

枣庄矿业（集团）有限责任公司

柴里煤矿

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。*****



枣庄矿业（集团）有限责任公司柴里煤矿

安全现状评价报告

项目编号：CCIC-ZJGX-MK-XZ-2025-029

项目规模：2.00Mt/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



枣庄矿业（集团）有限责任公司柴里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	彭海龙	机械	1700000000200696	031462	彭海龙
	申立华	通风 安全	20211004637000002106	3722029 3345	申立华
	孙传利	通风 安全	201810033370001221	3719023 1676	孙传利
	朱德奎	地质	1700000000301264	031350	朱德奎
	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
	申立华	通风 安全	20211004637000002106	3722029 3345	申立华
	孙传利	通风 安全	201810033370001221	3719023 1676	孙传利
	朱德奎	地质	1700000000301264	031350	朱德奎
	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
	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

枣庄矿业（集团）有限责任公司柴里煤矿隶属于枣庄矿业（集团）有限责任公司，位于枣庄市滕州市西岗镇境内，行政区划隶属于枣庄市滕州市西岗镇管辖。

该矿于 1961 年开工建设，1964 年 10 月投产，设计生产能力 30 万 t/a。后经 3 次改扩建，其中第一次改扩建工程自 1968 年 12 月开工，1972 年 12 月竣工移交生产，设计生产能力 75 万 t/a；第二次改扩建工程自 1976 年 4 月开工，1984 年 7 月 1 日移交生产，设计生产能力 150 万 t/a；第三次改扩建工程 1987 年 1 月 1 日开工，1992 年底竣工移交生产，设计生产能力 240 万 t/a。2025 年 7 月，山东省能源局以《关于对枣庄矿业（集团）有限责任公司蒋庄煤矿、柴里煤矿生产能力核定的批复》（鲁能源煤炭〔2025〕84 号）批复该矿核定生产能力为 200 万 t/a。

该矿采用立井开拓方式，共布置 6 条立井，其中中央工业场地内布置主井、南副井、北副井，中央工业场地西部约 600m 处布置西风井，袁堂工业场地内布置袁堂副井、袁堂风井。目前该矿井下布置 2 个生产水平，即-110 水平和-490 水平。现阶段开采 3_上、3_下煤层。采煤工作面采用长壁后退式采煤法，综合机械化采煤工艺，全部垮落法管理顶板或膏体充填采空区控制顶板；掘进工作面采用综掘或炮掘工艺。通风方式为混合式，通风方法为抽出式，北副井、主井、南副井、袁堂副井进风，西风井、袁堂风井回风。

该矿《安全生产许可证》有效期自 2022 年 12 月 01 日至 2025 年 11 月 30 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，枣庄矿业（集团）有限责任公司柴里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 30 日～31 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 4 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《枣

庄矿业（集团）有限责任公司柴里煤矿安全现状评价报告》。

在报告编制过程中，得到了枣庄矿业（集团）有限责任公司柴里煤矿领导及有关技术人员的大力支持和配合，在此表示感谢。

目 录

第一章 概 述 1

 第一节 安全现状评价对象及范围 1

 第二节 安全评价目的 1

 第三节 安全现状评价依据 1

 第四节 评价程序 9

 第五节 煤矿基本情况 9

 第六节 煤矿生产条件 13

 第七节 煤矿生产现状 34

第二章 危险、有害因素的识别与分析 45

 第一节 危险、有害因素识别的方法和过程 45

 第二节 危险、有害因素的辨识 45

 第三节 危险、有害因素的危险程度分析 73

 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 82

 第五节 危险、有害因素的危险度排序 84

 第七节 重大生产安全事故隐患判定 85

 第六节 重大危险源辨识与分析 85

第三章 评价单元定性、定量分析评价 98

 第一节 划分评价单元 98

 第二节 选择评价方法 99

 第三节 安全管理单元评价 100

 第四节 地质勘探与地质灾害防治单元评价 100

 第五节 开拓开采（含顶板管理）单元评价 110

 第六节 通风单元评价 135

 第七节 瓦斯防治单元评价 146

 第八节 防治水单元评价 149

 第九节 防灭火单元评价 149

第十节 粉尘防治单元评价165

第十一节 运输、提升单元评价170

第十二节 压风及其输送单元评价170

第十三节 爆炸物品贮存运输与使用单元评价188

第十四节 电气单元评价194

第十五节 安全监控、人员位置监测与通信单元评价194

第十六节 总平面布置单元（含地面生产系统）评价217

第十七节 安全避险与应急救援单元评价218

第十八节 职业病危害防治单元评价228

第四章 煤矿事故统计分析 234

第一节 同类矿山生产事故统计分析234

第二节 矿井生产事故统计分析234

第三节 生产事故的致因因素、影响因素及其事故危险度评价234

第五章 安全措施及建议 237

第一节 安全管理措施及建议237

第二节 安全技术措施及建议237

第六章 安全评价结论 250

附 录..... 258

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 4 日。

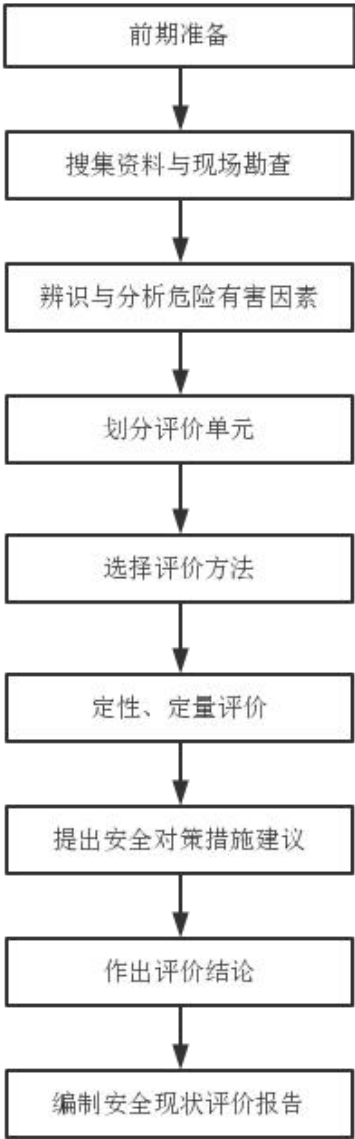


图 1-4-1 安全现状评价流程图

第五节 煤矿基本情况

一、概况

枣庄矿业（集团）有限责任公司柴里煤矿隶属于枣庄矿业（集团）有限责任公司，位于枣庄市滕州市西岗镇境内，行政区划隶属于枣庄市滕州市西岗镇管辖。

该矿于 1961 年开工建设，1964 年 10 月投产，设计生产能力 30 万 t/a。后经 3 次

改扩建，其中第一次改扩建工程自 1968 年 12 月开工，1972 年 12 月竣工移交生产，设计生产能力 75 万 t/a；第二次改扩建工程自 1976 年 4 月开工，1984 年 7 月 1 日移交生产，设计生产能力 150 万 t/a；第三次改扩建工程 1987 年 1 月 1 日开工，1992 年底竣工移交生产，设计生产能力 240 万 t/a。2025 年 7 月，山东省能源局以《关于对枣庄矿业（集团）有限责任公司蒋庄煤矿、柴里煤矿生产能力核定的批复》（鲁能源煤炭〔2025〕84 号）批复该矿核定生产能力为 200 万 t/a。

二、自然条件

（一）交通位置

柴里煤矿地处滕州市西岗镇，东北方向距滕州市区约 22km，京沪铁路、京台高速公路、104 国道从矿井东侧通过。矿井东北距京沪铁路滕州站 22km，京沪高铁滕州东站 34km，柴里煤矿官柴铁路专线连通官桥站和柴里煤矿，全长 19.44km，在官桥站与京沪铁路接轨；矿井东距京台高速公路（滕州北出口）29km，距 104 国道约 10km；西南方向距岗头港和辛安港航运码头约 12km，可通达京杭大运河，运河南至江苏、安徽、浙江等省，北达河北省。区内铁路、公路、水路四通八达，交通十分便利。详见交通位置图 1-5-1。



图 1-5-1 交通位置图

(二) 地形、地貌

矿井内地形平坦，为第四系滨湖冲积平原。地势由东北向西南缓慢降低，地面标高由+43.73m 降至+35.30m，地形坡度约 1%。中央工业场地标高+41.70m，袁堂工业场地标高+38.00m。

（三）水系

矿井内无河流，几条小洪沟多为东南向，少为南北向，用于汛期排洪。采后地面塌陷形成积水区（面积 5.02km²），局部形成积水盆地，因工业建筑回填及塌陷治理，塌陷地的面积逐渐减少。

矿井南部和西部邻近南四湖的微山湖和昭阳湖。南四湖湖面辽阔，一般常年积水，过去常因山洪下泄，湖水外溢，滨湖地区大面积受淹。据 1957 年调查资料记载，连续多日降雨曾造成过近百年罕见的特大洪水，导致郭河决堤和湖水泛滥，常口至尹家洼一带影响最大。水位由常年水位+33.0m 上涨到+37.01m（1957 年 7 月，历史最高洪水位），洪水过后即行下落，对沿湖约 2km 范围内影响较大。

矿井范围内共有 6 个井口，其中中央工业场地 3 个（主井、南副井、北副井），中央工业场地西部 1 个（西风井），袁堂工业场地 2 个（袁堂副井、袁堂风井）。中央工业场地标高+41.70m，袁堂工业场地标高+38.00m，主井、南副井、北副井、西风井井口标高+41.70m，袁堂副井、袁堂风井井口标高+38.00m，高于矿井西部南四湖的历史最高洪水位+37.01m，满足矿井防洪设计规范要求，矿井工业场地不受洪水威胁。另外矿井于雨季来临前均备齐防洪物资，确保矿井安全生产。

（四）气候

滕州市地处暖温带半湿润地区南部，季风型大陆性气候明显，大陆度为 66.4%。据滕州市气象局资料记录如下：

1. 风向和风速

春夏两季多东及东南风，冬季多东北风及西北风，全年则以东南风为最多，频率为 12%，春夏是多风季节。历年平均风速 2~3.5m/s，最大风速可达 20m/s。

2. 气温

近 20 年平均气温 13.6℃，年平均地温 16.3℃。最热月为 7 月，平均气温 26.9℃；最冷月为 1 月，平均气温-1.8℃。一、二月份最冷，最低-15.2℃，七月最热，最高 38.9℃。

3. 降水量

据滕州、微山县气象站和二级坝水文站资料，年平均最大降水量 1245.8mm（1964 年）；年平均最小降水量 423.5mm（1968 年）。据该矿气象观测资料，柴里煤矿年平均降水量 629.7mm（2008~2021 年），年最大降水量最大 1016.0mm（2021 年）；最小 452.3mm（2010 年）。降水量多集中在 7、8 两个月份，但常提前在 6 月

下旬出现，或延长到 9 月，降水可占年降水量的 60%以上。

4. 蒸发量

近 20 年年平均蒸发量 1554.0mm，年最大蒸发量 1731.2mm，最小蒸发量 1388.0mm。

5. 气压

近 20 年年平均气压 100970Pa，最高气压 103630Pa，最低气压 98480Pa。

6. 相对湿度

近 20 年年平均相对湿度 69%，最小相对湿度 4%。历年最小相对湿度 1%。平均相对湿度与降雨量成正比关系。

7. 积雪

一般在 10 月下旬出现初霜，11 月中旬初雪。近 20 年年平均积雪 2.5cm，最大积雪 30cm，最小积雪 1cm。

8. 冻土

近 20 年最大冻土深度 14.0cm，最小冻土深度 5cm。有记录以来最大冻土深度 30.0cm，最早冻结日期 10 月 28 日，最晚冻解日期 3 月 25 日。

（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，对照地震烈度为Ⅶ度。

三、证照情况

采矿权人：枣庄矿业（集团）有限责任公司

矿山名称：枣庄矿业（集团）有限责任公司柴里煤矿

采矿许可证：C1000002011121140121942，有效期限：2000 年 10 月 18 日至 2030 年 10 月 18 日

安全生产许可证：（鲁）MK 安许证字（2004）1—060，有效期限：2022 年 12 月 01 日至 2025 年 11 月 30 日

企业名称：枣庄矿业（集团）有限责任公司柴里煤矿

营业执照：统一社会信用代码 91370000864444880G，营业期限：1999 年 10 月 29 日至长期

经济类型：有限责任公司分公司

主要负责人：苏林

主要负责人安全生产知识和管理能力考核合格证：370481197005224210，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

根据中华人民共和国原国土资源部颁发的《采矿许可证》（证号：C1000002011121140121942），批准的矿区范围由 21 个拐点圈定，矿区面积为 29.3312km²，开采深度由-40m 至-650m 标高，井巷工程标高至地表。采矿许可证拐点坐标见表 1-6-1。

表 1-6-1 柴里煤矿矿区范围拐点坐标一览表

点号	1980年西安坐标系（给定）		2000国家大地坐标系（转换）	
	X	Y	X	Y
1	3873454.08	39502196.36	3873451.750	39502313.832
2	3872874.07	39501781.36	3872871.738	39501898.832
3	3872519.06	39501476.35	3872516.727	39501593.821
4	3872486.07	39502831.38	3872483.739	39502948.854
5	3872484.08	39503996.40	3872481.750	39504113.876
6	3872484.09	39505246.42	3872481.761	39505363.899
7	3871104.07	39505116.43	3871101.738	39505233.909
8	3869864.04	39504701.43	3869861.705	39504818.910
9	3869399.03	39504141.43	3869396.694	39504258.909
9-1	3869268.03	39504213.43	3869265.694	39504330.909
9-2	3868397.01	39503840.43	3868394.672	39503957.909
9-3	3867583.99	39503541.43	3867581.650	39503658.909
10	3867353.99	39503026.43	3867351.649	39503143.909
C	3865128.94	39502446.44	3865126.594	39502563.920
B	3864823.93	39501271.42	3864821.583	39501388.898
A	3864853.92	39500456.41	3864851.572	39500573.886
14	3865373.93	39500356.40	3865371.583	39500473.875
15	3867778.96	39499771.37	3867776.617	39499888.842
16	3868953.98	39499746.36	3868951.639	39499863.831

点号	1980年西安坐标系（给定）		2000国家大地坐标系（转换）	
	X	Y	X	Y
17	3871229.02	39500196.34	3871226.684	39500313.810
18	3872529.05	39500946.34	3872526.717	39501063.810

二、地质特征

（一）地层

钻孔资料和生产实际揭露资料，该矿井内地层自下而上有奥陶系马家沟群、石炭系月门沟群本溪组、石炭～二叠系月门沟群太原组、二叠系月门沟群山西组、二叠系石盒子群、侏罗～白垩系淄博群三台组以及第四系等。现将矿井内地层由老至新分述如下：

1. 奥陶系马家沟群（O₂₋₃M）

为含煤岩系的基底，厚 400m～500m。岩性以灰～灰褐及灰白色致密质纯、微晶厚层状灰岩为主，偶含白色燧石条带，夹云斑状微晶灰岩及薄层灰色泥云岩、细晶白云岩等。矿井内程楼断层以北埋藏较浅，以南较深。本组上部裂隙、溶洞发育，含水丰富。

2. 石炭系月门沟群本溪组（C₂b）

该组厚 15.4m～23.2m，平均 19.0m，该组是一套海陆交互相沉积，岩性以泥岩为主，间夹杂色粘土岩、紫色铁质岩及铝土岩。G 层铝土、山西式铁矿为该组之标志层。该地层与奥陶系马家沟群呈假整合接触。

3. 石炭～二叠系月门沟群太原组（C₂P_{1t}）

该组厚 170.28m～212.86m，平均 191.18m。岩性主要由泥岩、粉砂岩、细粒砂岩、中粒砂岩、石灰岩和煤层组成。总的特征是沉积环境较稳定，旋回结构及粒度韵律清晰，属典型的海陆交互相沉积。其厚度由西向东逐渐变薄。

粉砂岩及细粒、中粒砂岩占本组 18%左右，粉砂岩、细粒砂岩多呈深灰～灰白色、中粒砂岩呈灰～灰绿色，成分以石英为主，次为长石，含少量云母及其他暗色矿物。分选性中等，磨圆度较好，硅、钙质孔隙式及接触式胶结。局部含有泥质条带及泥质包裹体。层理类型较复杂，常见水平层理、波状层理、交错层理、小型斜层理和混蚀层理，层理面上多有植物化石碎片及炭质物。泥岩、砂质泥岩多呈深灰、灰黑色，主要成分为伊利石，次为高岭石，常含星散状黄铁矿颗粒及菱铁质结核。泥岩、砂质泥岩中水平层理、缓波状层理较发育。产腕足类、瓣鳃类及植物化石。

能源公告〔2024〕第1号），崔庄煤矿生产能力110万吨/年。开采的煤层为3_上、3_下煤层，12_下、16、17煤层未动用。

矿井采用立井单水平开拓，水平标高为-250m，采用走向长壁后退式采煤法，综采放顶煤采煤工艺，全部垮落法管理顶板。投产以来年正常涌水量3.5~68.6m³/h，年最大涌水量4.9~117.3m³/h。两矿以袁堂断层为分界，柴里煤矿留设40m边界保护煤柱，崔庄煤矿留设50m边界保护煤柱，无超层越界开采行为，对柴里煤矿生产无影响。

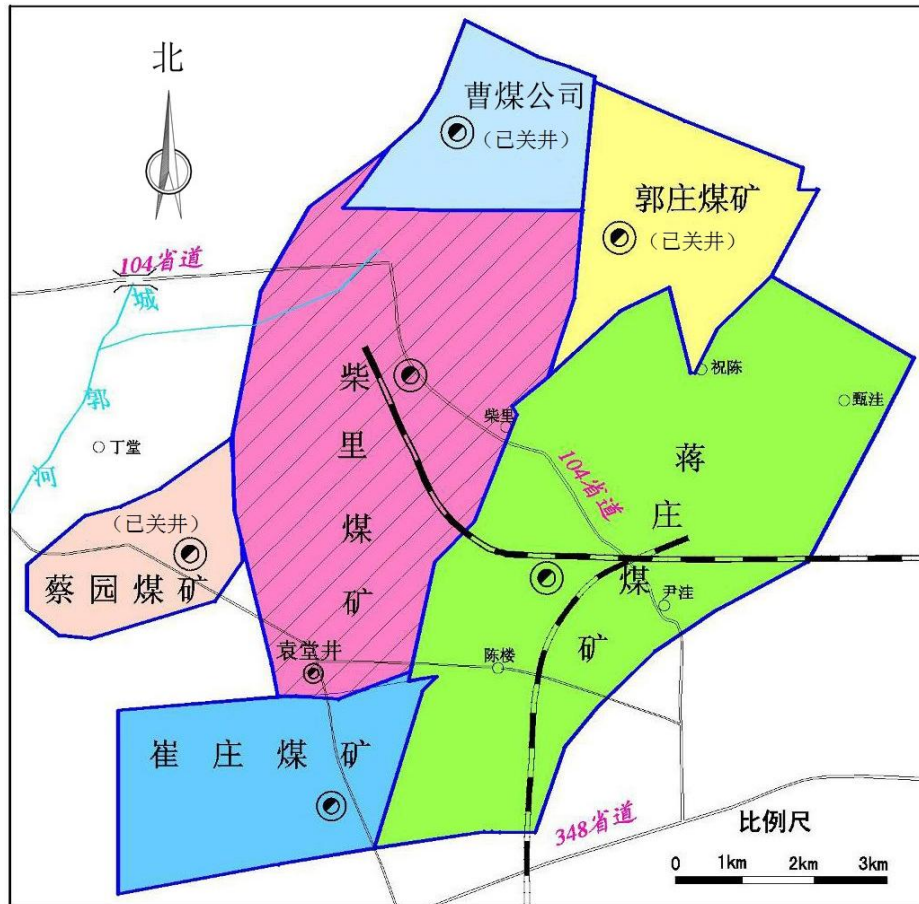


图 1-6-1 相邻矿井分布示意图

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，共布置 6 条立井，其中中央工业场地内布置主井、南副井、北副井，中央工业场地西部约 600m 处布置西风井，袁堂工业场地内布置袁堂副井、袁堂风井，井筒相互间距均大于 30m。

主井担负矿井煤炭提升、辅助进风任务；南副井和袁堂副井担负矿井辅助提升、人员升降及进风任务，井筒内安装梯子间，兼作矿井安全出口；西风井、袁堂风井担负全矿井的回风任务；北副井目前已停运，担负矿井进风任务。

矿井设两个水平，水平标高-110m 和-490m。-110 水平分东西两翼布置巷道，西翼布置西大巷、西翼上仓皮带大巷和西总回风巷三条水平大巷；东翼布置东大巷、东翼皮带机巷和东总回风巷三条水平大巷。-490 水平布置有南大巷（上山段称为南翼轨道上山，下山段称为南翼轨道下山）、南翼皮带巷（上山段称为南翼皮带上山，下山段称为南翼皮带下山）和二水平总回风巷（下山段称为南翼回风下山）。-110 水平、-490 水平之间通过二水平皮带暗斜井、二水平轨道暗斜井、二水平第三暗斜井和二水平总回风下山相连。目前两水平同时生产，开采 3_上、3_下煤层，16 煤层正在进行准备。

该矿现有 4 个生产采区和 1 个准备采区，生产采区为-110 水平 33 采区（原三采区）、-490 水平 263 辅助采区（原 236 采区东部）、273 采区（原 237 采区）和 293 采区，准备采区为-490 水平 1016 采区。

该矿在南副井井底布置井底车场。南副井井底车场附近设有-110 中央变电所、-110 水平中央泵房及水仓，西大巷人行车场附近布置一水平消防材料库等硐室。在 233 北轨附近布置-490 中央变电所、-490 水平中央泵房及水仓，南大巷附近布置二水平消防材料库和二水平爆炸物品库等硐室。井底车场及各硐室均布置在较为坚硬的岩层中，均采用锚喷或砌碇等不燃材料支护。

项目组现场评价时，该矿在井下共布置 2 个采煤工作面和 6 个掘进工作面同时组织生产。其中 263 辅助采区布置 263_下10-2 采煤工作面；273 采区布置 273_上01 采煤工作面、273_下02 轨联掘进工作面、273_下02 运输巷掘进工作面；293 采区布置 293_下12 轨道巷掘进工作面和 293_下12 运输巷掘进工作面；1016 准备采区布置 1016 集中轨道巷掘进工作面和 1016 集中运输巷掘进工作面。此外，在 33 采区布置 1 个备用工作面和 1 个回撤工作面，即 3306-2 备用充填工作面、3310-1 回撤工作面；在 273 采区布置 1 个回撤工作面，即 273_上05-1 回撤工作面；在 263 辅助采区布置 263_上20 备用

工作面（正在安装）。

采煤工作面采用长壁后退式采煤法，综合机械化采煤工艺，全部垮落法管理顶板或膏体充填采空区控制顶板；掘进工作面采用综掘或炮掘工艺。

2. 通风系统

矿井通风方式为混合式，通风方法为抽出式，北副井、主井、南副井、袁堂副井进风，西风井、袁堂风井回风。

西风井、袁堂风井均安装2台FBCDZ№27/2×315型防爆抽出式对旋轴流通风机，均为1台工作，1台备用。矿井通过电机反转实现反风。

生产水平和采区均实行分区通风。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。

3. 主要设备情况

序号	名称	型号	数量	安装地点
1	主要带式输送机	DTL、DSJ	43	井下带式输送机巷
2	电机车	CTL8/6B	2	一水平东大巷、二水平南大巷
		CTY5/6	1	一水平东大巷
		XK8-6/110-1KBT	2	二水平南大巷
		CTY5/6GP	1	南轨一坡
3	提升机	2JK-3.5/20	1	南副井
		JKM2.8×6(I)A(CL)	1	袁堂副井
		2JK-4/20	1	主井
4	架空乘人装置	RJY75-17/1400	1	二斜井斜巷
		RJDKY37-25/1400(A)	1	233 集运斜巷
		RJHY55-18/2500 (A)		南轨二坡
		RJDKY45-25/1500(A)	1	273 集轨斜巷
5	斜巷提升机	2JK-3.5/20	1	三斜井
		JKB-2.5×2P	1	南轨二坡

序号	名称	型号	数量	安装地点
6	卡轨车	KSY180/560P	1	南轨一坡
7	单轨吊	DLR60/36Y(A)	1	采区、集中轨道巷、采掘运输轨道巷
		DL100/60P	5	
		DLR60/30Y	1	
		DLR170/90Y	1	
		DLR120/72Y(A)	1	
		DQ20/0.5	2	
8	主通风机	FBCDZ№27/2×315	2	西风井
		FBCDZ№27/2×315	2	袁堂风井
9	水泵	MD280-43×5	5	-110 水平中央泵房
		MD280-65×10	5	-490 水平中央泵房
10	空气压缩机	LU330SW-8	2	空气压缩机房
		P500	2	

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 KJ90X 型安全监控系统，形成了瓦斯检查工巡回检测和安全监测监控双重瓦斯防治系统。

5. 粉尘防治系统

在地面污水处理站建有 2 座 450m³ 的静压水池，水源为处理后的矿井水，不足部分来自水源井，通过四路直径为 108mm 的工程孔和一路直径为 89mm 的工程孔接入井下一、二水平主供水管路，后经 Φ159×5mm 或 Φ108×4mm 无缝钢管送至井下各用水地点，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。

在水平巷道、采区巷道设置主要隔爆水棚或自动隔爆装置；在采煤工作面顺槽，掘进巷道设置自动隔爆装置。

6. 防灭火系统

该矿现开采的 3_上、3_下 煤层均为自燃煤层，编制了矿井防灭火专项设计，采取注浆、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。

消防洒水系统与防尘供水系统共用1套管路。井下消防管路系统已敷设到采掘工作面，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KJ90X型安全监控系统，已与国家矿山安全监察局山东局、枣庄市能源局联网。

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

该矿装备了视频监控系统 and KJ1580J型精确人员位置监测系统。

8. 防治水系统

该矿井共分两个生产水平，分别在-110m和-490水平各建有一个中央泵房承担矿井排水。

（1）-110水平中央泵房

泵房内安装5台MD280-43×5型离心式主排水泵，额定流量280m³/h，额定扬程215m，各配用1台YB450S1-4型电动机。其中2台工作、2台备用、1台检修。通过副井井筒敷设3路Φ273×10mm排水管路将井下涌水直接排至地面水池。主、副水仓总容积4000m³。

（2）-490水平中央泵房

泵房内安装5台MD280-65×10型离心式主排水泵，额定流量280m³/h，额定扬程650m，1#、5#泵各配用1台YB630S2-4型电动机；2#、3#、4#泵各配用1台YB630-4型电动机。其中2台工作、2台备用、1台检修。通过二水平皮带暗斜井敷设1路Φ273×10mm至副井与-110水平排水管路连接、1路Φ273×10mm接Φ325×12mm排水管路通过排水钻孔将井下涌水直接排至地面水池。主、副水仓总容积4150m³。

9. 电气系统

（1）供电电源

该矿具备三回路35kV供电电源。一回引自富源电厂505#高压开关柜（富柴线），供电线路采用LGJ-240mm²钢芯铝绞线，线路长度5.3km；一回引自欢城110kV变电

所 8665#高压开关柜（欢柴线），供电线路采用 LGJ-240mm² 钢芯铝绞线，线路长度约为 8.8km；另一回引自杜庙 220kV 变电所 529#高压开关柜（杜柴线），供电线路采用 LGJ-240mm² 钢芯铝绞线，线路长度 8.7km。矿井另安装一台 1200kW 柴油发电机，出口电压等级 6kV，做为矿井应急电源。

（2）地面供电

在工业场地建有地面 35kV 变电所，作为矿井的负荷中心。

矿井地面设有 6kV 变电所副高压室、袁堂 35/6kV 变电所高压室、西风井高压室、袁堂主要通风机房 6kV 配电室等，完成对各自区域用电设备的供电。

（3）井下供电

该矿采用 6kV 电源下井，入井供电线路采用 6 回路电缆入井，其中 4 回路均由地面 35kV 变电所 6kV 母线侧沿南副井井筒敷设至井下。-110 中央变电所一回路地面部分采用 MYJV₂₂-3×185mm² 型电力电缆、线路长度为 210m，井筒部分采用 MYJV₄₂-3×185mm² 型电力电缆、线路长度为 190m，井下部分采用 MYJV₂₂-3×185mm² 型电力电缆、线路长度为 127m；二回路地面部分采用 MYJV₂₂-3×185mm² 型电力电缆、线路长度为 230m，井筒部分采用 MYJV₄₂-3×185mm² 型电力电缆、线路长度为 200m，井下部分采用 MYJV₂₂-3×185mm² 型电力电缆、线路长度为 127m。-490 中央变电所一回路地面部分采用 MYJV₂₂-3×185mm² 型电力电缆、线路长度为 210m，井筒部分采用 MYJV₄₂-3×185mm² 型电力电缆、线路长度为 190m，井下管子道至一斜井机道部分采用 MYJV₃₂-3×185mm² 型电力电缆、线路长度为 500m，井下一斜井机道部分采用 MYJV₃₂-3×185mm² 型电力电缆、线路长度为 1017m，井下一斜井机道至-490 中央变电所部分采用 MYJV₂₂-3×185mm² 型电力电缆、线路长度为 455m；二回路地面部分采用 MYJV₂₂-3×185mm² 型电力电缆、线路长度为 220m，井筒部分采用 MYJV₄₂-3×185mm² 型电力电缆、线路长度为 210m，井下管子道至一斜井机道部分采用 MYJV₃₂-3×185mm² 型电力电缆、线路长度为 500m，井下一斜井机道部分采用 MYJV₃₂-3×185mm² 型电力电缆、线路长度为 990m，井下一斜井机道至-490 中央变电所部分采用 MYJV₂₂-3×185mm² 型电力电缆、线路长度为 450m。

袁堂井有 2 回路电缆入井，均由袁堂 35/6kV 变电所高压室 6kV 母线侧沿袁堂副井井筒敷设至井下-100 变电所。一回路采用 MYJV₄₂-3×180mm² 型电力电缆，线路长度为 355m；另一回路采用 MYJV₄₂-3×185mm² 型电力电缆（150m）和 MYJV₄₂-3×120mm² 型电力电缆（176m）采用接线盒连接。

井下设有-110 中央变电所、-490 中央变电所、袁堂-100 变电所、237 变电所、南

3#变电所、236 东变电所、235 配电硐室、南强力驱动硐室等设备较集中的变电所或配电点。

10. 运输、提升系统

主井采用立井箕斗提升方式，装备一部 2JK-4/20 的立井单绳缠绕式提升机，担负矿井原煤提升任务。南副井采用立井罐笼提升方式，装备一部 2JK-3.5/20 型单绳缠绕式提升机，担负矿井物料、设备、矸石、人员提升任务。袁堂副井立井罐笼提升方式，装备一套 JKM2.8×6(I)A(CL)型多绳摩擦式提升机，担负矿井物料、设备、矸石、人员提升任务。井下原煤采用刮板输送机和带式输送机连续运输。辅助运输：倾斜井巷采用单绳缠绕式提升机、卡轨车运输，平巷采用蓄电池电机车牵引矿车组，人力推车运送矸石、物料、设备；或牵引平巷人车运送人员。采区运输采用单轨吊车运送物料。在二斜井、233 集运、南轨二坡、273 集轨、南皮上山分别安装 1 部架空乘人装置，用以人员运输。

11. 压风及其输送系统

该矿采用地面集中供风方式，地面空气压缩机站内安装 2 台 LU330SW-8 型螺杆式空气压缩机和 2 台 P500 型螺杆式空气压缩机。正常情况下两台工作，两台备用，担负井下动力供风和压风自救系统供风。南副井井筒敷设一路 $\Phi 159 \times 5\text{mm}$ 压风管路，井底车场、运输大巷、皮带暗斜井、轨道巷、回风巷等避灾路上的主压风管路采用 $\Phi 159 \times 5\text{mm}$ 或 $\Phi 108 \times 4\text{mm}$ 压风管路，采区巷道干管及掘进工作面选用 $\Phi 108 \times 4\text{mm}$ 无缝钢管，其它地点及回采工作面顺槽选用不小于 $\Phi 57 \times 3.5\text{mm}$ 无缝钢管。管路沿线每隔 50m 设置有 1 组供气阀门。

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，在二水平井底车场南侧，南大巷东侧建有一座壁槽式爆炸材料库（二水平爆炸物品库）。爆炸物品库额定炸药储存量 2000kg，电雷管 18000 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：3704001300078）。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，由枣庄凯乐危险品运输有限公司负责运送到矿，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、南副井地面生产系统，辅助设施，袁堂地面生产系统。

井下原煤经主井提升系统提升至主井缓冲仓，进入给煤机后经 102 转载皮带，后进入选煤厂原煤浅槽厂房，进入原煤仓，后经主洗车间洗选经汽车或火车运出矿，浅槽厂房的矸石经矿车运至翻车机通过皮带机运输到矸石堆放场地，后经汽车运出矿或后经粉碎机粉碎后进行井下充填使用。经选煤厂洗选后的矸石经汽车运出矿。

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

辅助生产设施由地面 35kV 变电所，空气压缩机房，通风机房，机修车间、设备库、消防材料库、污水处理站、洗煤厂、充填车间、注浆站等组成。矿方还设有办公楼、调度楼、职工食堂、浴室、职工宿舍等。

袁堂地面生产系统包括区队办公室、6kV 变电所、袁堂副井、通风机房、消防材料库、注浆站等组成。

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 ZYX30（A）型和 ZYX45（A）型自救器。井下所有工作地点均设置了灾害事故避灾路线，巷道交叉口均设置了避灾路线标识。目前该矿井下共设有 1 座永久避难硐室、1 座临时避难硐室和 2 处自救器补给站。

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

该矿矿山救护工作由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）。山东能源集团鲁西矿业有限公司应急管理分公司在蒋庄煤矿驻有矿山救护中队，驻地距柴里煤矿约 5km，行车时间不超过 30min。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

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

3_上煤层直接顶主要是中粒砂岩，局部为砂质泥岩，厚 0.2m~3.0m。老顶以中、粗粒砂岩为主，夹有砂泥岩互层，厚 10.02m~58.99m，岩石裂隙、孔隙发育，胶结程

度很不均一，钙质胶结地段致密、坚硬，即中等稳定顶板。直接底板岩性在半阁向斜以北为泥岩；以南渐变为砂质泥岩至细、中粒砂岩，厚 0.2m~35.3m，称为 3 煤层中夹矸，为不坚固~中等坚固底板。3_下煤直接顶板为 3 煤层中夹矸，即中等稳定顶板。直接底板一般为泥岩，厚 0.2m~2.4m；老底为砂泥岩、中细粒砂岩及中、细粒砂岩互层，厚 4m~6m。泥岩层理不清，结构松散，遇水易膨胀，为不坚固~中等坚固底板。

砂质泥岩、泥岩遇水软化、膨胀、崩解，强度亦降低，故稳定性较差。若支护不及时、工作面支护强度不足，易引发顶板离层失稳，从而导致工作面发生冒顶事故。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。

2. 构造

矿井总体构造形态为不完整的复式褶曲构造，背斜、向斜相间伴生。矿井内地层以北东向为主，倾向北西，局部近东西向，倾向北。在徐庄、田岗两大断层上盘地层走向转北北东或北北西，倾向南东或北西。区内地层倾角平缓，一般 3°~7°。在煤层露头、褶曲、断层附近受牵引影响倾角局部 10°~12°。

矿井内断层分为近南北、近东西、北东、北西向四组，多为高角度正断层。共组合落差≥5m 的断层 109 条，其中，落差≥100m 的断层 6 条，100m>落差≥50m 的断层 6 条，50m>落差≥30m 的断层 15 条，30m>落差≥10m 的断层 36 条，10m>落差≥5m 的断层 46 条。该矿生产过程中共发现陷落柱 6 个，其中，在-110 水平 43 采区开采 3 煤层时揭露陷落柱 5 个，在袁堂井 390 工作面西侧，靠近田岗断层处揭露陷落柱 1 个。陷落柱均呈不规则椭圆，总面积 1000m²~4000m²左右。

由于断层和陷落柱构造的存在，给矿井开拓布局和生产造成一定影响。主要表现为：

（1）大断层将井田切割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）断层和陷落柱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）断层和陷落柱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和陷落柱段顶板难以管理，容易造成冒顶事故，影响安全生产。

综上所述，断层与陷落柱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。

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

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

采煤工作面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，充填区、待充填区、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《煤矿瓦斯等级鉴定报告》（报告编号：DAJC-104073-2024），该矿为低瓦斯矿井。在生产过程中存在的瓦斯危害主要有：瓦斯爆炸、瓦斯燃烧、瓦斯窒息等。

（一）瓦斯灾害导致事故的条件

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

瓦斯爆炸必须同时具备三个条件：一是瓦斯浓度处于爆炸极限（5%~16%，9.5%爆炸最猛烈）；二是存在一定条件的引爆火源（最低点燃温度为 650℃~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，在断层附近可能存在瓦斯异常区，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. 根据《煤尘爆炸性鉴定报告》（报告编号：DAJC-202135-2024、DAJC-202148-2021），该矿现开采的 3_上、3_下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 3_上、3_下煤层均为自燃煤层，存在发生内因火灾的可能性；井下作业场所存有可燃物，遇火源存在发生外因火灾的可能性。井下发生火灾不仅会造成煤炭资源的损失、设备设施的破坏，同时火灾能产生大量有毒有害气体，使作业人员中毒和窒息，严重时，可导致瓦斯（煤尘）爆炸等。

（二）内因火灾

1. 引发内因火灾条件

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

2. 内因火灾致因分析

（1）根据山东鼎安检测技术有限公司出具的《煤自燃倾向性鉴定报告》（报告

编号：DAJC-203061-2023、DAJC-203062-2023），该矿现开采的 3_上、3_下煤层均为自燃煤层，存在发生内因火灾的可能性。

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

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

（4）该矿采用综合机械化采煤工艺，在回采过程中采空区内遗煤增多且以破碎状态存在；工作面部分风流串入采空区，为遗煤自燃提供了条件。

（5）若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 300MΩ时，产生静电火花引起火灾。

（4）井下违章动火引燃可燃物导致火灾。

（5）井下违章进行爆破作业，产生爆破火花引燃可燃物导致火灾。

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，水害可分为：大气降水及地表水、充水含水层水、断层水、陷落柱水、封闭不良的钻孔水、采空区积水和周边矿井水等。

（一）大气降水及地表水

该矿井地形平坦，地势由东北向西南缓缓降低，地面标高+43.73~+35.30m，地形自然坡度约1‰，属滨湖冲积平原。中央工业场地及主井、副井井口标高均为+41.70m，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。由于第四系底部隔水层的阻隔，大气降水量与矿井各充水含水层间无直接水力联系。

矿井内无河流，仅几条东南向或南北向的小洪沟，除汛期有水外平时无水，塌陷盆地常年积水，历史最高洪水位+37.01m（1957年7月）。矿井主、副井、西风井井口标高+41.70m，袁堂副井、袁堂风井井口标高+38.0m，均高于历史最高洪水位，同时第四系中部的粘土隔水层，可较好地阻隔第四系上组潜水、地表水体与基岩含水层的水力联系。正常情况下地面积水也不会下渗，对矿井安全生产无影响。

（二）充水含水层

1. 第四系底砾岩含水层

主要由轻粘土质砂、局部中粗砂层和砾石层组成，原始水位+37.20~+40.17m，富水性弱~中等，由于它与粘性土相间沉积，对矿井充水影响较小，采动后受疏降，底部砾石层易疏干。

2. 侏罗-白垩系淄博群三台组砂、砾岩含水层对开采 $3_{上}$ 、 $3_{下}$ 煤层的影响

分布于程楼断层以南，下距3煤层130~256m。 $3_{上}$ 煤采后“两带”高度最大为52.46m，因此在正常情况下影响不到侏罗-白垩系淄博群三台组砂、砾岩含水层。但个别地段，因大断层使砂、砾岩含水层与煤层间距变小，因此，回采这些地段的煤层，矿井涌水量可能会增大，矿井开采中可能会构成威胁。

3. 3煤顶、底板砂岩含水层对开采 $3_{上}$ 、 $3_{下}$ 煤层的影响

3煤层直接充水含水层主要是其顶、底板砂岩含水层，其“两带”高度内的顶板

砂岩为直接充水含水层，顶板砂岩为中硬度岩层，对两带高度实测，综合得出273_上02工作面“两带”观测区域垮落带最大发育高度为21m，导水裂隙带最大发育高度为46m。

“两带”高度内的砂岩均为开采3_上煤层时的直接充水含水层。

矿井已开采50余年，对于3煤层顶底板砂岩揭露与扰动较为充分，3煤层顶底板砂岩水已接近疏干。近几年开采的工作面顶板砂岩水最大涌水量为50m³/h，如3_下705、2368、374工作面，顶板砂岩涌水量一般在25m³/h左右。大多数工作面回采期间顶板砂岩涌水量为5m³/h左右。

4. 开采12_下煤层受含水层影响

12_下煤为局部可采的薄煤层，可采范围内厚度0.60~1.80m，平均0.90m，12_下煤顶板为中硬度岩层，“两带”高度计算得：12_下煤层“两带”高度23.46m，最大为33.38m。

12_下煤层上距三灰30.22~77.06m，平均51.05m，因此开采12_下煤层局部导水裂隙带高度会影响至三灰，使三灰成为矿井开采12_下煤层的充水含水层。在不受构造影响的情况下，其裂隙带高度影响不到侏罗-白垩纪淄博群三台组砂、砾岩含水层。12_下煤层的主要充水含水层为三~九灰。经过矿井多年疏排，虽三灰水位已大幅下降，但仍可能会对12_下煤层的开采构成威胁；12_下煤底板八灰赋存不稳定，厚0.20~3.80m，主要表现为裂隙承压水，静储量、易疏干，对矿井充水影响较小。

5. 十_下灰对开采16煤层的影响

十_下灰为16煤层的直接顶板，是煤层开采的直接充水含水层。该含水层富水性中等且分布不均，以静储量为主，煤层开采时应及时进行探放水，防止出现局部富水区突水。

6. 奥灰水的影响

矿井内17煤层与奥灰平均间距57.86m，近三年奥灰最高水位标高为-120.288m，代入公式可知：在17煤层开采-409.59m以深区域时，奥灰突水系数大于0.060MPa/m，开采-641.03m以深区域时，奥灰突水系数大于0.100MPa/m。

柴里煤矿在后期16、17煤的生产过程中，应加强对下部含水层的补充勘探，以查明下部含水层水文地质特征，确保矿井安全生产。从周边矿井16、17煤层的生产情况来看，留庄煤矿、滨湖煤矿均发生过十二灰、十四灰突水或者两者联合突水，滨湖煤矿突水量最大达95m³/h。在下步生产中不可忽视十二灰、十四灰水对矿井安全生产的影响，尤其在构造发育地段，下部含水层水易通过断层破碎带、陷落柱等涌水，

威胁矿井安全。

（三）断层水

矿井内中、小断层在开采 3 煤层时，基本无水，但开采 17 煤层时要防止中小断层导水，特别在程楼断层以北，奥灰埋藏浅，富水性强，对矿井威胁大。根据生产揭露以及钻探、物探资料，影响水文地质条件的主要断层有如下 6 条：

1. 田岗断层，为矿井西边界，正断层，走向近 SN，倾向 E，倾角 70~75°，落差 300~400m，中间大，两端小。上盘含煤岩系与奥灰对接，附生小断层造成煤系地层多次切割、错动，使奥灰水对矿井发生少量补给，容易产生突水现象，该地段一定要留设足够的防水煤柱。

2. 徐庄断层，为矿井内南段东边界，倾向 W，走向近 SN，落差 32~170m，中间大，两端小，附生断层数条，开采 3 煤层时数次揭露附生小断层，对矿井充水量小，下部小槽煤与奥灰对接，充水条件好。

3. 程楼断层，位于矿井中部，走向近 EW，倾向 S，落差 210~300m，上盘含煤岩系与下盘奥灰含水层对接，由于大断层两侧派生断层发育，在开采 3 煤层时留设防水煤柱 70m，未出现充水现象；该地段开采中、下组煤层时，充水条件较好。

4. 西岗逆断层，位于西岗背斜南翼近轴部，倾角小，北翼皮带石门揭露附生小断层时曾发生突水；今后在该断层附近采煤时应注意探防水工作。

5. 二龙岗断层，位于矿井西北部，程楼断层以北断层落差 20~40m，程楼断层以南二龙岗断层落差 64~78m。一水平多条巷道及工作面揭露此断层，如 3410 材料道、343 面切眼、345 面切眼、341 材料道、348 材料道、346 材料道、切眼等，二水平断层东侧 2363、23410、23205 面已安全回采完毕。

至目前为止，矿井内该断层附近 3 煤层均进行了生产，均无异常涌水现象，说明矿井内该断层 3 煤层段含水性及导水性均较差。对于下部 12_下、16、17 煤，因断层有可能致使煤层与十二灰、十四灰、奥灰对接，仍需注意防范。

6. 袁堂断层，为矿井南边界，矿井内断层落差 120~180m，矿井位于断层下盘（上升盘）。2009 年在断层处施工奥灰水文长观孔 1 个，近期观测水位-142.527m，呈不断下降趋势。靠近断层布置的 3 煤层工作面自西向东分别为 105、101、102、103、104 面，目前已安全回采完毕。开采过程中顶板无异常破碎、裂隙增加等现象，均未出现涌水现象。说明该断层在 3 煤层段含水性、导水性较差。

通过连通试验等验证和生产实践表明，矿井的一些大、中、小型断层多存在着断

层上部多不导水、弱导水，下部却多导水的特征；部分中、小断层在开采 3 煤层时基本无水，但开采中、下组煤层时要防止中小断层导水，特别在程楼断层以北地段，奥灰含水层埋藏浅，富水性强，对矿井安全威胁大。

（四）采空区积水

矿井主采煤层为第 3 层煤，为厚煤层局部巨厚煤层，均为分层开采，在上分层开采完毕后受防灭火注浆、生产用水、顶板含水层出水等影响，造成老空区低洼点积存一定量老空积水，其位置、范围及积水量情况已调查清楚。

目前，矿井共有积水区 9 处，分别位于 43、63、243、223、263、273、293 采区，积水面积 620960m²，积水量 1088840m³。积水面积积水量均标注在矿井充水性图及采掘工程平面图中。

3_下煤层采空后，采空区低洼处将会积水。煤层开采后底板破坏深度一般 10~12m，开采范围内 12_下煤层导水裂隙带高度 20.43~33.38m，平均 23.46m，12_下煤层至 3_下煤层间距 95~105m，因此，正常情况下开采 12_下煤不受 3_下煤层采空区积水的影响，但开采中要注意断层活化因素的影响。

（五）陷落柱水

矿井生产过程中共揭露陷落柱六个，其中，一水平四采区 3 煤层层位揭露 5 个陷落柱，239 采区 390 面揭露 1 个，揭露时均未出水。

陷落柱内部岩石杂乱无章，较松散，无水。虽然这些陷落柱内破碎岩块以粉砂岩、泥岩和石灰岩为主，充填较好，边缘部位有方解石脉或方解石晶族充填，无渗水现象，但由于陷落柱内岩石破碎，具有相对较好的渗透性，是奥灰水向上运动的良好通道，它可沟通开采煤层与奥灰含水层的水力联系，当井巷揭露陷落柱时易引起奥灰水进入采场，使矿井涌水量猛增，严重时可能造成淹井事故。

邻近矿井曹煤公司、泉上煤矿也发现陷落柱，其特征与本矿井相似：靠近下盘出露奥灰的田岗断层附近。滕县背斜北翼的武所屯煤矿，已发现陷落柱多达 20 多个，多靠近上盘为奥灰的张坡断层附近。可见，陷落柱的形成与矿井的地下水运移规律有明显的相关性。

由于三灰水疏降幅度大，水压小，3 煤层距十灰、十四灰、奥灰间距大，预计开采 3 煤层时不会出现大的突水，柴里煤矿对陷落柱的形状、范围及充水性特征已较清楚，并在陷落柱周围留设了 30m 防水煤柱。但在开采小槽煤时，陷落柱易成为十四灰、奥灰导水通道，威胁矿井安全。

（六）周边矿井水

自 2006 年至 2024 年连续进行了调查，矿井边界 200m 范围内存在老空水的为蒋庄煤矿和郭庄煤矿，其他矿井在与柴里煤矿边界附近不存在老空积水区。郭庄煤矿与柴里煤矿相邻区域采空区积水有两处，一是四采区 3407、3409、3411、3405、3420 工作面采空区积水，预计积水面积 34720m²，积水量 27015m³，积水下限标高-100.0m，水头高度 20.1m；二是 161109 工作面采空区积水，预计积水面积 10400m²，积水量 23660m³，积水下限标高-256.0m，水头高度 13.0m。郭庄煤矿与柴里煤矿之间有高庙断层为界，边界附近留设了足够的保护煤柱，且柴里煤矿在该区域附近无采掘活动，该积水区对柴里煤矿的安全生产没有影响。

蒋庄煤矿与柴里煤矿相邻区域采空区积水有两处，六采区 3_上602、3_下602 工作面采空区积水，积水面积 69000m²，积水量 67000m³，积水下限标高-345.2m，水头高度 30.2m，两矿之间有高庙断层相隔，该积水区位于高庙断层上盘，柴里煤矿位于高庙断层下盘，柴里煤矿煤层标高高于该积水区，该积水区对柴里煤矿安全生产无影响。另一处采空区积水为 316 采区 31601、31603 工作面采空区积水，积水面积 261000m²，积水量 78000m³，积水下限标高-484.5m，水头高度 35.5m，目前柴里煤矿在该区域附近无采掘活动，该积水区对柴里煤矿安全生产没有影响。

（七）封闭不良钻孔水

1982 年以前施工的钻孔，封孔质量差，不符合现行规范：第四系、侏罗系界面用泥浆封闭；最上一层可采煤层上封高度不够；有的钻孔无封孔资料（如 5、73-2、76-2）；有的钻孔全孔用泥浆封闭；有的钻孔 Q、J3K1s 界面未封。1962 年以前 123 地质勘探队施工的钻孔质量较差，原始资料已查不到。仅在原精查报告中评价封孔质量不可靠或有其问题的共 120 个钻孔。

1982 年以后施工的钻孔，封孔按设计要求进行，符合现行规范要求，封孔质量较好。

2004 年 5 月，350 材联工作面出现突水，就是因为防火孔封闭不良，通过钻孔导水造成突水，突水量达 130m³/h。另外 156、71-5、柴 18 等钻孔也发生过透水，涌水量 10~20m³/h。井田范围内开采区域封闭不良钻孔共 16 个。

矿井应在生产过程中对封闭不合格钻孔应留设足够的保护煤柱或启封重新封闭，对上部发生透水的钻孔在其下部生产时也应采取留设足够的防水煤柱等措施，以确保矿井安全生产。

（八）岩浆岩水

-110 水平东翼 311、314 工作面开采 3 煤层的过程中揭露两条岩墙，走向北东，近直立状，岩墙走向延伸长度 200~300m，宽度 2~17m。在-490 水平西南部 390 工作面揭露岩床（i-77 钻孔附近）一层，岩床范围约 140m×120m，推断属燕山晚期浅成侵入岩，侵入岩类型为辉绿岩，岩石暗灰色，辉绿结构，块状构造，主要组成矿物为辉石、角闪石、斜长石，受岩浆侵入影响，i-77 钻孔 3 煤变质为天然焦。在采掘过程中揭露岩浆岩对采掘生产造成一定影响，目前岩浆岩发育区域附近 3 煤层已安全回采完毕。

（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）未使用专用人行车间，人行车间无顶盖或顶盖破损，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间掉道、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、检查人行车间的联接装置、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）人行车间运行中，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. 该矿南副井装备 1 台 2JK-3.5/20 型单绳缠绕式提升机，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：提升超速、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；乘罐时人员在进口嬉戏打闹；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。

（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. 该矿袁堂副井安装一台多绳摩擦式提升机，采用立井罐笼提升人员、矸石、物料等。提升中可能出现的危险、有害因素主要有：提升过速、过卷、断绳、滑绳、卡罐、蹲罐、井筒内坠人、坠物、电气谐波等，造成人员伤亡或设备损坏。

（1）井筒内坠人、坠物事故：主要发生在乘罐、装载物料超载超重、井口无安全防护设施（包括：安全门、阻车器、摇台、缓冲托罐装置等）或安全防护设施不完善（包括安全门、摇台与提升机未按规定设置闭锁）；人员不按规定秩序乘罐或在罐笼内拥挤打闹；罐帘失效；人员在井筒内安装或检修设备时，防护装置佩戴不齐全，未在作业点上部设置防护装置等造成人员或物体沿井筒坠落。

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

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

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

常及超载提升。

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

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

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

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

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

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

（11）人为原因：司机或者信号发送人员注意力不集中，操作失误造成提升事故。

3. 该矿主井装备一台立井单绳缠绕式提升机，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轨道串车提升运输，担负设备、材料等辅助运输任务。

1. 斜巷提升机轨道串车提升运输主要危险、有害因素识别与分析：

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

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

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

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

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

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

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

（7）矿车运行期间，人员在上下车场随意走动，发生矿车碰撞人员事故。

（8）信号不动作或误动作，给操作人员或行人错误信号，造成司机误操作或行

人误入提升设备正在运行的巷道。

（9）跑车、甩车事故的危险有害因素分析

- 1) 制动力矩、闸间隙不符合规定值，不能可靠地制动。
- 2) 制动装置、传动系统疲劳、变形、失效、闸瓦磨损严重，制动装置的接触面积小于规定值，造成不能可靠地制动。
- 3) 防过卷装置失效。
- 4) 钢丝绳的连接装置、插销不闭锁，未使用保险绳；钩头、三环链、插销的安全系数不符合规定。
- 5) 防跑车装置不合格；未安装或安装不当；起不到防跑车的作用。
- 6) 斜巷提升机的各种机械、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。
- 14) 卡轨车提升运输制度不完善；卡轨人车制动装置未按规定试验、导致车辆失灵、或跑车。
- 15) 卡轨车保护装置检修不及时，导致保护失效，造成跑车。

（六）单轨吊机车危险、有害因素辨识与分析

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

（1）单轨吊机车未定期进行维护、检修，造成制动装置不能可靠动作等。

（2）新安装或大修后的单轨吊机车，不经验收、试运行即投入使用。

（3）单轨吊机车吊梁铺设曲率半径小，吊梁距巷帮间隙不符合规定；吊梁锚杆（锚索）锚固不可靠，吊梁锚杆（锚索）检查、整改不及时。

（4）单轨吊机车在斜巷中停车，制动闸未能可靠制动发生跑车伤人事故。

（5）轨道终点未装设轨端阻车器或轨端阻车器不牢固，单轨吊机车冲出轨道发生机车脱轨坠车事故。

（6）起吊重物时，使用的起吊链、钢丝绳、索具安全系数不符合规定，起吊重物重心不平衡，出现歪斜。

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

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

（9）起吊大型设备不使用专用起吊梁。

（10）违章运输：超员、超载、超高、超宽装载，超速运行。

（11）单轨吊机车司机、跟车工没经过培训，无证上岗。

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

（13）锂电池未按要求定期进行充放电试验，或使用不合格的电池及充放电设施，导致电池过度充电发热，造成起火、爆炸。

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、人员伤亡。

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风险分析

（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. 雷击入井事故的风险分析

（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. 静电危害事故的风险分析

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风险分析

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. 谐波及其危害的风险分析

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、供风管道等。

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

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

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

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

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

5. 空气滤清器过滤不好，使微小颗粒吸入主机，通过长期运行，主机、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。

十四、高处坠落

供电线塔、风机扩散器顶部等各类高于基准面 2m 及以上的操作平台、建筑物等均可能发生高处坠落，造成人员伤亡和设备损坏。

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

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

3. 高处作业安全管理不到位，无措施施工、违章作业。

4. 带式输送机走廊防护设施不全或底板出现孔洞，发生人员坠落伤亡事故。

5. 井下水仓入口未设置防护栅栏或防护栅栏网孔过大，发生人员坠落伤亡事故。

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

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

十五、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	

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
8	领导执行安全第一方针因子(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	$>20 \sim \leq 30$	II级	很危险	$W_{瓦2}$
3	$>5 \sim \leq 20$	III级	比较危险	$W_{瓦3}$
4	≤ 5	IV级	稍有危险	$W_{瓦4}$

将表 2-3-1 中各项因子实际取值代入瓦斯爆炸评价函数公式得：

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

根据表 2-3-2，该矿矿井瓦斯危险度等级为III级，比较危险。

二、煤尘重大危险、有害因素危险度评价

该矿 3_上、3_下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冲尘等措施有 1 项未落实	1	
		4. 综合防尘措施符合《煤矿安全规程》规定	0	
7	井下消防和洒水系统 (i)	1. 井下消防洒水管路系统不健全，或系统水源不可靠	3	1
		2. 井下消防洒水管路系统不合理，或未设置足够的消火栓和三通	2	
		3. 井下消防洒水管路系统洒水点设置不合理，或洒水点漏设	1	
		4. 井下消防洒水管路系统符合《煤矿安全规程》规定	0	
8	领导执行安全第一	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	$W_{\text{尘}1}$
2	>20~≤30	II级	很危险	$W_{\text{尘}2}$
3	>5~≤20	III级	比较危险	$W_{\text{尘}3}$
4	≤5	IV级	稍有危险	$W_{\text{尘}4}$

将表 2-3-3 中各项因子实际取值代入评价函数公式得：

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

根据表 2-3-4，该矿煤尘爆炸危险度等级为II级，很危险。

三、火灾重大危险、有害因素危险度评价

该矿 3_上、3_下煤层均为自燃煤层，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：

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

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： $W_{水} = q(r+s+t+u+v+x+j)$

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 3_上、3_下煤层, 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或充填区 4. 工作面片帮垮落 5. 超前支护不符合要求或未进行超前支护 6. 空顶、无支护作业 7. 过应力集中区未制定安全技术措施并进行顶板预裂工作	采、掘工作面和井下巷道、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 5. 瓦斯异常区抽采瓦斯效果差，瓦斯逸散导致瓦斯浓度达到爆炸极限。	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
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、带式运输机巷、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、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，提升机行车同时行人等；井下蓄电池电机车在运行过程中发生车辆伤害事故；井下提升机钢丝绳断裂等；架空乘人装置断绳、掉绳、人员滑落、挤伤事故等；单轨吊机车制动失灵、制动距离过大、撞人、挤人等。	带式输送机机头、机尾、立井井筒、井下带式输送机运输巷道、轨道巷道、采煤工作面顺槽、掘进巷道、架空乘人装置运输巷道等地点
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 35kV 变电所，主通风机房配电点、主副井提升机房配电室、空气压缩机站配电室、井下中央变电所、采区变电所、各配电点、工作面移动变电站等地点
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

序号	导致事故类型	可能的激发条件和作用规律	存在场所
			煤工作面顺槽、掘进巷道等地点
10	物体打击	1. 支护不符合要求，倒塌伤人 2. 煤块滚落伤人 3. 大型设备倾倒伤人；设备部件崩落伤人；分层作业时，高处工器具掉落伤及下部作业人员	采掘工作面、皮带顺槽、轨道顺槽及其它高处作业场所
11	高处坠落	未设置防护栏，未采取安全保护措施，带病作业，违章指挥，无人员监护等	作业环境高于基准面 2m 及以上场所
12	压力容器爆炸	未定期检验，违章操作	空气压缩机站、压风管路等
13	噪声与振动	1. 没有安装消音或减震设施 2. 消音或减震设施不健全、未配备耳塞，设备故障等	空气压缩机站、水泵房、采掘工作面、风动力设备、运输设备等
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、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

煤矿危险程度评价项目	危险程度评分结果	危险度	
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

第六节 重大危险源辨识与分析

（一）重大危险源辨识依据

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

1. 危险化学品名称及其临界量（表 2-6-1）。

表 2-6-1 危险化学品名称及其临界量

类别	危险化学品名称和说明	临界量 (t)	类别	危险化学品名称和说明	临界量 (t)
爆炸	叠氮化钡	0.5	易燃	2-丙烯腈	50

第六章 安全评价结论

枣庄矿业（集团）有限责任公司柴里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. 三斜井提升机旋转部位未喷涂警戒色（红色）。

整改落实情况：三斜井提升机旋转部位已喷涂红色警戒色。

2. 三斜井提升机旋转部位未设置“旋转部位，禁止靠近”警示牌。

整改落实情况：三斜井提升机旋转部位已设置“旋转部位，禁止靠近”警示牌。

3. -110m 中央水泵房防水闸门底部胶条不平整，密闭不严。

整改落实情况：已更换-110m 中央水泵房防水闸门底部胶条。

4. 293_下12 轨道巷未在掘进工作面入口悬挂限员牌板。

整改落实情况：已在 293_下12 轨道巷掘进工作面入口悬挂限员牌板。

5. 3_下轨道巷围岩表面位移观测站未在巷道底板设置观测基点。

整改落实情况：已在 3_下轨道巷围岩表面位移观测站巷道底板设置观测基点。

6. 3306-2 轨道巷端头支架距巷帮大于 2m，支架与帮部切顶处未按照作业规程要求打设单体液压支柱进行补强支护。

整改落实情况：3306-2 轨道巷端头支架距巷帮大于 2m，支架与帮部切顶处已按照作业规程要求打设单体液压支柱进行补强支护。

7. 3306-2 充填工作面 21#液压支架推移梁未伸出。

整改落实情况：3306-2 充填工作面 21#液压支架推移梁已伸出。

8. 3306-2 充填工作面 24#液压支架与 25#液压支架间距超过 100mm。

整改落实情况：已重新调整 3306-2 充填工作面 24#液压支架与 25#液压支架间距。

9. 3306-2 充填工作面轨道巷消防支管配备不足，未按每 100m 设置。

整改落实情况：3306-2 充填工作面轨道巷已按照每 100m 设置消防支管。

10. 3306-2 充填工作面回风侧防火门墙配备的板材数量不足。

整改落实情况：3306-2 充填工作面回风侧防火门墙配备的板材数量已补充，确保数量满足要求。

四、应重点防范的重大危险、有害因素

1. 瓦斯

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

2. 煤尘

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

3. 火灾

该矿现开采的 3_上、3_下煤层均为自燃煤层，且最短自然发火期小于 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

3 煤层开采主要受煤层顶板砂岩水的影响，部分巷道掘进期间还受上分层及周边相邻工作面老空积水的影响，工作面采煤前，对存有疑问的、富水情况不明确的工作面有针对性的采用物探、钻探等方法查清工作面内断层、陷落柱和含水层富水性等情况，对构造发育区、构造复杂区及采空积水区应实施探水掘进，否则有发生水害的可能。

5. 顶板

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

5. 加强封孔不良钻孔的排查治理工作，对各类钻孔逐一排查封孔质量，对达不

到标准的进行重新启封处理。

6. 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。

7. 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。

8. 加强采掘工作面的矿压观测工作，掌握顶板压力变化规律。

六、评价结论

枣庄矿业（集团）有限责任公司柴里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）该矿有南副井、袁堂副井 2 条井筒作为矿井安全出口，井筒间距大于 30m；-110 水平有 3 个安全出口并与矿井安全出口相通，-490 水平有 3 个安全出口并与-110 水平安全出口相通；现采区均有 2 个或 3 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，符合规定。

该矿在用主要巷道高度均不低于 2.0m，回采工作面两巷高度均不低于 1.8m，在用巷道净断面满足行人、运输、通风和安全设施以及设备安装、检修、施工需要。各巷道支护形式可靠，符合作业规程规定。

（2）山东鼎安检测技术有限公司对该矿进行了矿井瓦斯等级鉴定，对该矿开采的 3_上、3_下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：低瓦斯矿井、煤尘有爆炸性，属自燃煤层。

（3）该矿具有完善的独立通风系统。矿井、水平、采区和采掘工作面的供风能力满足安全生产要求。西风井、袁堂风井均安装 2 台 FBCDZ№27/2×315 型防爆抽出式对旋轴流通风机，1 台工作，1 台备用。枣庄矿山机电设备安全检测中心有限公司于 2024 年 12 月对该矿西风井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》；枣庄矿山机电设备安全检测中心有限公司于 2022 年 12 月对该矿袁堂风井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 KJ90X 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）在南副井井口附近设置地面消防材料库，井下一水平消防材料库设在西大巷入口处，二水平消防材料库设在南大巷处；开采的3_上、3_下煤层均为自燃煤层，编制了矿井防灭火专项设计，采取注浆、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）该矿具有两回以上电源线路，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，且至少一路电源直接引自风机专用变压器，为专用供电线路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 50m 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 ZYX30（A）型和 ZYX45（A）型自救器共计 2119 台，其中 ZYX30（A）型自救器在用 1580 台，备用 233 台；ZYX45（A）型自救器在用 170 台，备用 136 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，枣庄矿业（集团）有限责任公司柴里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. 《关于对枣庄矿业（集团）有限责任公司蒋庄煤矿、柴里煤矿生产能力核定的批复》（鲁能源煤炭〔2025〕84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. 安全管理制度目录、操作规程目录
9. 特种作业人员操作资格证台账
10. 安全监控系统检测检验报告
11. 矿井通风阻力测定报告、通风能力核定报告
12. 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
13. 《山东省滕县煤田（南部）柴里煤矿生产地质报告》批复
14. 《枣庄矿业（集团）有限责任公司柴里煤矿矿井水文地质类型报告》批复
15. 《柴里煤矿 3_上煤层及顶底板冲击倾向性鉴定报告》封皮及结论
16. 《柴里煤矿 3_下煤层及顶底板冲击倾向性鉴定报告》封皮及结论
17. 《关于柴里煤矿三采区设计的批复》（枣矿集团字〔2022〕95号）
18. 《关于柴里煤矿 236 采区东部调整为 236 辅助采区的批复》（枣矿集团字〔2020〕199号）
19. 《关于柴里煤矿 237 采区开采设计方案的批复》（枣矿集团字〔2020〕141号）
20. 《关于柴里煤矿 1016 采区设计的批复》（枣矿集团字〔2023〕147号）
21. 《关于柴里煤矿 293_下12 工作面设计的审查批复》
22. 主要设备、设施检测检验报告
23. 雷电防护装置定期检测报告
24. 高压供电合同

25. 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/>

