

项目编号：MSAP/KY-016-2025

湖南安化渣滓溪矿业有限公司
渣滓溪锑矿地下开采改扩建工程
安全预评价报告

湖南铭生安全科技有限责任公司

资质证书编号：APJ-（湘）-012

2025年10月20日

湖南安化渣滓溪矿业有限公司
渣滓溪梯矿地下开采改扩建工程
安全预评价报告

法定代表人：

技术负责人：

项目负责人：

2025年10月20日

湖南安化渣滓溪矿业有限公司

前 言

湖南安化渣滓溪矿业有限公司为湖南辰州矿业有限责任公司的全资子公司，是一家采、选、冶联合企业。渣滓溪锑矿始采于 1906 年，为湖南安化渣滓溪矿业有限公司所属矿山，最新采矿许可证于 2024 年 6 月 8 日由自然资源部颁发，有效期为 2024 年 6 月 12 日至 2029 年 9 月 30 日，证载生产规模*万 t/a，面积*km²，开采矿种为*矿、*矿，开采方式为地下开采，开采深度由*m 至*m。

2025 年 10 月，湖南安化渣滓溪矿业有限公司为合理、安全开采采矿权范围内矿产资源，委托长沙矿山研究有限责任公司编制了《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿地下开采改扩建工程初步设计》（以下简称《初步设计》）。

根据《初步设计》，设计渣滓溪锑矿开采方式为地下开采，通过平硐+斜井联合开拓，井下采用有轨运输，采矿方法采用削壁充填法、上向水平分层充填法、机械化上向水平进路充填法和浅孔留矿嗣后充填法，通风方式为中央进风、东西两翼回风的并联抽出式机械通风，排水方式为+325m 中段及以上采用平硐自流排水，+325m 中段以下采用机械排水。

企业为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，确保建设项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，保证建设项目建成后在安全方面符合国家有关法规、标准和规范的要求，根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 36 号）等有关安全生产法律法规，企业委托湖南铭生安全科技有限责任公司对渣滓溪锑矿改扩建工程项目进行安全预评价。

接受委托任务后，我公司成立评价小组，先后开展收集资料、现场踏勘、报告编制、内部审核等工作。评价组成员通过对《初步设计》的认真研究，对矿山现状进行实地调查，根据有关安全生产法律法规、标准及建设单位提供的相关资料，针对《初步设计》中的矿山建设工程，运用预先危险性分析、安全检查表法、定量计算分析等方法，辨识建设项目存在的危险、有害因素，对建设项目的安全性进行定性定量评价，根据评价结果提出安全对策措施。在此基础上，按照《国家安全监管总局关于印发金

属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一【2016】49号），编制了《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪铋矿地下开采改扩建工程安全预评价报告》。

目 录

1 评价对象与依据	1
1.1 评价对象和范围	1
1.2 评价依据	1
2 建设项目概述	8
2.1 建设单位概况	8
2.2 自然环境概况	8
2.3 建设项目地质概况	8
2.4 工程建设方案概况	8
3 定性定量评价	9
3.1 总平面布置单元	11
3.2 开拓单元	15
3.3 提升运输单元	19
3.4 采掘单元	25
3.5 通风系统单元	30
3.6 供电系统单元	42
3.7 防排水与防灭火单元	48
3.8 安全避险“六大系统”单元	58
3.9 重大事故隐患单元	67
3.10 安全管理单元	75
3.11 重大危险源辨识单元	78
4 安全对策措施及建议	79
4.1 设计应补充完善内容	79
4.2 安全生产对策措施与建议	80
5 评价结论	84
6 附件附图	85
6.1 附件	85
6.2 附图	86

1 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

评价对象：湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪铋矿地下开采改扩建工程。

评价范围：根据《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪铋矿地下开采改扩建工程初步设计》，本次评价范围为采矿许可证范围内湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪铋矿地下开采改扩建工程所涉及的采矿生产系统和辅助生产系统，不包括选厂、地面炸药库和尾矿库等。

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

表 1-1 安全生产法律法规、规章

序号	名称	文号及日期
法律		
1	《中华人民共和国矿山安全法》	中华人民共和国主席令第 65 号公布，第 18 号令修正，2009 年 8 月 27 日
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。
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。
4	《中华人民共和国劳动法》	中华人民共和国主席令第 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
5	《中华人民共和国职业病防治法》	中华人民共和国主席令 2001 第 60 号公布，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》第四次修正
6	《中华人民共和国消防法》	中华人民共和国主席令第 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
7	《中华人民共和国安全生产法》	中华人民共和国主席令第八十八号，2021 年 6 月

序号	名称	文号及日期
		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通过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，自2021年9月1日起施行
8	《中华人民共和国矿产资源法》	中华人民共和国主席令第36号，根据2024年11月8日第十四届全国人民代表大会常务委员会议第十二次会议修订通过，自2025年7月1日起施行
法规		
9	《特种设备安全监察条例》	国务院令第549号，2009年5月1日
10	《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
11	《生产安全事故应急条例》	中华人民共和国国务院令 第708号，2018年12月5日国务院第33次常务会议通过，自2019年4月1日起施行。
规章		
12	《生产经营单位安全培训规定》	原国家安全监管总局令第3号公布，根据2013年8月29日国家安全监管总局令第63号第一次修正，根据2015年5月29日国家安全生产监管总局令第80号第二次修正
13	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》	原国家安全生产监督管理总局令第30号，2015年7月1日
14	《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》	原国家安全监管总局令第75号，2015年7月1日
15	《生产安全事故应急预案管理办法》	应急管理部令第2号，2019年9月1日
16	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	原国家安全生产监督管理总局第36号令，安全生产监督管理总局第77号令修订。
17	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》	财资〔2022〕136号，2022年11月21日
18	《矿山救援规程》	应急管理部令第16号，2024年7月1日
地方性法规		
19	《湖南省安全生产条例》	湖南省第十一届人民代表大会常务委员会公告第97号，2022年9月1日
20	《湖南省生产经营单位安全生产	湖南省人民政府令第310号，2022年10月8日

序号	名称	文号及日期
	主体责任规定》	
规范性文件		
21	《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》	安监总管一（2013）101号，2013年9月6日
22	《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》	安监总管一（2015）13号，2015年2月13日
23	《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》	安监总管一（2016）49号，2016年5月30日
24	《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年12月16日
25	《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，2021年2月24日
26	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年2月8日
27	《国家矿山安全监察局关于开展非煤地下矿山隐蔽致灾因素普查治理工作的通知》	矿安（2022）74号，2022年4月22日
28	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年7月8日
29	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年9月15日
30	《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》	厅字（2023）21号，2023年8月25日
31	《国家矿山安全监察局关于印发地下矿山动火作业安全管理规定的通知》	国家矿山安全监察局2023年第28次局务会议，2023年11月22日

序号	名称	文号及日期
32	国务院安全生产委员会印发《关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施》的通知	安委〔2024〕1号，2024年1月16日
33	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补充情形》的通知	矿安〔2024〕41号，2024年4月23日
34	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年6月17日
35	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年6月28日
36	国家矿山安全监察局综合司关于印发《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年10月23日
37	国家矿山安全监察局关于印发《矿用自救器安全管理规定(试行)》的通知	矿安〔2025〕2号，2025年1月2日
38	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，2021年7月27日
39	《湖南省贯彻落实<中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见>实施方案》	湘安办发〔2023〕9号，2023年11月15日
40	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年1月02日
41	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年3月27日

1.2.2 标准规范

表 1-2 标准规范

序号	名称	标准号
1.	《企业职工伤亡事故分类》	GB 6441-1986
2.	《矿井提升机和矿用提升绞车 安全要求》	GB 20181-2006
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
4.	《安全预评价导则》	AQ 8002-2007
5.	《建筑物防雷设计规范》	GB 5005-2010
6.	《有色金属工程设计防火规范》	GB 50630-2010
7.	《工业企业设计卫生标准》	GBZ 1-2010
8.	《有色金属矿山井巷工程施工规范》	GB 50653-2011
9.	《有色金属采矿设计规范》	GB 50771-2012
10.	《工业企业总平面设计规范》	GB 50187-2012
11.	《有色金属矿山井巷工程设计规范》	GB 50915-2013
12.	《有色金属矿山井巷工程质量验收规范》	GB 51036-2014
13.	《建筑设计防火规范（2018 年版）》	GB 50016-2014
14.	《中国地震动参数区划图》	GB 18306-2015
15.	《爆破安全规程》	GB6722-2014/XG1-2016
16.	《危险化学品重大危险源辨识》	GB 18218-2018
17.	《有色金属矿山排土场设计标准》	GB 50421-2018
18.	《单绳缠绕式矿井提升机》	GB/T 20961-2018
19.	《矿山电力设计标准》	GB 50070-2020
20.	《金属非金属矿山安全规程》	GB 16423-2020
21.	《个体防护装备配备规范第 4 部分：非煤矿山》	GB 39800.4-2020
22.	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T 29639-2020
23.	《安全标志使用原则与要求》	GB/T 2893.5-2020
24.	《建筑防火通用规范》	GB 55037-2022
25.	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》	GB 50544-2022
26.	《生活饮用水卫生标准》	GB 5749-2022
27.	《金属非金属矿山充填工程技术标准》	GB/T 51450-2022
28.	《生产设备安全卫生设计总则》	GB 5083-2023
29.	《矿用电缆安全技术要求》	GB 43069-2023
30.	《矿井提升用钢丝绳》	GB 33955-2024

序号	名称	标准号
31.	《金属非金属地下矿山防治水安全技术规范》	AQ 2061-2018
32.	《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T 13861-2022
33.	《金属非金属地下矿山通风技术规范 通风系统》	AQ 2013.1-2008
34.	《金属非金属地下矿山通风技术规范局部通风》	AQ 2013.2-2008
35.	《金属非金属地下矿山通风技术规范通风管理》	AQ 2013.4-2008
36.	《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》	AQ 2032-2011
37.	《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》	AQ 2036-2011
38.	《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》	KA/T 2033-2023
39.	《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》	KA/T 2034-2023
40.	《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》	KA/T 2035-2023
41.	《矿山隐蔽致灾因素普查规范》	KA/T 22-2024
42.	《金属非金属地下矿山重大危险源分级标准》	DB43/T1555-2018
43.	《民用爆破物品重大危险源辨识》	WJ/T9093-2018

1.2.3 建设项目技术资料

1) 《湖南省安化县渣滓溪矿区渣滓溪铋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) 《<湖南省安化县渣滓溪矿区渣滓溪铋钨矿资源储量核实报告>矿产资源储量》评审意见书（国土资矿评储字〔2012〕94号，2014年8月；

3)《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪铋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1月；

4)《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪铋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1月；

5)《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪铋矿非煤地下矿山隐蔽致灾因素普查治理报告》，湖南有色金属研究院有限责任公司，2023年2月；

6)《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪铋矿地下开采延伸技改工程安全设施验收评价报告》，湖南有色金属研究院有限责任公司，2024年5月；

7)《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪铋矿水文地质工程地质勘查报告》，湖南省国土空间调查监测所，2024年6月；

8)《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪矿区边深部铋(钨)矿勘探-380m~-430m

坑探工程安全专篇》，湖南有色金属研究院有限责任公司，2024年11月；

9) 《湖南省安化县渣滓溪矿区渣滓溪铋矿矿山储量年报（2024年1月~2024年11月）》，湖南省城市地质调查监测所，2024年12月；

10) 《湖南省安化县渣滓溪矿区渣滓溪铋矿矿山储量年报（2024年1月~2024年11月）》评审意见书（益储年报评字（2025）9号），2025年1月；

11) 《湖南安化渣滓溪矿业有限公司尾砂充填系统改造工程初步设计》，湖南有色金属研究院有限责任公司，2025年2月；

12) 《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪铋矿井下生产系统改扩建工程备案变更证明》（项目编码为：*），2025年6月6日；

13) 《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪铋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，2025年8月；

14) 《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪铋矿地下开采改扩建工程初步设计》，长沙矿山研究院有限责任公司，2025年9月；

15) 矿山提供的其它技术资料。

1.2.4 其他评价依据

1) 湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪铋矿地下开采改扩建工程安全预评价委托书；

2) 采矿许可证，证号：*，有效期限：*，湖南安化渣滓溪矿业有限公司；

3) 安全生产许可证，编号：*，有效期限：*，湖南安化渣滓溪矿业有限公司；

4) 营业执照，统一社会信用代码：*，*，湖南安化渣滓溪矿业有限公司；

5) 评价人员现场踏勘收集的资料。

2 建设项目概述

2.1 建设单位概况

(略)

2.2 自然环境概况

(略)

2.3 建设项目地质概况

(略)

2.4 工程建设方案概况

(略)

3 定性定量评价

本次评价的目的在于：针对建设项目的特点，分单元辨识项目建设中的危险、有害因素，分析可能发生的事故类型，预测事故后果严重等级；评价项目建设方案与相关安全生产法律法规、技术规范的符合性；采用定性定量的方法分析评价其安全性及其发生事故的后果。

通过对该矿生产流程和周边环境的实地调查与分析，并对其生产过程中的主要危险源、有害因素进行辨识，根据矿山提供的有关技术资料、结合该矿山开采的特点，本次预评价单元划分主要按生产系统和工艺过程进行划定，其评价单元划分如下：总平面布置单元；开拓单元；提升运输单元；采掘单元；充填系统单元；通风系统单元；供电系统单元；防排水与防灭火单元；安全避险“六大系统”单元；安全管理单元；重大危险源辨识单元。

评价方法的选择，评价方法遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性的原则。同时根据各安全评价单元的特点、具体条件和需要，针对被评价系统的实际情况、特点和评价目标，认真地分析、比较。必要时，要根据评价目标的要求，选择几种安全评价方法进行安全评价，互相补充、分析综合和相互验证，以提高评价结果的可靠性。根据该矿实际情况及《初步设计》，可供选择的评价方法如下。

预先危险性分析（PHA），是指在一个系统或者子系统（包括设计、施工、生产）运转活动之前，对系统存在的危险类别、出现条件及可能造成的结果，进行宏观概略分析的一种方法。根据该矿实际情况及《初步设计》对存在的潜在危险源进行分析评价。

为了评判危险、有害因素的危害等级以及它们对系统破坏性的影响大小，预先危险性分析法给出了各类危险性的划分标准。该法将危险性的划分 4 个等级：

I 安全的不会造成人员伤亡及系统损坏。

II 临界的处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡。

III 危险的会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范措施。

IV 灾难性的造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范。

安全检查表分析是根据有关安全法律法规、标准、规范及其它系统分析方法分析的结果，系统地对一个生产系统或设备进行科学的分析，找出各种不安全因素，依据检查项目把找出的不安全因素以问题清单的形式制成表，对照法律法规及标准规范进行检查。该方法便于实施检查和安全管理。

经验分析法就是利用专家和企业的经验，对危险、有害因素进行识别，即根据事物的过去、现在及发展趋势，进行积极创造性的思维活动，对事物的未来进行分析、预测的方法。该方法直观、简单、易行。

根据安全预评价的目的要求和评价对象（系统）的特点，确定本次安全预评价采用的评价方法为：能够对项目中安全要素完整性进行对照的安全检查表（SCL）、预先危险性分析法（PHA）和经验分析法。通过各类评价，找出主要灾害事故触发的原因，系统地了解各危险源危险状况信息，以及可能触发造成事故范围和破坏程度，提出可行的防范和处理措施。

3.1 总平面布置单元

3.1.1 总平面布置单元预先危险性分析

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定，结合《初步设计》及建设项目实际情况，运用预先危险性分析的评价方法对矿山总平面布置单元进行分析评价。

表 3-1 总平面布置单元预先危险性分析表

序号	危害因素	触发条件	危险等级	事故后果	对策措施
1	工业场地选址不当	1) 设置在不稳地段、下风向地区； 2) 暴雨。	III	滑坡、泥石流、洪水淹没、坍塌或尘毒等灾害	1) 设置在地质条件良好的稳固地段、上风向地区； 2) 避免受洪水威胁，选址应高于当地最高洪水位。
2	厂房及工艺布置不合理	1) 工艺流程布置不合理； 2) 各设备之间、管线之间，以及设备、管线、与厂房建（构）筑物的墙壁之间的距离不符合有关设计和建筑规范要求； 3) 采用产生危险的工艺、技术； 4) 厂房内没有留有检修场地； 5) 厂房内用于物料运输、物料储存或检修的场地周围未设置防护栏杆。	III	生产瘫痪 尘毒伤害 机械伤害	1) 合理布置工艺流程； 2) 各设备之间、管线之间，以及设备、管线、与厂房建（构）筑物的墙壁之间的距离应符合有关设计和建筑规范要求； 3) 采用先进、安全可靠的工艺、技术； 4) 厂房内应留有检修场地； 5) 厂房内用于物料运输、物料储存或检修的场地周围应设置防护栏杆。
3	工艺设备选型不当	1) 上、下工序所选用的设备负荷率不均衡； 2) 危险性较大的生产设备，如卷扬机房的提升机转动部件周围未设置安全护罩或护栏。	II~III	设备损害 机械伤害 运动机械设 备伤人	1) 上、下工序所选用的设备负荷率应均衡； 2) 危险性较大的生产设备，如卷扬机硐室的提升机转动部件周围应设置安全护罩或护栏。
4	工业场地布置不合理	设施、场地布置在爆破警戒范围以内，没有设置消防设施和警示标志，没有采取降温、防雷、防静电、防火等必要的安全措施。工业场地布置在岩石崩落或移动界线以内。	II~III	爆破伤害 雷击 火灾 下沉、开裂 和坍塌	设施、场地布置在爆破警戒范围以外，并应设置消防设施和警示标志，应采取降温、防雷、防静电、防火等必要的安全措施。工业场地布置在岩石崩落或移动界线以外。

通过预先危险性分析得知，总平面布置单元存在共 4 类危险危害，其中危险等级为 III 级的 2 类，应重点防范；危险等级为 II~III 的 2 类。预先危险性分析表中针对各危

险有害因素提出了相应的对策措施，应在设计、施工和后期管理中予以落实。

3.1.2 总平面布置单元安全检查表

本单元根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《有色金属工业总图规划及运输设计标准》（GB50544-2022）、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）等规范制定安全检查表，对《初步设计》的相关设计内容进行对照检查，见表 3-2。

表 3-2 总平面布置安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合性
总体布置	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。	《工业企业总平面设计规范》3.0.8	根据现有资料，厂址下部未发现采空区、溶洞等不良地质，满足建设需要。	符合
	厂址选择应符合节约用地要求，近期建设应有满足企业建设所需的场地面积，远期建设宜根据企业发展的需要留有发展余地。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》3.0.12	(略)	符合
	产生有害气体、烟、雾、粉尘等有害物质的工业企业与居住区之间，应按现行国家标准《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》和有关工业企业设计卫生标准的规定，设置卫生防护距离。	《工业企业总平面设计规范》4.2.1	(略)	符合
	建设项目总体规划应根据所在地区的自然环境条件、社会经济条件、经济技术条件等编制，应满足生产运输、抗震、防洪、消防、安全、卫生、节能、环境保护、水土保持土地复基、发展循环经济和职工生活需要，并应经多方案技术经济比较后确定。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》4.1.1	矿山符合城乡总体规划的要求，能满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护、水土保持和职工生活设施的需要。	符合

检查项目	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合性
岩石移动范围	岩石移动范围的圈定应符合下列规定:1 岩石移动范围应以开采矿体最深部位圈定,对深部尚未探清的矿体应从能作为远景开采的部位圈定。2 开采深度大、服务年限长,采用分期开采的矿山,可分期圈定岩石移动范围。3 矿体邻近岩层中有与移动角同向的小倾角弱面,且其影响范围超越按完整岩层划定的范围时,应以该弱面的影响范围修正。4 圈定的岩石移动范围和留设的保安矿柱应分别标在总平面图、开拓系统平面图、剖面图和阶段平面图上。	《有色金属采矿设计规范》9.2.2	(略)	符合
	地表主要建、构筑物应布置在岩石移动范围保护带外,因特殊原因需布置在岩石移动范围保护带内时,应留设保安矿柱。	《有色金属采矿设计规范》9.2.3	根据可研附图的“井上井下对照图”,矿山主要建、构筑物布置在岩体错动范围外。	符合
厂矿道路	厂矿道路路线设计,应符合厂矿企业总体规划或总平面布置的要求,并根据道路性质和使用要求,合理利用地形,正确运用技术指标。	《厂矿道路设计规范》2.1.1	矿区道路根据矿区总体规划要求和地形条件布置,矿区临近县道,基本可以满足日常运输要求。	符合
工业场地防洪	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	(略)	符合
建构建筑物	采矿工业场地建(构)筑物布置应符合下列规定:1. 建(构)筑物应布置在采矿地表移动影响区界限 20m 以外;2. 限期使用的建(构)筑物,在使用期内尚不受采矿地表移动影响时,也可布置在采矿地表移动区内。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》5.2.8	(略)	符合

检查项目	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合性
压缩空气站	压缩空气站应位于空气洁净地带，并应布置在粉尘源的常年最小频率风向的下风侧，其防护距离应大于 30m。当常年盛行风向的下风侧时，防护距离应大于 50m。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》 5.9.4	设计在地表设置了空压机站，站址周围空气洁净，通风良好，符合有关要求。	符合
	压缩空气站的机器间应有良好的通风条件。储气罐宜布置在厂房背面或阴凉处。且不宜紧靠主要人流道路。		建议补充储气罐的布置要求。	建议补充完善

通过对该矿山总平面布置单元的符合性评价，《初步设计》设计的矿山总平面布置方案符合《有色金属企业总图运输设计规范》等有关规范的要求，建议在下一步设计中补充空压机站储气罐的布置要求。

3.1.3 矿山开采与周边环境的影响分析

1) 《初步设计》圈定的地表移动带可靠性分析与评价

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，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，工程地质复杂程度属中等型。设计采用尾砂对采空区进行充填处理。可以有效控制、防止地表发生大面积垮塌，及大幅度移动。建议企业委托相关研究单位进行矿山开采岩石力学研究工作，为下一步开采提供依据。

2) 该项目主要工程布置及地表设施的可靠性分析与评价

《初步设计》提出永久工程布置时参照以上盘移动角 $\beta=65^\circ$ 、走向移动角 $\delta=70^\circ$ 移动角圈定的矿体开采的可能影响范围，将主要开拓工程及工业场地布置在该影响范围之外，满足规范要求，总平面布置合理。

3) 与相邻矿山的影响分析

矿区周边 1km 范围内无其他采矿权，设置有“湖南省安化县渣滓溪铋（钨）矿近外围普查探矿权”探矿权及“湖南省安化县渣滓溪矿区边深部铋（钨）矿勘探探矿权”共 2 个矿业权作为接替资源，探矿权人均均为“湖南安化渣滓溪矿业有限公司”。

4) 对公共安全影响评价

该项目为地下开采，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，不会导致地表陷落；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。

3.2 开拓单元

3.2.1 开拓单元预先危险性分析

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定，结合《初步设计》及建设项目实际情况，运用预先危险性分析的评价方法对矿山开拓单元进行分析评价。

表 3-3 开拓单元预先危险性分析表

序号	危害因素	触发条件	危险等级	事故后果	对策措施
1	无安全出口	矿井不具备有两个独立的直达地面的安全出口或每个生产水平（中段）不具备有两个便于行人的安全出口，或有出口但不通畅。	IV	人员伤亡	1) 每个矿井至少应有两个独立的直达地面的安全出口，安全出口的间距不得小于 30m。 2) 每个生产水平（中段）都必须至少有两个便于行人的安全出口，并同通往地面的安全出口相通，并保持出口通畅。
2	冒顶片帮	1) 开拓工程（井筒、主运输平巷、硐室等）布置在构造破碎带或崩落、陷落范围之内； 2) 岩层条件差，支护不良或支护损坏未及时修护； 3) 上部空区垮塌。	III	设备设施破坏，人员伤亡	1) 开拓工程应布置在较为稳固的岩层中，尽量避开大爆破严重影响区域或沿构造破碎带或在崩落、陷落范围之外； 2) 根据岩层条件及时支护； 3) 采取有效措施防止上部空区垮塌。
3	突水	1) 开拓工程布置在含水构造带且无防治水措施； 2) 施工过程中掘通老窿水。	III	设备设施破坏，人员伤亡	1) 开拓工程尽可能避开含水构造带，在设计时制定相应的防治水措施； 2) 施工左右过程中严格按照要求实施超前探水； 3) 严格采取探放水措施，坚持“有疑必探、先探后掘”的原则。

序号	危害因素	触发条件	危险等级	事故后果	对策措施
4	中毒窒息	开拓工程设计不合理，存在通风死角或造成井下污风串联。	II~III	人员伤亡	设计专用回风通道，合理布置开拓工程，形成贯穿风流。
5	高处坠落	高处作业无防护装置或照明不良。	II~III	设备设施破坏，人员伤亡	1) 高处作业必须按规程设置防护装置，保证良好照明； 2) 斜井设踏步和（或）扶手； 3) 天井、溜井设置安全防护设施及警示标志。
6	物体打击	作业过程中无必要的防护措施和警示标志，劳保用品穿戴不齐全，违章作业，照明不良等。	II~III	设备设施破坏，人员伤亡	严格按规程作业，穿戴好符合要求的劳动防护用品，按要求采取必需的防护措施和警示标志，保持作业环境照明良好。

通过预先危险性分析得知，开拓单元存在的危险危害种类共6类，其中危险等级为II~III级的3类，危险等级为III级的2类，危险等级为IV的1类，其中无安全出口危险危害应重点防范。预先危险性分析表中针对各危险有害因素提出了相应的对策措施，在设计、施工和后期中管理采取通过合理的措施，使上述危险因素可控。

3.2.2 开拓单元安全检查表

根据《有色金属矿山井巷工程设计规范》（GB50915-2013）、《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）等相关标准，制定安全检查表对《初步设计》提出的开拓系统的相关方案进行安全检查评价，见表3-4。

表 3-4 开拓单元安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合性
安全出口	每个矿井至少应有两个相互独立、间距不小于30m、直达地面的安全出口；矿体一翼走向长度超过1000m时，此翼应有安全出口。	《金属非金属矿山安全规程》 6.1.1.1	(略)	符合
	每个生产水平或中段至少应有两个便于行人的安全		设计各矿段的每个生产中段有盲斜井和中段通风人行天井	符合

检查项目	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合性
	出口，并应同通往地面的安全出口相通。		(上山)作为中段的两个安全出口，并可通过各平硐口直达地表。	
	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	设计矿山采用削壁充填法、上向水平分层充填法、机械化上向水平进路充填法和浅孔留矿嗣后充填法采矿，每个采区均应有两个便于行人的安全出口，与上一个中段相连通。	符合
中段布置	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，也可按下列规定选取： 1 缓倾斜矿体，阶段高度可取 20m~35m； 2 急倾斜矿体，阶段高度可取 40m~60m；	《有色金属采矿设计规范》9.3.7	(略)	符合
	运输巷道宜布置在矿体下盘，当下盘工程地质条件差，或其它原因不能布置在下盘时，可布置在上盘。	《有色金属采矿设计规范》9.3.8	设计各矿段的阶段运输平巷沿矿体下盘岩脉布置。	符合
	运输巷道宜布置在稳固的岩层中，宜避开应力集中区和含水层、断层或受断层破坏的岩层、岩溶发育的地层和流砂层中。		设计主要巷道布置在相对较稳固的围岩地段，巷道穿过断层或裂隙发育地段采用砌支护等支护措施。	符合
井巷工程支护	竖井、主斜井及提升机硐室、地下破碎硐室、装卸矿硐室、主平硐口等重要工程，当采用混凝土或钢筋混凝土支护时，其强度等级不应小于 C25。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》3.3.5	设计要求平硐口、斜井重要工程，当采用混凝土或钢筋混凝土支护时，其强度等级不应小于 C25。	建议补充完善
	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	《初步设计》未对说明井巷工程支护提出要求。	建议补充完善
硐室支护	硐室支护应符合本规范第 3.3 节和第 7.3 节的有关规定。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》10.1.5	《初步设计》未对说明硐室支护强度提出要求。	建议补充完善

通过采用安全检查表对矿山开拓系统安全出口、中段布置、井巷支护、硐室支护

等符合性评价，《初步设计》拟定的开拓系统方案符合有关规定要求，下一步设计需补充完善的内容主要为矿山井巷工程支护设计。

3.2.3 井巷工程断面符合性评价

1) 主要运输平巷断面尺寸定量评价

(1) 中段沿脉运输平巷

设计各生产中段运输巷采用 CTY2.5/6G 型蓄电池电机车牵引 YFC0.7-6 型翻斗式矿车运输和 CTY5/6GB 型蓄电池电机车牵引 YCC1.2-6 型侧卸式矿车运输，规程要求单轨运输平巷断面净宽：

$$B_0 \geq b_1 + b + b_2 = 0.3 + 1.0 + 0.8 = 2.1\text{m}$$

式中：B₀——巷道净宽

b₁——运输设备到巷道支护的间距，不小于 0.3m；

b——运输设备宽度，取运输设备矿车 1.0m；

b₂——人行道宽度，机车运输的巷道不小于 0.8m。

规程要求行人的水平运输巷道有效净高不小于 1.9m。

设计新设中段沿脉运输平巷断面净宽为 2.20m，净高 2.30m，符合规程要求，满足本矿山井下运输的需要。

2) 斜井断面尺寸定量评价

设计利旧+384m 主斜井、1 号主斜井、2 号盲主斜井、3 号盲主斜井为矿废石运输井，1 号副斜井、2 号盲副斜井、3 号盲副斜井为材料、人员提升运输井，根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2006）要求，运输斜井断面净宽：

$$B_0 \geq b_1 + b + b_2 = 0.3 + 1.05 + 1.0 = 2.35\text{m}$$

式中：B₀——巷道净宽

b₁——运输设备到巷道支护的间距，不小于 0.3m；

b——运输设备宽度，取材料运输设备 1.05m；

b₂——人行道宽度，不小于 1.0m。

规程要求行人的运输斜井有效净高不小于 1.9m。

+384m 主斜井井筒断面净宽为 4.8m，净高 2.8m；1 号主斜井井筒断面净宽为 3.4m，

净高 2.7m；2 号盲主斜井井筒断面净宽为 3.4m，净高 2.7m；3 号盲主斜井井筒断面净宽为 2.6m，净高 2.6m；1 号副斜井井筒断面净宽为 3.4m，净高 2.7m；2 号盲副斜井井筒断面净宽为 2.8m，净高 2.7m；3 号盲副斜井井筒断面净宽为 2.8m，净高 2.7m，符合规程要求。

3) 采区斜坡道断面尺寸定量评价

设计采区斜坡道采用 1/4 三心拱断面，断面尺寸宽×高：3.5m×3.5m，各中段设置采场斜坡道随回采顺序沿路掘进，一般高度为中段高度（45m），坡度为 12%。采用 UQ-6 型地下自卸车出矿，外型尺寸（长×宽×高）4400mm×1650mm×1550mm。

根据《金属非金属矿山安全规程》要求，行人的无轨运输巷道和斜坡道人行道宽度应设高度不小于 1.9m 的人行道，人行道宽度不小于 1.2m，无轨运输系统设备顶部至巷道顶板的距离应不小于 0.6m，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不小于 0.6m。斜坡道无轨设备最大宽度为 1.65m，井下运输巷道宽度不应小于 3.45m（运输设备宽度+人行道+运输设备之间以及运输设备与支护之间的间隙）；斜坡道无轨设备最大高度为 1.55m，因此，井下运输巷道高度不应小于 2.15m（设备高度+设备顶部至巷道顶板的距离），设计斜坡道无轨运输巷道尺寸 3.5m×3.5m（宽×高），斜坡道断面尺寸符合《金属非金属矿山安全规程》的要求。

《初步设计》设计各矿段的主要运输平巷以及斜井断面尺寸均一致，因此各矿段的主要运输平巷、沿脉运输巷道以及斜井断面尺寸满足人员与设备通行和安全间距的要求。

3.3 提升运输单元

3.3.1 提升运输单元预先危险性分析

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定，结合《初步设计》及建设项目实际情况，运用预先危险性分析的评价方法对矿山提升运输单元进行分析评价。

表 3-5 提升运输单元预先危险性分析表

序号	危害因素	触发条件	危险等级	事故后果	对策措施
1	车辆伤害	1) 井巷断面尺寸小, 人行道宽度不足, 未设躲避硐室; 2) 巷道堵塞、照明不良; 轨道变形, 车辆掉道; 3) 行人违规行走或扒乘矿车; 司机违章行车; 4) 调度信号错误或缺失, 车辆控制失灵; 5) 汽车、机车上警示信号装置不齐全, 无顶棚等安全防护装置; 6) 斜井提升时矿车对人的挤压、冲撞等。 7) 无轨运输采用不具备矿安标志的车辆运输。	III	设备设施破坏, 人员伤亡	1) 合理设计井巷, 运输巷道设置人行道或躲避硐室, 并按设计施工; 2) 保持巷道通畅, 照明良好; 3) 定期维护行车路线; 4) 行人应在人行道上行走, 严禁扒乘矿车; 5) 司机按章操作, 精力集中, 不得超速; 6) 汽车、电机车应有齐全的声光警示信号, 并定期检查, 保证顶棚等安全设施完好; 7) 井下无轨运输必须采用具备矿安标志的车辆运输, 并加强车辆维护, 做好车辆调度工作; 8) 保持斜井内安全设施良好, 并做到行车不行人, 行人不行车。
2	斜井跑车	1) 未安装“一坡三挡”防跑车装置或其设计不合理、安装不当; 2) 防跑车装置故障、失灵; 3) 制动装置失灵; 4) 信号缺失; 5) 轨道变形; 6) 提升钢丝绳断裂; 7) 摘挂钩失误、违章挂车; 8) 绞车工操作失误或放飞车等违章操作; 9) 斜井内照明不足; 10) 绞车房、信号室工作环境不良。	IV	设备设施破坏, 人员伤亡	1) 按规程要求设计和安装“一坡三挡”防跑车装置; 2) 每个中段车场设置阻车器; 3) 定期检修防跑车装置、制动装置、信号装置和轨道; 4) 定期监测和更换钢丝绳; 5) 绞车工持证上岗, 按章操作; 6) 按操作规程摘挂钩和挂车; 7) 保持斜井内照明充足; 8) 无关人员严禁进入绞车房、信号室, 严禁在绞车房内吵闹、嬉戏; 9) 保持绞车房、信号室内工作环境良好。
3	机械伤害	1) 手动操作列车连接时发生碰撞、挤压伤害; 2) 违章阻车时发生挤压,	III	设备设施破坏, 人员伤亡	1) 不得用人力直接使列车停车; 2) 手动连矿车时, 必须互相配合, 按章操作;

序号	危害因素	触发条件	危险等级	事故后果	对策措施
		碾压； 3) 倒矿石或废石时矿桶对操作人员发生的碰撞、碾压； 4) 架空乘人装置乘坐人员或检修人员，不注意自我保护或不按规定操作乘坐； 5) 卷扬工违章作业，提升绞车转动部位未设安全防护。			3) 制定实用、可靠的卷扬工、信号工安全操作规程； 4) 强化管理斜井卷扬工、信号工的劳动纪律，按章作业； 5) 提升绞车转动部位应加设安全防护栏杆或防护罩。
4	触电	1) 动力电缆破损； 2) 线路架设不规范； 3) 电机车架线过低； 4) 开关裸露； 5) 违章作业； 6) 机电设备漏电。	III	设备设施破坏，人员伤亡	1) 规范所有动力、照明线缆敷设，并加强日常检查和维护，保证绝缘良好； 2) 严格按照要求落实接地、漏电的电气安全保护措施； 3) 保持电气设备的良好状况； 4) 电机车架线严格按规程要求架设，保证足够的架线高度。 5) 加强安全意识，杜绝违章作业。
5	物体打击	1) 滚落岩（矿）和物体； 2) 悬挂的管线，高度不够或突然脱落； 3) 维修时工具脱落、抛投等造成物体打击。	II	设备设施破坏，人员伤亡	1) 进入井下的人员，必须穿戴好劳动防护用品，定期处理巷道顶板松石； 2) 按照作业规程悬挂管线，并定期进行检查、维护； 3) 严格控制矿车装满系数，严禁超高运输矿石或废石。 4) 维修前检查使用工具，在维修过程中应按有关规程规定步骤使用工具。

通过预先危险性分析得知，提升运输单元存在的危险危害种类共 5 类，其中危险等级为 II 的 1 类，危险等级为 III 级的 3 类，危险等级为 IV 的 1 类，其中斜井跑车的危险危害应重点防范。预先危险性分析表中针对各危险有害因素提出了相应的对策措施，应在设计、施工和后期管理中予以落实。

3.3.2 提升运输单元安全检查表

根据《有色金属矿山井巷工程设计规范》（GB50915-2013）、《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）等相关标准，制定安全检查表对《初步设计》提出的提升和运输系统的相关方案进行安全检查评价，对《初步设计》的相关设计内容进行对照检查，见表 3-6。

表 3-6 提升运输单元安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合性
斜井断面布置	井筒断面形状可选用三心拱形、半圆拱形、圆弧拱形，或圆形、椭圆形、马蹄形等特殊断面形状。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》 5.1.15	设计各斜井断面选用三心拱形。	符合
防跑车装置	斜井串车提升系统应设常闭式防跑车装置。斜井各水平车场应设阻车器或挡车栏。	《金属非金属矿山安全规程》6.4.2.7、 6.4.2.8	设计 2 号盲副斜井、3 号盲主斜井、1 号副斜井设置常闭式防跑车装置，在斜井口设置阻车器。	符合
躲避硐室	斜井下部车场应设躲避硐室。	《金属非金属矿山安全规程》6.4.2.8	设计在 1 号副斜井、2 号盲副斜井、3 号盲副斜井附近设有躲避硐室，兼做休息室，尺寸规格为长 10.0m×宽 2.6m×高 2.2m。	符合
安全隔离设施	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	1 号副斜井设置了隔离设施，设计其他斜井内人行道与轨道之间不设隔离设施，但应做到行人不提升、提升不行人的要求。	符合
斜井装备	斜井为人员上、下的主要通道，且其倾角小于 30°、垂直深度超过 90m 或倾角大于 30°、垂直深度超过 50m 时，在斜井内应安设运送人员的机械设备；非主要行人通道时，应在斜井内人行道侧设休息硐室。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》 5.1.3	设计 1 号副斜井、2 号盲副斜井、3 号盲副斜井采用了架空乘人装置运送人员。	符合

检查项目	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合性
钢丝绳参数	提升钢丝绳选择应符合现行国家标准《重要用途钢丝绳》GB 8918 的有关规定，其抗拉强度不得小于 1570MPa。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》 14.3.5	各提升设备设计选用钢丝绳抗拉强度均大于 1570MPa，例如+384m 主斜井 6×19S+FC 型钢丝绳抗拉强度 1770MPa。	符合
	缠绕式提升钢丝绳悬挂时的安全系数应符合下列规定：——专门提升物料的，不小于 6.5。	《金属非金属矿山安全规程》6.4.6.2	各提升设备钢丝绳均经过具有资质的检测机构检测，安全系数均大于 6.5。例如 +384m 主斜井钢丝绳安全系数校验 6.87。	符合
斜井人行道	提升斜井的人行道应符合下列要求：宽度不小于 1.0m；高度不小于 1.9m；斜井倾角为 10°~15°时，设人行踏步；15°~35°时，设踏步及扶手；大于 35°时，设梯子和扶手。	《金属非金属矿山安全规程》6.2.5.4	根据设计，1 号主斜井、2 号盲主斜井倾角大于 35°，3 号盲主斜井、1 号副斜井、2 号盲副斜井、3 号盲副斜井倾角为 15°~35°，人行道宽度为 1.0m，未描述是否设置踏步、扶手及梯子。	建议补充完善
平巷断面布置	断面形状可选用三心拱形、半圆拱形、圆弧拱形、圆形、椭圆形。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》 7.2.5	设计各中段运输平巷断面采用三心拱形。	符合
混合运输巷	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。	《金属非金属矿山在用架空乘人装置安全检验规范》 5.1.3	设计要求与斜井提升机系统联锁控制，控制架空乘人装置与提升机不能同时运行。	符合
	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	《初步设计》未对此项进行描述。	建议补充完善

检查项目	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合性
有轨运输设备	坑内机车运输宜采用架线式电机车，生产规模小、运距短的矿山，可采用蓄电池机车。	《有色金属采矿设计规范》15.1.1	各矿段设计中段使用蓄电池电机车牵引矿车组有轨运输。	符合
	废石运输宜采用翻斗式矿车。阶段的矿石最大运输量小于300t/d的矿山，可与废石运输采用同一车型。	《有色金属采矿设计规范》15.1.11	设计中段矿（废）石采用CTY2.5/6G型蓄电池电机车牵引YFC0.7-6型翻斗式矿车运输和CTY5/6GB型蓄电池电机车牵引YCC1.2-6型侧卸式矿车运输。	符合
平巷和平硐水沟	水沟的位置宜设在人行道一侧，当非人行道侧宽度允许时，也可设在非人行侧。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》7.2.5	设计平硐巷道内一侧设人行道，另一侧设排水沟，人行道宽度为0.8m，排水沟断面上宽350mm、下宽310mm、深300mm。	符合
平巷人行道	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7m时，人行道宽度不小于1.0m。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》6.2.5.1、6.2.5.2	根据断面符合性分析，平巷断面满足人行道设置要求。	符合
水沟坡度	水沟坡度应和巷道一致，不宜小于3‰，水沟中的水流速度不宜小于0.5m/s。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》7.5.4	设计未对此项进行描述。	建议补充完善
无轨运输	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。	《金属非金属矿山安全规程》6.3.4.4	设计未对此项进行描述。	建议补充完善

检查项目	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合性
无轨运输	行人的无轨运输巷道和斜坡道应按下列要求设置人行道或躲避硐室：人行道的高度不小于1.9m，宽度不小于1.2m；躲避硐室的高度不小于1.9m，深度和宽度均不小于1.0m；躲避硐室间距：曲线段不超过15m，直线段不超过50m；躲避硐室应有明显的标志，并保持干净、无障碍物。	《金属非金属矿山安全规程》6.2.5.6	设计未对此项进行描述。	建议补充完善

通过对矿山提升运输系统情况的检查评价，《初步设计》提出的提升运输系统建设方案符合有关规范的一般要求，建议在下一步设计中补充完善：明确斜井人行道踏步、扶手、梯子设置要求；防跑车装置与架空乘人装置的联动设置情况；平巷和平硐水沟坡度、流速设置要求，无斜坡道缓坡段、躲避硐室、人行道设置要求。

3.4 采掘单元

3.4.1 采掘单元预先危险性分析

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定，结合《初步设计》及建设项目实际情况，运用预先危险性分析的评价方法对矿山采掘单元进行分析评价。

表 3-7 采掘单元预先危险性分析表

序号	危害因素	触发条件	危险等级	事故后果	对策措施
1	冒顶片帮	1) 采矿方法选择不当，采场结构参数选择不合理； 2) 未按要求留设矿柱； 采场支护不当； 3) 采场作业前没有敲帮问顶； 4) 采空区未按要求进行处理；	IV	设备设施破坏，人员伤亡	1) 根据开采技术条件，按设计要求选择合适的采矿方法，开展采矿方法试验研究，确定合理的采场参数和矿柱间距和尺寸； 2) 爆破后进入场区作业前，应进行松石检查，处理完松石后，方可入场作业； 3) 实施顶板分级管理，严格按设计要求留设矿柱。根据采场内矿

序号	危害因素	触发条件	危险等级	事故后果	对策措施
		5)采场布置在构造破碎带或崩落、陷落范围之内。			岩条件采用喷浆、锚杆等方式进行支护； 4)按照设计要求采用封闭采空区等方式对采空区进行处理。
2	无满足要求的安全出口	每个采区或中段没有连通上下巷道的两个出口。	IV	人员伤亡	按照要求，每个采区（盘区、矿块），都必须有两个出口，并连通上、下巷道。
3	中毒与窒息	1)爆破后通风时间不够，人员过早进入工作面。 2)采场没有回风出口，通风不良，炮烟长期积聚在采场内； 3)作业面采掘作业时没有实施局部通风。	IV	人员伤亡	1)爆破后应等待炮烟排走并保证足够通风时间后方可进场，进场前应进行CO、O ₂ 等浓度检测； 2)回采前应在采区内形成回风通道，确保新鲜风流不断流入采场； 3)作业面采掘作业时安装局部通风设备，加强局部通风。
4	放炮危害	1)爆破设计不当； 2)爆破器材质量问题造成早爆、迟爆、自爆、拒爆； 3)爆破作业不当，如起爆方式、炸药装填方法不正确或爆破网络连接错误； 4)盲炮处理方法不正确； 5)非爆破资质专业人员作业或违章作业等； 6)爆破器材存放不当，如爆破器材剧烈碰撞等。	IV	设备设施破坏，人员伤亡	1)实施单体采矿爆破设计，严格按照要求实施凿岩爆破作业； 2)购买具有相关资质企业生产的炸药，爆破前应对雷管、导爆索、炸药等爆破器材进行试验； 3)按规章使用爆破器材，杜绝违章，爆破网络连接完毕后应由专业人士检查网络连接情况； 4)制定相应的操作规程，并组织培训、学习；爆破作业人员持证上岗，按章操作； 5)严格控制炸药存储量，爆破器材应存放在专用爆破器材箱内并上锁，严禁雷管、炸药混存，严禁明火、电气火花等。
5	高处坠落	1)人员在高处作业时工作台搭设不稳或未系保护绳；	III	设备设施破坏，人员伤亡	高处作业必须搭设稳固工作台，佩戴安全保护绳；天井、溜井口设置警示保护装置并保证良好照

序号	危害因素	触发条件	危险等级	事故后果	对策措施
		2) 天井、溜井口未设警示保护装置或照明不良。			明。
6	物体打击	1) 没有敲帮问顶； 2) 钻机倾倒、钎杆滑落伤人； 3) 凿岩时，风水管摆动伤人。	II	设备设施破坏，人员伤亡	出渣前认真检查、处理工作面顶、帮的浮石，必要时采取适当的支护措施； 钻机安装牢固，人员不得站在施工炮眼正下方。
7	机械伤害	凿岩机、局扇、电耙、铲装机等对人的绞、碾、挤压、碰撞等。	II	设备设施破坏，人员伤亡	1) 采用正确的方式操作机具； 2) 保证工作场所的足够的照明； 3) 合理布置，确保人员、机械足够的工作空间； 4) 严格按照安全操作规程作业
8	触电	1) 电线电缆破损； 2) 电气设备接地不良； 3) 触电保护装置失灵； 4) 开关损坏； 5) 无证操作、违章操作等。	II	设备设施破坏，人员伤亡	1) 对电气设备、保护装置进行经常性检查； 2) 采场照明采用安全电压； 3) 电气设备必须由专业电工安装及维修，电工应持证上岗。
9	粉尘	未采用湿式凿岩或出矿前未洒水除尘。	II	人员伤亡	采用湿式凿岩，出矿前洒水喷雾除尘。
10	振动	未使用低振动频率的凿岩机凿岩。	II	人员伤亡	1) 控制振动源，使振动降低到对人体无害水平。 2) 改革工艺，采用振动和隔振等措施。 3) 限制作业时间和振动强度。 4) 改善作业环境，加强个体防护及健康监护。

通过预先危险性分析，采掘单元中存在的危险有害因素主要有表中所列 10 种，危险等级IV级的 4 种，危险等级III级的 1 种，危险等级II级的 5 种。评价认为通过采取适当的事故防范措施，上述危险因素导致事故的风险可控。

3.4.2 采掘单元安全检查表

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）、《有色金属采矿设计规范》（GB 50771-2012）等相关标准，制定安全检查表对《初步设计》提出的采掘系统的相方案进行安全检查评价，见表 3-8。

表 3-8 采掘单元安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合性
安全出口	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	设计采用削壁充填法、上向水平分层充填法、机械化上向水平进路充填法和浅孔留矿嗣后充填法采矿，每个采区均有两个便于行人的安全出口。	符合
矿柱与采空区处理	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	设计矿房开采完后，矿柱不回收，采空区进行充填处理。	符合
	采矿设计应提出矿柱回采和采空区处理方案，并制定专门的安全措施。	《金属非金属矿山安全规程》6.3.1.5	设计矿柱不回采。	符合
采矿方法	浅孔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；嗣后充填采矿法可用于采用分段采矿法、分段空场采矿法、阶段空场采矿法回采后，地表需要保护或间柱需要回收的矿床。	《有色金属采矿设计规范》9.4.5、9.5.5	本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倾斜薄矿脉，矿体及顶板围岩稳固性较好，设计矿柱不再回采，开采急倾斜矿体采用浅孔留矿嗣后充填法。	符合
	浅孔留矿采矿法回采工作面宜采用梯段布置，当采用上向孔落矿时，梯段工作面长度宜为10m~15m；水平孔落矿时，梯段长度宜为2m~4m。	《有色金属采矿设计规范》9.4.5	设计自下而上分层回采，分层高度2~2.5m，回采工作面多为梯段布置。	符合

检查项目	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合性
	削壁充填采矿法宜用于形态较稳定、矿石和围岩界线清楚、价值较高的极薄矿脉。	《有色金属矿山采矿设计规范》9.5.4	设计矿岩基本稳固，厚度小于1m的矿体采用削壁充填法。	符合
	削壁充填采矿法回采矿石和崩落围岩的顺序，应根据矿岩稳固性确定。当围岩稳固性较好时，宜先采矿石、后崩落围岩，当围岩稳固性较差时，宜先崩落围岩、后采矿石。	《有色金属矿山采矿设计规范》9.5.4	《初步设计》未对此项进行描述。	建议补充完善
	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。	《有色金属矿山采矿设计规范》9.5.2	设计矿体及围岩不稳固时，厚度1~4m的矿体，开采方式采用上向水平进路充填法。	符合
	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。		未明确该采矿方法回采顺序。	建议补充完善
	上向充填法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胶结充填体。		设计每隔两个分层进行一次充填，充填时先用低配比（灰砂比1:10）全尾砂充填，再采用高配比（灰砂比1:5）全尾砂充填一层厚0.5~0.8m的充填体作为下一个分层回采的底板，未明确充填体强度。	建议补充完善
凿岩爆破	爆破应采取湿式凿岩、爆破喷雾、装岩洒水和净化风流等综合防尘措施。	《爆破安全规程》6.1.7	设计采用喷雾洒水和湿式凿岩等降尘措施。	符合

检查项目	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合性
顶板处理	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。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。	《金属非金属矿山安全规程》6.3.1.12	《初步设计》要求排除顶板浮石，检查不安全的地方，对不稳固的地方进行处理和支护，遇到岩石破碎时在顶板采用锚杆喷浆支护。	符合

通过对该矿山采掘单元主要安全设施的检查评价，《初步设计》对采矿方法、采场结构参数及采矿工艺等进行了设计说明，设计推荐的采矿方法符合矿山矿床的开采技术条件和矿山实际开采条件。矿山在今后开采中严格按照设计的采矿方法开采，严格按照要求控制采场结构参数和采场暴露面积，开采结束后及时充填采空区。建议在下一步设计中补充完善：矿柱回采和采空区处理方案；削壁充填采矿法回采矿石和崩落围岩的顺序；上向充填法回采顺序及充填体强度。

3.5 充填系统单元

3.5.1 充填单元预先危险性分析

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定，结合《初步设计》及建设项目实际情况，运用预先危险性分析的评价方法对矿山充填单元进行分析评价。

表 3-9 充填单元预先危险性分析表

序号	危害因素	触发条件	危险等级	事故后果	对策措施
1	物体打击	1)管道堵塞，导致管道爆裂； 2)制备站原料供给不稳定，控制故障或异物堵塞； 3)设备作业时，安全防护罩破损等矿石飞出； 4)设备作业时，设备零部件等松动，设备运行过程中飞出伤人； 5)上下抛接工具等。	II	人员伤亡、财产损失	1)提供控制及设备可靠性； 2)对管道的使用时间和输送量进行合理配置； 3)严格按照岗位/设备操作规程作业； 4)加强设备的点检，及时维保和维修； 5)加强安全教育培训，严禁违章操作，提高作业人员安全意识、警觉。

序号	危害因素	触发条件	危险等级	事故后果	对策措施
2	滑坡、泥石流	1) 充填工业场地布置在断裂破碎带等不良工程地质地段； 2) 布置于滚石、滑坡、泥石流可能影响区域 3) 地下开采造成地表移动； 4) 建构筑物设施置于汇水面较大的区域； 5) 气象条件不详实，截排水设施不完善或失效。	IV	人员伤亡、财产损失	1) 设计阶段，应对充填工业场地进行工程地质勘察，避开不良工程地质地段； 2) 施工中应根据工程地质的变化情况，采取措施及时进行调整； 3) 地下开采应采取措施控制地表移动和变形； 4) 合理优化厂址选址； 5) 根据矿区气象条件，设置可靠的截排洪设施，并加强管理。
3	机械伤害	1) 开停车未打铃或信号失灵，检查人员未及时离开，导致机械伤害事故的发生； 2) 作业人员用手代替工具作业； 3) 运转部位无防护装置或破损； 4) 设备运行中，打开安全防护罩进行检查、清理仓内物料等； 5) 作业人员违章操作，靠近旋转部位； 6) 作业人员在危险区域逗留、休息； 7) 作业人员精神状态不佳或酒后作业等。	III	人员伤亡、财产损失	1) 严格按照岗位/设备操作规程作业； 2) 加强设备的点检，及时维保和维修； 3) 加强安全教育培训，严禁违章操作，提高作业人员安全意识、警觉。
4	高处坠落	1) 高空作业、高处平台作业未采取安全防范措施等； 2) 上下抛接工具； 3) 皮带意外撕裂甩出、零部件松动飞出等；	II	人员伤亡、财产损失	1) 严格按照岗位/设备操作规程作业； 2) 高处作业严格执行作业审批，落实安全防范措施； 3) 作业过程应安排人员监护； 4) 加强教育培训，严禁违章作

序号	危害因素	触发条件	危险等级	事故后果	对策措施
		4)充填站人行梯防护栏高度不足。			业； 5)人行梯设置不小于 1.2m 的防护栏，并日常检查维护。
5	触电	1)设备电源、电气设备线路开关老损漏电； 2)接地不良，设备外壳漏电。	II	人员伤亡、财产损失	1)加强电源、电气线路的检查，发现问题及时维修或更换； 2)加强设备的点检，发现问题及时维保和维修。
6	起重伤害	1)吊具疲劳或过载造成断裂、钢丝绳损坏、脱钩等，作业人员斜拉歪吊； 2)天车司机无证操作，作业人员精神状态不佳或酒后作业等； 3)起吊过程中站位不当，人员在吊物下方行走或停留； 4)未正确佩戴劳动防护用品； 5)无安全警示标志； 6)起吊过程指挥不当，或人员违章作业，操作失误； 7)作业环境照明不良等。	III	人员伤亡、财产损失	1)定期检查起重设备，确保设备正常，其安全保护装置可靠； 2)作业前检查起重吊钩及保险扣、钢丝绳，发现问题及时更换； 3)加强教育培训，起吊过程中严格执行起重岗位操作规程，严禁违章指挥、违章作业； 4)设置安全警示标志，严禁在吊物下方行走或停留； 5)保证现场作业环境照明良好。
7	噪声	1)噪声设备未设消声、隔音装置； 2) 人员没有防护用具。	II	人员伤亡	1) 噪声设备设消声、隔音装置； 2)高噪声场所人员佩戴耳塞。
8	淹溺	事故池未设置警示标志、防护栏等。	II	人员伤亡	1)对可能发生淹溺风险的作业点增设安全警示牌和防护栏杆； 2)加强人员安全教育培训。
9	挡墙坍塌	1) 挡墙出现裂缝、变形垮塌；空区围岩或充填体出现贯通裂隙；	III	人员伤亡、财产损失	1) 定期检查输送管道、钻孔和充填挡墙； 2) 加强管理、严把设计、施工

序号	危害因素	触发条件	危险等级	事故后果	对策措施
		2) 充填排水、排气通道出现堵塞或破损			质量关。

通过对充填系统的危险、有害因素分析，危险等级为IV级的危险因素有滑坡、泥石流；危害等级达到III级的危险因素有机械伤害、起重伤害和挡墙坍塌。因此本系统应根据矿区工程地质、环境地质、气象、地形地貌等条件，从源头上避免因选址形成滑坡、泥石流等重大危险因素；对于易发生的机械伤害、起重伤害和挡墙坍塌也应采取相应的防护措施以控制事故发生。

3.5.2 充填单元安全检查表

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》（GB50830-2013）等相关标准，制定安全检查表对《初步设计》提出的充填系统进行安全检查评价，见表3-10。

表3-10 充填单元安全检查单元

序号	检查内容	依据标准规范	初步设计情况	符合性
充填系统	充填骨料应采用有一定强度、不泥化、无毒无害的物料。有条件时应利用矿山尾砂和掘进、剥离废石作充填骨料。	《有色金属采矿设计规范》 12.1.1	根据《初步设计》，渣滓溪铋矿充填骨料采用全尾砂，胶凝材料采用胶固粉，外加一定量的水。	符合
	充填工作制度宜为每天2班，每班有效工作时间宜为6h。	《有色金属采矿设计规范》 12.2.1	根据《初步设计》，充填工作制度：300d/a，2班/d，每班纯充填时间6.5h，其它时间为准备时间。	符合
	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，充填倍线不宜大于8。	《有色金属采矿设计规范》 12.4.1	《初步设计》未对此项进行描述。	建议补充完善

充填用水的 PH 值不得小于 5。	《有色金属采矿设计规范》 12.3.3	《初步设计》未对此项进行描述。	建议补充完善
制备站内应设井下堵管报警信号和联系充填点的通信和声光信号系统。	《有色金属采矿设计规范》 12.3.7	《初步设计》未对此项进行描述。	建议补充完善
充填料的管道输送参数宜经试验研究确定。无试验数据时,可按类似矿山资料选取。	《有色金属采矿设计规范》 12.4.1	设计采用Φ133×10mm 钢管或采用Φ140×13mm 的 POE 高分子耐磨管作为充填主管,未对此项进行描述。	建议补充完善
管道设应符合下列规定: 主充填垂直管不应设在提升井内,宜采用充填钻孔方式,服务年限长的大型矿山宜设专用充填井。	《金属非金属矿山充填工程技术标准》 4.7.3	根据《初步设计》,充填管道自+384 主斜井斜铺设到井下,下部沿 3 号盲主斜井铺设。	符合
充填钻孔底部管道、主管道等关键位置宜进行压力监测。	《金属非金属矿山充填工程技术标准》 4.9.5	设计在各中段水平弯管和变坡点附近设立压力变送器,在竖(斜)管与各中段水平管连接附近安装管路压力监测装置。	符合
采场或进路充填前应架设坚固的充填挡墙,并安设泄水井或泄水管道,膏体充填可不设泄水设施。	《金属非金属矿山安全规程》6.3.2.10	设计采场或进路充填前应架设坚固的充填挡墙,充填挡墙密闭材料采用 C20 级混凝土。	符合

通过对该矿山充填单元主要安全设施的检查评价,《初步设计》对充填材料、充填系统、工艺流程等进行了设计说明,《初步设计》提出的充填系统建设方案符合有关规范的一般要求,建议下一步安全设施设计中补充完善:充填用水要求、堵管信号和充填点的通信和声光信号,输送试验研究以及充填倍线要求。

3.6 通风系统单元

3.6.1 通风单元预先危险性分析

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定,结合《初步设计》及建设项目实际情况,运用预先危险性分析的评价方法对矿山通风单元进行分析评价。

表 3-11 通风单元预先危险性分析表

序号	危害因素	触发条件	危险等级	事故后果	对策措施
1	中毒窒息	1) 爆破工作面, 特别是独头巷道掘进工作面通风时间不够, 人员提前进入独头巷道; 2) 通风网络布局不合理或有遗漏现象。	IV	设备设施破坏, 人员伤亡	1) 保证爆破工作面通风时间, 严禁人员提前进入; 2) 人员进入爆破工作面前先用检测仪器对空气质量进行检测, 空气中毒害物质浓度达标后方容许人员进入; 3) 设计完善的通风网络, 在将来生产过程通过设置通风构筑物增加通风效果。
2	触电	1) 通风机供电线路架设不当; 2) 漏电保护装置缺失或出现故障; 3) 风机检修时违章作业等。	III	设备设施破坏, 人员伤亡	1) 按照规范、规程要求架设电气线路, 安装漏电保护装置; 2) 加强电气线路、设备的维护保养, 保证其正常运行; 3) 工作时严格遵守安全操作规程, 杜绝违章作业。
3	机械伤害	1) 风机防护罩缺失或损坏; 2) 作业人员违章操作; 3) 工作场所照明不足等。	II	设备设施破坏, 人员伤亡	1) 加强设备维护保养, 针对风机转动部位设置安全防护罩或栅栏; 2) 严格遵守操作规程, 杜绝违章作业; 3) 保证作业场所照明良好。
4	矽肺	1) 通风不良, 长时间暴露在粉尘中; 2) 粉尘含量超限。	III	人员伤亡	1) 凿岩应采取湿式作业, 加强通风; 2) 爆破后和装卸矿(岩)时, 应进行喷雾洒水。凿岩、出碴前, 应清洗工作面 10m 内的巷壁。进风道、人行道及运输巷道的岩壁, 应每季至少清洗一次; 3) 防尘用水, 应采用集中供水方式, 水质应符合卫生标准要求; 4) 接尘作业人员应佩戴防尘口罩; 5) 每年对井下作业人员进行职业

序号	危害因素	触发条件	危险等级	事故后果	对策措施
					病体检，根据体检情况适当调正岗位。
5	高温	1) 通风方式、网络选择不合理、设计风量不足、风机安装不合要求； 2) 因故障或其电力中断而风机停止运转； 3) 掘进作业面和通风不良的采场无局部通风设施等。	II	人员伤亡	1) 根据矿山的特点合理选择通风方式和通风网络，风量应能满足井下各用风点的要求； 2) 通风构筑物（风门、风桥、风窗、挡风墙等）必须由专人负责检查、检修，保持完好严密状态； 3) 掘进作业面和通风不良的采场，必须安装局部通风设施局扇和风筒应按要求布置，随着工作面推进及时调整。
6	噪声	1) 风机质量差，噪声大； 2) 风机安装不到位等。	II	人员伤亡	1) 选用噪声小的优质风机； 2) 按说明书要求安装，采取消音处理。
7	振动	1) 风机质量差，震动大； 2) 风机安装未采取减震措施等。	II	人员伤亡	1) 选用震动小的优质风机； 2) 严格按说明书要求安装，采取减震措施。

通过预先危险性分析得知，通风系统中存在的危险有害因素种类共 7 类，其中危险等级为IV级为 1 类，危险等级为III级的 2 类，危险等级为II的 4 类，其中中毒窒息和矽肺是类似矿山中较为常见的危害，矿山在开拓过程中应重点关注。评价认为，有效采取表中所列安全预防措施可以有效预防中毒窒息等事故发生。

3.6.2 通风单元安全检查表

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）、《有色金属采矿设计规范》（GB 50771-2012）等相关标准，制定安全检查表对《初步设计》提出的通风系统的相关方案进行安全检查评价，对《初步设计》的相关设计内容进行对照检查，见表 3-12。

表 3-12 通风单元安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合性
通风 防尘 系统	矿井应建立机械通风系统。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.2.1	矿山设计采用+384m 主斜井、1号主斜井、325 平硐进风，利用+380m 东回风井、+400m 西回风井回风，采用抽出式通风系统。	符合
	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。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.2.4	设计新鲜空气通过+384m 主斜井、1号主斜井、325 平硐进入井下，无有害物质污染，主要进风风流未通过采空区或塌陷区。	符合
	箕斗井、混合井作进风井时，应采取有效的净化措施，保证空气质量。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.2.5	《初步设计》未明确箕斗井的净化措施。	建议补充完善
	采场、二次破碎巷道和电耙巷道应利用贯穿风流通风或机械通风。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.2.7	采场设有回风天井，利用贯穿风流通风。	符合
	采用凿岩爆破法掘进应遵守下列规定：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》6.1.4.1	设计采用喷雾洒水和湿式凿岩等降尘措施。	符合
	矿井进风应满足下列要求： —井下工作人员供风量不少于 $4 \text{ m}^3/(\text{min} \cdot \text{人})$ ； —排尘风速：硐室型采场不小于 0.15 m/s ，饰面石材开采时不小于 0.06 m/s ；巷道型采场和掘进巷道不小于 0.25 m/s ；电耙道和二次破碎巷道不小于 0.5 m/s ；箕斗硐室、装矿皮带道等作业地点的风速不小于	《金属非金属矿山安全规程》6.6.1.3	《初步设计》按万吨风量比、井下作业人员需风量、各工作面 and 硐室需风量、井下柴油设备所需风量以及排尘风量进行计算，取最大值渣滓溪锑矿总需风量为 $54.6 \text{ m}^3/\text{s}$ ，满足规程要求的各作业点的所需风量和风速。	符合

检查项目	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合性
	0.2 m/s; —破碎机硐室:采用旋回破碎机的,风量不小于12m/s;采用其他破碎机的,风量不小于8 m ³ /s,采用2台破碎设备时,不小于12m ³ /s; —柴油设备运行时供风量不小于4m/(min•kW)。			
	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	设计主扇风机配备备用电动机,并有能迅速调换电机的设备。	符合
主扇	主通风设施应能使矿井风流在10 min内反向,反风量不小于正常运转时风量的60%。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.3.3	设计通风机的反风通过交流接触器改变电源相序来实现电动机的正、反向运行控制反风,在需要反风时,可采用倒转反风。	符合
	选取主要通风机的风量应等于矿井总风量乘以主要通风机风硐装置的漏风系数;主要通风机的风压应等于矿井最大阻力损失加上主要通风机风硐装置的阻力损失与风机出口动压损失,还应考虑自然风压的影响。	《金属非金属地下矿山通风技术规范通风系统》6.5.1.1	《初步设计》根据通风阻力计算结果,考虑设备漏风系数和压力损失,分别在井下+325m中段东翼安装1台FKZ-NO.13/90型轴流式节能风机,西翼-115m中段机安装1台FBCZ-NO12/45型号主扇风机,西翼+325m中段机站安装1台FBCZ-NO13/55型轴流式节能风机。	符合
主通风硐室	主通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。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.3.4	初步设计未对此项进行描述。	建议补充完善
局部通风	掘进工作面 and 通风不良的工作场所,应设局部通风设施,并应有防止其被撞击破坏的措施。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.3.5	设计选用YBY-11型系列风机供井下通风困难的工作面使用。	符合

检查项目	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合性
	局部通风应采用阻燃风筒。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.3.6	设计局部风机配备阻燃风筒。	符合
通风构筑物	风门的设计应符合下列规定：需设风门的主要运输巷道应设两道风门，两道风门的间距，有轨运输时应大于1列列车的长度，无轨运输时应大于运行设备最大长度的2倍；手动风门应与风流方向成80°~85°的夹角，并应逆风开启；风门安装应严密，主要风门的墙垛应采用砖、石或混凝土砌筑。	《有色金属采矿设计规范》11.2.2	设计在+325m平硐、1号主斜井与各中段连接处、-160m中段、-205m中段与东翼回风井之间设置一扇调节风门，调节风门的过风量，并对风门的类型、设置情况提出了要求，符合规范要求。	符合
	通风构筑物（风门、风桥、风窗和挡风墙等）的建筑应牢固、密闭性好，应由专人负责检查维护、保持严密完好状态。	《金属非金属地下矿山通风技术规范-通风系统》6.4.1	《初步设计》未对此项进行描述。	建议补充完善

通过采用安全检查表对通风系统通风防尘系统、主扇、主通风机硐室、局部通风、通风构筑物等符合性评价，《初步设计》提出的通风系统建设方案符合有关规范的一般要求。建议在下一步设计中补充完善：箕斗井、混合井作进风井的净化措施，主通风机房测量仪表设置情况和风门管理要求进行说明。

3.6.3 矿井总需风量定量评价

以总需风量为例，对矿井总需风量进行定量分析如下。

1) 按万吨风量比计算全矿井总风量

$$Q_T = Aq$$

其中： Q_T ——矿井总风量， m^3/s ；

A —渣滓溪锑矿工区年产量，21万t。

q ——万吨风量比，小型矿井 $q=2.0\sim 4.5\text{m}^3/\text{s}\cdot\text{万 t}$ 。

《初步设计》选取的渣滓溪梯矿通风系统总需风量为 $42\text{m}^3/\text{s}$ ，按上式计算万吨风量为 2.0，满足小型矿井万吨风量比要求。

2) 按井下工作人员所需的风量计算全矿井总风量

根据《金属非金属矿山安全规程》要求，井下工作人员供风量不少于 $4\text{m}^3/\text{min}\cdot\text{人}$ ，按该项目井下同时工作的最多人数（120 人）计算，所需总风量为 $4\text{m}^3/\text{min}\times 120=480\text{m}^3/\text{min}=8\text{m}^3/\text{s}$ 。《初步设计》选取的矿井通风系统供风量满足本条要求。

3) 按各工作面需要的最大风量、硐室及其它地点实际需要风量计算全矿的总风量

$$Q_r = k_1 k_2 (\sum Q_s + \sum Q_{s'} + \sum Q_j + \sum Q_r + \sum Q_H)$$

式中： $\sum Q_s$ ——回采工作面所需风量之和， m^3/s ；

$\sum Q_{s'}$ ——备用回采工作面所需风量之和， m^3/s ；

$\sum Q_j$ ——掘进工作面所需风量之和， m^3/s ；

$\sum Q_r$ ——硐室所需风量之和， m^3/s ；

$\sum Q_H$ ——其它地点所需风量之和， m^3/s ；

k_1 ——外部漏风系数，取 $k_1=1.15$ ；

k_2 ——内部漏风系数，取 $k_2=1.10$ 。

(1) 回采工作面所需风量，设计采矿方法以巷道型采场为主，最大宽度为 4m。按爆破后排烟和排尘计算，取其中最大值，并对风速进行验算。

①按排除炮烟计算回采工作面需风量

$$Q=25.5 (AL_0S)^{1/2}/t=25.5 \times (85 \times 50 \times 14)^{1/2}/1800=3.46\text{m}^3/\text{s}$$

式中： A ——一次爆破炸药量，根据机械化上向水平进路充填法爆破参数计算，取 85kg；

L_0 ——采场长度一半，50m；

S ——采场工作面断面积，按最大采幅， 14m^2 ；

t ——通风时间，一般取 1800s。

按 3 个生产采场、2 个备采采场（按生产采场 50%需风量配风）计算回采工作面需风量为 $4.4\text{m}^3/\text{s}$ 。

②按排尘风速所需风量计算回采工作面需风量

根据《金属非金属矿山安全规程》规定，井下湿球温度一般在 20°C~27°C 之间，工作面最低风速为 0.5m/s，最高风速为 4m/s。设计浅孔留矿嗣后充填法、上向水平分层充填法、机械化上向水平进路充填法同时配合使用，以巷道式采场为主。验算如下：

$$Q_{hs}=SV$$

式中： Q_{hs} —工作面排尘所需风量， m^3/s ；

S —工人和产生设备所在的过风断面面积，留矿法时取 $S=14m^2$ ；

V ——硐室型采场最低风速不得小于 0.15m/s，巷道型采场最低风速不小于 0.25m/s，且湿球温度为 25°C~27°C 时，风速不小于 0.5m/s，取 $V=0.6m/s$ 。

经计算，单个采场需风量为 3.5 m^3/s 。按 6 个生产采场、3 个备采采场（按生产采场 50%需风量配风）计算回采工作面需风量为 26.4 m^3/s 。

（2）掘进工作面需要风量计算

据《有色金属采矿设计规范》：掘进断面小于 5 m^2 时，取 1~1.5 m^3/s ；掘进断面为 5.0~9.0 m^2 ，掘进工作面需风量为 1.5~2.5 m^3 。巷道掘进断面一般大于 5.0 m^2 ，需风量取 2.0 m^3 ，设计设 3 个掘进工作面，故掘进工作面需风量（ $\sum Q_d$ ）取 6 m^3/s 。

（3）井下需风硐室主要有变电硐室、盲斜井提升硐室等，根据通风路线，该部分硐室处在风流中，无需额外配风。

（4）该矿炸药库设在地表，故井下不设计专门的炸药库。

渣滓溪正常生产时，设计按 6 个采场、3 个备采采场、3 个掘进工作面均衡组织生产；故矿井生产时需要风量总和：

$$Q=\sum Q_h+\sum Q_f+\sum Q_d+\sum Q_r=21+5.4+6=32.4m^3/s$$

4）井下柴油设备所需风量

设计矿山采用机械化上向水平进路充填法时，采场内采用具有矿安标志的矿用柴油地下自卸车出矿，正常生产需要配备 4 台 UQ-6 型地下自卸车同时运输。根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）：有柴油设备运行的矿山，按 4 $m^3/(min kW)$ 计算。UQ-6 地下自卸车功率为 60kW，计算矿井需风量为 960 m^3/min （16 m^3/s ）。

综上所述，《初步设计》提出的渣滓溪锑矿通风系统供风量（42 m^3/s ）能够满足井下工作面、硐室等作业地点需风量要求。

3.7 供电系统单元

3.7.1 供配电设施单元预先危险性分析

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定，结合《初步设计》及建设项目实际情况，运用预先危险性分析的评价方法对矿山供电单元进行分析评价。

表 3-13 供配电设施单元预先危险性分析表

序号	危害因素	触发条件	危险等级	事故后果	对策措施
1	触电	1) 供配电系统设计不合理或不按设计布设； 2) 井下变电所高压馈电线、低压母线及送至工作面的馈线无检漏装置或提示灯； 3) 井下各级配电电压超过规定值； 4) 井下电缆敷设位置不当，悬挂高度、间距不够； 5) 井下电气设备未接零或未保护接地； 6) 照明不良； 7) 变压器或者高压设备周围无防护隔离栏，高压电器控制柜误操作； 8) 停电检修时未采取必要的措施及警示； 9) 电气工作人员操作电气设备时违章操作或未使用防护用品； 10) 工人违章作业等。	III	设备设施破坏，人员伤亡	1) 按规范要求设计供配电系统，按设计要求安装供电设备和布设供电线路； 2) 井下变电所高压馈电线，应设检漏装置，低压母线及送至工作面授馈线，应设断开电源的检漏装置或指示灯； 3) 按照要求敷设井下电缆； 4) 电气设备都应接地，禁止接零； 5) 井下作业地点、安全道和通往作业地点的人行道，都应有照明； 6) 变压器或者高压设备周围应设防护隔离栏，并悬挂着防止触电的警示标志； 7) 高压电器控制柜应注明编号、用途及停送电标志； 8) 停电检修时，所有已切断的开关均要加锁，必须验电、放电和将线路接地，并且悬挂“有人作业，严禁送电”的警示牌； 9) 电气工作人员操作 700V 以上的电气设备，必须使用防护用品（绝缘手套、绝缘靴、绝缘垫和绝缘台）； 10) 相关人员持证上岗，按章操作。

序号	危害因素	触发条件	危险等级	事故后果	对策措施
2	突然断电	电源突然断电。	IV	设备设施破坏, 人员伤亡	矿山应采用备用电源。
3	火灾放炮	1) 雷击; 2) 电气设备、线路起火等。	III	设备设施破坏, 人员伤亡	1) 设置避雷装置; 2) 采用防火防爆电气设备; 3) 线路定期检修; 4) 选用有生产资质的厂家的产品, 并按规定检测检验; 5) 油料与主要设备保持一定距离, 配置相应灭火装置、器材和安全警示标志。
4	雷击	井口线路终端及变电所无避雷装置等。	IV	设备设施破坏, 人员伤亡	在架空线与电缆连接处, 应设置避雷装置; 变电所应有独立的防雷系统。
5	短路灼伤	1) 线路破坏, 包括: 撞击、烧坏、炸坏等; 2) 电源突然断电; 3) 磁场环境下对用电设备的影响; 4) 电缆过载导致电缆发热。	II	设备设施破坏, 人员伤亡	1) 电缆悬挂高度应不受运输车辆撞击; 2) 水平或倾斜巷道内的电缆悬挂点的间距不大于 3m; 3) 电缆线不应挂在风、水管上方, 电缆上禁止悬挂任何物件; 4) 井下变配电室应远离采场布置, 减少磁场对供配电设备的干扰; 5) 矿山应具备备用电源; 一级负荷电缆线应具备双回路结构。

通过预先危险性分析得知, 供配电设施单元中存在的危险危害种类共 5 类, 危险等级为IV级为 2 类, 危险等级为III级的 2 类, 危险等级为II级的 1 类, 其中突然停电和触电是矿山容易发生的电气事故, 矿山在建设生产过程中应重点关注。评价认为, 上表中列出了供配电设施单元中一般涉及到的危险因素以及事故发生的原因, 有效采取表中所列措施可以有效预防事故发生。

3.7.2 供配电设施符合性检查评价

根据《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)、《矿山电力设计标准》

(GB50070-2020)、《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》(安监总管一〔2013〕101号)等制定安全检查表,对《初步设计》提出的矿山电气设施进行了安全检查评价。

表 3-14 供配电设施单元安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	初步设计情况	检查结果
电源	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矿山全部一级负荷电力需求。应采取措施保证两个电源不会同时损坏。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.1.1	设计利旧现有供电电源,电源引自奎溪电站,引入一路 35kV 高压至矿区 35kV 变电站,另一路引入 10kV 高压至矿区 10kV 开关站,一工一备。从 10kV 开关站引出 10kV 高压并入井下输送电路,作为井下供电第二电源。利旧配备的 3×500kW 的柴油发电机作为应急电源,通过升压并入井下供电线路。	符合
	井下变电所的电源及供电回路设置应符合下列规定: (1) 由地面引至井下主变电所和其他井下变电所的电力电缆,其总回路数不应少于两回路;当任一回路停止供电时,其余回路的供电能力应能承担井下全部负荷。 (2) 有一级负荷的井下主变电所、主排水泵房变电所和其他变电所,应由双重电源供电。	《矿山电力设计规范》 4.1.4	(1) 地表变电站引至井下变配电硐室下井电缆有两路,当任一回路停止供电时,其余回路的供电能力应能承担井下全部负荷。 (2) +110m 中段水泵房变配电硐室、-250m 中段变配电硐室、-340m 中段变配电硐室均由双重电源供电。	符合
供配电系统	井下采用的电压应符合下列规定: —高压,不超过 35kV; —低压,不超过 1140V; —运输巷道、井底车场照明,不超过 220 V; 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	《金属非金属矿山安全规程》6.7.1.4	设计井下高压 10kV,井下低压动力设备采用 380V,主要运输巷道照明采用 220V,采掘工作面照明采用 36V。	符合

检查项目	检查内容	检查依据	初步设计情况	检查结果
	超过 36 V；行灯电压不超过 36 V； —手持式电气设备电压不超过 127 V； —电机车牵引网络电压：交流不超过 380 V；直流不超过 750 V。			
	井下主变、配电所和具有低压一级负荷的变、配电所的配电变压器不得少于 2 台；1 台停止运行时，其余变压器应能承担全部负荷。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.1.5	+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、-115m 中段变配电硐室、-250m 中段变配电硐室、-340m 中段变配电硐室均配备 2 台同型号的变压器。	符合
	向井下采场供电的 6kV~35kV 系统中性点不得采用直接接地系统。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.1.6	设计供井下低压动力设备中性点不接地。	符合
电缆	井下应采用低烟、低卤或无卤的阻燃电缆。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.2.1	设计井下高压 10kV 电缆采用型号为 WD-MYJY23-6/10kV 的无卤低烟电力电缆，低压电缆采用型号为 WD-MYJY23-0.6/1kV 的无卤低烟电力电缆。	符合
	井下电缆应符合下列要求： —在竖井井筒或倾角 45°及以上的井巷内，固定敷设的电缆应采用交联聚乙烯绝缘粗钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆或聚氯乙烯绝缘粗钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆； —在水平巷道或倾角小于 45°的井巷内，固定敷设的高压电缆应采用交联聚乙烯绝缘钢带或细钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆、聚氯乙烯绝缘钢带或细钢丝铠装聚氯乙烯护套电力	《金属非金属矿山安全规程》6.7.2.2	设计高压 10kV 电缆采用型号为 WD-MYJY23-6/10kV 的矿用交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚烯烃护套无卤低烟电力电缆，低压电缆采用型号为 WD-MYJY23-0.6/1kV 的矿用交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚烯烃护套无卤低烟电力电缆。	符合

检查项目	检查内容	检查依据	初步设计情况	检查结果
	<p>电缆：</p> <p>—移动式变电站的电源电缆应采用井下矿用监视型屏蔽橡套电缆；</p> <p>—非固定敷设的高低压电缆、移动式和手持式电气设备应采用矿用橡套软电缆；</p> <p>—移动式照明线路应采用橡套电缆；有可能受机械损伤的固定敷设照明电缆应采用钢带铠装电缆；</p> <p>—硐室内应采用塑料护套钢带（或钢丝）铠装电缆；</p> <p>—井下信号和控制用线路应采用铠装电缆；</p> <p>—矿用橡套电缆的接地芯线不应兼作其他用途；</p> <p>—重要电源电缆、移动式电气设备的电缆及井下有爆炸危险环境的低压电缆应采用铜芯电缆。</p>			
电气设备及其保护	<p>井下 3 kV ~ 35 kV 配电系统单相接地保护应符合下列规定：</p> <p>—中性点不接地、高电阻接地或消弧线圈接地时，变、配电所的高压馈出线上应装有选择性的单相接地保护；接地保护应动作于跳闸或信号；向移动变电站供电的高压馈出线，应装设有选择性的单相接地保护，保护应无时限地动作于跳闸；</p> <p>—中性点低电阻接地时，井下各级变、配电所高压馈线均应装设二段零序电流保护；其第一段应采用动作时限不长于 0.3 s 的零序电流速断，直接向电动机、变压器和移动变电站供电的高压馈线应采用无时限的零序电流速断；第二段应采用零序过电流</p>	《金属非金属矿山安全规程》6.7.3.4	设计供井下低压动力设备中性点不接地；井下各配电硐室低压配电采用 IT 系统。设计提出了井下电气设备的接地保护要求。	符合

检查项目	检查内容	检查依据	初步设计情况	检查结果
	保护，时限应与相间过电流保护相同。			
电气硐室	电气硐室应符合下列要求： —不应采用可燃性材料支护； —硐室的顶板和墙壁应无渗水； —中央变电所的地面应比其入口处巷道底板高出 0.5 m 以上；与水泵房毗邻时，应高于水泵房地面 0.3 m； —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 0.2 m； —硐室地面应以 2‰~5‰的坡度向巷道等标高较低的方向倾斜； —电缆沟应无积水。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.4.1	设计要求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；未对采区变电所及其他电气硐室的地面与其入口处的巷道底板高差提出要求，未对电气硐室支护作出要求。	建议补充完善
	电气设备硐室应符合下列规定： —长度超过 9m 的硐室，应在硐室的两端各设一个出口； —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	《初步设计》未对此项进行描述。	建议补充完善
照明	井下所有作业地点、安全通道和通往作业地点的通道均应设照明。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.5.1	在运输巷道、井底车场每隔 10m 和巷道拐弯及岔岔处安装一盏矿用节能型照明灯，灯具金属外壳接地。	符合
	照明变压器应采用专用线路供电。照明电源应从其供电变压器低压出线侧的断路器之前引出。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.5.4	照明变压器采用专用线路供电。照明电源从其供电变压器低压出线侧的断路器之前引出。	符合
	井下照明灯具应防水、防潮、防尘；井下爆破器材库照明应采取防爆措施。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.5.5	所有照明灯具选用节能低耗产品，并带有无功补偿装置，照明灯具选用防水、防潮、防尘型矿用灯具。	符合
保护接地	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	坑内所有电气设备的金属外壳及电缆的配件、金属外皮等均接地。巷道中接	符合

检查项目	检查内容	检查依据	初步设计情况	检查结果
			近电缆线路的金属构筑物等也接地。坑内电气设备保护接地系统形成接地网。	
	下列地点应设局部接地装置： —采区变电所和工作面配电点； —电气设备硐室； —单独的高压配电装置； —连接高压电力电缆的接线盒金属外壳。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.6.4	设计在配电硐室、低压配电点、连接电力电缆的接线盒等处设置局部接地装置。	符合
	井下电气设备保护接地系统应符合下列规定： —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； —需要接地的设备和局部接地极均应与接地干线连接； —不应将两组主接地极置于同一个水仓或集水井内； —移动式电气设备应采用矿用橡套电缆的接地芯线接地。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.6.5	设计在井下积水井或沉淀池两组主接地极，专用接地干线、接地母线及连接主接地极的接地支线在各巷道连成接地网引至主接地极，并与上部接地网连成一体。	符合
防雷设施	经由地面架空线路引入井下变（配）电所的供电电缆，应在架空线与电缆连接处装设避雷装置。	《矿山电力设计规范》4.1.5	设计在10kV各段母线均装设氧化锌避雷器，以防感应雷过电压。	符合

通过对该矿山电气单元主要安全设施的检查评价，《初步设计》对供电电源、供配电系统、电气设备、接地保护措施等进行了设计说明，建议下一步安全设施设计中补充完善：电气硐室的支护、采区变电硐室与巷道底板之间高差以及硐室安全设施的要求。

3.8 防排水与防灭火单元

3.8.1 防排水子单元

1) 防排水预先危险性评价

矿山井下排水采用三级接力排水，本节采用预先危险分析表对防排水系统中可能存在的危险有害因素进行辨识分析，如下表所示。

表 3-15 防排水子单元预先危险性分析表

序号	危害因素	触发条件	危险等级	事故后果	对策措施
1	透水	1) 水文地质条件不清，遇地质变化带发现不及时； 2) 井下涌水量调查和计算不准确，排水设施不完善； 2) 未采取相关措施或措施不当，导致地表水、老窿水涌入井下。	IV	人员伤亡	1) 加强地质调查、勘察，查明水文地质条件； 2) 根据最大涌水量按规程要求布置井下排水设施，并加强对排水设施的监测和维护； 3) 井口、导水通道采取截流和封堵措施； 4) 严格采取探放水措施，坚持“有疑必探、先探后掘”的原则。
2	淹溺	井下水窝旁无警示牌和安全防护栏。	II	人员伤亡	在井下水窝旁设置可靠的安全防护栏杆，并做好照明和安全警示标志。
3	噪声伤害	水泵房无隔音装置或作业人员无个人隔音防护器具	II	人员伤亡	在水泵房设置隔音控制室或作业人员佩戴防护用具
4	井下水灾	1) 水文地质条件不清，涌水量计算不准； 2) 水仓、水泵、管道设计能力不足，或无备用设施； 3) 地表水、老窿水涌入； 4) 排水设施故障； 5) 井下停电。	III	人员伤亡、财产损失	1) 进一步开展矿区水文地质调查，查明水文地质条件； 2) 根据最大涌水量按规程要求设置排水系统； 3) 井口、导水通道采取封堵措施； 4) 加强对排水设施的监测和维护； 5) 主泵房采用双回路电源。
5	电气伤害	检修水泵时违章作业	II	人员伤亡、财产损失	检修时断开电源，按规程操作

通过预先危险性分析得知，矿山防排水系统存在的危险危害主要有表中所列 5 类，危险等级为 III 级为 2 类，危险等级为 II 级为 3 类。评价认为，上表中列出了排水系统中一般涉及到的危险因素以及事故发生的原因，有效采取表中所列安全预防措施可以有效预防事故发生。

2) 防排水系统符合性评价

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（中华人民共和国劳动部令第4号）编制了安全检查表，对《初步设计》提出的防排水系统进行安全检查评价。

表 3-16 防排水系统符合性安全检查表

序号	检查内容	依据标准规范	初步设计情况	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）	矿山在各个井口以及工业场地、废石场上游修筑可靠的截洪和排水设施拦截山坡汇水。	符合
2	对接近水体的地带或与水体有联系的可疑地段，应坚持“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	《初步设计》提出了探放水相关要求。	符合
3	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	根据《初步设计》显示，各水泵房均设置两路排水管路，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。	符合
4	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。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.4.1	矿山最低中段水仓为-340m 中段水仓，水仓采用两条独立的巷道形成主、副水仓，主水仓长度 62.3m，容积 294m ³ ，副水仓长度 42.2m，容积 201m ³ ，水仓总容积 495m ³ 。水仓能容纳 8.1h 正常涌水量。	符合

序号	检查内容	依据标准规范	初步设计情况	符合性
5	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	根据《初步设计》显示，在+110m 中段水泵房安装了 MD150-50×5（P）型水泵 3 台，一用一备一检修，在-250m 中段水泵房安装了 MD150-50×8 型水泵 3 台，一用一备一检修，在-340m 中段水泵房安装了 MD150-50×3（P）型水泵 3 台，一用一备一检修，排水能力满足要求。	符合

通过采用安全检查表对矿山防排水系统的情况检查评价，《初步设计》中水泵、水仓设置合理，相关安全设施符合相关法律、规范要求，建议矿山生产过程中及时维护斜井和平巷水沟，保持排水路线畅通。

3) 排水能力校核

根据《初步设计》，+325m 中段及以上采用平硐自流排水，利旧现有+325m 以下机械排水系统，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。

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

+110m 中段水泵房安装了 MD150-50×5（P）型水泵 3 台，一用一备一检修，单台水泵流量 150m³/h，扬程 250m，配套 YE2-315L1-4 型电机，功率为 160kW，电压为 380V，配套为两趟Φ159×6mm 排水钢管。

-250m 中段水泵房安装了 MD150-50×8 型水泵 3 台，一用一备一检修，单台水泵流量 130m³/h，扬程 400m，配套 YK3-355M-4 型电机，功率为 250kW，电压为 380V，配套为两趟Φ159×6mm 排水钢管。

-340m 中段水泵房安装了 MD150-50×3（P）型水泵 3 台，一用一备一检修，单台水泵流量 150m³/h，扬程 150m，配套 YBK3-315S-2 型电机，功率为 110kW，电压为 380V，配套为两趟Φ219×6mm 排水钢管。

1) 汇水量和涌水量

井下正常排水量为 $79.17\text{m}^3/\text{h}$ ，最大排水量为 $123.96\text{m}^3/\text{h}$ 。

2) +110m 中段水泵房水泵排水能力效核

(1) 工作水泵排水能力效核

$$T=Q_{\text{日}}/Q_{\text{泵}}$$

式中： $Q_{\text{日}}$ —一日正常涌水量；

$Q_{\text{泵}}$ —工作水泵排水量；

工作水泵排出井巷一昼夜的正常涌水量时间 $T=79.17\times 24/150=12.67\text{h}$ ；

因此，+110m 中段水泵房工作水泵可在 12.67h 内排出井巷一昼夜的正常涌水量，满足工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量的规定要求。

(2) 其他水泵排水能力校核

除一台检修排水泵外，其他水泵均用于应急排水泵。

$$T=Q_{\text{日}}^*/Q_{\text{泵}}^*$$

式中： $Q_{\text{日}}^*$ —矿山最大涌水量；

$Q_{\text{泵}}^*$ —工作水泵和备用水泵排水量；

工作水泵和备用水泵排出井巷一昼夜的最大涌水量时间： $T=123.96\times 24/(2\times 150)=9.92\text{h}$ 。

因此，+110m 中段水泵房工作水泵和备用水泵可在 9.92h 内排出井巷一昼夜的最大涌水量，满足工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜最大涌水量的规定要求。

(3) 排水管校核

-250m 中段水泵房选用排水管径 $\phi 159\times 6\text{mm}$ 的两趟无缝钢管。

因此，排水管路满足《金属非金属矿山安全规程》（16423-2020）6.8.4.4 规定，井筒内应装设两条相同排水管，其中一条工作，一条备用。

(4) 水泵扬程校核

根据《采矿设计手册》排水泵排水总扬程校核公式进行计算：

$$H' = K \times H$$

式中： H' ——水泵所需总扬程，m；

K ——扬程系数， $K=1.1$ ；

H——排水高度，H=215m；

八中段水泵房水泵所需总扬程 $H' = 1.1 \times 215 = 236.5\text{m}$ 。

选用的 MD150-50×5 型矿用耐磨多级离心式水泵扬程为 250m，大于所需扬程。

因此，水泵排水扬程选择合理。

3) -250m 中段水泵房水泵排水能力效核

(1) 工作水泵排水能力效核

$$T = Q_{\text{日}} / Q_{\text{泵}}$$

式中： $Q_{\text{日}}$ —一日正常涌水量；

$Q_{\text{泵}}$ —工作水泵排水量；

工作水泵排出井巷一昼夜的正常涌水量时间 $T = 79.17 \times 24 / 130 = 14.62\text{h}$ ；

因此，-250m 中段水泵房工作水泵可在 14.62h 内排出井巷一昼夜的正常涌水量，满足工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量的规定要求。

(2) 其他水泵排水能力校核

除一台检修排水泵外，其他水泵均用于应急排水泵。

$$T = Q_{\text{日}}^* / Q_{\text{泵}}^*$$

式中： $Q_{\text{日}}^*$ —矿山最大涌水量；

$Q_{\text{泵}}^*$ —工作水泵和备用水泵排水量；

工作水泵和备用水泵排出井巷一昼夜的最大涌水量时间： $T = 123.96 \times 24 / (2 \times 130) = 11.44\text{h}$ 。

因此，-250m 中段水泵房工作水泵和备用水泵可在 11.44h 内排出井巷一昼夜的最大涌水量，满足工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜最大涌水量的规定要求。

(3) 排水管校核

-250m 中段水泵房选用排水管径 $\phi 159 \times 6\text{mm}$ 的两趟无缝钢管。

因此，排水管路满足《金属非金属矿山安全规程》（16423-2020）6.8.4.4 规定，井筒内应装设两条相同排水管，其中一条工作，一条备用。

(4) 水泵扬程校核

根据《采矿设计手册》排水泵排水总扬程校核公式进行计算：

$$H' = K \times H$$

式中：H' ——水泵所需总扬程，m；

K——扬程系数，K=1.1；

H——排水高度，H=100m；

-250m 水泵房水泵所需总扬程 $H' = 1.1 \times 360 = 396\text{m}$ 。

选用的 MD150-50×8 型矿用耐磨多级离心式水泵扬程为 400m，大于所需扬程。因此，水泵排水扬程选择合理。

4) -340m 水泵房水泵排水能力效核

(1) 工作水泵排水能力效核

$$T = Q_{\text{日}} / Q_{\text{泵}}$$

式中：Q_日—日正常涌水量；

Q_泵—工作水泵排水量；

工作水泵排出井巷一昼夜的正常涌水量时间 $T = 79.17 \times 24 / 150 = 12.67\text{h}$ ；

因此，-340m 水泵房工作水泵可在 12.67h 内排出井巷一昼夜的正常涌水量，满足工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量的规定要求。

(2) 其他水泵排水能力校核

除一台检修排水泵外，其他水泵均用于应急排水泵。

$$T = Q_{\text{日}}^* / Q_{\text{泵}}^*$$

式中：Q_日^{*}—矿山最大涌水量；

Q_泵^{*}—工作水泵和备用水泵排水量；

工作水泵和备用水泵排出井巷一昼夜的最大涌水量时间： $T = 123.96 \times 24 / (2 \times 150) = 9.92\text{h}$ 。

因此，-340m 中段水泵房工作水泵和备用水泵可在 0.41h 内排出井巷一昼夜的最大涌水量，满足工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜最大涌水量的规定要求。

(3) 排水管校核

-340m 中段水泵房选用排水管径 $\phi 219 \times 6\text{mm}$ 的两趟无缝钢管。

因此，排水管路满足《金属非金属矿山安全规程》（16423-2020）6.8.4.4 规定，井筒内应装设两条相同排水管，其中一条工作，一条备用。

(4) 水泵扬程校核

根据《采矿设计手册》排水泵排水总扬程校核公式进行计算：

$$H' = K \times H$$

式中：H' ——水泵所需总扬程，m；

K——扬程系数，K=1.1；

H——排水高度，H=90m；

-340m 中段水泵房水泵所需总扬程 $H' = 1.1 \times 90 = 99\text{m}$ 。

选用的 MD150-50×3（P）型矿用耐磨多级离心式水泵扬程为 100m，大于所需扬程。因此，水泵排水扬程选择合理。

（5）水仓容积效核

初步设计显示：-340m 中段水仓有效容积为 495m³。

总仓容排水时间： $T = Q_{\text{仓}} / Q_{\text{h}}$

式中：Q_仓——总仓容积；

Q_h——矿山日常涌水量；

-340m 中段水仓排水时间： $T = 495 / 60.96 = 8.12\text{h}$

经计算，-340m 中段水仓可容纳 8.12h 的矿山日正常涌水量，满足《规程》所要求的最低中段水仓总容积应能容纳 4h 的正常涌水量。

同理计算，可知利旧的+110m 中段和-250m 中段的水泵房水泵排水能力、水泵扬程、水仓容积均满足规范要求。

3.8.2 防灭火子单元

1) 防灭火预先危险性评价

本节采用预先危险分析表对防灭火系统中可能存在的危险有害因素进行辨识分析，如下表所示。

表 3-17 防灭火子单元预先危险性分析表

序号	危害因素	触发条件	危险等级	事故后果	对策措施
1	明火	1.明火照明、明火取暖。 2.吸烟：未熄灭的烟头引燃炸药、木材、用过的油棉纱等。	II	人员伤亡、财产损失	1) 制定动火管理制度，加强对明火的管理。 2) 井下使用过的废油、棉纱、布头等易燃物应妥善保管并及时运到地面集

序号	危害因素	触发条件	危险等级	事故后果	对策措施
		3.油棉纱等易燃物燃烧。 4.井口火源进入井下。			中处理。 3) 加强对吸烟、明火的管理,特别是在爆破器材运输(送)、使用和贮存中。 4) 禁止用明火和火炉直接接触的方法加热井内空气;禁止用明火烘烤井口冻结的管道。 5.制定防止地面火源进入井下的措施,禁止井口附近出现易燃物和明火。
2	焊接作业	1.井口焊接作业引起着火。 2.焊接火花引燃作业场地的油棉纱、木材或其它可燃物。	II	人员伤亡、财产损失	1) 在井口和井下进行焊接和切割作业时,应严格按照安全规程作业,并报主管负责人批准;制定相应的防火措施。 2) 在井筒内进行焊接作业时,必须派专人监护防火工作,焊接完毕后,应严格检查和清理现场。 3) 在井筒内或井口进行焊接作业时,应停止井筒中其它作业,必要时设置信号与井口联系以确保安全。
3	电气原因	1.电气线路、照明灯具、电气设备短路。 2.大灯泡烘烤爆破器材或其它物件。 3.电炉取暖。 4.电气线路特别是临时线路接触不良、接触电阻过高造成局部过热。 5.电气设备过负荷引起过热。	II	人员伤亡、财产损失	1) 正确选择、装配和使用电气设备及电缆,过流、接地、漏电保护齐全。 2) 禁止使用电热器和灯泡取暖、防潮和烤物。 3) 井下输电线路和支流回馈线路,通过有易燃材料的场所时,必须采取防止漏电和短路的安全措施。 4) 严禁将易燃易爆器材存放在电缆接头、临时照明灯具接头或接地极附近。 5) 设置完善的井下电气保护设施,防止电气设备过负荷。
4	机械摩擦	机械摩擦,引起局部过热。达到润滑油的着火点。	II	人员伤亡、财产损失	严格机械设备管理与维护,防止润滑油着火。
5	火灾爆炸	井下使用柴油设备较多,柴油为易燃物品,柴油着火导致火灾爆	III	人员伤亡、财产损失	1) 井下柴油设备或油压设备,严禁出现漏油,出现漏油应及时处理; 2) 井下各种油类,应单独存放于安全

序号	危险因素	触发条件	危险等级	事故后果	对策措施
		炸。			地点； 3) 向地下运送燃料油、润滑油及液压油，应使用专用的油罐车或油桶，运油时应做到不渗油且防火、防静电；

通过预先危险性分析得知，防灭火系统存在的危险危害主要有表中所列 5 类，危险等级为Ⅲ级的 1 类，危险等级为Ⅱ级的 4 类。评价认为，上表中列出了防灭火系统中一般涉及到的危险因素以及事故发生的原因，有效采取表中所列安全预防措施可以有效预防事故发生。

2) 防灭火符合性评价

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）编制了安全检查表，对《初步设计》提出的防灭火系统进行安全检查评价。

表 3-18 防灭火单元符合性安全检查表

序号	检查内容	依据标准规范	初步设计情况	符合性
1	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	设计井下消防与生产供水共用一套管路。	符合
2	下列场所应设消防栓： —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	设计在中段井底车场设置消防栓。	符合
3	井下消防系统应符合下列规定： —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 。 —消防栓栓口动压力应为 0.25MPa~0.5MPa。供水系统压力过大时应采取减压措施。 —消防栓最不利点的水枪充实水	《金属非金属矿山安全规程》 6.9.1.5	设计渣滓溪梯矿+325m 平硐内设有 300m ³ 的水池用于下部生产系统井下生产及消防。井下供水管路：主管采用 Φ89×4.5mm 无缝钢管。消防供水要求压力为 0.4MPa。	符合

序号	检查内容	依据标准规范	初步设计情况	符合性
	柱不小于 7m。 —消防主水管内径不小于 80mm。			
4	在下列地点或区域应配置灭火器： —有人员和设备通行的主要进风巷道、进风井井口建筑、主要通风机房和压入式辅助通风机房、风硐及暖风道； —人员提升竖井的马头门、井底车场； —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； —内燃自行设备通行频繁的斜坡道和巷道，灭火器配置点间距不大于 300m。	《金属非金属矿山安全规程》 6.9.1.7	《初步设计》提到矿山在电气硐室、休息硐室、车场等主要地点设有干粉灭火器、消防沙箱作为消防器材等。	符合
5	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	初步设计未对此项进行描述。	建议补充完善

通过对该矿山防灭火系统主要安全设施的检查评价，《初步设计》对地面工业场地、井下消防系统进行了设计说明。建议下一步设计补充完善：补充完善灭火器数量配置的要求。

3.9 安全避险“六大系统”单元

根据《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通信联络系统建设规范》（AQ2036-2011）、《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》（KA 2033-2023）、《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》（KA 2034-2023）

及《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》（KA 2035-2023）等制定安全检查表对《初步设计》安全避险“六大系统”的内容进行对照检查评价。

3.9.1 监测监控系统子单元

表 3-19 监测监控系统安全符合性检查表

检查项目	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合性
监测监控系统及设备	监测监控系统和人员定位系统主机及联网主机应当双机热备份，连续运行。电网停电后，备用电源应能支持系统连续工作2h以上。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.7.8	设计+325m平硐工业场地办公楼监控室设置矿井监控系统，中心站配备2台主机，1台工作，1台备用，未对备用电源进行描述。	建议补充完善
	监测监控中心设备应有可靠的防雷和接地保护装置。	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》4.4	设计未对此项进行描述。	建议补充完善
	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》4.5	设计中心站设置在+325m平硐工业场地办公楼监控室，配备2台主机，1台工作，1台备用。	符合
有毒有害气体监测	地下矿山应配置足够的便携式气体检测报警仪。便携式气体检测报警仪应能测量一氧化碳、氧气、二氧化氮浓度，并具有报警参数设置和声光报警功能。	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》5.1	设计要求按每个工作面配备便携式多参数气体检测仪，便携式测量仪能够同时测量一氧化碳、氧气及二氧化氮，并能进行报警参数设置和声光报警。	符合
	人员进入独头掘进工作面和通风不良的采场之前，应开动局部通风设备通风，确保空气质量满足作业要求；人员进入采掘工作面时，应携带便携式气体检测报警仪从进风侧进入，一旦报警应立即撤离。	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》5.2	设计要求独头掘进作业面采用新型节能局扇辅助通风；人员进入采掘工作面时，应携带便携式气体检测报警仪。	符合
通风系	井下总回风巷、各个生产中段和	《金属非金属	设计在回风平硐口、各个	符合

检查项目	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合性
统监测	分段的回风巷应设置风速传感器。	地下矿山监测监控系统建设规范》6.1	生产中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，传感器的设置应符合 AQ2013.3 中主要通风机风压的测点布置要求。	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》6.2	设计矿井主通风机硐室设置风压传感器，主要通风机、局扇安装开停传感器。	符合
	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》6.5	设计主通风机、局部通风机安装开停监测传感器。	符合
视频监控	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	设计对井口、中段及车场等人员进出场所进行视频监控。	符合
	紧急避险设施及井下爆破器材库、油库、中央变电所等主要硐室，应设视频监控。安装在井下爆破器材库和油库的视频设备应具备防爆功能。	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》7.2	设计对变配电所硐室、提升机（绞车）硐室、各中段候车硐室、通风机硐室、空压机硐室等主要硐室及人员密集场所进行视频监控，井下无爆破器材库和油库。	符合
地压监测	对于在需要保护的建筑物、构筑物、铁路、水体下面开采的地下矿山，应进行地压或变形监测，并应对地表沉降进行监测。	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》8.1	矿区开采范围内无需要保护的建筑物、构筑物、铁路，不属于水体下面开采的地下矿山。	符合
	存在大面积采空区、工程地质复杂、有严重地压活动的地下矿山，应进行地压监测。	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》8.2	矿山工程地质条件属于中等类型，设计沿用现有地压监测系统。	符合

3.9.2 人员定位系统子单元

表 3-20 人员定位系统安全符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合性
1	大中型地下矿山应建立监测监控系统，监控网络应当通过网络安全设备与其他网络互通互联；最大班下井人数超过 30 人的应设人员定位系统，下井人员应随身携带标识卡。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.7.3	矿山各矿段井下同时作业人员最大为 188 人。设计采用 KJ69 型矿用人员定位系统，设计要求下井人员每人配带一张 KJ69-K2 定位卡。	符合
2	人员定位系统应符合下列要求： — 有人员出入的井口、重点区域出入口、限制区域等应当设读卡分站； — 人员定位系统应具备检测标识卡是否正常、是否唯一的功能。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.7.7	设计在各作业中段、有人员活动的中段设置 KJ679A-F 型人员定位分站，定位卡具备检测标识卡是否正常、是否唯一的功能。	符合
3	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	设计采用 KJ69 型矿用人员定位系统主机，在矿山生产调度室设置显示终端。	符合
4	主机及分站（读卡器）的备用电源应能保证连续工作 2h 以上。	《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》4.9	《初步设计》中未对此项作出要求。	建议补充完善
5	识别卡应专人专卡，并配备不少于经常下井人员总数 10% 的备用卡。	《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》4.10	设计井下总计下井作业人数 188 人，要求配备标识卡 210 个，配备不少于经常下井人员总数 10% 的备用卡。	符合

3.9.3 紧急避险系统子单元

表 3-21 紧急避险系统安全符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合性
1	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	设计要求入井人员配备额定防护时间不少于 30min 的自救器，矿山最大下井人数为	符合

序号	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合性
		规范》4.4	188人，设计矿山配备210台ZYX45型自救器。	
2	所有入井人员必须随身携带自救器。	《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》4.5	设计要求所有入井人员必须随身携带自救器。	符合
3	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	矿山水文地质条件属简单，矿山开采深度为665m，超过500m，设计在最低生产中段-340m设置避灾硐室。	符合
4	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	设计矿山投产井下最多同时作业人数为111人，同时作业中段为3个，平均每个中段37人，避灾硐室设计满足37人避灾需要。	符合
5	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	《初步设计》中未对此项作出要求。	建议补充完善
6	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	《初步设计》中未对此项作出要求。	建议补充完善
7	每个矿井至少要有两个独立的直达地面的安全出口，安全出口间距不小于30m；每个生产中段必须有	《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设	设计渣滓溪锑矿+325m平硐、+384m主斜井、1号主斜井为通往地表的安全出口	符合

序号	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合性
	至少两个便于行人的安全出口，并和通往地面的安全出口相通；每个采区必须有两个便于行人的安全出口，并经上、下巷道与通往地面的安全出口相通。	规范》KA/T 2033-2023	（平硐），安全出口之间的距离均大于 30m。矿山每个生产中段有至少两个便于行人的安全出口，并和通往地面的安全出口相通；每个采场有两个便于行人的安全出口，并经上、下巷道与通往地面的安全出口相通。	
8	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，并定期检查维护避灾路线，保持其通畅。	《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》KA/T 2033-2023	设计矿山需编制事故应急预案，制定各种灾害的避灾路线，绘制井下避灾线路图，并按照《矿山安全标志》（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紧急避难设施及地面安全出口的方向，并定期检查维护避灾路线，保持其通畅。	符合

3.9.4 供水施救系统子单元

表 3-22 供水施救系统安全符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合性
1	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。	《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》4.3	当井下发生灾变时，井下生产供水系统的管路兼做供水施救系统的管路，采用静压向井下供水。	符合
2	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》4.4	设计利用+325m 平硐内设置的 300m ³ 水池供井下供水施救用水，该水源通过自建储水池净化后用作矿区生活用水，水质能够满足要求。	符合

序号	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合性
3	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。	《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》4.5	设计供水主管和采场支管均采用无缝钢管。	符合
4	供水管道敷设应牢固平直，并延伸到井下采掘作业场所、紧急避险设施、爆破时撤离人员集中地点等主要地点。	《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》4.6	设计在各中段和采场支管采用Φ57×4mm无缝钢管将生产用水送至各用水点。	符合
5	各主要生产中段和分段进风巷道的供水管道上安设的供水阀门，中段和分段间隔应不大于200m。	《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》4.8	设计要求各主要生产中段的供水管道上每隔200m安设一组三通及阀门。	符合
6	独头掘进巷道距掘进工作面不大于100m处的供水管道上应安设一组供水阀门，相邻两组供水阀门安设间距应不大于200m。	《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》4.9	设计要求独头掘进巷道距掘进工作面不大于100m处的供水管道上安设一组三通及阀门，向外每隔200m安设一组三通及阀门。	符合
7	爆破时撤离人员集中地点的供水管道上应安设一组三通及阀门。	《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》4.10	设计要求爆破时撤离人员集中地点的供水管道上应安设一组三通及阀门。	符合
8	三通及阀门安装地点应宽敞、稳固，安装位置应便于避灾人员使用；阀门应开关灵活。	《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》4.11	设计要求供水施救装置、三通及阀门安装地点应宽敞、稳固，安全位置应便于避灾人员使用，阀门应开关灵活。	符合

3.9.5 压风自救系统子单元

表 3-23 压风自救系统安全符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合性
1	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。空气压缩机安装在地面难以保证对井下作业地点有效供风时,可以安装在风源质量不受生产作业区域影响且围岩稳固、支护良好的井下地点。	《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》4.3	设计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,在地表空压机站内配备 3 台螺杆式压风机,采用地面集中供风。	符合
2	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。	《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》4.4	设计压风管道采用无缝钢管。	符合
3	压风管道敷设应牢固平直,并延伸到井下采掘作业场所、紧急避险设施、爆破时撤离人员集中地点等主要地点。	《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》4.5	设计要求供风管路延伸至井下各采掘作业场所。	符合
4	各主要生产中段和分段进风巷道的压风管道上设置的供气阀门,中段和分段间隔应不超过 200m。	《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》4.8	设计要求主要生产中段进风巷道的压风管上每隔 200m 应安设一组三通及阀门。	符合
5	独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的压风管道上应安设供气阀门,相邻两组供气阀门安设间距应不大于 200m。	《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》4.9	设计要求独头巷道掘进距掘进工作面不大于 100m 处压风管道应安设一组三通及阀门,向外每隔 200m 应安设一组三通及阀门。	符合
6	爆破时撤离人员集中地点的压风管道上应安设一组供气阀门。	《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》4.10	设计未对此项进行描述。	建议补充完善
7	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》4.9	设计在主压风管道设置油水分离器。	符合

3.9.6 通讯联络系统子单元

表 3-24 通讯联络系统安全符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合性
1	地下矿山应建立有线调度通信系统。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.7.2	设计井下采用有线通信联络系统。	符合
2	以下地点应设直通矿调度室的有线调度电话： —地面变电所、通风机房、提升机房、空压机房、充填制备站等； —马头门、中段车场、井底车场、装矿点、卸矿点、转载点、粉矿回收水平等； —采矿作业中段或分段的适当位置、掘进工程的适当位置； —井下主要水泵房、中央变电所、采区变电所、调度硐室、破碎站、通风机控制硐室、带式输送机控制硐室、设备维修硐室等主要机电设备硐室； —爆破时撤离人员集中地点、避灾硐室、油库、加油站、爆破器材库等重要位置。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.7.4	设计要求在下列地点设置有线调度电话：调度室、矿长办公室、变电所、监控室及出入井登记室、通风机房、水泵房、中段车场、采场工作面、掘进作业面。	符合
3	严禁利用大地作为井下通信线路的回路。	《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》4.7	《初步设计》中未对此项作出要求。	建议补充完善
4	终端设备应设置在便于使用且围岩稳固、支护良好、无淋水的位置。	《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》4.8	未对终端设备的布置位置提出要求。	建议补充完善
5	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。	《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》AQ2036-2011	设计通信线缆分为2条，一条从+384m主斜井进入井下配线设备，另一条从+325m平硐经各副斜井进入井下配线设备；其中任何一条通讯电缆发生故障，另一条通讯电缆的容	符合

序号	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合性
			量能担负井下各通讯终端的通讯能力。	
6	非煤矿山企业应当按照《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安全监管总局令第88号），金属非金属地下矿山、尾矿库“头顶库”应当建立应急广播等通信设施，确保应急指令能够传达至影响范围内的所有人员。	《《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4号）	设计利用旧有建设的KT199型应急广播系统，各生产中段车场、人员集中作业区域（采掘作业面）设置广播站音响和电源。	符合

通过对该矿山安全避险“六大系统”主要安全设施的检查评价，《初步设计》中对监测监控、人员定位、紧急避险、通讯联络、压风自救及供水施救系统的设计满足相关的标准规范的总体要求。建议下一步设计补充完善：建议下一步对中心站、主站及分站备用电源设置情况、监控设备的防雷和接地保护装置、安全避险“六大系统”安全设施的紧急避险装置的设置位置、支护要求以及管线接入等相关内容进行说明。

3.10 重大事故隐患单元

依据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）、《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）要求，对渣滓溪锑矿的重大事故隐患进行检查，如下表3-25所示。

表 3-25 重大事故隐患单元符合性安全检查表

检查类别	检查内容	依据	检查结果	结论
■	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30m，或者矿体一翼走向长度超过1000m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均未设置梯	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	矿山直通地表的安全出口有2个，分别为+325m平硐、+384m主斜井，且出口之间大于30m；+384m主斜井、3号盲主斜井、1号副斜井、2号盲副斜井、3号盲副斜井作为中段安全出口，回风天井安装有梯子间，并与地面出口相通；采场可通过两端通风人行上山通往上、下中段，保	不构成

检查类别	检查内容	依据	检查结果	结论
	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。	知(矿安(2022)88号)	证回采时具备2个安全出口。	
■	用国家明令禁止使用的设备、材料或者工艺。		矿山未使用国家明令禁止使用的设备、材料及工艺。	不构成
■	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。		该项矿山不涉及。	不涉及
■	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.岩体移动范围内地面构筑物、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。	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)	矿山保留有矿区地形地质图、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,能准确反映出矿山的实际情况。	不构成
■	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		该项矿山不涉及。	不涉及

检查类别	检查内容	依据	检查结果	结论
	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。			
■	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。		矿山水文地质类型为简单类型，地表工业场地周围设置有截洪沟、排水平沟，水沟留设有坡度。	不构成
■	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，或者排水管路和水泵未有效连接；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7m以上；4.利用采空区或者其他废弃巷道作为水仓。	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）	矿山在+110m中段、-250m中段、-340m中段设有水泵房，+110m中段水泵房安装有3台MD150-50×5（P）型水泵，铺设两路Φ159×6mm水管；-250m中段水泵房安装有3台MD150-50×8型水泵，铺设两路Φ159×6mm水管；-340m中段水泵房安装有3台MD150-50×3（P）型水泵，铺设两路Φ219×6mm水管。	不构成
■	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。		(略)	符合
■	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。	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）	矿山水文地质类型为简单类型，该项不涉及。	不涉及
■	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。	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）	矿山水文地质类型为简单类型，该项不涉及。	不涉及

检查类别	检查内容	依据	检查结果	结论
■	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。	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)	矿山不属于强含水层及高水压地层,暂未发现突水威胁区域或者可疑区域。	不构成
■	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。		该项矿山不涉及。	不涉及
■	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。		该项矿山不涉及。	不涉及
■	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。		矿山开采岩体移动范围不存在交叉重叠的现象。	不涉及
■	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其他重要设备设施; 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。		1. 岩体移动范围内不存在居民村庄或其他重要设备设施。 2. 主要开拓工程出入口不受地表滑坡、滚石、泥石流等地质灾害影响。	不构成
■	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; 2.未按设计回采矿柱; 3.擅自开采、损毁矿	国家矿山安全监察局关于印发《金属非	按设计除矿房顶柱、底柱、间柱外,不另设其他保安矿柱,矿房开采完后,不再对顶柱、底柱及间柱进行回收。	不构成

检查类别	检查内容	依据	检查结果	结论
	(岩)柱。	金属矿山重大事故隐患判定标准》的通知(矿安(2022)88号)		
■	未按设计要求的处理方式或者时间对采空区进行处理。		按设计要求使用尾砂充填采空区。	不构成
■	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。		该矿工程地质类型中等，暂未发现大面积地压活动。	不构成
■	巷道或者采场顶板未按设计采取支护措施。		巷道一般不需要支护，有需要支护的部位按设计要求采用金属构架或钢筋混凝土等支护方式支护。	不构成
■	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	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)	1. 该矿采用机械通风； 2. 主通风机运转正常； 3. 主通风机定期检测，做反风试验，检测结果符合国家标准要求。	不构成

检查类别	检查内容	依据	检查结果	结论
	期超过 1 年。			
■	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。		矿山配备有足量的 ZYX45 型压缩氧自救器。所有入井人员随身携带自救器,都能正确使用;下井人员每班佩戴有 CD3 型便携式气体检测仪,可同时检测氧气、一氧化碳、二氧化氮,具有报警参数设置和声光报警功能。	不构成
■	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连锁;3.竖井提升系统过卷段未按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。	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)	采用架空乘人装置运输人员。	不涉及

检查类别	检查内容	依据	检查结果	结论
■	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，或者未同时具备行车制动系统、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。	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）	矿山井下不存在无轨运人车辆。	不涉及
■	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。		设计利旧现有供电电源，电源引自奎溪电站，引入一路 35kV 高压至矿区 35kV 变电站，另一路引入 10kV 高压至矿区 10kV 开关站，一工一备。从 10kV 开关站引出 10kV 高压并入井下输送电路，作为井下供电第二电源。利旧配备的 3×500kW 的柴油发电机作为应急电源，通过升压并入井下供电线路。	不涉及
■	向井下采场供电的 6kV~35kV 系统的中性点采用直接接地。		经现场查看，井下供电变压器未采用中性点接地，符合规范要求。	不构成
■	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。	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）	工程地质中等，水文地质简单。	不涉及
■	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，经批准联合试运转除外。		该项矿山不涉及。	不涉及

检查类别	检查内容	依据	检查结果	结论
■	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、安全管理人员、专业技术人员、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。	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）	渣滓溪锑矿外包单位具有法定资质和条件，配备了符合要求的负责人、安全管理人员、专业技术人员、特种作业人员。	不构成
■	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。	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）	矿山建立有动火制度和审批制度，在井下和井口建筑物内进行焊接等明火作业时制定有防火措施，动火需经主要负责人批准后方可作业，并有专人监护。	不构成
■	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。		矿山未超能生产。	不构成
■	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，篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。		矿山建立有监测监控、人员定位、通信联络系统、压风自救系统、供水施救系统和紧急避险系统，各系统均与地表调度中心相连，各系统运行正常。	不构成
■	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。		矿山配备有矿长、总工程师以及分管安全、生产、机电的副矿长，具有矿山相关专业大专及以上学历或中级以上技术职称；矿山配备有采矿、地质、测量、机电等专业的技术人员，具有矿山相	不构成

检查类别	检查内容	依据	检查结果	结论
			关专业中专及以上学历或者中级以上技术职称。	
■	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。	《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）	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
■	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。		矿山委托湖南有色冶金劳动保护研究院有限责任公司进行隐蔽致灾普查，查清了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，矿山不受地表水威胁，并编制了《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》。	不构成
■	办公区、生活区等人员集聚场所设在危崖、塌陷区、崩落区，或洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁范围内。		矿山办公区、生活区等未设在危崖、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
■	遇极端天气地下矿山未及时停止作业、撤出现场作业人员。		矿山制定了应急预案，遇极端天气停止作业、撤出现场作业人员。	不构成

3.11 安全管理单元

根据《中华人民共和国安全生产法》、《湖南省安全生产条例》、《金属非金属矿山安全规程》等法律法规编制安全检查表，对该矿山安全管理单元进行了分析评价。

表 3-26 安全管理单元符合性安全检查表

检查 类目	检查 项目	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合 性
安全管理 机构	安全管理 机构与安全管理 人员	矿山企业应设置安全生产管理机构或配备相应的专职安全生产管理人员。矿山企业从业人员不足五百人的，应当至少配备五名专职安全生产管理人员。	《湖南省安全生产条例》第二十六条	设计要求设置专职安全 管理机构，要求至少 配备 3 名专职安全 管理人员。	符合
	注册 安全师	“危险物品的生产、储存单位以及矿山、金属冶炼单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。鼓励其他生产经营单位聘用注册安全工程师从事安全生产管理工作。”	《中华人民共和国安全生产法》第二十五条	设计要求至少配备 1 名注册安全工程师。	符合
	安全生 产任职 资格	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第二十五条、二十八条	《初步设计》中未对 此项作出要求。	建议 补充 完善
规章 制度	安全生 产责任 制	矿山应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。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第 6 条	矿山在安全管理方面 实行安全生产责任 制。	符合
	安全生 产管理 制度	矿山企业应建立健全安全活动日制度、安全目标管理制度、安全奖惩制度、安全技术审批制度、危险源监控和安全隐患排查制度、安全检查制度、安全教育培训制度、	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第 6 条；《金属非金属矿山安全规程》4.1	设计要求建立安全生 产责任制度、安全目 标管理制度、安全例 会制度、安全检查制 度、安全教育培训制 度、设备管理制度、	符合

检查 类目	检查 项目	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合 性
		安全办公会议制度，安全检查制度、职业危害预防制度、生产安全事故管理制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度等规章制度严格执行值班制和交接班制；制定作业安全规程和各工种操作规程。		危险源管理制度、事故隐患排查与整改制度、安全技术措施审批制度、劳动防护用品管理制度、事故管理制度、应急管理制度、安全奖惩制度、安全生产档案管理制度等基本的安全管理制度。制订完善的操作规程并予以落实。	
应急救援	生产安全事故应急救援预案	生产经营单位应当根据有关法律、法规、规章和相关标准，结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，确立本单位的应急预案体系，编制相应的应急预案。	《生产安全事故应急预案管理办法》第十二条	《初步设计》中未对此项作出要求。	建议补充完善
	救灾演习	应当至少每半年组织一次生产安全事故应急预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。	《生产安全事故应急预案管理办法》第三十三条	《初步设计》中未对此项作出要求。	建议补充完善
	应急救援组织	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。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》	《初步设计》中未对此项作出要求。	建议补充完善
	应急救	矿山单位应当配备必要的应	《中华人民共和	《初步设计》中未对	建议

检查 类目	检查 项目	检查内容	检查依据	初步设计情况	符合 性
	援物资	急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	《国安全生产法》第八十条	此项作出要求。	补充完善
检验 检测		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。	《金属非金属矿山安全规程》4.7.5	《初步设计》中未对此项作出要求。	建议补充完善
智能化建设		推动中小型矿山机械化升级改造和大型矿山自动化、智能化升级改造。	中共中央办公厅 国务院办公厅 《关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》	《初步设计》对通风系统、排水系统、供电系统、压风系统进行智能化升级改造。	符合

通过对该矿山安全管理单元评价，《初步设计》对安全生产任职资格、应急救援预案、应急救援演练、应急救援物资和矿山特种设备管理等安全管理方面均未提出明确要求，建议下一步设计补充完善。

3.12 重大危险源辨识单元

重大危险源辨识是重大工业事故预防的有效手段。重大危险源是指长期地或者临时地生产、搬运、使用或储存危险物品，且危险物品的数量等于或超过临界量的单元（包括场所和设施）。根据国家标准《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）、《金属非金属地下矿山重大危险源分级标准》（DB43/T1555-2018）与《民用爆破物品重大危险源辨识》（WJ/T9093-2018）的规定，对矿山进行重大危险源辨识。

本次评价范围内，矿山可能存在的重大危险源类别为生产场所和设施，矿山井下不设炸药库，地表炸药库不属于此次评价范畴。

工业广场的介质为压缩空气，不属于毒性和易燃介质，所以不构成重大危险源。

在机修间和生活场所使用少量的乙炔气瓶、液化石油气瓶，其最大存储量远小于临界量（乙炔 1t，液化石油气 50t），不构成重大危险源。

综上所述，矿山生产场所及设施均不构成重大危险源。

4 安全对策措施及建议

本项目评价组依据《初步设计》，结合建设项目具体情况，辨识和分析了本项目存在的主要危险有害因素并进行定性定量评价，依据相关法规、标准的要求提出如下的安全对策措施及建议，供建设单位在今后的设计、施工过程中参考和采纳，以降低事故发生概率，提高建设项目本质安全程度。

4.1 设计应补充完善内容

- (1) 建议下一步设计中补充空压机站储气罐的布置要求。
- (2) 建议补充完善井巷工程、硐室工程支护要求、灭火器数量配置的要求。
- (3) 建议补充说明斜井人行道踏步、扶手、梯子设置情况。
- (4) 建议补充说明防跑车装置与架空乘人装置的联动设置情况。
- (5) 建议补充完善平巷、平硐水沟坡度、流速设置要求和斜坡道缓坡段、人行道、躲避硐室设置要求。
- (6) 建议补充完善削壁充填采矿法回采矿石和崩落围岩的顺序，上向充填法回采顺序及充填体强度要求。
- (7) 建议补充完善充填用水要求、堵管信号和充填点的通信和声光信号，输送试验研究以及充填倍线要求。
- (8) 建议补充完善箕斗井作进风井的净化措施。
- (9) 建议下一步对主通风机房测量仪表设置情况和风门管理要求进行说明。
- (10) 建议下一步对电气硐室的支护、采区变电硐室与巷道底板之间高差以及硐室安全设施的要求进行说明。
- (11) 设计建议下一步对中心站、主站及分站备用电源设置情况、监控设备的防雷和接地保护装置、安全避险“六大系统”安全设施的紧急避险装置的设置位置、支护要求以及管线接入等相关内容进行说明。
- (12) 建议对下一步安全设施设计中对安全生产管理人员任职资格、应急救援预案、应急救援演练、应急救援物资和矿山特种设备管理等安全管理方面提出相关要求。

4.2 安全生产对策措施与建议

为消除或减弱生产过程中产生的危险、有害因素，有效地预防生产安全事故的发生，根据有关法律、法规及规程，对渣滓溪锑矿的建设和生产提出如下安全对策措施和建议：

4.2.1 总平面布置单元

(1) 矿区工业场地布置在山坡上，建议充分考虑当地历史最高洪水位、主导风向、气象水文与矿区工业场地的关系，并对矿区工程地质和边坡防护进行深入研究和分析，确保工业场地及其设施设备置于稳定区域，避开和采取措施有效控制滑坡、坍塌、泥石流危害。

(2) 地下回采或开挖会引起周边岩体扰动，可能会影响地表构建筑物，因此，建议未来矿山开采过程中加强对地表重要建（构）筑物地表移动变形监测，对地表重要建（构）筑物采取相应的保护措施。

4.2.2 开拓单元

(1) 矿山应进一步加强地质工作，查明设计范围内是否存在未探明的次生断层、裂隙带、破碎带、层理等的发育情况，及时调整工程布置，尽可能避开，同时加强工作面顶板管理，以防冒顶片帮。

(2) 矿山在今后生产中应加强井口和入井安全管理，严格按照设计要求的自上而下的开采顺序进行生产，根据开采进度按要求及时关闭、封堵与本工程无关的所有井口和巷道，对开采过程中形成的废弃巷道及时封闭。

4.2.3 提升运输单元

(1) 按要求配备安装斜井提升机和钢丝绳，投入使用前以及今后生产过程中应委托具有资质的单位进行定期检测检验。

(2) 溜井卸矿口应设置格筛、防坠梁、车档等防坠设施。

(3) 加强运输系统设备、设施的日常检查、维护，预防事故发生。发现问题要及时处理，并将检查和处理情况记录存档。

(4) 做好车辆维修保养工作，确保信号、灯光装置齐全和车辆刹车装置性能良好。

(5) 在斜坡道上停车时采取可靠的挡车措施；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。

4.2.4 采掘单元

(1) 设计使用采矿法应明确适用条件及回采充填工艺，如矿岩稳固条件、回采顺序、充填顺序及充填体强度等。

(2) 矿山采用废石充填，存在采场顶板暴露面积大，废石流动性差，充填接顶困难等问题，存在安全隐患；建议企业委托具有资质的单位进行安全论证其可行性或建设充填系统。

(3) 对废弃井巷、采空区应及时进行密闭。若需要重新进入废旧坑道，必须进行通风，并检测空气成分确认安全后，方可进入。

(4) 巷道、天井掘进和采场爆破后须进行敲帮问顶工作，清除干净浮石后再作业；对巷道及井筒进行专门的监测工作，一旦发现有地压活动，必须采取相应的安全处理措施，以免发生安全事故。

4.2.5 通风单元

(1) 按要求配备安装主扇风机，定期进行检测检验，经检测合格后方可投入使用。

(2) 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，矿井通风系统的有效风量率，不得低于 60%。

(3) 人员在进入独头工作面之前，必须开动局部通风设备并符合作业要求；独头工作面有人作业时，局扇必须连续运转。

(4) 根据设计和实际生产过程中需要，在矿井通风系统中合理设置通风构筑物（风门、风桥、风窗、挡风墙等），通风构筑物应由专人负责检查、维修，保持完好严密状态。

(5) 引入智能化技术，利用智能化技术提高通风系统的自动化水平和故障诊断能力，实现远程监控和智能调控，降低人为操作风险。

4.2.6 供配电设施单元

(1) 井下电气设备禁止直接接零，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；井下变(配)电所，高压馈出线应装设单相接地保护装置，低压馈出线应装设漏电保护装置。

(2) 保证电气设备、电缆的良好绝缘性能，确保电气设备干燥；加强对各类生产设备的电气安全管理，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) 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；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。

(4) 建议矿山的提升机电气传动系统、主通风机传动系统、排水泵电控系统和架空乘人装置电控系统采用智能信息控制技术，并设置联网通信功能。

4.2.7 防排水与防灭火单元

(1) 建立完善的水文监测系统，实时监测矿井水文动态，利用信息化手段实现数据实时传输和分析，及时发现和处理异常情况。

(2) 区内可能因为局部断层、裂隙较发育，而造成部分区域灯影组含水层富水性增强，矿山未来开采中，该部分区域断层、裂隙较发育可能导致矿坑涌水量增大，建议矿山今后生产过程中加强矿坑涌水量监测。

(3) 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。

4.2.8 安全避险“六大系统”单元

(1) 根据井下采掘系统的变化情况，及时补充完善安全避险“六大系统”设备设施，并及时绘制、更新安全避险“六大系统”布置图，布置图应标明终端设备的位置、通信线缆走向等。

(2) 主排水泵站建议应设水仓水位信号，在低水位时应能自动停机，在超高和超低水位时应能发出报警信号。

(3) 井下总回风巷、各个生产中段和分段的回风巷建议设置风速传感器，主要通风机、辅助通风机、局部通风机安装开停传感器。

4.2.9 安全管理单元

(1) 企业应按照《金属非金属矿山安全标准化规范导则》及《金属非金属矿山安全标准化规范地下矿山实施指南》要求构建安全生产标准化体系，从而提高本矿山本质安全和安全管理水平。

(2) 建立矿山安全生产技术档案管理制度。健全反映矿山安全现状、指导矿山安全生产的图件、文件、资料、各种报表和台帐。绘制矿山通风系统图、避灾线路图、井上井下对照图、盘区布置图、各中段（水平）生产现状图、供配电系统图等，并随矿山生产的发展和变化情况，定期进行填绘，确保图件的及时性和有效性。

(3) 安全管理具动态性，贯穿于项目建设和生产的全过程，在项目建设过程中建议将安全管理纳入项目管理和工程建设监理的管理程序。在项目建设的前期准备阶段应重视基础资料的落实、技术方案和安全技术措施的优化和论证，择优选定具有矿山建设经验、业绩优良的施工队伍、质量过硬的设备制造商；项目实施阶段应组织好施工图纸的会审和设计交底，确保安全设施按设计与主体工程同时施工，保证安全设施的投入；竣工验收阶段应组织好试运行和设备调试工作，确保安全设施和措施达到设计技术和质量要求，与主体工程同时投入使用。

5 评价结论

本次评价分析了湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪铋矿地下开采改扩建工程存在的危险、有害因素的种类和程度，对《初步设计》提出的矿山建设方案进行了安全分析与定性定量评价，得出如下结论：

1)湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪铋矿地下开采改扩建工程项目存在泥石流、冒顶片帮、透水、火灾、中毒窒息、放炮、火药爆炸、高处坠落、淹溺、机械伤害、车辆伤害、触电、物体打击、起重伤害、灼烫、压风容器爆炸、粉尘、噪声与振动等其他危害，其中透水、冒顶片帮、高处坠落、车辆伤害、放炮、中毒窒息、火灾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。

2)应重视的措施：

(1)本次预评价提出了12条设计应补充完善的内容，建议设计单位在“下一步设计阶段”予以采纳。

(2)设计采用充填法开采，若形成的采空区未及时得到充填治理，可能引发空区垮塌，进而扩展到地表，引发地表塌陷事故。建议未来矿山开采过程中加强对地表重要建（构）筑物地表移动变形监测，通过对长期、实时的监测数据分析，对地表重要建（构）筑物采取相应的保护措施。

3)通过对总平面布置、矿山开拓、提升运输、采掘、充填、通风、供配电设施、防排水和防灭火、供水与消防、安全避险“六大系统”等单元的预先危险性分析、安全表检查分析，找出了每个单元存在的危险、有害因素，并提出了相关的安全对策措施，评价认为，项目设计单位依据本预评价提出安全对策措施补充完善设计内容，项目建设单位按设计组织建设和生产、落实相关安全措施，该项目的主要危险、有害因素是可控制，安全风险是可接受的。

综上所述，在全面落实本报告提出的安全对策措施后，渣滓溪铋矿地下开采改扩建工程建设项目潜在风险可控制在可接受范围内，不构成重大事故隐患。项目安全可行。（正文完）

湖南铭生安全科技有限责任公司

2025年10月20日

6 附件附图

6.1 附件

- 1) 安全预评价委托书
- 2) 采矿许可证
- 3) 营业执照
- 4) 初步设计封面
- 5) 《资源储量核实报告》备案证明、评审意见书封面
- 6) 《湖南安化渣滓溪矿业有限公司渣滓溪锑矿井下生产系统改扩建工程备案变更证明》

6.2 附图

- 1) 地形地质图;
- 2) 勘探线剖面图;
- 3) 总体布置图;
- 4) 开拓系统纵投影图;
- 5) 采矿方法图;
- 6) 通风系统示意图;
- 7) 供电系统图;
- 8) 中段平面图;
- 9) 充填系统图。

以上相关图纸为初步设计中相关图纸。