

审定稿

巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿  
(巴林左旗开源矿业有限责任公司)  
**矿山地质环境保护与土地复垦方案**

巴林左旗开源矿业有限责任公司

二〇二二年十一月



中华人民共和国

地质火灾防治单位资质证书

(正本)

单位名称: 辽宁省化工地质勘察院有限责任公司

资质类别: 危险性评估

资质等级: 甲级

证书编号: 212018110188

有效期至: 2024年 04月 05日



发证机关:

发证日期: 2021年 04月 06日

巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿  
(巴林左旗开源矿业有限责任公司)  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：巴林左旗开源矿业有限责任公司

法人代表：乔常春

总工程师：乔常春

编制单位：辽宁省化工地质勘查院有限责任公司  
赤峰带路矿业咨询有限公司

法人：林泉

总工程师：林泉

项目负责人：何根全

编写人员：何根全 梁成玮 彭妍

刘金龙 蔡亚欣

制图人员：彭妍

编制单位资质：地质灾害危险性评估甲级

(证书编号：212018110188)

编制时间：2022年9月30日~2022年11月1日

## 矿山地质环境保护与土地复垦方案评审表

左矿治评字[2022] 号

矿山名称	巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿		
矿权人	巴林左旗开源矿业有限责任公司	法人代表	乔常春
编制单位名称	辽宁省化工地质勘查院有限责任公司	法人代表	林泉
专家组名单	张万成 于海涛 赵昌 李晓磊 宋东奇	主审专家	张万成
专 家 评 审 意 见	<p>2022年11月3日，受巴林左旗自然资源局委托，内蒙古赤峰地质矿产勘查开发有限责任公司组织有关专家在赤峰市召开会议，对由辽宁省化工地质勘查院有限责任公司与赤峰带路矿业咨询有限公司联合编制、巴林左旗开源矿业有限责任公司提交的《巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿（巴林左旗开源矿业有限责任公司）矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）进行了审查，与会专家认真审阅了方案和图件，并听取了编制单位汇报，经认真讨论形成审查意见如下：</p> <p style="padding-left: 2em;">一、《方案》编制单位资质符合规定要求。</p> <p style="padding-left: 2em;">《方案》充分收集了评估区气象、水文、植被、土壤、地层岩性、地质构造、矿体地质特征、水文地质、工程地质、环境地质等资料。经实地调查，阐明了矿区地质环境条件。</p> <p style="padding-left: 2em;">二、巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿为生产矿山，采矿权人2017年9月提交的《内蒙古自治区巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿矿山地质环境治理方案》已过适用期，需要修编《方案》。</p> <p style="padding-left: 2em;">开发利用方案（赤国土资评审字[2017]第015号），设计服务年限14.1年，根据《内蒙古自治区赤峰市巴林左旗白音诺尔镇杨树洼碎石矿2021年资源储量年度变化表》（备案文号：赤左年报审字[2021]D006号），矿山的剩余服务年限为13.3年，考虑到矿山在服务年限期满后矿山环境治理及管护时限需1.7年，《方案》确定矿山地质环境治理规划年限为15年，即从2023年1月1日至2037年12月31日。《方案》适用年限为5年，即从2023年1月1日至2027年12月31日。《方案》编制基准期2023年1月。</p> <p style="padding-left: 2em;">三、该矿位于赤峰市巴林左旗白音诺尔镇境内，行政区划隶属巴林左旗白音诺尔镇管辖。</p> <p style="padding-left: 2em;">根据赤峰市自然资源局颁发的C1504002011107130120934号采矿许可证，矿</p>		

专家 评 审 意 见	山开采方式为露天开采；生产规模 $0.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ；有效期 2018 年 10 月 12 日至 2020 年 10 月 12 日；矿区面积 $0.0592 \text{km}^2$ 。矿区范围拐点坐标见表 1。		
	表 1 划定采矿权范围拐点坐标一览表		
	拐点编号	2000 国家大地坐标系（6 度带）	
		X	Y
	1	4924093.8745	20649156.1856
	2	4924310.8756	20649356.1759
	3	4924460.8757	20649256.1754
	4	4924210.8745	20649006.1750
	面积： $0.0592 \text{km}^2$ 标高：1140m 至 1120m		
	<p>《方案》确定评估区面积 <math>100560 \text{m}^2</math>。矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产建设规模为小型，评估区重要程度为较重要区，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），《方案》将本次矿山环境影响评估级别确定为“二级”是正确的。</p> <p>四、现状条件下存在的矿山地质环境问题为露天采场（面积 <math>31451 \text{m}^2</math>）、加工场地（面积 <math>14253 \text{m}^2</math>）、探槽（TC1-TC19）（面积 <math>4353 \text{m}^2</math>）、探坑（TK1-TK2）（面积 <math>264 \text{m}^2</math>）、渣堆（ZD1-ZD4）（面积 <math>650 \text{m}^2</math>）、矿区道路（面积 <math>3139 \text{m}^2</math>）等单元破坏地形地貌景观、占用和损毁土地资源。</p> <p>现状评估将露天采场划分为矿山地质环境影响严重区，加工场地、探槽（TC1-TC19）、探坑（TK1-TK2）、渣堆（ZD1-ZD4）及矿区道路划分为矿山地质环境影响较严重区，将评估区内其它区域划分为矿山地质环境影响较轻区。现状评估结果符合矿区实际情况。</p> <p>五、《方案》预测矿山地质环境问题为采矿过程中可能引发崩塌灾害。崩塌灾害危险性中等；崩塌灾害规模小，危险性小。</p> <p>露天采场（拟建）（面积 <math>11900 \text{m}^2</math>）、表土存储场（拟建）（面积 <math>1880 \text{m}^2</math>）、露天采场（面积 <math>31451 \text{m}^2</math>）、加工场地（面积 <math>14253 \text{m}^2</math>）、探槽（TC1-TC19）（面积 <math>4353 \text{m}^2</math>）、探坑（TK1-TK2）（面积 <math>264 \text{m}^2</math>）、渣堆（ZD1-ZD4）（面积 <math>650 \text{m}^2</math>）、矿区道路（面积 <math>3542 \text{m}^2</math>）破坏地形地貌景观、占用和损毁土地资源。</p> <p>预测评估将露天采场（拟建）、露天采场划分为矿山地质环境影响严重区；将</p>		

专 家 评 审 意 见	<p>表土存储场（拟建）、加工场地、探槽（TC1-TC19）、探坑（TK1-TK2）、渣堆（ZD1-ZD4）、矿区道路划分为矿山地质环境影响较严重区；将评估区内其它区域划分为矿山地质环境影响较轻区。预测评估结论可信。</p> <p>六、《方案》将矿山地质环境治理区域划分为重点防治区、次重点防治区及一般防治区，重点防治区为露天采场（拟建）、露天采场，面积43351m<sup>2</sup>，占评估区比例43.11%；次重点防治区包括表土存储场（拟建）、加工场地、探槽（TC1-TC19）、探坑（TK1-TK2）、渣堆（ZD1-ZD4）、矿区道路，总面积24942m<sup>2</sup>，占评估区比例24.80%；一般防治区为评估区内其他区域，面积32267m<sup>2</sup>，占评估区比例32.09%。《方案》对矿山地质环境提出了保护措施并对矿山地质环境治理工程内容提出了相应技术方法，专家认为可行。</p> <p>七、根据该矿山地质环境治理原则、目标和任务，《方案》确定矿山地质环境保护与恢复治理工作为近期、中期、远期三期完成。</p> <p>近期工作时间安排为2023年1月1日-2027年12月31日。治理单元主要设计为露天采场（拟建）、露天采场、探槽（TC1-TC19）、探坑（TK1-TK2）、渣堆（ZD1-ZD4）。</p> <p>中期工作部署2028年1月1日-2032年12月31日。治理单元主要设计为露天采场（拟建）。</p> <p>远期工作时间安排为2033年1月1日-2037年12月31日。治理单元包括露天采场（拟建）、表土存储场（拟建）、加工场地、矿区道路。</p> <p>专家认为矿山治理工程总体部署合理可行。</p> <p>八、《方案》设计的主要治理工程内容、工程量及治理时间</p> <p>1、露天采场（拟建）治理任务为：</p> <p>近期：①矿山开采要严格按《开发利用方案》和有关设计施工，对拟建露天采场进行表土剥离，剥离出的表土集中堆放至表土存储场（拟建）内用于近期各场地的复垦工程；在露天采场外围边界设网围栏、警示牌实施监测预警。②生产期间加强对采场边坡稳定性的监测，及时清理危岩体，使边坡角控制在安全角之内，保持边坡稳定。③对《开发利用方案》设计开采到开采境界的1130m水平台阶面进行覆土整平、恢复植被、管护。</p> <p>中期：对露天采场边坡上存在的危岩体进行清理；</p>
----------------------------	--

专 家 评 审 意 见	<p>远期: ①对露天采场边坡上存在的危岩体进行清理; ②待矿山终采后, 对拟建露天采场底界面 1120m 水平进行整平、覆土整平、恢复植被、管护。</p> <p>治理工程量: 警示牌 4 块、网围栏 471m、表土剥离 3570m<sup>3</sup>、清理危岩体 720m<sup>3</sup>、石方整平 2100m<sup>3</sup>、覆土及整平 4077m<sup>3</sup>、栽植松树 2039 株。</p> <p>治理时间: 近期 (2023 年 1 月 1 日-2027 年 12 月 31 日)、中期 (2028 年 1 月 1 日-2032 年 12 月 31 日)、远期 (2033 年 1 月 1 日-2037 年 12 月 31 日)。</p> <p>2、露天采场治理任务为:</p> <p>近期: 近期对采矿许可证外露天采场东南侧进行回填、对采矿许可证内露天采场北侧进行垫坡整形 (因该矿与位于矿区西南部巴林左旗开源铅锌矿属同一采矿权人, 故回填、垫坡物源将利用巴林左旗开源铅锌矿的废石废渣), 然后覆土整平、恢复植被、管护。</p> <p>治理工程量: 回填 80340m<sup>3</sup>、垫坡整形 7215m<sup>3</sup>、覆土及整平 15726m<sup>3</sup>、栽植松树 7863 株。</p> <p>治理时间: 近期 (2023 年 1 月 1 日-2027 年 12 月 31 日)。</p> <p>3、表土存储场 (拟建) 治理任务为:</p> <p>远期: 对表土存储场 (拟建) 内的表土进行清运用于土地复垦工程, 然后对整个场地恢复植被、管护。</p> <p>治理工程量: 清运 3570m<sup>3</sup>、栽植松树 470 株。</p> <p>治理时间: 远期 (2033 年 1 月 1 日-2037 年 12 月 31 日)。</p> <p>4、加工场地治理任务为:</p> <p>远期: 对场地内的建筑设备及附属设施进行拆除、清运 (拆除设备及废弃设备矿山将直接出售), 对场地内料堆清运出售。对场地内的切坡进行垫坡整形, 然后对整个场地进行覆土及整平、恢复植被、管护。</p> <p>治理工程量: 垫坡整形 1162m<sup>3</sup>、拆除 8091m<sup>3</sup>、覆土及整平 7127m<sup>3</sup>、栽植松树 3563 株。</p> <p>治理时间: 远期 (2033 年 1 月 1 日-2037 年 12 月 31 日)。</p> <p>5、探槽 (TC1-TC19) 治理任务为:</p> <p>近期: 利用开挖探槽时堆存于探槽两侧的废渣对探槽进行回填, 然后对场地覆土整平、恢复植被、管护。</p>
----------------------------	---

专家 评 审 意 见	<p>治理工程量：回填 5224m<sup>3</sup>、覆土及整平 2177m<sup>3</sup>、栽植松树 1088 株。</p> <p>治理时间：近期（2023 年 1 月 1 日-2027 年 12 月 31 日）。</p> <p>6、探坑（TK1-TK2）治理任务为：</p> <p>近期：利用渣堆的废渣对探坑回填，然后对场地覆土整平、恢复植被、管护。</p> <p>治理工程量：回填 718m<sup>3</sup>、覆土及整平 132m<sup>3</sup>、栽植松树 66 株。</p> <p>治理时间：近期（2023 年 1 月 1 日-2027 年 12 月 31 日）。</p> <p>7、渣堆（ZD1-ZD4）治理任务为：</p> <p>近期：对渣堆内的废石废渣作为回填及垫坡物源进行清运，然后对整个场地覆土整平、恢复植被、管护。</p> <p>治理工程量：清运 976m<sup>3</sup>、覆土及整平 325m<sup>3</sup>、栽植松树 163 株。</p> <p>治理时间：近期（2023 年 1 月 1 日-2027 年 12 月 31 日）。</p> <p>8、矿区道路治理任务为：</p> <p>远期：对矿区道路的切坡垫坡整形，然后对整个矿区道路进行覆土整平、恢复植被、管护。</p> <p>治理工程量：垫坡整形 444m<sup>3</sup>、覆土及整平 1771m<sup>3</sup>、栽植松树 886 株。</p> <p>治理时间：远期（2033 年 1 月 1 日-2037 年 12 月 31 日）。</p> <p>需要指出的是，矿山地质环境保护与土地复垦是一项综合性工程，涉及不同的行业部门。其中土地复垦方面，《方案》依据现有编制规范与土地“三调”结果规划了矿山损毁与占用的土地复垦类型及相应的植被恢复工程。若林草行业管理部门对植被恢复工程有明确要求的，矿山植被恢复工程应执行林草行业管理部门的植被恢复方案。</p> <p>九、近期治理区域、治理工程内容与治理工程量</p> <p>根据矿山地质环境现状与矿山近期开采计划，《方案》将露天采场（拟建）、露天采场、探槽（TC1-TC19）、探坑（TK1-TK2）、渣堆（ZD1-ZD4）确定为近期治理范围，近期治理区面积 48618m<sup>2</sup>，复垦区面积 37872m<sup>2</sup>，复垦地类全部为乔木林地（面积 37872m<sup>2</sup>）。</p> <p>近期治理区的确定基本符合矿山的实际情况，合理、可行。</p> <p>近期治理工程内容、治理工程量及进度安排见表 2。</p>
------------------------	--

表 2 近期矿山地质环境治理年度实施计划安排表				
治理期限（年）	治理单元		治理工程内容	治理工程量
2023.1.1 - 2023.12.31	露天采场（拟建）		警示牌（块）	4
			网围栏（m）	471
			表土剥离（m <sup>3</sup> ）	3570
	探槽（TC1-TC19）		回填（m <sup>3</sup> ）	5224
			覆土及整平（m <sup>3</sup> ）	2177
			栽植松树（株）	1088
	探坑（TK1-TK2）		回填（m <sup>3</sup> ）	718
			覆土及整平（m <sup>3</sup> ）	132
			栽植松树（株）	66
	渣堆（ZD1-ZD4）		清运（m <sup>3</sup> ）	976
			覆土及整平（m <sup>3</sup> ）	325
			栽植松树（株）	163
	完善前期治理区	露天采场西侧边坡	栽植松树（株）	3132
		废石场	覆土及整平（m <sup>3</sup> ）	749
			栽植松树（株）	400
		评估区	对采场边坡、地形地貌景观及土地资源进行监测；对植被进行管护。	
	2024.1.1 - 2024.12.31	露天采场（拟建）	清理危岩体（m <sup>3</sup> ）	48
		露天采场	回填（m <sup>3</sup> ）	80340
垫坡整形（m <sup>3</sup> ）			7215	
覆土及整平（m <sup>3</sup> ）			15726	
	栽植松树（株）	7863		
	评估区	对采场边坡、地形地貌景观及土地资源进行监测；对植被进行管护。		
2025.1.1 - 2025.12.31	露天采场（拟建）	清理危岩体（m <sup>3</sup> ）	48	
	评估区	对采场边坡、地形地貌景观及土地资源进行监测；对植被进行管护。		
2026.1.1 - 2026.12.31	露天采场（拟建）	清理危岩体（m <sup>3</sup> ）	48	
	评估区	对采场边坡、地形地貌景观及土地资源进行监测；对植被进行管护。		
2027.1.1 - 2027.12.31	露天采场（拟建）	清理危岩体（m <sup>3</sup> ）	48	
		覆土及整平（m <sup>3</sup> ）	577	
		栽植松树（株）	289	
	评估区	对采场边坡、地形地貌景观及土地资源进行监测；对植被进行管护。		

专家  
评  
审  
意  
见

十、按自治区财政厅、国土资源厅《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》和当地市场价格，根据《方案》制定的工作量，经预算该矿矿山地质环境治理总费用估算为 539.66 万元。治理工程费用全部由巴林左旗开源矿业有限责任公司出资。

总之，《方案》资料收集充分，内容齐全，章节安排合理，结论正确，具有一定的可操作性，符合《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》等要求，予以审查通过。《方案》可作为该矿进行矿山地质环境保护与恢复治理及自然资源部门监督、管理、验收的依据。

主审专家：张石成

2022 年 11 月 16 日

《巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿  
(巴林左旗开源矿业有限责任公司)  
矿山地质环境保护与土地复垦方案》  
主审专家复核意见

受巴林左旗自然资源局委托组织专家对《巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿(巴林左旗开源矿业有限责任公司)矿山地质环境保护与土地复垦方案》(以下简称《方案》)进行了评审,作为主审专家,本人对《方案》的修改稿进行了复核。对照评审意见中提出的问题和修改意见,审阅了修改后的《方案》文本、图件、相关附件和修改说明,该《方案》已按照专家评审意见完成修改,符合相关规范规程的要求,相关附件齐全。

《方案》估算的矿山地质环境保护与土地复垦费用为539.66万元,其中近期治理费用为307.08万元。

同意该《方案》通过复核(本人已出具专家评审意见书),请按程序上报。

复核专家签字:



2022年16月 11日

# 目 录

前 言 .....	1
一、任务的由来及编制目的 .....	1
二、方案编制工作概况 .....	2
三、方案编制的依据 .....	3
四、方案的适用年限 .....	5
<b>第一章 矿山基本情况及自然概况 .....</b>	<b>6</b>
第一节 矿山概况 .....	6
第二节 矿区自然概况 .....	18
第三节 前期矿山地质环境治理情况 .....	20
<b>第二章 矿山地质环境背景 .....</b>	<b>25</b>
第一节 地形地貌 .....	25
第二节 地层岩性 .....	26
第三节 地质构造及地震等级 .....	27
第四节 水文地质条件 .....	28
第五节 工程地质条件 .....	30
第六节 矿体（层）地质特征 .....	32
第七节 土地利用现状 .....	33
第八节 矿山及周边其它人类工程活动情况 .....	36
<b>第三章 矿山地质环境影响评估 .....</b>	<b>37</b>
第一节 矿山地质环境影响评估范围 .....	37
第二节 现状评估 .....	39
第三节 预测评估 .....	59
第四节 地质灾害危险性综合评估 .....	79
<b>第四章 矿山地质环境治理分区和复垦责任范围划分 .....</b>	<b>84</b>
第一节 矿山地质环境治理分区 .....	84
第二节 土地复垦区与复垦责任范围确定 .....	91
<b>第五章 矿山地质环境治理的目标任务 .....</b>	<b>94</b>
第一节 矿山地质环境治理原则 .....	94
第二节 矿山地质环境治理目标和任务 .....	95
<b>第六章 矿山地质环境治理工程 .....</b>	<b>99</b>
第一节 地质灾害防治工程 .....	99
第二节 含水层防治工程 .....	100
第三节 地形地貌景观防治 .....	100
第四节 土地复垦工程 .....	107

第五节	矿山地质环境和土地复垦监测工程 .....	120
第六节	管护措施工程设计 .....	123
第七节	工程量测算 .....	123
第八节	治理工程总体部署及进度安排 .....	125
<b>第七章</b>	<b>经费估算及经济可行性分析 .....</b>	<b>129</b>
第一节	估算说明 .....	129
第二节	总体工作量 .....	134
第三节	估算结果 .....	134
第四节	经济可行性分析 .....	143
<b>第八章</b>	<b>首期治理工程设计 .....</b>	<b>144</b>
第一节	矿山地质环境治理目标和任务 .....	144
第二节	矿山地质环境治理区及矿山土地复垦责任区确定 .....	145
第三节	矿山地质环境治理质量要求 .....	147
第四节	矿山地质环境治理工程 .....	148
第五节	矿山地质环境治理年度实施计划 .....	154
第六节	矿山地质环境监测工程 .....	154
第七节	管护措施 .....	158
<b>第九章</b>	<b>保障措施 .....</b>	<b>159</b>
第一节	组织管理措施 .....	159
第二节	技术保障措施 .....	159
第三节	资金保障措施 .....	160
第四节	监管保障措施 .....	160
第五节	公众参与 .....	160
第六节	土地权属调整方案 .....	161
<b>第十章</b>	<b>结论与建议 .....</b>	<b>164</b>

## 附表目录

- 1、矿山现状调查表；
- 2、工程量统计表。

## 附件目录

- 1、矿山地质环境保护与土地复垦方案评审申报表
- 2、采矿许可证及延续受理单
- 3、矿山地质环境治理基金承诺书
- 4、矿业权人提供资料真实可靠性承诺书
- 5、编制单位资料真实性承诺书
- 6、矿山地质环境保护与土地复垦方案编制委托书
- 7、编制单位地质灾害危险性评估资质证书复印件
- 8、土地利用现状图（原图）
- 9、矿产资源储量评审意见书及备案证明
- 10、开发利用方案评审意见书
- 11、前期矿山地质环境治理及验收等相关资料
- 12、公众参与相关资料
- 13、旗（县、区）自然资源局行政主管部门出具的现场踏勘证明
- 14、编制单位初审意见书
- 15、处罚证明
- 16、2021 年资源储量年度变化表
- 17、影像资料的光盘

## 附图目录

- 1、巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿（巴林左旗开源矿业有限责任公司）矿山地质环境现状及土地损毁现状评估图 比例尺：1：2000
- 2、巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿（巴林左旗开源矿业有限责任公司）矿山地质环境影响及土地损毁预测评估图 比例尺：1：2000
- 3、巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿（巴林左旗开源矿业有限责任公司）矿山地质环境治理工程部署规划图 比例尺：1：2000
- 4、巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿（巴林左旗开源矿业有限责任公司）矿山地质环境近期治理工程部署图（2023.1.1-2027.12.31） 比例尺：1：2000

# 前 言

## 一、任务的由来及编制目的

### （一）任务的由来

巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿现为一座小型生产矿山，2017年9月，赤峰冠诚地质勘查有限责任公司与内蒙古赤峰地质矿产勘查开发有限责任公司联合编制了《内蒙古自治区巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿矿山地质环境治理方案》（备案文号：赤矿治字[2017]036号）。根据《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号，自然资源部2019年08月14日第三次修正发布）、《土地复垦条例》及《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）等要求，原方案适用年限为5年，现已过适用期，故本次为修编矿山地质环境治理方案。

2022年9月，巴林左旗开源矿业有限责任公司委托辽宁省化工地质勘查院有限责任公司与赤峰带路矿业咨询有限公司联合承担了《巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿（巴林左旗开源矿业有限责任公司）矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作。

### （二）编制目的

通过开展《巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿（巴林左旗开源矿业有限责任公司）矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作，实现矿产资源开发与矿山生态环境保护协调发展，提高矿产资源开发利用效率，避免和减少矿区生态环境损毁和污染，使矿山企业的生产环境和矿区人民的生活环境得到明显改善。为自然资源管理部门颁发采矿许可证、矿业权人转让、变更、延续矿权，实施基金存储制度，监督、管理矿山地质环境治理实施情况提供科学依据。

### （三）工作任务

1、收集矿区气象、水文、地形地貌、地层岩性、地质构造、新构造运动及水文地质、工程地质、环境地质条件资料，调查、阐明土地、植被资源占用和破坏，地下水含水层破坏、地形地貌景观和地质遗迹破坏，以及矿山地质灾害等问题。

2、根据现场调查及搜集的资料，分析矿区存在的矿山地质环境问题的发育程度、表现特征和成因，对各种环境问题、人员、财产、环境、资源及重要建设工程、设施的危害与影响程度，对矿山地质环境问题进行现状评估。

3、根据《开发利用方案》，结合矿区地质环境条件，预测矿业活动可能产生、加剧的地质环境问题和矿山建设遭受地质灾害的危险性，并对其发展趋势、危害对象、危害程度及建设场地的适宜性进行分析论证和评估。

4、分析评估矿区土地复垦责任范围的损毁土地类型，对矿区土地复垦责任区的复垦方向进行可行性分析，提出不同土地复垦单元的土地复垦质量要求。

5、根据矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护治理分区，制定矿山地质环境保护治理方案，提出相应的矿山地质环境保护治理工程内容、技术方法和措施，并对矿山地质环境治理费用做出估算。

## 二、方案编制工作概况

我单位在接到委托后，首先对工作区内气象、水文地质、区域地质、环境地质等资料进行收集，然后进行实地调查。

2022年9月28日开展了野外调查工作，野外调查以1:2000地形地质图为底图，地质灾害点、重要地质点、采矿单元采用地质测量手段定位，在RTK坐标测量模式下，采用极值坐标法，定测单元位置和高程，相对于邻近图根点位误差最小为±0.05m；最大为±0.08m。高程中误差最小为±0.03m；最大为±0.09m，工程点收测的点位精度完全满足测量要求。地质地貌调查采用穿越与追索相结合的方法进行，对特殊地质地貌均进行了详细记录和拍照，同时对矿区内及周边区域进行详细调查、走访，并收集已有相关资料。对矿山地质条件和矿区内地表工程以及可能因采矿活动引发的地质灾害类型、特征及发育程度、规模进行综合分析，调查了解综合治理方案首期、分期方案设计及治理情况，为室内方案编写提供详实的野外资料。完成工作量详见下表。

完成工作量统计一览表

工作内容	单位	工作量
调查面积	km <sup>2</sup>	0.11
调查路线长度	km	2.4
调查点	个	342
测量点	个	1337
照片	张	118
录像	秒	357
走访村民	位	2

2022年9月30日开始转入室内工作，对野外资料进行综合分析之后，利用mapgis软件成图，并进行方案的编制。

### 三、方案编制的依据

#### （一）法律、法规

- （1）《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日修正）；
- （2）《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议第三次修正）；
- （3）《地质灾害防治条例》国务院394号令（2004年3月）；
- （4）《矿山地质环境保护规定》中华人民共和国国土资源部部令第44号（2019年7月16日修正）；
- （5）《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- （6）《内蒙古自治区地质环境保护条例》（于2021年7月29日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第二十七次会议修订通过）。

#### （二）规范、规程

- （1）《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- （2）《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）；
- （3）《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- （4）《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- （5）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- （6）《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准（试行）》（内国土资发[2013]124号）；
- （7）《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年5月内蒙古自治区国土资源厅、内蒙古自治区财政厅）；
- （8）《泥石流灾害防治工程勘查规范》（T/CAGHP006-2018）；
- （9）《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZT0221-2019）；
- （10）《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）；
- （11）《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001，2009年版）；
- （12）《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；

- (13) 《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016)；
- (14) 《非金属矿行业绿色矿山建设规范》(TD/T0312-2018)；
- (15) 关于印发《内蒙古自治区绿色矿山建设要求》的通知(内国土资字[2018]191号)；
- (16) 《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区绿色矿山建设方案的通知》(内政发[2020]18号)；
- (三) 有关资料
- (1) 土地利用现状图[L50G086078]、[L50G086079]；
- (2) 2014年11月，由赤峰冠诚地质勘查有限责任公司编制的《巴林左旗白音诺尔镇杨树洼碎石矿矿山地质环境分期治理及土地复垦方案(2011.1.1-2014.8.1)》(备案文号：赤国土环分治备字[2014]189号)；
- (3) 《内蒙古自治区矿山地质环境分期治理工程验收意见书》(编号：16216)；
- (4) 2017年6月，由内蒙古赤峰地质矿产勘查开发院编制的《内蒙古自治区巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿普查报告》(备案文号：赤国土资储备字[2017]015号)；
- (5) 2017年7月，由内蒙古赤峰地质矿产勘查开发院编制的《内蒙古自治区赤峰市巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿矿产资源开发利用方案》(备案文号：赤国土资评审字[2017]第015号)；
- (6) 2017年9月，由赤峰冠诚地质勘查有限责任公司与内蒙古赤峰地质矿产勘查开发有限责任公司联合编制的《内蒙古自治区巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿矿山地质环境治理方案》(备案文号：赤矿治字[2017]036号)；
- (7) 2019年7月，由赤峰隆源矿产咨询服务有限公司编制的《巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿矿山地质环境分期治理方案(2014.8.1-2017.7.31)》(备案编号：赤分治字[2019]049号)；
- (8) 2022年1月，由赤峰市青云规划测绘有限责任公司编制的《内蒙古自治区赤峰市巴林左旗白音诺尔镇杨树洼碎石矿2021年资源储量年度变化表》(备案文号：赤左年报审字[2021]D006号)；

#### 四、方案的适用年限

根据《普查报告》（备案文号：赤国土资储备字[2017]015号）及《开发利用方案》（备案文号：赤国土资评审字[2017]第015号），截止2017年6月30日，矿山保有推断资源量 $9.304 \times 10^4 \text{m}^3$ ，对于推断的资源量采用80%。开发利用方案采用资源量（推断）为 $7.44 \times 10^4 \text{m}^3$ ，矿山生产规模为 $0.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，开采回采率95%，设计矿山服务年限14.1年。

根据2022年1月，由赤峰市青云规划测绘有限责任公司编制的《内蒙古自治区赤峰市巴林左旗白音诺尔镇杨树洼碎石矿2021年资源储量年度变化表》（备案文号：赤左年报审字[2021]D006号），矿山保有推断资源量 $8.7676 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，对于推断的资源量采用80%，则矿山剩余服务年限为13.3年。考虑到矿山在服务年限期满后矿山环境治理及管护时限需1.7年的时间，确定本《方案》规划年限为15年，即从2023年1月1日至2037年12月31日，当该矿在变更开采方式、矿区范围、生产规模、主要开采矿种时，应重新编制《方案》。考虑到随着生产进展变化会导致矿山地质环境破坏情况变化等不确定因素，矿山应每五年对方案修编一次。本方案适用年限为5年，即2023年1月1日-2027年12月31日。本方案编制基准期为2023年1月。

# 第一章 矿山基本情况及自然概况

## 第一节 矿山概况

### 一、地理位置

矿区位于内蒙古自治区赤峰市巴林左旗白音诺尔镇境内，行政区划隶属巴林左旗白音诺尔镇管辖。矿区不在“三区两线”可视范围内。其地理极值坐标（2000国家大地坐标系）为：

东经：118°52'34"~118°52'17"；

北纬：44°26'25"~44°26'13"。

矿区位于赤峰市巴林左旗白音诺尔镇境内，矿区位于巴林左旗政府所在地林东镇西北方向约 67km，位于白音诺尔镇西北方向约 22km，位于乌兰白其嘎查西北方向约 14km，北东距县道约 1.8km，有矿山公路和县道相连接，交通较为便利。详见交通位置图 1-1。

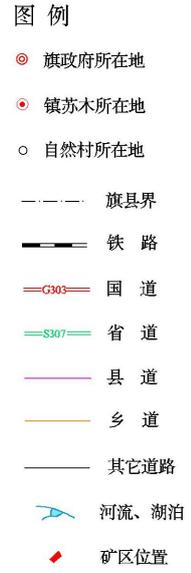
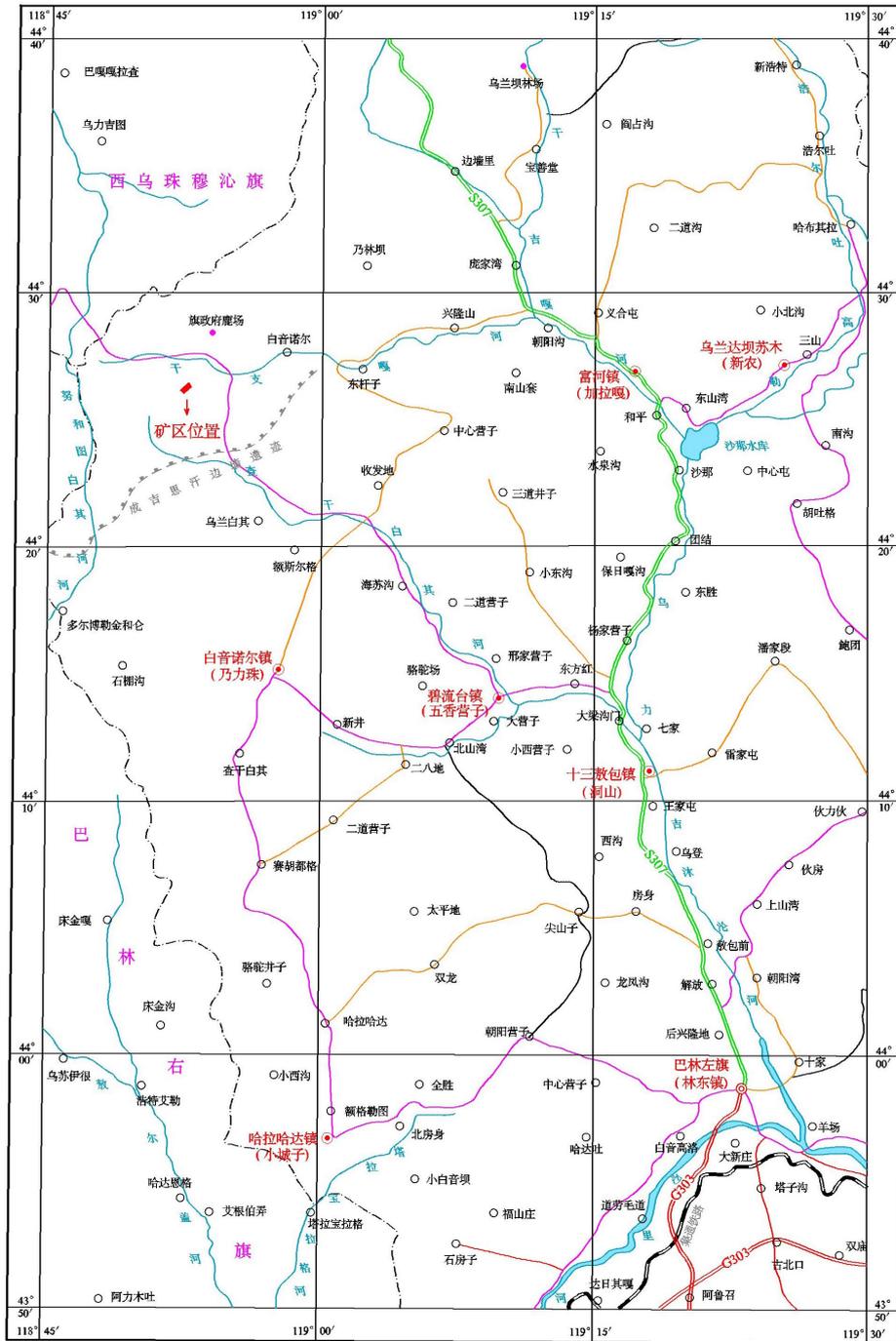


图 1-1 交通位置图

## 二、矿山简介

巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿始建于 2010 年，后经多次延续至今。现持有采矿许可证详述如下：

采矿许可证号：C1504002011107130120934；

采矿权人：巴林左旗开源矿业有限责任公司；

矿山名称：巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：建筑石料用灰岩；

开采方式：露天开采；

生产规模：0.5 万立方米/年；

矿区面积：0.0592km<sup>2</sup>；

开采深度：由 1140m-1120m 标高；

矿区范围由 4 个拐点圈定（见表 1-1），采矿许可证有效期限为 2018 年 10 月 12 日至 2020 年 10 月 12 日。采矿许可证已到期，采矿权人已办理延续并受理（见附件）。

表1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系（6 度带）	
	X	Y
1	4924093.8745	20649156.1856
2	4924310.8756	20649356.1759
3	4924460.8757	20649256.1754
4	4924210.8745	20649006.1750

备注：矿区面积：0.0592km<sup>2</sup>；开采深度：1140m 至 1120m 标高。

## 三、矿山开采历史与现状

### 1、矿山开采历史

巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿现为一座小型生产矿山，2010 年 11 月 25 日巴林左旗丰源矿业有限责任公司（原名巴林左旗富岩矿业有限公司）竞得“巴林左旗白音诺尔镇杨树洼区域碎石采矿权”，于 2011 年 10 月取得由原赤峰市国土资源局颁发的采矿许可证，矿山名称：巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿。经多次延续，后采矿权人由“巴林左旗丰源矿业有限责任公司”变更为“巴林左旗开源矿业有限责任公司”，矿山名称仍为“巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿”。露天采坑南、东侧存在越界开采行为，巴林左旗自然资源局已出具处罚决定书（编号：2018 24 号）。

## 2、矿山开采现状

矿山现状已形成的工程场地有：露天采场、加工场地、探槽（TC1-TC19）、探坑（TK1-TK2）、渣堆（ZD1-ZD4）、矿区道路等工程单元。

需要说明的是，根据《开发利用方案》设计，该矿与位于矿区西南部巴林左旗开源铅锌矿属同一采矿权人，故本矿山办公生活区设于巴林左旗开源铅锌矿职工生活区内，兼做本矿矿部，本矿区无办公生活区。位于矿区南侧存在一条矿区道路，本矿山南东侧存在一处炸药库及值班室，隶属于巴林左旗开源铅锌矿。后期由巴林左旗开源铅锌矿承担最终治理。

现状工程场地布局见图 1-2。

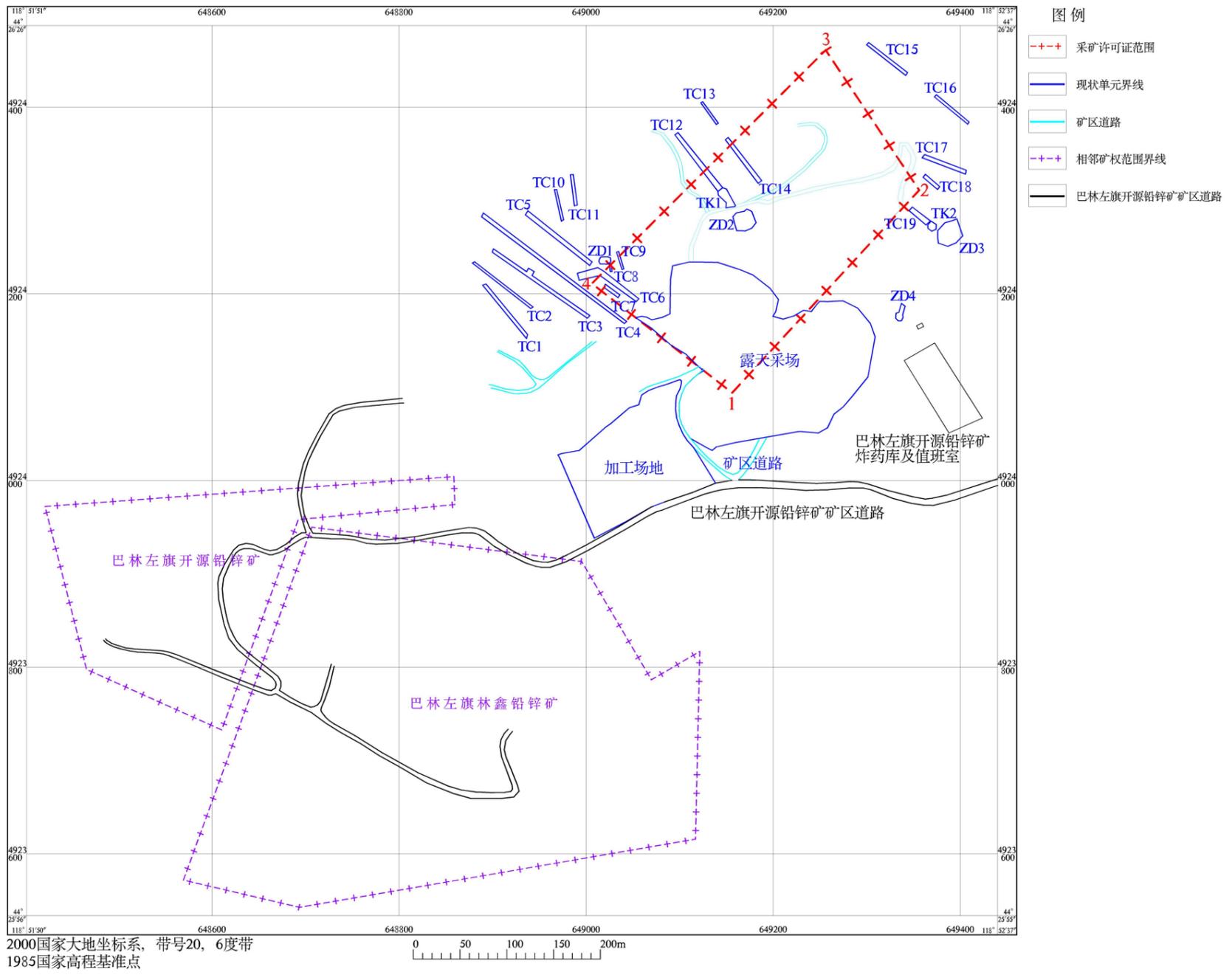


图1-2 现状工程场地布局图

#### 四、相邻矿山分布与开采情况

根据现场调查及向当地自然资源局收集资料，本矿山周边设有 3 个采矿权，1 个探矿权。各矿业权详细信息如下：

1、巴林左旗林鑫铅锌矿：采矿权人为：巴林左旗林鑫矿业有限公司；采矿许可证号：C1500002009033220008380；开采矿种：铅矿、锌；开采方式：地下开采；矿区面积：0.16km<sup>2</sup>；开采深度：由 1160m 至 1060m 标高；生产规模：1.5 万吨/年。位于本矿山南西侧约 240m。

2、巴林左旗开源矿业有限责任公司鑫隆铅锌矿：采矿权人为：巴林左旗开源矿业有限责任公司；采矿许可证号：C1500002010063220083631；开采矿种：铅矿、锌；开采方式：地下开采；矿区面积：0.0401km<sup>2</sup>；开采深度：由 1120m 至 1000m 标高；生产规模：0.83 万吨/年。位于本矿山北东侧约 210m。

3、巴林左旗开源铅锌矿：采矿权人为：巴林左旗开源矿业有限责任公司；采矿许可证号：C1500002010073220071584；开采矿种：铅矿、锌；开采方式：地下开采；矿区面积：0.0522km<sup>2</sup>；开采深度：由 1100m 至 910m 标高；生产规模：9 万吨/年。位于本矿山南西侧约 250m。

4、探矿权人为：巴林左旗开源矿业有限责任公司；勘查项目名称：内蒙古自治区巴林左旗白音勿拉地区铅锌矿普查；勘查面积：1.05km<sup>2</sup>；探矿许可证号：T15420190902055397。此探矿权包围本矿山。

详见相邻矿山矿权分布位置图 1-3。

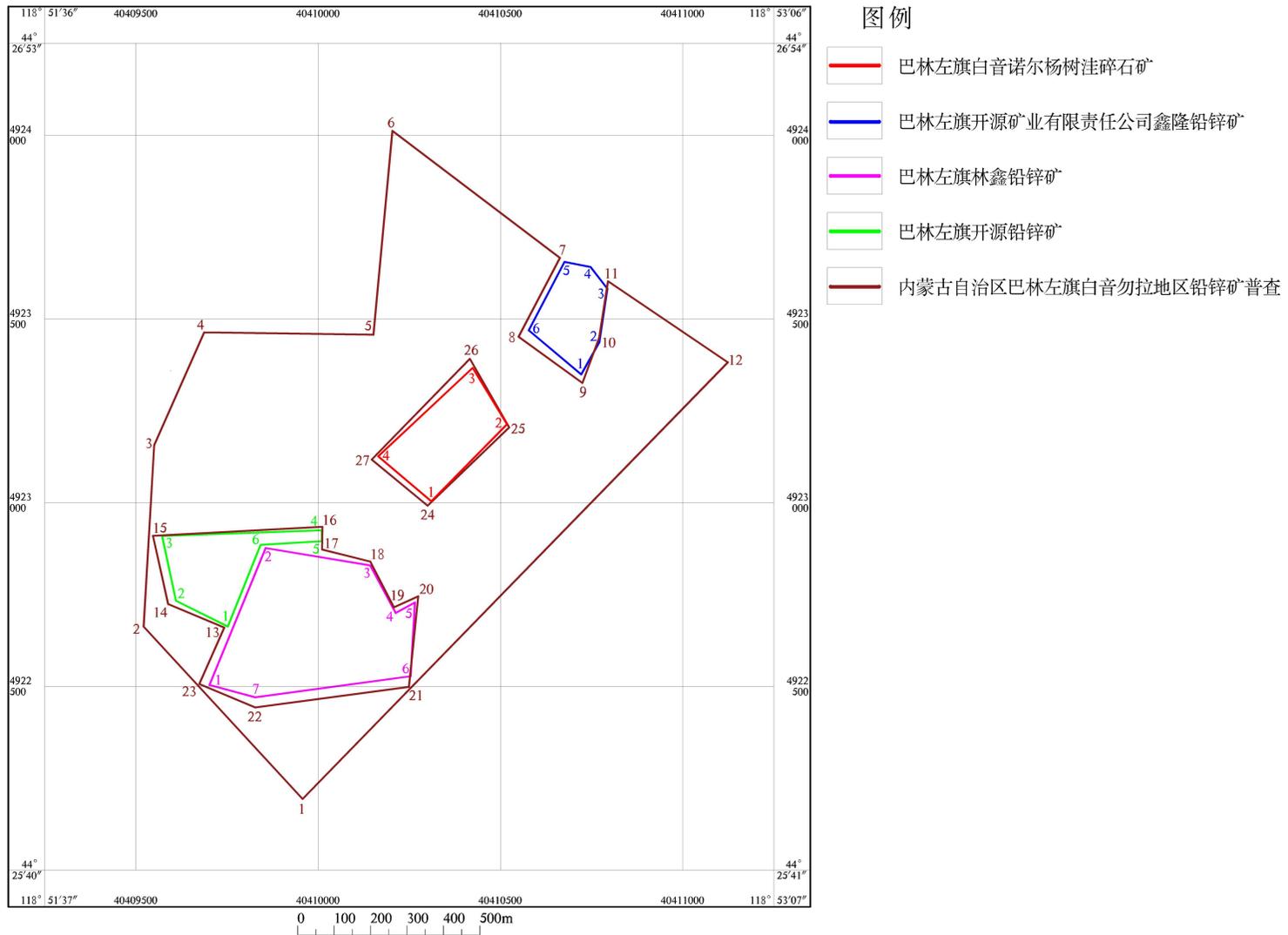


图1-3 相邻矿山矿权分布位置示意图

## 五、矿山开发利用方案概述

2017年7月，由内蒙古赤峰地质矿产勘查开发院编制的《内蒙古自治区赤峰市巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿矿产资源开发利用方案》（备案文号：赤国土资评审字[2017]第015号）；

### 1、矿山资源储量简介、矿山设计年生产能力、服务年限、产品方案

2017年6月，内蒙古赤峰地质矿产勘查开发院编制了《内蒙古自治区巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿普查报告》（备案文号：赤国土资储备字[2017]015号），截止2017年6月30日，矿山保有推断资源量 $9.304 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

根据矿床地质特征和地质勘查程度和《矿业权评估指南》（2006年修订）的要求，《开发利用方案》对于推断资源量采用80%。经计算，《开发利用方案》采用的资源量为 $7.44 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

矿山开采方式为露天开采，设计生产规模为 $0.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ，矿山采用间断工作制，年工作日180天，每天1班，每班8小时，设计矿山服务年限14.1年。产品方案为建筑用碎石。

### 2、矿区开发总体规划

由于该矿区的储量估算范围内均为建筑石料用灰岩矿体，而且范围较小，因此开发利用方案推荐设一个采区，集中开采。

### 3、开采方式

根据矿体赋存状态等，方案采用露天开采，水平台阶分层采矿方法。

### 4、开拓运输方案

根据矿体赋存条件，设计矿山采用露天开采，采用公路开拓、汽车运输方案，开采标高由1140m至1120m，采深20m。采矿方法采用水平台阶分层采矿法，开采台阶高度为10m，台阶坡面角 $60^\circ$ 。共分为2个剥采水平，分别为1130m、1120m水平，均为山坡露天。

该矿开采为露天开采，设计工作平台最小宽度20m，工作线长度30~100m。露天采坑最小底宽35m。运输干线根据地形布置在矿体一侧，由地表向采剥水平掘单臂沟，进入开采水平。矿山道路路面宽度为4m，路面采用碎石铺筑，最大纵坡为8%。

## 5、矿体开采顺序

矿体开采顺序为：矿体采用由地表开始逐层自上而下的下行式开采。在垂直延伸方向上掘进单臂沟；在水平方向上由开段沟一侧扩帮进行剥离和采矿，采剥工作面（台阶）垂直矿体走向推进。

## 6、露天开采境界的确定

- (1) 开采深度的确定：1120m 标高确定为最终开采底平面标高。
- (2) 露天采场最终开采境界主要特征见表 1-3。

表 1-3 露天采场最终开采境界主要特征表

指标名称		单位	开采境界指标
储量估算标高		m	1140~1120
顶部境界	长	m	170
	宽	m	70
底部境界	长	m	140
	宽	m	50
安全平台宽度		m	4
清扫平台宽度		m	/
台阶高度		m	10
运输道路	宽度	m	4
	坡度	%	8
	最小转弯半径	m	12
台阶坡面角		度	60
最终帮坡角		度	52
境界内矿石量		m <sup>3</sup>	74432
境界内剥离量		m <sup>3</sup>	11584
境界内矿、剥离总量		m <sup>3</sup>	86016
平均剥采比		m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0.16: 1

## 7、采矿回采率

采矿回采率为 95%，矿石综合贫化率约 0%。

## 8、采剥工艺

### (1) 采剥方法

该矿属小型露天开采矿山，年均采剥总量为 8.60×104m<sup>3</sup>，采用机械化生产方式。即剥离采用 KQ-80 潜孔钻钻凿中深孔，粉状硝酸炸药爆破崩落矿岩，ZL50 型号装载机装载，自卸汽车运输。YT-27 型手持式凿岩机修坡、削底，装载机兼平场等辅助作业。

## (2) 装载工作

根据开采规模和同类矿山生产实践，装载工作选 2 台 ZL50 型装载机，确定台年综合效率为 3 万  $\text{m}^3/\text{a}$ ，可满足生产需要。

矿山作业地点相对集中，挖掘机同时用于场地平整等辅助工作。

## (3) 采场矿岩运输

采用 ZL50 型装载机装载矿岩，配 10t 级自卸汽车运输矿岩。需 10t 级自卸汽车 2 台。

## 9、防治水方案

### (1) 地表防治水

为防止雨季时大气降水渗漏进入坑内，最大限度地减少矿体地表汇水面积，拟在矿体露天采场上游设置截水沟或拦水坝，使雨季地表水向开采范围外排放。截水沟或拦水坝距采场境界线的距离依据防渗透、滑坡等因素确定，其最小距离不宜小于 15m。

### (2) 坑内防治水

露天采场为山坡露天开采，雨季采场内积水可通过各平台水沟以自流方式排出采场之外。设计水沟断面尺寸为  $B \times H = (\text{上口 } 1.0\text{m}, \text{下底 } 0.5\text{m}) \times 0.5\text{m}$ ，最小坡度  $i = 0.3\%$ 。

另外，矿山应制定严密可行的防治水预案，确保在任何情况下生产安全。

## 10、矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

### (1) 固体废弃物

矿山主要固体废弃物为露天开采产生的废石和生活垃圾。

①该矿山产生的主要废弃物为剥离过程中产生的废石土，根据《开发利用方案》设计开采境界内剥离岩土总量为  $11584\text{m}^3$ ，其中剥离表土  $3570\text{m}^3$ ，废石  $8114\text{m}^3$ ，采场剥离的土将集中堆放至表土存储场内，废石直接回填至现状露天采坑内，用于现状采场的回填、垫坡等。

### ②生活垃圾

矿山企业按定员 6 人，生活垃圾产生量按  $3\text{kg}/\text{人}/\text{天}$  测算，矿山每年产生垃圾  $3240\text{kg}$ ，密度按  $1.5\text{t}/\text{m}^3$  计算，则约产生垃圾量  $2.2\text{m}^3$ ，矿山委托有相应资质的部门进行集中处理。

## (2) 废水

该矿山废水主要是生活污水等。

### ①生活污水

生活污水主要为洗漱废水及排泄物所组成。正式生产后企业全员估定为 6 人，其中生产工人 5 人，非生产人员 1 人，每人日用水量为 180d，每人用水量按 3.5m<sup>3</sup>/月计算，生活用水量约 126m<sup>3</sup>/a，排放量约为 88m<sup>3</sup>/a。经化粪池净化后可用于绿化用水。

## 11、矿山工程布局

根据矿区位置、地形地貌和露天开采最终开采境界，该矿露天采场布置在采矿许可证的东部，该矿与位于矿区西南部巴林左旗开源铅锌矿属同一采矿权人，故本矿山办公生活区设于巴林左旗开源铅锌矿职工生活区内，兼做本矿矿部，本矿区不另外设置办公生活区。

此外为了避免二次运输，以达到节约生产成本和降低环境治理费用的目的，拟将废石场设于露天采场南西约 40m 处的矿界外现状露天采场内，直接用于现状露天采场的回填及垫坡。

现状矿山已设置加工场地且与开发利用方案设计位置基本一致，故后期将继续使用。

矿区总平面布置见图 1-4。



图1-4 开发利用方案设计主要工程布局图

## 第二节 矿区自然概况

### 一、气象水文

#### (一) 气象

本区气候属半干旱大陆性气候，冬季寒冷，夏季炎热，春季气温骤升，秋季气温剧降，春秋两季多风沙。据赤峰市巴林左旗气象局资料，矿区内年降水量不大，雨季多集中在6~7月份。冬春季节少雨雪，多年平均降水量为425.6mm，年蒸发量为1558.9mm。年平均气温7.4℃，昼夜温差较大，年最高气温37℃，年最低气温-28℃。每年4~9月末为无霜期，无霜期114天，冰冻期最大冻土深度为1.83m。年平均风速3.2m/s，最大风速可达20m/s，春秋两季多4-9级大风，冬季以西北风为主，夏季以西南风为主。

近10年的降水量与蒸发量统计情况见表1-4。柱状图见图1-5。

表 1-4 赤峰市巴林左旗近十年降水量蒸发量特征值统计表

年份	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
降水量	398.5	396.5	438.6	415.7	457.3	397.9	436.2	411.2	468.4	434.5
蒸发量	1567.5	1524.6	1583.4	--	--	--	--	--	--	--

备注：2014年之后气象局不再监测蒸发量

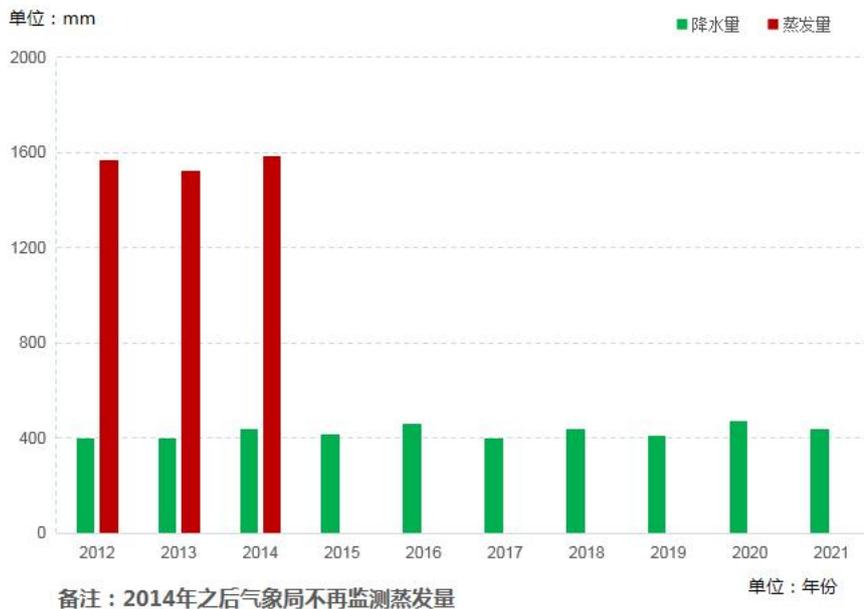


图 1-5 巴林左旗降水量与蒸发量柱状图

## （二）水文

矿区北侧 2km 处为干吱嘎河，为东西流向，河流长约 160km，流域面积  $1.3 \times 10^4 \text{m}^3$ ，多年平均年径流量为  $756 \text{m}^3/\text{s}$ ，历年最大洪峰流量  $1235 \text{m}^3/\text{s}$ ，最小流量  $0.5 \text{m}^3/\text{s}$ ，目前河流基本属断流状态。

## 二、土壤

矿区土壤类型主要是栗钙土，母质为黄土，土壤质地为轻壤。土层厚度一般 0.2-3m 左右，壤肥力中等，土壤容重在  $1.35 \text{g}/\text{m}^3$  左右，有机质含量 1-1.5%，矿区土壤质地疏松、多孔，胶结物质、粘粒成分含量较低，土壤的抗蚀性和抗冲性较弱（见照片 1-1）。



照片 1-1 矿区土壤

## 三、植被

矿区天然植被主要为野生榆树，高度约 5m，直径约 20cm，呈大面积覆盖于矿区及周边；林中灌木为柞树、山杏、酸枣、线性菊等，多零星分布，且较为稀疏；植被覆盖率约 60%（见照片 1-2）。



照片 1-2 矿区植被

#### 四、社会经济概况

矿区位于赤峰市巴林左旗白音诺尔镇，该区为蒙、汉民族杂居区，汉族占大部分，经济以农业、牧业为主，工业相对不发达。劳动力资源充足，农作物以玉米、谷子、高粱为主。近几年来在开发矿业的大环境下，政府又出台了相应优惠政策，工矿业逐步发展壮大。矿业以有色金属铅锌矿为主、石材和建材为辅。区内有高压线供电，供电电压为 10KV，电网属东北电网，可满足矿山生产、生活用电需要。水源为机电井，涌水量为 500m<sup>3</sup>/d，可满足生产生活用水。中国移动通讯网络已覆盖矿区，投资及建设环境良好。

### 第三节 前期矿山地质环境治理情况

#### 一、前期矿山地质环境治理工程完成情况

##### 1、《一分期治理方案》设计治理工程及完成情况

2014 年 11 月，赤峰冠诚地质勘查有限责任公司编制了《巴林左旗白音诺尔镇杨树洼碎石矿矿山地质环境分期治理及土地复垦方案（2011.1.1-2014.8.1）》（备案文号：赤国土环分治备字〔2014〕189 号）。2016 年 11 月 8 日原赤峰市国土资源局聘请有关专家组成专家组对其进行验收，并出具《内蒙古自治区矿山地质环境分期治理工程验收意见书》（编号：16216）完成工程量详见表 1-5。

表 1-5 《一分期治理方案》设计治理工程及完成情况

时间	治理单元	主要治理措施及工程量	完成情况	投资 (万元)
2011.1 - 2014.8.1	探槽	回填 254m <sup>3</sup> 、整平 31m <sup>3</sup> 、种草 104m <sup>2</sup>	已完成 (已验收)	6.631
	探坑	回填 240m <sup>3</sup> 、石方平整 36m <sup>3</sup> 、覆土 60m <sup>3</sup> 、整平 21m <sup>3</sup> 、种草 120m <sup>2</sup>		
	1#废石场	1#废石场石方清理 1600m <sup>3</sup>		
	2#废石场	2#废石场石方清理 240m <sup>3</sup>		
	临时取土场	整平 27m <sup>3</sup> 、种草 90m <sup>2</sup>		
	露天采场	回填 2000m <sup>3</sup>		

## 2、《原综合治理方案》设计治理工程及完成情况

2017年9月，赤峰冠诚地质勘查有限责任公司与内蒙古赤峰地质矿产勘查开发有限责任公司联合编制了《内蒙古自治区巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿矿山地质环境治理方案》（备案文号：赤矿治字[2017]036号），首期（2017年8月1日-2020年7月31日）治理单元为：露天采场、现状采坑、废石场、碎石加工场、矿石堆放场东部、1号探坑及废石堆、2号探坑及废石堆，矿山地质环境治理工程设计详见表 1-6。

表 1-6 《原综合治理方案》首期设计矿山地质环境治理工程

时间	治理单元	主要工程技术措施	治理工程量
2017.8.1- 2020.7.31	露天采场	网围栏	网围栏（424m）
	现状采坑西部界外部分	清理危岩体、垫坡、石方整平、覆土、土方整平、种树	清理危岩体（50m <sup>3</sup> ）、垫坡（7200m <sup>3</sup> ）、石方整平（814m <sup>3</sup> ）、覆土（4068m <sup>3</sup> ）、土方整平（4068m <sup>3</sup> ）、种树（2034株）
	废石场	覆土、土方整平、种树	覆土（2482m <sup>3</sup> ）、土方整平（2482m <sup>3</sup> ）、种树（1241株）
	1号探坑及废石堆	回填、石方整平、覆土、土方整平、种树	回填（130m <sup>3</sup> ）、石方整平（8m <sup>3</sup> ）、覆土（37m <sup>3</sup> ）、土方整平（37m <sup>3</sup> ）、种树（19株）
	2号探坑及废石堆	回填、石方整平、覆土、土方整平、种树	回填（136m <sup>3</sup> ）、石方整平（7m <sup>3</sup> ）、覆土（35m <sup>3</sup> ）、土方整平（35m <sup>3</sup> ）、种树（18株）
	碎石加工场	清理、拆除、覆土、土方整平、种树	拆除（10m <sup>3</sup> ）、清理（10m <sup>3</sup> ）、覆土（1298m <sup>3</sup> ）、土方整平（1298m <sup>3</sup> ）、种树（649株）
	矿石堆放场东部	覆土、土方整平、种树	覆土（4160m <sup>3</sup> ）、土方整平（4160m <sup>3</sup> ）、种树（2080株）

### 3、《二分期治理方案》设计治理工程及完成情况

2019年6月，赤峰隆源矿产咨询服务有限公司编制了《巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿矿山地质环境分期治理方案（2014.8.1-2017.7.31）》（备案编号：赤分治字〔2019〕049号）。治理单元为：探坑、露天采场、废石场、前期治理区（露天采坑）。矿山地质环境治理工程设计详见表1-7。

表 1-7 二分期矿山地质环境治理工程

时间	治理区域	主要工程技术措施
2014.8.1 - 2017.7.31	探坑（TK）	回填 362.5m <sup>3</sup> 、覆土 132.5m <sup>3</sup> 、整平 80m <sup>3</sup> 、种树 76 株、种草 265m <sup>2</sup>
	露天采场	清理 7893m <sup>3</sup> 、石方垫坡 63707m <sup>3</sup> 、覆土 6911m <sup>3</sup> 、整平 4146m <sup>3</sup> 、种树 3132 株、种草 13821m <sup>2</sup>
	废石场	石方清运 3495m <sup>3</sup> 、覆土 749m <sup>3</sup> 、整平 448m <sup>3</sup> 、种树 400 株、种草 1498m <sup>2</sup>
	前期治理区（露天采坑）	回填 285m <sup>3</sup> 、覆土 629m <sup>3</sup> 、整平 197m <sup>3</sup> 、种树 190 株、种草 658m <sup>2</sup>

### 4、《2022 年年度治理计划书》设计治理工程及完成情况

表1-8 《2022年度治理计划》设计治理工程及完成情况

时间	治理单元	治理措施	完成情况	核查情况	治理费用
2022.1.1 - 2022.12.31	探槽（TC1-TC9）	回填 1883m <sup>3</sup> 、覆土及整平 1183m <sup>3</sup> 、撒播种草 2366m <sup>2</sup>	已完成	已核查	5.32 万元
	前期治理区	撒播种草 12308m <sup>2</sup>			
	全矿区	地质灾害监测、地形地貌景观影响及土地资源破坏			





照片 1-3 露天采场西侧治理效果



照片1-4 废石场治理效果

## 二、存在问题

### 1、露天采场

经本次现场踏勘，现状露天采场在前期已进行治疗，西侧边坡已进行回填、修坡治理并形成台阶，整体边坡较规整，植被恢复整体效果较好，但局部区域仍需补种补植，本方案设计对其进行完善治理。另采场北、东、南三侧整体治理效果较差，现状仍为高陡不规整边坡，且未进行覆土、恢复植被，仍达不到绿色矿山地质环境治理标准。故本方案将其作为现状单元进行现状、预测评估及矿山地质环境治理。

### 2、探坑、探槽及废石场

前期设计的以上治理单元因气候等因素治理效果整体较差，故本方案将其作为现状单元进行现状、预测评估及矿山地质环境治理。

### 3、废石场

现状废石场已经进行清运，但未进行覆土及恢复植被，本方案将对其进行完善治理，覆土并恢复植被。

## 第二章 矿山地质环境背景

### 第一节 地形地貌

#### 一、地形

矿区位于中山区，地势北西高南东低，矿区内最高海拔标高 1180m，最低海拔标高 1102m，相对高差约 78m。矿区内地形起伏不大，局部地形较陡，发育有许多小型冲沟，地表大面积被第四系松散岩层所覆盖，植被较发育。地形坡度一般 10-30°。

#### 二、地貌

根据矿区地貌形态特征，将矿区地貌形态类型划分为中山地貌，中山地貌形态中包含微型地貌沟谷。

##### 1、中山区（I-1）

矿区属中山区，地势北西高南东低，山顶多呈浑圆状，地形坡度 10° -30°，矿区内地形起伏不大，局部地形较陡，发育有小型冲沟，地表植被覆盖率较好。矿区内地貌形态见照片 2-1。



照片 2-1 中山地貌

##### 2、沟谷（I-2）

矿区内及附近发育小型冲沟，近东西走向，断面呈“U”字型，沟谷长 130m-400m，沟宽 20-50m，沟谷纵向坡降 3%，沟谷上游松散堆积物不发育（见照片 2-2）。



照片 2-2 沟谷地貌

## 第二节 地层岩性

### 一、地层

#### (一) 区域地层

矿区大地构造位于华北地层大区，内蒙古草原地层区、锡林浩特—磐石地层分区；中生代地层属滨太平洋地层区、大兴安岭地层分区、乌兰浩特—赤峰地层小区。

具体出露地层有下二叠统大石寨组上段 ( $P_1d^2$ )，中二叠统哲斯组 ( $P_2z_s$ ) 和上二叠统林西组 ( $P_3l$ )；中生代有上侏罗统满克头鄂博组 ( $J_3m$ )、玛尼吐组 ( $J_3mn$ ) 和白音高老组 ( $J_3b$ )，第四系全新统 ( $Qh$ )。

#### (二) 矿区地层

矿区内出露地层主要为二叠系中统哲斯组地层 ( $P_2z_s$ )、第四系全新统 ( $Qh^{dl}$ ) 地层。

##### 1、二叠系中统哲斯组地层 ( $P_2z_s$ )

该组地层分布全矿区，走向北东，倾向北西，倾角  $54\sim 62^\circ$ ，矿区范围内出露为青灰色结晶灰岩夹大理岩。岩石呈灰色、灰白色，结晶粒状结构，致密块状构造，物质成分主要由方解石及少量的生物碎屑和陆源碎屑，粒度  $0.01-0.40mm$ ，生物碎屑、陆源碎屑含量  $10\%\sim 15\%$ ，方解石占  $80\%\sim 90\%$ ，偶见石英、菱镁矿，其它矿物微量。

### 3、第四系全新统 (Qh<sup>dl</sup>)

主要分布在矿区内缓坡地带，岩性主要为：亚粘土、亚砂土、残坡积碎石，腐殖土，黄褐色，结构疏松，厚度一般为 0.3m~5.5m。

### (三) 侵入岩

矿区内仅见花岗岩脉、闪长玢岩脉出露，位于矿区北西部。其中花岗岩脉呈北西向展布，闪长玢岩脉呈北东向展布。

## 第三节 地质构造及地震等级

### 一、构造

#### 1、区域构造

本区位于内蒙古中部地槽褶皱系，爱里格庙—锡林浩特中间地块与苏尼特右旗晚华力西地槽褶皱带之间，构造活动十分强烈，断裂构造为主，褶皱次之，总体形成以北东向为主，东西和北西向为辅的构造格局。

#### 2、矿区构造

矿区面积较小，褶皱、断裂均不发育，对矿体的改造、破坏作用微弱。本矿区由于地层岩性单一，矿区内结晶灰岩厚层状，呈单斜构造；矿区断裂构造不发育，只有稀疏的节理构造，未见有明显位移的断层。

### 二、区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本区地震动峰值加速度 0.05g，地震基本烈度Ⅵ度，地震运动反应谱特征周期 0.20s。该区地壳属于稳定区，区域稳定性较好。

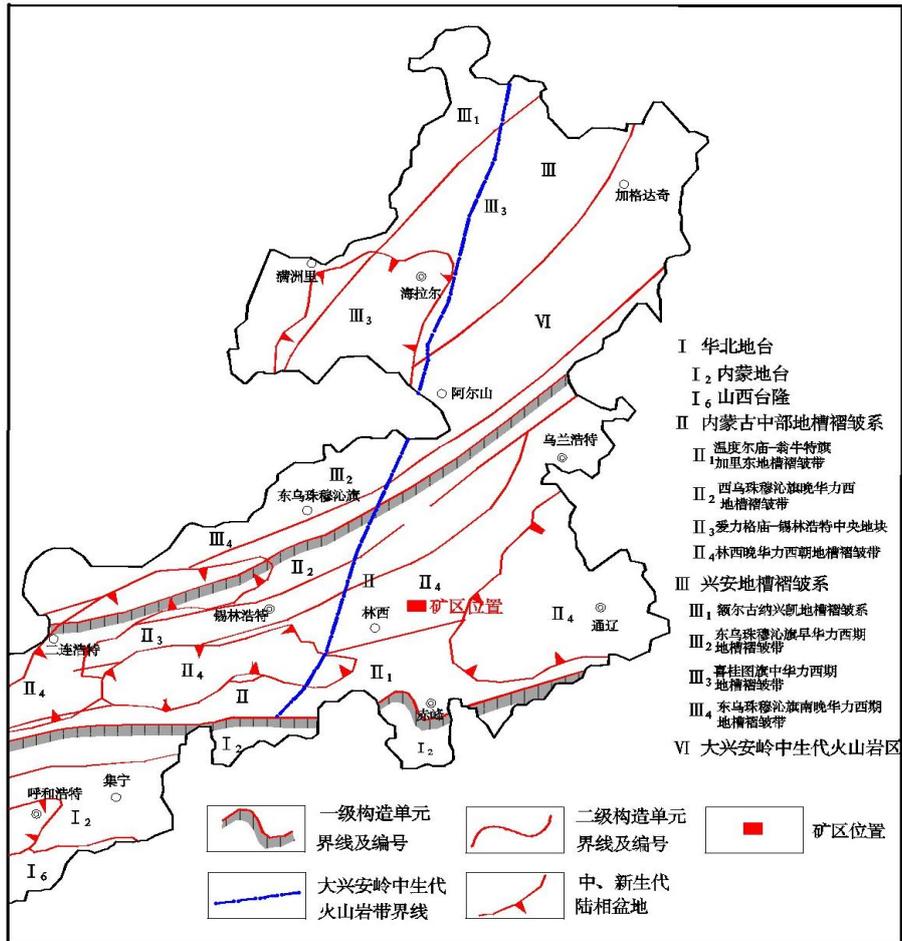


图 2-1 构造纲要图

## 第四节 水文地质条件

### 一、地下水含水岩类划分

根据《普查报告》（备案文号：赤国土资储备字[2017]015 号），依据地下水含水介质和赋存条件，将矿区内地下水类型划分为基岩裂隙水一种类型。

### 二、含水层（组）分布规律

#### 1、基岩裂隙水

分布于整个矿区的基岩节理裂隙中，在风化构造作用下，裂隙一般宽 3-5mm，含水岩组为大理岩、结晶灰岩，根据普查报告，水位埋深 > 30m，水位标高 1010m-1046m，富水性不均，单井涌水量 24.19 ~ 628.8m<sup>3</sup>/d，水化学类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca · Na 型为主，矿化度 467.5mg/L。当地最低侵蚀基准面标高 960m。

### 三、地下水补给、径流、排泄条件

矿区位于大兴安岭分水岭地带，属于地下水补给区，根据地貌和岩性相对划分地下水的补给径流区和排泄区。

区内以构造剥蚀地形为主，第四系覆盖不厚，基岩裸露，节理裂隙发育，植被覆盖率高，有利于大气降水的渗入。山间谷地、河谷阶地第四系堆积较厚，植被发育，除受大气降水直接补给外，还受基岩裂隙水侧向补给，地形坡降为 0.015~0.02，径流条件较好，地下水以溪流形式或潜水形式排到区外。

综合上述，本区地下水为大气降水直接渗入补给、积融雪渗入补给，地下水位、泉流量变化严格受降水多少控制，不同地区地下水水位变化不同，基岩山区变化大，河谷地区变化小。基岩山区是地下水补给区，山间谷地是地下水径流区，河谷阶地是地下水的径流排泄区。从中上游的以地下水补给地表水，中上游以下为地下水排泄地表水。其流向因地势而异，基本上以分水岭为界地下水向两侧流动，而后和地表水流向一致。

### 四、矿坑涌水量预测

矿区开采方式为露天开采，采矿许可证最低开采标高为 1120m，《开发利用方案》设计采场最低开采标高为 1120m，矿床开采充水来源主要为大气降水的补给，因而大气降水是矿区地下水的唯一补给来源。据赤峰市巴林左旗气象局资料，矿区内年降水量不大，雨季多集中在 6~7 月份。多年平均降水量为 425.6mm/a，年最大降水量为 531.2mm/a，日最大降水量为 21.3mm/d，结合矿区的实际情况采用降水量直接进入露天矿坑涌水量计算。

计算公式： $Q=FX/t$

Q-露天采场内大气降水量 ( $m^3/d$ )

F-矿区采场面积在图上直接量取 ( $11900m^2$ )

X-年平均降雨量或日最大降水量 (m)

t-年时间，单位天 (d)

计算结果：

$$Q=11900 \times 4.256 / 360 = 140.68 m^3/d$$

考虑到极端暴雨天气，采用日最大降水量计算结果：

$$Q_p = FX = 11900 \times 0.213 = 2534.7 m^3/d$$

计算结果：露天矿采坑：年平均涌水量 140.68m<sup>3</sup>/d，极端天气时暴雨最大降水量 3534.7m<sup>3</sup>/d。

## 五、矿区水文地质勘探类型

根据《普查报告》（备案文号：赤国土资储备字[2017]015号），当地最低侵蚀基准面标高 960m，大气降水通过裂隙补给地下水，地下水补给不充足，由于开采仅限于地表，开采方式为山坡露天开采，开采最低标高位于矿区地下水水位之上。其矿坑充水来源为大气降水汇集。故地下水对开采基本无影响，水文地质条件相对简单，按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-2021），将本矿区水文地质勘查类型划分为第二类第一型，即以裂隙含水层充水为主的水文地质条件简单型矿床。

## 第五节 工程地质条件

### 一、矿区岩土体类型、分布、特征

根据《普查报告》（备案文号：赤国土资储备字[2017]015号）及矿区地层岩性、结构特征、物理力学性质，将矿区岩土体类型划分为三种类型：松散岩类、风化层岩类及坚硬岩类。

#### 1、松散岩类

主要分布在矿区内缓坡地带，岩性主要为：亚粘土、亚砂土、残坡积碎石，腐殖土，黄褐色，结构疏松，厚度一般为 0.3m~5.5m。

#### 2、风化层岩类

结晶灰岩、大理岩分布在矿区内的山坡上，全部裸露，地表岩石风化较强。矿体风化层厚度 0.5-1.0m。开采前需先进行剥离，对矿山开采没有影响。

#### 3、坚硬岩类型

风化层以下的结晶灰岩、大理岩；较完整、稳固，局部受断裂构造影响，片理及裂隙发育。根据岩石物理性能测试结果：抗压强度最小值：40（MPa）、压碎指标：17（%）属于坚硬岩石。

## 二、不良工程地质问题

### 1、软弱岩层分布与特征

松散岩类主要分布于矿区缓坡地带，岩性主要为：亚粘土、亚砂土、残坡积碎石，腐殖土，黄褐色，结构疏松，厚度一般为 0.3m~5.5m。该岩层结构松散，工程地质条件较差。

### 2、节理裂隙与断裂带分布与特征

矿区面积较小，褶皱、断裂均不发育，对矿体的改造、破坏作用微弱。本矿区由于地层岩性单一，矿区内结晶灰岩厚层状，呈单斜构造；矿区断裂构造不发育，只有稀疏的节理构造，未见有明显位移的断层。

### 3、风化层分布与特征

主要分布于矿区内的山坡上，岩性为结晶灰岩、大理岩，因基岩裸露，地表岩石风化较强，岩石破碎，风化层厚度 0.5-1.0m。开采前需先进行剥离，对矿山开采没有影响。

### 4、矿体及围岩的岩石质量和稳定性

矿区内全部为二叠系中统哲斯组（P<sub>2z</sub>）结晶灰岩，结晶灰岩即为矿体，没有明显界限，矿体较完整、稳固。根据岩石物理性能测试结果：抗压强度最小值：40（MPa）、压碎指标：17（%）属于半坚硬岩石。本矿采用山坡露天开采，采场的边坡稳定性较好，一般无不良工程地质问题。但矿区内结晶灰岩、大理岩节理发育，露天开采可能产生危岩崩塌、滑落等工程地质灾害。岩层稳定性相对较差。

综上所述，矿区矿区内结晶灰岩、大理岩节理发育，安全性降低，施工中应注意安全防护。在生产过程中还应注意观察周围岩体的稳固性，矿山要严格按照《开发利用方案》进行生产，预防崩塌等不良工程地质现象的发生。

## 三、矿区工程地质勘探类型

矿区地质构造简单，构造破碎带不发育，风化层以下矿体较完整、稳固。本矿采用山坡露天开采，采场的边坡稳定性一般较好，一般无不良工程地质问题。但矿区内结晶灰岩、大理岩节理发育，露天开采可能产生危岩崩塌、滑落等工程地质灾害。依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-2021），矿区工程地质勘查类型为第三类简单型，即以块状岩类为主工程地质条件简单型矿床。

## 第六节 矿体（层）地质特征

### 一、矿体特征

本矿为建筑石料用灰岩矿。岩性为二叠系中统哲斯组（P<sub>2z</sub>）地层中的结晶灰岩夹大理岩，在矿区范围内大面积出露，结晶灰岩即为矿体。

结晶灰岩矿体规模较大，形态稳定，呈厚层状分布在山坡上，走向 50-70°，倾向北西，倾角 54~62°。结晶灰岩矿体受地层控制明显，属于层控矿床。

### 二、矿石质量

#### 1、矿石物质组成

矿石主要由方解石组成，含量80-90%；生物碎屑、陆源碎屑含量10%-15%，偶见石英、菱镁矿，其它矿物微量。

#### 2、矿石结构构造

（1）矿石结构：矿石的结构单一，为结晶粒状结构，粒度 0.01-0.40mm。

（2）矿石构造：块状构造。

#### 3、矿石物理性质

（1）抗压强度最小值：40（MPa）

（2）压碎指标：17（%）

（3）坚固性：1（%）

（4）碱集料反应：<0.10%

#### 4、放射性测试

本次采集结晶灰岩进行了放射性测试，测试单位：核工业二四三大队实验室；证书编号：170520330177；有效期限：2023年05月01日。

测试结果： $\omega$ （<sup>226</sup>Ra）Bq/kg 9； $\omega$ （<sup>232</sup>Th）Bq/kg 5； $\omega$ （<sup>40</sup>K）Bq/kg 82；其外照射指数  $I_{\gamma}$ ：0.1，内照射指数  $I_{\gamma}$ ：<0.1；符合中华人民共和国国家标准《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010）建筑材料天然放射性要求。

经矿石物理性能测试和化学分析该矿区内结晶灰岩碎石矿的各项工业指标均达到中华人民共和国国家标准《建设用卵石、碎石》（GB/T14685-2011）的II类标准要求，可广泛用于建筑行业。

## 5、矿石类型及品级

- (1) 矿石自然类型为：层状、致密块状矿石。
- (2) 工业类型：建筑用碎石。
- (3) 开采矿种：建筑石料用灰岩。

## 8、矿体围岩和夹石

矿区内全部为二叠系中统哲斯组（P<sub>2z</sub>）地层内结晶灰岩，结晶灰岩即为矿体，没有明显界限，矿体内没有发现可剔除的夹石。

## 第七节 土地利用现状

矿区面积为 59200m<sup>2</sup>，根据全国第三次土地利用现状调查资料及土地利用现状图[L50G086078]、[L50G086079]，矿区范围内现状土地利用类型包括：乔木林地 49995m<sup>2</sup>、天然牧草地 451m<sup>2</sup>、采矿用地 7286m<sup>2</sup>、农村道路 1468m<sup>2</sup>。矿区土地利用现状详见表 2-1。

表 2-1 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（m <sup>2</sup> ）	占总面积比例%
编号	名称	编号	名称		
03	林地	0301	乔木林地	49995	84.45
04	草地	0401	天然牧草地	451	0.76
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	7286	12.31
10	交通运输用地	1006	农村道路	1468	2.48
合 计				<b>59200</b>	<b>100.00</b>

矿业活动影响的区域包括露天采场、加工场地、探槽（TC1-TC19）、探坑（TK1-TK2）、渣堆（ZD1-ZD4）、矿区道路等工程单元，总面积为 54110m<sup>2</sup>。

现状工程单元破坏土地利用类型包括：乔木林地 12398m<sup>2</sup>、天然牧草地 1095m<sup>2</sup>、采矿用地 39010m<sup>2</sup>、农村道路 1607m<sup>2</sup>。权属明确，界线明显，不存在权属争议，采矿权人已办理用地手续。现状矿山采矿活动未占用耕地。

现状地表各单元对土地损毁情况见表 2-2，详见图 2-1。

表 2-2 土地损毁现状评估表

地质环境 分区	面积 (m <sup>2</sup> )	一级地类		二级地类		面积 (m <sup>2</sup> )	土地权属				
		编号	名称	编号	名称						
露天采场	31451	03	林地	0301	乔木林地	8153	巴林左旗 白音诺尔镇				
		04	草地	0401	天然牧草地	45					
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	22949					
		10	交通运输用地	1006	农村道路	304					
加工场地	14253	03	林地	0301	乔木林地	226		巴林左旗 白音诺尔镇			
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	14027					
探槽 (TC1-TC19)	4353	03	林地	0301	乔木林地	2997			巴林左旗 白音诺尔镇		
		04	草地	0401	天然牧草地	1050					
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	306					
探坑 (TK1-TK2)	264	03	林地	0301	乔木林地	205				巴林左旗 白音诺尔镇	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	41					
		10	交通运输用地	1006	农村道路	18					
渣堆 (ZD1-ZD4)	650	03	林地	0301	乔木林地	255	巴林左旗 白音诺尔镇				
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	395					
矿区道路	3139	03	林地	0301	乔木林地	562					巴林左旗 白音诺尔镇
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1292					
		10	交通运输用地	1006	农村道路	1285					
合计	54110	--	--	--	--	54110		--			

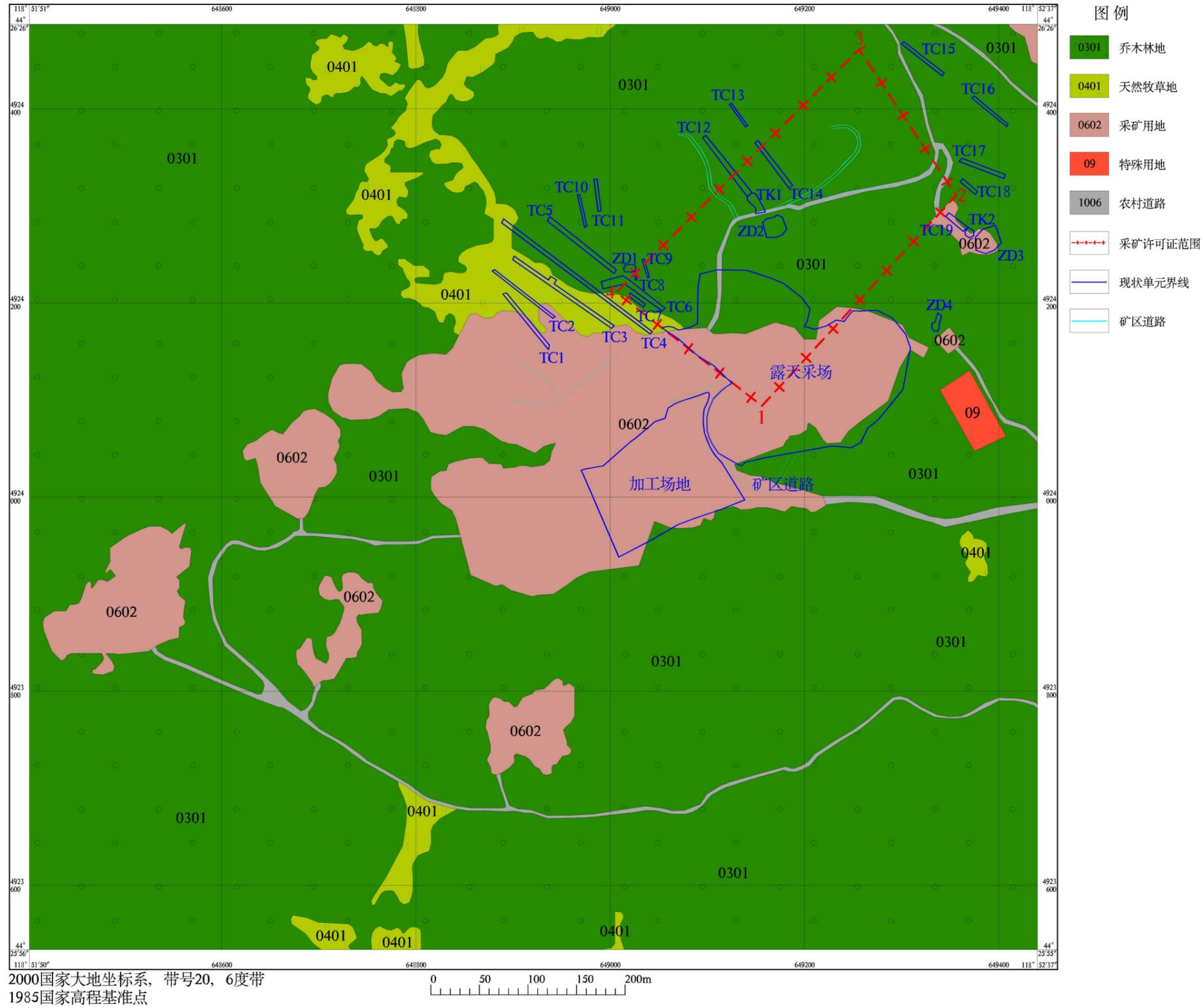


图 2-1 矿区土地利用现状图

## 第八节 矿山及周边其它人类工程活动情况

### 一、地表工程设施

根据现场调查，矿区内无高等级公路、铁路、和其它较重要设施。矿区及其附近无较重要水源地，无各类人文景观和风景旅游区。矿区北西侧 11.5km 处为乌兰坝国家级自然保护区，是一个以过渡带森林、草原植被及珍稀野生动物为主要保护对象的自然保护区。但本矿区不在该自然保护区的可视范围内。矿区不在“三区两线”可视范围内。

### 二、矿区附近村镇分布情况

矿区北东侧直线距离约 1.0km 处为东井村。该村约 50 户，共约 210 人。民居分布较集中，以汉族为主，主要从事农业生产。

## 第三章 矿山地质环境影响评估

### 第一节 矿山地质环境影响评估范围

#### 一、矿山地质环境影响评估范围

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），结合本工程建设的特点，评估对象为巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿，评估范围（项目区范围）为矿区范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。

##### 1、矿区范围

矿区面积 59200m<sup>2</sup>。

##### 2、矿业活动影响范围

包含矿区之外的场地：露天采场（证外面积 18507m<sup>2</sup>）、加工场地（14253m<sup>2</sup>）、探槽（TC1-TC19）（证外面积 3616m<sup>2</sup>）、探坑（TK1-TK2）（证外面积 67m<sup>2</sup>）、渣堆（ZD1-ZD4）（证外面积 730m<sup>2</sup>）及矿区道路（1729m<sup>2</sup>）位于矿区之外，总面积 38902m<sup>2</sup>。

根据《开发利用方案》，未来矿山生产需拟建表土存储场（1880m<sup>2</sup>）一处、扩建矿区道路（578m<sup>2</sup>）一条，均位于采矿许可证外，总面积为 2458m<sup>2</sup>。

经调查统计，矿区外矿业活动影响范围面积 41360m<sup>2</sup>。

##### 3、可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围

经现场调查，该矿区周围未发现可能影响矿业活动的不良地质因素。

综上所述，评估范围为矿区范围和矿业活动影响范围，故本次矿山地质环境影响的评估范围为矿区范围，总面积为 100560m<sup>2</sup>。

#### 二、矿山地质环境影响评估级别

##### 1、环境条件复杂程度

①地下水水位标高 1010m-1046m，矿区开采标高 1140m-1120m，采场矿层（体）位于地下水水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000m<sup>3</sup>/d，采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏；

②矿体围岩为结晶灰岩，矿床围岩岩体结构以块状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，稳固性较好，采场边坡岩石较完整，土层薄，但矿区内结晶灰岩、大理岩节理发育，局部边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳。

③地质构造较简单，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小；

④现状条件下采场边坡坡度大于 20m，局部边坡角度近直立，矿山地质环境问题类型较多，危害较大；

⑤采场面积及深度较大，边坡较稳定，不易产生地质灾害。

⑥地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化中等，地形坡度 10°-30°。高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。

综上所述，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 C-表 C.1“露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”，判定该矿山地质环境条件复杂程度为“中等”。

## 2、矿山生产建设规模

根据《开发利用方案》（备案文号：赤国土资评审字[2017]第 015 号），矿山开采方式为露天开采，设计年生产能力为  $0.5 \times 10^4 \text{m}^3$ 。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中附录 D“矿山生产建设规模分类一览表”，确定该矿山生产建设规模为“小型”。

## 3、评估区重要程度

①评估区内分布无居民集中居住区；

②无重要交通要道或建筑设施，矿区不在“三区两线”可视范围内；

③矿区北西侧 11.5km 处为乌兰坝国家级自然保护区，本矿区不在该自然保护区的可视范围内，远离各级自然保护区及旅游景区（点），无重要水源地；

④评估区范围内损毁土地类型包括：**林地、草地**、采矿用地、农村道路。

对照《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“评估区重要程度分级表”，确定评估区重要程度为“较重要区”。

综合确定该矿山地质环境影响评估级别为“二级”（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	0.5×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a	小 型
地质环境条件复杂程度	<p>①地下水水位标高 1010m-1046m，矿区开采标高 1140m-1120m，采场矿层（体）位于地下水水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000m<sup>3</sup>/d，采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏；</p> <p>②矿体围岩为结晶灰岩，矿床围岩岩体结构以块状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，稳固性较好，采场边坡岩石较完整，土层薄，但矿区内结晶灰岩、大理岩节理发育，局部边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳。</p> <p>③地质构造较简单，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小；</p> <p>④现状条件下采场边坡坡度大于 20m，局部边坡角度近直立，矿山地质环境问题类型较多，危害较大；</p> <p>⑤采场面积及深度较大，边坡较稳定，不易产生地质灾害。</p> <p>⑥地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化中等，地形坡度 10°-30°。高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。</p>	中 等
评估区重要程度	<p>①评估区内无居民集中居住区；</p> <p>②无重要交通要道或建筑设施，矿区不在“三区两线”可视范围内；</p> <p>③矿区北西侧 11.5km 处为乌兰坝国家级自然保护区，本矿区不在该自然保护区的可视范围内，远离各级自然保护区及旅游景区（点），无重要水源地；</p> <p>④评估区范围内损毁土地类型包括：<b>林地、草地</b>、采矿用地、农村道路。</p>	较重要区
评估级别	二 级	

## 第二节 现状评估

经现场调查和资料显示，矿区范围内形成的工程单元有：露天采场、加工场地、探槽（TC1-TC19）、探坑（TK1-TK2）、渣堆（ZD1-ZD4）及矿区道路等。

现状条件下矿山地质环境问题依据《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 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，从以下四个方面对矿山地质环境影响进行现状评估：

### 一、地质灾害现状评估

评估区位于中山区，人类活动对地质环境影响较强烈。根据现场调查，现状条件下评估区内未发生过崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝、风蚀沙埋、冻胀融陷等地质灾害。经过实地调查与访问，详细分析如下：

### 1、崩塌

根据现场调查，评估区内山体稳定，地形起伏变化小，未曾发生过崩塌灾害。露天采场上部为第四系亚粘土、亚砂土、残坡积碎石，下部为结晶灰岩，属中等偏硬岩石，地质构造简单，未见断裂构造。现状调查边坡较稳定，现状未见崩塌痕迹。现状条件下评估区内崩塌灾害不发育。

### 2、滑坡

评估区内地势较为平坦，松散堆积物前缘斜坡较缓，临空高差小，无地表径流流经和变形的痕迹，坡面无裂缝及变形迹象，矿山现状松散堆积物堆体稳定。根据现场调查，并与矿业权人沟通了解，评估区内未曾发生过滑坡灾害；现状条件下评估区内滑坡灾害不发育。

### 3、泥石流

评估区地貌属中山区，地形起伏不大，坡度平缓，一般 10-30°。地形总体趋势北西高南东低，山体稳定。评估区位于泥石流冲淤范围外，历史最高泥位以上。评估区地形平坦开阔，松散堆积物较少，雨季降水顺坡汇集低洼地带排出评估区。现状条件下评估区内泥石流灾害不发育。

### 4、地面沉降与地裂缝

评估区内及附近无大型水源地和开采油气资源等活动，矿区生活需水量较小；现状条件下地面沉降与地裂缝灾害不发育。

### 5、地面塌陷

评估区内基底无井坑、墓穴、人防地道，根据《开发利用方案》，矿山采矿方法为露天开采，现状条件下地面塌陷灾害不发育。

### 6、风蚀沙埋

评估区地表岩性以亚粘土、亚砂土、残坡积碎石为主，周围未见流动、半流动、固定沙垅或沙地。现状条件下评估区内风蚀沙埋灾害不发育。

### 7、冻胀融陷

评估区地下最大冻土深度 1.83m。评估区内地下水水位埋深 30-150m，地下水埋深超过最大冻土深度。现状条件下冻胀融陷灾害不发育。

综上所述，现状评估认为：现状条件下评估区内崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降、风蚀沙埋、冻胀融陷等地质灾害不发育。

## 二、含水层的影响和损毁现状评估

### 1、含水层结构破坏

矿区现状露天采场最低开采底标高 1098.14m，矿区基岩裂隙水水位标高 1010m-1046m，矿山开采未揭露地下含水层基岩裂隙水。

### 2、矿坑疏干排水对含水层影响

现状条件下，露天采场未产生矿坑疏干排水。

### 3、对矿区及附近水源的影响

据实地调查，矿区及周围无常年性地表水体，在现状条件下，采坑无排水，未对附近水源造成影响。

### 4、对地下水水质影响

据实地调查，矿山现状未影响到地下水水质。

综上所述，现状矿山开采未揭露地下主要含水层，采坑无疏干水；矿山未对矿区及附近水源造成影响；矿山现状对地下水水质的影响较轻。

## 三、地形地貌景观影响和损毁现状评估

### （一）地形地貌景观影响现状评估

评估区附近无各类地质遗迹、自然保护区、人文景观、风景旅游区。矿山开采对地形地貌景观影响主要为：露天采场、加工场地、探槽（TC1-TC19）、探坑（TK1-TK2）、渣堆（ZD1-ZD4）及矿区道路等。

详见航卫片图 3-1。各单元现状对地形地貌景观影响评估如下：



图 3-1 矿区航卫片影像图

## 1、露天采场

露天采场位于采矿许可证南侧，占地面积 31451m<sup>2</sup>，采场呈不规则形，南北长约 208m，东西宽约 151m，边坡高度 1~25m，最大边坡高度 24.92m，边坡坡度约 30-80°。总边坡长度 481m，现状露天采场最低开采标高 1097.38m，最高开采标高 1167.08m，矿山前期存在超层越界开采行为，原巴林左旗国土资源局于 2018 年 9 月 12 日对其进行处罚，并下达行政处罚决定书（编号：201824 号，详见附件）。现状采场西侧已在前期进行治理，已形成台阶，并覆土恢复植被，总体治理效果较好，但局部区域植被恢复效果欠佳，仍达不到绿色矿山地质环境治理标准。采场开挖现状未破坏含水层，但破坏地表形态与植被，边坡高度较大且坡面不规整，破坏地形地貌景观（见照片 3-1 至照片 3-5）。



照片 3-1 露天采场全景



照片 3-2 露天采场东侧全景



照片 3-3 露天采场北侧全景



照片3-4 露天采场北侧近景



照片 3-5 露天采场东侧近景

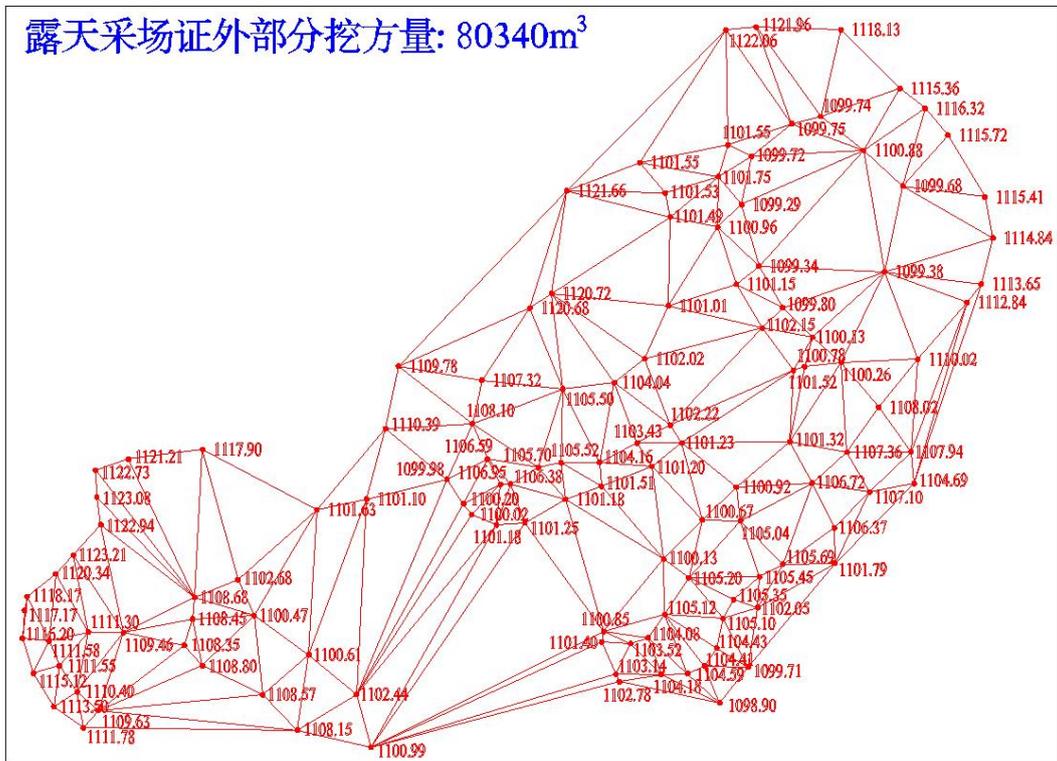


图 3-2 露天采场证外部分挖方量三角网计算图

## 2、加工场地

加工场地位于露天采场西南侧，占地面积 14253m<sup>2</sup>，为石料加工和堆放场地，场地内包含有加工场地、料堆等，加工场地占地面积为 5057m<sup>2</sup>，设备高约 8m，料堆堆放于加工厂的南东侧，矿山将会直接进行出售。场地建于平缓地带，基底为原始山体，建设时西侧及北侧建设形成一定切坡，切坡长 166m，高 1-5m，坡度约 40-60°，场地建设破坏了原有地形地貌景观（见照片 3-6）。



照片3-6 加工场地

### 3、探槽（TC1-TC19）

探槽集中分布于矿区四周，为前期探矿行为产生，均呈条带状展布（探槽具体尺寸见表 3-2），探槽长轴约 9-191m，宽轴约 1.7-6.2m，开挖深度约 0.5-1.8m，总占地面积 4353m<sup>2</sup>，总挖方量 5224m<sup>3</sup>，探槽周边废石为开挖探槽产生，占地面积小，场地的建设破坏了地形地貌景观和植被（见示例照片 3-7）。

表 3-2 探槽 (TC1-TC19) 详情一览表

单元名称	长轴 (m)	宽轴 (m)	深度 (m)	面积 (m <sup>2</sup> )	挖方量 (m <sup>3</sup> )
TC1	72	3.6	1.5	262	393
TC2	80	2.6	1.8	208	378
TC3	126	4.0	1.2	506	605
TC4	191	3.8	1.0	722	721
TC5	88	4.8	0.9	424	382
TC6	73	6.2	1.5	452	680
TC7	19	3.6	1.7	69	117
TC8	9	1.8	1.6	16	26
TC9	19	2.2	1.6	43	67
TC10	33.5	2.6	1.3	87	113
TC11	33	3.2	1.2	105	126
TC12	77	5.2	1.0	401	401
TC13	29	2.4	0.8	69	55
TC14	58.5	4.3	1.5	251	377
TC15	53	3.4	1.4	180	252
TC16	46	3.0	1.6	136	218
TC17	48.6	4.2	1.0	203	203
TC18	21	3.9	0.5	81	41
TC19	24.4	5.6	0.5	138	69
合计				<b>4353</b>	<b>5224</b>





照片 3-7 探槽示例照片

#### 4、探坑（TK1-TK2）

为前期探矿行为产生，呈不规则椭圆形分布，总占地面积为 264m<sup>2</sup>，总挖方量 718m<sup>3</sup>（探坑具体尺寸见表 3-3），场地的建设破坏了地形地貌景观和植被（见照片 3-8、照片 3-9）。

表 3-3 探坑（TK1-TK2）详情一览表

单元名称	长轴（m）	宽轴（m）	深度（m）	面积（m <sup>2</sup> ）	挖方量（m <sup>3</sup> ）
TK1	23	8.5	3	197	591
TK2	9.2	7.3	1.9	67	127
合计				<b>264</b>	<b>718</b>



照片 3-8 探坑 1



照片 3-9 探坑 2

#### 5、渣堆（ZD1-ZD4）

渣堆零散分布于矿区及周边，呈不规则形，总占地面积 650m<sup>2</sup>，堆积高度平均约 1-5m，堆积坡度 10-50°，总堆方量约为 976m<sup>3</sup>（探坑具体尺寸见表 3-4），场地形成的人工堆积地貌破坏了地形地貌景观和植被（见照片 3-10 至 3-13）。

表 3-4 渣堆（ZD1-ZD4）详情一览表

单元名称	堆积高度（m）	面积（m <sup>2</sup> ）	堆方量（m <sup>3</sup> ）
ZD1	1-3	85	102
ZD2	1-5	410	713
ZD3	1-3	56	97
ZD4	1-2	99	64
合计		<b>650</b>	<b>976</b>



照片 3-10 渣堆 1



照片 3-11 渣堆 2



照片 3-12 渣堆 3



照片 3-13 渣堆 4

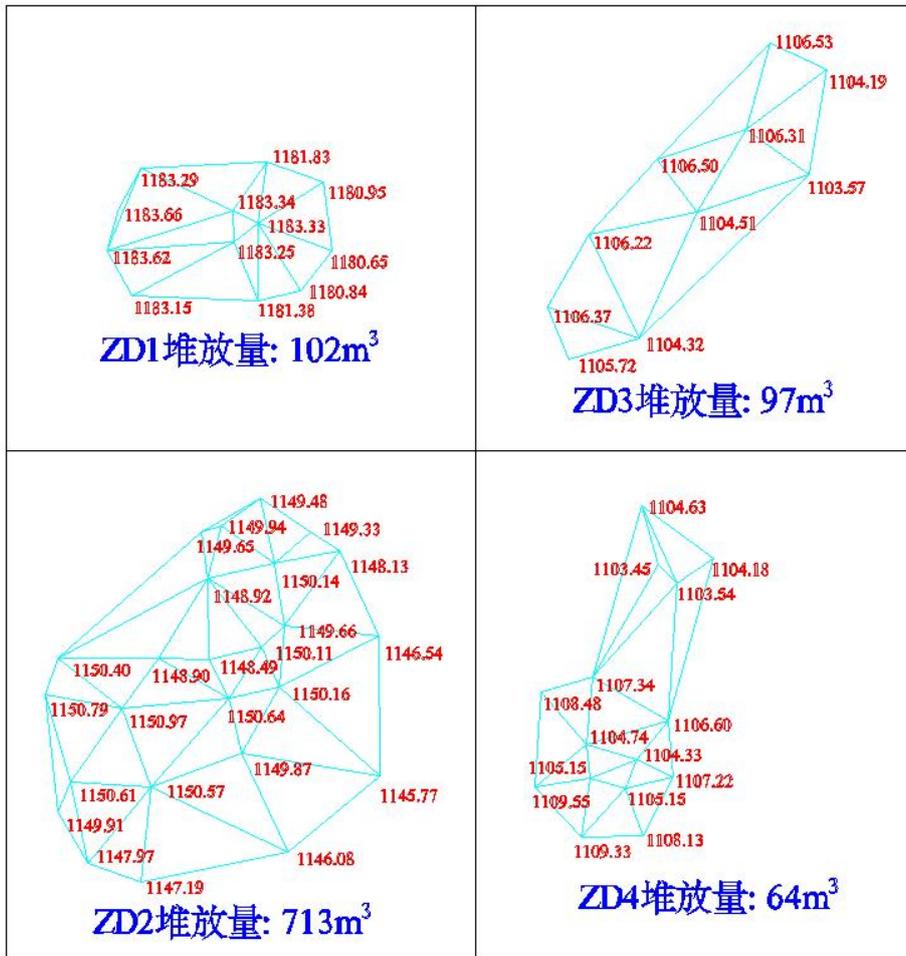


图 3-3 渣堆三角网计算方量图

## 6、矿区道路

矿区道路自西向东分布，主要用来连接矿区内各工程场地，现状已开拓道路总长 897m，路面宽约 3.5m，为土质砂石路面，占地总面积 3139m<sup>2</sup>，加工场地北西侧道路建设形成一定切坡，切坡长 57m，高 1-5m，坡度约 40-60°，车辆运输碾压地表，破坏了原有的地形地貌景观（见照片 3-14）。



照片 3-14 矿区道路

## 7、评估区内其它区域

评估区内其它区域矿山活动极少，矿山活动对地形地貌影响较轻，目前尚未受采矿活动影响，基本保持了原生的地形地貌状态。

### （二）地形地貌景观影响程度评价因素选取及等级划分

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），参考国家和地方相关部门规定的划分标准，将地形地貌景观破坏程度等级数确定为 3 级标准，分别定为：较轻、较严重、严重。可以定义如下：

- a) 较轻：地形地貌景观破坏程度轻微，轻微影响视觉效果；
- b) 较严重：地形地貌景观破坏程度较严重，中等影响视觉效果；
- c) 严重：地形地貌景观破坏程度严重，严重影响视觉效果。

评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，本方案通过选取合适的因素因子采用多因素评价法划分地形地貌景观的破坏程度等级。根据类似项目的地形地貌景观破坏因素调查情况，结合项目区实际情况，同时参考各相关学科的实际经验数据，选取因素因子，进而根据从重原则确定地形地貌景观破坏程度等级。

挖损、压占破坏地形地貌景观程度评价因素等级标准见表 3-5。

表 3-5 地形地貌景观破坏程度评价因素及等级标准表

评价因子		权重	评价等级		
			(1 分)	(2 分)	(3 分)
挖损	区位条件	0.2	少有人类活动区	人类活动中等区	“三区两线”
	可视程度	0.2	不可视	局部可视	可视
	破坏面积	0.1	<0.5hm <sup>2</sup>	0.5-1.0hm <sup>2</sup>	>1.0hm <sup>2</sup>
	最大深度	0.2	<10m	10-20m	>20m
	边坡规整情况	0.3	规整	欠规整	不规整
压占	区位条件	0.2	少有人类活动区	人类活动中等区	“三区两线”
	可视程度	0.2	不可视	局部可视	可视
	场地面积	0.1	<1.0hm <sup>2</sup>	1.0-5.0hm <sup>2</sup>	>5.0hm <sup>2</sup>
	排土(渣)高度	0.2	<5m	5-10m	>10m
	边坡规整情况	0.3	规整	欠规整	不规整

表 3-6 地形地貌景观破坏程度评分界线表

损毁程度	较轻	较严重	严重
评分级别	$\Sigma \leq 1.0$	$1.0 < \Sigma \leq 2.0$	$\Sigma > 2.0$

表 3-7 地形地貌景观破坏程度评价表

评价单元	评价因子	损毁程度	得分	评价结果
露天采场	区位条件	少有人类活动区	2.2	严重
	可视程度	不可视		
	破坏面积	>1.0hm <sup>2</sup>		
	最大深度	>20m		
	边坡规整情况	不规整		
加工场地	区位条件	少有人类活动区	1.6	较严重
	可视程度	不可视		
	场地面积	1.0-5.0hm <sup>2</sup>		
	排土(渣)高度	5-10m		
	边坡规整情况	欠规整		
探槽 (TC1-TC19)	区位条件	少有人类活动区	1.3	较严重
	可视程度	不可视		
	破坏面积	<0.5hm <sup>2</sup>		
	最大深度	<10m		
	边坡规整情况	欠规整		
探坑 (TK1-TK2)	区位条件	少有人类活动区	1.3	较严重
	可视程度	不可视		
	破坏面积	<0.5hm <sup>2</sup>		
	最大深度	<10m		
	边坡规整情况	欠规整		
渣堆 (ZD1-ZD4)	区位条件	少有人类活动区	1.3	较严重
	可视程度	不可视		
	场地面积	<1.0hm <sup>2</sup>		
	排土(渣)高度	<5m		
	边坡规整情况	欠规整		

矿区道路	区位条件	少有人类活动区	1.3	较严重
	可视程度	不可视		
	场地面积	<1.0hm <sup>2</sup>		
	排土(渣)高度	<5m		
	边坡规整情况	欠规整		

综上所述，评估区及周围无地质遗迹和人文景观。现状条件下评估区内：露天采场对地形地貌景观影响严重；加工场地、探槽（TC1-TC19）、探坑（TK1-TK2）、渣堆（ZD1-ZD4）及矿区道路对地形地貌景观影响较严重；评估区内其他区域对地形地貌景观影响较轻（见表 3-8）。

表 3-8 地形地貌景观影响程度现状评估表

地质环境分区	面积 (m <sup>2</sup> )	特征	地形地貌影响程度
露天采场	31451	露天采场位于采矿许可证南侧，采场呈不规则形，南北长约 208m，东西宽约 151m，边坡高度 1~25m，最大边坡高度 24.92m，边坡坡度约 30-80°。总边坡长度 481m，现状露天采场最低开采标高 1097.38m，最高开采标高 1167.08m，矿山前期存在超层越界开采行为，原巴林左旗国土资源局于 2018 年 9 月 12 日对其进行处罚，并下达行政处罚决定书（编号：201824 号，详见附件）。现状采场西侧已在前期进行治理，已形成台阶，并覆土恢复植被，总体治理效果较好，但局部区域植被恢复效果欠佳，仍达不到绿色矿山地质环境治理标准。	严重
加工场地	14253	加工场地位于露天采场西南侧，场地内包含有加工场地、料堆等，建筑占地面积为 5057m <sup>2</sup> ，设备高约 8m，料堆堆放于加工厂的南东侧，矿山将会直接进行出售。场地建于平缓地带，基底为原始山体，建设时西侧及北侧建设形成一定切坡，切坡长 166m，高 1-5m，坡度约 40-60°。	较严重
探槽 (TC1-TC19)	4353	探槽集中分布于矿区四周，为前期探矿行为产生，均呈条带状展布，探槽长轴约 9-191m，宽轴约 1.7-6.2m，开挖深度约 0.5-1.8m，总占地面积 4353m <sup>2</sup> ，总挖方量 5224m <sup>3</sup> 。	较严重
探坑 (TK1-TK2)	264	为前期探矿行为产生，呈不规则椭圆形分布，总占地面积为 264m <sup>2</sup> ，总挖方量 718m <sup>3</sup> 。	较严重
渣堆 (ZD1-ZD4)	650	渣堆零散分布于矿区及周边，总占地面积 650m <sup>2</sup> ，堆积高度平均约 1-5m，堆积坡度 10-50°，总堆方量约为 976m <sup>3</sup> 。	较严重
矿区道路	3139	矿区道路自西向东分布，现状已开拓道路总长 897m，路面宽约 3.5m，为土质砂石路面，加工场地北西侧道路建设形成一定切坡，切坡长 57m，高 1-5m，坡度约 40-60°。	较严重
其他区域	46450	--	较轻
合计	100560	--	--

#### 四、土地损毁现状评价

##### 1、矿山建设前土地资源利用状况

根据土地利用现状图[L50G086078]、[L50G086079]及相关资料，矿山建设前评估区土地资源类型为：乔木林地、天然牧草地、采矿用地及农村道路。

##### 2、矿山建设不同工程单元对土地资源的损毁状况

矿山现状损毁土地单元包括：露天采场、加工场地、探槽（TC1-TC19）、探坑（TK1-TK2）、渣堆（ZD1-ZD4）、矿区道路等。对照全国第三次土地利用现状调查巴林左旗资料，矿山现状损毁的土地类型包括：乔木林地 12398m<sup>2</sup>、天然牧草地 1095m<sup>2</sup>、采矿用地 39010m<sup>2</sup>、农村道路 1607m<sup>2</sup>。土地权属归内蒙古自治区赤峰市巴林左旗白音诺尔镇所有，权属明确，无争议。现状条件下，地表各单元对土地损毁情况见表 3-9。

表 3-9 土地损毁现状评估表

地质环境分区	面积(m <sup>2</sup> )	一级地类		二级地类		面积(m <sup>2</sup> )	土地权属
		编号	名称	编号	名称		
露天采场	31451	03	林地	0301	乔木林地	8153	巴林左旗 白音诺尔镇
		04	草地	0401	天然牧草地	45	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	22949	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	304	
加工场地	14253	03	林地	0301	乔木林地	226	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	14027	
探槽 (TC1-TC19)	4353	03	林地	0301	乔木林地	2997	
		04	草地	0401	天然牧草地	1050	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	306	
探坑 (TK1-TK2)	264	03	林地	0301	乔木林地	205	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	41	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	18	
渣堆 (ZD1-ZD4)	650	03	林地	0301	乔木林地	255	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	395	
矿区道路	3139	03	林地	0301	乔木林地	562	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1292	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	1285	
合计	54110	--	--	--	--	54110	--

##### 3、土地损毁程度评价因素选取及等级划分

根据《中华人民共和国土地管理法》，参考国家和地方相关部门规定的划分标准，将土地损毁程度等级数确定为 3 级标准，分别定为：轻度损毁、中度损毁、重度损毁。可以定义如下：

- a) 轻度损毁：土地破坏轻微，基本不影响土地利用功能；
- b) 中度损毁：土地破坏较严重，影响土地利用功能；
- c) 重度损毁：土地严重破坏，丧失原有土地利用功能。

评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，本方案通过选取合适的因素因子采用多因素评价法划分拟损毁土地的损毁程度等级。根据类似项目的土地损毁因素调查情况，结合项目区实际情况，同时参考各相关学科的实际经验数据，选取因素因子，进而根据从重原则确定土地损毁等级。

挖损、压占损毁土地程度评价因素及等级标准见表 3-10。

表 3-10 土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子		权重	评价等级		
			(1分)	(2分)	(3分)
挖损	挖损面积	0.4	<0.5hm <sup>2</sup>	0.5-1.0hm <sup>2</sup>	>1.0hm <sup>2</sup>
	挖损深度	0.3	<0.5m	0.5-2.0m	>2.0m
	挖损土层厚度	0.2	<20cm	20-50cm	>50cm
	积水情况	0.1	无积水	季节性积水	长期积水
压占	压占面积	0.3	<1.0hm <sup>2</sup>	1.0-5.0hm <sup>2</sup>	>5.0hm <sup>2</sup>
	边坡坡度	0.2	<25°	25°-35°	>35°
	排土(渣)高度	0.2	<3m	3-6m	>6m
	压占土地稳定性	0.1	稳定	较稳定	不稳定
	砾石含量	0.1	<10%	10%-30%	>30%
	复垦难度	0.1	易	中等	难

表 3-11 土地损毁程度评分界线表

损毁程度	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
评分级别	$\Sigma \leq 1.0$	$1.0 < \Sigma \leq 2.0$	$\Sigma > 2.0$

表 3-12 已损毁土地损毁程度评价表

评价单元	损毁类型	评价因子	损毁程度	得分	评价结果
露天采场	挖损	挖损面积	>1.0hm <sup>2</sup>	2.8	重度损毁
		挖损深度	>2.0m		
		挖损土层厚度	>50cm		
		积水情况	无积水		
加工场地	压占	压占面积	1.0-5.0hm <sup>2</sup>	1.9	中度损毁
		边坡坡度	>35°		
		排土(渣)高度	3-6m		
		压占土地稳定性	稳定		
		砾石含量	<10%		
		复垦难度	易		

评价单元	损毁类型	评价因子	损毁程度	得分	评价结果
探槽 (TC1-TC19)	挖损	挖损面积	<0.5hm <sup>2</sup>	1.7	中度损毁
		挖损深度	0.5-2.0m		
		挖损土层厚度	>50cm		
		积水情况	无积水		
探坑 (TK1-TK2)	挖损	挖损面积	<0.5hm <sup>2</sup>	1.7	中度损毁
		挖损深度	0.5-2.0m		
		挖损土层厚度	>50cm		
		积水情况	无积水		
渣堆 (ZD1-ZD4)	压占	压占面积	<1.0hm <sup>2</sup>	1.8	中度损毁
		边坡坡度	>35°		
		排土(渣)高度	3-6m		
		压占土地稳定性	稳定		
		砾石含量	>30%		
		复垦难度	易		
矿区道路	压占	压占面积	<1.0hm <sup>2</sup>	1.4	中度损毁
		边坡坡度	>35°		
		排土(渣)高度	<3m		
		压占土地稳定性	稳定		
		砾石含量	<10%		
		复垦难度	易		

## 五、矿山地质环境影响现状综合分区

据上述4项矿山地质环境问题及现状评估结果，参照《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E表E.1矿山地质环境影响程度分级表，以地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源为4大评估要素对矿山地质环境影响现状评估。将评估区划分为严重区、较严重区及较轻区。其中露天采场划分为矿山地质环境影响程度严重区；加工场地、探槽(TC1-TC19)、探坑(TK1-TK2)、渣堆(ZD1-ZD4)及矿区道路划分为矿山地质环境影响程度较严重区；评估区内其他区域划为矿山地质环境影响程度较轻区(见表3-13)。

### (一) 严重区(I)

#### 1、露天采场

露天采场现状地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对矿山地形地貌景观影响严重，对土地损毁程度影响为重度损毁。现状条件下划分为矿山地质环境影响严重区。

## （二）较严重区（II）

### 1、加工场地

加工场地现状地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对矿山地形地貌景观影响较严重，对土地损毁程度影响为中度损毁。现状条件下划分为矿山地质环境影响较严重区。

### 2、探槽（TC1-TC19）

探槽（TC1-TC19）现状地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对矿山地形地貌景观影响较严重，对土地损毁程度影响为中度损毁。现状条件下划分为矿山地质环境影响较严重区。

### 3、探坑（TK1-TK2）

探坑（TK1-TK2）现状地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对矿山地形地貌景观影响较严重，对土地损毁程度影响为中度损毁。现状条件下划分为矿山地质环境影响较严重区。

### 4、渣堆（ZD1-ZD4）

渣堆（ZD1-ZD4）现状地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对矿山地形地貌景观影响较严重，对土地损毁程度影响为中度损毁。现状条件下划分为矿山地质环境影响较严重区。

### 5、矿区道路

矿区道路现状地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对矿山地形地貌景观影响较严重，对土地损毁程度影响为中度损毁。现状条件下划分为矿山地质环境影响较严重区。

## （三）较轻区（III）

### 1、评估区内其它区域

评估区内其它区域现状条件下划分为矿山地质环境影响较轻区。

表 3-13 矿山地质环境影响现状评估分区说明表

分区名称	亚区名称及编号		面积 (m <sup>2</sup> )	现状矿山地质环境问题			
				地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地损毁
严重区	露天采场	I <sub>1</sub>	31451	不发育	较轻	严重	重度
较严重区	加工场地	II <sub>1</sub>	14253	不发育	较轻	较严重	中度
	探槽 (TC1-TC19)	II <sub>2</sub>	4353	不发育	较轻	较严重	中度
	探坑 (TK1-TK2)	II <sub>3</sub>	264	不发育	较轻	较严重	中度
	渣堆 (ZD1-ZD4)	II <sub>4</sub>	650	不发育	较轻	较严重	中度
	矿区道路	II <sub>5</sub>	3139	不发育	较轻	较严重	中度
较轻区	评估区内其它区域	III <sub>1</sub>	46450	--	--	--	--
合计			100560	--	--	--	--

### 第三节 预测评估

#### 一、生产工艺流程分析

根据矿山资源条件、开采技术条件，遵循建设规模与资源储量以及经济合理服务年限相匹配等原则，同时兼顾矿山开发外部条件、产品市场容量，《开发利用方案》推荐矿山开采方式为露天开采，设计生产规模为  $0.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，矿山采用间断工作制，年工作日 180 天，每天 1 班，每班 8 小时，产品方案为建筑用碎石。

矿山生产工艺流程为：穿孔-爆破-破碎-装载-运输。

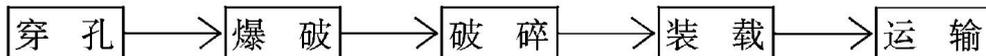


图 3-4 采矿工艺流程图

根据《开发利用方案》设计，矿山后期开采还需拟建露天采场、表土存储场，该矿与位于矿区西南部巴林左旗开源铅锌矿属同一采矿权人，故本矿山办公生活区设于巴林左旗开源铅锌矿职工生活区内，本矿区不另外设置办公生活区。

此外为了避免二次运输，以达到节约生产成本和降低环境治理费用的目的，拟将废石场设于露天采场南西约 40m 处的矿界外现状露天采场内，直接用于现状露天采场的回填及垫坡。故本方案不再额外设置新的废石场。随着采矿活动进行露天采场的开挖将会挖损土地资源，高陡边坡可能引发崩塌地质灾害；并加剧其对地形地貌景观破坏及土地资源损毁。据《开发利用方案》生产工艺流程，矿山生产建设，损毁土地形式包括挖损、压占，损毁环节和顺序为开挖地表、采矿、矿石和废石的运输及堆存。

## 二、地质灾害预测评估

### 1、矿山建设中、建设后可能引发地质灾害危险性预测评估

#### (1) 崩塌

根据《开发利用方案》，拟建露天采场规模较大，最终形成的拟建露天采场布置在采矿证中东部，拟损毁土地面积 11900m<sup>2</sup>，底部开采境界 140m×50m，1120m 确定为最终开采底平面标高，设计台阶高度 10m，台阶标高分别为 1130m、1120m；台阶坡面角 60°，最终边坡角为 52°，安全平台宽 4m。矿体走向 50-70°，倾向北西，倾角 54~62°。露天采场北西侧边坡坡向与矿体倾向反向，边坡相对高差 20m，相对较稳定。南西、北东侧边坡稳定性次之。现状露天采场位于采矿许可证南侧，采场呈不规则形，南北长约 208m，东西宽约 151m，边坡高度 1~25m，最大边坡高度 24.92m，边坡坡度约 30-80°。故现状露天采场与露天采场（拟建）可能沿节理裂隙发生滑移式崩塌灾害。

矿山生产过程中形成的高陡边坡可能会发生崩塌灾害，预测矿山建设中、建设后可能会引发崩塌地质灾害。根据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2021) 中地质灾害危害程度分级表。

表 3-14 地质灾害危害程度分级表

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

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

预计可能造成直接经济损失 100-500 万元，受威胁人数 3-10 人。预测评估其地质灾害危险性中等，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)，其矿山地质环境影响程度为较严重（见示意图 3-5）。

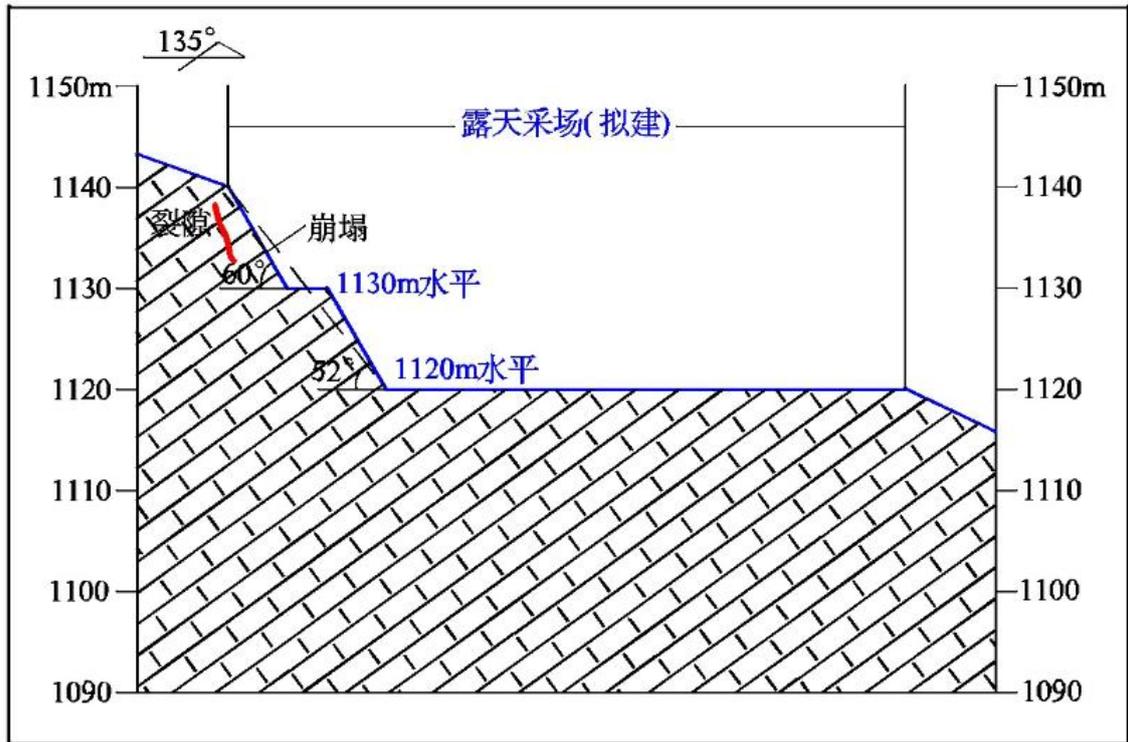


图 3-5 崩塌灾害示意图

## (2) 滑坡

矿区各场地建设于中山区，地势平缓，区内无河流、水库、湖泊等地表水体，地层分布较稳定，一般稳固性较好，未发生过滑坡灾害。

评估区内地势平坦，松散堆积物前缘斜坡较缓，临空高差小，无地表径流流经和变形的痕迹，坡面无裂缝及变形迹象，矿山现状松散堆积物堆体稳定；因此，矿山生产过程中引发滑坡灾害的可能性小，但其危险性小，易于处理。

## (3) 泥石流

评估区位于中山区，地形起伏不大，地势较为平缓，一般在  $10-30^\circ$ 。山体稳定，植被覆盖率 60% 左右。评估区位于泥石流冲淤范围外，历史最高泥位以上。评估区地形平坦开阔，松散堆积物源堆体稳定，雨季降水顺坡汇集低洼地带排出评估区。预测引发泥石流灾害的可能性小，危险性小，易于处理。

## (4) 地面沉降、地裂缝

评估区工程建设无大型动力基础，项目建设期间和建成后都不需要大量抽取地下水；评估区及周边主要为矿业、林业活动；无大型水源地及油气田开采活动；预测引发地面沉降、地裂缝灾害可能性小。

### （5）地面塌陷

根据《开发利用方案》矿山开采方式为露天开采，评估区内不存在采空区，经现场调查及向当地自然资源局收集资料，评估区内基底无井坑、墓穴、人防地道，预测引发地面塌陷灾害可能性小。

### （6）风蚀沙埋

评估区风蚀风积地形不发育，地表植被较发育，现状条件下不具备发生风蚀沙埋灾害地质环境条件，预测引发风蚀沙埋灾害可能性小。

### （7）冻胀融陷

评估区地下最大冻土深度 1.83m。地下水位埋深 30-150m，超过最大冻土深度，预测引发冻胀融陷灾害可能性小。

综上所述，预测评估认为：引发滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝、塌陷、风蚀沙埋、冻胀融陷地质灾害的可能性小；预测评估认为，露天采场在机械震动、雨水冲刷等作用下，使原岩应力平衡遭到破坏，使岩体发生变形、开裂，可能引发崩塌灾害。

## 2、开采加剧地质灾害的危险性预测评估

（1）评估区内现状条件下不存在崩塌灾害，矿山开采方式为露天开采，露天采场局部边坡坡度 $>50^\circ$ ，边坡坡面凹凸不平，临空面较大，预测评估认为，可能引发并加剧边帮崩塌灾害。

（2）矿区各场地建设于中山区，地势平缓，区内无河流、水库、湖泊等地表水体，地层分布较稳定，一般稳固性较好，未发生过滑坡灾害。

矿山采矿方式为露天开采，评估区内地势平坦，松散堆积物前缘斜坡较缓，临空高差小，无地表径流流经和变形的痕迹，坡面无裂缝及变形迹象，矿山现状松散堆积物堆体稳定；因此，矿山生产过程中引发并加剧滑坡灾害可能性小，其危险性小，易于处理。

（3）评估区工程建设无大型动力基础，评估区及周边主要为矿业、林业活动；无大型水源地及油气田开采活动；预测加剧地面沉降、地裂缝灾害可能性小。

（4）评估区风蚀风积地形不发育，地表植被较发育，现状条件下不具备发生风蚀沙埋灾害地质环境条件，预测加剧风蚀沙埋灾害可能性小。

(5) 根据《开发利用方案》矿山开采方式为露天开采，经现场调查及向当地自然资源局收集资料，评估区内基底无井坑、墓穴、人防地道，预测加剧地面塌陷灾害可能性小。

综上所述，现状条件下评估区内崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝、风蚀沙埋等灾害不发育；预测在机械震动、雨水冲刷等作用下，使原岩应力平衡遭到破坏，使岩体发生变形、开裂，可能引发崩塌灾害。

### 3、矿山建设本身可能遭受地质灾害危险性预测评估

(1) 根据现场调查，评估区内山体稳定，地形起伏变化小，未曾发生过崩塌灾害。露天采场上部为亚粘土、亚砂土、残坡积碎石，下部为结晶灰岩，地质构造简单，未见断裂构造。现状调查边坡较稳定，现状未见崩塌痕迹，多年来裂面内无掉块现象。矿山开采方式为露天开采，且露天采场局部边坡坡度 $>50^\circ$ ，边坡坡面凹凸不平，预测矿山建设本身可能遭受边帮崩塌地质灾害。崩塌将对露天采场内的工作人员、地表植被及机械设备造成危害，可能造成的损失 100-500 万元，受威胁人数为当班人数，受威胁人数 3-10 人。预测评估其遭受崩塌灾害的可能性中等，危险性中等，但可采取措施予以处理。对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011），其矿山地质环境影响程度为较严重；

(2) 矿区各场地建设于中山区，地势平缓，区内无河流、水库、湖泊等地表水体，地层分布较稳定，一般稳固性较好，未发生过滑坡灾害。

矿山采矿方式为露天开采，评估区内地势平坦，松散堆积物前缘斜坡较缓，临空高差小，无地表径流流经和变形的痕迹，坡面无裂缝及变形迹象，矿山现状松散堆积物堆体稳定；因此，预测矿山生产过程中遭受滑坡灾害可能性小，其危险性小，易于处理。

(3) 评估区工程建设无大型动力基础；评估区及周边主要为矿业、林业活动；无大型水源地及油气田开采活动；预测遭受地面沉降、地裂缝灾害的可能性小；

(4) 根据《开发利用方案》矿山开采方式为露天开采，经现场调查及向当地自然资源局收集资料，评估区内基底无井坑、墓穴、人防地道，预测遭受地面塌陷灾害的可能性小；

(5) 风蚀沙埋

评估区风蚀风积地形不发育，地表植被较发育，现状条件下不具备发生风蚀沙埋灾害地质环境条件，预测遭受风蚀沙埋灾害的可能性小；

(6) 冻胀融陷

评估区地下最大冻土深度 1.83m。地下水位埋深 30-150m，超过最大冻土深度，预测遭受冻胀融陷灾害可能性小。

(7) 评估区位于中山区，地形起伏不大，地势平缓，一般 10-30°。山体稳定，植被覆盖率 60%左右，松散堆积物较少。评估区降雨量较小，雨季降水顺坡汇集低洼地带排出评估区。

评估区范围内发育有一条主要的自然沟谷，根据《泥石流灾害防治工程勘查规范》（T / CAGHP006-2018），并根据沟谷特征进行评估，见表 3-15 至 3-17。

表 3-15 泥石流沟易发程度数量化评分表

序号	影响因素	量级划分							
		严重	得分	中等	得分	轻微	得分	一般	得分
1	崩坍、滑坡及水土流失(自然和人为活动的)严重程度	崩坍、滑坡等重力侵蚀严重, 多层滑坡和大型崩坍, 表土疏松, 冲沟十分发育	21	崩坍、滑坡发育, 多层滑坡和中小型崩坍, 有零星植被覆盖冲沟发育	16	零星崩坍、滑坡和冲蚀沟存在	12	无崩坍、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥砂沿程补给长度比/%	>60	16	30-60	12	10~<30	8	<10	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河型弯曲或堵塞, 主流受挤压偏移	14	主河河型无较大变化, 仅主流受迫偏移	11	主河河型无变化, 主流在高水位时偏, 低水位时不偏	7	主河无河型变化, 主流不偏	1
4	河沟纵坡	>12°	12	6°~12°	9	3°~<6°	6	<3°	1
5	区域构造影响程度	强抬升区, 6级以上地震区, 断层破碎带	9	抬升区, 4~6级地震区, 有中小支断层	7	相对稳定区, 4级以下地震区, 有小断层	5	沉降区, 构造影响小或无影响	1
6	流域植被覆盖率/%	<10	9	10~<30	7	30~60	5	>60	1
7	河沟近期一次变幅度/m	>2	8	1~2	6	0.2~<1	4	<0.2	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物储量/(×104m³/km²)	>10	6	>5~10	5	1~5	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度	>32°	6	<32-25°	5	<25-15°	4	<15°	1
11	产沙区沟槽横断面	“V”型谷、“U”型谷、谷中谷	5	宽“U”型谷	4	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度/m	>10	5	5~10	4	1~<5	3	<1	1
13	流域面积/km²	0.2~5	5	5~<10	4	<0.2 或 10~100	3	>100	1
14	流域相对高差/m	>500	4	300~500	3	100~<300	2	<100	1
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1

表3-16 泥石流沟易发程度数量化综合评判等级标准表

是与非的判别界限值		划分易发程度等级的界限值	
等级	标准得分 N 的范围	等级	按标准得分 N 的范围自判
是	44~130	极度易发	116~130
		中等易发	87~115
		轻度发生	44~86
非	15~43	不易发生	15~43

表3-17 沟谷泥石流易发程度判别表

序号	评价因素	沟谷	评分
		泥石流发生区的基本条件	沟谷
1	崩塌、滑坡及水土流失(自然和人为活动的)严重程度	冲沟发育轻微	1
2	泥砂沿程补给长度比/%	<10	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河无河型变化, 主流不偏	1
4	河沟纵坡	<3°	1
5	区域构造影响程度	强抬升区, 6级以上地震区, 断层破碎带	9
6	流域植被覆盖率/%	30~60	5
7	河沟近期一次变幅度/m	<0.2	1
8	岩性影响	硬岩	1
9	沿沟松散物储量/( $\times 10^4 \text{m}^3/\text{km}^2$ )	<1	1
10	沟岸山坡坡度	<25-15°	4
11	产沙区沟槽横断面	“V”型谷、“U”型谷、谷中谷	5
12	产沙区松散物平均厚度/m	1~<5	3
13	流域面积/ $\text{km}^2$	>100	1
14	流域相对高差/m	<100	1
15	河沟堵塞程度	无	1
评分			36

以上对沟谷泥石流易发程度数量化评分表,沟谷泥石流易发程度得分为36分,对泥石流易发程度综合评判等级标,判断矿区泥石流灾害不发育,评估区位于泥石流冲淤范围外,历史最高泥位以上。评估区地形平坦开阔,松散堆积物源较少。预测评估矿山建设本身遭受泥石流灾害可能性小。

综上所述,预测矿山建设本身遭受滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝、风蚀沙埋、冻胀溶陷等灾害可能性小,矿山建设本身可能遭受崩塌灾害,危险性中等,但可采取措施予以处理。对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011),其矿山地质环境影响程度为较严重。

### 三、含水层的影响和损毁预测评估

#### 1、矿山开采对含水层结构损毁

采矿许可证开采标高为1140m-1120m,《开发利用方案》设计开采标高为1140m至1120m,基岩裂隙水水位标高1010m-1046m。开采矿体位于基岩裂隙水含水层标高以上,矿区内无区域性主要含水层。预测对含水层结构的破坏程度较轻。

#### 2、矿坑疏干水对含水层的影响

矿山露天采场的开采未揭露基岩裂隙含水层,不产生疏干水。

### 3、对矿区及附近水源的影响

矿区及周围无地表水体，据实地调查，未对附近水源造成影响。预测矿山活动对矿区及附近村庄居民生产生活用水无影响。

### 4、对地下水水质影响

矿山所产生的污水主要为生活污水，生活污水排放量小，成分简单，用于浇洒道路及绿化使用。预测矿区开采对地下水水质的影响较轻。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 E，预测矿山开采对含水层破坏程度为较轻。

## 四、地形地貌景观影响和损毁程度预测评估

### （一）地形地貌景观影响预测评估

根据《开发利用方案》设计，该矿与位于矿区西南部巴林左旗开源铅锌矿属同一采矿权人，故本矿山办公生活区设于巴林左旗开源铅锌矿职工生活区内，兼做本矿矿部，本矿区不另外设置办公生活区。

需特别说明的是，为了避免二次运输，以达到节约生产成本和降低环境治理费用的目的，《开发利用方案》拟将废石场设于露天采场南西约 40m 处的矿界外现状露天采场内，直接用于现状露天采场的回填及垫坡，故本方案将不再拟建新的废石场。预测最终矿区范围内将形成的破坏单元包括：露天采场（拟建）、表土存储场（拟建）、露天采场、加工场地、探槽（TC1-TC19）、探坑（TK1-TK2）、渣堆（ZD1-ZD4）及矿区道路等。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/0223-2011 编制技术要求附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，以下从地质灾害影响、含水层影响和破坏、地形地貌景观影响和破坏、土地资源损毁等四个方面对矿山地质环境影响进行预测评估。

#### 1、露天采场（拟建）

根据《开发利用方案》，拟建露天采场布置在采矿证东南部，矿山开采为山坡露天开采，拟损毁土地面积 11900m<sup>2</sup>，底部开采境界 140m×50m，1120m 确定为最终开采底平面标高，设计台阶高度 10m，台阶标高分别为 1130m、1120m；台阶坡面角 60°，最终帮坡角为 52°，安全平台宽 4m。采场开挖将破坏原有的地形地貌景观（详见开采境界平面图 3-6 及剖面图 3-7）。



照片3-15 露天采场（拟建）

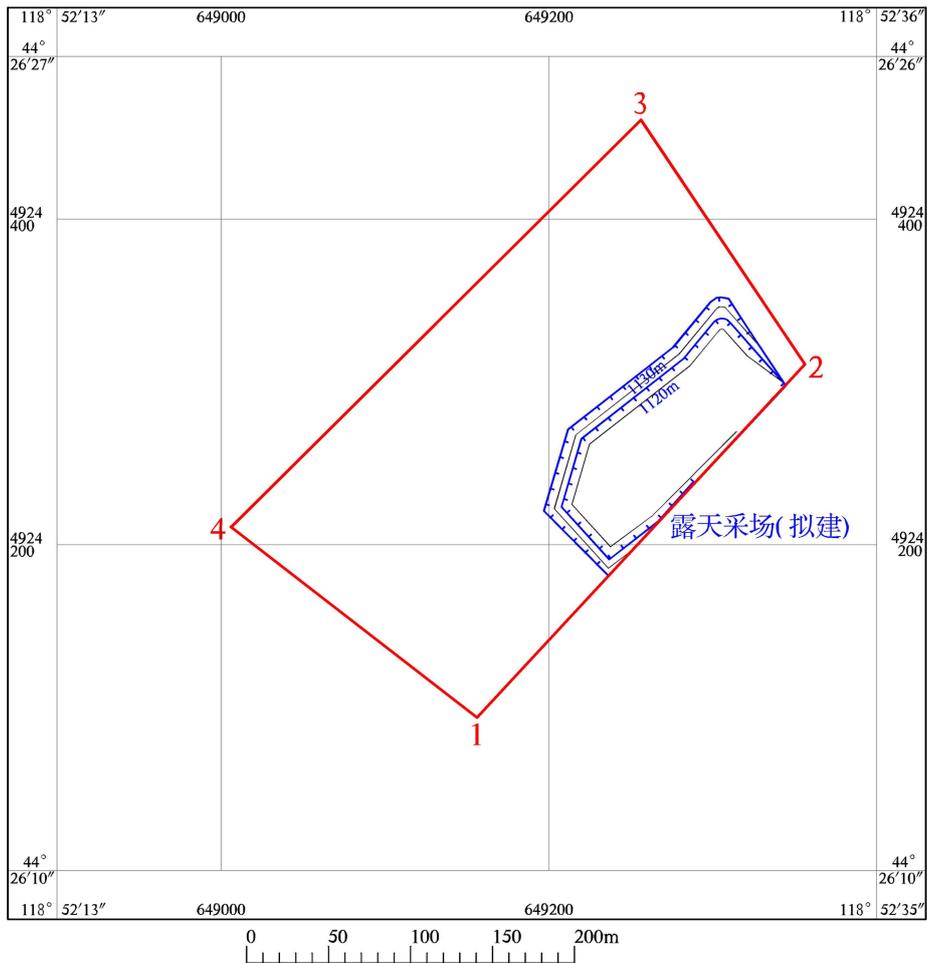


图3-6 《开发利用方案》设计开采境界平面图

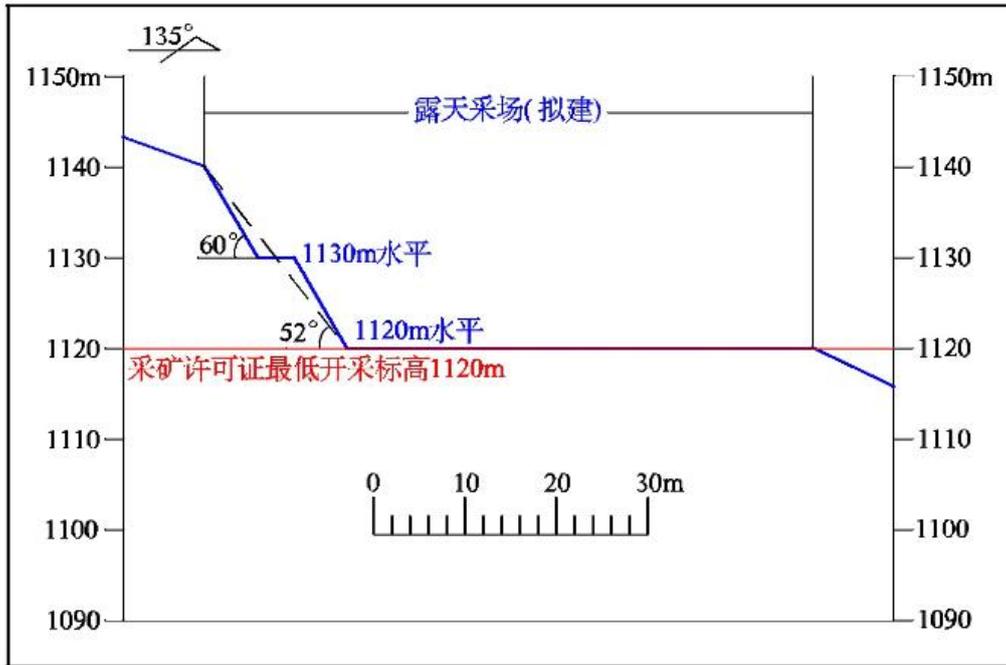


图3-7 《开发利用方案》设计开采境界剖面图

## 2、表土存储场（拟建）

根据《开发利用方案》设计，表土存储场拟建于矿区南东侧，占地面积 1880m<sup>2</sup>，境界内矿、剥离总量 86016m<sup>3</sup>，境界内矿石量 74432m<sup>3</sup>，剥离量 11584m<sup>3</sup>，其中剥离表土深度按 0.3m 计，剥离面积 11900m<sup>2</sup>，预测最终剥离表土总量 3570m<sup>3</sup>，表土堆积高度 1-3m，堆放坡度 20-45°，拟建场地面积可满足表土存放需求，场地形成人工堆积地貌将破坏原有地形地貌景观。



照片 3-16 表土存储场（拟建）位置

### 3、露天采场

露天采场位于采矿许可证南侧，占地面积 31451m<sup>2</sup>，采场呈不规则形，南北长约 208m，东西宽约 151m，边坡高度 1~25m，最大边坡高度 24.92m，边坡坡度约 30-80°。总边坡长度 481m，现状露天采场最低开采标高 1097.38m，最高开采标高 1167.08m，矿山前期存在超层越界开采行为，原巴林左旗国土资源局于 2018 年 9 月 12 日对其进行处罚，并下达行政处罚决定书（编号：201824 号，详见附件）。现状采场西侧已在前期进行治理，已形成台阶，并覆土恢复植被，总体治理效果较好，但局部区域植被恢复效果欠佳，仍达不到绿色矿山地质环境治理标准。采场开挖现状未破坏含水层，但破坏地表形态与植被，边坡高度较大且坡面不规整，破坏地形地貌景观。

### 4、加工场地

加工场地位于露天采场西南侧，占地面积 14253m<sup>2</sup>，为石料加工和堆放场地，场地内包含有加工场地、料堆等，加工场地占地面积为 5057m<sup>2</sup>，设备高约 8m，料堆堆放于加工厂的南东侧，矿山将会直接进行出售。场地建于平缓地带，基底为原始山体，建设时西侧及北侧建设形成一定切坡，切坡长 166m，高 1-5m，坡度约 40-60°，场地建设破坏了原有地形地貌景观。

### 5、探槽（TC1-TC19）

探槽集中分布于矿区四周，为前期探矿行为产生，均呈条带状展布，探槽长轴约 9-191m，宽轴约 1.7-6.2m，开挖深度约 0.5-1.8m，总占地面积 4353m<sup>2</sup>，总挖方量 5224m<sup>3</sup>，探槽周边废石为开挖探槽产生，占地面积小，场地的建设破坏了地形地貌景观和植被。预测该场地面积不再增加，对地形地貌景观影响破坏程度与现状一致。

### 6、探坑（TK1-TK2）

为前期探矿行为产生，呈不规则椭圆形分布，总占地面积为 264m<sup>2</sup>，总挖方量 718m<sup>3</sup>，场地的建设破坏了地形地貌景观和植被。预测该场地面积不再增加，对地形地貌景观影响破坏程度与现状一致。

## 7、渣堆（ZD1-ZD4）

渣堆零散分布于矿区及周边，呈不规则形，总占地面积 650m<sup>3</sup>，堆积高度平均约 1-5m，堆积坡度 10-50°，总堆方量约为 976m<sup>3</sup>，场地形成的人工堆积地貌破坏了地形地貌景观和植被。预测该场地面积不再增加，对地形地貌景观影响破坏程度与现状一致。

## 8、矿区道路

矿区道路自西向东分布，主要用来连接矿区内各工程场地，现状已开拓道路总长 897m，路面宽约 3.5m，为土质砂石路面，占地总面积 3139m<sup>2</sup>，根据《开发利用方案》设计，矿山后期开采还需拟建部分矿区道路，拟建道路长度 165m，宽度 3.5m，面积 578m<sup>2</sup>。需要说明的是，由于现状部分矿区道路与露天采场（拟建）存在面积重叠部分，重叠面积 175m<sup>2</sup>，故直接对其进行相应减少，预测最终矿区道路占地总面积为 3542m<sup>2</sup>，道路建设将形成一定切坡，预测最终切坡长 222m，高 1-5m，坡度约 40-60°，车辆运输碾压地表，破坏了原有的地形地貌景观。

## 9、评估区内其它区域

评估区内其它区域矿山活动极少，矿山活动对地形地貌影响较轻，目前尚未受采矿活动影响，基本保持了原生的地形地貌状态。

### （二）地形地貌景观影响程度评价因素选取及等级划分

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），参考国家和地方相关部门规定的划分标准，将地形地貌景观破坏程度等级数确定为 3 级标准，分别定为：较轻、较严重、严重。可以定义如下：

- a) 较轻：地形地貌景观破坏程度轻微，轻微影响视觉效果；
- b) 较严重：地形地貌景观破坏程度较严重，中等影响视觉效果；
- c) 严重：地形地貌景观破坏程度严重，严重影响视觉效果。

评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，本方案通过选取合适的因素因子采用多因素评价法划分地形地貌景观的破坏程度等级。根据类似项目的地形地貌景观破坏因素调查情况，结合项目区实际情况，同时参考各相关学科的实际经验数据，选取因素因子，进而根据从重原则确定地形地貌景观破坏程度等级。

挖损、压占等破坏地形地貌景观程度评价因素及等级标准见表 3-18。

表 3-18 地形地貌景观破坏程度评价因素及等级标准表

评价因子		权重	评价等级		
			(1分)	(2分)	(3分)
挖损	区位条件	0.2	少有人类活动区	人类活动中等区	“三区两线”
	可视程度	0.2	不可视	局部可视	可视
	破坏面积	0.1	<0.5hm <sup>2</sup>	0.5-1.0hm <sup>2</sup>	>1.0hm <sup>2</sup>
	最大深度	0.2	<10m	10-20m	>20m
	边坡规整情况	0.3	规整	欠规整	不规整
压占	区位条件	0.2	少有人类活动区	人类活动中等区	“三区两线”
	可视程度	0.2	不可视	局部可视	可视
	场地面积	0.1	<1.0hm <sup>2</sup>	1.0-5.0hm <sup>2</sup>	>5.0hm <sup>2</sup>
	排土(渣)高度	0.2	<5m	5-10m	>10m
	边坡规整情况	0.3	规整	欠规整	不规整

表 3-19 地形地貌景观破坏程度评分界线表

损毁程度	较轻	较严重	严重
评分级别	$\Sigma \leq 1.0$	$1.0 < \Sigma \leq 2.0$	$\Sigma > 2.0$

表 3-20 地形地貌景观破坏程度评价表

评价单元	评价因子	损毁程度	得分	评价结果
露天采场 (拟建)	区位条件	少有人类活动区	2.2	严重
	可视程度	不可视		
	破坏面积	>1.0hm <sup>2</sup>		
	最大深度	>20m		
	边坡规整情况	不规整		
表土存储场 (拟建)	区位条件	少有人类活动区	1.2	较严重
	可视程度	不可视		
	场地面积	<1.0hm <sup>2</sup>		
	排土(渣)高度	5-10m		
	边坡规整情况	规整		
露天采场	区位条件	少有人类活动区	2.2	严重
	可视程度	不可视		
	破坏面积	>1.0hm <sup>2</sup>		
	最大深度	>20m		
	边坡规整情况	不规整		
加工场地	区位条件	少有人类活动区	1.6	较严重
	可视程度	不可视		
	场地面积	1.0-5.0hm <sup>2</sup>		
	排土(渣)高度	5-10m		
	边坡规整情况	欠规整		
探槽 (TC1-TC19)	区位条件	少有人类活动区	1.3	较严重
	可视程度	不可视		
	破坏面积	<0.5hm <sup>2</sup>		
	最大深度	<10m		
	边坡规整情况	欠规整		

探坑 (TK1-TK2)	区位条件	少有人类活动区	1.3	较严重
	可视程度	不可视		
	破坏面积	<0.5hm <sup>2</sup>		
	最大深度	<10m		
	边坡规整情况	欠规整		
渣堆 (ZD1-ZD4)	区位条件	少有人类活动区	1.3	较严重
	可视程度	不可视		
	场地面积	<1.0hm <sup>2</sup>		
	排土(渣)高度	<5m		
	边坡规整情况	欠规整		
矿区道路	区位条件	少有人类活动区	1.3	较严重
	可视程度	不可视		
	场地面积	<1.0hm <sup>2</sup>		
	排土(渣)高度	<5m		
	边坡规整情况	欠规整		

综上，矿区及周围无地质遗迹和人文景观。预测评估认为：露天采场（拟建）、露天采场对地形地貌景观影响严重；表土存储场（拟建）、加工场地、探槽（TC1-TC19）、探坑（TK1-TK2）、渣堆（ZD1-ZD4）及矿区道路对地形地貌景观影响较严重；评估区内其他区域对地形地貌景观影响较轻（表 3-21）。

表 3-21 地形地貌景观影响程度预测评估表

地质环境分区	面积 (m <sup>2</sup> )	特征	地形地貌影响程度
露天采场 (拟建)	11900	根据《开发利用方案》，拟建露天采场布置在采矿证东南部，矿山开采为山坡露天开采，拟损毁土地面积 11900m <sup>2</sup> ，底部开采境界 140m×50m，1120m 确定为最终开采底平面标高，设计台阶高度 10m，台阶标高分别为 1130m、1120m；台阶坡面角 60°，最终帮坡角为 52°，安全平台宽 4m。	严重
表土存储场 (拟建)	1880	根据《开发利用方案》设计，表土存储场拟建于矿区南东侧，占地面积 1880m <sup>2</sup> ，境界内矿、剥离总量 86016m <sup>3</sup> ，境界内矿石量 74432m <sup>3</sup> ，剥离量 11584m <sup>3</sup> ，其中剥离表土深度按 0.3m 计，剥离面积 11900m <sup>2</sup> ，预测最终剥离表土总量 3570m <sup>3</sup> 。表土堆积高度 1-3m，堆放坡度 20-45°。	较严重
露天采场	31451	露天采场位于采矿许可证南侧，采场呈不规则形，南北长约 208m，东西宽约 151m，边坡高度 1~25m，最大边坡高度 24.92m，边坡坡度约 30-80°。总边坡长度 481m，现状露天采场最低开采标高 1097.38m，最高开采标高 1167.08m，矿山前期存在超层越界开采行为，原巴林左旗国土资源局于 2018 年 9 月 12 日对其进行处罚，并下达行政处罚决定书（编号：201824 号，详见附件）。现状采场西侧已在前期进行治理，已形成台阶，并覆土恢复植被，总体治理效果较好，局部区域植被恢复效果欠佳，仍达不到绿色矿山地质环境治理标准。	严重
加工场地	14253	加工场地位于露天采场西南侧，场地内包含有加工场地、料堆等，建筑面积为 5057m <sup>2</sup> ，设备高约 8m，料堆堆放于加工	较严重

		厂的南东侧，矿山将会直接进行出售。场地建于平缓地带，基底为原始山体，建设时西侧及北侧建设形成一定切坡，切坡长 166m，高 1-5m，坡度约 40-60°。	
探槽 (TC1-TC19)	4353	探槽集中分布于矿区四周，为前期探矿行为产生，均呈条带状展布，探槽长轴约 9-191m，宽轴约 1.7-6.2m，开挖深度约 0.5-1.8m，总占地面积 4353m <sup>2</sup> ，总挖方量 5224m <sup>3</sup> 。	较严重
探坑 (TK1-TK2)	264	为前期探矿行为产生，呈不规则椭圆形分布，总占地面积为 264m <sup>2</sup> ，总挖方量 718m <sup>3</sup> 。	较严重
渣堆 (ZD1-ZD4)	650	渣堆零散分布于矿区及周边，总占地面积 650m <sup>3</sup> ，堆积高度平均约 1-5m，堆积坡度 10-50°，总堆方量约为 976m <sup>3</sup> 。	较严重
矿区道路	3542	矿区道路自西向东分布，主要用来连接区内各工程场地，现状已开拓道路总长 897m，路面宽约 3.5m，为土质砂石路面，占地总面积 3139m <sup>2</sup> ，根据《开发利用方案》设计，矿山后期开采还需拟建部分矿区道路，拟建道路长度 165m，宽度 3.5m，面积 578m <sup>2</sup> 。需要说明的是，由于现状部分矿区道路与露天采场（拟建）存在面积重叠部分，重叠面积 175m <sup>2</sup> ，故直接对其进行相应减少，预测最终矿区道路占地总面积为 3542m <sup>2</sup> ，道路建设将形成一定切坡，预测最终切坡长 222m，高 1-5m，坡度约 40-60°。	较严重
其他区域	32267	--	较轻
合计	<b>100560</b>	--	--

## 五、土地损毁预测评价

### 1、矿山建设前土地资源利用状况

根据土地利用现状图[L50G086078]、[L50G086079]及相关资料，矿山建设前评估区土地资源类型为：乔木林地、天然牧草地、采矿用地及农村道路。

### 2、矿山建设不同工程单元对土地资源的损毁状况

预测矿山损毁土地单元包括：露天采场（拟建）、表土存储场（拟建）、露天采场、加工场地、探槽（TC1-TC19）、探坑（TK1-TK2）、渣堆（ZD1-ZD4）及矿区道路。对照全国第三次土地利用现状调查巴林左旗资料，预测损毁的土地类型为：乔木林地 25534m<sup>2</sup>、天然牧草地 1095m<sup>2</sup>、采矿用地 39729m<sup>2</sup>、农村道路 1935m<sup>2</sup>。土地权属赤峰市巴林左旗白音诺尔镇所有。地表各单元拟损毁土地情况见表 3-22。

表3-22 预测损毁土地资源情况表

地质环境分区	面积(m <sup>2</sup> )	一级地类		二级地类		面积(m <sup>2</sup> )	土地权属
		编号	名称	编号	名称		
露天采场(拟建)	11900	03	林地	0301	乔木林地	11110	巴林左旗 白音诺尔镇
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	462	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	328	
表土存储场(拟建)	1880	03	林地	0301	乔木林地	1661	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	219	
露天采场	31451	03	林地	0301	乔木林地	8153	
		04	草地	0401	天然牧草地	45	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	22949	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	304	
加工场地	14253	03	林地	0301	乔木林地	226	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	14027	
探槽(TC1-TC19)	4353	03	林地	0301	乔木林地	2997	
		04	草地	0401	天然牧草地	1050	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	306	
探坑(TK1-TK2)	264	03	林地	0301	乔木林地	205	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	41	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	18	
渣堆(ZD1-ZD4)	650	03	林地	0301	乔木林地	255	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	395	
矿区道路	3542	03	林地	0301	乔木林地	927	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1330	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	1285	
<b>合计</b>	<b>68293</b>	--	--	--	--	<b>68293</b>	--

### 3、土地损毁程度评价因素选取及等级划分

根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦条例》，参考国家和地方相关部门规定的划分标准，将土地损毁程度等级数确定为3级标准，分别定为：轻度损毁、中度损毁、重度损毁。可以定义如下：

- a) 轻度损毁：土地破坏轻微，基本不影响土地利用功能；
- b) 中度损毁：土地破坏较严重，影响土地利用功能；
- c) 重度损毁：土地严重破坏，丧失原有土地利用功能。

评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，本方案通过选取合适的因素因子采用多因素评价法划分拟损毁土地的土地损毁程度等级。根据类似项目的土地损毁因素调查情况，结合项目区实际情况，同时参考各相关学科的实际经验数据，选取因素因子，进而根据从重原则确定土地损毁等级。

挖损、压占损毁土地程度评价因素及等级标准见表3-23。

表 3-23 土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子		权重	评价等级		
			(1分)	(2分)	(3分)
挖损	挖损面积	0.4	<0.5hm <sup>2</sup>	0.5-1.0hm <sup>2</sup>	>1.0hm <sup>2</sup>
	挖损深度	0.3	<0.5m	0.5-2.0m	>2.0m
	挖损土层厚度	0.2	<20cm	20-50cm	>50cm
	积水情况	0.1	无积水	季节性积水	长期积水
压占	压占面积	0.3	<1.0hm <sup>2</sup>	1.0-5.0hm <sup>2</sup>	>5.0hm <sup>2</sup>
	边坡坡度	0.2	<25°	25°-35°	>35°
	排土(渣)高度	0.2	<3m	3-6m	>6m
	压占土地稳定性	0.1	稳定	较稳定	不稳定
	砾石含量	0.1	<10%	10%-30%	>30%
	复垦难度	0.1	易	中等	难

表 3-24 土地损毁程度评分界线表

损毁程度	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
评分级别	$\Sigma \leq 1.0$	$1.0 < \Sigma \leq 2.0$	$\Sigma > 2.0$

表 3-25 土地损毁程度评价表

评价单元	损毁类型	评价因子	损毁程度	得分	评价结果
露天采场 (拟建)	挖损	挖损面积	>1.0hm <sup>2</sup>	2.8	重度损毁
		挖损深度	>2.0m		
		挖损土层厚度	>50cm		
		积水情况	无积水		
表土存储场 (拟建)	压占	压占面积	<1.0hm <sup>2</sup>	1.2	中度损毁
		边坡坡度	<25°		
		排土(渣)高度	3-6m		
		压占土地稳定性	稳定		
		砾石含量	<10%		
		复垦难度	易		
露天采场	挖损	挖损面积	>1.0hm <sup>2</sup>	2.8	重度损毁
		挖损深度	>2.0m		
		挖损土层厚度	>50cm		
		积水情况	无积水		
加工场地	压占	压占面积	1.0-5.0hm <sup>2</sup>	1.9	中度损毁
		边坡坡度	>35°		
		排土(渣)高度	3-6m		
		压占土地稳定性	稳定		
		砾石含量	<10%		
		复垦难度	易		
探槽 (TC1-TC19)	挖损	挖损面积	<0.5hm <sup>2</sup>	1.7	中度损毁
		挖损深度	0.5-2.0m		
		挖损土层厚度	>50cm		
		积水情况	无积水		
探坑 (TK1-TK2)	挖损	挖损面积	<0.5hm <sup>2</sup>	1.7	中度损毁
		挖损深度	0.5-2.0m		
		挖损土层厚度	>50cm		

评价单元	损毁类型	评价因子	损毁程度	得分	评价结果
		积水情况	无积水		
渣堆 (ZD1-ZD4)	压占	压占面积	<1.0hm <sup>2</sup>	1.8	中度损毁
		边坡坡度	>35°		
		排土(渣)高度	3-6m		
		压占土地稳定性	稳定		
		砾石含量	>30%		
		复垦难度	易		
矿区道路	压占	压占面积	<1.0hm <sup>2</sup>	1.4	中度损毁
		边坡坡度	>35°		
		排土(渣)高度	<3m		
		压占土地稳定性	稳定		
		砾石含量	<10%		
		复垦难度	易		

## 六、矿山地质环境影响程度预测综合分区

据上述四项矿山地质环境问题及预测评估结果，参照《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，以地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源为四大评估要素对矿山地质环境影响程度预测评估，将评估区划分为严重区、较严重区及较轻区，其中露天采场(拟建)、露天采场为矿山地质环境影响程度严重区；表土存储场(拟建)、加工场地、探槽(TC1-TC19)、探坑(TK1-TK2)、渣堆(ZD1-ZD4)、矿区道路划分为矿山地质环境影响程度较严重区；评估区内其他区域划分为矿山地质环境影响程度较轻区。具体如下：

### (一) 严重区(I)

#### 1、露天采场(拟建)

露天采场(拟建)预测地质灾害影响程度较严重，对含水层影响程度较轻，对矿山地形地貌景观影响严重，对土地损毁程度影响为重度损毁。预测其为矿山地质环境影响严重区。

#### 2、露天采场

露天采场预测地质灾害影响程度较严重，对含水层影响程度较轻，对矿山地形地貌景观影响严重，对土地损毁程度影响为重度损毁。预测其为矿山地质环境影响严重区。

## （二）较严重区（II）

### 1、表土存储场（拟建）

表土存储场（拟建）预测地质灾害影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对矿山地形地貌景观影响较严重，对土地损毁程度影响为中度损毁。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

### 2、加工场地

加工场地预测地质灾害影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对矿山地形地貌景观影响较严重，对土地损毁程度影响为中度损毁。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

### 3、探槽（TC1-TC19）

探槽（TC1-TC19）预测地质灾害影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对矿山地形地貌景观影响较严重，对土地损毁程度影响为中度损毁。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

### 4、探坑（TK1-TK2）

探坑（TK1-TK2）预测地质灾害影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对矿山地形地貌景观影响较严重，对土地损毁程度影响为中度损毁。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

### 5、渣堆（ZD1-ZD4）

渣堆（ZD1-ZD4）预测地质灾害影响程度较严重，对含水层影响程度较轻，对矿山地形地貌景观影响较严重，对土地损毁程度影响为中度损毁。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

### 6、矿区道路

矿区道路预测地质灾害影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对矿山地形地貌景观影响较严重，对土地损毁程度影响为中度损毁。预测其为矿山地质环境影响较严重区。

## （三）较轻区（III）

### 1、评估区内其它区域

评估区内其它区域保持了原生地形地貌景观及土地资源。预测其对地质环境影响较轻。

表 3-26 矿山地质环境影响预测评估分区说明表

分区名称	亚区名称及编号		面积 (m <sup>2</sup> )	预测矿山地质环境问题			
				地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地损毁
严重区	露天采场(拟建)	I <sub>1</sub>	11900	预测崩塌	较轻	严重	重度
	露天采场	I <sub>2</sub>	31451	较严重	较轻	严重	重度
较严重区	表土存储场(拟建)	II <sub>1</sub>	1880	较轻	较轻	较严重	中度
	加工场地	II <sub>2</sub>	14253	较轻	较轻	较严重	中度
	探槽(TC1-TC19)	II <sub>3</sub>	4353	较轻	较轻	较严重	中度
	探坑(TK1-TK2)	II <sub>4</sub>	264	较轻	较轻	较严重	中度
	渣堆(ZD1-ZD4)	II <sub>5</sub>	650	较轻	较轻	较严重	中度
	矿区道路	II <sub>6</sub>	3542	较轻	较轻	较严重	中度
较轻区	评估区内其它区域		III <sub>1</sub>	--	--	--	--
合计			100560	--	--	--	--

#### 第四节 地质灾害危险性综合评估

根据前述矿山地质环境影响现状评估、预测评估结果，在充分考虑评估区地质环境条件的差异性，矿山建设中潜在的地质灾害隐患分布范围，规模和危害程度等基础上，对评估区内地质灾害危险性进行综合评估。

##### 一、评估原则

- 1、本着“以人为本”的原则，以人员、车辆、道路等为主要承灾对象。
- 2、充分考虑评估区地质环境条件的差异和潜在的地质灾害隐患及危险程度。
- 3、采用“区内相似，区际相异”的原则和定性，半定量的分析方法进行地质灾害危险性等级划分和综合分区。

##### 二、地质灾害危险性量化指标的确定

地质灾害危险性量化指标的确定是根据地质灾害发生的可能性、影响程度和地质灾害发生后可能造成的损失程度综合确定的，按以下公式进行确定：

$W=0.2B+0.3C+0.5S$ ，式中：

W—地质灾害危险性指标；

B—发生地质灾害的可能性指数，可能性大取值 1.00、可能性中等取值 0.67、可能性小取值 0.33；

C—采矿影响程度指数，强烈取值 1.00、较强烈取值 0.67、不强烈取值 0.33；

S—地质灾害发生的可能性损失指数，损失在 500 万元以上取值 1，100-500 万元取值 0.67，100 万元以下取值 0.33；

当  $W > 0.75$  时，地质灾害危险性大；当  $W = 0.6 - 0.75$  时，地质灾害危险性中等；当  $W < 0.60$  时，地质灾害危险性小。

### 三、地质灾害危险性综合分区评估

评估区现状地质灾害不发育，预测可能引发崩塌灾害，根据上述综合评估原则取值如下：

崩塌：B 取 1.00，C 取 0.33，S 取 0.67， $W = 0.2 \times 1 + 0.3 \times 0.33 + 0.5 \times 0.67 = 0.634$ （见表 3-27）。

表 3-27 地质灾害危险性综合评估表

评估单元	灾害种类	发生地质灾害的可能性指数 B	采矿影响程度指数 C	损失指数 S	地质灾害危险性指数 W	危险性等级
露天采场（拟建）	崩塌	1.00	0.33	0.67	0.634	中等
露天采场	崩塌	1.00	0.33	0.67	0.634	中等
其他区域	--	--	--	--	--	小

### 四、建设场地适宜性分区

根据地质灾害评估结果，参照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）进行建设场地适宜性分区。

表 3-28 建设场地适宜性划分标准

地质灾害危险性	地质灾害防治难度		
	大	中等	小
危险性大	适宜性差	适宜性差	适宜性差
危险性中等	适宜性差	基本适宜	适宜
危险性小或无地质灾害危险性	适宜	适宜	适宜

根据地质灾害危险性指数计算结果，崩塌灾害危险性中等，将评估区划分为两个区：地质灾害危险性中等区、地质灾害危险性小区。

#### （1）地质灾害危险性中等区

预测评估区内露天采场（拟建）、露天采场为地质灾害危险性中等区。

现状条件下，评估区内地质灾害不发育；预测未来在机械震动、雨水冲刷等作用下，使原岩应力平衡遭到破坏，使岩体发生变形、开裂，可能引发边坡崩塌灾害，灾害发生后对采矿的影响程度较强烈，承灾对象为矿区的工作人员、地表植被及机械设备，造成直接经济损失在 100~500 万元之间，该区地质灾害危险性指数  $W = 0.634$ ，综合评估认为露天采场（拟建）、露天采场崩塌灾害危险性中等，为危险性中等区，面积为 43351m<sup>2</sup>。

(2) 其它区域为危险性小区，面积为 57209m<sup>2</sup>（综合分区评估图见图 3-8）。

## 五、建设场地适宜性评估分级

根据地质灾害综合评估结果，参照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）进行建设场地适宜性分级。

预测可能引发露天采场边坡崩塌灾害，其危险性中等，为危险性中等区，面积为 43351m<sup>2</sup>，占评估区面积的 43.11%，采取适当的工程、监测预警措施后，场地建设的适宜性为基本适宜。

其他区域为地质灾害危险性小，为适宜区，面积为 57209m<sup>2</sup>，占评估区总面积的 56.89%，场地建设的适宜性为适宜（见表 3-29）。

表 3-29 建设场地适宜性评估分区表

单元名称	面积(m <sup>2</sup> )	占评估区比例(%)	灾害种类	危险性分区	适宜性分级	防治措施
露天采场（拟建）	11900	11.83	崩塌	危险性中等区	基本适宜	工程措施 监测预警
露天采场	31451	31.27	崩塌	危险性中等区	基本适宜	工程措施 监测预警
表土存储场（拟建）	1880	1.87	--	危险性小区	适宜	监测预警
加工场地	14253	14.17	--	危险性小区	适宜	监测预警
探槽（TC1-TC19）	4353	4.33	--	危险性小区	适宜	监测预警
探坑（TK1-TK2）	264	0.26	--	危险性小区	适宜	监测预警
渣堆（ZD1-ZD4）	650	0.65	--	危险性小区	适宜	监测预警
矿区道路	3542	3.52	--	危险性小区	适宜	监测预警

## 六、防治措施

依据工程特点及地质灾害发育特征，针对崩塌灾害提出以下防治措施。

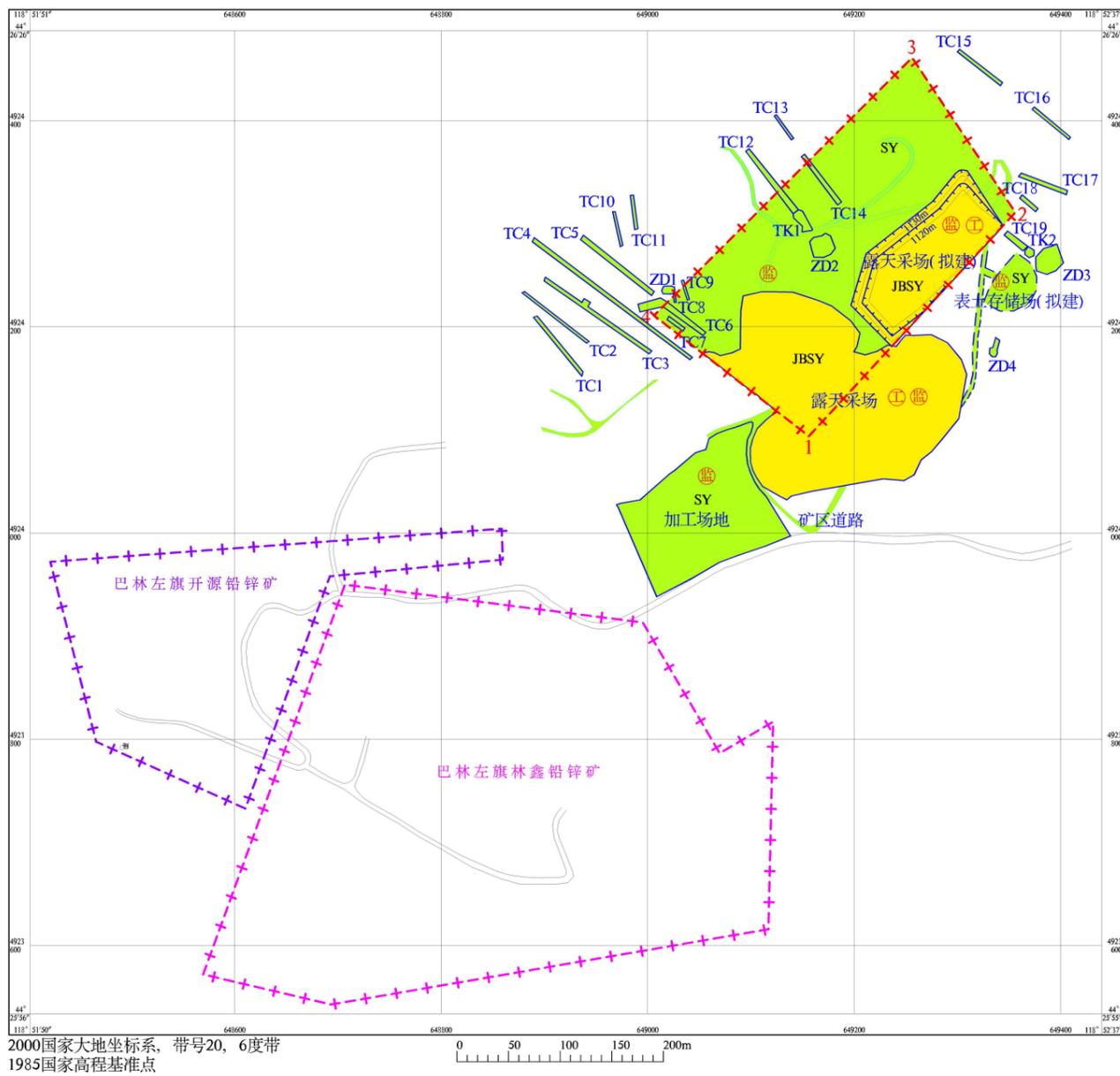
### （1）工程措施

矿山在采矿过程中应严格按有关规范及设计施工，对矿山生产过程中可能发生的地质灾害应提前采取工程措施。

露天开采过程中矿山应严格按照《开发利用方案》的设计分台阶规范开采，并依照相关规范规定施工，对出现的不稳定危岩体及时进行清除，减小边坡角，预防地质灾害的发生。在露天采场外围设置警示牌、网围栏，预防人畜误入。

## （2）监测预警措施

露天采场严格按设计施工，矿山应有专人负责边帮管理工作，在开采过程中，加强对边坡监测，边坡不稳定岩石或裂隙有引起崩塌危险时，必须及时处理。暴雨或春融季节尤其应加强对边帮的检查。边帮有变形和滑动迹象的位置，必须设立专门观测点，定期观测记录变化情况。



### 图例

#### 一、地质灾害危险性综合分区

- 危险性中等区
- 危险性小区

#### 二、地质灾害防治措施

- 工 工程措施
- 监 监测措施

#### 三、建设场地适宜性分级

- JBSY 基本适宜
- SY 适宜

#### 四、地质灾害类型

- ? 预测崩塌

#### 五、界线及其它

- 矿区范围界线及拐点编号
- 现状场地界线
- 拟建场地界线

图 3-8 地质灾害危险性综合分区评估图

## 第四章 矿山地质环境治理分区和复垦责任范围划分

### 第一节 矿山地质环境治理分区

#### 一、分区原则及方法

##### （一）分区原则

- 1、“区内相似，区际相异”的原则。
- 2、“整体不分割”的原则。
- 3、“就重不就轻”的原则。
- 4、“同一性”的原则。
- 5、“防治集中”的原则。

##### （二）分区方法

根据上述分区原则，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）编制技术要求附录 F，充分考虑矿山开采对矿山地质环境影响程度、危害对象、危害程度及能够达到的治理程度等，对矿山地质环境保护与恢复治理进行合理分区。

1、根据矿山地质环境影响现状评估及预测评估结果，依据就重原则，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

2、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）编制技术要求附录 F，矿山地质环境治理区域划分为重点防治区（I）、次重点防治区（II）及一般防治区（III）（见表 4-1）。

#### 二、分区评述

根据上述分区原则及方法，本次矿山地质环境治理区范围划分为重点防治区、次重点防治区及一般防治区三个区。将露天采场（拟建）、露天采场划分为重点防治区；表土存储场（拟建）、加工场地、探槽（TC1-TC19）、探坑（TK1-TK2）、渣堆（ZD1-ZD4）及矿区道路划分为次重点防治区；评估区内其它区域划分为一般防治区。现分述如下：

表 4-1 矿山地质环境治理分区表

分区名称	亚区名称	面积 (m <sup>2</sup> )	矿山地质环境影响程度	
			现状评估	预测评估
重点防治区 (I)	露天采场 (拟建)	11900	--	严重
	露天采场	31451	严重	严重
次重点防治区 (II)	表土存储场 (拟建)	1880	--	较严重
	加工场地	14253	较严重	较严重
	探槽 (TC1-TC19)	4353	较严重	较严重
	探坑 (TK1-TK2)	264	较严重	较严重
	渣堆 (ZD1-ZD4)	650	较严重	较严重
	矿区道路	3542	较严重	较严重
一般防治区 (III)	评估区内其它区域	32267	较轻	较轻
合计		100560	--	--

(一) 重点防治区 (I)

现状及预测露天采场 (拟建)、露天采场对矿山地质环境影响程度严重, 划为重点防治区。总面积为 43351m<sup>2</sup>, 占评估区总面积的 43.11%。

1、露天采场 (拟建)

(1) 矿山地质环境问题

①露天采场 (拟建) 占地面积 11900m<sup>2</sup>, 预测地质灾害影响较严重, 危害对象为工作人员及采矿机械、车辆等; ②对地下含水层影响较轻; ③开挖改变了原生地形地貌景观, 影响严重; ④损毁土地资源利用类型包括乔木林地、采矿用地、农村道路, 对土地资源损毁程度重度。

(2) 防治措施

近期: ①矿山开采要严格按《开发利用方案》和有关设计施工, 对拟建露天采场进行表土剥离, 剥离出的表土集中堆放至表土存储场 (拟建) 内用于近期各场地的复垦工程; 在露天采场外围边界设网围栏、警示牌实施监测预警。②生产期间加强对采场边坡稳定性的监测, 及时清理危岩体, 使边坡角控制在安全角之内, 保持边坡稳定。③对《开发利用方案》设计开采到开采境界的 1130m 水平台阶面进行覆土整平、恢复植被、管护。

远期: ①对露天采场边坡上存在的危岩体进行清理; ②待矿山终采后, 对拟建露天采场底界面 1120m 水平进行整平、覆土整平、恢复植被、管护。

## 2、露天采场

### (1) 矿山地质环境问题

①露天采场占地面积 31451m<sup>2</sup>，预测地质灾害影响较严重；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响严重；④损毁土地资源利用类型包括乔木林地、天然牧草地、采矿用地、农村道路，对土地资源损毁程度重度。

### (2) 防治措施

近期：近期对采矿许可证外露天采场东南侧进行回填、对采矿许可证内露天采场北侧进行垫坡整形（因该矿与位于矿区西南部巴林左旗开源铅锌矿属同一采矿权人，巴林左旗开源铅锌矿为生产矿山，开采方式为地下开采，年生产规模 9 万吨/年，废石量为年生产规模的 10%，年排废石量为 900t，矿山已有多年开采历史，现状矿山地表已堆存大量废石，故回填、垫坡物源将利用巴林左旗开源铅锌矿的废石废渣，），然后覆土整平、恢复植被、管护。

## (二) 次重点防治区（II）

现状及预测表土存储场(拟建)、加工场地、探槽(TC1-TC19)、探坑(TK1-TK2)、渣堆(ZD1-ZD4)、矿区道路对矿山地质环境影响程度较严重，划分为次重点防治区。总面积为 24942m<sup>2</sup>，占评估区总面积的 24.80%。

### 1、表土存储场（拟建）

#### (1) 矿山地质环境问题

①表土存储场（拟建）占地面积 1880m<sup>2</sup>，预测地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响较严重；④损毁土地资源利用类型包括乔木林地、采矿用地，对土地资源损毁程度中度。

#### (2) 防治措施

远期：对表土存储场（拟建）内的表土进行清运用于土地复垦工程，然后对整个场地恢复植被、管护。

### 2、加工场地

#### (1) 矿山地质环境问题

①加工场地占地面积 14253m<sup>2</sup>，地质灾害影响程度较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响较严重。④损毁土地资源利用类型为乔木林地、采矿用地。对土地资源损毁程度属中度。

## (2) 防治措施

远期：对场地内的建筑设备及附属设施进行拆除、清运（拆除设备及废弃设备矿山将直接出售），对场地内料堆清运出售。对场地内的切坡进行垫坡整形，然后对整个场地进行覆土及整平、恢复植被、管护。

### 3、探槽（TC1-TC19）

#### (1) 矿山地质环境问题

①探槽（TC1-TC19）占地面积 4353m<sup>2</sup>，预测地质灾害影响程度较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响较严重。④损毁土地资源利用类型包括乔木林地、天然牧草地、采矿用地，对土地资源损毁程度中度。

#### (2) 防治措施

近期：利用开挖探槽时堆存于探槽两侧的废渣对探槽进行回填，然后对场地覆土整平、恢复植被、管护。

### 4、探坑（TK1-TK2）

#### (1) 矿山地质环境问题

①探坑（TK1-TK2）占地面积 264m<sup>2</sup>，预测地质灾害影响程度较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响较严重。④损毁土地资源利用类型包括乔木林地、采矿用地、农村道路，对土地资源损毁程度中度。

#### (2) 防治措施

近期：利用渣堆的废渣对探坑进行回填，然后对场地覆土整平、恢复植被、管护。

### 5、渣堆（ZD1-ZD4）

#### (1) 矿山地质环境问题

①渣堆（ZD1-ZD4）占地面积 650m<sup>2</sup>，预测地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响较严重。④损毁土地资源利用类型包括乔木林地、采矿用地。对土地资源损毁程度属中度。

#### (2) 防治措施

近期：对渣堆内的废石废渣作为回填及垫坡物源进行清运，然后对整个场地覆土整平、恢复植被、管护。

## 6、矿区道路

### (1) 矿山地质环境问题

①矿区道路占地面积 3542m<sup>2</sup>，预测地质灾害影响较轻；②对地下含水层影响较轻；③场地建设对地形地貌景观影响较严重。④损毁土地资源利用类型为乔木林地、采矿用地。对土地资源损毁程度属中度。

### (2) 防治措施

远期：对矿区道路的切坡垫坡整形，然后对整个矿区道路进行覆土整平、恢复植被、管护。

### (三) 一般防治区(III)

现状及预测评估区内其他区域对矿山地质环境影响程度较轻，划分为一般防治区。总面积为 32267m<sup>2</sup>，占评估区总面积的 32.09%。

#### 1、其他区域

评估区内其它区域保持了原生地形地貌景观及土地资源。因为矿山活动未影响到的区域。

防治措施为：采取防范措施，对其它区域不宜扰动，尽量避免随意堆放废弃物，使该区域地貌与植被保持原始状态。

表 4-2 矿山地质治理分区说明表

治理分区	亚区	面积 (m <sup>2</sup> )	主要矿山地质环境问题				防治措施
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源	
重点防治区 I	露天采场 (拟建)	11900	较严重	较轻	严重	重度	<p>近期：①矿山开采要严格按《开发利用方案》和有关设计施工，对拟建露天采场进行表土剥离，剥离出的表土集中堆放至表土存储场（拟建）内用于近期各场地的复垦工程；在露天采场外围边界设网围栏、警示牌实施监测预警。②生产期间加强对采场边坡稳定性的监测，及时清理危岩体，使边坡角控制在安全角之内，保持边坡稳定。③对《开发利用方案》设计开采到开采境界的 1130m 水平台阶面进行覆土整平、恢复植被、管护。</p> <p>远期：①对露天采场边坡上存在的危岩体进行清理；②待矿山终采后，对拟建露天采场底界面 1120m 水平进行整平、覆土整平、恢复植被、管护。</p>
	露天采场	31451	较严重	较轻	严重	重度	<p>近期：近期对采矿许可证外露天采场东南侧进行回填、对采矿许可证内露天采场北侧进行垫坡整形（因该矿与位于矿区西南部巴林左旗开源铅锌矿属同一采矿权人，巴林左旗开源铅锌矿为生产矿山，开采方式为地下开采，年生产规模 9 万吨/年，废石量为年生产规模的 10%，年排废石量为 900t，矿山已有多年开采历史，现状矿山地表已堆存大量废石，故回填、垫坡物源将利用巴林左旗开源铅锌矿的废石废渣），然后覆土整平、恢复植被、管护。</p>
次重点防治区 II	表土存储场 (拟建)	1880	较轻	较轻	较严重	中度	<p>远期：对表土存储场（拟建）内的表土进行清运用于土地复垦工程，然后对整个场地恢复植被、管护。</p>
	加工场地	14253	较轻	较轻	较严重	中度	<p>远期：对场地内的建筑设备及附属设施进行拆除、清运（拆除设备及废弃设备矿山将直接出售），对场地内料堆清运出售。对场地内的切坡进行垫坡整形，然后对整个场地进行覆土及整平、恢复植被、管护。</p>
	探槽 (TC1-TC19)	4353	较轻	较轻	较严重	中度	<p>近期：利用开挖探槽时堆存于探槽两侧的废渣对探槽进行回填，然后对场地覆土整平、恢复植被、管护。</p>
	探坑 (TK1-TK2)	264	较轻	较轻	较严重	中度	<p>近期：利用渣堆的废渣对探坑进行回填，然后对场地覆土整平、恢复植被、管护。</p>

治理分区	亚区	面积 (m <sup>2</sup> )	主要矿山地质环境问题				防治措施
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源	
	渣堆 (ZD1-ZD4)	650	较轻	较轻	较严重	中度	近期：对渣堆内的废石废渣作为回填及垫坡物源进行清运，然后对整个场地覆土整平、恢复植被、管护。
	矿区道路	3542	较轻	较轻	较严重	中度	远期：对矿区道路的切坡垫坡整形，然后对整个矿区道路进行覆土整平、恢复植被、管护。
一般防治区III	评估区内 其它区域	32267	较轻	较轻	较轻	轻度	采取防范措施，尽量避免随意堆放废弃物。
合计		<b>100560</b>	--	--	--	--	--

## 第二节 土地复垦区与复垦责任范围确定

### 一、土地复垦区与复垦责任范围确定

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。

该矿复垦责任范围为复垦区内已损毁和拟损毁的土地: 露天采场(拟建)、露天采场、表土存储场(拟建)、加工场地、探槽(TC1-TC19)、探坑(TK1-TK2)、渣堆(ZD1-ZD4)及矿区道路等单元。复垦区责任范围面积见表4-3, 复垦区责任范围拐点坐标见表4-4。

表 4-3 复垦责任范围一览表

评价单元	面积(m <sup>2</sup> )	损毁形式	土地损毁程度	土地权属
露天采场(拟建)	11900	挖损	重度	巴林左旗 白音诺尔镇
露天采场	31451	挖损	重度	
表土存储场(拟建)	1880	压占	中度	
加工场地	14253	压占	中度	
探槽(TC1-TC19)	4353	挖损	中度	
探坑(TK1-TK2)	264	挖损	中度	
渣堆(ZD1-ZD4)	650	压占	中度	
矿区道路	3542	压占	中度	
评估区内其他区域	32267	--	--	
<b>合计</b>	<b>100560</b>	/	/	

表 4-4 复垦责任范围拐点坐标表(2000 国家大地坐标系, 6 度带)

治理分区	编号	X	Y	编号	X	Y
露天采场 (拟建)	1	4924180.857	20649236.624	6	4924351.725	20649302.436
	2	4924220.754	20649196.932	7	4924351.932	20649304.713
	3	4924270.808	20649211.727	8	4924351.001	20649309.732
	4	4924321.516	20649276.156	9	4924322.330	20649328.273
	5	4924349.100	20649298.615	10	4924297.630	20649344.522
面积: 11900m <sup>2</sup>						
露天采场	1	4924032.122	20649134.879	6	4924233.487	20649140.748
	2	4924050.840	20649248.404	7	4924178.384	20649089.740
	3	4924090.740	20649285.115	8	4924175.782	20649059.220
	4	4924184.421	20649290.630	9	4924135.425	20649106.474
	5	4924187.860	20649246.233	10	4924113.508	20649119.302
面积: 31451m <sup>2</sup>						
表土存储场 (拟建)	1	4924223.935	20649325.587	5	4924259.879	20649372.052
	2	4924246.090	20649335.852	6	4924235.812	20649376.772
	3	4924271.982	20649357.196	7	4924215.323	20649354.419
	4	4924262.821	20649369.631	8	4924215.289	20649341.667
面积: 1880m <sup>2</sup>						

治理分区	编号	X	Y	编号	X	Y	
加工场地	1	4924028.799	20648973.730	6	4924068.587	20649096.691	
	2	4924069.169	20649036.155	7	4924048.761	20649104.322	
	3	4924096.244	20649066.819	8	4923997.129	20649138.489	
	4	4924106.954	20649097.471	9	4923956.116	20649043.097	
	5	4924097.985	20649100.362	10	4924027.416	20648969.819	
面积：14253m <sup>2</sup>							
探槽	TC1	1	4924152.018	20648936.295	2	4924210.373	20648893.116
	TC2	1	4924184.144	20648940.843	2	4924234.085	20648880.914
	TC3	1	4924223.529	20648936.359	2	4924173.654	20649001.411
	TC4	1	4924168.089	20649040.977	2	4924286.482	20648890.156
	TC5	1	4924230.227	20649003.895	2	4924288.763	20648937.774
	TC6	1	4924191.520	20649053.553	2	4924224.079	20649018.884
	TC7	1	4924195.801	20649034.150	2	4924210.182	20649020.545
	TC8	1	4924223.660	20649025.762	2	4924232.405	20649026.779
	TC9	1	4924225.799	20649038.382	2	4924245.114	20649034.856
	TC10	1	4924277.588	20648973.557	2	4924311.523	20648968.614
	TC11	1	4924294.034	20648987.510	2	4924327.661	20648986.295
	TC12	1	4924309.543	20649140.960	2	4924372.569	20649098.342
	TC13	1	4924381.171	20649139.288	2	4924405.527	20649124.783
	TC14	1	4924318.169	20649183.969	2	4924367.246	20649151.982
	TC15	1	4924436.807	20649343.696	2	4924466.561	20649299.964
	TC16	1	4924410.769	20649372.317	2	4924383.824	20649409.538
	TC17	1	4924327.959	20649405.569	2	4924348.957	20649361.878
	TC18	1	4924311.591	20649375.718	2	4924328.003	20649362.760
	TC19	1	4924273.579	20649363.372	2	4924292.772	20649348.754
面积：4353m <sup>2</sup>							
探坑	TK1	1	4924291.919	20649149.621	3	4924312.098	20649150.042
		2	4924294.246	20649159.767	4	4924297.497	20649149.902
	TK2	1	4924273.356	20649365.252	3	4924268.859	20649374.034
		2	4924266.975	20649369.586	4	4924277.732	20649368.724
面积：264m <sup>2</sup>							
渣堆	ZD1	1	4924234.602	20649013.680	3	4924234.620	20649026.415
		2	4924231.643	20649022.202	4	4924236.962	20649014.280
	ZD2	1	4924290.614	20649171.966	3	4924274.393	20649159.074
		2	4924276.162	20649181.746	4	4924286.533	20649160.750
	ZD3	1	4924254.050	20649376.562	3	4924275.865	20649383.480
		2	4924254.330	20649395.443	4	4924260.039	20649375.923
	ZD4	1	4924189.579	20649337.098	3	4924174.308	20649338.819
		2	4924179.078	20649331.467	4	4924186.619	20649341.076
面积：650m <sup>2</sup>							
矿区道路	1	4924148.437	20649006.026	11	4924043.721	20649184.953	
	2	4924108.098	20648954.733	12	4924034.048	20649180.181	
	3	4924109.435	20648946.768	13	4924008.074	20649162.124	
	4	4924123.466	20648933.369	14	4924008.977	20649150.188	
	5	4924139.327	20648906.436	15	4924024.793	20649129.846	
	6	4924127.695	20649304.037	16	4924032.531	20649122.358	
	7	4924143.030	20649312.356	17	4924053.970	20649105.213	
	8	4924154.071	20649315.021	18	4924061.215	20649101.730	
	9	4924176.913	20649314.640	19	4924068.456	20649099.791	
	10	4924206.258	20649317.521	20	4924091.390	20649101.695	
面积：3542m <sup>2</sup>							

## 二、土地复垦区土地利用类型及权属情况

根据 1:1 万土地利用现状图[L50G086078]、[L50G086079]，复垦责任区土地总面积 68293m<sup>2</sup>。复垦区土地利用类型包括：乔木林地 25534m<sup>2</sup>、天然牧草地 1095m<sup>2</sup>、采矿用地 39729m<sup>2</sup>、农村道路 1935m<sup>2</sup>。评估区损毁土地所有权属于赤峰市巴林左旗白音诺尔镇所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议。复垦区土地利用类型及权属见表 4-5。

表 4-5 复垦责任区土地利用现状表

地质环境分区	面积(m <sup>2</sup> )	一级地类		二级地类		面积(m <sup>2</sup> )	土地权属
		编号	名称	编号	名称		
露天采场(拟建)	11900	03	林地	0301	乔木林地	11110	巴林左旗 白音诺尔镇
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	462	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	328	
表土存储场(拟建)	1880	03	林地	0301	乔木林地	1661	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	219	
露天采场	31451	03	林地	0301	乔木林地	8153	
		04	草地	0401	天然牧草地	45	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	22949	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	304	
加工场地	14253	03	林地	0301	乔木林地	226	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	14027	
探槽(TC1-TC19)	4353	03	林地	0301	乔木林地	2997	
		04	草地	0401	天然牧草地	1050	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	306	
探坑(TK1-TK2)	264	03	林地	0301	乔木林地	205	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	41	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	18	
渣堆(ZD1-ZD4)	650	03	林地	0301	乔木林地	255	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	395	
矿区道路	3542	03	林地	0301	乔木林地	927	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1330	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	1285	
合计	68293	--	--	--	--	68293	--

# 第五章 矿山地质环境治理的目标任务

## 第一节 矿山地质环境治理原则

### 一、矿山地质环境治理原则

依据该矿矿山地质环境影响评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，矿山地质环境治理坚持以下原则：

#### 1、预防为主、防治结合

从整体环境效益和社会效益出发，坚持“预防为主、防治结合”的基本原则。采取防范性措施，防止破坏矿山地质环境问题的发生，尽量避免矿山地质环境破坏或将其消除于矿山建设、生产过程中，做到防患于未然；对不可避免的矿山地质环境问题，则通过各种治理措施，达到矿山地质环境保护的要求，使损毁土地恢复达到可利用状态。

#### 2、在保护中开发、在开发中保护

矿产开发应贯彻矿产资源开发与环境保护并重，治理与环境保护并举的原则。在保护环境的前提下开采矿产资源，实现矿产资源的可持续利用，做到矿山地质环境治理和经济、社会发展相协调。矿山企业应制定切实可行的防治规划，分期、分批实施，不致于使治理资金影响矿山生产建设的正常进行。

#### 3、科学合理，因地制宜，统一规划，统筹安排

矿山地质环境治理要与当地矿山地质环境保护规划、土地利用规划及当地环境相协调，要针对不同地区的环境特点制定治理规划。依照所在地土地利用总体规划，确定待复垦土地复垦后土地利用方向，做到土地复垦与生产项目同步设计、同步施工，努力实现“边建设、边生产、边复垦”。使生产与复垦统一规划，统筹安排。对开采过程中出现的地质环境问题及生态环境破坏，制定切实可行的矿山地质环境治理方案。治理工作要统筹规划并分步实施，尽可能将矿山地质环境保护、治理与矿区开采有机结合起来。

#### 4、谁开发，谁保护，谁破坏，谁治理

以相关法律法规、矿产资源规划为基础，矿山开发与环境保护、治理并重的原则，严格实行“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁受益谁出资”及“在保护中开发、在开发中保护”的原则。

严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿山开发引发的矿山地质环境问题。矿方有责任对矿山地质环境治理工作。

5、科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用，优先用于农业  
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，坚持科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用的原则。复垦的土地应当优先用于农业。

6、依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业

(1) 发展绿色开采技术，实现矿区生态环境无损或受损最小；  
(2) 发展无废或少废的工艺技术，最大限度地减少废弃物的产生；  
(3) 矿山废物按照先利用能源，再选择用于建材或其它用途，最后进行无害化处理处置的技术原则。

7、综合效益原则

矿山地质环境治理是一项系统工程，关联众多因素，涉及自然、经济、社会各个方面。要以生态系统的弹性出发，以生态效益为目标，考虑治理的可能性和经济的可承受性，同时兼顾社会效益。治理的目标就是融社会、经济和生态效益为一体的综合效益最优，使治理寓于社会经济发展和维持生态系统平衡之中，谋求社会、经济、生态三效益的统一。

## 第二节 矿山地质环境治理目标和任务

### 一、总体目标

矿山地质环境治理应在矿山地质环境调查的基础上，制定矿山地质环境治理方案，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）的要求，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，在治理方案适用年限内，以采矿造成的地质灾害、含水层、地形地貌以及土地破坏为重点，开展矿山地质环境治理，确保矿山安全生产，改善、恢复矿山地质环境。具体应达到如下恢复治理目标：

1、地质灾害隐患防治目标：露天开采过程中应严格按照设计施工，对露天采场采取合理的保护措施，加强对露天采场边坡变形的监测；科学合理利用废石；通过防治，消除地质灾害隐患，避免矿业活动对人员伤害以及造成财产损失，治理率应达到 100%。

2、含水层治理目标：矿业活动对含水层影响程度较轻，考虑到含水层破坏的不可逆性，采取自然修复为主，生产过程中注意减少含水层破坏。

3、地形地貌景观恢复目标：对露天采场进行全面治理；对所建工程设施进行拆除，清运垃圾，释放废石废渣堆存压占的土地资源，对场地恢复植被；使采矿生产活动影响破坏的地形地貌景观尽可能与周围景观融合，治理率应达到 100%。

4、土地资源治理目标：对矿山开采所压占和损毁土地资源等进行复垦，恢复所压占、损毁土地资源的使用功能。各单元损毁土地资源治理率应达到 100%，植被成活率应达 90%以上。

5、矿山地质环境保护目标：对矿山开采过程中尽量减少机械和人员对采矿活动未破坏区域的扰动，固废集中存放，不随意堆弃。

## 二、工作任务

对矿山开发建设范围内的生态环境进行保护，对矿山开采出现的矿山地质环境问题进行治疗和损毁的土地达到可利用状态，对矿山地质灾害进行监测与防治。该矿山地质环境治理对象主要包括：

### （一）矿山地质环境防治任务

#### 1、露天采场（拟建）

近期：①矿山开采要严格按《开发利用方案》和有关设计施工，对拟建露天采场进行表土剥离，剥离出的表土集中堆放至表土存储场（拟建）内用于近期各场地的复垦工程；在露天采场外围边界设网围栏、警示牌实施监测预警。②生产期间加强对采场边坡稳定性的监测，及时清理危岩体，使边坡角控制在安全角之内，保持边坡稳定。③对《开发利用方案》设计开采到开采境界的 1130m 水平台阶面进行覆土整平、恢复植被、管护。

远期：①对露天采场边坡上存在的危岩体进行清理；②待矿山终采后，对拟建露天采场底界面 1120m 水平进行整平、覆土整平、恢复植被、管护。

#### 2、露天采场

近期：近期对采矿许可证外露天采场东南侧进行回填、对采矿许可证内露天采场北侧进行垫坡整形（因该矿与位于矿区西南部巴林左旗开源铅锌矿属同一采矿权人，巴林左旗开源铅锌矿为生产矿山，开采方式为地下开采，年生产规模 9 万吨/年，废石量为年生产规模的 10%，年排废石量为 900t，矿山已有多年开采历

史，现状矿山地表已堆存大量废石，故回填、垫坡物源将利用巴林左旗开源铅锌矿的废石废渣），然后覆土整平、恢复植被、管护。

### **3、表土存储场（拟建）**

远期：对表土存储场（拟建）内的表土进行清运用于土地复垦工程，然后对整个场地恢复植被、管护。

### **4、加工场地**

远期：对场地内的建筑设备及附属设施进行拆除、清运（拆除设备及废弃设备矿山将直接出售），对场地内料堆清运出售。对场地内的切坡进行垫坡整形，然后对整个场地进行覆土及整平、恢复植被、管护。

### **5、探槽（TC1-TC19）**

近期：利用开挖探槽时堆存于探槽两侧的废渣对探槽进行回填，然后对场地覆土整平、恢复植被、管护。

### **6、探坑（TK1-TK2）**

近期：利用渣堆的废渣对探坑进行回填，然后对场地覆土整平、恢复植被、管护。

### **7、渣堆（ZD1-ZD4）**

近期：对渣堆内的废石废渣作为回填及垫坡物源进行清运，然后对整个场地覆土整平、恢复植被、管护。

### **8、矿区道路**

远期：对矿区道路的切坡垫坡整形，然后对整个矿区道路进行覆土整平、恢复植被、管护。

### **9、完善前期治理区**

- (1) 露天采场西侧边坡：对其进行补种补植。
- (2) 废石场：覆土及整平、恢复植被。

### **10、其他区域**

采取防范措施，对其它区域不宜扰动，尽量避免随意堆放废弃物。

## （二）矿山地质环境监测任务

- 1、在露天采场四周设立监测点，对其边坡和危岩体进行监测。
- 2、对矿山及附近地下水水位及含水层水质变化进行监测，包括地下含水层的水位埋深、水位标高变化、水质。
- 3、对矿山地形地貌景观、土地植被资源进行监测，防止乱采乱挖对矿山地质环境的破坏。

## 第六章 矿山地质环境治理工程

### 第一节 地质灾害防治工程

矿山开采方式为露天开采，预测仅对拟建的露天采场进行开采，可能引发的地质灾害为崩塌。因此本次地质灾害防治工程主要针对露天采场（拟建）设计。

根据《开发利用方案》（备案文号：赤国土资评审字[2017]第 015 号），矿山设计露天采场（拟建）为台阶式开采。确定边坡角度属于安全坡角，但为了在开采期间防止人畜误入，引起人员伤亡及经济损失，设计在露天采场（拟建）外围设置网围栏、警示牌，并对开采过程中露天采场边坡形成的危岩体及时进行清理，各地质灾害防治工程详述如下：

#### 一、警示牌工程

根据矿山拟开采区范围，对露天采场（拟建）设置警示牌 4 块，分布在露天采场边坡外围，警示牌设置在网围栏之外。设立警示牌位置坐标见表 6-1，警示牌设计示意图见图 6-1。

表 6-1 警示牌位置坐标表

治理单元	编号	2000 国家大地坐标系（6 度带）		编号	2000 国家大地坐标系（6 度带）	
		X	Y		X	Y
露天采场（拟建）	JS1	4924199.765	20649213.891	JS3	4924328.249	20649327.117
	JS2	4924298.686	20649242.369	JS4	4924249.660	20649303.466

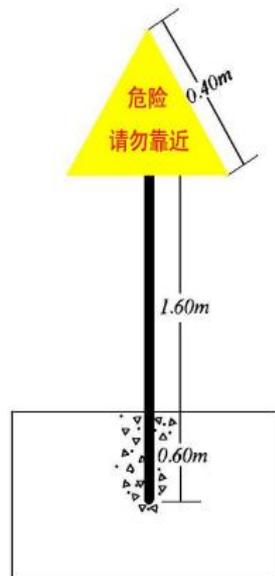


图 6-1 警示牌示意图

## 二、网围栏工程

网围栏：根据矿山拟开采区范围，对采场周边进行围网栏布设，露天采场（拟建）设计长度约 471m。网围栏应布设在采场之外。

矿山应定期开展巡视工作，对已破损、缺失的网围栏和警示牌进行修补。详见网围栏示意图 6-2。



图 6-2 网围栏设计示意图

## 三、危岩体清理

露天采场（拟建）在生产过程中，存在危岩崩塌隐患，也严重影响地貌景观，设计对露天采场边坡危岩体进行清理，预防崩塌灾害的发生。

计算公式为  $Q_x = n \times L \times v$ ，式中： $n$  为危岩体处理系数， $Q_x$  为危岩体清理石方量( $m^3$ )； $n$  为边坡清理危岩体系数 30%， $L$  为露天采场台阶边坡长度( $m$ )； $v$  为单位坡长危岩体清理石方量(本方案取值  $10m^3/m$ )。露天采场（拟建）边坡长度 240m。

露天采场（拟建）清理危岩体工量  $Q_x = 0.3 \times 240m \times 10m^3/m = 720m^3$ 。

## 第二节 含水层防治工程

采矿活动未破坏含水层，故本方案不对含水层设计防治工程。

## 第三节 地形地貌景观防治

根据《开发利用方案》（备案文号：赤国土资评审字[2017]第 015 号）的设计预测矿山开采矿区范围内将形成的破坏单元包括：露天采场（拟建）、露天采场、表土存储场（拟建）、加工场地、探槽（TC1-TC19）、探坑（TK1-TK2）、渣堆（ZD1-ZD4）、矿区道路等。根据矿山地质环境影响的严重程度及各单元特点采取如下防治措施：

## 一、露天采场（拟建）

### 1、表土剥离

近期对露天采场（拟建）进行表土剥离，根据《开发利用方案》设计，剥离表土深度按 0.3m 计，剥离面积 11900m<sup>2</sup>，预测最终剥离表土总量 3570m<sup>3</sup>。

### 2、整平

远期对露天采场坑底进行整平，采场底部境界尺寸 140m×50m，整平总面积 7000m<sup>2</sup>，整平深度 0.3m，整平工程量为 2100m<sup>3</sup>（治理效果见图 6-3）。

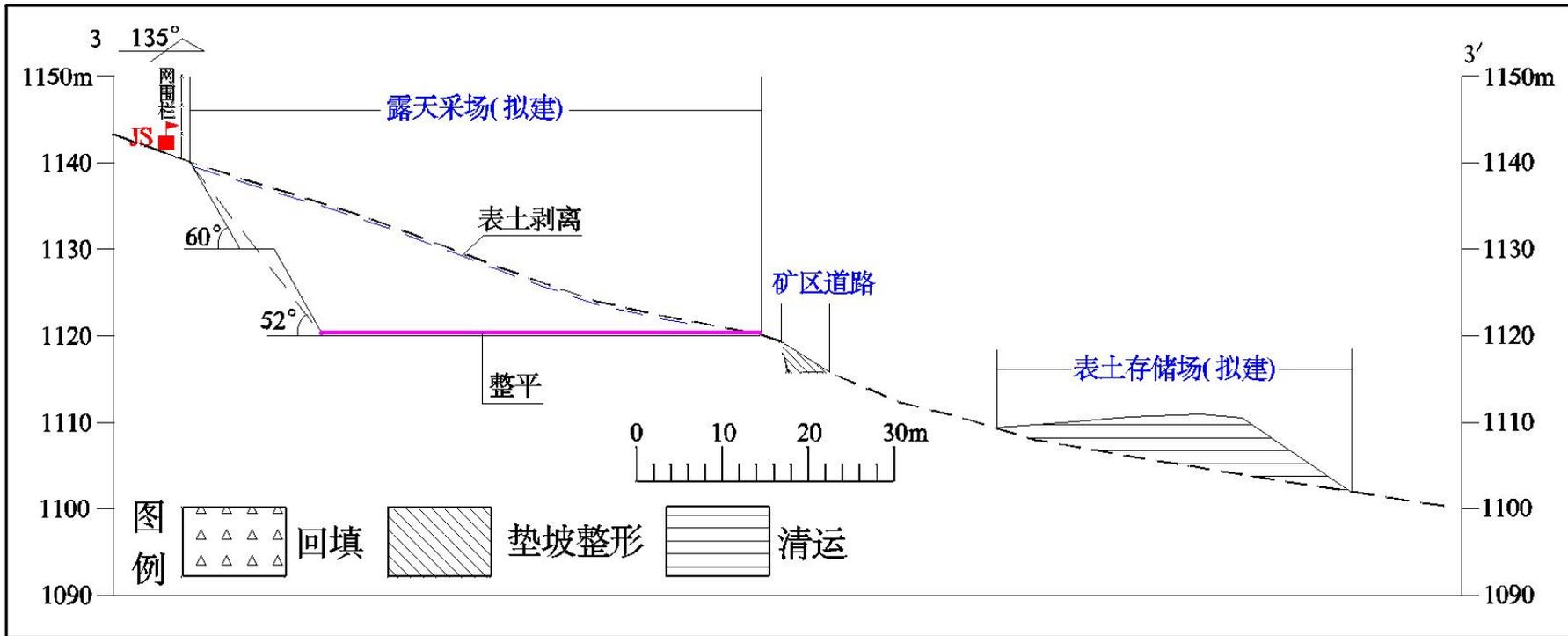


图 6-3 露天采场（拟建）治理效果剖面图

## 二、露天采场

### 1、垫坡整形

近期对露天采场进行垫坡整形，垫坡后坡度小于 30°，因该矿与位于矿区西南部巴林左旗开源铅锌矿属同一采矿权人，故垫坡物源将利用巴林左旗开源铅锌矿的废石废渣。计算公式为  $Q_x=L \times v$ ，式中： $Q_x$  为垫坡整形方量（ $m^3$ ）； $L$  为垫坡整形总边坡长度； $v$  为单位坡长垫坡整形方量（根据 mapgis 软件计算，取平均值  $15m^3/m$ ）。边坡长度为 481m，则垫坡整形工程量为  $7215m^3$ 。

### 2、回填

近期对采矿许可证外露天采场东南侧进行回填，回填工程量为  $80340m^3$ （治理效果见图 6-4）。

因该矿与位于矿区西南部巴林左旗开源铅锌矿属同一采矿权人，巴林左旗开源铅锌矿为生产矿山，开采方式为地下开采，年生产规模 9 万吨/年，废石量为年生产规模的 10%，年排废石量为 900t，矿山已有多年开采历史，现状矿山地表已堆存大量废石，故垫坡物源将利用巴林左旗开源铅锌矿的废石废渣。

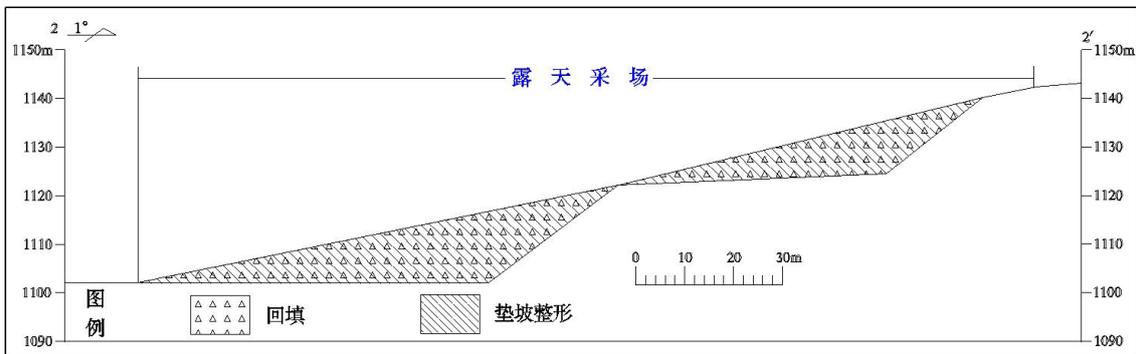


图 6-4 露天采场治理效果剖面图

## 三、表土存储场（拟建）

### 1、清运

对场地内的表土进行清运，用于矿山地质环境的治理的复垦工程，清运工程量为  $3570m^3$ （治理效果见图 6-5）。

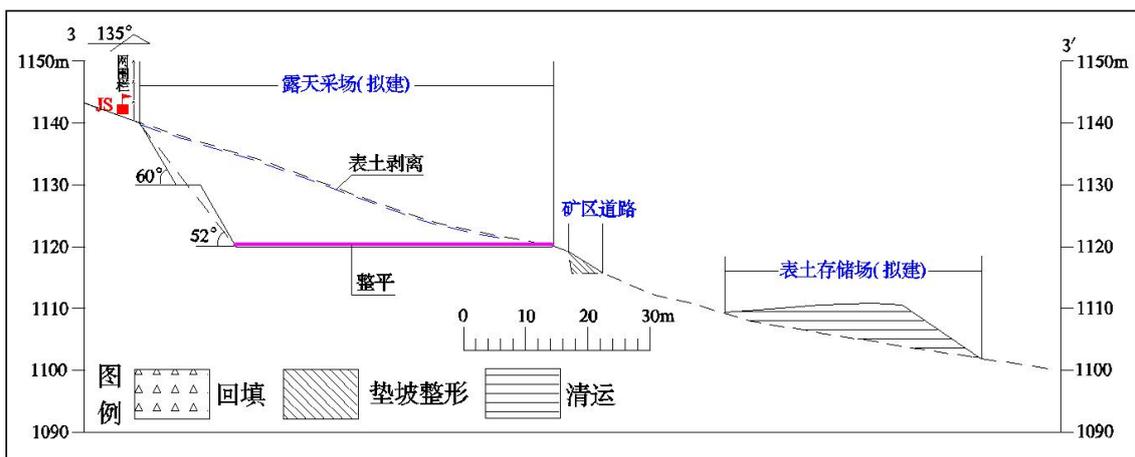


图 6-5 表土存储场（拟建）治理效果剖面图

#### 四、加工场地

##### 1、拆除

远期对场地内的建筑设备及附属设施进行拆除，合计建筑占地面积 5057m<sup>2</sup>，高度平均约 8m；拆除量按容积的 20%计，则拆除量为 5057m<sup>2</sup>×8m×20%=8091m<sup>3</sup>。

##### 2、垫坡整形

远期对加工场地进行垫坡整形。垫坡后坡度小于 30°，计算公式为  $Q_x=L \times v$ ，式中： $Q_x$  为垫坡整形方量（m<sup>3</sup>）； $L$  为垫坡整形总边坡长度； $v$  为单位坡长垫坡整形方量（根据 mapgis 软件计算，取平均值 7m<sup>3</sup>/m）。边坡长度为 166m，则垫坡整形工程量为 1162m<sup>3</sup>（治理效果见图 6-6）。

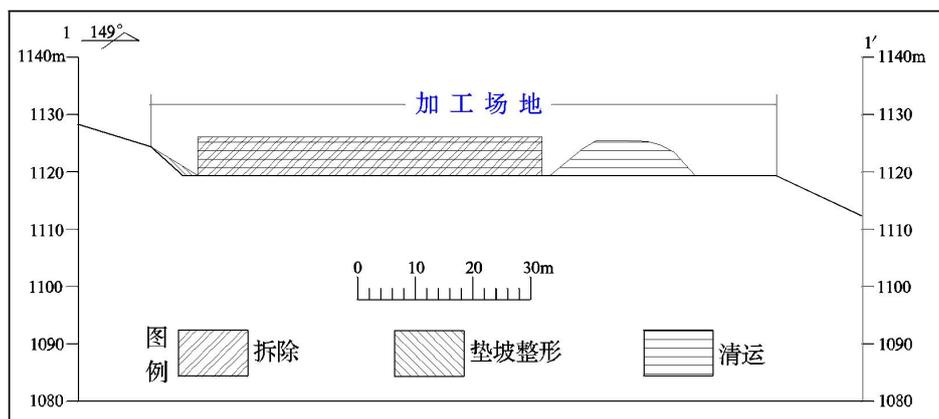


图 6-6 加工场地治理效果剖面图

#### 五、探槽（TC1-TC19）

##### 1、回填

探槽总占地面积为 4353m<sup>2</sup>，近期利用开挖探槽时堆存于探槽两侧的废渣对探槽进行回填，回填总工程量为 5224m<sup>3</sup>（治理效果见图 6-7）。

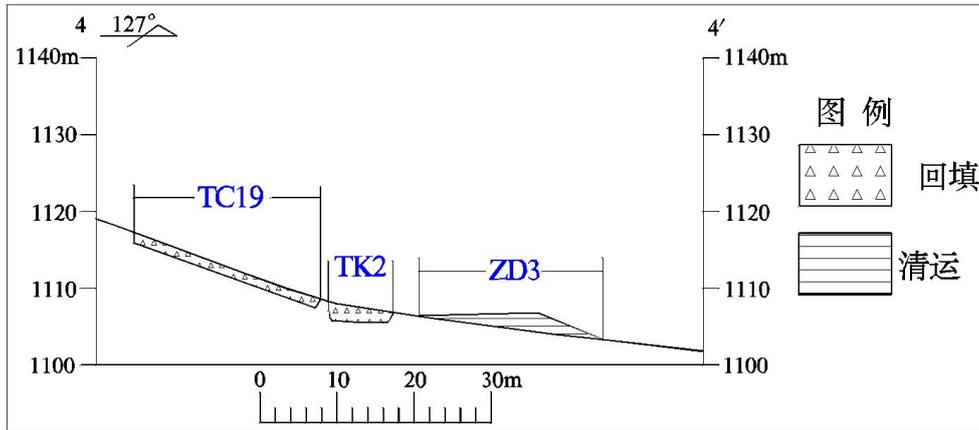


图 6-7 探槽 (TC19) 示例治理效果剖面图

## 六、探坑 (TK1-TK2)

### 1、回填

探坑总占地面积为 264m<sup>2</sup>，近期利用渣堆的废渣对探坑进行回填，回填总工程量为 718m<sup>3</sup>（治理效果见图 6-8）。

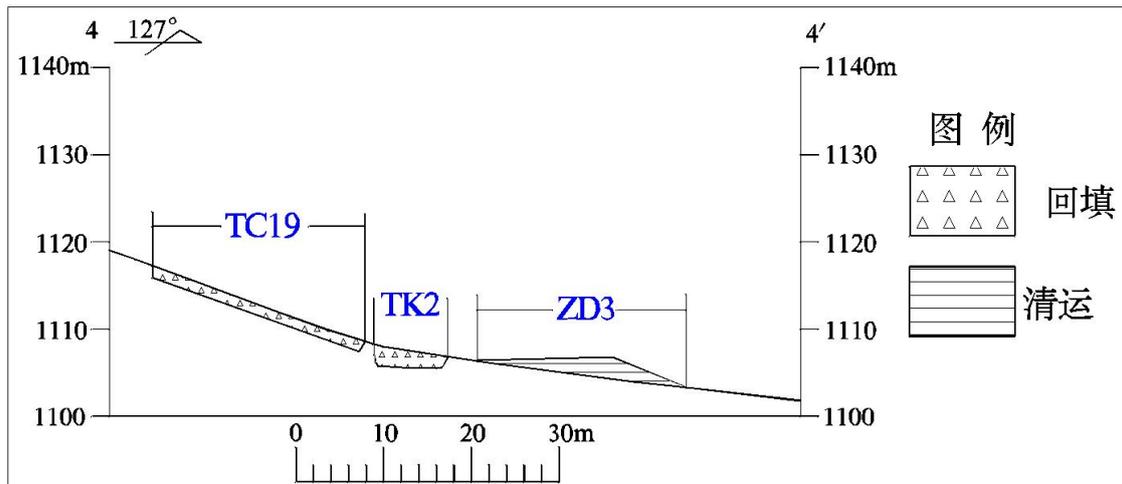


图 6-8 探坑 (TK2) 示例治理效果剖面图

## 七、渣堆 (ZD1-ZD4)

### 1、清运

对场地内的废石废渣进行清运，用于其他场地的回填及垫坡，清运工程量为 976m<sup>3</sup>（治理效果见图 6-9）。

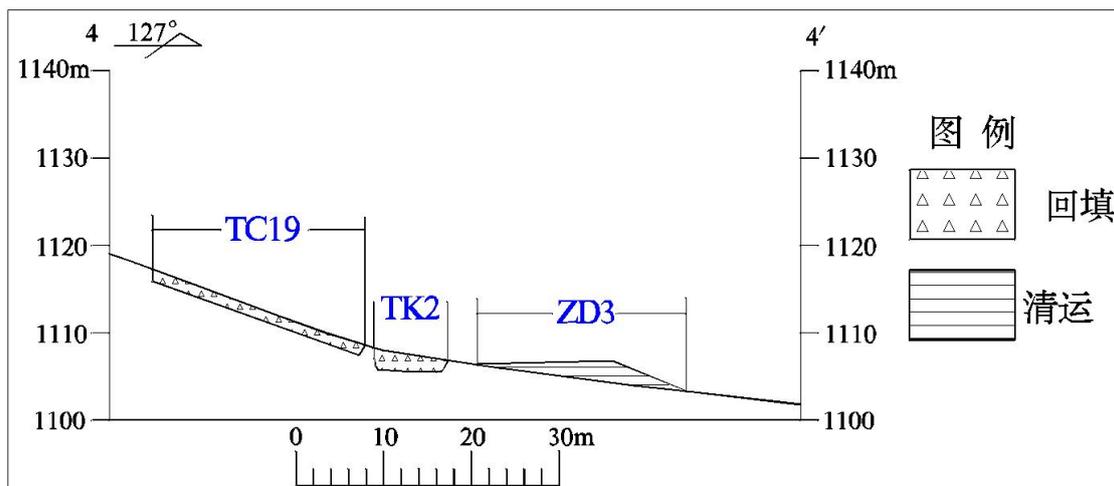


图 6-9 渣堆（ZD3）示例治理效果剖面图

## 八、矿区道路

### 1、垫坡整形

对矿区道路进行垫坡整形，垫坡后坡度小于  $30^\circ$ ，计算公式为  $Q_x=L \times v$ ，式中： $Q_x$  为垫坡整形方量( $m^3$ )； $L$  为垫坡整形总边坡长度； $v$  为单位坡长垫坡整形方量(根据 mapgis 软件计算，取平均值  $2m^3/m$ )。边坡长度为 222m，则垫坡整形工程量为  $444m^3$ （治理效果见上图 6-10）。

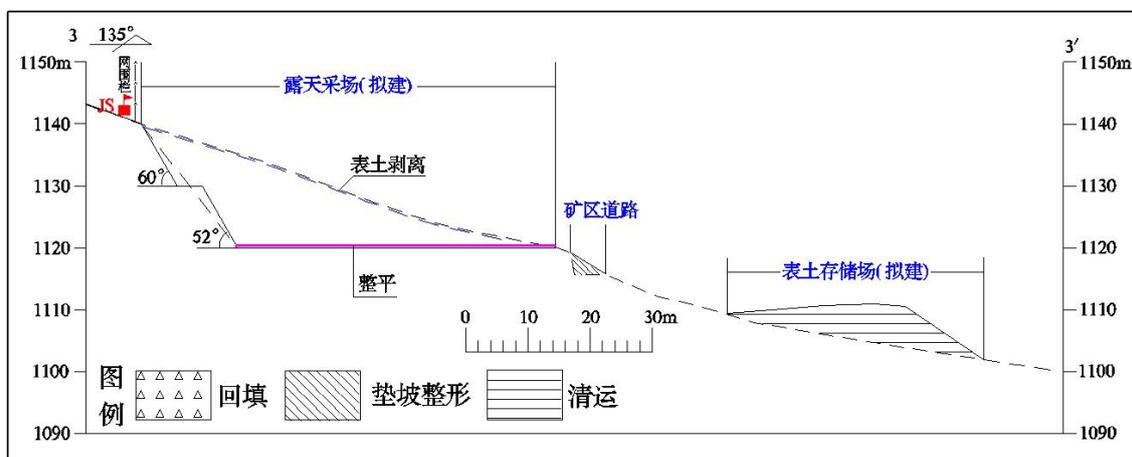


图 6-10 矿区道路治理效果剖面图

## 第四节 土地复垦工程

### 一、评价原则、依据、范围

#### 1、评价原则

a) 符合土地利用总体规划，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、赤峰市和巴林左旗等土地利用总体规划，并与当地的农业区划保持一致。

#### b) 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。

#### c) 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。

#### d) 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。

#### e) 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。

#### f) 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。

#### g) 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

a) 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；

b) 依据《内蒙古县级土地利用总体规划编制规程》；

c) 依据赤峰市巴林左旗土地总体利用规划。

## 3、评价范围

依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），评价范围为复垦责任范围。露天采场(拟建)、露天采场、表土存储场(拟建)、加工场地、探槽(TC1-TC19)、探坑(TK1-TK2)、渣堆(ZD1-ZD4)及矿区道路等。其面积为:68293m<sup>2</sup>，为本次复垦的评价范围。

## 二、评价单元的划分

复垦区土地适宜性评价则是针对特定复垦方向对复垦区损毁土地做出适应程度的判断分析。巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿复垦责任区属于中山区，复垦区内土地类型为林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地。

评估区植被类型以乔木、草本植物为主，植被覆盖率在 60%左右。

根据因地制宜、复垦后土地可持续利用原则以及综合效益等原则，复垦方向以种植松树、牧草为主，注重生态环境的保护。

方案编制过程中，遵循公众广泛参与的原则，为使评价工作更具民主化、公众化，特向广大公众征求意见。当地自然资源部门核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出复垦区确定的复垦方向须符合土地利用总体规划，同时本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的持续利用，并与社会、经济、环境协调发展。在委托方技术人员的陪同下，编制人员又走访了复垦区内土地权利人并积极听取了他们的意见，得到了大力支持，并且提出建议，希望企业做好复垦工作，建议因地制宜，尽量提高用地等级，复垦为生态用地方向。

评价单元是在确定土地复垦初步方向的基础上进行划分的，划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异，能客观地反映出土地

在一定时期和空间上的差异。依据上述原则，结合土地损毁类型分析，本方案评价单元共分为 8 个单元。

通过上述定性分析，可以确定土地复垦初步方向为林地、草地复垦方向。该复垦方向与当地自然生态环境相适应，与复垦区相关政策一致，具有经济、社会和群众基础，有利于最大限度的发挥该复垦项目的综合和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益相统一。评价单元的划分见表 6-2。

表 6-2 评价单元划分表

评价单元		面积 (m <sup>2</sup> )	土地损毁程度
挖损	露天采场 (拟建)	11900	重度
挖损	露天采场	31451	重度
压占	表土存储场 (拟建)	1880	中度
压占	加工场地	14253	中度
挖损	探槽 (TC1-TC19)	4353	中度
挖损	探坑 (TK1-TK2)	264	中度
压占	渣堆 (ZD1-ZD4)	650	中度
压占	矿区道路	3542	中度
合 计		<b>68293</b>	--

### 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》和相关政策法规，同时借鉴同类矿山土地复垦适宜性评价中参评因素属性及权重的确定方法，把土地复垦适宜性评价等级数确定为 4 级标准，分别定为：比较适宜、勉强适宜、不适宜、难利用。参评因素应选择对土地利用影响明显且相对稳定的因素。通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与各地区的自然条件进行比照，进一步对复垦区的土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出各因子权重。

本方案选出 7 项参评因子，分别为：地形坡度、排灌条件、有效土层厚度、土壤质地、损毁程度、降雨量、区位条件（道路设施）。各参评因素的分级指标见下表 6-3。

表 6-3 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	沙土	砂砾质、砾质
灌溉条件	0.15	有灌排设施 水源有保障	有灌溉设施 水源无保障 能自然排水	无灌溉设施 能自然排水	无灌溉设施 排水不良
地形坡度	0.15	<5°	5-15°	15-25°	>25°
降雨量	0.10	>400mm	400-300mm	300-200mm	<200mm
损毁程度	0.15	轻微	轻度	中度	重度
区位条件	0.10	优越	良好	一般	不良

设每一评价单元有 n 个单因子加权评价指数，则加权指数和可表示为：

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

其中：R<sub>j</sub> 表示第 j 个评价单元最后所得到的评价分数；a<sub>i</sub> 表示该单元第 i 个评价因素中所得到的分值；b<sub>i</sub> 表示第 i 个评价因素所占的权重。最后根据加权值与复垦方向对照表，确定拟复垦土地的复垦方向，加权值与复垦方向对照表如下 6-4。

表 6-4 加权值与复垦方向对照表

复垦方向	耕地、林地、草地	林地、草地	草地
加权值	>3.00	2.00-3.00	<2.00

### 3、适宜性等级评定结果

根据评价单元土地质量，对照表 6-3 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 6-4 加权值与复垦方向对照表，确定各个评价单元的复垦方向。如：露天采场（拟建）：

$$R_i = 0.2 \times 4 + 0.15 \times 3 + 0.15 \times 2 + 0.15 \times 1 + 0.1 \times 4 + 0.15 \times 1 + 0.1 \times 3 = 2.65 \text{（见下表 6-5）：}$$

表 6-5 各评价单元评价因素表

损毁类型	评价单元	参评因子						
		有效土层厚度	土壤质地	排灌条件	地形坡度	降雨量 (mm)	损毁程度	区位条件
挖损	露天采场（拟建）	>50cm	砂壤质	无灌排设施，能自然排水	>25°	425.6	重度	良好
挖损	露天采场	>50cm	砂壤质	无灌排设施，能自然排水	>25°	425.6	重度	良好
压占	表土存储场（拟建）	>50cm	砂壤质	无灌排设施，能自然排水	>25°	425.6	中度	良好
压占	加工场地	>50cm	砂壤质	无灌排设施，能自然排水	>25°	425.6	中度	良好
挖损	探槽（TC1-TC19）	>50cm	砂壤质	无灌排设施，能自然排水	>25°	425.6	中度	良好
挖损	探坑（TK1-TK2）	>50cm	砂壤质	无灌排设施，能自然排水	>25°	425.6	中度	良好
压占	渣堆（ZD1-ZD4）	>50cm	砂壤质	无灌排设施，能自然排水	>25°	425.6	中度	良好
压占	矿区道路	>50cm	砂壤质	无灌排设施，能自然排水	>25°	425.6	中度	良好

#### 4、复垦方向

根据加权值及现场实际情况确定复垦方向，复垦方向见表 6-6。

表 6-6 评价单元适宜性评价加权值及复垦方向

评价单元		加权值	原土地利用类型	复垦方向
挖损	露天采场（拟建）	2.65	乔木林地、采矿用地、农村道路	乔木林地
挖损	露天采场	2.65	乔木林地、天然牧草地、采矿用地、农村道路	乔木林地
压占	表土存储场（拟建）	2.80	乔木林地、采矿用地	乔木林地
压占	加工场地	2.80	乔木林地、采矿用地	乔木林地
挖损	探槽（TC1-TC19）	2.80	乔木林地、天然牧草地、采矿用地	乔木林地
挖损	探坑（TK1-TK2）	2.80	乔木林地、采矿用地、农村道路	乔木林地
压占	渣堆（ZD1-ZD4）	2.80	乔木林地、采矿用地	乔木林地
压占	矿区道路	2.80	乔木林地、采矿用地	乔木林地

#### 5、复垦前后地类变化

根据损毁前地类及确定复垦方向情况，地类变化情况见表 6-7。

表 6-7 复垦前后土地类型结构变化统计表

损毁土地项目	损毁性质	损毁前地类	损毁面积 (m <sup>2</sup> )	复垦后地类	复垦植被种类	复垦面积 (m <sup>2</sup> )
露天采场（拟建）	挖损	乔木林地	11110	乔木林地	松树(备选榆树)	11900
		采矿用地	462			
		农村道路	328			
露天采场	挖损	乔木林地	8153	乔木林地	松树(备选榆树)	31451
		天然牧草地	45			
		采矿用地	22949			
		农村道路	304			
表土存储场（拟建）	压占	乔木林地	1661	乔木林地	松树(备选榆树)	1880
		采矿用地	219			
加工场地	压占	乔木林地	226	乔木林地	松树(备选榆树)	14253
		采矿用地	14027			
探槽（TC1-TC19）	挖损	乔木林地	2997	乔木林地	松树(备选榆树)	4353
		天然牧草地	1050			
		采矿用地	306			
探坑（TK1-TK2）	挖损	乔木林地	205	乔木林地	松树(备选榆树)	264
		采矿用地	41			
		农村道路	18			
渣堆（ZD1-ZD4）	压占	乔木林地	255	乔木林地	松树(备选榆树)	650
		采矿用地	395			
矿区道路	压占	乔木林地	927	乔木林地	松树(备选榆树)	3542
		采矿用地	1330			
		农村道路	1285			
合计		/	<b>68293</b>	/	/	<b>68293</b>

#### 四、矿山土地复垦责任范围水土资源平衡分析

##### 1、土源平衡分析

本方案设计共需土量为 31335m<sup>3</sup>，矿山剥离表土堆存至表土存储场（拟建），堆存表土共计 3570m<sup>3</sup>可用于覆土，现状矿区范围内不具备取土条件，因此矿山治理剩余 27765m<sup>3</sup>用土需进行外购，外购地点为附近村庄，土源能够满足复垦需求。

##### 2、废石方量平衡分析

根据《开发利用方案》，设计预计矿山在服务期内共产生的废石量折合体积约为 8114m<sup>3</sup>。矿山现状堆存废石量 976m<sup>3</sup>，加上清理危岩体 720m<sup>3</sup>。矿山现状加预测合计产生废石废渣及危岩体共 9810m<sup>3</sup>。方案设计矿山地质环境治理回填需 86282m<sup>3</sup>，垫坡需 8821m<sup>3</sup>，总需求量 95103m<sup>3</sup>。因该矿与位于矿区西南部巴林左旗开源铅锌矿属同一采矿权人，回填、垫坡物源将利用巴林左旗开源铅锌矿的废石废渣。巴林左旗开源铅锌矿为生产矿山，开采方式为地下开采，年生产规模 9 万吨/年，废石量为年生产规模的 10%，年排废石量为 900t，矿山已有多年开采历史，现状矿山地表已堆存大量废石，故回填、垫坡工程可顺利进行。

##### 3、水资源分析

方案设计对复垦后的土地每年春季返青期及秋季进行 2 次灌溉，复垦土地面积 6.8293 公顷，复垦的场地管护期间每公顷用水量每次 500m<sup>3</sup>，管护期间年总用水量为 6829.3m<sup>3</sup>。评估区附近村内打有深水井，单井涌水量 30-50m<sup>3</sup>/d，水井涌水量及水质均达标，满足灌溉需要。为不影响当地村民正常生活用水，可在五至七天内完成一次灌溉。

#### 五、损毁前后地类面积分析

评估区范围内土地资源类型包括：乔木林地 25534m<sup>2</sup>、天然牧草地 1095m<sup>2</sup>、采矿用地 39729m<sup>2</sup>、农村道路 1935m<sup>2</sup>。总面积为 68293m<sup>2</sup>。复垦后地类为乔木林地面积 68293m<sup>2</sup>，累计复垦面积为 68293m<sup>2</sup>。

表 6-8 评估区复垦前后土地利用结构占补平衡表

地类名称 (一级)	复垦前土地		复垦后土地		土地变化量 (m <sup>2</sup> )
	复垦前 所占面积(m <sup>2</sup> )	所占比例 (%)	复垦后 所占面积(m <sup>2</sup> )	所占比例%	
乔木林地	25534	37.39	68293	100.00	+42759
天然牧草地	1095	1.60	--	--	-1095
采矿用地	39729	58.17	--	--	-39729
农村道路	1935	2.84	--	--	-1935
<b>合计</b>	<b>68293</b>	<b>100.00</b>	<b>68293</b>	<b>100.00</b>	<b>0</b>

## 六、土地复垦质量要求

根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)不同复垦方向的土地复垦质量指标类型包括：地形、土壤质量、配套设施和生产水平等四个方面，详述如下：

### (一) 林地土地复垦质量要求

- 1、复垦为林地地面坡度要 $<35^{\circ}$ ；
- 2、有效土层厚度 $>50\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ ，土壤质地为砂土至砂质粘土，砾石含量 $\leq 20\%$ ，PH 值 6.0-8.5，有机质 $\geq 2\%$ ；
- 3、道路等配套设施应满足当地同行业工程建设标准的要求，林地建设满足《生态公益林建设规划设计通则》(GB/T18337.2)和《生态公益林建设检查验收规程》(GB/T18337.4)的要求。
- 4、3-5 年后，灌木林地郁闭度应高于 0.3，定植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求。

## 七、土地复垦工程设计

根据土地复垦方向与质量要求，复垦单元采取不同复垦工程设计，详述如下：

### (一) 露天采场（拟建）

#### 1、覆土及整平

近期对《开发利用方案》设计开采到开采境界的 1130m 水平台阶面进行覆土整平，覆土面积 1154m<sup>2</sup>，覆土厚度 0.5m，覆土工程量为 577m<sup>3</sup>。

远期对《开发利用方案》设计露天采场坑底 1120m 水平覆土整平，覆土整平面积 7000m<sup>2</sup>，覆土厚度 0.5m，覆土整平工程量为 3500m<sup>3</sup>。

总覆土整平工程量为 577m<sup>3</sup>+3500m<sup>3</sup>=4077m<sup>3</sup>。

## 2、栽植松树（备选树种榆树）

近期对《开发利用方案》设计开采到开采境界的1130m水平台阶面栽植松树，栽植面积1154m<sup>2</sup>，株距选择2m×2m，每穴1株，栽植总株数289株。

远期对《开发利用方案》设计露天采场坑底 1120m 水平栽植松树，栽植面积7000m<sup>2</sup>，株距选择 2m×2m，每穴 1 株，栽植总株数 1750 株（详见栽植松树规格模式图 6-11、治理效果见图 6-12）。

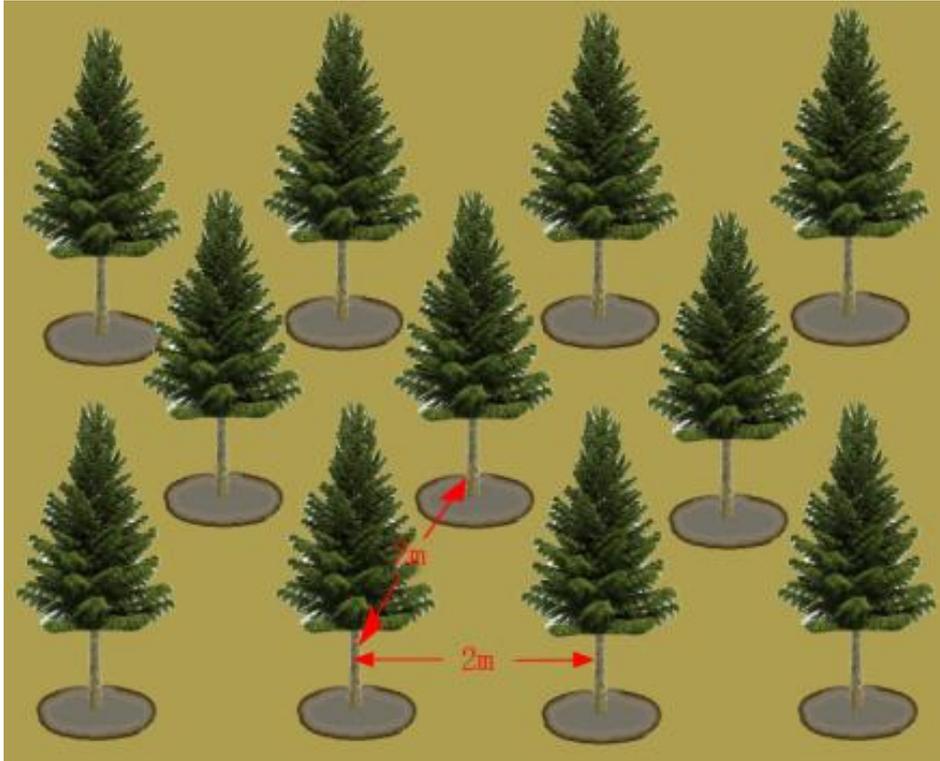


图 6-11 栽植松树规格模式图

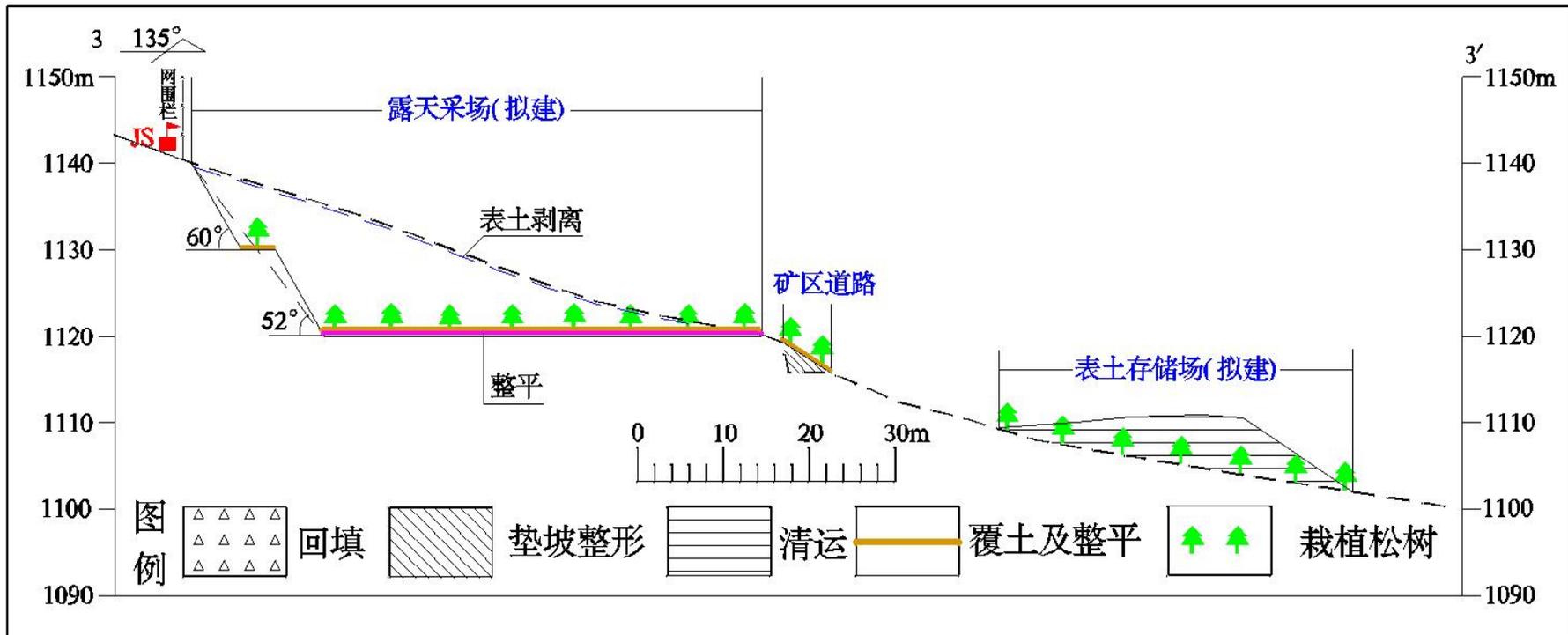


图6-12 露天采场（拟建）治理效果剖面图

## (二) 露天采场

### 1、覆土及整平

近期对露天采场进行覆土整平，覆土及整平面积  $31451\text{m}^2$ ，覆土厚度  $0.5\text{m}$ ，覆土工程量为  $15726\text{m}^3$ 。

### 2、栽植松树（备选树种榆树）

近期对露天采场栽植松树，栽植面积  $31451\text{m}^2$ ，株距选择  $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，每穴1株，栽植总株数7863株（治理效果见图6-13）。

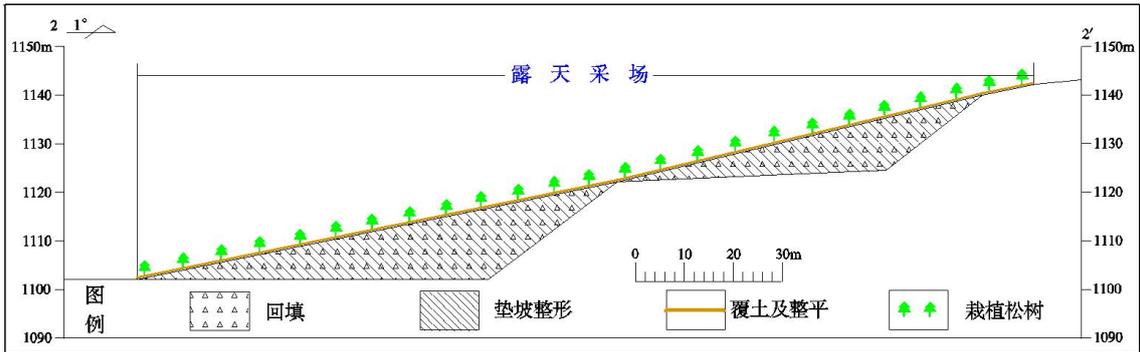


图6-13 露天采场治理效果剖面图

## (三) 表土存储场（拟建）

### 1、栽植松树（备选树种榆树）

远期对清运后的表土存储场（拟建）栽植松树，栽植面积  $1880\text{m}^2$ ，株距选择  $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，每穴1株，栽植总株数470株（治理效果见图6-14）。

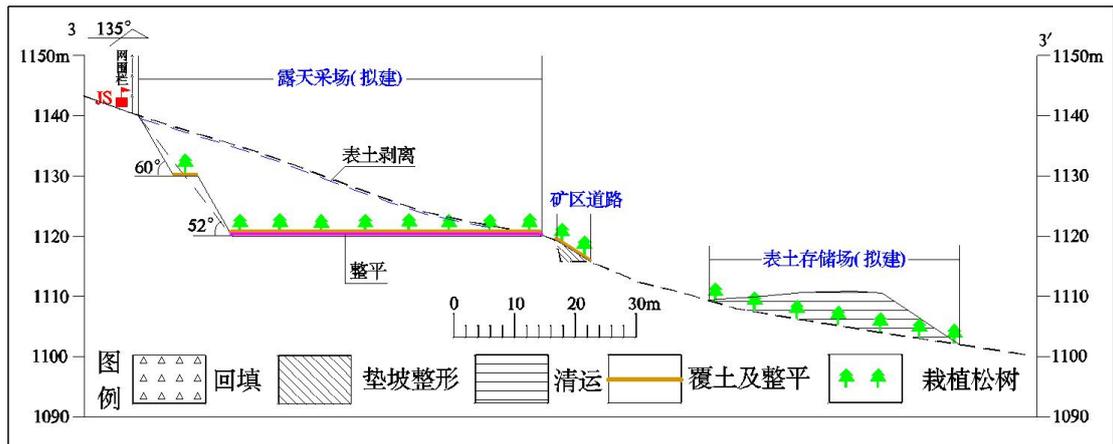


图 6-14 表土存储场（拟建）治理效果剖面图

#### （四）加工场地

##### 1、覆土及整平

远期对加工场地进行覆土整平，覆土及整平面积  $14253\text{m}^2$ ，覆土厚度  $0.5\text{m}$ ，覆土工程量为  $7127\text{m}^3$ 。

##### 2、栽植松树（备选树种榆树）

远期对露天采场栽植松树，栽植面积  $14253\text{m}^2$ ，株距选择  $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，每穴 1 株，栽植总株数 3563 株（治理效果见图 6-15）。

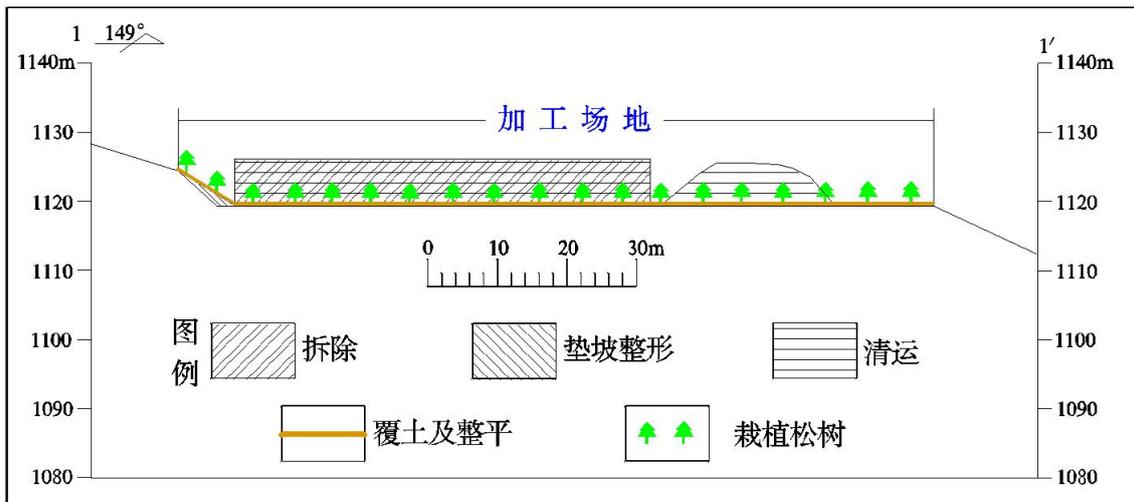


图 6-15 加工场地治理效果剖面图

#### （五）探槽（TC1-TC19）

##### 1、覆土及整平

近期对探槽进行覆土及整平，覆土面积  $4353\text{m}^2$ ，覆土及整平厚度为  $0.5\text{m}$ ，覆土及整平工程量为  $2177\text{m}^3$ ；

##### 2、栽植松树（备选树种榆树）

近期对覆土整平后的探槽栽植松树，栽植面积  $4353\text{m}^2$ ，株距选择  $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，每穴 1 株，栽植总株数 1088 株（治理效果见图 6-16）。

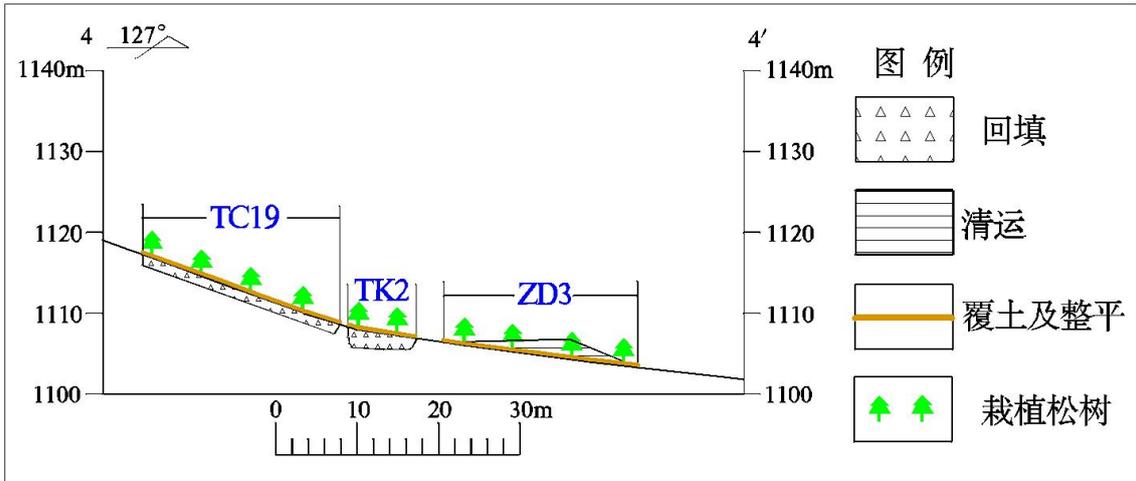


图6-16 探槽（TC19）示例治理效果剖面图

### （六）探坑（TK1-TK2）

#### 1、覆土及整平

近期对探坑进行覆土及整平，覆土面积 $264\text{m}^2$ ，覆土及整平厚度为 $0.5\text{m}$ ，覆土及整平工程量为 $132\text{m}^3$ ；

#### 2、栽植松树（备选树种榆树）

近期对覆土整平后的探槽栽植松树，栽植面积  $264\text{m}^2$ ，株距选择  $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，每穴 1 株，栽植总株数 66 株（治理效果见图 6-17）。

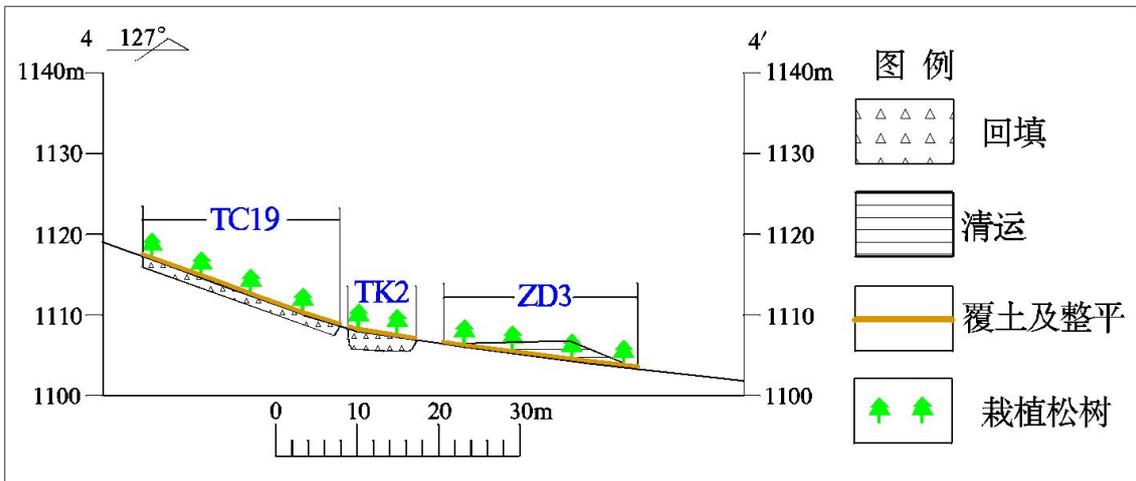


图6-17 探坑（TK2）示例治理效果剖面图

### （七）渣堆（ZD1-ZD4）

#### 1、覆土及整平

近期对渣堆进行覆土及整平，覆土面积 $650\text{m}^2$ ，覆土及整平厚度为 $0.5\text{m}$ ，覆土及整平工程量为 $325\text{m}^3$ ；

## 2、栽植松树（备选树种榆树）

近期对覆土整平后的渣堆栽植松树，栽植面积 650m<sup>2</sup>，株距选择 2m×2m，每穴 1 株，栽植总株数 163 株（治理效果见图 6-18）。

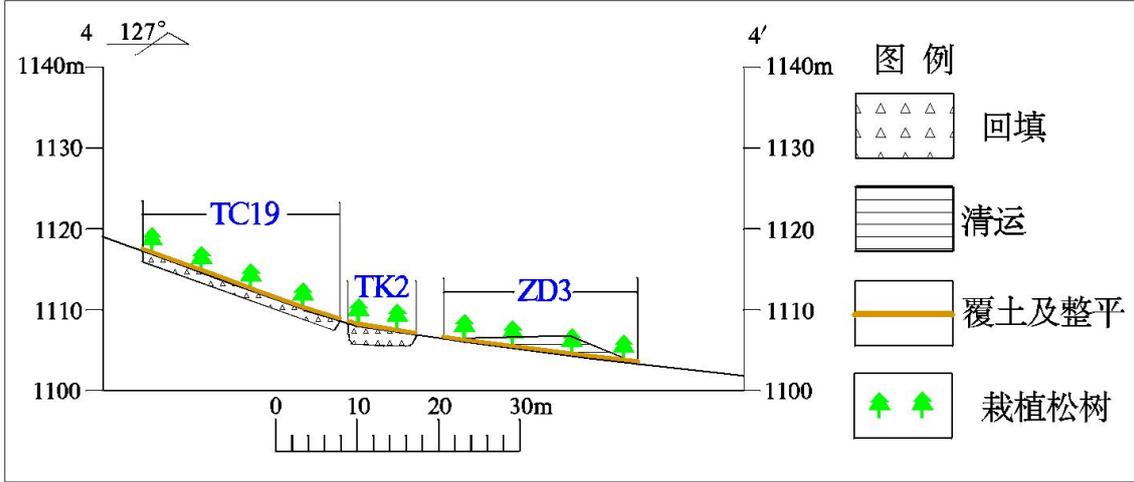


图6-18 渣堆（ZD3）示例治理效果剖面图

## （八）矿区道路

### 1、覆土及整平

远期对矿区道路覆土及整平，覆土面积 3542m<sup>2</sup>，覆土及整平厚度为 0.5m，覆土及整平工程量为 1771m<sup>3</sup>；

### 2、栽植松树（备选树种榆树）

远期对露天采场栽植松树，栽植面积 3542m<sup>2</sup>，株距选择 2m×2m，每穴 1 株，栽植总株数 886 株（治理效果见图 6-19）。

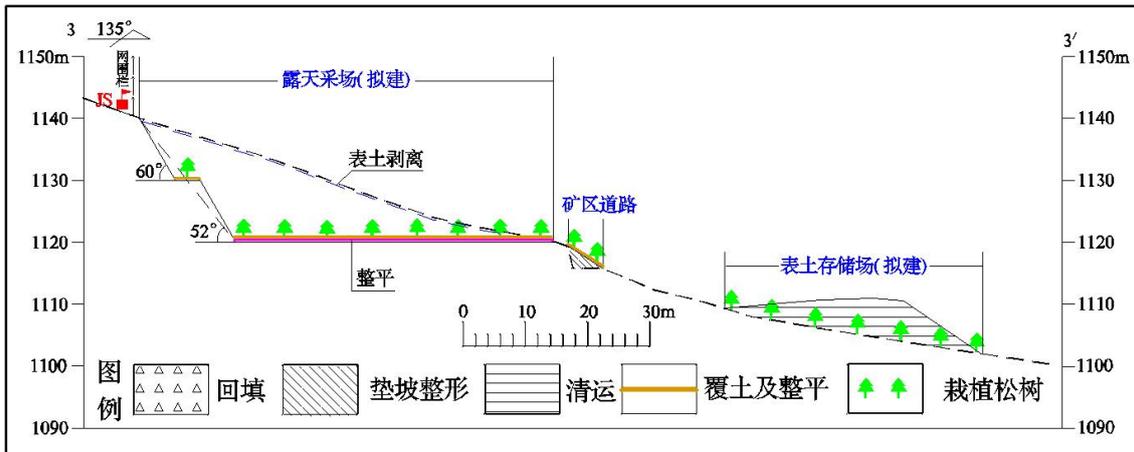


图6-19 矿区道路治理效果剖面图

## （九）完善前期治理区

### 1、露天采场西侧边坡

#### （1）栽植松树（备选树种榆树）

对露天采场西侧边坡补种补植，考虑周围植被、周围场地复垦方向等因素，对场地进行栽植松树，共栽植松树 3132 株。

### 2、废石场

#### （1）覆土及整平

近期对废石场未覆土区域覆土及整平，覆土整平工程量为 749m<sup>3</sup>。

#### （2）栽植松树（备选树种榆树）

对废石场补种补植，考虑周围植被、周围场地复垦方向等因素，对场地进行栽植松树，共栽植松树 400 株。

## 第五节 矿山地质环境和土地复垦监测工程

为了切实加强矿山环境保护，矿山存在的地质环境问题主要有：崩塌地质灾害、地形地貌景观影响及土地资源破坏。针对以上矿山地质环境问题进行监测工程布设重点监测。

### 一、地质灾害监测

#### 1、监测点的布设

建立露天采场边坡岩移观测点，采用人工肉眼巡视监测和设备（RTK、全站仪）监测相结合的方法，由矿方确定 2 名专业监测人员，定时对采场边坡变化情况进行测量、记录、分析、总结、汇报，实时监测边坡的变化情况。基准点应选择在崩塌影响范围以外的稳定岩土体上、监测区域应布设不少于 3 个基准点、工作基点宜选择在稳定的岩土体上、工作基点应与基准点构成满足精度要求的监测网形、基准点和工作基点应选在视线开阔地区，便于联测、基准点和工作基点应填写点之记。详见监测桩规格设计图 6-20。

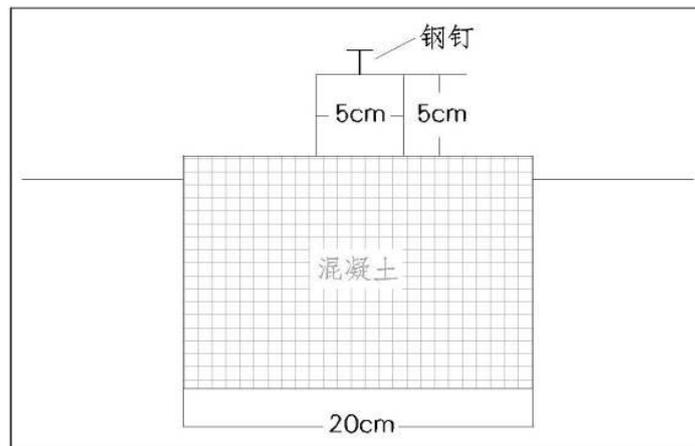


图 6-20 监测桩设计图

按岩层及地表移动观测规程要求，对受采动影响的地表移动变形情况进行监测，采场崩塌地质灾害监测点见表 6-9。

表 6-9 地质灾害监测点坐标表

监测位置	2000 国家大地坐标系（6 度带）			2000 国家大地坐标系（6 度带）		
	编号	X	Y	编号	X	Y
露天采场 (拟建)	JC1	4924202.41	20649210.56	JC3	4924323.51	20649331.31
	JC2	4924303.95	20649247.59	JC4(基准点)	4924253.54	20649308.41

## 2、监测内容

露天采场不稳定边坡移动、变形、崩塌情况。

## 3、监测方法

边坡崩塌监测采用目测法，移动变形监测采用仪器测量。监测记录见表 6-10。

表 6-10 地质灾害监测记录表

监测时间	监测点编号	监测点坐标		监测内容				其它变形情况	备注
				坡向及坡角 (°)	变形速度 (mm/d)	底部是否有落石	变形破坏方式		
		X	Y				倾倒		

填表人：

审核人：

填表日期：

年 月 日

## 4、监测频率

正常情况下每月监测 1 次；根据实际情况，在汛期、雨季，对已存在边坡变形的地段应每周监测 1 次，或者进行连续跟踪监测。

### 5、技术要求

根据矿山实际生产情况，在开采过程中的采场边坡进行稳定性监测，用水准、全站仪、皮尺、照相等方法测量移动距离及变形大小。

### 6、监测时限

自 2023 年 1 月 1 日~2037 年 12 月 31 日。

## 二、地形地貌景观及土地资源监测

### 1、监测内容

为保护采矿必要破坏土地以外土地免受破坏，对评估区内土地资源、地形地貌景观进行监测。

### 2、监测方法

采用目测及拍照摄像相结合的方式，采用路线法，设计 1 条监测路线，对工程场地的外观表现特征参数进行监测，对各区破坏的土地类型进行实地调查。

### 3、监测频率

每月目测 1 次，每年对场地占用情况进行一次仪器测量并拍照摄像。

### 4、监测时限

自 2023 年 1 月 1 日~2037 年 12 月 31 日。

监测记录表见表 6-11。

表 6-11 地形地貌景观及土地资源监测记录表

时间： 年 月 日 星期 天气：

监测单元		
监测内容	损毁土地面积 (m <sup>2</sup> )	
	破坏土地利用类型	
	损毁方式	
	损毁程度	
	治理难度	
监测人员		
存在问题		
处理意见		
处理结果		

## 三、土地复垦监测

土地复垦监测工程指植被恢复质量监测。为尽快恢复土地的生产力，保证植被恢复质量，拟采用随机调查样方的方法对植被恢复效果监测，主要参数见下表。

表 6-12 植被恢复效果监测调查表

监测方法	规格	监测内容	监测时间	监测频率
随机样方	1m×1m	高度、盖度、密度	15 年	每月一次

在进行样方调查时，应对复垦林地、草地的生长情况作出评价，包括长势、形态、成活率、有无病虫害等。

## 第六节 管护措施工程设计

### 一、灌溉

治理区范围大、分布较广，复垦场地每年春、秋两季灌水，以提高植被的成活率和生长速度。对治理及土地复垦后的土地加强灌溉，及时进行浇水，每年 2 次。恢复林地及草地的管护期间每公顷每次灌溉用水 500m<sup>3</sup>。既促进苗木生长，也为优良的苗木成熟或营养繁殖创造条件，加强播种林地的管理，是种植成功的关键环节。

### 二、人工管护

治理后的土地应进行人工管理，防止牲畜对恢复植被的损害，在第一二年需定期整形修枝，对未成活的树木及未生长的草籽应在第二年及时补种。根据实地调查每人每天可管护面积为 1.0hm<sup>2</sup>。

恢复植被期间，严格执行禁放牧、禁开荒、禁采石、禁狩猎、禁用火，与承包户签订管理责任合同对恢复植被区进行长期人工巡护。由承包户因地制宜，进行补种，所需的种子由复垦施工方统一供给。要及时防治虫害、抚育，搞好防火等工作。

## 第七节 工程量测算

根据不同治理单元的治理工程的监测内容，本方案制定的矿山地质环境治理措施为工程措施和生物措施，总治理面积 68293m<sup>2</sup>。复垦面积 68293m<sup>2</sup>，全部恢复为乔木林地面积 68293m<sup>2</sup>（见表 6-13）。

表 6-13 矿山地质环境治理工程措施及工程量汇总表

治理单元	面积	治理措施及工程量										
		表土剥离	警示牌	网围栏	清理危岩体	回填	石方整平	垫坡整形	拆除	清运	覆土及整平	栽植松树
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	块	m	m <sup>3</sup>	株						
露天采场（拟建）	11900	3570	4	471	720		2100				4077	2039
露天采场	31451					80340		7215			15726	7863
表土存储场（拟建）	1880									3570		470
加工场地	14253							1162	8091		7127	3563
探槽（TC1-TC19）	4353					5224					2177	1088
探坑（TK1-TK2）	264					718					132	66
渣堆（ZD1-ZD4）	650									976	325	163
矿区道路	3542							444			1771	886
完善前期治理区	露天采场西侧边坡	9011										3132
	废石场	1498									749	400
<b>合计</b>	<b>68293</b>	<b>3570</b>	<b>4</b>	<b>471</b>	<b>720</b>	<b>86282</b>	<b>2100</b>	<b>8821</b>	<b>8091</b>	<b>4546</b>	<b>31335</b>	<b>16138</b>

注：1、完善前期治理区治理工程只对需完善的工程量进行统计，不对其进行合计，本方案也不对其进行预算。表土剥离计入矿山生产成本，本方案不对其进行预算。

## 第八节 治理工程总体部署及进度安排

### 一、总体部署

经现场调查及实地测量，设计矿山剩余服务年限 13.3 年。考虑到矿山在服务年限期满后矿山环境治理及管护时限需 1.7 年的时间，确定本《方案》规划年限为 15 年，即从 2023 年 1 月 1 日至 2037 年 12 月 31 日，根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境治理分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，矿山地质环境保护与土地复垦方案总体工作部署分为三期完成：近期、中期、远期。治理工作从 2023 年 1 月 1 日开始，至 2037 年 12 月 31 日完成全部场地的恢复治理工作（工期与进度安排见表 6-14）。

### 二、进度安排

#### （一）2023 年 1 月 1 日-2027 年 12 月 31 日（近期）

##### 1、露天采场（拟建）

近期：①矿山开采要严格按《开发利用方案》和有关设计施工，对拟建露天采场进行表土剥离，剥离出的表土集中堆放至表土存储场（拟建）内用于近期各场地的复垦工程；在露天采场外围边界设网围栏、警示牌实施监测预警。②生产期间加强对采场边坡稳定性的监测，及时清理危岩体，使边坡角控制在安全角之内，保持边坡稳定。③对《开发利用方案》设计开采到开采境界的 1130m 水平台阶面进行覆土整平、恢复植被、管护。

##### 2、露天采场

近期：近期对采矿许可证外露天采场东南侧进行回填、对采矿许可证内露天采场北侧进行垫坡整形（因该矿与位于矿区西南部巴林左旗开源铅锌矿属同一采矿权人，故回填、垫坡物源将利用巴林左旗开源铅锌矿的废石废渣），然后覆土整平、恢复植被、管护。

##### 3、探槽（TC1-TC19）

近期：利用开挖探槽时堆存于探槽两侧的废渣对探槽进行回填，然后对场地覆土整平、恢复植被、管护。

##### 4、探坑（TK1-TK2）

近期：利用渣堆的废渣对探坑回填，然后对场地覆土整平、恢复植被、管护。

## **5、渣堆（ZD1-ZD4）**

近期：对渣堆内的废石废渣作为回填及垫坡物源进行清运，然后对整个场地覆土整平、恢复植被、管护。

## **6、完善前期治理区**

(1) 露天采场西侧边坡：对其进行补种补植。

(2) 废石场：覆土及整平、恢复植被。

7、对评估区内地质灾害、地形地貌景观及土地资源进行监测，对复垦责任范围进行管护，对地表进行地质灾害监测。

### **（二）2028年1月1日-2032年12月31日（中期）**

#### **1、露天采场（拟建）**

中期：对露天采场边坡上存在的危岩体进行清理；

2、对评估区内地质灾害、地形地貌景观及土地资源进行监测，对复垦责任范围进行管护，对地表进行地质灾害监测。

### **（三）2033年1月1日-2037年12月31日（远期）**

#### **1、露天采场（拟建）**

远期：①对露天采场边坡上存在的危岩体进行清理；②待矿山终采后，对拟建露天采场底界面1120m水平进行整平、覆土整平、恢复植被、管护。

#### **2、表土存储场（拟建）**

远期：对表土存储场（拟建）内的表土进行清运用于土地复垦工程，然后对整个场地恢复植被、管护。

#### **3、加工场地**

远期：对场地内的建筑设备及附属设施进行拆除、清运（拆除设备及废弃设备矿山将直接出售），对场地内料堆清运出售。对场地内的切坡进行垫坡整形，然后对整个场地进行覆土及整平、恢复植被、管护。

#### **4、矿区道路**

远期：对矿区道路的切坡垫坡整形，然后对整个矿区道路进行覆土整平、恢复植被、管护。

5、对本方案设计的各治理单元进行查缺补漏、完善治理。以达到国家或自治区级绿色矿山建设标准；

6、对评估区内地质灾害、地形地貌景观及土地资源进行监测，对复垦责任范围进行管护，对地表进行地质灾害监测。

表 6-14 治理工程计划进度表

治理期限（年）	治理单元		治理工程内容	治理工程量
近期	2023.1.1 - 2023.12.31	露天采场（拟建）	警示牌（块）	4
			网围栏（m）	471
			表土剥离（m <sup>3</sup> ）	3570
		探槽（TC1-TC19）	回填（m <sup>3</sup> ）	5224
			覆土及整平（m <sup>3</sup> ）	2177
			栽植松树（株）	1088
		探坑（TK1-TK2）	回填（m <sup>3</sup> ）	718
			覆土及整平（m <sup>3</sup> ）	132
			栽植松树（株）	66
		渣堆（ZD1-ZD4）	清运（m <sup>3</sup> ）	976
			覆土及整平（m <sup>3</sup> ）	325
			栽植松树（株）	163
	完善前期治理区	露天采场西侧边坡	栽植松树（株）	3132
		废石场	覆土及整平（m <sup>3</sup> ）	749
			栽植松树（株）	400
		评估区	对采场边坡、地形地貌景观及土地资源进行监测；对植被进行管护。	
2024.1.1 - 2024.12.31	露天采场（拟建）	清理危岩体（m <sup>3</sup> ）	48	
	露天采场	回填（m <sup>3</sup> ）	80340	
		垫坡整形（m <sup>3</sup> ）	7215	
		覆土及整平（m <sup>3</sup> ）	15726	
	栽植松树（株）	7863		
	评估区	对采场边坡、地形地貌景观及土地资源进行监测；对植被进行管护。		
2025.1.1 - 2025.12.31	露天采场（拟建）	清理危岩体（m <sup>3</sup> ）	48	
	评估区	对采场边坡、地形地貌景观及土地资源进行监测；对植被进行管护。		
2026.1.1 - 2026.12.31	露天采场（拟建）	清理危岩体（m <sup>3</sup> ）	48	
	评估区	对采场边坡、地形地貌景观及土地资源进行监测；对植被进行管护。		
2027.1.1 - 2027.12.31	露天采场（拟建）	清理危岩体（m <sup>3</sup> ）	48	
		覆土及整平（m <sup>3</sup> ）	577	
		栽植松树（株）	289	
	评估区	对采场边坡、地形地貌景观及土地资源进行监测；对植被进行管护。		
2028.1.1 - 2032.12.31	露天采场（拟建）	清理危岩体（m <sup>3</sup> ）	288	
	评估区	对采场边坡、地形地貌景观及土地资源进行监测；对植被进行管护。		
中期				

远期	2033.1.1 - 2037.12.31	露天采场（拟建）	清理危岩体（m <sup>3</sup> ）	240
			石方整平（m <sup>3</sup> ）	2100
			覆土及整平（m <sup>3</sup> ）	4077
			栽植松树（株）	2039
		表土存储场（拟建）	清运（m <sup>3</sup> ）	3570
			栽植松树（株）	470
		加工场地	拆除（m <sup>3</sup> ）	8091
			垫坡整形（m <sup>3</sup> ）	1162
			覆土及整平（m <sup>3</sup> ）	7127
			栽植松树（株）	3563
		矿区道路	垫坡整形（m <sup>3</sup> ）	444
			覆土及整平（m <sup>3</sup> ）	1771
			栽植松树（株）	886
		评估区	对采场边坡、地形地貌景观及土地资源进行监测；对植被进行管护。	

# 第七章 经费估算及经济可行性分析

## 第一节 估算说明

### 一、投资估算的依据

本项目投资预算主要参照依据如下：

- 1、矿山地质环境治理方案的实物工作量、相关图件及说明；
- 2、内蒙古财政厅、国土资源厅印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（试行）的通知，内财建【2013】600号；
- 3、赤峰市巴林左旗材料价格信息（2022年3季度）及材料价格市场询价。

### 二、费用计算说明

- 1、矿山地质环境治理方案中的工程项目施工原则上由采矿权人自主完成。
- 2、矿山地质环境治理经费估算，是矿山开采和闭坑后预计产生的治理成本，该成本是根据目前矿山开采能力进行估算的。

3、该矿山地质环境治理方案项目的投资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、不可预见费、管护和监测费五部分组成，在计算中以元为单位，取小数点后两位计到分。

#### （一）工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润、税金组成。

##### 1) 直接费

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

##### a) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元/工日），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》的规定计取，赤峰市巴林左旗属三类地区，人工费定额为甲类工 86.21 元/工日，乙类工 63.16 元/工日。

材料费=定额材料用量×材料单价，主要材料单价按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》编制，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赤峰市巴林左旗 2022 年 3 季度市场价格计取并以材料到工地

实际价格计算。

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）。  
台班费定额依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》编制，具体见定额单价取费表。

#### b) 措施费

措施费是指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用，包括临时设施费、冬雨季施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费，本方案不涉及夜间施工增加费。措施费按项目直接工程费×措施费费率进行计算。其费率依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》计取，取费标准见表 7-1。

表 7-1 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	0.7	0.7	0.2	3.6
3	砌体工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6
4	混凝土工程	3	0.7	0.7	0.2	4.6
5	植被工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6
5	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，依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定，间接费率按工程类别进行计取，间接费按项目直接费×间接费费率进行计算，取费标准见表 7-2。

表 7-2 间接费费率表

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

#### 3) 利润

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

#### 4) 税金

依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》，税金按直接费、间接费、利润之和的 3.28% 计取。

#### (二) 其它费用取费标准及计算方法

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、项目管理费组成。

##### 1、前期工作费取费标准及计算方法

前期工作费指矿山地质环境治理及土地复垦在工程施工前所发生的各项支出，包括：可研论证费、项目勘测与设计费和项目招标代理费。项目勘测与设计费包括项目勘测费、项目设计费和项目预算编制费。

##### ①可研论证费

项目可研论证费以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表7-3 项目可研论证费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目可研论证费（万元）
1	≤180	2
2	500	4
3	1000	6
4	3000	12
5	5000	15
6	10000	25

##### ②项目勘测与设计费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额费方式计算，各区间按内插法确定。

表 7-4 项目勘测与设计费计费标准

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

注：计费基数大于 1 亿元时，按计费基数的 2.70% 计取。

##### ③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。

表 7-5 项目招标代理费计费标准

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

注：计费基数小于 100 万元时，按计费基数的 1.0% 计取。

### 2、工程监理费取费标准及计算方法

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的监督与管理所发生的费用。以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 7-6 工程监理费计费标准

序号	计费基数(万元)	工程监理费(万元)
1	≤180	4
2	500	10
3	1000	18
4	3000	45
5	5000	70
6	10000	120

注：计费基数大于 1 亿元时，按计费基数的 1.20% 计取。

### 3、竣工资收费取费标准及计算方法

竣工资收费指矿山地质环境治理项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出。主要包括：工程验收费、项目决算编制与审计费。

#### ①工程验收费

以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-7 工程验收费计费标准

序号	计费基础(万元)	费率(%)	算例	
			计费基础(万元)	工程验收费(万元)
1	≤180	1.7	180	180×1.7%=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
5	3000-5000	0.9	5000	32.4+(5000-3000)×0.9%=50.4
6	5000-10000	0.8	10000	50.4+(10000-5000)×0.8%=90.4
7	10000 以上	0.7	15000	90.4+(15000-10000)×0.7%=125.4

## ②项目决算编制与决算审计费

以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-8 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础(万元)	项目决算编制与决算审计费(万元)
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	3000-5000	0.7	5000	25.5+ (5000-3000) ×0.7%=39.5
5	5000-10000	0.6	10000	39.5+ (10000-5000) ×0.6%=69.5
6	10000 以上	0.5	15000	69.5+ (15000-10000) ×0.5%=94.5

### 4、项目管理费取费标准及计算方法

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

表 7-9 项目管理费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础(万元)	项目管理费(万元)
1	≤500	1.5	500	500×1.5%=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
4	3000-5000	0.3	5000	22.5+ (5000-3000) ×0.3%=28.5
5	5000-10000	0.1	10000	28.5+ (10000-5000) ×0.1%=33.5
6	10000 以上	0.08	15000	33.5+ (15000-10000) ×0.08%=37.5

### (三) 不可预见费取费标准及计算方法

不可预见费=(工程施工费+其它费用)×费率，费率按工程施工费、其它费用合计的 3%计取。

### (四) 监测管护费取费标准及计算方法

监测管护费=监测费+管护费。

(1) 监测费：本治理方案监测费以 600/次计取。

(2) 管护费：本治理方案管护费以 500/次计取。

### (五) 价差预备费

考虑到物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，需要计算价差预备费，根据目前内蒙古自治区的经济发展境况，结合矿山服务年限，年涨价率可按 6%计取。假设复垦工程的复垦年限为 n 年，且每年的静态投资费为  $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$ …… $a_n$ ，则第 n 年的价差预备费  $w_n$  为  $w_n = a_n [(1+6\%)^{0.5} (1+6\%)^{n-1} - 1]$ 。

式中： $w_n$  价差预备费

$n$  建设期年份数

$m$  建设前期年限（从编制估算至开工建设，单位：年）

## 第二节 总体工作量

表 7-10 总体工程量汇总表

序号	单项名称	单位	工程量
一	土方工程		
1	覆土及整平	100m <sup>3</sup>	313.35
2	表土剥离	100m <sup>3</sup>	35.70
二	石方工程		
1	清理危岩体	100m <sup>3</sup>	7.20
2	回填	100m <sup>3</sup>	862.82
3	清运	100m <sup>3</sup>	45.46
4	垫坡整形	100m <sup>3</sup>	88.21
5	石方整平	100m <sup>3</sup>	21.00
三	砌体工程		
1	拆除	100m <sup>3</sup>	80.91
四	植被恢复工程		
1	栽植松树	100 株	161.38
五	辅助工程		
1	警示牌	块	4
2	网围栏	100m	4.71

## 第三节 估算结果

### 一、费用估算

经估算，巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿矿山地质环境治理工程静态经费预算总额为：441.72 万元，价差预备费 97.94 万元，矿山地质环境治理工程经费预算动态投资总额为 539.66 万元（见表 7-11 至 7-18）。

表 7-11 总预算表

金额单位：万元					
类别 项目名称	项目地点	项目资金			
		总预算			
		合计	中央投入	地方投入	企业自筹
巴林左旗白音诺尔杨树洼碎石矿	赤峰市 巴林左旗	539.66	—	—	539.66
<b>总计</b>	--	<b>539.66</b>	—	—	<b>539.66</b>

表 7-12 矿山地质环境治理工程静态投资概算表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各项费用占总费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	<b>静态投资</b>	<b>441.72</b>	<b>81.85</b>
(一)	工程施工费	358.14	66.36
(二)	其他费用	58.78	10.89
(三)	不可预见费	12.51	2.32
(四)	监测与管护费	12.30	2.28
二	价差预备费	<b>97.94</b>	<b>18.15</b>
<b>动态投资总额</b>		<b>539.66</b>	<b>100</b>

表 7-13 工程施工费预算汇总表

序号	单项名称	预算金额万元	各费用占工程施工费的比例 (%)
一	土方工程	43.19	12.06
二	石方工程	268.87	75.08
三	砌体工程	36.97	10.32
四	植被恢复工程	8.07	2.25
五	辅助工程	1.03	0.29
<b>总 计</b>		<b>358.14</b>	<b>100</b>

表 7-14 工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
一		<b>土方工程</b>				<b>43.19</b>
1	10195	覆土及整平	100m <sup>3</sup>	313.35	1378.48	43.19
二		<b>石方工程</b>				<b>268.87</b>
1	20358	清理危岩体	100m <sup>3</sup>	7.20	12986.08	9.35
2	20342	回填	100m <sup>3</sup>	862.82	2574.50	222.13
3	20280	垫坡整形	100m <sup>3</sup>	88.21	1757.19	15.50
4	20272	石方整平	100m <sup>3</sup>	21.00	692.61	1.45
5	20290	清运	100m <sup>3</sup>	45.46	4495.57	20.44
三		<b>砌体工程</b>				<b>36.97</b>
1	30041	拆除	100m <sup>3</sup>	80.91	4568.72	36.97
四		<b>植被恢复工程</b>				<b>8.07</b>
1	市场询价	栽植松树	100 株	161.38	500.00	8.07
五		<b>辅助工程</b>				<b>1.03</b>
1	市场询价	警示牌	块	4	300.00	0.12
2	60014	网围栏	100m	4.71	1942.62	0.91
<b>合计</b>						<b>358.14</b>

表 7-15 其他费预算表

序号	费用名称	计算式	估算金额 (万元)	各费用占其他 费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	(1) + (2) + (3)	19.36	32.94
(1)	项目可研论证费	$2+[(4-2)*((\text{工程施工费}-180)/(500-180))]$	3.11	5.30
(2)	项目勘测与设计费	$7.5+[(20-7.5)*((\text{工程施工费}-180)/(500-180))]$	14.46	24.60
(3)	项目招标代理费	工程施工费*0.50%	1.79	3.05
2	工程监理费	$4+[(10-4)*((\text{工程施工费}-180)/(500-180))]$	7.34	12.49
3	竣工验收费	(1) + (2)	26.70	45.43
(1)	工程验收费	$3.06+(\text{工程施工费}-180)*1.2\%$	5.20	8.84
(2)	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.00%	3.58	6.09
4	项目管理费	工程施工费*1.50%	5.37	9.14
总 计		1+2+3+4	58.78	100.00

表 7-16 不可预见费预算表

费用名称	工程施工费(万元)	其他费用(万元)	费率	合计(万元)
不可预见费	358.14	58.78	3%	<b>12.51</b>

表 7-17 监测与管护费计算表

费用名称	费用 (次/元)	监测次数	合计 (万元)
监测费	600	180	10.80
管护费	500	30	1.50
<b>监测管护费</b>	--	--	<b>12.30</b>

注：根据内蒙古自治区财政厅、国土资源厅编制的《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准(试行)》对监测管护费总价进行限定，原则上不超过工程施工费的 10%。

表 7-18 价差预备费计算表

治理分期	年份	静态投资	系数 (1.06 <sup>n-1</sup> )	价差预备费	动态投资	动态分期投资
近期	2023.1.1-2023.12.31	30.58	0	0	30.58	<b>307.08</b>
	2024.1.1-2024.12.31	238.82	1.06	14.33	253.14	
	2025.1.1-2025.12.31	6.20	1.12	0.77	6.96	
	2026.1.1-2026.12.31	6.20	1.19	1.18	7.38	
	2027.1.1-2027.12.31	7.14	1.26	1.87	9.01	
中期	2028.1.1-2028.12.31	6.20	1.34	2.10	8.29	<b>46.74</b>
	2029.1.1-2029.12.31	6.20	1.42	2.59	8.79	
	2030.1.1-2030.12.31	6.20	1.50	3.12	9.32	
	2031.1.1-2031.12.31	6.20	1.59	3.68	9.87	
	2032.1.1-2032.12.31	6.20	1.69	4.27	10.47	
远期	2033.1.1-2033.12.31	6.20	1.79	4.90	11.10	<b>185.85</b>
	2034.1.1-2034.12.31	6.20	1.90	5.57	11.76	
	2035.1.1-2035.12.31	6.20	1.34	2.10	8.29	
	2036.1.1-2036.12.31	6.20	1.42	2.59	8.79	
	2037.1.1-2037.12.31	97.04	1.50	48.87	145.91	
<b>合计</b>	<b>2023.1.1-2037.12.31</b>	<b>441.72</b>		<b>97.94</b>	<b>539.66</b>	<b>539.66</b>

表 7-19 覆土及整平工程施工费单价分析表

定额编号: [10195]					单位: 100m <sup>3</sup>
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	<b>直接费</b>				<b>1149.83</b>
(一)	<b>直接工程费</b>				<b>1109.87</b>
1	人工费				50.53
(1)	乙类工	工日	0.8	63.16	50.53
2	机械使用费				1016.66
(1)	装载机 2m <sup>3</sup>	台班	0.24	1333.32	320.00
(2)	推土机 59KW	台班	0.1	633.32	63.33
(3)	自卸汽车 5t	台班	1.14	555.55	633.33
3	其他费用	%	4	1067.18	42.69
(二)	<b>措施费</b>	%	3.6	1109.87	39.96
二	间接费	%	5	1149.83	57.49
三	利润	%	3	1207.32	36.22
四	材料价差				95.34
(1)	柴油	kg	73.34	1.30	95.34
五	税金	%	3.28	1207.32	39.60
合计					<b>1378.48</b>

表 7-20 回填工程施工费单价分析表

定额编号: [20342]					单位: 100m <sup>3</sup>
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2125.69
(一)	直接工程费				2051.82
1	人工费				78.10
(1)	甲类工	工日	0.1	86.21	8.62
(2)	乙类工	工日	1.1	63.16	69.48
2	机械使用费				1929.56
(1)	装载机 2m <sup>3</sup>	台班	0.48	1333.32	639.99
(2)	推土机 74KW	台班	0.22	861.71	189.58
(3)	自卸汽车 5t	台班	1.98	555.55	1099.99
3	其他费用	%	2.2	2007.65	44.17
(二)	措施费	%	3.6	2051.82	73.87
二	间接费	%	6	2125.69	127.54
三	利润	%	3	2253.23	67.60
四	材料价差				179.76
(1)	柴油	kg	138.28	1.30	179.76
五	税金	%	3.28	2253.23	73.91
<b>合计</b>					<b>2574.50</b>

表 7-21 垫坡整形工程施工费单价分析表

定额编号: 20280					单位: 元/100m <sup>3</sup>
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1461.00
(一)	直接工程费				1410.23
1	人工费				91.82
	甲类工	工日	0.1	86.21	8.62
	乙类工	工日	1.3	63.16	82.11
	其他人工费	%	1.2	90.73	1.09
2	材料费				
3	机械使用费				1318.42
	推土机 74kw	台班	1.53	861.71	1318.42
	其他机械使用费	%	1.2	1318.42	15.82
(二)	措施费	%	3.6	1410.23	50.77
二	间接费	%	6	1410.23	84.61
三	利润	%	3	1545.62	46.37
四	材料价差				109.40
	柴油	kg	84.15	1.30	109.40
五	税金	%	3.28	1701.38	55.81
<b>合 计</b>					<b>1757.19</b>

表 7-22 清理危岩体工程施工费单价分析表

定额编号：20358					单位：100m <sup>3</sup>
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				11471.50
(一)	直接工程费				11051.54
1	人工费				5336.40
(1)	甲类工	工日	4.10	86.21	353.46
(2)	乙类工	工日	77.40	63.16	4888.58
(3)	其它费用	%	1.80	5242.05	94.36
2	材料费				1987.09
(1)	空心钢	kg	3.71	5.00	18.55
(2)	合金钻头	个	7.29	50.00	364.50
(3)	炸药	kg	72.50	5.00	362.50
(4)	雷管	个	416.00	0.90	374.40
(5)	导火线	m	832.00	1.00	832.00
(6)	其它费用	%	1.80	1951.95	35.14
3	机械使用费				3728.05
	风钻（手持式）	台班	8.24	412.75	3401.06
	修钎设备	台班	0.29	517.11	149.96
	载重汽车 5t	台班	0.20	555.55	111.11
	其它费用	%	1.80	3662.13	65.92
(二)	措施费	%	3.80	11051.54	419.96
二	间接费	%	6.00	11471.50	688.29
三	利润	%	3.00	12159.79	364.79
四	材料价差				50.70
	柴油	kg	39	1.30	50.70
五	税金	%	3.28	12524.58	410.81
<b>合 计</b>					<b>12986.08</b>

表 7-23 石方整平工程施工费单价分析表

定额编号: [20272]					单位: 100m <sup>3</sup>
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				584.97
(一)	直接工程费				564.64
1	人工费				90.73
(1)	甲类工	工日	0.1	86.21	8.62
(2)	乙类工	工日	1.3	63.16	82.11
2	机械使用费				405.00
(1)	推土机 74KW	台班	0.47	861.71	405.00
3	其他费用	%	13.9	495.73	68.91
(二)	措施费	%	3.6	564.64	20.33
二	间接费	%	6	584.97	35.10
三	利润	%	3	620.06	18.60
四	材料价差				33.61
(1)	柴油	kg	25.85	1.30	33.61
五	税金	%	3.28	620.06	20.34
<b>合计</b>					<b>692.61</b>

表 7-24 砌体拆除单价分析表

定额编号: 30041					单位: 100m <sup>3</sup>
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				3875.98
(一)	直接工程费				3741.30
1	人工费				669.50
(1)	乙类工	工日	10.6	63.16	669.50
2	机械使用费				2962.83
(1)	挖掘机 1m <sup>3</sup>	台班	2.6	1139.55	2962.83
3	其他费用	%	3	3632.33	108.97
(二)	措施费	%	3.6	3741.30	134.69
二	间接费	%	5	3875.98	193.80
三	利润	%	3	4069.78	122.09
四	材料价差				243.36
(1)	柴油	kg	187.2	1.30	243.36
五	税金	%	3.28	4069.78	133.49
<b>合 计</b>					<b>4568.72</b>

表 7-25 网围栏单价分析表

定额编号：60014				单位：元/100m	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1739.18
(一)	直接工程费				1675.51
1	人工费				225.48
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	3.5	63.16	221.06
(3)	其它费用	%	2	221.06	4.42
2	材料费				1450.03
(1)	预制混凝土桩	根	20	66.58	1331.6
(2)	铁丝	kg	18	5	90
(3)	其它费用	%	2	1421.6	28.43
3	机械使用费				
(1)	其它费用	%			
(二)	措施费	%	3.8	1675.51	63.67
二	间接费	%	5	1739.18	86.96
三	利润	%	3	1826.14	54.78
四	税金	%	3.28	1880.93	61.69
<b>合 计</b>					<b>1942.62</b>

表 7-26 赤峰市巴林左旗 2022 年 3 季度材料价格表

名称	规格	单位	价格（元）		
			市场价	限价	材料价差
混凝土预制桩		根	66.58		
柴油	0#	kg	8.76	7.46	1.3
铁丝		kg	5		
水		m <sup>3</sup>	5.60		
草籽		kg	40	30	10
空心钢		kg	5		
合金钻头		个	50		
炸药		kg	5		
雷管		个	0.5		
导火线		m	1		

表 7-27 台班定额取费表

定额编号	机械名称及规格	台班费 (元/台班)	一类费用小计 (元)	二类费													
				二类费合计 (元)	人工费 (元/日)		动力燃烧费小计(元)	汽油 (元/kg)		柴油		电 (元/kwh)		水 (元/m <sup>3</sup> )		风 (元/m <sup>3</sup> )	
					工日 (日)	金额 (元)		数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kwh)	金额 (元)	数量 (m <sup>3</sup> )	金额 (元)	数量 (m <sup>3</sup> )	金额 (元)
1004	挖掘机 1m <sup>3</sup>	816.97	336.41	480.56	2	156.56	324.00			72	630.72						
1010	装载机 2m <sup>3</sup>	882.94	267.38	615.56	2	156.56	459.00			102	893.52						
1013	推土机 59kw	430.02	75.46	354.56	2	156.56	198.00			44	385.44						
1014	推土机 74kw	611.55	207.49	404.06	2	156.56	247.50			55	481.80						
4010	自卸汽车 5t	378.86	99.25	279.61	1.33	104.11	175.50			39	341.64						
1021	拖拉机 59kw	502.46	98.40	404.06	2	156.56	247.50			55	481.80						

## 第四节 经济可行性分析

根据上述工程设计本矿山地质环境治理方案采用的技术措施为回填、清运、垫坡、覆土及整平、植被恢复等措施，从技术上实施较为简单、实施过程采用的机械大部分为矿山开采所有机械，也便于工人操作，操作起来方便简单。

### 一、社会效益

矿山地质环境保护与恢复治理方案实施，可有效的控制水土流失、环境污染，提高土地利用效益，恢复被破坏的地形地貌景观，改善矿区及周边地区的地质环境，从而促进矿业开发和矿山地质环境保护的协调发展。

方案实施的目的在于控制矿业活动对矿山地质环境的影响，恢复治理因矿业活动破坏的土地资源，构建当地的经济发展与地质环境保护的和谐统一，具有较好的社会效益。

### 二、环境效益

方案实施后，植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制矿区地质环境的恶化，有利于改善生态环境和局部小气候，减少风力，提高土壤贮水保土能力，增加土壤有机质含量，改善土壤团粒结构，有利于矿山地质环境的恢复，促进当地矿山地质环境保护和矿业开发的良性发展，使治理区及其周边的生产、生活安全得到保障，为矿区生态环境的良性转化和美化起到决定性作用。

### 三、经济效益

根据《开发利用方案》，项目实施后达产实现年销售总额 52.5 万元。而本方案总投资估算 539.66 万元，年均投资 35.98 万元，矿山地质环境治理投资费用低于年度利润，故本方案在经济上投入上是可行的。

综上所述，本方案建设切实可行。

## 第八章 首期治理工程设计

### 第一节 矿山地质环境治理目标和任务

#### 一、总体目标

矿山地质环境治理目标是指规划期内通过矿山地质环境治理工作所达到恢复矿山地质环境及恢复土地使用功能的效果。矿山地质环境保护与恢复治理总的要求是有效遏制和治理矿山地质环境问题，使矿区人民群众的生产生活环境得到明显改善，实现矿产资源开发利用和环境保护协调发展。故该矿矿山地质环境治理及土地复垦目标为：

1、地质灾害隐患防治目标：首期按照边开采、边治理的原则，对可能引发的地质灾害进行防护与治理，防止不必要的损失，治理率应达到 100%。

2、含水层治理目标：矿业活动对含水层影响程度较轻，考虑到含水层破坏的不可逆性，采取自然修复为主，生产过程中注意减少含水层破坏。

3、地形地貌景观治理目标：对已破坏的场地进行治理，尽可能最大限度的恢复其原有的地形地貌景观。

4、土地资源治理目标：对矿山开采所占用和破坏土地资源等进行治理，恢复所占用、破坏土地资源的使用功能，植被成活率应达 90%以上。

5、矿山地质环境保护目标：对矿山开采过程中尽量减少机械和人员对采矿活动未破坏区域的扰动，固废集中存放，不随意堆弃。

#### 二、工作任务

对矿山开发建设范围内的生态环境进行保护，对矿山开采出现的矿山地质环境问题进行治理和损毁的土地达到可利用状态，对矿山地质灾害进行监测与防治。近期矿山地质环境治理对象主要包括：

##### 1、露天采场 1（拟建）

近期：①矿山开采要严格按《开发利用方案》和有关设计施工，对拟建露天采场进行表土剥离，剥离出的表土集中堆放至表土存储场（拟建）内用于近期各场地的复垦工程；在露天采场外围边界设网围栏、警示牌实施监测预警。②生产期间加强对采场边坡稳定性的监测，及时清理危岩体，使边坡角控制在安全角之内，保持边坡稳定。③对《开发利用方案》设计开采到开采境界的 1130m 水平台

阶面进行覆土整平、恢复植被、管护。

## **2、露天采场**

近期：近期对采矿许可证外露天采场东南侧进行回填、对采矿许可证内露天采场北侧进行垫坡整形（因该矿与位于矿区西南部巴林左旗开源铅锌矿属同一采矿权人，故回填、垫坡物源将利用巴林左旗开源铅锌矿的废石废渣），然后覆土整平、恢复植被、管护。

## **3、探槽（TC1-TC19）**

近期：利用开挖探槽时堆存于探槽两侧的废渣对探槽进行回填，然后对场地覆土整平、恢复植被、管护。

## **4、探坑（TK1-TK2）**

近期：利用渣堆的废渣对探坑进行回填，然后对场地覆土整平、恢复植被、管护。

## **5、渣堆（ZD1-ZD4）**

近期：对渣堆内的废石废渣作为回填及垫坡物源进行清运，然后对整个场地覆土整平、恢复植被、管护。

## **6、前期治理完善工程**

（1）露天采场西侧边坡：对其进行补种补植。

（2）废石场：覆土及整平、恢复植被。

7、对评估区内地质灾害、地形地貌景观及土地资源进行监测，对复垦责任范围进行管护，对地表进行地质灾害监测。

## **第二节 矿山地质环境治理区及矿山土地复垦责任区确定**

### **一、2023年1月1日-2027年12月31日矿山采掘计划如下：**

2023.1.1~2023.12.31：正常开展延续采矿许可证相关事宜，对“前期”治理单元补充完善相关复垦工程；对露天采场拟开采区域进行表土剥离；

2024.1.1~2024.12.31：露天采场（拟建）拟开采 1130m 水平以上，对采动边坡进行监测、实时清理危岩体；

2025.1.1~2025.12.31：露天采场（拟建）拟开采 1130m 水平以上，对采动边坡进行监测、实时清理危岩体；

2026.1.1~2026.12.31：露天采场（拟建）拟开采 1130m 水平以上，对采动边坡进行监测、实时清理危岩体；

2027.1.1~2027.12.31：露天采场（拟建）拟开采 1130m 水平以上，对采动边坡进行监测、实时清理危岩体；

生产期间每年预留时间检修设备及生产系统，具体开采情况依据采矿许可证办理进度再调整，期间最大生产规模  $0.5 \times 10^4 \text{m}^3$ ，具体开采据实际情况进行调整。

## 二、本期治理单元确定

根据现场调查，现状及预测形成的对矿山地质环境造成影响的破坏单元有：露天采场（拟建）、露天采场、表土存储场（拟建）、加工场地、探槽（TC1-TC19）、探坑（TK1-TK2）、渣堆（ZD1-ZD4）及矿区道路。

根据《开发利用方案》及矿山采掘计划，露天采场（拟建）、表土存储场（拟建）、加工场地及矿区道路。因矿山后期生产将继续使用，故首期不对其进行全部治理；只对露天采场（拟建）进行表土剥离，对拟建采场设置警示牌及网围栏，对到界的边坡清理危岩体，对台阶覆土、恢复植被、管护；

露天采场、探槽（TC1-TC19）、探坑（TK1-TK2）、渣堆（ZD1-ZD4）后期矿山不再使用，故近期进行全部治理。

综上所述，确定近期治理区为：露天采场（拟建）、露天采场、探槽（TC1-TC19）、探坑（TK1-TK2）、渣堆（ZD1-ZD4）。

近期治理总面积  $48618 \text{m}^2$ ，复垦面积  $37872 \text{m}^2$ ，本期治理及土地复垦责任区确定见表 8-1，本期治理责任区拐点坐标见表 8-2。

表 8-1 首期治理责任区确定一览表

治理单元	面积 ( $\text{m}^2$ )	治理区 确定	治理措施
露天采场（拟建）	11900	局部治理	设置警示牌、网围栏、表土剥离、清理危岩体、覆土整平、恢复植被
露天采场	31451	全部治理	回填、垫坡整形、覆土整平、恢复植被
探槽（TC1-TC19）	4353	全部治理	回填、覆土整平、恢复植被
探坑（TK1-TK2）	264	全部治理	回填、覆土整平、恢复植被
渣堆（ZD1-ZD4）	650	全部治理	清运、覆土整平、恢复植被
完善前期治理区	/	完善治理	/
<b>合计</b>	<b>48618</b>	/	/

表 8-2 近期治理责任区拐点坐标表

治理分区	编号	X	Y	编号	X	Y	
露天采场 (拟建)	1	4924180.857	20649236.624	6	4924351.725	20649302.436	
	2	4924220.754	20649196.932	7	4924351.932	20649304.713	
	3	4924270.808	20649211.727	8	4924351.001	20649309.732	
	4	4924321.516	20649276.156	9	4924322.330	20649328.273	
	5	4924349.100	20649298.615	10	4924297.630	20649344.522	
面积: 11900m <sup>2</sup>							
露天采场	1	4924032.122	20649134.879	6	4924233.487	20649140.748	
	2	4924050.840	20649248.404	7	4924178.384	20649089.740	
	3	4924090.740	20649285.115	8	4924175.782	20649059.220	
	4	4924184.421	20649290.630	9	4924135.425	20649106.474	
	5	4924187.860	20649246.233	10	4924113.508	20649119.302	
面积: 31451m <sup>2</sup>							
探槽	TC1	1	4924152.018	20648936.295	2	4924210.373	20648893.116
	TC2	1	4924184.144	20648940.843	2	4924234.085	20648880.914
	TC3	1	4924223.529	20648936.359	2	4924173.654	20649001.411
	TC4	1	4924168.089	20649040.977	2	4924286.482	20648890.156
	TC5	1	4924230.227	20649003.895	2	4924288.763	20648937.774
	TC6	1	4924191.520	20649053.553	2	4924224.079	20649018.884
	TC7	1	4924195.801	20649034.150	2	4924210.182	20649020.545
	TC8	1	4924223.660	20649025.762	2	4924232.405	20649026.779
	TC9	1	4924225.799	20649038.382	2	4924245.114	20649034.856
	TC10	1	4924277.588	20648973.557	2	4924311.523	20648968.614
	TC11	1	4924294.034	20648987.510	2	4924327.661	20648986.295
	TC12	1	4924309.543	20649140.960	2	4924372.569	20649098.342
	TC13	1	4924381.171	20649139.288	2	4924405.527	20649124.783
	TC14	1	4924318.169	20649183.969	2	4924367.246	20649151.982
	TC15	1	4924436.807	20649343.696	2	4924466.561	20649299.964
	TC16	1	4924410.769	20649372.317	2	4924383.824	20649409.538
	TC17	1	4924327.959	20649405.569	2	4924348.957	20649361.878
	TC18	1	4924311.591	20649375.718	2	4924328.003	20649362.760
	TC19	1	4924273.579	20649363.372	2	4924292.772	20649348.754
面积: 4353m <sup>2</sup>							
探坑	TK1	1	4924291.919	20649149.621	3	4924312.098	20649150.042
		2	4924294.246	20649159.767	4	4924297.497	20649149.902
	TK2	1	4924273.356	20649365.252	3	4924268.859	20649374.034
		2	4924266.975	20649369.586	4	4924277.732	20649368.724
面积: 264m <sup>2</sup>							
渣堆	ZD1	1	4924234.602	20649013.680	3	4924234.620	20649026.415
		2	4924231.643	20649022.202	4	4924236.962	20649014.280
	ZD2	1	4924290.614	20649171.966	3	4924274.393	20649159.074
		2	4924276.162	20649181.746	4	4924286.533	20649160.750
	ZD3	1	4924254.050	20649376.562	3	4924275.865	20649383.480
		2	4924254.330	20649395.443	4	4924260.039	20649375.923
	ZD4	1	4924189.579	20649337.098	3	4924174.308	20649338.819
		2	4924179.078	20649331.467	4	4924186.619	20649341.076
面积: 650m <sup>2</sup>							

### 第三节 矿山地质环境治理质量要求

本方案近期治理措施主要为警示牌、网围栏、危岩体清理、清运、覆土及整平、恢复植被等，其质量要求如下：

1、警示牌、网围栏：在露天采场外围适当区域处设置警示牌、网围栏，网围栏高度 2m。

2、危岩体清理：对边坡松动岩体进行清理，预防崩塌地质灾害隐患。

3、清运：采用机械运石渣方式对废石进行清运，要求场地清运干净。

4、覆土及整平：覆土土壤酸碱度 pH 值在 6-8 之间，恢复耕地覆土自然沉实厚度一般在 1m 以上，恢复林地 50cm 以上，恢复草地 30cm 以上，对覆土后的土壤进行平整。

5、恢复植被：矿山植被恢复所选择的植被和群落类型应与矿区所处的地理位置、气候条件、土石环境及周围景观相匹配，确保植被重建的成效和当地景观相协调；

### 第四节 矿山地质环境治理工程

根据现场调查及实际情况，首期（近期）治理的场地主要为：露天采场（拟建）、露天采场、探槽（TC1-TC19）、探坑（TK1-TK2）、渣堆（ZD1-ZD4）。各个治理单元矿山地质环境治理工程详细叙述如下：

#### 一、露天采场（拟建）

##### 1、设置警示牌

在露天采场（拟建）外围设置警示牌，布设 4 块警示牌。设立警示牌位置坐标见表 8-3。

表 8-3 露天采场（拟建）设立警示牌拐点坐标表

措施	2000 国家大地坐标系（6 度带）					
	编号	X	Y	编号	X	Y
警示牌	JS1	4924199.765	20649213.891	JS3	4924328.249	20649327.117
	JS2	4924298.686	20649242.369	JS4	4924249.660	20649303.466

##### 2、设置网围栏

在露天采场（拟建）外围设置网围栏，防止人畜误入，网围栏长 471m。矿山应定期开展巡视工作，对已破损、缺失网围栏进行修补。详见网围栏示意图 8-1。



图 8-1 网围栏示意图

### 3、危岩体清理

未来矿山生产中，对露天采场（拟建）出现的危岩体及时进行清理，预防崩塌地质灾害隐患，计算公式如下：

公式  $Q_x = n \times L_1 \times v$ ，式中： $Q_x$  为清理危岩体方量（ $m^3$ ）；根据周围矿山治理经验， $n$  为边坡清理危岩体系数 30%， $L_1$  为治理边坡长度（ $m$ ）， $v$  为单位坡长清理方量（本方案取值  $10m^3/m$ ）。

露天采场（拟建）清理危岩体工量  $192m^3$ 。

### 4、表土剥离

近期对露天采场（拟建）进行表土剥离，根据《开发利用方案》设计，剥离表土深度按  $0.3m$  计，剥离面积  $11900m^2$ ，预测最终剥离表土总量  $3570m^3$ 。

### 5、覆土及整平

近期对《开发利用方案》设计开采到开采境界的  $1130m$  水平台阶面进行覆土整平，覆土面积  $1154m^2$ ，覆土厚度  $0.5m$ ，覆土工程量为  $577m^3$ 。

### 6、栽植松树（备选树种榆树）

近期对《开发利用方案》设计开采到开采境界的  $1130m$  水平台阶面栽植松树，栽植面积  $1154m^2$ ，株距选择  $2m \times 2m$ ，每穴 1 株，栽植总株数 289 株（治理效果见图 8-2）。

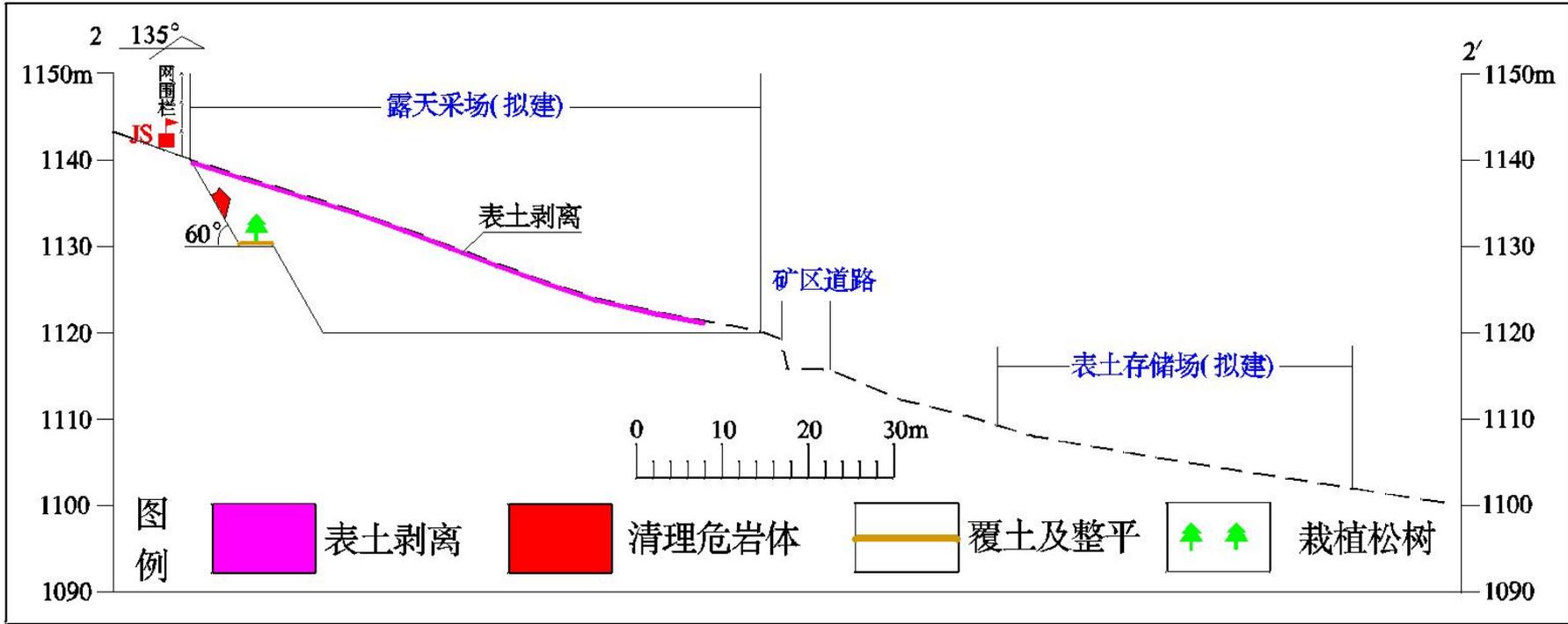


图8-2 露天采场（拟建）治理效果剖面图



### 三、探槽（TC1-TC19）

#### 1、回填

探槽总占地面积为 4353m<sup>2</sup>，利用开挖探槽时堆存于探槽两侧的废渣对探槽进行回填，回填总工程量为 5224m<sup>3</sup>。

#### 2、覆土及整平

近期对探槽进行覆土及整平，覆土面积 4353m<sup>2</sup>，覆土及整平厚度为 0.5m，覆土及整平工程量为 2177m<sup>3</sup>；

#### 3、栽植松树（备选树种榆树）

近期对覆土整平后的探槽栽植松树，栽植面积 4353m<sup>2</sup>，株距选择 2m×2m，每穴 1 株，栽植总株数 1088 株（治理效果见图 8-4）。

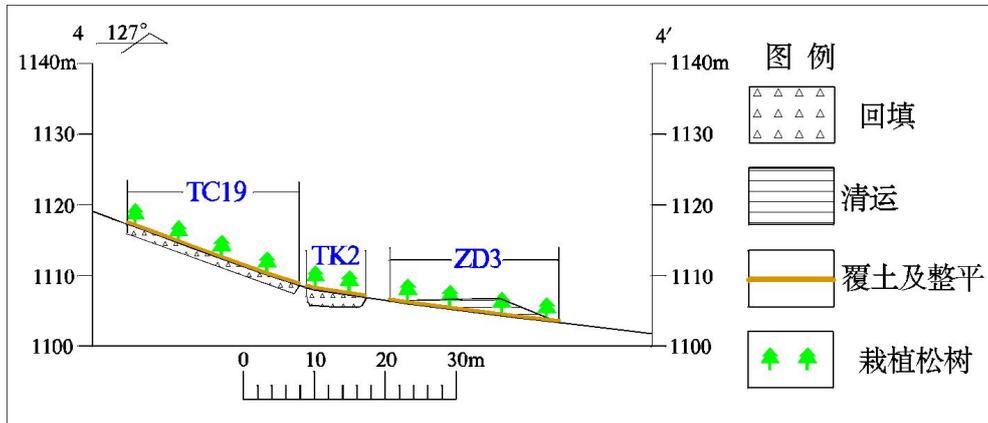


图 8-4 探槽（TC19）示例治理效果剖面图

### 四、探坑（TK1-TK2）

#### 1、回填

探坑总占地面积为 264m<sup>2</sup>，近期利用废石对探坑进行回填，回填总工程量为 718m<sup>3</sup>。

#### 2、覆土及整平

近期对探坑进行覆土及整平，覆土面积 264m<sup>2</sup>，覆土及整平厚度为 0.5m，覆土及整平工程量为 132m<sup>3</sup>；

#### 3、栽植松树（备选树种榆树）

近期对覆土整平后的探槽栽植松树，栽植面积 264m<sup>2</sup>，株距选择 2m×2m，每穴 1 株，栽植总株数 66 株（治理效果见图 8-5）。

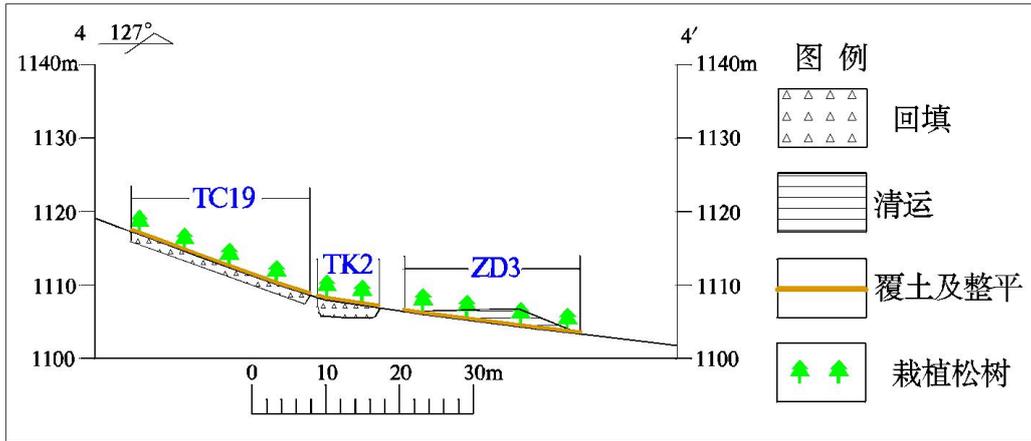


图 8-5 探坑 (TK2) 示例治理效果剖面图

## 五、渣堆 (ZD1-ZD4)

### 1、清运

对场地内的废石废渣进行清运，用于其他场地的回填及垫坡，清运工程量为 976m<sup>3</sup>。

### 2、覆土及整平

近期对渣堆进行覆土及整平，覆土面积 650m<sup>2</sup>，覆土及整平厚度为 0.5m，覆土及整平工程量为 325m<sup>3</sup>；

### 3、栽植松树 (备选树种榆树)

近期对覆土整平后的渣堆栽植松树，栽植面积 650m<sup>2</sup>，株距选择 2m×2m，每穴 1 株，栽植总株数 163 株 (治理效果见图 8-6)。

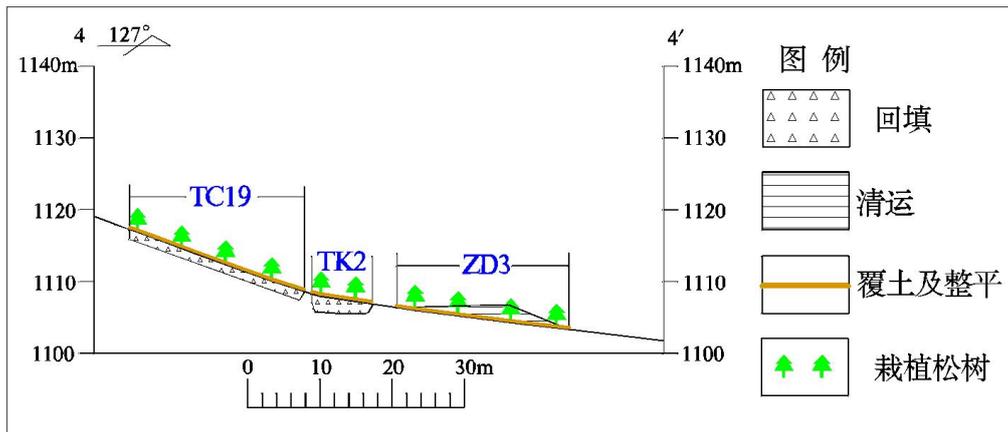


图 8-6 渣堆 (ZD3) 治理效果剖面图

## 六、完善前期治理区

### 1、露天采场西侧边坡

#### (1) 栽植松树（备选树种榆树）

对露天采场西侧边坡补种补植，考虑周围植被、周围场地复垦方向等因素，对场地进行栽植松树，共栽植松树 3132 株。

### 2、废石场

#### (1) 覆土及整平

近期对废石场未覆土区域覆土及整平，覆土整平工程量为 749m<sup>3</sup>。

#### (2) 栽植松树（备选树种榆树）

对废石场补种补植，考虑周围植被、周围场地复垦方向等因素，对场地进行栽植松树，共栽植松树 400 株。

## 第五节 矿山地质环境治理年度实施计划

根据近期矿山地质环境保护治理工作部署，制定近期治理工程年度实施计划见表 8-4。近期治理总面积 48618m<sup>2</sup>，复垦面积 37872m<sup>2</sup>，复垦为乔木林地 37872m<sup>2</sup>。

表 8-4 首期矿山地质环境治理年度实施计划安排表

治理期限（年）		治理单元		治理工程内容	治理工程量	
近期	2023.1.1 - 2023.12.31	露天采场（拟建）		警示牌（块）	4	
				网围栏（m）	471	
				表土剥离（m <sup>3</sup> ）	3570	
		探槽（TC1-TC19）		回填（m <sup>3</sup> ）	5224	
				覆土及整平（m <sup>3</sup> ）	2177	
				栽植松树（株）	1088	
		探坑（TK1-TK2）		回填（m <sup>3</sup> ）	718	
				覆土及整平（m <sup>3</sup> ）	132	
				栽植松树（株）	66	
		渣堆（ZD1-ZD4）		清运（m <sup>3</sup> ）	976	
				覆土及整平（m <sup>3</sup> ）	325	
				栽植松树（株）	163	
		完善前期治理区	露天采场西侧边坡		栽植松树（株）	3132
			废石场		覆土及整平（m <sup>3</sup> ）	749
		栽植松树（株）			400	
		评估区		对采场边坡、地形地貌景观及土地资源进行监测；对植被进行管护。		

2024.1.1 - 2024.12.31	露天采场（拟建）	清理危岩体（m <sup>3</sup> ）	48
	露天采场	回填（m <sup>3</sup> ）	80340
		垫坡整形（m <sup>3</sup> ）	7215
		覆土及整平（m <sup>3</sup> ）	15726
		栽植松树（株）	7863
评估区	对采场边坡、地形地貌景观及土地资源进行监测；对植被进行管护。		
2025.1.1 - 2025.12.31	露天采场（拟建）	清理危岩体（m <sup>3</sup> ）	48
	评估区	对采场边坡、地形地貌景观及土地资源进行监测；对植被进行管护。	
2026.1.1 - 2026.12.31	露天采场（拟建）	清理危岩体（m <sup>3</sup> ）	48
	评估区	对采场边坡、地形地貌景观及土地资源进行监测；对植被进行管护。	
2027.1.1 - 2027.12.31	露天采场（拟建）	清理危岩体（m <sup>3</sup> ）	48
		覆土及整平（m <sup>3</sup> ）	577
		栽植松树（株）	289
评估区	对采场边坡、地形地貌景观及土地资源进行监测；对植被进行管护。		

## 第六节 矿山地质环境监测工程

为了切实加强矿山环境保护，矿山存在的地质环境问题主要有：崩塌地质灾害、地形地貌景观影响及土地资源破坏。针对以上矿山地质环境问题进行监测工程布设重点监测。

### 一、地质灾害监测

#### 1、监测点的布设

建立露天采场边坡岩移观测点，采用人工肉眼巡视监测和设备（RTK、全站仪）监测相结合的方法，由矿方确定 2 名专业监测人员，定时对采场边坡变化情况进行测量、记录、分析、总结、汇报，实时监测边坡的变化情况。基准点应选择在崩塌影响范围以外的稳定岩土体上、监测区域应布设不少于 3 个基准点、

工作基点宜选择在稳定的岩土体上、工作基点应与基准点构成满足精度要求的监测网形、基准点和工作基点应选在视线开阔地区，便于联测、基准点和工作基点应填写点之记。详见监测桩规格设计图 8-7。

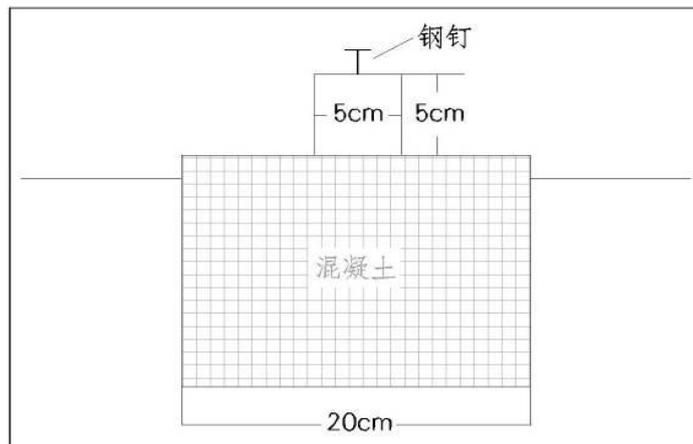


图8-7 监测桩设计图

按岩层及地表移动观测规程要求，对受采动影响的地表移动变形情况进行监测，采场崩塌地质灾害监测点见表 8-5。

表 8-5 地质灾害监测点坐标表

监测位置	2000 国家大地坐标系（6 度带）			2000 国家大地坐标系（6 度带）		
	编号	X	Y	编号	X	Y
露天采场 (拟建)	JC1	4924202.41	20649210.56	JC3	4924323.51	20649331.31
	JC2	4924303.95	20649247.59	JC4(基准点)	4924253.54	20649308.41

## 2、监测内容

露天采场不稳定边坡移动、变形、崩塌情况。

## 3、监测方法

边坡崩塌监测采用目测法，移动变形监测采用仪器测量。监测记录见表 8-6。

表 8-6 地质灾害监测记录表

监测时间	监测点编号	监测点坐标		监测内容				其它变形情况	备注
				坡向及坡角 (°)	变形速度 (mm/d)	底部是否有落石	变形破坏方式		
		X	Y				倾倒		

填表人：

审核人：

填表日期：

年 月 日

#### 4、监测频率

正常情况下每月监测 1 次；根据实际情况，在汛期、雨季，对已存在边坡变形的地段应每周监测 1 次，或者进行连续跟踪监测。

#### 5、技术要求

根据矿山实际生产情况，在开采过程中的采场边坡进行稳定性监测，用水准、全站仪、皮尺、照相等方法测量移动距离及变形大小。

#### 6、监测时限

从 2023 年 1 月 1 日到 2027 年 12 月 31 日。

### 二、地形地貌景观及土地资源监测

#### 1、监测内容

为保护采矿必要破坏土地以外土地免受破坏，对评估区内土地资源、地形地貌景观进行监测。

#### 2、监测方法

采用目测及拍照摄像相结合的方式，采用路线法，设计 1 条监测路线，对工程场地的外观表现特征参数进行监测，对各区破坏的土地类型进行实地调查。

#### 3、监测频率

每月目测 1 次，每年对场地占用情况进行一次仪器测量并拍照摄像。

#### 4、监测时间：2023 年 1 月 1 日到 2027 年 12 月 31 日。

监测记录表见表 8-7。

表 8-7 地形地貌景观及土地资源监测记录表

时间： 年 月 日 星期		天气：
监测单元		
监测内容	损毁土地面积 (m <sup>2</sup> )	
	破坏土地利用类型	
	损毁方式	
	损毁程度	
	治理难度	
监测人员		
存在问题		
处理意见		
处理结果		

### 三、土地复垦监测

土地复垦监测工程指植被恢复质量监测。为尽快恢复土地的生产力，保证植被恢复质量，拟采用随机调查样方的方法对植被恢复效果进行监测，植被的生长情况作出评价。植被恢复后要求每年 7-9 月每公顷设置 5-6 个 1m<sup>2</sup> 随机样方，调查内容包括成活率、高度、盖度、密度、产量有无病虫害等。

### 第七节 管护措施

首期主要管护对象为首期内治理复垦的场地，场地恢复为林地，主要进行灌草混播。

治理后的土地应进行人工管理，防止牲畜对恢复植被的损害，对恢复欠佳的地段应在第二年及时补种。根据实地调查每人每天可管护面积为 1.0hm<sup>2</sup>。

恢复植被期间，严格执行禁放牧、禁开荒、禁采石、禁狩猎、禁用火，与承包户签订管理责任合同对恢复植被区进行长期人工巡护。由承包户因地制宜，进行补种，所需的种子由复垦施工方统一供给。要及时防治虫害、抚育，搞好防火等工作。

## 第九章 保障措施

### 第一节 组织管理措施

方案重在落实，切实改善采矿活动所造成的矿山地质环境破坏，审批后的方案由矿山企业组织实施，并受当地和上级自然资源局的监督检查。为保证全面完成各项治理措施，必须重视并完成以下工作：

1、矿山企业应健全矿山地质环境治理组织领导体系，成立矿山地质环境治理项目领导小组，负责矿山地质环境治理项目的领导、管理和组织实施工作，并接受当地自然资源局对矿山地质环境治理实施情况进行监督和管理，同时组织学习《矿山地质环境保护规定》等有关法律法规，提高矿山管理人员和采矿人员的矿山地质环境保护意识。

2、矿山企业必须严格按照矿山地质环境治理方案的治理措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量地完成矿山地质环境治理的各项措施；当地自然资源局定期对方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。在监督方法上采用矿山企业定期汇报与实地检查相结合，必要时采取行政、经济、司法等多种手段促使方案的完全落实。

### 第二节 技术保障措施

矿山地质环境治理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治理等各项技术在我国属于比较成熟的矿山地质环境治理工程技术，在我国许多矿山的矿山地质环境治理工作中都有应用，并且取得了良好的效果。因此，矿山地质环境治理方案的实施，在技术上非常有保证。

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方面的经验，结合当地的实际情况，在工程治理、植物物种的选择、植被管护技术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方案的实施奠定了技术基础。

### 第三节 资金保障措施

#### 1、资金保障

矿方必须高度重视矿山地质环境治理工作，按该方案制定的治理规划，分期分批把治理资金纳入每个年度预算之中，确保各项治理工作能落实到位。

#### 2、建立基金制度，确保谁破坏谁治理落到实处

为了保证这些治理工作能落到实处，矿方要认真落实矿山地质环境治理基金制度，按有关规定按时存储基金，认真落实矿山地质环境治理方案。

### 第四节 监管保障措施

在方案实施过程中，矿山企业要自觉接受当地自然资源局的监督检查，对发现的问题应及时处理，要加强矿山地质环境治理的后期监管工作，确保矿山地质环境治理的实效。

同时，还要加强宣传，深入开展我国矿山地质环境现状和矿山地质环境治理的政策、法规教育，加强矿山地质环境法规 and 政策的宣传，提高全社会对矿山地质环境治理在保护生态环境和经济社会可持续发展的重要作用的认识。

### 第五节 公众参与

本次土地复垦是一项复杂的系统工程。应按照“统一规划、科学治理、分布实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，同时遵循全面、全程的公众参与的原则，为使复垦工作更具民主化、公众化、实用性，特向广大公众征求意见，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

本方案旨在从实际出发制定出合理可行有效的方法来更好的完成在复垦工作的公众参与内容，分以下几个方面：

#### 一、调查对象

包括土地复垦义务人、土地使用权人、土地所有权人、周边地区受影响社会公众以及土地管理及相关职能部门等的代表人、土地复垦专家及相关权益人。

## 二、调查步骤

调查分为三个阶段：

第一阶段为初步调查：即对确定的区域对象进行初步的调查。方式可为问卷调查（纸卷和电子卷）和访问，并对调查的结果做数据性的统计，得出结论。

第二阶段为重点调查：对第一阶段调查结论中的不同观点做分析，方案在编制过程中遇到的重点问题上进行重点调查。方式可为座谈会或论证会或网上咨询。

第三阶段为专家论证：在报告书形成后的专家评论。

## 三、调查内容

包括土地复垦利用方向、复垦标准、复垦措施和权属调整，具体见附件公众参与调查表。

# 第六节 土地权属调整方案

## 一、调整原则

- 1、依法、公开、公正、公平、效率和自愿的原则；
- 2、有利于稳定农村土地家庭联产承包责任制的原则；
- 3、有利于生产、方便于生活的原则；
- 4、促进土地规模化、集约化经营。

## 二、调整方法与程序

### 1、制定权属调整方案

土地复垦意味着平整土地改变土地的物理状况，将被破坏的土地进行复垦，这可能导致原有土地权属状况的改变。因此，复垦后土地权属必须依据现有法律、法规和政策，充分考虑当地各种土地利用条件和农民的土地经营习惯，进行合理的调整，协调区内土地利用关系，合理分配调整后的土地，确保达到改善土地利用条件，减低经营成本，适应农业现代化和城镇化的要求，提高经营管理效率的目的。

结合复垦区实施成立复垦区土地权属调整领导小组，主要负责项目调整的决策和指导。权属领导小组应明确复垦区的确切边界、土地数量、类型和质量，土地权利人类型和数量，确定原土地权登记发证情况，权属现状。项目工程竣工后，当地自然资源部门应对规划实施后的土地进行综合评价，组织人员以规划图到底

图绘出土地所有权属调整方案图。权属调整领导小组根据评价结果结合现状权属情况本着公平、公正、自愿和各方土地面积不变，集中连片、便于利用的原则进行分配土地。

## 2、签订土地权属调整意向书

土地权属包括土地复垦人与土地权利人签订协议；涉及所有权者、土地所有权主体之间签订调整协议书；涉及使用权或承包经营权者，由所有权主体与土地使用权或承包经营权主体签订调整协议书。权属调整工作完成后，进行权属变更登记与核发土地权属证书。

## 3、公告土地权属调整方案

实行公告制度，广泛征求各有关权利人的意见。土地开发整理权属调整方案应征得三分之二以上土地权利人的同意。处理好有关异议，真正体现公众参与。

土地权属调整方案经批准以后，进行公告，公告期为 15 天。如有异议，由当地人民政府组织做好处理工作。方案经公告和征求意见后，应报当地人民政府批准。

公告期间：首先，抓好宣传活动，采用广播、闭路电视和召开村镇、小组成员动员会等方式，使群众由被动接受土地整理，变为积极支持整理，主动参与整理，努力干好土地整理，使“我要干、要干好”的观念在群众中扎根。其次，广泛征求所涉及土地权利人的意见，应采取公告或召开会议等形式局势公布权属调整方案编制的有关情况。集体经济组织内的农民对土地承包经营权调整有异议的，应在公告期内向村集体经济组或者当地人民政府提出，争议由村集体经济组织或当地人民政府调解处理。

## 4、停止变更土地利用现状

本项目经批准立项后，要保护好复垦区土地利用现状，避免现状变更和破坏。

## 5、办理土地变更登记

复垦区实施完成后，土地管理部门应就土地状况进行权属变更登记，作为土地分配方案的参考修正依据。

## 6、权属管理的保障措施

根据实际情况，当地自然资源局及政府制定保障土地开发整理项目土地权属调整的保障措施，并负责集体的权属调整事宜。自然资源局在权属调整结束后应

及时进行土地变更调查和土地变更登记，建立新的地籍档案，并妥善保管有关土地登记资料。

### **三、调整结果**

调整后土地所有权不变，复垦后新增土地，归属原权属单位所有，土地权属不做调整。

## 第十章 结论与建议

### 一、结论

1、矿山生产规模为年采矿石量  $0.5 \times 10^4 \text{m}^3$ ，生产规模为小型，评估区地质环境条件复杂程度为中等；评估区重要程度为较重要区，综合确定矿山地质环境影响评估级别为“二级”。

2、对照矿山地质环境影响程度分级表 E.1，对评估单元进行现状评估，现状评估将露天采场划分为矿山地质环境影响程度严重区；加工场地、探槽

(TC1-TC19)、探坑 (TK1-TK2)、渣堆 (ZD1-ZD4) 及矿区道路划分为矿山地质环境影响程度较严重区；评估区内其他区域划为矿山地质环境影响程度较轻区。

3、对照矿山地质环境影响程度分级表 E.1，对评估单元进行预测评估。预测评估将评估区分为矿山地质环境影响程度严重区、较严重区、较轻区三个区，其中露天采场 (拟建)、露天采场为矿山地质环境影响程度严重区；表土存储场 (拟建)、加工场地、探槽 (TC1-TC19)、探坑 (TK1-TK2)、渣堆 (ZD1-ZD4) 及矿区道路划分为矿山地质环境影响程度较严重区；评估区内其他区域划分为矿山地质环境影响程度较轻区。

### 4、矿山地质环境治理区及复垦区

(1) 矿山地质环境治理区分为：重点防治区 (I)、次重点防治区 (II) 和一般防治区 (III)，其中重点防治区 (I) 包括：露天采场 (拟建)、露天采场；次重点防治区 (II) 包括：表土存储场 (拟建)、加工场地、探槽 (TC1-TC19)、探坑 (TK1-TK2)、渣堆 (ZD1-ZD4) 及矿区道路；一般防治区 (III) 为：评估区内其他区域。

(2) 矿山地质环境复垦区为：露天采场 (拟建)、露天采场、表土存储场 (拟建)、加工场地、探槽 (TC1-TC19)、探坑 (TK1-TK2)、渣堆 (ZD1-ZD4) 及矿区道路。

## 5、矿山地质环境治理工程：

### (1) 矿山地质环境总治理工程量

表土剥离 3570m<sup>3</sup>、警示牌 4 块、网围栏 471m、清理危岩体 720m<sup>3</sup>、回填 86282m<sup>3</sup>、石方整平 2100m<sup>3</sup>、垫坡整形 8821m<sup>3</sup>、拆除 8091m<sup>3</sup>、清运 4546m<sup>3</sup>、覆土及整平 31335m<sup>3</sup>、栽植松树 16138 株、监测 180 次、管护 30 次。

### (2) 矿山地质环境各治理单元治理工程量

1) 露天采场（拟建）：表土剥离 3570m<sup>3</sup>、警示牌 4 块、网围栏 471m、清理危岩体 720m<sup>3</sup>、石方整平 2100m<sup>3</sup>、覆土及整平 4077m<sup>3</sup>、栽植松树 2039 株；

2) 露天采场：回填 80340m<sup>3</sup>、垫坡整形 7215m<sup>3</sup>、覆土及整平 15726m<sup>3</sup>、栽植松树 7863 株；

3) 表土存储场（拟建）：清运 3570m<sup>3</sup>、栽植松树 470 株；

4) 加工场地：垫坡整形 1162m<sup>3</sup>、拆除 8091m<sup>3</sup>、覆土及整平 7127m<sup>3</sup>、栽植松树 3563 株；

5) 探槽(TC1-TC19)：回填 5224m<sup>3</sup>、覆土及整平 2177m<sup>3</sup>、栽植松树 1088 株；

6) 探坑(TK1-TK2)：回填 718m<sup>3</sup>、覆土及整平 132m<sup>3</sup>、栽植松树 66 株；

7) 渣堆(ZD1-ZD4)：清运 976m<sup>3</sup>、覆土及整平 325m<sup>3</sup>、栽植松树 163 株；

8) 矿区道路：垫坡整形 444m<sup>3</sup>、覆土及整平 1771m<sup>3</sup>、栽植松树 886 株。

## 6、资金概算及计划安排：

矿山地质环境治理总费用估算为 539.66 万元，均由采矿权人自行筹措。

## 7、进度安排

经现场调查及实地测量，设计矿山剩余服务年限 13.3 年。考虑到矿山在服务年限期满后矿山环境治理及管护时限需 1.7 年的时间，确定本《方案》规划年限为 15 年，即从 2023 年 1 月 1 日至 2037 年 12 月 31 日，根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境治理分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，矿山地质环境保护与土地复垦方案总体工作部署分为三期完成：近期、中期、远期。治理工作从 2023 年 1 月 1 日开始，至 2037 年 12 月 31 日完成全部场地的恢复治理工作。

## **(1) 2023年1月1日-2027年12月31日（近期）**

### **1) 露天采场（拟建）**

近期：①矿山开采要严格按《开发利用方案》和有关设计施工，对拟建露天采场进行表土剥离，剥离出的表土集中堆放至表土存储场（拟建）内用于近期各场地的复垦工程；在露天采场外围边界设网围栏、警示牌实施监测预警。②生产期间加强对采场边坡稳定性的监测，及时清理危岩体，使边坡角控制在安全角之内，保持边坡稳定。③对《开发利用方案》设计开采到开采境界的1130m水平台阶面进行覆土整平、恢复植被、管护。

### **2) 露天采场**

近期：近期对采矿许可证外露天采场东南侧进行回填、对采矿许可证内露天采场北侧进行垫坡整形（因该矿与位于矿区西南部巴林左旗开源铅锌矿属同一采矿权人，巴林左旗开源铅锌矿为生产矿山，开采方式为地下开采，年生产规模9万吨/年，废石量为年生产规模的10%，年排废石量为900t，矿山已有多年开采历史，现状矿山地表已堆存大量废石，故回填、垫坡物源将利用巴林左旗开源铅锌矿的废石废渣），然后覆土整平、恢复植被、管护。

### **3) 探槽（TC1-TC19）**

近期：利用开挖探槽时堆存于探槽两侧的废渣对探槽进行回填，然后对场地覆土整平、恢复植被、管护。

### **4) 探坑（TK1-TK2）**

近期：对探坑进行回填，然后对场地覆土整平、恢复植被、管护。

### **5) 渣堆（ZD1-ZD4）**

近期：对渣堆内的废石废渣作为回填及垫坡物源进行清运，然后对整个场地覆土整平、恢复植被、管护。

### **6) 完善前期治理区**

①露天采场西侧边坡：对其进行补种补植。

②废石场：覆土及整平、恢复植被。

7) 对评估区内地质灾害、地形地貌景观及土地资源进行监测，对复垦责任范围进行管护，对地表进行地质灾害监测。

## **(2) 2028年1月1日-2032年12月31日（中期）**

### **1) 露天采场（拟建）**

中期：对露天采场边坡上存在的危岩体进行清理；

2) 对评估区内地质灾害、地形地貌景观及土地资源进行监测，对复垦责任范围进行管护，对地表进行地质灾害监测。

## **(3) 2033年1月1日-2037年12月31日（远期）**

### **1) 露天采场（拟建）**

远期：①对露天采场边坡上存在的危岩体进行清理；②待矿山终采后，对拟建露天采场底界面1120m水平进行整平、覆土整平、恢复植被、管护。

### **2) 表土存储场（拟建）**

远期：对表土存储场（拟建）内的表土进行清运用于土地复垦工程，然后对整个场地恢复植被、管护。

### **3) 加工场地**

远期：对场地内的建筑设备及附属设施进行拆除、清运（拆除设备及废弃设备矿山将直接出售），对场地内料堆清运出售。对场地内的切坡进行垫坡整形，然后对整个场地进行覆土及整平、恢复植被、管护。

### **4) 矿区道路**

远期：对矿区道路的切坡垫坡整形，然后对整个矿区道路进行覆土整平、恢复植被、管护。

5) 对本方案设计的各治理单元进行查缺补漏、完善治理。以达到国家或自治区级绿色矿山建设标准；

6) 对评估区内地质灾害、地形地貌景观及土地资源进行监测，对复垦责任范围进行管护，对地表进行地质灾害监测。

## 二、建议

1、矿山地质环境治理恢复是一项利国、利民、利矿的长期的持续的工作，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。特别是闭坑后，应尽可能使矿山环境恢复到破坏前状态。

2、在方案的适用期内，采矿权人变更矿山开采方式、矿区范围和生产规模，应当重新编制矿山地质环境保护与治理恢复方案。

3、在各项工程施工中，要合理安排临时用地，减少破坏地表植被的面积，禁止随意行驶，乱堆乱放。

4、该矿山为露天开采，矿山必须严格按照《开发利用方案》设计要求及有关规范进行生产，加强对采场边坡地质灾害的监测，防止发生崩塌。

5、建议矿区实施植被重建工程与当地自然景观相协调。