

济宁何岗煤矿有限公司

## 安全现状评价报告



中检集团公信安全科技有限公司

APJ-（鲁·煤）-003

二〇二五年十二月





# 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。\*\*\*\*\*





济宁何岗煤矿有限公司

# 安全现状评价报告

项目编号：CCIC-ZJGX-MK-XZ-2025-042

项目规模：0.45Mt/a

法定代表人：李 旗

技术负责人：朱昌元

项目负责人：王宜泰

中检集团公信安全科技有限公司

二〇二五年十二月





# 济宁何岗煤矿有限公司安全现状评价报告

## 项目组人员

	姓 名	专 业	资质证号	从业登记编号	签 字
项目负责人	王宜泰	采矿	1800000000200742	033105	王宜泰
项目组成员	郭同庆	机械	1500000000100083	020644	郭同庆
	张 建	地质	1500000000201034	025297	张建
	马鸿雷	通风安全	1700000000200733	020761	马鸿雷
	孙传利	通风安全	201810033370001221	37190231676	孙传利
	刘福强	电气	03320241037000003220	37250412785	刘福强
	丁文光	矿建	1500000000301012	025308	丁文光
报告编制人	王宜泰	采矿	1800000000200742	033105	王宜泰
	郭同庆	机械	1500000000100083	020644	郭同庆
	张 建	地质	1500000000201034	025297	张建
	马鸿雷	通风安全	1700000000200733	020761	马鸿雷
	孙传利	通风安全	201810033370001221	37190231676	孙传利
	刘福强	电气	03320241037000003220	37250412785	刘福强
	丁文光	矿建	1500000000301012	025308	丁文光
报告审核人	李得波	电气	1100000000200092	020688	李得波
	顾嵇毓	通风安全	1800000000200880	033227	顾嵇毓
过程控制负责人	刘云琰	安全	1100000000201885	020599	刘云琰
技术负责人	朱昌元	地质	1600000000100176	014856	朱昌元



# 前 言

济宁何岗煤矿有限公司位于济宁煤田的东北部，行政区划隶属济宁市任城区李营镇管辖。

该矿于 2003 年 6 月开工建设，2006 年 5 月建成投产，设计生产能力 30 万 t/a，2009 年 3 月原山东省煤炭工业局以“《关于济宁何岗煤矿生产能力核定的批复》（鲁煤规发字〔2009〕30 号）”批准该矿核定生产能力 45 万 t/a。

该矿采用立井开拓方式，布置主井、副井 2 条井筒。矿井现布置两个水平，即一、二水平，水平标高分别为-250m、-390m，开采 3<sub>上</sub>、3<sub>下</sub>、16<sub>上</sub>、17 煤层。现一、二水平均在生产，开采上组煤 3<sub>下</sub>煤层和下组煤 16<sub>上</sub>煤层，下组煤 16<sub>上</sub>、17 煤层深部-600m 区域于 2015 年 1 月暂停开拓。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。矿井通风方式为中央并列式，通风方法为机械抽出式，副井进风，主井回风。

该矿《安全生产许可证》有效期自 2023 年 11 月 26 日至 2026 年 01 月 27 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行办法》以及其他相关法律法规的规定，济宁何岗煤矿有限公司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 10 月 13 日~14 日到现场进行调查、收集资料，并结合现场实际情况，分析各生产系统和辅助系统、安全管理等存在的危险、有害因素，查找存在的问题，对各生产系统和辅助系统、安全管理系统等进行符合性评价，提出安全对策措施及建议，并于 2025 年 10 月 24 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《济宁何岗煤矿有限公司安全现状评价报告》。

在报告编制过程中，得到了济宁何岗煤矿有限公司领导及有关技术人员的大力支持和配合，在此表示感谢。



### 第四节 评价程序

本次安全现状评价按照下列程序框图所示流程进行。安全现状评价报告基准日：2025 年 10 月 24 日。

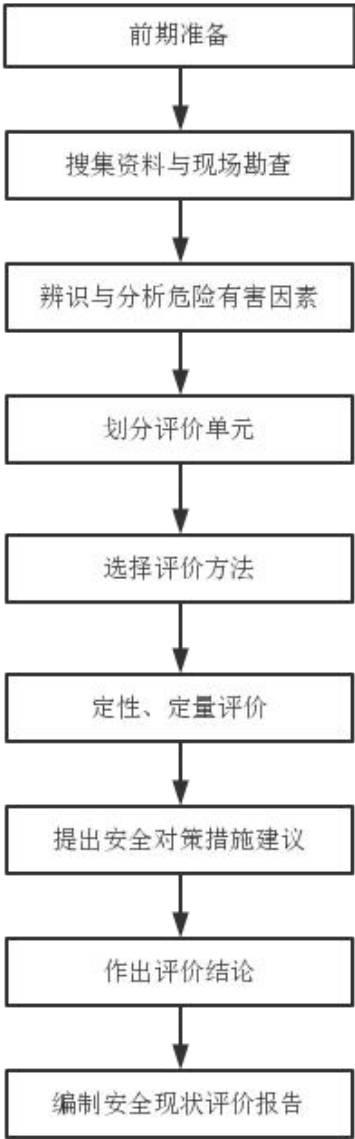


图 1-4-1 安全现状评价流程图

### 第五节 煤矿基本情况

#### 一、概况

济宁何岗煤矿有限公司位于济宁煤田的东北部，行政区划隶属济宁市任城区李营镇管辖。经济类型为有限责任公司（国有独资），隶属于枣庄市山亭区国有资产事务服务中心。该矿于 2003 年 6 月开工建设，2006 年 5 月建成投产，设计生产能力 30 万 t/a，



2009 年 3 月原山东省煤炭工业局以“《关于济宁何岗煤矿生产能力核定的批复》（鲁煤规发字〔2009〕30 号）”批准该矿核定生产能力 45 万 t/a。

## 二、自然条件

### （一）交通位置

何岗煤矿位于济宁市东北部，行政区划隶属济宁市任城区李营镇管辖，西南距济宁市约 12km，兖菏铁路从济宁市通过。其极值地理坐标为：

北纬：35°28′59″～35°31′29″，

东经：116°36′59″～116°39′59″。

从济宁市向东 30km 至兖州区可与京沪线相连，向西经菏泽至新乡可与京九线相接，再与京广线相接，京杭运河由北向南流经济宁市，构成重要的水上运输通道。此外，从济宁市向周边各地均有公路相通，327 国道、105 国道、日兰高速公路均从井田附近经过。矿井西南距兖菏铁路济宁站约 10km，东北距日兰高速公路济宁出入口约 2.2km，西距 105 国道约 8.1km，东距 614 省道约 1.4km，区内村、镇均有柏油公路相通，道路平坦，交通便利。详见交通位置图 1-5-1。



图 1-5-1 交通位置图

### （二）地形、地貌

该井田为冲积平原，地形平坦，地势略呈北高南低，地面标高为+39.24m～



+44.98m，自然地形坡度为 0.1%。

### （三）水系

井田内河流稀少，水系不发育，只有一条季节性河流—洸府河，由北向南注入南阳湖，汛期洸府河的最高洪水位为+39.30m（1957 年 7 月 15 日），最大流量 400m<sup>3</sup>/s，枯水季节河水减少或断流。本区中心南距南阳湖 25km，最高湖水位标高为+36.86m。微山湖区域内经防、蓄、疏、排综合治理后，矿井不受洪水威胁。矿井主、副井井筒的井口标高均为+42.00m，均高于本区历史最高洪水位+39.30m（1957 年 7 月 15 日）。

### （四）气候

该矿所在区域气候温和，属温带季风性大陆性气候。根据济宁市气象局近七十年以来的观测资料：

年平均气温为 13.3℃~14.1℃，月平均最高气温 34.3℃（1957 年 7 月），日最高气温 41.6℃（1960 年 6 月 21 日），月平均最低气温-9.8℃（1963 年 1 月），日最低气温-19.4℃（1964 年 2 月 18 日）。多年平均最低气温月份为 1 月，平均最高气温月份为 7 月。年平均降水量 688.86mm，年最大降水量 1186.0mm（1964 年），日最大降水量 177.1mm（1965 年 7 月 9 日），年最小降水量为 441.9mm（1966 年）。降水多集中于每年的 7、8 月份。一般春季雨量较少，时有春旱，年平均蒸发量 1814.1mm，年最大蒸发量 2228.2mm（1960 年），年最低蒸发量 1493.0mm（1984 年）。

风向、积雪厚度及冻土深度：春夏两季多东及东南风，冬季多西北风，平均风速为 2.3m/s，历年最大积雪厚度为 0.15m，最大冻土深度 0.31m。

### （五）地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），该区所属地震动峰值加速度分区为 0.05g，地震烈度为 VI 度。

## 三、证照情况

企业名称：济宁何岗煤矿有限公司

经济类型：有限责任公司（国有独资）

企业地址：山东省济宁市任城区李营镇

矿山名称：济宁何岗煤矿有限公司

采矿许可证：C3700002011011110105716，有效期限：2023 年 02 月 27 日至 2026 年 01 月 27 日

安全生产许可证：（鲁）MK 安许证字〔2006〕2-334，有效期：2023 年 11 月 26



日至 2026 年 01 月 27 日

爆破作业单位许可证（非营业性）：证书编号 3708001300072，有效期至 2028 年 7 月 20 日

营业执照：统一社会信用代码 91370000735781215C，营业期限：2002 年 03 月 11 日至长期

主要负责人（矿长）：俞庆礼

主要负责人安全生产知识和管理能力考核合格证：370402197410304016，有效期限：2023 年 06 月 08 日至 2026 年 06 月 07 日。

企业生产经营合法性：何岗煤矿依法取得采矿许可证、安全生产许可证、营业执照、爆破作业单位许可证（非营业性）。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，生产经营合法。

第六节 煤矿生产条件

一、井田境界

根据 2023 年 2 月 27 日山东省自然资源厅颁发了采矿许可证（证号：C3700002011011110105716），矿区范围由 15 个拐点圈定，矿区面积 14.6884km<sup>2</sup>，开采标高为-150m~-800m。采矿许可证拐点坐标见表 1-6-1。

表 1-6-1 何岗煤矿矿区范围拐点坐标一览表

2000 国家大地坐标系			2000 国家大地坐标系		
点号	纬距（X）	经距（Y）	点号	纬距（X）	经距（Y）
1	3928261.81	39467432.67	9	3932911.82	39469827.64
2	3928801.81	39468182.67	10	3932927.79	39465292.64
3	3929561.81	3946872.66	11	3930153.79	39465281.66
4	3929951.81	39468672.66	12	3930150.79	39466037.66
5	3930551.82	39468537.66	13	3929226.80	39466034.67
6	3930761.82	39468612.66	14	3929223.80	39466790.67
7	3931131.82	39469042.65	15	3928298.80	39466787.67
8	3931491.82	39469802.65	批准开采标高：-150m~-800m		

二、地质特征

（一）地层

何岗煤矿位于济宁煤田东北部，属华北型全隐蔽式含煤建造。井田内地层由老到新发育有奥陶纪马家沟群，石炭~二叠纪月门沟群本溪组、太原组、山西组，二叠纪石盒子群，侏罗~白垩纪淄博群三台组，第四系。现将井田内的地层及其特征由老到



## 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

该矿现采掘工作面布置在 3<sub>上</sub>、3<sub>下</sub>和 16<sub>上</sub>煤层中，煤层顶底板岩性对于矿井冒顶、片帮灾害有直接的影响。

3<sub>上</sub>、3<sub>下</sub>煤层直接顶板主要为中砂岩及细砂岩、次为粉砂岩，零星分布有泥岩，以稳定顶板为主，次为较稳定顶板。16<sub>上</sub>煤层顶板以厚层石灰岩为主，个别点有薄层



泥岩伪顶，属坚硬顶板，底板以粘土岩、薄层石灰岩为主，个别为粉砂岩。 $3_{上}$ 、 $3_{下}$ 煤层顶、底板以及 $16_{上}$ 煤层底板强度较低，有裂隙发育，完整性较差，易离层、性脆易碎，遇水泥化、易发生膨胀。在采掘工作面和失修巷道顶板易离层失稳、垮落；底板遇水后抗压强度降低，易出现支柱钻底；因此，工作面支护强度不足，就有可能发生局部冒顶事故。

此外，古河床冲刷带造成了区域煤层变薄，顶板砂岩厚度较大，并且较为破碎，在未来生产过程中顶板的支护带来一定的困难，若支护不合理可能会发生冒顶事故。

## 2. 构造

该井田为一轴向北东、向南西倾伏的宽缓褶曲，地层产状有一定变化，地层走向由北西～东西～北东逐渐偏转，地层倾角在矿井边缘较大，最大可达 $30^{\circ}$ 以上，在矿井中部倾角较平缓，一般为 $2^{\circ}\sim 8^{\circ}$ ，平均 $6^{\circ}$ 。何岗井田位于南北向的济宁地堑内，区域性的大构造对区内构造起着明显的控制作用，由于受区域性大断层的影响，矿井内发育有北东、北西向两组断层，并以北东向正断层组为主，具落差大，延展距离长，切割北西向断层的特点。根据地震、钻探及井下揭露，井田内共发育落差 $\geq 5\text{m}$ 的断层65条，其中落差 $\geq 100\text{m}$ 断层的3条， $100\text{m} > \text{落差} \geq 50\text{m}$ 的断层3条， $50\text{m} > \text{落差} \geq 30\text{m}$ 的断层6条， $30\text{m} > \text{落差} \geq 20\text{m}$ 的断层4条， $20\text{m} > \text{落差} \geq 10\text{m}$ 的断层35条， $10\text{m} > \text{落差} \geq 5\text{m}$ 的断层14条。受断层、褶曲等影响，往往造成应力集中、顶板破碎，顶底板强度降低，易出现顶板的挠曲离层和破碎，底板底鼓等，给矿井开拓布局、巷道布置和工作面支护带来困难；从而发生冒顶事故。

此外，在 $3_{上}202$ 、 $3_{上}204$ 、 $3_{上}205$ 、 $3_{上}211$ 、 $3_{下}208$ 工作面的准备及开采过程中，先后揭露两条岩墙，宽度 $2.0\text{m}\sim 4.0\text{m}$ ，延展长度均超过 $1000\text{m}$ ，均有分叉现象， $1.0\text{m}$ 范围内煤层有焦化现象，无水；矿井自投产以来共发现岩溶陷落柱3处。虽然对目前开采区域无影响，后期开采过程中应加强探查，若探查不及时或者不准确，采掘至岩浆岩、陷落柱处可能会发生冒顶事故。

## 3. 采煤工作面

(1) 采煤工作面初次来压、周期来压，过断层、顶板压力大等特殊生产阶段，安全及管理措施制定不及时或落实不力，容易发生冒顶、片帮等事故。

(2) 工作面支护设计不合理、支护材料选用不当、支护密度不够、支柱或支护方式选择不合理，不能满足支护需要，易引发顶板事故。

(3) 采煤工作面端头处跨度大，工作面与巷道衔接处空顶面积大，容易引发局



部冒顶事故。

(4) 工作面开采高度过大，造成支架上空顶，不能有效地支护顶板，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，不能有效地支护顶板，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。

(13) 3210-1 综采工作面过二采区东部轨道上山、皮带上山老巷道，该巷道均在工作面下部，开采过程中若不及时对工作面底板进行观测或出现底板下沉未采取相关措施，可能会因支架下陷造成工作面顶板冒落事故。

#### 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《矿井瓦斯等级鉴定报告》（报告编号：GX-B1346/21-8-24006），该矿为低瓦斯矿井。在生产过程中存在的瓦斯危害主要有：瓦斯爆炸、瓦斯燃烧、瓦斯窒息等。

### (一) 瓦斯灾害导致事故的条件

瓦斯无色、无味、无臭，其本身无毒，但空气中瓦斯浓度较高时，氧气浓度将降低，严重时可使人窒息；瓦斯密度比空气小，扩散性比空气大 1.6 倍，故常积聚在巷道顶部、上山掘进工作面、高冒区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. 井田范围内断层较多，在断层附近可能存在瓦斯异常区，揭露断层时，瓦斯涌出量可能会增大，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。

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设置的密闭质量不合格，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：井下电气设备失爆，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引起瓦斯爆炸。

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，都能产生火花引起瓦斯爆炸。特别是二采区东部轨道上山局部位位于 3210-1 综采工作面内，在过此巷道时，采煤机割到锚杆或岩石产生火花，引起瓦斯爆炸。

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起瓦斯爆炸。

地面雷击：地面雷电沿金属管线传导到井下引起瓦斯爆炸。

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，引起瓦斯爆炸。

8. 粉尘爆炸、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、通风不良巷道、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《煤尘爆炸性检测报告》，该矿开采的 3<sub>上</sub>、3<sub>下</sub>、16<sub>上</sub>煤层产生的煤尘均具有爆炸危险性，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，综掘机组割煤是主要产尘源，若采掘工作面防尘设施不完善，无喷雾洒水装置；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。若采取炮掘，炮掘工作面未使用水炮泥封孔、爆破喷雾，爆破作业后未及时洒水降尘，易引起粉尘危害。

3. 矿井通风不合理，未能及时根据采掘工作面接续情况调整风量、控制风速，风速过大，会将沉积的粉尘吹起，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。



6. 二采区东部轨道上山局部位于 3210-1 综采工作面内，在过此巷道时，采煤机割到锚杆或岩石产生火花，引起煤尘爆炸。

#### （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

该矿开采的 3<sub>上</sub>、3<sub>下</sub>、16<sub>上</sub>层均为自燃煤层，且最短自然发火期较短，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害气体，使作业人员中毒和窒息，严重时，可导致瓦斯（煤尘）爆炸等。

#### （二）内因火灾

##### 1. 引发内因火灾条件

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

##### 2. 内因火灾致因分析

（1）根据《煤自燃倾向性检测报告》和《16<sub>上</sub>煤层最短自然发火期》，该矿开采的 3<sub>上</sub>、3<sub>下</sub>、16<sub>上</sub>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）根据《最短自然发火期研究性报告》，该矿开采的 3<sub>下</sub>、16<sub>上</sub>煤层最短自然发火期分别为 67 天、62 天，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，不同程度的留有顶煤，随着采空区顶板的冒落，采空区内遗煤将增多且以破碎状态存在；工作面部分风流串入采空区，为遗煤自燃提供了的条件。

（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，一旦具有自燃条件，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、易燃物品材料库或堆放场所；电气设备集中区等。

## 五、水害

何岗煤矿上组煤层水文地质类型为中等类型，下组煤层水文地质类型为复杂类型。水害的主要类型有：大气降水、地表水、含水层水、采空区积水、断层水、陷落柱水、封孔不良钻孔水及相邻矿井水、古河床冲刷带和煤（岩）层风氧化带影响等。

### （一）大气降水

井田为冲积平原，地形平坦，地势略呈北高南低，地面标高+39.24m~+44.98m，自然地形坡度为0.1%。主井和副井井口标高均为+42.00m，均高于历年最高洪水位+39.30m。区内年平均降水量688.86mm，年最大降水量1186.0mm（1964年），降水多集中于每年的7、8月份。一般情况下，由于煤层埋藏深，大气降水不能直接渗漏到井下，大气降水对矿井涌水量影响不大，但由于井田内地形平坦，泄水条件差，且采矿



地表塌陷，局部泄水困难。井下开采虽使地表塌陷，只要受采动影响而造成的顶板冒裂导水带不进入第四系砂层含水层，就对第四系及地表水系不会有影响，局部3煤层露头附近，其冒裂高度可能进入第四系，矿井开采已按规定留设了露头防水煤柱。该矿在何岗村、汪庄村周围已经产生了一定面积地面塌陷，但塌陷前后矿井涌水量基本没有变化。

## （二）地表水

井田内河流稀少，水系不发育，只有1条河流—洸府河，在井田东部由北向南流经井田，然后注入南阳湖，为季节性河流，丰水期水量较大，枯水期较小，汛期洸府河的最高洪水位为+39.30m，最大流量400m<sup>3</sup>/s，枯水季节河水减少或断流。井田中部还有一条跃进沟，丰水期主要是地面雨水汇集流经该沟，枯水季节基本处于断流状态。井田东部的沙塘（何岗村2个，耿村1个，庄头1个）积水，深4m~5m，常年有水。由于第四系厚度较大，且矿井煤层上方有多层粘土隔水层，特别是中、底部有厚度较大的粘土层相隔，隔水性能好，故地表水对煤层开采无影响。

## （三）含水层水

井田内3煤的主要充水含水层为山西组砂岩裂隙含水层及太原组三灰，自建井以来，开采3煤层过程中，没有发生较大出水事故。开采3煤层时，山西组砂岩裂隙水呈顶板淋水，底板渗水及小股水流，多集中在断层破碎带及裂隙发育带，水量2m<sup>3</sup>/h~37m<sup>3</sup>/h，并随着时间的延续，水量逐渐减小。据生产资料，建井期间水量达到最大，然后逐渐减小，说明砂岩水补给条件差，地下水以静储量为主。受-390m轨道西大巷疏放三灰水影响，三灰水位已下降至孔底以下，这说明了三灰水补给条件不良，以静储量为主。由此说明，山西组砂岩裂隙含水层及三灰富水性弱，补给条件差，对3煤的开采影响不大。

影响下组煤开采的含水层主要为太原组的十<sub>下</sub>灰、十三灰及奥灰含水层，通过水文孔水位动态观察，十<sub>下</sub>灰、奥灰水水位也逐渐下降，十三灰可能由于受岱庄煤矿排水及十<sub>下</sub>灰放水影响，水位比以往降低了10m左右。十<sub>下</sub>灰是16<sub>上</sub>煤层的直接顶板，开采16<sub>上</sub>煤层时，十<sub>下</sub>灰水会直接进入工作面，含水层富水性弱~中等。十<sub>下</sub>灰、十三灰和奥灰间发育有粉砂岩、铝质泥岩、泥岩、薄层灰岩和煤层等组成的隔水岩组。十三灰上距十<sub>下</sub>灰平均25.71m，下距奥灰平均26.50m。由于隔水岩层的阻隔，在正常情况下，各含水层间不存在水力联系，但未来下组煤开采将对隔水层产生破坏，加上导水构造等因素的存在（尤其导水断层和裂隙发育地段），三者可发生水力联系。局部



地段奥灰富水性强，突水系数大于 0.1MPa/m，在导水构造、水压和采动的共同影响下，奥灰水极易向上冲破煤层至奥灰顶界面之间的隔水层而涌入矿井，造成底鼓出水。总体上说，十<sub>下</sub>灰、十三灰及奥灰含水层对下组煤的开采影响较大，具备发生较大突水的可能。

#### （四）构造水

矿井的东北和东南边界分别是孙氏店断层和八里铺断层，矿井位于上述两断层的下降盘，其中孙氏店断层为导水断层，当矿井长期大流量排水，影响范围扩大到断层两盘含水层直接接触处或间距较小处时，势必会使断层两盘含水层发生水力联系。据简易水文观测资料，X2-10、X6-15、3-9、A6-12、72 等钻孔穿过八里铺断层，在断层带部位均未发现漏水现象，说明该断层带的含水和导水性较弱。

矿井内断层亦较发育。区内落差大于 10m 的断层，就可使十三灰与奥灰对接，造成十三灰与奥灰的水力联系。大于 40m 落差的断层，就可使十<sub>下</sub>灰与奥灰对接，奥灰水可补给十<sub>下</sub>灰，补给量大小取决于十<sub>下</sub>灰导水能力的强弱和断层结构的复杂程度。2010 年经河北省煤田地质局物测地质队探查得出，该矿局部富水断层 3 条，为 DFX<sub>2</sub>、DFX<sub>3</sub> 和庄头断层；其余 24 条断层富水性较弱。需要特别说明的是，庄头断层在三灰、十<sub>下</sub>灰、十三灰、奥灰顶界面下 60m 富水异常分布图上都有低阻显示，且该断层延展较长，落差较大，在开采过程中，应力平衡遭到破坏，由于奥灰水压力较大，断层破碎带容易形成导水通道，造成上下含水层连通，奥灰水对上部含水层形成有效补给，对开采造成威胁。另外，受采动影响，原本不导水断层可能重新活动而产生或增强导水性，从而成为导水断层。

矿井褶曲发育，在褶曲轴部通常裂隙较发育，若褶曲轴部再有断层的影响，富水性将相对增强，因此在巷道或工作面接近褶曲轴部或断层时，有可能发生突水。

#### （五）封孔不良钻孔水

井田范围共有 7 个封闭不良钻孔（钻孔 4、钻孔 X<sub>2-15</sub>、钻孔 34、钻孔 14、钻孔 72、钻孔 77、钻孔 106），其中钻孔 34、72、106 位于三采区内，且钻孔基本位于井田边界，钻孔 4、X<sub>2-15</sub> 号孔位于一采区内，已留足保护煤柱，未发现渗水现象，该采区 3 煤已回采完毕并封闭。由于钻孔封闭不良，可使含水层之间产生水力联系，变成人为导水通道。当掘进巷道或采煤工作面经过没有封孔不良的钻孔时，顶、底板含水层地下水将沿着钻孔补给矿井，造成涌（突）水事故。

#### （六）采空区积水及周边矿井水



何岗煤矿自投产以来，采空区积水主要分布 3<sub>下</sub>煤层及 3<sub>上</sub>煤层，采空区及采空积水区内积水面积及积水量清楚，共有 5 处采空区积水，积水区总面积 181952m<sup>2</sup>，积水总量 143227m<sup>3</sup>。目前，CT3<sub>上</sub>302 轨道顺槽临近 3<sub>下</sub>301 老空积水区积水区，掘进期间执行限压循环放水措施，其余采空积水区附近无采掘工作面，不受采空区积水威胁。

何岗煤矿西南与岱庄煤矿相邻、东南与许厂煤矿相邻，岱庄、许厂煤矿均已关井，且两矿各留设边界煤柱宽度 40m。相邻矿井水对何岗煤矿无不良影响。

### （七）陷落柱影响

何岗煤矿的煤系基底是巨厚的奥陶系石灰岩，裂隙岩溶均较发育，又位于奥灰隐伏露头附近，具备形成岩溶陷落柱的地质条件。建井时期井巷工程实际揭露，在一采区 3<sub>上</sub>103 运输巷（4 号钻孔东）发育岩溶陷落柱，经钻探获取其长轴方位 3°~5°，长度 15m。揭露时两帮及顶底板出水，形成滴水和小股流水，水量 5m<sup>3</sup>/h~10m<sup>3</sup>/h，现该陷落柱已无涌水。2016 年 10 月 15 日于 3401 轨道上顺槽 L41#前 60m 向面里 17m 处发现 2#岩溶陷落柱，该陷落柱呈椭圆形，其长轴 61m，短轴 24m。陷落柱自揭露起，无淋水、涌水现象，为非含水性陷落柱。2020 年在-390 皮带西大巷、轨道西大巷向前掘进过程中，在 16<sub>上</sub>煤发现存在疑似陷落柱的地质异常体。在 2021 年 4 月 17 至 5 月 25 日进行探查治理，陷落柱位于-390 皮带西大巷右侧约 20m 处，长轴约 40m，短轴约 11m，面积约 331m<sup>2</sup>。陷落柱内部岩层胶结较好，内部没有形成溶洞。

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，易引起奥灰水进入矿井，使矿井涌水量猛增，严重时可能造成淹井事故。今后应当加强矿井水文地质观测，如果遇到，应详细描述和记录，并加强对岩溶陷落柱的探测工作，对可能发现的陷落柱应留设足够的煤柱，确保矿井生产安全。

### （八）古河床冲刷带和煤（岩）层风氧化带影响

井田内河流对煤系的冲刷现象较为发育，河流的冲刷使得 3<sub>上</sub>、3<sub>下</sub>煤厚变薄、缺失，对 3<sub>上</sub>、3<sub>下</sub>煤层的分布、赋存特征、稳定性及煤质具有重要影响。井田内南部大部分地区、西北部地区 3<sub>上</sub>煤层被冲刷，冲刷区域已标绘在采掘平面图上。井田北部、西南部地区 3<sub>下</sub>煤层被冲刷，冲刷区域已标绘在采掘平面图上。古河床冲刷带主要是造成了区域煤层变薄，顶板砂岩厚度较大，并且较为破碎，给今后顶板的支护带来一定的困难，影响矿井的生产，该区域不在未来三年采掘计划内。

该区位于南北向的济宁地堑构造内，孙氏店断层的西侧，因受孙氏店断层和北东



向排列的兖州向斜的控制和影响，矿井内发育一组北东向褶曲和北东、北西向两组断层。全井田为一轴向北东、向南西倾伏的宽缓褶曲，地层产状变化较大，地层走向由北西～东西～北东逐渐偏转，致使井田北部煤层埋深较浅，基岩厚度较薄，受庄头背斜控制，何岗煤矿 3 煤层风氧化带位于中北部和一、三采区的北部，16、17 煤层风氧化带位于井田边界的北部。根据接续计划，未来三年内煤层风氧化带附近无采掘计划。

### （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他意外事故（支架倒塌、冒顶等）；

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

### （三）容易发生爆破伤害的场所



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

## 七、炸药爆炸

炸药爆炸是指炸药及其制品在生产、加工、运输、储存中发生的爆炸事故。该矿在井下设有一座壁槽式爆炸物品库，储存三级煤矿许用乳化炸药和煤矿许用数码电子雷管，炸药从地面井口运往井下及在井下向工作面运输的途中、没有使用完的炸药退到指定的地点过程中及爆炸物品库，都有发生爆炸的可能性。炸药爆炸可以直接造成人员伤亡和财产损失。

### 1. 发生炸药爆炸事故的原因

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

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

## 八、提升、运输伤害

### (一) 带式输送机运输危险、有害因素分析

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

### 1. 输送带火灾事故



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

## 2. 输送带断带、撕裂事故

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

## 3. 输送带打滑、飞车事故

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

## 4. 输送机伤人事故

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



(6) 未严格按规程操作和检修，带式输送机突然运转造成卷人事故。

## (二) 平巷轨道运输主要危险、有害因素分析

该矿矸石、材料、人员、设备部分运输采用平巷轨道运输。平巷轨道运输系统主要危险、有害因素主要是防爆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. 井下防爆蓄电池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. 该矿主井安装一台单绳缠绕式提升机，采用箕斗提升原煤。提升中可能出现的危险、有害因素主要有：提升过速、过卷、断绳、卡箕斗、井筒内坠入、坠物等，造成人员伤亡或设备损坏。

(1) 井口坠人、坠物事故：主要发生在井口维修或打扫卫生时、未设置箕斗定重装载设施导致超载超重提升、箕斗未卸载或卸载不彻底而重新装载、井口无防护栅栏和警示牌等防护、警示设施或安全防护、警示设施不完善，箕斗与钢丝绳连接装置断裂等导致箕斗坠落。

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

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

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

(5) 过速：主要发生在励磁减弱或失磁，负载超重，速度给定和速度反馈系统异常，测速元件损坏。

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

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



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

（9）人为原因：司机或者信号发送人员注意力不集中，操作失误造成提升事故。

2. 该矿副井安装一台单绳缠绕式提升机，采用罐笼提升人员、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、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出现。

（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。

#### (四) 单轨吊机车危险、有害因素辨识与分析

-390m 轨道西大巷安装 1 部 DL120/72P 型防爆锂电池单轨吊机车，担负物料、人员的运输。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；锂电池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) 锂电池单轨吊机车运输人员时，未使用人车车厢，造成人员坠落。或两端未设置制动装置，两侧未设置防护装置，造成单轨吊机车制动失效，造成跑车，造成财产损失和人员伤亡。

(14) 锂电池绝缘保护失效，短路时可能引发火灾；撞击或穿刺可能破坏内部结



构，引发短路和热失控。

### （五）架空乘人装置主要危险、有害因素识别与分析

该矿在-390m 行人暗斜井安装 1 部架空乘人装置，担负人员运输任务。架空乘人装置存在断绳、掉绳、人员滑落、挤伤事故，导致事故发生的危险有害因素如下：

#### （1）造成断绳事故的危险有害因素分析

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

#### （2）钢丝绳掉绳的危险有害因素分析

- 1) 张紧装置选型不合适、出现故障或运行过程中张紧力不足；
- 2) 轮系装置选型不匹配或出现故障；
- 3) 架空乘人装置未安设防掉绳保护装置；
- 4) 架空乘人装置安装质量不标准；
- 5) 乘坐人员在吊椅上来回摆动；
- 6) 乘坐人员未在指定位置下车，下车时身体未与座椅分离。

#### （3）人员摔伤、挤伤、滑落事故的危险有害因素分析

- 1) 没有制定架空乘人装置管理制度，管理混乱，抢上抢下，易造成人员滑倒摔伤、挤伤事故；
- 2) 斜巷架空乘人装置在人员上下地点的前方，若未安设越位停车装置，易发生乘坐人员滑落、摔伤、挤伤等事故；
- 3) 吊杆和牵引钢丝绳之间的抱锁器不牢固，自动脱落，易发生乘坐人员滑落、摔伤等事故；
- 4) 导向轮处未设防护栏，易发生人员挤伤等事故；
- 5) 蹬坐中心至巷道一侧的距离小于 0.7m、运行速度大于 1.2m/s、乘坐间距小于 5m 等，易发生乘坐人员滑落、挤伤等事故；
- 6) 驱动装置没有安设制动器或制动器失灵；
- 7) 在运行中人员没有坐稳，引起吊杆摆动，手扶牵引钢丝绳，触及邻近的相关物体。

### （六）斜井提升系统主要危险、有害因素识别与分析



-390m 轨道暗斜井安装一台 JTPB-1.6/1.5 型防爆变频提升绞车，担负矸石、材料、设备的提升任务。井下轨道上山采用调度绞车、双速绞车、运输绞车，担负材料、设备的斜巷运输。

该矿斜井提升中可能出现的危险、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，减速异常，过卷停车开关损坏、行程监控器故障、维修调试不当、闸间隙超限、制动力矩不满足要求等。

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

(3) 过速：负载超重，负力提升、制动系统缺失、闸间隙超限、闸瓦与制动盘接触面积不足、制动力不足等。

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

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

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

(7) 矿车运行期间，人员在上下车场随意走动，发生矿车碰撞人员事故。

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

(9) 跑车、甩车事故的危險有害因素分析

1) 制动力矩、空动时间、闸间隙不符合规定值，不能可靠地制动。

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

3) 防过卷装置失效。

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

5) 防跑车装置不合格，未安装或安装不当，起不到防跑车的作用。



- 6) 斜巷提升设备的各种机械、电气安全保护装置失效。
- 7) 斜巷轨道敷设质量差。
- 8) 在轨道斜巷的上部车场未挂钩下放或过早摘钩。
- 9) 倾斜井巷提升，没有或不执行《行车不行人制度》，管理混乱。
- 10) 使用或未按规定及时更换落后、淘汰、失爆的机电设备。
- 11) 斜巷未设置“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。
- 12) 提升设备安装基础不牢，提升运输过程中提升设备被拉动或脱离基础，造成跑车或提升设备刮蹭设备或伤及人员。

## 九、电气伤害危险、有害因素的危险性分析

### (一) 电气系统危险、有害因素分析

由于电气设备和设施缺陷（选型不当、容量或分断能力不足、电缆过载、未使用阻燃电缆等）可能引发的电气事故：电源线路倒塌、断线、过负荷、短路、停电、人员触电、电击、电伤、电气设备起火、电火花、防爆电气设备失爆等，且电气火花有可能点燃瓦斯，造成火灾或瓦斯、煤尘爆炸事故。

1. 该矿供电线路采用架空线引入，架空电源线路可能发生的事故因素主要是断线、倒杆、架空线路共振、线路连接处松动或拉脱等事故。

#### 2. 塌陷对架空线路的影响

采动地表塌陷对输电线路的影响，主要由于地表的移动、变形和曲率变化，造成架空导线与地面之间安全距离减少，或使架空导线绷紧拉断，同时地表下沉还会导致线杆（塔）歪斜，甚至损坏，影响线路输电畅通和安全。

3. 过电压和消防隐患的危险性分析：雷雨时节因雷击产生过电压、放电产生火花或将设备和电缆击穿，甚至短路。放电产生的火花或短路的火源将易燃物（电缆、控制线、残留少量的油、油污等）点燃，引发火灾，变配电室内未装设机械通风排烟装置及无足够的灭火器材，处理事故困难，导致事故扩大，造成全矿停电、停风、停产。

4. 开关断路器容量不足的危险性分析：因开关、断路器遮断容量较小，短路情况下不能可靠分断，瞬间因短路故障产生大量的热能而烧毁设备及电缆，引发火灾事故，造成部分场所或全矿停电、停风、停产，严重时能导致人员伤亡，财产损失。

5. 变压器容量不足，电源线路缺陷的危险性分析：变压器容量不足，一旦发生



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，易造成倒塔、断线，引起线路故障；线路线径过细或矿井实际运行负荷过大，导致线路压降过大或载流量超过线路允许值；上述原因均可造成全矿停风、停产，井下作业人员会因停风而有生命危险，造成财产损失和人员伤亡。

6. 继电保护装置缺陷的危险性分析：未装设继电保护装置或采用不符合规定的产品，出现越级跳闸、误动作造成无故停电，扩大事故范围。

7. 闭锁缺陷的危险性分析：未装设开关柜闭锁装置或装置失效，造成误操作、短路、人员伤害。

#### 8. 井下电气火花事故的危险性分析

(1) 井下使用的电气设备安装、维修不当，造成失爆（如防爆腔（室）密封不严、防爆面、密封圈间隙不符合要求等），在开关触点分—合或其他原因产生电火花时，可能点燃瓦斯，造成火灾或引起瓦斯爆炸事故。

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

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

#### 9. 井下人员触电事故的危险性分析

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

(2) 闭锁装置不全、失效、警示标志不清，人员误入。

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

(4) 接地系统缺损、缺失，保护接地失灵，设备外壳、电缆外皮漏电。

(5) 使用不符合规定的电气设备。

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

#### 10. 井下大面积停电事故的危险性分析

(1) 电气设备、电缆发生短路事故时，电气保护装置拒动或动作不灵敏，造成越级跳闸。



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

(3) 应采用双回路供电的区域，采用单回路供电。

#### 11. 雷击入井事故的危險性分析

(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. 静电危害事故的危險性分析

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險性分析

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. 谐波及其危害的危險性分析

矿井电力系统中主要的谐波源：矿井采用高压变频设施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，降低正常出力；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。

15. 煤矿配备的柴油发电机容量小于副井提升机额定功率的 1.5 倍，或已配备的柴油发电机缺乏正常维护和保养，当矿井外部供电电源全部中断时不能有效保证副井提升机在 15 分钟内正常启动和运行，延误井下人员通过副井提升系统撤离。

### (二) 电气系统危险、有害因素存在场所

1. 地面供电系统危险、有害因素存在场所：35kV、10kV 架空线路、地面 35kV 变电所、主井提升机房配电室、柴油发电机房、副井提升机房配电室、空气压缩机站



配电室和主通风机房配电室、地面生产系统、工广照明、食堂及福利设施的机电设备机房等。

2. 井下供电系统危险、有害因素场所：中央变电所、中央泵房、井底车场、各采区变电所、采掘工作面、上下山车场、运输转载点、各配电点、机电设备硐室等。

## 十、机械伤害

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

## 十一、起重伤害

矿井在大型设备、材料的起吊、装卸、搬运、安装、撤除等过程中（如井下液压支架、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。

## 十二、压力容器爆炸

矿井压力容器主要有：空气压缩机、供风管道。

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

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

2. 未选用专用压缩机油（压缩机油闪点低于 215℃），油过滤器堵塞、粉尘颗粒随气流碳化、主机排气室温度升过高，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。

### 十三、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。

### 十四、物体打击

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

1. 支护不符合要求，倾倒伤人。

2. 煤块滚落伤人。

3. 大型设备倾倒伤人。

4. 高处设备、工具掉落，砸伤人员或损坏设备。

### 十五、噪声与振动

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



人员听觉疲劳、精神烦躁、精力不集中，引起操作失误。

## 十六、中毒和窒息

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

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

## 十七、高温、低温

井下采煤和掘进工作面等因地温高且通风、降温设施不完善导致作业地点温度过高或夏季炎热，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，其他危险、有害因素采用专家评议法进行评价。

## 一、瓦斯重大危险、有害因素危险度评价

该矿为低瓦斯矿井，瓦斯危险度采用函数分析法进行评价。

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

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	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 3<sub>上</sub>、3<sub>下</sub>、16<sub>上</sub>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 $\geq 25$	3	3
		2. 干燥无灰基挥发分含量 $\geq 15$	2	
		3. 干燥无灰基挥发分含量 $\geq 10$	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

该矿现开采的 3<sub>上</sub>、3<sub>下</sub>、16<sub>上</sub>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

该矿开采上组煤层水文地质类型为中等类型，开采下组煤层水文地质类型为复杂类型。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	



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 3<sub>上</sub>、3<sub>下</sub>和 16<sub>上</sub>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	3
		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:

$$W_{顶}=2 \times (3+1+1+1+1)=14$$

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	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 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。	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、爆炸物品运输途中等
7	提升、运输伤害	带式输送机制动失灵、输送带断带、挤压、输送带火灾等；提升机制动失灵、断绳、行车同时行人等；架空乘人装置断绳、吊椅脱绳、摔伤等，井下蓄电池电机车在运行过程中发生车辆伤害事故；单轨吊机车制动失灵、制动距离过大、撞人、挤人等。井下绞车钢丝绳断裂等。	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	地面 35kV 变电所，主井提升机房配电点、主通风机房配电点、副井提升机房配电点、柴油发电机室、空气压缩



序号	导致事故类型	可能的激发条件和作用规律	存在场所
		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	机房配电点、井下中央变电所、采区变电所、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、采掘工作面等地点
10	高处坠落	未设置防护栏，未采取安全保护措施，带病作业，违章指挥，无人员监护等	作业环境高于基准面 2m 及以上场所
11	压力容器爆炸	未定期检验，违章操作	空气压缩机站、压风管路等
12	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
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、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	14	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物品，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》



## 第六章 安全评价结论

济宁何岗煤矿有限公司安全现状评价是以国家有关法律、法规、规章、标准等为依据，结合生产系统和辅助系统及其配套的安全设施等实际情况，对该矿生产过程中存在的主要危险、有害因素进行了辨识，按划分的评价单元，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. -390m 轨道西大巷与 16102 皮带顺槽联络巷三岔门缺少路标。

整改落实情况：-390m 轨道西大巷与 16102 皮带顺槽联络巷三岔门已设置路标。

2. 3210-1 皮带顺槽带式输送机高压胶管破裂，转载点喷雾不能正常使用。



整改落实情况：已更换 3210-1 皮带顺槽带式输送机高压胶管，确保转载点喷雾正常使用。

3. 3210-1 皮带顺槽带式输送机有 1 个托辊损坏。

整改落实情况：已更换 3210-1 皮带顺槽带式输送机损坏的托辊。

4. 3210-1 综采工作面回风流中的一氧化碳、温度传感器未挂牌管理。

整改落实情况：3210-1 综采工作面回风流中的一氧化碳、温度传感器已挂牌管理。

5. CT3<sub>上</sub>302 轨道顺槽综掘工作面 2 节风筒（17 号、18 号）未编号。

整改落实情况：CT3<sub>上</sub>302 轨道顺槽综掘工作面风筒（17 号、18 号）已编号。

6. 161 采区避难硐室氧气传感器报警值设置为小于 18%，设置错误，应设置为小于 18.5%。

整改落实情况：161 采区避难硐室氧气传感器报警值已设置为小于 18.5%。

7. 16109 轨道顺槽配电点供电系统图未标出保护接地装置的安设地点。

整改落实情况：16109 轨道顺槽配电点供电系统图已标出保护接地装置的安设地点。

8. 单轨吊充电硐室入口未安设“非工作人员禁止入内”警示牌。

整改落实情况：单轨吊充电硐室入口已安设“非工作人员禁止入内”警示牌。

9. -390 皮带西大巷二部带式输送机机头转向滚筒处未悬挂警示牌。

整改落实情况：-390 皮带西大巷二部带式输送机机头转向滚筒处已悬挂警示牌。

10. -390 皮带西大巷二部带式输送机机头驱动滚筒处防护栏未全部覆盖驱动滚筒。

整改落实情况：-390 皮带西大巷二部带式输送机机头驱动滚筒处防护栏已全部覆盖驱动滚筒。

11. -390 皮带西大巷二部带式输送机防打滑保护设定值超过额定速度 110%。

整改落实情况：已重新按规定修改-390 皮带西大巷二部带式输送机防打滑保护设定值。

12. 地面 35kV 变电站 10kV 配电室入口未悬挂“高压危险”警示牌。

整改落实情况：地面 35kV 变电站 10kV 配电室入口已悬挂“高压危险”警示牌。

#### 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<sub>上</sub>、3<sub>下</sub>、16<sub>上</sub>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<sub>上</sub>、3<sub>下</sub>、16<sub>上</sub>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

井田内大中型断层发育，断层可使煤系含水层与煤层对口或接近，若落差较大的断层的富水性和导水性探查不清楚或未留设防水煤柱，采掘活动揭露断层时易引起断层突水事故。开采下组煤时，十<sub>下</sub>灰、十三灰及奥灰含水层在导水构造、水压和采动的共同影响下，有可能发生突水。

## 5. 顶板

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

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

# 五、应重视的安全对策措施

1. 应加强瓦斯防治工作，严格执行瓦斯检查制度。若采煤工作面回风隅角瓦斯或一氧化碳超限，应分析原因，并停产处理。瓦斯日报表应能全面真实记录井下各检查地点的瓦斯、一氧化碳等的实测值，切实做到“三对口”。

2. 应加强防尘工作，严格执行防尘管理制度，落实综合防尘措施，把粉尘浓度降至允许范围内。认真落实综合防尘责任制，定期对井下各巷道进行冲刷，防止煤尘积聚。

3. 应严格按照矿井防灭火专项设计内容落实各项综合防灭火措施，结合煤层自然发火“三带”划分相关数据，持续收集、整理、分析煤层自然发火标志性气体浓度变化，有效指导采空区防灭火管理工作；并应加强防灭火预测预报工作，及时发现自然发火的预兆，采取措施进行处理。



4. 井田内断层较发育，加强大中型断层监测与管理，合理留设断层阻隔水煤（岩）柱，当接近这些断层，尤其是落差较大的断层时，要提前探明其导水及断层带富水情况，做好断层破碎带处的巷道支护工作，施工反底拱梁、注水泥浆等二次支护措施，对巷道围岩进行加固，防止断层的滞后出水。

5. 下组煤开采时，应做好下组煤水文地质条件探查，特别是十<sub>下</sub>灰、十三灰和奥灰水的探查，十三灰与奥灰有较强的水力联系，对可能导通二者的断层要留足防水煤柱，开采下组煤时应对十<sub>下</sub>灰、十三灰、奥灰进行疏水降压、充填开采、注浆改造等防治水措施，防止十三灰、奥灰突水，确保下组煤的安全开采。

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、陷落柱）、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。

9. 该矿目前开采深度已达到 400m，在采掘过程中若发现上覆岩层存在单层厚度超过 10m 的坚硬岩层，应及时对煤岩层进行冲击倾向性鉴定。

## 六、评价结论

济宁何岗煤矿有限公司现场评价时提出的安全隐患，经现场复查，均已整改合格。根据整改后的生产系统和辅助生产系统生产工艺、安全设备、设施、安全管理等情况，依照《煤矿企业安全生产许可证实施办法》和煤矿安全生产相关法律、法规、规章、标准、规范要求，对各评价单元整合后作出评价结论如下：

1. 该矿建立健全了主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、全员岗位安全生产责任制；制定了各项安全生产管理制度和各工种操作规程。

2. 该矿安全投入满足安全生产要求，并按照有关规定足额提取和使用安全生产费用。

3. 该矿成立了安全生产管理机构，配备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；该矿矿山救护工作由济宁矿业集团有限公司救护中队承担，双方签订了《煤矿救援技术服务协议》；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置计划。

12. 该矿依法取得了采矿许可证，并在有效期内。

13. 该矿的安全设施、设备、工艺符合要求。

(1) 该矿有主井、副井 2 条井筒作为矿井安全出口，井筒间距大于 30m；-250m 水平有 2 个安全出口并与矿井安全出口相通；-390m 水平有 3 个安全出口与-250m 水平相通，现有采区均有 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。

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

(2) 中检集团公信安全科技有限公司对该矿进行了矿井瓦斯等级鉴定，山东鼎安检测技术有限公司对该矿开采的 3<sub>上</sub>、3<sub>下</sub>、16<sub>上</sub>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。主井安装 2 台 BDK-10-No22 型防爆对旋轴流式通风机，1 台工作，1 台备用。山东信力工矿安全检测有限公司对主要通风机进行了性能测定，并出具了《煤矿在用主通风机安全检验报告》。生产水平和采区均实行分区通风。掘进工作面使用局部通风机进行通风。矿井通过风机反转实现反风。

(4) 该矿安装 1 套 KJ66X(A) 型安全监控系统，传感器的设置、报警和断电符合《煤矿安全规程》《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》的规定。



该矿制定了瓦斯巡回检查制度和瓦斯报表审签制度，配备了足够的瓦斯检查工和瓦斯检测仪器。

(5) 该矿建有完善的防尘洒水管路系统，防尘设施齐全，水量、水压和水质符合要求。制定了综合防尘措施，设置了隔爆设施，符合《煤矿安全规程》《煤矿井下粉尘综合防治技术规范》的规定。

(6) 该矿具有较为完善的排水系统，排水系统和设施的能力能满足目前排水要求；建立了地面防洪设施，制定综合防治水、探放水措施。符合《煤矿安全规程》和《煤矿防治水细则》规定。

(7) 该矿制定井上下防火措施；建有地面消防水池和井下消防管路系统；在副井井口附近设置地面消防材料库，在-250m东翼皮带运输大巷和-250m东翼轨道大巷之间设置-250m消防材料库，在二采区轨道大巷东侧设置-390m消防材料库；开采的3<sub>上</sub>、3<sub>下</sub>、16<sub>上</sub>煤层均为自燃煤层，编制了矿井防灭火专项设计，建立了束管监测系统和人工取样分析系统，采用注氮、喷洒阻化剂的综合防灭火措施。

(8) 该矿具有双回电源线路，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采用“双风机、双电源”方式供电，实现风电、瓦斯电闭锁。符合《煤矿安全规程》规定。

(9) 各带式输送机均选用矿用阻燃输送带，具有阻燃合格证，保护装置齐全。电机车的闸、灯、警铃（喇叭）、连接装置和撒砂装置正常可靠。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；装设有可靠的防坠器。主井保险装置和深度指示器装设齐全、可靠。单轨吊机车配备了既可手动又能自动的保险闸，保险制动和停车制动装置为失效安全型，运送人员时，使用人车车厢，两端设置制动装置，两侧设置防护装置。斜井升降人员采用架空乘人装置，保护齐全。符合《煤矿安全规程》规定。

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

(11) 煤矿建有通信联络系统、井下人员位置监测系统。

(12) 该矿使用三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 ZH30 型自救器共计 630 台，其中在用 480 台，备用 150 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，济宁何岗煤矿有限公司建立了安全生产责任制和安全生产管理制度，设置了安全管理机构，安全管理体系运行有效，安全管理模式满足煤矿安全生产需要。该矿对生产过程中存在的瓦斯、粉尘、火灾、顶板、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. 《关于济宁何岗煤矿生产能力核定的批复》（鲁煤规发字〔2009〕30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. 应急预案备案登记表
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. 《煤矿安全监控系统安全检验报告》
11. 《矿井通风阻力测定报告》《煤矿通风能力核定报告》《反风演习总结报告》
12. 《煤尘爆炸性检测报告》《煤自燃倾向性检测报告》《煤样最短自然发火期研究性报告》《16<sub>上</sub>煤层最短自然发火期》《矿井瓦斯等级鉴定报告》
13. 关于《济宁何岗煤矿生产地质报告》的批复意见
14. 关于《济宁何岗煤矿有限公司矿井水文地质类型划分报告》的批复意见
15. 《关于对济宁何岗煤矿有限公司 16<sub>上</sub>煤膏体充填开采初步设计的意见》
16. 《济宁何岗煤矿有限公司二采区东部上山煤柱（3210 工作面）开采设计评审意见》
17. 《济宁何岗煤矿有限公司二采区东部上山煤柱（3210 工作面）开采安全性论证报告评审意见》
18. 《济宁何岗煤矿有限公司 3<sub>上</sub>、3<sub>下</sub>煤层充填开采初步设计评审意见》
19. 主要设备、设施检测检验报告
20. 雷电防护装置定期检测报告
21. 高压供电合同
22. 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/>

