

赤峰市\*\*\*\*\*铅锌矿  
2026 年度矿山地质环境治理计划书

\*\*\*\*\*

二〇二六年三月

赤峰市\*\*\*\*\*铅锌矿  
2026 年度矿山地质环境治理计划书

编制单位：\*\*\*\*\*（章）

法定代表人：\*\*\*\*

审核人员：\*\*\*\*

初审人员：\*\*\*\*

编制人员：\*\*\*\*

编制时间：2026 年 3 月

# 目 录

一、 矿山基本情况 .....	1
1.1. 矿山企业基本信息 .....	1
1.2. 矿山开发利用方案概述 .....	2
二、 矿山地质环境治理方案的编制与执行情况 .....	2
2.1. 方案编制概况 .....	2
2.2. 治理方案规划的近期治理工程内容 .....	3
2.3. 矿山地质环境治理方案执行情况 .....	4
三、 本年度矿山生产计划 .....	5
四、 矿山地质环境问题 .....	5
4.1. 治理方案规划的近期治理工程内容 .....	5
4.2. 矿山地质环境问题预测 .....	13
五、 矿山地质环境防治工程 .....	13
5.1. 矿山地质环境治理区的确定 .....	13
5.2. 矿山地质环境治理工程 .....	13
5.3. 矿山地质环境监测工程地质灾害监测工程 .....	14
六、 经费估算 .....	17

# 一、矿山基本情况

## 1.1. 矿山企业基本信息

矿山企业基本信息			
矿山名称	赤峰市*****铅锌矿		
采矿权人	*****	法人代表	****
采矿许可证号	C*****	发证机关	内蒙古自治区国土资源厅
有效期限	有效期****年, *****	发证日期	*****
矿区地址	内蒙古自治区赤峰市林西县*****		
经纬度坐标	东经*****; 北纬*****"		
经济类型	有限责任公司(国有控股)	生产规模	小型
开采矿种	锌矿、铅	采矿方式	地下开采
矿区面积	*****km <sup>2</sup>	生产现状	停产
建矿时间	1988年10月1日	设计生产能力	****万吨/年
设计服务年限	****	实际生产能力	0万吨/年
剩余服务年限	****年	开采深度	***m至***m标高
查明资源储量	****万吨	剩余资源储量	****万吨
矿区范围拐点坐标	*****;		
基金计提		基金使用	
矿山企业联系方式			
联系人	****	手机号	****
通讯地址	内蒙古自治区赤峰市林西县*****	邮编	****
固定电话	0476-****	E-mail	*****@qq.com

## 1.2. 矿山开发利用方案概述

\*\*\*\*\*于2019年由内蒙古地矿科技有限责任公司编制完成《赤峰市\*\*\*\*\*铅锌矿矿产资源开发利用方案》，并取得评审意见书（内矿审字[2019]014号）。根据开发利用方案中\*\*\*\*\*采用地下开采，采用竖井+斜井联合开拓方式，现生产规模为 $9 \times 10^4$ /年，矿山年工作日300天，服务年限为13.55年，下设16个中段，中段高度40m，通风采用对角式通风系统，机械抽出式通风方式；采矿方法为全面采矿法、浅孔房住法、留矿全面法、嗣后利用废石、胶结尾矿砂充填采空区，综合开采回采率为90%，贫化率10%，采出矿石平均品位：Pb0.77%；Zn0.82%；Ag83.87g/t。选矿采用“优先浮选铅-选铅尾矿浮选锌”优先浮选工艺。回收率Pb90%；Zn87%；Ag89%。

## 二、矿山地质环境治理方案的编制与执行情况

### 2.1. 方案编制概况

1、2009年9月，由内蒙古自治区第十地质矿产勘查开发院编制的《内蒙古自治区林西县有色金属工业公司\*\*\*\*\*矿山环境保护与综合治理方案（扩建矿山）》，2009年12月，由内蒙古国土资源厅组织了有关专家进行评审，适用年限：13年，2010年至2022年，方案编制基准年为2009年，于2012年12取得备案登记表，备案编号：09104。

2、2014年5月，由赤峰中核矿业投资有限公司编制的《内蒙古自治区赤峰市\*\*\*\*\*铅锌矿矿山地质环境分期治理及土地复垦方案》（2012.9.1-2014.8.1），于2014年7月15日取得评审登记表，编号：赤国土环分治备字[2014]29号。于2015年11月4日经赤峰市国土资源局验收合格，并出具了验收意见书，编号：15039。

3、2017年5月，赤峰中核矿业投资有限公司编制的《林西县（\*\*\*\*\*）\*\*\*\*\*矿山地质环境分期治理方案》（2014.8.1~2017.7.31），于2017年10月通过赤峰市国土资源局评审表，审查文号：赤分治字（2017）159号，于2018年9月10日经赤峰市国土资源局验收合格，并出具了验收意见书，编号：182024。

4、2023年4月，由中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队编制的《赤峰市\*\*\*\*\*铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》现已通过专家评审，于2023年10月30日通过赤峰市自然资源局审查，审查文号：赤矿治字（2023）080号。

5、2020年1月，由\*\*\*\*\*编制的《赤峰市\*\*\*\*\*铅锌矿2020年度矿山地质环境治理计划书》。

6、2021年3月，由\*\*\*\*\*编制的《赤峰市\*\*\*\*\*铅锌矿2021年度矿山地质环境治理计划书》。

7、2022年3月，由\*\*\*\*\*编制的《赤峰市\*\*\*\*\*铅锌矿2022年度矿山地质环境治理计划书》。

8、2023年3月，由\*\*\*\*\*编制的《赤峰市\*\*\*\*\*铅锌矿2023年度矿山地质环境治理计划书》。

9、2024年3月，由\*\*\*\*\*编制的《赤峰市\*\*\*\*\*铅锌矿2024年度矿山地质环境治理计划书》。

10、2025年3月，由\*\*\*\*\*编制的《赤峰市\*\*\*\*\*铅锌矿2025年度矿山地质环境治理计划书》。

## 2.2. 治理方案规划的近期治理工程内容

近期年度工作为方案适用期5年的矿山地质环境治理工作，即矿山地质环境治理第一阶段（2023年7月-2028年6月），其中矿山基建期2年和生产期3年，年度实施计划具体如下：

### 1. 第一年（2023.7-2024.6）

建立全面完整的监测体系，在矿山工程建设前对矿山地质环境进行一次完整的监测；在井下水仓、饮用水水井布设水位监测点，监测146次；在尾矿库上游和下游、监测井、井下水仓各布设1个水质、水量监测点，监测60点次；

对水土污染监测点进行监测，监测2点次；

对地形地貌景观及土地资源进行1次监测。进行监测的同时，对矿区其它区域进行人工巡查。

### 2. 第二年（2024.7-2025.6）

对含水层水位进行监测，监测146点次，对水质、水量监测60点次；

对水土污染监测点进行监测，监测2点次；

对全区地形地貌景观及土地资源进行1次监测。

### 3. 第三年（2025.7-2026.6）

在预测地面塌陷区外约为5m处设置铁刺网围栏。通过钢筋混凝土桩及刺绳相结合的方法进行拦挡，设计每隔4m设一根水泥桩，布设网围栏1200m；

在铁刺网围栏外每隔约100m设置一个警示牌，在遮挡处可适当加密，在地面平直且没有明显遮挡区域间距可放大至150m。布设警示牌10块；

对含水层水位进行监测，监测146点次，对水质、水量监测60点次；

对水土污染监测点进行监测，监测2点次；

对全区地形地貌景观及土地资源进行1次监测。

### 4. 第四年（2026.7-2027.6）

对采空区上方地表变形情况进行监测，监测24点次，  
对含水层水位进行监测，监测146点次，对水质、水量监测60点次；  
对水土污染监测点进行监测，监测2点次；  
对全区地形地貌景观及土地资源进行1次监测；  
对矿区其它区域进行不定期人工巡查。

## 5. 第五年（2027.7-2028.6）

对采空区上方地表变形情况进行监测，监测24点次，  
对含水层水位进行监测，监测146点次，对水质、水量监测60点次；  
对水土污染监测点进行监测，监测2点次；  
对全区地形地貌景观及土地资源进行1次监测；  
对矿区其它区域进行不定期人工巡查。

## 2.3. 矿山地质环境治理方案执行情况

### 1. 一分期治理完成情况

矿山企业已完成尾矿库地下水水质监测点1处，并定期监测；中兴竖井与废石场相接的部分废石场地整平、覆土栽植松树122株，治理面积275m<sup>2</sup>，修建了石挡墙浆砌块石方量102m<sup>3</sup>，治理了未利用区域8145m<sup>2</sup>，栽植松树3620株。设置地面灾害监测点8处，监测标桩8个，并定期监测。一分期于2015年11月16日由赤峰市国土资源局组成的专家组进行验收，验收合格，并于2015年12月10日出具了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：15039】。

### 2. 二分期治理完成情况

矿山企业已完成预测地面塌陷区监测标桩12个，探槽整平75m<sup>3</sup>、回填354m<sup>3</sup>、种树63株；1#办公生活区北部部分场地清运18m<sup>3</sup>、整平496m<sup>3</sup>、2#办公生活区北部部分场地整平96m<sup>3</sup>、栽植松树81株；选厂边坡治理整形312m<sup>3</sup>、覆土312m<sup>3</sup>、播撒羊草1040m<sup>2</sup>；2#工业场地治理边坡整形270m<sup>3</sup>、整平1785m<sup>3</sup>、矿石清运、播撒草籽；取土场治理为回填1250m<sup>3</sup>、覆土150m<sup>3</sup>、栽植松树125株。二分期于2018年9月12日由赤峰市国土资源局组成的专家组进行验收，验收合格，并于2018年10月22日出具了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：182024】。

### 3. 矿山2020年度矿山地质环境治理计划书的治理内容

2020年度矿山地质环境治理计划书中主要治理区为探槽、1#办公生活区北部部分场地、2#办公生活区北部部分场地、选厂边坡、2#工业场地、取土场进行管护。治理面积为10614m<sup>2</sup>，治理费用为10万元。

### 4. 矿山2021年度矿山地质环境治理计划书的治理内容

2021年度矿山地质环境治理计划书中主要治理区为2020年度的治理工程的植被恢复补种工作。

#### 5. 矿山2022年度矿山地质环境治理计划书的治理内容

2022年度矿山地质环境治理计划书中主要治理区为2021年度的治理工程的植被恢复补种工作。

#### 6. 矿山2023年度矿山地质环境治理计划书的治理内容

2023年度矿山地质环境治理计划书中主要治理区为2022年度的治理工程的植被恢复补种工作。

#### 7. 矿山2024年度矿山地质环境治理计划书的治理内容

2024年度矿山地质环境治理计划书中主要治理区为2023年度和2024年度的治理工作，内容为：

2023年治理为（1）选厂南部门卫处的切坡修坡整形；（2）遗留探槽（TC3-TC4）进行回填、整平、撒播种草；（3）废弃道路翻耕、整平、栽植油松，林间种草；（4）清理官地斜井工业场地的废石废渣；（5）清理办公生活区锅炉房场地的炉渣；

2024年度治理为：（1）选厂南部门卫处的切坡场地翻耕、整平、栽植油松，林间种草；（2）选厂南西部边坡场地进行整平、恢复植被，整平工程量，栽植松树，林间种草；（3）对官地斜井工业场地废石废渣场地进行翻耕、整平、栽植油松，林间种草。

#### 8. 矿山2025年度矿山地质环境治理计划书的治理内容

2025年度矿山地质环境治理计划书中主要治理区，内容为：

（1）选矿厂东侧场地整平、种草；（2）选矿厂破碎车间进行清运、种草；（3）官地斜井工业产地种草；（4）探槽种草；（5）办公生活区门口机道路西侧清运、覆土；（6）选厂东侧清运、覆土；（7）尾矿库南侧坝面覆土、种草。

### 三、本年度矿山生产计划

由于本矿山本年度属于停产阶段，未进行采矿，未对井下矿体进行动用。

### 四、矿山地质环境问题

#### 4.1. 治理方案规划的近期治理工程内容

赤峰市\*\*\*\*\*铅锌矿目前停产阶段，但是矿区范围内形成的工程单元有包括竖井工业场地、官地斜井工业场地、回风斜井、选厂、尾矿库、\*\*库、高位水池、探槽（TC3-TC4）、办公生活区和矿区道路等，位于赤峰市\*\*\*\*\*铅锌矿矿区内，但不属于其权属的影响破坏单元有林西县凤杰水泥制品厂（全部）、富源尾矿库（局部）、大兴饲料厂（局部）。

现结合矿山现状，对各个单元进行分别叙述：

## 1. 竖井工业场地

位于矿区中西部边界，为采矿竖井及其附属建筑场地，占地面积 12150m<sup>2</sup>。竖井井口净断面直径 $\phi$ 3.5m，井深 298m（包括 20m 井底水窝），目前开拓至 530m 中段。主要担负矿石、废石提升、人员升降及材料下放，兼做入风井及安全出口。井口之上建设了井口房，高 3.5-8m，宽 5m，长 30m，相应配套设施有办公室、工人宿舍、值班室等，高 3-6m，总建筑面积 1900m<sup>2</sup>（包括场地外南部绿化区内值班室）。场地内建设围墙长 230m，高 2.3m，墙体厚 0.3m。竖井工业场地建设，破坏地表植被，形成与周边地形地貌不协调的生态斑块，改变了原生景观状态，现状对地形地貌景观影响较严重。



图 2 竖井工业场地航拍影像全貌



图 3 办公楼和竖井近景

## 2. 官地斜井工业场地

位于矿区南西角，处于平坦地势之上，为辅助提升井及其附属建筑场地，占地面积 7695m<sup>2</sup>。斜井井底标高635m，斜井坡度25°，斜井长333.6m，掘进方位40°，净断面面积7.73m<sup>2</sup>。围绕斜井建设有井口房、卷扬房、空压机房等砖混结构建筑物，建筑物高3m，

建筑面积200m<sup>2</sup>。场地北部修筑一个水池，使用水泥砌筑，直径3m，高3m。

场地西部堆积有采矿废石，占地面积1165m<sup>2</sup>，堆高3-5m，坡角40°，堆积量2330m<sup>3</sup>。

官地斜井工业场地建设，破坏地表植被，形成与周边地形地貌不相协调的生态斑块，改变了原生景观状态，现状对地形地貌景观影响较严重



图4 官地斜井工业场地航拍影像全貌



图5 官地斜井工业场地近景

### 3. 回风斜井

位于办公生活区南部，主要承担井下回风兼做安全出口（内设人行踏步），井底标高600m，斜井坡度25°，斜井长421.2m，掘进方位40°，净断面面积7.73m<sup>2</sup>。场地仅建设了独立建筑物，井口设井口房，高3m，长7m，墙体厚0.3m，占地面积50m<sup>2</sup>。使用水泥砌筑。边部值班室高2.5m，宽3m。占地面积20m<sup>2</sup>。回风斜井的建设，破坏地表植被，形成与周边地形地貌不相协调的生态斑块，现状对地形地貌景观影响较严重。



图6 回风斜井

#### 4. 选厂

位于竖井工业场地南东部，所处地势相对平缓，占地面积12967m<sup>2</sup>。主要设施有破碎车间、磨矿车间、浮选车间、浓缩过滤车间、精矿间等，建筑面积3900m<sup>2</sup>，建筑物高3-8m。局部地面使用水泥硬化，面积400m<sup>2</sup>。选厂南部门卫处见一处土质切坡，高2.3m，长50m，坡面近于直立，凹凸不平。选厂南西部为一缓坡，凹凸不平，土地裸露，面积2457m<sup>2</sup>。选厂建设，破坏地表植被，形成与周边地形地貌不相协调的生态斑块，改变了原生景观状态，现状对地形地貌景观影响严重。



图7 选厂航拍影像全貌



图8 选厂近景

#### 5. 尾矿库

位于矿区外南部，为平地型尾矿库，库区呈不规则的长方形，尾矿坝采用一次性筑坝，筑坝材料采用库区土石碾压筑坝，坝高3-10m。坝顶宽4-6m，坝内坡比为1:2，外坡比1:2.5，采用选矿废石及山坡土石护坡，坝体总长约1200m。库区内滩顶至坝顶高差约1.2m，库内现堆存尾砂约3×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>。尾矿库总占地面积91590m<sup>2</sup>，现状库面面积42857m<sup>2</sup>，库区北部修筑挡水墙及其平台面积14300m<sup>2</sup>。尾矿库建设，破坏地表植被，形成与周边地形地貌不相协调的生态斑块，改变了原生景观状态，现状对地形地貌景观影响严重。



图9 尾矿库航拍影像全貌



图10 尾矿库库面

## 6. 高位水池

位于竖井工业场地北部地势较高处，服务于选厂，池体呈柱状，使用混凝土砌筑，高8m，1#水池直径8m，2#水池直径5m，砌体厚0.5m，占地面积280m<sup>2</sup>。开挖凹坑深2m，开挖产生的土料堆积在水池边缘，周边无切坡。场地建设，破坏植被，形成与周边地形地貌不相协调的生态斑块，现状对地形地貌景观影响较严重。

图11 高位水池

## 7. \*\*库

位于尾矿库北东角相对平坦地势之上，四周修筑了围墙，长170m，高2.7m，墙体厚0.3m，墙内建设了2个库房，墙外建设1处值班室，皆为砖混结构建筑物，高2.5m，建筑面积120m<sup>2</sup>。值班室与库房之间修筑了一条长12m，宽0.5m，高2m的防爆墙。总占地面积3175m<sup>2</sup>。\*\*库的建设，破坏地表植被，形成与周边地形地貌不相协调的生态斑块，现状对地形地貌景观影响较轻。



图 12 \*\*库

## 8. 探槽 (TC3-TC4)

评估区遗留探矿期间开挖的2个探槽 (TC3-TC4) 未治理, 1个位于北西部山坡处, 1个位于办公生活区北部。开挖的碎石土就地堆积在探槽 (TC3-TC4) 边缘, TC3呈规则的四方体凹槽, 探槽 (TC3-TC4) 长5m, 宽3.5m, 深2m, 面积 $25\text{m}^2$  (包括废石土占地面积), 挖方量 $35\text{m}^3$ ; TC2呈规则的长方体凹槽, 探槽 (TC3-TC4) 长22m, 宽2m, 深2m, 面积 $100\text{m}^2$  (包括废石土占地面积), 挖方量 $88\text{m}^3$ ; 总占地面积为 $125\text{m}^2$ , 总挖方量 $123\text{m}^3$ 。探槽 (TC3-TC4) 的施工, 开挖山体, 破坏植被, 形成凹坑和堆积体, 规模较小, 现状对地形地貌景观影响较轻。



图 13 探槽 (TC3-TC4) (左-TC3, 右-TC4)

## 9. 办公生活区

位于选厂南部相对平台地势之上, 占地面积 $12360\text{m}^2$ , 建设有职工宿舍、食堂、锅炉房等砖混结构建筑物, 高3-5m, 建筑面积 $900\text{m}^2$  (包括场地外三处砖混结构平房)。建设围墙总长180m, 墙体厚0.3m, 高2.4m。职工宿舍区内地面铺设了地砖, 面积 $3200\text{m}^2$ 。锅炉房场地内堆积着炉渣, 高度小于3m, 堆积量 $720\text{m}^3$ 。建筑物和硬化区之外栽植了树木。办公生活区的建设, 破坏地表植被, 形成与周边地形地貌不相协调的生态斑块, 改变了原生景观状态, 现状对地形地貌景观影响较严重。

图 14 办公生活区航拍影像全貌

图 15 办公生活区北部场地

### 10. 矿区道路

矿区道路连接各工程场地并与乡村道路相接，已开拓矿区道路总长3340m，路宽3-5m，占地面积13360m<sup>2</sup>，道路两侧无切坡，路面因运输碾压而硬化。矿区道路的开拓，破坏地表植被，形成与周边地形地貌不相协调的生态斑块，现状对地形地貌景观影响较严重。

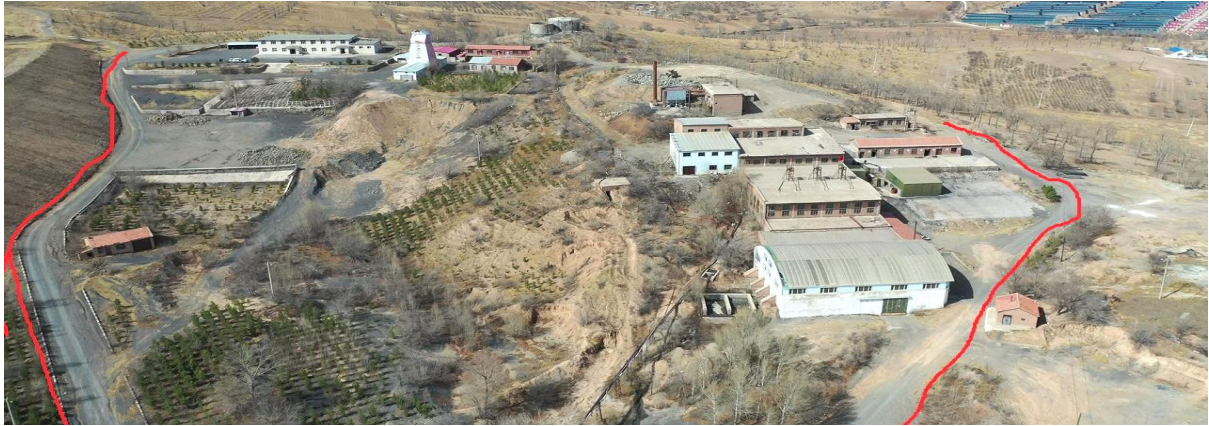


图 16 矿区道路

### 11. 大兴饲料厂（局部）

其东部位位于\*\*\*\*\*矿区范围的南西部，占用大兴铅锌矿面积700m<sup>2</sup>，该处为饲料厂的平地，无建筑物，现状对地形地貌景观影响较严重。



图 17 大兴饲料厂位于赤峰市\*\*\*\*\*铅锌矿内的部分

## 12. 富源尾矿库（局部）

其东部位于\*\*\*\*\*矿区范围的南西部，占用大兴铅锌矿面积14580m<sup>2</sup>，该处前期曾治理过，尾矿坝高8m，现状对地形地貌景观影响较严重。



图 18 富源尾矿库位于赤峰市\*\*\*\*\*铅锌矿内的部分

## 13. 林西县凤杰水泥制品厂

位于\*\*\*\*\*矿区范围的中部，占地面积44870m<sup>2</sup>，位于平地，场地现存加工设备、办公生活区及料堆，料堆呈黑色，高度小于5m，房舍为砖混结构平房，现状对地形地貌景观影响严重。



图19 林西县凤杰水泥制品厂

## 14. 预测地面塌陷区

预测对矿体的开采可能引发地面塌陷地质灾害，预测地面塌陷区面积为579800m<sup>2</sup>，最大下沉深度11.43m，根据每条矿体最大倾角、平均厚度计算的平均最大下沉深度是2.71m。地表将形成不连续的凹坑，塌陷边缘伴生地裂缝，导致植被破坏，预测地面塌陷对地形地貌景观影响严重。

## 15. 拟建充填站

拟建充填站位于矿区南东角相对平坦地势处，由尾砂仓、水泥仓、搅拌间、电气仪表控制室、储水池等组成。占地面积7720m<sup>2</sup>，建筑面积2000m<sup>2</sup>，建筑物高3-5m。场地建设将破坏地表植被，形成与周边地形地貌不相协调的生态斑块，预测对地形地貌景观影响较严重。

## 16. 拟建充填钻孔

设计通过3个充填钻孔对采空区进行充填，孔径91mm，孔深均为200m，各占地面积20m<sup>2</sup>，场地建设将破坏地表植被，形成与周边地形地貌不相协调的生态斑块，预测对地形地貌景观影响较严重。

## 4.2. 矿山地质环境问题预测

目前\*\*\*\*\*属于停产阶段，在恢复生产后，根据矿山采掘计划，矿山本年度主要在现状开采范围内开采，仅采空区在开采过程中随之而增大，可能会产生坍塌、片帮等地质灾害，从而可能形成地面塌陷坑，对其进行监测，对井下采空区进行充填。以下将不再赘述。

# 五、矿山地质环境防治工程

## 5.1. 矿山地质环境治理区的确定

根据《内蒙古自治区矿山地质环境分期治理方案编制技术要求》，治理区域范围包括已存在矿山地质环境问题的区域及本年度开采区、矿业活动的影响区域。根据《土地复垦方案编制规程》，土地复垦责任范围为复垦区中已损毁和拟损毁的土地及治理方案涉及的生产年限结束后不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。要坚持“边开采，边治理”、“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“谁损毁谁复垦”的原则，对于本年度能够治理及土地复垦的区域进行矿山地质环境治理及土地复垦。

## 5.2. 矿山地质环境治理工程

2026年度治理单元为：2026年无实际工程治理工程，重点对以前植被进行管护。重点为：

- (1) 对选厂南部门卫处的切坡地点进行管护；
- (2) 对探槽（TC3-TC4）地点进行管护；
- (3) 对废弃道路进行管护；
- (4) 官地斜井工业场地进行管护；
- (5) 对官地斜井工业场地进行管护；

(6) 对选矿厂南西部边坡进行管护；

(7) 土地损毁监测的对象是评估区全域范围，监测1次；

(8) 对土地复垦植被进行监测和管护（包括前期复垦区），监测内容包括植物生长势、高度、覆盖度等，监测2次；

(9) 在尾矿库上游和下游各布设1个监测点，进行土壤质量监测，监测点位置与水土环境污染监测点位置相同，监测2点次。

(10) 在预测地面塌陷区外约为5m处设置铁刺网围栏。设计每隔4m设一根水泥桩，布设网围栏1200m；同时在铁刺网围栏外每隔约100m设置一个警示牌，布设警示牌10块。由于中兴矿目前已停产，预测塌陷区内存在村民耕地，经与村民协商决定，暂不对其进行治理。

### 5.3. 矿山地质环境监测工程地质灾害监测工程

#### 1. 地质灾害监测工程

针对矿山地质环境影响预测评估中可能引发的地质环境灾害的预测地面塌陷区进行监测。监测内容包括地面塌陷、地表变形监测。

##### (1) 监测点的布设

采用人工肉眼巡视监测和设备（RTK 全站仪、RTK）监测相结合的方法，由矿方确定2名专业监测人员，定时对采空区上方地表变形情况进行测量、记录、分析、总结、汇报。监测点布设在建设场地以及地表变形的敏感及不稳定的待测区域，监测基准点选在预测塌陷区外稳定性较好的基岩上，坐标 X=\*\*\*\*\*.\*\*, Y=\*\*\*\*\*.\*\*, H=\*\*\*\*. \*\*m。监测点坐标见表3。

表3 地质灾害监测点坐标表

位置	点号	2000 国家大地坐标系		点号	2000 国家大地坐标系	
		X	Y		X	Y
预测地面 塌陷区	1	*****. **	*****. **	6	*****. **	*****. **
	2	*****. **	*****. **	7	*****. **	*****. **
	3	*****. **	*****. **	8	*****. **	*****. **
	4	*****. **	*****. **	9	*****. **	*****. **
	5	*****. **	*****. **	10	*****. **	*****. **

##### (2) 监测内容

在预测地面塌陷区外围取一固定监测点，对地下采空区地表可能发生地面塌陷地质灾害的地表情况进行监测，包括垂直变形和水平变形等地表移动。

##### (3) 监测方法

在地表埋设标桩，使用全站仪测量地表位移变化情况。

(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，对已存在地表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

①RTK 测量平面转换残差不大于图上 0.1mm，高程拟合残差不大于图上 1/10 等高距；测量流动站观测时采用固定高度对中杆对中整平，观测历元大于 5 个；

②连续采集一组地形碎部点数据超过 50 个时重新进行初始化，并检核一个重合点。当检核点位坐标较差不大于图上 0.5m 时方可继续测量。

每次的观测应按表做好记录，分析预测地表移动规律，及时进行地面塌陷地质灾害预警。

(6) 监测时限

方案规划期内，自 2065 年 1 月 1 日至 2026 年 12 月 31 日。

地表变形情况调差表见表 4。

表 4 地表变形情况监测表

矿山名称						
观测地点		观测人			记录人	
日期		天气			星期	
后视点	1	X		Y		H
观测点	2	X		Y		H
待测点	编号	X	Y	H	位移 (X, Y) /m	沉降 (H) /m
	1					
	2					
	3					

填表人：

审核人：

填表日期： 年 月 日

2. 地下含水层破坏监测

(1) 监测内容

建立地下水环境监测系统，监测地下水水位、水量及水质的变化情况，以掌握采矿活动对地下水的影响。

(2) 监测点的布设

为掌握采矿活动对地下水水位、水量及水质的影响，采取对井下水仓、生活饮用水、尾矿库监测井、尾矿库上游、尾矿库下游各布设1个监测点，进行定点监测，对巷道渗漏水或涌水情况进行移动监测。监测点坐标见表5。

表 5 含水层监测点坐标表

点号	2000 国家大地坐标系		点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
竖井	*****. **	*****. **	监测井	*****. **	*****. **
尾矿库上游	*****. **	*****. **	尾矿库下游	*****. **	*****. **

(3) 监测项目

监测地下水水位、水质变化，包括地下含水层的水位埋深、水位标高变化、水质（pH、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、氟化物、硫化物、铜、锌、铅、镉、砷、汞、铬）。

(4) 监测方法

以人工测量为主，对地下水水位进行监测，观测其水文变化情况；对采集的地下水水样定期进行检测。

(5) 监测频率

参照《地下水监测规范》（SL 183-2005），水位、水量每月监测一次，水质监测每年 1 次，地下水位的监测应尽可能与地下水量的监测同步进行。采取水样时要用洁净容器，送样时间不宜超过 24 小时。

(6) 技术要求

每次监测都要做好观测笔记，记录观测时间、地点、水位标高、涌水量以及水质的化验结果，并对引发的变化与矿山开采活动进行分析。

(7) 监测时限

方案规划期内，自 2026 年 1 月 1 日至 2026 年 12 月 31 日。

### 3. 地形地貌景观及土地资源监测

(1) 监测内容

开采过程中对评估区内地形地貌景观及土地资源进行监测。主要为挖损、压占和占用破坏土地资源，影响地形地貌景观情况，随时掌握影响状况，制定相应对策。

(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，沿各场地路线长 2km。对工程场地的外观表现特征参数进行监测，对破坏的土地类型进行实地调查，将历次图进行对比分析，掌握地形地貌变化情况，并采取必要的处理措施。

(3) 监测频率

每年对场地占用及损毁情况进行一次仪器测量并拍照摄像。

#### (4) 监测时限

方案规划期内，自 2026 年 1 月 1 日至 2026 年 12 月 31 日。监测记录表见表 6。

表 6 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		

#### 4. 水土环境监测

##### (1) 监测内容

监测内容为对矿区及周边地表水体、土壤污染情况进行监测，主要为铅、砷、铬、镉、汞、镍、铜等指标。

##### (2) 监测点布置

矿区及周边 3km 范围内无地表水体，设计在尾矿库上游和下游分别布置 1 个监测点。

##### (3) 监测方法

土壤污染监测主要采用人工现场取土样进行分析，监测方法按《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004) 中土壤环境质量调查采样方法导则进行采样。采用《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618—2018) 和《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018) 进行评价。

##### (4) 监测频率

每年1次。

##### (5) 监测时限

方案规划期内，自 2026 年 1 月 1 日至 2026 年 12 月 31 日。

## 六、经费估算

本年度无实际工程治理工程，重点对以前植被进行管护。因此本年度只产生管护及监测费用，其中预计：管护费为4万元，监测费用2万元，总计投入经费6万元，见下表：

表 7 矿山地质环境保护与恢复治理工程经费预算总表

序号	工程费用名称	预算金额（万元）	备注
1	管护费	4	
2	监测费	2	
合计		6	