目录

前言 1

第一章 概述 2

1.1 评价目的 2

1.2 评价对象、范围 2

1.3 安全评价技术路线 3

1.4 评价依据 3

1.4.1 主要法律法规、法规规章和规范性文件 3

1.4.2 主要技术标准 6

1.4.3 技术资料 8

1.4.4 参考文献 9

第二章 矿山基本情况 10

2.1 企业概况 10

2.2 地理位置及交通 11

2.3 矿区周边环境 11

2.4 自然环境概况 12

2.5 地质概况 13

2.5.1 矿区地质概况 13

2.5.2 矿床地质特征 18

2.5.3 水文地质概况 22

2.5.4 工程环境地质概况 26

2.6 矿山开采现状 27

2.6.1 总平面布置 27

2.6.2 开拓系统 29

2.6.3 提升运输系统 33

2.6.4 通风防尘系统 35

2.6.5 防排水系统 38

2.6.6 压风与供水系统 40

2.6.7 矿山供配电 43
2.6.8 采矿方法 46
2.6.9 安全避险“六大系统” 50
2.7 安全管理 57
2.8 安全生产投入 64
第三章 主要危险、有害因素辩识 65
3.1 主要危险、有害因素辨识与分析 65
3.1.1 冒顶片帮 65
3.1.2 透水 67
3.1.3 中毒和窒息 68
3.1.4 放炮 69
3.1.5 火药爆炸 71
3.1.6 提升运输系统危害 72
3.1.7 车辆伤害 73
3.1.8 触电 74
3.1.9 物体打击 75
3.1.10 高处坠落 75
3.1.11 机械伤害 76
3.1.12 火灾 77
3.1.13 坍塌 78
3.1.14 淹溺 79
3.1.15 压力容器爆炸 79
3.1.16 粉尘、噪声危害 80
3.1.17 其它伤害 81
3.1.18 安全管理缺陷 82
3.1.18 人的行为、心理或生理性因素 82
3.2 重大危险源辨识分析 82
3.3 小结 84
第四章 评价单元划分及评价方法选择 85

4.1 评价单元划分的原则 85
4.2 评价方法的选择 85
4.3 评价单元方法的选用 86
第五章 定性定量评价 87
5.1 总平面布置单元 87
5.2 开拓系统 90
5.3 提升运输系统 92
5.4 通风系统 98
5.4.1 通风系统符合性评价 98
5.4.2 矿井通风系统测定与计算 101
5.4.3 小结 105
5.5 排水系统 105
5.5.1 排水系统符合评价 105
5.5.2 排水系统定性定量计算 108
5.6 井下供配电系统 110
5.7 井下供水与防灭火系统 113
5.8 采矿工艺、爆破作业 115
5.9 安全避险“六大系统” 118
5.10 排土场（废石场）单元 122
5.11 安全管理单元 123
5.12 重大事故隐患判定 129
第六章 安全对策措施 136
6.1 现场检查及隐患整改情况 136
6.2 安全技术对策措施 137
6.2.1 冒顶片帮对策措施 137
6.1.2 爆破危害对策措施 138
6.1.3 通风对策措施 138
6.1.4 中毒和窒息对策措施 139
6.1.5 防透水对策措施 140

6.1.6 井下防灭火对策措施 140
6.1.7 触电危害对策措施 141
6.1.8 高处坠落对策措施 141
6.1.9 提升运输伤害对策措施 142
6.1.10 车辆伤害对策措施 143
6.1.11 机械伤害对策措施 143
6.1.12 物体打击对策措施 144
6.1.13 其它对策措施 144
6.2 安全管理对策措施 145
第七章 评价结论 147
附件 149
附图（另成册） 150

前言

湖南省玉坤矿业集团有限公司成立于2005年12月8日，是一家集科研开发、矿产品加工专业生产企业。湖南省玉坤矿业集团有限公司金矿（以下简称“玉坤金矿”）位于新化县城 280°方向直线距离约24km处，属新化县国营古台山林场和炉观镇管辖。玉坤金矿于2011年8月首获采矿许可证以来，几经延续变更，最新采矿许可证于2023年6月9日由湖南省自然资源厅颁发，证号为C4300002009044220014561，有效期限为：2023年6月21日至2028年6月21日，许可开采矿种为金矿、锑，核定生产规模9万吨/年，开采范围+755m~0m标高，开采方式为地下开采。玉坤金矿2021年3月取得由娄底市应急管理局颁发的安全生产许可证，编号为（湘）FM安许证字（2021）K299Y4号，有效期至2024年3月8日。

为了贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，不断改善矿山安全生产作业条件，提高井下生产本质安全程度和安全管理水平，有效控制矿山在生产过程中的各类风险，同时为玉坤金矿安全生产许可证延期提供技术参考依据，根据《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第20号），2023年9月，湖南省玉坤矿业集团有限公司委托湖南铭生安全科技有限责任公司承担“湖南省玉坤矿业集团有限公司金矿安全现状评价”项目。

依据评价项目开展要求，我公司成立安全评价小组，多次委派评价小组成员到矿山开展现场工作，调查并收集了相关技术资料，对玉坤金矿安全生产管理状况、生产系统、作业场所及设施进行现场核实检查。按照《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局第20号令）、《安全评价通则》（AQ8001-2007）等要求，运用科学合理的安全评价方法，全面、客观、公正地分析和评价玉坤金矿地下开采过程中存在的危险、有害因素。根据矿山特点划分评价单元，评价各生产系统的安全性以及与相关安全生产法律法规及标准规范要求的符合性，提出了降低和消除相应危险的安全技术和安全管理对策措施，在此基础上编制了《湖南省玉坤矿业集团有限公司金矿安全现状评价报告》。

第一章 概述

1.1 评价目的

本次评价的目的是为贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针，全面了解、分析玉坤金矿地下开采过程中存在的危险、有害因素，提高玉坤金矿地下开采安全管理水平和地下开采的本质安全程度。为企业控制地下开采过程中的危险、有害因素，降低生产安全风险，预防事故发生，保护从业人员生命安全、身体健康和财产安全，改善安全管理绩效提供技术参考。

1.2 评价对象、范围

评价对象：湖南省玉坤矿业集团有限公司金矿现有矿井生产系统及其辅助生产设施、设备。

评价范围：湖南省玉坤矿业集团有限公司采矿许可证核准范围内的玉坤金矿地下开采系统及其辅助生产设施、设备等，主要生产中段为+273m、+90m、0m 中段，不包括技术升级改造工程基建施工，不包括选厂、尾矿库、地表爆破器材库、危险化学品等。

玉坤金矿矿区范围由 10 个坐标拐点圈定，矿区面积 5.9086km^2，准采标高+755m~0m。矿区范围拐点坐标见表 1.2-1。

表 1.2-1 矿区范围拐点坐标表

拐点号	X	Y
1	3076946.17	37506223.32
2	3076945.73	37508320.36
3	3074899.76	37508320.78
4	3074899.24	37507500.50
5	3073513.03	37507500.34
6	3073512.48	37506686.96
7	3073604.90	37506686.91
8	3073716.86	37506260.83
9	3075945.57	37506260.82
10	3075945.57	37506223.32
开采标高：+755～+0m，面积：5.9086km^2		

1.3 安全评价技术路线

根据玉坤金矿地下开采特点以及安全评价工作要求，本次安全评价的程序为：前期准备（现场考察、收集与分析技术资料），辩识与分析危险，有害因素，划分评价单元，选择评价方法，定性、定量评价，提出安全对策措施，编写安全评价结论等（安全评价程序流程如图 1.3-1 所示）。

本次评价所采用的技术路线是：主要采用安全检查表分析法、定量计算校核等评价方法，通过现场详细的调查与检查，对玉坤金矿地下开采现状进行安全评价，在此基础上得出评价结论，并提出相应的安全对策措施。

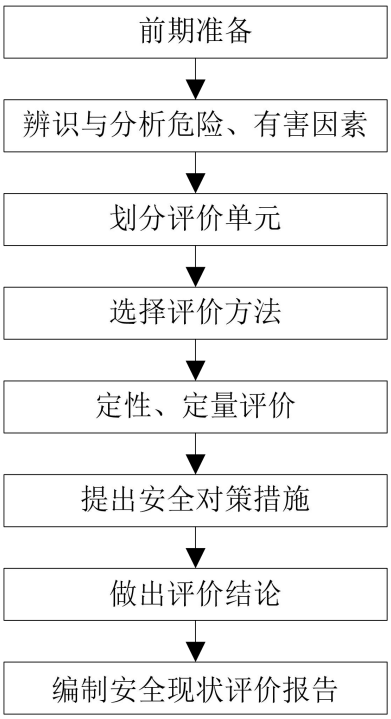

图 1.3-1 安全评价程序流程图

1.4 评价依据

1.4.1 主要法律法规、法规规章和规范性文件

表 1.4-1 评价依据的安全生产法律法规、规章和规范性文件

序号	名称	文号	施行日期
一	**国家法律**		
1	《中华人民共和国矿山安全法》	主席令第 65 号，第 18 号令修正	2009.08.27

序号	名称	文号	施行日期
2	《中华人民共和国矿产资源法》	主席令第 36 号，2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第二次修正	2009.08.27
3	《中华人民共和国特种设备安全法》	主席令第 4 号，2013 年 6 月 29 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第 3 次会议通过	2014.01.01
4	《中华人民共和国环境保护法》	主席令第 22 号，2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订	2015.01.01
5	《中华人民共和国劳动法》	主席令第 28 号，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正	2018.12.29
6	《中华人民共和国职业病防治法》	主席令第 60 号，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第四次修订	2018.12.29
7	《中华人民共和国消防法》	主席令第 81 号，2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修订	2021.04.29
8	《中华人民共和国安全生产法》	主席令第 88 号，2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定第三次修正》	2021.09.01
二	**行政法规**		
1	《特种设备安全监察条例》	国务院令第 549 号	2009.05.01
2	《工伤保险条例》	国务院令第 586 号	2011.01.01
3	《安全生产许可证条例》	国务院令第 397 号，2004 年 1 月 13 日起实施，国务院令第 653 号，2014 年 7 月 9 日第二次修正	2014.07.09
4	《民用爆炸物品安全管理条例》	国务院令第 466 号，2014 年 7 月 29 日国务院令第 653 号修正	2014.07.29
5	《生产安全事故应急条例》	国务院令[2019]第 708 号	2019.04.01
三	**地方性法规**		
1	《湖南省生产经营单位安全生产主体责任规定》	湖南省人民政府令第 287 号，2022 年 10 月 8 日湖南省人民政府令第 310 号修订	2018.03.01

序号	名称	文号	施行日期
2	《湖南省雷电灾害防御条例》	湖南省人民代表大会常务委员会	2021.3.31
3	《湖南省安全生产条例》	湖南省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 97 号	2022.09.01
4	湖南省安全生产委员会办公室关于印发《湖南省贯彻落实〈中共中央办公厅国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见〉实施方案》的通知	湘安办发〔2023〕9 号	2023.10.30
四	**部门规章**		
1	《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》	原安监总局令第 75 号	2015.03.16
2	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》	原安监总局令第 30 号，第 63 号、80 号令修正	2015.07.01
3	《生产经营单位安全培训规定》	原国家安全生产监督管理总局令第 3 号，第 63 号、80 号令修正	2015.07.01
4	《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》	原国家安全生产监督管理总局令第 62 号，第 78 号令修正	2015.07.01
5	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》	原国家安全生产监督管理总局令第 20 号，第 78 号令修订	2015.07.01
6	《国家安全监管总局关于废止和修改非煤矿矿山领域九部规章的决定》	原安监总局令第 78 号	2015.07.01
7	《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》	原安监总局令第 80 号	2015.07.01
8	《生产安全事故应急预案管理办法》	中华人民共和国应急管理部令第 2 号	2019.09.01
9	《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
五	**规范性文件**		
1	《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》	原安监总管一〔2013〕101 号	2013.09.06
2	《国家安全监管总局关于建立和完善非煤矿山师傅带徒弟制度进一步提高职工安全素质的指导意见》	原安监总管一〔2014〕70 号	2014.07.15
3	《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》	原安监总管一〔2015〕13 号	2015.02.13
4	《国家安全监管总局关于印发企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知》	原安监总办〔2015〕27 号	2015.03.16

序号	名称	文号	施行日期
5	《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》	原安监总科技〔2016〕137 号	2016.12.16
6	《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》	安监总厅安健一〔2018〕3 号	2018.01.15
7	国务院安全生产委员会关于印发《全国安全生产专项整治三年行动计划》的通知	安委〔2020〕3 号	2020.04.01
8	《国家矿山安全监察局关于开展非煤矿山安全生产专项检查的通知》	矿安〔2021〕5 号	2021.01.15
9	《国家矿山安全监察局关于严格非煤地下矿山建设项目施工安全管理的通知》	矿安〔2021〕7 号	2021.01.24
10	《国家矿山安全监察局关于印发<关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见>的通知》	矿安〔2022〕4 号	2022.02.08
11	《国家矿山安全监察局关于开展非煤地下矿山隐蔽致灾因素普查治理工作的通知》	矿安〔2022〕76 号	2022.05.13
12	《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准>的通知》	矿安〔2022〕88 号	2022.09.01
13	《国家矿山安全监察局关于印发执行安全标志管理的矿用产品目录的通知》	矿安〔2022〕123 号	2022.9.15
14	《关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》	中共中央办公厅 国务院办公厅，厅字〔2023〕21 号	2023.08.25
15	《防范非煤矿山典型多发事故六十条措施》	矿安〔2023〕124 号	2023.09.12

1.4.2 主要技术标准

表 1.4-2 评价采用的主要技术标准

序号	名称	编号	实施日期
一	**国家标准**		
1	《企业职工伤亡事故分类》	GB 6441-1986	1987-02-01
2	《生产设备安全卫生设计总则》	GB 5083-1999	1999-05-01
3	《重要用途钢丝绳》	GB 8918-2006	2006-09-01
4	《工业场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》	GBZ 2.2-2007	2007-11-01

序号	名称	编号	实施日期
5	《安全色》	GB 2893-2008	2009-10-01
6	《矿山安全标志》	GB/T 14161-2008	2009-10-01
7	《矿用橡套软电缆第 1 部分：一般规定》	GB/T 12972.1-2008	2009-04-01
8	《工业企业设计卫生标准》	GBZ 1-2010	2010-08-01
9	《有色金属工程设计防火规范》	GB 50630-2010	2011-10-01
10	《建筑物防雷设计规范》	GB 50057-2010	2011-10-01
11	《有色金属矿山井巷工程施工规范》	GB 50653-2011	2011-11-01
12	《有色金属采矿设计规范》	GB 50771-2012	2012-12-01
13	《工业企业总平面设计规范》	GB 50187-2012	2012-08-01
14	建筑设计防火规范(2018 年版)	GB 50016-2014	2015-05-01
15	《爆破安全规程》	GB 6722-2014/ XG1-2016	2015-07-01
16	《中国地震动参数区划图》	GB 18306-2015	2016-06-01
17	《危险化学品重大危险源辨识》	GB 18218-2018	2019-03-01
18	《矿山电力设计标准》	GB 50070-2020	2020-10-01
19	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T 29639-2020	2021-04-01
20	《金属非金属矿山安全规程》	GB l6423-2020	2021-09-01
21	《个体防护装备配备规范第 4 部分：非煤矿山》	GB 39800.4-2020	2022-01-01
22	《安全标志使用原则与要求》	GB/T 2893.5-2020	2020.10-01
23	《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T 13861-2022	2022-10-01
24	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》	GB 50544-2022	2022-12-01
二	**行业标准**		
1	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》	AQ 2005-2005	2005 年 5 月 1 日
2	《矿山救护规程》	AQ 1008-2007	2008 年 1 月 1 日
3	《金属非金属地下矿山通风技术规范通风系统》	AQ 2013.1-2008	2009 年 1 月 1 日
4	《金属非金属地下矿山通风技术规范局部通风》	AQ 2013.2-2008	2009 年 1 月 1 日
5	《金属非金属矿山在用提升绞车安全检测检验规范》	AQ 2022-2008	2009 年 1 月 1 日
6	《金属非金属地下矿山主排水系统安全检验规范》	AQ 2029-2010	2011 年 5 月 1 日

序号	名称	编号	实施日期
7	《金属非金属矿山提升钢丝绳检验规范》	AQ 2026-2010	2011 年 5 月 1 日
8	《金属非金属矿山提升系统日常检查和定期检测检验管理规范》	AQ 2068-2019	2020 年 2 月 1 日
9	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》	AQ 2031-2011	2011 年 9 月 1 日
10	《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》	AQ 2032-2011	2011 年 9 月 1 日
11	《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》	AQ 2036-2011	2011 年 9 月 1 日
12	《金属非金属地下矿山监测监控系统通用技术要求》	AQ/T 2053-2016	2017 年 3 月 1 日
13	《金属非金属矿山在用主通风机系统安全检验规范》	AQ 2054-2016	2017 年 3 月 1 日
14	《金属非金属矿山在用空气压缩机安全检验规范第 1 部分：固定式空气压缩机》	AQ 2055-2016	2017 年 3 月 1 日
15	《金属非金属地下矿山防治水安全技术规范》	AQ 2061-2018	2018 年 12 月 1 日
16	《民用爆炸物品重大危险源辨识》	WJ/T 9093-2018	2018 年 9 月 1 日
17	《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	2020 年 2 月 1 日
18	《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》	AQ/T 2033-2023	2023 年 8 月 20 日
19	《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》	AQ/T 2034-2023	2023 年 8 月 20 日
20	《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》	AQ/T 2035-2023	2023 年 8 月 20 日
21	《安全评价通则》	AQ8001-2007	2007 年 4 月 1 日
三	**地方标准**		
1	《金属非金属矿山采空区安全风险分级标准》	DB43/T 1385-2018	2018 年 3 月 29 日
2	《金属非金属地下矿山重大危险源分级标准》	DB43/T 1555-2018	2019 年 3 月 28 日
3	《金属非金属矿山在用架空乘人装置安全检验规范》	DB43/T 1782-2020	2020 年 8 月 15 日

1.4.3 技术资料

（1）《湖南省新化县古台山矿区牌头印矿段玉坤金矿资源储量核实报告》（矿产资源储量评审备案证明（湘国土资储备字（2015）183 号备案），湖南省国土资源厅，2015 年 11 月 19 日），湖南省地质矿产勘查开发局四一八队，2015 年 6 月；

（2）《新化县玉坤矿业有限公司扩能升级改造安全设施设计专篇》，锡矿山闪星

锑业有限责任公司设计研究院，2016 年 7 月；

（3）《湖南省新化县古台山矿区玉坤金矿矿山储量年报（2020 年 1 月～2021 年 12 月）》矿产资源量评审意见书，娄底市矿产资源储量评审中心，2022 年 3 月 3 日；

（4）《湖南省玉坤矿业集团有限公司新化县玉坤金矿技改工程初步设计》，长沙矿山研究院有限责任公司，2022 年 5 月；

（5）《湖南省玉坤矿业集团有限公司新化县玉坤金矿技改工程安全设施设计》，长沙矿山研究院有限责任公司；2022 年 11 月；

（7）通风机、空压机、水泵、提升绞车、架空乘人装置、钢丝绳、井下变压器、电机车等设备设施检测检验报告扉页，湖南国标检测科技有限公司/山东鸿德检验检测技术有限公司，2023 年 3 月、7 月、8 月、11 月；

（8）《湖南省玉坤矿业集团有限公司井下通风系统检测报告》，2023 年 6 月；

（9）《湖南省玉坤矿业集团有限公司通风系统反风试验实施方案》，2023 年 9 月；

（10）湖南省玉坤矿业集团有限公司提供的其他技术及管理资料。

1.4.4 参考文献

（1）《采矿设计手册》，中国建筑工业出版社；1989年1月；

（2）《安全系统工程理论及应用》，煤炭工业出版社，2001年6月；

（3）《安全评价》（第三版），煤炭工业出版社，2005年4月；

（4）《现代采矿手册》，冶金工业出版社，2011年5月1日；

（5）《新编矿山采矿设计手册》，中国矿业大学出版社，2006年11月。

第二章 矿山基本情况

2.1 企业概况

企业名称：湖南省玉坤矿业集团有限公司；

企业性质：有限责任公司（自然人投资或控股）；

法定代表人：周木理；

注册资金：13000.00 万人民币；

注册日期：2005 年 12 月 08 日；

地址：湖南省娄底市新化县古台山林场；

经营范围：金矿、锑矿的开采、销售；非金属废料和碎屑加工处理。（依法须经批准的项目，经有关部门批准后方可开展经营活动）。

湖南省玉坤矿业集团有限公司前身为新化县国有金矿，2004 年改制成股份制民营企业，在县工商局注资 3000 万元组建了湖南省玉坤矿业集团有限公司，主营金矿、锑矿的开采和销售。多年来，企业不断加大安全生产投入，夯实安全基础，于 2012 年达标成为娄底市非煤矿山三级安全生产标准化建设合格企业，连续被市、县政府授予“安全生产工作先进企业”、“依法办矿先进单位”、“娄底市优秀企业”等荣誉称号。

湖南省玉坤矿业集团有限公司金矿（以下简称“玉坤金矿”）最新《采矿许可证》由湖南省自然资源厅于 2023 年 6 月 9 日颁发，证号为：C4300002009044220014561，有效期限为 2023 年 6 月 21 日至 2028 年 6 月 21 日，许可开采矿种为金矿、锑，开采规模 9 万吨/年，开采深度由+755m~0m，矿区面积 5.9086km^2，开采方式为地下开采。矿山《安全生产许可证》由娄底市应急管理局于 2021 年 3 月颁发，编号为（湘）FM 安许证字（2021）K299Y4 号，有效期至 2024 年 3 月 8 日。

2016 年由于矿业权扩界、扩能，玉坤金矿委托锡矿山闪星锑业有限责任公司设计研究院进行改扩建设计，2016 年 7 月锡矿山闪星锑业有限责任公司设计研究院编制了《新化县玉坤矿业有限公司扩能升级改造安全设施设计专篇》。但随着矿山相关法律法规的更新以及矿山探采工程的推进和变化，原设计已不能指导矿山实际生产，同时玉坤金矿拟对矿山系统进行全面技改升级，于 2021 年 11

月委托长沙矿山研究院有限责任公司开展技改工程设计工作，并编制了《湖南省玉坤矿业集团有限公司新化县玉坤金矿技改工程初步设计》及《安全设施设计》，技改设计于 2023 年 1 月 6 号获娄底市应急管理局批复（娄应急函[2023]号），批复基建期 16 个月，目前矿山正在按照批复要求有序推进技改工程基建工作。

2.2 地理位置及交通

玉坤金矿位于新化县城 280°方向直线距离约 24km 处，属新化县国营古台山林场和炉观镇管辖。矿区地理坐标为东经 111°03′43″～111°05′00″，北纬 27°46′28″～27°48′23″。自矿山有公路向东通新化县城，运距 40km，自新化由湘黔铁路及公路通娄底、怀化等地，交通较方便，见图 2.2-1。



图 2.2-1 矿区交通位置示意图

2.3 矿区周边环境

玉坤金矿矿权范围四周为“湖南省新化县古台山矿区鸟坳矿段金锑多金属矿详查”探矿权，探矿权人为湖南省玉坤矿业集团有限公司，南部为贺家山铜矿，现已注销关闭，没有矿权纠纷等问题，矿权关系见图2.3-1。

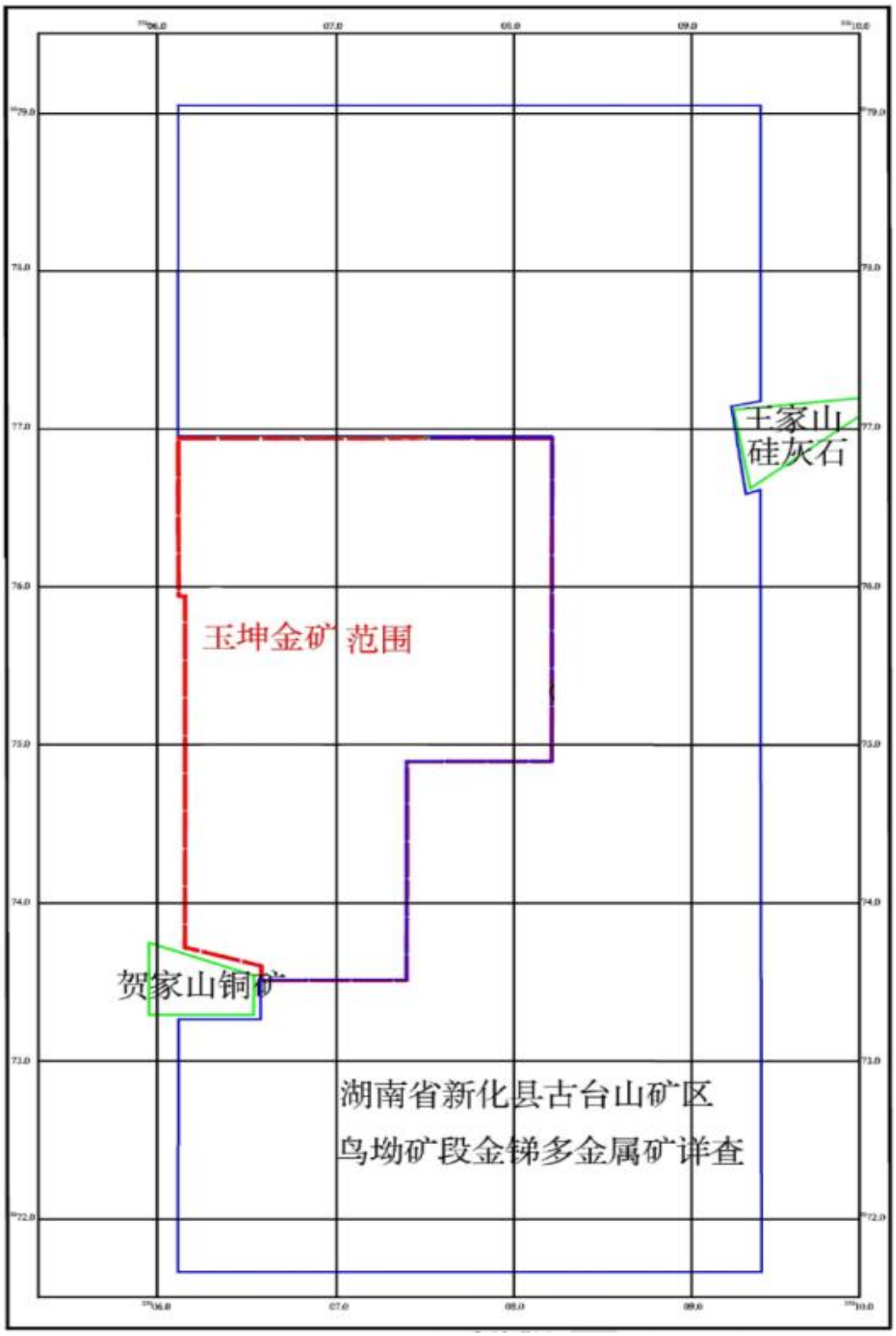

图 2.3-1 矿区交通位置示意图

2.4 自然环境概况

矿区属中低山区，最高海拔点在矿区西北 2.5km 的古台山（+1512m）。地貌类型属侵蚀构造地貌，山间溪水发育，地形切割强烈，坡度一般在 30-50°左右，区内植被发育。

区域属亚热带季风型气候区，气温最高 40℃，最低-12℃。每年 12 月中旬至次年 3 月中旬为霜冻期，4～6 月为雨季，年降水量为 1088～1681mm，大气降水是地下水的主要补给来源。

矿区水资源较丰富，矿区内有多条山间小溪。外部供电稳定，电力资源充沛。

依据《中国地震动参数区划》（GB18306-2015）附录标定，该区地震动峰值加速度小于 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，根据峰值加速度对比，该区地震基本烈度为 VI 度。

2.5 地质概况

根据 2015 年 6 月由湖南省地质矿产勘查开发局四一八队编制的《湖南省新化县古台山矿区牌头印矿段玉坤金矿资源储量核实报告》和 2022 年 2 月由湖南省地质矿产勘查开发局四一八队编制的《湖南省新化县古台山矿区玉坤金矿矿山储量年报（2020 年 1 月～2021 年 12 月）》，结合《湖南省玉坤矿业集团有限公司金矿技改工程安全设施设计》等基础资料，矿区地质概况叙述如下。

2.5.1 矿区地质概况

矿区位于上扬子地块与华南裂陷槽的过渡地带，白马山—龙山东西向窿起带与雪峰北东向弧形窿起带复合处白马山穹窿北东端凸出部位。区域出露地层主要为上元古界—下古生界的板溪群、震旦系、寒武系、奥陶系和志留系。在其北部和东部边缘见有泥盆系盖层。

区内褶皱不发育，但断裂较为发育。区域上具一定规模的断裂主要为北东—北东东向，其次为北西向。北东—北东东向断裂切割北西向断裂。

本区南西侧分布有白马山复式岩体。该复式岩体具多期次多阶段活动特点，其主要侵入期为加里东期，补充侵入期分别为印支期和燕山期。岩性为黑云母二长花岗岩和部分花岗闪长岩。据 1：20 万区域地质资料，岩石中含金的丰度值为 1.5-4PPb，微量元素 W、Sb、Pb、Zn、Cu、As、Mo 相对高于背景值；在岩体内接触带发生绢云母化热液蚀变现象的杨家山等地，岩石金丰度值可达 8-10PPb，构造带内，并见有大于 0.1g/t 的金异常。

区内以白马山岩体内外接触带热液型多金属矿为主。以岩体由近及远已知矿产地有杨家山钨铜矿（中型，伴生 Sn、Mo 等）、五峰函毒砂矿（中型，伴生 Cu 等）、玉横堂金矿（小型）、黄皮托、土坪金矿点（伴生 Cu、Pb、Zn）、古

台山金锑矿、老树冲铜矿（伴生 Au）、伍家院、王家山锑矿点（伴生 Au）等，显示出良好的金属成矿的分带性（从高温到低温的热液矿产侧向水平分带）。

2.5.1.1 区域地层

矿区出露地层主要为上元古界—下元古界板溪群、震旦系、寒武系、奥陶系和第四系。

（1）板溪群五强溪组（Ptbnw）

主要分布在采矿权西侧玉坤矿业采矿区内，仅出露该组的部分上段岩性，为青灰色条带状砂质板岩，灰绿色绿泥绢云板岩，夹变质细砂粉砂岩，具复理石韵律特征，厚度不详。层内北北西向和南北向裂隙局部发育，多有石英脉充填，并见金矿化现象。该组是本矿区内主要的赋层位之一，2 号、2-1、2-2、2-3 号矿脉即充填其中。

（2）震旦系下统

自下而上为江口组（Z_1j）、湘锰组（Z_1x）、南沱组（Z_1n）。下界与板溪群呈假整合—不整合，局部为断层接触。

① 江口组（Z_1j）

按共产出的岩性组合，江口组自下而上可细分为四个岩性层。

第一层：含砾砂质板岩夹砂岩（Z_1j^1）

主要岩性为灰色含砾细粒砂质板岩。下部为含砾变质岩屑杂砂岩，层内还夹少量含砾板岩，厚 360.3m。

该岩性层中南北走向的层间或近层间、倾向东，倾角 50-60°的微细裂隙发育，该组裂隙具有明显的扭压性质，宽一般仅 0.2-5cm，裂隙面光滑，延长与延深都很大，且多有石英脉充填，金矿化明显，1 号、3 号及 201-210 号矿脉都赋存在该岩性层中。

第二层：紫灰色含砾砂质板岩（Z_1j^2）

主要岩性为紫灰色含砾粉砂质板岩，夹少量含砾板岩，局部夹变质岩屑杂砂岩，在底部有一层不稳定产出的条带状含炭板岩，厚 7-8m，该层总厚 208.8m。

该岩性层中，偶见有南北走向的扭~压性裂隙中充填有石英细脉，并有金矿化现象。

第三层：灰绿色含砾板岩（Z_1j^3）

岩性以灰绿色含砾板岩为主夹少量砂质板岩和岩屑杂砂岩。成份单一，厚

188.3m。III矿带近南北走向的石英矿脉，即赋存在该岩性层中。

第四层：砂岩夹含锰炭酸盐岩（Z_1j^4）

该层以杂色（红色为主）变质岩屑杂砂岩为主，间夹含砾板岩。该层中部可见一层厚 70cm 的含锰泥晶灰岩，上部夹含锰白云质粉砂岩，顶部有厚度数米含方解石的黄铁矿较多的细粒变质砂岩层。层内有时可见斜层理。总厚 97m。

综上所述，江口组主要岩性为含砾砂质或粉砂质板岩，含砾板岩和含砾岩屑杂砂岩。金矿化主要发育于第一层中上部和第三层下部，以矿脉充填形式产出。

② 湘锰组（Z_1x）

下部为薄层含炭泥岩，上部为含炭泥岩夹含锰白云质灰岩。该组厚 20-30m。

③ 南沱组（Z_1n）

为含冰碛砾石英长石砂岩和粉砂质泥岩，夹多层灰绿色条带状薄层泥岩，顶部含较多的黄铁矿结核。厚 385m。本次 I 矿带 108 号脉既赋存于本组地层中的北西向构造破碎带中。

（3）震旦系上统

自下而上为陡山沱组（Z_2d）和留茶坡组（Z_2l）。

① 陡山沱组（Z_2d）

以黑色含炭泥岩、硅质岩为主，夹含炭泥灰岩和白云岩。层位出露不稳定，厚 3—39m。

② 留茶坡组（Z_2l）

下部为深灰色厚层状硅质岩，岩性稳定，多处形成奇峰陡壁。在其底部层位有发育良好的呈同心状，半椭球状迭层石构造；中部为薄层含炭泥岩夹少量白云岩；上部为中薄层状含炭硅质岩夹含炭泥岩。厚 48.0—118.2m

（4）寒武系

分上中下三统。总厚 437.8m，下界与留茶坡组整合接触。

① 下统小烟溪组（$\in_1x$）

底部为薄层状硅质岩与含炭泥岩互层，下部为薄层含炭泥岩夹硅质条带，含磷结核，夹有石煤层。中部为含炭泥岩，见较多海绵骨针化石；上部为含炭泥岩夹泥灰岩和白云质泥岩。在其层间破碎带中局部见有锑、金矿化。厚 244.9m。

② 中统探溪组（$\in_2t$）

下部为黑色中薄层含炭泥岩夹中厚层状泥灰岩，上部以泥灰岩为主，厚34.5m。

③ 上统米粮坡组（∈$_3$m）和田家坪组（∈$_3$t）

米粮坡组主要为中厚层状灰岩和泥灰岩。田家坪组为薄层泥岩。总厚158.4m。

（5）奥陶系下统

自北向南出露于矿山外围侧，与下伏寒武系呈整合接触。

① 桥亭子组（O_1q）

灰绿色叶片状泥岩，夹细砂岩或粉砂岩，厚935.4m。

② 白水溪组（O_1b）

青灰色叶片状泥岩，底部夹薄层状含炭泥岩，顶部夹薄层状泥灰岩，厚113.3m。

（6）第四系（Q）

广泛分布于山麓及沟谷地带，厚0-36.5m，一般1.0-6.0m，以棕红、黄褐色的亚粘土、腐植土及砂砾为主。与下伏地层不整合接触。

2.5.1.2 区域构造

矿区位于南岭纬向构造带北缘与耒临南北向构造带的复合部位，通天庙北西向短轴背斜北东翼。矿区内褶皱构造不发育，断裂构造极为发育。

（1）褶皱构造

区内褶皱不发育，总体上为单斜，呈南北走向，向南走向局部转为南东，向北转向北西，倾向东，倾角35-85°不等。仅局部见不规则且规模较小的挠曲。

（2）断裂构造

区内断裂发育，按其走向，大致可分为北东向、北西向、南北向和近东西向四组。

① 南北向构造带

根据目前掌握的资料，南北向构造只发育在玉坤矿带及牌头印勘查的II、III矿带范围内，是玉坤矿带及II、III两矿带中最主要的容矿构造。

该组构造实际上是数量不下数十条的剪性裂隙，它所成组成带平行展布，其总体走向358-12°，倾向东，倾角48-62°，以53-58°为主，产状极为稳定，仅局部具不明显的波状起伏。它与围岩多产状相同或小角度相交，但无论围岩产状如何变化，甚至两者倾向相反，对该组裂隙的产状都无明显影响。

该组构造裂隙中，每单条裂隙宽仅 0.5-5cm 宽，最宽者也不超过 12cm，最窄者仅 0.1cm，它们又往往单独或 2 至 8 条集合成宽数十厘米至 3m 的一个带平行伸展，带内裂隙间有雁形侧列现象及燕尾式简单分支现象，相邻裂隙带的间距往往在 5m 至 10m 以上。

该组构造裂隙面又极为平整、光滑，可见有一、二组水平或斜冲的镜面擦痕，具有明显的扭压性质。裂隙两侧岩石无明显破碎，仅局部见有宽 1-5cm 的片理化或破碎化现象。由于围岩主要为板溪群或江口组板岩，岩性单一且江口组岩层厚度巨大，到目前为止其扭动方向和断距尚难准确判定。已知上述各构造带延长几十米至 400m 以上，延深几十米至 700m 以上，裂隙中多有含金石英脉充填。

② 北西向断裂

该组断裂在玉坤矿带范围较为发育，且金锑矿化的几率较高，如 1、3 号矿脉等，是其较为主要的导矿和容矿构造。该组断裂走向 290-335º，倾向北东或南西，倾角 50-85°。在玉坤矿带范围内，断裂带长由几十米至大于 800m 不等，宽 0.1—5m，断裂带中主要由破碎的脉状石英及板岩碎块组成，铁泥质胶结，具张扭性及多次活动的特征，平面上具侧列现象。

本矿床I矿带108号脉，其赋矿构造即为北西向断裂，108号断裂走向约330°，长约 420m，倾向东，倾角大于 75°，局部倒转，构造带一般宽 0.1-0.5m，最宽 1.49m，向深部逐渐尖灭。构造带膨缩现象明显，结构面凹凸不平并可见多组擦痕，构造带中成分复杂，有石英团块，硅化角砾岩，围岩团块，还有细脉状、网脉状石英脉及浸染状、细脉状、团块状硫化物等铁泥质胶结。上述事实说明该断裂先期张性为主，后期挤压明显，具有多次构造活动的特点。

③ 北东向断裂

该组断裂在区内最为发育，有 F1、F6、F15、F16、F17、F18、F19 等，断裂总体走向 25-55°，多倾向南东，倾角 55-85°。构造规模大小不一，长者达数十千米，小者仅几十米，断距也从几米至数百米不等，断裂带宽 0.1-30m。断裂带中多以原围岩角砾、岩块、铁泥质物及断层泥组成，成分单一，角砾多呈次棱角~次浑圆状、结构松散，局部见有挤压片理化甚至糜棱岩化。该组断裂在区内有错切北西向，近东西向和南北向三组断裂构造的现象。断裂带中金矿化微弱，一般无石英脉充填，为非矿构造。

④ 近东西向构造

区内东西向构造主要出露于东部地带。有 F21、F22、F24、F26、F27、F28 等，规模一般几百米至几千米。该组断裂走向为 260-290°，倾向南为主，倾角变化较大，多为南盘东移，断距在几十米至 300m 不等，东部断裂带中尚未见矿化现象。西部的 2 号断裂，断续长也达近千米，宽 0-6m，内有自然金的石英网脉及石英、围岩碎块充填。该组断裂也有多次活动的特点。

综上所述，区内褶皱不发育，总体呈近南北向的单斜；但断裂发育，按其展布方向可大致分为四组，规模大小不等，数量较多，又都具有多次活动的特征，其中西部的北西向、南北向和近东西向断裂又多有含矿石英脉充填。本区构造复杂程度应属中等偏复杂类型。

2.5.1.3 岩浆岩

区内未发现岩浆岩，仅在采矿权的西部有两个规模很小的中细粒花岗岩体，出露面积不足 0.01km^2，岩体旁侧围岩有弱的硅化现象。

2.5.1.4 围岩蚀变

本区矿体均呈脉状，分别赋存于南北走向的构造裂隙和北西走向的矿化构造破碎带中。赋矿围岩分别为震旦系江口组第一岩性段（Z_1j^1）的含砾砂质板岩夹砂岩、板溪群五强溪组（Ptbnw）的条带状砂质板岩、绿泥绢云板岩（II矿带）、震旦系江口组第三岩性段（Z_1j^3）的灰绿色含砾板岩（III矿带）和震旦系南沱组（Z_1n）的含砾泥岩和长石石英砂岩（I 矿带）。赋矿围岩的层位不同，但均为砂泥质岩石，且有较强的黄铁矿化、硅化、绢云母化等。矿体（含矿石英脉）与顶底板界面清晰，呈突变关系。自然金仅赋存于石英脉中或石英脉两侧不大于 1cm 宽的强黄铁矿化带中，蚀变围岩中尚未见到品位高于 0.2g/t 的样品。

矿体中夹石少见，夹石成分与围岩相同，黄铁矿化、硅化较强。

2.5.2 矿床地质特征

2.5.2.1 矿床类型

根据以往核工业 304 队在本区开展金锑矿勘探时，作了大量的包裹体测温和同位素成矿年龄测定，认为本区金矿脉矿物包裹体爆裂温度为 323℃-170℃，均一温度 217.5℃~150℃，为中低温热液成矿，同位素年龄测定认为区内矿为构造岩浆活动中不同期的产物，但主要与加里东期岩浆热液关系密切，各金矿脉为岩

浆活动晚期或岩浆期后热液活动的产物，因此本矿床成因类型属与岩浆活动有关的中低温热液充填形成的金矿床。

2.5.2.2 矿体特征

根据矿山储量年报及牌头印矿段详查资料，按矿体平面分布特征，划分为四个矿带，分别为玉坤矿带和I、II、III矿带。

I 矿带位于原玉坤金矿的东侧外缘，只有一条 108 号脉。108 号脉为一含金锑矿构造破碎带，地表出露标高 420 至 530m，上世纪 90 年代初该处就有民采，采锑弃金，450m 标高以上多已采空，民硐也多坍塌，详查阶段仅清理了五个民硐。另外在 108 号脉深部及北西施工了三个钻孔（ZK1901、ZK1302、ZK1001）均未见矿，也未见其控矿构造。108 号矿脉总体走向 330°，倾向北东，倾角大于 75°。长约 270m，延深约 200m，向两侧及深部逐渐尖灭。

II矿带北侧紧邻原玉坤金矿，实际上许多含金石英脉和金矿体都纵跨采矿权边界两侧。II矿带众矿脉展布于东西宽近 500m，南北长约 380m 的范围内。上世纪九十年代末以来，该区民采遍地开花，民硐数呈众多，少者几十、上百米，深者上千米，纵横交错，上下贯通。其中以 207、206、205、2-2 号等矿脉规模较大，矿化较好；其次还有 201、202、203、204、208、209、210、212 号矿脉。矿体赋存于江口组第一岩性层含砾砂质板岩夹砂岩中（如 207、206、205 号矿脉）或板溪群五强溪组上段砂质板岩地层中（如 2-2 号矿脉）。矿脉严格受近南北向、倾向东、倾角 48-62°的剪切性裂隙控制，相互平行展布，产状稳定，沿走向倾向具小幅度波状起伏裂隙面平整光滑，矿脉界面清晰、呈突变关系。每一矿脉一般都由多条宽 0.1-5cm 的含矿石英细脉、复脉组成，细脉间可见雁行侧列现象或简单的燕尾式分支，分支后迅速尖灭。而宽大石英脉往往金的矿化并不好。自然金仅赋存在石英脉中或两侧强黄铁矿化的蚀变带中。

III矿带位于II矿带以南约700-1800m，F1以东，沿狮子岭以北山脊两侧展布。主要矿脉为302号，其次还有301、303、304号矿号。III矿带与II矿带一样，从上世纪90年代开始就有民采，本世纪初最盛。但民硐一般规模较小，除LD27等个别民硐外，一般仅十几、几十米深。III矿带含矿石英脉，除规模一般较小、分布较稀疏、赋存层位为江口组第三岩性段外，其他如产状、含矿构造性质、石英细脉特点等与II矿带完全相同。

玉坤矿带位于原玉坤金矿采矿权范围内，主要矿脉为1、2、3号脉及2-1、2-2、2-3、10号盲矿脉组成。矿脉严格受近南北向断裂裂隙控制，每一矿脉一般都由多条宽0.1-3cm的含矿石英细脉组成，自然金赋存在石英脉中，1、2、3号脉中见辉锑矿。

各主要矿脉矿体特征分述如下：

表2.5-1 玉坤金矿矿区矿体特征表

矿脉号	空间位置		矿体规模						Au 品位（g/t）			
	矿体相互关系	标高(m)	长(m)	斜深(m)	厚度(m)				最小	最大	平均	品位变化系数(%)
					最小	最大	平均	厚度变化系数(%)				
108		167-308	270	200	0.10	1.49	0.40	77.34	0.17	42.70	5.93	
201	202 上盘约 5m	503-467	44	32	0.82	2.08	1.45		2.26	3.16	3.47	
202	203 上盘 6-7 m	470					0.92				2.61	
203	204 上盘 55-65m	487-373	174	114	0.80	0.79	0.84		1.04	12.68	3.66	
204	205 上盘 5-10m	507-453	175	68	0.81	1.20	0.95		2.04	15.01	3.10	
205	206 上盘 5-10m	504-270	280	550	0.63	3.35	1.35	54.77	0.72	12.64	2.86	97.14
206	207 上盘 5-12m	507-233	360	550	0.31	6.56	1.33	79.03	0.42	47.36	6.03	140.11
207	208 上盘 5-10m	507-84	400	680	0.32	5.47	1.40	73.19	0.19	204.15	5.61	121.60
208	209 上盘 5-12m	507-237	180	530	0.55	2.13	1.21		0.64	84.05	3.86	
209	208 下盘 5-12m	435-400	120	530	0.80	1.08	0.94		1.03	4.06	3.32	
210	209 下盘 5-8m	234					0.84				4.37	
212	213 上盘 40m	617					0.81				3.19	
2-2	207 下盘约 280m	417-316	110	122	0.40	1.80	0.92	29.66	0.06	374.56	12.02	218.39
301	302 上盘 13-20m	603					0.85				2.26	
302	303 上盘 20-33m	715-532	205	210	0.80	1.83	1.07	29.32	0.94	13.00	4.76	72.71
303	302 下盘 20-33m	538-476	130	73	0.65	0.92	0.81		0.67	3.01	1.88	
304	302 下盘 40-60m	497-455	170	50	0.46	0.84	0.68		1.89	7.89	7.29	

2.5.2.3 矿体围岩和夹石

本区矿体均呈脉状，分别赋存于南北走向的构造裂隙和北西走向的矿化构造破碎带中。赋矿围岩分别为震旦系江口组第一岩性段（Z_1j^1）的含砾砂质板岩夹砂岩、板溪群五强溪组（Ptbnw）的条带状砂质板岩、绿泥绢云板岩（II矿带）、震旦系江口组第三岩性段（Z_1j^3）的灰绿色含砾板岩（III矿带）和震旦系南沱组（Z_1n）的含砾泥岩和长石石英砂岩（I 矿带）。赋矿围岩的层位不同，但均为砂泥质岩石，且有较强的黄铁矿化、硅化、绢云母化等。矿体（含矿石英脉）与顶底板界面清晰，呈突变关系。自然金仅赋存于石英脉中或石英脉两侧不大于 1cm 宽的强黄铁矿化带中，蚀变围岩中尚未见到品位高于 0.2g/t 的样品。

矿体中夹石少见，夹石成分与围岩相同，黄铁矿化、硅化较强。

2.5.3 水文地质概况

根据《湖南省新化县古台山矿区牌头印矿段玉坤金矿资源储量核实报告》（2015 年 6 月），玉坤金矿矿区水文地质情况摘录如下：

2.5.3.1 含（隔）水层特征

（1）含水层

矿区出露地层主要为上元古界---下元古界板溪群、震旦系、寒武系、奥陶系和第四系，岩性主要为泥岩、板岩、砂岩等。

根据这些赋水岩石和松散层水文地质特征，将其划分为松散孔隙潜水含水层、基岩风化裂隙含水层、基岩构造裂隙含水层三类含水层。

1）孔隙潜水含水层

赋水岩层为第四纪松散堆积的砂、砾石、卵砾石、含砾亚砂土、粉质粘土等，矿区范围内分布在河流两侧及沟谷的两侧。

在各个沟谷处，沿沟谷及溪流两侧阶地上被第四系中更新统地层黄土层覆盖。岩性为土黄褐色粉质粘土，本层厚度小于 10m，水质为 HCO_3-Ca 型水，矿化度 0.1-0.2 克/升。地下水位受季节影响较大，干旱季节常干枯。分布在沟谷河床中的坡洪积物，岩性为砂砾石，厚度小于 10m，流量约 0.10～0.58L/s，多为间歇性泉水。故本层富水性弱，属弱含水层。

2）基岩风化裂隙含水层

矿区出露的板岩、砂岩、泥岩、砂质泥岩及砂质板岩类。在地表浅部，风化裂隙发育，风化带埋深一般 22—66m，局部地段可能达到 89m，厚度一般 44m 左右。地下水埋深 22—46m。潜水面随地形变化而变化，地下水在山脊两侧由高往低向沟谷运动，最终以泉的形式排出地表。

该类地下水分布广泛，基岩风化裂隙水接受大气降水补给，大气降水除部分形成短暂地表径流外，其余渗入地下。下渗之水部分被第四系和基岩包气带吸收，再通过蒸发及植物蒸腾作用返回大气中，只有一部分补给基岩裂隙水。

基岩风化裂隙含水层富水性不均一。由于地表风化程度不同，风化带厚度也不均等。在山顶风化裂隙水埋藏深度大，水量较小，在山坡地段，随着地形坡度变缓，汇水面积增大，风化裂隙水埋藏变浅，厚度、水量也增大，常在山麓地带溢出成泉。地下水动态随季节变化明显，据泉水调查资料，泉流量一般 0.1—0.7l/s，泉流量平均小于 0.5l/s.，地下水迳流模数小于 1l/s·km^2，含水贫乏。水质类型为 HCO_3-Ca、HCO_3SO_4-Ca 型，矿化度 0.1-0.2g/l，PH 值 7.2。

3）基岩构造裂隙含水层

构造裂隙含水层赋存于构造破碎带或构造裂隙中，在本矿区主要有三种类型。

①北东向断裂带（如 F1）

F1 为本区内规模较大的断裂，长超过 10km，宽 0.3-30m，走向 30°，总体倾向南东，倾角 50-85°以上，局部倒转，破碎带中以围岩角砾、岩块、破碎的石英脉体、碎裂化板岩等，总体结构松散，局部见构造角砾岩，岩芯破碎（ZK2301、ZK2901、ZK2305）。

构造破碎带是大气降水和风化孔隙水进入矿坑的通道。在 274m 标高的 YD280 中段中，F1 破碎带中见有明显的渗水、滴水现象，涌水量一般为 0.12-0.46 升/秒，富水性较弱。F1 在（II、III矿段）距矿体最近也在 35m 以上（207 号脉），在 I 矿段已近尖灭消失，对矿床充水无明显影响。

②北西向构造破碎带

矿区内北西向构造破碎带即为 I 矿段 108 号脉。该脉长近 420m，宽 0.1-1.49m，破碎带成分复杂，有石英团块、围岩团块、硅化角砾岩及含硫化物的石英网脉等，脉壁凹凸不平，膨缩现象明显，具有先张后压、多次构造活动的特点，裂隙较发育，钻孔中岩心破碎，民硐中多见滴水、渗水现象，涌水量 0.1-0.5l/s，富水性较弱。

③南北向构造裂隙

南北向构造裂隙主要发育在(II、III矿段及 2 号支脉)，它又是矿脉的充填空间，该组构造裂隙倾向东，倾角 48-62°，产状稳定，裂隙面光滑、平整，且多成组成带产出。裂隙密度可达 2-7 条/m。裂隙中或有 0.1-5cm 的石英脉充填，或无石英脉充填裂隙紧闭，基本不具富水性。裂隙面中也无泥质、锈斑等含水迹象。但在坑道中调查发现，如有放炮等剧烈震动，就会裂开 0.1-2.5mm 宽的裂口。在II矿段 350m 标高以上有大量民硐，民硐中该组裂隙往往有滴水现象。如 LD014 和 LD086 中 207 号脉长 168m，其中滴水、潮湿段为 69m，占 41%，渗水、滴水点有 21 个，涌水量 0.16-0.28 升/秒；LD009-360 中 207 号脉长 99m，渗水、潮湿段 26.5m，占 26.8%，渗水点 14 个，涌水量小于 0.1 升/秒。这说明开采放炮等人为活动，使本不含水的裂隙具有了含水性。再加上其他规模不大但数量不少，产状不同的节理裂隙互相贯通，就使局部裂隙的导水性明显增加。

矿区中构造裂隙较发育，规模小大不等，由于构造裂隙开启性差，且又多被后期充填，再加上补给来源贫乏，因而在本矿区该含水层不成规模，不对矿床充水构成实质性影响。

（2）隔水层

矿区地层除震旦系下统湘锰组（Z1X）弱含水外，其它层位只在风化裂隙带和构造带含水，所以，在风化带以下，除构造破碎带外，均为隔水层。钻孔中正常岩性段均为长柱状岩心，岩石致密，节理裂隙不发育，坑道中一般干燥。

2.5.3.2 矿区地下水补径排条件

矿区地下水由大气降水补给，短距离迳流，在坡脚和沟谷中排泄。构造裂隙含水带接受风化裂隙补给，大气降水通过面状风化裂隙含水层补给构造裂隙含水层。

2.5.3.3 老窿水和生产井对矿床充水的影响

区内老坑道多以平硐为主，均可自然排水，而又因矿脉厚度小，采空宽度都在 1.5m 以内，采空区不大，个别有积水的水量也很少，对未来开采影响不大。据前人资料，区内老窿已基本调查清理出，老窿大部分没有积水或积水较少，因而对未来开采影响不大。

2.5.3.4 矿山供水水源

矿山范围内地表水系较发育，矿山供水水源地为当地溪水和水井，据访问调查，该水源能满足矿山生产、生活用水需要。

综上所述，矿山是以孔隙潜水和裂隙含水为主的充水矿床，大气降水为矿坑主要充水来源，属水文地质条件简单类型。

2.5.3.5 涌水量

根据 2015 年湖南省地质矿产勘查开发局四一八队编制的《湖南省新化县古台山矿区牌头印矿段玉坤金矿资源储量核实报告》4.1.2 节矿山水文地质条件预测：矿坑最大涌水量为 74.2m³/h，矿坑涌水量一般，对当地地下水疏干、地下水均衡状态破坏、地表水漏失影响一般。

根据玉坤金矿提供的 2021 年度排水记录，玉坤金矿+223m 中段正常涌水量为 37.4m³/h，最大涌水量为 55.2m³/h；0m 中段正常涌水量为 42.7m³/h，最大涌水量为 67.8m³/h。

表2.5-2 玉坤金矿2021年排水记录统计表(m³ /d)

水泵房 \ 月份		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均	最大值/平均值
+223 中段水泵房	平均每日排水量	790	790	862	905	927	980	950	935	920	905	901	890	896.25	1.1
	单日最大排水量	835	851	886	953	967	1023	1104	1089	956	941	936	917	954.83	1.16
0m 中段水泵房	平均每日排水量	970	970	981	1001	1080	1050	1020	1010	1020	1002	1100	1080	1023.7	1.08
	单日最大排水量	1085	1039	1067	1074	1126	1132	1208	1356	1097	1106	1235	1157	1140.17	1.19

根据玉坤金矿提供的 2022 年度排水记录，玉坤金矿+223m 中段正常涌水量为 30.62m³/h，最大涌水量为 45.1m³/h；0m 中段正常涌水量为 40.95m³/h，最大涌水量为 56m³/h。

表2.5-3 玉坤金矿2022年排水记录统计表（m³/d）

水泵房 \ 月份		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均	最大值/平均值
+223m 中段水泵房	平均每日排水量	810	832	780	790	860	820	720	660	635	630	636	645	734.83	1.17
	单日最大排水量	832	875	825	840	902	863	755	685	658	650	670	680	769.58	1.17
0m 中段水泵房	平均每日排水量	1010	1008	982	988	1060	1020	1012	980	940	930	928	935	982.75	1.08
	单日最大排水量	1105	1100	1090	1106	1120	1095	1096	1020	996	990	1002	1010	1060.83	1.06

2.5.4 工程环境地质概况

2.5.4.1 工程地质

矿区一直采用井巷开采方式，矿区矿体顶板岩石及坑道围岩为板岩、砂岩、泥岩等，井巷开拓将穿越板岩、砂岩、泥岩等岩石，岩石均具浅变质，岩石性硬，且蚀变强烈，蚀变种类主要为硅化、绢云母化，蚀变作用多可提高岩石强度，如硅化板岩抗压强度一般为 66.1-122.8MPa，而单纯的绢云母化则会降低岩石强度。矿区岩石较完整，岩石强度较高，坑道中无坍塌变形，围岩稳定性好，工程地质条件较好。坑道施工，除浅部强风化带外，一般无需支护，很少有坍塌现象，工程地质条件为简单类型。但在生产掘进时，对构造破碎带及泥质成分高的部位需适当注意，仅软弱结构面发育部位，应加强防范措施，确保施工安全。

综上所述，矿山工程地质条件复杂程度为简单类型。

2.5.4.2 环境地质

区内属构造剥蚀低中山地形，植被发育，部分废石堆放于废石场，占用山地。据调查，矿山及周边相邻矿山未发生过地震、泥石流、山体滑坡等自然地质灾害，矿山范围内亦无地面塌陷、地裂缝等现象发生。

矿石中含有有害元素砷和铅，开采将改变地质条件，加速岩石风化，形成有害元素超标的坑水，对地下水及地表水构成污染，开采后形成的矿渣堆放及选矿尾水等均可能形成新的污染源。矿山爆破产生大量粉尘，增加空气中颗粒物含量，影响空气质量，需要采取降尘措施，以净化空气。爆破后大量炸药残留物附着在破碎岩石表面，这些残留物通过降水及淋滤，最终进入矿坑积水，引起 NO_3-N 含量和总硬度升高，当积水向外排放时，会对下游水环境有一定污染。在矿山开采和选矿过程中应进行水质污染监测，加强环保措施，发现问题及时解决。

由于区内矿脉厚度较小，地层富水性差，矿坑排水量小，围岩稳定，因而矿床开采对排水引起的地面塌陷，沉降，开裂和滑坡等地质灾害出现的可能性小，只要对废石堆场和尾砂坝加强管理，不会造成大的地质灾害。

综上所述，矿业活动对地质环境影响较重，现状条件下环境地质条件中等。

2.6 矿山开采现状

2.6.1 总平面布置

2.6.1.1 总体布置

玉坤金矿开采多年，已经形成了比较完备的生产、生活设施。各工业场地已基本形成、内外部交通较为便利。目前矿区总平面布置主要有：综合办公楼、工区楼、员工宿舍楼、空压机房、通风机房、废石场、变电所、机修材料库、高位水池、监控室、调度室、井口值班室等，布置如下：

（1）综合办公楼：位于矿区中部偏西侧公路旁，主要由办公室、职工宿舍、食堂、监控室、调度室等组成，标高+530m。

（2）工区楼：位于+560m 副井口西侧，距离副井口 70m，主要由工区办公室、派班室、食堂等组成，标高+560m。

（3）员工宿舍楼：分别在 560 副井和林场中学西侧设有员工宿舍楼。

（4）空压机房：分别在 560 副井和 430 主井井口工业广场内设有空压机房。站址周围空气洁净，通风良好，符合有关要求。

（5）通风机房：在白水洞回风井平硐口设有通风机房。通风机房内设通风监测仪表设施，风机已实现远程操控，由 560 井口值班人员值守。

（6）废石场：矿山在 560 副井和 430 主井南侧分别设有废石场，560 副井废石场已进行复垦，430 主井废石场主要用于堆置井下掘进产生的部分废石及手选厂手选出的废石。430 主井废石场占地面积 5040m^2，堆置高度约为 40m，边坡角约 42°，剩余有效容积约 6.8 万 m^3。废石场采用胶带运输排废，废石场平台采用挖掘机、推土机等设备整体均衡推进，坡顶线呈直线形或弧形，排弃工作面向坡顶线方向留 2-5%的反坡。废石场上方道路内侧设置了截排水沟，下方砌筑了挡石墙。废石场堆存的部分废石定期外运销售。

（7）矿石仓：分别在 430 主井平硐口西侧、选矿厂西北侧设有矿石仓，矿石经矿车运至 430 主井矿仓进入手选选厂，经手选选厂选矿破碎后，再由汽车运输至选矿厂西北侧矿石仓，进入选矿系统。

（8）变电所：分别在 560 副井、430 主井工业广场附近设置有地面变电所，供地面负荷用电。

（9）机修材料库：分别在 560 副井工业广场和 430 主井工业广场设有机修材料库，用于机修及材料储存。

（10）井口值班室：分别在 560 副井和 430 主井口设有值班室，用于出入井人员管理登记。在通往 560 架空人车斜井井口段建立了安全文化长廊，张贴了安全宣传标语和安全风险告知牌板。

（11）高位水池：560 副井工业广场建设有 2 个 200m^3 的高位水池，上部高峰公路旁建设有 1 个 200m^3 的高位水池。其中 2 个分别供井下生产用水、消防用水，水源为井下水；另 1 个供生活及供水施救系统用水，水源为当地山泉水和山间溪水。430 主井设置有 2 个 200m^3 高位水池，水源来自山泉水和山溪水，分别用于手选厂生产及生活用水。矿区综合办公楼东侧山坡设有 1 个高位水池，用于生活用水。

（12）矿区道路：矿山现已自乡村公路修建了矿山公路至各井口工业场地。矿山公路路面宽 4.0~8m，道路采用混凝土结构路面。

（13）矿山爆破器材库：地表炸药库遵循有关部门规定设置，爆破器材的发放和保管需按照相关规定执行。

现场部分地表设施照片：



图 2.6-1 560 副井工业广场



图 2.6-2 430 主井工业广场



图 2.6-3 综合办公楼



图 2.6-4 430 主井值班室



图 2.6-5 560 井口安全文化长廊



图 2.6-6 560 副井地面变电所



图 2.6-7 废石场



图 2.6-8 废石场下游挡石墙

2.6.1.2 内外部运输

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

矿山内部运输主要为生产矿石、废石和材料运输，年运输能力约20万吨（含材料提升、充填废石提升）。废石及矿石采用KFU0.75-6翻斗式矿车运输，矿石由各中段运输平巷通过主井箕斗提升至430主平硐，再运至主井工业场的矿仓；废石大部分用于充填井下采空区，少量废石出窿后运至废石场，手选后的废石经皮带运输至主井废石堆场，部分外运卖出。

2.6.2 开拓系统

玉坤金矿采用平硐+斜井+盲斜井开拓，设有 430 主井（主平硐）、560 材料副井（明斜井）、560 人车斜井（平硐+盲斜井）、白水洞回风井（回风平硐）、560 回风平硐、牛栏栅回风井等六个直通地表的井口。根据矿体赋存及开拓情况，将矿区划分为 A 区、C 区、B 区、B_2 区、B_3 区（具体分区见图 2.6-13），井下盲斜井开拓工程有：360-223 材料斜井、223-0 材料斜井、360-223 架空人车斜井、

223-0 架空人车斜井、430-223 箕斗斜井和 B 区 223-0 串车提升斜井。各井巷特征详述如表 2.6-1。

矿山井下开拓有+560m、+520m、+480m、+440m、+430m、+410m、+360m、+310m、+273m、+223m、+182m、+140m、+90m、+50m、0m 中段，中段高度 40m 至 50m。目前+360m 以上中段已基本采完，对废弃巷道采取了封闭措施，设有封闭墙，+480m、+430m 中段正在按技改设计要求进行基建施工；现主要生产中段为+273m、+90m 和 0m 中段，主要生产区域集中在 B_2、B_3 区。

平巷断面为三心拱，开拓的+360m 中段及以上中段巷道尺寸一般为 2.2m×2.2m，部分尺寸为 2.0m×2.0m；+360m 中段及以下开拓巷道尺寸一般为宽×高：2.5m×2.5m，部分尺寸为 2.2m×2.2m；斜井断面为三心拱，材料斜井的巷道尺寸一般为宽×高：3.0m×2.6m，架空人车斜井的巷道尺寸一般为宽×高：2.8m×2.5m。

表 2.6-1 主要井巷工程参数表

井筒名称		2000 国家大地坐标系		高程	方位角	坡度	断面 m	支护
		X(m)	Y(m)	Z(m)	β	（°）	(宽×高)	类型
430 主井		3075099.565	37507660.562	434.046	326°	3‰	三心拱 3.6×2.6	喷砼完好
560 副井	斜井上口	3076335.332	37507254.183	562.991	297º	25	三心拱 3.0×2.4	裸巷完好
	斜井落底	3076429.364	37506869.882	363.29				
560 回风井		3075867.249	37506562.199	268.359	5º	3‰	三心拱 2.2×2.2	裸巷完好
白水洞回风井		3076253.860	37508020.964	352.850	326°	3‰	三心拱 3.2×2.6	裸巷完好
560-360 架空人车斜井	斜井上口	3076319.697	37507302.896	562.251	297º	30	三心拱 2.8×2.5	喷砼完好
	斜井落底	3076430.192	37506937.136	363.8				
430-223 箕斗斜井	斜井上口	3075474.769	37507320.187	467.7	0º	28	三心拱 3.6×2.6	喷砼完好
	斜井落底	3075989.553	37507320.117	185.0				
360-223 材料斜井	斜井上口	3076372.504	37506866.523	363.5	167º	25	三心拱 3.0×2.6	裸巷完好
	斜井落底	3076104.329	37506926.387	224.7				

井筒名称		2000 国家大地坐标系		高程	方位角	坡度	断面 m	支护
		X(m)	Y(m)	Z(m)	β	（°）	(宽×高)	类型
360-223 架空人车斜井	斜井上口	3076343.353	37506911.242	364.0	166º	30	三心拱 2.8×2.5	喷砼完好
	斜井落底	3076083.284	37506972.998	225.1				
223-0 材料斜井	斜井上口	3076401.728	37506878.698	226.794	0º	25	三心拱 3.0×2.6	裸巷完好
	斜井落底	3076802.527	37506878.707	5				
223-0 架空人车斜井	斜井上口	3076473.560	37506894.188	226.935	0º	30	三心拱 2.8×2.5	喷砼完好
	斜井落底	3076826.468	37506894.737	8.312				
B 区 223-0 串车提升斜井	斜井上口	3076036.624	37507154.632	225.974	20º	25	三心拱 3.0×2.6	裸巷完好
	斜井落底	3075595.203	37507329.149	4.767				

现场照片：



图 2.6-9 560 副井



图 2.6-10 430 主井



图 2.6-11 560 架空人车斜井



图 2.6-12 B 区 223-0 串车提升斜井



图 2.6-13 井下封闭墙

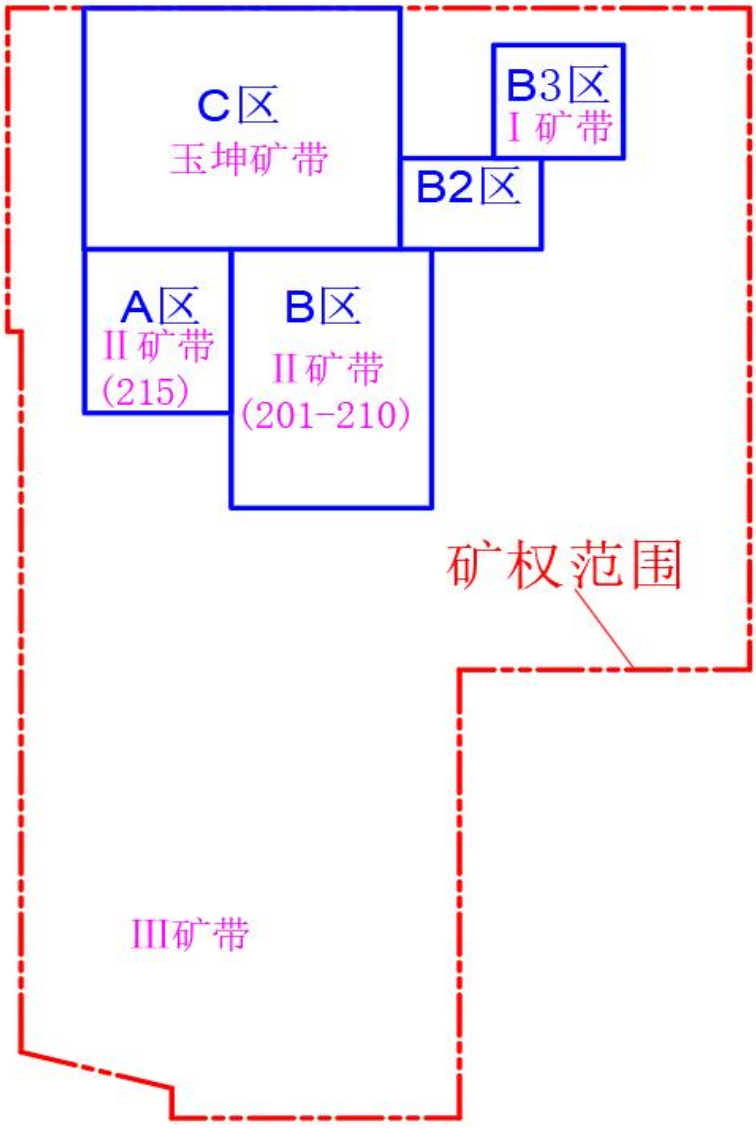

图 2.6-14 矿山现有开采分区示意图

2.6.3 提升运输系统

玉坤金矿采用有轨运输系统，坑内运输主要有井下矿石、废石、设备、材料、人员等运输，采用有轨运输方式。各中段平巷采用架线式电机车和蓄电池式电机车牵引矿车组运输，斜井提升包括箕斗提升和串车提升，而人员运输采用架空乘人装置，设置了专用架空人车斜井。提升运输设备配备情况详见表 2.6-2，具体运输路线如下：

1）矿石运输路线

223 中段以上：采掘工作面→中段运输巷→中段溜井→中段运输巷转运→箕斗斜井矿仓→430-223 箕斗斜井提升→+430m 中段矿仓→+430m 中段运输巷→430 主井工业广场矿仓→手选选厂→汽车运输至选矿厂矿仓。

223 中段以下：采掘工作面→中段运输巷→中段溜井→中段运输巷转运→斜井串车提升（B 区 223-0 串车提升斜井）→223 中段箕斗矿仓→430-223 箕斗斜井提升→+430m 中段矿仓→+430m 中段运输巷→430 主井工业广场矿仓→手选选厂→汽车运输至选矿厂矿仓。

2）废石运输路线

采掘工作面→中段运输巷→中段调车场→斜井串车提升→上部中段运输巷→充填采空区（少量经+430m 中段运输巷→430 主井废石堆场）。

手选选厂废石→皮带运输→430 主井废石堆场（外销）。

3）材料运输线路

地表材料库→560 副井（560-360 材料斜井下放）→中段井底车场→360-223 材料斜井、C 区 223-0 材料斜井→中段调车场→中段运输巷→各采掘作业面。

4）人员运输线路

作业人员通过 560-360 架空人车斜井、360-223 架空人车斜井、C 区 223-0 架空人车斜井架空乘人装置进入井下各中段作业点。

表 2.6-2　提升运输系统井巷装备表

序号	井巷名称	提升机型号	电机功率	钢丝绳型号	轨道规格	备注
1	560 副井（560-360 材料斜井）	JTP-1.6×1.5 型	110kW	6 × 19S+FC 直径 21.5mm	18kg/m 轨距 600mm	辅助提升
2	560 架空人车斜井	RJY30-30/463 型架空乘人装置	30KW	6 × 19S+FC 直径 20mm		运送人员
3	430-223 箕斗斜井	2JK-2×1.25P 型	185KW	6 × 19S+FC 直径 26mm	30kg/m 轨距 600mm	主提升
4	360-223 材料斜井	JTP-1.2×1.2P 型	75KW	6 × 19S+FC 直径 21.5mm	18kg/m 轨距 600mm	辅助提升
5	360-223 架空人车斜井	RJY30-30/334 型架空乘人装置	30KW	6 × 19S+FC 直径 20mm		运送人员
6	C 区 223-0 材料斜井	JTP-1.6×1.5P 型	132kW	6 × 19S+FC 直径 21.5mm	18kg/m 轨距 600mm	辅助提升
7	C 区 223-0 架空人车斜井	RJY30-28/505 型架空乘人装置	30KW	6 × 19S+FC 直径 20mm		运送人员
8	B 区 223-0 串车提升斜井	JTP-1.6×1.5P 型	132kW	6 × 19S+FC 直径 21.5mm	18kg/m 轨距 600mm	主提升
9	主要运输中段平巷有轨运输	CJY3/6 架线式电机车牵引 KFU0.75-6 翻斗式矿车组运输			15kg/m 轨距 600mm	
10	其余生产中段平巷有轨运输	CTY2.5-6 蓄电池电机车牵引 KFU0.75-6 翻斗式矿车组运输			15kg/m 轨距 600mm	

现场照片如图 2.6-15~2.6-22 所示。



图 2.6-15 560 副井卷扬机房



图 2.6-16 C 区 223-0 材料斜井提升机房



图 2.6-17 B 区 223-0 串车斜井提升硐室



图 2.6-18 360-223 材料斜井提升机硐室



图 2.6-19 430-223 箕斗斜井提升硐室



图 2.6-20 430 主运输平巷



图 2.6-21 蓄电池式电机车



图 2.6-22 矿车

2.6.4 通风防尘系统

1）通风方式

玉坤金矿现建有抽出式机械通风系统。矿井通过 430 主井、560 副井和 560 架空人车斜井进风，560 回风平硐、白水洞回风井、360B 区回风井（牛栏栅）回风，各中段通过盲斜井及通风天井连通。形成了以平硐、斜井为进风井，回风平硐回风的通风回路。

各区域风流路线如下：

A区：560副井和560架空人车斜井→360至223材料盲斜井和360至223架空人车斜井→273中段A区，依次310A区、360A区、410A区、440A区、480A区、520A区→A区回风井→560回风平硐→地面；

B1区：主井430平巷→430箕斗盲斜井→223东运大巷→223B区串车盲斜井→依次B区0m、50、90、139、182、223、273、320、360等中段→B区回风井→牛栏栅回风井→地面；

B_2区、B_3区：①560副井和560架空人车斜井及430主井、430箕斗盲斜井→223C区行人平巷→223C区架空人车斜井及串车斜井→0m中段主运输平巷→B_2区0m中段15#脉及沿脉先行天井→B_2区50中段15#脉沿脉平巷→依次B_3区50、90、139、182、223等中段10#脉回风天井→223B_2区13－3#脉天井→273B_2区东探→273B_2区13－6号脉天井→310C区东四探→310B_2区6号脉平巷→310C区东一探→310B_3区9号脉探巷→310B_3区回风井联络平巷→310B_3区回风井→白水洞回风井→地面；

②560副井和560架空人车斜井及430主盲斜井井→223C区行人平巷→223C区架空人车斜井及串车斜井→90中段主运输平巷→90中段C区东主探和90中段2－1东探→B_3区9#脉及B_2区15号脉→139B_3区9#脉和139B_2区15#脉沿脉平巷→139B_3区2-1东探平巷→139B_3区10#脉天井→依次到182、223等中段10#脉天井→223B_3区9号脉探巷→223B_2区东探→223B_2区13－3#脉天井→273B_2区东探→273B_2区13－6号脉天井→310C区东四探→310B_2区6号脉平巷→310C区东一探→310B_3区9号脉探巷→310B_3区回风井联络平巷→310B_3区回风井→白水洞回风井→地面；

③430主井→430箕斗盲斜井→223东运平巷→223B区串车斜井→182中段B_2运输平巷→182中段B_2区、B_3区沿脉及沿脉天井→223中段相应沿脉→223B_2区东探→223B_2区13－3#脉天井→ 273B_2区东探→273B_2区13－6号脉天井→310C区东四探→310B_2区6号脉平巷→310C区东一探→310B_3区9号脉探巷→310B_3区回风井联络平巷→310B_3区回风井→白水洞回风井→地面；

④560副井和560架空人车斜井及430箕斗盲斜井→273东运平巷→273B_2区运输平巷→273中段B_2区沿脉及沿脉天井→310中段相应沿脉及天井→360B_2区相应沿脉→360老1#锑脉 和B_2区3#脉联络平巷→白水洞回风井→地面；

C区：①560副井和架空人车斜井→360车场→360西运平巷→360C区沿脉平

巷及天井→依次至C区410、430、480、520、560等中段沿脉平巷→560（AC区）联络平巷→A区回风井→560回风平硐→地面；

②主井430平巷→430C区沿脉平巷→依次至C区480、520、560沿脉平巷→560（AC区）联络平巷→A区回风井→560回风平硐→地面。

2）通风设施

白水洞回风井：井口设有主风机房，安装有 2 台 K40-6-№18/90 轴流式通风机，其技术参数为：风量 1300~3500m^3/min，风压 600~1600Pa，电动机功率 90kW。主扇安装有检测电流、电压、风压及轴承温度的仪表，配备有相同型号和规格的备用电动机。矿山配备有通风工，定期对风机运转情况进行记录。

560 回风平硐：与矿区+560m 中段贯通，在贯通处安装有 1 台 KBZ№9/11 抽出式轴流通风机，配套电动机功率为 11kW。

牛栏栅回风井：在 360m 中段安设有 1 台 FBCZ№9.0/11 煤矿地面用防爆抽出式轴流通风机，配套电动机功率为 11kW。

目前矿山+360m 以上中段已基本采完，主要生产中段为+273m、+90m、0m 中段，生产区域主要集中在 B_2、B_3 区，主要依托 560 副井和 560 架空人车斜井及 430 主井、430 箕斗盲斜井进风，白水洞回风井回风，因此白水洞回风井为现有矿井的主通风井，井口风机房 2 台 K40-6-№18/90 轴流式通风机为主通风机。根据最新技改设计，560 回风平硐与牛栏栅回风井拟进行优化改造，并调整相应的风机选型，目前仅作为临时辅助通风井。

3）局部风机

矿山井下掘进工作面及通风不良的采场采用局扇加强局部通风，配备有 FBY№4.0/5.5 型局扇、FBD№5.0/2×7.5 型局扇和 FBCZ№9.0/11 型局扇。根据作业面情况，掘进工作面采用压入式通风或者压抽混合式通风，采场采用抽出式通风。

为使新鲜风流能够到达各需风地点，井下各中段巷道内设置有风门等通风构筑物设施，对通往采空区的巷道及废弃巷道进行了封闭。

4）防尘

采掘工作面采用湿式凿岩，对作业面、溜井等产尘地点使用喷雾洒水等防尘降尘方式，以减少作业面粉尘产生量和空气中粉尘浓度。

现场照片：



图 2.6-23 白水洞主抽风机房



图 2.6-24 白水洞主扇风机



图 2.6-25 风机控制柜



图 2.6-26 白水洞风机远程控制台



图 2.6-27 风压、风速监测仪表

2.6.5 防排水系统

地表排水：该矿区地形坡度较大，坡度一般在 30°以上，有利于大气降水的自然排泄。为防止地表水对矿井开采的影响，各井口周围根据地形设置截排水设施，以防止地表水倒灌至井下。

井下排水：玉坤金矿为多年生产矿山，目前已开拓最低 0m 中段，根据矿山开拓布置情况，+360m 以上为平硐自流排水，+360m 以下采用机械排水方式。

矿山+520m 及以上中段的矿坑涌水经+520m 中段运输平巷、+520m 运渣排水平硐自流排出地表，+520m 运渣排水平硐口已封堵，仅留设排水口；+480m、+440m、+410m 中段矿坑涌水自流至+360m 中段，经 360 白水洞排水平巷自流排出至地表，排水沟的断面规格为 300mm×200mm。

矿山在+223m 中段和 0m 中段分别设有水泵房，其中 0m 中段水泵房为矿山主水泵房，担负+360m 以下矿坑排水任务，+360m 以下矿坑涌水汇集至 0m 水泵房水仓，通过排水设备直排至+360m 中段，再经 360 白水洞排水平巷自流排出至地表。+223m 中段水泵房作为辅助排水泵房，+223m 以上部分矿坑涌水进入+223m 水仓，同样经排水设备直排至+360m 中段，经 360 白水洞排水平巷自流至地表。+223m 水泵房同时兼做矿山生产供水水源，供井下生产用水。

0m 中段主水泵房位于 C 区 223-0 架空人车斜井井底车场，水仓容积为 800m^3，水泵房内安装有 3 台 D155-67×6 型离心式水泵和 1 台 D85-45×6 型离心式水泵（应急水泵），D155-67×6 型离心式水泵技术参数为：额定流量 155m^3/h、额定扬程 402m、配套电机功率 280kW；D85-45×6 型离心式水泵技术参数为：额定流量 85m^3/h、额定扬程 270m、配套电机功率 85kW。排水管路为 2 路Ø=150mm 无缝镀锌钢管，沿 C 区 223-0 架空人车斜井、360-223 架空人车斜井敷设至+360m +360m 中段平巷，应急水泵单独设有 1 路Ø=108mm 排水管路抽排至+223m 中段水仓。

0m 中段水泵房设置 2 个安全出口，其中一个通往 0m 中段平巷，该出口装设防水门（0.1MPa），另一个通往 C 区 223-0 架空人车斜井；泵房地面标高高于泵房入口处巷道底板 0.5m。

+223m 中段辅助水泵房位于 360-223 材料斜井井底，水仓容积为 200m^3，水泵房内安装 1 台 D85-45×5 型、1 台 MD85-45×5 型和 1 台 100D45×5 型离心式水泵，水泵参数均为：额定流量 85m^3/h、额定扬程 225m、配套电机功率为 90kW，排水管路为 2 路Ø=108mm 无缝镀锌钢管，沿 360-223 材料斜井敷设至+360m 中段平巷。

现场照片：



图 2.6-28 0m 中段主排水泵房



图 2.6-29 0m 中段水仓



图 2.6-30 0m 中段防水门

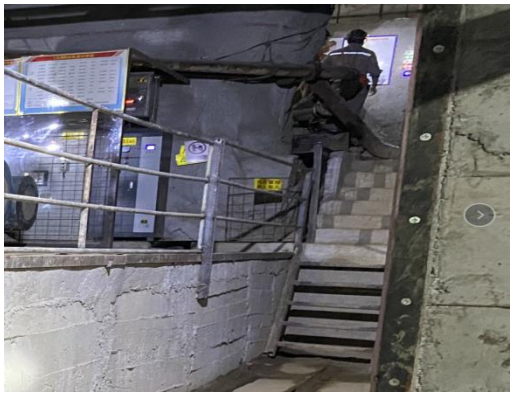

图 2.6-31 0m 中段水泵房第二安全出口



图 2.6-32 +223m 中段辅助排水泵房



图 2.6-33 +223m 中段辅助排水泵房水仓

2.6.6 压风与供水系统

2.6.6.1 压风系统

矿山目前采用地表空压机站集中供风，分别在 560 副井和 430 主井工业场地建有空压机站。560 副井空压机站内安装有 3 台 LG110G-8 型螺杆式空压机、1 台 LG110-8 型螺杆式空压机、1 台 LG110B-8 型螺杆式空压机、1 台 LG110A-8 螺杆式空压机。430 主井空压机站内安装有 5 台空压机，分别为 2 台 LG110A-8 型螺杆式空压机、2 台 LG110G-8 型螺杆式空压机和 1 台 LG185-8 型螺杆式空压

机。LG110A-8 型螺杆式空压机排气量为 21m³/min，风压为 0.8MPa，电机功率 110kW；LG110G-8 型螺杆式空压机排气量为 21m³/min，风压为 0.8MPa，电机功率 110kW；LG185-8 型螺杆式空压机排气量为 32.5m³/min，风压为 0.8MPa，电机功率 185kW；LG110-8 型螺杆式空压机排气量为 21m³/min，风压为 0.8MPa，电机功率 110kW；LG110B-8 型螺杆式空压机排气量为 21m³/min，风压为 0.8MPa，电机功率 110kW。

井下供风主管为 DN200mm 钢管，分管采用 DN108mm 钢管，支管采用 DN25mm 钢管。主压风管道中安装油水分离器。风管采用支架固定在水沟上方，支架间距为 5m。

矿山井下+360m 中段、+223m 中段原设置有空压机房，目前已停用并挂牌上锁。

现场照片：



图 2.6-34 560 副井压风机站



图 2.6-35 430 主井压风机站



图 2.6-36 +360m 中段已停用压风机



图 2.6-37 +360m 中段空压机房停用挂牌

2.6.6.2 供水与消防系统

目前 560 副井工业广场建设有 2 个 200m³ 的高位水池，上部高峰公路旁建设有 1 个 200m³ 的高位水池。利用 2 个 200m³ 的水池用于供给矿山生产、消防用水，水源取自山水和井下水；另 1 个 200m³ 的水池用于供给矿区生活及井下供水施救系统用水，水源取自当地山泉水，经过处理达到饮用水标准后供井下供水施救。

井下消防、生产供水及供水施救系统共用一条管路，供水主管采用 DN108mm 无缝钢管沿 560 副井及盲斜井敷设至井下，中段支管采用 DN40mm 无缝钢管敷设至井下采掘面、爆破时撤离人员集中地点等主要地点。在井下各生产中段进风巷道的供水管道上每隔 200m 左右安设一组三通及阀门；在斜井井底车场安装了消防栓，在各变配电硐室、水泵房、提升机房、机修硐室、斜井车场等主要场所均配备了 2 具灭火器。

现场照片：



图 2.6-38 消防栓



图 2.6-39 223 中段变配电硐室灭火器



图 2.6-40 高峰公路旁高位水池



图 2.6-41 引水管道

2.6.7 矿山供配电

2.6.7.1 供电电源

矿山供电采用双回路供电，供电电源引自国家电网新化供电分公司万金I线和万金II线，万金I线和万金II线引自同一变电站的不同母线段，同时配备有 2 台柴油发电机（500kW、300kW）作为 560 工业广场的生活用电和井下一级负荷备用电源。各回路电源之间安装有电源投切装置，当一路电源停电时，可投切至另一回路电源。

地面低压动力设备采用 380/220V，中性点直接接地；井下采用 10kV 高压下井，低压动力设备采用 380V，中性点不接地。地下电器设备设备金属外壳均保护接地。

2.6.7.2 供配电系统

（1）用电负荷

一级负荷为 0m 中段水泵房 3 台功率为 280kW 的 D155-67×6 型离心式水泵；其他生产负荷、辅助生产设施和生活设施均按三级负荷供电。

（2）下井电缆

矿山现已沿 430 主井敷设一趟 ZR-YJLV22-3×95 高压电缆 10kV 下井，沿 560 副井敷设一趟 ZR-YJLV22-3×70 高压电缆 10kV 下井。

（3）地表供配电系统

430 主井地面变电站供电电源引自 10kV 万金II线，变电站内安装有 2 台变压器，1#变为 S9-630/10/0.4，主要供手选厂用电，2#变为 S9-800/10/0.4，供主井压风机站、机修及照明等用电；

560 副井地面变电站供电电源引自 10kV 万金I线，变电站内安装有 2 台变压器，1#变为 S9-500/10/0.4，供副井提升机、压风机、生活、照明等用电；2#变为 S9-400/10/0.4，供压风机、架空人车、机电车间等用电。

白水洞风井配电房电源来自井下+360m 中段 A 区配电硐室 12KV5#环网柜，配电房内安装有 1 台 KS11-160/10/0.4 变压器用于风机供电。

（4）井下供配电系统

井下采用 10kV 高压下井，分别从 560 副井和 430 主井进入井下，井下设有+520m 中段变配电硐室、+360m 中段变配电硐室、+430m 中段提升机房变配电

硐室、+430m 中段 C 区变配电硐室、+223m 中段 B 区卷扬机变配电硐室、+223m 中段 C 区卷扬机变配电硐室、+223m 中段 C 区变配电硐室、+50m 中段 B 区变配电硐室、+50m 中段 C 区变配电硐室、0m 中段 C 区变配电硐室，井下变配电硐室安装有变压器，10KV 高压经变压器降压成 380V 或 220V 输送至各用电作业点。

+520m 中段变配电硐室：硐室设在+520m 中段 C 区，安装有一台容量 315KVA 的 KSG-315/10-0.4 型变压器，供 560 回风平硐风机、+520m 中段 A 区、C 区局扇等用电。+480m、+440m、+410m 中段局扇、运输、照明等用电由地表 400KVA 变压器提供。

+360m 中段变配电硐室：硐室设在+360m 中段 A 区，安设有一组 1 进 3 出环网柜、1 台 315KVA 的 KSG-315/10-0.4 型变压器和 1 台 500KVA 的 KSG-500/10-0.4 型变压器，供 360-223 材料斜井提升机、360-223 架空人车斜井架空乘人装置、+360m 中段局扇、运输、照明及其他生产用电等。

白水洞风机房变配电室：设在白水洞风井风机房内，10KV 电源引自+360m 中段变配电硐室，安装有 1 台 315KVA 的 KSG-315/10-0.4 型变压器，供风机及风机房其他用电设备用电。

+223m 中段 C 区变配电硐室：安装有 1 台 500KVA 的 KSG-500/10-0.4 型变压器，供+223m 中段水泵房水泵、C 区 223-0 材料斜井提升机、C 区 223-0 架空人车斜井架空乘人装置以及+182m 中段 C 区用电。

+223m 中段 C 区提升机房变配电硐室：安装有 1 台 315KVA 的 KSG-315/10-0.4 型变压器，供 C 区+223m、+140m、+90m 中段运输、通风、照明等用电。

+50m 中段 C 区变配电硐室：安装有 1 台 630KVA 的 KSG-630/10-0.4 型变压器，供+50m 中段运输、通风、照明等用电，同时作为 0m 水泵房的备用电源。

0m 中段 C 区变配电硐室：安装有 1 台 800KVA 的 KSG-800/10-0.4 型变压器，供 0m 水泵房水泵、0m 中段 C 区运输、通风、照明等用电。

+430m 中段箕斗斜井提升机房变配电硐室：安装有 1 台 315KVA 的 KSG-315/10-0.4 型变压器，用于 430-223 箕斗斜井提升机、+430m 中段运输、通风、照明等用电。

+430m 中段 C 区变配电硐室：安装有 1 台 315KVA 的 KSG-315/10-0.4 型变压器，用于+430m 中段 B 区生产供电。

+223m 中段 B 区提升机房变配电硐室：安装有 1 台 400KVA 的 KSG-400/10-0.4 型变压器，供+223m 中段 B 区 223-0 串车提升斜井提升机、B 区+223m 中段运输、通风、照明等用电。

+50m 中段 B 区变配电硐室：安装有 1 台 315KVA 的 KSG-315/10-0.4 型变压器，供 B 区+140m、+90m、+50m、0m 中段运输、通风、照明等用电。

（5）照明

井口、水泵房、变配电硐室和通风机房采用 SNF230-36 型 LED 防眩泛光灯照明，采掘作业面采用 SNF231 系列 LED 采场泛光灯照明，中段巷道采用 HS-QPL6W 型 LED 巷道灯照明。

所有井下安全通道照明均通过各中段变电硐室供电，井口、水泵房、运输巷道和通风机房照明电压为 220V，照明变压器设在相应的配电点集中控制；采掘作业面照明由行灯变压器供电，供电电压为 36V。照明线路沿巷道顶壁明敷；线路垂直敷设时 2m 以下穿钢管保护；跨越巷道穿钢管保护。

地面照明采用电压 220V，地面压风机房、通风机房采用 SNF105 系列 LED 防眩泛光灯，照度 150lx；地面各装置内照明均采取分散控制。

现场照片：



图 2.6-42 主井地面供电变压器



图 2.6-43 地面供电设备



图 2.6-44 223m 中段变电硐室



图 2.6-45 223m 中段变电硐室入口



图 2.6-46 矿用干式变压器



图 2.6-47 进/出线柜、补偿柜

2.6.8 采矿方法

目前玉坤金矿对于围岩稳固性中等及以下的金矿脉矿体，采用浅孔留矿嗣后充填采矿法（人工底柱、人工块石矿柱）；对于围岩稳固性中等以上的金矿脉矿体，采用普通浅孔留矿嗣后充填采矿法；各种采矿方法介绍如下：

a.浅孔留矿嗣后充填采矿法（人工底柱、人工块石矿柱）

1）采场结构参数

采场沿走向布置，矿房高度根据现有阶段高度为 40~50m，矿房长度 50~80m，矿房宽度为矿体厚度，当矿体品位较高时，不留底柱，采用块石砌筑或尾砂胶结底柱，混凝土浇筑底柱厚 2m，浇筑底柱每隔 5~8m 留设漏斗，采场内每隔 5~8m 采用块石砌筑（尾砂胶结）矿柱支撑顶板，同时矿柱作为采场间柱。

2）采准切割

采准切割工程主要有采场沿脉运输平巷、人行通风天井、采场出矿进路、放矿漏斗、出矿平巷和拉底巷等。运输平巷布置在脉外，平行矿脉掘进，每隔 50~80m 掘进出矿进路，再沿矿脉掘进出矿平巷贯通出矿进路，

通风行人天井布置在矿房两端中，规格为 1.5m×2m，采场中部掘进充填井贯通上部中段巷道，规格为 1.5m×2m。采场人工间柱作为采场联络道，以便于人员、设备、材料、风水管和新鲜风流进入矿房。采场两端的人行联络道应错开布置。采场前期由中段出矿平巷挑顶 4m，再由混凝土浇筑采矿底柱，形成采场拉底巷，拉底高度一般为 2.0m，拉底宽度不小于 1.5m，以利于形成补偿空间和矿石下放。斗颈规格为 1.5m×2.0m。掘进顺序为先挑顶，再浇筑底柱、漏斗，形成采场拉底巷道，漏斗连通拉底巷后，然后把拉底巷扩帮成拉底层。

3）回采工艺

采准切割工程完成后自下而上分层回采。分层高度 2～3m，回采工作面多为梯段布置。其工艺过程有凿岩、装药、爆破、通风、放矿、平场及松石处理、破碎大块和矿柱施工（块石砌筑、尾砂胶结）等作业。

（1）凿岩

采场内凿岩采用 7655 型凿岩机凿上向孔，上向炮眼一般沿矿体倾斜方向布置，炮孔深 2.0m，炮孔排距 0.8～1.0m，间距 0.8～1.2m。打上向炮眼时，梯段工作面长一般为 5~8m 左右。

（2）爆破

井下回采工作中采用浅孔爆破，采用人工连续装药。根据矿岩特征，通常采用乳化炸药，在矿体较薄的情况下采用小直径药卷；炮孔深度 2.0m。炮孔排距 0.8～1.0m，间距 0.8～1.2m。

（3）采场通风

爆破作业时产生大量的炮烟、粉尘、有害气体，对工人的健康危害比较大。因此工作面的通风应保证满足排烟排尘的要求，采掘工作面进风流中的空气成分（按体积计算），氧气应不低于 20%，二氧化碳应不高于 0.5%，风速不得小于 0.25m/s，新鲜风流从矿房一侧的通风人行天井输送到采场工作面中，浑浊的风流经另一侧的通风人行天井到达上一中段的回风巷道中。为保证采场工作面通风条件良好，配备局扇加强局部通风。

（4）采场清理浮石、支护、平场及充填

爆破结束，经过 30 分钟的通风后，人员方可进入采场，首先排除顶

板浮石，洒水降尘，检查不安全的地方，对不稳固的地方进行处理和支护（特别在采场靠近矿柱部位），遇到岩石破碎时在顶板采用锚杆喷浆支护，然后平场，采用块石砌筑矿柱或尾砂胶结形成矿柱，充填材料通过充填天井下放至采场内，当以上工作完成后，方可进行下一循环的工作。

（5）放矿

采场内每次崩矿后，只放出 30%左右崩落矿石，其余矿石暂留在矿房内，使回采工作面保持 2～2.5m 的空间。局部放矿后应立即检查矿房顶板和上、下盘，同时处理浮石。当矿房回采至顶时，即进行大量放矿，大量放矿要均匀放矿，并应及时检查上盘围岩稳定情况。矿石通过漏斗放至矿车内，通过蓄电池机车牵引运输至中段放矿溜井口。

（6）采空区处理

采场开采完后，对采空区采用废石充填处理，废石经上中段充填井口倒入采空区内。

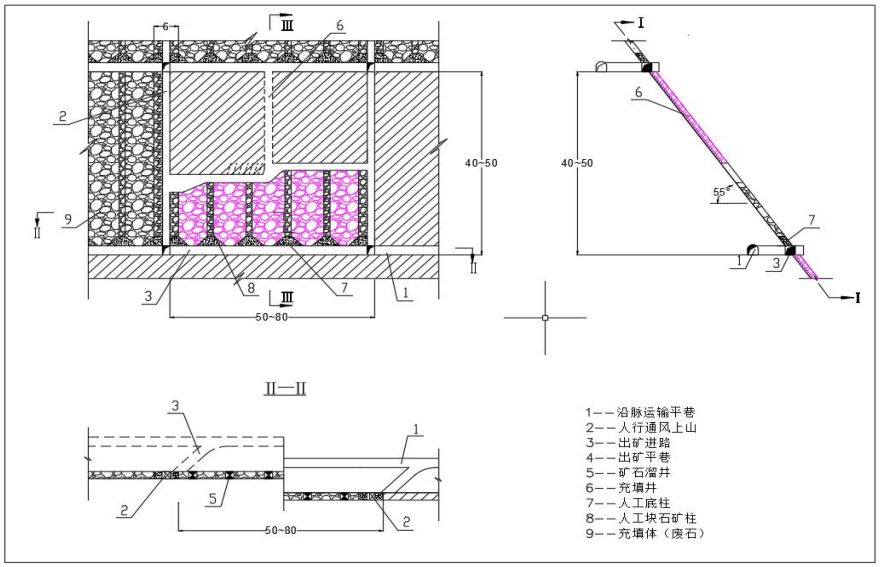

图 2.6-48 浅孔留矿嗣后充填采矿法示意图（人工底柱、人工块石矿柱）

b.普通浅孔留矿嗣后充填采矿法

1）采场结构参数

采场沿走向布置，矿房高度根据现有阶段高度为 40~50m，矿房长度 50~80m，矿房宽度为矿体厚度，留设 3m 底柱，一般不留顶柱，采场内每隔 5~8m 设直径 2m 矿柱支撑顶板，矿房间柱 3m，漏斗间距 5~8m。

2）采准切割

采准切割工程主要有采场沿脉运输平巷、人行通风天井、采场出矿进路、放矿漏斗、出矿平巷和拉底巷等。运输平巷布置在脉外，平行矿脉掘进，每隔 50~80m 掘进出矿进路，再沿矿脉掘进出矿平巷贯通出矿进路，通风行人天井布置在矿房两端中，规格为 1.5m×2m，采场中部掘进充填井贯通上部中段巷道，规格为 1.5m×2m。在通风行人天井内每隔 6m 掘断面为 1.5m×2.0m 的联络道通往采场，以便于人员、设备、材料、风水管和新鲜风流进入矿房。采场两端的人行联络道应错开布置。拉底巷布置在漏斗口上部，拉底高度一般为 2.0m，拉底宽度不小于 1.5m，以利于形成补偿空间和矿石下放。斗颈规格为 1.5m×2.0m。掘进顺序为先掘拉底巷，再掘漏斗，漏斗连通拉底巷后，然后把拉底巷扩帮成拉底层。

3）回采工艺

采准切割工程完成后自下而上分层回采。分层高度 2～3m，回采工作面多为梯段布置。其工艺过程有凿岩、装药、爆破、通风、放矿、平场及松石处理和破碎大块等作业。

（1）凿岩

采场内凿岩采用 7655 型凿岩机凿上向孔，上向炮眼一般沿矿体倾斜方向布置，炮孔深 2.0m，炮孔排距 0.8～1.0m，间距 0.8～1.2m。打上向炮眼时，梯段工作面长一般为 5~8m 左右。

（2）爆破

井下回采工作中采用浅孔爆破，采用人工连续装药。根据矿岩特征，通常采用乳化炸药，在矿体较薄的情况下采用小直径药卷；炮孔深度 2.0m。炮孔排距 0.8～1.0m，间距 0.8～1.2m。

（3）采场通风

新鲜风流从矿房一侧的通风人行天井输送到采场工作面中，浑浊的风流经另一侧的通风人行天井到达上一中段的回风巷道中。为保证采场工作面通风条件良好，配备局扇加强局部通风。

（4）采场清理浮石、支护、平场

爆破结束，经过 30 分钟的通风后，人员方可进入采场，首先排除顶板浮石，洒水降尘，检查不安全的地方，对不稳固的地方进行处理和支护

（特别在采场靠近矿柱部位），遇到岩石破碎时在顶板采用锚杆喷浆支护，然后平场，当以上工作完成后，方可进行下一循环的工作。

（5）放矿

采场内每次崩矿后，只放出 30%左右崩落矿石，其余矿石暂留在矿房内，使回采工作面保持 2～2.5m 的空间。局部放矿后应立即检查矿房顶板和上、下盘，同时处理浮石。当矿房回采至顶时，即进行大量放矿，大量放矿要均匀放矿，并应及时检查上盘围岩稳定情况。矿石通过漏斗放至矿车内，通过蓄电池机车牵引运输至中段放矿溜井口。

（6）采空区处理

采场开采完后，对采空区采用废石充填处理，废石经上中段充填井口倒入采空区内。

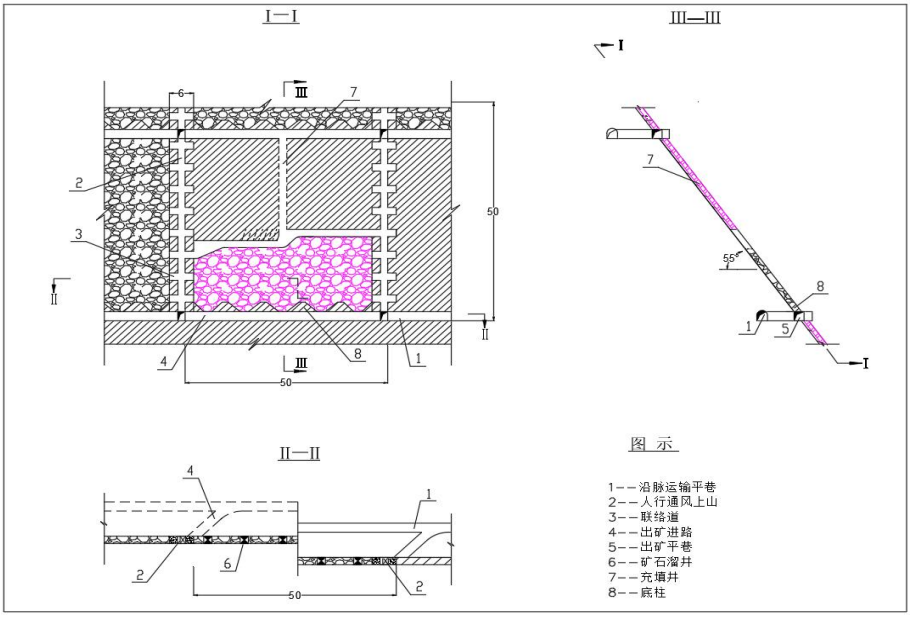

图 2.6-49 普通浅孔留矿嗣后充填采矿法示意图

2.6.9 安全避险“六大系统”

玉坤金矿已建成较完善的安全避险“六大系统”，在地表矿山生产调度室建立了监控调度中心，采用监测监控、人员定位、通信联络“三网合一”的有线综合调度方案，通过光纤环网将数据传送至同一台信息传输接口，将井下监测监控、人员定位、通信联络的各分站汇接至调度室内相应系统中。


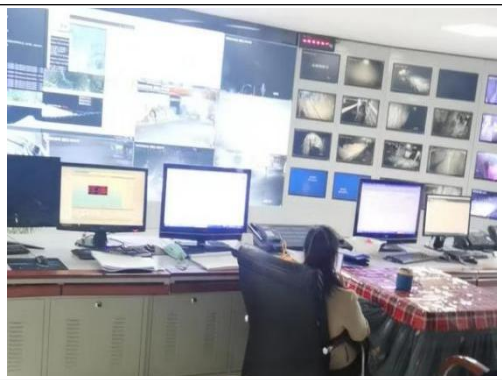

图 2.6-50 地表综合办公楼调度室监控系统

1）监测监控系统

（1）中心站及监控分站

中心站设置在地表矿山生产调度室，装配有 TD-KJ-AQJK-KJ95X 型监测监控系统。中心站设主机 1 台，并备用 1 台，用于接收监测信号，并具有校正、报警判别、数据统计、磁盘存储、显示、声光报警、人机对话、输出控制、控制打印输出等功能，在矿山生产调度室设置显示终端。监测监控中心设备设防雷和接地保护装置。

分站至主站采用树型网络结构，数字传输。监测监控系统中用于接收来自传感器的信号，并按预先约定的复用方式远距离传送给传输接口，同时接收来自传输接口多路复用信号的装置。井下分站采用 KJF130 型矿用监控分站，可挂接一氧化碳、风速、负压、设备开停等多种传感器来对矿井环境及生产参数连续监测。

（2）有毒有害气体监测

矿山配备了 CD3 型便携式多参数气体检测仪，可以同时检测 O_2、CO、NO_2 三种气体，同时显示 3 种气体或 1 种气体的数值指标量，当现场某种待检气体的指标超出或低于所设置的标准时，仪器会自动进行声、光、振动三重报警。按照规范要求标定、设置有毒有害气体的报警浓度参数，其中一氧化碳报警浓度不高于 24ppm。该气体检测仪自身带有实时存储功能，可以实时记录报警状态和时间。

（3）通风系统及空气质量监测

矿山在各中段进风巷内设了 GFY15 型矿用风速传感器，在主通风机房设置 KGY3A 型风压传感器，主要通风机、水泵等安装了 KGT5 型开停传感器。

此外在井下生产中段的进、回风巷靠近采场位置安装了 GTH1000 型矿用一氧化碳传感器、GCG1000 型粉尘浓度传感器、GEDH20 型矿用二氧化氮传感器。

各传感器报警调设数值按规范设置。

（4）视频监控

井下主、副斜井、架空人车、+223m 与 0m 中段水泵房、配电硐室、主通风机房、各提升机房、压风机房等地方安装了高清视频监控，并将监控画面实时传输至地表监控调度室。




图 2.6-51 KJF130 矿用本安型监控分站




图 2.6-52 风速传感器、CO 传感器在线监测设备


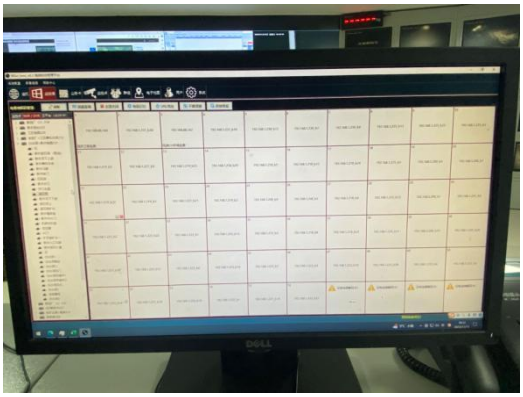

图 2.6-53 视频监控摄像头及地面控制系统

2）井下人员定位系统

玉坤金矿井下建立有一套 KJ69A 型矿用人员定位管理系统，该系统由主机、传输接口、分站（读卡器）、识别卡、传输线缆等设备和管理软件组成的系统，

具有对携卡人员出入井时刻、重点区域出入时刻、工作时间、井下重点区域人员数量、井下人员活动路线等具有监测、显示、储存、查询等功能。矿山目前在副井口、主井口、斜井井底车场、各中段入口等地方分别安装了 13 台人员定位基站，21 台 KJF80.2A 型无线接收器，17 个 KJ236-D 型读卡器，并为下井人员配发人员定位识别卡，共配备 450 张矿用本安型定位卡（型号：KJ126A-K1，可充电型）。560 副井井口设置值班室，记录下井人员的身份及上、下井具体时间，对出入井人员信息管理，准确掌握井下各个区域作业人员的数量。

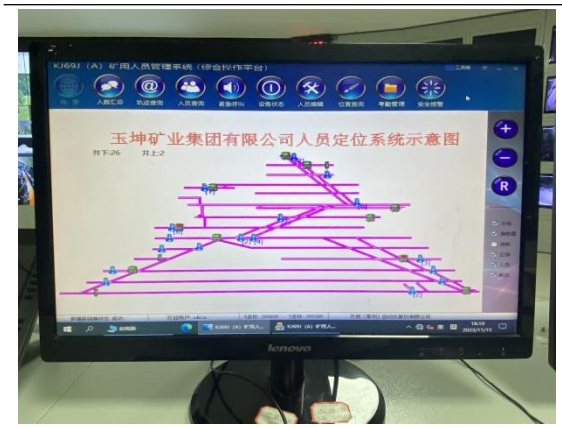

图 2.6-54 人员定位系统



图 2.6-55 KJF80.2A 型无线接收器



图 2.6-56 人员定位卡



图 2.6-57 KJ236-D 读卡器

3）紧急避险系统

（1）紧急避险设施：矿井在+223m 中段设置有一个临时避灾硐室，硐室内配置有自救器、通讯线路及电话、压风管路、供水管及材料和工具等，井下各主要作业场所、主要巷道悬挂有避灾路线图，设置避灾路线标识。

（2）自救器的配备：根据《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》（AQ/T 2033-2023）要求：玉坤金矿共配备了 ZYX-45 型压缩氧自救器 430 台，入井人员随身携带自救器。



图 2.6-58 紧急避险硐室



图 2.6-59 0m 中段避灾路线示意图

4）压风自救系统

矿山压风自救系统与生产压风系统共用一套系统，井下压风自救与生产用气共用供风管路。矿山目前在 560 副井工业广场和 430 主井工业广场分别设有一个空压机站。560 副井空压机站内安装有 3 台 LG110G-8 型螺杆式空压机、1 台 LG110-8 型螺杆式空压机、1 台 LG110B-8 型螺杆式空压机、1 台 LG110A-8 螺杆式空压机。430 主井空压机站内安装有 5 台空压机，分别为 2 台 LG110A-8 型螺杆式空压机、2 台 LG110G-8 型螺杆式空压机和 1 台 LG185-8 型螺杆式空压机。任一空压机站供气量均可满足压风自救系统需风量。地表空压机站址周围空气洁净，通风良好，满足供风要求。当需要进行压风自救时，开启 3 台空压机则可以满足压风自救系统的需风量。

矿山目前已敷设两趟 DN200mm 主供风主管至井下，一路从 560 副井空压机站接出后沿 560 副井敷设至井下，另一路从 430 主井空压机站接出后沿 430 主井平硐敷设至井下，井下供风分管为 DN108mm 钢管，支管采用 DN25mm 的钢管，满足井下供气要求。供风管路网每隔 200m、独头巷道掘进工作面不大于 100m 处、爆破时撤离人员集中地点的压风管道上安装一组三通及阀门。

在+223 中段、+139m 中段和 0m 中段设置 ZYJ-M6 型矿井压风、供水自救装置，ZYJ-M6 型矿井压风、供水自救装置通过支管与中段风管相联。



图 2.6-60 ZYJ-M6 型矿井压风、供水自救装置

5）通讯联络系统

矿井调度室安装有 2 台 SW-2000 型（128 门）矿用数字程控调度交换总机，作为全矿行政和生产调度总机，在地面各主要机房、配电间、机修间、办公室等共设置了 23 台自动按健电话机；根据生产需要，在矿山井口、中段车场、采区、采掘作业面、机电硐室等共安装 57 台电话机。设置电话的地点设立了醒目的电话标志，并标明调度、救援等重要电话号码，建立了完善的井下通讯系统，随时畅通。

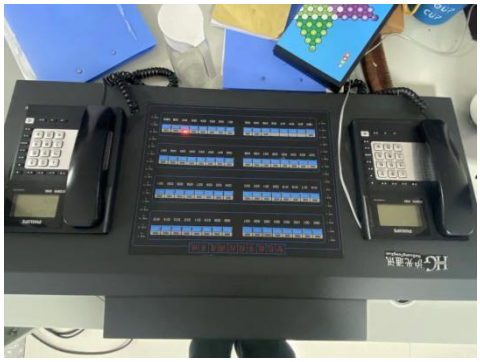

图 2.6-61 程控电话交换机

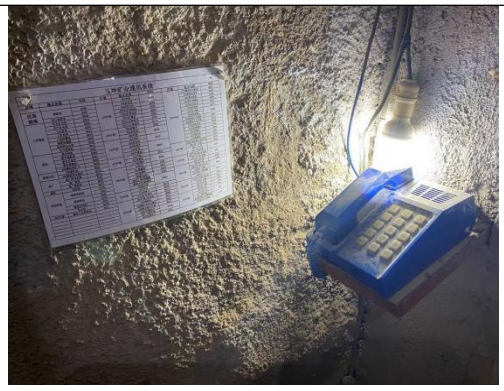

图 2.6-62 电话机及通讯录

6）供水施救系统

目前 560 副井工业广场附近建有 3 个容积 200m^3 的高位水池，利用 2 个 200m^3 的水池用于供给矿山生产、消防用水，另 1 个 200m^3 的水池用于供给矿区生活及井下供水施救系统用水，水源取自当地山泉水，经过处理达到饮用水标准后供井下供水施救。主供水管采用 DN108 镀锌管，沿 560 副井敷设至井下各中段作业点，满足井下发生灾变时的供水需求。

供水管路沿副井敷设至井下，井下生产供水系统的管路兼做供水施救系统的

管路。供水主管采用 DN108 镀锌管，各中段分管采用 DN40 镀锌管，支管采用 DN25mm 镀锌管将生产用水送至各用水点。各主要生产中段的供水管道上每隔 200m 左右安设一组三通及阀门，独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的供水管道上安设一组三通及阀门，爆破时撤离人员集中地点的供水管道上安设一组三通及阀门。

在+223 中段、+139m 中段和 0m 中段设置 ZYJ-M6 型矿井压风、供水自救装置，ZYJ-M6 型矿井压风、供水自救装置通过支管与中段供水管相联。

6）应急广播系统

目前玉坤金矿井下架空人车斜井等地点安装有可视化应急广播系统。该系统除了满足应急报告和播报功能外，还可以进行日常的安全宣传、教育，在指定的区域播放安全章制规度、安全措施、注意事项等。

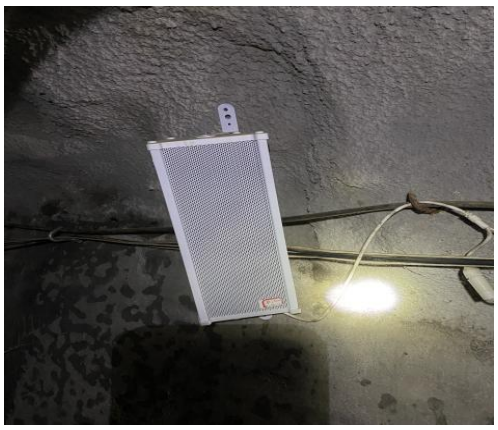

图 2.6-63 应急广播装置

2.7 安全管理

（1）安全管理网络

根据“玉坤办字〔2023〕002 号”文件，为进一步加强公司安全生产工作的领导和监督管理，持续提升安全工作的执行力，促进公司持续、稳定、健康发展，玉坤金矿成立安全生产委员会，任命周木理为主任，陈彩云为副主任，委员有：陈勇、卿定杰、胡勇、周木如、刘铁忠、彭明辉、罗新财、罗光辉、杨宇涛、罗钢、王太保、周来安、陈南粤、周木华、刘桂连、易声海、陈鹰、刘振华、肖祥辉、罗小云、汪超、吴华桂、罗健、欧阳斌、胡永贵、刘华易、罗从爱。安全生产委员会下设安全生产委员会办公室，负责日常工作开展。安全生产委员会办公室设在安全管理部，由李捷同志负责日常事务。

（2）安全管理机构设置与专职安全管理人员配备

2023 年 1 月 5 日，湖南省玉坤矿业集团有限公司下发“关于设置安全生产管理机构的通知”（玉矿办字〔2023〕001 号），成立安全管理部作为公司安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员，任命部长为肖祥辉，副部长为吴华桂，成员为周永付、周宗宇、游先六。

根据“玉矿〔2020〕004 号”文件“关于人事任命的决定”，任命刘冲为公司注册安全工程师。

根据“玉矿〔2023〕008 号”文件“关于人事任命的决定”，任命周木理为矿长，全面负责全矿安全生产工作；易声海为总工程师，全面负责安全生产技术管理工作；陈有余为生产副矿长，负责矿井采掘、生产安全工作；陈义斌为安全副矿长，负责矿井安全生产管理工作；罗健为机电副矿长，负责矿井机电管理工作。

根据“玉矿〔2023〕009 号”文件“关于人事任命的决定”，任命刘振华为采矿技术员；段爱军、邹俊程同志为地质技术员；谢新禧、杨艳辉、黄晖雄同志为测量技术员；杨自贤、伍碧宗同志为机电技术员，分别具有采矿、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。

（3）人员教育培训及取证

湖南省玉坤矿业集团有限公司建立了安全教育培训制度，并对相关人员进行了三级安全教育及岗位培训工作；企业主要负责人、专职安全管理人员经过安全培训考核取得了安全管理资格证书。玉坤金矿主要负责人和安全管理人员持证情况见表 2.7-1。

表 2.7-1 主要负责人、安全管理人员持证情况表

序号	姓名	职务	资格类型	证书编号	有效期
1	刘杰忠	董事长	主要负责人	432524197005081957	2023.6.30-2026.6.29
2	周木理	矿长	主要负责人	432524197105081938	2023.6.30-2026.6.29
3	陈勇	生产矿长	主要负责人	432524196711249513	2023.6.30-2026.6.29
4	陈彩云	安全矿长	主要负责人	432524197007052535	有效期至 2026.2.23
5	易声海	总工程师	安全生产管理人员	432502198809281715	有效期至 2026.2.23
6	陈义斌	安全副矿长	安全生产管理人员	432524198212211918	有效期至 2026.2.23
7	陈有余	生产副矿长	安全生产管理人员	430923199012275218	2023.6.30-2026.6.29
8	罗健	机电副矿长	安全生产管理人员	432524197112189517	有效期至 2026.2.23
9	肖祥辉	安管部部长	安全生产管理人员	43252419691024191X	2023.6.30-2026.6.29
10	吴华桂	安管部副部长	安全生产管理人员	432524197707039518	2023.6.30-2026.6.29
11	周永付	安全管理人员	安全生产管理人员	432524197503036710	2023.6.30-2026.6.29
12	游先六	安全管理人员	安全生产管理人员	432524197812109514	2023.6.30-2026.6.29
13	周宗宇	安全管理人员	安全生产管理人员	432524199308251932	2023.6.30-2026.6.29

湖南省玉坤矿业集团有限公司具有爆破作业单位许可证（非营业性），资质证件编号：4325241300003，自行组织矿山井下生产爆破作业活动。

玉坤金矿在日常生产中存在提升机操作、排水作业、通风作业、支柱作业、焊接热切割作业、电工作业、爆破作业等特种作业，上述各人员通过了相关部门组织的教育培训取得了相应的资格证后持证上岗，部分特种作业人员持证情况见表 2.7-2。

表 2.7-2 玉坤金矿部分特种作业人员持证情况表

序号	姓名	资格证号	资格类型	有效期
1	杨自贤	T432524198405056552	低压电工作业	2023.5.10-2029.5.9

2	张锡华	T432502196606132315	低压电工作业	2023.5.10-2026.6.13
3	陈义林	T432524196708230256	低压电工作业	2023.5.10-2027.8.23
4	欧阳彬	T432524198102222138	高压电工作业	2023.10.18-2029.10.17
5	肖远	T432524198112229536	高压电工作业	2023.10.30-2029.10.29
6	伍先高	T432524198702012038	高压电工作业	2023.10.18-2029.10.17
7	肖石平	T432524197302209515	高压电工作业	2023.10.18-2029.10.17
8	刘富成	T432524197209191939	熔化焊接与热切割作业	2023.5.10-2029.5.9
9	肖孚荣	T432524197402141212	熔化焊接与热切割作业	2020.7.14-2026.7.14
10	李国强	T432524196807204651	熔化焊接与热切割作业	2023.6.1-2028.7.20
11	肖政华	T432524198704051911	熔化焊接与热切割作业	2023.6.1-2029.5.31
12	周一波	T432524198001013118	熔化焊接与热切割作业	2023.6.1-2029.5.31
13	罗中平	T432524196801019519	熔化焊接与热切割作业	2021.3.31-2027.3.30
14	罗明	T43252419860609191X	熔化焊接与热切割作业	2023.5.10-2029.5.9
15	伍先友	T432524196402209518	提升机操作作业	2023.5.11-2024.2.20
16	伍姣	T432524199106241920	提升机操作作业	2023.5.11-2029.5.10
17	罗忠仟	T432524197711091933	提升机操作作业	2023.5.11-2029.5.10
18	邹鹏	T432524197807089512	提升机操作作业	2023.5.11-2029.5.10
19	卿洪喜	T432524197112011970	提升机操作作业	2023.5.11-2029.5.10
20	欧求贵	T432524196707209535	提升机操作作业	2023.5.11-2029.5.10
21	何先云	T432524196501019517	提升机操作作业	2023.5.11-2025.1.1
22	刘艳林	T432524197406059531	提升机操作作业	2023.5.11-2029.5.10
23	周宗文	T432524199010221917	提升机操作作业	2023.5.11-2029.5.10
24	罗东兰	T432524197004044644	提升机操作作业	2023.5.11-2025.4.4
25	罗贵清	T432524196904219513	提升机操作作业	2023.5.11-2029.4.21
26	周湘辉	T432524197503269530	提升机操作作业	2023.5.11-2029.5.10
27	邹国山	T432524197612259518	提升机操作作业	2023.5.11-2029.5.10

28	许求华	T432524197909221975	提升机操作作业	2023.5.11-2029.5.10
29	周木勤	T43252419670212951X	提升机操作作业	2023.5.11-2027.2.12
30	李涛	T432502199109287117	支柱作业	2023.10.16-2029.10.15
31	段振忠	T432502198409257150	支柱作业	2023.10.30-2029.10.29
32	段文祥	T432502198904217113	支柱作业	2023.10.16-2029.10.15
33	舒六丁	T433026196710185112	通风作业	2020.09.07-2026.09.06
34	向清云	T43242619670226871X	通风作业	2023.11.17-2027.02.26
35	段生飞	T432502197907207119	通风作业	2023.10.16-2029.10.15
36	周重文	T432502196911225438	通风作业	2021.08.02-2027.08.01
37	姜永洪	T432524196909295937	排水作业	2023.10.16-2029.09.29
38	唐承志	T430425197610080 37X	排水作业	2020.12.10-2026.12.09
39	段忠义	T432502198108067118	排水作业	2023.10.16-2029.10.15
40	段振辉	T432502198610017132	排水作业	2021.08.02-2027.08.01
41	李捷	4325240400105	爆破工程技术人员	有效期至 2025.6.28
42	罗杰辉	4325240200153	爆破-安全员	有效期至 2025.7.6
43	胡永兴	4325240200152	爆破-安全员	有效期至 2025.7.6
44	游佳云	4325240300138	爆破-保管员	有效期至 2025.7.6
45	黄汉生	4325240300137	爆破-保管员	有效期至 2025.7.6
46	张金华	4325240100445	爆破员	有效期至 2026.6.2
47	陈端午	4325240100444	爆破员	有效期至 2026.6.2

（4）安全生产管理制度及操作规程

湖南省玉坤矿业集团有限公司建立了涵盖公司各级领导、各职能部门负责人、各岗位等层级的全员安全生产责任制体系，已于 2023 年 3 月 10 日发布实施，制定了共计 78 项安全生产责任制，其中包括董事长、矿长、安全矿长、生产矿长、后勤矿长、安全副矿长、生产副矿长、开拓副矿长、技术副矿长、机电副矿长、环保副矿长、通风副矿长、督查室主任、总工程师、总工办副主任、生产部长、生产副部长、厂长、车间主任、安全管理部部长、安全管理部副部长、机电部部长等领导管理层的安全生产责任制，班组长、中段长、副中段长、安全员等管理岗位的安全生产责任制，

风钻工、运输工、松石处理工、支柱工、把钩工、卷扬工、压风工、出碴工、电工、振动筛工、焊接工、机修钳工、爆破员、爆破安全员、炸药库保管员、爆破器材押运员、爆破器材驾驶员等基层岗位的安全生产责任制。

湖南省玉坤矿业集团有限公司制定了《安全生产管理制度》，已于 2023 年 1 月 5 日发布实施，制定了包括安全例会制度、安全教育培训制度、安全生产检查制度、安全生产事故报告和调查处理制度、安全投入保障制度、危险源点监控管理制度、安全目标管理制度、矿领导下井带班管理制度、特种设备安全管理制度、特种作业人员管理制度、现场安全确认制度、安全风险分级管控制度、隐患排查治理制度、重大危险源监控管理制度、安全生产奖惩制度、动火作业管理制度（修订）、安全生产档案管理制度、职业危害预防制度等共计 79 项制度。

湖南省玉坤矿业集团有限公司编制了电工安全操作规程、焊接工安全操作规程、机修工安全操作规程、风钻工安全操作规程、出碴工安全操作规程、挂钩工安全操作规程、卷扬工安全操作规程、水泵工安全操作规程、通风工安全操作规程、斜井信号工安全操作规程、压风机工安全操作规程、坑内运输工安全操作规程、架空人车司机安全操作规程、蓄电池、架线式电机车安全操作规程、支柱工安全操作规程、爆破工安全操作规程等各项安全操作规程共计 40 项。

（5）应急救援

湖南省玉坤矿业集团有限公司设置了较为完善的应急救援预案体系，根据“玉矿办字〔2023〕004 号”文件“关于成立应急救援管理机构的通知”，玉坤矿业成立了应急救援领导机构，总指挥：周木理，副总指挥：陈彩云、陈勇。根据“玉矿办字〔2023〕006 号”文件“关于成立兼职救护队的通知”，玉坤矿业成立了兼职救护队，兼职矿山救护队直属矿长领导，业务上受安全矿长和新化县矿山救护队指导，队长：罗光辉，副队长：周来安，仪器装备管理员：欧阳彬，兼职技术员：周木如，兼职指战员：罗新财。

2021 年 4 月 2 日企业组织修编了《湖南省玉坤矿业集团有限公司金矿生产安全事故应急预案》，并于 2021 年 4 月 7 日在新化县应急管理局进

行了备案，备案编号：43132220210407009。2023 年 9 月 8 日企业组织对应急预案重新进行了修订，预案内容包括综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案三个层次的应急体系文件，制定了《冒顶片帮专项应急预案》和《放炮专项应急预案》等专项应急预案，以及《中毒窒息现场处置方案》、《水灾（透水）现场处置方案》、《火灾现场处置方案》、《高处坠落现场处置方案》、《物体打击现场处置方案》、《车辆伤害现场处置方案》、《机械伤害现场处置方案》、《触电（雷击）现场处置方案》和《容器爆炸现场处置方案》等现场处置方案。

湖南省玉坤矿业集团有限公司配置了担架、氧气瓶、安全帽、安全绳、警戒带、防尘口罩、自救器、伸缩梯、雨衣、急救药箱、水泵、小型灭火器、千斤顶、吊链、钢丝绳、矿灯、蓄电池、编织袋、铁锹、手电筒等应急物资，并建立了应急物资清单。

湖南省玉坤矿业集团有限公司于 2023 年 2 月 1 日与新化县应急救援大队签订了《矿山救护协议书》。

为提升矿山应急救援能力，矿山编制了 2023 年度应急预案演练计划，于 2023 年 4 月和 5 月组织开展了“透水事故应急演练”和“火灾事故应急演练”。

（6）现场管理与安全检查

湖南省玉坤矿业集团有限公司建立了安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，根据风险管控要求定期开展现场检查工作，针对采掘作业场所每日进行班前安全确认，对照检查标准对作业现场进行安全检查，主要检查空气质量、照明、顶板松石情况及洒水降尘措施等，经确认安全后方可实施作业，并及时记录检查结果。另外公司带班领导及安全管理人员每天下井进行安全检查，查看现场确认记录，如发现隐患，能当场整改的要求人员立即整改，需要定期整改的下发整改通知，按照要求限期整改到位，并生成隐患治理台账，严格落实隐患闭环管理工作。

（7）安全标志设置情况

湖南省玉坤矿业集团有限公司根据《矿山安全标志》（GB/T 14161-2008）等文件要求，在井下及地表工业场地风险位置和场所设置了相应的安全标

志标牌。

表 2.7-3 安全标志设置情况

一	**禁止标志**	
1	禁止入内	水泵房、变配电硐室入口悬挂“非工作人员禁止入内”标志。
2	禁带烟火	井口、空压机房、变配电硐室、水泵房变配电硐室等硐室内悬挂“禁带烟火”等防火标志。
3	禁止扒乘矿车	中段运输巷道其它交叉口处悬挂“禁止扒乘矿车”、等标志。
4	禁止攀牵线缆	中段巷道内，悬挂“禁止攀牵线缆”标志。
5	禁止放明炮、糊炮	井下采掘爆破工作面及井下其他爆破地点。
6	禁止启动	不允许启动的机电设备
7	禁止合闸	变电室、移动电源开关检修时
8	禁止井下睡觉	井下各工序岗位和作业区
二	**警告标志**	
1	当心触电	地表变配电室、水泵房变配电硐室、采区配电硐室内的高压设备应悬挂“高压危险”的标志。
2	注意安全	悬挂于采场的主要进出口。
3	当心冒顶	悬挂于采场的主要进出口。
4	当心坠落	悬挂于各中段中段溜井、采场溜井处。
5	当心交叉道口	中段运输巷道主要交叉口处悬挂“当心交叉道口”等标志牌。
6	当心爆炸	运送雷管炸药的容器及设备上
7	当心有毒气体中毒	井下有有害气体的危险区域
三	**指令标志**	
1	必须佩戴安全帽	人员出入的井口、更衣室、矿灯室及井下休息室
2	必须戴防尘口罩	凿岩施工、炮烟区、喷浆支护等产尘作业地段入口悬挂“必须戴防尘口罩”标志。
3	注意通风	井下需要供风的工作场所。
四	**路标、名牌、提示标志**	
1	安全出口	设在中段各采区安全出口路线上（间隔 100m 和改变方向处）等处。
2	人行道	人行道悬挂“人行道”标志。
3	电话	设在通往电话的通道上。
4	测风牌	中段进、回风巷道内、井下采、掘工作面入口等处。
五	**职业卫生防护标志**	

1	注意防尘	各采掘作业点、装卸矿点
2	噪声有害	各采掘作业点





图 2.7-1 现场安全警示标志

2.8 安全生产投入

矿山从采出的每吨矿石销售收入中提取 15 元，专门用于完善、改造和维护安全防护设施设备和重大安全隐患治理支出，完善安全避险“六大系统”支出，应急救援技术装备、设施配置及维护保养支出，开展重大危险源和事故隐患评估、监控和整改支出；安全生产检查、评价、咨询、标准化建设支出；配备和更新现场作业人员安全防护用品支出；安全生产宣传、教育、培训支出；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；安全设施及特种设备检测检验支出；其他与安全生产直接相关的支出。根据玉坤金矿提供的 2023 年 1-10 月安全生产费用情况，共计提取安全费用 1767683.89 元，使用安全费用 1721010 元。提取金额和使用范围符合《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。

第三章 主要危险、有害因素辨识

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

通过对玉坤金矿地下开采历史及现状调查，深入分析研究了矿山提供的相关资料及图纸，参照《企业职工伤亡事故分类》等国家标准，对玉坤金矿地下开采过程中存在的主要危险、危害因素进行辨识与分析。

3.1 主要危险、有害因素辨识与分析

3.1.1 冒顶片帮

冒顶片帮危害是矿山开采过程中存在的主要安全风险之一，如果预防以及管理措施不到位，它不仅影响正常的安全生产，而且会导致矿山局部停产，甚至毁灭整个矿山。采空区、采场和巷道受岩石压力影响，都可能会引发冒顶片帮事故。

矿山一直采用井巷开采方式，矿区矿体顶板岩石及坑道围岩为板岩、砂岩、泥岩等，井巷开拓将穿越板岩、砂岩、泥岩等岩石，岩石均具浅变质，岩石性硬，且蚀变强烈，蚀变种类主要为硅化、绢云母化，蚀变作用多可提高岩石强度，如硅化板岩抗压强度一般为 66.1-122.8MPa，而单纯的绢云母化则会降低岩石强度。矿区岩石较完整，岩石强度较高，坑道中无坍塌变形，围岩稳定性好，工程地质条件较好。矿山采用浅孔留矿嗣后充填采矿方法，采场开采完毕后及时采用废石对采空区进行充填，避免采空区发生沉陷，因此矿山发生大面积冒顶片帮的可能性较小。但如果生产过程中不注重顶板管理，遇工程地质条件较差或顶板破碎地段不加强支护，或因采场结构参数控制不好，或爆破振动等原因，还是可能诱发顶板垮落、冒顶片帮事故，从而造成人员伤亡和财产损失。

1）冒顶片帮主要表现形式

- 采场垮塌；
- 巷道变形、沉降；
- 采空区塌陷；
- 地表塌陷。

2）引发冒顶片帮的主要原因

- 采矿方法选择不当；
- 掘进作业时超挖、欠挖形成空帮、凸帮、空顶、吊顶；
- 采场炮眼布置和装填药量计算不准确，矿石未按要求崩落形成空场；
- 爆破后未进行敲帮问顶，未确认现场环境即进入工作面；
- 上向凿岩时钻杆振动造成炮眼周围岩石松动、冒落等；
- 未建立和执行顶板分级管理和敲帮问顶制度；
- 采空区未按要求及时进行充填处理；
- 没有采取有效的支护措施、支护不及时或支护施工达不到设计要求等。

3）冒顶片帮的后果

- 破坏采场和周围的巷道，甚至造成采场报废、矿产资源无法回收；
- 造成采场内人员的伤亡；
- 大面积坍塌或冒顶产生的冲击波危害；
- 破坏采场内的设备和设施，造成生产秩序的紊乱；
- 破坏矿井的正常通风系统；
- 其它危害。

矿山在今后生产中应在工程地质条件和开采技术条件较差的采场、运输巷道、通风巷道及安全通道等加强支护，同时严格执行顶板分级管理和敲帮问顶制度，编制采场安全作业规程，并严格按规程作业，防止采场或巷道冒顶片帮事故发生。对顶板不稳固的采场或者可能出现冒顶片帮的巷道，应指定专人负责检查，及时进行处理并记录。生产作业过程中发现隐患或有冒顶征兆，立即撤离现场，并划定警戒范围，设置警示标志，并采取相应措施。

矿山应按照隐蔽致灾因素普查工作要求加强对上部民采采空区的调查，采取必要的勘探手段查明老采空区的分布情况，对原有采空区采取相应措施进行处理，做好防范工作，防止其对矿井开采系统造成不利影响。针对生产过程中形成的采空区要及时进行充填，建立好相关计划和台账，未充填的采场要设置栅栏和警示标志，做好采空区的安全管理工作，防止因采空区失稳造成人员伤亡和重大财产损失。

3.1.2 透水

根据前文介绍 2.5.3 介绍，矿山是以孔隙潜水和裂隙含水为主的充水矿床，大气降水为矿坑主要充水来源，水文地质条件属简单类型。矿区出露地层主要为上元古界—下元古界板溪群、震旦系、寒武系、奥陶系和第四系，岩性主要为泥岩、板岩、砂岩等。根据这些赋水岩石和松散层水文地质特征，将其划分为松散孔隙潜水含水层、基岩风化裂隙含水层、基岩构造裂隙含水层三类含水层。孔隙潜水含水层富水性弱，属弱含水层；基岩风化裂隙水接受大气降水补给，大气降水除部分形成短暂地表径流外，其余渗入地下。下渗之水部分被第四系和基岩包气带吸收，再通过蒸发及植物蒸腾作用返回大气中，只有一部分补给基岩裂隙水；矿区中构造裂隙较发育，规模小大不等，由于构造裂隙开启性差，且又多被后期充填，再加上补给来源贫乏，因而在本矿区基岩构造裂隙含水层不成规模，不对矿床充水构成实质性影响。因此，矿山透水威胁性较小。

据以往事故案例分析，未处理的采空区以及废弃井巷等都是地下水的储存空间，老窿积水是造成金属矿山井下水害的主要原因之一。矿山开采时间长，井下巷道多，早期民采采空区或因未及时进行处理、未探明等留下隐患较多，这些老窿空区可能存在少量积水，进而影响矿山生产。开采过程中如果探查、防治不力，下部开采时可能发生老窿透水，造成淹井。

1）透水的主要原因及表现形式

- 矿区水文地质资料不准确；
- 水文地质勘探不够，采掘过程中没有进行探水或探水技术、工艺不合理；
- 采掘过程中突然遇到含水的地质构造；
- 采掘作业或爆破作业导通老窿积水；
- 钻孔、爆破、地压活动揭露水体；
- 排水设备设施设计、选型不合理；
- 地表水大量渗漏、降雨量突然加大造成井下涌水量突然增大；
- 采掘过程中没有采取合理的疏水、导水措施，造成采空区、巷道等积水；
- 没有及时发现突水征兆或发现突水征兆后没有及时采取探水、防水

措施或发现突水征兆后采用了不合适的探水、防水措施；

- 违章作业等。

2）透水的主要后果

造成的危害及破坏形式为：

- 采掘工作面突水。即使突水量不大，由于具有很强的突发性，可能会造成人员伤亡和财产损失。
- 采掘工作面或采空区透水。由于各种通道（特别是安全区域内原开采所留下的巷道）使采空区与储水体连通，使大量的水体直接进入采空区，从而形成采空区、巷道甚至矿井被淹，可能造成大量的人员伤亡和财产损失。
- 地表水体或突然大量降雨进入井下。通过废弃巷道、透水层、地表露头等与采空区、巷道、采掘工作面连通，使大量的水体直接进入采空区再进入人员作业场所，或直接进入作业场所，从而形成采空区、巷道、采掘工作面甚至矿井被淹，可能造成大量的人员伤亡和财产损失。

矿山应按照隐蔽致灾因素普查工作要求加强对上部民采采空区及积水情况调查，采取必要的勘探手段查明水文地质情况，在开采过程中应对老窿积水引起高度重视，做好超前探放水工作，做到有疑必探、先探后掘，防止透水事故的发生。如果探查、防治不力，下部开采时可能发生老窿透水，造成淹井。同时应切实加强矿山防排水工作，经常检查排水设备的完好性，按照设计和规程要求建立完善排水设施，并密切注意雨季防洪，避免淹井事故的发生。

3.1.3 中毒和窒息

井下开采过程中引起中毒、窒息的原因主要为爆破后产生的炮烟或其他原因引发火灾产生的有毒烟流及其他有毒有害气体等，其中炮烟是造成井下人员中毒的主要因素之一，造成炮烟中毒的主要原因是井下通风不畅和违章作业。

1）引起中毒及窒息伤害的主要原因

- 通风系统不合理，通风设施不足、通风路线不畅、通风能力不够、通风时间过短等；
- 通风时间不足，人员过早进入爆破后的工作面；
- 没有必要的警戒标志或标志不合理，人员意外进入废弃巷道或采空区等有炮烟集聚的不安全区域；

- 人员未配备便携式气体检测仪，进入作业面前未对空气质量进行检测确认；
- 掘进工作面和通风不良的采场未安设局部风机加强局部通风，导致作业面空气质量不满足作业要求；
- 突然遇到含有大量有毒气体、窒息气体、粉尘的地质构造等，大量有毒气体、窒息气体、粉尘突然涌入到工作面或作业场所，人员没有配备自救器等必备的防护措施；
- 其他意外情况：如意外的风流短路、串风、停风等，有毒有害气体进入作业面导致中毒窒息事故。

2）可能发生中毒窒息的场所

- 爆破作业面，包括掘进作业面和采场等；
- 炮烟流经的巷道；
- 炮烟积聚的采空区；
- 炮烟进入的硐室；
- 盲巷、盲井及回风井巷；
- 通风不良的巷道等。

3.1.4 放炮

放炮危害即指爆破作业中发生的伤亡事故。爆破作业是采矿工艺中主要的作业工序，在装药和放炮的过程中，都有发生爆炸的可能性。一旦发生爆炸事故，可以直接造成人体的伤害和设备的破坏。

井下爆破作业主要包括掘进爆破作业、采场爆破等类型。不管哪一类爆破作业，根据有关规定，主要操作人员必须持有国家认可的爆破人员资质证，才能进行爆破作业。爆破器材要指定专人保管与运送，以免发生意外，造成安全事故。

掘进作业爆破包括平巷和一些硐室等主要工程的开挖爆破作业，其爆破作业特点：炮孔布置密集，爆破频繁。作业中可能出现的潜在危害是出现盲炮或发生早爆等故障，如盲炮处理不当，便会酿成事故；另一潜在危害是爆破后没有足够的通风时间，作业人员便进入了工作面，被含有高浓度的有害气体熏倒，造成人身伤害。采场爆破作业中在装药、连线、起爆过程中可能发生拒爆、早爆等现象。

1）放炮危害可能发生场所

- 爆破作业的工作面和采场；
- 爆破后的工作面和采场；

2）放炮危害的主要表现形式

- 爆破震动危害；
- 爆破冲击波危害；
- 爆破飞石危害；
- 拒爆危害；
- 早爆危害；
- 迟爆危害；
- 自爆危害；
- 殉爆危害；
- 有毒有害气体危害。

3）引发放炮危害的主要原因

- 爆破设计不合理；
- 爆破器材质量问题造成早爆、迟爆、自爆、拒爆；
- 架设固定的放炮母线；利用大地导体作母线；
- 利用闸刀开关代替放炮器放炮；
- 爆破作业没有编制安全技术措施；
- 作业不当，譬如起爆方式不正确或炸药装填方法不正确或爆破网络连接错误；
- 盲炮处理方法不正确；
- 爆破器材受潮或井下水引起拒爆；
- 非爆破资质专业人员作业或违章作业；
- 人员过失及环境干扰；
- 防护措施不到位，组织管理不健全、措施不力；警戒不到位、信号不完善、安全距离不够等；
- 放炮后人员过早进入工作面，造成炮烟中毒；
- 凿岩工违章在残眼上打眼等。

4）放炮危害的后果

- 爆破产生的冲击波，造成附近设备设施损坏、人员伤亡及岩体失稳；
- 爆破飞石造成设备设施及人员损坏和伤害；
- 盲炮处理方法不正确造成爆炸伤亡；
- 拒爆、早爆、自爆、迟爆等造成设备设施及人员损坏和伤害；
- 爆破产生的大量有毒有害气体对作业人员身体造成极大伤害，甚至造成中毒死亡。

3.1.5 火药爆炸

火药爆炸是指火药、炸药及其制品在生产、加工、运输、贮存中发生的意外爆炸事故，一旦发生炸药爆炸可以直接造成人体的伤害和设备的破坏。矿山地表设有炸药库，井下不设爆破器材库。如果对爆破器材管理不善，爆破器材在领取、运输过程中受到强烈挤压、碰撞、振动、高温等有可能引发火药爆炸事故；或爆破器材临时存放地点离爆破地点的距离过近，爆破震动效应可引起炸药、雷管的殉爆；电雷管受到杂散电流、静电的干扰，均可能发生意外爆炸。

1）火药爆炸可能发生场所

- 炸药库；
- 领取和运输炸药的途中；
- 爆破作业的工作面和采场；

2）火药爆炸危害的主要表现形式

- 爆破震动危害；
- 爆破冲击波危害；
- 爆破飞石危害；
- 自爆、殉爆危害；
- 有毒有害气体危害。

3）引发火药爆炸危害的主要原因

- 爆破器材违规存放和运输，如炸药和雷管混合存储和运输；
- 炸药运输过程中强烈振动或摩擦；
- 爆破器材质量问题造成早爆、自爆、殉爆；
- 井下违章存放火工品；
- 非爆破资质专业人员作业或违章作业；

- 人员过失及环境干扰；
- 防护措施不到位，组织管理不健全、措施不力；警戒不到位、信号不完善、安全距离不够等。

4）火药爆炸危害的后果

- 爆炸产生的冲击波，造成附近设备设施损坏、人员伤亡及岩体失稳；
- 爆炸飞石造成设备设施及人员损坏和伤害；
- 爆炸产生的大量有毒有害气体对作业人员身体造成极大伤害，甚至造成中毒死亡。

3.1.6 提升运输系统危害

玉坤金矿采用平硐+斜井+盲斜井开拓，主要采用串车、箕斗提物，架空乘人装置运送人员。提升运输事故危害主要是指地下开采时，物料提升或架空乘人装置提升运输过程中产生的伤害事，主要表现在断绳跑车、架空人车飞车等伤人事故。因此企业应对提升运输系统引起高度重视，采取相应的技术和管理措施，确保矿井提升运输系统的安全性。

1）提升运输事故危害的主要表现形式

- 跑车；
- 架空人车飞车。

2）矿井提升运输事故危害的主要后果

- 破坏提升设备，造成人员伤亡；
- 生产中断。

3）引发矿井提升运输事故危害的主要原因

- 提升钢丝绳未坚持定期检查，出现断丝、损坏时未及时更换，未定期送检等；
- 提升绞车的制动装置不良，或无紧急制动；
- 提升装置保护装置和信号闭锁装置缺失或失效；
- 深度指示器工作不正常，位置显示不准确造成过卷事故；
- 斜井阻车器、挡车栏等“一坡三挡”措施缺失或失效；
- 矿车连接装置防脱钩功能失效；
- 提升作业人员违章操作，或提升过程中电力突然中断；

- 架空乘人装置超速运行；
- 架空乘人装置沿线紧急停车装置、乘人越位保护、过速及欠速保护、掉绳保护、制动器动作失效保护、防过摆保护、防逆行保护、防断轴保护、张紧行程保护等保护装置缺失或失效；
- 驱动轮摩擦力不够打滑或钢丝绳张紧力不够；
- 吊座抱索器松动、损坏或抱索器与吊座之间的连接螺栓脱落等。

钢丝绳断裂或连接不牢是发生跑车事故的主要原因，应对设备定期检查，及时更换不合格的钢丝绳，同时加强斜井提升运输安全管理，物料提升斜井要严格执行“行车不行人，行人不行车”的规定，提升作业期间禁止人员在车场逗留，避免斜井运输事故的发生。

日常工作中要加强对提升设备的检查和维护，保证提升设备安全装置齐全、可靠、有效。提升设备要有能独立操纵的工作制动和安全制动两套制动系统，要装设过卷保护、过速保护、限速保护、闸间隙保护、减速功能保护、深度指示器失效保护、过负荷及无电压保护等保护装置以及信号闭锁装置；架空乘人装置应设置沿线紧急停车装置、乘人越位保护、过速及欠速保护、掉绳保护、制动器动作失效保护、防过摆保护、乘人间距保护、防逆行保护、防断轴保护、张紧行程保护等安全防护装置，以及油温保护和过压及欠压保护装置。

3.1.7 车辆伤害

车辆运输是矿山主要生产环节，也是生产过程中易于发生安全事故的工序之一。矿山运输作业包括井下有轨机车、矿车运输作业和地面汽车运输等。在这些作业过程中，均有可能发生事故，造成人员伤亡。

1）地面运输车辆伤害

地面矿仓装、运设备及车辆的损坏、偏离运输道、撞伤行人、损毁其他工业设施、翻车等，均可造成人员伤亡或设备损坏。

引起地面运输车辆伤害的主要原因

- 驾驶员证照不齐全；没有建立驾驶员安全操作规程；作业现场无人指挥；
- 运矿公路参数设计不合理，或未按设计施工；路面质量太差；
- 安全管理与技术措施不到位，违章作业；

- 司机视距受影响；设备存在缺陷；雨天工作，路面太滑等。

2）井下运输车辆伤害

井下运输采用架线式电机车和蓄电池式电机车牵引矿车组运输，运输巷道同时也是行人巷道。受条件的限制，断面狭窄，巷道迂回曲折，明视距离受到限制，且运输距离长，各种物料运输任务繁重，也容易发生车辆运行撞压伤人、撞毁设备设施的事故。

引发矿山井下运输车辆伤害的主要原因：

- 行人的巷道行人侧宽度、高度不够，无躲避硐室等；
- 人员行走的巷道照明不良；
- 行人不按要求行走；与车辆抢道，行人安全意识差或精力不集中；
- 人员违章搭乘矿车，扒跳车等；
- 现场环境差，如设备材料堆积、巷道受压变形、噪声等影响。
- 电机车信号、保护装置不完善，如无灯、无棚、无铃，制动装置失效；
- 电机车运输时，超速行驶或遇行人未减速避让等。

3.1.8 触电

矿山井下电气设备设施如果长时间过负荷运行，产生大量热量，导致设备内部绝缘体破坏，保护监测装置失效；另外，配电线路、开关、熔断器、插销座、照明电器、电动机等均有可能引起电伤害，也可能成为火灾的引燃源。

1）触电危害的主要表现形式

- 人体触电伤害；
- 对人体造成灼伤、烫伤、烧伤等伤害。

2）触电危害的主要原因

- 供配电系统设置不合理；
- 电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷；
- 采掘作业面未采用安全电压；
- 电气设备运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电隐患；
- 没有采取必要的安全技术措施（如保护接地、漏电保护、等电位连接等），或安全措施失效；
- 电气设备运行管理不当，企业安全管理制度不完善；没有必要的安全

组织措施；

- 电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等；
- 未按规程要求进行检修维护作业，作业前未执行断电挂牌上锁程序，送电前未进行确认；
- 高压电气设备周围未设置防护围栏，电气设备未悬挂电气安全警示标志；
- 采用架线式电机车运输的巷道内电机车架线高度不足，或人员行走中将金属器具扛在肩上触碰架线引发触电事故等。

3.1.9 物体打击

物体打击指由失控物体的惯性力造成的人身伤亡事故，各作业场所均存在物体打击伤害的可能性。该矿山在生产过程中，作业面上方存在的松石、浮石和放矿过程中矿石可能对人体造成打击伤害；运转的机械设备可能因突发零部件失控造成对作业人员的打击伤害；及爆破引起的飞石或冒顶产生的落石均可能造成对作业人员的打击伤害。造成物体打击伤害的原因如下：

- 支护作业时，物料或工具可能对人员造成打击伤害；
- 掘进、回采工作面作业时，矿、岩滚落造成人员打击伤害；
- 处理卡钎或接钎、换钎时操作不当，钎杆滑落，造成对人员的打击伤害；
- 运输时，物料滚落，造成人员打击；
- 爆破或二次破碎引起的飞石造成人员打击；
- 作业顺序和作业位置不合理，或交叉作业；
- 井下作业时，高处掉物造成人员打击；
- 空压机、风机、水泵等设备高速运转过程中，零部件突发失控，但又没相关防护措施的情况下，极易造成人员打击伤害；
- 作业人员没有正确穿戴好个人劳动保护用品，易发生物体打击事故；
- 安全管理不善、安全教育培训不到位，人员安全意识差等。

3.1.10 高处坠落

高处坠落是指在基准面 2m 以上高处作业中发生坠落造成的伤亡事故，主要是指人从高处掉落或摔倒滑落。高处坠落主要发生在地面高空作业和井下天井、

溜井、充填井、采场漏斗等施工作业地点，还包括检修、安装设备时的高处坠落。

采场需要进行顶板危石处理、顶板加固支护等，需要搭设高度大于 2m 的架子，人员在架子上工作时，有可能发生坠落。斜井的倾角大于 25°，人员行走时，也有可能发生摔倒滑落事故。

1）高处坠落危害的主要表现形式

- 人员在采场悬空高处发生坠落；
- 检修、安装设备的高处坠落；
- 人员在天井、溜井、充填井坠落，斜井摔倒或滚落；
- 废石场、原矿堆场等处，由于操作不当或机械、设备、设施等原因引起的坠落；
- 采场内矿岩、物件、设备及人员的坠落。

2）造成高处坠落事故的主要因素

- 天井、溜井、充填井口未设置必要的防护设施、措施和安全警示标志，如防护隔栏、照明等；
- 人行天井未架设牢固的人行梯子或人行梯子损坏；
- 处理矿石溜井和废石溜井放料口卡斗时安全措施不力；
- 废石场、原矿堆场卸载地点或边沿缺少安全防护措施和警示标志，作业时现场无人员指挥等；
- 登高作业没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋；
- 高处作业无防护、无监护；高处作业时安全防护设施损坏，未按规定使用安全带；
- 工作责任心不强，主观判断失误；作业人员疏忽大意，疲劳作业；
- 工人安全意识淡薄或违章作业等。

3.1.11 机械伤害

机械伤害是井下生产最常见的伤害之一，该矿生产过程中使用的机械设备较多，主要有提升机、凿岩机、电机、空压机、水泵及风机等，若防护装置缺失或违章作业等则可能引发机械伤害事故。

1）机械伤害的主要表现形式

机械伤害主要包括挤压、夹击、碰撞、卷入、绞、碾、割、刺、剪等形

式的伤害。

2）机械伤害的主要原因

- 设备设施设计、选型不合理或安装存在缺陷；
- 设备设施转动危险部位没有必备的安全防护装置；
- 设备设施没有按规定进行维护保养或检测检验，或作业时未断电停机；
- 没有制定相应的操作规程或作业人员违章操作；
- 作业人员无必要的防护器具及防护措施等。

3.1.12 火灾

玉坤金矿不属于自然发火矿山，引起火灾的原因主要是外因火灾，因矿山地表或井下存放易燃可燃物，遇明火发生明火火灾，或因电气设备故障引发电气火灾。矿井火灾是矿山重大灾害之一，矿井一旦发生火灾，井下工人不但在火源附近直接受到火焰的威胁，而且井下着火物燃烧产生的大量有毒、窒息性气体迅速扩散到整个巷道，严重威胁人员生命安全，往往造成重大伤亡事故。所以矿山必须对矿井的防火管理引起高度重视。

1）矿井火灾危害的主要形式

- 明火。包括电缆、电器设备明火，油料明火，电焊、氧焊明火和其他可燃物明火；
- 电火花和电弧。包括电气设备正常工作或操作过程中产生的电火花、电气设备或电气线路故障时产生的事故电火花、雷电放电产生的电弧，静电火花等；
- 高温。包括机械设备的磨擦高温，电气设备故障高温，如电缆过热燃烧等。

2）引起火灾的主要原因

- 井下作业人员违规吸烟，或使用明火、电炉等设备烘烤、取暖，引燃井下可燃物引发矿井火灾；
- 电气设备带病运转和过载，或电气线路老化、短路、电流过大等原因致使线路过热，引发电气火灾；
- 电气设备选型、安装、使用维护不当造成电火花；开合电气开关时产生电弧；

- 违规动火作业，维修设备时热切割与焊接作业产生的焊渣、火花引燃可燃物；
- 井下随意堆置可燃杂物，油料（润滑油、设备用油、维修用油等）保管或使用不当引起火灾；
- 民用爆炸物品随意堆放，意外自燃和被外界明火引燃；
- 消防设施未配备到位或失效，不能及时扑灭初期火灾导致火势扩大。

3）矿井火灾危害的主要后果

- 直接烧伤、炸伤人员；
- 阻断人员逃生通道，大面积人员中毒伤亡；
- 烧毁电器设备。

3.1.13 坍塌

根据玉坤金矿使用的采矿方法，井下采空区均采用废石进行充填处理，但如果充填不及时，导致采空区暴露时间过长，或因采场结构参数控制不好导致采空区暴露面积过大，则有可能引发空区坍塌事故。另外矿山废石堆场如果堆置高度过高，或边坡过陡，也有可能引发废石场边坡坍塌事故。因此矿山在日常生产过程中需加强对采空区和地表废石堆场的管理，预防坍塌事故发生。

1）可能产生坍塌危害的区域

- 浅部岩溶发育强烈，可溶岩顶板起伏较大，并有洞口和裂口，洞穴无充填物或充填物少，且充填物多为砂、碎石、粉质粘土的地段；
- 构造断裂带（特别是新构造断裂带）背、向斜轴部，可溶岩与非可溶岩的接触部位；
- 井下未充填处理的采空区；
- 地表废石堆场等。

2）引起坍塌的主要原因

- 未按设计要求采矿，或未及时对采空区进行充填处理，导致采空区暴露面积过大或暴露时间过长，可能发生采空区坍塌事故；
- 未按要求砌筑采场矿柱，或开采过程中随意破坏或擅自开采矿柱；
- 遇可溶岩及岩溶发育等不良工程地质；
- 地表废石堆场堆置高度过高，或边坡过陡等。

3）采空区影响分析

根据矿方提供的资料，矿山采用浅孔留矿嗣后充填采矿方法，生产过程中形成的空区内均留有矿柱，局部已充填。空区绝大部分未见冒落，连接巷道均有隔离网和警示牌。空区内均无积水，无渗漏。玉坤金矿未处于岩溶地区、未见大面积地压、未产生大范围的冒顶，地表未产生明显的沉降、塌陷等现象。

3.1.14 淹溺

玉坤金矿 0m 中段和 223m 中段设置了水仓，水仓入口以及周边若无防护栏和警示标志，加上照明不良等因素，井下作业人员存在坠入水仓发生淹溺的可能性；在日常生产过程中需定期清理水仓，若操作人员操作不当或防护措施不到位，也易引发淹溺事故。另外地表高位水池周围如防护措施不到位也可能引发淹溺事故。

企业应当加强对井下水仓的管理，及时检查、维护水仓防护措施，设置可靠的防护栏和防护盖板，以及明显的安全警示标志，防止人员误入；加强水仓、高位水池清理工作过程的监护，完善相应事故的预防与控制措施。

3.1.15 压力容器爆炸

玉坤金矿巷道掘进及采场爆破均采用 7655 型气腿式凿岩机钻孔凿岩，耗气量≤4.8m^3/min，工作气压 0.63MPa，根据《压力容器安全监察规程》中规定，最高工作压力大于或等于 0.1MPa，容积等于或大于 25L，或最高工作压力与容积的乘积不小于 20L·MPa 的容器为压力容器。因此该矿山空气压缩机及储气罐（风包）均属于压力容器。输送压缩空气的管道为压力管道。

压力容器和压力管道的危险因素有容器内具有一定温度的带压工作介质、承压元件的失效、安全保护装置失效等，可能引发压力容器爆炸事故。发生容器爆炸的场所或设备设施主要有：空压机储气罐和输送压缩空气的管道、检修作业使用的氧气瓶和乙炔瓶等。引起容器爆炸的主要原因有：

- 安全保护装置失效，造成空气压力超高；
- 使用时间过长，维护不及时，或损伤造成承压力件失效；
- 润滑不当，压力容器内的积碳燃烧爆炸；
- 冷却不当，造成温度过高产生爆炸；
- 违规搬动或使用氧气、乙炔瓶，动火作业是气瓶之间及气瓶与动火点

之间安全距离不足等。

压力容器一旦爆炸，将给企业带来人员伤亡和财产损失。矿山应按特种设备的有关管理规定加强对压力容器的管理，定期进行监测和检测。

3.1.16 粉尘、噪声危害

1）引起粉尘、噪声危害的主要原因

- 干式凿岩；
- 作业面等产尘地点缺少防尘降尘设施；
- 通风系统不完善或爆破作业后通风时间不够；
- 工人在装矿作业、卸矿作业、碎矿作业时未采取洒水喷雾等除尘降尘措施，没有配戴防尘器具等；
- 设备选型不当或安装存在缺陷，设备无防噪声措施，设备未按规章维护保养等。

2）产生粉尘、噪声的主要场所

矿山开采各个生产环节，如凿岩、爆破、装运等工序中会产生大量的矿尘。

（1）凿岩作业是产生矿尘的主要来源之一，所产生的矿尘特点是：

- 因为凿岩作业过程中产生矿尘的持续时间长，产生的大部分矿尘都是很细微的颗粒，能长时间悬浮于空气中，易被作业人员吸入；
- 由于凿岩作业地点多而且比较分散，产尘量大，通风条件较差，防尘困难。

（2）爆破作业也是产生矿尘的主要来源之一，爆破作业所产生的矿尘特点是：

在短时间内产生大量的矿尘，同时伴有大量的炮烟，若没有有效的通风降尘措施，不仅爆破地点矿尘浓度长时间达不到安全规程规定的标准，而且会污染和影响井下其它作业场所。

（3）装矿、运输、卸矿等生产过程中也会产生一定量的矿尘。

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

3）粉尘、噪声危害的主要后果

- 人员长期或大量吸入粉尘，丧失正常呼吸功能，严重损害身体健康；
- 噪声对人的听力、心理、生理产生不良影响，还可引起职业性耳聋；
- 在高噪声环境中作业，造成心情烦躁、疲劳、反应迟钝、工作效率低，容易诱发事故。

矿山应采取有效的通风除尘、湿式作业、密闭抽尘、净化风流、个体防护除尘、降尘和防尘措施。做好作业场所的职业卫生和劳动保护工作，采取有效措施控制职业危害，保证各作业场所符合国家职业卫生标准。

矿山应配备足够数量的测尘仪器、气体测定分析仪器和其它有关职业健康方面的仪器，并按国家标准进行校核。每月应对作业地点气象条件（温度、湿度和风速）至少测定一次，按照国家规定对生产性粉尘进行监测，矿井空气中有害气体浓度应每月测定一次，井下空气成分取样分析，应每半年进行一次。对接触粉尘及其他有毒有害物质的作业人员，应定期进行健康检查，定期对职工进行职业病鉴定和复查，并建立职工健康档案。

3.1.17 其它伤害

1）雷电

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

2）地质灾害

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

矿山所处地区为山区，地表多为山地、林地，植被较发育，通过历史资料，矿区发生地质灾害的可能性较小。但也要引起重视，尤其雨季要加强巡查，发现异常情况及时上报相关部门，并采取相关的隔离、警戒和避险措施。矿山要根据地下开采情况及时更新总平面布置图和井上井下对照图，圈定岩层移动影响区，并做好地表检监测措施，确保岩移范围内无重要建筑设施。

3.1.18 安全管理缺陷

（1）安全生产责任制、安全规章制度和安全操作规程不健全；对员工的安全教育培训不到位，或对员工遵守和执行相关安全操作规程缺乏必要的督促检查，致使员工违章作业；对现场工作缺乏检查指导，或在现场作业中违章指挥，导致工伤事故的发生；

（2）劳动组织安排不合理，未根据各工艺环节或各岗位的特点，配备作业人员时未考虑知识、技术、经验、健康状况及性格特点等，合理安排人选；未组织好班组人员及相关环节人员的整体协作配合，适量安排生产任务，如爆破作业和电工作业等特种作业操作人员未考虑特种作业的劳动组织等。

3.1.18 人的行为、心理或生理性因素

人的行为、心理或生理性危险因素是造成工伤事故的重要危险因素之一。其中包括：

（1）指挥错误：作业过程中，由于指挥失误（包括因通讯联络信号、安全信息传递不清引发的指挥失误）或违章指挥等易造成工伤事故的发生；

（2）操作错误：作业过程中，因误操作、违章作业及思想麻痹等引发的伤亡事故屡见不鲜，是导致工伤事故的主要原因；

（3）缺乏安全意识、自我防护能力差：缺乏安全意识、自我防护能力差虽不能直接导致事故发生，但有些本可以避免的事故却未能避免，这类事故时有发生；

（4）在作业过程中，有些作业易引起疲劳或体力、视力、听力超负荷或健康状况异常，过度紧张等，导致感觉、知觉、思维情绪等异常而造成工伤事故。

3.2 重大危险源辨识分析

重大危险源辨识是预防重大事故的有效手段。根据国家标准《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定、《金属非金属地下矿山重大危险源分级标准》（DB43/T1555-2018）规定对矿山进行重大危险源辨识。

表 3.2-1 重大危险源安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准	现场检查情况	结论
1	水文地质条件复杂：充水为岩溶含水层，且岩溶发育程度中等以上，或单位涌水量大于 1.0L/s.m；存在大量老窿积水，位置、范围、积水量不清楚；正常涌水量≥500m³/h，或最大涌水量≥1000m³/h；矿井水与地表水有水力联系，其补给条件好，补给水源充沛；突水量≥500m³/h，突泥量≥100m³/h，采掘工程，矿山安全受水害危胁。	《金属非金属地下矿山重大危险源分级标准》DB43/T1555-2018 4.1	玉坤金矿水文地质条件为简单，不涉及此项。	不构成重大危险源
2	瓦斯或页岩气：在开采过程中，检测发现有瓦斯或页岩气。		玉坤金矿开采过程中未见瓦斯或页岩气。	不构成重大危险源
3	大面积采空区坍塌危险：未充填连续采空区体积≥100×10⁴m³，或独立采空区顶板暴露面积≥3000m²。		玉坤金矿井下采空区均进行充填，不存在大面积采空区坍塌危险。	不构成重大危险源
4	自燃发火危险：矿井开采的硫化矿石有发生自燃火灾的危险。	自燃发火危险：矿井开采的硫化矿石有发生自燃火灾的危险 顺兴西矿区无硫化矿石，无发生自燃火灾的危险，不存在重大危险源。	矿山建矿至今，井下未发生一起由于自燃发火引起的安全事故，无自燃火灾的危险。	不构成重大危险源
5	岩爆：在开采过程中发生过岩爆或有岩爆倾向性。		玉坤金矿无岩爆倾向性。	不构成重大危险源
6	深井开采：开采深度≥800m。		玉坤金矿开采深度未超过 800m。	不构成重大危险源
7	爆炸危险：井下库存工业炸药≥5000kg，井下单次爆破炸药用量≥5000kg，有矿尘爆炸危险。		玉坤金矿井下不设爆破器材库，井下单次爆破炸药用量≤5000kg，无	不构成重大危险源

序号	检查项目及内容	依据标准	现场检查情况	结论
			矿尘爆炸危险。	
8	危险化学品临界量的确定方法如下：a）在表 1 范围内的危险化学品应按表 1 确定；b）未在表 1 范围内的危险化学品，按表 2 确定其邻接两个；若一种危险化学品具有多种危险性，应按其中最低的临界量确定。	《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）4.1.2	玉坤金矿使用的空压机属于压力容器，PV 值远达不到临界值 100MPa·m^3，且介质为压缩空气，不属于毒性和易燃介质。在机修间和生活场所使用少量的乙炔气瓶、液化石油气瓶，PV 值远达不到临界值 100 MPa·m^3。	不构成重大危险源

通过以上检查表表 3.2-1，对照重大危险源判定标准进行检查，8 项检查内容均为构成重大危险源。综合评定：玉坤金矿井下生产系统不存在重大危险源。

3.3 小结

根据国家标准《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定、《金属非金属地下矿山重大危险源分级标准》（DB43/T1555-2018）规定，玉坤金矿井下生产系统不存在重大危险源。

通过对玉坤金矿井下生产作业场所、使用设备及相关生产过程的调查分析及井下开采过程中存在的危险、有害因素分析，存在的主要危险、有害因素有：冒顶片帮、透水、中毒和窒息、放炮、火药爆炸、提升运输事故危害、车辆伤害、触电、物体打击、高处坠落、机械伤害、火灾、坍塌、淹溺、压力容器爆炸、粉尘和噪声危害、安全管理缺陷、人的行为、心理或生理性因素、其它危害等。

根据矿山矿体的赋存条件及矿山开采现状，结合类似矿山事故统计情况，其中冒顶片帮、提升运输事故危害、中毒和窒息、放炮、火药爆炸、火灾、触电、高处坠落、物体打击及透水等是诱导矿山事故发生的主要危险有害因素，因此矿山应重点关注和管控。其它危险、有害因素诱发的事故可能性及后果程度相对较小，但矿山也应注意防范。

第四章 评价单元划分及评价方法选择

4.1 评价单元划分的原则

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

1）以危险、有害因素的类别为主划分评价单元

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

2）以装置和物理特征划分评价单元

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

本项目是针对玉坤金矿地下开采生产安全状况进行安全现状评价。根据《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》的要求，此次评价的主要内容是《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第二章“安全生产条件”规定的内容。

根据玉坤金矿开拓及生产特点，将整个安全现状评价划分为矿山总平面布置、开拓系统、提升运输系统、通风系统、排水系统、供配电系统、井下供水与防灭火系统、采矿工艺与爆破作业、安全避险“六大系统”、排土场（废石场）、安全管理单元及重大事故隐患判定等共计 12 个评价单元。

4.2 评价方法的选择

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

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

时定点检查，该方法长期以来一直作为预防事故的有效手段。

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

4.3 评价单元方法的选用

为了对各个评价单元进行合理的评价，选用了合适的评价方法如表 4.3-1：

4.3-1 评价单元方法选用表

序号	评价单元	评价方法
1	总平面布置	安全检查表
2	开拓系统	安全检查表
3	提升运输系统	安全检查表
4	通风系统	安全检查表、定量评价
5	排水系统	安全检查表、定量评价
6	井下供配电系统	安全检查表
7	井下供水与防灭火	安全检查表
8	采矿工艺、爆破作业	安全检查表
9	安全避险“六大系统”	安全检查表
10	排土场（废石场）	安全检查表
11	安全管理	安全检查表
12	重大事故隐患判定	安全检查表

第五章 定性定量评价

按照《安全生产法》、《矿山安全生产法》、《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家安监总局令第 20 号）等法律法规及其他要求，结合现场实际检查、安全管理、检测检验数据等相关资料，采用安全符合性检查表以及定性定量计算等方法对玉坤金矿安全生产状况进行符合性评价。

5.1 总平面布置单元

通过对玉坤金矿工业场地现场检查，根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《有色金属工业总图规划及运输设计标准》（GB50544-2022）、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）等相关技术标准，对照现场情况编制了符合性检查表，对矿山总平面布置的现状是否符合法律、法规、标准及规范要求进行了检查评价，见表 5.1-1。

表 5.1-1 总平面布置安全符合性检查表

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
1	矿山企业的办公区、生活区、工业场地、地面建筑等，不应设在危崖、塌陷区、崩落区，不应设在受尘毒、污风影响区域内，不应受洪水、泥石流、爆破威胁。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）4.6.1	玉坤金矿已生产运行多年，地表办公区、工业场地、生活区等建筑选址满足安全要求。	符合
2	井口的标高，必须高于当地历史最高洪水位 1m 以上。工业场地的地面标高，应高于当地历史最高洪水位。	《金属非金属矿山安全规（GB16423-2020）6.8.2.3	矿山最低 360 排水平硐标高约为+363.5m，430 主平硐下游河流标高为+340m 左右，各井口不受洪水威胁。	符合
3	地下开采时，应圈定岩体移动范围或岩体移动监测范围；地表主要建构筑物、主要井筒应布置在地表岩体移动范围之外，或者留保安矿柱消除其影响。	《金属非金属矿山安全规（GB16423-2020）6.3.1.2	根据矿山开采圈定的岩层移动范围，地表主要建构筑物、主要井筒应布置在地表岩体移动范围之外。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
4	矿址应具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）3.0.6	矿区水源充足，供电电源引自国家电网新化供电分公司万金I线和万金II线，供电电源可靠。	符合
5	矿址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）3.0.8	矿区工程地质条件和水文地质条件均为简单类型，满足矿山生产要求。	符合
6	矿址应满足工业企业近期所必需的场地面积和适宜的地形坡度，并应根据工业企业远期发展规划的需要，适当留有发展的余地。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 3.0.9	矿山工业场地修建在平整场地位置，该矿山已生产多年，配套设施齐全，建设场地满足矿山生产。	符合
7	总平面布置，应符合：①在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应联合多层布置；②按功能分区，合理地确定通道宽度；③厂区、功能分区及建构筑物的外形宜规整；④功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 5.1.2	功能分区明确，根据地形、井口功能以及场地面积集中布置地表建筑物，布局较合理。	符合
8	山区建厂时，应在厂区山坡上方设置截水沟。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》6.5.3	工业广场地周边山坡根据地形条件修筑截水沟，阻止地表汇水流入矿井。	符合
9	产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施，应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧，且地势开阔、通风条件良好的地段，并应避免采用封闭或半封闭式的布置形式；产生高温的生产设施的长轴，宜与夏季主导风向垂直或呈不小于45°的夹角。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 5.2.3	企业整体布置符合规范要求，各主要工业场地、井口不受周边高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施影响。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
10	矿址不得选择在以下地区或地段：①地震断层和设防烈度高于九度的地震区；②有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；③采矿陷落(错动)区界限内；④爆破危险范围内；⑤坝或堤决溃后可能淹没的地区；⑥重要的供水水源卫生保护区；⑦国家规定的风景区及森林和自然保护区；⑧历史文物古迹保护区；⑨对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内；⑩IV级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和III级膨胀土等工程地质恶劣地区。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 3.0.14	矿址未布置在采矿陷落（错动）区界限内，以及前述的区域。	符合
11	按照本条例第八条规定安装的防雷装置投入使用后，防雷装置的所有者或者使用者应当按照国家有关规定，委托具有防雷装置检测资质的单位对防雷装置进行定期检测。具有防雷装置检测资质的单位从事电力、通信等设施的防雷装置检测，其检测人员应当具备电力、通信等相关方面的专业知识。 防雷装置检测后，防雷装置检测单位应当出具检测报告，并对检测报告负责；在检测中发现防雷安全隐患的，应当及时通知被检测单位进行整改。	《湖南省雷电灾害防御条例》第十五条	玉坤金矿委托湖南长昊气象科技有限公司进行了检测，于 2023 年 5 月 18 日出具了防雷检测报告，详见附件 27。	符合
12	产生高噪声的生产设施，宜相对集中布置，其周围宜布置对噪声较不敏感、高大、朝向有利于隔声的建筑物、构筑物和堆场等，其与邻近设施的防噪声间距，应符合国家现行的噪声卫生防护距离的规定。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 5.2.5	产生高噪声的生产设施如空压机、水泵等，集中布置。	符合

根据总平面图布置安全符合性检查表可知，12 项符合性检查内容中，12 项符合相关标准、规范要求。**综上所述，矿山总平面布置符合《金属非金属矿山安全规程》**

（GB16423-2020）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）等法规、标准的相关要求，总平面布置评价结果为合格。

5.2 开拓系统

玉坤金矿采用平硐+斜井+盲斜井开拓，现有 430 主井（主平硐）、560 副井（明斜井）、560 人车斜井（平硐+盲斜井）、白水洞风井（回风平硐）、560 回风平硐、五个直通地表的井口。本单元根据《有色金属采矿设计规范》（GB50771-2012）、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）制定安全检查表（如表 5.2-1）对玉坤金矿现有开拓系统进行符合性评价。

表 5.2-1 开拓系统安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准	现场检查情况	符合性
1	每个矿井至少应有两个相互独立、间距不小于 30m、直达地面的安全出口；矿体一翼走向长度超过 1000m 时，此翼应有安全出口。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）6.1.1.1	矿山 430 主井（主平硐）、560 副井（明斜井）、560 人车斜井（平硐+盲斜井）、白水洞风井（回风平硐）、560 回风平硐均能够直达地面，可以作为安全出口，出口相互之间距离大于 30m；根据现场实际检查及井下图纸对比，矿体单翼长度未超过 1000m。	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。		各生产中段通过斜井、通风人行上山或通风人行天井连通，各中段均有两个安全出口，并可通过 560 回风平硐、560 副井、560-360 架空人车斜井、430 主井、白水洞回风井等 5 个安全出口直达地表。	符合
3	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 1.0m。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）6.2.5.1	根据现场测量，人行道高度为 2.2m～2.5m，宽度为 0.8m～1.0m，满足要求。	符合
4	应对井巷进行定期检查。作为安全出口或升降人员的井筒，每月至	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	企业定期进行针对全矿范围的隐患排查以及专项安全检查；要求每班作业人员进场作业前先进行安	符合

序号	检查项目及内容	依据标准	现场检查情况	符合性
	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作好记录。	6.2.8.1	全确认工作，并做好安全确认记录；每班安全员巡查作业场所，并进行安全确认签字；每班带班领导、作业人员须填写交接班记录，交待好下一班组须注意的安全注意事项。	
5	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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）6.2.7.2	对不稳固岩层地段进行了支护，并定期对支护进行维护。	符合
6	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。封闭前入口处应设明显警示标志，禁止人员进入。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）6.2.8.6	矿山对废弃井巷进行了封闭，留设有泄水孔，并按要求设置警示标志。	符合
7	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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）6.1.4.5	矿山的天井、溜井、充填井、漏斗等存在人员坠落风险的区域按要求设置有安全警示标志、照明以及护栏等警示防护设施，溜井口设置有格筛，充填井口设置有防护盖板。	符合
8	井巷的分道口必须有路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向。所有井下作业人员，必须熟悉安全出口。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）6.1.1.1	各中段井巷的分道口设有路标，注明所在地点及通往地面出口的方向。对该矿井下作业人员进行访谈，对安全出口较熟悉。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准	现场检查情况	符合性
9	在水平巷道有轨运输时，运输设备之间以及运输设备与支护之间的间隙，应不小于0.3m。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）6.2.5.7	经现场检查，设备与设备、支护距离大于0.3m。	符合
10	矿山企业应当在采矿许可证批准的范围开采，禁止越层、越界开采。	矿山安全法实施条例第三章第十三条	无越界开采行为。	符合

由上表符合性评价结果可知，所有10项检查内容均符合相关标准、规范要求。企业今后生产过程中，应及时对报废的井巷和硐室进行封闭，并更新巷道分道口标识牌。**综合评定：矿山开拓系统符合相关标准、规范要求，开拓系统评价结果为合格。**

5.3 提升运输系统

玉坤金矿采用有轨运输方式，平巷采用电机车运输，斜井采用箕斗和串车提升。依据有关标准、规范对矿山提升运输系统进行符合性检查，如表5.3-1。

表5.3-1 提升运输系统安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
一、斜井运输	1、倾角大于10°的斜井，应有轨道防滑措施。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）6.4.2.6	矿山560副井25°、430-223箕斗斜井28°、360-223材料斜井25°、223-0材料斜井25°、B区223-0串车提升斜井25°、均设有轨道防滑措施。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
	2、斜井提升速度应符合下列规定：串车提升：斜井长度不大于300m时，不大于3.5m/s；斜井长度大于300m时，不大于5m/s。箕斗提升：斜井长度不大于300m时，不大于5m/s；斜井长度大于300m时，不大于7m/s。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）6.4.2.4	矿山560副井斜长为472.5m，串车提升，最大提升速度2.5m/s；360-223材料斜井长度为320m，串车提升，最大提升速度2.5m/s；C区223-0材料斜井长度为520m，串车提升，最大提升速度2.5m/s；B区223-0串车斜井斜井长度为520m，最大提升速度2.5m/s；430-223箕斗斜井长度为620m，最大提升速度3.9m/s，井下目前目前斜井提升运输速度均符合规程要求。	符合
	3、斜井串车提升系统应设常闭式防跑车装置。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）6.4.2.7	560副井、360-223材料斜井、C区223-0材料斜井、B区223-0串车斜井均设置有常闭式防跑车装置。	符合
	4、斜井各水平车场应设阻车器或挡车栏；下部车场还应设躲避硐室。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）6.4.2.8	现场检查各串车斜井井口均设置有阻车器、挡车栏，井底车场均设置躲避硐室。	符合
	5、斜井串车提升时，矿车的连接装置不得自行脱钩。	《金属非金属矿山安全规程（GB16423-2020）》6.4.2.9	矿车的连接装置具备了防脱钩功能。	符合
	6、箕斗提升系统应在箕斗装载地点、卸载地点设置信号装置；信号应与提升机启动有闭锁关系。	《金属非金属矿山安全规程（GB16423-2020）》6.4.4.27	现场检查箕斗斜井箕斗装载地点、卸载地点设置信号装置，并与提升机连锁。	符合
二、平巷运输	7、坑内机车运输宜采用架线式电机车。生产规模小、运距短的小型矿山，可采用蓄电池式电机车。	《有色金属采矿设计规范》15.1.1	矿山井下主要生产中段采用架线式电机车运输，部分中段配备蓄电池机车。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
	8、有轨运输禁止使用内燃机车；有发生气体爆炸或自然发火危险的，严禁使用非防爆型电机车。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）6.4.1.10	矿山井下采用架线式电机车和蓄电池机车，未使用内燃机车。	符合
	9、在水平巷道、斜井和斜坡道中，运输设备之间、运输设备与巷道壁或者巷道内设施之间的间隙，应符合下列规定：有轨运输不小于0.3m；无轨运输不小于0.6m。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）6.2.5.7	根据现场查看，该矿山采用有轨运输，运输设备之间的间隙为0.4m~0.5m，运输设备与巷道壁之间的间隙为0.4m~0.5m，满足规程要求。	符合
	10、电机车运输的滑触线应设分段开关，分段距离应不超过500m。每一条支线也应设分段开关。上下班时间，距井筒50m以内的滑触线应切断电源。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）6.4.1.15	根据现场检查，井下电机车运输的滑触线安装有分段开关，且分段距离不超过500m；制定了相关管理制度要求对上下班路途线路上的滑触线进行断电，分段开关附近设置了安全标志牌。	符合
三、钢丝绳和连接装置	11、在用的缠绕式提升钢丝绳应按下列要求进行检验： a） 断丝和磨损情况日常检查：作业人员每日检查1次；提升管理部门每周组织检查1次；矿山管理部门每月组织检查1次；检查时钢丝绳速度不大于0.3m/s； b） 定期检验： 升降人员或升降人员和物料用的，自悬挂时起每6个月检验1次；有腐蚀气体的矿山，3个月检验1次；专门升降物料用的，自悬挂时起1年内进行第1次检验，以后每6个月检验1次；钢丝绳定期检验应由有专业资质的检验、检测机构进行，并应提供检验报告。达到报废标准的钢丝绳应立即更换。所有检查和处理结果均应记录存档。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）6.4.7.4	查看钢丝绳检查记录，对缠绕式提升钢丝绳，每日由作业人员进行检查，每周由机修工进行一次详细检查，每月进行一次全面检查。所有检查结果均有记录存档。 矿山定期委托有资质的单位对钢丝绳进行检测、检验，检验报告结论为合格，见附件21。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
	12、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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）6.4.7.2	经过现场检查，未发现此现象。	
四、提升装置	13、提升装置的机电控制系统应采用双 PLC 控制系统，实现位置和速度的冗余保护，并具有下列保护功能：限速保护；主电动机的短路及断电保护；过卷保护；过速保护；过负荷及无电压保护；闸瓦磨损保护；润滑系统油压过高、过低或制动油温过高的保护；直流电动机失励磁保护；测速回路断电保护。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）6.4.8.11	经现场检查，矿山提升设备的机电控制系统均采用双 PLC 控制系统；限速保护、主电动机的短路及断电保护、过卷保护、过速保护、闸瓦磨损保护等保护功能齐全。	符合
	14、缠绕式提升机应有定车装置。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）6.4.8.15	各斜井提升机均设置有定车装置。	符合
	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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）6.4.8.24	各斜井提升机房内有制动系统图、电气控制原理图、提升机的技术特征、提升系统图、岗位责任制和操作规程等。	符合
	16、矿井提升设施应采用适合矿山使用的钢丝绳。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）6.4.6.1	所有斜井均采用重要用途的钢丝绳，型号分别为 6×19S+FC（架空人车斜井）、6×19S+FC（其余提物斜井）符合要求。	符合
	17、提升钢丝绳、平衡钢丝绳、罐道钢丝绳、制动钢丝绳使用前均应进行检验，并有经过相关责任人员签字的检验报告。经过检验的钢丝绳贮存期不超过 6 个月；超过 6 个月应重新检验。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）6.4.7.1	钢丝绳使用前均已委托湖南国标检测科技有限公司进行了检测，均为合格，见表 5.3-2。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
	18、缠绕式提升机卷筒缠绕钢丝绳的层数应符合下列规定：卷筒表面带有平行折线绳槽和层间过渡装置的：升降人员时不超过3层；专用于升降物料时不超过4层；卷筒表面带有螺旋绳槽和层间过渡装置的：升降人员时不超过2层；专用于升降物料时不超过3层；卷筒表面无绳槽的：升降人员时缠绕1层；专用于升降物料时不超过2层；应急提升人员的不超过3层；凿井期间提升人员的不超过3层。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）6.4.8.3	560副井钢丝绳缠绕层数为3层；360-223材料斜井钢丝绳缠绕层数为2层；C区223-0材料斜井钢丝绳缠绕层数为2层；B区223-0串车提升斜井钢丝绳缠绕层数为2层；430-223箕斗斜井钢丝绳缠绕层数为2层，卷筒表面带有螺旋绳槽，符合规定。	符合
	19、缠绕式提升机的卷筒和天轮的直径与钢丝绳直径之比，应符合下列规定：用作竖井、斜井和凿井提升的，不小于60。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）6.4.8.1	箕斗盲斜井、B区223-0串车斜井等主要提升机的卷筒和天轮的直径与钢丝绳直径之比大于60。	符合
	20、架空乘人装置机头室应悬挂岗位责任制、操作规程、设备技术参数、供电系统图；机头、机尾候车处应悬挂乘人须知警示标志。	《金属非金属矿山在用架空乘人装置安全检验规范》（DB43/T 1782-2020）5.1.1	现场检查，矿山架空人车斜井机头室悬挂有岗位责任制、操作规程、设备技术参数、供电系统图等；机头、机尾候车处悬挂有乘人须知警示标志。	符合
	21、架空乘人装置各项安全防护装置齐全。	《金属非金属矿山在用架空乘人装置安全检验规范》（DB43/T 1782-2020）5.13	架空乘人装置经检测合格，设有相应的安全防护装置。	符合
	22、架空乘人装置运行时，通过钢丝绳导向装置时，轮系各部应无干涉现象，各绳轮转动应灵活，无卡阻现象。操纵台各控制按钮，指示应准确、可靠。制动应安全、可靠。	《金属非金属矿山在用架空乘人装置安全检验规范》（DB43/T 1782-2020）5.3.1-5.3.3	现场检查时，各架空乘人装置运行时，通过钢丝绳导向装置时，轮系各部无干涉现象，各绳轮转动灵活，无卡阻现象。操纵台各控制按钮，指示都准确、可靠。制动安全、可靠。	符合
	23、架空乘人装置吊椅中心至巷道一侧或巷道内障碍物最突出部位的距离不应小于0.7m	《金属非金属矿山在用架空乘人装置安全检验规范》（DB43/T 1782-2020）5.12.1	现场检查，架空乘人装置吊椅中心至巷道一侧或巷道内障碍物最突出部位的距离大于0.7m。	符合

依据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和相关检测检验规范的要求，企业委托湖南国标检测科技有限公司对 560 副井、560 架空人车斜井、360-223 架空人车斜井、C 区 223-0 架空人车斜井、430-223 箕斗斜井、360-223 材料斜井、C 区 223-0 材料斜井、B 区 223-0 材料斜井的提升机、钢丝绳、架空人车进行了检验。检测检验结果均为合格，详见 5.3-2。

表 5.3-2 提升设备检验结果

序号	检验内容	检验日期	检验结果	用途	检验周期
1	560 架空人车斜井（RJY30-30/463 型架空乘人装置）	2023 年 3 月 9 日	合格	提人	一年
2	360-223 架空人车斜井（RJY30-30/334 型架空乘人装置）	2023 年 3 月 9 日	合格	提人	一年
3	C 区 223-0 架空人车斜井（RJY30-28/505 型架空乘人装置）	2023 年 3 月 9 日	合格	提人	一年
4	钢丝绳（560 架空人车斜井）（6×19S+FC—20）	2023 年 8 月 18 日	合格	提人	一年
5	钢丝绳（360-223 架空人车斜井）（6×19S+FC—20）	2023 年 3 月 23 日	合格	提人	一年
6	钢丝绳（C 区 223-0 架空人车斜井）（6×19S+FC—20）	2023 年 3 月 23 日	合格	提人	一年
7	560-360 材料提升斜井矿用提升绞车（JTP-1.6×1.5）	2023 年 3 月 9 日	合格	提物	三年
8	430-223 箕斗斜井单绳缠绕式提升机（2JK-2×1.25P）	2023 年 3 月 10 日	合格	提物	三年
9	360-223 材料斜井矿用提升绞车（JTP-1.2×1.2P）	2023 年 3 月 23 日	合格	提物	三年
10	C 区 223-0 材料斜井矿用提升绞车（JTP-1.6×1.5P）	2023 年 3 月 23 日	合格	提物	三年
11	B 区 223-0 材料斜井矿用提升绞车（JTP-1.6×1.5P）	2021 年 3 月 23 日	合格	提物	三年
12	重要用途钢丝绳（560-360 材料提升斜井）（6×19S+FC—21.5）	2023 年 3 月 20 日	合格	提物	一年
13	重要用途钢丝绳（主、副绳）（430-223 箕斗斜井）（6×19S+FC—26）	2023 年 3 月 20 日	合格	提物	一年
14	重要用途钢丝绳	2023 年 3 月 21 日	合格	提物	一年

	（360-223 材料斜井）（6×19S+FC—21.5）				
15	重要用途钢丝绳（C 区 223-0 材料斜井）（6×19S+FC—21.5）	2023 年 11 月 1 日	合格	提物	一年
16	重要用途钢丝绳（B 区 223-0 材料斜井）（6×19S+FC—21.5）	2023 年 11 月 1 日	合格	提物	一年

根据安全检查表 5.3-1 的检查结果，共设置检查项 23 项，其中 23 项检查内容均符合相关标准、规范要求。根据表 5.3-2，矿山在用提升设备均检测合格。**综上所述，矿山提升运输系统符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《有色金属采矿设计规范》（GB50771-2012）等法规、标准的相关要求，提升运输系统评价结果为合格。**

5.4 通风系统

玉坤金矿现建有较完整的机械通风系统，采用抽出式通风。430 主井、560 副井和 560 架空人车斜井进风，560 回风平硐、白水洞回风井、牛栏栅回风井回风，各中段通过盲斜井及通风天井连通。形成了以平硐、斜井为进风井，回风平硐回风的通风回路。目前矿山主要生产区域为 B2、B3 区，主要依托白水洞回风井进行回风。

5.4.1 通风系统符合性评价

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）等有关法律、法规和标准，对玉坤金矿的通风系统方面进行符合性检查，如表 5.4-1 所示。

表 5.4-1 通风系统安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	符合性
1	地下矿山应采用机械通风。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.2.1	矿山现采用的是抽出式机械通风系统，430 主井、560 副井以及 560-360 架空人车斜井进风，西侧 560 回风平硐、东侧白水洞回风井、牛栏栅回风井回风。	符合
2	设有在线监测系统的矿山应根据监测结果及时调整通风系统；未设置在线监测的矿山每年应对通		矿山设有在线监测系统，能实时监测井下各中段及井口风速，风机位置设有风压监测及开停传感器。矿山于	符合

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	符合性
	风系统进行1次检测，并根据检测结果及时调整通风系统。		2023年5月份对通风系统进行了检测，编制了通风系统检测报告。	
3	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。		玉坤金矿于2023年12月根据矿山实际情况及时更新了《通风系统示意图》。	符合
4	矿井通风系统的有效风量率应不低于60%。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.2.2	根据矿方提供的《井下通风系统检测报告》，矿井通风系统的有效风量率大于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。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.2.3	矿山开拓巷道掘进采用局部通风机进行压入式或压抽混合式通风；采场形成了贯穿风流，采场都安装有抽出式局部风机。经查看作业规程，明确了待采场形成贯穿风流之后才进行回采作业。	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。放射性矿山回风井与进风巷的间距应大于300m。矿山排出的污风不应对矿区环境造成危害。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.2.4	根据现场检查，进入矿井的空气未污染；主要进风风流未直接通过采空区或塌陷区。进风巷及回风巷未堆放材料和设备。矿山的各回风井排出的污风成分中有毒有害气体浓度未超标，不会对矿区环境造成危害。	符合
7	采场、二次破碎巷道和电耙巷道应利用贯穿风流通风或机械通风。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.2.7	井下掘进工作面、通风困难采场采用FBY№4.0/5.5型局扇、FBD№5.0/2×7.5型局扇、FBCZ№9.0/11型局扇加强通风。	符合
8	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。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.2.8	采场回采结束后，及时对采空区进行充填密闭，影响正常通风的巷道采用封堵密闭处理。	符合
9	正常生产情况下主通风机应连续运转，满足井下生产所需风量。	《金属非金属矿山	抽查了近一个月的风机运行记录，正常生产情况下，井下主通风机连续运	符合

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	符合性
	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。	安全规程》6.6.3.1	转，确保井下风流畅通。	
10	每台主通风机电机应有备用，并能迅速更换。同一硐室和风机房内使用多台同型号电机时，可以只备用 1 台。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.3.2	白水洞主回风井主通风机配备了相同型号规格的备用电动机，设置了起重设备来更换备用电机。	符合
11	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%。采用多级机战通风的矿山，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。	《金属非金属矿山安全规程》6.4.3.3	白水洞主回风井主扇为轴流式风机，风机控制系统具备反风功能，根据矿方提供的《反风试验报告》，反风量大于正常风量的 60%，巷道风流改变时间在 10min 之内，符合规程要求	符合
12	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。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.3.5	井下掘进工作面和采矿作业面均设有局部通风机，掘进工作面主要采用压入式或压抽混合式通风。风筒安设在巷道壁两侧，不受矿车撞击。	符合
13	局部通风应采用阻燃风筒，风筒口与工作面的距离：压入式通风应不超过 l0m；抽出式通风应不超过 5m；混合式通风，压入风筒的出口应不超过 l0m，抽出风筒的人口应滞后压入风筒的出口 5m 以上。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.3.6	现场检查，各采掘作业面局部通风风筒均采用阻燃风筒且风筒的架设符合要求。	符合
14	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。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.3.7	现场检查，矿山给进入工作面的每班作业人员均配备了便携式气体检测仪，管理制度中要求每班安全确认时对作业地点的空气质量进行检测，作业时，通风机保持连续运转。	符合
15	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，应进行通风和检测空气成分，确认安全方准进入。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.3.8	停止作业的采场设置有警示标志和栅栏，防止人员进入；每个作业班组进入作业面前，使用便携式气体检测仪进行安全确认，确认安全方准作业人员进入作业。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	符合性
16	箕斗井、混合井作进风井时，应采取有效的净化措施，保证空气质量。	《金属非金属矿山安全规程》6.6.2.5	430 箕斗斜井作为进风井安装了喷雾降尘设施。	符合
17	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°～85°的夹角，并逆风开启，	《金属非金属矿山安全规程》6.6.2.5	井下各中段按要求设置了风门等通风构筑物，有专人负责检查维护。	符合

根据上表的评价结果可知，玉坤金矿通风系统 17 项符合性检查内容符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）等相关标准、规范要求。

5.4.2 矿井通风系统测定与计算

（1）系统需风量

根据《金属非金属矿山安全规程》、《采矿手册》等，计算矿山现状系统实际生产需风量为 28.95m³/s，考虑漏风系数，系统总需风量为 41.98m³/s。计算过程如下：

1）按各工作面需要的最大风量、硐室及其它地点实际需要风量计算全矿的总风量

根据金属矿山生产特点，全矿所需总风量应为各工作面需风量与需要独立通风硐室的风量之总和，并给予一定的备用系数。全矿总风量可按下式计算：

$$Q_t = K\left(\sum Q_s + \sum Q_s^{'} + \sum Q_d + \sum Q_r + \sum Q_H\right)$$

式中：Q_s—回采工作面所需风量，m^3/s；

$Q_s^{'}$—备用回采工作面所需风量，对于难密闭的备用工作面其风量应与作业工作面相同；对于能够临时密闭的备用工作面其风量可取作业工作面的一半。

Q_d—掘进工作面所需风量，m^3/s；

Q_r—要求独立风流的硐室所需风量，m^3/s；

Q_H—其他需风点如主溜矿山所需风量；

K—矿山风量备用系数，根据《金属非金属地下矿山通风技术规范 通风系统》，K 值为 1.20～1.45，可根据矿井开采范围的大小、所用的采矿方法、设计通风系统中风机的布局等具体条件进行选取，K 取 1.45。

a、回采工作面所需风量计算

①按排尘风速计算采场回采工作面所需风量

目前矿山采用留矿法开采，按巷道型采场考虑最大需风量进行计算，则按产尘设备在作业面的过风断面和排尘风速计算为：

$$q_{hs}=SV$$

式中：q_{hs}——工作面排尘所需风量，m^3/s；

S—工人和产尘设备所在的过风断面面积，S=3（m^2）；

V—巷道型采场最低风速不得小于 0.25m/s，温度 25~27℃的风速不得小于 0.5m/s，取 V=0.5m/s；则单个采场需风量为 1.5m^3/s。

根据矿山当前生产现状，同时开采作业面为 10 个。则采场排尘风量为：

$1.5\times10=15m^3/s$；

②按爆破后排烟计算

风量计算公式如下：

$$Q_s=2.3\frac{V}{K_t t}\lg\frac{500A}{V}$$

式中V—采场通风空间体积，$400\,m^3$；

A—一次爆破的炸药量，$31.2\,kg$；

t—通风时间，s，一般取 1800s。

K_t—紊流扩散系数，查表取 0.75

代入数据，则单个回采工作面的风量为：Qs=1.08m^3/s

根据矿山生产情况，同时开采作业面为 10 个，爆破后排烟风量为 1.08×10=10.8m^3/s。

③回采作业面的需风量确定

比较以上风量的计算结果取大值，则回采作业面的需风量为 15m^3/s。

b、备采工作面所需风量计算

备采工作面风量按照回采工作面风量的一半选取，1 个备采工作面的需风量为 0.75m^3/s，则备采工作面总需风量为：

$$5\times0.75m^3/s=3.75m^3/s$$

c、Q_d 掘进工作面所需风量

按《金属非金属矿山安全规程》规定的最低排尘风速为 0.25m/s，计算作业面的需风量，计算公式：

$$q_j = SV$$

式中：q_j——工作面排尘所需风量，m^3/s；

S——作业面断面积，S=6.01m^2；

V——工人和产尘设备所在的过风断面，取 V=0.35m/s。

代入公式得，q_j=2.1m^3/s。目前矿山掘进工作面 4 个，得掘进需风量 8.20m^3/s。

d、硐室风量

井下变电硐室、绞车房、水泵房均位于新鲜风流中，不需要独立配风。

井下电机车充电硐室设计在回风流的巷道内，不需要独立配风。

其他工作面配风：井下装卸矿点：箕斗斜井装卸矿点按 2m^3/s 进行配风。

e、矿区总需风量

依据总风量的公式，玉坤金矿按照一般矿山漏风系数 K 值取 1.45，则可以计算全矿所需的总风量为：

$$Q=1.45\times（15+3.75+8.2+2）=41.98m^3/s$$

2）按井下每班同时作业人数计算总风量

玉坤金矿区井下同时作业最多人数为 180 人，按井下同时工作的最多人数计算，

矿井需风量不应少于每人4m³/min，则矿井总需风量应不少于720.00m³/min，即12m³/s。

3）按井下同时作业柴油设备台数每千瓦每分钟供风量计算总风量

矿山井下无柴油设备。

4）按万吨风量比计算全矿井总风量

$$Q_t=Aq=9\times2.0=18.0m^3/s$$

式中：Q_t——矿井总风量，m³/s；

q——万吨风量比，中型矿井 q=1.5～2.5m³/s 万 t，取 q=2.0m³/s 万 t。

5）全矿需风量

以上四种方式的计算结果，四者比较取大值，计算矿井总需风量为41.98m³/s。

（2）矿井进回风分析

根据企业提供的《湖南玉坤矿业集团有限公司井下通风系统检测报告》（2023年6月），井下通风系统测定范围主要分为三个区域，分别为A、C区，B1、B2区、B3区，测点主要布置在各作业中段和作业采场的进、回风巷，以及主扇风硐等，共布置了29个测点。根据现场测定资料及计算得出以下有关参数：

1）系统总进风量

通风系统总进风量为27.56m³/s，其中560m材料斜井进风量8.89m³/s、560m猴车斜井进风量4.29m³/s、430m主平硐进风量14.38m³/s。

2）系统总回风量

测定结果表明，系统总回风量44.81m³/s，其中560m回风平硐回风1.53m³/s，360m牛栏栅回风井回风量14.82m³/s，360m白水洞回风主扇回风量28.46m³/s。

根据以上测定数据进行分析可知：

①矿井系统总回风量为44.81m³/s，前文根据矿山生产现状对系统需风量进行计算，系统总需风量为41.98m³/s（扣除漏风系数，实际生产需风量为28.95m³/s），系统总回风44.81m³/s＞28.95m³/s，所以通风系统风量能够满足矿山井下开采现状的通风需求。

②矿井总进风为27.56m³/s，矿井总回风为44.81m³/s，差值为17.25m³/s，矿井总回风量大于总进风量，说明矿井存在较为严重的漏风现象，可能是因为废弃巷道、老窿封堵不严或未封堵。因此，矿山应加强通风系统日常管理，查找漏风通道，采

取相应措施减少漏风，根据需求完善通风构筑物。

3）根据“检测报告”，通过对风量(风速)合格率η_q、风量供需比β进行分析计算，玉坤金矿满足《金属非金属地下矿山通风技术规范-通风系统鉴定指标》(AQ2013.5-2008)合格条件。

5.4.3 小结

根据表 5.4-1 对通风系统的符合性检查结果，矿山通风系统符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）等相关标准、规范要求；根据“通风系统检测报告”对通风系统的测定与分析结果，通风系统风量能够满足矿山井下开采现状的通风需求。**通风系统综合评价结果为合格。**

建议：矿山生产过程中应加强对通风系统日常管理，查找漏风通道，采取相应措施减少漏风，并加强对井下通风构筑物及通风巷道的检查和维护，并根据井下生产变化情况，及时完善和调整中段通风网络结构，保证网络良好的匹配运转。技改设计结合矿山下一步生产对通风系统进行了改造优化，拟对 560 回风平硐和牛栏栅回风井以及对应风机进行调整，矿山要按照技改设计要求及时完善通风系统的优化改造。

5.5 排水系统

360 白水洞排水平硐以上采用自流排水，+360m 中段以下为盲斜井开拓，采用机械排水，通过+223m 中段和 0m 中段水泵房水泵抽排至+360m 中段，再经 360 白水洞回风排水平硐水沟流出至地表。

5.5.1 排水系统符合评价

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）等相关法规、标准及现场状况进行排水系统符合性检查，如表5.5-1。

表5.5-1井下排水系统安全检查表

序号	检查内容	依据标准规范	检查结果	符合性

序号	检查内容	依据标准规范	检查结果	符合性
1	应调查核实矿区范围内的小矿井、老井、老采空区、现有生产矿井的积水区、含水层、岩溶带、地质构造等详细情况，并填绘矿区水文地质图。	《金属非金属矿山安全规程》6.8.3.1	矿山对矿区范围内小矿井、老井、老采空区、现有生产矿井的积水区、含水层、岩溶带、地质构造等进行了调查核实，并填绘了矿区水文地质图，见附图 2。	符合
2	矿山井下最低中段的主要水泵房和变电所的井口应装设防水门，防水门压力等级不低于 0.1MPa。水仓与水泵房之间应隔开，隔墙、水仓与配水井之间的配水阀的压力等级应与防水门相同。	《金属非金属矿山安全规程》6.8.3.3	目前 0m 中段水泵房入口处设栅制栏门及专用防水门，该防水门抗压强度为 0.1MPa。水仓与水泵房之间设有隔墙和配水阀。	符合
3	对积水的旧井巷、老采区、流砂层、各类地表水体、沼泽、强含水层、强岩溶带等不安全地带，如不能采取疏水放水措施并保证开采安全，应留设安全矿(岩)柱。防治水设计应确定安全矿（岩）柱的尺寸，在设计规定的保留期内不应开采或破坏安全矿（岩）柱。在上述区域附近开采时应采取预防突然涌水的安全措施。	《金属非金属矿山安全规程》6.8.3.2	矿山水文地质条件简单，目前生产区域未发现强含水层、积水老窿等，矿山制定有探放水制度，遇可疑地段采取探放水措施。	符合
4	对接近水体的地带或与水体有联系的可疑地段，应坚持“有疑必探，先探后掘”的原则，编制探水设计。	《金属非金属矿山安全规程》6.8.3.5	矿山编制了探放水制度，并落实了“有疑必探，先探后掘”的原则，生产过程中开展了探放水工作。	符合
5	主要水仓应由两个独立的巷道系统组成。最低水仓总容积应能容纳 4h 的正常涌水量；正常涌水量超过 2000m³/h 时，应能容纳 2h 的正常涌水量，且不小于 8000m³。应及时清理水仓中的淤泥，水仓的有效容积不小于总容积的 70%。	《金属非金属矿山安全规程》6.8.4.1	0m水仓容积为800m³，由两条独立巷道组成，正常涌水量为40.95m³/h，最低水仓总容积能容纳4h的正常涌水量，水仓有效容积满足规程要求，矿山定期组织人员清理水仓淤泥。	符合

序号	检查内容	依据标准规范	检查结果	符合性
6	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巷道地板 0.5m；潜没式泵房应设两个通往中段巷道的出口。	《金属非金属矿山安全规程》6.8.4.2	根据现场检查目前 0m 中段水泵房的安全出口为 2 个，一个直通中段平巷并设置有防水门，另一个通往 223-0 架空人车斜井，泵房地面标高高出联络道入口处巷道底板标高约 0.5m。	符合
7	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的 50%；检修水泵能力不小于工作水泵能力的 25%。只设 3 台水泵时，水泵型号应相同。	《金属非金属矿山安全规程》6.8.4.3	玉坤金矿 0m 主水泵房设置三台 3 台 D155-67×6 型水泵，额定流量 155m^3/h，一用一备一检；+223m 中段辅助水泵房也设置有三台离心泵，水泵流量为 85m^3/h。经校核水泵排水能力满足矿山设计排水要求。	符合
8	应设工作排水管路和备用排水管路。水泵出口应直接与工作排水管路和备用排水管路连接。工作排水管路应能配合工作水泵在 20h 内排出一昼夜正常涌水量；全部排水管路应能配合工作水泵和备用水泵在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量。任意一条排水管路检修时，其他排水管路应能完成正常排水任务。	《金属非金属矿山安全规程》6.8.4.4	0m 中段主水泵房沿 C 区 223-0 架空人车斜井和材料斜井、360-223 架空人车斜井敷设两路排水管至+360m 中段排水沟，水管为Ø=150mm 无缝钢管，一用一备，2 路水管通过闸阀进行了相互连通；+223m 中段辅助水泵房排水管采用 2 趟Ø108×4 无缝钢管，沿 360-223 材料斜井敷设至+360m 中段。经验算各排水管路满足矿山排水要求。	符合
9	水文地质条件中等矿山应成立相应防治水机构，配置防治水专业技术人员，配备防治水及抢险救灾设备，建立探放水队伍。 水文地质条件复杂矿山应设立专门防治水机构，配置专职防治水专业技术人员，建立专业探放水队伍,配备相应的防排水设施，配齐专用探水装备和防治水抢险救灾设备。	《金属非金属地下矿山防治水安全技术规范》AQ2061 4.3	玉坤金矿水文地质条件为简单，设置了防治水机构。	符合

通过上述安全符合性检查表，可以看出 9 项检查内容符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）等相关标准、规范要求。

5.5.2 排水系统定性定量计算

0m 水泵房为目前矿山主排水泵房，223m 水泵房只作为辅助排水，以下对 0m 主水泵的排水能力进行校核。

根据 2015 年湖南省地质矿产勘查开发局四一八队编制的《湖南省新化县古台山矿区牌头印矿段玉坤金矿资源储量核实报告》4.1.2 节矿山水文地质条件预测：矿坑最大涌水量为 74.2m³/h，矿坑涌水量一般，对当地地下水疏干、地下水均衡状态破坏、地表水漏失影响一般。

根据玉坤金矿提供的 2021 年度排水记录，玉坤金矿+223m 中段正常涌水量为 37.4m³/h，最大涌水量为 55.2m³/h；0m 中段正常涌水量为 42.7m³/h，最大涌水量为 67.8m³/h。

表2.5-2 玉坤金矿2021年排水记录统计表(m³ /d)

水泵房 \ 月份		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均	最大值/平均值
+223中段水泵房	平均每日排水量	790	790	862	905	927	980	950	935	920	905	901	890	896.25	1.1
	单日最大排水量	835	851	886	953	967	1023	1104	1089	956	941	936	917	954.83	1.16
0m中段水泵房	平均每日排水量	970	970	981	1001	1080	1050	1020	1010	1020	1002	1100	1080	1023.7	1.08
	单日最大排水量	1085	1039	1067	1074	1126	1132	1208	1356	1097	1106	1235	1157	1140.17	1.19

根据玉坤金矿提供的 2022 年度排水记录，玉坤金矿+223m 中段正常涌水量为 30.62m³/h，最大涌水量为 45.1m³/h；0m 中段正常涌水量为 40.95m³/h，最大涌水量为 56m³/h。

表2.5-3 玉坤金矿2022年排水记录统计表（m³/d）

水泵房 \ 月份		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均	最大值/平均值
+223m 中段水泵房	平均每日排水量	810	832	780	790	860	820	720	660	635	630	636	645	734.83	1.17
	单日最大排水量	832	875	825	840	902	863	755	685	658	650	670	680	769.58	1.17
0m 中段水泵房	平均每日排水量	1010	1008	982	988	1060	1020	1012	980	940	930	928	935	982.75	1.08
	单日最大排水量	1105	1100	1090	1106	1120	1095	1096	1020	996	990	1002	1010	1060.83	1.06

综上，0m 水泵房水泵排水能力取以上三组数据最大值，按 360m 中段以下全矿总涌水量进行校核，经计算 360m 中段以下正常涌水量为 80.1m³/h，最大涌水量为 123m³/h。0m 中段水泵房水泵排水能力校核如下：

（1）工作水泵排水能力效核

$$T=Q_{日}/Q_{泵}$$

式中：$Q_{日}$—日正常涌水量；

$Q_{泵}$—工作水泵排水量；

0m 中段水泵房工作水泵排出井巷一昼夜的正常涌水量时间 T=1922.4/155=12.4h。

因此，0m 中段水泵房工作水泵可在 12.4h 内排出井巷一昼夜的正常涌水量，满足工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量的规定要求。

（2）其他水泵排水能力校核

0m 水泵房设 3 台水泵，互为工作、备用和检修泵。

$$T=Q_{max}/Q_{泵}$$

式中：Q_{max}－矿山最大涌水量；

$Q_{泵}$－工作水泵排水量；

0m 中段水泵房水泵排出井巷一昼夜的最大涌水量时间 T=2952/2x155=9.52h。

因此，0m 中段水泵房工作水泵可在 9.52h 内排出井巷一昼夜的最大涌水量，满足工作、备用水泵应能在 20h 内排出一昼夜最大涌水量的规定要求。

（3）排水管校核

$$d=(4Q/3600\pi v)^{1/2}=0.158m$$

式中：d——排水管所需要的直径；

Q——向排水管中输水流量，155m³/h；

V——排水管中水流速，取经济流速 2.2m/s

根据上述计算，d=158mm。

0m 中段主水泵房沿 C 区 223-0 架空人车斜井、360-223 架空人车斜井敷设 2 路 Ø=150mm 钢管至+360m 中段。排水管路满足《金属非金属矿山安全规程》（16423-2020）6.8.4.4 规定，一条工作，一条备用。

（4）水泵杨程校核

0m 中段水泵房至+360m 中段排水高度为 363m，水泵房配备的水泵的扬程为 405m，大于排水高度，结合矿山日常运行工况，水泵排水扬程满足排水要求。

（5）水仓容积效核

总仓容排水时间：$T=Q_{仓}/Q_h$

式中：$Q_{仓}$—总仓容积；

Q_h—矿山日常涌水量；

0m 中段水泵房水仓蓄水能力：T=800/80.1=9.99h

经计算，0m 中段水泵房水仓可容纳 9.99h 的井巷日正常涌水量，水仓容积满足规程要求的能容纳 4h 的正常涌水量。

综上所述，玉坤金矿 0m 中段水泵房的排水能力和水仓蓄水能力、扬程、管路满足规程要求。

通过上述对排水系统的安全符合性检查评价及排水能力定量校核，综合评定：井下排水系统满足矿山现状排水要求，排水系统评价结果为合格。

5.6 井下供配电系统

依据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）有关标准、规范对矿山供电系统进行符合性检查，如表 5.6-1。

表 5.6-1 供（配）电系统符合性检查表

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
1	人员提升系统、矿井主要排水系统的负荷应作为一级负荷，由双重电源供电，任一电源的容量应至少满足矿山全部一级负荷电力需求。应采取措施保证两个电源不会同时损坏。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.1.1	矿山供电采用双回路供电，供电电源引自国家电网新化供电分公司万金I线和万金II线，万金I线和万金II线引自同一变电站的不同母线段，同时配备有 2 台柴油发电机（500kW、300kW）作为 560 工业广场的生活用电和井下一级负荷备用电源。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
2	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。	《金属非金属矿山安全规程》 6.7.1.4	玉坤金矿地下采用 10kV 高压下井，经变压器降压后供井下设备用电，低压动力设备采用 380V，中性点不接地。所有井下安全通道照明均通过各中段变电硐室供电，井口、水泵房、运输巷道照明电压为 220V，采掘作业面照明由行灯变压器供电，供电电压为 36V。	符合
3	井下变、配电所的电源及供电回路设置应符合下列规定：由地面引至井下各个变、配电所的电力电缆总回路数不少于两回路；当任一回路停止供电时，其余回路应能承担该变电所的全部负荷；有一级负荷的井下变、配电所，主排水泵房变、配电所，应由双重电源供电； 井下主变、配电所和具有低压一级负荷的变、配电所的配电变压器不得少于 2 台；1 台停止运行时，其余变压器应能承担全部负荷；经由地面架空线路引入井下变、配电所的供电电缆，应在架空线与电缆连接处装设避雷装置。	《金属非金属矿山安全规程》 6.7.1.5	玉坤金矿井下+520m、+430m、+360m、+223m、+50m、0m 中段变配电硐室敷设有两条独立线路，引自地面主变电所的不同母线段；矿山有完善的防雷接地系统。 0m 中段水泵房为井下一级负荷，由+50m 中段 C 区变配电硐室和 0m 中段 C 区变配电硐室供电，配电变压器有 2 台；1 台停止运行时，其余变压器能承担全部负荷。	符合
4	井下所有电缆应采用阻燃电缆。	《矿山电力设计标准》4.3.1	目前井下采用的电缆有 ZR-YJLV 型阻燃电缆、MY 型阻燃电缆以及 MYP 型阻燃电缆。	符合
5	井下不应使用油浸式电气设备。	《金属非金属矿山安全规程》 6.7.3.1	现场检查矿山井下未使用油浸式电气设备。	符合
6	向井下供电的线路不得装设自动重合闸装置。	《金属非金属矿山安全规程》 6.7.3.2	现场查看，未发现电气线路自动重合闸装置。	符合
7	电气硐室内应配备消防器材。	《金属非金属矿山安全规程》 6.7.4.3	现场检查，井下电气硐室消防器材配备齐全且有效。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
8	硐室内各种电气设备的控制装置，应注明编号和用途，并有停送电标志。硐室入口应悬挂“非工作人员禁止入内”的标志牌，高压电气设备应悬挂“高压危险”的标志牌，并应有照明。无人值守的硐室应关门加锁。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.4.4	现场检查，井下电气硐室控制装置注明有编号和用途，配有停送电标志。硐室入口悬挂有“非工作人员禁止入内”的标志牌，变压器等高压电气设备悬挂由“高压危险”标志牌，并有照明，各硐室均加锁。	符合
9	井下所有作业地点、安全通道和通往作业地点的通道均应设照明。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.5.1	井下作业地点、安全通道和通往作业地点的人行道，照明条件良好。	符合
10	井下变电所应设置应急照明	《金属非金属矿山安全规程》6.7.5.2	变配电所设置了应急照明。	符合
11	照明变压器应采用专用线路供电。照明电源应从其供电变压器低压出线侧的断路器之前引出。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.5.4	井下照明用电线路与动力用电线路分开。	符合
12	井下电气装置、设备的外露可导电部分和构架及电缆的配件、接线盒、金属外皮等应接地。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.6.1	矿山井下已建立接地网络，形成了较完善的接地系统。	符合
13	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。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.6.6	矿山的接地网络的主接地极接入井下水仓。	符合
14	接地装置所用的钢材应镀锌。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.6.9	采用的接地材料为镀锌扁钢。	符合
15	矿山应建立电气作业安全制度，规定工作票、工作许可、监护、间断、转移和终结等工作程序。严禁非电专业人员从事电气作业。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.8.1	矿山有完善的电气作业安全制度，并严格执行安全操作票程序，电气作业前必须取得作业票，且所有作业人员已通过特种作业人员培训，并取得电工证。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
16	电力电缆的选择应符合下列规定：固定敷设的低压电缆，宜采用聚氯乙烯绝缘或交联聚乙烯绝缘电缆。非固定敷设的高低压电缆，宜采用矿用橡套软电缆。	《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）4.3.1	井下低压电缆采用聚氯乙烯绝缘或交联聚乙烯绝缘电缆，电缆固定敷设在巷道侧壁。	符合
17	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%坡度向巷道等标高较低的方向倾斜；电缆沟应无积水。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.4.1	矿山井下电气硐室采用喷浆支护，硐室的顶板和墙壁应无渗水，硐室地面比其入口处的巷道底板高出约 0.2m，各硐室内电缆沟无积水。	符合
18	电气设备硐室出口应设防火门和向外开的铁栅栏门；有淹没危险时，应设防水门。	《金属非金属矿山安全规程》6.7.4.2	各电气设备硐室出口装设有防火门和向外开的铁栅栏门。	符合

根据上表检查结果可知，所有 18 项检查内容中均符合相关标准、规范要求。**综合判定，矿山电气评价单元总体符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）等法规、标准的相关要求，井下供电系统评价结果为合格。**

5.7 井下供水与防灭火系统

依据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）等有关标准、规范对矿山供水与防灭火系统进行符合性检查，如表 5.7-1。

表 5.7-1 井下供水与防火安全检查表

序号	检查内容	依据标准规范	检查结果	符合性

序号	检查内容	依据标准规范	检查结果	符合性
1	矿山建构筑物应建立消防设施，设置消防器材。	《金属非金属矿山安全规程》5.7.2.1	矿山工业广场及各建筑物均建立了消防设施，消防设备满足消防要求，消防通道上无杂物堆放。	符合
2	应结合井下供水系统设置井下消防管路。	《金属非金属矿山安全规程》6.9.1.2	矿山井下供水管路兼做消防管路。	符合
3	井下消防供水水池应能服务井下所有作业地点，水池容积不小于200m^3。	《金属非金属矿山安全规程》6.9.1.4	560副井工业广场建有2个容积200m^{3}的高位水池，利用其供给矿山生产、消防用水，井下消防用水与井下生产用水共用一套供水管网，消防供水系统经井下生产供水管网接至井下各中段，同时设减压或增压装置以满足水压要求，每隔50~100m设支管和供水接头，便于消防用水。	符合
4	井下消防系统应符合下列规定：消防主水管内径不小于80mm。	《金属非金属矿山安全规程》6.9.1.5	井下消防、生产供水系统共用一条管路，供水主管采用DN108mm无缝钢管沿560副井及盲斜井敷设至井下。	符合
5	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；变压器室、变配电所、电机车库、维修硐室、破碎硐室、带式输送机驱动站等主要机电设备硐室、油库和加油站、爆破器材库、材料库、避灾硐室、休息或排班硐室等；内燃自行设备通行频繁的斜坡道和巷道，灭火器配置点间距不大于300m。	《金属非金属矿山安全规程》6.9.1.7	地面变压站、压风机房、提升机房、井口值班室均配备有灭火器；井下各变配电硐室、水泵房、井底车场、井下维修硐室、提升机硐室等配备有完好的灭火器。	符合
6	每个灭火器配置点的灭火器数量不少于2具，灭火器应能扑灭150m范围内的初始火源。	《金属非金属矿山安全规程》6.9.1.8	现场检查井下各地点的灭火器配备数量均不少于2具。	符合
7	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。	《金属非金属矿山安全规程》6.9.1.9	现场检查，井口附近未存放有燃油、油脂和其他的可燃材料。	符合

序号	检查内容	依据标准规范	检查结果	符合性
8	不得用火炉和明火直接加热井下空气或烘烤井口冻结的管道。井下不应使用电炉和灯泡防潮、烘烤和采暖。	《金属非金属矿山安全规程》6.9.1.18	现场检查，井下未使用电炉和灯泡防潮、烧烤和取暖等现象。	符合
9	矿山应建立动火制度，在井下和井口建筑物内进行焊接等明火作业，应制定防火措施，经矿山企业主要负责人批准后方可动火。在井筒内进行焊接时应派专人监护；在作业部位的下方应设置收集焊渣的设施；焊接完毕应严格检查清理。	《金属非金属矿山安全规程》6.9.1.19	矿山有明确的动火作业制度，需进行井下动火作业时，需开具动火作业票，并经矿山主要负责人签字批准后方可进行作业，现场有专人进行看护。	符合
10	有自然发火危险的矿山应设井下环境监测系统，实现连续自动监测与报警。监测内容应包括井下空气成分、温度、湿度和水的 pH 值等，应系统研究内因火灾的特点和发火规律。有沼气渗出的矿山，应加强沼气监测。	《金属非金属矿山安全规程》6.9.2.1	本矿山不属于自然发火危险矿山。	符合
11	下列场所应设消火栓： 内燃自行设备通行频繁的主要斜坡道和主要平硐； 燃油储存硐室和加油站； 主要中段井底车场和无轨设备维修硐室。	《金属非金属矿山安全规程》6.9.1.3	玉坤金矿在主要中段井底车场设置了消火栓。矿山采用有轨运输，井下不设储油硐室和加油站。	符合
12	矿山井下禁止吸烟。	《金属非金属矿山安全规程》4.7.2	玉坤金矿制定相关制度，禁止井下吸烟。	符合

通过安全检查表可以看出，所有 12 项检查内容中均符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）等相关标准、规范要求。**综合判定：矿山井下供水和消防系统评价结果为合格。**

5.8 采矿工艺、爆破作业

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《爆破安全规程》（GB6722-2014/XG1-2016）等相关法规、标准及现场情况编制采矿工艺、爆破作业单元安全符合性检查表。检查情况见表 5.8-1。

表 5.8-1 采矿工艺、爆破作业安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
采矿工艺				
1	地下采矿应按设计要求进行。	《金属非金属矿山安全规程》6.3.1.1	经现场检查，目前采场布置在+273m、+90m 和 0m 中段，采用浅孔留矿嗣后充填采矿法（人工底柱、人工块石矿柱）、普通浅孔留矿嗣后充填采矿法。	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。	《金属非金属矿山安全规程》6.3.1.4	采区设置了两个安全出口，各安全出口均通过各中段安全通道与通往地面的安全出口相通。	符合
3	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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）6.3.1.6	严格保持矿柱的尺寸、形状和直立度；设有有专人检查和管理，确保矿柱的稳定性。	符合
4	溜井不应放空。大块矿石、废旧钢材、木材和钢丝绳等不应放入井内。溜井口不应有水流入。人员不应直接站在溜井、漏斗内堆存的矿石上或进入溜井与漏斗内处理堵塞。采用特殊方法处理堵塞应经矿山企业主要负责人批准。	《金属非金属矿山安全规程》6.3.1.9	经现场查看，各中段的溜矿井未放空；大块需经破碎处理方可放入溜井，未发现杂物放入溜井的情况。	符合
5	人员需要进入的采场应有良好的照明。	《金属非金属矿山安全规程》6.3.1.11	现场检查，采场均安装有照明，且照明良好。	符合
6	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；人员需要进入的采场作业面的顶板和侧面应保持稳定，矿岩不稳固时应采取支护措施；因爆破或其他原因而破坏的支护应及时修复，确认安全后方准作业。回采作业前应处理顶板和两帮的浮石，确认安全后方可进行回采作业。处理浮石时，同一作业面不应进行其他作业；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。	《金属非金属矿山安全规程》6.3.1.12	矿山建立有顶板分级管理制度和采场作业规程，回采作业前，对顶板和两帮的浮石进行检查和处理，确认安全后，才进行作业。作业中发现冒顶片帮预兆时，停止作业并采取相应的应对措施。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
7	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，当班负责人应作好书面记录，内容包括危险状况和所采取的处理措施。下一班负责人在本班作业人员开始危险区内的作业前，应确认上一班的记载内容，并告知相关作业人员上述危险状况、已采取的处理措施、为解除危险应做的工作。	《金属非金属矿山安全规程》6.3.1.13	矿山建立有完善的安全确认和交接班制度，并严格要求落实执行，并配备中段长、值班长及安全员对作业场所进行安全巡查，发现安全隐患及时进行处理。	符合
8	采用空场法采矿的矿山，应采取充填、隔离或强制崩落围岩的措施，及时处理采空区。	《金属非金属矿山安全规程》6.3.1.15	矿山采用浅孔留矿嗣后充填采矿法，采场开采完毕后采用废石对采空区进行嗣后充填处理。	符合
9	矿山企业对地面、井下产生粉尘的作业，应当采取综合防尘措施，控制粉尘危害。井下风动凿岩，禁止干打眼。	《矿山安全法实施条例》第25条	各产尘点作业时，作业人员佩戴口罩、洒水，通风不良时开动了局扇。井下风动凿岩采用湿式作业。	符合
爆破作业				
1	井下工作面所用炸药、雷管应分别存放在受控加锁的专用爆破器材箱内。	《爆破安全规程》8.1.6	井下无爆破器材库，经现场查看，作业面附近未发现炸药、雷管随意摆放的现象。	符合
2	装药发生卡塞时，若装入起爆药包后，不应用任何工具冲击、挤压。	《爆破安全规程》6.5.2.4	通过与技术人员访谈，装药发生卡塞时，没有用工具冲击、挤压。	符合
3	填塞炮孔的炮泥中不得混有石块和易燃材料。	《爆破安全规程》6.6.2	填塞炮孔的炮泥中无石块和易燃材料。	符合
4	在危险区边界，应设有明显标识，并派出岗哨。	《爆破安全规程》6.7.1.2	在危险区边界，设有明显警示线等标志，爆破时设立爆破警戒，并派人进行安全确认。	符合
5	爆破后，应进行充分通风，检查处理边邦、顶板安全，做好支护，确认地下爆破作业场所通风良好、环境安全后方可进行下一循环作业。	《爆破安全规程》8.1.8	井下爆破作业安排在当班最后时间，经过半小时以上通风，下一班作业人员在确认作业面安全后方可作业。	符合

根据上表的检查结果可知，所有的14项检查内容均符合相关标准、规范要求，

建议企业在日常生产中强化采场作业人员的安全教育培训工作，严格做好作业前的安全确认工作；加强采空区管理，采场开采完毕后及时对采空区进行充填处理。**综合判定，矿山采矿工艺、爆破作业符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《爆破安全规程》（GB6722-2014/XG1-2016）法规、标准的相关要求，采矿工艺与爆破作业评价结果为合格。**

5.9 安全避险“六大系统”

对照《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》（AQ2031-2011）、《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》（AQ2032-2011）、《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》（AQ/T 2033-2023）、《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》（AQ/T 2034-2023）、《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》（AQ/T 2035-2023）及《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》（AQ2036-2011）制定安全检查表对现有的“六大系统”的内容进行对照检查评价，检查情况如表 5.9-1。

表 5.9-1 安全避险“六大系统”安全检查表

序号	检查内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
1	井下分站应安装在便于人员观察、调试、检验，且围岩稳固、支护良好、无滴水、杂物的进风巷道或硐室中，安装时应垫支架或吊挂在巷道中，使其距巷道底板不小于 0.3m。	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》AQ2031-2011 4.6	玉坤金矿在 560 副井、520 车场、430 卷扬房外部、360 白水洞、+310m 中段、+280 配电房外、+223m 中段、+139m 中段、0m 中段等位置均设置了分站，分站型号为 KJF130。	符合
2	地下矿山应配置足够的便携式气体检测报警仪。便携式气体检测报警仪应能测量一氧化碳、氧气、二氧化氮浓度，并具有报警参数设置和声光报警功能。	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》AQ2031-2011 5.1	玉坤金矿配置了 CD3 型便携式气体检测仪，便携式气体检测报警仪具有一氧化碳、氧气、二氧化氮报警参数设置和声光报警功能，有矿用产品安全标志。	符合
3	井下总回风巷、各个生产中段和分段的回风巷应设置风速传感器。	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》AQ2031-2011 6.1	玉坤金矿在主进风巷、各生产中段回风巷、总回风井口共设置 17 台 GFY15 型风速传感器。	符合

序号	检查内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
4	每个生产中段和分段的进、回风巷靠近采场位置应设置一氧化碳或二氧化氮传感器。	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规》AQ2031-2011 5.3	在每个生产中段和分段的进、回风巷靠近采场位置共设置了18台矿用一氧化碳传感器（型号为GTH1000）和3台矿用二氧化氮传感器（型号为GEDH20）。	符合
5	提升人员的井口信号房、提升机房，以及井口、马头门（调车场）等人员进出场所，应设视频监控。	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》AQ2031-2011 7.1	现场调查，玉坤金矿在主井井口、副井井口、斜井井口、各提升机硐室、中段车场、水泵房、变配电硐室、避灾硐室等位置均设置了DS-2CE16D1T-IT3F型视频监控摄像头。	符合
6	对于在需要保护的建筑物、构筑物、铁路、水体下面开采的地下矿山，应进行地压或变形监测，并应对地表沉降进行监测。对于存在大面积采空区、工程地质复杂、有严重地压活动的地下矿山，应进行地压监测。	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》AQ2031-2011 8.1、8.2	矿山地表不存在需要保护的建构筑物、铁路、水体；矿山采用浅孔留矿嗣后充填采矿方法，不存在大，面积采空区，工程地质条件属于简单类型。	符合
7	井下最多同时作业人数不少于30人的金属非金属地下矿山应建立完善人员定位系统。 每个下井人员应携带识别卡，工作时不得与识别卡分离。	《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》AQ2032-2011 4.1	玉坤金矿建立了完善的人员定位系统，型号为KJF130。为下井人员配发KJ126A-K1型矿用本安型定位卡。矿山规定下井人员必须携带识别卡，现场检查井下作业人员均携带有识别卡。	符合
8	安装通信联络终端设备的地点应包括：井底车场、马头门、井下运输调度室、主要机电硐室、井下变电所、井下各中段采区、主要泵房、主要通风机房、井下紧急避险设施、爆破时撤离人员集中地点、提升机房、井下爆破器材库、装卸矿点等。	《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》AQ2036-2011 4.4	玉坤金矿在生产调度室（监控室）、矿长办公室、出入井登记室、通风机房、提升机房、各架空人车斜井上部车场、各架空人车斜井中段车场、各架空人车斜井井底车场、560-360材料斜井井底和中段车场躲避硐室各、360-223材料斜井井底和中段车场躲避硐室各、C区223-0材料斜井井底和中段车场躲避硐室各、水泵房、井下变电所、各中段采区等位置均安装了型号为KTH183矿用本安型电话机，担	符合

序号	检查内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
			负井下与地面的联系。	
9	通信线缆应分设两条，从不同的井筒进入井下配线设备，其中任何一条通信线缆发生故障时，另外一条线缆的容量应能担负井下各通信终端的通信能力。	《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》AQ2036-2011 4.5	玉坤金矿设两路通讯电缆，一路通讯电缆从副井下井，另一路电缆从560架空人车斜井下井。通讯能力能够满足要求。	符合
10	应为入井人员配备额定防护时间不少于30min的自救器，并按入井总人数的10%配备备用自救器。	《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》AQ/T 2033-2023 4.4	玉坤金矿共配备了ZYX-45型压缩氧自救器430台，入井人员随身携带自救器。	符合
11	生产中段在地面最低安全出口以下垂直距离超过500m的矿宜在最低采矿生产中段设置普通型紧急避险设施；水文地质条件复杂或有透水风险的地下矿山，宜在最低采矿生产中段设置防水紧急避险设施紧急避险设施宜优先选择避灾硐室。	《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》AQ/T 2033-2023 5.3	玉坤金矿水文地质条件为简单，最低中段0m中段在地面最低安全出口（+352.850m）以下垂直距离约为353m；矿山在井下+223m中段设置临时避灾硐室，硐室内配备自救器、矿灯、电话、应急照明等安全设施。	符合
12	应编制事故应急预案，制定各种灾害的避灾路线，绘制井下避灾线路图，并按照GB14161-2008的规定，做好井下避灾路线的标识。井巷的所有分道口要有醒目的路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向，并定期检查维护避灾路线，保持其通畅。	《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》AQ/T 2033-2023 5.2	矿山制定了生产安全事故综合应急救援预案，于2021年4月7日在新化县应急管理局进行了备案。井下设置了避灾路线图。并按照《矿山安全标志》的规定制作了相应安全指示标牌，并按规定在避灾路线上安装。	符合
13	压风自救系统的空气压缩机应安装在地面，并能在10min内启动。空气压缩机安装在地面难以保证对井下作业地点有效供风时，安装在井下。安全设施设计中应明确井下安装空气压缩机硐室位置并与矿井通风系统和安全出口统筹规划设计。	《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》AQ/T 2034-2023 4.3	玉坤金矿压风自救系统与生产压风系统共用一套系统。井下深部工程供气采用地表空压机房集中供气，并能在10min内启动。	符合

序号	检查内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
14	压风管道敷设应牢固平直，并延伸到井下采掘作业场所、紧急避险设施、爆破时撤离人员集中地点等主要地点。各主要生产中段和分段进风巷道的压风管路上设置的供气阀门，中段和分段间隔应不大于 200 m。	《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》AQ/T 2034-2023 4.7-4.8	在+223 中段、+139m 中段和 0m 中段设置 ZYJ-M6 型矿井压风、供水自救装置，ZYJ-M6 型矿井压风、供水自救装置通过支管与中段风管相联。压风管道上安装了三通及阀门，可正常使用。	符合
15	压风管道应采用钢质材料或其他具有同等强度的阻燃材料，并采取防腐蚀措施。独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的压风管道上应安设一组供气阀门，相邻两组供气阀门安设间距应不大于 200m。有毒有害气体涌出的独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的压风管道上应安设压风自救装置每组压风自救装置应可供 5 人一 8 人使用，平均每人空气供给量应不小于 0.1m³/min。爆破时撤离人员集中地点的压风管道上应安设一组供气阀门。主压风管道中应安装油水分离器。	《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》AQ/T 2034-2023 4.6、4.9、4.10、4.13	矿山目前已敷设两趟 DN200mm 主供风主管至井下，一路从 560 副井空压机站接出后沿 560 副井敷设至井下，另一路从 430 主井空压机站接出后沿 430 主井平硐敷设至井下，井下供风分管为 DN108mm 钢管，支管采用 DN25mm 的钢管，满足井下供气要求。平常作为生产供风设施，灾变时用于压风自救。压风管道上安装了三通及阀门，可正常使用，主压风管道中安装油水分离器。	符合
16	金属非金属地下矿山应根据安全避险的实际需要，建设完善供水施救系统。供水施救系统应进行设计，并按照设计要求进行建设。供水施救系统应优先采用静压供水；当不具备条件时，采用动压供水。供水施救系统可以与生产供水系统共用，施救时水源应满足生活饮用水水质卫生要求。	《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》AQ/T 2035-2023 4.1-4.4	目前 560 副井工业广场附近建有 1 个容积 200m³ 的高位水池，利用其用于供给矿区生活及井下供水施救系统用水，采用静压供水，水源取自当地山泉水，经过处理达到饮用水标准后供井下供水施救，供水施救系统与生产供水系统共用。主供水管沿 560 副井敷设至井下各中段作业点，满足井下发生灾变时的供水需求。	符合
17	供水施救系统管道应采用钢管材料或其他同等强度的阻燃材料，并采取防腐蚀措施。供水管道敷设应牢固平直，并延伸到井下采掘作业场所、紧急避险设	《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》AQ/T 2035-2023	供水管路沿副井敷设至井下，井下生产供水系统的管路兼做供水施救系统的管路。供水主管采用 DN108 镀锌管，各中段分管采用 DN40 镀锌管，支管采用 DN25mm	符合

序号	检查内容	依据标准规范	现场检查结果	符合性
	施、爆破时撤离人员集中地点等主要地点。各主要生产中段和分段进风巷道的供水管道上安设的供水阀门，中段和分段间隔应不大于 200m。独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的供水管道上应安设一组供水阀门相邻两组供水阀门安设间距应不大于 200m。爆破时撤离人员集中地点的供水管道上应安设一组供水阀门。	4.6-4.10	镀锌管将生产用水送至各用水点。各主要生产中段的供水管道上每隔约 200m 安设一组三通及阀门。平常作为生产供水设施，灾变时用于供水施救。	

通过对玉坤金矿安全避险“六大系统”进行符合性评价，17 项检查内容均符合相关标准规范的要求，建议矿山生产中根据生产变化及时调整井下风速、CO 传感器等设施位置，并加强相关设施设备维护、保养。**综合判定，矿山安全避险“六大系统”符合相关标准、规范要求，安全避险“六大系统”评价结果为合格。**

5.10 排土场（废石场）单元

根据《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 和《金属非金属矿山排土场安全生产规则》AQ2005-2005，制定安全检查表 5.10-1 对本矿废石场建设情况进行检查评价。

表 5.10-1 排土场单元安全检查表

序号	检查内容项目及内容	检查依据	检查结果	符合性
1	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。	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 5.5.1.1	废石场设置在 430 主井口附近冲沟地带，不受洪水威胁。	符合
2	排土场不应给采矿场、工业场地、居民区、铁路、公路和其它设施造成安全隐患。	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 5.5.1.2	废石场未对周围设施造成安全隐患。	符合

序号	检查内容项目及内容	检查依据	检查结果	符合性
3	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。	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 5.5.1.5	废石场下游设置了挡石墙。	符合
4	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；及时了解和掌握水情以及气象预报情况，保证排土场、下游泥石流拦挡坝和通信、供电、照明线路的安全；洪水过后立即对排土场和排洪设施进行检查，发现问题立即处理。	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 5.5.1.7	废石场上部道路内侧设置有截排水沟；排弃工作面向坡顶线方向留2-5%的反坡。	符合
5	排土场作业区应符合下列要求：有良好的照明；配备通信工具；设置醒目的安全警示标志。	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 5.5.2.3	废石场周边设立了警戒标志。夜间不作业。	符合

通过对玉坤金矿废石场进行符合性评价，5项检查内容均符合相关标准规范的要求，**综合判定，排土场（废石场）评价结果为合格。**

5.11 安全管理单元

依据《安全生产法》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》等相关规定，对玉坤金矿安全生产管理的现状进行符合性评价，如下表5.11-1所示。

表5.11-1 安全管理单元安全符合性检查表

序号	检查内容	依据 法律规范	检查结果	符合性
一、专职安全管理机构及人员				
1	矿山企业应设置安全生产管理机构或配备相应专职安全生产管	国家矿山安全监察局关于印发《关于加强非煤矿山	2023年1月5日，湖南省玉坤矿业集团有限公司下发“关于设置安全生产管理机构的通知”（玉矿办字	符合

序号	检查内容	依据 法律规范	检查结果	符合性
	理人员。	安全生产工作的指导意见》的通知矿安〔2022〕4号	〔2023〕001号），成立安全管理部作为公司安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员，任命部长为肖祥辉，副部长为吴华桂，成员为周永付、周宗宇、游先六。	
2	主要负责人、分管安全生产的负责人和安全生产管理人员经过安全培训考核，取得安全资格证书。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）4.2.3、4.3.1	矿山主要负责人、专职管理人员都经过了安全培训考核，取得了安全资格证书，且在有效期内。详见表2.7-1。	符合
3	特种作业人员未按照规定经专门的安全作业培训并取得相应资格，上岗作业的。	《安全生产法》第三十条	提升机、通风、排水、支柱、电工、爆破、焊接工等特种作业工种，经过了专业培训，取得了特种作业操作证，特种作业人员持证上岗，详见表2.7-2。	符合
4	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。	国家矿山安全监察局关于印发《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知矿安〔2022〕4号	根据“玉矿〔2023〕008号”文件“关于人事任命的决定”，任命周木理为矿长，易声海为总工程师，陈有余为生产副矿长，陈义斌为安全副矿长，罗健为机电副矿长，且具有相关专业大专及以上学历或者中级及以上技术职称。	符合
5	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职技术人员，每个专业至少配备1人。	国家矿山安全监察局关于印发《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知矿安〔2022〕4号	根据“玉矿〔2023〕009号”文件“关于人事任命的决定”，任命刘振华为采矿技术员；段爱军、邹俊程同志为地质技术员；谢新禧、杨艳辉、黄晖雄同志为测量技术员；杨自贤、伍碧宗同志为机电技术员，分别具有采矿、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。	符合
二、安全生产责任制等规章制度				
6	应建立、健全下列人员或部门安全生产责任制：主要负责人、	《安全生产法》第四条	湖南省玉坤矿业集团有限公司于2023年3月10号发布了全员安全生产责任制，建立了董事长、矿长、	符合

序号	检查内容	依据 法律规范	检查结果	符合性
	分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、各岗位人员。		安全矿长、生产矿长、后勤矿长、安全副矿长、生产副矿长、开拓副矿长、技术副矿长、机电副矿长、环保副矿长、通风副矿长、督查室主任、总工程师、生产部长、厂长、车间主任、安全管理部部长、机电部部长等领导管理层的安全生产责任制，班组长、中段长、副中段长、安全员等管理岗位的安全生产责任制，运输工、松石处理工、支柱工、卷扬工、压风工、电工、焊接工、机修钳工、爆破员、爆破安全员、等基层岗位的安全生产责任制，建立了机电部、安全管理部、财务部、环保部、技术部、生产部等各部门安全生产责任制。	
7	应建立、健全下列安全生产管理制度：安全检查制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度、安全生产事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度。健全所有工种岗位操作规程。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》 第六条	玉坤金矿制定了《安全生产管理制度》，已于2023年1月5日发布实施，制定了包括安全例会制度、安全教育培训制度、安全生产检查制度、安全生产事故报告和调查处理制度、安全投入保障制度、安全目标管理制度、矿领导下井带班管理制度、特种设备安全管理制度、特种作业人员管理制度、现场安全确认制度、隐患排查治理制度、重大危险源监控管理制度、安全生产奖惩制度、动火作业管理制度（修订）、安全生产档案管理制度、职业危害预防制度等共计79项制度。编制了电工安全操作规程、焊接工安全操作规程、机修工安全操作规程、出碴工安全操作规程、挂钩工安全操作规程、卷扬工安全操作规程、水泵工安全操作规程、通风工安全操作规程、斜井信号工安全操作规程、压风机工安全操作规程、坑内运输工安全操作规程、架空人车司机安全操作规程、蓄电池、架线式电机车安全操作规程、支柱工安全操作规程、爆破工	符合

序号	检查内容	依据 法律规范	检查结果	符合性
			安全操作规程等共计 40 项安全操作规程。	
		三、安全教育和培训		
8	企业的教育培训应满足下列要求：（1）制定完善的安全教育和培训计划；（2）贯彻落实“三级”教育制度；（3）建立从业人员安全教育和培训档案。	《安全生产法》 第二十八条	企业提供了 2023 年安全生产教育和培训计划；提供的安全培训记录体现企业落实了“三级”教育制度要求，建立了从业人员安全教育和培训记录以及考试试卷。建立了一人一档。	符合
9	（1）主要负责人和安全生产管理人员的安全生产知识和管理能力经考核合格；（2）培训内容符合各类人员培训大纲的规定；（3）新进矿山的井下作业职工，安全生产教培训时间不少于 72 小时并考试合格；（4）调换工种和采用新工艺的人员，必须重新培训并考试合格（5）所有生产作业人员每年接受教育、时间不少于 20h。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 4.3.1、4.5.5	主要负责人和安全生产管理人员的安全生产知识和管理能力经考核合格，见表 2.7-1；新进矿山的井下作业职工经 72 小时安全生产教育培训并经考试合格后上岗；另外矿山对从业人员进行了日常安全教育培训，并对培训内容进行了考核。	符合
		四、安全生产投入		
10	矿山企业的安全生产投入应做到：（1）制定年度安全技术措施计划；（2）按计划和有关规定提取安全技术措施费用；（3）按计划使用安全技术措施费用。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》 第六条	企业提供了 2023 年 1-10 月安全生产费用情况，共计提取安全费用 1767683.89 元，使用安全费用 1721010 元。	符合
		五、应急救援		

序号	检查内容	依据 法律规范	检查结果	符合性
11	矿方应与当地最近的矿山救援队伍签订救护协议，以应对矿山突发事件。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）8.1	公司与新化县应急救援大队签订了应急救援协议，有效期2023年1月1日至2023年12月31日。	符合
12	应急救援预案应在相关部门进行备案登记。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第二十六条	公司应急预案于2021年4月7日在新化县应急管理局备案，备案编号为：43132220210407009。	符合
13	生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少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。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第三十三条	湖南省玉坤矿业集团有限公司于2023年4月进行了透水事故应急救援演练，5月进行了火灾事故应急救援演练，检验了自身机构和人员应对突发紧急事件的能力，并保存了相关应急救援演练资料。	符合
六、工伤保险				
14	依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《安全生产法》 第五十一条	公司依法为员工缴纳了工伤保险。	符合
15	属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位，应当投保安全生产责任保险。		提供了中国平安财产保险股份有限公司出具的安全生产责任保险保单（2023.02.12～2024.02.11）。	符合
七、职业危害及劳保防护				
16	制定防治职业危害的具体措施。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》 第六条	矿山单位制定了职业危害预防制度和职业病危害预防控制措施。	符合
17	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。		为从业人员配备安全帽、矿灯、口罩、鞋套、工作服、气体检测仪、手套等符合国家标准劳动防护用品。	符合
八、安全检查				
18	非煤矿山企业应当依法加强安全生产标准	国家矿山安全监察局关于印发《关	湖南省玉坤矿业集团有限公司编制了《湖南省玉坤矿业集团有限公司采矿	符合

序号	检查内容	依据 法律规范	检查结果	符合性
	化管理体系建设，建立健全安全风险分级管控和事故隐患排查治理双重预防机制，强化安全风险辨识管控，确定管控重点，落实管控责任，加强隐患排查治理，分析隐患成因，制定落实消除措施。	于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知矿安〔2022〕4 号	工区双重预防机制建设工作手册》，建立了双重预防机制，按照风险管控要求定期开展隐患排查工作，落实闭环整改措施，建立了安全检查和隐患排查治理台账，详见附件 26。	
九、设备检测				
19	危险性较大的设备、设施按国家规定进行定期检测检验。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条	2023 年 3 月、7 月、8 月、11 月，企业委托湖南国标检测科技有限公司及山东鸿德检验检测技术有限公司对危险性较大的钢丝绳、绞车、架空人车、水泵、空压机、主扇风机、井下变压器、电机车进行了检测检验，检测结果合格。	符合
十、图纸管理				
20	地下矿山应保存下列图纸，并根据实际情况的变化及时更新。矿区地形地质图、水文地质图（含平面和剖面）；开拓系统图；中段平面图；通风系统图；井上、井下对照图；压风、供水、排水系统图；通信系统图；供配电系统图；井下避灾路线图；相邻采区或矿山与本矿山空间位置关系图。	《金属非金属矿山安全规程》4.1.10	矿山根据实际情况制定了相关图纸，图纸齐全，最新图纸更新日期为 2023 年 12 月。详见附图。	符合

根据表 5.11-1 的检查结果：所有的 20 项检查内容均符合相关法规、标准规范要求。**综合判定，安全管理评价结果为合格。**

5.12 重大事故隐患判定

依据《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准》（矿安〔2022〕88 号），本节制定重大安全隐患判定检查表，对玉坤金矿生产现状是否存在的重大安全隐患进行检查及判定，评价玉坤金矿安全生产条件的符合性，检查结果如表 5.12-1。

表 5.12-1 重大生产安全隐患安全检查分析表

序号	检查项目及内容	现场检查情况	结论
1	安全出口存在下列情形之一的：1.矿井直达地面的独立安全出口少于 2 个，或者与设计不一致；2.矿井只有两个独立直达地面的安全出口且安全出口的间距小于 30 米，或者矿体一翼走向长度超过 1000 米且未在此翼设置安全出口；3.矿井的全部安全出口均为竖井且竖井内均未设置梯子间，或者作为主要安全出口的罐笼提升井只有 1 套提升系统且未设梯子间；4.主要生产中段(水平)、单个采区、盘区或者矿块的安全出口少于 2 个，或者未与通往地面的安全出口相通；5.安全出口出现堵塞或者其梯子、踏步等设施不能正常使用，导致安全出口不畅通。	430 主井、560 副井、560 人车斜井、白水洞风井、560 回风平硐均能够直达地面，设置了踏步扶手，可以作为安全出口，出口相互之间距离大于 30m；矿体单翼长度未超过 1000m。井下每个生产水平或中段均至少有两个便于行人的安全出口，并同通往地面的安全出口相通。	不构成重大安全隐患。
2	使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。	现场检查未发现井下使用明令禁止使用的设备、材料和工艺。	不构成重大安全隐患。
3	不同矿权主体的相邻矿山井巷相互贯通，或者同一矿权主体相邻独立生产系统的井巷擅自贯通。	矿山周边无其他相邻生产矿井。	不涉及。

4	地下矿山现状图纸存在下列情形之一的： 1.未保存《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第 4.1.10 条规定的图纸，或者生产矿山每 3 个月、基建矿山每 1 个月未更新上述图纸；2.岩体移动范围内的地面建构筑物、运输道路及沟谷河流与实际不符；3.开拓工程和采准工程的井巷或者井下采区与实际不符；4.相邻矿山采区位置关系与实际不符；5.采空区和废弃井巷的位置、处理方式、现状，以及地表塌陷区的位置与实际不符。	矿山及时对开采现状图纸进行更新，最新图纸时间为 2023 年 12 月更新，图纸与现状保持一致。	不构成重大安全隐患。
5	露天转地下开采存在下列情形之一的： 1.未按设计采取防排水措施；2.露天与地下联合开采时，回采顺序与设计不符；3.未按设计采取留设安全顶柱或者岩石垫层等防护措施。	矿山一直采用地下开采。	不涉及。
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。	矿山水文地质类型为简单类型，地表水系不经过开采区域，地表工业场地周围根据地形条件设置有截排水沟。	不构成重大安全隐患。
7	井下主要排水系统存在下列情形之一的： 1.排水泵数量少于 3 台，或者工作水泵、备用水泵的额定排水能力低于设计要求；2.井巷中未按设计设置工作和备用排水管路，或者排水管路与水泵未有效连接；3.井下最低中段的主水泵房通往中段巷道的出口未装设防水门，或者另外一个出口未高于水泵房地面 7 米以上；4.利用采空区或者其他废弃巷道作为水仓。	井下排水系统最低中段 0m 中段水泵房设有 4 台水泵，且排水能力满足矿山排水需求，水泵房设置 2 个安全出口，一个直通中段平巷并设置有防水门（0.1MPa），另一个通往 C 区 223-0 架空人车斜井。管路 2 路，直径为 150mm 钢管，沿 C 区 223-0 架空人车斜井、360-223 架空人车斜井至+360m。且未利用采空区或者其他废弃巷道作为水仓。	不构成重大安全隐患。

8	井口标高未达到当地历史最高洪水位1米以上，且未按设计采取相应防护措施。	4矿山最低360排水平硐标高约为+363.5m，430主平硐下游河流标高为+340m左右，各井口不受洪水威胁。	不构成重大安全隐患。
9	水文地质类型为中等或者复杂的矿井，存在下列情形之一的： 1.未配备防治水专业技术人员；2.未设置防治水机构，或者未建立探放水队伍；3.未配齐专用探放水设备，或者未按设计进行探放水作业。	矿山水文地质类型为简单类型，该项不涉及。	不涉及。
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类型，该项不涉及。	不涉及。
11	在突水威胁区域或者可疑区域进行采掘作业，存在下列情形之一的： 1.未编制防治水技术方案，或者未在施工前制定专门的施工安全技术措施； 2.未超前探放水，或者超前钻孔的数量、深度低于设计要求，或者超前钻孔方位不符合设计要求。	矿山不属于强含水层及高水压地层，矿山编制有作业安全管理制度，生产过程中，暂未发现突水威胁区域或者可疑区域。	不构成重大安全隐患。
12	受地表水倒灌威胁的矿井在强降雨天气或者其来水上游发生洪水期间，未实施停产撤人。	现状条件下，矿井不受地表水倒灌的威胁，特殊情况下，编制有应急预案。	不构成重大安全隐患。
13	有自然发火危险的矿山，存在下列情形之一的： 1.未安装井下环境监测系统，实现自动监测与报警；2.未按设计或者国家标准、行业标准采取防灭火措施；3.发现自然发火预兆，未采取有效处理措施。	矿山不属于自然发火矿山。	不涉及。
14	相邻矿山开采岩体移动范围存在交叉重叠等相互影响时，未按设计留设保安矿(岩)柱或者采取其他措施。	矿区范围内无其他开采矿井，不存在相邻矿山开采错动线重叠影响。	不构成重大安全隐患。

15	地表设施设置存在下列情形之一，未按设计采取有效安全措施的： 1.岩体移动范围内存在居民村庄或者重要设备设施；2.主要开拓工程出入口易受地表滑坡、滚石、泥石流等地质灾害影响。	岩体移动范围内无居民村庄，430 主井、560 副井、560 人车斜井、白水洞风井、560 回风井口均采取混凝土浇筑支护，受地表滑坡、滚石、泥石流等地质灾害影响。	不构成重大安全隐患。
16	保安矿(岩)柱或者采场矿柱存在下列情形之一的： 1.未按设计留设矿(岩)柱；2.未按设计回采矿柱；3.擅自开采、损毁矿(岩)柱。	查阅相关资料和现场检查，采场采用了人工顶、底柱，未发现擅自开采矿柱情况。	不构成重大安全隐患。
17	未按设计要求的处理方式或者时间对采空区进行处理。	矿山采空区现采用废石充填，未进行充填的采空区采取了密闭措施，符合设计要求。	不构成重大安全隐患。
18	工程地质类型复杂、有严重地压活动的矿山存在下列情形之一的： 1.未设置专门机构、配备专门人员负责地压防治工作;2.未制定防治地压灾害的专门技术措施;3.发现大面积地压活动预兆，未立即停止作业、撤出人员。	矿区工程地质条件简单，目前未发现严重地压活动。	不构成重大安全隐患。
19	巷道或者采场顶板未按设计采取支护措施。	矿山主要开拓巷道大部分布置在岩石性质较坚硬的矿体下盘，巷道均采用三心拱断面，工程地质良好，一般不需支护；采场采用了人工顶、底柱，每班检查顶板情况。	不构成重大安全隐患。

20	矿井未采用机械通风，或者采用机械通风的矿井存在下列情形之一的： 1.在正常生产情况下，主通风机未连续运转；2.主通风机发生故障或者停机检查时，未立即向调度室和企业主要负责人报告，或者未采取必要安全措施；3.主通风机未按规定配备备用电动机，或者未配备能迅速调换电动机的设备及工具；4.作业工作面风速、风量、风质不符合国家标准或者行业标准要求；5.未设置通风系统在线监测系统的矿井，未按国家标准规定每年对通风系统进行 1 次检测； 6.主通风设施不能在 10 分钟之内实现矿井反风，或者反风试验周期超过 1 年。	查阅了相关风机运行记录资料，风机正常运转；调度室能实时监控主风机运转情况；主风机房配备了同型号备用电机，配备了迅速调换电动机的设备及工具；作业工作面风速、风量、风质符合国家标准和行业标准要求；调度室设有通风系统在线监测系统，每年对通风系统进行 1 次检测并编制通风检测报告；主通风设施能在 10 分钟之内实现矿井反风，每年进行一次反风试验并编制反风试验报告。	不构成重大安全隐患。
21	未配齐或者随身携带具有矿用产品安全标志的便携式气体检测报警仪和自救器，或者从业人员不能正确使用自救器。	现场查看，作业人员随身携带具有矿安标志的自救器，都能正确使用；每个班组都配备有符合规定的便携式有毒有害气体检测仪。	不构成重大安全隐患。
22	担负提升人员的提升系统，存在下列情形之一的： 1.提升机、防坠器、钢丝绳、连接装置、提升容器未按国家规定进行定期检测检验，或者提升设备的安全保护装置失效；2.竖井井口和井下各中段马头门设置的安全门或者摇台与提升机未实现联锁；3.竖井提升系统过卷段未按国家规定设置过卷缓冲装置、楔形罐道、过卷挡梁或者不能正常使用，或者提升人员的罐笼提升系统未按国家规定在井架或者井塔的过卷段内设置罐笼防坠装置；4.斜井串车提升系统未按国家规定设置常闭式防跑车装置、阻车器、挡车栏，或者连接链、连接插销不符合国家规定； 5.斜井提升信号系统与提升机之间未实现闭锁。	设置专用架空人车斜井通过架空乘人装置运送人员，提升设备均经湖南国标检测科技有限公司检测合格；串车斜井都设有阻车器、常闭式防跑车装置等；斜井提升信号系统与提升机之间实现闭锁。	不构成重大安全隐患。

23	井下无轨运人车辆存在下列情形之一的： 1.未取得金属非金属矿山矿用产品安全标志；2.载人数量超过 25 人或者超过核载人数；3.制动系统采用干式制动器，或者未同时配备行车制动系统、驻车制动系统和应急制动系统；4.未按国家规定对车辆进行检测检验。	矿山井下采用有轨运输，采用架空人车运人，不存在无轨运输。	不涉及。
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。	0m 中段水泵属于一级负荷，采用双重电源供电，任一电源均能满足全部一级负荷需要。	不构成重大安全隐患。
25	向井下采场供电的 6kV~35kV 系统的中性点采用直接接地。	井下供电变压器未采用中性点接地，符合规范要求。	不构成重大安全隐患。
26	工程地质或者水文地质类型复杂的矿山，井巷工程施工未进行施工组织设计，或者未按施工组织设计落实安全措施。	矿山工程地质条件和水文地质条件复杂程度均为简单类型。针对井巷掘进工程编制了施工设计和作业规程。	不涉及。
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。	2022 年 11 月委托长沙矿山研究院有限责任公司编制了技改工程安全设施设计，2023 年 1 月 6 日取得娄底市应急管理局下发的批复文件（娄应急函[2023]2 号；技改基建工程范围内未组织生产。	不构成重大安全隐患。
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。	玉坤金矿正常生产区域范围无外包单位。	不涉及。
29	井下或者井口动火作业未按国家规定落实审批制度或者安全措施。	玉坤金矿制定有动火作业制度，动火作业严格按制度执行，落实安全措施。	不构成重大安全隐患。

30	矿山年产量超过矿山设计年生产能力幅度在20%及以上，或者月产量大于矿山设计年生产能力的20%及以上。	玉坤金矿设计年生产能力为9万t/a，根据矿方资料，2023年出矿量最大月份3月份出矿8914.3t，未超过矿山设计年生产能力的20%。	不构成重大安全隐患。
31	矿井未建立安全监测监控系统、人员定位系统、通信联络系统，或者已经建立的系统不符合国家有关规定，或者系统运行不正常未及时修复，或者关闭、破坏该系统，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。	矿井已建立安全监测监控系统、人员定位系统、通信联络系统等安全避险“六大系统”。	不构成重大安全隐患。
32	未配备具有矿山相关专业的专职矿长、总工程师以及分管安全、生产、机电的副矿长，或者未配备具有采矿、地质、测量、机电等专业的技术人员。	玉坤金矿配备有“五职”矿长，配备了采矿、地质、测量、机电等专业的技术人员。	不构成重大安全隐患。

根据表5.12-1的重大事故隐患判定检查结果，共计检查项32项，均不构成重大事故隐患。

第六章 安全对策措施

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

6.1 现场检查及隐患整改情况

接受湖南省玉坤矿业集团有限公司的安全现状评价任务委托后，根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和其他有关安全评价方面的法律、法规、标准和规范的要求，2023 年 9 月~12 月，我公司的评价组成员多次到矿山进行现场调查，并与矿方有关人员进行访谈，在分析玉坤金矿提供的技术资料的基础上，对企业的生产系统、生产场所及设备设施进行现场核实检查，针对矿山存在的隐患，评价组以书面的形式对企业提出整改意见，玉坤金矿根据评价组提出的整改要求积极进行了整改，整改意见及矿山整改完成情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 整改完成情况检查表

序号	安全隐患整改内容	整改完成情况	复核情况
1	90 中段 B2 区-15 脉-1 采场顺路天井无安全绳。	已在相应作业采场顺路天井加设安全绳。	已完成
2	90 中段充电硐室使用普通电话。	已更换为矿用本安型电话机。	已完成
3	90 中段南 2-1 主巷巷道水沟淤积严重，未及时清理。	已对主巷巷道排水沟进行清淤。	已完成
4	223-0 中段架空乘人装置检修楼梯无扶手。	已在楼梯外侧加装护栏。	已完成
5	360 架空人车斜井区域，电话机房未张贴通讯联络表。	已在相应位置张贴通讯录。	已完成
6	223 中段 B 区卷扬机房提升机周围防护栏未及时复位，未悬挂警示标志。	已将提升机四周围栏复位并悬挂“当心机械伤人”的警示标志。	已完成
7	273m 中段机修硐室内只配备一具有效灭火器。	已增设一具有效灭火器。	已完成

8	430 箕斗斜井提升机上出绳松绳保护未接入安全回路。	已将 430 箕斗斜井提升机上出绳松绳保护未接入安全回路。	已完成
9	430 箕斗斜井提升机调绳离合器其中一副油缸限位保护缺失。	已在相应位置增设限位保护。	已完成
10	430 提升司机操作室应急灯损坏，未及时更换。	已进行更换。	已完成
11	223C 区提升机无定车装置。	已安装定车装置。	已完成
12	360 提升机房未悬挂岗位责任制、安全操作规程。	已悬挂岗位责任制、安全操作规程。	已完成
13	多处废弃井巷或采区密闭墙未标明编号及相关信息。	已增设信息牌。	已完成
14	273 中段人员集中区域和关键巷道位置未悬挂避灾路线图。	已在相应位置悬挂避灾路线图。	已完成
15	273 中段 9 号脉采场天井内第三部人行梯底部悬空。	已对人行梯底部进行固定。	已完成
16	273 中段 B2 区 6 号脉穿脉巷暂未作业，巷道入口未采取临时封闭措施，未设置安全警示标志。	已采取临时封闭措施，并设置安全警示标志。	已完成
17	木材堆场距离副井口距离不足 80m。	已将木材堆场移至 80m 外。	已完成

6.2 安全技术对策措施

6.2.1 冒顶片帮对策措施

（1）按规程和设计要求组织生产，合理规划年度采掘计划，应从加强顶板和地压管理的角度，合理布置矿块和开采顺序。

（2）针对每个采掘作业面制定相应的安全作业规程和施工安全技术措施方案，严格执行顶板分级管理制度和敲帮问顶制度。作业面地质条件发生变化时及时调整顶板管理等级，落实顶板分级管理措施。

（3）每次爆破以后，应及时检查顶板，处理松石；作业地点出现严重危及人身安全的征兆时，必须迅速撤离危险区，并及时报告与处理，同时设置警戒和照明标志；废弃巷道及通往采空区的井巷应及时密闭，防止人员进入。

（4）合理编制采掘和充填计划，并按计划及时对采空区进行充填处理，防止大面积地压活动的发生，同时为预防岩体移动和地表塌陷，保证回采安全，提高回采率。

（5）在开采技术条件较差的地段，采场、运输巷道、通风巷道及安全通道等均应加强支护，根据具体情况采取合理的支护措施，并保证支护强度。

（6）减少人为因素的影响。强化工人的安全教育，应严格按设计和作业规程要求进行作业，减轻因爆破对顶、帮的振动破坏，每次进入采场都应敲顶问帮，杜绝工作中的麻痹大意思想。

6.1.2 爆破危害对策措施

（1）井下爆破作业，必须按审批的爆破设计方案或爆破作业指导进行，采场爆破要事先设计，每次爆破后，爆破员应认真填写爆破记录。

（2）井下爆破时应在有关的通道上设置岗哨，并挂上“爆破危险区，不准入内”的明显标志；爆破后应加强局部通风，禁止提前进入爆破现场。

（4）爆破以后，爆破员（至少两人同行）按规定的等待时间进入爆破地点，检查有无冒顶、危石和盲炮等，只有确认爆破地点安全后，方准人员进入，避免因早爆、迟爆、拒爆引发事故；对盲炮严格按照要求处理，严禁擅自处理。

（5）严禁在残眼上打孔，严禁边打眼、边装药，边卸药、边装药，边联线、边装药。

（6）严格爆破器材管理，实施爆破器材储存、领用、使用、退库签名登记手续，做到储存不超量，领用、使用、退库专人负责。

（7）工作面所用炸药、雷管应分别存放在加锁的专用爆破器材箱内，严禁乱扔乱放。

（8）爆破器材箱应放在顶板稳定、支护完整、无机械电器设备的地点，起爆时必须将爆破器材箱放置于警戒线以外的安全地点。

（9）井下爆破作业应遵守《爆破安全规程》GB 6722 的规定。采用电力起爆时，爆破主线、区域线、连接线，不应与金属物接触，不应靠近电缆、电线、信号线、铁轨等；起爆前先消除周边电线产生杂散电流，再引爆。

6.1.3 通风对策措施

（1）矿山生产过程中应加强对通风系统日常管理，查找漏风通道，采取相应措施减少漏风，并加强对井下通风构筑物及通风巷道的检查和维护，并根据井下生产

变化情况，及时完善和调整中段通风网络结构，保证网络良好的匹配运转。

（2）应配备足够数量的测风仪表、测尘仪器和气体测定分析仪器等，定期对矿井总通风量、总排风量和主要通风道的风量进行测定；每年对通风系统进行一次检测，并根据风量测定和检测结果及时调整通风线路，保证各作业场所通风风量和风质。

（3）随着采掘作业面的变化，及时调整和增设局扇、风门等配套的通风设施及通风构筑物，防止风流短路，造成污风循环；

（4）及时密闭采空区、废弃巷道等影响正常通风的通道，防止漏风、串风，提高井下的通风效率。

（5）经常检查局部通风和防尘设施，发现问题，及时处理，确保作业面通风质量满足规程要求，严禁无风、微风作业。

（6）技改设计结合矿山下一步生产对通风系统进行了改造优化，拟对 560 回风平硐和牛栏栅回风井以及对应风机进行调整，矿山要按照技改设计要求及时完善通风系统的优化改造。并根据生产变化，及时调整通风系统，优化井下通风线路。

6.1.4 中毒和窒息对策措施

（1）停止作业并已撤除通风设备而又无贯穿风流通风的采场、独头上山或较长的独头巷道，应设栅栏和标志，防止人员进入。

（2）报废的巷道或硐室的入口，必须及时封闭；封闭之前，入口处应设明显标志，禁止人员入内。

（3）人员在进入独头工作面和通风不良的采场之前，必须开动局部风机，并在作业期间保持局扇连续运转。

（4）主要进、回风巷道，要经常维护，保持清洁和风流畅通，禁止堆放材料、设备和杂物。

（5）每个作业班组必须配备矿用便携式气体检测仪，进入作业面前必须对空气质量进行检测确认，严禁冒险进入有毒有害气体超标的场所。

（6）合理布置采掘计划，采取定时爆破作业制度，防止因爆破作业产生的有毒烟气进入上部中段作业场所引发中毒事故。

（7）建议加强对采掘作业场所局部通风管理，按要求设置局扇开停传感器，并接入监测监控系统，结合采掘作业计划对局部通风设备进行统一调度管理。

6.1.5 防透水对策措施

（1）强化水文地质调查工作，加强对上部民采采空区及积水情况调查，采取必要的勘探手段查明水文地质情况。

（2）严格执行探放水工作制度，在开采过程中做好超前探放水工作，做到有疑必探、先探后掘，遇可疑地段必须制定专项方案，落实探放水措施。

（3）加强矿山防排水工作，经常检查排水设备的完好性，按照技改设计和规程要求建立完善排水设施。

（4）在巷道掘进过程中应及时设置排水沟，定期清理各巷道排水沟内的杂物，及时排除积水。

（5）加强日常安全检查和井下涌水量的观测，定期对井下涌水情况进行分析，特别是加大雨季的检查频率，发现危险征兆及时采取措施进行处理；如遇异常涌水出现，应迅速启动矿井应急预案。

（6）定期开展井下透水事故专项应急救援预案演练，所有人员应熟知井下避灾逃生路线，掌握自救互救知识。

6.1.6 井下防灭火对策措施

（1）井口 50m 范围内禁止堆放燃油及其他可燃性材料与物资；

（2）井下禁止使用电炉和灯泡防潮、烘烤和采暖；

（3）减少井下可燃物，废弃的油、棉纱、布头、纸和油毯等易燃品，严禁随意丢弃，应放在有盖的铁筒内，并及时运到地面处理。

（4）加强井口和井下动火作业管理，严格按规定执行动火作业审批制度，作业场所严格落实防火安全措施。

（5）定期对井下消防系统及灭火设施的检查管理，保证灭火器配备数量，并对失效的灭火器及时更换。

6.1.7 触电危害对策措施

（1）井下运输巷道、井底车场照明电压应不超过 220V；采掘工作面、出矿巷道照明电压应不超过 36V；行灯变压器电压应不超过 36V；手持式电气设备电压应不超过 127V。

（2）加强对各类电气设备的安全管理，确保过电流保护、漏电保护和接地保护等各类保护装置可靠有效，防止因设备电缆（线）漏电击伤作业人员。

（3）井下部分场所的电缆架设应进一步规范，高低压电缆及电缆与风水管线之间的距离应符合《金属非金属安全规程》（GB16423-2020）中要求的安全间距。

（4）井下电气设备的金属外壳及电缆的配件、金属外皮等，都应接地。

（5）硐室内各种电气设备的控制装置，应注明编号和用途，并有停送电标志。变配电硐室入口应悬挂“非工作人员禁止人内”的标志牌，高压电气设备应悬挂“高压危险”的标志牌，并应有照明。

（6）停电检修时，在电源开关处必须悬挂“有人作业，严禁送电”的警示牌，送电前必须进行确认。

（7）禁止带电检修或搬动任何带电设备（包括电缆和电线）；检修和搬动时，必须先切断电源，并将导体完全放电和接地。

（8）定期检查、更换破损和老化线路，电气设备所处环境应保持干燥，保证电气设备、电缆的良好绝缘性能。

6.1.8 高处坠落对策措施

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

（2）溜井不得放空，天井、溜井、充填井和漏斗口，必须设有警示标志和照明、护栏或格筛、盖板等防护措施；

（3）采场或中段人行天井必须架设牢固的梯子和平台，并有防滑措施，设置安全绳，保证人员通行安全。

6.1.9 提升运输伤害对策措施

提物斜井：

（1）加强对提升机司机和电机车司机的培训，提高司机安全意识，提升机司机必须经相关部门培训合格持证上岗。

（2）定期检查提升机钢丝绳、信号装置、制动装置及提升保护装置，确保运行正常，状态良好；钢丝绳出现断丝、锈蚀、磨损等情况是必须立即更换。

（3）按要求配备与提升绞车相匹配的钢丝绳，钢丝绳与提升绞车滚筒、天轮的比值及缠绕层数应符合规程要求。

（4）做好提升调度工作，严禁超载、超速提升。

（5）严格执行“行车不行人、行人不行车”的规定，提升期间禁止人员在车场或斜井行走或逗留。

（6）定期检查斜井阻车器、挡车栏等“一坡三挡”等安全设施，发现问题及时处理。

（7）加强摘挂钩作业工的培训，矿车连接装置必须具备防脱销功能，矿车停稳前禁止摘挂钩。

（8）矿山企业要加强对提升机的维护保养，加强日常安全检查，发现问题要及时处理，并将检查和处理情况记录存档。

架空人车斜井：

（1）每日检查架空乘人装置的运行状态，查看各类保护装置是否齐全、有效，严禁架空乘人装置带病运行。

（2）架空乘人装置牵引钢丝绳不应出现锈蚀严重、或点蚀麻坑形成沟纹、或外层钢丝松动等现象。

（3）通过钢丝绳导向装置时轮系各部应无干涉现象，各绳轮转动应灵活，无卡阻现象。

（4）运行时吊椅无自滑现象；吊椅应摘挂灵活、可靠，通过各托、压绳轮时无干涉现象。

（5）乘车人员必须到指定的有明显标志的区域内上下车，并按规定动作乘车。

（6）架空乘人装置应设置沿线紧急停车装置、乘人越位保护、过速及欠速保护、掉绳保护、制动器动作失效保护、防过摆保护、乘人间距保护、防逆行保护、防断轴保护、张紧行程保护等可靠的安全防护装置，以及油温保护和过压及欠压保护装置。

（7）架空乘人装置沿线紧急停车拉线高度应便于乘人实施安全制动，紧急停车的开关装置应灵敏可靠。

（8）架空乘人装置沿线设置延时启动声光预警信号，各上下人地点应当设置信号通信装置，声光信号装置应能清晰、准确地传送声、光信号。

（8）按要求定期对架空乘人装置进行检查、维护和保养，定期委托具有安全生产检测检验资质的机构定期进行检测检验。

6.1.10 车辆伤害对策措施

（1）加强电机车、矿车维护管理，电机车应配备完整、有效的声光信号装置，制动装置应保证可靠，同时要配备坚固的顶棚架。

（2）加强电机车司机的教育培训，电机车司机作业前应检查电机车的闸、灯、警铃，任何一项不正常，均不应使用；离开机车前应将机车制动并切断电动机电源。

（3）电机车驾驶室设置必要的安全防护链，驾驶车辆运行时不应将头或身体探出车外，严格按要求控制行车速度，视线受阻时应减速行驶并发出警告信号。

（4）列车正常行车时机车应在列车的前端牵引；进入车场应有专人在行驶前方观察监护。

（5）制定井下作业人员行人规章制度，行人应在人行道上行走，严禁在行车道上行走、逗留，严禁搭乘或扒跳矿车；发现列车应主动避让。

（6）机车、矿车停稳前严禁摘挂钩，在摘挂链环式时，人员必须站在规定的位置，侧身摘挂，头部和身体不得伸入两车之间。

（7）矿山应经常对井下运输道路进行清理，整平，定期维护行车路线，保持水平巷道内良好的通行条件。

6.1.11 机械伤害对策措施

（1）加强设备维护管理，机械设备危险部位应安装防护罩、防护网等有效的安

全防护装置。

（2）针对提升设备在其周围设置防护围栏及安全警示标志，检修作业完成后应及时将围栏复位。

（3）提高安全教育水平，提高作业人员的安全意识，禁止违章操作设备；设备检修必须断电停机。

6.1.12 物体打击对策措施

（1）矿石和废石溜井、箕斗斜井放矿硐室及采场漏斗放矿口均应设置严实、牢固的漏斗挡板，放矿作业过程中人员应在斗口侧方位操作，且在放矿影响范围内不应上下同时作业。

（2）加强巷道、采场顶板管理，作业前应检查和处理工作面顶、帮的浮石，并在作业过程中随时观察；处理浮石时应站在安全位置，不得站在浮石正下方作业，并做好安全警戒。

（3）保证现场作业环境照明良好，作业中做好监护和安全警戒，禁止交叉作业，禁止无关人员靠近。

（4）采场充填井下放材料时下方严禁站人，采场内进行充填作业时相互配合，按规程作业，严禁抛掷石头对他人或自己造成打击伤害。

（5）所有作业场所物件和工具应稳固定置摆放，不得随意抛掷工具。

（6）及时清扫采场人行天井及平台上的浮石和浮渣，采场天井联络道口设置严密的拦挡设施，防止矿渣掉落。

（7）人员上下天井时要与上部人员联系好，前后应保证足够的安全距离，每架梯子只准一人上下，且上下天井过程中要携带好随身工具和物品，不得向下抛掷。

6.1.13 其它对策措施

（1）矿井的每个生产水平（中段）和每个采场至少有两个能行人的安全出口，并与直达地面的出口相通。

（2）必须按规定向职工发放合格的劳动保护用品，职工必须按规定正确穿戴和使用劳动保护用品与用具。

（3）井下所有作业地点、安全通道和通往作业地点的人行道，都应有照明。

（4）进一步完善井下安全标志和警示牌；巷道每隔一定距离设置符合规范要求的“安全出口”标识，及时更新路标，设置避灾线路标志。

（5）加强井下安全文明生产，井下废弃的杂物应及时清理。完善和规范井下安全生产记录（交接班记录、主扇运转记录、其它设备运行维护记录等）；

（6）加强对安全避险“六大系统”检查维护，根据生产进度及时调整相关设备。

6.2 安全管理对策措施

（1）必须坚决贯彻执行全员安全生产责任制，各职责人员对其职责范围内的安全生产工作负责，并定期对其进行考核；进一步完善安全管理制度与安全作业规程，并组织相关岗位人员加强培训学习，并张贴、悬挂到相应的作业场地，做到安全生产有章可循。

（2）不断强化职工安全生产教育培训，普及安全知识和安全法律知识，定期开展技术、技能和业务培训，强化职工对矿山生产过程中存在的危险有害因素的认识和了解，熟知本岗位中可能存在的风险及相应的管控措施；对所有干部和职工，每年至少组织 20 学时的安全教育，并进行考核。矿山新工人上岗前，应接受不少于 72 小时的公司、工区、班组三级安全教育，经考试合格后，由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。参加劳动、参观、实习人员，下井前必须进行安全教育，并有专人带领。

（3）强化安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制的运行效果，根据安全风险分级管控要求，认真落实各级检查制度与日常检查制度，强化现场安全确认，对检查出的事故隐患，责成相关责任人限期整改，及时闭环。同时建议定期对隐患情况进行统计、分析，分析矿山安全管理薄弱环节，针对性的强化安全管理措施。

（4）加强现场安全管理，针对重点作业岗位和场所悬挂安全风险管控确认牌，每班作业人员及中段长、值班长、安全员等对作业场所安全作业环境进行确认，对存在隐患的，应按照有关规定及时进行处理，经确认安全后方可组织作业。

（5）针对采掘修作业场所，严格按照《湖南省应急管理厅关于进一步加强金属非金属地下矿山顶板安全管理的通知》要求，执行顶板管理八不作业规定，强化顶板安全管理。

（6）矿山生产安全事故应急预案三年期限已近，建议结合矿山实际潜在的风险类型和风险等级，进一步修订完善矿山应急预案，并组织专家评审后报主管部门备案。同时强化事故应急演练，不断提升职工的应急知识和应急处置能力。

（7）在今后生产中根据规程要求及时更新相关技术图纸资料。采矿是一个动态的生产过程，回采过程中应根据现状变化及时更新相关技术图纸资料。

（8）加强推进矿山安全生产标准化建设，不断规范矿山生产作业现场和岗位作业程序，全面提升矿山安全管理水平。

（9）根据《国家矿山安全监察局湖南局 湖南省应急管理厅关于加快推进矿山信息化智能化建设工作的通知》，建议加快矿山信息化、智能化建设进程，以不断提升矿山生产本质安全程度。

第七章 评价结论

通过对玉坤金矿地下开采作业活动安全生产现状现场核实检查，对存在的主要危险、有害因素进行了辨识，采用定性定量评价方法对矿山各生产系统进行了评价，得出了如下评价结论：

（1）根据国家标准《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定、《金属非金属地下矿山重大危险源分级标准》（DB43/T1555-2018）规定对矿山进行重大危险源辨识，玉坤金矿井下各作业场所和设备设施不构成重大危险源。

（2）玉坤金矿对自查和监管监察部门检查发现的重大隐患进行了治理，采取了有效的管控措施，根据《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准》检查判定，当前矿山不存在重大生产安全事故隐患。

（3）通过对玉坤金矿井下生产作业场所、使用设备及相关生产过程的调查分析以及对井下开采过程中存在的危险、有害因素分析，存在的主要危险、有害因素有：冒顶片帮、透水、中毒和窒息、放炮、火药爆炸、提升运输伤害、车辆伤害、触电、物体打击、高处坠落、机械伤害、火灾、坍塌、淹溺、压力容器爆炸、粉尘和噪声危害、安全管理缺陷、人的行为、心理或生理性因素、其它危害等19类。根据矿体的赋存条件及生产作业现状，其中冒顶片帮、提升运输事故危害、中毒和窒息、放炮、火药爆炸、火灾、触电、高处坠落、物体打击及透水等是诱导矿山事故发生的主要危险有害因素，在生产中应高度重视；其他危险有害因素引发事故后果可能不及前述因素严重，但引发事故的频率可能更高，同样应注意防范。

（4）玉坤金矿设有安全生产管理机构和技术管理机构，并配备了专职安全生产管理人员和技术人员；建立、健全了安全生产责任制、安全风险分级管控和事故隐患排查治理双重预防机制；各项安全生产规章制度及安全操作规程齐全，安全管理满足相关法律法规对矿山安全生产管理的相关要求。

（5）通过对玉坤金矿总平面布置、开拓系统、提升运输系统、通风系统、排水系统、井下供配电系统、井下供水与防灭火系统、采矿工艺与爆破作业、排土场（废石场）、安全避险“六大系统”进行了现场检查，依据《金属非金属矿山安全规程》等相关规程规范，对各系统进行了定性定量评价，全部检查项评价

结果均为符合。

综上所述，玉坤金矿安全管理、生产系统、安全设施以及作业过程控制等方面满足安全生产要求，为合格矿井。

（正文完）

湖南铭生安全科技有限责任公司

2023 年 12 月 26 日

附件

1）安全现状评价委托书；

2）《营业执照》，统一社会信用代码为 9143132278286251XP，新化县市场监督管理局，2021.9.29（长期有效）；

3）《采矿许可证》，编号：C4300020090442200014561，湖南省自然资源厅，有效期：2023.06.21~2028.06.21；

4）《安全生产许可证》，（湘）FM 安许证字【2021】K299Y4 号，有效期 2021 年 3 月 9 日~2024 年 3 月 8 日，娄底市应急管理局，2021.03.09；

5）《爆破作业单位许可证（非营业性）》，编号：4325241300003，新化县公安局，有效期至 2025.06.30；

6）人员任命、管理机构调整文件；

7）主要负责人、安全管理人员与特种作业人员证件；

8）《湖南省玉坤矿业集团有限公司安全生产责任制》封面及目录；

9）《湖南省玉坤矿业集团有限公司安全管理制度汇编》封面及目录；

10）《湖南省玉坤矿业集团有限公司岗位操作规程》封面及目录；

11）2023 年 1 月～10 月安全生产费用提取与使用明细；

12）安全生产责任保险保单、工伤保险证明材料；

13）湖南省玉坤矿业集团有限公司 2023 年员工安全教育培训计划；安全教育培训档案（部分）；

14）湖南省玉坤矿业集团有限公司 2023 年度安全隐患排查整改台账；

15）《湖南省玉坤矿业集团有限公司生产安全事故应急预案》封面及目录；

16）《生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表》，2021.4.7；

17）《矿山安全救护协议》，2023.2.1；

18）湖南省玉坤矿业集团有限公司应急救援物资、装备台账；应急演练记录；

19）湖南省玉坤矿业集团有限公司 2023 年 9 月领导带班下井计划表以及下井带班完成情况；

20）《关于成立矿山通风管理组织机构的通知》；

21）通风机、空压机、水泵、提升绞车、架空人车、钢丝绳、井下变压器、电机车等设备设施检测检验报告扉页；

22)《关于湖南省玉坤矿业集团有限公司金矿安全现状评价整改意见的回复》;

23）劳动保护用品发放记录;

24)《湖南省玉坤矿业集团有限公司井下通风系统测定报告》封面及结论页;

25）《湖南省玉坤矿业集团有限公司通风系统反风试验实施方案》封面及结论页;

26）《安全风险分级管控和事故隐患排查治理双重预防机制工作手册》;

27）《湖南省雷电防护装置定期检验检测报告书》。

附图（另成册）

（1）玉坤金矿地形地质图;

（2）玉坤金矿水文地质图;

（3）玉坤金矿开拓系统图;

（4）玉坤金矿中段平面图;

（5）玉坤金矿通风系统图;

（6）玉坤金矿井上井下对照图;

（7）玉坤金矿压风供水图;

（8）玉坤金矿排水系统图;

（9）玉坤金矿通信系统图;

（10）玉坤金矿供电系统图;

（11）玉坤金矿井下避灾路线图;

（12）玉坤金矿提升系统图;

（13）玉坤金矿采矿方法图。