

项目编号：MSAP/KXZ-011-2025

湖南安化渣滓溪矿业有限公司
渣滓溪锑矿地下开采
安全现状评价报告

湖南铭生安全科技有限责任公司
资质编号：APJ-（湘）-012
2025年7月8日

项目编号：MSAP/KXZ-011-2025

湖南安化渣滓溪矿业有限公司
渣滓溪锑矿地下开采
安全现状评价报告

法定代表人：

技术负责人：

项目负责人：

2025年7月8日

前 言

湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿为湖南安化渣滓溪矿业有限公司旗下矿山，位于湖南省安化县城 248° 方向直距 36km 处，行政区划属该县奎溪镇管辖。渣滓溪锑矿《采矿许可证》于 2024 年 6 月 12 日由自然资源部颁发，证号为 C1000002009113110046463，有效期限：2024 年 6 月 12 日至 2029 年 9 月 30 日，准采标高为 +450m~ -340m，面积为 0.7875km^2 ，开采矿种为锑矿、钨矿，开采方式为地下开采，证载生产规模为 21 万 t/a。本次评价范围为湖南安化渣滓溪矿业有限公司地下开采区域及相应的辅助设施和生产工艺，设计生产规模为 7.5 万 t/a，开采矿种为锑矿，开拓方式为平硐+斜井开拓，运输方式主要为有轨运输（部分采场采用无轨运输），主要采矿方法为削壁充填法、上向水平分层充填采矿法（沿矿体走向）、机械化上向水平进路充填法（垂直矿体走向）和浅孔留矿嗣后充填法。2023 年 04 月 07 日取得由湖南省应急厅颁发的安全生产许可证，证号为（湘）FM 安许证字（2023）H108B2 号，有效期 2023 年 04 月 07 日至 2025 年 08 月 02 日，许可范围为锑矿地下开采 7.5 万 t/a。

为全面评估湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿地下开采安全生产状况，以便采取针对性的持续改进措施，同时为矿山安全生产许可证延期提供技术依据。2025 年 5 月，湖南安化渣滓溪矿业有限公司委托湖南铭生安全科技有限责任公司对湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿地下开采进行安全现状评价。

我公司接受委托后，根据项目要求组建评价项目组，先后多次派遣评价小组成员到矿山进行现场调查并收集了相关技术资料，对地下开采安全管理状况、生产工艺、作业场所及设施进行现场核实检查。按照《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局第 20 号令）、《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）等要求，运用科学合理的安全评价方法，全面、客观、公正地分析和评价矿山开采过程中存在的危险、有害因素种类和程度，评价各生产系统安全性和生产中可能发生事故危险性，提出了降低和消除相应危险的安全技术和安全管理措施，在此基础上编制了《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿地下开采安全现状评价报告》。

目 录

1 概 述	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价对象、范围	1
1.3 评价依据	1
2 矿山基本情况	9
2.1 企业概况	9
2.2 地理位置及交通	11
2.3 矿区周边环境	11
2.4 自然环境概况	12
2.5 地质概况	12
2.6 环境地质条件	30
2.7 安全设施“三同时”概况	30
2.8 矿山开采现状	40
2.9 矿山安全管理	70
3 主要危险、有害因素辩识	89
3.1 主要危险、有害因素辩识与分析	89
3.2 重大危险源辩识	105
4 评价单元划分及评价方法选择	107
4.1 评价单元划分的原则	107
4.2 评价方法的选择	107
5 定性定量评价	109
5.1 总平面布置分析评价	109
5.2 开拓系统单元分析评价	111

5.3 提升运输单元分析评价	113
5.4 采矿工艺与爆破作业单元分析评价	119
5.5 通风系统单元分析评价	123
5.6 防灭火单元分析评价	126
5.7 防排水系统单元分析评价	127
5.8 供配电系统单元分析评价	129
5.9 废石场单元分析评价	132
5.10 “六大系统”单元分析评价	133
5.11 安全管理单元评价	136
6 矿山安全生产条件符合性评价	141
6.1 现场核实检查条件	141
6.2 安全设施设计与开采现状符合性评价	150
6.3 安全生产条件评价小结	150
7 安全对策措施	152
7.1 安全技术对策措施	152
7.2 安全管理对策措施	156
8 评价结论	158
9 附件及附图	160
9.1 附件	160
9.2 附图	161

1 概 述

1.1 评价目的

本次评价的目的是为贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针，全面辨识、分析湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿过程中存在的危险、有害因素，降低生产安全事故风险，预防事故发生，保护从业人员生命安全、身体健康和财产安全，提高安全生产管理水平，从而提升矿山本质安全程度，为矿山后续生产安全提供技术参考。

1.2 评价对象、范围

评价对象：本次评价对象为湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿地下开采的生产系统、作业环境、矿山管理应急系统及设备设施等的安全状况。

评价范围：本次评价范围为湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿采矿许可证核准范围内，经设计并通过验收的地下开采系统、生产工艺及相应的辅助设施，本次评价范围不包括炸药库、危险化学品、尾矿库、选厂等。

1.3 评价依据

1.3.1 主要法律法规、法规规章和规范性文件

表 1-1 评价依据的安全生产法律法规、规章和规范性文件

序号	名称	文号	施行日期
一	国家法律		
1	《中华人民共和国矿山安全法》	主席令第 65 号, 第 18 号令修正	2009.08.27
2	《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 3 次会议通过	2014.01.01
3	《中华人民共和国环境保护法》	主席令第 22 号, 2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订	2015.01.01
4	《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
5	《中华人民共和国职业病防治法》	主席令第 60 号, 第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第四次修订	2018.12.29

序号	名称	文号	施行日期
6	《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	2021.04.29
7	《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
8	《中华人民共和国矿产资源法》	主席令第 36 号, 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。	2025.07.01
二	行政法规		
1	《特种设备安全监察条例》	国务院令第 549 号	2009.05.01
2	《工伤保险条例》	国务院令第 586 号	2011.01.01
3	《安全生产许可证条例》	国务院令第 397 号, 2004 年 1 月 13 日起实施, 国务院令第 653 号, 2014 年 7 月 9 日第二次修正	2014.07.09
4	《民用爆炸物品安全管理条例》	国务院令第 466 号, 2014 年 7 月 29 日国务院令第 653 号修正	2014.07.29
5	《生产安全事故报告和调查处理条例》	国务院令 493 号, 2015 年 1 月 16 日国家安全生产监督管理总局第 77 号令修改。	2015.05.01
6	《生产安全事故应急条例》	国务院令[2019]第 708 号	2019.04.01
三	地方性法规		
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 287 号, 2022 年 10 月 8 日湖南省人民政府令第 310 号修订	2022.10.08
2	《湖南省雷电灾害防御条例》	湖南省人民代表大会常务委员会	2021.03.31
3	《湖南省安全生产条例》	湖南省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 97 号	2022.09.01
四	部门规章		
1	《工作场所职业卫生监督管理规定》	原安监总局令第 47 号	2012.06.01
2	《金属非金属矿山建设项目安全设施目录(试行)》	原安监总局令第 75 号	2015.03.16
3	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》	原安监总局令第 30 号, 第 63 号、80 号令修正	2015.07.01
4	《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 3 号, 第 63 号、80 号令修正	2015.07.01

序号	名称	文号	施行日期
5	《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, 第 78 号令修正	2015.07.01
6	《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 20 号, 第 78 号令修订	2015.07.01
7	《国家安全监管总局关于废止和修改非煤矿矿山领域九部规章的决定》	原安监总局令第 78 号	2015.07.01
8	《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》	原安监总局令第 80 号	2015.07.01
9	《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	2019.09.01
10	《煤矿安全规程》(架空乘人装置部分)	应急管理部令第 8 号修正	2022.01.06
11	《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
12	《矿山救援规程》	应急管理部令第 16 号。	2024.07.01
五	规范性文件		
1	《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》	国务院国发〔2010〕23 号	2010.07.19
2	《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（第一批）的通知》	原安监总管一〔2013〕101 号	2013.09.06
3	《国家安全监管总局关于建立和完善非煤矿山师傅带徒弟制度进一步提高职工安全素质的指导意见》	原安监总管一〔2014〕70 号	2014.07.15
4	《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
5	《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
6	《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
7	《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》	安监总厅安健〔2018〕3 号	2018.01.15
8	国务院安全生产委员会关于印发《全国安全生产专项整治三年行动计划》的通知	安委〔2020〕3 号	2020.04.01
9	《国家矿山安全监察局关于开展非煤矿山安全生产专项检查的通知》	矿安〔2021〕5 号	2021.01.15

序号	名称	文号	施行日期
10	《国家矿山安全监察局关于严格非煤地下矿山建设项目施工安全管理的通知》	矿安〔2021〕7号	2021.01.24
11	《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
12	《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患判定标准>的通知》	矿安〔2022〕88号	2022.09.01
13	《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
14	《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
15	《防范非煤矿山典型多发事故六十条措施》	矿安〔2023〕124号	2023.09.12
16	《关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施》	安委〔2024〕1号	2024.01.16
17	《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	2024.04.23
18	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	矿安〔2024〕68号	2024.06.17
19	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
20	国家矿山安全监察局综合司《关于进一步加强矿山隐蔽致灾因素普查工作的通知》	矿安综函〔2024〕259号	2024.10.23
21	关于印发《湖南省非煤矿山安全风险分级管控和隐患排查治理工作指导意见（试行）》的通知	湘应急函〔2021〕50号发布	2021.07.27
22	湖南省应急管理厅关于进一步加强地下矿山机电设备安全管理的通知	湘应急函〔2023〕236号	2024.01.02
23	湖南省人民政府办公厅关于印发《湖南省进一步加强矿山安全生产工作的若干措施》的通知	湘政办发〔2024〕10号	2024.03.27

1.3.2 主要技术标准

表 1-2 评价依据的安全生产法律法规

序号	名称	标准号	实施日期
一	国家标准		
1	《企业职工伤亡事故分类》	GB 6441-1986	1987-02-01
2	《重要用途钢丝绳》	GB/T 8918-2006	2006-09-01
3	《工业场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》	GBZ 2.2-2007	2007-11-01
4	《矿山安全标志》	GB/T 14161-2008	2009-10-01
5	《矿山安全术语》	GB/T 15259-2008	2009-12-01
6	《有色金属工程设计防火规范》	GB 50630-2010	2011-10-01
7	《建筑物防雷设计规范》	GB 50057-2010	2011-10-01
8	《有色金属矿山井巷工程施工规范》	GB 50653-2011	2011-11-01
9	《有色金属采矿设计规范》	GB 50771-2012	2012-12-01
10	《工业企业总平面设计规范》	GB 50187-2012	2012-08-01
11	《有色金属矿山井巷工程设计规范》	GB 50915-2013	2014-05-01
12	《压缩空气站设计规范》	GB 50029-2014	2014-08-01
13	《爆破安全规程》	GB 6722-2014/XG1-2016	2015-07-01
14	《中国地震动参数区划图》	GB 18306-2015	2016-06-01
15	《建筑设计防火规范》（2018 年版）	GB50016-2014	2018-10-01
16	《单绳缠绕式矿井提升机》	GB/T 20961-2018	2018-10-01
17	《危险化学品重大危险源辨识》	GB 18218-2018	2019-03-01
18	《矿山电力设计标准》	GB 50070-2020	2020-10-01
19	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB 29639-2020	2021-04-01
20	《金属非金属矿山安全规程》	GB 16423-2020	2021-09-01
21	《个体防护装备配备规范第 4 部分：非煤矿山》	GB 39800.4-2020	2022-01-01
22	《安全标志使用原则与要求》	GB/T 2893.5-2020	2020.10-01
23	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T 29639-2020	2021-04-01
24	《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T 13861-2022	2022-10-01
25	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》	GB 50544-2022	2022-12-01
26	《金属非金属矿山充填工程技术标准》	GB/T51450-2022	2022-12-01
27	《建筑防火通用规范》	GB 55037-2022	2023-06-01
28	《生产设备安全卫生设计总则》	GB 5083-2023	2025-01-01

序号	名称	标准号	实施日期
29	《安全色和安全标志》	GB 2894-2025	2026-03-01
二	行业标准		
1	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》	AQ 2005-2005	2005-05-01
2	《金属非金属地下矿山通风技术规范 通风系统》	AQ 2013.1-2008	2009-01-01
3	《金属非金属地下矿山通风技术规范 局部通风》	AQ 2013.2-2008	2009-01-01
4	《JTP 型矿用提升绞车》	JB/T 7888-2010	2010-07-01
5	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》	AQ 2031-2011	2011-09-01
6	《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》	AQ 2032-2011	2011-09-01
7	《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》	AQ 2036-2011	2011-09-01
8	《安全生产应急管理人员培训及考核规范》	AQ/T 9008-2012	2013-03-01
9	《工业空气呼吸器安全使用维护管理规范》	AQ/T 6110-2012	2013-03-01
10	《金属非金属地下矿山人员定位系统通用技术要求》	KA/T 2051-2016	2017-03-01
11	《金属非金属地下矿山通信联络系统通用技术要求》	KA/T 2052-2016	2017-03-01
12	《金属非金属地下矿山监测监控系统通用技术要求》	KA/T 2053-2016	2017-03-01
13	《金属非金属矿山在用主通风机系统安全检验规范》	AQ 2054-2016	2017-03-01
14	《民用爆破物品重大危险源辨识》	WJ/T 9093-2018	2018-09-01
15	《金属非金属地下矿山防治水安全技术规范》	AQ 2061-2018	2018-12-01
16	《金属非金属矿山提升系统常检查和定期检测检验管理规范》	AQ 2068-2019	2020-02-01
17	《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	2020-02-01
18	《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	2020-02-01
19	《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》	KA/T 2075-2019	2020-02-01
20	《生产经营单位生产安全事故应急预案评估指南》	AQ/T 9011-2019	2020-02-01
21	《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》	KA/T 2033-2023	2023-08-20
22	《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》	KA/T 2034-2023	2023-08-20

序号	名称	标准号	实施日期
23	《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》	KA/T 2035-2023	2023-08-20
三	地方标准		
24	《金属非金属矿山采空区安全风险分级标准》	DB43/T 1385-2018	2018-03-29
25	《金属非金属地下矿山重大危险源分级标准》	DB43/T 1555-2018	2019-03-28
26	《金属非金属矿山在用架空乘人装置安全检验规范》	DB43/T 1782-2020	2020-08-15

1.3.3 相关合法性文件

- 1) 湖南安化渣滓溪矿业有限公司《采矿许可证》(证号: C1000002009113110046463), 颁证单位: 中华人民共和国自然资源部, 有效期自 2024 年 06 月 12 日至 2029 年 09 月 30 日;
- 2) 湖南安化渣滓溪矿业有限公司《营业执照》, 安化县市场监督管理局, 统一社会信用代码 91430923187360291Q, 2023 年 3 月 21 日;
- 3) 湖南安化渣滓溪矿业有限公司《安全生产许可证》(证号: (湘)FM 安许证字(2023) H108B2 号), 颁证单位: 湖南省应急管理厅, 有效期自 2023 年 04 月 07 日至 2025 年 08 月 02 日;
- 4) 湖南安化渣滓溪矿业有限公司《爆破作业单位许可证》(证号: 4309001300021), 颁证单位: 益阳市公安局, 有效期自 2023 年 04 月 19 日至 2025 年 08 月 29 日。

1.3.4 技术资料

- 1) 《湖南省安化县渣滓溪矿区渣滓溪锑钨矿资源储量核实报告》, 湖南省地质矿产勘查开发局四〇三队, 2012 年 5 月;
- 2) 《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿地下开采延伸技改工程初步设计(代可研)》, 湖南有色金属研究院有限责任公司, 2022 年 01 月;
- 3) 《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿地下开采延伸技改工程安全设施设计》, 湖南有色金属研究院有限责任公司, 2022 年 01 月;
- 4) 《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿安全现状评价报告》, 湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司, 2022 年 07 月;
- 5) 《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿非煤地下矿山隐蔽致灾因素普查治理报告》, 湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司, 2022 年 12 月;

- 6) 《湖南安化渣滓溪矿业有限公司风险分级管控与隐患排查治理双重预防机制建设报告》，湖南安化渣滓溪矿业有限公司，2023 年 12 月；
- 7) 湖南安化渣滓溪矿业有限公司主扇风机、提升机/绞车、水泵、空压机、架空乘人装置、地下自卸车及变压器等矿用设备检测检验报告，湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司，2024 年~2025 年；
- 8) 《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿地下开采延伸技改工程安全设施验收评价报告》，湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司，2024 年 5 月；
- 9) 《湖南安化渣滓溪矿业有限公司采矿厂井下通风系统 2024 年优化改造后检测报告》，湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司，2024 年 11 月；
- 10) 《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿通风系统优化与效能提升专项方案》，湖南安化渣滓溪矿业有限公司，2024 年 8 月；
- 11) 《湖南安化渣滓溪矿业有限公司采矿厂 2025 年度反风试验方案》，湖南安化渣滓溪矿业有限公司，2025 年 3 月；
- 12) 湖南安化渣滓溪矿业有限公司提供的“地形地质图”、“采掘工程平面图”、“矿山现状图”等图纸及有关评价的其他基础资料，在现场收集的相关资料以及企业根据要求提供的有关矿山评价技术及管理资料。

2 矿山基本情况

2.1 企业概况

2.1.1 企业概况

湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿采矿权人为湖南安化渣滓溪矿业有限公司，始采于 1906 年，至今 119 余年开采历史。建国前，先后有恒昌、华昌、顺让等民营公司进行采矿活动。建国后，收归国有，是湖南省安化县属全民所有制国有中型矿山企业。2009 年 7 月，由湖南省矿产资源集团有限责任公司旗下湖南辰州矿业有限责任公司兼并重组，成为了湖南辰州矿业有限责任公司的全资子公司。

企业名称：湖南安化渣滓溪矿业有限公司；

企业性质：有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）；

注册地址：安化县奎溪镇渣滓溪；

注册资本：贰亿玖仟万元整；

法人代表：欧阳景权；

成立日期：1989 年 06 月 03 日；

统一社会信用代码：91430923187360291Q；

经营范围：其它有色金属压延加工；在许可证核定项目内从事金、锑、钨的勘探、开采、选矿及冶炼深加工；锑及锑制品、钨及钨制品、碎石的生产、销售；工程测量、控制：地形测绘、矿山测量；锑、钨矿产品原料收购、加工、销售（国家限制的除外）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

湖南安化渣滓溪矿业有限公司（下称“渣滓溪矿业公司”）是一家采、选、冶联合企业，目前下属 2 个矿山，分别为湖南省安化县渣滓溪锑矿（下称“渣滓溪锑矿”）和湖南安化渣滓溪矿业有限公司龙洞锑矿。渣滓溪矿业公司设置党群工作部、企业管理部、办公室、工程管理部、人力资源部、财务部、生产技术部、安全环保部、供销中心等部门。渣滓溪矿业公司现有在职员工 601 人。本次评价范围渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿地下开采区域，以下不再对龙洞锑矿作详细赘述。

2.1.2 矿山历史沿革

渣滓溪锑矿兼并重组后，2009 年 1 月取得了由原国土资源部颁发的《采矿许可证》（证号为*****），采矿规模为 7.5 万 t/a，有效期限为 2009 年 1 月 16 日至 2013 年 1 月 16

日，开采方式为地下开采，范围由 8 个拐点圈定，开采面积为*****km²，准采标高为+450m～-340m，开采矿种为锑、钨，开采方式为地下开采。2013 年 1 月，渣滓溪矿业公司办理了采矿许可证延续，有效期限为 2013 年 1 月 16 日至 2015 年 1 月 16 日，矿权范围、开采方式、生产规模等采矿许可证信息均未发生变化。2015 年 1 月，渣滓溪矿业公司再次办理了采矿许可证延续，有效期限为 2015 年 1 月 16 日至 2024 年 9 月 30 日，矿权范围、开采方式、生产规模等采矿许可证信息均未发生变化。

2024 年 6 月渣滓溪矿业公司申请扩大矿山生产规模，同时办理采矿许可证延续。2024 年 6 月 8 日取得了由自然资源部颁发的采矿许可证（最新），证号为：*****，有效期限：2024 年 6 月 12 日至 2029 年 9 月 30 日，准采标高为+450m～-340m，面积为*****km²，开采矿种为锑矿、钨矿，开采方式为地下开采，证载生产规模为 21 万 t/a，采矿权范围拐点坐标如表 2-1 所示。该次办理采矿许可证仅扩大了生产规模，矿权范围、开采方式、开采矿种等采矿许可证信息未发生变化。

表 2-1 采矿权范围拐点坐标表

拐点号	X	Y	备注说明
1	*****	*****	面积：*****km ² ，开 采标高：+450m～-340m
2	*****	*****	
3	*****	*****	
4	*****	*****	
5	*****	*****	
6	*****	*****	
7	*****	*****	
8	*****	*****	

2.1.3 矿山生产范围及生产规模

根据渣滓溪矿业公司提供的相关资料。2022 年 1 月，湖南安化渣滓溪矿业有限公司委托湖南有色金属研究院有限责任公司编制完成了《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿地下开采延伸技改工程安全设施设计》。2024 年 5 月，湖南安化渣滓溪矿业有限公司委托湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司对延伸技改工程安全设施进行验收评价，编制了《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿地下开采延伸技改工程安全设施验收评价报告》，并通过了验收。渣滓溪锑矿现属于正常生产矿山，现持有由湖南省应急厅颁发的安全生产许可证，证号为（湘）FM 安许证字（2023）H108B2 号，有效期 2023 年 04 月 07 日至 2025 年 08 月 02 日，许可范围为锑矿地下开采 7.5 万 t/a。现持有益阳市公安局颁发的爆破作业单位许可证，编号为 4309001300021，有效期至 2025 年 8 月 29 日。

渣滓溪矿业公司取得新采矿证后，已启动矿山“三同时”程序，截止目前为止，“三同时”程序处于设计阶段。由此，渣滓溪锑矿现按《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿地下开采延伸技改工程安全设施设计》中相关设计进行生产，设计生产规模为 7.5 万 t/a，开采矿种为锑矿，开采范围为采矿证许可范围。

2.2 地理位置及交通

渣滓溪锑矿位于湖南省安化县城 248°方向直距 36km 处，行政区划属该县奎溪镇管辖。地理坐标（国家 2000 坐标系）：东经 110°49'47"~110°50'37"，北纬 28°15'42"~28°16'11"，中心坐标：东经 110°50'12"、北纬 28°15'55"。自矿区有水泥公路（2km）至奎溪镇接怀（化）—桃（江）G308 国道，往北东可通桃江、益阳、常德，往南西可达溆浦、怀化等县、市，距湘黔铁路低庄火车站 33km，距溆浦南（高铁）站 75km。矿山交通位置如图 2-1 所示。

图 2-1 矿区交通位置示意图

- 1.省政府驻地 2.市、自治州政府驻地 3.县、县级市政府驻地 4.河流 5.湖泊、水库
- 6.铁路、车站 7.高速公路 8.国道 9.省道 10.省界 11.地级市界 12.矿区位置

2.3 矿区周边环境

1) 周边矿权

矿区周边 1km 范围内无其他采矿权。临近该矿山周边设置有 2 个探矿权，分别是为“湖南省安化县渣滓溪锑（钨）矿近外围普查探矿权”探矿权、“湖南省安化县渣滓溪矿区边深部锑（钨）矿勘探探矿权”，探矿权人均为“湖南安化渣滓溪矿业有限公司”，如图 2-2 所示。

图 2-2 渣滓溪锑矿与相邻矿权关系图

- 1、渣滓溪锑（钨）矿近外围锑（钨）矿普查探矿权范围 2、渣滓溪锑矿采矿权
- 3、渣滓溪矿区边深部锑（钨）矿勘探探矿权范围 4、上轮勘查未完成而缩减区

2) 其他

矿区范围内无铁路、国道、省道、高速公路、重要的历史古迹等保护对象，远离城市，居民房屋零星分布于矿区的周边，居民不太集中。矿区西南方向（矿权 1 号拐点附近）建设有企业所属的选厂、办公楼、职工宿舍、食堂等设施。矿权 8 号拐点西南方向（+325m 平硐附近）建设有矿山矿部办公楼、职工食堂、维修车间、尾矿库等设施，尾矿库距+325m 平硐约 2km。矿区东方向（矿权 6 号拐点附近）建设有尾矿库，该尾矿库部分位于矿区范围内。

2.4 自然环境概况

1) 地形地貌

矿区属构造侵蚀低山丘陵地貌。区内地势险峻，北高南低，地形切割强烈，“V”型沟发育。地形海拔标高一般+300m~+600m，最高点位于矿区西北角，海拔标高为+817.0m，区内地形最低为鹅犁湾，海拔标高为+261.8m，高差 555.2m，地形坡度一般为 20~30°，属中低山区、构造侵蚀地形。残坡积层厚 0~18m，植被发育，通视通行条件较差。

2) 气象水文

区内III级羽状水系较发育，季节性明显。主要有渣滓溪、石板冲溪、白茅溪和横冲溪。最大溪流为渣滓溪，位于中部，最低侵蚀基准面+261.8m，由北向南汇入资水，最高洪水位+263.7m，一般流量为 18L/s。

区内属亚热带季风型气候。据安化县气象局以往资料，3~6 月份为雨季，冰冻期不长，一般在每年的 12 月 20 日至来年的 2 月 20 日。年平均气温 16.5°C，夏季最高气温 38.8°C，冬季最低气温-11.3°C；年平均降水量 1824.8mm，年最大降水量 2440.0mm，年最小降水量 1324.9mm。

3) 区域稳定性

矿区属中南地块，为新构造运动弱区。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)有关规定，矿区所属地区地震基本烈度为IV度，地震动峰值加速度为 0.05g，地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s。

2.5 地质概况

本章节内容引用于由湖南省地质矿产勘查开发局四〇三队编制的《湖南省安化县渣滓溪矿区渣滓溪锑钨矿资源储量核实报告》（2012 年 5 月）和由湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司编制的《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿非煤地下矿山隐蔽致灾因素普查治理报告》（2022 年 12 月）地质部分。

2.5.1 矿区地质概况

2.5.1.1 地层

区域出露地层主要有板溪群、次为震旦系、寒武系和泥盆系，零星见奥陶系、石炭系及二叠系地层分布。其中板溪群为区域内主要赋矿地层，次为震旦系及寒武系。与勘查区锑钨成矿最密切相关的地层为板溪群五强溪组（Ptbnw），为一套浅海相复理石建造的浅变质碎屑岩及火山碎屑沉积岩，总厚度大于 1390.04m。

2.5.1.2 构造

区域经历了从雪峰至燕山运动等多期次构造活动，形成了以断裂为主，褶皱为辅的基本构造格架。

区域构造线总体呈北东向展布，由一系列短轴复式背、向斜及逆、冲断层组成，具有典型的断块式构造特征，其抬升断块内北东向、北西向及近东西向次级构造发育，尤以断裂最为醒目。

1) 褶皱

褶皱主要见于寒武系地层中，其次为震旦系地层。多以短轴复式褶皱产出，轴向北东至北东东，长数公里至十余公里。轴面总体倾向南东，倾角陡；两翼岩层倾角 $30\sim60^\circ$ 。区内褶皱大部分被断裂破坏，在区内构造中居从属地位，属低序次配属构造。

2) 导矿断裂

断裂有北北东向、北东向、北东东向、北西向和近东西向五组，其中以北东向最为发育。勘查区即处于区域性北东向岳溪断层（F₁）和马家溪断层（F₂）所夹持的上升地块内，两断层起着区域性导矿作用。其特征如下：

岳溪断层（F₁）：南西自溆浦县城西、经安化岳溪、北东止于桃源大坪，全长一百余公里，图幅内长40km。是雪峰弧形构造带内的一条重要的导、控矿构造。走向 $20\sim55^\circ$ ，局部地段 70° ，图幅内一般为 50° ，倾向南东，倾角一般 $40\sim78^\circ$ ，局部平缓($15\sim35^\circ$)，断裂带宽 $2\sim50m$ ，带内岩石破碎，局部见角砾岩、构造透镜体、断层泥及糜棱岩等，片理发育，见硅化、绢云母化及褪色化，局部见辉锑矿体。垂直断距大于300m。此外，带内尚见多条与主构造面近于平行的构造裂隙，断裂面见斜冲、斜落及近水平擦痕，具多期活动特征。该断裂性质属阶梯状压扭性断层。

马家溪断层（F₂）：南西自溆浦舒溶溪，经马家溪、北东止于安化马路口西，与F₁近乎平行展布，全长约65km，图幅内长40km。亦是雪峰弧形构造带内的一条重要的导、控矿构造。走向 $15\sim70^\circ$ ，图幅内一般 55° ，倾向南东，局部倾向北西，倾角 $25\sim75^\circ$ ，断裂带宽 $1.5\sim13m$ ，特征与F₁相似，属压扭性断层。局部亦见辉锑矿体。

F₁、F₂旁侧次级断裂发育，分支复合频繁，成带成群出现。区内锑、钨矿床（点）几乎分布于北东向断裂的旁侧，其中尤以F₁、F₂等主干断裂的控制作用最为明显。表明区域性北东向断裂是矿液流动的运移通道，而其旁侧的北西向、北西西向、北东向、北东东向及近东西向次级断裂是良好的储矿场所。

3) 控矿断裂

矿区被前述两条区域性导矿断裂 (F_1 、 F_2) 所夹持，以断裂构造为主，褶皱构造不明显。矿区控矿断裂发育，共 54 条，以北西向为主，次为近东西向和北东向。

(1) 近东西向断裂

① F_3 控矿断裂

为矿区主要控矿断裂，总体呈 295° 走向展布于矿区南部，走向长 2600m，倾向北东，倾角为 $52\sim80^\circ$ ，断层破碎带宽 $0.63\sim20.70m$ ，一般 $1.5\sim4m$ ，由碎裂化岩、糜棱岩、构造角砾岩、构造透镜体、石英脉、辉锑矿及断层泥等组成，辉锑矿主要分布于断裂破碎带上部，下部一般表现为辉锑矿化；具硅化、黄铁矿化，带内岩石扭曲、片理化强烈，平行于主构造面之次级构造裂面发育，主构造面有厚 $3\sim15mm$ 的断层泥分布，近次级构造面则断续出现断层泥，断裂面上陡下缓呈舒缓波状延展，水平及垂直断距均为 80m 左右。其下盘围岩中层间石英脉发育，而上盘围岩中辉锑矿脉发育。该断层属压扭性断层，具多期活动特征，是矿区的一条重要的导矿和储矿构造，控制了矿床的分布。

② 近东西向含矿断裂

F_3 断层上盘次级断裂（裂隙）发育，分北西向、北东向及近东西向三组，以北西向含锑断裂为主。矿区近东西向断裂不发育，为北西向断裂的配套成分，规模较小，以 94 号锑矿脉断裂规模最大，含矿性最好，走向长 130m，倾斜延伸 290m。一般走向长 $30\sim70m$ ，倾向延深 $30\sim120m$ ，断层破碎带宽 $0.05\sim0.83m$ ，多数倾向北东，倾角 $35\sim88^\circ$ ，多数被北西向断裂切穿，少数切穿北西向断裂。该类断裂多具压性及压扭性特征，水平断距一般 $1\sim3m$ 。

(2) 北西向含矿断裂

为 F_3 断层上盘主要的含锑矿断裂，呈 $290^\circ\sim330^\circ$ 方向展布，按其与 F_3 之距离远近及空间分布，自 F_3 往北东方向依次可分为 I、II、III 脉组，如图 2-3 所示。其主要特征如下：

A、断裂面平直、光滑，面上可见 $5\sim25^\circ$ 近水平擦痕，断面倾角陡，一般大于 50° ，局部直立至反向倾斜，破碎带中片理化较强，旁侧平行节理裂隙发育。

B、-70 中段以上，断裂破碎带较紧闭，宽度一般小于 0.70m，且常呈小透镜状或膨胀狭缩形态产出。

C、断裂走向规模一般较小，走向长 $44\sim804m$ ，一般 $100\sim500m$ ，其中 9 号矿脉断裂规模最大，达 804m；但沿倾向延深规模较大，一般大于 225m，9、19、20 号矿脉断裂已控制延深大于 1000m，一般为走向长的 $1.5\sim3$ 倍，最大达 5 倍。

D、含矿断裂成带成组，按其与 F_3 之距离远近及空间分布，自南西向北东方向依次可

分为I、II、III脉组。组（带）内单条含矿断裂相互平行或呈“X”型相交；按走向分两组，一组走向近 290° ，另一组走向近 330° ，水平断距仅数厘米至十余米，一般 $1\sim 5m$ 。平面上，I脉组以左行为主，II、III脉组以右行为主。

E、I、II、III脉组特征及空间关系如下：

a、地表将1~22号矿脉断裂划归I脉组，24~44号矿脉断裂为II脉组，50~55号矿脉断裂为III脉组。

b、平面上，I脉组距 F_3 最近，II脉组次之，III脉组最远。I脉组中构成工业矿脉的条数最多，比较密集，发育走向 290° 、 330° 两组断裂，构造较复杂。II脉组中构成工业矿脉的条数减少，走向近 290° 的一组断裂，构造较简单。III脉组中构成工业矿脉条数更少，单脉间距 $40\sim 180m$ ，主要发育走向 330° 左右的一组断裂，构造亦较简单。以距 F_3 最近的I脉组中分支矿脉、节理最发育，至II、III脉组逐渐减少。

图 2-3 矿脉组分布示意图

2.5.1.3 岩浆岩

区域内岩浆岩不发育。仅于奎溪坪及黑冲坑两地分别见到3条及2条云煌斑岩脉，分别充填于寒武系及板溪群中。受北东向构造裂隙控制，走向长 $100\sim 2000m$ ，宽 $0.5\sim 4m$ 。区域内含多个隐伏岩体，可能为矿床的成矿提供一定的动力来源及成矿物质来源。

2.5.1.4 围岩蚀变

矿区出露的岩石经历了区域变质作用，矿脉及部分断裂附近的围岩具热液蚀变。

矿区的变质作用主要为区域浅变质作用，使原沉积的泥质岩石、碎屑岩变质成板岩、凝灰质板岩、绢云板岩、粉砂—砂质板岩、变质粉砂岩、变质凝灰质砂岩、变质长石石英砂岩等。岩石中部分矿物成分呈定向排列，岩石具变余泥状、变余砂状显微鳞片变晶结构与变余层状、条带状、板状构造。

围岩蚀变主要有硅化、黄铁矿化，次为褪色化及碳酸盐化。围岩蚀变范围小，近矿围岩蚀变限于矿体两侧数毫米至数十厘米；另外尚有与区域变质作用有关的石英岩化、绿泥石化、闪锌矿化等蚀变现象，见于砂岩中或岩层的构造裂隙中。其中硅化与矿化关系密切，往深部近矿围岩的硅化增强。

2.5.2 矿床地质特征

矿区内目前主要赋存有锑、白钨类矿种，白钨矿赋存形式一种是白钨矿与锑矿异体共生，与岩层产状一致。另一种是分布于锑矿脉顶底部，与锑矿脉产状一致，呈脉状，沿走

向、倾向延伸一般 0.2~1m，矿化连续性差，且仅局部分布，不具工业价值，不具备开采条件，设计未对钨矿进行开采。由此，后续章节不再对白钨矿床特征、矿体特征、矿石特征等情况进行赘述。

2.5.2.1 矿床特征

根据各矿脉带中石英脉分布特点及含矿性，在II号矿脉带划分出 1、2、4、7 号矿脉，在I号矿脉带划分出 9 号矿脉。其中 1、2 号矿脉含矿性较好，具较大工业价值。

*****：分布于II号矿脉带中下部，主要由十余个近于平行分布的矿体组成，以 1-1 号矿体为主。矿脉走向长度大于 450m，走向 321~326°，倾向南西，倾角 44~73°。总体走向 325°，平均倾角 59°。控制最低标高 362m。矿脉水平厚度 3.40~30.0m，一般 7~15m；金品位 $0.18\sim4.09\times10^{-6}$ 。

*****：分布于II号矿脉带中上部，主要由 1~3 个近于平行分布的矿体组成，以 2-1 号矿脉（体）为主。矿脉走向长度大于 500m，走向 310~330°，倾向南西，倾角 45~65°。总体走向 325°，平均倾角 59°。控制最低标高 460m。矿脉水平厚度 3.20~30.0m，一般 5~15m；金品位 $0.30\sim2.81\times10^{-6}$ 。矿脉呈中间厚，往北西、南东两端变薄的透镜体状。

*****：分布于II号矿脉带中上部，由多个近于平行分布的小矿体组成，矿脉走向长大于 480m，总体走向 326°，倾向南西，倾角 42~69°，平均倾角 59°。控制最低标高 540m。矿脉水平厚度 6.0~25.0m，一般 10~20m；金品位 $0.50\sim1.86\times10^{-6}$ 。矿脉呈似层状、板状。

*****：分布于II号矿脉带中上部，由 2 个近于平行分布的小矿体组成，矿脉走向长大于 190m，总体走向 315°，倾向南西，平均倾角 72°。控制最低标高 500m。矿脉水平厚度 0.9~21.6m，一般 4~12m；金品位 $0.22\sim4.70\times10^{-6}$ 。矿脉呈似层状、板状。

*****：分布于I号矿脉带下部，由 2 个近于平行分布的小矿体组成，矿脉走向长大于 111m，总体走向 315°，倾向南西，平均倾角 72°。控制最低标高 820m。矿脉水平厚度 0.9~15.2m，金品位 $1.52\sim3.40\times10^{-6}$ 。矿脉呈似层状、板状。渣滓溪锑矿锑矿脉剖面形态如图 2-4 所示。

图 2-4 渣滓溪锑矿（锑矿）脉剖面形态立体图（联合剖面图）

- 1.板溪群五强溪组第二段第四层
- 2.板溪群五强溪组第二段第三层
- 3.板溪群五强溪组第二段第二层
- 4.板溪群五强溪组第二段第一层
- 5.板溪群五强溪组第一段第七层
- 6.断层及编号
- 7.锑矿脉及编号
- 8.坑内钻及编号
- 9.地表钻
- 10.锑矿脉组及编号

2.5.2.2 矿体特征

矿区有锑矿体 35 个，编号为 F3、F8、1、5、8、9、9-4、9-5、9-6、9-7、10、11、13、19、19-1、19-2、20、24、94、95、101-1、101-2、104、30-1、33、34、37、38、38-140、

43、44-1、44-2、105、50，其中5、10、11、19-1、19-2、34、37、38、38-1号等9个矿体位于矿区浅中部，没有往深部延伸，已采空，实际保有矿体数量为26个。其中矿体规模较大的主要有*****矿体、*****号矿体，现将矿床规模较大、具代表性的主要矿体特征分述如下。

1) *****

属*****矿脉，距F₃最近，地表长380m，出露最高标高+488m，控制最低标高控制最低标高为-404m（T-KZ0003）。见矿体1个，走向302°~313°，倾向北东，倾角58°~73°，平均倾角64°，往南东方向与F₃相交。矿体于-100m标高以上具有由北西浅部向南东深部侧伏的特点，其侧伏角一般52°左右，以下则无侧伏现象。矿体厚0.12~2.96m，平均0.58m，厚度变化系数113%，不稳定。锑品位0.25~44.27×10⁻²，平均11.07×10⁻²，品位变化系数85%，矿化较均匀。矿体形态以脉状为主，次为透镜状，矿化连续性较好，含矿系数0.86，无矿段长0.9~50m。矿体具膨胀、收缩现象，品位则呈跳跃式变化。保有矿体赋存标高+110m~-340m。

2) *****

为*****中的主要矿体。地表长804m，出露最高标高+504m，控制最低标高为-520m（T-KZ0004），钻孔揭露矿体厚2.92m，锑品位15.00×10⁻²。有1个矿体，矿体走向285°~315°，倾向北东，倾角50°~78°，平均倾角62°。经13个中段(+325m~-160m中段)坑道和30个钻孔控制，矿体走向长210~545m，倾斜延深1020m，矿体走向长与倾向延深之比为1:1.9，矿体厚度0.05~5.14m，平均1.24m，厚度变化系数101%，不稳定。锑品位0.20~58.00×10⁻²，平均6.92×10⁻²，品位变化系数101%，矿化较均匀。矿体形态以脉状、透镜状为主，具有明显的分枝复合特征，矿化连续性大多较好，含矿系数0.88，无矿段长0.7~30m。矿体总体具有由北西浅部向南东深部侧伏的特点，矿体顶界侧伏角50°左右，底界70°左右。根据危机矿山深部钻探控制，在-400m标高左右，该矿脉矿化较差。矿体具膨胀、收缩现象，品位则呈跳跃式变化，似无规律可循。该矿脉两盘分支矿脉发育，上盘数量多。保有矿体赋存标高-70m~-340m。

3) *****

属*****。地表长406m，出露最高标高+483m，控制最低标高为-299m（T-KZ0301），钻孔揭露矿体厚2.46m，锑品位3.36×10⁻²。见主矿体1个，走向330°，倾向北东，倾角54°~84°，平均倾角62°；往南东方向与9号脉相交。经14个中段(370~-205中段)坑道和6个钻孔控制，矿体走向长40~230m，倾斜延深675m，矿体走向长与倾向延深之比为1:2.9。

矿体于-100m 标高以上具有由北西浅部向南东深部侧伏的特点，其侧伏角 68° 左右，以下则无侧伏现象。矿体厚度 $0.05\sim6.16m$ ，平均 $1.36m$ ，厚度变化系数 136% ，不稳定。锑品位 $0.31\sim65.00\times10^{-2}$ ，平均 11.12×10^{-2} ，品位变化系数 78% ，矿化较均匀。矿化连续性较好，含矿系数 0.86 ，无矿段长 $1\sim34m$ 。矿体形态以脉状、透镜状为主，矿体具膨胀、收缩现象，品位则呈跳跃式变化，但矿体总体具有中部品位较高，沿走向至边界品位降低的趋势。保有矿体赋存标高+20m~-320m。

4) *****

属*****组。地表长 $483m$ ，出露最高标高+510m，控制最低标高-530m (T-KZ0302)，钻孔揭露矿体厚 $0.53m$ ，锑品位 21.08×10^{-2} 。见矿体 1 个，矿体走向 $310\sim330^{\circ}$ ，倾向北东，倾角 $62\sim80^{\circ}$ ，平均倾角 66° ，经 15 个中段 (+400m~-160m 标高) 坑道及 11 个钻孔控制，主矿体走向长 $50\sim305m$ ，倾斜延深 $1035m$ ，矿体走向长与倾向延深之比为 $1:3.4$ 。-100m 标高以上矿体具有向南东侧伏的特征，侧伏角 65° 左右，往下侧伏不明显。矿体厚 $0.06\sim5.90m$ ，平均 $0.94m$ ，厚度变化系数 125% ，不稳定。锑品位 $0.21\sim47.13\times10^{-2}$ ，平均 9.74×10^{-2} ，品位变化系数 86% ，矿化较均匀。上部矿化连续性较差，往中深部矿化连续性变好，含矿系数 0.81 ，无矿间距 $1.5\sim25m$ 。矿体形态以脉状、透镜状为主，往深部总体具变厚的趋势。

5) *****

处*****脉组北东侧。地表长 $240m$ ，出露最高标高+515m，控制最低标高-516m (T-KZ0004)，钻孔揭露矿体厚 $0.58m$ ，锑品位 5.50×10^{-2} 。见主矿体 1 个，具半隐伏特征，走向 $315\sim330^{\circ}$ ，倾向北东，倾角 $48\sim84^{\circ}$ ，平均倾角 73° ，经 14 个中段 (+370m~-205m 标高) 坑道及 17 个钻孔控制，走向长 $52\sim334m$ ，倾斜延深 $905m$ ，矿体走向长与倾向延深之比为 $1:2.7$ 。-100m 标高以上矿体具有向南东侧伏的特征，侧伏角 45° 左右，往下侧伏不明显。矿体厚 $0.10\sim10.29m$ ，平均 $0.56m$ ，厚度变化系数 142% ，不稳定。锑品位 $1.60\sim43.20\times10^{-2}$ ，平均 9.37×10^{-2} ，品位变化系数 80% ，矿化较均匀。矿体形态以脉状、透镜状为主，上部矿化连续性较差，110 中段往下，矿化连续性逐渐变好，含矿系数 0.69 ，无矿间距 $2\sim37m$ 。-70 中段以上，矿体呈薄脉状，厚一般 $0.20\sim0.50m$ ，以下矿体变厚，厚一般 $0.50\sim1.30m$ ，即往深部总体具变厚的趋势。保有矿体赋存标高-250m~-385m。

6) *****

为II脉组主要矿体之一，位于*****脉组中部。地表走向长 $534m$ ，出露最高标高+575m，最低控制标高-407m (T-KZ0004)，钻孔揭露矿体厚 $2.65m$ ，锑品位 8.29×10^{-2} 。见矿体 1 个，主矿体走向 $290\sim305^{\circ}$ ，110 中段以上，总体倾向北东，110 中段以下，矿体

产状变陡至直立或倾向南西，倾角 $60\sim89^\circ$ ，平均 73° ，经 14 个中段 (+510m~-160m 标高) 的坑道及 17 个钻孔控制，矿体走向长 $163\sim354m$ ，倾斜延深 $959m$ ，矿体走向长与倾向延深之比为 1:2.7。矿体厚度 $0.06\sim2.65m$ ，平均 $0.55m$ ，厚度变化系数 89%，较稳定。锑品位 $0.15\sim44.80\times10^{-2}$ ，平均 11.99×10^{-2} ，品位变化系数 89%，矿化较均匀。矿化基本连续，含矿系数 0.78，无矿段长 $3\sim30m$ 。矿体形态以脉状为主，矿化富集段主要分布于 5~4 线 $250m$ 宽范围内，侧伏不明显。保有矿体赋存标高-115m~-300m。

7) *****

为*****储量最多，规模最大的一条矿体。地表走向长 $744m$ ，出露最高标高+603m，最低控制标高-381m (T-KZ0004)，钻孔揭露矿体厚 $1.55m$ ，锑品位 7.64×10^{-2} 。见矿体 1 个，主要矿体走向 $290\sim320^\circ$ ，110 中段以上，总体倾向北东，110 中段以下，矿体产状变陡至直立或倾向南西，倾角 $63\sim87^\circ$ ，平均 79° ，经 13 个中段 (+380m~-160m 标高) 的坑道及 16 个钻孔控制，矿体走向长 $120\sim350m$ ，倾斜延深 $822m$ ，矿体走向长与倾向延深之比为 1:2.3。矿体厚度 $0.07\sim2.13m$ ，平均 $0.73m$ ，厚度变化系数 70%，较稳定。锑品位 $0.27\sim47.32\times10^{-2}$ ，平均 15.16×10^{-2} ，品位变化系数 94%，矿化较均匀。矿化基本连续，含矿系数 0.81，无矿段长 $1\sim25m$ 。矿体形态以脉状为主，矿脉分支处，矿体变厚变富，往深部矿体厚度有变厚趋势。矿体侧伏特征不明显。保有矿体赋存标高-205m~-305m。

2.5.2.3 矿石特征

1) 矿石的矿物成分

锑矿石金属矿物主要有辉锑矿，次为黄铁矿，微量金属矿物有黑钨矿、闪锌矿；脉石矿物主要为石英，次为碳酸盐矿物（方解石、白云石）、绢云母及少量绿泥石等。

辉锑矿 (Sb_2S_3)：铅灰色，金属光泽。为他形粒状集合体，粒度 $0.1\sim0.2mm$ 左右，次为柱状晶体，其长轴在 $5mm$ 以上。极少呈细针状，毛发状晶体。辉锑矿一般填充于石英脉石颗粒间或破碎围岩角砾空隙中，并交代（弱交代）石英。

石英 (SiO_2)：白至灰白色，为粒状或柱状晶体。有三个生成世代。第一世代生成的石英为柱状、粒状晶体，结晶粗大，与第一世代的白钨矿共生，或为白钨矿包裹。第二世代生成的石英，为不规则细粒状，与辉锑矿及第二世代的白钨矿共生。第三世代生成的石英，为细粒状，与碳酸盐矿物组成细脉，与矿化无关。

碳酸盐矿物：主要为方解石，次为少量白云石，前者多分布于辉锑矿石中后者多分布于白钨矿石中。为灰白色，他形细粒状集合体，或为半自形、他形粗晶集合体，呈脉状或团块状产出。

2) 矿石的结构构造

(1) 矿石结构特征

晶粒状结构：浸染状矿石中辉锑矿呈半自形、他形粒状晶体，稀疏的散布于脉石中，形成半自形、他形晶粒状结构。

他形晶结构：致密块状辉锑矿石中，金属矿物呈他形粒状集合体，彼此紧密镶嵌或嵌生，形成他形晶结构。

揉皱状结构：是常见的一种变形结构，由于应力作用影响，使辉锑矿晶体呈现弯曲状，产生应力双晶。

聚片双晶结构：由于多种或多次应力作用，辉锑矿晶体改变光性方位，产生多种双晶，形成聚征双晶结构。

碎粒化结构：在外应力作用下，因受力不均匀，辉锑矿局部（多半是靠近边缘部分）产生碎粒化现象，使矿物的光性方位改变，在正交偏光下，似由许多细粒辉锑矿聚集而成。

充填交代结构：晚期白钨矿、辉锑矿和脉石沿早期白钨矿节理裂隙充填交代，或在辉锑矿—石英脉石中，辉锑矿沿早期石英（围岩）节理裂隙充填交代。形成充填交代结构。前述矿石结构中，他形晶结构、充填交代结构在矿石中占主导位置。

(2) 锑矿石矿石构造

主要有致密块状构造、细脉状构造、角砾状构造、浸染状构造等。块状矿石往往充填在断裂破碎带中，而细脉状矿石则常出现在其两侧围岩节理裂隙中，多数产于断裂破碎带上盘围岩中。

3) 化学成分

辉锑矿石中，除伴有银矿外，未发现有害杂质及可供利用的有益组份，Ag作为伴生组分品位仅 3.0147g/t，在矿山实际生产过程中锑精矿中银含量为 16.67g/t，但在锑精矿销售中因银品位太低不能计价，没有经济效益。

4) 矿石类型与品级

区内氧化带不发育，仅在近地表老窿中偶见氧化矿，矿石自然类型为原生矿石。

按主要矿物组合可划分为：石英—辉锑矿矿石、石英—白钨矿矿石、石英—辉锑矿—白钨矿矿石，局部石英—白钨矿中含微量黄铁矿，或石英—辉锑矿中见少量方解石及微量黄铁矿。

按矿石的构造，辉锑矿矿石可划分为：块状辉锑矿矿石、浸染状辉锑矿矿石、细脉状辉锑矿矿石、角砾状辉锑矿矿石等。

块状矿石为富矿石，浸染状、角砾状矿石为中等品位或贫矿石。富矿与贫矿无明显界限，因此，矿石品级及其分布范围无法独立圈定。

2.5.2.4 矿体围岩及夹石

区内辉锑矿体围岩主要为凝灰质砂岩、石英砂岩、凝灰质板岩、凝灰质粉砂岩及板岩等。近矿围岩矿物成分：主要为长石、石英、绢云母，次为火山灰及硅质岩屑。矿体内辉锑矿主要呈块状、细脉状或浸染状，分布不甚均匀，大多因矿体厚度小，夹石很少。夹石主要分布于较厚大矿体中，厚 $0.10\sim2.86m$ ，一般厚 $0.20\sim0.50m$ ，锑品位 $0.10\sim1.85\times10^{-2}$ ，多呈透镜状产出，部分具矿化；坑道中夹石延伸长 $0.30\sim8.80m$ ，一般长 $0.80\sim3.00m$ 。夹石岩性主要为凝灰质砂岩、石英砂岩及凝灰质板岩。

2.5.2.5 矿床共（伴）生矿产

区内辉锑矿石中，除伴有少量银矿外，未发现有害杂质及可供利用的有益组份。

2.5.3 水文地质概况

2.5.3.1 地形地貌与气象

矿山地处湘西，处地表分水岭地段，属构造—侵蚀中低山地貌，地形切割强烈，北西—北北西向“V”型沟发育。最低侵蚀基准面位于矿区东侧渣滓溪汇入资水处河床，标高+261.8m。

矿山区域属资水流域。为亚热带季风湿润气候，雨热同期，降水量丰富，但降水年内分布不均；热量丰富，阳光充足；冬季盛行西北风，夏季盛行东南风。近 30 年来年平均降雨量 1480mm，最大 2440.0mm，最小 1157.0mm，多集中于 6~8 月；年均蒸发量 1390mm；年平均气温 16.2°C ，最高 40.5°C ，最低 -5.2°C 。

2.5.3.2 地表水

矿山及周边地表水系发育一般，周边发育 3 条溪沟，自西向东分别为白茅溪、渣滓溪、石板冲溪，均属资水水系。最低侵蚀基准面标高+261.8m。

白茅溪：位于矿区外西南部，流向南东，溪沟宽 2-20m。流量一般 30L/s ，最大约 70L/s ，旱季不断流。矿山及周边地表水系发育一般，主要由三条大致平行分布的溪沟组成，自西向东分别为白茅溪、渣滓溪、石板冲溪，均属资水水系。

渣滓溪：位于矿界西侧，流向南东，溪沟宽 $1\sim5\text{m}$ 。流量一般 10L/s ，最大约 35L/s ，旱季断流，测得瞬时流量为 20.5L/s ；最高洪水位+263.7m。

石板冲溪：位于矿界东部，流向正南，溪沟宽 $1\sim3\text{m}$ 。流量一般 3L/s ，最大约 12L/s ，旱季断流。石板冲溪：位于矿界东部，流向正南，溪沟宽 $1\sim3\text{m}$ 。流量一般 3L/s ，最大约

12L/s，旱季断流。

2.5.3.3 地下水类型及富水性

1) 地下水类型及特征

区域地层主要为寒武系灰黑色炭质板状页岩、硅质岩及五强溪组浅变质的砂岩、板岩。其中寒武系地层裂隙较发育，泉水常流量 $0.08\sim0.221\text{L/s}$ ，地下迳流模数 $0.88\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，为重碳酸钙水，PH7.6，矿化度 $0.035\sim0.17\text{g/L}$ ；五强溪组地层裂隙较发育，但多为泥质充填，泉水常流量 $<0.1\text{L/s}$ ，地下迳流模数 $<0.5\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，为重碳酸钙钠水，PH6.0~7.6，矿化度 $0.02\sim0.19\text{g/L}$ 。地下水类型属基岩裂隙水，含水层分组属浅变质碎屑岩裂隙水。

区内属新华夏高级构造区，该构造体系在区域上表现为成组发育的北东—北东东向断层，该组规模相当宏大。尽管这些破碎结构面属于压扭性，但由于强大的地应力作用，断层两侧岩层比较破碎，给地下水的储存和运移创造了一定条件。但由于断层均发育于非可溶性岩类，富水性弱，一般泉流量仅 $0.2\sim0.4\text{L/s}$ 。矿山周边 5km 范围内成规模的区域北东向岳溪断裂 (F_1) 和马家溪断裂 (F_2)，分别出露于工作区的南东和北西，断裂带宽 $1.3\sim50\text{m}$ ，带内岩石破碎，局部见角砾岩、构造透镜体，断层泥及糜棱岩等，充填胶结紧密，含、导水性差，沿断层及附近未见泉水露头。

2) 岩(矿)层富水性

(1) 岩石富水性

矿区分布岩石为第四系冲积层及板溪群五强溪组。五强溪组为一套浅变质沉积—碎屑岩和火山碎屑岩组成的复杂岩层，总厚度大于 $468.05\sim1079.3\text{m}$ 。岩性主要为厚层状杂砂岩、石英岩状砂岩、凝灰质砂岩等，夹厚层状凝灰质板岩、条带(条纹)状凝灰质板岩或呈互层状组合。该地层呈倾向南东的单斜，地层走向 $30\sim80^\circ$ ，倾向南东，倾角 $50\sim83^\circ$ ，沿倾向具波状起伏，局部地段出现小褶皱，发育程度不一。

①第四系松散孔隙含水岩带 (Q)

矿区第四系地层较少见，仅零星小片分布，岩性为亚粘土混砂砾、卵石及碎石，呈褐色。卵石及碎石直径一般为 $2\sim5\text{cm}$ ，亚圆形，少量棱角，分选性差，松散，厚度 $0.5\sim5\text{m}$ 。属冲积-洪积物。含孔隙水，局部有下降泉分布，流量 $0.03\sim2.2\text{L/s}$ ，主要接受当地大气降雨补给，旱季流量枯竭。

②风化、半风化基岩裂隙含水岩组

矿区浅部岩石风化至半风化，黄色至浅黄色，性软，节理裂隙发育。风化带垂深 $0\sim50\text{m}$ ，山坡及山脊风化深度较大，深切沟谷一般见原生基岩，未风化。风化带中风化裂隙

发育，裂隙间距一般 0.1~0.5m，裂隙延伸较长，表层岩体被切割成块状；少量浅表钻孔有涌、漏水现象（主要受降雨影响）。原 245 队开展的简单注水试验显示，一般单位注水量在 $0.000038\sim0.0065\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，最大至 $0.018\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，为弱风化裂隙水。汇水面积为 2.5km^2 ，迳流模数为 $1.604\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ 。水化学类型为 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Mg}$ 型， $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\cdot\text{Cl}\text{—Mg}$ 型。浅硐及民窿揭露，雨季见滴水-强滴水现象，旱季一般为干燥状。风化裂隙水很少以泉的形式在地表出现，多为潮湿或小股片流现象，地下水位埋深一般为 $0.1\sim30.04\text{m}$ ，标高 $+317.92\sim+391.94\text{m}$ ，埋深受地形及深部坑道掘进影响。浅变质碎屑岩风化裂隙水可直接渗入上部中段，平时其入渗量不大，雨季流量增大。少量裂隙水渗入坑道后，由 $+325\text{m}$ 中段设置的排水坑道自然疏干排水，对开采影响不大。同时，坑探揭露情况也表明，矿区坑道内岩石较完整、稳定，坑道大多呈干燥状， $+65\text{m}$ 中段及以上，坑道几乎干燥。

③基岩裂隙承压水含水带

矿区内，风化裂隙潜水含水带下部赋存有构造裂隙承压水，呈带状展布。含水带的分布极不均匀，埋藏标高不一，最高-210m，最低-686m。该含水层的赋水空间即为构造及裂隙空隙，故含水空间分布形态与本区地质构造基本一致。钻孔及坑道揭露含水带岩芯主要特征为岩石裂隙较发育，且多发育于（含矿）断裂及其两侧影响范围内，一般裂隙长数米至十数米，宽度 1~2 毫米，少量超过 3 毫米，线裂隙率大多小于 2%，仅局部可达 5%。裂隙多闭合，少量微张；多为全胶结充填或全充填，少量半充填；一般无过水现象，部分深孔岩芯显示局部裂隙面见水垢；现状探矿坑道已延伸至-430m 中段，坑道编录显示 $+65\text{m}$ 中段至-430m 中段，少量坑道呈潮湿状态，局部有滴水现象，采场出矿漏斗均有滴水或淋水，主要充水来源为采场来水；统计探矿权内历次勘查的 71 个钻孔涌水情况显示，大部分钻孔均为负水头，仅 28 孔见涌水现象，且涌水量多小于 1L/s ，区内基岩裂隙承压水含水带含水带厚度 $1.57\sim31.27\text{m}$ ，平均 9.97m ；涌水量 $0.01\sim5.60\text{L/s}$ 不等，平均 0.79L/s 。分析显示，含水带富水性以弱为主，且涌水量与含水带厚度总体正相关，另外与含水带岩石破碎程度、裂隙充填程度关系密切。

总体而言，区内基岩裂隙承压水含水带大部分裂隙连通性较差，含水量较少，地下水活动痕迹不明显，承压性较弱，以迅速释水后，水量枯竭，洞室干燥为主要特征；但部分含水带含水性中等-强，且动态稳定。其围岩为石英砂岩，断裂岩性为泥状、石英角砾岩、碎裂岩等，岩芯破碎、结构松散，测得断裂涌水量为 2.418L/s ，单位用水量达 $0.5578\text{L/s}\cdot\text{m}$ 。水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Na}\cdot\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型。

（2）隔水带

矿区含矿地层为板溪群五强溪组（Ptbnw），该地层为一套浅变质沉积—碎屑岩和火山碎屑岩组成的复杂岩层，岩性主要为厚层状杂砂岩、石英岩状砂岩、凝灰质砂岩等，夹厚层状凝灰质板岩、条带（条纹）状凝灰质板岩或呈互层状组合，属相对隔水层。岩石未受断裂构造影响部位，岩石呈块状结构，裂隙不发育，闭合或充填为主；岩芯则呈长柱状。在浅部风化裂隙含水带与深部构造裂隙承压含水带之间埋藏一个比较完整的隔水带（+325m~-210m 标高附近），表现为浅部坑道基本干燥；在深部构造裂隙承压含水带中，隔水带与承压含水带又相间出现，原因为板岩、砂岩韵律出现，隔水性能较好的板岩受力多韧性形变，无法形成含水带必要的裂隙带。

（3）构造破碎带的水文地质特征

矿区褶皱构造均不发育，总体上为一单斜构造。 F_3 及 F_3 断裂带上盘含锑矿断裂带含水性如下：

① F_3 断裂含水性

F_3 为工作区规模最大的导矿构造，分布于渣滓溪锑（钨）矿区的南西侧，走向北西西向，倾向北北东，倾角 $52\sim72^\circ$ ，长度 2800m，宽度 $0.63\sim20.70m$ ，一般宽 $1.50\sim4.0m$ ，由碎裂岩、糜棱岩、构造角砾岩、石英脉等组成，近断层下盘面为断层泥，粘性强。 F_3 在地表常显示负地形，但未见地下水活动。该断层在深部有多个钻探及巷道控制，钻孔揭露宽度 $0.98\sim16.19m$ ，断层挤压破碎带岩石稳定性极差，在巷道中普遍存在片帮、冒顶现象，岩石稳定性极差。矿山于-430m 及以上坑道较系统揭露该断层，均未见含水迹象。三次大规模地质勘查中，探矿权范围内共 42 个钻孔揭露 F_3 断裂，统计显示其中 39 个钻孔未见该断裂涌水，仅 3 个钻孔见 F_3 及旁侧次级断裂涌水，其中 0 线施工钻孔 U-KZ0006 揭露该断层在深部时出现涌水，位于孔深 $434.12\sim442.88m$ ，对应标高-684.12~-692.88m，涌水量为 $2.42L/s$ 。因此，该断裂浅部不含水，深部为富水性中等-强的含水断裂带，对深部矿床有一定充水作用。

② F_3 断裂上盘含锑矿断裂带含水性

该类含矿断裂带呈 $290^\circ\sim330^\circ$ 方向展布，成带成组，数目众多，规模一般长 $100\sim450m$ ，最长达 $830m$ ，控制深度近 $1250m$ ，断裂深度大于长度。坑、钻资料显示，该组断裂受挤压作用强烈，稳定性好；裂面光滑平直，片理化强，断裂带常被泥质或矿石、脉石充填。破碎带一般干燥，不含水，仅-340m 中段个别矿脉见有渗水现象。在-340m 中段以下部分钻孔中的少数断裂破碎带含裂隙承压水，通过对涌水钻孔简易水文观测及编录资料统计，含矿破碎带厚度 $0.09\sim25.27m$ ，由构造角砾岩、碎裂化凝灰质砂岩、石英砂岩等组

成，含矿断裂带涌水具有如下特征：

- a) 少数含矿断裂带涌水。
- b) 同条含矿断裂仅局部涌水。
- c) 涌水含矿断裂顶、底板及破碎带内岩性以石英砂岩、砂岩为主，而岩性以板岩为主的含矿断裂均含水性差。
- d) 断裂带涌水量稳定、补给来源深远。

③裂隙破碎带含水性

区内裂隙破碎带多发育于 F_3 断裂上盘 70m 及含锑断裂附近 20m 范围内，其他区域裂隙不发育或欠发育。此外，裂隙破碎带的发育与岩性有关，当围岩为砂岩等脆性岩时，更易形成裂隙破碎带。裂隙破碎带含水性不均匀，当围岩为板岩时，裂隙短且稀疏、且多被泥质物、石英脉等全充填，连通性差，一般不含水或含水较少；当围岩为大面积砂岩段时，节理裂隙密集发育，易和上述含矿断裂、 F_3 等导水断裂一起构成完整的导水通道，连通深部地下水，成为深部矿坑深部的主要充水来源。

总之，矿区深部构造裂隙含水带分布十分复杂，受断裂构造和岩性的双重制约，石英砂岩、凝灰质砂岩等坚硬脆性岩体含水相对较好，含水带一般在 F_3 断裂上盘 70m 及含锑断裂附近 20m 范围内。 F_3 断裂在深部具有一定的含水性，且含水丰富。

2.5.3.4 地下水动态及其补给、迳流和排泄

矿区南西属渣滓溪次级水文地质单元，北东属石板冲溪次级水文地质单元，因区内西北属III脉组，矿脉少、矿化弱且往深部逐渐向南西倾伏，现状及未来开采坑道均分布于分水岭南西侧，因此可将矿床合并划为渣滓溪次级水文地质单元。区内风化带裂隙潜水直接接受大气降水渗入补给，构造裂隙承压水主要接受上部潜水的渗透补给。

矿区位于渣滓溪流域集雨区内，即地表分水岭～河床范围内，故矿区既是补给区，是迳流区。矿区地形陡峻、沟谷深切，大雨、暴雨大多形成短暂性地表迳流，部分降水通过第四系松散堆积物孔隙、风化裂隙、构造裂隙渗入补给地下水。小雨、中雨，特别是绵绵细雨，容易形成地下迳流。矿区内雨量充沛，该区多年平均降雨量为 1480mm/a，地表植被发育良好，涵蓄水源能力强，因而区内地下水的补给来源相对稳定。溪流量与大气降水量、蒸发量关系密切。

因现阶段坑道未系统掘进至深部承压含水层，现状坑道充水为第四系松散孔隙水及风化、半风化基岩裂隙水；未来坑道主要充水来源为基岩裂隙构造承压水。浅部第四系松散孔隙水及风化、半风化基岩裂隙水直接接受大气降水渗入补给；深部地下水具承压性，地

下水主要由大气降水沿风化裂隙、基岩裂隙下渗补给，并受其影响而变化。

矿区地下水的迳流情况与岩体完整性、导水构造的发育程度相关，运移速度相对缓慢为主要特征。浅部以垂直迳流为主，遇地形突变遭遇陡坎地形时，迳流速度较快；地下水沿第四系与基岩接触带或沿基岩风化裂隙溢出，部分向地形底洼处汇集形成地表水流，向山涧溪沟排泄；部分进入坑道，经+325 中段设置的排水沟自然排泄出井。

部分大气降水沿构造裂隙带向下补给其下基岩裂隙含水层，以垂直迳流为主，迳流速度慢。全坑平均排水量 $1176\text{m}^3/\text{d}$ ($49.0\text{m}^3/\text{h}$)，雨季排水量(6、7、8月) $1260\text{m}^3/\text{d}$ ($52.5\text{m}^3/\text{h}$)，雨季较平时略有增加，总流量与大气降水的响应明确，峰值流量出现时间一般在50天左右，说明上部几个中段坑道揭露的岩体的完整性较好，含水构造或渗水通道欠发育，地下水的运移缓慢。

矿区内地表未见上升泉，说明基岩裂隙水的天然排泄不畅，以滞水居多；矿区深部为构造裂隙承压水，以滞水为主，沿构造裂隙面运动，运动速度缓慢，流量小，动态变幅小；编录显示，区内大多数坑道出水点以滴水为主，极少数淋水，且多与上部生产用水有关。

矿山井口标高为+325m，目前主要巷道位于该标高以下。浅部地下水沿第四系与基岩接触带或沿基岩风化裂隙溢出，部分向地形底洼处汇集形成地表水流，向山涧溪沟排泄；部分进入坑道，经+325m 中段设置的排水沟自然排泄出井。

2.5.3.5 地下水与地表水的水力联系

区内夏秋季节雨量充沛。矿区所在水文地质单元内地表分水岭到溪，地形坡度大，不利于大气降水的补给，另一方面该区气候温和，多雨多雾，植被发育，树木广布，也有利于接受大气降水的涵蓄与下渗。大气降水（雨、雾）是区内地下水的唯一补给来源，对矿床充水产生间接的影响。

通过地表水和地下水的长期观测发现，深部地下水，特别是坑道地下水与地表水的水力联系不甚密切，可以说不发生互相联系。洪水期和枯水期，河水流量变化很大，而坑道涌水量极为稳定，变化不大。且溪流在矿区范围内多采用地下涵管方式导水，坑道亦未见有溪补给矿区地下水的明显的迹象，因此认为地表水对矿床充水影响。

2.5.3.6 矿坑充水因素和涌水量

1) 矿坑充水因素

(1) 风化裂隙潜水

现阶段坑道充水主要来源。区内风化裂隙潜水主要赋存于风化层厚度大，地势平缓地段，富水性弱为主，但由于埋藏浅，仅对浅部矿床产生直接充水影响。其充水特征是出水

点较多，水量小，多以滴水、淋水或局部涌水为主，涌水量小，对矿床充水影响不大，但在雨季矿坑涌水量将呈增大趋势。为浅部矿坑直接充水水源。

(2) 基岩裂隙承压水

渣滓溪锑矿-340m 以下 43、102、103、9 号含矿断裂及围岩局部含裂隙承压水，其中 43、40 号含矿断裂破碎带及围岩为主要含水带，含水性相对较强。深部少数矿脉及围岩含网脉状裂隙承压水，其富水性强，为深部矿坑的主要充水来源。

(3) 老窿水

本区民窿较多，多达近百个。这些老窿现均已不同程度地塌落，且其内被废物、泥土、水等充填。民窿规模大小不一，多数为平巷采矿，长几米至 791.52m；少数为斜井开采，斜深最大可达 50m。其中石板冲 55 矿脉，LD154 已采至标高+325m 以下。地表明沟长 50m，地形有利于地下水的积蓄。坑道+325m 中段揭露时突水，突水量 5.6L/s。LD154 老窿积水主要来源于地表石板冲溪渗透补给，流量较稳定。其他老窿均位于+325m 标高以上，很少积水，对未来采矿无影响。

(4) 采空区积水

采矿权范围内共存在 149 个老旧采空区，均无明显积水现象；大部分老空区已充填、封闭，对未来采矿无影响。此外，矿区周边无其他生产矿山，不存在相邻矿山生产坑道突水问题。

2) 矿坑涌水量

渣滓溪锑矿为一百年老矿山，开采方式已经十分成熟，渣滓溪锑矿+325m 水平及以上矿坑充水来源主要为风化裂隙水和大气降水；+325m 水平以下，充水来源主要为构造裂隙水，且往深部有涌水量增大的趋势。

目前矿山最低开采标高为-340m，全坑平均排水量 $49.0\text{m}^3/\text{h}$ ，换算得 $1176\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季平均排水量 $85\text{m}^3/\text{h}$ ，换算得 $2040\text{m}^3/\text{d}$ 。

2.5.3.7 水文地质勘查类型

矿区水文地质边界条件清楚，周边无大的地表水体，矿区地下水与溪无明显水力联系。大气降水（雨、雾）是区内地下水的唯一补给来源。矿区为风化、半风化基岩裂隙含水带，基岩裂隙承压水含水带充水矿床。浅部直接充水水源基岩风化裂隙水，含水层厚度小、富水性弱、迳流缓慢、具明显季节性；深部基岩构造裂隙承压水将成为地下水的主要来源，其含水带厚度不一，富水性不均匀、总体较弱，地下水迳流缓慢，地下水季节性动态变化幅度不大。

渣滓溪锑(钨)矿按主要充水含水层空间特征划分,是以裂隙含水层充水为主的矿床,属第二类,裂隙充水矿床。矿床深部地下水通过构造破碎带、导水裂隙带等直接进入矿井。属直接充水矿床。渣滓溪矿床划分为水文地质条件简单的矿床。

2.5.4 工程地质概况

2.5.4.1 工程地质岩组特征

矿区主要岩土层包含二个大类,即第四系(Q)残坡积层、青白口系板溪群五强溪组浅变质岩。地表岩土层组合表现为分水岭至河床阶地以残坡积层为主,属软弱工程地质岩组,地表偶见基岩露头,属坚硬半坚硬工程地质岩组。在剖面上,受风化、构造影响,矿区岩石呈自上而下由松散、碎裂至坚硬的渐变关系。

矿区地层为青白口系板溪群五强溪组,为一套浅变质沉积—碎屑岩和火山碎屑岩组成的复杂岩系,根据岩石组合特征,可分为两个岩性段、11个岩性层。其中第一段(Ptbnw¹)分7层,区内出露第七层;第二段(Ptbnw²)分4层,为区内主要赋矿地层。主要岩性为凝灰质砂岩、凝灰质粉砂岩、凝灰质板岩、板岩及石英砂岩。区内锑矿体赋存于北西向F₃断裂及其上盘的含锑断裂内。

2.5.4.2 结构面特征

1) 原生结构面

即区内岩层面,区内岩层为中层状~厚层状,总体上呈倾向南东的单斜,地层走向30~80°,倾向南东,倾角50~83°,沿倾向具波状起伏,局部地段出现小褶皱,发育程度不一。岩层一般闭合,胶结良好,无充填。

2) 次生结构面

区内断裂主要为F₃控矿断裂及位于其上盘的80余条含矿断裂;节理裂隙则广泛分布。

(1) 含矿断裂以北西向为主,次为近东西向和北东向,断裂走向长45~804m,一般100~500m,沿倾向延深比走向延伸规模大,一般大于200m,已控制的最大延深达1265m,且往深部具变厚的趋势。倾向延深一般为走向长的1.5~3.5倍,最大达5倍。倾角一般大于60°。断裂破碎带宽0.05~11.63m,一般由碎裂岩、构造透镜体、石英脉、辉锑矿及少量断层泥等紧密充填,胶结良好。

(2) F₃断裂总体呈295°走向展布于矿区南部,走向长2600m,倾向北东,倾角为52~80°,断层破碎带宽0.63~20.70m,一般1.5~4m,由碎裂化岩、糜棱岩、构造角砾岩、构造透镜体、石英脉、辉锑矿及断层泥等组成,带内岩石扭曲、片理化强烈,节理发育,岩石不同程度地破碎,较不稳固。F₃断裂带岩石结构较松散,稳固性差;所有穿过F₃

的平巷，均全部需要用混泥土支护，在 F_3 断裂带内掘进十分困难，经常发生冒顶和片帮现象。

(3) 区内主要发育倾向北东的节理、裂隙，其产状与 F_3 及区内的一组倾向北东的小断裂构造基本一致，倾向 $20\sim60^\circ$ ；次为倾向南东的裂隙，其产状与地层产状大体一致，倾向 $120\sim160^\circ$ ；另外，也有少量倾向南西的节理、裂隙。节理、裂隙主要为较高一级断裂及层间滑动的伴生次级构造，长度一般 $0.3\sim7m$ ，规模甚小。区内节理面普遍较粗糙、起伏不平，局部平直光滑；节理间距 $0.1\sim3m$ ；一般呈张开状，张开度 $1\sim50mm$ 不等；一般无充填，局部岩屑及泥砂充填。

3) 表生结构面

区内浅表 $50m$ 为风化-半风化层，风化裂隙发育，裂隙间距一般 $0.1\sim0.5m$ ，裂隙延伸较长，表层岩体被切割成块状。矿山为地下开采，地表现植被密集覆盖。

区内地形坡度陡，但未发生过大的山体滑坡，且开展了长期有效的防治措施。

4) 结构面分级

综合以上矿区结构面特征， F_3 控矿断裂属II级，其上盘的80余条含矿断裂属III级，其他裂隙、节理等属IV级。

2.5.4.3 岩体质量

1) 岩石质量分级

矿脉及围岩岩体质量指标 $M=1.07\sim1.84$ ，岩体质量等级为良。局部次级断裂强烈发育处、 F_3 断裂岩体质量指标 $M<1.0$ ，岩体质量等级为中等~坏。

2) 主要矿体及顶、底板的稳定性

渣滓溪锑矿主要开采的矿脉厚 $0.10\sim8.63m$ ，平均为 $1.35m$ 左右，含矿断裂倾角一般大于 60° ，围岩岩石为抗压强度大于 $40MPa$ 的凝灰质砂岩、凝灰质粉砂岩、砂质板岩等。

区内锑矿脉受断裂控制，分布于 F_3 断层上盘的矿脉 80 多条均有不同程度的硅化。断裂带整体上较为稳固。钻孔揭露辉锑矿脉（带）RQD 值 $50\%\sim84\%$ 为主，岩石质量好~中等、岩体较完整~中等完整；局部次级断裂强烈发育处 RQD 值 $0\sim50\%$ ，岩石质量差~极差、岩体完整性差~破碎。 F_3 断层 RQD 值 $0\sim46\%$ 不等，岩石质量差~极差、岩体完整性差~破碎。

矿体顶、底板围岩均遭受了浅变质作用，岩石坚硬且致密，抗压、抗剪和抗拉强度大。岩石相当稳固。钻孔显示各岩性 RQD 值 $50\sim100\%$ 为主，岩石质量极好~中等、岩体完整~中等完整；仅局部次级断裂强烈发育处 RQD 值 $8\sim50\%$ ，岩石质量差~极差、岩体完整性

差～破碎。

因此，矿区主要开采区矿脉、矿体围岩抗压、抗剪切强度大，岩石稳固性高。但 F₃ 断层及部分断裂围岩不稳固，需加以支护。根据现场调查情况来看，厚大矿体和中厚矿体稳固性都不太好，均采用各种支护手段维持稳定。

渣滓溪矿床围岩属于中等稳固性适合开采的岩体，比较适合开挖地下工程，坑道基本无支护，采场一般有支护。但局部大型破碎发育地稳固性差，需进行支护。

2.5.4.4 主要工程地质问题

矿山地表现状无塌陷、滑坡、崩塌等风险，但随着未来开采量增加、对地表环境扰动增加，不排除以上风险偶发的可能。未来开采中应严格遵循相关设计，并加强防护。

地下开采区矿脉、矿体围岩抗压、抗剪切强度大，岩石稳固性高，但 F₃ 断层附近及局部大型破碎发育地不稳固，需加以支护。

2.5.4.5 工程地质勘查类型

渣滓溪矿区地层岩性较简单，地质构造发育，F₃ 断层及其他大面积破碎带发育地影响岩体稳定，需加以支护。工程地质勘查类型属第三类块状岩类，以变质岩为主，岩体稳定性取决于构造破碎带、蚀变带及风化带的发育程度；复杂程度属中等型。

2.6 环境地质条件

矿山开采引发泥石流易发程度为轻度易发，威胁下游居民、公路安全，地质灾害危险性中等，同时对区内水环境有一定影响，环境地质条件中等。

矿区地震烈度为VI度，矿区地壳稳定性处于较稳定—稳定区。

矿山开采产生了大量的废石废渣，矿山通过回填采空区进行处置；依沟修建尾矿库对尾砂进行统一排放管理，但通过分析区内地形及水文条件，其引发泥石流易发程度为轻度易发，威胁下游居民、公路安全，地质灾害危险性中等。矿山开采引发其他地质灾害可能性小。考虑矿山开采可能影响的水环境主要为渣滓溪水质，详查期间分别于渣滓溪上游、下游分别采样进行水质分析，根据水质分析对比，滓溪下游较上游水化学成分其中总硬度、铝、硫酸盐等含量明显升高，但水质整体仍然较好，能达到《地面水环境质量标准》（GB3838-88）III类水以上标准，说明矿山开采对区内水环境有一定影响，但尚未受到明显污染。环境地质属中等类型。

2.7 安全设施“三同时”概况

渣滓溪矿业公司 2013 年委托怀化湘西金矿设计科研有限公司编制了《湖南安化渣滓

溪矿业有限公司渣滓溪锑矿节能环保技术改造工程初步设计和安全专篇》，该项目划分为两期开采，一期开采标高范围地表至-250m 中段，二期工程-250m 中段以下，该工程于 2020 年 1 月通过了采矿一期基建工程安全设施验收。2022 年 1 月，渣滓溪矿业公司为优化改造矿山现有提升系统，更好利用深部资源，委托湖南有色金属研究院有限责任公司编制完成了《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿地下开采延伸技改工程安全设施设计》（以下或简称《安全设施设计》）。

2.7.1 设计概况

2.7.1.1 开采方式、开采范围及开采顺序

设计采用地下开采方式。设计开采范围为采矿权范围（开采标高+454m～-340m），设计开采对象为采矿权范围内的锑矿体开采。矿体开采顺序总体倾向上从上至下、走向上后退式开采。

2.7.1.2 生产规模、服务年限

矿山井下采用连续工作制。每年工作 300d，每天工作 3 班，每班工作 8h。设计矿山生产能力 7.5 万 t/a。设计矿山生产年限 8.5 年。

2.7.1.3 采矿方法

设计采用削壁充填法、上向水平进路充填法、机械化上向水平进路充填法和浅孔留矿嗣后充填法开采。

2.7.1.4 开拓系统

1) 开拓方式

设计采用开拓方式平硐+斜井联合开拓。

设计利用新主斜井作为主运输井，担负矿（废）石提升、进风和应急安全出口。设计利用 3 号主斜井作为-250m～-340m 的矿（废）石提升、进风、材料下放井和应急安全出口。设计利用 1 号主斜井、2 号主斜井进行-160m 中段以上矿体的残矿回收。设计利用 1 号副斜井、延伸 2 号副斜井（至-250m 中段）、新建 3 号副斜井（安装架空乘人装置），担负全矿的人员运输和辅助进风，分段新掘东、西回风井，上接原有的通风系统。设计利用+110m、-250m 中段水仓泵房和设计新建-340m 水仓泵房。

2) 主要井巷

(1) +325m 平硐

设计利旧+325m 平硐。巷道采用 1/4 三心拱断面，断面规格 2.6m×2.4m（宽×高）。作为材料、废石、人员运输及进风，作为主要安全出口。

(2) 新主斜井

设计利旧新主斜井（以下称+384m 主斜井），该斜井为明斜井。井口标高为+384m，井底标高-295m，坡度 35.5° 。巷道采用 1/4 三心拱断面，断面规格 $4.8m \times 2.8m$ （宽×高）。作为矿石、废石运输及进风，作为应急安全出口。

(3) 1号主斜井

设计利旧 1 号主斜井，该斜井为明斜井。标高+354～+65m，井口标高为+354m，井底标高+65m，坡度 $41^\circ 33'$ 。巷道采用 1/3 三心拱断面，断面规格 $3.4m \times 2.7m$ （宽×高）。作为矿石、废石运输及进风。

(4) 2号主斜井

设计利旧 2 号主斜井，该斜井为盲斜井。井口标高为+65m，井底标高-160m，坡度 40° 。巷道采用 1/3 三心拱断面，断面规格 $3.4m \times 2.7m$ （宽×高）。作为矿石、废石运输及进风。

(5) 3号主斜井

设计利旧 3 号主斜井，该斜井为盲斜井。井口标高为-250m，井底标高-430m，坡度 30° ，利旧-250m～-340m 段。巷道采用 1/4 三心拱断面，断面规格 $2.6m \times 2.6m$ （宽×高）。作为矿石、废石、材料运输及进风，兼做应急安全出口通道。

(6) 1号副斜井

设计利旧 1 号副斜井，该斜井为盲斜井。井口标高为+325m，井底标高+110m，坡度 30° 。巷道采用 1/4 三心拱断面，断面规格 $3.4m \times 2.7m$ （宽×高）。作为材料、人员运输及进风，作为主要安全出口通道。

(7) 2号副斜井

设计改造 2 号副斜井，该斜井为盲斜井。井口标高为+110m，井底标高-250m，坡度 30° 。巷道采用 1/4 三心拱断面，断面规格 $2.8m \times 2.7m$ （宽×高）。作为材料、人员运输及进风，作为主要安全出口通道。

(8) 3号副斜井

设计新建 3 号副斜井，该斜井为盲斜井。井口标高为-250m，井底标高-340m，坡度 26° 。巷道采用 1/4 三心拱断面，断面规格 $2.6m \times 2.6m$ （宽×高）。作为人员运输、进风及主要安全出口通道。

(9) 混合斜井

设计利旧混合斜井，该斜井为盲斜井。标高-115m～-205m，巷道采用 1/4 三心拱断面，断面规格 $2.8m \times 2.7m$ （宽×高）。作为进风及应急安全出口通道。

(10) 利旧平巷和回风井

设计利用现有中段平巷。巷道采用 1/4 三心拱断面，断面规格 $2.2m \times 2.3m$ （宽×高），坡度 3‰，一侧设有排水沟，排水沟尺寸为 $250mm \times 200mm$ ，人行道宽度 0.85m。

设计利用现有回风平巷。巷道采用 1/4 三心拱断面，断面规格 $2.2m \times 2.3m$ （宽×高），坡度 3‰，一侧设有排水沟，排水沟尺寸为 $250mm \times 200mm$ 。

(11) 新建平巷

设计新建运输平巷断面规格 $2.2m \times 2.5m$ （宽×高），巷道采用 1/4 三心拱断面。平巷一侧设人行道，人行道宽度 0.85m，高度 1.95m。巷道平均纵坡 3‰。

2.7.1.5 提升运输系统

设计平巷采用蓄电池电机车牵引矿车组有轨运输，再通过斜井箕斗（串车）提升至地表。 $+384m$ 主斜井采用双钩箕斗提升，1号主斜井双钩箕斗提升，2号主斜井双钩箕斗提升，3号主斜井串车提升。1号副斜井采用双钩串车配平衡锤下放材料，2号副斜井采用串车下放材料，3号主斜井采用串车下放材料。1号副斜井、2号副斜井、3号副斜井安装 RYJ 架空乘人装置运输人员。部分采场采用无轨运输，采用 UQ-6 型地下运矿车运输。

1) 矿石、废石运输路线

矿（废）石具有两套提升系统，运输路线分别为：

中段采掘工作面→中段运输巷→3号主斜井→ $-250m$ 中段运输巷→新主斜井→矿石堆场（废石经过 $+325m$ 中段转运至废石临时堆场）。

中段采掘工作面→中段运输巷→2号主斜井→1号主斜井→矿石仓（汽车转运至选厂）。

2) 材料运输线路

地表材料库→ $+325m$ 中段平巷→1号副斜井→ $+110m$ 中段平巷→2号副斜井→ $-250m$ 中段平巷→3号主斜井→各中段采掘作业面。

3) 人员运输线路

$+325m$ 中段平巷（步行）→1号副斜井（架空乘人装置）→ $+110m$ 中段平巷（步行）→2号副斜井（架空乘人装置）→ $-250m$ 中段平巷（步行）→3号副斜井（架空乘人装置）→步行至中段采掘作业面。井下所有斜井均设行人踏步。

4) 各斜井主要设备

(1) $+384m$ 主斜井

设计 $+384m$ 主斜井采用双钩箕斗提升运输，采用 $3.8m^3$ 的箕斗。安装 JK3.0×1.5E 型提升机，配 1 台功率 485kW 电机。配用 $6V \times 19S + FC$ 的 1770 型 $30mm$ 纤维芯钢丝绳。

(2) 1号主斜井

设计1号主斜井采用双钩箕斗提升运输，采用 0.65m^3 的箕斗。安装2GKT1.2×0.8型提升机，配1台功率55kW电机。配用6×19S+FC的1670型20mm纤维芯钢丝绳。

(3) 2号主斜井

设计2号主斜井采用双钩箕斗提升运输，采用 0.65m^3 的箕斗。安装2GKT1.2×0.8型提升机，配1台功率55kW电机。配用6×19S+FC的1670型20mm纤维芯钢丝绳。

(4) 3号主斜井

设计3号主斜井采用串车提升运输，采用 0.7m^3 的YFC矿车和 1.2m^3 的YCC矿车。安装1台JTP-1.6×1.5P绞车，功率132kW。配用6×19S+FC的1670型22mm纤维芯钢丝绳。

(5) 1号副斜井

设计采用YLC1-6型材料车、YPC3-6型平板车下放材料。安装1台2GKT1.6×0.9型提升机，配1台功率75kW电机，配用6×19S+FC的1670型25mm纤维芯钢丝绳。

设计采用RJY30-28/1000架空乘人装置，电机额定功率30kW。驱动绞车配用6×36WS+FC的1670型20mm纤维芯钢丝绳。

(6) 2号副斜井

设计采用YLC1-6型材料车、YPC3-6型平板车下放材料。安装1台JK2.0×1.8P型提升机，配1台功率220kW电机，配用6×19S+FC的1670型24mm纤维芯钢丝绳。

设计采用RJY30-28/1000架空乘人装置，电机额定功率30kW。驱动绞车配用6×36WS+FC的1670型24mm纤维芯钢丝绳。

(7) 3号副斜井

设计3号副斜井安装RJY30-28/460架空乘人装置，电机额定功率30kW。配用6×36WS+FC的1670型20mm纤维芯钢丝绳。

2.7.1.6 通风系统

设计采用机械式通风，对角抽出式通风系统。矿山+384m主斜井为主进风井，+325m平硐为辅助进风井，1号风井为主回风井，经过井下多级机站接力通风。自上而下划分3级机站，通风机站按照串联+并联的方式安装。一级机站安装在+325m回风平巷，二级机站安装在+65m回风平巷，三级机站安装-115m中段（设置2台主扇，东西两翼并联安装）。

一级机站在+325回风平巷安装FBCZNo13/55型风机1台，主要参数为：风量 $20.0\sim46.0\text{m}^3/\text{s}$ ，全压 $300\sim1500\text{Pa}$ ，电机（其中备用一台）功率55kW。

二级机站在+65m 回风平巷安装 FBCZNo13/55 型风机 1 台，主要参数为：风量 20.0~46.0m³/s，全压 300~1500Pa，电机（其中备用一台）功率 55kW。

三级机站（西）在-115m 回风平巷安装 FBCZNo12/45 型风机 1 台，主要参数为：风量 11.5~29.0m³/s，全压 220~1300Pa，电机（其中备用一台）功率 45kW。

三级机站（东）在-115m 回风平巷安装用 FKZNo11/30（K40-4-No11）型风机 1 台，主要参数为：风量 11.3~24.7m³/s，全压 203~939Pa，电机（其中备用一台）功率 30kW。

2.7.1.7 排水系统

1) 排水方式及路线

矿山采用平硐+斜井开拓，设计+325m 平硐以上涌水分别经平硐排水沟自流至地表；+325 平硐以下采用三级接力排水。

排水线路（三级接力排水）：井下涌水→-340m 中段水仓→3 号主斜井→-250m 中段水仓→新主斜井→+110m 中段水仓→1 号主斜井→+325 平硐集水池。

2) 排水设施

(1) 水仓

+110m 中段水仓总容积 700m³。-250m 中段水仓总容积 1445m³。-340m 中段水仓总容积 493.3m³。

(2) 主排水泵、排水管

-340m 水泵房安装三台 MD150-50×3（P）型多级排水泵，流量 150m³/h，扬程 150m，功率 75kW，正常涌水时一用一备一检修，最大涌水时两用一备，铺设两趟Φ159×6.0mm 的排水管道。

-250m 水泵房安装三台 MD150-50×8 型多级排水泵，流量 130m³/h，扬程 420m，功率 250kW，正常涌水时一用一备一检修，最大涌水时两用一备，铺设两趟Φ159×6.0mm 的排水管道。

+110m 水泵房安装三台 GXD150-50×5 型多级离心泵，流量 150m³/h，扬程 250m，功率 160kW，正常涌水时一用一备一检修，最大涌水时两用一备，铺设两趟Φ219×6.0mm 的排水管道。

2.7.1.8 压风及供水系统

1) 压风系统

井下生产供气采用固定空压机向井下供气，压风自救系统与生产供气共用一条管路系统。设置空压机站 2 处，分别为地表空压机站、+110m 空压机硐室。在+370m 平硐井口附

近地表空压机站，站房内设置 3 台 LG22-7 型空压机，空压机排气量 $23.6\text{m}^3/\text{min}$ ，电机功率 132kW。+110 中段设置空压机硐室，硐室内安装 4 台 SG-132AT 型空压机，电机功率 132kW。主供气管采用 $\Phi 162 \times 6\text{mm}$ 无缝钢管，中段支管路为 $\Phi 57\text{mm}$ 无缝钢管。

2) 供水系统

+325m 平硐设置水池，容积 300m^3 （经硐口集水池净化处理后泵送至水池），集中供水，自流输送。+110m 现有供水池作为备用消防水池，容积 200m^3 。供水主管采用 $\Phi 89 \times 4.5\text{mm}$ 无缝钢管，支管采用 $\Phi 48 \times 4\text{mm}$ 无缝钢管。生活供水来自矿区自建的自来水管网，生活水源来自上游溪流，蓄水拦截后经过处理达标后，达到饮用水标准后，形成矿区自来水管网系统。

2.7.1.9 矿山供配电

1) 电源

矿山井下采用双电源、双回路供电，外部双电源引 I、II 回路至矿山 35kV 变电站；矿山设置 $3 \times 500\text{kW}$ 的柴油发电机组作为第三备用电源，通过升压并入井下供电线路。

2) 井下供电系统

矿山井下采用双电源、双回路供电。一回路采用 10kV 高压电缆（引自矿区主变 I 回路）沿新主斜井进入井下，连接+325m 中段配电硐室、+110m 中段压风配电硐室、+110m 中段水泵房变电硐室、+250m 配电硐室、-340m 配电硐室。另一回路（引自矿区主变 II 回路）采用 10kV 高压电缆经过+380 井口沿多级副斜井至第一回路的配电硐室。

+325m 中段配电硐室设置 KKSG13-200/10/0.4kV 型变压器 1 台。供+325 主扇、1#副斜井绞车、1#副斜井架空乘人装置等设备用电。

+110m 中段空压机配电硐室设置 KKSG13-500/10/0.4kV 型变压器 2 台。供 2#副斜井绞车、空压机、2#副斜井绞车、架空乘人装置等设备用电。

+110 中段水泵房配电硐室设置 KKSG13-500/10/0.4kV 型变压器 2 台。供水泵、+65m 中段主扇等设备用电。

-115m 中段设置 KKSG13-315/10/0.4kV 型变压器 2 台。供-115m 中段主扇用电、照明等设备用电。

-250m 中段水泵房配电硐室设置 KKSG13-1000/10/0.4kV 型变压器 2 台。供水泵、3#副井绞车、3#主斜井绞车、架空乘人装置等设备用电。

-340m 中段水泵房配电硐室设置 KKSG13-315/10/0.4kV 型变压器 2 台。供水泵、中段照明等设备用电。

3) 电压等级

设计采用 10kV 高压下井，经变压器变压成 380V 或 220V 输送至各用电作业点，包括提升机、水泵、主扇、局扇、照明等。

4) 井下电缆

高压 10kV 电缆采用 WDZ-8.7/15kV-YJY₂₃3×70mm² 低烟无卤阻燃电缆，高压电缆敷设方式一般为沿电缆桥架敷设，局部采用穿管埋地敷设。低压动力线路采用 WDZ-VV-0.4/1kV 阻燃电缆沿电缆桥架或电缆支架明敷设，局部采用穿管敷设。井下支线供电采用矿用橡套阻燃电缆 WDZ-VV-3×25+1×16 型、WDZ-VV-3×16+1×10 型、WDZ-VV-3×10+1×6 型电缆。

5) 负荷等级

设计一级负荷为斜井架空乘人装置和排水负荷，其他负荷均按二、三级负荷供电。

2.7.1.10 充填系统

设计采用尾砂+水泥的胶结充填系统，采用钢结构立式砂仓脱水，搅拌桶搅拌，自流管道输送的充填工艺，该系统充填体一般浓度为 68~78%之间，充填能力约为 60m³/h，间隔充填工艺。矿山每两天充填一次，每次充填时间为 3.6h。

尾砂脱水采用立式砂仓脱水，目前安装两个立式砂仓，其中 1 号砂仓容积 160m³，2 号砂仓容积 300m³。

搅拌站建设一个直径Φ2.5m，高储灰量为 100t 的立式钢结构水泥仓。充填水泥采用 325 散装水泥。料浆制备采用 XB-Φ2000 型搅拌桶进行搅拌。

充填采用重力管道辅助输送方式，充填管选择 DN100 普通钢管，内径 100mm，钢管壁厚 6.0mm。地表段充填管道从充填搅拌站沿主斜井至井下，充填管道沿巷道一侧布设。

2.7.1.11 安全避险“六大系统”

1) 监测监控系统

设计矿山利用现有 KJ95N 型安全监测系统。监控分站选用 KJF80-1 型，中心站至地面及井下各分站之间采用 MHYV-1×8×0.37 型信号电缆，分站至模拟量传感器之间同样采用 MHYV-1×4×0.37 型信号电缆。信号电缆之间采用四通接线盒（K-4）、三通接线盒（K-3）和二通接线盒（K-2）连接。采用 ADKS-4 型便携式气体检测器。GFW15（KA）型风速传感器、KGY3（KA）型负压传感器、KGT15 型开停传感器。采用 DS-2CD3T27EDWD-L 型摄像头。

井下设置坑内开采地压监测系统，主要包括应变监测和应力监测，安装位移传感器和

应力传感器。

2) 井下人员定位系统

设计采用 KJ69J 集成矿用人员定位管理系统，在行人线路、生产中段沿线每隔 300m 设置 1 台无线读卡器，采用 KJF80.1 型定位机站，采用 KJF90.2A 型定位卡。

3) 紧急避险系统

设计采用 ZYX-45 型压缩氧自救器。在-340m 中段按照 80 人设置避难硐室，硐室规格为：长 24m，宽 3.0m，高 2.3m，总面积 72m²；采用喷射混凝土支护，支护厚度 100mm，硐室底高于临近平巷底板 0.2m。

4) 压风自救系统

在+370m 平硐井口附近地表空压机站，站房内设置 3 台 LG22-7 空压机，空压机排气量 23.6m³/min，电机功率 132kW 的空压机。主供气管采用Φ162×6mm 无缝钢管，中段支管路为Φ57mm 无缝钢管。采用 ZYJ (C) 型压风自救装置。

5) 供水施救系统

井下供水施救用水由+325m 平硐的水池供给，可实现往坑内供生产水，水源经过处理达到饮用水标准后供井下供水施救。供水施救管路供水主管采用Φ89×4.5mm 无缝钢管，中段支管采用Φ48×4.0mm 无缝钢管。采用 ZYJ (C) 型压风供水施救装置。

6) 通信联络系统

设计在地表监控调度中心安装 EDS-510A-3SFP 型程控交换机，采用 JHH2 型矿用本安分线盒，采用 KTH-8 型矿用电话机，干线选用 MHYV-1×8×0.37 型通讯电缆，支线选用 MHYV-1×4×0.37 型通讯电缆，一条从新主斜井进入井下配线设备，另一条从+325m 平硐经各级副斜井进入井下配线设备。

2.7.1.12 矿区总平面布置

矿部：位于 1 号主斜井西侧，内设职工宿舍、食堂、监控室、公司机关部室、办公楼、矿区 35kV 变电站、矿区库房等，标高约为+355m。

+325 平硐工业场地：废石临时堆场、机修车间、绞车房、坑木房、设备材料库等生产设施。

1 号主斜井工业场地：绞车房、矿石仓、地表空压机房等，标高约为+355m。

新主斜井工业场地：毗邻选厂，设置有矿石仓、充填站等设施，标高约为+380m。

2.7.2 “三同时”期间设计变更

在安全设施“三同时”履行期间，矿山委托设计单位进行了变更设计。2023 年 12 月，

湖南安化渣滓溪矿业有限公司委托湖南有色金属研究院有限责任公司出具了《设计变更通知书》。变更内容如下：

- 1) -205m~340m 的中段回风井由矩形断面（2m×2m）变更为圆形断面，变更后回风井直径为 2m。
- 2) -340m 水泵房水泵电机功率由 75kW 变更为 110kW，水泵型号不变。
- 3) 2 号副斜井架空乘人装置变更，由 RYJ30-28/1000 型架空乘人装置变更为 RYJ45-28/2500 (A) 型架空乘人装置。
- 4) 3 号副斜井架空乘人装置变更，由 RYJ30-28/460 型架空乘人装置变更为 RYJ30-28/800 (A) 型架空乘人装置。
- 5) 地面压风机房空压机变更，由 3 台 LG22-7 型空压机 (23.6m³/min) 变更为 2 台 LGFD110/315J 型空压机 (20m³/min) 和 1 台 SG-132AT 型空压机 (30m³/min)。
- 6) 井下变压器变更，由 KKSG 系列矿用干式变压器变更为 KSG 系列矿用干式变压器。
- 7) 井下运输设备变更，由 CAY2.5/6G 型、CTY5/6G 锂电池电机车、SL-D40 型电动胶轮车变更为具有矿安标志的 CAY2.5/6G 型、CTY5/6G 铅酸电池电机车、UQ-6 型矿用自卸胶轮车。
- 8) 便携式气体检测仪变更，由用 ADKS-4 型便携式气体检测仪变更为 CD3 型矿用便携式气体检测仪器。
- 9) 钢丝绳变更，1 号副斜井提升机配备的 6×19S 纤维芯钢丝绳 (Φ25mm) 变更为 6×19S 纤维芯钢丝绳 (Φ22mm)。

2.7.3 安全设施设计验收概况

2022 年 3 月 21 日，《安全设施设计》通过专家审查，并取得益阳市应急管理局的批复（益应急非煤设计审字〔2022〕03 号）。

2022 年 3 月 23 日，《安全设施设计》中涉及的基建工程进行开工建设。2024 年 2 月 6 日，完成基建工程内部竣工验收。

2024 年 5 月，湖南安化渣滓溪矿业有限公司委托湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司对延伸技改工程安全设施进行验收评价，并编制了《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿地下开采延伸技改工程安全设施验收评价报告》，并通过了专家审查，验收结论为符合《安全设施设计》、《设计变更通知单》和《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020) 等规范的相关规定。

2.7.4 矿山生产期间变更

2024年12月，湖南安化渣滓溪矿业有限公司编制了《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿通风系统优化与效能提升专项方案》（下称《通风系统优化》）。变更内容如下：

原设计-115m中段以下采用东、西两翼并联回风，-115m以上西翼回风。变更为全矿采用东、西两翼并联回风。增加的回风巷道有+380m东回风井、+325m~+110m东翼回风天井、+110m~-115m东翼回风天井、-115m~-205m东翼回风天井。

原设计三级机站（东）在-115m回风平巷安装FKZNo11/30（K40-4-No11）型风机1台，风量 $11.3\sim24.7\text{m}^3/\text{s}$ ，全压 $203\sim939\text{Pa}$ ，配套电动机型号为YF200L-4，功率为30kW，配备1台同型号的电机。变更为在+325m中段回风平巷安装1台FKZ-NO13/90型号主扇风机，风量为 $28.6\sim53.8\text{m}^3/\text{s}$ ，风压为 $943\sim1810\text{Pa}$ ，配套电动机型号为YK3-280M-4，功率为90kW，配备1台同型号的电机。

2.8 矿山开采现状

渣滓溪锑矿设计生产规模为7.5万t/a，开采范围为采矿证许可范围。渣滓溪锑矿现有安全生产许可证于2023年04月07日由湖南省应急厅颁发，证号为(湘)FM安许证字(2023)H108B2号，有效期2023年04月07日至2025年08月02日，许可范围为锑矿地下开采7.5万t/a。渣滓溪锑矿现属于正常生产矿山，矿山开采现状具体如下：

2.8.1 总图运输

总平面布置主要有：+325m平硐工业场地、+384m主斜井工业场地、1号主斜井工业场地、矿部、供水池、废石场等，布置如下：

1) +325m平硐工业场地

+325m平硐工业场地位于+325m平硐口南侧，场地标高+325m。主要由调度室、办公楼、库房、坑木房、职工食堂、维修车间、浴室、供水池、临时废石堆场等组成，如图2-5~2-8所示。

(1) 供水池：在+325m平硐内设供水池（经硐口集水池净化处理后泵送至水池），水池容积 300m^3 ，供井下生产、消防用水。地表生活供水采用矿区自来水管网供给。

(2) 废石场：矿山不设置废石场，废石定期配送至距离矿区10km左右的建筑材料加工站。矿山仅在+325m平硐口设施废石临时转运场，面积约 600m^2 ，现场踏勘时未见废石堆存。

图 2-5 供水池

图 2-6 维修车间

图 2-7 调度室、办公楼

2) +384m 主斜井工业场地

+384m 主斜井工业场地位于+384m 主斜井口西侧，场地标高+384m。毗邻选厂，主要由提升机房、矿仓、天轮架、充填站等组成，如图 2-9~2-12 所示。

图 2-9 充填站

图 2-10 +384m 主斜井井口

图 2-11 天轮架、矿仓

3) 1 号主斜井工业场地

1 号主斜井工业场地位于 1 号主斜井口西侧，毗邻企业办公场地，场地标高+355m。主要由提升机房、矿仓、天轮架、35kV 变电站、职工宿舍、发电机房、办公楼、空压机房、+370m 平硐口等组成。如图 2-13~2-16 所示。

图 2-13 +370m 平硐

图 2-14 地表空压机房

图 2-15 35kV 变电站

图 2-16 办公楼

4) +380m 东回风井工业场地

位于+380m 东回风井口附近，场地标高+380m，仅有井口。

5) +400m 西回风井工业场地

位于+400m 西回风井口附近，场地标高+400m，仅有井口。如图 2-17 所示。

图 2-17 +400m 西回风井

6) 内外部运输

(1) 外部运输方式

外部运输主要为生产材料、备品备件等，外部运输采用汽车运输，生产材料、备品备件基本委托社会运力运输。

(2) 内部运输方式

井下矿石通过+384m 主斜井、1 号主斜井运输至地表矿仓，直接与选厂运输系统连接。井下废石运输通过有轨运输至+325m 主平硐口后，少量废石通过有轨运输至+325m 平硐口废石场堆存。

2.8.2 开拓系统

1) 开拓方式

(1) 开拓方式

开拓方式为地下开采，其开拓方式为平硐+斜井开拓。

(2) 主要井巷工程

渣滓溪锑矿采用的开拓方式为平硐+斜井联合开拓，目前已形成了+325m 平硐、+325m 尾砂管道平硐、+370m 平硐、+384m 主斜井、1 号主斜井、2 号主盲斜井、3 号主盲斜井、1 号副盲斜井、2 号副盲斜井、3 号副盲斜井、混合盲斜井、+400m 西回风井、+380m 东回风井、+325m~+110m 东部回风天井、+110m~-115m 东部回风天井、-115m~-205m 东部回风天井、-205m~-340m 东部回风天井、-205m~-340m 西部回风天井、各中段平巷、中段回风天井、矿石溜井、废石溜井等井巷工程。主要井筒特征如表 2-3 所示。

表 2-3 主要井筒特征表

井 筒	标 高	坡度/角度	断面规格 (宽×高) /m	备 注
+325m 平硐	+325m	3.0‰	2.6×2.4	材料、人员运输及进风，主要安全出口。
+325m 尾砂管道平硐	+325m	3.0‰	2.4×2.4	仅作为尾砂管道铺设。
+370m 平硐	+370m	3.0‰	2.0×2.1	仅作为压风管道铺设。
+384m 主斜井	+384m~-295m	35°	4.8×2.8	矿石运输及进风，应急安全出口。
1 号主斜井	+354m~+40m	41°	3.4×2.7	矿石运输及进风。
2 号盲主斜井	+90m~-180m	40°	3.4×2.7	矿石运输及进风。
3 号盲主斜井	-250m~-430m	30°	2.6×2.6	原探矿斜井，利用-250m~-340m 段，矿石运输及进风，应急安全出口。
1 号副斜井	+380m~+110m	30°	3.4×2.7	该井口已密闭，目前使用的为+325m~+110m 段。材料运输、人员运输、进风、主要安全出口通道。
2 号盲副斜井	+110m~-250m	30°	2.8×2.7	材料运输、人员运输、进风、主要安全出口通道。
3 号盲副斜井	-250m~-340m	26°	2.8×2.7	人员运输、进风、主要安全出口通道。
混合盲斜井	-115m~-205m	28°	2.8×2.7	进风、人员应急安全出口通道
+380m 东回风井	+325m~+400m	80°	2.0×2.0	东翼回风。

井 筒	标 高	坡度/角度	断面规格 (宽×高) /m	备 注
+400m 西回风井	+325m~+400m	65°	1.8×1.8	西翼回风。
+325m~+110m 东部回风天井	+325m~+110m	90°	Φ2	东部回风
+110m~+115m 东部回风天井	+110m~+115m	90°	Φ2	东部回风
-115m~-205m 东部回风天井	-115m~-205m	90°	Φ2	东部回风
-205m~-340m 东部回风天井	-205m~-340m	90°	Φ2	东部回风
-205m~-340m 西部回风天井	-205m~-340m	90°	Φ2	担负西部回风
各中段西部回风天井	+325m~-205m	90°	2.2×2.2	由各中段回风天井连接, 组成了西部回风系统, 担负西部回风
+325m~+110m 矿石溜井	+325m~+110m	65°	2.0×2.0	与+384m 主斜井连接, 矿石运输
+110m~+30m 矿石溜井	+110m~+30m	65°	2.0×2.0	与+384m 主斜井连接, 矿石运输
+20m~-150m 矿石溜井	+20m~-150m	65°	2.0×2.0	与+384m 主斜井连接, 矿石运输
-160m~-285m 矿石溜井	-160m~-285m	65°	2.0×2.0	与+384m 主斜井连接, 矿石运输
+325m~+110m 废石溜井	+325m~+110m	65°	2.0×2.0	与+384m 主斜井连接, 废石运输
+110m~+30m 废石溜井	+110m~+30m	65°	2.0×2.0	与+384m 主斜井连接, 废石运输
-70m~-160m 废石溜井	-70m~-160m	65°	2.0×2.0	与 2 号盲主斜井连接, 废石运输
-160m~-285m 废石溜井	-160m~-285m	65°	2.0×2.0	与+384m 主斜井连接, 废石运输
各中段矿(废)石溜井	/	90°	1.6×1.6	与 1 号主斜井、2 号盲主斜井连接, 矿(废)石运输

2) 中段布置

中段高度为 27m~54m, 主要为 45m。自上而下已经形成了+380m、+370m、+325m、+271m、+218m、+185m、+158m、+110m、+65m、+20m、-25m、-70m、-115m、-160m、-205m、-250m、-295m、-340m 等 18 个中段。主要生产中段为-205m、-250m、-295m 中段。中段平巷大部分为裸巷, 局部破碎段采用现浇混凝土支护、喷锚支护或锚网支护。断面规格为 2.2m (宽) ×2.3m (高) 坡度 3‰, 一侧设有排水沟, 排水沟尺寸为 250mm×200mm, 人行道宽度 0.81m。

3) 安全出口

直达地面的安全出口: +325m 平硐、+384m 主斜井, 其中+325m 平硐作为主要安全出

口, +384m 主斜井作为应急安全出口。

中段安全出口: +384m 主斜井、1号副盲斜井、2号副盲斜井、3号盲主斜井、3号副盲斜井作为与其连通中段的主要安全出口或应急安全出口, 同时设置有人行天井作为中段应急安全出口。

4) 硐室工程

(1) 水泵房及水仓

目前已形成了+110m 中段水泵房、-250m 中段水泵房、-340m 中段水泵房。

+110m 中段水泵房规格为 $13.5\text{m} \times 4.5\text{m} \times 3.5\text{m}$ (长×宽×高), 水泵房设置了 2 个安全出口, 其中一个与 1 号主斜井中段车场联通, 另一个斜巷与 1 号主斜井联通, 管子道出口高出其泵房地面标高 8m。车场旁设有主、副水仓, 水仓断面 $2.2\text{m} \times 2.3\text{m}$, $1/3$ 三心拱断面, 水仓总容积 700m^3 。

-250m 中段水泵房规格为 $19\text{m} \times 4.5\text{m} \times 4.0\text{m}$ (长×宽×高), 水泵房设置了 2 个安全出口, 其中一个与新主斜井井底车场联通, 另一个斜巷与+384m 主斜井联通, 管子道出口高出其泵房地面标高 11m。车场旁设有主、副水仓, 水仓断面 $2.2\text{m} \times 2.3\text{m}$, $1/3$ 三心拱断面, 水仓总容积 1445m^3 。

-340m 中段水泵房规格为 $20\text{m} \times 4.5\text{m} \times 4.5\text{m}$ (长×宽×高), 水泵房设置了 2 个安全出口, 其中一个与 3 号副斜井井底车场联通, 另一个斜巷与 3 号副斜井联通, 管子道出口高出其泵房地面标高 11m, 且水泵房地面标高均高出其泵房入口处巷道底板 0.5m。水仓为主副水仓构成, 采用 $1/3$ 三心拱断面, 断面 $2.2\text{m} \times 2.3\text{m}$, 总容积约 495m^3 。

(2) 变配电硐室

目前已形成了+325m 中段变配电硐室、+110m 中段水泵房变配电硐室、+110m 压风机变配电硐室、-115m 中段变配电硐室、-205m 中段变配电硐室、-250m 中段变配电硐室、-340m 中段变配电硐室。

(3) 风机硐室

目前已形成了+325m 中段东翼通风机硐室、+325m 中段西翼通风机硐室、+65m 中段西翼通风机硐室、-115m 中段西翼通风机硐室。

(4) 提升机(绞车)硐室

目前已形成了 2 号盲主斜井提升机硐室、3 号盲主斜井提升机硐室、1 号副斜井提升机硐室、2 号盲副斜井提升机硐室、3 号盲副斜井提升机硐室。

(5) 空压机硐室

目前已形成了+110m 中段空压机硐室。

(6) 躲避硐室及候车硐室

各斜井人行道一侧每隔约 50m 设有躲避硐室，尺寸规格约 $2.0\text{m} \times 1.2\text{m} \times 1.5\text{m}$ (高×深×宽)。各中段在 1 号副斜井、2 号盲副斜井、3 号盲副斜井附近设有候车硐室，兼做休息室，尺寸规格约 $10.0\text{m} \times 2.6\text{m} \times 2.2\text{m}$ (长×宽×高)。

(7) 井底结构

1 号副斜井、2 号盲副斜井、3 号盲副斜井、3 号盲主斜井采用井底平车场。 $+384\text{m}$ 主斜井、1 号主斜井、2 号盲主斜井为箕斗井，井底结构为箕斗装载硐室和人行道组成。

(8) 中段车场

3 号盲主斜井采用中段车场吊桥式车场，1 号副盲斜井、2 号副盲斜井、3 号副盲斜井中段车场主要为甩车场，部分中段采用平巷直接相连作为安全出口。

(9) 上部车场

1 号副斜井、2 号盲副斜井、3 号盲副斜井、3 号盲主斜井采用井口均采用平车场。 $+384\text{m}$ 主斜井、1 号主斜井井口采用卸载架，2 号盲主斜井井口采用箕斗卸载硐室和人行道组成。

(10) 紧急避险硐室

在 -340m 中段设有紧急避险硐室，硐室规格约 $24.0\text{m} \times 3.0\text{m} \times 2.3\text{m}$ (长×宽×高)，硐室采用喷射混凝土支护，硐室底高于临近平巷底板 0.5m 。

(11) 装、卸矿硐室

在各装卸矿点处设有装、卸矿硐室，硐室规格约 $5.0\text{m} \times 2.6\text{m} \times 2.3\text{m}$ (长×宽×高)。

5) 井巷支护

井下大部分为裸巷，围岩破碎或不稳固地段主要采用工字钢、钢筋混凝土锚网喷等方式进行支护。

6) 井下爆破器材库

井下未设炸药库。

2.8.3 提升运输系统

1) 运输方式

井下运输系统采用有轨运输方式。井下仅部分上向水平分层采矿法采场使用地下运矿车采用无轨地下运矿车运输，配备了 UQ-6 型地下运矿车 7 台 (5 用 2 备)。

2) 斜井提升

矿山目前井下形成了两套矿 (废) 石提升系统，一套由 $+384\text{m}$ 主斜井、3 号盲主斜井

组成主提升系统，一套由 1 号主斜井、2 号盲主斜井组成的副提升系统。<+384m 主斜井、1 号主斜井、2 号盲主斜井均采用双钩箕斗提升，3 号盲主斜井采用串车提升。材料由 1 号副斜井、2 号盲副斜井、3 号盲副斜井安装的架空行人装置运输至井下。人员通过 1 号副斜井、2 号盲副斜井、3 号盲副斜井安装的架空行人装置运输至井下。现场安装情况如图 2-18~2-25 所示。

(1) 各斜井工作制度

+348m 主斜井、3 号盲主斜井作为主提升，每天工作 3 班，每班工作 8h。1 号主斜井、2 号盲主斜井主要作为服务-250m 以上的副提升，每天工作 1 班，每班工作 8h，即早班或中班作业。1 号副斜井、2 号盲副斜井作为材料井，材料集中下放，每天工作 1 班，每班工作 8h，即晚班作业。

(2) 主要运输路线

① 矿石、废石运输路线

-250m 以上矿（废）石：-250m 以上矿（废）石→中段运输巷→+384m 主斜井、1 号主斜井、2 号盲主斜井→矿石堆场（废石经过+325 中段转运至废石临时堆场）。

-250m 以下矿（废）石：-250m 以下矿（废）石→中段运输巷→+384m 主斜井、3 号盲主斜井→矿石堆场（废石经过+325 中段转运至废石临时堆场）。

② 材料运输线路

地表材料库→+325 中段平巷→1 号副斜井、2 号盲副斜井、3 号盲主斜井→各中段平巷→采掘作业面。

③ 人员运输线路

+325 中段平巷（步行）→1 号副斜井、2 号盲副斜井、3 号盲副斜井（架空乘人装置）→步行至各中段采掘作业面。

图 2-18 +384m 主斜井提升机

图 2-19 1 号副斜井提升机

图 2-20 架空乘人装置

图 2-21 2 号盲副斜井提升机

图 2-22 1 号主斜井提升机

图 2-23 3 号盲主斜井提升机

图 2-24 阻车器

图 2-25 拢车器

3) 平巷运输

平巷有轨运输采用 CAY2.5/6G 型蓄电池电机车牵引 YFC0.7-6 型 0.7m³ 翻斗式矿车运输和 CTY5/6GB 型蓄电池电机车牵引 YCC1.2-6 型 1.2m³ 侧卸式矿车运输，爆破器材采用

专用爆破器材矿车运输。轨道采用 12kg/m 钢轨，轨距 600mm，木轨枕。现场配备情况如图 2-26、2-27 所示。

图 2-24 爆破器材运输车

图 2-25 蓄电池电机车

表 2-4 斜井设备参数表

项目	+384m 主斜井	1 号主斜井	2 号盲主斜井	3 号盲主斜井	1 号副斜井	2 号盲副斜井	3 号盲副斜井
方位角	100°	85°	95°	319°	315°	106°	317°
倾角	35.5°	41°	40°	30°	30°	30°	26°
高差	+384~-295	+354~+65	+65~-160	-250~-430	+325~+110	+110m~-250m	-250m~-340m
断面	4.8×2.8	3.4×2.7	3.4×2.7	2.6×2.6	3.4×2.7	2.8×2.7	2.8×2.7
设备	提升机型号 2JK-3×1.5E/20	提升机型号 2GKT1.2×0.8-30	提升机型号 2GKT1.2×0.8-30	提升机型号 JTP1.6×1.5-24	提升机型号 2GKT1.6×0.9-24, 架空乘人装置型号 RJY30-28/1000 (A)	提升机型号 JTP (JK) 2×1.8, 架空乘人装置 型号 RJY45-28/2500W (A)	架空乘人装置 型号 RJY30-28/800W (A)
功率	485kW	55kW	55kW	90kW	75kW/37kW	250kW/45kW	30kW
容器	3.8m³ 箕斗	0.65m³ 箕斗	0.65m³ 箕斗	材料车、1.2m³ 矿车	材料车、0.7m³ 矿车	材料车、0.7m³ 矿车	/
道床型式	岩渣砼轨	岩渣木轨	岩渣木轨	岩渣木轨	岩渣木轨	岩渣木轨	/
	38kg/m	15kg/m	15kg/m	15kg/m	15kg/m	15kg/m	/
提升方式	双钩	双钩	双钩	单钩	配平衡锤双钩	配平衡锤双钩	/
钢丝绳型号	6V×19+NF 型纤维芯钢丝绳 (Φ30mm)	6×19S+FC 型纤维芯钢丝绳 (Φ20mm)	6×19S+FC 型纤维芯钢丝绳 (Φ20mm)	6×19S+NF 型纤维芯钢丝绳 (Φ22mm)	6×19S+NF 型纤维芯钢丝绳 (Φ22mm), 6×36WS+FC 型纤维芯钢丝 (Φ20mm)	6×19S+FC 纤维芯钢丝绳 (Φ24.5mm), 6×36WS+FC 型纤维芯钢丝 (Φ20mm)	6×19S+NF 型纤维芯钢丝 (Φ20mm)
用途	主提升、进风、应急出口	辅助进风、副提升	辅助进风、副提升	辅助进风、主提升、应急出口	辅助进风、下放材料、运送人员、主要出口	辅助进风、下放材料、运送人员、主要出口	辅助进风、运送人员、主要出口
支护形式	硐口段采用钢筋混凝土支护, 往里喷锚支护、锚杆支护或裸巷	硐口段采用钢筋混凝土支护, 局部喷锚支护、喷锚支护或锚杆支护	大部分为裸巷, 局部钢筋混凝土支护、喷锚支护或锚杆支护	大部分为裸巷, 局部钢筋混凝土支护、喷锚支护或锚杆支护	大部分为裸巷, 局部钢筋混凝土支护、喷锚支护或锚杆支护	大部分为裸巷, 局部钢筋混凝土支护、喷锚支护或锚杆支护	大部分为裸巷, 局部钢筋混凝土支护、喷锚支护或锚杆支护
台阶扶手	设有踏步和扶手。	设有踏步和扶手。	设有踏步, 宽 0.6m。	设有踏步, 宽 0.6m。	设有踏步、扶手。	设有踏步和扶手。	设有踏步和扶手。
断面形式	1/4 三心拱	1/3 三心拱	1/3 三心拱	1/4 三心拱	1/4 三心拱	1/4 三心拱	1/4 三心拱

2.8.4 通风防尘系统

1) 通风方式

渣滓溪锑矿采用了对角式、抽出式机械通风系统，整体上井下采用东翼和西翼并联通风，其中西翼采用三级机站串联回风，东翼采用一级机站通风。

2) 通风线路

现阶段主要回风井有：+380m 东回风井、+400m 西回风井、+325m~+110m 东翼回风天井、+110m~115m 东翼回风天井、-115m~-205m 东翼回风天井、-205m~-340m 东翼回风天井、-205m~-340m 西翼回风天井、-250m 以上各中段西部回风天井（由各中段回风天井连接，组成了西翼回风系统，担负西部回风）。

(1) 通风路线

① 进风路线

井下新鲜风分别从+325m 平硐、1 号主斜井、+384m 主斜井分三条路线进入井下，具体如下：

一路从+325m 平硐口进入井下，经 1 号副斜井、2 号副盲斜井、3 号副斜井、各中段平巷进入工作面。

一路从 1 号主斜井口进入井下，经 1 号主斜井、2 号主盲斜井、混合盲斜井、3 号主盲斜井、各中段平巷进入工作面。

一路从+384m 主斜井口进入井下，经+384m 主斜井至-205m 中段，再由 3 号主盲斜井或 3 号副斜井、各中段平巷进入工作面。

② 回风路线

井下污风分别由+380m 东回风井、+400m 西回风井分两条路线抽出地表，具体如下：

一路由+380m 东回风井、+325m~+110m 东翼回风天井、+110m~115m 东翼回风天井、-115m~-205m 东翼回风天井、-205m~-340m 东翼回风天井组成的东翼回风系统抽排至地表。

一路由+400m 西回风井、+325m~-205m 各中段西翼回风天井、-205m~-340m 西翼回风天井组成的西翼回风系统抽排至地表。

3) 主扇风机

东翼回风的主扇风机安装在+325m 中段通风机硐室，型号为 FKZ-NO13/90，风量为 28.6~53.8m³/s，风压为 943~1810Pa，配套电动机型号为 YK3-280M-4，功率为 90kW，电压为 380V。

西翼回风采用串联回风，分别在+325m 中段、+65m 中段、-115m 中段建立了机站，

主扇风机安装分别安装在+325m 中段、+65m 中段、-115m 中段。

+325m 中段主扇风机型号为 FBCZ-NO13/55，风量为 15.4~37.0m³/s，风压为 280~1480Pa，配套电动机型号为 YBF-250M-4，功率为 55kW，电压为 380V，配备了相同型号的备用电机。

+65m 中段主扇风机型号为 FBCZ-NO13/55，风量为 19.8~46.0m³/s，风压为 200~1430Pa，配套电动机型号为 YBX3-225M-4，功率为 55kW，电压为 380V，配备了相同型号的备用电机。

-115m 中段主扇风机型号为 FBCZ-NO12/45，风量为 8.3~34.9m³/s，风压为 389~1420Pa，配套电动机型号为 YBX3-225M-4，功率为 45kW，电压为 380V，配备了相同型号的备用电机。如图 2-26~2-29 所示。

图 2-26 +325m 东翼主扇风机

图 2-27 +325m 西翼主扇风机

图 2-28 +65m 西翼主扇风机
(3) 局部通风

图 2-29 -115m 西翼主扇风机

1) 采矿作业面通风

根据矿山制定的通风管理制度，采矿作业面根据通风难度，通风不良的回采作业面通过局扇加强局部通风，采用进行压入式、抽出式和压入式混合式局部通风，使采矿作业面通风形成贯穿风流通风，新鲜风流由各中段运输平巷和穿脉巷道，由行人通风井进入作业面，清洗作业面后由回风天井回风到上中段回风巷道。配备有 YBY-11 型局扇和 YBT-5.5 型局扇供井下通风困难的工作面使用，配备有阻燃风筒。

2) 各中段掘进作业点通风

根据矿山制定的通风管理制度，中段掘进作业点根据通风难度，采用进行压入式、或抽出式和压入式混合式局部通风，轴流式局扇压入新鲜风流，清洗工作面后通过回风天井汇集到上中段回风巷道。

(4) 矿井通风管理现状

渣滓溪矿业公司安全环保部为职能部门，全面监督管理全公司的安全环保工作。通风安全管理归属于安全环保部，渣滓溪锑矿配置有通风技术员，建立有井下通风管理制度和通风工安全技术操作规程。渣滓溪锑矿培训了一批专业的通风技术人员，主要负责主扇运转、通风构筑物的维护、现场作业面局部通风进行局部风机、风筒的安装与维护工作。矿井通风系统的技术管理能做到紧随井下生产的变化而及时对水平通风网路进行调节，同

时通风系统设施以及构筑物的调整安装到位。渣滓溪矿业公司委托湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司对渣滓溪锑矿在用主通风机（在+325m 中段安装的 FKZ-NO13/90 型轴流式通风机（东翼）、在+325m 中段安装的 FBCZ-NO13/55 型轴流式通风机（西翼）、在+65m 中段安装的 FBCZ-NO13/55 型轴流式通风机、在-115m 中段安装的 FBCZ-NO12/45 型轴流式通风机）均进行了检测检验，检测结论均为合格。目前渣滓溪锑矿井下建立了主要通风机远程操作系统，实现了无人值守。通风现状如图 2-30~2-31 所示。

图 2-30 主扇风机在线控制系统

(5) 井下防尘

为降低井下粉尘浓度，采掘工作面及溜井口使用喷雾洒水防尘，以减少粉尘产生量和空气中粉尘浓度，掘进工作面采用湿式凿岩，出矿或装矿（岩）时洒水等措施，对爆破后矿岩堆采取喷雾洒水与通风，定期清洗主要运输管道和总进、回风巷道岩壁。

图 2-31 井下主扇风机控制室

2.8.5 防排水与防灭火系统**1) 井下防排水**

矿山采用平硐+斜井开拓，+325m 平硐以上涌水部分经平硐排水沟自流至地表，+325m 平硐以下采用三级接力排水，分别在+110m 中段、-250m 中段、-340m 中段建设了水仓和水泵房。

+110m 中段水泵房安装了 3 台 GXD150-50×5 型水泵，其中 1 台工作，1 台备用，1 台检修，安装了两路Φ159×6mm 排水钢管，沿 1 号主斜井、+325 平硐铺设至地表。

-250m 中段水泵房安装 MD150-50×8 型水泵 3 台，其中 1 台工作，1 台备用，1 台检修，安装了两路Φ159×6mm 排水钢管，沿+384 主斜井铺设至+110m 中段。

-340m 中段水泵房安装 MD150-50×3 (P) 型水泵 3 台，其中 1 台工作，1 台备用，1 台检修，安装了两路Φ219×6mm 排水钢管，沿 3 号盲主斜井铺设至-250m 中段。

目前渣滓溪锑矿井下建立了排水远程操作系统，实现了无人值守。排水现状如图 2-32~2-37 所示。

井下各水泵房入口和相邻配电房的入口均设有防水门，防水等级均大于 0.1MPa，水泵房与配电房之间设有防火栅栏门，与水泵房之间采用隔墙隔开，水仓与配水井之间设有配水阀。

井下排水线路：井下涌水→-340m 中段水仓→3 号主斜井→-250m 中段水仓→+384m 主斜井→+110m 中段水仓→1 号主斜井→+325m 集水池。

井下各巷道设置了排水沟，一般为梯形断面，上宽 250mm、下宽 150mm、深 200mm，车场附近等处设有水沟盖板。

图 2-32 +110m 水泵房

图 2-33 -250m 水泵房

图 2-34 -340m 水泵房

图 2-35 排水沟

图 2-36 水泵远程控制系统

2) 地表排水

在+325m 平硐工业场地、+384m 主斜井工业场地、1 号主斜井等主要工业场地附近修筑了可靠的截洪和排水设施拦截山坡及地表汇水，阻止地表汇水流入矿坑内。

3) 地面消防

本矿山已生产多年，地面采选工业场地设施较完善，各建（构）筑物在总平面布置时已充分考虑了建（构）筑物的消防要求，可确保一处发生火灾不会蔓延到另一处。地面主要建构筑物室内配备有灭火器材，室外消防供水系统与生产供水系统共用一套供水管网。

4) 井下消防

(1) 矿山在+325m 平硐内设有 300m³ 的水池（水源由地表集水池供应），供井下生产、消防用水，采用静压供水；另在+110m 设有 200m³ 蓄水池作为消防备用水池。矿山井下供水主管采用Φ89×4.5mm 无缝钢管。井下主要车场设置了消火栓，每个消火栓配有水枪和水带，水带的长度约为 50m。井下消防布置现状如图 2-38~2-39 所示。

(2) 对易燃易爆物品采用专门运送、保管、分发和使用的措施，井下主要人行道、车场、风门、防火门附近不得随意堆放木材及易燃品。为变配电硐室、机修硐室等场所配备足够的消防器材，重点地段设置防火门、消防水管及干粉灭火器等防灭火器材。

图 2-38 消火栓布置现状

2.8.6 压风及供水系统

2.8.6.1 压风系统

矿山压风自救系统与生产压风系统共用一套管路。设置了 2 个空压机站，分别为地表空压机站、井下+110m 中段空压机站。地表工业广场标高+370m 处设置了空压机站，站内设置了 1 台 LG55A/166303(10.2m³/min)、1 台 LGFD110/315J(20m³/min)、1 台 SG-132AT-8(28m³/min)。井下+110m 中段设置了空压机站，站内设置了 4 台 SG-132AT 型空压机(28m³/min)。地表压风经+370m 平硐输送井下，供风管道沿+370m 平硐、+370m~+271m

图 2-39 消防砂池及灭火器

管道井、1号副斜井、2号盲副斜井、3号盲主斜井铺设，+110m中段空压机站产生的风并入供风主管网。主管规格为Φ162mm无缝钢管，各中段平巷支管规格为Φ57mm无缝钢管将风送至采场、掘进工作面用风点。地表空压机站平常作为生产供风设施，灾变时作为压风自救系统。目前渣滓溪锑矿井下建立了压风远程操作系统，实现了无人值守。压风系统现状如图2-40~2-43所示。

图2-40 地表空压机站

图2-41 储气罐

图2-42 +110m中段空压机站

图2-43 压风远程控制系统

2.8.6.2 供水系统

1) 水源

矿山水源分别为井下排水和矿区上游溪流。井下生产用水来自矿井排水，井下排水经过沉淀、简单过滤后循环利用。地表水源来自上游溪流，蓄水拦截后经过处理达标后，达到饮用水标准后，并入矿区自来水管网系统。

2) 供水系统

矿山在+325m平硐内设有300m³的水池，经硐口集水池净化处理后泵送至该水池。另在+110m设有200m³蓄水池作为消防备用水池。<+325m水池经硐口集水池净化处理后泵送至该水池，+110m水池由+325m水池供给。正常生产时，井下用水由+325m水池直接供给，+110m水池作为消防备用水池储存用水。<+110m水池作为蓄水池，正常情况下不动用该水池，考虑有毒有害物质、污垢、泥沙等水质问题，每半年进行更换一次。供井下生产、消防、供水施救用水，采用静压供水。

管道由+325m水池引出，经1号副斜井、2号盲副斜井、3号盲主斜井铺设至各中段，供井下各中段用水和+110m水池。同时由+110m水池引出管道并入供水主管，采用闸阀控制确保+110m水池不被动用。井下供水主管Φ89×4.5mm无缝钢管，支管采用Φ57×4mm的钢管送至各用水工作面。矿山生产供水系统同时还兼顾井下消防和供水施救系统用水。

2.8.7 矿山供配电

1) 供电电源

矿山已引入奎溪电站（双电源）两回路35kV高压至矿区，建有35kV变电站，经过降压至10kV由两回路高压进入井下。矿井另自备3×500kW的柴油发电机作为第三备用电源，通过升压并入井下供电线路。

2) 地表供配电

在+325m 平硐地面工业广场的变电所，安装有 1 台 800kVA 户外变压器（型号为：S11-M-800/10kVA），该变压器供+325m 工业场地 1 号主斜井提升机、+384m 提升机、空压机、机修、照明等负荷供电；地表用电设备采用不超过 380V 电压，照明采用不超过 220V 电压。

3) 井下供电

矿山井下采用双重电源供电，采用 2 路 10kV 高压输送井下。一回路采用 10kV 高压，引自矿区主变 I 回路，电缆型号为 ZC-YJY₂₂-3×70mm²，沿+325m 平硐、1 号副斜井、2 号副盲斜井、3 号副盲斜井铺设，输送至+325m 中段变配电硐室、+110m 中段压风机变配电硐室、+110m 中段水泵房变配电硐室、-205m 中段变配电硐室、-250m 中段变配电硐室、-340m 中段变配电硐室。另一回路采用 10kV 高压，引自矿区主变 II 回路电缆型号为 WDZ-YJY₂₃-3×70mm²，沿+384m 主斜井铺设，输送至同 I 回路的各变配电硐室。

+325m 中段变配电硐室设置了 KSG-200/10/0.4kV 型变压器 2 台。主要供 1 号副井提升机、主扇风机、架空乘人装置、照明及其他设备用电。

+110m 中段变配电硐室设置了 KSG-500/10/0.4kV 型变压器 2 台。主要供 2 号盲副井提升机、架空乘人装置、空压机、照明及其他设备用电。

+110m 中段水泵房变配电硐室设置了 KSG-500/10/0.4kV 型变压器 2 台。主要供排水泵、2 号主盲斜井提升机、照明及其他设备用电。

-115m 中段变配电硐室设置了 KSG-315/10/0.4kV 型变压器 2 台。主要供排水泵、主扇风机、照明及其他设备用电。

-250m 中段配电硐室设置 KSG-1000/10/0.4kV 型变压器 2 台。主要供 3 号盲副井架空乘人装置、3 号盲主斜井提升机、局扇、电耙、照明及其他设备用电。

-340m 中段配电硐室设置 KSG-315/10/0.4kV 型变压器 2 台。主要供排水泵、照明及其他设备用电。

井下主要采用 WDZ-YC、MY-YC 型低压电缆，电压主要为 380V。井下照明采用行灯变压器供电，变压器型号为 KSG-5kVA，供电电压为 36V。

4) 主要配电设备

井下高压配电柜采用了 GKG 型和 PJG 型矿用一般型配电控制柜，额定电压 6kV/10kV，额定电流 0.6kA/1kA/1.25kA/2.5kA，额定短时（4S）耐受电流 25kA/31.5kA/40kA，额定短路关合电流 63kA/80kA/100kA，防护等级 IP54。

井下低压配电柜采用了 GKD 矿用一般型配电柜，额定电压 400V/690V，额定绝缘电

压 690V/1000V，额定短路电流（分断能力）50kA，额定短路电流（耐受峰值电流）105kA，防护等级 IP54。井下供配电设施如图 2-44~2-51。

5) 电气安全保护措施

(1) 防雷保护

在母线段装设有氧化锌避雷器，断路器开关柜上装设有组合式氧化锌过电压吸收装置。矿区地表变配电所、通风机房、空压机房、值班房、充填站、调度室采用了屋顶设接闪带的方式，采用了 $\varphi 10\text{mm}$ 的圆钢作为引下线，沿外明敷。

(2) 井下设置了主接地极 2 块。主接地极采用 $1000\times 1000\times 5\text{mm}^2$ 的镀锌钢板，分别设置于的主副水、仓内。在采区变配电硐室、通风机硐室的接线盒等处设置局部接地装置，在就近巷道、水沟内设辅助接地极，专用接地干线、接地母线及连接主接地极的接地支线采用了 $30\times 4\text{mm}^2$ 热镀锌扁钢，在各巷道连成接地网引至井下主接地极。

(3) 井下移动设备附近设置局部接地板，利用电缆外皮或接地线连接接地网的主接地板，局部接地板及所有接地设备连成一体。

图 2-44 地表 35kV 变电站

图 2-45 +110m 中段变压器

图 2-46 高压开关站

图 2-47 行灯变压器

图 2-48 配电柜

图 2-49 开关箱

图 2-50 WDZ-YC 型电缆

图 2-51 MY 型电缆

2.8.8 采矿方法

本次现状评价过程中，矿山目前采用的采矿方法有上向水平分层充填采矿法（沿矿体走向）、机械化上向水平进路充填法（垂直矿体走向）和浅孔留矿嗣后充填法。

2.8.8.1 上向水平分层充填采矿法

1) 矿块布置参数

矿块高 45m，矿块长 50m，矿块宽度为矿体厚度。底柱 5m，顶柱 3m，间柱 6m。

2) 采准切割

自中段运输巷矿块一侧向上掘进人行通风天井（兼做采场滤水井）至上中段平巷，另一侧掘进顺路天井（随开采上掘）至拉底平巷；天井和顺路天井一侧开掘联络道；矿块两侧天井向矿块内侧掘进顺路溜井；沿拉底高度掘进拉底平巷与采场天井贯通。

3) 回采工艺

当矿体厚度小于 4m 时，单进路布置，一步骤回采和充填；大于 4m 时，采用双进路布置，两步骤回采和充填。

(1) 回采

回采采用 S82 型凿岩机凿岩，炮孔直径 38~42mm，孔深 2.5m。爆破采用 2# 岩石炸药，人工装药，分段微差爆破，非电导爆管起爆。矿石合格块度为 300mm 以内，大于 300mm 的矿块在采场中进行二次破碎。

(2) 通风

采场通风采用贯穿风流通风，新鲜风经运输平巷、顺路天井进入矿房清洗回采工作面后，污风从另一侧天井排至上中段回风巷道，进入主回风系统排出地表。当采场通风配 5.5kW 局扇辅助通风。

(3) 采场矿石运搬

采场内采用电耙出矿，左右两侧各布置一电耙（2DPJ），采场内原矿由电耙分别耙至原矿顺路溜井，然后经中段运输至主运输系统。

4) 采空区处理

充填：采场采用尾砂水泥胶结充填，充填体强度在 2MPa。

(1) 充填准备：出矿完后，检查采场安全后，利用采场废石顺路溜井，顺路砌筑溜井毛石挡墙，保证充填水通过滤水排出。然后架设充填管（76~100mm 塑料软管）至充填工作面。

(2) 充填：一步骤充填采用混凝土灰砂比为 1: 4，充填完成后，养护 3 天，进行下一循环（凿岩落矿充填）。两步骤充填的 1 号进路采用 1:4 胶结充填，2 号进路底层混凝土灰砂比为 1: 10（厚度 3.0m），上层混凝土灰砂比为 1: 4（厚度 0.5m）；充填完成后，养护 3 天，进行下一循环（凿岩落矿充填）。

(3) 采场排水：采场人行井兼做采场滤水井，在人行井内铺设滤水管用于采场排水。

5) 采场顶板管理

采场顶板采用单体支柱和树脂网（或者钢丝网）进行支护。

2.8.8.2 机械化上向水平进路充填法

1) 采场结构参数

矿块高 45m，矿块长 80~100m，宽等于平行矿体总厚。留设 3.5m 底柱，不留顶柱、间柱。

2) 采场安全出口

采场安全出口 2 个，为人行通风井和采场斜坡道。人行通风井为 $2.0\text{m} \times 1.6\text{m}$ 的矩形断面，设梯子间，梯子宽度为 0.4m ，梯子的蹬间距为 0.3m ，梯子倾角为 $75^\circ \sim 80^\circ$ ；人行天井内每隔 8m 垂高设置平台，平台梯子孔的尺寸为 $0.6\text{m} \times 0.7\text{m}$ ，梯子交错布置。

3) 采准、切割工程

矿块沿矿体走向连续布置，矿块长度 $80 \sim 100\text{m}$ ，中段高度 50m ，中段内按照进路高度进行分层，每个分层高度约为 3.5m ，回采进路垂直矿体走向布置。从矿块端部布置采场斜坡道，在沿矿体布置分层联络平巷。矿废石溜井、布置在分层联络平巷中部，负责矿石的下放；布置采场行人通风井在矿块两端，负责采场回风、充填管线布置和辅助行人。以回采进路为自由面进行进路式开采，不再布置专用切割工程。各分层沿脉运输平巷通过斜坡道联道与斜坡道连通，形成人员、无轨设备的进出通道。

4) 回采工艺

(1) 矿块及回采进路沿矿体走向布置，矿块内每条进路的回采从矿块中部开始，进路宽 $3\text{-}5\text{m}$ ，高 $3.5\text{-}4\text{m}$ ，每个分层垂直走向有多条回采进路，分层内均按由下至上的顺序开采，采用液压凿岩台车凿岩，在工作面上布置相应炮孔。采用人工装药，非电网络起爆。

(2) 矿石运输：爆破通风后，采用耙渣机出矿，地下运矿车转运，将崩落矿石运至下盘矿石溜井。崩落矿石下放至溜井后装入有轨矿车，经相应中段内的有轨电车进入主运输系统。

(3) 采场通风：采场作业面通风主要依靠局扇进行通风。新鲜风流依靠主扇风压从进风天井、采区斜坡道进入，至分层联道经局扇作用至各作业点，废风采用局扇抽出，沿风筒输送至充填回风天井后汇入上中段主回风系统。采场配 5.5kW 局扇辅助通风。

5) 采空区处理

充填管线由上中段平巷经充填回风井到各分层回采进路，回采进路采用 $1:4$ 的胶结充填；为确保分层充填接顶，上分层由上一分段平巷布置管道进行充填。采场充填前应铺设好滤水管，并在回采进路端部设置密闭墙，密闭墙上设滤水管孔。

6) 采场顶板管理

采场顶板采用单体支柱和树脂网（或者钢丝网）进行支护。

2.8.8.3 浅孔留矿嗣后充填法

该采矿方法主要用于厚度 $1.5\text{m} \sim 6\text{m}$ 矿岩稳固的矿体开采，设计按照中段高度 45m ，矿块长 50m 。

1) 矿块布置与构成要素

矿块沿矿体走向布置，矿块长 50~60m，采场宽为矿体厚度。矿块顶柱 3m，底柱 6m，间柱 6m。采场采用漏斗式底部结构，漏斗间距 6m，天井联络道垂距 5.0m。

2) 采准、切割工程

在脉外下盘开掘运输巷道，采场一侧布置人行材料通风天井，人行材料通风天井布置在矿块间柱内，采场另一侧布置顺路天井。人行材料通风井中每隔 5m 垂高布置掘进采场联络道。沿运输平巷靠矿体下盘一侧每隔 5~6m 开掘漏斗颈，在拉底水平开掘一条拉底切割平巷进行拉底工作并扩漏，底部漏斗口安设放矿木闸门（或铁闸门），控制放矿装车。

3) 采场回采

(1) 凿岩

采用 S82 型凿岩机打眼。炮孔直径 40mm，采用菱形布置炮孔，炮孔深度 2.2m，炮孔排距 0.8—1m、孔间距 1.0—1.2m，生产中可根据矿石硬度进行调整。

(2) 爆破

每一循环的炮孔钻凿完成之后，采用 2 号岩石炸药，用炮泥堵塞炮孔，非电雷管起爆，微差爆破。矿石合格块度为 300mm 以内，大于 300mm 的矿块在采场中进行二次破碎。

(3) 采场通风

新鲜风流由运输平巷进入，再由顺路天井到达回采工作面，洗刷工作面后经矿块另一侧人行材料通风天井上段回到上中段回风平巷，由主回风系统排出地表。当采场通风不良时，配 5.5kW 局扇辅助通风。

(4) 出矿

每循环爆破的矿石，只宜放出爆破矿石量的 1/3，其余 2/3 的矿石留在采场中作工作平台。局部放矿后进行撬毛和平场工作，使矿块爆堆保持平整并和顶板保持在 2.0—2.2m 之间的高度，以便下次进行回采作业。在撬毛作业时一定要有 2 人进行作业，一人撬毛，一人监察浮石动态，保证作业安全。

待整个采场采完后，最后放出采场中所有的矿石（称采场最终放矿）。采场在放矿过程中，人员不准进入采场作业，以保证人员的安全。

4) 矿柱回收

中段采场回采结束后视安全情况回采矿柱。为了保证矿房矿石放矿的质量，减少矿房矿石贫化率，因此矿房矿石的最终放矿应在顶柱和间柱保护下放出。待采场矿石全部放出回采结束后，回采矿柱。依据采切工程布置，顶底柱一般不回采。回采间柱采用一次凿岩、爆破，利用天井作为出矿通道完成间柱回采。

5) 嗣后充填

充填：采场采用尾砂水泥炉渣胶结充填，充填体强度一般为 2MPa。

(1) 充填准备：出矿完后，检查采场安全后，将采场底部和两侧与其他空间相连的巷道进行封堵，并留滤水管。充填采空区封堵采用毛石混凝土结构，封堵墙厚度不小于 2m。封堵墙现浇混凝土养护时间不少于 28 天，浇灌时必须将采空区滤水管穿过并埋于封堵墙内。

(2) 充填：进采空区充填体灰砂比为 1: 10。充填完成后，养护 3 天，进行下一循环（凿岩落矿充填）。

(3) 采场排水：充填前敷设的滤水管线滤水排出。

6) 采场顶板管理

采场顶板一般不支护，局部不稳固地段，采用锚网护顶，锚杆长 1.8m，网度采用 $0.8 \times 0.8\text{m} \sim 1.5 \times 1.5\text{m}$ 。

2.8.9 充填系统

矿山建立了尾砂+水泥的胶结充填系统，在+384m 主斜井井口副井建设了 1 座充填站，充填能力约为 $60\text{m}^3/\text{h}$ ，间隔充填工艺。矿山每两天充填一次，每次充填时间为 3.6h。充填物料由尾砂、胶凝材料、水等组成。尾砂作为充填体的主体，来源于选厂新产生的全尾砂。全尾砂作为充填骨料，胶凝材料采用散装水泥，充填用水采用生产水池水。充填站布置如图 2-52 所示。

尾砂脱水采用立式砂仓脱水，目前安装两个立式砂仓，其中 1 号砂仓容积 160m^3 ，2 号砂仓容积 300m^3 。搅拌站安装了一个直径 $\Phi 2.5\text{m}$ ，高储灰量为 100t 的立式钢结构水泥仓。充填水泥采用 325 散装水泥。料浆制备采用 XB-Φ2000 型搅拌桶进行搅拌。充填采用重力管道辅助输送方式，充填管选择 DN100 普通钢管，内径 100mm，钢管壁厚 6.0mm。沿+384m 主斜井铺设至井下。

图 2-52 充填站

2.8.10 安全避险“六大系统”

矿山建立了监测监控系统、人员定位系统、通信联络系统、压风自救系统、供水施救系统、紧急避险系统及应急广播系统。

调度监控室是整个系统的中心，负责井下“六大系统”整个业务平台的监控调度、数据存储、综合管理等功能，在服务上主要提供数据库存储、网络服务发布、声光报警、系

统管理、打印、报表、日志服务、智能分析应用等功能。

1) 监测监控系统

(1) 有毒有害气体监测及视频监控

矿山安装了一套 KJ679 型安全监测系统，采用 KJ679-F 型监控分站。主要设置了井下有毒有害气体传感器、风速监测传感器、开停传感器等设备，主要包括：一氧化碳传感器、风速传感器、负压传感器、地压监测传感器。监测监控布置如图 2-53~2-58 所示。

在各中段车场、提升机房、水泵房、机电硐室、人员出入的井口等各处设置视频监控系统，实时监控井下主要硐室、斜井提升等关键生产环节状况。

图 2-53 开停传感器

图 2-54 视频监控

图 2-55 一氧化碳传感器

图 2-56 视频监控

图 2-57 通风系统在线监控

图 2-58 监控分站

2) 井下人员定位系统

矿山建立了 KJ69 型人员定位系统，井下设置了定位基站，为井下职工配备了型号为 KJ69-K 人员定位卡以及配备了外来人员参观使用的备用定位卡，下井员工约 200 人，矿山配备了 225 张人员定位卡。人员定位卡可为矿井提供人员进出限制、考勤作业、监测监控等多方面的管理信息，针对井下现有人员定位系统的监控软件、监控主机、多功能传输接口、光纤环网交换机、监控分站、读卡器等进行排查，经检查发现问题及时维修或更换设备，以确保人员定位系统能够正常运行。在人员出入井通道的各平硐口处设置智能安全通道，包含闸机通道和人脸识别装置，将井口人员定位基站的信息和闸机通道所获得的人员信息进行确认。布置如图 2-59 所示。

图 2-59 人员定位系统

3) 紧急避险系统

矿山在-340m 中段设置了紧急避险硐室，硐室内接入了供水、供风、通信等设备设施。配备有 ZYX45 型隔绝式压缩氧气自救呼吸器，全天下井员工约 180 人，矿山配备了约 200 台隔绝式压缩氧气自救呼吸器。每个班组配备有 CD3 型便携式有毒有害气体报警仪。绘制了避灾线路图和编制了应急预案。紧急避险配置如图 2-60~2-61 所示。

图 2-60 自救器及便携式气体检测仪

图 2-61 避灾硐室

(4) 通讯联络系统

在地表监控室安装了 EDS-510A-3SFP 型程控交换机，矿用本安分线盒采用 JHH2 型，电话机采用 KTH-8 型矿用电话机，通讯干线选用 MHYV-1×8×0.37 型通讯电缆，支线选用 MHYV-1×4×0.37 型通讯电缆，一条从新主斜井进入井下配线设备，另一条从+325m 平硐经各级副斜井进入井下配线设备。在各井口值班房，斜井上、下车场、中段车场，各生产、运输中段，水泵房，绞车硐室，采场作业面、掘进作业面等位置设置了 KTH-8 型矿用电话机。矿山现在井下建有多台 4G 基站，部分区域能实现井下的无线通信。同时也建立了应急广播系统。通讯联络布置如图 2-62~2-63 所示。

图 2-62 通讯系统

图 2-63 应急广播

(5) 压风自救系统

矿山压风自救系统与生产压风系统共用一套管路。设置了 2 个空压机站，分别为地表空压机站、井下+110m 中段空压机站。地表工业广场标高+370m 处设置了空压机站，站内设置了 1 台 LG55A/166303(10.2m³/min)、1 台 LGFD110/315J(20m³/min)、1 台 SG-132AT-8(28m³/min)。井下+110m 中段设置了空压机站，站内设置了 4 台 SG-132AT 型空压机(30m³/min)。地表压风经+370m 平硐输送井下，供风管道沿+370m 平硐、+370m~+271m 管道井、1 号副斜井、2 号盲副斜井、3 号盲主斜井铺设，+110m 中段空压机站产生的风并入供风主管网。主管规格为Φ162mm 无缝钢管，各中段平巷支管规格为Φ57mm 无缝钢管将风送至采场、掘进工作面用风点。地表空压机站平常作为生产供风设施，灾变时作为压风自救系统，ZYJ (C) 型压风供水施救装置。布置如图 2-64 所示。

图 2-64 压风供水自救一体装置

(6) 供水施救系统

井下生产用水与供水施救共用一套管路，采用钢管管网输送至各个作业面，已安装了部分闸阀。建设了井下用水管网，通过地面蓄水池，通过管路输送到各采掘分支作业面使用，在人员较为集中的地点安装了 ZYJ (C) 矿井压风供水自救一体装置。井下供水施救系统主管共用矿山主供水管路（详见本报告第 2.8.6 章节），水源为渣滓溪矿业公司生活用水，水量丰富，水压、水质符合要求。

2.8.11 隐蔽致灾因素普查与治理

2022 年 12 月，矿山委托湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司对矿区内进行了隐蔽致灾因素普查，并编制了《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿隐蔽致灾因素普查治理报告》（下称“隐蔽致灾普查治理报告”）。2023 年 1 月，益阳市应急管理局组织

有关专家对《隐蔽致灾普查治理报告》进行了审查，并通过了评审。本章节主要引述自《隐蔽致灾普查治理报告》。

1) 采空区致灾因素普查及治理

依据开采时间及开采单位主体不同，划分为民采空区和常规采空区。根据空区的存在状态，常规采空区又分为敞空采区和充填采空区，主要为渣滓溪锑矿开采形成，均在+325m 中段以下。民采空区主要为+325m 中段以上的采空区，该采空区主要为民采形成。

(1) 民采空区

通过对+325m 以上民采空区进行探查，共发现 16 个采空区，其中 8 个为无积水未填充采空区，另外 8 个为采空区无积水填充或部分填充采空区。面积总计 9856m²，采空区体积约 73382m³，其中无积水未填充采空区体积约 50121m³。采空区特征详见《隐蔽致灾普查治理报告》。

(2) 常规采空区

通过对+325m 以下常规采空区进行探查，共发现 149 个采空区，采空区体积估算约 279135m³。未进行充填的采空区分布在+65 中段、-250m 中段，共 5 个采空区，编号分别为 65-10、65-11、-205-7、-205-16、-205-19，体积共 7820m³。采空区特征详见《隐蔽致灾普查治理报告》。

(3) 废弃巷道、井口封闭

矿山对井下废弃巷道或暂时不使用巷道进行封堵，通过查询封堵台账和现场核查，+325m 中段至-250m 中段共封堵了废弃巷道 192 处。

废弃井口均在+325m 中段以上，为民采留下的井口，为当时的探矿或采矿的矿井。查明废弃矿井共 85 个。大多数作为平硐开采（勘探），最长平硐长度达 792m；少数为斜井开采，斜深最大深度达 50m。

(4) 采空区风险分析与评估

① 常规采空区风险分析与评价

A、已充填采空区

常规采空区共计 149 个采空区，体积为 279135m³，其中，有 144 个采空区已经充填，充填好的采空区相对稳定，已充填采空区安全风险分级为低风险。

B、未充填采空区

井下有 5 个采空区未充填（或未充填满），跨度分别为 1.2m，1.2m，1.4m，1.5m，1.1m，未充填采空区风险评价为低风险。

(5) 民采空区风险分析与评价

根据采空区的规模、形状、积水情况、充填情况到地表距离、地面地形、地表岩移情况，将民采空区划分为 16 个采空区（采空区群）进行风险评级，如表 2-5 所示。

表 2-5 民采空区风险评级

采空区编号	长度/m	宽度/m	高程范围 /m	体积/m ³	积水情况	充填情况	风险分级
1-1	15.3	7.5	380~400	1148	无积水	未充填	低风险
1-2	14	10.5	320~350	2058	无积水	未充填	低风险
1-3	15.8	11.4	340~364	2738	无积水	未充填	低风险
1-4	11.3	7.5	380~400	848	无积水	充填	低风险
1-5	18.5	9	396~430	1998	无积水	充填	低风险
2-1	26	11.7	500~540	4746	无积水	未充填	低风险
2-2	51.5	16	490~544	17579	无积水	未充填	一般风险
3-1	23.4	8	540~570	1997	无积水	充填	低风险
3-2	22	14	500~540	5749	无积水	未充填	低风险
3-3	16.75	6.5	545~560	944	无积水	充填	低风险
4-1	14.5	7.5	542~570	1088	无积水	充填	低风险
4-2	18.5	6.5	530~560	1042	无积水	充填	低风险
5-1	20.8	10.35	430~445	2971	无积水	未充填	低风险
5-2	39	15.5	400~464	12493	无积水	充填	低风险
5-3	25	9.25	445~480	2852	无积水	充填	低风险
5-4	41	15.5	450~485	13134	无积水	未充填	一般风险

(6) 废弃巷道、井口风险分析与评价

井下所有的废弃巷道或者暂时不使用的巷道，进入采空区的通道都进行了封堵隔离，其中，永久废弃巷道采用毛石墙封堵，临时废弃巷道采用铁丝网隔离，并有警示牌标明，废弃巷道安全风险为低风险。

废弃井口为民采留下的矿井，进行了封堵处理，并将废弃井口的井下坑道与现有井下生产系统进行了隔离。采空区未引起地表岩层移动，地表稳定。废弃矿井总体风险等级为低风险。

(7) 采空区引起地表移动和沉陷风险分析与评价

矿山主要作用充填法或空场嗣后充填法开采，且采幅小，矿体倾角大，采空区暴露面积小，因此，常规采空区引起地表移动和沉陷风险小，风险等级为低风险。

但是，民采空区中有 2 个规模较大的未充填采空区，距离地表较近，尽管至今未引起地表岩移和开裂，但也应引起重视，民采空区引起地表移动和沉陷的风险为一般风险。

（8）采空区致灾因素治理措施

矿山建立了尾砂充填系统，分别用干式充填料和尾砂充填料对常规采空区进行了充填。对未及时充填的采空区采取密闭措施。

2) 水文地质致灾因素普查治理

（1）含水层与隔水层普查

① 地下含水体

孔隙水含水层：区内第四系残、坡积物仅有小片分布，为局限分布的孔隙水含水层，局部有下降泉分布，流量 $1.5\sim2L/s$ ，主要接受当地大气降雨补给，旱季流量枯竭。

风化裂隙水含水层：元古界板溪群五强溪组、震旦系南沱冰碛岩组、陡山沱组、灯影组及寒武系小烟溪组，以碎屑岩为主。浅表 50m 岩石风化至半风化，风化裂隙较发育。深部岩石较完整、稳定，钻进过程中一般不漏水。坑道大多呈干燥状，+65m 中段及以上，坑道几乎干燥状，+65 中段至-160m 中段，少量坑道呈潮湿状态，局部滴水，富水性贫乏。

隔水层：矿山范围内出露五强溪组地层，岩性以凝灰质板岩、凝灰质砂岩为主，该地层含浅变质碎屑岩裂隙水，地表无较大泉分布，富水性弱，视为相对隔水层。

② 断裂构造带含水导水特征

区内区域性北东向岳溪断裂 (F_1) 和马家溪断裂 (F_2) 规模大，分别出露于矿区的南西和北东，断裂带宽 $1.3\sim50m$ ，含、导水性差，沿断层及附近未见泉水露头。

其次规模较大的断裂有 F_3 、 F_4 。 F_3 在地表常显示负地形，但未见地下水活动，为矿区不含水、不导水断层。 F_4 分布于龚家锑矿区的北东部，走向北西，倾向南东，破碎带宽 $0.8\sim5.7m$ ，无涌、漏水现象，为不含水断层。

（2）地下岩溶

井下无岩溶现象。

（3）地表水体

区内主要有渣滓溪、石板冲溪。渣滓溪位于矿山南东部，一般流量为 $18L/s$ ；石板冲溪位于矿山北东部，一般流量为 $2.5L/s$ 。

（4）封闭不良钻孔

矿区地表钻共 72 孔。所有穿过矿体、水体等的钻孔均进行了封孔。封堵方式为地表以下 0 至 5m 用水泥封堵，穿过的见矿（脉）或破碎带位置全长用水泥封堵，钻孔其它长

度段用泥球封堵。在钻孔水泥墩封顶上中央竖铁钉头，做好标记等。

(5) 水文地质风险分析与评估

① 地下含水体风险分析与评估

矿体已开采到当地侵蚀基准面和地下水位以下，涌水量不大，安全等级为一般风险。矿体顶板、顶底板是良好隔水层，采场突水为低风险。矿体本身不含水，采场突水安全等级为低风险，对矿山安全生产风险低。

② 断层、裂隙含水体对矿床安全开采风险评估

区内区域性北东向岳溪断裂 (F_1) 和马家溪断裂 (F_2) 规模大，含、导水性差，沿断层及附近未见泉水露头，安全等级为低风险。

其次规模较大的断裂有 F_3 、 F_4 。 F_3 为区内规模最大的导矿构造，不含水，常呈干燥状，为矿区不含水、不导水断层，安全等级为低风险。 F_4 分布于龚家锑矿区的北东部，无涌、漏水现象，为不含水断层，安全等级为低风险。

③ 导水裂缝带风险评估

矿井多矿层联合开采时，最大采厚时，下方矿层采空区裂隙可以达到 15.93m 的高度，可能导通上方矿层采空区，使各采空区形成一个大的连通性，一旦一个采空区积水，其余下部采空区就会有水涌进，因此，需合理安排上、下矿层的开采与充填的顺序和超前关系。

④ 老窑水风险分析与评估

矿区内的老窑无积水现象，老窑水引发突水事故致灾为低风险。

⑤ 地表水体风险分析与评估

矿山对河道进行了治理，对个别零散出水口进行了封堵，对废弃老窿口进行了封堵，矿山开采历史上渣滓溪、石板冲溪周边没有发生地表塌陷、开裂、沉降等现象。

矿区地表地形为陡峭山坡地形，有利于迅速排水，因此，地表水致灾安全等级为低风险。

⑥ 封闭不良钻孔风险分析与评估

所有穿过矿体、水体等的钻孔均进行了封孔。不良钻孔致灾为低风险。

(6) 水文地质致灾因素治理措施

① 地下含水体治理措施

优化排水系统和排水设施。提高了排水设备的自动化控制水平，根据涌水量的变化优化调整排水路线。实施了封闭采场积水的排泄设施。在构筑采场封堵结构时，需同时构建泄水孔及其它泄水设施，能及时排泄采场积水。建立了井下防治水工程和设施的安全正常

运转的监测和管理制度，并建立了应急预案。建立了井下透水灾害事故应急预案。

② 地表水体治理措施

在民采废弃矿井井口（硐口）等大气降雨易渗入地下的区域，修建了排水、引水沟，减少了地表水渗入井下。对民采空区与325中段存在的漏水点进行了截排水措施，减少了大气降水通过民采空区渗入到325中段以下的采空区，降低采空区积水的风险。制定了水害应急预案和现场处置方案，并将防范暴雨洪水可能引发矿井事故的情况纳入了“预案”和“方案”之中。

③ 封闭不良钻孔治理措施

建立钻孔封闭台账，并每半年要进行一次钻孔封闭情况的检查，发现有封闭不良钻孔及时采取措施进行重新封堵。当掘进作业地点接近钻孔或采矿工作面内含有钻孔时，要提前查明钻孔封闭情况，必要时可采取钻探的方法查明孔内积水情况，留设隔水矿柱。

3) 地压致灾因素普查治理

(1) 主要构造

① 主要断裂

矿区断裂发育，共54条，以北西向为主，次为近东西向和北东向。

近东西向断裂： F_3 控矿断裂为矿区主要控矿断裂，总体呈 295° 走向展布于矿区南部，走向长2600m，倾向北东，倾角为 $52\sim80^\circ$ ，断层破碎带宽 $0.63\sim20.70m$ ，一般 $1.5\sim4m$ 。 F_3 断层上盘次级断裂（裂隙）发育，走向长130m，倾斜延伸290m。一般走向长 $30\sim70m$ ，倾向延深 $30\sim120m$ ，断裂破碎带宽 $0.05\sim0.83m$ ，多数倾向北东，倾角 $35\sim88^\circ$ ，多数被北西向断裂切穿，少数切穿北西向断裂。该类断裂多具压性及扭性特征，水平断距一般 $1\sim3m$ 。

北西向含矿断裂为 F_3 断层上盘主要的含锑矿断裂，呈 $290^\circ\sim330^\circ$ 方向展布，按其与 F_3 之距离远近及空间分布，自 F_3 往北东方向依次可分为I、II、III脉组。

北东向断裂：该组断裂分布量少且较为分散，是前述北西向含矿断裂的配套构造，其走向多数与北东向区域导矿构造一致，少数为层间断裂（裂隙）或层间滑动构造，少数切穿北西向含矿断裂或为其切穿大多为含矿断裂，以致平面上或剖面上呈现树枝状或网脉状特征；其规模比较小，走向长一般小于200m，其中层间断裂（裂隙）规模更小，走向长一般小于100m；断裂破碎带厚 $0.05\sim1.50m$ ，多数小于0.50m；其结构面特征与北西向组有诸多相似之处。多具压性及扭性特征。

② 节理裂隙

区内节理裂隙主要发育倾向北东的裂隙，其产状与 F₃ 及区内的一组倾向北东的小断裂构造基本一致。另外，也有少量倾向南西的节理裂隙。节理裂隙主要为较高一级断裂及层间滑动的伴生次级构造，其宽度一般为 1~50mm，长度一般 0.3~7m，规模甚小。岩层层间滑动现象在深部矿段较常见，常形成 1~30cm 宽的片理化带，其规模较小，局部见小辉锑矿透镜体（厚 0.5~8cm，走向延伸 0.3~5m）或锑细脉充填其间。

（2）井巷围岩岩体

区内辉锑矿体围岩主要为凝灰质砂岩、石英砂岩、凝灰质板岩、凝灰质粉砂岩及板岩等。近矿围岩矿物成分：主要为长石、石英、绢云母，次为火山灰及硅质岩屑。

（3）地压活动普查

矿区内岩石稳固性好，大部分平巷不需要支护，仅在穿过断层破碎带时，巷道进行支护，支护方式为喷砼支护，但随着矿山工程往深部发展，应力集中现象明显，大部分巷道工程进入高应力区，巷道需要支护。

（4）冲击地压活动调查

渣滓溪矿山自上世纪 90 年代起就有岩爆发生，岩爆规模较小，2011 年以来建立了岩爆纪录台账。至 2013 年后期无明显岩爆现象发生。

（5）岩层移动、地表塌陷监测与调查

区域内无明显的地表塌陷现象。深部开采安装了岩石压力监测系统，可以动态观测顶板离层现象。

（6）应力集中调查

主要调查了矿山企业的开展的地应力研究工作，包括矿区原岩应力测试、矿区原岩应力场反演分析、矿区开采高应力分布及对开采的影响。

（7）顶板管理调查

从矿体和上、下盘围岩的工程地质基础资料入手，分析采场顶板的稳定性，调查企业对采场顶板的管理制度，现场调查采场顶板稳定性，以及采场顶板管理制度的执行情况。

（5）地压致灾因素风险分析与评估

① 主要构造风险分析与评估

F₃ 断层对矿山工程稳定性影响较大，为较大风险。其它结构面对矿山工程稳定性影响较小，为低风险。

区内褶皱大部分为断裂破坏，在区内构造中居从属地位，属低序次配属构造，对矿山开采影响较小，为低风险。

区内岩浆极不发育，蚀变范围小且较弱，对矿山开采影响较小，为低风险。

锑矿的围岩主要有：凝灰质粉砂岩、凝灰质砂岩、凝灰质板岩、板岩及石英岩状砂岩。矿体和围岩的岩石坚硬且致密，抗压强度、抗剪强度和抗拉强度大，岩石相对稳固。采掘工程一般不需要支护，总体维护难度较小，为低风险。

② 地压活动风险分析与评估

矿体和围岩稳定性好，采场跨度和规模小，工人对地压管理开采工艺熟悉，为低风险。

上部矿山开采大部分巷道以裸巷形式存在，巷道稳定性好，无明显的变形和破坏现象。巷道的施工与维护为低风险。进入深部工程后，进入高应力区，而且存在轻微到中等的岩爆现象，巷道的施工与维护为低风险。

裂隙发育砂岩无岩爆倾向。各岩石或矿石岩爆倾向性大小为：石英砂岩>锑块矿>含矿砂岩>凝灰质板岩>含矿凝灰质板岩>凝灰质砂岩砂岩。锑块矿出现岩爆可能性也很小。
-115m 中段及以下矿体开采岩爆风险较大，岩爆等级为轻重岩爆至中等岩爆。

③ 岩层移动、地表塌陷风险分析与评估

从矿山开采至今，地表无明显地表沉陷和塌陷，地表移动风险为低风险。

④ 应力集中风险分析与评估

矿区原岩应力测试、矿区原岩应力场反演分析、矿区开采高应力分布及对开采的研究成果表明，矿山深部开采地应力集中现象明显，存在矿区开采高应力的分布，应力集中现象对矿山深部开采影响为一般风险。

（5）地压致灾因素治理措施

① 主要构造治理措施

建立了多种临时支护方法，对于穿过 F₃断层，采场临时支护主要采用木棚支护，同时考虑液压立柱结合方式，支护速度快、使用效果好。对于其它类型结构面，有锚杆支护、锚网支护。

通过优化设计、施工和维护方法，较好地解决了此类风险。在设计上尽量避开 F₃断层，不能避开时，垂直通过，禁止平行设计。支护方法根据岩石破碎程度不同形成了锚网支护、混凝土整体支护等支护方式。

进行了矿区原岩地应力测试和开采高应力区划分。

② 地压活动治理措施

根据矿床的工程地质条件，合理确定采场参数。建立井下无防护不作业的工作要求，包括对冒顶片帮的管理等。提出了当班作业人员负责安全确认工作、专职安全员和现场值

班管理员负责对作业员工、班组长的安全确认工作进行复核等管理措施。

矿山建立了井下地压监测系统，在井下-250 中段（厚大矿体）、-295 中段、-430 中段安装地压监测。

4) 火灾致灾因素普查治理

(1) 火灾致灾因素普查

① 自燃倾向性

对矿体和围岩的矿物组份进行调查和分析，对矿山技术人员进行询问调查，并进行现场踏勘。锑矿的矿物成份较简单，矿石矿物主要为辉锑矿，含少量锑氧化物，脉石矿物主要为石英，次为方解石。矿石和岩石无自燃倾向性，矿井历史上没有自然发火史。

② 外因火灾

采用资料查挡、人员走访、现场踏勘等形式进行调查工作。包括调查企业的火灾管理制度和人员的火灾安全文化意识、井下重点场所的火灾监控与消防设施等。重点内容如下：

明火：包括火柴点火、吸烟、电焊等存在或使用地点；

油料：润滑油、变压器油、液压设备油、柴油设备用油等在运输、保管和使用场所；

电气设备：包括动力线、照明线、变压器、电动设备等绝缘损坏和性能不良地段。

井巷工程和采场支护方法：主要调查木支护的使用情况。

调查发现矿山井下无可燃电缆和柴油运输车，巷道内无木支护，部分正在开采的采场存在少量的临时木支柱临时支护。

(2) 火灾风险分析与评估

矿石没有自燃性。因此，井下没有内因火灾倾向。ZK4709 钻孔穿过刘家塘地层多处揭露高压煤层气，表明矿区内有高压煤层气存在。矿床开采至今，其它矿山工程尚未揭露高压煤层气，高压煤层气引起矿石和岩石自燃倾向风险低。

矿山企业对《安全标准化制度汇编》中的《防灭火系统管理制度》和《危险场所动火、动焊安全管理制度》执行的较好，矿井内配备了完整的火灾监测体系和消防装备，因此，本矿区发生火灾的风险较低。

(3) 火灾致灾因素治理措施

矿井内不存在内因火灾，针对矿山实际情况，针对外因火灾，矿山企业在以下几个方面制定了防火措施。建立健全井下火灾监测体系和消防装备；建立分级管控制度，落实安全管理措施；强化应急救援组织与技术，提高对突发事件的处理能力；强安全教育，提高个体防护意识和能力。

2.9 矿山安全管理

2.9.1 安全管理机构及专职安全管理人员

2.9.1.1 安全生产委员会

渣滓溪矿业公司为更有效地加强公司安全生产管理，按照“管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全”的原则，进一步健全公司安全生产责任体系，推进安全生产主体责任的落实，设立了安全环保委员会。公司安全环保委员会办公室设在安全环保部，办公室主任由安全环保部部长兼任，负责公司安全环保委员会日常工作。安全环保委员会成员共13人，欧阳景权任安委会主任，谭术任安委会副主任，有成员杨州、苏新建等13人。

2.9.1.2 专职安全管理机构及专职安全管理人员

渣滓溪矿业公司设置有专职安全管理机构——安全环保部，机构共9人。安全环保部部长为田贵林，安全环保部部长助理为刘俊，成员为邓中联、卢静、丁国毅、周先建、谌天祥、田浪吉、邓艳艳。另外，聘用冯敏4名注册安全工程师在公司从事安全生产管理工作。

专职安全管理人员由安全环保部垂直管理，任命周征宇、刘辉、龚咏波、彭扬文为公司专职安全管理人员，龚浩斌、李运秋、伍俊磊、夏吉东、吴五科、夏伟为渣滓溪锑矿专职安全管理人员。

2.9.1.3 渣滓溪锑矿“五职”矿长

渣滓溪矿业公司为加强地下开采矿区安全、技术等方面的管理，聘任李兵为渣滓溪锑矿矿长；聘任张春鹏为总工程师；聘任刘昕为安全副矿长；聘任陈健为生产副矿长；聘任肖威为机电副矿长；聘任冯敏为渣滓溪锑矿安全总监。“五职”矿长及安全总监均参加了安全生产知识和管理能力培训，并取得了考核合格证明，矿长持有注册安全工程师，总工程师和分管安全、生产、机电的副矿长均取得了考核合格证明。

2.9.2 技术管理机构及专职技术员

2.9.2.1 技术管理机构

渣滓溪矿业公司建立了以生产技术副总经理为首的技术管理体系，下设生产技术部作为专业技术管理机构。以生产技术副总经理的技术管理体系的岗位主要有：生产技术副总经理、生产技术部部长、各专业技术主管。

渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿建立了以总工程师为首的技术管理体系，下设技术组作为

专业技术管理机构。以总工程师为首的技术管理体系的岗位主要有：总工程师、生产技术组长、生产技术副组长、采矿技术员、测量技术员、地质技术员、机电技术员、通风技术员等。

2.9.2.2 专职技术员

渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿为进一步加强现场技术管理，推进技术进步，提升矿山技术保障水平，根据矿山实际的情况，任命了欧阳宏为生产技术组长、龚益农为生产技术副组长，任命了谢海涛等3人为采矿技术员，任命了王小平为通风技术员，任命了许明星等3人为地质技术员，任命了刘征等为测量技术员，任命了夏小军等两人为机电技术员，前述人员均持有大专以上学历或中级以上职称。各专业技术人员在主管的领导下，负责做好本专业范围内生产技术和安全管理等工作。渣滓溪矿业公司鼓励员工提高专业技术能力和职业技能水平，根据不同职称和职业技能水平设置奖励制度。

2.9.3 安全教育培训

渣滓溪矿业公司建立了安全教育培训制度，并对相关人员进行了三级安全教育及岗位培训工作。实行公司、渣滓溪锑矿、班组三级安全教育制度，确保新进矿下井职工安全教育不少于72小时，地面作业人员不少于40小时，考试合格后跟班劳动。学徒工、实习生、合同工都要经过三级安全教育后，由生产单位领导指定专业工种的熟练工人对新工人进行专业安全技术操作规程培训。培训内容涵盖矿山安全基本知识、一般安全规程、本岗位操作规程等。另外，渣滓溪矿业公司还定期组织安全学习，对新技术、新岗位进行严格的技术培训和安全教育。针对从事危险作业及特殊工种的人员，如：通风、爆破、焊接与热切割作业、支柱作业等，通过了相关部门组织的教育培训。安全环保部、人力资源部有计划地组织对公司中层管理人员（主要是分管安全生产的副职）和安全员进行安全技术培训，不断提高中管人员和安全员的业务技术管理水平。渣滓溪矿业公司为加强安全教育培训档案管理，掌握员工的安全教育培训动态，建立了一人一档。

依据相关法律法规和渣滓溪矿业公司的规章制度，其公司的主要负责人、安全管理人员需经过安全培训考核取得了相应的安全管理资格证书。主要负责人和安全管理人员持证情况见表2-8。

表2-8 主要负责人、安全管理人员持证情况表

序号	姓名	资格类别	资格证号	有效期	发证单位
渣滓溪矿业公司					

湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿地下开采安全现状评价

序号	姓名	资格类别	资格证号	有效期	发证单位
1	欧阳景权	主要负责人	*****	2025.06.27~2028.06.26	湖南省应急管理厅
2	谭术	主要负责人	*****	2025.06.27~2028.06.26	湖南省应急管理厅
3	田贵林	安全生产管理人员	*****	2025.06.27~2028.06.26	湖南省应急管理厅
4	刘俊	安全生产管理人员	*****	2025.06.27~2028.06.26	湖南省应急管理厅
5	周征宇	安全生产管理人员	*****	2025.05.30~2028.05.29	湖南省应急管理厅
6	刘辉	安全生产管理人员	*****	2025.05.30~2028.05.29	湖南省应急管理厅
7	龚咏波	安全生产管理人员	*****	2025.05.30~2028.05.29	湖南省应急管理厅
8	彭扬文	注册安全工程师	*****	2025.05.30~2028.05.29	中华人民共和国应急管理部

渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿

1	李兵	注册安全工程师	*****	至 2026.06.16	中华人民共和国人社部
2	张春鹏	主要负责人	*****	2025.05.30~2028.05.29	湖南省应急管理厅
3	刘昕	安全生产管理人员	*****	2025.05.30~2028.05.29	湖南省应急管理厅
4	陈健	安全生产管理人员	*****	2025.05.30~2028.05.29	湖南省应急管理厅
5	肖威	注册安全工程师	*****	2023.10.29~2029.04.29	中华人民共和国人社部
6	冯敏	注册安全工程师	*****	2017.10.29~2029.06.01	中华人民共和国人社部
7	龚浩斌	安全生产管理人员	*****	2025.05.30~2028.05.29	湖南省应急管理厅
8	李运秋	安全生产管理人员	*****	2025.06.25~2028.06.24	湖南省应急管理厅
9	伍俊磊	安全生产管理人员	*****	2025.05.30~2028.05.29	湖南省应急管理厅
10	夏吉东	安全生产管理人员	*****	2025.05.30~2028.05.29	湖南省应急管理厅
11	吴五科	安全生产管理人员	*****	2025.05.30~2028.05.29	湖南省应急管理厅
12	夏伟	安全生产管理人员	*****	2025.05.30~2028.05.29	湖南省应急管理厅

渣滓溪矿业公司在日常生产中存在提升机操作、通风作业、支柱作业、焊接热切割作业、电工作业、排水作业等特种作业，上述各人员通过了相关部门组织的教育培训取得了

相应的资格证后持证上岗，相关人员证件如表 2-9。

表 2-9 特种作业人员持证情况表

序号	姓名	资格类别	资格证号	有效期	备注
1	龚林军	低压电工	*****	2021-06-10 至 2027-06-09	湖南省应急管理局
2	胡五光		*****	2020-08-28 至 2026-08-27	
3	黄强		*****	2021-06-10 至 2027-06-09	
4	夏高兴		*****	2021-10-25 至 2027-10-24	
5	夏小军		*****	2022-05-30 至 2028-05-29	
6	张俊		*****	2022-05-30 至 2028-05-29	
7	刘晓云	高压电工	*****	2020-06-19 至 2026-06-18	
8	谭长华		*****	2020-09-10 至 2026-09-09	
9	张仕和		*****	2020-05-15 至 2026-05-14	
10	周文林		*****	2020-05-15 至 2026-05-14	
11	李正前	提升机操作作业	*****	2022-05-30 至 2028-05-29	湖南省应急管理局
12	刘隽		*****	2020-08-28 至 2026-08-27	
13	陆广全		*****	2021-06-01 至 2027-05-31	
14	夏纯放		*****	2021-06-01 至 2027-05-31	
15	杨稳固		*****	2021-07-16 至 2027-07-15	
16	龚付军		*****	2022-05-30 至 2028-05-29	
17	龚琦		*****	2021-06-01 至 2027-05-31	
18	龚涛		*****	2022-05-30 至 2028-05-29	
19	蒋超义		*****	2022-05-30 至 2028-05-29	
20	刘辉霞		*****	2022-05-30 至 2028-05-29	
21	刘俊		*****	2022-05-30 至 2028-05-29	
22	谌敏静		*****	2024-03-29 至 2030-03-28	
23	邓翠红		*****	2023-07-11 至 2029-07-10	
24	邓建福		*****	2022-05-30 至 2028-05-29	
25	邓平安		*****	2021-06-01 至 2027-05-31	
26	胡康		*****	2022-05-30 至 2028-05-29	
27	黄学爱		*****	2019-11-04 至 2025-11-03	
28	瞿萧		*****	2021-07-12 至 2027-07-11	
29	陶海容		*****	2021-07-12 至 2027-07-11	
30	王友花		*****	2023-07-11 至 2029-07-10	

湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿地下开采安全现状评价

序号	姓名	资格类别	资格证号	有效期	备注
31	杨琴		*****	2020-10-15 至 2026-10-14	
32	周胜芳		*****	2023-07-11 至 2029-07-10	
33	邓慧	焊接与热切割	*****	2021-12-23 至 2027-12-22	湖南省应急管理厅
34	胡佐刚		*****	2021-10-25 至 2027-10-24	
35	黄永庆		*****	2023-07-12 至 2029-07-11	
36	刘飞		*****	2021-06-10 至 2027-06-09	
37	刘小兵		*****	2019-12-02 至 2025-12-01	
38	彭长家		*****	2020-05-15 至 2026-05-14	
39	李仁勋		*****	2020-10-15 至 2026-10-14	
40	夏建国	排水工	*****	2022-05-30 至 2028-04-15	湖南省应急管理厅
41	黄建军		*****	2020-10-15 至 2026-10-14	
42	苏丹	通风作业	*****	2022-12-30 至 2028-12-29	湖南省应急管理厅
43	杜江洋		*****	2022-12-21 至 2028-12-20	
44	熊俊达		*****	2022-12-21 至 2028-12-20	
45	陈代辉	支柱作业	*****	2023-02-21 至 2029-02-20	湖南省应急管理厅
46	谌伟		*****	2023-02-21 至 2029-02-20	
47	王勇		*****	2023-02-21 至 2029-02-20	
48	张进安		*****	2023-02-21 至 2029-02-20	
49	陈健	爆破工程技术人员	*****	2022-10-01 至 2025-10-01	安化县公安局
50	龚国宏	爆破员	*****	2022-08-26 至 2025-08-26	
51	龚少军		*****	2024-04-28 至 2027-04-28	
52	龚拥义		*****	2022-09-19 至 2025-09-19	
53	龚正林		*****	2022-09-27 至 2025-09-27	
54	黄友中		*****	2022-08-26 至 2025-08-26	
55	彭锑华		*****	2022-09-19 至 2025-09-19	
56	彭团利		*****	2022-09-27 至 2025-09-27	
57	夏新安		*****	2022-08-26 至 2025-08-26	
58	邓晓明	爆破安全员	*****	2023-10-13 至 2026-10-13	
59	李薇		*****	2023-10-13 至 2026-10-13	
60	梁建平		*****	2023-04-17 至 2026-04-17	
61	刘峰		*****	2023-10-13 至 2026-10-13	

序号	姓名	资格类别	资格证号	有效期	备注
62	张稳藏	爆破保管员	*****	2023-10-13 至 2026-10-13	
63	龚长勇		*****	2022-09-19 至 2025-09-19	
64	谢战修		*****	2024-04-03 至 2027-04-03	
65	朱永志		*****	2024-04-28 至 2027-04-28	
66	丁春孟	地下运矿车 驾驶证	*****	2023-12-18 至长期	A2
67	王勇		*****	2022-05-19 至长期	B1
68	邓文强		*****	2025-04-22 至长期	B2
69	唐爱华		*****	2024-12-22 至长期	B2D
70	陈探		*****	2018-04-16 至 2028-04-16	B2
71	颜仕前		*****	2022-03-10 至长期	B2E
72	刘让海		*****	2015-11-25 至 2025-11-25	B2

2.9.4 安全生产规章制度

渣滓溪矿业公司根据《安全生产法》等相关要求，建立了各岗位安全生产责任制，总经理是公司安全生产第一责任人，对安全生产负全面责任。副总经理对各自主管的工作负安全责任，并协助总经理做好各方面工作。党委按照“党政同责、一岗双责”原则，与公司总经理共同承担安全生产领导责任，履行安全生产职责。

2.9.4.1 全员安全生产责任制

渣滓溪矿业公司制定的安全生产责任制包括：1) 公司领导安全生产责任制：安全生产委员会安全生产职责、公司党委书记总经理安全生产职责、分管安全副总经理安全生产职责、分管生产副总经理安全生产职责、副总经理（纪委书记）安全生产职责、副总经理（工会主席）安全生产职责、分管经营副总经理安全生产职责等 7 项。2) 部门安全生产职责：安全环保部（健康、应急管理中心）安全生产职责、生产技术管理部安全生产职责、人力资源部安全生产职责、党群工作部安全生产职责、财务部安全生产职责等 11 项。3) 采矿厂井下岗位安全生产职责：采矿厂厂长安全生产职责、采矿厂安全厂长安全生产职责、采矿厂生产厂长安全生产职责、采矿厂机电厂长安全生产职责、采矿厂总工程师安全生产职责、值班长安全生产职责、安全组组长安全生产职责、采矿技术人员安全生产职责、测量技术人员安全生产职责等 43 项。制定了安全生产责任制考核标准。

2.9.4.2 安全管理制度

制定了安全风险分级管控制度、安全生产目标管理制度、安全风险公告制度、安全事

故隐患排查治理制度、安全费用提取与使用制度、领导带班下井管理办法、矿井通风防尘管理实施办法、安全管理机构与人员配置管理制度、外包队安全管理制度、顶板管理制度、特种作业人员管理制度、安全档案管理规定、安全生产责任追究办法等 38 项管理制度。

2.9.4.3 安全操作规程

渣滓溪矿业公司结合实际情况编制了《安全技术操作规程汇编》，其涉及地下开采的内容包括架空乘人装置（猴车）安全操作规程、矿车维修工安全技术操作规程、斜井运输工安全技术操作规程、排水及通风视频监控工安全操作规程、炸药库工安全操作规程、测量工安全技术操作规程、卷扬工安全技术操作规程、电工安全技术规程、电动四轮车安全技术操作规程、压风工安全技术操作规程、耙渣机安全技术操作规程、通风工安全技术操作规程、水泵工安全技术操作规程、爆破工安全技术操作规程、支柱工安全技术操作规程、电工安全技术操作规程等 57 项。

2.9.5 应急救援管理

2025 年 5 月渣滓溪矿业公司修编了《湖南安化渣滓溪矿业有限公司生产安全事故应急预案》（第三版），该应急预案分为综合应急预案、专项应急预案、现场处置方案三个层次，于 2025 年 6 月 5 日在安化县应急管理局进行了备案，并取得《应急预案备案登记表》（备案编号：430923-2025-FM09）。

根据《湖南安化渣滓溪矿业有限公司生产安全事故应急预案》（第三版），专项应急预案主要包括：《井下中毒和窒息事故专项应急预案》、《冒顶片帮事故专项应急预案》、《爆破事故专项应急预案》、《火灾事故专项应急预案》、《有限空间作业事故专项应急预案》、《机械伤害事故专项应急预案》、《提升系统事故专项应急预案》等 11 项。现场处置方案主要包括：《冒顶片帮事故现场处置方案》、《物体打击现场处置方案》、《爆炸事故现场处置方案》、《坍塌事故现场处置方案》、《中毒和窒息事故现场处置方案》等 14 项。

渣滓溪矿业公司成立了兼职应急救援队伍，欧阳景权任队长，谭术任副队长，成员：苏新建、杨州、刘钢、黄存飞、田贵林、李兵、谢勇、刘昕、冯敏、谭传文（小队长）、龚浩斌、夏吉东、彭锦华、张杰、黄强、邓中联（医生）、谌天祥、周先建、李朝飞（驾驶员）等 25 人。并与湖南省矿山应急救援有色产业队（辰州矿业中队）签订了《矿山应急救援协议书》（有效期至 2028 年 5 月 1 日），确定了应急救援支援力量。制定了 2025 年度应急演练计划，2024 年~2025 年期间渣滓溪矿业公司分别进行了《冒顶片帮应急演练》、《反风实验应急演练》、《中毒窒息事故应急演练》、《机械伤害事故应急演练》应急演

练，记录了相关过程，并进行了总结。

2.9.6 外包队伍管理

渣滓溪矿业公司井下生产现有1支外包队伍，为湖南鑫诚矿业有限公司，并在渣滓溪矿业公司设立湖南鑫诚矿业有限公司安化分公司管理生产安全。公司类型为有限责任公司（自然人投资或控股），法人代表为彭叶辉，主要经营范围为工矿工程建筑、房屋建筑业、电气安装、管道和设备安装、机电设备安装服务等。具有矿山工程施工总承包贰级资质（证书编号：D243019709），有效期至2029年7月17日。具有爆破作业单位许可证（编号：4300001300241），有效期至2027年3月2日，资质等级为四级，从业范围：设计施工。具有湖南省应急管理厅颁发的安全生产许可证，编号为（湘）FM安许证字（2024）A403Y1号，有效期至2027年3月9日。设立了湖南鑫诚矿业有限公司安化分公司管理渣滓溪矿业公司外包工程安全生产，任命杜彪为项目经理，任命黄森林为常务副经理，任命黄帅为安全经理，任命谢邵华为生产经理。聘任了陈坤辉为采矿技术员、刘平为地质技术员、蔡萧凯为机电技术员、鄢峰为测量技术员，相关技术人员具有中专学历及以上或中级及以上职称。聘任了刘勇、曾伟杰、夏新文、龚偌为专职安全管理人员。相关人员证件如表2-10所示。

根据施工承包合同约定，湖南鑫诚矿业有限公司在渣滓溪矿主要从事井下采掘工程、维修等工作。建设单位与施工单位签订有安全生产管理协议，建立了对外包队伍的奖惩考核制度，并对外包队伍进行每年至少一次的安全生产评估，实行优胜劣汰，对安全业绩突出的外包队伍给予奖励，对安全管理不到位或者发生生产安全事故的外包队伍给予惩处，直至解除承包合同。

渣滓溪矿业公司要求外包队伍早班有项目负责人跟班，中、晚班要求外包队伍管理人员跟班管理。矿山开展的安全教育培训和应急演练活动，外包队伍管理人员与员工一同考勤，纳入考核范围。外包队伍的新入厂员工实施三级安全教育培训、上岗前培训，考核合格后方上岗。

表 2-10 项目部人员持证情况表

证书编号	作业类别	姓名	有效期	发证机关
*****	金属非金属矿山 主要负责人	杜彪	2022-08-31 至 2025-08-30	湖南省应急管理局
*****	金属非金属矿山 主要负责人	黄森林	2024-06-27 至 2027-06-26	
*****	金属非金属矿山 主要负责人	黄帅	2023-10-31 至 2026-10-30	
*****	金属非金属矿山	谢邵华	2023-03-15 至	

	安全生产管理人员		2026-03-14	
*****	金属非金属矿山 安全生产管理人员	刘勇	2025-07-07 至 2028-07-06	
*****	金属非金属矿山 安全生产管理人员	曾伟杰	2023-08-28 至 2026-08-27	
*****	金属非金属矿山 安全生产管理人员	夏新文	2025-05-30 至 2028-05-29	
*****	金属非金属矿山 安全生产管理人员	龚偌	2025-04-22 至 2028-04-21	

2.9.7 领导带班下井情况

为严格执行国务院 23 号文件《关于进一步加强安全生产工作通知》、《金属非金属地下矿山企业领导带班下井及监督检查暂行规定》(原国家安全监管总局令第 34 号)、《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》(矿安〔2022〕4 号)，公司修订了《领导带班下井制度》，要求每个班次至少有一名领导带班下井，公司主要负责人每月带班次数不少于 5 次，做到与员工同时下井、同时升井，加强对井下重点部位、关键环节的安全检查及检查巡视，及时制止违章违纪行为，全面掌握井下的安全生产情况，并在井下现场交接班，有相应的交接班记录，同时井下作业人员有权监督领导带班下井执行情况，有权视情况向上级领导汇报的权利。现场抽查了渣滓溪矿业公司总经理欧阳景权和渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿矿长的下井代班情况，满足相关要求，如图 2-65~2-66 所示。

图 2-65 总经理欧阳景权带班记录

图 2-66 渣滓溪锑矿矿长李兵带班记录

2.9.8 安全投入与劳动保护

渣滓溪矿业公司根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资〔2022〕136 号)制定了安全费用提取与使用制度，实行了地下开采专项提取和使用，查阅了渣滓溪矿业公司 2024 年度~2025 年度安全费用提取和使用明细台账，截止 2025 年 6 月，2024 年度提取了*****元、使用了*****元，2025 年 1 月~6 月提取了*****元、使用了*****元。安全生产费用主要用于井巷维护、隐患整改、安全生产检查、员工安全教育培训、职业卫生、安全设备设施、重大安全隐患治理、通风系统优化、劳动防护用品等方面。渣滓溪矿业公司购买了安全生产责任险，并按国家相关标准为从业人员购置了工商保险等社保。

渣滓溪矿业公司为确保为员工提供正确的劳动防护用品，并规范发放、使用、维护、报废的管理，控制对人员的伤害，保障员工的安全、健康，建立了劳动防护用品管理制度，

严格管理采购、验收、入库与领用，安全环保部应当定期对劳动防护用品的使用情况进行检查，确保劳动者正确使用。定期进行检验、检查与维护，安全帽、呼吸器、绝缘手套等安全性能要求高、易损耗的劳动防护用品，使用单位应当按照有效防护功能最低指标和有效使用期，到期强制报废。建立了劳保用品发放台账。

2.9.9 风险分级管控与隐患排查

渣滓溪矿业公司编制了《湖南安化渣滓溪矿业有限公司双重预防体系建设资料汇编》，成立双重预防机制建设工作领导小组，对矿山危险有害因素进行了辨识、分析，制定了安全风险管控表，绘制了安全风险四色图，对较大以上风险提出了风险管控方案，要求在作业现在悬挂安全风险培训、警示和告知，要求当班人员进行风险管控确认。

渣滓溪矿业公司根据《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》（矿安〔2022〕88号）、《国务院安委会办公室关于加强矿山安全生产工作的紧急通知》（安委办〔2021〕3号）规定的“六严禁、三严格”、《湖南省非煤矿山安全专项整治三年行动实施方案》（湘安〔2020〕4号）规定的10类严重违法违规行，等法律法规制定了隐患排查治理管理制度。制定了重大事故隐患治理的内容：治理的目标和任务；采取的方法和措施；经费和物资的落实；负责治理的机构和人员。

渣滓溪矿业公司排查出的隐患由组织部门进行登记，首先判定一般事故隐患和重大事故隐患，对一般事故隐患按分级原则进行分级、登记、填写《隐患登记表》。对重大事故隐患填写《重大事故隐患报告表》，逐级报到总经理。检查结果在隐患记录本，另外企业安全管理人员每天下井进行检查，查看记录本，再到现场进行安全检查，如发现隐患，能当场整改的要求人员立即整改，需要定期整改的按照要求进行整改，并根据事故隐患发生处所属单位不同形成了隐患治理台账，分别建立了一般事故和重大事故隐患台账。现场风险告知和隐患排查情况如图2-67~2-69所示。

图 2-67 现场风险告知

图 2-68 现场确认牌

图 2-69 事故隐患及治理台账

2.9.10 设备管理与检测

渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿目前安装的通风机、空压机、提升机、提升装置、钢丝绳、排水泵、无轨运矿车等特种设备采用了具有相关设备生产许可证的厂家生产的产品。按照设备管理和维修制度的有关规定进行管理，对特种设备进行定期的维修和保养。根据《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》（KA/T 2075—2019）等相关标准要求，

2023 年~2025 年期间，渣滓溪矿业公司委托湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司、贵州矿安科技有限公司、湖南省特种设备检验检测研究院益阳分院、湖南龙昌电力建设有限公司对在用设备设施进行了检测，主要检测的设备设施有：通风机、空压机、水泵、提升机、无轨运矿车、变压器等，检验结论均为合格，特种设备检测情况如表 2-11 所示。

表 2-11 湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿在用设备检测清单

序号	设备名称	设备型号	检测单位	检测时间	有效期	检测结论
1	电力变压器 (+370m 地面)	S11-M-800/10	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025 年 6 月 29 日	1 年	合格
2	矿用干式变压器 (325m 中段变压器硐室 1 号)	KSG14-200/10-0.4	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024 年 11 月 28 日	1 年	合格
3	矿用干式变压器 (325m 中段变压器硐室 2 号)	KSG14-200/10-0.4	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024 年 11 月 28 日	1 年	合格
4	矿用干式变压器 (110m 中段高压风硐室 1 号)	KSG-500/10	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024 年 11 月 28 日	1 年	合格
5	矿用干式变压器 (110 中段高压风硐室 2 号)	KSG-500/10	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024 年 11 月 28 日	1 年	合格
6	矿用干式变压器 (110 中段水泵变压器硐室 1 号)	KSG-500/10	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024 年 11 月 28 日	1 年	合格
7	矿用干式变压器 (110 中段水泵变压器硐室 1 号)	KSG-500/10	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024 年 11 月 28 日	1 年	合格
8	矿用干式变压器 (-115m 中段变压器硐室 1 号)	KSG-315/10	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024 年 11 月 30 日	1 年	合格
9	矿用干式变压器 (-115m 中段变压器硐室 2 号)	KSG-315/10	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024 年 11 月 30 日	1 年	合格
10	矿用干式变压器 (-250m 中段变压器硐室 1 号)	KSG-1000/10	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024 年 11 月 29 日	1 年	合格
11	矿用干式变压器 (-250m 中段变压器硐室 2 号)	KSG-1000/10	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024 年 11 月 29 日	1 年	合格
12	矿用干式变压器 (-340m 中段水泵变压器硐室 1 号)	KSG-315/10	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024 年 11 月 29 日	1 年	合格
13	矿用干式变压器 (-340m 中段水泵变压器硐室 2 号)	KSG-315/10	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024 年 11 月 29 日	1 年	合格
14	单绳缠绕式矿井提升机(新主斜井提升机)	2JK-3×1.5E	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025 年 06 月 29 日	3 年	合格
15	矿用提升绞车 (七一斜井卷扬机房)	GKT2×1.2×0.8-30	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025 年 06 月 26 日	3 年	合格
16	矿用提升绞车 (325 中段卷扬机硐)	GKT2-1.6×0.9-24	湖南有色冶金劳动保护研究院	2023 年 12 月 1 日	3 年	合格

湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿地下开采安全现状评价

	(室)		院有限责任公司			
17	缠绕式提升机(110m中段)	JK-2×1.8P	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2023年7月5日	3年	合格
18	矿用提升绞车(65中段卷扬机硐室)	2GKT-1.2×0.8/24	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年6月28日	3年	合格
19	矿用提升绞车(-250m中段地井卷扬)	JTP-1.6×1.5-24	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年6月26日	3年	合格
20	煤矿用架空乘人装置(325中段副斜井)	RJY30-28/1000(A)	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024年11月28日	1年	合格
21	煤矿架空乘人装置(110m中段斜井)	RJY45-28/2500W(A)	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024年11月27日	1年	合格
22	煤矿架空乘人装置(-250m中段斜井)	RJY30-28/800W(A)	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024年11月29日	1年	合格
23	离心水泵(110m中段水泵硐室1号)	GXD150-50×5	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024年11月28日	1年	合格
24	离心水泵(110m中段水泵硐室2号)	GXD150-50×5	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024年11月28日	1年	合格
25	离心水泵(110m中段水泵硐室3号)	GXD150-50×5	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024年11月28日	1年	合格
26	离心水泵(-250m中段水泵硐室1号)	MD150-50×8	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024年11月27日	1年	合格
27	离心水泵(-250m中段水泵硐室2号)	MD150-50×8	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024年11月27日	1年	合格
28	离心水泵(-250m中段水泵硐室3号)	MD150-50×8	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024年11月27日	1年	合格
29	煤矿用耐磨多级离心泵(-340m中段水泵硐室1号)	MD150-50×3P	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024年11月28日	1年	合格
30	煤矿用耐磨多级离心泵(-340m中段水泵硐室2号)	MD150-50×3P	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024年11月28日	1年	合格
31	煤矿用耐磨多级离心泵(-340m中段水泵硐室3号)	MD150-50×3P	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024年11月28日	1年	合格
32	重要用途钢丝绳(新主斜井提升机主绳)	6V×19+NF-30.00	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年3月12日	1年	合格

湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿地下开采安全现状评价

33	重要用途钢丝绳(新主斜井提升机副绳)	6V×19+NF-30.00	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年3月12日	1年	合格
34	重要用途钢丝绳(七一斜井提升绞车主绳)	6×19S+FC-20.00	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年3月13日	1年	合格
35	重要用途钢丝绳(七一斜井提升绞车副绳)	6×19S+FC-20.00	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年3月13日	1年	合格
36	线接触钢绳 (+325m 卷扬机主绳)	6×19S+NF-22.00	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年4月14日	6个月	合格
37	线接触钢绳 (+325m 卷扬机副绳)	6×19S+NF-22.00	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年4月14日	6个月	合格
38	重要用途钢丝绳 (+65m 中段卷扬机主绳)	6×19S+FC 20.00	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年7月6日	6个月	合格
39	重要用途钢丝绳 (+65m 中段卷扬机副绳)	6×19S+FC 20.00	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年7月6日	6个月	合格
40	重要用途钢丝绳 (+110m 中段斜井提升机)	6×19S+FC 24.50	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024年12月10日	1年	合格
41	线接触钢绳 (-250m 中段地井卷扬)	6×19S+NF-22.00	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年6月13日	1年	合格
42	重要用途钢丝绳 (+325m 中段架空乘人装置)	6×36WS+FC-20.00	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年7月5日	6个月	合格
43	重要用途钢丝绳 (+110m 中段架空乘人装置)	6×36WS+NF 20.00	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年7月6日	6个月	合格
44	重要用途钢丝绳 (-250m 中段架空乘人装置)	6×36WS+NF 20.00	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年7月5日	6个月	合格
45	矿井轴流通风机 (325m 中段东风井 90kW)	FKZ-NO13	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024年11月30日	1年	合格
46	矿井轴流通风机(325 中段 55kW)	FBCZ-NO13-55	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024年11月30日	1年	合格
47	轴流式通风机 (65 中段通风机硐室)	FBCZ-NO13-55	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024年11月30日	1年	合格
48	轴流式通风机 (-115 中段主扇风机)	FBCZ-NO12-45	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2024年11月30日	1年	合格
49	螺杆空气压缩机 (110 中段空压机)	SG-132AT	湖南有色冶金劳动保护研究	2024年11月28日	1年	合格

湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿地下开采安全现状评价

	硐室 1 号)		院有限责任公司			
50	螺杆空气压缩机(110 中段空压机 硐室 2 号)	SG-132AT	湖南有色冶金劳动保护研究 院有限责任公司	2024 年 11 月 28 日	1 年	合格
51	螺杆空气压缩机(110 中段空压机 硐室 3 号)	SG-132AT	湖南有色冶金劳动保护研究 院有限责任公司	2024 年 11 月 28 日	1 年	合格
52	螺杆空气压缩机(110 中段空压机 硐室 4 号)	SG-132AT	湖南有色冶金劳动保护研究 院有限责任公司	2024 年 11 月 28 日	1 年	合格
53	螺杆空气压缩机地面(370 空压机 房 1 号)	LG55A/166303	湖南有色冶金劳动保护研究 院有限责任公司	2024 年 11 月 27 日	1 年	合格
54	螺杆空气压缩机地面(370 空压机 房 2 号)	LGFD110/315J	湖南有色冶金劳动保护研究 院有限责任公司	2024 年 11 月 27 日	1 年	合格
55	螺杆空气压缩机地面(370 空压机 房 3 号)	SG-132AT-8	湖南有色冶金劳动保护研究 院有限责任公司	2024 年 11 月 27 日	1 年	合格
56	地下自卸车(-250m 中段厚大矿体 1 号)	UQ-6	湖南有色冶金劳动保护研究 院有限责任公司	2025 年 06 月 26 日	1 年	合格
57	地下自卸车(-250m 中段厚大矿体 2 号)	UQ-6	湖南有色冶金劳动保护研究 院有限责任公司	2025 年 06 月 26 日	1 年	合格
58	地下自卸车(-250m 中段厚大矿体 3 号)	UQ-6	湖南有色冶金劳动保护研究 院有限责任公司	2025 年 06 月 26 日	1 年	合格
59	地下自卸车(-205m 中段厚大矿体 4 号)	UQ-6	湖南有色冶金劳动保护研究 院有限责任公司	2025 年 06 月 27 日	1 年	合格
60	地下自卸车(-160m 中段厚大矿体 5 号)	UQ-6	湖南有色冶金劳动保护研究 院有限责任公司	2025 年 06 月 27 日	1 年	合格
61	地下自卸车 (-295m 中段斜坡道)	UQ-6	湖南有色冶金劳动保护研究 院有限责任公司	2025 年 06 月 26 日	1 年	合格
62	地下自卸车 (-340m 中段斜坡道)	UQ-6	湖南有色冶金劳动保护研究 院有限责任公司	2025 年 06 月 26 日	1 年	合格
63	+110m 中段蓄电池式矿用电机车	CTY2.5/6GB	贵州矿安科技有限公司	2025 年 07 月 02 日	1 年	合格
64	-115m 中段防爆特殊型蓄电池电 机车	CTY5/6GB	贵州矿安科技有限公司	2025 年 07 月 03 日	1 年	合格
65	-160m 中段防爆特殊型蓄电池电 机车	CTY5/6B	贵州矿安科技有限公司	2025 年 07 月 02 日	1 年	合格
66	-160m 中段蓄电池式矿用电机车	CTY2.5/6GB	贵州矿安科技有限公司	2025 年 07 月 02 日	1 年	合格

湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿地下开采安全现状评价

67	-205m 中段蓄电池式矿用电机车	CTY2.5/6GB	贵州矿安科技有限公司	2025 年 07 月 02 日	1 年	合格
68	-205m 中段防爆特殊型蓄电池电机车	CTY5/6B	贵州矿安科技有限公司	2025 年 07 月 02 日	1 年	合格
69	-250m 中段防爆特殊型蓄电池电机车	CTY5/6B	贵州矿安科技有限公司	2025 年 07 月 02 日	1 年	合格
70	-250m 中段防爆特殊型蓄电池电机车	CTY5/6B	贵州矿安科技有限公司	2025 年 07 月 02 日	1 年	合格
71	-250m 中段蓄电池式矿用电机车	CTY2.5/6GB	贵州矿安科技有限公司	2025 年 07 月 02 日	1 年	合格
72	325m 中段蓄电池式矿用电机车	CTY2.5/6GB	贵州矿安科技有限公司	2025 年 07 月 02 日	1 年	合格
73	325m 中段防爆特殊型蓄电池电机车	CTY2.5/6B	贵州矿安科技有限公司	2025 年 07 月 02 日	1 年	合格
74	325m 中段蓄电池式矿用电机车	CTY2.5/6GB	贵州矿安科技有限公司	2025 年 07 月 02 日	1 年	合格
75	325m 中段蓄电池式矿用电机车	CTY2.5/6GB	贵州矿安科技有限公司	2025 年 07 月 02 日	1 年	合格
76	325m 中段蓄电池式矿用电机车	CTY2.5/6GB	贵州矿安科技有限公司	2025 年 07 月 02 日	1 年	合格
77	325m 中段蓄电池式矿用电机车	CTY2.5/6GB	贵州矿安科技有限公司	2025 年 07 月 02 日	1 年	合格
78	储气罐	Y13A20342	湖南省特种设备检验检测研究院益阳分院	2024 年 10 月 29 日	3 年	合格
79	储气罐	R15089036	湖南省特种设备检验检测研究院益阳分院	2024 年 10 月 29 日	3 年	合格
80	储气罐	Y11J21379	湖南省特种设备检验检测研究院益阳分院	2024 年 10 月 29 日	3 年	合格
81	储气罐	Y13A20342	湖南省特种设备检验检测研究院益阳分院	2024 年 10 月 29 日	3 年	合格
82	储气罐	ZR221C002	湖南省特种设备检验检测研究院益阳分院	2024 年 10 月 28 日	3 年	合格
83	电力电缆	WDZMYJV ₂₂ —3×70	贵州矿安科技有限公司	2025 年 07 月 03 日	1 年	合格
84	高压开关设备 (+110m 中段去 110 水泵 1 号变压器)	PJG-200/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025 年 06 月 28 日	1 年	合格
85	高压开关设备 (+110m 中段去 110 水泵 2 号变压器)	PJG-200/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025 年 06 月 28 日	1 年	合格
86	高压开关设备 (+110m 中段去 -115 高压开关站)	PJG-400/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025 年 06 月 28 日	1 年	合格
87	高压开关设备 (+110m 中段去 325)	PJG-200/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究	2025 年 06 月 28 日	1 年	合格

湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿地下开采安全现状评价

	高压开关站)		院有限责任公司			
88	高压开关设备 (+110m 中段老井线)	PJG-400/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年06月28日	1年	合格
89	高压开关设备 (+110m 中段新井线)	PJG-400/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年06月28日	1年	合格
90	高压开关设备 (+110m 中段去 110 压风 1 号变压器)	PJG-200/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年06月28日	1年	合格
91	高压开关设备 (+110m 中段去 110 压风 2 号变压器)	PJG-200/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年06月28日	1年	合格
92	高压开关设备 (+325m 中段配电房老井线)	PJG-400/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年06月29日	1年	合格
93	高压开关设备 (+325m 中段配电房新井线)	PJG-200/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年06月29日	1年	合格
94	高压开关设备 (+325m 中段配电房 3 号)	PJG-400/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年06月29日	1年	合格
95	高压开关设备 (+325m 中段配电房 4 号)	PJG-200/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年06月29日	1年	合格
96	高压开关设备 (+325m 中段配电房 5 号)	PJG-200/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年06月29日	1年	合格
97	高压开关设备 (+325m 中段配电房 6 号)	PJG-200/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年06月29日	1年	合格
98	高压开关设备 (-115m 中段配电房 1 号)	PJG-400/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年06月30日	1年	合格
99	高压开关设备 (-115m 中段配电房 2 号)	PJG-400/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年06月30日	1年	合格
100	高压开关设备 (-115m 中段配电房 3 号)	PJG-200/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年06月30日	1年	合格
101	高压开关设备 (-115m 中段配电房 4 号)	PJG-200/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年06月30日	1年	合格
102	高乐开关设备 (+325m 中段配电房 6 号)	PJG-200/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年06月29日	1年	合格
103	高压开关设备 (-250m 中段去-340 中段 2 号变压器)	PJG-400/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025年06月27日	1年	合格

湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿地下开采安全现状评价

104	高压开关设备 (-115m 中段配电房 新 1 号)	GKG-630/10	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025 年 06 月 30 日	1 年	合格
105	高压开关设备 (-115m 中段配电房 新 2 号)	GKG-630/10	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025 年 06 月 30 日	1 年	合格
106	高压开关设备 (+325m 中段配电房 1 号)	GKG-630/10	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025 年 06 月 30 日	1 年	合格
107	高压开关设备 (+110m 中段配电房 1 号)	GKG-630/10	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025 年 06 月 30 日	1 年	合格
108	高压开关设备 (-250m 中段老井线 来自 -115 中段高压开关站)	PJG-400/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025 年 06 月 27 日	1 年	合格
109	高压开关设备 (-250m 中段新井线 来自 -115 中段高压开关站)	PJG-400/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025 年 06 月 27 日	1 年	合格
110	高压开关设备 (-250m 中段去 -250 中段 2 号变压器)	PJG-200/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025 年 06 月 27 日	1 年	合格
111	高压开关设备 (-250m 中段去 -340 中段 1 号变压器)	PJG-400/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025 年 06 月 27 日	1 年	合格
112	高压开关设备 (-340 中段配电房 1 号)	PJG-200/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025 年 06 月 26 日	1 年	合格
113	高压开关设备 (-340 中段配电房 2 号)	PJG-400/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025 年 06 月 26 日	1 年	合格
114	高压开关设备 (-340 中段配电房 3 号)	PJG-200/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025 年 06 月 26 日	1 年	合格
115	高压开关设备 (-340m 中段配电房 4 号)	PJG-200/10Y	湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司	2025 年 06 月 26 日	1 年	合格
116	有机复合外套氧化锌避雷器	HY5WS ₁ -17/50	贵州矿安科技有限公司	2025 年 07 月 03 日	1 年	合格
117	安全工器具	绝缘手套、绝缘梯、绝缘胶垫、绝缘鞋、绝缘操作杆、安全帽、短路接地线、验电器	湖南龙昌电力建设有限公司	2025 年 5 月 23 日	6 个月	合格

2.9.11 矿山近三年安全生产事故情况

根据企业提供的资料和询问矿山职工，2022年8月至今，渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿未发生工亡事故，安全生产形势稳定向好。公司培训国家有关安全生产法律法规、安全生产知识，制定安全生产管理制度，积极开展“安全责任、重在落实”为主题等类型的安全生产活动，加大隐患排查治理力度，提高了安全生产的质量水平和防范事故的能力，有效的控制了各类事故的发生。

3 主要危险、有害因素辩识

危险、有害因素主要指客观存在的危险、有害物质或能量超过临界值的设备、设施和场所等。危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害或使环境遭到破坏的因素，强调突发性和瞬间作用。有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素，强调在一定时间范围内的积累作用。

通过对渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿历史及现状调查，深入分析研究了矿山提供的相关资料及图纸，参照《企业职工伤亡事故分类》等国家标准，对渣滓溪锑矿地下开采过程中存在的主要危险、危害因素进行辩识与分析。

3.1 主要危险、有害因素辩识与分析

3.1.1 冒顶片帮

冒顶片帮是地下矿山开采过程中最常见的事故之一，也是主要危险因素之一。矿山在采掘过程中破坏了原岩的初始平衡状态，应力重新分布，产生了次生应力场，使巷道或采场周边的岩石发生变形、移动和破坏。由于采掘作业不规范，采场、巷道缺少支护或支护方法不当等原因，当采掘作业穿过节理裂隙比较发育地段、破碎带和矿岩不稳定地段时，如果预防不当，管理措施不到位，存在冒顶片帮危险，将会造成作业人员伤亡、设备设施损坏等事故。

（1）冒顶片帮产生的原因

- 1) 掘进时超挖欠挖形成空帮、凸帮、空顶等，引发冒顶片帮；
- 2) 采掘工作面炮眼布置和装填药量计算不准确，矿石未按要求崩落而形成空场；
- 3) 支护结构及方法选择的不合理或支护后的巷道没有定期检查维护；
- 4) 没有定期对巷道检查或处理浮石操作方法不当诱发大面积冒顶；
- 5) 采场实施爆破后，未敲帮问顶人员即进入工作面作业；
- 6) 上向凿岩时钻杆振动造成炮眼周围岩石松动、冒落等；
- 7) 井下作业人员没有穿戴好劳动保护用品或配备的劳动保护用品质量较差。

（2）冒顶片帮灾害的主要后果

- 1) 直接造成人员伤亡；
- 2) 独头巷道或只有一个安全出口的采场，安全出口顶板冒落后，致使人员无法逃生，严重时造成救护困难；

- 3) 破坏采掘工作面，导致矿石贫化；
- 4) 破坏设备设施；
- 5) 破坏矿井正常通风；
- 6) 造成生产秩序的紊乱；
- 7) 其他危害。

渣滓溪锑矿地下开采矿区地压灾害主要表现形式有：采空区、采场和巷道冒顶片帮，井巷支护变形、破坏等。因此矿山在今后的采矿作业过程中，应严格按规程及设计要求进行。在开采技术条件较差的地段，采场、运输巷道、通风巷道、排水巷道和安全通道等均应加强支护，防止采场或巷道冒顶片帮事故的发生。由于上部开采遗留了一定规模的老采空区，要做好采空区的监测工作，发现隐患或有相关征兆，立即划定境界范围，设置警示标志，并采取相应措施，防止人员伤亡和重大经济损失。

矿山应加强对井下采空区监控及不稳固地段的支护工作，安排人员负责采空区、地压管理工作，建立健全顶板管理制度，对顶板不稳固的采场或者可能出现冒顶片帮的巷道，应指定专人负责检查，及时更换已经破坏或不符合要求的支护材料。

企业应根据采矿场采空区分布特点以及冒顶片帮事故危害情况制定应急救援预案，提高冒顶片帮事故发生时的应急救援能力。

矿山在今后的采矿活动中应按设计要求进行。在开采技术条件较差的地段，采场、运输巷道、通风巷道和安全通道等均应加强支护，防止采场或巷道冒顶片帮事故的发生。矿山应设立专职人员负责地压管理工作，建立健全顶板管理制度，对顶板不稳固的采场或者可能出现冒顶片帮的巷道，应指定专人负责检查，加强支护。

3.1.2 透水

透水事故是指矿井在建设和生产过程中，由于防治水措施不到位而导致地表水和地下水通过岩溶裂隙、断层、塌陷区等各种通道无控制地涌入矿井工作面，造成作业人员伤亡或矿井财产损失的水灾事故，通常也称为透水。

渣滓溪锑矿地下开采矿区矿山水文地质条件属简单类型，但由于有老采空区，若在开采过程中，设计采区与老采空区之间未按设计留设可靠的安全矿柱，未对老采空区积水采取疏通、引导措施，误穿采空区积水，可能造成透水事故；开采时未采取超前探放水措施，有可能揭穿破碎带裂隙水，也可能造成透水事故。

渣滓溪矿业公司诱发透水事故的主要因素有：

- (1) 采矿方法不当或采空区顶板管理不善，导致冒落带或导水裂缝带波及溶洞或其

它含水构造；

- (2) 采掘过程中未进行探水作业，导致遇到含水或导水的溶洞等地质构造，发生透水。
- (3) 遇未封闭或封闭不良的钻孔；
- (4) 在接近水体或地质构造变化等可能与水体有联系的地段，未坚持“有疑必探、先探后掘”的原则；
- (5) 发现透水征兆后没有采取相应的防水措施或采取的防水、探水措施不合理，不完善；
- (6) 未编制探放水设计，探放水工艺不合理，作业规程和操作规程贯彻不到位，未持续开展防治水方面的调查、监测工作；
- (7) 工人培训教育不到位，井下作业人员未掌握透水预兆等防治水相关知识。

3.1.3 中毒窒息

矿山在井下作业过程中，会产生各种有毒有害气体。尤其是爆破作业过程中产生的炮烟，含有一氧化碳、氮氧化物等有毒气体。

渣滓溪矿业公司井下可能发生中毒和窒息的主要场所有：爆破作业面，炮烟流经的巷道，炮烟积聚的采空区，盲巷、盲井，通风不良的巷道等。

发生人员中毒窒息事故的原因有：

- (1) 通风设计不合理，使炮烟长时间在工作区滞留，或设计通风时间过短致使没有足够的风量稀释炮烟；
- (2) 采场未形成完善的机械通风系统，矿井通风管理混乱，可能引起采场内风量不足，严重时，出现人员的缺氧、中毒窒息事故；
- (3) 风机能力不足，风量不够或未及时开机通风，不能及时排出坑内粉尘和炮烟，造成粉尘伤害、炮烟中毒等事故；
- (4) 主扇未配备备用电机，无备用电源，一旦风机故障或供电线路故障，井下不能正常通风，造成井下炮烟中毒；
- (5) 井下通风系统缺少通风构筑物，可能导致采掘工作面漏风、污风串联、风流循环、作业点风量过小，存在人员缺氧、中毒窒息的可能；
- (6) 采掘作业过程中，未按生产要求调整通风设施；采场和独头掘进巷道缺少局部通风设施或者局部通风设施安装不合理，生产中局部通风设备未连续开启等原因造成采场和独头巷道内炮烟聚集，人员进入后造成中毒窒息事故；

(7) 突然遇到含有大量窒息性气体、有毒气体、粉尘的地质构造或采空区，大量窒息性气体、有毒气体、粉尘突然涌出到采掘工作面或其他人员作业场所，人员没有防护措施；

(8) 违章作业，如放炮后没有足够的通风时间就进入工作面作业，人员没有按要求撤离到不致发生炮烟中毒事故的地方等；

(9) 由于标志不合理或没有标志，人员意外进入通风不畅、长期不通风的盲巷、采空区、硐室等。

井下空气中含有少量有毒气体主要刺激人的呼吸系统、皮肤、眼睛等部位；含有大量有毒气体则会导致人员中毒窒息，严重的造成人员窒息死亡。

3.1.4 放炮

爆破作业是矿山生产过程中的重要工序，其作用是利用炸药在爆破瞬间放出的能量对周围介质作功，破碎矿岩，达到方便采矿的目的。放炮事故是指各类施工作业时，爆破作业造成的伤亡事故。渣滓溪锑矿地下开采矿区井下采用 S82 型凿岩机进行凿岩，爆破采用改性铵油炸药和乳化炸药。在装药和放炮的过程中，都有发生爆炸的可能性。

地下矿山爆破作业频繁、专业性强，事故诱发因素多，危险性高。引起放炮事故的主要原因包括：

- (1) 违规使用明令禁止的炸药和爆破工艺；
- (2) 炸药变质或起爆器材失效；
- (3) 炸药与起爆器材违规储存，码放；
- (4) 无爆破设计或爆破设计不合理，或未按照设计实施爆破作业；
- (5) 凿岩、装药未按规程要求操作；
- (6) 处理空炮、哑炮、残炮、缓炮时违规操作引起早爆；
- (7) 违规在工业电流环境影响下进行爆破作业；
- (8) 爆破作业警戒实施不严格，违规在警戒线内避炮；
- (9) 爆破防护措施不到位，组织管理不健全、措施不力；警戒不到位、信号不完善、安全距离不够等
- (10) 非爆破资质专业人员作业或违章作业；
- (11) 通风设计不合理或通风设施不能满足设计要求造成有毒有害气体积聚；放炮后人员过早进入工作面，造成炮烟中毒；
- (12) 凿岩工违章在残眼上打眼。

井下爆破事故的危害有震动、冲击波、爆破飞石、噪声、炮烟等，直接造成人员伤亡和设备的损失。

1) 爆破震动危害：炸药在岩土体中爆炸后，在距爆源一定范围内的岩土体中产生弹性震动波，即爆破地震。一次爆破炸药量较大时，爆破地震也会比较强烈，对附近的构筑物、设备设施和岩体等会有影响，特别可能引起较大范围的冒顶片帮事故，造成人员伤亡、财产损失；

2) 爆破冲击波危害：爆破时，部分爆炸气体突破崩落介质冲出，在有限的空间中形成空气冲击波，可能危害附近的构筑物、设备设施和岩体等；

3) 炮烟危害：炸药爆炸后产生的有毒有害气体主要有 CO、CO₂、NO 和 NO₂ 等。

3.1.5 火药爆炸

火药爆炸是指火药、炸药及其制品在生产、加工、运输、贮存中发生的意外爆炸事故。火药爆炸可以直接造成人员的伤害和设备的破坏，矿山应加强井下爆破器材的安全管理。爆破器材发生爆炸的原因有：

- (1) 爆破器材质量不合格，出现破损或变质等；
- (2) 爆破器材库设置或管理不当；
- (3) 雷管和炸药在装卸、运输过程中，发生强烈振动、碰撞、摩擦；
- (4) 爆破器材储存不符合规定要求；
- (5) 由于管理不严，临时存放的炸药、雷管在外力（火、静电）作用下会发生爆燃和爆炸；
- (6) 凿岩、装药不按规程要求：沿残眼凿岩，使未爆炸或爆炸不完全的炸药爆炸，装药时用铁棍捅塞等引发爆炸事故。

炸药爆炸产生的震动、冲击波和飞石对人员、设备设施、构筑物等有较大的损害，造成人员的伤亡和财产的损失。

3.1.6 提升运输危害

渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿地下开采矿区采用平硐+斜井开拓。井下运输系统有斜井提升、水平巷道运输等方式，提升运输事故危害分别进行分析。

1) 斜井提升危害

+384m 主斜井、1 号盲斜井、2 号盲主斜井采用箕斗提升，其他辅助盲斜井采用矿车或材料车提升和采用架空乘人装置运输人员，由于运输环节多，运输任务繁重，斜井提升

过程中可能出现断绳跑车、掉道毁物伤人、箕斗落石、材料掉落伤人等事故。矿山应重点关注斜井提升中的事故危害。

(1) 引发矿井提升事故危害的主要原因

- ①矿山任意改变绞车、游动轮、钢丝绳及铁轨型号，或对上述设备进行改装；
- ②提升钢丝绳未定期检查，出现破损时未及时更换等；
- ③斜井卷扬道上的托辊损坏，加速钢丝绳的磨损；
- ④斜井轨道出现滑落、弯曲等现象未及时维修，导致翻斗事故；
- ⑤提升系统信号不完善、不闭锁、无声光信号等；
- ⑥绞车司机违章作业，或未持有特种作业证的人员操作等；
- ⑦提升过程中电力突然中断，以及超负荷或超速提升；
- ⑧绞车制动器的闸盘遗留油污，降低了摩擦系数。

(2) 提升事故危害的主要表现形式

- ①斜井提升跑车；
- ②斜井提升过卷；
- ③箕斗、矿车、材料车掉道脱轨；
- ④超速。

(3) 矿井提升事故危害的主要后果

- ①箕斗、矿车、材料车跑车撞毁电力、管道、斜井支护等设备设施，以及造成人员的撞、碾、挤等事故；
- ②斜井提升过卷时破坏提升设备，造成人员伤亡；
- ③生产中断。

2) 运输危害

矿山运输主要包括井下矿车运输和地面汽车运输，在运输过程中，均有可能发生事故，造成人员伤亡。

(1) 地面运输事故危害

地面矿岩装运车辆的损坏、偏离运输道、撞伤行人、损毁其他工业设施、翻车等，均可造成人员伤亡或设备损失。

引起地面运输事故危害的主要原因有：

- ①矿仓放矿作业不规范，安全设施设置不当等；
- ②运矿作业不规范，安全设施设置不当等；

- ③驾驶员证照不齐全；没有建立驾驶员安全操作规程；作业现场无人指挥；
- ④安全管理与技术措施不到位，违章作业。

（2）井下运输事故危害

矿山井下中段采用蓄电池机车运输、地下运矿车运输，井下运输过程中，具有运输巷道迂回弯曲、照明情况相对较差、噪声大等特点，另外，生产过程中，

矿石、废石及其他物料运输任务繁重，如管理、调度不当，易发成危害事故。引发矿山井下运输事故危害主要因素有：

- ①巷道行人侧宽度、高度不够，无躲避硐室等；
- ②轨道敷设不规范，未及时更换腐朽枕木；铁轨上淤积泥巴、石头及其他杂物超高铁轨高度，造成跑车；
- ③运输巷道照明不良，弯度半径过小；
- ④行人不按要求行走，与车辆抢道，行人安全意识差或精力不集中；
- ⑤违章作业，如：行车速度过快（放飞车、骑跨车辆滑行），通过岔道口或遇到其他紧急情况时不能发出警号等，可能引发事故。
- ⑥人员违章，搭乘矿车，扒跳车等；
- ⑦周围环境如设备材料堆积、巷道受压变形、噪声等影响，造成车辆伤害。
- ⑧电机车未停稳前进行摘挂钩，可能对作业人员造成挤压、碰撞等伤害。
- ⑨车辆装载不均，超载，造成车辆伤害事故。

3) 架空乘人装置运输危害

（1）断绳：断绳容易发生在钢丝绳接头处

- ①因井下空气潮湿使钢丝绳锈蚀；
- ②钢丝绳与托绳轮，压绳轮的摩擦使钢丝绳直径减小造成断绳事故；
- ③钢丝绳接头处断丝。

（2）断轴：断轴容易发生在减速机、驱动轮、机尾迂回轮轴承处因轴承受力不均使主轴承产生裂纹，因此可能发生断轴事故。

（3）制动系统失效：液压站压力低、液压站残压高、闸瓦间隙超过规定值、司机误操作，造成制动系统失效。

（4）抱索器打滑：因钢丝绳或抱索器上有水，造成钢丝绳与抱索器之间打滑从而造成人员伤害。

（5）钢丝绳脱轮掉绳、吊椅翘翻事故，一般在机头、机尾轮处钢丝绳不容易发生脱

轮，因绳轮沟比较深大于钢丝绳直接的 2.5 倍；而容易发生钢丝绳脱轮的地方为钢梁变形处，托绳轮不正处。

- (6) 超速保护失效，造成钢丝绳运行速度超过标准规定。
- (7) 越位保护失效，在坡头、坡底上下站处堆杆会造成抱索器的损。
- (8) 拉线保护失效，容易发生在机道个拉线保护处，在发生紧急情况下若不能作用，会造成人员或财产损失。

3.1.7 车辆伤害

矿山井下采用机械化上向水平进路式采矿法等。因采矿方法不同，部分采场采用了无轨地下运矿车运输。车辆运输是矿山主要生产环节，也是生产过程中易于发生安全事故的工序之一。运输车辆包括井下矿车运输，地面汽车运输等。在这些作业过程中，均有可能发生事故，造成人员伤亡。

1) 车辆伤害危险特性

矿山井下部分采场采用无轨运矿车运输，存在车辆伤害风险。

2) 可能产生的后果

车辆伤害可能产生的后果主要有：矿车挤伤、撞伤、掉道、落石伤人等车辆伤害。

3) 车辆伤害事故发生的原因主要有：

- (1) 巷道断面宽度不足，无法设置足够宽度的人行道，人员在巷道行走时，运矿车未采取减速或发出警告等措施，存在人员被挤伤、撞伤的危险。
- (2) 作业人员违规乘坐运矿车，若运矿车在行驶当中因拐弯、跳动或故障，人员会因抓扶不牢被惯性抛离车辆，造成身体伤害。
- (3) 若在可自滑的坡道上停放车辆时，未采取可靠的制动措施；人员在巷道内行走或作业，存在车辆撞伤人员可能。
- (4) 采区采用装载机作业时，无专人指挥，造成车辆碰撞。
- (5) 车辆装载不均，超载，车速过快，造成车辆伤害事故。
- (6) 斜坡道、水平巷道无人行道或躲避硐室。
- (7) 井下无轨设备作业无刹车系统、灯光系统、警报系统。
- (8) 无轨运矿车未采用湿式制动器，行车制动、驻车制动及紧急制动不完善。
- (9) 运输巷道的底板不平整，巷道的坡度太大。
- (10) 斜坡道坡度过陡、无照明。
- (11) 卸矿点处的挡车装置不可靠，矿车进入卸矿点时速度过快，造成车辆翻车的可

能。

(12) 一旦发生车辆伤害事故，就会造成设备、隧道帮壁、通风管线等损坏和人员伤亡，更有甚者会造成矿山局部停产，损失巨大。

(4) 车辆伤害存在场所

车辆伤害存在场所主要有：井巷、斜坡道、运输巷等。

3.1.8 触电

触电伤害是由电流的能量造成的，当电流流过人体时，人体受到局部电能作用，使人体内细胞的正常工作遭到不同程度的破坏，产生生物学效应、热效应、化学效应和机械效应，会引起人的压迫感、打击感、痉挛、疼痛、呼吸困难、血压异常、昏迷、心率不齐等问题，严重时会引起窒息、心室颤动而导致死亡。

井下的配电室、配电线路以及在生产过程中使用的各种移动电气设备、手持电动工具、照明线路及照明器具等，都存在直接接触电击及间接接触电击的可能。在生产、作业过程中造成触电的主要原因有：

- (1) 井下电气设备未装设漏电保护、保护接地装置；向井下供电的变压器中性点直接接地；供电线路未使用矿用电缆；
- (2) 不填写工作票或不执行监护制度，不使用或使用不合格的绝缘工具和电气工具；
- (3) 线路或电气设备工作完毕，未办理工作票终结手续，就对停电设备恢复送电；
- (4) 在带电设备附近作业，不符合安全距离或无监护措施；
- (5) 跨越安全围栏或超越安全警戒线，工作人员走错间隔误碰带电设备，以及在带电设备附近使用钢卷尺进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走；
- (6) 绝缘胶鞋破损透水，作业者身体或工具碰到带电设备或线路上；
- (7) 工作人员擅自扩大工作范围；
- (8) 使用电动工具金属外壳不接地，不戴绝缘手套；
- (9) 在井下工作面或金属容器内工作不使用安全电压照明；
- (10) 在潮湿地区、金属容器内工作不穿绝缘鞋，无绝缘措施，无监护人；
- (11) 没有制定必要的安全技术措施或安全措施失效；
- (12) 作业人员缺乏安全用电知识，未经培训，无证上岗，违反电气安全操作规程；
- (13) 使用了安全性能不合格的设备、器具，缺乏必要的安全保护装置或安全保护装置失效；
- (14) 设备和线路的安装不合格，检查、维修不善，带病运行等；

- (15) 操作规程不完善或操作人员心存侥幸、违规操作;
- (16) 安全管理制度不健全、不完善，管理人员违章指挥;
- (17) 缺少标志或标志不明显。

3.1.9 物体打击

矿山生产过程中物体打击主要是落物、滚石、崩块等击中人体造成伤害。造成物体打击的主要原因有：

- (1) 支护作业时，物料或工具可能造成对人员打击；
- (2) 掘进、回采工作面内时，矿、岩滚落造成人员打击伤害；
- (3) 处理卡钎或接钎、换钎时操作不当，钎杆滑落，造成对人员的打击伤害；
- (4) 运输时，物料滚落，造成人员打击；
- (5) 爆破或二次破碎引起的飞石造成人员打击；
- (6) 作业顺序和作业位置不合理；
- (7) 天井、斜井内作业时，高处掉物造成人员打击；
- (8) 空压机、卷扬机、风机等设备高速运转过程中，零部件突发失控，若无相关防护设施，极易造成人员打击伤害；
- (9) 作业人员没有穿戴劳动保护用品，易发生物体打击事故；
- (10) 安全管理不善、安全教育不足。

物体打击事故可能造成人员受伤，严重时造成人员死亡。

3.1.10 高处坠落

高处坠落是指在高度高于 2m 的高处作业中发生坠落造成的人员伤亡和设备损坏事故。

矿山井下易造成高处坠落的场所有：斜井、人行天井、溜井、采场、采空区及各类操作平台。造成高处坠落危害的主要因素有：

- (1) 废旧采空区未及时封闭；
- (2) 没有按要求使用安全带、安全帽；
- (3) 使用梯子不当；
- (4) 没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋；
- (5) 高处作业时安全防护设施损坏；
- (6) 使用安全保护装置不完善或缺乏的设备、设施进行作业；
- (7) 作业人员疏忽大意，违章作业；

- (8) 天井、溜井口等地点无护栏设施或者无照明;
- (9) 天井、溜井口等地点未设置警示标志。

3.1.11 机械伤害

机械伤害是矿山生产中最常见的伤害之一。机械伤害主要指机械设备的运动（静止）部件或其它工具、加工件与人体接触造成的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等形式的伤害，矿山生产中使用的各种机械设备都可能造成机械伤害。这些机械、设备包括转动设备、掘进机械、运输机械、提升机械、装载机械、钻探机械等。

生产中造成机械伤害的主要原因有：

- (1) 设备设施设计、造型不合理或安装存在缺陷;
- (2) 设备设施没有必备的安全防护装置;
- (3) 设备设施没有按规定维护保养或检测检验;
- (4) 没有制定相应的操作规程或作业人员违章操作;
- (5) 作业人员无必要的防护器具及防护措施;
- (6) 运输巷道宽度不够或没有按规范设置躲避硐室造成车辆挤、撞伤人;
- (7) 操作人员的素质无法满足先进设备的要求;
- (8) 操作人员精神不集中或疲劳失误造成;
- (9) 管理失误或违章指挥。

机械伤害事故造成人员轻伤、重伤，严重时可能造成人员死亡。加强安全教育，严格遵守安全操作规程，提高照明度，对设备的外露部位设置安全防护装置、警示标志，机械伤害事故才能减少到最低程度。

3.1.12 火灾

矿井火灾有内因火灾和外因火灾两种，该矿井地质资料显示无引发内因火灾的物质。矿井外因火灾主要包括雷电火灾、电气火灾、爆炸火灾和可燃物火灾及其它失火引发的火灾。发生火灾时，事故地点会产生大量有毒有害气体和窒息性烟雾，并形成火风压区，使矿井井下风流逆转，严重威胁井下人员的生命安全。

火灾会烧毁设备、材料，若地面火灾位于进风井口上风侧，火灾产生的大量有毒有害气体进入矿井后，使井下作业人员中毒窒息。

诱发井下火灾的主要因素如下：

- (1) 明火引起的火灾与爆炸。在井下吸烟或有意无意点火所引起的火灾占有相当大

的比例。

(2) 焊接作业引起的火灾。在井下进行气焊、切焊及电焊作业时，如果没有采取可靠的防火措施，由焊接、切割产生的火花及金属熔融体遇到木材、棉砂或其他可燃物，便可能造成火灾。

(3) 电气原因引起的火灾。供电线路、照明灯具、电气设备的短路，过负荷，容易引起火灾。电火花、电弧及高温赤热导体引燃电气设备、电缆等绝缘材料极易着火。

(4) 设备选型、设计不符合防火、防爆要求；无完善的消防供水系统，缺少消防设施和消防器材。

(5) 现场管理原因引起的火灾。消防意识不强，管理不到位；人员违章操作，未定期开展相关专项检查；人为纵火或放火。

3.1.13 坍塌

1) 地质灾害（地面塌陷）危险特性

《地质灾害防治条例》所称地质灾害，包括自然因素或者人为活动引发的危害人民生命和财产安全的崩塌、滑坡、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等与地质作用有关的灾害。自然因素或者工程建设等人为活动都可能造成地质灾害。

2) 可能产生的后果

地质灾害（地面塌陷）可能产生的后果主要有：坍塌、滑坡、地表岩移、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等灾害，其中主要为地面塌陷。

3) 地面坍塌事故发生的原因

(1) 未按设计采矿造成采空区暴露面积过大，暴露时间过长。

(2) 未按设计预留保安矿柱，或保安矿柱尺寸偏小。

(3) 矿山地质条件复杂，有断层、软弱岩层等岩石活动带。

(4) 大规模爆破的震动影响。

(5) 溜矿井未设置格筛，堵塞，人员不规范操作，容易发生溜矿矿石坍塌。

(6) 废石场单层堆置过高，挖掘充填过程中未自上而下进行，可能产生坍塌、滑坡等。

4) 坍塌（地面塌陷）存在场所

坍塌（地面塌陷）存在场所主要有：工业场地、建构筑物、矿山道路、采空区、溜矿井、废石场等。

3.1.14 淹溺

矿山井下设置了多个容积大小不一的蓄水场所，相关作业人员在这些区域作业时，因防护措施不当或违章作业可能坠入水中发生淹溺事故。另外，因警示标志不明确或防护措施不到位，可能使无关人员误入池内造成淹溺事故。

3.1.15 压力容器爆炸

1) 容器爆炸危险特性

压力容器是指比较容易发生事故且事故危害性较大的承受压力载荷的密闭装置。容器爆炸是压力容器破裂引起的气体爆炸，即物理性爆炸，包括容器内盛装的可燃性液化气在容器破裂后，立即蒸发，与周围的空气混合形成爆炸性气体混合物，遇到火源时产生的化学爆炸，也称容器的二次爆炸。

2) 可能产生的后果

矿山存在空压机储气罐、氧气瓶、乙炔瓶等压力容器。容器爆炸主要有：空压机储气罐、氧气瓶、乙炔瓶等压力容器爆炸。

3) 事故发生的原因

容器爆炸事故发生的原因主要有：

- (1) 使用不符合规定的气瓶，或使用已报废的气瓶。
- (2) 压力容器壁表面锈蚀，抗压强度降低，导致容器爆炸。
- (3) 压力容器罐内的油垢不定期清除，且其出口缺少释压阀，导致压力上升。
- (4) 压力容器未经有资质的单位进行定期检测检验，未在检测有效期内使用。
- (5) 安全阀失灵、压力表损坏，无法准确反映储气罐内的气压，导致容器爆炸。
- (6) 气瓶靠近热源和电器设备，与明火的距离小于 10m。
- (7) 氧气瓶和乙炔瓶两者之间的安全距离不足。
- (8) 乙炔瓶放置在通风不良或有放射性射线源的场所使用。
- (9) 气瓶受到敲击、碰撞、物体打击等外力。
- (10) 运输、储存和使用气瓶时受到烘烤和暴晒，未采取遮阳或喷淋措施降温。
- (11) 瓶阀出口处未配置专用的减压器和回火防止器。
- (12) 气瓶投入使用后，对瓶体进行挖补、焊接修理。
- (13) 在压力容器或管道上焊、割。

4) 容器爆炸存在场所或部位

容器爆炸存在场所或部位主要有：机修房、储气罐、气瓶等。

3.1.16 起重伤害

矿山井下提升机房、地面维修房等处设有起重设备。起重设备在各种起重作业（包括起重机安装、检修、试验）中可能会发生挤压、坠落、（吊具、吊重）物体打击和触电等事故。造成起重伤害的原因一般有以下几个方面：

- (1) 超载；
- (2) 牵引链或产品未达到规定质量要求；
- (3) 无证操作起重设备或作业人员违章操作；
- (4) 开关失灵，不能及时切断电源，致使运行失控；
- (5) 操作人员注意力不集中或视觉障碍，不能及时停车；
- (6) 被运物件体积过大；
- (7) 突然停电；
- (8) 起重设备故障等。

3.1.17 粉尘、噪声危害

1) 引起粉尘、噪声危害的主要原因

干式凿岩；

- (1) 回采爆破作业不规范；
- (2) 通风系统不完善或爆破作业后通风时间不够；
- (3) 工人在装矿作业、卸矿作业、碎矿作业时未采取洒水喷雾等除尘降尘措施，没有佩戴防尘器具等；
- (4) 设备选型不当或安装存在缺陷，设备无防噪声措施，设备未按规章维护保养。

2) 产生粉尘、噪声的主要场所

- (1) 矿山开采各个生产环节，如凿岩、爆破、装运等工序中会产生大量的矿尘。
- (2) 凿岩作业是产生矿尘的主要来源之一，所产生的矿尘特点是：
- (3) 因为凿岩作业过程中产生矿尘的持续时间长，产生的大部分矿尘都是很细微的颗粒，能长时间悬浮于空气中，易被作业人员吸入；
- (4) 由于凿岩作业地点多而且比较分散，产尘量大，通风条件较差，防尘困难。
- (3) 爆破作业也是产生矿尘的主要来源之一，爆破作业所产生的矿尘特点主要表现为：在短时间内产生大量的矿尘，同时伴有大量的炮烟，若没有有效的通风降尘措施，不

仅爆破地点矿尘浓度长时间达不到安全规程规定的标准，而且会污染和影响井下其他作业场所。

4) 装矿、运输、卸矿等生产过程中也会产生一定量的矿尘。

5) 井下噪声主要有：设备产生的机械噪声和气流的空气动力噪声。产生噪声和振动的设备和场所主要有：空压机和空压机房；水泵和水泵房；采场爆破和二次爆破产生的振动和噪声。

6) 粉尘、噪声危害的主要后果

(1) 人员长期或大量吸入粉尘，丧失正常呼吸功能，严重损害身体健康；

(2) 噪声对人的听力、心理、生理产生不良影响，还可引起职业性耳聋；

(3) 在高噪声环境中作业，造成心情烦躁、疲劳、反应迟钝、工作效率低，容易诱发事故。

(4) 矿山应采取通风除尘、湿式作业、密闭抽尘、净化风流、个体防护及一些特殊的除尘措施。做好作业场所的职业卫生和劳动保护工作，采取有效措施控制职业危害，保证各作业场所符合国家职业卫生标准。

(5) 对接触粉尘及其他有毒有害物质的作业人员，应定期进行健康检查，定期对职工进行职业病鉴定和复查，并建立职工健康档案。

3.1.18 高温中暑

高温中暑是在气温高、湿度大的环境中，从事重体力劳动，发生体温调节障碍，水、电解质平衡失调，心血管和中枢神经系统功能紊乱为主要表现的一种症候群。病情与个体健康状况和适应能力有关。

矿山应采取相关措施，降低作业环境的温度，保证职工身体的健康，提高工作效率。

3.1.19 安全管理缺陷

1) 缺乏必要的安全操作规章制度，或不健全；缺乏对工人进行安全操作培训，或对工人执行与遵守安全操作规程缺乏必要的督促检查；对现场工作缺乏检查指导，或在检查指导上出现错误，导致工伤事故的发生；

2) 劳动组织安排不尽合理，未能根据各工艺环节或各岗位的特点，配备作业工人时应考虑知识、技术、经验、健康状况及性格特点等，合理安排人选；未能组织好班组工人及相关环节人员的整体协作配合，适量安排生产任务。像爆破作业和电工作业等特种作业操作人员的劳动组织十分重要。

3.1.20 人的行为、心理或生理性因素

行为、心理或生理性危险因素既是非煤矿山造成工伤事故的重要危险因素之一，也是发生工伤事故的重要原因之一。其中包括：

- 1) 指挥错误：作业过程中，由于指挥失误（包括因通讯联络信号、安全信息传递不清引发的指挥失误）或违章指挥等易造成工伤事故的发生；
- 2) 操作错误：作业过程中，因误操作、违章作业及思想麻痹等引发的伤亡事故屡见不鲜，是导致工伤事故的主要原因；
- 3) 缺乏安全意识、自我防护能力差：缺乏安全意识、自我防护能力差虽不能直接导致事故发生，但有些本可以避免的事故却未能避免，这类事故时有发生；
- 4) 在作业过程中，有些作业易引起疲劳或体力、视力、听力超负荷或健康状况异常，过度紧张等，导致感觉、知觉、思维情绪等异常而造成工伤事故。

3.1.21 其他伤害

1) 雷电

雷电是带有异性电荷的雷云相遇或雷云与地面突出物接触时的放电现象。其特点是电压高、电量多，放电时间短、电流大，能将周围物质加热膨胀，形成冲击波，破坏力极强。雷电的主要危害有直接雷击、感应雷击、雷电波入侵。雷电具有冲击电流大、时间短、频率高、雷电流变化梯度大和冲击电压高等特点，雷击具有极大的破坏力。地表工业场地存在较高的建（构）筑物，易形成大气对地的放电路径，为防止雷击，生产作业场所要做好防雷安全措施。

2) 地面地质灾害

地下开采活动可能引起的地质灾害主要有：地表塌陷、山体（边坡）滑坡、泥石流、地表地质环境污染、地下水系破坏等。

矿区地表多为山林、旱地、农田、居民及建构筑物，地表塌陷对当地居民生产、生活有一定的影响。

容易发生地表陷落、滑坡、泥石流的地点主要有：地下开采岩层移动影响区、废石场、矿区公路、建筑物等。

3) 其他

矿山开采过程中还存在其他伤害，如扭伤、跌伤、冻伤、扎伤等。

3.2 重大危险源辨识

3.2.1 金属非金属地下矿山重大危险源辨识

根据湖南省《金属非金属地下矿山重大危险源分级标准》(DB43/T1555-2018) 4.1 节“重大危险源辨识依据，符合下表所列之一的危险源，即为金属非金属矿山重大危险源”。由表 3-1 重大危险源辨识结果，渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿地下开采系统生产单元不构成重大危险源。

表 3-1 重大危险源临界指标

序号	重大危险源分类	临界指标	现状	是否构成重大危险源
一	水文地质条件复杂	充水为岩溶含水层，且岩溶发育程度中等以上，或单位涌水量大于 $1.0\text{L}/\text{s}\cdot\text{m}$ 。	石区域地层主要为寒武系灰黑色炭质板状页岩、硅质岩及五强溪组浅变质的砂岩、板岩。其中寒武系地层裂隙较发育，泉水常流量 $0.08\sim0.221\text{L}/\text{s}$ 。但由于断层均发育于非可溶性岩类，富水性弱，一般泉流量仅 $0.2\sim0.4\text{L}/\text{s}$ 。	否
		存在大量老窿积水，位置、范围、积水量不清楚。	老窿位置、范围在各中段平面图中有标识，老窿不积水。	否
		正常涌水量 $\geq 500\text{m}^3/\text{h}$ ，或最大涌水量 $\geq 1000\text{m}^3/\text{h}$ 。	预测正常涌水量为 $60.95\text{m}^3/\text{h}$ ；最大涌水量为 $105.75\text{m}^3/\text{h}$ 。	否
		矿井水与地表水有水力联系，其补给条件好，补给水源充沛。	地表水对矿坑充水影响不大，主要受大气降水补给。	否
		突水量 $\geq 500\text{m}^3/\text{h}$ 、突泥量 $\geq 100\text{m}^3/\text{h}$ ，采掘工程、矿山安全受水害威胁。	井下未发生突水。	否
二	瓦斯或页岩气	在开采过程中，检测发现有瓦斯或页岩气。	本矿山为锑矿开采，不涉及瓦斯或页岩气。	否
三	大面积采空区塌陷危险	未充填连续采空区体积 $\geq 100\text{万m}^3$ ，或独立采空区顶板暴露面积 $\geq 3000\text{m}^2$ 。	根据查看矿山采空区资料，井下未充填采空区体积未超过 100万m^3 ，独立采空区顶板暴露面积最大约 832m^2 。	否
四	自燃发火危险	矿井开采的硫化矿石有自燃发火的危险。	开采矿石中不含硫化物。	否
五	岩爆	在开采过程中发生过岩爆或有岩爆倾向。	不存在岩爆情况。	否
六	深井开采	开采深度 $\geq 800\text{m}$ 。	矿山最高井口+400m，最低开采标高-340m，开采深度 740m。	否
七	爆炸危险	井下库存工业炸药 $\geq 5000\text{kg}$	井下不设爆破器材库。	否
		井下单次爆破药用量 $\geq 5000\text{kg}$	井下单个采场最大单次爆破用量为 110kg 。	否
		有矿尘爆炸危险。	矿尘不存在爆炸危险。	否

3.2.2 危险化学品重大危险源辨识

按照《民用爆破物品重大危险源辨识》（WJ/T9093-2018）、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）标准：

地面爆破器材库属储存单元，不在本次安全现状评价范围内。

矿山地下开采系统生产单元使用的危险化学品主要有 2 种，即乙炔、炸药，井下不设柴油库，柴油使用仅为各无轨设备油箱使用量，可忽略不计。

1) 矿山井下检修使用的乙炔气用量较小，最大使用 5 个容积为 40L 的乙炔瓶，标准充装量为 5kg/个，总计容量不超过 25kg，远小于临界量 1t，可忽略不计。

2) 矿山井下单个采场使用的工业炸药量最大不超过 0.2t，其炸药临界量为 10t；每次使用的起爆器材电雷管不超过 50 发（雷管每发重量 1.12g），可忽略不计。

该矿乙炔、炸药与爆破器材（包括炸药和起爆器材）三种危险化学品使用场所耦合下按公式计算如下：

综上所述，渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿地下开采系统生产单元不构成重大危险源。

4 评价单元划分及评价方法选择

4.1 评价单元划分的原则

评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点特征与危险、有害因素的类别、分布进行划分，常见的评价单元划分原则和方法有：

（1）以危险、有害因素的类别为主划分评价单元

对工艺方案、总体布置及自然条件、社会环境对系统影响等综合方面危险、有害因素的分析和评价，宜将整个系统作为一个评价单元；将具有共性危险、有害因素的场所和装置划为一个单元。

（2）以装置和物理特征划分评价单元

按装置工艺功能划分评价单元；按布置的相对独立性划分评价单元；按工艺条件划分评价单元；将危险性特别大的区域、装置划为一个评价单元。

本项目是针对渣滓溪矿业地下开采矿区生产安全状况进行安全现状评价。根据《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》的要求，此次评价的主要内容是《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第二章“安全生产条件”规定的内容。

“安全生产条件”是非煤矿矿山企业颁发安全生产许可证的必备条件。因此将整个安全现状评价划分为矿山总平面布置、开拓系统、提升运输系统、通风系统、排水系统、供配电系统、采矿工艺与爆破作业、井下供水与防火、安全避险“六大系统”、排土场、安全管理单元共计 11 评价单元。

4.2 评价方法的选择

安全评价是对系统存在的危险性进行定性或定量分析，得出系统存在的危险点与发生危险的可能性及其程度，预测被评价系统的安全状况。安全评价方法就是以安全理论、系统科学理论、现代数学和控制理论等作为理论基础，依据国家法律法规与技术标准等分析、评价系统危险有害因素。根据评价目的或采用的基本理论的不同，评价方法也不同，各有优缺点。

（1）安全检查表（SCL），此法简单、易行，可对系统进行定性的评价；安全检查表法是采用提纲的方式编成检查表，当作备忘录应用于各种目的，这是上个世纪二十年代以来延用的方法，在早期已应用到安全工作中，该方法蕴涵着系统工程方法的原则。目前，有不少单位在安全方面使用了检查表对重大设备实时定点检查，该方法长期以来一直作为

预防事故的有效手段。

(2) 定量计算校核是一种最直接客观的评价方法，通过对井下生产系统能力的计算校核，对其生产能力能否满足规程、标准的要求进行定量评价，可直观地判定矿山是否具备的安全生产条件。

5 定性定量评价

5.1 总平面布置分析评价

通过对渣滓锑矿地下开采矿区工业场地现场检查，根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《有色金属采矿设计规范》（GB50771-2012）、《有色金属工业总图规划及运输设计标准》（GB50544-2022）等相关标准编制总平面布置安全检查表，对渣滓溪矿业公司总平面布置现状进行分析评价，见表 5-1。

表 5-1 总平面布置单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
1	矿山企业的办公区、生活区、工业场地、地面建筑等，不应设在危崖、塌陷区、崩落区，不应设在受尘毒、污风影响区域内，不应受洪水、泥石流、爆破威胁。	《金属非金属矿山安全规程》4.6.1	矿山的办公区、工业场地、生活区等地面建筑，均布置在危崖、塌陷、洪水、泥石流、崩落区、尘毒、污风影响范围和爆破危险区之外。	符合
2	井口的标高，必须高于当地历史最高洪水位 1m 以上。工业场地的地面标高，应高于当地历史最高洪水位。	《金属非金属矿山安全规程》6.8.2.3	矿山井下通往地表的井口有+384m 主斜井、1 号主斜井、+325m 平硐、+370m 平硐、+380m 回风井、+400m 回风井、+325m 尾砂管道输送平硐，各井口标高均高于历史洪水位+263.7m，高于当地历史最高洪水位 1m 以上。采矿工业场地主要布置在+384m 主斜井、+325m 平硐、1 号主斜井井口周围附近，工业场地最低标高为+325m，高于当地历史最高洪水位（+263.7m）。	符合
3	建（构）筑物应布置在采矿地表移动影响区界限 20m 以外，但矿山铁路、道路、高压输电线路和各种管线可布设在地表移动影响界限 10m 以外，各种建（构）筑物应不受滚石的危害；当留有永久矿柱时，地表建（构）筑物可布置在矿柱顶部的安全地带内，可不受采矿地表移动影响区的限制。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》5.2.8	矿山地表无主要铁路、道路、高压输电线路等设施。根据提供资料，地表办公楼、各井口、尾矿库等地表建（构）筑物均位于矿山当前的开采区域地表移动影响区范围外。	符合
4	矿址应具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源。	《金属非金属矿山安全规程》3.0.6	矿山已开采多年，水源和电源均已形成，满足生产、生活需要。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
5	矿址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《金属非金属矿山安全规程》3.0.8	矿山工程地质条件复杂程度为中等类型、水文地质条件复杂程度为简单类型，满足建设工程需要。	符合
6	矿址应满足工业企业近期所必需的场地面积和适宜的地形坡度，并应根据工业企业远期发展规划的需要，适当留有发展的余地。	《工业企业总平面设计规范》3.0.9	目前布置的工业场地的地形接近水平，矿山已开采多年，相对对应的建筑物已建设完成，满足矿山生产需求。	符合
7	总平面布置，应符合：①在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应联合多层布置；②按功能分区，合理地确定通道宽度；③厂区、功能分区及建构建筑物的外形宜规整；④功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	《工业企业总平面设计规范》5.1.2	功能分区明确，根据地形、井口功能以及场地面积集中布置地表建筑物，布局合理。	符合
8	产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施，应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧，且地势开阔、通风条件良好的地段，并应避免采用封闭或半封闭式的布置形式；产生高温的生产设施的长轴，宜与夏季主导风向垂直或呈不小于45°的夹角。	《工业企业总平面设计规范》5.2.3	企业整体布置符合规范要求，各主要工业场地、井口基本不受周边高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施影响。	符合
9	产生高噪声的生产设施，宜相对集中布置，其周围宜布置对噪声较不敏感、高大、朝向有利于隔声的建筑物、构筑物和堆场等，其与邻近设施的防噪声间距，应符合国家现行的噪声卫生防护距离的规定。	《工业企业总平面设计规范》5.2.5	产生高噪声的生产设施如空压机等，集中布置。	符合
10	下列地段和地区不应选为厂址： 1、全新世活动断裂和抗震设防烈度高于9度的地震区； 2、国土空间规划划定的保护区域内； 3、具有开采价值的矿床上； 4、存在泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 5、对飞机起落、雷达导航、电台通信、军事设施、电视传播、气象探测和地震检测，以及天文观测等有影响的范围内。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》3.0.5	矿区属于地震烈度低于VI度区，区域稳定性较好。矿区工业场地设置不在前述的区域范围内。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
11	厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地，并应有方便、经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路、港口的连接应短捷，且应工程量小。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》3.0.6	矿山交通运输方便，有混凝土道路通往矿区。	符合
12	井下消防供水水池容积应不小于200m ³ 。 高位水池应布置在地质良好、不因渗漏溢流引起坍塌的地段。 水量水质应满足矿山生产用水的需要。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.1.3 《工业企业总平面设计规范》4.4.1、4.4.2	矿山在+325m 平硐内设有300m ³ 的水池（水源由地表集水池供应），另在+110m 设有200m ³ 蓄水池作为消防备用水池。位于地质条件良好地段。水量水质能满足矿山生产用水的需要。	符合

通过对渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿地下开采工业场地总平面布置符合性检查，由表 5-1 的 12 项检查结果可知，该矿山工业场地总平面布置现状符合有关标准、规范的安全要求，地面建筑和设施布局合理，矿山地表工业场地布置符合工业卫生与安全要求。同时通过对矿山现场与《安全设施设计》进行对比检查可知，矿山总平面布置现状符合《安全设施设计》要求。评价认为：工业场地总平面布置评价结果为合格。

5.2 开拓系统单元分析评价

本单元根据《有色金属采矿设计规范》（GB50771-2012）、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）制定安全检查表（如表 5-2）对渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿开拓系统进行符合性评价。

表 5-2 开拓单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
1	每个矿井至少应有两个独立的直达地面的安全出口，安全出口的间距应不小于 30m。	《金属非金属矿山安全规程》6.1.1.1	通往地表的安全出口有：+384m 主斜井、+325m 平硐，其中+325m 平硐作为主要安全出口、+384m 主斜井作为应急安全出口，两个井口之间的距离均大于 30m。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
2	每个生产水平（中段），均应至少有两个便于行人的安全出口，并应同通往地面的安全出口相通。		井下各中段均有至少斜井或盲斜井连通作为安全出口，并布置有人行天井相互连通，形成2个安全出口。各中段均可通过人行天井、斜井、盲斜井、中段平巷与通往地面的安全出口相通。	符合
3	井巷的分道口应有路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向。所有井下作业人员，均应熟悉安全出口。		井巷的分道口标有路标，注明了通往地面出口的方向。	符合
4	竖井、斜井、平硐、斜坡道等井口的标高，应高于当地历年最高洪水位1m以上。	《有色金属采矿设计规范》9.3.1	矿山最低井口标高为+325m，高于当地历史最高洪水位(+263.7m)1m以上。	符合
5	行人的有轨运输巷道应设高度不小于1.9m的人行道，人行道宽度不小于0.8m；机车、车辆高度超过1.7m时，人行道宽度不小于1.0m。	《金属非金属矿山安全规程》6.2.5.1	井下运输巷道设置了人行道，其有效净高1.9~2.1m，有效宽度0.8m~1.0m。	符合
6	调车场、人员乘车场、井底车场矿车摘挂钩处两侧应各设一条人行道，有效净高不小于1.9m，人行道宽度不小于1.0m。	《金属非金属矿山安全规程》6.2.5.2	井底车场处，在巷道两侧设置了人行道，其有效净高1.9~2.1m，有效宽度1.0~1.2m。	符合
7	行人的提升斜井应设人行道；提升容器运行通道与人行道之间未设坚固的隔离设施的，提升时不应有人员通行。	《金属非金属矿山安全规程》6.2.5.3	+384m主斜井、3号盲主斜井、1号副斜井、2号副盲斜井、3号副盲斜井均设有人行道。现场勘察各斜井时，运行时无人员通行，并制定有相关管理制度，行人不行车，行车不行人。	符合
8	提升斜井的人行道应符合下列要求： 1) 宽度不小于1.0m； 2) 高度不小于1.9m； 3) 斜井倾角为15°~35°时，设踏步及扶手。	《金属非金属矿山安全规程》6.2.5.4	+384m主斜井、3号盲主斜井、1号副斜井、2号副盲斜井、3号副盲斜井均设有人行道，宽度1.0~1.1m，高度约1.9~2.1m，设置有踏步及扶手。	符合
9	在水平巷道、斜井和斜坡道中，运输设备之间、运输设备与巷道壁或者巷道内设施之间的间隙，有轨运输不小于0.3m。无轨运输不小于0.6m。	《金属非金属矿山安全规程》6.2.5.7	井下采用有轨运输，矿车或电机车与巷道壁的间距约0.4~0.5m。采用无轨运输的采场斜坡道，地下运矿车与巷道壁的间距约0.6~0.8m。	符合
10	不应用木材或者其他可燃材料作永久支护。	《金属非金属矿山安全规程》6.2.7.1	矿区内岩石稳固性好，部分巷道不需要支护，需要支护的巷道采用了喷砼或钢筋混凝土支护或锚网作为永久支护。	符合
11	在不稳固的岩层中掘进井巷，应进行支护。在松软或流砂岩层中掘进，永久性支护至掘进工作面之间，应架设临时支护或特殊支护。	《金属非金属矿山安全规程》6.2.7.2	矿区内岩石稳固性好，部分平巷不需要支护，在不稳固岩层中的井巷采用喷砼或钢筋混凝土支护或锚网支护。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
12	对所有支护的井巷，均应进行定期检查。地压较大的井巷和人员活动频繁的采矿巷道，应每班进行检查。检查发现的问题，应及时处理，并作好记录。	《金属非金属矿山安全规程》6.2.8.1	矿山建立有巷道检查管理制度，发现问题进行上报，进行了及时处理，并留存有相关记录。	符合
13	报废的井巷和硐室的入口，应及时封闭。封闭之前，入口处应设有明显标志，禁止人员入内。报废的竖井、斜井和平巷，地面入口周围还应设有高度不低于1.5m的栅栏，并标明原来井巷的名称。	《金属非金属矿山安全规程》6.2.8.6	矿山对报废井巷及硐室进行了封闭。并标明原来井巷的名称、明确了责任人。	符合
14	斜井下部车场应设置躲避硐室	《金属非金属矿山安全规程》6.4.2.8	各斜井下部车场设置躲避硐室。	符合
15	天井、溜井、地井和漏斗口，应设有标志、照明、护栏或格筛、盖板。	《金属非金属矿山安全规程》6.1.4.5	井下溜井、漏斗口设置了防护栏、照明，悬挂了标志牌和警示牌。	符合

由表5-2的检查结果可知，所有15项检查内容中均符合相关标准、规范要求。同时通过对比检查《安全设施设计》中设计的开拓系统与矿山开拓系统现状，目前由+325m平硐、+384m主斜井、1号主斜井、2号主盲斜井、3号主盲斜井、1号副盲斜井、2号副盲斜井、3号副盲斜井组成的平硐+斜井联合开拓方式符合《安全设施设计》要求。评价认为：矿山开拓系统评价结果为合格。

5.3 提升运输单元分析评价

本单元根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《有色金属矿山井巷工程设计规范》（GB50915-2013）等标准制定安全检查表对井下现有的提升运输系统进行符合性评价，如表5-3。

表5-3 提升运输单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准	现场检查情况	符合性
1	斜井提升应遵守下列规定： 1) 严禁人员在提升轨道上行走； 2) 多水平提升时，各水平发出的	《金属非金属矿山安全规程》6.4.2.2	现场检查时，斜井设有人行道，各中段与各斜井处设置有通讯电话和声光信号，悬挂有通讯号	符合

序号	检查项目及内容	依据标准	现场检查情况	符合性
	信号应有区别； 3)收发信号的地点应悬挂明显的信号编码牌。		码和信号编码牌。现场检查时未发现人员在提升轨道上行走，并制定了管理制度，禁止人员在提升轨道上行走。	
2	斜井提升速度应符合下列规定： 1)串车提升：斜井长度不大于300m时，不大于3.5m/s；斜井长度大于300m时，不大于5m/s。 2)箕斗提升：斜井长度不大于300m时，不大于5m/s；斜井长度大于300m时，不大于7m/s。	《金属非金属矿山安全规程》6.4.2.4	+384m主斜井、1号主斜井、2号盲主斜井属于箕斗提升，斜井长度均超过300m，现场检查时提升速度未超过7m/s。其他斜井属于串车提升，斜井长度均超过300m，现场检查时，提升速度未超过5m/s。根据矿山制定的斜井管理制度，在斜井用材料车运输时，卷扬速度不超过3m/s，每次运矿，提升速度不超过5m/s。	符合
3	倾角大于10°的斜井，应有轨道防滑措施。	《金属非金属矿山安全规程》6.4.2.6	井下各斜井均设有轨道防滑措施。	符合
4	斜井串车提升系统应设常闭式防跑车装置。	《金属非金属矿山安全规程》6.4.2.7	现场勘察时，采用串车提升的各斜井均设置有常闭式防跑车装置。	符合
5	斜井各水平车场应设阻车器或挡车栏；下部车场还应设躲避硐室。	《金属非金属矿山安全规程》6.4.2.8	现场检查各斜井井口均设置有阻车器，井底车场均设置躲避硐室。	符合
6	斜井串车提升时，矿车的连接装置不得自行脱钩。	《金属非金属矿山安全规程》6.4.2.9	矿车的连接装置具有防脱钩功能。	符合
7	缠绕式提升钢丝绳悬挂时的安全系数，专作升降物料用的，不小于6.5。	《金属非金属矿山安全规程》6.4.6.2	井下用于提升的钢丝绳经湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司检测，检测结论为合格。	符合
8	在用的缠绕式提升钢丝绳应按下列要求日常检查断丝和磨损情况： 1)作业人员每日检查1次； 2)提升管理部门每周组织检查1次； 3)矿山管理部门每月组织检查1次； 4)检查时钢丝绳速度不大于0.3m/s； 5)钢丝绳在运行中由于卡罐或突然停车等受到猛烈拉力时，应立即停止运转并进行检查。	《金属非金属矿山安全规程》6.4.7.3	抽查了钢丝绳日常检查记录，作业人员每日对钢丝绳进行了检查，渣滓溪锑矿每周对钢丝绳进行了检查，公司每月对钢丝绳进行了检查，并留存了记录。制定了对钢丝绳检查的相关管理制度。	符合
9	专门升降物料用的在用缠绕式提升钢丝绳，自悬挂时起1年内进行第1次检验，以后每6个月检验1次。应由有专业资质的检验、	《金属非金属矿山安全规程》6.4.7.3	井下用于提升的钢丝绳经湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司检测，检测结论为合格。检测周期在有效范围内。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准	现场检查情况	符合性
	检测机构进行，并应提供检验报告。			
10	缠绕式提升机的卷筒和天轮的直径与钢丝绳直径之比，用做竖井、斜井和凿井提升的，应不小于 60。	《金属非金属矿山安全规程》6.4.8.1	此项经湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司检测，检测结论为合格。	符合
11	缠绕式提升机卷筒缠绕钢丝绳的层数应符合下列规定： 1) 卷筒表面带有平行折线绳槽和层间过渡装置的：升降人员时不超过 3 层；专用于升降物料时不超过 4 层； 2) 卷筒表面带有螺旋绳槽和层间过渡装置的：升降人员时不超过 2 层；专用于升降物料时不超过 3 层；	《金属非金属矿山安全规程》6.4.8.3	现场检查时，各斜井提升机矿石或废石或材料，不作为运输人员使用，运输人员采用架空乘人装置。钢丝绳的缠绕层数均未超过 4 层。	符合
12	缠绕式提升机的卷筒应符合下列规定： 1) 卷筒边缘应高出最外一层钢丝绳，高出部分应大于钢丝绳直径的 2.5 倍； 2) 卷筒内应设固定钢丝绳的专用装置，不应将钢丝绳固定在卷筒轴上； 3) 卷筒上的绳孔不应有锋利的边缘和毛刺，折弯处不应形成锐角。	《金属非金属矿山安全规程》6.4.8.5	此项经湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司检测检测，出具了提升绞车检测报告，检测结论为合格。	符合
13	天轮的轮缘应高于绳槽内的钢丝绳，高出部分大于钢丝绳直径的 1.5 倍。	《金属非金属矿山安全规程》6.4.8.7	井下用于提升运输的盲斜井天轮设施，天轮的轮缘均大于钢丝绳直径的 1.5 倍。	符合
14	提升装置的机电控制系统应采用双 PLC 控制系统，实现位置和速度的冗余保护，并具有下列保护功能：限速保护；主电动机的短路及断电保护；过卷保护；过速保护；过负荷及无电压保护；闸瓦磨损保护；润滑系统油压过高、过低或制动油温过高的保护；直流电动机失励磁保护；测速回路断电保护。	《金属非金属矿山安全规程》6.4.8.11	经现场检查，矿山用于主提升设备的机电控制系统均采用双 PLC 控制系统；限速保护、主电动机的短路及断电保护、过卷保护、过速保护、闸瓦磨损保护等保护功能齐全，能满足规程要求。	符合
15	缠绕式提升机应有定车装置。	《金属非金属矿山安全规程》6.4.8.15	用于提升的提升绞车均设置有定车装置。	符合
16	提升机室内应悬挂提升系统图、制动系统图、电气控制原理图、提升系统的技术特征、岗位责任制和操作规程等。	《金属非金属矿山安全规程》6.4.8.24	各斜井提升机房内有制动系统图、电气控制原理图、提升机的技术特征、提升系统图、岗位责任制和操作规程。	符合
17	矿山使用的涉及人身安全的设备应由专业生产单位生产，并经具有专业资质的检测、检验机构检	《金属非金属矿山安全规程》4.7.5	各斜井提升机、地下运矿车、架空乘人装置、变压器、高压防护用具等经湖南有色冶金劳动保	符合

序号	检查项目及内容	依据标准	现场检查情况	符合性
	测、检验合格，方可投入使用；矿山生产期间，应定期由具有专业资质的检测、检验机构进行检测、检验，并出具检测、检验报告。		护研究院有限责任公司、贵州矿安科技有限公司、湖南省特种设备检验检测研究院益阳分院、湖南龙昌电力建设有限公司检测，出具了相关设备检测报告，检测结论为合格。	
18	矿山企业应对安全设施进行定期检查、维护和保养，记录结果并存档，记录应由相关人员签字确认；安全设施在用期间，不得拆除或者破坏。	《金属非金属矿山安全规程》4.7.4	矿山制定了相关管理制度，现场抽查相关记录时，矿山相关人员对提升机进行了定期检查，并留存有检查记录。	符合
19	乘车人员应遵守下列规定： 1) 服从司机指挥； 2) 在人车车厢内乘坐； 3) 携带的工具和零件不应露岀车外； 4) 不应扒车、跳车； 5) 列车停稳前，不应上、下车或将头部和身体探岀车外。	《金属非金属矿山安全规程》6.4.1.3	现场检查时，乘车人员遵守乘车规定，按要求乘车，无违规行为。	符合
20	车辆的连接装置不得自行脱钩，车辆两端的碰头或缓冲器的伸出长度不小于 100mm。	《金属非金属矿山安全规程》6.4.1.4	矿车及人车的连接装置具备了防脱钩功能，车辆两端的碰头的伸出长度约 200mm。	符合
21	坑内机车运输宜采用架线式电机车。生产规模小、运距短的小型矿山，可采用蓄电池式电机车。	《有色金属采矿设计规范》15.1.1	矿山井下有轨运输中段采用蓄电池式电机车。	符合
22	有轨运输禁止使用内燃机车；有发生气体爆炸或自然发火危险的，严禁使用非防爆型电机车。	《金属非金属矿山安全规程》6.4.1.10	井下不存在发生气体爆炸或自然发火风险，井下有轨运输中段采用的蓄电池式电机车。	符合
23	电机车司机应遵守下列规定： 1) 每班应检查电机车的闸、灯、警铃；任何一项不正常，均不应使用； 2) 驾驶车辆运行时不应将头或身体探岀车外； 3) 离开机车前应将机车制动并切断电动机电源。	《金属非金属矿山安全规程》6.4.1.11	现场检查时，停止运行的电机车，无司机的情况下，电机车电源已断开。现场检查的电机车的闸、灯、警铃正常。井下电机车经贵州矿安科技有限公司检测，出具了检测报告，检测结论为合格。	符合
24	电机车运行制动距离不超过 80m；10t 以下机车牵引运输时，不超过 40m；运送人员时，不超过 20m。	《金属非金属矿山安全规程》6.4.1.12	井下电机车经贵州矿安科技有限公司检测，对电机车制动性能进行了检测，检测结论为合格。	符合
25	供人员上下的斜井，垂直深度超过 50m 时，应设专用人车运送人员；斜井用矿车组提升时，不应人货混合串车提升。	《有色金属采矿设计规范》14.1.3	矿山井下采用了架空乘人装置运输人员。	符合
26	提升设备轨道运输与架空乘人装置共用巷道时，安装提升设备与架空乘人装置互锁装置。架空乘	《金属非金属矿山在用架空乘人装置安全检验规	现场检查和询问现场工作人员，与架空乘人装置共用巷道为 1 号副斜井和 2 号盲副斜井。安装了提升机与架空乘人装置互锁	符合

序号	检查项目及内容	依据标准	现场检查情况	符合性
	人装置运行时绞车不带电，提升设备运行时架空乘人装置不带电。	范》5.1.3	装置。架空乘人装置运行时提升机不带电，提升机运行时架空乘人装置不带电。	
27	提升设备轨道运输与架空乘人装置共用巷道时，架空乘人装置运行时，阻车器必须可靠关闭；提升设备轨道中的防跑车装置不得影响架空乘人装置的运行。	《金属非金属矿山在用架空乘人装置安全检验规范》5.1.3	与架空乘人装置共用巷道为1号副斜井和2号盲副斜井。现场检查时，阻车器常闭，防跑车装置未影响架空乘人装置的运行。	符合
28	架空乘人装置钢丝绳安全系数的最小值6。	《煤矿安全规程》第四百零八条	井下架空乘人装置钢丝绳经湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司检测，对电机车制动性能进行了检测，检测结论为合格。	符合
29	驱动轮和尾轮与钢丝绳直径之比不应小于60。	《金属非金属矿山在用架空乘人装置安全检验规范》5.5.3	井下架空乘人装置经湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司检测，对电机车制动性能进行了检测，检测结论为合格。	符合
30	应设工作制动器和安全制动器，制动装置应为失效安全型。	《金属非金属矿山在用架空乘人装置安全检验规范》5.6.1	井下架空乘人装置经湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司检测，对电机车制动性能进行了检测，检测结论为合格。	符合
31	抱索器应有足够的强度，安全系数不应小于5。	《金属非金属矿山在用架空乘人装置安全检验规范》5.7.4	井下架空乘人装置经湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司检测，对电机车制动性能进行了检测，检测结论为合格。	符合
32	巷道坡度25°至28°应采用固定抱索器架空乘人装置，运行速度不大于0.8m/s	《金属非金属矿山在用架空乘人装置安全检验规范》5.11.1	采用固定抱索器可摘挂吊椅，牵引钢丝绳运行速度为0.70m/s。	符合
33	架空乘人装置架空乘人装置吊椅中心至巷道一侧或巷道内障碍物最突出部位的距离不应小于0.7m。	《金属非金属矿山在用架空乘人装置安全检验规范》5.12.1	吊椅中心至巷道一侧突出部分的距离不得小于0.7~1.0m。	符合
34	采用双向同时运送人员时，钢丝绳间距不应小于0.8m，固定抱索器的钢丝绳间距不应小于1.0m。	《金属非金属矿山在用架空乘人装置安全检验规范》5.12.2	双向同时运送人员固定抱索器的钢丝绳间距1.2m。	符合
35	架空乘人装置重载运行时吊椅距底板的高度不应小于0.2m，在上下人站处不应大于0.5m。	《金属非金属矿山在用架空乘人装置安全检验规范》	乘人吊椅距底板的高度0.3~0.4m，在上下人站处0.2~0.3m。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准	现场检查情况	符合性
		范》 5.12.3		
36	各乘人站设上下人平台，乘人平台处钢丝绳距巷道壁不应小于1m，路面应当进行防滑处理。	《金属非金属矿山在用架空乘人装置安全检验规范》 5.12.5	各乘人站设上下人平台，乘人平台处钢丝绳距巷道壁 1.0~1.2m，路面进行防滑处理。	符合
37	架空乘人装置应设沿线紧急停车装置、乘人越位保护、掉绳保护、过速及欠速保护、制动器动作失效保护、防过摆保护、乘人间距保护、防逆行保护、防断轴保护、单侧运行错向保护、张紧行程保护。	《金属非金属矿山在用架空乘人装置安全检验规范》 5.13	现场检查时，安装了架空乘人装置的斜井沿线设置了紧急停车装置、乘人越位保护、掉绳保护、过速及欠速保护、制动器动作失效保护、防过摆保护、乘人间距保护、防断轴保护、错向保护、张紧行程保护。	符合
38	无轨设备应采用电动机或者柴油发动机驱动。刹车系统、灯光系统、警报系统应齐全有效。	《金属非金属矿山安全规程》 6.3.4.2	井下无轨设备采用了柴油发动机驱动，抽查了部分车辆刹车系统、灯光系统、警报系统正常。	符合
39	井下无轨运输采用的内燃设备，应使用低污染的柴油发动机，每台设备应有废弃净化装置，净化后的废气中有害物质的浓度应符合国家现有关工业企业设计卫生标准和工作场所有害职业接触限值的规定：同时每台设备应配备灭火装置。	《有色金属采矿设计规范》 15.2.2	井下燃油车辆使用柴油，安装了尾气净化装置，配备了灭火器。	符合
40	采用无轨设备运输应采用地下矿山专用无轨设备。行驶速度不超过 25km/h。	《金属非金属矿山安全规程》 6.3.4.3	通过现场检查和查阅相关资料，井下采用了专用的地下运矿车。行车速度约 10km/h。	符合
41	设备顶部至巷道顶板的距离不小于 0.6m； 斜坡道每 400m 应设置一段坡度不大于 3%、长度不小于 20m 的缓坡段； 错车道应设置在缓坡段，缓坡段的坡度和长度要求同上款中的要求； 斜坡道坡度：承载 5 人以上的运人车辆通行的，不大于 16%；承载 5 人以下的运人车辆通行的，不大于 20%；	《金属非金属矿山安全规程》 6.3.4.4	现场检查时，井下主要是采用有轨运输，部分采场设置了采场辅助斜坡道，各段斜坡道总长度均未超过 400m。	符合
42	溜井卸矿口应设置格筛、防坠梁、	《金属非金属矿	溜井口设有格筛、车挡。车挡高	符合

序号	检查项目及内容	依据标准	现场检查情况	符合性
	车挡等防坠设施。车挡的高度不小于运输设备车轮轮胎直径的1/3。	山安全规程》6.3.4.4	度约轮胎直径的1/3。	
43	平巷宽度及高度应根据运输设备及通过大件的尺寸，运输设备之间、运输设备与支护（或管缆）之间的安全间隙，人行道架线、管缆敷设等要求确定。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》7.2.1	主要无轨运输巷道断面规格为3.2m×3.0m（宽×高），安全间隙约0.6m。	符合
44	无轨运输设备应定期进行维护保养。	《金属非金属矿山安全规程》6.3.4.3	矿山定期对运输汽车、铲运机进行检修和维护工作。	符合
45	无轨设备运行应不超载；不熄火下滑；避让行人；司机离开前停车制动并熄灭柴油发动机、切断电动设备电源；维修前柴油设备熄火，切断电动设备电源。	《金属非金属矿山安全规程》6.3.4.5	现场检查时，未发现熄火下滑的现象，避让了行人，未发现超载的现象。	符合
46	无轨运输设备（无轨人车、无轨运料车、无轨运矿车）需取得矿用产品安全标志。	《执行安全标志管理的矿用产品目录》矿安[2022]123号	地下运矿车取得了矿山安全标志。	符合

根据安全检查表5-3的检查结果，共设置检查项46项，其中46项检查内容均符合相关标准、规范要求。同时通过对《安全设施设计》与提升运输系统现状进行符合性检查，目前井下采用矿（废）石运输方式、人员运输方式、材料运输方式、采场运输方式及相关设备设施符合《安全设施设计》、《设计变更通知单》要求。评价认为：提升运输系统符合相关标准、规范要求，提升运输系统评价结果为合格。

5.4 采矿工艺与爆破作业单元分析评价

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《爆破安全规程》（GB6722-2014/XG1-2016）等相关法规、标准及现场情况编制采矿工艺、爆破作业单元安全符合性检查表。见表5-4。

表5-4 采矿工艺与爆破作业单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
采矿工艺				
1	阶段高度应根据矿体赋存条件、矿体厚度、矿岩稳固程度、采掘运设备、生产规模、采矿方法等因素，经综合分析比较确定，急倾斜矿体，阶段高度可取	《有色金属采矿设计规范》9.3.7	依据地质报告，该矿体倾角为48~90°之间，大部分属于急倾斜矿体，阶段高度主要为45m。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
	40m~60m。			
2	留矿采矿法宜用于矿石不粘结、不自燃、遇水不膨胀的急倾斜薄矿脉及中厚矿体。	《有色金属采矿设计规范》9.4.5	依据地质报告,矿山矿体属矿石不粘结、不自燃、遇水不膨胀的急倾斜薄矿脉及中厚矿体属急倾斜矿体,矿体及顶板围岩稳固性较好,矿山采用了浅孔留矿采矿法。	符合
3	上向水平分层充填采矿法宜用于矿岩中等以上稳固的矿体;当矿岩不稳固时,宜采用上向进路式充填采矿法。	《有色金属采矿设计规范》9.5.2	通过现场查看和查阅相关资料,矿岩不稳固的采场,采用了机械化上向水平进路式充填采矿法。矿岩相对稳固的采场,采用了上向水平分层充填采矿法。	符合
4	采场控顶高度不宜大于4.5m,当采场有撬毛台车或服务台车可保证作业安全时,控顶高度可增至6m~8m。	《有色金属采矿设计规范》9.5.2	通过现场查看和查阅相关资料,采场空顶高度约2~3m。	符合
5	上向充填法应采用一房一柱的两步骤回采顺序,矿山地压大、矿岩不够稳固的厚大矿体宜采用一房二柱、一房三柱,特厚矿体可采用一房多柱的多步骤回采布置;狭长的单独矿体可全走向一步骤回采。	《有色金属采矿设计规范》9.5.2	通过现场查看和查阅相关资料,采用了一房一柱的两步骤回采顺序。	符合
6	当采场跨度和采空高度较大,或局部地段矿岩不稳固时,应采取加固采场顶板的措施。	《有色金属采矿设计规范》9.5.2	现场检查时部分采场时,均采用了锚网支护。	符合
7	采用干式或尾砂充填时,宜在每分层充填面上铺设厚度不小于0.15m、强度不低于15MPa的混凝土垫层;采用低强度胶结充填时,每分层充填面上宜铺设厚度不小于0.3m、强度不低于3MPa的胶结充填体。	《有色金属采矿设计规范》9.5.2	通过现场查看和查阅相关资料,矿山建立了尾砂充填系统,并下采用了尾砂胶结充填,每分层充填面上宜铺设厚度0.4m、强度3~4MPa的胶结充填体。	符合
8	地下采矿应按设计要求进行。	《金属非金属矿山安全规程》6.3.1.1	通过现场查看和查阅相关资料,矿山采用了浅孔留矿嗣后法、上向水平充填采矿法、机械化上向水平进路充填采矿法。	符合
9	每个采区或者盘区、矿块均应有两个便于行人的安全出口,并与通往地面的安全出口相通。	《金属非金属矿山安全规程》6.3.1.4	采场设置了两个便于行人的安全出口,安全出口通过中段安全出口与地表安全出口连通。	符合
10	溜井不应放空。大块矿石、废旧钢材、木材和钢丝绳等不应放入井内。溜井口不应有水流入。人员不应直接站在溜井、漏斗内堆存的矿石上或进入溜井与漏斗内处理堵塞。	《金属非金属矿山安全规程》6.3.1.9	经现场查看,各采场内的溜矿井未放空;大块需经破碎处理方可放入溜井,未发现杂物放入溜井的情况。	符合
11	矿山企业对地面、井下产生粉尘的作业,应当采取综合防尘措施,控制粉尘	《矿山安全法实施条例》第	产生点作业时,作业人员佩戴口罩、洒水,通风不良时	符合

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
	危害。井下风动凿岩，禁止干打眼。	25 条	开动了局扇，采用湿式凿岩。	
12	人员需要进入的采场应有良好的照明。	《金属非金属矿山安全规程》6.3.1.11	现场检查时，采场设置了照明。	符合
13	应建立采场顶板分级管理制度。对顶板不稳固的采场，应有监控手段和处理措施。		矿山建立有顶板分级管理制度，设置有地压监测系统，对顶板稳定性进行监测。	符合
14	人员需要进入的采场作业面的顶板和侧面应保持稳定，矿岩不稳固时应采取支护措施。因爆破或其他原因而破坏的支护应及时修复，确认安全后方准作业。	《金属非金属矿山安全规程》6.3.1.12	井下对不稳固地段采取锚网支护，现场查看顶板和侧帮未发现掉渣现象。	符合
15	回采作业前应处理顶板和两帮的浮石，确认安全后方可进行回采作业。处理浮石时，同一作业面不应进行其他作业。		经现场检查和询问，回采作业前，顶板和两帮的浮石确认安全后，才进行凿岩。现场悬挂有安全确认牌，现场检查，当班进行了安全确认。	符合
16	发现井下有危及作业人员安全的危险应立即消除。当班作业结束来不及消除时，当班负责人应做好书面记录，内容包括危险状况和所采取的处理措施。下一班负责人在本班作业人员开始危险区内的作业前，应确认上一班的记载内容，并告知相关作业人员上述危险状况、已采取的处理措施、为解除危险应做的工作。	《金属非金属矿山安全规程》6.3.1.13	矿山进行作业有完善的安全确认和交接班制度，并严格要求落实执行，并配备有专职安全管理人员对作业场所进行安全巡查，发现安全隐患责令当班人员及时进行处理。	符合
17	采用空场法采矿的矿山，应采取充填、隔离或强制崩落围岩的措施，及时处理采空区。	《金属非金属矿山安全规程》6.3.1.15	现场检查时，制定了采空区处理措施，采用尾砂胶结充填对采空区处理，未进行处理的采空区采用了密闭措施。	符合
18	井巷工程穿过软岩、流砂、淤泥、砂砾、破碎带、老窿、溶洞或较大含水层等不良地层时，施工前应制定专门的施工安全技术措施。	《金属非金属矿山安全规程》6.2.2.1	通过查阅资料，作业班组施工前，矿山的技术部门与作业班组进行了技术交底。	符合
19	掘进天井、溜井时，架设的工作台应牢固可靠；及时设置安全可靠的支护棚，并使其至工作面的距离不大于 6m。	《金属非金属矿山安全规程》6.2.6.1	架设的工作平台牢固可靠；支护棚距离工作面 3~6m 设置了安全平台。	符合
20	充填骨料应采用有一定强度、不泥化、无毒无害的物料。	《有色金属采矿设计规范》12.1.1	充填骨料利用全尾砂胶结充填。	符合
21	分级界限为 3mm 骨料的胶结充填砂浆的重量浓度为 65%~75% 时，充填倍线不宜大于 5；尾砂胶结充填砂浆的重量浓度为 65%~75% 时，充填倍线不宜大	《有色金属采矿设计规范》12.4.2	查阅相关资料，采用尾砂胶结充填，充填料浆的重量浓度 70%。充填倍线为 1.44。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
	于 8。			
22	充填制备站站址，宜位于开采移动带之外；宜利用地形地势条件；宜采用集中布置，当矿体走向长度大或多矿体分散时，可采用分散布置。	《金属非金属矿山充填工程技术标准》4.3.1	设计充填系统站址位于+384m 主斜井附近，采用集中布置，位于岩层移动范围外。	符合
23	胶结充填站宜采用砂仓、胶结料仓、搅拌输送系统的组合方式，制备站内应设通风除尘和排污设施。	《有色金属采矿设计规范》12.3.2	充填站内按工艺功能划分为 4 个部分：浓密机，集成水泥仓，除尘搅拌机，充填泵；充填站设有通风除尘和排污设施。	符合
24	充填制备站应配置事故池及事故池泵送系统，事故池有效容积不宜小于 2h 充填料浆量。	《金属非金属矿山充填工程技术标准》4.9.1	经现场查看和查阅资料，在充填站设置了充填系统事故池。事故池容积约 200m ² 。	符合
25	充填用水的 PH 值不应小于 5。	《金属非金属矿山充填工程技术标准》3.1.4	查阅了相关资料，当地用水的 PH 值约 6.5。	符合
爆破作业				
26	爆破作业人员应参加培训经考核取得有关部门颁发的相应类别和作业范围、级别的安全作业证，持证上岗。	《爆破安全规程》4.4.1	爆破作业人员具有爆破资格证书。	符合
27	各种爆破作业均应使用符合国家标准或行业标准的爆破器材。	《爆破安全规程》6.3.1	矿山使用的乳化炸药、电子雷管和起爆器符合国家标准或行业标准。	符合
28	雷管应使用专用起爆器、雷管或导爆索起爆。	《爆破安全规程》6.3.4	电子雷管使用专用起爆器起爆。	符合
29	井下工作面所用炸药、雷管应分存放在受控加锁的专用爆破器材箱内。	《爆破安全规程》8.1.6	现场检查后发现井下工作面所用炸药、雷管分别存放在受控加锁的专用爆破器材箱内。	符合
30	装药发生卡塞时，若装入起爆药包后，不应用任何工具冲击、挤压。	《爆破安全规程》6.5.4.2	现场询问了爆破相关人员，装药发生卡塞时，没有用工具冲击、挤压。	符合
31	填塞炮孔的炮泥中不得混有石块和易燃材料。	《爆破安全规程》6.6.2	现场询问了爆破相关人员，填塞炮孔的炮泥中无石块和易燃材料。	符合
32	在危险区边界，应设有明显标识，并派出岗哨。	《爆破安全规程》6.7.1.2	装药时，设有明显警示线等标志，并派出爆破安全员进行人员梳理确认。	符合
33	爆破后，应进行充分通风，检查处理边帮、顶板安全，做好支护，确认地下爆破作业场所通风良好、环境安全后方可进行下一循环作业。	《爆破安全规程》8.1.8	井下爆破作业安排在当班最后时间，经过半小时以上通风，下一班作业人员在确认作业面安全后方可作业。	符合

由表 5-4 的检查结果可知，所有 33 项内容均符合相关标准、规范要求。同时通过对《安全设施设计》与采矿工艺现状和爆破作业进行符合性检查，目前井下采用上向水平分层充填采矿法（沿矿体走向）、机械化上向水平进路充填法（垂直矿体走向）和浅孔留矿嗣后

充填法符合《安全设施设计》要求。评价认为：矿山采矿工艺和爆破作业评价结果为合格。

5.5 通风系统单元分析评价

5.5.1 通风系统符合性评价

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）等有关法律、法规和标准，对矿山的安全管理和通风系统方面进行检查，检查主要包括如下内容如表 5-5 所示。

表 5-5 通风系统安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	符合性
1	矿井必须建立完善的机械通风系统。应根据生产变化，及时调整矿井通风系统，并绘制全矿通风系统图。通风系统图应标明风流的方向和风量、与通风系统分离的区域、所有风机和通风构筑物的位置等。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.2.1	矿井已建立机械通风系统，绘制有全矿通风系统图。井下采用风门调节风流和风量。	符合
2	设有在线监测系统的矿山应根据监测结果及时调整通风系统；未设置在线监测的矿山每年应对通风系统进行1次检测，并根据检测结果及时调整通风系统。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.2.1	渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿井下建立了在线监测系统，同时委托湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司对矿山井下进行了通风系统检测，综合指标判定为合格。	符合
3	矿井通风系统的有效风量率应不低于60%。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.2.2	根据湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司出具的《矿井通风系统检测报告》，矿井通风系统的有效风量率73.8%。	符合
4	采场形成通风系统之前，不应进行回采作业。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.2.3	矿山采用局扇加强采场或掘进面通风，形成了贯穿风流。经查看管理制度中明确了待采场形成贯穿风流之后才进行回采作业。	符合
5	进入矿井的空气不应受到有害物质的污染，主要进风风流不应直接通过采空区或塌陷区；需要通过时，应砌筑严密的通风假巷引流。 主要进风巷和回风巷应经常维护，不应堆放材料和设备，应保持清洁和风流畅通。 矿山排出的污风不应对矿区环境造成危害。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.2.4	根据现场检查，进入矿井的空气未污染；主要进风风流未直接通过采空区或塌陷区。 进风巷及回风巷未堆放材料和设备。 矿山的各回风井排出的污风成分中有毒有害气体浓度未超标，未发现对矿区环境造成危害。	符合
6	主要回风井巷，不应用作人行道。	《金属非金属矿山安全规程》6.4.2.5	井下主要回风井巷未用作人行道。	符合

7	井下硐室通风应符合下列要求： 来自破碎硐室、主溜井等处的污风经净化处理达标后可以进入通风系统；未经净化处理达标的污风应引入回风道；爆破器材库应有独立的回风道；所有机电硐室都应供给新鲜风流。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.2.6	经现场查看和图纸，机电硐室处于新鲜风流通过之处，各主溜井产生的污风通过不同回风巷道进入总回风巷。	符合
8	采场、二次破碎巷道和电耙巷道，应利用贯穿风流通风。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.2.7	采矿作业面通风主要是通过贯穿风流通风，通风不良的回采作业面通过局扇加强局部通风，新鲜风流由各中段运输平巷和穿脉巷道，由行人通风井进入作业面，清洗作业面后由回风天井回风到上中段回风巷道。	符合
9	采空区应及时密闭。采场开采结束后，应封闭所有与采空区相通的影响正常通风的巷道。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.2.8	采场进行了封闭，采用了尾砂胶结充填对采空区进行了处理，并设置有安全警示标示。	符合
10	正常生产情况下，主扇应连续运转。当井下无污染作业时，主扇可适当减少风量运转；当井下完全无人作业时，允许暂时停止机械通风。当主扇发生故障或需要停机检查时，应立即向调度室和主管矿长报告，并通知所有井下作业人员。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.3.1	现场检查期间，在正常生产情况下，主扇连续运转操作。	符合
11	每台主通风机电机均应有备用，并能迅速更换。同一个硐室或风机房内使用多台同型号电机时，可以只备用1台。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.3.2	现场查看和查阅了湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司出具的主通风机检测报告，各主扇风机配备了备用电机。	符合
12	通风设施应能使矿井风流在10min内反向，反风量不小于正常运转时风量的60%。采用多级机站通风的矿山，主通风系统的每台通风机都应满足反风要求，以保证整个系统可以反风。每年应至少进行1次反风试验，并测定主要风路的风量。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.3.3	根据渣滓溪矿业公司2024年编制的《通风系统反风试验报告》，在各中段主要巷道在10分钟内实现风流反向，矿井反风后，反风量达到了正常风量的60%以上。	符合
13	主扇风机房，应设有测量风压、风量、电流、电压和轴承温度等的仪表。每班都应对扇风机运转情况进行检查，并填写运转记录。有自动监控及测试的主扇，每两周应进行一次自控系统的检查。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.3.4	查看通风在线检测系统，设有主扇风机房，对风压、风量、电流、电压等进行了监测，监测监控系统对主扇运行进行了监测、记录。	符合
14	掘进工作面和通风不良的采场，应安装局部通风设备。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.3.5	中段掘进作业点通风通过轴流式局扇压入新鲜风流，清洗工作面后通过回风天井汇集到上中段回风巷道。	符合

15	局局部通风应采用阻燃风筒，风筒口与工作面的距离：压入式通风不应超过10m；抽出式通风不应超过5m；混合式通风，压入风筒的出口不应超过10m，抽出风筒入口应滞后压入风筒出口5m以上。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.3.6	现场查看了，局部风机和风筒布置，距离满足规程要求。风筒具有阻燃性能。	符合
16	停止作业且无贯穿风流的采场、独头巷道，应设栅栏和警示标志，防止人员进入。重新进入前，应进行通风并检测空气成分，确认安全后方准进入。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.3.8	通风不良的采场、独头上山或较长的独头巷道，设有栅栏和警示标志，以防止人员进入。	符合
17	井下禁止使用非矿用局部通风机和非阻燃风筒。	《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（第一批）的通知》	经现场查看，井下采用矿用局部通风机和阻燃风筒。	符合
18	采用凿岩爆破法掘进应采取湿式凿岩、爆破喷雾、装岩洒水和净化风流等综合防尘措施。	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020第6.1.4.1条	井下凿岩采取湿式作业。	符合
19	在遇水膨胀、强度降低的岩层中掘进不能采用湿式凿岩时，可采用干式凿岩，但应采取降尘措施，作业人员应佩戴防尘保护用品。	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020第6.1.4.1条	公司给接尘作业人员发放了防尘口罩等防护用品，并督促接尘人员严格佩戴。详见附件50。	符合

由表5-5的检查结果可知，所有19项检查均符合相关标准、规范要求。同时通过对《安全设施设计》、《通风系统优化》与通风系统现状进行符合性检查，目前采用对角式、抽出式、东翼和西翼并联的机械通风系统及相关设备设施符合《安全设施设计》、《通风系统优化》要求。评价认为：**通风系统评价结果为合格**。

5.5.2 矿井通风系统测定与计算评价

2024年11月渣滓溪公司委托湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司对渣滓溪锑矿渣滓溪锑矿进行了通风系统检测，并编制了《湖南安化渣滓溪矿业有限公司采矿厂井下通风系统2024年优化改造后检测报告》（2024年11月），在井下布置各类测点20个，测点涉及主要进风巷、回风巷、中段进风、中段回风等。检测结果表明：风量（风速）合格率为 $100\% \geq 65\%$ ，结论为合格；风质合格率为 $100.0\% \geq 90\%$ ，结论为合格；作业环境空气质量合格率为 $100\% \geq 60\%$ ，结论为合格；有效风量率 $73.98\% \geq 60\%$ ，结论为合格；风机效率平均值为 $76.78\% \leq 70\%$ ，结论为不合格；矿井风量供需比1.66，其值在1.32~1.67范围内，结论为合格；矿井通风系统运行状况综合指标为 $0.91 > 0.72$ ，综合指标判定为合格。

2025年1月，渣滓溪公司编制了《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿2025年度反风试验实施方案》，并组织开展了2025年度反风试验，编制了《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿2025年度通风反风试验报告》。分为三个测风组进行了数据测定，

结果表明：三个测风组在各中段主要巷道在 2~6 分钟内实现了风流反向，矿井反风后，三个测风组反风量为正常风量分别为 61.64%、60.23%、60.4%，达到了正常风量的 60%以上。

综上所述，渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿通风系统满足《金属非金属矿山安全规程》和《金属非金属地下矿山通风技术规范》的相关规定，综合指标判定为合格。

5.6 防灭火单元分析评价

井下存在的井下输电线路、易燃易爆器材、以及在井下进行焊接等都可能引起井下火灾。依据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）等有关标准、规范对矿山进行符合性检查，检查情况见表 5-6。

表 5-6 井下防火安全检查表

序号	检查内容	依据标准 规范	检查结果	符合性
1	矿山建构筑物应建立消防设施，设置消防器材。设备加油时严禁吸烟和明火。严禁用汽油擦洗设备。	《金属非金属矿山安全规程》6.9.1.1	工业广场消防设备满足消防要求，消防通道上无杂物堆放。现场检查未发现用汽油擦洗设备，设备加油时未发现吸烟和明火。	符合
2	应结合井下供水系统设置井下消防管路	《金属非金属矿山安全规程》6.9.1.2	井下消防系统供水、生产供水供一套管路。	符合
3	主要中段井底车场和无轨设备维修硐室。	《金属非金属矿山安全规程》6.9.1.3	主要中段井底车场设置了消火栓。	符合
4	井下消防供水水池应能服务井下所有作业地点，水池容积不小于 200m ³ 。	《金属非金属矿山安全规程》6.9.1.5	井下+325 中段、+110m 中段分别各建有一座高位水池，水池容积约 500m ³ 。	符合
5	消防主水管内径不小于 80mm。	《金属非金属矿山安全规程》6.9.1.5	井下消防管道直径为 89mm，内径为 80mm。	符合
6	变压器室、变配电所、电机车库、维修硐室、破碎硐室、带式输送机驱动站等主要机电设备硐室、油库和加油站、爆破器材库、材料库、避灾硐室、休息或排班硐室等应配备灭火器。	《金属非金属矿山安全规程》6.9.1.7	现场查看了变配电所、提升机硐室、避灾硐室、休息硐室均配备了两具灭火器。	符合
7	每个灭火器配置点的灭火器数量不少于 2 具，灭火器应能扑灭 150m 范围内的初始火源。	《金属非金属矿山安全规程》6.9.1.8	井下设置灭火器的地点，均有 2 具灭火器。	符合
8	井口和平硐口 50m 范围内的建筑物内不得存放燃油、油脂或其它可燃材料。	《金属非金属矿山安全规程》6.9.1.9	查看各井口 50m 范围内情况，未发现存放燃油、油脂等可燃材料。	符合
9	井下不得使用乙炔发生装置。	《金属非金属矿山安全规程》6.9.1.17	现场检查区域，未见使用乙炔发生装置。	符合

序号	检查内容	依据标准规范	检查结果	符合性
10	矿山应建立动火制度，在井下和井口建筑物内进行焊接等明火作业，应制定防火措施，经矿山企业主要负责人批准后方可动火。在井筒内进行焊接时应派专人监护；在作业部位的下方应设置收集焊渣的设施；焊接完毕应严格检查清理。	《金属非金属矿山安全规程》6.9.1.19	矿山建立了动火作业制度，根据动火作业地点和影响范围进行了分级，实行了持由矿长签字同意的动火作业票方可进行动火作业。	符合
11	矿山井下禁止吸烟。	《金属非金属矿山安全规程》4.7.2	建议了井下吸烟处罚制度，井口登记处相关人员提醒严禁携带打火机和香烟下井。	符合
12	严禁违规使用电器，严禁使用电炉、灯泡等进行防潮、烘烤、做饭和取暖。	《国家安全生产监督管理总局关于严防十类非煤矿矿山生产安全事故的通知》（安监总管一〔2014〕48号）	现场检查时，井下未使用电炉和灯泡防潮、烧烤和取暖等现象。	符合
13	下列场所应设消火栓： ——内燃自行设备通行频繁的主要斜坡道和主要平硐； ——燃油储存硐室和加油站； ——主要中段井底车场和无轨设备维修硐室。	《金属非金属矿山安全规程》6.9.1.3	经现场查看，主要中段井底车场设置了消火栓。	符合
14	斜坡道或巷道中的消火栓设置间距不大于100m；每个消火栓应配有水枪和水带，水带的长度应满足消火栓设置间距内的消防要求。	《金属非金属矿山安全规程》6.9.1.4	每个消火栓应配有水枪和水带，水带的长度约50m。	符合

通过安全检查表5-6可以看出，所有14项检查均项符合相关标准、规范要求。同时通过对《安全设施设计》与防灭火现状进行符合性检查，目前井下布置的消防管道、配备的灭火器材及相关设备设施符合《安全设施设计》要求。评价认为：矿山防灭火评价结果为合格。

5.7 防排水系统单元分析评价

本单元主要根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《有色金属采矿设计规范》（GB50771-2012）等有关法律、法规和标准，对矿山的防排水系统方面进行检查，检查主要包括如下内容如表5-7所示。

表5-7 矿山防排水安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
1	有地面和井下的防水、排水系统，有防止地表水泄入井下的措施。	《矿山安全法实施条例》第十条（七）	矿山各井口周围设置截排水沟，防止地表水泄入井下。	符合

2	矿山企业应调查核实矿区范围内的小矿井、老井、老采空区，现有生产井中的积水区、含水层、岩溶带、地质构造等详细情况，并填绘矿区水文地质图。	《金属非金属矿山安全规程》6.8.3.1	矿山对现有生产井中的积水区、含水层、岩溶带、地质构造等详细情况的调查，并填绘矿区水文地质图。	符合
3	矿井（竖井、斜井、平硐等）井口的标高应高于当地历史最高洪水位1m以上。工业场地的地而标高应高于当地历史最高洪水位。	《金属非金属矿山安全规程》6.8.2.3	最低井口为+325m 平硐口，标高为+325m。高于历史最高洪水位标高(+263.7m)1m 以上。	符合
4	井下排水方式的选择，应符合下列规定：矿井较深、开采阶段数多、上部阶段涌水量大、下部涌水量小的矿山，宜采用分段排水。	《有色金属采矿设计规范》18.1.2	矿山井下采用了三段接力机械排水。	符合
5	矿山井下最低中段的主水泵房和变电所的进口应装设防水门，防水门压力等级不低于0.1MPa。水仓与水泵房之间应隔开，隔墙、水仓与配水井之间的配水阀的压力等级应与防水门相同。	《金属非金属矿山安全规程》 6.8.3.3	现场查看了最低中段的主水泵房和变电所的进口，均装设了防水门。水仓与水泵房之间采用了隔墙隔离。隔墙、水仓与配水井之间安装了配水阀。防水压力等级为0.1MPa。	符合
6	主要水仓应由两个独立的巷道系统组成。最低中段水仓总容积应能容纳4h的正常涌水量；正常涌水量超过2000m ³ /h时，应能容纳2h的正常涌水量，且不小于8000m ³ 。应及时清理水仓中的淤泥，水仓有效容积不小于总容积的70%。	《金属非金属矿山安全规程》 6.8.4.1	矿山在+110m 中段、-250m 中段、-340m 中段设置了水仓，有效容积分别为700m ³ 、1445m ³ 、495m ³ ，最低中段水仓能容纳8.1h的正常涌水量(正常涌水量为61m ³ /h)。矿山设置有排泥系统，便于及时清理水仓中的淤泥。	符合
7	井下最低中段的主水泵房出口不少于两个；一个通往中段巷道并装设防水门；另一个在水泵房地面7m以上与安全出口连通，或者直接通达上一水平。水泵房地面应至少高出水泵房入口处巷道底板0.5m；潜没式泵房应设两个通往中段巷道的出口。	《金属非金属矿山安全规程》 6.8.4.2	现场查看了井下最低中段的主水泵房，水泵房设置了2个安全出口，其中一个与中段平巷联通，另掘一个斜巷（管子道）与3号盲主斜井联通，管子道出口高出其泵房地面标高7m，且各水泵房地面标高高出其泵房入口处巷道底板0.5m。	符合
8	井下主要排水设备应包括工作水泵、备用水泵和检修水泵。工作水泵应能在20h内排出一昼夜正常涌水量；工作水泵和备用水泵应能在20h内排出一昼夜的设计最大排水量。备用水泵能力不小于工作水泵能力的50%；检修水泵能力不小于工作水泵能力的25%。只设3台水泵时，水泵型号应相同。	《金属非金属矿山安全规程》 6.8.4.3	+110m 中段水泵房安装了3台GXD150-50×5型水泵，其中1台工作，1台备用，1台检修。-250m 中段水泵房安装MD150-50×8(P)型水泵3台，其中1台工作，1台备用，1台检修。-340m 中段水泵房安装MD150-50×3(P)型水泵3台，其中1台工作，1台备用，1台检修。	符合

9	应设工作排水管路和备用排水管路。水泵出口应直接与工作排水管路和备用排水管路连接。工作排水管路应能配合工作水泵在 20h 内排出一昼夜正常涌水量;全部排水管路应能配合工作水泵和备用水泵在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量。任意一条排水管路检修时,其他排水管路应能完成正常排水任务。	《金属非金属矿山安全规程》 6.8.4.4	+110m 中段水泵房配套为两路Φ159×6mm 排水钢管,沿 1 号主斜井、+325 平硐铺设至地表。-250m 中段水泵房配套为两路Φ159×6mm 排水钢管,沿 +384 主斜井铺设至+110m 中段。-340m 中段水泵房配套了两路Φ219×6mm 排水钢管,沿 3 号盲主斜井铺设至-250m 中段。两路排水管实现了互联互通,互为备用。各排水管均能 20h 内排出一昼夜正常涌水量。	符合
10	对接近水体的地带或可能与水体有联系的地段,必须坚持“有疑必探,先探后掘”的原则,编制探水设计。	《金属非金属矿山安全规程》 6.8.3.5	矿山编制了探水设计,并坚持严格执行“有疑必探,先探后掘”的原则。	符合

由表 5-7 检查结果可知, 10 项均符合相关标准、规范要求。同时本次现状评价通过对《安全设施设计》与防排水系统现状进行了符合性检查, 目前井下三级接力机械排水方式及相关设备设施符合《安全设施设计》要求。评价认为: 矿井防排水系统符合相关标准、规范要求, 排水系统评价结果为合格。

5.8 供配电系统单元分析评价

根据《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)等相关标准编制检查表, 对地下矿山供电及压风系统单元进行评价分析, 见表 5-8。

表 5-8 供配电及通讯系统安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
1	主变电所主变压器设置应遵守以下规定: 矿山一级负荷的两个电源均需经主变压器变压时, 应采用 2 台变压器; 主变压器为 2 台及以上时, 若其中 1 台停止运行, 其余变压器应至少保证一级负荷的供电。	《金属非金属矿山安全规程》 6.7.1.5	该矿山一级负荷为排水泵和架空乘人装置, 井下共各排水泵及架空乘人装置的变压器均设置了 2 台, 其 2 台变压器规格相同。各台变压器均能满足排水泵要求。	符合
2	人员提升系统、矿井主要排水系统的负荷应作为一级负荷, 由双重电源供电, 任一电源的容量应至少满足一级负荷电力需求。	《金属非金属矿山安全规程》 6.7.1.1	该矿山一级负荷为排水泵和架空乘人装置。矿山已引入奎溪电站(双电源)两回路 35kV 高压至矿区, 建有 35kV 变电站, 经过降压至 10kV 由两回路高压进入井下。矿井另自备 3×500kW 的柴油发电机作为第三备用电源, 通过升压并入井下供电线路。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
3	地下矿山应保存下列图纸，并根据实际情况的变化及时更新供配电系统图。	《金属非金属矿山安全规程》6.4.10	矿山地面、井下配电系统已单独成图，井下电气设备布置已单独成图，电力、电话、信号、电机车等线路已单独成图。图纸日期为2025年6月。	符合
4	主变电所设置应符合下列规定： 1) 设置在爆破警戒线以外； 2) 距离准轨铁路不小于40m； 3) 远离污秽及火灾、爆炸危险环境和噪声、震动环境； 4) 避开断层、滑坡、沉陷区等不良地质地带以及受雪崩影响地带； 5) 地面标高应高于当地最高洪水位0.5m以上。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.1.2	渣滓溪矿业公司建设有35kV变电所，地面标高约+370m，高于历史高洪水位(+263.7m)。矿山为地下爆破开采，在爆破警戒线以外。该变电站周边至目前为未发生滑坡、沉陷区等地质灾害。	符合
5	井下采用的电压应符合下列规定：1)高压，不超过35kV； 2)低压，不超过1140V； 3)运输巷道、井底车场照明，不超过220V；采掘工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间照明，不超过36V；行灯电压不超过36V；	《金属非金属矿山安全规程》6.7.1.4	下井电压为10kV，运输巷道照明电压为220V，采掘工作面照明电压为36V。	符合
6	由地面引至井下各个变、配电所的电力电缆总回路数不少于两回路；当任一回路停止供电时，其余回路应能承担该变电所的全部负荷。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.1.5	矿山采用两路10kV高压下井，由35kV变压站引两路至井下。	符合
7	井下所有电缆应采用阻燃电缆。	《矿山电力设计标准》4.3.1	井下高压电缆采用WDZ或ZC型阻燃电缆，井下低压电缆主要为WDZ-YC、MY-YC型阻燃电缆。	符合
8	水平或倾斜巷道内悬挂的电缆，在矿车、机车掉道时或其他运输车辆运行时不应受到撞击；电缆坠落时不会落在带式输送机上或车辆正常运行的通道上。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.2.6	井下主要高压、动力电缆沿巷道侧帮铺设，距巷道底板距离约1.5m。	符合
9	电缆固定装置应能承受电缆重量，且不应损坏电缆的外皮；电缆上不应悬挂任何物体。		现场查看，电缆固定装置采用专用电缆挂钩，未发现电缆上悬挂其他无关物体。	符合
10	高、低压电力电缆敷设在巷道同一侧时，高压电缆应敷设在上方。		现场查看，高压和低压电力电缆敷设采用标准电缆挂钩，由上至下，分别为高压电缆、低压动力电缆、地压照明电缆。	符合
11	高、低压电力电缆之间的净距应不小于100mm；高压电缆之间、低压电缆之间的净距应不小于50mm，并应不小于电缆外径。		现场查看，高压和低压电力电缆敷设采用标准电缆挂钩，控制了电缆之间的间距。	符合
12	井下不应采用油浸式电气设备。	《金属非金属矿	现场检查，井下未发现使用	符合

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
		山 安 全 规 程 》 6.7.3.1	油浸式电气设备, 变压器采用干式变压器。	
13	向井下供电的线路不得装设自动重合闸装置。	《金属非金属矿 山 安 全 规 程 》 6.7.3.2	向井下供电的线路无自动重合闸装置。	符合
14	电气硐室应符合下列要求: 1) 不应采用可燃性材料支护; 2) 硐室的顶板和墙壁应无渗水。	《金属非金属矿 山 安 全 规 程 》 6.7.4.1	井下电气硐室采用喷砼支护, 现场检查硐室顶板和墙壁未发现渗水现象。	符合
15	中央变电所的地面应比其入口处巷道底板高出 0.5m 以上; 与水泵房毗邻时, 应高于水泵房地面 0.3m; 采区变电所及其他电气硐室的地面应比其入口处的巷道底板高出 0.2m。	《金属非金属矿 山 安 全 规 程 》 6.7.4.1	与水泵房毗邻的变配电硐室, 其底板与水泵房底板高差约 0.3m。其他变电所与巷道底板高差约 0.3m。	符合
16	电气设备硐室应符合下列规定: 1) 长度超过 9m 的硐室, 应在硐室的两端各设一个出口; 2) 出口应设防火门和向外开的铁栅栏门; 有淹没危险时, 应设防水门。	《金属非金属矿 山 安 全 规 程 》 6.7.4.2	超过 9m 的电气硐室, 设置了两个出口, 出口处设置了防火栅栏两用门。最低中段与水泵房毗邻的变配电硐室, 其硐室与平巷联通的出口装设了防水门。	符合
17	硐室内应配备消防器材。	《金属非金属矿 山 安 全 规 程 》 6.7.4.3	配备了两具灭火器和消防沙。	符合
18	硐室内各种电气设备的控制装置, 应注明编号和用途, 并有停送电标志。硐室入口应悬挂“非工作人员禁止入内”的标志牌, 高压电气设备应悬挂“高压危险”的标志牌, 并应有照明。无人值守的硐室应关门加锁。	《金属非金属矿 山 安 全 规 程 》 6.7.4.4	现场检查时和查阅供配电图纸, 电气设备的控制装置, 注明了编号和用途。井下高压电气硐室均悬挂有“高压危险”、“非工作人员禁止入内”等的标志牌。现场检查时, 变电所安装了加锁的栅栏门。	符合
19	井下所有作业地点、安全通道和通往作业地点的人行道, 都应有照明。	《金属非金属矿 山 安 全 规 程 》 6.7.5.1	井下作业地点、安全通道和通往作业地点的人行道, 照明条件良好。	符合
20	井下变电所应设置应急照明。	《金属非金属矿 山 安 全 规 程 》 6.7.5.2	变配电所设置了应急照明。	符合
21	井下电气装置、设备的外露可导电部分和构架及电缆的配件、接线盒、金属外皮等应接地。	《金属非金属矿 山 安 全 规 程 》 6.7.6.1	井下局部风机、开关柜等设备均进行了接地。	符合
22	采区变电所和工作面配电点、电气设备硐室应设局部接地装置。	《金属非金属矿 山 安 全 规 程 》 6.7.6.4	电气硐室、变配电所就近向硐室壁中嵌入接地装置。	符合
23	井下各开采水平的主接地装置和所有局部接地装置应通过接地干线相互连接, 构成井下总接地网。	《金属非金属矿 山 安 全 规 程 》 6.7.6.5	矿山井下已建立接地网络, 形成了完善的接地系统。	符合
24	主接地极应设在井下水仓或集水井中, 且应不少于两组, 应采用面积不	《金属非金属矿 山 安 全 规 程 》	矿山的接地网络的主接地极接入井下水仓。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
	小于 0.75m ² 、厚度不小于 5mm 的钢板作为主接地板。	6.7.6.6		
25	接地装置所用的钢材应镀锌。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.6.9	采用的接地材料为镀锌扁钢。	符合
26	矿山应建立电气作业安全制度，规定工作票、工作许可、监护、间断、转移和终结等工作程序。严禁非电专业人员从事电气作业。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.8.1	矿山有完善的电气作业安全制度，并严格执行安全操作票程序，电气作业前必须取得作业票，且所有作业人员已通过特种作业人员培训，并取得电工证。	符合
27	固定敷设的低压电缆，宜采用聚氯乙烯绝缘或交联聚乙烯绝缘电缆。非固定敷设的高低压电缆，宜采用矿用橡套软电缆。	《矿山电力设计标准》4.3.1	井下低压电缆采用聚氯乙烯绝缘或交联聚乙烯绝缘电缆，电缆固定敷设在巷道侧壁。	符合

根据表 5-8 的检查结果：27 项均符合相关标准、规范要求。同时通过对《安全设施设计》、《设计变更通知单》与供配电系统现状进行了符合性检查，目前采用的电源、地表供配电、井下供配电及相关设备设施符合《安全设施设计》、《设计变更通知单》要求。评价认为：该矿供配电系统评价结果为合格。

5.9 废石场单元分析评价

根据《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 和《金属非金属矿山排土场安全生产规则》AQ2005-2005，制定安全检查表 5-9 对矿山废石场建设情况进行检查评价。

表 5-9 排土场单元安全检查表

序号	检查内容项目及内容	检查依据	检查结果	符合性
1	在矿山建设过程中，修建道路和工业场地的废石，应选择适当地点集中排放，不应排弃在道路边和工业场地边，以避免形成泥石流。	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》AQ2005-2005 5.7	废石场道路及工业广场周边未见乱堆废石。	符合
2	内部排土场不应影响矿山正常开采和边坡稳定，排土场坡脚与开采作业点之间应留设安全距离，必要时设置滚石或泥石流拦挡设施。	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 5.5.1.6	矿山未设排土场，设置了临时废石转运场，定期转运废石，现场检查时暂无废石堆存。	符合
3	排土场防洪应遵守下列规定：山坡排土场周围应修筑可靠的截、排水设施；山坡排土场内的平台应设置 2%~5% 的反坡，并在靠近山坡处修筑排水沟；排土场范围内有出水点的，应在排土之前进行处理；疏浚	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 5.5.1.7	废石场区域周围设置有截排水设施和安全防护措施。	符合

	排土场外截洪沟和排土场内的排水沟，确保排洪设施可以正常工作；及时了解和掌握水情以及气象预报情况，保证排土场、下游泥石流拦挡坝和通信、供电、照明线路的安全；洪水过后立即对排土场和排洪设施进行检查，发现问题立即处理。			
4	排土场作业区应符合下列要求：有良好的照明；配备通信工具；设置醒目的安全警示标志。	《金属非金属矿山安全规程》5.5.2.3	废石场周边设立了警戒标志。	符合

通过对矿山废石场进行符合性评价，4项检查内容均符合相关标准规范的要求。同时通过对《安全设施设计》与废石场现状进行符合性检查，目前废石场的布置及相关设备设施符合《安全设施设计》、《设计变更通知单》要求。评价认为：废石场符合相关标准、规范要求，废石场评价结果为合格。

5.10 “六大系统”单元分析评价

依据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》（AQ2031-2011）、《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》（AQ2032-2011）、《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》（AQ/T2033-2023）、《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》（AQ/T2034-2023）、《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》（AQ/T2035-2023）及《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》（AQ2036-2011）制定安全检查表对本矿现有的“六大系统”的内容进行对照检查评价，检查情况如表 5-10。

表 5-10 安全避险“六大系统”安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	符合性
一、监测监控系统				
1	监测监控中心设备应有可靠的防雷和接地保护装置。主机应安装在地面，并双机备份，且应在矿山生产调度室设置显示终端。	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》4.4	渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿采用集成化的矿井安全生产监测监控系统，建立了专门的地面调度指挥中心，平面布局上分为大屏幕显示、调度值班等两个功能区域，拼接屏显示作为主显示系统，另外配备调度控制台形成一个完整的调度指挥系统，调度控制台是调度指挥中心的神经中枢，是整个调度指挥系统的数据中心和控制中心。	符合
2	井下分站应安装在便于人员观察、调试、检验，且围岩稳固、支护良好、无滴水、杂物的进风巷道或硐室中，安装时应垫支架或吊挂在巷道中，使其距巷道底板不小于 0.3m。	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》4.6、4.7	井下监控分站，安装在便于人员观察、调试、检验，且围岩稳固、支护良好、无滴水、无杂物的进风巷道中，吊挂在巷道中，距巷道底板约 1.0~1.5m。	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	符合性
3	地下矿山应配置足够的便携式气体检测报警仪。每个生产中段和分段的进、回风巷靠近采场位置应设置一氧化碳或二氧化氮传感器。	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》5.1、5.3	在采场附近安装 CO 传感仪、风速传感器、风压传感器等，主扇风机实现风机开停等实时数据上传，班组配备了 CD3 多参数气体检测仪（氧气、一氧化碳、氮氧化合物）。	符合
4	井下总回风巷、各个生产中段和分段的回风巷应设置风速传感器。主要通风机应设置风压传感器。主要通风机、辅助通风机、局部通风机应安装开停传感器。	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》6.1、6.2、6.5	矿山在通风机的风硐设置负压传感器；主要通风机设置设备开停传感器；生产中段和分段的回风巷设置风速传感器，报警信号为最低风速。	符合
5	提升人员的井口信号房、提升机房，以及井口、马头门（调车场）等人员进出场所，应设视频监控。	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》7.1	矿山在各井口、各中段平巷、主扇、装矿点等重点部位已安装视频监测设备。	符合

二、人员定位系统

6	井下最多同时作业人数不少于 30 人的金属非金属地下矿山应建立完善人员定位系统；井下最多同时作业人数少于 30 人的金属非金属地下矿山应建立完善人员出入井信息管理制度，准确掌握井下各个区域作业人员的数量。	《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》4.1	矿山井下建立了 KJ69 型井下人员定位管理系统，安装了人员定位分站，为井下职工配备了 KJ69-K 人员定位卡以及配备了外来人员参观使用的备用定位卡，井员工约 200 人，矿山配备了 225 张人员定位卡。	符合
7	人员定位系统应具有以下监测功能：监测携卡人员出/入井时刻、出/入重点区域时刻等；识别多个人员同时进入识别区域。	《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》4.3	通过查阅现场人员定位系统，记录了下井人员出（入）井时刻以及时长，能反应下井人员的具体路线。	符合
8	人员定位系统主机应安装在地面，并双机备份，且应在矿山生产调度室设置显示终端。	《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》4.6	人员定位系统主机安装在地面，在生产调度室设置显示终端。	符合

三、通信系统

9	安装通信联络终端设备的地点应包括：井底车场、马头门、井下运输调度室、主要机电硐室、井下变电所、井下各中段采区、主要泵房、主要通风机房、井下紧急避险设施、爆破时撤离人员集中地点、提升机房、井下爆破器材库、装卸矿点等。	《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》4.4	井下装有 1 部网络程控电话交换机，安设在地面机房。并按规定在井下溜井、人员集中地场所旁等处安设内部电话。井下通讯系统确保了井上、下各主要地点与调度电话互联互通，井上调度值班人员能够第一时间接收、处理并下达各类应急事务，电话安装位置符合通信联络系统要求。矿山在井下值班室、主要机电硐室、主扇机房等安装矿井专用程控电话。与移动通讯公司合作，主要中段实现了移动通讯信号，加强了通讯的有效性。	符合
10	通信线缆应分设两条，从不同的井筒进入井下配线设备，其中任	《金属非金属地下矿山通信联络	矿山通讯系统敷设了两条通讯电缆下井，并在主要中段设置井下移	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	符合性
	何一条通信线缆发生故障时,另外一条线缆的容量应能担负井下各通信终端的通信能力。	《系统建设规范》4.5	动通信基站,能使用移动通信设备(手机),进一步加强通讯能力。在井下人员集中地点设有应急广播。	

四、紧急避险系统

11	应为入井人员配备额定防护时间不少于30min的自救器,并按入井总人数的10%配备备用自救器。	《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》4.4	矿山按入井人员配备了额定防护时间45min的ZYX45型隔绝式压缩氧气自救呼吸器,并按入井总人数的10%配备备用自救器,全天下井员工约180人,矿山配备了约200台。供入井人员随身携带自救器。	符合
12	生产中段在地面最低安全出口以下垂直距离超过500m的矿山,宜在最低采矿生产中段设置普通型紧急避险设施;水文地质条件复杂或有透水风险的地下矿山,宜在最低采矿生产中段设置防水紧急避险设施。紧急避险设施宜优先选择避灾硐室。	《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》5.3	矿山水文地质条件简单,地表最低井口标高为+325m,最低中段标高为-340m,超过了500m,在-340m设置了避灾硐室。	符合
13	紧急避险设施的设置应满足本中段最多同时作业人员避灾需要,单个避灾硐室的额定人数不大于100人。	《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》5.4	紧急避险硐室尺寸为24.0m×3.0m×2.3m(长×宽×高),面积为72m ² ,该中段最多作业人数一般为20人,一般情况下硐室可有效容纳约65人。	符合
14	紧急避险设施应设置在围岩稳固、支护良好、靠近人员相对集中的地方,高于巷道底板0.5m以上,前后20m范围内应采用非可燃性材料支护。	《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》5.5	紧急避险硐室设置在围岩稳固地段,采用了喷砼支护。高于巷道底板0.5m以上,前后20m。	符合
15	井巷的所有分道口及紧急避险设施外应有清晰、醒目的标识牌,标识牌中应明确标注避灾硐室或救生舱的位置和规格。	《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》5.6	井下分道口及紧急避险设施外设有清晰、醒目的标识牌。	符合
16	矿山井下压风自救系统、供水施救系统、通信联络系统、供电系统的管道、线缆以及监测监控系统的视频监控设备应接入避灾硐室内。各种管线在接入避灾硐室时应采取密封等防护措施。	《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》5.8	现场查看,压风自救系统、供水施救系统、通信联络系统、供电系统的管道、线缆以及监测监控系统的视频监控均接入避灾硐室。	符合
17	应编制事故应急预案,制定各种灾害的避灾路线,绘制井下避灾线路图,并按照GB14161-2008的规定,做好井下避灾路线的标识。井巷的所有分道口要有醒目的路标,注明其所在地点及通往地面出口的方向,并定期检查维	《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》5.2	矿山编制了事故应急预案,制定各种灾害的避灾路线,绘制井下避灾线路图,设置井下避灾路线的标识。井巷的分道口设置了醒目的路标,注明其所在地点及通往地面出口的方向。	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	符合性
	护避灾路线，保持其通畅。			

五、压风自救系统

18	压风自救系统可以与生产压风系统共用。压风自救系统的空气压缩机应安装在地面，并能在10min内启动。	《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》4.1、4.3	矿山采用集中和分散供风压风系统，空压机房设置在+370m平硐工业广场，安装4台固定空压机，空压机站供风总量满足井下压风自救系统所需风量。	符合
19	压风管道应采用钢质材料或其他具有同等强度的阻燃材料。主压风管道中应安装油水分离器。	《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》4.4、4.11	矿山压风自救系统主管共用主压风管路，在作业中段设置了ZYJ矿井压风供水自救一体装置，间隔距离符合规定，管路敷设牢固平直，满足紧急情况下使用需求。	符合

六、供水施救系统

20	供水施救系统应进行设计，并按照设计要求进行建设。供水施救系统应优先采用静压供水；当不具备条件时，采用动压供水。供水施救系统可以与生产供水系统共用，施救时水源应满足生活饮用水水质卫生要求。	《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》4.2、4.3、4.4	矿山在地表、+325m中段和+110m中段分别各建有一座高位水池，水池容积约500m ³ ，供水施救水源取自自来水管网系统，水量丰富，水压、水质符合要求。	符合
21	供水管道应采用钢质材料或其他具有同等强度的阻燃材料。各主要生产中段和分段进风巷道的供水管道上每隔200m应安设一组三通及阀门。供水管道应接入紧急避险设施内，并安设阀门及过滤装置。	《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》4.5、4.7、4.10	矿山供水施救系统主管共用矿山主供水管路，采用Φ89×4.5mm无缝钢管，设置了ZYJ矿井压风供水自救一体装置。	符合

根据表5-10的检查结果：在所有的21项检查内容均符合相关标准、规范要求。同时通过对《安全设施设计》与“六大系统”现状进行符合性检查，目前采用的设备、井下安装位置等现状符合《安全设施设计》要求。评价认为：该矿山安全避险“六大系统”符合相关标准、规范要求，安全避险“六大系统”评价结果为合格。

5.11 安全管理单元评价

安全生产管理单元包括专职安全管理机构及人员、技术管理机构及人员、安全生产责任制等规章制度、安全教育培训、安全投入、应急救援、承包商管理、工伤保险、设备检测、职业防护以及图纸档案管理等内容。根据相关法律、法规编制安全检查表分别进行评价。

依据《安全生产法》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》等相关规定，对渣滓溪矿业公司安全生产管理的现状进行符合性评价，如下表5-11所示。

表 5-11 渣滓溪矿业公司地下矿山安全生产条件安全检查表

序号	检查内容	依据 法律规范	检查结果	符合性	
一、专职安全管理机构及人员					
1	矿山企业应设置安全生产管理机构或配备相应专职安全生产管理人员。	《安全生产法》等	渣滓溪矿业公司设置有专职安全管理机构，机构共 9 人，部长 1 人，部长助理 1 人，成员 7 人。任命周征宇等 4 人为公司专职安全管理人员。任命龚浩斌等 6 人为渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿专职安全管理人员。	符合	
2	主要负责人、分管安全生产的负责人和安全生产管理人员经过安全培训考核，取得安全资格证书。		企业的主要负责人、分管安全生产的负责人、安全总监、安全生产管理人员及“五职”矿长经过了安全培训考核并取得安全资格证书。	符合	
3	特种作业人员必须满足下列要求：（1）特种作业人员操作资格证在有效期限内，并进行年度审核、验证；（2）特种作业人员持证上岗；（3）所有特种作业岗位都应设置具有有效特种作业资格证的人员。		矿山支柱作业、井下电工作业、通风作业、提升作业、排水作业、焊接与热切割、爆破作业人员均取得特种作业操作证。	符合	
4	矿山单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。		聘用有冯敏等 4 名注册安全工程师在公司从事安全生产管理工作。	符合	
5	涉矿中央企业总部和涉矿大中型企业应当配备安全总监。		《关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（厅字〔2023〕21 号）	渣滓溪矿业公司聘任了冯敏为渣滓溪锑矿安全总监。	符合
二、技术管理机构及人员					
6	地下矿山应当配备矿长、总工程师和分管安全、生产、机电等工作的副矿长，所配备人员应当具有矿山相关专业大专以上学历或者中级以上专业技术职称，且不得在其他矿山兼职。	《关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（厅字〔2023〕21 号）	聘任了李兵同志为渣滓溪锑矿矿长；聘任了张春鹏为总工程师；聘任了刘昕为安全副矿长；聘任了陈健为生产副矿长；聘任了肖威为机电副矿长；聘任了冯敏为渣滓溪锑矿安全总监。均具有相关专业学历或职称。	符合	
7	金属非金属矿山应当配备相关专业中专以上学历或者中级以上专业技术职称的专职技术人员。		渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿配备的专职技术人员具有相关专业的中专以上学历或者中级以上专业技术职称。	符合	
三、安全生产责任制等规章制度					
8	应建立、健全下列人员或部门安全生产责任制：主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、各岗位人员等全员安	《安全生产法》	渣滓溪矿业公司建立各部门、各岗位人员安全生产责任制 61 项，并制定了安全生产责任制考核及安全生产责任追究。	符合	

	全生产责任制。			
9	应建立、健全下列安全生产管理制度：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。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》	渣滓溪矿业公司制定了安全生产教育培训制度、安全生产管理检查制度、安全生产奖惩制度、安全生产档案管理制度、设备管理制度、重大危险源监控和重大安全隐患排查制度、生产安全事故管理制度等 38 项安全管理制度。	符合
10	健全所有工种岗位操作规程。		渣滓溪矿业公司制定了通风工、主扇风机工、空压机工、电气焊工、凿岩工、电工、爆破工、卷扬工、信号工等岗位的操作规程 57 项。	符合

四、安全教育和培训

11	企业的教育培训应满足下列要求：（1）制定完善的安全教育和培训计划；（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》	企业提供了 2024 年~2025 安全生产教育和培训计划；提供的安全培训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制度，记录以及考试试卷。	符合
12	（1）主要负责人和安全生产管理人员的安全生产知识和管理能力经考核合格；（2）培训内容符合各类人员培训大纲的规定；（3）新进矿山的井下作业职工，安全生产教育培训时间不少于 72 小时并考试合格；（4）调换工种和采用新工艺的人员，必须重新培训并考试合格（5）所有生产作业人员每年接受教育、时间不少于 20h。	《金属非金属矿山安全规程》	企业的主要负责人、分管安全生产的负责人、安全总监、安全管理人员及“五职”矿长经过了安全培训考核并取得安全资格证书。	符合

五、安全生产投入

13	矿山企业的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》	公司按国家规定足额提取安全生产费用；矿山按要求缴纳了安全生产责任险。	符合
----	--	---------------------	------------------------------------	----

六、应急救援

14	矿方应与当地最近的矿山救援队伍及医院签订救护协议，以应对矿山突发事件。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》及《金属非金属矿山安全规程》	渣滓溪矿业公司与湖南省矿山应急救援有色产业队（辰州矿业中队）签订了《矿山应急救援协议书》（有效期至 2028 年 5 月 1 日）。	符合
15	应急救援预案应在相关部门进行备案登记。		渣滓溪矿业公司 2025 年 6 月 5 日在安化县应急管理局进行了备案，并取得《应急预案备案登记表》（备案编号：430923-2025-FM09）。	符合
16	矿山企业应使每个职工熟悉应急预案，并且每年至少组织一次矿		渣滓溪矿业公司于 2024 年~2025 年进行了暴雨红色预警撤人专项应	符合

	山救灾演习。		急演练、中毒窒息事故等专项应急演练。制定了 2025 年度演练计划。	
七、工伤保险				
17	依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《安全生产法》	为从业人员缴纳了社保，其中包含了工伤保险。	符合
18	购买安全生产责任险或缴纳风险抵押金。		提供了中国平安财产保险股份有限公司出具的安全生产责任保险保单。	符合
八、职业危害及劳保防护				
19	制定防治职业危害的具体措施。	《安全生产法》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》	有防治职业危害的具体措施。	符合
20	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。		为从业人员配备的劳动防护用品符合国家标准或行业标准	符合
九、设备检测				
21	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》	矿山主扇风机、空气压缩机排水泵、电机车、提升绞车、变压器、地下运矿车、钢丝绳等矿山特种设备经湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司、湖南省特种设备检验检测研究院益阳分院、贵州矿安科技有限公司、湖南龙昌电力建设有限公司检测，检测结论为合格。	符合
十、外包队管理				
22	非煤矿山企业统一负责外包工程施工单位的安全管理。	《关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》(厅字〔2023〕21号)	渣滓溪矿业公司制定了承包单位管理制度，将外包队纳入统一管理，签订了《非煤矿山外包工程安全管理协议》。	符合
23	大中型金属非金属地下生产矿山采掘工程承包单位数量不得超过 2 家。		渣滓溪矿业公司井下生产现有 1 支外包队伍，为湖南鑫诚矿业有限公司。	符合
24	承包单位严禁转包和分包采掘工程及爆破作业项目。		通过询问渣滓溪矿业公司相关人员，未发现外包队转包和分包采掘工程及爆破作业项目。	符合
25	承包单位应当向项目部派出项目负责人、技术人员和特种作业人员；项目负责人、技术人员应当具有矿山相关专业中专以上学历或者中级以上专业技术职称，且不得在其他矿山兼职。		湖南鑫诚矿业有限公司在渣滓溪矿业公司成立了湖南鑫诚矿业有限公司安化分公司进行安全生产管理，设置了项目经理，配备了专职安全管理人员，配备了相关技术人员。	符合
26	承包单位应当取得非煤矿山安全生产许可证和相应等级的施工资质，并在其资质范围内承包工程，严禁资质挂靠。		湖南鑫诚矿业有限公司具有矿山工程施工总承包贰级资质（证书编号：D243019709），有效期至 2029 年 7 月 17 日。具有爆破作业单位许可证（编号：4300001300241），有效期至 2027 年 3 月 2 日，资质	符合

		号)	等级为四级。具有湖南省应急管理局颁发的安全生产许可证，编号为(湘)FM 安许证字(2024)A403Y1号，有效期至 2027 年 3 月 9 日。	
27	承包单位及其项目部应当按照法律法规规定，设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理和技术人员，主要负责人、安全生产管理人员应当具有相应资质和能力，并经考试合格，特种作业人员必须持证上岗，严禁冒用他人资质，其他从业人员必须经培训合格后上岗。		湖南鑫诚矿业有限公司在渣滓溪矿业公司成立了湖南鑫诚矿业有限公司安化分公司进行安全生产管理，配备专职安全生产管理人员。项目负责人持有安全管理人证，专职安全管理人员持有安全管理人员证。特种作业人员持证上岗。	符合

十一、图纸管理

	地下矿山应保存下列图纸，并根据实际情况的变化及时更新。 ——矿区地形地质图、水文地质图（含平面和剖面）； ——开拓系统图； ——中段平面图； ——通风系统图； ——井上、井下对照图； ——压风、供水、排水系统图； ——通信系统图； ——供配电系统图； ——井下避灾路线图； ——相邻采区或矿山与本矿山空间位置关系图。	《金属非金属矿山安全规程》4.1.10	查阅了相关图纸，图纸齐全，制图日期为 2025 年 6 月。详见附图。	符合
28				

根据表 5-11 的检查结果：在所有的 28 项检查内容均符合相关标准、规范要求。评价认为：该矿安全管理符合相关标准、规范要求，安全管理评价结果为合格。

6 矿山安全生产条件符合性评价

6.1 现场核实检查条件

6.1.1 整改意见及完成情况

渣滓溪矿业公司为了提高地下矿山采矿作业活动的本质安全程度和安全管理水平，控制生产过程中的危险、有害因素，降低生产安全风险，预防事故发生，保护人员的生命安全、身体健康及财产安全，与湖南铭生安全科技有限责任公司（以下简称评价机构）签订了安全评价委托书和合同。根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《爆破安全规程》（GB6722-2014/XG1-2016）和其他有关安全评价方面的法律、法规、标准和规范的要求及矿山提供的相关资料，2025年4月~6月期间，我公司的项目组多次到矿山进行现场调查，并与矿方有关人员进行访谈，在分析矿山提供的技术资料的基础上，对企业的生产工艺、生产场所及设备设施进行现场核实检查，针对矿山存在的隐患，评价组以书面的形式对企业提出整改意见，渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿根据评价组提出的整改要求进行整改，整改意见及矿山整改完成情况见表 6-1。

表 6-1 整改完成情况检查表

序号	安全隐患整改内容	整改完成情况	整改完成情况
1	3号盲主斜井、架空乘人装置钢丝绳检测已到期。	已委托具有检测检验资质的单位进行了检测，并出具了检测检验报告。	已完成
2	各提升机硐室或提升机房三图一表不完整。（提升系统图、制动系统图、电气控制原理图、提升系统的技术特征表）。	已悬挂提升系统图、制动系统图、电气控制原理图、提升系统的技术特征表。	已完成
3	+384m 主斜井深度指示器刻度标识不全面，仅体现了部分中段标高。	已对深度指示器刻度标识进行了补充。	已完成
4	井下及地表提升机闸瓦间隙均超过 2mm。	已对提升机闸瓦间隙保护进了校核，并调整了闸瓦间隙。	已完成
5	-205 中段机械化采场东溜井车挡高度不足，车挡高度不小于车轮轮胎直径的 1/3，建议及时进行调整。	已对车挡进行了修缮，且高度大于车轮轮胎直径的 1/3。	已完成
6	-205 中段 3 线 104 脉掘进面附近采场溜井未设置防护措施。	已对采场溜井设置移动式护栏。	已完成
7	矿山安全费用使用统计台账中，存在部分尾矿库及冶炼厂内容，需单独列支。	已将尾矿库及冶炼厂安全费用列支分别归属至尾矿库和冶炼厂。目前矿山安全费用使用台账中未体现与矿山无关的内容。	已完成
8	供配电系统图中未体现+384m 主斜井、1 号主斜井的相关变配电部分内容。	已完善了供配电系统图，补充了+384m 主斜井、1 号主斜井供配电内容。	已完成
9	现场检查时，未见总平面布置图、井上下对照图、采矿方法图。	已绘制了总平面布置图、井上下对照图、采矿方法图。	已完成

10	现场检查时，未见外包队“项目部成立文件、项目经理（或主要负责人）及分管安全负责人的任命文件、专职安全管理机构成立文件、专职安全管理者的任命文件、专业工程技术人员任命文件（包含采矿、机电、通风、地测等专业）、技术人员学历证明”。	已补充了外包队相关人员任命文件。	已完成
11	安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程均未签发颁布令。	已由公司总经理签发了颁布令。	已完成
12	现场检查时，未发现地下运矿车检测报告。	已委托具有检测检验资质的单位进行了检测，并出具了检测检验报告。	已完成
13	“关于调整公司安全环保委员会管理机构成员的通知”的文件中未明确其部门的相关职责。	已补充了专职安全管理机构的职责。	已完成

6.1.2 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），本节制定重大事故隐患判定检查表，对渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿现状是否存在的重大事故隐患进行检查及判定，检查结果如表 6-2。

表 6-2 重大事故隐患检查分析表

序号	检查项目及内容	现场检查情况	结论
1	安全出口存在下列情形之一的： 1、矿井直达地面的独立安全出口少于2个，或者与设计不一致； 2、矿井只有两个独立直达地面的安全出口且安全出口的间距小于30米，或者矿体一翼走向长度超过1000米且未在此翼设置安全出口； 3、矿井的全部安全出口均为竖井且竖井内均未设置梯子间，或者作为主要安全出口的罐笼提升井只有1套提升系统且未设梯子间； 4、主要生产中段（水平）、单个采区、盘区或者矿块的安全出口少于2个，或者未与通往地面的安全出口相通； 5、安全出口出现堵塞或者其梯子、踏步等设施不能正常使用，导致安全出口不畅通。	通往地表的安全出口有：+384m 主斜井、+325m 平硐，其中+325m 平硐作为主要安全出口、+384m 主斜井作为应急安全出口，各井口之间的距离均大于30m。安全出口均能正常通行。均与设计一致。 井下各中段均有斜井或盲斜井连通作为安全出口，并布置有人行天井相互连通，形成2个安全出口。各中段均可通过人行天井、斜井、盲斜井、中段平巷与通往地面的安全出口相通。安全出口均能正常通行。 采场设置了两个便于行人的安全出口，安全出口通过中段安全出口与地表安全出口连通。安全出口均能正常通行。	不构成重大事故隐患。
2	使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。	现场检查时和询问矿山相关人员，矿山井下未使用明令禁止使用的设备、材料和工艺。	不构成重大事故隐患。
3	不同矿权主体的相邻矿山井巷相互贯通，或者同一矿权主体相邻独立生产系统的井巷擅自贯通。	矿山周边无其他矿权，没有与相邻矿山相互贯通井巷。	不构成重大事故隐患。

序号	检查项目及内容	现场检查情况	结论
4	地下矿山现状图纸存在下列情形之一的： 1、未保存《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第4.1.10条规定的图纸，或者生产矿山每3个月、基建矿山每1个月未更新上述图纸； 2、岩体移动范围内的地面建构筑物、运输道路及沟谷河流与实际不符； 3、开拓工程和采准工程的井巷或者井下采区与实际不符； 4、相邻矿山采区位置关系与实际不符； 5、采空区和废弃井巷的位置、处理方式、现状，以及地表塌陷区的位置与实际不符。	矿山及时对开采现状图纸进行更新，最新图纸时间为2025年6月更新，图纸与现状一致。	不构成重大事故隐患。
5	露天转地下开采存在下列情形之一的： 1、未按设计采取防排水措施； 2、露天与地下联合开采时，回采顺序与设计不符； 3、未按设计采取留设安全顶柱或者岩石垫层等防护措施。	渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿一直保持地下开采，不存在露天转地下开采情况。	不涉及此项。
6	矿区及其附近的地表水或者大气降水危及井下安全时，未按设计采取防治水措施。	地表水系不经过矿区。矿山各井口周围设置截排水沟，防止地表水进入井下。按设计建立了机械排水系统。	不构成重大事故隐患。
7	井下主要排水系统存在下列情形之一的： 1、排水泵数量少于3台，或者工作水泵、备用水泵的额定排水能力低于设计要求； 2、井巷中未按设计设置工作和备用排水管路，或者排水管路与水泵未有效连接； 3、井下最低中段的主水泵房通往中段巷道的出口未装设防水门，或者另外一个出口未高于水泵房地面7米以上； 4、利用采空区或者其他废弃巷道作为水仓。	+110m中段水泵房安装了GXD150-50×5型水泵3台，其中1台工作，1台备用，1台检修。-250m中段水泵房安装MD150-50×8(P)型水泵3台，其中1台工作，1台备用，1台检修。-340m中段水泵房安装MD150-50×3(P)型水泵3台，其中1台工作，1台备用，1台检修。 +110m中段水泵房配套为两路Φ159×6mm排水钢管，沿1号主斜井、+325平硐铺设至地表。 -250m中段水泵房配套为两路Φ159×6mm排水钢管，沿+384主斜井铺设至+110m中段。 -340m中段水泵房配套了两路Φ219×6mm排水钢管，沿3号盲主斜井铺设至-250m中段。 两路排水管实现了互联互通，互为备用。各排水管均能20h内排出一昼夜正常涌水量。 现场查看了井下最低中段的主水泵房，水泵房设置了2个安全出口，其中一个与中段平巷联通，另掘一个斜巷（管子道）与3号盲主斜井联通，管子道出口高出其泵房地面标高7m。 现场检查和查阅相关资料，目前在用水仓未利用采空区或者其他废弃巷道。	不构成重大事故隐患。

序号	检查项目及内容	现场检查情况	结论
8	井口标高未达到当地历史最高洪水位1米以上，且未按设计采取相应防护措施。	矿山井下通往地表的井口有+384m 主斜井、1号主斜井、+325m 平硐、+370m 平硐、+380m 回风井、+400m 回风井、+325m 尾砂管道输送平硐，各井口标高均高于历史洪水位+263.7m，高于当地历史最高洪水位1m以上。	不构成重大事故隐患。
9	水文地质类型为中等或者复杂的矿井，存在下列情形之一的： 1、未配备防治水专业技术人员； 2、未设置防治水机构，或者未建立探放水队伍；3、未配齐专用探放水设备，或者未按设计进行探放水作业。	矿区水文地质类型为简单。	不涉及此项。
10	水文地质类型复杂的矿山存在下列情形之一的： 1、关键巷道防水门设置与设计不符； 2、主要排水系统的水仓与水泵房之间的隔墙或者配水阀未按设计设置。	矿区水文地质条件为简单。	不涉及此项。
11	在突水威胁区域或者可疑区域进行采掘作业，存在下列情形之一的： 1、未编制防治水技术方案，或者未在施工前制定专门的施工安全技术措施； 2、未超前探放水，或者超前钻孔的数量、深度低于设计要求，或者超前钻孔方位不符合设计要求。	矿山在作业过程中坚持“有疑必探，先探后采”原则作业，制定了探放水安全操作规程，编制了防治水技术方案。	不构成重大事故隐患。
12	受地表水倒灌威胁的矿井在强降雨天气或者其来水上游发生洪水期间，未实施停产撤人。	矿山不受地表水倒灌威胁，矿山开采以来未出现受地表水倒灌，编制有特殊情况下撤人的应急预案。	不构成重大事故隐患。
13	有自然发火危险的矿山，存在下列情形之一的： 1、未安装井下环境监测系统，实现自动监测与报警； 2、未按设计或者国家标准、行业标准采取防灭火措施； 3、发现自然发火预兆，未采取有效处理措施。	通过查阅《隐蔽致灾普查报告》等资料，矿山不属于自然发火危险的矿山。	不涉及此项。
14	相邻矿山开采岩体移动范围存在交叉重叠等相互影响时，未按设计留设保安矿（岩）柱或者采取其他措施。	矿区范围内无其他开采矿井，不存在相邻矿山开采错动线重叠影响。	不构成重大事故隐患。
15	地表设施设置存在下列情形之一，未按设计采取有效安全措施的： 1、岩体移动范围内存在居民村庄或者重要设备设施； 2、主要开拓工程出入口易受地表滑坡、滚石、泥石流等地质灾害影响。	根据提供资料，地表建构筑物处于矿山当前的开采区域地表移动影响区范围外。井下出入口不受地质灾害的影响。	不构成重大事故隐患。
16	保安矿（岩）柱或者采场矿柱存在下列情形之一的： 1、未按设计留设矿（岩）柱；	现场检查和查阅相关资料，采场按设计留设顶、底柱。	不构成重大事故隐患。

序号	检查项目及内容	现场检查情况	结论
	2、未按设计回采矿柱； 3、擅自开采、损毁矿（岩）柱。		
17	未按设计要求的处理方式或者时间对采空区进行处理。	现场检查时和查阅相关资料，制定了采空区处理措施，采用尾砂胶结充填对采空区进行了处理，未进行处理的采空区采用了密闭措施。	不构成重大事故隐患。
18	工程地质类型复杂、有严重地压活动的矿山存在下列情形之一的： 1、未设置专门机构、配备专门人员负责地压防治工作； 2、未制定防治地压灾害的专门技术措施； 3、发现大面积地压活动预兆，未立即停止作业、撤出人员。	矿区工程地质条件属中等类型，目前未发现存在严重地压活动。	不构成重大事故隐患。
19	巷道或者采场顶板未按设计采取支护措施。	巷道和采场顶板按照设计采取了支护措施，根据不同围岩条件采用了喷砼或锚网或锚喷支护。	不构成重大事故隐患。
20	矿井未采用机械通风，或者采用机械通风的矿井存在下列情形之一的： 1、在正常生产情况下，主通风机未连续运转； 2、主通风机发生故障或者停机检查时，未立即向调度室和企业主要负责人报告，或者未采取必要安全措施； 3、主通风机未按规定配备备用电动机，或者未配备能迅速调换电动机的设备及工具； 4、作业工作面风速、风量、风质不符合国家标准或者行业标准要求； 5、未设置通风系统在线监测系统的矿井，未按国家标准规定每年对通风系统进行1次检测； 6、主通风设施不能在10分钟之内实现矿井反风，或者反风试验周期超过1年。	现场查看时，风机正常运转；调度室能实时监控主风机运转情况；主风机房配备了同型号备用电机，安装有电葫芦；渣滓溪矿业公司委托湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司对矿山井下进行了通风系统检测，并编制了《矿井通风系统检测报告》（2024年11月），检测结论为合格；每年进行一次反风试验并编制《反风试验报告》（2025年3月），在通风系统检测和反风试验过程中主通风设施均能在10分钟之内实现矿井反风。	不构成重大事故隐患。
21	未配齐或者随身携带具有矿用产品安全标志的便携式气体检测报警仪和自救器，或者从业人员不能正确使用自救器。	现场查看，作业人员随身携带具有矿安标志的自救器；每个班组都配备有符合规定的便携式有毒有害气体检测仪。公司定期对员工进行自救器使用培训。	不构成重大事故隐患。
22	担负提升人员的提升系统，存在下列情形之一的： 1、提升机、防坠器、钢丝绳、连接装置、提升容器未按国家规定进行定期检测检验，或者提升设备的安全保护装置失效； 2、竖井井口和井下各中段马头门设置的安全门或者摇台与提升机未实现联锁；	矿山采用架空乘人装置运输人员，钢丝绳、架空乘人装置经湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司检测，检测结论为合格。	不构成重大事故隐患。

序号	检查项目及内容	现场检查情况	结论
	3、竖井提升系统过卷段未按国家规定设置过卷缓冲装置、楔形罐道、过卷挡梁或者不能正常使用，或者提升人员的罐笼提升系统未按国家规定在井架或者井塔的过卷段内设置罐笼防坠装置； 4、斜井串车提升系统未按国家规定设置常闭式防跑车装置、阻车器、挡车栏，或者连接链、连接插销不符合国家规定； 5、斜井提升信号系统与提升机之间未实现闭锁。		
23	井下无轨运人车辆存在下列情形之一的： 1、未取得金属非金属矿山矿用产品安全标志； 2、载人数量超过 25 人或者超过核载人数； 3、制动系统采用干式制动器，或者未同时配备行车制动系统、驻车制动系统和应急制动系统； 4、未按国家规定对车辆进行检测检验。	矿山采用架空乘人装置运输人员。	不涉及此项。
24	一级负荷未采用双重电源供电，或者双重电源中的任一电源不能满足全部一级负荷需要。	矿山一级负荷为排水系统和架空乘人装置，矿山采用两路 10kV 高压下井。一路引自矿区 35kV 主变 I 回路，另一路引自矿区 35kV 主变 II 回路。另配备了 3×500kW 的柴油发电机作为第三备用电源，通过升压并入井下供电线路。	不构成重大事故隐患。
25	向井下采场供电的 6kV~35kV 系统的中性点采用直接接地。	现场检查时，井下供电变压器未采用中性点接地，符合规范要求。	不构成重大事故隐患。
26	工程地质或者水文地质类型复杂的矿山，井巷工程施工未进行施工组织设计，或者未按施工组织设计落实安全措施。	矿区工程地质类型中等，水文地质类型简单。	不涉及此项。
27	新建、改扩建矿山建设项目有下列行为之一的： 1、安全设施设计未经批准，或者批准后出现重大变更未经再次批准擅自组织施工； 2、在竣工验收前组织生产，经批准的联合试运转除外。	查阅了相关资料和现场检查，矿山为正常生产的矿山，目前不属于新建、改扩建矿山。	不涉及此项。
28	矿山企业违反国家有关工程项目发包规定，有下列行为之一的： 1、将工程项目发包给不具有法定资质和条件的单位，或者承包单位数量超过国家规定的数量； 2、承包单位项目部的负责人、安全生产管理人员、专	渣滓溪矿业公司井下生产现有 1 支外包队伍，为湖南鑫诚矿业有限公司。具有矿山工程施工总承包贰级资质（证书编号：D243019709），有效期至 2029 年 7 月 17 日。具有爆破作业单位许可证（编号：4300001300241），有效期至 2027 年 3 月	不构成重大事故隐患。

序号	检查项目及内容	现场检查情况	结论
	业技术人员、特种作业人员不符合国家规定的数量、条件或者不属于承包单位正式职工。	2 日，资质等级为四级。具有湖南省应急管理厅颁发的安全生产许可证，编号为（湘）FM 安许证字（2024）A403Y1 号，有效期至 2027 年 3 月 9 日。 湖南鑫诚矿业有限公司在渣滓溪矿业公司成立了湖南鑫诚矿业有限公司安化分公司，设置了项目负责人，配备了专职安全管理人员，配备了相关技术人员、特种作业人员。项目负责人持有主要负责人证，专职安全管理人员持有安全管理证，特种作业人员持证上岗。为相关人员购买了社保，其中包含了工商保险。	
29	井下或者井口动火作业未按国家规定落实审批制度或者安全措施。	制定了动火作业票制度，动火作业严格执行作业票制度。	不构成重大事故隐患。
30	矿山年产量超过矿山设计年生产能力幅度在 20%及以上，或者月产量大于矿山设计年生产能力的 20%及以上。	渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿设计生产能力为 7.5 万 t/a，通过查阅相关资料，2025 年出矿量最大月份为 3 月份，未超过矿山设计年生产能力的 20%。抽查了 2024 年总出矿量未超过矿山设计年生产能力的 20%。	不构成重大事故隐患。
31	矿井未建立安全监测监控系统、人员定位系统、通信联络系统，或者已经建立的系统不符合国家有关规定，或者系统运行不正常未及时修复，或者关闭、破坏该系统，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。	矿井已建立安全监测监控系统、人员定位系统、通信联络系统等安全避险“六大系统”。现场检查时，各系统运行正常。	不构成重大事故隐患。
32	未配备具有矿山相关专业的专职矿长、总工程师以及分管安全、生产、机电的副矿长，或者未配备具有采矿、地质、测量、机电等专业的技术人员。	渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿配备有“五职”矿长，配备了采矿、地质、测量、机电等专业的技术人员。	不构成重大事故隐患。
33	地表距进风井口和平硐口 50m 范围内存放油料或其他易燃、易爆材料。	现场查看进风井口和平硐口未存放油料和易燃易爆材料。	不构成重大事故隐患。
34	受地表水威胁的矿井，未查清矿山及周边地面裂缝、废弃井巷、封闭不良钻孔、采空区、水力联系通道等隐蔽致灾因素或者未采取有效治理措施，在井下受威胁区域组织生产建设。	通过查阅《隐蔽致灾普查报告》等资料，渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿不受地表水威胁。	不构成重大事故隐患。
35	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。	通过查阅《隐蔽致灾普查报告》等资料及现场检查，渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿办公区、生活区等未设在危崖、塌陷区、崩落区，或洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁范围内。	不构成重大事故隐患。
36	遇极端天气地下矿山未及时停止作业、撤出现场作业人员。	现场检查时未遇极端天气，查阅了相关资料，制定有相关撤人制度。	不构成重大事故隐患。

有关重大事故隐患判定检查共 36 项，根据表 6-2 的重大隐患判定检查结果，矿山当前不存在重大事故隐患。

6.1.3 安全生产条件核查

依据《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条的规定，对渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿安全生产条件进行符合性评价，如下表 6-3 所示。

表 6-3 安全生产条件核查表

序号	检查项目内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	建立健全主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、岗位安全生产责任制；要健全完善安全目标管理、矿领导下井带班、安全例会、安全检查、安全教育培训、生产技术管理、机电设备管理、劳动管理、安全费用提取与使用、重大危险源监控、安全生产隐患排查治理、安全技术措施审批、劳动防护用品管理、职业危害预防、生产安全事故报告和应急管理、安全生产奖惩、安全生产档案管理等制度，以及各类安全技术规程等。	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条，第 1 款	渣滓溪矿业公司建立健全了涵盖主要负责人、分管安全负责人、班组长等的全员安全生产责任制。渣滓溪矿业公司制度了完善的安全生产管理制度，包括安全目标管理、安全例会、安全检查、安全教育培训、生产技术管理、机电设备管理、劳动管理、安全费用提取与使用、重大危险源监控、安全生产隐患排查治理、安全技术措施审批、劳动防护用品管理、职业危害预防、生产安全事故报告和应急管理、安全生产奖惩、安全生产档案管理等安全生产规章制度，建立并颁布了各工种、岗位安全操作规程。	符合
2	安全投入符合安全生产要求，依照国家有关规定足额提取安全生产费用；	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条，第 2 款	渣滓溪矿业公司制定了安全生产费用提取和使用管理制度，按规定提取和使用安全生产费用。查阅了渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿 2024 年 1 月~2025 年 6 月安全费用提取情况，渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿 2024 年度出矿量为 74153 吨，共计提取安全生产费用 1112295 元。2025 年 1 月~6 月出矿量为 37886 吨，共计提取安全生产费用 568290 元。均按 15 元/吨提取。	符合
3	设置安全生产管理机构，或者配备专职安全生产管理人员；	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条，第 3 款。	渣滓溪矿业公司设置有专职安全管理机构，机构共 9 人，部长 1 人，部长助理 1 人，成员 7 人。任命周征宇等 4 人为公司专职安全管理人员。任命龚浩斌等 6 人为渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿专职安全管理人员。	符合
4	主要负责人和安全生产管理人员经安全生产监督管理部门考核合格，取得安全资格证书；	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条，第 4 款。	矿山主要负责人、专职管理人员都经过了安全培训考核，取得了安全资格证书，且在有效期内。	符合

序号	检查项目内容	检查依据	检查情况	检查结果
5	特种作业人员经有关业务主管部门考核合格,取得特种作业操作资格证书。	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条,第5款。《安全生产许可条例》第六条;《安全生产法》第二十三条。	提升机、通风、排水、支柱、电工、爆破、焊接等特种作业人员、经过了专业培训,取得了特种作业操作证,特种作业人员持证上岗。	符合
6	其他从业人员依照规定接受安全生产教育和培训,并经考试合格;	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条,第6款。	查阅了从业人员安全教育和培训档案,矿山其他从业人员按照规定接受了安全生产教育和培训。	符合
7	依法参加工伤保险,为从业人员缴纳保险费;	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条,第7款。	矿山依法为从业人员购买了社保,其中包含了工商保险。	符合
8	制定防治职业危害的具体措施,并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;	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条,第8款。	对有职业危害的场所定期检测,有防治职业危害的具体措施,并按规定为从业人员配备符合国家标准的劳动防护用品。	符合
9	扩建、改建、扩建工程项目依法进行安全评价,其安全设施经安全生产监督管理部门验收合格;	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条,第9款。	渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿为正常生产矿山。现有效设计为2022年1月由湖南有色金属研究院有限责任公司编制的《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿地下开采延伸技改工程安全设施设计》。2024年5月,湖南安化渣滓溪矿业有限公司委托湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司对延伸技改工程安全设施进行验收评价,并编制了《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿地下开采延伸技改工程安全设施验收评价报告》,并通过了专家审查,验收结论为符合《安全设施设计》、《设计变更通知单》和《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)等规范的相关规定。	符合
10	危险性较大的设备、设施按照国家有关规定进行定期检测检验;	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条,第10款。	企业委托湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司对矿山设备设施进行了安全检测,包括主通风机、空压机、提升机、提升绞车、水泵、无轨车辆、电机车、钢丝绳、变压器等设备,检测报	符合

序号	检查项目内容	检查依据	检查情况	检查结果
			告均在有效期内，各设备检测结论均为合格。	
11	制定事故应急救援预案，建立事故应急救援组织，配备必要的应急救援器材、设备；生产规模较小可以不建立事故应急救援组织的，应当指定兼职的应急救援人员，并与邻近的矿山救护队或者其他应急救援组织签订救护协议；	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条，第 11 款。《安全生产许可条例》第六条（十二款）。	2025 年 5 月企业修订并发布了湖南安化渣滓溪矿业有限公司生产安全事故应急预案》（第三版），内容包括综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案三个层次的应急体系文件；预案发布后，企业组织全体员工进行了应急预案专题培训。2025 年 6 月 5 日在安化县应急管理局进行了备案，并取得《应急预案备案登记表》（430923-2025-FM09）。企业成立了兼职应急救援队伍，配备了必要的应急救援器材、设备；与湖南省矿山应急救援有色产业队（辰州矿业中队）签订了《矿山应急救援协议书》（有效期至 2028 年 5 月 1 日）。	符合
12	符合有关国家标准、行业标准规定的其他条件。	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条，第 12 款。	本次评价对其他条件进行了评价（详见其他章节内容），矿山符合有关国家标准、行业标准。	符合

6.2 安全设施设计与开采现状符合性评价

渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿历经多年发展，对矿床开采进行了多次设计，至目前为止，最近一次安全设施设计为 2022 年 1 月由湖南有色金属研究院有限责任公司编制的《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿地下开采延伸技改工程安全设施设计》（以下简称《安全设施设计》），并于 2024 年 5 月，对《安全设施设计》涉及的相关安全设施进行了验收，验收结论为符合《安全设施设计》、《设计变更通知单》和《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）等规范的相关规定。

本次安全现状评价期间，根据《安全设施设计》、《设计变更通知单》、《通风系统优化》（详见 2.7 章节）对矿山开拓系统、提升运输系统、排水系统、供配电系统及采矿方法等现状情况进行符合性检查，检查结论为湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿开采系统符合《安全设施设计》、《设计变更通知单》、《通风系统优化》要求。

6.3 安全生产条件评价小结

根据 6.1 章节和 6.2 章节内容可知，渣滓溪矿业公司根据评价组提出的整改要求对现

场进行了相应整改，同时对自查和监管监察部门检查发现的重大隐患进行了治理，采取了有效的管控措施，当前不存在重大事故隐患；湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿开采系统符合《安全设施设计》、《设计变更通知单》、《通风系统优化》要求。综合判定，渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿安全生产条件符合相关标准、规范要求，渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿安全生产条件评价结果为合格。

7 安全对策措施

安全对策措施是要求生产经营单位在生产过程及其管理中采取的消除或减弱危险有害因素的技术措施和管理措施，其目的是最大限度地降低事故发生的灾害风险度和系统中危险有害因素发生的概率。本章基于对渣滓溪矿业公司渣滓溪锑矿地下开采作业活动主要危险有害因素辩识、井下安全生产条件检查的基础上，依据国家相关法律法规与标准，从安全管理与安全技术两方面，提出相应的安全对策措施。

7.1 安全技术对策措施

7.1.1 冒顶片帮对策措施

- (1) 按规程和设计要求组织生产，合理规划年度采掘计划，应从加强地压管理的角度，合理布置矿块和开采顺序；
- (2) 严格执行顶板分级管理制度；每次爆破后及时检查顶板、处理松石；及时密闭废弃巷道和通往采空区的井巷；
- (3) 矿山应对采空区及时充填处理，防止发生大面积地压活动；合理安排充填计划，对目前井下存在部分采空区（主要是在上部）进行充填。围岩较差的地段均应加强支护；
- (4) 严格按设计要求进行作业，减轻因爆破对顶、帮的振动破坏，落实敲顶问帮，确认安全后方可作业。

7.1.2 爆破危害对策措施

- (1) 井下爆破作业，必须按审批的爆破设计书或爆破说明书进行，采场爆破要事先设计，每次爆破后，爆破员应认真填写爆破记录；
- (2) 地下爆破时应在有关的通道上设置岗哨；回风巷应使用木板交叉钉封或设支架路障，并挂上“爆破危险区，不准入内”的明显标志；每次爆破以后，应及时检查顶板，处理松石；
- (3) 严禁在残眼上打孔；爆破后应加强局部通风，禁止提前进入爆破现场；
- (4) 爆破后，爆破员（至少两人同行）按规定的时间进入爆破地点，检查有无冒顶、危石和盲炮等，只有确认爆破地点安全后，方准人员进入；
- (5) 严格爆破器材管理，实施爆破器材储存、领用、使用、退库签名登记手续，做到储存不超量，领用、使用、退库专人负责。

7.1.3 中毒和窒息对策措施

- (1) 采掘工作面和通风不良巷道必须安装局部通风设备保证井下各风点的风速、风量和风质满足作业安全要求，为确保采矿点供风，将废弃巷道及时封闭。
- (2) 停止作业并已撤除通风设备而又无贯穿风流通风的采场、独头上山或较长的独头巷道，应设栅栏和标志，防止人员进入；报废的巷道或硐室的入口，必须及时封闭；封闭之前，入口处应设明显标志，禁止人员入内；修复废旧井巷，应首先了解井巷本身的稳定性情况及周围构筑物、井巷、采空区等分布情况及废旧井巷内的空气成分和温度，确认安全方可施工；
- (3) 企业在今后的生产过程中，应根据实际情况增设局扇、通风构造物等通风设施，加强通风管理以及通风系统的检查和维护，及时封闭采空区及其废弃的巷道，提高井下的通风效率；
- (4) 随着采掘作业面的变化，及时建造配套的通风构筑物，需要使用的必须安装风门，防止风流短路，造成污风循环；矿山应根据生产变化，及时调整通风系统，并绘制全矿通风系统图；矿井总通风量、总排风量和主要通风道的风量，应每季度测定一次；
- (5) 人员在进入独头工作面之前，必须开动局部通风设备通风并符合作业要求，独头工作面有人作业时，局扇必须连续运转；主要进、回风巷道，要经常维护，保持清洁和风流畅通，禁止堆放材料、设备和杂物。

7.1.4 防透水对策措施

- (1) 在巷道掘进过程中应及时设置排水沟，定期清理各巷道排水沟内的杂物，及时排除积水；
- (2) 加强日常安全检查，特别是加大雨季的安全检查频率，发现危险征兆及时采取措施进行处理；
- (3) 加强对井下涌水情况的观察分析，如遇异常涌水出现，应迅速启动矿井防水灾应急预案。
- (4) 采取超前探水措施，尤其是在有突水危险的地段更应制定专项方案。
- (5) 定期进行井下透水事故专项应急救援预案演练，加强对井下涌水情况的观察分析，如遇异常涌水出现，应迅速启动矿井防水灾应急预案。

7.1.5 井下防火对策措施

- (1) 主要进风巷道、进风井筒、井口建筑物及井下支护，应采用阻燃材料建筑；

- (2) 井下禁止使用电炉和灯泡防潮、烘烤和采暖;
- (3) 废弃的油、棉纱、布头、纸和油毡等易燃品，不准随意丢弃，应放在有盖的铁筒内，并及时运到地面处理。
- (4) 井下禁止吸烟;
- (5) 严格执行动火作业管理制度;
- (6) 矿山新安设电缆应为低烟低卤或低烟无卤阻燃电缆，并取得矿山安全标志，建议矿山在今后生产过程中避免使用井下非阻燃电缆。

7.1.6 触电危害对策措施

- (1) 井下运输巷道、井底车场照明电压应不超过 220V；采掘工作面、出矿巷道照明电压应不超过 36V；行灯变压器电压应不超过 36V；手持式电气设备电压应不超过 127V；
- (2) 加强对各类生产设备的电器安全管理，确保各类接地保护装置可靠有效，防止因设备电缆（线）漏电击伤作业人员；
- (3) 电缆架设应符合《金属非金属安全规程》（GB16423-2020）的要求；
- (4) 为了防止人员触电和设备损坏事故，企业在今后的生产中，应设置电气设备的过电流保护、漏电保护和接地保护。井下电气设备的金属外壳及电缆的配件、金属外皮等，都应接地；
- (5) 硐室内各种电气设备的控制装置，应注明编号和用途，并有停送电标志。变配电硐室入口应悬挂“非工作人员禁止入内”的标志牌，高压电气设备应悬挂“高压危险”的标志牌，并应有照明。
- (6) 停电检修时，在电源开关处必须悬挂“有人作业，严禁送电”的警示牌；
- (7) 禁止带电检修或搬动任何带电设备（包括电缆和电线）；检修和搬动时，必须先切断电源，并将导体完全放电和接地；
- (8) 保证电气设备、电缆的良好绝缘性能。绝缘性能好，漏电现象就不易发生；确保电气设备干燥；
- (9) 建立良好的防护措施。如果电气设备、电缆的绝缘性能遭到破坏，发生漏电，这时就要依赖防护措施，如果防护措施得当，就能避免触电事故的发生；

7.1.7 高处坠落对策措施

- (1) 在相对于坠落基准面 2m 及以上的其他地点作业，作业人员必须系安全带，或者在作业点下方设防坠保护平台或安全网，作业时应设专人监护；

- (2) 溜井不得放空，天井和漏斗井口，必须设有标志、照明、护栏或格筛、盖板；
- (3) 每个采场都必须有两个出口，并连通上、下巷道，安全出口的支护必须坚固，并设有梯子；

7.1.8 提升运输伤害对策措施

- (1) 加强对提升机司机和电机车司机的培训，提高司机安全意识；
- (2) 矿山应及时对井下运输线路的照明设施进行检修，保持巷道通畅，光线明亮；
- (3) 制定井下作业人员行人规章制度，行人应在人行道上行走，严禁在行车道上行走、逗留，严禁扒跳车；
- (4) 提升机司机持证上岗，按章操作，精力集中，不得溜岗串岗；
- (5) 定期检查提升机钢丝绳、信号装置和制动装置；
- (6) 做好提升调度工作；
- (7) 井下电机车应有齐全的声光警示信号；保持状况良好；
- (8) 矿山应经常对井下运输道路进行清理，整平，定期维护行车路线，保持水平巷道内安全设施良好。
- (9) 矿山企业要加强对提升机和乘坐架空乘人装置的维护保养，加强日常安全检查，发现问题要及时处理，并将检查和处理情况记录存档；
- (10) 乘坐架空乘人装置过程中，需遵守相关规定。

7.1.9 机械伤害对策措施

- (1) 废弃设备、设施及时清理，老化设备及时更新；
- (2) 机械设备应安装安全防护装置或防护罩等；
- (3) 提高安全教育水平，提高作业人员的安全意识，并且在安全隐患处张贴明显的安全标识，危险作业人员要配备良好的防护用品，坚决按照操作规程和设计原则施工、操作，杜绝一切违章操作；
- (4) 做经常性的安全检查，准确及时地检测、预报存在的故障和安全隐患，对设备和作业人员的防护设备做定期检查并及时维修，使设备和防护设施处于最佳状态；在有明显安全标识的地方应该加倍提高警惕。

7.1.10 物体打击对策措施

- (1) 作业人员进入作业面作业前，必须先认真检查和处理顶板和两帮的浮石，清理浮石时，应至少两人在场，必须有良好的照明，必须在安全地点操纵工具；

- (2) 溜井、天井和漏斗井口，必须设有标志、照明、护栏或格筛、盖板；
- (3) 加强井下照明设施的维护，确保人员通行、作业面照度合适。

7.1.11 车辆伤害危害对策措施

- (1) 矿山生产过程应避免非矿用汽车进行井下运输，且应取得矿山安全标志，定期对运输车辆进行检测，并且针对检测检验结果进行整改；
- (2) 加强对矿车司机的培训，提高矿山司机安全意识，精力集中，不得超速；
- (3) 矿山应及时对井下运输道路照明设施进行检修，保持巷道通畅，光线明亮；
- (4) 制定井下作业人员行人规章制度，行人应在人行道上行走，严禁在行车道上行走、逗留，严禁扒跳车；
- (5) 定期检查车辆和信号装置，有齐全的声光警示信号，加强对运输车辆的维护保养，保持矿车状况良好；
- (6) 矿山应经常对井下运输道路进行清理，整平，定期维护行车路线，保持水平巷道内内安全设施良好；
- (7) 严禁无轨运输车辆超载、超员运输。

7.1.12 其它对策措施

- (1) 矿井的每个生产水平（中段）和各个采区至少有两个能行人的安全出口，并与直达地面的出口相通；
- (2) 必须按规定向职工发放劳动保护用品，职工必须按规定穿戴和使用劳动保护用品与用具；
- (3) 井下所有作业地点、安全通道和通往作业地点的人行道，都应有照明；
- (4) 进一步完善井下安全标志和警示牌；巷道每隔一定距离设置符合规范要求的“安全出口”标识，设置避灾线路标志；
- (5) 加强井下安全文明生产，井下废弃的杂物应及时清理。完善和规范井下安全生产记录（交接班记录、主扇运转记录、其它设备运行维护记录等）；
- (6) 加强对安全避险“六大系统”检查维护，根据生产进度及时调整相关设备。

7.2 安全管理对策措施

- (1) 必须坚决贯彻执行安全生产责任制，各职责人员对其职责范围内的安全生产工作负责，并对其进行考核；进一步完善安全管理制度与安全作业规程，并分发给相应班组及作业人员，张贴、悬挂到相应的作业场地，做到安全生产有章可循；认真落实各级检查

制度与日常检查制度，对检查出的事故隐患，应责成具体责任人限期整改；

(2) 加强现场安全管理，指派有经验的专职安全管理人员对井下作业点进行安全确认。存在安全隐患的，应按照有关规定进行处理，确认安全后，悬挂安全确认牌，专职安全管理人员签字确认，方能开始作业；

(3) 加强矿山隐蔽致灾因素普查，切实掌握矿山隐蔽致灾因素，对现有隐蔽致灾因素及时统计，更新相关资料并存档，并采取有效治理措施，避免对生产造成影响。

(4) 生产过程中加强测量工作，建议矿山加强探矿权与采矿权范围管理和+384m 主斜井、+325m 平硐、尾砂管道平硐等管理，避免超出采矿边界进行采矿活动；

(5) 针对已经辨识的危险危害因素，完善矿山应急预案，并每年进行一次矿山应急预案演习；当发生伤亡或其它重大事故时，矿山主要负责人必须立即到现场指挥组织抢救，采取有效措施，防止事故扩大；对伤亡事故必须按规定及时如实上报上级主管部门；

(6) 应建立由专职或兼职人员组成的救护和医疗急救组织，配备必要的装备、器材和药物，每年应对职工进行自救互救训练；

(7) 目前井下部分电气设备虽是矿用产品，非淘汰产品，但未取得矿山安全标志，建议企业需逐步更换为符合国家相关要求的产品。

(8) 目前采矿许可证的证载生产能力为 21 万 t/a，设计生产能力为 7.5 万 t/a，建议作好生产计划，避免超出设计生产能力，同时加快完成 21 万 t/a “三同时”程序；

(9) 持续完善更新相关技术图纸资料。采矿是一个动态的生产过程，回采过程中需根据现状及时更新相关技术图纸资料。

8 评价结论

通过对湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿地下开采作业活动安全生产现状现场核实检查，对存在的主要危险、有害因素进行了辨识，采用定性定量评价方法进行了评价，得出了如下评价结论：

(1) 根据国家标准《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)、湖南省地方标准《金属非金属地下矿山重大危险源分级标准》(DB43/T1555-2018)、行业标准《民用爆炸物品重大危险源辨识》(WJ/T9093-2018)对矿山进行重大危险源辨识，矿山井下不存在重大危险源。

(2) 通过对湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿井下安全生产条件的调查分析，湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿现有生产系统与生产工艺符合相关标准、规范和《安全设施设计》、《设计变更通知单》、《通风系统优化》的要求。

(3) 通过对湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿井下生产作业场所、使用设备及相关生产过程的调查分析及井下开采过程中存在的危险、有害因素分析，存在的主要危险、有害因素有：冒顶片帮、透水、中毒和窒息、放炮、火药爆炸、提升运输伤害、车辆伤害、触电、物体打击、高处坠落、机械伤害、火灾、坍塌、淹溺、压力容器爆炸、粉尘和噪声危害、安全管理缺陷、人的行为、心理或生理性因素、其它危害等21类。根据矿体的赋存条件及生产作业现状，冒顶片帮、提升运输伤害、透水、中毒和窒息、放炮、火药爆炸、火灾、触电等是诱导事故发生的主要危险有害因素，在生产中应引起高度重视；其他危险有害因素引发事故后果可能不及前述因素严重，但引发事故的频率可能更高，应注意防范。

(4) 通过对湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿总平面布置、开拓系统、提升运输系统、通风系统、排水系统、井下供配电系统、井下防火系统、采矿工艺与爆破系统、安全避险“六大系统”、排土场、安全管理进行了现场检查，依据《金属非金属矿山安全规程》等相关规程规范，对各系统进行了评价，全部检查项评价结果均为符合。

(5) 湖南安化渣滓溪矿业有限公司设有安全生产管理机构和技术管理机构，配备了专职安全生产管理人员；湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿配备了“五职”矿长、“五科”技术人员、专职安全生产管理人员、特种作业人员等相关人员；建立、健全了安全生产责任制、安全风险分级管控和事故隐患排查治理双重预防机制；各项规章制度齐全，有相关的安全操作规程，安全管理满足相关法律法规对矿山安全生产管理的相关要求。

(6) 湖南安化渣滓溪矿业有限公司对自查和监管监察部门检查发现的重大隐患进行了治理，采取了有效的管控措施，根据《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》及《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》，当前不存在重大事故隐患。

综上所述，湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿地下开采安全管理、生产系统、安全设施以及作业过程控制等符合法律法规、规程规范和标准的相关规定，安全生产条件满足《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》的要求，具备安全生产条件，为合格矿井。

(正文完)

湖南铭生安全科技有限责任公司

2025年7月8日

9 附件及附图

9.1 附件

(注: 附件单独成册)

- 1) 安全现状评价报告委托书;
- 2) 《营业执照》;
- 3) 《采矿许可证》;
- 4) 《安全生产许可证》;
- 5) 《爆破作业单位许可证》;
- 6) 《初步设计》、《安全设施设计》扉页及目录;
- 7) 关于《安全设施设计》的批复;
- 8) 《安全设施验收评价报告》扉页、目录及结论;
- 9) 企业成立安全生产委员会文件;
- 10) 关于公司专职安全管理机构与人员任命文件;
- 11) 设置专业技术机构的文件、人员任免文件及学历或职称证明文件;
- 12) “五职矿长”任命文件及学历或职称证明文件;
- 13) 主要负责人、安全管理人员、注册安全工程师证书;
- 14) 特种作业人员证件;
- 15) 《安全生产责任制》;
- 16) 《安全生产管理制度》;
- 17) 《安全操作规程》;
- 18) 通风系统检测报告、反风试验报告扉页及目录;
- 19) 风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制报告扉页及目录;
- 20) 隐蔽致灾普查及治理报告扉页及目录;
- 21) 2024~2025 安全生产费用提取、支出明细表;
- 22) 为从业人员缴纳工伤保险费的证明材料;
- 23) 安全生产责任保险的证明材料;
- 24) 安全教育培训资料、一人一档;
- 25) 生产安全事故应急预案扉页;

- 26) 兼职应急救援队伍机构任职的通知;
- 27) 安全生产应急预案备案登记表;
- 28) 矿山应急救援救护协议;
- 29) 近两年应急演练计划、应急演练记录;
- 30) 劳保用品发放记录（部分）；
- 31) 领导带班下井记录文件；
- 32) 主要设备清单；
- 33) 主扇（含叶片）、空压机、架空乘人装置、变压器、电机车、提升机、钢丝绳、高压电缆、高压防护用具、高压开关设备、排水泵等检测检验报告；
- 34) 矿山隐患排查台账、工伤事故台账；
- 35) 外包作业安全生产管理协议；
- 36) 施工单位《营业执照》；
- 37) 施工单位《企业资质证书》；
- 38) 施工单位《安全生产许可证》；
- 39) 施工单位《爆破作业许可证》；
- 40) 施工单位渣滓溪项目组织设立文件及人员；
- 41) 施工单位渣滓溪项目相关人员安全管理人员证件及学历或职称证明文件；
- 42) 本次安全现状评价整改意见及回复。

9.2 附图

图纸单独成册，注：相关图纸由湖南安化渣滓溪矿业有限公司提供。

- 1) 矿区地形地质图（含平面和剖面）；
- 2) 水文地质图（含平面和剖面）；
- 3) 总平面布置图；
- 4) 井上、下对照图；
- 5) 开拓系统纵投影图；
- 6) 各中段平面图；
- 7) 采矿方法图；
- 8) 通风系统图；
- 9) 排水系统图；

- 10) 供配电系统图;
- 11) 提升运输系统图;
- 12) 消防系统布置图;
- 13) 安全避险“六大系统”——监测监控系统图;
- 14) 安全避险“六大系统”——供水施救系统图;
- 15) 安全避险“六大系统”——人员定位系统图;
- 16) 安全避险“六大系统”——压风自救系统图;
- 17) 安全避险“六大系统”——通信联络系统图（含应急广播）；
- 18) 安全避险“六大系统”——避灾线路图。