
合 计		96.6398	1.8826	5.9662	54.0651	0.2016	33.8349	0.0379	0.5561	0.0954		

3、生态受损与退化情况

(1) 植被损毁

露天采坑的挖损，尾矿库、排土场、表土堆放场的压占破坏了原生植被。对地表原生植被产生了直接物理破坏，损毁植被类型为旱地、灌木林地、其他草地，损毁面积为 62.1155hm^2 。

(2) 生物多样性破坏

矿山为露天开采导致大量植被损毁、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。

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》，矿山开采后，一期 I 区露天采坑总正常涌水量为 $832\text{ m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $10999\text{ m}^3/\text{d}$ ；II 区露天采坑正常排水量为 $474\text{m}^3/\text{d}$ ，最大排水量为 $16028\text{m}^3/\text{d}$ 。采矿废水等收集后全部回用于生产、绿化用水，不外排。且矿山每季度在一采区取 2 个民井水质样点、堆浸选矿项目取 7 个民井水质样点、二采区取 2 个民井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。

(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，产生废石运往排土场集中堆放，生活垃圾收集后集中处理，且矿山每季度在一采区取 2 个土壤样点、堆浸选矿项目取

2 个土壤样点、堆浸场破碎车间、事故池、锌粉库取 6 个土壤样点、二采区取 1 个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。

预测拟损毁单元环境问题统计表见表 3-19。

表 3-19 预测拟损毁单元环境问题统计表

采区	预测单元	面积 (m ²)	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
一采区	露天采坑	137326	较严重	严重	较轻	重度	重度	重度	较轻
	堆浸场	308594	较轻	严重	较轻	重度	重度	重度	较轻
	置换车间	1308	较轻	较严重	较轻	中度	中度	中度	较轻
	贫液池	5552	较轻	严重	较轻	重度	重度	重度	较轻
	事故池	8082	较轻	严重	较轻	重度	重度	重度	较轻
	排土场	69373	较轻	严重	较轻	重度	重度	重度	较轻
	矿石堆场	9316	较轻	严重	较轻	中度	重度	重度	较轻
	贫矿堆	41430	较轻	严重	较轻	中度	重度	重度	较轻
	临时堆料场 1	13840	较轻	严重	较轻	中度	重度	重度	较轻
	临时堆料场 2	8722	较轻	严重	较轻	中度	重度	重度	较轻
	1 号破碎站	4986	较轻	严重	较轻	中度	重度	重度	较轻
	2 号破碎站	9421	较轻	严重	较轻	中度	重度	重度	较轻
	选厂	33329	较轻	严重	较轻	重度	重度	重度	较轻
	尾矿库	362454	较轻	严重	较轻	重度	重度	重度	较轻
	加油站	1657	较轻	严重	较轻	中度	重度	重度	较轻
	搅拌站	6399	较轻	较严重	较轻	中度	中度	中度	较轻
	锌粉库	109	较轻	较轻	较轻	中度	中度	中度	较轻
	蓄水池	11312	较轻	严重	较轻	重度	重度	重度	较轻
	空压机泵站	222	较轻	较轻	较轻	中度	中度	中度	较轻
	办公生活区	8683	较轻	较严重	较轻	中度	中度	中度	较轻
	员工宿舍	7736	较轻	较严重	较轻	中度	中度	中度	较轻
	挡水坝	9040	较轻	较严重	较轻	中度	中度	中度	较轻
	矿区道路	51254	较轻	较轻	较轻	中度	中度	中度	较轻
二采区	露天采坑	90015	较严重	严重	较轻	重度	重度	重度	较轻
	排土场	102750	较轻	严重	较轻	重度	重度	重度	较轻
	新建排土场	296635	较轻	严重	较轻	重度	重度	重度	较轻
	表土堆放场	10595	较轻	严重	较轻	重度	重度	重度	较轻
	矿区道路	18292	较轻	较轻	较轻	中度	较轻	较轻	较轻
合计		1628432							

三、问题诊断评价结论

依据对铸合银金铅锌矿地质环境问题、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。

铸合银金铅锌矿受损区块综合分区分为重度区、中度区两个级别，共 27 个防治亚区，生态问题严重程度分级标准见表 3-20；矿区损毁程度综合分区见表 3-21。矿区生态破坏程度综合评价图见图 3-1、3-2。

表 3-20 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。

根据《初步设计》，推荐一期开采一采区 1520m 以上矿体（段）及二采区 1600m 以上矿体（段）。一采区堆浸场、置换车间、贫液池、事故池、矿石堆场、贫矿堆、2 处临时堆料场、2 处破碎站、选厂、尾矿库、加油站、搅拌站、锌粉库、蓄水池、空压机泵站、办公生活区、员工宿舍、挡水坝及矿区道路、二采区矿区道路等现状单元矿山二期开采继续使用，因此，本次方案不设计对其进行生态修复，只对其进行水土环境监测。本方案对一期露天开采后可生态修复范围进行描述。

（一）重度区

1、一采区露天采坑

根据《初步设计》，最终一采区露天采坑面积为 137326m²，采场最高开采标高 1600m，最低开采标高 1520m，封闭圈标高 1580m，最终形成 1580m-1520m 4 个台阶，台阶高度 20m，剥离台阶水平划分，台阶采掘带宽度 10m，最小工作平盘宽度 35m，坡面角约 65°。该区地质环境影响程度为较严重；对土地损毁程度为重度；生态受损程度为重度。

一期矿山开采结束后，根据《初步设计》，二期不再露采，利用一采区排土场、二采区排土场废石、二采区生产产生的废石进行回填、平整、撒播草籽恢复植被。

2、一采区排土场

根据《初步设计》，一采区在原有排土场基础上继续堆放，面积不变仍为 69373m^2 ，分三个台阶堆放，单台阶 10m，堆放标高 1610m，堆高约 20-30m，边坡角约 35° ，以往堆放废石堆放量约 606000m^3 ，一采区开采最终产生废石量 260900m^3 ，则一采区排土场最终堆放量约 866900m^3 。该区地质环境影响程度为较轻；对土地损毁程度为重度；生态受损程度为重度。

一期矿山开采结束后，将一采区排土场废石清运至露天采坑进行回填，回填后对场地进行平整、撒播草籽恢复植被。

3、二采区露天采坑

根据《初步设计》，最终二采区露天采坑面积为 90015m^2 ，采场最高开采标高 1692m，最低开采标高 1600m，封闭圈标高 1680m，最终形成 1680m-1600m 4 个台阶，台阶高度 20m，剥离台阶水平划分，台阶采掘带宽度 10m，最小工作平盘宽度 35m，坡面角约 65° 。该区地质环境影响程度为较严重；对土地损毁程度为重度；生态受损程度为重度。

一期矿山开采结束后，根据《初步设计》，二期不再露采，利用二采区新建排土场废石进行回填、平台覆土、撒播草籽恢复植被。

4、排土场

二采区排土场位于露天采坑北，占地面积 102750m^2 ，分两个台阶堆放，单台阶 10m，堆高约 20m，边坡角约 35° ，堆放量约 364400m^3 。该区地质环境影响程度为较轻；对土地损毁程度为重度；生态受损程度为重度。

一期矿山开采结束后，将二采区排土场废石清运至露天采坑进行回填，回填后对场地进行平整、覆土、撒播草籽恢复植被。

5、新建排土场

根据《初步设计》，在二采区西北方向新建一处排土场，占地面积为 296635m^2 ，设计排土场台阶高度 10m ，总堆置高度 50m ，安全平台宽度 10m ，台阶坡面角 34° ，总边坡角 19° 。共 5 级台阶，坡比为 $1:1.5$ ，安全平台宽度为 10m ，最终堆积高度为 1726m ，总容积为 618.4万 m^3 。二采区开采共产生废石 459.15万 m^3 ，最终堆放量为 111.96万 m^3 ，其余废石生产期间直接回填至一采区露天采坑内。该区地质环境影响程度为较轻；对土地损毁程度为重度；生态受损程度为重度。

一期矿山开采结束后，将二采区新建排土场废石清运至二采区露天采坑进行回填，回填后对场地进行平整、覆土、撒播草籽恢复植被。

6、表土堆放场

根据《初步设表土堆放场计》，二采区表土堆放场预测占地面积 10595m^2 ，分 2 个台阶堆放，台阶高度 10m ，边坡角约 35° ，现堆放量约 36000m^3 ，开采剥离量为 175156m^3 ，则表土堆放场最终堆放量约 211156m^3 。该区地质环境影响程度为较轻；对土地损毁程度为重度；生态受损程度为重度。

一期矿山开采结束后，将表土堆放场存放的表土清运至各个单元进行覆土，然后对场地进行平整、撒播草籽恢复植被。

表 3-21 矿区损毁程度综合评价表

采区	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	
一采区	露天采坑	地质环境影	X:4578515.59 Y:37389919.29	13.7326	较严重	重度
		土地损毁			重度	
		生态受损			重度	
	堆浸场	地质环境影	X:4578651.33 Y:37389112.40	30.8594	较轻	重度
		土地损毁			重度	
		生态受损			重度	
	置换车间	地质环境影	X:4578845.88 Y:37389522.31	0.1308	较严重	中度
		土地损毁			中度	
		生态受损			中度	
	贫液池	地质环境影	X:4578788.61 Y:3789500.04	0.5552	严重	重度
		土地损毁			重度	
		生态受损			重度	
	事故池	地质环境影	X:4578790.99 Y:37389589.52	0.8082	严重	重度
		土地损毁			重度	
		生态受损			重度	
	排土场	地质环境影	X:4578247.75 Y:37389619.91	6.9373	严重	重度
		土地损毁			重度	
		生态受损			重度	
	矿石堆场	地质环境影	X:4578315.02 Y:37389432.95	0.9316	严重	重度
		土地损毁			中度	
		生态受损			重度	
	贫矿堆	地质环境影	X:4577931.07 Y:37389540.86	4.1430	严重	重度
		土地损毁			中度	
		生态受损			重度	
	临时堆料场1	地质环境影	X:4578823.79 Y:37389750.99	1.3840	严重	重度
		土地损毁			中度	
		生态受损			重度	
	临时堆料场 2	地质环境影	X:4518569.67 Y:37389375.50	0.8722	严重	重度
		土地损毁			中度	
		生态受损			重度	
	1 号破碎站	地质环境影	X:4578727.91 Y:37389740.80	0.4986	严重	重度
		土地损毁			中度	
		生态受损			重度	
	2 号破碎站	地质环境影	X:4578468.39 Y:37389342.44	0.9421	严重	重度
		土地损毁			中度	
		生态受损			重度	
	选厂	地质环境影	X:4578371.27 Y:37389208.79	3.3329	严重	重度
		土地损毁			重度	
		生态受损			重度	
	尾矿库	地质环境影	X:4577503.40 Y:37389034.86	36.2454	严重	重度
		土地损毁			重度	
		生态受损			重度	

采区	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	
	加油站	地质环境影	X:4578634. 54 Y:37389599. 05	0. 1657	严重	重度
		土地损毁			中度	
		生态受损			重度	
	搅拌站	地质环境影	X:4578651. 96 Y:37389659. 10	0. 6399	严重	中度
		土地损毁			中度	
		生态受损			中度	
	锌粉库	地质环境影	X:4578479. 32 Y:37389619. 83	0. 0109	较轻	中度
		土地损毁			中度	
		生态受损			中度	
	蓄水池	地质环境影	X:4578021. 96 Y:37389252. 96	1. 1312	严重	重度
		土地损毁			重度	
		生态受损			重度	
	空压机泵站	地质环境影	X:4578724. 20 Y:37389854. 75	0. 0222	较轻	中度
		土地损毁			中度	
		生态受损			中度	
	办公生活区	地质环境影	X:4578928. 43 Y:37389559. 01	0. 8683	较严重	中度
		土地损毁			中度	
		生态受损			中度	
	员工宿舍	地质环境影	X:4578902. 72 Y:37389899. 21	0. 7736	较严重	中度
		土地损毁			中度	
		生态受损			中度	
	挡水坝	地质环境影	X:4578274. 99 Y:37389997. 60	0. 9040	较严重	中度
		土地损毁			中度	
		生态受损			中度	
	矿区道路	地质环境影	X:4578692. 44 Y:37389686. 97	5. 1254	较轻	中度
		土地损毁			中度	
		生态受损			中度	
二采区	露天采坑	地质环境影	X:4585718. 93 Y:37387218. 25	9. 0015	较严重	重度
		土地损毁			重度	
		生态受损			重度	
	排土场	地质环境影	X:4586369. 01 Y:3738379. 81	10. 2750	严重	重度
		土地损毁			重度	
		生态受损			重度	
	新建排土场	地质环境影	X:4586904. 80 Y:37386753. 00	29. 6635	严重	重度
		土地损毁			重度	
		生态受损			重度	
	表土堆放场	地质环境影	X:4585437. 52 Y:37387177. 09	1. 0595	严重	重度
		土地损毁			重度	
		生态受损			重度	
	矿区道路	地质环境影	X:4586171. 94 Y:37386987. 45	1. 8292	较轻	中度
		土地损毁			中度	
		生态受损			轻度	
合计			162. 8432	—	—	

图 3-1 一采区生态破坏程度综合评价图

图 3-2 二采区生态破坏程度综合评价图

第二节 生态修复可行性分析

一、技术经济可行性分析

（一）矿山地质环境治理技术

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，从以下两个方面论述其预防和治理的可行性和难易程度。

1、技术可行性分析

（1）矿山地质灾害防治

矿山主要地质灾害就是崩塌，常用的防治措施为：在采坑外围设置警示牌，对可能误入坑内的人员起到警示作用；其次，对采坑进行回填，并最大程度的减少对原生植被的二次破坏，提高生态恢复治理的效率；最后辅以监测措施。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。

（2）地形地貌景观破坏防治

依前述，铸合银金铅锌矿矿业活动对地形地貌景观的破坏主要为一采区露天采坑、堆浸场、置换车间、贫液池、事故池、排土场 1 处、矿石堆场、贫矿堆、2 处临时堆料场、2 处破碎站、选厂、尾矿库、加油站、搅拌站、锌粉库、蓄水池、空压机泵站、办公生活区、员工宿舍、挡水坝及矿区道路、二采区露天采坑、排土场、新建排土场、表土堆放场及矿区道路等造成的原始地形破坏，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。

（3）含水层破坏

依前述，矿山对含水层的破坏主要表现在含水层结构破坏、水位下降、水量减少和水质破坏方面，开采活动对含水层结构的破坏，可以通过定期地下水水质监测，找出污染源，在开采过程中尽量减少可能造成污染的工序并通过地表矿山废水的处理达标排放，既能够提高地下水的利用率也可以减少对地下、地表水的污染途径，技术上是可行的；另外对下水破坏进行监测；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、经济可行性分析

（1）地质灾害防治经济可行性分析

对于可能发生的崩塌地质灾害，主要采取的防治措施为回填、监测等预防措施，成本较低，经济可行。

（2）地形地貌景观经济可行性分析

对已破坏的地形地貌景观区域进行覆土、恢复植被、监测等防治措施，成本较低，经济可行。

（3）含水层防治经济可行性分析

针对含水层破坏，主要以监测为主，使其自行恢复到一个新的平衡状态，不需要有太大的经济投入，成本低，经济可行。

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，作为铸合银金铅锌矿生态修复治理的参照生态系统。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，矿区内耕地主要为旱地，林地主要为灌木林地，草地主要为天然牧草地和其他草地，根据《铸合银金铅锌矿土壤检测报告》，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				
		一采区耕地	一采区草地	二采区耕地	二采区草地	二采区林地
1	PH	8.68	7.49	8.01	8.44	8.55
2	有机质 (g/kg)	15.5	18.6	18.5	10.2	9.88
3	总氮(g/kg)	2.25	3.02	2.99	2.98	2.79
4	有效磷(mg/kg)	3.83	8.38	3.90	3.40	3.49
5	速效钾(mg/kg)	168	123	103	65	67
6	阳离子交换量 t (cmol*/kg)	7.2	6.3	6.6	5.4	5.8

（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 20～25%左右；林地植被主要为柠条锦鸡儿，林地植被的覆盖度约 20%；农田植被主要为玉米，平均产量为 650～1230kg/ha。本次调查过程中未发现野生动物。

（三）典型案例

1、本矿山

根据前述，铸合银金铅锌矿以往已进行了四期治理修复，生态修复主要种植沙打旺、柠条籽，现均已成活，使矿山地质环境得到明显改善，治理效果较好。修复效果见照片3-27。



照片 3-27 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 3-28。



照片 3-28 采坑已修复区植被恢复效果

3、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析结论

根据前文所述和现场调查情况，本矿山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通过生态修复为矿山之后的治理和复垦提供参考。通过以往治理复垦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。

（四）修复目标及方向

1、修复区土地利用现状

根据《初步设计》，推荐一期开采一采区 1520m 以上矿体（段）及二采区 1600m 以上矿体（段）。一采区堆浸场、置换车间、贫液池、事故池、矿石堆场、贫矿堆、2 处临时堆料场、2 处破碎站、选厂、尾矿库、加油站、搅拌站、锌粉库、蓄水池、空压机泵站、办公生活区、员工宿舍、挡水坝及矿区道路、二采区矿区道路等现状单元矿山二期开采继续使用，因此，本次方案不设计对其进行生态修复，只对其进行水土环境监测。因此，本项目修复区为一采区露天采坑、排土场、二采区露天采坑、排土场、新建排土场、表土堆放场，面积为 70.6694hm²。涉及地类主要有旱地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路，土地损毁类型主要为挖损、占压。

2、土地修复适宜性评价

（1）评价原则

1) 符合国土空间规划

土地复垦适宜性评价是符合国土空间规划，评定土地对于某种用途的适宜程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的依据。进行土地

适宜性评价，就是要通过评定，把土地的利用现状和土地的适宜性进行对比，以便对土地的最佳利用方向进行科学的决策。

2) 因地制宜原则

复垦区待复垦土地除受区域气候、地貌、土壤、水文和地质等自然因素的影响外，更重要的是受人为因素的影响，如土地损毁类型、损毁程度、重塑地貌形态和利用方式等。

3) 综合效益最佳原则

因复垦土地利用方向不同，在充分考虑矿山承受能力的基础上，应综合考虑经济、社会、环境三方面的因素，以最小的复垦投入，从复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域国土空间规划的要求，合理确定土地复垦方向。

4) 主导性限制因素与综合平衡原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件中的土壤性质、水文、地形地貌以及人为因素中破坏程度、重塑地貌形态、利用类型和社会需求等多方面，因此，评价时需要综合考虑各方面的因素。但是，各种因素对于不同区域土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

5) 复垦后土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性评价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，应考虑矿区农业发展的前景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。

6) 经济可行、技术合理性原则

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

7) 自然因素和社会因素相结合原则

对于修复区损毁土地复垦适宜性评价，在最终确定土地复垦利用方向时，还要综合考虑项目区自然、社会经济因素以及公众参与意见等，也要类比借鉴周边同类矿山的复垦经验。

(2) 评价依据

土地修复适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，参考土地损毁预测和损毁程度分析的结果，依据国家和地方的法律法规及相关规划、行业标准，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地修复适宜性评价的主要依据包括：

- ① 《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 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，2019 年 7 月 24 日）；
- ③ 乌拉特中旗矿产资源总体规划（2021-2025 年）；
- ④ 乌拉特中旗国土空间总体规划（2020-2035）；
- ⑤ 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）；
- ⑥ 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.3-2011）；
- ⑦ 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。

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

评价范围为复垦责任范围。评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地，面积为 70.6694hm²，包括一采区露天采坑、排土场、二采区露天采坑、排土场、新建排土场、表土堆放场，面积为 70.6694hm²。土地损毁形式主要为挖损和压占。土地损毁前的土地利用类型主要为旱地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路。

（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旱地、灌木林地、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旱地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路，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

采区	评价单元	损毁类型	面积(hm ²)	土地损毁程	限制因素
一采区	露天采坑	挖损	13.7326	重度	土壤肥力、地形坡度、温度和降水量，影响复垦效果
	排土场	压占	6.9373	重度	
二采区	露天采坑	挖损	9.0015	重度	
	排土场	压占	10.2750	重度	
	新建排土场	压占	29.6635	重度	
	表土堆放场	压占	1.0595	重度	
	合计	——	70.6694		

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 6 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	0.20	>50cm	50-30cm	30-20cm	<20cm
土壤质地	0.15	壤质	砂壤质、粘质	砂土	砂砾质、砾质
灌溉条件	0.15	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	0.15	<5°	5-15°	15-25°	>25°
降雨量	0.10	>400mm	400-300mm	300-200mm	<200mm
损毁程度	0.15	轻微	轻度	中度	重度
区位条件	0.10	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： R_j 表示第 j 个评价单元最后所得到的评价分数； a_i 表示该单元在第 i 个评价因素中所得到的分值； b_i 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	>3.00	2.00-3.00	<2.00

(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 3-25。

表 3-25 评价单元土地质量表

评价单元			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
挖损	一采区	露天采坑	50-30	砂土	有灌排设施、水源有保障	>25°	231.35	重度	不良
压占		排土场	50-30	砂土	有灌排设施、水源有保障	15-25°	231.35	重度	不良
挖损	二采区	露天采坑	>50	砂土	有灌排设施、水源有保障	>25°	231.35	重度	不良
压占		排土场	50-30	砂土	有灌排设施、水源有保障	15-25°	231.35	重度	不良
压占		新建排土场	50-30	砂土	有灌排设施、水源有保障	15-25°	231.35	重度	不良
压占		表土堆放场	50-30	砂土	有灌排设施、水源有保障	15-25°	231.35	重度	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 3-25 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 3-26。

表 3-26 评价单元适宜性评价加权值及复垦方向

采区	评价单元	损毁类型	加权值	复垦方向
一采区	露天采坑	挖损	2.20	林地、草地
	排土场	压占	2.35	林地、草地
二采区	露天采坑	挖损	2.55	林地、草地
	排土场	压占	2.35	林地、草地
	新建排土场	压占	2.35	林地、草地
	表土堆放场	压占	2.35	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旱地、灌木林地、天然牧草地。原则上不低于原地类。共复垦面积 70.6694hm²。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 3-27。

表 3-27 评价单元复垦方向结果表

采区	损毁单元	损毁面积 (hm ²)	复垦前土地类型	复垦后土地类型	复垦面积 (hm ²)	备注
一采区	露天采坑	13.7326	采矿用地、农村道路	天然牧草地	13.7326	
	排土场	6.9373	天然牧草地、采矿用地、农村道路	天然牧草地	6.9373	
二采区	露天采坑	9.0015	旱地、天然牧草地、其他草地、农村道路	旱地、天然牧草地	9.0015	由于本次采坑未能完全回填,占用的耕地无法原地恢复。拟调整至排土场区域实施耕地恢复,建设用地报批时落实耕地占补平衡要求。
	排土场	10.275	旱地、天然牧草地、农村道路	天然牧草地	10.275	
	新建排土场	29.6635	灌木林地、天然牧草地	灌木林地、天然牧草地	29.6635	
	表土堆放场	1.0595	旱地、天然牧草地	旱地、天然牧草地	1.0595	
合 计		70.6694			70.6694	

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旱地、灌木林地及天然牧草地，在 75% 的中等干旱年份，林地每年灌溉 2 次，灌水定额为 $25\text{m}^3/\text{亩}$ ；草地每年灌溉 1 次，灌水定额为 $20\text{m}^3/\text{亩}$ 。本矿山灌溉面积为林地 5.9662hm^2 ，草地 57.8717hm^2 ，灌溉区灌溉水利用系数为 0.95，灌溉方式为拉水浇灌，计算灌溉年需水量为：

$$W=S \times M / \eta$$

式中：W—一年灌溉需水量（ m^3 ）；

S—灌溉面积（亩）；

M—灌溉定额（ $\text{m}^3/\text{亩}$ ），（取 $25\text{m}^3/\text{亩}$ 、 $20\text{m}^3/\text{亩}$ ）；

η —灌溉水利用系数（取 0.95）。

根据以上公式计算得项目区年灌溉总需水量为

$$W=5.9662 \times 15 \times 25 / 0.95 + 57.8717 \times 15 \times 20 / 0.95 = 20630\text{m}^3。$$

2) 水资源供需平衡分析

矿区平均年降水量 231.35mm ，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；且矿山开采一期 I 区露天采坑正常涌水量为 $832\text{ m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $10999\text{ m}^3/\text{d}$ ；II 区露天采坑正常排水量为 $474\text{m}^3/\text{d}$ ，最大排水量为 $16028\text{m}^3/\text{d}$ 。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

矿山需覆土的单元为一采区露天采坑、排土场、二采区露天采坑、排土场、新建排土场，覆土面积 696099m^2 ，覆土厚度为 $0.3\text{--}0.5\text{m}$ ，需土量 213226m^3 。具体计算过程如下：

①一采区露天采坑

一采区露天采坑复垦方向为天然牧草地，覆土面积 137326m^2 ，覆土厚度 0.3m ，需土工程量为 41198m^3 。

②一采区排土场

一采区排土场复垦方向为天然牧草地，覆土面积 69373m^2 ，覆土厚度 0.3m ，需土量为 20812m^3 。

③二采区露天采坑

二采区露天采坑最终面积为 90015m^2 ，经废石平衡计算，只能回填至 1612m 标高，因此对采坑坑底及平台进行覆土，本次设计恢复为旱地及天然牧草地，坑底面积 6300m^2 ，覆土厚度为 0.5m ，覆土工程量为 3150m^3 ，最终形成 4 个台阶，台阶总长 1540m ，台阶采掘带宽度 10m ，覆土厚度为 0.5m ，覆土总工程量为 7700m^3 ，总覆土工程量为 10850m^3 。

④二采区排土场

二采区排土场复垦方向为旱地、天然牧草地，覆土面积 102750m^2 ，覆土厚度 0.5m ，需土量为 51375m^3 。

⑤二采区新建排土场

二采区新建排土场复垦方向为灌木林地、天然牧草地，覆土面积 296635m^2 ，覆土厚度 0.3m ，需土量为 88991m^3 。

矿山修复区需土总工程量汇总见表 3-27。

3-27 修复区需土土方计算表

名 称	覆土面积 (m ²)	覆土厚度 (m)	需土量 (m ³)
一采区露天采坑	137326	0.3	41198
一采区排土场	69373	0.3	20812
二采区露天采坑坑底及平台	22470	0.5	10850
二采区排土场	102750	0.5	51375
二采区新建排土场	296635	0.3	88991
合计	696099		213226

②土源供应分析

为了在复垦过程中有效恢复土壤结构，矿山开采前对二采区未剥离区域、新建排土场进行表土剥离。因此剥离面积为350310m²，剥离厚度0.5m，剥离的总表土量为175156m³，表土堆放场现堆放表土36000m³，因此表土堆放量共211156m³。详见表3-28。

表3-28 修复区供土土方计算表

名 称	剥离面积 (m ²)	剥离厚度 (m)	剥离土量 (m ³)
二采区露天采坑	53675	0.5	26838
新建排土场	296635	0.5	148318
合计	350310		175156

③平衡分析

经计算，修复区需土量为 213611m³，供土量 211156m³，满足植被恢复要求。

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 1036-2013)；
- 2) 《土地复垦条例》(国务院令第 592 号，2011 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，2019 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)》
(GB36600-2018)。

(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 1036-2013)，矿区土地复垦类型区划为西北干旱区，复垦面积 70.6694hm²，复垦质量标准如下：

1) 旱地复垦质量要求

①地面坡度小于 25°。

②有效土层厚度大于 30cm、土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ 、土壤质地壤土至粘壤土、砾石含量小于 10%。

③PH 值 6.0-8.5、有机质 $\geq 0.5\%$ 、电导率 $\leq 2\%$ ，排水、道路、林网达到当地各行业工程建设标准要求。

④生产力水平：五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

2) 灌木林地修复的质量要求

①土壤质量有效土层厚度 $\geq 30.0\text{cm}$ 、土壤容重 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$ 、砂土至砂质粘土、砾石含量 $\leq 25\%$ 、PH 值 6.0-8.5、有机质 $\geq 0.3\%$ 。

②配套设施 道路工程 达到当地本行业工程建设标准要求。

③生产力水平 定植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求。郁闭度 ≥ 0.2 。

3) 天然牧草地修复的质量要求

①有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$;

②土壤容重 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$;

③土壤质地为砂土至砂质黏土;

④砾石含量 $\leq 50\%$;

⑤PH 值 6.5-8.5;

⑥有机质含量 $\geq 0.5\%$;

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

根据《初步设计》，推荐一期开采一采区 1520m 以上矿体（段）及二采区 1600m 以上矿体（段）。一采区堆浸场、置换车间、贫液池、事故池、矿石堆场、贫矿堆、2 处临时堆料场、2 处破碎站、选厂、尾矿库、加油站、搅拌站、锌粉库、蓄水池、空压机泵站、办公生活区、员工宿舍、挡水坝及矿区道路、二采区矿区道路等现状单元矿山二期开采继续使用，因此，本次方案不设计对其进行生态修复，只对其进行水土环境监测。一采区剩余服务年限为 2.8 年；二采区剩余服务年限为 8.5 年。

两个采区同时进行开采，2029 年 2 月，一采区露天开采结束，二采区继续进行开采，将一采区排土场及二采区排土场内废石清运至一采区露天采坑进行回填，然后对场地进行平整、覆土、恢复植被。一采区露天采坑利用二采区生产废石才可回填满。二采区露天采坑待矿山开采结束，才能进行治理、复垦。

综上所述：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 43934-2024），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。

（一）方案服务期生态修复分区

根据《初步设计》，推荐一期开采一采区 1520m 以上矿体（段）及二采区 1600m 以上矿体（段）。一采区堆浸场、置换车间、贫液池、事故池、矿石堆场、贫矿堆、2 处临时堆料场、2 处破碎站、选厂、尾矿库、加油站、搅拌站、锌粉库、蓄水池、空压机泵站、办公生活区、员工宿舍及矿区道路、二采区矿区道路等现状单元矿山二期开采继续使用，因此，本次方案不设计对其进行生态修复，只对其进行水土环境监测。因此，根据生态修复可行性分析及开采进度将本项目划分为 6 个生态修复区，包括一采区露天采坑、排土场、二采区露天采坑、排土场、新建排土场、表土堆放场，总面积为*****hm²。涉及地类主要有旱地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路，土地损毁类型主要为挖损、占压。矿山生态修复分区范围见表 3-29。

表 3-29 矿山生态修复范围分区

采区	生态修复分区	面积 (hm ²)	已损毁 (hm ²)	拟损毁 (hm ²)	损毁程度
一采区	露天采坑	*****	*****	*****	重度
	排土场	*****	*****	*****	重度
二采区	露天采坑	*****	*****	*****	重度
	排土场	*****	*****	*****	重度
	新建排土场	*****	*****	*****	重度
	表土堆放场	*****	*****	*****	重度
合计		70.6694	*****	*****	*****

（二）近期 3 年生态修复分区

矿山一采区剩余服务年限为 2.8 年；二采区剩余服务年限为 8.5 年。二采区排土场由于用地手续问题后期不再利用，因此近期 3 年修复区包括一采区露天采坑、排土场、二采区排土场，面积为*****hm²。均为一采区开采结束后第三年修复，一采区露天采坑待第四年方可修复完成。矿区生态修复分区见图 3-4—3-6。

图 3-4 一采区生态修复分区图

图 3-5 二采区生态修复分区图

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 2024 年度国土变更调查数据“土地利用现状图”（比例尺 1:5000），采用《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），本矿山生态修复单元土地利用现状类型主要为旱地、

灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路。土地权属属于柏木井村村民集体所有、红泥井村农民集体所有，权属明确，界线明显，不存在权居争议。

表 3-30 矿区生态修复分区土地利用类型统计表

地 类				面积（hm ² ）	土地权属
一级地类		二级地类			
01	耕地	0103	旱地	*****	柏木井村村民集体所有、 红泥井村农民集体所有
03	林地	0305	灌木林地	*****	
04	草地	0401	天然牧草地	*****	
		0404	其他草地	*****	
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	*****	
10	交通运输用地	1006	农村道路	*****	
合计				70.6694	

表 3-31 近三年生态修复分区土地利用类型统计表

地 类				面积（hm ² ）	土地权属
一级地类		二级地类			
01	耕地	0103	旱地	*****	柏木井村村民集体所有、 红泥井村农民集体所有
04	草地	0401	天然牧草地	*****	
		0404	其他草地	*****	
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	*****	
10	交通运输用地	1006	农村道路	*****	
合计				*****	

表 3-32 生态修复范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

修复 单元	编 号	X	Y	编 号	X	Y	编 号	X	Y	面积 (hm ²)
一采区 露天 采坑	1	*****	*****	60	*****	*****	119	*****	*****	*****
	2	*****	*****	61	*****	*****	120	*****	*****	
	3	*****	*****	62	*****	*****	121	*****	*****	
	4	*****	*****	63	*****	*****	122	*****	*****	
	5	*****	*****	64	*****	*****	123	*****	*****	
	6	*****	*****	65	*****	*****	124	*****	*****	
	7	*****	*****	66	*****	*****	125	*****	*****	
	8	*****	*****	67	*****	*****	126	*****	*****	
	9	*****	*****	68	*****	*****	127	*****	*****	
	10	*****	*****	69	*****	*****	128	*****	*****	
	11	*****	*****	70	*****	*****	129	*****	*****	
	12	*****	*****	71	*****	*****	130	*****	*****	
	13	*****	*****	72	*****	*****	131	*****	*****	
	14	*****	*****	73	*****	*****	132	*****	*****	
	15	*****	*****	74	*****	*****	133	*****	*****	
	16	*****	*****	75	*****	*****	134	*****	*****	
	17	*****	*****	76	*****	*****	135	*****	*****	
	18	*****	*****	77	*****	*****	136	*****	*****	
	19	*****	*****	78	*****	*****	137	*****	*****	
	20	*****	*****	79	*****	*****	138	*****	*****	
	21	*****	*****	80	*****	*****	139	*****	*****	
	22	*****	*****	81	*****	*****	140	*****	*****	
	23	*****	*****	82	*****	*****	141	*****	*****	
	24	*****	*****	83	*****	*****	142	*****	*****	
	25	*****	*****	84	*****	*****	143	*****	*****	
	26	*****	*****	85	*****	*****	144	*****	*****	
	27	*****	*****	86	*****	*****	145	*****	*****	
	28	*****	*****	87	*****	*****	146	*****	*****	
	29	*****	*****	88	*****	*****	147	*****	*****	
	30	*****	*****	89	*****	*****	148	*****	*****	
	31	*****	*****	90	*****	*****	149	*****	*****	
	32	*****	*****	91	*****	*****	150	*****	*****	
	33	*****	*****	92	*****	*****	151	*****	*****	
	34	*****	*****	93	*****	*****	152	*****	*****	
	35	*****	*****	94	*****	*****	153	*****	*****	
	36	*****	*****	95	*****	*****	154	*****	*****	
	37	*****	*****	96	*****	*****	155	*****	*****	
	38	*****	*****	97	*****	*****	156	*****	*****	
	39	*****	*****	98	*****	*****	157	*****	*****	
	40	*****	*****	99	*****	*****	158	*****	*****	
	41	*****	*****	100	*****	*****	159	*****	*****	
	42	*****	*****	101	*****	*****	160	*****	*****	
	43	*****	*****	102	*****	*****	161	*****	*****	
	44	*****	*****	103	*****	*****	162	*****	*****	
	45	*****	*****	104	*****	*****	163	*****	*****	
	46	*****	*****	105	*****	*****	164	*****	*****	

	47	*****	*****	106	*****	*****	165	*****	*****	
	48	*****	*****	107	*****	*****	166	*****	*****	
	49	*****	*****	108	*****	*****	167	*****	*****	
	50	*****	*****	109	*****	*****	168	*****	*****	
	51	*****	*****	110	*****	*****	169	*****	*****	
	52	*****	*****	111	*****	*****	170	*****	*****	
	53	*****	*****	112	*****	*****	171	*****	*****	
	54	*****	*****	113	*****	*****	172	*****	*****	
	55	*****	*****	114	*****	*****	173	*****	*****	
	56	*****	*****	115	*****	*****	174	*****	*****	
	57	*****	*****	116	*****	*****	175	*****	*****	
	58	*****	*****	117	*****	*****	176	*****	*****	
	59	*****	*****	118	*****	*****	177	*****	*****	
一采区 排土场	1	*****	*****	42	*****	*****	83	*****	*****	*****
	2	*****	*****	43	*****	*****	84	*****	*****	
	3	*****	*****	44	*****	*****	85	*****	*****	
	4	*****	*****	45	*****	*****	86	*****	*****	
	5	*****	*****	46	*****	*****	87	*****	*****	
	6	*****	*****	47	*****	*****	88	*****	*****	
	7	*****	*****	48	*****	*****	89	*****	*****	
	8	*****	*****	49	*****	*****	90	*****	*****	
	9	*****	*****	50	*****	*****	91	*****	*****	
	10	*****	*****	51	*****	*****	92	*****	*****	
	11	*****	*****	52	*****	*****	93	*****	*****	
	12	*****	*****	53	*****	*****	94	*****	*****	
	13	*****	*****	54	*****	*****	95	*****	*****	
	14	*****	*****	55	*****	*****	96	*****	*****	
	15	*****	*****	56	*****	*****	97	*****	*****	
	16	*****	*****	57	*****	*****	98	*****	*****	
	17	*****	*****	58	*****	*****	99	*****	*****	
	18	*****	*****	59	*****	*****	100	*****	*****	
	19	*****	*****	60	*****	*****	101	*****	*****	
	20	*****	*****	61	*****	*****	102	*****	*****	
	21	*****	*****	62	*****	*****	103	*****	*****	
	22	*****	*****	63	*****	*****	104	*****	*****	
	23	*****	*****	64	*****	*****	105	*****	*****	
	24	*****	*****	65	*****	*****	106	*****	*****	
	25	*****	*****	66	*****	*****	107	*****	*****	
	26	*****	*****	67	*****	*****	108	*****	*****	
	27	*****	*****	68	*****	*****	109	*****	*****	
	28	*****	*****	69	*****	*****	110	*****	*****	
	29	*****	*****	70	*****	*****	111	*****	*****	
	30	*****	*****	71	*****	*****	112	*****	*****	
	31	*****	*****	72	*****	*****	113	*****	*****	
	32	*****	*****	73	*****	*****	114	*****	*****	
	33	*****	*****	74	*****	*****	115	*****	*****	
	34	*****	*****	75	*****	*****	116	*****	*****	
	35	*****	*****	76	*****	*****	117	*****	*****	
	36	*****	*****	77	*****	*****	118	*****	*****	

	37	*****	*****	78	*****	*****	119	*****	*****	
	38	*****	*****	79	*****	*****	120	*****	*****	
	39	*****	*****	80	*****	*****	121	*****	*****	
	40	*****	*****	81	*****	*****		*****	*****	
	41	*****	*****	82	*****	*****		*****	*****	
二采区 露天 采坑	1	*****	*****	141	*****	*****	281	*****	*****	*****
	2	*****	*****	142	*****	*****	282	*****	*****	
	3	*****	*****	143	*****	*****	283	*****	*****	
	4	*****	*****	144	*****	*****	284	*****	*****	
	5	*****	*****	145	*****	*****	285	*****	*****	
	6	*****	*****	146	*****	*****	286	*****	*****	
	7	*****	*****	147	*****	*****	287	*****	*****	
	8	*****	*****	148	*****	*****	288	*****	*****	
	9	*****	*****	149	*****	*****	289	*****	*****	
	10	*****	*****	150	*****	*****	290	*****	*****	
	11	*****	*****	151	*****	*****	291	*****	*****	
	12	*****	*****	152	*****	*****	292	*****	*****	
	13	*****	*****	153	*****	*****	293	*****	*****	
	14	*****	*****	154	*****	*****	294	*****	*****	
	15	*****	*****	155	*****	*****	295	*****	*****	
	16	*****	*****	156	*****	*****	296	*****	*****	
	17	*****	*****	157	*****	*****	297	*****	*****	
	18	*****	*****	158	*****	*****	298	*****	*****	
	19	*****	*****	159	*****	*****	299	*****	*****	
	20	*****	*****	160	*****	*****	300	*****	*****	
	21	*****	*****	161	*****	*****	301	*****	*****	
	22	*****	*****	162	*****	*****	302	*****	*****	
	23	*****	*****	163	*****	*****	303	*****	*****	
	24	*****	*****	164	*****	*****	304	*****	*****	
	25	*****	*****	165	*****	*****	305	*****	*****	
	26	*****	*****	166	*****	*****	306	*****	*****	
	27	*****	*****	167	*****	*****	307	*****	*****	
	28	*****	*****	168	*****	*****	308	*****	*****	
	29	*****	*****	169	*****	*****	309	*****	*****	
	30	*****	*****	170	*****	*****	310	*****	*****	
	31	*****	*****	171	*****	*****	311	*****	*****	
	32	*****	*****	172	*****	*****	312	*****	*****	
	33	*****	*****	173	*****	*****	313	*****	*****	
	34	*****	*****	174	*****	*****	314	*****	*****	
	35	*****	*****	175	*****	*****	315	*****	*****	
	36	*****	*****	176	*****	*****	316	*****	*****	
	37	*****	*****	177	*****	*****	317	*****	*****	
	38	*****	*****	178	*****	*****	318	*****	*****	
	39	*****	*****	179	*****	*****	319	*****	*****	
	40	*****	*****	180	*****	*****	320	*****	*****	
	41	*****	*****	181	*****	*****	321	*****	*****	
	42	*****	*****	182	*****	*****	322	*****	*****	
	43	*****	*****	183	*****	*****	323	*****	*****	
	44	*****	*****	184	*****	*****	324	*****	*****	

45	*****	*****	185	*****	*****	325	*****	*****
46	*****	*****	186	*****	*****	326	*****	*****
47	*****	*****	187	*****	*****	327	*****	*****
48	*****	*****	188	*****	*****	328	*****	*****
49	*****	*****	189	*****	*****	329	*****	*****
50	*****	*****	190	*****	*****	330	*****	*****
51	*****	*****	191	*****	*****	331	*****	*****
52	*****	*****	192	*****	*****	332	*****	*****
53	*****	*****	193	*****	*****	333	*****	*****
54	*****	*****	194	*****	*****	334	*****	*****
55	*****	*****	195	*****	*****	335	*****	*****
56	*****	*****	196	*****	*****	336	*****	*****
57	*****	*****	197	*****	*****	337	*****	*****
58	*****	*****	198	*****	*****	338	*****	*****
59	*****	*****	199	*****	*****	339	*****	*****
60	*****	*****	200	*****	*****	340	*****	*****
61	*****	*****	201	*****	*****	341	*****	*****
62	*****	*****	202	*****	*****	342	*****	*****
63	*****	*****	203	*****	*****	343	*****	*****
64	*****	*****	204	*****	*****	344	*****	*****
65	*****	*****	205	*****	*****	345	*****	*****
66	*****	*****	206	*****	*****	346	*****	*****
67	*****	*****	207	*****	*****	347	*****	*****
68	*****	*****	208	*****	*****	348	*****	*****
69	*****	*****	209	*****	*****	349	*****	*****
70	*****	*****	210	*****	*****	350	*****	*****
71	*****	*****	211	*****	*****	351	*****	*****
72	*****	*****	212	*****	*****	352	*****	*****
73	*****	*****	213	*****	*****	353	*****	*****
74	*****	*****	214	*****	*****	354	*****	*****
75	*****	*****	215	*****	*****	355	*****	*****
76	*****	*****	216	*****	*****	356	*****	*****
77	*****	*****	217	*****	*****	357	*****	*****
78	*****	*****	218	*****	*****	358	*****	*****
79	*****	*****	219	*****	*****	359	*****	*****
80	*****	*****	220	*****	*****	360	*****	*****
81	*****	*****	221	*****	*****	361	*****	*****
82	*****	*****	222	*****	*****	362	*****	*****
83	*****	*****	223	*****	*****	363	*****	*****
84	*****	*****	224	*****	*****	364	*****	*****
85	*****	*****	225	*****	*****	365	*****	*****
86	*****	*****	226	*****	*****	366	*****	*****
87	*****	*****	227	*****	*****	367	*****	*****
88	*****	*****	228	*****	*****	368	*****	*****
89	*****	*****	229	*****	*****	369	*****	*****
90	*****	*****	230	*****	*****	370	*****	*****
91	*****	*****	231	*****	*****	371	*****	*****
92	*****	*****	232	*****	*****	372	*****	*****
93	*****	*****	233	*****	*****	373	*****	*****

[illegible]

	3	*****	*****	29	*****	*****	55	*****	*****	
	4	*****	*****	30	*****	*****	56	*****	*****	
	5	*****	*****	31	*****	*****	57	*****	*****	
	6	*****	*****	32	*****	*****	58	*****	*****	
	7	*****	*****	33	*****	*****	59	*****	*****	
	8	*****	*****	34	*****	*****	60	*****	*****	
	9	*****	*****	35	*****	*****	61	*****	*****	
	10	*****	*****	36	*****	*****	62	*****	*****	
	11	*****	*****	37	*****	*****	63	*****	*****	
	12	*****	*****	38	*****	*****	64	*****	*****	
	13	*****	*****	39	*****	*****	65	*****	*****	
	14	*****	*****	40	*****	*****	66	*****	*****	
	15	*****	*****	41	*****	*****	67	*****	*****	
	16	*****	*****	42	*****	*****	68	*****	*****	
	17	*****	*****	43	*****	*****	69	*****	*****	
	18	*****	*****	44	*****	*****	70	*****	*****	
	19	*****	*****	45	*****	*****	71	*****	*****	
	20	*****	*****	46	*****	*****	72	*****	*****	
	21	*****	*****	47	*****	*****	73	*****	*****	
	22	*****	*****	48	*****	*****	74	*****	*****	
	23	*****	*****	49	*****	*****	75	*****	*****	
	24	*****	*****	50	*****	*****	76	*****	*****	
	25	*****	*****	51	*****	*****	77	*****	*****	
	26	*****	*****	52	*****	*****	78	*****	*****	
二采区 新建 排土场	1	*****	*****	11	*****	*****	21	*****	*****	*****
	2	*****	*****	12	*****	*****	22	*****	*****	
	3	*****	*****	13	*****	*****	23	*****	*****	
	4	*****	*****	14	*****	*****	24	*****	*****	
	5	*****	*****	15	*****	*****	25	*****	*****	
	6	*****	*****	16	*****	*****	26	*****	*****	
	7	*****	*****	17	*****	*****	27	*****	*****	
	8	*****	*****	18	*****	*****	28	*****	*****	
	9	*****	*****	19	*****	*****		*****	*****	
	10	*****	*****	20	*****	*****		*****	*****	
二采区 表土堆 放场	1	*****	*****	14	*****	*****	27	*****	*****	*****
	2	*****	*****	15	*****	*****	28	*****	*****	
	3	*****	*****	16	*****	*****	29	*****	*****	
	4	*****	*****	17	*****	*****	30	*****	*****	
	5	*****	*****	18	*****	*****	31	*****	*****	
	6	*****	*****	19	*****	*****	32	*****	*****	
	7	*****	*****	20	*****	*****	33	*****	*****	
	8	*****	*****	21	*****	*****	34	*****	*****	
	9	*****	*****	22	*****	*****	35	*****	*****	
	10	*****	*****	23	*****	*****	36	*****	*****	
	11	*****	*****	24	*****	*****	37	*****	*****	
	12	*****	*****	25	*****	*****				
	13	*****	*****	26	*****	*****				

表 3-33 近三年生态修复范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

修复 单元	编 号	X	Y	编 号	X	Y	编 号	X	Y	面积 (hm ²)
一采区 露天 采坑	1	*****	*****	60	*****	*****	119	*****	*****	*****
	2	*****	*****	61	*****	*****	120	*****	*****	
	3	*****	*****	62	*****	*****	121	*****	*****	
	4	*****	*****	63	*****	*****	122	*****	*****	
	5	*****	*****	64	*****	*****	123	*****	*****	
	6	*****	*****	65	*****	*****	124	*****	*****	
	7	*****	*****	66	*****	*****	125	*****	*****	
	8	*****	*****	67	*****	*****	126	*****	*****	
	9	*****	*****	68	*****	*****	127	*****	*****	
	10	*****	*****	69	*****	*****	128	*****	*****	
	11	*****	*****	70	*****	*****	129	*****	*****	
	12	*****	*****	71	*****	*****	130	*****	*****	
	13	*****	*****	72	*****	*****	131	*****	*****	
	14	*****	*****	73	*****	*****	132	*****	*****	
	15	*****	*****	74	*****	*****	133	*****	*****	
	16	*****	*****	75	*****	*****	134	*****	*****	
	17	*****	*****	76	*****	*****	135	*****	*****	
	18	*****	*****	77	*****	*****	136	*****	*****	
	19	*****	*****	78	*****	*****	137	*****	*****	
	20	*****	*****	79	*****	*****	138	*****	*****	
	21	*****	*****	80	*****	*****	139	*****	*****	
	22	*****	*****	81	*****	*****	140	*****	*****	
	23	*****	*****	82	*****	*****	141	*****	*****	
	24	*****	*****	83	*****	*****	142	*****	*****	
	25	*****	*****	84	*****	*****	143	*****	*****	
	26	*****	*****	85	*****	*****	144	*****	*****	
	27	*****	*****	86	*****	*****	145	*****	*****	
	28	*****	*****	87	*****	*****	146	*****	*****	
	29	*****	*****	88	*****	*****	147	*****	*****	
	30	*****	*****	89	*****	*****	148	*****	*****	
	31	*****	*****	90	*****	*****	149	*****	*****	
	32	*****	*****	91	*****	*****	150	*****	*****	
	33	*****	*****	92	*****	*****	151	*****	*****	
	34	*****	*****	93	*****	*****	152	*****	*****	
	35	*****	*****	94	*****	*****	153	*****	*****	
	36	*****	*****	95	*****	*****	154	*****	*****	
	37	*****	*****	96	*****	*****	155	*****	*****	
	38	*****	*****	97	*****	*****	156	*****	*****	
	39	*****	*****	98	*****	*****	157	*****	*****	
	40	*****	*****	99	*****	*****	158	*****	*****	
	41	*****	*****	100	*****	*****	159	*****	*****	
	42	*****	*****	101	*****	*****	160	*****	*****	
	43	*****	*****	102	*****	*****	161	*****	*****	
	44	*****	*****	103	*****	*****	162	*****	*****	
	45	*****	*****	104	*****	*****	163	*****	*****	

	46	*****	*****	105	*****	*****	164	*****	*****	
	47	*****	*****	106	*****	*****	165	*****	*****	
	48	*****	*****	107	*****	*****	166	*****	*****	
	49	*****	*****	108	*****	*****	167	*****	*****	
	50	*****	*****	109	*****	*****	168	*****	*****	
	51	*****	*****	110	*****	*****	169	*****	*****	
	52	*****	*****	111	*****	*****	170	*****	*****	
	53	*****	*****	112	*****	*****	171	*****	*****	
	54	*****	*****	113	*****	*****	172	*****	*****	
	55	*****	*****	114	*****	*****	173	*****	*****	
	56	*****	*****	115	*****	*****	174	*****	*****	
	57	*****	*****	116	*****	*****	175	*****	*****	
	58	*****	*****	117	*****	*****	176	*****	*****	
	59	*****	*****	118	*****	*****	177	*****	*****	
一采区 排土场	1	*****	*****	42	*****	*****	83	*****	*****	*****
	2	*****	*****	43	*****	*****	84	*****	*****	
	3	*****	*****	44	*****	*****	85	*****	*****	
	4	*****	*****	45	*****	*****	86	*****	*****	
	5	*****	*****	46	*****	*****	87	*****	*****	
	6	*****	*****	47	*****	*****	88	*****	*****	
	7	*****	*****	48	*****	*****	89	*****	*****	
	8	*****	*****	49	*****	*****	90	*****	*****	
	9	*****	*****	50	*****	*****	91	*****	*****	
	10	*****	*****	51	*****	*****	92	*****	*****	
	11	*****	*****	52	*****	*****	93	*****	*****	
	12	*****	*****	53	*****	*****	94	*****	*****	
	13	*****	*****	54	*****	*****	95	*****	*****	
	14	*****	*****	55	*****	*****	96	*****	*****	
	15	*****	*****	56	*****	*****	97	*****	*****	
	16	*****	*****	57	*****	*****	98	*****	*****	
	17	*****	*****	58	*****	*****	99	*****	*****	
	18	*****	*****	59	*****	*****	100	*****	*****	
	19	*****	*****	60	*****	*****	101	*****	*****	
	20	*****	*****	61	*****	*****	102	*****	*****	
	21	*****	*****	62	*****	*****	103	*****	*****	
	22	*****	*****	63	*****	*****	104	*****	*****	
	23	*****	*****	64	*****	*****	105	*****	*****	
	24	*****	*****	65	*****	*****	106	*****	*****	
	25	*****	*****	66	*****	*****	107	*****	*****	
	26	*****	*****	67	*****	*****	108	*****	*****	
	27	*****	*****	68	*****	*****	109	*****	*****	
	28	*****	*****	69	*****	*****	110	*****	*****	
	29	*****	*****	70	*****	*****	111	*****	*****	
	30	*****	*****	71	*****	*****	112	*****	*****	
	31	*****	*****	72	*****	*****	113	*****	*****	
	32	*****	*****	73	*****	*****	114	*****	*****	
	33	*****	*****	74	*****	*****	115	*****	*****	
	34	*****	*****	75	*****	*****	116	*****	*****	
	35	*****	*****	76	*****	*****	117	*****	*****	

	36	*****	*****	77	*****	*****	118	*****	*****	
	37	*****	*****	78	*****	*****	119	*****	*****	
	38	*****	*****	79	*****	*****	120	*****	*****	
	39	*****	*****	80	*****	*****	121	*****	*****	
	40	*****	*****	81	*****	*****		*****	*****	
	41	*****	*****	82	*****	*****		*****	*****	
二采区 排土场	1	*****	*****	27	*****	*****	53	*****	*****	*****
	2	*****	*****	28	*****	*****	54	*****	*****	
	3	*****	*****	29	*****	*****	55	*****	*****	
	4	*****	*****	30	*****	*****	56	*****	*****	
	5	*****	*****	31	*****	*****	57	*****	*****	
	6	*****	*****	32	*****	*****	58	*****	*****	
	7	*****	*****	33	*****	*****	59	*****	*****	
	8	*****	*****	34	*****	*****	60	*****	*****	
	9	*****	*****	35	*****	*****	61	*****	*****	
	10	*****	*****	36	*****	*****	62	*****	*****	
	11	*****	*****	37	*****	*****	63	*****	*****	
	12	*****	*****	38	*****	*****	64	*****	*****	
	13	*****	*****	39	*****	*****	65	*****	*****	
	14	*****	*****	40	*****	*****	66	*****	*****	
	15	*****	*****	41	*****	*****	67	*****	*****	
	16	*****	*****	42	*****	*****	68	*****	*****	
	17	*****	*****	43	*****	*****	69	*****	*****	
	18	*****	*****	44	*****	*****	70	*****	*****	
	19	*****	*****	45	*****	*****	71	*****	*****	
	20	*****	*****	46	*****	*****	72	*****	*****	
	21	*****	*****	47	*****	*****	73	*****	*****	
	22	*****	*****	48	*****	*****	74	*****	*****	
	23	*****	*****	49	*****	*****	75	*****	*****	
	24	*****	*****	50	*****	*****	76	*****	*****	
	25	*****	*****	51	*****	*****	77	*****	*****	
	26	*****	*****	52	*****	*****	78	*****	*****	

三、修复时序安排

一采区剩余服务年限为**年；二采区剩余服务年限为**年，矿山生态修复工程实施期*年、管护期*年，由此确定本次生态修复方案总体规划部署年限为**年，即2026年5月-20**年5月，编制基准年为2026年5月。修复单元包括一采区露天采坑、排土场、二采区露天采坑、排土场、新建排土场、表土堆放场。依据矿山生态修复分区的损毁时序，进行修复时序安排，详见表3-34。

表 3-34 生态修复分区修复时序表

生态修复分区		2026. 05- 2027. 05	2027. 05- 2028. 05	2028. 05- 2029. 05	2029. 05- 2030. 05	2030. 05- 2031. 05	2031. 05- 2032. 05	2032. 05- 2033. 05	2033. 05- 2034. 05	2034. 05- 2035. 05	2035. 05- 2038. 05
一采区露天采坑	修复时序										
	监测										
	管护										
一采区排土场	修复时序										
	监测										
	管护										
二采区露天采坑	修复时序										
	监测										
	管护										
二采区排土场	修复时序										
	监测										
	管护										
二采区新建排土场	修复时序										
	监测										
	管护										
二采区表土堆放场	修复时序										
	监测										
	管护										

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

根据中华人民共和国建设工程规划许可证、国有建设用地使用权出让合同，本矿山已办理建设用地面积*****hm²；本次依据企业提供的拟办理用地手续的承诺（附件 36），矿山将根据开采计划继续办理建设用地手续，征用期限为矿山服务年限。铸合银金铅锌矿拟征地范围坐标表见前表 2-5、2-6。

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。修复方向为旱地、灌木林地、天然牧草地。

表 3-35 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（hm ² ）
编码	名称	编码	名称	面积 （hm ² ）	质量	面积 （hm ² ）	质量	
01	耕地	0103	旱地	*****	14 等	*****	14 等	0
03	林地	0305	灌木林地	*****	覆盖度 20%	*****	覆盖度 20%	0
04	草地	0401	天然牧草地	*****	覆盖度	*****	覆盖度	*****
		0404	其他草地	*****	20-25%	*****	20-25%	*****
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	*****	—	*****	—	*****
10	交通运输用地	1006	农村道路	*****	—	*****	—	*****
合计				*****		*****		0

表 3-36 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 (hm ²)	质量	是否为 临时用地	计划使用 期限	目标地类	范围	面积 (hm ²)	质量	计划复垦修复 期限
1	采矿用地	一采区 露天采坑 X:4578515.59 Y:37389919.29	13.5955	-	否	2026.5- 2035.5	天然牧草地	一采区 露天采坑 X:4578515.59 Y:37389919.29	13.7326	覆盖度 20-25%	2035
2	农村道路		0.1371	-							
1	天然牧草地	一采区排土场 X:4578247.75 Y:37389619.91	0.0167	覆盖度 20-25%	否	2026.5- 2029.5	天然牧草地	一采区排土场 X:4578247.75 Y:37389619.91	6.9373	覆盖度 20-25%	2029
2	采矿用地		6.8906	—							
3	农村道路		0.0300	—							
1	旱地	二采区 露天采坑 X:4585718.93 Y:37387218.25	0.9717	14 等	否	2026.5- 2035.5	旱地	二采区 露天采坑 X:4585718.93 Y:37387218.25	0.9717	14 等	2035
2	天然牧草地		7.5249	覆盖度 20-25%			天然牧草地		8.0298	覆盖度 20-25%	
3	其他草地		0.2016								
4	农村道路		0.3033								
1	旱地	二采区 排土场 X:4586369.01 Y:3738379.81	3.4073	14 等	否	2026.5- 2029.5	旱地	二采区 排土场 X:4586369.01 Y:3738379.81	3.4073	14 等	2029
2	天然牧草地		6.8273	覆盖度 20-25%			天然牧草地		6.8677	覆盖度 20-25%	
3	其他草地		0.0404								
1	灌木林地	二采区 新建排土场 X:4586904.80 Y:37386753.00	5.9662	覆盖度 20%	否	2026.5- 2035.5	灌木林地	二采区 新建排土场 X:4586904.80 Y:37386753.00	5.9662	覆盖度 20%	2035
2	天然牧草地		23.6973	覆盖度 20-25%			天然牧草地		23.6973	覆盖度 20-25%	
1	旱地	二采区 表土堆放场 X:4585437.52 Y:37387177.09	0.9109	14 等	否	2026.5- 2035.5	旱地	二采区 表土堆放场 X:4585437.52 Y:37387177.09	0.9109	14 等	2035
2	天然牧草地		0.1486	覆盖度 20-25%			天然牧草地		0.1486	覆盖度 20-25%	

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

1、根据乌拉特中旗自然资源局 2026 年 3 月 20 日出具的《关于内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河镇矿区银金铅锌矿生态保护红线的核查说明》：该项目不在我旗生态保护红线和城镇开发边界范围内，且该项目已列入《巴彦淖尔市乌拉特中旗国土空间总体规划(2021-2035 年)》的重点项目清单。

2、根据固阳县自然资源局出具的《关于核查内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿是否涉及占用生态保护红线及城镇开发边界、基本农田的复》及乌拉特中旗自然资源局出具的《关于核查内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿矿权范围是否占用基本农田的说明》：该项目不涉及占用我旗永久基本农田。

3、根据乌拉特中旗林业和草原局 2025 年 10 月 24 日出具的《关于核查内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿换证申请是否压覆自然保护地、I 级、I 级和 I 级保护林地天然林保护重点区域、基本草原、一般草原、国际重要湿地、国家重要湿地、沙化土地封禁保护区的复函》：经与 2023 年国土变更数据和基本草原现状图核实，该项目不涉及占用各级自然保护地、I 级、I 级、ITI 级保护林地、国际重要湿地、国家重要湿地。不涉及占用基本草原，涉及占用一般草原 33.32 公顷。涉及占用湿地(坑塘水面)1.3157 公顷，不涉及占用沙化土地封禁保护区。

4、根据乌拉特中旗文体旅游广电局根据 2025 年 8 月 25 日出具的《关于核查内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿项目一采区文物调查的复函》：项目用地范围内目前无文物保护区及文物保护单

位，我局通过实地查看发现，该项目用地已非原始地貌，通过走访当地村民，确认该项目用地不涉及文物。

5、根据乌拉特中旗文体旅游广电局 2025 年 8 月 11 日出具的《关于核查内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿项目是否占用文物保护单位保护范围和建设控制地带等历史文化保护线的复函》：我局派文物保护中心业务人员对其项目用地范围内进行了查看，根据三普数据库比对、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。

6、根据乌拉特中旗交通运输局 2026 年 4 月 23 日出具的《关于核查内蒙古铸合矿业有限公司乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿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乡道 Y302，根据《公路安全保护条例》及《农村公路条例》相关规定，为确保道路运行安全及后续升级改造需求，项目需避让道路设施，严格控制与道路的交叉作业。

7、根据乌拉特中旗水利局 2020 年 11 月 26 日出具的《关于核查内蒙古乌拉特中旗石哈河矿区银金铅锌矿区(划定矿区范围)开采范围是否压覆大型水利工程设施的函》的复函：经核查，该矿区开采范围不在饮用水源地保护区内，未压覆大型水利设施、堤坝。该矿一采区有一个坐标点压覆河流，开采企业内蒙古铸合矿业有限公司已向我局做出不在河道及管理保护范围内进行开采作业的书面承诺。该项目开工前，必须办理水土保持方案报告取得许可后方可开工进行生产建设活动。

根据前文及上述文件，本矿山开采范围内的敏感目标主要包括耕地、河道、公路。根据现场调查，该矿一采区有一个坐标点压覆河流，河流位于一采区采矿许可证东侧拐角处，距离矿山开采区域较远，矿山后期开采不影响河流，严禁在河流范围附近堆土等；对一采区范围内已建成的乡道，位于一采区北部连接二采区，一采区开采露天采坑位于此乡道南 350m，因此，矿山开采不影响开采区域内已建成的乡道。

对于未破坏耕地的区域，禁止在矿区周边耕地范围内取土、挖砂。在矿山建设和生产过程中，应抑制装卸过程中产生的粉尘，对运输道路配置洒水车定时洒水降尘，实现避免沿路粉尘飞扬，影响耕地。对于二采区开采破坏耕地的区域，开采结束后立即开展土地复垦工程，落实耕地占补平衡要求。

二、表土剥离与植被移植利用

（一）表土剥离

矿区生态环境较为脆弱，表层土壤经过多年植物作用而形成熟化土壤，具有庞大的种子库及适合植物生长的理化性状，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此要保护和利用好表层的熟化土壤。首先要把表层的熟化土壤尽可能地剥离后统一贮存在表土堆放场内，堆放时应尽量减少破坏植被区的生物，堆高设计要合理，避免过度压实。

设计在二采区露天采坑扩大范围、新建排土场对其进行表土剥离，剥离面积 35.0310hm^2 ，设计剥离表土层 0.5m ，共计剥离量为 175156m^3 。剥离表土统一堆放在表土堆放场内，土类等级三类土。表土处置工程汇总量见表 4-1。

（二）植被移植利用

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（2021 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 (年)	厚度 (m)	土方量 (m ³)	位置	养护 措施	利用 方式	利用 时间
1	旱地、天然牧草地、农村道路	二采区 露天采坑 X:***** Y:*****	5.3675	2026	0.5	26838	—	—	表土 回覆	2035
2	灌木林地、天然牧草地	二采区 新建排土场 X:***** Y:*****	29.6635	2026	0.5	148318	—	—	表土 回覆	2035
合计			35.0310	—	—	175156	—	—	—	—

三、相关协同措施

按照有关部门管理规定及相关标准对铸合银金铅锌矿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、在露天采坑 3m-5m 处、道路路口或人畜经常出没地方设立警示牌，警示牌正面书写地质灾害警示内容等，防止人畜掉入。
- 2、监测露天采场边坡稳定性，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。
- 3、对采露天采坑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、维护好矿山环保设施，保证其正常运行，提高矿山废水综合利用率，

确保各类污染物的排放达到国家有关排放标准的要求，防止水土环境污染。

2、提高矿山废水综合利用率，严禁对外排放不达标废水。

3、定期对地下水水质进行监测；定期对土壤污染情况进行监测，禁止乱排、填埋生活垃圾及其他固体污染物。

（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露天采坑，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。

第二节 修复措施

一、地貌重塑

根据矿区内矿山地质环境、土地资源损毁以及生态受损现状和预测的结果，矿山地质环境破坏预防采取网围栏、警示牌等措施；土地资源损毁以及生态受损单元采取回填、清运、场地平整等措施。具体如下：

（一）设置网围栏

一采区露天采坑现状已设置网围栏及警示牌，在二采区露天采坑外围（3-5m 范围）设置网围栏。用三角钢锚立柱拉桩和铁丝，按照设计位置进行围封，每隔 5m 栽 1 根三角钢锚立柱拉桩，三角钢锚拉桩规格为 $25 \times 25 \times 2.5\text{mm}$ ，高 2m，埋桩深度 0.5m，最后将桩坑踩实。详见网围栏布设示意图（图 4-1）。

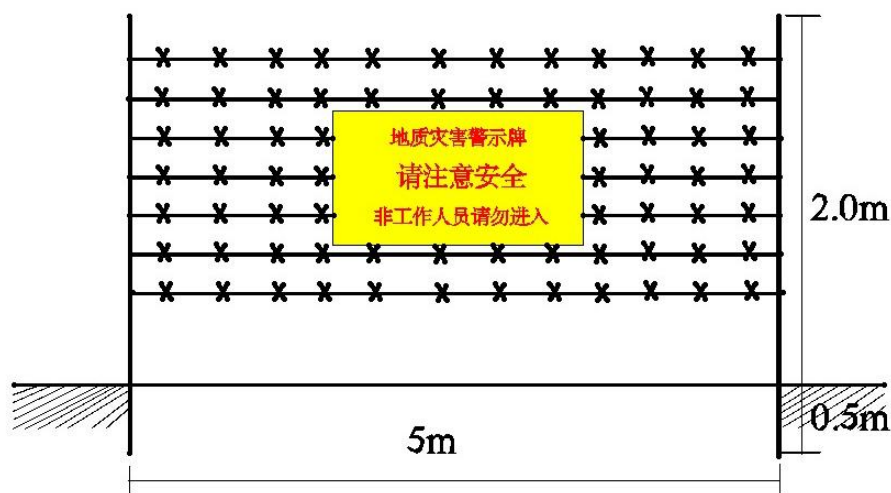


图 4-1 网围栏、警示牌布设示意图

（二）设置警示牌

在二采区露天采坑外每隔 200m 设置 1 块警示牌，在网围栏上挂设警示牌，材料选择木板，木板规格为 $1.50\text{m} \times 1.00\text{m} \times 0.03\text{m}$ （矩形），均匀设置警示牌，布设间距 200m，警示牌表面书写警示标语，以确保采矿工作人

员、周围过往人员及通行车辆的安全。尽量使警示牌的警示效果更加明显，并具备一定的抗风能力。警示牌结构见图 4-1。

（三）截水沟工程

为防止区域外雨洪水进入场地，设计在二采区新建排土场外围修建截水沟，新建截水沟总长度为 1380m，其中北侧截水沟总长约 1080m，南侧截水沟总长约 300m。浆砌石结构，截水沟断面根据当地暴雨特征值与汇流面积计算选用底宽 1.52m，高 1.32m，边坡为 1:0.5，糙率 n 为 0.03，最小坡度为 2%。截水沟设计断面图见图 4-2。设置截水沟施工措施如下：

1、沟槽开挖

新建排土场利用小型挖掘机、推土机将进行土方开挖外围修建截水沟，底宽 1.85m，高 1.59m，经计算：横截面积 $S=4.20\text{m}^2$ 。

2、浆砌渠

对截水沟两侧及底部进行浆砌块石充填，根据设计截水沟底宽 1.52m，深 1.32m，两侧和底部采用浆砌块石，厚度为 0.3m，每延米浆砌渠工程量为 0.40m^3 。

3、水泥砂浆抹面

对截水沟两侧、底部进行砂浆抹面厚度为 0.02m，每延米砂浆抹面工程量为 0.12m^3 。

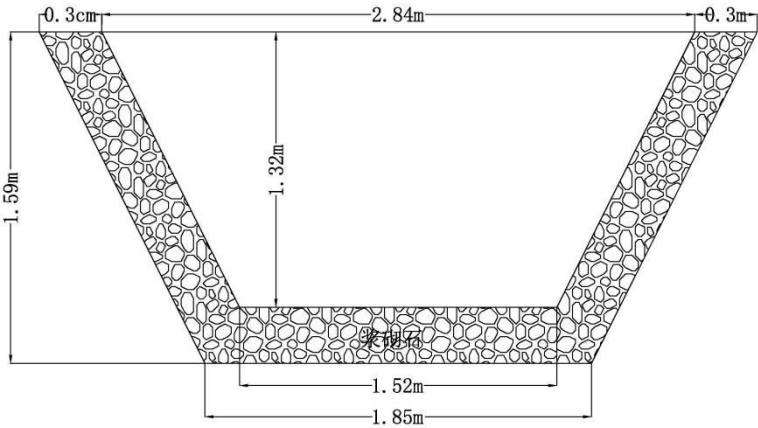


图 4-2 截水沟断面示意图

（四）清运、回填工程

利用机械对排土场内的废石清运至露天采坑内回填，根据计算矿山可将露天采坑回填至与周边地形相衔接。矿山废石回填平衡表见表 4-2。

表 4-2 矿山废石回填平衡表

废石来源及去向	回填 (m³)	清运 (m³)	备注
一采区露天采坑	4943700		
一采区排土场		866900	废石土混合
二采区露天采坑	4320700		
二采区排土场		364400	
二采区新建排土场		1119600	
二采区生产废石		3471900	
合计	9264400	5822800	

（五）平整工程

根据矿山治理进度及时利用推土机对场地进行平整，平整厚度 0.3m，使场地尽可能平坦避免出现高低不平的地段，在土地平整范围内实现土方量的填挖平衡。

二、土壤重构

根据矿区内矿山地质环境、土地资源损毁以及生态受损现状和预测的结果，土地资源损毁以及生态受损单元土壤重构采取覆土、土壤培肥措施。具体如下：

（一）覆土

根据土地适宜性评价，设计恢复为旱地、灌木林地及天然牧草地，旱地及灌木林地覆土厚度为0.5m；草地覆土厚度为0.3m；覆土来源为表土堆放场堆放的表土。

2、土壤培肥措施

依据项目区实际情况，土壤剥离再次用于覆土，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 $4000\text{kg}/\text{hm}^2$ 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 $2000\text{kg}/\text{hm}^2$ 左右，腐植酸肥料施用量 $2000\text{kg}/\text{hm}^2$ 左右。

三、植被重建

（一）植物品种筛选

项目区年均气温较低，无霜期较短，如果种植农作物，适宜作物品种极少，抗灾害性较低，产量较低，且土地裸露时间较长，极易造成土地退化，所以生态修复方向以种草为主。根据项目区植被重建的主要任务，即减少地表径流，涵养水源、阻止水土流失及沙化，固持土壤等，同时结合本项目区的特殊自然条件，以乡土植物为主，项目区选定植物要具有下列特性：

1、具有较强的适应能力。对于干旱、压实、病虫害等不良立地因子具有较强的忍耐能力；对粉尘污染、冻害、风害等不良大气因子具有一定的抵抗能力。

2、有固氮能力，抗贫瘠能力很强。如豆科牧草，其根系具有固氮根瘤，可以缓解养分不足。

3、根系发达，有较高的生长速度。根蘖性强，根系发达，能固持土壤，网络固沙性较好。

4、播种栽培较容易，成活率高。种源丰富，育苗方法简易，若采用播种则要求种子发芽力强，繁殖量大，苗期抗逆性强，易成活。

根据铸合银金铅锌矿生态修复区当地实际情况，本方案设计灌、草结合，复垦责任范围内复垦为耕地区块，覆土 0.5m 后，对土壤进行施肥，确保达到耕种要求；对于复垦草地的区块，草本植物选择具有固氮作用的豆科牧草，其比例为：苜蓿、草木樨、披碱草 1:1:1 进行条播。灌木选择小叶锦鸡儿、二色胡枝子，为一年实生苗，地径 2cm，苗高为 50cm 的裸根苗。

苜蓿的生态学特性：苜蓿抗逆性较强，适应性较广，具有抗旱、耐寒、耐贫瘠、耐盐碱等特性，不耐长期积水与涝渍，忌低洼易涝地块。苜蓿越冬芽可耐受零下 20℃～零下 30℃的低温环境，春季气温稳定在 5℃以上时越冬芽即可萌发。种子发芽下限温度为 5℃左右，茎叶短期可耐受零下 4℃～零下 7℃低温。苜蓿主根发达、入土深，侧根丰富，叶片肉质厚实、被有蜡质层，具备典型旱中生结构，在年降雨量 250mm 以上区域可正常生长。在沙壤土、轻盐碱地、坡地、退化草地、荒滩地等土壤条件一般的区域均可良好生长。苜蓿对土壤质地要求不严，适宜中性至微碱性土壤，耐盐碱能力突出，不适宜黏重易积水土壤。

草木樨的生态学特征：草木樨喜欢生长在湿润的沙壤质栗钙土和黑钙土，所适应的 pH 值 4.5-9.0。草木樨抗寒、抗旱、耐土壤瘠薄，适应范围广。草木樨适合生长于开阔平原、起伏的低山丘陵及河滩低地。草木樨早

春返青一般为4月中旬至5月中旬，生长速度快，每年可刈割2~3次。生育期可长达98~118天左右。自然繁殖能力是比较强的。

披碱草的生态学特征：披碱草喜欢生长在疏松肥沃的壤土、沙壤土及栗钙土、黑钙土中，所适应的pH值6.0-8.5。披碱草抗寒、耐旱、耐盐碱、耐土壤贫瘠，适应性极强，对恶劣环境耐受能力突出。披碱草适合生长于草原、草甸、山坡林地、河滩阶地及路旁荒地等各类开阔生境。披碱草早春返青一般为4月下旬至5月上旬，苗期生长稳健，中后期生长速度快，每年可刈割1~2次。生育期可长达100~120天左右。自然繁殖能力旺盛，自播更新能力强，易形成稳定群落。

小叶锦鸡儿的生态学特性：小叶锦鸡儿抗逆性强，适应性广，具有抗旱、抗寒、抗风沙、耐瘠薄、耐风蚀沙埋等特性，且耐盐碱能力强，但不耐长期积水涝渍。小叶锦鸡儿的越冬芽至少可以忍耐零下40℃的地表低温，连续7天日平均气温达5℃时越冬芽即开始萌动。种子发芽的下限温度为8℃左右。茎叶可抵御的最低温度为零下5℃—零下8℃。小叶锦鸡儿的根系深广，叶片小，具有典型的强旱生结构，在年降雨量150mm以上的地区均能正常生长。在土层很薄的山地粗骨土、砾石土上，在肥力最低的流动沙丘、砾石滩地、退化沙地上等，小叶锦鸡儿往往能很好地生长。小叶锦鸡儿对土壤要求不严，并具有很强的耐盐碱能力。

二色胡枝子的生态学特性：二色胡枝子抗逆性强，适应性广，具有抗旱、抗寒、抗风沙、耐瘠薄等特性，且较耐盐碱，但不耐长期积水涝渍。二色胡枝子的越冬芽至少可以忍耐零下30℃的地表低温，连续7天日平均气温达5℃时越冬芽即开始萌动。种子发芽的下限温度为10℃左右。茎

叶可抵御的最低温度为零下 4℃— 零下 7℃。二色胡枝子的根系发达深扎，叶片为三出羽状复叶、叶背被细密柔毛，具有明显的旱生结构，在年降雨量 300mm 以上的地区均能正常生长。在土层很薄的山地粗骨土、石质荒坡上，在肥力最低的沙丘边缘、沙砾滩地、退化林草地、矿山废弃地上等，二色胡枝子往往能很好地生长。二色胡枝子对土壤要求不严，并具有较强的耐盐碱能力。

（二）种草主要技术措施

1、草种选择耐旱、抗寒的乡土草种苜蓿、草木樨、披碱草，在雨季来临前混播苜蓿、草木樨、披碱草。

2、生态修复后的草地应进行封育管理。牧草稀疏的地方应在第二年雨季前及时补播。对重建后的植被进行浇水，水源采用矿区内水井水及矿坑涌水。种草设计技术指标见表 4-3。

表 4-3 种草设计技术指标

位置	草种类别	种子级别	播种方法	播种深度（cm）	播种量（kg/hm ² ）
生态修复区	苜蓿、草木樨、披碱草	一级种	撒播	2—3	80

（三）栽植灌木主要技术措施

1、栽植

灌木栽植整地方式均为穴状整地，穴坑大小为：坑径×坑深，30cm×40cm，树种选择当年生，地径2cm，苗高在50cm的裸根苗。裸根苗栽植时要扶正苗木入坑，用表土填至坑1/3处，将苗木轻轻上提，保持树身垂直，树根舒展，栽植后灌木约深于原土痕5cm；分层填好土坑，并分层砸实，栽后及时浇水。水源采用矿区内水井水及矿坑涌水。灌木林带设计技术指标见

表4-4。

表 4-4 栽植灌木设计技术指标

灌木树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量	
			年龄	种类	株/穴	株/hm ²
小叶锦鸡儿、二色胡枝子	1.5	2	1	实生苗	1	3333

2、抚育管理：根据旱情情况及时灌水，并人工穴内松土，松土深 5～10cm，三年四次，第一年两次，以后每年一次。

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；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

一、地貌重塑

根据对修复区的问题识别与受损预测，本次针地貌重塑单元主要为一采区露天采坑、排土场、二采区露天采坑、排土场、新建排土场、表土堆放场，矿山地质环境破坏预防采取网围栏、警示牌等措施；土地资源损毁以及生态受损单元采取拆回填、清运、场地平整等措施。各单元地貌重塑工程内容如下：

（一）一采区

1、露天采坑

露天采坑最终面积为 137326m²，采场最高开采标高 1600m，最低开采标高 1520m，封闭圈标高 1580m，最终形成 1580m-1520m 4 个台阶，台阶高

度 20m，剥离台阶水平划分，台阶采掘带宽度 10m，最小工作平盘宽度 35m，坡面角约 65°。矿山前期开采时候已设置了网围栏、警示牌及挡水坝。根据《初步设计》，下一步二期不再进行露天开采。因此对露天采坑设计为：利用排土场废石土对其进行回填、平整（土方）。具体工程如下：

（1）回填

露天采坑最终面积为 137326m²，1600m-1580m 为山坡型露天开采，1580m-1520m 为凹陷型露天开采，采深 60m，回填工程量为 4943700m³，回填废石来源为排土场、二采区排土场及二采区生产产生的废石（生产废石清运计入生产成本中）。根据表 4-5，经过平衡计算可将采坑回填至与原地形相衔接。运距 0-10km。

表 4-5 露天采坑回填工程量计算表

采坑编号	面积 (m ²)	容积 (m ³)	回填量 (0-500m) (m ³)	回填量 (9-10km) (m ³)	回填来源	治理时间
露天采坑	137326	4943700	866900		排土场	2029
				364400	二采区排土场	2029
				3471900	二采区生产废石	2029
合计	137326	4943700	866900	3836300		

（2）平整（土方）

对回填后的采坑进行场地平整，平整厚度为 0.3m，平整总工程量为 41198m³。

2、排土场

排土场面积为 69373m²，分三个台阶堆放，单台阶 10m，堆放标高 1610m，堆高约 20-30m，边坡角约 35°，以往堆放废石堆放量约 606000m³，一采区开采最终产生废石量 260900m³，则一采区排土场最终堆放量约 866900m³。排土场以往已设置警示牌，因此对其工程设计为：一采区开采结束后对排

土场内堆放的废石清运至露天采坑进行回填、场地平整。具体工程如下：

（1）清运

排土场堆放废石为 866900m^3 ，一采区开采结束后，将废石全部清运至露天采场内回填。运距 200m。

（2）平整（土方）

对回填后的场地进行平整，平整厚度为 0.3m，平整总工程量为 20812m^3 。

（二）二采区

1、露天采坑

露天采坑最终面积为 90015m^2 ，采场最高开采标高 1692m，最低开采标高 1600m，封闭圈标高 1680m，最终形成 1680m-1600m 4 个台阶，台阶高度 20m，剥离台阶水平划分，台阶采掘带宽度 10m，最小工作平盘宽度 35m，坡面角约 65° 。矿山基建期已形成一个小坑，并进行了表土剥离，设置了网围栏、警示牌，修筑了截水沟。根据《初步设计》，下一步二期矿山不再进行露天开采，因此对露天采坑设计为：利用排土场废石土对其进行回填、平整（土方）。具体工程如下：

（1）表土剥离

矿山基建期已形成一个小坑，并进行了表土剥离，本次设计对扩大范围区域进行表土剥离，剥离厚度 0.5m，剥离后的表土存放于表土堆放场内单独保管。露天采坑扩大区域剥离面积 53675m^2 ，剥离工程量为 26838m^3 。

（2）设置网围栏

在露天采坑扩大范围外围 5m 处布设网围栏，网围栏周长为 594m。

（3）设置警示牌

网围栏长度 594m，在网围栏上每隔 200m 挂设 1 块警示牌，共设置警示牌 3 个。

(4) 回填

露天采坑最终面积为 90015m^2 ，1692m-1680m 为山坡型露天开采，1680m-1600m 为凹陷型露天开采，采深 80m，采坑容积 4320700m^3 ，利用新建排土场内废石对其进行回填，回填工程量为 1119600m^3 。经过平衡计算，采坑可回填至标高 1612m。运距 900m。

(5) 平整（土方）

对回填后的采坑坑底及平台进行场地平整，坑底面积 6300m^2 ，平整厚度为 0.3m，平整总工程量为 1890m^3 ，最终形成 4 个台阶，台阶总长 1540m，台阶采掘带宽度 10m，平整厚度为 0.3m，平整总工程量为 4620m^3 ，总平整工程量为 6510m^3 。

2、排土场

二采区排土场占地面积 102750m^2 ，分两个台阶堆放，单台阶 10m，堆高约 20m，边坡角约 35° ，堆放量约 364400m^3 。排土场以往已设置警示牌、排水沟，因此对其工程设计为：排土场排弃结束后，将场地内废石清运至一采区露天采坑进行回填，回填后对场地平整。具体工程如下：

(1) 清运

排土场堆放废石为 364400m^3 ，一采区开采结束后，将废石全部清运至露天采场内回填。运距 10km。

(2) 平整（土方）

对清运后的场地进行平整，平整厚度为 0.3m，平整总工程量为 30825m^3 。

3、新建排土场

新建排土场占地面积为 296635m^2 ，设计排土场台阶高度 10m，总堆置高度 50m，安全平台宽度 10m，台阶坡面角 34° ，总边坡角 19° 。共 5 级台阶，坡比为 1:1.5，安全平台宽度为 10m，总容积为 618.4 万 m^3 。最终堆

放量为 111.96 万 m^3 。对其工程设计为：为了保证复垦工程的土料来源，建设前对其进行表土剥离，外围设置警示牌，外围修建截水沟，排土场排弃结束后，将场地内废石清运至一采区露天采坑及二采区露天采坑进行回填，回填后对场地平整。具体工程如下：

（1）表土剥离

为了保证复垦工程的土料来源，对新建排土场进行表土剥离，剥离厚度 0.5m，剥离后的表土运往表土堆放场单独保存。剥离面积 296635m^2 ，剥离工程量为 148318m^3 。

（2）设置警示牌

在新建排土场外围每隔 200m 设置 1 块警示牌，新建排土场周长 2588m，共设置 13 个警示牌。

（3）设置截水沟

为防止区域外雨洪水进入场地，设计在二采区新建排土场外围修建截水沟，新建截水沟总长度为 1380m，其中北侧截水沟总长约 1080m，南侧截水沟总长约 300m。根据前文计算结果，排水沟截水沟横截面积 $S=4.20\text{m}^2$ ，砂砾垫层每延米总量为 0.3m^3 ；截水沟工程量表见表 4-6。

表 4-6 截水沟工程量统计表

项目	单位工程量 (m^3)	横截面积 (m^2)	长度 (m)	工程量 (m^3)
土方开挖		4.2	1380	5796
浆砌渠	0.40		1380	552
水泥砂浆抹面	0.12		1380	166

（5）清运

新建排土场堆放废石为 1119600m^3 ，一期开采结束后，将废石全部清运至二采区露天采场内回填。运距 900m。

（6）平整（土方）

对清运后的场地进行平整,平整厚度为 0.3m,平整总工程量为 88991m³。

4、表土堆放场

表土堆放场占地面积 10595m²,分 2 个台阶堆放,台阶高度 10m,边坡角约 35°,现堆放量约 36000m³,开采剥离量为 175156m³,则表土堆放场最终堆放量约 211156m³。对其工程设计为:一期开采结束后,将场地内表土运往各个单元覆土后,对场地进行平整,平整厚度为 0.3m,平整总工程量为 3179m³。

二、土壤重构

根据对修复区的问题识别与受损预测,本次针对土壤重构对受损单元采用的工程技术设计包括覆土工程、土壤培肥工程等。各单元土壤重构工程内容如下:

（一）覆土

1、一采区露天采坑

露天采坑最终面积为 137326m²,采坑回填平整后对其进行覆土,本次设计恢复为天然牧草地,覆土厚度为 0.3m,平整总工程量为 41198m³,覆土来源为表土堆放场存放的表土。

2、排土场

排土场面积为 69373m²,对清运、平整后的场地进行覆土,本次设计恢复为天然牧草地,覆土厚度 0.3m,覆土量为 20812m³。覆土来源为表土堆放场存放的表土。

3、二采区露天采坑

二采区露天采坑最终面积为 90015m^2 ，经废石平衡计算，只能回填至 1612m 标高，因此对采坑坑底及平台进行覆土，本次设计恢复为旱地及天然牧草地，坑底面积 6300m^2 ，覆土厚度为 0.5m，覆土工程量为 3150m^3 ，最终形成 4 个台阶，台阶总长 1540m，台阶采掘带宽度 10m，覆土厚度为 0.5m，覆土总工程量为 7700m^3 ，总覆土工程量为 10850m^3 。覆土来源为表土堆放场存放的表土。运距 500m。

5、二采区排土场

二采区排土场面积为 102750m^2 ，对清运、平整后的场地进行覆土，本次设计恢复为旱地、天然牧草地，覆土厚度 0.5m，覆土量为 51375m^3 。覆土来源为表土堆放场存放的表土。运距 1000m。

6、二采区新建排土场

二采区新建排土场面积为 296635m^2 ，对清运、平整后的场地进行覆土，本次设计恢复为灌木林地及天然牧草地，覆土厚度 0.3m，覆土量为 88991m^3 。覆土来源为表土堆放场存放的表土。运距 1km。

（二）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 $4000\text{kg}/\text{hm}^2$ 左右。本方案土壤配肥面积为 63.8379hm^2 。具体见表4-7。

表 4-7 土壤培肥工程量一览表

生态修复区域	面积 (hm^2)	肥料种类	单位施肥量 (kg/hm^2)	施肥量 (kg)
一采区露天采坑	13.7326	有机肥	4000	54930
一采区排土场	6.9373			27749
二采区露天采坑坑底及平台	2.1700			8680
二采区排土场	10.2750			41100
二采区新建排土场	29.6635			118654
二采区表土堆放场	1.0595			4238
合计	63.8379			255351

三、植被重建

根据对评估区的问题识别与受损预测，本次植被重建单元为一采区露天采坑、排土场、二采区露天采坑坑底及平台、排土场、新建排土场、表土堆放场，对受损单元恢复为旱地、灌木林地、天然牧草地并进行浇水。各单元植被重建工程内容如下：

一采区

(一) 露天采坑

露天采坑最终面积为 13.7326hm^2 ，本次设计恢复为天然牧草地，根据项目区气候条件情况，草种选择苜蓿、草木樨、披碱草，撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需要草籽 1099kg 。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌 1 次。

(二) 排土场

排土场面积 6.9373hm^2 ，本次设计恢复为天然牧草地，根据项目区气候条件情况，草种选择苜蓿、草木樨、披碱草，撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需要草籽 555kg 。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌 1 次。

二采区

(三) 露天采坑

露天采坑采坑面积为 9.0015hm^2 ，经废石平衡计算，只能回填至 1612m

标高, 因此对采坑坑底及平台进行恢复植被, 露天采坑占用旱地 0.9719hm^2 , 由于本次采坑未能完全回填, 占用的耕地无法原地恢复。拟调整至排土场区域实施耕地恢复, 建设用地报批时落实耕地占补平衡要求。因此, 本次设计恢复为天然牧草地, 坑底面积 6300m^2 , 台阶面积 15400m^2 , 总恢复植被面积 2.17hm^2 , 本次设计恢复为旱地、天然牧草地, 根据项目区气候条件情况, 草种选择苜蓿、草木樨、披碱草, 撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$, 需要草籽 174kg 。对重建后的植被进行浇水, 每年浇灌 1 次。

(四) 排土场

排土场最终面积为 10.2750hm^2 , 本次设计恢复为旱地、天然牧草地, 根据项目区气候条件情况, 草种选择苜蓿、草木樨、披碱草, 撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$, 需要草籽 822kg 。对重建后的植被进行浇水, 每年浇灌 1 次。

(五) 新建排土场

排土场最终面积为 29.6635hm^2 , 本次设计恢复为灌木林地、天然牧草地, 根据项目区气候条件情况, 灌木林地树种选择小叶锦鸡儿、二色胡枝子, 草种选择苜蓿、草木樨、披碱草, 撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$, 设计恢复灌木林地面积为 5.9662hm^2 , 需苗量为 $3333\text{株}/\text{hm}^2$, 共种植灌木 19885 株。对重建后的植被进行浇水, 每年浇灌 2 次; 设计恢复天然牧草地面积为 23.6973hm^2 , 需要草籽 1896kg 。对重建后的植被进行浇水, 每年浇灌 1 次;

(六) 表土堆放场

表土堆放场最终面积为 1.0595hm^2 , 本次设计恢复为旱地、天然牧草地, 根据项目区气候条件情况, 草种选择苜蓿、草木樨、披碱草, 撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$, 需要草籽 85kg 。对重建后的植被进行浇水, 每年浇灌 1 次。

综上, 铸合银金铅锌矿生态修复工程量汇总表见表 4-8。

表 4-8 铸合银金铅锌矿生态修复工程量汇总表

采区	修复单元	设置网围栏 (m)	设置警示牌 (个)	回填 (0-0.5km) (m³)	回填 (9-10km) (m³)	清运 (0-0.5km) (m³)	清运 (9-10km) (m³)	土方开挖 (m³)	浆砌渠 (m³)	水泥砂浆抹面 (m³)	土方平整 (m³)	表土剥离(m²)	覆土 (0.5-1km) (m³)	土壤培肥(hm²)	栽植灌木 (株)	恢复植被 (hm²)	灌木浇水 (株)	草地浇水 (hm²)
一采区	露天采坑			866900	3836300						41198		41198	13.7326		13.7326		13.7326
	排土场					866900					20812		20812	6.9373		6.9373		6.9373
二采区	露天采坑	594	3	1119600							6510	26838	10850	2.1700		2.1700		2.1700
	排土场						364400				30825		51375	10.2750		10.2750		10.2750
	新建排土场		13			1119600		5796	552	166	88991	148318	88991	29.6635	19885	23.6973	19885	23.6973
	表土堆放场										3179			1.0595		1.0595		1.0595
合计		594	16	1986500	3836300	1986500	364400	5796	552	166	191515	175156	213226	63.8379	19885	57.8717	19885	57.8717
备注：一采区露天采坑回填工程量 3471900m³ 为二采区生产产生的废石，费用计入生产成本中。																		

第五章 监测与管护

第一节 监测目标与措施

铸合银金铅锌矿主要的矿山地质环境问题为露天采坑存在崩塌地质灾害；矿山开采对含水层、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。因此，主要对地质环境破坏与恢复治理、土地损毁与复垦利用、生态系统破坏（退化）与恢复等开展监测评价。监测工作由内蒙古铸合矿业有限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、目标任务

（一）监测目标

建立矿山生态环境监测体系，对地质环境破坏与恢复治理、土地损毁与复垦利用、生态系统破坏(退化)与恢复等开展监测。通过对地质灾害、地下水、土壤环境、土地资源、生态系统质量等重点指标进行动态监测，准确地掌握生态环境问题在时间上和空间上的变化情况，研究采矿与生态环境变化的关系和规律。为制定生态环境预防保护和治理措施，实施生态环境有效监管提供基础资料和依据。

（二）监测任务

- 1、确定监测因子，编制监测方案，布设监测网点，定期采集数据，及时掌握生态环境问题在时间和空间上的变化情况；
- 2、查明周边地下水环境和土壤环境背景；
- 3、查清矿区范围内土地利用现状、基本农田基本情况，各土地利用类

型质量及生产力水平；

- 4、查清监测范围内地表水环境面积和陆地植被生态状况；
- 5、获取矿山地质环境背景、土地资源现状和生态系统本底的基值和参照值，建设参照生态系统。
- 6、评价矿山生态环境现状，预测发展趋势；
- 7、建立和完善矿山生态环境监测数据库及监测信息系统；
- 8、编制和发布矿山生态环境监测年报，实现矿山生态环境监测信息共享。

二、监测设计

（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，具体如下表 5-1。

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	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、地质灾害监测

（1）监测内容

主要监测采矿活动对地质生态环境的影响情况，主要包括露天采坑边坡位移变形、坡体沉降；及时掌握崩塌、滑坡信息，进行灾害预报，提出防治措施，减少损失。

（2）监测方法

方案设计采用使用华测 T3 RTK 监测，测量精度：平面精度±（8+0.5

$\times 10^{-6} \times D$) mm、高程精度 $\pm (15 + 0.5 \times 10^{-6} \times D)$ mm。在监测过程中，严格按照“三固定、一相同”，即固定观测人员、固定仪器、固定观测路线，在基本相同的条件下进行数据采集。若发现地质灾害隐患，应及时预警并停止生产、撤离采矿人员及设施。

(3) 监测点布设及监测频率

在一采区露天采坑边坡范围外，设置 8 个监测点，监测点编号为 J1-J8；
在二采区露天采坑边坡范围外，设置 5 个监测点，监测点编号为 J1-J5；
监测点坐标见表 5-2、5-3。

表5-2 一采区露天采坑地质灾害监测点位置

编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
J1	*****	*****
J2	*****	*****
J3	*****	*****
J4	*****	*****
J5	*****	*****
J6	*****	*****
J7	*****	*****
J8	*****	*****

表5-3 二采区露天采坑地质灾害监测点位置

编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
J1	*****	*****
J2	*****	*****
J3	*****	*****
J4	*****	*****
J5	*****	*****

(4) 监测频率

监测年限为 9 年（开采期及修复期），即 2026 年 5 月～2035 年 5 月。
监测频率为每月 1 次，共计监测 1404 次。

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。检测指标为：钾、钠、钙、镁、铁、锰、铅、镉、pH、钙和镁总量、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚、高锰酸盐指数、氨氮、总大肠菌群、细菌总数、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氰化物、氟化物、汞、砷、铬（六价）、碳酸根、重碳酸根、铊。在监测过程中，可根据需要调整测定项目。地下水水量、抽排地下水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

地下水监测按照《矿区地下水监测规范》（DZ/T 0388-2021）及《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）等相关技术要求执行。

（4）监测点布设

监测点沿用矿山以往已设置的点位，分别为一采区 2 个民井水质样点、二采区 2 个民井水质样点、堆浸选矿 7 个民井水质样点，共布设地下水环境破坏监测点 11 个。

（5）监测频率及次数

水位水质监测频率为每季度 1 次，监测年限为 9 年（开采期及修复期），监测总监测次数为 396 次。

3、对地形地貌景观监测

（1）监测方法与技术要求

地形地貌景观监测以卫星遥感影像监测为主，摄像、摄影、人工测量方法并用。遥感影像监测法可获得地物多光谱信息和高空间分辨率，具有感测范围大，信息量大，获取信息快，更新周期短等优点。选择空间分辨率 2.5m 的多光谱遥感数据，在同一地区，不同时相的遥感数据在同一季节获取。优先选用影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中的遥感图像资料。要求少积雪、积水和低植被、云、雪覆盖量低于 10%，且不可遮盖被监测的目标物和其他重要标志物。遥感影像解译采用直判法、对比法、邻比法和综合判断法。遥感解译标志建立后必须进行外业调查验证，验证率不低于图斑总数的 30%，解译与外业验证之间的误差不得超过 5%。

（2）监测点布设

地形地貌景观监测网主要布设在整个采区工程单元。

（3）监测频率及次数

地形地貌景观监测监测频率 1 次/年，监测年限为 9 年（开采期及修复期），即 2026 年 5 月～2035 年 5 月，总监测次数为 9 次。

（二）土地资源监测

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 5-4。

表 5-4 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/T1010-2015）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 9 年（开采期及修复期），即 2026 年 5 月～2035 年 5 月，总监测次数为 9 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。

耕地数量与用途：采用“卫星遥感+无人机航测+图斑比对+实地核查”综合监测方式。依托高分辨率卫星影像开展年度、季度动态监测，通过植被指数解译与人机交互判读，识别耕地地类转换、范围变化及疑似非农化、非粮化问题。利用无人机航拍生成高精度正射影像，对细碎地块、新增地块、疑似违法图斑进行精细化复核。叠加国土调查底图、永久基本农田矢量数据开展图层比对，自动提取耕地流入、流出变化图斑。采用 RTK 定位、现场踏勘拍照举证、实地丈量方式，核实地块利用现状、占用类型及整改恢复情况，精准掌握耕地数量动态变化。

耕地质量：采取定点调查与实验室检测相结合的方式开展耕地质量监测。在固定监测样点开展年度调查，按照规范采用对角线法、蛇形法或网

格法开展土壤混合采样，常规监测采集 0 - 50cm 耕层土壤，对土壤 pH、有机质、氮磷钾养分、容重、耕层厚度等基础地力指标，中微量元素、盐碱参数及重金属污染指标进行实验室定量检测，同步结合年度数据对比，分析耕地地力等级变化规律。

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，建议样方面积如下：

灌木林地：5×5m；草地：1×1。

林地植物生长势：观察统计样方植株的高度、冠幅、叶片数量及大小等方面的情况，计算其平均值，并用平均值代表林地植物生长势。

林地成活率：观察统计样方内的成活株数，计算与造林时的总株数的百分比，多次统计计算平均值。

林地郁闭度：计算林地郁闭度的常用方法包括样点法、树冠投影法等。样点法是在调查中，机械设置 100 个样点，通过判断各样点是否被树冠覆盖，并统计被覆盖的样点数，利用下列公式计算林分的郁闭度：郁闭度=被树冠覆盖的样点数/样点总数；树冠投影法是一种调查郁闭度较为准确的方法，调查时先将林木定位，然后从几个方位测量各株树的树冠边缘到树干的水平距离，按一定比例将树冠投影标绘在图纸上，最后从图纸上计算树冠投影总面积与林地面积的比值得到郁闭度。

草地植物覆盖度：采用目测法和照相法相结合的方式观测。利用相机获取植被覆盖的数码照片，重复拍摄 2~3 次，最后分别计算每张相片植被覆盖度，取其平均值作为样方植被覆盖度。对于相机不易识别的区域，采用目测法观测植被覆盖度。

草地产草量：在草地指定区域内设置一定数量的草袋，采摘草株放入草袋中，将草袋放在电子秤上进行称重，得到鲜草的重量。

草地成活率：在草地中随机挑选多个具有代表性的样方，对样方内的草进行仔细收割，并确保完整采集，通过比较收割的草的面积与样方总面积的比例，可以计算出草地的成活率。

（3）监测期限、频率

监测频率每年 2 次，监测年限为 9 年（开采期及修复期），即 2026 年 5 月～2035 年 5 月，共监测 18 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露天采坑、堆浸选矿场地。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/T42489)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166)执行。

土壤环境破坏监测指标为：汞、砷、铅、铜、锌、镍、铬、镉、氰化物、阳离子交换量。

土壤环境恢复监测指标为土壤酸碱度，土壤水溶性盐，土壤重金属。土壤溶性盐分析和重金属检测项目应包括：全盐量、碳酸根、重碳酸根、氯根、钙、镁、硫酸根、钾、钠、铜、铅、锌、锡、镍、钴、锑、汞、镉

和铋等。

（3）监测要求

采集平面混合样品时，采样深度 0cm~20cm，将一个采样单元内各采样分点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下 1kg 左右。采集剖面样时，剖面的规格一般为长 1.5m、宽 0.8m、深 1.2m，要求达到土壤母质层或潜水水位处，剖面要求向阳，采样要自下而上，分层采取耕作层、沉积层、风化母岩层或母质层样品，切忌混淆层次。采取重金属的样品尽量用竹片或竹刀去除与金属采样器接触的部分土壤再取样，样品袋要求为棉布袋，潮湿样品可内衬塑料袋(供无机化合物测定)或将样品置于玻璃瓶内(供有机化合物测定)。采样的同时，由专人填写样品标签、采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度。采样结束，需逐项检查采样记录、样袋标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。

（4）监测点布设

监测点沿用矿山已设置的点位，分别为一采区 2 个土壤样点、堆浸选矿项目 2 个土壤样点、堆浸场破碎车间、事故池、锌粉库 6 个土壤样点、二采区 1 个土壤样点，布设 11 个土壤监测点。

（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 9 年（开采期及修复期），即 2026 年 5 月~2035 年 5 月，总监测次数为 396 次。

（三）生态系统监测

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 5-5。

表 5-5 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

地表水环境监测将毡家沟、牛永太沟作为监测单元，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》(HJ91.2-2022)的要求进行，检测指标有 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。

（3）监测要求

地表水采样方式的技术要求如下：

①较浅的河流或靠近岸边水浅的采样点可涉水采样；采样人员应站在采样点下游，逆流采集水样，避免搅动底部沉积物导致水样污染；

②一般情况下，不允许采集岸边水样，确因特殊情况，需要在岸边采集水样时，应记录现场情况；

③在监测断面目视范围内无水或仅有不连贯的积水时，可不采集水样，应记录现场情况；

④结冰期、封冻期、解冻期采样时应在确保安全条件下，于河流主流上选择破冰点，破冰后水流有明显上涌，可采集水样；

⑤尽量选择在连续两天无降雨之后采样。若计划采样期间遇连续降雨，在确保安全的条件下，原则上避开明显有雨水汇入的区域，在水质充分混匀的区域或者汇入点上游区域采集水样，应记录现场情况；

⑥河流汇入河（湖）的河口断面出现倒流现象时，应采集水样并记录流向。采样方法按照以下要求执行：

⑦在同一监测断面分层采样时应自上而下进行，避免不同层次水体混扰；

⑧除标准分析方法有特殊要求的监测项目外，采样器、静置容器和样品瓶在使用前应先用水样分别荡洗 2~3 次；

⑨采样时不可搅动水底的沉积物。除标准分析方法有特殊要求的监测项目外，采集的水样倒入静置容器中，保证足够用量，自然静置 30min。自然静置时，使用防尘盖遮挡，避免灰尘污染；

⑩使用虹吸装置取上层不含沉降性固体的水样，移入样品瓶，虹吸装置进水尖嘴应保持插至水样表层 50mm 以下位置。

（4）监测点布设

在毡家沟、牛永太沟分别设置 1 个监测点，共计 2 个监测点。

（5）监测期限、频率

监测频率 2 次/年，监测年限为 9 年（开采期及修复期），即 2026 年 5 月~2035 年 5 月，总监测次数为 36 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(1:50000)》(DZ/T0190-2015)执行，应选择空间分辨率 2.5m 或优于 2.5m 的多光谱遥感数据或者全色与多光谱融合数据。同一地区，不同时相的遥感数据最好为同一季节获取。应选用影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中的遥感图像资料。要求少积雪、积水和低植被，云、雪覆盖量低于 10%，且不可遮盖被监测的目标物和其他重要标志物。遥感影像解译可采用直判法、对比法、邻比法和综合判断法。遥感解译必须建立解译标志，包括直接标志和间接标志。直接标志是地物本身的有关属性在图像上的直接反映，如形状、大小、色调、阴影等；间接标志是指与地物的属性有内在联系，通过相关分析能够推断其性质的影像特征，如水系、地貌形态、纹理、位置、植被等。遥感解译标志建立后必须进行外业调查验证，验证率不低于图斑总数的 30%，解译与外业验证之间的误差不得超过 5%。

（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 9 年（开采期及修复期），即 2026 年 5 月～2035 年 5 月，总监测次数为 9 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 9 年（开采期及修复期），即 2026 年 5 月～2035 年 5 月，总监测次数为 9 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；树种、胸径、树高、树龄、冠幅生物量等每木检尺指标采用测径尺、测高仪、生长锥等仪器进行测量；林分起源、优势物种、平均年龄、平均胸径、平均高、郁闭度等林分指标采用野外实地测量和数学计算法；林下植被物种数、林下植被高度、林下覆盖度等林下植被指标采用计数法和标尺测量法。

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）；水文指标中地下水位、草地蒸散量、径流量等指标采用水位计、蒸渗仪、流速仪等仪器测量，坡度、坡长采用数字高程模型（DEM）提取；土壤采样、土壤有机碳密度、土壤容重、土壤机械组成、土壤 PH、土壤含水量、土壤有机质含量、土壤全氮等土壤指标采用取样送检法；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，应根据样地内空间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 8 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 9 年（开采期及修复期），即 2026 年 5 月～2035 年 5 月，总监测次数为 18 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 9 年（开采期及修复期），即 2026 年 5 月～2035 年 5 月，总监测次数为 9 次。

第二节 管护目标与措施

一、目标任务

土地复垦修复监测是督促落实土地复垦修复责任的重要途径，是保障修复能够按时、保质、保量完成的重要措施，是调整土地复垦修复目标、标准、措施及计划安排的重要依据，同时也是预防发生重大事故和减少对土地造成损毁的重要手段之一；土地复垦修复管护是土地恢复工程的最后程序，主要针对恢复土地上的植被进行保护管理。

二、管护措施

项目区修复土地的管护包括植被的管护。植被管护是土地可持续发展的关键，故管护重点为重建植被的管护。

(一)管护对象及时间

主要针对复垦后的耕地、林地、草地进行管护，管护时间为3年。

(二)复垦修复林地管护

1、耕地管护措施

(1)增施农家肥，提高农家肥质量

农家肥是土壤有机质的主要补充来源，其数量和质量的好坏直接影响土壤有机质的含量。因此，一定要在抓好农家肥的积造工作。在发展畜牧业的同时，要大力积造农家肥，提高农家肥质量，严格执行《内蒙古自治区耕地保养条例》，完善农户施肥台帐制度，保持土壤有机质稳定中有所增长。

(2)改善施肥对策，提高施肥水平

从整体施肥上看，向土壤中投入远远低于索取水平，而且比例极不合理，造成土壤养分含量降低，比例失调。因此，在施肥对策上要根据作物需肥规律，依据当地土壤、气候、栽培水平等条件做到科学施肥、合理施肥，在今后一段时间内总的施肥原则应该是增氮。

（3）耕地防止撂荒管护

1)耕地承包经营责任落实签订耕地保护、不撂荒责任书，明确承包农户主体责任；对流转土地同步在流转合同中约定禁止撂荒、复耕违约条款，撂荒可收回经营权。

2)撂荒巡查台账常态化村、镇两级建立季度耕地巡查制度，分片包保到人，建立撂荒地台账，标注位置、面积、撂荒原因、整改时限，动态销号管理。

3)耕地用途管制与处罚机制 对连续撂荒 ≥ 1 年耕地，督促限期复耕；连续撂荒 2 年以上，村集体依法收回承包地经营权；违规撂荒取消耕地地力补贴、种粮补贴等惠农资金。

4)撂荒举报监督机制 设立村级耕地保护公示栏、举报电话，群众举报撂荒地核实后督促整改，形成群众监督。

2、林地管护措施

（1）水分管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭。适当地做一些灌溉，以保护林带苗木成活率。

（2）养分管理

幼林时期的抚育以防旱施肥为主。

（3）林木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，应隔一定时间对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和腐朽木等。保证主要树种的健康生长。

（4）林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病

株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

1、草地管护

根据本次复垦项目的特点以及所在区域的自然特征，复垦草地管护的目标就是苗全、苗壮。具体管护措施包括如下内容：

（1）破除土表板结：播种后出苗前，土壤表层时常形成板结层，妨碍种子顶土出苗，如不采取处理措施，严重时甚至可造成缺苗。

土表板结形成的情形大致有 3 种：一是播种后遇雨，特别是中到大雨，然后连续晴天，土表蒸发失水后形成板结；二是地势低洼地段，土表蒸发失水后形成板结；三是土壤潮湿，播种后镇压，土表蒸发失水后形成板结。土表板结的处理措施是用具有短齿的圆形镇压器轻度镇压，或用短齿钉齿耙轻度耙地。

（2）补种：出苗后发现缺苗严重时，须采取补种或移栽的措施补苗。为加速补苗，补种宜进行浸种催芽。补苗须保证土壤水分充足。

（3）防治病虫害：病虫害是草地生长与管理的大敌。对于多年生草种建植的草地来说，病虫害控制是建植初期管理的关键环节。原因是多年生草种苗期生长非常缓慢，极易遭受病虫害的侵袭，控制不好很可能造成建植失败。因此，苗期须十分重视病虫害控制。

（4）越冬与返青期管护：一是冬前最后一次刈割应避开秋季刈割敏感期，因为敏感期内牧草根、根颈、茎基根茎等营养物质贮藏器官中贮藏的营养物质较少，不利于安全越冬和第二年返青生长；二是冬前最后一次刈割留茬宜高，至少在 5cm 以上；三是返青期禁牧，否则将导致草地退化，严重影响产草量。

（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下表。

表 5-6 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)	监测总量 (次)
矿山地质环境 监测	矿山地质 灾害	崩塌、滑坡监测	1 次/月	9	1404
	含水层监测	水位、水质	1 次/季度	9	396
	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	9	9
土地资源 监测	土地损毁 监测	挖损损毁土地	1 次/年	9	9
		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	9	18
	土壤环境 监测	破坏监测	1 次/季度	9	396
		恢复监测			
生态系统 监测	地表水环境 监测	破坏监测	2 次/年	9	36
		恢复监测			
	生态用地损毁监测	林地、草地等损毁面积	1 次/年	9	9
	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	9	9
	生态状况调查	森林、草地等生态系统	1 次/年	9	18
	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	9	9
合计					2313

表 5-7 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

根据 2024 年新修订的《中华人民共和国矿产资源法》（2025 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。对铸合银金铅锌矿矿区生态修复工作进行总体部署。矿区生态修复工程量汇总表见表 6-1。

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。

一、矿区地貌重塑总体工作部署

按照“谁开发、谁修复”的原则，该矿区生态修复工作由内蒙古铸合矿业有限公司铸合银金铅锌矿负责并组织实施。矿山成立专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

该矿生态修复工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。在时间部署上，矿山开采和环境保护与修复治理应尽可能同步进行。

矿山一采区剩余服务年限为*.*年；二采区剩余服务年限为*.*年，矿山生态修复工程实施期 0.*年、管护期*年，由此确定本次生态修复方案总体规划部署年限为**年，即 2026 年 5 月-20**年 5 月。

二、矿区土壤重构总体工作部署

在遵循“保证地形稳定性”的原则下，合理安排各项损毁单元的土壤重

构工作。通过分析损毁形式、损毁程度，合理布置土壤重构工程，主要为覆土工程，尽可能恢复到原有的土地利用状态，为植被重建奠定坚实的基础。

三、矿区植被重建总体工作部署

在时间部署上，矿山生态修复工作应尽可能同步进行；在空间布局上，合理布置植被重建工程，植被重建工作完成后，还要加强后期管护工作，以确保植被正常生长。矿山企业成立生态修复专职机构，将矿山地貌重塑、土壤重构、植被重建工程相结合、同步进行，把相应工作落到实处，确保生态修复效果。

四、实施计划

（一）近期（3年）阶段工作任务

1、建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；

2、对二采区露天采坑外围设置网围栏、警示牌，以免人、车误入发生危险。

3、矿山开采前对二采区露天采坑扩大区域、二采区新建排土场进行表土剥离；

4、对二采区新建排土场修筑截水沟；

5、一采区开采结束后，对露天采坑进行回填、平整、恢复植被；

6、一采区开采结束后，对一采区排土场内废石清运至采坑内回填、场地平整、恢复植被；

7、一采区开采结束后，对二采区排土场内废石清运至一采区露天采坑内回填、场地平整、恢复植被；

8、对矿山地质环境、土地资源、生态系统进行监测工作。

（二）远期（4-12 年）阶段工作任务

1、建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；

2、矿山开采结束后，对二采区露天采坑进行回填、平整、恢复植被；

3、矿山开采结束后，对二采区新建排土场内废石清运至二采区露天采坑内回填、场地平整、恢复植被；

4、矿山开采结束后，对表土堆放场进行平整、恢复植被；

5、对矿山地质环境、土地资源、生态系统进行监测工作。

表 6-1 矿区生态修复工程量汇总表

序号	工程类别	单位	工程量	备注
一	地貌重塑			
1	设置网围栏	m	594	
2	设置警示牌	个	16	
3	回填（0-0.5km）	m ³	1986500	
4	回填（9-10km）	m ³	3836300	一采区露天采坑回填工程量 3471900m ³ 为二采区生产产生的废石，费用计入生产成本中。
6	清运（0-0.5km）	m ³	1986500	
7	清运（9-10km）	m ³	364400	
8	土方开挖	m ³	5796	
9	浆砌渠	m ³	552	
10	水泥砂浆抹面	m ³	166	
11	表土剥离	m ³	175156	
12	土方平整	m ³	191515	
二	土壤重构工程			
1	覆土	m ³	213226	
2	土壤培肥	hm ²	63.8379	
三	植被重建工程			
1	灌木林地	株	19885	
2	恢复旱地及草地	hm ²	57.8717	
3	林地浇水	株	19885	
4	草地浇水	hm ²	57.8717	
四	监测工程			
1	监测	次	2313	
五	管护工程			
1	植被管护	次	12	

第二节 经费估算

一、经费估算依据

（一）编制依据

- 1、内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定（试行）；
- 2、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》（2013年）；
- 3、财政部与国土资源部 2012 年《土地开发整理项目预算定额标准》；
- 4、《地质灾害防治工程预算定额》2019 年；
- 5、内蒙古自治区住房和城乡建设厅文件关于《调整内蒙古自治区建设工程计价依据增值税税率的通知》（内建标[2019]113 号）；
- 6、2026 年乌拉特中旗海流图镇一季度建设工程材料市场价格信息表；
- 7、矿区生态修复方案的实物工作量及相关图件和说明。

二、单项工程量及其经费估算

矿区生态修复治理经费估算执行《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）的费用标准，部分项目定额参照财政部、原国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》。

矿区生态修复方案中的工程项目施工由采矿权人自主完成；矿山生态修复治理经费预算，是矿山开采和闭坑后预计产生的治理成本，该成本是根据目前矿山开采能力进行评估的。

本方案中矿区生态修复经费估算为动态投资，由静态投资和价差预备费组成。静态投资由工程施工费、其他费用、监测管护费、不可预见费组成。

（一）静态投资

静态投资估算=工程施工费+其他费用+不可预见费+监测管护费。

1、工程施工费

工程施工费直接工程费由直接费、间接费、利润、税金组成。其中直接费由直接工程费、措施费组成；间接费由规费、企业管理费组成；税金为建筑业增值税。

（1）直接费

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

直接工程费包括人工费、材料费和施工机械使用费。

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。

1) 直接工程费

人工费：直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用。包括基本工资、辅助工资和工资附加费。人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）。

①基本工资，包括岗位工资、年功工资以及工作天数内非作业天数的工资。

②辅助工资，指在基本工资之外，以其他形式支付给职工的工资性收入。包括根据国家有关规定属于工资性质的各种津贴：地区津贴、施工津贴、夜餐津贴、节日加班津贴等。

③工资附加费，指按照国家规定提取的职工福利基金、工会经费、养老

保险金、医疗保险金、工伤保险费、职工失业保险基金、住房公积金等。

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》中工资标准地区类别表确定，乌拉特中旗属于三类工资区，其中，甲类人工预算单价为 86.21 元/工日，乙类人工预算单价为 63.16 元/工日。人工预算单价表见表 6-2。

表 6-2 人工预算单价计算表

甲类工			
地区类别	三类地区	定额人工等级	单价(元)
序号	项目	计算式	
1	基本工资	基本工资标准 (1310 元/月) $\times 12 \div (250-10)$	65.500
2	辅助工资		7.874
2.1	地区津贴	津贴标准 $\times 12 \div (250-10)$	0.000
2.2	施工津贴	津贴标准 (3.5 元/天) $\times 365 \times 95\% \div (250-10)$	5.057
2.3	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)] $\div 2 \times 0.2$	0.800
2.4	节日加班津贴	基本工资 $\times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35$	2.017
3	工资附加费		12.840
3.1	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (14%)	10.272
3.2	工会经费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (2%)	1.467
3.3	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (1.5%)	1.101
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	86.21
乙类工			
地区类别	三类地区	定额人工等级	单价(元)
序号	项目	计算式	
1	基本工资	基本工资标准 (1000 元/月) $\times 12 \div (250-10)$	50.000
2	辅助工资		3.750
(1)	地区津贴	津贴标准 $\times 12 \div (250-10)$	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准 (2 元/天) $\times 365 \times 95\% \div (250-10)$	2.890
(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)] $\div 2 \times 0.05$	0.200
(4)	节日加班津贴	基本工资 $\times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15$	0.660
3	工资附加费		9.406
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (14%)	7.525
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (2%)	1.075
(3)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (1.5%)	0.806
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	63.16

材料费=材料预算价格×定额材料用量。材料预算价格主要结合乌拉特中旗海流图镇工程造价信息，并参照矿区所在地区的建设工程材料市场信息价、乌拉特中旗海流图镇的公路工程主要建筑材料市场综合价格、市场价格。材料用量按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）编制。

此外，定额对柴油、汽油等十三类材料进行限价，当上述材料预算价格等于或小于“限价”时，直接计入工程施工费单价；反之，超出“限价”部分单独再计算材料差价（只计取材料费和税金），不参与其他取费。主要材料价格详见表 6-3。

表 6-3 材料价格表（除税价）

序号	名称及规格	单位	单价	限价	差价	备注
1	柴油 (0#)	kg	6.66	4.5	2.16	2026 年乌拉特中旗海流图镇一季度建设工程材料市场价格信息表
2	水泥42.5	t	296			
3	粗砂	m ³	72.82			
4	水	m ³	8.20			市场价（网上查询及实地调查）
5	电	kwh	0.82			
6	块石	m ³	60	40	20	
7	草籽	kg	50	30	20	
8	木板	m ²	60			
9	钢钉	kg	18			
10	胶黏剂	kg	20			
11	铁丝	kg	10			
12	三角钢立柱	根	68			
13	有机肥（动物粪便）	Kg	8			
14	小叶锦鸡儿、二色胡枝子	株	3	0.5	2.5	

施工机械使用费：消耗在工程项目上的机械磨损、维修和动力燃料费用等。包括折旧费、修理及替换设备费、安装拆卸费、机上人工费、动力燃料费。施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》及有关规定计算。

表 6-4 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称及 规格	台班费	一类 费用 小计	二类费					
				二类费合 计	人工费		动力燃烧费 小计	柴油（元/kg）	
					86.21 元/日			4.5	
					工日	金额		数量	金额
1004	单斗挖掘机油动 1m³	832.83	336.41	496.42	2	172.42	324	72	324
1010	装载机 2m³	898.80	267.38	631.42	2	172.42	459	102	459
1013	推土机 59kw	445.88	75.46	370.42	2	172.42	198	44	198
1014	推土机 74kw	627.41	207.49	419.92	2	172.42	247.5	55	247.5
1024	20kw 轮胎式拖拉机	210.65	38.94	171.71	1	86.21	85.50	19	85.50
40013	自卸汽车 10t	645.38	234.46	410.92	2	172.42	238.5	53	238.5
40013	自卸汽车 12t	712.63	292.71	419.92	2	172.42	247.5	55	247.5
40016	自卸汽车 18t	923.73	454.31	469.42	2	172.42	297	66	297

表 6-5 M10 水泥砂浆配比表

材料	用量	单位	单价（元）	价格（元）
水泥	305	kg	0.296	90.28
砂	1.1	m ³	72.82	80.10
水	0.183	m ³	8.20	1.50
合计				171.88

2) 措施费

措施费是指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用，包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。措施费按项目直接工程费×措施费费率进行计算。其费率取费标准如下表6-6。

表 6-6 措施费费率表

序号	工程类别	临时设施 费率（%）	冬雨季施工增 加费率（%）	夜间施工增 加费率（%）	施工辅助 费率（%）	安全施工措 施费率（%）	费率合 计（%）
1	土方工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
2	石方工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
3	砌体工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
4	混凝土工程	3	1.1	0.2	0.7	0.2	5.2
5	植被工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
6	辅助工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0

3) 间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）规定，间接费率按工程类别进行计取，间接费按项目直接费×间接费率进行计算，取费标准见表 6-7。

表 6-7 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	费率（%）
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	植被工程	直接费	5
6	辅助工程	直接费	5

3) 利润

依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）规定，利润按直接费与间接费之和的 3%计取。

4) 税金

税金=（直接费+间接费+利润+材料价差）×9%。

2、其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成。

（1）前期工作费

前期工作费指矿山地质环境治理工程施工前所发生的各项支出，包括：项目勘测设计费和项目招标代理费。

①项目勘测与设计费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式，各区间按内插法确定，详见表 6-8。

表 6-8 项目勘测与设计费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目勘测与设计费（万元）
1	≤180	7.5
2	500	20
3	1000	39
4	3000	93
5	5000	145
6	10000	270

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 2.70% 计取。

②项目招标代理费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 6-9。

表 6-9 项目招标代理费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计费基础（万元）	项目招标代理费（万元）
1	≤500	0.5	500	$500 \times 0.5\% = 2.5$
2	500-1000	0.4	1000	$2.5 + (1000 - 500) \times 0.4\% = 4.5$
3	1000-3000	0.3	3000	$4.5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 10.5$
4	3000-5000	0.2	5000	$10.5 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 13.5$
5	5000-10000	0.1	10000	$13.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 18.5$
6	10000 以上	0.05	15000	$18.5 + (15000 - 10000) \times 0.05\% = 21$

注：计费基数小于 100 万元时，按计费基数的 1.0% 计取。

（2）工程监理费

工程监理费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式，各区间接内插法确定，详见表 6-10。

表 6-10 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	≤180	4
2	500	10
3	1000	18
4	3000	45
5	5000	70
6	10000	120

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 1.20% 计取。

（3）竣工验收费

包括工程验收费和项目决算编制与审计费。

①工程验收费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，

详见表 6-11。

表 6-11 工程验收费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础(万元)	工程验收费(万元)
1	≤180	1.7	180	$180 \times 1.7\% = 3.06$
2	180-500	1.2	500	$3.06 + (500 - 180) \times 1.2\% = 6.9$
3	500-1000	1.1	1000	$6.9 + (1000 - 500) \times 1.1\% = 12.4$
4	1000-3000	1.0	3000	$12.4 + (3000 - 1000) \times 1.0\% = 32.4$
5	3000-5000	0.9	5000	$32.4 + (5000 - 3000) \times 0.9\% = 50.4$
6	5000-10000	0.8	10000	$50.4 + (10000 - 5000) \times 0.8\% = 90.4$
7	10000 以上	0.7	15000	$90.4 + (15000 - 10000) \times 0.7\% = 125.4$

②项目决算编制与审计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见 6-12。

表 6-12 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础(万元)	项目决算编制与审计费(万元)
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500-1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000-3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000-5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000-10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$
6	10000 以上	0.5	15000	$69.5 + (15000 - 10000) \times 0.5\% = 94.5$

(4) 项目管理费

项目管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 6-13。

表 6-13 项目管理费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础(万元)	项目管理费(万元)
1	≤500	1.5	500	$500 \times 1.5\% = 7.5$
2	500-1000	1.0	1000	$7.5 + (1000 - 500) \times 1.0\% = 12.5$
3	1000-3000	0.5	3000	$12.5 + (3000 - 1000) \times 0.5\% = 22.5$
4	3000-5000	0.3	5000	$22.5 + (5000 - 3000) \times 0.3\% = 28.5$
5	5000-10000	0.1	10000	$28.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 33.5$
6	10000 以上	0.08	15000	$33.5 + (15000 - 10000) \times 0.08\% = 37.5$

4、不可预见费

不可预见费 = (工程施工费 + 设备购置费 + 其他费用) × 3%。

5、监测管护费

监测管护费包括监测费与管护费。监测管护费总价原则上不超过工程施工费的 10%。

（1）监测费

监测费是指对矿山引发的地质灾害、对含水层的影响以及对土地资源和地形地貌景观破坏等矿山地质环境问题的监测以及土地复垦监测所形成的费用。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。本方案设计监测费按照工程施工费的 0.003% 计算，监测总次数为 2313 次。

（2）管护费

管护费是指复垦植被恢复工程完成后正常管护所需的费用，主要包括有针对性的巡查、补植等管护工作所发生的费用。依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》规定及实际情况，确定管护费以项目植物工程的工程施工费为计费基数，一次管护费按照植物工程施工费的 8% 计算，管护时间为春秋两季，每季管护 2 次，每年管护 4 次，管护年限为 3 年，管护总次数为 12 次。管护费计算公式为：

管护费=植物工程的施工费×8%×管护次数

（二）价差预备费

计算方法：根据施工年限，以年度静态投资为计算基数；按照国家发展改革委根据物价变动趋势，适时调整后发布的年度物价指数计算。计算公式：

$$PF = \sum I_t [(1+f)^{t-1} - 1]$$

式中：PF——价差预备费

I_t ——治理期第 t 年的静态投资额

f ——年综合价格增涨率（%），取 6%

t ——治理期年份数

三、总工程量及经费估算

（一）总工程量

根据生态修复方案，铸合银金铅锌矿生态修复方案工程量汇总详见表 6-14。

表 6-14 生态修复总工程量汇总表

序号	工程类别	单位	工程量	备注
一	地貌重塑			
1	设置网围栏	m	594	
2	设置警示牌	个	16	
3	回填（0-0.5km）	m ³	1986500	
4	回填（9-10km）	m ³	3836300	一采区露天采坑回填工程量 3471900m ³ 为二采区生产产生的废石，费用计入生产成本中。
5	清运（0-0.5km）	m ³	1986500	
6	清运（9-10km）	m ³	364400	
7	土方开挖	m ³	5796	
8	浆砌渠	m ³	552	
9	水泥砂浆抹面	m ³	166	
10	表土剥离	m ³	175156	
11	土方平整	m ³	191515	
二	土壤重构工程			
1	覆土	m ³	213226	
2	土壤培肥	hm ²	63.8379	
三	植被重建工程			
1	灌木林地	株	19885	
2	恢复旱地及草地	hm ²	57.8717	
3	林地浇水	株	19885	
4	草地浇水	hm ²	57.8717	
四	监测工程			
1	监测	次	2313	
五	管护工程			
1	植被管护	次	12	

（二）投资估算

经计算，铸合银金铅锌矿矿山生态修复估算动态投资总额为 11022.74 万元，其中静态投资费用为 8330.31 万元，价差预备费为 2692.43 万元。计算过程及方法详见表 6-15 至 6-22。

表 6-15 动态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	静态投资	8330.31	75.57
二	价差预备费	2692.43	24.43
总计		11022.74	100.00

表 6-16 静态投资估算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	7051.66	84.65
二	其他费用	451.46	5.42
三	不可预见费	225.09	2.70
四	监测与管护费	602.10	7.23
总计		8330.31	100.00

表 6-17 工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
一		地貌重塑工程				6613.01
（一）	60015	设置网围栏	m	594	21.23	1.26
（二）	60009	设置警示牌	个	16	285.58	0.46
（三）	20342	回填（0-0.5km）	m ³	1986500	23.13	与清运为同一工程
（四）	20353	回填（9-10km）	m ³	3836300	47.37	
（五）	20342	清运（0-0.5km）	m ³	1986500	23.13	4594.77
（六）	20353	清运（9-10km）	m ³	364400	47.37	1726.16
（七）	10118	土方开挖	m ³	5796	2.95	1.71
（八）	30016	浆砌渠	m ³	552	206.36	11.39
（九）	30030	水泥砂浆抹面	m ³	166	19.31	0.32
（十）	10135	表土剥离	m ³	175156	12.40	217.19
（十一）	10229	土方平整	m ³	191515	3.12	59.75
二		土壤重构工程				321.16
（一）	10196	覆土	m ³	213226	14.80	315.57
（二）	50041	土壤培肥	hm ²	63.8379	875	5.59
三		植被重建工程				117.49
（一）	50031	恢复灌木林地	株	19885	6.26	12.45
（二）	50031	恢复旱地及草地	hm ²	57.8717	6910.84	39.99
（三）	50035	林地浇水	株	19885	0.9942	1.98
（四）	50036	草地浇水	hm ²	57.8717	10898.06	63.07
合计						7051.66

表 6-18 其他费用预算表

金额单位: 万元

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占 其他费用的 比例 (%)
1	前期工作费	——	211.84	46.92
(1)	项目勘测与设计费	$145 + (7051.66 - 5000) / (10000 - 5000) \times (270 - 145)$	196.29	
(2)	项目投标代理费	$13.5 + (7051.66 - 5000) \times 0.1\%$	15.55	
2	工程监理费	$70 + (7051.66 - 5000) / (10000 - 5000) \times (120 - 70)$	90.52	20.05
3	竣工验收费	——	118.62	26.27
(1)	工程验收费	$50.4 + (7051.66 - 5000) \times 0.8\%$	66.81	
(2)	项目决算编制与审计费	$39.5 + (7051.66 - 5000) \times 0.6\%$	51.81	
4	项目管理费	$28.5 + (7051.66 + 211.84 + 90.52 + 118.62 - 5000) \times 0.08\%$	30.48	6.75
总 计			451.46	100.00

表 6-19 不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计	费率 (%)	合计 (万元)
1	不可预见费	7051.66	451.46	7503.12	3	225.09
总计		——	——	——	——	225.09

表 6-20 监测管护费预算表

费用名称	工程施工费 (万元)	植物施工费 (万元)	费率%	监测次数	合计 (万元)	备注
监测费	7051.66	——	0.003	2313	489.31	一次监测费按不超过 0.3%计算
管护费		117.49	8	12	112.79	一次管护费按不超过 8%算
合计		602.10				

表 6-21 价差预备费预算表

计算年限	阶段总投资 (万元)	静态投资 (万元)	物价指数 f	系数 $(1+f)^{t-1}-1$	价差预备费
第 1 年	4526.11	282.10	0.06	0	0
第 2 年		47.20		0.06	2.83
第 3 年		4196.81		0.12	503.62
第 4 年	3804.20	65.67		0.19	12.48
第 5 年		65.67		0.26	17.07
第 6 年		65.67		0.34	22.33
第 7 年		65.67		0.42	27.58
第 8 年		65.68		0.5	32.84
第 9 年		3363.05		0.59	1984.20
第 10 年		37.59		0.69	25.94
第 11 年		37.60		0.79	29.70
第 12 年		37.60		0.9	33.84
合计	8330.31	8330.31			2692.43

表 6-22 工程量投资估算汇总表

年限	分项名称	单位	工程量	单价（元）	工程施工费（元）	工程施工费合计（万元）	其他费用（万元）	不可预见费（万元）	监测管护费（万元）	静态投资（万元）	价差预备费（万元）	动态投资（万元）
第 1 年	设置网围栏	m	594	21.23	1.26	218.91	24.15	7.29	31.75	282.10	0	282.10
	设置警示牌	个	16	285.58	0.46							
	表土剥离	m ³	175156	12.40	217.19							
第 2 年	土方开挖	m ³	5796	2.95	1.71	13.42	1.57	0.45	31.76	47.20	2.83	50.03
	浆砌渠	m ³	552	206.36	11.39							
	水泥砂浆抹面	m ³	166	19.31	0.32							
第 3 年	回填（0-0.5km）	m ³	866900	23.13	与清运为同一工程	3886.42	157.32	121.31	31.76	4196.81	503.62	4700.43
	回填（9-10km）	m ³	364400	47.37								
	清运（0-0.5km）	m ³	866900	23.13	2005.14							
	清运（9-10km）	m ³	364400	47.37	1726.16							
	土方平整	m ³	51637	3.12	16.11							
	覆土	m ³	72187	14.80	106.84							
	土壤培肥	hm ²	17.2123	875	1.51							
	恢复旱地及草地	hm ²	17.2123	6910.84	11.90							
	草地浇水	hm ²	17.2123	10898.06	18.76							
第 4 年	矿山地质环境监测、土地资源监测、生态系统监测					-	-	-	65.67	65.67	12.48	78.15
第 5 年	矿山地质环境监测、土地资源监测、生态系统监测					-	-	-	65.67	65.67	17.07	82.74
第 6 年	矿山地质环境监测、土地资源监测、生态系统监测					-	-	-	65.67	65.67	22.33	88.00
第 7 年	矿山地质环境监测、土地资源监测、生态系统监测					-	-	-	65.67	65.67	27.58	93.25
第 8 年	矿山地质环境监测、土地资源监测、生态系统监测					-	-	-	65.68	65.68	32.84	98.52

第 9 年	回填（0-0.5km）	m ³	1119600	23.13	与清运为同一工程	2932.91	268.42	96.04	65.68	3363.05	1984.20	5347.25
	清运（0-0.5km）	m ³	1119600	23.13	2589.63							
	土方平整	m ³	139878	3.12	43.64							
	覆土	m ³	141039	14.80	208.73							
	土壤培肥	hm ²	46.6256	875	4.08							
	恢复灌木林地	珠	19885	6.26	12.45							
	恢复旱地及草地	hm ²	57.8717	6910.84	28.09							
	林地浇水	珠	19885	0.9942	1.98							
	草地浇水	hm ²	57.8717	10898.06	44.31							
第 10 年	植被管护					—	—	—	37.59	37.59	25.94	63.53
第 11 年						—	—	—	37.60	37.60	29.70	67.30
第 12 年						—	—	—	37.60	37.60	33.84	71.44
合计						7051.66	451.46	225.09	602.10	8330.31	2692.43	11022.74

表 6-23 工程施工费单价分析表

附表 6-23-1 网围栏单价计算表

定额编号:[60015] 丘陵沟壑区				金额单位:元/100m	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1801.13
(一)	直接工程费				1731.86
1	人工费				157.90
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	2.5	63.16	157.90
2	材料费				1540.00
	三角钢立柱	根	20	68	1360.00
	铁丝	kg	18	10	180.00
3	其他费用	%	2	1697.90	33.96
(二)	措施费	%	4	1731.86	69.27
二	间接费	%	5	1801.13	90.06
三	利润	%	3	1891.19	56.74
四	税金	%	9	1947.93	175.31
合计					2123.24

附表 6-23-2 警示牌单价计算表

定额编号:[60009]				金额单位:元/块	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				242.26
(一)	直接工程费				232.94
1	人工费				14.86
	甲类工	工日	0.0625	86.21	5.39
	乙类工	工日	0.15	63.16	9.47
2	材料费				214.64
	木板	m ²	1.07	45	48.15
	钢钉	kg	0.21	18	3.78
	胶黏剂	kg	0.21	20	4.20
	三角钢立柱	根	2.331	68	158.51
3	其他费用	%	1.5	229.50	3.44
(二)	措施费	%	4	232.94	9.32
二	间接费	%	5	242.26	12.11
三	利 润	%	3	254.37	7.63
四	税 金	%	9	262.00	23.58
合 计					285.58

附表 6-23-3 回填、清运 (运距 0~0.5km) 单价计算表

定额编号: [20342] 距离 0~0.5km 单位: 100m ³ 金额单位: 元					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计
一	直接费				1689.72
(一)	直接工程费				1624.73
1	人工费				78.10
	甲类工	工日	0.1	86.21	8.62
	乙类工	工日	1.1	63.16	69.48
2	机械使用费				1511.66
	装载机 2m ³	台班	0.48	898.8	431.42
	自卸汽车 18t	台班	1.02	923.73	942.20
	推土机 74kW	台班	0.22	627.41	138.03
3	其他费	%	2.2	1589.76	34.97
(二)	措施费	%	4	1624.73	64.99
二	间接费	%	6	1689.72	101.38
三	利润	%	3	1791.10	53.73
四	材料价差				277.30
	柴油	kg	128.38	2.16	277.30
五	税金	%	9	2122.13	190.99
合计					2313.12

附表 6-23-4 清运、回填 (运距 9~10km) 单价计算表

定额编号: [20353] 距离 9~10km 单位: 100m ³ 金额单位: 元					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计 (元)
一	直接费				3478.64
(一)	直接工程费				3344.84
1	人工费				78.10
	甲类工	工日	0.1	86.21	8.62
	乙类工	工日	1.1	63.16	69.48
2	机械使用费				3266.75
	装载机 2m ³	台班	0.48	898.8	431.42
	自卸汽车 18t	台班	2.92	923.73	2697.29
	推土机 74kW	台班	0.22	627.41	138.03
3	其他费	%	2.2		0.00
(二)	措施费	%	4	3344.84	133.79
二	间接费	%	6	3478.64	208.72
三	利润	%	3	3687.35	110.62
四	材料价差				548.16
	柴油	kg	253.78	2.16	548.16
五	税金	%	9	4346.14	391.15
合计					4737.29

表 6-23-5 基础开挖工程单价计算表

定额编号: [10118]		三类土	单位: 100m ³	金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				224.62
(一)	直接工程费				215.98
1	人工费				37.90
	乙类工	工日	0.6	63.16	37.90
2	机械使用费				149.91
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.18	832.83	149.91
3	其他费	%	15	187.81	28.17
(二)	措施费	%	4	215.98	8.64
二	间接费	%	5	224.62	11.23
三	利润	%	3	235.85	7.08
四	材料价差				
	柴油	kg	12.96	2.16	27.99
五	税金	%	9	270.92	24.38
合计					295.30

表 6-23-6 浆砌渠工程单价计算表

定额编号: [30016]		浆砌块石	单位: 100m ³	金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				15564.03
(一)	直接工程费				14965.41
1	人工费				6050.20
	甲类工	工日	4.69	86.21	404.32
	乙类工	工日	89.39	63.16	5645.87
2	材料费				8840.76
	块石	m ³	105	40	4200.00
	砂浆 (M10)	m ³	27	171.88	4640.76
3	其他费用	%	0.5	14890.96	74.45
(二)	措施费	%	4	14965.41	598.62
二	间接费	%	5	15564.03	778.20
三	利润	%	3	16342.23	490.27
四	材料价差				
	块石	m ³	105	20	2100.00
五	税金	%	9	18932.50	1703.92
合计					20636.42

附表 6-23-7 砂浆抹面单价计算表

定额编号: [30030] 工作内容: 拌运砂浆、清洗表面、抹灰、压光 单位: 100m ³ 金额单位: 元					
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计
一	直接费	元			1638.05
(一)	直接工程费	元			1575.05
1	人工费				984.79
	甲类工	工日	0.8	86.21	68.97
	乙类工	工日	14.5	63.16	915.82
2	材料费				541.42
	M10 砂浆	m ³	3.15	171.88	541.42
3	其他费用	%	3.2	1526.21	48.84
(二)	措施费	%	4	1575.05	63.00
二	间接费	%	5	1638.05	81.90
三	利润	%	3	1719.95	51.60
四	税金	%	9	1771.55	159.44
	合计				1930.99

附表 6-23-8 表土剥离单价计算表

定额编号: [10135] 单位: 元/100m ³					
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				920.32
(一)	直接工程费				884.93
1	人工费				65.47
	甲类工	工日	0.1	86.21	8.62
	乙类工	工日	0.9	63.16	56.84
2	机械使用费				777.32
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	832.83	183.22
	推土机 59kw	台班	0.16	445.88	71.34
	自卸汽车 10t	台班	0.81	645.38	522.76
3	其他费用	%	5	842.79	42.14
(二)	措施费	%	4	884.93	35.40
二	间接费	%	5	920.32	46.02
三	利润	%	3	966.34	28.99
四	材料差价				142.15
	柴油	kg	65.81	2.16	142.15
五	税金	%	9	1137.48	102.37
合计		元			1239.85

表 6-23-9 土方平整费单价计算表

定额编号: [10229] 运距: 20m-30m 单位: 100m ³ 金额单位: 元					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				226.18
(一)	直接工程费				217.49
1	人工费				12.63
	乙类工	工日	0.2	63.16	12.63
2	机械使用费				194.50
	74kw 推土机	台班	0.35	627.41	194.50
3	其他费	%	5	207.13	10.36
(二)	措施费	%	4	217.49	8.70
二	间接费	%	5	226.18	11.31
三	利润	%	3	237.49	7.12
四	材料价差				41.58
	柴油	kg	19.25	2.16	41.58
五	税金	%	9	286.19	25.76
合计					311.95

表 6-23-10 覆土费单价计算表

定额编号: [10196] 距离 0.5~1km 单位: 100m ³ 金额单位: 元					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1090.51
(一)	直接工程费				1048.56
1	人工费				50.53
	乙类工	工日	0.8	63.16	50.53
2	机械使用费				958.68
	装载机 2m ³	台班	0.24	898.8	215.71
	自卸汽车 12t	台班	0.98	712.63	698.38
	推土机 59kw	台班	0.1	445.88	44.59
3	其他费	%	3.9	1009.21	39.36
(二)	措施费	%	4	1048.56	41.94
二	间接费	%	5	1090.51	54.53
三	利润	%	3	1145.03	34.35
四	材料价差				178.80
	柴油	kg	82.78	2.16	178.80
五	税金	%	9	1358.19	122.24
合计					1480.43

表 6-23-11 土壤培肥费单价计算表

定额编号:[50041]		松土、追肥			金额单位:元/hm ²
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				742.26
(一)	直接工程费				713.71
1	人工费				63.16
	乙类工	工日	1	63.16	63.16
2	材料费				640.00
	有机肥	kg	80	8	640.00
3	其他费用	%	1.5	143.16	10.55
(二)	措施费	%	4	145.31	28.55
二	间接费	%	5	151.12	37.11
三	利润	%	3	158.68	23.38
四	税金	%	9	163.44	72.25
合计					875.00

表 6-23-12 栽植灌木单价计算表

定额编号:[50031]		栽植灌木 (柠条) 带土球			100 株
单 价:					
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				294.90
(一)	直接工程费				283.55
1	人工费				214.74
	乙类工	工日	3.4	63.16	214.74
2	材料费				67.40
	树苗	株	102	0.5	51.00
	水	m ³	2	8.20	16.40
3	其他费用	%	0.5	282.144	1.41
(二)	措施费	%	4	283.55	11.34
二	间接费	%	5	294.90	14.74
三	利润	%	3	309.64	9.29
四	材料差价				255.00
	树苗	株	102	2.50	255.00
五	税金	%	9	573.93	51.65
	合计	元			625.58

表 6-23-13 条播草籽单价计算表

定额编号: [50022]					单位: hm ²
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				4383.00
(一)	直接工程费				4214.43
-1	人工费				1711.64
	乙类工	工日	8.6	63.16	1711.64
-2	材料费				2400.00
	草籽	kg	80	30.00	2400.00
-3	其他费用	%	2.5	2943.18	102.79
(二)	措施费	%	4	3016.76	168.58
二	间接费	%	5	3137.43	219.15
三	利润	%	3	3294.30	138.06
四	材料价差				1600.00
	草籽	kg	80	20.00	1600.00
五	税金	%	9	4993.13	570.62
合计					6910.84

表 6-23-14 林地浇水单价计算表

定额编号: [50035]		拖拉机运水、人工浇水			金额单位: 元/1000 株
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				810.34
(一)	直接工程费				779.17
1	人工费				435.80
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	6.9	63.16	435.80
2	材料费				123.00
	水	m ³	15	8.20	123.00
3	机械费				183.27
	20kw 轮胎式拖拉机	台班	0.87	210.65	183.27
4	其他费用	%	5	742.07	37.10
(二)	措施费	%	4	779.17	31.17
二	间接费	%	5	810.34	40.52
三	利润	%	3	850.86	25.53
四	材料价差				35.70
-1	柴油	元/kg	16.53	2.16	35.70
五	税金	%	9	912.09	82.09
合计					994.18

表 6-23-15 草地浇水单价计算表

定额编号:[50036]		拖拉机运水、人工浇水			金额单位:元/hm ²
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				8485.83
(一)	直接工程费				8159.45
1	人工费				277.90
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	4.4	63.16	277.90
2	材料费				3280.00
	水	m ³	400	8.20	3280.00
3	机械费				4213.00
	20kw 轮胎式拖拉机	台班	20	210.65	4213.00
4	其他费用	%	5	7770.90	388.55
(二)	措施费	%	4	8159.45	326.38
二	间接费	%	5	8485.83	424.29
三	利润	%	3	8910.12	267.30
四	材料价差				820.80
	柴油	元/kg	380	2.16	820.80
五	税金	%	9	9998.22	899.84
合计					10898.06

第三节 阶段工作任务与经费安排

一、阶段工作任务

根据矿区生态修复总体工作部署，结合地貌重塑、土壤重构、植被重建的工程量、难易程度等实际情况，确定生态修复年度实施计划。

(一) 2026 年 5 月—2027 年 5 月（第 1 年生产期）

1、建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；

2、对二采区露天采坑外围设置网围栏、警示牌，以免人、车误入发生危险。

3、矿山开采前对二采区露天采坑扩大区域、二采区新建排土场进行表土剥离；

4、对矿山地质环境、土地资源、生态系统进行监测工作。

(二) 2027 年 5 月—2028 年 5 月（第 2 年生产期）

1、建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；

2、对二采区新建排土场修筑截水沟；

3、对矿山地质环境、土地资源、生态系统进行监测工作；

(三) 2028 年 5 月—2029 年 5 月（第 3 年生产期）

1、建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；

3、一采区开采结束后，对露天采坑进行回填；

4、一采区开采结束后，对一采区排土场内废石清运至采坑内回填、场地平整、覆土、恢复植被；

5、一采区开采结束后，对二采区排土场内废石清运至一采区露天采坑内回填、场地平整、覆土恢复植被；

6、对矿山地质环境、土地资源、生态系统进行监测工作；

(四) 2029 年 5 月—2030 年 5 月（第 4 年生产期）

1、建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；

2、对矿山地质环境、土地资源、生态系统进行监测工作；

(五) 2030 年 5 月—2031 年 5 月（第 5 年生产期）

1、建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；

2、对矿山地质环境、土地资源、生态系统进行监测工作；

(六) 2031 年 5 月—2032 年 5 月（第 6 年生产期）

1、建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；

2、对矿山地质环境、土地资源、生态系统进行监测工作；

（七）2032 年 5 月—2033 年 5 月（第 7 年生产期）

1、建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；

2、对矿山地质环境、土地资源、生态系统进行监测工作；

（八）2033 年 5 月—2034 年 5 月（第 8 年生产期）

1、建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；

2、对矿山地质环境、土地资源、生态系统进行监测工作；

（九）2034 年 5 月—2035 年 5 月（第 9 年生产期、生态修复期）

1、建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；

2、对矿山地质环境、土地资源、生态系统进行监测工作；

3、矿山开采结束后，对二采区露天采坑进行回填、平整、覆土、恢复植被；

6、矿山开采结束后，对二采区新建排土场内废石清运至二采区露天采坑内回填、场地平整、覆土、恢复植被；

7、矿山开采结束后，对表土堆放场进行平整、恢复植被；

（十）2035 年 5 月—2038 年 5 月（第 10-12 年）

对复垦修复后的植被进行管护工程。

二、近年工作任务与经费进度安排

近年（前三年）工作任务见表 6-24，矿区生态修复工程量与经费安排见表 6-25。

表 6-24 前三年度矿区生态修复工作计划安排表

修复阶段	所属生态修复区块	是否为临时用地	主要工程措施	工程量	目标地类	面积 (hm ²)	费用 (万元)
第一年度	二采区露天采坑	否	设置网围栏、警示牌、表土剥离	设置网围栏 594m；设置警示牌 3 个；表土剥离 26838m ³ ；	—	—	282.10
	二采区新建排土场	否	设置警示牌、表土剥离	设置警示牌 13 个；表土剥离 148318m ³ ；	—	—	
	矿山所有工程单元	—	监测	矿山地质环境监测 201 次；土地资源监测 47 次、生态系统监测 9 次；	—	—	
第二年度	二采区新建排土场	否	修筑截水沟	土方开挖 5796m ³ ；浆砌渠 559m ³ ；水泥砂浆抹面 166m ³ ；	—	—	47.20
	矿山所有工程单元	—	监测	矿山地质环境监测 201 次；土地资源监测 47 次、生态系统监测 9 次；	—	—	
第三年度	一采区露天采场	否	回填	回填 1231300m ³	—	—	4196.81
	一采区排土场	否	清运、平整、覆土、恢复植被、草地浇水	清运 866900m ³ ；平整 20812m ³ ；覆土 20812m ³ ；土壤培肥 6.9373hm ² ；恢复植被 6.9373hm ² ；草地浇水 6.9373hm ² ；	天然牧草地 牧草地	6.9373	
	二采区排土场	否	清运、平整、覆土、恢复植被、草地浇水	清运 364400m ³ ；平整 30825m ³ ；覆土 51375m ³ ；土壤培肥 10.2750hm ² ；恢复植被 10.2750hm ² ；草地浇水 10.2750hm ² ；	旱地、天然牧草地	10.2750	
	矿山所有工程单元	—	监测	矿山地质环境监测 201 次；土地资源监测 47 次、生态系统监测 9 次；	—	17.2123	
合计							4526.11

表 6-25 矿区生态修复工程量与经费安排表

序号	生态修复区块	生态修复面积 (hm ²)	主要治理 修复问题	保护与预防控制工程				修复工程				监测与管护工程				
				保护措施	工程量	费用 (万元)	实施 时间	修复措施	工程量	费用 (万元)	实施 时间	监测措施	工程量	费用 (万元)	实施 时间	
1	一采区露天采坑	13.7326	地貌重塑	-	-	-	-	回填	1231300m ³	与清运同一工程	2029 年	矿山地质环境 监测、土地 资源监测、生 态系统监测	矿山地质环境 监测 603 次；土地 资源监测 141 次、生态 系统监测 27 次；	95.27	2026.05- 2035.05	
2	一采区排土场	6.9373	地貌重塑	-	-	-	-	清运、平整、覆土、土壤培肥、恢复植被、草地浇水	清运 866900m ³ ；平整 20812m ³ ；覆土 20812m ³ ；土壤培肥 6.9373hm ² ；恢复植被 6.9373hm ² ；草地浇水 6.9373hm ² ；	2222.57	2029 年					
3	二采区露天采坑	9.0015	-	网围栏、警示牌、表土剥离	网围栏 594m；设置警示牌 3；表土剥离 26838m ³ ；	40.08	2026.05 - 2027.05	-	-	-	-					
4	二采区排土场	10.2750	地貌重塑	-	-	-	-	清运、平整、覆土、土壤培肥、恢复植被、草地浇水	清运 364400m ³ ；平整 30825m ³ ；覆土 51375m ³ ；土壤培肥 10.2750hm ² ；恢复植被 10.2750hm ² ；草地浇水 10.2750hm ² ；	1942.47	2029 年					
5	二采区新建排土场	29.6635	-	警示牌、表土剥离、截水沟	设置警示牌 13 个；表土剥离 148318m ³ ；土方开挖 5796m ³ ；浆砌渠 552m ³ ；水泥砂浆抹面 166m ³ ；	225.72	2026.05 - 2029.05	—	—	—	-					
6	表土堆放场	1.0595	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
合计		70.6694					265.80	-	合计		4165.04	—	合计		95.27	—

2、近期 3 年投资估算

(1) 总工程量

根据生态修复方案，铸合银金铅锌矿生态修复方案近期 3 年工程量汇总详见表 6-26。

表 6-26 矿区近期 3 年生态修复工程量汇总表

序号	工程类别	单位	工程量
一	地貌重塑		
1	设置网围栏	m	594
2	设置警示牌	个	16
3	回填（0-0.5km）	m ³	866900
4	回填（9-10km）	m ³	364400
5	清运（0-0.5km）	m ³	866900
6	清运（9-10km）	m ³	364400
7	土方开挖	m ³	5796
8	浆砌渠	m ³	552
9	水泥砂浆抹面	m ³	166
10	表土剥离	m ³	175156
11	土方平整	m ³	51637
二	土壤重构工程		
1	覆土	m ³	72187
2	土壤培肥	hm ²	17.2123
三	植被重建工程		
1	恢复旱地及草地	hm ²	17.2123
2	草地浇水	hm ²	17.2123
四	监测工程		
1	监测	次	771

(2) 投资估算

经计算，铸合银金铅锌矿近期 3 年矿山生态修复估算投资总额为 5032.56 万元，其中静态投资费用为 4526.11 万元，价差预备费为 506.45 万元。计算过程及方法详见表 6-27 至 6-33。

表 6-27 近期 3 年动态投资预算表

序号	费用名称	金额（万元）	占总费用的比例 %
一	静态总投资	4526.11	89.94
二	价差预备费	506.45	10.06
三	动态总投资	5032.56	100.00

表 6-28 近期 3 年矿区生态修复投资估算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	4118.75	91.00
二	其他费用	183.04	4.04
三	不可预见费	129.05	2.85
四	监测管护费	95.27	2.10
总计		4526.11	100.00

表 6-29 近期 3 年工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
一		地貌重塑工程				3979.74
（一）	60015	设置网围栏	m	594	21.23	1.26
（二）	60009	设置警示牌	个	16	285.58	0.46
（三）	20342	回填（0-0.5km）	m ³	866900	23.13	与清运为同一工程
（四）	20353	回填（9-10km）	m ³	364400	47.37	
（六）	20342	清运（0-0.5km）	m ³	866900	23.13	2005.14
（七）	20353	清运（9-10km）	m ³	364400	47.37	1726.16
（八）	10118	土方开挖	m ³	5796	2.95	1.71
（九）	30016	浆砌渠	m ³	552	206.36	11.39
（十）	30030	水泥砂浆抹面	m ³	166	19.31	0.32
（十一）	10135	表土剥离	m ³	175156	12.40	217.19
（十二）	10229	土方平整	m ³	51637	3.12	16.11
二		土壤重构工程				108.35
（一）	10196	覆土	m ³	72187	14.80	106.84
（二）	50041	土壤培肥	hm ²	17.2123	875	1.51
三		植被重建工程				30.66
（一）	50031	恢复旱地及草地	hm ²	17.2123	6910.84	11.90
（二）	50036	草地浇水	hm ²	17.2123	10898.06	18.76
合计						4118.75

表 6-30 近期 3 年其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占 其他费用的 比例 (%)
1	前期工作费	——	78.83	43.07
(1)	项目勘测与设计费	$93 + (4118.75 - 5000) / (5000 - 3000) \times (145 - 93)$	70.09	
(2)	项目投标代理费	$10.5 + (4118.75 - 5000) \times 0.2\%$	8.74	
2	工程监理费	$45 + (4118.75 - 5000) / (5000 - 3000) \times (70 - 45)$	33.98	18.56
3	竣工验收费	——	43.90	23.98
(1)	工程验收费	$32.5 + (4118.75 - 5000) \times 0.9\%$	24.57	
(2)	项目决算编制与审计费	$25.5 + (4118.75 - 5000) \times 0.7\%$	19.33	
4	项目管理费	$22.5 + (4118.75 + 78.83 + 33.98 + 43.90 - 3000) \times 0.3\%$	26.33	14.38
总 计			183.04	100.00

表 6-31 近期 3 年不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费+ 设备费	其他费用	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	4118.75	183.04	4301.79	3.00	129.05
总计						129.05

表 6-32 近期 3 年监测费预算表

费用 名称	工程施 工费 (万元)	植物施 工费 (万元)	费率%	监测 次数	合计 (万元)	备注
监测费	4118.75	——	0.003	771	95.27	一次监测费按不超过 0.3%计算
合计		95.27				

表 6-33 近期 3 年价差预备费预算表

修复时间	静态投资 (万元)	费率	价差预备费 (万元)
第 1 年	282.10	0	0
第 2 年	47.20	0.06	2.83
第 3 年	4196.81	0.12	503.62
合计	4526.11		506.45

第七章 保障措施与效益分析

第一节 保障措施

一、组织保障

方案重在落实，切实改善采矿活动所造成的矿山地质环境破坏，审批后的方案由矿山企业组织实施，并接受当地和上级自然资源行政主管部门的监督检查，为保证全面完成各项治理措施，依据自然资源部、生态环境部、财政部、国家市场监督管理总局、国家金融监督管理总局、中国证券监督管理委员会、国家林业和草原局《关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规〔2024〕1号）及《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〔2024〕13号）文件精神，矿山企业必须重视并完成以下工作：

1、成立以公司总经理为首的生态修复领导小组，设立生态修复管理专项办公室，对矿区生态修复进行统一的规划指导，全面负责生态修复方案的实施和落实，明确具体工作任务、进度和措施。同时矿山应加强与技术咨询机构的协作，为项目实施提供咨询与顾问，协助完成项目规划、建设、评估验收等工作。

2、矿山企业必须严格按照生态修复方案的修复措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量地完成生态修复的各项措施；当地自然资源部门定期对方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。在监督方法上采用矿山企业定期汇报与实地检查相结合，必要时采取行政、经济、司法等多种手段促使方案的完全落实。

3、为保证治理工作能落到实处，矿权人要认真落实生态修复基金制度，按有关规定设立基金账户并存入治理基金，认真实施矿山生态修复方案。

4、在矿山生产的同时，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿山地质环境问题的发生，改善和提高

矿山及附近的生产生存环境质量。其具体目标是：

- (1) 保护矿山地质环境不受破坏，避免引发地质灾害的发生；
- (2) 保护矿区内土地资源不被破坏；
- (3) 保护矿区内地形地貌景观不被破坏。

二、技术保障

1、建立以矿山主要领导为组长的综合治理领导小组，成员包括：生产技术负责人，财务负责人，地质技术负责人等。从技术上进行合理分工，各负其责。并有一名副矿长专门分管治理工作，责任到人。

2、方案在编制过程中，通过资料收集和实地调查，确定了“因地制宜，尽量减少工程量”的原则，矿区生态修复方案包括对场地的地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程、景观营建工程、地质灾害监测预警、地下水、地形地貌和土地资源监测。主要措施为工程措施与生物措施相结合，符合实际，操作性强，难度较小，易于实施。措施在技术上是完全有保证的。

3、配备性能良好的交通运输工具、通讯工具、测量仪器及其它必要仪器设备，分析测试任务由具备相关资质的实验室承担，图件制作采用先进的数字化处理系统及机助成图系统，确保工程质量。

4、建立施工质量管理机构，负责施工阶段的现场质量监管。在实施治理工程过程中严格执行有关规范、设计，确保施工质量。

5、公司承诺将加强与相关技术单位的合作，加强向国内外具有先进治理与复垦技术的单位学习研究，及时吸取经验，修订治理与复垦措施。

6、管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在矿山治理与复垦工作中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

三、资金保障

依据财政部、国土资源部、环境保护部《关于取消矿山地质环境治理

恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）、《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》文件精神，通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金。

矿方必须高度重视矿山地质环境保护与环境问题治理工作，按该方案制定的治理规划，分期分批把治理资金纳入每个年度预算之中，确保各项治理工作能落实到位。

1、资金的存放

矿山治理基金由矿山企业到指定银行开户和存放，在自然资源局报备，每年12月，矿方应对下一年度环境治理及土地复垦工程量和费用进行估算，并在其账户存入该基金费用，将基金存入凭证和书面材料提交当地自然资源局存档。

2、资金的计提

在下一年度的实际工作中，将基金提取用于当年的环境治理及土地复垦费用。

四、监管保障

1、项目区主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。

2、按照生态修复方案确定年度安排，制定相应的各年规划实施大纲和年度计划，并根据生态修复技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的生态修复计划；由生态修复管理办公室负责按照方案确定的年度生态修复方案逐地块落实，统一安排管理；

以确保土地复垦各项工程落到实处；保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。

3、坚持全面规划，综合生态修复。在工程建设中严格实行招标制，按照公正、公开、公平的原则，择优选择工程施工单位以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度，同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

4、加强生态修复政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动生态修复的积极性。保护积极进行生态修复的村委会以及村民的利益，充分调动其生态修复的积极性。提高全社会对生态修复在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用和认识。

5、加强对生态修复土地的后期的管理。一是保证验收合格；二是使生态修复区的每一块土地确实实发挥作用和产生良好的经济、生态和社会效益。

第二节 公众参与

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。公众参与调查的对象是受矿产开发利用直接影响的各村农牧民，以与相关人员座谈的方式进行。调查人员首先向被调查对象详细介绍矿产开发利用生态修复项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利影响和不利影响等，再由被调查人提出建议与意见集体土地产权人对生态修复工作给予大力支持，认为这是保护土地的一次重大举措，在当地具有示范作用，对矿区生态修复提出了建设性的意见，要求复垦工程设计应因地制宜、结合实际保护当地的生态环境。

一、矿区生态修复方案编制前期的公众参与

1、现场调查形式与范围

生态修复方案编制人员在公司工作人员的陪同下首先对生态修复区进行了走访，现场了解了其现状，针对本项目明确了生态修复工作实施的重点。

为了进一步明确生态修复区范围内土地利用现状、权属、土地质量、植被等方面的情况，方案编制人员走访了自然资源局等单位，向相关人员做了较为全面的了解，确定了基本的方案编制思路和框架。并以问卷调查的方式征求了矿区土地权属方对生态修复方案中涉及的复垦方向、措施、选用植物等方面的意见。

最后，走访了项目所在地，方案编制人员和村民谈到了矿山生产对土地的损毁和对当地环境的影响，准备采取的生态修复措施，听取了当地土地权利人的意见和建议，并填写了问卷调查表。

2、调查问卷统计分析

总体来看，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，大多数公众认为矿山地质环境保护与生态修复能够有效地恢复当地生态环境，既能开发矿石获取经济利益，复垦后土地又能供畜牧，是一个有效的手段，希望能同步实施，把损失降到最低。

3、公众意见分析

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，他们希望通过生态修复能够改善当地的生活环境；他们还希望矿山项目继续重视实施，抓好管理，在下一步工作中进一步开展公众参与活动，保证项目能顺利实施并实现项目的经济效益、

社会效益和环境效益的统一，在发展经济的同时注意环境保护，最终达到提高人民生活质量的目的。

公众意见总结如下：公司工作人员与编制人员共同讨论了项目区生产中的生态修复工作的开展情况，还听取了当地相关部门领导、专家以及土地权属人的意见和建议，大致归纳为以下几点：

①项目对当地居民生活无不可承受的负面影响，当地居民支持矿区生产、建设；

②生态修复方向要结合土地损毁的实际情况，同时要与国土空间规划衔接；

③对损毁的区域复垦并进行监测，及时掌握土地损毁面积、程度等信息；

④建议企业在复垦过程中要注意植被的恢复和管护，在植物的选择方面建议选择当地目前常用的草种等。

二、方案编制期间的公众参与

为了保证方案的切实可行性，编制人员在编制过程中一直通过电话、现场交流等方式保持与企业、当地相关主管部门及土地使用权人的联系。

编制人员充分考虑并接受了当地走访调查收集意见，确定了基本的方案编制思路和框架，同时，确保了方案制定的复垦方向与复垦标准既体现土地权属人的意愿，又符合当地国土空间规划。报告编制过程中采纳了汇总的群众意见。

1、方案中除了对土地损毁情况进行适宜性评价外，充分考虑了与国土空间规划的衔接，二者结合确定最终的复垦方向。

2、方案中设计在整个复垦过程中设置土地损毁监测和植被覆盖率监测的措施，通过监测，及时了解损毁土地状况及复垦后的土地质量，以达到尽快恢复和改善项目区生态环境的目的。

综上，该结果体现了土地权属人的意愿，从而避免日后方案实施阶段可能出现的各种矛盾，提高了方案的可操作性。

三、建议在后续复垦时继续完成的公众参与

生态修复工作是一项长期的工作，为了使广大公众能真正参与到方案编制与实施各阶段，体现全面参与、全程参与的特点，在项目实施和验收阶段还将广泛征求公众的意见。

1、项目实施阶段

生态修复方案是否能落到实处、是否能体现国家对生态修复进行干预、管理的意志，最终体现在实施。企业将于每年 12 月 31 日前向县级以上地方人民政府自然资源主管部门报告当年的土地损毁情况、生态修复费用使用情况以及生态修复工程实施情况，并定期邀请当地自然资源部门组织有关专家对复垦措施的可行性、工程设计的合理性、植被恢复成活率、植被覆盖率等进行现场考察，全程动态监测实施效果及其进度。

邀请土地权属人全程参与复垦工作，对每个阶段复垦工作的实施进度及复垦效果进行监督和随机抽查，实时就现场施工过程中的问题与企业及相关主管部门进行沟通、协商，确保复垦工作高效开展。方案实施阶段将招募当地居民参加复垦工作，一方面解决了其就业问题，另一方面当地居民亲自参与复垦工作，可为复垦方案的修订提供基础信息和依据。

2、项目验收阶段

每一复垦阶段生态修复工作结束后，企业将邀请当地自然资源主管部门及相关单位与领域内专家及时进行现场踏勘，查验生态修复后的土地是否符合生态修复标准以及生态修复方案、生态修复阶段性实施方案的要求，核实生态修复后的土地类型、面积等情况。其次，总结已有复垦经验，并根据周围环境改变，相关的生态修复技术进步等因素，广泛听取专家、群众及相关主管部门的意见，对下一步的生态修复工作进行调整。其间，选

取有一定知识水平的土地权属人全程参与项目验收阶段的监督工作。

生态修复验收合格的，且相关权利人对生态修复完成情况没有异议的，负责组织验收的自然资源主管部门应当向生态修复义务人出具验收合格确认书。自然资源主管部门应当将生态修复验收合格确认书及其验收情况向当地相关权利人公告，接受监督。

生态修复验收不合格的，负责组织验收的自然资源主管部门应当向生态修复义务人出具书面整改意见，列明需要整改的事项。生态修复义务人整改完成后应当重新申请验收。经整改仍不合格的，生态修复义务人应当依照生态修复条例缴纳生态修复费，由有关自然资源主管部门代为组织复垦。

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

铸合银金铅锌矿矿区生态修复方案实施后，将使生产损毁的土地获得综合性改善，恢复和重建植被，减少水土流失，改善项目区及周边地区的生产和生活环境，促进区域经济的可持续发展。土地复垦综合效益包括社会效益、环境效益和经济效益三个方面。

一、社会效益分析

1、本工程生态修复方案实施后，可以减少矿山开采工程引发的水土流失，减轻其所造成的损失和危害，能够确保矿区的安全生产。

2、矿区生态修复能够减轻生态环境破坏，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，体现“以人为本”的理念，促进

人与自然和谐发展。

3、本矿区生态修复项目实施后，通过土地平整、恢复植被，维持或增加草地面积，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地草地协调发展。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对发展生产和采矿事业有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义。

二、环境效益分析

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

1、防止土壤侵蚀与水土流失

铸合银金铅锌矿进行露天开采，将对生态环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过回填、拆除、清基、清运、土地平整、覆土等土体重塑、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

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

3、对空气质量和局部小气候的影响

生态修复通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。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。因此，如果不进行生态修复，矿区生态环境遭到较大的损毁，所以对损毁土地进行生态修复，是矿区治理工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质，

改善矿区及周边的生态环境；地面林草植被增加，促进野生动物的繁殖，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了生物圈的生态环境。因此，生态环境效益显著。

三、经济效益分析

生态修复是防灾工程，防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

矿山开采造成的土地破坏不进行恢复治理，不仅会造成土地荒废，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施生态修复后，取得显著的经济效益。矿区生态修复对本地区的经济可以起到带动作用，会形成地区经济产业链，对后续产业也影响深远。

第八章 结论

1、内蒙古铸合矿业有限公司铸合银金铅锌矿矿区面积*****km²，开采方式为露天开采，设计生产规模为*****万吨/年，矿山一期剩余服务年限*****年，矿山生态修复工程实施期*****年、管护期*****年，由此确定本次生态修复方案总体规划部署年限为*****年，即*****年 5 月-*****年 5 月，编制基准年为 2026 年 5 月。

2、铸合银金铅锌矿已形成的损毁单元一采区露天采坑、堆浸场、置换车间、贫液池、事故池、排土场、矿石堆场、贫矿堆、临时堆料场 2 处、破碎站 2 处、选厂、尾矿库、加油站、搅拌站、锌粉库、蓄水池、空压机泵站、办公生活区、员工宿舍、挡水坝及矿区道路；二采区露天采坑、排土场、表土堆放场及矿区道路。现状共计损毁土地面积*****m²；

3、铸合银金铅锌矿预测损毁单元为尾矿库、二采区露天采坑、二采区新建排土场、表土堆放场，预测共计损毁土地面积*****m²；

4、本方案服务期内矿区生态修复区面积*****hm²，包括一采区露天采坑、排土场、二采区露天采坑、排土场、新建排土场、表土堆放场。

5、铸合银金铅锌矿受损区块综合分区为重度区。包括一采区露天采坑、排土场、二采区露天采坑、排土场、新建排土场、表土堆放场。

6、对矿山现状和预测问题采取的工程以及预防措施包括设置网围栏、警示牌、设置截水沟、表土剥离、回填、清运、平整、覆土、恢复植被等。

8、铸合银金铅锌矿矿山生态修复估算投资总额为 11022.74 万元，其中静态投资费用为 8330.31 万元，价差预备费为 2692.43 万元；近期 3 年

矿山生态修复估算投资总额为 5032.56 万元,其中静态投资费用为 4526.11 万元,价差预备费为 506.45 万元。本着“谁开发、谁保护;谁破坏、谁修复”的原则,矿山矿区生态修复费用由内蒙古铸合矿业有限公司筹措。

9、矿山矿区生态修复方案是实施矿山生态修复的技术依据之一。本方案不代替相关工程勘察、治理设计。

10、本方案依据现场调查成果和已有资料进行编制,综合了已有资料成果的相关内容,但不能代替已有资料的各项专业性内容,业主进行矿区生态修复时,除满足本方案要求外,还需满足《初步设计》等已有资料及有关法律法规、规程、规范及标准的要求。

11、本次矿区生态修复总费用为理论估算值,建议采矿权人根据矿山实际需要、市场价格变化等因素对生态修复费用进行相应的调整。

12、修复区涉及季节性沟谷,矿山开采中应注意泄洪、防洪、防水等水灾,防止水毁和影响行洪。

13、矿山监测记录台账中,应附有影像资料。