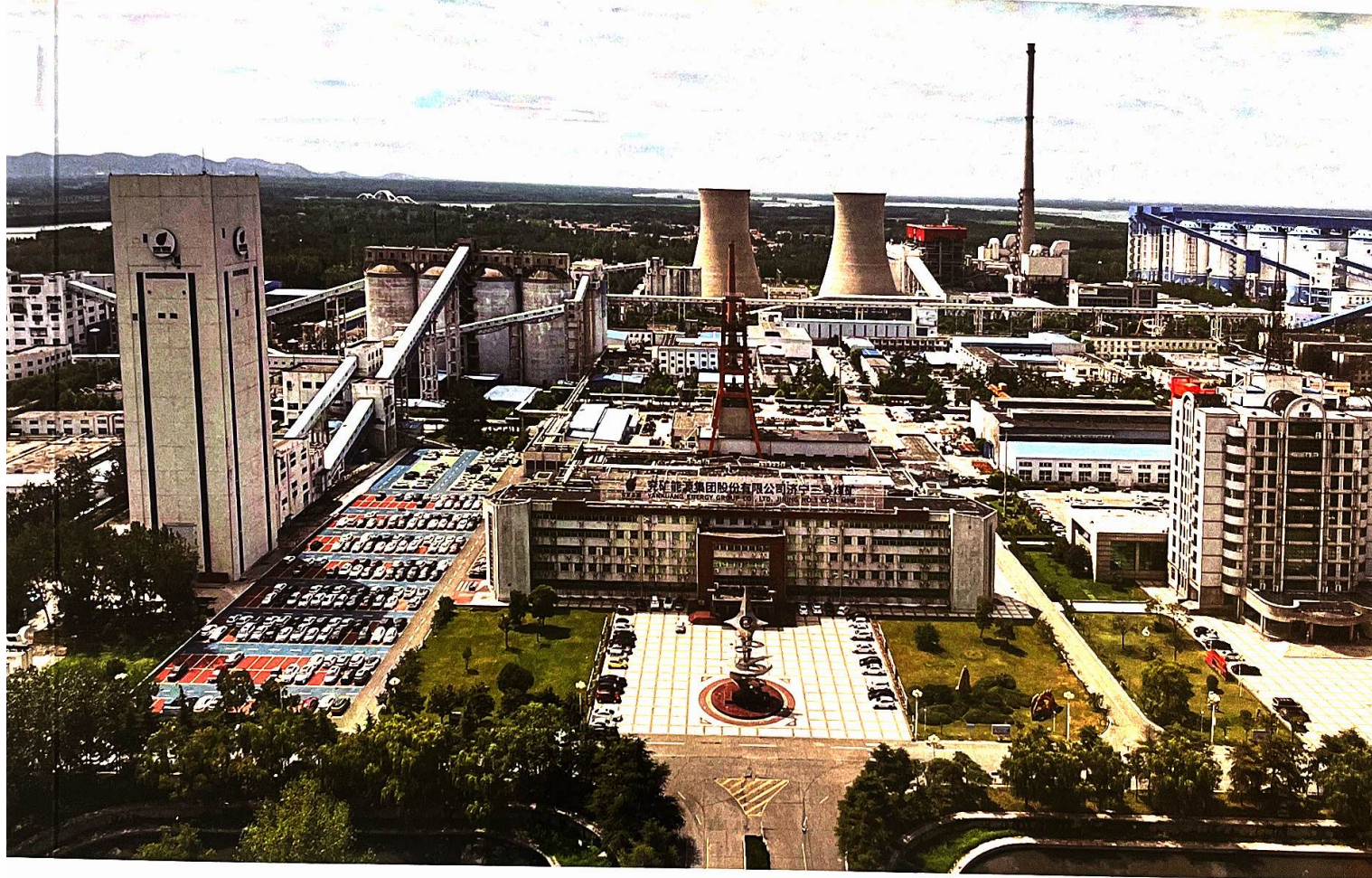


兖矿能源集团股份有限公司

济宁三号煤矿

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

兖矿能源集团股份有限公司

济宁三号煤矿

安全现状评价报告

项目编号: CCIC-ZJGX-MK-XZ-2025-021

项目规模: 6.0Mt/a

法定代表人: 李 旗

技术负责人: 郭同庆

项目负责人: 马鸿雷

中检集团公信安全科技有限公司



兖矿能源集团股份有限公司济宁三号煤矿

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	马鸿雷	通风安全	1700000000200733	020761	马鸿雷
项目组成员	王宜泰	采矿	1800000000200742	033105	王宜泰
	张 建	地质	1500000000201034	025297	张建
	高亮亮	通风安全	1700000000301188	031347	高亮亮
	万子明	机械	1600000000300994	028854	万子明
	王兆亮	电气	1600000000301034	029258	王兆亮
	刘 超	矿建	1800000000300774	033225	刘超
	马鸿雷	通风安全	1700000000200733	020761	马鸿雷
报告编制人	王宜泰	采矿	1800000000200742	033105	王宜泰
	张 建	地质	1500000000201034	025297	张建
	高亮亮	通风安全	1700000000301188	031347	高亮亮
	万子明	机械	1600000000300994	028854	万子明
	王兆亮	电气	1600000000301034	029258	王兆亮
	刘 超	矿建	1800000000300774	033225	刘超
	朱昌元	地质	1600000000100176	014856	朱昌元
报告审核人	李得波	电气	1100000000200092	020688	李得波
	顾嵇毓	通风安全	1800000000200880	033227	顾嵇毓
过程控制 负责人	刘云琰	安全	1100000000201885	020599	刘云琰
技术负责人	郭同庆	机械	1500000000100083	020644	郭同庆

前 言

兖矿能源集团股份有限公司济宁三号煤矿隶属兖矿能源集团股份有限公司，位于山东省济宁市北湖省级旅游度假区石桥镇境内，行政区划隶属济宁市北湖省级旅游度假区石桥镇管辖。

兖矿能源集团股份有限公司济宁三号煤矿于 1993 年 12 月 19 日开工建设，1999 年 10 月试生产，2000 年 12 月 28 日通过国家验收委员会组织的竣工验收，设计生产能力 500 万 t/a。2020 年 8 月 26 日山东省能源局以《山东省能源局关于调整部分煤矿核定生产能力的通知》（鲁能源煤炭字〔2020〕181 号），将其生产能力调整为 600 万 t/a，2022 年 1 月 12 日山东省能源局以《山东省能源局公告》（2022 年第 1 号）公示其生产能力为 600 万 t/a。

该矿采用立井开拓方式，工业场地内布置 3 条井筒，分别为主井、副井和风井，井下现布置 1 个生产水平，即-518m 水平，现阶段开采 3_上、3_下煤层。该矿在井下共布置 2 个采煤工作面和 7 个掘进工作面同时组织生产。采煤工作面采用倾斜长壁后退式采煤方法或走向长壁后退式采煤方法，全部垮落法管理顶板；掘进工作面采用综掘或炮掘工艺。通风方式为中央并列式，通风方法为抽出式，主井、副井进风，风井回风。

该矿《安全生产许可证》有效期自 2022 年 11 月 2 日至 2025 年 11 月 1 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，兖矿能源集团股份有限公司济宁三号煤矿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 2 日～3 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 14 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《兖矿能源集团股份有限公司济宁三号煤矿安全现状评价报告》。

在报告编制过程中，得到兖矿能源集团股份有限公司济宁三号煤矿领导及有关技

术人员的大力支持和配合，在此表示感谢。

目 录

第一章 概 述..... 1

第一节 安全现状评价对象及范围1

第二节 安全评价目的1

第三节 安全现状评价依据1

第四节 评价程序9

第五节 煤矿基本情况9

第六节 煤矿生产条件13

第七节 煤矿生产现状31

第二章 危险、有害因素的识别与分析 39

第一节 危险、有害因素识别的方法和过程39

第二节 危险、有害因素的辨识39

第三节 危险、有害因素的危险程度分析 69

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80

第五节 危险、有害因素的危险度排序82

第七节 重大生产安全事故隐患判定83

第六节 重大危险源辨识与分析94

第三章 评价单元定性、定量分析评价 97

第一节 划分评价单元97

第二节 选择评价方法98

第三节 安全管理单元评价99

第四节 地质勘探与地质灾害防治单元评价99

第五节 开拓开采（含顶板管理）单元评价112

第六节 通风单元评价140

第七节 瓦斯防治单元评价153

第八节 防治水单元评价156

第九节 防灭火单元评价166

第十节 粉尘防治单元评价172

第十一节 运输、提升单元评价 错误！未定义书签。

第十二节 压风及其输送单元评价192

第十三节 爆炸物品贮存运输与使用单元评价178

第十四节 电气单元评价197

第十五节 安全监控、人员位置监测与通信单元评价208

第十六节 总平面布置单元（含地面生产系统）评价223

第十七节 安全避险与应急救援单元评价227

第十八节 职业病危害防治单元评价234

第四章 煤矿事故统计分析 240

第一节 同类矿山生产事故统计分析240

第二节 矿井生产事故统计分析240

第三节 生产事故的致因因素、影响因素及其事故危险度评价240

第五章 安全措施及建议 243

第一节 安全管理措施及建议243

第二节 安全技术措施及建议243

第六章 安全评价结论 257

附 录..... 265

第一章 概 述

第一节 安全现状评价对象及范围

一、安全现状评价对象

兖矿能源集团股份有限公司济宁三号煤矿（以下简称为济宁三号煤矿）。

二、安全现状评价范围

对济宁三号煤矿《采矿许可证》范围内的现开采煤层的各生产系统和辅助系统、生产工艺、安全设施及装备、安全管理、应急救援、职业病危害防治等方面进行全面、综合的安全评价。

第二节 安全评价目的

济宁三号煤矿安全生产许可证有效期至 2025 年 11 月 1 日。本次安全现状评价的目的是为该矿《安全生产许可证》延期提供技术支撑。

第三节 安全现状评价依据

一、法律、法规

1. 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 70 号，2002 年 11 月 1 日实施；2009 年 8 月 27 日一次修订，2014 年 8 月 31 日二次修订，2021 年 6 月 10 日三次修订）

2. 《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令第 65 号，1993 年 5 月 1 日实施；2009 年 8 月 27 日修订）

3. 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第 60 号，2002 年 5 月 1 日实施；2011 年 12 月 31 日一次修正，2016 年 7 月 2 日二次修正，2017 年 11 月 4 日三次修正，2018 年 12 月 29 日四次修正）

4. 《中华人民共和国煤炭法》（1996 年 8 月 29 日主席令第 75 号发布，根据 2016 年 11 月 7 日主席令第 57 号修正）

5. 《中华人民共和国劳动合同法》（2007 年 6 月 29 日主席令第 65 号公布，2012 年 12 月 28 日主席令第 73 号修正）

6. 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第 4 号颁布，1998 年 9 月 1 日实施，2008 年 10 月 28 日第一次修订，2019 年 4 月 23 日第二次修正，2021 年

截至 2025 年 6 月底，济宁三号煤矿可采储量 10932.5 万 t，按照核定生产能力 600 万 t/a 计算，矿井储量备用系数按 1.4 计算，矿井剩余服务年限 13.0a。

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；主要负责人、安全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；该矿为从业人员投保了安全生产责任保险。

二、生产概况

1. 开拓开采系统

该矿目前为立井单水平开拓方式，工业场地内布置 3 条井筒，分别为主井、副井和风井。井筒之间间距均大于 30m。

主井为主提升井，井筒内装备箕斗，担负矿井原煤的提升任务，同时作为矿井的进风井；副井为辅助提升井，井筒内装备罐笼，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，井筒内设行人梯子间，兼作矿井的安全出口；风井作为矿井专用回风井，井筒内安设梯子间，兼作矿井的安全出口。

该矿井底车场布置在-518m 水平。现生产水平为-518m 水平，开采 3_上、3_下煤层。

矿井共划分为 14 个采区，分别是：一、二、三、四、五、六、七、八、九、十、十二、十六、十八、二十采区。目前一、四、五、十二采区已全部回采完（四采区计划回收边角煤），六、十六、十八采区剩余部分资源，七、九、十采区受南四湖自然保护区压覆 2020 年底已退出，三、八采区大部村庄压煤不可采。该矿现有 4 个采区有采掘作业活动，其中 3 个生产采区和 1 个准备采区。生产采区为二采区、四采区和十八采区，准备采区为二十采区，均属于-518m 水平。

现场检查时，该矿在井下共布置 2 个采煤工作面和 7 个掘进工作面同时组织生产。其中二采区布置 1 个采煤工作面和 3 个掘进工作面，分别为 23_上04 采煤工作面、23_下04 辅顺二段掘进工作面（煤巷）、23_下04 胶顺（南段）掘进工作面（煤巷）和 23_下01（南）-1 胶顺联巷掘进工作面（岩巷）；四采区布置 1 个掘进工作面，即 B43_下00 辅顺掘进工作面（煤巷）；十八采区布置 1 个采煤工作面和 1 个掘进工作面，即 183_下06 采煤工作面、183_上01-1 胶顺掘进工作面（半煤岩巷）；二十采区布置 2 个掘进

工作面，分别为二十采 3_上辅助运输巷（中段）掘进工作面（岩巷）和二十采 3_上辅助运输巷（东段）掘进工作面（岩巷）。另外在二采区布置 1 个 23_下03 备用工作面（正在安装）。

采煤工作面采用长壁后退式采煤法，综合机械化（或放顶煤）采煤工艺，全部垮落法管理顶板；掘进工作面采用综掘或炮掘工艺。

2. 通风系统

矿井通风方式为中央并列式，通风方法为机械抽出式，主井、副井进风，风井回风。

风井安装 2 台 GAF31.5-17-1GZ 型轴流式通风机，1 台工作，1 台备用。矿井通过调整主要通风机叶片角度实现反风。

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	CTY5、CTY8、CTL8	15	井底车场、地面
2	提升机	D4×4	2	副井
		D3.5×6	2	主井
3	井下提升机	JKB-2×1.5P	1	西部回风巷
4	无轨胶轮车	WC20RJ (E)	7	辅助运输巷、掘进巷道、采煤工作面顺槽
		WC19R (A)	12	
		WC3J (E)	15	
		WC5J (A)	19	
		WC3Y (C)	16	
		WCJ8E (B)	5	
		WCJ40E (A)	3	
		WCJ40E (C)	2	
		WC25E	1	
		WC40Y (B)	3	
		WCJ25E (C)	1	
		WC12RY (A)	1	
5	主要通风机	GAF31.5-17-1GZ	2	风井
6	水泵	MD600-70×9	2	中央泵房

序号	名称	型号	数量	安装地点
		MD500-57×11	2	
		MD600-118×9D	1	
		MD450-60×4	3	北区东部泵房
		MD155-30×3	3	四采泵房
		MD450-60×3	3	-665m 泵房
		MD450-60×4	3	十六采泵房
		MD280-65×4	2	北区西部泵房
		MD280-65×8	1	
		MD500-57×10	2	西区泵房
		MD500-57×8	1	
		MD500-57×11	1	
7	空气 压缩机	SA-5300W	2	空气压缩机房
		SA-5350WII	1	空气压缩机房
		SA+400W-12T	2	空气压缩机房
		C100075MX3	1	空气压缩机房
		C100075MX3EHD	1	空气压缩机房

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，装备1套KJ95X型安全监测监控系统，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

在主井附近建有2座3080m³消防防尘水池，水源取自经地面污水处理厂处理后的矿井水。防尘管路采用无缝钢管，沿主井井筒敷设至井下各用水地点。井下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。采、掘工作面均采用综合防尘措施。

在水平大巷、采区大巷设置主要隔爆水棚或自动隔爆装置，在采煤工作面顺槽、掘进巷道等地点设置自动隔爆装置。

6. 防灭火系统

该矿现开采的3_上、3_下煤层均为自燃煤层，编制了矿井防灭火专项设计，采取注氮、喷洒阻化剂等综合防灭火措施，并建有地面灌浆系统；建立了束管监测系统和人工取样分析监测系统。

消防洒水系统与防尘供水系统共用一套管路。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、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 KJ95X 型安全监测监控系统，已与国家矿山安全监察局山东局、济宁市能源局联网。

该矿通信系统包括行政通信、调度通信、无线通信。行政通信依托当地市话网，实现了与外界的联系与通信，调度通信采用 1 套 KTJ113 型煤矿用程控调度通信系统，另安装一套 KT106R 型煤矿用无线通信系统。应急广播采用 KXT23 型应急语音广播系统。

该矿装备了 KJ1580J 人员精确定位系统。

8. 防治水系统

矿井采用二级、三级混合排水方式，其中北区东部泵房、四采泵房、-665m 泵房、十六采泵房、西区泵房均为二级排水，北区西部泵房为三级排水，中央泵房直排地面污水处理池。

(1) 中央泵房

中央泵房标高-518m，水仓三环，总容积 10500m³。安装 MD600-70×9 型水泵 2 台，扬程 630m，额定排量 600m³/h，配备 YB₃-5004-4 型电动机、功率 1600kW。安装 MD500-57×11 型水泵 2 台，扬程 627m，额定排量 500m³/h，各配备 YB₂-5601-4 和 YB₃-5603-4 型电动机、功率 1250kW。安装 MD600-118×9D 型水泵 1 台，扬程 650m，额定排量 600m³/h，配备 YB₂-5603-4 型电动机、功率 1600kW。敷设 3 路Φ325mm 排水管直排地面污水处理池，总排水高差 560m。工作方式 2 台工作，2 台备用，1 台检修，工作+备用水泵排水能力 2020m³/h。

(2) 北区东部泵房

北区东部泵房标高-620m，水仓两环，总容积 1620m³。安装 MD450-60×4 型水泵 3 台，额定排量 450m³/h，扬程 240m，各配备 YB₃-4001-4 型电动机、功率 450kW，敷设 2 路Φ325mm 排水管直排中央水仓沉淀池。工作方式 1 台工作，1 台备用，1 台检修，工作+备用水泵排水能力 1040m³/h。

(3) 四采泵房

四采泵房标高-560m，水仓两环，总容积 482m³。安装 MD155-30×3 型水泵 3 台，额定排量 155m³/h，扬程 90m，各配备 YBK₂280S-4 型电动机、功率 75kW，敷设 2 路 Φ159mm 排水管直排中央水仓沉淀池。工作方式 1 台工作，1 台备用，1 台检修，工作+备用水泵排水能力 274m³/h。

(4) -665 泵房

-665 泵房标高-665m，水仓三环，总容积 3782m³。安装 MD450-60×3 型水泵 3 台，额定排量 450m³/h，扬程 180m，各配备 YB450S₃-4 型电动机、功率 400kW，敷设 2 路 Φ325mm 排水管直排中央水仓沉淀池。工作方式 1 台工作，1 台备用，1 台检修，工作+备用水泵总排水能力 853m³/h。

(5) 十六采泵房

十六采泵房标高-659m，水仓两环，总容积 2616m³。安装 MD450-60×4 型水泵 3 台，额定排量 450m³/h，扬程 240m，各配备 YB₃4502-4 型电动机、功率 500kW，敷设 2 路 Φ325mm 排水管直排中央水仓沉淀池。工作方式 1 台工作，1 台备用，1 台检修，工作+备用水泵排水能力 821m³/h。

(6) 北区西部泵房

北区西部泵房标高-808m，水仓两环，总容积 3461m³。安装 MD280-65×4 型水泵 2 台，额定排量 280m³/h，扬程 260m，各配备 YB₂-4002-4 型电动机、功率 355kW。安装 MD280-65×8 型水泵 1 台，额定排量 280m³/h，扬程 520m，配备 YB-560M₂-4 型电动机、功率 710kW，敷设 1 路 Φ273mm 排水管直排十六采水仓、1 路 Φ273mm 排水管直排中央水仓沉淀池。工作方式 1 台工作，1 台备用，1 台检修，工作+备用水泵排水能力 626m³/h。

(7) 西区泵房

西区泵房标高-880m，水仓三环，总容积 10000m³。安装 MD500-57×10 型水泵 2 台，额定排量 500m³/h，扬程 570m，配备 YB₂-5601-4 型电动机、功率 1250kW，MD500-57×8 型水泵 1 台，额定排量 500m³/h，扬程 456m，配备 YB₃-4503-4 型电动机、功率 1000kW，敷设 2 路 Φ325mm 排水管直排中央水仓沉淀池。工作方式 1 台工作，1 台备用，1 台检修，工作+备用水泵排水能力 1055m³/h。西区泵房另安装 MD500-57×11 型水泵 1 台用于应急排水，额定排量 500m³/h，扬程 570m，配备 YB₂-5601-4 型电动机、功率 1250kW。

9. 电气系统

(1) 供电电源

该矿具备双回路 110kV 供电电源。一回路引自接庄 110kV 变电站 110kV 母线侧，供电线路采用 LGJ-120mm² 型钢芯铝绞线，铁塔架空敷设，线路长度约 14.27km，架空线路中间段采用 YJLW03-76/132kV-240mm² 型电力电缆连接，线路长度约 140m；另一回路引自海川 110kV 变电站 110kV 母线侧，供电线路采用 LGJ-120mm² 型钢芯铝绞线，铁塔架空敷设，线路长度约为 12.7km。该矿另安装一套容量 2×2000kVA、出口电压 6kV 柴油发电机组，做为矿井应急电源。

(2) 地面供电

在工业场地建有地面 110kV 变电所，所内设 110kV 高压室、6kV 高压室、6kV/0.4kV 变压器室、0.4kV 低压室。安装 1 台 SZ10-31500/110/6kV 型、1 台 SZ11-31500/110/6kV 型、1 台 SFZ7-20000/110/6kV 型主变压器。该变电所担负全矿井用电设备的供配电。

矿井地面设有主要通风机房 6kV 配电室、主井提升机房 6kV 配电室、副井提升机房 6kV 配电室、空气压缩机站 6kV 配电室、1#场区 6kV 变电所，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 6 路入井电缆，其中 4 回路电源引自地面 110kV 变电所 6kV 侧不同母线段，采用 MYJV₄₂-8.7/10kV-3×240mm² 型电力电缆，沿副井井筒敷设至井下中央变电所，线路长度约 1150m。另外 2 路电源引自地面 110kV 变电所 6kV 侧不同母线段，采用 MYJV₄₂-3×240mm² 型电力电缆，沿副井井筒敷设至井下东部采区变电所，线路长度约 1950m。

井下设中央变电所、东部采区变电所、十六采区变电所、北区西部变电所、六采区西部变电所、西区变电所、北区东部变电所、十六采区泵房配电硐室、北区西部泵房配电硐室、西区泵房配电硐室、-665 泵房配电硐室、二采区变电所、北区东部泵房配电硐室等变电所或配电点，为井下排水设施、带式输送机、采掘工作面等相关设备或区域内负荷供电。

10. 运输、提升系统

主井采用立井箕斗提升方式，装备 2 套 D3.5×6 型多绳塔式摩擦式提升机，担负矿井原煤提升任务。副井采用立井罐笼提升方式，装备 2 套 D4×4 型落地多绳摩擦式

提升机，担负矿井人员、物料和设备的提升任务。工作面原煤全部采用刮板输送机和带式输送机连续运输。辅助运输：斜井巷采用提升机、调度绞车、双速绞车，井底车场采用电机车牵引矿车组、人力推车运送物料、设备。该矿配备防爆胶轮车辆 85 台，担负井下人员、材料、设备等的辅助运输任务。

11. 压风及其输送系统

该矿采用地面集中供风方式，在地面设有固定空气压缩机站，共安装 5 台螺杆式、2 台离心式空气压缩机。其中 2 台 SA-5300W 型水冷螺杆式空气压缩机，1 台 SA-5350WII 型水冷螺杆式空气压缩机，2 台 SA+400W-12T 型水冷螺杆式空气压缩机，1 台 C100075MX3 型、1 台 C100075MX3EHD 型水冷离心式空气压缩机。正常情况下 1 台离心式空气压缩机工作，1 台离心式空气压缩机备用，5 台螺杆式压风机作为补充，担负井下动力供风和压风自救系统供风。

地面压风管路采用 $\Phi 325 \times 10\text{mm}$ 无缝钢管，入井压风管路采用 $\Phi 219 \times 8\text{mm}$ 无缝钢管，经风井敷设至井下巷道。井下运输大巷、皮带巷、回风巷等主压风管路采用 $\Phi 219 \times 8\text{mm}$ 、 $\Phi 159 \times 6\text{mm}$ 或 $\Phi 108 \times 4\text{mm}$ 无缝钢管，工作面顺槽等支管路选用 $\Phi 108 \times 4\text{mm}$ 型无缝钢管，管路沿线每隔 200m 设置有 1 组供气阀门，在距采掘工作面 25m~40m 的巷道内、回风巷有人作业处等地点，设置 ZYJ-M8 型压风自救装置，其中掘进工作面 3 组，采煤工作面顺槽各 2 组。

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-518m 水平北部辅助运输巷西侧设一座壁槽式爆炸物品库。该矿具有济宁市公安局签发的《爆破作业单位许可证》（编号：3708001300024，有效期至 2028 年 7 月 2 日）。爆炸物品库额定炸药储存量 1728kg（现场检查时库存量 367.2kg），电雷管 18000 发（现场检查时库存量 1831 发）。井下爆破作业使用煤矿许用二级乳化炸药和煤矿许用数码电子雷管，炸药和雷管分别由山东圣世达化工有限责任公司、山东泰山民爆器材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。

14. 安全避险与应急救援系统

该矿建立了安全避险系统，为下井人员配备了 ZYX30 型、ZH30（C）型自救器，

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，该矿在井下共建有 4 处永久避难硐室和 9 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矿山救护大队七中队承担。兖矿能源集团股份有限公司矿山救护大队七中队驻地在济宁市高新区南营村北首附近，驻地至济宁三号煤矿的时间不超过 30min。

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 2 名专职职业病防治管理人员；制定了职业病危害防治管理办法及职业病危害防治责任制度；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、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

该矿现在开采3_上、3_下煤层，煤层顶底板岩性对于矿井冒顶、片帮灾害有直接的影响。

3_上煤层顶板厚度0.30m~27.35m，平均3.69m，以灰白色粉砂岩为主，次为砂质

泥岩和中、细砂岩等，局部有泥岩或粉砂岩伪顶。岩性、厚度变化较大。粉砂岩抗压强度 24.25MPa~86.56MPa，平均 55.47MPa，普氏硬度 5.7。根据顶板岩性和抗压强度，参考岩层厚度、层理、构造、裂隙和硬度等综合指标，3_上煤层顶板为不稳定~中等稳定顶板；底板厚度 0.35m~23.78m，平均 2.92m，以泥岩、粉砂岩、砂质泥岩为主，抗压强度 31.0MPa~48.3MPa，多为不坚固岩石。东南部分布有厚度 0.10m~0.55m 的泥岩、铝质岩伪底。底板为不稳定底板。

3_下煤层顶板厚度 0.30~60.00m，平均 10.21m，以中砂岩、粉砂岩、细砂岩为主。伪顶分布较零散，主要为泥岩和粉砂岩伪顶，厚度 0.10m~0.45m，伪顶之上的直接顶板主要为中、细砂岩。抗压强度平均值：粉砂岩 60.03MPa，细砂岩 67.12MPa，中砂岩 82.44MPa。在 C5-12 号孔至 C6-5 号孔一带主要由抗压强度较低的粉砂岩组成，为不稳定顶板，其它主要为较稳定~稳定顶板，在 C4-4、119、C10-11 号孔附近，分布有坚硬顶板；底板在矿井北部多分布中等坚固的泥岩，厚度 0.30m~6.65m，平均 2.69m，首采区中部底板为细砂岩、粉细砂岩互层，其中粉砂岩厚度 0.60m~11.90m，粉细砂岩互层厚度 0.60m~13.32m，湖区及南部地区为粉砂岩、砂质泥岩底板。泥岩底板为中等稳定底板，细砂岩、粉细砂岩互层底板为稳定底板，粉砂岩、砂质泥岩底板为不稳定~中等稳定底板。

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。工作面遇断层等地质构造或工作面采高超过支架有效支撑高度时，若管理不到位，可能发生支架（支柱）歪架、咬架、倒架及漏顶、冒顶、钻底等事故。

2. 构造

该区总体构造为走向北东，倾向北西的单斜构造，地层倾角一般 10°~20°，局部发育有次一级的宽缓小型褶曲，区内断裂构造比较发育，以近南北向的断层为主，落差一般较大，次为近东西向和北西向断层。区内有橄榄辉长岩呈岩床状侵入到上侏罗蒙阴组，对煤层及煤质均无影响，根据该区构造发育特征，综合确定矿井构造复杂程度为中等。该井田断层较发育。井田内落差≥5m 的断层 386 条，其中落差≥50m 的断层 13 条；20m≤H<50m 的断层 44 条；10m≤H<20m 的断层 82 条，5m≤H<10m 的断层 247 条。

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的正常连续推进，造成局部地段综采支架破顶、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) 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。

(5) 断层破坏了顶板的稳定性，其中断层是影响煤层顶板稳定性的最重要因素，尤其是小型断层，它可以使顶板岩层的整体性、坚固性遭到破坏，其强度大大减弱，许多冒顶事故往往与小断层发育有直接的关系。井田内主要可采煤层的顶板岩性较稳定，但由于受断层切割，断层带附近的煤层顶板变得十分破碎。断层带两侧裂隙增多，其稳定程度大大降低，给安全生产带来不利因素，容易诱发片帮冒顶。

另外，断层交叉处的三角地带和陷落柱段顶板难以管理，容易造成冒顶事故，影响安全生产。

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，易发生片帮冒顶事故。

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) 综放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；当综放工作面过断层存在破碎带时，会对工作面煤体的完整性和顶板的完整性带来较大的破坏，极易导致煤壁片帮或是架前冒顶现象发生。

(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) 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。

(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

(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) 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。

(10) 顶板锚网（索）支护质量不合格，质量管控不到位，容易发生顶板事故。

(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：采煤工作面及上、下两端头，上、下安全出口，回采巷道等。

掘进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_上煤层平均厚度为 1.69m，3_下煤层平均厚度为 4.68m。

中国安全生产科学研究院 2016 年 8 月对该矿开采的 3_上煤、3_下煤及顶底板进行了煤岩冲击倾向性鉴定，出具了《兖州煤业股份有限公司济宁三号煤矿 3_上煤、3_下煤煤岩冲击倾向性鉴定报告》，鉴定结论：3_上煤为弱冲击倾向性，顶板岩层为弱冲击倾向性，底板岩层无冲击倾向性；3_下煤及其顶、底板岩层均具有弱冲击倾向性。

从煤岩性质上，该矿现开采的 3_上煤层及其顶板、3_下煤层及其顶底板均具有发生冲击地压的条件。

（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 3_上煤层顶板厚度 0.30m~27.35m，平均 3.69m，以灰白色粉砂岩为主，次为砂质泥岩和中、细砂岩等，局部有泥岩或粉砂岩伪顶。3_下煤层顶板厚度 0.30m~60.00m，平均 10.21m，以中砂岩、粉砂岩、细砂岩为主，且局部存在坚硬顶板。

在采掘过程中受到次生应力场的作用，顶板能聚积大量弹性能，在采掘过程中易发生垮落或滑移突然释放大量弹性能易导致工作面大面积来压，且煤层底板强度较高，会由于顶底板对煤层的夹制作用，使煤体承受较高的压力作用，易于积聚能量，从而诱发冲击地压灾害。

（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。该矿现最大开采深度近 900m，因此该矿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

该矿井田总体构造复杂程度属中等类型，井田内断层较发育。在地质构造带中尚存有一部分地壳运动的残余应力，形成构造应力。在煤矿开采中常有断层、褶曲和局部异常（如底板凸起、顶板下陷、煤层分岔、变薄和变厚等现象）等构造带。冲击地压常发生在这些构造应力集中的区域。该矿井田范围内较为发育的断层构造及为断层留设的保护煤柱增加了矿井发生构造应力型冲击地压事故的可能。

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。一般短壁体系（房柱式、刀柱式、短壁水采等）采煤方法由于采掘巷道多，巷道交岔多，遗留煤柱也多，形成多处支承压力叠加，易发生冲击矿压。该矿目前采用走向长壁后退式采煤方法，综采放顶煤采煤工艺，采煤方法及工艺经过论证设计，且经同类矿井及相邻矿井深部开采实践证明，采煤方法合理。

（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力带内掘进巷道，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

主要巷道布置在煤层中或巷道布置过于集中，都进一步增加了冲击地压发生的可能性。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，3_上煤层、3_下煤层开拓巷道大部分布置在稳定岩层中。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；回采巷道沿煤层顶底板掘进，不留顶底煤，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。例如掘进爆破，顶板断裂或离层撕裂引起的动载作用和震动；邻区爆破或发生冲击矿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、综掘机或其它采

煤机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。为减少最为不利因素即爆破振动的影响，该矿采煤工作面采用综采工艺，回采巷道掘进尽可能采用综掘工艺。岩巷掘进及煤巷特殊地段掘进施工需要进行爆破作业时，合理设计爆破参数，多打眼、少装药、放小炮，减小爆破振动对煤体的扰动。

（6）顶板管理方法

顶板管理方法是影响冲击矿压的重要因素。冲击矿压煤层的顶板大都是坚硬厚层状砂岩，不易冒落。采取各种方法，如爆破、顶板致裂等，使顶板冒落，就能起到减缓冲击矿压的作用。

该矿 3_上、3_下煤层采煤工作面回采前，按照“一面一评估”的原则，委托科研单位提前编制工作面冲击危险性评价报告并明确工作面冲击地压防治安全技术措施，划定不同程度的危险区域，工作面回采时针对危险区域重点防范。根据冲击危险性评价结果制定相应的卸压解危措施，主要采用大直径深孔卸压、深孔爆破卸压等措施，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 20m~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。

三、瓦斯

根据《煤矿瓦斯等级鉴定报告》（报告编号：DAJC-104052-2024），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 $650^{\circ}\text{C}\sim 750^{\circ}\text{C}$)；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. 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. 采煤工作面存在瓦斯异常区，未探查清楚瓦斯超限原因，或未采取抽采措施进行治疗，易造成工作面瓦斯超限。

5. 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。

6. 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。

7. 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。

防爆无轨胶轮车尾气处理不好，尾气存在火花，可能引爆瓦斯。

地面雷击：地面雷电沿金属管线传导到井下引爆瓦斯。

8. 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。

9. 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《煤尘爆炸性检测报告》（报告编号：DAJC-202139-2020、DAJC-202140-2020），该矿现开采的 3_上、3_下煤层具有煤尘爆炸性，具有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，综掘机组割煤，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、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，机械摩擦火花防爆无轨胶轮车尾气处理不好，尾气存在火花，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_上、3_下煤层均为自燃煤层，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-203154-2020、DAJC-203155-2020），该矿现开采的 3_上、3_下煤层均为自燃煤层，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）该矿现开采的 3_上、3_下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，在回采过程中采空区内遗煤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，采空区漏风大等，一旦具备发生自燃的条件，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、防爆无轨胶轮车、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）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。

（6）防爆无轨胶轮车采用柴油动力，如维修不及时，出现漏油等现象，遇明火，可能发生火灾。

（7）井下设有加油硐室，储存柴油，若柴油储存设施和加油设备出现故障，发生柴油泄漏情况，遇明火，可能发生火灾。

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，加油硐室；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、采空区积水、周边矿井水和封闭不良钻孔水等。

（一）大气降水及地表水

济宁三号井田为隐蔽式井田，煤系地层被巨厚的第四系覆盖。大气降水、地表水与第四系上组潜水有直接互补关系，受第四系粘土类隔水层组阻隔，该隔水层主要由粘土、粘土质砂及砂砾等相间组成，厚度 42.93m~73.68m，平均 54.23m。故大气降水、地表水与第四系下组及基岩各含水层没有直接的补排关系，矿井涌水与大气降水、

地表水无直接关系。

（二）充水含水层水

井田内对矿井生产有影响的充水含水层自上而下主要有第四系含水层，侏罗系三台组含水层，山西组 3_上煤顶部砂岩含水层、3_下煤顶底板砂岩含水层，太原组第三、十_下层石灰岩含水层，奥陶系灰岩含水层。现分述如下：

1. 第四系含水层

第四系属冲积湖积相地层，由砂层、粘土层及砂质粘土、粘土质砂等相间组成，厚度 131.08m~252.00m，平均 189.41m，东薄西厚。砂层层数和累计厚度自南向北、由东向西逐渐增多变厚。主要含水层为砂及砂砾层，上部为黄褐色，结构松散，透水性好；下部为灰白色，结构较紧密，透水性较好。第四系底部大部分地段分布一层厚度 0.40m~67.41m，平均 13.80m 的粘土层，其隔水性能较好，对第四系砂砾层水下渗补给基岩具有一定的阻隔作用。

根据第四系岩性、颜色、物性特征以及富水性差异等资料，可分为上、中、下组，其中上、下组为含水层。

（1）第四系上组

上组以棕黄色、灰黄色粘土、砂质粘土及褐黄色砂层为主，厚度 66.54m~91.03m，平均 80.61m。含砂及砂砾层 3~12 层，总厚度 7.60m~42.62m，平均 19.54m，主要发育深度 45m 以下。砂层纯且松散，透水性好，单位涌水量 0.718L/（s·m）~3.187L/（s·m），矿化度 494mg/L~536mg/L，水质类型 HCO₃.Cl-Ca.Na、HCO₃-Ca.Na，富水性中等~强。

（2）第四系下组

下组主要由灰绿、灰白色砂及砂砾、粘土质砂、粘土质砂砾、粘土、砂质粘土等组成，厚度 57.63m~76.70m，平均 64.73m，含砂及砂砾层 4~8 层，总厚度 19.30m~47.02m，平均 33.22m。砂层以中粗砂、中细砂为主，含细砾，砂层及砂砾层之间以隔水性较好的粘土间隔。单位涌水量 0.033L/（s·m）~1.529L/（s·m），矿化度 659.44mg/L~907.82mg/L，水质类型为 HCO₃.SO₄-Ca.Na、SO₄.HCO₃-Ca.Na、SO₄.HCO₃-Ca.Na.Mg，富水性弱~强。

2024 年 12 月第四系含水层水位标高+11.96m（Q_下-3 钻孔）~+30.46m（Q_下-2 钻孔），水位变化符合规律。

2. 侏罗系三台组含水层

侏罗系三台组厚度 16.65m~637.64m，平均 295.38m。上侏罗统岩浆岩段以上部分与 3_上及 3_下煤距离较大，其下的岩浆岩厚度大、分布稳定，富水性很弱，可作为隔水层，可有效地阻隔或减弱本段及以上各含水层段与岩浆岩以下各含水层段以及矿井生产系统之间的水力联系，对矿井生产没有影响。

根据勘探、建井、补充勘探资料和井下探测资料以及水位观测系统的实际情况，并考虑上侏罗统对矿井开采的影响，将上侏罗统岩浆岩段以下部分划分为 J_{3上}含水段和 J_{3下}含水段，J₃底部砂岩段归入 J_{3下}含水段。

（1）上含水段

上含水段位于岩浆岩以下，主要由细砂岩、粗砂岩及粉细砂岩等组成，局部发育砾岩。根据抽水试验资料，单位涌水量 0.0048L/（s·m）~0.218L/（s·m），矿化度 0.97g/L~0.99g/L，水质类型为 SO₄-Na，富水性弱~中等。由于上含水段与 3_上煤层、3_下煤层距离大，处于煤层开采后形成的导水裂隙带以上的弯曲带内，且含水段下部发育有粉砂岩、泥岩等组成的隔水层，因此对生产不会产生直接充水。

（2）下含水段

下含水段位于侏罗系下部，主要由细砂岩、中砂岩及砾岩等组成。砾岩厚度 0m~28.70m，平均 11.38m，位于下含水段底部，分布较普遍，局部有缺失，砾石成份以石英为主，灰岩次之，铁泥质胶结，坚硬，构造裂隙不易闭合，为侏罗系下含水段的主要含水层。砾岩以上砂岩由中砂岩和细砂岩组成，局部发育粗砂岩，成分以石英、长石为主，硅、泥质胶结，厚度 3.00m~76.80m，平均 35.36m，钻孔岩芯可见有裂隙。一采区探放水孔揭露侏罗系底界岩层时均出现涌水现象，说明侏罗系底部砂砾岩具有较好富水性。根据下含水段抽水（注）水试验资料，单位涌水量 0.0001L/（s·m）~0.6219L/（s·m），矿化度 0.909g/L~4.541g/L，水质类型为 SO₄-Na、SO₄.HCO₃-Na.Ca。下含水段总体上富水性弱，局部中等，循环条件以及接受补给条件均较差，以静储量为主。

2024 年 12 月侏罗系三台组含水层水位标高-79.56m（J₃-6 钻孔）~-294.42m（J₃-8 钻孔），水位变化符合规律。

3.3 煤层顶板砂岩含水层

3_上煤层顶板砂岩为浅灰色、灰绿色细、中砂岩以及粗砂岩，成份以石英为主，长石次之，泥质胶结。3_上煤层导水裂隙带发育范围内砂岩厚度 1.20m~56.45m，平均 15.44m。有 10 个钻孔漏水，漏水孔率 3.3%，单位涌水量 0.0000025L/（s·m）~

0.00008L/ (s·m)，矿化度 1.147g/L~1.642g/L，水质类型为 HCO₃-Na，富水性弱。

3_下煤层顶板砂岩为浅灰色、灰绿色细、中砂岩以及粗砂岩，成份以石英为主，长石次之，泥质胶结，厚度 0.55m~56.66m，平均 23.86m。岩芯见有含水裂隙，裂隙面有方解石晶体，有 11 个钻孔漏水，漏水孔率 4.2%，单位涌水量 0.000004L/ (s·m) ~ 0.1677L/ (s·m)，矿化度 0.673g/L~1.982g/L，水质类型为 SO₄.Cl-Ca.Mg.Na、SO₄.HCO₃-Na、HCO₃-Na，富水性弱~中等，但局部地段富水性相对较好。3_下煤层底板砂岩为浅灰色细砂岩或粉细砂岩互层，厚度 2.50m~47.05m，平均 9.36m，泥质胶结，全井田仅 1 个钻孔漏水。

3_上煤层顶板砂岩、3_下煤层顶板砂岩为开采 3 煤层直接充水含水层，富水性弱~中等，补给条件差，主要为静储量水。

2024 年 12 月位于十二采区 3_下煤层顶板砂岩 P₁-3 钻孔水位标高-396.52m，水位变化符合规律。

4. 太原组第三层石灰岩含水层（简称三灰）

第三层石灰岩呈灰褐色~青灰色，质较纯，偶见燧石结核，有含水裂隙，浅部见有小溶洞，厚度 3.10m~8.15m，平均 5.58m。上距 3_下煤层 28.04m~67.31m，平均 45.92m；上距 6 煤层 0.52m~16.92m，平均 11.19m。有 12 个钻孔漏水，漏水孔率 5.2%，单位涌水量 0.00000203L/ (s·m) ~ 0.002L/ (s·m)，矿化度 0.790g/L~1.627g/L，水质类型为 Cl.SO₄.HCO₃-Na、HCO₃-Na，富水性弱。在矿井东南部，有小部分三灰露头处于第四系之下，该区第四系底部无砂层分布，因而三灰不具备接受第四系孔隙水补给的条件。

三灰属岩溶裂隙不发育、富水性弱、补给条件不良、以静储量水为主的含水层。矿井主井筒、中央水仓三环、西部三条开拓大巷等施工过程中揭露了三灰含水层，裂隙被方解石脉充填，均无水。

5. 太原组第十_下层石灰岩（简称十_下灰）

石灰岩呈浅灰~青灰色，质较纯，厚度 2.58m~8.15m，平均 4.73m。上距三灰 80.7m~125.93m，平均 99.99m；7 个钻孔漏水，漏水孔率 3.8%，单位涌水量 0.00004L/ (s·m) ~ 0.001L/ (s·m)，矿化度 1.668g/L，水质类型为 SO₄.Cl-Ca.Mg.Na，富水性弱。

浅部区（-500m 以浅）十_下灰富水性相对较好，对开采有较大的影响，相邻的泗河煤矿回采浅部区 16_上煤层，最大涌水量 336m³/h。深部区十_下灰远离其露头区，埋深

大，裂隙、岩溶发育相对差且多充填，富水性弱。

6. 奥陶系灰岩

井田内有 38 个钻孔揭露奥陶系灰岩，孙氏店断层以东有 4 个钻孔揭露奥陶系灰岩。矿井内最大揭露厚度 102.44m，基本控制了 17 煤层至奥灰顶界的岩性组合情况。揭露段岩性以浅灰色石灰岩为主，自上而下颜色变深，致密、块状构造，隐晶质结构，夹薄层铝土岩或粘土岩。奥灰顶面以下 25m 范围内岩石较完整，其下岩石破碎呈角砾状，垂直张裂隙发育，多数被方解石半充填，同时溶蚀现象严重，多为 0.02m~0.10m 小岩溶。9 个钻孔有显著漏水现象，漏水孔率达 26.5%，单位涌水量 0.000002L/(s·m)~0.914L/(s·m)，矿化度 0.733g/L~2.85g/L，水质类型为 SO₄-Na.Ca、SO₄-Ca、SO₄-Ca.Mg、SO₄.HCO₃-Ca.Mg，富水性弱。井田外孙氏店断层以东奥灰含水层单位涌水量 0.130L/(s·m)~0.914L/(s·m)，富水性中等，井田东南部泗河井田奥灰含水层单位涌水量 0.196L/(s·m)~1.650L/(s·m)，富水性中等~强。

2024年12月奥灰含水层水位标高8.16m（S9钻孔）~23.51m（补26钻孔），其中孙氏店断层东侧奥灰含水层水位标高13.98m（O₂-1钻孔）~16.85m（C13-10钻孔）、孙氏店断层西侧奥灰含水层水位标高8.16m（S9钻孔）~13.49m（O₂-2钻孔）、井田西部奥灰含水层水位标高23.51m（补26钻孔），水位变化符合规律。

（三）断层水

井田内断层较发育，现有勘探资料及井下实际揭露资料表明，多数断层在天然状态下不含导水、两盘含水层水力联系受到一定程度的阻隔等特点。钻孔穿过断层时，断层带均不漏水；井下揭露的断层数量较多，大部分断层落差较小，落差较大的断层如八里铺东断层、F8 断层、KF54 断层、KF59 断层、KF803 断层、KF804 断层等，井下探水孔及巷道揭露时断层无水，其它断层也绝大部分无水，仅有少量淋水现象。

井下涌水资料表明，在断层附近、褶曲轴部及转折端等构造部位，小断层及节理密集发育，会成为含水层相对富水的区域；同时，由于采动影响，断层处导水裂隙带会增大，断层活化而产生或增强导水性。因此，在开拓开采过程中，应密切注意构造部位小断层和节理等发育特征、断层的采动变化情况。

孙氏店断层和孙氏店支断层间地层构造复杂，奥灰水会补给煤系地层。

（四）采空区积水

采空区积水是矿井主要充水水源，截止 2024 年 12 月 31 日，具备积水条件采空区积水区 64 处，积水总面积 3058638m²、积水总量 2028929m³，主要分布在一、四、

五、六、七、十二、十六和十八采区，今后在积水区附近采掘时，需进行超前疏放水或循环限压放水。

该矿按规定在采掘工程平面图、充水性图上标绘了积水区范围、外缘标高、积水量、探水线、警戒线。今后在其附近开采，若提前做好采空区积水的探放水工作，则其水害影响程度小。

（五）周边矿井水

相邻有煤矿济宁二号煤矿、安居煤矿、王楼煤矿、泗河煤矿。

安居煤矿与济宁三号煤矿相邻边界 500m 范围内无采掘工程，距离济宁三号煤矿最近的 5307 采空区距济宁三号煤矿边界煤柱 730m，处于关井阶段，对矿井安全无影响。

王楼煤矿与济宁三号煤矿相邻处的采空区有 6 个采空区，相对距离较远，分别为 12310、12312、12316、27302、27304、27318 采空区，济宁三号煤矿九采区相邻处 3_下煤为冲刷区，3_上煤处在自然保护区范围内，未来均无采掘工程，相邻采空区无影响。

泗河煤矿 2019 年 1 月份闭坑，目前采掘工程距离与泗河煤矿相邻其边界煤柱最小距离 1750m。泗河煤矿相邻采空区对矿井安全无影响。

济宁二号煤矿九采区、十二采区、十三采区采空区与济宁三号煤矿十六、十八、二十采区相邻。边界附近 3_上煤采空区有 11 个，为 93_上01、93_上02、93_上03、93_上08、93_上09、93_上10、93_上11、93_上13、93_上15、123_上02、133_上03；3_下煤采空区有 9 个，为 93_下01、93_下02、93_下03、93_下05、93_下06、93_下07、93_下08、93_下09、93_下11-1。

目前矿井生产区和规划区 200m 范围内周边采空区仅为济宁二号煤矿采空区，主要与本矿十八采区、十六采区相近，仅与济宁三号煤矿规划区 183_上01、183_上02、183_下02、163_上02-1 四个面相距较近，最近距离为 85m，对矿井安全无影响，对生产区、规划区无影响。根据济宁二号煤矿提供资料，200m 范围内形成的采空区共有 16 个，3_上煤层开采形成 9 个，3_下煤层开采形成 7 个。

济宁三号煤矿与以上相邻矿井边界采掘工程清楚、边界煤柱完整，无超层越界开采现象。

（六）封闭不良钻孔水

煤田综合详查和总体详查及勘探区精查时期封闭不良钻孔共有 5 个。若封闭不良钻孔不提前启封，可能会形成人为的导水通道，使不同含水层发生水力联系。另矿井生产时期施工的地质钻孔、探放水钻孔等，部分未封堵，生产前注意排查各类钻孔的影响，制定处理措施，严防出现钻孔导水。

（七）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“三人连锁”（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

该矿井底车场采用平巷轨道运输。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. 该矿副井采用多绳摩擦式提升机，采用立井罐笼提升人员、设备、物料等。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、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。

(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) 提升机或天轮断轴：主轴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。

(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) 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、调度绞车、双速绞车串车提升运输，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：

斜巷提升绞车（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) 斜巷提升机（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。

（五）无轨胶轮车主要危险、有害因素识别与分析

该矿辅助运输主要采用防爆无轨胶轮车，运输过程中可能发生车辆伤害，并且防爆无轨胶轮车尾气可造成人员窒息伤害，若选型不当，尾气中夹带火花可能导致瓦斯、煤尘爆炸等。防爆胶轮车危险、有害事故原因分析：

1. 防爆无轨胶轮车事故原因分析

（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，与防爆无轨胶轮车抢道或扒车，均易发生车辆伤害。

（2）防爆无轨胶轮车超速行驶，运行路面质量差（路基质量缺陷、巷道变形、底鼓等），超载、偏装，造成车辆伤害。

（3）长距离连续下坡的运输巷道，巷道内未设置减速装置或坡底未设置缓冲巷道或防车辆与巷道壁帮碰撞设施。紧急情况下，制动失灵，车辆不能借助外部设施制动，造成毁车伤人事故。

（4）没有行车信号装置或有但不完好，机车灯、闸、喇叭等装置不全或损坏，巷道拐弯处未设置警示、鸣笛等标志，易导致撞车、追尾碰人。

（5）防爆无轨胶轮车制动器失效，紧急情况下制动失灵，造成跑车伤人。

（6）防爆无轨胶轮车运输巷道底板硬化效果差，底板破损，高低不平，巷道两帮变形，安全间距不够，易发生车辆伤害。

（7）运输综采设备等大件时，装车不平、不稳，绑捆不牢，在运输过程易发生掉件、翻车等事故。

2. 防爆无轨胶轮车尾气造成的人员窒息伤害原因分析

（1）矿井通风系统不合理，运行防爆无轨胶轮车巷道通风不良，排放的尾气不能及时稀释。

（2）防爆无轨胶轮车所用燃油不符合有关标准要求或燃烧不充分。

（3）井下防爆无轨胶轮车数量超过设计要求。

（4）尾气水过滤系统中水箱内水量不足，未及时加注。

3. 防爆无轨胶轮车尾气夹带火花造成瓦斯、煤尘爆炸事故原因分析

（1）瓦斯、煤尘浓度达到爆炸极限。

- (2) 防爆无轨胶轮车选型不标准、尾气夹带火花。
- (3) 防爆无轨胶轮车状态不完好，未及时检修，尾气夹带火花。
- (4) 防爆无轨胶轮车尾气水过滤系统中水箱内水量不足，未及时加注，产生火花。
- (5) 工作制动未采用湿式制动器，制动过程中制动轮过热产生火花。

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，积碳的自然可能转化为爆炸。

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、防爆无轨胶轮车运行巷道、盲巷、通风不良的巷道，采空区等。

十八、高温、低温

该矿为热害严重矿井，井下机电设备硐室和采掘作业面温度较高，特别是夏季炎热，很容易使人体内热量积聚，出现中暑。该矿目前采深较大，如制冷设备损坏或故障，会使井下温度升高，严重时也会造成人员中暑现象；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。

第六章 安全评价结论

兖矿能源集团股份有限公司济宁三号煤矿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（含顶板管理）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、高处坠落、压力容器爆炸、中毒和窒息、噪声与振动等。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，并得到了有效控制。

三、现场存在的问题、隐患及整改情况

1. 二十采3_上辅运巷（东）掘进工作面迎头处第一道风流净化水幕不能覆盖全断面。

整改落实情况：已重新调整安装风流净化水幕，确保风流净化水幕能覆盖全断面。

2. 二十采3_上辅运巷（东）掘进工作面1号、19号风筒漏风。

整改落实情况：已对风筒破口处进行修补，确保风筒不漏风。

3. 二十采 3_上辅运巷（东）回风带式输送机烟雾传感器设置在距驱动滚动下风侧不足 10m。

整改落实情况：已将烟雾传感器移动至距带式输送机滚筒下风侧 10m~15m 处。

4. 183_下06 辅顺超前支护段最后两架单元支架初撑力不足 10MPa。

整改落实情况：单元支架初撑力均大于 10MPa。

5. 183_下06 辅顺超前支护段部分单元支架前后中心距大于 6m。

整改落实情况：已重新调整 183_下06 辅顺超前支护段部分单元支架前后中心距，现中心距均不大于 6m。

6. 183_下06 辅顺超前支护段第二组顺槽支架初撑力不足 15MPa。

整改落实情况：支架初撑力均大于 15MPa。

7. 183_下06 综放工作面 198#、4#液压支架未与顶板接实。

整改落实情况：液压支架已与顶板接实。

8. 183_下06 综放工作面 3#与 4#液压支架错茬超过侧护板高度的 2/3。

整改落实情况：对支架进行调整，液压支架错茬不超侧护板高度的 2/3。

9. 183_下06 综放工作面 150#、75#、38#液压支架护帮板未紧贴煤壁。

整改落实情况：护帮板已紧贴煤壁。

10. 183_下06 综放工作面 58#液压支架护帮板前梁插销脱落，未及时进行维护。

整改落实情况：已补齐前探梁插销。

11. 183_下06 综放工作面冲击危险区域内部分巷帮锚杆未采取防崩措施。

整改落实情况：已对冲击危险区域内巷道锚杆采取防崩措施。

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

该矿现开采的 3_上、3_下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

该矿现开采的 3_上、3_下煤层均为自燃煤层，且最短自然发火期均小于 6 个月，达

到自燃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

该矿的水文地质条件为中等类型，采空区积水是矿井防治水工作的重点，要加强采空区积水动态分析，对受采空区积水影响的采掘工作面，应超前做好疏放水工作。

3_上、3_下煤层顶板砂岩含水层可能存在富水区，断层等导水构造可能存在富水区，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、井下机电设备硐室等受地质构造、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。另外该矿开采深度大，且井田范围内断层较发育，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。瓦斯异常区抽采不达标严禁进行采掘作业。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. 采煤工作面初次放顶、初次来压、周期来压、工作面安装、回撤、高冒区处理等特殊情况下，应制定专门措施。

5. 根据开采技术条件和已开采结束的工作面的冲击地压防治经验，不断修改后续工作面的冲击地压防治措施和施工工艺，加强地压监测，为工作面冲击地压防治提供完善的防冲预测预报措施。

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. 采空区积水是矿井防治水工作的重点，要加强采空区积水动态分析，对受采空区积水影响的采掘工作面，应超前做好疏放水工作。断层等导水构造可能富水区，有发生水害的可能。

8. 井下防爆无轨胶轮车使用数量较多，应加强无轨胶轮车运输设备的维护和保养管理，按时对无轨胶轮车进行检测，对检测不合格的运输设备严禁投入运行。对防爆无轨胶轮车灯、闸、喇叭及其防爆性能和制动性能定期进行检查、试验，确保机车性能完好；对防爆无轨胶轮车运行路面、指示标志等及时进行维护、保养，防止在提升运输过程中，发生人员伤害事故。

六、评价结论

兖矿能源集团股份有限公司济宁三号煤矿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，矿山救护工作由兖矿能源集团股份有限公司矿山救护大队七中队负责。

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) 该矿有副井和风井 2 条井筒作为矿井安全出口，井筒间距大于 30m；-518m 水平有至少 2 个水平安全出口并与矿井安全出口相通，各生产采区均有不少于 2 个安全出口并与水平安全出口相通；现有采煤工作面均有 2 个安全出口，1 个通到进风巷，1 个通到回风巷。各安全出口畅通各类安全出口畅通，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，对该矿现开采的 3_上、3_下煤层进行了煤尘爆炸性、煤自燃倾向性鉴定，鉴定结论为：低瓦斯矿井、均有煤尘爆炸性、均为自燃煤层。

(3) 该矿具有完善的独立通风系统。矿井、采区和采掘工作面的供风能力满足安全生产要求。风井安装 2 台 GAF31.5-17-1GZ 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对主要通风机进行了性能测定，并出具了《煤矿在用主要通风机安全检验报告》。生产水平和采区均实行分区通风。掘进工作面使用局部通风机进行通风。矿井通过调整主要通风机叶片角度实现反风。

(4) 该矿安装 1 套 KJ95X 型安全监测监控系统，传感器的设置、报警和断电符合《煤矿安全规程》《煤矿安全监测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，防尘设施基本齐全，水量、水压和水质符合要求。制定了综合防尘措施，设置了隔爆水棚或自动隔爆装置，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) 该矿制定井上下防火措施；建有地面消防水池和井下消防管路系统，在副井井口附近设置地面消防材料库；在副井井底车场设置井下消防材料库；现开采的 3_上、3_下煤层均为自燃煤层，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，采用注氮、喷洒阻化剂等综合防灭火措施。

(8) 该矿具有双回路 110kV 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”方式供电，其中一回路为“三专供电”，并实现了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。防爆无轨胶轮车经检验合格，安全设施齐全；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了 ZYX30 压缩氧自救器 1811 台，ZH30 (C) 化学氧自救器 668 台，另外 ZYX30 压缩氧自救器 184 台，ZH30 (C) 化学氧自救器 70 台，ZH30 (C) 型化学氧自救器 845 台作为备用；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，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，兖矿能源集团股份有限公司济宁三号煤矿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。

