

新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿地下采矿技改工程

安全现状评价报告公开版删除内容的说明

新疆喀拉通克矿业有限责任公司委托厦门市九安安全检测评价事务所有限公司对新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿地下采矿技改工程进行安全评价，编制《新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿地下采矿技改工程安全现状评价报告》。根据《安全评价检测检验机构管理办法》（应急管理部第 20 号令）第十七条，“安全评价检测检验机构应当建立并实施服务公开和报告公开制度，按照有关规定将机构综合信息、安全评价现场勘验图像影像、检测检验现场图像影像，以及安全评价报告、检测检验报告在本机构网站公开（涉及国家秘密、商业秘密以及个人隐私的信息和法律、法规规定可以不予公开的部分除外）。公开的信息应当及时更新、真实完整”。根据上述要求及被评价单位意见，删除涉及商业机密以及个人隐私的相关内容。具体删除内容如下：

1. 删除法人、联系人相关个人信息，因涉及个人隐私，故删除；
2. 删除设备、原辅料、工艺等不便公开的信息，涉及被评价单位商业秘密，故删除；
3. 删除报告附图、附件，涉及被评价单位内部文件及商业秘密，故删除。

新疆喀拉通克矿业有限责任公司
喀拉通克铜镍矿地下采矿技改工程
安全现状评价报告

(公开版)

厦门市九安安全检测评价事务所有限公司

资质证书编号：APJ-（闽）-002

评价报告完成时间：2026 年 10 月

目 录

1	评价范围与依据	1
1.1	评价对象和范围	1
1.2	评价目的	1
1.3	评价依据	1
1.4	评价程序	8
2	项目概况	8
2.1	建设单位概况	10
2.2	自然环境概况	13
2.3	地质概况	13
2.4	设计方案概况	27
2.5	矿山开采现状	56
2.6	施工单位概况	93
2.7	矿山生产现状与设计的符合性	94
2.8	近三年矿山生产情况	103
3	危险、有害因素辨识与分析	105
3.1	自然及地质灾害危险、有害因素辨识分析	105
3.2	建设程序不合理主要危险、有害因素辨识分析	107
3.3	矿井开拓主要危险、有害因素辨识分析	108
3.4	采矿方法及回采工艺危险、有害因素辨识分析	109
3.5	凿岩、爆破主要危险、有害因素辨识分析	110
3.6	出矿、铲装危险、有害因素辨识分析	111
3.7	采空区、采场地压管理主要危险、有害因素辨识分析	113
3.8	提升系统危险、有害因素辨识分析	114
3.9	井下运输系统主要危险、有害因素辨识分析	115
3.10	通风系统主要危险、有害因素辨识分析	116
3.11	供、排水系统主要危险、有害因素辨识分析	118
3.12	充填系统主要危险、有害因素辨识分析	118
3.13	压气系统主要危险、有害因素辨识分析	119

3.14	供电系统主要危险、有害因素辨识分析	120
3.15	安全出口主要危险、有害因素辨识分析	121
3.16	总图布置主要危险、有害因素辨识分析	121
3.17	临时废石堆场主要危险、有害因素辨识分析	122
3.18	安全避险“六大系统”主要危险、有害因素辨识分析	122
3.19	矿山安全管理主要危险、有害因素辨识分析	124
3.20	其他危险、有害因素辨识分析	125
3.21	重大危险源辨识分析	128
3.22	金属非金属矿山重大事故隐患辨识分析	129
4	评价单元划分及评价方法选择	136
4.1	评价单元划分	136
4.2	评价方法选择、主要方法简介	136
5	定性定量评价	139
5.1	安全检查表法	139
6	危险危害程度评价	182
6.1	发生事故或危害事件的可能性(L)	182
6.2	暴露于危险环境的频率(E)	182
6.3	发生事故或危险事件的可能结果(C)	182
6.4	危险性	183
6.5	危险度与危险性指数分析表	183
7	安全对策措施与建议	185
7.1	矿山安全技术对策措施与建议	185
7.2	安全管理对策措施与建议	192
8	评价结论	194
8.1	矿山各项被检查项目的评价结果	194
8.2	安全评价结论	195

附件：

1. 矿山安全评价委托书及告知书
 2. 扩建项目批复
 3. 营业执照正副本
 4. 采矿许可证、安全生产许可证、爆破作业单位许可证正副本
 5. 安全设施设计封面、资质、变更设计封面、资质及变更设计补充说明
 6. 非煤矿山建设项目安全许可意见书
 7. 承包单位（温州盛达）相关证照、资质、安全管理协议等资料
 8. 承包单位（浙江鑫旺）相关证照、资质、安全管理协议等资料
 9. 安全组织架构图、“五职”“五科”人员任命文件及资质
 10. 安全生产管理制度、安全生产责任制以及操作规程汇编
 11. 主要负责人、安全管理人员、特种作业人员等相关资质、台帐
 12. 社会保险单位缴费汇总单及安全责任险保单复印件
 13. 事故应急预案及演练记录相关资料
 14. 反风试验（演习）相关资料
 15. 混凝土立方体抗压强度检验报告
 16. 特种设备检测检验报告及台帐
 17. 合规性诊断报告封面及反馈问题整改回复、隐蔽致灾因素普查治理报告封面等
 18. 安全教育培训材料
 19. 安全生产费用使用台帐
 20. 现场勘察照片
 21. 重要设备设施照片
 22. 整改通知书
 23. 企业整改回复
 24. 整改复查意见书
-

附图（现状图更新时间均为 2026 年 9 月）：

1. 矿区地形地质图
2. 总平面布置图
3. 井上、下对照图
4. 开拓系统纵投影图
5. 通风系统示意图
6. 井下避灾路线图
7. 各生产中段平面图
8. 采矿方法图
9. 排水系统图
10. 供配电系统图
11. 安全避险“六大系统”布置图

仅用于报告公开，

严禁复制

前 言

为了贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的基本方针，为矿山安全提供科学依据，对未达到安全目标的系统或单元提出安全补偿及补救措施，提高矿山的本质安全程度和安全管理水平，减少与控制建设项目中危险、有害因素，降低生产的安全风险，预防事故发生，保护建设单位的财产安全及人员的健康和生命安全。根据《中华人民共和国安全生产法》、《非煤矿山企业安全许可证实施办法》（原国家安监总局令第78号修订）以及《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）等文件要求，新疆喀拉通克矿业有限责任公司于2026年6月委托我公司对其公司所属的喀拉通克铜镍矿进行安全现状评价。

新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿位于富蕴县城东南34km处，216国道从矿区西南侧2.6km处通过，矿区至乌鲁木齐市、阿勒泰市、富蕴县及青河县城均有国道、省道相通，交通便利。

该矿目前为正常生产矿山，现持有合法有效的《安全生产许可证》，证号：（新）FM安许证字〔2023〕434号，有效期：2024年4月7日至2026年12月20日。

本评价报告是对整个安全评价工作的总结和记录，主要依据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423—2020）、《安全评价通则》（AQ8001—2007）等规范标准；本着独立、客观、公正、科学的原则，运用安全系统工程原理和方法，对新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿进行安全现状评价。

在委托方有关人员的密切配合和大力协助下，本公司评价人员对该项目进行了实地勘查和调研，对事故隐患进行了认真仔细的辨识及分析，对安全基础工作、安全生产管理、事故预防等有关评价内容进行了综合分析，以及实施了我们认为必要的其他评价程序，提出了安全生产的整改意见及对策措施和建议，得出了评价结论。该结论可作为该公司安全生产及应急管理部门的重要参考依据。

本次安全现状评价的基准日期为2026年10月5日。

矿山开采是一个动态的过程，随着采掘推进，地质条件、系统状态会发生变化，在评价报告提交时，矿井生产活动地点及状态可能与评价人员在现场检查时有所不同。矿山除根据本评价报告提出的问题及时整改外，在生产过程中应严格

遵守有关法律、法规中相关的安全规定，并根据生产的变动情况加强管理，经常组织安全管理人员自查自检，及时消除事故隐患。

该报告的编制得到了新疆喀拉通克矿业有限责任公司的大力协助与配合，为评价工作的顺利完成提供了便利条件与帮助，在此顺致真挚谢意！

仅用于报告公开，
严禁复制

1 评价范围与依据

1.1 评价对象和范围

评价对象：根据委托要求，本次安全现状评价的对象为新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿（以下简称**喀拉通克铜镍矿**）地下采矿技改工程。

评价范围：喀拉通克铜镍矿地下采矿技改工程所涉及的自然及地质灾害、总图布置、开拓系统、采矿工艺、提升运输系统、矿井通风与井口供热系统、压风系统、供配电系统、井下供水与消防系统、充填系统、安全避险“六大系统”、安全管理等方面。

矿山职业病危害、环境影响及保护、爆破器材库等方面按照国家有关规定由企业另行委托进行评价，不在本次评价范围之内。

1.2 评价目的

1. 针对矿山生产活动中的事故风险、安全管理等情况，辨识与分析其存在的危险、有害因素，审查确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范要求的符合性，预测发生事故或造成职业危害的可能性及其严重程度。

2. 提出科学、合理、可行的安全对策措施与建议，以求达到矿山最低事故率、最低职业伤害、最优的安全投资效果，促进矿山提高安全管理水平。

3. 为应急管理部门实施监督管理和延续许可发放《安全生产许可证》提供参考。

1.3 评价依据

1.3.1 法律法规及行政规章

表 1—1 相关法律

序号	法律名称	批准机关	施行时间
1	中华人民共和国矿山安全法	第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修正	2009.8.27 (修正)
2	中华人民共和国特种设备安全法	第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过	2014.01.01

3	中华人民共和国防洪法	第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修正	2016. 07. 02 (修正)
4	中华人民共和国劳动法	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修正	2018. 12. 29 (修正)
5	中华人民共和国消防法	第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议	2021. 4. 29 (修正)
6	中华人民共和国安全生产法	第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议修订	2021. 9. 1 (修订)
7	中华人民共和国矿产资源法	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	2024. 11. 08 (修订)
8	中华人民共和国突发事件应对法	中华人民共和国主席令第二十五号	2024. 11. 01

表 1-2

行政法规

序号	行政法规名称	批准机关及文号	施行时间
1	中华人民共和国矿山安全法实施条例	劳动部令第 4 号	1996. 10. 11
2	生产安全事故报告和调查处理条例	中华人民共和国国务院第 493 号令	2007. 06. 01
3	工伤保险条例	中华人民共和国国务院第 375 号令	2011. 1. 1 (修订)
4	危险化学品安全管理条例	中华人民共和国国务院第 645 号令	2013. 12. 7 (修订)
5	安全生产许可证条例	中华人民共和国国务院第 653 号令	2014. 07. 29 (修订)
6	民用爆炸物品安全管理条例	中华人民共和国国务院令 第 466 号	2014. 07. 29 (修订)
7	生产安全事故应急条例	中华人民共和国国务院第 708 号令	2019. 4. 1

表 1-3

部门规章及规范性文件

序号	部门规章及规范性文件名称	批准文号	施行时间
1	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 4 号令	1996. 10. 30
2	危险化学品重大危险源监督管理暂行规定	国家安全生产监督管理总局第 40 号令	2015. 05. 27 (修订)
3	金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第一批）	安监总管一〔2013〕101 号	2013. 09. 06
4	金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）	安监总管一〔2015〕13 号	2015. 02. 13
5	金属非金属矿山建设项目安全设	国家安全生产监督管理总局第 75 号	2015. 03. 16

	施目录（试行）	令	
6	建设项目安全设施“三同时”监督管理办法	国家安全生产监督管理总局第 77 号令	2015.04.02 (修正)
7	非煤矿山外包工程安全管理暂行办法	国家安全生产监督管理总局第 78 号令	2015.07.01 (修正)
8	非煤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 78 号令	2015.07.01 (修正)
9	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	国家安全生产监督管理总局第 78 号令	2015.07.01 (修正)
10	生产经营单位安全培训规定	国家安全生产监督管理总局第 80 号令	2015.07.01 (修正)
11	安全生产培训管理办法	国家安全生产监督管理总局第 80 号令	2015.07.01 (修正)
12	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	2016.05.30
13	国务院安委会办公室关于实施遏制重特大事故工作指南构建双重预防机制的意见	安委办（2016）11 号	2016.10.9
14	关于淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知	安监总科技〔2016〕137 号	2016.12.16
15	应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定	中华人民共和国应急管理部令第 2 号	2019.9.1
16	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	2021.1.24
17	国家矿山安全监察局关于印发〈关于加强金属非金属地下矿山外包工程安全管理的若干规定〉的通知	矿安（2021）55 号	2021.10.1
18	关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见	矿安（2022）4 号	2022.2.8
19	金属非金属矿山重大事故隐患判定标准	矿安（2022）88 号	2022.9.1
20	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	2022.9.15
21	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
22	《矿山生产安全事故报告和调查处理办法》的通知	国家矿山安全监察局 矿安（2023）7 号	2023.1.17
23	国家矿山安全监察局关于做好非煤矿山灾害情况发生重大变化及时报告和出现事故征兆等紧急情况	国家矿山安全监察局 矿安（2023）60 号	2023.6.21

	况及时撤人工作的通知		
24	国家矿山安全监察局关于印发《非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围》的通知	矿安〔2023〕147号	2023.11.14
25	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	国务院安全生产委员会 安委〔2024〕1号	2024.1.16
26	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	国家矿山安全监察局 矿安〔2024〕41号	2024.4.23
27	矿山救援规程	中华人民共和国应急管理部令第16号	2024.4.28
28	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	国家矿山安全监察局 矿安〔2024〕70号	2024.6.28
29	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
30	矿用自救器安全管理规定(试行)	矿安〔2025〕2号	2025.01.02
31	关于印发〈安全生产责任保险实施办法〉的通知	应急〔2025〕27号	2025.03.29
32	国家矿山安全监察局综合司关于明确矿山“五职”矿长和“五科”相关人员范围及相关要求的通知	矿安综〔2025〕12号	2025.07.01
33	国家矿山安全监察局综合司关于印发〈金属非金属矿山智能化建设指南(2025年版)〉的通知	矿安综〔2025〕20号	2025.12.11
34	国家矿山安全监察局关于进一步强化矿山顶板安全管理工作的通知	矿安〔2026〕65号	2026.05.18
35	应急管理部 住房城乡建设部 国家矿山安监局关于印发〈特种作业目录〉的通知	应急〔2026〕45号	2026.05.22
36	特种作业人员安全技术培训考核管理规定	应急管理部令第19号	2026.06.01
37	国家矿山安全监察局关于进一步加强矿山企业安全生产主体责任落实的指导意见	矿安〔2026〕77号	2026.06.18

表 1-4

地方性法规、文件

序	地方性法规、文件名称	批准文号	施行时间
---	------------	------	------

号			
1	《新疆维吾尔自治区实施〈中华人民共和国矿山安全法〉办法》	新疆维吾尔自治区第八届人民代表大会常务委员会第十次会议通过	1997. 12. 11
2	《新疆维吾尔自治区重特大生产安全事故隐患排查治理监督暂行办法》	新疆维吾尔自治区人民政府令第 137 号	2006. 4. 1
3	《新疆维吾尔自治区安全生产事故隐患排查治理条例》	新疆维吾尔自治区第十一届人民代表大会常务委员会公告(第 20 号)	2010. 3. 31
4	新疆维吾尔自治区生产安全事故报告和调查处理实施办法	自治区人民政府令第 196 号	2015. 11. 1
5	印发关于加快推进非煤矿山领域双重预防机制建设的指导意见的通知	新安监非煤〔2018〕48 号	2018. 4. 23
6	关于印发〈自治区企业安全总监管理办法（试行）〉的通知	新政办发〔2021〕17 号	2021. 5. 1
7	新疆维吾尔自治区应急管理厅关于印发《坚决防范遏制事故安全生产严管严控 36 条措施》的通知	自治区安全生产委员会	2021. 6. 26
8	关于进一步做好非煤矿山隐蔽致灾因素普查治理工作的通知	矿安新〔2023〕113 号	
9	新疆维吾尔自治区安全生产条例	自治区第十四届人民代表大会常务委员会第五次会议修订通过	2023. 12. 1
10	关于开展非煤矿山外包工程安全生产专项治理的通知	新应急〔2024〕176 号	2024. 11. 20
11	关于印发新疆金属非金属地下矿山顶板管理办法的通知	新应急〔2025〕4 号	2025. 11. 18
12	关于印发自治区严厉打击隐蔽工作面、超层越界、无证开采、超能力开采矿产资源等严重违法违规行为工作措施的通知	新安〔2026〕16 号	2026. 06. 23

1.3.2 主要技术标准规范等

表 1—5

国家技术标准及规范

序号	国家技术标准、规范名称	标准号
1	消防安全标志 第 1 部分：标志	GB 13495.1- 2015
2	建筑灭火器配置设计规范	GB 50140-2005
3	重要用途钢丝绳	GB 8918-2006
4	矿井提升机和矿用提升绞车安全要求	GB 20181-2006

5	生产过程安全卫生要求总则	GB 12801-2008
6	矿山安全术语	GB/T 15259-2008
7	固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台	GB 4053.3-2009
8	建筑物防雷设计规范	GB 50057-2010
9	工业企业设计卫生标准	GB Z1-2010
10	地下铲运机 安全要求	GB 25518-2010
11	爆破安全规程	GB 6722-2014
12	工业建筑供暖通风与空气调节设计规范	GB 50019-2015
13	建筑防火设计规范	GB 50016-2014 (2018版)
14	机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求	GB/T 8196-2018
15	危险化学品重大危险源辨识	GB 18218-2018
16	头部防护 安全帽	GB 2811-2019
17	矿山电力设计标准	GB 50070-2020
18	金属非金属矿山安全规程	GB 16423-2020
19	图形符号 安全色和安全标志 第5部分：安全标志使用原则与要求	GB/T 2893.5-2020
20	生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则	GB/T 29639-2020
21	个体防护装备配备规范第4部分：非煤矿山	GB 39800.4-2020
22	坠落防护 安全带	GB 6095-2021
23	生产过程危险和有害因素分类与代码	GB/T 13861-2022
24	金属非金属矿山充填工程技术标准	GB/T 51450-2022
25	矿井提升用钢丝绳	GB/T 33955-2024
26	建筑抗震设计规范	GB 50011-2010 (2024版)
27	生产安全事故分类与编码	GB 6441-2025
28	安全色和安全标志	GB 2894-2025
29	高处作业分级	GB 3608-2025
	消防安全标志 第3部分：设置要求	GB 13495.3-2026

表 1-6

行业标准

序号	行业技术标准名称	标准号
1	安全评价通则	AQ 8001-2007
2	矿用产品安全标志标识	AQ 1043-2007
3	金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范	AQ 2031-2011
4	金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范	AQ 2032-2011

5	金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范	KA/T 2033-2023
6	金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范	KA/T 2034-2023
7	金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范	KA/T 2035-2023
8	金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范	AQ 2036-2011
9	金属非金属矿山安全标准化规范 导则	KA/T 2050.1-2016
10	金属非金属矿山安全标准化规范 地下矿山实施指南	KA/T 2050.2-2016
11	金属非金属地下矿山防治水安全技术规范	AQ 2061-2018
12	生产安全事故应急演练基本规范	AQ/T 9007-2019
13	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
14	多绳摩擦式提升机	GB/T10599-2023
15	金属非金属地下矿山通风技术规范	KA 30-2026
16	金属非金属地下矿山 5G 通信系统技术规范	KA 32-2026

1.3.3 建设项目合法证明文件

1. 公司营业执照（统一社会信用代码：91654322576210246Q；有效期：2011年05月20日—长期）；
2. 《关于新疆新鑫矿业股份有限公司喀拉通克铜镍矿采、选工程扩建项目可行性研究报告的批复》（新经贸投资函〔2005〕618号）；
3. 矿山采矿许可证，证号：C10000020110832210116821；有效期限：2013年11月14日至2037年07月27日；
4. 矿山安全生产许可证，证号：（新）FM安许证字（2023）434号，有效期：2024年4月7日至2026年12月20日。

1.3.4 建设项目技术资料

1. 《新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿地下采矿技改工程安全设施设计》，（乌鲁木齐天助工程设计院(有限公司)，2022年7月）。
2. 《新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿地下采矿技改工程安全设施验收评价报告》，（乌鲁木齐德诺安全技术咨询有限公司，2023年9月）。
3. 《新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿地下采矿技改工程安全设施设计合规性诊断报告》，（新疆喀拉通克矿业有限责任公司，2024年4

月)。

4. 《新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿隐蔽致灾因素普查报告》，(矿冶科技集团有限公司，2024 年 12 月)。

5. 《新疆维吾尔自治区富蕴县喀拉通克铜镍矿资源储量核实报告》，(新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局第四地质大队，2025 年 4 月)。

6. 《新疆喀拉通克矿业有限责任公司一号矿床开采对 1#进风井和地表建(构)筑物影响研究》，(江西理工大学，2025 年 6 月)。

7. 《新疆富蕴县喀拉通克铜镍矿水文地质工程地质勘探报告》，(新疆金艺鸿盛生态环保工程咨询有限公司，2025 年 7 月)。

8. 《新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿地下采矿技改工程安全设施变更设计》，(中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司，2026 年 1 月)。

1.3.5 其他评价依据

1. 安全现状评价委托书。
2. 《新编矿山采矿设计手册》(中国矿业大学出版社)。
3. 企业提供的相关技术资料。
4. 评价人员调查收集的情况与数据。

1.4 评价程序

本次安全现状评价工作按照安全评价相关规范要求，划分为前期准备、辨识与分析危险有害因素、划分评价单元、定性定量评价、提出安全对策措施建议、做出评价结论、编制安全评价报告七个工作阶段，各阶段工作内容如下：

1. 前期准备：明确评价对象与范围，收集法规标准、设计地质、检测报告、企业安全管理台账等资料，开展现场实地踏勘，编制评价工作实施方案。
2. 辨识与分析危险、有害因素：结合矿山地质条件、开采工艺、各生产辅助系统及安全管理现状，系统辨识各类危险有害因素，分析事故诱因、事故类型及危害后果。
3. 划分评价单元：依据系统工艺、风险分布，遵循科学性、独立性原则划分评价单元，为定性、定量评价奠定基础。
4. 定性、定量评价：选用安全检查表法、LEC 危险性评价法，对各评价单元

开展评价，核查安全生产条件合规性，识别隐患与不符合项。

5. 提出安全对策措施建议：针对辨识出的风险、隐患，从安全技术、安全管理层面提出可行整改与管控措施。

6. 做出评价结论：综合全部评价结果，明确矿山是否存在重大事故隐患、一般不符合问题，给出矿山安全生产条件综合评价结论。

7. 编制安全评价报告：汇总全部评价成果，按报告编写提纲编制评价报告，完成内部校核审核，形成正式评价报告交付委托单位。

本项目安全现状评价工作程序详见下图：

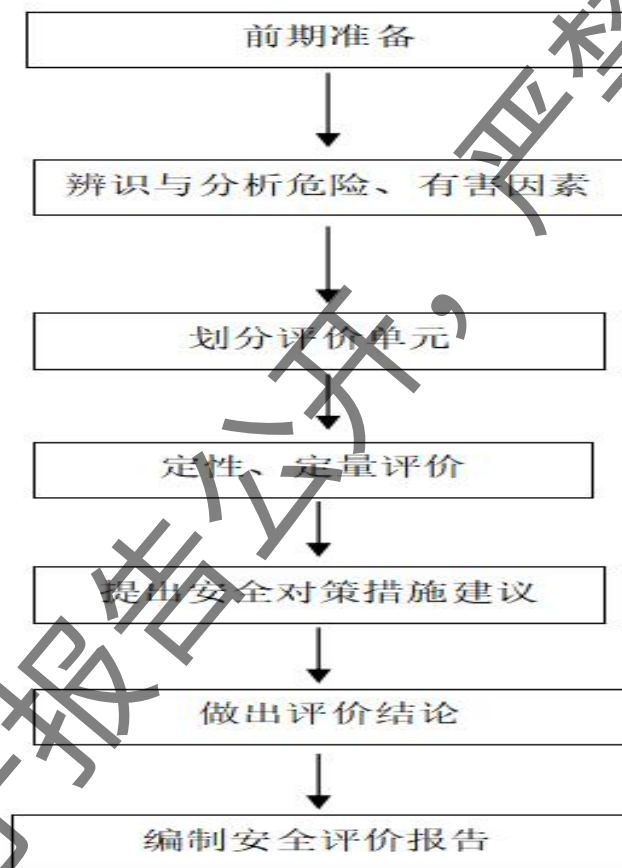


图 1—1 安全现状评价程序框线图

8. 评价基准日：本次安全现状评价的基准日期为 2026 年 10 月 5 日。

2 项目概况

2.1 建设单位概况

1. 建设单位概况

新疆喀拉通克矿业有限责任公司(以下简称公司)隶属于新疆有色集团旗下的新疆新鑫矿业股份有限公司,公司目前是新疆境内集采矿、选矿、冶炼为一体的大型有色金属综合企业,以开采铜和镍金属为主的有色金属矿石原料,最终产品是水淬金属化高冰镍,属铜镍金属的半成品。

公司前身是 1988 年成立的原可可托海矿务局铜镍矿,2005 年 9 月完成股份制改造,2007 年 10 月 12 日,新疆新鑫矿业股份有限公司在香港上市。2012 年,新疆新鑫矿业股份有限公司成立新疆喀拉通克矿业有限责任公司。公司下设采、选、冶三家主要生产单位和质检、地测、物资供应、保卫等 4 家辅助单位。

2. 建设项目概况

喀拉通克铜镍矿的建设和生产,前后经历多次技改项目,矿山依据设计生产建设,已形成完整的开拓、提升、运输、通风、排水、充填、压气、供水等系统。

一期工程,1985 年 1 月破土动工,1989 年 8 月建成投产,开采对象是一号矿床的特富矿带,采矿方式为地下开采,开拓方案为竖井开拓,采矿方法为上向水平分层胶结充填法。开采深度 350m,设计年采矿量 7.55 万 t/a。

二期(技改)工程,设计单位为乌鲁木齐有色冶金设计研究院,于 1998 年 1 月开工建设,2001 年建成试生产,2003 年达产。开采对象是一号矿床的富矿带。二期(技改)工程开采方式仍为地下开采、开拓方案为竖井开拓,采用下向水平分层进路胶结充填法开采。最大开采深度 378m(标高 622m),设计生产能力为采、选矿 30 万 t/a。

三期技改扩建工程,设计单位为乌鲁木齐有色冶金设计研究院,于 2005 年 10 月开工建设。扩建工程在一、二、三号矿床之间新建了斜坡道、2 号主井、2 号回风井、3 号进风井、4 号回风井,开采方式仍为地下开采,开拓方案为主副井、斜坡道联合开拓,采矿方法为下向水平分层进路胶结充填法,生产规模 104 万 t/a。

矿山最近一次安全设施设计为乌鲁木齐天助工程设计院(有限公司)2022 年

7月编制的《新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿地下采矿技改工程安全设施设计》。2023年9月，乌鲁木齐德诺安全技术咨询有限公司编制完成了《新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿地下采矿技改工程安全设施验收评价报告》，同月，该项目通过了现场竣工验收。2026年1月，中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司编制完成了《新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿地下采矿技改工程安全设施变更设计》（属于一般变更设计）。

矿山持有合法有效的安全生产许可证，近三年一直处于正常生产状态。

3. 采矿权设置

2013年11月14日，中华人民共和国国土资源部核发了采矿许可证，证号：C10000020110832210116821，其详细信息如下：

采矿权人：新疆喀拉通克矿业有限责任公司；

地址：富蕴县铜镍矿区；

矿山名称：新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿；

开采矿种：镍矿、铜矿；

开采方式：地下开采；

生产规模：104万t/a；

发证机关：中华人民共和国国土资源部；

有效期为2013年11月14日至2037年7月27日；

矿区范围7.8877平方公里，其采矿权范围拐点坐标见***涉密。

4. 矿山交通位置

喀拉通克铜镍矿位于富蕴县喀拉通克乡南10km处的萨色克巴斯陶地区，矿区中心地理坐标：东经89°41′48″，北纬46°45′03″，行政区划属新疆富蕴县管辖。

矿区位于县城东南34km处，216国道从矿区西南侧2.6km处通过，矿区至乌鲁木齐市、阿勒泰市、富蕴县及青河县城均有国道、省道相通，交通便利，（见下图）。

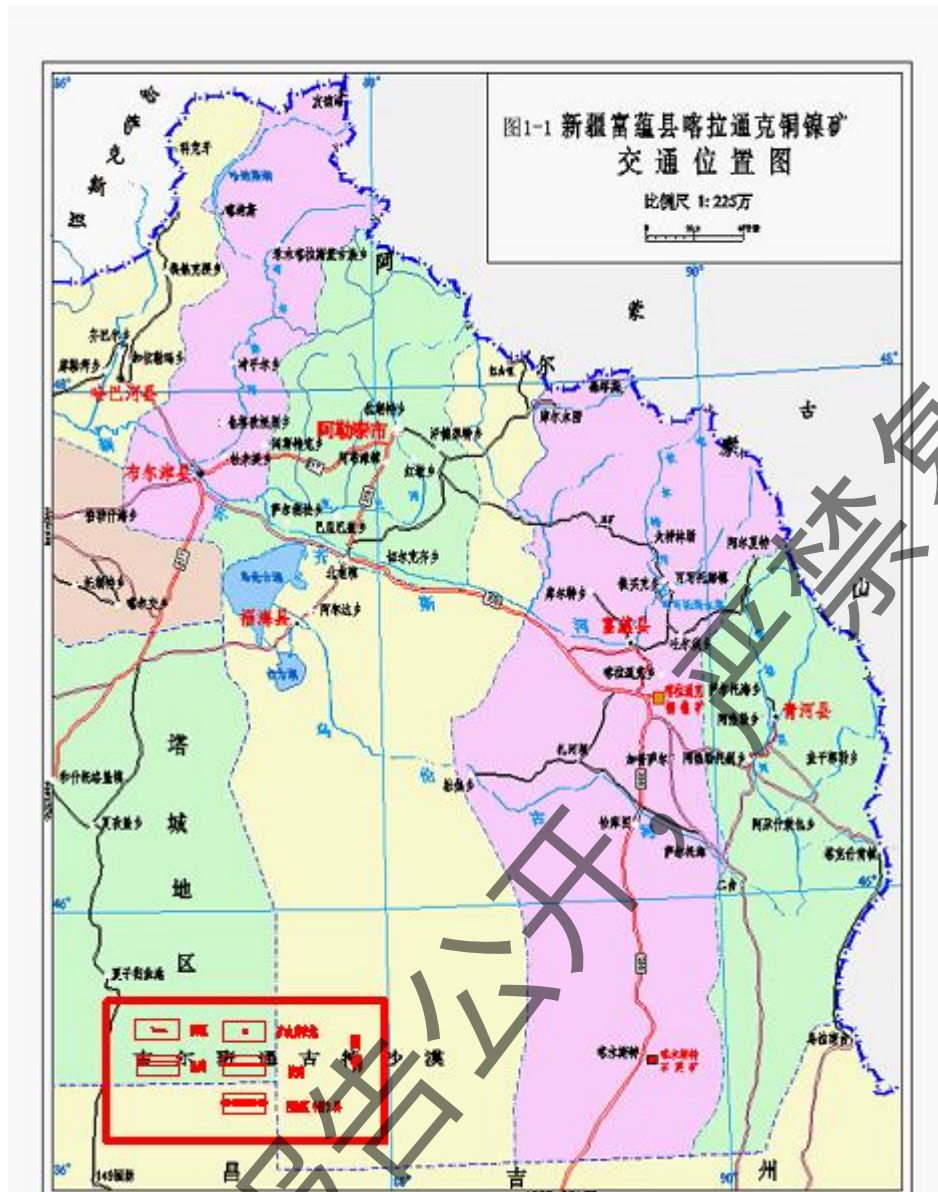


图 2-1 新疆富蕴县喀拉通克铜镍矿交通位置图

5. 矿区周边环境

矿区坐落于阿尔泰山南麓、准噶尔盆地东北缘山前低丘陵地带，整体地势平缓，全域为戈壁荒漠裸地，土壤贫瘠，植被以耐旱荒漠草本、零星灌木为主，无公益林、基本农田、天然草场保护区；不在卡拉麦里有蹄类野生动物核心保护区、可可托海地质公园、各类自然保护地范围内，无生态红线管控区域；区域野生动物以戈壁小型兽类、迁徙黄羊为主，无珍稀濒危动植物集中栖息地。

矿区周边分布多处金属矿山，同区域矿产开发集中：西侧、北侧有索尔库都克铜钼矿、乔夏哈拉含磁铁矿，远域可可托海稀有金属矿；周边均为矿产开采工业地块，无大型城镇连片开发。

矿区及周边全域无常年性河流、湖泊、溪流，仅有零星季节性浅井泉，无稳定地表径流；矿区东南 6km 设置集中生活水源地，为矿山唯一生活供水点，日供水规模满足厂区生活需求；井下疏干产生矿坑涌水，全部循环用于井下凿岩、充填、选矿，不外排至外部自然环境。矿山生产、生活物资可由乌鲁木齐、北屯镇、富蕴县等地供给。

矿山开采与周边环境相互影响较小。

2.2 自然环境概况

1. 地形地貌

矿区位于准噶尔盆地东北缘，阿尔泰山南麓山前地带。地形平坦，切割微弱，仅有起伏不大丘陵小山。地表无常年径流，仅有稀少井泉。基岩露头少，第四系残坡积物覆盖面积占 80% 以上。平均海拔 1000m，高差 20~50m。

2. 气象条件

矿区处于温带亚干旱型气候区，春季多风，夏季干热，秋季短，冬季寒冷潮湿而漫长；日温差和年温差都很大，极端最低气温 -39.0°C ，最高为 37.9°C ，年平均温度为 3.4°C 。年降水量 182.2mm，蒸发量 2004.8mm；年平均相对湿度 64%；年平均风速 2.7m/s，最大风速 11m/s，最多风向为北西。每年十一月至次年四月为冰冻期，最大冻土层深 133.8cm。

3. 水文

该矿区周边无常年地表水，蒸发量大于降水量，暂无最高洪水位相关资料。

4. 地震烈度

根据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015)，本矿区位于地震动峰值加速度 $0.2g$ 区内，对应地震烈度为Ⅷ度，地震动加速度反应谱特征周期为 0.45s。

2.3 地质概况

2.3.1 矿区地质概况

矿区处于准噶尔地槽褶皱系和阿尔泰山地槽褶皱系接合部位的准噶尔地槽褶皱系一侧，属于构造带边缘，地壳活动强烈、频繁，其次级构造位置处于卡依尔特~二台大断裂(F3)及玛因鄂博~额尔齐斯深断裂(F1)交汇点南西侧及乌伦

古河大断裂(F2)以北,出露地层主要为泥盆系,石炭系,部分奥陶系、侏罗系、第三系和第四系。区内断裂构造发育,岩浆活动频繁,主要为海西早期至燕山期。岩性复杂,从超基性岩到酸性岩均发育,岩相自深成相、浅成相到喷发、喷溢相均有。

2.3.1.1 地层

矿区内出露地层主要为下石炭统南明水组(C_{1n}),其次有中泥盆统蕴都哈拉组(D_{2y})、下第三系古新~始新统红砾山组(E_{1-2h})以及第四系全新统(Q_4)。其中南明水组上段是区内主要含矿岩体侵入部位。

1. 中泥盆统蕴都哈拉组(D_{2y})

可分为上、中、下三个岩性段,矿区内仅见中、上段,出露于矿区西部。中段(D_{2y2})下部为紫灰色安山岩、辉石安山岩,上部为黑紫色安山质角砾熔岩,厚度大于 300m;上段为灰绿色、黄褐色硅质泥板岩夹少量火山角砾岩。底部有薄层钙质胶结砾岩,厚 50m~100m(未见顶),与上覆地层南明水组呈断层接触。

2. 下石炭统南明水组(C_{1n})

可分为上、中、下三个岩性段,为矿区出露的主要地层,自下而上分为:

下段(C_{1n1}):出露于矿区西南,为紫色、灰绿色千枚岩化泥板岩夹透镜状薄层灰岩,厚约 100m~250m。与上下层均呈断层接触。

中段(C_{1n2}):分布于矿区南、北两侧,底部为含砾中粗屑沉凝灰岩,向上渐变为中细屑沉凝灰岩、硅质沉凝灰岩、泥板岩、粉砂质沉凝灰岩,厚约 250m~300m。

上段(C_{1n3}):分布于矿区中部,据岩性特征可分上、下两大层:

下层(C_{1n3-1}):以炭质沉凝灰岩为主,间夹炭质泥板岩、硅质沉凝灰岩及细~粗屑沉凝灰岩等,沉积韵律明显。该层岩性普遍含有炭质。

上层(C_{1n3-2}):以泥岩、泥质板岩为主,夹有沉凝灰岩、含砾沉凝灰岩、硅质沉凝灰岩等。

3. 下第三系古新~始新统红砾山组(E_{1-2h})

呈残缺片状分布于矿区西侧及中部偏东沟谷中,由红色砂质粘土、粘土及砂砾层组成,厚约 10m~30m。

4. 第四系全新统残坡积层、冲积层(Q_{4d1+a1})

残坡积层分布广泛,由灰黄色、黄褐色亚砂土、粉砂土及碎石组成,厚 0.5m~1.5m。冲积层分布在沟谷中,由灰色、土黄色粉砂、中粗砂和砾石组成,厚度大于 2m。

2.3.1.2 构造

矿区位于萨尔布拉克~萨色克巴斯陶复向斜东偏南部位,由一系列褶皱和断裂组成。

1. 褶皱构造

主要是沿萨尔布拉克~萨色克巴斯陶复向斜两翼发育的次一级北西向展布的小褶皱,由南向北依次为:

南部向斜:分布于矿区中部以南,宽 300m~400m,延长约 2500m,轴向 $300^{\circ} \sim 310^{\circ}$ 。南翼倾向 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$, 倾角 $40^{\circ} \sim 70^{\circ}$; 北翼倾向 210° , 倾角 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 。

南部背斜:紧邻南部向斜之北,轴向 310° , 长 2500m~3000m, 宽 300m~500m。北翼被 F3 断层破坏。南翼倾向 220° , 倾角 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$; 北翼倾向 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$, 倾角 $10^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 。二号含矿基性岩体就侵位于该背斜中段北翼中。

中部向斜:位于矿区中部,区域上相当于萨尔布拉克~萨色克巴斯陶复向斜的轴部,规模较大,区内长 3500m, 宽 500m~650m, 轴向 $300^{\circ} \sim 315^{\circ}$, 向北西与东南延出区外。

北部背斜:位置相当于六、七、八、九号岩体的连线上。轴向 303° , 微具“S”形弯曲,往东向南偏转变为 315° 延至四号岩体北,长约 3000m。

北部向斜:位于矿区北部,轴向 300° , 长 2000m, 北翼被 F10 断层破坏,南翼与北部背斜共轭。

2. 断裂

矿区断裂构造十分发育,数量众多,规模大小不等,主要为北西向(F3、F4、F7、F9、F10、F11)、北北西向(F12、F13、F14、F15、F16、F17、F18、F19、)、近东西向(F25、F26、F27、F28、F29、F30、F31)和北东向(F20、F21、F22、F23、F24)四组,其中北西向断裂是主要的控岩构造。

北西向断裂:走向与区域构造线方向基本一致,约 $290^{\circ} \sim 310^{\circ}$, 倾向北东和南西,倾角变化大($40^{\circ} \sim 70^{\circ}$),以逆冲断裂为主。规模一般较大,多数延

出区外，是区内主要控岩、控矿构造。

北北西向断裂：走向 $340^{\circ} \sim 355^{\circ}$ ，倾向北东，少数倾向南西，倾角 $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，规模一般较大，延伸长，沿断裂面有酸性岩脉分布。

近东西向断裂：走向 $72^{\circ} \sim 88^{\circ}$ ，倾角近直立，规模不等，矿区所见延长 $200\text{m} \sim 1200\text{m}$ ，对成岩、成矿有一定控制作用。

北东向断裂：走向 $25^{\circ} \sim 35^{\circ}$ ，倾向南东，倾角变化大。矿区所见长 $200\text{m} \sim 1700\text{m}$ ，对六、七、八、九号岩体有明显破坏作用。

2.3.1.3 岩浆岩

1. 侵入岩

区内侵入岩主要为海西期侵入的中基性～超基性杂岩体，少数为燕山期的酸性脉岩。目前已发现基性岩体 11 个，均侵位于下石炭统南明水组地层中，按其产出特征及其与构造的关系，分为南北两个岩带。展布方向均为 310° ，与区域构造线方向一致。

南岩带分布于矿区中部偏南，由 Y1、Y2 和 Y3 岩体组成，为隐伏、半隐伏岩体，规模大，形态规则，断续延长约 4000m ，宽 $100\text{m} \sim 300\text{m}$ ；北岩带分布于矿区中部偏北，与南岩带相距 $400\text{m} \sim 600\text{m}$ ，由 Y4、Y6、Y7、Y8、Y9 五个岩体组成，呈不规则～不规则分支脉状，规模小，断续延长 2.2km ，宽 $50\text{m} \sim 250\text{m}$ 。

Y11 岩体分布于矿区南部，岩性为辉长岩，由于覆盖严重，其规模、形态不清。

2. 脉岩

主要为中基性脉岩和酸性脉岩，产于下石炭统南明水组地层和基性岩体中。呈脉状、不规则脉状和不规则分支脉状，北西向顺层或北北西向切层产出。中基性脉岩主要为闪长岩、辉绿辉长岩、斑点状辉绿岩和斜长闪煌岩。酸性脉岩为石英斑岩、钠长斑岩、花岗斑岩和少量石英脉。

3. 火山熔岩

主要分布于矿区中部，呈不规则似层状产出。岩性为安山岩、玄武岩、安山玄武岩等。

2.3.1.4 围岩蚀变

矿区内无变质岩类分布，在地表围岩中普遍见有碳酸岩化、硅化、褐铁矿化。深部因受岩体的热液影响，在接触带附近围岩多有程度不同的蚀变作用。其主要特征是碎屑的熔蚀、胶结物的重结晶。蚀变强烈时，多有新生矿物的产生，除长英质矿物外，还有绢云母、绿泥石、绿帘石、黝帘石、阳起石、透闪石、黑云母、白云母、石榴石等。围岩在热液接触变质作用下可形成多种类型角岩，主要有斜长角岩、长英角岩、黑云长英角岩、绿泥斜长角岩、黑云母阳起石角岩、石榴石黑云母长英角岩等。各种不同角岩，构成了围岩蚀变带，分布于岩体外围，围岩蚀变带宽度不等，多在几 m 至十几 m 之间。远离蚀变带，局部亦出现角岩化和其他蚀变类型岩石，这可能是岩体侵位时，部分热液沿裂隙延伸及蚀变的结果，部位多不稳定。矿体的围岩几乎全由辉长岩或辉长苏长岩和辉绿辉长岩组成，其蚀变以绿泥石化、绿帘石化为主，次为滑石化、硅化，其强度距矿体由近到远具逐渐变弱的趋势。

2.3.2 矿床地质特征

2.3.2.1 矿体特征

一号矿床矿体分布于 11 线-42 线以西 20m 之间，赋存于标高 1000m（地表）至 511m 的范围内，矿体形态为不规则脉状体，在平面上的投影总长 795 m，最大倾斜深 442 m（在 20 线），最大幅宽 150m（在 32 线），总体走向 330°，倾向北东，倾角 70°，向南东侧伏角 37°。

二号矿床西段矿体主要分布于 15 线以西 25m~15 线以东 75 m 之间，赋存于标高 763m 至 405m 范围内。矿体形态多为分枝脉状，在平面上的投影总长约 875m，倾斜深 50~170m 不等，幅宽大多在 20m 左右。矿体走向 310°-315°，倾角变化在 75°~90° 之间，7-15 线倾向北东，7 线以西则近于直立或倾向南西。

二号矿床西段矿体赋存于富含铜镍及金、银、铂、钯、钴、硒、碲、硫等多种有益伴生元素的中基性杂岩体中，矿体大部分赋存在岩体底部的辉长苏长岩相中。经过熔离、熔离贯入，热液交代等成矿作用，在有利的岩相、构造部位富集成矿。

矿石类型以致密块状为主，次为浸染状矿石，局部见胶结状、细脉状、网脉

状矿石；矿石工业品级类型划分为特富矿、富矿、贫矿和低品位矿。

二号矿床东段矿体分布于 19 线以西 25 m~55 线之间，赋存于高程 510 m 至 250m 的范围内，矿体形态呈规整-不规整脉状、分枝脉状体，在平面上的投影总长 925m，倾斜深 30~220m，幅宽大多在 20m 左右。产状随岩体产状变化而变化，矿体总体走向 310° ，倾向以南西为主，倾角变化比较大，一般为 60° ~ 70° 。

矿体位于岩体底部，向西逐渐向上抬升，主要赋存在苏长岩、黑云角闪苏长岩中、次为辉长岩、黑云角闪辉长岩、混染辉长岩内。基性程度高的岩相对矿化有利。成矿作用以岩浆熔离成矿为主。

矿石类型以浸染状矿石为主，团斑状矿石次之，局部见致密块状、胶结状、细脉状、网脉状矿石。依据矿石类型、工业品级，将二号矿床东段矿体划分为铜镍混合矿体、铜矿体和低品位铜矿体三种。铜镍混合矿体是东段矿体的主要矿体。

从实际开采情况来看，二号矿床东段矿体特征、矿石类型没有大的变化，既无新增也无缺失类型，在围岩、夹石方面也无大的变化。

三号矿床矿体从 63 线西到 95 线东，形态比较简单，矿体总长 983 m。厚度变化不大，一般为 7.5~18.0 m，95 线较厚为 21.0m，平均 15.0 m，呈似层状。在横剖面上为中部向下凹凸不平，赋存标高在 480~560m，产状与岩体底板一致，总体走向 310° 。

2.3.2.2 矿体围岩

1. Y1 杂岩体

Y1 杂岩体位于矿区西北部，分布于 44~12 勘探线之间。为一形态简单，规模不大，产状受两组构造断裂面联合控制的脉状体。岩体出露地表，在平面上的投影总长大于 800m，最大倾斜深约为 620m，最大幅宽近 300m。在地表至 590m 水平的范围内，岩体长度变化不大，但其幅宽却随深度的增加而变小。岩体总体走向 330° ，倾向北东，平均倾角 70° ，向南东侧伏，侧伏角 37° 。

Y1 杂岩体由闪长岩相带、苏长岩相带、橄苏岩相带、辉绿辉长岩相带和致密块状硫化物矿带 5 个岩（矿）相带构成。

Y1 杂岩体是一号矿床的赋矿岩体。

2. Y2 杂岩体

Y2 杂岩体位于 Y1 杂岩体东南端，相距不到 400m，介于 12~51 勘探线间，为埋深 150m 左右的盲岩体。

Y2 杂岩体是二号矿床的赋矿岩体，矿体在横剖面上呈钩状居于岩体中下部，赋存于橄榄苏长岩与辉长苏长岩相中。其中西段矿体展布于 12~15 线间，控制矿体长 775m；东段矿体展布于 19~51 勘探线间，矿体长 875m。

3. Y3 杂岩体

Y3 杂岩体位于 Y2 杂岩体东南端，相距不到 100m。岩体埋藏较深，沿垂向和走向具明显分异规律，三号矿床赋存在其底部。岩体形似平放略向东抬升的“香肠”状脉体，西起 59 线以西，东至 111 勘探线（未封闭）已控制长 1300m，总体走向 310° 左右。

从横剖面上看，岩体宽度与厚度相近，各剖面形态相似，仅大小有异。

在纵投影图上，岩体的顶端连线呈波状起伏，底端连线，由西向东略显波状且逐渐抬升。岩体顶部埋深在 140m~216m，标高 788m~880m。岩体的底部埋深 416m~550m，标高 470m~594m。

在水平投影图上，岩体的南北两界均呈波线状，北界较平直。中心连线仍为蛇形弯曲状。岩体的最大宽度在 71 勘探线的 600m 标高附近，达 425m。由此顺走向、沿垂向，岩体的宽度变窄且有收敛之趋势。西段 59 勘探线最大宽度小于 160m，东段 111 勘探线的最大宽度小于 190m。

Y3 杂岩体可划分为三个岩相带，即闪长岩相、角闪辉长岩相和角闪苏长岩相。各岩相间均呈渐变过渡关系，岩相界线不清。造岩矿物中未出现橄榄石，基性程度比 Y2 岩体偏低，但分异较好。

该岩体具明显的垂直分相特点，走向上由西向东，基性程度逐渐降低，角闪苏长岩相在 87 勘探线以东基本消失，仅在 91 和 99 勘探线上零星分布，岩体在 103 勘探线以东渐变为闪长岩相。

闪长岩相主要分布在岩体的中上部，多在 650m 标高以上。该岩相约占整个岩体的 60% 以上，以闪长岩和石英闪长岩为主体。该岩相基本为非含矿岩相。

角闪辉长岩相主要分布在岩体的中下部，多在 650m 标高以下。该岩相约占整个岩体的 20%~30%。该岩相与铜镍矿化关系密切，为主要的含矿岩相，所形成的似层状铜镍工业矿体多分布在该岩相的底部。

角闪苏长岩相主要分布在 83 线以西及其 91、99 线岩体的下部，多在 600m 标高以下，构成核部相。该岩相约占整个岩体的 15%~20%。该岩相也为主要的含矿岩相之一，多有斑点浸染状、团斑浸染状铜镍矿化，局部构成工业矿体。

2.3.3 水文地质概况

本次现状评价参考新疆金艺鸿盛生态环保工程咨询有限公司 2025 年 7 月编制的《新疆富蕴县喀拉通克铜镍矿水文地质工程地质勘探报告》，该报告系统收集矿山历年水文地质勘察、井巷水文编录、长期涌水动态观测、抽水试验、水质取样测试成果，重新梳理矿区充水条件、含水层特征，核定矿坑涌水量，完善矿区水文地质条件评价。

矿区及周围地形略有起伏，海拔 1000~1048m，相对高差 10~30 m。为较缓的垄状丘陵，浅切割的冲沟凹地，属剥蚀—堆积地形。无地表流水，仅在矿区南、西南边部冲沟凹地中，有个别井泉露头。

含水层主要为石炭系下统南明水组，其中南明水组 C_1n^3 岩段在矿区分布最广。岩性主要为凝灰质砂岩、含碳沉凝灰岩、泥板岩、千枚岩化泥板岩及基性含矿杂岩体。岩性复杂、岩相变化大。

矿区内基岩有明显隔水层，虽有石英斑岩和致密的闪长岩等，但受构造和挤压作用的影响仍发育着微弱裂隙。

通过钻孔简易水文地质观测，抽水试验资料分析，地下水主要赋存在岩层风化裂隙、构造裂隙中，为基岩裂隙潜水。由于受地形、岩性构造的影响，裂隙贯通性差，地下水流向基本与地形坡降方向一致。白杨沟冲积扇之地下水可越过三号矿床，于 59 线与北、西来的地下水汇合南流。地下水位埋深 10~20m，钻孔单位涌水量 0.02~0.08L/S，岩层的富水性不均一。

矿区断层破碎带较发育，地表无地下水露头，仅在矿区西部断裂破碎带斜交处，有地下水显示，地表芨芨草呈不连续带状丛生，水位埋深 1.90m，涌水量 < 0.1 升/秒，与附近岩层地下水水力联系微弱，属上层滞水。

地下水受降水渗透和北、东部地下径流补给，地下水位常年较稳定，以静储量为主。矿区南、西弧形似古河道的冲沟排泄带，以垂直排泄为主，沟内喜水植物芨芨草、芦苇丛生，表土有盐渍化现象。

第三系棕红色含砂砾粘土层，在矿区东、西两条横向冲沟中有零星残留，厚

度 3m 左右，为隔水层。

第四系残一坡积、坡一洪积物，广泛覆盖矿区冲沟和残丘之上，厚 0.5~1.50 m，为碎石、亚砂土的混合物，为透水不含水层。

1. 地下水的补给、迳流排泄条件 矿区的东北部为卡拉先格尔山，西北部为丘陵区，地势北东高西南低，海拔高程在 1000~1400 m 之间，属中低山丘陵区。山区基岩大面积出露地表，降水充沛，是地下水的补给源；山前冲洪积扇分布面积广，含水层以砂砾和岩石碎块为主，具有良好的赋水空间；中低山区，冲洪积扇含水层丘陵区构成了本区的给水区；西南部为准噶尔盆地的北缘，地势低，属本区的排泄带；中部矿区为径流区，形成了一个完整的水文地质单元。

矿床地处水文地质单元的径流区，矿床埋藏深度大于 500m，构造断裂纵横交错，裂隙较发育，连通性好，山区、丘陵区地下水丰富。因此，侧向补给是矿床地下水的主要补给源，其次大气降水的补给，尤其是春季融雪水，缓慢地通过地表风化带、围岩破碎带、裂隙发育富密集带补给矿床地下水，但由于本区降水量少，蒸发量是降水量的 11 倍，且矿体埋藏深度大，补给渗入微弱。据一号矿床开采过程中的长期观测，侧向补给占总补给量的 97%，降水补给仅占 3%。矿体地下水的径流条件严格受裂隙发育程度和构造断裂控制，裂隙发育，径流条件好，反之则差。排泄以水平排泄为主，垂直排泄为辅。水平排泄为通过构造断裂和裂隙发育带，排泄于围岩含水层内；垂直排泄为大气蒸发和植物蒸腾，在矿区的南部见有盐碱化现象。

2. 地下水动态特征 矿床处于水文地质单元的径流区，地势北东高，南西低，地下水主体流向由北东向南西运移，地下水主要接受中低山区地下水的径流补给和大气降水的补给，其中以地下径流补给为主，大气降水补给为辅。根据钻孔长期观测可知，矿床地下水稳定水位平均标高 977.42m，最高水位出现于每年的 5 月~6 月，最低水位出现每年的 1 月~2 月。年平均变化幅度 1.90m。

表 2-2 水文地质类型划分表

划分依据	喀拉通克铜镍矿水文地质条件	划分类型
矿床的排水条件、地表水体与矿体的关系	主要矿体位于当地侵蚀基准面以下，附近无地表水体	简单

主要充水含水层的补给条件	差	简单
第四系覆盖	很少	简单
水文地质边界条件	简单	简单
充水含水层富水性	弱	简单
隔水性能	存在良好隔水层	简单

（数据来源于新疆喀拉通克矿业有限责任公司铜镍矿水文地质类型划分报告，同时参考 2025 年 7 月《新疆富蕴县喀拉通克铜镍矿水文地质工程地质勘探报告》综合各项指标划分水文地质类型为简单型。

依据 2025 年 7 月勘探报告成果：一号、二号西段、二号东段，三号西段矿床开采至相应底标高时，矿坑系统正常总涌水量 $6.8 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $8.8 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{d}$ ；三号矿床东段扩大区正常涌水量 $1.4 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量 $1.8 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{d}$ ；报告指出 590m 中段 32~36 线断裂交汇带为主要集中涌水地段，矿山生产需持续开展探放水与涌水动态监测工作。

矿坑生产排水已持续稳定运行多年，获得下列可靠的实测参数，即：

1. 矿坑平均实际涌水量 $Q_0=2282.3 \text{ m}^3/\text{d}$ ；
2. 矿坑潜水含水层实际有效厚度 $H_0=325.3 \text{ m}$ ；
3. 矿坑实际水位降深 $S_0=325.3 \text{ m}$ ；

鉴于矿坑水文地质条件简单，预测地段属于已知开采地段的简单延续扩展，因此选用水文地质比拟法进行矿坑涌水量预测，该方法实用可靠、操作简便。

矿坑涌水量与水位降深关系曲线是近似呈抛物线型的，我们进行这种预测选用抛物线公式，即：

$$Q=Q_0 (2H-S) S / [(2H_0-S_0) S_0]$$

式中参数释义：

Q_0 —— 矿山现状实测平均涌水量， $2282.3 \text{ m}^3/\text{d}$ ；

H —— 矿区含水层天然静止水头高度，取值 464.3 m ，来源于矿区水文地质勘探报告抽水试验成果，代表未受矿坑排水扰动条件下含水层天然水头；

S —— 预测工况下矿坑设计水位降深，取 464.3 m ；

H_0 ——矿坑现状潜水含水层实际有效水头高度，325.3m；

S_0 ——矿坑现状实际水位降深，325.3m。

代入参数计算

$$Q=2282.3 \times (2 \times 464.3 - 464.3) \times 464.3 / [(2 \times 325.3 - 325.3) \times 325.3] = 4649.5 \text{ m}^3/\text{d}。$$

2.3.4 工程地质概况

本节评价充分吸纳新疆金艺鸿盛生态环保工程咨询有限公司2025年7月编制的《新疆富蕴县喀拉通克铜镍矿水文地质工程地质勘探报告》的勘探成果。该报告开展井巷工程地质编录、岩体力学试验、结构面统计，重新划分矿区工程地质岩组，复核风化带深度、岩体质量指标，评价断裂构造、充填体质量，核定矿区工程地质勘查类型。

根据岩石组合、岩石力学强度、成岩类型、结构面的分布、岩体变形特征，一号、二号、三号矿床划分了以下几类工程地质岩组：层状结构岩组、整体块状岩组、碎裂岩组、散体结构岩组。

根据矿床各类岩组及其发育的结构面、结构体的性质，以及相互组合特征，对岩体的破坏机制过程说明如下：

1. 块状结构岩体：分布于矿体及矿体上盘，岩性为致密块状铜镍矿石、辉长岩、石英闪长岩、辉长苏长岩，岩石结构致密坚硬，结构面发育稀疏、规模小，岩体完整，结构体多呈矩形、多角形块体，岩石质量优良，岩体稳定性好，工程地质条件简单，岩体变形时间长。

2. 层状结构岩体：分布于矿体的下盘和地表，岩性为沉凝灰岩，层状结构，原生层理、片理发育，岩体以长方体、厚板体、不规则块体组成，岩石质量由一般到良好，该岩体稳定性中等，工程地质条件中等，岩体变形破坏层理、片理和蚀变程度制约，破坏表现为顺层理、片理面滑动，变形时间比较长。

3. 碎裂结构岩体：分布于矿体的上下盘及内部，主要以断裂破碎带为主，其次为蚀变破碎带，由于构造运动的作用，各结构面非常发育，纵横交错，使岩体支离破碎，呈碎裂结构，结构呈碎块状、松散状、泥状。岩体稳定性极差，变形时间短。

4. 散体结构：主要分布于地表，岩体呈土状、碎石状或泥状，稳定性及工程

质量极差，此类岩体多为剪切破坏，变形过程或时间非常短。

《喀拉通克铜镍矿矿产资源综合利用研究-地应力研究》报告中对富矿及特富矿岩体进行了 CSIR 分类，结果见表 2-3。

表 2-3 分类结果表

	富矿体		特富矿体	
	分类参数	评分值	分类参数	评分值
岩石强度 (Mpa)	182.0	12	258.5	15
RQD	77.5	17	74	13
节理间距 (mm)	178	10	227	10
节理条件	节理面光滑，开口宽 1~5mm，部分有软弱 夹层	10	节理面光滑或稍粗糙， 节理面岩石坚硬	15
总分值		55		60

根据表 2-3 的分类结果，矿体均属于一般岩体。

根据上述分类结果，考虑风化、节理方位、应力及爆破影响可得到岩体的 MRMR 分类结果。由于没有矿区节理统计的数据且矿区深部地应力规律也可能发生变化，因此初步估算富矿 MRMR 值为 43.56~47.52；特富矿 MRMR 值为 47.52~51.84。

3. 井巷工程稳定性评价

在《喀拉通克铜镍矿矿产资源综合利用研究-地应力研究》专题中曾采用有限元法对井巷工程稳定性进行了计算并对巷道进行了收敛观测，所取得的数据成果和提供的建设性意见如下：

1) 收敛观测的结果表明：岩体没有明显的流变现象，这对支护和巷道的稳定是有利的。

2) 走向平行于最大主应力方向的巷道是最稳定的，该方向是最佳巷道方向。根据施工条件和生产上的要求，尽量使得大部分巷道方向靠近最大水平主应力方向，是减少巷道变形，提高巷道使用寿命的措施之一。

3) 鉴于矿床水平应力大于铅直应力, 建议在条件允许时水平巷道断面要尽量设计成扁平状, 即使其宽度尽量大于高度。采场顶板采用拱形, 以避免应力集中现象, 提高顶板的稳定性。

4) 对不同强度充填料充填作用效果的计算结果表明: 充填料模量的改变对矿柱中的铅垂应力及顶板应力改变不大。只对矿柱中的水平应力有些影响, 对矿柱中的垂直应力采场顶板几乎没有影响。由于充填料与矿体的刚度相差较大, 应力主要由围岩及矿柱承受, 充填体承受的应力很小。充填体主要是占据空间, 防止矿柱及围岩过大的变形。

除了刚度以外, 充填料的强度也是很重要的, 如果充填料的强度太低, 充填料提前破坏, 也不能达到支护和稳定矿柱与围岩的作用

依据 2025 年 7 月《新疆富蕴县喀拉通克铜镍矿水文地质工程地质勘探报告》成果: 矿区风化带一号矿床平均 40.3m, 二号矿床平均 63.8m, 三号西段平均 65.6m; III级断裂破碎带对井巷稳定性控制作用显著, F3 区域性断裂对矿床上盘围岩稳定性影响突出; 矿山采用下向水平分层进路胶结充填采矿法, 充填体 28 天龄期抗压强度 3.1~3.5MPa, 满足设计 ≥ 3 MPa 的强度要求; 报告判定矿区工程地质勘查类型为第三类中等型(块状岩类为主, 工程地质复杂程度中等); 区域地震动峰值加速度 0.2g, 对应地震烈度 VIII 度, 矿区距离 1931 年富蕴 8 级地震断裂带约 16km, 属于次不稳定~不稳定区, 井巷、地面构筑物应按对应烈度设防。

矿体为浸染状~致密块状铜镍矿石, 矿石主体结构致密坚硬, 岩体质量优良, 为整体块状结构岩体, 岩体由块状结构的苏长岩、辉长苏长岩、辉绿岩、苏长岩组成, 岩石结构致密坚硬, 稳定性好, 矿床上、下盘岩层为沉凝灰岩, 为层状结构, 岩体质量中等, 稳定性较好。矿床内无岩溶发育, 结构面以 III 级为主, 结构体多见为块体, 矿区工程地质条件复杂程度为中等, 以块状坚硬岩体为主, 断裂、蚀变破碎带较发育。

矿岩物理力学性质:

- (1) 矿岩体重: 矿石: 3.06t/m³; 岩石: 2.68t/m³;
- (2) 松散系数: 矿石: 1.63; 岩石: 1.6;
- (3) 硬度系数: 矿石: 8-15; 岩石: 8-15

2.3.5 环境地质

1. 矿区的稳定性

1) 区域新构造运动

矿区位于卡依尔特一二台大断裂的西部，此断裂至今仍在剧烈活动。其表现在垂向上为大幅度的升降运动，在平面上其水平位移速率自渐新世以来，到全新世越来越大。受其影响，本区地震活动较为频繁。

矿区位于现代地震活动带，在一九三一年八月十一日发生的八级大地震中，矿区处于Ⅷ度烈度区。

2) 地质灾害概述

矿区内地貌单元单一，为剥蚀—堆积的丘陵戈壁区，海拔高程在 1000～1020m 之间，相对高差为 5～15m。地势北东高南西低，坡度在 5～10° 之间，地形较平坦，起伏不大，小冲沟发育，多呈“U”型，切割深度为 3～5m。

由于新构造运动的作用，剥蚀与堆积作用基本平衡，第四纪沉积物不发育，覆盖厚度小于 5m，一般为 1～2m。气候为干旱寒冷的大陆性气候，干旱少雨，少有阴雨连绵天气。根据历年的气象资料显示，矿区没有超过 10mm 的日降雨量，形不成暴雨，很难汇集成洪水。

综上所述，该区不具备产生滑坡、泥石流、崩塌的地形地貌、物质基础、地质条件及自然条件，不会产生上述的不良物理地质现象。

2. 环境污染

矿山已建成投产多年，开采过程中排出的废渣、废气、废水对自然环境造成污染。矿石中硫化物含量较高，在冶炼过程中产生大量的 SO_2 和 H_2S 气体排放，污染大气环境；此外，矿山冶炼排放的废水，水中含有 Cu、Pb、Zn、As 等有害元素渗入地下，对地下水潜水造成了一定的污染；由于人类活动日益频繁，产生大量的生活垃圾和生活污水，对地表生态环境和地下潜水都具有一定程度的污染。

在矿区内除硫化物外，无重大污染源和无热害，地下水水质较好，矿坑排水对浅层地下水污染不大，采矿不会产生地表地面变形，对地质环境无破坏，未发现其他环境地质隐患，属于地质环境质量为第二类，矿区地质环境质量中等。

2.4 设计方案概况

喀拉通克铜镍矿的建设和生产，前后经历多次技改项目，矿山依据设计生产建设，已形成完整的开拓、提升、运输、通风、排水、充填、压气、供水等系统。

最近一次安全设施设计为乌鲁木齐天助工程设计院（有限公司）2022年7月编制的《新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿地下采矿技改工程安全设施设计》。2026年1月，中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司编制完成了《新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿地下采矿技改工程安全设施变更设计》（属于一般变更设计）。本次变更依据《合规性诊断报告》查出的41项不合规问题、矿山多年现场技改实际，对照现行法规、标准对全系统安全设施补充、校核、优化，全部变更均为一般变更，无安全设施重大变更，变更覆盖开采、开拓、采矿、提升运输、通风、排水、充填、供配电、消防、六大系统、总图等全专业。综合概述如下：

2.4.1 矿山规模、产品方案及服务年限

1. 生产规模

生产规模为104万t/a。

2. 产品方案

涉密。

3. 服务年限

设计范围为喀拉通克铜镍矿一、二、三号矿床富矿、特富矿及部分贫矿，根据2022年设计内容及资源储量，矿山一、二、三号矿床服务年限为20.37a。

4. 变更补充：重新核算资源量、回采率、贫化率，剩余服务年限调整为20a，补充完整计算过程，补齐原设计缺失的年限测算依据。

5. 变更原因：原设计开采顺序未匹配现场多分段开采实际；服务年限未基于最新储量报告核算，数据无支撑。

2.4.2 开采方式、设计范围、开采顺序

1. 开采方式

地下开采。

2. 开采范围

设计开采范围为喀拉通克铜镍矿一、二、三号矿床各矿体。

中段高度为 60m- 20m，划分为 9 个生产开采中段，中段标高分别为 830m、770m、710m、650m、590m、530m、410m、350m、260m；另设置 220m 转运水平，仅作为矿石、废石转运使用，不属于生产开采中段。

3. 开采顺序

开采顺序总体为：自上而下逐中段进行回采。同一中段内，由矿体端部向主井方向后退式回采。

4. 变更补充

1) 明确一、二、三号矿床可多中段同步回采（大型矿山不受中小型 ≤ 3 中段限制）。

2) 同一矿体上下中段保留安全隔离矿柱/充填体；同分段上下分层超前距离 $\geq 20\text{m}$ 。

3) 按采矿方法区分中段内回采逻辑，补充多分段同时作业安全约束条件。

2.4.3 开拓方案

采用主、副井+斜坡道开拓方式，开拓系统共设 7 个生产中段，2 个回风中段，1 个转运水平。中段高度为 60m-120m。各中段标高自上而下分别为：一号矿床区域：830m、770m、710m、650m、590m；二号矿床区域：530m、410m、350m、260m；另设 220m 转运水平，仅承担矿废石转运功能，不布置采掘作业，不属于生产开采中段。

一、二、三号矿床主要开采区域为：一号矿床回采 43~16 勘查线之间，590m~1013m 水平之间的矿体，划分为 830m 中段(标高 926m~830m)、770m 中段(标高 830m~770m)、710m 中段(标高 770m~710m)、650m 中段(标高 710m~650m)、590m 中段(标高 650m~590m)等五个中段，该区域目前主要采用下向进路充填法回采，可保持三个及以上中段同时回采，在中段内，根据矿体分布划分分段，分段高度 12~20m，各分段在空间范围不相互影响时，多分段同时作业。

二号矿床回采 16 线至 55 勘查线之间 590m~260m 水平之间的矿体，二号矿床分为东西两段，两者同时开采互不影响，西段分布范围为 530m 中段(标高

590m~530m)、410m 中段(标高 530m~410m)两中段同时回采;东段分布范围为, 410m 中段(标高 530m~410m)、350m 中段(标高 410m~350m)、260m 标高(标高 350m~257m)同时回采。

三号矿床主要回采 55 线至 91 线 410m 水平以上部分矿体。矿体倾角较缓, 近乎水平分布, 设置 410m 中段(标高 530m~410m)、530m 中段(标高 590m~530m), 两中段同时作业。

1. 2#主井

2#主井位于矿区中部矿体下盘, 12~16 勘探线之间, 地表错动带外 150m 处。主井为箕斗井, 井筒净直径 5.0m。井口标高 1005m, 井底标高 315m, 井深 690m。采用 17m³ 箕斗配平衡锤互为平衡的提升系统, 钢丝绳罐道。2#主井主要承担矿石和废石提升任务。

2. 2#副井

2#副井布置在矿区中部矿体下盘, 12 号勘探线附近, 地表错动带外 50m 处。副井为罐笼井, 井筒净直径 4.8m, 混凝土支护。井口标高 1013m, 井底标高 215m, 井深 798m。采用罐笼配平衡锤提升方式, 多绳落地式布置, 井筒内配置一台 4# 多绳双层钢罐笼和一个 11.64t 平衡锤。

2#副井承担人员、材料等提升任务, 副井设梯子间、管缆间, 作为进风通道及安全出口。副井各中段马头门单(双)侧布置, 与中段平巷相通。

3. 斜坡道

斜坡道从地表延伸至 530m 中段, 净断面 4.1m×3.6m, 垂深 462.5m(992.5m~530m), 长度 4138.81m, 平均坡度 15%。斜坡道中设置躲避硐室, 为全矿直通地表的主要安全出口。

4. 辅助斜坡道

在 530m~260m 中段 39~81 号勘探线间掘进斜坡道作为辅助开拓, 斜坡道设计坡度平均 15%, 断面 3.6m×3.2m, 垂深 270m(530m~260m), 长度 2015m。在 650m~530m 水平 30~9 勘探线掘进斜坡道作为辅助开拓, 斜坡道设计平均坡度 15%, 断面 4.1m×3.6m, 垂深 120m, 长度 927m。

辅助斜坡道承担人员、材料等辅助运输任务, 同时兼顾二、三采区部分中段进风。

5. 1#风井

1#风井位于走向上盘端部 36~37 号勘探线之间、在矿区西部上盘，地表错动范围外 40m 处。用作回风井。

6. 1#进风井

1#进风井位于矿区 24~26 勘探线之间，井筒净直径 4.0m，采用砼支护，利用该井作为一号矿床进风井，井内设梯子间，为矿区安全出口。

7. 2#风井

在矿体中部矿体上盘，7 号勘探线附近，地表错动范围外 20m 处。井筒内装配梯子间，用作回风井和安全出口。

8. 3#风井

在矿体南部矿体下盘，43~47 号勘探线之间，地表错动范围外 62m 处，为二号矿床和三号矿床的进风井。

9. 4#风井

在矿体东南部矿体下盘，91 号勘探线附近，地表错动范围外 20m 处，井筒内装配梯子间，用作三号矿床回风井和矿山安全出口。

10. 变更补充：开拓主体布局不变，仍采用主、副井+斜坡道开拓方式，主要安全出口与原设计一致，补充全套安全设施内容：

1) 安全出口专项完善：梳理 5 条直通地表安全出口、各中段安全出口数量，细化井筒梯子间、休息硐室、护栏、照明等标准化安全设施参数。

2) 全井巷支护标准化补充：竖井、平巷、斜坡、硐室、溜井分类型给出支护厚度、材质、施工要求；新增破碎带、软岩超前支护方案。

3) 保安矿柱专项设计：1#进风井划定半径 40m 圆柱形保安矿柱，配套围岩注浆加固方案，井筒变形在线监测预警。

4) 地表建构筑物防护：1#、3#充填站无需留设矿柱，增设 GNSS 地表位移监测网。

5) 井下各类硐室（水泵房、变电硐室、爆破器材库）防水门、防火栅栏门、独立回风道安全设计补充。

6) 完善斜坡道错车道、躲避硐、消火栓、排水沟槽安全配置。

7) 采准斜坡道及部分中段平巷断面尺寸变更：原设计采准斜坡道净断面尺

寸 3.6m×3.2m，净断面 9.72m²，不设置人行道，设置躲避硐室；采准斜坡道不承担矿石运输，主要通行无轨人车、移动式破碎机、铲运机、凿岩台车、撬毛台车、锚杆台车等设备，其中 3m³ 铲运机为最大通行设备，整车外形尺寸 8991mm×2100mm×2112mm。

本次变更将采准斜坡道及部分中段平巷调整为净断面 4.1m×3.6m，净断面 13.56m²；依据《金属非金属矿山安全规程》(GB16423- 2020) 第 6.2.5.6 条要求，变更后斜坡道设置 1200mm 宽人行道，最大运输设备与巷道壁一侧安全间距 1200mm，另一侧安全间距 800mm，巷道安全间距满足规范要求，不再单独设置躲避硐室。现场已完成斜坡道及井下平巷相应地段刷大断面施工。

变更原因：原设计未明确井巷支护参数、安全出口配套设施、井筒保安矿柱及监测措施；原采准斜坡道断面偏小，通行大型无轨设备时安全间距不足；按照现行 GB16423- 2020 规范，通过加大巷道断面、设置规范人行道，满足无轨设备通行及行人安全要求。

其他说明：矿井设置 220m 转运水平；2#副井井底水窝设计标高 215m，采矿许可证核准最低开采标高 257m，井底水窝较采矿证最低开采标高低 42m。该井底水窝系经批准的安全设施设计确定的安全保障设施，仅作为井底集排水使用，不涉及矿产资源开采，不属于主观越界开采行为。

根据《新疆维吾尔自治区人民政府办公厅印发〈关于推动矿业高质量发展的若干措施〉的通知》（新政办发〔2024〕43 号）相关规定：超出采矿权矿区范围的井巷工程设置分布范围、露天剥离范围，符合经批准的安全设施设计的，可纳入已设采矿权矿区范围并依法办理变更登记手续。本工程符合该政策适用情形。

因矿山矿产资源开发利用方案、矿区生态修复方案尚未编制完成，且矿山现阶段处于技术改造阶段，暂不具备完整提交采矿权变更登记申请材料的条件。矿山正在积极推进采矿许可证变更相关手续筹备工作，相关手续按法定流程有序推进。

2.4.4 采矿方法

一、二、三号矿床设计采用的采矿方法为下向进路胶结充填采矿法、上向进路胶结充填法和分段空场嗣后充填采矿法。

变更补充：采矿方法大类不变更，主要选用下向进路胶结充填法、上向进路胶结充填法、分段空场嗣后充填法等充填采矿法，仅补充完善配套安全设施。

1. 细化不同围岩等级巷道支护方案（I～V级岩体分档支护参数）。

2. 完善采场专用安全设施设计：人行天井防护、废弃天井密闭、爆破警戒、溜井防护、浮石处理配套设施。

3. 补充井下爆破器材双中段库房（830m、530m）安全防火、通风、抗爆、隔离设计。

4. 细化各类进路充填分层强度、灰砂比分层标准，完善充填挡墙、滤水设施安全要求。

5. 变更原因：原设计缺少围岩分级支护体系、采场安全防护、井下爆破库房专项安全设计内容。

（1）下向进路胶结充填采矿法

适用条件：主要用于矿体厚大、矿岩稳固—中等稳固、地压较大的一号矿床、二号矿床西段高价值铜镍矿体开采；矿体倾角陡，矿石价值高，不允许矿石贫化损失过大。

主要结构参数：分层高度 4.0～4.5m；进路宽度 4.0～5.0m；进路长度根据矿体厚度控制在 40～80m；分段高度 12～20m；采场矿柱：盘区隔离矿柱 8～10m，分层之间不留永久矿柱，采用充填体作为作业顶板。

回采工序：采准切割→分层进路凿岩爆破→出矿→敲帮问顶处理浮石→进路充填；自上而下分层回采，上一分层充填体完全达到设计强度后，方可开展下分层回采。

支护设计要求：I—II级完整岩体：喷射混凝土支护，厚度 100mm；III级中等稳固岩体：锚网喷支护，锚杆 $\Phi 20$ ，长度 2.0～2.5m，网度 1.2m $\times$ 1.2m，喷砼 120mm；IV—V级破碎蚀变岩体：锚杆+锚索+金属网+喷射混凝土联合支护，锚索长度 6～8m，加密网度。

充填工艺设计：采用膏体胶结充填；进路回采完毕砌筑充填挡墙；挡墙配筋、锚固按设计执行；灰砂比根据分层位置区分，底层加强层灰砂比 1:4，正常回采分层灰砂比 1:6；充填体设计单轴抗压强度底层 $\geq 4.0\text{MPa}$ ，正常分层 $\geq 2.5\text{MPa}$ ；充填必须尽量接顶；充填完成后养护期不少于 7 天，取样检测强度合格，允许下

分层作业。

采场安全设施设计：人行天井设置防护栏杆、安全平台；废弃天井、联络道实施密闭；溜井上口设置格筛；采场设置爆破警戒设施；作业前必须全面敲帮问顶处理浮石；每个矿块不少于 2 条独立人行通风通道。

（2）上向进路胶结充填采矿法

适用条件：主要用于矿岩中等稳固、矿体倾角较陡的二号矿床东段、三号矿床部分矿体；矿体连续性较好，围岩具备一定自稳能力。

主要结构参数：分层高度 4~5m，进路宽度 4~5m；分段高度 12~18m；盘区间隔离矿柱 8~10m；自下而上回采，下部已充填体作为作业底板。

回采工序：采准切割→底部结构施工→自下而上分层凿岩爆破→出矿→工作面支护→胶结充填；必须保证上盘围岩稳定，及时支护顶板。

支护要求：顶板及两帮根据围岩等级执行分级锚网喷支护，破碎地段增设锚索加强支护。

充填工艺：膏体胶结充填；分层充填体抗压强度 $\geq 2.0\text{MPa}$ ；挡墙按设计施工，充填养护达标后方可上向继续回采。

（3）分段空场嗣后充填采矿法

适用条件：矿体厚度大、矿岩整体稳固性较好的局部矿段，主要用于三号矿床局部矿体。

主要结构参数：分段高度 15~20m，矿房宽度 12~15m，矿柱宽度 8~10m；矿房先行回采，矿柱滞后回采；矿房回采结束后，对采空区实施嗣后胶结充填，充填完成后再回采矿柱。

回采工序：采准工程→分段凿岩→大爆破落矿→出矿→采空区密闭→嗣后胶结充填；充填质量达标后，再回采相邻矿柱。

支护要求：分段巷道、凿岩巷道执行分级锚喷/锚网喷支护，破碎带采用锚索加强。

充填工艺：采空区嗣后膏体胶结充填，充填体抗压强度 $\geq 3.0\text{MPa}$ ，充填尽量接顶，消除大面积空区地压隐患。

矿山目前主要使用下向进路胶结充填采矿法。

2.4.5 提升、运输系统

井下采用有轨运输，矿石、废石统一由 2#主井箕斗提升，提升机型号：JKM3.5×6(III)-(XX) 型多绳摩擦式。2#副井采用 YMGG-3.3(2)-2 双层罐笼与平衡锤互为平衡提升系统，负责矿区的粉矿回收、人员上下、材料及设备下放任务。其中：

1. 一号矿床运输

一号矿床(650m 水平及以上部分)运输采用 5t 蓄电池电机车牵引 2m³ 侧卸式矿车，轨距 600mm、轨重 18kg/m，通过中段溜井转运至 590m 中段(矿、废石集中运输中段)，再由 10t 架线式电机车双机牵引 2m³ 侧卸矿车通过 770m~590m~410m 富矿、贫矿主溜井，卸载到 410m 水平矿仓，经 375m 水平装矿胶带输送机转运至 2#主井箕斗，提升到地表。

2. 二号矿床西段运输系统

二号矿床西段设 410m 运输中段。410m 水平以上矿、废石通过采区溜井下放到 410m 中段，采用 14t 电机车双机牵引 4m³ 矿车将矿石和废石运到主副井间的矿、废石仓，矿、废石经矿石仓直接到 375m 装矿胶带输送机，然后由 2#主井箕斗提升到地表。

3. 二号矿床东段运输系统

二号矿床东段设 260m 运输中段，220m 设矿、废石转运水平。260~410m 水平之间矿石及废石通过采区溜井下放到 260m 中段，再通过 14t 电机车双机牵引 4m³ 侧卸式矿车将矿、废石经溜井下放到 220m 转运水平，再经斜井胶带输送机运输至 415m 卸矿站，然后下放至 375m 胶带运输机道，由 2#主井箕斗提升地表。

4. 三号矿床运输系统

三号矿床设 410m 主运输中段，与二号矿床西段运输线路联通，410m 水平以上矿、废石通过采区溜井下放到 410m 中段，采用 14t 电机车双机牵引 4m³ 矿车将矿石和废石运到 410m~260m 中段间溜井，溜放至 260m 中段。后由 260m 中段电机车进行倒运，运输线路与二号矿床东段运输系统一致。

5. 转运系统

井下转运系统是设在 260m~410m 中段的斜井胶带输送机，斜井胶带输送机承担将二号矿床东段的矿石、废石由 260m 中段向上倒运至 410m 中段的矿石、废

石仓的任务。斜井胶带输送机净断面宽 $3.3\text{m} \times 3\text{m}$ ，坡度 12° ，垂深 193.2m ，长度 1050m 。260m 中段运输的矿石、废石经溜井倒运至 220m 水平矿仓，由矿仓下所设振动放矿机卸载至向 410m 中段延伸的斜井胶带输送机，然后由斜井胶带输送机卸载至 410m 中段的矿、废石仓，胶带输送机采用尾部拉紧，大件经端部措施井上下，驱动站设在 410m 水平。

6. 粉矿回收系统

粉矿回收设在 315m 水平，主井井底的粉矿用耙矿绞车将粉矿装入 YGC0.7-6 型矿车，然后由人工推到 2#副井马头门，提升至地表卸载。

7. 人员

人员可通过矿用人车通过斜坡道运输或乘坐 2#副井罐笼至各中段，然后步行至工作面。

变更补充：

1. 2# 主井箕斗提升系统

1) 平衡尾绳规格调整为 $35\text{W} \times 7 + \text{FC} - \Phi 48 - 1570$ 、导向轮直径调整为 3000mm ，补充 XSZ-170 型首绳悬挂装置和 WY-150 型尾绳悬挂装置。

2) 全套安全校核：绳径比、提升速度、静/动防滑、钢丝绳、衬垫、井筒安全间隙计算，结论为满足要求。

3) 完善电控系统、多重电气联锁、视频监控、远程集控、过卷/过放/限速/闸瓦磨损全套保护设施。

4) 补充井塔、机房防护、尾绳隔离、防撞缓冲等专用安全设施清单。

2. 2# 副井罐笼提升系统

1) 下调单罐最大乘人数量至 40 人，匹配人均 0.2m^2 规范要求；更换匹配矿车型号为 YGC0.7-6、下调最大提升速度至 6.00m/s 。

2) 区分 530m 上下绳罐/钢罐道，变更设计+530m 以上为绳罐道，+530m 以下为方钢管钢罐道，分段校核安全间隙，结论为满足要求。

3) 新增罐笼各类联锁（安全门、摇台、阻车器）、人车保护、大件运输安全约束。

4) 新增首绳悬挂装置设计，首绳悬挂装置型号 XSZ-90 型，新增尾绳悬挂

装置设计，尾绳悬挂装置型号 WY-60 型。

5) 全套提升动力学、电机过载、制动系统重新核算，结论为满足要求。

3. 井下有轨运输

一号矿床 650m 以上取消电瓶车中段转运，铲运机直卸中段溜井，简化运输流程，有轨集中运输核心系统不变，运输系统一号矿床矿石废石下放至 590m 中段集中有轨运输，采用由 10t 电机车双机牵引 2m³ 侧卸矿车运输；二号矿床、三号矿床设 410m、260m 两个主运输中段，采用 14t 电机车双机牵引 4m³ 矿车运输矿石和废石。补充溜井格筛、挡车栏防护设施。

4. 斜井/转载/箕斗装矿带式输送机

原设计缺失全套安全配套，本次全部补充：逆止、制动、打滑、撕裂、堵塞、烟雾、洒水保护；补充巡检机器人、人行道、消防、设备防护栏；完整设备选型、强度、载荷校核。

5. 无轨斜坡道运输

1) 完善主/采准斜坡道断面、躲避硐、错车道、交通门禁。

2) 无轨人车、铲运、运油车辆限速、防火、尾气监测、车载消防设施标准化要求。

3) 斜坡道分段消火栓、灭火器材布置方案。

6. 井下新增固定破碎站

原设计井下大块矿石处理方式：溜井口设置格筛，大块矿石采用无轨移动破碎车开展现场破碎作业。为提升井下大块矿石破碎处理效率，本次变更在矿石集中溜井位置增设 2 处固定式井下破碎站，对井下矿石开展粗破碎作业：

1) 830m 中段平巷 32 线溜井破碎站：主要处理 830m 水平以上采场产出矿石，破碎完成后矿石继续沿原有溜井溜放至 770m 水平，最终通过倒段溜井溜放至 590m 水平；选用 PE- 750×1060 颚式破碎机 1 台，配套 YE3- 110- 6L、功率 110kW 电机；出料口配置 4900×1100 振动给料机，配套 YE3- 22- 6L、功率 22kW 电机；破碎站供电电源引自 830m 中段 31 线配电室。

2) 260m~350m 采区斜坡道 300m 标高溜井破碎站：主要处理 300~410m 水平区间部分采场矿石，破碎后矿石沿溜井继续溜放至 260m 水平；选用 JC110A

颚式破碎机 1 台，配套 YBX3- 315M- 4、功率 132kW 电机；出料口配置 GZD1242 振动给料机，配套 XVM- A75- 8、 2×6.5 kW 电机；供电电源引自 260m 中段高压配电室。

变更原因：原提升运输系统缺少安全校核、联锁保护、胶带专项安全设施、无轨运输安全管控内容，部分参数不满足现行规范；原仅依靠移动破碎车处理大块，破碎作业效率低，制约采场出矿能力；增设固定式破碎站，提升大块矿石处理能力，保障溜井畅通，减少大块卡堵溜井风险。

根据矿安〔2023〕147 号《非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围》判定，井下增设破碎站未改变矿山开采范围、生产规模、开采顺序，采矿方法仍采用充填采矿法，开拓方式、主提升、主运输、通风、排水系统基本安全设施均未发生类别性改变，不在文件列明的重大变更情形范围内，故不属于安全设施重大变更，属于一般安全设施变更。

2.4.6 矿井通风

采用抽出式通风，分区通风系统。1#进风井(原 1#主井)斜坡道、2#副井、3#风井进风，1#风井、2#风井和 4#风井出风。风井总体采用对角式布置。

1. 一号矿床通风区域

分为四部分：新鲜风流通过 1#进风井、2#副井进风，通地表斜坡道辅助进风至中段，冲刷作业面后，污风由 1#风井回风。

斜坡道进风区域风路为：斜坡道→830m 中段各分段巷道→分段联络道→分层道→采场→充填回风井→830m 水平回风平巷→1#风井。

1#进风井进风区域风路为：1#进风井→830m 中段、770m 中段、710m 中段、650m 中段平巷→斜坡道→分段巷道→分段联络道→分层道→采场→充填回风井→770m 下盘回风平巷→1#风井。

2#副井进风区域风路为：2#副井→590m 中段平巷→采准斜坡道→650m 中段各分段巷道→分段联络道→分层道→采场→充填回风井→上中段回风平巷→1#风井。

2#副井进风区域风路为：2#副井→590m 中段平巷→590~710m 进风天井→分段巷道→分段联络道→分层道→采场→充填回风井→上中段回风平巷→1#风井。

2. 二号矿床西段通风区域

新鲜风流通过 2#副井进入到 530m 中段、410m 中段，再通过中段巷道进入采准斜坡道或通风天井到达各个分段巷道，再通过分段联络道，分层道进入采场，冲刷采场后，污风经过顺路充填回风井到达 530m 中段的二号矿床西段回风平巷，再经 2#风井排到地表。

风路为：2#副井→530m 中段平巷→采准斜坡道→分段巷道→分段联络道→分层道→采场→充填回风井→530m 回风平巷→2#风井。该风路服务二号矿床西段采场。

风路为：2#副井→410m 中段平巷→采准斜坡道→分段巷道→分段联络道→分层道→采场→充填回风井→350m-530m 回风天井→530m 回风平巷→2#风井。该风路服务二号矿床西段采场。

3. 二号矿床东段通风区域

新鲜风流通过 3#风井进入到 260m 中段，通过斜坡道进入 350m 中段、410m 中段的各个采场的分段巷道，再通过分段联络道，分层道进入采场，冲刷采场后，350m 中段各采场污风经过顺路充填回风井到达 350m 中段二号矿床东段回风平巷，然后再通过 350~530m 的回风天井到达 530m 中段的二号矿床东段回风平巷，再经 2#风井排到地表；410m 中段各采场污风经过顺路充填回风井到达 405m 分段回风平巷，然后再通过 405~530m 的回风天井到达 530m 中段的回风平巷，再经 4#风井排到地表。

风路为：3#风井→260m 中段→斜坡道→350m 中段各分段联络道→分段巷道→分层联络道→采场→充填回风井→350m 中段回风平巷→350~530m 回风天井→530m 中段回风平巷→2#风井。该风路服务二号矿床东段采场。

风路为：3#风井→260m 中段→斜坡道→410m 中段各分段联络道→分段巷道→分层联络道→采场→充填回风井→405m 分段回风平巷→405~530m 回风天井→530m 中段回风平巷→4#风井。该风路服务二号矿床东段采场。

4. 三号矿床通风区域

新鲜风流经 3#风井进入 410m 中段巷道，从辅助斜坡道进入到分段联络道内，再进入分段运输巷道、分段凿岩巷道，清洗工作面后，由回风平巷、充填通风天井将污风排至 530m 中段回风平巷，由东端 4#风井排出地表。

风路为：3#风井→410m 中段巷道→辅助斜坡道→分段联络道→分段运输巷

道→分段凿岩巷道→回风平巷→充填通风天井→530m 中段巷道→4#风井。该风路服务三号矿床采场。

由于不同历史时期形成的独立的通风区域，由通风构筑物现场分风。

1#风井井口安装一台 DK40-8-No. 24 矿山节能通风机，其技术参数为：风量：55.6~133m³/s，风压：543~2400Pa，转速：730r/min，配套电机 N=2×160kW。

2#风井现场安装一台 FBCDZ-8-No26 型矿用通风机，其技术参数为：风量：56.9~144m³/s，风压：1380~3999Pa，转速：730r.p.m，配套电动机 2×250kW。

4#风井现场安装一台 DK40-6-No. 19 矿用节能通风机，其技术参数为：风量：37.0~88.6m³/s，风压：614~2711Pa，转速：980r/min，配套电机 N=2×132kW。

采用变频控制系统，安装在风机旁变配电室内。风机能通过电气控制实现反转反风，返风量不小于正常运转风量的 60%。

在通风机房附近备一台同型号的电动机，当主扇通风机的电机发生故障，通过手动导链和移动式简易龙门架设备更换电机。

5. 暖风装置

斜坡道入口布置电热风炉，每台功率 500KW。

2#副井利用原热风锅炉房改造，单台功率为 840kW，供热能力为 2520kW。

3#风井进风预热采用燃煤热风锅炉送风(单台容量 12t/h)。现状矿山已经完成改造，全部取消燃煤热风锅炉；3# 风井进风预热：3 台 1000kW 电热风炉，总供热能力 3000kW，电加热方式。

变更补充：

1. 由于生产规模、采矿方法等均不发生变化，井下需风量、通风方式与原设计一致。通风系统分区、井筒不变，重新对全矿风量、阻力、设备能力进行校核，符合生产实际需要。

2. 补充井下局扇布置规范、阻燃风筒、局部调节风门安全设施；设备名称变更为 FKCDZ-8 No24 型、FKCDZ-8 No26 型、FKCDZ-6 No19 型矿安标志通风机。

3. 重新核算冬季进风预热热负荷，完善各风井热风炉配套安全防护；矿山井下热负荷为 6809kW，通过合理调配风量，现有暖风设施功率可满足井下暖风需求。

4. 主扇监测系统升级：风压、风量、温度、开停传感器全套在线监控。

5. 补充采场通风、独头巷道通风安全管理设施要求。

6. 变更原因：原设计风量、采暖负荷计算依据缺失，局扇、柴油设备工况与现场不一致。

2.4.7 矿井排水

井下采用二段接力排水系统，其中 260m 水泵房、410m 水泵房同时将不同服务区域的井下涌水、充填废水、生产废水泵至 590m 水泵房，此为一段排水。590m 水泵房除将 260m、410m 水泵房汇集的所有水量泵送至地表水池外，还需承担泵送 590m~830m 之间的所有汇水，此为二段排水。

410m~260m 水平坑内正常排水量(含涌水、生产回水)为 $2670.90\text{m}^3/\text{d}$ ，最大排水量为 $3189.6\text{m}^3/\text{d}$ 。水仓采用主、副水仓，单条水仓容积分别为 1008m^3 、 1512m^3 ，水仓总容积 2520m^3 。260m 中段排水泵房安装 3 台 MD8280-65×6P 型水泵，单台排水量 $280\text{m}^3/\text{h}$ ，水泵扬程 390m，配套电动机功率 $N=630\text{kW}$ 。

410m~590m 水平正常排水量为 $1889.5\text{m}^3/\text{d}$ ，最大排水量为 $2032.7\text{m}^3/\text{d}$ 。水仓采用主、副水仓，单条水仓容积分别为 1055m^3 、 1120m^3 ，水仓总容积 2175m^3 。410m 中段排水泵房安装 6 台 MD46-50×5(P) 型水泵。单台水泵的排水量 $Q=46\text{m}^3/\text{h}$ ，水泵扬程 $H=250\text{m}$ ，配套电动机功率 $N=75\text{kW}$ 。3 台工作，2 台备用，1 台检修。410m 中段水泵房内安装 2 根 $\Phi 159\times 10\text{mm}$ 无缝钢管作为排水管，1 根工作，1 根备用。在 2#副井内，设 $\Phi 377\times 10\text{mm}$ 排水管两根，1 用 1 备，坑内涌水从副井排到地表。

590m 中段水泵房承担井下所有排水，其正常排水量为 $5555.9\text{m}^3/\text{d}$ ，最大排水量为 $6405.9\text{m}^3/\text{d}$ 。水仓采用主、副水仓双侧布置，4 个分仓合计总容积 3280m^3 。590m 中段排水泵房安装 6 台水泵，其中 3 台 MD200-50×9(P) 型水泵，单台水泵的排水量 $Q=200\text{m}^3/\text{h}$ ，水泵扬程 $H=450\text{m}$ ，电动机功率 $N=400\text{kW}$ ；另有 3 台 MDS280-65×8P 型水泵，水泵排水量 $Q=280\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H=520\text{m}$ ，配带电动机功率 $N=710\text{kW}$ 。590m 中段水泵房内安装 2 根 $\Phi 377\times 10\text{mm}$ 无缝钢管作为排水管，1 根工作，1 根备用。在 2#副井内，设 $\Phi 377\times 10\text{mm}$ 排水管两根，1 用 1 备。

变更补充：

1. 依据 2025 年最新水文勘探报告重新核算正常/最大涌水量；预测一号、二号西段、二号东段，三号西段矿床开采至相应底标高时，矿坑系统总涌水量为

$6.8 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $8.8 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

2. 矿山利用现有设施采用二段式接力排水。一段排水分为 260m 至 590m 水平和 410m 至 590m 水平，排水泵房设在 260m 中段和 410m 中段。二段排水泵房设在 590m 中段 2#副井井底车场附近。各中段井下涌水经 260m、410m 中段水泵扬送至 590m 中段水仓，再由 590m 中段水泵排至地表。分中段校核水泵排水能力、水仓有效容积，验证满足规范。

3. 完整补充各排水泵房、配电硐室防水门、防火门、通道、标高安全设计；

1) 各泵房地坪高于对应中段运输巷道底板 0.5m，配套配电硐室地坪再抬高 0.3m，硐室内地坪设 1‰~3‰排水坡并配套带钢格盖板集水沟，杜绝巷道涌水倒灌浸泡电气设备。

2) 260/410/590 泵房通往中段大巷出入口设置 0.1MPa 承压钢结构防水门，明确门洞尺寸、向内开启结构、止水圈梁、注浆加固围岩、水位联动报警、应急封堵物资配套要求，门体状态接入井下监测监控系统。

3) 泵房与配电硐连通处、泵房大件通道内侧均设置甲级防火栅栏两用门，明确耐火极限、通风防火复合构造、闭门器、观察窗配置，规范电缆穿墙防火泥封堵，配齐干粉灭火器、灭火沙箱等消防设施。

4) 各泵房、配电硐室均设置两套独立安全出口，分别为巷道主通行通道（防水门+防火门双防护）、专用疏散/管子斜道通道，区分人行检修通道、大件设备运输通道，明确各通道净宽、净高、支护、36V 应急照明、避灾标识、护栏踏步参数，满足双向疏散、设备拆装通行要求。

5) 补充主副水仓入口防水闸板、仓边检修人行通道护栏、仓顶标高防溢水设计。

4. 完善井底水窝潜水泵、水仓清泥配套安全设施；罐笼井井底 215m 水平水窝，2 台 11kW 潜水泵，1 台工作，1 台备用，将井底涌水排至 260m 水平流入水仓。胶带输送机尾轮硐室 214m 水平，选用两台 15kW 潜水泵，一台工作、一台备用。将涌水由硐室排到 260m 中段的水沟，自流至 260m 排水硐室。排水管沿措施

井敷设。

5. 统一规范井下排水主、副管路管材、管径、壁厚选型标准，分段设置检修阀、止回阀、闸阀、放水排污阀、压力表及流量监测装置，明确阀门安装高度、操作检修预留空间、防腐防锈、管路支墩固定、防冲击减震构造；同步完善应急排水系统设计，各泵房增设独立应急排水支管、备用管路切换接口、应急潜水泵安装点位与管路快速接驳设施，水仓、泵房低洼点配套应急放空管路；所有排水、应急管路标注流向标识、巡检通道，管路穿墙、穿硐位置设置防水套管与防火封堵，管路敷设避开电气设备高温、积水浸泡区域，配套管路泄漏监测、管路压力在线监控设施。

6. 变更原因：原设计涌水量数据老旧，未开展泵房、水仓合规性校核。

2.4.8 井下压气

空压机站建设在 2#副井口附近，站内共设有 7 台 SDW355-6K 型螺杆式空压机，其中 4 台同时工作，2 台备用，1 台检修。4 台同时工作时总供气量为 $240\text{m}^3/\text{min}$ 。

变更补充：

变更设计调整压气站主供气设备为 2 台 ZH900-9E 阿特拉斯空压机，配置模式为一用一备，单台排气量 $155\text{m}^3/\text{min}$ ，电机功率 900kW；矿山井下总耗气量为 $128.98\text{m}^3/\text{min}$ ，变更后空压机供气能力可以满足矿山全部井下生产供气需求。

现场核查现状：压气站现已安装投用 2 台 ZH900-9E 阿特拉斯空压机，执行一用一备运行模式；原有 3 台 SDW355-6K 型螺杆式空压机暂未拆除，设备本体悬挂停用标识牌，做备用应急设备封存，设备电源已断开，不参与正常生产供气。

依据国家矿山安全监察局 2023 年 11 月 14 日发布《关于印发“非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围”的通知》（矿安〔2023〕147 号）判定，本次压气空压机设备更换不属于安全设施重大变更情形。

变更原因：原有空压机服役时间久、能耗高、多台机组并联运行维护管理工作量大；更换为大机型阿特拉斯空压机，简化运行机组数量，降低生产能耗，减少日常运维工作量；原有部分空压机现场保留封存挂牌停用，作为极端工况下应急备用。

2.4.9 井下供水

生产用水主要为充填用水，地表生产给水由 2#副井口附近加压泵加压，利用工业区已建成供水管网输送至各生产用水点。生活供水利用现有自来水管网。

在 2#副井口旁已建成两座 2000m³ 水池，集中收集井下排水沉淀后供给井下降尘及消防用水。

一号矿床由 2#副井内排水管送至 650m 各生产中段，二、三号矿床由 2#副井内排水管送至各生产中段。

供水主管采用 $\Phi 377 \times 10\text{mm}$ 无缝钢管，通过各中段向工作面采区供水，采用 $\Phi 108 \times 5\text{mm}$ 的无缝钢管。

变更补充：

1. 井下生产、消防共用一套供水水源体系保持不变，地表 2 座 2000m³ 沉淀水池、2# 副井敷设的 $\Phi 377 \times 10\text{mm}$ 主供水管等主干供水设施全部利旧不改动；对全矿各生产中段、分段开拓/辅助斜坡道、全部胶带机巷（含主胶带、转载、375m 装矿胶带巷）分段增设消火栓，消火栓支管采用 $\Phi 108 \times 5$ 无缝钢管从中段供水主管分支引出，配套阀门、排气、泄压装置及消防水带、水枪等全套消防配件，各中段车场、变电、炸药、机修等重点防火区域加密布设消火栓点位，胶带巷道沿人行侧按规范间隔布置并联动烟雾、温感火灾报警系统。

2. 在完善井下消防管网增设消火栓的基础上，同步补充地表工业场地、全井下各中段巷道、斜坡道、胶带运输巷、机电硐室、炸药库、充填站等关键区域火灾自动探测及声光报警系统，配套布设烟雾、温度传感探测器，系统接入矿山集中监控平台，实现火情实时监测、就地声光预警与远程同步提示，完善全矿火灾预警安全配套设施，补齐原设计消防预警短板，提升井下及地面建构筑物火灾防控能力。

3. 统一完善全矿消防管路配套标准，井下沿用原有生产消防共用水源体系不做改动，对各中段、分段斜坡道、胶带运输巷消防支管统一规范采用 $\Phi 108 \times 5\text{mm}$ 无缝钢管敷设，配套安装闸阀、排气、泄压装置稳定管网供水压力，按规范分区域分段增设消火栓并加密炸药库、变电硐室、机修硐室等重点防火点位，同

步规范全矿井下及地表工业场地干粉灭火器配置型号、摆放间距、数量与巡检标准，配套增设覆盖全部巷道、机电硐室、胶带廊道、地表厂房的火灾自动探测与就地声光报警装置，系统接入矿山集中监控平台，实现火情在线监测、就地预警与远程同步提示，补齐原设计消防水压管控、管路规格、灭火器材配置及火情预警设施缺失问题，全面提升矿井整体防火灭火安全保障能力。

4. 变更原因：原设计未覆盖井下消防专项安全设施。

2.4.10 充填系统

充填系统由尾砂供料系统、尾砂高效浓缩系统、尾砂存储与分配系统、粗骨料(戈壁集料、冶炼渣)计量输送系统、胶凝材料储存计量输送系统、供水系统、搅拌系统、输送系统、地表泵送系统、充填自动化控制系统、事故应急系统及充填管道管路系统组成。

充填工艺流程为：选厂排放的总尾砂通过泵送系统输送至深锥浓密机浓缩后，采用底流泵输送至立式砂仓存储，充填时通过砂仓造浆系统活化造浆后采用管道输送至搅拌系统；粗骨料(戈壁集料、冶炼渣)采用皮带计量及输送至搅拌系统；水泥通过外部水泥罐车运输至充填站，并采用风动系统输送至水泥仓进行存储，充填时通过微粉秤计量输送至搅拌系统；搅拌系统配置两段卧式搅拌槽，以上三种物料与调浓水共同进入一段卧式搅拌槽后，自流进入二段搅拌槽，经两段搅拌均匀后的膏体料浆通过溜槽进入充填钻孔，然后通过自流方式进入各中段充填区域。采用膏体泵送时只进行全尾砂膏体料浆制备，并输送至膏体泵内，通过膏体泵分别输送至一号及三号矿床充填。

其中 1#充填系统用于二号矿床全流程自流充填，2#充填系统用于一号矿床及三号矿床充填。二号矿床经充填站自流钻孔及井下充填管路直接输送至采场充填；一号矿床、三号矿床通过地表膏体充填工业泵及地表管道加压分别输送至原一号矿床钻孔及原三号矿床钻孔自流至井下采场充填。由于受制于自流倍线的影响，一号、三号矿床部分不能自流区域采用地表泵输送至采场充填。

地表管路采用 16Mn 无缝钢管，规格尺寸为 $\Phi 159 \times 10\text{mm}$ ，井下管路采用 16Mn 无缝钢管，其内径在 125mm~135mm 之间，壁厚不小于 6mm。

变更补充：一、二、三号矿床充填设施为现有 1#、2#、3#充填站、充填孔

及输送管线等，满足一、二、三号矿床回采充填需要，设计利用现有，不再另设。

1. 补充完善全矿 1#、2#、3# 三座充填站分区服务设计内容，清晰划定各充填站对应开采采场服务范围，统一规范戈壁集料、全尾砂胶结充填料浆各级灰砂配比、充填分层厚度、分次充填工艺及充填体养护周期、强度管控标准，同步完善充填管路减压、排气、测压安全装置、采场挡墙密闭、滤水设施、井上下管路耐磨防护、沿途安全护栏等配套安全设计。

2. 新增充填管路压力计算，全线配套减压、排气、测压装置。

3. 地表钻孔、井下管路耐磨、防撞、隔离防护设施。

4. 采场充填挡墙、滤水、密闭安全设施标准化要求。

5. 变更原因：原设计缺少管路压力校核、减压防护、采场充填安全设施内容。

2.4.11 供电

井下用电由 2#副井双回路敷设至井下各中段变电硐室。

1. 电源

排水供电由公司 35/6KV 总变电所 1 号、2 号主变压器提供双回路供电，两回路一路来自富蕴县国家电网，一路来自可可托海。所内安装 2 台 25000kVA 主变，架设 4 趟 $3 \times 150\text{m}^2$ 高压电缆。提升机电源由井口配电站通过架空线为提升机房提供双回路电源。35kV 及 6KV 母线均采用单母线分段方式。另建有应急发电站，内设有 3 台发电机组(单台容量 1650kW)。设计现有的发电机组具备并网发电条件，并网后接入矿区现有 35/6kV 总降变电所 6kV 侧一段母线。

2. 根据设备装机台数、容量，计算负荷及年耗电量如下：

有功功率：13294.65kW；补偿后的无功功率：6438kvar、视在功率：14771.44kVA、功率因数：0.90，年耗电能 4211.75 万 kWh。

一级用电负荷为井下主排水泵、副井提升机，安装容量 7234kW、工作容量 3454kW，其余均为二、三级用电负荷。

本次设计井下低压配电系统采用 IT 系统，并设置绝缘监测装置(IMD)及剩余电流监测装置(RCM)。

矿山井下采用 ZR/G-YJV 型高低压电缆，本次设计采用 WD-MYJY 型同参数低烟、低卤或无卤的阻燃电缆，现场应逐步更换现有电缆。

原设计根据《矿山电力设计标准》GB50070-2020 相关规定，井下主排水泵、

罐笼井提升机属一级负荷，设计双电源双回路供电，为主排水泵、罐笼井提升机一级负荷供电的主变压器均设 2 台。

变更补充：

1. 全矿高低压负荷重新核算，修正原错误负荷数据。

2. 井下高低压统一采用 IT 中性点不接地绝缘供电制式，各中段 6kV 变电硐室、采区配电点配套装设绝缘在线监测装置，24h 实时监测线路对地绝缘，单相接地仅声光报警、异相双重接地联锁分断回路；构建总馈、分区、设备终端三级剩余电流保护体系，采掘设备终端配置速动漏电保护器；同步升级井下完整接地系统，在 260m、410m、590m 主排水泵房设置主接地极，各变电、采掘、排水设备分设局部接地极，所有电气外壳、金属管线、巷道金属支护统一接入贯通接地干线，严格控制接地电阻 $\leq 2\Omega$ ，整套设施形成绝缘隔离、故障预警、漏电速断、全域接地防护闭环体系，补齐原设计电气安全短板，消除井下触电、电火花引燃等隐患。

3. 井下主副水泵房、高低压变电硐室、提升机房、避险硐室、爆破器材发放硐室、皮带驱动硐室等关键固定硐室统一增设常亮应急照明装置，配备不间断后备电源，断电后可持续保障不少于 90min 照明；采掘作业面为 36V 安全照明，分段巷道、斜坡道、人行联络巷、溜井马头门等为 127V 安全照明，淘汰原 220V 井下普通灯具，照明线缆选用阻燃矿用电缆，沿巷道非行人侧规范悬挂；各中段马头门、避灾路线、安全出口、梯子间、躲避硐增设 36V 标识照明与应急疏散指示灯，同步完善照明分路漏电保护、接地搭接设施，所有照明金属外壳、管线、灯架接入井下全域接地网；针对水泵房、爆破器材库等潮湿、易燃易爆硐室选用防爆防潮型照明灯具，划分独立照明供电回路，实现分区域断电保护。

4. 重新校核排水、提升一级负荷双电源供电可靠性，经核算满足供电要求。

5. 矿山采用 ZR/G-YJV 型高低压电缆，地表向井下供电的两回路 6kV 电缆型号为 WL-ZRA-YJG32/10kV-3x150，设计变更采用 WD-MYJY 型同参数低烟、低卤或无卤的阻燃电缆，现场应逐步更换现有电缆。

6. 变更原因：原用电负荷计算有误，缺少接地、应急照明、井下低压安全

配套设计。

2.4.12 通讯及信号

行政及生产调度电话通信，采用有线通信方式。

设计在调度室设置通讯联络主机，在中控室设置调度台，在井下单独使用通讯线缆，将各中段电话通过通讯线缆连接起来，予以利用。

变更补充：针对智能矿山及专项安全保障系统开展全面补全优化，从设备层、传输层、监控层、信息层四个方面，围绕监测监控、人员定位、紧急避险、压风自救、供水施救、通讯联络六大安全避险系统及井下地表消防、火灾预警设施逐项完善，全面匹配现行矿山安全规范与合规诊断整改要求。

2.4.13 总图运输

采区总平面布置主要包括：

1. 采矿工业区

包括 2#主井、2#副井、1#风井、1#进风井、3#风井、4#风井、主井井塔、副井提升机房、井口房、空压机房、坑口机修及矿车修理间、风机房、空压机房、总降压站、1#2#3#充填站、临时废石堆场等，矿山道路均已建成。

2. 爆破材料库区

爆破材料库区位于 4#风井以北约 300m，包括炸药库、雷管库、值班警卫室等。

3. 办公生活区

办公生活区位于 2#主井西侧直线距离约 780m(已建成)，主要有宿舍、办公室、会议室、食堂、浴室、库房、车库、锅炉房等。

4. 油料供应

喀拉通克铜镍矿矿区外建有中石油加油站，矿山不设油料库，加油站距离工业区 3.0km，加油设施齐全。

5. 排土场

矿山不设永久废石堆场，废石提升至地表后再次破碎作为充填骨料。

变更补充：

1. 地表建构筑物与总平面布置不变，地表不新增工程，继续沿用现有设施及专用安全设施。总图完善工业场地、炸药库、生活区安全隔离、道路防护标志图纸。

2. 矿山现有三个临时废石堆场，1# 废石场位于 2 号副井北侧，占地面积约 6000m²，2 号废石场位于 3 号风井南侧，占地面积约 9300m²，3#废石场位于 4 号风井南侧，占地面积约 10256m²，临时堆场废石及时转运破碎，用做充填骨料进行充填。在临时废石堆场四周，设置截水沟拦截地表水。完整补充三处临时废石堆场占地面积、堆存坡度、转运管控、边坡巡视安全设施。

3. 变更原因：总图附图缺失关键参数；原设计未描述现场实际临时废石堆场。

2.4.14 安全避险“六大系统”

2.4.14.1 监测监控系统

1. 有毒有害气体人工监测

井下有毒有害气体的检测采用便携式气体检测报警仪，本次设计共配置 30 台 CZH 型多参数测定器，具体配备数量见下表。

表 2-4 便携式三合一气体检测报警仪数量配备

序号	部 门	三合一（台）
1	管理人员	6
2	专职安全员	3
3	兼职安全员	3
4	班组长	12
5	备 用	6
6	合 计	30

2. 有毒有害气体在线监测

本次设计在 260m、350m、410m、530m、590m、650m、710m、770m、830m 中段及各中段分层采场进、回风侧、主回风巷内设置 CO 传感器，通过信号线缆将监测数值传输到综合分站及中控室。传感器应垂直悬挂，距巷壁应不小于 0.2m，传感器距顶板应不大于 0.3m。传感器报警浓度为 24ppm。

3. 通风系统监测

本次设计在 260m、350m、410m、530m、590m、650m、710m、770m、830m 中段及各中段分层回风巷及主回风巷安装风速传感器，通过信号线缆将监测数值传输到综合分站及中控室。传感器应设置在回风巷中的测风站内，并根据各中段测风站配风量及巷道断面计算出报警风速。

在各中段局扇及主通风机上设置开停传感器，将风机开停状态通过信号线缆传输至中控室。

在主通风机上设置风压监测传感器，实时监控风机风压数值。

4. 视频监控系统

本次设计在各中段马头门、各中段采场、井下水仓、配变电硐室、运输巷及主要安全出口处设置高清摄像头，设置位置和数量见附图及附表。

5. 监测系统主要设备选型

主要设备选型：监测监控系统选择 KJ1767J 安全监控系统，传感器采用配套传感器，具体安装位置及设备型号见附图及设备清单。

信号电缆的选择：环网主通讯光缆采用 MGTSV 矿用光缆，信号线缆采用 MGXTSV 信号屏蔽线，电源线采用 KJ740X 阻燃线缆。

2.4.14.2 井下人员定位系统

该矿山井下最大班次同时作业人数为 280 人，根据《关于进一步推进金属非金属地下矿山安全避险“六大系统”建设的通知》，矿山应建立完善的人员定位系统。

人员定位系统主要用来监控井下各作业区域人员的位置，对人员的分布进行区域定位。其主要功能是对人员管理进行监测。监测功能应要包括能够对携卡

人员出/入井下或重点区域的时刻进行记录，并能同时识别多个人员；管理功能应包括人员基本信息、人员行走路线记录及其他各项统计信息，并具有查询和打印等功能。

人员定位运用 KJ1767J 矿井人员管理系统，该系统采用最先进的射频技术，结构先进、稳定可靠，便于安装与维护。且具备容量大、读卡速度快、识别卡携带方便、软件功能齐全、查询统计、考勤管理、人员管理等特点。该系统同井下监测监控系统合建。

1. 规范规定地点

人员出入井口和重点区域进出口等地点应安装人员定位分站。

2. 矿井读卡器具体设置

1) 矿井人员定位分站（读卡器）具体设置位置：

在 260m、350m、410m、530m、590m、650m、710m、770m、830m 中段及主回风巷马头门、溜井、采场及水泵硐室设人员定位分站；

各中段运输巷设人员定位分站。

2) 人员定位分站的数量

共设计设置 111 台，另备用 9 台，共计 120 台人员定位分站。

具体安装位置详附图及附表。

3) 识别卡配备

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。根据劳动组织确定识别卡数量 600 张。

2.4.14.3 紧急避险系统

该矿山地面最低安全出口距离本次设计中段已超过 300m，矿山已在 350m 中段设置避灾硐室，本次设计在 260m 中段新增 1 座避灾硐室或避险仓。

1. 自救器

选择 ZYX45 隔绝式压缩氧气自救器，该自救器是人体呼吸系统保护装置，主要用于矿山井下开采作业中，当矿井内遇有灾害事故，造成环境中缺氧或出现

高浓度有毒气体危及生命安全时矿工可及时佩戴本自救器，实现呼吸系统的保护，并从灾区撤离脱险。

自救器应配备不少于经常下井人员总数 10% 的备用。根据劳动组织确定识别卡数量 600 套。

2. 紧急避险硐室设置

在 260m 中段的运输巷道内设置一个避险硐室或避险仓。

3. 紧急避险硐室技术要求

避险硐室布置在稳定的岩层中，避开地质构造带、高温带、应力异常区，确保服务期间受采动影响小。前后 20m 范围内巷道应采用不燃性材料支护，顶板完整、支护完好，符合安全出口的要求。

避险硐室由过渡室和生存室等构成，采用向外开启的两道隔离门结构。

过渡室净面积不小于 2 m^2 ，内设压缩空气幕和压气喷淋装置，第一道隔离门上设观察窗，靠近底板附近设单向排水管和单向排气管。

生存室净高不低于 2m，长度、宽度根据矿山实际每班最大人数以及内配装备情况确定。

每人有不小于 1 m^2 的使用面积。靠近底板附近设置不少于两趟的单向排水管和单向排气管。

隔离门不低于井下密闭门的标准，密封可靠，开闭灵活，防水抗压达 $1\text{Mpa} \sim 2\text{Mpa}$ ，隔离门上应设置观察窗。隔离门墙周边掏槽，或见硬顶、硬帮，墙体用强度不低于 C25 的混凝土浇筑，并与岩体接实，保证足够的气密性。

避险硐室用锚网、锚喷、砌碇等方式支护，支护材料应阻燃，顶板宜采用半圆拱形，室内顶板和墙壁颜色为浅色，以减轻受困人员的心理压力，硐室地面应高于巷道底板不小于 0.2m。

避险硐室接入矿井压风、供水、监测监控、人员定位、通讯和供电系统。

接入的矿井压风管路，应设减压、消音、过滤装置和带有阀门控制的呼吸嘴，压风出口压力在 $0.1 \sim 0.3\text{MPa}$ 之间，连续噪声不大于 70db，过滤装置具备

油水分离功能。接入的矿井供水管路，应有接口和供水阀。接入的安全监测监控系统应能对硐室内的 O_2 、 CO 、温度等进行实时监测。

硐室入、出口处设人员定位基站，实时监测人员进出紧急避险设施情况。

硐室内设置直通矿调度室的固定电话。避险硐室设 2 盏 CA-ZFZD-E5W-61 型应急灯，功率 5W，额定电压 220V，应急时间 $\geq 90\text{min}$ 。

在井下通往避险硐室的入口处应有“避险硐室”的反光显示标志，标志应符合 AQ 标准要求。

避险硐室配备独立的内外环境参数检测或监测仪器，实现突发紧急情况下人员避险时对硐室内的 O_2 、 CO 、温度和湿度和硐室外的 O_2 、 CO 检测或监测，并有自动报警提醒功能。

避险硐室内应在醒目位置张贴简明易懂的避险设施使用及操作步骤说明，明确各项设施操作要点，指导遇险人员正确使用紧急避险设施。

临时避险硐室按矿山实际每班最大人数配备供氧和有害气体去除设施、食品和饮用水以及自救器、急救箱、照明、工具箱、灭火器、人体排泄物收集处理装置等辅助设施，备用系数不小于 10%。

自备氧供气系统供氧量不低于 $0.3\text{m}^3/\text{分钟}\cdot\text{人}$ ；采用高压气瓶供气系统时应有减压措施。

有害气体去除设施处理 CO_2 的能力不低于每人 $0.5\text{L}/\text{min}$ ，处理的能力能保证 20 分钟内将 CO 浓度由 0.04% 降到 0.0024%。

配备的食品不少于 $2000\text{KJ}/\text{人}\cdot\text{天}$ ，饮用水不少于 $0.5\text{L}/\text{人}\cdot\text{天}$ 。

避灾硐室内备用 ZYX45 隔绝式压缩氧气自救器（防护时间不少于 45min），配备数量不低于额定人数的 1.2 倍。

硐室建设应有设计和作业规程。临时避险硐室建设完成后，应进行各种功能测试和联合试运行，并按要求组织验收，满足规定要求后方可投入使用。

2.4.14.4 压风自救系统

该矿山井下最大班次同时作业人数为 280 人，每人每分钟需风量为

0.3m³，空压机风量应大于 84m³/min，根据矿机条件，空压机满足要求。

在距离掘进工作面不大于 100m 处的压风管道上应安装压风自救装置，选用 LAYF 型压风自救装置，连接管道采用高压阻燃软管。

2.4.14.5 供水施救系统

矿井目前井下生产用供水管道不能满足供水施救系统的要求，水质不符合要求，设计斜坡道沿线新增设一趟消防管路，供井下供水施救系统使用。

在距离掘进工作面不大于 100m 处的供水管道上应安装供水施救装置，选用 LAYF 型供水施救装置。

2.4.14.6 通信联络系统

通信联络系统：在中控室设置通信联络主机、调度台及 PEX 交换机，在井下环网交换机中设置 IP 语音模块，将各中段设置矿用电话通过通讯线缆进行连接。

本次设计在各中段马头门、各中段采场及井下水仓、配变电硐室、运输巷及主要安全出口处设置矿用电话，设置位置和数量见附图及附表。

表 2-5 中段设备一览表

中段名称	设备名称	一氧化碳传感器	风速传感器	开停传感器	负压传感器	氧气传感器	温度传感器	人员定位分站	监控终端	矿用电话	压风自救装置	供水施救装置	备注
830m 中段		5	3	2	0	0	0	9	4	9	2	2	
770m 中段		4	2	2	0	0	0	7	4	7	2	2	
710m 中段		4	2	2	0	0	0	7	4	7	2	2	
650m 中段		6	1	2	0	0	0	8	6	8	2	2	
590m 中段		7	2	2	0	0	0	8	5	10	3	3	
530m 中段		8	5	2	0	0	0	13	11	17	3	3	
410m 中段		8	3	2	0	0	0	17	10	18	4	4	

350m 中段	5	2	2	0	0	0	11	8	17	3	3	
260m 中段	3	1	2	0	1	1	10	8	12	3	3	
其他	3	3	3	3	1	1	14	10	10	1	1	
备用	6	3	3	1	1	1	10	7	12	3	3	
合计	59	27	24	4	3	3	111	77	127	28	28	

变更补充：

1. 对矿山监测监控系统进行完善，重新优化调整井下各作业面、巷道、硐室一氧化碳、氧气等有毒有害气体传感器与风速、设备开停传感器布设点位，同步将视频监控存储时长整改至符合规范要求，新增各采区配套在线监测装置，补齐原有监测覆盖盲区，实现采掘区域环境与设备运行状态实时在线监测。

2. 针对井下人员定位系统进行完善，沿全矿各中段、斜坡道、胶带巷、采掘巷道全线增设、补齐读卡分站，加密人员信号采集点位，同时按规范足额配备备用识别卡，保障井下作业人员位置实时、连续精准采集，消除巷道信号覆盖盲区。

3. 针对井下 350m、260m 两座紧急避险硐室开展完善工作，全面补齐避险所需应急物资、供氧配套装置、井下直通通讯设备以及一氧化碳、氧气、温湿度等在线监测传感设备，完善硐室内避险保障硬件配置。

4. 针对井下压风、供水施救系统实施标准化升级，全采掘中段、斜坡道、胶带巷统一布设 ZYJ 一体式压风供水自救装置实现全覆盖，统一规范装置安装间距、管路配设与检修维护标准，补齐原有区域施救设施缺失、布设不规范问题。

5. 针对矿山通讯联络系统进行完善优化，重新规范井下两路独立阻燃通讯线缆分别经 1# 进风井、2# 副井双路入井敷设设计，全中段、斜坡道、胶带巷、避险硐室、机电及爆破器材硐室增补井下语音广播站点，补齐井下全域无线网络覆盖配套安全设计，同步完善线缆防护、接地、防爆及通讯点位联锁措施，实现井下多区域有线调度通话、应急广播播报、无线实时通信全覆盖。

2.4.15 公辅设施

采暖

矿山年工作 300 天，根据当地气象资料情况及采场工作制度，确定采暖年供热天数为 178 天，采暖小时数为 4272 小时，热负荷采用暖风专业计算值：斜坡道进风预热采暖采用两台 500kW 远红外热风炉，单台热风炉功率 500KW；1#进风井进风预热采暖采用三台 720KW 远红外热风炉，单台热风炉功率 720KW；2#副井进风预热采暖采用三台 840KW 远红外热风炉，单台热风炉功率 840KW；3#风井进风预热采暖采用 12 吨燃煤锅炉。

1. 电热风锅炉房

2#副井电热风锅炉房设置在井口 20 米处附近，由锅炉房及配电室组成。

2. 暖风机布置

远红外热风炉布置在斜坡道左侧，室内安装两台远红外热风炉，单台功率 500KW, 单台热风量为 20000m³/h, 出风口热风通过热风炉房地下 (1200×1200mm) 风道送至斜坡道入口内。

1#进风井单台远红外热风炉热风量为 32000m³/h, 出风口热风通过地下 (1500×2000mm) 风道送至井口下方 2~3m 处。

2#副井单台远红外热风炉热风量为 32000m³/h, 出风口热风通过地下 (1500×2000mm) 风道送至井口下方 2~3m 处。

3#风井进风预热采暖采用 12 吨燃煤锅炉，出风口热风通过地下 (1800×2000mm) 风道送至井口下方 2~3m 处。

变更补充：

1. 建（构）筑物防火：补充井口机房、充填站、变电硐室耐火等级、防火分隔、灭火设施。

2. 个人安全防护：矿山企业应按照《个体防护装备选用规范》GB/T11651- 2008 和《劳动防护用品配备标准（试行）》的规定，为作业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品。

3. 安全标志：全矿地表、井下巷道、硐室统一安全警示、禁令、指示标志布置方案。

4. 安全管理设施：应急物资库、培训室、井下应急路线图、应急广播系统补充设计。

5. 附图附件完善：补齐总平面、井巷断面、提升系统、通风网路等缺失图纸，补充各类设备检测、利旧符合性论证附件。

6. 变更原因：总图附图缺失关键参数；缺少建构筑物防火、安全标志、安全管理配套设计。

2.5 矿山开采现状

喀拉通克铜镍矿于 1988 年建矿，1989 年建成投产，经过多年改扩建，一号、二号、三号矿床已形成完整生产系统，并已正常生产多年。矿山为地下开采，竖井+斜坡道开拓，有轨集中运输，主井箕斗提升矿石、废石，副井罐笼提升人员、材料，斜坡道辅助材料、设备、人员出入；采矿采用充填法回采，多中段同时作业，充填站已建立，井下空区均及时处理；各矿床基本形成独立通风区域，采用对角式通风系统，排水采用二级排水，集中供水、供气，供配电系统完善详见矿体系统纵投影图。

依据最新《新疆维吾尔自治区富蕴县喀拉通克铜镍矿资源储量核实报告》，截至 2023 年 12 月 31 日，矿权范围内一号矿床矿石量(TM+KZ+TD) 1075.52 万 t，二号矿床矿石量(TM+KZ+TD) 860.28 万 t，三号矿床矿石量(KZ+TD) 348.20 万 t，一、二、三号矿床共计 2284.00 万 t。

九号距离一、二、三矿床较远，前期生产过一段时间，截至 2021 年末剩余(TM+KZ+TD)资源量 29.6 万 t，暂停回采；七、八号矿床储量规模很小，合计约 67.5 万 t，勘探程度仅为普查，暂未开发利用。

前期主要开采区域为：一号矿床回采 36-16 勘查线之间，598m~926m 水平之间的矿体，划分为 830m、770m、710m、650m、590m 等五个中段，该区域目前主要采用下向进路充填法回采，可保持三个及以上中段同时回采，在中段内，根据矿体分布划分分段，分段高度 12~20m，各分段在空间范围不相互影响时，多分段同时作业，回采充填现状如图 2.2。一号矿床采矿回填区数量 5 个，总体积

约 246 万 m^3 。其中 I 号采矿回填区主要在 36-28 勘查线标高 877-926m, 长约 236m, 规模约 75.6 万 m^3 。II 号采矿回填区主要在 36-20 勘查线标高 600-830m, 长约 431m, 规模约 137.3 万 m^3 。III 号采矿回填区主要在 20-16 线, 标高 774-750m, 长约 172m, 规模约 17.2 万 m^3 。IV 号采矿回填区在 20-17 勘查线标高 713-707m, 长约 131m, 采区规模约 4.8 万 m^3 。V 号采空区在 20-18 勘查线标高 598-653m, 采区长约 72m, 采空区规模约 11.1 万 m^3 。

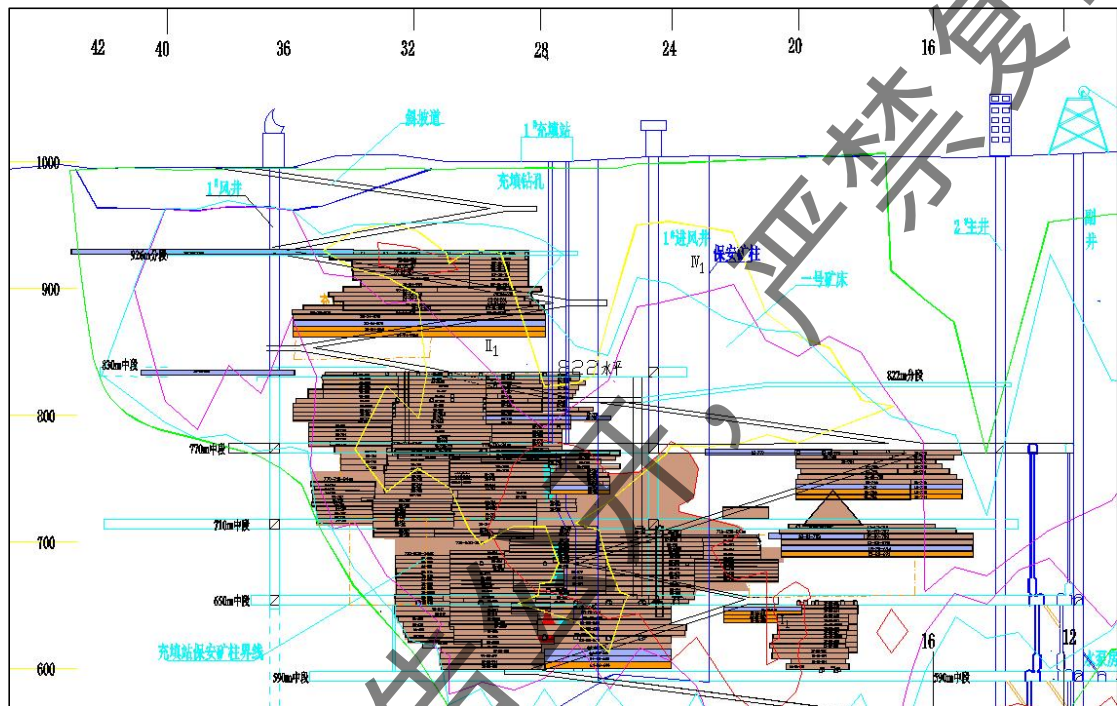


图 2.2 一号矿床开采现状图

二号矿床回采 16 线至 7 勘查线之间 500m~530m 水平之间的矿体, 21-55 勘查线之间 210m-440m 水平之间的矿体, 二号矿床分为东西两段, 两者同时开采互不影响, 西段 530m、410m 两中段同时回采, 如图 2.3; 东段分布范围较广, 410m、350m、260m 同时回采, 如图 2.4。

二号矿床采区数量共 6 个, 总体积约 131 万 m^3 。其中 I 号采区主要在 w15-w9 勘查线标高 537-523m, 采区长约 196m, 采区规模约 1.6 万 m^3 。II 号采区主要在 w15-w11 勘查线标高 519-504m, 采空区长约 64m, 采区规模约 1.5 万 m^3 。III 号采区主要在 w9-E7 勘查线, 标高 475-555m, 采区长约 383m, 采区规模约 44.2 万 m^3 。IV 号采空区在 19-25 勘查线标高 421-443m, 采区长约 170m, 采空区规模约 9.9 万 m^3 。V 号采区在 39-53 勘查线标高 369-408m, 采区长约 344m, 采区规模约 28.9

万 m^3 。VI号采空区在 29-55 勘查线标高 323-358m，采区长约 615m，采区规模约 44.9 万 m^3 。

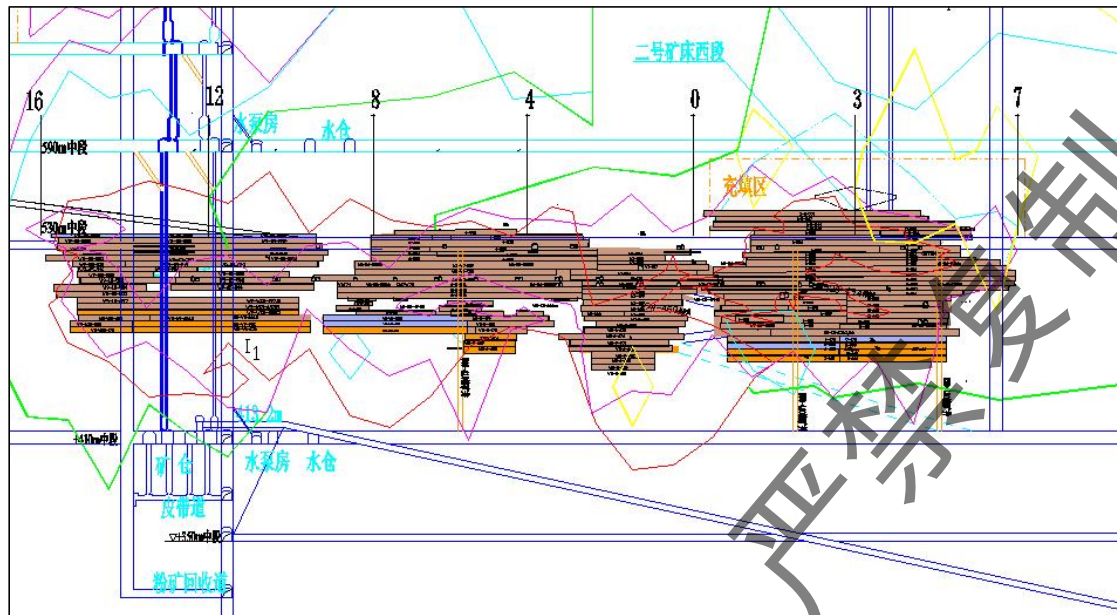


图 2.3 二号矿床西段开采现状图

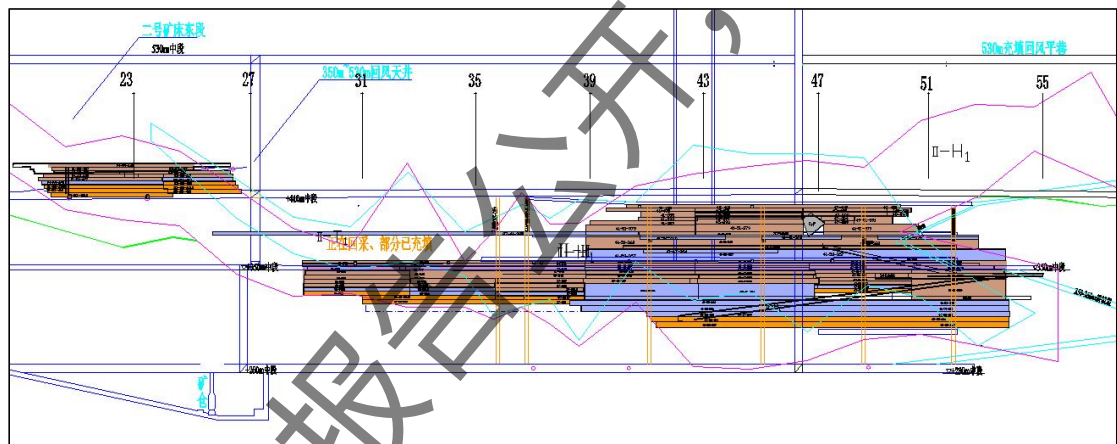


图 2.4 二号矿床东段开采现状图

三号矿床主要回采 59 线至 91 线 410m 水平以上部分矿体。矿体倾角较缓，近乎水平分布，设置 410m、530m 中段，两中段同时作业。

三号矿床前期少量回采，目前主要完成 63 线至 91 线进行开拓、采准巷道的掘进工作，采出矿石量为掘进副产矿石。

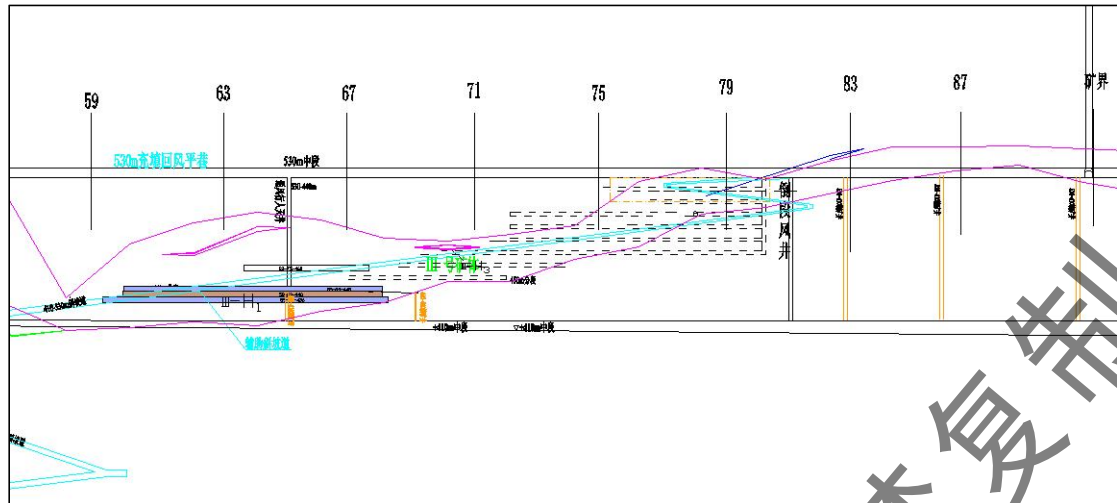


图 2.5 三号矿床开采现状图

2.5.1 开拓现状

1. 开拓系统

矿山采用主副井+斜坡道开拓，与前期设计一致。

矿山现有 7 条竖井：即 2#主井、2#副井、1#风井、2#风井、3#风井、4#风井以及 1#进风井。

井下共有 9 个生产开采中段水平：一号矿床设 830m、770m、710m、650m、590m 五个开采中段，其中 590m 为主运输中段（有轨运输）；二号矿床西段设 530m、410m 两个开采中段，其中 410m 为主运输中段（有轨运输）；二号矿床东段设 410m、350m、260m 三个开采中段，410m、260m 为主运输中段（有轨运输）；220m 为独立转运水平，仅设置皮带转运设施，不开展采掘回采作业，不计入生产开采中段统计。

2#主井(箕斗井)：2#主井净直径为 $\phi 5\text{m}$ ，井口标高 1005m，井底标高 315m，井深 690m，在 770m、590m、410m 水平设马头门，在 375m 水平设装矿皮带道，2#主井主要承担矿山矿石、废石的提升任务。

2#副井(罐笼井)：2#副井布置在矿区中部矿体下盘，12 号勘探线附近，地表错动带外 50m 处。副井井筒净直径 4.8m，井口标高 1013m，井底标高 215m，井深 798m。2#副井井筒内安装 GDG1/7/2/4 多绳双层罐笼。井筒内设梯子间，井口周围设防护栏，作为进风井，并作为矿井安全出口。

1#进风井为一号矿床进风井，井筒净直径 4.0m，井口标高 1001.3m，井底标高 650m，井深 351.3m，该井内设梯子间，井口周围设防护栏，梯子间层间距以 5m 为主。

1#风井位于走向上盘端部 36~37 号勘探线之间，在矿区西部上盘，地表错动范围外 40m 处，1#风井井筒直径为 3m，井口标高为 996.4m，井底标高为 622m，井深 374.4m，用作一号矿床回风井。

2#风井为二号矿床的回风井，在矿区中部矿体上盘，7 号勘探线附近，地表错动范围外 20m 处。2#风井井口标高 1016m，井底 410m，井深 606m，井筒净直径 5.0m。井筒采用 300mm 混凝土整体支护。该井内设梯子间，为矿区安全出口。

3#风井为进风井，在矿体南部矿体下盘，43-47 号勘探线之间，地表错动范围外 62m 处。3#风井井口标高 1006.1m，井底 260m，井深 746.1m，井筒净直径 4.0m。

4#风井为三号矿床的回风井，井筒净直径 4m，井口标高 1023m，井底标高 530m，为回风井，内设梯子间。

斜坡道：斜坡道目前从地表延伸至 530m 中段，净断面 4.1m×3.6m，垂深 462.5m(992.5m~530m)，长度 4138.81m，平均坡度 15%。采用 100mm 厚的 C20 喷射混凝土支护。

辅助斜坡道承担三号矿床材料、设备转运等辅助运输任务，同时作为人员进出采场的安全通道，辅助斜坡道平均坡度 15%，现场已对斜坡道及井下平巷部分地段实施刷大断面施工，断面扩刷至 4.1m×3.6m，垂深 270m (530m~260m)，长度 2015m。自上而下连通 590m、530m、410m、350m、260m 中段及各分段巷道。该采准斜坡道不承担矿石运输，主要通行无轨人车、移动式破碎机、铲运机、凿岩台车、撬毛台车、锚杆台车，其中 3m³ 铲运机为最大通行设备，整车外形尺寸 8991mm×2100mm×2112mm；巷道设置 1200mm 宽人行道，最大运输设备与巷道壁一侧间距 1200mm，另一侧间距 800mm，安全间距满足《金属非金属矿山安全规程》(GB16423- 2020) 第 6.2.5.6 条的规定，不再另设置躲避硐室。

溜井：企业在生产过程中，根据生产需要，新增了部分中段溜井，目前，一号矿床 590m 中段以上，共有 18 条溜井；二号矿床西段，530m-410m 中段，有 7 个溜井；二号矿床东段，有 7 个溜井；三号矿床，有 6 个溜井；主井附近，设有两条主溜井；皮带转运系统，260m-220m 之间布设 2 个溜井。溜井规格有两种： $\phi 1.8\text{m}$ 和 $\phi 3.0\text{m}$ ，溜井上部均装有格筛，规格 $350\text{mm} \times 350\text{mm}$ ，溜井下口安装有放矿(渣)漏斗，漏斗门开启放矿采用一台小绞车带动，由电机车牵引曲轨侧卸式矿车装载。

皮带斜井：皮带斜井将二号矿床东段、三号矿床的矿石、废石倒运至 410m 水平矿石、废石仓。皮带斜井宽 3.3m，高 3m，采用喷射混凝土支护，厚度 100mm。在 260m 水平设矿废石卸载站，经矿仓、装矿皮带装入斜井皮带运至 415m 水平，由分配皮带分别卸入富矿仓和废石仓。皮带采用尾部拉紧。驱动站设在 410m 水平。

2. 检验检测情况及结论：井筒、主要大巷、斜坡道、溜井等井巷工程，结合隐蔽致灾因素普查开展井巷工程检查；井筒变形、保安矿柱 GNSS 在线监测系统定期校验；对井巷支护完整性、巷道断面尺寸、安全出口通道完整性开展现场核查；井巷工程几何参数、支护质量、安全出口设置符合设计及 GB16423-2020 规范要求；未发现井筒结构性损伤、巷道大范围失稳等问题。

2.5.2 采矿方法

矿山主要采用下向进路胶结充填采矿法，盘区划分后，分段高度 20m，分层高度 4m，每分段划分为 5 个回采分层；进路规格 $3.5 \sim 5.0\text{m} \times 3.5 \sim 5.0\text{m}$ 。回采按分层依次进行，每分层回采结束后开展充填作业。

采场围岩按照 I - V 级岩体执行分级支护，完整岩体喷射混凝土；中等稳固岩体锚网喷；破碎蚀变岩体采用锚杆+锚索+金属网+喷砼联合支护。

采场回采完成后砌筑充填挡墙，采用膏体胶结充填；底层加强层灰砂比 1:4，正常分层灰砂比 1:6；充填体取样送检；充填尽可能接顶。

现场采场执行安全管控：每个矿块保持不少于 2 条独立人行通风通道；人行天井设置防护；废弃天井、联络道按要求密闭；溜井上口设置合格格筛；每次作业前执行敲帮问顶处理浮石；爆破作业执行警戒制度；井下 830m、530m 中段爆破器材库投入使用，爆破器材存放、发放满足防火、通风、抗爆隔离要求；保安矿柱、盘区隔离矿柱严格按设计留设，确需回采矿柱编制专项安全技术措施并履行审批。

检验检测情况及结论：结合安全设施设计、变更设计文件及现场踏勘开展井巷工程核查：井筒、主要大巷、斜坡道、溜井等井巷工程，结合隐蔽致灾因素普查开展井巷工程检查；井筒变形、保安矿柱 GNSS 在线监测系统定期校验；对井巷支护完整性、巷道断面尺寸、安全出口通道完整性开展现场核查。重点核查：①采准斜坡道现状：采准斜坡道现已完成刷大，净断面 $4.1\text{m} \times 3.6\text{m}$ ，设置 1200mm 宽人行道，斜坡道自地表延伸至 530m 中段，向下接续延伸至 260m 中段，断面尺寸、设备安全间隙满足变更设计及 GB 16423-2020 规范；②1# 进风井按变更设计要求实施围岩注浆加固，配套井筒及地表 GNSS 井筒变形在线监测预警系统，监测装置定期校验，保安矿柱按设计 40m 圆柱形范围留设；③650m 中段以上各中段矿废石运输：650m 中段以上不再设置电机车有轨转运，采用铲运机直接将矿、废石倒入中段溜井，下放至 590m 集中运输中段后采用有轨电机车转运，运输模式与变更设计一致；④2# 副井罐笼配置：2# 副井井筒配置 4# 多绳双层钢罐笼，530m 以上采用钢丝绳罐道，530m 以下采用方钢管钢罐道，罐笼、悬挂装置、罐道配置与变更设计相符。井巷工程几何参数、支护质量、安全出口设置符合设计及 GB16423-2020 规范要求；未发现井筒结构性损伤、巷道大范围失稳等问题。

2.5.3 运输系统现状

一号矿床原设计 650m 中段以上各中段采用电机车将矿石、废石通过中段溜井转运至 590m 中段(矿、废石集中运输中段)，矿山实际生产过程中，根据矿体赋存状态，中段溜井设置在开采盘区附近，可通过铲运机在采区直接将矿石、废石溜放至 590m 中段，因此，以上中段不采用电机车转运。650m 以上各中段矿、

废石通过铲运机直接倒入中段溜井，溜放至 590m 水平(矿、废石集中运输中段)，后由 10t 电机车牵引 2m³ 侧卸矿车转运至 590m~410m 主溜井，后卸载到 410m 水平矿仓，仍采用集中有轨运输，运输方式不变。

二、三号矿床设 410m 和 260m 两个运输中段，与设计一致。410m 水平采用 14t 电机车双牵引 4m³ 矿车，将矿石和废石运到主副井间的矿、废石仓。260m 水平采用 14t 电机车牵引 4m³ 矿车运输，将矿石、废石转运至 260m 主溜井。井下未设置独立蓄电池机车充电硐室，14T 锂电池电机车充电作业不设置专用硐室，仅在 260m 中段有轨车场巷道内安装充电机，划定固定区域开展蓄电池充电；充电作业区域巷道为喷锚网支护，作业区域和通行巷道做物理隔离，配置消防器材，通风满足充电作业安全条件，充电作业限定在划定车场巷道范围内实施。

斜井胶带运输机与设计一致，将 260m 水平卸载的矿、废石转运至 410m 矿石、废石仓。斜井胶带长度 1050m，运输能力 400t/h。原设计井下溜井口设置格筛，大块矿石采用无轨移动破碎车进行破碎处理。为提高井下大块矿石破碎效率，矿山按照变更设计建设 2 处井下固定式破碎站，用于矿石粗碎作业：

1. 830m 中段平巷 32 线溜井破碎站，用于处理 830m 水平以上采场矿石，配置 PE- 750×1060 颚式破碎机 1 台（电机 YE3- 110- 6L，110kW），出料口配套 4900×1100 振动给料机（电机 YE3- 22- 6L，22kW），电源引自 830m 中段 31 线配电室；破碎后的矿石沿原有溜井溜放至 770m 水平。

2. 260m~350m 采区斜坡道 300m 标高溜井破碎站，处理 300~410m 水平区间部分采场矿石，配置 JC110A 颚式破碎机 1 台（电机 YBX3- 315M- 4，132kW），出料口配套 GZD1242 振动给料机（电机 XVM- A75- 8，2×6.5kW），电源引自 260m 中段高压配电室；破碎后矿石沿溜井溜放至 260m 水平。

现场核查，两处井下破碎站土建、设备安装、供电系统已按变更设计施工完成；破碎硐室配套喷雾降尘、防护栏、设备防护罩、安全警示标识，硐室通风、消防设施配置齐全。

斜井皮带将矿石、废石运至 415m 水平，由分配皮带分别卸入矿石仓和废石仓，由箕斗提升至地表。

下井人员乘坐人车由斜坡道至井下各作业面，或乘坐 2#副井罐笼至各中段，然后步行至工作面。

检验检测情况及结论：提升机整机、钢丝绳、悬挂装置、罐道、连接装置委托具备资质机构定期开展检测检验；电机车、无轨铲运、人车等运输设备定期自检；胶带输送机全套保护装置功能校验；检测结论：提升设备各项指标满足规范限值；运输设备防护、制动、联锁装置完好有效；提升、运输系统设备检测检验合格。

2.5.4 提升系统现状

副井提升方式跟设计一致：2#副井担负井下生产人员上下及材料下放任务，提升方式为双层罐笼配平衡锤提升，井筒内配置一台 4#多绳双层钢罐笼和一台 13.2t 平衡锤。罐笼的断面尺寸 3300mm×1450mm，钢丝绳直径 28mm，提升机最大许用静张力 355kN；提升机房内提升设备为 JKMD-2.8×4P I 型多绳摩擦式矿用提升机，摩擦轮直径 $d=2800\text{mm}$ ，配电动机型号 JR1512--10 型电动机，功率 480kW，转数 588r/min，电压 6000V。井口设有安全门、摇台、阻车器，井口安全门与信号设有联锁装置，井架设有防过卷装置，提升系统 530m 以上采用钢丝绳罐道，530m 至 260m 中段采用方钢管钢罐道。井下配备跟罐信号工，发出的信号传输给提升机控制室。

2#主井承担井下矿石、废石提升任务，采用 JKM3.5×6P III 型多绳摩擦式矿用提升机，搭配 17m³ 箕斗配平衡锤互为平衡，钢丝绳直径 $\Phi 35\text{mm}$ ；电动机型号 ZKTD250/56 型电动机，功率 1800kW，转数 53r/min，电压 900V。井口设有安全门，井塔设有防过卷装置和钢丝绳罐道，提升机房内安装了 1 台 50t/10t 吊钩桥式起重机，供提升机安装和检修使用。提升机房和井下各中段马头门设电视监控、电话通信及声光信号系统。375 水平发出的信号经声、视频信号传输给提升机操作系统。

2#主井井底设粉矿回收设施，撒落在井底的粉矿，通过 1 台耙矿绞车装入 YGC0.7-6 型矿车，由 2#副井罐笼提升至地表卸载。

检验检测情况及结论：2#主井、2#副井提升机、制动系统、过卷过放保护、钢丝绳、首 / 尾绳悬挂装置、罐道均由第三方资质机构定期检测；保护装置逐项功能试验合格；设备技术参数、安全系数满足 GB16423-2020 要求，检测结论为合格，可投入生产运行。

2.5.5 矿井通风系统现状

1. 通风方式

依据前期设计，矿山已形成了一号矿床、二号矿床和三号矿床 3 个相对独立的通风区域，各独立通风区域采用对角式通风系统，通风方式为机械抽出式。

一号矿床利用 1#进风井、2#副井进风(斜坡道辅助进风)，1#风井回风，二、三号矿床利用 2#副井、3#风井进风，2#风井、4#风井回风。

2. 通风系统

1) 一号矿床通风区域

斜坡道进风区域：斜坡道→926m 分段盘区→分段巷道→分段联络道→采场→1#风井。该风路服务 926m 分段采场。

1#进风井进风区域：1#进风井→各中段平巷→采准斜坡道→分段巷道→分段联络道→分层道→采场→充填回风井→上中段回风平巷→1#风井。该风路服务 650m 至 830m 水平采场，斜坡道辅助进风。

2#副井进风区域：2#副井→590m 中段平巷→采准斜坡道→分段巷道→分段联络道→分层道→采场→充填回风井→上中段回风平巷→1#风井。该风路服务 590m 至 710m 水平采场。

经实测：进风量数据为：1#进风井：40.32m³/s、1#斜坡道：80.45m³/s、926 分段：25.89m³/s、830 中段：9.13m³/s、770 中段：9.51m³/s、710 中段：12.55m³/s、650 中段：9.13m³/s。

回风量数据为：1#风井：93.04m³/s、926 分段：34.04m³/s、830 中段：13.56m³/s、770 中段：16.37m³/s、710 中段：17.41m³/s、650 中段：11.67m³/s。

总需风量符合设计要求，能够满足生产实际需要。

2) 二号矿床通风区域

(1) 二号矿床西段通风区域

风路为：2#副井→530m 中段平巷→采准斜坡道→分段巷道→分段联络道→分层道→采场→充填回风井→530m 回风平巷→2#风井。

风路为：主斜坡道→530m 中段平巷→采准斜坡道→分段巷道→分段联络道→分层道→采场→充填回风井→530m 回风平巷→2#风井。

风路为：2#副井→410m 中段平巷→采准斜坡道→分段巷道→分段联络道→分层道→采场→充填回风井→350m-530m 回风天井→530m 回风平巷→2#风井。

(2) 二号矿床东段通风区域

风路为：3#风井→260m 中段→斜坡道→350m 中段各分段联络道→分段巷道→分层联络道→采场→充填回风井→350m 中段回风平巷→350~530m 回风天井→530m 中段回风平巷→2#风井。

风路为：3#风井→260m 中段→斜坡道→410m 中段各分段联络道→分段巷道→分层联络道→采场→充填回风井→405m 分段回风平巷→405~530m 回风天井→530m 中段回风平巷→4#风井。

经实测：进风量数据为：2#副井：112.4m³/s、3#风井：59.92m³/s。590 中段：4.72m³/s、530 中段：41.78m³/s、410 中段：18.75m³/s、350 中段：25.52m³/s、260 中段：7.78m³/s。

回风量数据为：2#风井：127.33m³/s、530 中段：104.32m³/s、410 中段：23.01m³/s。

总需风量符合设计要求，能够满足生产实际需要。

3) 三号矿床通风区域

风路为：3#风井→410m 中段巷道→410m-530m 辅助斜坡道→分段联络道→分段运输巷道→分段凿岩巷道→回风平巷→充填通风天井→530m 中段巷道→4#风井。该风路服务三号矿床采场。

经实测：进风量数据为：410 中段：11.66m³/s、350 中段：18.58m³/s、260 中段：29.68m³/s。

回风量数据为：4#风井：64.96m³/s、530 中段：64.96m³/s。

总需风量符合设计要求，能够满足生产实际需要。

3. 主风机

1#风井井口安装一台 FKCDZ-8 №24 型矿安标志通风机，其技术参数为：风量：55.6~133m³/s，风压：543~2400Pa，转速：730r/min，配套电机 N=2×160kW，主要服务一号矿床。

2#风井井口安装一台 FBCDZ-8 №26 型矿安防爆标志通风机，其技术参数为：风量：56.9~144.0m³/s，风压：1380~3999Pa，转速：730r/min，配套电动机 2×250kW，主要服务二号矿床西段与东段。

4#风井井口 FKCDZ-6 №19 型矿安标志通风机，其技术参数为：风量 37~88.6m³/s，风压 614~2711Pa，转速 980r/min，配套电机 N=2×132kW，主要服务三号矿床。

风机房布置在风井井口，主扇风机房设测量风压、风量、电流、电压和轴承温度等的仪表，同时主风机安装开停传感器；每班都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。

在通风机房附近备一台同型号的电动机，当主扇通风机的电机发生故障，通过手动导链和移动式简易龙门架设备更换电机。

4. 局部通风

井下现有辅助风机 50 余台，型号包含 K40-6-№11-16、FBN_N04.0 等，功率分别为 5.5kW-30kW 不等，根据井下生产实际，适当增加或减少局扇的安装、开停等。

5. 井下暖风

井下全部采用电热风炉供暖。1#进风井进风预热设施为3台720kW电热风炉，总供热能力为2160kW，3#风井进风预热设施为3台1000kW电热风炉，总供热能力为3000kW，斜坡道入口布置2台电热风炉，单台功率为500kW，总供热能力为1000kW，2#副井进风预热设施为3台电热风炉，单台功率为840kW，总供热能力为2520kW。

6. 检验检测情况及结论：主通风机性能检测、矿井通风阻力测定、反风演习试验按期开展；风机电机、轴承、保护装置检测校验；井下风速、气体浓度定期检测。现场对照变更设计核查热风炉设置情况：斜坡道入口配置2台500kW电热风炉；1#进风井配置3台720kW电热风炉；2#副井配置3台840kW电热风炉；3#风井配置3台1000kW电热风炉，热风炉配置数量、单机功率与变更设计一致，进风预热设施完好。检测结论：风机性能满足生产需风量，反风量大于正常风量60%，通风构筑物完好，井下空气质量指标符合规范。

2.5.6 矿井排水系统现状

1. 排水系统

排水方式与设计一致，整体采用二段接力排水方式，一段排水分为260m至590m和410m至590m两部分：

1) 排水泵房设在260m中段，负责260m~410m范围内井下涌水、凿岩废水和充填废水等排至590m水仓，排水高度330m。

2) 排水泵房设在410m中段，负责410m~590m范围内井下涌水、凿岩废水和充填废水等排至590m水仓，排水高度180m。

二段排水水泵房设在590m中段，将各中段井下涌水、凿岩废水、充填废水等排至地表，排水高度423m。

2. 排水设备

260m排水泵房：有3台MDS280-65×6P型水泵，单台排水量280m³/h，水泵扬程390m，配套电动机功率N=630kW。1台工作，1台备用，1台检修。260m中

段水泵房内安装 2 根排水管 $\phi 377 \times 10\text{mm}$ 无缝钢管, 1 根工作, 1 根备用。在 2# 副井内, 设 $\phi 377 \times 10\text{mm}$ 排水管两根, 1 用 1 备, 坑内涌水从副井排到 590m 水平水仓。

410m 排水泵房: 安装 6 台 MD46-50 $\times$ 5(P) 型水泵。单台水泵的排水量 $Q=46\text{m}^3/\text{h}$, 水泵扬程 $H=250\text{m}$, 配套电动机功率 $N=75\text{kW}$ 。3 台工作, 2 台备用, 1 台检修。410m 中段水泵房内安装 2 根排水管 $\Phi 159 \times 4.5\text{mm}$ 无缝钢管, 1 根工作, 1 根备用。在 2#副井内, 设 $\phi 377 \times 10\text{mm}$ 排水管两根, 1 用 1 备, 坑内涌水从副井排到 590m 水平水仓。

590m 排水泵房: 安装 6 台水泵。3 台 MD200-50 $\times$ 9(P) 型水泵, 单台水泵的排水量 $Q=200\text{m}^3/\text{h}$, 水泵扬程 $H=450\text{m}$, 配带电动机功率 $N=400\text{kW}$, 1 台工作, 1 台备用, 1 台检修; 3 台 MDS280-65 $\times$ 8P 型水泵, 水泵排水量 $Q=280\text{m}^3/\text{h}$, 扬程 $H=520\text{m}$, 配带电动机功率 $N=710\text{kW}$, 1 台工作, 1 台备用, 1 台检修。590m 中段水泵房内安装 2 根排水管 $\phi 377 \times 10\text{mm}$ 无缝钢管, 1 根工作, 1 根备用。在 2#副井内, 设 $\phi 377 \times 10\text{mm}$ 排水管两根, 1 用 1 备, 坑内涌水从副井排到地表; 排水管道出水口与主排水管线之间变径管路连接($\phi 200\text{mm}$)。

矿山利用现有设施采用二段式接力排水。一段排水分为 260m 至 590m 水平和 410m 至 590m 水平, 排水泵房设在 260m 中段和 410m 中段。二段排水泵房设在 590m 中段 2#副井车场附近。各中段井下涌水经 260m、410m 中段水泵扬送至 590m 中段水仓, 再由 590m 中段水泵排至地表高位水池。

各中段排水管出水口与主排水管线之间利用变径管路连接。

260m 中段水泵硐室、水仓设置在 260m 中段 2#副井附近, 水泵硐室净宽为 4.5m, 净高 4.5m, 长度为 21.7m, 水泵硐室一端设大件道, 大件道内设栅栏门及防水门, 另一端设管子斜道与 2#副井联通, 水仓采用内外水仓布置, 水仓净宽 2.8m, 净高 3.0m, 净断面为 9.86m^2 , 内仓长度为 120m、容积 1008m^3 , 外仓长度为 180m、容积 1512m^3 , 水仓总容积 2520m^3 , 满足井下涌水时排水需求。

410m 中段水泵硐室及水仓设置在 410m 中段 2#副井附近, 断面为三心拱断面。

其中水泵硐室净宽均为 5.25m，净高 4.5m，净断面为 21.68 m²，掘进断面 26.26 m²，长度为 25m，水泵硐室一端设大件道，大件道内设栅栏门，410m 中段水泵房非最低中段，满足两个安全出口要求，不另设管子斜道。水仓净宽 2.8m，净高 2.9m，净断面为 9.86 m²，内仓长度为 130m、容积 1055m³，外仓长度为 138m、容积 1120m³，水仓总容积 2175m³，满足井下涌水时排水需求。

590m 中段水泵硐室及水仓设置在 590m 中段 2#副井附近，断面为三心拱断面。其中水泵硐室净宽均为 4.8m，净高 4.5m，净断面为 19.97 m²，掘进断面 24.42 m²，长度为 47m，水泵硐室一端设大件道，大件道内设栅栏门及防水门，另一端设安全出口，安全出口联通配电硐室及大件道并设置有防水门。水泵房内中部设有通道高出水泵房 7m 以上后联通副井。

水仓净宽 2.8m，净高 3.0m，净断面为 9.86 m²，内仓长度为 196m、容积 1600m³，外仓长度为 200m、容积 1680m³，水仓总容积 3280m³，满足井下涌水时排水需求。

3. 井底水窝排水设施

1) 罐笼井井底 215m 水平水窝，2 台潜水泵，1 台工作，1 台备用，将井底涌水排至 260m 水平流入水仓。

2) 胶带输送机尾轮硐室 214m 水平，采用两台 15kW 潜水泵，一台工作、一台备用。将涌水由硐室排到 260m 中段的水沟，自流至 260m 中段水仓，排水管沿措施井敷设。

4. 排泥方式

590m、410m、260m 中段水仓采用铲运机清泥。装入 0.7m³ 矿车，由 2#副井罐笼提至地表。

水泵型号、服务区域具体内容见下表 2-6、2-7。

各排水硐室配置设备及服务区域见下表。

表 2-6 已有排水设备表

序号	水泵硐室名称	水泵型号	台数	功率 kW	备注
1	590m 中段水泵硐室	MD200-50×9(P)	3	400	1 用 1 备 1 检修

		MDS280-65×8P	3	710	1 用 1 备 1 检修
2	410m 中段水泵硐室	MD46-50×5 (P)	6	75	3 用 2 备 1 检修
3	260m 中段水泵硐室	MDS280-65×6P	3	630	1 用 1 备 1 检修

表 2-7 现有排水硐室服务区域

序号	水泵硐室名称	说明
1	590m 中段水泵硐室	590m 水平以上一号矿床
2	410m 中段水泵硐室	410m~590m 水平一号矿床部分和二号矿床西部区域和三号矿床部分
3	260m 中段水泵硐室	二号矿床东部和三号矿床部分

5. 检验检测情况及结论：排水水泵性能、管路压力、防水门密闭性能开展现场检测校验；水仓容积、有效容积进行实测；电气配套设施定期检测。对照设计及变更设计核查：①各中段水仓容积：260m 中段水仓总容积 2520m³，410m 中段水仓总容积 2175m³，590m 中段水仓总容积 3280m³，实测有效容积满足设计要求；②各水泵房出入口防水门压力等级为 0.1MPa 承压钢结构防水门，防水门规格、承压等级、向内开启结构、注浆加固围岩均符合变更设计要求。检测结论：水泵工作、备用、检修配置满足排水要求，防水门、管路完好，水仓有效容积符合规范，排水系统检测合格。

2.5.7 井下压气现状

矿山在 2#副井口以南约 50m 处建有空压站，站在用供气设备为 2 台 ZH900- 9E 阿特拉斯空压机，采用一用一备模式，单台空压机排气量 155m³/min，排气压力 0.8MPa，电机功率 900kW；原有 3 台 SDW355- 6K 型螺杆式空压机设备暂未拆除，设备悬挂停用标识牌，断开电源做应急封存，不参与日常生产供气。

2# 副井井筒内敷设 1 根 $\Phi 377 \times 10$ mm 压气主管，中段平巷采用 $\Phi 200 \times 5$ mm 的无缝钢管分风至各作业面附近，分风管至各采、掘工作面采用高压胶皮管输送。现井下凿岩用气主要由空压站供气。空压机及安全阀进行了定期检测。矿山井下总耗气量 128.98m³/min，现有在用空压机供气能力满足井下生产用风需要。

检验检测情况及结论：空压机整机、安全阀、压力表、储气罐等压力容器由有资质单位定期检测校验；管路压力、泄漏情况现场检查；在用空压机供气能力

满足井下总耗气量，安全保护装置灵敏可靠，压力容器检测结果合格；封存停用设备断开电源挂牌，封存状态核查无误。

2.5.8 井下供水现状

地表建有 2000m³ 高位水池，用于井下生产、消防给水，一号矿床用水由 2#副井内供水管送至 650m 及以上各生产中段，二、三号矿床用水由 2#副井内排水管送至 590m 及以下各生产中段，供水主管采用 $\Phi 377 \times 10$ mm 无缝钢管。

检验检测情况及结论：供水管路压力、消火栓功能现场试验；水池液位、管路完整性检查；供水、消防共用管网压力满足生产及消防用水需求，管路无严重腐蚀泄漏，消火栓等配套设施完好。

2.5.9 充填系统现状

矿山有 3 个充填站。

1#充填站位于 1#进风井附近，主要服务一号矿床充填。1#充填站目前采用戈壁集料充填工艺，戈壁集料、废石粉、冶炼渣、水泥(或新型胶凝材料)及水通过滚筒搅拌机搅拌后经充填钻孔自流至各采场进行充填。

2#充填站位于 2#风井西侧约 100m 处，主要负责二号矿床西段采场和三号矿床采场充填，也可用于一号矿床充填。2#充填站的充填材料为选矿厂尾砂、戈壁集料、废石粉、冶炼渣，胶结材料为普通硅酸盐水泥(或新型胶凝材料)。

3#充填站位于 3#风井附近，目前仅使用充填钻孔等。采用戈壁集料和废石粉、尾砂作为充填骨料，水泥(或新型胶凝材料)作为胶凝材料，实现胶结充填。

1#、2#、3#充填站充填钻孔均为垂直钻孔，充填管孔径为 320mm、竖管采用双金属耐磨管外径 245mm、内径 210mm、壁厚 17.5mm，套管：外径 270mm、内径 245mm、壁厚 12.5mm。巷道内充填管路采用普通无缝钢管，外径为 159mm，壁厚 4.5mm。

1. 1#充填站设施

1#充填搅拌站标高约 1013m，服务最高中段高程为 830m、最低中段 650m，

最大水平管道长度约 600m，充填倍线 1.6-3.5，自流充填。

1#充填站以戈壁集料为主，充填设施主要包括地面充填制备站、充填钻孔和输送管路等设施。充填搅拌站主要设备包括戈壁集料料仓、水泥仓、水泥给料设备、高浓度搅拌槽。充填料浆在地面制备站制成符合充填工艺要求的充填料浆后，通过充填管路输送至井下充填采场。

2. 2#充填站设施

充填设施主要包括地面充填制备站、充填钻孔和输送管路等设施。充填搅拌站主要设备包括尾砂浓缩贮存装置、水泥仓、水泥给料设备、高浓度搅拌槽和料浆输送泵。

2#充填搅拌站标高约 1016m，充填二号矿床时，服务最高中段高程 530m。最大水平管道长度约 1200m，充填备线 2.4-3.6，自流充填。

在充填三号矿床时，2#充填站位于 7 线附近，充填钻孔位于 43 线附近。充填料浆先由充填泵加压输送至 43 线充填钻孔处，由充填钻孔自流至井下采场。

2#充填站单套制浆能力为 90-110m³/h，通过调整充填系统作业时间，同时利用 1#充填站，现有充填系统可满足井下 104 万 t/a 生产充填需求。

3. 3#充填站设施

3#充填站包含充填设备、2 个充填孔及输送管线等，地面充填制备站位置在 3#风井以北约 550m 处，通过两条充填钻孔将充填料浆下放到 530m、405m、350m 中段后输送给二号矿床东段，充填备线 2.2-4.5，可自流充填。

3#充填站以戈壁集料为主，充填设施主要包括地面充填制备站、充填钻孔和输送管路等设施。充填搅拌站主要设备包括戈壁集料料仓、水泥仓、水泥给料设备、高浓度搅拌槽。

4. 检验检测情况及结论：充填管路压力、耐磨损耗情况检查；充填配比、充填体试块强度取样检测；充填钻孔探伤检查；充填挡墙实体质量验收检测；检测结论：充填系统设备、管路性能达标，充填体强度满足设计指标。

2.5.10 供电系统现状

1. 用电负荷

1) 用电负荷分级

一级负荷：井下主排水泵、副井提升机。二级负荷：主要是压风机、风机、箕斗井提升机、机修用电、井下照明、临时排水设备等。三级负荷：主要是办公及生活用电。

2. 供电电源

矿区主电源来自 1 座 35/6kV 总降压变电所；矿山在副井工业广场空压站旁设坑口 6kV 主配电所，其电源进线采用双回路 6kV 线路引自本矿 35/6kV 总降压变电所 6kV 侧不同母线段，6kV 母线采用单母线分段运行，6kV 出线放射式向空压机、主副井提升机、4#风井、充填搅拌站等本工程地表 6kV 高压负荷供电。所内主变容量 $2 \times 630\text{kVA}$ ，6/0.4kV，低压侧单母线接线，向本所及附近低压负荷供电；另在 2#主井附近建有柴油发电站，三台 1650kW 柴油发电机组（单台柴油机功率为 1850kW，单台发电机功率为 1650kW），作为第三套应急供电。

风井变电所设置在各风井口，毗邻主扇风机设置。其双回 6kV 电源引自本矿 35/6kV 总降压变电所不同母线段，电力变压器户外设置，主要承担各风井主扇风机的供配电。

两回 35kV 电源由新疆阿勒泰电力公司的电力网供电，一回主供电源引自富蕴县 110kV 变电所，另一回路备用电源线路引自可可托海电站二厂房，两回路 35kV 线路均按 110kV 设计，35kV 运行，导线截面均为 LGF-3x400。35kV 变电所的 35kV 配电装置为室外露天配置，6kV 为室内配置，高压开关柜为 GG1A 型，以放射式及干线式供电。

3. 2#主井提升机配电站

该配电站为 2#主井井塔提升机、整流变压器、辅助变压器等供电。该站 6kV 母线采用单母线不分段接线系统，该站双回路电源线路引自空压站 6kV 配电

站。提升机的供配电、主机电控及装卸矿等系统的电控设备均由洛阳源创提供并配置。本配电站位于 2#主井井塔内。

4. 井下供电系统

1) 590m 水平水泵房配电站

在 590m 中段水仓附近排水硐室旁设 590m 排水泵房 6kV 中央变电所,其电源进线采用双回路 6kV 线路引自本矿 35/6kV 总降压变电所 6kV 侧不同母线段,6kV 母线采用单母线分段运行,6kV 出线放射式向 590m 排水泵房主排水泵、410m 排水泵房 6kV 变电所、260m 排水泵房变电所、中段采区变电所等井下 6kV 高压负荷供电,所用主变采用 6/0.4~0.23kV 型矿用干式变压器 2 台,容量为 2 台 500kVA。

低压侧单母线结线,采用中性点不接地系统向所内、照明及附近低压负荷供电,用电设备电压 6kV(中性点不接地)。

2) 410m 水平水泵房配电站

在 410m 中段水仓附近排水硐室旁设 410m 排水泵房 6kV 变电所,其电源进线采用双回路 6kV 线路引自 590m 排水泵房 6kV 中央变电所 6kV 侧不同母线段,6kV 母线采用单母线分段运行,6kV 出线放射式向 410m 排水泵房主排水泵、本中段采区变电所等高压负荷供电,所用主变采用 6/0.4~0.23kV 型矿用干式变压器 2 台,主变容量 1000kVA、400KVA,6/0.4kV,低压侧单母线结线,采用中性点不接地系统向所内、照明、排泥泵及附近低压负荷供电。

3) 260m 水平水泵房 6kV 配电站

在 260m 中段水仓附近排水硐室旁设 260m 排水泵房 6kV 变电所,其电源进线采用双回路 6kV 线路引自 590m 排水泵房 6kV 中央变电所 6kV 侧不同母线段,6kV 母线采用单母线分段运行,6kV 出线放射式向所内主变及中段采区变电所等高压负荷供电,所用主变采用 6/0.4~0.23kV 型矿用干式变压器 2 台,容量为 1000kVA、400KVA 各一台,低压侧单母线分段结线,采用中性点不接地系统向 260m 中段主排水泵、所内控制、照明等低压负荷供电。

4) 井下各变配电所

井下高压供电电压均为 6kV；低压供电电压均为 127V/220V/380V；安全供电电压为 36V 根据井下电气设备的设置情况，设置 770m 运输中段变电所，530m 破碎硐室变电所，530m 采区变电所，530m 多级站变电所，410m 运输中段变电所，410m 皮带驱动硐室，350m 采区变电所，260m 运输中段变电所及 260m 多级站变电所。

410m 及以上各中段用电由地表空压机站 6kV 配电站铺设绝缘高压电缆经 1# 进风井、老风井电缆孔、调度室前电缆孔供电；410m 以下各中段变电所由地表空压机站 6kV 配电站铺设架空线经 2#、3#、4# 风井和 260m 水泵房 6kV 配电站供电。410m 皮带驱动硐室两回 6kV 电源引自 590m 水泵房 6kV 配电站母线上，6kV 系统为单母线不分段，两回线路一回主供，一回备用。高压开关柜为 GKG 型。590m 水泵房 6kV 配电站装置 DC220V 200ah 的操作电源，410m、260m 水泵房 6kV 配电站各装置 DC220V 100ah 的操作电源。

5) 井下牵引网络

整流装置分别安装在 590m、260m 牵引变电所和 410m 牵引变电所内；590m 配置一套整流装置供电，410m 配置 2 套硅整流装置供电，260m 配置一套整流装置供电。其中 590m 水平 1 台，410m 水平 2 台，260m 水平 1 台牵引网络接触线采用钢铝电车线，架设方式采用弹性悬挂，接触线悬挂点高度车场为 2.2m、其余为 2.0m。牵引网络直流电压为 550V。

5. 输电线路及接地

矿山采用取得 KA 安标证书的 WD-MYJY 型矿用无卤低烟交联聚乙烯绝缘聚烯烃护套电力电缆，控制电缆采用 MHYVP1×4×7/0.52 型铜芯(屏蔽)硅橡胶绝缘及护套控制软电缆，网络线采用专用屏蔽线和同轴电缆。

10kV 高压电经钢丝铠装电缆送入井下变电硐室，为双回路供电方式。井下 590m 中段水泵房为一座 6kV 中央变电硐室。至各配电站的 6kV 电源线路均为双回路。由各配电站至各用电设备的配电采用放射式供电，局部采用干线式供电。

JKLYJ/Q-10 架空绝缘电缆架设供电。6kV 变电站至地表各工段,采用 YJV22-0.6/1 电力电缆直埋敷设。现井下采用 WD-MYJY23-0.6/1 电力电缆沿非行人侧巷道壁悬空敷设,悬挂高度 1.9m,悬挂点的间距应不大于 2.5~3.0m。供电系统的控制保护均采用空气断路器,低压开关柜内设 HM 空气断路器,各电气设备外壳、接线盒两头的电缆金属外壳均与井下接地网络连接,连接线采用电缆芯,接地网络主接地极采用直径为 4×4mm 的镀锌扁铁。各车间等建筑物按三类防雷建筑物设计防雷,防雷电波入侵采用在 35kV 进线上设置氧化锌避雷器。架空线路采用电缆进出线。

地面 6kV 采用中性点不接地系统;0.4kV 以下采用 TN—S 或 TN—C—S 系统,接地电阻 $R \leq 1 \Omega$ 。井下的高低电压线路都采用中性点不接地系统,所有用电设备都需保护接地。

6. 照明及通讯系统

矿山在主要硐室变电所、主排水泵站采用 220V 照明,其他巷道、井下工作面、天井、梯子间等采用 36V 安全电压照明,井下人员均佩戴矿灯或辅以手电等照明器具。

7. 检验检测情况及结论:高低压电气设备、电缆绝缘、接地网接地电阻委托资质机构定期检测;对照安全设施变更设计开展现场核查:①830m 中段配电室、260m 中段配电室变压器配置与设计选型一致;②井下各 6kV 变电硐室均装设绝缘在线监测装置(IMD),实现对地绝缘实时监测;③井下采掘工作面采用 36V 安全电压照明,水泵房、变电硐室、避险硐室等关键硐室配置不间断后备电源应急照明,断电后持续照明 $\geq 90\text{min}$,应急照明配置符合规范及变更设计。接地电阻 $\leq 2 \Omega$,保护装置动作可靠,供电系统各项指标满足矿山电力设计标准,检测合格。

2.5.11 安全避险“六大系统”

1. 监测监控系统

1) 视频监控:调度室二楼设有一间机房。视频监控上可对井下马头门上下罐

笼情况、井口安检情况、提升机房人员在岗情况在监控中显示；据统计，井上下现有监控点 316 个，主要分布于 1#进风井马头门、2#副井马头门、斜坡道、中段泵房、配电硐室、避灾硐室、炸药库、安全门、矿仓漏斗、溜槽、卸载站、皮带道、皮带驱动站等，此外地表提升机房、信号房、候罐室、调度室、充填站、水池等位置均安装有监控设备。井下主要生产中段盘区入口、中段/分段斜坡道联络巷口、炸药库口部等位置，均安装有监控设备，共计 197 处。

2)有毒有害气体在线检测仪：一氧化碳传感器 62 台，二氧化碳传感器 1 台，氧气传感器 1 台，矿用烟雾传感器 2 台。

3)通风系统监测

井下风速传感器总计 56 个，分别安装在主要进回风巷、各生产中段和分段的回风巷。

井下现有开停传感器共计 43 个，主要分布于生产分段。地表 1#、2#、4#风井风机房主风机，均安装有开停传感器，井下在用局扇均应安装开停传感器。

矿用大气压力传感器 3 台，温湿度传感器 3 台，地表主风机房内，主风机安装风压传感器各 1 台。

2. 井下人员定位系统

井下设人员 KJ1767J 矿用人员定位系统，主机为浪潮服务器，双机备份，软件采用 KJ1767J 矿用人员管理系统；读卡分站型号为 KJ1557-F3 矿用本安型，在井下安装人员定位基站 320 台，定位信号覆盖井下主斜坡道、马头门、采场口、水泵房、主配电硐室、各安全出口及地表各井口等重点区域，地表通风机房均设有人员定位基站。另需备用 30 台，下井人员每人均配有识别卡，定位卡按照人员的 10%备用。

3. 紧急避险系统

矿山 350m 中段的运输巷道内设置一个避险硐室，硐室设 2 道安全门，内部内设紧急供电，监控，通信，压风自救和供水施救装置，药品及其他应急物资，并安装有氧气、二氧化碳、一氧化碳、温度等传感器；在最低服务中段 260m 中

段，新建一个避灾硐室，避灾硐室备用不少于 45min 的自救器。

矿山为入井人员配备 ZYX45 隔绝式压缩氧气自救器(防护时间不少于 45min)各个人员集中点均悬挂避灾路线图；矿山编制有事故应急救援预案，已经通过当地应急救援管理部门评审备案，矿山定期组织人员进行应急演练；矿山井下各个安全出口均设置有警示标志和路标。

4. 压风自救系统

矿山压气管道已安装至井下各个工作面，压气管道为无缝钢管，各个工作面均设置有法兰开关；压气系统为生产供气空压机，空压机储气罐旁边安装有油水分离器。井下安装有压风自救装置。

5. 供水施救系统

生产供水要求为一般工业用水。井下最大班作业人数不超过 280 人，井下供水施救与消防系统共用水源，水源为工业场地自来水，主管道为 2#副井内供水管，同时斜坡道内铺设一条供水管路，供井下供水施救系统和斜坡道消防使用。

矿山采用 ZYJ(A)/ZSJ 型矿井压风供水自救装置(ZYJ-M6)，该设备整合压风、供水于一体，在井下主要生产中段、主要运输巷道、人员主要聚集区均有安装。

6. 通讯联络系统

通讯联络系统：在调度室设置通讯联络主机，在中控室设置调度台，在井下单独使用通讯线缆，将各中段电话通过通讯线缆连接起来。通信通讯线缆一路自 2#副井井口入井、一路自 1#进风井入井，线缆为阻燃材料。

在各中段马头门、各中段采场及井下水仓、配变电硐室、运输巷及主要安全出口处设置矿用电话，据统计，井下现有电话站共计 110 台。

另安装有语音广播，共计 26 个站点，分别位于各中段马头门、炸药库、水泵房、皮带室、驱动站、避险硐室、斜坡道等。

井下主要马头门、中段运输巷、水泵硐室、炸药库等区域，已经实现无线网络全覆盖，井下可以使用个人电子设备通讯。依据《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》相关要求，本矿已建设井下应急

广播通信系统，调度室具备广播控制操作功能，可实现全域广播播报。在综合、专项应急演练中增加应急广播实战应用科目，保障灾害发生后应急指令能够第一时间传达至影响范围内所有井下作业人员。

7. 矿山智能化建设

喀拉通克铜镍矿持续推进矿山机械化、信息化、智能化建设，围绕信息基础、安全监控、辅助系统、综合管控等方面开展建设改造，朝着“减人、增安、提效”方向推进。

1) 信息基础设施。井下已搭建工业通信网络，实现主要中段、采掘作业面无线通信覆盖；部署人员定位、视频 AI 监控、各类环境传感网络；地面建设数据服务器，支撑各子系统数据存储与传输。网络基本满足现有业务需要，部分偏远掘进工作面网络覆盖尚有提升空间。

2) 地质保障与开采业务。矿山使用三维地质模型开展资源管理、开采设计；采矿、掘进主要装备实现机械化，凿岩台车、撬锚台车等机械化装备投入使用，降低现场作业人员劳动强度；暂未完全实现采掘作业无人化、远程操控，智能化采掘装备尚处于局部试验应用阶段。

3) 辅助生产系统智能化。通风方面建成智能通风控制系统，实现主扇远程控制、井下风流参数在线监测、三维可视化展示；选矿环节投用矿浆在线品位分析仪，实现分选参数自动采集；井下部分固定设备实现自动化集中监控；充填、排水系统部分参数实现在线采集监测，但充填全流程智能自动控制尚未完全建成。

4) 安全监控智能化。部署井下有毒有害气体、风速风量、水位水压、微震地压监测、视频 AI 监控系统；可实现超限报警，具备风险预警功能；监测监控数据接入矿山综合管理平台。安全避险六大系统完成信息化升级改造。

5) 综合管控平台。搭建矿山综合管理平台，集成通风监控、人员定位、视频监控、设备管理、隐患排查治理等模块，实现部分生产安全数据融合展示；数字孪生、全流程智能分析决策功能尚在逐步完善阶段。

8. 检验检测情况及结论：监测监控、人员定位、通信联络、压风自救、供水施救、紧急避险六大系统开展功能测试；传感器、读卡分站、避险硐室配套设施逐项校验；自救器按批次抽检。对照安全设施及变更设计核查：①260m 中段新建避灾硐室，硐室过渡室、生存室结构、隔离门、压风供水、环境监测、通信、应急物资配置均按变更设计落实；②安全监控、人员定位、通信、压风供水自救等井下设备全部取得矿用产品安全标志（KA 标志），设备选型、安装布设与变更设计文件保持一致。系统各项功能满足 AQ/KA 系列规范，设备运行正常，检测测试结论合格。

2.5.12 矿山总平面布置现状

企业为生产中矿山企业，地表建筑工程已经完成，主要包括：

1. 矿山总平面布置现状

1) 采矿工业区

包括 2#主井、2#副井、1#风井、1#进风井、2#风井、3#风井、4#风井、主井井塔、副井提升机房、井口房、暖风机房、空压机房、坑口机修及矿车修理间、风机房、总降压站、1#、2#、3#充填站、废石堆场等，矿山道路均已建成。

2) 爆破材料库区

(1) 地表炸药库

矿山在地表已设置爆破器材库，该库位于 4#风井以东约 300m，已通过阿勒泰地区公安局治安大队验收许可。

炸药库库容 50t，雷管库库容 80000 发，炸药库和雷管库间距 50m 以上，暂未使用，目前租赁民爆公司炸药库。（本矿方租赁富蕴县民用爆破器材专门有限责任公司炸药库储存火工品，该库房持有有效《民用爆炸物品储存许可证》。库房地址：富蕴县喀拉通克镇矿山路 15 号，距矿山工业广场 3500m，安全距离符合《爆破安全规程》GB6722 要求。

火工品流程：矿方提前申报使用计划，由持证爆破人员到库办理领用；由具备资质的民爆专用车辆押运至井口，运输至 830m、530m 炸药库，库内 24 小时双人持证值守，各中段涉爆人员领取使用。

库房储存安全由民爆公司负责，盛达、鑫旺均签订租赁、安全协议、购销合

同。)

(2) 井下爆破器材库

井下 830m 中段、530m 中段设有炸药库，本次设计利用现有井下爆破器材库。

830m 中段爆破器材库，有 5 个硐室(1 个电子数码雷管储存室，3 个炸药储存室，1 个发放间)，库容炸药 4 吨，雷管 1 万发，库区外设有值班室；530m 中段爆破器材库，有 5 个硐室(1 个电子数码雷管储存室，3 个炸药储存室，1 个发放间)，库容炸药 4 吨，雷管 1 万发，库区外设有值班室，井上井下均满足治安要求。

3) 办公生活区

宿舍、办公室、会议室、食堂、浴室、库房、车库、锅炉房等，位于 2#主井西侧直线距离约 780m(已建成)。

4) 油料供应

喀拉通克铜镍矿矿区外建有中石油加油站，矿山不设油料库，加油站距离工业区 3.0km，加油设施齐全。

5) 临时废石堆场

矿山不设永久废石堆场，主井井下附近有废石仓暂存，提升至地表后部分作为充填骨料充填至采场，剩余用于井下铺轨道渣。

矿山现有三个临时废石堆场，1#废石场位于 2 号副井北侧，占地面积约 6000m²，2 号废石场位于 3 号风井南侧，占地面积约 9300 m²，3#废石场位于 4 号风井南侧，占地面积约 10256m²。

2. 检验检测情况及结论：地表建构筑物防雷接地、抗震外观核查；临时废石堆场边坡、截排水设施现场检测；爆破器材库安防、防雷消防设施检测；建构筑物防雷接地电阻达标；临时堆场边坡稳定，截排水设施完好，总图相关设施检测核查合格。

3. 矿山现有设备

矿山现有设备见下表涉密。

2.5.13 个人安全防护

矿山企业应按照《个体防护装备选用规范》GB/T11651-2008 和《劳动防护用品配备标准(试行)》的规定，为作业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动

防护用品。进入矿山作业场所的人员，应按规定佩带防护用品。防护用品的种类及规格见表 2-9。

表 2-9 个体防护用品配备表

编号	防护用品品类	防护用品型号	数量	佩戴工种
1	安全帽	V-Gard	600	所有现场作业
2	防毒口罩	3M6200 型	300	采矿车间及管理人员
3	耳塞	3M1100, 降噪耳塞	300	采矿车间工作人员
4	焊接手套	威特仕牛皮	5	电焊工
5	焊接防护服	威特仕 44-2028 型	5	电焊工
6	焊接面罩	SL-005 型	10	电焊工
7	防机械伤害手套	棉纱	50	采矿车间工作人员
8	绝缘手套	JYST-3 系列	6	电工
9	防水胶靴	回力牌	75	采矿车间工作人员
10	防静电鞋	D6001 压舌鞋(中筋鞋)	6	电工
11	防静电手套	PU 防静电手套	6	电工
12	防静电服	D2005 分体服	6	爆破工
13	绝缘鞋	FN-303-2B 型	6	爆破工
14	棉布工作服		5	机修
15	普通防护装备		75	采矿车间工作人员

2.5.14 安全标志

矿山安全标志设置地点主要有：地表岩移监测范围外围、卸矿平台、井巷井口、井下各个作业点；

交通安全标志设置地点主要有：所有道路转弯处、靠边坡侧、陡坡处等。

电气安全标志设置地点主要有：发电机房、配电室、用电开关、用电设备周围、断电机修等相应地点。

具体设置的安全标志符号及地点见表 2-10。

表 2-10 矿山安全标志配置表

序号	标识名称	数量	作业地点
1	必须戴安全帽	5	井口及地表工业广场
2	必须携带矿灯	5	井口及地表工业广场
3	当心落物	10	井下天井口
4	消防器材	6	地表及井下消防器材存放点

5	配电工岗位责任制	4	配电硐室及地表配电房
6	配电系统图	4	配电硐室及地表配电房
7	配电工安全操作规程	4	配电硐室及地表配电房
8	当心触电	10	井下巷道及配电室，地表配电室
9	有人作业禁止合闸	4	各配电室
10	设备运转禁止擦洗	3	机房
11	空压机工安全操作规程	1	空压机房
12	空压机工岗位责任制	1	空压机房
13	井下泵房定期巡检制度	2	排水泵房
14	井下泵房维修保养制度	2	排水泵房
15	水泵工安全操作规程	2	排水泵房
16	水泵工岗位责任制	2	排水泵房
17	排水系统图	2	排水泵房
18	安全出口	10	井下通往安全出口井巷
19	禁止入内	20	封闭、废弃巷道
20	鸣笛	30	巷道转弯处及交叉口
21	禁带烟火	4	爆破器材设施、井口
22	禁止横跨、乘输送带	5	井下输送带入口、和中间
23	禁止打开两道风门		区域通风连通处
24	当心冒顶	30	各采场入口和掘进工作面
25	当心火灾	4	爆破器材设施、油料硐室
26	当心爆炸	4	爆破器材设施、油料硐室
27	必须穿戴绝缘保护用品	4	变电硐室、用电检修点
28	必须带防尘口罩	16	各中段马头门、井口

安全标志按标准规定制作，经国家技术监督部门认可的安全产品质量检验单位检查合格后使用。

安全标志牌位置设在与安全有关的明显的地方，并保证人们有足够的时间注意它所表示的内容。

安全标志牌定期清洗，每季至少检查一次。如有变形、损坏、变色、图形符号脱落、亮度老化等现象及时修理或更换。

2.5.15 安全管理

1. 安全管理机构组织人员配备

企业设有安全生产委员会及安全管理机构—安环部，全矿的安全管理工作由矿长、安全总监、安全副矿长负责，矿长为第一负责人；矿山每班配备了专职安全员，同时企业配备有采矿、地质、机电、安全通风、测量等专业技术人员。矿山采矿技术、通风防尘及安全教育培训工作等由安全部及办公室具体负责。（说

明：采矿车间是公司内部名称，一矿是对外统称叫法，是新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿的重要组成部分。）

依据《国家矿山安全监察局综合司关于明确矿山“五职”矿长和“五科”相关人员范围及相关要求的通知》（矿安综〔2025〕12号）文件要求，对本矿山的“五职”矿长、“五科”技术管理机构补充说明如下：

1) “五职”矿长配置

矿山已配齐矿长、总工程师、分管安全副矿长、分管生产副矿长、分管机电副矿长全套五职矿长；全部人员具备矿山相关专业大专以上学历或者中级以上技术职称，按规定完成安全生产知识和管理能力考核取证；五职矿长均为本矿专职在岗，不在其他矿山兼职、不跨岗位兼任多个五职矿长职务，满足矿安综〔2025〕12号对地下矿山五职矿长任职、兼职管控要求。

矿山同步配置安全总监（注册安全工程师），落实大中型矿山安全总监岗位设置要求，安全总监进入企业经营班子，独立履行安全监督管理职责。

2) “五科” 职能机构与技术人员配置

按照矿安综〔2025〕12号，地下矿山“五科”指生产技术科、地质测量科、通风安全科、机电运输科、安全管理科五个职能部门。

本矿山设置对应技术管理机构，配齐采矿、地质、测量、通风、机电专职技术人员；五科职能部门负责人为矿山主体相关专业毕业，具备5年以上矿山一线从业经历；专职技术人员具备中专及以上相关专业学历或中级以上职称，技术管理力量覆盖采掘、地质、测量、通风、机电、地压防治全部业务。

建立技术管理制度，采掘设计、安全技术措施、地压相关技术文件均由对应专业技术人员编制、审核、总工程师审批。

3) 安全管理机构：设立安环部作为专职安全管理机构，配备足额专职安全管理人员；主要负责人、安全管理人员考核合格证齐全有效。

根据现场检查情况，企业安全管理体系符合设计、规程规范及相关文件的要求，能够满足安全生产的要求。

2. 企业及人员持证情况

该矿山持证齐全，公司营业执照、矿山采矿许可证等都在有效期内。①公司营业执照（统一社会信用代码：91654322576210246Q；有效期：2011年05月20

日一长期)；②矿山采矿许可证，证号：C10000020110832210116821；有效期限：2013年11月14日至2037年07月27日；矿山安全生产许可证，证号：（新）FM安许证字（2023）434号，有效期：2024年4月7日至2026年12月20日。

矿山劳动定员505人，配备的专职矿长、安全总监（注册安全工程师）、总工程师和分管安全、生产、机电的副矿长，均具有采矿、地质、通风、机电等矿山相关专业大专以上学历或者中级以上技术职称。矿山主要负责人、安管人员、焊接作业、高（低）压电工作业、安检作业、高处作业、提升机作业、主排水作业、通风作业等特种作业人员均持有效证件，总持证数为142个，持证人员的条件及数量符合规程规范及设计文件的要求。详见附件喀拉通克矿业公司“三岗人员”持证一览表。

3. 安全教育培训

矿山制定了安全教育培训制度。进行了安全生产教育和培训，实施了全员三级安全教育活动，以促进和提高从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。特种作业人员均按照国家规定经专门的安全作业培训，取得特种作业操作资格证书。作业人员的安全教育培训情况和考核结果都记录存档，安全教育登记簿永久保存。

4. 矿山安全生产规章制度

矿山制定有相应的安全生产管理制度、安全生产责任制、各工种或岗位安全操作规程。

表 2-12 矿山（不含公司）规章一览表

名称	内 容
安全生产管理制度	安全生产目标管理制度、全员安全生产责任制管理制度、安全生产教育管理制度、安全理念与安全承诺管理制度、安全生产法律法规和其他要求管理制度、安全生产费用提取和使用管理制度、安全检查及事故隐患排查管理制度、重大事故隐患报告及治理制度、危险作业安全管理制度、违章召回和安全确认制度、生产安全事故管理制度、工伤事故管理制度、外来单位安全管理规定、建设项目安全管理规定、应急预案管理制度、安全生产会议管理制度、职业病管理制度、员工突发疾病预防及日常监护管理暂行制度等。
岗位责任制	一矿矿长安全生产责任制、党支部书记安全生产责任制、工会主席安全生产责任制、一矿总工程师安全生产责任制、一矿安全副矿长安全生产责任制、一矿生产副矿长安全生产责任制、一矿机电副矿长安全生产责任制、一矿安全组长安全生产责任制、一矿机电组长安全生产责任制、一矿工艺组长安全生产责任制、一矿调度长安全生产责任制、一矿安全管理人员安全生产责任制、一矿机械技术员安全生产责任制、

	一矿电气技术员安全生产责任制、一矿采矿技术员安全生产责任制、一矿测量技术员安全生产责任制、一矿地质技术员安全生产责任制、一矿地压技术员安全生产责任制等。
岗 位 操 作 规 程	人车司机安全操作规程、主井卷扬工安全操作规程、副井卷扬工安全操作规程、水泵工安全操作规程、焊工(钳工)安全操作规程、充填站皮带工安全操作规程、充填站格筛工安全操作规程、充填站仪表工安全操作规程、充填站灰浆制备工安全操作规程、充填站搅拌工安全操作规程、车床工安全操作规程、调度工操作规程、通风工安全操作规程、低压电工安全操作规程、高压电工安全操作规程等。

5. 应急救援

企业编制了矿山生产安全事故应急预案，并经评审及修改，于 2026 年 8 月 18 日提交富蕴县应急管理局进行了备案（备案号：fy654322202625），同时组织开展了矿山应急预案、应急知识、自救互救和避险逃生技能的培训活动，使有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急处置程序和措施。

企业与富蕴县富鸣应急救援服务有限责任公司签订有《应急救援协议》。同时，矿山于 2024 年 6 月成立了兼职矿山救护队，兼职救护队直属矿长领导，兼职矿山救护队由 10 名兼职矿山救护队员组成，设队长、副队长、装备仪器管理人员 1 名。兼职矿山救护队员由符合条件的管理人员、工程技术人员、骨干工人等 10 人兼职组成。

矿山配有 1 辆皮卡车，常备于矿山作为应急救援车辆。同时在应急物资库存放有千斤顶、小型潜水泵、铁锹、十字镐、铁丝、编织袋、对讲机、雨衣、担架、急救药箱、警戒带、安全带等应急装备及物资。

企业制定有矿山应急预案演练计划，每半年组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。在每次应急预案演练结束后，对应急演练及时进行了总结与评估。并留存有相关记录。

依据《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）相关要求，矿山建立极端天气预警处置机制，明确暴雨、大风、洪水等橙色、红色预警等极端天气条件下的处置流程。矿山调度室及时接收气象部门预警信息，接到橙色、红色极端天气预警后，严格落实停产撤人制度，第一时间通过井下应急广播、调度电话等方式通知井下各作业地点，有序撤出井下全部现场作业人员；做好极端天气期间值班值守，做好井口防护、排水系统巡检；待气象风险解除，经评估确认安全后方可恢复井下作业，留存预警接收、停产撤人、复产评估相关记录台账，杜绝极端天气下冒险组织井下生产作业。

6. 现场管理与安全检查

企业对矿山存在的危险有害因素进行了分析，对要害岗位、重要设备和设施及危险区域，根据其可能出现的事故模式，设置了相应的、符合 GB16423 要求的安全警示标志。企业针对现场管理，建立和完善了作业人员岗位责任考核制度，所有作业人员必须严格执行作业规程、操作规程，履行岗位责任，遵守劳动纪律。制定了相关规章制度严厉打击查处“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳动纪律）行为。对要害岗位，重要设备和设施及危险区域，设置了符合要求的安全警示标志。对矿山所有安全设施，如防尘、防火、防爆等设备和设施，定期进行了检查维护。对在用的所有的特种设备及需要检测的设备依据国家及行业相关规定均进行了定期检验检测，包括空压机储气罐、安全阀、压力表、电力变压器、高压绝缘工器具等。

企业制定有安全检查及安全会议制度，定期召开了安全生产会议，并组织人员开展了各层次的安全检查，对检查出来的问题，按照“五定”原则进行了落实整改，对安全隐患实现了闭环管理。安全检查记录、事故隐患整改登记簿保存三年，安全专项会议记录保存三年。

7. 劳动合同、工伤保险、安责险

企业与在职员工均签订了劳动合同，为所有员工办理了社会保险，社会保险包括养老保险、失业保险、医疗保险、工伤保险、生育保险。同时企业投保了地方性安全生产责任险。

8. 企业安全生产标准化、“双重预防机制”实施情况

目前，企业标准化证书已到期，正在着手准备复审，针对标准化工作企业设有专门的领导管理机构，制定有相关的管理制度。

矿山已构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，成立有安全生产管理机构，编制有齐全的安全生产管理制度、岗位操作规程，对全体员工进行安全教育培训，特种工持证上岗。对矿山各系统进行了安全风险辨识分析与评价分级，并制定了相应的管控措施分级管控。针对识别的安全生产风险编制了事故隐患排查表，由主管领导组织安全管理人员、生产技术人员定期进行本单位事故隐患排查工作，每日进行班组安全风险检查，每日由安全员进行安全隐患检查、巡查，每月由安全部组织开展安全生产大检查，针对排查出隐患均有进行登记，

并跟踪落实隐患整改情况，建立了安全事故隐患排查、整改治理的台账。实现了隐患排查、登记、评估、治理、报告、销号等持续改进的闭环管理。

9. 矿山隐蔽致灾因素治理、安全设施设计合规性诊断

1) 矿山隐蔽致灾因素治理情况

2024 年 12 月，企业委托矿冶科技集团有限公司针对采空区、地下矿山地质构造、地下矿山水源与通道及地下矿山地压活动区域开展了隐蔽致灾因素普查工作。形成的结论如下：①摸清了采空区的分布现状，采空区均已完成充填，充填率大于 1；②矿山现有废弃井筒、巷道和硐室已采用铁皮或砖砌墙进行封闭；③采场周边环境干燥，未发现采空区积水区域；④矿区范围内主要存在 3 个向斜，2 个背斜褶皱；矿区断裂构造十分发育，数量众多，规模大小不等，主要为北西向、北北西向、近东西向和北东向四组；矿区节理裂隙较为发育，岩体完整程度较破碎，多数节理干燥、无明显渗水情况出现。⑤矿权范围内不存在与矿山地下水有联系的地表水体；矿床充水通道主要包括破碎带、围岩裂隙及封闭不良钻孔，矿床内无岩溶发育；矿山主要采用充填法进行开采，地表未产生塌陷；⑥矿床以水平应力为主导，开采深度低于 1000m，未发生过岩爆现象，矿体及围岩不具备岩爆倾向性；岩体质量级别分别为：下盘围岩为Ⅳ级岩体，岩体质量最差、矿层岩组为Ⅲ级岩体，属中等质量岩体、上盘围岩为Ⅱ级岩体，岩体质量较好；⑦当前开采现状及地质条件下采空区处于稳定状态，矿山地压风险较小，风险等级为“轻微”。

根据现场检查及查阅相关资料，矿山隐蔽致灾因素普查治理工作完成情况较好，基本满足相关文件的要求，取得了较好的治理效果。

2) 安全设施设计合规性诊断情况

2024 年 4 月，企业邀请长沙矿山研究院有限责任公司选派四位采矿、机电、安全和水利地质工程专业专家，从 2024 年 4 月 11 日至 2024 年 4 月 15 日对矿山安全设施设计合规性进行了现场诊断，地下矿山安全设施设计存在问题 41 项现场问题 17 项。企业根据诊断结果，制定了整改方案，对诊断问题按专业进行责

任分工，对设计文本中存在的问题安排专人负责对接设计单位进行了修改完善，对现场问题进行落实整改，于 2025 年 4 月 20 日完成全部整改工作。

2025 年 3 月，自治区安全设施设计合规性审核第一组按照《金属非金属矿山安全规程》《关于开展金属非金属矿山安全设施设计合规性诊断工作的通知》（新应急〔2024〕5 号）的要求，对新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿开展了安全设施设计合规性诊断审核工作，共发现问题 26 项，其中安全设施设计类 12 项，现场问题类 10 项，检测检验管理 3 项，外包队伍管理类 1 项，制度记录与标准化类 1 项。企业根据诊断结果，制定了整改方案，对诊断问题按专业进行责任分工，对设计文本中存在的问题安排专人负责对接设计单位进行了修改完善，对现场问题进行落实整改，2026 年 6 月 30 日前已全部完成。

2.5.16 安全设施投入

1. 安全费用的提取

根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的要求，矿山每年从采出的每吨矿石中提取了 15 元的安全生产费用，作为安全专项费用，专款专用，用于完善和改进企业安全生产条件，2023 年至 2025 年底累计提取安全生产费用 5437.99 万元。

2. 安全费用的使用

喀拉通克铜镍矿制定了安全投入计划，对安全费用建立健全了内部安全费用管理制度，明确了安全费用使用、管理的程序、职责及权限。

截止 2026 年 8 月，近三年来矿山用于完善、改造和维护安全设施及设备、配备发放从业人员安全防护用品、安全宣传与教育培训以及安全设施设备检测检验等费用共计约 6649.63 万元。

矿山严格执行《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）相关管理要求，地下金属矿山按照每吨矿石 15 元标准依据当月原矿产量按月提取安全生产费用。企业建立安全生产费用管理制度，编制年度安全费用提取与使用计划并纳入企业财务预算，实行专项核算管理，设立专项归集科目，不单独开设外部银行专用账户，财务账面做到专项归集、专款专用，不存在挤占、挪

用安全生产费用情形。

企业建立完整的安全生产费用使用台账（见附件 17 安全生产费用使用台账），台账完整记录安全费用提取时间、提取金额、开支项目、支出金额、凭证编号等信息，支出均配套发票、转账凭证等原始票据，支出范围覆盖隐患整改、安全防护用品配置、六大系统升级维护、安全评价、消防设施改造、安全教育培训、检测检验等法定允许列支范围；近三年累计投入安全生产相关费用约 6649.63 万元。安全生产费用年度结余按规定结转下年度继续使用。

经核查：矿山安全生产费用提取标准、财务专项核算、台账记录、资金使用范围均符合《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）的规定。

2.5.17 各生产系统运行状况

本次评价通过查阅矿山安全设施设计、竣工资料、图纸台账、设备检测检验报告，结合井下现场勘验、资料比对，对开拓、开采、提升运输、通风、供配电、防排水、充填、安全避险六大系统实际运行与设计符合性开展核查。

1. 开拓与开采系统：矿山采用地下开采，主要采用下向进路充填采矿法，部分区域开展中深孔小分段空场嗣后充填采矿工业试验；中段划分、主要开拓巷道、安全出口位置、采场结构参数基本与安全设施设计一致。采矿回采、掘进作业按照经审批的采掘计划、单体采场设计组织施工；主要巷道支护形式以喷锚、喷锚网、锚索支护为主。矿山三级矿量基本满足生产接续要求，采空区按照设计方案实施充填处置，充填系统配套设施运行正常。

2. 提升运输系统：主、副井提升系统设备型号、提升能力、防过卷、防过放、制动、钢丝绳保护等安全装置配置与安全设施设计相符；提升设备按期开展检测检验，检验结论合格。井下有轨、无轨运输设备配置、巷道断面、躲避硐室、人车运行管理总体符合设计；无轨铲运机、凿岩台车、撬锚台车等机械化装备投入现场使用，设备日常维护台账齐全；局部巷道会车空间、路面状况存在不足，需持续整改完善。

3. 通风系统：矿井主要通风机选型、安装位置、风机能力与设计文件基本一致，建有智能通风管控系统，具备风流参数在线监测、主扇远程控制、三维可视化、视频监控等功能模块，可实现通风参数实时采集与调控；通风系统图定期更

新，按规定开展通风阻力测定工作。

4. 供配电系统：地面及井下供配电系统的变电所位置、变压器容量、供电回路、继电保护、接地保护配置总体与安全设施设计相符；矿用电气设备具备矿安标志。供电系统定期开展绝缘、接地电阻检测，检测结果基本满足规范要求。

5. 防排水系统：井下主要水泵房、水仓容积、水泵选型、管路敷设与设计基本一致；矿山开展水文地质动态监测，落实“三专两探一撤”水害防治相关管理要求；井下涌水汇集、沉淀净化后部分回用生产系统。排水设备定期检修，排水能力满足矿山最大涌水工况；水仓按计划开展清淤作业。

6. 充填系统：充填站设备、制备能力、输送管路布置符合设计要求；充填配比、充填体强度按试验参数管控，充填作业台账完整；井下充填挡墙施工、充填管路维护基本按设计执行。

7. 安全避险“六大系统”监测监控、人员定位、通信联络、压风自救、供水施救、紧急避险系统硬件配置、硐室设置总体与安全设施设计相符。人员定位基站基本覆盖主要作业中段及采掘工作面；有毒有害气体、风速、地压等传感器按规范布设；有线+无线通信网络覆盖井下主要作业区域；压风、供水施救管路敷设到位，避险硐室设施配置齐全。

符合性综合评价：矿山各主要生产系统总体按照安全设施设计进行建设，主体设施配置、系统能力满足生产安全要求；井下局部作业地点存在支护、局部通风、电气、监测设备运维方面的偏差与隐患，不属于系统性、颠覆性违背设计情形，隐患通过现场整改可消除。

2.5.18 隐蔽工作面、超层越界开采专项核查情况

按照非煤矿山隐蔽工作面专项排查整治工作要求，本次评价采取内业资料审查+井下现场勘验+图纸比对相结合方式开展核查。

1. 内业核查：查阅采矿许可证、矿产资源开发利用方案、资源储量年报、采掘工程平面图、井上井下对照图、中段平面图、采掘作业计划、采场单体设计等资料；核对矿区许可开采范围、开采标高、拐点坐标；核对图纸填绘更新情况，核查采掘工程是否全部纳入年度采掘计划、是否均有对应的采场单体设计；核查废弃巷道、采空区封闭台账、封堵记录，核查有无擅自启封封闭巷道情况。

2. 现场勘验核查：对各生产中段、主要采掘工作面、废弃巷道口、采空区边

界、矿权边界附近巷道进行现场踏勘；核查封闭巷道、隔离墙封堵完好性；核查人员定位系统覆盖范围，核查是否存在未纳入管控、无设计、无计划的隐蔽采掘作业点；核查保安矿柱、边界矿柱保留情况，核查有无擅自开采保安矿柱现象。

核查结论：经内业图纸比对与井下现场核查：本次评价范围内，未发现存在隐蔽工作面，未发现超层、越界开采现象；井下所有采掘作业点均纳入采掘作业计划，具备相应采场单体设计；废弃巷道、采空区按照管理要求实施封闭，无私自拆除封闭设施开展采掘作业的情况；保安矿柱按设计予以保留，无擅自开采保安矿柱行为。

矿山需持续强化采掘图纸动态管理，确保采掘工程平面图、井上井下对照图真实、及时反映井下实际现状；强化边界附近巷道、老空废弃巷道巡查排查，定期开展隐蔽致灾因素普查治理，防范隐蔽工作面、超层越界风险。

2.6 施工单位概况

喀拉通克铜镍矿地下采掘活动共有两家采掘工程外包施工单位，温州盛达矿山建设有限公司、浙江鑫旺矿山工程有限公司两家外包施工单位承包井下现场采掘，承包资质完全符合要求，井下通风、主提升、供排水、供配电、主供风系统及其设备设施的运行管理由一矿负责。基本概况如下：

浙江鑫旺矿山工程有限公司承包二号、三号矿床工程，公司性质为：有限责任公司；注册资金 5000 万元；其法定代表人姓名：杨峰；工程资质：矿山工程施工总承包壹级。安全生产许可证号：（浙）FM 安许证字〔2024〕CCJ008 号，有效期至 2027 年 4 月 19 日；该公司与喀拉通克矿业公司签订了安全生产管理协议，纳入统一管理，不存在以包代管的现象，并在自治区应急管理厅备案，其资质及证照均合法有效。

“五职”管理人员分别为：项目部经理郑涵、项目部生产经理曾勉仕、安全总监张明群、总工程师钟浩然、机电副经理涂鑫。所有人员任职资格满足要求。

“五科”技术人员分别采矿技术员周立永、测量技术员王玉斌、地质技术员别热克·吐肯、机电技术员张健、通风技术员郑继宏。所有人员任职资格满足要求。

温州盛达矿山建设有限公司承包一号矿床工程，公司性质为：有限责任公司；注册资金 10000 万元；其法定代表人姓名：陈培约；工程资质：矿山工程施工总承

包壹级。安全生产许可证号：（浙）FM 安许证字〔2026〕CCJ024 号，有效期至 2029 年 9 月 15 日；该公司与喀拉通克矿业公司签订了安全生产管理协议，纳入统一管理，不存在以包代管的现象，并在自治区应急管理厅备案，其资质及证照均合法有效。

“五职”管理人员分别为：项目部经理刘培文、项目部副经理曾潮全、安全总监魏江、总工程师赵涛。所有人员任职资格满足要求。

“五科”技术人员分别采矿技术员加尔肯·巴依达吾列提、地质技术员阿尔达合·革命、机电技术员王献辉、通风技术员廖文斌。所有人员任职资格满足要求。

浙江鑫旺矿山工程有限公司、温州盛达矿山建设有限公司项目部均编制有项目部级生产安全事故应急预案，预案已与发包单位新疆喀拉通克矿业有限责任公司应急预案完成衔接，预案备案手续齐全。外包单位作业人员参与矿山统一组织的联合应急演练，项目部结合采掘作业风险自主组织现场处置方案演练，开展应急知识、自救互救及避险逃生技能实操，演练完成评估与问题整改闭环。

2.7 矿山生产现状与设计的符合性

2.7.1 主要建（构）筑物、硐室设施符合性核查

对照安全设施设计及变更设计，对井筒、斜坡道、井下主要硐室、地表工业场地建（构）筑物开展符合性核查，详见下表：

表 2-13 主要建（构）筑物、硐室设施与设计文件的符合性对照表

序号	建（构）筑名称	位置	主要技术参数	设计/变更设计要求	现场实际情况	符合性结论
一、井筒工程						
1	2# 主井(箕斗井)	矿区中部矿体下盘 12~16 勘探线	井口标高 1005m,井底标高 315m,井深 690m,净直径 5.0m,混凝土支护; 17m³ 箕斗提升系统,钢丝绳罐道; 设梯子间	利旧原有井筒;井筒断面、罐道、过卷缓冲、安全保护装置满足 GB16423- 2020; 定期检测提升系统	利旧在用;井筒支护完好;提升设备定期检测;各项安全间隙、保护设施齐全	符合

2	2#副井（罐笼井）	矿区中部矿体下盘 12 号勘探线附近	井口标高 1013m, 井底标高 215m, 井深 798m, 净直径 4.8m, 混凝土支护; 双层多绳罐笼; 530m 以上钢丝绳罐道, 530m 以下方钢管钢罐道; 设置梯子间、管缆间, 作为安全出口、进风井	利旧井筒; 罐笼乘人、闭锁联锁、摇台、安全门、阻车器完整; 井筒设休息硐室	利旧在用; 各中段马头门配套摇台、安全门, 信号联锁有效; 梯子间完好	符合
3	1#进风井	矿区 24~26 勘探线之间	井口标高 1001.3m, 井底标高 650m, 井深 351.3m, 净直径 4.0m, 混凝土支护; 内设梯子间; 井筒外围 40m 半径保安矿柱, 围岩注浆加固, 配套井筒变形 GNSS 在线监测预警系统	一号矿床主要进风井、应急安全出口; 实施围岩注浆加固, 建立井筒变形在线监测预警; 保安矿柱严禁开采	已完成围岩注浆加固; 安装井筒变形在线监测预警; 保安矿柱留设到位; 梯子间完好	符合
4	1#风井（回风井）	矿区西部上盘 36~37 号勘探线	井口标高 996.4m, 井底标高 622m, 井深 374.4m, 净直径 3.0m, 混凝土支护; 内设梯子间; 配套主扇风机	一号矿床回风井、应急安全出口; 主通风机具备反风功能	利旧在用, 主扇按期检测, 可实现反风; 梯子间完好	符合
5	2#风井（回风井）	矿体中部上盘 7 号勘探线附近	井口标高 1016m, 井底 410m, 井深 606m, 净直径 5.0m, 混凝土支护; 内设梯子间	二号矿床回风井、应急安全出口; 主扇具备反风功能	利旧在用, 风机定期检测; 梯子间完好	符合
6	3#风井（进风井）	矿体南部下盘 43~47 勘探线	井口标高 1006.1m, 井底 260m, 井深 746.1m, 净直径 4.0m, 混凝土支护; 内设梯子间	二、三号矿床进风井, 应急安全出口; 配套电热风炉进风预热	利旧在用, 配套 3 台 1000kW 电热风炉; 梯子间完好	符合
7	4# 风井(回风)	矿体东	井口标高	三号矿床回风井、	利旧在用,	符

	井)	南部 91 号勘探线附近	1023m,井底标高 530m, 井深 493m, 净直径 4.0m, 混凝土支护; 内设梯子间	应急安全出口; 主扇具备反风功能	风机定期检测, 可反风; 梯子间完好	合
二、主要斜坡道、皮带斜井						
8	主开拓斜坡道	地表至 530m 中段	净断面 4.1m×3.6m, 平均坡度 15%; 长度 4138.81m; C20 喷射混凝土支护; 设置躲避硐、错车道、排水沟、消火栓; 直通地表安全出口	斜坡道延伸至 530m 中段; 设置躲避硐、错车道、消防设施; 人行道宽度≥1.2m	现状斜坡道由地表延伸至 530m 中段; 躲避硐、错车道、排水沟、消火栓布设齐全; 人行道达标	符合
9	530~260m 辅助斜坡道	二号、三号矿床区域	净断面 4.1m×3.6m, 平均坡度 15%; 长度 2015m; 喷射混凝土支护; 躲避硐、错车道	承担材料、设备辅助运输, 作为人员安全通道; 躲避硐间距满足规范	已施工完成投入使用, 躲避硐、错车道布设到位	符合
10	260~220m 皮带斜井	260m 至 220m 转运水平	净断面 3.3m×3.0m, 喷射混凝土支护; 长度 1050m; 坡度 12°; 设置躲避硐、人行检修通道	承担二、三号矿床矿废石转运; 皮带保护、巡检设施、人行通道	胶带输送机各类保护装置齐全; 人行检修通道、躲避硐设置到位	符合
三、井下主要硐室						
11	590m 中段水泵房及水仓	590m 中段 2#副井附近	水泵房净长 47m; 水仓总容积 3280m³; 0.1MPa 防水门、防火栅栏两用门; 高出巷道底板 0.5m; 配套 6 台主排水泵; 双回路供电	二段排水核心泵房; 水仓有效容积满足矿坑涌水要求; 设置防水门、栅栏门, 双回路供电	水仓实测有效容积满足排水需要; 防水门承压等级 0.1MPa; 排水设备定期检测, 双回路供电	符合
12	410m 中段水泵房及水仓	410m 中段 2#副井附近	水泵硐室净长 25m; 水仓总容积 2175m³; 0.1MPa 防水门; 配套 6	承担 410~590m 区间排水; 水仓容积达标, 防水门设置到位, 双回路供	水仓实测有效容积满足排水需求; 防水门	符合

			台 MD46- 50×5 (P) 水泵；双回路供电	电	0.1MPa，排水设备定期检测	
13	260m 中段水泵房及水仓	260m 中段 2#副井附近	水泵硐室净长 21.7m；水仓总容积 2520m³；0.1MPa 防水门；配套 3 台 MDS280- 65×6P 水泵；双回路供电	承担 260~410m 区间涌水接力排水；水仓容积达标，防水门设置到位	水仓实测有效容积满足排水需求；防水门承压 0.1MPa；排水系统检测合格	符合
14	590m 中段中央变电硐室	紧邻 590m 水泵房	6kV 中央变电所，双回路电源；矿用干式变压器；设置绝缘在线监测装置；防火栅栏两用门；硐室底板高于巷道底板	井下总配电硐室；双回路供电，装设绝缘在线监测，防火门齐全	双回路供电，配置绝缘在线监测 IMD 装置；防火栅栏门完好	符合
15	410m 中段变电硐室	紧邻 410m 水泵房	6kV 变电硐室，双回路进线；干式变压器；绝缘在线监测；防火栅栏两用门	双回路供电，配置绝缘在线监测，防火设施齐全	双回路供电，绝缘在线监测装置投用，防火门完好	符合
16	260m 中段变电硐室	紧邻 260m 水泵房	6kV 变电硐室，双回路进线；干式变压器；绝缘在线监测；防火栅栏两用门	双回路供电，配置绝缘在线监测，防火设施齐全；应急照明配置到位	双回路供电，绝缘在线监测装置投用，应急照明、防火门齐全	符合
17	830m 爆破器材发放硐室	830m 中段	5 个硐室（雷管储存、炸药储存、发放间）；混凝土防水支护；独立回风；配备消防砂箱、干粉灭火器；储存量不超过 3 天炸药、10 天起爆器材	爆破器材硐室独立回风，安全间距、消防设施满足《爆破安全规程》GB6722- 2014	硐室支护完好，独立回风道通畅；储存量控制在限值以内，消防设施齐全	符合
18	530m 爆破器材发放硐室	530m 中段	5 个硐室（雷管储存、炸药储存、发放间）；混凝土防水支护；独立回风；配备消	爆破器材硐室独立回风，安全间距、消防设施满足 GB6722- 2014	硐室完好，独立回风道通畅；储存量受控，消防设施齐全	符合

			防砂箱、干粉灭火器；储存量不超设计限值			
19	260m 中段紧急避险硐室	260m 中段巷道	设置两道隔离门；配备压风自救、供水施救、环境监测、通信、应急物资、自救器；断电后应急照明 $\geq 90\text{min}$ ；KA 标志设备	按变更设计新建避险硐室；设施配置、物资储备满足紧急避险系统规范	硐室建设完成；各类避险配套设施、应急物资齐全；应急照明功能正常，设备具备矿用安全标志	符合
20	350m 中段紧急避险硐室	350m 中段运输巷道	两道安全隔离门；压风、供水施救、环境监测、通信、应急物资；自救器储备	原有避险硐室，维持使用，设施定期校验	硐室完好，避险配套设施、应急物资齐全	符合
四、地表工业场地建（构）筑物						
21	2#主井井塔及提升机房	采矿工业场地中部	井塔式多绳摩擦提升系统；配置 50t/10t 桥式起重机；井口安全门、阻车器、过卷缓冲装置	利旧；提升系统定期检测，安全保护联锁完整	在用；设备定期检测检验，各类安全保护联锁装置齐全	符合
22	2#副井提升机房	采矿工业场地	落地式多绳摩擦提升机；配套操车系统、信号闭锁系统；井口防护设施	利旧；罐笼、操车、信号联锁定期检查维护	在用；提升系统定期检测，信号、操车联锁有效	符合
23	1#充填站	1#进风井附近	戈壁集料充填制备系统；料仓、搅拌设备、充填钻孔管路系统；配套除尘消防设施	一号矿床充填制备站，利旧利用；充填管路设置减压、排气装置	设备运行正常；充填管路设置减压、排气设施；消防设施齐全	符合
24	2#充填站	2#风井西侧约 100m	尾砂- 戈壁集料膏体充填制备系统；料仓、深锥浓密机、搅拌系统、充填钻孔；减压、测压、排气防护设施	服务二号、三号矿床；配置管路减压、测压、排气装置	设备完好，充填管路安全防护设施配置到位	符合
25	3#充填站	3#风井北侧	戈壁集料充填制备站；料仓、搅	服务二号矿床东段、三号矿床；配	设施完好，消防防护齐	符合

		550m 处	拌系统、充填钻孔管路；消防设施	套充填管路安全防护	全	
26	坑口机修及矿车修理间（地表机修）	采矿工业场地	地表机修车间，承担设备检修、矿车修理；废机油收集处置设施；消防器材齐全； 矿山不设置井下机修硐室，井下仅简易故障处理	变更设计明确不设置井下机修硐室；设备大件维修全部依托地表坑口机修间；要求危废收集处置、消防到位	地表机修间正常投用；大件设备检修均在地表完成；废机油等危废分类收集，消防设施齐全；井下无专门机修硐室，仅开展简易维护	符合
27	空压机房（2#副井井口南侧）	2#副井井口南侧约 50m 处	站内配置空压机、储气罐，油水分离装置；安全阀、压力表定期校验；压气主管沿 2#副井井筒入井	变更后配置 2 台 ZH900- 9E 阿特拉斯空压机，采用一用一备运行模式，单台排气量 155m ³ /min，电机功率 900kW，可满足矿山井下总耗气量 128.98m ³ /min 供气需求；原有 3 台 SDW355- 6K 型螺杆式空压机设备暂未拆除，设备本体悬挂停用标识牌，设备电源已断开，做封存应急备用，不参与正常生产供气；安全阀、压力表按周期送有资质单位校验，压气管路做好防腐、防护，定期排查漏气。	空压机房运行正常；在用空压机保护装置完好，储气罐、安全阀按期完成校验；原有 SDW355- 6K 空压机断电挂牌封存；压气主管路完好，无明显泄漏。	符合
28	35/6kV 总降压变电所	矿区工业场地	双回路外部供电；2 台 25000kVA 主变；6kV 单母线分段；配套柴油发电机组作为应急	矿山总供电枢纽；双回路外供电，设置应急柴油发电机组	双回路供电可靠，应急发电机组完好可投入，电气设备定期试验	符合

			电源			
29	各风井风机房 (1#、2#、4# 风井)	各风井 井口位 置	主扇通风机、配 套电机；反风操 作系统；检测仪 表；热风炉进风 预热装置；1# 进 风井 3×720kW、 2# 副井 3×840kW、斜坡 道 2×500kW、3# 风井 3×1000kW 电热风炉	主扇具备反风功 能，仪表齐全；各 井口配套电热风 炉用于冬季进风 预热	主扇按期性能 检测，可 实现全矿反 风；各井口 电热风炉配 置与变更设 计一致	符合
30	爆破材料库区	4#风井 以北约 300m	炸药库、雷管库、 警卫值班室；库 区围墙、防雷、 消防；安全距离 满足规范；目前 暂不使用	炸药雷管库，建 筑、安全防护满足 GB6722；现状暂未 启用	建构筑物完 好，防雷消 防设施齐 全；库区目 前暂未投入 使用	符合
31	临时废石堆场 (1#、2#、3#)	工业场 地外围	1# 废石场约 6000 m ² ；2#约 9300 m ² ；3#约 10256 m ² ；废石 单层堆置，按自 然安息角堆放； 废石及时转运破 碎作为充填骨料	设置 3 座临时废 石堆场，禁止永久 堆存，废石及时转 运综合利用	废石堆场按 要求单层堆 放；废石定 期转运用于 充填骨料， 无长期大量 堆存	符合
32	高位消防生产 水池（2 座 2000m ³ ）	2#副井 井口旁	两座 2000m ³ 高 位水池；供给井 下生产、消防供 水；水质、水位 监测	收集井下排水沉 淀后供给井下消 防、生产用水；管 路沿副井敷设入 井	水池完好， 水位可控， 供水管路完 好，供给井 下消防生产 用水	符合
33	办公生活区建 构筑物（宿舍、 办公楼、食堂、 浴室库房等）	2#主井 西侧 780m	办公、住宿、后 勤辅助建构筑 物；防雷、消防 设施	矿山行政生活辅 助设施，满足人员 办公生活；消防防 雷验收合格	建构筑物完 好，消防、 防雷设施定 期检测	符合

2.7.2 矿山现状符合性核查

根据矿山安全生产现状，依据设计文件对矿山各大系统情况进行了逐一对照，各系统与设计符合性见下表。

表 2-14 矿山现状与设计文件的符合性对照表

序号	系统	变更后设计要求	矿山现状	符合情况
1	总平面布置	原设计矿体选取岩体上、下盘为 $75^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，端部为 80° ，按此错动角进行圈定岩层地表错动范围。 变更设计，地表建构筑物与总平面布置不变，地表不新增工程，继续沿用现有设施及专用安全设施。	工业区、生活区分区布置在地表岩石错动区范围以外。	符合
2	矿山开拓	开拓方式不变，采用主、副井+斜坡道开拓方式。变更后采准斜坡道及部分中段平巷断面调整为 $4.1\text{m} \times 3.6\text{m}$ ，净断面 13.56m^2 ，设置 1200mm 宽人行道，最大运输设备与巷壁间距一侧 1200mm 、另一侧 800mm ，不再单独设置躲避硐室。	矿山采用主副井+斜坡道开拓，与前期设计一致。现场已完成采准斜坡道及井下平巷部分地段刷大断面施工，断面扩刷至 $4.1\text{m} \times 3.6\text{m}$ ，设置 1200mm 宽人行道，最大运输设备与巷壁一侧间距 1200mm 、另一侧 800mm ，满足 GB16423-2020 第 6.2.5.6 条要求，不再另设躲避硐室。	符合
3	提升和运输	2#主井采用 17m^3 底卸式箕斗配平衡锤提升系统，采用钢丝绳罐道，重锤拉紧；选用 JKM3.5 $\times$ 6PIII 型井塔式多绳摩擦提升机；副井采用落地式多绳双层罐笼配平衡锤提升，采用 JKMD-2.8 $\times$ 4P I 型落地式多绳摩擦式提升机；各中段的矿岩采用带式输送机、无轨运输、有轨运输相结合，由箕斗或罐笼提升至地表。	主副井提升方式与设计一致，设计变更根据现状调整提升机型号和钢丝绳直径等；一号矿床仍采用集中有轨运输，运输方式不变；二、三号矿床设 410m 和 260m 两个运输中段，与设计一致；斜井胶带输送机与设计一致。	符合
4	破碎系统	原设计井下溜井口设置格筛，大块矿石采用无轨移动破碎车进行破碎处理。变更后在矿石集中中段溜井处增设 2 处固定式破碎站进行矿石粗碎： 830m 中段 32 线溜井破碎站选用 PE-750 $\times$ 1060 颚式破碎机 1 台； 260m - 350m 采区斜坡道 300m 标高溜井破碎站选用 JC110A 颚式破碎机 1 台。	现场已按变更设计建成 2 处井下固定式破碎站： 830m 中段平巷 32 线溜井破碎站，配置 PE-750 $\times$ 1060 颚式破碎机 1 台（电机 110kW ），配套 4900×1100 振动给料机（ 22kW ）； 260m - 350m 采区斜坡道 300m 标高溜井破碎站，配置 JC110A 颚式破碎机 1 台（电机 132kW ），配套 GZD1242 振动给料机（ $2 \times 6.5\text{kW}$ ）。破碎硐室支护、喷雾降尘、设备防护及供电系统配置齐全。	符合
5	采掘	变更设计，采矿方法不变。经多年现场生产验证，主要选用下向进路胶结充填法、上向进路胶结充填法、分段空场嗣后充填法等充填采矿法。	矿山主要采用下向进路胶结充填法。	符合

序号	系统	变更后设计要求	矿山现状	符合情况
6	通风 防尘	各独立通风区域采用对角式、中央式等通风系统，通风方式为机械抽出式。通风机名称变更为FKCDZ-8 №24 (№26) 型矿安标志通风机、FKCDZ-6 №19 型矿安标志通风机。	各独立通风区域采用对角式通风系统，通风方式为机械抽出式。一号矿床利用 1#进风井、2#副井进风(斜坡道辅助进风)，1#风井回风，二、三号矿床利用 2#副井、3#风井进风，2#风井、4#风井回风。回风井分别采用 FKCDZ-8 №24 (№26) 型、FKCDZ-6 №19 型矿安标志通风机。	符合
7	矿山 电气	两回 35kV 电源由新疆阿勒泰电力公司的电力网供电，一回主电源引自富蕴县 110kV 变电所，另一回路备用电源线路引自可可托海电站二厂房，矿区主电源来自 1 座 35/6kV 总降变电所；另在 2#主井附近建有柴油发电站，三台 1650kW 柴油发电机组(单台柴油机功率为 1850kW，单台发电机功率为 1650kW)，作为第三套应急供电。	矿区主电源来自 1 座 35/6kV 总降变电所；矿山在副井工业广场空压机站旁设坑口 6kV 主配电所，另在 2#主井附近建有柴油发电站，三台 1650kW 柴油发电机组(单台柴油机功率为 1850kW，单台发电机功率为 1650kW)，作为第三套应急供电。风井变电所设置在各风井口，毗邻主扇风机设置。其双回 6kV 电源引自本矿 35/6kV 总降压变电所不同母线段，电力变压器户外设置，主要承担各风井主扇风机的供配电。两回 35kV 电源由新疆阿勒泰电力公司的电力网供电，一回主电源引自富蕴县 110kV 变电所，另一回路备用电源线路引自可可托海电站二厂房。	符合
8	防排水 与 防火	矿山利用现有设施采用二段式接力排水。一段排水分为 260m 至 590m 水平和 410m 至 590m 水平，排水泵房设在 260m 中段和 410m 中段。二段排水泵房设在 590m 中段 2#副井井底车场附近。井下主要排水设备包括工作水泵、备用水泵和检修水泵。水管设置两条，一用一备，两水管型号相同。	排水方式与设计一致，整体采用二段接力排水方式，一段排水分为 260m 至 590m 和 410m 至 590m 两部分；二段排水水泵房设在 590m 中段，将各中段井下涌水、凿岩废水、充填废水等排至地表，排水高度 423m。	符合
9	排土 场	矿山不设永久废石堆场，提升至地表后部分经地表破碎后，作为充填骨料，充填至采场。 矿山现有三个临时废石堆场，1#废石场位于 2 号副井北侧，2 号废石场位于 3 号风井南侧，3#废石场位于 4 号风井南侧。	矿山不设永久废石堆场，主井井下附近有废石仓暂存，提升至地表后部分作为充填骨料充填至采场，剩余用于井下铺轨道渣。 矿山现有三个临时废石堆场，1#废石场位于 2 号副井北侧，2 号废石场位于 3 号风井南侧，3#废石场位于 4 号风井南侧。	符合
10	地下 矿山 安全	矿山应建立安全监测监控系统、井下人员定位系统、紧急避险系统、压风自救系统、供水施救系统、井	建设安装了“安全监测监控系统”、“紧急避险系统”、“压风自救系统”、“供水施救系统”、“通信联络	符合

序号	系统	变更后设计要求	矿山现状	符合情况
	避险“六大系统”	下通信联络系统。	系统”及“井下人员定位系统”，下井人员配备了自救器、便携式检测仪等设备，制定了事故应急救援预案等。	
11	安全管理	矿山企业应当设置安全科并配备专职安全管理人员；按文件要求配备“五职矿长”、安全总监及专业技术人员；建立健全矿山规章等。	矿山成立了专职安全管理机构，按相关文件要求配备了“五职矿长”、专职安全管理人员、安全总监及专业技术人员；建立健全了矿山规章……。 （详见 2.6.16 节）	符合
12	其他（压风、供水、公用辅助设施及土建工程）	压气：空压机站建设在 2#副井口附近，变更后配置 2 台 ZH900-9E 阿特拉斯空压机，一用一备，单台排气量 155m ³ /min、电机功率 900kW，满足井下总耗气量 128.98m ³ /min 供气需求。 供水：在 2#副井口旁已建成两座 2000m ³ 水池，集中收集井下排水沉淀后供给井下降尘及消防用水。供水主管采用 $\phi 377 \times 10\text{mm}$ 无缝钢管，通过各中段向工作面采区供水，采用 $\phi 108 \times 5\text{mm}$ 的无缝钢管。	矿山在 2#副井口以南约 50m 处建有空压机站，站内在用 2 台 ZH900-9E 阿特拉斯空压机，一用一备，单台排气量 155m ³ /min、电机功率 900kW；原有 3 台 SDW355-6K 型螺杆式空压机暂未拆除，悬挂停用标识牌、断电封存作为应急备用。2#副井井筒内敷设 1 根 $\phi 377 \times 10\text{mm}$ 压气主管，中段平巷采用 $\phi 200 \times 5\text{mm}$ 的无缝钢管分风至各作业面附近。 地表建有 2000m ³ 高位水池，用于井下生产、消防给水，一号矿床用水由 2#副井内供水管送至 650m 及以上各生产中段，二、三号矿床用水由 2#副井内排水管送至 590m 及以下各生产中段，供水主管采用 $\phi 377 \times 10\text{mm}$ 无缝钢管。	符合

根据查阅相关资料及现场检查，矿山的主要系统及辅助生产系统基本按变更后的《初步设计》、《安全设施设计》的设计内容进行建设及生产，符合性较好。

2.8 近三年矿山生产情况

目前喀拉通克铜镍矿为合法经营的正常生产矿山，矿山各主要生产系统及辅助生产系统、配套生产生活设施均齐全完好。2023 年至 2025 年底累计出矿量为 2889021 吨，三年算术平均产量 963007 吨/年，各年度产量分别为：2023 年 728467 吨，2024 年 970503 吨，2025 年 1190051 吨。其中 2023 年、2024 年产量均低于采矿许可证核定 104 万 t/a 生产能力；仅 2025 年度实际产量较核定生产能力超产约 14.43%，未达到 20%，对照《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》（矿安〔2022〕88 号），该年度不构成重大事故隐患。矿山应当强化生产计划管控，严格控制年度出矿规模，杜绝后续出现年度产量超核定生产能力的情况。

矿山持有合法有效的采矿许可证、安全生产许可证；依法设置有安全生产管理机构；企业主要负责人、“五职矿长”、安全总监、专职安全管理人员；特种作业人员配备齐全，均持证上岗；矿山配备了采矿、地质、安全、通风、测量等专业的技术人员；建立完整的安全生产管理体系和相关安全生产规章。

2024年5月10日18时50分许，新疆喀拉通克矿业有限责任公司井下880m水平31线探矿硐室施工过程中发生顶板浮石冒落的一般生产安全责任事故，造成1人死亡，直接经济损失2431749.39元。事故地点巷道尺寸宽3.0m、高3.0m；冒落浮石尺寸长70cm、宽50cm、厚40cm。死者为外包温州盛达矿山建设有限公司项目部钻工兼爆破员，事发时正在硐室内开展装药作业，被顶板冒落浮石砸伤，经医院抢救无效死亡。

事故区域围岩破碎，受裂隙水侵蚀形成隐蔽蚀变软弱面，虽开展撬毛、敲帮问顶及喷浆，但未能识别隐蔽地质风险，围岩受矿震扰动后浮石冒落。事故暴露出企业主体责任落实不到位，领导带班下井、现场安全监护制度执行不到位，对外包队伍管控存在漏洞，安全教育培训实效性不足，破碎围岩专项风险辨识、支护管控存在缺陷。企业应强化不良地质研判，严格落实探矿作业安全确认，落实“短掘短支”，加强外包单位统一管理，完善顶板风险双重预防管控。

2026年10月3日9时24分左右，新疆喀拉通克矿业有限责任公司3号矿体480分层，发生一起车辆致害事故，造成1人死亡。掘进台车司机倒车时确认没人，倒车过程中碰撞辅助工。现场随即上报并拨打120，救护车到场后确认该员工已无生命体征，事故原因正在调查之中。

掘进台车司机违章作业，倒车未严格执行鸣笛、全方位瞭望、盲区确认的安全操作要求，仅凭主观判断现场无人便开展倒车作业；辅助工自保互保意识不足，违规停留在台车倒车危险区域，未主动规避移动设备风险；当班班组现场管控不到位，未能及时发现制止岗位人员违章行为，导致事故发生。

3 危险、有害因素辨识与分析

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素；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。通常情况下，对二者不加以区分而统称为危险、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。

3.1 自然及地质灾害危险、有害因素辨识分析

1. 主要危险、有害因素：

矿区地处阿尔泰山南麓戈壁丘陵区，自然及地质灾害风险主要来自地震、严寒冻融、强风、短时暴雨、雷击；地质灾害风险受区域断裂、矿区内部断裂构造控制。

1) 地震：矿区地震动峰值加速度 $0.2g$ ，对应地震烈度Ⅷ度，区域存在活动性断裂构造。地震发生可造成地表工业构筑物开裂、垮塌；各竖井、斜坡道、井下巷道支护破坏，诱发围岩冒落；井筒保安矿柱、充填体产生裂隙；造成设备管线断裂，供电、通风、排水系统失效，威胁井下作业人员生命安全。

2) 气象灾害（强风、雪灾、冻害、短时暴雨）：矿区属温带亚干旱大陆性气候，冬季漫长严寒，最大冻土深度 133.8cm ，极端最低气温 -39.0°C 。强风、大雪可损坏井口暖风设施、地表架空管线、风机房附属构筑物；冻胀破坏井口构筑物、供水、压气管路，引发管路冻裂失效；矿区年降雨量仅 182.2mm ，无常年地表河流，不具备大规模洪水、泥石流条件，但极端短时强降雨会形成暂时性地表汇水，若井口防护不到位，雨水存在灌入井下的风险。

3) 雷击：矿区雷雨天气较少，但地表变电所、风机房、充填站、爆破器材库区等设施遭受雷击，会引发设备损毁、供电中断，极端情况下可诱发火灾、爆炸事故。

4) 工程地质灾害：矿区断裂构造十分发育，存在大量断层破碎带、蚀变碎裂岩组。采掘工程揭露断层破碎带、蚀变软弱岩体时，极易发生巷道、采场片帮、冒顶；爆破震动、开采扰动会进一步加剧碎裂岩体失稳；本矿水文地质类型为简单型，但断层破碎带可赋存局部裂隙水，采掘揭露破碎带存在局部涌水风险。

5) 浅表不良地质体：矿区整体地形平缓，不具备大规模滑坡、泥石流形成

条件，仅局部冲沟地段，极端降雨条件下浅表碎石土体可发生小规模垮落，对井口、地表工业场地附属设施构成威胁。

6) 一号矿床地下回采作业会引起围岩应力重新分布，存在岩体移动、地表沉降变形风险，对 1#进风井井筒及井口周边地表建（构）筑物构成潜在威胁。

主要风险表现为：

(1) 地下采掘扰动引发 1#进风井井筒围岩开裂、井筒错动变形、梯子间扭曲损坏，井筒支护结构发生破坏，造成进风通道失效、安全出口功能丧失。

(2) 井筒周边地表产生不均匀沉降、裂缝，危及井口附属建构筑物、管线。

(3) 保安矿柱若出现超采、局部损伤，会加剧井筒变形风险。

(4) 若 GNSS 井筒、地表位移监测失效、预警处置不及时，变形持续发展可造成井筒结构性损伤。

2. 安全可靠性分析：

1) 矿山地表建（构）筑物、各竖井井筒、风机房、变电所等建构筑物均按照地震动峰值加速度 0.2g（Ⅷ 度）进行抗震设防；1#进风井设置 40m 圆柱形保安矿柱，配套围岩注浆加固、井筒 GNSS 变形在线监测预警；地表布设 GNSS 地表位移监测网，对岩体移动、建构筑物变形开展常态化监测，具备地震灾害风险防控基础。

2) 矿区蒸发量远大于降水量，无常年地表径流，发生大规模洪水、泥石流的物质与地形条件不足；各井口标高高于当地历史最高洪水位，井口配套防护设施，地表水大量灌入井下风险较低；针对冬季冻害，各进风井口配套电热风炉预热进风，供水、压气管路采取防冻保温措施，定期开展巡检维护。

3) 地表变电所、爆破器材库、风机房等建构筑物按《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）设置防雷接地保护，防雷设施按周期检测校验，雷击风险得到有效管控。

4) 矿体及主要围岩以块状、整体块状坚硬岩体为主，岩石完整性较好；但矿区断裂、蚀变破碎带分布广泛。矿山严格落实隐蔽致灾因素普查治理，井下对断层、蚀变破碎带执行超前探测，遇到破碎岩体及时实施锚网喷等超前支护；废弃巷道、采空区按规范密闭，设置警示标识。

5) 矿山水文地质类型划分为简单型，矿坑充水以基岩裂隙侧向补给为主；

采掘工程临近断层破碎带严格执行探放水管理要求；井下采用二段接力排水系统，260m、410m、590m 各中段水泵房设置防水门，水仓容积满足规范要求，可处置破碎带局部裂隙涌水。

6) 矿山建立地质灾害定期巡检制度，定期开展井口周边冲沟、地表错动范围、井下围岩巡检；严格落实矿安〔2023〕60 号文件，落实灾害征兆上报、险情撤人制度，出现围岩开裂、掉块、渗水等险情征兆，第一时间上报，必要时撤出作业人员。

7) 矿山已编制《一号矿床开采对 1#进风井和地表建（构）筑物影响研究》专题报告；划定 1#进风井半径 40m 圆柱形保安矿柱，该保安矿柱按设计留设，禁止开采破坏；建立井筒+ 地表 GNSS 位移在线监测预警系统，对井筒变形、地表岩体移动开展常态化监测；制定变形超限预警处置预案；采掘工程严格控制与保安矿柱的安全距离，严禁越界进入保安矿柱范围采掘；定期对 1#进风井井筒、梯子间、井口建构筑物开展人工巡检；监测数据异常时立即停止周边采掘作业，开展分析评估，落实管控措施。现阶段保安矿柱完整，监测系统运行正常，暂未出现井筒及地表建（构）筑物有害变形。

3.2 建设程序不合理主要危险、有害因素辨识分析

1. 主要危险、有害因素：

- 1) 企业相关证照不全、过期，存在非法组织生产风险。
- 2) 无具备资质单位编制的开采、安全设施设计，或者设计未完成审查批复，生产无合规技术文件指导。
- 3) 安全设施“三同时”未落实，安全设施未和主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。
- 4) 安全设施发生重大变更，未履行变更设计及审查程序，现场与审批设计严重不符。

2. 安全可靠分析：

- 1) 新疆喀拉通克矿业有限责任公司持有合法有效的营业执照、采矿许可证、安全生产许可证，所有证照均在有效期内。
- 2) 项目先后委托有资质单位编制安全预评价、安全设施设计、安全设施变更设计、安全设施验收评价报告，相关技术文件履行内部及主管部门技术审查程

序。

3) 矿山地下采矿技改工程安全设施已完成竣工验收, 本次变更全部属于一般变更, 不存在安全设施重大变更, 履行内部合规性诊断。

4) 矿山采掘、提升、通风、排水、充填、供电、安全避险六大系统等安全设施, 总体按照批复设计组织建设、投入运行, 落实安全设施三同时要求。

3.3 矿井开拓主要危险、有害因素辨识分析

1. 主要危险、有害因素:

1) 竖井、斜坡道、主要大巷布置在岩体移动范围内或者碎裂、破碎不良岩层内, 受采动影响发生变形垮塌, 造成开拓系统瘫痪。

2) 矿井直通地表安全出口数量、间距不满足规范, 灾变情况下井下人员无法安全撤离。

3) 开拓系统布置不合理, 造成通风短路、风流紊乱, 采掘工作面风量不足。

4) 井巷工程前期地质勘探程度不足, 掘进揭露断层破碎带、裂隙含水层, 出现围岩垮塌、局部涌水。

5) 梯子间、躲避硐、马头门防护、照明等配套安全设施缺失、损坏。

6) 废弃井巷、采空区连通开拓巷道, 未密闭封堵, 人员误入、漏风、垮塌伤人。

7) 本矿床无岩溶发育, 岩体结构面以Ⅲ级为主, 工程地质勘查类型为第三类中等型, 井下大量巷道沿岩层走向顺层掘进, 受层理、节理裂隙影响, 存在顺层片帮、局部掉块风险。矿山按照围岩分级实施锚网喷、联合支护, 主要开拓大巷支护参数基本符合 GB 16423- 2020 规范要求; 但部分采准、切割小巷道存在锚杆与岩层层理夹角偏小、喷砼厚度不均现象, 有发生顺层滑移片帮的潜在风险。

2. 安全可靠分析:

1) 2#主井、2#副井、1#进风井、各回风井等主要井筒均布置在岩体错动范围以外; 井筒、主要巷道根据围岩条件选择对应的支护形式; 对于破碎带地段执行超前支护措施。

2) 矿井拥有多条直通地表独立安全出口, 各井筒均设置梯子间, 安全出口间距满足 GB16423- 2020 规范; 各中段均具备不少于两个通往上部中段的人行通道。

3) 开拓系统分区布置, 对应一号、二号、三号矿床独立通风分区, 风道布置符合设计, 可保障各作业面通风需求。

4) 矿山开展隐蔽致灾因素普查, 井巷掘进前开展地质预报, 临近构造破碎带实施超前探矿、探放水。

5) 各中段马头门、巷道分岔口设置避灾路线标识、照明; 斜坡道设置躲避硐、错车道; 井筒梯子间定期检查维护。

6) 废弃巷道、采空区按照普查报告要求实施密闭, 密闭墙体设置标识, 图纸同步更新。

7) 采准斜坡道及部分井下平巷已按变更设计完成刷大断面施工, 巷道设置1200mm 宽人行道, 无轨设备与巷壁安全间距满足《金属非金属矿山安全规程》(GB16423- 2020) 第 6.2.5.6 条要求, 取消躲避硐室具备合规依据, 降低了无轨设备运行碰撞、挤压作业人员的安全风险。

8) 压气站完成空压机设备更新替换, 原有空压机挂牌断电封存管理, 供气能力满足井下采掘用风, 降低多台机组并联运行故障风险。

9) 若锚杆平行于层理布置, 锚固效果会大幅下降, 受爆破、采动扰动, 易诱发顺层片帮伤人事故。

3.4 采矿方法及回采工艺危险、有害因素辨识分析

1. 主要危险、有害因素:

1) 采准工程滞后、采场工程布置不合理, 造成回采作业条件差, 增加片帮冒顶风险。

2) 矿柱、隔离充填体未按设计留设, 采场暴露面积过大, 引发围岩垮塌。

3) 地质资料掌握不充分, 矿体边界、围岩条件不清, 造成采场设计与实际地质不符。

4) 采场内大块矿石处理不当, 矿石悬空、卡堵放矿口, 人员冒险进入下方处理, 发生砸伤掩埋事故。

5) 人行天井、联络道未贯通就开展回采作业, 作业人员无安全进出通道。

6) 采场局部围岩破碎, 支护不到位, 浮石掉落伤人。

7) 采场通风条件差, 炮烟积聚, 引发中毒窒息。

8) 回采顺序不合理, 造成巷道受地压破坏, 诱发片帮冒顶。

2. 安全可靠分析：

1) 矿山主要采用下向水平分层进路胶结充填法，采矿方法匹配矿体赋存条件，符合安全设施设计要求。

2) 严格按照设计留设各类隔离矿柱、充填体，采场采准切割工程完成验收合格后才开展回采。

3) 矿山配备地质、测量专业人员，跟踪采掘工作面地质情况，及时更新图纸。

4) 大块矿石优先在采场内完成二次破碎，严禁人员在悬空矿岩下方作业。

5) 每个矿块具备两条人行通风通道，回采作业前确认人行、通风天井贯通。

6) 破碎围岩地段落实锚网喷支护，作业前执行敲帮问顶，处理浮石。

7) 各采场形成贯穿风流后方可回采，爆破后充分通风，气体检测合格人员方可进入。

8) 回采严格执行自上而下后退式回采顺序，控制多中段、多分段同时作业安全距离。

3.5 凿岩、爆破主要危险、有害因素辨识分析

1. 主要危险有害因素：

1) 凿岩作业断钎、风管弹跳，夹挤打击伤人；打干眼、残眼作业，孔口碎石飞溅伤人。

2) 采掘工作面敲帮问顶制度落实不到位，未有效处理顶板两帮浮石，浮石坠落伤人。

3) 撬毛作业操作方式不当，作业人员失足跌倒或被掉落浮石砸伤。

4) 爆破作业人员无证上岗，违章开展装药、连线作业。

5) 爆破器材质量缺陷、装药、连线错误，引发早爆、迟爆、盲炮。

6) 盲炮处置流程不规范，违规处置引发爆炸伤人。

7) 爆破警戒设置不到位、爆破信号传递错误，飞石、冲击波造成人员伤亡、设备损毁。

8) 爆破后通风时间不足，有毒炮烟未充分稀释，人员提前进入工作面，引发中毒窒息。

9) 湿式凿岩措施落实不到位，作业面粉尘浓度超标，长期作业诱发尘肺病。

10) 凿岩台车等设备作业期间交叉作业如：凿岩作业结束人员撤离、设备移动环节，交叉作业车辆伤害风险。

11) 外包队伍凿岩、爆破岗位安全教育培训实效性差，作业人员对破碎蚀变围岩、设备交叉作业风险认识不足；高风险凿岩、装药作业现场监护缺位，违章行为得不到及时制止。

2. 安全可靠分析：

1) 爆破作业人员全部持证上岗，定期开展凿岩爆破专项安全培训。

2) 严格执行工作面敲帮问顶制度，落实作业前安全确认。

3) 编制凿岩、爆破专项操作规程，井下爆破器材执行领用、运输、存放、清退全流程管理。

4) 爆破严格设置警戒区域，明确爆破预警、起爆、解除信号；爆破之后等待足够通风时间，检测有毒有害气体达标，安全员检查确认，方可准许人员进入工作面。

5) 井下凿岩以湿式凿岩为主，配套喷雾洒水降尘措施。

3.6 出矿、铲装危险、有害因素辨识分析

1. 主要危险有害因素：

1) 崩落大块矿石未二次破碎，出现悬拱、立槽，矿石突然垮落掩埋设备、人员。

2) 出矿作业和采场其他作业平行交叉，协调不到位造成人员伤害。

3) 处理悬空、卡堵矿岩时人员冒险进入危险区域，发生砸伤掩埋。

4) 铲运机、出矿设备操作失误，碰撞巷道、人员。

5) 溜井放矿出现堵塞，违规人员下井处理，造成坠落、掩埋。

2. 安全可靠分析：

1) 矿山对铲运机司机开展安全培训，编制铲运、出矿作业规程。

2) 大块矿石在采场完成二次破碎，严禁人员进入悬空矿岩下方。

3) 出矿作业和采场其他作业错开，建立作业联络确认制度。

4) 各中段溜井上部设置合格格筛，禁止人员直接下到溜井内处理堵塞。

5) 铲运机等无轨设备定期维护保养，设备具备出厂合格证明。

3.6.1 井下固定式破碎站危险、有害因素辨识分析

本矿山井下设有 2 处固定式破碎站(830m 中段 32 线溜井破碎站、260~350m 采区斜坡道 300m 标高溜井破碎站)，破碎站存在卡矿、飞石、粉尘、机械伤害、电气伤害、噪声、垮塌掩埋等固有危险有害因素：

1) 卡矿与崩块飞石伤害：大块矿石进入破碎机，出现卡矿、堵料；违规在设备运行状态下处理卡矿，矿石受挤压崩裂，产生飞石，可造成人员打击伤害；大块物料垮塌滚落，存在掩埋作业人员风险。

2) 机械绞碾、挤压伤害：破碎机、振动给料机传动部位、飞轮、皮带传动轮防护罩缺失、损坏；人员违章靠近运转设备，易发生绞碾、挤压机械伤害。

3) 粉尘职业危害：矿石破碎、给料作业产生大量岩矿粉尘；喷雾降尘设施失效、作业人员未正确佩戴防尘用品，长期吸入粉尘可引发尘肺病。

4) 噪声危害：破碎机、振动给料机运行产生高强度噪声，长期作业可造成作业人员听力损伤。

5) 电气伤害风险：破碎站电机、配电柜、电缆破损、防护不到位，发生漏电；检修作业未执行停电-验电-挂牌上锁，存在触电伤害风险。

6) 硐室围岩垮落风险：破碎硐室受爆破震动、设备振动扰动，围岩支护失效，发生片帮、冒顶，威胁破碎站作业人员与设备安全。

7) 火灾风险：设备润滑油脂、棉纱等可燃物堆积，设备轴承过热，可引发硐室火灾。

8) 排水、积泥风险：破碎硐室岩粉矿泥堆积，排水沟淤堵，硐室积水浸泡电气设备，诱发短路、触电事故。

3.6.2 安全可靠分析

1) 两处破碎站硐室支护完好，破碎机、振动给料机转动部位防护罩配置齐全，入料口设置防护围栏；制定卡矿堵料专项处置作业规程，明确设备必须完全停机断电、挂牌上锁后方可处理卡矿，严禁设备运转状态下处理堵料。

2) 破碎硐室配置喷雾降尘装置、消防灭火器材；硐室设置排水沟，定期清理硐室积矿积泥；破碎站供电引自对应中段配电硐室，电缆敷设防护完好，电气保护装置齐全。

3.6.3 溜井系统危险、有害因素辨识分析

1. 主要危险、有害因素

- 1) 溜井口格筛损坏、缺失，人员、设备坠入溜井，发生坠落掩埋事故。
- 2) 溜井发生悬拱、堵仓、卡大块，作业人员冒险站在格筛上或者下到溜井内处理堵塞，发生垮塌掩埋。
- 3) 溜井衬板磨损脱落，溜井井壁垮塌，矿石突涌，冲击下部设备与人员。
- 4) 溜井放矿时产生大量粉尘，作业人员粉尘职业危害；放矿冲击产生飞石打击伤害。
- 5) 溜井上下信号联络失效，上下岗位操作不协调，造成坠物伤人。
- 6) 溜井周边围岩破碎，受矿石冲击震动引发片帮冒顶，威胁周边作业人员。

2. 安全可靠分析

- 1) 各矿石、废石溜井井口均设置规格不大于 $350 \times 350\text{mm}$ 的合格格筛，定期检查格筛完好状态；严禁人员直接进入溜井内部处理堵料。
- 2) 制定溜井堵塞处置专项安全技术措施，处理堵塞必须停机、设置警戒，严禁人员站在格筛上方作业。
- 3) 定期检查溜井衬板磨损、井壁完好情况，磨损超标及时检修更换。
- 4) 溜井放矿点设置喷雾降尘装置，作业人员按规定佩戴防尘防护用品。
- 5) 溜井上、下岗位设置声光信号、电话联络，作业前确认联络通畅。
- 6) 溜井周边巷道加强支护，定期开展围岩巡查，破碎地段采取锚网喷联合支护。

3.7 采空区、采场地压管理主要危险、有害因素辨识分析

1. 主要危险、有害因素：

- 1) 采空区未及时充填、密闭处理，矿柱擅自回采，诱发大面积地压活动、冒顶垮塌。
- 2) 矿块间柱、隔离矿柱违规回采，破坏采场稳定性。
- 3) 废弃采空区巷道未密闭，人员误入发生垮塌、滚石伤人，同时造成井下风流短路漏风。

- 4) 缺少地压监测手段，地压显现征兆不能及时识别，未及时撤人。

2. 安全可靠分析：

- 1) 本矿全部采用充填采矿法，采空区随回采同步进行胶结充填。
- 2) 严格按照设计回采矿柱，间柱回采制定专项安全技术措施。
- 3) 按照隐蔽致灾因素普查报告，对废弃巷道、采空区实施密闭，设置警示标志，图纸同步标注。
- 4) 开展井下围岩收敛观测，1# 进风井、地表建立 GNSS 位移监测网；落实地压巡查制度；发现地压危险征兆，按照矿安〔2023〕60 号执行险情上报、撤人制度。

3.8 提升系统危险、有害因素辨识分析

1. 主要危险、有害因素：

- 1) 提升机、钢丝绳、连接装置等设备选型不合格，未定期检测检验，发生断绳、容器坠落。
- 2) 提升容器（箕斗、罐笼）：罐笼、箕斗本体结构磨损变形；罐笼门、防护栏损坏；罐笼内超员、超载；箕斗撒落粉矿，井底粉矿堆积，影响容器运行。
- 3) 防坠器系统：罐笼防坠器零部件磨损、卡阻，不按期做脱钩试验；润滑失效，发生突发断绳时防坠器不能有效制动罐笼，造成坠罐事故。
- 4) 摩擦轮、天轮：摩擦轮衬垫磨损超限、衬垫开裂脱落；天轮轮槽磨损、轮缘损伤；润滑不良，钢丝绳与衬垫摩擦系数不足，发生钢丝绳打滑、窜绳，引发过卷、坠容器事故；天轮轴承损坏卡滞。
- 5) 井口、各中段马头门安全门、摇台与提升机联锁失效。
- 6) 过卷、过放、超速、闸瓦磨损等安全保护装置不全或者失效。
- 7) 钢丝绳罐道、钢罐道磨损超标未及时更换。 8) 提升信号系统故障、误发信号，引发操作事故。
- 9) 井筒内提升容器与井壁、梁、管道安全间隙不足发生刮碰。
- 10) 提升机司机、信号工违章操作，乘罐人员违章。
- 11) 操作人员无证上岗，操作技能不足。
- 12) 起重设备致害（井塔、提升机房桥式起重机）：50t/10t 桥式起重机限位、制动器失效；钢丝绳损伤；吊钩防脱装置缺失；起重作业指挥信号不统一；吊装提升部件时，发生重物坠落、挤压、碰撞伤人。

2. 安全可靠分析：

1) 2#主井、2#副井提升设备、钢丝绳、悬挂装置全部选用矿用合格产品，委托有资质机构定期检测检验；罐笼防坠器按规范定期开展脱钩试验；摩擦轮衬垫、天轮轮槽、轴承定期检查磨损、润滑情况，钢丝绳打滑保护功能完好。

2) 提升容器定期检查本体结构、防护门完好，严格管控罐笼乘人数量、箕斗装载重量；定期清理主井井底粉矿，防止粉矿堆积干扰提升容器运行。

3) 井塔、提升机房桥式起重设备按期检测，限位、制动器、吊钩防脱保险装置齐全有效；起重作业执行专人指挥，落实吊装作业安全技术措施。

4) 井口及各中段马头门设置安全门、摇台、阻车器，安全门与提升系统连锁闭锁。

5) 提升机配置完整的过卷、过速、过流、闸瓦磨损、深度指示器等全套保护；井塔配置过卷缓冲、楔形罐道。

6) 严格执行钢丝绳、罐道日常检查、定期检测制度。

7) 提升信号声光齐全，信号工、提升机司机持证上岗；建立岗位操作规程、交接班制度。

8) 井筒各部位安全间隙经过安全校核，满足 GB16423- 2020 规范要求。

3.9 井下运输系统主要危险、有害因素辨识分析

1. 主要危险、有害因素：

1) 有轨运输巷道人行道宽度不足，机车挤伤人员。

2) 轨道铺设质量差、曲线半径不足、机车速度过快，造成矿车掉道、脱轨。

3) 人员违规搭乘矿车。

4) 机车照明、警铃、信号装置缺失损坏。

5) 多台电机车同区段作业，缺少联络协调，发生碰撞。

6) 矿车超载、牵引矿车数量超限，制动距离不足。

7) 无轨人车：载人超员；制动、转向系统故障；安全带损坏缺失；人员将身体部位伸出车外；斜坡道超速行驶，发生翻车、撞击，造成群死群伤。

井下加油车：油罐、管路渗漏，燃油泄漏遇电气火花、高温火源引发火灾爆炸；加油作业未执行防火措施；静电接地失效。

爆破器材运输车：炸药雷管混装；车辆防爆设施损坏；运输途中颠簸撞击；不按规定路线行驶；装卸爆破器材违章操作，引发爆炸。

8) 车辆运行灯光、警示装置失效；车辆维护保养不到位，带病运行。

9) 14T 锂电池电机车未设专用充电硐室，在 260m 中段车场巷道划定区域充电，存在车辆误碰充电机与电池、线缆老化短路、锂电池热失控起火风险；烟气可直接扩散至巷道，需落实隔离、监护及消防管控措施。

2. 安全可靠分析：

1) 井下有轨运输巷道人行道宽度满足规程要求。

2) 轨道定期维护，电机车司机培训合格持证上岗。

3) 严格制度禁止人员搭乘矿车；机车灯光、警铃等安全装置每班检查。

4) 井下制定机车运行管理制度，同区段多台机车作业设置信号、避让措施。

5) 无轨斜坡道设置限速标识、躲避硐，无轨人车严格核定载人数量，安全带齐全完好；加油车、爆破器材运输车取得矿用安全标志；加油作业落实防静电、防火措施；爆破器材运输执行专用路线，炸药雷管分车运输，装卸、押运人员持证上岗；所有无轨车辆定期检修维护，严禁带病入井。

6) 针对锂电池电机车巷道内充电作业：矿山在 260m 中段车场划定充电边界，设置物理隔离与警示标识，配齐消防器材，利用巷道通风；设备具备矿用安全标志，充电专人监护，不占用通行断面，建立定期巡检台账，发现异常立即停机处置。

3.10 通风系统主要危险、有害因素辨识分析

1. 主要危险、有害因素：

1) 主通风机选型不合理，总风量不足，各作业面风量、风速达不到规范。

2) 主扇备用电机、反风设施失效，灾变不能实现反风。

3) 通风构筑物（风门、密闭墙）损坏漏风，风流紊乱、污风串联。

4) 独头掘进工作面局部通风机风筒破损、距离工作面过远，炮烟积聚中毒窒息。

5) 通风监测设施不全，无法掌握井下风量、有毒有害气体变化。

6) 通风管理制度缺失，无专职通风技术人员。

7) 新疆喀拉通克铜镍矿划分为一号矿段、二号矿段（西段、东段）、三号矿段三个相对独立通风分区，采用对角式机械抽出式分区通风，1#、2#、4# 回风井主通风机分别承担各矿段回风任务，斜坡道、2# 副井、1# 进风井、3# 风

井作为各分区进风通道，实现分矿段独立通风。

依据《矿井通风系统测定报告》（XKA2226070090），矿井实测总回风量 $304.36\text{m}^3/\text{s}$ ，矿井等积孔 8.53m^2 ，通风等级为容易；风量风速合格率 100%、风质合格率 100%、有效风量率 73.24%、主扇平均效率 77.93%，风量供需比、通风系统综合指标 93.14%均满足规范要求。本次检测对井下 13 个主要需风点开展风量实测，各作业点风速风量实测值满足规范限值。但通风测定报告未提供各中段、各井巷实测风量与设计配风量逐项对比校核资料，评价阶段无法完整核实各中段实际配风量与设计配风量的一致性；部分作业地点呼吸性粉尘检测超标；巷道局部直角拐弯、设备乱堆放、通风构筑物不规范造成局部阻力增加、存在漏风，受自然风压影响存在风流不稳定风险。

2. 安全可靠分析：

1) 矿山采用机械抽出式对角分区通风系统，1#、2#、4#风井主扇设备参数经过风量阻力校核，满足生产需求。

2) 主通风机具备反风功能，反风量大于正常 60%，配备备用电动机，每年开展反风演习。矿山于 2026 年 03 月 03 日开展全矿性反风演习，执行《一矿反风试验方案及安全技术措施》。矿井正常总进风风量 $275.89\text{m}^3/\text{s}$ ，实测反风总风量 $198.16\text{m}^3/\text{s}$ ，反风量占正常风量 71.8%；主要井筒风流反向时间：1#进风井及 1#斜坡道 6min、2#副井 7min、3#风井 5min，2#、4#风井 9min 出现大量反风，风流反向时间均小于规范限值 10min，反风量大于规范要求的 60%。

3) 井下风门、密闭定期巡检维护，采空区及时密闭，减少漏风。

4) 独头掘进工作面配套局部通风机、阻燃风筒，严格控制风筒出口距工作面距离。

5) 井下布设一氧化碳、氧气、风速、风机开停传感器，接入监测监控系统。

6) 矿山配备专职通风管理人员，建立通风管理制度，定期开展风质风量测定。

7) 若部分中段、采场实际配风达不到设计配风量，会造成作业面风量不足，有毒有害气体、粉尘不能有效排出；局部漏风、局部阻力偏大造成风流短路、作业点风量分配不足；自然风压扰动，造成部分分支巷道风量减少、风流停滞，诱发炮烟积聚、粉尘超标中毒窒息风险。

3.11 供、排水系统主要危险、有害因素辨识分析

1. 主要危险、有害因素：

- 1) 供水、消防管路腐蚀破裂，管路爆裂伤人。
- 2) 冬季严寒，地表、井下管路冻胀破裂，供水中断。
- 3) 掘进揭露断层破碎带、导水构造，突发涌水。
- 4) 排水泵数量、能力不足，水仓有效容积不足，发生淹中段、淹井。
- 5) 水泵房防水门失效，巷道来水倒灌淹没电气设备。
- 6) 排水沟淤堵，巷道积水漫流，浸泡电气设备；巷道、水仓、水沟积水，巡检作业人员不慎失足，存在淹溺风险。
- 7) 水泵房未按规程要求设置安全出口，当最低中段被水淹没时，人员无法撤出。

2. 安全可靠分析：

- 1) 井下生产、消防共用供水系统，主干管路采用无缝钢管，定期巡检维护；管路采取防冻保温。
- 2) 矿山水文地质类型简单，以基岩裂隙水为主；临近破碎构造坚持超前探放水。
- 3) 井下采用二段接力排水系统，260m、410m、590m 水泵房水泵台数、排水能力、水仓容积均符合设计与规范；工作、备用、检修水泵配置齐全，双回路供电。
- 4) 各水泵房入口设置承压防水门，配电硐室地坪抬高。
- 5) 各中段设置排水沟，定期清淤疏通；水仓、积水水沟周边设置防护、警示，巡检人员注意积水区域通行安全，防范淹溺风险。
- 6) 各中段水泵房均按规范设置不少于两条独立安全出口，分别为巷道主通行通道、管子斜道疏散通道；通道净宽、净高、支护、应急照明满足人员疏散撤离要求；各泵房通往中段大巷出入口设置防水门，另一安全出口高于水泵房地面7m以上，可在最低中段被水淹没的工况下保障作业人员安全撤出；定期对水泵房安全出口、疏散通道开展巡检，通道保持畅通，无物料堆积堵塞疏散通道现象。

3.12 充填系统主要危险、有害因素辨识分析

1. 主要危险、有害因素：

1) 充填管路磨损、腐蚀, 发生管路爆裂, 充填料浆喷溅, 造成人员掩埋、冲击伤害。

2) 充填挡墙施工质量不满足设计要求, 充填过程挡墙垮塌, 充填料浆涌入巷道, 掩埋作业人员、损毁井下设备。

3) 充填体养护时间不足、强度达不到设计要求, 提前进行下分层回采, 充填体失稳垮塌, 诱发采场片帮冒顶事故。

4) 充填钻孔破损、漏浆, 钻孔周边作业人员受到料浆冲击伤害。

5) 采空区充填不到位、未接顶, 遗留空洞, 形成地压隐患, 后期受采动扰动发生垮塌。

6) 充填站地面搅拌、输送设备防护缺失, 发生机械绞碾伤害; 充填作业地表-井下通讯联络失效, 跑浆险情无法及时停机处置。

2. 安全可靠分析:

1) 矿山设置 1#、2#、3#三座充填站, 充填管路设置减压、排气、测压装置, 定期检测管路磨损情况; 充填挡墙施工完成后开展充填前验收; 严格执行充填体取样强度检测制度, 充填体未达标禁止后续回采。

2) 地表充填站与井下充填作业点建立专用通讯联络; 充填作业人员开展岗位专项安全培训; 企业编制充填跑浆、挡墙垮塌现场处置方案; 采空区充填相关资料、图纸同步归档更新。

3.13 压气系统主要危险、有害因素辨识分析

1. 主要危险、有害因素:

- 1) 空压机基础沉降, 设备振动损坏。
- 2) 储气罐、安全阀未定期检验, 压力容器爆炸。
- 3) 空压机积炭, 高温引发燃烧爆炸, 产生有毒烟气。
- 4) 压气管路、胶皮软管老化爆裂, 冲击伤人。
- 5) 空压机转动部件无防护罩, 机械绞碾伤害。
- 6) 空压机噪声大, 造成职业听力损伤。

2. 安全可靠分析:

- 1) 压气站建设在地表工业场地, 设备基础稳固。
- 2) 空压机、储气罐、安全阀由有资质单位定期检验。

- 3) 空压机设置断油、超温保护；定期清理积炭。
- 4) 压气主管采用无缝钢管，管路定期检查；工作面高压胶皮软管定期更换。
- 5) 所有转动部位配置防护罩；岗位人员配备噪声防护用品。

3.14 供电系统主要危险、有害因素辨识分析

1. 主要危险、有害因素：

- 1) 电缆选型截面不足，设备过载发热引发火灾。
- 2) 电缆悬挂混乱、破损，绝缘降低，漏电触电。
- 3) 井下 IT 供电系统绝缘监测、漏电保护装置失效。
- 4) 接地系统不完善，设备外壳带电，人员触电。
- 5) 采掘工作面照明不使用 36V 安全电压。
- 6) 电气设备检修不执行停电、验电、挂牌上锁，误送电伤人。
- 7) 井下变电硐室防火、防水措施不到位，水淹、火灾损毁供电。
- 8) 一级负荷未采用双重电源供电，一旦电源发生故障中断供电，可造成井下排水、人员提升等关键系统停运，进而引发淹井、人员被困，造成人身伤亡或者重要设备损坏。

2. 安全可靠分析：

- 1) 矿山供电重新完成负荷校核，电缆、变压器选型匹配负荷。
- 2) 井下全部采用低烟无卤阻燃矿用电缆，规范悬挂敷设。
- 3) 井下高压 6kV、低压配电为 IT 中性点不接地系统，各变电硐室装设绝缘在线监测，配备漏电保护。
- 4) 井下构建完整总接地网，设置主接地极、局部接地极，接地电阻定期检测。
- 5) 采掘工作面、天井、联络道采用 36V 安全电压照明；机电大硐室配置应急照明。
- 6) 制定电气作业票制度，严格执行停电挂牌上锁。
- 7) 各配电硐室地坪抬高，配备防火门、灭火器材。
- 8) 矿山井下主排水泵、副井提升机属于一级负荷，采用双回路双重电源供电，另配置 3 台 1650kW 柴油发电机组作为应急第三路备用电源，任一电源可满足全部一级负荷用电需求。

3.15 安全出口主要危险、有害因素辨识分析

1. 主要危险、有害因素：

- 1) 矿井、中段、矿块安全出口数量不足，出口间距不满足规范。
- 2) 安全出口巷道围岩破碎，垮塌堵塞逃生通道。
- 3) 梯子间损坏、巷道堆积杂物，安全出口堵塞不通。
- 4) 避灾路线标识缺失、模糊，灾变条件人员找不到撤离路线。
- 5) 安全出口照明不足，撤离过程摔伤。
- 6) 员工不熟悉避灾路线，应急演练不到位，灾变处置错误。

2. 安全可靠分析：

- 1) 矿山拥有多条直通地表独立安全出口，各生产中段、矿块具备不少于 2 个安全出口，满足 GB16423- 2020 要求。
- 2) 安全出口巷道优先加强支护，定期巡检。
- 3) 梯子间定期维护，严禁在安全出口巷道堆放设备物料。
- 4) 各中段马头门、巷道岔道口悬挂避灾路线图、方向指示标识。
- 5) 安全出口配备应急照明。
- 6) 编制完整应急预案，定期开展井下应急撤离演练，落实矿领导带班下井。

3.16 总图布置主要危险、有害因素辨识分析

1. 主要危险、有害因素：

- 1) 地表建构筑物布置在岩体移动错动范围之内，受采动垮塌威胁。
- 2) 爆破器材库选址、安全距离不满足爆破安全规程。
- 3) 建构筑物抗震、防雷、防火设施缺失。
- 4) 工业场地道路标识、防护设施缺失，地表车辆伤害。
- 5) 临时废石堆场堆排参数不合理，滚石、边坡垮塌。

2. 安全可靠分析：

- 1) 全部井筒、工业厂房、充填站、办公生活区均布置在岩体错动范围之外。
- 2) 爆破器材库选址、安全防护距离符合 GB6722- 2014。
- 3) 建构筑物按照 VIII 度地震烈度开展抗震设计，重要建筑配置防雷、消防设施。
- 4) 厂区道路交通标识完整。

5) 矿山设置 3 处临时废石堆场，废石单层堆放，设置截水沟、警示标志，废石及时转运作为充填骨料，不长期堆存。

3.17 临时废石堆场主要危险、有害因素辨识分析

1. 主要危险、有害因素：

- 1) 临时废石堆场堆排边坡角过大，发生垮塌滚石。
- 2) 卸车位置无车挡，车辆发生坠落。
- 3) 截排水设施失效，雨水冲刷堆场引发碎石垮塌。
- 4) 缺少警示标志，无关人员进入堆场发生伤害。

2. 安全可靠分析：

- 1) 三处临时废石堆场单层堆置，堆置坡度控制在废石自然安息角以内。
- 2) 卸车位置设置车挡；堆场外围设置警示标志。
- 3) 堆场外围修建截水沟，拦截地表汇水。
- 4) 废石做到及时转运破碎，不在堆场长期大量堆存。

3.18 安全避险“六大系统”主要危险、有害因素辨识分析

1. 主要危险、有害因素：

1) 监测监控系统未按变更设计要求布设传感器、读卡分站，采掘作业面存在监测、人员定位信号盲区，有毒有害气体、风速、风机开停等参数不能有效采集，无法实现异常情况及时报警预警。

2) 监测监控、人员定位、通信联络等设备未随采掘工作面推进同步移设，设备故障损坏长期不维修，系统数据存储时长不满足规范，不能真实反映井下作业人员、环境实际状态。

3) 紧急避险硐室未按照变更设计配齐供氧、供水、通讯、环境监测、应急食品物资，自救器配备数量不足或失效，作业人员不掌握自救器、避险硐室使用方法，灾变情况下避险功能失效。

4) 压风自救、供水施救装置布设间距不满足变更设计要求，管路减压、油水分离设施缺失，不能保障灾变时人员呼吸、供水需要。

5) 井下有线通信、应急广播系统布设不到位，部分采掘区域通讯信号中断，灾变情况下调度指令无法下达，人员无法对外联络求救。

6) 系统日常巡检维护制度不落实, 缺少定期功能测试记录; 作业人员培训不到位, 不熟悉六大系统设备操作、应急使用方法; 发生险情时系统不能发挥避险保障作用。

2. 安全可靠分析:

本矿山严格按照《新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿地下采矿技改工程安全设施变更设计》完成安全避险“六大系统”建设, 采用 KJ1767J 型安全避险综合系统。

1) 监测监控系统: 按照变更设计, 在 260m、350m、410m、530m、590m、650m、710m、770m、830m 各生产中段及各分段采场进回风侧、主要回风巷布设一氧化碳、氧气、温度传感器; 在各中段回风巷、主通风机处布设风速、风压、风机开停传感器; 井下各马头门、采场、硐室配套高清视频监控; 系统具备超限声光报警、数据存储功能, 监控主机部署于地面调度室。传感器、监控摄像装置随采掘工作面推进及时移设, 消除作业区域监测盲区, 定期开展传感器校验标定。

2) 人员定位系统: 按照变更设计要求, 在各中段马头门、分段联络巷、溜井、采区入口、主要运输巷道布设 KJ1557-F3 矿用本安型读卡分站; 识别卡按照下井人员数量 10% 足额备用, 覆盖井下全部生产作业区域; 可实现人员位置实时显示、超时报警、区域人员统计, 系统运行稳定。

3) 紧急避险系统: 按照变更设计, 在 260m、350m 中段建设避险硐室, 硐室内配置压风供氧、供水施救、通讯联络、环境参数监测、应急食品、急救物资; 入井人员全员配置 ZYX45 隔绝式压缩氧气自救器, 备用自救器满足不少于作业人员 10% 的配置要求; 定期开展避险硐室设施检查维护, 组织作业人员开展自救器实操培训。

4) 压风自救系统: 依托矿山生产压风主管路, 严格落实变更设计布设 ZYJ-M6 一体式压风供水自救装置, 采掘工作面装置距掘进工作面不大于 100m; 管路配套减压、油水分离装置, 随采掘工作面前移同步延伸, 保障灾变条件下人员呼吸防护需要。

5) 供水施救系统: 复用井下消防-生产共用水管网, 按照变更设计配套供水施救装置, 管路阀门完好, 供水水源可靠。

6) 通信联络系统: 按照变更设计实现双路独立入井, 一路由 2#副井、一路

由 1#进风井分别敷设矿用通讯线缆入井；各中段马头门、采掘作业点、水泵房、避险硐室布置调度电话，井下关键区域配套应急广播，可实现调度室对井下点对点通话及全域应急广播。

存在风险：若采掘推进后监测、定位设备移设不及时，会形成监测、定位盲区；避险硐室物资管理不到位、培训不足，突发事故时六大系统避险保障作用会受到制约。

3.19 矿山安全管理主要危险、有害因素辨识分析

1. 主要危险、有害因素：

1) 安全管理机构、五职矿长、安全总监、注册安全工程师、专职安全管理人员配备不全；专业技术人员缺口，地质、采矿、机电、通风技术力量不足。

2) 安全生产责任制、操作规程、隐患排查、灾害撤人等制度不完善，制度流于形式，执行不到位。

3) 安全教育培训不足，三级安全教育、特种作业培训考核缺失。

4) 隐患排查治理闭环不到位，隐患只登记不整改。

5) 领导带班下井制度落实不到位。

6) 应急预案不完善，应急物资不足，演练走过场。

7) 外包工程管控不到位，以包代管，外包队伍人员培训、现场安全监管缺失。

8) 设备设施检测检验计划未落实，特种设备、矿用设备超期未检。

2. 安全可靠分析：

1) 矿山配齐五职矿长、安全总监，设立安环部专职安全管理机构，配备注册安全工程师，配齐采矿、地质、测量、通风、机电各专业技术人员，人员资质、任职条件满足矿安综〔2025〕12 号文件要求。

2) 建立全套安全生产责任制、岗位操作规程、隐患排查治理、险情撤人等管理制度，建立双重预防机制，开展风险分级管控和隐患排查治理闭环管理。

3) 落实全员三级安全教育培训，特种作业人员全部持证上岗，建立培训档案。

4) 严格执行领导带班下井制度，带班记录完整。

5) 编制综合、专项、现场处置方案应急预案，完成备案；配备应急救援物

资，与外部救援机构签订救援协议，定期开展应急演练，完成演练评估、问题整改。

6) 对外包施工单位温州盛达、浙江鑫旺实行统一安全管理，签订安全管理协议，杜绝以包代管；外包队伍人员纳入矿山统一安全教育培训。

7) 建立特种设备、矿用设备检测检验台账，按周期委托具备资质单位开展检测，杜绝设备超期服役。

3.20 其他危险、有害因素辨识分析

3.20.1 物体打击、高处坠落

1. 主要危险、有害因素：

天井、溜井、平台、梯子间防护栏杆缺失；高处作业不系安全带；工具物料抛掷坠落；天井井口无围栏盖板，人员失足跌落；浮石掉落物体打击；巷道台阶、平台高差位置无防护警示，人员绊倒、失足跌落受伤。

2. 安全可靠分析：

天井、井口设置围栏、警示标志；高处作业要求佩戴安全带；井下作业严格执行敲帮问顶；工具物料妥善存放，禁止抛掷；巷道台阶、平台高差处设置警示标识，必要位置增设防护栏杆，防范人员跌落。

3.20.2 井下车辆致害

1. 主要危险、有害因素：

井下凿岩台车、铲运机、运料人车、爆破器材运输车等无轨设备作业、移动、倒车过程中，存在车辆碰撞、挤压作业人员风险。

2. 安全可靠分析：

完善巷道照明，交叉口、转弯、倒车作业区域设置警示标识；定期对无轨设备制动、灯光、喇叭等安全装置开展检查维护，设备故障严禁入井作业。

3.20.3 高温严寒职业危害

1. 主要危险、有害因素：

矿区冬季严寒，井下局部作业点通风散热差，夏季采掘工作面存在局部高温；作业人员冻伤、中暑，影响人员反应能力，间接诱发次生事故。

2. 安全可靠分析：

井口配置电热风炉，冬季保障进风温度；井下加强通风，改善工作面热环境；

合理排班，避免人员长时间高强度作业；配备防寒、防暑劳动防护用品。

3.20.4 火灾危害

1. 主要危险、有害因素：

1) 电气短路起火；机电设备过热起火；油品、棉纱等易燃物处置不当；爆破器材库、变电硐室、空压机房火灾；井下电缆起火。

2) 消防系统风险：消防供水管路腐蚀、阀门失效；消火栓缺失、被物料遮挡；消防器材配置不足、过期失效；消防管路冻裂；消防供水压力不足，发生火灾时无法开展灭火作业。

2. 安全可靠性分析：

各硐室、地表厂房配备灭火器、消防沙；井下供水主管兼做消防管路；井下使用阻燃电缆；废棉纱油布装入密闭铁桶及时运出地表；定期巡检消防管网、消火栓，核查灭火器有效期，清除消火栓周边遮挡物料，保障消防系统完好有效。

3.20.5 机械致害

1. 主要危险、有害因素：

各类转动机械设备防护罩缺失，检修误启动设备，造成绞碾、挤压伤害。

2. 安全可靠性分析：

设备转动部位配齐防护罩；检修作业严格停电、验电、挂牌上锁；落实岗位安全操作规程。

3.20.6 噪声与粉尘职业危害

1. 主要危险、有害因素：

凿岩、爆破、破碎、铲运、通风机、空压机作业产生噪声、粉尘；防护用品佩戴不到位，引发噪声聋、尘肺病等职业伤害。

2. 安全可靠性分析：

落实湿式凿岩、喷雾降尘；作业人员按规定佩戴防尘耳塞、防尘口罩；定期开展作业场所职业病危害因素检测。

3.20.7 井下爆破器材库危险、有害因素辨识分析

1. 主要危险、有害因素

1) 井下爆破器材发放硐室支护破损，围岩垮塌，坍塌损毁库房，诱发爆炸事故。

2) 雷管、炸药存放间距不足,堆放超高超量;雷管炸药混放;储存量超过规程限值。

3) 独立回风系统失效,通风不良,炸药受热分解,产生有毒气体。

4) 消防器材缺失失效;电气设备不防爆;静电防护不到位,静电火花引发爆炸。

5) 人员违章带入烟火;无关人员随意进入库房;领用清退管理制度执行不到位。

6) 爆破器材搬运、装卸操作粗暴,撞击摩擦引发爆炸。

2. 安全可靠分析

1) 830m、530m 爆破器材发放硐室混凝土支护完好,设置独立回风系统;严格控制炸药、雷管储存量,分硐室分开存放。

2) 硐室内电气全部采用矿用防爆设备,设置防静电接地,配齐消防砂、干粉灭火器。

3) 执行双人 24h 值守,严格爆破器材领用、运输、清退台账管理,严禁烟火入内;爆破器材轻拿轻放,禁止撞击抛掷。

3.20.8 暖风(电热风炉)系统危险、有害因素辨识分析

1. 主要危险、有害因素

1) 电热风炉电气接线老化、短路,引发电气火灾;设备过热引燃周边可燃物。

2) 热风风道积尘,高温引燃积尘,产生有毒烟气倒灌井下。

3) 热风炉保护装置失效,超温运行;风道防护缺失,人员误接触高温风道造成烫伤。

4) 暖风系统监控失效,热风温度失控,入井风温异常。

2. 安全可靠分析

各井口电热风炉电气定期检修;风道定期清理积尘;设置超温保护、温度监测;高温风道做隔热防护;热风参数在线监测,防止高温烟气入井。

3.20.9 执行安全标志管理的矿用产品危险、有害因素辨识分析

1. 主要危险、有害因素

矿用设备、传感器、自救器、电缆、照明、避险硐室配套产品未取得矿用安

全标志（KA 标志）；使用过期、仿制、淘汰矿用产品；设备选型与井下工况不匹配，设备失效，诱发触电、火灾、有毒有害气体监测失灵、避险系统失效等事故。

2. 安全可靠分析

矿山井下采掘、监测监控、人员定位、紧急避险、通信、电气等矿用产品全部选用具备有效矿用安全标志产品；建立矿用设备台账，杜绝使用无安标、淘汰设备，设备入井前查验安标证书。

3.20.10 坍塌危险有害因素辨识分析

1. 主要危险、有害因素

井下破碎带、蚀变带巷道支护失效发生围岩坍塌；地表临时废石堆场堆体失稳坍塌；充填挡墙垮塌；密闭墙体破损坍塌，造成掩埋、打击伤害。

2. 安全可靠分析

井下破碎地段采用锚网喷+锚索联合支护；临时废石堆场严格控制堆置高度、安息角；充填挡墙施工完成验收后方可充填；密闭墙体定期检查完好状态。

3.21 重大危险源辨识分析

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218- 2018）、《民用爆炸物品重大危险源辨识》（WJ/T 9093- 2018）以及相关文件的要求，结合新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿现场实地勘查、查阅台账资料，对该矿可能构成重大危险源的民用爆破器材、柴油、压力容器等开展辨识分析。

1. 民用爆破器材、易燃液体重大危险源辨识：

民用爆破器材：矿山民用爆炸物品不设地面库房，炸药、雷管从外部民爆库按需领用，井下设置 830m、530m 两处井下爆破器材库；井下最大储存工业炸药 8t，起爆器材 20000 发（折合 0.0267t）。对照标准临界量：工业炸药临界量 10t，起爆器材临界量 5t。井下爆破器材库最大储存总量未达到标准临界量。

柴油：矿区不自建柴油储罐油库，生产所需柴油全部依托矿区外部中石油加油站供应，井下无柴油储罐，井下无大量柴油储存；井下无轨设备、移动机械只随车携带设备自带油箱内柴油，现场核查设备台账、油料领用记录，井下各作业点现场实际瞬时最大柴油保有量小于 50t。依据 GB18218- 2018，易燃液体柴油临界量 5000t，现场实际最大保有量远低于标准临界量。

表 3—1 民用爆破器材、柴油辨识表

类别	物质性质	临界量	实际存量	是否构成重大危险源
爆炸品	起爆器材	5t	20000 发/0.0267t	否
	工业炸药	10t	8t	否
易燃液体	柴油	5000t	小于 50t	否

2. 压力容器重大危险源辨识

矿山机修间使用的罐装乙炔、氧气储存量远远达不到临界值 1t 和 200t，不构成重大危险源。

根据以上辨识结果，喀拉通克矿业有限责任公司无重大危险源。

3.22 金属非金属矿山重大事故隐患辨识分析

依据《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》矿安〔2022〕88 号及《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》矿安〔2024〕41 号对该建设项目是否存在重大事故隐患辨识分析如下：

表 3—2 重大生产安全事故隐患辨识表

序号	重大生产安全事故隐患判定标准	检查情况	辨识结论（是否属重大事故隐患）
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 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。	矿井设有 2# 主井、2# 副井、1# 进风井、2# 风井、4# 风井等多条直通地表的独立安全出口，井筒间距大于 30m；各生产中段均设置不少于 2 个行人安全出口并连通地表安全出口，主要安全出口井筒均设梯子间，安全出口畅通。	否
2	使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。	经检查，矿山未使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺，井下设备、材料均选用矿用合格产	否

		品。	
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。	矿区周边虽分布有相邻金属矿山,但相邻矿山井巷与本矿未相互贯通,同一矿权主体内独立生产系统的井巷亦无擅自贯通。	否
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。	矿山配备地质、测量专业技术人员,按规定保存并按周期(生产矿山每3个月)更新地下矿山现状图纸,采空区、废弃井巷的位置及处理方式与图纸相符。	否
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。	本矿为地下开采,不存在露天转地下开采情形。	否
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。	矿区及附近无常年地表水体,蒸发量大于降水量,各井口布置于场地地形较高位置,不存在地表水或大气降水危及井下安全的情况。	否
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7m以上; 4. 利用采空区或者其他废弃巷道作为水仓。	井下采用二段接力排水系统,260m、410m、590m中段水泵房的水泵台数、排水能力及水仓有效容积均符合设计与规范要求,工作、备用、检修水泵配置齐全,排水管路一用一备,各泵房均按设计装设防水门。	否
8	井口标高未达到当地历史最高洪水位1m以上,且未按设计采取相应防护措施。	经现场地形踏勘对比,各井口布置于场地地形较高位置,井口外	否

		围设置截洪沟、挡水防护构筑物；本区域暂无正式历史最高洪水水位专项调查资料，矿山采取工程防护措施防范短时暴雨汇水倒灌井下，满足安全要求。	
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。	矿山水文地质类型经划分为简单型，不属于水文地质类型中等或复杂矿井。	否
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。	矿山水文地质类型为简单型，不属于此类矿山。	否
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。	本矿不属于突水威胁或可疑区域，未进行此类采掘作业。	否
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。	矿井周边无地表水体，不受地表水倒灌威胁。	否
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。	本矿为铜镍矿，矿体及围岩无自然发火倾向，不存在自然发火危险。	否
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。	本矿与相邻矿山开采岩体移动范围无交叉重叠，不存在相互影响。	否
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。	矿山主要井筒、工业厂房、充填站及办公生活区均布置在岩体移动（错动）范围之外，矿区不具备滑坡、滚石、泥石流等地质灾害的地形地质条件，不存在此类情形。	否

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； 2. 未按设计回采矿柱； 3. 擅自开采、损毁矿（岩）柱。	矿山严格按设计留设保安矿（岩）柱、采场隔离矿柱及充填体，并按规定回采，未擅自开采、损毁矿（岩）柱。	否
17	未按照设计要求对生产形成的采空区进行处理。	矿山全部采用充填采矿法，采空区随回采同步进行胶结充填，采空区均按设计要求完成充填处理，充填率大于1。	否
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。	本矿工程地质条件复杂程度为中等，无严重地压活动，不属此类矿山。	否
19	巷道或者采场顶板未按照设计要求采取支护措施。	矿山按设计对不同围岩等级的巷道及采场顶板采取锚网喷、喷射混凝土等支护措施，并落实顶板分级管理制度。	否
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。	矿山采用机械抽出式对角分区通风，主通风机连续运转并配备备用电动机，具备反风功能（反风量大于正常风量的60%），每年开展反风演习，各作业面风量、风速、风质符合规范要求。	否
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。	矿山按规范配备便携式气体检测报警仪及ZYX45隔绝式自救器（备用不少于10%），作业人员随身携带并能正确使用。	否
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、提升容器未按规定进	2#副井罐笼提升系统及设备选用	否

	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； 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。	矿用合格产品，经有资质机构定期检测检验，各中段马头门安全门、摇台与提升机实现联锁，井塔设置过卷缓冲装置、楔形罐道，提升信号系统与提升机实现闭锁，不存在此类情形。	
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. 未按规定对车辆进行检测检验。	矿山人员经斜坡道无轨人车（RU 系列）及 2#副井罐笼运送，无轨人车选用矿用合格产品，载人数量未超过核载人数，制动系统配置齐全有效，并按国家规定进行检测检验。	否
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。	井下主排水泵、副井提升机等一级负荷采用双电源双回路供电，供电主变压器均设 2 台，并建有 3 台 1650kW 柴油发电机组作为应急电源，满足全部一级负荷需要。	否
25	向井下采场供电的 6kV~35kV 系统的中性点采用直接接地。	井下供配电采用 IT 中性点不接地系统，未采用中性点直接接地，各变电硐室装设绝缘在线监测装置。	否
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。	矿山水文地质类型为简单型、工程地质条件中等，不属此类矿山。	否
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。	矿山安全设施设计经批准并完成竣工验收，本次安全设施变更均	否

		属一般变更且经合规性诊断，不存在未经批准擅自组织施工或在竣工验收前组织生产的行为。	
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。	矿山地下采掘工程发包给浙江鑫旺矿山工程有限公司（承包二、三号矿床）、温州盛达矿山建设有限公司（承包一号矿床）两家具备矿山工程施工总承包壹级资质及有效安全生产许可证的单位，承包单位数量及项目部人员配备符合国家规定。	否
29	井下或者井口动火作业未按规定落实审批制度或者安全措施。	企业建立动火作业审批制度，井下及井口动火作业均按规定履行审批手续并制定、落实相应安全措施。	否
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。	矿山实际年产量未超过设计年生产能力（104 万 t/a）的 20%，月产量亦未超过设计月生产能力的 20%。	否
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。	矿山已建立安全监测监控、人员定位、通信联络系统（KJ1767J），系统运行正常，并建立日常维护管理及巡检台账。	否
32	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。	矿山不设油料库，距进风井口和平硐口 50m 范围内未存放油料或其他易燃、易	否

		爆材料。	
33	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。	经隐蔽致灾因素普查，矿权范围内不存在与矿山地下水有联系的地表水体及封闭不良钻孔等导水通道，矿山不受地表水威胁。	否
34	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。	办公区、生活区布置在2#主井西侧岩体移动范围之外，矿区不具备滑坡、泥石流、洪水等灾害威胁条件，人员集聚场所未设在危险区域。	否
35	遇极端天气地下矿山未及时停止作业、撤出现场作业人员。	矿山制定极端天气停产撤人制度，遇极端天气及时停止作业、撤出现场作业人员；评价基准期内未发生此类情况。	否

根据现场检查及查阅相关资料，该矿不存在重大生产安全事故隐患。

4 评价单元划分及评价方法选择

4.1 评价单元划分

结合喀拉通克铜镍矿地下采矿技改工程开采现状、开拓充填采矿工艺、各大系统配置、安全管理体系，遵循评价单元相对独立、危险有害因素类别相近、系统功能完整的划分原则，本次安全现状评价划分 12 个评价单元，具体如下：

- 1) 建设程序符合性单元。
- 2) 总平面布置单元。
- 3) 地下矿山开拓单元。
- 4) 提升与井下运输单元。
- 5) 采掘单元。
- 6) 通风防尘与井口供热单元。
- 7) 矿山电气单元。
- 8) 防排水与防灭火单元。
- 9) 充填单元
- 10) 地下矿山安全避险“六大系统”单元。
- 11) 安全管理单元。
- 12) 其他评价单元。

4.2 评价方法选择、主要方法简介

安全评价方法是对评价项目进行定性、定量评价的工具。在实际工作中可根据安全评价对象、目的的不同和各评价方法适用范围及条件，来选择安全评价方法。

常用的安全评价方法有安全检查表法、危险指数法、预先危险性分析法、故障类型和影响分析法、事故树分析、作业条件危险性分析、因果（鱼刺）图分析法等方法。

考虑到矿山开采后的生产环境、生产条件及安全管理模式等，在本次安全现状评价过程中，本评价除选择运用安全检查表法（SCL）从各评价单元到项目整体上，评价该项目的运行状况和安全管理是否正常、安全可靠外，还采用作业

条件危险性分析法（LEC）对矿山采矿工程存在的危险有害因素的危险程度进行评价，以求找出矿山存在的重大危险、有害因素，预测矿山生产时各种事故发生可能性及危害程度，以便优化安全措施，采取相应的对策，为矿山安全管理提供帮助。

对评价所采用的各评价方法简要介绍如下：

4.2.1 安全检查表法（SCL）

安全检查表是实施安全检查、发现潜在危险隐患的重要工具，是一种定性的评价方法。由于其种类多、适用面广，并可根据用途与要求，编制出适宜的安全检查表，是应用极为广泛的一种安全评价方法。安全检查表编制程序可概括为：

1. 明确检查对象，确定检查表的类型。
2. 收集有关信息资料。
3. 明确所要遵循的有关安全标准、规定。
4. 分析事故案例，汇总应注意的事项。
5. 剖析检查对象并细分，即“将大化小”。
6. 依据以上信息，确定检查内容及编制格式，编制安全检查表。

在编制安全检查表时，应注意以下几点：

第一，检查内容应全面、系统、完整、无重大遗漏，以保证查明所有可能导致工伤或事故的不安全状态和行为。

第二，确定的检查内容应有根据、原由。

第三，应根据检查要求，选择适宜的安全检查表类型。

4.2.2 作业条件危险性评价方法

美国的K. J. 格雷厄姆 (Keneth. J. Graham) 和 G. F. 金尼 (Gilbert . F. K vinney) 研究了人们在具有潜在危险环境中作业的危险性，提出了以所评价的环境与某些作为参考环境的对比为基础，将作业条件的危害性作因变量(D)，事故或危险事件发生的可能性(L)，暴露于危险环境的频率(E)及危险严重程度(C)为自变量；

确定了它们之间的函数式。根据实际经验，他们给出了 3 个自变量的各种不同情况的分数值，采取对所评价的对象根据情况进行“打分”的办法，然后根据公式计算其危害性分数值，再按经验将危险性分数值划分的危害程度等级，查出其危害程度的一种评价方法。

影响危害性的主要因素有 3 个：

1. 发生事故或危险时间的可能性；
2. 暴露于这种危险环境的情况；
3. 事故一旦发生可能产生的后果。

公式表示为： $D=L \times E \times C$

式中： D—作业条件的危害性

L—事故或危险条件发生的可能性

E—暴露于危险环境的频率

C—发生事故或危险条件的可能结果

5 定性定量评价

5.1 安全检查表法

根据本矿山评价的特点，在本次评价中采用安全检查表法对矿山各系统评价单元及总体进行全面综合性的评价。首先，将各评价单元根据有关法规、标准划分为若干个检查项。再以提问或打分的形式，对各项目环节安全生产状况进行逐项检查及评价。

1. 检查方法：

- 1) 现场查看；
- 2) 翻阅矿山提供的相关证件、规章制度、操作规程等资料；
- 3) 询问矿山管理与作业人员；
- 4) 检查矿山相关记录资料。

2. 评价单元“检查结果”划分：用符合、不符合表示。符合项表示矿山该评价项目符合相关法律法规与规程及标准要求；不符合项表示矿山达不到相关法律法规与规程及标准要求，不能保证安全生产。

3. 单元评价结果划分为三个等级，其划分标准如下：

符合项在 85% 以上，系统能满足安全生产活动要求。

符合项在 70%~85% 之间，能满足基本的安全生产活动要求，还存在一些问题需要限期整改。

符合项在 70% 以下，不具备基本的安全生产条件。

5.1.1 项目合法合规性单元

1. 项目合法合规性安全检查表

表 5—1 合法合规性安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	营业执照	《中华人民共和国企业法人登记条例》第 35 条	企业统一社会信用代码 91654322576210246Q，有效期长期，证照齐全。	合格
2	采矿许可证	《矿产资源法》	采矿许可证证号 C10000020110832210116821，有效期 2013.11.14 至	符合

			2037.07.27, 采矿权范围完整有效。	
3	安全生产许可证	《安全生产法》	安全生产许可证(新)FM 安许证字(2023)434号, 有效期2024.04.07至2026.12.20, 处于有效期。	符合
4	项目可行性研究报告、安全预评价报告及评审意见	《矿产资源法》《矿山安全法》	已编制地下采矿技改工程安全预评价报告, 履行相关评审程序, 资料完整存档。	符合
5	初步设计	《矿山安全法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	具备采矿相关可研、初步设计文件, 资料齐全。	符合
6	安全设施设计及审批文件	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	拥有2022版安全设施设计、2026-01安全设施变更设计, 履行内部合规性诊断, 属于一般变更。	符合
7	安全验收评价报告及评审意见	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	2023-09完成安全设施验收评价报告, 项目完成竣工验收。	符合
8	工程地质平面图、断面图, 综合水文地质平面图	《矿山安全法实施条例》	矿山保存全套地质、水文地质、资源储量核实报告, 图纸按周期更新。	符合
9	应持有爆炸物品贮存和使用许可证。	《民爆物品安全管理条例》	爆破作业相关许可手续齐全, 爆破器材库区完成公安验收。	符合

2. 项目合法合规性安全评价结果及分析

通过对矿山现场安全检查和有关资料的查阅, 对照安全检查表检查结果, 依据判定标准可以得出: 本评价单元项共计检查9项, 其中符合要求的项目为9项, 占检查项目的100%。说明该矿合法合规性单元安全适应性较好。

5.1.2 总平面布置及地表运输单元

1. 总平面布置及地表运输单元安全检查表

表5-2 总平面布置及地表运输单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准、规范	检查情况	检查结果
1	地表主要建构筑物、主要开拓工程入口应布置在不受地表滑坡、滚石、泥石流、雪崩等危险因素影响的的安全地带, 无法避开时, 应采取可靠的安全措施。	GB16423—2020	各井筒、工业场地布置在岩体错动范围以外; 矿区地质条件简单, 滑坡泥石流	符合

			风险低，建构筑物按Ⅷ度地震烈度设防。	
2	在同一工业区内布置不同卫生特征的工业企业时，宜避免不同有害因素产生交叉污染和联合作用。	GBZ1—2010 5.1.5 条	工业场地分区规划，采矿工业场地、办公生活区、爆破器材库分区布置，无有害因素交叉污染。	符合
3	工业企业总平面布置，包括建（构）筑物现状、拟建建筑物位置、道路、卫生防护、绿化等应符合 GB 50187 等国家相关标准要求。	GBZ1—2010 5.2.2.1 条	总平面布置已完成设计，地表设施沿用既有建设内容，分区合理。	符合
4	炸药雷管库与工业场地、居民区、公路等的距离，应符合有关爆破安全规程的规定。	GB6722—2014	爆破器材库布置于4#风井以北约300m，安全距离满足GB6722—2014，已经公安验收。	符合
5	工业、民用建筑应符合建筑抗震设计规范、规定要求。	GB50011—2010（2024版）	矿区地震动峰值加速度0.2g，所有建构筑物按照Ⅷ度地震烈度进行抗震设防。	符合
6	工业、民用建筑应符合使用相关物质的火灾危险性要求。	GB50016—2014（2018版）	工业、民用建筑耐火等级符合规范，配备相应消防器材，防火间距达标。	符合
7	废料场及尾矿场应位于居住区和厂区全年最小频率风向的上风侧，防止对周围环境污染。并应符合现行国家标准《工业企业设计卫生标准》和国家环境保护法的规定。	GB50187—93 3.6.2 条	设置3处临时废石堆场，废石及时转运破碎作为充填骨料，不长期堆存。	符合
8	矿山主干道最低应达到（三级）的技术标准：最小曲率半径 $\geq 15\text{m}$ ，最大纵坡 $\leq 9\%$ ，最大纵坡限长200m；竖曲线最小半径 $\geq 200\text{m}$ ；竖曲线最小长度 $\geq 20\text{m}$ 。	GBJ22—87	矿区外部及场内道路完备，路面宽度、曲率半径、纵坡指标满足规范。	符合
9	厂区、居住区、交通运输、动力公用设施、防洪排涝、废料场、尾矿场、废石场、环境保护工程和综合利用场地等，应同时规划。当有的大型工业企业必须设置施工生产	GB50187—93 3.1.3 条	工业场地统一规划，生产、仓储、办公、生活区配套齐全。	符合

	基地时，亦应同时规划。			
10	矿区道路应设置交通标志。	GB4387- 94 5.1.3	场内道路设置限速、警示、指示交通标志。	符合

2. 总平面布置及地表运输单元安全评价结果及分析

通过对矿山现场安全检查和有关资料的查阅，对照安全检查表检查结果，依据判定标准可以得出：本评价单元项共计检查 10 项，其中符合要求的项目为 10 项，占检查项目的 100%。说明该矿总平面布置及地表运输单元安全适应性较好，能满足安全生产活动要求。

5.1.3 开拓系统单元

1. 开拓系统评价单元安全检查表

表 5-3 开拓系统单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准、规范	检查情况	检查结果
1	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。	GB16423- 2020 6.1.1.1	矿山采用主副井+斜坡道联合开拓；2#主井、2#副井、1#进风井、2#风井、4#风井作为直通地表安全出口，井筒间距大于 30m。	符合
2	每个生产水平或中段至少应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。	GB16423- 2020 6.2.1.1	830、770、710、650、590、530、410、350、260m 各生产中段均设置不少于 2 个行人安全出口，连通地表安全出口。	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；安全出口应定期检查，保证其处于良好状态。	GB16423- 2020 6.1.1.1	巷道分岔口设置路标、避灾路线标识；建立井筒、安全出口定期检查台账。	符合
4	井下生产作业人员均应熟悉安全出口。	GB16423- 2020 6.1.1.2	开展井下安全教育及应急演练，作业人员熟悉各安全出口及避灾路线。	符合
5	作为主要安全出口的罐笼提升井，应装备 2 套相互独立的提升系统，或装备 1 套提升系统并设置梯子间。当矿井的安全出口均为竖井时，至少有一条竖井中应装备梯子间。	GB16423- 2020 6.1.1.3	2# 副井、1#进风井、2#风井、4#风井井筒均设置梯子间，满足安全出口规范。	符合

6	天井、溜井、漏斗口等存在人员坠落可能的地方，应设警示标志、照明设施、护栏、安全网或格筛。	GB16423- 2020 6.1.4.5	井下各溜井上口安装格筛，天井、漏斗口设置护栏、警示标识、照明。	符合
7	罐笼提升竖井与各水平的连接处应设置下列设施：—— 足够的照明及视频监控装置；—— 通往罐笼间的进出口设常闭安全门，安全门只应在人员或车辆通过时打开；—— 井口周围应设置高度不小于 1.5m 的防护栏杆或金属网；—— 候罐平台等应设梯子和高度不小于 1.2m 的防护栏杆；—— 铺设轨道时设置阻车器；—— 井筒两侧的马头门应有行人绕道连通。	GB16423- 2020 6.2.3.4	2#副井各中段马头门配置照明、视频监控、常闭安全门、阻车器、防护栏杆、人行绕道。	符合
8	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。	GB16423- 2020 6.2.5.1	有轨运输大巷人行道净高 $\geq 1.9\text{m}$ ，机车高度大于 1.7m 位置人行道宽度 $\geq 1.0\text{m}$ 。	符合
9	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。	GB16423- 2020 6.2.5.2	调车场、摘挂钩位置两侧设置符合尺寸的人行道。	符合
10	在不稳固的岩层中掘进时应进行支护；在松软、破碎或流砂地层中掘进时应在永久性支护与掘进工作面之间进行临时支护或特殊支护。	GB16423- 2020 6.2.7.2	破碎断层地段执行超前探矿、超前锚网喷支护；完整岩体采用喷射混凝土支护。	符合
11	应对井巷进行定期检查。作为安全出口或者升降人员的井筒，每月至少检查 1 次；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。发现问题应及时处理并做好记录。	GB16423- 2020 6.2.8.1	建立井筒、巷道巡检制度；安全出口井筒每月检查，地压显现、人员密集巷道每班检查，留存检查记录。	符合
12	废弃井巷和硐室的入口应及时封闭，封闭时应留有泄水条件。封闭墙上应标明编号、封闭时间、责任人、井巷原名称。封闭前入口处应设明显警示标志，禁止人员进入。封闭墙在相应图纸上标出，并归档永久保存。报废井巷的地面入口周围应设高度	GB16423- 2020 6.2.8.6	按照隐蔽致灾因素普查报告对废弃巷道、采空区实施密闭；地表废弃井口设置围栏警示，图纸同步更新密闭位置。	符合

	不低于 1.5m 的栅栏。			
13	1. 行人的无轨运输水平巷道应设人行道；无轨运输的斜坡道，应设人行道或躲避硐室。 2. 人行道的有效净高应不小于 1.9m，有效宽度不小于 1.2m。	GB16423- 2020 第 6.2.5.6 条	采准斜坡道及部分中段平巷已按变更设计刷大至 4.1m×3.6m，设置 1200mm 宽人行道；最大通行 3m³ 铲运机外形 8991mm×2100mm×2112mm，设备与巷壁一侧间距 1200mm、另一侧 800mm，安全间距满足规范要求，不另设躲避硐室。	符合
14	1# 进风井应按设计留设半径 40m 圆柱形保安矿柱；建立井筒、地表 GNSS 位移在线监测系统，定期开展监测分析；严禁采掘工程侵入保安矿柱范围；监测出现变形异常应立即停止周边采掘作业。	GB16423- 2020、 《一号矿床开采对 1#进风井和地表建（构）筑物影响研究》专题报告	已留设 1#进风井半径 40m 圆柱形保安矿柱，矿柱保持完整；井筒、地表 GNSS 位移在线监测系统正常运行，定期分析监测成果；采掘工程不侵入保安矿柱范围；编制监测异常处置措施。	符合
15	各竖井梯子间设置完整，梯子、平台、护圈齐全，梯子间无杂物堆积；梯子倾角、梯台间距、防护栏杆符合 GB16423- 2020；定期开展检查维护。	GB16423- 2020 第 6.1.17 条	2#副井、1#进风井、2#、4# 风井均设置梯子间；梯子、平台、护圈完好，无物料堆积，定期巡检维护，梯子结构参数满足规范要求。	符合
16	主开拓斜坡道、530~260m 辅助斜坡道坡度不大于 15%；巷道断面、人行道宽度≥1.2m；错车道、躲避硐、排水沟、消防栓配套齐全。	GB16423- 2020 第 6.2.5 条	主开拓斜坡道、530~260m 辅助斜坡道平均坡度 15%；巷道刷大至 4.1m×3.6m，人行道宽度 1.2m，错车道、排水、消防设施布设到位。	符合

2. 开拓系统单元安全评价结果及分析

通过对矿山现场安全检查和有关资料的查阅，对照安全检查表检查结果，依据判定标准得出：本评价单元项共计检查 16 项，其中符合要求的项目为 16 项，占检查项目的 100%。说明该矿开拓系统评价单元安全适应性较好，能满足安全生产活动要求。

5.1.4 提升及井下运输单元

1. 提升和井下运输单元安全检查表

表 5—4 提升和井下运输单元安全检查表

序号	检查项目及检查内容	依据标准、规范	检查情况	检查结果
一	竖井提升			

序号	检查项目及检查内容	依据标准、规范	检查情况	检查结果
1	提升容器和平衡锤在竖井中运行时应有罐道导向。缠绕式提升系统应采用木罐道或者钢丝绳罐道，摩擦式提升系统应采用型钢罐道、木罐道或者钢丝绳罐道。	GB16423- 2020 6.4.4.1	2#主井采用钢丝绳罐道；2# 副井 530m 以上绳罐道，530m 以下方钢管钢罐道，具备罐道导向。	符合
2	罐道磨损达到下列程度，应该更换：—— 木罐道一侧磨损超过 15mm；—— 型钢罐道一侧磨损超过型钢壁厚的 50%；—— 罐道钢丝绳在一个捻距内的表面钢丝断丝超过 15%；—— 罐道钢丝绳的表面钢丝磨损超过 50%。	GB16423- 2020 6.4.4.4	建立罐道日常检查台账，磨损超限按规程及时更换。	符合
3	导向槽或者导向器磨损达到下列程度，应该更换：—— 导向槽一侧磨损超过 8mm；—— 型钢罐道和容器导向槽一侧总磨损量达到 10mm；—— 钢丝绳罐道导向器磨损超过 8mm。	GB16423- 2020 6.4.4.4	定期检查导向槽、导向器，磨损超标及时处置。	符合
4	摩擦式提升系统应符合下列规定：—— 首绳应为同一生产批次的钢丝绳；—— 采用扭转钢丝绳作首绳时应按左右捻相间的顺序悬挂；—— 首绳悬挂前应去除表面油脂；腐蚀性严重的矿井，应在钢丝绳表面涂增摩脂；—— 圆尾绳挂绳前应消除旋转力矩；—— 井底应设尾绳隔离装置。	GB16423- 2020 6.4.4.13	2# 主、副井为多绳摩擦提升，首绳同批次；尾绳消除旋转力矩，井底设置尾绳隔离装置，设备定期检测。	符合
5	提升竖井的井塔或者井架内和竖井井底应设置过卷段，过卷段高度应符合下列规定：—— 提升速度大于 6m/s 时，不小于最高提升速度下运行 1s 的距离或者 10m；—— 提升速度为 3m/s~6m/s 时，不小于 6m；—— 提升速度小于 3m/s 时，不小于 4m；—— 凿井期间用吊桶提升时，不小于 4m。	GB16423- 2020 6.4.4.14	井塔、井底设置匹配提升速度的过卷段，尺寸经过安全校核。	符合
6	过卷段终端应设置过卷挡梁；发生过卷事故后过卷挡梁应能正常使用。	GB16423- 2020 6.4.4.15	井塔设置过卷挡梁、缓冲装置。	符合
7	提升人员的罐笼提升系统应符合下列规定：—— 井口和井下各中段马头门应设安全门；—— 自动安全门应与提升机连锁；—— 手动安全门应由信号工负责开闭；—— 同一层罐笼不应同时升降人员和物料；—— 负责运输爆破器材的人员应跟罐监护，并通知信号工和提升机司机；—— 乘罐人员应在距井筒 5m 以外	GB16423- 2020 6.4.4.19	2# 副井各中段马头门安全门与提升机连锁；罐笼不同时混运人员物料，设专人监护爆破器材运输。	符合

序号	检查项目及检查内容	依据标准、规范	检查情况	检查结果
	候罐，并听从信号工指挥。			
8	升降人员的竖井井口和提升机室应悬挂下列布告牌：—— 每班上下井时间表；—— 信号标志；—— 每层罐笼允许乘人数；—— 其他有关升降人员的注意事项。	GB16423- 2020 6.4.4.25	井口、提升机房悬挂乘人数、信号标识、作业告示牌。	符合
9	2#主井箕斗提升系统：箕斗本体结构完好；防过卷、防过放、缓冲装置、限位保护齐全有效；井底粉矿定期清理；提升信号、视频监控完备；定期委托第三方检测。	GB16423- 2020、 GB20181- 2006	2#主井 17m³ 箕斗提升系统本体完好；过卷缓冲、各类保护装置齐全；井底粉矿定期清理；信号、视频监控齐全，设备按期检测检验。	符合
二 钢丝绳和提升装置等				
10	摩擦式提升钢丝绳悬挂时的安全系数应符合下列规定：—— 专作升降人员用的，不小于 8.0；—— 升降人员和物料用的，升降人员时不小于 8.0，升降物料时不小于 7.5；—— 专作升降物料用的，不小于 7.0；—— 平衡尾绳，不小于 7.0。	GB16423- 2020 6.4.6.3	钢丝绳由第三方资质机构定期检测，安全系数满足规范限值。	符合
11	钢丝绳的钢丝有变黑、锈皮、点蚀麻坑等损伤时，不应用作升降人员。	GB16423- 2020 6.4.7.2	建立钢丝绳日常外观检查记录，出现点蚀麻坑等损伤不用于升降人员。	符合
12	钢丝绳定期检验应由有专业资质的检验、检测机构进行，并提供检验报告。所有检查和处理结果均应记录存档。	GB16423- 2020 6.4.7.3	钢丝绳、悬挂装置定期委托第三方检测，检测报告完整存档。	符合
13	摩擦式提升机的摩擦轮、天轮和导向轮的最小直径与钢丝绳直径之比，应符合下列规定：—— 塔式提升机的摩擦轮直径：有导向轮时不小于 100，无导向轮时不小于 80；—— 落地式提升机的摩擦轮和天轮直径：不小于 100；—— 塔式提升机的导向轮直径：不小于 80。	GB16423- 2020 6.4.8.2	提升机设备选型校核，轮径与绳径比值满足规范。	符合
14	矿山应保存下列技术资料：—— 提升机使用说明书；—— 制动装置的结构图和制动系统图；—— 电气系统图和控制原理图；—— 提升系统图；—— 设备运转记录；—— 检验和更换钢丝绳的记录；—— 大、中、小修记录；—— 岗位责任制和操作规程；—— 司机班中检查和交接班记录；—— 提升系统的检查和检验	GB16423- 2020 6.4.8.23	提升机房完整保存设备说明书、图纸、检修、换绳、交接班全部台账。	符合

序号	检查项目及检查内容	依据标准、规范	检查情况	检查结果
	记录。			
15	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。	GB16423- 2020 6.4.8.24	提升机房墙面上悬挂全套图纸、岗位制度、操作规程。	符合
三	坑内运输			
16	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。	GB16423- 2020 6.4.1.4	矿车碰头、缓冲器、防脱钩连接装置完好。	符合
17	停放在轨道上的车辆有可能自滑时，应采取有效措施制动。	GB16423- 2020 6.4.1.5	轨道停放矿车使用挡车装置，防止跑车自滑。	符合
18	运输线路曲线半径应符合下列规定：——行驶速度不大于 1.5m/s 时，不小于车辆最大轴距的 7 倍；——行驶速度大于 1.5m/s 时，不小于车辆最大轴距的 10 倍；——线路转弯大于 90° 时，不小于车辆最大轴距的 10 倍；——采用 6m ³ 以上大型车辆运输时，不小于车辆固定轴距的 20 倍；——采用无人驾驶电机车运输时，不小于车辆固定轴距的 20 倍。	GB16423- 2020 6.4.1.7	井下有轨运输轨道曲线半径匹配电机车轴距与运行速度。制度明确禁止人员搭乘矿车。	符合
19	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。	GB16423- 2020 6.4.1.10	本矿无瓦斯爆炸风险，井下使用蓄电池电机车；机车闸、灯、警铃每班点检。	符合
20	电机车司机应遵守下列规定：——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；——驾驶车辆运行时不应将头或身体探出车外；——离开机车前应将机车制动并切断电动机电源。	GB16423- 2020 6.4.1.11	电机车司机持证上岗，落实每班设备检查制度，严格执行岗位操作规程。	符合
21	电机车运行应遵守下列规定：——列车正常行车时机车应在列车的前端牵引；——双机牵引列车允许 1 台机车在前端牵引，1 台机车在后端推动；——电机车司机视线受阻时应减速行驶并发出警告信号；——任何人发现列车运行前方有障碍物或者危险时，应发出紧急停车信号；——不应采用无连接方式顶车；——顶车速度不大于 0.5m/s，并应有专人在行驶前方观察监护。	GB16423- 2020 6.4.1.12	井下有轨运输执行机车运行管理制度，双机牵引、顶车作业落实安全管控措施。	符合

序号	检查项目及检查内容	依据标准、规范	检查情况	检查结果
22	260~220m 装矿斜井皮带：逆止、制动、撕裂、堵塞、烟雾、洒水等全套保护齐全；人行检修通道、防护护栏完好；皮带巡检到位。	GB16423- 2020、 GB 25518- 2010	装矿斜井胶带输送机全套保护功能齐全有效，人行检修通道完整，传动部位防护护栏齐全，落实日常巡检。	符合
23	各中段矿石、废石溜井上口设置格筛，格筛最大开孔尺寸不大于 350×350mm；溜井下口放矿漏斗防护、闭锁设施完好；定期检查溜井衬板、井壁磨损情况；制定溜井堵仓处置专项安全技术措施。	GB16423- 2020	井下各溜井井口设置合格格筛；放矿漏斗防护完好；定期检查衬板磨损；编制溜井堵塞处置专项安全技术措施，严禁人员进入溜井内处理堵塞。	符合

2. 提升及井下运输单元安全评价结果及分析

通过对矿山现场安全检查和有关资料的查阅，对照安全检查表检查结果，依据判定标准可以得出：本评价单元项共计检查 23 项，其中符合要求的项目为 23 项，占检查项目的 100%。说明该矿提升及井下运输单元安全适应较好，能满足安全生产活动要求。

5.1.5 采掘单元

1. 采掘单元安全检查表

表 5—5 采掘单元安全检查表

序号	检查项目及检查内容	依据标准、规范	检查情况	检查结果
一	一般规定			
1	地下采矿，应按设计要求进行。	GB16423- 2020 6.3.1.1	矿山主要采用下向进路胶结充填，回采作业严格按照批复的安全设施变更设计组织实施。	符合
2	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。	GB16423- 2020 6.3.1.4	各个矿块、采区设置 2 条人行通风天井，连通上部中段，可通往地表安全出口。	符合
3	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。	GB16423- 2020 6.3.1.5	安全设施变更设计包含矿柱回采、采空区充填密闭专项方案；本矿全部采用充填法开采，采空区随回采同步开展胶结充填处理。	符合

序号	检查项目及检查内容	依据标准、规范	检查情况	检查结果
4	应严格保持矿柱（含顶柱、底柱和间柱等）的尺寸、形状和直立度；应有专人检查和管理，确保矿柱的稳定性。	GB16423- 2020 6.3.1.6	严格按设计留设保安矿柱、采场隔离矿柱，建立矿柱及充填体稳定性巡检制度。	符合
5	作业场所的钻孔、井巷、溶洞、陷坑、泥浆池和水仓等，均应加盖或设栅栏围挡，并设置明显的警示标志。	GB16423- 2020 6.3.1.8	井下钻孔、水仓、漏斗坑洞设置盖板、栅栏以及警示标牌。	符合
6	设备的转动部件外围应设防护罩或围栏。	GB16423- 2020 6.3.1.8	铲运机、空压机、胶带机等旋转传动部位全部配置防护罩。	符合
7	采场放矿作业出现悬拱或立槽时人员不应进入悬拱、立槽下方危险区进行处理。	GB16423- 2020 6.3.1.10	作业制度明确，严禁人员在悬空矿岩下方作业；大块矿石优先在采场内完成二次破碎。	符合
8	人员需要进入的采场应有良好的照明。	GB16423- 2020 6.3.1.11	采掘工作面使用 36V 安全电压照明，作业人员配备矿灯。	符合
9	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。	GB16423- 2020 6.3.1.12	落实顶板分级管理制度；破碎围岩采场采用锚网喷支护，同步开展地压收敛观测。	符合
10	人员需要进入的采场作业面的顶板和侧面应保持稳固，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。	GB16423- 2020 6.3.1.12	作业前执行敲帮问顶；围岩破碎地段及时支护，爆破损毁支护立即修复。	符合
11	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。	GB16423- 2020 6.3.1.12	敲帮问顶为采掘作业必经工序，作业人员培训到位。	符合
12	处理浮石时，同一作业面不应进行其他作业；发现冒顶征兆应停止作业进行处理；发现大面积冒顶征兆，应立即撤离人员并及时上报。	GB16423- 2020 6.3.1.12	处理浮石禁止平行交叉作业；出现地压征兆第一时间撤人上报，落实矿安（2023）60 号文件险情撤人要求。	符合
13	发现井下有危及作业人员安全的危险应立即消除。当班作业结束前来不及消除时，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。	GB16423- 2020 6.3.1.13	执行交接班隐患书面交接班制度，隐患未处理完毕，向下一班完整告知风险。	符合
14	工程地质复杂、有严重地压活动的矿山，应遵守下列规定：—— 设立专门机构或专职人	GB16423- 2020 6.3.1.14	本矿工程地质条件中等；建立地压巡查、GNSS 地表	符合

序号	检查项目及检查内容	依据标准、规范	检查情况	检查结果
	员负责地压管理工作，做好现场监测和预测、预报工作；——发现大面积地压活动预兆应立即停止作业，将人员撤至安全地点；——通往塌陷区的井巷应封闭；——地表塌陷区应设明显警示标志和必要的围挡设施，人员不应进入塌陷区和采空区。		位移监测，废弃采空区巷道密闭，设置警示标识。	
15	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。	GB16423- 2020 6.3.1.15	本矿主要采用充填法开采，采空区随回采同步胶结充填处理。	符合
16	地下开采的矿山应对地面沉降情况进行监测。	GB16423- 2020 6.3.1.16	布置 GNSS 地表移动监测网，定期监测地表沉降、岩体移动。	符合
二 采矿方法				
17	采用充填法回采，井下充填不应产生或者释放有毒有害气体。	GB16423- 2020 6.3.2.10- 1	矿山充填采用全尾砂、戈壁集料、冶炼渣、水泥等，充填材料选型经过设计校核，充填料浆不会产生、释放有毒有害气体。	符合
18	采场中的顺路行人井、溜矿井、泄水井（水砂充填用）和通风井，应保持畅通。	GB16423- 2020 6.3.2.10- 2	各充填采场顺路行人井、溜矿井、充填回风天井维护到位，井筒保持畅通。	符合
19	用组合式钢筒作行人、滤水、放矿的顺路天井时，钢筒组装作业前应在井口悬挂安全网。	GB16423- 2020 6.3.2.10- 3	顺路天井采用组合钢筒施工时，井口作业位置设置安全防护网，落实作业安全防护。	符合
20	采空区处理应严格执行设计方案，开采形成的采空区必须及时充填或密闭，严禁采空区长期敞空暴露；采空区充填率满足隐蔽致灾因素普查治理报告要求。	GB16423- 2020、 隐蔽致灾因素普查治理报告	矿山一、二、三号矿床回采形成的采空区按照设计及时胶结充填；无法充填的废弃空区、巷道按隐蔽致灾普查报告实施密闭，密闭墙体设置编号、责任人、构筑时间，图纸同步更新。	符合
21	下向充填法回采，进路两帮底角的矿石应清理干净，每采完一条进路应及时充填，并应接顶密实。	GB16423- 2020 6.3.2.10- 5	矿山主要采用下向水平分层进路胶结充填，回采后对进路两帮底角矿石清理干净，单条进路回采完毕及时充填，保证接顶密实。	符合
三 爆破				
22	爆破前必须有明确的声、光警戒信号，与爆破无关的人员必须撤离作业地点。	《民爆物品安全管理条例》28 条、	爆破作业执行声光警戒制度，无关人员全部撤离至	符合

序号	检查项目及检查内容	依据标准、规范	检查情况	检查结果
		32 条	安全避炮位置。	
23	爆破后，爆破员和安全员必须按规定的等待时间进入爆破地点，检查有无冒顶、危石、支护破坏和盲炮，如有以上现象应及时处理，经当班安全员确认安全后，方可进入作业地点。	爆破安全规程实施手册	爆破后等待通风时间，安全员进入工作面排查危石、盲炮，确认安全方可复工。	符合
24	爆破作业，必须由经过考核合格的爆破员担任。禁止非爆破员进行爆破作业。爆破员必须持证上岗。	《民爆物品安全管理条例》28 条、32 条	爆破作业人员全部持证上岗，定期开展爆破安全再培训。	符合
25	各种爆破作业必须使用符合国家标准或部颁标准的爆破器材。同一次爆破作业必须采用同一厂家、同批生产的起爆器材。	GB6722- 2014 1.1	爆破器材从正规渠道采购，同次爆破起爆器材同厂家同批次。	符合
四 出矿（渣）				
26	无轨设备应符合下列规定：—— 采用电动机或者柴油发动机驱动；—— 柴油发动机尾气中：CO 的体积浓度小于或等于 1500×10^{-6} ，NO 的体积浓度小于或等于 900×10^{-6} ；—— 每台设备均应配备灭火装置；—— 刹车系统、灯光系统、警报系统应齐全有效；—— 操作人员上方应有防护板或者防护网；—— 用于运输人员、油料的无轨设备应采用湿式制动器；—— 井下专用运人车应有行车制动系统、驻车制动系统和应急制动系统；—— 行车制动系统和应急制动系统至少有一个为失效安全型。	GB16423- 2020 6.3.4.2	井下铲运机等无轨设备具备矿安标志，灭火、刹车、灯光、警报装置齐全完好。	符合
27	采用无轨设备运输应遵守下列规定：—— 应采用地下矿山专用无轨设备；—— 行驶速度不超过 25km/h；—— 油料运输车辆在井下的行驶速度不超过 15km/h，与其他同向运行车辆距离不小于 100m；—— 自动化作业采区应设置门禁系统；—— 按照设备要求定期进行检查和维护保养。	GB16423- 2020 6.3.4.3	斜坡道设置限速标识、躲避硐；无轨设备定期维保，井下控制行驶速度。	符合
28	无轨运输系统，其设备顶部至巷道顶板的距离不小于 0.6m。	GB16423- 2020 6.3.4.3	无轨设备运行巷道净空高度满足设备上部 $\geq 0.6\text{m}$ 安全间隙。	符合
29	井下固定式破碎站硐室支护、设备防护、降尘、通风、消防、供电应符合设计及安全要求。	GB16423- 2020、变更设计要求	矿山 830m 中段 32 线溜井、260~350m 采区斜坡道 300m 标高共设置 2 处固定式破碎站；破碎机、振动给料机选型、电机参数、供电引自对应中段配电	符合

序号	检查项目及检查内容	依据标准、规范	检查情况	检查结果
			室，破碎硐室支护完好，设备转动部位防护罩齐全，设置喷雾降尘，硐室通风、消防器材、安全警示标识配置齐全。	
30	830m 中段、260- 350m 标高两处井下固定式破碎站，破碎设备进料口、传动部位设置牢固防护围挡，防止人员误入危险区域。	GB 16423- 2020、GB/T 8196- 2018	两处破碎站破碎机、振动给料机危险部位设置防护围挡、防护罩，围挡牢固完整。	符合
31	破碎站周边运输通道设置车挡、限速标识，车辆卸矿区域设置限位车挡。	GB16423- 2020	破碎站进出运输道口设置车挡、限速警示标识，卸矿点位设置限位车挡。	符合
32	破碎硐室布设视频监控，监控覆盖破碎设备进料、出料、操作岗位，视频存储时长满足规范。	AQ 2031- 2011	两处破碎硐室均布设高清视频监控，覆盖进料口、设备本体、操作区域，监控存储时间满足规范要求。	符合

2. 采掘单元安全评价结果及分析

通过对矿山现场安全检查和有关资料的查阅，对照安全检查表检查结果，依据判定标准得出：本评价单元项共计检查 32 项，其中符合要求的项目为 32 项，占检查项目的 100%。说明该矿采掘单元安全适应性较好，能满足安全生产活动要求。

5.1.6 通风防尘单元

1. 通风防尘单元安全检查表

表 5—6 通风防尘单元安全检查表

序号	检查项目及检查内容	依据标准、规范	检查情况	检查结果
一	井下空气			
1	井下空气成分应符合下列要求：—— 采掘工作面进风风流中的 O_2 体积浓度不低于 20%， CO_2 体积浓度不高于 0.5%；—— 入风井巷和采掘工作面的风源含尘量不大于 $0.5mg/m^3$ 。	GB16423- 2020 6.6.1.1	矿井采用抽出式对角分区通风；定期检测井下空气，氧含量、二氧化碳、入风含尘量达标。	符合
2	矿井进风应满足下列要求：—— 井下工作人员供风量不少于 $4m^3/(min \cdot 人)$ ；—— 排尘风速：硐室型采场不小于 0.15m/s，饰面石材开采时不小于 0.06m/s；巷道型采场和掘进巷道	GB16423- 2020 6.6.1.3	矿井风量经过阻力校核，人员风量、各作业面排尘风速、无轨设备配风	符合

序号	检查项目及检查内容	依据标准、规范	检查情况	检查结果
	不小于 0.25m/s；电耙道和二次破碎巷道不小于 0.5m/s；箕斗硐室、装矿皮带道等作业地点的风速不小于 0.2m/s；——柴油设备运行时供风量不小于 $4\text{m}^3 / (\text{min} \cdot \text{kW})$ 。		量满足规范。	
二	通风防尘系统			
3	地下矿山应采用机械通风。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；未设置在线监测系统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。矿山应及时更新通风系统图。通风系统图应标明通风设备、风量、风流方向、通风构筑物、与通风系统隔离的区域等。	GB16423- 2020 6.6.2.1	1#、2#、4# 风井主扇机械抽出式通风；配置通风在线监测；每年开展通风系统检测，通风系统图动态更新。	符合
4	矿井通风系统的有效风量率应不低于 60%。	GB16423- 2020 6.6.2.2	矿井通风管理到位，有效风量率满足规范大于 60%。	符合
5	矿山形成系统通风、采场形成贯穿风流之前不应进行回采作业。	GB16423- 2020 6.6.2.3	矿块回采前形成完整贯穿风流，方可开展回采。	符合
6	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。	GB16423- 2020 6.6.2.4	进风来自各进风井，风流不经过采空区；进回风大巷保持通畅，不堆积物料设备。	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；——充电硐室空气中 H_2 的体积浓度不超过 0.5%；——所有机电硐室都应供给新鲜风流。	GB16423- 2020 6.6.2.6	机电硐室供给新鲜风流；井下无充电硐室，爆破器材库房具备独立回风。	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或机械通风。	GB16423- 2020 6.6.2.7	各采场利用贯穿风流通风，独头掘进配局部通风机。	符合
9	采场回采结束后，应及时密闭采空区，并隔断影响正常通风的相关巷道。	GB16423- 2020 6.6.2.8	回采结束的采空区及时充填，减少漏风，隔绝风流短路。	符合
10	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。主要运输巷道应设两道风门，其间距应大于一列车的长度。手动风门应与风流方向成 $80^\circ - 85^\circ$ 的夹角，并逆风开启。	GB16423- 2020 6.6.2.9	风门、密闭墙由通风班组专人维护；主要运输大巷设置两道风门，间距大于一列车长度。	符合
11	正常生产情况下主通风机应连续运转，满足井	GB16423- 2020	主扇连续不间断运	符合

序号	检查项目及检查内容	依据标准、规范	检查情况	检查结果
	下生产所需风量。当主通风机发生故障或需要停机检查时，应立即向调度室和矿山企业主要负责人报告，并采取必要措施。	6.6.3.1	行；故障停机第一时间上报调度，落实应急处置。	
12	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。	GB16423- 2020 6.6.3.2	各主通风机房配备备用电动机，具备快速更换条件。	符合
13	主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。	GB16423- 2020 6.6.3.3	主扇具备反风功能；每年开展矿井反风演习，反风量大于正常风量 60%，留存完整试验报告。	符合
14	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。每班都应对通风机运转情况进行检查，并有运转记录。采用自动控制的主通风机，每两周应进行 1 次自控系统的检查。	GB16423- 2020 6.6.3.4	风机房配置风压、风量、电流、温度监测仪表；建立每班运行记录，自控系统定期校验。	符合
15	掘进工作面和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。	GB16423- 2020 6.6.3.5	独头掘进工作面配置局部通风机、阻燃风筒，风筒有防止其被撞击破坏的措施。	符合
16	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。	GB16423- 2020 6.6.3.6	全部使用阻燃风筒；压入式通风风筒出口距离掘进工作面≤10m。	符合
17	人员进入独头工作面之前，应启动局部通风机通风，确保空气质量满足作业要求，较长时间无人进入的工作面还应进行空气质量检测。独头工作面有人作业时，通风机应连续运转。	GB16423- 2020 6.6.3.7	进入长期停工独头巷道，提前开启局扇通风，检测气体合格方可进入；作业期间局扇连续运行。	符合
18	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，确认安全后方可进入。	GB16423- 2020 6.6.3.8	停工独头巷道设置栅栏、禁止入内警示牌；复工前通风、气体检测。	符合
19	矿山应采取措施避免热环境损害员工健康。	GB16423- 2020 6.6.4.1	本矿深部地温不高；地表高温季节调整作业班次，配备防暑物资。	符合

序号	检查项目及检查内容	依据标准、规范	检查情况	检查结果
20	严寒地区进风井口应设置进风预热设施，冬季入风温度应满足规程要求，防止井筒、进风巷道结冰，冻堵井筒、管路。	GB16423- 2020 5.2.8、变更设计	1#进风井、2#副井、3#风井、斜坡道进风井口均配套电热风炉预热装置；冬季运行，防止井筒结冰冻堵。	符合
21	井口热风炉设备本体、热风风道、电控系统完好，热风炉设置超温、过载保护，设备定期维保检修，建立供热系统运行台账。	变更设计要求	各井口电热风炉设备完好，配置超温、过载保护；入冬前全面检修，建立供热运行、维保记录台账。	符合
22	热风炉机房防火、通风、消防设施齐全；热风炉房与井口风道连接部位密封完好，无漏风、窜高温烟气伤人风险。	GB16423- 2020、 变更设计	各热风炉机房通风、灭火器材配置齐全；热风风道连接密封完好，无高温烟气泄漏隐患。	符合
23	每年入冬前完成井口供热系统专项检查，对井口、井筒内结冰情况定期巡检；井筒出现结冰及时处置，防止冰块坠落伤人。	GB16423- 2020、 企业安全管理制度	每年入冬前完成供热系统专项检查；冬季定期巡检井筒结冰，发现结冰及时组织处置，防范冰块坠落伤人。	符合

2. 通风防尘单元安全评价结果及分析

通过对矿山现场安全检查和有关资料的查阅，对照安全检查表检查结果，依据判定标准得出：本评价单元项共计检查 23 项，其中符合要求的项目为 23 项，占检查项目的 100%。说明该矿通风防尘单元安全适应性较好，能满足安全生产活动要求。

5.1.7 矿山电气单元

1. 矿山电气单元安全检查表

表 5—7

矿山电气单元安全检查表

序号	检查项目及检查内容	依据	检查情况	检查结果
1	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	GB16423- 2020 6.7.1.1	提升、主排水为一级负荷，双回路供电；另配置柴油发电机组作为应急第三电源。	符合

序号	检查项目及检查内容	依据	检查情况	检查结果
	同时损坏。			
2	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。	GB16423- 2020 5.6.1.2	总降压变电所配置两台主变，单台故障可保障一级负荷供电。	符合
3	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 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；—— 手持式电气设备电压不超过 127V；—— 电机车牵引网络电压：交流不超过 380V；直流不超过 750V。	GB16423- 2020 6.7.1.4	井下高压 6kV；采掘工作面、天井巷道照明采用 36V 安全电压，井底车场、机电硐室 220V。	符合
4	井下低压配电系统采用 IT 系统时，配电系统电源端的带电部分应不接地或经高阻抗接地。	GB16423- 2020 6.7.1.7	井下高低压配电采用 IT 中性点不接地系统，各变电硐室装设绝缘在线监测装置。	符合
5	引至采掘工作面的电源线应装设具有明显断开点的隔离电器。	GB16423- 2020 6.7.1.8	采掘工作面供电回路设置隔离开关，具备明显断开点。	符合
6	井下应采用低烟、低卤或无卤的阻燃电缆。	GB16423- 2020 6.7.2.1	井下已全部更换为 WD- MYJY 低烟无卤阻燃矿用电缆。	符合
7	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电缆。	GB16423- 2020 6.7.2.2	竖井井筒使用粗钢丝铠装电缆；平巷、缓倾斜巷道采用钢带铠装电缆。	符合
8	敷设在竖井井筒内的电缆不应有接头。电缆接头应设置在中段水平巷道内。	GB16423- 2020 6.7.2.3	竖井井筒电缆无中间接头，电缆接头布置在中段平巷硐室内。	符合
9	井下电缆敷设应符合下列规定：—— 水平或倾斜巷道内悬挂的电缆，在矿车、机车	GB16423- 2020 6.7.2.6	电缆沿巷道非行人侧悬挂，悬挂间距符合	符合

序号	检查项目及检查内容	依据	检查情况	检查结果
	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；—— 水平或倾斜巷道内的电缆悬挂点的间距不大于 3m；竖井电缆悬挂点的间距不大于 6m；—— 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；—— 不应将电缆悬挂在风、水管路上；电缆与风、水管路平行敷设时，应敷设在管路上方 300mm 以上；—— 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；—— 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；—— 电力电缆与通信电缆或光缆敷设在巷道同一侧时，电力电缆应在通信电缆下方，且净距不小于 100mm；电力电缆与通信电缆或光缆在井筒内敷设时，净距不小于 300mm。		规范，不和风水管共挂，高低压、电力通信电缆保持安全间距。	
10	井下不应采用油浸式电气设备。	GB16423- 2020 6.7.3.1	井下全部使用干式变压器，不使用油浸电气设备。	符合
11	向井下供电的线路不得装设自动重合闸装置。	GB16423- 2020 6.7.3.2	下井供电回路没有配置自动重合闸。	符合
12	从井下变配电所引出的低压馈出线应装设带有过电流保护的断路器，且被保护线路末端的最小短路电流不应低于断路器瞬时或短延时脱扣器整定电流的 1.5 倍。	GB16423- 2020 6.7.3.3	井下低压馈出线配置过流保护断路器，短路保护整定校验合格。	符合
13	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 0.5m 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；—— 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。	GB16423- 2020 6.7.4.1	各变电硐室采用不燃支护，地坪抬高，设置排水坡度，电缆沟无积水。	符合
14	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。	GB16423- 2020 6.7.4.2	长度超 9m 的电气硐室设置两个出口，配置防火栅栏两用门，存在淹水风险硐室增设防水门。	符合

序号	检查项目及检查内容	依据	检查情况	检查结果
15	硐室内应配备消防器材。	GB16423- 2020 6.7.4.3	各变电配电硐室配备干粉灭火器、灭火沙箱。	符合
16	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。	GB16423- 2020 6.7.4.4	硐室设备编号标识齐全，入口悬挂警示标牌；无人值守硐室关门上锁。	符合
17	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。	GB16423- 2020 6.7.5.1	作业面、巷道、安全出口全部设置照明设施。	符合
18	下列场所应设置应急照明：—— 井下变电所；—— 主要排水泵房；—— 监控室、生产调度室、通信站和网络中心；—— 提升机房；—— 通风机房；—— 副井井口房；—— 矿山救护值班室。	GB16423- 2020 6.7.5.2	一级负荷硐室、机房配置应急照明，断电后持续照明时间 $\geq 90\text{min}$ 。	符合
19	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。	GB16423- 2020 6.7.5.5	井下照明灯具具备防水防尘性能；爆破器材库房灯具防爆。	符合
20	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。	GB16423- 2020 6.7.6.1	所有电气设备金属外壳、电缆金属外皮接入井下总接地网。	符合
21	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。	GB16423- 2020 6.7.6.5	构建完整井下总接地网；主接地极分置不同水仓；移动设备使用电缆接地芯线接地。	符合
22	主接地极应设在井下水仓或集水井中，且应不少于两组，应采用面积不小于 0.75m^2 、厚度不小于 5mm 的钢板作为主接地极。	GB16423- 2020 6.7.6.6	主接地极布置在不同水仓，钢板面积、厚度参数达标。	符合
23	局部接地极应符合下列要求：—— 局部接地极设置在排水沟或积水坑中时，应采用面积不小于 0.6m^2 、厚度不小于 3.5mm 的钢板，或具有同样表面积、厚度不小于 3.5mm 的钢管，并应平放于水沟深处；—— 局部接地极设置在其他地点时，应采用直径不小于 35mm 、长度不小于 1.5m 、壁厚	GB16423- 2020 6.7.6.8	局部接地极材质、尺寸、埋设方式符合规程。	符合

序号	检查项目及检查内容	依据	检查情况	检查结果
	不小于 3.5mm 的钢管，钢管上至少应有 20 个直径不小于 5mm 的孔，并竖直埋入地下。			
24	接地装置所用的钢材应镀锌。	GB16423- 2020 6.7.6.9	接地扁铁、钢管全部进行镀锌防腐处理。	符合
25	当任一主接地极断开时，在其余主接地极连成的接地网上任一点测得的总接地电阻不应大于 2Ω 。接地线及其连接部位应设在便于检查和试验的地方。	GB16423- 2020 6.7.6.10	定期测试接地网电阻，接地电阻 $\leq 2\Omega$ ；接地连接点便于检测。	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。	GB16423- 2020 6.7.8.1	执行电气工作票制度，只有持证电工开展电气作业。	符合
27	井下电气设备应按规定由电气维修工进行定期检测，及时处理检测中发现的问题，并将检测和处理结果记录存档。	GB16423- 2020 6.7.8.2	建立电气设备定期检测维护台账，问题闭环处置。	符合
28	井下电气工作人员应遵守下列规定：——重要线路和重要工作场所的停、送电，以及 1000V（1140V）以上的电气设备检修，应持有主管电气工程师签发的的工作票，方准进行作业；—— 不应带电检修或搬动任何带电设备、电缆和电线；检修或搬动时，应先切断电源，并将导体完全放电和接地；—— 停电检修时，所有已切断电源的开关把手均应加锁；对该回路验电、放电，将线路接地，并且悬挂“有人作业，禁止送电”的警示牌；只有执行这项工作的人员，才有权取下警示牌并送电；—— 不应单人作业；—— 未经许可不得操作、移动和恢复电气设备；—— 紧急情况下可以为切断电源而操作电气设备。	GB16423- 2020 6.7.8.3	高压电气检修严格执行工作票、停电- 验电- 接地- 挂牌上锁，禁止单人高压作业。	符合
29	手持式电气设备的操作手柄和工作中必须接触的部分应有良好绝缘。	GB16423- 2020 6.7.8.4	手持电钻等设备手柄绝缘完好无损。	符合
30	应定期对高压开关设备、接地装置、电力变压器、高压电力电缆、电力绝缘工具进行安全检测检验。	KA/T 2075- 2019	高压电气设备、绝缘工器具委托第三方定期检测，报告存档。	符合
31	地表变电所、风机房、充填站、爆破器材库区等构筑物防雷接地按规范设置，防雷装置定期检测；井下电气设备接地保护完整，接地电阻定期测试，接地电阻 $\leq 2\Omega$ 。	GB 50057- 2010、 GB 50070- 2020	地表各构筑物防雷设施齐全，按期检测；井下构建完整总接地网，各电气设备外壳可靠接地，接地电阻检测合格。	符合

序号	检查项目及检查内容	依据	检查情况	检查结果
32	260m、350m 中段紧急避险硐室配置不间断应急供电电源：断电状态下应急照明持续供电时间不小于 90min；硐室内监控、通信设备应急供电可靠。	KA/T2033- 2023、GB16423- 2020	260m、350m 避险硐室配备不间断后备电源；断电后应急照明≥90min，监控、通信设备可依托应急电源持续工作。	符合
33	压气站空压机配置、停用设备管理应符合设计及安全管理要求。	变更设计、矿安（2023）147 号	压气站在用 2 台 ZH900- 9E 阿特拉斯空压机，一用一备，供气能力满足矿山总耗气量；原有 SDW355- 6K 空压机未拆除，悬挂停用标识、断电封存作为应急备用，不属于安全设施重大变更。	符合

2. 矿山电气单元安全评价结果及分析

通过对矿山现场安全检查和有关资料的查阅，对照安全检查表检查结果，依据判定标准可以得出：本评价单元项共计检查 33 项，其中符合要求的项目为 33 项，占检查项目的 100%。说明该矿矿山电气单元安全适应性较好，能满足安全生产活动要求。

5.1.8 防排水与防灭火单元

1. 防排水与防灭火单元安全检查表

表 5—8 防排水与防灭火单元安全检查表

序号	检查项目及检查内容	依据	检查情况	检查结果
一	防排水子单元			
1	水文地质条件复杂的矿山，建设前应进行专门的水文地质勘查，在基建、生产过程中持续开展有关防治水方面的调查、监测工作。	GB16423- 2020 6.8.1	本矿水文地质类型为简单型；完成水文地质勘探报告，持续开展水文监测。	符合
2	应查清矿区及其附近地表的水流系统、汇水面积、河流沟渠汇水情况、疏水能力、积水区、水利工程现状和规划情况，以及当地日最大降雨量、历年最高洪水位，并结合矿区特点建立和健全防水、排水系统。	GB16423- 2020 6.8.2.1	收集矿区气象水文资料；各井口布置于场地地形较高位置；井下建成二段接力排水系统。	符合
3	矿井（竖井、斜井、平硐等）井口的标高应	GB16423- 2020	全部竖井井口布置于	符合

序号	检查项目及检查内容	依据	检查情况	检查结果
	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。	6.8.2.3	场地地形较高位置,; 工业场地地坪标高满足防洪。	
4	矿区及其附近的地表水或大气降水有可能危及井下安全时,应根据具体情况采取设防洪堤、截水沟、封闭溶洞或报废的矿井和钻孔、留设防水矿柱等防范措施。	GB16423- 2020 6.8.2.5	矿区无常年地表径流; 工业场地外围修建截水沟,废弃钻孔、老井按要求封闭。	符合
5	矿石、废石和其他堆积物不应堵塞山洪通道, 不应淤塞沟渠和河道。	GB16423- 2020 6.8.2.6	临时废石堆场外围修建截水沟, 不堵塞行洪通道。	符合
6	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。	GB16423- 2020 6.8.3.3	260m、410m、590m 各中段主水泵房入口设置承压 0.1MPa 钢结构防水门。	符合
7	受地下水威胁的矿山应采取矿床疏干、堵水等治理措施。	GB16423- 2020 6.8.3.8	本矿以基岩裂隙水为主; 掘进揭露破碎构造执行超前探放水, 实现局部疏干。	符合
8	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, 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%。	GB16423- 2020 6.8.4.1	各中段水仓分为主、副独立水仓, 水仓容积满足容纳 4h 正常涌水量; 定期清淤保障有效容积。	符合
9	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。	GB16423- 2020 6.8.4.2	主排水泵房具备两个独立安全出口; 泵房地坪高于入口巷道底板 0.5m 以上。	符合
10	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。	GB16423- 2020 6.8.4.3	各中段泵房配置工作、备用、检修水泵; 排水能力满足 20h 排出全天涌水量。	符合
11	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	GB 16423- 2020 6.8.4.4	排水泵房配置 1 用 1 备排水管路, 单条管路检修, 剩余管路可承担正常排水。	符合

序号	检查项目及检查内容	依据	检查情况	检查结果
	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。			
12	井下各中段巷道、水泵房、变电硐室、胶带巷排水沟断面满足排水需要,定期清淤,无淤堵积水;泵房硐室设置集水沟、钢格盖板。	GB 16423- 2020 AQ 2061- 2018	井下各主要巷道、机电硐室排水沟完整,定期开展清淤;泵房配套带钢格盖板集水沟,排水通畅。	符合
二 防灭火子单元				
13	矿山建构筑物应建立消防设施,设置消防器材。	GB 16423- 2020 5.7.2.1	地表工业厂房、井下机电硐室按规范配置灭火器、消防沙。	符合
14	木材场、防护用品仓库、爆破器材库、氢和乙炔瓶库、石油液化气站和油库等重要场所,应建立防火制度,采取防火、防爆措施,备足消防器材。	GB16423- 2020 5.7.2.7	爆破器材库、各库房落实防火管理制度,配齐消防器材。矿区不设置地面油库。	符合
15	应结合井下供水系统设置井下消防管路。	GB16423- 2020 6.9.1.2	井下生产、消防共用供水主管,巷道分段设置消防三通、消火栓。	符合
16	木材场、有自然发火危险的矿岩堆场、炉渣场,应布置在常年最小频率风向上风侧,距离进风井口 80m 以上。	GB16423- 2020 6.9.1.6	本矿无自燃发火风险,不存在此类堆场。	符合
17	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。	GB16423- 2020 6.9.1.7	井口建筑、风机房、机电硐室、皮带巷道按间距配置灭火器。	符合
18	井口和平硐口 50m 范围内的建筑物内不得存放燃油、油脂或其他可燃材料。	GB16423- 2020 6.9.1.7	各井口 50m 范围无油料、易燃物料堆放。	符合
19	井下消防管网沿主要巷道敷设,消火栓布置间距、配置水带水枪满足防火设计规范;胶带输送机巷、机电硐室、车场等重点防火区域加密布设消火栓;消火栓无物料遮挡。	GB 50140- 2005 GB 16423- 2020	井下生产消防共用水管网完整,消火栓按规范间距布设;胶带巷、机电硐室加密设	符合

序号	检查项目及检查内容	依据	检查情况	检查结果
			置；消火栓无物料遮挡，配套水带、水枪齐全。	

2. 防排水与防灭火单元安全评价结果及分析

通过对矿山现场安全检查和有关资料的查阅，对照安全检查表检查结果，依据判定标准得出：本评价单元项共计检查 19 项，其中符合要求的项目为 19 项，占检查项目的 100%。说明该矿防排水与防灭火单元安全适应性较好，能满足安全生产活动要求。

5.1.9 充填系统单元

1. 充填系统单元安全检查表

表 5—9 充填系统单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	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。	GB16423- 2020 6.3.2.10- 6	矿山采用膏体胶结充填，充填前按设计砌筑充填挡墙；膏体充填不设置泄水设施，挡墙强度经过充填压力校核。	符合
2	人员不应在非管道输送充填料的充填井下方停留或通行。	GB16423- 2020 6.3.2.10- 7	现场管理制度明确，禁止作业人员在充填钻孔、充填井下方停留、通行，现场设置警示标识。	符合
3	各充填工序间应有通信联络。	GB16423- 2020 6.3.2.10- 8	地表充填站与井下采场充填作业点建立通信联络，调度通讯系统覆盖充填作业区域。	符合
4	人员和设备进入充填体面层之前，应确认	GB16423- 2020	充填作业留存	符

	充填体具有足够的支撑强度。	6.3.2.10- 9	配比、养护、强度检测记录；人员设备进入充填体前，核验充填体养护、强度检测报告，强度不达标禁止进入作业。	合
5	采场下部巷道及水沟堆积的充填料应及时清理。	GB16423- 2020 6.3.2.10- 10	建立巷道水沟巡检制度，对巷道、水沟堆积充填料及时清理，保障排水、行人通道通畅。	符合
6	充填站地表制备系统（料仓、搅拌设备、泵体）防护、护栏、防护盖板、安全警示标识齐全，转动设备防护罩完好，建立充填站设备维保台账。	安全设施变更设计要求	1#、2#、3# 充填站地表料仓、搅拌、泵送设备防护护栏、盖板齐全，转动部位防护罩完好，建立充填站设备维保台账。	符合
7	充填钻孔定期检查维护，钻孔出现磨损、渗漏、开裂应及时处置，充填钻孔周边设置警示标识，严禁人员靠近钻孔泄浆危险区域。	安全设施变更设计要求	充填钻孔定期开展检查，对磨损渗漏部位及时维修；钻孔周边设置警示标识，禁止人员在泄浆危险区域停留。	符合
8	充填管路沿线设置减压、排气、测压装置，管路磨损监测到位；出现管路爆裂、跑浆事故应立即停止充填作业，切断充填料浆来源，疏散危险区域人员，企业编制充填管路爆裂、跑浆现场处置专项措施。	安全设施变更设计要求	井下充填管路按设计配置减压、排气、测压装置；定期检查管路磨损情况；制定充填管路爆裂、跑浆现场处置专项措施。	符合
9	充填挡墙施工严格执行设计强度、构筑厚度、配筋、锚固要求；充填前对挡墙开展验收，不合格挡墙禁止开展充填作业。	GB16423- 2020、变更设计要求	充填挡墙严格按照设计参数施工，充填作业前对挡墙质量进行验收，验收不合格不得进	符合

			行充填。	
10	充填体取样、强度试验工作规范开展，充填体强度检测报告完整归档；严禁充填体强度未达标就开展下一分层回采作业。	GB16423- 2020	按规范对充填体取样、做强度试验，检测报告完整存档；充填体强度未达到设计值，不允许开展后续回采。	符合
11	充填作业时，地表充填站与井下充填采场必须保持可靠通讯联络；充填作业过程设置岗位值守，发生跑浆、漏浆险情可以第一时间停机处置。	GB16423- 2020	充填作业期间地表充填站、井下采场岗位值守，通讯保持畅通；出现跑浆、漏浆险情能够第一时间停机。	符合
12	充填管路选型、布置符合设计要求，充填管路应设置减压、排气、测压装置，磨损管路应及时更换。	安全设施变更设计要求	矿山 1#、2#、3# 充填站配套充填管路完成压力校核，配套减压、排气、测压装置，磨损管路定期检查更换。	符合
13	充填配比、分层厚度、养护周期严格执行设计，充填配比、挡墙施工、接顶质量、强度检测记录齐全完整。	安全设施变更设计要求	戈壁集料、全尾砂胶结充填料浆灰砂配比、充填分层厚度及充填体养护周期执行设计标准，完整留存充填作业台账记录。	符合
14	采空区、充填区域图纸及时更新，图纸如实记录充填位置、充填时间、充填体厚度、采空区密闭位置。	隐蔽致灾因素普查治理报告	矿山采掘图纸、采空区分布图及时更新，完整记录充填范围、充填时间、密闭位置等信息。	符合
15	充填作业岗位人员专项安全培训到位，熟悉充填管路跑浆、挡墙垮塌等事故应急处置流程。	安全设施变更设计要求	充填岗位人员经过专项安全培训，掌握跑浆、挡墙垮塌应急处置流程。	符合

2. 矿山充填系统单元安全评价结果及分析

通过对矿山现场安全检查和有关资料的查阅，对照安全检查表检查结果，依据判定标准得出：本评价单元项共计检查 15 项，其中符合要求的项目为 15 项，占检查项目的 100%。说明该矿充填系统单元安全适应性较好，能满足安全生产活动要求。

5.1.10 地下矿山安全避险“六大系统”单元

1. “六大系统”单元安全检查表

表 5-10 “六大系统”单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	各设计单位在新建、改建和扩建地下矿山建设项目安全实施设计中应包括安全避险“六大系统”相关内容。	新安监非煤字(2010) 246 号	地下采矿技改安全设施变更设计完整包含六大系统设计内容。	符合
2	监测监控系统。包括四个部分：有毒有害气体监（检）测、通风系统监测、视频监控、地压监测。不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；不存在大面积采空区、工程地质不复杂、没有严重地压活动的地下矿山，可以不进行地压监测。	新安监非煤(2014) 38 号	矿山安装 KJ1767J 监测监控系统；配置 CO、氧气、风速、风机开停传感器，视频监控；开展 GNSS 地表位移监测。	符合
3	人员定位系统。最大班下井人数少于 30 人的，可以不安装在线人员定位系统，但在井口必须建立人员出入井管理制度，并专人负责登记、管理。有条件的矿山，可将各种移动设备进行定位管理，为数字化矿山建设创造条件。	新安监非煤(2014) 38 号	最大班井下作业 280 人；建设 KJ1767J 人员定位系统，井下布设读卡分站，配备备用识别卡。	符合
4	紧急避险系统。包括四个部分：为入井人员提供自救器、建设紧急避险设施、合理设置避灾路线、科学制定应急预案。水文地质条件简单或没有透水风险的地下矿山、生产中段离地面最低安全出口以下垂直距离不超过 300m 的地下矿山、生产中段距安全出口实际距离不超过 2000m 的地下矿山可以不建设紧急避险设施，即可不建避灾硐室、救生舱。	新安监非煤(2014) 38 号	350m、260m 中段建设避险硐室；全员配备 ZYX45 隔绝式自救器；绘制避灾路线图，编制完整应急预案。	符合
5	通信联络系统。有线通信联络系统应选择	新安监非煤(2014)	通信线缆分别	符

	矿山专用调度程控交换机、电话机。通信线缆应分设两条，从不同的井筒进入井下配线设备，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。	38 号	从 2#副井、1#进风井两条独立井筒入井；井下配置调度电话、应急广播。	合
6	压风自救系统可同生产中的供风系统相结合，既能发挥系统的生产作用，也能兼顾系统的救灾功能。	新安监非煤(2014) 38 号	压风自救装置接入矿山生产压风主管路，采掘工作面、巷道按间距布设。	符合
7	供水施救系统可同生产中的供水系统相结合，既能发挥系统的生产作用，也能兼顾系统的救灾功能。	新安监非煤(2014) 38 号	供水施救复用井下消防生产供水管网，供水水源为工业场地的自来水，作业点配置供水施救装置。	符合
8	监测监控系统： 有毒有害气体、风速风压、风机开停传感器布设覆盖采掘工作面、主要进回风巷；传感器定期标定；视频监控存储时长达标；系统具备超限声光报警；设备具备矿用安全标志。	AQ 2031- 2011， KA/T 2033- 2023	井下一氧化碳、氧气、风速、开停传感器按规范布设，传感器定期校验标定；视频监控存储满足规范；超限声光报警功能正常，设备具备 KA 矿用安全标志。	符合
9	人员定位系统： 读卡分站覆盖主要巷道、采掘工作面、避险硐室、炸药库、各马头门；识别卡按下井人员 10% 备用；系统可实现人员位置、超时报警；设备具备矿用安全标志。	AQ2032- 2011	人员定位读卡分站覆盖井下主要作业区域；备用识别卡满足 10% 配置要求；具备人员位置、超时报警，设备安标齐全。	符合
10	紧急避险系统： 260m、350m 中段避险硐室结构（过渡室、生存室）、两道隔离防护门；压风供氧、供水施救、环境监测、通信、应急食品、饮用水、自救器配备齐全；应急照明断电 $\geq 90\text{min}$ ；所有设备具备矿用安全标志；定期开展设施功能测试。	KA/T2033- 2023、 GB16423- 2020	两座避险硐室结构符合建设规范；压风供水、环境监测、通讯、应急物资配置齐全；应急照明满足时长，定期功能测试，	符合

			设备安标齐全。	
11	压风自救系统： 压风自救装置安设距离掘进工作面不大于 100m；管路配套减压、油水分离过滤装置；装置完好，供气可靠；设备具备矿用安全标志。	KA/T2034- 2023	采掘工作面压风自救装置安装距离符合规范；管路配套减压、油水分离，供气正常，设备安标齐全。	符合
12	供水施救系统： 供水施救装置随采掘工作面同步延伸；供水水源稳定；管路阀门完好；设备具备矿用安全标志。	KA/T2035- 2023	供水施救装置随采掘工作面同步前移；供水水源稳定，阀门完好，设备安标齐全。	符合
13	通信联络系统： 双路独立线缆入井；井下各中段马头门、采掘工作面、避险硐室、机电硐室、爆破器材库设置调度电话；井下配置应急广播系统，可全域播报；通讯设备具备矿用安全标志。	AQ2036- 2011	两路独立阻燃通信线缆分别由 1# 进风井、2# 副井入井；井下各关键点位调度电话齐全；配置井下全域应急广播，设备具备矿用安全标志。	符合
14	制度管理： 建立六大系统巡检维护、定期测试制度；有巡检、功能测试记录；对作业人员开展六大系统使用培训。	AQ/KA 系列建设规范	企业建立六大系统巡检维护管理制度，留存巡检、功能测试记录；对井下作业人员开展避险设施实操培训。	符合

2. 地下矿山“六大系统”安全避险单元安全评价结果及分析

通过对矿山现场安全检查和有关资料的查阅，对照安全检查表检查结果，依据判定标准得出：本评价单元项共计检查 14 项，其中符合要求的项目为 14 项，占检查项目的 100%。说明该矿地下矿山“六大系统”安全避险单元安全适应性较好，能满足安全生产活动要求。

5.1.11 安全管理单元

1. 安全管理单元安全检查表

表 5—11

安全管理单元安全检查表

序号	检查项目及检查内容	依据	检查情况	检查结果
一	企业依法开采、人员持证、机构设置情况			
1	矿山企业应办理营业执照，做到持证合法开采。	《工商管理条例》	已办理公司营业执照（统一社会信用代码 91654322576210246Q，有效期 2011 年 5 月 20 日起长期），并年检合格，做到持证合法开采。	符合
2	矿山企业应持有所开采矿区的《采矿许可证》，做到持证开采。	《矿产资源法》	已取得采矿许可证（证号 C10000020110832210116821），有效期 2013 年 11 月 14 日至 2037 年 7 月 27 日，在有效期内，做到持证开采。	符合
3	矿山企业应持有爆炸物品贮存和使用许可证。	《民爆物品安全管理条例》	民用爆炸物品储存、使用取得公安部门许可（爆破器材库已通过阿勒泰地区公安局治安大队验收许可，当前暂未使用）。	符合
4	矿山开采应具有地质勘探报告书（应包括必备图件、资料）。	《矿山安全法实施条例》第 5 条	已编制《新疆维吾尔自治区富蕴县喀拉通克铜镍矿资源储量核实报告》（2025 年 4 月），并经评审备案。	符合
5	矿山建设项目应具有按国家规定程序、权限批准的设计文件。	《矿山安全法实施条例》第 5 条	有经批准的安全设施设计（2022 年 7 月）及安全设施变更设计（2026 年 1 月，属一般变更），并已通过安全设施竣工验收。	符合
6	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；	GB16423-2020 4.1.10	绘制有矿区地形地质图、开拓系统图、中段平面图、通风系统图、排水系统图、供配电系统图、避灾	符合

序号	检查项目及检查内容	依据	检查情况	检查结果
	——中段平面图； ——通风系统图； ——井上、井下对排照图； ——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； ——相邻采区或矿山本矿山空间位置关系图。		路线图等图纸，并根据实际情况变化及时更新。	
7	矿山企业应配备专职安全生产管理人员；从业人员超过一百人的应当设置安全生产管理机构。	GB16423-2020 4.1.6	企业设有安全生产委员会及安全管理机构——安环部，配备有 3 名专职安全生产管理人员及每班专职安全员，满足从业人员超百人设置安全生产管理机构的要求。	符合
8	矿山企业主要负责人应依法接受安全培训和考核，并取得合格证。	GB16423-2020 4.2.3	矿山主要负责人依法接受安全培训和考核，取得安全生产知识和管理能力考核合格证。	符合
9	专职安全生产管理人员应从事矿山工作 5 年以上、具有相应的矿山安全生产专业知识和工作经验并熟悉本矿山生产系统。专职安全生产管理人员应依法接受培训，并取得合格证。	GB16423-2020 4.3.1	矿山配备有专职安全生产管理人员并取得安全资格证，人员具备相应的矿山安全生产专业知识和工作经验，熟悉本矿山生产系统。	符合
10	特种作业人员，要害岗位、重要设备和设施的作业人员必须接受专门安全教育与技术培训，经考核合格并持证上岗作业。	《矿山安全法》 第 26 条	提升机操作工、焊工、电工、安全检查工、通风工、支柱工、井下排水工等特种作业人员共 140 余人，均持证上岗。	符合
11	矿山企业是落实领导带班下井制度的责任主体，必须确保每个班次至少有 1 名领导在井下现场带班，并与工人同时下井、同时升井。	《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》	矿山建立有领导带班下井制度并制订排班表，执行矿领导带班下井并建立下井档案，确保每班次至少有 1 名领导带班下井。	符合

序号	检查项目及检查内容	依据	检查情况	检查结果
12	金属非金属地下矿山每个独立生产系统应当配备专职的矿长、总工程师和分管安全、生产、机电的副矿长，以上人员应当具有采矿、地质、矿建（井建）、通风、测量、机电、安全等矿山相关专业大专及以上学历或者中级及以上技术职称。金属非金属地下矿山应当设立技术管理机构，建立健全技术管理制度，配备具有采矿、地质、测量、机电等矿山相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的专业技术人员，每个专业至少配备 1 人。	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4 号）	矿山配备专职矿长、安全总监（注册安全工程师）、总工程师及分管安全、生产、机电的副矿长，均具有矿山相关专业大专及以上学历或中级及以上职称；设有技术管理机构，配备采矿、地质、测量、机电等专业技术人员。	符合
13	按矿安综〔2025〕12 号文件要求配齐“五职”矿长（矿长、总工程师、分管安全副矿长、分管生产副矿长、分管机电副矿长），不得一人兼任 2 个及以上五职矿长岗位，不得跨矿山兼职；五职矿长具备矿山相关专业大专及以上学历，具备规定矿山一线从业经历，完成安全生产知识和管理能力考核取证；建立完整任职文件、学历履历、社保档案，落实岗位安全生产责任制。	矿安综〔2025〕12 号	矿山已配齐全套五职矿长，不存在跨矿兼职、一人多岗兼任五职矿长情形；人员学历、专业、矿山一线从业经历符合文件要求，安全考核合格证有效；保存任命文件、学历履历、社保资料，各岗位安全生产责任制发文落实到位。	符合
14	落实“五科”职能（生产技术、地质测量、通风安全、机电运输、安全管理），允许机构合并设置，五项职能不得缺失；各职能负责人为矿山主体相关专业毕业，满足规定矿山一线从业经历；配齐采矿、地质、测量、机电、通风专业技术人员；采掘设计、安全技术措施、地压防治、防治水等技术文件落实编制—审核—总工程师审批流程，技术管理档案齐全。	矿安综〔2025〕12 号	矿山设置对应技术管理机构，机构合并设置，完整覆盖五科全部职能；各职能负责人专业、从业经历满足要求；各专业专业技术人员配置到位；各类采掘、地测、防治水技术文件履行编制、审核、总工程师审批，技术档案完整归档。	符合
15	地下矿山企业应建立健全下井人员出入矿井登记和检查制度。入井人员应随身携带符合安全要求的照明灯具和自救器。	GB16423-2020 4.7.6	有下井人员出入矿井登记和检查制度，入井人员随身携带符合要求的照明灯具和自救器（不少于 45min）。	符合

序号	检查项目及检查内容	依据	检查情况	检查结果
16	外包采掘施工单位（温州盛达、浙江鑫旺矿山工程有限公司）资质、安全生产许可证有效；签订安全生产管理协议；纳入矿山统一安全管理，不存在以包代管；外包单位人员统一安全教育培训。	矿安（2021）55号，78号令	两家外包单位资质、安许证有效；签订安全管理协议；外包队伍统一纳入矿山安全管控，人员统一安全教育培训，无以包代管。	符合
二	规章制度、作业规程和操作规程			
17	矿山企业应建立健全安全生产责任制，制定安全生产规章制度、安全教育培训制度和各岗位的安全操作规程。明确各岗位人员的责任和考核标准。	GB16423-2020 4.1.2	已建立健全安全生产责任制、安全生产管理制度、安全教育培训制度和各岗位安全操作规程，明确各岗位人员责任和考核标准。	符合
18	矿山企业应认真执行安全生产责任制和安全生产规章制度、安全检查制度、安全教育培训制度。	GB16423-2020 4.1.3 4.1.4 4.1.5	已建立并严格执行安全生产责任制和各项安全生产规章制度，落实安全检查制度、安全教育培训制度及“三违”查处。	符合
19	采掘作业应当编制作业规程，规定保证作业人员安全的技术措施和组织措施，并在情况发生变化时及时予以修改和补充。	《矿山安全法实施条例》第11条	编制有采掘作业规程，规定保证作业人员安全的技术措施和组织措施，并在情况发生变化时及时修改补充。	符合
20	矿山企业制定的规程至少包括以下：特种作业作业规程、爆破作业规程、提升运输系统操作规程、采掘作业规程、特种设备操作规程等。	《矿山安全法实施条例》	制定有各工种或岗位安全操作规程，覆盖爆破、提升运输、采掘、特种设备等作业。	符合
三	安全教育与培训			
21	矿山企业应对矿山从业人员进行安全生产教育和培训，保证各岗位人员具备必要的安全生产知识，熟悉本矿山的安全生产规章制度和本岗位安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的，不准许上岗。	GB16423-2020 4.5.1	对矿山从业人员实施了全员三级安全教育培训，保证各岗位人员具备必要安全生产知识并掌握本岗位安全操作技能。	符合

序号	检查项目及检查内容	依据	检查情况	检查结果
22	新进地下矿山的生产作业人员应接受不少于 72h 的安全培训；经考试合格后，由从事地下矿山作业 2 年以上的老工人带领工作至少 4 个月，熟悉本工种操作技术并经考核合格方可独立工作。	GB16423-2020 4.5.3	对新进地下矿山作业人员按规定开展岗前安全培训并考核合格，由经验丰富的老工人带领实习合格后方可独立工作。	符合
23	调换工种的生产作业人员应接受新岗位的安全操作培训，考试合格方可进行新工种操作。	GB16423-2020 4.5.4	对调换工种的生产作业人员按规定进行新岗位安全操作培训并考核合格。	符合
24	所有生产作业人员每年至少应接受 20h 的职业安全再培训，并应考试合格。	GB16423-2020 4.5.5	矿山每年对生产作业人员开展职业安全再培训并考试合格。	符合
25	入矿参观、考察、实习、学习、检查等的外来人员，应接受安全教育，并由熟悉本矿山安全生产系统的从业人员带领进入作业场所。情况和考核结果，应记录存档。	GB16423-2020 4.5.7	对入矿参观、考察、实习、学习等外来人员进行安全教育，并由熟悉本矿山安全生产系统的人员带领进入作业场所。	符合
26	矿山从业人员的安全培训情况和考核结果，应记录存档。	GB16423-2020 4.5.8	矿山从业人员安全教育培训情况和考核结果记录存档，安全教育登记簿永久保存。	符合
27	特种作业人员配置齐全，全部经专门培训考核合格、持有效特种作业操作证上岗；建立特种作业人员台账；证件在有效期内。	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》 应急管理部令 第 19 号	矿山及外包单位特种作业人员全部持证上岗；建立特种作业人员管理台账，证件均在有效期内。	符合
四	应急救援			
28	矿山企业应建立健全应急管理、应急演练、应急撤离、信息报告、应急救援等规章制度，落实应急救援装备和物资储备，按照相关规定设立矿山救护队，或设立兼职矿山救护队并与就近的专业矿山救护队签订救护协议。	GB16423-2020 8.1	矿山建立有应急管理、应急演练、应急撤离等制度，编制应急预案并经评审备案（备案号 fy654322202625）；2024 年 6 月成立 10 人兼职矿山救护队，并与富蕴县富鸣应	符合

序号	检查项目及检查内容	依据	检查情况	检查结果
			急救援服务有限公司签订救护协议。	
29	矿山企业应根据矿山实际编制应急救援预案，由矿山企业主要负责人批准实施，并定期进行应急救援演练，当矿山实际情况发生较大变化或在应急演练中发现有重大问题，应及时修订应急救援预案。	GB16423-2020 8.2	矿山编制有应急救援预案并经备案，每半年组织一次综合或专项演练及现场处置方案演练，演练后及时总结评估并留存记录。	符合
30	矿山企业应建立和完善井下安全撤离通道，并随井下生产系统的变化及时调整；井下应设置声光报警系统。	GB16423-2020 8.4	矿山井下建立有完善的安全撤离通道，各中段设安全出口指示标志、避灾路线图及声光报警系统，并随生产系统变化及时调整。	符合
31	井下所有工作地点 100m 范围内、巷道分岔口应设置避灾路线指示牌，巷道内每 200m 至少设置一个。避灾路线指示牌应标明避灾路线和方向、人员所在位置等信息，避灾路线指示牌应设在受到保护的显著位置，避灾信息在矿灯照明下应清晰。	GB16423-2020 8.5	井下巷道岔道口、人员集中点等处设置避灾路线指示牌及避灾路线图，标明避灾路线与方向。	符合
32	矿山应对所有入井人员进行安全培训，告知井下安全须知、紧急情况下的撤离路线和自救器的使用方法。井下作业人员应熟悉应急救援预案和避灾路线，具有自救、互救和安全避灾知识，熟练掌握自救器和紧急避灾系统的使用方法。班组长应具备兼职救护队员的知识和能力，能够在发生险情后第一时间组织作业人员自救互救和安全避灾。	GB16423-2020 8.6	对入井人员进行安全培训并告知井下安全须知、撤离路线和自救器使用方法；配备不少于 45min 的自救器，作业人员熟悉应急预案和避灾路线。	符合
33	企业兼职矿山救护队应急救援人员应当按《矿山救援规程》要求开展岗位培训及定期复训；兼职救援人员岗位培训不少于 45d（180 学时），每年至少开展一次复训，每次不少于 14d（60 学时），经考核合格，方可承担兼职矿山救援工作；建立完整的培训、复训、考核档案。	应急管理部令第 16 号《矿山救援规程》第四章	矿山设立 10 人兼职矿山救护队；兼职救护队员按要求开展岗位培训及年度复训，培训学时满足规范要求，培训、考核记录档案完整留存。	符合
34	兼职矿山救护队应配齐符合标准的救援防护装备、检测仪器、急救器材；救援装备定期校验维护，做到账物相符。	应急管理部令第 16 号《矿山救援规程》	兼职救护队氧气呼吸器、气体检测仪、急救装备配备齐全，建立装备台账，定期	符合

序号	检查项目及检查内容	依据	检查情况	检查结果
			校验维护。	
35	兼职矿山救护队应按规定开展实战化训练演练；与外部专业救援队伍签订有效的救援协议，明确响应、出动流程。	应急管理部令第16号《矿山救援规程》	兼职救护队定期组织训练演练；与富蕴县富鸣应急救援服务有限公司签订应急救援协议，出动响应流程明确。	符合
五	劳动保护与安全生产费用			
36	生产经营单位必须让从业人员签订劳动合同。	《劳动法》	企业与在职员工均签订了劳动合同。	符合
37	生产经营单位与从业人员订立的劳动合同，应当载明保障从业人员劳动安全、防止职业危害的事项，并依法为从业人员办理工伤社会保险的事项。	《安全生产法》第44条	劳动合同载明保障劳动安全、防止职业危害事项，为所有员工办理了养老、失业、医疗、工伤、生育保险，并投保地方性安全生产责任险。	符合
38	矿山企业应为从业人员提供符合国家标准要求的劳动防护用品。进入矿山作业场所的人员，应按规定佩带防护用品。	GB16423-2020 4.1.8	矿山制定有劳动保护用品发放标准，定期为从业人员发放符合国家标准劳动防护用品，作业人员按规定佩带。	符合
39	非煤矿山开采企业依据开采的原矿产量按月提取。金属地下矿山每吨15元。	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》	矿山按金属地下矿山每吨15元标准，依据开采的原矿产量按月提取安全生产费用，专款专用。	符合
40	非煤矿山开采企业安全费用应当按照以下范围使用： (一) 完善、改造和维护安全防护设施设备（不含“三同时”要求初期投入的安全设施）和重大安全隐患治理支出，包括矿山综合防尘、防灭火、防治水、危险气体监测、通风系统、支护及防治边帮滑坡设备、机电设备、供配电系统、运输（提升）系统和尾矿库等完善、改造和维护支出以及实施地压监测监控、露天矿边坡治理、采空区治理等支出； (二) 完善非煤矿山监测监控、人员定位、	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》	提取的安全生产费主要用于完善、改造和维护安全防护设施设备、配备发放劳动防护用品、安全教育培训及安全设施设备检测检验等，符合规定使用范围。	符合

序号	检查项目及检查内容	依据	检查情况	检查结果
	紧急避险、压风自救、供水施救和通信联络等安全避险“六大系统”支出，完善尾矿库全过程在线监控系统和海上石油开采出海人员动态跟踪系统支出，应急救援技术装备、设施配置及维护保养支出，事故逃生和紧急避难设施设备的配置和应急演练支出； （三）开展重大危险源和事故隐患评估、监控和整改支出； （四）安全生产检查、评价（不包括新建、改建、扩建项目安全评价）、咨询、标准化建设支出； （五）配备和更新现场作业人员安全防护用品支出； （六）安全生产宣传、教育、培训支出； （七）安全生产适用的新技术、新标准、新工艺、新装备的推广应用支出； （八）安全设施及特种设备检测检验支出； （九）尾矿库闭库及闭库后维护费用支出； （十）地质勘探单位野外应急食品、应急器械、应急药品支出； （十一）其他与安全生产直接相关的支出。			

2. 矿山安全管理单元安全评价结果及分析

通过对矿山现场安全检查和有关资料的查阅，对照安全检查表检查结果，依据判定标准得出：本评价单元项共计检查 40 项，其中符合要求的项目为 40 项，占检查项目的 100%。说明该矿矿山安全管理单元安全适应性非常好，能满足安全生产活动要求。

5.1.12 其他单元

1. 其他单元安全检查表

表 5—12 其他单元安全检查表

序号	检查项目及检查内容	依据	检查情况	检查结果
一	临时废石堆场			
1	排土场不应受洪水威胁或者由于上游汇水造成滑坡、塌方、泥石流等灾害。	GB16423—2020 5.5.1.1	矿山不设永久排土场，设置 3 处临时废石堆场；矿区及周边无常年地表径流，三	符合

			处临时废石堆场布置合理，不受洪水威胁。	
2	排土场应设拦挡设施，堆置高度大于120m 的沟谷型排土场应在底部设置挡石坝。	GB16423—2020 5.5.1.5	三处临时废石堆场单层堆放，堆置高度约 6m，堆置坡度控制在废石自然安息角以内，堆脚附近堆置大块废石做简易拦挡；堆场不属于沟谷型，堆高小于 120m，不要求设置挡石坝。	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。	GB16423—2020 5.5.1.7	三处临时废石堆场四周均修筑有截水沟，拦截地表汇水，排洪设施正常；堆场为平地临时堆存，不设置平台反坡。	符合
4	排土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。	GB16423—2020 5.5.2.3	临时废石堆场作业区域设有良好的照明及醒目的安全警示标志，卸车位置设置简易车挡，配备通信工具。	符合
5	矿山企业应设专职人员负责排土场的安全管理工作；排土作业应按经过批准的安全设施设计进行。	GB16423—2020 5.5.2.1	临时废石堆场废石及时转运破碎作充填骨料，不长期大量堆存；现场检查安全管理符合要求。	符合
二 压气（供风）系统				
6	空气压缩机必须有安全阀、压力调节器、断水（油）保护装置。	压缩空气站设计规范 GB50029—2014	压气站在用 2 台 ZH900-9E 阿特拉斯空压机（一用一备），空压机设有安全阀、压力调节器、断水（油）、超	符合

			温等保护装置，保护装置齐全；原有 3 台 SDW355- 6K 空压机悬挂停用标识、断开电源做应急封存，不参与正常供气。	
7	贮气罐上应装有压力表、安全阀、管路附件、放油水阀等安全保护装置，并要灵活、准确、可靠。	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）	贮气罐装有压力表、安全阀、管路附件、放油水阀等安全保护装置，并定期检验，灵活准确可靠。	符合
8	贮气罐安全阀的开启压力，不得超过工作压力的 5%，对安全阀应进行定期检查、校准。	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）	贮气罐安全阀开启压力按不超过工作压力 5% 设置，并定期检查、校准。	符合
9	空压机定期检测合格方可使用。	压缩空气站设计规范 GB50029- 2014	在用空压机及配套设备由有资质单位定期检测检验，检测合格后使用；封存停用设备启用前必须完成全面检测。	符合
10	应定期检测安全阀、压力调节器、断水（油）保护装置。检测合格方可使用。	压缩空气站设计规范 GB50029- 2014	定期检测安全阀、压力调节器、断水（油）保护装置，检测合格后使用。	符合
11	压气管道及金属构件，应进行防腐处理。	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）	压气主管采用无缝钢管，压气管道及金属构件进行了防腐处理；管路配套油水分离器，定期排放冷凝水。	符合
三 安全标志				
12	矿山企业应根据国家有关规定，按照不同作业场所的要求，设置矿山安全标志。	《矿山安全法实施条例》第 40 条	全矿地表、井下巷道、硐室统一设置安全警示、禁令、指示标志。	符合
13	矿山企业的要害岗位、重要设备和设施	GB16423- 2020	变配电所等要害	符合

	及危险区域,应根据其可能出现的事故模式,设置相应的、符合 GB14161 要求的安全警示标志。		岗位、重要设备和设施及危险区域,均设置符合 GB14161 要求的安全警示标志;安全标志定期巡检维护,破损褪色及时更换。	
四	特种设备			
14	特种设备生产、使用单位应当建立健全特种设备安全、节能管理制度和岗位安全、节能责任制度。	特种设备安全监察条例 第五条	制定有特种设备安全、节能管理制度和岗位安全、节能责任制度。	符合
15	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。	特种设备安全监察条例 第二十六条	建立有特种设备安全技术档案。	符合
16	特种设备使用单位应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养,并定期自行检查。	特种设备安全监察条例 第二十七条	对在用特种设备进行经常性日常维护保养,并定期自行检查。	符合
17	特种设备使用单位应当按照安全技术规范的定期检验要求,在安全检验合格有效期届满前 1 个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。	特种设备安全监察条例 第二十八条	空压机储气罐、安全阀、压力表、桥式起重机等特种设备及需检测设备,均按国家及行业规定定期检验检测。	符合
18	特种设备使用单位应当对特种设备作业人员进行特种设备安全、节能教育和培训,保证特种设备作业人员具备必要的特种设备安全、节能知识。	特种设备安全监察条例 第三十九条	特种设备作业人员经特种设备安全、节能教育培训,持证上岗。	符合
五	井下固定式破碎站			
19	井下新增固定式破碎站设备选型、配套电机、振动给料机配置应符合变更设计;设备传动、转动部位防护罩齐全完好。	变更设计、GB16423- 2020	830m 中段 32 线溜井、260~350m 采区斜坡道 300m 标高 2 处破碎站按变更设计建成;破碎机、振动给料机型号参数与变更设计	符合

			一致；设备传动、转动部位防护罩齐全完好。	
20	破碎硐室通风、喷雾降尘、消防器材、安全警示标识配置齐全；入料口设置防护围栏，严禁设备运转状态下处理卡矿。	变更设计、GB16423- 2020	破碎硐室通风、喷雾降尘、消防器材、安全警示标识配置齐全；入料口防护围栏完整；企业已制定大块卡堵处置作业规程。	符合
21	破碎站供电引自对应中段配电室，电缆防护完好；设备检修严格执行停电、验电、挂牌上锁制度。	GB16423- 2020	破碎站电源分别引自 830m 中段 31 线配电室、260m 中段高压配电室；电缆敷设防护完好；落实检修停电、验电、挂牌上锁安全管理制度。	符合
六	采准斜坡道（断面变更）			
22	采准斜坡道人行道保持完整畅通，人行道有效净高不小于 1.9m，不得堆放物料侵占人行通道；巷道片帮缩径应及时刷帮修复。	GB16423- 2020 第 6.2.5.6 条	采准斜坡道已完成刷大施工，断面 4.1m×3.6m，设置 1200mm 宽人行道，人行道净高满足规范；无物料堆占人行道；常态化开展巷道围岩巡检。	符合
23	采准斜坡道取消躲避硐室后，应强化无轨车辆限速、声光报警、会车管控；保障大型设备与巷壁安全间隙。	GB16423- 2020 第 6.2.5.6 条、变更设计	斜坡道设置限速、鸣笛警示标识，落实人车分流管控；最大通行 3m³ 铲运机与巷壁一侧间距 1200mm、另一侧 800mm，安全间距满足规范。	符合

2. 矿山其他单元安全评价结果及分析

通过对矿山现场安全检查和有关资料的查阅，对照安全检查表检查结果，并

依据判定标准得出：本评价单元项共计检查 23 项，其中符合要求的项目为 23 项，占检查项目的 100%。说明该矿矿山其他单元安全适应性较好，能满足安全生产活动要求。

5.1.13 单元检查表评价结果分析

表 5-13 各单元评价结果汇总表

序号	评价项目	总项数	符合项	不符合项	符合率%
1	建设项目合法性	9	9	0	100
2	总平面布置及地表运输	10	10	0	100
3	开拓系统	16	16	0	100
4	提升及井下运输	23	23	0	100
5	采掘	32	32	0	100
6	通风防尘	23	23	0	100
7	矿山电气	33	33	0	100
8	防排水与防灭火	19	19	0	100
9	充填系统	15	15	0	100
10	安全避险“六大系统”	14	14	0	100
11	安全管理	40	40	0	100
12	矿山其他单元	23	23	0	100
	总计	257	257	0	100
评价结果		安全生产条件较好，能满足安全生产活动要求			

通过用安全检查表对该矿现场安全检查，共计检查 257 项，其中符合项为 257 项，占总检查项目的 100%，说明该矿安全生产条件较好，能满足安全生产活动要求。

6 危险危害程度评价

矿山危险危害程度评价主要采用作业条件危险性分析法进行定性、定量评价。

6.1 发生事故或危害事件的可能性 (L)

将事故或危险事件发生可能性的分值形式划分为：实际上不可能的事件为 0.1；完全意外极少可能的分值为 1，完全会被预料到的分值为 10。根据评价项目现状对事故或危险事件发生可能性进行打分。

表 6—1 事故或危险事件发生可能性分值表

分值	事故或危险情况发生可能性	分值	事故或危险情况发生可能性
10*	完全会被预料到	0.5	可以设想，但高度不可能
6	相当可能	0.2	极少可能
3	不经常，但可能	0.1*	实际上不可能
1*	完全意外，极少可能		

注：*为“打分”的参考点

6.2 暴露于危险环境的频率 (E)

以连续出现在潜在危险环境的暴露频率分值为 10，一年仅出现几次，非常稀少的暴露频率分值为 1，以 10 和 1 为参考点，再在其区间根据在潜在危险作业条件中暴露情况进行划分，并对应地确定其分值。见下表：

表 6—2 暴露于潜在危险环境的分值表

分值	出现于危险环境的情况	分值	出现于危险环境的情况
10*	连续暴露于潜在危险环境	2	每月暴露一次
6	逐日在工作时间内暴露	1*	每年几次出现在潜在危险环境
3	每周一次或偶然地暴露	0.5	非常罕见地暴露

注：*为“打分”的参考点

6.3 发生事故或危险事件的可能结果 (C)

对需要救护的轻微伤害的可能结果，分值规定为 1，以此为基准点，而将造

成许多人死亡的可能结果规定为分值 100，作为另一个参考点，在期间进行取值，见下表。

表 6—3 发生事故或危险事件可能结果的分值表

分值	可能结果	分值	可能结果
100	大灾难，许多人死亡	7	严重，严重伤害
40	灾难，数人死亡	3	重大，致残
15	非常严重，1 人死亡	1*	引人注目，需要救护

注：*为“打分”的参考点

6.4 危险性

确定了上述 3 个具有潜在危险性的作业条件的分值，并按公式进行计算，即可得危险性分值，见下表。

表 6—4 危险性分值表

分值	危险程度	分值	危险程度
>320	极其危险，不能继续作业	20~70	可能危险，需要注意
160~320	高度危险，需要立即整改	<20	稍有危险，或许可以接受
70~160	显著危险，需要整改		

6.5 危险度与危险性指数分析表

通过作业条件危险性分析，将该矿山易出现的主要危险与危害结果进行列表分析，以确定其危险性与严重程度，从而提醒矿山引起关注与重视。

按上述方法，针对该矿在生产中的危险因素，评价组逐项进行评分，根据前述方法进行取值计算，得出危险度与危险性指数分析下表。

表 6—5 危险度与危险性指数分析表

序号	危险部位	L	E	C	D	危险程度
1	断层蚀变破碎带巷道、采场片帮、冒顶	1	3	15	45	可能危险、需要注意
2	爆破作业（盲炮、飞石、炮烟中毒窒息）	0.5	6	15	45	可能危险、需要注意
3	提升系统事故（断绳、过卷、设备保护失效）	0.2	6	40	48	可能危险、需要注意

4	井下有轨、无轨运输伤害（碰撞、挤压）	1	6	6	36	可能危险、需要注意
5	井下电气触电伤害	3	6	3	54	可能危险、需要注意
6	井下火灾（电缆、机电、油品引燃）	1	6	7	42	可能危险、需要注意
7	局部裂隙水突水（断层破碎带揭露涌水）	1	3	15	45	可能危险、需要注意
8	充填管路爆裂、充填料浆喷溅伤害	0.5	3	40	60	可能危险、需要注意
9	粉尘职业危害（凿岩爆破出矿）	3	6	3	54	可能危险、需要注意
10	噪声职业危害（空压机、凿岩、风机）	3	2	7	42	可能危险、需要注意
11	民爆物品管理失控流失爆炸风险	3	2	7	42	可能危险、需要注意
12	地震、极端严寒冻融地质灾害	0.2	1.0	100	20	可能危险，需要注意

通过以上作业条件危险性分析，可以得出如下分析结果：

该矿山不存在显著危险，生产过程中断层蚀变破碎带巷道、采场片帮、冒顶、爆破作业（盲炮、飞石、炮烟窒息）、提升系统事故（断绳、过卷、设备保护失效）、井下有轨、无轨运输伤害（碰撞、挤压）、井下电气触电伤害、井下火灾（电缆、机电、油品引燃）、局部裂隙水突水（断层破碎带揭露涌水）、充填管路爆裂、充填料浆喷溅伤害、粉尘职业危害（凿岩爆破出矿）、噪声职业危害（空压机、凿岩、风机）、民爆物品管理失控流失爆炸风险、地震、极端严寒冻融地质灾害等属可能危险，应引起矿山的注意。

7 安全对策措施与建议

对于前期现场检查发现的问题，矿山已进行了整改，经复查，均已整改完成。在此基础上编制了安全现状评价报告。

本章依据国家相关法律、法规、标准及文件要求，针对矿山在以后的生产过程中可能存在的危险有害因素、事故隐患及需要重点注意的事项，提出相应的安全技术、管理等方面的安全对策措施与建议，从而达到预防或减少事故隐患的产生，促进矿山安全管理水平的提高。

7.1 矿山安全技术对策措施与建议

7.1.1 总平面布置及地表运输安全技术对策措施与建议

1. 持续运行 GNSS 地表位移监测网、1#进风井井筒变形在线监测系统；定期分析监测数据，更新岩体移动警戒边界，警戒边界设置围栏警示牌，严禁人员设备进入错动危险区。

2. 地表爆破器材库区定期检测防雷、安防监控、消防设施；库区保持完好，严格执行民爆物品库房管理制度。

3. 矿区冬季严寒，每年入冬前完成各井口电热风炉、室外供压气供水管路防冻保温检查维护；最大冻土深度 133.8cm，地表管线做好防冻胀处理。

4. 三处临时废石堆场坚持单层堆置，严禁超边坡、超高度堆排；严格落实“废石优先转运破碎作为充填骨料”，不长期大量堆存；雨季加强堆场巡视，截水沟定期清淤；卸载平台车挡保持完好，外围警示标识完整；严禁人员进入堆场危险作业区。本矿无永久排土场，禁止把临时堆场按照永久排土场使用。

5. 地表工业场地各建构筑物定期开展抗震、防火检查，严格按照Ⅷ度地震设防要求维护。

7.1.2 矿山开拓安全技术对策措施与建议

1. 井巷掘进揭露断层、蚀变破碎带时，严格执行超前地质预报、超前探放水，及时实施锚网喷+锚索超前支护；严格控制掘进进尺，减少围岩暴露时间。

2. 1#进风井 40m 圆柱形保安矿柱严禁任何形式开采破坏；井筒 GNSS 变形监测数据异常时，立即停止周边采掘作业，组织分析处置。

3. 强化一号矿床开采对 1#进风井及地表建（构）筑物安全管控：

1) 严格执行专题研究报告结论，1#进风井 40m 圆柱形保安矿柱范围内严禁任何采掘、爆破作业，图纸上明确圈定保安矿柱边界，采掘技术交底必须标明矿柱禁采界线；地测部门做好采掘边界复核，防止越界扰动矿柱。

2) 保证井筒、地表 GNSS 位移监测系统 24h 连续运行，严格落实监测频次；建立监测台账，对位移、沉降、裂缝数据定期整理分析；设置预警阈值，一旦监测数据超限，第一时间停止保安矿柱周边所有采掘作业，撤离作业人员，组织专题分析评估，隐患消除前不得恢复开采。

3) 定期人工现场巡检 1#进风井井筒、梯子间、井口附属建构筑物，重点检查井筒混凝土衬砌开裂、错动、梯子间变形、地表裂缝，巡检记录完整存档。

4) 一号矿床采掘爆破作业，临近保安矿柱区域，严格控制爆破单段装药量，采用控制爆破，降低爆破震动对井筒及围岩扰动。

5) 完善应急处置方案，明确井筒变形、地表开裂险情下的停产、撤人、处置流程，相关内容纳入应急演练。

4. 所有废弃巷道、采空区严格执行隐蔽致灾普查治理成果，密闭墙体定期巡检，密闭墙编号、责任人、密闭时间完整，图纸及时更新；密闭前入口悬挂禁止入内警示牌。

5. 各中段马头门、巷道分岔口、避灾路线标识随采掘推进及时更新；斜坡道躲避硐、错车道、消防栓保持完好。

6. 各排水泵房、变电硐室的防水门、防火栅栏两用门定期维护；防水门严禁长期敞开；保持硐室地坪高于巷道底板，防水堤、集水沟畅通。

7. 所有溜井上部格筛保持完好，严禁人员进入溜井内部处理堵塞；处理溜井悬拱、堵塞必须编制专项安全技术措施。

8. 顺层掘进巷道施工锚杆、锚索应尽量斜交岩层层理布置，禁止锚杆平行层理；地质条件变化及时调整支护参数，强化地质编录。

9. 将顺层片帮风险纳入地压日常巡查重点，严格敲帮问顶清除浮石；出现裂隙张开等险情征兆，按矿安〔2023〕60 号要求立即停工撤人。

7.1.3 提升运输对策措施与建议

1. 2#主井、2#副井全套提升保护装置（过卷、过放、过速、闸瓦磨损、深度

指示器联锁) 严禁人为短接屏蔽; 定期开展保护功能试验, 记录存档。

2. 钢丝绳、悬挂装置、罐道严格按照周期送第三方机构探伤检测; 出现不合格钢丝绳必须按照规范全部更换; 做好首绳张力平衡检查。

3. 井口及各中段马头门安全门、摇台、阻车器与提升机联锁装置每班试验; 发现联锁失效, 立即停止提升作业, 故障消除后方可运行。

4. 提升机房图纸、制动系统图、电气原理图、岗位制度完整上墙; 提升机司机、信号工持证上岗, 严格落实交接班记录。

5. 井下有轨运输, 严禁人员搭乘矿车; 机车运行经过弯道、岔口、视线受限地段必须减速、鸣笛警示; 多台机车同区段作业落实避让联络制度。

6. 斜井胶带运输机的逆止、制动、撕裂、烟雾洒水保护定期校验; 胶带巷消防设施保持完好。

7. 井下铲运机、无轨车辆定期维保, 车载灭火装置完好; 斜坡道严格限速, 在躲避硐位置避让会车。

8. 14T 锂电池机车利用 260m 中段车场巷道充电, 应加固隔离、配齐警示标识, 落实专人监护; 定期检查充电机及电池状态, 严禁侵占通行巷道; 配齐适配消防器材, 开展锂电池火情应急培训。

7.1.4 采掘安全技术对策措施与建议

1. 本矿采用充填采矿法, 严格执行自上而下后退式回采; 控制多中段、多分段同时作业的安全隔离距离; 严禁前进式开采。

2. 遇断层、蚀变软弱岩组采场, 及时加大支护强度, 增加地压收敛观测频次; 出现围岩开裂、掉块、响声等地压征兆, 严格执行矿安〔2023〕60 号, 第一时间停止作业, 撤出人员, 上报险情。

3. 采场严格敲帮问顶, 处理浮石之后方可作业; 大块矿石优先采场内二次破碎, 禁止人员进入悬空矿岩下方处理悬拱立槽。

4. 废弃无法充填的采空区严格按隐蔽致灾因素普查治理报告实施密闭, 密闭墙编号、责任人、构筑时间齐全。

5. 落实隐蔽致灾因素治理成果, 采空区随采随充填; 不能充填的废弃巷道实施密闭, 设置警示。

6. 持续做好井下围岩收敛观测, 地表、井筒 GNSS 位移监测, 监测数据整理分析, 发现异常立即处置。

7. 井下两处固定式破碎站应严格按照变更设计运行管理，破碎机及配套振动给料机做好日常维保，传动转动部位防护罩保持齐全完好；破碎硐室喷雾降尘、通风、消防器材、安全警示标识应完好有效，开机前确认硐室内无人员滞留后方可启动设备；设备检修严格执行停电、验电、挂牌上锁制度，入料口防护围栏保持完整，严禁设备运转状态下处理卡矿故障，制定卡堵处置专项作业规程，加强硐室围岩支护巡检，建立破碎站运行维保专项台账，作业人员经岗位专项培训考核合格后方可上岗。

8. 吸取 2024 年 5 月 10 日井下探矿硐室顶板冒落事故教训，一是从严管控外包队伍，杜绝以包代管，核查外包管理人员在岗履职，外包专项方案须总工审批，外包人员统一纳入安全培训。强化地质预判，识别破碎蚀变带，破碎围岩落实短掘短支，刚性执行敲帮问顶，破碎区域实行双人监护。二是探矿硐室施工编制专项安全技术措施，作业全程专人监护，复工进硐前重新开展顶板确认。组织全员（含外包人员）开展事故警示教育，落实险情撤人制度，重点巡查探矿硐室，落实隐患闭环管理，严防顶板冒落事故。

9. 吸取 2026 年 10 月 3 日井下车辆致害事故教训，一是组织井下无轨设备司机开展专项安全教育培训，严格落实设备移动前安全确认制度，将倒车不确认等行为列为严重三违，加大现场查处考核。二是强化一线作业人员风险警示教育，落实自保互保联保要求，严禁人员滞留设备危险作业区域。三是压实班组现场管理责任，作业过程强化巡回纠违，针对人车交叉作业完善作业监护要求，举一反三开展岗位习惯性违章排查整治。

7.1.5 通风系统安全技术对策措施与建议

1. 主通风机每年开展反风演习，反风记录完整；备用电动机、更换工具设备保持完好，保障风机故障快速切换。主扇各类仪表每班记录运行参数。

2. 井下风门、密闭墙定期巡检维护，杜绝风流短路、污风串联；采掘工作面回采前必须形成贯穿风流。

3. 独头掘进工作面局部通风机风筒保持完好，严格控制风筒出风口距工作面距离；局扇开停状态接入监测监控系统。

4. 一氧化碳、氧气、风速传感器随采掘工作面推进及时移设，保证监测覆盖全部作业地点。

5. 每年入冬前完成各井口电热风炉系统检修维护；冬季进风预热系统投入运行，防范井口、管路冻胀破坏。

6. 井下坚持湿式凿岩、作业点喷雾洒水综合降尘；督促作业人员正确佩戴防尘防护用品，定期开展作业场所粉尘检测。

7. 配备专职通风技术人员，定期测定全矿风量、风质，通风系统图纸随采掘动态更新。

8. 矿区属于严寒地区，每年入冬前必须完成斜坡道、1#进风井、2#副井、3#风井电热风炉预热系统全面检修校验，确保超温、过载保护装置灵敏可靠；建立供热系统运行、巡检、维保台账。

9. 热风炉机房保持通风、消防设施完好，热风风道连接部位定期检查，杜绝高温烟气泄漏；严禁在热风炉房堆放易燃易爆物品。

10. 冬季加强井筒巡检，及时消除井筒结冰，防范冰块坠落伤人；极端低温天气做好井口、井筒管路防冻保温。

11. 做好配风校核与风量调节。整理各中段、井巷设计配风量，结合通风实测数据逐项对比校核，对配风不足区域及时调整风门、调节风窗等通风构筑物，保证一号、二号东西矿段、三号矿段各中段、采掘工作面实际配风量满足设计要求，在通风系统图标注设计及实测风量，定期开展风量复测。

12. 强化通风系统运维与隐患治理。清理巷道内杂物设备，对直角拐弯等位置优化降阻；规范风门、风墙等通风构筑物管理，减少漏风；关注自然风压对风流的扰动，做好风流观测；落实采掘工作面综合防尘措施，控制作业地点粉尘浓度。

7.1.6 矿山电气安全技术对策措施与建议

1. 井下 IT 中性点不接地供电系统，绝缘在线监测、剩余电流保护装置严禁屏蔽关闭；一旦绝缘报警，立即排查故障。

2. 采掘工作面、天井联络道严格执行 36V 安全电压照明；重要硐室应急照明保证断电后不少于 90min 供电。

3. 井下总接地网、主接地极、局部接地极定期测试接地电阻，接地电阻 $\leq 2\Omega$ ，接地干线连接完好。

4. 电气检修作业严格执行停电-验电-放电-挂牌上锁制度，落实电气工作

票，严禁带电检修。

5. 电缆穿墙、硐室孔洞防火封堵保持完好。

6. 高压设备、绝缘工具、接地装置按期委托有资质机构检测检验。

7.1.7 防排水与防灭火安全技术对策措施与建议

1. 本矿为水文地质简单型，但断层破碎带存在局部裂隙涌水风险；采掘工程接近断层、含水破碎构造，必须落实超前探放水，编制专项探放水安全技术措施。

2. 260m、410m、590m 各排水泵房工作、备用、检修水泵、一用一备排水管路保持完好；定期清淤水仓，保证水仓有效容积。

3. 各泵房防水门定期维护，防水门不得长期敞开；泵房、配电硐室地坪、防水堤、集水沟保持畅通。

4. 各中段排水沟定期清淤；井底水窝潜水泵保持完好，及时排出窝内积水。

5. 井下生产消防共用管网，各中段、胶带巷、机电硐室消火栓定期检查；废弃油棉纱、油污布料放入密闭铁桶，及时运出地表。

6. 井下动火作业严格执行动火审批制度，现场配置灭火器材，安排专人监护。

7. 井下全部采用阻燃电缆；严禁随意堆放易燃物料在井口 50m 范围之内。

7.1.8 充填系统安全技术对策措施与建议

1. 严格执行充填设计，各采场回采完成后及时组织充填，保证充填接顶质量；采空区充填记录、配比记录、养护记录、强度检测报告完整归档；严禁充填体强度未达到设计指标开展下一分层回采作业。

2. 充填挡墙严格按设计厚度、配筋、锚固参数施工，每一次充填作业前对挡墙实体质量进行验收，验收不合格严禁开展充填作业。

3. 充填管路系统完整配置减压、排气、测压装置，建立管路磨损定期巡检制度，磨损超标管路及时更换；充填钻孔定期探伤检查，发现开裂、渗漏立即停机处置；充填钻孔危险区域设置警示标识，禁止人员在泄浆危险区停留通行。

4. 充填作业必须保证地表充填站与井下充填作业点通讯畅通，作业全过程岗位有人值守；发生跑浆、漏浆险情第一时间停机，疏散危险区域人员；定期组织开展充填跑浆、挡墙垮塌应急处置演练。

5. 强化充填站地表设备安全管理，料仓、搅拌、泵送设备护栏、防护罩齐全

完好，建立充填站设备维护保养台账。

6. 充填范围图纸每 3 个月更新一次，完整记录充填位置、充填时间、充填体厚度、密闭位置。

7.1.9 地下矿山安全避险“六大系统”安全技术对策措施与建议

1. 采掘工作面向前推进时，同步移设监测监控传感器、人员定位读卡分站、压风供水自救装置，及时消除环境监测、人员定位盲区，确保布设点位与变更设计保持一致；传感器按期完成标定校验，保证监测数据真实有效。

2. 规范避险硐室管理，完善硐室内供氧、通讯、环境监测设备日常巡检，细化应急食品、急救物资出入、盘点台账；定期校验避险硐室各类监测仪表；足额保证自救器备用数量，定期抽检自救器完好性，失效产品及时更换。

3. 保障通信联络系统两路入井线缆完好，井下新增采掘区域及时增设调度电话、应急广播点位；定期开展通讯、广播系统全功能测试，确保灾变条件下调度指令可以下达井下全部作业区域。

4. 完善六大系统设备巡检、故障维修、定期功能测试闭环台账；强化作业人员实操培训，重点培训自救器佩戴使用、避险硐室功能、压风供水自救装置操作，定期组织实操考核。

5. 调度室值班人员熟悉六大系统报警处置流程，出现气体超限、人员超时滞留等报警信号第一时间核实处置，落实险情上报、人员撤离流程。

7.1.10 压气系统安全技术对策措施与建议

1. 压气站 2 台 ZH900-9E 阿特拉斯空压机严格按照一用一备模式运行，定期对在用空压机主机、冷却系统、油气分离、安全阀、压力表、温度压力保护装置开展维护保养，安全阀、压力表按周期送有资质单位校验，确保设备保护装置灵敏可靠，满足井下总耗气量 $128.98\text{m}^3/\text{min}$ 供气要求。

2. 现场暂未拆除的 3 台 SDW355-6K 型螺杆式空压机作为应急封存设备管理，保持停用标识牌完好，维持电源断开状态；严禁未经审批擅自将封存设备投入正常生产供气。若遇极端工况确需启用封存空压机，应履行设备启用审批程序，启用前完成设备全面检修、检测校验，确认设备性能完好后方可投入使用，使用完毕后及时恢复封存停用状态。

3. 加强压气站站内电气设备管理，做好设备接地、绝缘检查，压气站通风、消防设施保持完好有效；建立空压机设备专项台账，完整记录运行参数、维保记录、校验报告、封存及启用审批记录。

4. 定期巡检地面压气主管、井筒压气管道、井下各中段压气分管，检查管道法兰、接头、胶皮软管有无锈蚀、破损、漏气现象；井下压气管路按规定设置油水分离器，定期排放管路冷凝水，保障供风质量。

5. 压气站岗位操作人员应经专项培训合格上岗，熟悉在用及封存空压机设备性能、操作规程、应急处置措施，严格执行岗位操作规程。

6. 结合矿安〔2023〕147 号文件要求，后续压气系统若发生设备型号、台数、供气能力等重大变化，应按规定履行安全设施变更相关程序。

7.1.11 在用设备设施检测检验安全技术对策措施与建议

1. 严格落实在用设备设施检测检验管理。依据《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》（AQ/T 2075- 2019），本着应检就检、能检尽检原则，梳理提升、通风、排水、压气、电气、安全避险系统等全部应检设备设施清单，严格按照规范周期委托具备资质机构开展检测检验。

2. 对到期设备及时安排检测，不得超期服役；检测发现不合格设备设施立即停机处置、整改或更换；完整留存检测检验报告、问题整改闭环台账，做到检测检验全覆盖、问题隐患闭环管理，保障各类设备设施安全可靠运行。

7.2 安全管理对策措施与建议

1. 严格落实矿安〔2023〕60 号文件：灾害情况重大变化及时报告、险情征兆及时撤人制度。对片帮冒顶、渗水、地压异常征兆，第一时间停止作业，撤出人员，按流程上报，严禁冒险作业。

2. 强化外包工程安全管理：浙江鑫旺矿山工程有限公司、温州盛达矿山建设有限公司，落实对外包队伍统一安全管理；外包单位人员必须完成本矿三级安全教育培训；对外包队伍开展定期安全考核，严禁以包代管。

3. 持续落实隐蔽致灾因素普查治理成果，对密闭采空区、废弃巷道开展定期复查；矿山开采地质条件发生重大变化，应及时开展设计复核，必要时履行变更程序。

4. 严格执行矿领导带班下井制度，落实同时下井、同时升井；重点巡查破碎带采掘工作面、水泵房、避险硐室、爆破作业现场。

5. 强化隐患排查治理闭环管理：班组、安全员、月度大检查隐患全部做到登记整改复查销号闭环，隐患台账完整存档。

6. 安全教育培训：加强片帮冒顶征兆识别、自救器实操、险情撤人、爆破作业、六大系统操作培训；新工人落实不少于 72h 三级安全教育；在岗人员每年不少于 20h 再培训。特种作业人员 100%持证上岗。

7. 完善应急管理：综合预案、专项预案、现场处置方案定期修订；兼职救护队常态化训练；定期组织井下实战应急演练，演练完成评估总结，针对不足完善预案。

8. 安全生产费用按每吨 15 元足额提取，专款用于隐患治理、设备检测、安全设施改造、培训、防护用品采购。

9. 民爆物品全流程闭环管理：严格执行领用- 运输- 使用- 清退- 退库台账，做到账物相符；当班剩余爆破器材全部退回井下爆破器材库，工作面不得留存炸药雷管。

10. 加强双重预防机制运行：动态更新风险辨识，重点管控片帮冒顶、爆破、提升运输、电气、局部涌水等高风险作业；落实分级管控措施。

11. 特种设备（提升机、压力容器、安全阀）按期委托资质机构检测检验；特种设备作业人员持证上岗，设备技术档案完整。

8 评价结论

8.1 矿山各项被检查项目的评价结果

8.1.1 矿山检查小结

评价报告在分析矿山提供的各被检查项目的现状和评价人员现场调查情况，并对提供的资料进行研究分析后，根据有关法律、法规、技术标准和有关安全作业制度，采用适合企业的评价方法，对被检查项目进行了评价。对安全生产薄弱和存在有隐患的评价项目，提出相应的措施和建议。

1. 安全检查表评价结果

通过用安全检查表对该矿现场安全检查，共计检查 257 项，其中符合项为 257 项，占总检查项目的 100%，说明该矿安全生产条件较好，能满足安全生产活动要求。

2. 作业条件危险性评价结果

该矿山不存在显著危险，生产过程中断层蚀变破碎带巷道、采场片帮、冒顶、爆破作业（盲炮、飞石、炮烟中毒窒息）、提升系统事故（断绳、过卷、设备保护失效）、井下有轨、无轨运输伤害（碰撞、挤压）、井下电气触电伤害、井下火灾（电缆、机电、油品引燃）、局部裂隙水突水（断层破碎带揭露涌水）、充填管路爆裂、充填料浆喷溅伤害、粉尘职业危害（凿岩爆破出矿）、噪声职业危害（空压机、凿岩、风机）、民爆物品管理失控流失爆炸风险、地震、极端严寒冻融地质灾害等属可能危险，应引起矿山的注意。

8.1.2 应重视的危险有害因素及安全对策措施

1. 本矿断层、蚀变破碎带发育，片帮、冒顶是最主要固有风险，必须落实超前支护、敲帮问顶、地压监测，严格执行矿安〔2023〕60 号险情撤人制度。

2. 爆破作业风险，严格落实持证上岗、警戒、通风检测、民爆物品当班清退回库。

3. 提升系统安全保护装置严禁人为屏蔽，设备按期第三方检测检验。

4. 充填采矿法开采，充填配比、挡墙施工、充填体养护及强度管控为关键固有风险，需严格落实充填全过程质量管控，严禁充填体未达标开展下一分层回采。

5. 局部裂隙破碎带存在小范围涌水风险，采掘接近构造带落实超前探放水。
6. 矿区地处严寒地区，严寒冻害风险突出，做好井口、地表井下管路防冻，做好Ⅷ度抗震设防相关设施维护。
7. 地下采掘扰动存在 1#进风井井筒、井口地表建（构）筑物受岩体移动、沉降变形的风险；需严格保护 1#进风井保安矿柱，保障 GNSS 监测系统可靠运行。

8.2 安全评价结论

依据《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）要求，结合本报告资料审查、现场勘查、危险有害因素辨识、各单元安全检查表评价、重大事故隐患辨识结果，在评价基准日（2026 年 10 月 5 日）状态下，对该矿安全生产现状作出综合评价结论如下：

1. 新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿地下采矿技改工程上一轮安全生产许可周期内生产运行基本正常，矿山开拓、采矿、提升运输、通风排水、充填、供配电、安全避险六大系统等主要生产系统总体按照安全设施设计及安全设施一般变更设计组织建设和生产，已开展隐蔽致灾因素普查治理，重大安全风险已采取管控措施。

2. 矿山营业执照、采矿许可证、安全生产许可证等证照齐全有效；建立了较完整的安全生产管理制度、岗位操作规程；主要负责人、安全管理人员、特种作业人员配置及持证基本要求；落实安全生产费用提取使用、隐患排查治理、应急管理、外包工程统一管控等安全管理工作。

3. 经本次评价辨识：矿山无重大危险源，未排查发现金属非金属矿山重大事故隐患。

4. 综合各单元评价结果，评价认为：新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿地下采矿工程矿山开拓、采掘、通风、提升运输、排水充填、供配电、安全避险六大系统等主体生产系统完整，安全设施基本配置到位；安全生产管理制度、岗位操作规程体系基本健全；符合国家有关安全生产法律、法规、标准、规范及文件要求。矿山严格落实本报告提出的全部安全对策措施，按照安全设施设计组织生产，强化隐蔽致灾因素动态普查治理，严格外包工程和破碎站等高风险环节管控后，具备安全生产条件。