

苏尼特左旗豪诚矿业有限公司苏尼特左旗查干诺
尔苏木上中下马塔拉芒硝矿(一期首采区)
矿山地质环境保护与土地复垦方案

苏尼特左旗豪诚矿业有限公司

二〇二五年三月



苏尼特左旗豪诚矿业有限公司
苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝
矿(一期首采区)
矿山地质环境保护与土地复垦方案

评审意见书

锡自然资治评字[2025]009号

锡林郭勒盟自然资源调查规划中心

二〇二五年四月十日



**苏尼特左旗豪诚矿业有限公司苏尼特左旗查干诺尔苏木上
中下马塔拉芒硝矿(一期首采区)矿山地质环境
保护与土地复垦方案评审表**

矿山名称	苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿						
矿山企业名称	苏尼特左旗豪诚矿业有限公司	法人代表	苏志强				
编制单位名称	中化地质矿山总局内蒙古地质勘查院	法人代表	王开虎				
专家组名单	乔文光、郑河、崔永翔、 郝玉忠、赵启东	主审专家	乔文光				
专 家 评 审 意 见	<p>2025年3月26日,锡林郭勒盟自然资源调查规划中心组织有关专家(名单附后)在锡林郭勒召开会议,对由中化地质矿山总局内蒙古地质勘查院编制苏尼特左旗豪诚矿业有限公司提交的《苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿(一期首采区)矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行了审查,与会专家认真审阅了方案和图件,经认真讨论形成审查意见如下:</p> <p>一、《方案》充分收集了评估区气象、水文、地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、环境地质等资料,经实地调查,阐明了评估区地质环境条件。</p> <p>二、内蒙古自治区自然资源厅2021年7月7日颁发了《采矿许可证》(证号:C1525002010076130069702),有效期为2021年7月7日至2023年12月31日。采矿权人为:苏尼特左旗豪诚矿业有限公司;矿山名称为:苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿;矿区面积28.2161km²;开采标高1020m~822m;生产规模:8万吨/年,开采方式:露天开采。拟变更生产规模为60万吨/年。矿区范围由12个拐点圈定,矿区范围拐点坐标见表1。</p> <p style="text-align: center;">表1 矿区范围拐点坐标一览表</p>						
	矿段名称	拐点编号	西安**坐标系(*度带)	****国家大地坐标系	面积(km ²)	标高(m)	
	中 马 塔 拉	*	*****. **	*****. **	*****. ****	*****. ****	*, **** ****~ ***
		*	*****. **	*****. **	*****. ****	*****. ****	
		*	*****. **	*****. **	*****. ****	*****. ****	
		*	*****. **	*****. **	*****. ****	*****. ****	
	上 马 塔 拉	*	*****. **	*****. **	*****. ****	*****. ****	**, **** ***~ ***
		*	*****. **	*****. **	*****. ****	*****. ****	
		*	*****. **	*****. **	*****. ****	*****. ****	
		*	*****. **	*****. **	*****. ****	*****. ****	



下 马 塔 拉	*	*****.**	*****.**	*****.****	*****.****	**.*	****~
	**	*****.**	*****.**	*****.****	*****.****		***
	**	*****.**	*****.**	*****.****	*****.****		
	**	*****.**	*****.**	*****.****	*****.****		
矿区面积						**.*	****~ ***

二、苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿自 2005 年 7 月首次取得采矿证以来，一直未投入建设及生产。依据 2023 年提交的《苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿矿产资源开发利用方案》，截止到 2023 年 12 月，芒硝矿矿权范围内查明固体芒硝矿矿石 817.19 万吨，卤水矿产资源矿石量 1895.33 万吨。本矿山服务年限固体芒硝矿 25 年，卤水芒硝矿 45 年。由于服务年限长，本方案仅针对一期首采区进行编制。一期首采区服务年限固体芒硝矿 20.32 年，卤水芒硝矿 23.66 年。本《方案》服务年限按为基建期（1 年）、规划开采年限（23.66 年）、治理滞后期（1 年）、管护期（3 年）考虑，据此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为 28.66 年，即 2025 年 6 月至 2054 年 1 月，共 28.66 年。

本方案适用年限为 6 年，即 2025 年 6 月-2031 年 5 月（包含基建期 1 年）。方案编制基准期为 2025 年 3 月。

四、本次评估范围的确定，结合矿山地质环境调查结果，根据矿区地质环境条件、开采方式，矿山开采的影响范围，评估区面积 28.2161km²。苏尼特左旗泰诚矿业有限公司苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿地质环境条件复杂程度属于“简单”类型，矿山生产建设规模为“大型”，评估区重要程度分级为“较重要区”，确定本次矿山地质环境影响评估为“一级”。

五、苏尼特左旗泰诚矿业有限公司苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿未生产，经实地调查，现状条件下矿区内矿区水文地质条件中等、工程地质条件简单、构造简单、矿区内无任何采矿工程和设施，地貌类型简单。矿区内无高边坡，无采空区，故现状地质灾害不发育。

六、《方案》对矿山开采引发的主要矿山地质环境问题进行了预测。将形成上马塔拉盐湖开采区、滩晒池、工业场地、办公生活区、临时排土场、表土存放区、矿区道路进行预测评估。较严重区：上马塔拉盐湖开采区、滩晒池；较轻区：工业场地、办公生活区、排土场、表土存放区、矿区道路及评估区内其他区域。

七、矿区土地复垦区包括上马塔拉盐湖开采区、滩晒池、工业场地、办公生活区、临时排土场、表土存放区、矿区道路，总计损毁土地面积为 279.5402hm²。

本项目复垦责任区面积 **** 2hm²。涉及地类主要有天然牧草地、其它草地、农村道路、盐碱地，土地损毁类型主要为挖损、压占。

八、针对矿山开采引发的各类矿山环境问题及损毁土地情形，结合矿区实际，本方案设计的矿山地质环境治理及土地复垦监测措施、工程措施，以及对应工程量安排计划。

综上所述，本方案服务期内需复垦面积为 **** 2hm²，其中，复垦牧草地面积**** 9hm²、湖泊水面面积****hm²、农村道路面积****hm²。

本方案近期需复垦面积为 **** hm²，复垦为牧草地面积 ****\hm²。复垦率为 100%。各地类全部原址复垦，复垦后权属不发生变化。

九、针对矿山开采引发的各类矿山环境问题及损毁土地情形，结合矿区实际，本方案设计的矿山地质环境治理及土地复垦监测措施、工程措施，以及对应工程量安排计划。治理工程量见下表。（见表 2—表 5）。

表 2 矿山地质环境治理工程量汇总表

防治亚区	治理措施	单位	工程量
盐湖开采区	拉设网围栏	m	*
	设置警示牌	块	*
滩晒池	拉设网围栏	m	*
	设置警示牌	块	*
地质灾害监测		次	*
地下水水质水位监测		次	*
土壤监测		次	*

表 3 近期矿山地质环境治理工程量汇总表

防治亚区	治理措施	单位	工程量
盐湖开采区	拉设网围栏	m	*
	设置警示牌	块	*
滩晒池	拉设网围栏	m	*
	设置警示牌	块	*
地质灾害监测		次	*
地下水水位监测		次	*
地下水水质监测		次	*
土壤监测		次	*

表 4 土地复垦工程量汇总表

防治亚区	治理措施	单位	工程量
盐湖开采区	回填	m ³	*****
滩晒池	回填	m ³	*****
	覆盖表土	m ³	*****
	撒播草籽	hm ²	*****
工业场地	拆除	m ³	*****
	清运	m ³	*****
	平整	m ³	*****
	覆盖表土	m ³	*****
	撒播草籽	hm ²	*****
办公生活区	拆除	m ³	*****
	清运	m ³	*****
	平整	m ³	*****
	覆盖表土	m ³	*****
	撒播草籽	hm ²	*****
临时排土场	表土剥离	m ³	*****
	翻耕	hm ²	*****
	撒播草籽	hm ²	*****
表土存放区	翻耕	hm ²	*****
	撒播草籽	hm ²	*****
矿区道路	清运	m ³	*****
	覆盖表土	hm ²	*****
	播撒草籽	hm ²	*****
	平整压实	m ³	*****
监测和管护		次	*****
监测和管护		次	*****

表 5 近期土地复垦工程量汇总表

防治亚区	治理措施	单位	工程量
滩晒池	表土剥离	m ³	*****
工业场地	表土剥离	m ³	*****
办公生活区	表土剥离	m ³	*****
临时排土场	覆盖表土	m ³	*****
	撒播草籽	hm ²	*****
表土存放区	撒播草籽	hm ²	*****
道路	剥离表土	m ³	*****
监测和管护		次	*****

监测和管护	次	****
监测和管护	次	****
监测	次	****
监测	次	****

十、经费估算：

经估算，矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用包括矿山地质环境保护费用与土地复垦费用，总费用为****万元。其中矿山地质环境保护动态投资****万元，土地复垦动态投资****万元。近期6年（2025年6月~2031年5月），矿山地质环境治理与土地复垦年度总费用为****万元，矿山治理及土地复垦费用全部由苏尼特左旗豪诚矿业有限公司筹措。

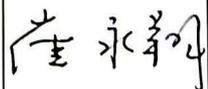
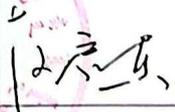
总之，《方案》资料收集充分，内容齐全，章节安排合理，结论基本正确，具有一定的可操作性，符合《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的要求，评审予以通过。按专家意见修改完善后，可作为苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿进行矿山地质环境保护与土地复垦工作的依据。

主审专家：




矿山地质环境保护与土地复垦方案 评审专家组名单

矿山名称：苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿

姓名	性别	单位	职称	专业	签名
乔文光	男	内蒙古自治区地质调查研究院	正高级工程师	水工环	
郑河	男	内蒙古第九地质矿产勘查开发有限责任公司	正高级工程师	水工环	
崔永翔	男	内蒙古第九地质矿产勘查开发有限责任公司	正高级工程师	地质矿产	
郝玉忠	男	锡林浩特市自然资源局	高级工程师	土地利用	
赵启东	男	内蒙古自治区地质调查研究院	高级会计师	经济	

苏尼特左旗豪诚矿业有限公司苏尼特左旗查干诺尔
苏木上中下马塔拉芒硝矿(一期首采区)
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：苏尼特左旗豪诚矿业有限公司

法人代表：苏志强

编制单位：中化地质矿山总局内蒙古地质勘查院

法人代表：王开虎

总工程师：刘 剑

项目负责人：李 明

编写人员：李 明 刘 洋 兰 飞 杨 帆

制图人员：王志勇 李 宏

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	苏尼特左旗豪诚矿业有限公司		
	法人代表	苏志强	联系电话	*****
	单位地址	苏尼特左旗巴彦淖尔镇巴彦德力格尔嘎查		
	矿山名称	苏尼特左旗豪诚矿业有限公司苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿		
	采矿许可证	<input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	中化地质矿山总局内蒙古地质勘查院		
	法人代表	王开虎	联系电话	*****
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		刘 剑	审 核	*****
		李 明	项目负责	*****
		刘 洋	编制人员	*****
		兰 飞	编制人员	*****
		杨 帆	制图人员	*****
审查申请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。			
	苏尼特左旗豪诚矿业有限公司 联系人：苏志强 联系电话：*****			

目录

前言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
四、方案适用年限	4
五、编制工作概况	4
第一章 矿山基本情况	9
第一节 矿山简介	9
第二节 矿区范围及拐点坐标	9
第三节 矿山开发利用方案概述	11
第四节 矿山开采历史与现状	17
第二章 矿区基础信息	20
第一节 矿区自然地理	20
第二节 矿区地质环境背景	22
第三节 矿区社会经济概况	33
第四节 矿区土地利用现状	33
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	35
第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	35
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	37
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	37
第二节 矿山地质环境影响评估	37
第三节 矿山土地损毁预测与评估	48
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	53
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	58
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	58

第二节 矿区土地复垦可行性分析	59
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	69
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防	69
第二节 矿山地质灾害治理	74
第三节 矿区土地复垦	74
第四节 含水层破坏修复	78
第五节 水土环境污染修复	78
第六节 矿山地质环境监测	78
第七节 矿山土地复垦监测与管护	81
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	83
第一节 总体工作部署	83
第二节 阶段实施计划	83
第三节 年度工作安排	85
第七章 经费估算与进度安排	90
第一节 经费估算依据	90
第二节 矿山地质环境治理工程经费估算	94
第三节 土地复垦工程经费估算	96
第四节 总费用汇总与年度安排	105
第八章 保障措施与效益分析	107
第一节 组织保障	107
第二节 技术保障	107
第三节 资金保障	108
第四节 监管保障	108
第五节 效益分析	109
第六节 公众参与	110
第七节 绿色矿山建设	111
第九章 结论与建议	114

附图目录

序号	图号	图 名	比例尺
1	1	苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿矿山地质环境问题现状图	1:10000
2	2	苏尼特左旗查干诺尔苏木马塔拉芒硝矿土地利用现状图	1:10000
3	3	苏尼特左旗查干诺尔苏木上马塔拉芒硝矿矿山地质环境问题预测图	1:10000
4	4	苏尼特左旗查干诺尔苏木上马塔拉芒硝矿土地损毁预测图	1:10000
5	5	苏尼特左旗查干诺尔苏木上马塔拉芒硝矿土地复垦规划图	1:10000
6	6	苏尼特左旗查干诺尔苏木上马塔拉芒硝矿矿山地质环境治理工程部署图	1:10000

附件目录

附件号	附件名称
1	现状调查表
2	矿山地质环境保护与恢复治理主要工程统计表
3	矿山地质环境保护与土地复垦方案评审申报表
4	采矿许可证（C1525002010076130069702）
5	资料真实性承诺书（编制单位、矿山企业）
6	委托书
7	现场踏勘证明
8	现场踏勘登记表
9	矿山地质环境治理方案报告表
10	矿山企业内审意见
11	编制单位内审意见
12	公众参与调查表
13	《上中下马塔拉芒硝矿资源储量核实报告评审意见书》锡自然资储评字[2024]07号
14	《苏尼特左旗上、中、下马塔拉芒硝矿矿产资源开发利用方案评审意见书》锡自然资矿审字(2024)19号
15	资金承诺函
16	编制单位资质及编制人员相关证书

前言

一、任务的由来

苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿（以下简称“马塔拉芒硝矿”）采矿权首次设立于 2005 年 7 月，之后经过多次采矿证延续，最近一次延续时间为 2021 年 7 月 7 日，发证机关：锡林郭勒盟自然资源局，采矿证有效期限为 2021 年 7 月 7 日~2023 年 12 月 31 日，生产规模：8 万吨/年。原采矿证已过期，苏尼特左旗豪诚矿业有限公司正在组件进行办理申请采矿证事宜。

2023 年 12 月苏尼特左旗豪诚矿业有限公司委托中化地质矿山总局内蒙古地质勘查院在其矿权范围内进行勘查工作，并提交《内蒙古自治区苏尼特左旗上、中、下马塔拉矿区芒硝矿资源储量核实报告》（以下简称《核实报告》），该报告已通过审查。截至 2023 年 12 月“马塔拉”芒硝矿矿权范围内查明固体芒硝矿矿石 817.19 万吨，卤水矿产资源矿石量 1895.33 万吨。

该矿区为天然盐湖型芒硝矿床，为将尽快资源优势转化为经济优势，促进当地的经济建设，根据《内蒙古自治区苏尼特左旗上、中、下马塔拉矿区芒硝矿资源储量核实报告》及《苏尼特左旗查干诺尔苏木上、中、下马塔拉芒硝矿矿产资源开发利用方案》，“马塔拉”芒硝矿由原年产 8 万吨芒硝（含钙芒硝）扩建到年采、选 60 万吨芒硝（含钙芒硝）。依据自然资源部 2019 年 8 月 14 日发布的修改后的《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）以及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》国土资规[2016]21 号文等相关法律法规，因此需要重新编制《矿山地质环境与土地复垦方案》。

苏尼特左旗豪诚矿业有限公司于 2025 年 2 月委托中化地质矿山总局内蒙古地质勘查院以自然资源部 2016 年 12 月颁发的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》为依据，重新进行《苏尼特左旗豪诚矿业有限公司苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿(一期首采区)矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）的编制工作，同时为本次采矿许可证延续提供依据。

二、编制目的

矿山地质环境保护与土地复垦方案编制的目的主要体现在以下几个方面：

方案编制的主要目的：查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状及隐患、矿区土地利用类型和矿山开采以来矿区各类土地的损毁及土地复垦情况；对矿山生产活动造成的土地损毁与矿山地质环境影响进行现状和预测评估，并根据评估结果确定土地

复垦责任范围和矿山地质环境保护与治理恢复分区,制定矿山地质环境保护与恢复治理与土地复垦工程措施,使因矿山开采对地质环境和土地资源的影响和破坏程度降到最低,促进矿区经济的可持续发展,为实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦提供技术依据,同时为自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况监管提供了依据。

主要任务为:

1、通过收集资料与野外调查,实地开展矿山地质环境及土地资源等调查,查明矿山概况、矿区地质环境条件和土地利用现状;

2、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害,矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况,分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素,论述土地损毁环节与时序;根据调查情况、矿山初步设计、采矿地质环境条件对评估区矿山地质环境影响和土地损毁进行现状和预测评估;

3、在评估的基础上,进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和确定土地复垦区与复垦责任范围;

4、从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面进行矿山地质环境治理与土地复垦可行性进行分析;

5、提出矿山地质环境治理、修复与土地复垦技术措施,矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案,明确各项工作的目标任务;

6、对矿山地质环境治理与土地复垦工作分阶段进行工作部署,并明确近五年工作安排情况;

7、进行矿山地质环境治理工程、土地复垦工程的经费估算,提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措施。

三、编制依据

《矿山地质环境保护与土地复垦方案》依据的法律、法规、规范规程及相关技术资料:

(一) 法律法规

1、《中华人民共和国矿产资源法》(中华人民共和国主席令第 74 号)(2009 年 8 月修正);

2、《中华人民共和国土地管理法》(中华人民共和国主席令 2019 年第 32 号)(2020 年 1 月修正);

3、《中华人民共和国环境保护法》（1989年12月26日中华人民共和国主席令第二十二号）（2014年4月修正）；

4、《中华人民共和国土地管理法实施条例》(国务院令 第 256 号)(2021年7月修正)；

5、《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号）（2010年修订，2011年3月1日起施行）；

6、《地质灾害防治条例》（国务院令 第 394 号）（2004年3月1日实施）；

7、《土地复垦条例》（国务院令 第 592 号）（2011年3月5日实施）；

8、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；

9、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区矿山环境治理实施方案的通知》（内政办字〔2020〕56号）

10、《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)；

11、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021年7月修正）；

12、《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》；

（二）有关技术规范、规程

1、《矿山生态修复技术规范 第1部分：通则》（TD/T 1070.1-2022）；

2、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》国土资规[2016]21号文附件（2017.1）；

3、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；

4、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；

5、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T12719-2021）；

6、《地面沉降调查与监测规范》（DZ/T0283-2015）；

7、《土地复垦方案的编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；

8、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

9、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；

10、《矿区土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；

11、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

12、《非金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0316-2018）；

（三）有关资料

1、土地利用现状图（K50E005001）；

2、1960年2月，由锡林郭勒盟地质队编写《内蒙古锡盟东苏旗上马塔拉芒硝矿地质普查报告》。

3、1961年1月，由锡林郭勒盟地质队编写的《内蒙古锡盟东苏旗中、下马塔拉（芒硝、钾、锂）地质报告》。

4、2024年9月，由内蒙古鑫道源工程科技有限责任公司编制的《苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿矿产资源开发利用方案》；

5、2023年12月，中化地质矿山总局内蒙古地质勘查院编制的《苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿矿产资源储量核实报告》。

（四）合同依据

《苏尼特左旗豪诚矿业有限公司苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿(一期首采区)矿山地质环境保护与土地复垦方案编制合同》。

四、方案适用年限

矿山自2005年7月首次取得采矿证以来，一直未投入建设及生产。依据2023年提交的《苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿矿产资源开发利用方案》，本矿山服务总年限固体芒硝矿25年，卤水芒硝矿45年。一期首采区服务年限固体芒硝矿20.32年，卤水芒硝矿23.66年。

根据《开发利用方案》，矿山分期建设将上马塔拉作为首采矿段先期开采，中、下马塔拉矿段内矿体暂作后备资源，后期开发。

据开发利用方案及本《方案》编制时间，本《方案》适用年限为基建期（1年）+规划开采年限（23.66年）+治理滞后期（1年）+管护期（3年）组成，据此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为28.66年，即2025年6月至2054年1月，共28.66年。

方案适用年限为6年，即2025年6月~2031年5月。方案编制基准期为2025年3月。从方案适用期开始，以后每5年修编一次。

五、编制工作概况

（一）技术路线

本次工作的技术路线是在充分收集和利用已有资料的基础上,严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(2016年12月)、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)和《土地复垦方案编制规程(TD/T10311-2011)规定的程序进行必要的地面调查。经综合分析研究,进行矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制。

本次方案编制的工作程序见框图1。

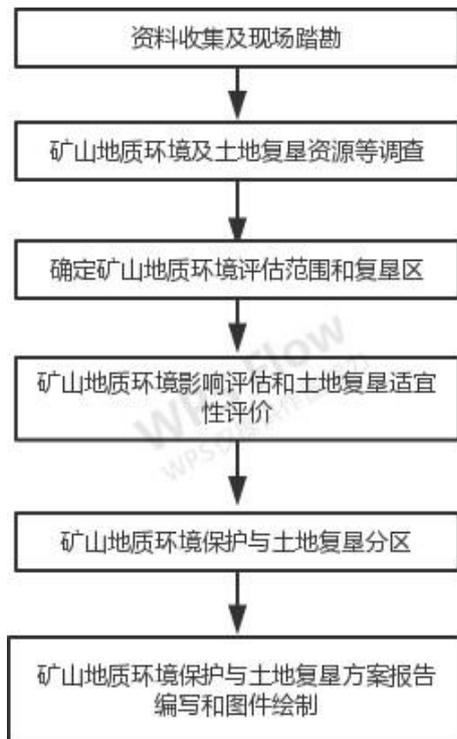


图1 工作程序图

(二) 工作方法

根据国务院令第394号《地质灾害防治条例》的有关规定以及《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)和《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)以及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(2016年12月)中确定的矿山地质环境保护与土地复垦工作的基本要求,在工作中首先明确工作思路,熟悉工作程序,确定工作重点,制定项目实施计划。在资料收集及现场踏勘的基础上,进行矿山地质环境和土地资源等现状调查,根据调查结果,确定矿山地质环境评估范围和复垦区,然后进行矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价工作,在上述基础上,最终确定矿山地质环境保护与土地复垦分区,制定矿山地质环境治理与土地复垦工作措施和工作部署,提出防治工程和地质环境监测方案,并进行经费估算和效益分析。

根据建设工程的特点，本次评估工作主要采用收集资料、现场调查及室内综合分析评估的工作方法。

1、资料收集与分析

《苏尼特左旗豪诚矿业有限公司苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿(一期首采区)矿山地质环境保护与土地复垦方案编制合同》在现场调查前，对《苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿矿产资源开发利用方案》、《内蒙古自治区苏尼特左旗查干诺尔苏木上马塔拉芒硝矿普查报告》、《内蒙古自治区苏尼特左旗查干诺尔苏木中、下马塔拉芒硝矿普查报告》、《苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿矿产资源储量核实报告》及土地利用现状图等资料进行了收集，掌握了该矿山地质环境条件和工程建设占用土地资源等概况；了解矿山及周边区域地质环境及占用土地资源等情况；收集地质地形图、土地利用现状图、地貌类型图等图件作为本次工作的底图；分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

2、野外调查

在野外地质环境调查过程中，积极访问当地政府工作人员、矿山职工及周边居民，调查主要地质环境问题的发育及分布状况，调整在室内初步设计的野外调查线路，进一步优化野外调查工作方法。为保证调查范围覆盖主要地质灾害点、占用土地类型以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用地形图做为底图、同时参考土地利用现状图、地貌类型图、土地利用总体规划图等图件，调查的原则是“逢户必问、遇沟必看，牧民调查，现场观测”，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间、基本特征、危害程度，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行数码照相和 GPS 定位；对土地损毁的各个环节及时序进行调查记录；从而制定合理可行的矿山环境治理与土地复垦方案，避免治理过程中对周边环境有所影响。

3、室内资料整理及综合分析

在综合分析研究现有资料和现场调查的基础上，编制“苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿矿区土地复垦规划、矿山地质环境治理工程部署”等图件，以图件形式反映矿区土地资源占用分布和土地复垦工程部署；矿山地质环境问题的分布、危害程度和恢复治理工程部署。编写《苏尼特左旗豪诚矿业有限公司苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

4、项目组主要人员及分工见表 1，配备设备仪器一览表 2。

表 1 项目组主要人员及分工表

岗位	人数	职称	主要职责
项目负责	1	工程师	项目全面管理、组织协调及审核
技术负责	1	工程师	现场带队及协调工作，负责项目技术和质量控制
调查、编制人员	2	工程师	现场调查、测量、取样等，图件编制及报告编写
资料管理员	1	助理工程师	资料使用保管
后勤保障人员	1		承担野外勘查安全保障工作，协调后勤保障

表 2 项目组主要设备仪器一览表

名称	单位	数量	用途
车辆（SUV）	辆	1	野外实地调查交通工具
手持 GPS	部	2	调查点定位
罗盘	部	1	定方位
照相机	部	1	拍摄调查区地质环境特征、记录调查过程等
钢卷尺	个	1	现场测量尺寸及深度
调查记录本（标签）等	个		记录地质调查内容、复垦区现状、周边道路、电力、水文、生态环境等情况

（三）完成的工作量

接受委托后，矿山地质环境与土地复垦调查严格按规程、规范进行，主要包括资料收集和现场调查，于 2025 年 3 月 3 日~2025 年 3 月 24 日编制完成了该《方案》，完成的主要实物工作量见表 3。

表 3 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作量统计表

工作内容	完成工作量	
资料收集	1、第三次土地利用现状图； 2、《苏尼特左旗豪诚矿业有限公司苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿矿产资源开发利用方案》及审查意见； 3、《苏尼特左旗豪诚矿业有限公司苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿资源储量核实报告》及审查意见书； 4、苏尼特左旗社会经济情况等；	
野外调查	调查方法	采用矿区 1：5000 地形地质图，结合手持 GPS、测距仪等对调查对象进行定点、上图；广泛的与牧民沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策
	调查面积	21.2161km ²
	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。
	土地现状核实	对照土地利用现状图，对主要地块进行地类核实，主要包括草地的灌溉条件、交通运输条件、植被类型、产量及影响产量的主要因素等

	损毁场地	盐湖开采区、滩晒池、工业场地、办公生活区、矿区道路、表土存放区	
	数码拍照	58 张	
	土壤剖面	土壤剖面 4 张	
	水井	调查走访井深、静水位、供水量	
	其它	包括人文景观、重要交通、重要水利设施	
内部作业	编制工作	矿山地质环境保护与土地复垦方案、附图等	
	审查工作	矿方技术交流	
成果提交	文本	1 份	《苏尼特左旗豪诚矿业有限公司苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》
	附图	6 张	《矿山地质环境问题现状图》、 《矿区土地利用现状图》、 《矿山地质环境问题预测图》、 《矿区土地损毁预测图》、 《矿区土地复垦规划图》、 《矿山地质环境治理工程部署图》

(四) 相关承诺

经编制单位中化地质矿山总局内蒙古地质勘查院项目组工作人员对本方案中的数据和结论认真仔细统计、分析、研究，承诺本方案中涉及的数据和结论的真实性和科学性。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、矿山简介

- 1、采矿权人：苏尼特左旗豪诚矿业有限公司；
- 2、矿山名称：苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿；
- 3、矿山位置：苏尼特左旗；
- 4、经济类型：有限公司；
- 5、开采矿种：芒硝（含钙芒硝）；
- 6、开采方式：露天开采；
- 7、生产规模：8万吨/年（新编制开发利用方案扩建为60万吨/年）；
- 8、矿区面积：28.2161km²；
- 9、开采深度：1020m~888m；
- 10、采矿许可证号：C1525002010076130069702；
- 11、采矿证有效期：2021年7月7日至2023年12月31日；

第二节 矿区范围及拐点坐标

一、矿区位置

上、中、下马塔拉芒硝矿区，位于内蒙古自治区苏尼特左旗巴彦淖尔镇巴彦锡力嘎查和巴彦德力格尔嘎查境内。行政区划隶苏尼特左旗巴彦淖尔镇巴彦锡力嘎查所辖，矿区范围由12个拐点坐标圈定，面积28.2161km²。

矿区地理坐标为：

东经：113°59'40"—114°14'45"；

北纬：43°13'36"—43°14'30"。

矿区拐点坐标详见表1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标一览表

矿段名称	拐点编号	西安 80 坐标系 (3 度带)		2000 国家大地坐标系		面积 (km ²)	标高 (m)
		X	Y	X	Y		
中马塔拉	1	**.**	**.**	**.**	**.**	5.6445	1015 ~888
	2	**.**	**.**	**.**	**.**		
	3	**.**	**.**	**.**	**.**		
	4	**.**	**.**	**.**	**.**		
上马塔拉	5	**.**	**.**	**.**	**.**	10.030 6	988~ 888
	6	**.**	**.**	**.**	**.**		
	7	**.**	**.**	**.**	**.**		
	8	**.**	**.**	**.**	**.**		
下马塔拉	9	**.**	**.**	**.**	**.**	12.541 0	1020 ~888
	10	**.**	**.**	**.**	**.**		
	11	**.**	**.**	**.**	**.**		
	12	**.**	**.**	**.**	**.**		
矿区面积						28.216 1	1020 ~888

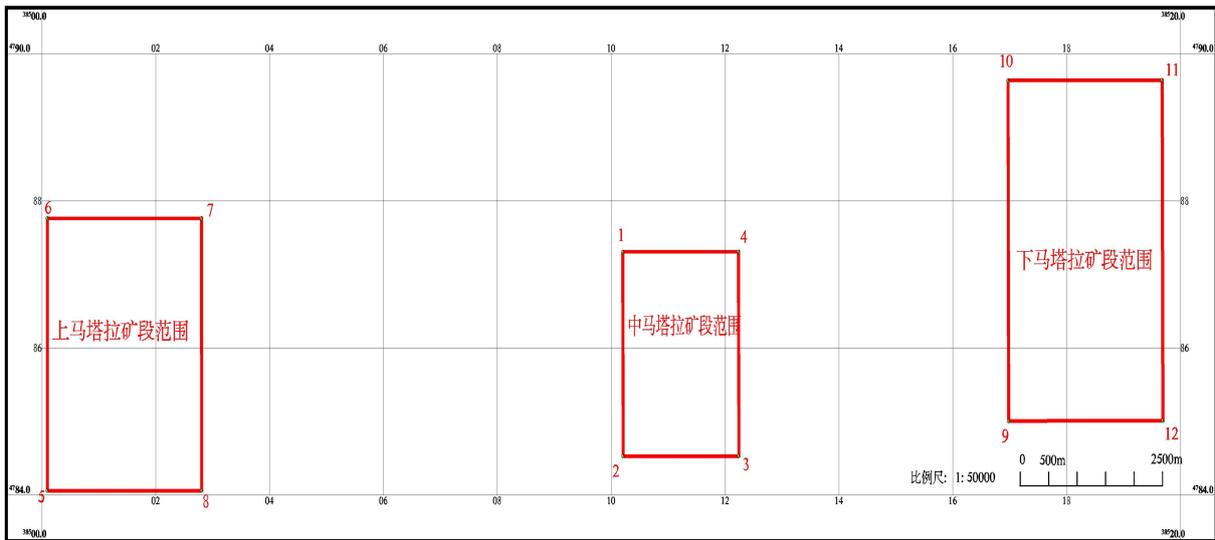


图 1-1 矿区范围图

二、交通

矿区东距苏尼特左旗至正镶白旗公路（简称苏白公路）约 30km，大部分为柏油公路，沿苏白公路向西北 81km 可到达满都拉图镇，向东南 180km 到达正镶白旗。由矿区沿土路西行，经呼布尔、都希乌拉嘎查约 90km 到达查干淖尔碱矿，在苏尼特右旗与铁路衔接，交通方便。具体详见矿区交通位置图 1-2。

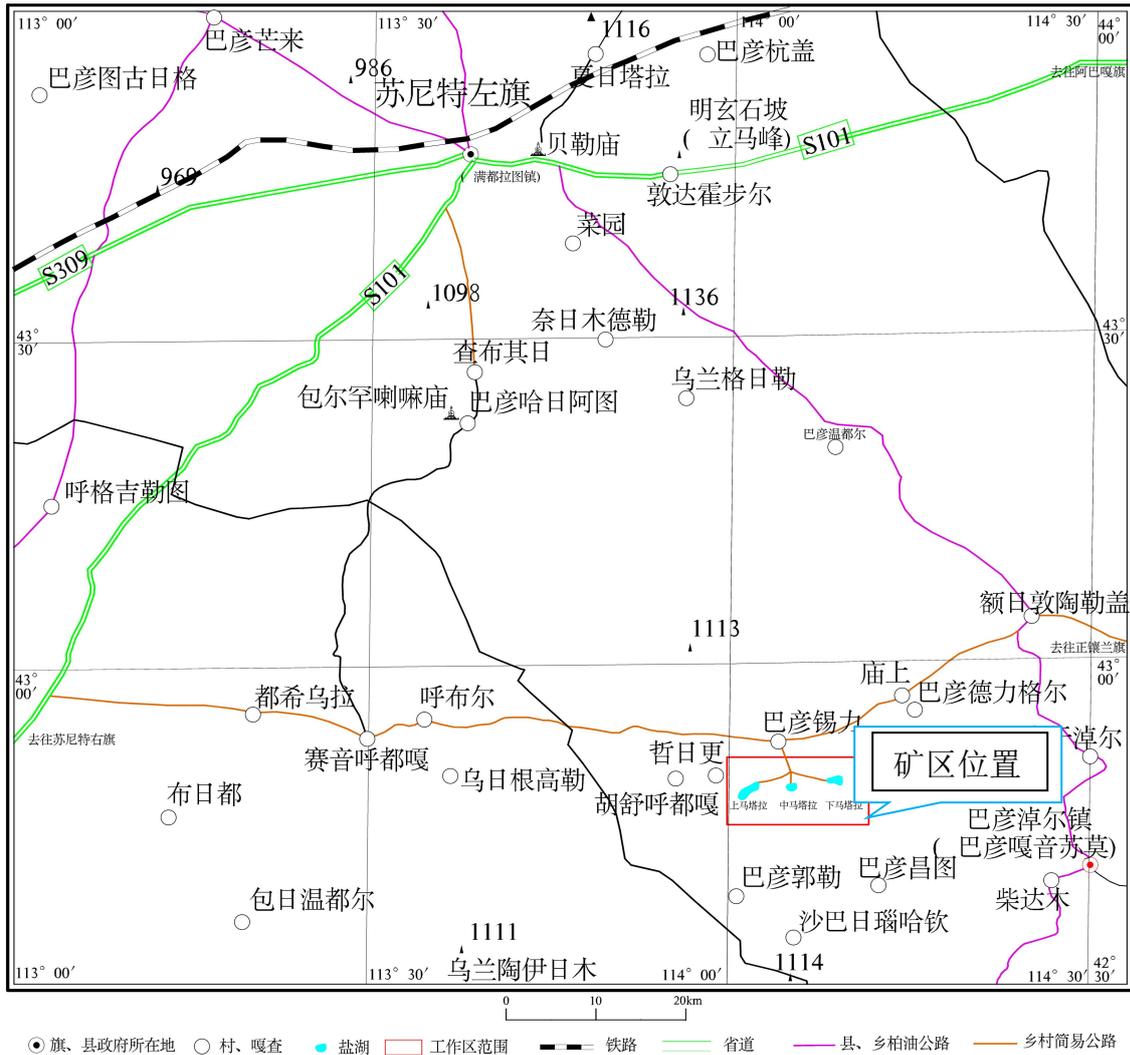


图 1-2 交通位置图

第三节 矿山开发利用方案概述

2024 年 9 月，由内蒙古鑫道源工程科技有限责任公司编制了《苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿矿产资源开发利用方案》（以下简称《开发利用方案》），开发利用方案主要内容概述如下：

一、矿山开采范围及资源储量

1、开采范围

矿区范围由 12 个拐点圈定，矿区面积 28.2161km²，开采深度为：1020m~888m，本矿区由 3 个矿段组成，分别为上马塔拉矿段、中马塔拉矿段及下马塔拉矿段。矿山分期建设将上马塔拉作为首采矿段先期开采，中、下马塔拉矿段内矿体暂作后备资源，后期开发。

2、资源储量

(1) 全区矿产资源储量

依据 2024 年 4 月，中化地质矿山总局内蒙古地质勘查院编制的《苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿矿产资源储量核实报告》，截止 2023 年 12 月 31 日，矿区累计查明固体芒硝矿资源量：矿石（TM+KZ+TD）817.19 万吨， Na_2SO_4 矿物量 341.99 万吨，平均品位 41.85%。其中：探明资源量矿石量（TM）337.42 万吨， Na_2SO_4 矿物量 142.12 万吨，平均品位 42.12%；控制资源量矿石量（KZ）296.83 万吨， Na_2SO_4 矿物量 120.68 万吨，平均品位 40.66%；推断资源量矿石量（TD）182.94 万吨， Na_2SO_4 矿物量 79.19 万吨，平均品位 43.29%。

矿区内累计查明卤水矿产资源量矿石量 1895.33 万吨， Na_2SO_4 矿物量 231.94 万吨，平均品位 12.24%。

(2) 一期首采区矿产资源储量

累计查明固体芒硝矿资源量：矿石（TM+KZ+TD）648.68 万吨， Na_2SO_4 矿物量 276.87 万吨，湿基平均品位 42.68%。其中：探明资源量矿石量（TM）337.42 万吨， Na_2SO_4 矿物量 142.12 万吨，平均品位 42.12%；控制资源量矿石量（KZ）181.09 万吨， Na_2SO_4 矿物量 77.02 万吨，平均品位 42.53%；推断资源量矿石量（TD）130.17 万吨， Na_2SO_4 矿物量 57.73 万吨，平均品位 44.35%。

累计查明卤水矿产资源量矿石量 1014.04 万吨， Na_2SO_4 矿物量 83.96 万吨，平均品位 8.28%。

二、矿山生产规模、服务年限和产品方案

1、矿山建设规模及服务年限

根据《开发利用方案》，矿山生产规模为 $60 \times 10^4 \text{t/a}$ ，矿山设计回采率为 95%，本矿山服务总年限固体芒硝矿 25 年，卤水芒硝矿 45 年。一期首采区（上马塔拉）服务年限固体芒硝矿 20.32 年，卤水芒硝矿 23.66 年。

2、产品方案

①固体芒硝矿：产品为固体芒硝直接销售。

②卤水芒硝矿：产品方案为芒硝、工业盐、硫酸钾。

三、矿区开发总体规划

1、采区划分

根据《开发利用方案》，矿山资源储量及矿体赋存状态、开采技术条件、内外部建设条件和矿山现状，通过技术经济分析论证，矿山采用分区分期开拓开采，共划分

上马塔拉采区、中马塔拉采区、下马塔拉采区三个采区，一期首采区开采上马塔拉采区范围内资源。

2、一期首采区

《开发利用方案》根据地质资料，在矿区内的上、中、下马塔拉三个矿段中，上马塔拉矿段矿体分布面积最大，储量也最大，距离加工厂较近，因此《开发利用方案》推荐矿山分期建设将上马塔拉作为首采矿段先期开采，中、下马塔拉矿段内矿体暂作后备资源，后期开发。

四、矿山开拓方案

1、开采对象

根据《开发利用方案》，确定开采对象为固体芒硝和卤水芒硝。

2、开采方式

(1) 固体芒硝矿

根据《开发利用方案》，固体芒硝矿在上、中、下马塔拉盐湖表面均有分布，主要分布在上、下马塔拉盐湖中。

露天开采境界确定的依据：境界剥采比小于或等于经济合理剥采比，圈定的露天开采境界不超出采矿权范围。经济合理剥采比选取 1.5 t/t。露天采场的最终帮坡角应小于 50°。上马塔拉共圈定一个露天采场，境界内圈入矿石量 609.63 万吨，岩石量 670.59 万吨，矿岩总量 1280.22 万吨，平均剥采比 1.1t/t。

根据《开发利用方案》根据矿床的开采技术条件，由于固体矿的矿体分布面积大，且矿体直接出露地表，剥采比小，适于露天开采。开采方式为：因芒硝矿石强度较低，开采和运输设备不能直接在其表面行驶，故需要在湖区表面沿开采方向修建施工便道，作为将来采矿和运矿的通道；采矿之前，需先剥离矿层顶板以上的盐土，以防其降低矿石的品位而导致增加相应的费用，之后将采出的芒硝矿石堆积于便道另一侧进行晾晒沥干，待矿石相对干燥后，装入汽车直接运往山西销售。

(2) 卤水矿

盐湖经大气降水和草原汇水汇入盐湖内漫流溶解表层石盐，溶解后的卤水通过管道输送至摊晒池，每年 3 月底开始从盐湖上卤，盐田上卤深度根据气温而定，温度低时（春、秋）采用浅卤，15-16cm，温度高时（夏季）采用深卤：20-30cm。

3、开采顺序

总的开采顺序为前期开采首采矿段即上马塔拉矿段，待该矿段开采完成后，相继开采中、下马塔拉的湖表芒硝矿开采，开采方式与一期首采区相同，芒硝矿石利用汽车运输至加工厂。

五、选矿产品方案与工艺流程

1、选矿工艺流程

(1) 固体芒硝矿

根据《开发利用方案》荐固体芒硝矿采收后作为原料拟销往山西运城县一化工企业，该工厂针对固体芒硝矿石采用溶矿、提硝二个工段工艺流程，工艺流程见下图。



图 1-3 固体芒硝矿溶矿、提硝工艺流程

(2) 卤水矿

卤水矿采用卤水自然摊晒盐田工艺，工艺流程见下图。

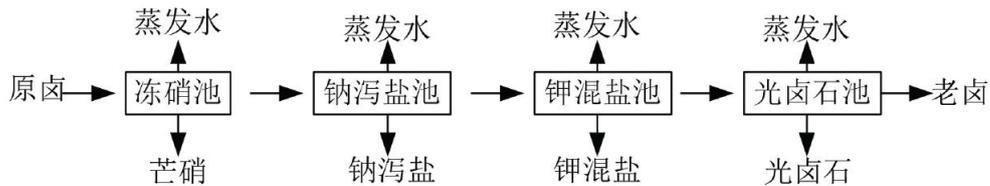


图 1-4 固体芒硝矿溶矿、提硝工艺流程

2、产品方案

(1) 固体芒硝

本方案固体矿石采收后作为原料拟销往山西运城县一化工企业，本方案产品为芒硝矿石，本次设计固体芒硝生产规模为 30 万吨/年，达产后企业全年可产芒硝矿石 30 万吨。

(2) 卤水芒硝

卤水芒硝根据地质资料，矿区卤水中含有锂、硼 (B_2O_3)、溴 (Br^-) 资源，但由于卤水特性、生产技术及经济效益等原因，目前锂、硼 (B_2O_3)、溴 (Br^-) 资源暂时不加以利用，资源开发过程中产生的富锂、硼 (B_2O_3)、溴 (Br^-) 卤水集中存储，待技术更为成熟后再开发利用。因此本报告卤水芒硝矿产品方案为：芒硝、工业盐、硫酸钾。

根据类似矿山生产经验，结合矿方意见，本方案推荐的生产指标如下：

产率：芒硝 17.75%、石盐 6.04%，钾混盐（泻利盐结晶段+钾石盐结晶段+光卤石结晶段）18.66%，可生产 1.81%的硫酸钾。

矿山卤水矿处理能力为 30.0 万吨/a，经计算，矿山全年可产芒硝 5.33 万吨、工业石盐 1.81 万吨、硫酸钾 0.54 万吨。

六、矿山总平面布置

由于本次只对上马塔拉进行规划开采，中、下马塔拉作为后备资源，待进一步勘查后再进行规划，因此本次暂不对中、下马塔拉进行评估及治理。以下对上马塔拉盐湖开采区，滩晒池、工业场地，办公生活区，表土存放区、排土场、矿区道路进行叙述如下：

1、上马塔拉盐湖开采区

上马塔拉盐湖总开采区面积为 2.1440km²，呈哑铃状，沿北东—南西向展布，东西最长约 3100m，南北最宽约 860m，开采标高 988~888m；

2、滩晒池

一期首采区卤水滩晒布置在湖盆周边，共计设置五个滩晒池，滩晒池周边为护坝，整体深度 1.5m，占地面积共计约 37.8024hm²。卤水矿经管道输送至滩晒池，滩晒池的卤水经自然蒸发，晶体结晶析出。

3、选矿工业场地

选矿工业场地一期首采区固体矿露天开采工业场地布置距采场东南 500m 处，内设有矿山材料库、汽车库、矿山机修、汽车加油站、桶装油库、汽车洗车台，以及供水、供电设施，总占地面积 8.7458hm²。

4、办公生活区

为方便职工生活及办公，将办公生活区布置在选矿工业场地东北侧，拟建办公生活区面积为 0.6872hm²。

5、表土存放区

生产前对拟建的滩晒池、道路、工业场地、办公生活区占用草地的区域进行表土剥离，总计需要剥离面积为 50.2547hm²，剥离厚度为 0.4m，剥离方量 201018.80m³。计划表土存放区设置在上马塔拉盐湖开采区内西南侧，排土场南侧，占地面积为 3.6944hm²，堆高约 6.0m，堆土坡度为 25 度。

6、矿区道路

矿区道路围绕盐湖并连通各功能区域，修建矿区道路全长 10949.5m，平均宽约 5m，占地面积 5.4748hm²。主要为连接各功能区和连接外运公路。

7、临时排土场

排土场设置于上马塔拉盐湖开采区内东南侧，占地面积 8.7176hm²，堆高为 7m，坡度为 25 度，最大可堆放量 528727.50m³。用于堆放露天开采时剥离的表层废弃盐土及滩晒池开挖的土方，废弃盐土前三年外排，后续开采进行内排。废弃岩土及滩晒池外排开挖的土方量共计 515536.80m³，作为筑坝和施工道路铺设材料用量为 21343.21m³，其余堆放于临时排土场，堆放量为 494193.59m³，采矿结束后回填采坑。

各工程布置见图 1-4。

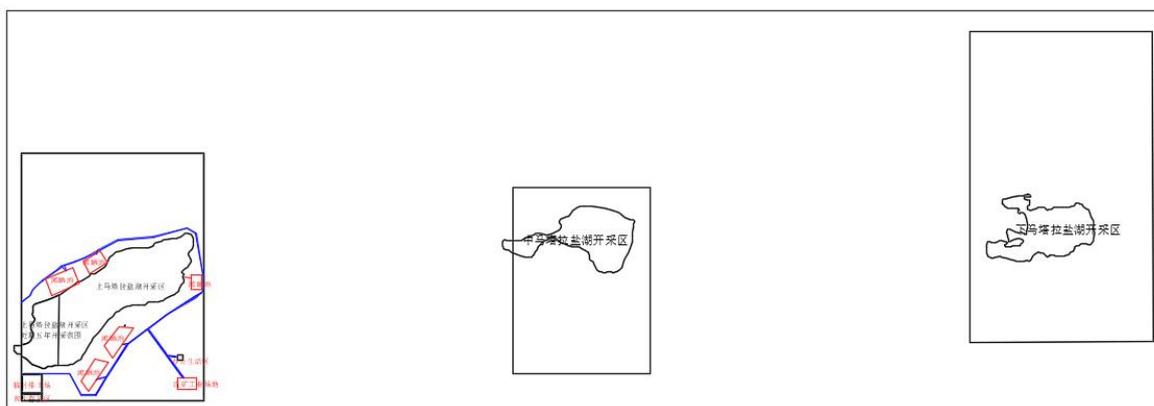


图 1-4 矿山总体布置示意图

七、防治水方案

1、地表防治水

为防止大气降水进入采场，应在工业场地、采场总出入沟口、采场境界上游处设截水沟或拦洪坝等防洪措施，把水导入采场以外的低洼地带。矿山应设专门的防洪机构，加强与当地气象部门的联系，及时处理有关防洪问题，确保矿山建设及生产的安全。

2、采场内防治水

对涌入露天采场的大气降水和地下涌水，在采场底部 876m 标高设集水坑，并配备排水设备集中排水；降水大时，允许最低一个台阶暂时积水，但须及时撤离采矿设备、人员。排水后恢复生产。坑内集水排至地面蓄水池后，经沉淀供坑内凿岩循环使用。

八、矿山固体废弃物、废水的排放量及处置情况

1、固体废弃物

本项目产生的固废分为选矿尾盐及生活垃圾。其具体情况如下：

(1) 选矿尾盐

选矿过程中会产生一定量的尾盐，其主要成分为氯化钠，可用于湖区内道路铺设。

(2) 生活垃圾

本项目工人在日常生活中会产生少量的生活垃圾，其产生量约为 20t/a。生活垃圾运至当地垃圾填埋场进行统一处理。

(3) 上马塔拉共圈定一个露天采场，岩石量 670.59 万吨，废弃矿石临时堆放在排土场，待矿产开发结束后，废弃矿石回填至盐湖。

2、废水

(1) 加工厂生产污水

本项目生产过程中排放的废水，闭路循环利用，不向外排放又不会形成环境污染。加工厂母液及随尾矿排放的尾液返回加工厂循环利用，不外排。

(2) 生活污水

由于本项目生活污水量为 12m³/d，成分简单，生活污水直接定期由环卫所车辆拉运至污水处理厂处理。

第四节 矿山开采历史与现状

一、矿山开采历史

苏尼特左旗豪诚矿业有限公司自 2005 年取得采矿许可证后，到 2010 年期间一直做矿区资源量可行性评估工作，后经评估可行后筹建矿山。但由于市场因素影响，矿企一直未进行建设，所以至今矿区未进行建设开采。

1、矿权沿革

本采矿权首次设立于 2005 年 7 月，之后经过多次采矿证延续，最近一次延续时间为 2021 年 7 月 7 日，现采矿证有效期限为 2021 年 7 月 7 日~2023 年 12 月 31 日。矿山名称：苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿；采矿权人：苏尼特左旗豪诚矿业有限公司；矿区面积：28.2161km²；生产规模：8 万吨/年；开采矿种：芒硝（含钙芒硝）；开采标高：1020~888m；开采方式：露天开采。

2、地质勘查沿革

(1) 1960 年 2 月，由锡林郭勒盟地质队编写《内蒙古锡盟东苏旗上马塔拉芒硝矿地质普查报告》。通过评审并在原内蒙古国土资源厅备案。

(2) 1961年1月,由锡林郭勒盟地质队编写的《内蒙古锡盟东苏旗中、下马塔拉(芒硝、钾、锂)地质报告》,通过评审并在原内蒙古国土资源厅备案。

(3) 2015年7月,由内蒙古第九地质勘查地质矿产开发有限责任公司编写的《苏尼特左旗上中下马塔拉芒硝矿矿产资源开发利用方案》(建设规模: $8\times 10^4\text{t/a}$),经锡林郭勒盟土地管理所评审通过。

(4) 2019年12月,由内蒙古中石矿业有限公司编写的《苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿矿产资源储量2019年度检测报告》。

(5) 2023年12月,由中化地质矿山总局内蒙古地质勘查院编写的《苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿矿产资源储量核实报告》。该报告是本方案编制的主要储量依据。

(6) 2024年09月,由内蒙古鑫道源工程科技有限责任公司编写的《苏尼特左旗上中下马塔拉芒硝矿矿产资源开发利用方案》(建设规模: $60\times 10^4\text{t/a}$),经锡林郭勒盟自然资源调查规划中心评审通过。该报告是本方案编制的主要依据。

二、矿山开采现状

根据现场调查,苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿自建矿至今未进行过生产,无建设设施,矿区内无采矿工程及设施。矿区现状见照片2-1、2-2和2-3。



照片 2-1 上马塔拉盐湖开采区



照片 2-2 中马塔拉盐湖开采区



照片 2-3 下马塔拉盐湖开采区

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

矿区属中温带干旱、半干旱季风气候区，以寒冷干燥，春季盛行季风，降雨稀少、蒸发强烈、温差悬殊为气候特征。根据收集苏尼特左旗 2012~2022 年气象资料（见附表 2-1），多年平均最低气温-36.6℃，多年平均最高气温 39.7℃，多年平均气温 2.6℃。多年平均降雨量 250.3mm，多年平均蒸发量 1721.7mm，降雨多集中 6、7、8 月份，占年降雨量的 70%左右。最大平均风速 30.8m/s，平均风速 3.7m/s，风向多以西或西北为主，多年平均日照 2980.3h，无霜期 90~120d，最大冻土深度 2.25m。

二、水文

上、中、下马塔拉湖区各自为独立的洼地，有各自的流域范围，湖区为地形最低处。周边地下水、地表水均汇集于湖内补给矿床地下水。矿区处于低洼地带，地表水源主要为大气降水下，汇聚于矿区区域。

三、地形地貌

本区地处浑善达克沙漠中段北缘地带，多呈戈壁滩地貌，属干涸内陆盐湖盆地地形，地势四周高，中间低，周边多为呈沙垄状分布的半固定沙丘，新进系泥岩、砂岩构成的圆锥形山。上、中、下马塔拉湖位于该盆地西北缘地带，属高原凹陷部位，植被较发育，属半沙漠—风积地形。



照片 2-3 矿区地形地貌

四、植被

矿区内的土地利用类型主要以草地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其它土地为主。该土地地表仅生长有极其稀疏耐的耐贫瘠、耐干旱、耐盐碱等恶劣环境的植物，植被主要有草木犀、披碱草、菊苣、马蔺、田菁等，草群盖度 40%。植物群落结构简单，草层低矮稀疏。见照片 2-4。



照片 2-4 矿区地表天然植被

五、土壤

矿山内土壤主要为盐碱土和风成砂土。地表 0-0.5m 含少量的有机质，肥力差。见照片 2-5。



照片 2-5 矿区土壤

第二节 矿区地质环境背景

一、地层

(一) 地层

矿区地层属滨太平洋地层区，大兴安岭—燕山地层分区，博克图—二连浩特地层小区。矿区范围内，所见出露地层有新近系上新统、第四系上更新统和全新统。现自老至新分述如下。

1、新近系上新统宝格达乌拉组 (N₂b)

该地层主要出露于上马塔拉、中马塔拉和下马塔拉 3 个盐湖的北部，构成湖盆基底，沿湖边多成孤立残山和平台，产状平缓，构造简单。但岩性变化大。在三个盐湖中分别施工了深度大于 100m 的钻孔，对地层岩性进行控制。现分述如下：

(1) 上马塔拉

0~13.9m，第四系，岩性为粉细沙、粉质粘土，局部含芒硝矿层。

13.9~67.6m，新近系泥岩，砖红色、灰、灰绿色。该层为芒硝矿层的直接底板。

67.6~75.00m，新近系含结核泥岩，砖红色，含石膏结核，厚度 7.4m。

75.00~127m，新近系泥岩，砖红色，厚度 52m，

127~129.30m，新近系砂岩，灰白色，厚度 2.3m。（未见底）

(2) 中马塔拉

0~20.10m，第四系，灰及深灰色，粉质粘土、粉细沙，夹粘土薄层。为矿区含矿地层。

20.10~100.12m，新近系砖红色，泥岩，局部含砂岩薄层，厚度 80.20m。

100.12~1200m，新近系含结核粘土岩，砖红色，结核成分为石膏及钙质，厚度 19.88m。

120~126.90m，新近系粘土岩，砖红色，厚度 6.90m。

126.90~129.80m，新近系泥质砂岩，灰黄、灰白色，厚度 2.90m。（未见底）

(3) 下马塔拉

0~13.9m，第四系，灰及深灰色粉质粘土、粉细沙。局部含芒硝矿层。

13.9~85.5m，新近系粘土岩，砖红色，该层为芒硝矿层的直接底板。

85.5~87.4m，新近系粗砂岩，青灰色，厚度 1.9m。

87.4~95.3m，新近系泥岩，青灰色局部灰黄色，厚度 7.9m。

95.3~98.6m, 新近系含结核泥岩, 砖红色, 厚度 3.26m。

98.6~109.8m, 新近系砂质泥岩, 砖红色, 厚度 11.24m。

109.8~112.16m, 新近系砂岩, 灰白色, 厚度 2.76m。(未见底)

2、上更新统 (Q_3^{pl})

上更新统地层在各盐湖补水沟谷阶地处出露, 为洪积相, 为周边山地的山前洪积扇一部分。由砂砾石组成, 砾石粗大, 多为片麻岩、片岩、变粒岩、混合岩、花岗岩碎块、呈棱角状、磨圆度及分选性均差。岩石松散, 所见最大厚度约 6m。

3、全新统 (Q_4)

全新统在测区广泛分布, 主要有四种成因类型:

(1) 沼泽沉积 (Q_4^h): 主要分布在各盐湖的四周, 岩性为灰黄色、灰褐色砂质淤泥、泥质粉砂, 内含大量植物根茎, 地表生长碱柴、芦苇草等。局部被风成沙覆盖, 最大厚度为 21m。

(2) 湖积 (Q_4^l): 分布在湖盆内, 岩性为灰、深灰色砂质淤泥、粉细砂, 局部夹黑色淤泥。据钻孔资料, 最大厚度 13.9m。

(3) 化学沉积 (Q_4^{ch}) 主要分布在湖盆西南段的低洼处, 岩性为粉砂、粉粘夹白色、灰白色、芒硝矿层, 据 ZKS₀₂—04 孔资料, 最大厚度 12.79m。

(4) 风积 (Q_4^{eol}): 多分布在测区的四周的低洼、缓坡之上, 局部以沙垄、沙链为主, 锥状、新月型沙丘次之。多为细粒, 少量中粒, 局部见粗粒。在测区最大厚度约 5m。

二、地质构造

区内均被新生代地层覆盖, 矿区未发现褶皱、断裂。

三、水文地质

矿区位于内蒙古自治区苏尼特左旗查干淖尔苏木境内, 上、中、下马塔拉三个矿段, 各矿段相距 5km 左右。地处低山丘陵湖盆的低洼部位, 地势四周高, 中间低, 地形较平坦, 微有起伏, 是一个小型半封闭的内陆干旱半干旱盆地。在地貌及构造等条件的控制下, 区域地表水和地下水在此处形成了无外泄的闭流水系, 核实区处于区域地表水和地下水的径流排泄区。本区为地下水排泄区, 上马塔拉湖水面海拔标高 988m, 确定为当地最低侵蚀基准面。

地下水水位埋深为 0.49~1.49m, 地下水水位标高为 988.54~990.20m, 通过抽水试验: 地下水水位降深 3.86m, 涌水量为 300~600m³/d, 含水层富水性为中等富水,

地下水水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Ca}$ 型，矿化度为 0.808g/L ，属淡水。春季沟谷显现间歇性明流，秋夏季则干枯。该含水岩系是湖区水源的重要补给、径流区。

第四系湖积、化学沉积孔隙含水层：标高：988~1020m。主要分布于湖区范围，由第四系沉积的湖积、化学沉积组成。岩性主要为粉细砂、粘土及化学沉积物。补给来源主要为地下水径流补给、地表水径流补给及大气降水垂直补给，以垂直蒸发的形式排泄，从而使水质矿化度愈来愈高，成为咸水、卤水，局部析出变成固态的化学矿床。涌水量较小 $150\sim 300\text{m}^3/\text{d}$ 。

2、矿区隔水层

(1) 矿区内局部地段分布较连续的粉质粘土层，形成上部隔水层。

(2) 砂质泥岩、泥岩隔水层：分布于矿区的四周及湖区含矿地层底部。岩性为新进系宝格达乌拉组 (N2b) 主要分布于第四系下部，分布广泛，岩性主要为砖红色、灰绿色砂质泥岩、泥岩、含结核泥岩。垂向上厚度较大、延展广，钻孔揭露厚度 $92.30\sim 113.00\text{m}$ ，渗透性弱，隔水性能良好，为本区良好的隔水层位。

3、地表水特征

区内仅发育有上、中、下马塔拉三个季节性湖泊及几条随季节变化的内陆溪流，溪流均流入湖内，成为湖水的主要补给来源。上、中、下马塔拉湖枯水期均干涸，丰水期面积分别为 1.19km^2 、 0.15km^2 、 0.38km^2 ；分布于盐湖东北和西南的溪流，溪流流量及宽度随季节而变化，一般夏秋两季水面宽 $3\sim 5\text{m}$ ，冬春两季仅有 $0.5\sim 1\text{m}$ ，且受冻结影响。区内泉出露较多，多分布于盐湖周边，上马塔拉泉流量 $Q=1.5\sim 2.0\text{l/s}$ ，下马塔拉泉流量 $Q=4.17\sim 5.56\text{l/s}$ 。

4、地下水补给径流、排泄条件

矿区位于区域地形低洼地带，湖盆下部为 N2 隔水层，为区域地下水排泄区，区域地下水、地表水在重力作用下，汇聚于此，在径流的过程中，淋滤了地层中的易溶盐，在蒸发作用下，形成了碱湖。碱湖补给来源为地下水径流补给、地表水径流补给及大气降水垂直补给。湖盆以垂直蒸发排泄为主。

5、矿区水文地质勘探类型

综上所述，本矿山主要矿体大部分位于当地侵蚀基准面 (988m) 以上，附近虽分布有湖泊，但枯水期干涸易于疏干，主要充水含水层为第四系湖积、化学沉积孔隙含水层，含水层富水性中等，但分布面积较小，核实区干旱少雨含水层的补给条件较差，水文地质边界条件简单，存在良好的隔水层，无老空水分布，疏干排水不会产生塌陷、

沉降。按照《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-2021)将本核实区水地质勘查复杂程度划分为第一类第一型,即以孔隙含水层充水为主的水文地质条件中等的直接充水矿床。

四、工程地质

1、工程地质岩组划分

出露的主要地层为以新近系上新统宝格达乌拉组泥岩,第四系上更新统砂砾石,全新统粉细砂、砂质淤泥、泥质粉砂等。根据岩土体物理力学性质、成因、工程地质、水文地质特征,将核实区地层工程地质岩组为松散岩类工程地质岩组。

松散岩类工程地质岩组:广泛分布于矿区西北部及湖区周边地区,所形成地貌较平缓,相对高差在3米左右,陡坡、陡坎少见。岩性以风积砂、含砾中细砂、粉细砂、砂质粘土组成。结构松散,松散状,厚度7.00~8.61m。松散岩类结构松散,透水性好,力学强度低,工程地质条件差。根据采取的室内岩土样品分析结果显示,矿区范围以粉细砂地层为主,该地层含水率1.2~2.5%,平均1.53%;比重2.59~2.68,平均2.63;质量密度1.64~1.98g/cm³,平均1.83g/cm³;孔隙比0.372~0.604,平均0.487;饱和度5.1~14.6%,平均9.1%;水上休止角32.2~43.5°,平均40.1°,水下休止角28.8~42.3°,平均35.3°。颗粒组成为:直径大于2mm的颗粒占1.0~3.8%,平均2.3%;直径大于0.5mm小于2mm的颗粒占5.1~49.7%,平均16.88%;直径大于0.25mm小于0.5mm的颗粒占6.7~27.4%,平均14.27%;直径大于0.075mm小于0.25mm的颗粒占22.4~74.6%,平均58.86%;直径小于0.075mm的颗粒占2.6~12.6%,平均8.49%,室内定名为细砂。

2、工程地质评价

矿区出露地层有新近系上新统、第四系上更新统和全新统地层,矿体的顶底板主要为第四系全新统湖积层(Q_{4l})及化学沉积层(Q_{4ch})。湖积层主要分布在湖盆内,岩性为灰、深灰色砂质淤泥、粉细砂,局部夹黑色淤泥。据钻孔资料,最大厚度13.9m;化学沉积层要分布在湖盆西南段的低洼处,岩性为粉砂、粉粘夹白色、灰白色、芒硝矿层,据ZKS02-04孔资料,最大厚度12.79m。该层为矿区内主要含矿层。第四系覆盖层下伏新近系上新统宝格达乌拉组(N_{2b})地层,该地层主要出露于上马塔拉、中马塔拉和下马塔拉三个盐湖的北部。构成湖盆基底,沿湖边多成孤立残山和平台,产状平缓,构造简单。岩性主要为灰绿、黄绿、砖红色泥岩,厚度为84.6~112.7m。通过上马塔拉ZKS1-0-05号钻孔(孔深129.30m)、中马塔拉ZKZ0-1-05号钻孔(孔深

129.80m)、下马塔拉 ZKX0-2-01 号钻孔(孔深 112.16m) 3 个深孔对该地层岩性进行控制。该地层下部为通古尔组(Nt)灰白色砂岩,呈平行不整合接触。

矿区由于地处区域地表水和地下水的径流排泄区,使得该区域第四系松散层含水量较高,承载力和抗剪强度较低,工程地质条件较差。室内岩土样品测试显示,水上休止角 $32.2\sim 43.5^\circ$,水下休止角 $28.8\sim 42.3^\circ$,水下休止角较水上休止角有显著的下降,水对该岩土体力学性质有明显的影响,开采过程在地表水、地下水及采动作用等综合影响下会导致土中应力变化而引起边坡失稳。

矿区位于内蒙古中部地槽褶皱系善达浑迪新生代拗陷区之范围内,区内多被第四系、新近系地层覆盖,故构造痕迹不明显,且矿山为露天开采,构造对核实区工程地质条件影响不明显。

3、主要工程地质问题

矿区地处低山丘陵湖盆的低洼部位,地势四周高,中间低,地形较平坦,微有起伏,是一个小型半封闭的内陆干旱半干旱盆地。在地貌及构造等条件的控制下,区域地表水和地下水在此处形成了无外泄的闭流水系,核实区处于区域地表水和地下水的径流排泄区。盐沼化土地通常具有较低的承载力和稳定性,盐份遇水溶解,易产生塌陷,可能对建筑物和基础设施的安全构成威胁,矿山在生产过程中可以通过排水、换土、加固等方法来提高土壤的承载力和稳定性。同时,也需要加强对地下水的监测和控制,以避免其上升对岩土工程造成更大的危害。

4、工程地质勘查类型

综上所述,本区第四系松散层分布广,厚度较大且不均匀,矿体赋存于第四系全新统地层中,地形地貌条件简单,地处内陆盐湖盆地的低洼地段,地形无自然排水的可能性,露天采场帮坡主要为第四系松散层构成,结构松散,工程地质条件较差,岩土体力学性质易受地下水作用影响,局部地段易发生矿山工程地质问题,按照《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB/T12719-2021)划分为以松散、软弱岩类为主的工程地质条件中等的矿区。即第一类中等型。

五、矿体地质特征

矿区由上、中、下马塔拉三个矿段组成,自西向东分别为上马塔拉矿段、中马塔拉矿段及下马塔拉矿段,各矿段之间相距约 5km。各矿段内分布有第四系全新统湖积泥沙层及化学沉积和芒硝层。湖表被卤盖、盐渍土及湖表卤水覆盖。湖盆周围为第四

系全新统风积沙及沼泽沉积的淤泥、砂土层；湖底为新近系砖红色泥岩。矿体主要分布于各湖盆的中心地带，上覆 0.3~4.5m 厚的覆盖层。

1、上马塔拉矿段

上马塔拉矿段通过本次资源储量核实共圈定固体矿体 4 个，编号分别为 S I -1、S II -1、S III -1、S III -2 号。其中 S I -1、S II -1 号矿体为主矿体，其芒硝矿石量占本矿段查明矿石量的 99.32%，其余矿体规模较小；浅藏卤水矿体 1 个，编号为 SQ I，各矿体特征具体情况分述如下：

(1) S I -1 号矿体

S I -1 号矿体分布于 S4~S7 线之间，为本矿段主矿体，矿体形态在水平投影图上近似“哑铃”状，北东-南西向展布，由 73 个钻孔控制，勘查线间距为 200m，工程控制间距为 200×200m，属近似水平矿体。矿体控制长 2250m，宽 750m，最窄处（相当哑铃腰部）为 450m，矿体水平投影面积为 1298074.50m²，矿体延展规模为中型。矿体厚度 0.30~6.50m，平均厚度 2.96m，厚度变化系数 53.34%，矿体厚度稳定程度为较稳定。赋矿标高为：990~980m；矿体呈层状、似层状，矿体形态简单。Na₂SO₄ 品位 32.50~78.34%，平均值为 58.08%，品位变化系数为 15.52%，矿石品位均匀程度为均匀。

(2) S II -1 号矿体

S II -1 号矿体分布于 S4~S3-1 线之间，为本矿段主矿体，由 46 个钻孔控制，勘查线间距为 200m，工程控制间距为 200×200m，属近似水平矿体。矿体控制长 1260m，宽 550m，矿体水平投影面积为 0.442m²，矿体延展规模为小型。矿体厚度 0.30~7.69m，平均厚度 2.34m，厚度变化系数 103.66%，矿体厚度稳定程度为不稳定。赋矿标高为：985~977m；矿体呈透镜状，矿体形态简单。Na₂SO₄ 品位 50.47~88.71%，平均值为 61.52%，品位变化系数为 17.94%，矿石品位均匀程度为均匀。

(3) S III -1 号矿体

S III -1 号矿体分布于 S1-0~S3-1 线之间，南北向展布，由 11 个钻孔控制，勘查线间距为 200m，工程控制间距为 200×200m，属近似水平矿体。矿体南北长 300m，东西宽 200m，矿体水平投影面积为 40666.00m²，矿体延展规模为小型。矿体厚度 0.30~1.80m，平均厚度 0.56m，厚度变化系数 96.41%，矿体厚度稳定程度为较稳定。赋矿标高为：982~977m；矿体呈透镜状，矿体形态简单。Na₂SO₄ 品位 57.12~71.70%，平均值为 65.40%，品位变化系数为 9.27%，矿石品位均匀程度为均匀。

(4) SIII-2 号矿体

SIII-2 号矿体分布于 S0-2~S1-0 线之间, 由 5 个钻孔控制, 勘查线间距为 200m, 工程控制间距为 200×200m, 属近似水平矿体。矿体长宽均为 150m, 矿体水平投影面积为 8505.5m², 矿体延展规模为小型。矿体厚度 0.30~1.0m, 平均厚度 0.44m, 厚度变化系数 71.15%, 矿体厚度稳定程度为不稳定。赋矿标高为: 980~979m; 矿体呈透镜状, 矿体形态简单。Na₂SO₄ 品位 70.24%, 平均值为 70.24%, 品位变化系数为 0.0%, 矿石品位均匀程度为均匀。

(5) SQ1 号矿体

SQ1 号矿体为浅藏卤水矿层, 主要分布于湖区范围, 赋存在第四系沉积的湖积、化学沉积的孔洞中, 本次核实 SQ1 号矿体由 59 个工程控制, 平面形态近似呈 108° 方向展布的长方形, 工程控制长度最长 2990m, 平均宽度 680m; 赋矿标高 987.789m~981.324m, 矿体厚度 0.25~18.26m, 平均 9.97m。其 Na₂SO₄ 含量最低 3.38%, 最高 19.86%, 平均 8.28%。浅藏卤水物理性质一般无色透明, 仅盐湖边缘沼泽的浅坑的卤水, 有的呈浅黄色或黄绿色, 普遍具硫化氢臭味。

2、中马塔拉矿段

中马塔拉矿段通过本次资源储量核实共圈定固体矿体 3 个, 编号分别为 Z I -1、Z I -2、Z I -3 号矿体, 其中 Z I -1 号矿体为主矿体, 其芒硝矿石量占本矿段查明矿石量的 65.18%, 其余矿体规模较小; 表层卤水矿体 1 个, 编号为 ZB1, 浅藏卤水矿体 1 个, 编号为 ZQ1。各矿体特征具体情况分述如下:

(1) Z I -1 号矿体

Z I -1 号矿体分布于 Z0-2~Z3 线之间, 为本矿段主矿体, 矿体形态在水平投影图上近似“蝴蝶”状, 东西向展布, 由 14 个钻孔控制, 勘查线间距为 200m, 工程控制间距为 200×200m。矿体控制长 700m, 宽 250m, 最窄处为 100m, 矿体水平投影面积为 128954.25m², 矿体延展规模为小型。矿体厚度 0.30~1.0m, 平均厚度 0.49m, 厚度变化系数 60.59%, 矿体厚度稳定程度为较稳定。赋矿标高为: 1014.5~1013.5m; 矿体呈层状, 矿体形态简单。Na₂SO₄ 品位 34.41~64.37%, 平均值为 50.64%, 品位变化系数为 17.00%, 矿石品位均匀程度为均匀。

(2) Z I -2 号矿体

Z I -2 号矿体分布于 Z0-1~Z3 线之间, 由 7 个钻孔控制, 勘查线间距为 200m, 工程控制间距为 200×200m。矿体控制长 300m, 宽 150m, 矿体水平投影面积为

24587.25m²，矿体延展规模为小型。矿体厚度 0.30~1.1m，平均厚度 0.43m，厚度变化系数 69.63%，矿体厚度稳定程度为较稳定。赋矿标高为：1014.5~1012.5m；矿体呈透镜状，矿体形态简单。Na₂SO₄ 品位 48.39~60.31%，平均值为 55.31%，品位变化系数为 9.03%，矿石品位均匀程度为均匀。

(3) Z I -3 号矿体

Z I -4 号矿体分布于 Z6~Z0-2 线之间，由 3 个钻孔控制，勘查线间距为 200m，工程控制间距为 200×200m。矿体控制长宽均为 100m，矿体水平投影面积为 3197.75m²，矿体延展规模为小型。矿体厚度 0.30~0.50m，平均厚度 0.34m，厚度变化系数 26.31%，矿体厚度稳定程度为稳定。赋矿标高为：1013.5~1013m；矿体呈层状，矿体形态简单。Na₂SO₄ 品位 73.55%，平均值为 73.55%，矿石品位均匀程度为均匀。

(4) ZB1 号矿体

ZB I 号矿体为表层卤水矿层，分布在湖相化学沉积层的上部，其厚度、浓度、面积和形态随湖底起伏、旱雨季节均有显著变化。枯水期表层卤水干涸；丰水期表层卤水厚度一般为 20~30cm。平面形态呈不规则椭圆状，工程控制长度 0.70km，宽度 0.15km，面积为 0.15km²；赋矿标高 1013.248m~1012.282m，控制深度 0.20~0.30m，平均 0.24m，厚度变化系数 21.79%，属稳定型；Na₂SO₄ 品位 7.00%~9.33%，平均 8.61%，品位变化系数 9.51%，属均匀型。

(5) ZQ1 号矿体

ZQ1 号矿体为浅藏卤水矿层，主要分布于湖区范围，赋存在第四系沉积的湖积、化学沉积的孔洞中，本次核实 ZQ1 号矿体由 22 个工程控制，平面形态近似呈 108° 方向展布的长方形，工程控制长度最长 1850m，平均宽度 560m；赋矿标高 1013.091m~984.543m，矿体厚度 1.00~29.00m，平均 7.55m。其 Na₂SO₄ 含量最低 10.86%，最高 29.35%，平均 16.59%。浅藏卤水物理性质一般无色透明，仅盐湖边缘沼泽的浅坑的卤水，有的呈浅黄色或黄绿色，普遍具硫化氢臭味。

3、下马塔拉矿段

下马塔拉矿段通过本次资源储量核实共圈定固体矿体 4 个，编号分别为 X I -1、X I -2、X I -3、X II 号矿体，其中 X II 号矿体为主矿体，其芒硝矿物量占本矿段查明芒硝矿物量的 63.93%，其余矿体规模较小；浅藏卤水矿体 1 个，编号为 XQ1。各矿体特征具体情况分述如下：

(1) X I -1 号矿体

X I -1 号矿体分布于 X3-5~X4 线之间, 矿体形态在水平投影图上近似“蝴蝶”状, 东西向展布, 由 31 个钻孔控制, 勘查线间距为 200m, 工程控制间距为 200×200m。矿体控制长 1000m, 宽 500m, 矿体水平投影面积为 402303.25m², 矿体延展规模为小型。矿体厚度 0.30~3.0m, 平均厚度 0.82m, 厚度变化系数 101.96%, 矿体厚度稳定程度为不稳定。赋矿标高为: 1021~1018m; 矿体呈透镜状, 矿体形态简单。Na₂SO₄ 品位 30.37~55.36%, 平均值为 43.22%, 品位变化系数为 13.67%, 矿石品位均匀程度为均匀。

(2) X I -2 号矿体

X I -2 号矿体分布于 X5~X3 线之间, 由 7 个钻孔控制, 勘查线间距为 200m, 工程控制间距为 200×200m。矿体控制长 400m, 宽 200m, 矿体水平投影面积为 53741.50m², 矿体延展规模为小型。矿体厚度 0.30~2.50m, 平均厚度 0.83m, 厚度变化系数 118.01%, 矿体厚度稳定程度为不稳定。赋矿标高为: 1020~1018m; 矿体呈透镜状, 矿体形态简单。Na₂SO₄ 品位 41.36~51.12%, 平均值为 45.61%, 品位变化系数为 8.60%, 矿石品位均匀程度为均匀。

(3) X I -3 号矿体

X I -3 号矿体分布于 X3-5~X6 线之间, 由 3 个钻孔控制, 勘查线间距为 200m, 工程控制间距为 200×200m。矿体控制长宽均为 200m, 矿体水平投影面积为 4669.25m², 矿体延展规模为小型。矿体厚度 0.30~0.60m, 平均厚度 0.36m, 厚度变化系数 37.27%, 矿体厚度稳定程度为较稳定。赋矿标高为 1020~1019m; 矿体呈层状, 矿体形态简单。Na₂SO₄ 品位 65.78%, 平均值为 65.78%, 矿石品位均匀程度为均匀。

(4) X II 号矿体

X II 号矿体分布于 X3~X2 线之间, 为本矿段主矿体, 由 20 个钻孔控制, 勘查线间距为 200m, 工程控制间距为 200×200m。矿体控制长宽均为 500m, 矿体水平投影面积为 250851.25m², 矿体延展规模为小型。矿体厚度 0.30~8.7m, 平均厚度 1.76m, 厚度变化系数 156.59%, 矿体厚度稳定程度为不稳定。赋矿标高为: 1015~1004m; 矿体呈透镜状, 矿体形态简单。Na₂SO₄ 品位 30.37~55.36%, 平均值为 43.22%, 品位变化系数为 13.67%, 矿石品位均匀程度为均匀。

(5) XQ1 号矿体

XQ1 号矿体为浅藏卤水矿层，主要分布于湖区范围，赋存在第四系沉积的湖积、化学沉积的孔洞中，本次核实 XQ1 号矿体由 31 个工程控制，平面形态近似呈 108° 方向展布的长方形，工程控制长度最长 1720m，平均宽度 770m；赋矿标高 1019.868m~996.839m，矿体厚度 2.00~20.40m，平均 8.16m。其 Na_2SO_4 含量最低 7.45%，最高 32.59%，平均 17.03%。浅藏卤水物理性质一般无色透明，仅盐湖边缘沼泽的浅坑的卤水，有的呈浅黄色或黄绿色，普遍具硫化氢臭味。

六、矿石质量特征

1、矿物组成与结构构造

(1) 固体芒硝

矿石物质组分：上、中、下马塔拉矿石矿物成份主要是无水芒硝、芒硝，其次是石盐、石膏，泻利盐。少量的氯化物：石盐，微量的碳酸盐。

矿石结构构造：矿石多呈他形粒状结构、等粒状他形结构、不等粒状他形结构、围生包裹结构，构造为块状构造。

(2) 卤水(表层卤水、浅藏卤水)

上、中、下马塔拉卤水可能呈固相的矿物组合主要为无水芒硝、芒硝，其次是石盐、钾盐、石膏，泻利盐。

2、矿物特征

(1) 无水芒硝 (Na_2SO_4)：呈无色、白色，粒状、粉末状、菊花状、蘑菇状、晶簇状、菜花状、脑纹状。易溶于水，味咸，微苦有凉感。主要分布在矿体上部的低洼地区，卤盖较厚地段。

(2) 芒硝 ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)：以无色为主、白色次之，浅黄色、黄褐色、灰绿色更少，晶体呈短柱状，粒状集合体，晶体粗大，晶形完整。晶面光滑，半透明，玻璃光泽，性脆，易溶于水中，味微苦咸，凉感，置空气中，易失去水分，透明发亮的晶体变成白色粉末，即无水芒硝。

(3) 石盐 (NaCl)：白色、灰白色，疏松状，粒状晶体，玻璃光泽，性脆，易溶解水中，味咸。分布普遍。矿体及顶底板均有 NaCl 存在，局部（矿体中心地带）含量稍高，成松散的薄层状，可以食用。

(4) 泻利盐 ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)：晶体不易辨认，仅据半定量分析，主要分布于下马塔拉湖。在矿体中含量普遍，最高 69%，最低 24%。

⑤杂卤石 ($K_2Ca_2Mg(SO_4)_4 \cdot 2H_2O$)：晶体不易辨认，据半定量分析结果，主要分布于中马塔拉、下马塔拉湖，含量 10%~24%。

⑥石膏 ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)：以白色为主，土红色、浅褐色次之。玻璃光泽，半透明，柱状、板状、鳞片状、粒状，硬度低，性脆，解理发育，分布普遍，在湖盆边沿地区常见到板状、柱状石膏。而在矿体底板多见粒状、鳞片状石膏。

另外，在矿层底板的新近系砖红色泥岩中，见团块状、结核状石膏。

⑦钾石膏 $K_2Ca(SO_4)$ ：据半定量分析结果，主要分布于中马塔拉，晶体不易辨别，最高含量 42%，最低 22%。

⑧白钠镁矾 ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)：据半定量分析结果，主要分布于中马塔拉、下马塔拉，晶体不易辨别，最高含量 83%，最低 20%。

⑨泡碱 ($Na \cdot [CO_3]$)：据半定量分析结果，主要分布于中马塔拉，晶体不易辨别，最高含量 5%，最低 3%。

七、矿石类型

(1) 固体芒硝

根据有用组分含量及结构、构造，将区内矿石工业类型划分为两种：晶质芒硝 (Na_2SO_4 含量 $\geq 30\%$) 和砂质芒硝矿 (Na_2SO_4 含量在 20%~30%)。前者结晶粗大透明，晶体内含少量泥砂，结构致密。后者晶型破碎，晶体多被泥砂包裹，故结构松散。

(2) 卤水(表层卤水、浅藏卤水)

本矿床表层卤水、浅藏卤水，据盐类的平衡体系，可溶盐的特征系数及固相矿物组合特征与卤水分类各类型特征对比，本矿床应属硫酸盐型卤水。

八、矿体围岩和夹石

矿区内芒硝矿体赋存于泥沙构成的现代湖盆中，矿体的底板为新近系泥岩、矿体顶板为第四系湖积、风积的粉细沙土。

(1) 围岩特征

矿层顶底板岩性为粉砂质泥岩，具体特征：粉砂质泥岩，灰黑色，粉砂状、泥状结构，块状构造。矿物成分：泥屑，呈隐晶质分布，主要由粘土矿物组成。

(2) 夹石

矿体中包裹着含量不等的泥沙，局部地段泥沙质含量过高，致使矿体品位低于边界品位时成为夹石，上中下马塔拉矿段夹石厚度小于 0.2m，不予剔除。

第三节 矿区社会经济概况

苏尼特左旗，内蒙古自治区锡林郭勒盟辖旗，位于内蒙古自治区中部、锡林郭勒盟西北部，地处蒙古高原中北部，温带半干旱大陆性气候，毗邻 6 个旗(市)，总面积 34251.7 平方千米。截至 2023 年 6 月，苏尼特左旗辖 3 个镇、4 个苏木，另辖 2 个乡镇级单位。截至 2023 年末，苏尼特左旗常住人口 3.48 万人。

2023 年，苏尼特左旗实现地区生产总值(GDP)47.36 亿元，同比增长 3.1%；第一、二、三次产业增加值的比例为 21.8:48.9:29.3；一般公共预算收入 6.06 亿元，同比增长 52.6%。一般公共预算支出 18.05 亿元，同比增长 40.7%；固定资产投资同比增长 65.6%；全体居民人均可支配收入 37763 元，同比增长 6.3%。按常住地分，城镇居民人均可支配收入 49579 元，增长 5.6%；农村牧区居民人均可支配收入 23571 元，增长 7.3%。

本区内粮食、燃料及生活必需品靠外地运入。本区以牧业为主，盛产优质羊肉、羊毛、羊绒及驼毛。区内干旱，水资源匮乏，几乎无耕地，仅少数地区种植饲草，且均靠井灌。本区工业不发达，无规模性工业企业。目前 10kv 高压电线已经引入矿区，可满足矿山生产及生活需要。中国移动、中国联通通讯网络已覆盖矿区，通讯条件良好。矿区周边无可供选择的水源地，根据以往地质报告勘查发现在含矿层下部至古近系之间有淡水、低矿化度水存在，可提供部分生产、生活用水。长期大量用水需要另行选择水源地。生产硫化碱及元明粉需消耗大量煤炭资源，本区褐煤资源丰富，但煤质、发热量不能满足要求，可建煤气站，用焦炉煤气替代燃料煤，用煤气站生产的半焦煤替代原煤。故煤炭资源供应充足。本区地广人稀，劳动力资源匮乏，但在其南部，据本区 200 多公里的化德县、尚义县、康保县地区土地贫瘠，劳动力富余，可为本区提供人力资源。上、中、下马塔拉矿区芒硝矿的开发利用，将在很大程度上促进本区的经济发展。

第四节 矿区土地利用现状

一、矿区土地利用现状

根据《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)，结合苏尼特左旗 2023 年国土变更数据，评估区内土地类型为草地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其它土地。见表 2-1。

表 2-1 矿区土地利用类型表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)
04	草地	0401	天然牧草地	2358.0457
		0404	其他草地	4.6082
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.3383
08	公共管理与公共服务用地	08H1	机关团体新闻出版用地	0.1156
		08H2	科教文卫用地	0.0201
10	交通运输用地	1006	农村道路	9.3877
11	水域及水利设施用地	1106	内陆滩涂	177.5181
12	其它土地	1202	设施农用地	0.8032
		1204	盐碱地	230.4476
		1205	沙地	40.3264
矿区面积				2821.6100

二、矿区土地权属状况

根据苏尼特左旗 2023 年国土变更数据，矿区属于内蒙古自治区锡林郭勒盟苏尼特左旗巴彦德力格尔嘎查集体、巴彦昌图嘎查集体、巴彦锡力嘎查集体、苏尼特左旗人民政府，权属明确，界线明显，不存在权属争议。

表 2-2 矿区土地权属表

权属单位	土地利用类型		面积 (hm ²)
巴彦昌图嘎查	0401	天然牧草地	4.1176
	小计		4.1176
巴彦德力格尔嘎查	0401	天然牧草地	1146.9951
	0702	农村宅基地	0.2554
	1006	农村道路	4.5920
	1202	设施农用地	0.3567
	1205	沙地	0.1832
	小计		1152.3824
巴彦锡力嘎查	0401	天然牧草地	1206.933
	0404	其他草地	4.6082
	0702	农村宅基地	0.0829
	08H1	机关团体新闻出版用地	0.1156
	08H2	科教文卫用地	0.0201
	1006	农村道路	4.7957
	1202	设施农用地	0.4465
	1204	盐碱地	230.4476
	1205	沙地	40.1432
小计		1487.5935	
苏尼特左旗人民政府	1106	内陆滩涂	177.5181
	小计		177.5181
合计			2821.6100

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

一、矿山地表工程设施

矿区周边无其他高等级公路、铁路和其它较重要设施，评估区及其附近无较重要水源地，无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区。

二、矿区附近村镇分布情况

根据现场调查，矿区内在上马塔拉盐湖开采区北部和下马塔拉盐湖开采区北部零星分布有牧民居住，居住人口约 90 人，以放牧为生。矿区 1km 范围内无其他人类重大工程活动。

三、矿区附近采矿活动

经现场调查，矿区周边暂无矿业权设置，矿区附近无采矿活动。

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、矿区地质环境治理治理情况

苏尼特左旗豪诚矿业有限公司自 2005 年取得采矿许可证后，矿权人至今未对矿山进行建设和开采。矿区依然为原始的地形地貌景观，因此暂不涉及矿区地质环境治理工程。

二、周边矿山地质环境治理情况

1、内蒙古自治区锡林郭勒盟额吉淖尔盐场治理方案概况

内蒙古自治区锡林郭勒盟额吉淖尔盐场位于锡林郭勒盟东乌珠穆沁旗境内，开采矿种为湖盐，开采方式为露天开采，生产规模为 $20.0 \times 10^4 \text{t/a}$ ，矿区面积为 26.19km^2 。

内蒙古自治区锡林郭勒盟额吉淖尔盐场与本矿山为类似矿山，因此以内蒙古自治区锡林郭勒盟额吉淖尔盐场为例，进行矿山地质环境治理与土地复垦分析。

2、完成的工程量及治理效果

根据《内蒙古自治区锡林郭勒盟额吉淖尔盐场矿山地质环境分期治理方案》地质环境治理主要对预测的摊晒池、堆盐场、工业场地、矿区道路、厂区及其他区域进行全面治理，主要内容如下：

- 1) 工业场地周围拉设网围栏、警示牌。
- 2) 矿区内进行废渣清理，并进行覆土、平整、种草、种树，恢复原有地形地貌。
- 3) 对办公生活区产生的生活垃圾集中堆放、填埋、种草、种树。

3、治理效果

治理后矿山整洁有序，治理效果良好，达到相关要求，并通过自然资源部门的验收工作。

4、案例分析与结论

本项目与选取案例矿山同属锡林郭勒盟，在地区气候特征、矿山开采工艺、造成的地质环境问题等基本相似。因此，矿山今后矿山地质环境及土地复垦工作主要以下几方面可以借鉴：

表土集中堆放、翻耕、播撒草籽等措施。

综上所述，通过对两个矿山地质环境治理情况分析来看，本矿山可借鉴西乌旗云峰采砂场治理工程措施，积极响应“绿水青山就是金山银山”理念，最大程度改善矿山地质环境，加快绿色矿山建设。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

矿区面积 28.2161km²，矿区位于内蒙古高原东北缘，地形起伏平缓，地貌属丘陵区。本区属于中温带大陆性气候，植被类型为耐干旱、耐盐碱植被，以旱生类植物为主，植被覆盖率较低，植物群落结构简单，草层低矮稀疏。土壤类型主要是盐碱土和风成砂土。区内矿体为芒硝，水文地质条件和工程地质条件简单，附近无其他采矿权设置，土地利用类型为草地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其它土地。

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

（一）评估范围

根据中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，根据矿山地质环境现状、矿山地质灾害种类和地质灾害影响范围、影响程度、矿山活动影响范围，确定评估范围。

根据矿区采矿活动对地质环境影响范围及地貌单元特征，评估范围包括采矿许可证范围和采矿活动可能影响的范围。

1、采矿许可证范围

根据 2021 年 7 月 7 日锡林郭勒盟国土资源局为该矿延续的采矿许可证（证号为 C1525002010076130069702），矿区范围由三个矿段组成，共 12 个拐点圈定，面积 28.2161km²。

（2）采矿活动可能影响的范围

本次采矿活动可能影响区域包括：盐湖开采区、露天开采工业场地，办公生活区、表土存放区和矿区道路，采矿活动可能影响的区域全部分布在矿区范围内。

（3）评估范围及面积的确定

结合矿山地质环境调查结果，评估范围包括地面工程用地范围和采矿活动可能影响范围，由此，确定本次评估区范围即为采矿许可证批复的矿区范围。评估区面积为 28.2161km²。

（二）矿山地质环境影响评估级别

1、评估区重要程度

马塔拉芒硝矿评估区范围内有居民集中居住，集中居住人口总数小于 200 人；矿区内无重要交通要道或建筑设施；评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点）；无重要、较重要水源地；评估区内破坏的土地类型为天然牧草地、其他草地、内陆滩涂、裸地和采矿用地。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 B 表 B.1《评估区重要程度分级表》确定评估区重要程度为**较重要区**。

2、矿山建设规模

矿山设计露天开采，生产规模为 60 万吨/年，根据中华人民共和国地质矿产标准《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》—矿山生产建设规模分类一览表(表 D.1)，**该矿山建设规模为大型**。

3、矿山地质环境条件复杂程度

依据《编制规范》附录 C 表 C.2《露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》，确定**矿山地质环境条件属简单**。

（1）水文地质条件

根据《开发利用方案》矿区直接充水含水层以裂隙含水层充水为主，主要充水含水层和构造破碎带富水性弱至中等，矿区的补给条件、径流条件、透水性及导水性能均较差，水文地质条件中等。

（2）工程地质条件

矿体及围岩强度为软弱岩及半坚硬岩类，松散岩类为主。综合评价岩体质量中等。按《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/2719-1991），将该区工程地质勘查类型划分为第 I 类第一型，即松散岩类为主工程地质条件简单型。

（3）地质构造

区内均被新生代地层覆盖，矿区未发现褶皱、断裂。因此，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）中表 C.1（即本报告表 3-2）露天开采矿山地质构造复杂程度分级表判断，该矿区地质构造属于“简单”类型。

（4）矿山地质环境问题

现状条件下，矿区内无任何采矿工程及设施，矿山地质环境问题的类型较少，危害较小。

（5）矿山地质环境现状

目前矿山尚未进行建设及开采，矿区内无任何采矿工程及设施。

(6) 地形地貌

本区地处浑善达克沙漠中段北缘地带，多呈戈壁滩地貌，属干涸内陆盐湖盆地地形，地势四周高，中间低，周边多为呈沙垄状分布的半固定沙丘，新进系泥岩、砂岩构成的圆锥形山。上、中、下马塔拉湖位于该盆地西北缘地带，属高原凹陷部位，植被较发育，属半沙漠—风积地形。

4、评估级别的确定

经综合评定，评估区重要程度为较重要区，生产建设规模为小型，矿山地质环境条件复杂程度为简单，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)的规定，矿山地质环境影响评估分级表(附录 A 表 A.1)，确定本次矿山地质环境影响评估为三级(见表 3-1)。

表 3-1 矿山地质环境影响评估级别判别表

项目	条件	分析结果
矿山建设规模	露天开采，60 万吨/年	大型
地质环境条件复杂程度	1、矿区水文地质条件中等； 2、工程地质条件简单； 3、矿区地质构造简单； 4、现状条件下，矿山尚未进行建设及开采，矿区内无任何采矿工程及设施； 5、地貌单元类型单一	简单
评估区重要程度	1、评估区居民集中居住总人数小于 200 人； 2、无边防公路通过； 3、远离各级自然保护区及旅游景区； 4、无重要、较重要水源地； 5、评估区内土地资源类型为天然牧草地、采矿用地等。	较重要区
评估级别	一级	

二、矿山地质灾害现状分析与预测

(一) 矿山地质灾害现状评估

经实地调查，现状条件下矿区内矿区水文地质条件中等、工程地质条件简单、构造简单、矿区内无任何采矿工程和设施，地貌类型简单。矿区内无高边坡，无采空区，故现状地质灾害不发育。

(二) 矿山地质灾害预测评估

根据地质灾害现状调查结果和评估结论，结合《开发利用方案》，由于本次只对上马塔拉西部区域进行开采，因此本方案只对上马塔拉工程建设和矿产开发中可能引

发、加剧地质灾害类别及其危险性做出预测评估，暂不对中、下马塔拉矿段进行预测评估。

矿山未来建设和矿产开发主要形成一处盐湖开采区（上马塔拉盐湖开采区）、一处露天开采工业场地、一处办公生活区、一处表土存放区及矿区道路。

1、上马塔拉盐湖开采区

（1）近期五年地质灾害预测

近五年上马塔拉盐湖开采区计划开采面积为 45.70hm²，西南～东北走向，东西最长约 574m，南北最宽约 1070m；本次固体芒硝矿采用露天开采方式利用汽车运输至加工厂，本次开采的 2 个矿体，编号为 S I -1 号部分矿体和 S II -1 号部分矿体。S I -1 号矿体整体控制长 2250m，宽 750m，最窄处（相当哑铃腰部）为 450m，矿体水平投影面积为 1.300km²，矿体延展规模为中型。矿体厚度 0.30～6.50m，平均厚度 2.96m，厚度变化系数 53.34%，矿体厚度稳定程度为较稳定，赋矿标高为：990～980m。S II -1 号矿体整体控制长 1260m，宽 550m，矿体水平投影面积为 0.442m²，矿体延展规模为小型。矿体厚度 0.30～7.69m，平均厚度 2.34m，厚度变化系数 103.66%，矿体厚度稳定程度为不稳定，赋矿标高为：985～977m，矿体呈透镜状，矿体形态简单。本次露天开采过程中，预测上马塔拉盐湖开采区湖面下降约 1.5m，预测不会形成较大的深坑或高度边坡，对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，预测上马塔拉盐湖开采区地质灾害影响程度较轻。

（2）中远期地质灾害预测

中远期上马塔拉盐湖开采区计划开采面积为 168.7hm²，西南～东北走向，东西最长约 12234m，南北最宽约 859m；本次固体芒硝矿采用露天开采方式利用汽车运输至加工厂，本次开采的 4 个矿体，编号为 S I -1 号部分矿体、S II -1 号部分矿体、S III -1 号全部矿体、S III -2 号全部矿体。S I -1 号矿体整体控制长 2250m，宽 750m，最窄处（相当哑铃腰部）为 450m，矿体水平投影面积为 1.300km²，矿体延展规模为中型。矿体厚度 0.30～6.50m，平均厚度 2.96m，厚度变化系数 53.34%，矿体厚度稳定程度为较稳定，赋矿标高为：990～980m。S II -1 号矿体整体控制长 1260m，宽 550m，矿体水平投影面积为 0.442km²，矿体延展规模为小型。矿体厚度 0.30～7.69m，平均厚度 2.34m，厚度变化系数 103.66%，矿体厚度稳定程度为不稳定，赋矿标高为：985～977m，矿体呈透镜状，矿体形态简单。S III -1 号矿体南北向展布，属近似水平矿体。矿体南北长 300m，东西宽 200m，矿体水平投影面积为 0.0407km²，矿体延展规模为

小型，矿体厚度 0.30~1.80m，平均厚度 0.56m，厚度变化系数 96.41%，矿体厚度稳定程度为较稳定，赋矿标高为：982~977m，矿体呈透镜状，矿体形态简单。SIII-2 号矿体属近似水平矿体。矿体长宽均为 150m，矿体水平投影面积为 0.0085km²，矿体延展规模为小型，矿体厚度 0.30~1.0m，平均厚度 0.44m，厚度变化系数 71.15%，矿体厚度稳定程度为不稳定，赋矿标高为：980~979m，矿体呈透镜状，矿体形态简单。本次露天开采过程中，预测上马塔拉盐湖开采区湖面下降约 3.86m，预测不会形成较大的深坑或高度边坡，对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，预测上马塔拉盐湖开采区地质灾害影响程度较轻。

2、滩晒池

(1) 近期五年地质灾害预测

卤水滩晒池布置在湖盆周边，共计设置五个滩晒池，滩晒池深度 1.5m，周边为开挖土体修筑的围堰，占地面积共计约 37.8204hm²。卤水矿经管道输送至滩晒池，滩晒池的卤水经自然蒸发，晶体结晶析出。滩晒池崩塌、滑坡发生的地形地貌条件及诱发因素不充分，不易诱发崩塌、滑坡等地质灾害，预测滩晒池地质灾害影响程度较轻。

(2) 中远期地质灾害预测

上马塔拉盐湖卤水矿开采，滩晒池持续使用，在中远期开采过程滩晒池规格不发生改变，滩晒池边坡可能引起边坡塌陷等地质灾害，在生产过程中对滩晒池边坡及时修整，减少边坡失稳引起的环境地质灾害问题，预测滩晒池中远期与近期一致，地质灾害影响程度较轻。

3、选矿工业场地

(1) 近期五年地质灾害预测

拟建的选矿工业场地布置在上马塔拉矿段内东南侧，拟建工业场地面积为 8.7458hm²。工业场地所在位置地形开阔，地势较平坦，预测近五年矿山生产中，工业场地对地质灾害影响程度较轻。

(2) 中远期地质灾害预测

矿山在开采生产过程中选矿工业场地持续在使用，位置不进行调整，预测中远期矿山生产中与近期一致，工业场地对地质灾害影响程度较轻。

4、办公生活区

(1) 近期五年地质灾害预测

拟建的办公生活区布置在工业场地东北侧，拟建办公生活区面积为 0.6872hm²。办公生活区所在位置地形开阔，地势较平坦，预测近五年生产中，办公生活区对地质灾害影响程度较轻。

(2) 中远期地质灾害预测

后续生产过程中，办公生活区位置不进行调整，持续使用，预测中远期与近期一致，办公生活区对地质灾害影响程度较轻。

5、排土场

(1) 近期五年地质灾害预测

拟设置的排土场设置于上马塔拉矿区北侧与表土存放区相邻。在前五年露天开采时剥离的表层废弃盐土及滩晒池开挖土方堆放于排土场，作为筑坝和施工围堰备用材料及后期采坑与滩晒池回填材料，堆放总量约 728044.80m³。排土场占地面积 8.7176hm²。所在位置地形开阔，地势较平坦，堆放废弃岩土高度为 7m，坡度为 25°，预测近五年生产中，排土场对地质灾害影响程度较轻。

(2) 中远期地质灾害预测

排土场堆放的剥离的表层废弃盐土及滩晒池开挖土方作为筑坝和施工围堰备用材料及后期采坑与滩晒池回填材料，堆放总量约 728044.80m³，占地面积 8.7176hm²。位置地形开阔，地势较平坦，堆放废弃岩土高度为 7m，坡度为 25°，预测中远期生产中，排土场对地质灾害影响程度较轻。

6、表土存放区

(1) 近期五年地质灾害预测

表土存放区占地面积为 3.6944hm²，存放表土量为 201018.80m³，堆高约 6.0m，边坡角 25°，边坡较稳定，预测表土存放区对地质灾害影响程度较轻。

(2) 中远期地质灾害预测

矿山开采期间，各功能区持续使用，表土持续堆放，待矿山开采结束后，表土回覆至各功能区域，故预测表土存放区中远期与近期一致，对地质灾害影响程度较轻。

7、矿区道路

(1) 近期五年地质灾害预测

矿区道路呈南北向延伸，修建矿区道路全长 10949.5m，宽 5m，占地面积 5.4748hm²。主要为连接各功能区和连接外运公路。矿区道路路面平坦，预测未来生产中，矿区道路对地质灾害影响程度较轻。

(2) 中远期地质灾害预测

矿山在开采生产过程中矿区道路持续在使用，位置不进行调整，预测中远期矿山生产中与近期一致，矿区道路对地质灾害影响程度较轻。

综上所述，预测矿山开采活动对地质灾害影响程度为较轻。

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

(一) 含水层破坏现状评估

矿山尚未投入建设及生产，现状评估对含水层结构无影响。

(二) 矿区含水层破坏预测评估

1、含水层结构破坏

根据《开发利用方案》，矿区含水层有第四系风积、沼泽沉积孔隙含水层（标高 1000~1100m）和第四系湖积、化学沉积孔隙含水层（标高：988~1020m）。本次开采矿体标高为 888-1020，开采矿体均位于含水层中。矿体采出的同时破坏的含水层结构，形成涌水通道，涌水量较大，富水性弱。

因此，预测矿山开采对含水层结构破坏程度较严重。

2、对地下水水质影响

根据《开发利用方案》，预测未来矿山开采对地下水水质产生影响的主要为生产区产生的废水以及生活废水。

(1) 生产废水

在矿山开采生产过程中排放的废水，闭路循环利用，不向外排放。

(2) 生活废水

生活废水产生量约为 12m³/d。 ，成分简单，生活污水直接定期由环卫所车辆拉运至污水处理厂处理。

3、对矿区及附近水源的影响

矿区位于区域地形最低处，周边的地表、地下水均汇聚于此，未来矿山开采对地下水资源造成破坏，根据《开发利用方案》矿坑地下水最大涌水量为9091.5m³/d，涌水量大。因此，预测未来矿山开采对矿区附近水源的影响程度较严重。

综上所述，预测矿山开采对含水层结构的破坏程度较严重；矿山开采对矿区及附近水源的影响程度较严重；矿山开采对地下水水质的影响较轻。根据准《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录E表E.1矿山地质环境影响程度分级表，预测矿山开采对含水层破坏程度为“较严重”。

四、矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

(一) 矿区地形地貌景观破坏现状评估

矿山尚未投入建设及生产，现状评估对地形地貌景观无影响。

(二) 矿区地形地貌景观破坏预测评估

1、上马塔拉盐湖开采区

(1) 近期五年地形地貌景观破坏预测

近五年上马塔拉盐湖开采区计划开采面积为 45.70hm²，西南～东北走向，东西最长约 574m，南北最宽约 1070m，固体芒硝矿采用露天开采方式利用汽车运输至加工厂，本次上马塔拉盐湖开采区对原始的盐湖形态进行了人为的改变，但开采规模较小，预测评估上马塔拉盐湖开采区对地形地貌景观的影响较严重。

(2) 中远期地形地貌景观破坏预测

中远期上马塔拉盐湖开采区计划开采面积为 168.7hm²，西南～东北走向，东西最长约 12234m，南北最宽约 859m，固体芒硝矿采用露天开采方式利用汽车运输至加工厂，本次上马塔拉盐湖开采区对原始的盐湖形态进行了人为的改变，但开采规模较大，预测评估上马塔拉盐湖开采区对地形地貌景观的影响严重。

2、滩晒池

(1) 近期五年地形地貌景观破坏预测

卤水滩晒池布置在湖盆周边，共计设置五个滩晒池，滩晒池深度 1.5m，边坡角 60°，占地面积共计约 37.8024hm²。滩晒池对原始地貌形态进行了人为改变，对地标产生破坏，形成基坑，预测评估滩晒池对地形地貌景观的影响严重。

(2) 中远期地形地貌景观破坏预测

上马塔拉盐湖卤水矿持续进行开采，卤水滩晒池持续进行卤水结晶，根据《开发利用方案》后期不在对滩晒池调整，故预测滩晒池中远期与近期一致，对地形地貌景观的影响严重。

3、选矿工业场地

(1) 近期五年地形地貌景观破坏预测

拟建的选矿工业场地布置在上马塔拉矿段内东南侧，拟建工业场地面积为 8.7458hm²。工业场地的建设与原有自然景观不协调，形成了人工建筑物，预测工业场地对地形地貌景观影响较轻。

(2) 中远期地形地貌景观破坏预测

中远期工业场地对地形地貌景观破坏与近期一致，预测工业场地对地形地貌景观影响较轻。

4、办公生活区

(1) 近期五年地形地貌景观破坏预测

拟建的办公生活区布置在工业场地东北侧，拟建办公生活区面积为 0.6872hm²。办公生活区的建设形成新的生态斑块，与天然景观不协调，破坏了原来连续分布的自然生态景观，预测评估生活区对地形地貌景观影响较轻。

(2) 中远期地形地貌景观破坏预测

中远期办公生活区对地形地貌景观破坏与近期一致，预测工业场地对地形地貌景观影响较轻。

5、临时排土场

(1) 近期五年地形地貌景观破坏预测

拟设置的排土场设置于表土存放区北侧与表土存放区相邻。占地面积 8.7176hm²。所在位置地形开阔，地势较平坦，建设形成新的生态斑块，与天然景观不协调，破坏了原来连续分布的自然生态景观，预测评估排土场对地形地貌景观影响较轻。

(2) 中远期地形地貌景观破坏预测

中远期排土场对地形地貌景观破坏与近期一致，预测工业场地对地形地貌景观影响较轻。

5、表土存放区

(1) 近期五年地形地貌景观破坏预测

表土存放区占地面积为 3.6944hm²，堆高为 6.0m，边坡角度为 25°。存放表土量约为 201018.80m³，表土的长期堆放形成了人工景观，改变原有天然的地形地貌，破坏了原来连续分布的自然生态景观，预测评估表土存放区对地形地貌景观影响较轻。

(2) 中远期地形地貌景观破坏预测

矿山开采期间，各功能区持续使用，表土持续堆放，待矿山开采结束后，表土回覆至各功能区域，故预测表土存放区中远期与近期一致，对地形地貌景观影响较轻。

6、矿区道路

(1) 近期五年地形地貌景观破坏预测

矿区道路呈南北向延伸,修建矿区道路全长 10949.5m,宽 5m,占地面积 5.4748hm²。矿区道路的建设破坏了原有的地形地貌景观,与周围景观不相协调,形成了生态斑块,预测评估矿区道路对地形地貌景观影响较轻。

(2) 中远期地形地貌景观破坏预测

中远期矿区道路对地形地貌景观破坏与近期一致,预测工业场地对地形地貌景观影响较轻。

综上所述,预测评估上马塔拉盐湖开采区及滩晒池对地形地貌景观的影响和破坏程度较严重,排土场、选矿工业场地、办公生活区、表土存放区及矿区道路对地形地貌景观的影响和破坏程度均较轻。

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

矿山开采剥离物质为原始地层岩性,该地层中无有害物质分布,矿体本身亦不涉及有害物质。

矿区各采矿单元对水土环境污染现状及预测评估分述如下:

(一) 矿区水土环境污染现状评估

1、水环境现状分析

矿区尚未投入建设,矿区及周边内无其他地表水体分布,现状条件下对水环境无影响。

2、土壤污染现状分析

矿区尚未投入建设,现状条件下对土壤环境无影响。

(二) 矿区水土环境污染预测评估

1、水环境污染预测

根据《开发利用方案》,矿山进入正常生产后废水返回加工厂循环利用,不外排;生活产生的废水进入污水处理系统,经过相应的处理流程后重复利用,部分用于矿山绿化和道路浇洒。因此,预测矿山对水环境污染较轻。

2、土壤污染预测

随着采矿活动的开展,对土壤的影响主要为矿山生产前剥离的盐土、盐田废渣以及选矿尾盐。根据《开发利用方案》,生产前剥离的总废泥渣总量为 $124.23 \times 10^4 \text{m}^3$,暂时就近堆放至排土场。尾盐由工业场地排放至排土场,待时机成熟时综合利用。生产前剥离的废泥渣为原地层成分,地层中不含有害成分,加工厂尾盐成分为氯化钠和

泻利盐、盐田析出物成分为氯化钠均回收利用，不会对土壤造成污染。故预测矿山开采对土壤污染较轻。

综上所述：预测评估认为，矿山开采对水土环境污染影响程度较轻。

六、其他区域

区内其他区域地表无工程建设，现状及预测评估区其他区域内不存在地质灾害现象，对含水层、地形地貌景观、土地资源无影响。

七、矿山地质环境影响现状评估小结

现状条件下，矿区尚未投入建设，矿区范围内不存在地质灾害现象，对含水层、地形地貌景观、水土资源无影响。

八、矿山地质环境影响预测评估小结

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E 表 E.1，和上述预测评估结果，矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似，区际相异”的原则，根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素，方案服务期矿山地质环境预测评估分区为：矿山地质环境影响较严重区和较轻区。

其中，较严重区：上马塔拉盐湖开采区、滩晒池；较轻区：工业场地、办公生活区、排土场、表土存放区、矿区道路及评估区内其他区域。

矿山地质环境影响预测评估分区见表 3-2。

表3-2 矿山地质环境影响预测评估分区表

分区	分区对象	面积 (hm ²)	地质环境影响预测评估分区			
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
较严重区	上马塔拉盐湖开采区	214.4000	较轻	较严重	较严重	较轻
	滩晒池	37.8204	较轻	较轻	较严重	较轻
	小计	252.2204	/	/	/	/
较轻区	工业场地	8.7458	较轻	较轻	较轻	较轻
	办公生活区	0.6872	较轻	较轻	较轻	较轻
	排土场	8.7176	较轻	较轻	较轻	较轻
	表土存放区	3.6944	较轻	较轻	较轻	较轻
	矿区道路	5.4748	较轻	较轻	较轻	较轻
	评估区其它地区	2542.0698	不发育	较轻	较轻	较轻
	小计	2569.3896	/	/	/	/
合计	2821.6100	/	/	/	/	

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

(一) 损毁土地环节

根据《开发利用方案》和现场调查，本矿开采损毁土地按照土地损毁类型可分为挖损和压占，分述如下：

1、挖损

(1) 盐湖开采挖损

本次盐湖露天开采期间需对固体芒硝矿开采开挖，具体表现形式为挖损，将原有的盐湖地表景观造成破坏，改变了原始地表土地性状，使原有土地功能改变，造成对土地的挖损损毁。

(2) 滩晒池建设挖损

卤水矿开采时，建设滩晒池进行结晶析出，滩晒池深度 1.5m。滩晒池对原始地貌形态进行了人为改变，对地标产生破坏，对土地造成挖损损毁。

2、压占损毁

矿山生产过程中，矿山地面采矿工程建设，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。对矿山来说，矿山地面采矿工程主要为：工业场地、办公生活区、排土场、表土存放区和矿区道路。

(二) 土地损毁时序

对于露天开采芒硝矿，土地损毁时序为矿山建设期各类采矿工程建设压占损毁土地和开采期挖损与压占损毁土地。矿山未正式投入生产，在本方案编制前，矿山无任何采矿设施。在本方案服务期内，矿山将新增挖损损毁土地区域为上马塔拉盐湖开采区、滩晒池。新增压占损毁土地为工业场地、办公生活区、排土场、表土存放区和矿区道路。预测损毁土地时序详见表 3-3。

表 3-3 项目区土地损毁时序表

序号	损毁时段	损毁场地	损毁形式	损毁环节	损毁影响程度
1	预测损毁	上马塔拉盐湖开采区	挖损	露天开采期	对原地表形态、地质层组直接损毁，影响周期长、不可逆。
		滩晒池	挖损	露天开采期	
		工业场地	压占	建设期、生产期	
		办公生活区	压占	建设期、生产期	

	排土场	压占	建设期、生产期
	表土存放区	压占	建设期、生产期
	矿区道路	压占	建设期、生产期

二、已损毁土地现状与评估

根据现场调查，矿山目前尚未进行建设及开采，矿区内无任何采矿工程及设施，无人员活动迹象，目前无损毁任何类型土地。

三、拟损毁土地预测与评估

(一) 拟损毁土地

矿山以后生产建设开采拟损毁土地单元为上马塔拉盐湖开采区、滩晒池、工业场地、办公生活区、排土场、表土存放区和矿区道路。累计损毁土地面积 279.5402hm²。拟损毁土地情况统计见表 3-4。

表3-4 拟损毁土地情况汇总表

拟损毁单元	拟损毁面积(hm ²)	地类	损毁类型
上马塔拉盐湖开采区	214.4000	盐碱地	挖损
滩晒池	37.8204	天然牧草地、盐碱地	挖损
工业场地	8.7458	天然牧草地、农村道路	压占
办公生活区	0.6872	天然牧草地	压占
排土场	8.7176	天然牧草地	压占
表土存放区	3.6944	天然牧草地	压占
矿区道路	5.4748	天然牧草地、其他草地、农村道路、盐碱地	压占
合计	279.5402	——	——

(二) 拟损毁土地损毁程度评价

根据本项目的生产工艺，本矿区拟损毁土地的方式主要有两种：一为盐湖开采和滩晒池建设挖损土地，二为地表建设场地工业场地、办公生活区、排土场、表土存放区及矿区道路压占损毁土地。

(1)露天开采挖损土地损毁程度评价因素及等级标准见表 3-5。上马塔拉盐湖开采区及滩晒池建设土地损毁程度评价结果见表 3-5~3-7。

表 3-5 拟损毁土地（挖损）损毁程度评价表

评价因子	权重	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖掘深度 (m)	30	≤0.5	0.5~2.0	>2.0
挖掘面积 (hm ²)	30	≤0.5	0.5~1.0	>1.0

挖损有效土层厚度 (m)	20	≤0.2	0.2~0.5	>0.5
边坡坡度	20	≤20°	20°~35°	>35°
权重分值	100	0-100	101-200	201-300

表 3-6 上马塔拉盐湖开采区损毁土地（挖损）预测评价结果表

评价单元	评价因子	评价单元 损毁预测	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	
上马塔拉盐湖开采区	挖掘深度 (m)	1.5	40	80	≤0.5	0.5~2.0	>2.0	重度损毁
	挖掘面积 (hm ²)	214.40	40	120	≤0.5	0.5~1.0	>1.0	
	挖损有效土层厚度 (m)	/	/	/	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
	边坡坡度	30-45°	20	60	≤20°	20° ~35°	>35°	
	和值	/	100	260	/			

表 3-7 上马塔拉滩晒池损毁土地（挖损）预测评价结果表

评价单元	评价因子	评价单元 损毁预测	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	
上马塔拉滩晒池	挖掘深度 (m)	1.5	30	60	≤0.5	0.5~2.0	>2.0	重度损毁
	挖掘面积 (hm ²)	37.8204	30	90	≤0.5	0.5~1.0	>1.0	
	挖损有效土层厚度 (m)	0.4	20	40	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
	边坡坡度	50-60°	20	60	≤20°	20° ~35°	>35°	
	和值	/	100	250	/			

(2) 拟压占土地损毁程度评价因素及等级标准见表 3-8~3-10。

表 3-8 拟损毁土地（压占-建筑）损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	权重	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积 (hm ²)	40	<1.00	1.00~5.00	>5.00
建筑物高度 (m)	30	<2m	2~5m	>5m
地表建筑物类型	30	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构
质量分值	100	1	2	3
权重分值		0~100	101~200	201~300

表 3-9 拟损毁土地（压占-堆体）损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	权重	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积 (hm ²)	30	≤1.0	1.0~5.0	>5.0
排弃(存放)高度(m)	30	≤3.0	3.0~6.0	>6.0
边坡坡度	20	≤25°	25°~35°	>35°
地表物质性状	20	砂土	砾质	岩石
质量分值	100	1	2	3
权重分值		0~100	101~200	201~300

表 3-10 拟损毁土地（道路）损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	权重	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积 (hm ²)	40	≤1.00	1.00~5.00	>5.00
车辆荷载 (t)	30	≤10t	10~20t	>20t
路面结构	30	砂土	碎石	混凝土
质量分值	100	1	2	3
权重分值		0~100	101~200	201~300

工业场地、办公生活区、排土场、表土存放区和矿区道路土地损毁程度评价结果见表 3-11~3-15。

表 3-11 工业场地土地损毁程度评价表（压占-建筑）

评价单元	评价因子	预测评价单元损毁	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	
工业场地	压占面积 (hm ²)	8.7458	40	120	<1.00	1.00~5.00	>5.00	中度损毁
	建筑物高度 (m)	2-5	30	30	≤2m	2~5m	>5m	
	地表建筑物类型	砖瓦	30	30	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	/	100	180	/	/	/	

表 3-12 办公生活区土地损毁程度评价表（压占-建筑）

评价单元	评价因子	预测评价单元损毁	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	
办公生活区	压占面积 (hm ²)	0.6872	40	40	<1.00	1.00~5.00	>5.00	轻度损毁
	建筑物高度 (m)	2	30	30	≤2m	2~5m	>5m	
	地表建筑物类型	砖瓦	30	30	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	/	100	100	/	/	/	

表 3-13 排土场土地损毁程度预测评价结果表（压占-锥体）

评价单元	评价因子	预测评价单元损毁	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	
排土场	压占面积 (hm ²)	8.7176	30	90	≤1.0	1.0~5.0	>5.0	重度损毁
	排弃(存放)高度(m)	7.0	30	90	≤3.0	3.0~6.0	>6.0	
	边坡坡度	25	20	20	≤25°	25°~35°	>35°	
	地表物质性状	砂土	20	20	砂土	砾质	岩石	
	和值	/	100	220	/	/	/	

表 3-14 表土存放区土地损毁程度预测评价结果表（压占-锥体）

评价单元	评价因子	预测评价单元损毁	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	
表土存放区	压占面积 (hm ²)	3.6944	30	60	≤1.0	1.0~5.0	>5.0	中度损毁
	排弃(存放)高度(m)	6.0	30	60	≤3.0	3.0~6.0	>6.0	
	边坡坡度	25	20	20	≤25°	25°~35°	>35°	
	地表物质性状	砂土	20	20	砂土	砾质	岩石	
	和值	/	100	160	/	/	/	

表 3-15 矿区道路土地损毁程度评价表（道路--压占）

评价单元	评价因子	预测评价单元损毁	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	
矿区道路	路面宽度 (m)	5.0	40	40	≤6.00	6.00~8.00	>8.00	轻度损毁
	车辆荷载 (t)	10	30	30	≤10t	10~20t	>20t	
	路面结构	砂石	30	30	砂土	碎石	混凝土	
	和值	/	100	100	/	/	/	

根据拟损毁土地损毁程度评价表可知，拟损毁土地上马塔拉盐湖开采区和滩晒池对土地损毁程度为重度；工业场地、排土场、表土存放区、矿区道路对土地损毁程度为中度；办公生活区对土地损毁程度为轻度。拟损毁单元地类及损毁程度统计见表 3-16。

表 3-16 损毁程度统计表

功能区	面积 (hm ²)	拟损毁程度
上马塔拉盐湖开采区	214.4000	重度
滩晒池	37.8204	重度

工业场地	8.7458	中度
办公生活区	0.6872	轻度
排土场	8.7176	重度
表土存放区	3.6944	中度
矿区道路	5.4748	轻度
合计	279.5402	-

第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

(一) 分区原则及方法

1、分区原则

(1) 根据矿山现状以及矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

(2) 矿山地质环境影响现状评估和预测结果不一致时，采取就重不就轻的原则。

(3) 根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F，将治理区域划分为较严重和较轻两个级别。(4) 根据矿山地质环境问题类型的差异，采取防治集中的原则，将矿山地质环境恢复治理区域进一步划分 7 个防治亚区，分别为：上马塔拉盐湖开采区、滩晒池、工业场地、办公生活区、排土场、表土存放区、矿区道路及评估区内其它区域。

2、分区及其表示方法

根据矿山地质环境影响程度将该矿矿山地质环境影响程度，分别将治理区划分为次重点防治区和一般防治区。

次重点防治区：上马塔拉盐湖开采区、滩晒池。

一般防治区：工业场地、办公生活区、排土场、表土存放区、矿区道路及评估区内其它区域。

(二) 分区评述

1、次重点防治区

(1) 上马塔拉盐湖开采区

上马塔拉盐湖开采区面积 214.40hm²。

盐湖开采区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较严重；对地形地貌景观影响

程度较严重；水土污染影响程度较轻。

防治措施：生产过程中，对预测盐湖开采区周围拉设网围栏并设置警示牌；对开采区域进行地质灾害监测。

(2) 滩晒池

上马塔拉盐湖开采区面积 37.8204hm²，深度约 1.5m。

盐湖开采区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；水土污染影响程度较轻。

防治措施：生产过程中，对滩晒周围拉设网围栏并设置警示牌；对滩晒池进行地质灾害监测，及时修整边坡。

(3) 排土场

排土场面积 8.7176hm²，排土场主要是对地形地貌景观造成影响，压占土地资源，防治难度小。

防治措施：生产期间，排土场排放高度控制在 7 米之内，边坡控制在 25° 以内，排土场堆放的抛弃物及时进行综合利用（修筑筑坝和施工围堰）。

3、一般防治区

(1) 工业场地

拟建的工业场地面积为 8.7458hm²。工业场地主要是对地形地貌景观造成影响，压占土地资源，防治难度小。

防治措施：生产期间，工业场地外围设置防风抑尘网，保持工业场地场地整洁。

(2) 办公生活区

办公生活区影响面积 0.6872hm²。办公生活区的建设主要是对地形地貌景观造成影响，压占土地资源，防治难度小。

防治措施：生产期间，对办公生活区区域进行地表硬化，设置垃圾桶、保持场地整洁、美观。此项工作费用计入矿山建设费用，不计入本次环境保护与土地复垦费用内。

(4) 表土存放区

表土存放区面积 3.6944hm²。表土存放区的建设主要是对地形地貌景观造成影响，压占土地资源，防治难度小。

防治措施：生产期间，对各拟建单元进行表土剥离，剥离的表土暂时堆放在表土存放区内，为防治土壤沙化，近期对表土存放区种植植被，保持土壤活性。

(4) 矿区道路

矿区道路占地面积 5.4748hm²，对地形地貌景观造成影响，压占土地资源，防治难度小。

防治措施：生产期间，利用细小砂石对道路进行铺垫硬化，对路面洒水抑尘，路口设置警示牌；

(5) 评估区内其它区域

评估区内其它区域面积为 2542.0698m²，对矿山地质环境影响程度现状与预测评估均为无影响。

防治措施为：避免随意堆放废弃物，使该区域地貌与植被免受破坏。

表 3-21 矿山地质环境治理及复垦责任分区说明表

分区	亚区名称	面积 (hm ²)	防治措施
次重点防治区	上马塔拉盐湖开采区	214.4000	工程措施、生物措施、监测预警措施
	滩晒池	37.8204	
一般防治区	工业场地	8.7458	
	办公生活区	0.6872	
	排土场	8.7176	
	表土存放区	3.6944	
	矿区道路	5.4748	
	其他区域	2542.0698	
合计		2821.6100	

二、土地复垦区与复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)，复垦区指项目区内生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，永久性建设用地指依法征收并用于建设工业场地、公路和铁路等永久性建筑物、构筑物及相关用途的土地。

土地复垦区包括：上马盐湖开采区、滩晒池、工业场地、办公生活区、排土场、表土存放区和矿区道路。以上挖损损毁土地面积为252.2204hm²，压占造成地表拟损毁土地面积为27.3198hm²，未损毁区域2542.0698hm²。

因此，本项目复垦区面积共计 2821.6100hm²。

本次方案近五年治理区域包括：排土场修整边坡，绿化（8.7176hm²）、表土存放区（3.6944hm²）。中远期治理区域包括：盐湖开采区、滩晒池、工业场地、办公生活区、排土场、表土存放区、矿区道路。

复垦责任范围拐点坐标见下表3-22。

表*-** 近五年治理区域拐点坐标一览表

治理区	坐标 (****西安坐标系)						面积 (hm ²)	损毁 类型
	拐点	X	Y	拐点	X	Y		
办公生活区	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*.*** **	压占
	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****		
	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****		
	*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****		
	*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****		
	*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****		
表土存放区	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*.*** *	压占
	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****		

表*-** 中远期治理区域拐点坐标一览表

治理区	坐标 (****西安坐标系)						面积 (hm ²)	损毁 类型
	拐点	X	Y	拐点	X	Y		
上马塔拉开采区	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	***. ****	挖损
	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****		
	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****		
	*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****		
	*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****		
	*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****		
滩晒池	*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****	**.* ***	挖损
	*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****		
	*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****		
	*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****		
	*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****		
	*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****		
	*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****		
	*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****		
	**	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****		
工业场地	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*.*** **	压占
	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****		
办公生活区	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*.*** **	压占
	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****		
排土场	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*.*** *	压占
	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****		
表土存放区	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*.*** *	压占
	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****		
道路	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****	*.*** *	压占
	*	*****.*****	*****.*****	*	*****.*****	*****.*****		

*	*****	*****	*	*****	*****
*	*****	*****	**	*****	*****
*	*****	*****	**	*****	*****
*	*****	*****	**	*****	*****

三、土地类型与权属

1、复垦责任区土地利用类型

根据苏尼特左旗全国第三次国土变更调查资料（2023年），马塔拉芒硝矿复垦责任区土地利用类型天然牧草地、其它草地、农村道路、盐碱地，面积279.5402hm²。

表 3-23 复垦责任区各单元土地利用类型表

破坏区	损毁面积(hm ²)	损毁类型	损毁程度	土地利用类型
上马塔拉盐湖开采区	214.4000	挖损	重度	盐碱地
滩晒池	37.8204	挖损	重度	天然牧草地、盐碱地
工业场地	8.7458	压占	中度	天然牧草地、农村道路
办公生活区	0.6872	压占	轻度	天然牧草地
排土场	8.7176	压占	中度	天然牧草地
表土存放区	3.6944	压占	中度	天然牧草地
矿区道路	5.4748	压占	中度	天然牧草地、其他草地、农村道路、盐碱地
合计	279.5402			

2、复垦责任区土地权属状况

根据土地利用现状图确定，苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿复垦责任区内土地权属全部归巴彦锡力嘎查牧民集体所有，土地权属明确，界线明显，不存在土地权属争议。矿山土地权属情况汇总见表 3-24。

表 3-24 复垦责任区土地利用权属表

破坏土地类型				面积 (hm ²)	土地权属
一级地类		二级地类			
04	草地	0401	天然牧草地	62.6667	巴彦锡力嘎查
		0404	其他草地	0.5002	
10	交通运输用地	1006	农村道路	1.2803	
12	其他土地	1204	盐碱地	215.0930	
合计				279.5402	-

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

一、技术可行性分析

(一) 矿山企业组织矿山地质环境治理工程设计、施工工作，编写详细的技术方案，并报业主及自然资源局审批后实施。

(二) 本方案矿山地质环境治理涉及的主要治理措施可行性分析：

1、治理措施

(1) 上马塔拉盐湖开采区：参照同类已治理矿山的经验进行，主要采取对盐湖开采区范围外侧拉设网围栏，设置警示牌，对盐湖周边采取边坡稳定监测措施。

(2) 滩晒池：主要采取对滩晒池范围外侧拉设网围栏，设置警示牌，对滩晒池边坡稳定监测措施，及时修整边坡。

(3) 工业场地：生产前，对工业场地四周设置防风抑尘网，保持场地清洁。

(4) 排土场：排土期间控制排放高度及边坡角，对边坡进行监测。

(5) 表土存放区：表土堆放至表土存放区内后，对其种植植被，保持土壤活性。

(6) 矿区道路：生产前对矿区道路进行路面硬化，生产过程中对路面进行洒水防治路面扬尘。

上述治理措施相对简单易操作，技术上可行。

2、含水层防治工作

定期对周边井的水质进行监测，可有效了解矿山开采对含水层的影响。含水层监测工作参照相关规范标准进行设计。

3、地形地貌治理

在生产过程中，按照《开发利用方案》进行开采，对各功能区建设尽量减少临时用地的占用，生产结束后对各功能区地表进行清理，使各单元尽量恢复至原地形地貌，并与周围地形地貌景观相协调。

整个治理工程技术相对简单，涉及的技术手段均参考类似矿山的治理经验，技术手段合理，投入产出合理，方案在技术上可行。

二、经济可行性分析

矿山地质环境治理的重点是矿山地质灾害、含水层破坏和地形地貌景观破坏的预防和治理。虽然治理需要一定费用，但通过工程措施即可减少对人民生命财产安全的

危害，又可减少由矿山地质问题引起的经济损失和土地资源的破坏，矿山地质环境治理后恢复的其原地形地貌，具有明显的经济效益。因此，矿山地质环境治理工程经济可行。

三、生态环境协调性分析

盐湖开采区剥离的盐土在生产结束后全部回填到盐湖内，防止对周边土壤的污染与破坏。这种做法一方面回填消除了地质灾害的威胁，另一方面防止废弃物的永久堆积，对地形地貌景观造成破坏。

矿区道路每天进行 2 次洒水，防止扬尘的产生，车辆行驶严格控制在道路范围内，禁止对道路两侧随意碾压，不增加土地的随意占用。

生活垃圾集中收集，不乱堆乱放，按照当地环卫部门要求进行分类处理，避免污染影响当地的土壤和地下水。

综上所述，通过采取各项治理及复垦措施后污染物削减量大于本项目污染物增加量，符合总量控制的要求；同时考虑到与矿山周边环境的和谐统一的要求，通过治理尽量改善原有土地利用状态，改善矿区生态环境，增加生态系统稳定性。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

矿山复垦区面积为2821.6100hm²。复垦区包括上马塔拉盐湖开采区、滩晒池、工业场地、办公生活区、排土场、表土存放区、矿区道路、其它区域。

1、土地类型

复垦区内占地类型为天然牧草地、其他草地、农村宅基地、机关团体新闻出版用地、科教文卫用地、农村道路、内陆滩涂、设施农用地、盐碱地、沙地。土地类型见表 4-1。

表 4-1 复垦区各单元土地利用类型表

破坏区	损毁面积(hm ²)	损毁类型	损毁程度	土地利用类型
上马塔拉盐湖开采区	214.4000	挖损	重度	盐碱地
滩晒池	37.8204	挖损	重度	天然牧草地、盐碱地
工业场地	8.7458	压占	中度	天然牧草地、农村道路
办公生活区	0.6872	压占	轻度	天然牧草地
排土场	8.7176	压占	中度	天然牧草地
表土存放区	3.6944	压占	中度	天然牧草地
矿区道路	5.4748	压占	中度	天然牧草地、其它草地、农村道路、盐碱地

其它区域	2542.0698	-	未损毁	天然牧草地、其他草地、农村宅基地、机关团体新闻出版用地、科教文卫用地、农村道路、内陆滩涂、设施农用地、盐碱地、沙地
合计	2821.6100	-	-	

2、复垦责任区土地利用现状

近五年的复垦区责任范围包括：办公生活区周边绿化区域（0.0913hm²）、排土场（8.7176hm²）、表土存放区（3.6944hm²）。近五年复垦责任区即为办公生活区部分区域以及表土存放区，面积共计 58.0817hm²。

中远期复垦责任区包括盐湖开采区、滩晒池、工业场地、办公生活区、排土场、表土存放区、矿区道路。待生产结束以后再进行全部复垦。中远期复垦责任区面积共计 279.5402hm²。

复垦责任范围的土地利用类型及损毁程度的统计见表 4-2。

表 4-2 近五年复垦责任范围土地利用类型及损毁程度表

单元	地类			拟损毁程度
	编号	名称	合计 (hm ²)	
表土存放区	0401	天然牧草地	3.6944	中度
排土场	0401	天然牧草地	8.7176	重度
合计			12.4120	-

表 4-3 中远期复垦责任范围土地利用类型及损毁程度表

单元	地类			拟损毁程度
	编号	名称	合计 (hm ²)	
上马塔拉盐湖开采区	1204	盐碱地	214.4000	重度
滩晒池	0401	天然牧草地	37.4798	重度
	1204	盐碱地	0.3406	
工业场地	0401	天然牧草地	8.7243	中度
	1006	农村道路	0.0215	
办公生活区	0401	天然牧草地	0.6872	轻度
排土场	0401	天然牧草地	8.7176	中度
表土存放区	0401	天然牧草地	3.6944	中度
矿区道路	0401	天然牧草地	3.3634	中度
	0404	其他草地	0.5002	
	1006	农村道路	1.2588	
	1204	盐碱地	0.3524	
合计			279.5402	-

3、基本农田

根据苏尼特左旗自然资源局提供的土地利用现状与土地利用总体规划资料，复垦区范围内无基本农田。

二、土地复垦适宜性评价

(一) 评价原则、依据、范围

1、评价原则

(1) 符合当地总体规划，并与其他规划相协调

土地复垦的方向确定必须严格依据自治区、锡林郭勒盟国土空间规划，并与当地的农业区划保持一致。

(2) 因地制宜原则

在确定拟复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的自然、区位条件等因地制宜确定其适宜性，不能强求一致，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧。

(3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

贯彻落实“十分珍惜和合理利用土地，切实保护耕地”的基本国策，复垦的土地耕地优先，但应综合考虑复垦的经济效益、生态效益和社会效益，确定最终的复垦方向。

(4) 主导性限制因素与综合平衡原则

复垦土地在再利用过程中，限制因素很多，如积温、土壤质地、有效土层厚度、坡度、排灌条件等。评价是应根据复垦区自然状况和土地损毁情况，选择对复垦方向有决定性影响的主导性限制因素。同时，综合考虑自然、经济、社会等条件，进而确定拟复垦土地科学的复垦利用方向。

(5) 复垦后土地可持续利用原则

土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地复垦方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

(6) 经济可行、技术合理性原则

在充分考虑项目区生产承受能力的基础上，选择经济可行的技术，以最小的投入从拟复垦土地中获取最佳的综合效益。

(7) 社会因素和经济因素相结合原则

待复垦土地的评价，一方面要考虑社会因素，如社会需要等。同时也要考虑经济因素，使确定的复垦方向经济可行。

2、评价依据

土地复垦适宜性评价在详细踏勘复垦区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁现状和预测程度分析的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，采取切实可行的办法，改善损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。

3、评价范围和初步复垦方向的确定

依据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)，评价范围为土地复垦责任区。具体评价范围为上马塔拉盐湖开采区、滩晒池、工业场地、办公生活区、排土场、表土存放区及矿区道路。

(二) 评价单元的划分

根据复垦区土地的损毁类型、程度、限制因素做出评价单元的划分。

评价单元的划分在确定土地复垦初步方向的基础上进行划分，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，结合场地特征、土地损毁类型、土地损毁程度、主要复垦条件限制因素，本方案近五年共分为 2 个评价单元，分别为临时排土场、表土存放区、办公生活区。中远期划分为 7 个评价单元，分别为上马塔拉盐湖开采区、滩晒池、工业场地、办公生活区、排土场、表土存放区、矿区道路。具体划分见表 4-4 和 4-5。

表 4-4 近五年评价单元划分表

评价单元	损毁面积(hm ²)	损毁程度
表土存放区	3.6944	中度
临时排土场	8.7176	重度
合计	12.4120	-

表 4-5 中远期评价单元划分表

评价单元	损毁面积(hm ²)	损毁程度
上马塔拉盐湖开采区	214.4000	重度
滩晒池	37.8204	重度
工业场地	8.7458	中度
办公生活区	0.6872	轻度
排土场	8.7176	中度
表土存放区	3.6944	中度
矿区道路	5.4748	中度
合计	279.5402	-

(三) 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》及相关政策法规，借鉴同类矿山土地复垦适宜性评价参评因素属性及权重确定方法，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，得出各因子的权重。

本方案选出8项参评因子，分别为：有效土层厚度、土壤质地、灌溉条件、排水条件、地形坡度、降雨量、损毁程度、区位条件。各参评因素的分级指标见表4-6。

表 4-6 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	沙质	砂砾质、砾质
灌溉条件	0.08	有灌溉设施 水源有保障	有灌溉设施 水源无保障	无灌溉设施 有灌溉水源	无灌溉设施 无灌溉水源
排水条件	0.07	有排水设施	无排水设施	能自然排水	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见表 4-7。

表 4-7 权值与复垦方向对照表

复垦方向	耕地、林地、草地	林地、草地	草地
加权值	>3.0	2.0~3.0	<2.0

(四) 适宜性等级评定

1、评价单元土地质量描述

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 4-8。

表 4-8 近五年单元土地质量表

评价单元	参评因子							
	有效土层厚度 (cm)	土壤质地	灌溉条件	排水条件	地形坡度 (°)	降雨量 (mm)	损毁程度	区位条件
赋值	0.2	0.15	0.08	0.07	0.15	0.10	0.15	0.10
表土存放区	30	砂砾质、砾质	无灌溉设施 无灌溉水源	不自然排水	<5°	197	中度	良好
	2	2	1	1	4	1	2	3
办公生活区	30	砂砾质、砾质	无灌溉设施 无灌溉水源	不能自然排水	<5°	197	轻度	良好
	2	2	1	1	4	1	3	3
排土场	30	砂砾质、砾质	无灌溉设施 无灌溉水源	不自然排水	<5°	197	中度	良好
	2	2	1	1	4	1	2	3

表 4-9 中远期单元土地质量表

评价单元	参评因子							
	有效土层厚度 (cm)	土壤质地	灌溉条件	排水条件	地形坡度 (°)	降雨量 (mm)	损毁程度	区位条件
赋值	0.2	0.15	0.08	0.07	0.15	0.10	0.15	0.10
上马塔拉盐湖开采区	30	砂砾质、砾质	无灌溉设施 无灌溉水源	不自然排水	<5°	197	重度	良好
	2	2	1	1	4	1	1	3
滩晒池	40	砂砾质、砾质	无灌溉设施 无灌溉水源	不自然排水	<5°	197	重度	良好
	2	2	1	1	4	1	1	3
工业场地	40	砂砾质、砾质	无灌溉设施 无灌溉水源	不自然排水	<5°	197	中度	良好
	2	2	1	1	4	1	2	3
办公生活区	40	砂砾质、砾质	无灌溉设施 无灌溉水源	不自然排水	<5°	197	轻度	良好
	2	2	1	1	4	1	3	3
排土场	40	砂砾质、砾质	无灌溉设施 无灌溉水源	不自然排水	<5°	197	中度	良好
	2	2	1	1	4	1	2	3
表土存放区	40	砂砾质、砾质	无灌溉设施 无灌溉水源	不能自然排水	<5°	197	中度	良好
	2	2	1	1	4	1	2	3
矿区道路	40	砂砾质、砾质	无灌溉设施 无灌溉水源	不能自然排水	<5°	197	中度	良好
	2	2	1	1	4	1	2	3

2、适宜性等级评定结果

根据评价单元土地质量，对照表 4-6 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，根据加权值对照表 4-6 加权值与复垦方向对照表，确定各个评价单元的复垦方向。根据土地利用现状图，因上马塔拉盐湖开采区占地类型全部为盐碱地，生产结束后，盐湖水面自然恢复，因此结合土地利用现状图及开采实际情况，最终确定盐湖开采区复垦利用方向为湖泊水面。

表 4-10 评价单元适宜性评价加权值及复垦方向

评价单元	加权值	复垦利用方向
表土存放区	2.15	草地
办公生活区	2.3	草地
排土场	2.15	草地
注：表土存放区 $R_i=0.2 \times 2 + 0.15 \times 2 + 0.08 \times 1 + 0.07 \times 1 + 0.15 \times 4 + 0.1 \times 1 + 0.15 \times 2 + 0.1 \times 3 = 2.15$		

表 4-11 评价单元适宜性评价加权值及复垦方向

评价单元	加权值	复垦利用方向
上马塔拉盐湖开采区	2.00	湖泊水面
滩晒池	2.00	草地
工业场地	2.15	草地
办公生活区	2.30	草地
排土场	2.15	草地
表土存放区	2.15	草地
矿区道路	2.15	草地、农村道路

8、最终复垦方向的确定

根据评价单元的最终复垦方向，以及破坏情况，综合土地复垦适宜性评价与社会、经济、安全、民意等因素，从各评价单元用地限制性因素分析，最终确定该矿山各复垦单元复垦方向为坑塘水面、牧草地、农村道路。土地复垦适宜性评价结果表见表 4-12。

表 4-12 各复垦单元复垦方向表

复垦区名称	复垦前二级地类		面积(hm ²)	复垦后二级地类名称		面积(hm ²)
	编码	名称		编码	名称	
上马塔拉盐湖开采区	1204	盐碱地	214.4000	1102	湖泊水面	214.4000
滩晒池	0401	天然牧草地	37.4798	-	牧草地	37.8204
	1204	盐碱地	0.3406			
工业场地	0401	天然牧草地	8.7243	-	牧草地	8.7243

	1006	农村道路	0.0215	1006	农村道路	0.0215
办公生活区	0401	天然牧草地	0.6872	-	牧草地	0.6872
排土场	0401	天然牧草地	8.7176	-	牧草地	8.7176
表土存放区	0404	其他草地	3.6944	-	牧草地	3.6944
矿区道路	0401	天然牧草地	3.3634	-	牧草地	3.3634
	0404	其他草地	0.5002	-	牧草地	0.5002
	1006	农村道路	1.2588	1006	农村道路	1.2588
	1204	盐碱地	0.3524	-	牧草地	0.3524

根据最终确定该矿山各复垦单元复垦及相应的复垦方向，对各复垦单元复垦前后土地利用结构调整情况见表 4-13。

表 4-13 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅 (%)
				复垦前	复垦后	
04	草地	0401	天然牧草地	62.6667	0.00	-22.42
		-	牧草地	0.00	63.8599	22.84
		0404	其它草地	0.5002	0.00	-0.18
10	交通运输用地	1006	农村道路	1.2803	1.2803	0.00
11	水域及水利设施用地	1102	湖泊水面	0.00	214.40	76.70
12	其他土地	1204	盐碱地	215.0930	0.00	-76.95
合计				279.5402	279.5402	0.00

三、水土资源平衡分析

1、土资源平衡分析

(1) 可供土源

生产前对各拟建单元进行表土剥离，剥离的表土作为生产结束后的覆土土源，对拟建的滩晒池、排土场、工业场地、办公生活区道路进行表土剥离，剥离面积为 50.7549hm²，剥离厚度为 0.4m，总计剥离表土量为 203019.60m³。

(2) 需土量

近期五年需土量主要为排土场，覆土面积为 8.7176hm²，覆土厚度按 0.3m 计算，覆土需求量为 26152.80m³。

中远期需要回覆表土的区域为滩晒池、排土场、工业场地、办公生活区、道路中恢复为人工牧草地的地块。覆土面积为 52.7076hm²，覆土厚度按 0.3m 计算，覆土需求量为 158120.10m³。

(3) 供需平衡分析

近期覆土量远小于剥土量,不再进行供需分析。中远期覆土需求量为 158120.10m³,表土存放区表土储量 176866.80m³(已扣除排土场覆土使用的表土,。土方量满足覆土需求量。

2、水资源平衡分析

$$P_0 = \alpha P$$

式中 P_0 为有效降雨量(mm); P 为次降雨量(mm); α 为降雨有效利用系数,它和次降雨量有关。中国目前采用以下经验系数:次降雨小于 50mm 时, $\alpha=1.0$; 次降雨为 50~150mm 时, $\alpha=0.80\sim0.75$; 次降雨大于 150mm 时, $\alpha=0.70$ 。系数 α 需根据各地条件,并进行试验研究后确定。本复垦区年降雨量为 250.3mm(项目区降雨量集中 7~8 月),故本方案的 α 选取 0.70,有效降雨量为 175.21mm。根据《中国主要作物需水量与灌溉》中西部干旱地区天然牧草需水量 150mm~720mm,故复垦区恢复的植被依靠自然降雨量维持生产。但是考虑到复垦区春秋季节干旱少雨,为尽快恢复土地生产力,复垦方案设计对复垦后的土地每年春季返青期及秋季进行适当灌溉。

四、土地复垦质量要求

1、复垦工程标准

- (1) 复垦利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调;
- (2) 拟复垦场地及边坡稳定性可靠,参照同类土、岩体的稳定性坡度值确定。坡度一般不超过 25°;
- (3) 覆盖后的场地规范、平整,覆盖层容重等满足复垦利用要求。用作林牧业时,坡度一般不超过 25°;
- (4) 复垦场地有控制水土流失的措施;
- (5) 复垦场地道路、交通干线布置合理。

2、生态恢复标准

根据《土地复垦技术标准》对本复垦区土地制定的生态恢复标准如下:

草地复垦标准:

- (1) 保证表土层厚度不低于 0.3m;
- (2) 选择抗旱、抗贫瘠优良草种,多种草类混合种植(例如:草木犀、披碱草);
- (3) 用于复垦牧草种子必须是一级种,并且要有“一签、三证”,即要有标签、生产经营许可证、合格证和检疫证;
- (4) 有防治病、虫害措施和退化措施;

(5) 复垦牧草地应适于种植当地中等品质以上的牧草，且单位平均产量达到当地草地平均产草量以上，植被覆盖度至少要达到周围植被的覆盖水平。

(6) 具有生态稳定性和自我维持力。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防

一、目标任务

(一) 矿山地质环境保护预防的目标任务

坚持科学发展,最大限度地避免或减轻因矿产开发引发的地质灾害危害,减少对含水层的影响和破坏,减轻对地形地貌景观的影响,减轻水土环境污染,最大限度修复生态环境,努力创建绿色矿山,使矿业经济科学、和谐、持续发展。

1、地质灾害目标:按照边开采、边治理的原则,及时对盐湖开采区边坡及盐田坝体稳定性进行监测,对地质灾害以防护为主、治理为辅的目标,尽量采取技术措施降低地质灾害的发生。

2、含水层保护目标:矿业活动可能影响的含水层为裂隙含水层,该含水层非区域主要含水层,待矿业活动结束后,以自然恢复为主。

3、地形地貌景观保护目标:生产中将产生盐土及废泥渣全部回填至盐湖开采区内,不新增地形地貌的破坏;对矿区内临时建筑进行拆除、清理,使土地平整、覆土、种草,使矿区地形地貌景观尽可能与周围景观融合。

4、水土环境污染保护目标:提高生产排水、生活污水的综合利用率,经处理达标后的水用于消防洒水、绿化等。

(二) 土地复垦预防目标任务

1、按照“土地复垦与生产建设统一规划”的原则,将土地复垦规划措施与矿山开采生产过程同步设计,把土地复垦采用的节约土地措施纳入到项目建设中,以便于控制损毁土地的面积和程度,减少由于土地的损毁带来的经济损失和生态环境退化;

2、按照“源头控制、防复结合”的原则,从源头寻求解决矿山开采的污染对策,有针对性地采取预防、控制措施,尽量减少或避免对土地造成不必要的损毁,使土地损毁面积和程度控制在最小范围和最低程度;

3、按照“因地制宜、综合利用”的原则,遵循土地利用总体规划,结合矿山实际情况,合理确定复垦土地的用途,使复垦后的土地得到合理的利用;

4、借鉴同类型矿山的复垦经验,提出现阶段可采取的复垦措施,减少不必要的经济浪费,以减小和控制被损毁土地的面积和程度。

二、主要技术措施

(一) 矿山地质灾害预防工程设计

为预防矿山开采过程中各采矿单元发生矿山地质灾害,各采矿单元设计矿山地质环境保护预防措施如下:

1、上马塔拉盐湖开采区

预防措施有:

- (1) 对上马塔拉盐湖开采区严格按照开发利用方案合理开采;
- (2) 对上马塔拉盐湖开采区外围拉设网围栏、设置警示牌,警示避让;
- (3) 对上马塔拉盐湖开采区边坡稳定进行实时监测,制定完善的应急处理体系与应急预案。

2、滩晒池

预防措施有:

- (1) 对滩晒池外围拉设网围栏、设置警示牌,警示避让;
- (2) 对滩晒池边坡稳定进行实时监测,及时对边坡修整。

3、工业场地

该场地为工业场地域,为避免发生地质环境问题,其预防措施为:

- (1) 工业场地外围设置防风抑尘网。
- (2) 生产期间洒水降尘,保持场地整洁。

4、排土场

- (1) 堆放废弃物高度控制在 7m 之内,边坡角控制在 25° 以内;

(三) 技术措施质量要求

1、网围栏

(1) 用三角钢和 5 道钢丝网片(网片及钢丝网片规格 7×90×60 型,高度 1.05m,刺丝高度 0.25m,用 12 号铁丝将网片及刺丝固定在预留挂勾上),每隔 10m 栽 1 根三角钢,高 1.50m。

(2) 用钢筋镀塑网片(网片高度 1.5m,每卷 30m),每隔 5m 栽 1 根柱子,高 1.50m。大门撑桩在安装网围栏前预留好,门宽在 3.0m 左右,门桩用内斜撑支持,竖桩规格 0.12×0.24×1.80m,斜撑规格 0.10×0.10×2.20m,角度 45°。每隔 10m 栽一根三角钢(规格 56×5 型),栽桩后检查各桩是否一条线,使支持网片与桩面保持一个平面,最后将桩坑踩实(见图 5-1)。

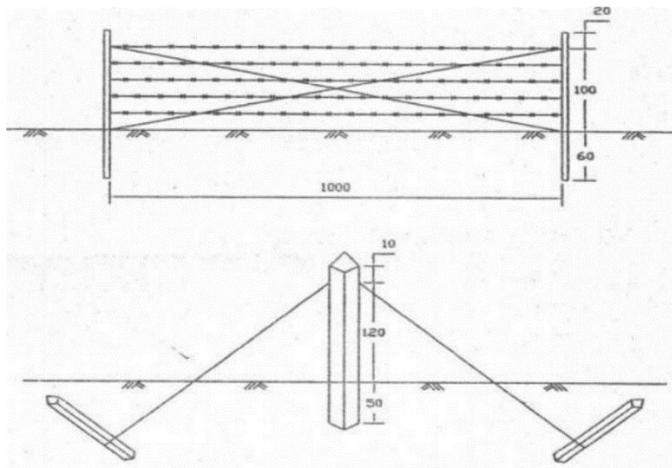


图 5-1 网围栏示意图

严格执行国家工矿企业现行《矿山安全标志》（GB14161-2008）相关规定要求，进行制作和设置。

2、警示牌

在盐湖开采区外围布设一定数量的警示牌，一来可以提醒矿山工作人员注意生产安全；二来提醒外来人员提高警惕，以免发生意外。警示牌布设根据具体位置确定，警示牌规格为 0.4m*0.4m，由两根长 1.5m 的 $\phi 0.04m$ 镀锌空心钢管构成。详见警示牌示意图（图 5-2）。

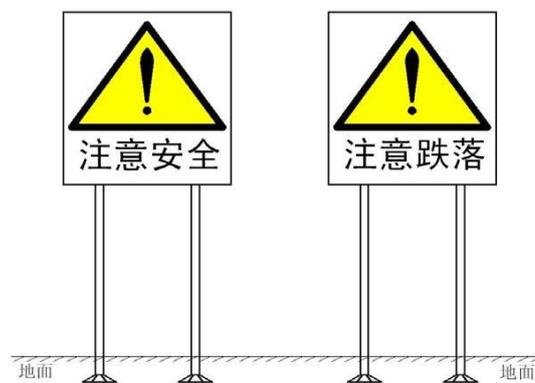


图 5-2 警示牌示意图

3、设置防尘网

(1) 防风抑尘墙地下基础：由预制混凝土块或现场浇注地下基础。

(2) 防风抑尘网支护结构：采用钢支架支护，支架主要给“挡风抑尘墙”提供足够的强度，抵御强风的破坏，其次考虑整体美观。支架主体选用钢管，采用钢筋砼支柱作“挡风抑尘墙”的支架。

(3) 挡土砖墙：为防止雨雪后泥水外溢，挡风墙下部设置高 1.25m 的挡土砖墙；防风抑尘网高度 6.15m。

(4) 主要材料进场后的管理：材料进场后，要堆放整齐，按号堆放。使用应有专人管理。电器及一切机械设备有专人管理、维护，电焊机底部应设枕木板，并设地线，使用前电工应逐一检查，发现问题及时修理。钢丝绳、滑车在进场后配备好，并由专业人员检修后备用。

(5) 挡风抑尘网板安装：轴线、标高复测→拼装定位→拼装网板检验→尺寸检测→整体安装→最终检验；采用对料、拼装流水作业，同步进行，一步一层由上往下拼装；拼装应由经验丰富的人担任。

三、主要工程量

(一) 地质灾害预防

1、盐湖开采区

(1) 拉设网围栏

在盐湖开采区影响范围拉设网围栏，结合图形确定需拉设网围栏的长度。

(2) 设置警示牌

在盐湖开采区周边每隔 1000m 设置一处警示牌。

表 5-1 上马塔拉盐湖开采区地质灾害预防工程量表

盐湖开采区	网围栏(m)	警示牌(块)
上马塔拉盐湖开采区	7587	8
小计	7587	8

2、滩晒池

(1) 拉设网围栏

在滩晒池外围拉设网围栏，结合图形确定需拉设网围栏的长度。

(2) 设置警示牌

在滩晒池周边每隔 1000m 设置一处警示牌。

表 5-2 上马塔拉盐湖开采区地质灾害预防工程量表

盐湖开采区	网围栏(m)	警示牌(块)
滩晒池	6000	6
小计	6000	6

3、排土场

控制排土场堆放高度在 7 米以内，坡度控制在 25° 以内。对达到高度的排土场区域进行覆土绿化。

4、表土存放区

表土存放区内表土堆放高度控制在 6 米以内，坡度控制在 25° 以内。对表土存放区储存的表土进行种草，保持土壤活性。

(二) 土地复垦预防

对土地复垦预防措施主要为表土剥离，工作量如下：

1、滩晒池

在滩晒池建设前进行表土剥离，剥离面积 37.4798hm²，剥离厚度 0.4m，可剥离表土 149919.20m³。

2、工业场地

加工在建设前，设计对其表土进行剥离，工业场地剥离面积 8.7243hm²，剥离厚度 0.4m，可剥离表土 34897.20m³。

3、办公生活区

办公生活区在建设前，设计对其表土进行剥离，办公生活区剥离面积 0.6872hm²，剥离厚度 0.4m，可剥离表土 2748.80m³。

4、表土存放区

剥离后的表土集中堆放在表土存放区内，并撒播草籽，防止土壤失去活性，表土存放区播撒草籽面积 3.6944hm²。

5、道路

道路铺设碎石前，对占用草地区域进行表土剥离，剥离面积 3.8636hm²，剥离厚度 0.4m，可剥离 15454.40m³。

矿山地质灾害与土地复垦预防工程量见表 5-1。

表 5-1 矿山地质灾害与土地复垦预防工程量表

预防单元	拉设网围栏(m)	设置警示牌 (个)	表土剥离 (m ³)	撒播草籽 (hm ²)
盐湖开采区	7587	8		
滩晒池	6000	6		
工业场地			26172.9	
办公生活区			2061.6	0.0913
排土场			305213.7	8.7176
表土存放区				3.6944
道路			15454.40	
合计	13587	14	348902.60	12.5033

第二节 矿山地质灾害治理

本矿山地质灾害治理主要是对盐湖采坑地质灾害治理。生产结束后通过利用废泥渣和拆除的建筑废渣对盐湖开采区进行回填，消除地质灾害隐患。

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦目标为恢复草地、湖泊、道路。增加植被覆盖度，改善矿区生态环境，提高土地利用率。

本项目复垦责任范围279.5402hm²，复垦责任区包括上马塔拉盐湖开采区、滩晒池、工业场地、办公生活区、排土场、表土存放区、矿区道路。

二、工程设计

1、近期工程设计

近期项目区内主要复垦单元为办公生活区（部分区域）、表土堆放场、排土场。设计复垦措施如下：

（1）表土堆放场

生产建设期间，表土堆表面种草防止表土流失。

（2）排土场

对排土场堆放达到标高的区域进行覆土绿化，美化矿区环境，防止堆放废弃盐土长期裸露。

2、中远期工程设计

（1）上马塔拉盐湖开采区

将开采堆放于排土场的废弃盐土回填于开采区。

（2）滩晒池

将滩晒池开挖的土方进行分层回填，回填后进行覆表土，覆土后进行播撒草籽。

（3）排土场

排土场堆放的废弃盐土和开挖土方清走后，进行覆土绿化。

（4）工业场地

对工业场地进行清除、清运。清运后进行覆土绿化。

（5）办公生活区

对办公生活区进行清除、清运。清运后进行覆土绿化。

（6）表土存放区

表土回覆各功能区后，对表土存放区进行翻耕，翻耕后进行播撒草籽绿化。

(7) 道路

对道路恢复草地区域进行清运，平整、覆土、绿化。恢复为农村道路区域进行平整。

三、技术措施

各技术措施技术要求分述如下：

1、覆土

在生产建设期间，设计对办公生活区周围进行覆土，矿产开采结束后，对各功能区恢复为草地的区域进行覆土。因该区土资源匮乏，治理过程中应注重对表土和表层风化层渣土进行收集，用于“覆土”工程，治理前必须将待压占破坏区域表层进行剥离并单独保存，并种植植被防治土壤沙化。

2、播撒草籽

(1) 草种

选用旱生型植物，抗寒、抗旱、耐盐碱、耐土壤瘠薄，结合当地实际情况，本设计选用三种以上草籽混播，如草木犀、披碱草、羊草、苜蓿等。

(2) 植物配置和种植方式

①植物配置：采用两种以上混播。

②播撒草籽方式

种子：播前必须清选，清除杂质，提高种子质量及发芽率。每公顷播撒草籽 60kg。

播种方法：本设计选用撒播，草籽上面再覆盖土 2~4cm。播后镇压 1~2 次，以利保墒，促进发芽。夏播一般不超过 8 月上旬。

(3) 播种后的抚育管理措施

由于草种子幼芽弱小，如播种后遇雨或人畜践踏等原因使地表土层板结时无力突破穿出地表而枯死，所以要及时破除土表板结。

查苗补种，如干旱、板结或其它因素造成的缺苗现象要立即补种，保证基本苗数。在播种当年由于种植的牧草需扎根，生长发育慢，要适时施肥浇水，以保证发芽率。

3、回填

对盐湖开采区回填时选用开采时产生的废弃盐土进行分层回填。对滩晒池回填时选用滩晒池开挖的土方进行分层回填，回填后进行压实。

四、主要工程量

1、近期五年复垦的主要工程量

(1) 滩晒池

表土剥离：在滩晒池建设前进行表土剥离，剥离面积 37.4798hm²，剥离厚度 0.4m，可剥离表土 149919.20m³。

(2) 工业场地

加工在建设前，设计对其表土进行剥离，工业场地剥离面积 8.7243hm²，剥离厚度 0.4m，可剥离表土 34897.20m³。

(3) 办公生活区

表土剥离：办公生活区在建设前，设计对其表土进行剥离，办公生活区剥离面积 0.6872hm²，剥离厚度 0.4m，可剥离表土 2748.80m³。

(4) 表土存放区

播撒草籽：表土存放区堆放表土后，场地播撒草籽，播撒草籽面积 3.6944hm²。

(5) 排土场

①覆土：对排土场进行覆土，覆土面积 8.7176hm²，覆土厚度 0.30m，覆土工程量 26152.80m³。

②绿化：播撒草籽面积 8.7176hm²。

(5) 矿区道路

①表土剥离

矿区道路修筑前对占用草地的区域进行表土剥离，剥离面积为 3.8636hm²，15454.40m³。

综上本次土地复垦工程量见表 5-5。

表 5-5 近期五年矿区土地复垦主要工程量汇总表

防治区	表土剥离 (m ³)	覆土 (m ³)	运距 (km)	播撒草籽 (hm ²)
滩晒池	149919.20	-	2-3	-
办公生活区	2748.80	-	2-3	-
表土存放区	-	-	-	3.6944
排土场	-	26152.80	0.2-0.5	8.7176
矿区道路	15454.40	-	2-3	-
合计	168122.40	26152.80	0	12.4120

2、中远期复垦的主要工程量

(1) 上马塔拉盐湖开采区

矿产开采完成后，将排土场堆放的废弃盐土回填于盐湖开采区，回填方量728044.80m³，平均运距为2-3km。

(2) 滩晒池

卤水矿开采结束后，滩晒池进行回填，回填土方来源于矿产开采前开挖的土方，及围堰拆除方量，回填方量为189102m³，平均运距为2-3km。回填完成后，进行表土回覆，回覆方量为113461.2m³，表土运距为2-3km。表土回覆完成后进行绿化播撒草籽，播撒面积为37.8204hm²。

(3) 工业场地

矿山开采结束后将工业场地建筑物进行拆除，拆除方量为126m³，对硬化地面拆除，拆除工程量为2400m³，清运方量共计2416m³。清运完成后平整场地，平整工程量为17491.6m³。平整完成后进行覆土，覆土量为26172.9m³，覆土运距为2-3km。覆土完成后种植草籽，种植面积为8.7243hm²。

(4) 办公生活区

矿山开采结束后将办公生活区建筑物进行拆除，拆除方量为425m³，对硬化地面拆除，拆除工程量为1787.7m³，清运方量共计2212.7m³。清运完成后平整场地，平整工程量为1374.4m³。平整完成后进行覆土，覆土量为2061.6m³，覆土运距为2-3km。覆土完成后种植草籽，种植面积为0.6872hm²。

(5) 排土场

排土场堆放的废弃盐土和开挖土方清运前，需将矿山开采阶段排土场覆盖的表土进行剥离，剥离方量为26152.80m³，剥离完成后清运，清运完成后进行翻耕，翻耕面积为8.7176hm²，翻耕厚度为0.2m，翻耕工程量为17435.20m³，翻耕完成后进行绿化，绿化种草面积8.7176hm²。

(6) 表土存放区

表土存放区表土清运之后，进行翻耕，翻耕面积为3.6944hm²。翻耕后进行绿化种草，种草3.6944hm²。

(7) 道路

矿山开采完成后，对矿区道路进行修复，占用原农村道路的区域进行平整压实，平整面积为1.2588hm²，平整方量为2517.6m³。其余区域恢复人工牧草地，面积为4.2160hm²。恢复草地的区域对，路面碎石进行清除，清除方量为17191.6m³，清除后回覆表土，回覆厚度为0.3m，回覆表土方量为12648.0m³。

第四节 含水层破坏修复

一、目标任务

根据矿山排放各种废水的特点，分别采取相应的处理措施，处理达标后回用或排放；生活污水处理后达到中水水质标准后回用。

二、工程设计、技术措施及主要工程量

根据采矿活动对地下含水层的影响和破坏分析结果，采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度较严重，具体的防治工程如下：

- 1、生产期间产生的污水废水均应实现资源化，不外排，做到循环利用。
- 2、利用高水位水池保水存水，并加强水位、水质监测。

生活污水处理措施纳入环境保护措施计划，区域主要含水层地下水监测工程已纳入矿山地质环境监测章节，本节不再对以上工程进行工程量及费用估算。

第五节 水土环境污染修复

一、目标任务

避免对矿区居民饮用水及矿区周边水源地造成影响，矿山生活污水处理后达到中水水质标准后回用，用于植被绿化工程。

二、工程设计、技术措施及主要工程量

因矿山处于建设期，未进行正式开采，矿区水土环境污染现状符合相应的规范标准，水土环境污染预测分析影响程度较轻，治理目标以预防为主。

生产前剥离的废泥渣为原地层成分，地层中不含有害成分，加工厂尾盐成分为氯化钠和泻利盐、盐田析出物成分为氯化钠均回收利用，不会对土壤造成污染。工业场地周围设置防风抑尘网防止扬尘污染周边土壤。

第六节 矿山地质环境监测

一、目标任务

矿山开采可能存在的矿山地质环境问题主要有：盐湖开采区生产期间形成采坑、土地资源和地形地貌景观的破坏。

针对上述矿山地质环境问题，进行监测工程部署。监测点的布置应遵循“以人为本、预防为主、因地制宜、重者重监”等原则。尽最大可能消除不必要的矿山地质环境问题、降低矿山地质环境问题产生的影响程度，防患于未然，确保安全生产。

二、监测设计

- 1、盐湖开采区采坑及滩晒池地质灾害监测工程

生产期间，随着芒硝矿的采出，在盐湖内将形成深度在 1.5m 的采坑。卤水矿开采，开挖 1.5m，边坡角 60° 滩晒池。采用人工巡查采坑及滩晒池边坡滑坡灾害。

2、地形地貌景观破坏、恢复监测工程

地形地貌景观破坏、恢复监测目标任务是通过对土地复垦项目区等主要破坏单元进行监测，从而了解和掌握各破坏单元对地形地貌景观的破坏以及治理后恢复进展情况。地形地貌景观破坏重点监测植被损毁面积等要素，地形地貌景观恢复重点监测复绿植被成活情况和复绿植被面积及覆盖度等。

3、地下水环境破坏、恢复监测工程

地下水是水资源的重要组成部分。矿山开采与地下水资源紧密相连，矿体与地下含水层相邻，矿山开采不仅影响了地下水资源的数量和质量，而且破坏了水的动态平衡和生态环境，造成一系列不良后果，如地下水降落漏斗、地面沉陷、含水层破坏和水质污染。地下水动态监测是地下水资源评价及生态与环境评价必不可少的基础工作。

4、土壤环境破坏、恢复监测工程

通过对各土地复垦项目区土壤环境破坏、恢复情况进行监测，从而掌握固体废弃物对土壤环境的破坏及治理恢复情况。矿区土壤环境破坏应重点监测土壤无机物污染，土壤环境恢复应重点监测水溶性盐变化情况。

三、技术措施及主要工程量

矿山地质环境监测工程贯穿整个方案服务期。矿山地质环境监测工程包括盐湖开采区监测与矿山地质环境巡查与预警两部分。

1、盐湖开采区地质灾害监测

(1) 监测内容

对采区边坡稳定性进行监测，对地形地貌景观破坏、恢复监测，对土壤破坏、恢复监测。

(2) 监测方法

采用人工巡查崩塌灾害、采用卫星遥感影像监测法监测地形地貌景观破坏情况，采用采样送检测试法对土壤破坏情况进行监测。

(3) 监测点布设

本方案对预测的上马塔拉盐湖开采区预测需要布置 2 个监测点，监测点坐标为 H1 (X: 4785466.65, Y: 38500208.2)，H2 (X: 4784605.85, Y: 38500157.25)。

(4) 监测频率

监测频率 1 次/月，但是在汛期、雨季，应每天监测 1 次；根据实际情况，对于存在隐患的不稳定地段则应隔数小时就监测 1 次，或者进行连续跟踪观测。矿山开采结束后每个月监测 1 次。监测工作量统计如下（表 5-6）。

表 5-6 上马塔拉盐湖采区边坡监测工作量表

位置	监测点	监测频次 (次/点·月)	6 年	工作量(点次)
			2025.6~2031.6	
上马塔拉盐湖开采区	2	1	144	144
	监测点	监测频次 (次/点·月)	22 年	工作量(点次)
			2031.7-2054.1	
	2	1	528	528
总计	-	-	-	672

2、地下水监测

(1) 监测内容

结合本矿开采特点，主要监测矿区周边地下水水质变化及水位变化。

(2) 监测方法

水质监测是通过采取水样，对其化学成分进行监测。水位监测点是设置监测点监测水位变化。

(3) 监测技术要求

地下水监测方法和精度要求满足《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)和《地下水动态监测规程》(DZ/T0133-1994)。

(4) 监测点布设

本方案选择水质监测点选取 1 个，水位监测点 1 个（点位位于矿山的水源井）。

(5) 监测频率

地下水水质监测 2 次/年，水位监测 1 次/月。

(6) 监测因子

监测项目有 PH 值、悬浮物等。

(7) 工作量

地下水监测工作量统计如下（表 5-7）。

表 5-7 地下水监测工作量表

位置	监测类别	监测点	监测频次 (次/点·年)	6 年	工作量 (点次)
				2025.6~2031.6	
矿山水井 矿山水井	水质	1	2	12	12
	水位	1	12	72	72
	监测	监测点	监测频次	22 年	工作量

	类别		(次/点·年)	2031.7-2054.1	(点次)
	水质	1	2	44	44
	水位	1	12	72	264
合计		1	-	-	394

3、土壤监测

(1) 土壤环境破坏监测

在生产区地附近布设 2 个土壤监测点，监测频率：土壤重金属含量、有机污染物、土壤粒径、含水量、导电率、酸碱度、碱化度等 2 次/年，监测时长 28 年（开采至治理工程结束）。

(3) 土壤环境恢复监测

布设土壤环境恢复监测点 2 个，沿用土壤环境破坏监测点。监测频率为 2 次/年，监测时长 1 年。

土壤监测工作量见表 5-8。

表5-8 土壤监测工作量表

位置	监测类别	监测点	监测频次 (次/点·年)	28 年	工作量 (点次)
				2025.6~2054.1	
土壤环境背景监测点	土壤	1	2	56	56
土壤环境破坏监测点	土壤	2	2	112	112
土壤环境恢复监测	土壤	2	2	112	112
合计		5	/	280	280

4、监测机构的设立

矿山企业成立设置矿山地质环境监测小组，设组长 1 名，专职或兼职监测人员 2 名。监测人员必须经过技术培训，能够熟练掌握监测方法、熟练使用监测仪器。

第七节 矿山土地复垦监测与管护

一、目的任务

针对本方案复垦原则和目标，确定本方案监测内容主要是对复垦工程的维护情况，监测土地损毁（矿山地质环境监测已对该项进行监测，复垦监测措施不再重复布置）、土地复垦情况以及土地利用变化情况。调查方案中各种防治措施的实施数量和质量状况，防护工程的稳定性、完好性和运行情况，土地复垦措施的管理等。确保已复垦土地恢复效果良好。

二、监测措施与设计

1、监测内容：监测矿区内现有生态及恢复生态状况，对已播撒草籽情况进行监测。

2、监测方法：播撒草籽区域内不定点监测。

3、监测方法：巡查、目测。

4、监测频率：每年5月~10月，每月1次。

三、管护措施

由于草种子幼芽弱小，如播种后遇雨或人畜践踏等原因使地表土层板结时无力突破穿出地表而枯死，所以要及时破除土表板结。

查苗补种，如干旱、板结或其它因素造成的缺苗现象要立即补种，保证基本苗数。在播种当年由于种植的牧草需扎根，生长发育慢，要适时浇水，以保证发芽率。

四、主要工程量

方案规划年限为5年，其中管护期为3年（2025年6月~2030年5月），本次设计土地复垦监测工作量见表5-9。

表5-9 土地复垦与管护工程量表

序号	监测内容	单位	次	备注
(1)	土地复垦监测	点	18	每年5月~10月，每月1次，每年6次
(2)	管护	点	18	每年5月~10月，每月1次，每年6次

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

矿区开采将使原来的土地结构，土地利用类型发生变化，使局部植被群落遭到迅速破坏，植被覆盖度将有所下降。针对矿山地质环境现状及存在的矿山地质环境影响问题，充分考虑矿山地质环境影响评估结果，方案规划为二期，即为近期（2025年6月~2031年5月），中远期为（2031年6月-2054年1月）。

矿山应编制绿色矿山建设规划、健全矿产资源开发、节能、环保、安全生产等规章制度与保障措施等基本条件，并于矿山达产前达到规定的建设要求。

一、矿山地质环境恢复治理工程部署

为适应矿山地质环境保护工作需要，矿山遵循“边开采，边治理”原则，针对矿山地质环境现状及存在的矿山地质环境影响问题，充分利用各种治理措施对矿山地质环境问题进行全面部署。

二、土地复垦工作部署

本次土地复垦范围为矿山开采对原土地资源破坏区域。包括工业场地和办公生活区。设计对该区域进行相应的治理措施及植被恢复。

第二节 阶段实施计划

一、地质环境恢复治理工程阶段实施计划

依据“边开采，边治理”的原则，将矿山地质环境治理工作安排为近期和中远期两个阶段，工作叙述如下：

（一）近期（第一阶段）

近期6年（2025年6月~2031年5月），主要防治工程是：

- 1、在上马塔拉盐湖开采区影响范围拉设网围栏，设置警示牌；
- 2、对滩晒池外围拉设网围栏，设置警示牌；
- 3、控制排土场堆放高度在7米以内，坡度控制在25°以内。对达到高度的排土场区域进行覆土绿化，生产过程中未达到标高处及时苫盖。
- 4、表土存放区内表土堆放高度控制在6米以内，坡度控制在25°以内。生产过程中未达到标高处及时苫盖，达到标高后对表土存放区储存的表土进行种草，保持土壤活性。

地质环境恢复治理工程阶段实施计划见表6-1。

表 6-1 矿山地质环境治理工作计划表

分期	防治亚区	治理措施	单位	工程量
近期 2025.6~2031.5	盐湖开采区	拉设网围栏	m	7587
		设置警示牌	块	8
	滩晒池	拉设网围栏	m	6000
		设置警示牌	块	6

(二) 中远期 (第二阶段)

中远期主要工作为对近期的防治工程进行维护。

二、土地复垦工程阶段实施计划

依据“边开采，边治理”的原则，将土地复垦工作计划为近期和中远期两个阶段，工作叙述如下：

(一) 近期 (第一阶段)

近期 6 年（2025 年 6 月~2031 年 5 月），主要防治工程是：

- 1、生产前对滩晒池、工业场地、办公生活区、道路拟占用的区域进行表土剥离；
- 2、对排土场覆盖表土；
- 3、对排土场、表土存放区进行植被种植。

表 6-2 近期矿山地质环境治理工作计划表

分期	防治亚区	治理措施	单位	工程量
近期 2025.6~2031.5	滩晒池	表土剥离	m ³	149919.20
	办公生活区	表土剥离	m ³	2748.80
	工业场地	表土剥离	m ³	34897.20
	表土存放区	撒播草籽	hm ²	3.6944
	排土场	表土回覆	m ³	26152.80
		撒播草籽	hm ²	8.7176
道路	表土剥离	m ³	15454.40	

(二) 中远期 (第二阶段)

中远期（2031 年 6 月~2054 年 1 月），主要防治工程是：

- 1、对盐湖开采区和滩晒池进行回填；
- 2、对办公生活区和工业场地进行拆除和清运；
- 3、对道路进行平整压实；
- 4、对滩晒池、办公生活区、工业场地、排土场进行覆土；
- 5、对滩晒池、工业场地、办公生活区、排土场、表土存放区、矿区道路恢复为人工牧草地的区域进行种草绿化。

表 6-3 中远期矿山地质环境治理工作计划表

分期	防治亚区	治理措施	单位	工程量
中远期 2031.5~2054.1	上马塔拉盐湖开采区	废弃盐土回填	m ³	728044.80
	滩晒池	土方回填	m ³	189102.00
		表土回覆	m ³	113461.20
		种植草籽	hm ²	37.8204
	办公生活区	拆除工程	m ³	2212.70
		清运工程	m ³	2212.70
		场地平整	m ³	1374.40
		表土回覆	m ³	2061.60
		撒播草籽	hm ²	0.6872
	工业场地	拆除工程	m ³	2416.00
		清运工程	m ³	2416.00
		场地平整	m ³	17491.60
		表土回覆	m ³	26172.90
		撒播草籽	hm ²	8.7243.00
	排土场	表土剥离	m ³	26152.80
		土地翻耕	m ³	17435.20
		撒播草籽	hm ²	8.7176.00
	表土存放区	翻耕	hm ²	3.6944
		撒播草籽	hm ²	3.6944
	道路	平整压实	m ³	2517.60
清除清运		m ³	17191.60	
表土回覆		m ³	12648.00	
撒播草籽		hm ²	4.2160	

第三节 年度工作安排

根据矿山地质环境恢复治理总体工作部署，分为两期治理规划期，即近期（2025年6月~2031年5月）和中远期（2031年6月~2053年1月）。

一、矿山地质灾害治理近期年度工作安排

（一）2026年6月至2027年5月

1、上马塔拉盐湖开采区

- （1）在盐湖开采区周边拉设网围栏 7587m。
- （2）设置警示牌 8 块。

2、滩晒池

- （1）在滩晒池周边拉设网围栏 6000m。
- （2）设置警示牌 6 块。

5、对矿山地质环境进行监测。

(二) 2027年6月至2028年5月

1、对矿山地质环境进行监测。

(三) 2028年6月至2029年5月

1、对矿山地质环境进行监测。

(四) 2029年6月至2030年5月

1、对矿山地质环境进行监测。

(五) 2030年6月至2031年5月

1、对矿山地质环境进行监测。

矿山地质环境治理近期年度治理工程量汇总见表6-4。

表6-4 地质环境近期年度治理工程量汇总表

分期	防治亚区	治理措施	单位	工程量
2026.6~2027.5	盐湖开采区	拉设网围栏	m	7587
		设置警示牌	块	8
	滩晒池	拉设网围栏	m	6000
		设置警示牌	块	9
	矿山地质环境监测		次	48
2027.6~2028.5	矿山地质环境监测		次	48
2028.6~2029.5	矿山地质环境监测		次	48
2029.6~2030.5	矿山地质环境监测		次	48
2030.6~2031.5	矿山地质环境监测		次	48

二、土地复垦治理近期年度工作安排

(一) 2025年6月至2027年5月

1、滩晒池

表土剥离：滩晒池建设前对表土进行剥离，可剥离表土 149919.20m³。

2、工业场地

表土剥离：工业场地投入使用前，设计对其表土进行剥离，可剥离表土 34897.20m³。

3、办公生活区

表土剥离：办公生活区投入使用前，设计对其表土进行剥离，可剥离表土 2748.80m³。

4、排土场

覆土、撒播草籽：待排土场堆放废弃盐土和开挖土方达到标高后就是进行表土覆盖，近期五年覆盖面积为 8.7176hm²，覆土工程量为 26152.80m³。覆土完成后进行播撒草籽，播撒面积为 8.7176hm²。

5、表土存放区

撒播草籽：对表土存放区撒播草籽 3.6944hm²。

6、矿区道路

表土剥离：道路占用草地区域铺设碎石前需剥离表土，剥离面积 3.8636hm²，可剥离表土 2748.80m³。

7、对复垦区进行监测和管护。

(二) 2027 年 6 月至 2028 年 5 月

1、对复垦区进行监测和管护。

(三) 2028 年 6 月至 2029 年 5 月

1、对复垦区进行监测和管护。

(四) 2029 年 6 月至 2030 年 5 月

1、对复垦区进行监测。

(五) 2030 年 6 月至 2031 年 5 月

1、对复垦区进行监测。

矿山土地复垦治理近期年度治理工程量汇总见表 6-5。

表 6-5 土地复垦年度治理工程量汇总表

分期	防治亚区	治理措施	单位	工程量
2025.6~2027.5	滩晒池	表土剥离	m ³	149919.20
	工业场地	表土剥离	m ³	34897.20
	办公生活区	表土剥离	m ³	2748.80
	排土场	覆盖表土	m ³	26152.80
		撒播草籽	hm ²	8.7176
	表土存放区	撒播草籽	hm ²	3.6944
	道路	剥离表土	m ³	15454.40
	监测和管护		次	12
2027.6~2028.5	监测和管护		次	12
2028.6~2029.5	监测和管护		次	12
2029.6~2030.5	监测		次	6
2030.6~2031.5	监测		次	6

二、土地复垦治理中远期年度工作安排

(一) 2031 年 6 月至 2054 年 1 月

1、上马塔拉盐湖开采区

回填：将排土场堆放的废弃盐土回填于盐湖开采区，回填方量 728044.80m³，平均运距为 2-3km。

2、滩晒池

回填：卤水矿开采结束后，滩晒池进行回填，回填土方来源于矿产开采前开挖的土方，回填方量为 189102.00m^3 ，平均运距为 2-3km。

表土回覆：回填完成后，进行表土回覆，回覆方量为 113461.2m^3 ，表土运距为 2-3km。

播撒草籽：表土回覆完成后进行绿化播撒草籽，播撒面积为 37.8204hm^2 。

3、工业场地

清除、清运：矿山开采结束后将工业场地建筑物进行拆除，拆除方量为 126m^3 ，对硬化地面拆除，拆除工程量为 2400m^3 ，清运方量共计 2416m^3 。

平整：清运完成后平整场地，平整工程量为 17491.6m^3 。

表土回覆：平整完成后进行覆土，覆土量为 26172.9m^3 ，覆土运距为 2-3km。

播撒草籽：覆土完成后种植草籽，种植面积为 8.7243hm^2 。

4、办公生活区

清除、清运：矿山开采结束后将办公生活区建筑物进行拆除，拆除方量为 425m^3 ，对硬化地面拆除，拆除工程量为 1787.7m^3 ，清运方量共计 2212.7m^3 。

平整：清运完成后平整场地，平整工程量为 1374.4m^3 。

表土回覆：平整完成后进行覆土，覆土量为 2061.6m^3 ，覆土运距为 2-3km。

播撒草籽：覆土完成后种植草籽，种植面积为 0.6872hm^2 。

5、排土场

表土剥离：排土场堆放的废弃盐土和开挖土方清运前，需将矿产开采前排土场绿化时覆盖的表土剥离，剥离面积为 8.7176hm^2 ，剥离方量为 26152.80m^3 。

翻耕：排土场堆放的废弃盐土和开挖土方清运完成后进行翻耕，翻耕面积为 8.7176hm^2 ，翻耕厚度为 0.2m，翻耕工程量为 17435.20m^3 。

播撒草籽：翻耕完成后进行绿化，绿化种草面积 8.7176hm^2 。

6、表土存放区

翻耕：表土存放区表土清运之后，进行翻耕，翻耕面积为 3.6944hm^2 。

播撒草籽：翻耕后进行绿化种草，种草 3.6944hm^2 。

7、矿区道路

平整：矿山开采完成后，对矿区道路进行修复，占用原农村道路的区域进行平整压实，平整面积为 1.2588hm^2 ，平整方量为 2517.6m^3 。

清除、清运：对恢复为草地的区域进行道路清理，清理方量为 8432.0m³。

表土回覆：清除、清运完成后，进行表土回覆，回覆面积 4.2160hm²，回覆表土方量为 12648.0m³。

播撒草籽：表土回覆后绿化种草，种草面积为 4.2160hm²。

7、对复垦区进行监测和管护。

(二) 2031 年 6 月至 2054 年 1 月

1、对复垦区进行监测和管护。

矿山土地复垦治理中远期年度治理工程量汇总见表 6-6。

表 6-6 土地复垦年度治理工程量汇总表

分期	防治亚区	治理措施	单位	工程量	
2031.6~2050.1	盐湖开采区	回填	m ³	728044.80	
	滩晒池	回填	m ³	189102.00	
		覆盖表土	m ³	113461.20	
		撒播草籽	hm ²	37.8204	
		工业场地	拆除	m ³	2416.0
	工业场地	清运	m ³	2416.0	
		平整	m ³	17491.6	
		覆盖表土	m ³	26172.9	
		撒播草籽	hm ²	8.7243	
		办公生活区	拆除	m ³	2212.7
			清运	m ³	2212.7
			平整	m ³	1374.4
	覆盖表土		m ³	2061.6	
	撒播草籽		hm ²	0.6872	
	排土场	表土剥离	m ³	26152.80	
		翻耕	hm ²	8.7176	
		撒播草籽	hm ²	8.7176	
		表土存放区	翻耕	hm ²	3.6944
	表土存放区	撒播草籽	hm ²	3.6944	
		矿区道路	清运	m ³	8432.0
	覆盖表土		hm ²	12648.0	
	播撒草籽		hm ²	4.2160	
	平整压实		m ³	2517.6	
	监测和管护		次	300	
2050.2-2054.1	监测和管护		次	48	

三、工程量汇总

表 6-7 近期矿山地质环境治理与土地复垦工程工程量汇总表

预防单元	矿山地质环境保护与土地复垦预防				
	警示牌 (块)	网围栏 (m)	表土剥离 (m ³)	覆盖表土 (m ³)	播撒草籽 (hm ²)
盐湖开采区	8	7857			
滩晒池	6	6000	149919.20		
工业场地			34897.20		
办公生活区			2748.80		
临时排土场				26152.80	8.7176
表土存放区					3.6944
道路			15454.40		
合计	14	13857	203019.60	26152.80	12.4120

表 6-8 中远期矿山地质环境治理与土地复垦工程工程量汇总表

预防单元	矿山地质环境保护与土地复垦预防							
	回填 (m ³)	拆除 (m ³)	清运 (m ³)	表土剥离 (m ³)	覆盖表土 (m ³)	平整 (m ³)	翻耕 (hm ²)	播撒草籽 (hm ²)
盐湖开采区	728044.80							
滩晒池	189102.00				113461.20			37.8204
工业场地		2416.0	2416.0		26172.90	17491.60		8.7243
办公生活区		2212.7	2212.7		2061.60	1374.40		0.6872
排土场				26152.80			8.7176	8.7176
表土存放区							3.6944	3.6944
矿区道路			8432.0		12648.00	2517.60		4.2160
合计	917146.80	4628.70	13060.70	26152.80	154343.70	21383.60	12.4120	63.8599

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、预算编制依据

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦方案的工程布置、工作量、相关图件及说明；

(二) 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）；

(三) 土地开发整理项目预算定额标准（2012年）；

(四) 《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)；

(五) 锡林郭勒盟材料价格信息（2024年第四期）材料价格及市场询价；

(六) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》国土资源部 2016年12月。

二、取费标准及计算方法

苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿(一期首采区)矿山地质环境治理工程概算为动态投资概算，其投资总额包括静态投资和价差预备费。项目静态投资概算由工程施工费、其他费用、不可预见费和监测费管护费四部分，各部分估算内容构成如下：

1、工程施工费

工程施工费=直接费+间接费+利润+税金，按设计工程量乘以工程单价进行计算，工程量按实地测量和设计图纸几何轮廓线计取。

1) 直接费

直接费=直接工程费+措施费

直接工程费=人工费+材料费+施工机械使用费

人工费中人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）的规定，苏尼特左旗属于三类区，该地区甲类工 86.21元/工日、乙类工 63.16元/工日。

材料费=材料预算价格×定额材料用量。按照锡林郭勒盟材料价格信息（2024年第四期）的除税价格，超出限价部分单独计算材料价差，主要材料以外的材料价格以

锡林郭勒盟场价格计取并以材料到工地实际价格计算。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。

表 7-2 主要材料价格表

序号	材料名称及规格	单位	价格（元）
1	汽油 92#	kg	**.**
2	柴油 0#	kg	*.**
3	水	m ³	*.**
4	电	Kw·h	*.**
5	草籽	kg	**
6	木板	m ²	**.**
7	钢钉	Kg	**.**
8	胶黏剂	Kg	**.**

注：价格为除税价格

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），不参与其它取费。本方案设计超出限价的材料价差详见表 7-3。

表 7-3 限价材料价差表

序号	材料名称	单位	本次计取单价（元）	材料限价（元）	差额（元）
1	柴油	kg	10.29	4.50	5.79
2	汽油	kg	8.31	5.00	3.31

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》（2013）及有关规定计取，对于定额缺项的施工机械，按照《土地开发整理项目预算定额标准》计算。

措施费=直接工程费×措施费费率；

参照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》，措施费按直接工程费的 4.0%计取。取费标准如下表 7-4。

表 7-4 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（%）	施工辅助费率（%）	安全施工措施费率（%）	费率合计（%）
1	土方工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6
2	石方工程	2	1.1	0.7	0.2	4.0
3	植被工程	2	1.1	0.7	0.2	4.0
4	辅助工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6

2) 间接费

间接费包括企业管理费和规费，间接费按直接费×间接费率进行计算，间接费率计取按表 7-1-5 执行。

表 7-5 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费率 (%)
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	植物工程	直接费	5

3) 利润

按直接费和间接费之和计算，利润率取 3%。计算公式为：利润=（直接费+间接费）×利润率。

4) 税金

建筑业增值税现行税率 9%，税金=（直接费+间接费+利润+材料价差）×9%。

2、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和项目管理费。

1)前期工作费：指矿山地质环境治理项目在工程施工前所发生的各项支出。包括项目可研论证费、项目勘测与设计费和项目招标代理费。

项目勘测与设计费：以工程施工费作为计数基础，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 7-6 项目勘测与设计费计费标准

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

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。

2)工程监理费：指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程监督与管理所发生的费用。以工程施工费作为计数基础，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

3)竣工验收费：包括项目工程验收费及项目决算编制与审计费。

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。

表 7-7 工程验收费计费标准 单位：万元

			算例
--	--	--	----

序号	计费基数	费率 (%)	计费基础	工程验收费
1	≤180	1.7	180	180×1.7%=3.06
2	180-500	1.2	500	3.06+(500-180)×1.2%=6.9
3	500-1000	1.1	1000	6.9+(1000-500)×1.1%=12.4
4	1000-3000	1.0	3000	12.4+(3000-1000)×1.0%=32.4

项目决算编制与审计费:工程施工费作为计费基数采用差额定率累进法计算。

表 7-8 项目决算编制与审计费计费标准 单位: 万元

序号	计费基数	费率 (%)	算例	
			计费基础	项目招标代理费
1	≤500	1.0	500	500×1.0%=5
2	500-1000	0.9	1000	5+(1000-500)×0.9%=9.5
3	1000-3000	0.8	3000	9.5+(3000-1000)×0.8%=25.5

4) 项目管理费: 以工程施工费、前期工作费、工程监理费与竣工验收费之和作为计费基数, 采用差额定率累进法计算。

表 7-9 项目管理费计费标准 单位: 万元

序号	计费基数	费率 (%)	算例	
			计费基础	项目招标代理费
1	≤500	1.5	500	500×1.5%=7.5
2	500-1000	1.0	1000	7.5+(1000-500)×1.0%=12.5
3	1000-3000	0.5	3000	12.5+(3000-1000)×0.5%=22.5

3、不可预见费

不可预见费=(工程施工费+其他费)×费率, 费率按 3%计取。

4、监测管护费

1) 监测费

监测费是指采矿活动的破坏程度难以预测, 为了能及时掌握实际情况, 调整并采取及时、有效、正确的治理措施而对其进行的监测, 确保治理工作顺利进行所产生的费用。包括对地灾灾害、水位、水量、水质、地形地貌景观监测和复垦效果监测。监测费用=工程施工费×费率×监测次数, 地质环境治理监测费率取 0.005%, 土地复垦监测费率取 0.005%。

2) 管护费

管护费以项目植被工程的工程施工费作为计费基数, 一次管护费用可按不超过植物工程的工程施工费的 8%计算。管护费=植被工程的工程施工费×费率×管护次数, 一年管护 2 次, 管护 6 年, 费率按 0.05%计算。

(二) 价差预备费(涨价准备金)

价差预备费是在方案编制年至本期末期间，由于利率、汇率或价格等因素的变化可能产生治理费用上浮而预留的费用。包括人工、设备、材料、施工机械的价差费，工程施工费及其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。

依据国家发改委委托中国国际工程咨询公司组织编写的《投资项目可行性研究报告》和中国建设工程造价管理协会组织全国造价工程师执业资格考试培训教材编审委员会编写的《建设工程计价》，价差预备费按如下公式计算：

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

式中：PF——价差预备费

It——治理期第 t 年的静态投资额

f——年综合价格增涨率（%）（6%） t——治理期年份数。

可进一步理解为：第 n 年的价差预备费=[(1+0.06)^(t-1)-1]×第 n 年的静态投资，总价差预备费为整个服务年限各年的价差预备费之和。

第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

本次矿山地质环境治理投入**.**万元。包括工程施工费**.**万元，其他费用*.**万元，不可预见费*.**万元，监测费*.**万元，近期（*年）价差预备费*.**万元。各部分估算内容按定额规定计算，估算结果详见表*.-**至*.-**。

表 7-11 矿山地质环境治理工程量统计表

防治亚区	治理措施	单位	工程量
盐湖开采区	拉设网围栏	m	****
	设置警示牌	块	*
滩晒池	拉设网围栏	m	****
	设置警示牌	块	*

表 7-12 矿山地质环境治理工程总费用汇总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）
一	工程施工费	**.**
二	其他费用	*.**
三	不可预见费	*.**
四	监测	*.**
五	静态投资	**.**
六	近期六年差价预备费	*.**
七	动态投资	**.**

表 7-13 近期六年矿山地质环境治理工程总费用汇总表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)
一	工程施工费	**.**
二	其他费用	*.**
三	不可预见费	*.**
四	监测	*.**
静态投资		**.**
动态投资		**.**

表 7-14 工程施工费预算汇总表

序号	单位名称	预算金额 (万元)	各项费用占工程施工费比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
1	辅助工程	**.**	***.**
总计	—	**.**	***.**

表 7-15 地质灾害治理工程施工费计算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (元)
	-1	-2	-3	-4	-5	-6
一	盐湖开采区					*****.**
1	60009	警示牌	块	*	***.**	****.**
2	60014	网围栏	100m	**.**	*****.**	*****.**
二	滩晒池					*****.**
1	60009	警示牌	块	*	***.**	***.**
2	60014	网围栏	100m	**	*****.**	*****.**
合计						*****.**

表 7-16 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式 (万元)	预算金额 (万元)
1	前期工作费	(1)+(2)	*.**
(1)	项目勘测与设计费	**.*%***.**/*%***%	*.**
(2)	项目招标代理费	**.*%***.**/*%***%	*.**
2	工程监理费	**.*%***.**/*%***%	*.**
3	竣工验收费	(*)+(*)	*.**
(1)	工程验收费	**.*%***.**/*%***%	*.**
(2)	项目决算编制与审计费	**.*%***.**/*%***%	*.**
4	项目管理费	**.*%***.**/*%***%	*.**
5	总计		*.**

表 7-17 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(万元)	费率 (%)	合计 (万元)
1	不可预见费	***.	*.	***.	*.	*.

表 7-16 监测费预算表

序号	费用名称	计费基数	数量	费率(%)	合计(万元)
1	监测费	***.	***.	*.	*.
合计					*.

表 7-18 近期差价预备费估算表

开始 第 n 年	年静态投资 万元	系数 1.06^{n-1}	价差预备费 万元	静态投资 万元	动态投资 万元
1	***.	0	*	***.	***.
2	*.	0.06	*.		
3	*.	0.12	*.		
4	*.	0.19	*.		
5	*.	0.26	*.		
6	*.	0.34	*.		
合计				***.	***.

第三节 土地复垦工程经费估算

本次矿山土地复垦工程投入****.万元，包括工程施工费****.万元，其他费用***.万元，不可预见费**.元，监测管护费**.万元，近期(*年)价差预备费***.万元。各部分估算内容按定额规定计算，估算结果详见表*-**至*-**。

表 7-19 近期矿山土地复垦主要工程量汇总表

防治亚区	治理措施	单位	工程量
滩晒池	表土剥离	m ³	*****.
工业场地	表土剥离	m ³	*****.
办公生活区	表土剥离	m ³	****.
排土场	覆盖表土	m ³	*****.
	撒播草籽	hm ²	*.
表土存放区	撒播草籽	hm ²	*.
道路	剥离表土	m ³	*****.
监测和管护		次	**
监测和管护		次	**
监测和管护		次	**
监测		次	*

监测	次	*
----	---	---

表 7-20 中远期矿山土地复垦主要工程量汇总表

防治亚区	治理措施	单位	工程量
盐湖开采区	回填	m ³	*****.**
滩晒池	回填	m ³	*****.**
	覆盖表土	m ³	*****.**
	撒播草籽	hm ²	**.*****
工业场地	拆除	m ³	*****.
	清运	m ³	*****.
	平整	m ³	*****.
	覆盖表土	m ³	*****.
	撒播草籽	hm ²	*.****
办公生活区	拆除	m ³	*****.
	清运	m ³	*****.
	平整	m ³	*****.
	覆盖表土	m ³	*****.
	撒播草籽	hm ²	*.****
排土场	表土剥离	m ³	*****.**
	翻耕	hm ²	*.****
	撒播草籽	hm ²	*.****
表土存放区	翻耕	hm ²	*.****
	撒播草籽	hm ²	*.****
矿区道路	清运	m ³	*****.
	覆盖表土	hm ²	*****.**
	播撒草籽	hm ²	*.****
	平整压实	m ³	*****.
监测和管护		次	***
监测和管护		次	**

表 7-21 矿山土地复垦工程总费用汇总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）
一	工程施工费	*****.**
二	其他费用	***.**
三	不可预见费	**.**
四	监测与管护费	**.**
静态投资		*****.**
近期六年差价预备费		***.**
动态投资		*****.**

表 7-22 工程施工费预算汇总表

序号	单位名称	预算金额(万元)	各项费用占工程施工费比例(%)
	(1)	(2)	(3)
1	土方工程	****.***	***.***
2	石方工程	***.***	*.***
3	砌体工程	***.***	*.***
4	植物工程	***.***	*.***
总计	—	****.***	***.***

表 7-23 近期矿山土地复垦工程总费用汇总表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)
一	工程施工费	***.***
二	其他费用	***.***
三	不可预见费	***.***
四	监测与管护费	***.***
静态投资		****.***
涨价准备金		***.***
动态投资		***.***

表 7-24 近期土地复垦工程费用计算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	单价(元)	合计(元)
一		土方工程				*****.***
1	10142	表土剥离	100m ³	***.***	****.***	*****.***
2	10138	表土覆盖	100m ³	****.***	****.***	*****.***
二		植物工程				*****.***
1	50031	播撒草籽	hm ²	**.*	****.***	*****.***
合计						*****.***

表 7-25 中远期土地复垦工程费用计算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	单价(元)	合计(元)
一		土方工程				*****.***
1	10138	表土剥离	100m ³	***.***	****.***	*****.***
2	10139	土方回填	100m ³	****.***	****.***	*****.***
3	10138	表土回覆	100m ³	****.***	****.***	*****.***
4	10221	场地平整	100m ³	***.***	***.***	*****.***
5	10019	翻耕	hm ²	**.*	****.***	*****.***
二		石方工程				*****.***

1	20341	清运、清理	100m ³	***.**	****.**	*****.**
三		砌体工程				*****.**
1	30041	砌体拆除	100m ³	**.**	****.**	*****.**
二		植物工程				*****.**
1	50031	播撒草籽	hm ²	**.**	****.**	*****.**
合计						*****.**

表 7-26 近期其他费用预算表

序号	费用名称	基费/万元	计算式	预算金额 (万元)
	(1)	(2)	(3)	(3)
1	前期工作费		(1)+(2)+(3)	**.**
(1)	项目勘测与设计费	***.**	$(***.**_****) * (**_**)/(***_****) + **$	**.**
(2)	项目招标代理费	***.**	***.**%*	**.
2	工程监理费	***.**	$(***.**_****) * (**_**)/(***_****) + **$	**.
3	竣工验收费		(*+*)	**.**
(1)	工程验收费	***.**	**_**+ (***.**_****) × **_**%	**.
(2)	项目决算编制与审计费	***.**	***.**%*	**.
4	项目管理费	***.**	***.**%*	**.
	总计			**.**

表 7-27 中远期其他费用预算表

序号	费用名称	基费/万元	计算式	预算金额 (万元)
	(1)	(2)	(3)	(3)
1	前期工作费		(1)+(2)+(3)	**.**
(1)	项目勘测与设计费	****.**	$(****.**_****) * (**_**)/(****_****) + **$	**.**
(2)	项目招标代理费	****.**	**_**+ (****.**_****) **_**%	**.
2	工程监理费	****.**	$(****.**_****) * (**_**)/(****_****) + **$	**.**
3	竣工验收费		(*+*)	**.**
(1)	工程验收费	****.**	**_**+ (****.**_****) × **_**%	**.**
(2)	项目决算编制与审计费	****.**	**_**+ (****.**_****) × **_**%	**.**
4	项目管理费	****.**	**_**+ (****.**_****) × **_**%	**.**
	总计			**.**

表 7-28 近期不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计 (万元)	费率 (%)	合计 (万元)
1	不可预见费	***.**	**.**	***.**	*.**	**.**

表 7-29 中远期不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计 (万元)	费率 (%)	合计 (万元)
1	不可预见费	****.**	***.**	****.**	*.**	**.**

表 7-30 近期监测管护费预算表

序号	费用名称	工程施工费(万元)	植物工程费(万元)	费率 (%)	合计 (万元)
1	监测费	***.**	*.**	*.**	**.**
2	管护费	*.**	*.**	*.**	*.**
合计					***.**

表 7-31 中远期监测管护费预算表

序号	费用名称	工程施工费(万元)	植物工程费(万元)	费率 (%)	合计 (万元)
1	监测费	****.**	*.**	*.**	**.**
2	管护费	**.**	*.**	*.**	*.**
合计					***.**

表 7-32 动态投资估算表

开始	年静态投资	系数	价差预备费	静态投资	动态投资
第 n 年	万元	1.06^{n-1}	万元	万元	万元
1	**.**	*	*	***.**	***.**
2	**.**	*.**	*.**		
3	**.**	*.**	*.**		
4	***.**	*.**	**.**		
5	***.**	*.**	**.**		
6	***.**	*.**	**.**		
合计	***.**	-	***.**	***.**	***.**

表 7-33 基础单价表

网围栏单价计算表					
工作内容: 定线, 材料场内运输, 建立防护围栏					
定额编号: 60014 单位: 100m				金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1409.87
(一)	直接工程费				1355.64
1	人工费				221.06
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	3.50	63.16	221.06

2	材料费				1108.00
	混凝土预制桩	根	20.00	50.00	1000.00
	铁丝	Kg	18.00	6.00	108.00
3	其他费用	%	2.00	1329.06	26.58
(二)	措施费	%	4.00	1355.64	54.23
二	间接费	%	6.00	1409.87	84.59
三	利润	%	3.00	1494.46	44.83
四	税金	%	9.00	1539.29	138.54
合计					1677.83

标识牌 C 单价计算表

定额编号: 60009		单位: 块		金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				116.92
(一)	直接工程费				112.42
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				95.90
	木板	m ²	1.07	70.00	74.90
	钢钉	Kg	0.21	50.00	10.50
	胶黏剂	Kg	0.21	50.00	10.50
3	其他费用	%	1.50	110.76	1.66
(二)	措施费	%	4.00	112.42	4.50
二	间接费	%	5.00	116.92	5.85
三	利润	%	3.00	122.77	3.68
四	税金	%	9.00	126.45	11.38
合计					137.83

1m³挖掘机挖装自卸汽车运土(土方工程)

工作内容: 装、运、卸、空回		运距: 5-6km			
定额编号: 10142		单位: 100m ³		金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1873.78
(一)	直接工程费				1808.67
1	人工费				65.46
	甲类工	工日	0.10	86.21	8.62
	乙类工	工日	0.90	63.16	56.84
2	机械费				1713.12
	挖掘机 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	2.26	645.38	1458.56
3	其他费用	%	1.70	1769.96	30.09
(二)	措施费	%	3.60	1808.67	65.11
二	间接费	%	5.00	1873.78	93.69
三	利润	%	3.00	1967.47	59.02
四	材料价差				543.53
	柴油	kg	142.66	3.81	543.53

五	税金	%	9.00	2570.02	231.30
	合计				2801.32

翻耕工程单价计算表

定额编号：10019 单位：公顷					金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2389.23
(一)	直接工程费				2306.21
1	人工费				771.75
	甲类工	工日	0.60	86.21	51.73
	乙类工	工日	11.40	63.16	720.02
2	机械费				1534.46
	拖拉机 59kw	台班	1.20	832.83	999.40
	三铧犁	台班	1.20	445.88	535.06
3	其他费用	%	0.50	2306.21	11.53
(二)	措施费	%	3.60	2306.21	83.02
二	间接费	%	5.00	2389.23	119.46
三	利润	%	3.00	2508.69	75.26
四	材料价差				201.17
	柴油	kg	52.80	3.81	201.17
五	税金	%	9.00	2785.12	250.66
	合计				3035.78

挖掘机砌体拆除工程单价计算表（水泥浆砌石）

定额编号：30039 单位：100m ³					金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				4237.29
(一)	直接工程费				4050.95
1	人工费				934.77
	乙类工	工日	14.80	63.16	934.77
2	机械费				2998.19
	挖掘机油动 1m ³	台班	3.60	832.83	2998.19
3	其他费用	%	3.00	3932.96	117.99
(二)	措施费	%	4.60	4050.95	186.34
二	间接费	%	5.00	4237.29	211.86
三	利润	%	3.00	4449.15	133.47
四	材料价差				987.55
	柴油	kg	259.20	3.81	987.55
五	税金	%	9.00	5570.17	501.32
	合计				6071.49

撒播种草、种花（覆土）工程单价计算表

定额编号：50031					单位：公顷	金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	
一	直接费				2169.65	
(一)	直接工程费				2094.26	
1	人工费				543.18	

	乙类工	工日	8.60	63.16	543.18
2	材料费				1500.00
	草籽	Kg	50.00	30.00	1500.00
3	其他费用	%	2.50	2043.18	51.08
(二)	措施费	%	3.60	2094.26	75.39
二	间接费	%	5.00	2169.65	108.48
三	利润	%	3.00	2278.13	68.34
四	税金	%	9.00	2346.47	211.18
合计					2557.65

1.5m³装载机装石碴自卸汽车运输					
工作内容：装、运、卸、空回				运距：4-5km	
定额编号：20341		单位：100m³		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3682.29
(一)	直接工程费				3540.66
1	人工费				8.76
	甲类工	工日	0.10	86.21	8.62
	乙类工	工日	1.60	63.16	0.14
2	机械费				3531.90
	装载机 1.5m³	台班	0.58	537.40	311.69
	推土机 59kw	台班	0.26	445.88	115.93
	自卸汽车 10t	台班	4.81	645.38	3104.28
3	其他费用	%		3540.66	
(二)	措施费	%	4.00	3540.66	141.63
二	间接费	%	6.00	3682.29	220.94
三	利润	%	3.00	3903.23	117.10
四	材料价差				1127.57
	柴油	kg	295.95	3.81	1127.57
五	税金	%	9.00	5147.90	463.31
合计					5611.21

表 7-34 机械台班表

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（元/日）		动力燃料	汽油（元/kg）		柴油（元/kg）	
					86.21			5.00		4.50	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额
1004	挖掘机油动 1m ³	832.83	336.41	496.42	2	172.42	324			72	324
1009	1.5m ³ 装载机	537.40	135.48	401.92	2	172.42	229.50			51	229.5
1013	推土机 59kw	445.88	75.46	370.42	2	172.42	198.00			44	198
1021	拖拉机 59kw	518.32	98.4	419.92	2	172.42	247.5			55	247.5
1049	三铧犁	11.37	11.37	0		0	0				
4013	10t 自卸汽车	645.38	234.46	410.92	2	172.42	238.50			53	238.5

第四节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

综上所述，本方案服务期内矿山地质环境治理与土地复垦总费用为*****万元，见下表。

表 7-32 总费用汇总估算表 单位：万元

序号	费用名称	环境治理工程预算	复垦工程预算	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)=(2)+(3)
一	静态投资	**. **	****. **	****. **
1	工程施工费	**. **	****. **	****. **
2	其他费用	*. **	***. **	***. *
3	不可预见费	*. **	**. **	**. **
4	监测管护费	*. **	**. **	**. **
二	近期差价预备费	*. **	***. **	***. **
三	动态投资	**. **	****. **	****. **

表 7-33 工程施工费预算汇总表 单位：万元

序号	单位名称	环境治理预算金额	复垦预算金额	合计
	(1)	(2)	(2)	(4)=(2)+(3)
1	土方工程	—	****. **	****. **
2	石方工程	—	**. **	**. **
3	砌体工程	—	**. **	**. **
4	植物工程	—	**. **	**. **
5	辅助工程	**. **	—	**. **
总计	—	**. **	****. **	****. **

二、近期年度经费安排

综上所述，本方案确定近期年度实施计划为6年，矿山地质环境治理与土地复垦总费用为***. **万元，具体安排见表 7-34。

表 7-34 近期年度环境治理与土地复垦费用估算表

阶段	矿山环境治理费用	矿山土地复垦费用	总费用
	(万元)	(万元)	(万元)
2025年6月-2026年5月	**. **	**. **	**. **
2026年6月-2027年5月	*. **	**. **	**. **
2027年6月-2028年5月	*. **	**. **	**. **
2028年6月-2029年5月	*. **	***. **	***. **
2029年6月-2030年5月	*. **	***. **	***. **
2030年6月-2031年5月	*. **	***. **	***. **
总计	**. **	***. **	***. **

表 7-35 总费用汇总估算表 (近期)

单位: 万元

序号	费用名称	环境治理工程预算	复垦工程预算	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)=(2)+(3)
一	静态投资	**.**	***.**	***.**
1	工程施工费	**.**	***.**	***.**
2	其他费用	*.**	*.**	*.**
3	不可预见费	*.**	*.**	*.**
4	监测管护费	*.**	*.**	*.**
二	差价预备费	*.**	***.**	***.**
三	动态投资	**.**	***.**	***.**

表 7-36 工程施工费预算汇总表 (近期)

单位: 万元

序号	单位名称	环境治理预算金额	复垦预算金额	合计
	(1)	(2)	(2)	(4)=(2)+(3)
1	土方工程	—	***.**	***.**
2	植物工程	—	*.**	*.**
3	辅助工程	***.**	—	***.**
总计	—	***.**	***.**	***.**

第八章 保障措施与效益分析

第一节 组织保障

该项目矿山地质环境保护与土地复垦方案报自然资源行政主管部门批准后,由项目矿山企业负责组织实施。为保证方案的顺利实施,建立强有力的组织机构是十分必要的,组织机构负责土地复垦的委托、报批和方案实施工作。机构的工作职责如下:

1、认真贯彻、整形“谁损毁、谁复垦”的复垦方针,确保复垦工程安全,充分发挥复垦工程效益。

2、建立防治目标责任制,把复垦列为工程进度、质量考核的内容之一,制定土地复垦详细实施计划。

3、生产期间,协调好土地复垦与主体工程的关系,确保土地复垦工作的正常施工,并按时竣工,最大限度恢复土地使用功能。

4、深入现场进行检查和观察,掌握土地复垦工程的运行状况及防治措施落实情况。

5、建立、健全各项档案,分析整编资料,为土地复垦工程竣工验收提供相关资料。

第二节 技术保障

针对项目区内土地复垦的方法,经济、合理、可行、达到合理高效利用土地的目的。复垦所需的各类材料,一部分可以就地取材,其它所需的材料及设备均可由市场购得,有充分的保障。项目一经批准,项目实施单位必须严格按照总体规划整形,并确保资金、人员、机械、技术服务到位,设立专门的办公室,具体负责工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施,并对其实行目标管理,确保规划设计目标的实现。

矿山地质环境治理与土地复垦工程是一项涉及多学科的综合技术工程,技术性强,为达到方案实施的预期效果,根据工程进展情况,矿山企业在实施过程中应积极与设计单位联系、沟通,按照要求实施,达到矿山地质环境与生态环境恢复的目的。本方案所应用的矿山地质环境恢复与治理和土地复垦等各项技术,在我国属于比较成熟的矿山地质环境治理与土地复垦工程技术,在我国许多矿山的矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作中都有应用,并且取得了良好的效果。

此外,方案编制的过程中广泛吸取各地先进的矿山地质环境治理与土地复垦方面的

经验,广泛吸收了国内外先进矿山地质环境治理与土地复垦技术,结合矿山实际情况,在采坑地质灾害治理、压占区治理等方面提出适合当地实际情况的方案措施,为本项目矿山地质环境治理及土地复垦方案的实施奠定了技术基础。

第三节 资金保障

我公司高度重视矿山地质环境治理恢复和土地复垦工作,按该方案制定的恢复治理和土地复垦工作部署,分期分批把矿山地质环境治理恢复基金和土地复垦资金纳入到每个年度预算之中,确保各项治理工作能落实到位。

1、资金来源:矿山地质环境治理恢复基金和土地复垦资金计入生产成本,并逐年计提,并确保资金落到实处。

2、资金计提:我公司逐年按照当年的治理和复垦计划、提取矿山地质环境治理恢复基金和土地复垦资金费用,从2025年开始提取第一笔复垦费用,依次类推。

3、费用存储:每年12月,我公司根据资金复垦安排表确定的提取金额,向我公司财务部门申请按付下一年度的计提资金。并于次年1月前10个工作日内,将该年度治理恢复基金和土地复垦资金存入账户。

4、费用使用

矿山地质环境治理与土地复垦每年12月,根据实施规划和年度计划,做出下一年度的资金使用预算。财务部对资金使用预算进行审核,并提交自然资源主管部门审查备案。

第四节 监管保障

落实阶段治理与复垦费用,严格按照方案的年度工程实施计划安排,分阶段有步骤的安排治理与复垦项目资金的预算支出,定期向项目所在地县级以上自然资源主管部门报告当年治理复垦情况,接受县级以上自然资源主管部门对工程实施情况的监督检查,接受社会监督。

矿山企业将按照批准后的矿山地质环境保护与土地复垦方案进行治理,不对方案擅自变更,若有重大变更的,向自然资源主管部门申请。矿山地质环境保护与土地复垦将加强土地复垦施工管理,严格按照方案要求自查,并主动与自然资源主管部门取得联系,加强与国土资源主管部门合作,自觉接受自然资源主管部门的监督管理。

为保障自然资源主管部门土地复垦实施监管工作,矿山企业将根据矿山地质环境保护与土地复垦方案编制并实施阶段土地复垦计划和年度地质环境保护与土地复垦实施计划,每年12月31日前向当地县级以上自然资源主管部门报告当年的矿山地质

环境变化和土地损毁情况以及地质环境保护与土地复垦工程实施情况。

第五节 效益分析

一、经济效益

治理工程总投资****.****万元，矿山地质环境治理工程部分是防灾工程，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。

矿山地质环境治理与恢复工程消除了地质灾害的隐患，保证了人民生命和财产安全，仅从减灾效益单方面而言，具有潜在的经济效益。

矿区内拟破坏的主要土地类型为草地、盐碱地等，若不对这些破坏的土地进行治理，不仅造成土地荒废，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施矿山地质环境治理后，具有较大的经济效益。

二、社会效益

1、本方案治理后消除了地质灾害隐患，地表形态的变形得到有效治理，为矿山安全生产建设奠定了基础。

2、通过矿山环境治理，加大了植被覆盖率，对遏制土地沙化、水土流失意义重大，也有利于矿区职工及周边村民的身心健康。

3、对于构建和谐社会、促进当地牧业协调发展、维护矿区稳定有积极的现实意义。

4、为保证矿区生态环境与周边自然环境的协调，具有潜在的社会效益。

三、环境效益

通过对矿山地质环境防治和开发建设，矿区生态环境将会大大改善。

防风固沙效益：未来矿山的开采，将对环境造成极大的破坏，并在一定程度上加剧矿区生态系统退化和风蚀沙化，通过治理，可防止周边生态系统退化与土地的风蚀沙化。

对空气质量和局部小气候的影响：通过治理，草木茂盛，植物的叶片可以洗尘、滞尘、吸收二氧化碳等有毒物质，释放有益健康的氧气等，从而起到净化空气的作用。发达的根系可以固定砂土，减少水土流失，增加土壤的贮水能力。矿区生态系统将逐渐恢复涵养水源、保持水土、调节气候和净化大气的功能，改善周边区域的大气环境质量。

第六节 公众参与

矿山地质环境保护与土地复垦的公众参与包括了方案编制前、编制期间、实施阶段、验收阶段和土地权属调整的参与。它是收集当地土地管理部门和矿山周边区域公众对该矿山开采过程中占地及开展后期地质环境保护与土地复垦工作的意见和建议，以矿山地质环境保护与土地复垦的可行性，同时监督矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利实施，实现矿山地质环境保护与土地复垦的民主化、公众化，从而有利于最大限度地发挥矿山地质环境保护与土地复垦的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

方案编制前的公众参与在本方案编制过程中，为增强公众对土地复垦的认同感，增强矿山地质环境保护与土地复垦方案的合理性和适用性，提高公众参与土地复垦的积极性，本方案编制单位多次征求当地群众、专家领导以及当地国土、环保、畜牧、农业等相关部门的意见，并通过访谈、发放公众参与调查问卷表的形式开展本方案编制的公众参与工作。

1、现场问卷调查在我公司相关人员陪同下，方案编制人员随机踏勘了本项目生产建设造成的土地损毁区域，听取了调查对象的意见，得到了他们的大力支持。通过调查，调查对象主要提出了以下几点问题和意见：一是担心施工期和运行期废水、废弃物、噪声等污染问题；二是担心车辆运行及矿山开发建设过程中对地表土壤、原有植被等造成损毁；三是希望能改善当地的自然生态环境。

2、地方相关政府部门参与情况目前，在方案编制过程中主要以项目区所在地的自然资源主管部门为主，在听取业主及编制单位汇报后，当地自然资源主管部门经过讨论形成以下几点要求及建议：

(1) 及时与方案编制单位和技术人员进行沟通交流，积极协助土地复垦义务人完成矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作。

(2) 对我公司拟采取的复垦模式表示认同，同时希望加强与有关技术单位合作，总结已有复垦实践经验，提出更加科学合理和可操作性强的复垦措施。

(3) 希望我公司充分考虑当地的自然社会经济、政策等因素，因地制宜，尽可能地恢复土地利用价值和生态价值，复垦方向要与原（或周边）土地利用类型或土地利用总体规划保持一致。

(4) 我公司需要保证今后的损毁土地能及时复垦，尽量做到“边生产、边建设、边复垦”。

(5) 我公司应按照土地复垦有关法律法规规定，确保土地复垦工程按时有序开展，土地复垦费用及时落实到位。

第七节 绿色矿山建设

一、绿色矿山建设的必要性

发展绿色矿业，建设绿色矿山，对经济社会发展全局具有十分重要的现实意义和深远的战略意义。

1、是贯彻落实科学发展观，推动经济发展方式转变的必然选择。当前我国正处于工业化城镇化加快发展的关键阶段，资源需求刚性上升，资源环境压力日益增大。促进资源开发与经济社会全面协调可持续发展，必须将资源开发与保护放到经济社会发展的战略高度，按照国家转变经济发展方式的战略要求，通过开源节流、高效利用、创新体制机制，改变矿业发展方式，推动矿业经济发展向主要依靠提高资源利用效率带动转变。发展绿色矿业、建设绿色矿山，既是立足国内提高能源资源保障能力的现实选择，也是转变发展方式、建设“两型”社会的必然要求，对我国经济社会发展全局具有十分重要的现实意义和深远的战略意义。

2、是加快转变矿业发展方式的现实途径。发展绿色矿业、建设绿色矿山，以资源合理利用、节能减排、保护生态环境和促进矿地和谐为主要目标，以开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、生产工艺环保化、矿山环境生态化为基本要求，将绿色矿业理念贯穿于矿产资源开发利用全过程，推行循环经济发展模式，实现资源开发的经济效益、生态效益和社会效益协调统一，为转变单纯以消耗资源、破坏生态为代价的开发利用方式提供了现实途径。

3、是落实企业责任加强行业自律，保证矿业健康发展的重要手段。发展绿色矿业、建设绿色矿山，关键在于充分调动矿山企业的积极性，加强行业自律，促进矿山企业依法办矿，规范管理，加强科技创新，建设企业文化，使矿山企业将高效利用资源、保护环境、促进矿地和谐的外在要求转化为企业发展的内在动力，自觉承担起节约集约利用资源、节能减排、环境重建、土地复垦、带动地方经济社会发展的企业责任。建设绿色矿山，是矿山企业经营管理方式的一次变革，对于完善矿产资源管理共同责任机制，全面规范矿产资源开发秩序，加快构建保障和促进科学发展新机制具有重要意义。

二、绿色矿山建设

本矿应根据绿色矿山建设要求，尽快将该矿建设成为符合要求的绿色矿山，主要

从以下几方面建设绿色矿山。

1、矿区环境优美

(1) 矿区布局合理，标识、标牌等规范统一、清晰美观，矿区生产生活，运行有序、管理规范。

(2) 芒硝矿的生产、运输、储存、地面努力实行全封闭管理，改变岩土飞扬的形象。

(3) 实行雨污分流，生产过程中产生的矸石、废水、噪音、粉尘得到有效处置，达标排放。

(4) 充分利用矿区自然资源和井下水资源，提高矿区绿化覆盖率。

2、采用环境友好型开发利用方式

(1) 芒硝资源开采与环境保护、资源保护相协调，因地制宜，选择资源节约型、环境友好型开采方式，有条件时，积极使用充填开采等绿色开采技术。

(2) 切实履行矿山地质环境保护与土地复垦义务，做到资源开发利用方案、矿山地质环境保护方案、土地复垦方案同时设计、同时施工、同时投入生产和管理，确保矿区环境得到及时治理和恢复。

(3) 建立生产全过程能耗核算体系，控制并减少单位产品能耗、物耗、水耗。

(4) 废弃盐土有专用堆积场所，并符合安全、环保、监测等规定，采取防扬散、防渗漏或其他防止二次污染的措施，不得流泻到堆场外，造成环境污染。

3、节约集约循环利用共伴生资源

(1) 综合评价共伴生资源，采用合理的利用方式和处置工艺，确保资源综合利用。

(2) 对固体废物要分类处理，实现合理利用，做到物尽其用。

(3) 生产过程中应从源头减少废水产生，实施清污分流，应充分利用矿井水，废水不外排。

4、建设现代数字化矿山

(1) 生产技术工艺装备现代化。加强技术工艺装备的更新改造，采用高效节能的新技术、新工艺、新设备和新材料，及时淘汰高能耗、高污染、低效率的工艺和设备，符合自然资源部《关于〈矿产资源节约和综合利用先进适用技术目录（2019版）〉的公告》。

(2) 生产管理信息化。结合煤矿监测监控系统、人员位置监测系统的建立，采

用信息技术、网络技术、控制技术、智能技术，加大信息技术在本矿的应用，实现生产、经营决策、安全生产管理和设备控制的信息化。

(4) 提高技术人员比例，提高在科技方面的投入，矿山科研开发资金不低于上年度主营业务收入的 1%。

5、树立良好矿山企业形象

(1) 创建特色鲜明的企业文化，培育体现新时代中国特色社会主义思想和行业特色的企业文化。建立环境、健康、安全和社会风险管理体系，制定管理制度和行动计划，确保管理体系有效运行。

(2) 构建企业诚信体系，生产经营活动、履行社会责任等坚持诚实守信，及时公告相关信息。按规定在各种媒体披露后续建设项目的环境影响报告书及批复意见；环境、健康、安全和社会影响、温室气体排放绩效表现；企业安全生产、环境保护负责部门及工作人员联系方式，确保与利益相关者交流顺畅。

(3) 企业经营效益良好，积极履行社会责任。坚持企地共建、利益共享、共同发展的办矿理念，加大对矿区及周边群众的教育、就业、交通、生活、环保等支持力度，改善生活质量，促进矿区和谐，实现办矿一处，造福一方。加强利益相关者交流互动，对利益相关者关心的环境、健康、安全和社会风险，主动接受社会团体、新闻媒体和公众监督，并建立重大环境、健康、安全和社会风险事件申诉一回应机制，及时受理并回应项目建设或公司运营所在地民众、社会团体和其他利益相关者的诉求。

第九章 结论与建议

一、结论

(一) 苏尼特左旗查干诺尔苏木上中下马塔拉芒硝矿矿区面积为 28.2161km²，开采矿种为芒硝，开采方式为露天开采，设计生产规模为 60 万吨/年，属大型矿山，本矿山服务总年限固体芒硝矿 25 年，卤水芒硝矿 45 年。一期首采区服务年限固体芒硝矿 20.32 年，卤水芒硝矿 23.66 年。根据《开发利用方案》，确定上马塔拉矿段为一期首采区首采矿段。

据开发利用方案及本《方案》编制时间，本《方案》适用年限为基建期（1 年）+规划开采年限（23.66 年）+治理滞后期（1 年）+管护期（3 年）组成，据此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为 28.66 年，即 2025 年 6 月至 2054 年 1 月，共 28.66 年。

方案适用年限为 6 年，即 2025 年 6 月~2031 年 5 月。方案编制基准期为 2025 年 3 月。从方案适用期开始，以后每 5 年修编一次。

(二) 治理范围为矿区范围和矿山开采可能影响到的区域，结合图形确定治理区面积为 279.5402hm²。

(三) 现状评估结论：现状条件下，矿山尚未进行建设，矿区内无任何采矿工程及设施。

(四) 预测上马塔拉盐湖开采区地质灾害影响程度为较轻，矿山开采对含水层影响程度较严重，对地形地貌景观影响较严重，对水土环境污染影响较轻；工业场地、办公生活区、表土存放区及矿区道路地质灾害不发育，对含水层影响程度均较轻，对地形地貌景观影响均较轻，对水土环境污染影响均较轻。

(五) 根据矿山地质环境影响程度将该矿矿山地质环境影响程度，分别将治理区划分为次重点防治区和一般防治区。次重点防治区：上马塔拉盐湖开采区、滩晒池。一般防治区：工业场地、办公生活区、排土场、表土存放区、矿区道路及评估区内其它区域，防治区采取工程措施、生物措施及监测预警措施。

(六) 方案适用期内主要治理任务：

一、矿山地质灾害治理近期年度工作安排

1、上马塔拉盐湖开采区

(1) 在盐湖开采区周边拉设网围栏 7587m。

(2) 设置警示牌 8 块。

2、滩晒池

(1) 在滩晒池周边拉设网围栏 6000m。

(2) 设置警示牌 6 块。

3、对矿山地质环境进行监测。

二、土地复垦治理近期年度工作安排

(一) 2025 年 6 月至 2031 年 5 月

1、滩晒池

表土剥离：滩晒池建设前对表土进行剥离，可剥离表土 149919.20m³。

2、工业场地

表土剥离：工业场地投入使用前，设计对其表土进行剥离，可剥离表土 34897.20m³。

3、办公生活区

表土剥离：办公生活区投入使用前，设计对其表土进行剥离，可剥离表土 2748.80m³。

4、排土场

覆土、撒播草籽：待排土场堆放废弃盐土和开挖土方达到标高后就是进行表土覆盖，近期五年覆盖面积为 8.7176hm²，覆土工程量为 26152.80m³。覆土完成后进行播撒草籽，播撒面积为 8.7176hm²。

5、表土存放区

撒播草籽：对表土存放区撒播草籽 3.6944hm²。

6、矿区道路

表土剥离：道路占用草地区域铺设碎石前需剥离表土，剥离面积 3.8636hm²，可剥离表土 2748.80m³。

(七) 工程经费估算总额为****.****万元，其中工程施工费****.**万元，其他费用**.**万元，不可预见费**.**万元，监测与管护费**.**万元，涨价准备金****.****万元。通过经济效益分析，方案经济技术上可行，生态环境效益和社会效益明显。

二、建议

1、本方案编制年为 2025 年，根据规范要求，在方案适用年限内，矿山企业扩大采区规模、变更矿区范围或者开采方式的，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。当国家政策调整时，以国家调整政策为准。

2、尽管当前矿山发生地质灾害可能性低，预防措施较到位，但由于矿区面积大，

2、尽管当前矿山发生地质灾害可能性低，预防措施较到位，但由于矿区面积大，生产过程仍需将保证安全、防止灾害作为重点，不仅在开采过程中，开采结束后也是如此。

3、矿山地质环境治理是一项利国利民长期而持续的工作，建议矿山按有关规范、要求进行生产，每年提取一定资金治理矿山地质环境。

4、矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或开采方式时，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

5、该方案中的费用单价为目前市场价，随着市场的变化，费用随时进行调整。

6、矿山开采要符合当地国土空间总体规划、矿产资源规划。依法办理用矿、用草、用地手续后方可开工建设。

7、开采方面要采取先进、科学新技术方法、新工艺；严格落实治理任务；要按照绿色矿山的要求进行设计、施工、建设。

8、此方案是实施保护、监测和治理恢复矿山地质环境的技术依据之一，本方案不替代相关工程勘察、治理设计工作。