

内蒙古珠江投资有限公司  
青春塔煤矿  
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

二〇二四年五月



# 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: 枣庄市市中区清泉西路 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: 2025 年 01 月 12 日  
业务范围: 煤炭开采业。\*\*\*\*



内蒙古珠江投资有限公司

青春塔煤矿

# 安全现状评价报告

项目编号：CCIC-ZJGX-MK-XZ-2024-010

设计生产能力：6.00Mt/a

法定代表人：李旗



技术负责人：郭同庆

项目负责人：孙传利

中检集团公信安全科技有限公司

二〇二四年五月



内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿

安全现状评价项目组人员

	姓名	专业	资质证号	从业登记编号	签字
项目负责人	孙传利	通风安全	S011037000110192001980	037560	孙传利
项目组成员	王宜泰	采矿	S011032000110201000542	033105	王宜泰
	李得印	地质	S011032000110203001106	040238	李得印
	彭海龙	机械	1700000000200696	031462	彭海龙
	刘福强	电气	S011032000110203000800	040241	刘福强
	解文杰	通风安全	S011032000110203000770	040230	解文杰
	刁英平	矿建	S011037000110193001502	037486	刁英平
报告编制人	孙传利	通风安全	S011037000110192001980	037560	孙传利
	王宜泰	采矿	S011032000110201000542	033105	王宜泰
	李得印	地质	S011032000110203001106	040238	李得印
	彭海龙	机械	1700000000200696	031462	彭海龙
	刘福强	电气	S011032000110203000800	040241	刘福强
	解文杰	通风安全	S011032000110203000770	040230	解文杰
报告审核人	刁英平	矿建	S011037000110193001502	037486	刁英平
	于洋	电气	S011037000110192001673	037479	于洋
过程控制负责人	张 建	地质	S011037000110191000837	025297	张建
	刘云琰	安全	1100000000201885	020599	刘云琰
技术负责人	郭同庆	机械	1500000000100083	020644	郭同庆

# 前言

内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗魏家峁镇北部，行政区划隶属于鄂尔多斯市准格尔旗魏家峁镇管辖。

该矿于 2011 年 7 月开工建设，于 2017 年 9 月竣工，于 2018 年 8 月通过了矿井安全设施验收，设计生产能力 6.00Mt/a。2021 年 9 月该矿生产能力核增至 10.00Mt/a；根据 2023 年 6 月 21 日《鄂尔多斯市能源局关于内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿核定生产能力的复函》，同意该矿生产能力核增至 12.00Mt/a。

该矿采用斜井开拓方式，布置有主斜井、副斜井和回风斜井 3 条井筒。矿井设计一个主水平和二个辅助水平。主水平布置在 6 号煤层，标高为+1050m，开采 6 和 6<sub>上</sub>号煤层；上部辅助水平布置在 5 号煤层，标高为+960m，开采 4、5 号煤层；下部辅助水平布置在 9 号煤层，标高为+860m，开采 9 号煤层。现开采主水平，回采 6 号煤层（4、5 号煤层大部可采范围位于井田西部，与目前开采煤层不存在上下压茬关系）；二个辅助水平尚未开拓。采煤工作面采用长壁后退式采煤法，综合机械化放顶煤采煤工艺，全部垮落法管理顶板。掘进工作面采用综掘工艺。矿井通风方式为中央并列式，通风方法为机械抽出式，主斜井、副斜井进风，回风斜井回风。

该矿《安全生产许可证》有效期自 2021 年 9 月 3 日至 2024 年 9 月 3 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，内蒙古珠江投资有限公司委托我公司对青春塔煤矿进行安全现状评价。

我公司在签订安全评价合同后，成立了内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿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 2024 年 3 月 25~26 日到现场进行调查、搜集资料，并结合现场实际情况，分析各生产系统和辅助系统、安全管理等存在的危险、有害因素，查找存在的问题，对各生产系统和辅助系统、安全管理等进行符合性评价，提出安全对策措施及建议，并于 2024 年 3 月 28 日到矿对评价存在问题整改情况进行复查，在确认评价存在问题均整改合格的基础上，编制了《内蒙古珠江投资有限公司青春塔

煤矿安全现状评价报告》。

在报告编制过程中，得到了内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿领导及有关技术

## 煤矿基本情况

### 一、概况

内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗魏家峁镇北部，行政区划隶属于鄂尔多斯市准格尔旗魏家峁镇管辖。

该矿隶属于内蒙古珠江投资有限公司，内蒙古珠江投资有限公司是广东珠江投资管理集团有限公司的子公司。该矿于 2011 年 7 月开工建设，于 2017 年 9 月竣工，于 2018 年 8 月通过了矿井安全设施验收，设计生产能力 6.00Mt/a。2021 年 9 月该矿生产能力核增至 10.00Mt/a；根据 2023 年 6 月 21 日《鄂尔多斯市能源局关于内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿核定生产能力的复函》，同意该矿生产能力核增至 12.00Mt/a。

### 二、自然条件

#### （一）交通位置

青春塔煤矿位于鄂尔多斯市准格尔旗魏家峁镇北部，行政区划隶属于鄂尔多斯市准格尔旗魏家峁镇管辖，其地理坐标为：

东经 111°14′ 00″~111°22′ 30″，北纬 39°35′ 45″~39°38′ 00″。

准格尔旗薛家湾镇至万家寨水利枢纽工程的省级三级公路从矿井及选煤厂联合工业场地南部边缘通过，该公路向东经 701 大桥与国道 209 线相接，向北经呼准二级公路至呼和浩特约 178km，向西经大饭铺至东胜区约 150km；自魏家峁镇向南有两条县级公路通往山西省天峰坪镇。另外还有从薛魏公路到黄河万家寨水库的三级旅游专用公路经过主工业场地南部约 2km，并且丰准铁路从准格尔煤田北部通过，从矿区到丰准铁路唐公塔车站约 40km，交通十分便利。详见交通位置图 1-5-1。

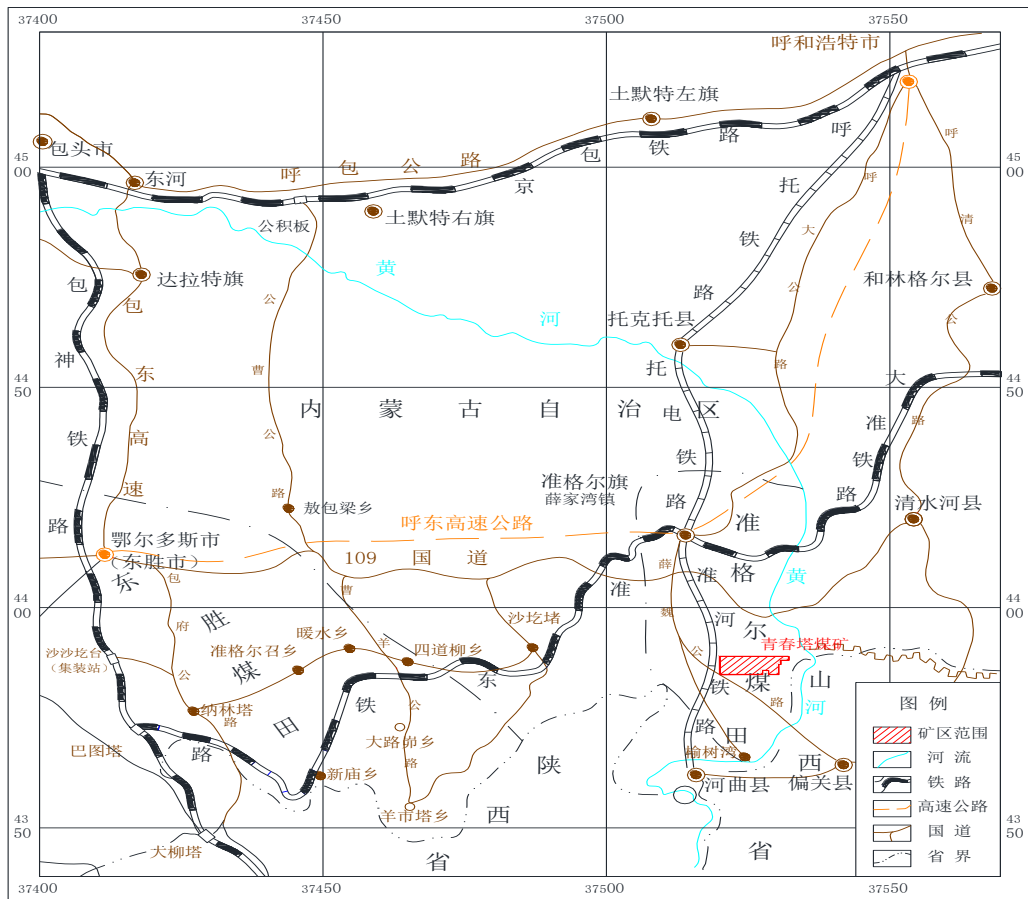


图 1-5-1 交通位置图

## (二) 地形、地貌

矿井位于鄂尔多斯黄土高原东部，西北高而东南低，海拔标高为+1366m，最低+870m，最大地形标高差为 496m，区内黄土覆盖范围广，厚度大。地貌受流水、风蚀等外力的作用，已变得十分复杂，沟谷纵横交错，地貌形态复杂，植被稀少。井田内一般海拔在+1050m~+1250m 之间，属于典型的黄土高原地貌。

## (三) 水系

区内较大的沟谷自东向西有：哈拉合少沟、银盖沟、庙沟、薛家沟和罐子沟等。这些沟谷都比较发育，多数支沟均有泉水涌出，各分支溪流汇成小河，汇入黄河。该区属于黄河水系，黄河从该区东缘自北向南流过，距该区 15km。水位标高在矿区北端头道拐水文站+987.04m~+987.98m，在矿区中部的城坡一带+950.67m；在矿区南部万家寨一带+920m。黄河最大流量为 5050m<sup>3</sup>/s，一般流量为 230 m<sup>3</sup>/s~3390m<sup>3</sup>/s，干枯季节最小流量为 48m<sup>3</sup>/s，下游修建的万家寨水利枢纽工程，对黄河水量起到有效的调控作用。

## (四) 气候



该区属于典型的大陆性干旱气候。冬季严寒而漫长，夏季温热而短暂，寒暑变化剧烈，昼夜温差较大。根据准格尔旗气象站资料，年平均气温 5℃~7.8℃，最高气温 39.5℃，最低气温-24.3℃；一般结冰期为每年 10 月至翌年 4 月下旬，最大冻土深度 1.50m。全年降水量 238mm~732mm，多集中在 7、8、9 三个月，而且多为雷暴雨，大部分雨水排泄于黄河，只有少量渗入地下。年总蒸发量 1792mm~2115mm，为总降水量的 3~8 倍，春旱情况时常发生。本地全年风速一般在 10m/s~15m/s 之间，年最大风速 18m/s，春季多风，年平均扬沙日 32.8 天，平均沙暴日 15.2 天。

### （五）地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）划分，该地区地震烈度为 7 度，地震加速度值为 0.10g。

### 三、证照情况

采矿权人：内蒙古珠江投资有限公司

矿山名称：内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿

企业类型：其他有限责任公司

单位地址：鄂尔多斯市准格尔旗魏家峁镇

采矿许可证：C1000002009061110020752，有效期限：2009 年 6 月 3 日至 2039 年 6 月 3 日

安全生产许可证：（蒙）MK 安许证字〔2018〕K355，有效期：2021 年 9 月 3 日至 2024 年 9 月 3 日

营业执照：统一社会信用代码 91150622747936480M，营业期限：2003 年 06 月 23 日至长期

主要负责人（法定代表人）：刘建国

主要负责人安全生产知识和管理能力考核合格证：150222198612042331，有效期限：2022 年 6 月 15 日至 2025 年 6 月 14 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。

# 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，对建设项目在生产过程中可能出现的危险、有害因素识别。

### 二、危险、有害因素识别的过程

辨识该矿危险、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、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、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

该矿目前开采 6 号煤层。6 号煤层顶板泥、砂岩抗压强度平均值虽大于 25MPa，属坚硬岩石，但局部单块抗压强度值仍小于 10MPa，部分区域 6 号煤层有伪顶泥岩，厚度为 0.18m~0.30m，砂岩顶板裂隙较发育，局部拉结较疏松，6 号煤层顶板为不稳定岩层；6 号煤层底板由粘土岩、泥岩、砂质泥岩等组成，抗压强度值均大于 10MPa。

泥岩类顶底板抗压强度较低，遇水易膨胀软化，易引起支柱、支架钻底，造成支护强度降低，进而引发顶板离层失稳导致工作面发生冒顶事故。

## 2. 构造

该井田构造与区域构造特征基本一致，属构造简单地区。地层近水平，表现为略有波状起伏。其中在井田东部地层起伏较大，向西变缓倾角 $5^{\circ}$ 左右；井田在以往勘探阶段未发现落差大于30m的断层，仅在井下采掘过程中揭露了数条小型断层，断层对未来采煤工作面的推进有一定影响。主要表现为：

(1) 断层将井田切割化分为多个独立的块段，影响采区的合理划分，增加了开拓工程量，主要巷道开拓掘进时不得不穿越断层构造带，长距离掘进施工岩巷或半煤岩巷道，过断层时可能发生冒顶事故，巷道使用期间需要经常巷修。断层严重破坏了煤层的连续性和完整性，对近距离煤层的开采影响较大。

(2) 工作面回采巷道掘进时遇断层主要对煤巷掘进工作面影响明显。工作面回采巷道在掘进过程中，受断层的影响由煤巷变为半煤巷或岩巷。在找煤过程中，巷道坡度的改变对工作面回采巷道内煤流系统影响较大，掘进速度、煤质和运输系统受到很大的影响。

(3) 断层对采煤工作面的影响主要体现在落差大于煤层厚度的断层阻碍工作面正常连续推进，造成局部地段破顶、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) 小断层密集地段布置工作面，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，过断层时发生冒顶、片帮事故的可能性增大。

(5) 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。

综上所述，断层给采掘生产中的顶板管理增加了不利因素，在开采时若顶板管理不善，易发生冒顶、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兑现不力，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、支护强度不够、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) 工作面安装、初采、初放、撤除先支后回措施执行不好，支护强度不足，甚至空顶作业容易造成顶板事故；端头处的最后回撤容易造成压力集中，支护强度不足或支柱失稳，有可能造成冒顶。

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

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

(7) 采煤工作面采煤机割煤后移架不及时，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) 采煤工作面支架间距、错距超过规定，易发生架间煤矸冒落，发生顶板事故。

(10) 采空区悬顶超规定，未及时进行人工强制放顶，易引发工作面摧垮型冒顶事故。

(11) 工作面放顶煤超过支架顶梁，造成支架上空顶，不能有效支护顶板，可能发生局部漏顶。

(12) 若未对顶板来压规律进行有效监测，对顶板的初次来压和来压周期预报不准确，易引发巷道变形和采面冒顶事故。

#### 4. 掘进工作面

(1) 施工过程中未执行敲帮问顶易造成冒顶事故。

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

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

(4) 巷道掘进过程中遇地质条件变化时，如未及时改变支护设计、支护强度不够、锚杆、锚索长度不足、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) 掘进施工不使用临时支护、临时支护不及时或支设不合格，空顶作业，容易造成冒顶。

(9) 综掘机工作区域有人工作，超掘空顶，司机操作不熟练，遇顶板破碎时未缩小循环进尺等，易造成顶板冒顶伤人事故。

(10) 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。

(11) 煤巷、半煤岩巷支护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：采煤工作面上、下两端头，上、下安全出口，工作面支架与煤壁衔接处，工作面支架架间处，工作面回采巷道等。

掘进工作面较易发生冒顶的地点有：掘进迎头，巷道交岔点，巷道维修施工地点、应力集中区、构造带等区域。

## 二、瓦斯

根据《矿井瓦斯等级鉴定报告》（报告编号：BTAY-M(CH<sub>4</sub>)DJJD-2023-0021），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°C~750°C）；三是混合气体氧气浓度大于 12%。

### (二) 瓦斯事故的主要原因

1. 井田范围内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放顶煤采煤工艺，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. 若采空区废弃巷道与其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，增加采空区供氧量，加剧煤的氧化和自燃，煤层自燃产生的一氧化碳等有毒有害气体随风流从损坏的密闭或采空区涌出，进入风流中，串入沿途巷道、硐室和采掘作业地点，造成采掘工作面等作业地点瓦斯、一氧化碳等有害气体超限，危及矿井安全。

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

### 7. 存在引爆火源

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

撞击摩擦火花：采掘机械、设备之间的撞击、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。

静电火花：入井职工穿化纤衣服或井下使用高分子材料（非阻燃、非抗静电的风筒布）等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。

采空区内煤层自燃引起采空区内瓦斯爆炸。

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

### （三）易发生瓦斯危害的场所

瓦斯危害发生的主要场所：掘进工作面、巷道高冒区、采煤工作面回风隅角、采空区、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  $30\text{g}/\text{m}^3\sim 40\text{g}/\text{m}^3$ ，上限  $1000\text{g}/\text{m}^3\sim 2000\text{g}/\text{m}^3$ ，爆炸威力最强浓度为  $300\text{g}/\text{m}^3\sim 400\text{g}/\text{m}^3$ ）；三是有足够能量的引爆火源（引爆温度一般为  $700^\circ\text{C}\sim 800^\circ\text{C}$ ，引爆能量为  $4.5\text{MJ}\sim 40\text{MJ}$ ）；四是有一定浓度的氧气（氧气浓度大于 18%）。

#### （三）粉尘危害的主要原因

1. 根据内蒙古新安健技术服务有限公司编制的《煤尘爆炸性鉴定报告》（报告编号：NXAJ-MCBZXJD-BG-2024-0005），6号煤层产生的煤尘具有爆炸危险性，具备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、放煤，掘进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、降柱、移架、放煤时，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。

#### （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 6 号煤层为容易自燃煤层，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）根据内蒙古新安健技术服务有限公司编制的《煤质检测检验报告》（报告编号：NXAJ-MZJY-BG-2024-0006），6 号煤层为容易自燃煤层。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 6 号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放顶煤采煤工艺，在回采过程中随着顶煤的冒落，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。

### 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；电气设备集中区等。

## 五、水害

该矿井水文地质条件中等。水害的主要类型有：大气降水、地表水、含水层水、断层水、采空区水、封闭不良钻孔水、相邻矿井水等。

### (一) 大气降水

井田位于鄂尔多斯黄土高原，降水量少且集中，蒸发量大。地表被切割的支离破碎，沟谷纵横，地表坡度大，植被稀少，无良好的汇水地形，大气降水渗入系数为 15~20%，降水的主要部分以地表径流的形式汇集于沟谷而排入黄河。因地下水水位多在百米以下，使渗入的地下水在干燥的包气带内又消耗一部分，所以大气降水补给地下水的水量极少。但雨季突降暴雨时，通过地表裂缝和未封闭的钻孔对井下充水，影响矿井安全开采。

### (二) 地表水

井田内个别较大沟谷中有基岩出露外，均被广厚的黄土覆盖。因流水作用的冲蚀，地形变的十分复杂，沟谷纵横交错，沟深壁陡，断面多呈 V 字形，树枝状分布。黄河虽流经井田东缘，但其仅和奥陶、寒武系地层有水力联系，与煤系地层无水力联系。附近黄河水位标高最高+990.30m，最低+984.52m。工业场地的标高为+1284.5m~

+1245.0m、主斜井井口标高+1282.500m、副斜井井口标高+1273.000m、回风斜井井口标高+1289.000m。根据主工业场地的平面布置，场区雨水采用暗管与明沟相结合的排水方式。在挖方边坡坡底和挡土墙处设排水明沟，排水沟为浆砌片石结构，最小净断面 0.4m×0.4m，在道路中心线下设雨水管道，将场区雨水集中收集后排至场区附近的山沟。

由于 6 号煤层埋藏较浅且为厚煤层，一旦导水裂隙带波及到地表，雨季时冲沟的洪水就会沿导水裂隙渗入或溃入井下采空区，威胁矿井 6 号煤层的安全生产。

### （三）含水层水

#### 1. 煤层顶底板含水层

6 号煤层在可采范围内均能导通山西组下段的砂岩孔隙、裂隙含水岩组及太原组下段的砂岩孔隙、裂隙含水岩组。山西组下段的砂岩孔隙、裂隙含水岩组单位涌水量 0.000212 L/s·m~0.0106L/s·m，太原组下段的砂岩孔隙、裂隙含水岩组单位涌水量 0.0090 L/s·m~0.0918L/s·m。这两个含水岩组由各种粒度的砂岩、泥岩、砂质泥岩和煤组成，是一个复杂的含水体，其裂隙较发育，但极不均匀，富水性相差极大。工作面大面积回采后，砂岩水将会沿裂隙导入工作面，对工作面回采与掘进均有一定影响。6 号煤层底板为浅灰色泥岩、砂质泥岩，平均厚度约 1.10m；老底为灰白色粗砂岩，平均厚度约 10.80m，裂隙发育，上部夹有黄色泥岩条带。岩溶裂隙多被方解石和泥质充填。底板砂岩为富水性弱的岩溶裂隙含水层，是开采 6 号煤层时底板直接充水含水层，巷道掘进时局部渗水，但在工作面掘进时，对顶板水已经提前疏放，一般不会影响正常生产。

#### 2. 奥陶系灰岩岩溶水

含煤地层的基底，奥陶、寒武系地层含溶隙水，但其水头压力小，水位标高多在主要可采煤层基底之下，其与主要可采煤层之间有全区稳定分布的本溪组隔水层阻隔，又无大的断裂沟通，对煤层开采基本无影响。奥陶系灰岩埋深 212.3 m~414.7m，2024 年 2 月份 1#水源井奥灰水位+888.01m，地下水位总体由北西向南东径流；6 号煤层底板标高+877.73m~+1108.43m，底板总体呈东高西低，中部凹陷的曲面。根据奥灰水位标高与主要可采煤层底板标高对比分析，全井田岩溶水均在安全水头之下。仅在 QK02 孔地段岩溶水水位标高略高于煤层底板标高，但远低于该点的安全水头。因此，奥陶系灰岩岩溶水对 6 号煤层开采影响较小。

### （四）断层水

井巷内有小型断层发育，沿断层带有地下水滴出，井田内不排除有小范围的断裂构造水存在；且巷道掘进过程中发现数条小断层。青春塔煤矿在未来生产期间，仍需注意观测断层带附近涌水量变化情况，以防发生意外，确保煤矿安全生产。在工作面回采后，将会引起围岩应力重新分布，诱发断层的导水性，有可能造成顶底板砂岩水沿断层破碎带涌入工作面。

#### （五）采空区积水

青春塔煤矿为生产矿井，生产至今一直开采一盘区 6 号煤层。截至 2023 年 8 月，已形成 1601、1602、1603、1604、1605、1606、1608、1609 八个工作面采空区，当前矿井共形成 6 处采空区积水，分别位于 1601、1602、1603、1604 工作面北部、1605 工作面南部及 1606 中部，其积水时间、积水标高、积水面积与积水量清楚。但随着时间的推移和开采范围的扩大，回采后产生的裂隙水将直接流入下部工作面的采空区，采空区积水范围会不断扩大，积水量也会不断增加，因此，在今后生产过程中要适时加强探测本矿及邻矿采空区积水、积气情况，以便针对性地采取防范措施，确保矿井的生产安全。

#### （六）封闭不良钻孔水

青春塔井田范围内共施工有地面钻孔 87 个，根据矿方提供的封闭不良钻孔资料台账，井田内共有 18 个钻孔的封孔质量不详或未进行封孔质量检查。因此，煤矿在采掘前对钻孔封孔情况应进行地面扫孔检查，并预先对封闭不良钻孔充水情况进行探测。若钻孔封孔质量不合格或存在充水情况，可能使含水层水或采空区积水涌入巷道或工作面，造成突水事故。

#### （七）相邻矿井水

该矿井北部为石岩沟井田，目前正在建设；西北部与黄玉川煤矿相邻，采用井工开采方式；西部为长滩露天煤矿，采用露天开采方式；西南部为城塔煤矿，正在建设中；南部为魏家崮露天矿，采用露天开采方式。青春塔煤矿与各相邻煤矿留设了 20m 的井田边界保护煤柱，互不影响生产，不存在超层越界开采现象。该矿应定期与各相邻煤矿交换采掘和矿井充水性图纸，按照实际情况调整巷道布置，避免因边界煤柱留设不足，沟通相邻煤矿采空区积水。

#### （八）易发生水害的场所

工业场地、采掘工作面、采空区等。

### 六、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) 防爆无轨胶轮车运输主要危险、有害因素分析

该矿井下辅助运输采用防爆无轨胶轮车，运输过程中可能造成人员机械伤害，防爆无轨胶轮车尾气可造成人员窒息伤害，防爆无轨胶轮车选型不符合标准设计要求，尾气火花可能导致瓦斯、煤尘爆炸等重大事故发生。防爆胶轮车危险、有害事故原因分析：

### 1. 防爆无轨胶轮车事故原因分析

(1) 行人不按规定要求行走，大巷内无躲避硐室，或者在巷道狭窄侧行走；行人安全意识差，与防爆无轨胶轮车抢道或扒车，均易发生运输事故。

(2) 防爆无轨胶轮车超速运行，运行路面质量差（路基质量缺陷，巷道变形、底板破坏、底鼓），超载、偏装，造成运输伤害事故。

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

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

(5) 防爆无轨胶轮车制动器失效，紧急情况下制动失灵，造成跑车伤人事故。

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

### 2. 防爆无轨胶轮车尾气造成的人员窒息伤害原因分析

(1) 矿井通风系统不合理，运行防爆无轨胶轮车地段通风不良，尾气排放积聚。

(2) 防爆无轨胶轮车所用燃油不符合有关标准要求或燃烧不充分。

(3) 井下防爆无轨胶轮车数量超过设计和规程要求。

(4) 尾气水过滤系统中水箱内水量不足，未及时加注。

### 3. 防爆无轨胶轮车尾气火花造成瓦斯、煤尘爆炸事故原因分析

- (1) 瓦斯、煤尘浓度达到爆炸极限。
- (2) 防爆无轨胶轮车选型不标准、尾气产生火花。
- (3) 防爆无轨胶轮车状态不完好未及时检修，尾气产生火花。
- (4) 防爆无轨胶轮车尾气水过滤系统中水箱内水量不足，未及时加注，产生火花。

## 七、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（塔）、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危险性分析

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

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

(3) 应采用双回路供电的区域，采用了单回路供电。

#### 11. 雷击入井事故的危险性分析

- (1) 经地面引入井下的供电线路，防雷设施不完善或装置失灵。
- (2) 由地面入井的管路在井口处未装或安装少于两处集中的接地装置接地不良。
- (3) 通信线路在入井处未装设熔断器和防雷装置，或装置不良。

#### 12. 静电危害事故的危险性分析

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

#### 13. 单相接地电容电流的危害的的危险性分析

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

#### 14. 谐波及其危害的的危险性分析

矿井电力系统中主要的谐波源是采用晶闸管供电且具有非线性特性的交流设备。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。

### 八、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。

### 九、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、压力容器爆炸

矿井压力容器主要有：空气压缩机、储气罐、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°C），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。

## 十一、高处坠落

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

事故。

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

## 十二、物体打击

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

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

## 十三、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。

## 十四、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。

## 十五、高温、低温

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

冬季严寒，由于极度低温，会引起地面工作人员局部冻伤。

### 第三节 危险、有害因素的危险程度分析

通过对该矿危险、有害因素的辨识与分析，该矿在生产过程中，可能存在的危险、有害因素有：冒顶、片帮、瓦斯、粉尘、火灾、水害、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、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、顶板重大危险、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： $W_{瓦}=c(d+e+f+g+h+i+j+k)$

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. 检查员未经培训就上岗、有填假瓦斯日报等违章行为	3	1
		2. 检查员当中有未经培训就上岗者；或检查员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	
		4. 爆破作业安全符合规定	0	
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	0
		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	
6	机电设备失爆因子 (h)	1. 井下固定设备，移动设备均有失爆	3	0
		2. 井下固定设备有失爆，通风欠佳	2	
		3. 井下固定设备有失爆，但通风良好	1	
		4. 井下所有设备无失爆	0	
7	井下通风管理因子 (i)	1. 井下通风混乱	3	1
		2. 井下通风系统合理，风量分配合理，但部分通风设施质量不符合要求	2	
		3. 通风良好，极个别环节违反规定	1	
		4. 通风管理完全符合规程规定	0	
8	领导执行安全第一方针因子 (j)	1. 未执行安全第一方针	3	1
		2. 贯彻执行安全第一方针，有较大偏差	2	
		3. 贯彻执行安全第一方针有疏忽情况	1	
		4. 全面贯彻执行安全第一方针	0	
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：

$$W_{瓦}=1 \times (1+1+1+0+0+1+1+1) = 6$$

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 6 号煤层所产生的煤尘有爆炸性，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、放煤口喷雾、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、放煤口喷雾、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	
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 <sub>尘1</sub>
2	>20~≤30	II级	很危险	W <sub>尘2</sub>
3	>5~≤20	III级	比较危险	W <sub>尘3</sub>

序号	函数分值（分）	危险性程度级别		表示符号
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 6 号煤层为容易自燃煤层，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： $W_{火} = m(e+g+h+k+l+n+j)$

- 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	3
		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	0
		2. 有的爆破工未经过专业培训，或经抽检考核有 5~10%不及格	2	
		3. 由于操作等原因，造成 5~10%的瞎炮率	1	

		4. 爆破作业符合作业规程要求或不进行爆破作业	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:

$$W_{火} = m(e+g+h+k+l+n+j) = 3 \times (1+0+0+1+1+1+1) = 15$$

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，或无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	
		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	

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
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

该矿目前开采 6 号煤层, 对顶板灾害危险度的评价, 采用函数法进行评价。

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. 矿井地质构造复杂程度属于复杂、极复杂或强冲击地压煤层；	3	1
		2. 矿井地质构造复杂程度属于中等或冲击地压中等煤层；	2	
		3. 矿井地质构造复杂程度属于简单；	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	0
		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	3	2
		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	2	
		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：

$$W_{顶}=1 \times (2+1+0+2+1) = 6$$

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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 井下巷道失修变形</li> <li>2. 井下巷道支护不规范</li> <li>3. 违章进入工作面采空区</li> <li>4. 工作面片帮垮落</li> <li>5. 超前支护不符合要求或未进行超前支护</li> <li>6. 空顶、无支护作业</li> <li>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</li> </ol>	采、掘工作面和井下巷道、硐室
2	瓦斯爆炸	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 瓦斯超限，可能发生瓦斯爆炸、中毒和窒息事故</li> <li>2. 采煤工作面回风隅角风量不足，不能有效排除瓦斯</li> <li>3. 存在火源</li> <li>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</li> </ol>	采掘工作面、回风巷道、硐室、采空区、巷道高冒区等
3	煤尘爆炸	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 防尘设施不完善</li> <li>2. 巷道中沉积的粉尘扬起，达到爆炸极限，存在火源</li> <li>3. 瓦斯爆炸引起煤尘爆炸</li> </ol>	采掘工作面、转载点、运输巷道等产尘点

4	火灾	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 煤层自燃</li> <li>2. 外因火源</li> <li>3. 电火花引起火灾</li> <li>4. 采空区浮煤自燃</li> </ol>	<p>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</p>
5	水灾	<ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>2. 防治水设备设施不全</li> <li>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</li> </ol>	<p>工业场地，采掘工作面、采空区等</p>
6	提升运输伤害	<p>带式输送机制动失灵、输送带断带、挤压、输送带火灾；防爆无轨胶轮车制动失灵、制动距离过大、撞人、挤人。</p>	<p>地面带式输送机运输走廊、主斜井、井下主运大巷、副斜井、辅助运输大巷、带式输送机机头、机尾、转载点，辅运大巷拐弯处、分叉处。</p>
7	电气伤害	<ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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</li> <li>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</li> <li>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</li> </ol>	<p>地面 35kV 变电所，主井集控室供电系统、主通风机 10/0.4kV 变电所、主斜井井口房 10/0.4kV 变电所、行政办公楼 10/0.4kV 箱式变电站、锅炉房 10/0.4kV 变电所、矿井维修车间 10/0.4kV 变配电系统、风井黄泥灌浆站、盘区变电所、各配电点、采掘工作面配电点等地点</p>
8	机械伤害	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 机械伤人或损坏设备设施</li> <li>2. 刮板输送机、带式输送机等设备运转部位伤人</li> <li>3. 辅助运输设备碰撞绞碾伤人或损坏设备设施</li> </ol>	<p>空气压缩机站、带式输送机机头、机尾、井下带式输送机运输巷、采煤工作面顺槽、掘进巷道等地点</p>

9	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
10	压力容器爆炸	未定期检验，违章操作	空气压缩机站、储气罐、压风管路等
11	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
12	起重伤害	如井下液压支架、移动变电站、乳化液泵站、带式输送机、刮板输送机机等大型设备的安装、撤除、检修等 起吊机械、绳索、扣环选择不当，固定不牢 指挥或判断失误，违章操作造成人身伤害、设备损坏	矿井在大型设备、材料的起吊、装卸、搬运、安装、撤除等场所
13	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
14	物体打击	1. 支护不符合要求，倒塌伤人 2. 煤块滚落伤人 3. 大型设备倾倒伤人；设备部件崩落伤人；分层作业时，高处工器具掉落伤及下部作业人员	采掘工作面、胶带顺槽、进风顺槽及其它作业场所
15	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、火灾、水害、顶板伤害、瓦斯爆炸、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。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	
		危险等级	危险程度
煤尘爆炸危险度	21	Ⅱ级	很危险
煤矿火灾危险度	15	Ⅲ级	比较危险
水害危险度	10	Ⅲ级	比较危险
顶板灾害危险度	6	Ⅲ级	比较危险
煤矿瓦斯爆炸危险度	6	Ⅲ级	比较危险
提升运输伤害危险度	/	Ⅲ级	比较危险
电气伤害危险度	/	Ⅲ级	比较危险
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
压力容器爆炸危险度	/	Ⅳ级	稍有危险
高处坠落危险度	/	Ⅳ级	稍有危险
噪声与振动危险度	/	Ⅳ级	稍有危险
中毒和窒息危险度	/	Ⅳ级	稍有危险
高温、低温危险度	/	Ⅳ级	稍有危险
矿井危险度	21	Ⅱ级	很危险

## 安全评价结论

内蒙古珠江投资有限公司青春塔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，开拓开采单元、通风单元、防治水单元、电气单元、运输与提升单元等满足生产规模要求；安全管理单元、地质勘探与地质灾害防治单元、瓦斯防治单元、防灭火单元、粉尘防治单元、压风及其输送单元、安全监控、人员位置监测与通讯单元、总平面布置单元、安全避险与应急救援单元、职业病危害防治单元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。安全管理单元机构、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、火灾、水害、顶板伤害、瓦斯爆炸、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。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. 1607 进风顺槽超前支护第一组超前支架初撑力不足 10MPa。

整改落实情况：已进行补液加压。

2. 1607 采煤工作面 8#、66#液压支架护帮板未紧贴煤壁。



整改落实情况：已打开护帮板。

3. 1607 运输顺槽靠近 6#围岩观测站的顶板离层观测仪被顶板照明电缆遮挡，无法正常观测。

整改落实情况：已重新吊挂电缆。

4. 6 煤辅助运输大巷靠近永久避难硐室的三岔口处缺少路标。

整改落实情况：已安设路标牌板。

5. 1607 综放工作面胶带顺槽距工作面小于 10m 处安设的一氧化碳传感器距顶板大于 300mm。

整改落实情况：已按要求重新吊挂。

6. 盘区变电所防火铁门上的风窗未打开。

整改落实情况：风窗已打开。

7. 主通风机房未设置反风操作系统图。

整改落实情况：已设置反风操作系统图。

8. 盘区变电所进线柜未张贴“防止反送电”标识。

整改落实情况：已张贴“防止反送电”标识。

9. 盘区变电所穿墙有 4 根电缆缺少标识牌。

整改落实情况：已补全标识牌。

10. 胶运大巷一部带式输送机 1#驱动滚筒处防护栏封闭不严。

整改落实情况：防护栏已封闭。

11. 1612 胶运顺槽迎头 100m 范围内未设置围岩观测点。

整改落实情况：已设置围岩观测点。

12. 1612 胶运顺槽 7#围岩观测点顶板一处测点记号缺失。

整改落实情况：已补全测点记号。

13. 1613 胶运开口处探放水出水钻孔，未吊挂涌水量观测牌板。

整改落实情况：已吊挂涌水量观测牌板。

14. 盘区水泵房通道防水门胶条撕裂。

整改落实情况：已修复防水门胶条。

#### 四、应重点防范的重大危险、有害因素

##### 1. 瓦斯

该矿虽经鉴定为低瓦斯矿井，若管理不善，井下同时具备瓦斯爆炸的三个条件，

就有可能发生瓦斯爆炸。

## 2. 煤尘

该矿开采的 6 号煤层所产生的煤尘具有爆炸危险性，若管理不善，有发生煤尘爆炸的可能。

## 3. 火灾

该矿开采的 6 号煤层为容易自燃煤层，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

井田煤层埋藏较浅，当煤层充分采动后，采动导水裂隙高度在井田浅埋区可能会达到地表，若对局部地表出现的塌陷、裂隙没有进行必要的处理，或处理不当，或处理不及时，雨季时地表水将通过这些开采塌陷、裂隙向地下渗漏或溃入井下。

## 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。该矿现开采的 6 号煤层顶、底板抗压强度低，遇水易膨胀软化，易引起支柱、支架钻底支护强度降低，顶板离层失稳导致工作面发生冒顶事故。

此外，该矿开采煤层埋藏深度较浅，生产过程中应注意防止浅层地压危害发生。采煤工作面顶、底板抗压强度低，当工作面遇断层等地质构造、周期来压或采高超过支架有效支撑高度时，若管理不到位，可能发生歪架、咬架、倒架及漏顶、冒顶等事故。

## 五、应重视的安全对策措施

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

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

3. 该矿应严格按照矿井防灭火专项设计内容落实各项综合防灭火措施，结合煤

层自然发火“三带”划分相关数据，持续收集、整理、分析煤层自然发火标志性气体浓度变化，有效指导采空区防灭火管理工作；并应加强防灭火预测预报工作，及时发现自然发火的预兆，采取措施进行处理。

4. 汛期之前及汛期应进行地面巡查，及时填平地面出现的塌陷裂缝和疏通水道，以防雨季时地面裂缝、塌陷区积水向井下溃水。对于矿井采空区积水要坚持“预测预报、有掘必探、先探后掘、先治后采”的探放水原则进行超前探放水，待采空区积水探放水工作完成后再进行采掘活动。下大到暴雨时应立即停止井下生产，人员撤至地面。

5. 采煤工作面回采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。

6. 加强对采煤工作面两顺槽顶底板和两帮压力和移近量的观测和分析，发现压力增大、巷道变形严重等问题时要编制补充措施加强支护，并及时扩修处理，以满足安全生产要求。

7. 井下无轨胶轮车数量较多，应加强无轨胶轮车的日常管理，确保无轨胶轮车车辆跟踪功能正常可靠运行。加强对防爆无轨胶轮车工作制动、紧急制动和停车制动的维护和保养。制动器必须使用湿式制动器。

## 六、评价结论

内蒙古珠江投资有限公司青春塔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规章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并规范使用安全生产费用。

3. 该矿成立了安全生产管理机构，配备的专职安全生产管理人员，满足矿井安全生产需求。

4. 主要负责人和安全生产管理人员按规定参加了安全培训，并经考核符合要求。

5. 该矿按规定参加了工伤保险，为从业人员缴纳了工伤保险费。

6. 该矿制定了应急救援预案，与内蒙古仲泰能源有限公司签订了《应急救援服务合同》，同时该矿成立了兼职救护队。

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合格，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，并经考核合格，符合要求。

10. 该矿制定了综合防尘措施，建立粉尘检测制度，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) 该矿有主斜井、副斜井、回风斜井 3 条井筒作为矿井安全出口，各井筒相互间距大于 30m。

主水平布置 6 煤胶带运输大巷、辅助运输大巷及回风大巷 3 条水平巷道作为主水平安全出口，同时兼作 6 煤一盘区安全出口，与矿井安全出口相连；1607 采煤工作面、1611 回撤工作面、1621 备用工作面均有 2 个安全出口，1 个通到进风巷，1 个通到回风巷；各安全出口畅通。

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) 包头市安元安全生产技术服务有限公司对该矿进行了矿井瓦斯等级鉴定，鉴定结论为：低瓦斯矿井；内蒙古新安健技术服务有限公司对该矿开采的 6 号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：有煤尘爆炸性，属容易自燃煤层。

(3) 该矿具有完善的独立通风系统。矿井、水平、盘区和采掘工作面的供风能力满足安全生产要求。回风斜井安装 2 台 FBCDZ№28 型防爆对旋轴流式通风机，1 台工作，1 台备用。内蒙古新安健技术服务有限公司对该矿主要通风机进行了性能测定，检验结论：所检项目合格，并编制了《煤矿在用主通风机系统安全检验报告》。矿井目前设一个生产水平和一个生产盘区，分区通风符合规定。采煤工作面均采用“U”型通风方式，掘进工作面均采用局部通风机压入式通风。矿井通过风机反转实现反风。

(4) 该矿安装 1 套 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) 在副斜井井口北侧设置地面消防材料库；在副斜井落平处附近6煤辅运大巷和6煤胶运大巷之间的联络巷中设置井下消防材料库；开采的6号煤层为容易自燃煤层，编制了矿井防灭火专项设计，建立了束管监测系统、光纤分布式测温系统和人工取样分析系统，采取灌浆、注氮、喷洒阻化剂的综合防灭火措施。

(8) 该矿具有双回路电源线路，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，其中一回路电源采用专用开关、专用电缆、专用变压器供电，为“三专”供电，实现风电闭锁和甲烷电闭锁。符合《煤矿安全规程》规定。

(9) 各带式输送机均选用矿用阻燃输送带，具有阻燃合格证，保护装置齐全。辅助运输采用防爆无轨胶轮车，具有防爆合格证，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，井下采掘工作面均敷设有压风管路，采掘工作面等地点安设有压风供气阀门。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。

(13) 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。

(14) 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、防灭火等管路系统图，井下通信系统图，井上、下配电系统图和

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，内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿建立了安全生责任制和安全生产规章制度，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，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、安全设施符合有关安全法律、法规、《煤矿安全规程》、批复的《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿建设项目修改安全设施设计》《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿盘区划分及工作面接续优化设计》的规定，具备安全生产条件。

