

山东明兴矿业集团有限公司

小港煤矿

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

二〇二五年八月



安全评价机构资质证书

统一社会信用代码:91370400665749438D

机构名称:中检集团公信安全科技有限公司

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。****



山东明兴矿业集团有限公司

小港煤矿

安全现状评价报告

项目编号：CCIC-ZJGX-MK-XZ-2025-027

项目规模：0.60Mt/a

法定代表人：李 旗

技术负责人：朱昌元

项目负责人：王宜泰

中检集团公信安全科技有限公司

二〇二五年八月



山东明兴矿业集团有限公司小港煤矿

安全现状评价项目组人员

	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	彭海龙	机械	1700000000200696	031462	彭海龙
	朱德奎	地质	1700000000301264	031350	朱德奎
	孙传利	安全	201810033370001221	371902 31676	孙传利
	王天柱	通风 安全	1700000000301210	031328	王天柱
	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
	彭海龙	机械	1700000000200696	031462	彭海龙
	朱德奎	地质	1700000000301264	031350	朱德奎
	孙传利	安全	201810033370001221	371902 31676	孙传利
	王天柱	通风 安全	1700000000301210	031328	王天柱
	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	安全	1700000000200733	020761	马鸿雷
	郭同庆	机械	1500000000100083	020644	郭同庆
	张 建	地质	1500000000201034	025297	张建
过程控制 负责人	刘云琰	安全	1100000000201885	020599	刘云琰
技术负责人	朱昌元	地质	1600000000100176	014856	朱昌元

前 言

山东明兴矿业集团有限公司小港煤矿隶属于山东明兴矿业集团有限公司，位于泰安市新泰市翟镇境内，行政区划隶属于泰安市新泰市翟镇管辖。

该矿于 1969 年 2 月开工建设，1979 年正式投产，设计生产能力 21 万 t/a；于 1983 年进行改扩建，改扩建设计生产能力提高至 30 万 t/a。2010 年 9 月原山东省煤炭工业管理局以《关于山东明兴矿业集团有限公司小港煤矿生产能力核定的批复》（鲁煤规发字〔2010〕104 号）同意其核定生产能力为 60 万 t/a；2025 年 7 月 8 日山东省能源局以《山东省能源局公告》（鲁能源公告〔2025〕第 5 号）公示其生产能力为 60 万 t/a。

该矿采用立-斜井开拓方式，布置主井、副井、东风井（斜井）3 条井筒。该矿布置两个水平，分别为-50m 水平和-310m 水平，其中-50m 水平为井底车场水平，无生产活动，-310m 水平为生产水平。目前采煤工作面采用走向长壁后退式采煤法，综合机械化采煤工艺，全部垮落法管理顶板；掘进工作面采用综掘或炮掘工艺；矿井采用中央分列式通风方式，机械抽出式通风方法，主、副井进风，东风井（斜井）回风。

该矿现持有的《安全生产许可证》有效期自 2022 年 11 月 13 日至 2025 年 11 月 12 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》等规定，山东明兴矿业集团有限公司小港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 7 月 18 日~19 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 8 月 2 日到矿对评价时存在问题整改情况进行复查，在此基础上，编制了《山东明兴矿业集团有限公司小港煤矿安全现状评价报告》。

在报告编制过程中，得到了山东明兴矿业集团有限公司小港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。

第四节 评价程序

本次安全现状评价按照下列程序框图所示流程进行。安全现状评价报告基准日：2025 年 8 月 2 日。

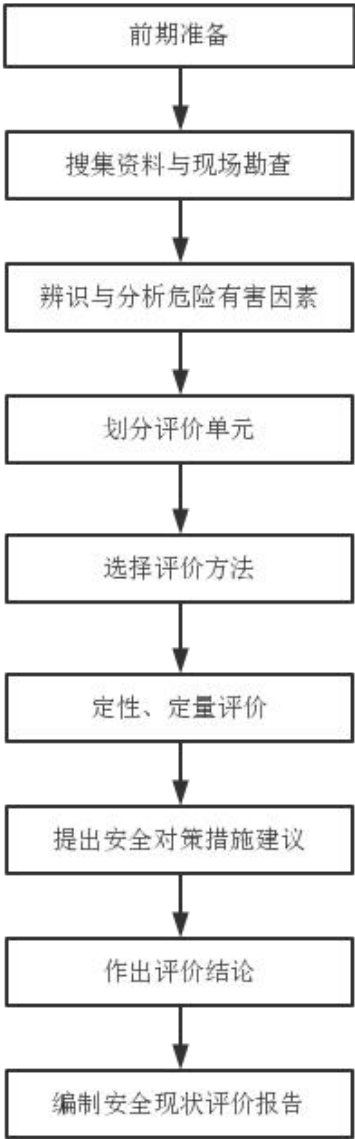


图 1-4-1 安全现状评价流程图

第五节 煤矿基本情况

一、概况

山东明兴矿业集团有限公司小港煤矿隶属于山东明兴矿业集团有限公司，位于泰安市新泰市翟镇境内，行政区划隶属于泰安市新泰市翟镇管辖。

该矿于 1969 年 2 月开工建设，1979 年正式投产，设计生产能力 21 万 t/a；于

1983 年进行改扩建，改扩建设计生产能力提高至 30 万 t/a。2010 年 9 月原山东省煤炭工业管理局以《关于山东明兴矿业集团有限公司小港煤矿生产能力核定的批复》（鲁煤规发字〔2010〕104 号）同意其核定生产能力为 60 万 t/a；2025 年 7 月 8 日山东省能源局以《山东省能源局公告》（鲁能源公告〔2025〕第 5 号）公示其生产能力为 60 万 t/a。

二、自然条件

（一）交通位置

小港煤矿位于山东省泰安市新泰市翟镇小港村西，新泰市城区的西北方向约 15km 处，行政区划隶属山东省泰安市新泰市翟镇管辖。

矿井东南距新泰市城区约 15km，西北距泰安市城区约 65km。临邑至徐州公路 (S241)从工业广场南侧通过。南距京沪铁路磁（窑）莱（芜）支线新汶站约 10.0km，南距蒙馆公路（S333）新汶站约 10km，西北距泰新高速公路（S31）新泰西出入口约 12.0km，矿区乡村公路网纵横交错。详见交通位置图 1-5-1。

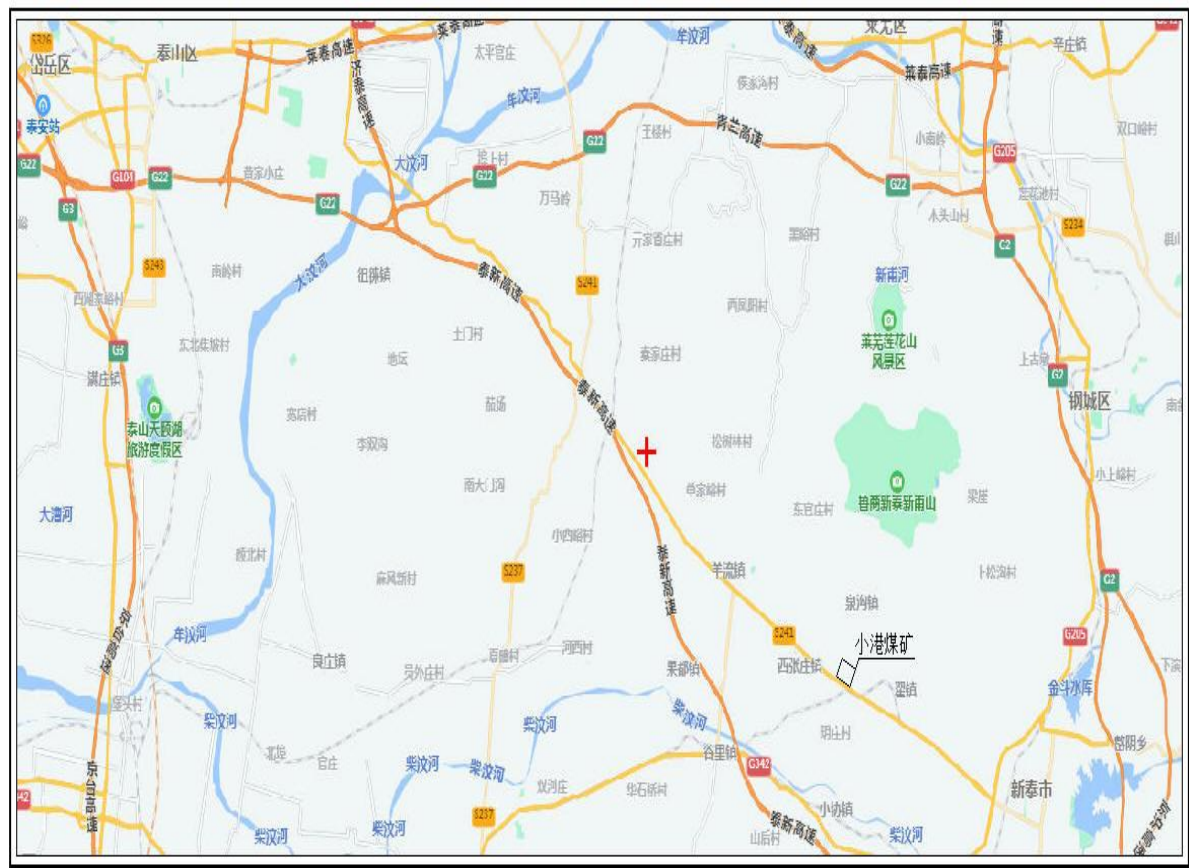


图 1-5-1 交通位置图

（二）地形、地貌

新汶煤田位于莲花山和蒙山之间，矿区属丘陵地形，区内山丘、冲沟呈东西走向相间排列，地势总体为东高西低，南、北高而中央低，从山间河谷向南北两侧可依次分为三个明显的河谷阶地。新汶煤田北邻莲花山标高约+925m，南邻太平顶标高约+913m。

小港井田位于柴汶河北侧支流（迈莱河）的两岸，地形较平坦，地势总体北高南低，地面海拔标高在+165.0m~+185.0m之间，最大高差约20m，地面自然坡度 1° ~ 2° 。据2019~2025年“地表水文观测台账”，历年开采在地表未形成明显的地表斑裂和塌陷坑。

（三）水系

小港井田的地表绝大部分被第四系冲积层及耕植土所覆盖，区内冲沟比较发育，在冲沟处可见古近系官庄群出露地表。地表迳流泄水条件良好，均汇流进入柴汶河北侧支流（迈莱河）。

迈莱河发源于莲花山山脉的东北部，由北而南流经小港井田的中部，河床宽度50m~150m，平均70m左右，河床内淤积有流沙。一般冬春季节干枯断流，雨季平常水深不超过0.50m，水面宽约十余米，仅当出现连日下雨时，才会水满河床，流速增大，但在雨后1~2天内，流量即可迅速减小。迈莱河属季节性河流，百年一遇最高洪水位+170m。此外，地表无大的积水区域。

据2019~2025年迈莱河大港桥观测点长期观测资料，水位标高+165.00~+166.90m、平均+165.61m，流量0~18m³/min，平均1.27m³/min。流速0~2.40m/s，平均0.13m/s。水温0~24℃，平均11.93℃。

（四）气候

该区位于鲁中山区，属大陆性季风型气候。据新泰市气象局资料：

1. 气温

自1955至2022年历年最高气温42.5℃（1958年8月11日），最低气温-21.6℃（1957年1月27日），年平均气温13.2℃。一月气温最低，最低月均温度-3.3℃；七月气温最高，最高月均26℃。

2. 降水量及蒸发量

1958~2025年，历年最大年降水量为1395.4mm（1964年），最小年降水量为299.7mm（2002年），年平均降水量为579.40mm。降水多集中在每年的7~8月份。历年一日最大降水量为222.5mm（1983年8月31日）、历年一月最大降水量为

313.0mm（2018年8月）。其中：据2019~2025年“大气降水量观测台账”，矿区历年最大降水量为797.4mm（2021年），最小降水量为518.2mm（2019年），最近三年的平均年降水量为649.73mm，降水多集中在每年的7~8月份。一月最大降水量为331.6mm（2020年8月），一月最小降水量为0.0mm（2020年10月）。

矿区年总蒸发量1213.00mm~1378.64mm。降雪一般出现在11月至来年的1月，结冰期为11月至来年的3月，初始冰冻日期一般在10月下旬，冻土深度为0.45m~0.80m。

3. 湿度

历年平均相对湿度65%，一年中7、8月份湿度最大，平均80%，1~5月份湿度最小，平均57%，比较干燥。

4. 风向风速和气压

全年主要风向为东风及东南风，北风相对较少，年平均风速为2.4m/s，最高风速为14.3m/s。

（五）地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区基本地震动峰值加速度值为0.10g、基本地震动加速度反应谱特征周期值为0.40s。本区属地震烈度Ⅶ度区。

三、证照情况

企业名称：山东明兴矿业集团有限公司小港煤矿

经济类型：有限责任公司分公司（国有独资）

企业地址：新泰市翟镇小港村西

采矿许可证：C3700002008111110001202，有效期限至2028年12月30日

安全生产许可证：（鲁）MK安许证字（2004）2-036，有效期至2025年11月12日

营业执照：统一社会信用代码91370000MA3C4EDM6F，营业期限：2009年7月7日至长期

主要负责人：郑传东

主要负责人安全生产知识和管理能力考核合格证：370982197311194674，有效期限：2024年10月24日至2027年10月23日

核定生产能力：60万t/a

小港煤矿依法取得采矿许可证、安全生产许可证、营业执照；主要负责人取得安

全生产知识和管理能力考核合格证。证照齐全，生产合法。

第六节 煤矿生产条件

一、井田境界

根据山东省自然资源厅颁发的《采矿许可证》（证号：C3700002008111110001202），批准的矿区范围由16个拐点圈定，矿区面积为3.4889km²，开采深度由+50.0m至-750.0m标高。拐点坐标见表1-6-1。

表 1-6-1 小港煤矿矿区范围拐点坐标一览表

拐点号	2000 大地坐标系		拐点号	2000大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	3979871.73	39555897.45	9	3980648.86	39560351.44
2	3980057.75	39556351.45	10	3980253.86	39560351.45
3	3980511.76	39556496.44	11	3980103.83	39559331.46
4	3980419.77	39556795.44	12	3979833.83	39559138.46
5	3980177.76	39556678.44	13	3979695.83	39559238.47
6	3980642.81	39558522.44	14	3979451.60	39557945.67
7	3980923.84	39559563.43	15	3979016.36	39556976.89
8	3980728.84	39559563.44	16	3979953.77	39556843.45

二、地质特征

（一）地层

小港井田位于新汶煤田（向斜）北翼中段。含煤地层为华北型石炭～二叠纪海陆交互相沉积，煤系基底为奥陶系石灰岩，煤系上覆盖层为第四系松散沉积物及古近系红色砂、泥岩。井田地层系统自下而上分别为奥陶系马家沟群（O₂₋₃M），石炭～二叠系月门沟群本溪组（C₂b）、太原组（C₂P_{1t}）及山西组（P_{1-2s}），二叠系石盒子群（P₂₋₃S），古近系官庄群固城组（E_{2g}）和第四系（Q）。叙述如下：

1. 奥陶系马家沟群（O₂₋₃M）

中上奥陶统马家沟群石灰岩，总厚度约 800m 左右。地面钻孔最大揭露厚度 11.00m、井下钻孔最大揭露厚度 104.00m。上部为棕灰、灰及浅灰色质纯致密中厚层状质纯石灰岩、白云岩。下部为白云质石灰岩，含燧石条带及结核。顶部裂隙、溶洞较发育。产珠角石及其他头足类化石。

2. 石炭～二叠系月门沟群（C₂-P₂Y）

（1）本溪组（C₂b）

与下伏中上奥陶统马家沟群石灰岩呈平行不整合接触，上至草灰底界面，厚度 11.35m~13.21m，平均 12.81m。以灰色、紫色、兰色等杂色粘土岩为主，可见沼泽相和泥炭沼泽相沉积，但不稳定，底部发育山西式铁矿层（含铁质泥岩）及铝土岩，厚度不稳定，不含煤层。

（2）太原组（C₂P_{1t}）

厚度 189.33m~200.14m，平均 196.87m。主要由灰色、深灰色、灰黑色泥岩、粘土岩、粉砂岩和灰绿、灰白色中细粒砂岩、薄层石灰岩及薄煤层组成。属海陆交互相沉积，旋迴结构和粒度韵律明显，在旋迴中岩相较齐全，以海退、海进相序交替组合出现。岩性以深灰色粉砂岩、泥岩和砂岩为主（泥岩和砂岩在过渡时常交互呈层），夹有石灰岩和少量的粘土岩。共含煤 12 层（7~18 煤层），其中可采或大部可采者四层（11、13、15、16 煤层），夹石灰岩五层（一灰、二灰、四灰、徐灰、草灰）及一层泥灰岩，除二灰、草灰不稳定外，其余石灰岩全区稳定，为主要标志层。粘土岩多以团块状根土岩出现在煤层底板，粉砂岩顶板中可见到苛达树、轮叶、楔叶木化石。徐灰、草灰中含珊瑚、纺锤蜓及腕足类化石较丰富。

（3）山西组（P_{1-2s}）

厚度 99.46m~118.76m，平均 108.18m。以 1 煤层上部的厚层状灰白色粗、中粒长石、石英砂岩与石盒子组分界。主要由灰、灰黑色粉砂岩、砂质泥岩、泥岩和灰白、灰黄、黄绿色中细砂岩组成。属陆相沉积，岩相主要由河床相、湖泊相、沼泽相及泥炭沼泽相组成，其顶部多出现厚层状灰白色胶结致密的长石、石英砂岩，可作为辅助标志层。煤层顶板粉砂岩、泥岩中含植物叶片化石苛达树、羊齿类。共含煤 6 层（1~6 煤层），其中 2、4、6 煤层为可采煤层。

3. 二叠系石盒子群（P_{2-3s}）

保留不全，残厚 0m~75.91m，平均 42.62m。为干旱气候条件下的一套河湖相碎屑岩沉积，中、上部为灰、灰白色粗、细粒长石、石英砂岩，底部为浅灰、灰白色粗、细粒长石、石英砂岩。A 层铝土岩位于本组中部，但由于剥蚀作用，在井田范围内钻孔揭露之残留厚度已达不到新汶矿区 2 煤层至 A 层铝土岩的正常段距。

4. 古近系官庄群固城组（E_{2g}）

保留不全，残厚 110.68m~545.85m，平均 360.75m。主要由砖红色细砂岩、粉砂岩及杂色砾岩组成。上部多夹石灰质砾石层，砾石磨圆、分选均较差，底部多为石英质砾石岩。砂岩矿物颗粒以石英为主，砖红色粘土质胶结，质地较疏松，砾石成分以

石灰岩为主，次为岩浆岩、片麻岩，砾石大小不一，磨圆度及分选性极差，砾石层厚度及层数变化较大，最多可达十几层，砂质及粉砂质胶结，坚硬。

5. 第四系（Q）

厚度 0.50m~9.41m，平均 4.08m，其厚度与地面标高多成反比。顶部多为耕土层，以河流相未胶结的冲积、坡积次生性粘土、砂质粘土为主，底部局部有流砂层发育。

（二）地质构造

小港井田位于新汶煤田（向斜）中段北翼，井田内部断层与复式宽缓型褶皱构造并存，总体构造形态为有次级一背二向组成的复式宽缓褶皱构造，地层总体走向近东西，倾向南，倾角 $12^{\circ} \sim 35^{\circ}$ ，平均 20° 左右。已发现落差 $\geq 5\text{m}$ 的断层 14 条（正断层 13 条、逆断层 1 条），平均 4.01 条/平方千米。断层累计走向长度 9.45 千米，每平方千米断层平均走向长度 2700m。其中：落差 $\geq 100\text{m}$ 的计 6 条、 $100\text{m} > \text{落差} \geq 50\text{m}$ 的计 0 条、 $50\text{m} > \text{落差} \geq 30\text{m}$ 的计 4 条、 $30\text{m} > \text{落差} \geq 20\text{m}$ 的计 2 条、 $20\text{m} > \text{落差} \geq 5\text{m}$ 的计 2 条。同时，井田内落差小于 5m 的小断层也较发育。断层已被钻孔及生产巷道揭露控制。

井田内地层总体走向近东西，倾向南，倾角 $12 \sim 35^{\circ}$ ，平均 20° 左右。局部受断层影响的地段，局部地层倾角有变大的趋势。地层沿走向、倾向均有轻微的波状起伏。褶曲构造的主要特点是跨度较大，幅度较小，局部被断层切割，形态表现不甚完整。形态相对保存较好的褶曲为小港次级背斜、大港次级向斜及 3 线南段次级向斜。

1、小港次级背斜

位于 F22-2 断层以北，背斜轴部位于 6、7 线间，向南倾伏，倾伏角在 20° 左右。东翼地层走向 NE，倾向 SE，倾角较其西翼大，一般多在 30° 左右；西翼地层走向 NW，倾向 SW，倾角较其东翼小，一般多在 15° 左右。由于受到 F21、F21-1 及 Fa 断层的切割错位，背斜形态已不甚完整。

2、大港次级向斜

位于 F22-2 断层以南，6 线以西，向西倾伏。向斜两翼岩层倾角较小，一般多在 12° 左右。

3、3 线南段次级向斜

位于井田的东南角，向东倾伏。向斜两翼岩层倾角较小，一般多在 12° 左右。

（三）岩浆岩侵入

小港井田内未揭露岩浆岩侵入体。

（四）陷落柱

小港井田尚未发现岩溶陷落柱。

三、煤层、煤质及工业用途

（一）含煤性

小港井田含煤地层为石炭纪-二叠纪月门沟群山西组、太原组，平均厚度 305.05m，共含煤 18 层，煤层累计平均厚度 14.47m，含煤系数为 4.74%。其中可采煤层 7 层（2、4、6、11、13、15、16 煤层），累计平均厚度 10.03m，占煤层总厚度的 69.32%，可采含煤系数为 3.29%。其中：山西组平均厚度 108.18m，共含煤 6 层，其中 2、4、6 煤层为可采煤层，累计平均厚度 4.68m，可采含煤系数 4.33%。太原组平均厚度 196.87m，共含煤 12 层，其中 11、13、15、16 煤层为可采煤层，累计平均厚度 5.35m，可采含煤系数 2.72%。

（二）可采煤层特征

小港井田共发育可采煤层 7 层，其编号为 2、4、6、11、13、15、16 煤层

1. 2 煤层

位于山西组中下部，赋存标高+30m~-525m。下与 4 煤层间距 17.56m~37.05m，平均 26.19m。煤层厚度 0.57m~3.96m，平均 2.12m。点可采性指数为 0.94，面积可采性指数为 0.93，煤厚变异系数为 31.89%。在 16 个钻孔见煤点中，有 3 个点见 1~2 层夹矸；在井田西部及中部生产过程一般至少见有 2 层夹石，局部为 3 层夹矸。其上部夹矸多为粉砂岩，厚度在 0.25m 左右，中部夹矸为细砂岩或炭质泥岩，厚度在 0.02m 左右，下部夹矸为泥岩或炭质泥岩，厚度不稳定，分布不连续。煤层结构较复杂，在井田东部生产过程一般不见或仅见有 1 层夹石。其煤层结构较中、西部简单。全井田总体为较复杂结构大部可采较稳定中厚煤层。生产巷道揭露在井田中北部 F21、F22-1 断层之间发育一个厚度小于 0.60m 的煤层变薄区，面积约 0.19km²。生产揭露发现 2 煤层多处已被风氧化，风氧化区面积约 1.03km²，受风氧化影响区的 2 煤层厚度变薄至尖灭，煤的光泽变暗，灰分增高，强度降低。顶板岩性变化较大，可见粉砂岩、细砂岩及中砂岩。底板以粉砂岩为主，局部为粉、细砂岩互层。

2. 4 煤层

位于山西组中下部，赋存标高+5m~-550m。下与 6 煤层间距 30.11~48.27m，平均 38.59m。煤层厚度 0.73m~2.63m，平均 1.72m。全井田 19 个钻孔见煤点均为可采点，点及面积可采性指数均为 1.00，煤厚变异系数为 37.64%。在 19 个钻孔见煤点中，

有 3 个点在煤层中下部见 1 层泥岩夹矸；在生产过程中局部多见 1 层泥岩夹矸，煤层结构简单。为简单结构全区可采较稳定中厚煤层。生产揭露发现 4 煤层多处已被风氧化，风氧化区面积约 0.54km^2 ，受风氧化影响区的 4 煤层厚度变薄至尖灭，煤的光泽变暗，灰分增高，强度降低。顶板岩性变化较大，以中砂岩、细砂岩为主，硬度大。底板以泥岩、粉砂岩为主。

3. 6 煤层

位于山西组的下部，赋存标高 $-35\text{m} \sim -570\text{m}$ 。下距一灰 $7.58 \sim 10.30\text{m}$ ，平均 9.26m 。下距 11 煤层 $96.55\text{m} \sim 103.70\text{m}$ ，平均 100.13m 。煤层厚度 $0.60\text{m} \sim 1.52\text{m}$ ，平均 0.84m 。全井田 17 个钻孔见煤点均为可采点，点及面积可采性指数均为 1.00，煤厚变异系数为 10.28%。在 17 个钻孔见煤点中，仅有 1 个点见 1 层泥岩夹矸；在生产过程中未见夹矸层，煤层结构简单。为简单结构全区可采稳定薄煤层。生产揭露发现 6 煤层局部已被风氧化，风氧化区面积约 0.05km^2 ，受风氧化影响区的 6 煤层光泽暗淡，灰分增高，强度降低。顶板以灰色粉砂岩为主，偶尔为细砂岩。底板以灰色粉砂岩为主，局部为细砂岩、粉砂岩互层。

4. 11 煤层

位于太原组的中上部，赋存标高 $-135\text{m} \sim -670\text{m}$ 。下距 13 煤层 $37.44 \sim 63.56\text{m}$ ，平均 43.63m ，上距一灰 $74.65\text{m} \sim 94.65\text{m}$ ，平均 85.00m 。煤层厚度 $1.50\text{m} \sim 2.00\text{m}$ ，平均 1.77m 。全井田 11 个钻孔见煤点均为可采点，点及面积可采性指数均为 1.00，煤厚变异系数为 15.73%。在 11 个钻孔见煤点中，有 10 个点见 1 层泥岩夹石；在生产过程中多见有 1~2 层夹矸，其中上层夹矸一般多为黄铁矿结核，厚度不稳定，分布不连续；下层夹矸多为铝质泥岩，厚度 $0.05\text{m} \sim 0.15\text{m}$ 。煤层结构较复杂。为较复杂结构全区可采稳定中厚煤层。生产揭露发现 11 煤层局部已被风氧化，风氧化区面积约 0.05km^2 ，受风氧化影响区的 11 煤层光泽暗淡，灰分增高，强度降低。顶板多以灰色粉砂岩为主，裂隙发育，常为方解石脉所充填。底板以粉砂岩为主，局部为泥灰岩。

5. 13 煤层

位于太原组中下部，赋存标高 $-185\text{m} \sim -720\text{m}$ 。下与 15 煤层间距 $9.43 \sim 14.28\text{m}$ ，平均 11.39m 。煤层厚度 $0.58\text{m} \sim 1.66\text{m}$ ，平均 1.43m 。点可采性指数为 0.89，面积可采性指数为 0.92，煤厚变异系数为 18.37%。在 19 个钻孔见煤点(17 点可采、2 点不可采)中，有 7 个点见一层泥岩或炭质泥岩夹矸，平均厚度在 0.30m 左右。在生产过程一般至少见有 2 层夹石，煤层结构较复杂。为较复杂结构大部可采稳定中厚煤层。在

井田中部 6~7 勘查线之间由 129 号钻孔及 11301、11302 工作面巷道揭露控制一个煤层厚度小于 0.60m 变薄区，面积约 0.31km²。生产揭露发现 13 煤层局部已被风氧化，风氧化区面积约 0.04km²，受风氧化影响区的 13 煤层光泽暗淡，灰分增高，强度降低。顶板四灰，厚度 5.30m~9.82m，平均 7.36m。底板为灰色粉砂岩或泥岩。

6. 15 煤层

位于太原组底部，赋存标高-200m~-735m。下与 16 煤层间距 1.83m~2.89m，平均 2.25m；下距徐灰平均 23.73m，煤层厚度 0.85m~1.74m，平均 1.44m。全井田 11 个钻孔见煤点均为可采点，点及面积可采性指数均为 1.00，煤厚变异系数为 15.64%。11 个钻孔见煤点均见泥岩或炭质泥岩夹石，厚度在 0.20m 左右。在生产过程中局部多见一层泥岩或炭质泥岩夹矸，厚度在 0.20m 左右。煤层结构较复杂。为较复杂结构全区可采稳定中厚煤层。生产揭露发现 15 煤层局部已被风氧化，风氧化区面积约 0.04km²，受风氧化影响区的 15 煤层光泽暗淡，灰分增高，强度降低。直接顶板为厚度 0.50m 左右的泥灰岩，基本顶板为深灰色粉砂岩、泥岩。底板为灰色粉砂岩或泥岩。

7. 16 煤层

位于太原组底部，赋存标高-205m~-740m。下与徐灰间距 16.60m~38.08m，平均 20.77m。煤层厚度 0.55m~1.26m，平均 0.71m。点可采性指数为 0.80，面积可采性指数为 0.69，煤厚变异系数为 32.69%。在 10 个钻孔见煤点中，有 2 个点见 1 层泥岩夹矸。煤层结构简单。为简单结构大部可采较稳定薄煤层。推断井田东部 16 煤层厚度小于 0.60m 的变薄区面积约 1.25km²。由于 16 煤层上与 15 煤层间距极小，推断 15 煤层局部风氧化区下方的 16 煤层已被风氧化，风氧化区面积约 0.04km²。顶板为灰色粉砂岩或泥岩。底板为植物根化石较为丰富的泥岩。

表 1-6-2 可采煤层特征表

煤 层		2	4	6	11	13	15	16
厚度 (m)	两极极值	0.57~3.96	0.73~2.63	0.60~1.52	1.50~2.00	0.58~1.66	0.85~1.74	0.55~ 1.26
	平均	2.12	1.72	0.84	1.77	1.43	1.44	0.71
点可采性指数		0.94	1.00	1.00	1.00	0.89	1.00	0.80
面积可采性指数		0.93	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	0.69
厚度变异系数(%)		31.89	37.64	10.28	15.73	18.37	15.64	32.69

煤 层		2	4	6	11	13	15	16
可采性		大部可采	全区可采	全区可采	全区可采	大部可采	全区可采	大部可采
稳定性		较稳定	较稳定	稳定	稳定	稳定	稳定	较稳定
结 构		较复杂	简单	简单	较复杂	较复杂	较复杂	简单
层间 距 (m)	两极极值	17.56~37.05	30.11~48.27	96.55~103.70	37.44~63.56	9.43~14.28	1.83~2.89	
	平均	26.19	38.59	100.13	43.63	11.39	2.25	
赋存 区标 高 (m)	上限	+30	+5	-35	-135	-185	-200	-205
	下限	-525	-550	-570	-670	-720	-735	-740

(三) 煤的工业用途

2 煤层为低中灰低硫低磷高热值气煤，4 煤层为低中灰低硫特低磷高热值气煤，6 煤层为低中灰中高硫特低磷高热值气煤，11 煤层为中灰分中高硫特低磷高热值肥煤，13 煤层为中灰分高硫分特低磷高热值肥煤，15 煤层为中灰分高硫分低磷高热值肥煤，16 煤层为中灰分高硫高热值肥煤。

各煤层均具有良好的粘结性和一定的结焦性，热值较高且稳定，是较好的炼焦配煤或动力用煤。

四、水文地质

(一) 含水层

1. 第四系砂层孔隙含水层

总厚度 0.50m~9.41m，平均 4.08m，沿迈莱河两岸分布相对较厚，砂砾石层厚度 0.00m~4.21m，平均 1.15m，主要分布在第 2 勘查线的南段及第 3、4、5 勘查线附近。水位埋深一般为 0.80m~2.80m，季节性变化幅度在 1.00m~2.00m 左右。邻区翟镇煤矿钻孔抽水试验单位涌水量 2.482L/s·m~4.92L/s·m，渗透性系数 55.29m/d~183.59m/d，pH 值 7.4~7.8，属 HCO₃-Ca·Mg 型中软淡水。为一富水性强的孔隙潜水含水层，主要接受大气降水补给，与迈莱河及地表冲沟积水的水力联系密切，但由于其厚度薄，分布范围小，及下伏古近系红色粘土质粉砂岩、泥岩的隔水作用，与煤系

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

该矿现阶段主要开采 4、6、11、15 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。

4 煤层伪顶局部发育，以砂质泥岩为主，厚度在 0.2m~0.3m 左右。直接顶为细砂岩、中砂岩，厚度 7.0m~15.0m，初垮步距 2m~16m。伪底局部发育，厚度在 0.3m

左右。直接底板以泥岩为主，局部为砂泥岩互层或粉砂岩。

6 煤层直接顶板以灰色粉砂岩为主，偶尔为细砂岩。厚度 10m 左右，钙质或泥质胶结，层理及裂隙均较发育，普氏硬度系数 2~5，平均抗压强度 47.08MPa，初垮步距 4~6m。属稳定顶板；底板以粉砂岩为主，厚度 1~5m，局部为细砂岩、粉砂岩互层。自然状态下粉砂岩抗压强度 18.70MPa~40.20MPa，平均 29.40MPa，细砂岩平均 122.00MPa，为中等坚固底板。

11 煤层局部发育伪顶，为薄层灰黑色炭质泥岩，厚度 0.3m~1.0m，含黄铁矿较多。直接顶板以灰色、深灰色粉砂岩为主，厚度 2m~20m，一般厚度在 2m~8m 左右，含星点状黄铁矿，普氏硬度系数 2~4，平均抗压强度 39.22MPa，初垮步距 8m~12m。基本顶为厚度在 20m 左右的厚层状灰绿色中砂岩。属于比较稳定顶板。普遍发育一层厚度约在 0.15m 左右的伪底，为可塑性粘土岩，具极强的吸水性，遇水变软，颜色与 11 煤层相近，呈黑褐色；直接底板以粉砂岩为主，局部为泥灰岩。自然状态下粉砂岩抗压强度 70.27MPa~100.06MPa，平均 80.75MPa。为比较坚固底板。

15 煤层直接顶为厚度 0.60m 左右的泥灰岩，平均抗拉强度 4.44MPa，硬度 $f=4\sim6$ ；老顶为深灰色粉砂岩、泥岩，较易冒落，硬度 $f=4$ ，厚度 8m~10m，顶板初垮步距 6m~8m，属基本稳定型顶板。底板为浅灰色粉砂岩或泥岩，硬度系数 $f=1.3$ ，厚度 1.5m~2.0m，结构致密。

煤层顶底板稳固性较差，若支护不及时、工作面支护强度不足，易引发顶板离层失稳，从而导致工作面发生冒顶事故。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，可能发生支架歪架、咬架、倒架及漏顶、冒顶、钻底等事故。

2. 构造

井田总体构造形态为有次级一背二向组成的复式宽缓褶皱构造，地层总体走向近东西，倾向南，倾角 $12^{\circ}\sim35^{\circ}$ ，平均 20° 左右。目前已发现落差 $\geq 5m$ 的断层 14 条。其中：落差 $\geq 100m$ 的计 6 条、 $100m>$ 落差 $\geq 50m$ 的计 0 条、 $50m>$ 落差 $\geq 30m$ 的计 4 条、 $30m>$ 落差 $\geq 20m$ 的计 2 条、 $20m>$ 落差 $\geq 5m$ 的计 2 条。同时，井田内落差小于 5m 的小断层也较发育。

由于断层的存在，给矿井开拓布局和生产造成一定影响。主要表现为：

(1) 大断层将井田切割划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。

(6) 断层严重破坏了煤层的连续性和完整性，尤其是小断层密集地段的工作面，无法运用机械化采煤，采煤工作面有时也需要强行穿越部分断层，开采过断层时发生冒顶、片帮事故的可能性增大。另外，断层交叉处的三角地带顶板难以管理，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，在采掘过程中若顶板管理不善，易发生冒顶、片帮事故。

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) 工作面开采高度过大，造成支架上空顶，不能有效的支护顶板，可能发生

局部漏顶。

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

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

(7) 采煤工作面割煤后移架不及时，顶板暴露时间较长，容易发生冒顶。

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

(9) 采煤工作面超前支护不符合作业规程要求，顶板破碎时矸石或顶煤漏顶，造成局部支架失稳，易发生局部冒顶。

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

(7) 掘进工作面过老巷、贯通时，易发生冒顶事故。

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

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

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

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

(三) 易发生顶板事故的场所

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

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

二、瓦斯

根据《矿井瓦斯等级鉴定报告》（报告编号：XG-2024-08），该矿为低瓦斯矿井。在生产过程中存在的瓦斯危害主要有：瓦斯爆炸、瓦斯燃烧、瓦斯窒息等。

(一) 瓦斯灾害导致事故的条件

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

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

(二) 瓦斯事故的主要原因

1. 矿井断层较多，在断层附近存在瓦斯异常区，揭露断层时，瓦斯涌出量可能增大，若未进行瓦斯地质研究，未探明与掌握瓦斯涌出规律，未采取防治措施，可能造成瓦斯事故的发生。

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

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

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

5. 若与采空区连通的巷道密闭构筑质量不合格，或密闭变形漏风，起不到隔绝风流的作用，在通风负压的作用下，形成通风回路，采空区内瓦斯等气体随风流从损坏的密闭涌出，进入风流中，串入沿途巷道、硐室或采掘作业地点，造成采掘工作面等作业地点瓦斯超限。

6. 存在引爆火源

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

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

静电火花：入井职工穿化纤衣服或井下使用高分子材料（非阻燃、非抗静电的风筒、输送带）等都能产生静电火花引爆瓦斯。

地面雷击：地面雷电沿金属管线传导到井下引爆瓦斯。

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

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

（三）易发生瓦斯危害的场所

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

三、粉尘

（一）粉尘危害及类型

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

粉尘危害的主要类型有：煤尘爆炸、矽肺病、煤矽肺等职业病。

（二）煤尘爆炸的条件

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

（三）粉尘危害的主要原因

1. 《煤尘爆炸性鉴定报告》（报告编号：CI420120117、CI220230054-08、CI420120118、CI220150124-08），该矿现开采 4、6、11、15 煤层均具有煤尘爆炸性，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，爆破作业，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，机械摩擦火花等能引起煤尘（瓦斯）爆炸。

（四）易发生粉尘危害的场所

采掘工作面及其回风巷道、有沉积煤尘的巷道、运煤转载点等。

四、火灾

（一）火灾类型

该矿现开采的 4、6、11、15 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. 内因火灾成因分析

(1) 根据中煤科工集团重庆研究院有限公司编制的《煤自燃倾向性鉴定报告》(报告编号: CI420120117、CI220230054-06、CI420120118、CI220150124-06), 该矿现开采的 4、6、11、15 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 4、6、11、15 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、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复杂型,水害可分为:大气降水及地表水、含水层水、构造导水、封闭不良的钻孔水、采空区积水、周边矿井水导水等。

(一) 大气降水及地表水

该区位于鲁中山区,属大陆性季风型气候。降水多集中在每年的7~8月份。煤系地层被平均厚度为数百米厚的古近系红色泥岩、粘土质粉砂岩隔水层所覆盖,地表又为丘陵山坡地带,径流条件较好,煤系内部各主要含水层无地表露头出露,基本不接受大气降水的直接补给。矿井长期观测统计资料表明矿井涌水量变化与同期大气降水量变化基本无关。

迈莱河由北而南流经小港井田的中部,属季节性河流,五十年一遇最高洪水位+170m,主井井口标高+174.8m、副井井口标高+174.6m、东风井(斜井)井口标高+182.8m。河床底部多为古近系官庄群固城组粉砂岩,隔水性好,据“迈莱河渗漏台账”,迈莱河在小港井田段无渗漏点。矿井涌水量变化与同期迈莱河流量变化基本无关,因此正常情况下地表河流对矿井开采无影响。

(二) 含水层水

1. 第四系砂层孔隙含水层

第四系砂层孔隙含水层为局部富水性强的孔隙潜水含水层,接受大气降水补给,在迈莱河河床附近与地表河流有一定水力联系,但由于古近系红色砂质泥岩及石盒子群杂色泥岩、粉砂岩厚度较稳定。隔水性能好,可基本切断大气降水、地表水、第四系潜水及古近系上部砾岩夹层与整个煤系地层的水力联系。第四系砂层孔隙水难于下渗进入矿井,副井井壁第四系渗水量多年稳定在 $0.10\text{m}^3/\text{h}$ 左右。综上所述,第四系砂层孔隙水对小港煤矿生产的水害影响程度极小。

2. 古近系官庄群固城组砂砾岩夹层裂隙岩溶含水层

一般由粗粒、中粒石灰质砾岩及紫红色、砖红色细砂岩、粉砂岩、砂质泥岩组成，总体表现为以红色砂质泥岩、粉砂岩为主，砾岩多以薄层、夹层形式出现于砂质泥岩、粉砂岩之中，砾石层累计厚度平均在 150m~300m 左右，砾石成份以石灰岩为主，其次为石英砂岩、片磨岩等，砾石磨圆度及分选性较差，一般为钙质或泥质胶结。一般在上部发育一层巨厚层砾岩层，厚度在 100m~200m 左右。中部一般是砾岩与红砂岩互层，厚度在 50m~100m 左右，其中砾石层厚度在 30m~80m 左右。下部砾岩不发育，仅以薄层形式夹于粘土质粉砂岩之中，含砾岩 3 层~5 层，砾岩单层厚度 3m~15m，总厚度 25m~60m。

小港煤矿生产揭露发现在古近系官庄群固城组下方 2、4、6、11、13、15 煤层隐伏露头附近，煤层多处已被风化或氧化，煤层厚度变薄至尖灭，煤的光泽变暗，灰分增高，强度降低。但未见淋水点。正常区段最上一层可采煤层（2 煤层）上距古近系底界面 102.59m~143.45m，平均 112.09m。2022 年 1 月的《山东明兴矿业集团有限公司小港煤矿隐蔽致灾地质因素普查报告》按 2 煤层顶板为中硬岩层，煤厚 2.10m，计算“二带”高度为 38.98m，远小于 2 煤层与古近系底界面之间的最小层间距 102.59m，开采 2 煤层所形成的“两带”波及不到古近系底界面，

该含水层主要依靠大气降水及第四系砂层孔隙潜水的少量下渗补给，由于古近系官庄群固城组内部粘土质粉砂岩，石盒子组杂色粘土岩的隔水作用及距离可采煤层相对较远，对矿井开采基本无不良影响。

3. 2、4 煤层顶板砂岩裂隙含水层

2、4 煤层顶板砂岩裂隙含水层富水性弱。小港煤矿 2 煤层已开采至-530m，4 煤层已采至-560m，未见有较大的淋水现象，井田西部 2、4 煤层顶板砂岩裂隙含水层已趋于疏干，井田东部八采区各工作面均有不同程度的少量淋水，观测最大单点涌水量不足 0.1m³/h，在矿井总涌水量中所占比例甚小。八采区临时水仓入口观测流量 0.4m³/h，仅占同期矿井总涌水量 6.7m³/h 的 6%左右。2、4 煤层顶板砂岩裂隙含水层属循环条件差富水性弱的构造裂隙型承压含水层，对矿井生产影响小。但仍要预防因局部富水区瞬间大量涌水对生产所造成的不良影响。

4. 一灰裂隙岩溶含水层

岩溶裂隙不发育，结构致密，仅局部具有少量细小线状方解石脉，在断层附近具稍宽一些的裂隙及轻微溶蚀现象，小港煤矿井下实际揭露一灰已有 10 余次，仅有二处出现过少量淋水，其余则干燥无水。一灰裂隙岩溶水对矿井生产影响较小。

5. 四灰裂隙岩溶含水层

厚度 5.30m~9.82m，平均 7.36m，灰白至深灰色，为 13 煤层的直接顶板，上部含泥质较多，中部质较纯，下部多含隧石结核。结构致密，裂隙岩溶不发育，且多为方解石所充填，井田内钻孔未出现过冲洗液漏失现象。小港煤矿西翼 13 煤层底板标高在-250m~-500m 左右，目前已基本回采完毕，未见较大淋水点，井田东部，埋深较西翼大，裂隙岩溶发育程度及其富水性已明显减弱，为弱富水性的裂隙岩溶承压含水层。井田东翼 13 煤层现已最低开采至-650m 标高，未见较大淋水点。71301 轨道巷及运输巷顶板四灰淋水点总计淋水量 1.7m³/h。

综上，四灰对 13、15 煤层的生产影响不大。但在构造破碎带附近，尤其是在与断层对盘强含水层的对接处，有突水和涌水量加大的可能。要加强对断层的超前探测，留足断层防水煤柱，确保生产安全。

6. 徐灰、草灰裂隙岩溶含水层

徐灰平均厚度 16.60m，草灰平均厚度 2.63m，两者间距平均 4.43m，由于间距较小，一般多将其一起视为一个含水层（简称徐草灰），富水性弱，极易疏降。

1987~2004 年，井田西翼 1#~10#徐灰、草灰探测孔实测水位-110m~-188m。东翼七采区 D13 孔，孔口涌水量很小，实测孔口压力 0.51MPa（相当于静止水位-586.42m），较井田西翼 1987~2004 年实测水位-188m，下降了 398.42m，平均年下降 28.45m。

综上所述，该区徐、草灰埋藏深度较大，岩溶裂隙发育程度及其富水性已明显地减弱，为富水性弱的岩溶裂隙承压含水层。徐、草灰岩水易疏放，水位已大幅下降。对矿井生产影响不大。

7. 奥灰裂隙岩溶含水层

灰色至深灰色中厚层状石灰岩，井田范围内，无奥灰出露，仅在翟镇煤矿北部边界外围黑山子~榆山一带有零星出露，但地势较高，地面坡度较大，地表径流条件较好，接受大气降水补给条件较差。

奥灰在该区是富水性极不均匀的含水层，且与徐、草灰之间的水位差值大，水力联系并不十分密切。奥灰除在新汶向斜北翼少量零星露头处接受大气降水少量补给外，主要接受向斜南翼奥灰水的侧向渗透补给，但总体补给条件较差，但其厚度大，静、动水量大，易对生产造成不良影响，应当留设留足一定宽度的防水煤柱，确保矿井安全生产。特别是在井田西南部（7 线以西）F22 断层、井田中部（7 线以东）F22-1、

F22-2 断层上盘煤层与下盘奥灰含水层出现对口，井田东北部 F21、F21-1 断层上盘下组煤层与下盘奥灰含水层出现对口或间距缩小，需引起高度重视。

（三）构造导水性

井田内钻孔共揭露断点 25 处，其中 4 处是在古近系红层中穿越断层面，其余 21 处则是在煤系地层中穿越断层面。钻孔揭露断层带铅直厚度 0.30m~63.70m，未见钻孔冲洗液大量漏失记录；矿井生产巷道多次揭露 F21、F22-1、F22-2、Fa、Fb、Fc、F6、Fe 及 Fd、Fg、Fh 等断层，其断层带多由两盘岩层的破碎物所组成，磨擦镜面较发育，部分已被揉成断层泥，断层两盘无牵引现象，断层带内一般干燥无水或仅有少量滴水及破碎物的冒落，这说明该区断层带的导水性差。

在井田北部、南部西段边界附近，由于 F20、F22 正断层的切割，井田内部分 2、4 煤层顶板砂岩含水层、一灰、四灰含水层与井田外侧古近系红层或石盒子组杂色泥岩、粉砂岩对接，对原崖头煤矿及翟镇煤矿含水层有侧向充水作用，对小港煤矿生产影响不大。

矿井生产井巷直接揭露的断层，其落差多在 5m 以下，断层破碎带较窄，结构较为致密。断点均干燥无水或仅有少量淋水、滴水，说明井田内断层大部含、导水性不强。井田内部由于 F21-1、F22-1、F22-2 断层的切割错动，导致部分煤系内部含水层与煤系底部徐、草、奥灰含水层发生对口接触，徐、草、奥灰含水层对煤系内部含水层有一定的侧向补给，务必留足断层防水煤柱，确保矿井安全生产。

（四）封闭不良的钻孔

井田内 49、57、74、173、补 1、补 4 号钻孔的封孔资料无处可查，按封孔质量不合格对待。封闭不良钻孔可使含水层之间产生水力联系，变成人为导水通道。根据矿方提供资料，井田内各勘探、生产期间钻孔位置清楚，在回采过程中，对遇到的钻孔重新封孔或留设防水煤柱则不会威胁矿井安全。

井田内共有 15 个井下水文地质孔，除留作长观孔以外，均已全孔砂浆封闭。钻孔位置清楚，参数明确，封孔质量好，对矿井生产基本无不良影响。

（五）采空区积水

小港煤矿各煤层生产工作面上下平巷均基本沿煤层走向送巷，开切眼标高一般均高于停采线标高，采空积水可以从下巷流出，但由于是已开采四十余年的老矿井，在局部低洼处老空积水较多。据 2024 年 12 月的《山东明兴矿业集团有限公司小港煤矿隐蔽致灾因素普查报告》排查确认，截止 2024 年底，全矿井共有 33 处老空积水区，

累计积水面积 83114m²，积水量 3.33 万 m³。但老空积水不受地表水影响，也无明显补给水源，根据《煤矿防治水细则》要求，小港煤矿已将老空积水区位置、积水特征参数标注在充水性图等相关系列图纸上，积水范围外缘标高、积水量、积水面积和“三线”位置清楚明确。因此，今后在其附近开采，若提前做好老空水的探放工作，则其水害影响程度小。

（六）周边矿井影响

北部与崖头煤矿（已闭坑）之间有 F20 正断层相隔，崖头煤矿位于 F20 正断层的下盘、小港煤矿位于 F20 正断层的上盘，两矿各自都在断层一侧留有 50m 的断层煤柱，无超层越界现象。崖头煤矿已闭坑，闭坑前在边界内侧附近 100m 范围内无采掘活动，无老空积水。

东北部与王家寨煤矿之间是人为技术边界，两矿各自留设有宽度 50m 的保护煤柱，王家寨煤矿的采掘活动大部集中在井田中、东部，其采空区离两矿边界较远（200m 以上）。边界相邻 200 米范围内无老空积水区。

南部中、东段与翟镇煤矿之间是人为技术边界，按“鲁煤地字（1979）第 929 号”文件要求，小港煤矿一侧留设宽度 30m，翟镇煤矿一侧留设 50m 的井田边界煤柱。翟镇煤矿 4201E 工作面、4203E 工作面、5204E 工作面、4401E 工作面、5404 工作面、5405 工作面、11106E 工作面、11106W 工作面、51106 工作面位于小港煤矿同一煤层的下方，目前已回采完毕，生产过程中有少量防尘水形成采空积水区，但小港煤矿与之相邻的七采区 2、4、11 煤层也已基本开采完毕。边界附近小港煤矿一侧 13 煤层已采 1301 面、15 煤层已采 1501、1502 工作面已采完，翟镇煤矿一侧下组煤层未开采。

综上，与矿井相邻的周边各矿井的采掘情况及采空区积水情况清楚，其生产及采空积水对小港煤矿无不良影响。矿井周边不存在影响安全生产的废弃老矿、废弃井筒，废弃不明井巷及沙井。

（七）陷落柱导水

小港井田尚未发现岩溶陷落柱。

位于新汶矿区北翼的莲花山煤矿，1209 工作面材料道揭露岩溶陷落柱 1 个，柱内充填古近系红色砂岩、粉砂岩、泥岩岩块，未见滴水及淋水现象。建议生产中需采用瞬变电磁、坑透等物探技术，按规定进行探查，以确保安全。

（八）岩浆岩侵入的裂隙水

小港井田内未揭露岩浆岩侵入体。

（九）易发生水害的场所

工业场地、采掘工作面、采空区等。

六、爆破伤害

（一）爆破危险、有害因素识别

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

（二）爆炸物品的危害因素分析

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

七、炸药爆炸

炸药爆炸是指炸药及其制品在生产、加工、运输、储存中发生的爆炸事故。该矿在井下设有一座壁槽式爆炸物品库，储存二级煤矿许用乳化炸药和煤矿许用数码电子雷管，炸药从地面井口运往井下及在井下向工作面运输的途中、没有使用完的炸药退

到指定的地点过程中及爆炸物品库，都有发生爆炸的可能性。炸药爆炸可以直接造成人员伤亡和财产损失。

1. 发生炸药爆炸事故的原因

- (1) 爆炸物品库内的安全设施不符合规程要求；
- (2) 爆炸物品库雷管和炸药混放和超存；
- (3) 爆炸物品库通风不良；
- (4) 爆炸物品质量不合格；
- (5) 运输过程未使用专用人员、专业工具，专门路线；
- (6) 爆炸物品运输过程中遇到明火、高温物体；
- (7) 爆炸物品运输过程中产生静电；
- (8) 爆炸物品和雷管混装运输；
- (9) 爆炸物品运输过程中出现意外情况；
- (10) 爆炸物品运输过程中强烈震动或摩擦；
- (11) 煤岩中未爆的雷管、炸药在装运过程中受到挤压、摩擦、高温、强烈震动时发生爆炸；
- (12) 其它违章运输作业等。

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

八、提升、运输伤害

(一) 带式输送机运输危险、有害因素分析

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

1. 输送带火灾事故

- (1) 未使用阻燃输送带。
- (2) 带式输送机包胶滚筒的胶料的阻燃性和抗静电性不符合要求。
- (3) 输送带与驱动滚筒、托辊之间打滑，输送带与堆煤或输送机底部的堆积物产生摩擦，都有可能引起输送带着火。
- (4) 带式输送机着火后的有毒、有害气体顺着风流进入作业地点，对作业人员生命健康及矿井安全构成威胁。

2. 输送带断带、撕裂事故

- (1) 选用的输送带抗拉强度偏小，或者输送带接头的强度偏低。
- (2) 启动、停车及制动时应力变化过大，引起断裂。
- (3) 输送带长期运行，超载、疲劳、磨损、破损。
- (4) 防跑偏装置缺失或失效，输送机运行过程中，输送带单侧偏移较多，在一侧形成褶皱堆积或折叠，受到不均衡拉力或被夹伤及刮伤等，造成输送带断裂或撕裂。
- (5) 物料中夹杂着坚硬的固体或长条形杆状物将输送带划伤。这种损伤经常发生在输送机的物料装载点，一般有两种情况：一是利器压力性划伤；二是利器穿透性划伤。
- (6) 输送带断带后造成煤尘飞扬，遇有火源等突发事件，可引起煤尘爆炸。

3. 输送带打滑、飞车事故

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

4. 输送机伤人事故

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

(二) 平巷轨道运输主要危险、有害因素分析

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

平巷轨道运输系统主要危险、有害因素识别与分析：

- 1. 行人不按规定、要求行走，在轨道间或轨道上行走，或者在巷道狭窄侧行走；

行人安全意识差，与矿车抢道或扒车，均易发生运输事故。

2. 轨道运输巷无人行道，或者人行道宽度、高度不符合要求，在人行道上堆积材料，造成人行道不畅。

3. 人力推车时，在轨道坡度小于或等于 5‰时，同向推车的间距不得小于 10m，坡度大于 5‰时，不得小于 30m，且不得在矿车两侧推车。当巷道坡度大于 7‰时，严禁人力推车，严禁放飞车，否则易引发撞人、撞压事故。

4. 人员违章蹬、扒、跳车易造成伤人事故。

5. 井下防爆电机车在运行过程中发生机械伤害事故。

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

(2) 电机车制动器失效，紧急情况下制动失灵，造成跑车伤人事故。

(3) 电机车超速、超载运行，造成运输伤害事故。

(4) 电机车灯、闸、喇叭等装设不全或损坏等，在拐弯处造成撞人事故。

(5) 车架事故。由于电机车掉道和受撞击等原因，造成车架变形或接口脱焊。

(6) 撒砂系统事故。由于连杆缺油操作不灵活；砂子硬结，不流动；砂管歪斜，砂子流不到轨面上。

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

(8) 机车未使用国家规定的防爆设备，运行中产生火花导致爆炸事故发生。

6. 电机车牵引平巷人行车运送人员危险有害因素分析

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

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

(3) 电机车超速运行易发生人行车掉道、倾翻，导致车内人员受伤。

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

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

(6) 人行车运行中，乘坐人员将头、手伸出车外或携带的超长工器具没有放置

妥当，造成伤人事故。

(7) 无证人员操作电机车运送人员，导致设备损伤和人员伤亡事故。

(三) 立井提升系统危险、有害因素辨识与分析

1. 该矿副井安装一台单绳缠绕式提升机，采用罐笼提升人员、矸石、物料和设备。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、装载物料时超员或超重、井口无安全防护设施（包括：安全门、阻车器、摇台、缓冲托罐装置等）或安全防护设施不完善（包括安全门、摇台与提升机未按规定设置闭锁）；罐帘失效；乘罐时人员在井口嬉戏打闹；人员在井筒内安装或检修设备时，防护装置佩戴不齐全，未在作业点上部设置防护装置等造成人员或物体沿井筒坠落。

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2. 该矿主井安装一台单绳缠绕式提升机，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、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。

（四）架空乘人装置主要危险、有害因素识别与分析

该矿井运送人员采用架空乘人装置。架空乘人装置造成的危险有害因素如下：

1. 造成断绳事故的危险有害因素分析

- （1）钢丝绳选型不当造成安全系数不满足规程要求。
- （2）钢丝绳腐蚀严重、净缩率超限；断丝、磨损、锈蚀超过规定；钢丝绳有急弯、挤压、撞击变形，遭受猛烈拉力而未及时更换。
- （3）超速、超载运行，制动过急、紧急制动。

2. 钢丝绳掉绳的危险有害因素分析

- （1）自动张紧装置选型不合适或出现故障。
- （2）轮系装置选型不匹配或出现故障。
- （3）架空乘人装置未安设防掉绳保护装置。
- （4）架空乘人装置安装质量不标准。
- （5）乘坐人员在吊椅上来回摆动。
- （6）乘坐人员未在指定位置下车，下车时身体未与乘车器分离。

3. 人员滑落、挤伤事故的危险有害因素分析

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

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

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

（4）驱动轮及尾轮处未设防护栏，易发生人员挤伤等事故。

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

（6）驱动装置没有安设制动器。

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

（8）同时运送携带爆炸物品的人员。

（9）架空乘人装置乘坐人员不能熟练迅速摘挂抱索器易造成人员滑倒摔伤。

（五）斜巷提升系统主要危险、有害因素识别与分析

井下斜巷采用提升机（绞车）轨道串车提升运输，担负设备、材料、矸石等辅助运输任务。

1. 斜巷提升机（绞车）轨道串车提升运输主要危险、有害因素识别与分析：

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

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

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

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

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

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

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

（7）矿车运行期间，人员在上下车场随意走动，发生矿车碰撞人员事故。

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

（9）跑车、甩车事故的危險有害因素分析

1) 制动力矩、闸间隙不符合规定值，不能可靠地制动。

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

3) 防过卷装置失效。

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

5) 防跑车装置不合格；未安装或安装不当；起不到防跑车的作用。

- 6) 斜巷提升机（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。

九、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、机械伤害

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

十一、物体打击

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

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

十二、起重伤害

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

十三、压力容器爆炸

矿井压力容器主要有：空气压缩机、压风管道等。

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

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

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

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

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

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

十四、锅炉爆炸

矿井生产及生活使用天然气热水无压锅炉。锅炉容器内具有安全保护装置失效，从而导致爆炸事故。爆炸可能造成人员伤亡和设备损失。

引起锅炉、容器爆炸危害的原因

1. 液位计出现故障，造成满水或缺水，发生锅炉爆炸事故。
2. 温度计出现故障，致使温度过高而不能正常显示温度，发生锅炉爆炸事故。
3. 未制定安全操作规程或操作人员违章操作，引起高温，回火爆炸事故。
4. 管理不善，没有进行定期检测或操作人员不具备特殊作业资格。
5. 水质差，管道结垢堵塞，引起高温，爆炸事故。
6. 监控设备与人员配置不合理，人员不能可靠监控设备运行。

十四、高处坠落

供电线杆、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

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

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

一、瓦斯重大危险、有害因素危险度评价

该矿为低瓦斯矿井，瓦斯危险度采用函数分析法进行评价。

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

式中：c——矿井瓦斯等级因子；

d——矿井瓦斯管理因子；

e——瓦斯检查工素质因子；

f——井下栅栏管理因子；

g——爆破工素质因子；

h——机电设备失爆率因子；

- i——井下通风管理因子；
j——领导执行安全第一方针因子；
k——采掘面通风状况因子。

各因子取值见表 2-3-1。

表 2-3-1 矿井瓦斯爆炸危险度评价计算因子取值表

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
1	矿井瓦斯等级因子 (c)	1. 煤与瓦斯突出矿井	3	1
		2. 高瓦斯矿井或存在瓦斯异常区	2	
		3. 低瓦斯矿井	1	
2	矿井瓦斯管理因子 (d)	1. 瓦斯管理制度混乱 (瓦斯检查制度、局部通风机管理制度等有一条不符合规定)	3	1
		2. 瓦斯管理制度完善, 但有部分条款不符合瓦斯等级管理制度	2	
		3. 瓦斯管理制度完善, 符合《煤矿安全规程》的要求, 但有少数次要项目不落实	1	
		4. 全部符合瓦斯等级管理制度	0	
3	瓦斯检查工素质因子 (e)	1. 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, 但个别责任心不强, 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	1. 井下通风混乱	3	1

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
	管理因子 (i)	2. 井下通风系统合理, 风量分配合理, 但部分通风设施质量不符合要求	2	
		3. 通风良好, 极个别环节违反规定	1	
		4. 通风管理完全符合规程规定	0	
8	领导执行 安全第一 方针因子 (j)	1. 未执行安全第一方针	3	1
		2. 贯彻执行安全第一方针, 有较大偏差	2	
		3. 贯彻执行安全第一方针有疏忽情况	1	
		4. 全面贯彻执行安全第一方针	0	
9	采掘面通 风状况因 子 (k)	1. 通风状况差	3	1
		2. 通风状况一般	2	
		3. 通风状况较好	1	
		4. 通风状况良好	0	

表 2-3-2 矿井瓦斯爆炸危险性级别

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

将表 2-3-1 中各项因子实际取值代入瓦斯爆炸评价函数公式得:

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

根据表 2-3-2, 该矿矿井瓦斯危险度等级为III级, 比较危险。

二、煤尘重大危险、有害因素危险度评价

该矿开采的 4、6、11、15 煤层所产生的煤尘均有爆炸性, 对煤尘危害危险度分别采用函数分析法进行评价。

煤尘爆炸评价函数为: $W_{尘}=c(d+e+f+g+h+i+j)$

式中: c——矿井煤尘爆炸性因子;

d——综合防尘措施因子;

e——防隔爆设施因子;

f——巷道煤尘管理因子;

g——掘进工作面防尘因子；

h——采煤工作面防尘因子；

i——井下消防和洒水系统因子；

j——领导执行安全第一方针因子；

各因子取值见表 2-3-3。

表 2-3-3 矿井煤尘爆炸危险性评价因子取值表

序号	评价因子	因子取值条件	因子取值	实际取值
1	矿井煤尘爆炸性 (c)	1. 干燥无灰基挥发分含量 ≥ 25	3	3
		2. 干燥无灰基挥发分含量 ≥ 15	2	
		3. 干燥无灰基挥发分含量 ≥ 10	1	
		4. 干燥无灰基挥发分含量 < 10	0	
2	综合防尘措施 (d)	1. 年度综合防尘措施不符合矿井实际，或无年度综合防尘措施	3	1
		2. 有年度综合防尘措施，但措施不健全，或落实不力	2	
		3. 有年度综合防尘措施，但落实不全	1	
		4. 有年度综合防尘措施，且全部落实	0	
3	隔爆设施 (e)	1. 隔爆设施安设位置不正确，或数量不足	3	1
		2. 隔爆设施安设符合规定，但未按规定检查、维护	2	
		3. 隔爆设施符合规定，但检查、维护不力	1	
		4. 隔爆设施符合《煤矿安全规程》规定	0	
4	巷道煤尘管理 (f)	1. 巷道煤尘管理制度不健全，或不符合矿井实际，或落实不力	3	1
		2. 巷道煤尘沉积严重	2	
		3. 巷道个别地点有煤尘沉积	1	
		4. 巷道煤尘管理符合《煤矿安全规程》规定	0	
5	掘进工作面防尘 (g)	1. 掘进工作面防尘措施不健全，或不符合矿井实际或落实不力	3	1
		2. 掘进机内外喷雾水压不足、喷雾不能正常使用等措施有 2 项未落实	2	
		3. 掘进机内外喷雾水压不足、喷雾不能正常使用等措施有 1 项未落实	1	
		4. 符合《煤矿安全规程》规定	0	
6	采煤工作面防尘 (h)	1. 采煤工作面防尘措施不健全，或不符合矿井实际，或落实不力	3	1
		2. 采煤工作面架间喷雾、转载点喷雾、净化风流水幕、工作面及回风巷洒水冲尘等措施有 2 项未落实	2	
		3. 采煤工作面架间喷雾、转载点喷雾、净化风流水幕、工作面及回风巷洒水清尘等措施有 1 项未落实	1	
		4. 综合防尘措施符合《煤矿安全规程》规定	0	

序号	评价因子	因子取值条件	因子取值	实际取值
7	井下消防和洒水系统 (i)	1. 井下消防洒水管路系统不健全, 或系统水源不可靠	3	1
		2. 井下消防洒水管路系统不合理, 或未设置足够的消火栓和三通	2	
		3. 井下消防洒水管路系统洒水点设置不合理, 或洒水点漏设	1	
		4. 井下消防洒水管路系统符合《煤矿安全规程》规定	0	
8	领导执行安全第一方针 (j)	1. 安全生产责任制、安全生产管理制度不健全且不实用	3	1
		2. 安全生产责任制、安全生产管理制度不规范, 贯彻落实不力	2	
		3. 安全生产责任制和安全生产管理制度齐全, 贯彻不力	1	
		4. 安全生产责任制、安全生产管理制度齐全规范、落实到位	0	

表 2-3-4 矿井煤尘爆炸危险性级别

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

将表 2-3-3 中各项因子实际取值代入评价函数公式得:

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

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

该矿开采的 4、6、11、15 煤层均为自燃煤层, 采用函数分析法对火灾危险度进行评价。

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

- 式中: m——矿井可燃物因子;
 e——机电工人素质因子;
 g——爆破工素质因子;
 h——机电设备失爆率因子;
 k——机电设备和硐室的安全保护装备因子;
 l——井下消防和洒水系统因子;
 n——预防煤层自然发火因子;
 j——领导执行安全第一方针因子。

各因子取值见下表 2-3-5。

表 2-3-5 矿井火灾危险度评价计算因子取值表

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

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

将表 2-3-5 中各项因子实际取值代入评价函数公式得：

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

根据表 2-3-6，火灾危险度等级为III级，比较危险。

四、水害重大危险、有害因素危险度评价

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

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

式中：q——矿井水文地质构造状况因子；

r——矿井水文地质资料因子；

s——矿井探水因子；

t——矿井水灾预防计划因子；

u——矿井排水能力因子；

v——工人对防治水知识掌握情况因子；

x——防水煤柱留设因子；

j——领导执行安全第一方针因子。

各因子取值见表 2-3-7。

表2-3-7 矿井水害危险度评价计算因子取值表

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
1	水文地质构造状况 (q)	1. 矿井水文地质复杂；或矿井周边老窑多有突水危险	3	3
		2. 水文地质中等	2	
		3. 水文地质构造简单；矿井周边无小煤窑开采。	1	
2	水文地质资料 (r)	1. 水文地质资料和图纸不符合《煤矿防治水细则》有关规定，或未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	

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	
3	矿井探水 (s)	1. 矿井防探水计划不符合《煤矿安全规程》的有关规定, 或防探水工作不符合《煤矿防治水细则》的有关规定	3	1
		2. 对有水害危险的地区有预测和探水计划, 但因某种原因而未做到有疑必探	2	
		3. 能做到有疑必探, 但未及时研究所得资料, 未制定防水措施	1	
		4. 符合《煤矿防治水细则》和《煤矿安全规程》要求	0	
4	矿井水灾预防计划 (t)	1. 无水灾预防计划	2	1
		2. 水灾预防计划不全面	1	
		3. 水灾预防计划完善	0	
5	矿井排水能力 (u)	1. 排水能力不能满足突水要求	2	0
		2. 排水能力满足突水, 备用能力不足	1	
		3. 排水能力和备用能力都能满足	0	
6	工人对治水知识掌握情况 (v)	1. 工人未掌握防治水知识	2	1
		2. 工人部分掌握防治水知识	1	
		3. 工人完全掌握防治水知识	0	
7	防水煤岩柱留设 (x)	1. 未留设防水煤柱	2	0
		2. 留设防水煤柱不符合要求	1	
		3. 防水煤柱符合要求	0	
8	领导执行安全第一方针 (j)	1. 未执行安全第一方针	3	1
		2. 贯彻执行安全第一方针, 有较大偏差	2	
		3. 贯彻执行安全第一方针有疏忽情况	1	
		4. 全面贯彻执行安全第一方针	0	

表 2-3-8 矿井水害危险性级别

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

将表 2-3-7 中各项因子实际取值代入评价函数公式得:

$$W_{水}=3 \times (1+1+1+0+1+0+1)=15$$

根据表 2-3-8, 水害危险度等级为III级, 比较危险。

五、顶板重大危险、有害因素的危险度评价

该矿现开采 4、6、11 和 15 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： $W_{\text{顶}}=a(b+c+d+e+j)$

- 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	1. 工作中有“三违”或有未经培训上岗的现象	2	1

序号	评估因子	煤矿实际情况	因子取值	实际取值
	技术素质因子 (e)	2. 工人经过培训, 但部分工人业务知识掌握不牢固或责任心不强	1	
		3. 工人优良, 符合要求	0	
6	领导执行安全第一方针因子 (j)	1. 未执行安全第一方针	3	1
		2. 贯彻执行安全第一方针, 有较大偏差	2	
		3. 贯彻执行安全第一方针有疏忽情况	1	
		4. 全面贯彻执行安全第一方针	0	

表 2-3-10 煤矿顶板灾害危险性级别

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

将表 2-3-9 中各项因子实际取值代入顶板灾害评价函数公式得:

$$W_{顶}=2 \times (2+1+1+1+1)=12$$

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	采掘工作面、回风

序号	导致事故类型	可能的激发条件和作用规律	存在场所
		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	巷道、硐室、采空区、巷道高冒区等
3	煤尘爆炸	1. 防尘设施不完善 2. 巷道中沉积的粉尘扬起，达到爆炸极限，存在火源 3. 瓦斯爆炸引起煤尘爆炸	采掘工作面、转载点、运输巷道等产尘点
4	火灾	1. 煤层自燃 2. 外因火源 3. 电火花引起火灾 4. 采空区浮煤自燃	内因火灾：采煤工作面切眼、停采线，煤巷高冒区，保护煤柱，采空区等；外因火灾：机电硐室、带式输送机巷、地面厂房、井口
5	水灾	1. 排水设备选型不合理、排水能力不足、设备故障、供配电不可靠等 2. 防治水设备设施不全 3. 地表雨季洪水、含水层水、断层水、采空区水、封闭不良钻孔水、相邻矿井水等突入井下	工业场地，采掘工作面、采空区等
6	爆破事故（炸药爆炸）	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、爆破作业地点等
7	提升、运输伤害	带式输送机制动失灵、输送带断带、挤压、输送带火灾等；提升机制动失灵、断绳，提升绞车行车同时行人等；井下蓄电池电机车在运行过程中发生车辆伤害事故；井下提升绞车钢丝绳断裂等；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	地面 10kV 变电所，6kV 变电所、主井提升机配电室、副井提升机配电室、东风井（斜井）6kV 变电所，压风机房配电点、井下中央变电所、采区变电

序号	导致事故类型	可能的激发条件和作用规律	存在场所
			所、各配电点、工作面移动变电站等地点
9	机械伤害	1. 机械伤人或损坏设备设施 2. 刮板输送机、带式输送机等设备运转部位伤人 3. 辅助运输设备碰撞绞碾伤人或损坏设备设施	提升机房、空气压缩机房、带式输送机机头、机尾、井下带式输送机运输巷、轨道巷道、采煤工作面顺槽、掘进巷道等地点
10	物体打击	1. 支护不符合要求，倒塌伤人 2. 煤块滚落伤人 3. 大型设备倾倒伤人；设备部件崩落伤人；分层作业时，高处工器具掉落伤及下部作业人员	采掘工作面、皮带顺槽、轨道顺槽及其它高处作业场所
11	高处坠落	未设置防护栏，未采取安全保护措施，带病作业，违章指挥，无人员监护等	作业环境高于基准面 2m 及以上场所
12	压力容器爆炸	未定期检验，违章操作	空气压缩机站、压风管路等
13	锅炉爆炸	锅炉安全保护装置失效等	天然气常压热水锅炉
14	起重伤害	如井下液压支架、移动变电站、乳化液泵站、带式输送机、刮板输送机等大型设备的安装、撤除、检修等起吊机械、绳索、扣环选择不当，固定不牢指挥或判断失误，违章操作造成人身伤害、设备损坏	矿井在大型设备、材料的起吊、装卸、搬运、安装、撤除等场所
15	中毒和窒息	1. 通风系统不合理，风量不足 2. 存在无风、微风和循环风	盲巷、采空区、回风巷、采掘工作面、硐室
16	高温、低温	防护措施不当，通风不良	地面、井下存在高温、低温的作业场所

第五节 危险、有害因素的危险度排序

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

表 2-5-1 煤矿重大危险、有害因素危险度函数分析结果表

煤矿危险程度评价项目	危险程度评分结果	危险度	
煤尘爆炸危险度	21	II级	很危险
水害危险度	15	III级	比较危险
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
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

第六节 重大危险源辨识与分析

（一）重大危险源辨识依据

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

1. 危险化学品名称及其临界量（表 2-6-1）。

表 2-6-1 危险化学品名称及其临界量

第六章 安全评价结论

山东明兴矿业集团有限公司小港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、水害、顶板伤害、火灾、瓦斯爆炸、爆破伤害、炸药爆炸、提升运输伤害、电气伤害、机械伤害、物体打击、起重伤害、高处坠落、压力容器爆炸、中毒和窒息、噪声与振动、高温、低温等。煤矿重大危险、有害因素的综合危险等级为Ⅱ级，矿井危险程度属很危险级。

该矿采取了相应措施，上述主要危险、有害因素是可以预防的，并得到有效控制。

三、现场存在的问题、隐患及整改情况

1. -50m 中央水泵房缺少巡检路线指示图。

整改核实情况：-50m 中央水泵房已悬挂巡检路线指示图。

2. -50m 中央水泵房水泵电机未张贴设备标志牌。

整改核实情况：-50m 中央水泵房水泵电机已张贴设备标志牌。

3. -50m 配电所穿墙电缆标识牌标注参数信息不清。

整改核实情况：-50m 配电所穿墙电缆标识牌已重新标注参数信息。

4. 八采区辅助轨道巷在用耙装机除尘装置未连接供水管。

整改核实情况：八采区辅助轨道巷在用耙装机除尘装置已连接供水管。

5. -310m 水平水仓入口处未设置挡水箅子。

整改核实情况：-310m 水平水仓入口处已设置挡水箅子。

6. -310m 水平泵房 2#排水泵截止阀漏水。

整改核实情况：已对-310m 水平泵房 2#排水泵截止阀进行维修处理。

7. -50m 中央泵房 3 台排水泵吸水井上口封堵不严。

整改核实情况：-50m 中央泵房 3 台排水泵吸水井上口已重新进行封堵。

8. 8406 综采工作面 65#与 66#液压支架错茬超过侧护板高度三分之二。

整改核实情况：已重新调整 8406 综采工作面 65#与 66#液压支架。

9. 8406 综采工作面 38#、42#液压支架前梁接顶不实。

整改核实情况：8406 综采工作面 38#、42#液压支架前梁已接顶。

10. 8406 综采工作面 45#~47#液压支架处伞檐超过作业规程的规定。

整改核实情况：8406 综采工作面 45#~47#液压支架处伞檐已处理，满足作业规程的规定。

11. 8406 轨道顺槽超前支护段局部巷帮片帮导致锚杆托盘与巷帮脱离，未及时补打锚杆。

整改核实情况：8406 轨道顺槽超前支护段巷帮片帮处已及时补打锚杆。

四、应重点防范的重大危险、有害因素

1. 瓦斯

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

2. 煤尘

该矿开采的 4、6、11、15 煤层所产生的煤尘均具有爆炸危险性，若管理不善，有发生煤尘爆炸的可能。

3. 火灾

该矿开采的 4、6、11、15 煤层均为自燃煤层，且最短自然发火期均小于 6 个月，达到自然发火条件存在发生内因火灾的可能性；井下作业场所存有可燃物，遇火源存

在发生外因火灾的可能性。

4. 水害

矿井水文地质类型为复杂型，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、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. 坚持煤矿防治水十六字方针“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”。井田为由 F₂₀、F₂₁、F₂₂ 等断层所围的窄长条带，井田内部断层较发育，应加强断层及其富水性和导水性的探测和研究，留设足够的防水煤岩柱，确保安全生产。加强探放水工作，及时查明及疏放老空水。要做好开采 16 煤层的安全论证工作。

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；开采断层构造较为复杂的深部区域时，若出现地压异常要及时进行煤层及其顶底板冲击倾向性鉴定工作，根据鉴定结果采取相应的有针对性的防范措施。

8. 即将开采的 71503 备用工作面上方地形平坦，建筑物密布，村庄、厂房较多。71503 工作面开采影响小港村（保护对象）等村庄、农田以及加气站、超市等建筑、工广设施等，区域曾有多煤层进行过不同程度的开采，对部分建筑物已产生一定的影响，开采前应对村庄和相关建筑物做好调查、建档工作，在开采过程中要严格按照批复的覆岩隔离注浆充填开采技术方案进行开采，加强观测和巡视，出现问题及时处理

六、评价结论

山东明兴矿业集团有限公司小港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承担，双方签订了《煤矿救援技术服务协议》；并成立了兼职矿山救援队。
7. 该矿每年制定特种作业人员培训计划、从业人员培训计划、职业病危害防治计划。
8. 特种作业人员经有关业务主管部门考核符合要求，均取得了特种作业操作资格证书。

9. 该矿对从业人员进行了安全生产教育培训，并经考试。

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) 该矿有副井和东风井（斜井）2 条井筒作为矿井安全出口，井筒间距大于 30m；-50m 水平布置-50m 运输大巷和-50m 行人大巷 2 条主要巷道作为-50m 水平安全出口；-310m 水平布置-265m 皮带大巷和-310m 轨道大巷 2 条水平大巷作为-310m 水平安全出口；-50m 水平和-310m 水平之间通过主、副暗斜井和东翼进风下山相连，作为-310m 水平通往-50m 水平的安全出口；现生产采区及备用采区均有不少于 2 条采区巷道作为采区安全出口并与水平巷道相连。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) 该矿组织开展了矿井瓦斯等级鉴定，鉴定结论为：低瓦斯矿井；委托中煤科工集团重庆研究院有限公司对开采的 4、6、11、15 煤层进行了煤尘爆炸性鉴定和自燃倾向性鉴定，鉴定结论：均具有煤尘爆炸性，均属于自燃煤层。

(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。东风井安装 2 台 FBCDZ/№24 型对旋式轴流通风机，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 1 月 3 日对主要通风机进行了性能测定，检验结论：合格，并出具了《煤矿用主要通风机系统安全检验报告》。矿井生产水平、生产采区均实行分区通风。采煤工作面均采用“U”型通风方式，掘进工作面均采用局部通风机压入式通风。矿井通过风机反转实现反风。

(4) 该矿安装 1 套 KJ95X 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) 在副井井口房附近建有地面消防材料库，在井下-310m水平车场附近设1座消防材料库；开采的4、6、11、15煤层均为自燃煤层，且最短自然发火期均小于6个月，编制了矿井防灭火专项设计，建立了束管监测系统和人工取样分析系统，采取注浆、喷洒阻化剂的综合防灭火措施。

(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，并实行风电闭锁和甲烷电闭锁。符合《煤矿安全规程》规定。

(9) 副井保险装置和深度指示器装设齐全、可靠；提升信号与提升机闭锁，安全门与提升信号、罐位闭锁；摇台与罐位、阻车器、提升信号闭锁。架空乘人装置经检验合格，并使用检验合格的钢丝绳，各种保护齐全；电机车运送人员时，列车行驶速度不超过 4m/s，设有跟车工，遇有紧急情况时可立即向司机发出停车信号。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 (B) 型化学氧自救器 898 台，其中在用 598 台，备用 300 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，山东明兴矿业集团有限公司小港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. 《关于山东明兴矿业集团有限公司小港煤矿生产能力核定的批复》（鲁煤规发字〔2010〕104号）
4. 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
5. 从业人员缴纳工伤保险费的有关证明材料
6. 应急预案备案回执
7. 煤矿救援技术服务协议
8. 安全管理制度、操作规程目录
9. 特种作业人员操作资格证台账
10. 矿井通风阻力测定报告、矿井通风能力核定报告
11. 开采煤层自燃倾向性和煤尘爆炸性鉴定报告、煤样最短自然发火期实验报告、矿井瓦斯等级鉴定报告
12. 《山东省新汶煤田小港煤矿生产地质报告》批复
13. 《山东明兴矿业集团有限公司小港煤矿水文地质类型报告》批复
14. 《山东明兴矿业集团有限公司小港煤矿 2 煤、4 煤、15 煤及顶底板岩层冲击倾向性鉴定报告》封皮及结论
15. 《小港煤矿 6 煤层及其顶底板冲击倾向性鉴定》封皮及结论
16. 《山东明兴矿业有限责任公司小港煤矿 2#和 11#煤层及顶底板物理力学性质测试与冲击倾向性鉴定》封皮及结论
17. 《关于小港煤矿六采区 6 煤层开采设计的审查批复》（明矿政字〔2023〕119 号）
18. 《关于对山东明兴矿业集团有限公司小港煤矿七采区西翼 15 煤层开采设计的批复》（明矿政字〔2019〕14 号）
19. 《小港煤矿八采区 2、4 煤层剩余工作面覆岩离层注浆充填开采初步设计的审查批复》（明矿政字〔2023〕128 号）
20. 主要设备、设施检测检验报告
21. 雷电防护装置定期检测报告

- 22. 高压供电合同
- 23. 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/>

