

湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿
矿山生态保护修复分期验收报告

湖南天源国土资源勘查有限公司


二〇二四年九月

湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 矿山生态保护修复分期验收报告

组织单位：永州市自然资源和规划局

验收单位：湖南天源国土资源勘查有限公司

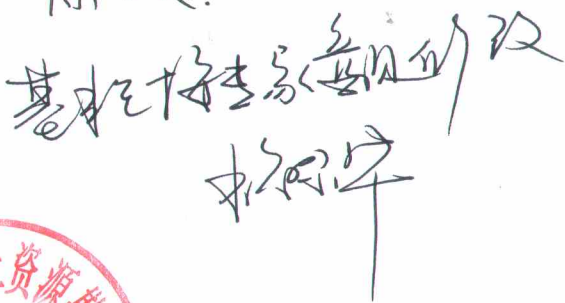
项目负责：田健 

验收人员：邓建军 田健 夏旭东 蒋爱民  陈正国

报告编写：蒋爱民 夏旭东  

报告审核：邓建军 

单位行政负责人：陈小文 



提交单位：湖南天源国土资源勘查有限公司

提交时间：二〇二四年九月



矿山生态保护修复验收基本情况表

矿山名称	湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿		
验收类型	<input type="checkbox"/> 年度验收 <input checked="" type="checkbox"/> 分期验收 <input type="checkbox"/> 关闭验收		
采矿许可证有效期限	2023年12月29日~2025年4月17日		
申请日期	2024.8.20	验收日期	2024.9.11
验收组人员	田健 邓建军 夏旭东 蒋爱民 陈正国		
基金计提与使用	账户余额(万元)	*****	
	验收期内计提额(万元)	/	
	验收期内使用额(万元)	**** (未使用基金)	
生态问题现状	<p>1、地形地貌景观破坏：选矿工业场地、矿山公路、办公生活区、采矿工业场、排土场和老废石堆地占损土地资源，造成基岩裸露，植被破坏，对原地表形态、植被等造成直接破坏，并造成了视觉污染。两处工业场地面积共 26.7400hm²；矿山道路约 3.6km，面积共 4.0300hm²；办公生活区面积约 6.9100hm²；排土场面积约 4.5070hm²；老废石堆面积约 1.2895hm²。</p> <p>2、土地资源占损：矿山占损地区有选矿工业场地、采矿工业场地、矿山公路、办公生活区、排土场和老废石堆。矿业活动共占损土地面积 43.4765hm²。占损地类以林地为主，面积约 35.3370hm²；次为交通运输用地，面积约 3.1000hm²；住宅用地，面积约 1.70hm²；工矿仓储用地，面积约 1.5695hm²；水域及水利设施用地，面积约 1.1500hm²；耕地，面积约 0.4900hm²；其余为特殊用地，面积约 0.1300hm²。</p> <p>3、水资源水生态影响：矿业活动破坏植被，造成岩土体裸露，被山坡汇水冲刷，局部出现水土流失现象，使地表水体出现浑浊，影响了地表水生态。</p> <p>4、办公生活区和选矿场地局部开挖坡体形成高陡边坡。</p> <p>5、矿山生产建设占地造成的地表植被的损失将使现有自然生态体系的生物总量有所下降。</p>		
生态保护修复工程及成效	以往工程	<p>矿山 1997 年至今未生产，且以往开采方式为地下开采，以往未进行生态保护修复工程，因此未编制生态保护修复分期验收方案。</p>	
	本期工程	<p>本次对矿山自 2021 年以来实施的所有生态保护修复工程进行分期验收（包括 2022、2023 年和 2024 年年度验收工程）。本期共复垦林地面积 1.1075hm²，复垦草地地面积 1.2186hm²，截排水沟 2167m，排水涵管 131m，沉砂池 5 座，道路硬化 0.0728hm²，护坡 0.8818hm²，警示牌 15 块，总投资约****万元。具体验收情况如下：</p> <p>1、对矿山选矿工业场地的矿山公路两侧、溪沟河岸边坡和办公生活区的边坡共 12 处进行了整理、覆土、植树种草等工作复垦复绿，复垦总面积约 2.3261hm²，修复及复垦方向为林地，边坡复绿为草地，植树种草面积 1.1075hm²，栽植杉树 1053 株、柏树 811 株、盐麸木 900 株、客土喷播草籽 1.2186hm²，种植爬山虎 234 株，成活率达 90%以上，修复效果较好。</p> <p>2、沿矿山公路靠山侧、办公区和宿舍区共修筑排水沟 6 条，计 2167m；排水涵管 131m；沉砂池 5 座，修复效果较好。</p> <p>3、选矿工业场地和办公生活区开挖边坡共修筑护坡 6 处，面积约 0.8818hm²，修复效果较好。</p> <p>4、在矿山公路两侧、危险源区域醒目位置设置警示牌、标识牌 15 块。</p>	
验收意见	合格		

目 录

1 前 言	1
1.1 验收目的	1
1.2 验收任务	1
1.2 验收工作概况	4
2 矿山概况	7
2.1 矿山区位条件	7
2.2 矿山开采历史与现状	7
2.3 采矿权设置现状	9
2.4 矿山生态修复基金计提与使用	9
2.5 矿山生态保护修复方案编制情况	10
2.6 以往矿山生态保护修复验收情况	10
3 矿山生态环境背景	12
3.1 自然地理	12
3.2 地质环境	13
3.3 生物环境	16
3.4 人居环境	17
4 主要生态问题	19
4.1 地形地貌景观破坏	19
4.2 土地资源占损	22
4.3 矿山地质灾害	24
4.4 水资源水生态	24
4.5 生物多样性破坏	24
5 矿山生态保护修复工程及效果	25
5.1 以往矿山生态保护修复工程及效果	25
5.2 本期矿山生态保护修复工程及效果	25
5.3 矿山生态保护修复方案落实情况	33
6 矿山生态保护修复土地地类变化情况	35

7 存在的主要问题	37
8 验收结论与建议	38
8.1 验收结论	38
8.2 建议	38

主要照片：

- 1、矿山主要生态问题生态修复工程照片 40张

主要附表

- 1、矿山生态保护修复验收调查表.....65
2、矿山生态保护修复分期验收满意度调查表.....72
3、矿山生态保护修复分期验收现场签名表.....73

主要附图：

- 1、湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿遥感影像图（比例尺 1：2000）7
2、湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿矿山生态保护修复工程分布图
（比例尺 1：2000）

主要附件：

- 1、编制单位资质证书.....82
2、采矿许可证.....85
3、分期验收县局初验意见.....86
4、永州市矿山生态保护修复验收申请表.....87
5、自然资源局办理生态保护修复分期验收和采矿许可证延续的报告.....91
6、生态环境局情况说明.....93
7、基金计提及使用凭证复印件.....95
8、报告编制委托书.....98
9、矿山提供资料真实性承诺书.....99
10、矿山地质环境治理恢复工程质量承诺书100
11、矿山工程合同及单价.....101
12、年度验收意见.....106
13、矿山环境保护与土地复垦方案方案评审意见.....114
14、矿山综合防治方案评审意见.....117
15、水质检测报告.....118
16、土质检测报告.....120

1 前言

湘源锂多金属矿原为湘源锡矿，该矿开采历史较久远，从解放前就已开始开采。解放后地方政府接管并组织生产，属地方国有矿山。2003年改制民营企业“厚道矿业”，2021年经相关部门批准由厚道矿业公司将该矿权转让给紫金矿业成立湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿，并由自然资源部颁发新的采矿证（采矿证号C4300002010123220100569），有效期限为2023年12月29日至2025年4月17日。因该矿安全生产许可证即将到期，急需办理延续申请，根据安全生产许可证延续申请对采矿许可证有效期限不低于5年的要求，目前该矿山采矿许可证有效期不能满足办理安全生产许可证延续申请的要求，需提前办理采矿许可证延续登记申请。根据自然资源部《关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》（自然资规[2023]4号）规定，办理采矿许可证延续申请，需进行矿山生态保护修复分期验收。该矿为湖南省2024年十大产业项目，为营造良好的营商环境及确保该矿建设连续有序持续开展，促进该矿早日投产，道县自然资源局向永州市自然资源和规划局提交了《关于请求支持加快办理湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿生态保护修复分期验收和采矿许可证延续的报告》（附件5），同时，湖南紫金锂业有限公司向永州市自然资源和规划局提出了矿山生态环境保护修复验收申请（附件4），并委托湖南天源国土资源勘查有限公司（以下简称“我公司”）承担该矿矿山生态环境保护修复分期验收及报告的编制工作。

1.1 验收目的

- （1）为矿山生态修复基金管理提供技术依据；
- （2）为矿山服务、提供生态保护修复技术依据；
- （3）为上级主管部门进行矿山生态保护修复监督管理提供技术依据；
- （4）为矿山办理采矿证延续（变更）登记及上级主管部门审批提供技术资料。

1.2 验收任务

- （1）系统收集矿山相关资料，结合实地调查访问，了解矿山生态保护修复

工程实施情况，制定验收工作方案；

(2) 对矿山生态保护修复工程或措施进行验收，查明矿山生态问题，掌握矿山近期及以往生态保护修复工程类型、分布、数量、规模、投入资金、工程质量、后期管护及治理成效；

(3) 查询基金台账，掌握矿山生态修复基金的计提和使用情况；

(4) 征求公众意见，掌握当地村民对矿山生态保护修复工作的评价与要求；

(5) 综合分析评价，得出验收结论，提出科学可行的意见建议。

1.1.3 编写依据

(1) 法律法规

(1) 《中华人民共和国矿产资源法》（第十一届全国人大常委会第十次会议第二次修正.2009.8.27）

(2) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号.2014.4.24）；

(3) 《中华人民共和国环境影响评价法》（第十三届全国人大常委会第七次会议第二次修正.2018.12.29）；

(4) 《中华人民共和国森林法》（第十三届全国人大常委会第十五次会议修订.2019.12.28）；

(5) 《中华人民共和国水土保持法》（第十一届全国人大常委会第十八次会议修订.2010.12.25）；

(6) 《中华人民共和国水污染防治法》（第十二届全国人大常委会第二十八次会议第二次修正.2017.6.27）；

(7) 《中华人民共和国土地管理法》（第十三届全国人大常委会第十二次会议第三次修正.2019.8.26）；

(8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（第十三届全国人大常委会第五次会议通过.2018.8.31）；

(9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令第四十三号.2020.4.29）；

(10) 《土地管理法实施条例》（国务院令 第 743 号，2021.7.2）；

- (11)《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011.3.5）；
- (12)《自然保护区条例》（国务院令第687号.2017.10.7）
- (13)《土地复垦条例实施办法》（原国土资源部令第 56 号，自然资源部 2019.7.24修订）；
- (14)《矿山地质环境保护规定》（原国土资源部令第44号，自然资源部 2019.7.24修订）；
- (15)《湖南省矿产资源管理条例》（湖南省第十三届人大常委会第二十次会议修正.2020.9.25）；
- (16)《湖南省地质环境保护条例》（湖南省第十三届人大常委会第八次会议修订2018.11.30）；
- (17)《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规[2022]3号）。

(2) 技术规范

- (1)《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- (2)《矿山生态保护修复验收规范》（DB43/T2889-2023）；
- (3)《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T2298-2022）；
- (4)《矿山生态保护修复工程质量验收规范》（DB43/T2299-2022）；
- (5)《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- (6)《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；
- (7)《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)；
- (8)《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)；
- (9)《污水综合排放标准》(GB8978)；
- (10)《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；
- (11)《造林技术规程》(GB/T15776-2023)；
- (12)《地质灾害治理工程质量验收规范》(DB43/T1358-2017)。

(3) 引用的技术资料

①2023 年 7 月，中地绿矿（北京）科技有限公司编制的《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿地质环境保护与土地复垦方案》；

②2023 年2月，紫金矿业集团股份有限公司矿产地质勘查院编制《湖南省道县

湘源矿区锂多金属矿资源储量核实报告》；

③2023年7月，矿冶科技集团有限公司编制《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿矿产资源开发利用方案》及评审意见书；

④2021年11月，湖南天源国土资源勘查有限公司编制的《湖南省道县湘源锡矿矿山生态保护修复2021年度验收报告》；

⑤2023年8月，湖南天源国土资源勘查有限公司编制的《湖南省道县湘源锡矿矿山生态保护修复2022-23年度验收报告》；

⑥2024年6月，湖南天源国土资源勘查有限公司编制的《湖南省道县湘源锡矿矿山生态保护修复 2023-2024年度验收报告》；

⑦《道县土地利用现状图》图幅号 G49G063069，比例尺 1：10000；

⑧本次验收调查及测量测绘资料。

1.2 验收工作概况

1.2.1 验收工作程序

本次验收按照《矿山生态保护修复验收规范》(DB/T2889-2023)规定的程序进行。验收工作分五个阶段完成，分别为验收申请阶段，初步验收阶段，验收报告编制阶段，现场验收阶段、验收意见出具阶段。

(1) 验收申请阶段

矿山向永州市自然资源和规划局提出验收申请的同时，并委托我公司承担分期验收报告编制工作。我公司接受委托任务后，按照有关规定和要求，成立了由邓建军、田健、夏旭东、蒋爱民、陈正国等组成的技术验收工作组，验收组首先收集了湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿相关技术报告及附图、矿山修复工程施工资料、采矿许可证（复印件）等，并确定了工作目标任务和有关事宜。

(2) 初步验收阶段

我公司技术验收工作组对所收集的资料完成综合整理后，即向矿山进行了通报，由矿山向道县自然资源局申请初步验收。2024年8月20日，道县自然资源局组织市生态环境道县分局、矿山及我公司验收工作组进行了现场初步验收。

验收时，采取实地查验，同时结合调查访问等手段对该矿矿山生态保护修复工程及相关措施进行现场核查验收，并对存在的问题提出了整改建议。

（3）验收报告编制阶段

对本次验收工作收集、访问和实地周查所获取的资料进行室内整理，综合分析，根据《矿山生态保护修复验收规范》(DB43/T2889-2023)，对矿山生态保护修复实施效果及主要生态问题予以评估，并编制验收报告。

（4）现场验收阶段

验收报告编制完成后，报送永州市自然资源和规划局。此后，永州市自然资源和规划局组织有关专家和道县自然资源局于2024年9月11日进行现场验收，并在矿山会议室对验收报告进行会审。

（5）验收意见出具阶段

依据专家组提出的对验收报告的审查修改意见，我公司技术验收工作组按照专家组的审查修改意见，对验收报告进行了修改完善，并出具验收意见。此后，经专家签字认可后，呈报永州市自然资源和规划局进行认定。

1.2.2 验收工作方法

验收工作组采取实地查验和调查访问等方式，以《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿地质环境保护与土地复垦方案》及2021-2024各年度验收报告为依据，对矿山生态环境保护修复工程及相关措施采用野外实地勘验手段进行核查验收，即先听取矿山负责人对矿山开采和矿山生态环境保护修复等方面情况介绍后，再结合无人机正射摄影测量及RTK定位，进行实地调查、皮尺（钢尺）丈量、照相等方法，然后到矿区外围了解当地村民对矿山生态环境保护修复情况的意见和建议，其验收工作完成实物工作量见表1-1。

矿山地质环境验收野外调查工作实物量表 **表1.1**

工作项目	工作内容	单位	工作量
资料收集	《矿山地质环境保护与含土地复垦方案》、《生态修复保护年度验收》、《开发利用方案》、《储量核实报告》、采矿许可证等。	份	9
	土地利用现状图	张	1
野外调查	调查路线	km	12
	调查面积	km ²	0.6
	选矿工业场地	hm ²	12.35
	矿山道路及边坡	hm ²	2.5
	废水处理区	hm ²	3.23
	办公生活区	hm ²	6.35
	采取水样	件	2
	采取土样	件	2
走访	座谈会	次/人	1/5
	走访群众	人	5
照片	拍摄照片/采用	张	130/40
编制图件	湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿矿山遥感影像图、湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿矿山生态保护修复工程分布图	幅	6
编写报告	湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿矿山生态保护修复分期验收报告	份	1

2 矿山概况

2.1 矿山区位条件

1、矿山交通位置

湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿位于道县、江华、宁远三县交界处，隶属于道县洪塘营乡管辖，地理坐标为东经*****，北纬*****，该矿山距道县城区直距约45km，有矿山公路与S347公路相连，交通条件便捷。

2、周边采矿权

经查“探矿权数据库”，本区采矿权以北设有2个探矿权，分别为“湖南省道县小蓬江矿区铅锌矿普查”（由4个拐点组成）和“湖南省道县正冲矿区锡多金属矿普查”（由6个拐点组成）探矿权，矿业权设置符合矿产资源规划，与上述矿业权界线清晰，无矿业权纠纷。

3、其他规划建设情况

经查，矿区范围不与下述各敏感范围重叠。与省生态环境厅自然保护区（20170815）无重叠；

与自然资源部下发自然保护区、风景区信息（20180427）无重叠；

与国家级自然保护区（省林业局20181119）无重叠；

与生态保护红线信息（省生态环境厅201902）无重叠；与生态保护红线信息（省规划院202009）无重叠；

与城镇开发区边界信息（省生态环境厅20180720）有小范围重叠(属于原湘源锡矿矿部)；与自然保护区（省规划院202009）无重叠；

与自然保护区（省林业局2020，优化前）无重叠；

与自然保护区—风景名胜区（省林业局2020，优化前）无重叠。

2.2 矿山开采历史与现状

1、矿山开采历史

道县湘源锡矿开采历史较久远，从解放前就已开始开采。解放后地方政府接管并组织生产，属地方国有矿山，1997年因各种原因停产。2019年5月17由湖

南省自然资源厅颁发采矿许可证，证号C4300002010123220100569，有效期为伍年壹拾壹个月（2019.5.17-2025.4.17），采矿权人为湖南省厚道矿业有限公司，2022年9月矿山由自然资源部颁发了新的采矿证，采矿权人变更为湖南紫金锂业有限公司，证号C4300002010123220100569，有效期为贰年零柒月（2022.9.22-2025.4.17），矿山最近一次变更采矿证是2023年12月，自然资源部颁发了采矿许可证，证号为 C4300002010123220100569，有效期为壹年零拾肆个月（2023.12.29-2025.4.17），开采矿种为锡矿、钨、铷、锂、铯矿，开采方式为地下开采和露天开采，矿区范围由6个拐点坐标圈定，面积为2.2341km²，准采标高为+1200~+400m。

原矿山开采范围主要为正冲、尚家坪两个矿区，主要开采锡钨矿。因区内锂矿一直未开采，形成的动用资源量均为开采锡钨矿所形成，因此其动用资源量为锂矿内部所形成的生产坑道及锡钨矿体开采遗留的空区范围内的资源量。

根据《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿资源储量核实报告》（紫金矿业集团股份有限公司矿产地地质勘查院，2023年01月），截止2022年12月底动用资源量约为*****万吨（其中锡钨矿石量*****万吨，锂矿石量*****万吨）；尚家坪矿区动用资源量约为*****万吨。

2、矿山开采现状

矿山自2022年至今处于剥离表土、修筑开拓公路、排土场、尾矿库、爆破器材库、露天采场、采矿工业场地等项目建设阶段。目前，矿山已完成办公生活区的和选矿场地（部分）的建设，办公生活区布置于选矿场地南侧约100m处，主要包括试化验室、综合办公楼、运动综合楼、3栋宿舍楼以及生活区配电室、生活水池、消防水池。办公生活区总占地面积***8万m²，选矿工业场地分为选矿场地和压滤场地。选矿场地布置于露天采场出入沟旁，占地面积*****万m²；压滤场地布置于选矿场地西北侧的现有道路旁，占地面积2.5万m²；选矿工业场地总占地面积****万m²，矿山仍处于基础设施建设阶段，尚未正式开采矿体。

矿山目前地面建设工程如下：矿山公路3600m；露天采场，东西长900m，

南北长900m，总占地面积61×104m²；采矿工业场地，采矿工业场地主要包括露天工业场地和地采工业场地，总占地面积7万m²；选矿工业场地，总占地面积24万m²，尾矿库；占地面积****万m²，总库容约****万m³；排土场；共4个排土场，占地面积共88m²，总容积3847m³；表土堆场，位于炸药库北侧沟谷内；露天矿堆，占地面积4万m²，容积约****万m³；办公生活区，总占地面积8万m²；爆破器材库，总占地面积约2万m²。

2.3 采矿权设置现状

矿山目前持有的采矿许可证发证机关为自然资源部颁发，采矿许可证证号为C4300002010123220100569，采矿许可证有效期2023年12月29日至2025年4月17日，开采矿种为锡矿、钨、铷、锂、铯矿，开采方式为地下开采和露天开采，设计露天采矿规模为500万吨/年、地下开采150万吨/年，矿权范围由6个拐点圈定，矿区面积2.2341km²，开采深度+1200~+400米（表2.1）。

表2.1 湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿矿山范围表

拐点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	****	****
2	****	****
3	****	****
4	****	****
5	****	****
6	****	****
准采标高	+1200m~+400m	
矿山面积	2.2341km ²	

2.4 矿山生态修复基金计提与使用

2022年-2023年，湖南紫金矿业根据湖南天源国土资源勘查有限公司（2017年8月）编制的《湖南省道县湘源锡铷多金属矿矿山地质环境综合防治方案》，共记***万元，2023年12月26日矿山根据中地绿矿（北京）科技有限公司（2023年7月）编制的《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿地质环境保护与土地复垦方案》共记*****万元，2024年9月经查询矿山基金账户余额为

*****万元，2024年9月10日缴纳*****万元，现基金账户共计*****万元，（见附件7）。

根据中地绿矿（北京）科技有限公司（2023年7月）编制的《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿地质环境保护与土地复垦方案》：方案服务年限为31年（2023年8月—2054年7月），矿山地质环境保护与恢复治理基金总额为*****万元。

第一年度（2023年8月-2024年7月）应计提金额为***万元，第二年度（2024年8月-2025年7月）应计提金额为*****万元。根据矿山地质环境治理恢复基金专户的基金基金缴纳记录（见附件7），矿山地质环境恢复治理基金余额为*****万元。矿山本次分期验收期位于第二年度的计提期，矿山应计提金额已达到复垦方案要求：

应提金额（****万元）< 已提金额（*****万元）

矿山按照湖南省自然资源厅湖南省生态环境厅关于印发《湖南省矿山生态修复基金管理办法》的通知（湘自资规〔2022〕3号）开设了湖南紫金锂业有限公司矿山地质环境治理恢复基金专户，并签订三方监管协议，开户行：工行道县支行。账号：*****，在2024年9月10日查询，该基金账户实有余额*****万元，基金计提符合要求，详见附件7。

矿山生态保护修复工程投资均由湖南紫金锂业有限公司自筹，本次阶段性修复工程资金总投入****万元，未使用地质环境治理恢复基金。矿山应合理安排生态修复，对每次基金的计提与使用进行明细处理。

2.5 矿山生态保护修复方案编制情况

2023年7月委托中地绿矿（北京）科技有限公司编制了《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿地质环境保护与土地复垦方案》，该方案于2023年8月通过了自然资源部组织的评审，方案使用总年限为31年（2023年8月~2054年7月），评审意见详见附件13。

2.6 以往矿山生态保护修复验收情况

矿山1997年至今未生产，且以往开采方式为地下开采，以往未进行生态保护修复工程，因此未编制生态保护修复分期验收方案。

3 矿山生态环境背景

3.1 自然地理

3.1.1 气象

道县属中亚热带季风湿润区。夏冬长，春秋短，四季分明；雨季分明，夏秋多旱。据道县气象局1960年—2023年气象资料统计，多年平均降水量1605mm，历年最大降雨量2163.3mm(1963年)，历年最小降雨量547.9mm(1977年)，多集中3~8月份，占全年降雨量的65%；月最大降雨量497.6mm(1994年8月)，日最大降雨量224.9mm(2007年6月7日)，时最大降雨量11mm(1997年6月5日13时)。历年平均气温19.6℃，历年日极端最高值39.5摄氏度（2010年8月5日），历年日极端最低值-7℃（2008年2月2日）；历年平均蒸发量1024mm；历年平均相对湿度78%；每年的4~8月份为雷暴的高发期，多年平均的雷暴次数为53次/年；风向具有明显的季节性变化。冬季多东北风，夏季多偏南风，春秋二级为冬、夏季风交替期。

3.1.2 水文

矿区周边地表水为正冲小溪，沿矿区选矿工业场地东侧由东别向西南穿过，在插花坪汇入蚣坝河。蚣坝河道县划界河段，下游始于蚣坝河入湘江东源（潇水）河口玉田村处，上游止于蚣坝河源头，河流平均宽度45m，最宽处405m，平均水深1.5m，最深处3.8m。

根据现场调查、查阅相关资料以及当地走访可知，项目所涉及的正冲小溪枯水期流量为0.071m³/s，河宽为5m，水深为0.5m，河流流速为0.028m/s，迫降为1.23‰；正冲小溪丰水期流量为0.5m³/s，河宽为10m，水深为1.5m，河流流速为0.033m/s，迫降为1.23‰。

3.1.3 地形地貌特征

矿山属剥蚀侵蚀中山驼峰峡谷地貌，组成岩性主要为燕山期花岗岩和石英斑岩。海拔标高一般约950~1800m，相对切深400~700m；最高点为矿区8号拐点北西山顶，海拔1789.5m，最低点为评估区南西边缘正冲小溪，海拔945m。

山势雄伟，山脊不明显，山顶浑圆呈驼峰状；沟谷较开阔，一般宽50~150m，局部数百米，多“V”型谷；山坡坡底一般45°左右。区域岩石风化强烈，浅部为全-强风化花岗岩，厚0~2m不等，山脚及沟谷地带风化堆积物较厚。

3.2 地质环境

3.2.1 地层岩性

区域内出露地层主要为震旦系、寒武系和第四系。

矿区岩性出露单一，以燕山期斑状黑云母花岗岩、黑云母花岗岩为主；上覆第四系全新统（Qh）冲洪积、残坡积层，由花岗岩体的风化物组成，主要为石英及粘土，零星分布于沟谷或两岸阶地，薄而不连续，厚0~10m。

3.2.2 地质构造

矿山构造主要为断裂构造。从整体看，仍能基本保持区域构造轮廓，以各种类型的断裂构造为特征，且成群组集中发育。根据断裂构造产状特征可分为：北东向构造带、南北向断裂构造带及北西向断裂构造。

3.2.3 岩浆岩

区域内岩浆岩十分发育，主要有燕山早期第一阶段金鸡岭斑状黑云母花岗岩体和第三阶段的黑云母花岗斑岩、细粒黑云母花岗岩及时代未定的脉岩等，呈岩基产出。

3.2.4 水文地质条件

根据地下水含水介质、水力性质和岩石富水性差异，可将矿区岩（矿）层划分为第四系松散岩类孔隙水含水层、风化裂隙潜水含水层、基岩裂隙含水层和隔水层等。各层水文地质特征分述如下：

（1）第四系松散岩类孔隙水含水层

主要为矿区正冲沟沟谷的冲洪积层及早期的一些人工排土、堆渣场。因本区山势较为陡峻，溪谷谷底多呈现出“V”形谷，冲洪积层总体较不发育，仅在个别溪沟平缓地段有少量出露。正冲矿段及尚家坪矿段早期的排土、堆渣场有一定的分布范围，并且前期开展了一些土地平整及覆土绿化工作。该部分地层

赋存少量的孔隙~裂隙潜水，地下水力学性质多属无压水或上层滞水，富水性弱~中等。

(2) 风化裂隙潜水含水层

埋藏于潜水面至弱风化层底界之间，一般下部与相对隔水层相连，局部受断裂影响，可与深部基岩构造裂隙承压水发生水力联系。风化裂隙潜水含水层受地层岩性、地形条件、断裂构造的影响，富水性空间分布极不均匀，富水性在弱~极弱之间变化，其水力性质以无压为主，局部具微承压性质。风化带水位埋深受季节性影响呈现季节性变化特征。

(3) 基岩裂隙水含水层

矿区锂多金属矿床主要分布于粗中粒/中细粒斑状黑云母花岗岩（ $\gamma\beta zxbJ3$ 、 $\gamma\beta czbJ3$ ）和云英岩体（GS）中，赋矿围岩是矿床的直接充水含水层。早期数据显示，风化带以下斑状黑云母花岗岩、黑云母花岗斑岩、云英岩裂隙不发育，富水程度较风化带更弱，在坑道中此带多为干燥、潮湿地段，局部为裂隙滴水或淋水段。

(4) 隔水层

埋藏于风化层之下，通常由一定规模的完整新鲜的岩体组成，分布在花岗岩、云英岩层中。钻孔揭露隔水带时，孔内返水，岩心多新鲜，节理裂隙不发育，完整性较好，多呈特长柱状~长柱状；井巷揭露时，多呈干燥状态。隔水层在矿区中深部区域广泛分布。

3.2.5 工程地质条件

1、岩土体工程地质特征

矿山范围内岩、土可分为两类岩（土）性综合体

土体：矿山可见残坡积层为第四纪黄壤土，主要分布在低缓山坡的下段地带，系绢云母板岩、粉砂质板岩、变沉凝灰岩或凝灰质板岩等风化后的第四纪残、坡积物风化而来，厚度一般为0~3.0m。

岩体：该矿山范围内岩体主要为云英岩及云英岩脉（Gs）及中细粒斑状黑

云母花岗岩 ($\gamma\beta^{zb}J_3$)、粗中粒斑状黑云母花岗岩 ($\gamma\beta^{cb}J_3$)。矿石的完整性、连续性较好,属坚硬~较坚硬类岩石,岩体结构以块状结构为主,岩石强度高,稳定性好,风化及局部破碎带等因素影响岩体稳定,局部地段易发生矿山工程地质问题。

矿山在未来开采中,开采高差较大,矿山范围内地形自然坡度较陡,露采形成的边坡上部第四系土体及风化层较厚,且常夹有松散状的强风化孤石,主要工程地质问题是易崩塌。建议矿山在开采矿体前应对上部松散层进行彻底剥离,并加强监测,发现隐患及时排除。

2、边坡类型、特征及稳定性

区内边坡可分为自然坡、人工切坡和人工堆积边坡。

(1) 自然坡: 矿山原始边坡一般为 $30^\circ\sim 40^\circ$, 区内的自然边坡比较稳定。

人工切坡: 主要为办公生活区、矿山公路和选矿场地的建设形成的边坡。

1) 建筑修建边坡: 目前主要有办公生活区和选矿场地的建设切坡, 局部开挖坡体形成高陡边坡, 边坡高度一般5-25m, 坡度一般 $25^\circ\sim 55^\circ$, 为土质边坡和块状岩类边坡, 土体以含砾石砂质土为主, 较疏松, 吸水易砂化, 两块区域的切坡均进行挂网喷射C25砼护坡或者边坡复绿。

2) 矿山公路边坡: 目前, 年度修复区域类矿山已修筑矿山公路约3600m, 局部开挖坡体形成高陡边坡, 边坡高度一般5-15m, 坡度一般 $30^\circ\sim 55^\circ$, 多为岩、土体边坡, 上部土体较疏松, 吸水易砂化, 降雨诱发下发生滑坡的可能性中等; 下部岩体多呈整体块状, 工程地质性质较好, 且在办公生活区和选矿场地的矿山公路开挖的坡体已进行边坡复绿或者挂网喷射C25砼护坡。

(3) 人工堆积边坡: 矿山建设有尾矿库和排土场, 且为了减少渣土的堆放量, 矿山对废渣土进行了综合利用, 用于回填及其他需要平整场地的建设项目, 剥土中风化层的砂石可用于铺设矿山公路或其他的修建公路。

3、岩体结构面工程地质特征

(1) 层状结构面

矿区内，斑状黑云母花岗岩（ $\gamma\beta^{zb}J_3$ ）花岗岩，矿石的完整性、连续性较好，属坚硬~较坚硬类岩石，不易产生滑动。

（2）断裂结构面，矿区断层发育，呈南北延伸出矿权区外，是南北向区域性主干断裂的一部分。走向 $340^\circ\sim 350^\circ$ ，倾向北东东，倾角 $70^\circ\sim 80^\circ$ 。

3.3 生物环境

1、植物种类

项目区内现状植被以次生林为主，植被类型简单，且多为幼龄林和中龄林，成熟林和过熟林较少。评价区森林生态系统主要分布为竹林，毛竹林分布较多；其次还分布有低山针叶林，常见的群系有杉木林，零星分布。

2、动物种类

根据调查，矿区所在地及周边野生动物分布较少，主要有野兔、田鼠、青蛙、蟾蜍、蝙蝠、麻雀、乌鸦、燕子、斑鸠等。区域内其他动物为生活在林地草地中的竹鼠、鸟类、蛙类、蛇等小型动物。

经查阅相关资料、现场实地调查，矿区近年来尚未发现珍稀野生动物存在。矿山范围界线不涉及大溪河干流河道和滩涂，不涉及鱼类三场（鱼类产卵场、索饵场、越冬场）。生态修复区周边植被覆盖率在90%以上。

3、土壤

矿区内的自然土壤主要为第四纪黄壤土，主要分布在低缓山坡的下段地带，系绢云母板岩、粉砂质板岩、变沉凝灰岩或凝灰质板岩等风化后的第四纪残、坡积物风化而来，土壤表土层腐殖质很薄，土层厚度因地形而异，土层厚度变化大，一般丘坡下部较厚，厚度一般为 $0\sim 3.0m$ ，质地一般为粘壤土，pH值6左右，土壤物理性较好，疏松易耕，土壤中富含氧化铁，养分含量一般，其中有机质含量 $3.5g/kg$ 左右，全氮 $0.5\sim 0.9g/kg$ ，全磷 $0.7\sim 2.0g/kg$ ，速效钾 $25\sim 50mg/kg$ 。实地测量：表土层厚约 $30cm$ ，心土层厚约 $60cm$ ，其下为底土层。

本区域内的表土层肥力一般，作为复垦用土需采取增肥措施。2024年7月2日，在生活办公区护坡区5西南取土样XYT1,在选矿场地林地复垦区2西侧取土

样XYT2，根据湖南省水文地质环境地质调查监测所的检测报告，本次土壤有害元素检测结果如下表。

表3-1 土质检测结果一览表

样品编号	检测指标							
	Pb	Cd	Hg	As	Tl	Zn	Cu	Cr6 ⁺
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/L
XYT1	**	**	**	**	**	**	**	**
XYT2	**	**	**	**	**	**	**	**
土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准 (GB 15618-2018)	120	0.3	2.4	30		250	100	200

4、生态敏感区

据“采矿权设置范围相关信息分析结果简报”可知 矿山范围内无基本农田分布，无国道、省道、铁路等重要设施，无国家级、省级或县级自然保护区、地质公园、重要基础设施（交通、电力、中大型水利设施）及水源保护区，亦无需特别保护的文物和古迹。矿区不在重点生态功能区保护红线、生态敏感区生态保护红线及禁止开发区生态保护红线范围内，见插图2。

3.4 人居环境

3.4.1 社会经济概况

区内人类工程活动主要是农耕、林业及采矿活动，人均耕种面积较少，农作物以水稻为主，次为红薯、玉米、豆类等；有水果、蔬菜种植等农业种植产业；经济作物主要为茶油；畜牧业以饲养生猪、水产、家禽为主。

居民经济来源主要为农业、林业、畜牧业及矿石开采加工业等。未来采矿业对当地经济发展和社会稳定具有积极的作用。

3.4.2 矿区土地类型现状

1、矿区土地利用结构

根据道县自然资源局提供的三调数据库，叠合矿区范围统计结果如下：矿区内土地面积共2.2341km²（223.41hm²），涉及地类包括耕地、林地、工矿仓

储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊工地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他用地，其中：耕地面积为0.36hm²，占总面积的0.16%；林地面积为207.36hm²，占总面积的92.82%；工矿仓储用地4.4hm²，占总面积的1.97%；住宅用地面积为2.33hm²，占总面积的1.04%；公共管理与公共服务用地面积为0.07hm²，占总面积的0.03%；特殊用地面积为0.25hm²，占总面积0.11%；交通运输用地面积为3.91hm²，占总面积的1.75%；水域及水利设施用地面积为4.73hm²，占总面积的2.12%。矿区土地利用现状情况见表 3-2。

表3-2 矿区土地利用现状

地 类				面积 (hm ²)		所占总面积百分比 (%)	
一级地类	二级地类						
01	耕地	0103	旱地	0.36	0.36	0.16	0.16
02	林地	0301	乔木林地	200.04	207.36	89.54	92.82
		0302	竹林地	5.26		2.35	
		0305	灌木林地	2.06		0.92	
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	4.4	4.4	1.97	1.97
07	住宅用地	0702	农村宅基地	2.33	2.33	1.04	1.04
08	公共管理与公共服务用地	08H1	机关团体新闻出版用地	0.07	0.07	0.03	0.03
09	特殊用地		特殊用地	0.25	0.25	0.11	0.11
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.39	3.91	0.62	1.75
		1006	农村道路	2.52		1.13	
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	2.19	4.73	0.98	2.12
		1104	坑塘水面	2.19		0.98	
		1107	沟渠	0.02		0.01	
		1109	水工建筑用地	0.33		0.15	
合计				223.41		100	

占损土地均与当地村委签订了用地协议，未曾发生过矿地土地纠纷事件。

2、矿区土地权属状况

依据湘源矿区锂多金属矿矿区土地利用现状图，结合实地调查结果，明确湘源矿区锂多金属矿矿区土地利用权属为湖南省永州市道县湘源锡矿，为国有土地。矿区土地利用类型、面积及土地权属清楚，无土地权属纠纷。

4 主要生态问题

4.1 地形地貌景观破坏

将矿区范围与最新的土地利用现状图套合分析，矿区范围内无基本农田分布，无国道、省道、铁路等重要设施，没有国家级、省级或县级自然保护区、地质公园、重要基础设施（交通、电力、中大型水利设施）及水源保护区，没有需保护的文物和古迹。矿区与生态保护红线无重叠。与城镇禁止开发区边界重叠（属于原湘源锡矿矿部），目前矿业活动破坏土地面积43.4765hm²。破坏形式主要为挖损、压占，矿业活动破坏土地资源情况分述如下：

（1）选矿工业场地破坏地形地貌景观

选矿工业场地分为选矿场地和压滤场地。选矿场地布置于露天采场出入沟旁；压滤场地布置于选矿场地西北侧的现有道路旁；选矿工业场地总占地面积22.7600hm²。土地损毁类型为压占，压占时长大于10年，根据《湖南省历史遗留损毁和自然灾害损毁土地现状调查评价技术方案》划定的相关标准损毁程度为重度。土地压占类型主要为林地。



照片4-1 选矿工业场地破坏地形地貌景观

（2）矿山公路占损地形地貌景观

矿区矿山公路主要为运输道路及各分区连接道路。矿山目前已修筑矿山道路约3.6km，为土路 and 水泥路面，矿山公路及开挖形成的边坡挖损土地面积约4.0300hm²。破坏植被、致使岩土体裸露，破坏地形地貌景观。



照片4-2 矿山公路破坏地形地貌景观

(3) 办公生活区占损地形地貌景观

办公生活区布置于选矿场地南侧约100m处，新建试化验室、综合办公楼、运动综合楼、3栋宿舍楼以及生活区配电室、生活水池、消防水池。办公生活区总占地面积6.9100hm²。土地损毁类型为压占，压占时长大于10年，根据《湖南省历史遗留损毁和自然灾害损毁土地现状调查评价技术方案》划定的相关标准损毁程度为重度。



照片4-3 办公生活区破坏地形地貌景观

(4) 采矿工业场地占损地形地貌景观

现有采矿工业场地位于正冲矿段，主要有选矿设施、污水处理设施、850平

硐口、矿石临时堆棚等设施，共占地面积3.9800hm²。土地损毁类型为压占，压占时长大于10年，根据《湖南省历史遗留损毁和自然灾害损毁土地现状调查评价技术方案》划定的相关标准损毁程度为重度。



照片4-4 采矿工业场地破坏地形地貌景观

(5) 排土场占损地形地貌景观

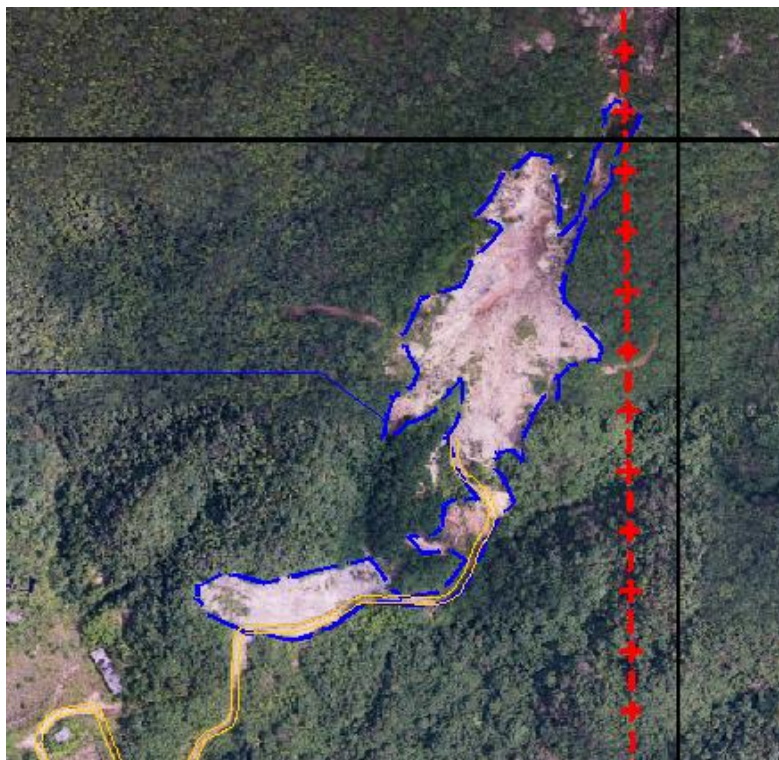
排土场位于选矿工业场地北720m，总占地面积4.5070hm²。土地损毁类型为压占，根据《湖南省历史遗留损毁和自然灾害损毁土地现状调查评价技术方案》划定的相关标准损毁程度为重度。



照片4-5 排土场破坏地形地貌景观

(6) 老废石堆占损地形地貌景观

老废石堆位于采矿工业场地西北侧1300m，总占地面积1.2895hm²。土地损毁类型为挖损，挖损时长大于10年，根据《湖南省历史遗留损毁和自然灾害损毁土地现状调查评价技术方案》划定的相关标准损毁程度为重度，因矿山马上就要对此区域进行开采，因此未进行生态保护修复工作。



照片4-6 老废石堆破坏地形地貌景观

4.2 土地资源占损

矿山目前占损土地资源的有矿山公路、办公生活区、选矿工业场地、采矿工业场、排土场和老废石堆，矿业活动共占损土地面积43.4765hm²。

其中，矿山道路破坏土地面积约4.0300hm²，主要以林地为主（面积2.8100hm²），次为交通运输用地（面积0.1900hm²）；办公生活区占用土地面积约6.9100hm²，以林地为主（面积4.5700hm²），次为住宅用地（面积1.2900hm²）；选矿工业场占用土地面积约22.7600hm²，以林地为主（面积21.5900hm²），次为交通运输用地（面积0.7700hm²），采矿工业场选矿工业场占用土地面积约3.9800hm²，以林地为主（面积1.8800hm²），次水域及水利设

施用地用地（面积0.8600hm²），排土场破坏土地面积约4.5070hm²，全部为林地，老废石堆破坏土地面积约1.2895hm²，全部为工矿仓储用地。

矿山道路和老废石堆以破坏土地为主，破坏方式为挖损，其他均以占用土地为主，土地权属为湖南省永州市道县湘源锡矿。矿业活动破坏、占用土地资源情况见表4-1。

表4-1 矿业活动占损土地资源现状表（单位：hm²）

分区名称	破坏方式	土地类别		面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	合计 (hm ²)	土地 权属
选矿工业 场地	挖损、 占用	林地	乔木林地	21.35	21.59	22.7600	
			灌木林地	0.24			
		住宅用地	农村宅基地	0.18	0.18		
		特殊用地		0.11	0.11		
		交通运输用地	公路用地	0.66	0.77		
			农村道路	0.11			
水域及水利设 施用地	坑塘水面	0.11	0.11				
矿山道路 及边坡	挖损、 占用	林地	乔木林地	2.72	2.79	4.0300	
			灌木林地	0.09			
		交通运输用地	农村道路	0.12	1.19		
			农村道路	0.07			
水域及水利设 施用地	坑塘水面	0.05	0.05				
办公生活 区	占用	林地	乔木林地	2.03	4.57	6.9100	湘源 锡矿
			竹林地	2.5			
			灌木地	0.04			
		住宅用地	农村宅基地	1.29	1.29		
		耕地	旱地	0.49	0.49		
		交通运输用地	公路用地	0.40	0.41		
			农村道路	0.01			
特殊用地		0.02	0.02				
水域及水利设 施用地	河流水面	0.13	0.13				
采矿工业 场地	占用	林地	乔木林地	1.02	1.88	3.9800	
			灌木林地	0.86			
		工矿仓储用地	采矿用地	0.28	0.28		
		住宅用地	农村宅基地	0.23	0.23		
		交通运输用地	农村道路	0.73	0.73		
		水域及水利设 施用地	河流水面	0.70	0.86		
坑塘水面	0.16						
排土场	占用	林地	乔木林地	4.507	4.507	4.507	
老废石堆	挖损	工矿仓储用地	采矿用地	1.2895	1.2895	1.2895	
总计						43.4765	

4.3 矿山地质灾害

经调查，矿区范围内未发生过地质灾害，矿区内残坡积物一般厚 0~3m，地形坡角 30~40°，地表植被较发育，矿山公路、宿舍公楼等基础建设多为切坡修建，办公生活区和选矿场地局部开挖坡体形成高陡边坡，边坡高度一般5-25m，坡度一般25°-55°，为土质边坡和块状岩类边坡，土体以含砾石砂质土为主，较疏松，吸水易砂化，矿山公路边坡高度一般5-15m，坡度一般30°-55°，多为岩、土体边坡，上部土体较疏松，吸水易砂化，下部岩体多呈整体块状。

4.4 水资源水生态

2024年7月2日，在生活办公区上游（边坡复绿区3南部）取水样XYS1,在生活办公区下游（边坡复绿区5北部）取水样XYS2，并送湖南省水文地质环境地质调查监测所检测，根据检测结果（表4-2）对比《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），2个样品检测指标达到了III类水质要求。

水质检测结果一览表

表4-2

样品编号	检测指标									
	pH	COD	NH4+	Cr6+	Fe	As	Pb	Zn	Cu	Cd
	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
XYS1	***	***	** *	** *	***	***	***	***	***	***
XYS2	** *	***	** *	** *	***	***	***	***	***	***
地表水环境质量标准本项标准限值III类	6~9	20		0.5		0.05	0.05	1.0	1.0	0.005

4.5 生物多样性破坏

矿山矿业活动主要是选矿工业场地、生活办公区、采矿工业场地、排土场和矿山公路等矿业活动区域植被破坏，矿山生产建设占地造成的地表植被的损失将使现有自然生态体系的生物总量有所下降。

5 矿山生态保护修复工程及效果

5.1 以往矿山生态保护修复工程及效果

矿山1997年至今未生产，且以往开采方式为地下开采，以往未进行生态保护修复工程，未编制生态保护修复分期验收方案。

5.2 本期矿山生态保护修复工程及效果

5.2.1 土地复垦与生物多样性恢复工程

1、复垦措施及工程量

(1) 覆土工程

2021年3月-2021年4月矿山在选矿场地东侧的施工便道（林地复垦区2）进行了覆土工程，覆土面积0.4209hm²，厚度0.3m，覆土1263m³（见照片5、6）。

2022年9月-2022年10月矿山在采矿场地西边山沟边坡（林地复垦区1）进行了覆土工程，覆土面积0.3243hm²，厚度0.4m覆土1297m³（见照片7）。

2023年8月-2023年9月在选矿工业场地（林地复垦区3和4）进行了覆土工程，覆土面积共0.3623hm²，厚度0.4m共覆土1449m³。

(2) 生物多样性恢复工程

2021年5月-2021年6月矿山在选矿场地东侧的施工便道（林地复垦区2）进行了植树播撒草籽工程，植树种草面积0.4209hm²，苗木规格地径 0.4-0.5cm，树高 40cm-50cm，采用穴栽2x2方式种植了杉树1053株（见照片6）。

2022年10月-2022年11月矿山在采矿场地西边山沟边坡（林地复垦区1）进行了植树播撒草籽工程，植树种草面积0.3243hm²，苗木规格地径 0.4-0.5cm，树高 40cm-50cm，采用穴栽2x2方式种植了柏树811株（见照片8）。

2023年9月-2023年10月矿山在在选矿工业场地（林地复垦区3和4）进行了植树种草工程，植树种草面积0.3623hm²，苗木规格地径 0.2-0.3cm，树高 20cm-30cm，采用穴栽2x2方式种植了盐麸木900株（见照片11-14）。

2023年8月-2023年9月矿山在在选矿工业场地（边坡复绿区1和2）进行了客土喷播，喷播面积0.6116hm²，喷播厚度约0.3m，喷播草籽面积0.6116hm²（见

照片17、23、24、25、26)。

2024年2月-2024年3月在办公生活区边坡复绿区3进行场地平整和播撒草籽，平整面积0.2797hm²，播撒草籽0.2797hm²（见照片27、28），在边坡复绿区4和5进行了客土喷播，喷播面积0.3273hm²，喷播厚度约0.3m，喷播草籽面积0.3273hm²（见照片33-36），在停车场边坡和办公楼边坡修建槽植沟3条共235m，采用红砖顺向砌筑，墙厚12cm，覆土厚约0.3m，种植攀爬植物约234株。（见照片40）。各修复区块工程量见表5-1

表5-1 土地复垦与生物多样性恢复工程量及效果一览表

复垦单元	复垦面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	复垦方向	植树种草						修复效果
				杉树 (株)	柏树 (株)	盐麸木 (株)	爬山虎 (株)	播撒草籽 (hm ²)	挂网喷播 (hm ²)	
林地复垦区2	0.4209	0.3	林地	1053				0.4209		较好
林地复垦区1	0.3243	0.4	林地		811			0.3243		好
林地复垦区3	0.1928	0.4	林地			480		0.1928		较好
林地复垦区4	0.1695	0.4	林地			420		0.1695		较好
边坡复绿区1	0.5451	0.3	草地						0.5451	较好
边坡复绿区2	0.0665	0.3	草地						0.0665	较好
边坡复绿区3	0.2797	0.3	草地					0.2797		较好
边坡复绿区4	0.2926	0.3	草地						0.2926	好
边坡复绿区5	0.0347	0.3	草地						0.0347	好
槽植沟1	34 (m)	0.3	草地				34			
槽植沟2	174.5 (m)	0.3	草地				175			
槽植沟3	26.5 (m)	0.3	草地				25			
小计				1053	811	900	234	1.3872	0.9389	

表5-2 矿山土地复垦与生物多样性恢复工程验收表

工程类别	修复单元及面积	复垦措施	工作量	规范标准	验收结论	执行规范
土地复垦与生物多样性恢复工程	林地复垦区1 0.3243hm ²	地面坡度(°)	25°	小于岩土自然休止角	合格	TD/T 1036-2013
		回填覆土(m)	0.4	林地≥30cm 草地≥30cm	合格	DB43/T 2889-2023
		栽植杉树(株)	811	最低密度1111株/hm ² 成活率不低于80%	合格	GB/T 15776-2016
		播撒草籽(hm ²)	0.3243	成活率不低于80%	合格	GB/T 15776-2016
	林地复垦区2 0.4209hm ²	地面坡度(°)	10°-25°	小于岩土自然休止角	合格	TD/T 1036-2013
		回填覆土(m)	0.3	林地≥30cm 草地≥30cm	合格	DB43/T 2889-2023
		栽植杉树(株)	1053	最低密度1111株/hm ² 成活率不低于80%	合格	GB/T 15776-2016
		播撒草籽(hm ²)	0.4209	成活率不低于80%	合格	GB/T 15776-2016
	林地复垦区3 0.1928hm ²	地面坡度(°)	5°-40°	小于岩土自然休止角	合格	TD/T 1036-2013
		回填覆土(m)	0.4	林地≥30cm 草地≥30cm	合格	DB43/T 2889-2023
		栽植盐麸木(株)	480	最低密度1111株/hm ² 成活率不低于80%	合格	GB/T 15776-2016
		播撒草籽(hm ²)	0.1928	成活率不低于80%	合格	GB/T 15776-2016
	林地复垦区4 0.1695hm ²	地面坡度(°)	20°-40°	小于岩土自然休止角	合格	TD/T 1036-2013
		回填覆土(m)	0.4	林地≥30cm 草地≥30cm	合格	DB43/T 2889-2023
		栽植盐麸木(株)	420	最低密度1111株/hm ² 成活率不低于80%	合格	GB/T 15776-2016
		播撒草籽(hm ²)	0.1695	成活率不低于80%	合格	GB/T 15776-2016
边坡复绿区1 0.5151hm ²	地面坡度(°)	45°	小于岩土自然休止角	合格	TD/T 1036-2013	
	回填覆土(m)	0.3	林地≥30cm 草地≥30cm	合格	DB43/T 2889-2023	
	播撒草籽(hm ²)	0.5451	成活率不低于80%	合格	GB/T 15776-2016	
土地复垦与生物多样性多	边坡复绿区2 0.0665hm ²	地面坡度(°)	50°	小于岩土自然休止角	合格	TD/T 1036-2013
		回填覆土(m)	0.3	林地≥30cm 草地≥30cm	合格	DB43/T 2889-2023

工程类别	修复单元及面积	复垦措施	工作量	规范标准	验收结论	执行规范
样性恢复工程		播撒草籽 (hm ²)	0.0665	成活率不低于80%	合格	GB/T 15776-2016
	边坡复绿区3 0.2797hm ²	地面坡度 (°)	5-20°	小于岩土自然休止角	合格	TD/T 1036-2013
		回填覆土 (m)	0.3	林地≥30cm 草地≥30cm	合格	DB43/T 2889-2023
		播撒草籽 (hm ²)	0.2797	成活率不低于80%	合格	GB/T 15776-2016
	边坡复绿区4 0.2926hm ²	地面坡度 (°)	10-40°	小于岩土自然休止角	合格	TD/T 1036-2013
		回填覆土 (m)	0.3	林地≥30cm 草地≥30cm	合格	DB43/T 2889-2023
		播撒草籽 (hm ²)	0.2926	成活率不低于80%	合格	GB/T 15776-2016
	边坡复绿区5 0.0347hm ²	地面坡度 (°)	15°	小于岩土自然休止角	合格	TD/T 1036-2013
		回填覆土 (m)	0.3	林地≥30cm 草地≥30cm	合格	DB43/T 2889-2023
		播撒草籽 (hm ²)	0.0347	成活率不低于80%	合格	GB/T 15776-2016
	槽植沟1 34m	种植爬山虎 (株)	34	成活率不低于80%	合格	GB/T 15776-2016
	槽植沟2 174.5m	种植爬山虎 (株)	175	成活率不低于80%	合格	GB/T 15776-2016
	槽植沟3 26.5m	种植爬山虎 (株)	25	成活率不低于80%	合格	GB/T 15776-2016

2、工程投资

根据矿山财务凭证，本次矿山土地复垦与生物多样性恢复工程共计投资约****万元，进行了平整覆土、培肥、植树种草等工作。各项工程费用情况见表5-3。

表5-3 矿山土地复垦与生物多样性恢复工程费用一览表

工程类型	工程单元	工程量	造价（万元）	备注
矿山土地复垦与生物多样性恢复工程	覆土	4009m ³	****	包括培肥铺网等
	栽植杉树	1053株	****	
	栽植柏树	811株	****	
	栽植盐麸木	900株	****	
	种草、播撒草籽	1.3872hm ²	****	
	挂网喷播	0.9389hm ²	****	
	种植爬山虎	234	****	
小计			****	

5.2.2 水资源水生态修复改善工程

1、排水沟

矿山于2023年4月-2024年5月沿选矿工业场地、矿山公路和办公生活区的边坡修建6条排水沟，总长2167m，均为现浇混凝土结构，排水沟表面密实、平整、光滑，无蜂窝、麻面、石子外漏和深层裂缝；边角整齐、直顺、无裂缝、无外露和浮浆、脱皮、印痕、积水等现象；沟渠内侧及沟底应平顺，无反坡、凹兜，排水顺畅；渠底无杂物淤积。因为矿山处于基础建设阶段，排水沟为临时排水沟，符合验收标准，各排水沟位置、规格如下：

矿山于2023年4月-2023年5月，沿选矿工业场地、矿山公路的边坡修建了4条排水沟；

排水沟1位于边坡复绿区1西侧，长582m，断面为矩形，内宽0.5m，深0.3m，沟邦厚0.15m，用于边坡复绿区排水（见照片9、10）；

排水沟2位于林地复垦区3西侧和护坡区2东侧，长约388m，断面为矩形，内宽0.5m，深0.3m，沟邦厚0.15m，用于汇集西侧山体地表雨水9（见照片19、20）。

排水沟3位于矿山公路西侧和林地复垦区4南侧，长约277m，断面为矩形，内宽0.5m，深0.3m，沟邦厚0.15m，用于矿山公路排水（见照片15）。

排水沟4位于护坡区4坡脚，长约152m，断面为矩形，内宽0.5m，深0.3m，沟邦厚0.15m，用于汇集护坡区4雨水。

2024年2月-2024年3月，沿办公生活区的办公宿舍楼、矿山公路的边坡修建了2条排水沟；

排水沟5位于办公生活区东南侧，长约540m，断面为矩形，内宽0.3-0.6m，深0.3m，沟邦厚0.15m，用于汇集矿山公路和停车场等地表雨水（见照片31、32）。

排水沟6位于护坡区4坡脚，长约233m，断面为矩形，内宽0.5m，深0.3m，沟邦厚0.15m，用于汇集护坡区5和6的雨水。

2、沉砂池

矿山于2023年4月-2023年5月修筑了5座沉砂池，总容量31.5m³，为现浇混凝土结构。池壁表面无裂纹，无渗漏水现象，整体光洁美观；池壁平顺，池底光滑、池内清洁、无杂物；连接的排水涵管外观完整无损毁。沉砂池位置、规格如下：

沉砂池1：位于排水沟1南部，长2.5m，宽2.5m，面积6.25m²，深1.5m，池壁厚0.15m，容量9.40m³。

沉砂池2：位于排水沟3排水处，长7.5m，宽6.5m，面积48.8m²，深1m，土质结构，容量48.8m³（见照片20）。

沉砂池3：位于排水沟1中部，长2m，宽2m，面积4m²，深1.5m，池壁厚0.15m，容量6m³。

沉砂池4：位于排水沟1北部，长2m，宽2m，面积4m²，深1.5m，池壁厚0.15m，容量6m³。

沉砂池5：位于排水沟2北部，长2.5m，宽2.3m，面积5.8m²，深1.5m，池壁厚0.15m，容量8.7m³。

3、涵管

矿山于2023年4月-2023年5月在排水沟3中段修建了一根涵管用于连接排水沟南北段，长约131m，管径约40cm，采用钢筋混凝土结构，根据现场调查无渗漏水现象，整体光洁美观；连接的排水沟外观完整无损毁（见照片15、16）。

4、水资源水生态修复改善工程投资

根据矿山财务凭证，本次水资源水生态修复改善工程共计投资约****万元，进行了排水沟、沉砂池和沉淀池建设等工作。各项工程费用情况见表5-4。

表5-4 矿山土地复垦与生物多样性恢复工程费用一览表

工程类型	工程单元	工程量	造价（万元）	备注
水资源水生态修复改善工程	排水沟1	582m	****	
	排水沟2	388m	****	
	排水沟3	277m	****	
	排水沟4	152m	****	
	排水沟5	540m	****	
	排水沟6	233m	****	
	沉砂池1	9.40m ³	****	
	沉砂池2	48.40m ³	****	
	沉砂池3	6.00m ³	****	
	沉砂池4	6.00m ³	****	
	沉砂池5	8.70m ³	****	
	涵管	1座	****	
	小计			****

5.2.4 地质灾害隐患消除工程

1、消除措施及工程量

矿山于2023年1月-2024年3月，矿山在选矿工业场地和办公生活区的宿舍和办公区陡坡挂网喷射C25砼修筑了5处护坡，格构锚喷C30砼1处，总面积约0.8818hm²。各处护坡工程情况如下：

2023年1月-2023年2月在选矿工业场地工人宿舍东侧、办公区西侧坡体和仓库后坡修建了3块护坡，各处护坡工程情况如下：

护坡1位于工人宿舍东侧，挂网喷射C25砼修建而成，护坡约长88m，高15m，厚约0.15m，面积约0.0675hm²，用于固坡预防崩塌、滑坡等地质灾害（见照片21、22）。

护坡2位于办公区西侧坡体，挂网喷射C25砼修建而成，护坡约长147m，高30m，厚约0.15m，面积约0.3100hm²，用于固坡预防崩塌、滑坡等地质灾害。（见照片18）

护坡3位于选矿工业场地西北坡体，喷射挂网喷射C25砼修建而成，护坡约长108m，高20m，厚约0.15m，面积约0.1293hm²，用于固坡预防崩塌、滑坡等

地质灾害。

2024年1月-2024年2月在办公生活区宿舍办公楼、矿山公路和停车场边坡修建护坡3块，各处护坡工程情况如下：

护坡4位于矿山公路和停车场边坡，挂网喷射C25砼修建而成，护坡约长118m，高7m，厚约0.15m，面积约0.0943hm²，用于固坡预防崩塌、滑坡等地质灾害（见照片30、31）。

护坡5位于办公宿舍楼西侧坡体，底部格构锚喷C30砼面积0.1323hm²，码植生袋1200m²，顶部喷射挂网喷射C25砼修建而成，护坡约长177m，高20m，厚约0.15m，面积约0.0650hm²，护坡面积共.02023hm²，用于固坡预防崩塌、滑坡和维护坡脚稳定等（见照片37、38）。

护坡6位于宿舍后坡，喷射挂网喷射C25砼修建而成，护坡约长65m，高15m，厚约0.20m，面积约0.0784m²，用于固坡预防崩塌、滑坡和维护坡脚稳定等（见照片39）。

2、工程投资

根据矿山财务凭证，本次地质灾害隐患消除工程共计投资约****万元。各项工程费用情况见表5-5。

表5-5 矿山土地复垦与生物多样性恢复工程费用一览表

工程类型	工程单元	工程量	造价（万元）	备注
地质灾害隐患消除工程	护坡1	0.0675hm ²	****	
	护坡2	0.3100hm ²	****	
	护坡3	0.1293hm ²	****	
	护坡4	0.0943hm ²	****	
	护坡5	0.2023hm ²	****	
	护坡6	0.0784hm ²	****	
小计			****	

5.2.5 其他修复工程

1、警示牌

2022年3月-2024年5月矿山复垦复绿区块和护坡边坡醒目处设置里警示牌15处，合金材质，效果较好。根据矿山财务凭证，警示牌共投资约****万元。

2、2024年6月在边坡复绿区3东侧进行矿山道路硬化工程，矿山土质公路硬

化面积0.0728hm²，碎石铺装厚度约10cm（见照片29），修复效果较好，根据矿山财务凭证，共投资约****万元。

5.2.6 监测及后期管护工程

1、监测工程部署及效果

（1）水监测工程及效果

矿区采用人工现场调查对水位水质情况进行了定期监测，监测内容主要为水质水位的变化情况，监测频率为一月一至三次并建立了水文监测统计图，水质水位监测及时掌握了水环境变化状况。

5.3 矿山生态保护修复方案落实情况

5.3.1 矿山生态保护修复方案年度生态保护修复工程任务

根据湖南天源国土资源勘查有限公司（2017年8月）编制的《湖南省道县湘源锡铷多金属矿矿山地质环境综合防治方案》矿山2017年09月-2025年08月工作安排如下：

2017年09月-2018年02月尾砂新建污水处理厂，2018年03月-2025年08月进水质监测；2017年09月-2018年02月矿坑910平硐口修建水处理池，2018年03月-2025年08月进水质监测；2017年09月-2018年02月封闭废弃井口；2017年09月-2018年02月FS2废石堆进行场地平整0.24hm²、覆土1200m³、植树500株种草0.24hm²；2018年03月-2025年08月进行尾砂库诱发尾砂流监测；

根据2023年7月，中地绿矿（北京）科技有限公司编制的《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿地质环境保护与土地复垦方案》，矿山年度2023年06月-2024年05月工作安排如下：

生态保护修复工程任务：开展生态保护修复工程、监测和管护工程，采矿范围及尾矿库修建栏网12002m，警示标牌121块，地表位移监测点39处，地下水监测点5处，水质分析15次，地表水水质检测点和土壤检测点各5处，每年各检测15次，露天采场、排土场和表土场31.4km截排水沟；

2022年10月-2023年09月实施露天采场、尾矿库、表土场等复垦单元进行表

土剥离；2023年10月-2024年09月无复垦计划；

2024年度表土场进行土地涵养，播撒草籽，复垦面积为6.62hm²。

因矿山未进行生产，2017年—2023年的生态保护修复工程未按计划落实，2023—2024年的生态保护修复工程因矿山基础设施建设滞后也未未按计划落实。矿山计划生态保护修复工程与实际完成修复工程对比如表5-6。

表 5-6 矿山生态保护修复方案年度（阶段）生态保护修复工程任务表

方案	实施期限	序号	技术手段	单位	复垦方案计划工程量	计划实施时间	本期完成情况	备注
《湖南省道县湘源锡铷多金属矿地质环境综合防治方案》	2017年09月-2025年08月	1	污水处理厂	座	1	2017.09-2018.02	/	2023年矿山开采方式由地下开采转为露天和地下开采，生产规模由30万吨/年增加至500万吨/年，导致原防治方案不再适用于矿山实际需要，因此2023年矿山重新编制了土地复垦方案，并按复垦方案实施生态保护修复工程。
		2	水处理池	座	1	2017.09-2018.02	/	
		3	封闭废弃井口	口	11	2017.09-2018.02	/	
		4	植树	(株)	500	2017.09-2018.02	/	
		5	种草	hm ²	0.24	2017.09-2018.02	/	
		6	水质监测	点	2	2018.02-2025.08	/	
		7	尾砂流监测	点	1	2018.02-2025.08	/	
《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿地质环境保护与土地复垦方案》	2023年08月-2054年07月		表土剥离	万m ³	112.928	2022.10-2023.09	/	
		1	绿化工程（播撒草籽）	hm ²	6.62	2024.10-2025.09	1.3872	
		2	尾矿库围栏工程	m	12002	2023.06-2024.05	/	
		3	警示牌、说明牌	块	121	2023.06-2024.05	15	
		4	截水沟	km	31.4	2023.06-2024.05	2.176	
			地表位移监测	点	184	2023.06-2024.05	/	
			地下水监测	点	68	2023.06-2024.05	/	
			地表水水质检测	点	92	2023.06-2024.05	/	
			土壤检测	点	14	2023.06-2024.05	/	
		5	水样取样分析	组	30	2023.06-2024.05	2	
6	土样取样分析	组	15	2023.06-2024.05	2			

6 矿山生态保护修复土地地类变化情况

根据矿山实施生态保护修复的区块土地占损类型及面积与第三次全国国土调查成果对比得出：矿山实施生态保护修复的区块占损林地 2.7763hm^2 、住宅用地 0.1939hm^2 、交通运输用地 0.0791hm^2 、水域及水利设施用地 0.2134hm^2 ，矿山实施的护坡工程和土地复垦与生物多样性恢复工程复垦方向为林地和草地，林地复垦面积 1.1075hm^2 ，草地复垦面积 1.2186hm^2 。因此矿山实施生态保护修复工程后林地减少 1.6688hm^2 ，草地增加 1.2186hm^2 ，工矿用地增加 0.8818hm^2 ，交通运输用地减少 0.0063hm^2 ，住宅用地减少 0.1939hm^2 ，水域及水利设施用地减少 0.2314hm^2 。

各修复区块地类变化情况见表6-1。

表6-1 矿山护坡及土地复垦工程修复土地资源统计表

分区名称	土地类别				增加变化	备注
	修复前	面积 (hm ²)	修复后	面积 (hm ²)		
护坡区1	林地	0.0675	工矿用地	0.0675		2024年 年度验收
护坡区2	林地	0.3100	工矿用地	0.3100		
护坡区3	林地	0.1293	工矿用地	0.1293		本次验收
护坡区4	林地	0.0943	工矿用地	0.0943		本次验收
护坡区5	林地	0.2004	工矿用地	0.2023		
	住宅用地	0.0019				
护坡区6	林地	0.0784	工矿用地	0.0784		2023年年度 验收
林地复垦区1	林地	0.0898	林地	0.3243		
	水域及水利设施用地	0.2134				
林地复垦区2	林地	0.4017	林地	0.4209		2022年年度 验收
	交通运输用地	0.0012				
林地复垦区3	林地	0.1928	林地	0.1928		2024年 年度验收
林地复垦区4	林地	0.1695	林地	0.1695		
边坡复绿1	林地	0.5451	草地	0.5451		
边坡复绿2	林地	0.0665	草地	0.0665		
边坡复绿3	林地	0.2380	草地	0.2797		本次验收
	住宅用地	0.0417				
边坡复绿4	住宅用地	0.1246	草地	0.2926		
	交通运输用地	0.0483				
边坡复绿5	林地	0.1197	草地	0.0347		
	林地	0.0090				
	住宅用地	0.0257				
道路硬化	交通运输用地	0.0085	交通运输用地	0.0728		
	林地	0.0643				
合计	林地	2.7763	林地	1.1075	-1.6688	
	工矿用地	0	工矿用地	0.8818	+0.8818	
	交通运输用地	0.0791	交通运输用地	0.0728	-0.0063	
	住宅用地	0.1939	住宅用地	0	-0.1939	
	草地	0	草地	1.2186	+1.2186	
	水域及水利设施用地	0.2134	水域及水利设施用地	0	-0.2134	

7 存在的主要问题

- (1) 林地复垦区2草地覆盖率不够，枯死较多；
- (2) 未设立专人定期管护工作。
- (3) 未进行植被恢复监测。
- (4) 未进地质灾害监测。

8 验收结论与建议

8.1 验收结论

本次对矿山生态保护修复工程分期验收，是按照《矿山生态保护修复验收规范》（DB43/T 2889-2023）的要求进行的。对矿山进行了实地调查、测量，对当地村民进行了详细走访、调查，收集了村民对该矿山矿业活动对地质环境影响的意见和建议，逐项逐条的对该矿山地质环境保护与恢复治理工程和措施进行勘验、核查和验收。

矿山主要生态问题有选矿工业场地、采矿工业场地、矿山公路、生活办公区、排土场等占损了土地资源，破坏了地形地貌景观和生物多样性，造成水土流失，开挖边坡存在地质灾害安全隐患；对现有的矿山生态问题已采取的保护措施有：对选矿工业场地、采矿工业场地、生活办公区破坏的边坡进行了平整植树种草，恢复了被破坏的景观地貌；沿矿山公路和宿舍办公楼修建了截排水沟及沉淀池等水生态水环境修复工程；在宿舍办公楼的高陡边坡修建了护坡工程，加强了坡体的稳定性有效预防了地质灾害的发生；在生态保护修复工程区块安装了警示牌。

按《标准》中附录D“矿山生态保护修复分期验收结论表”内容逐一对照，验收结论为合格。

8.2 建议

（1）建议对复垦区植被生长状况的进行监测并建立台账，对复垦区加强管护；

（2）定期进行地质灾害巡查监测工作，并建立地质灾害巡查台账；

（3）后期按照生态保护修复方案的年度年度（阶段）生态保护修复工程任务，结合矿山生产实际情况进行落实到位；

（4）矿山应积极配合自然资源、生态环境、应急及农林水利部门做好生态和安全生产监督管理工作，共同做好矿山生态保护修复工作。

(5) 矿山下一阶段的生态保护修复工作应按照复垦方案的计划安排并结合实际情况。

本报告为阶段性验收报告，如矿山变更开采范围或在后期开采过程中出现新的生态环境问题，须继续进行恢复治理并重新验收。

矿山生态问题及生态修复工程照片

1、矿山生态问题照片



照片1 选矿工业场地修复中照片



照片2 选矿和采矿工业场地占损全貌



照片3 矿山道路破坏地形地貌景观



照片4 办公生活区全貌

2、生态修复工程照片



照片5林地复垦区2修复前



照片6林地复垦区2修复后



照片7林地复垦区1修复前



照片8 林地复垦区1修复后



照片9 排水沟1修复前



照片10 排水沟1修复后



照片11 林地复垦区3修复前



照片12 林地复垦区3修复后



照片13林地复垦区4修复前



照片14 林地复垦区4修复后



照片15 排水沟3和涵管



照片16 排水沟3和涵管



照片17边坡复绿区2



照片 18 护坡2



照片19护坡2和排水沟2



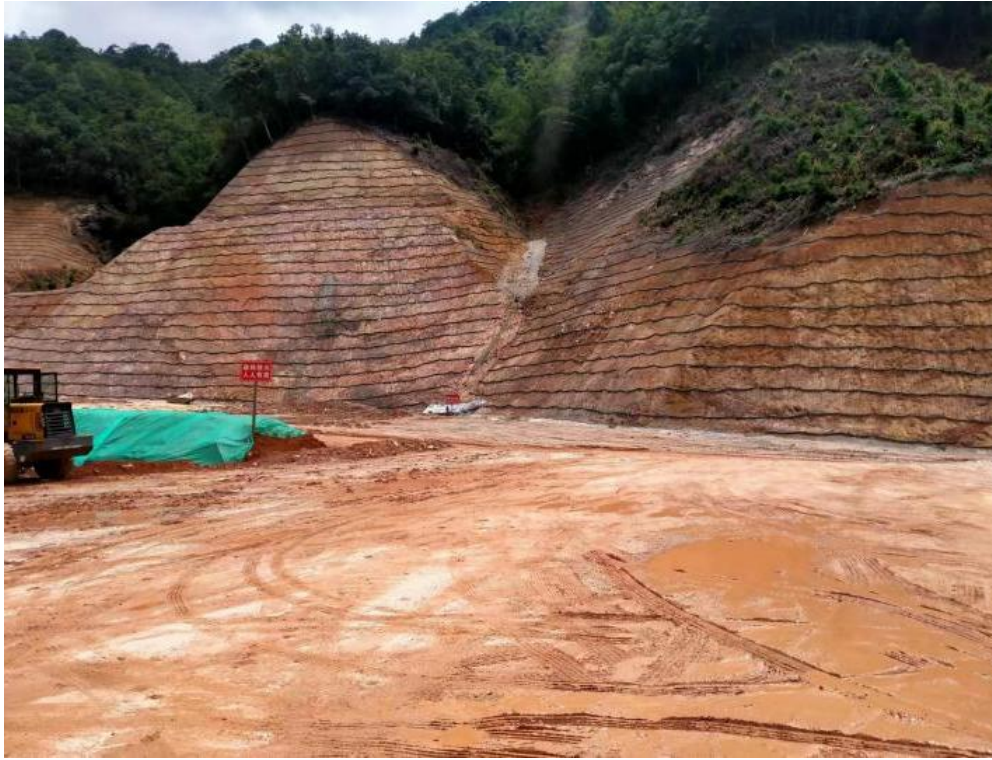
照片20 排水沟2



照片21护坡2和排水沟2



照片22 排水沟2和沉砂池2



照片23边坡复绿区1修复前



照片24边坡复绿区1修复前



照片25边坡复绿区1修复后



照片26边坡复绿区1修复后



照片27边坡复绿区3照片



照片28边坡复绿区3照片



照片29 道路硬化照片



照片30 护坡区4照片



照片31排水沟5和护坡4照片



照片32排水沟5照片



照片33边坡复绿区4照片



照片34边坡复绿区4照片



照片35 边坡复绿区4照片



照片36 边坡复绿区4照片



照片37护坡区5照片



照片38护坡区5照片



照片39护坡6照片



照片40槽植沟2照片