

山东东山古城煤矿有限公司

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

山东东山古城煤矿有限公司

安全现状评价报告

项目编号：CCIC-ZJGX-MK-XZ-2025-025

项目规模：0.9Mt/a

法定代表人：李 旗

技术负责人：朱昌元

项目负责人：郭同庆

中检集团公信安全科技有限公司

二〇二五年七月



山东东山古城煤矿有限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	郭同庆	机械	15000000000100083	020644	郭同庆
项目组成员	徐自军	采矿	17000000000301120	031320	徐自军
	张建	地质	15000000000201034	025297	张建
	高亮亮	通风 安全	17000000000301188	031347	高亮亮
	王天柱	通风 安全	17000000000301210	031328	王天柱
	王兆亮	电气	16000000000301034	029258	王兆亮
	刘超	矿建	18000000000300774	033225	刘超
报告编制人	郭同庆	机械	15000000000100083	020644	郭同庆
	徐自军	采矿	17000000000301120	031320	徐自军
	张建	地质	15000000000201034	025297	张建
	高亮亮	通风 安全	17000000000301188	031347	高亮亮
	王天柱	通风 安全	17000000000301210	031328	王天柱
	王兆亮	电气	16000000000301034	029258	王兆亮
	刘超	矿建	18000000000300774	033225	刘超
报告审核人	王宜泰	采矿	18000000000200742	033105	王宜泰
	马鸿雷	通风 安全	17000000000200733	020761	马鸿雷
	彭海龙	机械	17000000000200696	031462	彭海龙
过程控制 负责人	刘云琰	安全	11000000000201885	020599	刘云琰
技术负责人	朱昌元	地质	16000000000100176	014856	朱昌元

前 言

山东东山古城煤矿有限公司位于济宁市兖州区新兖镇境内，行政区划隶属于济宁市兖州区新兖镇管辖。

山东东山古城煤矿有限公司于 1996 年 5 月开工建设，2001 年 1 月正式投产，设计生产能力 0.9Mt/a。2005 年核定生产能力为 2.2Mt/a；2019 年 3 月 19 日核定生产能力为 1.76Mt/a；2020 年 8 月 26 日核定生产能力为 120 万 t/a；2024 年 10 月 30 日，山东省能源局以《山东省能源局关于对山东东山古城煤矿有限公司生产能力核定的批复》（鲁能源煤炭〔2024〕176 号）核定生产能力为 90 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 90 万 t/a。

该矿采用立井开拓方式，工业场地内布置主井、副井两个井筒。矿井共布置三个水平，水平标高分别为-505m、-850m、-1030m；其中-1030m 水平因采深超过 1000m 已退出开采，该水平巷道均已封闭；目前矿井生产水平为-505m 水平和-850m 水平，开采 3 煤层。现场评价时，该矿在井下共布置 2 个采煤工作面和 1 个掘进工作面组织生产。目前采煤工作面采用综合机械化或连采连充工艺，膏体充填管理顶板；掘进工作面采用综掘工艺。通风方式为中央并列式，通风方法为抽出式，副井进风，主井回风。

该矿《安全生产许可证》有效期自 2022 年 11 月 02 日至 2025 年 11 月 01 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，山东东山古城煤矿有限公司委托我公司承担其安全现状评价。

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 7 月 4 日～5 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 7 月 9 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《山东东山古城煤矿有限公司安全现状评价报告》。

在报告编制过程中，得到了山东东山古城煤矿有限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 7 月 9 日。

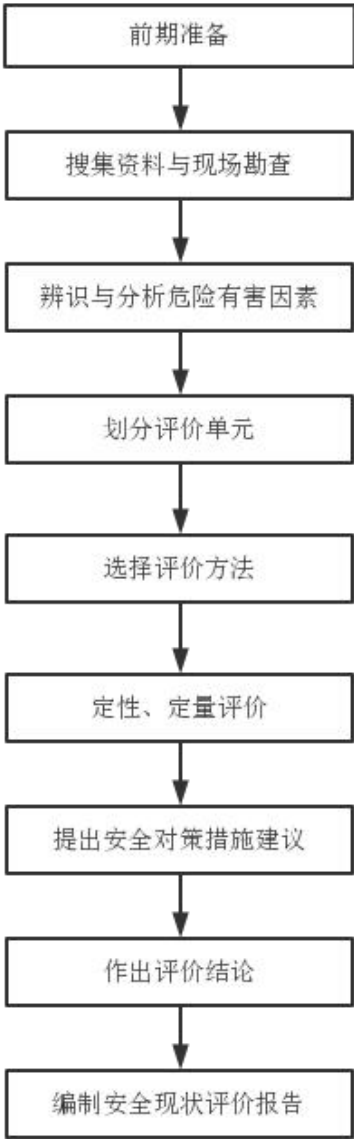


图 1-4-1 安全现状评价流程图

第五节 煤矿基本情况

一、概况

山东东山古城煤矿有限公司位于济宁市兖州区新兖镇境内，行政区划隶属于济宁市兖州区新兖镇管辖。

山东东山古城煤矿有限公司于 1996 年 5 月开工建设，2001 年 1 月正式投产，设

计生产能力 0.9Mt/a。2005 年核定生产能力为 2.2Mt/a；2019 年 3 月 19 日核定生产能力为 1.76Mt/a；2020 年 8 月 26 日核定生产能力为 120 万 t/a；2024 年 10 月 30 日，山东省能源局以《山东省能源局关于对山东东山古城煤矿有限公司生产能力核定的批复》（鲁能源煤炭〔2024〕176 号）核定生产能力为 90 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 90 万 t/a。

二、自然条件

（一）交通位置

古城煤矿位于兖州东郊，井田区域分属兖州、曲阜两市区，地理坐标北纬 35°33′~35°36′，东经 116°49′~116°54′，该矿井交通方便，京沪铁路从古城煤矿西侧通过，矿井西南方 2.5km 即是兖州火车站，G327 国道横贯该矿井，各村间均有简易公路可通汽车。详见交通位置图 1-5-1。

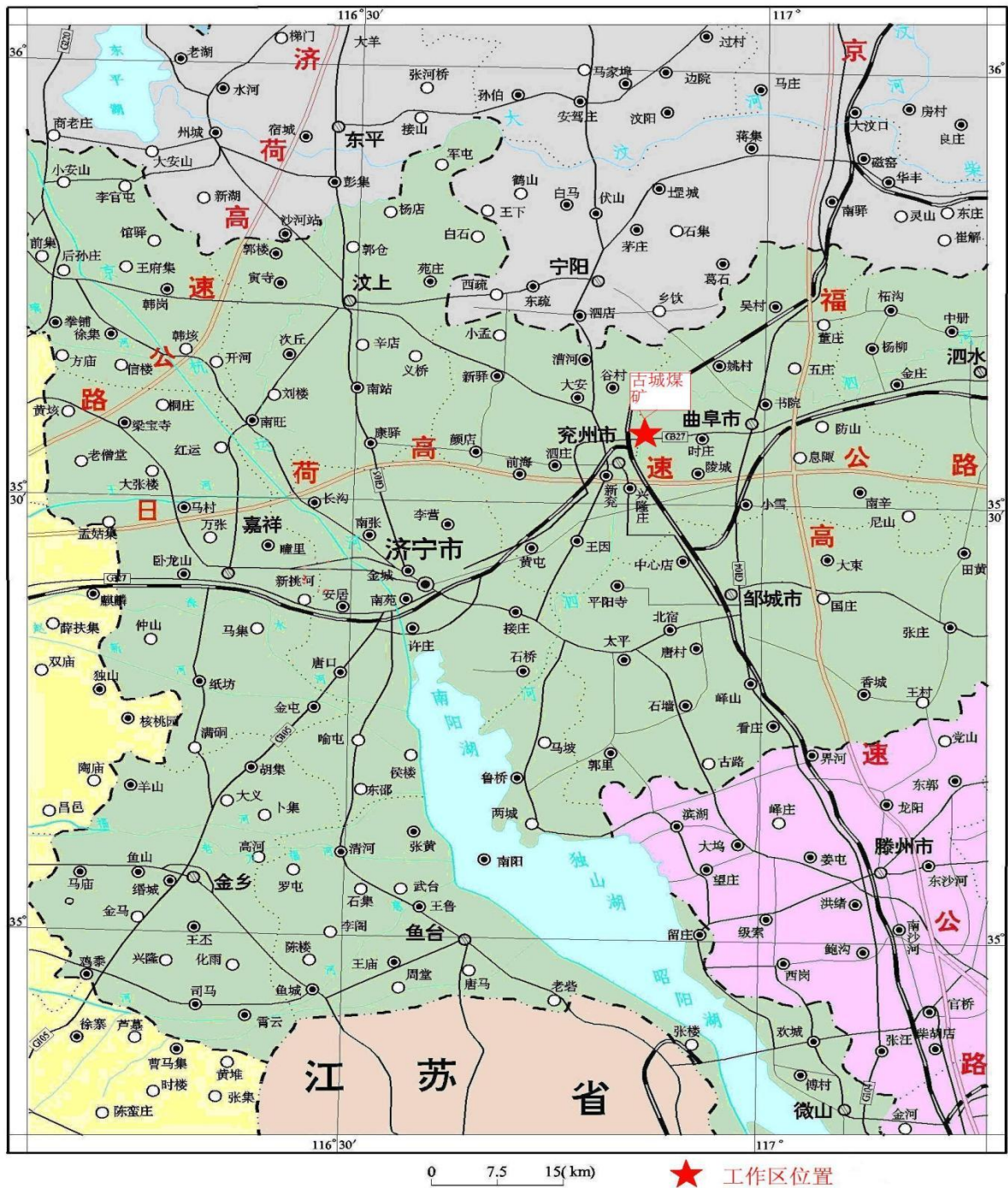


图 1-5-1 交通位置图

(二) 地形、地貌

该区地势平坦，为冲积平原，地势东高西低，一般高程+51m~+56m。

(三) 水系

区内泗河、沂河流经古城井田。泗河发源于新泰市太平顶山的西部，全长 142km，流域 2570km²，洪峰期流量为 4020m³/s，最高洪水位出现在 1957 年 7 月 24 日发生的一次大水，为+54.29m。1958 年后，上游先后修建大量水库，中游修建分洪河道，逐

年加高加固堤坝，增强了防洪排涝能力，现泗河为季节性河流，是古城煤矿雨季地面防洪的主要河流。沂河发源于尼山，属泗河支流，洪峰期流量为 $445\text{m}^3/\text{s}$ 。

（四）气候

该区位于北温带半湿润季风区，属海洋—大陆性气候，四季分明。年平均气温 13.5°C ，月平均最高气温 29°C (1966 年)，日最高气温 41.6°C (2002 年 7 月 15 日)；月平均最低气温 4.11°C (1975 年)，日最低气温 -19.4°C (1967 年 1 月 15 日)。年平均降水量 701.9mm ，年最大降水量为 1179.3mm ，降水多集中于 7、8 月份，春季水量少。年平均蒸发量 1654.7mm ，年最大蒸发量 1819.5mm (1966 年)。春、夏季多东及东南风，冬季多西北风，平均风速 2.3m/s 。历年最大积雪厚度 0.19m (1975 年 1 月)，最大冻土厚度 0.45m （1968 年 1 月）。

（五）地震

兖州、曲阜历史上曾发生过 5.5~5.6 级地震。据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，该区地震动峰值加速度为 $0.1\text{g}\sim 0.15\text{g}$ 。

三、证照情况

企业名称：山东东山古城煤矿有限公司

矿山名称：山东东山古城煤矿有限公司

地 址：济宁市兖州区（原兖州市）新兖镇古城村

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：C1000002009071120026377，有效期限：叁拾年 自 2009 年 06 月 24 日至 2039 年 06 月 24 日

安全生产许可证：（鲁）MK 安许证字〔2004〕1-094，有效期：2022 年 11 月 02 日至 2025 年 11 月 01 日

营业执照：统一社会信用代码 91370000744526179M，成立日期：2008 年 04 月 01 日

主要负责人：王其杰

主要负责人安全生产知识和管理能力考核合格证：372801197812165511，有效期限：2023 年 11 月 17 日至 2026 年 11 月 16 日

核定生产能力：90 万 t/a

企业生产经营合法性：古城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。

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：C1000002009071120026377），批准的矿区范围由 23 个拐点圈定，矿区面积为 16.6621km²，开采深度由 54m 至-1500m 标高。采矿许可证拐点坐标见表 1-6-1。

表 1-6-1 古城煤矿矿区范围拐点坐标一览表

拐点 编号	1980 西安坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标		X 坐标	Y 坐标
G1	3940464.21	39485480.75	G1	3940461.99	39485598.13
G2	3939879.20	39486350.75	G2	3939876.98	39486468.13
G3	3939484.19	39487290.75	G3	3939481.97	39487408.14
D11	3939534.19	39487445.75	D11	3939531.97	39487563.14
D10	3939994.18	39488585.77	D10	3939991.96	39488703.16
D9	3940074.18	39488445.77	D9	3940071.96	39488563.16
D8	3941019.18	39489460.78	D8	3941016.96	39489578.17
D7	3940929.18	39489780.79	D7	3940926.96	39489898.18
G4	3941474.18	39490185.79	G4	3941471.96	39490303.18
G5	3940854.17	39490725.79	G5	3940851.95	39490843.18
G6	3940094.16	39490675.78	G6	3940091.94	39490793.18
G7	3938684.17	39489225.76	G7	3938681.95	39489343.15
G8	3937134.16	39488945.74	G8	3937131.93	39489063.13
Z12	3935744.17	39486755.72	Z12	3935741.94	39486873.11
Z13	3936774.18	39486045.72	Z13	3936771.95	39486163.11
Z8	3937194.19	39485300.72	Z8	3937191.96	39485418.10
Z7	3937679.20	39485020.72	Z7	3937676.97	39485138.10
Z6	3937829.20	39485000.72	Z6	3937826.97	39485118.10
Z5	3938819.21	39484980.73	Z5	3938816.98	39485098.11
Z4	3939184.21	39484930.73	Z4	3939181.99	39485048.11
Z3	3939384.21	39484910.73	Z3	3939381.99	39485028.11
Z2	3939694.21	39484915.74	Z2	3939691.99	39485033.12
Z1	3940264.22	39485000.74	Z1	3940262.00	39485118.12

二、地质特征

（一）地层

古城井田发育地层由老到新为：奥陶系马家沟群（O₂₋₃M）、石炭系本溪组（C_{2b}）、石炭-二叠系太原组（C₂P_{1t}）、二叠系山西组（P₁₋₂ $\hat{S}$ ）、二叠系石盒子群（P₂₋₃ $\hat{S}$ ）、侏罗—白垩系三台组（J₃K_{1s}）、古近系（E）、第四系（Q）。叙述如下：

1. 奥陶系马家沟群（O₂₋₃M）

该组区域厚度 640m~660m，上部为灰色、棕灰色厚层状灰岩，夹白云质灰岩及泥灰岩和角砾状灰岩。中部以深灰色灰岩为主，夹黄灰色白云质灰岩及灰质白云岩，中下部为灰绿色泥灰岩及角砾状灰岩。下部以褐灰色厚层状灰岩、花斑状灰岩为主，

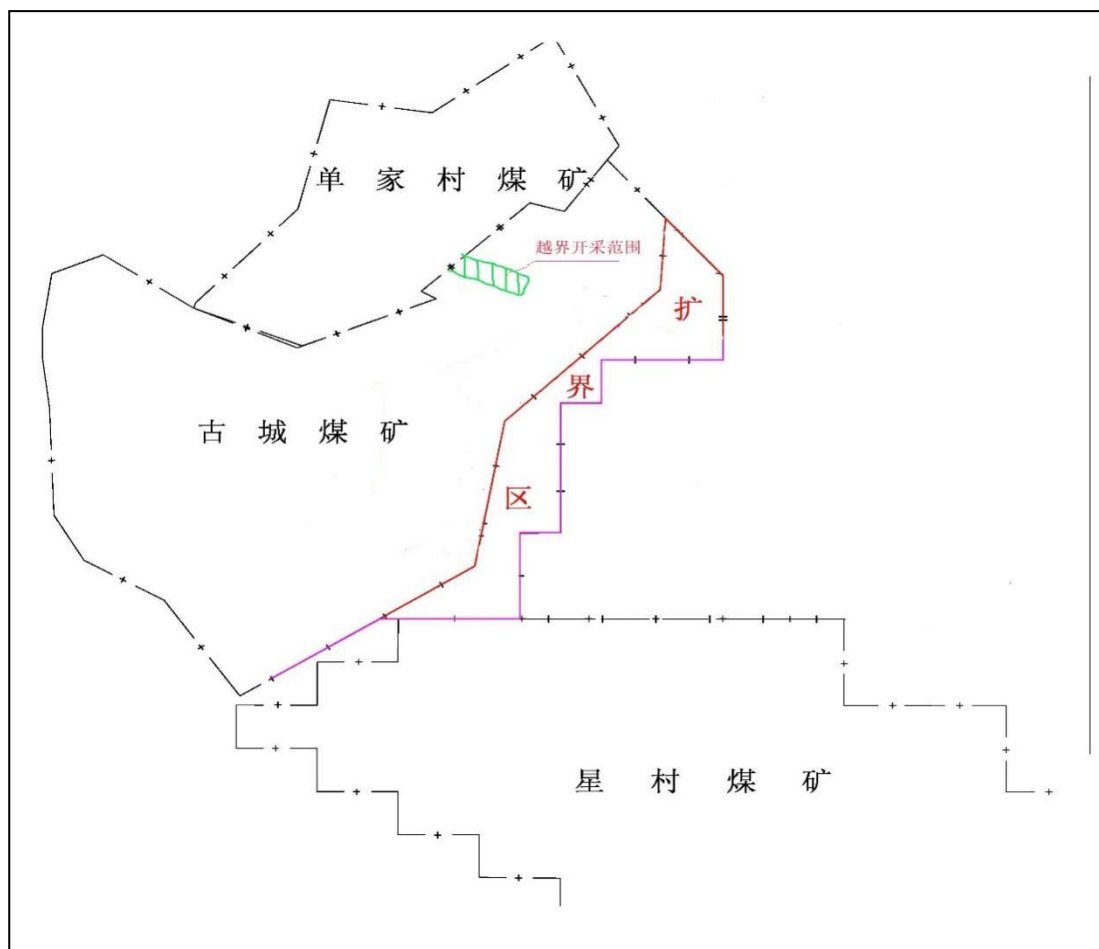


图 1-6-1 相邻矿井分布示意图

第七节 煤矿生产现状

一、安全管理

该矿成立了安全生产委员会，建立了安全管理机构，配备了相应的安全管理人员；主要负责人组织制定了安全生产责任制、安全生产管理制度、操作规程和作业规程；主要负责人、安全生产管理人员和特种作业人员均经考核合格持证上岗；该矿为从业人员办理了工伤保险，并缴纳了工伤保险费。

二、生产概况

1. 开拓开采系统

该矿采用立井开拓方式，工业场地内布置主井、副井两个井筒。主井为主提升井，担负矿井煤炭提升、回风任务，井筒内安装行人梯子间，兼作矿井安全出口；副井为辅助提升井，担负矿井材料设备、矸石的提升运输和人员升降任务，同时作为矿井进风井，井筒内安装梯子间，兼作矿井安全出口。

矿井共布置三个水平，水平标高分别为-505m、-850m、-1030m。其中-1030m水平因采深超过1000m已退出开采，三水平巷道均已封闭。目前矿井生产水平为-505m水平和-850m水平。目前两水平同时生产，现开采3煤层。

该矿现有2个生产采区，分别为-505m水平11采区、12采区，另外在-850m水平设计1个大巷煤柱回收工作面，目前正在进行回风巷的掘进。

评价项目组现场勘验时，该矿井下布置1个采煤工作面、1个连采连充工作面和1个掘进工作面生产，即-505m水平11采区1305充填工作面和12采区2311连采连充工作面，-850m水平22307回风巷综掘工作面。另外，在-850m水平布置22307进风巷综掘工作面（停掘供风）。

采煤工作面采用长壁后退式采煤法，综合机械化采煤工艺或连采连充工艺，膏体充填法管理顶板；掘进工作面采用综掘工艺。

该矿安装了1套SOS微震监测系统对全矿井范围进行微震监测，同时安装4套KJ550应力在线监测系统和4套KJ615（A）煤矿冲击地压无线监测系统，实时监测采掘工作面及后路全煤巷道压力显现情况。

使用钻屑法对煤体的冲击危险性进行监测，在煤层中实施钻孔，根据不同钻孔深度的煤粉量及钻孔过程中动力现象来评价煤岩体中的应力状态，进而监测、检验煤体的冲击危险性。

2. 通风系统

矿井通风方式为中央并列式，通风方法为抽出式，副井进风，主井回风。

主井安装2台FBCDZ№30/2×710型轴流式通风机，1台工作，1台备用。矿井通过电机反转实现反风。

生产水平和采区实行分区通风。采煤工作面采用“U”型通风方式，掘进工作面均采用局部通风机压入式通风。

3. 主要设备情况

序号	名称	型号	数量	安装地点
1	电机车	CTL8/6GP(A)、CTL8/6P	4	井下水平大巷
2	提升机	JKMD-3.5×4（I）E	1	副井
		JKM-2.8×4-III	1	主井
3	井下提升机	2JKB-2.5×1.5/20E	1	-505轨道下山

序号	名称	型号	数量	安装地点
4	单轨吊	DC100/105Y	1	采掘工作面
		DLZ130	1	
		DC70/61Y	1	
		DL100/60P	1	
5	架空乘人装置	RJY55-28/1600P	1	-505 回风下山
6	主通风机	FBCDZ№30/2×710	2	主井
7	水泵	MD500-57×11	2	中央泵房
		MD450-95×7P	1	
8	空气压缩机	SA220W-8-6K	3	空气压缩机站
		C70041MX3EHD	1	

4. 瓦斯防治系统

该矿配备了瓦斯检查工和各类检测仪器仪表，建立了瓦斯巡回检查和瓦斯日报审签等制度，安装 1 套 KJ70X（A）型安全监控系统，形成了瓦斯检查工巡回检测和安全监测监控双重瓦斯防治系统。

5. 粉尘防治系统

在工业广场建有 2 座 200m³的静压水池，水源取自水源井。防尘主管路采用 Φ125×4mm 无缝钢管沿副井敷设至井下；水平、采区大巷采用 Φ159×4mm 无缝钢管，采掘工作面顺槽采用 Φ108×4mm 无缝钢管。采掘工作面均采用综合防尘措施。带式输送机巷道每隔 50m 设置支管和阀门，其他巷道每隔 100m 设置支管和阀门。

在水平巷道、采区巷道设置主要隔爆水棚或自动隔爆装置；在采掘工作面顺槽设置自动隔爆装置，爆炸物品库进风通道设置隔爆岩粉棚。

6. 防灭火系统

该矿开采的 3 煤层属于自燃煤层，编制了矿井防灭火专项设计，采取充填注浆、注氮、压注凝胶等综合防灭火措施。建立了束管监测系统和人工取样分析系统。

消防洒水系统与防尘供水系统共用 1 套管路。井下消防管路系统敷设到采掘工作面，并按要求设置支管和阀门。

井上、下均建有消防材料库，并配备了消防器材。井下爆炸物品库、材料库、井底车场、机电设备硐室、材料库、井底车场、使用带式输送机的巷道和采掘工作面附近的地点等配备了灭火器材。

7. 安全监控、人员位置监测与通信系统

该矿安装 1 套 KJ70X (A) 型安全监控系统，已与国家矿山安全监察局山东局、济宁市能源局联网。

该矿通信联络系统由调度通信系统、无线通信系统和井下应急语音广播系统组成，实现了调度通信、无线通信系统的互联互通。

该矿装备了视频监控系统 and KJ1626J 型矿用人员精准定位系统。

8. 防治水系统

该矿设-505m中央泵房及-850m排水点。

-505m水平泵房安装MD500-57×11型耐磨矿用排水泵2台，额定流量500m³/h，扬程627m，MD450-95×7P型耐磨矿用排水泵1台，额定流量500m³/h，扬程665m，1台工作、1台备用、1台检修。沿副井井筒敷设2趟Φ325×12mm无缝钢管至地面。内外环水仓总有效容量2900m³。

-850m排水点安装MD500-57×7型耐磨矿用排水泵2台，额定流量500m³/h，扬程399m，电机功率900kW。敷设2趟Φ325×12mm管路沿-505南翼回风巷至-505水平大巷，经大巷排水沟至-505水仓。内外环水仓总有效容量3300m³。

9. 电气系统

(1) 供电电源

该矿具备双回路供电电源，供电电压等级35kV；两回路供电电源引自红庙110kV变电站35kV侧不同母线段，供电线路均采用LGJ-150/35型钢芯铝绞线，线路长度均为3.7km，线路采用架空敷设，其中1#~16#塔杆为钢管杆，17#~26#塔杆为铁塔。两回路电源线路上均未分接任何其他负荷，均未装设负荷定量器。正常情况下，两回路电源一回路运行，另一回路带电热备，当任一回路发生故障停止供电时，另一回路能担负矿井全部用电负荷。该矿另安装一套2000kW柴油发电机组（出口电压6kV）作为矿井应急电源。

(2) 地面供电

在矿井工业场地建有一座35kV变电所，35kV高压开关柜、6kV高压开关柜、6/0.4kV变压器和0.4kV低压开关柜均采用室内布置。

工业场地设有主井提升机 6kV 配电室、副井提升机 6kV 配电室、主要通风机 6kV 配电室、空气压缩机站 6kV 配电室等配电室，完成对各自区域用电设备的供电。

(3) 井下供电

该矿采用 6kV 电源入井，设 5 路入井电缆，电源引自地面 35kV 变电所 6kV 侧不同母线段，3 回路供电线路采用 MYJV₄₂-3×150mm² 型电力电缆，3 回路电缆均沿副井井筒敷设至井下-505 水平中央变电所，线路长度均为 950m。井下 2 台强排水泵 6kV 电源引自地面 35kV 变电所 6kV 侧不同母线段，供电电缆沿副井井筒敷设，采用 MYJV₄₂-3×185mm² 型电力电缆，线路长度约 1180m。

井下设有-505m 中央变电所、-505m 北翼变电所、-505 南翼上仓变电所、2.5m 绞车房配电点、下山皮带配电点等变电所或配电点。

10. 运输、提升系统

主井采用立井箕斗提升，担负井下原煤提升任务，安装 1 台 JKM-2.8×4-III 型井塔式多绳摩擦提升机。副井提升系统采用立井罐笼提升，担负矿井人员、矸石、材料等提升运输任务，安装 1 台 JKMD-3.5×4(I)E 型落地式多绳摩擦提升机。采煤工作面原煤采用刮板输送机和带式输送机连续运输。辅助运输：倾斜井巷采用提升机、双速绞车运输，平巷采用蓄电池电机车牵引矿车组运送矸石、物料、设备。采掘工作面采用单轨吊机车运送物料。在猴车行人巷、-505 回风下山安装一部架空乘人装置，用于人员运输。

11. 压风及其输送系统

该矿采用地面集中供风方式，地面空气压缩机站内装设 3 台 SA220W-8-6K 型螺杆式空气压缩机和 1 台 C70041MX3EHD 型离心式空气压缩机。正常情况下 1 台离心式空气压缩机工作，其余 3 台空气压缩机备用，担负井下动力供风和压风自救系统供风。

压风管路沿副井井筒敷设至井下，入井压风管路采用 Φ219×8mm 无缝钢管；井下压风主管路采用 Φ219×8mm 和 Φ159×6mm 无缝钢管，支管选用 Φ110PE 管、Φ108×4.5mm 和 Φ75×4mm 无缝钢管，采煤工作面每隔 50m 设置 1 组供气阀门，其他供风管路每隔 200m 设置 1 组供气阀门，采煤工作面设置有 ZYJ (A) 型压风自救装置。

12. 爆炸物品贮存运输与使用系统

该矿地面未设爆炸物品库，在井下-505m 水平-505 轨道下山上部车场北部建有一

座壁槽式爆炸物品库。爆炸物品库额定炸药储量 1600kg，雷管 12000 发。该矿具有济宁市公安局颁发的《爆破作业单位许可证》（编号为 3708001300034，有效期至 2028 年 7 月 2 日）。井下爆破作业使用的二级煤矿许用乳化炸药和煤矿许用毫秒延期电雷管，由枣庄凯乐危险品运输有限公司负责运送到矿，矿方爆炸材料管理人员自井口至井下爆炸物品库全程押运。爆破作业时使用爆炸材料由专职爆破工凭证自库房领取，剩余的当班退回至爆炸物品库。

13. 总平面布置单元（含地面生产系统）

地面生产系统包括主井地面生产系统、副井地面生产系统和辅助设施。

井下原煤经主井提升系统提升至主井缓冲仓，经仓下给煤机入原煤皮带，通过滚筒筛筛分：筛下小于 50mm 原煤进入末煤皮带，经原煤上仓皮带进入原煤仓，到达洗煤厂；筛后大于 50mm 的煤矸进入手选皮带分选后，矸石进入矸石仓，经给煤机装车后使用电机车运至矸石临时堆场卸车。

井下部分矸石经副井提升到地面，使用电机车经地面轨道运至矸石临时堆场卸车。

副井地面生产系统由副井提升机房、副井井口车场等组成，副井生产系统主要承担矿井所需设备（包括液压支架、采煤机、掘进机等大件）和材料的运送任务。副井井口车场铺设轨距 600mm 型轨道。副井井口配备阻车器，CTL8/6GP 型电机车。

辅助生产设施由机修车间、设备库、消防材料库、污水处理站、洗煤厂等组成。矿方还设有办公楼、调度楼、职工食堂、浴室、职工宿舍等。

14. 安全避险与应急救援系统

该矿建立了安全避险系统，该矿为下井人员配备 ZYX45、ZYX30 型自救器共 829 台，其中在用 615 台，备用 214 台。井下所有工作地点均设置了灾害事故避灾路线，巷道交叉口均设置了避灾路线标识。现场检查时，该矿在井下建有 2 处自救器补给站。

该矿建立了应急救援组织，建立了应急管理制度，对从业人员进行安全避险和应急救援培训；编制了生产安全事故应急救援预案并组织评审、备案，由矿长批准后实施；制定了 2025 年应急预案演练计划并按照计划进行了应急预案演练。

该矿矿山救护工作由兖矿能源集团股份有限公司军事化矿山救护大队（暨山东能源集团有限公司矿山救护一大队）承担，双方签订了《技术服务协议》（有效期至 2026 年 5 月 19 日）。兖矿能源集团股份有限公司军事化矿山救护大队在兴隆庄煤矿设有救护中队，该中队至古城煤矿行车距离 15km，行车时间不超过 30min；同时该

矿成立了兼职救护队，负责事故初期抢险救灾工作，在工业场地内设有固定办公场所，配备了矿山救护装备、车辆和器材。

根据矿井灾害特点，结合所在区域实际情况，该矿储备了必要的应急救援装备及物资，由主要负责人审批，建立了应急救援装备和物资台账。

15. 职业病危害防治系统

该矿成立了职业病防治机构，配备了专职职业病防治管理人员；制定了职业病危害防治责任制及职业病危害防治管理制度汇编；为从业人员配备了符合国家标准或行业标准的劳动防护用品，并指导和督促其正确使用。

该矿建立了职业卫生档案，定期进行职业病危害因素检测、评价，并将结果告知从业人员；该矿配备了监测人员和设备进行职业病危害因素日常监测；委托有资质的单位定期对从业人员进行职业健康检查，建立了职业健康监护档案。

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，对该项目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

辨识该矿存在的危险、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、冲击地压、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、采空区及待充填区、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。

（二）冒顶、片帮灾害的原因

1. 煤层顶底板岩性影响

矿井现开采 3 煤层，煤层顶底板岩性对于矿井冒顶、片帮灾害有直接的影响。

现开采区域内，3 煤层直接顶为碳质泥岩（平均厚度为 3.5m）；基本顶为中砂岩（平均厚度为 12.3m）和砂质泥岩（平均厚度为 3.8m）。直接底为砂质泥岩（平均厚

度 1.5m)；基本底为细砂岩(平均厚度为 3.0m)和砂质泥岩(平均厚度为 1.1m)。

3 煤直接顶为碳质泥岩、直接底为砂质泥岩，岩层遇水软化、膨胀、崩解、强度降低，稳定性较差。若支护不及时、工作面支护强度不足，易引发顶板离层失稳，从而导致工作面发生冒顶事故。

2. 构造

矿井总体地层走向 NNE~NE，倾向 SEE~SE，西部边界处地层走向转为近 NS，因而，该井田的总体形态为一个轴向 SEE 的向斜，呈簸箕形向东南敞开，含煤地层沿走向、倾向的产状有一定变化；截止 2024 年 5 月，经勘探、地震补充勘探及井巷揭露，矿井内共查明落差大于 5m 断层 150 条，其中落差 $H \geq 100\text{m}$ 的断层 6 条，落差 $30\text{m} \leq H < 100\text{m}$ 的断层 26 条，落差 $5\text{m} \leq H < 30\text{m}$ 的断层 118 条，另落差 $H < 5\text{m}$ 的断层 187 条。井田内断层较发育，对采区的合理划分和采煤工作面的推进有一定影响；井田内岩浆岩不发育，地质构造复杂程度为中等类型。

古城煤矿断层较为发育，除边界断层外，井田内落差较大断层的分布比较密集，断层多以北西向与近南北向为主，全为正断层。

由于断层构造的存在，给矿井开拓布局和生产造成一定影响。主要表现为：

(1) 大断层将井田切割化分为多个独立的块段，影响采区的合理划分，增加了开拓工程量，主要巷道开拓掘进时不得不穿越断层构造带，长距离掘进施工岩巷或半煤岩巷道，过断层时可能发生冒顶事故，巷道使用期间需要经常巷修。断层严重破坏了煤层的连续性和完整性，对近距离煤层的开采影响较大。

(2) 工作面回采巷道掘进时遇断层主要对煤巷掘进工作面影响明显。工作面回采巷道在掘进过程中，受断层的影响由煤巷变为半煤巷或岩巷。在找煤过程中，巷道坡度的改变对工作面回采巷道内煤流系统影响较大，掘进速度、煤质和运输系统受到很大的影响。

(3) 断层对采煤工作面的影响主要体现在落差大于煤层厚度的断层阻碍工作面正常连续推进，造成局部地段破顶、破底或全岩推进；多条断层聚集、交叉合并时，工作面需要跳过断层，重新开切眼后搬家撤面、重新安装。

(4) 小断层密集地段布置工作面，无法运用机械化采煤，采煤工作面有时也需要强行穿越部分断层，过断层时发生冒顶、片帮事故的可能性增大。

(5) 断层带发育的地带，一般情况下水文地质条件也发生变化，容易因采动诱发底板突水，需要留设防水煤柱，增加了生产采区工作面布置的难度。

综上所述，断层给采掘生产中的顶板管理增加了不利因素，在开采时若顶板管理不善，易发生冒顶、片帮事故。

3. 采煤工作面

采用综合机械化采煤工艺，膏体充填法管理采空区顶板时，若采煤工作面管理不善，可能导致冒顶、片帮事故。具体如下：

（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）采煤工作面超前支护单元支架中心距大于规程要求，顶板破碎时矸石或顶煤漏顶，易发生局部冒顶。

（10）移架结束后，作业人员进入待充填区域若未按照作业规程要求采用自上而下的方式对架后顶板及充填体进行检查，在安全尚未得到确认的情况下进行充填作业易引发工作面冒顶事故。

（11）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（含连采连充采煤工作面）

- (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) 掘进工作面过老巷、贯通时，易发生冒顶事故。
- (7) 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。
- (8) 综掘机工作区域有人工作，超掘空顶，司机操作不熟练，遇顶板破碎时未缩小循环进尺等，易造成顶板冒顶伤人事故。
- (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) 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。
- (11) 连采连充工作面若充填支巷未按照设计确定的间距进行掘进或同时施工2条或2条以上充填支巷，受临近充填支巷的采动影响易发生冒顶、片帮事故。
- (12) 靠近充填完成的支巷施工充填支巷或卸压支巷时若未及时充填或充填体未达到设计强度或稳定时间，可能会发生冒顶、片帮事故。

(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：采煤工作面（主要指综采工作面）上、下两端头，上、下安全出口，回采巷道等。

掘进工作面（含连采连充工作面）较易发生冒顶的地点有：掘进迎头，巷道交岔点，巷道维修施工地点等。

二、冲击地压

(一) 冲击地压事故的危害

冲击地压又称岩爆，是指井巷或工作面周围岩体，由于弹性变形能的瞬时释放而

产生突然剧烈破坏的动力现象，常伴有煤岩体抛出、巨响及气浪等现象。冲击地压一般表现为煤壁爆裂、小块抛射的煤爆，最常见的是煤层冲击，也有顶板冲击和底板冲击，少数矿井发生了岩爆，多数表现为煤块抛出，并伴有巨大声响、岩体震动和冲击波。它具有很大的破坏性，是煤矿重大灾害之一，往往造成煤壁片帮、顶板下沉、底鼓、支架折损、巷道堵塞，甚至人员伤亡。

（二）冲击地压事故的原因分析

1. 自然地质条件

（1）煤（岩）性质

煤（岩）的物理力学性质是发生冲击地压的内因。煤岩的弹性、脆性和冲击倾向是关键因素。一方面能把发生冲击地压所需的大量能量储存起来，另一方面又能发生脆性破坏，并瞬间释放弹性能。煤厚对发生冲击地压也有影响。厚 4m~6m 的煤层比在厚 1m~2m 的煤层发生冲击地压的次数大 6 倍。该矿现开采的 3 煤层厚度大，平均 8.6m，具有储存弹性能的条件，易发生冲击地压。

根据 2022 年 5 月山东科技大学采矿工程研究院出具的《山东东山古城煤矿有限公司一水平 3 煤煤层及其顶底板岩层冲击倾向性鉴定报告》，该矿现开采的一水平 3 煤层及顶板具有弱冲击倾向性；根据 2022 年 5 月山东科技大学采矿工程研究院出具的《山东东山古城煤矿有限公司二水平 3 煤煤层及其顶底板岩层冲击倾向性鉴定报告》，二水平 3 煤层具有弱冲击倾向性，二水平 3 煤层顶板具有强冲击倾向性，因此有发生冲击地压的可能性。

（2）围岩性质

围岩性质主要是顶板岩性和厚度及其在煤层开采后的可冒性，是影响冲击地压的重要因素。厚层坚硬顶板的悬露下沉首先表现为煤层的缓慢加压或压缩，经过一段时间后可以集中在一天或几天的突然下沉，载荷极快上升达到很大的值。在悬露面积很大时，不仅本身弯曲积蓄变形能，而且在附近地层中（特别是老顶折断处）形成支承压力。当老顶折断时还会造成附加载荷，并传递到煤层上，通过煤层破坏释放变形能（包括位能），产生强烈的岩层震动引起冲击地压，而且底板也参与冲击地压的显现。

该矿现开采区域内，3 煤层直接顶为碳质泥岩，平均厚度为 3.5m；基本顶为中砂岩（平均厚度为 12.3m）和砂质泥岩（平均厚度为 3.8m）。直接底为砂质泥岩，平均厚度 1.5m；基本底为细砂岩（平均厚度为 3.0m）和砂质泥岩（平均厚度为 1.1m）。根据该矿矿压观测资料，其煤层顶板为老顶来压不明显，且采用膏体充填处理采空区，

有利于预防冲击地压发生。

（3）开采深度

矿井冲击地压发生的临界深度的具体数值因煤层性质和地质条件的不同而各不相同。影响冲击地压临界深度的因素很多，主要有煤体强度、煤的冲击倾向性、煤层自然含水率、顶底板和覆盖层性质、地质构造、构造应力大小和方向、开采技术因素等。冲击地压的始发深度一般为 200m~400m，少数矿井达到 500m~600m 以上。从我国目前冲击地压较严重矿井的冲击情况看，随着开采深度的延深，冲击地压发生的频度和强度增加。目前矿井最大采掘深度近 1000m（采深 1000m 以下采掘工程均已退出且封闭），在开采深度上已具备发生冲击地压的采深条件。

（4）地质构造

在构造应力集中的构造地带，如断层、褶曲和局部异常等，构造应力能促使发生冲击地压。该矿井田总体构造复杂程度属中等类型，井田内断层比较发育，总体形态为一个轴向南东东的向斜，呈簸箕形向东南敞开，地层倾角有一定变化。大断层附近，构造应力集中，地压灾害常发生在构造应力集中的区域，常会发生地压突然显现造成巷道破坏、人员伤亡和设备损坏。

2. 人为因素

（1）采煤方法

各种采煤方法的巷道布置和顶板管理方法不同，所产生的矿山压力和分布规律也不同。该矿开采的 3 煤层目前采用走向长壁后退式采煤法，综合机械化采煤工艺或连采连充工艺，膏体充填法管理顶板，采煤方法及工艺经过论证设计，且经实践证明，采煤方法合理。采用综合机械化采煤工艺或连采连充采煤工艺时应及时进行充填，确保充填体强度满足设计要求。

（2）煤柱的留设

煤柱是产生应力集中的地点、孤岛形和半岛形煤柱可能受几个方向集中应力的叠加作用。因而在煤柱附近最易发生冲击矿压。采掘工作面尽量避免在煤柱附近布置，但采煤工作面因在推进时遇到断层不能通过时，会跳过断层重新开切眼，工作面开采结束后会留下孤岛煤柱。相邻条带工作面在回采推进时，不可避免的会靠近该孤岛煤柱。若未根据地压显现程度和治理效果进行及时调整防冲设计和方法，可能因孤岛煤柱的集中应力的影响，甚至引发孤岛煤柱发生冲击地压从而影响采煤工作面及其煤柱相邻回采巷道的安全。

（3）采掘顺序

采掘顺序对形成矿山压力的大小和分布有很大的关系。巷道和采面相向推进，以及在采面或煤柱中的支承压带内掘进巷道，都会使应力叠加，从而发生冲击地压。孤岛或半孤岛工作面在开采时，受相邻工作面采空区影响，其工作面和回采巷道的应力集中程度升高，而两端头部位由于超前支撑压力的影响其应力集中程度也升高，因此，孤岛或半孤岛采煤，发生冲击地压的可能性较大。

（4）主要巷道布置

该矿根据冲击地压特点、煤矿安全规程相关规定和巷道布置原则，该矿各采区主要巷道及硐室主要布置在煤层底板岩层中；回采巷道沿煤层顶板掘进，不留顶底煤（局部煤层厚度较大留有底煤时采取大直径钻孔预卸压、底煤采取爆破预卸压及挖掘卸压槽预卸压），布置在煤柱低应力区域。采区巷道布置从源头上降低了冲击地压发生的可能性，为保证采掘活动安全创造条件。

（5）放炮等震动触发

采掘工作面存在大量的打破平衡状态的触发因素。例如采掘爆破，顶板断裂或离层撕裂引起的动载作用和震动；邻区放炮或发生冲击地压或天然地震引起的震动；机械打眼和落煤引起的震动；煤层含水率和温度变化等。此外，钻机、掘进机或其它采煤机械工作时也能局部改变煤体的应力状态，具有诱发作用，但比放炮的影响小。

（6）顶板管理方法

顶板管理方法是影响冲击地压的重要因素。冲击地压煤层的顶板大都是又硬又厚，不易冒落。该矿目前开采的采煤工作面采用膏体充填法管理顶板，对预防冲击地压起到一定的积极作用。

该矿受冲击地压威胁的采煤工作面回采前，对工作面冲击危险性进行评价，根据冲击危险性评价结果制定相应的卸压解危措施，有针对性的选用煤层大直径钻孔卸压等措施，并制定卸压措施施工参数，可有效降低冲击地压事故发生的概率。

（三）易发生冲击地压事故的场所

1. 工作面位于向斜轴部周围 100m 的区域；
2. 各工作面在断层和老巷附近 20~100m 的区域；
3. 采区边角煤、采区内残留煤柱和孤岛工作面等高应力区；
4. 工作面见方、双工作面见方的区域；
5. 老顶初次来压和周期来压位置；

6. 巷道掘进工程中留有底煤的区域；
7. 各工作面煤层变薄带、煤层倾角变化带、老顶厚且坚硬的区域；
8. 受相邻矿井采动影响范围在 400m 以内的区域。
9. 巷道布置不合理，过于集中区域。

三、瓦斯

根据《煤矿瓦斯等级鉴定报告》（报告编号：DAJC-104007-2023），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、顶板高冒处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. 矿井断层较多，在断层附近存在瓦斯异常区，揭露断层时，瓦斯涌出量可能增大，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，可能造成瓦斯事故的发生。

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. 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。

4. 综采工作面回撤期间，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。

5. 若与采空区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，采空区内瓦斯等气体随风流从损坏的密闭涌出，进入风流中，串入沿途巷道、硐室或采掘作业地点，造成采掘工作面等作业地点瓦斯超限。

6. 存在引爆火源

电火花：采掘工作面、运输巷或回风巷道中电气设备失爆，电缆明接头等产生的

电火花，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，都能产生火花引爆瓦斯。

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、输送带）等都能产生静电火花引爆瓦斯。

地面雷击：地面雷电沿金属管线传导到井下引爆瓦斯。

7. 爆破作业时，未使用水炮泥或封孔长度不足等，产生爆破火焰，在满足其他条件的情况下，引发瓦斯爆炸。

8. 煤尘爆炸、井下火灾、突然断电、爆破、采空区顶煤冒落、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、盲巷、地质破碎带等瓦斯异常涌出地点。

四、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《煤尘爆炸性鉴定报告》（报告编号：DAJC-202011-2024），3 煤层具有煤尘爆炸性，具有发生煤尘爆炸的基本条件。

2. 综采工作面割煤、移架期间，连采连充工作面支巷掘进及掘进工作面掘进截割是主要产尘源，若采掘工作面防尘设施不完善，无喷雾洒水装置；掘进机组内、外喷雾装置水压达不到要求，在割煤时，防尘设施设置不全或水压不足，易引起煤尘灾

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，会将堆积粉尘吹起，风速过小，会影响工作面的风量。

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，造成煤尘或瓦斯爆炸。

5. 采掘工作面、主要运输巷、机电设备硐室内，若煤尘积聚时，达到爆炸极限，且设备失爆，可能造成煤尘爆炸。

6. 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。

五、火灾

（一）火灾类型

该矿现开采的 3 煤层为自燃煤层，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毒有害气体，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《煤自燃倾向性鉴定报告》（报告编号：DAJC-203011-2024），3 煤层为自燃煤层，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）该矿现开采的 3 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) 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。

3. 易发生内因火灾的主要场所

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 $300\text{M}\Omega$ 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) 井下违章进行爆破作业, 产生爆破火花引燃可燃物导致火灾。

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; 易燃物品材料库或堆放场所; 电气设备集中区等。

六、水害

矿井水文地质类型为中等型, 水害可分为: 大气降水及地表水、充水含水层水、断层水、陷落柱水、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

雨季降水多集中在 7、8 两个月份, 大气降水渗入第四系地层后向下补给奥陶系灰岩, 大气降水对矿井采掘活动影响不明显。

井田范围内主要有泗河、沂河, 为常年性流水河流, 流量小, 历年最高洪水位 +54.29m (1957 年 7 月 24 日)。地表无大型水库、湖泊等。由于矿井主、副井口标

高为+54.79m，因此正常情况下地表河流对矿井开采无影响。

（二）充水含水层

1. 第四系砂砾层松散孔隙含水层水

第四系主要由粘土、砂质粘土、粘土质砂及砂砾层组成，属冲积、湖积相沉积。底部与基岩接触处大部为一层厚度不等粘土层，对第四系向基岩渗透起一定的阻水作用。在3煤露头线以下垂深70m范围划为防水煤柱，正常情况下第四系砂层水对矿井的开采无影响。

2. 下侏罗系砂岩含水层水

经计算得出导水裂隙带最大为83.99m，不会进入侏罗系地层，因此，正常情况下侏罗系不会对3煤层开采产生影响，但若遇到落差较大的断层，使侏罗系下降到或接近直接充水含水层时，就会产生侧向或垂向补给，对矿井充水产生影响。

3. 山西组3层煤顶底板砂岩裂隙含水层水

3层煤顶板砂岩含水层由中细~粗粒砂岩组成，砂岩裂隙不发育，富水性差异较大，其补给条件较差，主要为静储量，涌水点涌水量减小较快，其充水空间不发育，易于疏干，对生产影响不大。

4. 太原组第三层石灰岩岩溶裂隙含水层水

三灰厚4.36m~5.68m，平均4.85m，富水性差异较大。现场施工过程中揭露三灰含水层主要以静储量为主，补给来源有限，对生产影响很小。

5. 中奥陶统石灰岩岩溶裂隙含水层水

3煤层至奥灰间距209.20m~286.62m，按照近三年奥灰最高水位+5.7m，经计算3煤层正常块段奥灰突水系数均小于0.1MPa/m，但在底板受构造破坏地段，如8-7孔和27-2孔达到0.07 MPa /m。

2020年矿井发生“7.12”突水，事故的发生改变了以往对矿井防治奥灰水的认识，表明矿井存在构造发育区、存在导水隐伏陷落柱，应改进探查方法，形成适用于底板隐伏陷落柱的探查方案，执行“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则，能有效地控制和防止水害。

（三）断层水

断层构造对矿井充水的影响程度取决于断层的性质、规模、密度、所切割地层的岩性和富水程度及其与其它水源的联系程度。古城煤矿断层导水性差的主要原因是较大的断层面之间都伴有断层泥，起到隔水层作用，致使断层导水性差。

以上仅仅指的是断层在自然状态下的情况，如果进行采矿活动，将会破坏地下水的平衡，使断层的导水性发生变化，原来不导水的断层可能导水，因此，必须留足安全防水煤柱。另外，矿井奥灰富水性差异很大，当断层使奥灰与开采煤层或充水含水层对接、接近时，必须进行探查，以采取必要的防范措施。

（四）采空区积水

目前，矿井范围内有老空积水 17 处，总积水量为 4055737.1m³，采空区积水位置、积水范围及积水量清楚。积水范围、上下限标高、积水量清楚，标定了“三线”，实行分区管理。生产区及规划区均位于采空积水区警戒线以外，采空积水区对古城煤矿未来 3 年的生产无影响。

（五）陷落柱水

矿井生产中直接揭露古柱 1--古柱 12 共 12 个陷落柱，地面钻探推断 1 个陷落柱古柱 13，陷落柱直径 8m~65m 不等，截面积均小于 1000m²，总体呈椭圆形，其形成层位及陷落高度没有进行探查，通过层位判断，只有极个别的陷落高度较高，大多数充填物为 3 煤以上顶板岩石，陷落柱内岩块胶结较好，大部分不具导水性。通过对揭露陷落柱的分析，说明了矿井存在陷落柱发育的条件。陷落柱对矿层的完整性和周围的岩石完整性都造成了损害，在实践中，对煤矿作业产生了一些可估量或者不可估量的危害，这些危害主要表现在以下几方面：

1、破坏煤层的连续性和煤炭开采量

陷落柱由于是上覆岩层的陷落，柱体通常不是煤层，使得原本连续的煤层出现断裂、缺失，使原估计的煤炭储量减少，实际可开采量不及估算量，进而影响煤矿的效益。

2、严重影响煤矿采掘施工作业

陷落柱的存在则加大了矿井采掘作业难度，一方面矿井的设计为了保证通风和通道的畅通，会尽量保持直线型，而当遇到陷落柱以后，为了避免绕弯，通常是穿过陷落柱，这就使得巷道的掘进速度不得不放缓，同时也使得巷道的支护工作面临更高的要求 and 更大的难度；另一方面，煤矿的回采工作由于复杂的地质构造而常常被放弃。

3、矿井作业安全面临更多挑战

由于陷落柱内岩石破碎，具有相对较好的渗透性，是奥灰水向上运动的良好通道，它可沟通开采煤层与奥灰含水层的水力联系，当井巷揭露陷落柱时易引起奥灰水进入采场，使矿井涌水量猛增，严重时可能造成淹井事故，造成经济损失和人员伤亡。

（六）周边矿井水

矿井北与单家村煤矿毗邻，矿井周边 200m 范围内，单家村煤矿 2 处积水区，635 工作面积水与古城煤矿 33 采区相邻，与古城煤矿最近的采空区相距 120m，古城煤矿 33 采区与单家村煤矿交界处留设 120m 保护煤柱，其中古城煤矿留设 100m，单家村煤矿留设 20m；在 736 工作面与古城煤矿之间留 100m 防水煤柱，未来三年古城煤矿在其 200m 范围内无采掘活动。

矿井南与星村煤矿毗邻，未来三年古城煤矿在其 200m 范围内无采掘活动。

（七）封闭不良钻孔水

古城煤矿历经多次勘查，不同时期封孔标准不同，有些钻孔由于事故使部分孔段未封闭，这些钻孔穿过多个含水层，封闭不良钻孔可成为含水层间水力联系的通道，这些钻孔在自然状态下可能不导水，但由于采动的影响，有可能使封闭不良钻孔受扰动而成为导水通道。井田内共有封闭不良钻孔 13 个，封闭不良钻孔的存在，使矿井水文地质条件变复杂。

根据古城煤矿封孔资料，井田内的 13 个矿封闭不良钻孔均缺乏钻孔封闭材料、钻具遗留情况等资料，12、13、49、2、4-2 号钻孔缺乏实际封孔深度信息，经分析 13 个封闭不良钻孔不在生产区域，对以后生产无影响。

（八）易发生水害的场所

工业场地、采掘工作面、采空区等。

七、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。

八、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。该矿在井下建有一座壁槽式爆炸物品库，储存煤矿许用二级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。

九、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。

(二) 平巷轨道运输主要危险、有害因素分析

该矿井下矸石、材料、设备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。

(三) 立井提升系统危险、有害因素辨识与分析

1. 该矿副井安装一台多绳摩擦式提升机，采用立井罐笼提升人员、矸石、物料等。提升中可能出现的危险、有害因素主要有：提升过速、过卷、断绳、滑绳、卡罐、蹲罐、井筒内坠人、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：主要发生在乘罐、装载物料超载超重、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）；人员不按规定秩序乘罐或在罐笼内拥挤打闹；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) 提升容器过卷（过放）蹲罐：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、常用闸和保险闸制动系统失效、制动力不满足要求。

(3) 过卷过放缓冲装置及托罐装置缺失或不能正常工作，提升容器过卷时不能正常缓冲或托罐，导致提升容器坠落。

(4) 断主绳：主要发生在紧急停车、提升容器在运行中被卡住、主绳受外来物体撞击受伤、主绳因井筒淋水、腐蚀、径缩超限或锈蚀严重、主绳连接、悬挂装置异常及超载提升。

(5) 断尾绳：主要发生在容器运行中尾绳摆动过大被卡住，尾绳保护装置失效，尾绳受外力而断丝、断股，尾绳磨损、锈蚀严重，尾绳悬挂装置异常。

(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) 滑绳：由于钢丝绳未涂增摩脂或增摩脂涂抹量不足，造成摩擦系数不足或减小，摩擦轮两侧静张力差超限、衬垫摩擦力不足或者衬垫损坏、提升时加速度过大、制动力不满足要求引起安全制动减速度超过滑动极限等原因造成滑绳；液压系统恒减

速制动设定不满足要求，安全制动时间过短，安全制动减速度过大，导致滑绳。

（8）罐道变形：主要发生在地质条件变化，井壁变形，造成罐道受压扭曲变形，或井筒淋水过大使罐道锈蚀、磨损严重以及提升容器运行阻力过大将罐道拉坏。

（9）提升机断轴：主轴（包括轴瓦、轴承）有结构或制造缺陷；超过服务期，寿命强度下降或应力集中、疲劳破坏造成断轴。

（10）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。

（11）人为原因：司机或者信号发送人员注意力不集中，操作失误造成提升事故。

2. 该矿主井采用多绳摩擦式提升机，均采用立井箕斗提升原煤。提升中可能出现的危险、有害因素主要有：提升过速、过卷、断绳、滑绳、卡箕斗、井筒内坠人、坠物等，造成人员伤亡或设备损坏。

（1）井口坠人、坠物事故：主要发生在井口维修或打扫卫生时、未设置箕斗定重装载设施导致超载超重提升、箕斗未卸载或卸载不彻底而重新装载、井口无防护栅栏和警示牌等防护设施或安全防护设施不完善，箕斗与钢丝绳连接装置断裂等导致箕斗坠落；两套提升系统同时运行时，掉落的煤块损毁另一套提升容器、钢丝绳及连接装置、尾绳及连接装置等。

（2）提升容器过卷（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）卡箕斗：因罐道变形、箕斗导向轮损坏或运行不灵活、底卸门变形等导致箕斗不能正常在井筒内运行。

（4）断主绳：主要发生在紧急停车、提升容器在运行中被卡住、主绳受外来物体撞击受伤、主绳因井筒淋水、腐蚀、径缩超限或锈蚀严重、主绳连接、悬挂装置异常及超载提升。

（5）断尾绳：主要发生在容器运行中尾绳摆动过大被卡住，尾绳保护装置失效，尾绳受外力而断丝、断股，尾绳磨损、锈蚀严重，尾绳悬挂装置异常；断落的尾绳因左右摆动可能使另一套提升系统出现钢丝绳交缠、卡箕斗等事故。

（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）滑绳：由于钢丝绳未涂增摩脂或增摩脂涂抹量不足，造成摩擦系数减小，

摩擦轮两侧静张力差超限、衬垫摩擦力不足或者衬垫损坏、提升时加速度过大、制动力不满足要求引起安全制动减速度超过滑动极限等原因造成滑绳。

(8) 罐道变形：主要发生在地质条件变化，井壁变形，造成罐道受压扭曲变形，或井筒淋水过大使罐道锈蚀、磨损严重以及提升容器将罐道拉坏。

(9) 提升机断轴：主轴（包括轴瓦、轴承）存在结构或制造缺陷；超过服务期，寿命强度下降或应力集中、疲劳破坏造成断轴。

(10) 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。

(11) 人为原因：司机或者信号发送人员注意力不集中，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

该矿井下运送人员采用架空乘人装置。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，触及临近的任何物体。

(8) 同时运送携带爆炸物品的人员。

(9) 架空乘人装置乘坐人员不能熟练迅速摘挂抱索器易造成人员滑倒摔伤。

(五) 斜巷提升系统主要危险、有害因素识别与分析

井下斜巷采用提升机（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（绞车）轨道串车提升运输主要危险、有害因素识别与分析：

斜巷提升提升机（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、甩车事故的危险有害因素分析

- 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) 斜巷提升机（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刷蹭设备或伤及人员。

(六) 单轨吊机车危险、有害因素辨识与分析

井下采用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。

十、电气伤害危险、有害因素的危险性分析

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。

十一、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。

十二、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。

十四、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，机体和排气温度升高、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。

十五、高处坠落

供电线塔、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、杆塔，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. 煤仓上口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。

十六、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。

十七、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。

十八、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、冲击地压、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、冲击地压等危险、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： $W_{瓦}=c(d+e+f+g+h+i+j+k)$

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	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

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
	(d)	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. 瓦斯检查工未经培训就上岗、有填假瓦斯日报等违章行为	3	1
		2. 瓦斯检查工当中有未经培训就上岗者; 或瓦斯检查工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或不存在爆破作业	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 煤层所产生的煤尘有爆炸性，对煤尘危害危险度采用函数分析法进行评价。

煤尘爆炸评价函数为： $W_{\pm}=c(d+e+f+g+h+i+j)$

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 矿井煤尘爆炸危险度评价因子取值表

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	1. 隔爆设施安设位置不正确，或数量不足	3	1

序号	评价因子	因子取值条件	因子取值	实际取值
	(e)	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	$W_{\text{尘}1}$
2	>20~≤30	II级	很危险	$W_{\text{尘}2}$
3	>5~≤20	III级	比较危险	$W_{\text{尘}3}$
4	≤5	IV级	稍有危险	$W_{\text{尘}4}$

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 煤层为自燃煤层，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	

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
5	机电设备和硐室的安全保护装置 (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中等。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。

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

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	2
		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：

$$W_{水}=2\times(1+1+1+0+1+0+1)=10$$

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 3 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. 矿井地质构造复杂程度属于复杂、极复杂或强冲击地压煤层；	3	2
		2. 矿井地质构造复杂程度属于中等或冲击地压中等煤层；	2	
		3. 矿井地质构造复杂程度属于简单；	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	0
		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	3	2
		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	2	
		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:

$$W_{顶}=2 \times (2+1+0+2+1) = 12$$

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。

六、冲击地压重大危险、有害因素的危险度评价

该矿现开采 3 煤层，对冲击地压灾害危险度的评价，采用函数法进行评价。

煤矿冲击地压灾害危险度评价函数为： $W_{冲}=a(b+c+h+d+e+f+g)$

式中 $W_{冲}$ ——矿井冲击地压危险度；

- a——矿井地质构造因素因子；
- b——顶板岩石性质因素因子；
- c——掌握顶板规律因素因子；
- h——开采深度因子；
- d——防冲措施落实因素因子；
- e——施工扰动因素因子；
- f——采掘工人技术素质因素因子；
- g——领导执行安全第一方针因素因子。

各因子取值见表 2-3-11。

表 2-3-11 冲击地压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	矿井地质构造因子 (a)	1. 矿井地质构造复杂程度属于复杂、极复杂或强冲击地压煤层；	3	2
		2. 矿井地质构造复杂程度属于中等或冲击地压中等煤层；	2	
		3. 矿井地质构造复杂程度属于简单；	1	
		4. 井田范围内无断层、无褶皱，无陷落柱	0	
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，或强冲击倾向性岩层；	3	3
		2. 直接顶属于中等稳定，老顶周期来压显现强烈，或弱冲击倾向性岩层；	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、对矿井顶板压力规律叙述没有科学掌握，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，但没有把顶板压力规律教给班（组）、工人掌握；	1	

序号	评估因子	煤矿实际情况	因子取值	实际取值
		4. 顶板管理水平高, 基本能控制顶板冒落	0	
4	开采深度因子 (h)	1. $H > 800\text{m}$;	3	3
		2. $600\text{m} < H \leq 800\text{m}$;	2	
		3. $400\text{m} < H \leq 600\text{m}$;	1	
		4. $H \leq 400\text{m}$	0	
5	防冲措施落实因子 (d)	1. 防冲措施未落实;	3	1
		2. 防冲措施落实有较大偏差;	2	
		3. 防冲措施落实有疏忽情况;	1	
		4. 全面贯彻执行防冲措施	0	
6	施工扰动因子 (e)	1. 扰动强度大, 微震事件频繁, 能量高, 经常达到预警指标;	3	1
		2. 扰动强度中等, 微震事件相对较多, 偶尔达到预警指标;	2	
		3. 扰动强度一般, 微震事件较少, 达不到预警指标;	1	
		4. 扰动强度较小, 无微震事件	0	
7	采掘工人技术素质因子 (f)	1. 工作中有“三违”或有未经培训上岗的现象;	3	1
		2. 工人经过培训, 但大多数工人业务知识掌握不牢固或责任心不强;	2	
		3. 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	
		4. 工人优良, 符合要求。	0	
8	领导执行安全第一方针因子 (g)	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 2-3-12 冲击地压灾害危险性级别

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	$W_{\text{冲}1}$
2	$> 20 \sim \leq 30$	II级	很危险	$W_{\text{冲}2}$
3	$> 5 \sim \leq 20$	III级	比较危险	$W_{\text{冲}3}$
4	≤ 5	IV级	稍有危险	$W_{\text{冲}4}$

将表 2-3-11 中各项因子实际取值代入冲击地压灾害评价函数公式得:

$$W_{\text{冲}} = 2 \times (3 + 1 + 3 + 1 + 1 + 1 + 1) = 22$$

根据煤矿冲击地压灾害危险性级别表 2-3-12, 冲击地压灾害危险度等级为II级,

很危险。

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或待充填区 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 and 井下巷道、硐室
2	冲击地压	1. 煤柱留设不合理 2. 孤岛工作面开采 3. 爆破震动影响 4. 顶板大面积悬顶，造成应力集中 5. 留有底煤 6. 防冲措施未落实或落实不到位 7. 防冲监测系统安装不及时或发生故障	采掘工作面 and 井下巷道、硐室
3	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	采掘工作面、回风巷道、硐室、巷道高冒区等
4	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
5	火灾	1. 煤层自燃 2. 外因火源 3. 电火花引起火灾	内因火灾：采煤工作面切眼、停采线，煤巷高冒区，保护煤柱等；外因火灾：机电硐室、带式运输机巷、地面厂房、井口

序号	导致事故类型	可能的激发条件和作用规律	存在场所
6	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
7	爆破事故（炸药爆炸）	1. 爆炸材料不符合要求 2. 违章放炮 3. 人为破坏	爆炸物品库、爆炸物品运输沿途井巷、爆破作业地点、爆炸物品临时存放点
8	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；井下提升机、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；单轨吊机车制动失灵、制动距离过大、撞人、挤人等。	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
9	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	地面 35kV 变电所，主通风机房配电点、主副井提升机房配电室、空气压缩机站配电室、井下中央变电所、采区变电所、各配电点、工作面移动变电站等地点
10	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
11	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
12	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
13	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
14	噪声与振动	1. 没有安装消音或减震设施	空气压缩机站、水

序号	导致事故类型	可能的激发条件和作用规律	存在场所
		2. 消音或减震设施不健全、未配备耳塞，设备故障等	泵房、采掘工作面、风动力设备、运输设备等
15	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
16	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
17	高温、低温	制冷系统故障或效果不好；暖风系统故障或效果不好。	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：冲击地压、煤尘爆炸、顶板伤害、火灾、水害、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	
冲击地压危险度	22	Ⅱ级	很危险
煤尘爆炸危险度	21	Ⅱ级	很危险
顶板灾害危险度	12	Ⅲ级	比较危险
煤矿火灾危险度	12	Ⅲ级	比较危险
水害危险度	10	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

煤矿危险程度评价项目	危险程度评分结果	危险度	
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
物体打击危险度	/	IV级	稍有危险
起重伤害危险度	/	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
高温危险度	/	IV级	稍有危险
低温危险度	/	IV级	稍有危险
矿井危险度	22	II级	很危险

第七节 重大生产安全事故隐患判定

一、重大生产安全事故隐患判定

根据《煤矿重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第4号）对该矿可能存在的重大事故隐患进行逐项排查，排查情况见表2-7-1。

表2-7-1 重大事故隐患排查表

序号	隐患项目	隐患内容	是否存在	排查情况
一	超能力、超强度或者超定员组织生产	1. 矿井全年原煤产量超过矿井核定（设计）生产能力110%的，或者矿井月产量超过矿井核定（设计）生产能力10%的；	否	该矿核定生产能力为90万t/a，2024年全年累计原煤产量441356t，最大月度（2024年12月）产量87538t；2025年1月~6月原煤产量387670t，最大月度（2025年4月）产量78697t；2024年全年原煤产量不超过矿井核定生产能力；月产量不存在超矿井核定生产能力10%的情况。
		2. 煤矿或其上级公司超过煤矿核定（设计）生产能力下达生产计划或者经营指标的；	否	该矿2025年计划全年原煤产量62万t。未超过煤矿核定（设计）生产能力下达生产计划或者经营指标。
		3. 煤矿开拓、准备、回采煤量可采期小于国家规定	否	根据古城煤矿《2025年生产矿井三个煤量计算基础表》，截至2025年6月末，

第六章 安全评价结论

山东东山古城煤矿有限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，按照划分的评价单元，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、爆炸物品贮存运输与使用、总平面布置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：冲击地压、煤尘爆炸、顶板伤害、火灾、水害、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。

三、现场存在的问题、隐患及整改情况

1. 1305 充填开采工作面液压支架架间浮煤未及时清理。

整改落实情况：已清理。

2. 1305 充填工作面进风巷防火门墙底部放置物料，影响防火门板安装。

整改落实情况：已清除物料。

3. -840 北翼一部皮带配电点辅助接地极未标注接地极标识。

整改落实情况：已标注。

4. -840 北翼一部皮带机头前部滚筒旋转部位未装设警示牌。

整改落实情况：已设置警示牌。

5. 22307 回风巷掘进工作面带式输送机堆煤保护装置位置过低，容易误动作。

整改落实情况：已调整堆煤保护位置。

6. -505 回风下山架空乘人装置处风门穿墙电缆封堵不严。

整改落实情况：已封堵。

7. 22307 回风巷缺少巷道里程碑。

整改落实情况：已增加巷道里程碑。

8. 22307 回风巷风险辨识牌板缺少火灾、水灾、顶板等风险。

整改落实情况：已在风险辨识牌板增加相应内容。

9. 22307 回风巷机后全断面喷雾管路破损无法使用。

整改落实情况：已修复管路。

10. 22307 回风巷甲烷、粉尘传感器牌板未设在迎头。

整改落实情况：已设置在迎头。

11. 中央泵房出口处缺少避灾路线牌板。

整改落实情况：已设置避灾路线牌板。

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 煤层所产生的煤尘具有爆炸危险性，若管理不善，有发生煤尘爆炸的可能。

3. 火灾

该矿开采的 3 煤层为自燃煤层，且最短自然发火期小于 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

该矿的水文地质类型为中等，工作面回采前，对存有疑问的、富水情况不明确的工作面有针对性的采用物探、钻探等方法查清工作面内断层、陷落柱和含水层富水性等情况，对构造发育区、构造复杂区及采空积水区应实施探水掘进，否则有发生水害的可能。

5. 顶板

采掘生产过程中，采煤工作面、掘进工作面、巷道、采空区或待充填区、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，顶板事故在死亡和重伤中占有的比例最大。另外该矿目前开采深度大、3煤层具有弱冲击倾向性，井田范围内断层发育，影响巷道布置和采掘工作面生产，增加了顶板管理的难度。

6. 冲击地压

采掘工作面遇地质构造带时，如未采取可靠的支护方式，或未针对开采煤层的顶底板工程地质条件采取合理的支护方式，或冲击地压防治措施未执行到位，存在发生顶板及冲击地压伤害事故的可能性。

五、应重视的安全对策措施

1. 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”。

2. 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。

3. 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，有效指导综采工作面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。

4. 对开采煤层可能影响到的基岩含水层裂隙水、岩溶承压水、该矿井及周边矿井采空区积水、断层、陷落柱等进一步加强探放水工作，留足各类防水煤柱。

5. 巷道掘进前加强采空区积水情况分析，查清积水位置、范围、积水量，坚持“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的防治水原则，超前施工探放水钻孔，对采空区积水进行疏放，以保证掘进期间的安全。

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。

六、评价结论

山东东山古城煤矿有限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管理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兖矿能源集团股份有限公司军事化矿山救护大队承担，双方签订了《技术服务协议》，救护大队下设兴隆庄中队距该矿行车时间少于 30min，同时该矿成立了兼职救护队。

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。

10. 该矿制定了职业病危害防治年度计划和实施方案，建立了职业病危害防治的相关管理制度，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置计划。

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) 该矿有主井、副井 2 条井筒作为直达地面的矿井安全出口，井筒间距大于 30m，符合规定。-505m 水平南、北两翼均有不少于两个安全出口并与矿井安全出口

相通，-850m 水平有不少于两个安全出口并通过一组下山与-505m 水平安全出口相通。现生产采区至少有两个安全出口并与水平安全出口相连。采煤工作面均有两个安全出口，一个通往进风巷，一个通往回风巷，并与采区安全出口或水平大巷相连。各类安全出口畅通，安全出口数量符合《煤矿安全规程》要求。

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 1.8m，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) 山东鼎安检测技术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；山东鼎安检测技术有限公司对该矿开采的 3 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。主井安装 2 台 FBCDZ№30/2×710 型轴流式通风机，1 台工作，1 台备用。山东信力工矿安全检测有限公司于 2024 年 12 月 14 日对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验报告》。矿井生产水平、生产采区均实行分区通风。采煤工作面均采用“U”型通风方式，连采连充工作面支巷掘进、掘进工作面均采用局部通风机压入式通风。矿井通过电机反转实现反风。

(4) 该矿安装 1 套 KJ70X (A) 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) 在地面副井井口北侧设置一座消防材料库，在-505m水平主井井底车场设有一座消防材料库；该矿3煤层属于自燃煤层，编制了矿井防灭火专项设计，采取充填注浆、注氮、压注凝胶等综合防灭火措施。建立了束管监测系统和人工取样分析系统。

(8) 该矿具有双回路 35kV 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) 副井保险装置和深度指示器装设齐全、可靠；提升信号与提升机闭锁，安全门与提升信号、罐位闭锁；摇台与罐位、阻车器、提升信号闭锁。架空乘人装置经检验合格，并使用检验合格的钢丝绳，各种保护齐全；各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) 该矿使用煤矿许用二级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) 该矿为下井人员配备 ZYX45、ZYX30 型自救器共 829 台，其中在用 615 台，备用 214 台；该矿建有安全避险系统，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，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，山东东山古城煤矿有限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、冲击地压、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辨

识，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、爆破作业单位许可证
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. 雷电防护装置定期检测报告
8. 安全监控系统检验报告
9. 矿井通风阻力测定报告、通风能力核定报告、矿井反风演习总结报告
10. 粉尘监测报告
11. 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
12. 《山东省兖州煤田古城煤矿生产地质报告》批复
13. 《山东东山古城煤矿有限公司矿井水文地质类型报告》批复
14. 《山东东山古城煤矿有限公司一水平 3 煤煤层及其顶底板岩层冲击倾向性鉴定鉴定报告》封皮及结论
15. 《山东东山古城煤矿有限公司二水平 3 煤煤层及其顶底板岩层冲击倾向性鉴定鉴定报告》封皮及结论
16. 《山东东山古城煤矿有限公司矿井（3 煤层）冲击危险性评价（修编）》封皮及结论
17. 应急预案备案相关证明材料
18. 《技术服务协议》
19. 高压供用电合同
20. 安全管理制度、操作规程目录
21. 设置安全生产管理机构文件和人员任命文件
22. 特种作业人员操作资格证台账
23. 《山东东山古城煤矿有限公司安全现状评价现场存在问题整改情况表》