

福兴集团有限公司福兴煤矿 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

二〇二五年十月



安全评价机构资质证书

统一社会信用代码:91370400665749438D



机构名称: 中检集团公共信息安全技术有限公司
注册地址: 枣庄市清泉西路 1 号
法定代表人: 李旗
证书编号: APJ-(鲁·煤)-003
首次发证: 2020 年 01 月 13 日
有效期至: 2030 年 01 月 12 日
业务范围: 煤炭开采业。****



福兴集团有限公司福兴煤矿
安全现状评价报告

项目编号：CCIC-ZJGX-MK-XZ-2025-033

项目规模：0.30Mt/a

法定代表人：李旗

技术负责人：朱昌元

项目负责人：王宜泰

中检集团公信安全科技有限公司

二〇二五年十月



福兴集团有限公司福兴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	王宜泰	采矿	1800000000200742	033105	王宜泰
项目组成员	郭同庆	机械	1500000000100083	020644	郭同庆
	高亮亮	通风安全	1700000000301188	031347	高亮亮
	孙传利	通风安全	201810033370001221	37190231676	孙传利
	张 建	地质	1500000000201034	025297	张建
	王兆亮	电气	1600000000301034	029258	王兆亮
	刘 超	矿建	1800000000300774	033225	刘超
报告编制人	王宜泰	采矿	1800000000200742	033105	王宜泰
	郭同庆	机械	1500000000100083	020644	郭同庆
	高亮亮	通风安全	1700000000301188	031347	高亮亮
	孙传利	通风安全	201810033370001221	37190231676	孙传利
	张 建	地质	1500000000201034	025297	张建
	王兆亮	电气	1600000000301034	029258	王兆亮
	刘 超	矿建	1800000000300774	033225	刘超
报告审核人	马鸿雷	通风安全	1700000000200733	020761	马鸿雷
	彭海龙	机械	1700000000200696	031462	彭海龙
过程控制负责人	刘云琰	安全	1100000000201885	020599	刘云琰
技术负责人	朱昌元	地质	1600000000100176	014856	朱昌元

前 言

福兴集团有限公司福兴煤矿为枣庄市峯城区国有煤矿，位于枣庄市峯城区古邵镇境内，行政区划隶属于枣庄市峯城区管辖。

该矿原名为福兴集团有限公司二号井，2018年8月更名为福兴集团有限公司福兴煤矿。该矿于2012年5月正式投产，设计生产能力30万t/a，根据山东省能源局公告（鲁能源公告〔2025〕第1号），确定该矿生产能力为30万t/a。

该矿采用立井开拓方式，布置主井和副井2条井筒，矿井设计划分为两个水平，一水平为-480m水平，二水平为-950m水平。两个水平均开采2煤层和3煤层，两煤层联合布置。目前生产水平为一水平，二水平尚未开拓。采煤工作面采用伪倾斜柔性掩护支架采煤法，炮采工艺，全部垮落法管理顶板；掘进工作面采用炮掘工艺。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。

该矿《安全生产许可证》有效期自2024年05月08日至2026年01月18日。为办理《安全生产许可证》延期，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，福兴集团有限公司福兴煤矿委托我公司对其矿井进行安全现状评价。

我公司在签订安全评价合同后，成立了安全现状评价项目组。为保证评价工作质量，评价项目组按照《安全评价通则》《煤矿安全评价导则》《煤矿安全现状评价实施细则》等规定，遵循“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，于2025年9月2日~3日到现场进行调查、收集资料，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10月10日到矿对评价时存在问题整改情况进行复查，问题均已整改完成，在此基础上，编制了《福兴集团有限公司福兴煤矿安全现状评价报告》。

在报告编制过程中，得到了福兴集团有限公司福兴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。

煤矿。该矿于 2012 年 5 月正式投产，设计生产能力 30 万 t/a，根据山东省能源局公告（鲁能源公告〔2025〕第 1 号），确定该矿生产能力为 30 万 t/a。

二、自然条件

（一）交通位置

矿井东北方向距枣庄市市区约 20km，西南方向距徐州市约 40km，西距 104 国道约 7.5km，至京台高速公路峰城出入口仅 3km，东至 206 国道 7.5km，京杭运河从井田南部穿过，经台儿庄向南可与苏、皖、浙、沪等省市通航，运河可通航千吨级船只，水陆交通十分方便。详见交通位置图 1-5-1。

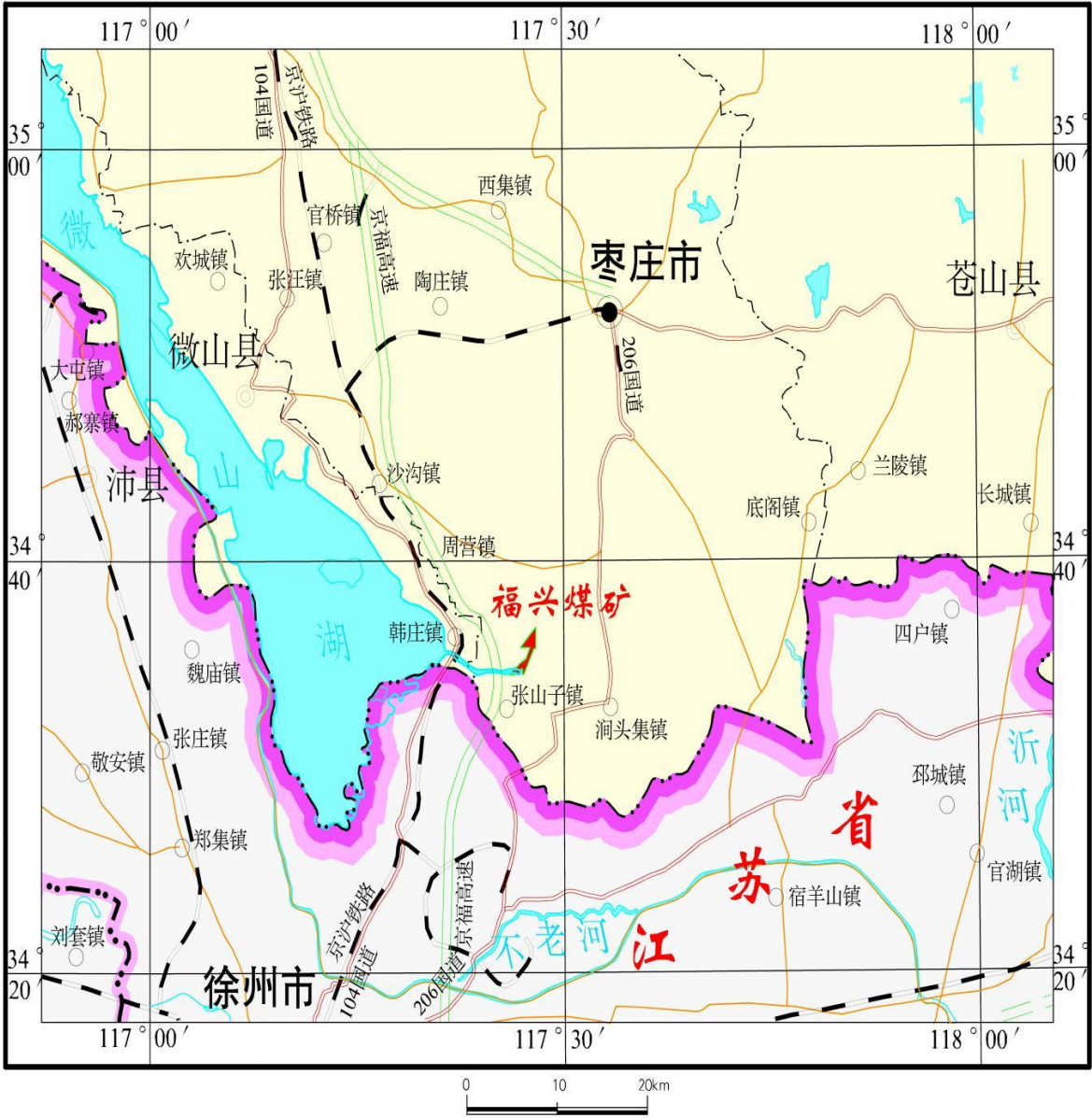


图 1-5-1 交通位置图

（二）地形、地貌

矿井范围内地形平坦，地势南低北高，地面标高+32.5m~+36.00m，地形坡度为1.4‰，属滨湖冲积平原。

（三）水系

区内地表水系发育，井田西部最大的地表水体是微山湖，湖面辽阔，常年积水，它直接补给该区南部韩庄运河和北部胜利渠。韩庄运河宽 200m，胜利渠为人工挖掘，宽 60m，东部有周营大沙河，西部有一支沟。除韩庄运河常年有水外，胜利渠、周营大沙河及西部一支沟均为季节性河流。井田历年最高洪水位+34.95m。

（四）气候

该区属北温带季风区，半海洋性气候，四季分明，春季雨水较少，夏季炎热多雨，秋季多晴日丽，冬季干燥寒冷。

根据枣庄市气象部门提供的最近几十年气象资料：

最高气温 39.6℃（1988 年 7 月 7 日），最低气温-19.2℃（1990 年 2 月 1 日），平均气温 13.9℃。1 月、2 月份气温最低，7 月份气温最高。

历年雨季一般始于 6 月下旬，9 月中旬结束，以 7、8 月份雨量最多。近 30 年平均年降水量 905.2mm，最小年降水量 389.0mm（1988 年），最大年降水量 1175.0mm（1993 年）。近 30 年平均积雪深度 25mm，最大积雪深度 60mm（1990 年 1 月 31 日），最小积雪深度 10mm（1998 年 12 月）。近 30 年平均蒸发量 1554mm，年最大蒸发量 1732.6mm（1998 年），年最小蒸发量 1388.01mm（1991 年）。

矿区地处季风带，四季风向变化较大，全年以东风为多，其次是东南风、南风 and 东风。春、夏、秋三季以东南风为主，冬季多西北风。风向更迭期在 3 月和 9 月，平均风速 2.9m/s，最大风速 15m/s。

近 50 年最大冻土深度 14cm（1988 年 12 月 17 日），最小冻土深度 5cm（1992 年）。最早冻结日期 10 月 28 日（1966 年），最晚解冻日期 3 月 25 日（1970 年）。

（五）地震

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

三、证照情况

采矿权人：福兴集团有限公司

矿山名称：福兴集团有限公司福兴煤矿

采矿许可证：C3700002009031110007350，有效期限：2021 年 01 月 18 日至 2026

年 01 月 18 日

安全生产许可证：（鲁）MK 安许证字（2012）2—360，有效期限：2024 年 05 月 08 日至 2026 年 01 月 18 日

企业名称：福兴集团有限公司福兴煤矿

营业执照：统一社会信用代码 91370000MA3M71LL90，营业期限：2018 年 07 月 14 日至长期

经济类型：有限责任公司分公司

主要负责人：陈夫科

主要负责人安全生产知识和管理能力考核合格证：37040419751226541X，有效期限：2025 年 05 月 29 日至 2028 年 05 月 28 日

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

第六节 煤矿生产条件

一、井田境界

根据山东省自然资源厅 2021 年 01 月 18 日颁发的《采矿许可证》（证号：C3700002009031110007350），批准的矿区范围由 13 个拐点圈定，矿区面积为 4.5081km²，开采深度由 0m 至-1500m 标高。拐点坐标见表 1-6-1。

表 1-6-1 矿区范围拐点坐标一览表（2000 国家大地坐标系）

点号	X 坐标	Y 坐标	点号	X 坐标	Y 坐标
1	3831768.19	39541565.62	8	3828921.77	39541729.87
2	3831768.19	39542806.52	9	3829871.32	39542161.79
3	3829874.34	39542806.53	10	3829951.77	39542189.86
4	3829871.78	39542594.86	11	3829959.17	39541133.70
5	3827994.44	39541694.74	12	3829956.72	39540581.47
6	3828274.51	39540816.42	13	3830526.49	39540578.98
7	3828516.76	39541064.88	/	/	/

二、地质特征

（一）地层

1.奥陶系（O）

依据区域出露和钻孔所见岩性，厚约 600m，为煤系地层沉积之基盘，区内上奥陶统 O₂ 缺失。岩性为深灰色厚层致密质纯灰岩及豹皮灰岩，夹白云质灰岩组成。顶

部含珠角石化石，白云质灰岩中可见少许白色燧石，底部有一层角砾状灰岩与下奥陶统分界。根据区域资料，矿井内中奥陶统分为五段，其中二、四段含水丰富。据出露区找水经验，在垂深 180m 内因有数段岩溶发育而含水丰富。

2. 石炭系 (C)

由本溪组及太原组组成。

(1) 本溪组 (C_2b)

平均厚度约 45m 左右。主要由灰~深灰色、杂色泥岩，薄~厚层石灰岩、G 层铝土岩及奥陶系石灰岩风化侵蚀面上残余铁质泥岩（山西式铁矿）组成。含石灰岩四层（十二~十五），其中以第十四层灰岩较厚而稳定（约 8.00m 左右），为灰至灰白色，含白云质及白色燧石结核。G 层铝土、山西式铁矿为本组之标志层。与奥陶系呈假整合接触。

(2) 太原组 ($C_{2t}+P_{1t}$)

平均厚度约 188m 左右。为典型的海陆交互相沉积，由灰至灰黑色泥质岩，灰至灰白色细、中粒砂岩、石灰岩和薄煤层组成。计含石灰岩十一层（二、三_上、三_下、五、六、七、八、九、十_上、十_下、十一），其中第三层、第五层和第十层石灰岩较稳定，为主要标志层，共含煤 8 层（6、9、10、13、14、15、16、17 层），其中大部或局部可采者为 14、16、17 煤层。少量泥岩和煤层底板含植物根化石外，大多为海相沉积。各层石灰岩中均含多少不等的腕足类、海百合茎、单体珊瑚及蜓类化石。

3. 二叠系 (P)

由山西组及石盒子组组成。

(1) 山西组 (P_{1s})

厚度 99.27m~127.25m，平均 106.00m，为华北型石炭、二叠系地层的主要含煤组段，由深灰色至灰黑色泥质岩、灰白色中、细粒砂岩、砂泥岩互层及为 2、3 煤层两层中厚煤层组成。正常厚度多在 110m 左右。本组在韩台煤田范围内受燕山期岩浆活动影响较剧，隔河相邻的张山子井田岩浆岩在 2、3 煤层层位呈岩床式侵入煤层，将煤层全部吞蚀取代或将煤层上部变为薄层天然焦。岩浆岩楔入山西组中，造成山西组地层加厚。在张山子煤矿内楔入 3 煤层层位中的岩浆岩体厚 80.00m~148.00m，一般为 120.00m，造成山西组地层厚度由正常 110m 左右加厚至约 230m。大兴井田为岩浆侵入扩散过渡区，仅西南部 4 个钻孔（96-10 水、96-13 水、96-18、06-2）揭露，侵入部位亦为 2 煤、3 煤层层位，地层亦有因之增厚现象。福兴井田南部为岩浆侵入扩

散区，井下探 2 煤钻孔仅在 F2 断层以南局部见岩浆岩沿 2 煤层底板侵入，使 2 煤层下部成为天然焦。福兴煤矿根据开采揭露不受岩浆侵入影响。

（2）石盒子组（P₂）

井田内推断最大残厚约 900m，钻孔揭露最大残厚为 791.16m。

由于上、下石盒子组中的区域性标志层 A 层铝土、中粗粒厚层状奎山石英砂岩等在井田内均无明显沉积，上、下石盒子组难以区分（无大层界面可寻），现仅将钻孔揭露的层段，依据其岩性特征划分为上下两段，其中：

上段：主要由黄、绿、灰、紫、红、杂色和灰～深灰色泥岩，绿灰色粉、细粒砂岩、灰白色中粒砂岩及少量的粗砂岩组成。灰色泥岩中偶见羊齿类及瓣轮木茎叶化石碎片。碎屑岩中成分以石英为主、长石次之及少量白云母片、岩屑、黑色矿物，多为泥质胶结及局部硅质胶结，纯硅质胶结者甚少。

下段：杂色泥岩、砂泥岩层数较上段相对减少，颜色深度变浅或呈斑状，深灰及灰褐～灰黑色层相对增多。所含植物化石渐趋完整，含菱铁矿鲕粒渐增。含粘土质、铝质层亦比上段有所增加，碎屑中所含绿色矿物较之减少。中下部灰黑色泥岩中夹柴煤 0～5 层，厚度多在 0.30m 左右，层位不稳定，难以对比，无开采利用价值。底部以一层中～细粒底部含砾砂岩与山西组整合接触。本段多为内陆湖泊相、内陆河流相沉积，厚度变化较大。

4. 古近系古城组

古城组厚度 297.10m～554.80m，平均 418.83m，东南部薄西北部厚。其岩芯全为铁锈红色、由厚层砾岩、砂砾岩、砂泥岩组成，岩性变化较大。砾岩成分以石英砾为主，石灰岩砾含量较少。多呈次圆状，长轴有定向排列现象。分选极差，铁泥质及少量的钙质孔隙充填式胶结。砂砾岩层及砂泥岩层均为铁泥质胶结，较砂岩胶结强度差、易风化破碎。为干热环境下的河湖相沉积，未见动植物化石。

5. 第四系（Q）

第四系厚度 9.20m～33.30m，平均 20.60m。由土黄色耕植土、棕黄色至黄褐色砂质粘土、姜结石及底部砂砾或薄层灰色粘土组成。其中姜结石层局部厚度在 7.00m 左右，有粘土充填其中，为弱含水层。耕植土中多见淡水贝壳，属湖泊相沉积。

（二）地质构造

该区早期受南北向挤压作用，形成以韩台向斜为主体的东西向褶皱，相伴而生的韩台大断裂具有延展长度大、落差大、北升南降的特点，东西向构造使含煤地层得以

保存。后期又受华夏系、新华夏系构造的作用，使含煤地层遭受了不同程度的破坏及岩浆岩的侵入影响，局部地层倒转成倒转褶皱，使区域构造更为复杂化。福兴煤矿断层较发育，矿井整体构造复杂程度为中等类型。

1. 地层产状及褶曲

矿井总体为一走向北东，倾向北西的单斜构造，但东南部伴有次一级褶曲，地层倾角变为急倾斜甚至直立、局部可发生倒转，使煤层局部出现反倾向现象。基本为一走向北东，倾向北西，倾角多超过 40° ，局部超过 50° 的急倾斜单斜构造。

2. 断层

井田内断裂构造较为发育，断层走向多以近 EW 或 NE 走向为主。以高角度正断层为主，并有少量逆断层。矿井内共发育落差 $>5\text{m}$ 的断层 14 条，其中：落差 $\geq 100\text{m}$ 的 5 条、 $30\text{m} \leq \text{落差} < 50\text{m}$ 的 3 条、 $10\text{m} \leq \text{落差} < 30\text{m}$ 的 1 条， $5\text{m} < \text{落差} < 10\text{m}$ 的 5 条。

(1) F1 断层

正断层，是福兴煤矿与大兴煤矿的边界断层，走向 NE，倾向 NW，倾角 $70^\circ \sim 85^\circ$ ，落差 $0\text{m} \sim 240\text{m}$ ，延展长度 1200m 。被 F2 断层切割分为南北两段，其中南段上盘有张山子煤矿井巷揭露，上盘地层走向为近 EW，下盘的地层走向为 NE，南段为基本查明断层。北段由 96-6 钻孔及 1-2B、2A、L1A、2-3A 四条地震测线控制，95-6 和 94-3 号钻孔对孔控制（孔距 270m ）。大兴煤矿 22 采区轨道巷、皮带巷各揭露一断点，揭露点落差 $7\text{m} \sim 48\text{m}$ ，北段为查明断层。

(2) F3 断层

正断层，走向 SE，倾向 NE，倾角 70° ，落差 $0 \sim 40\text{m}$ ，延展长度 300m 。在井下有 352203 探煤下山、2206 探煤平巷、-123 回风上山等 6 条巷道揭露，为查明断层。

(3) F5 断层

正断层，走向近 EW，倾向 N，倾角 70° ，落差 $5\text{m} \sim 40\text{m}$ ，延展长度 400m 。在井下有 2203 探煤下山、2206 探煤平巷、-123 回风上山等 6 条巷道揭露，94-3 与 95-6 号钻孔对孔控制，为查明断层。

(4) F6 断层

正断层，走向近 EW，倾向 N，倾角 70° ，落差 $0\text{m} \sim 40\text{m}$ ，延展长度 350m 。94-4 号钻孔揭露断层面，为查明断层。

(5) F9 断层

正断层，走向近 EW，倾向 S，倾角 60° ，落差 20m，延展长度 800m。二维地震线控制，为初步控制断层。

（6）F12 断层

正断层，走向 NW，倾向 NE，倾角 $50^{\circ}\sim 65^{\circ}$ ，落差 0m $\sim$ 120m，延展长度 520m。井下 3123 平巷、4203 平巷控制，为查明断层。

（7）DF1 断层

正断层，位于 DF2 断层的西侧。走向 NE $\sim$ SN，倾向 NW，倾角 70° ，落差 100m $\sim$ 250m，落差的变化规律与 DF2 断层的变化规律基本一致，为南小北大，延展长度约 1800m。有 4 条地震测线控制，见有 4 个断点。综合评价该断层为南部地段为控制程度较差；北部地段控制程度较可靠，为基本查明断层。

（8）DF2 断层

正断层，位于井田北区中部。走向 NNE，倾向 NWW，倾角 70° ，落差 0m $\sim$ 175m，延展长度 1800m。由三维及二维地震测线控制。为查明断层。

（9）DF4 倒转轴、DF4 逆断层

DF4 倒转轴展布于南区主副井东侧及 07-4 号钻孔西侧一线，是一条重要的纵向推覆构造，以该倒转轴为界，西侧有 3 煤层赋存；东侧一般为奥陶系，煤系地层缺失，因此该倒转轴为矿井的东部赋煤边界。由于在该地段煤层倾角急剧变陡，致使地震时间剖面上 T3 波在该地段突然消失。DF4 倒转轴是由倒转轴、逆断层和二者过渡段三部分组成。其中南部为倒转轴，中部为二者过渡段，再向北至矿井北区为 DF4 逆断层，是福兴煤矿北区东部边界断层，走向 NE，倾向 SE，倾角 50° 左右，根据区域资料，落差大于 500m，延展长度大于 5000m。位于断层上盘的 CZ06-1 号钻孔揭露新生界地层直接覆盖在奥陶系之上，而位于断层下盘的 03-2 号钻孔揭露新生界地层则覆盖在煤系地层之上。该逆断层段主要依据 CZ06-1、03-2 钻孔及 5 条二维地震剖面控制，为查明断层。

（三）岩浆岩

该矿附近的大兴煤矿西南部的水 96-10、水 96-13、水 96-18 三个钻孔、北部的 96-8 号钻孔中及东翼运输大巷、轨道巷在 2、3 煤层层位均揭露岩浆岩，21 采区 2 煤层多被岩浆岩侵蚀。张山子煤矿在 2、3 煤层中发现岩浆岩侵入体则更为严重。

该矿的岩浆活动比较轻。福兴煤矿 3 煤层-123m 水平巷道揭露点发现岩浆沿 3 煤层上部侵入，造成 3 煤层上部煤层变质为天然焦 0.80m，下部为正常煤层 1.20m。

福兴集团有限公司一矿为查明 F2 断层以南 2 煤层的赋存条件，在 3 煤层-99m 大巷中共施工 7 个井下探 2 煤层钻孔，其中 3 个孔揭露 2 煤层点发现岩浆沿 2 煤层底部侵入，造成 2 煤层下部煤层变质为天然焦。

（四）陷落柱

该矿的煤系基底是巨厚的奥陶系石灰岩，裂隙岩溶均较发育，具备形成陷落柱的地质条件，但目前尚未揭露陷落柱。

三、煤层、煤质及工业用途

（一）含煤性

该区含煤地层为二叠系山西组、石炭—二叠系太原组，煤系平均厚度 315m，共含煤 10 层（2、3、6、9、10、13、14、15、16、17），煤层累计平均厚度 11.01m，含煤系数 3.50%。山西组含可采煤层二层，煤层平均总厚度 6.63m，含煤系数为 6.25%，2 煤层为大部可采煤层、3 煤层为全区可采煤层；太原组煤层在福兴煤矿无钻孔揭露，外围 14、16、17 煤层偶达可采。

（二）可采煤层特征

（1）2 煤层

位于山西组的中下部，上距石盒子组底界砂岩 46.56m~97.73m，平均为 83.98m。全矿井共有 14 个地面钻孔穿过 2 煤层层位，其中见正常煤层 12 点，全部可采，断缺 2 点。煤层厚度 1.37m~4.88m，平均 2.92m。按地面钻孔见煤点计算的可采性指数均为 1.00，按面积计算的可采性指数为 0.73，经井下探煤孔证实，2 煤层在 F2 断层以南区域不可采。煤层厚度变异系数为 39.40%。煤层结构较简单，为大部可采的较稳定煤层，可采区位于南区北翼和北区。

（2）3 煤层

位于山西组的底部。上距 2 煤层 10.07m~29.64m，平均为 20.84m。其中 96-补、95-7 号钻孔揭露 2、3 煤层间距较大，均在 26.89m 以上，其他钻孔揭露 2、3 煤层间距较小，均在 14.95m 以下。2、3 煤层间距总体由东向西有明显变薄的趋势。全矿井共有 15 个地面钻孔穿过 3 煤层层位，全部可采，煤层厚度 1.72m~5.10m，平均 3.71m。按点及面积计算的可采性指数均为 1.00，煤层厚度变异系数为 23.35%。煤层结构简单，为全区可采的稳定煤层。

（3）14 煤层

位于太原组中部，上距 3 煤层 110.00m~126.00m，平均在 113.00m 左右。在技

改东区，有 4 个钻孔见煤，其中有 3 个钻孔由于煤层倒转而二次见煤，见煤点总数为 7 点，厚度 0.51m~1.92m，平均 1.08m。北区由于煤层埋藏较深，钻孔均未达 14 煤层层位，同时由于 3 煤层厚度较大，对地震波的吸收作用较强，使太原组煤层在地震波时间剖面上基本没有反映，14 煤层的赋存条件有待进一步查明。按点计算的可采性指数为 0.75，按面积计算的可采性指数为 0.89，煤层厚度变异系数为 47.01%。煤层结构较简单，为大部可采的较稳定煤层。

(4) 16 煤层

位于太原组下部，上距 14 煤层 37.15m~74.25m，平均 64.00m。在技改东区，有 3 个钻孔见煤点，煤层厚度 0.68m~0.95m，平均 0.86m。（05-补 1 号孔 16 煤层受到岩浆岩侵入，岩性为石英闪长岩，厚度 3.50m，煤层仅残留 0.68m，大部被岩浆岩吞蚀。）北区由于煤层埋藏较深，钻孔均未达 16 煤层层位，16 煤层的赋存条件有待进一步查明。矿井南区按点计算的可采性指数为 0.67，按面积计算的可采性指数为 0.94，煤层厚度变异系数为 33.02%，技改东区基本全区可采。煤层中部多含一层炭质石英砂岩夹矸，结构较简单，为大部可采的较稳定煤层。

(5) 17 煤层

上距 16 煤层 6.58m~17.41m，平均 12.60m。下距十二灰平均在 16m 左右。可采区域位于南区范围内，仅有 3 个钻孔见煤点，煤层厚度 0.53m~0.89m，平均 0.73m。技改东区不可采，北区由于煤层埋藏较深，钻孔均未达 17 煤层层位，17 煤层的赋存条件有待进一步查明。矿井南区按点计算的可采性指数为 0.67，按面积计算的可采性指数为 0.94，煤层厚度变异系数为 25.11%，可采区位于南区南翼，煤层不含夹矸，结构简单，为大部可采的较稳定煤层。

表 1-6-4 可采煤层主要特征

煤层名称	可采范围内煤厚 (m)	可采性指数 (Km)	厚度变异系数 (γ)	煤层结构	煤层特性		间距
	最小~最大 平均 (点数)				稳定性	可采性	
2 煤层	1.37~4.88 2.92 (12)	0.73	39.40%	较简单	较稳定	大部可采	10.07~29.64 20.84
3 煤层	1.72~5.10 3.71 (15)	1.00	23.35%	简单	稳定	全区可采	
14 煤层	0.51~1.92	0.89	47.01%	较简单	较稳定	大部可采	113.00

	1.08 (7)						37.15~74.25
16 煤层	0.68~0.95	0.94	33.02%	较简单	较稳定	大部可采	64.00
	0.86 (3)						6.58~17.41
17 煤层	0.53~0.89	0.94	25.11%	简单	较稳定	大部可采	12.60
	0.73 (3)						

(三) 煤的工业用途

福兴煤矿所定煤层煤类：2 煤层以气煤、1/3 焦煤为主，其次为弱粘煤、1/2 中粘煤、天然焦等；3 煤层以 1/3 焦煤为主，其次为 1/2 中粘煤、弱粘煤（2、3 煤层局部受岩浆影响煤类复杂化）；14 煤层为气煤、气肥煤；16、17 煤层为气煤。

2 煤层为低灰、中高挥发分、特低硫、特低磷、中高发热量煤；3 煤层为低灰、中高挥发分、低硫、特低磷、高发热量煤；14 煤层为中高灰、高挥发分、中硫、中发热量煤；16 煤层为中灰、高挥发分、中高硫、中高发热量煤；17 煤层为高灰、高挥发分、中高硫、中低发热量煤。

各煤层原煤挥发分产率、发热量、灰分、硫分、灰熔融性均符合火力发电固态除渣煤粉锅炉用煤要求，也可做蒸汽机车用煤。局部因岩浆侵入烘烤变质的天然焦可作为烧制水泥和石灰的燃料，也可做民用生活燃料。

四、水文地质

(一) 含水层

矿井内的主要含水层自上而下依次有：第四系姜结石孔隙含水层、古近系底部砾岩裂隙含水层、石盒子组中粗粒砂岩裂隙含水层、2、3 煤层顶板砂岩裂隙含水层、太原组三、七、八、十层石灰岩、奥陶系石灰岩溶裂隙含水层。

(1) 第四系姜结石孔隙含水层

第四系厚度 9.20m~33.30m，平均 20.60m。其中姜结石层局部厚度在 7.00m 左右，福兴煤矿主、副立井施工穿过第四系时最大涌水量不足 3m³/h。

(2) 古近系底部砾岩裂隙含水层

古近系底部发育 1~5 层砾岩，砾岩累计厚度 6.60m~66.60m。砾径多在 2mm~100mm，最大可达 200mm，大多风化易碎，孔隙、裂隙、岩溶局部发育，钻进过程中未见漏水。因距离可采煤层较远，可采煤层上部为以泥岩、粉砂岩为主的隔水层厚度较大，正常情况下不会对矿井产生充水影响。

(3) 石盒子组中粗粒砂岩裂隙含水层

石盒子组在井田内钻孔揭露最大残厚为 791.16m，上部多为粗、中、细砂岩和少量粉砂岩，下部以中、细砂岩为主，钻进过程中未见钻孔漏水，但在南部大兴井田勘探时有 4 个钻孔漏水。由于该含水层距开采煤层较远，在正常情况下，对开采山西组 2、3 煤层无直接影响。主、副立井施工穿过石盒子组中粗粒砂岩裂隙含水层时最大涌水量不足 8m³/h。

(4) 二叠系山西组 2、3 煤层顶板砂岩裂隙含水层

2 煤层顶板 50m 范围内发育细砂岩 2~4 层，平均 3 层，砂岩累计厚度 5.17m~23.91m，平均 14.21m。3 煤层顶板主要由一层细砂岩组成，厚度 3.75m~11.15m，平均 8.79m。这两层砂岩裂隙发育不均，富水性较弱，钻探过程中未见漏水。现采掘过程中未见滴淋水现象。

(5) 石炭系太原组第三层石灰岩含水层

三灰常分为上、下两层，上分层厚度 1.60m~2.40m，下分层厚度 1.70m~3.20m，中间夹泥岩 0.80m~1.20m。勘探阶段未见钻孔漏水。建井期间在充电硐室施工中揭露三灰，标高-479.5m，出水量 10m³/h，经过疏排，出水量逐渐变小，现水量 1.8m³/h。

三灰上距 3 煤层平均 41m 左右，当井巷工程穿过或接近时，是开采 3 煤层底板进水的直接充水含水层。当开采水平较深时，突水系数大于正常块段临界值 0.10MPa/m。因此，应加大对三灰含水层的探测和治理力度，必要时开展疏水降压工作，确保生产安全。

(6) 太原组七灰岩溶裂隙含水层

分上、下两层，上层厚度 1.0m~5.6m，下层厚度 1.0m~2.2m，其间夹厚度 1.4m~5.0m 泥岩及厚度为 0.2m 的薄煤层。七灰平均下距 14 煤层 12m。福兴一矿 4203 石门初次揭露七灰时，涌水量为 5m³/h 左右，经过疏放，其涌水量稳定在 2m³/h 左右。

(7) 太原组八灰岩溶裂隙含水层

厚度 0.60~3.42m，平均 2.20m，八灰为 14 煤层的基本顶板，是开采 14 煤层的直接充水含水层。在福兴一矿-203m 水平，开拓 14 煤层联络石门时揭露八灰，掘进迎头发生突水，初始突水量为 50m³/h，但一天后突水量就降至 5m³/h。在 14 煤层掘进巷道时，经常出现八灰出水现象，一般初始水量在 1m³/h~2m³/h 左右，但很快就可疏干。

(8) 太原组十灰岩溶裂隙含水层

厚度 2.55m~7.60m，平均 5.00m，在浅部或构造带附近，含水丰富，井田内未见

漏水钻孔，大兴煤矿有 3 个钻孔漏水。十灰为 16 煤层的直接顶板，是开采 16 煤层的直接充水含水层。在 14 煤平巷中利用钻孔揭露十灰其涌水量为 $20\text{m}^3/\text{h}$ 左右。

（9）奥灰岩溶裂隙含水层

厚度 800m 左右，DF4 断层以东奥灰直接下伏于第四系之下，上部强风化，岩溶发育，为强含水层。在垂深 180m 以内，有数段岩溶发育，含水丰富，常做为本区有供水目的层。DF4 断层东升西降，东部上盘奥陶系石灰岩与西部下盘煤系地层各含水层对口接触，断层带内岩石破碎，导水性强。因此，奥陶系石灰岩水是补给该区的主要水源。

（二）隔水层

矿井内的主要隔水层自上而下依次有第四系隔水层组、古近系泥岩、砂质泥岩隔水层组、石盒子组隔水层组、三灰至 3 煤之间隔水层组、17 煤层至奥灰间隔水层组。

（1）第四系隔水层组

第四系厚度 $9.20\text{m}\sim 33.30\text{m}$ ，平均 20.60m 。由土黄色耕植土、棕黄色至黄褐色砂质粘土、姜结石及底部砂砾或薄层灰色粘土组成。由于有黄褐色粘土充填其中，使其透水性大大减弱，在粘土充填物比例较高地段，能起到较好的隔水作用。

（2）古近系泥岩、砂质泥岩隔水层组

古近系固城组厚度 $297.10\text{m}\sim 554.80\text{m}$ ，平均 418.83m ，东南部薄西北部厚。砂砾岩层及砂泥岩层均为铁泥质胶结，裂隙极不发育，未见钻孔漏水，总体为隔水层组。

（3）石盒子组隔水层组

石盒子组最大残厚 791.16m ，东薄西厚，以厚层泥岩、砂质泥岩为主，间夹中、细砂岩，矿物成分以石英为主，长石次之，有少量云母和暗色矿物，泥质胶结，局部硅质胶结，裂隙发育不均，钻进过程中未见钻孔漏水，能起到良好的隔水作用。

（4）三灰至 3 煤之间隔水层组

三灰与 3 煤层平均间距 41.00m ，其间主要由泥岩、砂质泥岩、粉砂岩组成，是防止三灰岩溶裂隙水垂直上渗的相对隔水层。在正常地段可起到较好的隔水作用，但在隔水层厚度较小或由于断层切错有效隔水层厚度变薄地段，其隔水性能大大降低，生产部门应当高度重视。

（5）17 煤层至奥灰间隔水层

奥陶系石灰岩上距 17 煤层约 70m 左右，其间发育十二、十三、十四、十五层石灰岩，其中第十四层石灰岩最厚，平均在 8m 左右，其余三层厚度 $1.00\text{m}\sim 3.00\text{m}$ 不

等。第十五层石灰岩与奥陶系顶面间为泥岩、G 层铝土及铁质泥岩，总厚约 23m 左右。本段中的泥岩、铝质泥岩及石灰岩共同组成压盖隔水层，阻止奥灰水的底鼓。

此外，三灰至 17 煤层之间的泥岩、粉砂岩隔水性能亦较好，阻隔了各含水层间的水力联系。

（三）矿井涌水量及水文地质类型

该矿于 2024 年 12 月委托山东庆发地质勘探有限责任公司编制了《福兴集团有限公司福兴煤矿水文地质类型划分报告》，福兴集团有限公司以“福字〔2024〕82 号”文件予以批复。根据水文地质类型划分报告，预计矿井正常涌水量 $67\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $100.5\text{m}^3/\text{h}$ ，目前矿井实际涌水量为 $7.4\text{m}^3/\text{h}$ ，矿井水文地质类型为中等型。

五、其他开采技术条件

（一）工程地质

对开采有影响的工程地质因素主要有两种：一是走向及落差变化不规则的小断层或底鼓，小断层走向长度达到工作面面长的 $1/3$ 或 $1/2$ ，可致使工作面推进速度变慢、机械事故增多、顶板破碎，不但生产进度受到制约，而且安全生产没有保证；二是局部隐伏小向斜构造可使采场出现低洼地段，出现少量涌水就不能自流泄出，可造成行人、运输等诸多不便，有时还影响通风断面，当水量较大时则无法组织正常生产。综上所述，确定福兴煤矿工程地质类型属于中等类型。

（二）瓦斯、煤尘、煤的自燃、最短自然发火、冲击地压、地温

1. 瓦斯

根据中检集团公信安全科技有限公司 2024 年 10 月出具的《矿井瓦斯等级鉴定报告》（报告编号：GX-B1346/21-9-24006），矿井绝对瓦斯涌出量 $0.72\text{m}^3/\text{min}$ ，矿井相对瓦斯涌出量 $1.38\text{m}^3/\text{t}$ ，矿井绝对二氧化碳涌出量 $1.36\text{m}^3/\text{min}$ ，矿井相对二氧化碳涌出量 $2.61\text{m}^3/\text{t}$ ，采煤工作面最大绝对瓦斯涌出量 $0.16\text{m}^3/\text{min}$ ，掘进工作面最大绝对瓦斯涌出量 $0.11\text{m}^3/\text{min}$ ，矿井为低瓦斯矿井。

2. 煤尘爆炸性、自然倾向性、最短自然发火期

根据中国矿业大学 2023 年 8 月编制的《福兴煤矿 2 煤、3 煤煤尘爆炸性与自燃倾向性鉴定报告及自然发火期测定报告》，该矿现开采的 2、3 煤层均有煤尘爆炸性，均属于自燃煤层，最短自然发火期分别为 70.66 天、68.48 天。

3. 冲击地压

该矿现开采 2、3 煤层。根据山东科技大学能源与矿业工程学院于 2020 年 7 月 8

日出具的《福兴集团有限公司福兴煤矿 2#和 3#煤层及其顶、底板岩层冲击倾向性鉴定试验报告》，2、3 煤层及其顶底板均无冲击倾向性。

因该矿目前开采的 3 煤层为厚煤层且采深超过 800m，根据《山东省煤矿冲击地压防治办法》第八条规定，该矿 3 煤层目前按照冲击地压矿井的相关要求进行管理。

4. 地温

矿区恒温层底界面埋深 37.80m，地温 15.57℃，平均地温梯度为每百米 2.07℃，地温增温 48.31m/℃，目前矿井为地温正常区。

六、矿井储量及服务年限

截至 2024 年 12 月 31 日，矿井保有资源储量 3129.9 万 t，可采储量 867.6 万 t，按设计生产能力 30 万 t/a，矿井储量备用系数 1.3 计算，矿井剩余服务年限 22.2a。

七、相邻矿井情况

福兴煤矿西南与大兴煤矿为邻，南部以 F12 断层与福兴集团有限公司一矿为邻。

1. 大兴煤矿

大兴煤矿始建于 1999 年，2001 年第一季度试生产，矿井采用立井开拓方式，中央并列抽出式通风，含煤地层为石炭~二叠系月门沟群山西组、太原组。其中主要可采煤层为 2、3 煤层，局部可采煤层为 14、16、17 煤层，矿井历年正常涌水量为 100 m³/h~120m³/h，最大涌水量为 150m³/h。目前正开采山西组 2、3 煤层，开采水平为-613m，累计巷道长度约 50000m。两矿之间由于 F1 断层的分隔作用，加上福兴集团有限公司近年来一直开采浅部煤层，两矿开采彼此无不良影响。

2. 福兴集团有限公司一矿（已闭坑）

矿井采用立井多水平开拓，通风方式采用中央并列式，主、副井进风，风井回风。矿井 2000 年投产之后，主采 2、3 煤层，主要运输大巷布置在 3 煤层底板中；2007 年 4 月矿井技改后，开采东部扩大区 14、16 煤层。采煤方法主要为伪倾斜柔性掩护支架采煤法，后退式开采，全部冒落法管理顶板。掘进工作面为炮掘工艺。

该矿井与福兴集团有限公司福兴煤矿由 F12 断层相隔，留有断层煤柱，相互无影响。

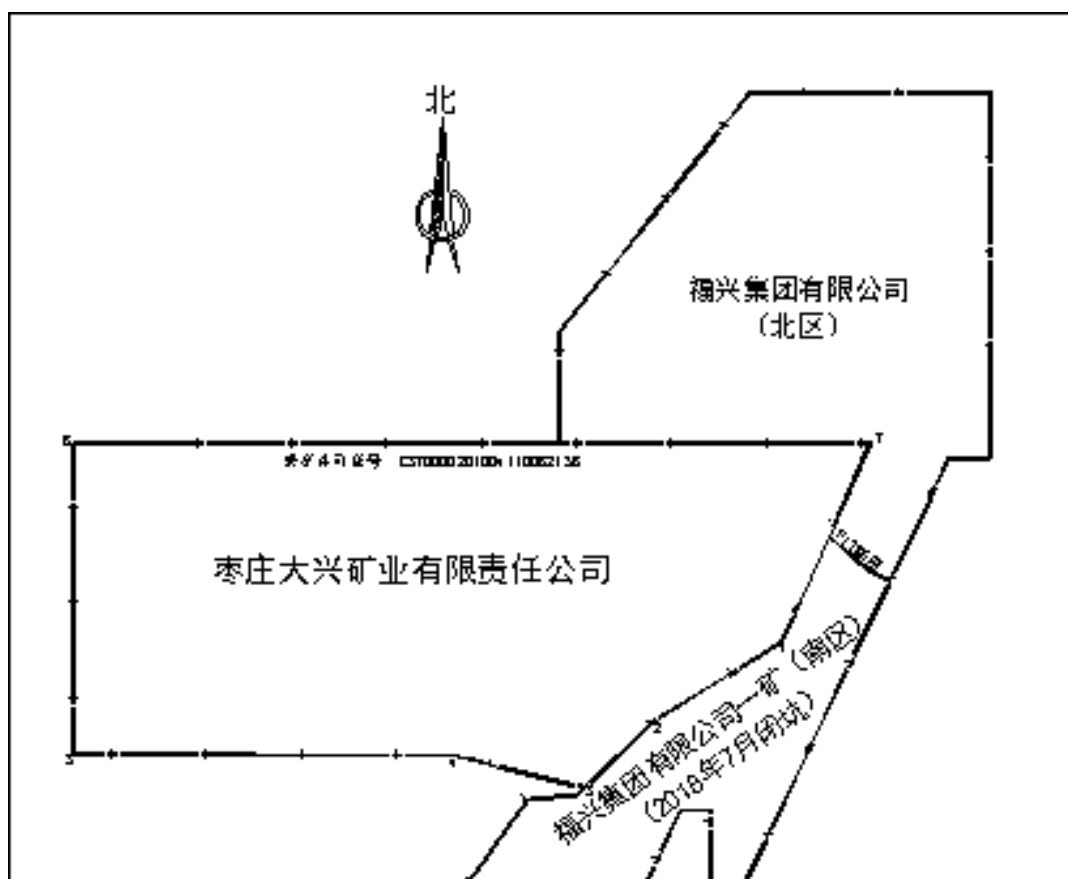


图 1-6-1 相邻矿井分布示意图

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。工业场地位于矿区范围的南部，工业场地内布置主井、副井 2 条井筒。主井井筒直径 4.5m，主要担负矿井原煤提升和回风任务；副井井筒直径 5.0m，主要担负矿井材料、设备及人员上下等辅助提升及进风任务。2 条井筒均安设有梯子间，均作为矿井安全出口。

矿井设计划分为两个水平，一水平为-480m水平，二水平为-950m水平。两个水平均开采2煤层和3煤层，两煤层联合布置。目前生产水平为一水平，二水平尚未开拓。

矿井一水平共划分 1 个采区，即一采区（-480m 至-950m 区间）。目前开采一采区。

主、副井底-480m 水平布置长度为 400m 左右的“卧式”环形车场，车场附近设有中央水泵房及水仓、中央变电所、等候室、消防材料库、主井井底煤仓、永久避难硐室等。

评价项目组现场勘验时，该矿井下共布置2个采煤工作面 and 1个掘进工作面组织生产，即2煤南翼2910采煤工作面、3煤南翼3910采煤工作面，北翼2915m平巷掘进工作面。另外布置2个巷修工作面，分别为南翼2860平巷修复工作面和-637轨道下山修复工作面。

采煤工作面采用伪倾斜柔性掩护支架采煤方法，炮采工艺，全部垮落法管理顶板。掘进工作面采用炮掘工艺，采用锚网+U25型钢棚复合支护。

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，副井进风，主井回风。

主井井口安装 2 台 FBCDZ№22 型防爆对旋轴流式通风机，1 台工作，1 台备用，通过风机反转实现反风。

矿井目前布置一个生产水平和一个生产采区，分区通风符合规定。采煤工作面采用“U”型通风方式；掘进工作面采用局部通风机压入式通风；采区变电所和井下爆炸物品库等均采用独立通风；在通风路线上设置风门、调节风窗、密闭、挡风墙等通风设施。

3. 主要设备情况

序号	名称	型号	数量	安装地点
1	主井提升机	2JK-3.5/20A	1	主井
2	副井提升机	JKMD-2.25×4（I）	1	副井
3	主要带式输送机	DTL100/80/2×110	1	上仓带式输送机斜巷
		DTL80/60/2×160	1	-480 皮带下山
		DTL100/100/2×250	1	-637 皮带下山上段带式输送机
		DTL100/1000/2×160	1	-637 皮带下山上段带式输送机
		DTL100/40/2×30	1	-637 联络巷带式输送机

序号	名称	型号	数量	安装地点
4	井下提升机 (绞车)	JTPB-1.6×1.5/20 JKB-2×1.5	2	-480 轨道下山 -637 轨道下山
5	电机车	CTY5/6GB	3	-480 水平运输大巷、-637 水平运输大巷
6	架空乘人装 置	RJKY37-23/515 RJKY75-28/2500	2	-480 轨道下山 -637 轨道下山
7	主要通风机	FBCDZ№22	2	主井
8	水泵	MDA280-65×9	3	-480m 水平中央水泵房
		MD155-67×9	3	-950m 泵房
9	空气压缩机	OGFD-22.2/8	2	空气压缩机房
		ATPM-175A-NR/8-S	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通防瓦斯日报审查等制度，安装 1 套 KJ70X 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

该矿建立了防尘洒水系统。副井附近建有 2 座 500m³的静压水池，水源取自水源井。防尘管路采用Φ159×4.5mm 无缝钢管沿副井敷设至井下，巷道内采用Φ159×4.5mm 或Φ50×2mm 无缝钢管，带式输送机巷道每隔 50m 设支管和阀门，其他巷道每隔 100m 设支管和阀门。采掘工作面采用综合防尘措施。

在水平大巷、采区大巷、采煤工作面顺槽设置隔爆水棚或自动隔爆装置，在爆炸物品库通道、煤仓联络巷设置自动隔爆装置。

6. 防灭火系统

该矿开采的 2、3 煤层均为自燃煤层，编制了矿井防灭火专项设计，采取注浆、喷洒阻化剂的综合防灭火措施；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 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、机电机房和硐室、材料库、井底车场、使用带式输送机的巷道，采掘工作面附近的巷道中以及其他要害场所均配备了消防器材和工具。

7. 安全监控、人员位置监测与通信系统

该矿安装 1 套 KJ70X 型安全监控系统，已与国家矿山安全监察局山东局、山东省能源局联网。

该矿通信系统包括行政通信、调度通信和无线通信。矿调度室安装一套 KT733 型调度通信系统，容量 1000 门。该矿井下安装 KT425 型语音广播系统。

该矿装备了视频监控系统和 KJ1628J 型人员位置监测系统。

8. 防治水系统

(1) -480m 水平中央水泵房

在-480m 水平中央水泵房配备 3 台 MDA280-65×9 型离心式水泵，一台工作，一台备用，一台检修；单台流量 280m³/h，扬程 585m，配用电机型号为 YB2-5004-4，电压 10kV，功率 800kW；3 路Φ194×9.5mm 的排水管路，一级排水，将矿井涌水直排地面。设有两环水仓，总有效容积 2038m³。

(2) -950m 泵房

在-950m 水平设排水泵房，排水管路沿-637 皮带下山敷设至-480m 井底车场，沿-480m 水平大巷排水沟，排至中央水仓。泵房内装备 MD155-67×9 型水泵 3 台，单泵排水能力 150m³/h，扬程 603m，配 YB2-450-2（10kV、400kW），其中一台工作，一台备用，一台检修；排水垂高 470m，排水管直径 159mm，共 2 路。泵房水仓分内外两环，有效容积 885m³。

9. 电气系统

(1) 供电电源

该矿具备双回路 10kV 供电电源，两回路 10kV 供电电源引自文堆 35kV 变电站 10kV 侧不同母线段，供电线路采用 LGJ-185/30 型钢芯铝绞线，线路长度约 3km，入户端采用 MYJV₂₂-3×120mm² 型电力电缆引入。两回路供电线路均采用砼杆架空敷设，线路上均未分接任何其他负荷，未装设负荷定量器。正常情况下两回路电源分列运行，当一回路停电时，另一回路能担负矿井全部负荷。地面配备 1 台固定式柴油发电机组（额定输出功率 500kW，出口电压 380V），接入地面 10kV 变电所 380V 供电系统，做为应急电源。

(2) 地面供电

地面工业广场建有 10kV 变电所一座，所内设 10kV 高压配电室和 380V 低压配电室，实现对全矿井的供配电。

工业场地设有主井提升机房配电室、副井提升机房配电室、主要通风机房配电室等变配电场所，完成对各自区域用电设备的供电。

（3）井下供电

该矿采用两回路 10kV 电源入井，电源引自地面 10kV 变电所 10kV 侧不同母线段，采用 MYJV₄₂-3×120mm² 型电力电缆，线路长度约 650m，沿副井井筒敷设至井下中央变电所。

井下设有中央变电所、-950 配电点等变配电地点，为区域内相关设备供电。

10. 运输、提升系统

该矿主井采用立井单绳缠绕式双钩箕斗提升，装备 1 台 2JK-3.5/20A 型单绳缠绕式提升机，担负井下原煤提升任务。副井采用立井落地多绳摩擦式罐笼提升，装备 1 台 JKMD-2.25×4（I）型多绳摩擦式提升机，担负设备、人员、矸石、材料的提升任务。井下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或提升绞车轨道串车提升，平巷采用蓄电池电机车牵引矿车组或人力推矿车运送矸石和物料。-480 轨道下山安装 1 部 RJKY37-23/515 型架空乘人装置，-637 轨道下山安装 1 部 RJKY75-28/2500 型架空乘人装置，担负水平间人员运输任务。

11. 压风及其输送系统

该矿采用地面集中供风方式，在地面工业场地设地面空气压缩机房，装备 3 台螺杆式空气压缩机：2 台 OFGD-22.2/8 型螺杆空气压缩机，1 台 ATPM-175A-NR/8-S 型螺杆空气压缩机；正常情况下 1 台空气压缩机工作，2 台备用，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入井，井下大巷、采区巷道、采煤工作面均敷设了相应管径的管路。

12. 爆炸物品贮存运输与使用系统

该矿地面不设爆炸物品库，在井底车场附近、-480 轨道巷东侧建有一处壁槽式爆炸物品库。爆炸物品库额定炸药储量 1600kg，电雷管 10000 发。

该矿具有枣庄市公安局签发的《爆破作业单位许可证》（编号：3704001300077）。井下爆破作业使用二级煤矿许用乳化炸药和煤矿许用数码电子雷管，由山东凯乐民爆器材有限公司峰城分公司负责运送到矿，矿方爆炸物品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物品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地面主井提升机井口房，通过带式输送机走廊运至筛选楼，筛选后块煤汽车外运，原煤进入末煤仓。

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、矸石、材料和人员的提升任务。副井井口车场铺设轨距 600mm 型轨道。副井井口配备液动阻车器、推车机、摇台等。

辅助生产设施由机修车间、设备库、消防材料库、井口加热设施、污水处理厂等组成。矿方还设有办公楼、工区楼、公寓楼、职工食堂、浴室等。

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了 ZH45 型隔绝式化学氧自救器。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。目前该矿井下共设有 2 座永久避难硐室。

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山东能源集团鲁西矿业有限公司应急管理分公司承担，双方签订了《煤矿救援技术服务协议》（有效期至 2025 年 12 月 31 日）。同时该矿成立了兼职矿山救援队，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，由矿长审批，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领导小组和职业病防治机构，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；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，对该矿在生产过程中可能出现的危险、有害因素识别。

二、危险、有害因素识别的过程

辨识该矿存在的危险、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、瓦斯、粉尘、火灾、水害、爆破伤害、炸药爆炸、提升运输伤害、电气伤害、机械伤害、物体打击、起重伤害、压力容器爆炸、高处坠落、噪声与振动、中毒和窒息、高温、低温等。

一、冒顶、片帮

（一）冒顶、片帮灾害类型

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

1. 煤层顶底板岩性影响

2煤层顶、底板大部多有泥岩或砂质泥岩，厚度多在1.00m左右。基本顶为青灰色或灰白色硅质胶结中细粒砂岩、细砂岩，厚度5.90m~47.84m，一般厚度在20.00m左右，局部相变为砂泥岩互层。老顶为中砂岩，中砂岩平均抗压强度116.20MPa，平均抗拉强度5.61MPa，属坚硬顶板，易于控制。

3煤层顶、底板大部多有泥岩发育，厚度0.10m~0.50m。基本顶同时也是2煤层的直接底，岩性为细、中粒砂岩。细砂岩平均抗压强度157.80MPa，平均抗拉强度2.69MPa，属坚硬顶板，易于控制。底板多为泥岩，底板砂泥岩平均抗压强度37.60MPa。

若开采煤层顶底板管理不善，工作面支护强度不足，未针对各煤层的顶底板类型选择合适的支护方式，易发生冒顶、片帮、巷道变形、支柱钻底，引发顶板灾害。

2. 构造

井田总体构造复杂程度属中等类型。

井田总体为一走向北东、倾向北西的单斜构造，东南部伴有次一级褶曲，地层倾角变为急倾斜甚至直立、局部可发生倒转，使煤层局部出现反倾向现象。矿井内断裂构造较为发育，断层走向多以近EW或NE走向为主。矿井内共发育落差 $>5\text{m}$ 的断层14条，其中：落差 $\geq 100\text{m}$ 的5条、 $30\text{m} \leq \text{落差} < 50\text{m}$ 的3条、 $10\text{m} \leq \text{落差} < 30\text{m}$ 的1条， $5\text{m} < \text{落差} < 10\text{m}$ 的5条。

由于断层构造的存在，给矿井开拓、开采造成一定影响。主要表现为：

(1) 影响煤层顶板稳定性

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。

(2) 增大顶板事故发生的可能性

小断层密集地段布置工作面较为困难，采煤工作面有时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。

3. 冲击地压影响

经资质单位鉴定，该矿2、3煤层均无冲击倾向性。根据矿井实际生产情况，采掘过程中未出现过煤粉量超标、煤炮或钻孔钻进中卡钻、吸钻、异响等动力现象，采掘工作面目前无地压突然显现现象。但随着矿井开采深度的增加，该矿在开采深度上已具备深部开采发生冲击地压的采深条件，不能排除矿井深部开采时出现冲击地压的可能性。若今后在矿井北部深部区开采时不采取防冲措施或防冲措施执行不力，存在出现地压突然显现的危险。

4. 采煤工作面

(1) 开采急倾斜煤层时，由于现开采煤层倾角大（ $40^{\circ} \sim 76^{\circ}$ ，平均 50° ），采煤工作面使用的掩护支架结构固定，在下放过程中，对煤层厚度、倾角等产状变化的适应性差。同时，支架对垂直顶板岩层的支撑力减小，沿层面方向的力加大，顶底板易滑落，若采煤工作面支护强度不够或支护质量不良，支架棚腿易变形、折损，巷道易发生片帮、冒顶。

(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、支架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) 工作面安装、初采、撤面安全措施执行不好，支护强度不足，甚至空顶作业容易造成顶板事故；端头处的最后回撤容易造成压力集中，支护强度不足或支架失稳有可能造成冒顶。

(4) 该矿采用伪倾斜柔性掩护支架采煤法。若支架空帮没有用料腰实、背严，或煤层厚度发生变化时没及时更换梁架，空帮较大，易出现片帮事故。

(5) 采煤工作面支护，掩护支架联锁钢丝绳出现多股断丝、断绳等情况后未及时维修或更换，支架偏斜后没及时调架，易出现倒架，造成工作面垮塌。

(6) 支护材料检修不及时或者检修质量不合格，初撑力不够、支柱达不到应有的支护强度，易造成顶板冒落事故。

(7) 未按措施进行摆架和回棚，特别是扩帮摆架时没有支护顶板，易造成冒顶事故。

(8) 回采面初采、收尾时没有制定有效措施或未按措施施工，易出现冒顶事故。

(9) 采煤工作面上下出口和工作面巷道超前支护方式不当，替棚、支护过程中操作错误，易造成顶板伤害事故。

(10) 掩护支架架尾随工作面推进未及时下卧，架尾上翘角超过 25° ；工作面撬脚、悬空、下坠、打褶的支架未及时处理；工作面支架空帮处未用木板背实，均易引起冒顶事故。

(11) 对采掘工作面的地质构造、顶板的性质认识不清，条件变化时没有及时采取补充措施，或者措施不当，易造成顶板伤害事故。

(12) 巷道支护方式和支护参数不合理，支护强度不足，易出现顶板伤害事故。

(13) 采煤工作面单体支柱漏液，造成支柱初撑力低，支撑能力差，不能有效地支护顶板，容易造成冒顶事故。

(14) 爆破后，出煤前，未严格执行“敲帮问顶”制度及时找掉悬矸、危岩，对于松动的单体支柱未使用安全绳栓设牢固可靠，有可能造成工作面片帮、冒顶。

(15) 工作面工字钢支架间缝隙较大，支架上部未敷设铁丝网和黄泥与破碎的顶板隔离，易出现顶板局部冒顶现象。

(16) 掩护支架下放未及时使用单体液压支柱打好支撑，或支柱未打设在实底上，会因顶板垮落的矸石推垮工作面支柱。

5. 掘进工作面

(1) 施工过程中未执行敲帮问顶易造成冒顶事故。

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

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

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

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

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

(7) 掘进工作面过老巷、贯通时，易发生冒顶事故。

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

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

(10) 煤层巷道掘进未使用顶板离层仪观测，未及时发现顶板离层冒落征兆，易造成冒顶事故。

(11) 采用钻爆法破煤（岩）的掘进过程中若一次装药量过大，打眼过多，易破坏围岩的稳定性，造成冒顶、片帮事故。

(三) 易发生顶板事故的场所

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

掘进工作面较易发生冒顶的地点有：掘进迎头，地质构造带，局部应力集中点，巷修施工地点、大断面处、巷道交岔点、巷道底鼓失稳处等。

二、瓦斯

根据《矿井瓦斯等级鉴定报告》（报告编号：GX-B1346/21-9-24006），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. 超通风能力生产。不按照实际核定的矿井通风能力组织生产，追求产量、进尺，盲目增加采掘工作面个数，超矿井通风能力，造成采掘工作面风量不足，容易造成井下空气中瓦斯含量的增加、积聚和瓦斯事故。

2. 若采、掘工作面布置集中在大巷的一翼，可能造成风量集中，井下用风地点调配风量困难，网路结构不合理，造成微风区或无风段，出现瓦斯积聚。

3. 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。

4. 采煤工作面贯通后未及时调整通风系统或通风系统调整不到位，容易发生瓦斯灾害。

5. 该矿开采煤层为急倾斜煤层，煤层倾角较大甚至直立、局部发生倒转，区域构造较为复杂，在生产过程中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。

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

7. 该矿采用炮采、炮掘工艺，若不严格执行“三人联锁”（爆破工、班组长、瓦检员）放炮和“一炮三检”制度，可能造成瓦斯爆炸事故。

8. 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，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、及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、非抗静电的风筒布）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。

爆破作业：该矿采用炮采、炮掘工艺，若爆破未使用水泡泥或封孔长度不足等，产生放炮火焰，在满足其他条件的情况下，可能引发瓦斯爆炸。

9. 粉尘爆炸、井下火灾、突然断电、采空区顶板冒落、瓦斯异常涌出、停风、恢复生产的程序不合理等激发条件引起瓦斯爆炸。

（三）易发生瓦斯危害的场所

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

三、粉尘

（一）粉尘危害及类型

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

粉尘危害的主要类型有：煤尘爆炸、矽肺病、煤矽肺等职业病。

（二）煤尘爆炸的条件

煤尘爆炸需同时具备以下四个条件：一是煤尘具有爆炸危险性；二是具有一定浓度的浮游煤尘（下限 $30\text{g/m}^3 \sim 40\text{g/m}^3$ ，上限 $1000\text{g/m}^3 \sim 2000\text{g/m}^3$ ，爆炸威力最强浓度

为 $300\text{g}/\text{m}^3 \sim 400\text{g}/\text{m}^3$ ；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《福兴煤矿 2 煤、3 煤煤尘爆炸性与自燃倾向性鉴定报告及自然发火期测定报告》，该矿现开采的 2、3 煤层均具有煤尘爆炸性，具有发生煤尘爆炸的基本条件。

2. 爆破作业是主要产尘源，采掘工作面在爆破作业时，若防尘设施不完善，无喷雾洒水装置，未使用爆破喷雾或水压不足，降尘装置安设不全或不起作用，管路水压不足，易引起粉尘灾害。

3. 矿井通风不合理，未能及时根据采掘工作面接续安排调整风量、控制风速，风速过大，会将堆积粉尘吹起，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粉尘飞扬，遇有明火等激发因素，造成煤尘爆炸。

5. 电器设备失爆、漏电保护、接地保护、过流保护失效，静电火花，机械摩擦火花，冲击产生火花，违章爆破产生明火等都能引起煤尘（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、煤仓上口等。

四、火灾

（一）火灾类型

该矿现开采的 2、3 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《福兴煤矿 2 煤、3 煤煤尘爆炸性与自燃倾向性鉴定报告及自然发火期测定报告》，该矿现开采的 2、3 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煤岩裂隙发育的煤层，空气进入破碎煤体，煤中固定碳被氧化，放出热量，煤体散发的热量能够积聚，发生阴燃，温度升高达到自燃点以上时，产生明火，形成火灾。

(3) 该矿开采的 2、3 煤层最短自然发火期均较短，若采煤工作面回采结束后未及时封闭，或采煤工作面政策性停产等，超过煤层最短自然发火期，增加了煤层自燃的可能性。

(4) 该矿开采煤层为急倾斜煤层，采空区容易漏风，采空区内有遗留浮煤，在通风负压作用下，采空区内浮煤在供氧的条件下，可能发生自燃，若未采取有效的防火措施，或措施采取不到位，采空区浮煤可能发生自燃。

(5) 若没有采取预防性综合防灭火措施或措施落实不到位；采煤工作面回采结束后未及时封闭采空区；通风管理不善，采空区漏风大等，一旦具有自燃条件，容易发生煤炭自燃，酿成火灾事故。

3. 易发生内因火灾的主要场所

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

(三) 外因火灾

1. 导致外因火灾的条件

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

2. 外因火灾的主要原因

(1) 明火引燃可燃物导致火灾。

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

(3) 静电火花引燃可燃物导致火灾。设备、设施、服装或工具表面电阻超过 $300\text{M}\Omega$ 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。

五、水害

矿井水文地质类型为中等型，水害的主要类型有：大气降水、地表水、含水层水、采空区积水、断层水、陷落柱水、封孔不良钻孔水及相邻矿井水等。

（一）大气降水

历年雨季一般始于6月下旬，9月中旬结束，以7、8月份雨量最多。近30年平均年降水量905.2mm，最小年降水量389.0mm，最大年降水量1175.0mm。历史最高洪水位为+34.95m。该矿隔水层发育良好，受大气降水影响较小。

（二）地表水

该矿区内地表水系发育，井田西部最大的地表水体是微山湖，湖面辽阔，常年积水，它直接补给本区南部韩庄运河和北部胜利渠。韩庄运河宽200m，胜利渠为人工挖掘，宽60m，东部有周营大沙河，西部有一支沟。除韩庄运河常年有水外，胜利渠、周营大沙河及西部一支沟均为季节性河流。本井田历年最高洪水位+34.95m，该矿地面工业广场基本不受洪水威胁。

该矿所开采的2、3煤层为急倾斜煤层，沿煤层倾向由浅到深开采，形成集中抽冒，地表出现异常塌陷，地表水体可能沿抽冒带溃入井下。该矿对容易积水的地点修筑沟渠，排泄积水，对较低洼地点、塌陷区及地面裂隙及时进行填坑、补凹、整平地表、充填压实，受洪水威胁较小。井田内存在塌陷区，地表塌陷区季节性积水，除雨季低洼处积水外，其余季节无积水。雨季易形成洼地存水。

（三）含水层水

第四系厚度 9.20m~33.30m，平均 20.60m。由土黄色耕植土、棕黄色至黄褐色砂质粘土、姜结石及底部砂砾或薄层灰色粘土组成。由于有黄褐色粘土充填其中，使其透水性大大减弱，在粘土充填物比例较高地段，能起到较好的隔水作用，因此，第四系水对该矿的开采无明显影响。

1. 2、3 煤层顶板砂岩水

2、3 煤层顶底板砂岩为裂隙含水层，仅在露头部位隐伏于古近系之下，直接接受古近系底部砂、砾岩裂隙水补给，但古近系砂砾岩层及砂泥岩层均为铁泥质胶结，裂隙极不发育，富水性较弱，补给条件差。2、3 煤层顶板砂岩含水层，钻探过程中未见漏水，钻孔简易水文观测消耗量仅为 0~0.064m³/h，一采区下山沿 3 煤层开拓，

仅在过小断层附近，3 煤层顶板砂岩有 $0.5\sim 1.5\text{m}^3/\text{h}$ 左右的淋水点且可在 1~2 个月内疏干。

2. 三灰

为岩溶裂隙含水层，露头部位隐伏于古近系之下，直接接受古近系底部砂、砾岩裂隙水补给，古近系底部富水性较弱，补给来源较少。三灰含水层，裂隙发育不均一，钻进过程中未见钻孔漏水。

3. 七、八灰岩溶裂隙水

七、八灰为岩溶裂隙含水层，仅在露头部位隐伏于古近系之下，直接接受古近系底部砂、砾岩裂隙水补给，但古近系砂砾岩层及砂泥岩层均为铁泥质胶结，裂隙极不发育，富水性较弱，补给条件差。七、八灰局部裂隙发育，有方解石充填，未见钻孔漏水，突水点易于疏干。

4. 奥灰岩溶裂隙含水层

该含水层厚度 800m 左右，DF4 断层以东奥灰直接下伏于第四系之下，上部强风化，岩溶发育，为强含水层。在垂深 180m 以内，有数段岩溶发育，含水丰富。DF4 断层东升西降，东部上盘奥陶系石灰岩与西部下盘煤系地层各含水层对口接触，断层带内岩石破碎，导水性强，因此，奥陶系石灰岩水是补给本区的主要水源。

（四）断层水

断层附近往往裂隙发育，富水性增强，易造成突水。

DF4 断层上盘奥陶系石灰岩与下盘煤系含水层相对口接触，奥灰极有可能对区内含水层发生侧向补给。

F12 断层位于该矿井东部，两盘均有奥灰出露。福兴一矿在施工 14 煤-123 平巷时，探水孔出水量为 $76\text{m}^3/\text{h}$ ，在 14 煤-203 平巷揭露时，探水孔出水量为 $82\text{m}^3/\text{h}$ 。经矿方取水化验，并与工业场地奥灰取水井水质对比，证实断层水为奥灰水，说明该断层具有奥灰水突出危险性。福兴煤矿井巷及采掘区域距 F12 断层最近距离大于 300m，且此区域为未开掘实体，F12 断层对福兴煤矿生产不造成影响。

（五）封孔不良钻孔水

该矿矿井范围内共施工钻孔 18 个，其中探煤孔 7 个，灭火灌浆孔 11 个，所有钻孔全部按照国家规定的标准进行封孔，封孔质量良好。但在采掘中遇钻孔前，仍需先进行探测，确保矿井生产安全。

（六）采空区积水及周边矿井水

采空区均为自采形成的采空区，根据开采状况，自2012年投产以来，建立了采空积水区台账、并及时填绘矿井充水性图及采掘工程平面图，及时标绘积水线、探水线和警戒线。矿井2、3层煤为急倾斜煤层，由于煤层倾角大（倾角一般 40° 左右，局部高达 55° ），选用伪倾斜柔性掩护支架采煤法开采，顶底板随采随垮落，积水顺着架尾小眼流至下顺槽排出，工作面下顺槽未发现积水现象。截至2024年11月底，福兴井田内共有1处巷道积水，位于2煤-835m探煤下山，上限标高-834.9m，下限标高-900.5m，积水面积为 378m^2 ，积水量 1134m^3 。

该矿井田内无老窑、无其他矿业权设置的矿井，因此矿井内无老窑水威胁。

井田南部与福兴一矿（已关井），西部与大兴煤矿相邻，均按设计要求留足边界煤柱，不存在相邻矿井积水威胁现象，因此，相邻煤矿的采空区积水对该矿无不良影响。

（七）陷落柱水

目前该矿尚未揭露陷落柱。福兴煤矿煤系基底是巨厚的奥陶系灰岩，裂隙岩溶较发育，具有形成岩溶陷落柱的条件，尤其在大断层附近，岩层的连续性、整体性及岩体结构遭到很大破坏。强度降低，裂隙发育，增加了水的渗透连通性，增加了水和岩石的接触面积，加快了岩石被溶蚀的速度，在地应力的作用下，岩层陷落，形成陷落柱。陷落柱可能成为生产工作面与含水层的导水通道，对安全生产造成威胁。

（八）易发生水害的场所

工业场地、采掘工作面、采空区等。

六、爆破伤害

（一）爆破危险、有害因素识别

该矿目前井下存在爆破作业。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他意外事故（支架倒塌、冒顶等）；

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

（三）容易发生爆破伤害的场所

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

七、炸药爆炸

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

1. 发生炸药爆炸事故的原因

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

(10) 爆炸物品运输过程中强烈震动或摩擦;

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

(12) 其他违章运输作业等。

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

八、提升、运输伤害

(一) 带式输送机运输危险、有害因素分析

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

1. 输送带火灾事故

(1) 未使用阻燃输送带。

(2) 带式输送机包胶滚筒的胶料的阻燃性和抗静电性不符合要求。

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

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

2. 输送带断带、撕裂事故

(1) 选用的输送带抗拉强度偏小, 或者输送带接头的强度偏低。

(2) 启动、停车及制动时应力变化过大, 引起断裂。

(3) 输送带长期运行, 超载、疲劳、磨损、破损。

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

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

(6) 输送带断带后造成煤尘飞扬, 遇有火源等突发事件, 可引起煤尘爆炸。

3. 输送带打滑、飞车事故

(1) 输送带张紧力不够、张紧装置故障。

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

4. 输送机伤人事故

- (1) 巷道内照明设施未按要求装设，人员违章乘坐输送带。
- (2) 带式输送机各项安全保护装置装设不全或失效。
- (3) 机头、机尾处外露旋转构件、漏煤口未安设防护栏或装设不合理。
- (4) 井下行人经常跨越带式输送机处未设过桥，行人违章跨越带式输送机。
- (5) 输送机巷道行人侧宽度不够或人行道上堆积杂物。
- (6) 未严格按规程操作和检修，带式输送机突然运转造成卷人事故。

(二) 平巷轨道运输主要危险、有害因素分析

该矿矸石、材料、设备部分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. 该矿主井安装一台单绳缠绕式提升机，采用箕斗提升原煤。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、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、警示设施或安全防护、警示设施不完善，箕斗与钢丝绳连接装置断裂等导致箕斗坠落。

(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、提升钢丝绳因井筒淋水、腐蚀、径缩超限或锈蚀严重、钢丝绳连接装置异常及超载提升。

(5) 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。

(6) 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。

(7) 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。

(8) 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。

(9) 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. 该矿副井装备 1 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。

(四) 架空乘人装置主要危险、有害因素识别与分析

该矿在井下采用架空乘人装置担负人员运输任务。架空乘人装置存在断绳、掉绳、人员滑落、挤伤事故，导致事故发生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、径缩率超限；断丝、磨损超过规定；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，紧急制动。

(2) 钢丝绳掉绳的危险有害因素分析

- 1) 张紧装置选型不合适、出现故障或运行过程中张紧力不足；
- 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，下车时身体未与座椅分离。

(3) 人员摔伤、挤伤、滑落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；
- 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，自动脱落，易发生乘坐人员滑落、摔伤等事故；
- 4) 导向轮处未设防护栏，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、运行速度过大、乘坐间距小于 5m 等，易发生乘坐人员滑落、挤伤等事故；
- 6) 驱动装置没有安设制动器；

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

(五) 斜巷提升系统主要危险、有害因素识别与分析

该矿斜巷轨道运输的巷道主要有-480 轨道下山和-637 轨道下山。斜井提升中可能出现的危险、有害因素主要有: 提升超速、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, 减速异常, 过卷停车开关损坏、行程监控器故障、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) 超速: 负载超重, 负力提升、制动系统缺失、闸间隙超限、闸瓦与制动盘接触面积不足、制动力不足等。

(4) 井巷道变形: 地质条件变化, 井壁变形或底鼓, 造成轨道位移、变形, 造成矿车或人行车掉道, 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, 矿车或人行车掉道造成设备、巷道破坏, 撞坏斜巷内的电缆、排水管路或人员受伤。

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

(7) 矿车运行期间, 人员在上下车场随意走动, 发生矿车碰撞人员事故。

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

(9) 跑车、甩车事故的危險有害因素分析

1) 制动力矩、空动时间、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) 斜巷提升设备的各种机械、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) 使用或未按规定及时更换落后、淘汰、失爆的机电设备。
- 11) 井筒未设置“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。
- 12) 提升设备安装基础不牢, 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。

九、电气伤害危险、有害因素的危险性分析

(一) 电气系统危险、有害因素分析

由于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间安全距离减少, 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—合或其他原因产生电火花时，可能点燃瓦斯，造成火灾或引起瓦斯爆炸事故。

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

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

9. 井下人员触电事故的危险性分析

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

(2) 闭锁装置不全、失效、警示标志不清，人员误入。

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

(4) 接地系统缺损、缺失，保护接地失灵，设备外壳、电缆外皮漏电。

(5) 使用不符合规定的电气设备。

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

10. 井下大面积停电事故的危险性分析

(1) 电气设备、电缆发生短路事故时，电气保护装置拒动或动作不灵敏，造成

越级跳闸。

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

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

11. 雷击入井事故的危险性分析

(1) 经地面引入井下的供电线路，防雷设施不完善或装置失灵。

(2) 由地面入井的管路在井口处未装或安装少于两处集中的接地装置接地不良。

(3) 通信线路在入井处未装设熔断器和防雷装置，或装置不良。

12. 静电危害事故的危险性分析

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

13. 单相接地电容电流的危害的危险性分析

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

14. 谐波及其危害的危险性分析

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

十、机械伤害

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

周围人员的人身伤害。

十一、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。

十二、压力容器爆炸

矿井压力容器主要有：空气压缩机、供风管道、储气罐等。

受压容器发生爆炸事故，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、储气罐、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。

十三、高处坠落

供电线塔、地面生产系统带式输送机走廊等各类高于基准面 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. 煤仓顶部未设防护栏或防护栏设置不健全、破损，人员靠近作业时发生坠落事故。

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

十四、物体打击

采掘工作面、运输行人巷道、其他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。

十五、噪声与振动

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

十六、中毒和窒息

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

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

十七、高温、低温

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

冬季严寒，由于极度低温，会引起地面工作人员局部冻伤。

第三节 危险、有害因素的危险程度分析

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

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

一、瓦斯重大危险、有害因素危险度评价

该矿为低瓦斯矿井，瓦斯危险度采用函数分析法进行评价。

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

式中：c——矿井瓦斯等级因子；

d——矿井瓦斯管理因子；

e——瓦斯检查工素质因子；

f——井下栅栏管理因子；

g——爆破工素质因子；

h——机电设备失爆率因子；

i——井下通风管理因子；

j——领导执行安全第一方针因子；

k——采掘面通风状况因子。

各因子取值见表 2-3-1。

表 2-3-1 矿井瓦斯爆炸危险度评价计算因子取值表

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

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
2	矿井瓦斯管理因子 (d)	1. 瓦斯管理制度混乱 (瓦斯检查制度、局部通风机管理制度等有一条不符合规定)	3	1
		2. 瓦斯管理制度完善, 但有部分条款不符合瓦斯等级管理制度	2	
		3. 瓦斯管理制度完善, 符合《煤矿安全规程》的要求, 但有少数次要项目不落实	1	
		4. 全部符合瓦斯等级管理制度	0	
3	瓦斯检查工素质因子 (e)	1. 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	

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
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 2、3 煤层所产生的煤尘均有爆炸性，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： $W_{尘}=c(d+e+f+g+h+i+j)$

式中：c——矿井煤尘爆炸性因子；

d——综合防尘措施因子；

e——防隔爆设施因子；

f——巷道煤尘管理因子；

g——掘进工作面防尘因子；

h——采煤工作面防尘因子；

i——井下消防和洒水系统因子；

j——领导执行安全第一方针因子；

各因子取值见表 2-3-3。

表 2-3-3 矿井煤尘爆炸危险性评价因子取值表

序号	评价因子	因子取值条件	因子取值	实际取值
1	矿井煤尘	1. 干燥无灰基挥发分含量≥25	3	3

序号	评价因子	因子取值条件	因子取值	实际取值
	爆炸性 (c)	2. 干燥无灰基挥发分含量 ≥ 15	2	
		3. 干燥无灰基挥发分含量 ≥ 10	1	
		4. 干燥无灰基挥发分含量 < 10	0	
2	综合防尘措施 (d)	1. 年度综合防尘措施不符合矿井实际, 或无年度综合防尘措施	3	1
		2. 有年度综合防尘措施, 但措施不健全, 或落实不力	2	
		3. 有年度综合防尘措施, 但落实不全	1	
		4. 有年度综合防尘措施, 且全部落实	0	
3	隔爆设施 (e)	1. 隔爆设施安设位置不正确, 或数量不足	3	1
		2. 隔爆设施安设符合规定, 但未按规定检查、维护	2	
		3. 隔爆设施符合规定, 但检查、维护不力	1	
		4. 隔爆设施符合《煤矿安全规程》规定	0	
4	巷道煤尘管理 (f)	1. 巷道煤尘管理制度不健全, 或不符合矿井实际, 或落实不力	3	1
		2. 巷道煤尘沉积严重	2	
		3. 巷道个别地点有煤尘沉积	1	
		4. 巷道煤尘管理符合《煤矿安全规程》规定	0	
5	掘进工作面防尘 (g)	1. 掘进工作面湿式打眼、水泡泥封孔、爆破喷雾等措施有 2 项未落实	3	1
		2. 掘进工作面湿式打眼、水泡泥封孔、爆破喷雾等措施有 1 项未落实	2	
		3. 掘进工作面湿式打眼、水泡泥封孔、爆破喷雾、净化水幕等落实效果不好	1	
		4. 综合防尘措施符合《煤矿安全规程》规定	0	
6	采煤工作面防尘 (h)	1. 采煤工作面湿式打眼、水泡泥封孔、爆破喷雾等措施有 2 项未落实	3	1
		2. 采煤工作面湿式打眼、水泡泥封孔、爆破喷雾等措施有 1 项未落实	2	
		3. 采煤工作面湿式打眼、水泡泥封孔、爆破喷雾、净化水幕等落实效果不好	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	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	

序号	评价因子	因子取值条件	因子取值	实际取值
	方针 (j)	3. 安全生产责任制和安全生产管理制度齐全, 贯彻不力	1	
		4. 安全生产责任制、安全生产管理制度齐全规范、落实到位	0	

表 2-3-4 矿井煤尘爆炸危险性级别

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

将表 2-3-3 中各项因子实际取值代入评价函数公式得:

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

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 2、3 煤层均为自燃煤层, 采用函数分析法对火灾危险度进行评价。

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

式中: m——矿井可燃物因子;

e——机电工人素质因子;

g——爆破工素质因子;

h——机电设备失爆率因子;

k——机电设备和硐室的安全保护装备因子;

l——井下消防和洒水系统因子;

n——预防煤层自然发火因子;

j——领导执行安全第一方针因子。

各因子取值见下表 2-3-5。

表 2-3-5 矿井火灾危险度评价计算因子取值表

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
1	矿井可燃物 (m)	1. 容易自燃的煤层	3	2
		2. 有自燃倾向性的煤层	2	
		3. 煤层不自燃, 但井下有可燃物	1	
		4. 煤层不自燃, 井下及井口无可燃物	0	

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
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. 固定设备和移动设备均有失爆	3	0
		2. 井下固定设备有失爆, 通风欠佳	2	
		3. 固定设备有失爆, 通风良好	1	
		4. 所有设备都无失爆	0	
5	机电设备和硐室的安全保护装置 (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:

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

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。

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

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，或没有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	

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

序号	评估因子	煤矿实际情况	因子取值	实际取值
	(j)	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：

$$W_{顶}=2 \times (2+1+1+1+1)=12$$

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。

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

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

表 2-4-1 主要危险、有害因素及存在场所

序号	导致事故类型	可能的激发条件和作用规律	存在场所
1	冒顶、片帮	1. 井下巷道失修变形 2. 井下巷道支护不规范 3. 违章进入工作面采空区 4. 工作面片帮垮落 5. 超前支护不符合要求或未进行超前支护 6. 空顶、无支护作业 7. 过应力集中区未制定安全技术措施并进行顶板预裂工作	采、掘工作面和井下巷道、硐室
2	瓦斯爆炸	1. 瓦斯超限，可能发生瓦斯爆炸、中毒和窒息事故 2. 采煤工作面回风隅角风量不足，不能有效排除瓦斯 3. 存在火源 4. 采煤工作面采空区顶板冒落，瓦斯从采空区涌入采煤工作面等	采掘工作面、回风巷道、硐室、采空区、巷道高冒区等

序号	导致事故类型	可能的激发条件和作用规律	存在场所
		5. 瓦斯逸散导致瓦斯浓度达到爆炸极限。	
3	煤尘爆炸	1. 防尘设施不完善 2. 巷道中沉积的粉尘扬起，达到爆炸极限，存在火源 3. 瓦斯爆炸引起煤尘爆炸	采掘工作面、转载点、运输巷道等产尘点
4	火灾	1. 煤层自燃 2. 外因火源 3. 电火花引起火灾 4. 采空区浮煤自燃	内因火灾：采煤工作面切眼、停采线，煤巷高冒区，保护煤柱，采空区等；外因火灾：机电硐室、带式输送机巷、地面厂房、井口
5	水灾	1. 排水设备选型不合理、排水能力不足、设备故障、供配电不可靠等 2. 防治水设备设施不全 3. 地表雨季洪水、含水层水、断层水、采空区水、封闭不良钻孔水、相邻矿井水、陷落柱水等突入井下	工业场地，采掘工作面、采空区等
6	爆破伤害（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、炸药临时存放点、爆破作业地点、爆炸物品运输途中等
7	提升、运输伤害	带式输送机制动失灵、输送带断带、挤压、输送带火灾等；提升机制动失灵、断绳、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。	带式输送机机头、机尾、立井井筒、井下带式输送机运输巷道、轨道巷道、采煤工作面顺槽、掘进巷道、架空乘人装置运输巷道等地点
8	触电事故	1. 使用非防爆产品或电气设备失爆。中性点接地变压器为井下供电 2. 无绝缘用具或绝缘用具装备不符合要求。不使用绝缘用具或使用不规范 3. 安全装备选型不合理、装备不到位、性能检验不及时、设置使用不规范 4. 违章指挥、违章操作、无监护人员或安全措施不到位、使用不可靠	10kV 架空线路、地面 10kV 变电所、主井提升机房配电室、副井提升机房配电室、空气压缩机站配电室和主通风机房配电室、地面生产系统、工广照明、食堂及福利设施的机电设备机房、

序号	导致事故类型	可能的激发条件和作用规律	存在场所
			井下中央变电所、中央水泵房、井底车场、-950m 配电点、-950m 泵房、采掘工作面、运输转载点、各配电点、机电设备硐室等。
9	机械伤害	1. 机械伤人或损坏设备设施 2. 刮板输送机、带式输送机等设备运转部位伤人 3. 辅助运输设备碰撞绞碾伤人或损坏设备设施	提升机房、空气压缩机房、带式输送机机头、机尾、井下带式输送机运输巷、轨道巷道、采煤工作面顺槽、掘进巷道等地点
10	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
11	压力容器爆炸	未定期检验，违章操作	空气压缩机组、压风管路等
12	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
13	噪声与振动	1. 没有安装消音或减震设施 2. 消音或减震设施不健全、未配备耳塞，设备故障等	空气压缩机组、水泵房、采掘工作面、风动力设备、运输设备等
14	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、运输巷、材料巷及其他高处作业场所
15	中毒和窒息	1. 通风系统不合理，风量不足 2. 存在无风、微风和循环风	盲巷、采空区、回风巷、采掘工作面、硐室
16	高温、低温	防护措施不当，通风不良	地面、井下存在高温、低温的作业场所

第五节 危险、有害因素的危险度排序

通过上述分析，该矿存在的主要灾害危险程度依次为：煤尘爆炸、顶板伤害、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	
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
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	21	Ⅱ级	很危险

第六章 安全评价结论

福兴集团有限公司福兴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：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. -637 轨道下山最下部两个躲避硐内堆存大量杂物。

整改落实情况：-637 轨道下山最下部两个躲避硐内杂物已清除。

2. 南翼 2910 工作面上顺槽架棚修复段巷道部分架棚间缺少拉杆。

整改落实情况：南翼 2910 工作面上顺槽架棚修复段巷道架棚间拉杆已补设齐全。

3. 南翼 2910 工作面上顺槽超前支护第一棵单体液压支护上部铰接顶梁脱落，未及时敷设。

整改落实情况：已及时敷设南翼 2910 工作面上顺槽超前支护第一棵单体液压支护上部铰接顶梁，牢固可靠。

4. 南翼 2910 工作面上顺槽部分物料垛的边沿距轨道不足 0.5m。

整改落实情况：已将南翼 2910 工作面上顺槽轨道旁物料垛重新调整位置，间距符合要求。

5. 南翼 3910 工作面下顺槽机电设备处积尘未及时清理。

整改落实情况：南翼 3910 工作面下顺槽机电设备处积尘已清理。

6. -480 轨道巷一组隔爆水棚部分水槽水量不足。

整改落实情况：-480 轨道巷一组隔爆水棚水槽水量已充足。

7. 通风系统图中未及时绘制新增设的掘进局部通风机设施。

整改落实情况：通风系统图中已绘制新增设的掘进局部通风机设施。

8. -637 轨道下山架空乘人装置中段部分沿线急停装置断线。

整改落实情况：已重新修复-637 轨道下山架空乘人装置中段沿线急停装置。

9. -637 水平运输大巷一台蓄电池电机车未配备灭火器。

整改落实情况：-637 水平运输大巷一台蓄电池电机车已配备灭火器。

10. 南翼 2 煤-910 平巷带式输送机机头处防护栏未完全覆盖转动部位。

整改落实情况：南翼 2 煤-910 平巷带式输送机机头处防护栏已完全覆盖转动部位。

11. 中央水仓入口篦子处有杂物，未及时清理。

整改落实情况：中央水仓入口篦子处杂物已清理。

12. -480 轨道下山排水沟局部被沙灰堵塞，无法排水。

整改落实情况：-480 轨道下山排水沟已及时清理，水沟畅通。

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 2、3 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 2、3 煤层均为自燃煤层，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

该矿的水文地质条件为中等类型，本矿井及周边矿井采空区积水可能影响积水区周围的采掘工作，断层、裂隙带、岩浆岩、陷落柱、封闭不良的钻孔等导水构造可能使开采煤层沟通强含水层，有发生水害的可能。

5. 顶板

在采掘生产过程中，采煤工作面、掘进工作面、巷道、采空区、井下机电设备硐室等受矿山压力和采动的影响，采煤工作面初次来压、周期来压期间，顶板活动剧烈，可能发生冒顶、片帮等事故。

该矿井田范围内断层较发育，影响采区划分、巷道布置和采掘工作面生产，如巷道布置不合理，支护设计不正确，可能引发冒顶、片帮等事故，增加了顶板管理的难度。

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，防止煤尘积聚。

3. 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. 井田内断层较发育，当接近或揭露这些断层，要提前探明其导水及断层带富水情况，开采时留足煤柱，避免因断层活化影响导通含水层水成为突水通道。

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

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

7. 加强采掘工作面的矿压观测工作，掌握顶板压力变化规律。

8. 为提升矿井机械化水平，实现机械化换人、自动化减人、智能化无人，建议矿井加快开展研究、论证机械化掘进工艺，实现综掘工艺。

9. 随着矿井向深处开采，采深越来越大，不能忽视冲击地压发生的可能性。建议矿井尽快开展深部煤层冲击倾向性鉴定工作，为冲击地压防治工作提供科学依据。

六、评价结论

福兴集团有限公司福兴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，并取得安全生产知识和管理能力考核合格证。

5. 该矿按规定办理了工伤保险，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；矿山救护工作由山东能源集团鲁西矿业有限公司应急管理分公司负责，双方签订了《煤矿救护技术服务合同》；并设置了兼职矿山救援队。

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

8. 特种作业人员经有关业务主管部门考核符合要求，均取得了特种作业操作资格证书。

9. 该矿对从业人员进行了安全生产教育培训，并经考试。

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) 该矿有主井、副井 2 条井筒作为矿井安全出口，井筒间距大于 30m；-480m 水平有不少于 2 个安全出口并与矿井安全出口相通；一采区有不少于 2 个安全出口并与水平安全出口相连；采煤工作面均有 2 个安全出口，一个通往进风巷，一个通往回风巷，并与采区安全出口相连。各类安全出口畅通。

该矿在用主要巷道高度均不低于 2.0m，回采工作面两巷高度均不低于 1.8m，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) 中检集团公信安全科技有限公司对该矿进行了矿井瓦斯等级鉴定，鉴定结论为：低瓦斯矿井。中国矿业大学对该矿开采的 2、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：煤尘均有爆炸性，均属自燃煤层。

(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№22 型防爆抽出式对旋轴流通风机，1 台工作，1 台备用。中检集团公信安全科技有限公司于 2025 年 9 月对该矿主要通风机进行了性能测定，检验结论：合格，并出具了《煤矿在用主要通风机系统安全检验报告》。矿井生产水平、采区均实行分区通风。采煤工作面均采用“U”型通风方式，掘进工作面均采用局部通风机压入式通风。矿井通过电机反转实现反风。

(4) 该矿安装 1 套 KJ70X 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) 在副井井口附近设1座消防材料库，在副井井底车场设有1座消防材料库；开采的2、3煤层均为自燃煤层，编制了矿井防灭火专项设计，采取注浆、喷洒阻化剂等综合防灭火措施，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 10kV 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，其中一路采用三专（专用开关、专用电缆、专用变压器）供电并实行风电闭锁和甲烷电闭锁。符合《煤矿安全规程》规定。

(9) 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。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。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，井下采掘工作面均敷设有压风管路，避难硐室、采掘工作面等地点安设有压风自救装置，轨道大巷、皮带巷及采掘工作面每隔 200m 内装设有供风阀门。符合《煤矿安全规程》规定。

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

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

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

(14) 该矿为下井人员配备了 ZH45 型自救器共计 573 台，其中在用 473 台，备用 100 台；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，福兴集团有限公司福兴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、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. 应急预案备案回执
6. 煤矿救援技术服务协议
7. 安全管理制度目录、操作规程目录
8. 特种作业人员操作资格证台账
9. 安全监控系统检测检验报告
10. 矿井通风阻力测定报告、通风能力核定报告、反风演习总结报告
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. 《山东省韩台煤田福兴煤矿生产地质报告》批复
13. 《福兴集团有限公司福兴煤矿矿井水文地质类型划分报告》批复
14. 《福兴集团有限公司福兴煤矿 2#和 3#煤层及其顶、底板岩层冲击倾向性鉴定试验报告》封皮及结论
15. 《关于<福兴煤矿一采区设计（优化）>的批复》（福字〔2021〕12 号）
16. 主要设备、设施检测检验报告
17. 雷电防护装置定期检测报告
18. 高压供电合同
19. 安全现状评价现场存在问题整改情况表



创造更值得信赖的世界。

中检集团公信安全科技有限公司

地址：山东省枣庄市市中区清泉西路1号

电话：0632-3055865

邮箱：stap2008@163.com

网址：<http://www.gxanke.com/>

