

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
3	采掘方法	采用充填法回采应遵守下列规定： 1) 井下充填不应产生或者释放有毒有害气体； 2) 采场中的顺路行人井、溜矿井、水砂充填用泄水井和通风井，应保持畅通； 3) 用组合式钢筒作行人、滤水、放矿的顺路天井时，钢筒组装作业前应在井口悬挂安全网； 4) 上向充填法每一分层回采完后应及时充填，最后一个分层回采完后应接顶密实； 5) 下向充填法回采，进路两帮底角的矿石应清理干净，每采完一条进路应及时充填，并应接顶密实； 6) 采场或进路充填前应架设坚固的充填挡墙，并安设泄水井或泄水管道；膏体充填可不设泄水设施； 7) 人员不应在非管道输送充填料的充填井下方停留或通行； 8) 各充填工序间应有通信联络； 9) 人员和设备进入充填体面层之前，应确认充填体具有足够的支撑强度； 10) 采场下部巷道及水沟堆积的充填料应及时清理； 11) 采用人工间柱上向分层充填法采矿时，人工间柱两侧采场应错开一定距离； 12) 采用空场嗣后充填采矿法回采时，相临采场或矿房的充填体达到设计强度后才能开始第二步骤采场或矿柱的回采。	GB 16423-2020 6.3.2.10	可研在充填安全措施规定了相关要求。	符合
4	采掘设备及作业过程	矿山主要采掘设备应符合下列规定： 1) 采掘设备选择应满足矿山开采规模的要求，并应与选用的采矿方法相适应； 2) 宜选用凿岩台车，铲运机等液化无轨采掘设备； 3) 设备数量计算时，设备效率指标宜按同类矿山的实际指标选取。	GB 50830-2013 8.5.1	井下平巷主要采用 Boomer291 型掘进台车施工，对于小断面平巷采用 YT28 型凿岩机施工。天井、溜井利用 TG2A 型天井掘进工作台配套 YSP45 凿岩机凿岩施工。	符合
		非煤地下矿山无轨采掘设备(掘进钻车、采矿钻车、锚杆锚索钻车、	矿安(2022) 123 号	钻机、无轨出矿设备、凿岩台车、撬毛台车等须使用取得非煤地	符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
		喷浆机)、地下服务车(撬毛台车、升降台车、破碎台车、充填泵车)、钻机(天井钻机、潜孔钻机、探放水钻机)、锚杆(索)(含杆体、锚固剂)等非煤地下矿山专用服务车辆)执行安全标志管理。		下矿山矿用产品安全标志(KA)的产品。	
5	井巷支护/顶板管理	应建立采场顶板分级管理制度。对顶板不稳固的采场,应有监控手段和处理措施。 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。	GB 16423-2020 6.3.1.12	矿区工程地质条件属中等类型,设计采用充填采矿法回采井下矿体,矿房回采完毕后,立即进行采场的充填工作,生产中对采场顶板应加强管理,及时处理顶板浮石,若遇到断层破碎带等不良地段,需采用锚杆或锚喷网对顶板加强支护,必要时减少矿块长度,减少采场的暴露面积。同时在间柱及出矿巷道处增设地压监测仪器,监测矿柱和井巷的地压情况,一旦发现危险信号应及时处理。	符合
		不应用木材或者其他可燃材料作永久支护。	GB 16423-2020 6.2.7.1	井巷支护方式采用喷/砼支护或不支。	符合
6	矿柱回采	采矿设计应提出矿柱回采和采空区处理方案,并制定专门的安全措施。	GB 16423-2020 6.3.1.5	提出了矿柱回采和采空区处理方案,并制定了矿房充填应遵守的安全技术措施。180 m中段开采完毕后,对于180 m~130 m水平之间的10 m顶柱,设计回收4 m顶柱,最终留设6 m顶柱不予回采,此部分矿柱采用上向分层充填采矿法	符合
7	采空区处理	采用空场法采矿的矿山,应采取充填、隔离或强制崩落围岩的措施,及时处理采空区。	GB 16423-2020 6.3.1.15	新形成的采空区全部采用尾砂胶结充填进行处理,并及时封堵通往空区的巷道,封堵之后,附近设置醒目警示牌,处理合格后方可进行施工和生产。封堵墙下方留设泄水孔,防止空区积水。	符合
8	井下爆破作业	地下爆破时,应明确划定警戒区,设立警戒人员和标识,并应采用适合井下的声响信号。发布的“预警信号”、“起爆信号”、“解除警报信号”,应确保受影响人员均能辨识。	GB 6722-2014 8.1.5	设计未提出地下爆破时,应明确划定警戒区,设立警戒人员和标识,并应采用适合井下的声响信号。发布的“预警信号”、“起爆信号”、“解除警报信号”,应确保受影响人员均能辨识的安全技	不符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
				术措施。	
		爆破后,应进行充分通风,检查处理边帮、顶板安全,做好支护,确认地下爆破作业场所空气质量合格、通风良好、环境安全后方可进行下一循环作业。	GB 6722-2014 8.1.8	设计未提出了爆破后进行充分通风,检查处理边帮、顶板安全,做好支护,确认地下爆破作业场所空气质量合格、通风良好、环境安全后方可进行下一循环作业的安全技术措施	不符合
		在斜坡道上用汽车运输爆破器材时,应遵守下列规定; 行驶速度不超过 10km/h; 不应在上、下班或人员集中时运输; 车头、车尾应分别安装特制的蓄电池红灯作为危险标识。	GB 6722-2014 14.1.6.3	爆破器材运输必须严格执行《爆破安全规程》,运输工具要符合国家标准要求。要有专门的押运员。临时储存点要有专门的保管员。	符合
9	矿山充填系统	充填料制备站应符合下列规定: 1) 充填料制备站应设于充填负荷中心,并宜建在地表,标高应满足向井下自流输送的要求。 2) 尾砂胶结充填制备系统应采用立(卧)式砂仓、水泥仓、搅拌桶的组合方式。对物料的配比及砂浆浓度,宜设计计量、显示和控制装置及报警信号装置。 3) 充填料制备站应设专用水池,其容量不得小于日平均充填需水量的2倍或最大一次充填需水量,供水水压不应小于0.15MPa。 4) 充填用水的pH值不应小于5。 5) 散装水泥仓容积可为1d~7d平均充填量。 6) 水泥仓所有孔口均应密闭,仓顶应有收尘设施。采用集中压缩空气系统供气时,充填料制备站的压缩空气使用点前应设油水分离装置。 7) 计算给料机能力时,水泥松散密度应取1t/m ³ ;计算水泥仓容量时,松散密度应取1.3t/m ³ ;计算仓底仓壁荷载时,松散密度应取1.6t/m ³ 。 8) 尾砂水力输送充填采用的立式砂仓或卧式砂仓宜设两个,其总仓容不应小于日平均充填量的2倍或最大一次充填量,立式砂仓宜用于粒级均匀的细粒物料。 9) 用电耙出料的卧式砂仓应有溢流和滤水设施,宜用大功率箱式电	GB 50830-2013 8.9.2	充填站位于回风井井口附近。充填设备设施布置在充填站内,布置有给料机、水泥仓、搅拌设备、给料设备及相配套的配电仪表室等。全矿任何充填点均能实现自流输送。充填料浆制备浓度设定约 72%。充填制备站充填料浆制备能力 60m ³ /h。设 2 座钢制胶凝剂料仓,总容积可满足 6 天的日平均水泥用量。料仓直径Φ 5.5m,竖壁高度 9m,仓底为锥体,设有插板式闸门、CWG300 型微粉秤及螺旋给料机等。采用两级搅拌机按工艺要求将一定配比的水泥和尾砂浆充分搅拌均匀。其中一级搅拌机采用 1 台 CJL-Φ 2000 型高浓度立式搅拌桶,电机功率 55kW,用于干尾砂与水的初步拌合,二级搅拌机采用 1 台 CJL-Φ 2000 高浓度搅拌桶,电机功率 45kW,将尾砂浆与水泥充分混合。 在井下充填采场处安装监控设备及通讯设施,信号传至充填制备站控制室,使地表充填站工作人员有效掌握充填采场内作业情况,保证上部充填制备系统与下部采空区充填过程中的联系。地表充填站设 1 座事故池,用于事故状态时矿浆及料浆的储存和倒运。在井下每个充填中段设事故池,用于充填管道低点放	符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
		耙，耙运线上应埋设钢轨；用水枪造浆出料时，应设调节流量和浓度的料桶或搅拌桶，砂仓底应有6%~7%的自流坡度；用抓斗出料时，砂仓底部应有排水设施。 10) 胶结充填料制备站内的砂浆搅拌桶，其有效容积应满足2min~3min输送流量。 11) 制备站内应设井下堵管报警信号和联系充填点的通信和声光信号系统。 12) 胶结充填料制备站内应设通风除尘和排污设施。		矿。	
10	充填材料	充填料制备站及充填料输送设计应符合下列规定： 1) 充填骨料应采用有一定强度、不泥化、无毒无害、没有工业回收价值的物料，应利用尾矿和废石作充填料。 2) 分层充填法用尾砂充填时，尾砂的分级界限应为0.037mm，渗透速度不宜小于8cm/h。当分级尾砂不能满足充填量要求或采用胶结充填时，分级界限可适当降低。 3) 孤立的或可与作业区严密隔离的空区可采用全粒级尾砂充填。 4) 水泥作胶结材料时，宜用低标号散装水泥，也可掺用适量的代用品。 5) 充填系统的能力应根据井下各采场所需充填量及其作业周期确定，可按大于日平均充填量确定，并应留有一定的备用能力。 6) 设计每班纯充填时间不宜小于5h，胶结充填应采用连续作业。	GB 50830-2013 8.9.1	充填骨料为选厂排出的尾砂，充填胶凝材料选用水泥 矿山年平均胶结充填量 8.91 万 m^3/a ；日平均胶结充填量 $269.97m^3/d$ ；日平均充填能力 $219.47m^3/d$ 。 充填制备站充填料浆制备能力 $60m^3/h$ 。	符合
11	充填工艺	充填料输送应符合下列规定： 1) 自流输送时，采用小于3mm骨料的胶结充填砂浆的重量浓度宜大于68%，充填倍线不宜大于5；尾矿胶结充填砂浆的重量浓度宜大于65%，充填倍线不宜大于8；充填倍线超过8时，宜通过输送试验确定。 2) 似均质结构流砂浆的管道输送参数，应经试验确定。	GB 50830-2013 8.9.3	充填骨料为自有尾砂。充填胶凝材料选用水泥。 本次设计开采-180m、-220m 及 -260m 三个中段矿体，-180m 中段充填倍线为 1.89~3.41，-220m 中段充填倍线为 1.79~3.31，-260m 中段充填倍线为 1.72~2.96。 由于充填竖管流速高、更易磨损	符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
		3) 主干充填管不应设在主、副井内, 宜设在管道井、通风井、充填钻孔、措施井等辅助井巷内, 并应有备用。当矿体埋藏浅、服务年限长时, 亦可设置专用充填井。 4) 采用钻孔充填时。在钻孔中应设充填套管。 5) 并下水力充填管路应布置在水力坡度线以内, 竖管和平管连接处以及平管的最低处应设排砂阀。 6) 一条充填管路系统不应在同一时间内充填多个采区。		且不易更换, 宜采用耐磨复合管, 即管径 D133×18 双金属复合耐磨管, 管道外径 133mm, 钢管壁厚 6mm, 耐磨层厚度 12mm。井下平巷内的充填主管采用 D133×12 无缝钢管, 采场内充填支管采用 HDPE 管, 管径 DN125。	
12	边坡的稳定性及露天坑的汇水	露天开采转地下开采时, 应考虑露天边坡稳定性及可能产生的泥石流对地下开采的影响。地下开采时的矿山排水设计应考虑露天坑汇水的影响。	GB 16423-2020 6.1.2	根据设计方案, 矿山采用充填法开采, 开采顺序自下而上, 并对开采区域留设 10m 护顶矿柱, 导水裂隙带得到有效控制。因此, 雨季时大气降雨不会直接进入矿坑, 对矿坑充水影响不大。	符合

小结: 可研报告设计的掘作业场所、采掘作业环境、采掘方法、采掘设备及作业过程、井巷支护、顶板管理、矿柱回采、采空区处理、矿山充填系统、充填材料、充填工艺、边坡的稳定性及露天坑的汇水等基本符合《金属非金属矿山安全规程》、《冶金矿山采矿设计规范》、《爆破安全规程》、《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》的规定。

井下爆破不符合《爆破安全规程》的规定:

1) 设计未提出地下爆破时, 应明确划定警戒区, 设立警戒人员和标识, 并应采用适合井下的声响信号。发布的“预警信号”、“起爆信号”、“解除警报信号”, 应确保受影响人员均能辨识的安全技术措施。

2) 设计未提出了爆破后进行充分通风, 检查处理边帮、顶板安全, 做好支护, 确认地下爆破作业场所空气质量合格、通风良好、环境安全后方可进行下一循环作业的安全技术措施

3.4.3 采场结构参数分析

(1) 浅孔留矿嗣后胶结充填法矿块结构参数

中段高度 40m~50m；矿块高度等于中段高度；矿块长度 50m；间柱宽度 6m~8m；出矿穿间距 8m~10m。

(2) 分段空场嗣后胶结充填法矿块结构参数

矿块沿矿体走向布置，采矿阶段高度 40m~50m，分段高度 10m，矿块宽度为矿体厚度，采场间柱宽度 8m~10m。

(3) 垂直矿体走向分段空场嗣后充填采矿法矿块结构参数

矿块宽度 20m，矿块高 40m（出矿中段高度），矿块长为矿体水平厚度，凿岩分段高度 20m。

参照《采矿设计手册》表 2-28-22 给出的阶段充填法构成要素实例表选取类似的矿山与可研矿山设计参数进行对比分析。详见表 3.4-3。

表 3.4-3 阶段充填法构成要素对比分析

类比矿山名称	采矿方法	采场构成要素			布置方式
		高(m)	长(m)	宽 (m)	
迁西县天合矿业有限公司	浅孔留矿嗣后胶结充填法	40	60	矿体厚	沿走向布置
	分段空场嗣后胶结充填法	40	40	矿体厚	沿走向布置
	垂直矿体走向分段空场嗣后充填采矿法	40	矿体厚	20	垂直矿体走向
凡口铅锌矿	留矿采矿嗣后充填法	40	50	矿体厚	沿走向布置
赞比亚 Mofulira 矿	分段空场嗣后充填采矿法	75	41	矿体厚	沿走向布置

由上表分析可知，矿山采矿方法选用的采场构成要素符合《采矿设计手册》推荐的国内外类似矿山的采场参数，可保证采场的稳定，生产过程中应根据矿体的赋存及周边地质条件的变化及时调整相关参数，采场开采完毕后，及时进行充填作业，保证采场作业的安全。

3.4.4 充填体的作用效果分析

充填骨料为自有尾砂。设计胶凝材料按 425 号普通硅酸盐水泥考虑。

充填料浆制备浓度设定约 72%。

参照《采矿设计手册》表 2-8-4 给出的国内部分矿山充填体强度表选取类似的矿山与可研矿山设计参数进行对比分析。详见表 3.4-4。

表 3.4-4 充填体的作用效果对比分析

类比矿山名称	采矿方法	设计强度		实际强度	
		强度	灰砂比	强度	灰砂比
迁西县天合矿业有限公司	浅孔留矿嗣后胶结充填法	-----	1:4、1:8、 1:20	-----	-----
	分段空场嗣后胶结充填	-----	1:4、1:8、 1:20		
金川二矿区	下向进路充填、上向充填法	5~7MPa	1; 4、 1; 10	4~5MPa	
锡矿山河床矿体开采	房柱采矿嗣后充填法	7.8MPa	1; 9	2~4MPa	

由此可以看出，设计选择 1:4、1:8、1:20 的灰砂比，实际操作中还需进行充填试验进行验证。

3.4.5 井下爆破震动效应定量评价分析

矿山回采爆破炸药单耗按0.5kg/t估算，掘进爆破炸药单耗按2.31kg/m³按每班爆破一次，则每年爆破的炸药量约186020kg，每年工作天数330天，一次最大爆破炸药量约为188kg。

爆破振动的安全允许距离计算公式：

$$R = \left(\frac{K}{V} \right)^{\frac{1}{\alpha}} Q^{\frac{1}{3}}$$

式中；

R——爆破振动安全允许距离,单位为米(m);

Q——炸药量,齐发爆破为总药量,延时爆破为最大单段药量,单位为千克(kg);

V——保护对象所在地安全允许质点振速,单位为厘米每秒

(cm/s);

K, α ——与爆破点至保护对象间的地形、地质条件有关的系数和衰减指数,应通过现场试验确定。

其中:

Q 取值 188kg

V 取值: 依据《爆破安全规程》推荐的矿山巷道的安全允许质点振速取 20cm/s。

K, α 取值: 依据《爆破安全规程》推荐的坚硬岩石的系数分别取 100, 1.5。

$$R = \left(\frac{100}{20} \right)^{\frac{1}{1.5}} 188^{\frac{1}{3}} = 2.92 \times 5.72 = 16.70m$$

经计算, 在一次爆破最大爆破药量为 188kg 时, 计算的爆破振动安全允许距离 R 为 16.70m。矿山在爆破作业前, 应合理确定爆破振动的安全允许距离, 做好爆破警戒防护。

3.5 通风单元

3.5.1 危险有害因素辨识

通风设备、设施缺陷, 通风管理不到位等因素, 可直接影响通风效果与质量, 甚至导致中毒和窒息事故。本评价采用预先危险性分析法对中毒和窒息危险进行分析评价, 详见表 3.5-1。

表 3.5-1 中毒和窒息事故预先危险性分析表

危害因素	触发事件及原因分析	表现方式	事故后果及危害程度	危险等级	预防措施
中毒和窒息	矿井风量、风质、风速不符合有关安全规定: 1.未实施全矿井机械通风。 2.矿井通风设施不	矿井供风能力不足, 采场和掘井工作面微风作业, 氧含量不足, 有害气体超标	作业人员致残或死亡	III	实施全矿井机械通风; 完善矿井通风设施, 确保矿井风量、风质、风速符合规

危害因素	触发事件及原因分析	表现方式	事故后果及危害程度	危险等级	预防措施
	全或失效。	造成人员中毒窒息。			定。
	采场未采用贯穿风流通风或局扇通风；掘进工作面未采用局扇通风。	工作地点通风不畅，空气中氧含量不足，有害气体超标造成人员中毒窒息。	作业人员致残或死亡	III	采场采用贯穿风流通风或局扇通风；掘进工作面采用局扇通风。
	采掘工作面放完炮，未待炮烟吹散人员提前进入工作面，炮后产生的NO ₂ 、CO造成人员中毒。	工作面NO ₂ 、CO造成人员中毒。	作业人员致残或死亡	III	采掘工作面放完炮，炮烟未吹散，人员不得提前进入工作面。
	停止供风的独头巷道、其它无风地点和通往采空区的通道未进行密闭，亦未设置警示标志，人员误入。	氧含量不足，有害气体超标造成人员窒息。	造成人员窒息死亡	III	停止供风的独头巷道设置栅栏和明显的警示标志；其它无风地点和通往采空区的通道及时进行密闭。
	安全员、班、组长未携带便携式气体检测报警仪或仪器失效。	现场NO ₂ 、CO超标时，人员继续作业，造成人员中毒。	作业人员致残或死亡	III	安全员、班组长携带便携式气体检测报警仪并保证仪器合格检测效果有效。
	下井人员未携带自救器；井下发生火灾时，造成人员中毒窒息。	火灾产生的大量CO，使人员中毒。	灾区人员中毒死亡。	III	下井人员随身携带自救器；防止井下发生火灾时，造成人员中毒窒息。

小结：通风单元存在的危险有害因素主要有中毒和窒息（危险等级III级），应重点防范的危险有害因素为中毒和窒息，以保证职工的安全健康。

3.5.2 符合性评价

采用安全检查表法对通风设备设施、通风构筑物、通风效果与质量、特殊作业点通风要求等方面进行符合性评价，详见表 3.5-2。

表 3.5-2 通风单元安全检查表

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
1	通风设备设施	地下矿山应采用机械通风。设有在线监测系统的矿山应根据监测结果及时调整通风系统；未设置在线监测系统的矿山每年应对通风系统进	GB 16423-2020 6.6.2.1	设计采用集中机械抽出式通风方式，单翼对角式通风系统。 可研未明确矿山应及时更新通风系统图	不符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
		行 1 次检测, 并根据检测结果及时调整通风系统。矿山应及时更新通风系统图。通风系统图应标明通风设备、风量、风流方向、通风构筑物、与通风系统隔离的区域等。			
		矿井进风应满足下列要求: 1) 井下工作人员供风量不少于 $4\text{m}^3/(\text{min}\cdot\text{人})$; 2) 排尘风速: 硐室型采场不小于 0.15m/s , 饰面石材开采时不小于 0.06m/s ; 巷道型采场和掘进巷道不小于 0.25m/s ; 电耙道和二次破碎巷道不小于 0.5m/s ; 箕斗硐室、装矿皮带道等作业地点的风速不小于 0.2m/s ; 3) 破碎机硐室: 采用旋回破碎机的, 风量不小于 $12\text{m}^3/\text{s}$; 采用其他破碎机的, 风量不小于 $8\text{m}^3/\text{s}$, 采用 2 台破碎设备时, 不小于 $12\text{m}^3/\text{s}$; 4) 柴油设备运行时供风量不小于 $4\text{m}^3/(\text{min}\cdot\text{kW})$; 5) 满足 GB16423-2020 6.6.1.4 规定的 足 风速要求。	GB 16423-2020 6.6.1.3	井下需风量主要按照采矿工作面、掘进工作面和硐室等排尘所需最小风速条件进行计算, 并按照井下同时工作的最大人数和同时作业的柴油设备数量对井下需风量进行验证。 经核算选用的风机能够满足矿山生产通风需求。	符合
		每台主通风机电机均应有备用, 并能迅速更换。同一个硐室或风机房内使用多台同型号电机时, 可以只备用 1 台。	GB 16423-2020 6.6.3.2	风机房配置一台同型号备用电机, 以备工作电机故障时迅速更换。在风机上部设置吊装梁和电动葫芦, 用于风机的检修和快速更换电机。	符合
		主通风设施应能使矿井风流在 10min 内反向, 反风量不小于正常运转时风量的 60%。采用多级机站通风的矿山, 主通风系统的每台通风机都应满足反风要求, 以保证整个系统可以反风。每年应至少进行 1 次反风试验, 并测定主要风路的风量。	GB 16423-2020 6.6.3.3	可研设计选取的风机可利用电机反转实现反风, 可保证井下风流在 10min 内实现反风要求, 通过操作电控装置进行集中控制, 实现风机反转, 达到反风效果, 反风率 60%, 不需要设置反风道。矿山生产过程中应定期对主通风机各项性能参数进行检测和反风试验, 确保主通风机正常运转及反风时的有效风	符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
				量。 每年至少进行一次反风试验，并测定主要风路反风后的风量。通风系统中通风机应满足反风要求，以保证整个系统可以反风。	
		主通风机房应设有测量风压、风量、电流、电压和轴承温度等的仪表。	GB 16423-2020 6.6.3.4	风机硐室位于回风井井底-130 m 水平，风机硐室设置测量风压、风量、电流、电压和轴承温度等的仪表。	符合
		非煤地下矿山的主通风机、局部通风机执行安全标志管理。	矿安〔2022〕 123 号	可研明确了矿山选用的主通风机、局扇必须具有“KA”矿用产品安全标志，局扇风筒须选用阻燃风筒。	符合
2	通风构筑物	风门、风桥、风窗、挡风墙等通风构筑物应由专人负责检查、维修，保持完好严密状态。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。	GB 16423-2020 6.6.2.9	主要运输巷道设两道风门，其间距大于一列车的长度。对于采场进风天井上口联络道、回风天井下口联络道也应设置 1 道风门，风门采用钢结构，由建设单位按设计要求加工或采购，安装在巷道中砖混结构墙上，能有效阻断风流，安全可靠。风门应有专人负责检查、维修，保持完好严密状态。	符合
		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。	GB 16423-2020 6.6.2.8	新形成的采空区全部采用尾砂胶结充填进行处理，并及时封堵通往空区的巷道，封堵之后，附近设置醒目警示牌，处理合格后方可进行施工和生产。封堵墙下方留设泄水孔，防止空区积水。	符合
3	通风效果与质量	矿井通风系统(矿井总风量、矿井有效风量、矿井有效风量率、机站风量、机站风压等)应每年测定一次，遇到矿井生产或通风系统重大改变时亦应进行测定。	AQ 2013.4-2008 4.2.6.1	矿山生产过程中应定期对主通风机各项性能参数进行检测和反风试验，确保主通风机正常运转及反风时的有效风量。	符合
		矿井总进风量、总回风量和主要通风巷的风量，应半年测定一次。作业地点的气象条件(温度、湿度和风速等)每季度至少测定一次。	AQ 2013.4-2008 4.2.6.2	矿山生产过程中应定期对主通风机各项性能参数进行检测和反风试验，确保主通风机正常运转及反风时的有效风量。	符合
4	特殊作	掘进工作面和通风不良的工	GB	井下共需 FK-1N0. 3. 5 型局	合格

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
	业点通风要求	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。	16423-2020 6.6.3.5	扇 10 台，其中 7 台工作，3 台备用，需 FK-1N0.5 型局扇 12 台，其中 9 台工作，2 台备用。	
		局部通风应采用阻燃风筒，风筒口与工作面的距离：压入式通风不应超过 10m；抽出式通风不应超过 5m；混合式通风，压入风筒的出口不应超过 10m，抽出风筒入口应滞后压入风筒出口 5m 以上。	GB 16423-2020 6.6.3.6	矿山选用的局扇必须具有“KA”矿用产品安全标志，局扇风筒须选用阻燃风筒。采掘工作面局部通风采用压入式通风，局部通风的风筒口与工作面的距离不得超过 10m。	符合
		井下硐室通风应符合下列要求：来自破碎硐室、主溜井等处的污风经净化处理达标后可以进入通风系统；未经净化处理达标的污风应引入回风道；爆破器材库应有独立的回风道；充电硐室空气中 H ₂ 的体积浓度不超过 0.5%；所有机电硐室都应供给新鲜风流。	GB 16423-2020 6.6.2.6	产尘车间设置除尘措施，以满足作业场所的空气质量要求。对扬尘量较大的车间设机械除尘系统，对地下破碎硐室采用高效湿式除尘器，对充填站水泥仓采用高效过滤器，净化效率达到 99.9% 以上。采矿工程产尘车间：地下破碎硐室、充填站。	符合
5		阻燃制品(阻燃风筒、阻燃线缆、阻燃输送带、阻燃管材)应执行安全标志管理	矿安〔2022〕 123 号	可研未提及阻燃风筒必须具有矿用产品安全标志。	不符合

小结：可研报告设计的通风设备设施、通风构筑物、通风效果与质量等方面存在以下问题：

- (1) 可研未明确矿山应及时更新通风系统图；
- (2) 可研未提及阻燃风筒必须具有矿用产品安全标志。

3.5.3 通风系统能力校核

3.5.3.1 风量计算

井下需风量主要按照采矿工作面、掘进工作面和硐室等排尘所需最小风速条件进行计算，并按照井下同时工作的最大人数和同时作业的柴油设备数量对井下需风量进行验证。

- (1) 按井下生产工作面人数计算风量

井下最大班生产人员数 26 人，按供给新鲜风量不小于 $4\text{m}^3/\text{min} \cdot \text{人}$ ，按井下同时工作的最多人数计算矿井风量为 $1.53\text{m}^3/\text{s}$ 。

$$Q_{\lambda}=26 \times 4 / 60=1.73 \text{m}^3 / \text{s}$$

(2) 按照井下工作面排尘和同时作业的柴油设备计算需风量

井下作业场所主要包括掘进工作面、回采工作面及硐室，其中掘进工作面包括掘进凿岩、装药工作面，出碴工作面；回采工作面包括回采凿岩、爆破工作面，出矿工作面。

对于井下不同作业场所分别按排尘风速、同时爆破作业面、同时作业柴油设备计算各作业场所需风量，并取其中最大值。

① 排尘风速计算

按排尘风速计算井下各作业面需风量，需风量结果见表 3.5-3。

表 3.5-3 按排尘风速计算井下需风量计算表

序号	项目	断面	风速	估算风量	选取风量	工作面数 (个)	总风量 (m^3/s)
		(m^2/s)	(m/s)	(m^3/s)	(m^3/s)		
一	掘进						
1	平巷掘进	22.23	0.25	5.56	5.60	1	5.60
2	天、溜井掘进	4.91	0.25	1.23	1.50	1	1.50
3	掘进出碴			10.80	11.00	1	11.00
4	巷道支护			3.00	3.00	1	3.00
5	小计					4	21.10
二	回采						
1	回采凿岩(中深孔)	18.82	0.25	4.71	5.00	1	5.00
2	回采凿岩(浅孔)	7.86	0.15	1.18	1.50	2	3.00
3	回采爆破	18.82	0.25	4.71	5.00	1	5.00
4	回采出矿			10.80	11.00	1	11.00
5	二次破碎	22.23	0.5	11.12	11.20	1	11.20
6	备用工作面			2.50	2.50	2	5.00
7	小计					8	40.20
三	运输						
1	溜井卸矿硐室				2.00	2	4.00
2	采区溜井装矿硐室				2.00	1	2.00
3	小计					3	6.00
四	破碎系统						
1	破碎硐室				8.00	1	8.00

序号	项目	断面	风速	估算风量	选取风量	工作面数	总风量
		(m ² /s)	(m/s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(个)	(m ³ /s)
2	皮带道水平				2.00	1	2.00
3	粉矿回收水平				2.00	1	2.00
4	小计					3	12.00
五	其他硐室						
1	爆破器材储存库				3.00	1	3.00
2	小计					1	3.00
六	合计						82.30
七	风量备用系数						1.30
八	总计						106.99

②按照井下同时作业的柴油设备计算

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）中 6.6.1.3 要求，柴油设备运行时供风量不小于 4m³/（min·kW）计算。井下同时工作柴油设备功率数为 1161kW，按照井下同时作业的柴油设备计算矿井需风量为 73.0m³/s，计算结果见表 3.5-4。

表 3.5-4 井下柴油设备用风量计算表

序号	设备名称	工作数量	单台功率	总功率	同时工作系数	需风量
		台	kW	kW		m ³ /s
1	Boomer291 型掘进台车	1	55	55	0.6	2.20
2	CYTC89 型中深孔凿岩台车	1	74	74	0.6	2.96
3	ZL50E 型装载机	2	162	324	0.6	12.96
4	XMPT-93/240 型撬毛台车	1	58	58	0.3	1.16
5	XYSJ-400T 型破碎台车	1	63	63	0.3	1.26
6	UQ-25 型无轨胶轮车	2	221	442	0.8	23.57
7	FCB-15 型爆破器材运输车	1	64	64	0.3	1.28
8	CY-1500 型油料运输车	1	81	81	0.3	1.62
9	小计					47.01
10	备用系数					1.30
11	总计					61.12

（3）矿井总需风量

根据井下同时工作最多人数计算风量为 1.73m³/s，按排尘风速计算井下各作业面需风量为 106.99m³/s，按井下作业场所及柴油设备所需风量最大值

作为井下需风量 $61.12\text{m}^3/\text{s}$ ，因此井下需风量为 $106.99\text{m}^3/\text{s}$ 。

3.5.3.2 通风阻力计算

矿井总压差是指空气流从进风口经过矿井所属的井巷工程到出风口所发生的能量损失，在数值上等于摩擦阻力与局部阻力之和。

(1) 摩擦阻力的计算公式如下：

$$h' = \alpha \cdot P \cdot L \cdot Q^3 / S^3 = R \cdot Q^3$$

式中， α ——摩擦阻力系数， $\text{N} \cdot \text{s}^2/\text{m}^8$ ；

P ——井巷工程的断面周长， m ；

L ——井巷工程的计算长度， m ；

Q ——通过井巷工程的风量， (m^3/s)

S ——井巷工程的断面面积， m^2 ；

(2) 局部阻力计算公式为：

$$\text{局部阻力} = h' \times 20\%$$

考虑不同回采区域回采时井下通风系统风流路由的不同，分别对矿山通风困难时期及容易时期的通风系统进行计算。

负压计算结果见表 3.5-5、表 3.5-6。

表 3.5-5 通风困难时期（-260 m 中段生产时）负压计算表

编号	风路名称	摩擦阻力系数 kg/m^3	周长 m	面积 m^2	长度 m	摩擦风阻 Ns^2/m^8	风量 m^3/s	摩擦阻力损失 Pa	风速 m/s
1	副井	砵	0.036	17.27	23.75	418.62	0.019	80.99	127.49
1	副井	砵	0.036	17.27	23.75	90.00	0.004	77.09	24.83
2	副井	砵	0.036	17.27	23.75	40.00	0.002	60.19	6.73
3	-260m 中段石门巷道	砵	0.012	14.09	13.75	519.20	0.034	60.19	122.34
4	-260m 中段运输巷道	砵	0.012	17.90	22.23	193.50	0.004	39.39	5.87
5	-260m 中段运输巷道	砵	0.012	17.90	22.23	118.00	0.002	39.39	3.58
6	-260m 中段运输巷道	砵	0.012	17.90	22.23	93.00	0.002	20.41	0.76
7	天井联络道	砵	0.012	10.98	8.36	10.00	0.002	20.41	0.94
8	人行通风天井	不支	0.020	7.85	4.91	27.00	0.036	20.41	14.95
9	人行通风天井	不支	0.020	7.85	4.91	27.00	0.036	39.39	55.69

编号	风路名称	摩擦阻力系数 kg/m ³	周长 m	面积 m ²	长度 m	摩擦风阻 Ns ² /m ⁸	风量 m ³ /s	摩擦阻力 损失 Pa	风速 m/s
10	天井联络道	矽	0.012	10.98	8.36	10.00	0.002	39.39	3.50
11	-220m中段运输巷道	矽	0.012	17.90	22.23	215.00	0.004	39.39	6.52
12	-220m中段运输巷道	矽	0.012	17.90	22.23	85.00	0.002	39.39	2.58
13	天井联络道	矽	0.012	10.98	8.36	10.00	0.002	39.39	3.50
14	人行通风天井	不支	0.020	7.85	4.91	99.00	0.132	39.39	204.20
15	天井联络道	矽	0.012	10.98	8.36	18.00	0.004	39.39	6.30
16	-130m中段运输巷道	矽	0.012	16.47	18.82	52.00	0.002	39.39	2.39
17	-130m中段运输巷道	矽	0.012	16.47	18.82	408.00	0.012	82.29	81.92
18	-130m中段运输巷道	矽	0.012	17.30	20.73	134.50	0.003	82.29	21.22
19	天井联络道	矽	0.012	10.98	8.36	8.00	0.002	82.29	12.22
20	回风天井	不支	0.020	7.85	4.91	15.00	0.020	82.29	135.03
21	回风巷道	矽	0.012	10.98	8.36	40.00	0.009	82.29	61.08
22	回风天井	不支	0.020	7.85	4.91	15.00	0.020	82.29	135.03
23	天井联络道	矽	0.012	10.98	8.36	8.00	0.002	82.29	12.22
24	-130m中段运输巷道	矽	0.012	11.62	13.27	135.70	0.008	82.29	54.83
25	-130m中段运输巷道	矽	0.012	11.62	13.27	152.00	0.009	106.99	103.83
26	回风井联络道	不支	0.012	10.98	8.36	25.00	0.006	106.99	64.53
27	回风井	矽	0.020	13.19	13.85	419.14	0.042	106.99	476.60
28	小计								1750.69
29	局阻(20%)								350.14
30	合计								2100.83

表 3.5-6 通风容易时期（-180 m 中段生产时）负压计算表

编号	风路名称	摩擦阻力系数 kg/m ³	周长 m	面积 m ²	长度 m	摩擦风阻 Ns ² /m ⁸	风量 m ³ /s	摩擦阻力 损失 Pa	风速 m/s
1	副井	矽	0.036	17.27	23.75	418.62	0.019	80.99	127.49
1	副井	矽	0.036	17.27	23.75	50.00	0.002	77.09	13.80
2	-180m中段石门巷道	矽	0.012	14.09	13.75	540.00	0.035	56.29	111.29
3	-180m中段运输巷道	矽	0.012	17.90	22.23	191.00	0.004	31.98	3.82
4	-180m中段运输巷道	矽	0.012	17.90	22.23	252.80	0.005	20.28	2.03
5	天井联络道	矽	0.012	10.98	8.36	30.00	0.007	20.28	2.78
6	人行通风天井	不支	0.020	7.85	4.91	27.50	0.037	20.28	15.04

编号	风路名称	摩擦阻力系数 kg/m ³	周长 m	面积 m ²	长度 m	摩擦风阻 Ns ² /m ⁸	风量 m ³ /s	摩擦阻力损失 Pa	风速 m/s
7	人行通风天井	不支	0.020	7.85	4.91	27.50	0.037	31.98	37.39
8	天井联络道	矽	0.012	10.98	8.36	18.00	0.004	31.98	4.15
9	-130m 中段运输巷道	矽	0.012	16.47	18.82	52.00	0.002	31.98	1.58
10	-130m 中段运输巷道	矽	0.012	16.47	18.82	408.00	0.012	82.29	81.92
11	-130m 中段运输巷道	矽	0.012	17.30	20.73	134.50	0.003	82.29	21.22
12	天井联络道	矽	0.012	10.98	8.36	8.00	0.002	82.29	12.22
13	回风天井	不支	0.020	7.85	4.91	15.00	0.020	82.29	135.03
14	回风巷道	矽	0.012	10.98	8.36	40.00	0.009	82.29	61.08
15	回风天井	不支	0.020	7.85	4.91	15.00	0.020	82.29	135.03
16	天井联络道	矽	0.012	10.98	8.36	8.00	0.002	82.29	12.22
17	-130m 中段运输巷道	矽	0.012	11.62	13.27	135.70	0.008	82.29	54.83
18	-130m 中段运输巷道	矽	0.012	11.62	13.27	152.00	0.009	106.99	103.83
19	回风井联络道	不支	0.012	10.98	8.36	25.00	0.006	106.99	64.53
20	回风井	矽	0.020	13.19	13.85	419.14	0.042	106.99	476.60
21	小计								1477.87
22	局阻(20%)								295.57
23	合计								1773.45

经计算，在矿井总的需风量为 106.99m³/s 条件下，通风最困难时期采区通风分支的通风阻力为 2100.83Pa。

3.5.3.3 计算结果分析

(1) 风速符合性验证

主要井巷工程、用风地段风速与规程要求风速的符合性见表 3.5-7。

表 3.5-7 风速符合性验证表

序号	工程名称	有效断面积	最大风量	最大风速 (m/s)		符合性
		(m ²)	(m ³ /s)	设计	规范要求	
1	副井	23.75	80.99	3.41	≤8	符合
2	辅助斜坡道	23.23	26.00	1.12	≤8	符合
3	中段石门巷道	13.75	60.19	4.38	≤8	符合

序号	工程名称	有效断面积	最大风量	最大风速 (m/s)		符合性
		(m ²)	(m ³ /s)	设计	规范要求	
4	中段运输巷道	22.23	39.39	1.77	≤6	符合
5	端部回风天井	4.91	39.39	8.03	≤20	符合
6	回风天井	4.91	82.29	16.77	≤20	符合
7	回风巷道	8.36	82.29	9.84	≤20	符合
8	回风井	13.85	106.99	7.73	≤20	符合

(2) 矿井计算风量：矿井总风量：106.99m³/s，

矿井最困难时期风压：2100.83Pa。

(3) 可研计算风量：Q_j=KQ=1.1×106.99=117.69m³/s；

可研计算风压：

$$H_j = H + \Delta h + H_d + h_c + H_z = 2100.83 + 200 = 2300.83 \text{ Pa}$$

$$H_j = H + \Delta h + H_d + h_c + H_z = 1773.45 + 200 = 1973.45 \text{ Pa}$$

(4) 通风机性能规格见表 3.5-8。

表 3.5-8 风机性能规格表

型号	风量 (m ³ /s)	全压 (Pa)	电动机	功率 (kW)	叶片角	轮毂比	效率
FKCDZNo19/2×132	65	2350	配套	2×132	35/30°	40	83%
	60	2000			30/25°		85%

结论：经计算，在回风井-130m 水平风机硐室内布置 2 台 FKCDZNo23/2×132 型矿用轴流风机，并联配置，能满足井下生产所需风量和负压的要求。

3.6 供配电设施单元

3.6.1 危险有害因素辨识

采用预先危险性分析法辨识矿山供配电设施单元可能存在的主要危险、有害因素并进行危险度定性评价。该矿山供配电设施单元可能存在的主要危险、有害因素有触电、火灾，详见表 3.6-1。

表 3.6-1 供配电设施单元预先危险性分析表

危害因素	触发事件及原因分析	表现方式	事故后果	危险等级	预防措施
触电	①电气设备及供电线路的选型、安装、敷设等不符合安全规程。 ②变电所、电气设备及供电线路未设置有效的避雷设施。 ③电气设备和装置的金属外壳及电缆的配件、金属包皮未接地。 ④未按要求定期检修或更换绝缘损坏、老化的线缆。 ⑤停电检修时，未将所有已切断的开关把手加锁、验电、放电和将线路可靠接地，未悬挂“有人作业，严禁送电”的警示牌。 ⑥非电工进行操作和维护检修。 ⑦裸露带电部分未设防护装置。 ⑧电气工作人员上岗未佩戴和使用符合标准的防护用品、用具。 ⑨违章作业。 ⑩地表中性点直接接地的变压器或发电机，用于向地下供电。	人员触电	人员伤亡、设备损坏	II	详见本报告 4.1.5 (1)预防触电危险的安全对策措施
火灾	①井上下用电设备和供电电缆线未及时检查和维护，有绝缘破损、老化等问题未及时处理。 ②电气设备的绝缘采用油质材料。 ③井下线路未装设相间短路和过负荷保护。 ④井下电气设备应选用外壳机械强度不强。 ⑤未选用阻燃电缆。 ⑥在带电的导线、设备、变压器、油开关等附近，堆放易燃易爆物品。 ⑦矿山电气设备、线路，未设置可靠的防雷、接地装置。	发生火灾	人员伤亡、设备损坏	III	详见本报告 4.1.5 (2)预防电气火灾的安全对策措施

小结：供配电单元存在的危险有害因素主要有触电（危险等级 II 级）、火灾（危险等级 III 级），应重点防范的危险有害因素为火灾，以保证职工的安全健康。

3.6.2 符合性评价

采用安全检查表法对矿山供电电源及供电回路、井下供电电缆、电气硐室、地面主变电所、井下各级配电电压等级、电气设备类型、高压供配电系统继电保护装置、地表架空线转下井电缆处防雷设施、高/低压供配电中性点接地方式、高/低压电缆敷设、井下保护接地、照明设施、电力负荷等方面进行符合性评价，详见表 3.6-2。

表 3.6-2 供配电单元安全检查表

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
1	矿山供电 电源及供 电回路	<p>矿山企业供电电源和电源线路应符合下列规定：</p> <p>1) 有一级负荷的矿山企业应由双重电源供电；当一电源中断供电，另一电源不应同时受到损坏，且电源容量应至少保证矿山全部一级负荷电力需求，并宜满足矿山二级负荷电力需求。</p> <p>2) 大、中型矿山企业宜由两回电源线路供电；两回电源线路中任一回中断供电时，另一回电源线路应保证供给全部一、二级负荷电力需求。</p>	GB 50070-2020 3.0.3	矿区地表现有一路 10kV 架空线路，即平房子 513 线，导线采用 LGJ-240mm ² ，引自距离矿区 5km 处的平房子变电站，站内安装 2 台 20000/3535/10.5kV 电力变压器。同时，距离矿区 6km 处，有一座洒河桥镇变电站，可由洒河桥 524 线提供一路 10kV 安全设施电源。矿区内设一座应急柴油发电站，站内设 1 台 10kV2200kW 柴油发电机组，通过一回 YJV22-8.7/151（3×120）电力电缆接入副井 10kV 变电所的 10kV 侧 II 段母线，确保排水泵、通风机、副井提升机及空压机一级负荷供电可靠。	符合
		<p>井下变、配电所的电源及供电回路设置应符合下列规定：</p> <p>1) 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；</p> <p>2) 有一级负荷的井下变、配电所，主排水泵房变、配电所，在有爆炸危险或对人体健康有严重损害危险环境中工作的主通风机和升降人员的竖井提升机，应由双重电源供电；</p> <p>3) 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；</p> <p>4) 上述设备的控制回路和辅助设备，应有与主设备同等可靠的电源；</p> <p>5) 为井下一级负荷供电的 35kV 及以下除采用钢制杆塔外的地面架空线路不得共杆架设；</p> <p>6) 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</p>	GB 16423-2020 6.7.1.5	<p>井下-260m 中段中央变电所：毗邻-260 m 中段水泵房设置一座中央变电所，两路 10kV 电源分别引自副井井口 10kV 变配电所的 10 kV 不同母线段。10kV 母线采用单母线分段接线型式，为-260m 中段采区变电所、-130m 中段通风变电所、破碎变电所和排水泵供电。所内设 2 台 KSG-250/10，250kVA10/0.4 kV 矿用干式变压器及 GKD 型低压配电屏。0.4kV 母线采用单母线分段接线型式，放射式对水泵房内低压设备供电。</p> <p>井下-260m 中段采区变电所：在井下-260m 中段设一座采区变电所，其一路 10kV 电源引自中央变电所。采区变电所内设 1 台 KSG-500kVA10/0.4kV 矿用干式变压器及 GKD 型低压配电屏，放射式对采场内低压用电设备供电。</p> <p>井下-130m 中段通风变电</p>	符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
		电缆连接处装设避雷装置。		所：在井下-130m 中段设一座通风变电所，两路 10kV 电源分别引自中央变电所的 10 kV 不同母线段。所内设有两台 KSG-800kVA10/0.4kV 矿用干式变压器及 GKD 型低压配电屏，放射式对风机硐室内低压用电设备供电。 井下破碎变电所：破碎硐室附近设一座 10/0.4 kV 变电所，其一路 10kV 电源引自中央变电所。所内设有 1 台 KSG-630kVA10/0.4kV 矿用干式变压器及 GKD 型低压配电屏，放射式对破碎硐室内低压用电设备供电，并为皮带道动力配电箱提供一路低压电源。 井下主排水泵、主通风机、副井提升机、电梯井及灾变时使用的空压机均属一级用电负荷；井下的主要生产设备及照明设备属二级负荷；其它生产用电设备和生产辅助设施用电设备为三级负荷。	
		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。	GB 16423-2020 6.7.1.1	人员提升系统、矿井主要排水系统的负荷等一级负荷由双重电源供电，工作电源、备用电源的容量满足矿山全部一级负荷电力需求。	符合
2	井下供电 电缆	井下应采用低烟、低卤或无卤的阻燃电缆。	GB 16423-2020 6.7.2.1	井下传感器信号传输线缆采用计算机电缆 MDJYPV 型以及 485 总线线缆 MHYVP 型，供电线缆选用 MYJY 型，光缆选用单模 MGTSV 型，所有线缆需满足低烟无卤（WD）要求，并根据敷设路径采用钢带铠装或细圆钢丝铠装。	符合
		井下电缆应符合下列要求： 1) 在竖井井筒或倾角 45°及以上的井巷内，固定敷设的电缆应采用交联聚乙烯绝缘粗钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆或聚氯乙烯绝缘粗钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆； 2) 在水平巷道或倾角小于 45°的井巷内，固定敷设的高压电缆应采用交联聚乙烯绝缘钢带或细钢丝铠装	GB 16423-2020 6.7.2.2		符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
		聚氯乙烯护套电力电缆、聚氯乙烯绝缘钢带或细钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆； 3) 移动式变电站的电源电缆应采用井下矿用监视型屏蔽橡套电缆； 4) 非固定敷设的高低电压电缆、移动式 and 手持式电气设备应采用矿用橡套软电缆； 5) 移动式照明线路应采用橡套电缆；有可能受机械损伤的固定敷设照明电缆应采用钢带铠装电缆； 6) 硐室内应采用塑料护套钢带(或钢丝)铠装电缆； 7) 井下信号和控制用线路应采用铠装电缆； 8) 矿用橡套电缆的接地芯线不应兼作其他用途； 9) 重要电源电缆、移动式电气设备的电缆及井下有爆炸危险环境的低压电缆应采用铜芯电缆。			
3	电气硐室	电气硐室应符合下列要求： 1) 不应采用可燃性材料支护； 2) 硐室的顶板和墙壁应无渗水； 3) 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； 4) 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； 5) 硐室地面应以 2‰~5‰的坡度向巷道等标高较低的方向倾斜； 6) 电缆沟应无积水。	GB 16423-2020 6.7.4.1	井下设置-260m 中段中央变电所、-260m 中段采区变电所、-130m 中段通风变电所、井下破碎变电所。 可研未明确变电所的安全设施要求	不符合
		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。	GB 16423-2020 6.7.4.4	可研未提及对空压机站 10/0.4 kV 变电所、主井提升机房配电室、副井预热 10/0.4 kV 变电所、-260m 中段中央变电所、-260m 中段采区变电所、-130m 中段通风变电所、井下破碎变电所安全措施的要求。	不符合
		电气设备硐室应符合下列规定： 1) 长度超过 9m 的硐室，应在硐室的两端各设一个出口； 2) 出口应设防火门和向外开的铁栅栏门；有淹没危险时，应设防水	GB 16423-2020 6.7.4.2	水泵房设有两个出口，一个出口通往中段巷道并装设 0.1MPa 的防水门和向外开启的防火栅栏两用门，另一个出口在水泵房地面以上 7m 与副井井筒连通。水泵	符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
		门。		房地面高出水泵房入口处巷道底板 0.5m。电梯井机房标高-250 m，井底标高-370 m，与-260 m、-290 m、-320 m、-370 m 水平相通。井筒内设 3t 电梯，并设有梯子间，作为溜破系统进风井和安全出口。	
4	井下各级配电电压等级	井下采用的电压应符合下列规定： 1) 高压，不超过 35kV； 2) 低压，不超过 1140V； 3) 运输巷道、井底车场照明，不超过 220V；采掘工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间照明，不超过 36V；行灯电压不超过 36V； 4) 手持式电气设备电压不超过 127V； 5) 电机车牵引网络电压：交流不超过 380V；直流不超过 750V。	GB 16423-2020 6.7.1.4	矿山配电采用 AC10kV；井上低压动力设备采用 AC220/380V；井下掘进台车、凿岩台车等低压动力设备采用 AC380V；) 电气照明；地下坑内主要运输巷道及硐室采用 220V；由人行天井至采场工作面采用 36V。	符合
5	电气设备类型	井下电气设备类型选择应符合下列规定： 1) 无爆炸危险环境矿井,宜采用矿用一般型电气设备。 2) 有爆炸危险环境矿井,应按国家或行业现行有关标准执行。 3) 井下不应采用油浸式电气设备。	GB 50070-2020 4.2.1	空压站内设两台 S13-M-500/10，500kVA10/0.4kV 配电变压器，副井预热 10/0.4kV 变电所内设两台 S13-M-2000/10，2000kVA10/0.4kV 配电变压器	符合
		非煤地下矿山井下变压器、整流柜、高低压开关柜(箱)等电气设备执行安全标志管理。	矿 安 (2022) 123 号	井下-260m 中段中央变电所内设 2 台 KSG-250/10，250kVA10/0.4kV 矿用干式变压器及 GKD 型低压配电屏。 井下-260m 中段采区变电所内设有 1 台 KSG-500kVA10/0.4kV 矿用干式变压器及 GKD 型低压配电屏，井下破碎变电所内设有 1 台 KSG-630kVA10/0.4kV 矿用干式变压器及 GKD 型低压配电屏，	不符合
6	高压供配电系统继电保护装	井下主变电所和直接从地面受电的其他变电所的电源进线、母线分段及馈出线应装设断路器。	GB 50070-2020 4.2.3	井下主变(配)电所和直接从地面受电的高压馈出线上装设有选择性的单相接	符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
	置			地保护, 接地保护动作于信号; 井下主变(配)电所向移动变电站供电的高压馈出线装设有选择性的单相接地保护, 保护无时限动作于跳闸。	
7	地表架空线转下井电缆处防雷设施	经由地面架空线路引入井下变电所的供电电缆, 应在架空线与电缆连接处装设避雷装置。	GB 50070-2020 4.1.5	地表建筑根据《建筑物防雷设计规范》设计防雷设施。35kV 总降压变电所按一类防雷建筑物进行设防。经由地面架空线路引入井下的供电电缆, 在架空线与电缆连接处、井下变电所一次配电母线侧及与一次母线相接且电缆线路较长的旋转电机的机旁机柜内部, 均装设避雷装置。	符合
8	高/低压供电中性点接地方式	<p>向井下供电的 6kV~35kV 系统中性点接地方式应符合下列规定:</p> <p>a) 1140V 及以下低压配电系统中性点应采用 IT 系统、TN-S 系统或中性点经电阻接地系统; 有爆炸危险的矿山应采用 IT 系统;</p> <p>b) 向井下采场供电的 6kV~35kV 系统中性点不得采用直接接地系统;</p> <p>c) 6kV~35kV 系统单相接地故障点的电流应满足下述条件:</p> <p>当 6kV~35kV 系统中性点不接地时, 单相接地故障点的电流不大于 10A; 当 6kV~35kV 系统中性点低电阻接地时, 单相接地故障点的电流不大于 200A。</p> <p>d) 井下低压配电系统采用 IT 系统或采用中性点经高电阻接地系统时, 除装设必要的保护装置外, 还应至少设置下列监测设备和保护装置之一:</p> <p>①绝缘监测装置 (IMD);</p> <p>②绝缘故障定位系统 (IFLS);</p> <p>③剩余电流监测装置 (RCM) 或剩余电流保护装置 (RCD)。</p>	GB 16423-2020 6.7.1.6	<p>1) 10kV 采用中性点不接地系统, 放射式配电; 井下 380V 采用中性点绝缘系统; 地面各种低压用电设备采用 380/220V 中性点接地系统。</p> <p>2) 井下低压馈出线装设绝缘监视装置, 当绝缘下降至整定值时, 由绝缘监视器发出可听和可见信号</p>	符合
9	高/低压电缆敷设	<p>井下电缆敷设应符合下列规定:</p> <p>1) 水平或倾斜巷道内悬挂的电缆, 在矿车、机车掉道时或其他运输车辆运行时不应受到撞击;</p> <p>2) 电缆坠落时不会落在带式输送</p>	GB 16423-2020 6.7.2.6	井上线缆采用架空、直埋或沿电缆沟方式敷设, 井下线缆采用巷道壁挂方式敷设, 敷设在水平巷道或小于 45° 巷道内的信号电缆、动力电缆、光缆等吊挂在巷	符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
		机上或车辆正常运行的通道上； 3) 水平或倾斜巷道内的电缆悬挂点的间距不大于 3m；竖井电缆悬挂点的间距不大于 6m； 4) 电缆固定装置应能承受电缆重量，且不应损坏电缆的外皮；电缆上不应悬挂任何物体； 5) 不应将电缆悬挂在风、水管路上；电缆与风、水管路平行敷设时，应敷设在管路上方 300mm 以上； 6) 高、低压电力电缆敷设在巷道同一侧时，高压电缆应敷设在上方； 7) 高、低压电力电缆之间的净距应不小于 100mm；高压电缆之间、低压电缆之间的净距应不小于 50mm，并应不小于电缆外径； 8) 电力电缆与通信电缆或光缆敷设在巷道同一侧时，电力电缆应在通信电缆下方，且净距不小于 100mm；电力电缆与通信电缆或光缆在井筒内敷设时，净距不小于 300mm； 9) 裸露的电缆的铠装或金属外皮应作防腐蚀处理； 10) 供给一级负荷用电的两回电源线路应配置在不同层支架或不同侧的支架上，并应实行防火分隔。		道侧壁上，动力电缆悬挂点之间的距离小于 3m，信号电缆和光缆悬挂点之间的距离小于 1.5m，与巷道周边最小净距离大于 50mm，在竖井里敷设时，电缆卡子、卡箍之间的距离小于 6m。 光缆、信号电缆与电力电缆敷设在巷道的同一侧时，应敷设在电力电缆上方，与电力电缆间距不小于 0.1m；与电力电缆敷设在同一井筒内时，间距不小于 0.3m。	
10	井下保护接地	井下电气装置、设备的外露可导电部分和构架及电缆的配件、接线盒、金属外皮等应接地。	GB 16423-2020 6.7.6.1	36V 以上及由于绝缘损坏而带危险电压的电气装置、设备的外露可导电部分和架构等均接地。井下各开采水平的主接地装置和所有局部接地装置通过接地干线相互连接，构成一个开采水平的井下总接地网。井下各开采水平总接地网之间通过接地干线相互连接。	符合
		井下电气设备保护接地系统应符合下列规定： 1) 井下各开采水平的主接地装置和所有局部接地装置应通过接地干线相互连接，构成井下总接地网； 2) 需要接地的设备和局部接地极均应与接地干线连接； 3) 不应将两组主接地极置于同一	GB 16423-2020 6.7.6.5	36V 以上及由于绝缘损坏而带危险电压的电气装置、设备的外露可导电部分和架构等均接地。 井下各开采水平的主接地装置和所有局部接地装置通过接地干线相互连接，构成一个开采水平的井下总接地网。井下各开采水平总	符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
		个水仓或集水井内； 4) 移动式电气设备应采用矿用橡套电缆的接地芯线接地。		接地网之间通过接地干线相互连接。 在水泵房水仓中设两组主接地极，当任一组主接地极断开时井下总接地网上任一接地点测得的接地电阻不大于 2Ω 。每一移动式 and 手持式电力设备与最近的接地间的保护接地电缆芯线和其他接地线的电阻值不大于 1Ω 。	符合
		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。	GB 16423-2020 6.7.6.6	井下所有监测监控设备的金属外壳及电缆、光缆的金属配件、外皮等均采用 -14×4 的热镀锌扁钢与接地干线可靠连接，接地电阻不大于 2Ω ，井下移动式监测监控设备与接地网之间的保护接地线电阻不应大于 1Ω 。	
		接地干线应采用截面积不小于 100mm^2 、厚度不小于 4mm 的扁钢，或直径不小于 12mm 的圆钢。 电气设备外壳与接地干线的连接线(采用电缆芯线接地的除外)、电缆接线盒两头的电缆金属连接线，应采用截面积不小于 48mm^2 、厚度不小于 4mm 的扁钢或直径不小于 8mm 的圆钢。	GB 16423-2020 6.7.6.7	可研未明确接地干线的规格尺寸型号材质等	不符合
11	照明设施	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。	GB 16423-2020 6.7.5.1	可研未明确井下所有作业地点、安全通道和通往作业地点的通道均应设照明	不符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
		下列场所应设置应急照明： 1) 井下变电所； 2) 主要排水泵房； 3) 监控室、生产调度室、通信站和网络中心； 4) 提升机房； 5) 通风机房； 6) 副井井口房； 7) 矿山救护值班室； 8) 非消防工作区域继续工作应急照明连续供电时间不应少于 2h；消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不应少于 0.5h。	GB 16423-2020 6.7.5.2	可研未明确需设置井下应急照明设施的场所。	不符合
		无爆炸危险环境矿井的采掘工作面，应采用移动式电气照明。	GB 50070-2020 4.5.3	可研未明确无爆炸危险环境矿井的采掘工作面，应采用移动式电气照明。	不符合
		井下照明灯具应防水、防潮、防尘；井下爆破器材库照明应采取防爆措施。	GB 16423-2020 6.7.5.5	可研未明确井下照明灯具应防水、防潮、防尘；井下爆破器材库照明应采取防爆措施。	不符合
12	电力负荷	<p>矿山电力负荷应划分为一级负荷、二级负荷和三级负荷，负荷划分应符合下列规定：</p> <p>1 一级负荷：</p> <p>1) 井下有淹没危险环境矿井的主排水泵及下山开采的采区排水泵；</p> <p>2) 井下有爆炸或对人体健康有严重损害危险环境矿井的主通风机；</p> <p>3) 矿井经常升降人员的立井提升机；</p> <p>4) 有淹没危险环境露天矿采矿场的排水泵或用井巷排水的排水泵；</p> <p>5) 根据国家或行业现行有关标准规定应视为一级负荷的其他设备。</p> <p>2 二级负荷：</p> <p>1) 大型企业中除一级负荷外与矿物开采、运输、提升、加工及外运直接有关的单台设备或互相关联的成组设备；</p> <p>2) 没有携带式照明灯具的井下固定照明设备；或地面一级负荷、大型矿山二级负荷工作场所用于确保正常活动继续进行的应急照明设备；</p>	GB 50070-2020 3.0.1	该矿山规模为矿石 30 万 t/a，岩石 3 万 t/a，属于中型矿山。副井提升机、主排水泵、主通风机和灾变时使用的空压机属一级用电负荷；其它主要生产设备、照明和辅助设施属三级用电负荷。	符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
		3) 矿井通信和安全监控装置的电源设备; 4) 大型露天矿的疏干排水设备; 5) 铁路车站的信号电源设备; 6) 根据国家或行业现行有关标准规定应视为二级负荷的其他设备。 3 三级负荷: 不属于一级负荷和二级负荷的电力设备应划分为三级负荷。			

小结：矿山供电电源及供电回路、井下供电电缆、电气硐室、地面主变电所、井下各级配电电压等级、电气设备类型、高压供配电系统继电保护装置、地表架空线转下井电缆处防雷设施、高/低压供配电中性点接地方式、高/低压电缆敷设、井下保护接地、照明设施、电力负荷等方面存在以下问题：

- 1) 可研未明确变电所的安全设施要求。
- 2) 可研未提及对空压机站 10/0.4 kV 变电所、主井提升机房配电室、副井预热 10/0.4 kV 变电所、-260m 中段中央变电所、-260m 中段采区变电所、-130m 中段通风变电所、井下破碎变电所安全措施的要求。
- 3) 可研未明确接地干线的规格尺寸型号材质等
- 4) 可研未明确井下所有作业地点、安全通道和通往作业地点的通道均应设照明
- 5) 可研未明确需设置井下应急照明设施的场所。
- 6) 可研未明确无爆炸危险环境矿井的采掘工作面，应采用移动式电气照明。
- 7) 可研未明确井下照明灯具应防水、防潮、防尘；井下爆破器材库照明应采取防爆措施。

3.7 防排水与防灭火单元

3.7.1 危险有害因素辨识

该矿床水文地质条件中等、工程地质条件中等，环境地质条件中等，因此矿床开采技术条件确定为复合型的中等类型，生产期间井下存在采空区。经分析，矿山防排水与防灭火单元可能存在的主要危险、有害因素有透水、火灾。采用预先危险性分析法对透水事故危险进行分析评价，见表3.7-1。

表 3.7-1 防排水系统预先危险性分析表

危害因素	触发事件及原因分析	表现方式	事故后果	危险等级	对策措施
透水	①在采掘过程中突遇构造承压水或采空区积水，引发透水事故。 ②地面未按设计要求修建防排水设施，地表水通过硐口流入井下。 ③该矿山地表有露天坑，如露天坑的防水层留设厚度不够，有可能发生透水事故。 ④未采取探放水措施。发现透水征兆未能停止工作，未坚持“有疑必探、先探后掘”的原则。 ⑤排水设备设施不能满足井下涌水需要。 ⑥井下水泵房、配电室等未设置防水门等防护设施。 ⑦地下水仓容积不足。	矿井涌水量增大、透水	影响生产、造成重大人员伤亡	III	详见本报告4.1.6 (1)预防透水事故安全对策措施。
火灾	①地面建筑和总体布局不符合《建筑设计防火规范》要求。 ②消防制度不完善，消防设施和消防器材的数量不能满足消防需要。 ③各类油品和易燃品，未按消防要求分别设置专用库房（场）存放，无“禁止烟火”等明显标志。 ④主要进回风巷道、进风井筒及其井架和井口建筑物，主要通风机房和硐室等，未采用非可燃性材料建筑。 ⑤空气压缩机及其他用油设备带病运转，使机体过热引燃机体上的油污。 ⑥用火炉或明火直接加热井下空气，或用明火烘烤井口冻结的管道，或井下使用电炉和灯泡防潮、烘烤和采暖。 ⑦在井下进行动火作业时，未制定经主管矿长批准的防火措施。 ⑧井上下用电设备和供电缆线，检查和维护不及时，绝缘破损、老化等问题未得到及时处理或更换。 ⑨未安装主扇风机，或主扇无反风装置，矿井发生火灾时，不能按需要及时实施反风，而使灾情扩大。 ⑩矿井和采区不具备两个以上符合规定的安全出口，井下避灾路线不畅通，主要巷道及交叉路口处无明显的指示路标，矿山未定期进行避灾演练等，均可能使井下火灾灾情扩大。	发生火灾	人员伤亡、设备损坏	III	详见本报告4.1.6 (2)预防火灾危险的安全对策措施。

小结：防排水与防灭火单元存在的危险有害因素主要有透水（危险等

级Ⅲ级）、火灾（危险等级Ⅲ级），应重点防范的危险有害因素为透水、火灾，以保证职工的安全健康。

3.7.2 符合性评价

重点针对矿井水害，结合矿山的水文地质条件和涌水量等基本情况，采用安全检查表法从地面防治水设施及措施、井下排水系统及排水能力、井下防透水措施、井下消防供水系统、灭火装置及消防器材配备等方面进行符合性评价，详见表 3.7-2。

表 3.7-2 防排水与防灭火单元安全检查表

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
1	地面防治水设施及措施	矿井(竖井、斜井、平硐等)井口的标高应高于当地历史最高洪水位 1m 以上。工业场地的地面标高应高于当地历史最高洪水位。	GB1 6423-2020 6.8.2.3	主井井口标高 309.080m；斜坡道硐口标高 272.190m；回风井井口标高 289.410m；副井口标高为 288.620m。矿区位于燕山南麓低山丘陵区，地势呈北高南低，矿区北部东西向分布的主分水岭，海拔标高一般 270 m～450 m， 可研未明确最高洪水高度，要求在安设中明确说明最高洪水高度	不符合
		矿区及其附近的地表水或大气降水有可能危及井下安全时，应根据具体情况采取设防洪堤、截水沟、封闭溶洞或报废的矿井和钻孔、留设防水矿柱等防范措施。	GB 16423-2020 6.8.2.5	厂区雨水通过雨水排放管排入道路两侧排水沟。管线施工期间对临时堆土压实；在地形有起伏的地段临时堆土侧采取临时拦挡措施，管线施工结束后恢复原地貌。	符合
		矿石、废石和其他堆积物不应堵塞山洪通道，不应淤塞沟渠和河道。	GB 16423-2020 6.8.2.6	废石未淤塞沟渠和河道	符合
2	水文地质图	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。	GB 16423-2020 6.8.3.1	可研未填绘水文地质图。	不符合
3	井下排水系统	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	GB 16423-2020	-260m 排水泵房内 设 MD155-67×10 型多级离心泵 3 台，正常涌水量及	符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
	及排水能力	泵应能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量;工作水泵和备用水泵应能在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量。备用水泵能力不小于工作水泵能力的 50%;检修水泵能力不小于工作水泵能力的 25%。只设 3 台水泵时,水泵型号应相同。	6.8.4.3	最大涌水时均 1 台工作(小时排水能力 $155\text{m}^3/\text{h}$), 1 台备用, 1 台检修。水泵性能设置满足矿山井下排水要求。	
		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,如不能采取疏放水措施保证开采安全,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。	GB 16423-2020 6.8.3.2	副井井底水窝排水泵选用 2 台 BQS15-30-4/B(M) 型潜水泵, 1 台工作, 1 台备用。将井底水窝内积水沿副井排至-260 m 中段排水沟, 自流至沉淀池内	符合
		矿山井下最低中段的主水泵房和变电所的进口应装设防水门,防水门压力等级不低于 0.1MPa。水仓与水泵房之间应隔开,隔墙、水仓与配水井之间的配水阀的压力等级应与防水门相同。 水文地质条件复杂的矿山应在关键巷道内设置防水门,防止水泵房、中央变电所和竖井等井下关键设施被淹。防水门压力等级应高于其承受的静压且高于一个中段高度的水压。 通往强含水带、积水区、有可能突然大量涌水区域的巷道和专用的截水、放水巷道应设置防水门。防水门压力等级应高于其承受的静压。 防水门应设置在岩石稳固的地点,由专人管理,定期维修,确保可以随时启用。	GB 16423-2020 6.8.3.3	水泵房设有两个出口,一个出口防水门和向外开启的防火栅栏两用门	符合
		主要水仓应由两个独立的巷道系统组成。最低中段水仓总容积应能容纳 4h 的正常涌水量;正常涌水量超过 $2000\text{m}^3/\text{h}$ 时,应能容纳 2h 的正常涌水量,且不小于 8000m^3 。应及时清理水仓中的淤泥,水仓有效容积不小于总容积的 70%。	GB 16423-2020 6.8.4.1	在-260m 中段副井附近设两条相互独立的水仓,井下正常排水量为 $2055\text{m}^3/\text{d}$ ($85.63\text{m}^3/\text{h}$),水仓净断面尺寸为 $3000\text{mm} \times 3000\text{mm}$ (宽×高),净断面面积为 8.36m^2 ,水仓总	符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
				长度为 85m，总容积为 710.6m ³ ，水仓有效容积为 604m ³ ，可以容纳井下 4h 以上正常排水量，满足安全规程要求。	
		井下最低中段的主水泵房出口不少于两个；一个通往中段巷道并装设防水门；另一个在水泵房地面 7m 以上与安全出口连通，或者直接通达上一水平。水泵房地面应至少高出水泵房入口处巷道底板 0.5m；潜没式泵房应设两个通往中段巷道的出口。	GB 16423-2020 6.8.4.2	水泵房设有两个出口，一个出口通往中段巷道并装设 0.1MPa 的防水门和向外开启的防火栅栏两用门，另一个出口在水泵房地面以上 7m 与副井井筒连通。水泵房地面高出水泵房入口处巷道底板 0.5m。	符合
		非煤地下矿山井下离心泵(仅限用于井下主排水)执行安全标志管理。	矿安 (2022) 123 号	经计算，-260m 排水泵房内 设 MD155-67×10 型多级离心泵 3 台，正常涌水量及最大涌水时均 1 台工作（小时排水能力 155m ³ /h），1 台备用，1 台检修。水泵性能设置满足矿山井下排水要求。	符合
		井下主要排水设备应包括工作水泵、备用水泵和检修水泵。工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量；工作水泵和备用水泵应能在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量。备用水泵能力不小于工作水泵能力的 50%；检修水泵能力不小于工作水泵能力的 25%。只设 3 台水泵时，水泵型号应相同。	GB 16423-2020 6.8.4.3		符合
		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。	GB 16423-2020 6.8.4.4	-260m 水泵房设置 2 条 Φ219×9 无缝钢管，排水管路沿副井敷设至地表蓄水池。1 条工作，1 条备用。排水管道阀门及管路附件均按排水管道最大工作压力考虑，满足安全使用要求。	符合
4	井下防水措施	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。	GB 16423-2020 6.8.3.5	可研设计防治水措施	符合
5	井下消防供水系统	应结合井下供水系统设置井下消防管路。	GB+ 16423-2020 6.9.1.2	消防用水与井下生产用水共用系统。	符合
		下列场所应设消火栓：	GB	井下中段生产供水	符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
		1) 内燃自行设备通行频繁的主要斜坡道和主要平硐; 2) 燃油储存硐室和加油站; 3) 主要中段井底车场和无轨设备维修硐室。	16423-2020 6.9.1.3	管兼作消防水管, 每隔 100m 安装 DN65 支管和阀门。主要中段井底车场及无轨设备检修硐室的供水管路上设丙型单栓室内消火栓箱, 箱内配消火栓、水带和水枪。消火栓设置间距 100m。	
		斜坡道或巷道中的消火栓设置间距不大于 100m; 每个消火栓应配有水枪和水带, 水带的长度应满足消火栓设置间距内的消防要求。	GB 16423-2020 6.9.1.4		符合
		井下消防系统应符合下列规定: 1) 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 ; 2) 消防主管管内径不小于 80mm。	GB 16423-2020 6.9.1.5	井下中段生产供水管兼作消防水管, 每隔 100 m 安装 DN65 支管和阀门。主要中段井底车场及无轨设备检修硐室的供水管路上设丙型单栓室内消火栓箱, 箱内配消火栓、水带和水枪。消火栓设置间距 100 m。	符合
6	灭火装置及消防器材配备	在下列地点或区域应配置灭火器: 1) 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; 2) 人员提升竖井的马头门、井底车场; 3) 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; 4) 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。	GB 16423-2020 6.9.1.7	地表车间、建筑物及井下硐室按《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140-2005 的规定配置相应数量的干粉灭火器。	符合
		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。	GB 16423-2020 6.9.1.8	本次改造不涉及消防、救护和警卫系统的改造, 继续使用现状设施	符合

小结: 可研报告设计的地面防治水设施及措施、井下排水系统及排水能力、井下防透水措施、井下消防供水系统、灭火装置及消防器材配备等方面符合基本符合《金属非金属矿山安全规程》的规定。存在以下问题:

1) 可研未明确最高洪水高度,要求在安设中明确说明最高洪水高度

2) 可研未填绘水文地质图。

3.7.3 防排水能力校核

3.7.3.1 井下排水能力

排水系统采用一段直排方式。在-260m 中段副井附近设水仓和水泵房,井下涌水和生产废水等通过巷道和泄水井自流进入水仓,然后通过泵站经副井排至地表蓄水池。副井井口标高 288.62m。

-260m 排水泵房内设 MD155-67×10 型多级离心泵 3 台,正常涌水量及最大涌水时均 1 台工作(小时排水能力 $155\text{m}^3/\text{h}$),1 台备用,1 台检修。水泵性能设置满足矿山井下排水要求。

排水泵采用无人值守在线集控系统。-260m 中段水泵房实现无人值守,水泵站的水泵、电机、阀门实现远程控制;配水井液位、排水流量、压力等工艺参数远程监测及调节;对井下涌水量进行监控,实时了解供水和回水量。

-260m 中段副井附近设两条相互独立的水仓,井下正常排水量为 $2055\text{m}^3/\text{d}$ ($85.63\text{m}^3/\text{h}$),水仓净断面尺寸为 $3000\text{mm}\times 3000\text{mm}$ (宽×高),净断面面积为 8.36m^2 ,水仓总长度为 85m,总容积为 710.6m^3 ,水仓有效容积为 604m^3 ,可以容纳井下 4h 以上正常排水量,

矿山井下-260m 中段以上总涌水量:正常涌水量 $1805\text{m}^3/\text{d}$;最大涌水量 $2106\text{m}^3/\text{d}$,矿坑总排水量最大 $2356\text{m}^3/\text{d}$ 。

3.7.3.2 水泵排水能力复核计算

(1) 水仓储水能力校核

-260m 中段水仓由两条独立巷道组成,设计水仓净断面为 8.36m^2 、水仓总长度 85m,其水仓总容积 710.6m^3 。

-260m 中段矿坑正常总排水量 $2055\text{m}^3/\text{d}$ ，正常总涌水量 $Q_{\text{正常}} < 2000\text{m}^3/\text{h}$ 。 -260m 中段水仓总容积为 710.6m^3 ，可容纳-260m 中段正常总涌水量 $Q_{\text{正常}}$ 的时间 $T_{\text{正常}}$ ：

$$T_{\text{正常}} = 710.6 / 75.20 = 9.44\text{h}。$$

结论：经核算，-260m 中段水仓可容纳井下 9.44h 的正常总涌水量，满足规范要求的“最低中段水仓总容积应能容纳 4h 的正常涌水量”的要求。

(2) 水泵排水能力复核计算

GB16423-2020 规定：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排水量。备用水泵能力不小于工作水泵能力的 50%；检修水泵能力不小于工作水泵能力的 25%。只设 3 台水泵时，水泵型号应相同。

井下-260m 中段水泵房布置 3 台 MD155-67×10 型多级离心泵，正常涌水时 1 台工作，1 台备用，1 台检修。最大涌水时 1 台工作，1 台备用，该水泵额定流量 $155\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 670m。

1) 1 台 MD155-67×10 型水泵工作时：

$$20 \text{ 小时排水量 } Q_1 = 155 \times 20 = 3100\text{m}^3 > Q_{\text{正常}} = 1805\text{m}^3 / \text{d}；$$

2) 2 台 D155-67×5 型水泵（2 台工作泵+1 台备用泵）工作时：

$$20 \text{ 小时排水量 } Q_2 = 155 \times 20 \times 2 = 6200\text{m}^3 > Q_{\text{最大}} = 2106\text{m}^3 / \text{d}。$$

结论：经核算，-260m 中段 3 台 MD155-67×10 型水泵，在 1 台工作、1 台备用、1 台检修时，满足规范 GB16423-2020 规定：“工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量；工作水泵和备用水泵应能在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量。备用水泵能力不小于工作水泵能力的 50%；检修水泵能力不小于工作水泵能力的 25%。只设 3 台水泵时，水泵型号应相同。”的要求。

(3) 排水管路能力复核计算

排水管路选择 2 条 $\Phi 219 \times 9$ 无缝钢管作为排水管，其中 1 条工作，1 条备用。

正常涌水时 1 台 MD155-67 \times 10 型水泵工作，1 条排水管路工作；最大涌水时 2 台 MD155-67 \times 10 型水泵水泵工作，2 条排水管路工作。

依据水泵排水能力复核计算可知工作水泵能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量；工作水泵和备用水泵能在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量。

依据公式：



其中：d 为排水管管径（219mm）；Q 为水泵流量（155m³/h）；v 为流速（m/s）；n 为并联工作的水泵数量（1 台）。

在 Q 取 MD155-67 \times 10 型水泵水泵最大流量 155m³/h 情况下：

流速 $v=1.9\text{m/s}$ 。

结论：经核算，排水管路选用 2 条 $\Phi 219 \times 9$ 无缝钢管，满足规范 GB16423-2020 规定：“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。”的要求，且在水泵最大流量情况下的流速在经济流速范围内。

（4）水泵扬程复核计算

$$H=K H_p=1.1 \times (288.62+260+5+3)=612.28$$

设计选择的水泵扬程为 670m>548.62m。

结论：经核算，-260m 中段 3 台 MD155-67 \times 10 型水泵能够满足矿山-260m 中段以上生产时排水扬程需求。

3.8 矿山专用安全保障系统

本单元分别采用安全检查表法对监测监控系统、人员定位系统、紧急

避险系统、压风自救系统、供水施救系统和通信联络系统各系统进行符合性评价。

3.8.1 监测监控系统

表 3.8-1 监测监控系统安全检查表

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
1	有毒有害气体检测	地下矿山应配置足够的便携式气体检测报警仪。便携式气体检测报警仪应能测量一氧化碳、氧气、二氧化氮浓度，并具有报警参数设置和声光报警功能。	AQ 2031-2011 5.1	生产过程中可根据实际生产的需要增减便携式三合一气体检测报警仪数量。便携式气体检测报警仪能同时检测 CO 浓度、O ₂ 浓度、NO ₂ 浓度，并且具有参数设置和声光报警功能，当有毒有害气体浓度超出规定值范围时（CO 的报警浓度设定为 24ppm，O ₂ 的报警浓度为低于 20%Vol，NO ₂ 的报警浓度设置为 2.5ppm），产生声光报警信号，提醒作业人员远离有害区域，并采取相应措施，确保爆破、通风以后人员进去时的安全。	符合
2	风险监测预警系统	单班入井 30 人以上、采深超过 800 米的设置 CO 浓度、O ₂ 浓度、NO ₂ 浓度实时监测和超限报警功能，实时监测井下 CO、O ₂ 和 NO ₂ 浓度。	河北省应急管理厅关于印发《河北省金属非金属矿山安全生产风险监测预警系统企业端建设方案》的通知	在井下-260 中段避难硐室外设置 CO、CO ₂ 、O ₂ 、温度、湿度的检测装置，且能在避难硐室内显示和报警；矿山最大班下井人员 26 人。	符合
3	通风系统监测	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。	AQ 2031-2011 6.1	风速传感器设置在井下总回风巷、各个生产中段和分段的回风巷处。传感器设置在巷道前后 10m 内无分支风流、无拐弯、无障碍、断面无变化、能准确计量风量的地点。 风压传感器设置在主通风机处。主通风机和局扇均安装开停传感器。风机开停传感器安装在每台风机的电机靠近风机的主回路上。	符合
		设置井下风速、风压和主通风机风速、风压、开停实时监测和超限报警功能。	河北省应急管理厅关于印发《河北省金属非金属	地表监控中心负责监控监控系统风速、风压、风机开停、地表沉降、有毒有害气体浓度等相关参数和视频画面的集	符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
			矿山安全生产风险监测预警系统企业端建设方案》的通知	中监控、报警，以及监测数据和视频画面的集中存储、分析，数据保存时间不少于1个月	
		主要通风机应设置风压传感器，传感器的设置应符合AQ2013.3中主要通风机风压的测点布置要求。	AQ 2031-2011 6.2	风速传感器设置在井下总回风巷、各个生产中段和分段的回风巷处。传感器设置在巷道前后10m内无分支风流、无拐弯、无障碍、断面无变化、能准确计量风量的地点。风压传感器设置在主通风机处。主通风机和局扇均安装开停传感器。风机开停传感器安装在每台风机的电机靠近风机的主回路上。	符合
		主要通风机、辅助通风机、局部通风机应安装开停传感器。	AQ 2031-2011 6.5	主通风机和局扇均安装开停传感器。风机开停传感器安装在每台风机的电机靠近风机的主回路上。	符合
		传感器的数据或状态应传输到主机。	AQ 2031-2011 4.9	井下氧气、一氧化碳、二氧化氮、温湿度、风速、风压、开停、烟雾传感器均通过矿用铠装总线接入监控分站内（距离不超过2km），通过监控分站将检测信号转换为TCP/IP协议信号后经由井下监控网络送至地表监控中心内	符合
4	视频监控	提升人员的井口信号房、提升机房，以及井口、马头门（调车场）等人员进出场所，应设视频监控。	AQ 2031-2011 7.1	在地表变电站、充填站、空压站、副井入井口、副井提升机房、副井信号房、主井井口、辅助斜坡道硐口等重要部位、各工艺岗位的关键处以及井下各中段马头门、中央变电所、采区变电所、卸矿硐室、装矿硐室、破碎硐室、皮带道水平、粉矿回收水平、领导值班室、风机硐室、水泵房、爆破器材库、避灾硐室、辅助斜坡道联络道等处均设置监控摄像机。	符合
5		紧急避险设施及井下爆破器材库、油库、中央变电所等主要硐室，应设视频监控。安装在井下爆破器材库和油库的视频设备应具备防爆功能。	AQ 2031-2011 7.2		符合
6	沉降观测	地下开采的矿山应对地面沉降情况进行监测。	GB 16423-2020 6.3.1.16	地表监控中心负责监控监控系统风速、风压、风机开停、地表沉降、有毒有害气体浓度等相关参数和视频画面	符合
	地压	对于在需要保护的建	AQ		符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
	监测	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。	2031-2011 8.1	的集中监控、报警,以及监测数据和视频画面的集中存储、分析,数据保存时间不少于1个月。鉴于充填法采矿工艺,需对地表沉降进行监测。设计采用GNSS方式对地表岩体移动监测范围内相关监测点的沉降进行实时监测,根据观测精度要求,在重点地表构筑物附近设置GNSS监测点,共计4个监测点。另外,在地表岩体移动监测范围外的安全区域设置1个永久性基准点。监测点的数量可以根据当地地形条件及管理需要进行增减。	符合
		存在大面积采空区、工程地质复杂、有严重地压活动的地下矿山,应进行地压监测。	AQ 2031-2011 8.2		
7	保护装置	监测监控中心设备应有可靠的防雷和接地保护装置。	AQ 2031-2011 4.4	井下所有监测监控设备的金属外壳及电缆、光缆的金属配件、外皮等均应采用 -14×4 的热镀锌扁钢与接地干线可靠连接,接地电阻不大于 2Ω ,井下移动式监测监控设备与接地网之间的保护接地线电阻不应大于 1Ω 。 地表监控中心设备接地与电气专业共用接地系统,接地电阻不大于 4Ω ,确保满足设备工作接地、屏蔽接地和保护接地要求。	符合
8	主机及备用电源	主机应安装在地面,并双机备份,且应在矿山生产调度室设置显示终端。	AQ 2031-2011 4.5	设计利用矿山现有监控中心。监控中心内设监测监控主机、视频监控主机、一体化网络硬盘录像机、大屏幕、人员定位主机、通信主机等设备。井上部分是整个系统的核心,设置在办公楼监控中心内,由人员定位主机(双机热备)、UPS电源(备用供电时间大于2小时)等设备以及配套人员定位系统软件组成。	符合
		主机和分站的备用电源应能保证连续工作2h以上。	AQ 2031-2011 4.8	地表监控中心设备所用电源,均由就近低压配电室配电,并配置不间断电源,保证中断供电电源后,监控中心内监控设备能正常工作2小时,防止突	符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
				然停电时的数据丢失。	
9	图纸	应绘制监测监控系统布置图,并根据实际情况的变化及时更新。布置图应标明传感器、分站等设备的位置,以及信号线缆和供电电缆的走向等。	AQ 2031-2011 9.7	可研未明确企业应根据实际情况的变化及时更新监测监控系统布置图。	不符合
10	安全标志管理	监测监控系统(有毒有害气体监测系统、通风监测系统、视频监控系统、地压监测系统)执行安全标志管理。	矿安(2022) 123号	用于信号传输的光缆及线缆均选用具有矿用安全标志的产品。	符合
11		监测用仪器仪表(一氧化碳、氧气、二氧化碳、二氧化硫、风速、粉尘、压力、惯导等用于对非煤地下矿山环境、设备状态、工况条件进行监测的传感器、测定器和报警仪)执行安全标志管理。	矿安(2022) 123号	用于信号传输的光缆及线缆均选用具有矿用安全标志的产品。	符合

小结：的监测监控系统存在以下问题：

可研未明确企业应根据实际情况的变化及时更新监测监控系统布置图。

3.8.2 人员定位系统

表 3.8-2 人员定位系统安全检查表

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
1	人员定位系统	井下最多同时作业人数不少于30人的金属非金属地下矿山应建立完善人员定位系统;井下最多同时作业人数少于30人的金属非金属地下矿山应建立完善人员出入井信息管理制度,准确掌握井下各个区域作业人员的数量。	AQ 2032-2011 4.1	井下采矿最大班生产人员数26人。 设计井下采用UWB高精度可视化六大系统的无线定位技术,实现包括对人员、设备或车辆标签卡的精确定位,定位精度在30cm以内,分站和定位卡识别距离不低于200m。	符合
2	监测功能	人员定位系统应具有以下监测功能: 1) 监测持卡人员出/入井时刻、出/入重点区域时刻等; 2) 识别多个人同时进入识别	AQ 2032-2011 4.3	该系统能够24小时对入井人员进行实时跟踪监测和定位,随时清楚掌握每个人员在矿井下的位置及活动轨迹。	符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
		区域。			
3	管理 功能	<p>人员定位系统应具有以下管理功能：</p> <p>1) 持卡人员个人基本信息，主要包括卡号、姓名、身份证号、出生年月、职务或工种、所在部门或区队班组；</p> <p>2) 持卡人员出入井总数、个人下井工作时间及出入井时刻信息；</p> <p>3) 重点区域持卡人员基本信息及分布；</p> <p>4) 持卡工作异常人员基本信息及分布，并报警；</p> <p>5) 持卡人员下井活动路线信息；</p> <p>6) 持卡人员统计信息，主要包括工作地点、月下井次数、时间等；</p> <p>——按部门、区域、时间、分站（读卡器）、人员等分类信息查询功能；</p> <p>——各种信息存储、显示、统计、声光报警、打印等功能。</p>	AQ 2032-2011 4.4	<p>实时监控：对标识卡位置进行实时定位，以二维或三维图像实时显示井下人员分布情况，对各区域人数进行自动统计，对人员出 / 入井时刻、出 / 入重点区域时刻、出 / 入限制区域时刻进行记录，并且还可以监视每个读卡分站以及标识卡的状态。</p> <p>轨迹回放：可对人员的运动轨迹进行跟踪回放，掌握其详细工作路线和时间，在进行救援或事故分析时可提供有效的线索或证明。</p> <p>报警功能：井下人员出现异常情况时，可通过标识卡向系统发出报警求救信号，地面监控界面立即显示出报警提示，对警报发出人和所在地点一目了然。并且系统还具备区域超员报警、人员脱岗报警、违章进入报警（包括禁止进入和限制进入）、驻留超时报警、设备故障报警、标识卡报警等，所有报警信息均会进行记录，可以通过人员定位管理主机进行查询。</p> <p>紧急撤离：地面人员掌握到异常情况，需要指挥井下人员迅速撤离时，可通过系统向所有标识卡发出紧急指令，并可动态掌握撤离进行情况。</p> <p>考勤统计：系统详尽记录了所有井下人员的工作时间，由此可方便地</p>	符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
				对个人、班组、部门进行考勤统计，或根据工种、职务等进行统计。	
4	主机	人员定位系统主机应安装在地面，并双机备份，且应在矿山生产调度室设置显示终端。	AQ 2032-2011 4.6	读卡分站通过矿用铠装低烟无卤光缆串联就近接入各中段汇聚型交换机内，通过井下监测监控系统信号传输网络将人员定位信息传回地表监控中心内。 地表监控中心负责监控监控系统风速、风压、风机开停、地表沉降、有毒有害气体浓度等相关参数和视频画面的集中监控、报警，以及监测数据和视频画面的集中存储、分析，数据保存时间不少于1个月。	符合
5	分站	人员出入井口和重点区域进出口等地点应安装分站（读卡器）。	AQ 2032-2011 4.7	本工程主要实现-260m、-220m、-180m、-130m中段以及-240m分段的信号覆盖，信号覆盖主要区域包括竖井井口、各中段马头门、巷道主要分叉口、进入采掘面入口、进入危险区域入口、进入废弃巷道入口、禁止进入区域入口、井下水泵房、中央变电所、各配电硐室、破碎硐室、避灾硐室、爆破器材库人员流动较大的巷道等工艺重点区域及关键位置。	符合
6	备用电源	主机及分站（读卡器）的备用电源应能保证连续工作2h以上。	AQ 2032-2011 4.9	井上部分是整个系统的核心，设置在办公楼监控中心内，由人员定位主机（双机热备）、UPS电源（备用供电时间大于2小时）等设备以及配套人员定位系统软件组成，	符合
7	识别卡	识别卡应专人专卡，并配备不少	AQ	标识卡专人专卡，工作	符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
		于经常下井人员总数 10%的备用卡。	2032-2011 4.10	时不得与标识卡分离，工作不正常的标识卡不得使用，所有下井人员必须携带标识卡下井。人员标识卡的数量，按照三班倒井下三班人员最大数为 78 人，并考虑不少于 10%的富余量，人员标识卡设置 90 张，人员标识卡数量可根据实际需求进行增减。	
8	图纸	应绘制人员定位系统布置图，并根据实际情况的变化及时更新。布置图应标明分站（读卡器）等设备的位置、信号线缆和供电电缆走向等。	AQ 2032-2011 5.5	可研未明确企业应根据实际情况的变化及时更新人员定位系统布置图。	不符合
9	安全标志	人员定位系统及系统配套设备执行安全标志管理。	矿安 [2022]123号	可研未明确人员定位系统及系统配套设备应具有矿用安全标志。	不符合

小结：可研报告设计的人员定位系统存在下列问题：

- (1)可研未明确企业应根据实际情况的变化及时更新人员定位系统布置图。
- (2)可研未明确人员定位系统及系统配套设备应具有矿用安全标志。

3.8.3 紧急避险系统

表 3.8-3 紧急避险系统安全检查表

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
1	自救器	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。	KA/T2033- 2023 4.5	设计为每位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，型号 ZY-45	符合
2		执行安全标志管理的非煤地下矿山矿用产品中救生设备包含自救器、呼吸器、除颤仪。	矿安 (2022) 123 号	可研明确自救器应具备矿用产品安全标志的产品。	符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
3	安全出口	每个矿井至少要有两个独立的直达地面的安全出口，安全出口间距不小于30m；每个生产水平或中段至少应有两个便于行人的安全出口，并和通往地面的安全出口相通；每个采区至少应有两个便于行人的安全出口，并经上、下巷道与通往地面的安全出口相通。安全出口设置的其他要求应符合GB16423的要求。	KA/T2033-2023 5.1	铁矿有三个与地表相通的安全出口，即副井、回风井、斜坡道，副井、回风井内均设有梯子间，便于行人。 每个采场设置两个人行通风天井与中段运输巷道、回风巷道相通，作为安全出口。 生产中段分别通过石门、斜坡道联络道和副井、辅助斜坡道、盲风井相连通。	符合
4	应急预案、避灾路线	金属非金属地下矿山应编制事故应急预案，根据矿山事故风险辨识评估结论，制定相应灾害的避灾路线，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。	KA/T2033-2023 5.2	矿山应编制事故应急预案，制定各种灾害的避灾路线，并严格按照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。	符合
5	紧急避险设施	生产中段在地面最低安全出口以下垂直距离超过500m的矿山，宜在最低采矿生产中段设置普通型紧急避险设施；水文地质条件复杂或有透水风险的地下矿山，宜在最低采矿生产中段设置防水紧急避险设施。紧急避险设施宜优先选择避灾硐室。	KA/T2033-2023 5.3	矿山在-260m中段设置一座容纳14人的普通型避灾硐室。避灾硐室内的配备包括：不少于26人的自救器；CO、CO ₂ 、O ₂ 、温度、湿度和大气压的检测报警装置，在井下各避难硐室外设置CO、CO ₂ 、O ₂ 、温度、湿度的检测装置，且能在避难硐室内显示和报警；额定使用时间不少于96h的备用电源；额定人数生存不低于96h所需要的食品 and 饮用水；逃生用矿灯，数量不少于26套；急救箱、工具箱、人体排泄物收集处理装置等设施设备。	符合
		矿山企业应建立和完善井下安全撤离通道，并随井下生产系统的变化及时调整；井下应设置声光报警系统。	《金属非金属矿山安全规程》 8.4	每个生产中段和分段的进、回风巷靠近采场位置处以及在独头掘进巷道，距离回风出口5m~10m回风流处设置带就地显示及声光报警功能的矿用在线	符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
				式二氧化氮传感器 9 台，一氧化碳传感器 9 台，氧气传感器 9 台。在带式输送机滚筒下风侧设置一氧化碳传感器及烟雾传感器各 1 台。当气体浓度超过规定值时由现场传感器及监控主机产生声光报警信号，提醒监控中心操作员采区措施降低有毒有害气体浓度，并让井下作业人员远离高浓度区域，确保井下人员安全。	符合
		金属非金属地下矿山、尾矿库“头顶库”应当建立应急广播等通信设施，确保应急指令能够传达至影响范围内的所有人员。	《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指导意见的通知（矿安〔2022〕4 号）》	井下共设置 16 台矿用数字抗噪声高响度扩音话站，生产期状态下随着矿山生产进行根据实际生产的需要按规程要求在井下各开采水平增设相应的扩音话站。 每台数字抗噪声高响度扩音话站配套一台矿用隔爆本安电源，其供电引自专用电源，能连续工作 2 h 以上。	
6	图纸	井下避灾路线图应结合事故类型根据矿井生产情况的变化及时进行修订。	KA/T2033-2023 8.1	可研未绘制井下避灾线路图。	不符合

小结：可研报告设计的紧急避险系统存在下列问题：

1) 可研未绘制井下避灾线路图

3.8.4 压风自救系统

表 3.8-4 压风自救系统安全检查表

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
1.	压风设施	金属非金属地下矿山应根据安全避险的实际需要，建设完善压风自救系统，压风自救系统可以与生产压风系统共用。	KA/T2034-2023 4.1	有压风自救系统，压风自救系统与生产压风系统共用。	符合
2.		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	KA/T2034-2023 4.3	地表空压机站内设 3 台 FHOG180A 风冷型螺杆压缩机。井下生产时 2 台工作，1 台备用。地表空压机兼作压风自救系	符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
		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。		统供气源。压气主管路选用Φ159×4.5 无缝钢管 1 条，沿副井送入井下。压风管道供气压力 0.7MPa。中段干管采用 Φ159×4.5 无缝钢管。在中段压风管道低洼处安设油水分离器或放水器。该管路正常生产时作为输送设备用气使用，待井下出现危险时作为压风自救管路使用。	
3.		空气压缩机站设备应符合下列规定： 1) 应设有压力表和安全阀； 2) 压力表和安全阀应定期校准； 3) 安全阀和压力调节器应动作可靠，安全阀动作压力应不超过额定压力的 1.1 倍； 4) 应使用闪点不低于 215℃ 的压缩机油； 5) 使用油润滑的空气压缩机应装设断油保护装置或断油信号显示装置； 6) 水冷式空气压缩机应装设断水保护装置或断水信号显示装置。	KA/T2034-20 23 4.4	空气压缩机站设备为利旧设备。	符合
4.		空气压缩机站的储气罐应符合下列规定： 1) 储气罐上应装有动作可靠的安全阀和放水阀，并有检查孔； 2) 应定期清除风包内的油垢； 3) 新安装或检修后的储气罐，应用 1.5 倍空气压缩机工作压力做水压试验； 4) 在储气罐出口管路上应加装释压阀，其口径应不小于出风管的直径，释放压力应为空气压缩机最高工作压力的 1.25 倍~1.4 倍； 5) 地面空气压缩机站的储气罐应避免阳光直晒。	KA/T2034-20 23 4.5	空气压缩机站设备为利旧设备，并经检测合格。	符合
5.	压风管道	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	KA/T2034-20 23	可研未提及压风管道应采取防腐蚀措施。	不符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
6.		取防腐蚀措施。	4.6	压气主管路选用 $\Phi 159 \times 4.5$ 无缝钢管 1 条，沿副井送入井下。压风管道供气压力 0.7MPa。中段干管采用 $\Phi 159 \times 4.5$ 无缝钢管。在中段压风管道低洼处安设油水分离器或放水器。该管路正常生产时作为输送设备用气使用，待井下出现危险时作为压风自救管路使用 可研未提及压风自救系统管道颜色要求。	
		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。	KA/T2034-20 23 4.7		符合
		压风自救系统管道颜色应符合 GB7231 的规定。	KA/T2034-20 23 4.14		不符合
7.	三通及阀门	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 200m。	KA/T2034-20 23 4.8		符合
		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~人使用，平均每人空气供给量应不小于 $0.1\text{m}^3/\text{min}$ 。	KA/T2034-20 23 4.9		符合
		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。	KA/T2034-20 23 4.10		符合
8.	油水分离器	主压风管道中应安装油水分离器。	KA/T2034-20 23 4.13	在主压风管道中低洼处安设油水分离器或放水器。	符合
9.	图纸	应绘制压风自救系统布置图，并根据井下实际情况的变化及时更新。布置图应标明压风自救装置、供气阀门的位置，以及压风管道的走向等。	KA/T2034-20 23 5.2	可研未明确企业应根据井下实际情况的变化及时更新压风自救系统布置图。	不符合

小结：的压风自救系统基本符合《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》的要求。

存在问题：

- (1) 可研未提及压风管道应采取防腐蚀措施；
- (2) 可研未提及压风自救系统管道颜色要求；
- (3) 可研未明确企业应根据井下实际情况的变化及时更新压风自救

系统布置图。

3.8.5 供水施救系统

表 3.8-5 供水施救系统安全检查表

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
1	供水设施	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，用水地点管道出口水压应不小于 0.1MPa。	KA/T2035-2023 4.3	供水施救系统利用井下生产、消防供水管网。避险时在地面采用供水转换装置切断地面生产、消防给水水源，将其转换成生活用水，保证施救时的生活用水水质。井下开采供水主管路为Φ159×7 无缝钢管，沿副井敷设至井下。各中段供水管路采用 Φ133×4 无缝钢管。	符合
2	供水水源	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 GB5749—2022 中 4.2 的要求(放射性指标除外)。	KA/T2035-2023 4.4		符合
3		生产用水不符合生活饮用水要求时，供水施救系统中还应建设辅助水池用于储备生活饮用水，容量应不小于 20m³。辅助水池应采取封闭保护措施，防止异物污染，每年应对辅助水池进行一次全面清洗、消毒，并对水质进行检验。	KA/T2035-2023 4.5		符合
4	供水管道	供水施救系统管道颜色应符合 GB7231 的规定。	KA/T2035-2023 4.13	可研未提及供水施救系统管道颜色的要求。	不符合
5		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。	KA/T2035-2023 4.6	井下开采供水主管路为Φ159×7 无缝钢管，沿副井敷设至井下。各中段供水管路采用 Φ133×4 无缝钢管。可研未提及供水施救系统管道采取防腐蚀措施。	不符合
		供水管道敷设应牢固平直，并延伸到井下采掘作业场所、紧急避险设施、爆破时撤离人员集中地点等主要地点。	KA/T2035-2023 4.7	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。	符合
6	供水阀门	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。	KA/T2035-2023 4.8		符合
		独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的供水管	KA/T2035-2023	独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处供水管道	符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
		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。	4.9	上安设一组供水阀门，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。	KA/T2035-2023 4.10	供水管道敷设应牢固平直，并延伸到井下采掘作业场所、爆破时撤离人员集中地点等主要地点。	符合
7	图纸	金属非金属地下矿山应绘制供水施救系统布置图，并根据井下实际情况的变化及时更新。布置图应标明供水阀门的位置，以及供水管道的走向等。	KA/T2035-2023 5.2	可研未提及企业应根据井下实际情况的变化及时更新供水施救系统布置图。	不符合

小结：可研报告设计的供水施救系统基存在以下问题：

- (1) 可研未提及供水施救系统管道采取防腐蚀措施；
- (2) 可研未提及供水施救系统管道颜色的要求；
- (3) 可研未提及企业应根据井下实际情况的变化及时更新供水施救系统布置图。

3.8.6 通信联络系统

表 3.8-6 通信联络系统安全检查表

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
1	总体要求	金属非金属地下矿山应根据安全避险的实际需要，建设完善有线通信联络系统；宜建设无线通信联络系统，作为有线通信联络系统的补充。	KA/T2036-2011 4.1	设计井下通信联络系统利用 UWB 高精度可视化六大系统的通讯功能。	符合
2	系统功能	有线通信联络系统应具有以下功能： 1) 终端设备与控制中心之间的双向语音且无阻塞通信功能。 2) 由控制中心发起的组呼、全呼、选呼、强拆、强插、紧呼及监听功能。 3) 由终端设备向控制中心发起的紧急呼叫功能。 4) 能够显示发起通信的终端设备的位置。 5) 能够储存备份通信历史记录并可进行查询。 6) 自动或手动启动的录音功能。	KA/T2036-2011 4.3	整个系统具备如下功能： 通信终端与调度中心间实现双向语音无阻塞通信；调度中心能够发起组呼、全呼、强插、强拆、紧急呼叫及监听功能；终端设备向调度中心发起紧急呼叫功能；显示发起通信终端位置功能；通信记录存储查询功能；自动录音功能；终端间相互通信联络等功能。	符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	可研报告检查结果	结论
		7) 终端设备之间通信联络的功能。			
		地下矿山应根据安全避险的实际需要,建设完善有线通信联络系统,安装通信联络终端设备;中型以上及单班入井超30人的地下矿山要建设无线通信联络系统,作为有线通信联络系统的补充”。	《金属非金属地下矿山安全风险监控系统建设工作方案(唐应急〔2022〕83号)	系统由井上部分和井下部分两大部分组成。井上部分与有线通信联络系统共用一套设备,是整个系统的核心。井下部分由井下WiFi监控分站、WiFi移动手持机组成。	符合
3	通信终端	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。	KA/T2036-2011 4.4	本次设计在地表监控中心内新设一套调度电话系统,包括调度电话主机、录音服务器、电话调度台、电话系统管理主机、电话配线架及通信机柜等设备,电话终端均采用模拟终端,在地表和井下电话相对集中的位置设置电话分线箱,用于各电话终端的接入。	符合
4	通信线路	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。	KA/T2036-2011 4.5	井下通信线路由地表监控中心至井下敷设两条矿用大对数铠装通信线缆(HYA ₂₃ 型,需满足低烟无卤(WD)),分别由副井及回风井敷设至井下,其中一条通信电缆发生故障,另一条通信电缆可承担井下各通信终端的通信能力。	符合
		严禁利用大地作为井下通信线路的回路。	KA/T2036-2011 4.7	可研未利用大地作为井下通信线路的回路。	符合
5	矿用产品安全标志	通信系统(调度通信系统、无线通信系统、广播通信系统、救援通信系统)及配套设备执行安全标志管理。	矿安〔2022〕123号	可研未明确通信系统(调度通信系统、无线通信系统、广播通信系统、救援通信系统)及配套设备应具有矿用安全标志。	不符合
6	图纸	应绘制通信联络系统布置图,并根据井下实际情况的变化及时更新。布置图应标明终端设备的位置、通信线缆走向等。	KA/T2036-2011 5.2	可研未明确企业应并根据井下实际情况的变化及时更新通信联络系统布置图。	不符合

小结: 通信联络系统存在以下问题:

(1) 可研未明确通信系统(调度通信系统、无线通信系统、广播通信系统、救援通信系统)及配套设备应具有矿用安全标志;

(2)可研未明确企业应根据井下实际情况的变化及时更新通信联络系统布置图。

3.9 安全管理单元

该项目为改扩建工程，主要从安全管理机构设置、管理人员配备、工程技术人员、规章制度、应急救援和矿山特种设备管理等方面进行符合性评价。

表 3.9-1 安全管理单元安全检查表

序号	检查项	规定及要求	检查依据	检查结果	结论
1	安全管理机构设置、管理人员配备	矿山企业应配备专职安全生产管理人员；从业人员超过一百人的应当设置安全生产管理机构。	GB 16423-2020 4.1.6	矿山配备了专职安全生产管理人员。设置安全生产管理机构	符合
		矿山企业主要负责人应依法接受安全培训和考核，并取得合格证。	GB 16423-2020 4.2.3	矿山主要负责人经安全监督管理部门考核合格，取得了安全生产知识和管理能力考核合格证。	符合
		专职安全生产管理人员应从事矿山工作5年以上、具有相应的矿山安全生产专业知识和工作经验并熟悉本矿山生产系统。专职安全生产管理人员应依法接受培训，并取得合格证。	GB 16423-2020 4.3.1	安全管理人员经安全监督管理部门考核合格，取得了安全生产知识和管理能力考核合格证。	符合
		非煤矿山企业应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作	矿安 (2022) 4 号	企业配备注册安全工程师从事安全生产管理工作。	符合
2	工程技术人员	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。	矿安 (2022) 4 号	矿山已配备专职的矿长、总工程师和分管安全、生产、机电的副矿长。以上人员具有采矿、地质、机电、测量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。	符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	检查结果	结论
		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		矿山设有技术科作为技术管理机构。 矿山配备了1名测量技术人员。 企业按要求配备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。	
3	规章制度	生产经营单位应当制定和实施下列安全生产规章制度： （一）安全生产责任制及其监督考核机制，安全生产标准化、管理台账、档案制度以及会议机制； （二）安全生产检查、风险因素辨识管控、隐患排查治理和重大危险源管理制度； （三）安全生产资金投入保障制度； （四）设备、设施检查维修制度； （五）安全生产教育培训考核管理制度； （六）具有较大危险、危害因素的生产经营场所、设备和设施的安全管理制度、危险作业管理制度； （七）职业健康保障制度和劳动防护用品配备、使用管理制度； （八）生产安全事故应急救援预案、重大危险源应急预案制定、修订与演练制度、事故报告以及调查处理制度； （九）建设项目安全管理和外来进场施工队伍管理制度； （十）安全生产规章制度、管理机制执行效果评估以及修订制度； （十一）其他有关安全生产制度。	《河北省安全生产条例》 第十六条	矿山制定和实施了上述安全生产规章制度。	符合

序号	检查项	规定及要求	检查依据	检查结果	结论
4	应急救援	生产经营单位应当在应急预案公布之日起 20 个工作日内，按照分级属地原则，向安全生产监督管理部门和有关部门进行告知性备案。前款规定以外的非煤矿山、金属冶炼和危险化学品生产、经营、储存企业，以及使用危险化学品达到国家规定数量的化工企业、烟花爆竹生产、批发经营企业的应急预案，按照隶属关系报所在地县级以上地方人民政府安全生产监督管理部门备案。	《生产安全事故应急预案管理办法》第二十六条	矿山制定应急预案，2022 年 8 月 2 日在迁西县应急管理局备案登记，备案编号：130227-2022-0048	符合
		矿山企业应建立健全应急管理、应急演练、应急撤离、信息报告、应急救援等规章制度，落实应急救援装备和物资储备，按照相关规定设立矿山救护队，或设立兼职矿山救护队并与就近的专业矿山救护队签订救护协议。	GB 16423-2020 第 8.1 条	矿山企业已建立由兼职人员组成的事故应急救援组织，配备必要的应急救援器材和设备。矿山与河北金厂峪矿业有限公司救护队签订救援协议。	符合

小结：该项目为改建工程，主要从安全管理机构设置、管理人员配备、工程技术人员、规章制度、应急救援和矿山特种设备管理等方面符合基本符合《金属非金属矿山安全规程》的规定。

3.10 重大危险源辨识

根据《金属非金属地下矿山重大危险源辨识与分级》（DB13/T2259-2015）的规定：金属非金属地下矿山重大危险源辨识依据是危险物质、危险能量、危险环境条件达到或超过限值，辨识依据见表 3.10-1

表 3.10-1 金属非金属地下矿山重大危险源辨识依据

序号	金属非金属地下矿山辨识依据	临界量（危险环境条件）
1	水文地质复杂，采掘工程和矿山安全受水害威胁的矿山	以岩溶含水层充水为主的矿山
2		矿山年平均涌水量达到 800m ³ /h 以上的矿山
3		矿区和附近地表水和地下水有水力联系，对矿山充水造成威胁的

序号	金属非金属地下矿山辨识依据	临界量（危险环境条件）
4		主要矿体位于当地侵蚀基准面以下，地形和地质构造有利于地下水聚集的矿井
5	瓦斯矿山	在开采过程中，检测检验中有瓦斯的矿山
6	冒顶危险矿井	采空区未经处理或只进行了局部处理，连续采空区体积达到 $100 \times 10^4 \text{m}^3$ 以上的矿井。
7	有自燃发火危险的矿山	矿山开采的硫化矿石可能发生自燃，井下有发生自燃火灾的危险
8	岩爆矿井	在开采过程中可能岩爆的矿山
9	800m 以上的矿山	开采深度达到 800m 以上的矿山

可研报告设计的迁西县天合矿业有限公司铁矿体地下铁矿采矿工程项目水文地质简单；为无瓦斯矿山；无体积达到 $100 \times 10^4 \text{m}^3$ 以上的连续采空区；矿山为非自燃发火危险矿山；非岩爆矿井；开采深度 $< 800 \text{m}$ 。由此判定，该矿山未构成金属非金属地下矿山重大危险源。

4 安全对策措施及建议

4.1 安全对策措施

本报告根据危险、有害因素辨识结果与定性、定量评价结果，遵循针对性、技术可行性、经济合理性原则，提出了以下消除或减弱危险、危害的安全技术对策措施，企业应重视如下安全对策措施，确保基建、投产后中安全生产。

4.1.1 开拓单元安全对策措施

(1) 预防冒顶片帮事故的措施

①井巷必须由具有相应资质的专业施工的单位进行施工，施工单位在施工前应编制施工方案和施工组织设计并组织施工人员学习；施工中，应按照按规定作业，以保证施工安全。

②在含水表土层施工时，应及时架设、加固井圈，加固密集背板并采取降低水位措施，防止井壁砂土流失导致空帮；在流砂、淤泥、砂砾等不稳固的含水层中施工时，应制定专门的安全技术措施。

③施工中随时检查和处理帮、顶浮石，爆破后，由专人检查处理工作面，在确认安全后，其他人员方可进入作业。

④遇到断层破碎带等不良地段，施工作业时应根据实际需要，及时进行临时支护或永久支护。

⑤矿山应重点防范地压灾害，补充完善相关防范措施。

(2) 预防高处坠落事故的措施

天井、漏斗口和进风井地表井口，应设有标志、照明、护栏或格筛、盖板。

在天井、漏斗口、进风井地表井口上方作业，以及在相对于坠落基准

面 2m 及以上的其他地点作业，作业人员应系安全带，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。

（3）预防火药爆炸预防措施事故的措施

①矿山爆破作业必须严格执行《爆破安全规程》，并根据矿山特定条件制定具体的实施细则，爆破工必须持证上岗。

②爆破参数或施工质量不符合设计要求、危及设备或构筑物安全而无有效防护措施、危险边界未设警戒、未严格按《爆破安全规程》做好准备工作等禁止进行爆破工作。

③严禁打残眼。

④井下采场进行爆破时，起爆前应将井下人员撤出，并在有关通道上设支架路障，并挂上“爆破危险区，禁止入内”的标志；进行二次爆破，必须确定危险区的边界，起爆前将危险区内人员撤出，并在所有通向爆破危险区的通道上设置警戒。

⑤爆破后，经通风吹散炮烟、检查确认井下空气合格后，才准爆破员进入爆破作业地点。检查有无危石、支护破坏和盲炮等现象，若有危石、支护破坏和盲炮等现象，应及时处理。只有确认爆破地点安全后，经当班爆破班长同意，方准恢复作业。

⑥进行二次爆破时，应采用钻孔爆破。禁止采用裸露药包爆破（包括糊炮）。

（4）预防透水预防措施事故的措施

①建立健全探放水制度，井巷掘进时，要执行探放水制度，必须坚持“有疑必探，先探后掘”的原则。

②加强地面防洪工作，雨季之前，在井（硐）口周围挖好泄水沟，以防止地面经流涌入井下，保证排水畅通。

③正常生产期间，有专人观测矿井涌水量变化情况。随水量增长变化，及时核定和调整排放水设施，避免水患影响，确保矿井安全生产。

④雨季时地表应设置防洪沟，防止地表水经空区涌入井下，地表涌水突然增大时应立即撤出井下人员。

⑤应查明矿坑水的来源，掌握矿区水的运动规律，摸清矿井水与地下水、地表水和大气降雨的水力关系，判断矿井突然涌水的可能性。

⑥要保证井下排洪设施完好正常。

4.1.2 运输单元安全对策措施

（1）预防车辆伤害的安全对策措施

①运输巷道断面符合要求、照明符合标准规定；危险路段标志要清；

②巷道的坡度、转弯半径等符合设计规定。

③运输车辆维修要及时，不能带病运转。

④车辆通过坑口门、弯道、巷道口、风门和坡度较大路段，以及出现车辆相遇、前面有人或障碍物、停车等情况时，驾驶人员要及时发出警号。

⑤矿山运输车辆应由专业生产单位生产，具有出厂质量检验合格证，装置能永久保持的产品标牌，产品标牌上标明整车型号、制造年月、生产厂名、车辆识别代号、额定载重量等有关信息。

⑥矿山运输车辆经具有专业资质的机构检测检验合格，依法取得安全使用证或者矿用安全标志；矿山运输车辆使用、改造和报废符合国家标准或行业标准，对其进行经常性维护、保养和定期检测检验。

⑦矿山企业内部运输车辆驾驶人员规定经专项安全培训并考核合格；货运公司或社会车辆持有有效的机动车行驶证，驾驶员持有有效的机动车驾驶证。

⑧企业建立健全并实施矿山运输车辆有关的安全生产“三项制度”及其风险管控和隐患排查治理制度，建立健全矿山运输车辆“一车一档”档案，档案中完善车辆基本信息、检测检验、维修保养等相关资料。

（2）预防高处坠落的安全对策措施

①提升机盘形制动器（盘形闸），它和电控系统及液压站共同组成矿井提升机液压制动系统，实现工作制动和安全制动功能。

②罐笼竖井提升系统必须安装防坠设施，并每年进行防坠实验，确保完好使用。

③罐笼的最大载重量和最大载人数量，应在井口公布，不得超载运行。

④提升机采用盘式制动方式进行制动，定期对一体式制动盘进行检查和维修，发现损坏及时更换，确保制动安全可靠。

⑤提升机采用变频电控系统，该电控系统需配备有动力制动设置、各种单项保护和联锁保护，并具有延时二级制动性能，以实现整机制动。

⑥提升过程中，发生严重故障时，立即断开安全回路实施安全制动；发生较严重故障时，先减速到 1m/s 后实施安全制动，但如果发生第一类故障立即实施安全制动；发生轻故障时，允许一次开车，本次运行结束后不维修好不能再次开车。

4.1.3 采掘单元安全对策措施

（1）预防冒顶片帮事故的安全对策措施

在破碎带、断裂带等地段采掘时应及时进行支护，支护形式和质量应符合设计要求。

矿柱留设及回采应符合设计要求。

爆破后至少 15 分钟方能进入采掘工作面，工作前要认真检查和处理帮、

顶浮石，确认安全后方可进行其他工作。

矿房充填应遵守以下安全技术措施：

1) 应在投产前进行充填采矿法的试验和研究，取得适合本矿山的充填参数、充填材料、充填材料配比，充填采矿法矿块结构参数等。

2) 充填的总体顺序与矿房开采一致，根据工艺要求，充填滞后于回采。

3) 充填矿块与回采矿块之间需间隔一个采场以上安全距离，以确定回采爆破对充填体强度不产生影响。

4) 为了保证充填体接顶，当采场中的充填体距离顶板高度为 0.5m 时，在充填料浆制备时添加水泥膨胀剂，使充填体产生膨胀以达到设计强度。

5) 充填工作必须严格按照操作规程进行，充填浓度、充填材料配比等应符合设计要求。

6) 严格按操作规程进行作业，杜绝违章作业。充填过程必须严格按设计的充填工艺进行充填，并要加强充填现场管理。

7) 对充填管道要定期进行检修，避免堵、漏、跑浆。

8) 密闭墙砌筑质量要符合标准。

(2) 预防机械伤害的安全对策措施

应使用正规厂家生产的凿岩机、装载机、撬毛台车、空压机等机械设备；

机械设备维修要及时，不能带病运转，要定时进行检验、检测；

作业人员要严格按操作规程作业；

运转的机械设备要安装防护装置设置警示标志。

(3) 预防透水事故的安全对策措施

在采掘过程中应加强水文地质工作，制定预防透水事故应急措施。

制定地面防、截、疏水措施，防止地表水（大气降水）通过任何渠道溃入井下。

制定探放水措施。发现透水征兆坚持“有疑必探、先探后掘”的原则。

发现巷道涌水量增大，已探明有破碎带或导水裂隙与含水层形成水力联系，可采用预注浆法阻断其水力联系。

井下排水设备设施必须满足井下涌水需要；并应根据井下涌水量变化及时进行调整。

严格按设计的开采顺序进行回采，保证矿体开采时排水作业的安全。矿体在垂直方向上中段开采顺序为自上而下逐中段开采，相邻矿体之间先开采上盘矿体而后开采下盘矿体，在同一中段水平上自进风侧向回风侧回采。矿山不准为了采富矿、多出矿等，违反设计确定的开采顺序。

防水闸门应灵活可靠，应积极推广远程控制系统，并保证每年进行 2 次关闭试验，1 次应在雨季前。关闭闸门所用的工具和零配件应专人保管，专门地点存放，不得挪用丢失。

充填挡墙的设计与施工应满足大体积充填的要求，每次充填高度不超过 1.3m~1.5m，第二次充填应在第一次充填体凝固后进行。

清洁充填管路的洗管水不宜充填采场，宜用三通排入巷道水沟。

采场充填前须按设计要求构筑充填挡墙和架设好采场脱水、泄水设施。按设计要求进行采场充填，保证充填脱水时间后养护期，避免大量的充填水聚集。

根据水文地质条件中等完善人员、设备配备的措施。

（4）预防火药爆炸事故的安全对策措施

建立炸药储存、运输、使用及领退管理制度。

爆破人员必须经培训考核合格，无证上岗。

编制爆破设计和爆破安全操作规程。

禁止使用不合格的炸药和起爆材料。

现场装药、填塞，应由专职或兼职爆破员进行。

爆破时，巷道中应设有通往爆破区和安全出口的明显路标，并设联通爆破作业区和地表爆破指挥部的通讯线路；二次爆破起爆前应通知相邻采场和井巷作业人员撤到安全地点。

不得在残眼上打孔；盲炮处理应符合《爆破安全规程》规定。

对残留的炸药进行处理后，方可进行装矿石工作。

地下爆破可能引起地面塌陷和山坡滚石时,应在通往塌陷区和滚石区的道路上设置警戒,树立醒目的警示标识,防止人员误入。

工作面的空顶距离超过设计或超过作业规程规定的数值时,不应爆破。

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。

地下爆破时,应明确划定警戒区,设立警戒人员和标识,并应采用适合井下的声响信号。发布的“预警信号”“起爆信号”“解除警报信号”,应确保受影响人员均能辨识。

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,爆破器材箱应放在顶板稳定、支架完整、无机械电气设备、无自燃易燃或其他危险物品的地点。每次起爆时均应将爆破器材箱放置于警戒线以外的安全地点。

地下爆破出现不良地质或渗水时,应及时采取相应的支护和防水措施;出现严重地压、岩爆、瓦斯突出、温度异常及炮孔喷水时,应立即停止爆破

作业,制定安全方案和处理措施。

爆破后,应进行充分通风,检查处理边帮、顶板安全,做好支护,确认地下爆破作业场所空气质量合格、通风良好、环境安全后方可进行下一循环作业。

地下爆破应有良好照明,距爆破作业面 100m 范围内照明电压不得超过 36V。

用爆破法贯通巷道,两工作面相距 15m 时,只准从一个工作面向前掘进,并应在双方通向工作面的安全地点设置警戒,待双方作业人员全部撤至安全地点后,方可起爆。天井掘进到上部贯通处附近时,不宜采取从上向下的坐炮贯通法;如果最后一炮在下面钻孔爆破不安全,需在上面坐炮处理时,应采取可靠的安全措施。

间距小于 20m 的两个平行巷道中的一个巷道工作面需进行爆破时,应通知相邻巷道工作面的作业人员撤到安全地点。

独头巷道掘进工作面爆破时,应保持工作面与新鲜风流巷道之间畅通;爆破后,作业人员进入工作面之前,应进行充分通风。

天井掘进采用大直径深孔分段装药爆破时,装药前应在通往天井底部出入通道的安全地点设置警戒,确认底部无人时,方准起爆。

竖井或天井的掘进爆破,起爆时井筒内不应有人;井筒内的施工提升悬吊设备,应提升到施工组织设计规定的爆破安全范围之外。

浅孔爆破采场应通风良好、支护可靠并应至少有两个人行安全出口;特殊情况下不具备两个安全出口时,应报单位爆破技术负责人批准。

4.1.4 通风单元安全对策措施

(1) 实施全矿井机械通风。

(2) 完善矿井通风设施，确保矿井风量、风质、风速符合规定。

(3) 采场采用贯穿风流通风或局扇通风；掘进工作面采用局扇通风。

(4) 采掘工作面放完炮，未待炮烟吹散人员不得提前进入工作面，防止炮后产生的 NO_2 、CO 造成人员中毒。

(5) 停止供风的独头巷道设置栅栏和明显的警示标志；其它无风地点和通往采空区的通道及时进行密闭。

(6) 安全员、班组长携带便携式气体检测报警仪并保证仪器合格检测效果有效。

(7) 下井人员随身携带自救器；防止井下发生火灾时，造成人员中毒窒息。

(8) 主通风机设置在井下风机硐室 针对此方面完善安全对策措施。

4.1.5 供配电设施单元安全对策措施

(1) 预防触电危险的安全对策措施

①电气设备、线路要严格按《矿山电力设计标准》要求选型和安装。

②电气设备及供电线路应设置有效的避雷设施。

③井下电气设备的金属外壳及电缆的配件、金属包皮等均应接地。

④按要求定期检修或更换绝缘损坏、老化的线缆。

⑤停电检修时，必须进行验电、接地、把手加锁和挂标志牌。

⑥电工作业人员，必须经过专业培训，取得资格证书方准上岗作业。

⑦主要电气设备要安装过电压、过流、短路保护装置和漏电保护器，电气设备要安装接地保护装置。

⑧禁止带电检修或搬动带电设备。

⑨井下电气设备不应接零。地面中性点直接接地的变压器或发电机不

能直接向井下供电。

⑩电气设备要设防护罩或防护栏，电气开关及配电装置应罩在箱内。

(2) 预防电气火灾的安全对策措施

①井上下用电设备和供电电缆线有及时检查和维护，绝缘破损、老化等问题应及时处理或更换。

②电气设备的绝缘尽可能采不用油质材料。

③井下线路装设相间短路和过负荷保护。

④井下电气设备应选用外壳机械强度强，具有防潮、防滴溅的性能。

⑤选用阻燃电缆。

⑥不得在带电的导线、设备、变压器、油开关等附近，堆放易燃易爆物品。

⑦矿山电气设备、线路，应设置可靠的防雷、接地装置。

4.1.6 防排水与防灭火单元安全对策措施

(1) 预防透水事故安全对策措施

①建立、健全矿山防排水机构，配备专职水文地质技术人员，负责矿山日常水文地质工作。

②收集基建和生产中的水文地质条件变化情况，根据井下涌水量及设计要求修筑水仓。在实践中验证设计估算的涌水量，并根据需要及时调整井下排水能力。井下水泵房、配电室等应设置防水门等防护设施。

③在井巷施工过程中，应密切关注岩体节理、裂隙有无涌水现象出现，根据需要进行超前探水。发现有突水征兆时，应及时采取应对措施，必要时撤出人员，防患于未然。

④严格按设计要求制定地面防、截、疏水措施，布置防排水工程，防止

地表水（大气降水）通过任何渠道溃入井下。

⑤制定探放水措施。发现透水征兆坚持“有疑必探、先探后掘”的原则。发现巷道涌水量增大，已探明有破碎带或导水裂隙与含水层形成水力联系，可采用预注浆法阻断其水力联系。

（2）预防火灾危险的安全对策措施

①地面建筑和总体布局必须符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的要求。

②建立完善并落实消防制度。消防设施和消防器材的数量应满足消防需要；对消防设施和器材要定期进行检查，使其经常处于良好状态。

③井上/井下各类油品和易燃品，应按消防要求分别设置专用库房（场）存放，并设置“禁止烟火”等明显标志。

④在易发生火灾的场所进行动火作业，必须制订安全措施，并要设专人监护。

⑤矿井应按规定定期进行反风试验。

⑥矿井和采区必须保持井下避灾路线必须畅通，主要巷道及交叉路口处要设置明显的指示路标，矿山应定期进行避灾演练。入井人员要熟悉避灾路线，掌握避灾、自救知识。

⑦消防水池容积和消防管路系统必须符合设计要求，并经常维护保养，定期进行试验，使其保持完好状态。

⑧根据国家相关规定完善井下动火作业的安全措施。

4.1.7 安全管理安全对策措施

（1）企业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。

(2) 企业应当配备具有采矿、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。

(3) 企业应当配备注册安全工程师从事安全生产管理工作。

(4) 企业应按照国家安监总局关于安全标准化的要求,实行标准化安全管理,推动矿山的安全标准化建设,提高矿山的安全生产条件。

(5) 企业应根据建设进展情况,及时修订应急预案,制定有针对性的应急救援预案和现场处置方案,配备应急通风、排水设备和器材,确保紧急情况下能够及时有效应对。企业应与邻近的事故应急救援组织签订救援协议。

(6) 企业必须对施工、监理等单位严格实施统一协调管理和监督检查,不得将建设项目发包给不具备相应资质的施工和监理单位。

(7) 施工单位必须严格落实安全技术措施,严格按照施工组织设计有序施工,不得随意压减工期、盲目赶超进度。严禁转包工程和挂靠施工资质。

(8) 监理单位必须依法对建设项目实施全过程监理,严格审查施工组织设计中的安全技术措施、专项施工方案是否符合工程建设强制性标准。

(9) 斜坡道等施工到底后,必须集中在一个中段贯通,形成矿井全负压通风系统和两个直通地表的出口。

(10) 形成全负压通风系统和两个直通地表的出口后,要尽快建设井下主要供电、排水系统,不得在供电、排水系统建成前进行其他中段工程施工。

(11) 爆破作业的施工单位必须具备爆破作业单位资质。在进行爆破作业时，现场作业人员必须撤离至安全地点。

(12) 必须依法严格管控爆破器材，发放、领取爆破器材必须按规定全程监控录像。严禁在上下班或者人员集中时间往井下运送爆破器材，爆破器材不得在井口或井底车场停留。

(13) 基建期间井下严禁存放爆破器材，每班施工所需爆破器材应根据当班用量定时定量运放井下，严禁炸药与雷管等起爆器材混运、混放。

4.2 安全设施设计的建议

依据国家安全生产相关法律法规和标准规范的要求，根据定性定量评价存在的问题，分单元提出以下安全设施设计建议，为《安全设施设计》的编写提供参考，详见表 4-1。

表 4-1 安全设施设计应完善的安全对策措施

序号	评价单元	可研报告存在的问题	《安全设施设计》中应完善的部分
1	提升和运输单元	可研未明确竖井梯子间相关参数值。	建议安全设施设计时明确竖井梯子间应符合下列规定： 1) 梯子倾角不大于 80°； 2) 相邻的两个梯子平台的垂直距离不大于 8m，平台应防滑； 3) 平台梯子孔的尺寸不小于 0.7m×0.6m； 4) 梯子上端应高出平台 1m，下端距井壁不小于 0.6m； 5) 梯子宽度不小于 0.4m，梯蹬间距不大于 0.3m； 6) 梯子间周围应设防护栏栅； 7) 梯子间不应采用可燃性材料。
		可研未明确井口周围应设置高度不小于 1.5m 的防护栏杆或金属网	井口周围应设置高度不小于 1.5m 的防护栏杆或金属网
		可研未明确候罐平台等应设梯子和高度不小于 1.2m 的防护栏杆；	候罐平台等应设梯子和高度不小于 1.2m 的防护栏杆
		可研未明确井口和井下中段马头门、车场，都必须设信号装置。	明确井口和井下中段马头门、车场，都必须设信号装置

序号	评价单元	可研报告存在的问题	《安全设施设计》中应完善的部分
		可研未明确应在中段运输巷道设置人行道或躲避硐	明确应在中段运输巷道设置人行道或躲避硐
		可研未明确水沟盖板规格尺寸标准	明确水沟盖板规格尺寸标准
		未提出井下专用自卸汽车应配备灭火器的要求。	明确井下专用自卸汽车应配备灭火器的要求。
		可研未明确带式输送机采用阻燃型输送带未明确带式输送机应采取的保护装置	明确带式输送机采用阻燃型输送带及带式输送机应采取的保护装置
		可研未明确井下破碎站应设置矿仓口周围应设围挡或防护栏杆等安全设施	明确井下破碎站应设置矿仓口周围应设围挡或防护栏杆等安全设施
		可研未明确井下电梯机房通道应设照明等安全设施	明确井下电梯机房通道应设照明等安全设施
2	采掘单元	可研未提出地下爆破时,应明确划定警戒区,设立警戒人员和标识,并应采用适合井下的声响信号。发布的“预警信号”、“起爆信号”、“解除警报信号”,应确保受影响人员均能辨识的安全技术措施。	明确划定警戒区,设立警戒人员和标识,并应采用适合井下的声响信号。发布的“预警信号”、“起爆信号”、“解除警报信号”,应确保受影响人员均能辨识的安全技术措施。
		可研未提出爆破后进行充分通风,检查处理边帮、顶板安全,做好支护,确认地下爆破作业场所空气质量合格、通风良好、环境安全后方可进行下一循环作业的安全技术措施	明确爆破后进行充分通风,检查处理边帮、顶板安全,做好支护,确认地下爆破作业场所空气质量合格、通风良好、环境安全后方可进行下一循环作业的安全技术措施
3	通风单元	可研未明确矿山应及时更新通风系统图。	建议安全设施设计时补充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。
		可研未提及阻燃风筒必须具有矿用产品安全标志。	建议安全设施设计时补充局部通风风筒口与工作面的距离要求。
4	供配电单元	可研未明确变电所的安全设施要求。	建议后期设计时补充: 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。

序号	评价单元	可研报告存在的问题	《安全设施设计》中应完善的部分
		可研未提及对空压机站 10/0.4 kV 变电所、主井提升机房配电室、副井预热 10/0.4 kV 变电所、-260m 中段中央变电所、-260m 中段采区变电所、-130m 中段通风变电所、井下破碎变电所安全措施的要求。	建议补充空压机站 10/0.4 kV 变电所、主井提升机房配电室、副井预热 10/0.4 kV 变电所、-260m 中段中央变电所、-260m 中段采区变电所、-130m 中段通风变电所、井下破碎变电所安全措施的要求。
		可研未明确接地干线的规格尺寸型号材质等	明确接地干线的规格尺寸型号材质等
		可研未明确井下所有作业地点、安全通道和通往作业地点的通道均应设照明	明确井下所有作业地点、安全通道和通往作业地点的通道均应设照明
		可研未明确井下应急照明设施	明确井下应急照明设施
		可研未明确无爆炸危险环境矿井的采掘工作面，应采用移动式电气照明。	明确无爆炸危险环境矿井的采掘工作面，应采用移动式电气照明。
		可研未明确井下照明灯具应防水、防潮、防尘；井下爆破器材库照明应采取防爆措施。	明确井下照明灯具应防水、防潮、防尘；井下爆破器材库照明应采取防爆措施。
5	防排水与防灭火单元	可研未填绘水文地质图。	建议填绘水文地质图
		可研未明确最高洪水高度	明确说明最高洪水高度
6	安全避险“六大系统”单元	可研未明确企业应根据实际情况的变化及时更新监测监控系统布置图。	建议安全设施设计明确据实际情况的变化及时更新监测监控系统布置图。
		可研未明确企业应根据实际情况的变化及时更新人员定位系统布置图。	建议明确企业应根据实际情况的变化及时更新人员定位系统布置图。
		可研未明确人员定位系统及系统配套设备应具有矿用安全标志。	建议安全设施设计明确人员定位系统及系统配套设备应具有矿用安全标志。
		可研未绘制紧急避险路线图	建议绘制紧急避险路线图
		可研未提及压风管道应采取防腐蚀措施。	建议安全设施设计时明确压风管道应采取防腐蚀措施。
		可研未提及压风自救系统管道颜色要求。	建议安全设施设计明确压风自救系统管道颜色要求。
		可研未明确企业应根据井下实际情况的变化及时更新压风自救系统布置图。	建议安全设施设计时绘制压风自救系统布置图，明确企业应根据井下实际情况的变化及时更新。
		可研未提及供水施救系统管道采取防腐蚀措施。	建议安全设施设计明确供水施救系统管道采取防腐蚀措施。
		可研未提及供水施救系统管道颜色的要求。	建议安全设施设计时明确供水施救系统管道颜色的要求。

序号	评价单元	可研报告存在的问题	《安全设施设计》中应完善的部分
		可研未提及企业应根据井下实际情况的变化及时更新供水施救系统布置图。	建议明确企业应根据井下实际情况的变化及时更新供水施救系统布置图。
		可研未明确通信系统(调度通信系统、无线通信系统、广播通信系统、救援通信系统)及配套设备应具有矿用安全标志。	建议安全设施设计时明确通信系统(调度通信系统、无线通信系统、广播通信系统、救援通信系统)及配套设备应具有矿用安全标志。
		可研未绘制通信联络系统布置图，未明确企业应根据井下实际情况的变化及时更新。	建议安全设施设计时补充通信联络系统布置图，并明确企业应根据井下实际情况的变化及时更新。

5. 评价结论

(1) 迁西县天合矿业有限公司铁矿采矿工程项目存在的主要危险、有害因素见表 5-1。

表 5-1 评价项目存在的主要危险、有害因素表

序号	单元	存在的主要危险、有害因素
1	开拓单元	冒顶片帮、高处坠落、火药爆炸、透水
2	提升和运输单元	车辆伤害、高处坠落
3	采掘单元	冒顶片帮、机械伤害、透水、火药爆炸
4	通风单元	中毒和窒息
5	供配电设施单元	触电、火灾
6	防排水与防灭火单元	透水、火灾

(2) 矿山存在的重大危险有害因素为透水危险（危险等级Ⅲ级）、火灾事故危险（危险等级Ⅲ级）、冒顶片帮事故危险（危险等级Ⅲ级）、火药爆炸危险（危险等级Ⅲ级）、中毒和窒息事故危险（危险等级Ⅲ级），企业应重点防范地压灾害，以保证职工的安全健康。

(3) 矿山在建设过程中需认真落实建设项目“三同时”的要求，切实作到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，确保建成的安全设施安全有效；始终坚持“安全发展”的科学理念，加强安全管理，健全安全管理机构和管理制度，完善安全作业规程和操作规程；设计单位及建设单位应落实本报告提出的安全对策措施，确保安全投入能够满足安全生产的需要，在提高矿山本质安全程度的基础上，使矿山的危险、有害因素得到有效预防和控制，使矿山在建设和生产过程中的安全风险降低到可以接受的程度。

(4) 迁西县天合矿业有限公司铁矿采矿工程项目从安全生产角度符合国家有关法律法规、标准、规章、规范的要求。

6.附件

- (1) 安全评价项目委托书
- (2) 营业执照（正本）
- (3) 采矿许可证（副本）
- (4) 安全生产许可证
- (5) 河北省发展和改革委员会关于迁西县天合矿业有限公司采矿工程项目建设延期的复函（冀发改函〔2023〕192号，2023年8月15日）复印件
- (6) 安全生产责任制、安全生产管理制度、岗位操作规程目录
- (7) 建设单位安全生产管理机构设置文件
- (8) 主要负责人、安全管理人员安全生产知识和能力考核合格证
- (9) 矿长、总工程师和分管安全、生产、机电副矿长的学历或技术职称证书
- (10) 专职技术人员证书
- (11) 应急预案备案登记表
- (12) 周边环境及评价项目组部分人员在现场调研照片
- (13) 预评价报告法律责任承诺书

7.附图

- (1) 地形地质图
- (2) 4.5 号勘探线剖面图
- (3) 5.5 号勘探线剖面图
- (4) 井上、井下工程对照图
- (5) 充填系统图
- (6) 通风系统示意图
- (7) 排水系统图
- (8) -130m 中段平面布置图
- (9) -220m 中段平面布置图
- (10) -260m 中段平面布置图
- (11) 基建进度计划表
- (12) 全矿供电系统图
- (13) 井巷断面图
- (14) 主井提升系统图
- (15) 副井提升系统图