

报告编号：MSAP/KYS-004-2026

湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区
锂多金属矿采矿（露天开采）工程
安全设施验收评价报告

湖南铭生安全科技有限责任公司

资质编号：APJ-（湘）-012

2026年5月29日

湖南紫金锂业有限公司
湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿（露天开采）工程
安全设施验收评价报告

法定代表人：廖文景

技术负责人：郭朝阳

项目负责人：焦文宇

2026 年 5 月 29 日

前 言

湖南紫金锂业有限公司成立于 2022 年 6 月 29 日，隶属于紫金矿业集团股份有限公司，经营范围包括许可项目：非煤矿山矿产资源开采、矿产资源勘查等。湖南省道县湘源矿区锂多金属矿为湖南紫金锂业有限公司所属矿山，矿山位于道县、江华、宁远三县交界处，距道县县城东南直距约 45km，隶属于道县洪塘营乡。*****。

2025 年 4 月，湖南紫金锂业有限公司委托中国瑞林工程技术股份有限公司编制完成了《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿工程安全设施设计》（简称《安全设施设计》）。2025 年 5 月 12 日，国家矿山安全监察局以《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿工程安全设施设计审查意见书》（矿安非煤项目审字【2025】15 号），对安全设施设计进行了批复。2025 年 6 月 16 日，企业开始矿山基建，施工总承包单位为紫金矿业建设有限公司，爆破作业由永州市旺达民用爆破器材经营有限公司负责，监理单位为福建紫金工程技术有限公司。2026 年 4 月 5 日湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿（露天开采）工程通过内部竣工验收，建设单位于 2026 年 4 月 6 日至 2026 年 5 月 22 日组织开展采矿（露天开采）工程试运行。为了贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，落实建设项目“三同时”要求，根据《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（原国家安监总局令第 20 号），2026 年 4 月，企业委托湖南铭生安全科技有限责任公司对湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿（露天开采）工程安全设施进行验收评价工作。

在接受委托任务之后，我单位组织安全评价人员成立了评价组，严格遵循《国家安全监管总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的通知》（原安监总管一【2016】14 号）、《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》矿安【2024】70 号等法律法规的要求开展安全设施验收评价工作。评价组收集并认真分析研究安全设施设计及变更联系函，施工、监理等技术资料，于 2026 年 5 月多次对建设项目的生产系统以及安全设施、设备和管理状况进行现场检查与复核，对矿山安全设施进行了符合性评价。在此基础上，编制完成了《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县

湘源矿区锂多金属矿采矿（露天开采）工程安全设施验收评价报告》。

目 录

1 评价范围与依据	1
1.1 评价对象和范围	1
1.2 评价依据	1
2 建设项目概述	9
2.1 建设单位概况	9
2.2 自然环境概况	12
2.3 地质概况	12
2.4 建设概况	27
2.5 施工及监理概况	47
2.6 试运行概况	50
2.7 安全设施概况	54
3 安全设施符合性评价	57
3.1 安全设施“三同时”程序	57
3.2 露天采场	60
3.3 开拓运输系统	64
3.4 防排水系统	69
3.5 供配电系统	74
3.6 总平面布置	77
3.7 通信系统	84
3.8 个人安全防护	86
3.9 安全标志	86
3.10 安全管理单元	88
3.11 重大事故隐患判定	96
4 安全对策措施建议	100
4.1 隐患整改及现场复核情况	100
4.2 安全技术对策措施及建议	101

4.3 安全管理对策措施及建议	102
5 评价结论	104
6 附件附图	105
6.1 附件	105
6.2 附图	107

1 评价范围与依据

1.1 评价对象和范围

评价对象：湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿（露天开采）工程。

评价范围：《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿工程安全设施设计》《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿工程安全设施设计变更》中涉及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采矿（露天开采）工程建设工程所建设的基本安全设施和专用安全设施。建设内容主要包括：

- （1）露天采场建设工程：露天采场东部区域***m 标高，西部区域 1***m 标高采剥工程、运输道路、防排洪工程等；
 - （2）排土场建设工程：台阶及边坡、排土道路、防排洪工程及坝体；
 - （3）表土堆场建设工程：台阶及边坡、运输道路、防排洪工程、拦渣坝；
 - （4）各基建区域监测监控系统；
 - （5）涉及露天开采的供配电系统；
 - （6）与露天开采相关的穿孔、爆破、运输、消防、供水、防尘等设备设施。
- 本次评价范围不含矿山选矿厂、破碎车间、矿山炸药库等。

1.2 评价依据

1.2.1 安全生产法律法规、规章和规范性文件

序号	名称	文号	施行日期
国家法律			
1	《中华人民共和国矿产资源法》	该法律于 1986 年 3 月 19 日第六届全国人民代表大会常务委员第十五次会议通过，2024 年 11 月 8 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修订，自 2025 年 7 月 1 日起施行	2025.07.01
2	《中华人民共和国突发事件应对法》	主席令第 25 号，2024 年 6 月 28 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订	2024.11.01

序号	名称	文号	施行日期
3	《中华人民共和国安全生产法》	主席令第 88 号，2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定第三次修正》	2021.09.01
4	《中华人民共和国消防法》	主席令第 81 号，2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修订通过	2021.04.29
5	《中华人民共和国劳动法》	主席令第 28 号，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正	2018.12.29
6	《中华人民共和国特种设备安全法》	主席令第 4 号，2013 年 6 月 29 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过	2014.01.01
7	《中华人民共和国矿山安全法》	主席令第 65 号，根据第 18 号令修正	2009.08.27

行政法规

1	《生产安全事故应急条例》	国务院令第 708 号	2019.04.01
2	《民用爆炸物品安全管理条例》	国务院令第 466 号，2014 年修订	2014.07.29
3	《安全生产许可证条例》	国务院令第 397 号，2014 年修订	2014.07.29
4	《工伤保险条例》	国务院令第 586 号，2010 年修订	2011.01.01
5	《特种设备安全监察条例》	国务院令第 549 号	2009.05.01
6	《生产安全事故报告和调查处理条例》	国务院令第 493 号	2007.06.01
7	《地质灾害防治条例》	国务院令第 394 号	2004.03.01
8	《建设工程安全生产管理条例》	国务院令第 393 号	2004.02.01
9	《电力设施保护条例》	国务院令第 239 号，2011 年修订	1999.03.08

部门规章

序号	名称	文号	施行日期
1	《矿山救援规程》	中华人民共和国应急管理部令 第 16 号	2024.07.01
2	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》	财资【2022】136 号	2022.11.21
3	《生产安全事故应急预案管理办法》	中华人民共和国应急管理部令 第 2 号，2019 年修正	2019.09.01
4	《工程监理企业资质管理规定》	中华人民共和国建设部令第 158 号	2018.12.22
5	《安全生产培训管理办法》	原国家安全生产监督管理总局 令第 80 号，2015 年修正	2015.07.01
6	《生产经营单位安全培训规定》	原国家安全生产监督管理总局 令第 80 号，2015 年修正	2015.07.01
7	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》	原国家安全生产监督管理总局 令第 80 号，2015 年修正	2015.07.01
8	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》	原国家安全生产监督管理总局 令第 78 号，2015 年修正	2015.07.01
9	《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》	原国家安全生产监督管理总局 令第 62 号，2015 年修正	2015.07.01
10	《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》	原国家安全生产监督管理总局 令第 75 号	2015.07.01
11	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	原国家安全生产监督管理总局 令第 77 号，2015 年修正	2015.05.01
12	《〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定》	原国家安全生产监督管理总局 令第 77 号，2015 年修改	2015.05.01
13	《建筑业企业资质标准》	中华人民共和国住房和城乡建设部 159 号	2015.01.01

地方性法规及规范性文件

1	《湖南省生产经营单位安全生产主体责任规定》	湖南省人民政府令第 310 号	2022.10.08
2	《湖南省安全生产条例》	湖南省第十一届人民代表大会 常务委员会公告第 97 号	2022.09.01

规范性文件

1	国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知	矿安【2024】70 号	2024.06.28
2	国家矿山安全监察局关于印发 2024 年矿山安全先进适用技术及装备推广目录与落后工艺及设备淘汰目录的通知	/	2024.06.17
3	国家矿山安全监察局关于印发《金属非金属矿山重大事故隐	矿安【2024】41 号	2024.04.23

序号	名称	文号	施行日期
	患判定标准补充情形》的通知		
4	国务院安委会办公室关于印发《安全生产治本攻坚三年行动方案（2024—2026年）》子方案的通知—矿山安全生产治本攻坚三年行动方案（2024—2026年）	安委办【2024】1号	2024.01.23
5	国务院安全生产委员会印发《关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施》的通知	安委【2024】1号	2024.01.19
6	《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》	厅字【2023】21号	2023.08.25
7	《国家矿山安全监察局关于开展露天矿山安全生产专项整治的通知》	矿安【2023】16号	2023.02.27
8	《国家矿山安全监察局关于印发执行安全标志管理的矿用产品目录的通知》	矿安【2022】123号	2022.09.15
9	《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准>的通知》	矿安【2022】88号	2022.09.01
10	《国家矿山安全监察局关于印发<关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见>的通知》	矿安【2022】4号	2022.02.08
11	《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》	原安监总科技【2016】137号	2016.12.16
12	《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告金属非金属露天矿山建设项目安全设施验收评价报告编写提纲的通知》	原国家安全生产监督管理总局监督管理一司（2016）49号	2016.05.30
13	《国家安全监管总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的通知》	原国家安全生产监督管理总局监督管理一司（2016）14号	2016.02.05
14	《国家安全监管总局关于印发企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知》	原安监总办【2015】27号	2015.03.16

序号	名称	文号	施行日期
15	《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》	原安监总管一【2015】13号	2015.02.13

1.2.2 标准规范

序号	名称	标准规范编号
国家标准		
1	《生产安全事故分类与编码》	GB 6441-2025
2	《安全色和安全标志》	GB 2894-2025
3	《建筑防火通用规范》	GB 55037-2022
4	《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T 13861-2022
5	《金属非金属矿山安全规程》	GB 16423-2020
6	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T 29639-2020
7	《矿山电力设计标准》	GB 50070-2020
8	《个体防护装备配备规范》	GB 39800.4-2020
9	《金属露天矿工程施工及验收标准》	GB/T 51360-2019
10	《有色金属矿山排土场设计标准》	GB 50421-2018
11	《安全防范工程技术标准》	GB 50348-2018
12	《危险化学品重大危险源辨识》	GB 18218-2018
13	《民用爆炸物品重大危险源辨识》	WJ/T 9093-2018
14	《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》	GB/T 8196-2018
15	《爆破安全规程》	GB 6722-2014/XG1-2016
16	《中国地震动参数区划图》	GB 18306-2015
17	《非煤露天矿边坡工程技术规范》	GB 51016-2014
18	《工程岩体分级标准》	GB/T 50218-2014
19	《建筑设计防火规范》（2018版）	GB 50016-2014
20	《防洪标准》	GB 50201-2014
21	《消防给水及消火栓系统技术规范》	GB 50974-2014
22	《20kV及以下变电所设计规范》	GB 50053-2013
23	《有色金属采矿设计规范》	GB 50771-2012
24	《低压配电设计规范》	GB 50054-2011
25	《供配电系统设计规范》	GB 50052-2009

26	《矿山安全标志》	GB 14161-2008
27	《安全标志及其使用导则》	GB 2894-2008
28	《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T 12801-2008
29	《继电保护和安全自动装置技术规程》	GB/T 14285-2006
30	《厂矿道路设计规范》	GB J22-1987
行业标准		
1	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》	KA 23-2025
2	《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》	AQ/T 2075-2019
3	《金属非金属矿山在用高压开关设备电气安全检测检验规范》	KA/T 2073-2019
4	《金属非金属矿山在用电力绝缘安全工器具电气试验规范》	KA/T 2072-2019
5	《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》	KA/T 2063-2018
6	《金属非金属矿山安全标准化规范 露天矿山实施指南》	KA/T 2050.3-2016
7	《金属非金属矿山在用空气压缩机安全检验规范 移动式空压机》	AQ 2056-2016
8	《金属非金属矿山安全标准化规范 导则》	KA/T 2050.1-2016
9	《金属非金属露天矿山在用矿用自卸汽车安全检验规范》	AQ 2027-2010
10	《矿用产品安全标志》	AQ 1043-2007
地方标准		
1	《安全生产培训档案管理规范》	DB 43/T 3169-2024

1.2.3 建设项目合法证明文件

(1) *****;

(2) *****;

(3) 《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿工程安全设施设计审查意见书》（矿安非煤项目审字【2025】15号），国家矿山安全监察局，2025年6月20日。

1.2.4 建设项目技术资料

(1) 《湖南紫金锂业有限公司排土场工程地质勘察报告》，湖南中核建设工程有限公司，2023年2月；

(2) 《湖南紫金锂业有限公司排土场水文地质勘察报告》，湖南中核建设

工程有限公司，2023 年 2 月；

（3）《湘源矿区锂多金属矿水文地质工程地质勘探报告》，湖南中核建设工程有限公司，2023 年 9 月；

（4）《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿排土场稳定性研究报告》，紫金（长沙）工程技术有限公司，2023 年 11 月；

（5）《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程安全预评价报告》，湖南铭生安全科技有限责任公司，2024 年 1 月 20 日；

（6）《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源锡矿正冲矿区隐蔽致灾因素普查治理报告》，湖南省地质调查所，2024 年 1 月 25 日；

（7）《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿露天采场边坡稳定性与结构参数优化研究报告》，紫金（长沙）工程技术有限公司，2024 年 9 月；

（8）《湖南道县湘源锂多金属矿采选工程表土堆场边坡稳定性研究报告》（紫金（长沙）工程技术有限公司，2024 年 10 月）；

（9）《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿工程初步设计》，中国瑞林工程技术股份有限公司，2025 年 4 月；

（10）《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿工程安全设施设计》，中国瑞林工程技术股份有限公司，2025 年 4 月；

（11）《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿工程施工图设计》，紫金（厦门）工程设计有限公司，2025 年 5 月；

（12）《工程设计外部联络书》《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿工程安全设施设计变更》，中国瑞林工程技术股份有限公司，2025 年 5 月~2026 年 1 月；

（13）《湘源矿区锂多金属矿露天采场现状边坡稳定性分析》，紫金长沙工程技术有限公司，2026 年 4 月；

（14）项目施工记录（含隐蔽工程施工记录及中间验收记录）、竣工报告及竣工图等；

（15）项目监理记录和监理总结报告；

（16）矿用自卸车、空压机、电力变压器、高压开关设备等检测检验报告；

（17）湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿采矿工程试运行报告。

1.2.5 其他评价依据

- （1）安全评价合同及委托书，湖南紫金锂业有限公司，2026 年 4 月；
- （2）建设单位提供的其他相关资料。

2 建设项目概述

2.1 建设单位概况

（1）建设单位简介

湖南省道县湘源矿区锂多金属矿为湖南紫金锂业有限公司所属矿山，公司注册资本柒仟叁佰万元整，法定代表人为张千新，成立时间 2013 年 5 月 23 日。2022 年 6 月 29 日，紫金矿业集团股份有限公司以协议转让方式，出资近 18 亿元收购原湖南厚道矿业有限公司 71.1391% 股权，更名为湖南紫金锂业有限公司，进行湘源矿区锂多金属矿的建设开发工作，2023 年 4 月，紫金矿业又斥资约 10 亿元收购剩余股权，100% 控股湖南紫金锂业有限公司，作为投资主体主导湖南永州道县湘源锂多金属矿开发建设。

经营范围包括许可项目：非煤矿山矿产资源开采；矿产资源勘查；发电业务、输电业务、供（配）电业务。一般项目：常用有色金属冶炼；选矿；矿物洗选加工；非金属矿及制品销售；地质勘查技术服务；金属矿石销售；采矿行业高效节能技术研发；再生资源销售。

（2）历史沿革

湖南省道县湘源锂多金属矿原名为湘源锡矿，从解放前就已有开采活动。解放后地方政府接管并组织生产，1965 年收归零陵地区经办；2008 年，道县人民政府决定采取“疏堵结合”的方式，对湘源锡矿进行统一规范开采，湖南湘源投资有限责任公司通过招商引资接手湘源锡矿；2011 年，湖南厚道矿业有限公司通过网上挂牌方式取得采矿证，开采矿种为锡、钨矿，2020 年增加了铷、锂、铯矿种；2022 年 6 月 29 日，紫金矿业集团股份有限公司作为投资主体主导湘源锂多金属矿开发建设。

湖南紫金锂业有限公司接管矿山后，先后委托紫金（厦门）工程设计有限公司编制了《湘源锡矿 30 万吨/年锂多金属矿产资源开发项目采选工程可行性研究报告》《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源锡矿 30 万吨/年锂多金属矿产资源开发项目采选工程初步设计》和《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源锡矿 30 万吨/年锂多金属矿产资源开发项目采矿工程安全设施设计》等报告以及施工图设计，建设完成湘源锡矿 30 万吨/年锂多金属矿地下开采工程，形成

了完整的开拓运输、供水供电、通风、排水等系统，并通过了竣工验收，2023年7月14日取得了湖南省应急管理厅颁发的安全生产许可证。正式投产后由于碳酸锂价格下跌，仅回采了+950m中段1-2采场、1-3采场和2-3采场部分分段，于2023年11月底停产。

为了综合利用矿产资源，综合回收锂、铷、钨、锡、铯等金属，推动矿山安全、绿色、高质量发展，充分发挥低品位矿石大规模开发的效应，2023年2月，矿山向自然资源部申请变更生产规模和开采方式，12月29日取得了湘源锂多金属矿采矿许可证，开采方式为露天/地下开采，之后矿山于2025年4月委托中国瑞林工程技术股份有限公司编制了《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿工程安全设施设计》，开采方式变为先进行露天开采，后期进行地下开采，露天开采生产规模为 $500 \times 10^4 \text{t/a}$ ，地下开采生产规模为 $150 \times 10^4 \text{t/a}$ 。2025年5月12日，国家矿山安全监察局以《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿工程安全设施设计审查意见书》（矿安非煤项目审字【2025】15号），对安全设施设计进行了批复。

2025年6月16日，企业全面开始组织矿山基建。

（3）矿山采矿许可证基本信息

（4）地理位置及交通

*****。

矿区交通位置见图2-1。

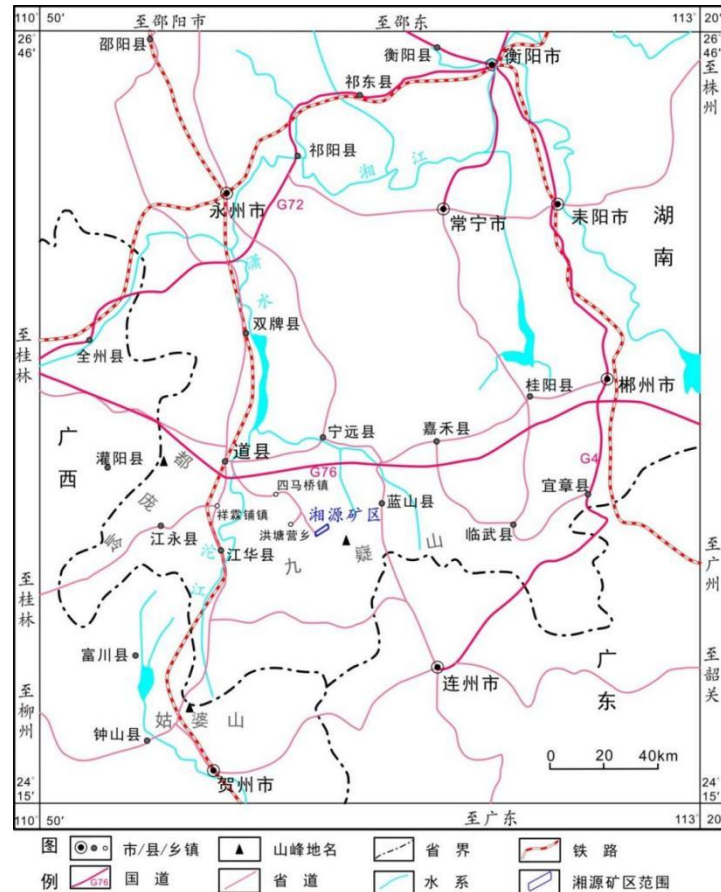


图 2-1 矿区交通位置图

(5) 周边环境

露天开采爆破危险区域（矿区周边 300m）内无人员居住的建筑物、农田和外部公共道路，矿区办公生活区位于露天采场西南侧，距离爆破警戒范围约 500m；矿山选矿厂位于露天采区西侧，距离爆破警戒范围约 100m；矿区周边 1km 范围内无村庄、医院、学校等敏感性建筑物。

采矿权内与设定的地质公园、世界自然遗产、生态红线、饮用水水源地无重叠，区内无水产种植资源保护区，未涉及自然保护区、森林公园、湿地公园、I 级保护林地、文物保护区等，不涉及县省交通、重点规划压覆地等。

采矿权以北设有 2 个探矿权，见图 2-2，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，其中小蓬江矿区铅锌矿普查探矿权已于 2024 年 1 月 3 日协议转让至湖南紫金锂业有限公司，有效期限 2024 年 1 月 3 日至 2026 年 5 月 17 日。与本矿区采矿权不存在矿业权重叠等矛盾纠纷。

图 2-2 矿区周边矿权示意图

2.2 自然环境概况

（1）地形地貌

矿区属中高山区，谷深坡陡，区内海拔 905~1241.34m，相对高差 336.34m，山脉总体走向北东，V 型沟谷纵横，冲沟或小溪型水系发育。

（2）气象水文

矿区地处亚热带高山性气候，多雨多雾，10 月至次年 4 月为多雾季，时有连日不散；年平均降雨 1600mm，多集中在 3~8 月，全年晴天约 120 天。夏季炎热期短，最高 39.5℃左右；冬季寒冷期长（12 月至次年 3 月为冰冻期），最低气温 -5.4℃。山区气候特征明显。

（3）区域经济

区内人烟稀少，附近居民以汉族、瑶族为主，劳动力相对不足。矿业为区内主要工业经济。

（4）地震情况

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），矿区所属区域地震加速度值为 0.05g，地震基本烈度为 VI 度，地震动反应谱特征周期值为 0.35s，属地壳较稳定区。

2.3 地质概况

2.3.1 矿区地质

2.3.1.1 区域地质概况

（1）区域地质背景

湘源矿区位于湖南省二级构造单元华夏陆块（IV-5）（华南新元古代—早古生代造山带）南部，三级构造单元云开晚古生代沉陷带（IV-5-4）西南部，四级构造单元宁远—桂阳坳褶带（IV-5-4-1）南部九嶷山隆起区。

（2）区域地层

区域出露的地层有南华系上南华统正园岭组（Nh_{3z}）、震旦系上震旦统丁腰河组（Z_{2d}）、寒武系下寒武统香楠组（C_{1x}）、寒武系中寒武统茶园头组（C_{2cy}）、寒武系中寒武统小紫荆组（C_{2xz}）、泥盆系下泥盆统源口组（D_{1y}）、泥盆系中

泥盆统跳马涧组（ D_{2t} ）及棋梓桥组（ D_{2-3q} ）、上泥盆系统长龙界组（ D_{3c} ）及锡矿山组（ D_{3x} ），以及第四系全新统（ Qh ）。

（3）区域岩浆岩

矿区位于九嶷山复式岩体的西部，主要有雪花顶岩体、上竹瓦岩体、金鸡岭岩体、鸟崽岭岩体、砂子岭岩体、螃蟹木岩体及各种脉岩。

（4）区域构造

矿区位于华南陆块北部，南岭东西向构造带中西段，九嶷山复式背斜北翼。矿区构造变形主要有三期，加里东期以中—中浅层次的韧塑性变形为主。塑造了矿区隆起与断陷的主体格架，形成了北东—北东东向的弧形褶断体系。印支期变形以基底滑脱形成侏罗山式褶皱及逆冲推覆断层为特点。燕山期变形以叠加改造印支期形迹使其变形加剧为主要特征。推覆构造定型并导致了大规模岩浆侵入而独具特色。

区内断裂构造发育，褶皱构造仅在寒武系地层中见小型褶皱，且形态简单。根据构造展布方向，可分为北东向构造、南北向构造和北西向构造。

2.3.1.2 地层

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（ Q ）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。

2.3.1.3 构造

矿区断裂构造较发育。整体上与区域构造轮廓基本保持一致，以各类断裂构造为特征，且成群组集中发育。按产状特征可分为北东、近南北、北西、近东西四组断裂构造，以北东、近南北向断裂构造为主。

（1）北东向断裂构造

在正冲矿段、尚家坪矿段最发育，呈平行排列的断裂群，带状分布。形成于含矿云英岩体、含矿石英脉形成前，由花岗岩体原生节理发展而成。断壁较发育，并受石英脉充填具早期剪性、后期张性的特征。断裂走向北东 35~60°，倾向南东，倾角 50~70°，局部 80°。长数十米至近 1000m，倾斜延深数十米至

300m 左右。该组断裂为矿段内含锡钨云英岩—石英脉型矿床的主要控矿构造。代表断裂有 F₅、F₉。

F₅ 断层：分布于 TC001 和 TC401 之间，走向 55°，长 230m，倾斜延深 280m 左右，倾向南东，倾角 75°。破碎带由硅化花岗岩角砾和网脉状石英脉组成，假厚 0.3m，具斜推正断层性质。

F₉ 断层：分布于 TC302 和 TC102 间，走向 30~45°，长 330m，倾向南东，倾角 24~37°，破碎带厚 0.4~2.5m，由构造角砾岩、碎裂状云英岩化花岗岩、网脉状石英脉组成。

（2）近南北向断裂构造带

为区内最发育构造，形成于成矿前，成矿后仍有活动，为区域性断裂沙子冲—香草坪南北向断裂的次级构造，为区内主要导矿、控岩构造。主要有 F₁、F₂、F₃、F₄，其中 F₂、F₃ 与矿床关系密切；其次为 F₁₁。

F₁ 断层：分布于矿区西部，南北走向延伸出矿区，为区域性断裂的一部分，走向 340~350°，倾向北东东，局部南西西，倾角 70~80°，矿区范围内长 620m。硅化破碎带宽 5~10m，局部大于 15m，由硅化花岗岩、网状石英脉及铁泥物质组成，断面清晰但粗糙不平，具左行正断层性质。

F₂ 断层：分布于正冲矿段中部，近南北走向延伸出矿区范围外，倾向南东东，倾角 60~75°，矿区范围内长 1100m，延深 300~413m。硅化破碎带宽 1~3m，局部大于 10m，由糜棱岩、硅化碎裂岩、瓷状石英脉、碎裂状花岗岩及断层角砾岩组成。断层与花岗岩界线清楚，但断面粗糙不平，具正断层性质。断层在深部的延伸，其延伸有限，云英岩型矿体多位于其上部，仅穿过了Ⅲ号矿体，但断裂两侧矿体未见明显位移，未对矿体完整性产生破坏，为成矿前断层，控制了成矿岩体侵入，但成矿期有活动，受破碎带充填物的差异性影响 F₂ 上下盘蚀变矿化不均匀。

F₃ 断层：断层从鸡公岭至 TC11301 呈南北向延伸出矿区范围外，总体走向南北，局部北西 340°，倾向东，倾角 65~80°。矿区范围内长 1300m，倾斜延深达 400 余米。硅化破碎带宽度沿走向不稳定，一般 0.2~8m，局部达 20m，深部 ZK10503、ZK005 和 ZK10516 钻孔中厚度小于 1.0m，近于尖灭。破碎带

由角砾状硅化花岗岩、网状石英脉及构造角砾岩组成，局部可见云英岩角砾。断面粗糙不平，具左行正断层性质。断层在区内延深有限，矿区云英岩型矿体主要分布在 F_3 下盘，构造控矿作用明显，穿过了 I、III 号矿体，但断裂两侧矿体未见明显位移，未对矿体完整性产生破坏，为成矿前断层，但成矿期有活动， F_3 断层及其伴生弧形裂隙构成的构造圈闭既决定了矿床类型，也控制了云英岩型矿体的空间分布。

F_4 断层：北起 20 线附近，南至 0 线附近延伸出矿区范围外。6 线以北走向南北，以南转为北西 345° 左右，倾向北东，倾角大于 70° 。矿区范围内长 800m，硅化破碎带宽 1~3m，最宽 5m 左右。具正断层性质。

F_{11} 断层：见于矿区尚家坪矿段西南，近南北向延伸出矿段南面，在矿段内长 440m，倾向南东，倾角 70° 左右，断裂带宽 2~3m，由硅化花岗岩、白色脉石英及花岗岩角砾组成。

（3）北西向断裂构造

区内不发育，多为近南北向断裂的次级构造。如 F_{17} 分布于 108~103 线间，为 F_2 断裂次级构造，地表延伸 260m，走向 335° ，倾向北东，倾角 $70\sim 80^\circ$ ，多表现为硅化、钾化破碎带，偶见充填云英岩—石英脉。

（4）近东西向断裂构造

区内均不发育，多为规模较小的断裂，分布于北北东—近南北向断裂旁侧。长 210m，走向 $75\sim 80^\circ$ ，倾向南东，倾角 50° ，多表现为硅化、钾化破碎带，局部充填云英岩脉。

（5）弧形断裂

为一组产状平缓、近平行产出的弧形裂隙构成的构造型式，各裂隙在剖面上自上而下似等间距叠置分布。在正冲矿段呈隐伏—半隐伏分布于矿区中部 F_2 与 F_3 断裂所挟持的早期斑状花岗岩岩体内，为北东向断裂所切割。沿裂隙充填云英岩、石英脉等岩矿脉。

矿区断裂构造分布见图 2-3。

图2-3 矿区断裂构造分布示意图

2.3.1.4 侵入岩

区内岩浆岩十分发育，主要有金鸡岭岩体的粗—中/中—细粒斑状黑云母花岗岩、螃蟹木岩体的中—细粒碱长花岗岩，以及后期的细晶花岗岩脉和二长岩。

（1）金鸡岭岩体

主要由粗—中粒斑状黑云母花岗岩、中—细粒黑云母花岗岩组成。

晚侏罗世粗—中粒斑状黑云母花岗岩（ $\gamma\beta^{czb}J_3$ ）主要分布于矿区北东部，中、南部，出露面积 1.79km²。岩石呈似斑状粗—中粒结构，由钾长石（25%~35%）、斜长石（30%~35%）、石英（30%~35%）、黑云母（5%左右）等组成；副矿物有：钛铁矿、磷钇矿、独居石、锆石、磁铁矿、锡石、磷灰石等。微量元素含量：Li₂O 0.17%、Rb₂O 0.12%。

晚侏罗世中—细粒斑状黑云母花岗岩（ $\gamma\beta^{zxb}J_3$ ）主要分布于矿区西南和东北部，出露面积 1.04km²。岩石灰白色，由石英（35%）、钾长石（30%~35%）、斜长石（20%~25%）、黑云母（5%左右）等组成；副矿物有：锆石、独居石等。微量元素含量：Li₂O 0.19%、Rb₂O 0.13%。

（2）晚侏罗世中-细粒碱长花岗岩（ $\chi\rho^{yzx}J_3$ ）

地表未见出露，于正冲矿段深部呈岩基产出，也常沿构造裂隙形成细粒碱长黑云母脉产于金鸡岭岩体内，为区内花岗岩型锂矿石容矿岩体，赋存标高 439.53~784.48m，近南北展布，南抬北伏。岩石灰白色，中细粒花岗结构，块状构造，由石英（40%~50%）、钾长石（15%~20%）、钠长石（25%~30%）、黑云母（3%）、白云母（1%）、铁锂云母（5%左右）等组成。微量元素含量：Li₂O 0.29%、Rb₂O 0.17%。

（3）二长岩（ η ）

岩石为白色—灰白色，具粗—中粒结构，由微斜长石（50%）、斜长石（40%）、石英（5%）、铁锂云母（2%）及微量的锆石等组成。

（4）花岗细晶岩脉（ $M\gamma$ ）

多分布于岩石裂隙之中，呈脉状或团包状。岩脉走向多为北西 340°左右，倾向北东，倾角 20~50°，厚度较小，一般仅几十厘米。岩石为白色，由长石（50%~60%）、石英（40%~50%）、黑云母等组成。微量元素含量：Li₂O 0.04%、

Rb₂O 0.078%、Cs₂O 0.003%、F 0.43%。

（5）云英岩（Gs）

矿区云英岩为一种新的岩浆岩，沿近南北向和北东向断裂的交汇部位侵入，地表分为三个地质体，深部连为一体。北部云英岩侵入中细粒斑状黑云母花岗岩中，南部云英岩沿中细粒斑状黑云母花岗岩与粗中粒斑状黑云母花岗岩接触部位侵入或直接侵入到粗中粒黑云母花岗岩中。云英岩出露最高标高 1094m，钻孔控制到标高 759m，地表控制长约 65m，宽 20~30m，向深部厚度增大，至 910 坑道水平厚度达 90m，其总体走向北北西，倾向北东东，浅部倾角较缓，向下部变陡。

云英岩为矿区高品位锂矿石容矿岩石，可将其细分为三种类型：致密块状云英岩、斑状云英岩和粗一中粒云英岩。致密块状云英岩一般分布于浅部，其下部发育斑状云英岩，粗一中粒云英岩一般分布于致密块状云英岩外围，二者呈过渡关系。

2.3.1.5 风化、蚀变特征

矿区蚀变以云英岩化为主，次为钾长石化、硅化、绢云母化、泥化、绿泥石化、钠长石化等；其中绢云母化、泥化、绿泥石化为次生蚀变。蚀变顺序为：花岗岩原岩→钾长石化→云英岩化→硅化→次生蚀变。

（1）钾长石化

为区内早期围岩蚀变，分布不广，发育局限。主要发育于含矿云英岩体内的残留花岗岩中或含矿云英岩体外侧，以及含矿云英岩—石英脉的两侧，少数在花岗岩体的节理或裂隙的两侧。蚀变宽度几十厘米至 1m，最宽 3m，若裂隙重叠蚀变带宽度可达数十米。钾长石化形成于成矿早期，富钾高温气热溶液沿岩石的裂隙节理上升，并向其两侧围岩扩散交代斜长石，形成了以钾长石和石英为主的钾长石化花岗岩，为后来的云英岩化奠定了基础。在钾长石化花岗岩中，因钾长石含量增高，岩石中铷含量也较高。

（2）云英岩化

为晚于钾长石化的重要矿化蚀变类型，其形成有两期。

早期云英岩化：分布在正冲矿段中部 4~3 勘探线两侧，多发生于 600m 标

高以上的粗中粒斑状黑云母花岗岩内及其与中细粒斑状黑云母花岗岩接触部位。主要表现围岩中的黑云母蚀变成较大片的铁锂云母；含 Li、Rb、Cs 的气热溶液使长石水解，斜长石部分消失或完全消失，仅残留少量微斜长石，形成石英和云母等集合体。云母以细片状铁锂云母为主，少许含 Li、Rb、Cs 的白云母。同时岩石结构由花岗结构、斑状结构改变为花岗变晶镶嵌结构及鳞片变晶结构。鳞片变晶的云母（铁锂云母为主集合体常保留长石假象）。

晚期含矿石英脉两侧云英岩蚀变晕：分布于含矿石英脉的两侧或无石英脉充填的裂隙两侧，与石英脉或裂隙方向一致，宽数毫米至数厘米。此类云英岩化是脉型锡钨矿的重要蚀变，穿切含矿云英岩体是其主要表现形式。

晚期无石英脉的云英岩细脉：单独构成云英岩脉带，以陡倾（脉宽 $<1\text{cm}$ ）为主，产状与钨锡矿石英脉基本一致。为第二期云英岩化的主要表现形式，与含矿石英脉两侧的云英岩蚀变晕共同构成云英岩化带，构成了矿区低品位锂矿石。

（3）硅化

多沿断层破碎带呈带状分布。在断裂带中，形成乳白色的微至细粒石英和杂色半隐晶质石英或玉髓为主的硅质岩石，或呈胶结物胶结构造角砾而形成硅化断裂带，或使断裂破碎带两侧岩石硅化。矿区内南北向破碎带中此类蚀变现象常见。

（4）其他蚀变

其他蚀变有绢云母化、泥化、绿泥石化、钠长石化等。

2.3.2 矿床地质特征

2.3.2.1 矿床类型

矿区矿产以锂为主，伴生有锡、钨、铷、铯等。根据矿物组合特点和矿床产出形态，矿区分分为石英脉型锡钨矿床、云英岩型锂多金属矿床及花岗岩型锂多金属矿床三种类型。区内正冲、尚家坪矿段的石英脉型锡钨矿资源已近枯竭，本次设计对象为正冲矿段的花岗—云英岩型锂多金属矿床。

2.3.2.2 矿体特征

正冲矿段锂多金属矿分布于 112 线~113 线和 17 线~16 线之间，赋存标高

1083m~434m。自上而下圈定了3个矿化域，编号1、2、3，主要由云英岩岩体和碱长花岗岩组成，呈叠层状产出。上部1、2号矿化域产出无岩性选择，以云英岩为矿化中心，形成矿化带；3号产于中-细粒碱长花岗岩内外接触带及内部。

矿化体内自上而下圈定规模不等的锂矿体26个，由浅入深编号I、II、III；其中I号为主矿体，II、II、III、III1号为次要矿体，其余21个矿体为小矿体。I号主矿体Li₂O量占比76.64%，II、II、III、III1号次要矿体Li₂O量占比分别为3.85%、1.67%、8.27%、4.74%。I、III号矿体描述如下。

I号矿体：位于1号矿化域的最上部，呈半隐伏层状产出。矿体赋存于云英岩和云英岩化斑状花岗岩中，分布于北东向112~109线、北西向9~12线间，延展面积0.205km²，规模大型，走向北东40°，倾向南东130°，倾角2~15°，矿体长约632m，倾向延深490m，赋存标高1097~688m。矿体受近缓倾斜弧形构造带控制，无后期断层影响破坏，与围岩界限多为过渡关系，顶、底板围岩均为粒斑状黑云母花岗岩。矿体由36个钻孔和4条探槽控制，整体北侧薄南侧厚，北西向2~3线间为矿体最厚大部位；矿体厚1.57~297.12m，平均71.27m，厚度变化系数104.71%，为厚度较稳定型。矿体品位以北西向0线为界，0线及以西矿体品位较东部高，变化较明显；中部矿化强，向四周减弱。单工程平均Li₂O品位0.25%~0.68%，矿体内单个样品品位0.03%~1.21%，品位变化系数50.22%，为品位分布均匀型；Rb₂O品位0.04%~0.45%，品位变化系数27.89%。

III号矿体：产于3号矿化域，呈隐伏层状产出。矿体赋存于中-细粒碱长花岗岩和云英岩化斑状花岗岩中，分布于北东向101~111线、北西向0~9线间，延展面积0.051km²，走向北东40°，倾向北西310°，倾角12~16°，矿体长约310m，倾向延深220m，赋存标高793~664m。矿体受中-细粒碱长花岗岩顶上带控制，分布于中细粒花岗岩与斑状花岗岩内外接触带及其内部。矿体无后期断层影响破坏，与围岩界限多为过渡关系，顶板均为粒斑状黑云母花岗岩，底板为中-细粒碱长花岗岩。矿体由14个钻孔控制，整体北侧薄南侧厚，北西向5~7线间为矿体最厚大部位；矿体厚2~74m，平均29.27m，厚度变化系数78.10%，为厚度稳定型。矿体高值品位呈多点分散分布，总体集中于矿体南部。

单工程平均 Li_2O 品位 $0.41\% \sim 0.78\%$ ，矿体内单个样品品位 $0.17\% \sim 1.74\%$ ，品位变化系数 37.12% ，为品位分布均匀型； Rb_2O 品位 $0.06\% \sim 0.53\%$ ，品位变化系数 18.19% 。矿化强度向南有增强趋势。

矿体形态及分布见图 2-4。

图 2-4 矿体形态及分布

2.3.2.3 围岩与夹石

锂多金属矿赋矿岩体为云英岩、云英岩化斑状花岗岩和碱长花岗岩，围岩、夹石与矿体岩性一致，无明显界限，具相对较低矿化，需以样品分析加以区分。

资源储量核实将矿体内部 $\text{Li}_2\text{O} < 0.25\%$ （露采范围）或 $\text{Li}_2\text{O} < 0.40\%$ （地采范围）的矿块作为夹石。II、III号矿体中夹石较少，仅见于个别工程，其厚度均小于最小夹石剔除厚度，且不连续分布，走向上、倾向上均无大的延伸，不能单独成片圈定，可带入矿体一起采出，对矿床质量影响较小。I号矿体夹石为矿化较弱斑状黑云母花岗岩，其中露采范围内夹石平均 Li_2O 品位 0.11% ，地采范围内夹石平均 Li_2O 品位 0.28% 。

2.3.2.4 矿石性质

（1）矿石矿物组成

云英岩型锂多金属矿金属矿物主要有铁锂云母、锡石、黑钨矿，其次是钨铅矿、白钨矿等；脉石矿物主要有石英，其次是微斜长石、微斜纹长石、斜长石、黄玉等；微量矿物有赤铁矿、褐铁矿、黄铜矿、黄铁矿、闪锌矿、辉钼矿、辉铜矿、辉铋矿、毒砂、方铅矿、黝铜矿、硫铜铋矿、钒铜铅矿、铜蓝、斑铜矿、蓝辉铜矿、砷铜铅矿、硬锰矿、孔雀石、泡铋矿、白钛石、黑云母、白云母、绢云母、萤石、高岭石、黝帘石、绿泥石、楣石、磷灰石、金红石、褐帘石、电气石、阳起石、粘土等。

（2）矿石结构、构造

鳞片花岗变晶结构，为云英岩体主要结构；变余斑状结构、交代结构为云英岩化斑状黑云母花岗岩主要结构，云英岩化不完全，石英斑晶保留完好，长石被细鳞片状的铁锂云母集合体及黄玉交代，但仍保留长石（假象）外形；自

形、半自形结构，黑钨矿、锡石矿多为半自形结构；他形晶结构，黑钨矿、锡石矿多有体现。

块状构造、星散浸染构造为矿石主要构造，偶见细脉—薄脉浸染构造。作为矿床主要有用矿物，铁锂云母产于石英与黄玉颗粒间，具鳞片变晶结构，片径一般 0.2~0.5mm，具玻璃—珍珠光泽，呈灰色、浅黄色及褐色，常被铁质污染成红褐色，赤铁矿与褐铁矿多沿解理分布。95%的锂、铷、铯赋存于铁锂云母中。

（3）矿石类型

根据赋矿岩体，矿区锂矿石自然类型分为云英岩型矿石、云英岩化花岗岩型矿石和花岗岩型矿石三种；根据矿石有用组分的变化，矿石工业类型为铁锂云母型矿石，主矿种锂在浅地表及深部均赋存在铁锂云母中。

根据矿石低风化程度和蚀变特征，矿石主要为原生矿。

2.3.3 水文地质概况

根据《湘源矿区锂多金属矿水文地质工程地质勘探报告》，矿山水文地质条件属简单的裂隙充水矿床类型。

2.3.3.1 地表水

矿区无大河，山间溪水发育，水量受降雨控制，旱季由地下水补给。区内最大溪沟为正冲沟，一般流量为 71L/s，水化学属 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl}-\text{Ca} \cdot \text{Na}$ 型。锂多金属矿体产于沟谷正下方及两侧山体，上覆第四系风化物。

2.3.3.2 含水层与隔水层

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。各含（隔）水层特征简述如下。

（1）第四系松散岩类孔隙水含水层

主要为沟谷冲洪积层及早期人工排土、堆渣场。区内地形致冲洪积层总体较不发育，仅在溪沟平缓地段有少量分布。正冲矿段及尚家坪矿段早期排土、堆渣场赋存少量的孔隙—裂隙潜水，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

位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。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，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。风化裂隙水未形成完整统一含水层位，只呈点线（带）状分布。风化带富潜水是本区的主要充水含水层，富水性较弱，透水性中等～弱透水。

（3）基岩裂隙水含水层

矿体产于粗—中粒/中-细粒斑状黑云母花岗岩（ $\gamma\beta^{czb}J_3$ 、 $\gamma\beta^{zxb}J_3$ ）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，风化带以下裂隙不发育，富水程度进一步减弱，坑道中多为干燥、潮湿地段，局部为裂隙滴水或淋水段。每米坑道长度涌水量 $0.08\sim 2.70\text{m}^3/\text{d}$ ，受降雨、坑道标高及裂隙含水性控制。云英岩体钻探岩芯水文地质编录显示，云英岩上部受北东向构造（钨锡矿脉）影响，节理裂隙较发育，RQD 值 $50\%\sim 80\%$ ，岩体完整性中等。受早期钨锡矿脉开采影响，基岩裂隙水埋深普遍较深，浅部云英岩的透水性可达中～较好，受季节性降水影响较大。深部云英岩体节理裂隙较不发育，岩体完整性较好～好，裂隙面多呈闭合状产出，透水性较弱，富水性也较弱。

（4）隔水层

位于风化层之下，由一定规模的完整新鲜岩体组成，分布在花岗岩、云英岩等深部岩层中。隔水层节理裂隙不发育，完整性较好。井巷揭露时，多呈干燥状态。

2.3.3.3 断裂构造含、导水性

矿区内断裂构造发育，可分为南北向和北东向断裂构造。

（1）南北向断裂构造

F₁ 分布于坦水坪村，呈南北延伸出矿区外，位于矿床西侧，正冲沟下游方向，对矿床开采基本无影响。

F₂ 分布于矿区中部，呈近南北向延伸出矿区外，倾向南东东，倾角 $60\sim 75^\circ$ 左右。断裂局部导水性较好，地表见断裂角砾破碎，胶结差。岩芯破碎，裂隙发育，裂隙面有铁质化物浸染，钻进遇断层漏水，但在 910m 坑道见断层为潮湿滴水，说明断裂富水性不均匀。总体上，F₂ 以压扭性阻水为主，局部导水。

F₃从鸡公岭延伸至 TC11301 呈南北向延深处矿区外，破碎带由角砾状硅化花岗岩、网状石英脉组成，局部可见云英岩角砾。断裂深部多表现为硅质胶结，水文地质现象反映不明显。

F₄断层位于露天采场东侧，对开采影响较小。

（2）北东向断裂构造

该组构造既是控岩构造，也是钨锡矿体成矿溶液活动的主要通道。

北东向构造压扭性特征明显，断裂构造导水性及富水性总体均比较差，北东向均为规模较小的断裂，虽在浅部对岩石产生一定的破坏作用，但对深部岩层并无破坏影响。

2.3.3.4 地下水补给、径流、排泄特征

矿区地下水补给、径流、排泄在自然条件下主要受地形控制，同时受岩性、风化、构造及大气降水等因素影响，矿床开采后，又受井巷工程影响。

矿床处于泡水河流域上游支流的正冲小溪中，正冲沟及其支沟构成小型水文地质单元。区内地形陡峻、沟谷深切，降水形成地表径流沿沟谷向下游排泄，部分通过第四系孔隙、风化裂隙、构造裂隙渗入补给地下水。地下水顺着地形向河谷低洼地带运移，构成了地表溪沟的源头，以地表水的形式集中向下游排泄。

风化带裂隙潜水直接受大气降水入渗补给，受风化—节理裂隙控制，以垂直径流为主，具上部快下部慢的特征。排泄途径一是通过断裂破碎带向深部径流补给基岩裂隙承压水，二是矿区外围低洼地段以小泉点的形式汇入溪沟。受多年浅部采矿影响，表层风化裂隙水水位变化较大，未形成统一的潜水面。

因早期锡钨脉矿体的开采，上部风化裂隙水、基岩（构造）裂隙水从最初沿地形向溪沟排泄，逐渐转为向井巷中心径流，通过断裂或局部张性节理裂隙在巷道内排泄，并以最低侵蚀基准面以上的平硐为径流通道，向硐口外自流，最终致这部分的基岩裂隙水逐渐被疏干。

露天开采时，以采场为地下水降落漏斗为中心，地下水将以采矿场为中心，从四面八方采矿场中心运移，并在采矿场内形成一个具有较大规模的人工“疏干井”。

2.3.3.5 矿床充水因素

矿床充水因素主要有大气降水，地表水、地下水和老窿水。

大气降水：区内植被发育、地形地貌有利于大气降水的涵蓄与下渗。大气降水是区内地下水的唯一补给来源，也是未来采坑的主要充水水源。

地表水：矿区分水岭范围内无大的地表水体，仅发育正冲溪沟，旱季流量约 71L/s，是未来露天采坑的充水水源之一。

地下水：松散岩类孔隙水分布面积积极小，且多数远离矿床，对矿床充水几乎无影响。风化裂隙潜水主要赋存于上部风化带，为浅部矿床直接充水水源，但风化带厚度比较薄，且不连续，风化裂隙水较不发育，富水性以弱为主，对矿床影响有限。基岩（构造）裂隙水赋存于风化带之下的局部构造、节理裂隙发育层位，为矿床直接充水水源，基岩裂隙富水性较弱，且受大气降水影响较大，对矿床充水影响有限。

老窿水：矿山开采史悠久，老窿杂乱分布，除个别深老窿有积水外，一般不积水；另老窿与地表连通，塌陷成洼为降水补给深部提供良好通道，为锡钨脉矿开采的主要充水因素。露天开采时，早期老窿揭露后深部积水将被疏干，由于 910m 中段巷道长期自流排水，老窿总体储水量有限。早期脉矿最低开采标高为 810m，未来露天采剥、挂帮矿回采中均有可能遭遇充填不密实的积水老窿，成为矿坑充水因素之一。

2.3.3.6 矿坑涌水量预测

设计矿床开采方式采用先露天开采后地下开采的方式，目前安全设施验收评价范围为露天开采阶段，因此矿坑涌水量预测为露天采场涌水量部分。勘探报告认为矿区地下水不丰富，含水层、构造导（含）水性弱，地下水量较少。

露天采场涌水量由四部分组成，均由大气降水补给产生。一部分为降水直接落入露天采场形成的迳流量；一部分为露天采场外，截水沟范围以内的迳流量；一部分为截水沟范围外，汇水范围内的地表迳流量；一部分为露天采场内地下涌水量。

计算的露天采场正常涌水量为 3258m³/d。矿区地下水不丰富，含水层富含水性弱、构造导水性总体较差，浅部裂隙有利于地表水下渗，但因地形有利、

又于沟谷低洼处快速排泄出地表，与其他地表水汇集后经水系迳流出矿区，深部含水层补给有限。资源储量核实报告、水文地质工程地质勘查报告均采用了 1.5 倍系数用以估计最大地下涌水量为 $4887\text{m}^3/\text{d}$ 。

2.3.4 工程地质概况

根据《湘源矿区锂多金属矿水文地质工程地质勘探报告》，矿区地层岩性相对单一，风化土（岩）层厚度小，地质构造发育，岩溶不发育，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，工程地质条件中等。

2.3.4.1 工程地质岩组

矿区出露地层主要为第四系（ Q^h ）、变质岩（云英岩及云英岩脉（ G_s ））及岩浆岩。根据岩石类型、结构特征及岩石强度，矿区岩体划分为第四系松散堆积层、坚硬、较坚硬块状岩浆岩和坚硬、较坚硬块状变质岩三个工程地质岩组。

（1）第四系松散堆积层工程地质岩组

冲、洪积及人工堆积层（ $Q^{al+pl+ml}$ ）为区内沟谷冲洪积层及早期的人工排土、堆渣场。因山势较为陡峻，溪谷谷底多呈现出“V”形谷，冲洪积不发育，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、堆渣场有一定分布。松散堆积层通常渗透性强，主要由一些砾石、漂石及早期采矿的堆渣、废石组成，工程地质条件差。

残、坡积层（ Q^{el+dl} ）在区内山丘斜坡中下部有少量分布，成分为棱角状碎块石夹砂土，一般厚 $0\sim 5\text{m}$ ，结构松散，地表开挖后，堆积体后缘汇水和前缘临空地，易产生滑坡，工程地质条件差。

（2）坚硬、较坚硬块状岩浆岩岩组

分布于矿区大部，出露面积占矿区面积 99% 以上。岩石类型主要有中-细粒斑状黑云母花岗岩（ $\gamma\beta^{zxb}J_3$ ）、粗一中粒斑状黑云母花岗岩（ $\gamma\beta^{zxb}J_3$ ）以及少量的二长岩脉（ η ）及细晶花岗岩脉（ $M\gamma$ ）等，块状构造，单轴干燥抗压强度 $49\sim 96.4\text{MPa}$ ，单轴饱和抗压强度 $30.3\sim 88.5\text{MPa}$ ，软化系数 $0.8\sim 0.92$ ；垂直干燥抗拉强度 $4.32\sim 8.48\text{MPa}$ ，垂直饱和抗拉强度 $3.41\sim 7.68\text{MPa}$ ，内聚力 $5.0\sim$

23MPa，内摩擦角 $27.7\sim43.6^\circ$ 。

岩体浅部风化强烈，裂隙密集发育、地下水淋滤作用强，致岩石结构和构造发生不同程度变化，岩体完整性较差。岩石的单轴饱和抗压强度 $31.3\sim36.6\text{MPa}$ ，垂直干燥抗拉强度为 $3.2\sim5.1\text{MPa}$ ，内聚力 $5.1\sim8.5\text{MPa}$ ，内摩擦角 $38.5\sim44.5^\circ$ ，属较坚硬岩。

本岩组岩石质量中等～好的，岩体完整性以较完整～完整为主，整体工程地质条件较好。

（3）坚硬、较坚硬块状变质岩岩组

主要分布于矿区中部，由云英岩及云英岩脉（Gs）组成，分布面积较小，出露面积约占矿区面积的 0.30%。云英岩单轴干燥抗压强度 $63.9\sim98.4\text{MPa}$ ，岩石饱和单轴抗压强度 $53.1\sim80.7\text{MPa}$ ，为较坚硬～坚硬岩。软化系数 $0.82\sim0.84$ ；垂直干燥抗拉强度 $6.64\sim7.63\text{MPa}$ ，内聚力 $18.1\sim22.8\text{MPa}$ ，内摩擦角 $41\sim44.8^\circ$ ，属较坚硬岩。

浅部的中风化岩石单轴干燥抗压强度 $57.5\sim60.4\text{MPa}$ ，单轴饱和抗压强度 $49.6\sim52.6\text{MPa}$ ；垂直干燥抗拉强度为 $7.73\sim8.17\text{MPa}$ ，内聚力为 $13.4\sim16.8\text{MPa}$ ，内摩擦角为 $30.9\sim35.8^\circ$ ，属较坚硬岩。

本岩组岩石质量中等～好的，岩体完整性中等～较完整为主，浅部局部比较破碎，深部的完整性较好，整体工程地质条件中等～较好。

2.3.4.2 结构面特征

矿区断裂构造发育，以线性构造为主，主要发育北西向断裂及其次级断裂构造。区内岩体结构面分为原生结构面、构造结构面和次生结构面三类。根据地表调查和钻孔编录，结合早期资料，矿区结构面划分为Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ和Ⅴ四级，Ⅰ级结构面不发育。

（1）Ⅱ级结构面

南北向构造为矿区主要构造，规模较大，长数公里至 10 余公里，破碎带宽 $5\sim35\text{m}$ ，走向近南北，一般倾向东，倾角 70° 左右。具正断层张扭性质，有短距离的平推，少见矿化。

F₁ 断裂位于锂矿床西侧，正冲沟下游，对矿床开采无影响。F₂ 断裂破碎带

内角砾为中—细粒斑状黑云母花岗岩、粗—中粒黑云母斑状花岗岩，角砾大小不等，呈棱角、次棱角状；断裂位于露天开采范围西侧，部分地段被露天采坑揭露，结构面与露天边坡倾向基本一致，未来对西侧边坡稳定性有较大影响。 F_3 断裂为张扭性断裂，设计露天采坑位于断裂下盘，结构面与露天边坡倾向相反，未来对露天采坑西侧边坡稳定性影响有限。 F_4 断裂远离露天开采范围，且结构面与采坑东侧边坡倾向相反，对边坡稳定性影响有限。

（2）Ⅲ级结构面

主要为北东向断裂构造，走向 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，倾向一般为南东，倾角 $50^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，裂隙倾角多大于露天采坑边坡角，对未来露天采坑北西侧边坡有一定影响，易造成失稳。

（3）Ⅳ级结构面

地质类型为层理、片理、节理，延伸常小于 10m，其发育的程度、性质与Ⅲ级结构面相似，但规模小，主要影响岩石力学性质，破坏岩石完整性，降低岩石力学强度，对露天采场边坡稳定性有一定影响。

（4）Ⅴ级结构面

由细微构造（节理）裂隙组成，延伸小于 1.0m，由硫酸盐、高岭石和石英及其他矿物充填，对岩体稳定性影响较小，对岩石物理力学性质影响较大。

2.3.4.3 岩体质量

矿床矿石具全岩矿化特征，赋矿岩石主要为云英岩、中细粒斑状黑云母花岗岩、粗中粒斑状黑云母花岗岩及中细粒碱长花岗岩，矿体和近矿围岩的岩体特征一致，矿体及围岩综合 RQD 值 $65\%\sim 84\%$ ，平均 79%，完整性较好。

2.4 建设概况

2.4.1 开采现状

矿山为改扩建矿山，2023 年开始建设湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源锡矿地下开采 $30\times 10^4\text{t/a}$ 锂多金属矿产资源开发项目，施工了 983m 平硐、斜坡道、990m 中段、950m 中段、910m 中段和回风斜井等开拓工程，形成了完整的开拓运输系统，完成了通风、供水、排水、供电等辅助生产系统及 2-3、

1-2 和 1-3 采场的采切工程，仅部分回采了 1-2、1-3 和 2-3 矿房，2023 年 11 月底全部停止采矿生产。历史采空区、井巷工程和露天境界关系图见图 2-5。

图 2-5 历史采空区、井巷工程和露天境界关系图

根据《安全设施设计》，矿山已对 $30 \times 10^4 \text{t/a}$ 地采工程中的 1-2、1-3 采场进行了废石充填，2-3 采场进行了废石胶结充填，并对联通露天采场巷道和主要硐口进行了封堵，同时，为了保障后续露天开采的安全，消除锡钨矿脉采空区的潜在安全隐患，在地表打充填下料钻孔对露天最终境界外锡钨矿脉采空区进行废石胶结充填。本次露天基建过程中揭露了 983m 平巷，已对揭露部分巷道按设计要求进行崩落充填覆盖。

设计矿山前期露天开采后期地下开采，目前矿山露天开采基建工程已竣工，无利旧地下工程。

2.4.2 总平面布置

矿区总体布置有 1 个露天采场、1 个卸矿平台、1 个排土场、1 个表土堆场、矿区道路、变配电站、办公生活区等，矿区主要场地空间关系见图 2-6。

（1）露天采场

露天采场基建剥离区域位于露天采场南部，设计东部区域平面尺寸***。西部区域平面尺寸***。

现状基建剥离区平面尺寸***m，东部区域台阶范围***m，其中***m 台阶到界；西部区域台阶范围***m，其中***m 台阶到界。

图 2-6 矿区总体布置图

（2）矿区道路

基建期设置有露天采区至卸矿平台、排土场、表土堆场运输道路，道路施工过程主要包含道路平整、换填、碾压以及养护等，见图 2-7。其中排土场运输道路按照三级矿山公路标准建设，设计排土场道路长度 3.5km，按照三级矿山道路设计，路面宽度 14m，最大纵坡 8%，最小转弯半径 15m。采用级配碎石路面，现状排土场道路长约***km，路面宽度***m，最大纵坡约***%，为级配碎石路面；设计露天采场至选厂卸矿平台道路、排土场南侧 1180m 垭口至排土场的道路，路面宽度为 14m，最大纵坡 8%，采用级配碎石路面，现状露天采

区至卸矿平台，路面宽度***m，最大纵坡约***，道路采用级配碎石路面；在通往排土场路段设置有避险车道，设计制动床宽 6m，坡度 14%，现状制动床宽约***m，长约***m，坡度约***。

为避免雨水冲刷路基和路面，主要运输道路均设有临时排水沟或混凝土排水沟，设计排水沟尺寸宽 0.6~1.2m，高 0.6~1.2m，混凝土排水沟施工过程主要包含基槽开挖、垫层施工、模板安装、钢筋绑扎以及混凝土浇筑等，素喷混凝土排水沟在基槽开挖后进行表面喷砼，现状采场道路挖方一侧设置排水沟，尺寸为底宽约 0.8m，沟深约 0.7m，并铺设土工布。

(a) 通往排土场道路

(b) 避险车道

(c) 警示标志

(d) 反光镜

(e) 道路碾压施工

(f) 道路车挡测量

图 2-7 运输道路

由露天采场出入沟至排土场的道路排水沟尺寸依次为：露天采场出入沟 973m 标高至 990m 标高排水沟尺寸为 0.61m×0.60m；990m 标高至 1015m 标高排水沟尺寸为 0.81m×0.80m；1015m 标高至 1025m 标高排水沟尺寸为 0.62m×0.61m；1025m 标高至 1060m 标高排水沟尺寸为 1.21m×1.32m；1060m 标高至 1120m 标高排水沟尺寸为 1.12m×1.11m；1120m 标高至 1138m 标高排水沟尺寸为 0.82m×0.81m；1138m 标高至 1180m 标高排水沟尺寸为 0.61m×0.60m；排土场南侧 1180m 垭口至排土场东侧排水沟 0.80m×0.80m，西侧 0.60m×0.62m。见图 2-8。

(a) 采场道路排水沟

(b) 排土场道路排水沟

图 2-8 道路排水沟

(3) 卸矿平台

露天采矿工业场地布置在采场西侧，卸矿地点设置牢固可靠的挡车设施，并设专人指挥，见图 2-9。卸矿平台标高 995.6m，靠近卸矿口处设置车挡，设计车挡长 7000mm，高 500mm，现状车挡长约***，高约***，宽约***，场地位于采区爆破警戒线外，不受采区开采的影响。

(a) 破碎站

(b) 卸矿车挡

图 2-9 采矿工业场地卸矿平台

(4) 排土场

设计排土场布置于露天采场北侧约 1km 的沙子冲沟谷内，最终堆置标高***m，总堆置高度***m，第 3~10 级台阶高度为 30m，单台阶堆置边坡角为***°，总体边坡角约为***°，采用多台阶压坡脚式排土，废石土通过矿用自卸车运输至排土地点后，采用自上而下的排土顺序，由东南向西北方向排土，推土机配合推平，压路机压实。

目前矿山已建设露天采场至排土场道路，由于露天采场基建期废石量减小，同时基建过程中，筑坝、道路修筑等工程均消耗了一部分废石，目前排土场排土仅形成***平台；其中 1110m 平台宽度约***，1080m 平台为临时排土平台。1110m 平台以下还设有一个临时安全平台，平台宽度为 4m，标高约 1100m。目前排土场台阶边坡角约***，整体边坡角约***，堆存量约***万方，见图 2-10。

图 2-10 排土场

建设的排土场排洪系统主要由截洪坝、截洪沟、排土场排洪隧洞、截渗坝等设施构成，排土场东侧截洪沟 B1 起点为北侧分水岭，终点接入排土场截洪坝，截洪坝为原老尾矿库（已闭库）现有拦水坝，在加高后作为排洪系统截洪坝用，截洪沟内汇水最终流入排洪隧洞，洪水经过隧洞出口后，流入小蓬江。排土场北侧截洪沟 B2 尾部调整为接入排土场北侧现有沟系中，利用天然沟谷将截流的雨水排至排土场下游。

排土场南侧截洪沟 A 尾部接入排土场西南侧现有沟系中，利用天然沟谷将截流的雨水自然排出截渗坝外。

排土场基底设置有排水盲沟，断面为梯形，在排土场下游设置有拦渣坝、截渗坝，将整个场区内的渗水拦截在截渗坝内，设计坝轴线长 50m，拦渣坝施工过程主要为：坝基开挖、堆石填筑、筑坝碾压、护坡砌筑以及坝体成型，现状拦渣坝轴线长约***m，设计截渗坝防渗尺寸在 20~30m，施工过程包括坝基开挖、堆石混凝土施工等。现状截渗坝长约***m，主要排洪系统各设施及布置见图 2-11、2-12。

图 2-11 排土场截排洪设施布置

(a) 截洪坝

(b) 截洪沟 B1

(c) 截洪沟钢筋捆扎施工

(d) 截渗坝

(e) 拦渣坝筑坝碾压

(f) 截渗坝堆石混凝土施工

图 2-12 排土场截排洪设施

(5) 表土堆场

设计表土堆场布置于排土场东南侧的山谷中，总占地面积***，表土堆存标高在***m 之间，表土堆场共设置 3 级台阶，基底第一级台阶高度为***m，其余每级台阶高度均为***m，单台阶堆置边坡角为***，总体边坡角约为***。

图 2-13 表土堆场

目前基建期表土堆场已形成 1100m、1130m 平台及 1150m 平台，堆存总高度为***m，目前堆存的容积约***，台阶堆置边坡角为***，总体边坡角约为***。见图 2-13。

在表土堆场西侧设置有截水沟，按设计尺寸 1m×1m 修建，长度约 196m，拦截西部山体汇水；场内沿运输道路一侧设置有临时排水沟，将汇水引排至排土场道路排水沟，表土堆场坡脚下游约 20m 处建设有一座拦渣坝，拦渣坝左岸坝肩设置有 1 根直径为 1.2m 的波纹管用于排洪。

主要排洪设施见图 2-14。

(a) 排水沟

(b) 拦渣坝

2-14 表土堆场截排洪设施

(6) 变配电站

本工程新建 110kV 变电所双回路电源引自 110kV 四马桥变电站 110kV 侧不同母线段，基建期和生产初期在出入沟设置有 2000kVA 箱变为露天采场照明、雷达及视频监控设备供电，在排土场原碎石站设置有 1600kVA 箱变为排土场照明、视频监控设备供电、在表土堆场设置有 15kVA 变压器为表土堆场照明、视频监控等设备供电，变配电设施见图 2-15。

(a) 110kV 变电所

(b) 2000kVA 箱变

(c) 1600kVA 箱变

(d) 15kVA 变压器

图 2-15 变配电设施

2.4.3 开采范围

(1) 开采方式

矿山目前按设计采用露天开采方式。

(2) 开采范围

(3) 开采顺序

采用自上而下的开采顺序开采。

2.4.4 生产规模及工作制度

(1) 生产规模

露天开采期生产规模为 $500 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

(2) 矿山工作制度

矿山工作制度为 330d/a，3 班/d，8h/班。

(3) 服务年限

矿山服务年限为 24 年，露天开采服务年限 13 年。

2.4.5 采矿方法

(1) 露天开采境界及台阶参数

设计露天开采境界采场上口尺寸为***，下口尺寸为***，最高台阶标高为***m，坑底标高为***m，封闭圈标高为***，最终境界边坡高度***，总体边坡角***。露天开采境界见图 2-16，境界及台阶参数详见表 2-2。

图 2-16 露天开采境界

露天采场基建剥离范围见图 2-17 及图 2-18，根据 2024 年 11 月湖南中核建设工程有限公司编制的《湖南省道县湘源锡矿 $30 \times 10^4 \text{a}$ 锂多金属矿地采采空区及湘源矿区锂多金属矿露采境界外采空区治理竣工验收报告》，基建剥离范围图中原地采主要工程已进行充填及封堵处理。

基建剥离完成后东部区域形成***平台，西部区域形成***平台，其中***m 为首采平台，设计露天采场最小工作平台宽度 45m，现状***平台最小工作平

台宽度***m。设计露天采场安全平台宽度***，现状西部区域 1120m 安全平台宽度***m、1090m 安全平台宽度***m，东部区域 1150m 安全平台宽度***m，1120m 安全平台宽度***m，目前露天采场暂未形成清扫平台。

图 2-17 基建剥离范围

图 2-18 露天采场

表 2-2 露天境界及台阶参数主要参数

序号	项目	单位	设计参数	实际参数
1	台阶高度	m	单台阶 15（并段后 30）	单台阶 14.5~14.9m，并段台阶 29.2~30.0m
2	台阶坡面角	°	65（上部风化层区域 55；F2 断层区域 62）	东部 1150m、西部 1120m 以上坡面角约 55°，其余台阶坡面角 62.5°~64.8°
3	安全平台宽度	m	6~8	***
4	清扫平台宽度	m	10~15	***
5	道路参数		采场临时通行道路单车道宽度 10m；采场道路单车道宽 14m	***
6	平面尺寸	m×m	***	***
7	底部尺寸	m×m	***	
8	露天境界最高平台标高	m	***	***
9	露天境界最低标高	m	***	***
10	边坡总高度	m	***	***
11	露天境界封闭圈标高	m	***	***
12	总体边坡角	°	***	***

（2）采剥方法

采矿采用缓帮作业，剥离采用组合台阶陡帮作业，每组组合台阶一般 3~5 个台阶，即 2~4 个窄平台 1 个宽平台的组合。采矿工作面垂直或斜交矿体走向布置，沿走向由矿体一端向另一端推进。剥离沿矿体走向布置工作面，垂直矿体走向推进。

缓帮采矿作业工作面主要参数如下：

台阶高度：15m

工作台阶坡面角：65°

最小工作平台宽度：45m

最小工作线长度：200m

采矿作业帮坡角：<16°

陡帮剥离作业工作面主要参数如下：

台阶高度：15m

工作台阶坡面角：65°

最小工作平台宽度：45m

最小工作线长度：200m

剥离作业工作帮坡角：<26°

组合台阶数：3~5 个

堑沟最小底宽：25m

临时非工作平台宽度：10~15m。

露天采场基建完成后西部区域靠帮平台为 1120m、1090m，东部区域靠帮平台为 1150m、1120m，靠帮平台均为安全平台，西部区域靠帮平台已针对暴雨季节滑坡风险进行边坡治理（挂网+喷砼）工作，采场设置有位移监测等边坡在线监测设备见图 2-19。

(a) 采场西部 1090m 平台 (b) 监测设备
图 2-19 安全平台及监测设备

(a) SJ680SH-2 潜孔钻机 (b) JK730-3 潜孔钻机
图 2-20 穿孔设备

(3) 穿孔爆破

1) 凿岩

设计矿山采剥作业选用 5 台 $\phi 150\text{mm}$ 潜孔钻机，现状矿山共配备 SJ680SH-2、JK730-3 等 5 台潜孔钻机进行穿孔作业，穿孔直径 90—165mm，见图 2-20。

2) 孔网参数

台阶爆破采用垂直孔，采用矩形或梅花形布孔，靠帮采用斜孔。采矿作业孔网参数 $5.0\text{m} \times 4.5\text{m}$ ，剥岩作业孔网参数 $6.5\text{m} \times 6.0\text{m}$ 。

3) 爆破方式

采用大孔距、大区段多排垂直孔逐孔微差爆破，起爆方式为数码电子雷管起爆，炸药主要使用乳化炸药，人工装药。为了保证边坡的完整和稳定，靠近最终边坡采用孔径 $\Phi 90\text{mm}$ 高效全液压顶锤式钻机穿孔进行预裂爆破。

4) 爆破安全设施

爆破施工期在通往爆破区的主要路口张贴公告，设立警示标志。公告包含以下内容：工程名称、爆破时间、警戒范围、爆破施工信号等。采场按设计设置有避炮设施，避炮棚长 $\times$ 宽 $\times$ 高约 $2\text{m} \times 2\text{m} \times 2\text{m}$ ，可容纳 4 人，见图 2-21。



图 2-21 爆破安全设施

(4) 铲装作业

1) 铲装

矿山基建期及投产初期，矿岩按设计装载主要采用 1 台 9m^3 、2 台 6m^3 、2 台 5m^3 液压挖掘机，根据企业提供的设备清单信息及现场踏勘，目前矿山配备的 5 台挖掘机型号为 XE950GA、9135F 等，见图 2-22。



图 2-22 铲装破碎设备

2) 二次破碎

矿石大块集中堆放，采用液压破碎锤进行二次破碎，见图 2-22。废石大块基本不破碎，直接运往排土场。

2.4.6 开拓运输系统

(1) 开拓运输方式

矿山采用公路开拓、汽车运输方式。

(2) 运输线路

基建期设置有采场道路及临时通行道路，采场道路为出入沟至采场 985m

运输平台，长约***m，设计单车道宽 14m，双车道宽 22m，道路最大坡度 8%，现状道路为单车道，路面宽度***m，最大纵坡约***%；采场临时道路设计单车道宽度 10m，双车道宽度 14m，道路纵坡 9%~10%，现状起点***m，终点至采场西部区域***m，长度约***km，路面宽度***m，最大纵坡约***%，道路设置有挡车堆，高度***m，顶宽***m。

（3）主要运输设备

根据《安全设施设计》及《设计变更》，现矿山基建期及投产初期运输按设计设置有 13 台 80t 柴油自卸汽车、6 台 80t 增程式自卸汽车、9 台 72t 电动自卸汽车和 2 台 65t 电动自卸汽车，见图 2-23，企业已委托***对车辆进行了检测检验。

（a）矿用自卸车（XDR80TE）

（b）矿用自卸车（D680RH）

图 2-23 运输设备

2.4.9 智能矿山及专项安全保障系统

（1）智能矿山

矿区建设有多元融合网络，构建有覆盖露天采矿场、工业场地的网络系统。

在矿区综合楼二楼设置采矿集中控制中心，采矿工业场地的过程检测及控制信息送至该控制室的服务器并通过采场监控屏显示，工作人员可以在操作员站对过程参数进行监控。

在采矿集中控制中心可对边坡监测设备运行状态进行监控，对监测阈值进行设置：目前按设计边坡雷达监测阈值短期预警值红橙黄蓝分别为 14、12、10、8mm/h，长期预警值红橙黄蓝分别为 100、90、75、65mm/d；GNSS 预警值红橙黄蓝分别为 18、14、10、6mm/h；爆破振动预警值红橙黄蓝分别为 40、36、33、30cm/s；内部位移预警值红橙黄蓝分别为 30、25、20、15mm；渗压计预警值红橙黄蓝分别为 28、26、24、22m；雨量计红色预警为 3 小时内降雨量达到 100mm 以上，橙色预警为 3 小时内降雨量达到 50mm 以上，黄色预警为 6 小时内降雨量达到 50mm 以上，蓝色预警为 12 小时内降雨量达到 50mm 以上。

矿山配置 1 台无人机实现对矿区安全巡检，主要包括安全隐患排查巡检和高压线路巡检。设置有一套高清数字视频监控系统，对采矿区及公辅设施等处进行实时监控，并在各主要控制室设置监控站进行管理。

主要设备设施见图 2-24。

(a) 采矿集中控制中心

(b) 监控屏

(c) 无人机巡检

(d) 视频监控

图 2-24 矿区智能矿山建设

(2) 专项安全保障系统

1) 采场调度中心

采场调度中心（矿区综合楼二楼）配备有液晶拼接单元、双机互备服务器、WEB 服务器、阵列柜、交换机等设备。同时配备空调设备和 4 小时 UPS 不间断电源，以保障整个系统的稳定运行。

2) 运输道路信号系统

道路配置测速设备，对运输道路上的车辆进行实时测速，当检测到车辆超速时，系统可以自动发出警示信号，提醒驾驶员减速，测速设备可以记录车辆的速度数据，包括车辆的牌照号码、速度、时间等信息。

道路关键部位安装有摄像头，对采场运输道路进行实时视频监控，实时观察道路交通情况。

3) 通信系统

矿山覆盖移动设备通信信号，现场作业人员通过手机或配备对讲机进行通信，对讲机通信距离 10km，型号为鸿威 GD 系列，能够实现作业人员之间、作业人员与调度中心之间的即时语音沟通，保障生产调度指令及时传达，遇到突发安全状况时也可快速上报处置，确保现场作业联络顺畅。

主要设备设施见图 2-25。

(a) 运输道路测速装置

(b) 对讲机

图 2-25 专项安全保障系统设备设施

2.4.7 采场防排水系统

(1) 露天采场境界内排水系统

基建期露天采场在 1060m、1090m 台阶上设有台阶截水沟，1090m 台阶水沟宽约 0.8m，高约 0.4m，1060m 水沟设计断面宽度 1.1m，高度 1.2m，采用

C20 砼梯形断面，现状宽约 1.1m，高约 1.2m，采用 C20 砼梯形断面，水沟截流汇水流入自然山沟后外排。

（2）露天采场境界外截水系统

露天采场防排洪系统主要由 1#挡水坝、露采 1#排洪隧洞、2#挡水坝、露采 4#排洪隧洞、3#挡水坝、露采 2#排洪隧洞、露采 3#排洪隧洞等构成。从上游至下游依次描述如下：

1) 1#挡水坝及 1#排洪隧洞

1#挡水坝位于露天采场东部上游 1#冲沟内，拦蓄 1#冲沟和 2#冲沟洪水，并通过 1#排洪隧洞引泄洪水至 2#挡水坝库区。

1#挡水坝为堆石混凝土重力坝结构，***。

1#排洪隧洞***，见图 2-26。

(a) 1#挡水坝

(b) 1#排洪隧洞

图 2-26 1#挡水坝及 1#排洪隧洞

(a) 2#挡水坝

(b) 隧洞尺寸测量

图 2-27 2#挡水坝及隧洞尺寸测量

2) 2#挡水坝、4#排洪隧洞及相应截排洪设施

2#挡水坝位于露天采场东北部上游 3#冲沟内，拦蓄来自露采 1#排洪隧洞的洪水和 3#冲沟洪水。2#挡水坝为堆石混凝土重力坝结构，***。

4#排洪隧洞***。

(a) 4#排洪隧洞

(b) 明渠

图 2-28 4#排洪隧洞及明渠

3) 3#挡水坝、2#排洪隧洞及 3#排洪隧洞

3#挡水坝位于露天采场北部上游 4#冲沟内，拦蓄来自 4#排洪隧洞的洪水和 4#冲沟的洪水。洪水经 3#挡水坝调蓄后由右侧溢流堰排泄至露采 2#排洪隧洞。

3#挡水坝***。

(a) 3#挡水坝

(b) 溢流堰

图 2-29 3#挡水坝及溢流堰

露采 2#排洪隧洞***。

(a) 2#排洪隧洞

(b) 3#排洪隧洞

图 2-30 2#排洪隧洞及 3#排洪隧洞

2.4.8 矿山供配电系统

本工程新建 110kV 变电所双回路电源引自 110kV 四马桥变电站 110kV 侧不同母线段，基建期和生产初期露天采场、排土场和表土堆场照明设施为：

(1) 露采场照明电源自 110kV 变电站，通过 10kV 双回路架空线路，引至出入沟 2000kVA 箱变降压后，通过 0.4kV 低压电缆敷设至露采场，为露采区照明、雷达及视频监控设备供电。

(2) 排土场照明电源自生活区桥头环网柜，由 10kV 架空线路，引至排土场碎石站 1600kVA 箱变降压后，通过 0.4kV 低压电缆敷设排土场，为该区域内照明、视频监控设备供电。

(3) 表土堆场照明电源自生活区桥头环网柜，由 10kV 架空线路，引至表土堆场 15kVA 变压器，通过 0.4kV 低压电缆敷设表土堆场，为该区域内照明、视频监控等设备供电。

采场视频及监控监测系统设置有防雷接地，雷达设置有 UPS，可供电 4 小时，矿山供配电系统照明设施见图 2-31。

(a) 采场照明

(b) 排土场照明

(c) 表土堆场照明

(d) 低压电缆

图 2-31 供配电照明设备

2.4.10 个人安全防护

矿山按设计要求为作业人员配备的个人安全防护用品有：安全帽、安全鞋、工作服、防静电工作帽、防静电手套、防静电安全鞋、防静电服、自吸过滤式防颗粒物呼吸器、耳塞、耳罩、职业眼面部防护具等，设置有劳保用品仓库。进入矿山作业场所的人员，按规定佩带防护用品。

(a) 人员佩戴安全帽

(b) 人员佩戴自吸过滤式防颗粒物呼吸器

图 2-32 个人防护用品

部分劳动防护用品及配备要求见图 2-32 及表 2-3 所示。

表 2-3 个人防护用品配备要求

序号	防护用品	防护分类编号	功能、特点	数量	更换周期（月）
1	安全帽	TB-01	防冲击，防刺穿	46 顶	30
2	职业眼面部防护具	YM-04	防御矿石碎片的冲击，防御紫外线，防粉尘	46 套	12
3	自吸过滤式放颗粒物呼吸器	HX-08	防颗粒物	46 个	佩戴呼吸阻力明显增加时更换滤料或口罩
4	工作服	FZ-01	防颗粒物，防静电	46 套	24
5	反光工作服	FZ-02	职业用高可视性警示服	46 套	24
6	防寒服	FZ-09	防寒	46 套	24
7	防护手套	SF-01	防机械伤害，防寒，电绝缘	46 副	3
8	防寒手套	SF-02	防寒	46 副	3
9	安全鞋	ZB-01	保护足趾，防刺穿，防滑，防水，防寒	46 双	12
10	耳塞/耳罩	TL-01, TL-02	降噪	46 副	耳塞：12 耳罩：36
11	安全带	ZL-01	防坠落	10 条	36
12	急救箱		急救药品和工伤急救用品	1 套/区域	36

2.4.11 安全标志

矿山根据《安全色和安全标志》GB 2894-2025 等要求，在矿山钻孔、爆破、采装、运输等作业现场，设置相关的安全警示、警告标识标牌，安全标志牌设置情况见图 2-33。

- (a) 道路安全标志
- (b) 开采作业平台安全标志
- (c) 边坡安全标志
- (d) 矿区边界安全标志

图 2-33 矿山安全标志

2.4.12 安全管理

（1）安全管理机构设立、安全及技术管理人员配置情况

2026年5月14日，湖南紫金锂业有限公司安全生产委员会发文《湖南紫金锂业有限公司关于调整安全生产委员会成员的通知》湘紫安委【2026】20号，任命张千新为公司安全生产委员会主任，温富源、吕庭刚为副主任，湖南紫金锂业有限公司安全生产委员会下设办公室，办公室设在应急与安全生产处，负责安全生产绩效考核、检查、监督和管理工作的。

2025年8月7日，湖南紫金锂业有限公司发文《关于公司领导分工的通知》湘紫综【2025】73号，任命吕庭刚为安全总监，为公司注册安全工程师，分管应急与安全等工作。

2022年8月10日，湖南紫金锂业有限公司发文《关于设立安全生产管理机构的通知》，特设应急与安全生产处为公司安全生产管理机构，负责公司的安全生产监督管理工作。2026年5月14日，公司安全生产委员会发文《关于任命专职安全生产管理人员和聘任注册安全工程师的通知》湘紫安委【2026】21号，任命巫能锦、陈庆灿、何杰、唐超、康禹、王亚科、阙磊政为公司专职安全管理人员，聘任吕庭刚、巫能锦、陈庆灿等人为公司注册安全工程师。

2026年3月5日，湖南紫金锂业有限公司发文《关于任命湘源锂矿“五职矿长”的通知》湘紫人【2026】2号及《关于任命湘源锂矿“五科”专业技术人员的通知》湘紫人【2026】3号，对公司“五职矿长、五科人员”等进行任命：任命郑正华为矿长，全面负责矿山各项工作，并分管矿山技术工作，任命李永欣为安全副矿长，任命刘寿斌为机电副矿长，任命林洪彬为生产副矿长。任命漆庆龙任机电运输专业技术人员；张宗祥任生产技术专业技术人员；罗诚任地质测量专业技术人员；张志希任调度专业技术人员；蒋凡胜任安全管理专业技术人员，人员学历或职称见下表2-4。

表 2-4 湖南紫金锂业有限公司五职矿长、五科人员学历及职称

序号	姓名	专业	学历/职称	职务
1	郑正华	矿山地质	高级工程师	矿长/总工程师
2	李永欣	矿业工程	研究生	安全副矿长
3	林洪彬	地质调查与矿产勘查	中级	生产副矿长
4	刘寿斌	矿山机械	中级	机电副矿长

5	张宗祥	金属矿开采技术	大专	生产技术员
6	蒋凡胜	安全工程	本科	安全技术员
7	张志希	采矿工程	本科	调度技术员
8	漆庆龙	机械工程及自动化	本科	机电运输技术员
9	罗 诚	资源勘查工程	本科/高级工程师	地质测量技术员

（2）安全管理制度制定及落实情况

湖南紫金锂业有限公司（以下简称“公司”）于 2025 年 8 月重新修订、汇编了《湖南紫金锂业有限公司全员安全生产责任制》，并由总经理签发，责任制覆盖公司各级管理人员、部门和所有岗位的安全生产责任制共计 260 项。

公司于 2025 年 8 月重新修订、汇编了《湖南紫金锂业有限公司安全生产管理制度汇编》，制定了安全生产奖惩管理、安全生产目标与指标管理、安全生产会议及信息沟通协商管理、安全检查与事故隐患排查治理、重大事故隐患管理、重大危险源管理、生产安全事故（事件）管理、遇重大险情停产撤人制度、外协单位安全管理制度、安全投入管理、安全生产法律法规管理制度、安全文件与资料控制管理制度、安全绩效测量与评价管理制度、安全标识管理制度、工余时间安全管理制度、安全生产举报管理制度、安全培训管理制度等共计 39 项安全管理制度。公司安全生产管理部负责对各项制度的落实情况进行监督监察，对各项管理制度执行不到位的依照制度进行考核。

公司于 2025 年 8 月重新修订、汇编了《湖南紫金锂业有限公司各岗位安全技术操作规程》，制定了潜孔钻工岗位安全技术操作规程、一体式钻工岗位安全技术操作规程、爆破员（露采）岗位安全技术操作规程、爆破安全员（露采）岗位安全技术操作规程、爆破（工程）技术（人）员岗位安全技术操作规程、爆破警戒员岗位安全技术操作规程、挖掘机驾驶员岗位安全技术操作规程、液压锤驾驶员岗位安全技术操作规程、装载机驾驶员岗位安全技术操作规程、压路机驾驶员岗位安全技术操作规程、汽车驾驶员岗位安全技术操作规程等共计 107 项。确保员工在操作过程中能够严格遵守，从而有效防范各类安全事故的发生，保障矿山安全生产。

湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿（露天开采）工程基建及试运行期间采矿作业活动，其根据设计单位编制的《安全设施设计》《设计变更》和相应的施工图纸、资料进行基建施工作业。湖南紫金锂业有限公司应急与安全生产处、生产技术处以及项目部管理人员根据制定的班前安全

检查制度及现场标准进行安全检查，主要检查运输道路、作业平台及穿孔设备、铲装设备等相关情况。另外安全管理人员对爆破作业进行监督，在采矿场现场进行安全技术指导，发现隐患，及时要求作业人员进行整改，遇极端天气矿山及时停止作业、撤出现场作业人员。

（3）人员教育培训及持证上岗情况

湖南紫金锂业有限公司建立了安全教育培训制度，并对露天矿山相关从业人员进行了三级安全教育及岗位培训工作，确保新进矿职工安全教育满足相关规定要求。培训内容是矿山安全基本知识、一般安全规程、本岗位操作规程。企业定期组织安全学习，对新技术、新岗位进行严格的技术培训和安全教育；企业主要负责人、专职安全管理人员和注册安全工程师均经过安全培训考核且取得了相关资格证书。部分主要负责人、安全管理人员持证情况见表 2-5。

表 2-5 主要负责人、安全管理人员安全生产知识和能力考核持证情况表

证书编号	资格类型	姓名	有效期	发证机关
	主要负责人 (露天矿山)	郑正华	2028.12.18	怀化市 应急管理局
	安全生产管理人员 (露天矿山)	巫能锦	2028.12.18	怀化市 应急管理局
	安全生产管理人员 (露天矿山)	唐超	2027.11.22	湖南省 应急管理厅
	安全生产管理人员 (露天矿山)	康禹	2027.12.15	湖南省 应急管理厅
	安全生产管理人员 (露天矿山)	王亚科	2027.10.11	湖南省 应急管理厅
	安全生产管理人员 (露天矿山)	阙磊政	2028.4.21	湖南省 应急管理厅
	注册安全工程师	吕庭刚	/	人力资源和社会保障部 应急管理部
	注册安全工程师	巫能锦	/	人力资源和社会保障部 应急管理部
	注册安全工程师	陈庆灿	/	人力资源和社会保障部 应急管理部
	注册安全工程师	何杰	/	人力资源和社会保障部 应急管理部

	注册安全工程师	康禹	/	人力资源和社会保障部 应急管理部
--	---------	----	---	---------------------

（4）应急救援预案备案及演练情况

湖南紫金锂业有限公司于 2025 年 12 月修订、发布了《湖南紫金锂业有限公司生产安全事故应急预案》，并成立了 2 个兼职矿山救护队。应急预案体系文件包含《湖南紫金锂业有限公司生产安全事故风险评估》《湖南紫金锂业有限公司应急资源调查报告》等。建立了综合应急预案，爆破、机械伤害、坍塌、火灾、车辆伤害事故专项应急预案等共 13 项专项应急预案；制定了高处坠落事故现场处置方案、触电事故现场处置方案、物体打击事故现场处置方案、有限空间事故现场处置方案等共 9 项现场处置方案。

《应急预案》于 2025 年 12 月 23 日在道县应急管理局进行了备案登记，备案编号为：2025-431124-1969。

湖南紫金锂业有限公司配置了灭火器、对讲机、担架、急救药箱、消防水管、铲子、应急灯等应急物资。在矿区设置有医务室，配备有医生及护士。

2026 年 3 月 19 日 15 时，公司在露采 2#排洪洞、排土场排洪洞进行了露采及排土场排洪洞暴雨预警人员撤离应急演练，在 2026 年 5 月 6 日 15 时，在露采 1000m 平台上部边坡进行了边坡坍塌事故现场处置应急演练，通过应急救援演练，检验和提高员工在突发爆破事故时的应急响应能力、协调配合能力和现场救援能力，确保在实际事故发生时能迅速、有效地采取措施，最大限度减少人员伤亡和财产损失。

湖南紫金锂业有限公司与桂阳县矿山救护队签订了矿山救护协议，协议有效期为 2026 年 5 月 20 日至 2030 年 5 月 9 日。

（5）双重预防机制建设及落实情况

湖南紫金锂业有限公司响应双重预防机制建设工作的要求，为进一步强化采矿厂安全风险分级管控与隐患排查治理双重预防机制建设，全面辨识管控生产作业全过程安全风险，有效防范和遏制生产安全事故发生，保障员工生命与财产安全，编制有《湖南紫金锂业有限公司湘源锂矿采矿厂双重预防机制建设报告》，进一步改善了风险管控和隐患治理效果，持续提升安全管理水平。

目前矿山在露天采场、排土场等主要作业地点附近设置有风险告知栏，主要设备张贴有风险告知卡，各管理人员及操作人员按照风险等级进行分级管理，

针对不同等级的风险确定管控责任，落实对应的管控措施。

（6）外包项目部管理

湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿（露天开采）工程施工单位为紫金矿业建设有限公司，其成立道县分公司作为施工项目部，专门负责具体实施矿山基建及后续生产施工，与湖南紫金锂业有限公司签订有安全生产管理协议；爆破作业由永州市旺达民用爆破器材经营有限公司承担，与紫金矿业建设有限公司道县分公司签订有安全生产管理协议。

湖南紫金锂业有限公司将施工项目部按照公司内部二级生产部门（单位）进行管理，安排安全管理人员定期对作业场所以及安全生产活动进行监督与管理。

2.4.13 安全设施投入

根据企业提供的台账资料及设计单位提供的《安全设施设计》《设计变更》，露天开采设计专用安全设施投资 4215.06×10^4 元，在基建过程中实际专用安全设施投资额见表 2-6。

表 2-6 专用安全设施投资表

序号	名称	描述	投资（ 10^4 元）
1	露天采场		***
1.1	露天采场所设的边界围栏	露天采场所设的边界安全护栏	***
1.2	爆破安全设施	躲避设施、警示旗、报警器、警戒带等	***
2	汽车运输		***
2.1	挡车设施	矿、岩卸载点，运输线路上的安全挡车设施	***
2.2	安全护栏	道路安全护栏、道路边坡挡车堤	***
2.3	错车道、避险车道等安全设施	错车道、避让道、紧急避险道、声光报警装置	***
2.4	标志	危险警示牌、交通信号指示牌	***
3	排土场		***
3.1	道路安全护栏、挡车设施	排土场道路的安全护栏、挡车设施	***
3.2	截洪沟	混凝土截洪沟，长 3.7km	***
3.3	排水沟	混凝土排水沟，长 4.9km	***

序号	名称	描述	投资（10 ⁴ 元）
3.4	排洪隧洞	钢筋砼排洪隧洞，长 924m	***
3.5	截渗坝	埋石混凝土重力坝，1 座	***
3.6	拦渣坝	碾压堆石坝，2 座	***
3.7	截洪坝	原拦渣坝改造，1 座	***
3.8	截洪坝及隧洞监测设施		***
3.9	排土场地表清底		***
3.10	排渗盲沟		***
4	供配电设施		***
4.1	裸带电体的基本防护设施	主要与保护导体相连接	***
4.2	保护接地设施	保护接地设施	***
4.3	采场变、配电室应急照明设施	采场变、配电室应急照明设施	***
4.4	地面建筑物防雷设施	地面建筑物防雷设施	***
5	监测设施		***
5.1	采场边坡监测设施	变形监测、采动应力监测、爆破振动监测等	***
5.2	排土场边坡监测设施	GNSS 监测设施、视频监控、降雨量监测	***
6	为防治水而设的流量监测系统	雨量监测系统	***
7	矿山应急救援器材及设备		***
8	个人安全防护用品		***
9	矿山、交通、电气安全标志		***
10	露采专用安全设施合计		***

2.4.14 安全设施设计变更

湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿（露天开采）工程在实施过程中，由于现场施工条件变化、国家标准规范修订等原因，部分工程无法按原设计施工，因此企业委托设计单位中国瑞林工程技术股份有限公司对《安全设施设计》进行局部变更，出具了《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿工程安全设施设计变更》。具体变更情况如下：

.....

2.5 施工及监理概况

2.5.1 施工概况

湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿（露天开采）工程施工单位为紫金矿业建设有限公司。紫金矿业建设有限公司营业执照统一社会信用代码为：913508237463766296，具备矿山工程施工总承包壹级资质（资质有效期延至 2028 年 12 月 22 日），资质证书 D135002159，安全生产许可证号：（闽）FM 安许证字【2024】KY07 号，有效期 2024 年 4 月 8 日至 2027 年 4 月 7 日。

根据紫金矿业建设有限公司文件《关于道县分公司增设内设机构的通知》建设公司综【2023】5 号、《关于湖南紫金道县露采工程处项目人员任命的通知》建设公司综【2025】056 号、紫金矿业建设有限公司道县分公司文件《关于调整分公司组织机构的通知》分公司综【2026】7 号等文件，成立有紫金矿业建设有限公司道县分公司露采工程处、安全环保科以及技术科，李江潮任湖南紫金道县露采工程处项目经理，叶永喜任湖南紫金道县露采工程处项目安全副经理，李文超任湖南紫金道县露采工程处项目生产副经理，张焱任湖南紫金道县露采工程处项目技术负责人，李贵波任湖南紫金道县露采工程处采矿技术员，张远春任湖南紫金道县露采工程处机电技术员，卢德才任湖南紫金道县露采工程处地质技术员，史素其任湖南紫金道县露采工程处测量技术员，罗有渭任湖南紫金道县露采工程处通风技术员，人员学历或职称见下表 2-11。

表 2-11 紫金矿业建设有限公司道县分公司五职经理、五科人员学历及职称

序号	姓名	专业	学历/职称	职务
1	李江潮	资源环境与城乡规划管理	本科/矿业工程一级建造师	项目经理
2	叶永喜	金属非金属矿山安全	中级	安全副经理
3	李文超	采矿工程	本科	生产副经理
4	张 焱	测绘工程	本科	技术负责人
5	李贵波	采矿工程	本科	采矿技术员
6	张远春	机电一体化技术	专科	机电技术员
7	卢德才	地质工程	本科	地质技术员
8	史 素	工程测量	专科	测量技术员
9	罗有渭	采矿工程	本科	通风技术员

刘府华、许观青、赵希理、赖松金任湖南紫金道县露采工程处安全员，负责露天矿山安全生产管理。

矿山及项目部根据生产需要，配备了电工、焊接与热切割等特种作业人员，均通过了相关部门组织的教育培训，取得资格证后持证上岗。特种作业人员持证情况见表 2-12。

表 2-12 特种作业人员持证情况表

序号	姓名	证件类型	证件编号	发证单位	证件有效期
1	孔德金	低压电工	***	福建省应急管理厅	2026/5/24-2032/5/23
2	丘元铭	低压电工	***	福建省应急管理厅	2025/10/21-2031/10/20
3	谢振建	高压电工	***	福建省应急管理厅	2026/3/31-2032/3/30
4	刘小波	高压电工	***	湖南省应急管理厅	2026/2/28-2029/02/27
5	刘选福	熔化焊接与热切割作业	***	湖南省应急管理厅	2023/4/17-2029/4/16
6	黄小林	熔化焊接与热切割作业	***	湖南省应急管理厅	2021/5/19-2027/5/18
7	赖耀兴	熔化焊接与热切割作业	***	福建省应急管理厅	2021/12/26-2027/12/25
8	黄耀勇	熔化焊接与热切割作业	***	福建省应急管理厅	2022/7/3-2028/7/2
9	阙文振	通风作业	***	湖南省应急管理厅	2023/4/17-2029/4/16
10	钟辰芳	支柱作业	***	福建省应急管理厅	2021/11/05-2027/11/04

爆破由永州市旺达民用爆破器材经营有限公司承担，其具有《爆破作业单位许可证（营业性）》，证书编号：4300001300247，有效期至 2027 年 11 月 19 日，配备张伟、陈斌、唐利军、唐国胜等爆破工程技术人员、爆破员、安全员、保管员，爆破作业人员均取得了爆破作业资格证书。

紫金矿业建设有限公司道县分公司在承揽露采基建项目后组织施工，组织编制有《施工组织设计》《施工日志》《施工总结报告》等相关资料。

紫金矿业建设有限公司道县分公司于 2026 年 3 月重新修订、汇编了《全员安全生产责任制》，建立了覆盖项目部各级管理人员、所属部门和各岗位人员等岗位安全生产责任制共计 126 项。

紫金矿业建设有限公司道县分公司于 2026 年 3 月重新修订、汇编了《安全

生产管理制度》，制定了安全生产目标管理制度、安全措施费用管理制度、安全生产考核管理制度、安全风险分级管控与事故隐患排查治理管理制度、防汛防讯管理制度等共计 80 项安全管理制度。公司安全生产管理部负责对各项制度的落实情况进行监督监察，对各项管理制度执行不到位的依照制度进行考核。

紫金矿业建设有限公司道县分公司于 2026 年 3 月重新修订、汇编了《紫金矿业建设有限公司道县分公司安全技术操作规程》，制定了挖机驾驶员安全技术操作规程、铲车（电动）驾驶员安全技术操作规程、铲车（柴动）驾驶员安全技术操作规程、运输车辆（柴动）驾驶员安全技术操作规程、运输车辆（电动）驾驶员安全技术操作规程、压路机驾驶员安全技术操作规程、平地机驾驶员安全技术操作规程、指挥工安全技术操作规程等共计 106 项。确保员工在操作过程中能够严格遵守，从而有效防范各类安全事故的发生，保障矿山安全生产。

紫金矿业建设有限公司道县分公司于 2026 年 3 月修订、发布了《紫金矿业建设有限公司道县分公司应急预案》，建立了综合应急预案，火灾事故专项应急预案、冒顶片帮事故专项应急预案、炮烟中毒事故专项应急预案、车辆伤害事故专项应急预案、机械伤害事故专项应急预案、触电事故专项应急预案、爆破事故专项应急预案等共 9 项专项应急预案；制定了车辆伤害事故现场处置方案、机械伤害事故现场处置方案、高处坠落事故现场处置方案、物体打击事故现场处置方案、触电事故现场处置方案、滑坡事故现场处置方案等共 20 项现场处置方案。

2026 年 4 月 5 日，建设单位湖南紫金锂业有限公司、勘查单位湖南中核建设工程有限公司、设计单位中国瑞林工程技术股份有限公司、施工单位紫金矿业建设有限公司、监理单位福建紫金工程技术有限公司参与了五方竣工验收，对施工合同约定的露天采场防排水工程、排土场防排水工程、露天采矿工程等进行了竣工验收，根据施工单位提供的竣工资料，施工单位严格按图施工，工程共计***，验收结论为合格。

2.5.1 监理概况

湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿（露天开采）工程由福建紫金工程技术有限公司负责监理，资质等级为工程监理综合资质，证书编号为 E135002801，有效期至 2028 年 8 月 29 日，营业执照统一社会信用代码

代码为：91350206727929267B。

2025 年 6 月 10 日，任命李文士为湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿工程总监理工程师，负责履行《建设工程监理合同》、主持项目监理机构工作。派驻有相关监理人员见表 2-13。

表 2-13 监理人员派驻情况表

序号	姓名	专业	学历/职称	职务
1	李文士	矿山工程	高级/注册监理工程师	总监理工程师
2	吴晓仑	矿山工程	高级/注册监理工程师	总监代表
3	赖材兴	矿山工程	中级/注册监理工程师	专业监理工程师
4	林斌	矿山工程	中级/注册监理工程师	专业监理工程师
5	吴文飞	矿山工程	注册监理工程师	专业监理工程师
6	薛安伟	/	/	监理员
7	郑建勇	/	助理工程师	监理员
8	蓝占广	/	助理工程师	监理员
9	董访龙	/	中级	监理员

工程监理人员对该项目进行了施工过程质量控制和工程质量评估，对该项目露天采场防排水工程、排土场防排水工程、露天采矿工程等进行全过程监理：对进场原材料、构配件实行见证取样送检，不合格材料严禁使用；对坝基验槽、混凝土浇筑、排洪隧洞施工、盲沟铺设、地基承载力检测等关键部位与隐蔽工程实行全过程旁站监督；对工程实体质量及时组织验收，发现问题签发监理通知单，督促施工单位限期整改、逐项复查、闭环销号，确保工程质量全面符合设计及规范要求，见图 2-34 所示，在此基础上填写了相关监理日志，汇编了《监理日志》《监理总结报告》等，监理结论为工程质量合格、资料齐全、安全受控、工期按期，符合竣工验收条件。

- (a) 进场材料验收
- (b) 二衬砼回弹实验
- (c) 坝基验槽
- (d) 盲沟碎石粒径检查

图 2-34 监理过程

2.6 试运行概况

(1) 建设工程完成情况及试运行时间

建设工程在 2025 年 6 月开始施工，设计基建采剥工程量***万 t，实际完

成***万 t，于 2026 年 4 月 5 日全部完成。完成首采区道路、出入沟至排土场道路、露采及排土场排洪系统工程、露采及排土场等边坡在线监测工程、露采工业场地、矿用维修车间等安全设施建设，试运行时间从 4 月 6 日至 5 月 22 日。

（2）各系统试运行状况

1）采剥作业

穿孔作业由紫金矿业建设有限公司道县分公司（以下简称“紫金建设”）承担。地表黄土覆盖层和矿层不需要穿孔爆破。穿孔爆破方式采用多排垂直深孔微差松动爆破。根据岩性和开采参数，穿孔设备选用孔径 150mm 的履带式露天潜孔钻机，主炸药选用成品乳化炸药，起爆药选用 2 号岩石乳化炸药。

爆破作业中警戒设置、装药、起爆等全过程严格落实爆破设计和各项安全管控措施。

采矿作业每天白、夜班作业在露采场布置 2~3 个采矿工作面。采矿作业配备 2 台 5m³ 液压单斗挖掘机和 11 台矿用电动宽体卡车。剥离作业配备 1 台 9m³ 和 2 台 6m³ 液压单斗挖掘机和 19 台矿用宽体卡车。试运转阶段剥离作业由上向下分台阶进行，1~3 个剥离工作面。

挖掘机和矿卡司机上班前进行设备点检，确保设备不带病运行；现场作业的挖掘机、矿用卡车、洒水车、工程指挥车全部按规定配备对讲机。遇有下雨、大风（雾）、高温等极端天气，及时进行停产撤人。

试运行期间采剥作业正常。

2）运输系统

原矿由工作面运输至选矿厂，废石运输到排土场。原矿由矿用卡车经首采区及出入沟道路运输至选矿厂破碎平台。废石在工作面挖掘机装入自卸卡车，经首采区道路、出入沟道路及外部运输道路运至排土场排放。露天矿材料及人员等均由汽车经矿区道路及联络公路运输。

试运行期间运输系统运行正常。

3）排土场（表土堆场）

露天矿采用直卸+推排进行排土。采用卡车边缘排土，装载机+推土机辅助推弃的排土方式，大部分废石料顺排土台阶坡面自然落下，少部分物料残留于

台阶上，由推土机辅助推下。为确保排土作业安全，排土工作面向坡顶线方向，排弃地表反坡为 2%—5%。排土卸载区必须有连续的安全挡墙，挡墙高度不低于 0.8m，下宽不小于 3m，上宽不小于 0.6m。排土场（表土堆场）设置移动夜间照明设备，现场指挥员通过对讲机指挥排土作业，设备之间、设备和现场作业人员之间的安全距离严格遵守作业规程的规定。采取分台阶排弃的方式，同一时期只在一个工作面排土，不得在上下台阶同时进行排土作业。

试运行期间排土作业正常。

4) 供配电系统

新建 110kV 变电所双回路电源引自 110kV 四马桥变电站 110kV 侧不同母线段，基建期和生产初期露天采场、排土场和表土堆场照明设施为：

露采场照明供电源自 110kV 变电站，通过 10kV 双回路架空线路，引至出入沟 2000kVA 箱变降压后，通过 0.4kV 低压电缆敷设至露采场，为露采区照明、雷达及视频监控设备供电。

排土场照明电源自生活区桥头环网柜，由 10kV 架空线路，引至排土场碎石站 1600kVA 箱变降压后，通过 0.4kV 低压电缆敷设排土场，为该区域内照明、视频监控设备供电。

表土堆场照明电源自生活区桥头环网柜，由 10kV 架空线路，引至表土堆场 1600kVA 变压器，通过 0.4kV 低压电缆敷设表土堆场，为该区域内照明、视频监控等设备供电。

供电系统相关设备设施已委托有资质的单位进行检测、检验，试生产过程中供电未出现故障，试运行期间供配电正常。

5) 防排水系统

露采目前为山坡型露天矿，在各台阶设排水沟，采用自流排水。露采场外设置露采排洪系统，主要包含 3 座挡水坝、4 条排洪隧洞等，截流采场外雨水。

在排土场周边设置截洪沟，引流至下游河道；在排土场底部设置排水盲沟，引流至下游截渗坝内，采用自流排水。排土场外设置排土场排洪系统，主要为截洪坝、排洪隧洞、排渗盲沟、截洪沟、截渗坝、渗水池等，截流排土场外雨水；出入沟至排土场区域设置排水沟。

试运行期间防排水系统运行正常。

6) 监测监控及通信系统

采场边坡监测布置：GNSS 边坡监测 3 台、雷达边坡监测 1 台、爆破振动边坡监测 1 台、视频监控 4 台、全自动气象站 1 台、地下水位监测 2 台、内部位移监测 1 台。排土场边坡监测布置：GNSS 边坡监测 3 台、视频监控 2 台。表土堆场边坡监测布置：GNSS 边坡监测 3 台、视频监控 1 台。露采场人工监测点共布置 4 个点。

调度指挥中心装备 1 套 5G 调度通信系统，5G 无线通讯基站覆盖半径在开阔地区可达 5km，安装海康威视 DS-96128N-I24R-V4 硬盘录像机 2 台，最大容量可接 256 路，配备电视墙。目前接入视频有 500 万吨选厂机房、矿山剥离工作面、排土场、破碎车间、球磨车间等区域，并接入综合办公楼总调度室。

露采及排土场边坡监控系统主要有：视频监控系統、表面位移 GNSS 和雷达监测系统、地下水位监测、内部位移监测、爆破振动监测等。系统监控终端设在调度中心，监控系统对边坡、生产系统安全运行等实现 24 小时可视化在线监测，发生紧急情况可及时预警并调度相关人员、设备采取紧急避险措施。

试运行期间监测监控系统运行正常。

7) 应急救援

湖南紫金锂业有限公司道县湘源锂多金属矿露天矿成立以矿长为总指挥的应急救援管理机构，指挥中心设在调度室。按照《湖南紫金锂业有限公司生产安全事故应急预案》和年度演练计划，一年来共组织触电、机械伤害、有限空间、排洪洞暴雨预警撤人、物体打击等事故应急救援演练。兼职救护队定期开展日常训练和救护设备维修保养工作。

试运行期间暂未因突发事件启动应急预案。

8) 安全管理等其他

矿山任命郑正华为矿长，全面负责矿山各项工作，并分管矿山技术工作，任命李永欣为安全副矿长，任命刘寿斌为机电副矿长，任命林洪彬为生产副矿长。

任命巫能锦、陈庆灿、何杰、唐超、康禹、王亚科、阙磊政为公司专职安全管理人员，聘任吕庭刚、巫能锦、陈庆灿等人为公司注册安全工程师。

任命漆庆龙任机电运输专业技术人员；张宗祥任生产技术专业技术人员；罗诚任地质测量专业技术人员；张志希任调度专业技术人员；蒋凡胜任安全管理专业技术人员。

安全管理人员及专业技术人员对现场作业进行监督，在露天采场现场进行安全技术指导，发现隐患，及时要求作业人员进行整改。

（3）试运行期间各项安全管理制度得到落实，安全管理流程顺畅，采剥、运输、排土等作业正常，未发生安全生产事故。

2.7 安全设施概况

湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿（露天开采）工程主要基本安全设施情况见表 2-14，专用安全设施设置概况见表 2-15。

表 2-14 本工程基本安全设施概况表

序号	类别	基本安全设施情况
1	露天采场	***
2	运输道路缓坡段	采场道路与各平台交汇处设置缓坡段。
3	露天采场所设的边界安全护栏	在终了露天境界外设钢结构格栅栏护网。
4	爆破安全距离界线	爆破安全允许距离为 200m，沿山坡方向爆破时，下坡方向为 300m。
防排水		
1	地表截水沟	运输道路排水沟。
2	台阶排水沟	基建期露天采场在 1060m 台阶上设台阶排水沟。
3	排洪沟	露天采场防排洪系统主要由 1#挡水坝、露采 1#排洪隧洞、2#挡水坝、露采 4#排洪隧洞、3#挡水坝、露采 2#排洪隧洞、露采 3#排洪隧洞等构成。
矿岩运输系统		
1	运输道路	基建期设置有露天采区至卸矿平台、排土场、表土堆场运输道路。
2	生产道路照明系统	卸矿平台附近照明路灯。
供配电		
1	矿山电源、线路、地面供配电系统	新建 110kV 变电所双回路电源引自 110kV 四马桥变电站 110kV 侧不同母线段，基建期和生产初期设置有在出入沟设置有 2000kVA 箱变为露天采场照明、雷达及视频监控设备供电，在排土场原碎石站设置有 1600kVA 箱变为排土场照明、视频监控设备供电、在表土堆场设置有 15kVA 变压器为表土堆场照明、视频监控等设备供电。
2	各级配电电压等级	矿区内部高压供电电压均为 10kV；低压供电电压均为 220V/380V。

序号	类别	基本安全设施情况
3	高、低压供配电中性点接地方式及接地	10kV 中性点不接地；0.4/0.23kV 低压配电系统中性点接地，采用 TN-S 接地系统，配电变压器中性点直接接地。
4	采场、表土堆场及排土场正常照明设施	露天采场、表土堆场及排土场照明采用探照灯照明。

排土场（表土堆场）

1	安全平台	目前排土场由于未到排土高度和范围，暂未形成安全平台；表土堆场形成有 1100m 安全平台。
2	拦渣坝	排土场下游设置有拦渣坝、截渗坝，表土堆场坡脚下游设置有一座拦渣坝。
3	阶段高度、总堆置高度、安全平台宽度、总边坡角。	***

通信系统

1	联络通信系统、信号系统、监视监控系统	设置有生产和调度指挥通信系统（对讲机）、有线广播系统、工业视频监控系统。
---	--------------------	--------------------------------------

表 2-15 本工程专用安全设施概况表

序号	名称	描述
1	露天采场	
1.1	露天采场所设的边界围栏	露天采场所设的边界安全护栏
1.2	爆破安全设施	躲避设施、警示旗、报警器、警戒带等
2	露天采场防排水系统安全设施	
2.1	水池配套安全设施	警示标志
3	汽车运输	
3.1	挡车设施	矿、岩卸载点，运输线路上的安全挡车设施
3.3	安全护栏	道路安全护栏、道路边坡挡车堤
3.4	错车道、避险车道等安全设施	错车道、避让道、紧急避险道、声光报警装置
3.5	标志	危险警示牌、交通信号指示牌
4	排土场	
4.1	道路安全护栏、挡车设施	排土场道路的安全护栏、挡车设施
4.2	截洪沟	混凝土截洪沟

序号	名称	描述
4.3	排水沟	混凝土排水沟
4.4	排洪隧洞	钢筋砼排洪隧洞
4.5	截渗坝	埋石混凝土重力坝
4.6	拦渣坝	碾压堆石坝
4.7	截洪坝	原拦渣坝改造
4.8	截洪坝及隧洞监测设施	
4.9	排土场地表清底	
4.10	排渗盲沟	
5	供配电设施	
5.1	裸带电体的基本防护设施	主要与保护导体相连接
5.2	保护接地设施	保护接地设施
5.3	采场变、配电室应急照明设施	采场变、配电室应急照明设施
5.4	地面建筑物防雷设施	地面建筑物防雷设施
6	监测设施	
6.1	采场边坡监测设施	变形监测、爆破振动监测等
6.2	排土场边坡监测设施	GNSS 监测设施、视频监控、降雨量监测
7	为防治水而设的流量监测系统	雨量监测系统
8	矿山应急救援器材及设备	消火栓、灭火器等
9	个人安全防护用品	对讲机、担架、急救药箱等
10	矿山、交通、电气安全标志	注意安全、当心落石等

3 安全设施符合性评价

按照《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国矿山安全生产法》等相关规定，矿山建设工程的安全设施必须和主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

依据《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》（国家安全生产监督管理总局令第36号）、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家安监总局令第20号）、《国家安全监管总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的通知》（安监总管一〔2016〕14号）、《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49号）、《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》（矿安〔2024〕70号）和《工程监理企业资质管理规定》（中华人民共和国建设部158号令）等要求对照建设项目的《安全设施设计》《设计变更》，结合现场实际检查、竣工验收资料、施工记录、监理记录、检测检验、监测数据等相关资料，采用安全检查表方法检查基本安全设施、专用安全设施和安全管理的符合性。

3.1 安全设施“三同时”程序

按照相关法律法规及《安全设施设计》《设计变更》《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》编制了安全符合性检查表，对该采矿工程安全设施“三同时”程序进行检查，如表3-1。

表 3-1 安全设施“三同时”程序检查表

序号	检查类别	检查内容	依据	检查结果	结论
1	△	法人登记证书（营业执照）	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》国家安监总局令第20号	*****，见附件2。	符合
2	△	采矿许可证		*****，见附件3。	符合
3	△	非煤矿山建设项目在进行可行性研究时，应当按照	《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》（国	企业于2024年1月20日委托湖南铭生安全科技有限责任公司编制了《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属	符合

序号	检查类别	检查内容	依据	检查结果	结论
		国家规定进行安全预评价。	家安全生产监督管理局总局令 第 36 号) 第七条	矿采选工程安全预评价报告》，评价单位具有金属、非金属及其他矿采选业安全评价资质，资质编号 APJ-(湘)-012，见附件 6。	
4	■	建设项目安全设施设计，应当由具有相应资质的设计单位承担。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》(国家安全生产监督管理局总局令 第 36 号) 第十一条	企业委托中国瑞林工程技术股份有限公司于 2025 年 4 月编制完成了《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿工程安全设施设计》。2025 年 5 月 12 日，国家矿山安全监察局以《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿工程安全设施设计审查意见书》(矿安非煤项目审字【2025】15 号) 对设计进行了批复，该设计单位具有冶金行业甲级资质，资质编号为 A136000336，见附件 8。	符合
5	■	变更联系函存在重大变更的，应经原审查部门审查同意。	《国家矿山安全监察局关于印发<非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围>的通知》(矿安【2023】147 号)	根据设计单位提供的《工程设计外部联络书》《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿工程安全设施设计变更》，不存在重大设计变更，见附件 8。	符合
6	■	建设项目开工建设应取得建设项目审批、核准或者备案文件。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》(国家安全生产监督管理局总局令 第 36 号) 第十五条	2025 年 5 月 12 日，国家矿山安全监察局以《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿工程安全设施设计审查意见书》(矿安非煤项目审字【2025】15 号) 对设计进行了批复，见附件 8。	符合
7	■	建设项目竣工投入生产或者使用前，生产经营单位应当组织对安全设施进行竣工验	《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》(国家安全生产监督管理局总局令	湖南紫金锂业有限公司组织设计单位、施工单位、监理单位等对安全设施进行竣工验收，并编制有《工程竣工报告》及《施工总结报告》，见附件 32 及 33。	符合

序号	检查类别	检查内容	依据	检查结果	结论
		收，并形成书面报告备查。	第 36 号）第二十四条		
8	■	建设项目安全设施竣工或者试运行完成后，生产经营单位应当委托具有相应资质的安全评价机构对安全设施进行验收评价，并编制建设项目安全验收评价报告。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》（国家安全生产监督管理总局令 第 36 号）第二十三条	2026 年 4 月，湖南紫金锂业有限公司委托湖南铭生安全科技有限责任公司进行安全设施验收评价，验收评价单位具有金属、非金属及其他采选业安全评价资质，资质编号 APJ-(湘)-012，评价结论为具备安全验收条件。	符合
9	■	建设项目的安全设施应当由具有相应资质的施工单位施工。施工单位应当按照批准的安全设施设计施工，并对安全设施的工程质量负责。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》（国家安全生产监督管理总局令 第 36 号）第十八条	湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿（露天开采）工程由紫金矿业建设有限公司道县分公司进行施工建设。紫金矿业建设有限公司营业执照统一社会信用代码为：913508237463766296，具备矿山工程施工总承包壹级资质（资质有效期延至 2028 年 12 月 22 日），资质证书 D135002159，安全生产许可证号：（闽）FM 安许证字【2024】KY07 号，有效期 2024 年 4 月 8 日至 2027 年 4 月 7 日，见附件 28。	符合
10	△	爆破作业单位许可证	《民用爆炸物品安全管理条例》第三十二条	矿山爆破作业由永州市旺达民用爆破器材经营有限公司承担，其具有《爆破作业单位许可证（营业性）》，证书编号：4300001300247，有效期至 2027 年 11 月 19 日，见附件 4。	符合
11	△	从事建设工程监理活动的企业，应当按照本规定取得工程监理企业资质，并在工程监理企业资质	《工程监理企业资质管理规定》第三条	湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿（露天开采）工程由福建紫金工程技术有限公司负责监理，资质等级为工程监理综合资质，证书编号为 E135002801，有效期至 2028 年 8 月 29 日，营业执照统	符合

序号	检查类别	检查内容	依据	检查结果	结论
		证书（以下简称资质证书）许可的范围内从事工程监理活动。		一社会信用代码为：91350206727929267B。该采矿（露天开采）工程设计规模为500万吨/年，其资质等级、资质有效期及营业执照有效期均满足要求，见附件34。	
12	△	非煤矿山建设项目竣工后，根据规定建设项目需要试运行（包括生产、使用，下同）的，应当在正式投入生产或者使用前进行试运行。试运行时间应当不少于30日，最长不得超过180日，国家有关部门有规定或者特殊要求的行业除外。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》（国家安全生产监督管理总局令第36号）第二十二条	建设项目于2026年4月5日竣工，于2026年4月6日至2026年5月22日进行试运行，试运行不低于30天，各生产系统、安全设备设施运行正常，并编制了《试生产运行报告》，见附件38。	符合

（备注：检查类别“■”表示否决项，“△”表示一般项，以下表格均以此符号表示）

通过对建设单位、施工单位、监理单位、设计单位、评价单位的相关证照与湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿（露天开采）工程建设项目程序进行符合性评价，共有12项检查类别，其中有6项否决项全部合格，6项一般项符合要求。评价认为，建设项目满足安全设施的“三同时”有关规定，相关程序符合安全设施验收标准。

3.2 露天采场

根据《安全设施设计》及《设计变更》，对照矿山施工情况，结合《金属非金属露天矿山建设项目安全设施金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》编制了检查表，对露天采场境界参数、安全设施的符合性进行评价。

表 3-2 露天采场安全符合性检查表

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
安全平台、清扫平台、运输平台的宽度、台阶高度、台阶坡面角等						
1	△	基本	矿山露天采场台阶高度 15m（并段后 30m）。	《安全设施设计》2.5.4	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
2	△	基本	台阶坡面角 65°（上部风化层区域 55°）；采矿作业工作帮坡角：<16°，剥离作业工作帮坡角：<26°。	《安全设施设计》5.1.2	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
3	△	基本	缓帮采矿作业工作面及陡帮剥离作业工作面最小工作线长度：200m。	《安全设施设计》5.1.2	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
4	△	基本	露天采场安全平台宽度 6~8m，清扫平台宽度 10~15m。	《安全设施设计》5.1.1	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
5	△	基本	露天采场最小工作平台宽度 45m。	《安全设施设计》5.1.1	根据竣工图纸及现场实测，1015m、1000m 平台最小工作平台宽度 45.3~46.1m。	符合
采剥工艺						
6	△	/	采剥均选用 Φ150mm 潜孔钻机 2 台用于采矿，Φ150mm 潜孔钻机 3 台用于剥岩，共计 5 台潜孔钻机。台阶爆破采用垂直孔，采用矩形或梅花形布孔，靠帮采用斜孔。	《安全设施设计》5.1.2	根据现场踏勘，结合企业提供的设备清单，矿山共配备 SJ680SH-2、JK730-3 等 5 台潜孔钻机进行穿孔作业，穿孔直径 90—165mm，相关技术参数能够满足施工需要。	符合
7	△	/	靠近最终边坡采用孔径 Φ125mm 高效全液压顶锤式钻机穿孔进行预裂爆破。	《安全设施设计》5.1.2	根据爆破设计资料及现场踏勘，临近最终边坡采用预裂爆破。	符合

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
8	△	/	采用大孔距、大区段多排垂直孔逐孔微差爆破，起爆方式为数码电子雷管起爆。炸药主要使用乳化炸药，人工装药。	《安全设施设计》5.1.2	根据爆破设计资料及现场踏勘，爆破方式依据设计的大孔距、大区段多排垂直孔逐孔微差爆破，数码电子雷管起爆，根据实际情况采用乳化炸药。	符合
9	△	/	矿岩装载主要采用 1 台 9m ³ 、2 台 6m ³ 、2 台 5m ³ 液压挖掘机。	《设计变更》	根据现场踏勘，结合企业提供的设备清单，矿山配备 1 台 9m ³ 、2 台 6m ³ 、2 台 5m ³ 液压挖掘机。	符合
10	△	/	矿石大块集中堆放，采用液压破碎锤进行二次破碎。废石大块基本不破碎，直接运往排土场。	《安全设施设计》5.1.2	根据现场踏勘，大块采用液压破碎锤进行二次破碎，大块废石运往排土场。	符合
露天采场边坡、道路边坡、破碎站和工业场地边坡的安全加固及防护措施						
11	△	基本	在风化严重软质岩或节理裂隙发育的边坡，应根据地质实际情况采取喷锚网支护、长锚索+喷锚网支护或抗滑桩支护等不同支护形式。	《安全设施设计》5.1.6	根据现场踏勘，企业在露天采场内针对露天采场西部局部滑坡区域已委托外部单位进行边坡治理，采取锚网+喷砼支护，边坡喷砼厚度 10cm。	符合
露天矿边界管理						
12	△	专用	在露天矿边界设置钢丝网及警示标志，在终了露天境界外 5m 处设钢结构格栅栏护网，钢网高度 2m，每 3.0m 设支撑钢柱，拦护网设置区域为地势条件较平缓的非高陡边	《安全设施设计》5.1.7 《设计变更》	根据竣工图纸及现场踏勘，企业结合现场实际作业条件，在露采境界边界完成基建期边界围栏建设，钢网高度约 2.1m，防止无关人员	符合

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
			坡段。露天矿边界上 5m 范围内,可能危及人员安全的树木及其他植物、不稳固材料和岩石等,应予清除。		误入,并清除有露天矿边界上 5m 范围内可能危及人员安全的树木、岩石等。	
废弃巷道、采空区和溶洞						
13	△	专用	生产过程中对历史空区进行探测,并针对锡钨矿采空区采用超前中深孔侧向拉槽崩落空区处理方法。	《安全设施设计》5.1.6	根据现场踏勘,基建过程中在 983m 附近揭露有原地采巷道,已崩落填实密闭。	符合
采场边坡监测						
14	△	专用	露天采场边坡监测设施为 1 台边坡雷达、4 个视频监控点、3 个 GNSS 监测点、1 个气象站、1 个内部位移监测点、1 个爆破振动监测和 2 个渗压计。	《设计变更》	根据竣工图纸及现场实测,***。	符合
爆破安全距离界限、爆破安全设施						
15	△	专用	爆破安全警戒距离为 200m,下坡方向增加 50%,下坡方向为 300m。	《安全设施设计》5.1.4	根据爆破设计资料及现场踏勘,矿山爆破安全警戒距离为 300m。	符合
16	△	专用	避炮棚长×宽×高=2m×2m×2m,容纳 4 人,柜体采用钢板,为方便装卸,顶面四角安装吊环,柜体两侧设有通风口及不锈钢防蚊网,并增加龙骨固定。	《安全设施设计》5.1.4	根据现场踏勘及实测,矿山设置有 1 个钢制移动式避炮棚,现场实测尺寸约 2m×2m×2m (长×宽×高),柜体为厚钢板,内层设置有防静电阻燃毡,柜体两侧设有通风口,避炮棚开口背向飞石方向。	符合

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
17	△	专用	爆破施工期在通往爆破区的主要路口张贴公告，设立警示标志。公告包含以下内容：工程名称、爆破时间、警戒范围、爆破施工信号等。	《安全设施设计》5.1.4	根据爆破设计资料及现场踏勘，矿山在爆破安全界线以外设置爆破公告及警示标志。	符合
18	△	专用	爆破前应在爆破警戒线边界和通道上设立哨岗和标志，路口应用警戒带拦截过往行人和车辆。在地形较高位置插上警戒旗杆。	《安全设施设计》5.1.4	根据爆破设计资料及现场踏勘，矿山在爆破安全边界设置有岗哨，路口有警戒带及警示旗。	符合
19	△	专用	报警器：爆破前须同时发送声音和视觉信号，使危险区内所有人员听到和看到。应使所有作业人员和附近居民事先知道爆破警戒范围、警戒标志和警戒信号的意义，以及发生信号的方法和时间。	《安全设施设计》5.1.4	矿山设置有报警器在爆破前发送警戒信号。	符合

通过对本建设项目露天采场单元安全设施进行符合性评价，共设 19 项检查类别，其中 19 项一般项均符合要求。评价认为本建设项目露天采场境界参数、安全设施符合设计要求，系统有效可靠。

3.3 开拓运输系统

根据《安全设施设计》《设计变更》对照施工情况，结合《金属非金属露天矿山建设项目安全设施验收评价报告编写提纲》《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》编制了检查表，对矿山对道路边坡加固和防护措施、运输道路上的安全防护、挡车设施、紧急避险道、卸载点安全挡车设施等进行符合性评价。见表 3-3。

表 3-3 开拓运输系统安全符合性检查表

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
1	△	/	矿山基建期及投产初期，矿岩运输主要采用 13 台 80t 柴油自卸汽车、6 台 80t 增程式自卸汽车、9 台 72t 电动自卸汽车和 2 台 65t 电动自卸汽车。	《设计变更》	根据企业提供的设备设施清单及现场踏勘，矿山共配备有 13 台 80t 柴油自卸汽车、6 台 80t 增程式自卸汽车、9 台 72t 电动自卸汽车和 2 台 65t 电动自卸汽车。	符合
2	△	基本	排土场道路长度 3.5km，按照三级矿山道路设计，路面宽度 14m，最大纵坡 8%，最小转弯半径 15m。采用级配碎石路面。	《安全设施设计》2.5.6	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
3	△	基本	露天采场至选厂卸矿平台道路、排土场南侧 1180m 垭口至排土场的道路，按照二级露天矿山道路标准修建，路基宽度为 20m，路面宽度为 14m，最大纵坡 8%，最小圆曲线半径 25m，最小竖曲线半径 400m，最小竖曲线长度 25m，最小停车视距 30m，最小会车视距 60m，采用级配碎石路面。	《安全设施设计》5.8.4	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
4	△	基本	采场道路按二级矿山公路标准，单车道宽 14m，双车道宽 22m，道路最大坡度 8%，最小转弯半径 25m，缓坡段长度为 60m，停车视距为 30m，会车视距为 60m。	《安全设施设计》5.3.1	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
5	△	基本	采场支线、联络线及临时通行道路按三级矿山公路标准建设，单车道宽度 10m，双车道宽度 14m，最小转弯半径 15m，道路纵坡 9%~10%，缓坡段长度为 40m。	《安全设施设计》5.1.2	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
6	△	基本	排土场内临时道路沿临时平台及临时台阶边坡布置而成，临时道路宽 14m，平均坡度 8%，最大坡度 10%，临时道路在堆存过程中形成。	《安全设施设计》《施工图设计》	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
7	△	基本	表土堆场区内临时道路在场区内沿临时平台及临时台阶边坡布置而成，临时道路宽 6m，平均坡度 8%，最大坡度 10%，临时道路在堆存过程中形成。	《安全设施设计》《施工图设计》	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
8	△	/	道路限速为矿山二级道路 30km/h，三级道路为 20km/h，下坡车速不得超过 25km/h。进入急弯、陡坡等危险路段、生活区时速不得超过 10km/h。堆场或排土场倒车不得超过 5km/h。	《安全设施设计》5.3.1	根据现场踏勘，道路沿线按设计要求设置有道路限速警示标志，日常安全管理过程中设置有测速装置对运输车辆行驶速度进行检查。	符合
9	△	基本	缓坡段对下坡车辆起减速安全的作用，对上坡起加速的作用。设计在采场道路与各平台交汇处设置缓坡段，长陡下坡每 300~350m 设置缓坡段，	《安全设施设计》5.3.1	目前采场道路暂未有 300~350m 长下坡路段，暂未设置缓坡段。	符合

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
			缓坡段最大纵坡不大于 3%，缓坡段长度 60m。			
10	△	专用	厂矿道路主标志按照警告标志、禁令标志、指示标志和指路标志划分，根据道路沿线具体情况采用在道路交叉口根据需要设置。在急弯、陡坡、危险地段、视线不良路段设置安全警示标志，视线受阻地段设置反光镜。夜间行车行人较多的路段应设置线路照明和反光标志，如车辆经过检修车间及破碎站路段。	《安全设施设计》5.3.1	根据现场踏勘，矿山在运输道路设置有各类安全警示标志、反光镜等专用安全设施。	符合
11	△	专用	在山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段，外侧设置安全护栏、挡车墙等。安全护栏的高度不低于车轮轮胎直径的 0.5 倍，设计挡车堆高度 0.8m，顶宽 0.6m，底宽 3m，坡比 1:1.5。	《安全设施设计》5.3.1	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
12	△	专用	对局部需要进行道路边坡加固的地段，根据情况采用不同的加固方法进行加固，包括采用挡墙、片石护坡、钻孔桩、削坡减载、大断面钢筋混凝土抗滑桩、锚杆（索）等。	《安全设施设计》5.3.4	根据企业提供的竣工图纸及现场踏勘，矿山在卸矿平台附近道路山体处设置有削坡减载+喷砼护坡。	符合
13	△	专用	在主运输道路长下坡段设置 1 个避险车道。避险车道应布置在直线上，采	《安全设施设计》5.8.4	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
			用上坡制动床型避险车道，制动床宽 6m，坡度 14%。避险车道的设计包括驶离匝道和制动床，并配套护栏、交通标志、防撞垫、减速消能设施和排水设施等交通配套安全设施。			
14	△	专用	卸矿口处设置车挡，车挡采用 16mm 厚 Q235D 钢板制作，梯形结构，底宽 850mm，顶宽 250mm，长 7000mm（80t 自卸汽车后轮胎外侧高度 1450mm），车挡高 500mm。	《安全设施设计》5.3.1	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
15	△	/	矿岩粗破碎站应符合下列规定： 破碎站应设照明设施、卸料指示和报警信号装置； 破碎机受料仓和缓冲仓排料口应设视频监控； 矿仓口周围应设围挡或防护栏杆； 卸车平台受料口应设牢固的安全限位车挡，车挡高度不小于车轮轮胎直径的 1/3； 矿仓口卸料时应采取喷雾降尘措施。	《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）5.3.1	根据现场踏勘，破碎站应设照明设施、卸料指示、报警信号、视频监控、防护栏杆、喷雾降尘措施。	符合
16	△	专用	夜间行车行人较多的路段应设置线路照明和反光标志，如车辆经过检修车间及破碎站路段。	《安全设施设计》5.3.1	根据现场踏勘，矿山在破碎站卸矿平台及检修车间等路段设置有照明路灯。	符合

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
17	△	/	铲装设备作业时的爆堆和运输道路的灰尘,采用1台载重50t级洒水车洒水除尘,每隔4个小时道路洒水一次。	《安全设施设计》5.3.1	根据现场踏勘,矿山配置有1台载重50t洒水车。	符合

通过对本建设项目矿岩运输系统进行符合性评价,共设17项检查类别,其中17项一般项均符合要求。评价认为本建设项目矿岩运输系统安全设施建设基本符合设计和规范要求,系统有效可靠。

3.4 防排水系统

根据《安全设施设计》《设计变更》对照施工情况,结合《金属非金属露天矿山建设项目安全设施验收评价报告编写提纲》《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》编制了检查表,本单元对采场防排水系统符合性检查表进行评价,见表3-3。

表 3-4 防排水系统安全符合性检查表

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
露天采场截排水工程						
1	△	基本	山坡露天开采时,在1000m、1060m、1120m三个台阶上设台阶环形截水沟,1000m与1060m台阶的截水沟分南北2段,1120m平台截水沟仅为北侧山坡设置。基建期露天采场在1060m台阶上设有台阶排水沟,设计水沟断面为宽度1.1m,高度1.2m采用	《安全设施设计》5.2.2	根据竣工图纸及现场实测,***。	符合

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
			C20 砼梯形断面。			
2	△	基本	露天采场防排洪系统主要由 1#挡水坝、露采 1#排洪隧洞、2#挡水坝、露采 4#排洪隧洞、3#挡水坝、露采 2#排洪隧洞、露采 3#排洪隧洞等构成。	《设计变更》	根据企业提供的竣工图纸及现场踏勘，露天采场防排洪系统设置有 1#挡水坝、露采 1#排洪隧洞、2#挡水坝、露采 4#排洪隧洞、3#挡水坝、露采 2#排洪隧洞、露采 3#排洪隧洞等设施。	符合
3	△	基本	1#挡水坝为堆石混凝土重力坝结构，大坝坐落于中风化花岗岩上，坝顶标高 1133.50m，坝高 11m，坝轴线长 38.3m，坝顶宽度 3m。大坝右侧新建溢流堰，堰顶高程 1130.00m，堰宽 4m，水流经宽顶堰后汇入露采 1#排洪隧洞。	《安全设施设计》 5.2.4	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
4	△	基本	1#挡水坝下泄洪水经明渠段过渡后平顺流入隧洞。明渠长 40m，矩形断面，净断面尺寸 2.0m×2.0m，C30 钢筋混凝土。	《安全设施设计》 5.2.4	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
5	△	基本	1#排洪隧洞底板纵坡为 3.5%，隧洞最小断面尺寸为 3.2m×3.2m，侧墙和顶拱采用锚网(根据地质情况增加管缝式锚杆)喷支护或 C30 钢筋混凝土衬砌，底板采用 C30 钢筋混凝土衬砌。	《设计变更》	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
6	△	基本	2#挡水坝为堆石混凝土重力坝结构，大坝坐落于中风	《安全设施设	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
			化花岗岩上，坝顶标高 1111.50m，坝高 12m，坝轴线长 28.74m，坝顶宽度 3m。	计 》 5.2.4		
7	△	基本	4#排洪隧洞底板坡度为 13%，隧洞最小断面尺寸为 3.2m×3.2m，隧洞出口接一段明渠，并设过渡段，明渠净断面尺寸为 2.0m×2.0m，侧墙和顶拱采用锚网（根据地质情况增加管缝式锚杆）喷支护或 C30 钢筋混凝土衬砌，底板采用 C30 钢筋混凝土衬砌。	《设计变更》	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
8	△	基本	4#排洪隧洞旁现有道路内侧建有排水沟+管道将道路上部汇水排入 3#挡水坝内。排水沟采用梯形断面，前段 250m 排水沟底宽×深为 0.3m×0.3m，后段排水沟底宽×深为 0.4m×0.4m，底板纵坡不小于 4%，C20 混凝土结构。	《设计变更》	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
9	△	基本	3#挡水坝位于露天采场北部上游 4#冲沟内，拦蓄来自 4#排洪隧洞的洪水和 4#冲沟的洪水。洪水经 3#挡水坝调蓄后由右侧溢流堰排泄至露采 2#排洪隧洞。3#挡水坝为堆石混凝土重力坝结构，坝顶标高 1052.30m，坝高 14m，坝轴线长 56.90m，坝顶宽度	《设计变更》	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
			3m。3#挡水坝库内区域设置溢流堰，堰宽 6.5m。			
10	△	基本	3#挡水坝下泄洪水经明渠过渡后平顺流入露采 2#排洪隧洞，隧洞长 920m，进口底板高程 1044.00m，出口底板高程 1034.80m，坡降 1.0%。隧洞断面采用圆拱直墙型，为降低人工作业强度，提高机械化作业施工水平，最小掘进断面取 3.8m×3.8m，衬砌后最小净断面尺寸为 3.2m×3.2m，侧墙和顶拱采用锚网（根据地质情况增加管缝式锚杆）喷支护或 C30 钢筋混凝土衬砌，底板采用 C30 钢筋混凝土衬砌。	《设计变更》	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
11	△	基本	2#排洪隧洞和 3#排洪隧洞之间通过明渠和箱涵底板连接，明渠和箱涵底板纵坡为 4.6%，露采 3#排洪隧洞，坡降 10%，隧洞最小净断面尺寸 3.2m×3.2m，侧墙和顶拱采用锚网（根据地质情况增加管缝式锚杆）喷支护或 C30 钢筋混凝土衬砌，底板采用 C30 钢筋混凝土衬砌。	《设计变更》	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
12	△	基本	挡水坝周边及隧洞进口等设置安全警示牌，并安排安全人员巡查。	《安全设施设计》 5.2.4	根据现场踏勘，挡水坝周边及隧洞进口等设置安全警示牌。	符合

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
13	△	基本	布置安全监测设施。对排洪隧洞进行变形监测,包括施工期收敛变形和拱顶沉降监测,本项目隧洞基本为Ⅱ类与Ⅲ类围岩,按照 100m 左右的间距布设监测断面,露采 1#、2#、3#、4#排洪,若遇破碎带需增设监测断面。项目共有 3 座挡水坝,由于坝体高度较低,坝长较短,在每座坝最大断面处的坝顶布置 1 个位移监测点,共计布设变形监测设施 3 处。采用人工监测的方式。	《安全设施设计》 5.2.4 《设计变更》	根据企业提供的竣工图纸及现场踏勘,矿山在隧洞及挡水坝布置有监测点。	符合

道路截排水工程

14	△	基本	采场道路挖方一侧设置排水沟,排水沟尺寸为底宽 0.6m,沟深 0.6m。	《安全设施设计》《施工图设计》	根据竣工图纸及现场实测,***。	符合
15	△	基本	为避免雨水冲刷路基和路面,露天采场出入沟至排土场的道路应设置混凝土排水沟,排水沟尺寸依次为:露天采场出入沟 973m 标高至 990m 标高排水沟尺寸为 0.6m×0.6m; 990m 标高至 1015m 标高排水沟尺寸为 0.8m×0.8m; 1015m 标高至 1025m 标高排水沟尺寸为 0.6m×0.6m; 1025m 标高至 1060m 标高排水沟尺寸为 1.2m×1.2m; 1060m	《安全设施设计》《施工图设计》	根据竣工图纸及现场实测,***。	符合

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
			标高至 1120m 标高排水沟尺寸为 1.0m×1.0m; 1120m 标高至 1138m 标高排水沟尺寸为 0.8m×0.8m; 1138m 标高至 1180m 标高排水沟尺寸为 0.6m×0.6m; 排土场南侧 1180m 垭口至排土场东侧排水沟 0.8m×0.8m, 西侧 0.6m×0.6m。			

通过对本建设项目采场防排水系统的符合性评价，共设 15 项检查类别，其中 15 项一般项均符合要求。评价认为本建设项目防排水系统基本符合安全设施设计要求，系统有效可靠，在生产中应加强运输道路排水沟的管理和维护，加强矿区汛期安全生产检查。

3.5 供配电系统

根据《安全设施设计》《设计变更》对照施工情况，结合《金属非金属露天矿山建设项目安全设施验收评价报告编写提纲》《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》编制了检查表，对矿山供配电及通信系统等方面进行符合性检查。

表 3-5 供配电系统安全符合性检查表

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
供配电系统						
1	■	基本	110kV 变电所双回路电源引自 110kV 四马桥变电站 110kV 侧不同母线段，110kV 主变压器选用三相双绕组有载调压电力变压器，容量为 40MVA/台，电压比为 110±8×1.25%/10.5kV。	《安全设施设计》5.6.2	根据企业提供的竣工图纸及现场实测，110kV 变电所双回路电源引自 110kV 四马桥变电站 110kV 侧不同母线段，设置有 2 台 110kV 主变压器，	符合

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
			主变压器台数为 2 台，采用同时运行工作方式。		容量为 40MVA。	
2	△	/	露采场照明供电源自 110kV 变电站，通过 10kV 双回路架空线路，引至出入沟 2000kVA 箱变降压后，通过 0.4kV 低压电缆敷设至露采场，为露采区照明、雷达及视频监控设备供电。	《安全设施设计》《设计变更》	根据企业提供的竣工图纸及现场踏勘，露采场照明电源引自出入沟 2000kVA 箱变，上一级电源为 110kV 变电站，由 0.4kV 低压电缆敷设至露采场，为露采区照明、雷达及视频监控设备供电。	符合
3	△	/	排土场照明电源自生活区桥头环网柜，由 10kV 架空线路，引至排土场碎石站 1600kVA 箱变降压后，通过 0.4kV 低压电缆敷设排土场，为该区域内照明、视频监控设备供电。	《安全设施设计》《设计变更》	根据企业提供的竣工图纸及现场实测，排土场照明电源引自排土场碎石站 1600kVA 箱变，上一级电源为生活区桥头环网柜，由 0.4kV 低压电缆敷设至排土场，照明、视频监控设备供电。	符合
4	△	/	表土堆场照明电源自生活区桥头环网柜，由 10kV 架空线路，引至表土堆场 15kVA 变压器，通过 0.4kV 低压电缆敷设表土堆场，为该区域内照明、视频监控等设备供电。	《安全设施设计》《设计变更》	根据企业提供的竣工图纸及现场踏勘，表土堆场照明电源引自 15kVA 变压器，上一级电源为生活区桥头环网柜，由 0.4kV 低压电缆敷设至表土堆场，为该区域内照明、视频监控等设备供电。	符合
5	△	基本	露采场供配电系统各级配电电压选择如下： 电源电压：~10kV；	《安全设施设计》5.6.2	根据现场踏勘，露采场低压配电照明电压为 380V。	符合

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
			高压配电电压：~10kV； 配电变压器电压：~10kV； 低压配电电压：~380V； 控制及固定照明电压：~220V； 局部照明及采区移动照明电压：~36V、~24V； 保护控制电压：-220V。			
6	△	基本	10kV 中性点不接地； 0.4/0.23kV 低压配电系统中性点接地，采用 TN-S 接地系统，配电变压器中性点直接接地。	《安全设施设计》5.6.2	根据现场踏勘，露天采场、表土堆场及排土场 0.4/0.23kV 低压配电系统采用 TN-S 接地系统。	符合
7	△	基本	移动式电气设备，使用矿用橡套软电缆，采用矿用橡套软电缆的专用接地芯线接地。	《安全设施设计》5.6.3	根据现场踏勘，露天采场、表土堆场探照灯等采用矿用橡套软电缆及专用接地芯线接地。	符合

防雷及电气保护

8	△	基本	新建总降压变电所为二类防雷建筑物，考虑二类防雷设施，根据电气开关装置布置，采取设置独立式钢结构避雷针作防雷保护，独立避雷针设置独立的集中接地装置。	《安全设施设计》5.6.4	根据现场踏勘，总降压变电所 110kV 变电所设置有避雷针作防雷保护，独立避雷针设置有独立的集中接地装置。	符合
9	△	专用	露天采场低压配电系统采用 IT 系统，配电系统电源端的带电部分不接地。	《安全设施设计》5.6.4	露天采场低压配电系统采用 IT 系统，配电系统电源端的带电部分不接地。	符合

照明

10	△	基本	采场、排土场、表土堆场夜间作业采用探照灯进行照	《设计变更》	根据企业提供的竣工图纸及现场踏勘，采	符合
----	---	----	-------------------------	--------	--------------------	----

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
			明。		场设置有 4 个 3kW 探照灯，表土堆场设置有 1 个 3kW 探照灯，排土场设置有 2 个 3kW 探照灯，照明电压为 220V。	

通过对本建设项目供配电系统的符合性评价，共设 10 项检查类别，其中 1 项否决项及 9 项一般项均符合要求。评价认为本建设项目供配电及通信系统符合安全设施设计要求，系统有效可靠。

3.6 总平面布置

3.6.1 工业场地

根据《安全设施设计》以及《设计变更》对照矿山建设情况，结合《金属非金属露天矿山建设项目安全设施验收评价报告编写提纲》《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》等编制了检查表，对工业场地进行符合性检查。

表 3-6 工业场地安全符合性检查表

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
1	△	基本	工业场地西侧采用混凝土截洪沟，截洪沟总长 0.5km，断面尺寸为 1.2m×1.2m；场地东侧采用混凝土截洪沟，截洪沟总长 0.6km，断面尺寸为 1.0m×1.0m。	《安全设施设计》 5.9.2	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
2	△	基本	场地内排水沟采用混凝土排水沟，断面尺寸为 0.6m×0.6m。	《安全设施设计》 5.9.2	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
3	△	/	卸矿平台附近及维修库旁设置有一电动自卸汽车充电站。	《爆破安全规程》 GB	根据企业提供的竣工资料及现场实测，临时电动自卸汽车充电站	符合

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
				6722-2014/XG1-2016	均位于爆破安全距离界限外, 单次仅供一台矿车充电, 充电功率分别为 240kW 和 400kW, 可满足电动自卸汽车充电需要, 且不受爆破影响。	

3.6.2 建（构）筑物防火

根据《安全设施设计》以及《设计变更》对照矿山建设情况, 结合《金属非金属露天矿山建设项目安全设施验收评价报告编写提纲》《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》等编制了检查表, 对建（构）筑物防火进行符合性检查。

表 3-7 建（构）筑物防火安全符合性检查表

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
1	△	基本	按《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）有关规定, 在矿区各建筑物内均设置若干个手提式干粉灭火器。	《安全设施设计》5.9.3	根据现场踏勘, 工业场所建筑物内均配置有干粉灭火器。	符合
2	△	基本	高池位置位于排土场道路附近, 标高 1111m, 容积 500m ³ , 钢混结构。	《设计变更》	根据企业提供的竣工资料及现场踏勘, 高位水池设置于排土场道路附近, 钢混结构, 标高约 1111m, 容积为 500m ³ 。	符合

3.6.3 排土场

根据《安全设施设计》以及《设计变更》对照矿山建设情况, 结合《金属非金属露天矿山建设项目安全设施验收评价报告编写提纲》《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》等编制了检查表, 对排土场进行符合性检

查。

表 3-8 排土场安全符合性检查表

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
排土场场址						
1	■	基本	排土场布置于露天采场出入沟西北侧 1.6km 的山谷中，周边无工业场地或居民区，也无水源保护区、江河、湖泊及名胜古迹。	《安全设施设计》 5.8.2	根据企业提供的竣工图纸及现场踏勘，排土场布置于露天采场出入沟西北侧 1.6km 的山谷中，周边无其他设施或相关保护区域。	符合
2	△	专用	为了防止排土场底部积水，在排土场底部设置排水盲沟，将场内雨水导流至下游截渗坝内。排水盲沟断面为梯形，梯形底宽 1m，高 1m，坡比 1:1，排水盲沟的位置及坡度不变，内部结构型式不变，沟内碎石填充，外包 400g/m ² 土工布。盲沟开挖前应清除地表淤泥及软弱地层，保证排水通畅。	《安全设施设计》 5.8.7 《设计变更》	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
排土场排土工艺						
3	△	基本	排土场最终堆置标高 1110.00m，堆存总高度为 278m；排土场基底第 1 级台阶高度为 18m，第 2 级台阶高度为 20m，第 3~10 级台阶高度为 30m；单台阶堆置边坡角为 33.7°，总体边坡角约为 25.9°	《安全设施设计》 5.8.3	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
4	△	/	基建期及生产期第 1 年，采用 3m ³ 装载机 3 台配 360 马	《设计变更》	根据企业提供的设备清单及现场踏勘，目	符合

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
			力推土机 1 台；生产期第 2 年起，采用 3m ³ 装载机 4 台配 360 马力推土机 1 台。		前矿山共配置有 1 台推土机及 7 台 3m ³ 装载机，满足作业能力需求。	
5	△	专用	卸载平台边缘必须设置安全车挡。安全车挡高度 0.8m，车挡顶部宽度 0.4m，底宽 2m。	《安全设施设计》 5.8.7	根据现场实测，排土场卸载平台边缘设置有安全车挡，车挡高度约 1.1m，车挡顶部宽度约 1.4m，底宽约 2.5m。	符合

排土场截排水设施

6	△	基本	排土场东侧截洪沟 B1 起点为北侧分水岭，终点接入排土场截洪坝，截洪沟 B1 截洪沟底宽 3.5m，高 1.5m，采用混凝土明沟。	《设计变更》	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
7	△	基本	排土场排水隧洞入口增加一段矩形排洪明渠，采用 C30 钢筋混凝土结构，净断面尺寸 B×H 为 3.2m×2.5m，底板坡度>4.5%。	《设计变更》	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
8	△	基本	排土场排洪隧洞，坡降 4.5%，隧洞断面采用圆拱直墙型，最小净断面尺寸为 3.2m×3.2m，侧墙和顶拱采用锚网（根据地质情况增加管缝式锚杆）喷支护或 C30 钢筋混凝土衬砌，底板采用 C30 钢筋混凝土衬砌。	《安全设施设计》 5.8.5	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
9	△	基本	排土场截洪坝坝顶高程 1070.20m，为重力坝结构，在原浆砌石坝身和临水侧	《安全设施设计》 5.8.5	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
			钢筋混凝土墙上改造，采用钢筋混凝土材料于背水侧加宽加高大坝，坝顶宽 5.0m，坝高 10.8m，坝轴线长 83.7m。			
10	△	基本	排土场北侧截洪沟 B2 尾部调整为接入排土场北侧现有沟系中，利用天然沟谷将截流的雨水排至排土场下游，沿山体将雨水引流至截渗坝外，截洪沟底宽 3.5m，高 1.5m，采用 C30 钢筋混凝土结构。	《设计变更》	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
11	△	基本	排土场南侧截洪沟 A 尾部接入排土场西南侧现有沟系中，利用天然沟谷将截流的雨水自然排出截渗坝外，截洪沟底宽 3.5m，高 1.5m，采用 C30 钢筋混凝土结构。	《设计变更》	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
12	△	基本	排土场各安全平台内设置排水沟，将雨水排入截渗坝内。排水沟总长 4.2km，断面为 0.6m × 0.6m，壁厚 0.3m，采用块石砌沟，排水沟最小沟底纵向坡度为 3‰。	《安全设施设计》 2.5.8	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合

排土场安全措施

13	△	基本	在排土场坡脚下游约 180m 处建设一座拦渣坝。拦渣坝采用碾压堆石坝坝型，坝轴线长 50m，坝顶宽 4m，最大坝高 13m，并设 30cm 厚	《安全设施设计》 5.8.7	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
----	---	----	---	-------------------	------------------	----

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
			干砌块石护坡。为及时排出拦渣坝库内洪水，在右岸坝肩埋设 1.2m 涵管排水。			
14	△	基本	排土场下游设置截渗坝，截渗坝采用垂直防渗，防渗深度在 20~30m，防渗宽度达到 790.00m 标高，防渗底线高于 760.00m 标高。	《安全设施设计》 5.8.7	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
15	△	专用	场地内卵石层主要分布于溪沟及两侧，厚度约 1.5~5.8m，不利于排土场基底稳定，排土场施工前应清除第一台阶下卵石层，提高地基承载力。	《安全设施设计》 5.8.4	根据企业提供的竣工资料及现场踏勘，排土场施工前已清除台阶下卵石层。	符合
16	△	专用	在排土场四周设防护网防止人员和牲畜进入场内。	《安全设施设计》 5.8.9	根据企业提供的竣工资料及现场踏勘，排土场上游靠近挡水坝段设置有防护网。	符合
17	△	专用	基建期排土场布置 3 个 GNSS 监测点和 2 个视频监控点。	《设计变更》	根据企业提供的竣工图纸及现场踏勘，排土场在 1100m 平台布置 3 个 GNSS 监测点，排土场南侧山体设置有 2 个视频监控点，并设置有降雨量监测，由于边坡监测系统建设完时间较短，阈值设置暂按设计值，待系统运行稳定后结合监测值进行核定。	符合

3.6.4 表土堆场

根据《安全设施设计》以及《设计变更》对照矿山建设情况，结合《金属非金属露天矿山建设项目安全设施验收评价报告编写提纲》《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》等编制了检查表，对表土堆场进行符合性检查。

表 3-9 表土堆场安全符合性检查表

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
表土堆场场址						
1	■	基本	表土堆场布置于排土场东南侧的山谷中，总占地面积 $8 \times 10^4 \text{m}^2$ 。	《安全设施设计》 5.8.8	根据企业提供的竣工图纸及现场踏勘，表土堆场布置于排土场东南侧的山谷中。	符合
表土堆场排土工艺						
2	△	基本	表土堆存标高在 1095.00~1150.00m 之间，	《安全设施设计》 5.8.8	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
3	△	基本	表土堆场最终堆置标高 1150.00m，堆存总高度为 55m。表土堆场共设置 3 级台阶，基底第一级台阶高度为 15m，其余每级台阶高度均为 20m，单台阶堆置边坡角为 26.6° ，总体边坡角约为 22.9° 。	《安全设施设计》 5.8.8	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
4	△	基本	采用多台阶覆盖式排土，先通过道路将表土运输至表土堆场 1095.00m 最低标高处，采用自下而上多台阶覆盖式堆排，由南向北的方向堆排，下方台阶堆置完成后采用推土机配合推平压实，再修筑向上一台阶临时道	《安全设施设计》 5.8.8	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
			路，直至 1150.00m 标高，两台阶之间留有 10m 宽的最终安全平台。			
5	△	基本	拦渣坝采用碾压堆石坝坝型，坝顶标高 1095.00m，坝轴线长 48m，坝顶宽 3m，坝高 7m。渣坝左岸坝肩设置埋设 1 根 1.2m 直径多肋增强波纹管。	《安全设施设计》 5.8.8《设计变更》	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合

表土堆场截排水设施

6	△	基本	在表土堆场西侧设置有截洪沟，将汇水排至排土场道路，宽 1.0m，高 1.0m。	《安全设施设计》 《施工图设计》	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
7	△	基本	在表土堆场沿运输道路及平台设置临时 U 型排水沟，排水沟宽 0.8m，高 0.8m。	《安全设施设计》 《施工图设计》	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合

表土堆场安全措施

8	△	专用	在表土堆场安装 3 个 GNSS 监测点，1 个视频监控点。	《设计变更》	根据竣工图纸及现场实测，***。	符合
---	---	----	--------------------------------	--------	------------------	----

通过本建设项目总平面布置单元的符合性评价，共设 30 项检查类别，其中 2 项否决项符合要求，28 项一般项均符合要求。评价认为本建设项目总平面布置基本符合安全设施设计要求，系统有效可靠，评价建议在后期加强表土堆场防排洪设施的建设与维护。

3.7 通信系统

根据《安全设施设计》以及《变更联系函》对照矿山建设情况，结合《金属非金属露天矿山建设项目安全设施验收评价报告编写提纲》《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》等编制了检查表，对通信系统方面进行符合性检查。

表 3-10 通信系统安全符合性检查表

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
1	△	专用	多元融合网络是联通各个系统，建设数据传输通道的必备条件，是信息通信技术（ICT）的核心。多元融合网络采用高可靠、大带宽、低时延、广连接的核心交换、光传输、5G 通信、工业环网等控制网络和管理网络。	《安全设施设计》5.7.2	根据现场踏勘，矿区建设有多元融合网络，构建有覆盖露天采矿场、工业场地的网络系统，矿山覆盖移动设备通信信号，现场作业人员通过手机或配备对讲机进行通信。	符合
2	△	专用	在矿区综合楼二楼设置采矿集中控制中心（控制室内附设机柜室），在控制室内设置服务器、操作员站、采场监控屏及打印机等，采矿工业场地的过程检测及控制信息送至该控制室的服务器并通过采场监控屏显示，工作人员可以在操作员站对过程参数进行监控。	《安全设施设计》5.7.2	根据现场踏勘，在矿区综合楼二楼设置采矿集中控制中心，采矿工业场地的过程检测及控制信息送至该控制室的服务器并通过采场监控屏显示，工作人员可以在操作员站对过程参数进行监控。	符合
3	△	专用	矿山配置 1 台无人机实现对矿区安全巡检，主要包括安全隐患排查巡检和高压线路巡检。	《安全设施设计》5.7.2	根据现场踏勘，矿区配置有 1 台无人机对矿山进行安全巡检工作。	符合
4	△	专用	设置一套高清数字视频监控系统，对采矿区及公辅设施等处进行实时监控，并在各主要控制室设置监控站进行管理。	《安全设施设计》5.7.2	根据现场踏勘，矿区设置有视频监控系统，在采场调度中心可监控矿山各风险点。	符合

通过本建设项目通信系统单元的符合性评价，共设 4 项检查类别，其中 4 一般项均符合要求，评价认为本建设项目通信系统建设符合安全设施设计要求，系统有效可靠。

3.8 个人防护

根据《安全设施设计》对照企业作业人员劳动防护用品配置情况，结合《金属非金属露天矿山建设项目安全设施验收评价报告编写提纲》《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》等要求编制了检查表，对矿山为作业人员提供个人防护用品以及是否按规定佩带等进行符合性评价。

表 3-11 个人防护安全符合性检查表

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	依据	检查结果	结论
1	△	专用	矿山应配备的个人安全防护用品有：安全帽、安全鞋、工作服、防静电工作帽、防静电手套、防静电安全鞋、防静电服、自吸过滤式防颗粒物呼吸器、耳塞、耳罩、职业眼面部防护具等。	《安全设施设计》5.10	根据矿山提供的劳保用品领用台账，矿山按照实际需求为矿工配备符合国家标准的安全帽、安全鞋、工作服、防静电工作帽、防静电手套、防静电安全鞋等个人防护用品。	符合
2	△	专用	进入矿山作业场所的人员，应按规定佩带防护用品。	《安全设施设计》5.10	根据现场踏勘情况，进入矿山作业场所的人员，均按规定佩带有防护用品。	符合

通过对本建设项目个人防护及相关设施的符合性评价，共设 2 项检查类别，其中 2 项一般项均符合要求，评价认为本建设项目个人防护单元符合安全设施设计要求，个人防护装备有效可靠。

3.9 安全标志

根据《安全设施设计》对照矿山安全标志标牌建设情况，结合《金属非金属露天矿山建设项目安全设施验收评价报告编写提纲》《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》等编制了检查表，本单元主要对矿山、运输道路等生产作业地点设置的安全标志（包括矿山、交通、电气安全标志）等进行符合性评价。

表 3-12 安全标志安全符合性检查表

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	检查依据	施工情况	结论
----	------	--------	------	------	------	----

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	检查依据	施工情况	结论
1	△	专用	采场外口边缘、弯道、高堤路段设挡车堆和防坠落安全警告标志。	《安全设施设计》5.11.2	矿山在采场外口边缘、弯道、高堤路段等设置有当心坠落等警示标志。	符合
2	△	专用	采场边坡坡底线外设防落物打击的安全警告标志。	《安全设施设计》5.11.2	采场边坡坡底线外设置有小心滚石等的安全警告标志。	符合
3	△	专用	运矿道路转弯处设“弯道”和“限速”交通安全标志，纵坡较大的路段起点设“陡坡”和“限速”交通安全标志。路口设“限速”、“禁止停车”等交通安全标志。	《安全设施设计》5.11.2	矿山在运矿道路转弯处设置有“弯道通行注意安全”“限速 20”等警示标志。	符合
4	△	专用	采场进口设置“佩戴安全帽”安全指令标志和预防“职业病伤害”的安全告知牌。	《安全设施设计》5.11.2	采场进口处设有“佩戴安全帽”等安全指令标志。	符合
5	△	专用	爆破警戒边界路口处设置“爆破时间、严禁入内”的安全禁止标志。	《安全设施设计》5.11.2	爆破警戒边界路口处设置有爆破警戒标识标牌。	符合
6	△	专用	设备检修处设“佩戴安全帽”安全指令标志、防“物体打击”、防“机械伤害”、防“触电”、“防火”等安全警告标志。	《安全设施设计》5.11.2	矿山设备检修处设置有防“机械伤害”、防“触电”、“防火”等安全警告标志。	符合
7	△	专用	工业场地设“佩戴安全帽”安全指令标志、防“物体打击”、防“机械伤害”、防“触电”、“防火”等安全警告标志和防尘、防噪声、防震动等“职业伤害”的安全告知牌。	《安全设施设计》5.11.2	矿山工业场地设置有防“物体打击”、防“机械伤害”等安全警示标识。	符合

序号	检查类别	安全设施类别	检查内容	检查依据	施工情况	结论
8	△	专用	采场边界围栏处设置“采矿区域严禁入内”的安全禁止标志。在采场开采境界外设置可靠的安全警戒线及安全警示标志，避免外来人员误入危险区域造成事故。	《安全设施设计》5.11.2	采场边界围栏处设置有“禁止攀爬”“禁止入内”等安全禁止标志。	符合

通过现场检查，共设 8 项检查类别，其中 8 项一般项均符合要求。评价认为，该矿山设置的安全标志符合《安全设施设计》和《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）等规范要求，设置充分、警示作用到位，为人员行为安全提供了正确引导，安全标志有效可靠。

3.10 安全管理单元

根据矿山生产组织实际情况，结合《中华人民共和国安全生产法》《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》《金属非金属露天矿山建设项目安全设施金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》编制了检查表，对矿山安全组织机构及人员配备、安全教育及培训、特种作业人员持证情况、规章制度、安全投入、安全教育和培训等进行符合性评价。

表 3-13 安全管理单元安全符合性检查表

序号	检查类别	检查内容	依据	检查结果	结论
规章制度与操作规程					
1	△	生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。 生产经营单位应当建立相应的机制，加强对全员安全生产责任制落实情况的监督考核，保证全员安全生产责任制的落实。	《中华人民共和国安全生产法》	根据企业提供的《湖南紫金锂业有限公司全员安全生产责任制》，建立了覆盖公司各级管理人员、所属部门和各岗位人员等岗位安全生产责任制共计 260 项，见附件 15。	符合
2	△	应建立、健全下列安全生产	《非煤矿山企	根据企业《湖南紫金锂业有限	符合

序号	检查类别	检查内容	依据	检查结果	结论
		管理制度：安全检查制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度、安全生产事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度。	业安全生产许可证实施办法》	公司安全生产管理制度汇编》，制定了安全检查制度、职业危害预防制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩管理、安全生产目标与指标管理、生产安全事故（事件）管理、遇重大险情停产撤人制度、安全绩效测量与评价管理制度、安全标识管理制度、安全生产举报管理制度、安全教育培训管理制度等共计 39 项安全管理制度，见附件 15。	
3	△	健全所有工种岗位操作规程。		根据企业《湖南紫金锂业有限公司各岗位安全技术操作规程》，制定了涵盖所有工种岗位的潜孔钻工岗位安全技术操作规程、一体式钻工岗位安全技术操作规程、爆破员（露采）岗位安全技术操作规程、爆破安全员（露采）岗位安全技术操作规程、爆破（工程）技术（人）员岗位安全技术操作规程、爆破警戒员岗位安全技术操作规程、装载机驾驶员岗位安全技术操作规程、压路机驾驶员岗位安全技术操作规程、汽车驾驶员岗位安全技术操作规程等共计 107 项，见附件 15。	符合

安全生产档案

序号	检查类别	检查内容	依据	检查结果	结论
4	△	安全生产档案应齐全，主要包括：设计资料、竣工资料以及其他与安全生产有关的文件、资料和记录。	《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》	企业安全生产档案资料齐全，存档有设计资料、竣工资料以及其他与安全生产有关的文件、资料和记录，如人员档案、隐患排查记录等。	符合
5	△	矿山企业应具备下列图纸，并根据实际情况的变化及时更新：矿区地形地质图，采剥工程年末图，防排水系统及排水设备布置图。		企业绘制有矿区地形地质图、总平面布置竣工图、露天开采现状图、排土场现状图、供配电系统图等图纸，见附图。	符合

安全生产教育和培训

6	△	矿山培训和教育应满足下列要求：（1）制定完善安全生产教育和培训计划；（2）贯彻落实“三级”教育制度；（3）建立从业人员安全教育和培训档案。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》	经查阅安全生产教育和培训计划及记录，体现企业落实了“三级”教育制度要求，建立了从业人员安全教育和培训档案，见附件 23。	符合
7	△	各类人员的培训内容和时间符合下列要求： （1）矿山企业应对矿山从业人员进行安全生产教育和培训，保证各岗位人员具备必要的安全生产知识，熟悉本矿山安全生产规章制度和本岗位安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的，不准上岗。 （2）新进露天矿山的生产作业人员应接受不少于 72h 的安全培训，经考试合格后上岗。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020	经查阅矿山培训计划、记录及档案，矿山按计划对从业人员进行培训。认真做好安全教育和事故培训的教育；对所有参加安全技术培训教育职工进行登记造册，做到有据可查；对外来参观、学习人员，在进入现场前进行了安全教育，学习安全生产知识，并由专人带领和专人负责。三级安全教育资料显示，新进矿山作业人员接受了 72h 的安全教育。调换工种和采用新工艺的人员，必须重新培训并考试符合；所有生产作业人员每年接受教育、时间不少于 20h，见附件 23。	符合

序号	检查类别	检查内容	依据	检查结果	结论
		(3)调换工种的生产作业人员应接受新岗位的安全操作培训，考试合格方可进行新工种操作。 (4)所有生产作业人员每年至少应接受 20h 的职业安全再培训，并应考试合格。 (5)采用新工艺、新技术、新设备、新材料时，应对有关人员进行专门培训和考试。 (6)入矿参观、考察、实习、学习、检查等的外来人员，应接受安全教育，并由熟悉本矿山安全生产系统的从业人员带领进入作业场所。 (7)矿山从业人员的安全培训情况和考核结果，应记录存档。			
8	△	特种作业操作证申请复审或者延期复审前，特种作业人员应当参加必要的安全培训并考试合格。	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》	目前企业特种作业人员的特种作业操作证在有效期内，暂不需复审。	符合
9	△	离开特种作业岗位 6 个月以上的特种作业人员，应当重新进行实际操作考试，经确认合格后方可上岗作业。		目前企业特种作业人员作业情况暂不涉及此项。	符合
10	△	特种作业人员必须经过专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证后，方可上岗作业。		低、高压电工、焊工等特种作业人员均持证上岗，见附件 13。	符合
安全管理机构及人员配备、技术管理					
11	■	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，	《中华人民共和国安全生产	根据企业提供的组织机构成立及人员任命文件，特设应急与安全生产处为公司安全生产管理机	符合

序号	检查类别	检查内容	依据	检查结果	结论
		应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。	法》	构，聘任吕庭刚为公司安全总监，任命巫能锦、陈庆灿、何杰、唐超、康禹、王亚科、阙磊政为公司专职安全管理人员，其中巫能锦、陈庆灿等 5 人为公司注册安全工程师，见附件 11。	
12	△	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。 矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。		经查阅主要负责人和安全生产管理人员资格证件，矿长郑正华，其主要负责人资格证编号：****，有效期至 2028.12.18，各专职安全管理人员取得了安全资格证书，且在有效期内，见附件 12。	符合
13	△	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经过专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。		矿山配备了高、低压电工、焊工等特种作业人员，资格证在有效期内，见附件 13。	符合
14	△	危险物品的生产、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。		根据企业安委会发文《关于任命专职安全生产管理人员和聘任注册安全工程师的通知》湘紫安委【2026】21 号，聘任吕庭刚、巫能锦、陈庆灿等 5 人为公司注册安全工程师从事安全生产管理工作，见附件 12。	符合
15	△	金属非金属露天矿山应当配备具有采矿、地质、机电等矿山相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的专职技术人员，每个专业至少配备 1	《国家矿山安全监察局关于印发〈关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见〉的	矿山任命漆庆龙任机电运输专业技术人员；张宗祥任生产专业技术人员；罗诚任地质测量专业技术人员；张志希任调度专业技术人员；蒋凡胜任安全管理专业技术人员，各技	符合

序号	检查类别	检查内容	依据	检查结果	结论
		人。	通知》	术人员具有与本职工作相关的专业职称或学历，见附件 11。	
个体防护					
16	△	制定防治职业危害的具体措施。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》	企业制定了职业病危害防治管理制度，定期安排了员工的职业体检，在作业场所设置了职业危害告示牌等具体措施。	符合
17	△	为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。		根据企业提供的劳保用品发放记录，企业为从业人员配备安全帽等劳动防护用品，见附件 25。	符合
安全标志					
18	△	矿山企业的要害岗位、重要设备和设施及危险区域，应根据其可能出现的事故模式，设置相应的符合 GB14161 要求的安全警示标志。	《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》	经现场检查，矿山根据现场实际风险，设置有相应的安全警示标志，如在道路侧设有限速、保持车距等标志；在露天采场设置有注意滑坡、注意物体打击等警示标志。	符合
工伤保险					
19	△	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《中华人民共和国安全生产法》	根据矿山企业和施工单位提供资料，湖南紫金锂业有限公司为郑正华等人依法参加了工伤保险；紫金矿业建设有限公司为李江潮等人员依法参加了工伤保险；永州市旺达民用爆破器材经营有限公司为杨勇等人员依法参加了工伤保险，见附件 19。	符合
20	△	国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任保险；属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位，应当投保安全生产责任保险。		经矿山企业和施工单位提供资料，湖南紫金锂业有限公司、紫金矿业建设有限公司道县分公司、永州市旺达民用爆破器材经营有限公司均投保有安全生产责任保险，见附件 19。	符合

序号	检查类别	检查内容	依据	检查结果	结论
应急救援					
21	△	矿山企业应根据存在风险的种类、事故类型和重大危险源的情况制定综合应急预案和相应的专项应急预案，对风险性较大的重点岗位是否制定现场处置方案；应急预案是否经过评审，并向当地县级以上安全生产监督管理部门备案。	《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》	矿山制定有《应急预案》，包含应对边坡坍塌、爆破事故等专项应急预案；有应对车辆伤害、物体打击等事故风险的现场处置方案，内容较为全面。矿山《应急预案》于 2025 年 12 月 23 日在道县应急管理局进行了备案登记，备案编号为：2025-431124-1969，见附件 17。	符合
22	△	矿山企业应建立由专职或兼职人员组成的事故应急救援组织，配备必要的应急救援器材和设备；生产规模较小不必建立事故应急救援组织的，是否指定兼职的应急救援人员，并与邻近的事故救援组织签订救援协议。		湖南紫金锂业有限公司配置了灭火器、对讲机、担架、急救药箱、消防水管、铲子、应急灯等应急物资；湖南紫金锂业有限公司与桂阳县矿山救护队签订了矿山救护协议，协议有效时期为 2026 年 5 月 20 日至 2030 年 5 月 9 日；成立有矿山兼职应急救援队和任命应急救援人员，见附件 16。	符合
23	△	矿山企业应制定应急预案演练计划。		企业制定了年度演练计划。2026 年以来按演练计划开展有 2 次应急演练。2026 年 3 月 19 日 15 时，公司在露采 2#排洪洞、排土场排洪洞进行了露采及排土场排洪洞暴雨预警人员撤离应急演练，在 2026 年 5 月 6 日 15 时，在露采 1000m 平台上部边坡进行了边坡坍塌事故现场处置应急演练，见附件 18。	符合
安全风险分级管控和事故隐患排查治理					

序号	检查类别	检查内容	依据	检查结果	结论
24	△	非煤矿山企业应当依法加强安全生产标准化管理体系建设，建立健全安全风险分级管控和事故隐患排查治理双重预防机制，强化安全风险辨识管控，确定管控重点，落实管控责任，加强隐患排查治理，分析隐患成因，制定落实消除措施。	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》	湖南紫金锂业有限公司积极响应双重预防机制建设工作的要求，编制了《湖南紫金锂业有限公司湘源锂矿采矿厂双重预防机制建设报告》，对风险进行了风险分级管控，并在日常作业中针对边坡、排土场等风险点加强隐患排查治理，见附件 24 及 26。	符合
安全生产投入					
25	△	矿山安全生产投入应做到：（1）制定年度安全技术措施计划；（2）按计划和有关规定提取安全技术措施费用；（3）按计划使用安全技术措施费用。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》	矿山制定了安全生产费提取使用管理办法，基建期投入有安全设施费用，见附件 21。	符合
设备检测					
26	△	危险性较大的设备、设施按国家规定进行定期检测检验。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》	根据企业提供的矿用自卸车、潜孔钻机空压机、电力变压器、避雷接地等设备检测检验报告等，结论均为合格，见附件 22。	符合
“两办文件”“硬措施”落实情况					
27	△	四、强化企业主体责任 （十五）落实主要负责人责任。 （十六）健全安全管理机构。 （十七）强化安全基础管理。	《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》	根据与企业进行访谈和查看管理资料，矿山企业主要负责人严格进行安全投入和组织安全教育培训，矿山企业上级公司对企业不定期进行安全监督检查；设置有安全管理机构并建立全员安全生产岗位责任制和安全生产管理制度。	符合
28	△	矿山企业必须严格实施安全生产教育和培训计划，大力提升从业人员安全意	国务院安全生产委员会印发《关于防范遏	企业根据教育培训计划实施了安全生产教育培训，配备有安全生产管理机构和人员。	符合

序号	检查类别	检查内容	依据	检查结果	结论
		识和安全素养，配备安全生产管理机构和人员。	制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施》的通知		

通过对湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿（露天开采）工程安全管理单元的符合性评价，企业相关证照齐全，设置了专职安全管理机构，配备了专职安全管理人员；建立了安全生产责任制、管理制度及岗位操作规程；落实了安全生产教育和培训制度要求；安全投入满足安全设施建设要求，购买了工伤保险、安全生产责任险；为从业人员配备了基本劳保安全防护用品，矿用自卸车、空压机等关键设施设备按照法定期限进行检验检测合格。

对企业安全管理单元进行了 28 项符合性检查，其中否决项 1 项和一般项 27 项检查结论均为符合。评价认为矿山安全管理满足设计与规范要求，满足验收条件。

3.11 重大事故隐患判定

依据《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》（矿安【2022】88 号）及《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》矿安【2024】41 号，对湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿（露天开采）工程是否构成重大事故隐患进行判定检查。

表 3-14 重大事故隐患判定检查表

序号	检查内容	检查情况	检查结果
1	地下开采转露天开采前，未探明采空区和溶洞，或未按设计处理对露天开采安全有威胁的采空区和溶洞。	矿山于 2024 年 1 月委托湖南省地质调查所编制了《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源锡矿正冲矿区隐蔽致灾因素普查治理报告》，探明井下原地采工程采空区，之后矿山组织开展采空区治理，2024 年 11 月，湖南中核建设工程有限公司编制了《湖南省道县湘源锡矿 30×10 ⁴ /a 锂多金属矿地采采空区及湘源	不构成

序号	检查内容	检查情况	检查结果
		矿区锂多金属矿露采境界外采空区治理竣工验收报告》，并通过了专家审查和现场验收，采空区充填和巷道封堵质量满足设计要求。	
2	使用国家明令禁止使用的设备、材料或者工艺。	矿山未使用国家明令禁止的设备、材料、工艺等。	不构成
3	未采用自上而下的开采顺序分台阶或者分层开采。	矿山采用自上而下分台阶开采。	不构成
4	工作帮坡角大于设计工作帮坡角，或者最终边坡台阶高度超过设计高度。	***。	不构成
5	开采或者破坏设计要求保留的矿（岩）柱或者挂帮矿体。	设计在露天最终边坡与地下开采之间留设保安矿柱，边帮安全隔离矿柱按 30m 留设，境界顶柱按 60m 留设，目前未涉及地下开采，矿山未开采或者破坏设计要求保留的矿柱。	不构成
6	未按有关国家标准或者行业标准对采场边坡、排土场边坡进行稳定性分析。	矿山委托紫金（长沙）工程技术有限公司于 2023 年 11 月编制有《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿排土场稳定性研究报告》，于 2024 年 9 月编制有《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿露天采场边坡稳定性与结构参数优化研究报告》，于 2024 年 10 月编制有《湖南道县湘源锂多金属矿采选工程表土堆场边坡稳定性研究报告》，于 2026 年 4 月编制有《湘源矿区锂多金属矿露天采场现状边坡稳定性分析》，结论为现状边坡整体处于稳定状态。	不构成
7	边坡存在下列情形之一的： 1.高度 200 米及以上的采场边坡未进行在线监测； 2.高度 200 米及以上的排土场边坡未建立边坡稳定监测系统； 3.关闭、破坏监测系统或者隐瞒、篡改、销毁其相关数据、信息。	矿山露天采场、排土场、表土堆场现状最大边坡高度不足 200m，其中露天采场现状边坡高度 135m，设置有边坡雷达、表面位移监测、内部位移监测等在线监测设施，排土场及表土堆场设置有表面位移监测设施，监测系统运行正常，数据准确。	不构成

序号	检查内容	检查情况	检查结果
8	边坡出现滑坡现象，存在下列情形之一的： 1.边坡出现横向及纵向放射状裂缝； 2.坡体前缘坡脚处出现上隆（凸起）现象，后缘的裂缝急剧扩展； 3.位移观测资料显示的水平位移量或者垂直位移量出现加速变化的趋势。	根据湖南紫金锂业有限公司湘源矿区锂多金属矿安全隐患检查台账及现场勘查，基建过程中遭遇暴雨采场西部区域 1120m~1045m 平台间曾出现部分滑坡，已委托外部单位采用“锚网+喷砼”方式进行边坡治理工作。	不构成
9	运输道路坡度大于设计坡度 10% 以上。	***。	不构成
10	凹陷露天矿山未按设计建设防洪、排洪设施。	矿山目前未开采至封闭圈以下。	不构成
11	排土场存在下列情形之一的： 1.在平均坡度大于 1:5 的地基上顺坡排土，未按设计采取安全措施； 2.排土场总堆置高度 2 倍范围以内有人员密集场所，未按设计采取安全措施； 3.山坡排土场周围未按设计修筑截、排水设施。	***。	不构成
12	露天采场未按设计设置安全平台和清扫平台。	露天采场按设计在西部区域形成有 1120m、1090m 安全平台，在东部区域形成有 1150m、1120m 安全平台。	不构成
13	擅自对在用排土场进行回采作业。	矿山未在排土场及表土堆场进行回采作业。	不构成
14	办公区、生活区等人员集聚场所设在危崖、塌陷区、崩落区，或洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁范围内。	矿山办公区、生活区等人员集聚场所不设在危崖、塌陷区、崩落区，或洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁范围内。	不构成

序号	检查内容	检查情况	检查结果
15	遇极端天气露天矿山未及时停止作业、撤出现场作业人员。	矿山建立有停产撤人管理制度，安全管理部门及时关注气象情况，严格执行相关安全管理制度，遇到暴雨、大雾等极端天气时矿山不进行作业。	不构成

通过建设项目重大事故隐患单元的判定检查，共设 15 项检查类别，其中 15 项检查结果均为不构成，评价认为矿山目前不构成重大事故隐患。

4 安全对策措施建议

4.1 隐患整改及现场复核情况

受湖南紫金锂业有限公司的委托，湖南铭生安全科技有限责任公司（以下简称“我公司”）承担了“湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿（露天开采）工程安全设施验收评价”工作任务。2026年5月7日至5月12日，我公司技术人员对矿山安全设施建设情况进行了现场勘查，检查情况见附件37。

针对我公司于2026年5月12日出具的《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿（露天开采）工程安全设施验收评价现场踏勘问题汇总》，湖南紫金锂业有限公司高度重视文件中指出的现场问题及资料相关问题，公司领导第一时间组织安全、技术人员及施工单位对问题进行逐项核查，并对问题进行了整改，并于2026年5月15日出具了关于《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿（露天开采）工程安全设施验收评价现场踏勘问题汇总》的回复函，见附件37，2026年5月16日，我公司派遣技术人员对企业整改情况进行了复核，认为企业针对我公司现场踏勘意见进行了全面的整改，整改内容符合相关标准规范的要求，整改项目及现场复核情况见下表4-1。

表 4-1 整改项目及现场复核情况表

序号	存在问题	整改措施	整改后现场复核情况
1	露采场 1030m 平台道路排水沟堵塞。	建议企业及时修整采场平台排水沟，确保排水沟水流畅通。	已整改到位
2	露天采场 1000m 平台运输道路路面不平整。	建议企业及时压实采场路面，及时清理平台水坑，确保路面平整。	已整改到位
3	露天采场 1015m 至 1065m 平台部分坡面浮石较多未清理。	建议企业委派安全管理人员定期检查采场边坡浮石，并及时清理浮石。	已整改到位
4	露天采场对面原始山头存在 10kV 架空配电线路，位于爆破安全警戒距离内。	建议企业及时拆除供配电线路，应确保供配电线路位于爆破安全警戒距离以外。	已整改到位
5	露天采场平台安全标识（平	建议企业增设采场平台安全标识，	已整改到位

序号	存在问题	整改措施	整改后现场复核情况
	台标高指示牌、安全警示标牌）未设置完善。	完善安全标识标牌的管理工作。	
6	采场 1120m 平台边坡位移监测设备尚未调试完成。	建议企业对已安装完成的设备设施及时进行调试。	已整改到位
7	卸矿平台车挡前堆存土过多，影响车挡安全性能。	建议企业定期清理平台路面，确保平台路面平整，及时清理堆积的存土。	已整改到位
8	排土场道路临近卸矿口部分段排水沟之间未完成贯通，部分段路面受降雨冲刷损坏较严重。	建议企业及时完成排水沟的贯通工作，避免降雨对路面进行冲刷。	已整改到位
9	排土场道路警示标牌过少。	建议企业增设道路安全警示标识，完善安全标识标牌的管理工作。	已整改到位
10	排土场 1100m 平台部分区域存在积水。	建议企业定期清理平台路面，确保平台路面平整，及时清理平台积水。	已整改到位
11	排土场照明灯光暂未调试完成。	建议企业及时完成照明设施的安装工作，对已完成的照明设施及时进行调整，确保其能正常工作。	已整改到位
12	通往露采 3#排洪坝沿途道路水沟堵塞。	建议企业在雨季加强清理排水沟工作，避免排水沟的泥土、砂石淤积，影响排水畅通。	已整改到位
13	旺达民爆爆破作业人员证件未更新存档。	建议企业加强对外包人员档案的管理工作，对人员档案应及时进行更新存档。	已整改到位
14	建设单位专职安全管理人员任命文件未按实际人员更新。	建议企业按实际情况及时更新专职安全管理人员任命文件。	已整改到位
15	双重预防机制尚未形成文本，仅发布风险分级管理通知，部分风险分级不合理。	建议企业重新对风险等级进行评估，并形成双重预防机制文本。	已整改到位

4.2 安全技术对策措施及建议

（1）矿山应合理制定采剥计划，严格按照“采剥并举、剥离先行”的原则自上而下有序进行剥离和开采，确保作业平台宽度符合设计要求。

（2）矿山在生产期应加强穿孔爆破施工管理和测量工作，确保台阶、边坡、运输道路等露天采场主体工程的各类参数符合设计要求；靠帮边坡严格采用光面爆破，减轻对终了边坡的爆破扰动；加强爆破安全管理，爆破前必须确

保警戒范围内人员撤离，防止爆破事故发生。

（3） 根据设计要求维护边坡监测系统，实时进行边坡监测，及时分析边坡位移变化趋势，建立数据实时分析与预警机制，掌握边坡的位移变化规律。

（4） 按照设计继续采用“钻探+三维激光扫描”方式超前探测采空区，并随生产推进采用崩落或充填法处理采空区，防范坍塌灾害风险。

（5） 进一步加强采场及排土场的防排水管理，雨季前应对截排水沟、排水隧洞、挡水坝等检查和清理，确保截排水系统畅通；雷雨天气禁止进行爆破作业，暴雨天气禁止铲装、运输、排土等作业，人员和相关设备应撤离到安全区域。

（6） 定期进行检查维护采场、道路和排土场等场所照明设施，确保作业场所良好的照明条件。

（7） 随着生产的进行，按设计要求逐步、及时推进排水设备远程集控、矿卡无人驾驶系统、采区车辆调度系统、矿山生产管控系统等智能矿山内容建设；按设计逐步形成采场内道路、截排水设施及供配电工业环网的建设。

4.3 安全管理对策措施及建议

（1） 进一步完善并落实企业安全生产责任制、安全生产管理制度，加强责任制的考核、落实工作。

（2） 进一步强化管理人员的安全教育培训工作，提高从业人员安全知识、安全素质，力争全体管理人员取得安全管理人员（露天矿山）资格证书；充分保证员工继续安全教育时间；对特种作业人员严格执行考核、培训、持证上岗制度。

（3） 加强设备管理，定期对重要设备设施进行检查、维护，不断改进设备设施运行管理台账。

（4） 加强落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，定期组织管理及技术人员对矿山主要生产区域进行风险研判、隐患排查。对查出的各类隐患要进行记录和及时整改，并切实做到整改措施、责任人员、资金、时限和预案五落实。

（5）进一步强化、规范外包作业管理，将外包单位安全管理纳入企业管理范畴，完善企业安全管理责任体系，严格按照规章制度要求落实管理要求。

5 评价结论

评价组根据国家安全生产的有关法律、法规、规范、标准，经查阅安全设施设计（含设计变更文件）、安全管理、施工、监理等资料，结合湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿（露天开采）工程建设情况，采用安全检查表法对建设工程安全设施进行了符合性评价，并针对作业现场、安全管理存在的问题提出了安全对策措施和建议，最终形成评价结论如下：

（1）湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿（露天开采）工程建设程序符合法律、法规要求，满足安全设施的“三同时”管理规定；建设工程的安全防控措施在施工阶段得到了落实；企业各类安全生产相关证照齐全、有效，该项目相关程序符合安全设施验收标准。

（2）根据《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告金属非金属露天矿山建设项目安全设施验收评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49号）及《国家安全监管总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的指导意见》（安监总管一〔2016〕14号）附表《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》要求，对《安全设施设计》及《设计变更》中要求施工的安全设施等进行了160项符合性检查，其中“三同时”情况、相关单位资质、供配电系统、排土场场址、安全管理机构及重大事故隐患判定等检查内容否决项为25项，一般项为135项。通过检查，各生产系统安全设施“否决项”的检查结论均为符合，“一般项”检查结论均为符合，满足验收条件。因此，湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿（露天开采）工程安全设施验收评价结论为符合法律法规和设计要求。

综上所述，湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿（露天开采）工程项目立项、批复、建设符合国家相关的法律、法规、规范和行业管理的规定，基本安全设施和专用安全设施符合《安全设施设计》《设计变更》和《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）等相关规定，具备安全设施验收条件和安全生产条件。

（正文完）

湖南铭生安全科技有限责任公司

2026年5月29日

6 附件附图

6.1 附件

- 1) 安全评价委托书及告知书；
- 2) 营业执照；
- 3) 采矿许可证；
- 4) 爆破作业单位营业执照及爆破作业单位许可证；
- 5) 勘探、勘查报告及露天采场、排土场、表土堆场边坡稳定性研究报告；
- 6) 《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）安全预评价报告》；
- 7) 《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿工程初步设计》；
- 8) 《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿工程安全设施设计》《设计变更》《设计审查意见书》；
- 9) 《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源锡矿正冲矿区隐蔽致灾因素普查治理报告》；
- 10) 关于调整安全生产委员会的通知及组织机构成立通知；
- 11) 任命五职矿长、五科人员、安全总监、注册安全工程师等人的通知；
- 12) 五职矿长、五科人员、专职安全管理人员、注册安全工程师等人资质证明；
- 13) 特种作业人员资质证明；
- 14) 爆破作业人员名单及资质证明；
- 15) 安全生产责任制、安全管理制度及安全操作规程目录清单；
- 16) 应急救援协议及兼职救护队成立文件；
- 17) 《生产安全事故综合应急预案》封面、目录及应急预案备案登记；
- 18) 应急演练记录；
- 19) 企业工伤保险及安全生产责任险缴纳证明；
- 20) 主要设备设施清单；
- 21) 安全生产投入明细；

- 22) 矿用自卸车、空压机检测报告、变压器及防雷检测报告等；
- 23) 安全教育培训记录；
- 24) 安全检查记录；
- 25) 劳保用品发放记录；
- 26) 双重预防机制建设；
- 27) 安全生产管理协议；
- 28) 施工单位《营业执照》《资质证书》《安全生产许可证》；
- 29) 施工单位项目部组织机构成立文件、安全管理机构、技术机构成立及人员任命文件；
- 30) 施工单位项目部主要负责人、安全管理人员、技术人员、建造师、专业技术人员资质证明；
- 31) 施工组织设计、施工日志、分部分项工程验收资料、材料送检资料、隐蔽工程施工与验收记录等；
- 32) 工程竣工报告；
- 33) 工程施工总结报告；
- 34) 监理单位《营业执照》《资质证书》、项目部成立文件、派驻人员名单及资质证书；
- 35) 监理日志；
- 36) 工程监理总结报告；
- 37) 安全设施验收评价整改建议及回复；
- 38) 《工程试生产运行报告》；
- 39) 安全设施竣工验收专家组及专家意见；
- 40) 安全设施验收评价报告专家意见修改说明；
- 41) 安全设施竣工验收专家意见整改报告；
- 42) 评价组人员现场踏勘记录。

6.2 附图

- （1）矿区地形地质图；
- （2）总平面布置图；
- （3）露天开采现状图；
- （4）排土场现状图；
- （5）表土堆场现状图；
- （6）开拓运输系统基建终了竣工图；
- （7）露天采场排水系统基建终了竣工图；
- （8）排土场排水系统基建终了竣工图；
- （9）表土堆场排水系统基建终了竣工图；
- （10）露天采场供配电系统竣工图；
- （11）排土场供配电系统竣工图；
- （12）露天采场充电桩配电系统竣工图；
- （13）露天采场监测设施基建终了竣工图；
- （14）排土场监测设施基建终了竣工图；
- （15）表土堆场监测设施基建终了竣工图；
- （16）夜间作业照明设施布置图。