

山东新陶阳矿业有限责任公司 安全现状评价报告



中检集团公信安全科技有限公司

APJ-（鲁·煤）-003

二〇二五年七月



扫描全能王 创建

山东新陶阳矿业有限责任公司

安全现状评价报告

项目编号：CCIC-ZJGX-MK-XZ-2025-012

项目规模：0.60Mt/a

法定代表人：李 旗

技术负责人：朱昌元

项目负责人：王宜泰



山东新陶阳矿业有限责任公司安全现状评价报告

项目组人员

	姓 名	专 业	资质证号	从业登记编号	签 字
项目负责人	王宜泰	采矿	1800000000200742	033105	王宜泰
项目组成员	郭同庆	机械	1500000000100083	020644	郭同庆
	高亮亮	通风安全	1700000000301188	031347	高亮亮
	张 建	地质	1500000000201034	025297	张建
	王天柱	通风安全	1700000000301210	031328	王天柱
	李得波	电气	1100000000200092	020688	李得波
	丁文光	矿建	1500000000301012	025308	丁文光
报告编制人	王宜泰	采矿	1800000000200742	033105	王宜泰
	郭同庆	机械	1500000000100083	020644	郭同庆
	高亮亮	通风安全	1700000000301188	031347	高亮亮
	张 建	地质	1500000000201034	025297	张建
	王天柱	通风安全	1700000000301210	031328	王天柱
	李得波	电气	1100000000200092	020688	李得波
	丁文光	矿建	1500000000301012	025308	丁文光
报告审核人	彭海龙	机械	1700000000200696	031462	彭海龙
	马鸿雷	通风安全	1700000000200733	020761	马鸿雷
过程控制负责人	刘云琰	安全	1100000000201885	020599	刘云琰
技术负责人	朱昌元	地质	1600000000100176	014856	朱昌元



前 言

山东新陶阳矿业有限责任公司位于肥城市湖屯镇境内，行政区划隶属于泰安市肥城市湖屯镇管辖。

该矿于 1958 年建井，1965 年投产，设计能力 45 万 t/a，开采中一井田；于 1975 年 7 月进行改扩建，1982 年投产，设计生产能力 90 万 t/a，同时开采中三井田。2011 年 4 月 22 日，经原山东省煤炭工业局核定生产能力为 75 万 t/a；2025 年 1 月 3 日山东省能源局以《山东省能源局公告 2025 年第 1 号》公告其生产能力为 60 万 t/a。

该矿采用立井~斜井综合开拓方式，划分三个水平。其中中一井田-10m 水平为一水平，目前已开采结束；中三井田-350m 水平为二水平，为目前生产水平；中三井田-550m 水平为开拓水平，目前无采掘活动。上下水平之间通过中三斜井、暗斜井或采区下山相连。矿井通风方式为中央边界式，通风方法为抽出式。中一主立井、中一副立井、中一风井、中三斜井进风，中三风井回风。采煤工作面均采用长壁后退式采煤法，综合机械化采煤工艺，全部垮落法管理顶板；掘进工作面采用综掘工艺或炮掘工艺。评价项目组现场勘验时，该矿井下布置 2 个采煤工作面和 5 个掘进工作面组织生产。为下一步生产接续，目前该矿正在施工的副斜井及其配套的地面和井下工程。

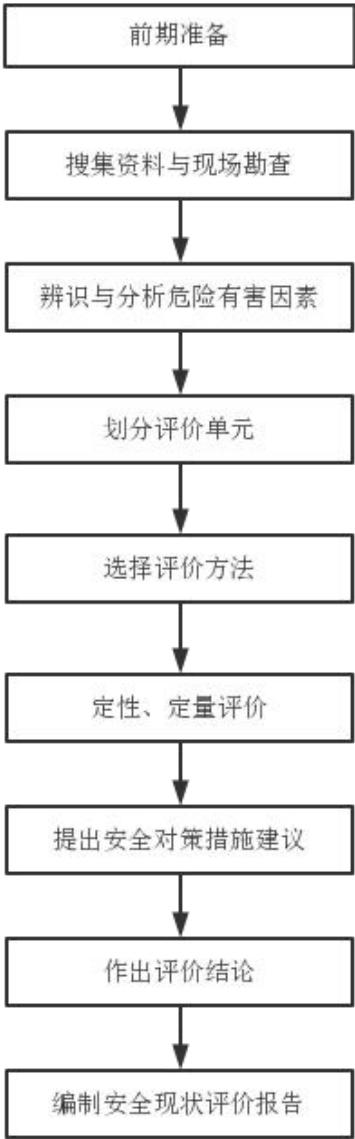
该矿《安全生产许可证》有效期为 2022 年 10 月 21 日至 2025 年 10 月 20 日。为办理《安全生产许可证》延期提供技术支持，根据《中华人民共和国安全生产法》《安全生产许可证条例》《煤矿企业安全生产许可证实施办法》以及其他相关法律法规的规定，山东新陶阳矿业有限责任公司委托我公司对其煤矿进行安全现状评价。

我公司在签订安全评价合同后，成立了安全现状评价项目组。为保证评价工作质量，评价项目组按照《安全评价通则》《煤矿安全评价导则》《煤矿安全现状评价实施细则》等规定，遵循“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，于 2025 年 5 月 8 日~9 日到现场进行调查、搜集资料，并结合现场实际情况，分析各生产系统和辅助系统、安全管理等存在的危险、有害因素，查找存在的问题，对各生产系统和辅助系统、安全管理系统等进行符合性评价，提出安全对策措施及建议，并于 2025 年 6 月 23 日到矿对评价时存在问题整改情况进行复查，在此基础上，编制了《山东新陶阳矿业有限责任公司安全现状评价报告》。

在报告编制过程中，得到了山东新陶阳矿业有限责任公司领导及有关技术人员的大力支持和配合，在此表示感谢。

第四节 评价程序

本次安全现状评价按照下列程序框图所示流程进行。安全现状评价报告基准日：2025 年 6 月 23 日。



第五节 煤矿基本情况

一、概况

山东新陶阳矿业有限责任公司位于肥城市湖屯镇境内，行政区划隶属于泰安市肥城市湖屯镇管辖。

该矿于 1958 年建井，1965 年投产，设计能力 45 万 t/a，开采中一井田；于 1975 年 7 月进行改扩建，1982 年投产，设计生产能力 90 万 t/a，同时开采中三井田。2011 年 4 月 22 日，经原山东省煤炭工业局核定生产能力为 75 万 t/a；2025 年根据山东省

能源局公告（鲁能源公告〔2025〕1号）核定生产能力为60万t/a。

二、自然条件

（一）交通位置

新陶阳煤矿位于肥城煤田中部、肥城市西北部，东距肥城市约15km，距泰安约53km。行政区划属肥城市湖屯镇。极值地理坐标为东经116°37'01"~116°42'07"，北纬36°12'56"~36°15'37"。

井田南部紧邻泰湖铁路，东距京沪铁路约40km，距京台高速约33km，西距济荷高速约17km，距聊城约70km与京九铁路相接，南距青兰高速约15km，井田内国道、省道密集，四通八达，交通极为便利。详见交通位置图1-5-1。

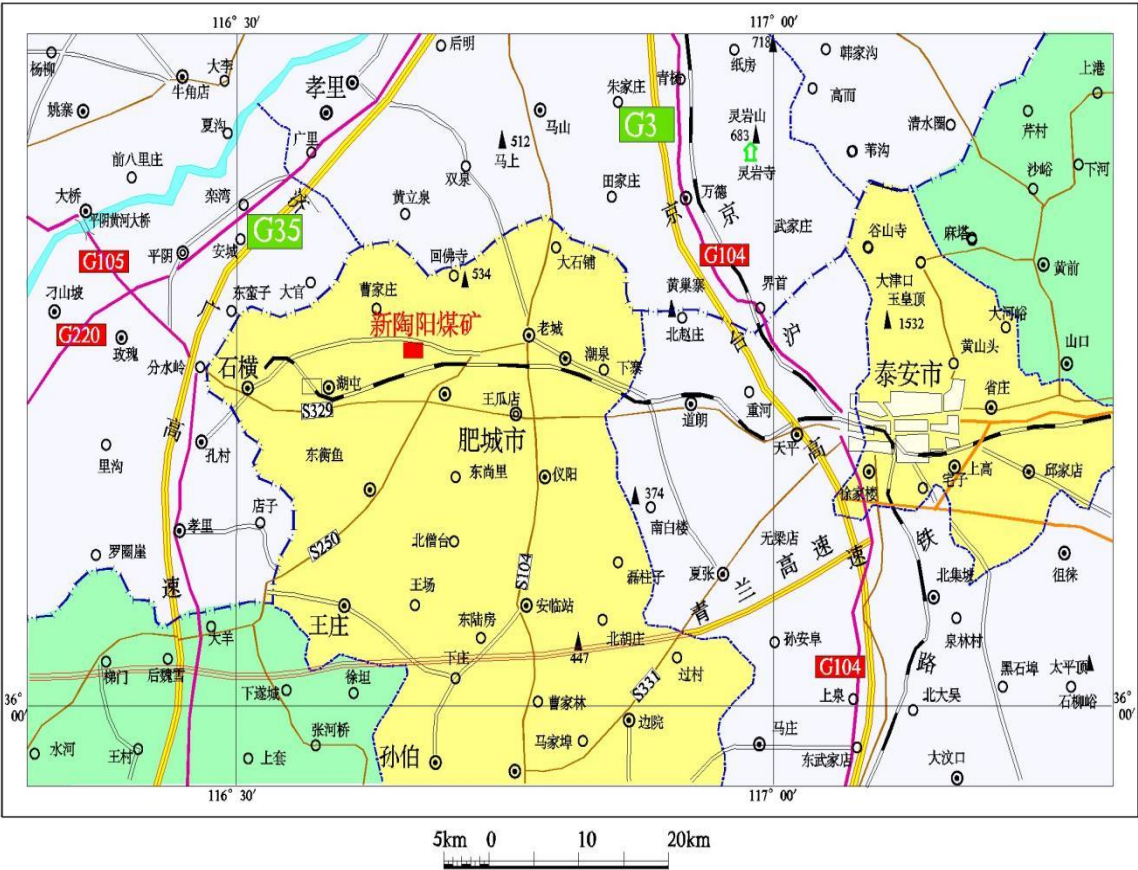


图 1-5-1 交通位置图

（二）地形、地貌

区域为四面环山、向西南开阔的盆地地形，四周为太古界片麻岩，寒武系、奥陶系地层组成的中低山环绕，标高为+300~+600m，为盆地的自然分水岭。盆地中部为第四系洪积堆积平原，标高+70~+130m，向西南倾斜。

井田位于北面太古界片麻岩中低山南麓，标高为+80.7~+130.2m，向西南方向倾

斜，愈南愈缓。井田范围内共有四立一斜 5 条井筒，分别是中一主立井、副立井、中一风井立井和中三斜井、中三回风井，井口标高分别为+88.26m、+88.26m、+90.0m、+89.0m、+96.8m。

（三）水系

井田内有近于南北向的季节性小河流 5 条，雨季才有水流，即穆家河、董庄铺河、大封西河、大封东河、擒将河，贯穿井田内部。河床冲积物为风化的北山花岗片麻岩组成之石英砂岩，河宽 10~30m，切割深度 1~5m。雨季汇集北山来水，流入井田南部康王河。

矿井东部边缘有一擒将湖水库，北部有董庄铺、黄湾两座小（II）型水库，库内除雨季期间有少量积水用于灌溉外，其余大部分时间无水，对矿井开采无影响。

区内历史最高洪水位标高+88.2m。中一主副立井井口标高略高于历史最高洪水位，为了确保安全，采取了在井口大门两侧设置闸槽，备有一定数量的闸板，高度不小于 0.8m 并定点存放。井口防洪设施悬挂管理牌板，在主、副井之间的存沙池内备足散沙和沙袋等措施，能够有效保证矿井安全。

（四）气候

该区属于大陆性与海洋性气候的过渡型，但偏重于大陆性气候。

根据肥城气象站（属三等气象站，设在肥城市内，系 1957 年以后建立）观测资料概述如下：

1. 降水量

历年平均降水量 667.5mm。最高年降水量 1082.7mm（1964 年），最低年降水量 362.4mm（1988 年）。历年雨季多集中于 6、7、8 月份，最大月降水量 474mm（1973 年 7 月），最小月降水量为零（1965 年 12 月，1969 年 12 月，1973 年 11、12 月，1977 年 2 月，1978 年 1 月，1986 年 11 月），最大日降水量 208.1mm（1973 年 7 月）。

最大降水量均在最大地面蒸发量 1~2 个月以后出现，而且年平均降水量均大于年平均地面蒸发量的 7.5%左右。

2. 蒸发量

历年地面月蒸发量平均 11.65mm，平均年总和为 420mm，水面蒸发量平均年总和为 2211.5mm，最大年水面蒸发量为 3380.9mm（1959），最小为 2032.5mm（1958）。

3. 相对湿度

历年平均相对湿度 68.2%，最大月平均相对湿度为 81%（1960 年 7 月），最小月为 42%（1962 年 5 月）。

4. 气温

历年平均气温为摄氏 13.5°，最高温度为摄氏 39°（1958 年 6 月 28 日），最低气温摄氏-18.5°（1953 年 1 月 16 日）。气温及地温均呈正弦曲线变化，气温高于地温。

5. 风向与风速

历年最多风向为北风及东南风；月平均最大风速为 5.4m/s（四级风），年平均风力为三级。

6. 积雪深度及冻土深度

最大积雪深度为 250mm，11 月～翌年 2 月为降雪期。历年最大冻土深度 48mm。

（五）地震

根据 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》，本区所属地震动峰值加速度分区为 0.10g，地震烈度属Ⅶ度区。

三、证照情况

企业名称：山东新陶阳矿业有限责任公司

企业地址：山东省泰安市肥城市湖屯镇

经济类型：有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

采矿许可证：C1000002008121120002186，有效期限自 2014 年 10 月 1 日至 2027 年 4 月 1 日

安全生产许可证：（鲁）MK 安许证字〔[2004]2-049〕，有效期：2022 年 10 月 21 日至 2025 年 10 月 20 日

营业执照：统一社会信用代码 913700006817231072，成立日期：2008 年 11 月 10 日

主要负责人：吴勇，安全生产知识和管理能力考核合格证：370922197704071839，有效期自 2023 年 01 月 12 日至 2026 年 01 月 11 日

核定生产能力：60 万 t/a

企业生产经营合法性：新陶阳煤矿依法取得采矿许可证、安全生产许可证、营业执照；主要负责人取得安全生产知识和管理能力考核合格证。证照齐全，生产经营合法。

第六节 煤矿生产条件

一、井田境界

根据原中华人民共和国国土资源部颁发的《采矿许可证》（证号：C1000002008121120002186），批准的矿区范围由 27 个拐点圈定，矿区面积为 20.7124km²，开采深度由+33m 至-1100m 标高，井巷工程标高至地表。拐点坐标见表 1-6-1。

表 1-6-1 新陶阳煤矿矿区范围拐点坐标一览表（1980 西安坐标系）

序号	X坐标	Y坐标	序号	X坐标	Y坐标
T1'	4012776.13	39466357.22	T11	4011259.54	39470159.44
T2	4013673.55	39466944.38	T12	4010579.53	39470164.45
T3	4014524.56	39467544.38	T13	4009969.51	39468469.43
T4	4014404.57	39468599.40	T14	4009904.50	39467594.42
T5	4014329.57	39468524.39	T15	4009629.50	39467590.42
T6	4014379.58	39469944.41	T16	4009664.49	39467014.41
T7	4013854.58	39471724.44	T17	4009559.49	39466544.40
T7'	4013539.59	39473174.46	T18	4009954.49	39465859.39
T8'	4013214.59	39473034.46	T19	4010259.49	39466004.39
T9'	4012524.57	39472559.46	T20	4010384.49	39465564.38
N	4011884.55	39470944.45	T21	4010734.50	39465804.39
T8	4011762.55	39470569.44	T22	4011359.51	39466504.39
T9	4011884.55	39470209.44	T23	4012179.53	39467314.39
T10	4011254.54	39470059.44	/	/	/

二、地质特征

（一）地层

井田内揭露地层自下而上主要为：奥陶系、石炭-二叠系、三叠系、古近系和第四系。主要含煤地层为太原组和山西组。

1. 奥陶系马家沟群(O₂₋₃M)

平均厚度约 811m，分布于井田南山一带，为青灰～灰色、致密、质纯、裂隙及岩溶洞穴发育的石灰岩。

2. 石炭-二叠系月门沟群(C₂-P₁Y)

（1）本溪组（C₂b）

第二章 危险、有害因素的识别与分析

第一节 危险、有害因素识别的方法和过程

一、危险、有害因素识别的方法

根据矿井地质条件、开拓布局、生产及辅助系统的特点和煤矿生产的现状，按照《企业职工伤亡事故分类》《职业病危害因素分类目录》等规定，遵循“科学性、系统性、全面性、预测性”的原则，综合考虑起因物、引发事故的诱导原因、致害物、伤害方式等，采用专家评议法、直观分析法等，对照有关标准、法规，对该矿在生产过程中可能出现的危险、有害因素识别。

二、危险、有害因素识别的过程

辨识该矿危险、有害因素，主要以危险物质为主线，结合水文地质、生产工艺、作业条件、作业方式、使用的设备设施等情况进行综合分析，各专业人员通过现场调查、查找资料、测试取证和座谈分析等方法，对生产系统、辅助系统及作业场所可能存在的主要危险、有害因素逐项进行辨识，确定危险、有害因素存在的部位、方式，预测事故发生的途径及其变化规律，分析其触发事件及可能造成的后果。

第二节 危险、有害因素的辨识

经辨识，该矿在生产过程中可能存在的主要危险、有害因素有：冒顶、片帮、瓦斯、粉尘、火灾、水害、爆破伤害、炸药爆炸、提升运输伤害、电气伤害、机械伤害、物体打击、起重伤害、压力容器爆炸、高处坠落、噪声与振动、中毒和窒息、高温、低温等。

一、冒顶、片帮

（一）冒顶、片帮灾害类型

在采掘生产过程中，采煤工作面、掘进工作面、巷道、采空区、井下机电设备硐室等受矿山压力和采动的影响，都有可能引发冒顶、片帮等灾害。

1. 煤层顶底板岩性影响

该矿现阶段开采的煤层为 3₁、7、8 煤层。3₁ 直接顶板为深灰色粉砂岩或泥岩，在井田中部煤层直接顶为中粒砂岩，除东部外，其余均有伪顶。伪顶由炭质页岩、粘土质粉砂岩、薄煤层、泥岩组成，结构复杂，极易冒落，对顶板管理带来很大困难，属不稳定～较稳定顶板，以不稳定为主；直接底板为灰白色粘土岩或粘土质粉砂岩，粘土岩呈糊状，俗称“狗皮泥”，为 3₁ 煤层滑动构造的发育起到了浮托减摩的效应，靠近

3₁煤层附近富含植物化石碎片及根部化石，并伴少量的黄铁矿结核。单向抗压强度为62.263MPa，单向抗拉强度为2.081MPa，属坚硬底板。

7煤层顶板为中厚层泻湖相深灰色粉砂岩或泥岩，稳定、致密、性脆，接近煤层处含大量透镜状菱铁矿结核，含大量小型腕足类、海百合茎化石，井田西段浅部由于受到古河床砂岩的冲刷，砂岩成为直接顶板，属不稳定～较稳定顶板，以不稳定为主；底板为深灰色粉砂岩及细砂岩互层，井田西段局部为灰白色中砂岩，含菱铁矿结核。单向抗压强度为37.209MPa～103.95MPa，单向抗拉强度为6.568MPa～7.514MPa，属中硬～坚硬底板，以中硬为主。

8煤层顶板为四灰，单向抗压强度40.801MPa～115.039MPa，单向抗拉强度为8.21MPa。浅部裂隙洞穴发育，有漏水现象，岩性坚硬，易于管理，属较稳定～稳定顶板，以较稳定为主；底板为深灰色粉砂岩，含菱铁矿结核，井田浅部直接底板为粘土岩，富含植物根部化石。单向抗压强度33.852MPa，单向抗拉强度为5.90MPa，属中硬底板。

若煤层顶板存在泥岩及伪顶时，顶板易冒落，遇水软化膨胀，支护不良时易发生顶板冒落；底板存在泥岩或粘土岩时，易造成支柱钻底、倒滑（失脚）导致支护失效。若开采各煤层时顶底板管理不善，或未针对各煤层的顶底板类型选择合理的支护方式，易发生冒顶片帮、支架损坏、支柱钻底或倒滑（失脚）事故。

此外，该矿开采煤层较多且间距较小，上部煤层在开采过程中产生的动压作用于下部开采煤层顶板，造成下部煤层顶板破碎不完整，因此下部煤层在采掘过程中局部容易出现漏顶现象，易引发冒顶事故。

2. 构造

该矿位于肥城煤田中部，总体为走向东西、倾向北的单斜构造。井田倾角3°～35°，局部最大65°，一般小于25°。中一井田地层倾角3°～12°，一般6°左右。中三井田倾角15°～35°，局部块段翘起达65°，一般小于25°。浅部较缓，深部较陡，井田浅部构造较简单完整，断层均分布于边缘四周，基本构造形态为一断陷半弧形单斜。近北界断裂处由于断裂影响，地层局部翘起。井田地质构造复杂程度属复杂类型。

褶曲构造不发育，在中一井田-10m水平西南部发育一对小型向、背斜构造。目前查明井田内落差 $H \geq 5\text{m}$ 断层78条，其中 $H \geq 100\text{m}$ 断层9条， $100 > H \geq 50\text{m}$ 断层8条， $50 > H \geq 20\text{m}$ 断层15条， $20 > H \geq 10\text{m}$ 断层11条， $10 > H \geq 5\text{m}$ 断层35条。井田大中型断层，包括影响采区划分的小断层（F西2（ $H=5 \sim 9\text{m}$ ）、F西4（ $H=3 \sim 15\text{m}$ ）、

F 西 4-1 (H=5m)、F 东 1 (H=2~14m))，共计 52 条。中三井田西部 F22 与 F21 断层之间，地层下陷形成狭长地堑。井下开采主要受断层构造的影响，大断层附近又发育多个小断层，使井田构造进一步复杂化。

由于受断层构造影响，在这些断层附近往往出现煤层倾角加大，顶板破碎，裂隙发育，顶板淋水，煤层厚度变薄或增厚等现象。采掘工作面进入断层或褶曲时，由于煤岩层破碎、应力增大、褶曲轴部应力集中等原因，矿压显现较为明显，煤、岩层较破碎，增加了顶板管理的难度。

3. 采煤工作面

(1) 采煤工作面初次来压、周期来压，过断层、顶板压力大等特殊生产阶段，安全及管理措施制定不及时或落实不力，容易发生冒顶、片帮等事故。

(2) 工作面支护设计不合理、支护材料选用不当、支护密度不够、支柱或支护方式选择不合理，不能满足支护需要，易引发顶板事故。

(3) 采煤工作面端头处跨度大，工作面与巷道衔接处空顶面积大，容易引发局部冒顶事故。

(4) 工作面开采高度过大，造成支架上空顶，不能有效的支护顶板，可能发生局部漏顶。

(5) 工作面出口三岔门空顶面积大，如支护质量差、支护强度不够，容易发生冒顶、片帮。

(6) 采煤工作面液压系统漏液，造成支架（支柱）初撑力低，支撑能力差，不能有效的支护顶板，容易造成冒顶事故。

(7) 采煤工作面割煤后移架不及时，顶板暴露时间较长，容易发生冒顶。

(8) 工作面过断层处支架间隔大，顶板破碎时顶煤漏顶漏空，造成局部支架失稳，易发生局部冒顶；工作面因过断层而造成俯采或仰采时，采煤机挑顶量或卧底量控制不当，挑顶或卧底不平整，造成工作面支架不能与顶底板充分接触而有效支撑顶板，易发生顶板事故。

(9) 近距离煤层群开采，上部煤层开采过程中产生的动压强烈作用于下部煤层顶板，造成下部煤层顶板破碎不完整，易发生漏顶引发的冒顶事故。

(10) 采煤工作面超前支护支柱间排距大于规程要求，顶板破碎时矸石或顶煤漏顶，造成局部支架失稳，易发生局部冒顶。

(11) 老空区悬顶超规定，未及时进行人工强制放顶，易引发工作面推垮型冒顶

事故。

(12) 若未对顶板来压规律进行有效监测, 对顶板的初次来压和来压周期预报不准确, 易引发巷道变形和采面冒顶事故。

4. 掘进工作面

(1) 施工过程中未执行敲帮问顶易造成冒顶事故。

(2) 工作面支护设计不合理、支护材料选用不当, 支护密度不够, 造成支护强度不足使顶板离层, 会造成顶板事故。

(3) 在压力较大地段或施工空间及安全距离不符合规定的地点施工容易引发事故。

(4) 巷道掘进过程中遇地质条件变化时, 如未及时改变支护设计、支护强度不够、锚杆长度不足、有效锚固深度不够或没有锚在基岩内、支护不及时, 容易造成大面积冒顶事故。

(5) 掘进工作面在交岔点、大断面硐室和巷道开门掘进时, 由于断面大, 矿山压力显现明显, 若不及时支护、支护材料或支护方式不当很容易造成冒顶事故。

(6) 巷修地点一般是服务年限较长、受围岩采动压力影响较大、顶板离层、两帮松散的巷道, 因此, 在巷道更换支护材料和扩大断面时, 极易片帮和冒顶, 对施工人员的安全造成威胁。

(7) 掘进工作面过老巷、贯通时, 易发生冒顶事故。

(8) 掘进施工时不使用临时支护、使用不及时或支设不合格, 空顶作业, 容易造成冒顶。

(9) 打设锚杆时, 锚固剂搅拌不均匀或者搅拌时间过长, 都能造成锚杆锚固力不足, 容易发生顶板事故。

(10) 爆破振动的振幅直接影响顶板的动力响应, 振幅越大, 顶板受到的冲击力越强, 其位移和应力也就越大, 增加顶板失稳的风险, 易发生冒顶事故。

(11) 煤巷、半煤岩巷掘进未使用顶板离层仪观测系统, 未及时发现顶板离层冒落征兆, 易造成冒顶事故。

(三) 易发生顶板事故的场所

采煤较易发生冒顶事故的地点有: 工作面上、下两端头, 机道, 切顶排, 上下安全出口与巷道连接 20m 范围, 地质构造带, 局部来压地段, 工作面初次来压和周期来压时。

掘进工作面较易发生冒顶的地点有: 掘进迎头, 地质构造带, 局部应力集中点,

巷修施工地点、大断面处、巷道交岔点、巷道底鼓失稳处等。

二、瓦斯

根据《矿井瓦斯等级鉴定报告》（报告编号：GX-B1346/21-9-24010），该矿为低瓦斯矿井。在生产过程中存在的瓦斯危害主要有：瓦斯爆炸、瓦斯燃烧、瓦斯窒息等。

（一）瓦斯灾害导致事故的条件

瓦斯无色、无味、无臭，其本身无毒，但空气中瓦斯浓度较高时，氧气浓度将降低，严重时可使人窒息；瓦斯密度比空气小，扩散性比空气大 1.6 倍，故常积聚在巷道顶部、上山掘进工作面、高冒区和采煤工作面回风隅角等部位。

瓦斯爆炸必须同时具备三个条件：一是瓦斯浓度处于爆炸极限（5%~16%，9.5%爆炸最猛烈）；二是存在一定条件的引爆火源（最低点燃温度为 650℃~750℃）；三是混合气体氧气浓度大于 12%。

（二）瓦斯事故的主要原因

1. 井田范围内断层附近可能存在瓦斯异常区，揭露断层时，瓦斯涌出量可能会增大，若未进行瓦斯地质研究，未探明与掌握瓦斯涌出规律，未采取防治措施，可能造成瓦斯事故。

2. 若矿井开拓布局不合理，造成井下通风网络布置不合理，井下用风地点风量调配困难，出现微风区或无风区，出现瓦斯积聚。

3. 该矿采用综合机械化采煤工艺，开采强度大，顶板冒落时，瓦斯从采空区涌入采煤工作面，易造成采煤工作面瓦斯超限。

4. 掘进巷道贯通后未及时调整通风系统或通风系统调整不到位，易发生瓦斯灾害。

5. 若采空区废弃巷道与其连通的巷道密闭构筑质量不合格，或密闭变形漏风，起不到隔绝风流的作用，在通风负压的作用下，形成通风回路，增加采空区供氧量，加剧煤的氧化和自燃，煤层自燃产生的一氧化碳等有毒有害气体随风流从损坏的密闭或采空区涌出，进入风流中，串入沿途巷道、硐室和采掘作业地点，造成采掘工作面等作业地点瓦斯、一氧化碳等有害气体超限，危及矿井安全。

6. 瓦斯检查、管理不到位，瓦斯监测监控系统不完善，瓦斯检查制度不落实、空班漏检、瓦斯检查工配备不足，不执行瓦斯巡回检查和请示报告制度等，不能及时发现瓦斯异常涌出或瓦斯超限。

7. 存在引爆火源

电火花：采掘工作面、运输巷道或回风顺槽道中电气设备失爆，电缆明接头，井下私拆矿灯，带电检修作业等产生的电火花是引起瓦斯爆炸的主要火源。

撞击摩擦火花：采掘机械、设备之间的撞击、坚硬岩石之间的摩擦、顶板冒落时的撞击、金属工具表面之间的摩擦（撞击）等，都能产生火花引起瓦斯爆炸。

静电火花：入井职工穿化纤衣服或井下使用高分子材料（非阻燃、非抗静电的风筒布）等产生静电火花引起瓦斯爆炸。

地面雷击：地面雷电沿金属管线传导到井下引起瓦斯爆炸。

爆破火花：若爆破作业未使用水炮泥或封孔长度不足等，产生放炮火焰，在满足其他条件的情况下，可能引发瓦斯爆炸。

采空区内煤层自燃引起采空区内瓦斯爆炸。

8. 煤尘爆炸、井下火灾、突然断电、违章爆破产生火花、采空区顶板冒落、瓦斯异常涌出、停风、恢复生产的程序不合理等激发条件引起瓦斯爆炸。

（三）易发生瓦斯危害的场所

瓦斯危害发生的主要场所：掘进工作面、巷道高冒区、采煤工作面回风隅角、采空区、通风不良巷道、地质破碎带等瓦斯异常涌出地点。

三、粉尘

（一）粉尘危害及类型

在采煤、掘进、运输各环节中，随着煤、岩体的破碎、运输会产生大量的粉尘。地面生产系统，在装卸、运输等过程中也产生粉尘。风速过大，使已沉落的粉尘重新飞扬，污染环境。

粉尘危害的主要类型有：煤尘爆炸、矽肺病、煤矽肺等职业病。

（二）煤尘爆炸的条件

煤尘爆炸需同时具备以下四个条件：一是煤尘具有爆炸危险性；二是具有一定浓度的浮游煤尘（下限 $30\text{g/m}^3 \sim 40\text{g/m}^3$ ，上限 $1000\text{g/m}^3 \sim 2000\text{g/m}^3$ ，爆炸威力最强浓度为 $300\text{g/m}^3 \sim 400\text{g/m}^3$ ）；三是有足够能量的引爆火源（引爆温度一般为 $700^\circ\text{C} \sim 800^\circ\text{C}$ ，引爆能量为 $4.5\text{MJ} \sim 40\text{MJ}$ ）；四是有一定浓度的氧气（氧气浓度大于 18%）。

（三）粉尘危害的主要原因

1. 根据中检集团公信安全科技有限公司出具的《煤尘爆炸性鉴定报告》（报告编号：GX-B1501/16-8-20002、GX-B1501/16-8-19010、GX-B1501/16-8-19012），3、7、

8 煤层产生的煤尘均具有爆炸危险性，具备发生煤尘爆炸的基本条件。

2. 采煤工作面开采强度大，产生的煤尘较多。采煤机组割煤、降柱、移架，掘进机组割煤、爆破作业是主要产尘源，若采掘工作面防尘设施不完善，无喷雾洒水装置；采掘机组内、外喷雾装置水压达不到要求，采煤工作面在割煤、降柱、移架时，防尘设施设置不全或水压不足，易引起煤尘灾害，工作面降尘效果差，加大了粉尘危害。

3. 矿井通风不合理，未能及时根据采掘工作面接续情况调整风量、控制风速，风速过大，会将沉积的粉尘吹起，风速过小，不能及时排出粉尘。

4. 井下带式输送机在运行中突然断带引起煤尘飞扬，遇有明火等激发因素，引发煤尘爆炸。

5. 电气设备失爆，漏电、接地、过流保护失效，静电火花，机械摩擦火花、违章爆破产生火花等能引起煤尘（瓦斯）爆炸。

（四）易发生粉尘危害的场所

采掘工作面及其回风巷道、有沉积煤尘的巷道、运煤转载点等。

四、火灾

（一）火灾类型

该矿开采的 3、7、8 煤层均为自燃煤层，且最短自然发火期较短，存在发生内因火灾的可能性；井下作业场所存有可燃物，遇火源存在发生外因火灾的可能性。井下发生火灾不仅会造成煤炭资源的损失、设备设施的破坏，同时火灾能产生大量有害气体，使作业人员中毒和窒息，严重时，可导致瓦斯（煤尘）爆炸等。

（二）内因火灾

1. 引发内因火灾条件

煤炭自燃是煤～氧复合作用的结果。煤层有自燃倾向性；有一定含氧量的空气使煤炭氧化；在氧化过程中产生的热量蓄积不散，达到煤的自燃点，引起煤层自燃。

2. 内因火灾致因分析

（1）根据中检集团公信安全科技有限公司出具的《煤自燃倾向性鉴定报告》（报告编号：GX-B1502/16-8-20002、GX-B1502/16-8-19010、GX-B1502/16-8-19012），3、7、8 煤层均为自燃煤层，存在发生内因火灾的可能性。

（2）内因火灾多发生于采空区、煤柱、回采工作面停采线或裂隙发育的煤层，空气进入破碎煤体，煤中固定碳被氧化，产生热量，热量能够积聚，温度升高达到发

火条件时，产生明火，形成火灾。

(3) 该矿 3、7、8 煤层最短自然发火期较短，若采煤工作面政策性停产等且在停产期间未采取措施或措施采取不到位，超过煤层最短自然发火期，增加了煤层自燃的可能性。

(4) 该矿采用综合机械化采煤工艺，在回采过程中随着顶煤的冒落，采空区内遗煤将增多且以破碎状态存在；工作面部分风流串入采空区，为遗煤自燃提供了的条件。

(5) 如采空区或废弃巷道密闭构筑质量不合格，或密闭变形漏风，起不到隔绝风流的作用，在矿井通风负压的作用下，形成通风回路，增加采空区供氧量，加剧了煤的高温氧化和自燃。

(6) 若没有采取自然发火监测、预防性综合防灭火措施或措施落实不到位；通风管理不善等，一旦具有自燃条件，容易发生煤炭自燃。

3. 易发生内因火灾的主要场所

采空区、采煤工作面开切眼和停采线、断层破碎带处巷道、煤巷高冒区、保护煤柱等。

(三) 外因火灾

1. 导致外因火灾的条件

外因火灾必须同时具备 3 个基本条件：火源（热源）、可燃物、充足的氧气（空气）。井下存有大量的可燃物，如电气设备、油料和其他可燃物等，可能引发外因火灾。

2. 外因火灾的主要原因

(1) 明火引燃可燃物导致火灾。

(2) 电火花引燃可燃物导致火灾。电气设备性能不良、管理不善，如电机、变压器、开关、接线三通、电缆等出现损坏、过负荷、短路等引起电火花，引燃可燃物，如润滑油、浸油棉纱等导致火灾。

(3) 静电火花引燃可燃物导致火灾。设备、设施、服装或工具表面电阻超过 300MΩ时，产生静电火花引起火灾。

(4) 井下违章动火引燃可燃物导致火灾。

(5) 违章爆破产生爆破火花，引发火灾。

3. 外因火灾可能发生的场所

井口及周围、井筒、井底车场、运输巷道等；机电硐室或堆放场所；电气设备集中区等。

五、水害

矿井水文地质条件属复杂类型，水害可分为：大气降水及地表水、含水层水、断层水、封闭不良的钻孔水、采空区积水和周边矿井水等。

（一）大气降水及地表水

季多集中于 6、7、8 月份，历年平均降水量 667.5mm。最高年降水量 1082.7mm（1964 年），最低年降水量 362.4mm（1988 年）。矿井不受大气降水威胁。

井田内有近于南北向的季节性小河流 5 条，雨季才有水流，即穆家河、董庄铺河、大封西河、大封东河、擒将河，贯穿井田内部。河床冲积物为风化的北山花岗片麻岩组成的石英砂砾，河宽 10m~30m，切割深度 1m~5m，雨季汇集北山来水，流入井田南部康王河。由于井田内地形平坦，泄水条件差，且采矿造成地表塌陷，局部泄水困难。因此，雨季应采取措施，防止洪泛危害。

井田东部边缘有一擒将湖水库，北部有董庄铺、石姆湾等小型水库，库内除雨季期间有少量积水用于灌溉外，其余大部分时间无水。但强降雨时期应加强水库巡查，避免对矿井工业广场内设备、设施及井口造成影响。

区内历史最高洪水位标高+88.2m。中一主立井、中一副立井、中一回风立井、中三主斜井、中三回风立井井口标高分别为+88.26m、+88.26m、+90.0m、+89.0m、+96.8m，高于历史最高洪水位，工业广场水害主要为大气降水形成的短时洪流对矿井工业广场内设备、设施及井口的威胁。

（二）含水层水

井田内主要含水层水有第四系上部砂砾层水，山西组 3₁ 煤层顶板砂岩水，二灰、四灰岩溶裂隙水，徐灰岩溶裂隙水和奥灰岩溶裂隙水。其中对矿井充水最为直接的是 3₁ 煤层顶板砂岩水和四灰、徐灰、奥灰水。

1. 第四系上部砂砾层水

由于受第四系底部粘土层的阻隔，第四系潜水无法补给煤系含水层，因而对矿井充水无直接影响。

2. 3₁ 煤层顶板砂岩水

3₁ 煤层顶板砂岩裂隙孔隙含水层浅部砂岩较厚，富水性较强，深部砂岩较薄，富水性较弱，现 3₁ 煤层已大面积开采，顶板砂岩水已基本疏干，但含水层富水性不均一，

对浅部 3₁ 煤层开采有一定影响。

3. 二灰水

二灰含水层为开采 7 煤层直接充水含水层，二灰含水层厚度小，富水性弱，采掘工程揭露后能很快疏干，对矿井不会构成威胁。

4. 四灰水

四灰厚 2.13m~6.67m，平均 4.67m，是 8 煤层的直接顶板，上距 7 煤层 21.61m，岩溶裂隙发育程度、富水性不均一，中三井田东南部受 F₃₉ 断层的影响，与下盘奥灰对口接触，接受奥灰水的侧向补给，含水丰富，为井田的主要富水带，西部和深部岩溶裂隙发育程度较差，富水性较弱，四灰为开采 7、8 煤层的主要充水含水层。

通过近 20 年的治理，经放水试验、-550m 水平四灰水文地质条件探查、帷幕注浆截流工程等工作，四灰动水补给量已由 170m³/h 进一步减少为 50m³/h，四灰富水性显著减弱。目前 -350m 水平东翼 7 煤层四灰水压由西向东逐渐升高（0.2 MPa~4.1MPa），东部突水系数大于 0.1MPa/m，8 煤巷道施工之前必须分段将四灰水压疏放至安全水压，确保开采安全。

5. 徐灰、奥灰水

徐灰岩溶裂隙发育程度、富水性不均一，由浅向深逐渐减弱。徐灰下距奥灰 9.13m，奥灰含水层富水性浅部较强，因断层频繁错动，致使两含水层密切接触，从水位标高、水化学类型、水量等分析，两含水层之间有水力联系，徐灰、奥灰水对下组煤的开采影响较大。正常情况下 7、8、9 煤层在 -644m 标高以浅，10₂ 煤层在 -432m 标高以浅掘进不受徐灰承压水威胁。

徐灰岩溶裂隙发育，富水性强，具有垂直分带性，与奥灰水力联系密切，补给水量绝大部分来自奥灰，补给通道以侧向补给为主，随着开采深度的增加，水压升高、矿压对底板隔水层破坏的深度增大，受水威胁程度愈加严重。奥陶系灰岩在盆地周围山区有广泛出露，直接接受大气降水的补给，补给量相当丰富，发育有三个强含水带和二一个次强含水带，是煤系各含水层的补给水源层，是井田内下组煤开采的最大威胁水源。开采下组煤时徐灰及奥灰突水系数大，易底鼓突水，再加上断层频繁错动，为威胁中三井田及中一井田内下组煤开采的主要承压含水层。

（三）断层水

中三井田东南部边界断层导水性强，对矿井开采影响较大的是 F₄ 和 F₃₉ 断层，断层北盘地层下降 15m~270m，使中三井田四灰与中一井田奥灰对口接触，接受奥灰水

补给。由于断层落差不同，断层两盘岩层接触情况、断层带充填物也不相同，因此，其导水性为东段较强，西段较弱。根据是：在对中三井田 1018 号孔进行抽水试验时，在中一井田投放氯化钠，取断层西段上盘 1018 号孔所抽四灰水进行化验，其结果是氯离子含量没有增高，且四灰水位也低于奥灰水位 5.51m，证明西段导水性较弱。断层东段的 1015 号孔和 1012 号孔四灰水位标高、水压类型与奥灰基本一致，水量也很丰富，证明东段导水性较强。1991 年、1998 年在 10100 采区进行了两次四灰放水试验，放水期间，位于断层东段的放 54 号观测孔水压不变，而位于断层西段的放 47 号观测孔水压变化较大，由 3.02MPa 逐渐下降至 1.64MPa，水位下降了 138m，进一步证实了 F4、F39 断层东段导水性强、西段导水性弱的结论。

井田西以 F21、F18 断层为界与肥矿集团白庄煤矿、山东隆源矿业公司井田相邻，西部是受 F22 及其支断层控制的断层带，因地层错动频繁、落差大，奥灰含水层与煤系地层对口接触，不排除徐灰、奥灰水沿断层带发生水力联系的可能。

另外，井田内小断层特别发育。这些小断层严重破坏了煤层的连续性和完整性，对 8、9、10 层煤这样近距离煤层的开采影响很大。断层带发育的地方，也是最容易造成底板突水的地段，使水文地质条件更加复杂化。

（四）封闭不良的钻孔水

根据矿井统计资料，原勘探范围内封孔质量怀疑或不良的钻孔有 67 个，井田边界重新划分后 91、232、282、321、337、355、370、379、421、西补 41、西检 8 计 11 个钻孔在隆源煤矿井田范围内，其余 56 个钻孔在本井田范围，其中 49、53、56、61、63、80、81、82、91、177、232、252、253、266、268、283、318、321、326、337、348、352、358、363、369、370、379、391、392、393、394、398、399、400、403、409、421、423、424、425、427、429、431、432、435、436、438、439、440、441、442、443、444、445、446、448 已安全揭露或不在采掘影响范围内；62、262、395、396、397、401、437、449 钻孔下组煤施工至附近时要超前探查处理，采取预防措施。封闭不良钻孔可能导通地表水、连通各含水层，造成各含水层之间互相补给，尤其与徐灰、奥灰导通后，井下采掘工程一旦揭露，可能发生突水事故。

（五）老空水

1. 中一井田 7、8、9、10₂ 煤层已基本回采完毕，采空区范围大，底板渗水和突水残留水为老空充水水源，东西两翼泄水巷以下和以上局部低洼处的老空有积水。中三井田下组煤开采了 7100 采区、东西两翼 7300 采区目前正在回采，局部低洼处老空

存有少量积水，将来开采 8 煤层时，因顶板“上三带”能够导通老空积水，回采前需要实施“两探”，确保安全生产。

2. 矿井中三井田 3₁ 煤层局部顶板砂岩残留水为老空充水水源，上山采区具备自然泄水条件，不存在大范围老空积水，仅局部低洼处的老空存有积水，下山采区和采区内仰采工作面的老空有积水。

经排查，截至 2024 年 12 月 31 日，采空区积水主要分布在 3、7、9 煤层，积水区共 18 处，积水总面积 8475632.5m²，积水总量 3638265.7m³。积水区位置、范围、积水量清楚。积水区“三线”均已标绘在采掘工程平面图及充水性图上。积水区对目前的采掘区域无影响。

（六）周边矿井水

中一井田：西部与隆源煤矿相邻，以 F18 断层为界，且两矿均留设了断层防水煤柱，相互之间无影响；东部以人为技术边界与原大封煤矿相邻，两矿各留设了边界防水煤柱，未发现积水，对新陶阳煤矿基本无影响。

中三井田：西与白庄煤矿以 F21 大断层为界，相邻 100m 范围内无采掘活动；东以人为技术边界与原大封矿相邻，两矿各留设了 30m 防水煤柱，根据对该矿闭坑前（2005 年 4 月闭坑）的调查，在其 3200 采区的 3212、3214 工作面低洼处存有积水，预计积水上限为-333.0m，积水下限-371.7m，积水面积 30000m²，积水量 16000m³，两矿边界采空区积水影响不容忽视。

（七）易发生水害的场所

工业场地、采掘工作面、采空区等。

六、爆破伤害

（一）爆破危险、有害因素识别

该矿井下存在爆破作业。在爆炸物品运输、储存和使用的过程中，若不按正规操作可能造成爆破伤害事故，导致大范围内的冒顶片帮、引起瓦斯、煤尘爆炸，造成重大人员伤亡等事故，所产生的有毒有害气体使人员中毒死亡，严重时可能造成矿井停产。

（二）爆炸物品的危害因素分析

1. 人为因素。主要指作业人员不按章操作和正确地使用爆炸物品，违章作业，引起爆炸造成人员伤亡事故。如：在施工地点装药和爆破过程中，不按规定装药，爆破后过早进入工作面引起炮烟熏人或因出现迟爆引发事故。另外，出现拒爆、残爆不按规定处理；放炮距离不够、警戒线设置不到位，放炮时放进人、未执行“三人联锁”

（放炮员、班组长、瓦检员）放炮和“一炮三检”制度，都会造成爆破伤人事故。

2. 炸药、雷管因素。井下所使用的炸药、雷管不符合安全规程规定；使用的不是煤矿许用炸药和煤矿许用雷管，或是使用过期失效变质的，造成拒爆或早爆；炸药和雷管摆放的位置与导电物体接触，造成爆炸。

3. 爆破作业环境不良

（1）井下爆炸物品库安全设施和消防设施配备不齐全，库房内违章安设电气照明等；

（2）爆炸物品运输过程中所经过的地点发生其它意外事故（支架倒塌、冒顶等）；

（3）由于摩擦、撞击、滑动、震动、混放、挤压等原因或外部点火源、高温等因素引起爆炸。

（三）容易发生爆破伤害的场所

容易发生爆破伤害的场所：爆炸物品运输途中、采掘工作面爆炸物品临时存放点、爆破作业的采掘工作面。

七、炸药爆炸

炸药爆炸是指炸药及其制品在生产、加工、运输、储存中发生的爆炸事故。该矿在井下设有一座壁槽式爆炸物品库，储存二级煤矿许用乳化炸药和煤矿许用数码电子雷管，炸药从地面井口运往井下及在井下向工作面运输的途中、没有使用完的炸药退到指定的地点过程中及爆炸物品库，都有发生爆炸的可能性。炸药爆炸可以直接造成人员伤亡和财产损失。

1. 发生炸药爆炸事故的原因

- （1）爆炸物品库内的安全设施不符合规程要求；
- （2）爆炸物品库雷管和炸药混放和超存；
- （3）爆炸物品库通风不良；
- （4）爆炸物品质量不合格；
- （5）运输过程未使用专用人员、专业工具，专门路线；
- （6）爆炸物品运输过程中遇到明火、高温物体；
- （7）爆炸物品运输过程中产生静电；
- （8）爆炸物品和雷管混装运输；
- （9）爆炸物品运输过程中出现意外情况；

(10) 爆炸物品运输过程中强烈震动或摩擦;

(11) 煤岩中未爆的雷管、炸药在装运过程中受到挤压、摩擦、高温、强烈震动时发生爆炸;

(12) 其它违章运输作业等。

2. 存在炸药爆炸危害作业区域有: 井下爆炸物品库; 爆炸物品的搬运过程; 运送爆炸物品经过的巷道; 采掘工作面爆炸物品临时存放点。

八、提升、运输伤害

(一) 带式输送机运输危险、有害因素分析

该矿主运输系统采用带式输送机连续运输, 带式输送机运行过程中可能出现的主要危险、有害因素有: 输送带火灾, 断带、撕带, 输送带打滑、飞车以及输送机伤人等。

1. 输送带火灾事故

(1) 未使用阻燃输送带。

(2) 带式输送机包胶滚筒的胶料的阻燃性和抗静电性不符合要求。

(3) 输送带与驱动滚筒、托辊之间打滑, 输送带与堆煤或输送机底部的堆积物产生摩擦, 都有可能引起输送带着火。

(4) 带式输送机着火后的有毒、有害气体顺着风流进入作业地点, 对作业人员生命健康及矿井安全构成威胁。

2. 输送带断带、撕裂事故

(1) 选用的输送带抗拉强度偏小, 或者输送带接头的强度偏低。

(2) 启动、停车及制动时应力变化过大, 引起断裂。

(3) 输送带长期运行, 超载、疲劳、磨损、破损。

(4) 防跑偏装置缺失或失效, 输送机运行过程中, 输送带单侧偏移较多, 在一侧形成褶皱堆积或折迭, 受到不均衡拉力或被夹伤及刮伤等, 造成输送带断裂或撕裂。

(5) 物料中夹杂着坚硬的固体或长条形杆状物将输送带划伤。这种损伤经常发生在输送机的物料装载点, 一般有两种情况: 一是利器压力性划伤; 二是利器穿透性划伤。

(6) 输送带断带后造成煤尘飞扬, 遇有火源等突发事件, 可引起煤尘爆炸。

3. 输送带打滑、飞车事故

(1) 输送带张紧力不够、张紧装置故障。

- (2) 输送带严重跑偏，被卡住。
- (3) 环境潮湿或输送带拉湿料，造成输送带和滚筒摩擦力不够。
- (4) 输送带负载过大。
- (5) 尾部滚筒轴承损坏而不能正常运转或上下托辊轴承因损坏而不能转动的太多，使输送带与滚筒或上下托辊间的阻力增大。
- (6) 带式输送机制动器、逆止器缺失或选型不当，容易发生输送带飞车事故。

4. 输送机伤人事故

- (1) 巷道内照明设施未按要求装设，人员违章乘坐输送带。
- (2) 带式输送机各项安全保护装置装设不全或失效。
- (3) 机头、机尾处外露旋转构件、漏煤口未安设防护栏或装设不合理。
- (4) 井下行人经常跨越带式输送机处未设过桥，行人违章跨越带式输送机。
- (5) 输送机巷道行人侧宽度不够或人行道上堆积杂物。
- (6) 未严格按规程操作和检修，带式输送机突然运转造成卷人事故。
- (7) 在钢丝绳牵引带式输送机运行中人员没有坐稳，手扶牵引钢丝绳，触及邻近的任何物体，易发生乘坐人员滑落、挤伤等事故。

(二) 平巷轨道运输主要危险、有害因素分析

该矿矸石、材料、设备、人员运输采用平巷轨道运输。平巷轨道运输系统主要危险、有害因素主要是蓄电池电机车运输和人力推车。

平巷轨道运输系统主要危险、有害因素识别与分析：

1. 行人不按规定、要求行走，在轨道间或轨道上行走，或者在巷道狭窄侧行走；行人安全意识差，与矿车抢道或扒车，均易发生运输事故。
2. 轨道运输巷无人行道，或者人行道宽度、高度不符合要求，在人行道上堆积材料，造成人行道不畅。
3. 人力推车时，在轨道坡度小于或等于 5‰时，同向推车的间距不得小于 10m，坡度大于 5‰时，不得小于 30m，且不得在矿车两侧推车。当巷道坡度大于 7‰时，严禁人力推车，严禁放飞车，否则易引发撞人、撞压事故。
4. 人员违章蹬、扒、跳车易造成伤人事故。
5. 井下防爆电机车在运行过程中发生机械伤害事故。

(1) 行人不按规定要求行走，大巷内无躲避硐室，或者在巷道狭窄侧行走；行人安全意识差，均易发生运输事故。

- (2) 电机车制动器失效，紧急情况下制动失灵，造成跑车伤人事故。
- (3) 电机车超速、超载运行，造成运输伤害事故。
- (4) 电机车灯、闸、喇叭等装设不全或损坏等，在拐弯处造成撞人事故。
- (5) 车架事故。由于电机车掉道和受撞击等原因，造成车架变形或接口脱焊。
- (6) 撒砂系统事故。由于连杆缺油操作不灵活；砂子硬结，不流动；砂管歪斜，砂子流不到轨面上。

(7) 轮对事故。轮对受到剧烈的撞击后，轮毂产生裂纹或圆根部松动，或轮碾面磨损超过 5mm 而引起机车掉道。

- (8) 机车未使用国家规定的防爆设备，运行中产生火花导致爆炸事故发生。

6. 电机车牵引平巷人行车运送人员危险有害因素分析

(1) 未使用专用人行车，人行车无顶盖或顶盖破损，巷道顶板落物或落矸，砸伤乘车人员。

(2) 电机车牵引人车超过规定值，造成超载运输，出现意外情况时不能可靠制动。

- (3) 电机车超速运行易发生人行车掉道、倾翻，导致车内人员受伤。

(4) 不执行《平巷人车管理制度》，现场管理、乘车秩序混乱，抢上抢下，发生人员拥挤、碰伤、跌滑等事故。

(5) 没有认真执行专人检修、检查人行车的联接装置、保险链的制度，车辆存在的故障不能及时发现处理，造成运行时人车脱节事故。

(6) 人行车运行中，乘坐人员将头、手伸出车外或携带的超长工器具没有放置妥当，造成伤人事故。

- (7) 无证人员操作电机车运送人员，导致设备损伤和人员伤亡事故。

(三) 立井提升系统危险、有害因素辨识与分析

该矿中一主立井安装一台 2BM2500/1211-2A 型单绳缠绕式提升机，采用罐笼提升矸石、物料、设备等。提升中可能出现的危险、有害因素主要有：提升超速、过卷、断绳、卡罐、蹲罐、井筒内坠物、电气谐波等，造成人员伤亡或设备损坏。

1. 井筒内坠人、坠物事故：主要发生在装载物料时超重、井口无安全防护设施（包括：安全门、阻车器、摇台、缓冲托罐装置等）或安全防护设施不完善（包括安全门、摇台与提升机未按规定设置闭锁）；罐帘失效；人员在井筒内安装或检修设备

时，防护装置佩戴不齐全，未在作业点上部设置防护装置等造成人员或物体沿井筒坠落。

2. 提升罐笼过卷（过放）：主要发生在重载提升，减速异常，极限停车开关损坏、行程监控器故障、维修调试不当、闸间隙超限、电气制动失效、常用闸和保险闸制动系统失效、制动力矩不满足要求。

3. 卡罐：因井筒变形、罐道异常、罐道轮损坏或运行不灵活、井筒内出现异物阻挡罐笼、罐笼防坠器误动作、井口摇台未抬起等导致罐笼不能正常在井筒内运行。

4. 蹲罐：因断绳、钢丝绳松弛、防坠器失效、提升机制动系统失效、电控系统失效、井架托罐装置失效等原因，导致罐笼急速下坠，遇井底阻挡或钢丝绳到达伸长极限而停止，导致罐笼内物品损坏、井筒设施损坏、提升系统损坏等事故出现。

5. 断绳：主要发生在过卷、过放、紧急停车、提升容器在运行中被卡住、提升钢丝绳受外来物体撞击受伤或因井筒淋水、腐蚀、径缩超限或锈蚀严重、钢丝绳连接装置异常及超载提升。

6. 过速：主要发生在励磁减弱或失磁，负载超重，速度给定和速度反馈系统异常，测速元件损坏；重载下放时，制动力不足或超载下放，发生“飞车”现象。

7. 罐道变形：主要发生在地质条件变化，井壁变形，造成钢丝绳罐道受压扭曲变形，或井筒淋水过大使钢丝绳钢罐道锈蚀、磨损严重以及提升容器因卡罐将罐道拉坏。

8. 提升机或天轮断轴：主轴（包括轴瓦、轴承）或天轮轴存在结构或制造缺陷；超过服务期，强度下降或应力集中、疲劳破坏造成断轴；

9. 电气谐波：由大功率变流设备产生，当无滤波设施或抑制措施不力，供电系统遭受污染，使电气设备受损；

10. 人为原因：司机或信号发送人员、井口把钩工注意力不集中，操作失误造成提升事故。

（四）架空乘人装置主要危险、有害因素识别与分析

矿井在 7300 轨道下山、8100 轨道上山、8300 东翼轨道下山各安装 1 部架空乘人装置。架空乘人装置造成的危险有害因素如下：

1. 造成断绳事故的危险有害因素分析

（1）钢丝绳选型不当造成安全系数不满足规程要求。

(2) 钢丝绳腐蚀严重、净缩率超限；断丝、磨损、锈蚀超过规定；钢丝绳有急弯、挤压、撞击变形，遭受猛烈拉力而未及时更换。

(3) 超速、超载运行，制动过急、紧急制动。

2. 钢丝绳掉绳的危险有害因素分析

(1) 自动张紧装置选型不合适或出现故障。

(2) 轮系装置选型不匹配或出现故障。

(3) 架空乘人装置未安设防掉绳保护装置。

(4) 架空乘人装置安装质量不标准。

(5) 乘坐人员在吊椅上来回摆动。

(6) 乘坐人员未在指定位置下车，下车时身体未与乘车器分离。

3. 人员滑落、挤伤事故的危险有害因素分析

(1) 没有制定架空乘人装置管理制度，管理混乱，抢上抢下，易造成人员滑倒摔伤、挤伤事故。没有制定定期检查、检修制度，隐患、问题未及时处理。

(2) 斜巷架空乘人装置在人员上下地点的前方，若未安设越位停车装置，易发生乘坐人员滑落、摔伤、挤伤等事故。

(3) 吊杆和牵引钢丝绳之间的抱锁器不牢固或断裂，座椅脱落，导致乘坐人员滑落、摔伤等事故。

(4) 驱动轮及尾轮处未设防护栏，易发生人员挤伤等事故。

(5) 蹬坐中心至巷道一侧的距离小于 0.7m，运行速度大于 1.2m/s，乘坐间距小于 6m，易发生乘坐人员滑落、挤伤等事故。

(6) 驱动装置没有安设制动器。

(7) 在运行中人员没有坐稳，引起吊杆摆动，手扶牵引钢丝绳，触及邻近的任何物体。

(8) 同时运送携带爆炸物品的人员。

(9) 架空乘人装置与提升系统同巷布置，如电气闭锁失效，两种设备同时运行，易发生提升设备伤人事故。

(五) 斜巷提升系统主要危险、有害因素识别与分析

井下斜巷采用提升绞车（调度绞车）、无极绳绞车轨道串车提升运输，担负设备、材料等辅助运输任务。

1. 斜巷提升机（调度绞车）轨道串车提升运输主要危险、有害因素识别与分析：

斜巷提升绞车（调度绞车）轨道串车提升运输中可能出现的危险、有害因素主要有：提升过速、过卷、过放、断绳、跑车等，造成人员伤亡或设施设备损坏。

（1）提升容器过卷、过放：重载提升、维修调试不当、闸间隙超限、制动力矩不满足要求等。

（2）断绳：提升时发生紧急停车、钢丝绳受外来物体撞击、井筒淋水、腐蚀、直径变细或锈蚀严重、托绳地辊运转不灵活造成钢丝绳磨损严重，钢丝绳悬挂装置异常及超载提升、与矿车连接装置插销不闭锁，未使用保险绳，钩头、连接环、插销的安全系数不符合规定等，都有可能造成断绳跑车事故。

（3）过速：负载超重，制动系统缺失、闸块与制动轮接触面积不足、制动力不足等。

（4）井筒、巷道变形：地质条件变化，井壁变形或底鼓，造成轨道位移、变形，造成矿车掉道，或钩头将轨道拉坏等。

（5）巷道安全距离小，轨道铺设不规范、不标准，矿车掉道造成设备、巷道破坏，撞坏斜巷内的电缆、排水管路。

（6）没有制定或不认真执行斜巷提升、运输管理制度，现场秩序混乱，未执行“行车不行人，行人不行车”规定，造成设备损坏、人员伤亡。

（7）矿车运行期间，人员在上下车场随意走动，发生矿车碰撞人员事故。

（8）信号不动作或误动作，给操作人员或行人错误信号，造成司机误操作或行人误入提升设备正在运行的巷道。

（9）跑车、甩车事故的危險有害因素分析

1）制动力矩、闸间隙不符合规定值，不能可靠地制动。

2）制动装置、传动系统疲劳、变形、失效、闸瓦磨损严重，制动装置的接触面积小于规定值，造成不能可靠地制动。

3）防过卷装置失效。

4）钢丝绳的连接装置、插销不闭锁，未使用保险绳；钩头、三环链、插销的安全系数不符合规定。

5）防跑车装置不合格；未安装或安装不当；起不到防跑车的作用。

6）斜巷提升绞车（调度绞车）的各种机械、电气安全保护装置失效。

7）斜巷轨道敷设质量差。

8）在轨道斜巷的上部车场未挂钩下放或过早摘钩。

- 9) 倾斜井巷提升, 没有或不执行行车不行人制度, 管理混乱。
- 10) 各种小绞车, 设备状态不完好, 制动闸失灵, 绞车固定不牢, 超载运行。
- 11) 使用或未按规定及时更换落后、淘汰、失爆的机电设备。
- 12) 井巷未设置“一坡三挡”装置或装置不健全, 不能有效阻拦矿车, 易发生跑车事故。
- 13) 斜巷提升绞车(调度绞车)安装基础不牢, 提升运输过程中提升设备被拉动或脱离基础, 造成跑车或提升设备刮蹭设备或伤及人员。

2. 无极绳绞车运输危险、有害因素分析

- 1) 行人不按规定要求行走, 大巷内无躲避硐室, 或者在巷道狭窄侧行走; 行人安全意识差, 均易发生运输事故。
- 2) 梭车无跟车人, 遇前方有人员或矿车时不能可靠制动, 发生梭车碰撞人员或车辆事故。
- 3) 梭车跟车人未配备信号装置或信号装置失效, 绞车不能正常停车, 造成运输越位或发生车辆碰撞事故。
- 4) 梭车与矿车连接装置或矿车间连接装置失效, 造成梭车不能正常牵引矿车或矿车溜车事故。
- 5) 行人违规跨越正在运行的钢丝绳, 发生钢丝绳刮蹭人员或托绳轮挤压人员事故。
- 6) 无极绳绞车过卷、急停等保护装置失效, 易发生车辆伤害事故。

(六) 单轨吊机车危险、有害因素辨识与分析

井下正在安装单轨吊机车担负物料的运输。单轨吊机车可能出现的危险、有害因素有: 跑车、脱轨坠落、机械伤害、煤尘爆炸, 造成财产损失和人员伤亡。

- (1) 单轨吊机车未定期进行维护、检修, 造成制动装置不能可靠动作等。
- (2) 新安装或大修后的单轨吊机车, 不经验收、试运行即投入使用。
- (3) 单轨吊机车吊梁铺设曲率半径小, 吊梁距巷帮间隙不符合规定; 吊梁锚杆(锚索)锚固不可靠, 吊梁锚杆(锚索)检查、整改不及时。
- (4) 单轨吊机车在斜巷中停车, 制动闸未能可靠制动发生跑车伤人事故。
- (5) 轨道终点未装设轨端阻车器或轨端阻车器不牢固, 单轨吊机车冲出轨道发生机车脱轨坠车事故。
- (6) 起吊重物时, 使用的起吊链、钢丝绳、索具安全系数不符合规定, 起吊重

物重心不平衡，出现歪斜。

(7) 单轨吊机车运行巷道断面不足，机车运载材料突出部分，与过往行人发生刮擦、挤压、碰撞等机械伤害事故。

(8) 单轨吊机车承载物品因轨道不平整、运行速度过快、紧急制动、超载等原因发生掉落，砸伤人员，发生物体打击事故。

(9) 起吊大型设备不使用专用起吊梁。

(10) 违章运输：超员、超载、超高、超宽装载，超速运行。

(11) 单轨吊机车司机、跟车工没经过培训，无证上岗。

(12) 单轨吊机车运输制度不完善：制动器未按规定试验、失灵、跑车；单轨吊机车运输人员时，人员违章乘车“爬、登、跳”等造成人员伤亡。

九、电气伤害危险、有害因素的危险性分析

(一) 电气系统危险、有害因素分析

由电气设备和设施缺陷（选型不当、容量或分断能力不足、电缆过载、未使用阻燃电缆等）可能引发的电气事故：电源线路倒杆、断线、过负荷、短路、停电、人员触电、电击、电伤、电气设备起火、电火花、防爆电气设备失爆等，且电气火花有可能点燃瓦斯，造成火灾或瓦斯、煤尘爆炸事故。

1. 该矿供电线路采用架空线引入，架空电源线路可能发生的事故因素主要是断线、倒杆、架空线路共振、线路连接处松动或拉脱等事故。

2. 塌陷对架空线路的影响

采动地表塌陷对输电线路的影响，主要由于地表的移动、变形和曲率变化，造成架空导线与地面之安全距离减少，或使架空导线绷紧拉断，同时地表下沉还会导致线杆（塔）歪斜，甚至损坏，影响线路输电畅通和安全。

3. 过电压和消防隐患的危险性分析：雷雨时节因雷击产生过电压、放电产生火花或将设备和电缆击穿、甚至短路。放电产生的火花或短路的火源将易燃物（电缆、控制线、残留少量的油、油污等）点燃，引发火灾，变配电室内未装设机械通风排烟装置及无足够的灭火器材，处理事故困难，导致事故扩大，造成全矿停电、停风、停产。

4. 开关断路器容量不足的危险性分析：因开关、断路器遮断容量较小，短路情况下不能可靠分断，瞬间因短路故障产生大量的热能而烧毁设备及电缆，引发火灾事故，造成部分场所或全矿停电、停风、停产，严重时能导致人员伤亡，财产损失。

5. 变压器容量不足，电源线路缺陷的危险性分析：变压器容量不足，一台发生事故时，其余变压器不能保证矿井一、二级负荷供电。矿井电源线路未按当地气象条件设计，遇大风、雪、覆冰、冻雨、极度低温、沙尘暴等恶劣气候，线路强度不足，易造成倒杆、断线，引起线路故障；线路线径过细或矿井实际运行负荷过大，导致线路压降过大或载流量超过线路允许值；上述原因均可造成全矿停风、停产，井下作业人员会因停风而有生命危险，造成财产损失和人员伤亡。

6. 继电保护装置缺陷的危险性分析：未装设继电保护装置或采用不符合规定的产品，出现越级跳闸、误动作造成无故停电，扩大事故范围。

7. 闭锁缺陷的危险性分析：未装设开关柜闭锁装置或装置失效，造成误操作、短路、人员伤害。

8. 井下电气火花事故的危险性分析

(1) 井下使用的电气设备安装、维修不当，造成失爆（如防爆腔（室）密封不严、防爆面、密封圈间隙不符合要求等），在开关触点分—合或其它原因产生电火花时，可能点燃瓦斯，造成火灾或引起瓦斯爆炸事故。

(2) 井下带电电缆由于外力原因破损、拉脱、电缆绝缘下降易造成系统短路、接地，引发电气火花，电气火花有可能造成点燃瓦斯，造成火灾或瓦斯爆炸事故。

(3) 电气设备保护失效，当出现过流、短路、接地等电气事故时拒动，使设备、电缆过载、过热引发电气火花，有可能点燃瓦斯，造成火灾或瓦斯爆炸事故。

9. 井下人员触电事故的危险性分析

(1) 绝缘手套、绝缘靴、验电笔、接地棒、绝缘拉杆等保安器具破损、绝缘程度降低，耐压等级不匹配，验电笔指示不正确。

(2) 闭锁装置不全、失效、警示标志不清，人员误入。

(3) 电气设备保护装置失效，设备、电缆过流、过热不能断电，使其绝缘程度下降或破损。

(4) 接地系统缺损、缺失，保护接地失灵，设备外壳、电缆外皮漏电。

(5) 使用不符合规定的电气设备。

(6) 非专职电工操作电气设备；违章带电检修、搬迁电气设备；私自停送电；没有漏电保护，人员沿上下山行走时手扶电缆等可能造成的触电事故。

10. 井下大面积停电事故的危险性分析

(1) 电气设备、电缆发生短路事故时，电气保护装置拒动或动作不灵敏，造成

越级跳闸。

(2) 分列运行的双回路供电系统，违章联络运行，当一段母线发生短路事故，引起另一段母线同时掉闸，造成双回路停电。

(3) 应采用双回路供电的区域，采用了单回路供电或双回路供电能力不足，一回路断电，另一回路不满足全部负荷。

11. 雷击入井事故的危险性分析

(1) 经地面引入井下的供电线路，防雷设施不完善或装置失灵。

(2) 由地面入井的管路在井口处未装或安装少于两处集中的接地装置接地不良。

(3) 通信线路在入井处未装设熔断器和防雷装置，或装置不良。

12. 静电危害事故的危险性分析

井下能产生静电的设备和场所很多，破碎机在破碎煤、岩石的过程中，可能在煤壁、岩壁上产生静电；带式输送机的输送带与煤、滚筒、托辊快速摩擦产生静电；各类排水、通风、压气管路，由于内壁与高速流动的流体相摩擦，使外壁上产生大量的静电电荷。非导体材料、管道静电积聚导致的静电电压，最高可达 300V 以上。静电放电火花会成为可燃性物质的点火源，造成爆炸和火灾事故；人体因受到静电电击的刺激，可能引发二次事故，如坠落、跌伤等。

13. 单相接地电容电流的危害的危险性分析

矿井电网的单相接地电容电流达到 20A 时，如不加以限制，弧光接地可能引起接地点的电气火灾，甚至引发矿井瓦斯、煤尘爆炸事故。

14. 谐波及其危害的危险性分析

矿井电力系统中主要的谐波源是采用晶闸管供电且具有非线性特性的变流设备。谐波的危害主要有：使电网电压波形发生畸变，致使电能品质变坏；使电气设备的铁损增加，造成电气设备过热，性能降低；使电介质加速老化，绝缘寿命缩短；影响控制、保护和检测装置的工作精度和可靠性；谐波被放大，使一些具有容性的电气设备（如电容器）和电气材料（如电缆）发生过热而损坏；对弱电系统造成严重干扰，甚至可能在某一高次谐波的作用下，引起电网谐振，造成设备损坏。

十、机械伤害

在操作提升运输设备、采掘设备、移动设备或在机械周围工作时，外露的转动或往复运动部件防护设施不齐全或不起作用，机械设备不完好，在操作、检修、维护过程中，对设备性能不熟悉，未执行操作规程，个人防范意识不强，容易发生对操作及

周围人员的人身伤害。

十一、物体打击

采掘工作面、运输行人巷道、其它高处作业场所等均可能发生物体打击，造成人员伤亡和设备损坏。

1. 支护不符合要求，倾倒伤人。
2. 煤块滚落伤人。
3. 大型设备倾倒伤人。
4. 高处设备、工具掉落，砸伤人员或损坏设备。

十三、起重伤害

矿井在大型设备、材料的起吊、装卸、搬运、安装、撤除等过程中（如井下液压支架、移动变电站、乳化液泵站、带式输送机、刮板机、牵引绞车及大型设备的安装、撤除、检修等），起吊机械、绳索、扣环选择不当，固定不牢，指挥或判断失误，甚至违章操作，易造成人身伤害、设备损坏。

十三、压力容器爆炸

矿井压力容器主要有：空气压缩机、供风管道等。

受压力容器发生爆炸事故，不但使整个设备遭到破坏，而且会破坏周围的设备和建筑物，并可能造成人员伤亡事故。

1. 安全阀、释压阀、压力开关失效、压力调节器、超温开关故障，机体和排气温升高、压力超限（超过额定压力 1.1 倍），超温、超压保护拒动，空气压缩机在高温、高压下运行，导致主机及承压元件爆炸。

2. 未选用专用压缩机油（压缩机油闪点低于 215℃），油过滤器堵塞、粉尘颗粒随气流碳化、主机排气室温升过高，引发空气压缩机燃烧甚至爆炸。

3. 未定期对主机、承压元件检查、检验，连接螺丝松动，电动机与联轴器连接松动，销轴磨损超限，或承压元件暗伤，受压能力降低，造成主机及承压元件因震动、撞击而损坏。

4. 空气压缩机设备运转不平衡、运转摩擦、振动和撞击以及电气设备电磁力、电磁脉冲而引起的噪声又未加限制，导致操作人员听觉疲劳，精神烦躁，精力不集中而导致操作失误而酿成事故。

5. 空气滤清器过滤不好，使微小颗粒吸入主机，通过长期运行，主机、管路等承压部位的四壁积碳过多，由于机体运动产生火花，静电放电产生火花，可能使四壁

积碳自燃，积碳的自燃可能转化为爆炸。

十四、高处坠落

供电线杆、地面生产系统带式输送机走廊、风机扩散器顶部等各类高于基准面 2m 及以上的操作平台、建筑物等均可能发生高处坠落，造成人员伤亡和设备损坏。

1. 在对供电线路进行检修和维护时，自我防护不当，高空、悬空作业未按要求佩戴安全带、安全帽；外线电工作业，攀爬线杆，登高检查、检修，不按规定佩戴安全带或安全带不合格，发生外线电工坠落伤亡事故。

2. 保护设施缺陷。使用登高工具不当；高处作业时安全防护设施损坏；使用安全保护装置不完善或缺失。

3. 高处作业安全管理不到位，无措施施工、违章作业。

4. 带式输送机走廊防护设施不全或底板出现孔洞，发生人员坠落伤亡事故。

5. 井下水仓入口未设置防护栅栏或防护栅栏网孔过大，发生人员坠落伤亡事故。

6. 煤仓顶部未设防护栏或防护栏设置不健全、破损，人员靠近作业时发生坠落事故。

存在高处坠落危害的场所为带式输送机走廊、通风机扩散器、煤仓顶部、水仓入口、煤仓及各类操作平台高出基准面 2m 及以上的建筑物等均可能发生高空坠落事故。

十五、噪声与振动

噪声主要来源于机械设备的运转，由振动、摩擦、碰撞而产生的机械动力噪声和气体动力噪声。噪声不但损害人的听力，还对心血管系统、神经系统、消化系统产生有害影响。振动对人体各系统均可产生影响，按其作用于人体的方式，可分为全身振动和局部振动。在煤矿生产过程中，常见的是局部振动（亦谓手传振动）。表现出对人体组织的交替压缩与拉伸，并向四周传播。人员长期在以上环境中工作，导致操作人员听觉疲劳、精神烦躁、精力不集中，引起操作失误。

十六、中毒和窒息

井下有毒、有害气体：煤矿井下的有毒、有害气体主要有一氧化碳、氮氧化合物、二氧化硫、硫化氢、氨等，它对人体都是有害的，如果超过一定浓度，还会造成人员中毒或窒息甚至死亡。

可能发生中毒和窒息的场所主要包括：采掘工作面、盲巷、通风不良的巷道，采空区等。

十七、高温、低温

夏季炎热，很容易使人体内热量积聚，出现中暑；由于出汗多，造成人体水分和无机盐等大量丧失，若未及时补充水分，就会造成人体内严重脱水和水盐平衡失调，导致工作效率降低，事故率升高。

冬季严寒，由于极度低温，会引起地面工作人员局部冻伤。

第三节 危险、有害因素的危险程度分析

通过对该矿危险、有害因素的辨识与分析，该矿在生产过程中，可能存在的危险、有害因素有：冒顶、片帮、瓦斯、粉尘、火灾、水害、爆破伤害、炸药爆炸、提升运输伤害、电气伤害、机械伤害、物体打击、起重伤害、压力容器爆炸、高处坠落、噪声与振动、中毒和窒息、高温、低温等。

为了便于对危险度分级，对瓦斯、煤尘、火灾、水害、顶板等危险、有害因素采用函数分析法，其它危险、有害因素采用专家评议法进行评价。

一、瓦斯重大危险、有害因素危险度评价

该矿为低瓦斯矿井，瓦斯危险度采用函数分析法进行评价。

矿井瓦斯爆炸评价函数为： $W_{\text{瓦}} = c(d+e+f+g+h+i+j+k)$

式中：c——矿井瓦斯等级因子；

d——矿井瓦斯管理因子；

e——瓦斯检查工素质因子；

f——井下栅栏管理因子；

g——爆破工素质因子；

h——机电设备失爆率因子；

i——井下通风管理因子；

j——领导执行安全第一方针因子；

k——采掘面通风状况因子。

各因子取值见表 2-3-1。

表 2-3-1 矿井瓦斯爆炸危险度评价计算因子取值表

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
1	矿井瓦斯等级因子 (c)	1. 煤与瓦斯突出矿井	3	1
		2. 高瓦斯矿井或存在瓦斯异常区	2	
		3. 低瓦斯矿井	1	

2	矿井瓦斯管理因子 (d)	1. 瓦斯管理制度混乱 (瓦斯检查制度、局部通风机管理制度等有一条不符合规定)	3	1
		2. 瓦斯管理制度完善, 但有部分条款不符合瓦斯等级管理制度	2	
		3. 瓦斯管理制度完善, 符合《煤矿安全规程》的要求, 但有少数次要项目不落实	1	
		4. 全部符合瓦斯等级管理制度	0	
3	瓦斯检查工素质因子 (e)	1. 检查员未经培训就上岗、有填假瓦斯日报等违章行为	3	1
		2. 检查员当中有未经培训就上岗者; 或检查员在检测中有漏检的现象	2	
		3. 全员虽经过培训, 但部分人员掌握不牢固或责任心不强	1	
		4. 瓦斯检查工全部经培训, 责任心强, 素质好	0	
4	栅栏管理因子 (f)	1. 井下盲巷、报废巷或采空区存在没打栅栏、挂警示牌	3	1
		2. 井下盲巷、报废巷或采空区个别没打栅栏、挂警示牌	2	
		3. 井下所有盲巷、报废巷或采空区虽均打上栅栏、警示牌, 但个别质量不符合有关规定	1	
5	爆破工素质因子 (g)	1. 井下爆破作业中存在“三违”现象, 未执行“一炮三检”	3	1
		2. 存在未经培训考核合格的爆破工	2	
		3. 虽经培训, 但责任心不强, 有疏忽行为	1	
		4. 爆破作业安全符合规定	0	
6	机电设备失爆因子 (h)	1. 井下固定设备, 移动设备均有失爆	3	0
		2. 井下固定设备有失爆, 通风欠佳	2	
		3. 井下固定设备有失爆, 但通风良好	1	
		4. 井下所有设备无失爆	0	
7	井下通风管理因子 (i)	1. 井下通风混乱	3	1
		2. 井下通风系统合理, 风量分配合理, 但部分通风设施质量不符合要求	2	
		3. 通风良好, 极个别环节违反规定	1	
		4. 通风管理完全符合规程规定	0	
8	领导执行安全第一方针因子 (j)	1. 未执行安全第一方针	3	1
		2. 贯彻执行安全第一方针, 有较大偏差	2	
		3. 贯彻执行安全第一方针有疏忽情况	1	
		4. 全面贯彻执行安全第一方针	0	
9	采掘面通风状况因子 (k)	1. 通风状况差	3	1
		2. 通风状况一般	2	
		3. 通风状况较好	1	
		4. 通风状况良好	0	

表 2-3-2 矿井瓦斯爆炸危险性级别

序号	函数分值（分）	危险性程度级别		表示符号
1	>30	I级	极危险	$W_{瓦1}$
2	>20~≤30	II级	很危险	$W_{瓦2}$
3	>5~≤20	III级	比较危险	$W_{瓦3}$
4	≤5	IV级	稍有危险	$W_{瓦4}$

将表 2-3-1 中各项因子实际取值代入瓦斯爆炸评价函数公式得：

$$W_{瓦}=1 \times (1+1+1+1+0+1+1+1) = 7$$

根据表 2-3-2，该矿矿井瓦斯危险度等级为III级，比较危险。

二、煤尘重大危险、有害因素危险度评价

该矿 3、7、8 煤层所产生的煤尘均有爆炸性，对煤尘危害危险度分别采用函数分析法进行评价。

煤尘爆炸评价函数为： $W_{尘}=c(d+e+f+g+h+i+j)$

式中：c——矿井煤尘爆炸性因子；

d——综合防尘措施因子；

e——防隔爆设施因子；

f——巷道煤尘管理因子；

g——掘进工作面防尘因子；

h——采煤工作面防尘因子；

i——井下消防和洒水系统因子；

j——领导执行安全第一方针因子；

各因子取值见表 2-3-3。

表 2-3-3 矿井煤尘爆炸危险性评价因子取值表

序号	评价因子	因子取值条件	因子取值	实际取值
1	矿井煤尘爆炸性 (c)	1. 干燥无灰基挥发分含量≥25	3	3
		2. 干燥无灰基挥发分含量≥15	2	
		3. 干燥无灰基挥发分含量≥10	1	
		4. 干燥无灰基挥发分含量<10	0	
2	综合防尘措施 (d)	1. 年度综合防尘措施不符合矿井实际，或无年度综合防尘措施	3	1
		2. 有年度综合防尘措施，但措施不健全，或落实不力	2	
		3. 有年度综合防尘措施，但落实不全	1	

		4. 有年度综合防尘措施, 且全部落实	0	
3	隔爆设施 (e)	1. 隔爆设施安设位置不正确, 或数量不足	3	1
		2. 隔爆设施安设符合规定, 但未按规定检查、维护	2	
		3. 隔爆设施符合规定, 但检查、维护不力	1	
		4. 隔爆设施符合《煤矿安全规程》规定	0	
4	巷道煤尘 管理 (f)	1. 巷道煤尘管理制度不健全, 或不符合矿井实际, 或落实不力	3	1
		2. 巷道煤尘沉积严重	2	
		3. 巷道个别地点有煤尘沉积	1	
		4. 巷道煤尘管理符合《煤矿安全规程》规定	0	
5	掘进工作 面防尘 (g)	1. 掘进工作面防尘措施不健全, 或不符合矿井实际或落实不力	3	1
		2. 掘进机内外喷雾水压不足、喷雾不能正常使用、爆破喷雾不能正常使用等措施有 2 项未落实	2	
		3. 掘进机内外喷雾水压不足、喷雾不能正常使用、爆破喷雾不能正常使用等措施有 1 项未落实	1	
		4. 符合《煤矿安全规程》规定	0	
6	采煤工作 面防尘 (h)	1. 采煤工作面防尘措施不健全, 或不符合矿井实际, 或落实不力	3	1
		2. 采煤工作面架间喷雾、放煤口喷雾、转载点喷雾、净化风流水幕、工作面及回风巷洒水冲尘等措施有 2 项未落实	2	
		3. 采煤工作面架间喷雾、放煤口喷雾、转载点喷雾、净化风流水幕、工作面及回风巷洒水清尘等措施有 1 项未落实	1	
		4. 综合防尘措施符合《煤矿安全规程》规定	0	
7	井下消防 和洒水系 统 (i)	1. 井下消防洒水管路系统不健全, 或系统水源不可靠	3	1
		2. 井下消防洒水管路系统不合理, 或未设置足够的消火栓和三通	2	
		3. 井下消防洒水管路系统洒水点设置不合理, 或洒水点漏设	1	
		4. 井下消防洒水管路系统符合《煤矿安全规程》规定	0	
8	领导执行 安全第一 方针 (j)	1. 安全生产责任制、安全生产管理制度不健全且不实用	3	1
		2. 安全生产责任制、安全生产管理制度不规范, 贯彻落实不力	2	
		3. 安全生产责任制和安全生产管理制度齐全, 贯彻不力	1	
		4. 安全生产责任制、安全生产管理制度齐全规范、落实到位	0	

表 2-3-4 矿井煤尘爆炸危险性级别

序号	函数分值 (分)	危险性程度级别		表示符号
1	>30	I级	极危险	$W_{\pm 1}$
2	>20~≤30	II级	很危险	$W_{\pm 2}$
3	>5~≤20	III级	比较危险	$W_{\pm 3}$
4	≤5	IV级	稍有危险	$W_{\pm 4}$

将表 2-3-3 中各项因子实际取值代入评价函数公式得:

$$W_{\text{尘}}=3 \times (1+1+1+1+1+1+1)=21$$

根据表 2-3-4，该矿煤尘爆炸危险度等级为Ⅱ级，很危险。

三、火灾重大危险、有害因素危险度评价

该矿 3、7、8 煤层均为自燃煤层，采用函数分析法对火灾危险度进行评价。

火灾危险度评价函数为： $W_{\text{火}}=m(e+g+h+k+l+n+j)$

式中： m ——矿井可燃物因子；

e ——机电工人素质因子；

g ——爆破工素质因子；

h ——机电设备失爆率因子；

k ——机电设备和硐室的安全保护装备因子；

l ——井下消防和洒水系统因子；

n ——预防煤层自然发火因子；

j ——领导执行安全第一方针因子。

各因子取值见下表 2-3-5。

表 2-3-5 矿井火灾危险度评价计算因子取值表

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
1	矿井可燃物 (m)	1. 容易自燃的煤层	3	2
		2. 有自燃倾向性的煤层	2	
		3. 煤层不自燃，但井下有可燃物	1	
		4. 煤层不自燃，井下及井口无可燃物	0	
2	机电工人素质因子 (e)	1. 机电工人操作中有“三违”事件，或者未经培训就上岗现象	3	1
		2. 机电工人当中文盲或者工龄在 1 年以下（含 1 年）的占总数的 20%~30%，或安全活动无计划、无签到、无记录	2	
		3. 机电工人当中经过了专业培训，但存在个别不按规定操作的现象	1	
		4. 符合规程要求	0	
3	爆破工素质 (g)	1. 工作面爆破过程中存在“三违”现象	3	1
		2. 存在未经培训考核合格的爆破工	2	
		3. 虽经培训，但责任心不强，有疏忽行为	1	
		4. 爆破作业安全符合规定	0	
4	机电设备失爆率 (h)	1. 固定设备移动设备均有失爆	3	0
		2. 井下固定设备有失爆，通风欠佳	2	
		3. 固定设备有失爆，通风良好	1	

		4. 所有设备都无失爆	0	
5	机电设备和硐室的安全保护装备 (k)	1. 无安全保护装置	3	1
		2. 有部分保护装置	2	
		3. 保护装置基本齐全, 个别缺失	1	
		4. 各种保护齐全	0	
6	井下消防和洒水系统 (l)	1. 未设消防和洒水系统	3	1
		2. 消防和洒水系统不完善	2	
		3. 建立消防洒水系统, 个别地点未洒水	1	
		4. 井下消防系统建立完善	0	
7	预防煤层自然发火 (n)	1. 有煤层自燃, 无预防措施	3	1
		2. 有煤层自燃, 预防措施落实欠差	2	
		3. 有煤层自燃, 预防落实较好	1	
		4. 无煤层自然发火	0	
8	领导执行安全第一方针 (j)	1. 未执行安全第一方针	3	1
		2. 贯彻执行安全第一方针, 有较大偏差	2	
		3. 贯彻执行安全第一方针, 有疏忽情况	1	
		4. 全面贯彻执行安全第一方针	0	

表 2-3-6 矿井火灾危险性级别

序号	函数分值 (分)	危险性程度级别		表示符号
1	>30	I级	极危险	$W_{火1}$
2	>20~≤30	II级	很危险	$W_{火2}$
3	>5~≤20	III级	比较危险	$W_{火3}$
4	≤5	IV级	稍有危险	$W_{火4}$

将表 2-3-5 中各项因子实际取值代入评价函数公式得:

$$W_{火}=m(e+g+h+k+l+n+j)=2\times(1+1+0+1+1+1+1)=12$$

根据表 2-3-6, 火灾危险度等级为III级, 比较危险。

四、水害重大危险、有害因素危险度评价

该矿井水文地质条件复杂。对矿井水害危险、有害因素的危险度采用函数分析法进行评价。

矿井水害危险度评价函数为: $W_{水}=q(r+s+t+u+v+x+j)$

式中: q——矿井水文地质构造状况因子;

r——矿井水文地质资料因子;

s——矿井探水因子;

t——矿井水灾预防计划因子;

u——矿井排水能力因子；

v——工人对防治水知识掌握情况因子；

x——防水煤柱留设因子；

j——领导执行安全第一方针因子。

各因子取值见表 2-3-7。

表2-3-7 矿井水害危险度评价计算因子取值表

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
1	水文地质构造状况 (q)	1. 矿井水文地质复杂；或矿井周边老窑多有突水危险	3	3
		2. 水文地质中等	2	
		3. 水文地质构造简单；矿井周边无小煤窑开采。	1	
2	水文地质资料 (r)	1. 水文地质资料和图纸不符合《煤矿防治水细则》有关规定，或无对矿井周边小煤窑积水进行调查。	3	1
		2. 水文台账不全，但有矿井涌水量观测成果台账和周围小煤窑积水台账，有已采区积水台账	2	
		3. 台账和图纸齐全，但资料管理不好。如资料丢失、新资料不及时填写，不按期分析等	1	
		4. 符合《煤矿防治水细则》和《煤矿安全规程》要求	0	
3	矿井探水 (s)	1. 矿井防探水计划不符合《煤矿安全规程》的有关规定，或防探水工作不符合《煤矿防治水细则》的有关规定	3	1
		2. 对有水害危险的地区有预测和探水计划，但因某种原因而未做到有疑必探	2	
		3. 能做到有疑必探，但未及时研究所得资料，未制定防水措施	1	
		4. 符合《煤矿防治水细则》和《煤矿安全规程》要求	0	
4	矿井水灾预防计划 (t)	1. 无水灾预防计划	2	1
		2. 水灾预防计划不全面	1	
		3. 水灾预防计划完善	0	
5	矿井排水能力 (u)	1. 排水能力不能满足突水要求	2	0
		2. 排水能力满足突水，备用能力不足	1	
		3. 排水能力和备用能力都能满足	0	
6	工人对治水知识掌握情况 (v)	1. 工人未掌握防治水知识	2	1
		2. 工人部分掌握防治水知识	1	
		3. 工人完全掌握防治水知识	0	
7	防水煤岩柱留设 (x)	1. 未留设防水煤柱	2	0
		2. 留设防水煤柱不符合要求	1	
		3. 防水煤柱符合要求	0	

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
8	领导执行安全第一方针（j）	1. 未执行安全第一方针	3	1
		2. 贯彻执行安全第一方针，有较大偏差	2	
		3. 贯彻执行安全第一方针有疏忽情况	1	
		4. 全面贯彻执行安全第一方针	0	

表 2-3-8 矿井水害危险性级别

序号	函数分值（分）	危险性程度级别		表示符号
1	>30	I级	极危险	$W_{水1}$
2	>20~≤30	II级	很危险	$W_{水2}$
3	>5~≤20	III级	比较危险	$W_{水3}$
4	≤5	IV级	稍有危险	$W_{水4}$

将表 2-3-7 中各项因子实际取值代入评价函数公式得：

$$W_{水}=3 \times (1+1+1+0+1+0+1)=15$$

根据表 2-3-8，水害危险度等级为III级，比较危险。

五、顶板重大危险、有害因素的危险度评价

该矿现开采 7、8 煤层，对矿井顶板危险度采用函数分析法评价。

煤矿顶板灾害危险度评价函数为： $W_{顶}=a(b+c+d+e+j)$

式中 a——煤矿地质构造因子；

b——顶板岩石性质因子；

c——掌握顶板规律因子；

d——机械化程度和支护方式因子；

e——采掘工人技术素质因子；

j——领导执行安全第一方针因子。

各因子取值见表 2-3-9。

表 2-3-9 顶板灾害危险度评价计算因子取值表

序号	评估因子	煤矿实际情况	因子取值	实际取值
1	煤矿地质构造因子（a）	1. 煤矿地质构造复杂程度属于第III、IV类	3	3
		2. 煤矿地质构造复杂程度属于第II类	2	
		3. 煤矿地质构造复杂程度属于第I类	1	
		4. 井田范围内无断层、无褶皱、无陷落柱	0	

序号	评估因子	煤矿实际情况	因子取值	实际取值
2	顶板岩石性质因子 (b)	1. 直接顶板属于不稳定或坚硬顶板, 或老顶周期来压显现极强烈	3	2
		2. 直接顶属于中等稳定, 或老顶周期来压显现强烈	2	
		3. 直接顶稳定, 或老顶周期来压显现明显	1	
		4. 属于容易控制的顶板	0	
3	掌握顶板规律因子 (c)	1. 没有矿压观测资料、煤矿顶板压力规律叙述没有科学根据, 作业规程中支架选型和工作面放顶步距没有科学根据	3	1
		2. 矿压观测资料不全, 但已经掌握无断层, 无褶皱影响下的压力规律, 在地质条件复杂的情况下, 作业规程中的技术措施没有科学依据	2	
		3. 能掌握顶板压力规律, 作业规程有科学依据, 但班组个别作业人员未掌握顶板压力规律	1	
		4. 顶板管理水平高, 能够有效控制顶板	0	
4	机械化程度和支护方式因子 (d)	1. 手工作业, 坑木支护	3	1
		2. 炮采 (掘) 木支护	2	
		3. 炮采 (掘) 金属支护	1	
		4. 综采综掘	0	
5	采掘工人技术素质因子 (e)	1. 工作中有“三违”或有未经培训上岗的现象	2	1
		2. 工人经过培训, 但部分工人业务知识掌握不牢固或责任心不强	1	
		3. 工人优良, 符合要求	0	
6	领导执行安全第一方针因子 (j)	1. 未执行安全第一方针	3	1
		2. 贯彻执行安全第一方针, 有较大偏差	2	
		3. 贯彻执行安全第一方针有疏忽情况	1	
		4. 全面贯彻执行安全第一方针	0	

表 2-3-10 煤矿顶板灾害危险性级别

序号	函数分值 (分)	危险性程度级别		表示符号
1	>30	I级	极危险	$W_{顶1}$
2	>20~≤30	II级	很危险	$W_{顶2}$
3	>5~≤20	III级	比较危险	$W_{顶3}$
4	≤5	IV级	稍有危险	$W_{顶4}$

将表 2-3-9 中各项因子实际取值代入顶板灾害评价函数公式得:

$$W_{顶}=3 \times (2+1+1+1+1)=18$$

根据煤矿顶板灾害危险性级别表 2-3-10，顶板灾害危险度等级为Ⅲ级，比较危险。

第四节 危险、有害因素可能导致灾害事故类型，可能的激发条件和主要存在场所分析

通过上述危险、有害因素的识别，该矿生产过程主要危险、有害因素及存在场所见表 2-4-1。

表 2-4-1 主要危险、有害因素及存在场所

序号	导致事故类型	可能的激发条件和作用规律	存在场所
1	冒顶、片帮	1. 井下巷道失修变形 2. 井下巷道支护不规范 3. 违章进入工作面采空区 4. 工作面片帮垮落 5. 超前支护不符合要求或未进行超前支护 6. 空顶、无支护作业 7. 过应力集中区未制定安全技术措施并进行顶板预裂工作	采、掘工作面和井下巷道、硐室
2	瓦斯爆炸	1. 瓦斯超限，可能发生瓦斯爆炸、中毒和窒息事故 2. 采煤工作面回风隅角风量不足，不能有效排除瓦斯 3. 存在火源 4. 采煤工作面采空区顶板冒落，瓦斯从采空区涌入采煤工作面等	采掘工作面、回风巷道、硐室、采空区、巷道高冒区等
3	煤尘爆炸	1. 防尘设施不完善 2. 巷道中沉积的粉尘扬起，达到爆炸极限，存在火源 3. 瓦斯爆炸引起煤尘爆炸	采掘工作面、转载点、运输巷道等产尘点
4	火灾	1. 煤层自燃 2. 外因火源 3. 电火花引起火灾 4. 采空区浮煤自燃	内因火灾：采煤工作面切眼、停采线，煤巷高冒区，保护煤柱，采空区等；外因火灾：机电硐室、带式输送机巷、地面厂房、井口
5	水灾	1. 排水设备选型不合理、排水能力不足、设备故障、供配电不可靠等 2. 防治水设备设施不全 3. 地表雨季洪水、含水层水、断层水、采空区水、封闭不良钻孔水、相邻矿井水等突入井下	工业场地，采掘工作面、采空区等
6	爆破事故（炸	1. 爆炸材料不符合要求	爆炸物品库、爆炸

序号	导致事故类型	可能的激发条件和作用规律	存在场所
	药爆炸)	2. 违章放炮 3. 人为破坏 4. 爆炸物品库安全设施不齐全或失效等	材料运输沿途巷道、爆炸材料临时存放地点、爆破作业地点等
7	提升、运输伤害	带式输送机制动失灵、输送带断带、挤压、输送带火灾等；提升机制动失灵、断绳，提升绞车行车同时行人等；井下蓄电池电机车在运行过程中发生车辆伤害事故；井下提升绞车、无极绳绞车钢丝绳断裂等；架空乘人装置断绳、掉绳、人员滑落、挤伤事故等。	带式输送机机头、机尾、立井井筒、井下带式输送机运输巷道、轨道巷道、采煤工作面顺槽、掘进巷道、架空乘人装置运输巷道等地点
8	触电事故	1. 使用非防爆产品或电气设备失爆。中性点接地变压器为井下供电 2. 无绝缘用具或绝缘用具装备不符合要求。不使用绝缘用具或使用不规范 3. 安全装备选型不合理、装备不到位、性能检验不及时、设置使用不规范 4. 违章指挥、违章操作、无监护人员或安全措施不到位、使用不可靠	6kV 架空线路、地面 6kV 变电所、主通风机房配电点、主立井提升机房配电点、地面生产系统、工广照明、食堂及福利设施的机电设备机房、井下各水平中央变电所、中央水泵房、采区变电所、井下各配电点和移动变电站等。
9	机械伤害	1. 机械伤人或损坏设备设施 2. 刮板输送机、带式输送机等设备运转部位伤人 3. 辅助运输设备碰撞绞碾伤人或损坏设备设施	提升机房、空气压缩机房、带式输送机机头、机尾、井下带式输送机运输巷、轨道巷道、采煤工作面顺槽、掘进巷道等地点
10	物体打击	1. 支护不符合要求，倒塌伤人 2. 煤块滚落伤人 3. 大型设备倾倒伤人；设备部件崩落伤人；分层作业时，高处工器具掉落伤及下部作业人员	采掘工作面、皮带顺槽、轨道顺槽及其它高处作业场所
11	高处坠落	未设置防护栏，未采取安全保护措施，带病作业，违章指挥，无人员监护等	作业环境高于基准面 2m 及以上场所
12	压力容器爆炸	未定期检验，违章操作	空气压缩机站、压风管路等
13	噪声与振动	1. 没有安装消音或减震设施 2. 消音或减震设施不健全、未配备耳塞，设备故障等	空气压缩机站、水泵房、采掘工作面、风动力设备、运输设备等

序号	导致事故类型	可能的激发条件和作用规律	存在场所
14	起重伤害	如井下液压支架、移动变电站、乳化液泵站、带式输送机、刮板输送机机等大型设备的安装、撤除、检修等 起吊机械、绳索、扣环选择不当，固定不牢 指挥或判断失误，违章操作造成人身伤害、设备损坏	矿井在大型设备、材料的起吊、装卸、搬运、安装、撤除等场所
15	中毒和窒息	1. 通风系统不合理，风量不足 2. 存在无风、微风和循环风	盲巷、采空区、回风巷、采掘工作面、硐室
16	高温、低温	防护措施不当，通风不良	地面、井下存在高温、低温的作业场所

第五节 危险、有害因素的危险度排序

通过上述分析，该矿存在的主要灾害危险程度依次为：煤尘爆炸、顶板伤害、水害、火灾、瓦斯爆炸、爆破伤害、炸药爆炸、提升运输伤害、电气伤害、机械伤害、物体打击、起重伤害、高处坠落、压力容器爆炸、中毒和窒息、噪声与振动、高温、低温等。煤矿重大危险、有害因素的综合危险等级为Ⅱ级，危险程度属很危险级。主要危险、有害因素危险度等级见表 2-5-1。

表 2-5-1 煤矿重大危险、有害因素危险度函数分析结果表

煤矿危险程度评价项目	危险程度评分结果	危险度	
煤尘爆炸危险度	21	Ⅱ级	很危险
顶板灾害危险度	18	Ⅲ级	比较危险
水害危险度	15	Ⅲ级	比较危险
煤矿火灾危险度	12	Ⅲ级	比较危险
煤矿瓦斯爆炸危险度	7	Ⅲ级	比较危险
爆破伤害危险度	/	Ⅲ级	比较危险
炸药爆炸危险度	/	Ⅲ级	比较危险
提升、运输伤害危险度	/	Ⅳ级	稍有危险
电气伤害危险度	/	Ⅳ级	稍有危险
机械伤害危险度	/	Ⅳ级	稍有危险
物体打击	/	Ⅳ级	稍有危险

煤矿危险程度评价项目	危险程度评分结果	危险度	
起重伤害	/	IV级	稍有危险
高处坠落危险度	/	IV级	稍有危险
压力容器爆炸危险度	/	IV级	稍有危险
中毒和窒息危险度	/	IV级	稍有危险
噪声与振动危险度	/	IV级	稍有危险
高温、低温危险度	/	IV级	稍有危险
矿井危险度	21	II级	很危险

第六节 重大危险源辨识与分析

（一）重大危险源辨识依据

重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。根据《民用爆炸物品重大危险源辨识》（WJ/T9093-2018）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）等，并结合该矿特点，要按《安全生产法》的规定申报登记。

1. 危险化学品名称及其临界量（表 2-6-1）。

表 2-6-1 危险化学品名称及其临界量

类别	危险化学品名称和说明	临界量 (t)	类别	危险化学品名称和说明	临界量 (t)
爆炸品	叠氮化钡	0.5	易燃液体	2-丙烯腈	50
	叠氮化铅	0.5		二硫化碳	50
	雷汞	0.5		环己烷	500
	三硝基苯甲醚	5		1, 2-环氧丙烷	10
	2, 4, 6-三硝基甲苯	5		甲苯	500
	硝化甘油	1		甲醇	500
	硝化纤维素[干的或含水（或乙醇）<25%]	1		汽油	200
	硝化纤维素（未改型的，或增塑的，含增塑剂<18%）	1		乙醇	500
	硝化纤维素（含乙醇≥25%）	10		乙醚	10
	硝化纤维素（含氮≤12.6%）	50		乙酸乙酯	500
	硝化纤维素（含水≥25%）	50		正己烷	500
	硝酸铵（含可燃物>0.2%，包括以碳计算的任何有机物，但不包括任何其他添加	5			

第六章 安全评价结论

山东新陶阳矿业有限责任公司安全现状评价是以国家有关法律、法规、规章、标准等为依据，结合生产系统和辅助系统及其配套的安全设施等实际情况，对该矿生产过程中存在的主要危险、有害因素进行了辨识，按划分的评价单元，采用安全检查表法和专家评议法对生产系统和辅助系统进行评价，对重大危险、有害因素的危险度和事故危险程度分别采用函数分析法、专家评议法进行了定性、定量评价，并根据各单元评价结果分别提出安全对策措施和建议，在分析归纳和整合的基础上，得出安全现状评价结论。

一、评价结果

通过对矿井各生产系统与辅助系统及安全管理系统的的评价，开拓开采系统、通风系统、排水系统、供电系统、提升运输系统等满足生产规模要求；瓦斯防治系统、粉尘防治系统、防灭火系统、地质勘探与地质灾害防治、总平面布置、爆炸物品贮存运输与使用等辅助系统配套的安全设施和设备较完善、可靠。各生产系统与辅助系统存在的主要危险、有害因素已采取了有效措施，并得到了有效控制。安全管理系统机构、人员设置合理，管理有效，系统符合要求。

综合评价认为，该矿目前安全管理系统、生产系统与辅助系统较完善，配套的安全设施较齐全，符合《煤矿安全规程》规定。

二、煤矿主要危险、有害因素排序

该矿在生产过程中，可能存在的主要危险、有害因素，按其危害程度排序为：煤尘爆炸、顶板伤害、水害、火灾、瓦斯爆炸、爆破伤害、炸药爆炸、提升运输伤害、电气伤害、机械伤害、物体打击、起重伤害、高处坠落、压力容器爆炸、中毒和窒息、噪声与振动、高温、低温等。煤矿重大危险、有害因素的综合危险等级为Ⅱ级，矿井危险程度属很危险级。

该矿采取了相应措施，上述主要危险、有害因素是可以预防的，并得到有效控制。

二、现场存在的问题、隐患及整改情况

1. 8304 东面运料道中部 2 处积水点未及时排水。

整改落实情况：8304 东面运料道中部 2 处积水点已及时处理。

2. 8304 东工作面液压支架架间煤尘堆积未及时清理。

整改落实情况：8304 东工作面液压支架架间堆积煤尘已清理。

3. 8304 东面运料道刮板输送机机头转载点转动部位未安设防护装置。

整改落实情况：8304 东面运料道刮板输送机机头转载点转动部位已安设防护装置。

4. 8304 东面运料道转载点外刮板输送机未设置行人过桥。

整改落实情况：8304 东面运料道转载点外刮板输送机已设置行人过桥。

5. 7300 辅助下山风门下侧风管漏风。

整改落实情况：已及时维修 7300 辅助下山风门下侧漏风风管。

6. 7300 辅助下山与 7300 辅助下山联巷交叉口处未设置巷道标志牌和避灾路线牌。

整改落实情况：7300 辅助下山与 7300 辅助下山联巷交叉口处已设置巷道标志牌和避灾路线牌。

7. -350 泵房侧出口密闭门底板胶条脱落。

整改落实情况：-350 泵房侧出口密闭门底板胶条已更换。

8. -350 石门防水闸门前后有杂物。

整改落实情况：已及时清理-350 石门防水闸门前杂物。

9. 7309 采煤工作面 58#液压支架顶梁未接实顶板。

整改落实情况：7309 采煤工作面 58#液压支架顶梁已接实顶板。

10. 7309 送料道超前支护部分单体液压支柱锈蚀严重，未及时更换。

整改落实情况：7309 送料道超前支护部分锈蚀严重的单体液压支柱已及时更换。

11. 7309 中切眼开宽掘进工作面巷口缺少限员牌板。

整改落实情况：7309 中切眼开宽掘进工作面巷口已悬挂限员牌板。

12. -350 变电所进线电缆穿墙未封堵。

整改落实情况：-350 变电所进线电缆穿墙已封堵。

四、应重点防范的重大危险、有害因素

1. 瓦斯

该矿虽经鉴定为低瓦斯矿井，若管理不善，井下同时具备瓦斯爆炸的三个条件，就有可能发生瓦斯爆炸。

2. 煤尘

该矿开采的 3、7、8 煤层所产生的煤尘均具有爆炸危险性，若管理不善，有发生煤尘爆炸的可能。

3. 火灾

该矿开采的 3、7、8 煤层均为自燃煤层，且最短自然发火期均小于 6 个月，达到自然发火条件存在发生内因火灾的可能性；井下作业场所存有可燃物，遇火源存在发

生外因火灾的可能性。

4. 水害

矿井水文地质条件属复杂类型，下部煤层开采时，形成的导水裂隙带可能导通上覆煤层采空区局部低洼处积水，造成工作面滞后突水，井田内煤层开采受顶、底板四灰、徐灰及奥灰承压水威胁，断层、钻孔等导水构造可能使开采煤层沟通强含水层，有发生水害的可能。

5. 顶板

该矿井田地质构造复杂程度属复杂类型，断层发育较多，影响矿井开拓布局和工作面开采。在采掘生产过程中，采煤工作面、掘进工作面、巷道、采空区、井下机电设备硐室等受矿山压力和采动的影响，采煤工作面初次来压、周期来压期间，顶板活动剧烈，可能发生冒顶、片帮等事故。

煤层群开采，上部煤层在开采过程中产生的动压作用于下部煤层顶板，造成开采下部煤层时顶板破碎不完整，因此在采掘过程中局部容易出现漏顶现象，易引发冒顶事故。

五、应重视的安全对策措施

1. 健全应急救援体系，加强应急救援队伍建设，提高应急救援能力。

2. 应加强瓦斯防治工作，严格执行瓦斯检查制度。若采煤工作面回风隅角瓦斯或一氧化碳超限，应分析原因，并停产处理。瓦斯日报表应能全面真实记录井下各检查地点的瓦斯、一氧化碳等的实测值，切实做到“三对口”。

3. 应加强防尘工作，严格执行防尘管理制度，落实综合防尘措施，把粉尘浓度降至允许范围内。认真落实综合防尘责任制，定期对井下各巷道进行冲刷，防止煤尘聚积。

4. 该矿应严格按照矿井防灭火专项设计内容落实各项综合防灭火措施，结合煤层自然发火“三带”划分相关数据，持续收集、整理、分析煤层自然发火标志性气体浓度变化，有效指导采空区防灭火管理工作；并应加强防灭火预测预报工作，及时发现自然发火的预兆，采取措施进行处理。

5. 采煤工作面初次来压、周期来压、工作面安装、回撤等特殊情况，应制定专门措施。

6. 采掘工作面生产过程中如出现地质构造、断层、顶板破碎、顶板来压、支架失稳、特殊点、异常段时，要制定针对性安全技术措施，及时处理，确保安全回采。

7. 开采深部下组煤及回收煤柱时，巷道掘进、工作面回采时对出现煤炮或钻孔钻进中卡钻、吸钻、异响等动力现象的区域要划定为疑似冲击地压区域，采用钻屑法等有效检验方法，未采取冲击地压防治措施，不得开采疑似冲击地压区域。

8. 加强对断层的管理，留足断层防水煤柱。开拓工程施工中严格落实先探后掘的措施，探明断层等构造产状及导水性，采取留足防水煤柱或注浆加固等措施，确保安全。对 F₄、F₃₉ 等已查明导水断层，留足防水煤柱，对过水地段采取四灰、徐灰帷幕截流的方法，封堵含水层过水通道，堵截、减少过水量。

9. 对矿井采掘工程所影响到的四灰、徐灰、奥灰等含水层必须提前作出水文地质评价，严防钻孔、断层、陷落柱等将含水层水导入采掘工作面，在突水系数较大区域，进行超前探放，要防止底鼓突水。并留足各类防水煤柱。

六、评价结论

山东新陶阳矿业有限责任公司现场评价时提出的安全隐患，经现场复查，均已整改合格。根据整改后的生产系统和辅助生产系统生产工艺、安全设备、设施、安全管理等情况，依照《煤矿企业安全生产许可证实施办法》和煤矿安全生产相关法律、法规、规章、标准、规范要求，对各评价单元整合后作出评价结论如下：

1. 该矿建立健全了主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、全员岗位安全生产责任制；制定了各项安全生产规章制度和各工种操作规程。

2. 该矿安全投入满足安全生产要求，并按照有关规定足额提取和使用安全生产费用。

3. 该矿成立了安全生产管理机构，配备的专职安全生产管理人员，满足矿井安全生产需求。

4. 主要负责人和安全生产管理人员按规定参加了安全培训，并经考核符合要求。

5. 该矿按规定参加了工伤保险，为从业人员缴纳了工伤保险费。

6. 该矿制定了应急救援预案，该矿矿山救护工作由山东能源集团鲁西矿业有限公司应急管理分公司负责，双方签订了《煤矿救援技术服务协议》（服务期限：2025 年 1 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日），山东能源集团鲁西矿业有限公司应急管理分公司至该矿行车时间不超高 30min，同时该矿成立了兼职矿山救援队。

7. 该矿每年制定特种作业人员培训计划、从业人员培训计划、职业病危害防治计划。

8. 特种作业人员经有关业务主管部门考核符合要求，均取得了特种作业操作资

格证书。

9. 该矿对从业人员进行了安全生产教育培训，并经考试符合要求。

10. 该矿制定了综合防尘措施，建立粉尘检测制度，为从业人员配备了符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。

11. 该矿制定了矿井灾害预防和处理计划。

12. 该矿依法取得了采矿许可证，并在有效期内。

13. 该矿的安全设施、设备、工艺符合要求。

(1) 该矿有中一副立井、中一风井、中三斜井和中三风井 4 条井筒作为矿井安全出口，井筒间距大于 30m；-350m 水平、-550m 水平均有不少于 2 个安全出口并与矿井安全出口相通；现有采区有不少于 2 个安全出口并与水平安全出口相连；采煤工作面均有 2 个安全出口，一个通往进风巷，一个通往回风巷，并与采区安全出口相连。各类安全出口畅通。

该矿在用主要巷道高度均不低于 2.0m，回采工作面两巷高度均不低于 1.6m，在用巷道净断面满足行人、运输、通风和安全设施以及设备安装、检修、施工需要。各巷道支护形式可靠，符合作业规程规定。

(2) 中检集团公信安全科技有限公司对该矿进行了矿井瓦斯等级鉴定，鉴定结论为：低瓦斯矿井；中检集团公信安全科技有限公司对该矿开采的 3、7、8 煤层进行了煤尘爆炸性鉴定和自燃倾向性鉴定，鉴定结论为：有煤尘爆炸性，属自燃煤层。

(3) 该矿具有完善的独立通风系统。矿井、水平、采区和采掘工作面的供风能力满足安全生产要求。中三风井安装 2 台 FBCDZ№25/2×315 型轴流式通风机，1 台工作，1 台备用。山东鸿德检验检测技术有限公司对中三风井主要通风机进行了性能测定，检验结论：所检项目合格，并出具了《煤矿用主要通风机安全检测检验报告》。矿井目前设 1 个生产水平和 3 个生产采区，分区通风符合规定。采煤工作面均采用“U”型通风方式，掘进工作面采用局部通风机压入式通风。矿井通过风机反转实现反风。

(4) 该矿安装 1 套 KJ76X 型安全监控系统，传感器的设置、报警和断电符合《煤矿安全规程》《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》的规定。

该矿制定了瓦斯巡回检查制度和瓦斯报表审签制度，配备了足够的瓦斯检查工和瓦斯检测仪器。

(5) 该矿建有完善的防尘洒水管路系统，防尘设施齐全，水量、水压和水质符合要求。制定了综合防尘措施，设置了隔爆设施，符合《煤矿安全规程》《煤矿井下

粉尘综合防治技术规范》的规定。

(6) 该矿具有较为完善的排水系统，排水系统和设施的能力能满足目前排水要求；建立了地面防洪设施，制定综合防治水、探放水措施。符合《煤矿安全规程》和《煤矿防治水细则》规定。

(7) 在中一副立井井口附近设有1座地面消防材料库，-350m水平在-350m水平小槽石门附近设有1座井下消防材料库；现开采的3、7、8煤层均为自燃煤层，编制了矿井防灭火专项设计，建立了束管监测系统和人工取样分析系统，采取注浆、喷洒阻化剂等综合防灭火措施。

(8) 该矿具有5回路6kV电源线路，井下供电变压器中性点不接地。井下电气设备选型符合防爆要求，有短路、过负荷、接地、漏电等保护装置。掘进工作面局部通风机均采用双风机、双电源，并实行风电闭锁和甲烷电闭锁。符合《煤矿安全规程》规定。

(9) 钢丝绳牵引带式输送机选用矿用阻燃输送带，具有阻燃合格证，保护装置齐全。钢丝绳牵引带式输送机、平巷人车、架空乘人装置运输人员符合相关规定，使用的钢丝绳经检测合格。井下各滚筒驱动带式输送机均选用矿用阻燃输送带，具有阻燃合格证，保护装置齐全。满足井下使用要求。符合《煤矿安全规程》规定。

(10) 地面空气压缩机站安装空气压缩机，井下所有采掘工作面、人员较集中地点、带式输送机巷、主要运输巷、主要行人巷道、避灾路线巷道等地点每隔200m设置一个供风阀门。符合《煤矿安全规程》规定。

(11) 煤矿建有通信联络系统、井下人员位置监测系统。符合《煤矿安全规程》规定。

(12) 该矿使用二级煤矿许用乳化炸药和煤矿许用数码电子雷管，爆破作业由专职爆破工承担。符合《煤矿安全规程》规定。

(13) 该矿使用的安全标志管理目录内的矿用产品均有安全标志。没有使用淘汰或禁止使用的设备。

(14) 该矿建有紧急避险系统，能够在灾变时，保证矿井的救灾能力。

(15) 该矿有反映实际情况的图纸：煤矿地质和水文地质图，井上下对照图，采掘工程平面图，通风系统图，井下运输系统图，安全监测监控系统布置图，断电控制图，排水、防尘、压风、防灭火等管路系统图，井下通信系统图，井上、下配电系统图和井下电气设备布置图，井下避灾路线图等。采掘工作面均有符合矿井实际情况且

经审批和贯彻的作业规程。

综合评价结论：通过现场调查、分析，对照安全生产许可证发放条件和相关法律法规要求，评价认为，山东新陶阳矿业有限责任公司建立了安全生产责任制和安全生产管理制度，设置了安全管理机构，安全管理体系运行有效，安全管理模式满足煤矿安全生产需要。该矿对生产过程中存在的瓦斯、粉尘、火灾、顶板、水害等主要危险、有害因素采取了有效措施，并得到了预防和控制；对重大危险源进行了评估，编制了《生产安全事故应急预案》；各生产系统和辅助系统、生产工艺、安全设施、安全管理、安全资金投入等条件符合有关安全法律法规和《煤矿安全规程》等规定，具备安全生产条件。



附录

1. 安全评价委托书
2. 采矿许可证、安全生产许可证、营业执照
3. 主要负责人和安全生产管理人员的安全生产知识与管理能力考核合格证
4. 从业人员缴纳工伤保险费的有关证明材料
5. 安全技术措施专项费用使用情况的有关材料
6. 主要设备、设施检测检验报告
7. 煤矿矿井通风阻力测定报告、通风能力核定报告
8. 开采煤层自燃倾向性和煤尘爆炸性鉴定报告、煤层最短自然发火期研究性报告、矿井瓦斯等级鉴定报告
9. 矿井反风演习总结报告书
10. 《煤矿在用安全监控系统安全检验报告》（报告编号：DAJC-131009-2024）
11. 《山东省肥城煤田山东新陶阳矿业有限责任公司矿井生产地质报告》批复
12. 《山东新陶阳矿业有限责任公司矿井水文地质类型报告》批复
13. 《山东新陶阳矿业有限责任公司 7、8 煤及顶底板岩层冲击倾向性鉴定报告》（编号：WK-2019-C-J001）封皮、结论
14. 《山东新陶阳矿业有限责任公司 7 煤层冲击危险性评价及防冲设计》封皮、结论及评审意见
15. 《山东新陶阳矿业有限责任公司 8 煤层冲击危险性评价及防冲设计》封皮、结论及评审意见
16. 《3400 下山煤柱审查意见》
17. 煤矿救援技术服务协议
18. 高压供电合同
19. 专职安全生产管理人员任命文件
20. 安全管理制度、各工种操作规程封面及目录
21. 安全现状评价存在问题整改情况表