

APBG-MK-2022-008

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司
金家渠煤矿

安全现状评价报告

此件按照应急管理总局要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

宁夏安普安全技术咨询有限公司

资质证书编号：APJ-(宁)-004

2022年12月



安全评价机构 资质证书

(副本) (1)

统一社会信用代码: 916403057632303068

机构名称: 宁夏安普安全技术咨询有限公司

办公地址: 宁夏银川市海陵区怀远西路644号

法定代表人: 牛晓宇

证书编号: APJXK-004

首次发证: 2020年3月9日

有效期至: 2024年12月30日

业务范围: 煤炭开采业, 金属、非金属矿及其他矿采选业,

此件仅限于报告出版使用

再次复印无效

顺序号: 0134

石油和天然气开采业, 石油加工业, 化学原料、化学品及医药制造业, 金属冶炼。*****

(发证机关盖章)

2022年 5月 19日

行政审批专用章

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司

金家渠煤矿

安全现状评价报告

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2022年12月

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司金家渠煤矿
安全现状评价人员

	姓 名	专 业	从业登记编号	签 字
项目负责人	韩福龙	安全工程	S011021000110202000671	韩福龙
项目组人员	田 辉	地质工程	S011013000110192000587	田 辉
	王治东	煤矿开采技术	16000000000301092	王治东
	何志江	采矿工程	S011013000110192000447	何志江
	张 刚	机械工程	18000000000301052	张 刚
	王德斌	通风	18000000000301102	王德斌
	吴以坤	电气技术	08000000000203428	吴以坤
	李明刚	矿建	S011021000110202000447	李明刚
报告编制人	何志江	采矿工程	S011013000110192000447	何志江
	张 刚	机械工程	18000000000301052	张 刚
	王治东	煤矿开采技术	16000000000301092	王治东
	韩福龙	安全工程	S011021000110202000671	韩福龙
报告审核人	田 辉	地质工程	S011013000110192000587	田 辉
过程控制负责人	李朵朵	地质工程	S011013000110192000442	李朵朵
技术负责人	朱新军	地质工程	S011013000110191000258	朱新军
签发人: 田 辉 签发日期: 2023.12.25				

技 术 专 家

姓 名	专 业	专业技术职务
李彦强	采矿工程	副教授
张温荣	地质	教授级高工
刘兰花	选矿工程	高级工程师

前言

受金家渠煤矿委托，国家能源安全技术咨询有限公司承担了金家渠煤矿安全现状评价工作。我公司组织评价组相关技术人员，同时邀请相关专家多次前往该矿，对该煤矿安全管理情况和矿井生产现场进行检查，对评价过程中发现的问题及时向矿方进行了通报。金家渠煤矿对发现的问题及时部署，开展了整改工作，落实“五定”原则，制定了计划并进行了整改，并将整改情况向我评价单位进行了反馈。我公司评价人员在企业整改后及时与进行了现场复查，对提出的问题均已完成了整改。本次安全现状评价按照原国家安全生产监督管理总局发布的《安全评价通则》（AQ8001-2007）和原国家煤矿安全监察局发布的《煤矿安全评价导则》（煤安监技装字〔2003〕114号）的要求，依据有关法律、法规和规，经过现场检查、交流意见等过程，辨识与分析了矿井生产过程中存在的危险、有害因素；对该矿安全生产管理模式、生产系统和辅助系统安全设施、设备等方面进行了评价，并提出有针对性的安全对策措施和建议，做出安全评价结论，编制完成了《国家能源

集团宁夏煤业有限责任公司金家渠煤矿安全现状评价报告》。

在此次安全评价过程中，得到了金家渠煤矿各部门的大力支持和积极配合，在此表示衷心感谢！

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

目录

1 概述	1
1.1 安全评价对象及范围	1
1.2 安全评价依据	3
1.3 金家渠煤矿概况	9
1.4 煤矿生产系统概况	30
2 危险、有害因素识别与分析	43
2.1 危险、有害因素识别方法和过程	43
2.2 危险、有害因素辨识及其危险性分析	43
2.3 危险、有害因素的存在场所	67
2.4 重大安全隐患的认定与分析	68
3 安全管理评价	74
3.1 安全管理机构、制度的建立及有效性分析	74
3.2 安全管理体系适应性评价方法和过程	84
3.3 安全管理体系适应性评价结果分析	84
4 生产系统与辅助系统评价	90
4.1 评价单元的划分及方法选择	90
4.2 开拓、开采单元	91
4.3 通风单元	104
4.4 瓦斯防治单元	109
4.5 粉尘防治单元	112
4.6 防灭火单元	115
4.7 防治水单元	120
4.8 提升、运输单元	123
4.9 电气单元	131
4.10 紧急避险与应急救援单元	136
4.11 安全监控、人员位置监测与通信单元	139

4.12 压风及其输送系统	145
5 定性、定量评价	148
5.1 评价方法的选择	148
5.2 矿井瓦斯灾害的危险程度评价	151
5.3 矿井突水灾害的危险程度评价	155
5.4 矿井火灾的危险程度评价	158
5.5 矿井冒顶灾害危险程度评价	165
5.6 矿井煤尘爆炸灾害危险程度评价	169
5.7 矿井灾害危险程度结果	172
6 煤矿事故统计分析	173
6.1 近三年宁夏煤矿事故统计分析	173
6.2 事故案例对金家渠煤矿的指导意义	174
6.3 本矿近三年事故	175
7 安全措施及建议	176
7.1 检查发现的问题及整改建议	176
7.2 安全管理措施及建议	177
8 安全评价结论	178
8.1 矿井存在的危险、有害因素	178
8.2 各单元评价结果汇总	178
8.3 评价结论	179

附录

- 1.安全现状评价委托书
- 2.营业执照
- 3.采矿许可证
- 4.安全生产许可证
- 5.关于机构设置及人员职务任免的通知文件
- 6.关于金家渠煤矿用工情况说明
- 7.关于金家渠煤矿“三岗人员”情况说明
- 8.关于部分管理人员及特种作业人员证件到期未及时开展的情况说明
- 9.金家渠煤矿“三岗人员”管理台账
- 10.瓦斯等级鉴定报告
- 11.煤的自燃倾向性、煤尘爆炸危险性鉴定报告
- 12.钢丝绳检验报告
- 13.在用通风机安全检验报告
- 14.架空乘人装置检验报告
- 15.在用排水泵安全检测报告
- 16.在用空气压缩机检验报告
- 17.煤矿在用带式输送机检验报告
- 18.提升机检验报告
- 19.特种设备安全登记及检验报告（起重设备、压力容器）
- 20.通风阻力测试报告（摘录）
- 21.社会保险缴费证明
- 22.安全生产责任保险单
- 23.应急预案备案登记表
- 24.应急救援服务协议
- 25.医疗救护协议
- 26.安全现状评价现场检查材料
- 27.安全现状评价现场检查问题整改材料

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

1 概述

1.1 安全评价对象及范围

1.1.1 评价对象

本次安全评价的对象：国家能源集团宁夏煤业有限责任公司金家渠煤矿（以下简称“金家渠煤矿”）。

1.1.2 评价范围

本次安全评价的范围：金家渠煤矿现有生产系统和辅助生产系统及其工艺、场所、设备、设施和安全生产过程的安全生产管理。

其主要内容有：

- ①煤矿生产中的危险、有害因素辨识、分析、评估和定量评价；
- ②煤矿安全生产管理系统的符合性评价；
- ③评价生产系统、辅助生产系统及其工艺、场所、设施、设备与法律、法规标准的符合性；
- ④评价煤矿采取的各类安全防护措施（防护设施设置、管理措施）的符合性；
- ⑤问题整改落实情况；
- ⑥评价结论（煤矿的生产现状评价是否符合法律、法规及有关规程、标准的要求、是否具备安全生产条件的结论）；
- ⑦对安全生产条件的符合与否作出结论。

1.1.3 评价目的

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司金家渠煤矿目前持有《安全生产许可证》于2020年2月25日取得，有效期2020年3月1日至2023年3月1日。本次安全现状评价的目的是为该矿《安全生产许可证》延续提供技术支撑。

1.1.4 安全评价程序

按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《煤矿安全评价导则》（煤安监技装字〔2003〕114号文）要求，煤矿安全评价程序一般包括：前期准备；危险、有害因素识别与分析；划分评价单元；现场安全调查；定性、定量评价；提出安全对策措施及建议；作出安全评价结论；编制安全评价报告等。安全评价程序见图 1.1-1。



图 1.1-1 安全风险评价流程图

1.2 安全评价依据

1.2.1 法律、法规、规章、标准、规范

1.2.1.1 法律

1、《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于 2021 年 6 月 10 日通过，自 2021 年 9 月 1 日起施行）；

2、《中华人民共和国劳动法》（国家主席令第二十四号，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七法律的决定》第二次修正）；

3、《中华人民共和国矿山安全法》（国家主席令第六十七号，1992 年 11 月 7 日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》修正）；

4、《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令第六十九号，第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，自 2007 年 11 月 1 日起施行）；

5、《中华人民共和国防震减灾法》（国家主席令第七号，1997 年 12 月 29 日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，2008 年 12 月 27 日由第十一届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修订通过，自 2009 年 5 月 1 日起施行）；

6、《中华人民共和国劳动合同法》（国家主席令第七十三号，第十一届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议于 2012 年 12 月 28 日通过，现予公布，自 2013 年 7 月 1 日起施行）；

7、《中华人民共和国职业病防治法》（2001 年 10 月 27 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七法律的决定》第四次修正）；

8、《中华人民共和国煤炭法》（中华人民共和国主席令第七十五号，《根据 2016 年 11 月 7 日第十二届全国人民代表大会常务委员会《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国对外贸易法〉等十二部法律的决定》第四次修

正，2016年11月7日起施行）；

9、《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令第9号，由中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于2014年4月24日修订通过，自2015年1月1日起施行）；

10、《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令第4号，第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议于2013年6月29日通过，自2014年1月1日起施行）；

11、《中华人民共和国消防法》（国家主席令第81号，2021年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第三次修正）。

1.2.1.2 行政法规

1、《煤矿安全监察条例》（国务院令第634号，国务院关于废止和修改部分行政法规的决定）已经2013年5月31日国务院第10次常务会议通过，2013年7月18日公布，自公布之日起施行）；

2、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号，2003年11月19日国务院第29次常务会议通过，自2004年1月1日起施行）；

3、《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第493号，2007年3月28日国务院第172次常务会议通过，自2007年6月1日起施行）；

4、《工伤保险条例》（国务院令第586号，2010年12月8日国务院第136次常务会议通过，自2011年1月1日起施行）；

5、《特种设备安全监察条例》（国务院令第549号，2009年1月14日国务院第46次常务会议通过修改的决定，2009年5月1日起施行）；

6、《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（1995年10月11日国务院批准1996年10月30日劳动部令第4号发布，自发布之日起执行）；

7、《铁路安全管理条例》（国务院令第639号，2013年7月24日国务院第18次常务会议通过，自2014年1月1日起施行）；

8、《民用爆炸物品安全管理条例》（国务院令第466号，2006年9月1日起施行）；

9、《危险化学品安全管理条例》（2002年1月9日国务院第52次常务会议

通过，2002年1月26日中华人民共和国国务院令 第344号公布，自2002年3月15日起施行；根据2013年12月4日国务院第32次常务会议通过，2013年12月7日中华人民共和国国务院令 第645号公布，自2013年12月7日起施行的《国务院关于修改部分行政法规的决定》修正）；

10、《安全生产许可证条例》（国务院令 第653号，2004年1月13日中华人民共和国国务院令 第397号公布，自公布之日起施行根据2014年7月9日国务院第54次常务会议通过，2014年7月29日中华人民共和国国务院令 第653号公布，自公布之日起施行的《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修正）；

11、《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令 第708号，2018年12月5日国务院第33次常务会议通过，2019年4月1日起施行）；

12、《建设工程安全生产管理条例》（国务院令 第393号，2003年11月12日国务院第28次常务会议通过，自2004年2月1日起施行）；

1.2.1.3 规章制度

1、《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第80号，2005年12月28日国家安全生产监督管理总局局长办公会议审议通过，2006年3月1日起施行2013年8月29日国家安监总局令 第63号、2015年5月29日国家安全生产监督管理总局令 第80号修正后实施）；

2、《安全生产培训管理办法》（2012年1月19日国家安全生产监督管理总局令 第44号公布，根据2013年8月29日国家安全生产监督管理总局令 第63号第一次修正，根据2015年5月29日国家安全生产监督管理总局令 第80号第二次修正）；

3、《煤矿安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令〔2018〕第92号，自2018年3月1日起施行）；

4、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（2010年5月24日国家安全生产监督管理总局第30号令公布，自2010年7月1日起施行，2015年5月29日根据国家安全生产监督管理总局令 第80号修正）；

5、《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令〔2008〕第16号，2007年12月22日国家安全生产监督管理总局局长办公会议审议通过，自2008年2月1日起施行）；

6、《煤矿重大生产安全事故隐患判定标准》（2020年11月2日应急管理部令 第4号公布，自2021年1月1日起施行）；

7、《煤矿企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第86号，2017年3月6日国家安全生产监督管理总局令第89号《关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》修正，自2017年3月6日起施行）；

8、《国家安监总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》（国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第80号，2015年2月26日国家安全生产监督管理总局局长办公会议审议通过）；

9、《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令〔2016〕第88号，2019年7月11日中华人民共和国应急管理部第2号令《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》修正，自2019年9月1日起施行）；

10、《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号）；

11、《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财资〔2022〕136号，自2022年11月21日起施行）

12、《国家安监总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》（国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第77号，2015年1月16日国家安全生产监督管理总局局长办公会议审议通过，自2015年5月1日起施行）；

13、《国家煤矿安全监察局关于印发〈煤矿瓦斯等级鉴定办法〉的通知》（煤安监技装〔2018〕2号）；

14、《国家安全生产监督管理总局、国家煤矿安全监察局发布煤矿安全生产基本条件规定》（国家安全生产监督管理总局令〔2003〕第5号，自2003年8月1日起施行）；

15、《工作场所职业卫生监督管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第47号，自2012年6月1日起施行）；

16、《煤矿作业场所职业病危害防治规定》（国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第73号，自2015年4月1日起施行）；

17、《煤矿安全规程》（中华人民共和国应急管理部令第8号发布，自2022年4月1日起施行）；

18、《关于印发煤矿在用安全设备检测检验目录（第一批）的通知》（安监总局令〔2012〕99号）；

- 19、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）；
- 20、《禁止井工煤矿使用的设备及工艺目录（第一批）》（安监总规划〔2006〕146 号）；
- 21、《禁止井工煤矿使用的设备及工艺目录（第二批）》（安监总煤装〔2008〕49 号）；
- 22、《关于发布禁止井工煤矿使用的设备及工艺目录（第三批）的通知》（安监总煤装〔2011〕17 号）；
- 23、《关于发布禁止井工煤矿使用的设备及工艺目录（第四批）的通知》（煤安监技装〔2018〕39 号）；
- 24、国家安全生产监督管理总局、国家煤矿安全监察局《关于印发《煤矿井下紧急避险系统建设管理暂行规定》的通知》（安监总煤装〔2011〕15 号）；
- 25、国家安全生产监督管理总局、国家煤矿安全监察局《关于印发《煤矿井下安全避险“六大系统”建设完善基本规范（试行）》（安监总煤装〔2011〕33 号）；
- 26、国家安全生产监督管理总局《关于印发《煤矿井下作业规程及安全技术检查规定》（国家安全生产监督管理总局令〔2011〕第 55 号）；
- 27、《防范煤矿采掘接续失衡暂行办法》的通知（煤安监技装〔2018〕23 号）；
- 28、《煤矿井下单班作业规定（试行）》的通知（煤安监行管〔2018〕38 号）；
- 29、《煤矿防冲细则》（煤安监调查〔2018〕14 号，自 2018 年 9 月 1 日起施行）；
- 30、《防治煤矿冲击地压细则》（国家煤矿安全监察局煤安监技装〔2018〕8 号，自 2018 年 8 月 1 日起施行）；
- 31、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第 77 号，2010 年 11 月 3 日国家安全生产监督管理总局局长办公会议审议通过，2011 年 2 月 1 日起施行，2015 年 4 月 2 日国家安全监管总局令 77 号修改）；
- 32、《煤矿防灭火细则》（矿安〔2021〕156 号，2021 年 10 月 12 日起执行）；
- 33、《煤矿防治水细则》（煤安监调查〔2018〕14 号，2018 年 9 月 1 日起执行）；

34、《煤矿地质工作规定》（安监总煤调〔2013〕135号）

35、《煤矿安全评价导则》（煤安监技装字〔2003〕114号）

1.2.1.4 宁夏有关法规、文件规定

1、《宁夏回族自治区安全生产条例》（2022年7月29日宁夏回族自治区第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议修订,2022年10月01日起施行）;

2、《宁夏回族自治区安全生产风险管控与安全生产事故隐患排查治理办法》（宁夏回族自治区人民政府令第97号,自2018年3月1日起施行）。

1.2.1.5 标准、规范

- 1、AQ8001-2007《安全评价通则》
- 2、AQ1008-2007《矿山救护规程》
- 3、AQ1018-2006《矿井瓦斯涌出量预测方法》
- 4、AQ1023-2006《煤矿井下低压供电系统及装备通用安全技术要求》
- 5、AQ1028-2006《煤矿井工开采通风技术规范》
- 6、AQ1029-2019《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》
- 7、AQ1044-2007《矿井密闭防灭火技术规范》
- 8、AQ1045-2007《煤尘爆炸性测试方法》
- 9、AQ1048-2007《煤矿井下作业人员管理系统使用与管理规范》
- 10、GBZ/T229.1-2016《生产性粉尘作业危害程度分级》
- 11、AQ6201-2019《煤矿安全监控系统通用技术要求》
- 12、AQ/T8001-2018《安全生产检测检验机构能力的通用要求》
- 13、GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》
- 14、GB/T29639-2020《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》
- 15、GB50052-2009《供配电系统设计规范》
- 16、GB50055-2011《通用用电设备配电设计规范》
- 17、GB50070-2009《矿山电力设计规范》
- 18、GB50215-2015《煤炭工业矿井设计规范》
- 19、GB/T50417-2017《煤矿井下供配电设计规范》
- 20、GB/T50518-2010《矿井通风安全装备标准》

1.2.2 被评价单位提供的资料

- 1、金家渠煤矿的《采矿许可证》、《营业执照》、《主要负责人安全生产知

识和管理能力考核合格证》等证件：

- 2、金家渠煤矿的瓦斯等级鉴定报告、煤层自燃倾向性鉴定报告、煤尘爆炸性鉴定报告；
- 3、胶带输送机、主要通风机、压风机、水泵、提升机、钢丝绳的检验报告；
- 4、水文地质类型划分报告；
- 5、矿方提供的其它资料。

1.3 金家渠煤矿概况

1.3.1 基本情况

煤矿名称：国家能源集团宁夏煤业有限责任公司金家渠煤矿

采矿权人：国家能源集团宁夏煤业有限责任公司

经济类型：股份有限公司

开采矿种：煤

开采方式：地下开采

采矿许可证生产规模：400 万吨/年

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

所属行业和专业

行业：采矿业

专业：煤炭开采

1.3.2 位置与交通

1、地理位置

2、交通

(1) 公路：本区公路交通方便，公路多，已形成较为完善的公路网。北部有国道主干线盐(池)～中(宁)高速公路(109)及盐兴一级公路通过，井田东侧有冯记沟～大水坑三级公路通过。公路网南北交错，向西经灵武市、吴忠市可接于国道 109 线，向东经中卫市、吴忠市可接于国道 109 线，向东经中卫市、吴忠市可接于国道 109 线，向东经中卫市、吴忠市可接于国道 109 线。

(2) 铁路：太(原)～中(卫)～银(川)铁路从本区南部穿过，西可连接中(卫)宝(鸡)～包(头)～兰(州)铁路，东可直达太原。井田东北部有宁东铁路红柳、太阳山、老庄子段，该线北接鸳鸯湖矿区的煤化线红柳站，中南部接中太铁路的太阳山站。目前线路一期工程包括红柳～老庄子段已建成，交通较为便利。



图 1.3-1 金家渠煤矿位置图

1.3.3 地形地貌

本区属半沙漠低丘陵地形，位于毛乌素沙漠西南边缘，区内大多被沙丘掩盖，间有杂草固定，属低缓的半沙漠丘陵地貌单元；地形较为平坦，地势东高西低，南北高中部稍低，地面海拔标高一般在 1440m 左右，区内最高处位于东南角 1912 孔附近，标高 1506m，最低处位于井田中部尚家圈（地质勘探 1411 孔）附近，标高约 1420m，相对高差 126m。

1.3.4 气象水文

本区地处西北内陆，为典型的半干旱半沙漠大陆性气候。气候特点是冬季寒冷、夏季炎热，昼夜温差较大。根据吴忠市气象站及金家渠煤矿气象站 2016~2021 年气象资料综合分析，季风从当年 10 月至来年 4 月，长达 6 个月，多集中于春秋两季，风向多正北或西北，风力最大可达 6 级，一般为 3~4 级，平均风速为 3.6m/s。春秋两季时有沙尘暴。年平均气温为 10.5℃，年最高气温为 37℃(2021 年 7 月)，年最低气温为 -26℃(2021 年 1 月)。降水多集中在 7、8、9 三个月，年最大降水量为 476.3mm(2020 年)，年最小降水量仅为 91.2mm(2019 年)，而年最大蒸发量高达 1097mm(2020 年)，为年最大降水量的 2.3 倍及最小降水量的 12 倍，年最小蒸发量

999mm(2019 年)。

本区属黄河水系，因地势平坦、干旱少雨，无地表河流，无天然地表水体。

1.3.5地震

据《中国地震烈度分区图》，本矿区位于吴忠地震活动带东缘，地震基本烈度为Ⅶ度。据矿区区域构造、地层资料，结合历次地震的活动规律及基底构造特征，矿区内岩石物性基本稳定，无岩溶活动，由于基底隆起地应力易于集中，加之处于诸构造体系的复合部位，促使应力在众多的地点发生作用，在不同的断裂上加以释放，故使应变无法扩展，而无大的地震发生。地震动峰值加速度除城地震动峰值加速度在 0.05g（相当于地震基本烈度Ⅵ度）外，区内其它县级以上城镇地震动峰值加速度在 0.15g（相当于地震基本烈度Ⅶ度）。

1.3.6井田范围

1、井田境界

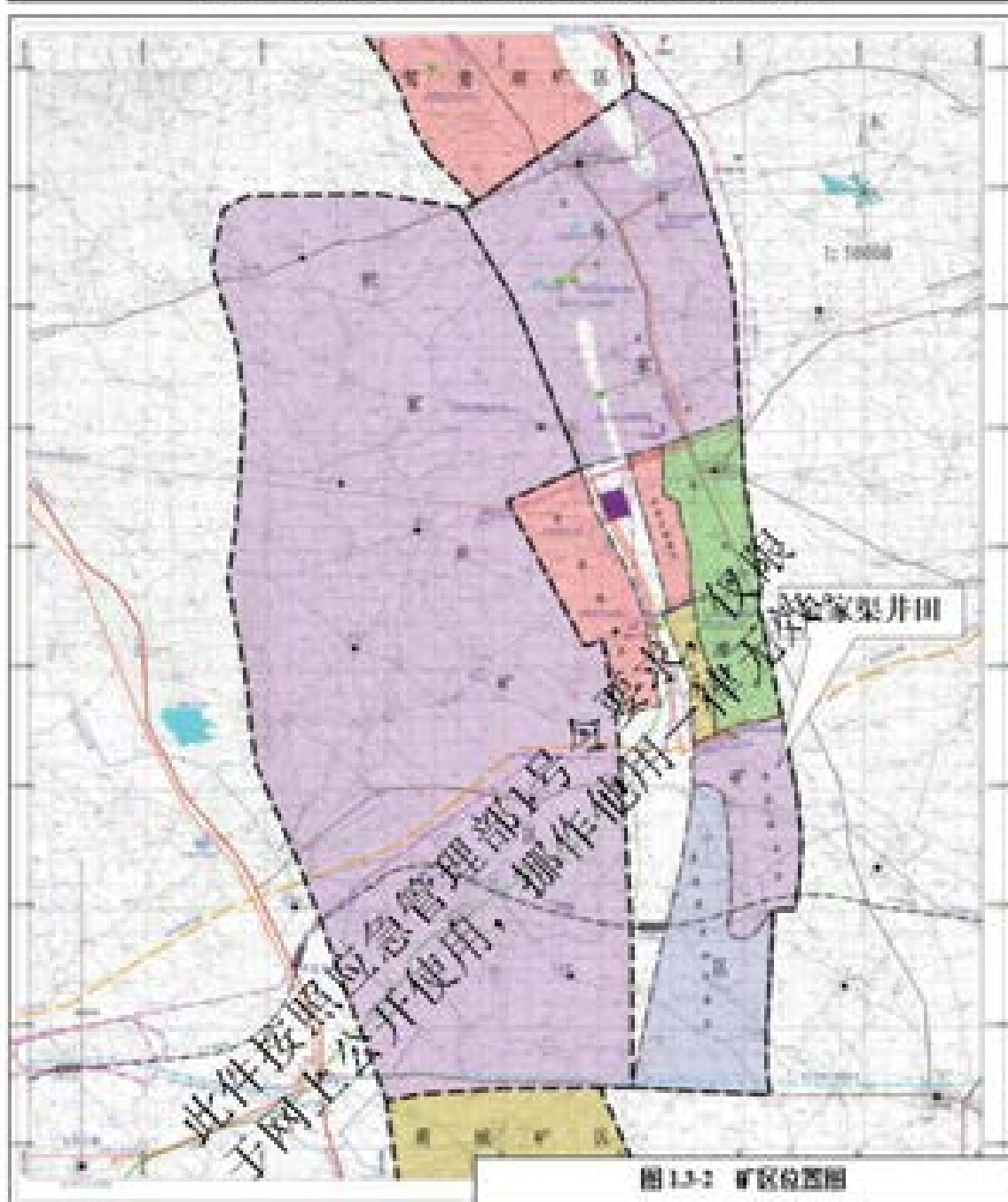
此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

2、四邻关系

北以盐中高速公路为界，与金凤井田相邻；南以3#煤+300m 底板等高线为界；西以李新庄、上台子断层为界；东至马家湾井田边界~马柳断层。

金家渠井田在矿区中的位置见图2-1-1。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。



1.5.7 地壓及煤層特征

1.3.7.1 矿井地质特征

一、井田地恩

井田全部被新生界地层所覆盖，属隐伏式煤田。根据钻孔揭露，本区地层由老至新发育有：三叠系上统上田组（ T_3 ）；侏罗系中统延安组（ J_2 ）、直罗组（ J_3 ）、侏罗系上统安定组（ J_4 ）；古近系渐新统清水营组（ E_3q ）和第四系（ Qh ），各地层简述如下：

1. 三疊系上統上田組 (T₃)

该组地层全区分布，为本区延安组含煤岩系的沉积基底。井田内钻孔揭露最大厚度为 146.41 m，但未穿透。据区域地质资料，该组地层一般厚为 581m，其顶部为一古侵蚀面，与下伏地层呈假整合接触关系。

2、侏罗系中统延安组 (J_3)

延安组地层为本区含煤岩系，地表未出露。据钻孔揭露，最小厚度为 320.23m，最大厚度为 429.09m，平均厚度 356.61m。与下伏三叠系上田组地层呈假整合接触。

岩性主要由灰、灰白色长石石英各粒级砂岩、灰~灰黑色粉砂岩、泥岩、碳质泥岩和煤组成。底部为一套浅白或白色、局部黄色带红斑的粗粒砂岩或含砾粗粒砂岩。

3、侏罗系中统直罗组 (J_2)

为延安组含煤地层的上覆地层，地表未出露。据钻孔揭露，最小厚度 420.65m，最大厚度 489.66m，平均厚度约 448.60m。与下伏延安组地层呈假整合接触。

岩性下部为浅灰、灰绿色粉砂岩与石英长石砂岩、中粒砂岩互层，夹薄层黑色泥岩。底部有厚度 66.01~138.22m 的粗粒含砾长石石英砂岩（简称七里镇砂岩），假整合于含煤地层之上；中部以土黄色、绿带紫斑的粉砂岩、细粒砂岩为主，夹薄层中粒砂岩；其底为一套灰白、粗砂岩；上部为土黄、绿色、绿带紫斑、紫红色带绿斑及紫红色、绿带紫斑的粉砂岩、细粒砂岩为主，夹薄层长石石英中粒砂岩及泥岩。

4、侏罗系上统富家沟组

主要分布在井田区的东、南部，区内大范围遭剥蚀。地表未出露，钻孔揭露最大厚度 496.94m。区域上本组地层厚度约 500m 左右，与下伏直罗组地层呈整合接触。

岩性以棕红、棕紫色（俗称红层）粉砂岩、细粒砂岩及泥质岩为主，夹中、粗粒长石砂岩，含砾砂岩。

5、古近系渐新统清水营组 (E_3q)

本组地层全区分布，在地表沟谷地带出露。井田内钻孔揭露最大厚度 46.25m，平均厚度为 18.33m；据区域测绘填图资料及区域钻孔揭露，最厚 156.25m，一般 40m 左右。与下伏地层呈不整合接触。

岩性以紫红色砂质粘土、粉砂及砂砾石构成，下部一般为半胶结的砂岩及砂砾石层，具斜层理，局部有石膏层。

6、第四系 (Q_4)

遍布全区，均为松散沉积物，厚度 2.30~7.90m，一般厚 4.68m 左右。

岩性为风积沙，多呈沙丘或冲积沙土，有现代河床冲击砾石、卵石层，与下伏地层呈不整合接触。

二、井田构造

金家渠井田地处华北地台、鄂尔多斯盆地西缘褶皱冲断带的南北向逆冲构造带，是烟墩山逆冲席的前缘带。井田内构造线总体走向为 SN 向，褶曲、断裂构造较发育。根据地震解释成果和钻孔揭露显示，井田内主体构造为一由北向南逐渐倾伏的背斜形态，即尖儿庄背斜，其东翼受金家渠断层的影响，还发育有小规模的尚家圈向斜、兔场背斜和金家渠背斜，共 4 个褶曲；大的断裂有杜窑沟断层、金家渠断层和马柳断层，共发育断层 20 条。

(1) 构造特征

井田范围内从西向东主要褶皱为丁家梁背斜、马柳背斜、苦草凹背斜、双庙向斜、张家窑背斜。落差大于 30m 以上的断层有 F1、F2、F4、F5、F6、F10、F12、F15、F18、F20、F22、F24、F26、F30、F32、F34、F36、F37、F39、F41，褶皱主要由石炭~二叠系组成宽缓不对称褶皱，褶皱轴向近南北，背斜的东翼构成向斜的西翼，在褶皱的两翼均发育有近南北向、北东向的断层分布，破坏了褶皱的完整形态。

1、褶曲

受区域地质构造作用，井田褶皱发育，有尖儿庄背斜、尚家圈向斜、兔场背斜和金家渠背斜。各层煤系赋存于褶皱群之中。

①尖儿庄背斜

位于井田西部，走向近南北，呈 S 形贯穿全井田。井田内轴线长 8.3km，呈北浅南深状。由于轴部受金家渠断层切割，两翼不对称，东翼陡峭，倾角 5° ~ 45° ，向东倾伏至边界一带，被马柳断层错断后，继续向深部延展；西翼不完整，存在范围较小。

②尚家圈向斜

位于井田南部的 15~19 线之间，走向近南北，是尖儿庄背斜的东翼受金家渠断层推覆作用的影响形成的，为次级褶曲；井田内轴线长约 3.0 km，两翼倾角 8° ~ 15° ，呈北浅南深状，北端窄小，南端宽缓，褶曲波幅不大；其西翼为尖儿庄背斜

的东翼，东翼受金家渠断层切割，不完整，存在范围较小。

③兔场背斜

位于井田东北部，走向近南北，向北穿过井田北边界继续延伸，向南延伸至 21 勘探线附近，井田内轴綫长 1.36km，呈北浅南深状。西翼受金家渠断层、DF13 断层切割的影响，倾角 $0^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ；东翼受 DF15 断层切割影响，倾角 $0^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ；褶曲波幅不大。

④金家渠背斜

位于井田中、南部，走向近南北，北起 12、13 勘探线之间，向南穿过井田南边界继续延伸，井田内轴綫长约 6.2km，呈北浅南深状。西翼受金家渠断层影响，倾角较大， $40^{\circ}\sim 65^{\circ}$ ，存在范围较小；东翼延伸至马柳断层，受马柳断层影响，倾角 $25^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ，存在范围较大。金家渠背斜是由金家渠断层和构造运动形成的背斜。其东翼上发育有 DF7、DF8、DF10、DF11 等小断层。

(2) 断层

依据地震解释成果并结合钻探揭露地质资料，井田内共发育断层 20 条。评价为可靠断层 18 条，较可靠断层 2 条。按属性分类：正断层 2 条（DF10、DF11），逆断层 18 条；按断层落差大小划分，其中落差大于 100m 的断层 4 条（杜窑沟断层、尚家圈断层、金家渠断层、马柳断层），落差在 100~50m 的断层 1 条，落差在 50~20m 的断层 8 条，落差在 20~5m 的断层 10 条。

金家渠井田的构造复杂程度为中等。

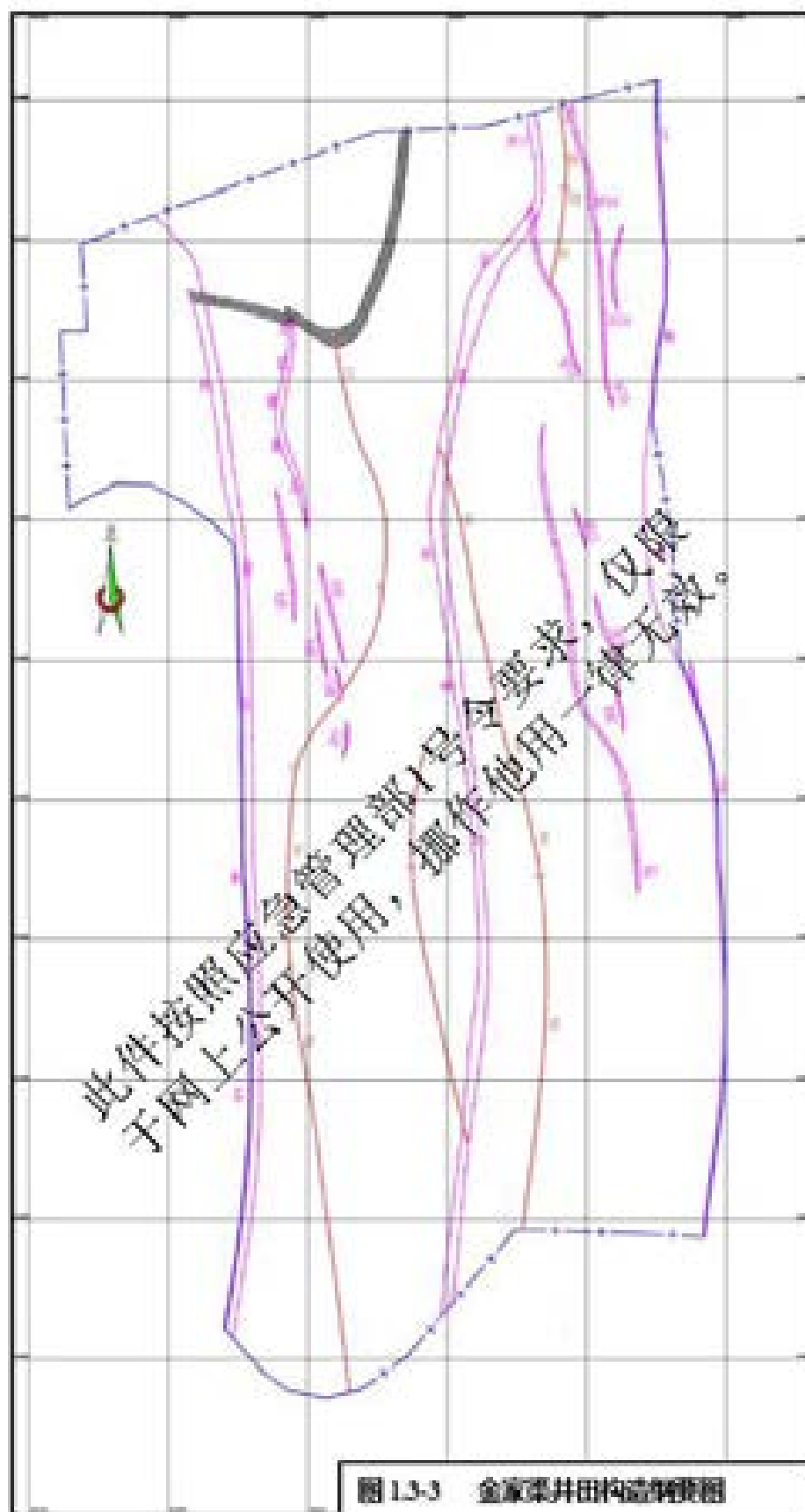


表1.3-3 金家湾煤矿断层特征

序号	断层编号	走向	倾向	倾角(度)	性质	断点评级统计			控制程度	落差(米)	延伸长度(米)	查明程度	备注
						A 级	B 级	C 级					
1	杜窑沟断层	SN	NE	60~70°	逆	2	2	6	较可靠	100~900	11000	基本查明	距201孔见到
2	DF1	NW	NE	70°	逆	8	3	2	可靠	0~15	530	查明	18煤
3	DF2	SN	E	63°	逆	3	1	1	可靠		200	查明	
4	DF3	SN	E	78°	逆	3	3	无	可靠		270	查明	
5	DF4	SN	W	73°	逆	8	4	1	可靠		530	查明	
6	DF5	SN	W	76°	逆	14	8	1	可靠	0~21	930	查明	
7	DF6	SN	E	70°	逆	11	3	1	可靠	0~5	630	查明	
8	尚家湾断层	SN	E	43°	逆	32	4	无	可靠	0~200	1800	查明	
9	金家湾断层	SN	E	59~77°	逆	116	4	无	可靠	180~420	5200	详细查明	有7个孔见到
10	DF7	SN	W	56~67°	逆	42	7	无	可靠	0~23	3400	查明	
11	DF7-1	SN	W	59°	逆	21	2	无	可靠	0~9	900	查明	
12	DF8	SN	W	49°	逆	6	2	无	可靠	0~10	400	查明	
13	DF9	NE	NW	66°	逆	2	无	无	可靠	0~10	220	查明	
14	DF10	SN	W	49°	正	2	无	无	可靠	0~30	510	查明	
15	DF11	SN	N	68°	逆	2	3	无	较可靠	0~10	245	基本查明	
16	DF12	EW	S	62°	逆	2	无	无	可靠	0~20	245	查明	2、3、4煤
17	DF13	SN	E	64~79°	逆	20	14	6	可靠	0~12	2000	查明	
18	DF14	SN	W	65°	逆	10	1	无	可靠	0~29	690	查明	
19	DF15	SN	W	70°	逆	25	2	无	可靠	0~80	1130	详细查明	1212孔见到
20	马柳断层	SN	W	42~70°	逆	143	无	无	可靠	335~489	5830	查明	

说明：“备注”栏标注的“**煤”指断层仅为该煤层断裂，无标注的指断层为全煤系共有之断裂。

1.3.7.2 煤层特征

一、煤层

1、含煤性

井田内延安组含煤地层平均总厚 356.61m，含煤层最多 30 层，煤层平均总厚 21.40m，含煤系数为 6.00%；其中：编号煤层 14 层，自上面下编号为：2、3、4、5、6、8、9、11、12、13、14、15、18 和 18 下煤。全区可采煤层 4 层（2、3、4 和 18 煤），大部可采煤层 5 层（5、6、8、9、12 煤），局部可采煤层 1 层（11 煤），其余为不可采煤层。

井田含煤地层含煤性较好，但受构造影响，地层起伏较大。

2、煤层特征

各可采煤层主要特征详见煤层特征表 1.3-4。

煤号	煤层间距 两极值 均值	煤层厚度 两极值 均值（点数）	可采厚度 两极值 均值（点数）	构造复杂程度	煤类	可采程度	稳定程度	
2	20.18~40.82 28.47	0.44~3.23 1.69(68)	0.81~3.23 1.73(59)	0~2	简单	BN	全区	稳定
3	13.92~23.76 18.31	0.41~7.63 4.09(69)	0.81~3.23 1.73(59)	0~2	简单	BN	全区	稳定
4	4.23~8.88 6.83	2.06~6.81 3.81(67)	0.81~3.23 1.73(59)	0~1	简单	BN	全区	稳定
5	18.38~28.33 21.81	0.86~1.48 1.09(51)	0.86~1.48 1.09(51)	0~1	简单	BN	大部	较稳定
6	22.81~41.34 33.42	0.91~2.12 1.11(51)	0.91~2.12 1.11(51)	0~2	简单	BN	大部	稳定
8	18.71~64.09 30.84	0.39~2.63 1.35(51)	0.83~2.63 1.50(32)	0~2	较简单	BN	大部	较稳定
9	14.12~34.44 26.93	0.41~1.38 0.89(49)	0.80~1.38 0.99(44)	0~1	简单	BN	大部	较稳定
11	6.62~22.78 18.71	0.18~1.30 0.79(48)	0.83~1.30 0.99(20)	0	简单	BN	局部	较稳定
12	4.60~21.38 15.35	0.14~1.30 0.89(48)	0.81~1.30 1.00(37)	0	简单	BN	大部	较稳定
13	2.77~41.96 24.07	0.07~1.47 0.59(46)		0	简单	BN	不可采	
14		0.05~1.44		0	简单	BN	不可采	

煤号	煤层间距 两极值 均值	煤层厚度 两极值 均值 (点数)	可采厚度 两极值 均值 (点数)	煤层结构		煤类	可采 程度	稳定 程度
				层数	类型			
15	4.7~34.38 25.52	0.80(47)						
		0.20~0.79 0.39(45)		0~1	简单	BN	不可采	
18	25.7~41.8 34.16	1.40~4.18 3.11(42)	1.40~4.18 3.11(42)	0~1	简单	BN	全区	稳定
	8.5~12.84 10.33	0.39~1.14 0.89(25)		0~1	简单	BN	不可采	

二、可采煤层

1、2 煤

位于延安组第V旋回的上部，是井田最上部的可采煤层。煤层较厚，向南逐渐变薄；层位稳定，虽出现不可采点，但几乎全区可采。煤层可采面积 27km²。

上距直罗组与延安组分界线 6.58~15.99m，平均 10.78m；见煤点 68 个，煤层厚度 0.44~3.23m，平均 1.69m；可采点 59 个，可采厚度 0.81~3.23m，平均 1.73m。厚度变化小，变化规律明显，属中厚煤层；含夹矸 0~1 层（17 个孔见到），厚度为 0.05~0.65m，岩性为炭质泥岩，位于煤层中、下部；为简单结构煤层。

2、3 煤

位于延安组第IV旋回的顶部，是主要可采煤层之一。层位稳定，全区可采。可采面积 27.79km²。

上距 2 煤底板 20.19~40.12m，平均 28.47m，见煤点 69 个，煤层厚度 0.41~7.63m，平均 4.09m；可采点 63 个，煤层厚度 2.88~7.63m，平均 4.14m。厚度变化小，变化规律明显，属厚煤层；含夹矸 0~1 层（7 个孔见到），厚度为 0.08~0.27m，夹矸岩性为炭质泥岩、粉砂岩，位于煤层中、下部；为简单结构煤层。

3、4 煤

是主要可采煤层之一。位于延安组IV旋回的中上部，层位稳定；全区可采。可采面积 27.85km²。

上距 3 煤底板 13.92~23.76m，平均 18.31m，见煤点 67 个，煤层厚度 2.06~6.81m，平均 3.81m。煤层厚度由北向南有逐渐变薄的趋势，厚度变化小，变化规律明显，属厚煤层；含夹矸 0~1 层（8 个孔见到），夹矸岩性为炭质泥岩、泥岩、粉砂岩，位于煤层中部；为简单结构煤层。

4、5 煤

位于延安组IV旋回的中上部，层位稳定，大部可采，可采范围集中在井田的中部地带。煤层全井田分布，可采面积 21.91km²。

上距 4 煤底板 4.23~8.88m，平均 6.83m。见煤点 66 个，煤层厚度 0.42~1.48m，平均 1.05m；可采点 51 个，可采厚度 0.86~1.48m，平均 1.09m；煤层厚度有一定变化，但规律性较明显，属薄煤层；含夹矸 0~1 层（31 个孔见到），厚度为 0.07~0.27m，夹矸岩性为炭质泥岩，位于煤层中部；为简单结构煤层，属较稳定煤层。

5、6 煤

位于延安组IV旋回的中部，层位稳定，大部可采，西北部稍厚，向南逐渐稍有变薄，仅在井田的东北角出现 3 个不可采点。煤层全井田分布，可采面积 26.71km²。

上距 5 煤底板 18.38~28.33m，平均 21.81m。见煤点 54 个，煤层厚度 0.72~2.19m，平均 1.06m；可采点 51 个，煤层厚度 0.91~2.19m，平均 1.06m；煤层厚度变化小，变化规律明显，属薄煤层；含夹矸 0~1 层（4 个孔见到），厚度为 0.07~0.20m，夹矸岩性为炭质泥岩，位于煤层中部；为简单结构煤层，煤层厚度变化小，属稳定煤层。

6、8 煤

位于延安组III旋回的顶部，层位稳定，大部可采，可采范围分布在井田的南部，煤层由东北向西南方向逐渐变薄，规律性较明显；煤层全井田分布，可采面积 22.15km²。

上距 6 煤底板 22.81~33.42m，平均 28.12m。见煤点 51 个，煤层厚度 0.39~2.63m，平均 1.35m；可采点 33 个，可采厚度 0.83~2.63m，平均 1.50m；煤层厚度有一定变化，但规律性较明显，属中厚煤层；含夹矸 0~2 层（19 个孔见到），厚度为 0.07~0.39m，夹矸岩性以炭质泥岩、泥岩、粉砂岩为主，位于煤层上部，为较简单结构煤层。煤层厚度有一定变化，属较稳定煤层。

7、9 煤

位于延安组III旋回的中部，层位稳定，大部可采，可采范围分布在井田的中、北部，可采范围内虽出现不可采点，但都临近最低可采厚度；煤层全井田分布，可采面积 14.42km²。

上距 8 煤底板 18.71~64.09m，平均 30.84m。见煤点 49 个，煤层厚度 0.41~1.38m，平均 0.89m；可采点 44 个，可采厚度 0.80~1.38m，平均 0.99m；煤层厚度有一定变化，但规律性较明显，属薄煤层；含夹矸 0~1 层（8 个孔见到），厚度为 0.06~0.22m，夹矸岩性以炭质泥岩、泥岩、粉砂岩为主，位于煤层中下部，为简单结构煤层。煤层

厚度有一定变化，属较稳定煤层。

8、11 煤

位于延安组III旋回的中下部，层位稳定，局部可采，可采范围分布在井田的西北部 and 东部中间地带，井田中部煤层由东北向南方向出现大范围的不可采条带区；煤层全井田分布，可采面积 11.47km²。

上距 9 煤底板 14.12~34.44m，平均 26.93m，见煤点 48 个，煤层厚度 0.18~1.30m，平均 0.79m；可采点 20 个，可采厚度 0.83~1.30m，平均 0.99m；煤层厚度有一定变化，但规律性较明显，属薄煤层；无夹矸，为简单结构煤层。煤层厚度有一定变化，属较稳定煤层。

9、12 煤

位于延安组II旋回的顶部，层位稳定，大部可采，可采范围分布在井田的东北大部，井田的西南部煤层出现不可采区；煤层全井田分布，可采面积 14.81km²。

上距 11 煤底板 6.62~22.78m，平均 18.71m，见煤点 43 个，煤层厚度 0.14~1.30m，平均 0.89m；可采点 37 个，可采厚度 0.81~1.30m，平均 1.00m；可采范围煤层厚度有一定变化，变化规律较明显，属薄煤层；无夹矸，为简单结构煤层。煤层厚度有一定的变化，属较稳定煤层。

10、18 煤

是井田的主要可采煤层，位于延安组I旋回的顶部，层位稳定；全区可采，可采面积 28.28km²。煤层在北部沉积略好于南部。

上距 12 煤底板 28.46~112.58m，平均 102.68m，见煤点 42 个，可采点 42 个，煤层厚度 1.40~4.18m，平均 3.11m，厚度变化小，变化规律明显，属中厚煤层；含夹矸 0~2 层（8 个孔见到），厚度为 0.07~0.40m，夹矸岩性以炭质泥岩、泥岩、粉砂岩为主，位于煤层中、下部，为简单结构煤层，厚度变化小，变化规律明显，属稳定煤层，是主要可采煤层。

三、煤的风化及氧化

本区煤层风氧化带深度的确定是依据冯纪沟南部煤炭勘探报告确定的风氧化带而定，为自基岩面向下垂深 50m。

1.3.7.3 煤质

(1) 物理性质

各可采煤层煤颜色均为黑色，条痕为褐黑色，光泽以沥青、弱沥青为主，有丝炭薄

层时呈丝绢光泽。各可采煤层真密度平均为 $1.45 \sim 1.48 \text{ g/cm}^3$ ，视密度平均为 $1.32 \sim 1.35 \text{ g/cm}^3$ 。为半坚硬煤，多呈块状。该区煤燃点一般在 300°C 左右。

(2) 煤的变质阶段、变质类型及变化规律

该区煤属低变质烟煤。煤的变质类型属深程变质。垂向上，上下各可采煤层之间，镜质组最大反射率变化不大，属同一煤化程度的煤。

(3) 化学性质

①水分 (M_{ad})：原煤空气干燥基水分 (M_{ad}) 在 $2.49 \sim 15.22\%$ 之间变化，各可采煤层平均为 $5.72 \sim 6.70\%$ 。浮煤空气干燥基水分在 $2.40 \sim 15.95\%$ 之间变化，各可采煤层平均为 $5.24 \sim 6.87\%$ 。该区原煤水分 (M_{ad}) 含量一般为 $>4\% \sim 8\%$ 。

②灰分 (A_d)：该区原煤灰分 (A_d) 在 $2.73 \sim 36.28\%$ 之间变化，各可采煤层平均为 $7.46 \sim 12.05\%$ ，属特低灰和低灰煤层。本区浮煤 (1.4 倍土筛筛选) 灰分在 $2.42 \sim 11.24\%$ 之间变化，各可采煤层平均为 $3.80 \sim 4.57\%$ ，灰产率为 $35.74 \sim 62.90\%$ 。本区原煤以特低灰煤 ($\leq 10\%$) 为主，低灰煤 ($>10 \sim 16\%$) 次之，少量中灰煤 ($>16 \sim 29\%$)，部分可采煤层少量零星分布高灰煤 ($>29\%$)。

煤层夹矸对煤灰分的影响：该区各可采煤层含 $1 \sim 3$ 层夹矸，平均厚度为 $0.08 \sim 0.20\text{m}$ ，以泥岩为主，炭质泥岩、粉砂岩次之。各可采煤层夹矸灰分产率平均为 $69.11 \sim 88.06\%$ ，采煤时若夹矸混入煤中，使各可采煤层灰分产率平均增高 $3.48 \sim 13.37\%$ 。各可采煤层的开采灰分为 $10.94 \sim 22.19\%$ ，平均为 16.04% ，对煤的质量有较大影响。

③挥发分 (V_{ad})：本区原煤挥发分产率 (V_{ad}) 在 $25.03 \sim 43.83\%$ 之间变化，各可采煤层原煤挥发分产率平均为 $32.63 \sim 34.13\%$ 。该区浮煤挥发分产率在 $25.80 \sim 39.41\%$ 之间变化，各可采煤层浮煤挥发分产率平均为 $32.12 \sim 33.06\%$ ，属中高挥发分煤层。本区煤挥发分一般为 $>28 \sim 37\%$ 。

④固定碳：各可采煤层原煤固定碳 (F_{cd}) 平均为 $57.93 \sim 62.38\%$ ，浮煤固定碳平均为 $63.95 \sim 65.02\%$ ，属中等~中高固定碳煤层。

(3) 煤的发热量

本区各可采煤层原煤干燥基高位发热量 (Q_{gd}) 平均为 $26.99 \sim 28.93 \text{ MJ/kg}$ ，属高热值煤层。各可采煤层原煤干燥基低位发热量 (Q_{ld}) 平均为 $26.28 \sim 28.06 \text{ MJ/kg}$ 。垂向上，上下各可采煤层之间发热量变化不大。水平方向上，本区大部分区域为高热值煤，局部为中热值煤，零星分布低热值或特高热值煤。

根据中国煤炭分类国家标准，以浮煤干燥无灰基挥发分 (V_{ad}) 产率、粘结指数

(G) 为依据, 对本区各可采煤层的煤进行煤炭分类。浮煤干燥无灰基挥发分 (V_{daf}) 产率为 25.80~39.41%, 浮煤挥发分平均为 32.12~33.0%, 透光率平均为 84~91%, 粘结指数为 0, 部分煤层少量零星分布浮煤挥发分大于 37% 和小于 28% 的见煤点, 煤炭分类未予考虑, 各可采煤层属不粘煤。

可作为良好的动力、气化、间接液化、煤化工等用煤。

1.3.8 水文地质

金家渠井田地形地貌以缓坡丘陵、洼地地貌为主, 地形东高西低斜坡状, 金家渠断层以西, 形成较为平坦, 以沙漠、洼地地貌为主; 以东以缓坡丘陵为主。区内无基岩出露, 基岩被第四系黄土或沙丘所覆盖; 风积沙多被沙漠植物固定, 主要为固定沙, 其次为半固定沙丘, 多呈链状分布, 少量为随季风流动的新月形及垄状流动沙丘。最高标高点位于井田东南部杜窑沟附近, 海拔高度为 1511.30m, 最低标高点位于井田西北部尚佳圈一带, 海拔高度为 1417.1m, 相对高差约 94.20m。

本区属黄河水系, 因地势平坦, 干旱少雨, 无地表河流, 无地表水体。

1、矿井含水层划分及其水文地质特征

金家渠煤矿区大面积第四系及古近系黄土层覆盖, 基岩均系钻孔揭露资料, 结合金家渠矿区勘探资料, 井田含水层岩性地质特征及地下水水力性质、埋藏条件等, 由上而下划分为以下五个主要含水层: 第四系孔隙潜水含水层 (I)、侏罗系中统直罗组砂岩裂隙~孔隙承压水含水层 (II)、侏罗系中统延安组 2~6 煤间砂岩裂隙~孔隙承压含水层 (III)、侏罗系中统延安组 6~18 煤间砂岩裂隙~孔隙承压含水层 (IV)、延安组 18 煤以下系统砂岩含水层组 (V)。

(1) 第四系松散层孔隙潜水含水层组 (I)

第四系松散层孔隙潜水: 全区分布, 厚度 2.30~7.90m, 平均 4.68m。以风积沙及沙土层为主, 导水性较强, 大部分不含水, 仅地形平坦低洼处含有少量潜水。下段上更新统马兰组 (Q_3m), 岩性以亚沙土、亚粘土为主, 少量砾石层, 厚度约 3.5m, 含钙质结核, 为孔隙潜水层。

(2) 侏罗系中统直罗组裂隙孔隙承压水含水层 (II)

本含水层广泛分布。岩性由各粒级砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、泥岩组成, 中上部岩性为土黄、浅灰色、浅绿带紫斑、紫红色带绿斑及紫红色、砖红色的粉砂岩、细粒砂岩为主, 夹薄层长石石英中粒砂岩及泥岩, 具小型交错层理, 波状层理、水平层理; 上覆古近系红色粘土层, 局部与古近系底砾岩直接接触。中部以灰绿色及灰绿带紫斑

的粉砂岩、细粒砂岩为主，夹薄层中粒砂岩，富水性相对较弱，下部岩性主要为灰绿、蓝灰、灰褐色中、粗粒砂岩，夹少量的粉砂岩和泥岩，局部含砾，分选性差，接触式胶结为主，具大型板状、槽状交错层理；其中粗砂岩呈灰白色、黄褐色，泥质胶结、颗粒支撑，胶结程度较差，松散—较松散，斜层理较发育，局部地段裂隙发育，钻探上表现为漏孔现象，漏孔平面位于尖儿庄背斜轴部和金家湾断层一带

(3) 侏罗系中统延安组 2~6 煤间砂岩裂隙—孔隙承压含水层 (III)

下部主要由三角洲平原相组成，至 4 煤时粒度变粗，砂体增多，湖泊淤浅，洪泛平原推进及三角洲废弃而形成广阔的泥炭沼泽相，岩性以灰、灰白色粉—细粒砂岩为主，夹有砂泥岩互层，岩性较致密，钙、泥质胶结，坚硬、颗粒支撑，具小型交错层理、水平层理；下部过渡为具大型板状、槽状交错层理；横向、层过渡为粉砂岩、泥岩，含水层厚度 15.61~241.0m，平均厚度 60.08m，23 勘探线以南，厚度一般大于 100m，仅在尖儿庄背斜轴部剥蚀外围，厚度有所减小，该含水层为一层含水层，各主要煤层之间间距较小，地层中泥质含量较高，使得含水层渗透条件较差，垂向上水力联系较差，属弱富水性层间孔隙裂隙承压含水层

(4) 侏罗系中统延安组 6~18 间砂岩裂隙—孔隙承压含水层 (IV)

本含水层由三角洲平原相和河流冲积平原相组成，含水层厚度 19.40~75.93m，平均厚度 45.88m，其厚度变化规律为：自尖儿庄背斜轴部向两翼逐步增厚，南部大于北部，含水层岩性以灰—灰白色中、粗砂岩为主，分选性、渗透性中等，局部地段裂隙发育，钻孔钻遇时出现漏孔现象，以 12 煤为界，可分为上下两段：下段由浅湖—三角洲体系的三角洲前缘相和三角洲平原相组成，该段含煤层数多，岩性特征：以灰—灰白色粉砂岩、细粒砂岩为主，夹薄层泥岩和煤层，底部部分地段过渡为厚度变化较大的厚层状灰白色中—粗粒砂岩，以小型交错层理、水平层理最为发育，上段由二个典型的向上变粗的三角洲平原相组成，岩性特征以灰—灰黑色泥岩、粉砂岩、细粒砂岩为主，砂岩一般中下部，具水平层理。

(5) 延安组 18 煤以下至底部分界线砂岩含水层组 (V)

本含水层主要为河流体系的冲积平原相，向上渐变为泛滥沉积，整体呈现下粗上细的沉积特点，岩性特征表现为下部以灰白色砂岩为主，夹粉砂、泥岩，含水层厚度受钻孔深度影响较大，厚度 1.23~136.35m，平均厚度 32.43m，参考积家井矿区西部勘探 1805 钻孔资料，地下水静水位埋深 25.53m，标高+1356.35m，水位降深 56.21m，涌水量 3.62L/s，单位涌水量 0.0644L/s·m，标准单位涌水量 0.0707L/s·m，渗透系数 K

$=0.080\text{ m/d}$ ，影响半径 102.67m 。水质分析成果表明，地下水矿化度 14.684g/L ，硬度 181.16 德国度，呈碱性，水质类型为 $\text{Cl-SO}_4\text{-Na}$ 型。本含水层对煤层开采影响较小。

2、隔水层及其特征

本区侏罗系为陆相地层，岩性、岩相变化较大，垂向上具明显的沉积旋回特征，岩性多为中细砂岩与粉砂岩、泥岩互层，特别是煤系地层各旋回上部多由泥岩、粉砂岩或砂泥岩互层组成，和煤层本身形成良好的隔水层，隔水层以低阻、高密度的粉砂岩、泥岩为主。据统计较为稳定的隔水层有：直罗组底部砂岩含水层顶板的粉砂岩、泥岩为主的隔水层；各主要煤层及其顶底板泥岩、粉砂岩组成的隔水层。现将主要隔水层分述如下：

（1）古近系砂质粘土岩隔水层

全井田分布，岩性以紫红色砂质粘土、粉砂及砂砾石层为主，部分地区有半胶结砾石岩层。隔水层层厚一般 20m 左右，首采区水文补源钻孔中未见钻孔揭露该隔水层。据井田北部马家滩矿区钻孔土工试验报告，古近系粘土岩土上和粉砂粘类土含量普遍在 25% 以上，含水量在 20% 以内，天然抗压强度也较低。因此，其导水性与含水性很弱，且阻隔了第四系与基岩含水层之间的水力联系。除局部未揭露该隔水层区域外，其构成井田含水层顶部隔水边界，阻隔了第四系与基岩含水层之间水力联系。

（2）直罗组中部粉砂岩、砂质泥岩层

位于直罗组底部含水层之上，该层仅在井田西北角抬升遭剥蚀缺失，勘探区广泛分布。岩性为浅灰、灰绿色粉砂岩、泥岩，厚度较大且分布较稳定，厚度约 33m 。由于该隔水层透水性差，且处于煤层直接充水含水层上部或导水裂隙带之上，故对阻隔松散层及基岩风化带潜水意义较大。当部分地段该隔水层被剥蚀时，含水层上部隔水层由古近系红色粘土层所替代，从而导致直罗组下段砂岩裂隙孔隙含水层地下水以静储量为主，补给条件差。

（3）延安组各段粉砂岩、泥岩隔水层

延安组煤系地层中，泥岩、砂质泥岩、粉砂岩较发育，主要表现为灰黑色泥岩、粉砂岩互层，局部为炭泥岩，但一般厚度不大，连续稳定性差，属局部相对隔水层。上段主要分布在 2、3、4、5、6 煤的顶底板。下段主要分布在 8、12、18 煤的顶底板。

原始状态下，受煤层组煤泥岩隔水层影响，垂向上水力联系较弱；在断层发育，岩层倾角大的地段，或随着煤矿开采，矿山开采中冒落带及导水裂隙带互相勾通，其顶底板隔水层隔水性能变差，仅在局部地段具隔水性。

3、地下水的补给径流及排泄条件

本区地下水补给来源，主要以大气降水为主，其次为含水层之间的越流补给。

松散层潜水主要接受大气降水的补给，潜水面起伏与现代地形起伏基本一致，径流方向主要受地形控制，由高至低流动，局部受地形影响流向略有改变。潜水多以渗流及潜流形式径流排泄于沟谷或汇聚于地形低洼地区形成的湿地，通过蒸发作用排泄。由于古近系砂质粘土岩隔水层存在，仅极少部分潜水沿断层破碎带补给下伏基岩含水层。

据宁东矿区矿井涌水量调查，矿坑涌水量与大气降水的数量、性质及延续时间无关，说明基岩承压水含水层补给主要通过含水层之间越流及断层破碎带、冒裂破碎带补给，极少量大气降水补给；在原始状态下，大部分基岩含水层径流条件较差，地下水有利于储存不利于排泄，储水空间相对封闭，承压水补给缓慢，水力坡度小，径流极为缓慢，横向上具不连续性，垂向上具分段性，含水层深部与水的交替能力差，径流极为缓慢，甚至几乎不动，加之地层的非均一性，因此基岩含水层地下水矿化度较高，水量小，富水性微弱；但随着煤层开采，顶板弯曲导致上部含水层岩性破裂形成冒裂带，地下水运移速度将大大增加，对煤层开采形成较大的影响。

4、水文地质类型

根据《国家能源集团宁夏煤业有限责任公司金家渠煤矿矿井水文地质类型划分报告》（2021年8月编制），水文地质类型为中等类型。

矿井涌水量主要以13采区采空区及老巷积水和13采区130306工作面疏放水孔出水为主。预计矿井2021年正常涌水量为 $375\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $525\text{m}^3/\text{h}$ 。

1.3.9其他安全生产条件

1、瓦斯：

根据金家渠煤矿2021年9月8日出具的《矿井瓦斯等级鉴定报告》：矿井绝对瓦斯涌出量 $2.2767\text{m}^3/\text{min}$ ，相对瓦斯涌出量 $0.7887\text{m}^3/\text{t}$ ，采煤工作面最大绝对瓦斯涌出量 $0.2608\text{m}^3/\text{min}$ ，掘进工作面最大绝对瓦斯涌出量为 $0.0252\text{m}^3/\text{min}$ 。鉴定结果为低瓦斯矿井。

2、煤尘爆炸性：

2015年8月19日，中煤科工集团重庆研究院有限公司对该矿3#煤层进行煤尘爆炸性鉴定，火焰长度 $>400\text{mm}$ 。鉴定结果为该矿3#煤层有煤尘爆炸性。

2018年1月25日，中煤科工集团重庆研究院有限公司对该矿2#煤层进行煤尘爆

炸性鉴定，火焰长度 90mm，鉴定结果为该矿 2#煤层有煤尘爆炸性。

2020 年 12 月 28 日，煤科集团沈阳研究院有限公司对该矿 4#煤层进行煤尘爆炸性鉴定，火焰长度 200mm，鉴定结果为该矿 4#煤层有煤尘爆炸性。

3、煤的自燃倾向性：

2015 年 9 月 2 日，中煤科工集团重庆研究院有限公司对该矿 3#煤层进行自燃倾向性鉴定，吸氧量 $0.75\text{cm}^3/\text{g}$ ，判定该矿 3#煤层的自燃倾向性等级为 I 类，属容易自燃煤层。

2018 年 1 月 18 日，中煤科工集团重庆研究院有限公司对该矿 2#煤层进行自燃倾向性鉴定，吸氧量 $0.82\text{cm}^3/\text{g}$ ，判定该矿 2#煤层的自燃倾向性等级为 I 类，属容易自燃煤层。

2020 年 12 月 28 日，煤科集团沈阳研究院有限公司对该矿 4#煤层进行自燃倾向性鉴定，吸氧量 $1.05\text{cm}^3/\text{g}$ ，判定该矿 4#煤层的自燃倾向性等级为 I 类，属容易自燃煤层。

4、地温

根据提供的测温钻孔资料，金家渠井田测温带深度为 60m，温度为 15.01°C ，平均地温梯度为 $2.86 (^\circ\text{C}/100\text{m})$ ，井田内大部分地区为地温梯度异常，14 线以南地区为地温梯度正常。14 个简易测温钻孔中，温度达 31°C 以上的钻孔 8 个，井底温度达 37°C 以上的钻孔 5 个，因此该井田有一、二级热害区存在，主要分布在井田深部。

5、冲击地压

根据天地科技股份有限公司和煤科总院北京开采研究所岩石力学实验室 2019 年 5 月 12 日提交的《神华煤集团金家渠煤矿 2 煤煤岩层冲击倾向性鉴定报告》、《神华宁煤集团金家渠煤矿 3 煤煤岩层冲击倾向性鉴定报告》结论，金家渠煤矿 2 煤和 3 煤属于 II 类，均为具有弱冲击倾向性的煤层；2 煤和 3 煤的顶板岩层属于 I 类，均为无冲击倾向性的顶板岩层；2 煤和 3 煤的底板岩层属于 I 类，均为无冲击倾向性的底板岩层。

6、顶底板条件

井田内各主要可采煤层顶、底板以粉砂岩为主，次为细粒砂岩、少量中、粗粒砂岩，或为泥岩；伪顶、底岩性为粉砂岩、炭质泥岩，稳定性差，顶板属易冒落的一类无周期来压顶板～易冒落的二类有周期来压顶板，底板属极软～松软类底板。

井田地形地貌简单，地质构造中等，地层岩性变化大，岩体结构多为互层状，可

采煤层顶板多属于半坚硬层状砂质岩类，稳定性差~中等，煤层顶板抗压强度较低，煤层底板属软弱类底板，局部地段可能易发生矿山工程地质问题。根据《矿区水文地质、工程地质勘查规范》，结合工程地质实际情况，认为本勘查区工程地质类型可划分为 III 类 II 型，碎层状岩类中等复杂型矿床。

1.4 煤矿生产系统概况

1.4.1 开拓开采系统

（一）矿井概况

金家湾煤矿隶属于国家能源集团宁夏煤业公司，位于马家滩矿区，行政区划属宁夏吴忠市境内。井田南北长约 9 公里，东西宽约 3 公里，面积 27 平方公里，储量 6.36 亿吨，设计可采储量 3.36 亿吨，生产能力 400 万吨/年。2018 年 11 月开工建设，2019 年 12 月通过项目竣工验收，2020 年 3 月正式投产。

开展现场评价时，布置有 1 个综采工作面（10902 综采工作面）和 4 个掘进工作面，1 个综采工作面开采完毕，正在回撤（88401 综采工作面）。

（二）矿井开拓开采现状

（1）矿井开拓

井田开拓方式采用斜井、立井混合开拓方式。共布置 5 个井筒，分别为北部主斜井、北部副斜井、北部副立井、中部副立井、中部回风立井。

1) 井筒

北部主斜井：井筒净宽 4.2m，净断面 12.8m²。装备 1 部带宽 1.6m、运量为 1700t/h 的带式输送机，担负全矿井的原煤提升任务，井作为全矿井的进风井筒及安全出口。井筒下段净宽 5.6m，净断面 19.0m²，增设了设备检修及采区人员上下山的架空乘人器，并敷设洒水管、通信电缆等管线设施，同时设台阶。

北部副斜井：副斜井提升机使用 JK-4-2.7 型单绳缠绕式提升机，主要担负矿井 11 采区设备、材料及矸石的升降任务，井作为全矿井的进风井筒及安全出口。井筒净宽 4.2m，净断面 13.6m²。井筒内敷设消防洒水管、通信电缆等设施，同时装备台阶。

北部回风斜井：专用回风井，主要担负 11 采区的回风任务，为 11 采区专业回风上山，兼作矿井安全出口。井筒净宽 4.0m，净断面 12.2m²。井筒装备台阶。

中部副立井：副立井担负矿井矸石及大部分材料、人员、设备（含液压支架整体升降）的提升运输任务。井筒直径 9.0m，净断面 63.6m²。井筒装备一对 1.5t 矿车双

层四车罐笼，提升机选用一套 JKMD-5×4PH 型落地式摩擦轮提升机。井筒内敷设排水管、注氮管、消防洒水管、动力电缆及通信电缆、梯子间。

中部回风立井：专用回风井，初期主要担负 13 采区的回风任务，后期担负全矿井回风任务。井筒直径 6.0m，净断面 28.3m²。井筒装备梯子间和降温管路，注浆管路。

表 1.6-5 井筒特征一览表

井筒名称		北部主斜井		北部副斜井		北部回风斜井		中部副立井		中部回风立井	
		表土	基岩	表土	基岩	基岩	基岩	表土	基岩	表土	基岩
井 筒 座 标	X	4160665.589		4160627.964		4160623.000		4158900.790		4158876.788	
	Y	36399198.332		36399175.847		36399277.000		36400051.661		36400176.722	
井口标高 (m)		+1441.5		+1441.5		+1445.12		+1434.3		+1434.5	
提升(井筒)方位角 (度)		325		325		325		261		261	
井筒倾角 (度)		16		20		45		90		90	
井筒长度 (m)		1925		1526.5		518.5		518.3		518.5	
井底标高 (m)		+920		+920		+916		+916		+916	
井筒宽度/直 径 (m)	净	4.2	5.6	4.2	5.6	4.2	5.6	9.0	6.0	6.0	6.0
	掘进	5.0	5.9	5.0	5.9	4.8	4.2	10.3	10.3	6.9	6.9
井筒断面 (m ²)	净	12.8	19.0	13.6	14.6	12.2	13.2	63.6	28.3	28.3	28.3
	掘进	16.8	20.1	15.6	14.6	16.2	13.2	83.3	83.3	37.4	37.4
支护方式		钢筋砼喷射		钢筋砼喷射		钢筋砼喷射		钢筋砼喷射		钢筋砼喷射	
井筒装备		提升机、矿车		提升机、矿车		提升机、矿车		提升机、罐笼		梯子间	
施工方法		普通钻爆法		普通钻爆法		普通钻爆法		冻结法		冻结法	

2) 煤层开采顺序

该矿井 12 煤与 18 煤之间平均层间距较大，平均 80m 外，其余煤层平均层间距均小于 40m，且 18 煤资源储量约占全井田的 20%，为保证各煤层之间的联络工程量小，设计将所有的煤层分成 2 组，即上煤组（包括 2、3、4、5、6、8、9、11、12 煤层）和下煤组（18 煤层）。上下煤组之间采用集中石门联系。

根据该矿井为煤层群开采，除 12 煤、18 煤之间间距较大外其余各煤层间距不大，均存在压茬关系，因此本矿井煤层的开采顺序原则是从上到下逐层开采，先采浅部，后采深部，先采北部，后采南部，最后再考虑杜窑沟断层以西块段的开采。

3) 采区划分

根据井田内地质构造特征及煤层赋存厚度、倾角、可采范围等特点，结合采煤方

法、工作面装备水平,按照适当加大采区尺寸、增加工作面推进方向长度,尽量减少工作面搬家次数创造有利条件为原则,分煤组划分采区。

上煤组平面上南北方向以 16 勘探线分区,东西方向依次按杜窑沟断层、尖儿庄背斜、金家渠断层、+920m 水平以上、+500m 水平上下及马柳断层进行划分,为 8 个采区。

下煤组平面上南北方向以 16 勘探线分区,东西方向依次按杜窑沟断层、尖儿庄背斜、金家渠断层及马柳断层进行划分,为 6 个采区。

全井田共划分为 14 个采区。

4) 水平划分

全井田以+920m 一个主水平布置开采井田内 3#煤层,二水平标高+550m。

5) 主要巷道

主要巷道布置层位:

该矿井采用斜井、立井联合开拓,主要井巷为斜井井筒、立井井筒、+920m 水平车场及石门、采区下山。主斜井以 16°倾角穿层沿 4#煤层布置,副斜井以 20°倾角穿层布置,回风斜井以 20°倾角下扎见 3 煤后沿煤层布置,13 采区胶带、轨道运输下山以 16°倾角基本沿 4 煤层布置,采区回风下山基本沿 3#煤层布置;+920m 水平车场及石门布置在 3 煤底板砂岩中,13 采区轨道下山、胶带下山、回风下山落底标高+705m,斜长分别 804m、985m、1012m。

6) 支护方式

主斜井、副斜井、回风斜井井筒表土及基岩风氧化带采用钢筋混凝土砌碛支护,支护厚度为 350~400mm,基岩段采用挂网锚喷+锚索联合支护,支护厚度为 120~150mm,井筒穿越断层或破碎带时增加型钢钢架架棚支护。副立井、回风立井表土段和基岩段均采用钢筋混凝土双层井壁支护,表土段支护厚度为 850~1100mm,基岩段支护厚度为 1100~1400mm。

井底车场巷道及石门除井底连接处(马头门)外均采用锚网喷支护为主,局部地段视围岩情况增加型钢棚支护;部分断面较大服务年限长的硐室采用砌碛支护;顺槽、切眼采用锚网加锚索联合支护。

回采工作面布置有上、下顺槽与采区中部车场相连,在工作面前方 20m 的顺槽范围内,采用单体液压支柱超前加强支护,保障上、下顺槽的畅通和安全。

7) 主要硐室

主要硐室有：井下主变电所、主排水泵房、永久避难硐室、等候室、消防材料库、水仓、井下爆炸材料硐室等硐室，调度室、信号硐室、等候硐室等。

1.4.2 通风系统

(1) 通风方式

矿井采用分区式通风方式，共设置 5 个井筒担负全矿井的通风任务，由北部主斜井、北部副斜井、中部副立井进风，北部回风斜井、中部回风立井回风。矿井采用机械抽出式通风方法。

(2) 通风设备

该矿在北部回风斜井井口安设 FBCDZ N622/2-90 型轴流通风机，其中 1 台工作，1 台备用。每台通风机配用 90kW、10 极、380V 防爆变频电动机 2 台，通风机通过变频调速并配合调节叶片角实现高效运行。

在中部回风立井井口安设两台 FBCDZ N632/2-400 型轴流通风机，其中 1 台工作，1 台备用。每台通风机配用 400kW、10 极、10kV 防爆变频电动机 2 台，通风机通过变频调速并配合调节叶片角实现高效运行。

1.4.3 瓦斯防治系统

目前矿井共配备 36 名安瓦检员，工作面设专职安瓦检员进行检查，其它区域进行巡回检查。安瓦检员全部持证上岗，认真履行岗位职责，杜绝空班、漏检、假检等违章行为，做到井下行走带检测仪、携带手册、瓦斯台帐三对口。

矿井按规定配齐各类通风仪器仪表，其中便携式甲烷检测报警仪 198 台，CO 检测报警仪 59 台，井下干涉式甲烷测定器 50 台。

矿井建立健全了瓦斯防治岗位责任制及各类管理制度（如“一炮三检”制度、“三人连锁”放炮制度、排放瓦斯管理制度、瓦斯等有害气体检查制度、安瓦检员交接班制度、瓦斯日报表审签制度），在生产中严格执行、落实。

1.4.4 防尘、防灭火系统

一、防尘系统

井下防尘系统用水由矿井中部工业广场一座 800m³与一座 500m³的消防洒水水池、北部工业广场两座 400m³的消防洒水水池提供，经副立井、主斜井、副斜井、回风斜井以重力流动方式输送至井下 110302 综采工作面、各掘进工作面及其他巷道。在井底车场及各工作面供水干管上设置减压阀，主管路采用φ219mm 的钢管，井底车场及+920m 水平采用φ159mm 钢管，110302 综采工作面、主斜井、副斜井及其他水平

车场采用 $\phi 108\text{mm}$ 钢管。胶带运输巷道每隔 50m 设置一个 DN50 的消防洒水三通。其它巷道每隔 100m 设置一个 DN50 的消防洒水三通。矿井主要进、回风巷和掘进工作面均按规定安设了风流净化水幕，各转载点设置了喷雾洒水装置，在主斜井与 13 采区胶带下山设置了自动气水喷雾装置。综掘工作面综掘机内、外喷雾完善。

目前，井下安设隔爆水棚 53 处，其中主隔爆水棚 12 处，辅助隔爆水棚 41 处，通风队每周对隔爆水棚检查维护一次。

二、防灭火系统

该矿消防洒水系统与防尘洒水系统共用一套管路系统。

设计采取以灌浆为主的防灭火系统和预测预报系统，并配合注氮防灭火、加强现场管理、加快开采推进度等措施进行综合防治。

1) 灌浆防灭火

设计采用埋管灌浆，进行随采随灌注的方法。这种方法具有简便、省管材等优点。具体操作为：沿回风顺槽和运输顺槽在采空区预埋好的 $\phi 159\text{mm}$ 的灌浆管，预埋管一端通采空区，一端接 80m 长的胶管，工作面采空区暴露后，立即开始灌浆，随着工作面的推进，用回柱绞车逐渐牵引灌浆管进行二次灌浆。另外，在采空区封闭前，应进行封闭灌浆。

采用地面固定式灌浆防灭火系统。在北部工业广场建有一座黄泥灌浆站，安设了一套 MDZ-60 制浆、灌浆设备，服务于 11 采区。在中部工业广场建有一座黄泥灌浆站，安设了一套 MDZ-60 制浆、灌浆设备，预留一套制浆、灌浆设备基槽，服务于 13 采区。11 采区灌浆主管路， $\phi 159\text{mm}$ 无缝钢管，由北部工业广场灌浆站延接到回风斜井，经回风斜井延接到综采工作面回风巷，主管路总长 1330m。110302 综采工作面回风巷（110302H 综采工作面回风巷）安装 $\phi 108\text{mm}$ 无缝钢管作为灌浆支管路，延至综采工作面 100m 范围内，用钢丝胶管与采空区灌浆埋管接通。110302 综采工作面回风巷安装 $\phi 159\text{mm}$ 无缝钢管作为灌浆支管路，延至 110302 综采工作面 100m 范围内，用钢丝胶管与采空区灌浆埋管接通。

2) 注氮防灭火

设计注氮防灭火系统采用液氮防灭火系统，液氮由宁煤集团煤化工公司提供，采用专用液氮槽车运输，储存采用低温低压真空液氮储罐。在矿井工业场地设液氮汽化增压站。液氮防灭火基本工艺流程如下：

①液氮储罐车→低温低压真空液氮储罐→液氮增压装置→液氮汽化装置→电加

热交换装置→稳压稳流装置→计量装置→管路→综采工作面；

②储罐出液口→储罐增压装置→低温低压真空液氮储罐；

③安全阀及排空阀排液→对空防散加热装置→排入大气。

注氮主管，输氮管路选用 D219×8 型无缝钢管 1 趟，注氮支管，输氮管路选用 D159×4.5 型无缝钢管 1 趟。

3) 阻化剂防灭火

采用机动性喷洒压注系统、电动喷洒压注装置，在每个回采工作面均布置一套阻化剂喷洒压注系统。该系统由高压泵、过滤器、电器开关、高压胶管、雾化器等组成。储水箱、高压泵电器开关等主要设备安放在两辆平板车上，距工作面 30m，与工作面乳化泵站相连接，并随之移动，在采煤工作面等距离设置 10 个三通及高压球阀与 10 台雾化器。

喷洒压注设备

阻化剂喷射泵：XRB-50/125 型，流量 50L/min，额定工作压力 12.5Mpa，功率 15kW，660V

雾化器：单系统 II 型，过滤器 GL-1 型

高压管：干管为 $\Phi 25\text{mm}$ ，支管为 $\Phi 13\text{mm}$

储液箱：2m³

阻化剂溶液浓度：根据《内规》按 10%CaCl₂ 和 15% MgCl₂ 溶液配制阻化剂溶液，实际使用过程中可根据具体情况加以适当调整。

4) 束管采样监测系统

矿井安装了一套 SK-2003 束管监测系统，分析室内装备 GC-4085 型色谱分析仪 2 台、氮气发生器 2 台、空气发生器 2 台、32 路气体采样柜 1 台、24 路气体采样柜 1 台、工业计算机 2 台、真空泵 1 台，对综采工作面及采空区各测点的 O₂、CO、CO₂、N₂、CH₄、C₂H₂、C₂H₄、C₂H₆ 等气体含量进行色谱分析，系统具有历史数据存储、历史曲线分析和报表打印功能。

5) 煤矿在井上建一座消防材料库，井下消防材料库设置在副立井+920m 水平井底车场，消防材料较齐全。中央变电所、主变电所、采区变电所等变配电硐室和水泵房、胶带输送机机头与机尾、采掘工作面等主要场所配备了消防器材，井下所使用的风筒和电缆均具有阻燃、防静电性能。井下巷道支护全部采用非可燃材料。

采区回风巷道、采煤工作面回风顺槽、掘进工作面的回风流中，井下煤仓上方，

永久避险硐室内/外及过渡硐室按规定安装了矿井监测监控系统的一氧化碳传感器、温度传感器，可对现有采区及采空区等实施防火监测。

1.4.5 防排水系统

（一）主排水系统

井下+920m 水平水仓总容量 4863m³，其中主水仓的容积 2820m³，副水仓容积 2043m³。主排水泵房安装 5 台 MD500-57-10 型矿用耐磨离心式排水泵，配 YB2 型、10kV、1120kW 矿用防爆型电动机，正常涌水期 1 台工作，3 台备用，1 台检修。最大涌水期 2 台工作，2 台备用，1 台检修。排水管路选用 2 趟 D377×18 无缝钢管，分段选择壁厚。正常涌水期 1 趟工作，最大涌水期 2 趟工作，最大排水能力 1500m³/h。强排水泵 1 台 BQS530-612 潜水泵，功率为 1600kW，电压为 10kV，1 趟 D377×18 无缝钢管强排水管路。矿井通过副立井将水排至地面矿井水处理站，经预处理达到排放标准后外排至大南湖，最大排水能力为 1100m³/h（一趟 D377×18mm 排水管路排水能力）。

（二）110302 工作面排水系统

110302 工作面因随回采进度，将原工作面排水系统撤离至辅运巷巷口，安装 2 台 75Kw 潜水泵。排水路径经原辅运巷 DN273 管路穿过 1#联络巷后与 110302 主运巷 DN273 排水管连接排至 11#采区回风斜井。

（三）13 采区排水系统

13 采区排水硐室位于 13 采区三条下山迎头，水仓总容量 1193m³。硐室水泵房安装 3 台 MD280-43-10 型矿用耐磨多级离心泵，水泵设计流量 280m³/h，扬程 301m，匹配电机功率 355kW，额定电压 10kV；正常涌水期间为 1 台工作、1 台备用、1 台检修；最大涌水期间 2 台工作。排水管路分段选用 2 趟 Φ273×8mm 无缝钢管，沿 13 采区回风下山敷设至+920 水平车场，单趟长度 900m。

（四）13 采区边界水仓排水系统

13 采区边界水仓排水设备选用 MD500-57-10 型多级耐磨离心泵 3 台，单台额定流量 500m³/h，额定扬程 570m，额定转速 1480r/min。每台水泵配 YB3 系列矿用隔爆电动机，防护等级 IP55，功率 1250kW，电压 10kV。排水管路分段选用 2 趟 Φ377×14mm 无缝钢管，排水管路沿 13 采区措施巷→原 130202 工作面回风巷排水巷→13 上部车场→920 水平运输石门→中部回风立井石门→消防材料库→920 水平水仓。敷设至采区第一中部车场，后沿采区上山敷设至+920m 水平车场，排水垂高 463m。正常涌水量

时为1趟工作，1趟备用，1趟检修；最大涌水量时为2趟管路同时工作。

1.4.6 运输、提升系统

（一）主运输系统

矿井主斜井带式输送机主要担负全矿井原煤运输任务，带式输送机型号：DTL160/170/3-1850，带宽为1.6m，电机功率：3×1850kW，运输速度为0.5m/s（变频调速），运量1700t/h，运距2120m。

1.11 采区

（1）110302 综采工作面的原煤通过转载机→110302 工作面运输巷带式输送机→11 采区二区段煤仓→主井带式输送机→地面原煤皮带栈桥→地面筛分系统→原煤仓→长距离带式输送机→金风洗煤厂。

（2）110401 综采工作面的原煤通过转载机→110401 工作面运输巷带式输送机→110402 工作面转载巷带式输送机→11 采区一区段煤仓→主井带式输送机→地面原煤皮带栈桥→地面筛分系统→原煤仓→长距离带式输送机→金风洗煤厂。

（3）110402 运输顺槽掘进煤→110402 工作面转载巷→11 采区一区段煤仓→主井带式输送机→地面原煤皮带栈桥→地面筛分系统→原煤仓→长距离带式输送机→金风洗煤厂。

2.13 采区

（1）130306 胶带运输顺槽掘进煤→130306 胶带运输巷转载巷→13 采区二区段煤仓→13 采区胶带下山带式输送机→+920m 井底煤仓→主井带式输送机→地面原煤皮带栈桥→地面筛分系统→原煤仓→长距离带式输送机→金风洗煤厂。

（2）130306 三岔巷掘进煤→13 采区第二（+770m）中部车场绕道→13 采区第二中部车场行人联络巷→13 采区胶带下山带式输送机→+920m 井底煤仓→主井带式输送机→地面原煤皮带栈桥→地面筛分系统→原煤仓→长距离带式输送机→金风洗煤厂。

（3）其它掘进工作面掘进煤→转载带式输送机→13 采区胶带下山带式输送机→+920m 井底煤仓→主井带式输送机→地面原煤皮带栈桥→地面筛分系统→原煤仓→长距离带式输送机→金风洗煤厂。

（二）辅助运输系统

矿井副斜井和副立井主要担负全矿井辅助运输任务，副斜井提升机型号为JK-4×2.7/31.5 型，副立井提升机型号为JKMD-5×4PIII型。13 采区轨道下山担负 13 采

区辅助运输任务，13采区轨道下山提升机型号为JKB-3.5×2.5P型。人员通过副立井罐笼和主斜井架空乘人器，13采区架空乘人器运输，物料、矸石通过副立井罐笼，副斜井矿车和13采区轨道下山矿车运输。

1.4.7 电气系统

中部工业场地设一座35kV变电站，35kV变电站为双回路供电，供电电源分别取自大水坑110kV变电站和强滩110kV变电站。其中大水坑至金家渠35kV输电线路采用型号为LGJ300/50mm²型导线，全线总长18.85km；强滩至金家渠35kV输电线路采用型号为LGJ300/50mm²型导线，全线总长7km；地面35kV变电站共采用2台SFZ11-M-25000/35型变压器。从35kV变电所以双回路10kV电压系统分别向中部10kV变电所、北部10kV变电所、副立井提升机房配电室、中部回风立井通风机房配电室、中部空压机房配电室；从35kV变电所以三回路10kV电压系统向井下+920m水平10kV中央变电所供电。目前，设备总容量：33072kW，安装容量：9500kW。具体如下：

（一）中部工厂10kV变电所为双回路供电，运行方式为分列运行，电源引自35kV变电所不同母线段馈出开关，电缆型号为YJV22-10kV-3×120（800m），所带负荷总计为：1971kW。

（二）北部工厂10kV变电所为双回路供电，运行方式为分列运行，电源引自35kV变电所不同母线段馈出开关，电源电缆为：电缆YJV22-10kV-3×150（30m）+架空线为LGJ-2×185（2000m）+电缆YJV22-10kV-3×150（300m），所带负荷总计为：11365kW。

（三）中部副立井提升机房为双回路供电，运行方式为分列运行，电源引自35kV变电所不同母线段馈出开关，电缆型号为YJV22-8.7/10kV-3×70-470m，所带负荷总计为：2250kW。

（四）中部回风立井通风机房为双回路供电，运行方式为分列运行，电源引自35kV变电所不同母线段馈出开关，电缆型号为YJV22-8.7/10kV-3×70，所带负荷总计为：850kW。

（五）中部空压机房为双回路供电，运行方式为分列运行，电源引自35kV变电所不同母线段馈出开关，电缆型号为YJV22-8.7/10kV-3×70，所带负荷总计为：820kW。

（六）北部回风斜井通风机房为双回路供电，运行方式为分列运行，电源引自北部工厂10kV变电所不同母线段馈出开关，电缆型号为YJV22-8.7/10kV-3×70，所带负荷总计为：220kW。

(七) 北部锅炉房为双回路供电, 运行方式为分列运行, 电源引自北部工厂 10kV 变电所不同母线段馈出开关, 电缆型号为 YJLV22-10kV-3×70, 所带负荷总计为: 810.7kW。

(八) 北部副斜井提升机房为双回路供电, 运行方式为分列运行, 电源引自北部工厂 10kV 变电所不同母线段馈出开关, 电缆型号为 YJV22-10kV-3×70, 所带负荷总计为: 1270kW。

井下部分:

(一) +920m 中央变电所为三回路供电, 主要为井下主排水系统服务, 运行方式为分列运行, 电源引自地面 35kV 变电所不同母线段, 电缆型号为: 地面 35kV 变电所至副立井井口 MYJV22-10kV-3×240 (450m)、副立井井口至+920 中央变电所 MYJV42-10kV-3×240(700m), 变电所所带负荷总计为: 1578kW。

(二) 11 采区变电所为双回路供电, 主要为井下 11 采区服务, 运行方式为分列运行, 双回路电源分别引自地面 35kV 变电所 5207#10kV 配电柜及+920m 中央变电所 535#高爆开关, 井下 11 采区 10kV 采区变电所电源线, 共 2 根: 第一根(由地面 35kV 变电所引来): MYJV22-8.7/10kV 3×240 (450m, 地面段)+MYJV42-8.7/10kV 3×240 (600m, 井筒及井下部分段)+MYJV22-8.7/10kV 3×240 (1400m, 井下段); 第二根(由中央变电所引来): MYJV22-8.7/10kV 3×240 (1530m, 井下段)。变电所所带负荷总计为: 12978kW。

(三) 13 采区变电所为双回路供电, 主要为井下 13 采区服务, 运行方式为分列运行, 双回路电源分别引自地面 35kV 变电所 5106#10kV 配电柜及+920 中央变电所 534#高爆开关, 井下 13 采区 10kV 采区变电所电源线, 共 2 根: 第一根(由地面 35kV 变电所引来): MYJV22-8.7/10kV 3×240 (450m, 地面段)+MYJV42-8.7/10kV 3×240 (600m, 井筒及井下部分段)+MYJV22-8.7/10kV 3×240 (1000m, 井下段); 第二根(由中央变电所引来): MYJV22-8.7/10kV 3×240 (1100m, 井下段)。变电所所带负荷总计为: 7069kW。

(四) +690m 水平排水设备供电采用双回路供电, 电源引自 13 采区 10kV 变电所不同母线段高爆开关, 电缆型号为 MYPTJ-8.7/10kV-3×95(700m), 所带负荷总计为: 1140kW。

1.4.8 井下安全避险“六大系统”

1.4.8.1 监测系统现状

矿井安装了一套型号为 KJ90N 型安全监测系统,采用分站式工作方式。井下共安设甲烷传感器 32 个,一氧化碳传感器 41 台,温度传感器 17 台,风速传感器 5 台,负压传感器 2 台,二氧化碳传感器 2 台,氧气传感器 5 台,粉尘传感器 6 台,共计 110 台模拟量传感器;安设风门传感器 5 台,风筒传感器 6 台,馈电传感器 29 台,烟雾传感器 28 台,设备开停传感器 32 台,共计 100 台开关量传感器。各类传感器设置符合《煤矿安全监控系统通用技术要求》和《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》标准及《煤矿安全规程》等规定,达到“装备齐全、数据准确、断电可靠、处置迅速”的要求,系统运行稳定可靠。

1.4.8.2 人员定位系统

矿井配备 KJF90A 型精确人员定位系统。所有入井人员均携带(安装)识别卡,确保能够实时掌握井下各个作业区域人员的动态分布及变化情况。

矿井各个人员出入井口、重点区域出入口、重点区域等地点均设置分站,并能满足监测持卡人员出入井、出入重点区域、重点区域的要求;巷道分支处设置分站,并能满足监测持卡人员出入方向的要求;井下紧急避险设施入口和出口分别设置人员定位系统分站,对出、入紧急避险设施的人员进行实时监测。

1.4.8.3 压风自救系统

矿井中部工业广场设计入井风量 40.6m³/min,排气压力 0.85MPa 的 SA-250A 型螺杆式空气压缩机,为矿井生产或井下压风自救用气,1 台备用。每台配套电机 10kV, 250kW。空压机采用风冷冷却。

地面压缩空气主管、中部副立井井筒主管、13 采区轨道下山主管选用 D219×6 型低压流体输送用焊接钢管一趟,接至各采区的干管管路选用 D168×4.5mm 低压流体焊接管,接至各掘进工作面的压风分支管路选用 D114×4mm 低压流体焊接管。管路均采用法兰连接,并在管路低凹处设油水分离器。

采煤工作面顺槽的压风自救管路选用 D114×4 低压流体焊接管,避灾线路上的压风自救管路选用 D114×4 低压流体焊接管,接至永久避难硐室的管路选用 D168×4.5 低压流体焊接管。在采煤工作面顺槽、掘进工作面、采区避灾线路上的压风自救管路上,间隔 100m 设置一组三通及闸阀,供自救时使用。各掘进工作面和回采工作面按作业人数配备了相应的压风自救装置,能够满足安全生产的需要。

1.4.8.4 供水施救系统

井下防尘系统用水由矿井中部工业广场一座 800m³与一座 500m³的消防洒水水池、北部工业广场两座 400m³的消防洒水水池提供，经副立井、主斜井、副斜井、回风斜井以重力流动方式输送至井下 110302 综采工作面（110302H 综采工作面）、110401 综采工作面、各掘进工作面及其他巷道。在井底车场及各工作面供水干管上设置减压阀。主管路采用φ219mm 的钢管，井底车场及+920m 水平采用φ159mm 钢管，110302 综采工作面（110302H 综采工作面）、110401 综采工作面、主斜井、副斜井及其他水平车场采用φ108mm 钢管。供井下消防洒水和供水施救时使用。各掘进工作面和回采工作面按作业人数配备了相应的供水施救装置，能够满足安全生产的需要。

1.4.8.5 通信联络系统

矿井通信系统主要由调度通讯系统和 4G 无线通讯系统组成。调度通讯系统是由西安大唐电信有限公司承建，系统选用 512 门调度交换机 1 台，在北部工业广场各安置 AG1000 程控接入设备，通过 SP30-AVS 智能程控交换机连接后相互通信，各办公室及井下要害场所通过 AG1000 接入设备接出线，保证井下生产工作面与地面调度室及各科队通讯联络，实时了解井下生产信息。井下使用电话机均为本质安全型。在矿各办公室、主副斜井井筒、11 采区各运输巷、13 采区掘进面、副立井绞车房、爆炸材料库、水泵房、避难硐室、中央变电所等要害场所均安设有电话，可一键紧急呼叫至矿调度室，满足矿井生产需要。

4G 无线通讯系统由矿方投资，地面主机房安装 S5700-28C-EI-24S 网络交换机 1 台，华为 USG6620 网络防火墙 1 台，PowerEdge R530 网管系统 1 套，1U 通信专用电源 1 台，YQDCS-2000 调度台 1 台，矿用集群调度系统 1 套，YQ-LTE-ETC LTE 核心网无线通信设备 1 套，YQ-LTE-BBU 地面光端机 BBU（LTE 4G 无线系统）1 套，中部副立井井口安装宏基站 1 套，北部主斜井绞车房顶安装宏基站 1 套。

井下部分：井下基站 41 台，11 采区共计安装基站 21 台，13 采区共计安装防爆基站 20 台，系统运行正常。

1.4.8.6 紧急避险系统

煤矿井下紧急避险系统是指在煤矿井下发生紧急情况下，为避险人员安全避险提供生命保障的设施、设备、措施组成的有机整体。根据《煤矿井下紧急避险系统建设管理暂行规定》（安监总煤装〔2011〕15 号）要求，金家渠煤矿在+920m 水平建有永久避难硐室，具备安全防护、氧气供给保障、环境监测、通讯、照明、人员生存保障

等基本功能，可以同时满足 120 人避灾需要。

矿井在 110302、110401 综采工作面回风巷和胶带运输巷及其他掘进工作面巷道中部设置了隔绝式化学氧自救器补给站。在 110302、110401 综采工作面回风巷、胶带运输巷中部各设置了 30 台 ZH45（B）型隔绝式化学氧自救器，在 130202 工作面回风巷中部设置了 20 台 ZH45（B）型隔绝式化学氧自救器，在 13 采区排水巷中部设置了 20 台 ZH45（B）型隔绝式化学氧自救器，在 110402 工作面回风巷中部设置了 20 台 ZH45（B）型隔绝式化学氧自救器，自救器设置数量满足当班最大工作人数避灾需要。

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

2 危险、有害因素识别与分析

2.1 危险、有害因素识别方法和过程

2.1.1 危险、有害因素识别

依据矿方提供的有关技术资料，结合现场安全检查，运用安全系统工程原理和方法，对煤矿生产系统、辅助生产系统及场所、设备、设施和安全生产管理过程潜在的主要危险、有害因素进行了识别、分析，确定其存在的部位和存在方式，对事故发生的途径及其变化规律进行预测，并分析其触发事件及可能造成的后果。

2.1.2 危险、有害因素识别过程

本次评价通过现场调查、资料分析，参照《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986等有关标准、规定，结合该矿的生产实际情况，评价组采取了现场检查法，由采掘、通风、安全、机电、运输等专业技术人员对矿井井下各生产系统进行现场检查，对矿井在生产过程中存在的瓦斯、煤尘、火灾、冒顶片帮、运输提升、电气、井下爆破、压力容器等危险有害因素进行识别和分析。

2.2 危险、有害因素辨识及其危险性分析

2.2.1 瓦斯危害

2.2.1.1 瓦斯危害性辨识

根据《国家能源集团宁夏煤业有限责任公司关于 2021 年度矿井瓦斯等级和二氧化碳涌出量鉴定结果的报告》（宁煤【2021】163 号）以及金家渠矿井 2021 年度瓦斯鉴定报告，金家渠煤矿瓦斯等级鉴定结果为低瓦斯矿井，矿井绝对瓦斯涌出量 $2.2767\text{m}^3/\text{min}$ ，相对瓦斯涌出量 $0.7887\text{m}^3/\text{t}$ ，采煤工作面最大绝对瓦斯涌出量 $0.2608\text{m}^3/\text{min}$ ，掘进工作面最大绝对瓦斯涌出量为 $0.0252\text{m}^3/\text{min}$ 。

虽然该矿瓦斯等级鉴定为低瓦斯矿井，但从全国煤矿事故分析，低瓦斯矿井因通风管理不善等原因而发生瓦斯事故的案例也不在少数。瓦斯是该矿井的主要危险、有害因素之一。

2.2.1.2 矿井瓦斯危险性分析

瓦斯（通常指甲烷）是一种无色、无味的气体，相对空气密度为 0.554。由于它的比重轻，故常积聚在巷道的顶部，上山掘工作面及顶板冒落的空洞中。瓦斯的扩散能力是空气的 1.6 倍，能很快扩散在空气中。瓦斯本身无毒，但不能供人呼吸，较长时间吸入会使人窒息死亡。瓦斯不助燃，但与空气混合达到一定程度后，遇到高温火源时能燃烧或爆炸。

1、瓦斯积聚的危害

瓦斯积聚是发生各种瓦斯事故的前提条件，因此要加强防范，采取各种有效措施治理。煤矿井下容易发生瓦斯积聚的地点是采煤、掘进工作面、盲巷、没有封闭的废旧巷道，特别是掘进工作面及其它通风不良地点。

采煤工作面上隅角和回风巷最容易发生瓦斯积聚超限。主要是上隅角和回风巷瓦斯积聚超限的主要原因是：风量和风速不能满足采煤工作面风排瓦斯的需要，风量偏小，风速偏低，不能及时排除瓦斯。采面瓦斯积聚在采面顶部时极易造成瓦斯爆炸灾害。

掘进工作面也是最容易发生瓦斯积聚超限的地点。掘进工作面采用局部通风方式，局部通风管理不善，将会产生严重的后果。一是不同程度和范围的瓦斯积聚超限，必然造成部分地段停电、停止工作，影响生产。二是制定措施，进行瓦斯排放（有时还必须由矿山救护队进行瓦斯排放工作）。如此复杂的程序和多个部门配合，若管理制度不严，操作执行规程不规范，易造成瓦斯爆炸隐患。二是频繁启动电器设备增加了电器火花产生的可能隐患，且设备防爆性能失效，各种因素的巧合就会酿成瓦斯爆炸事故。

盲巷、废旧巷道等通风不良的地点，都容易发生瓦斯积聚超限，人员误入就会发生窒息死亡事故。

2、瓦斯爆炸事故的危害

矿井瓦斯爆炸是矿井主要灾害之一，它涉及范围大，伤亡人数多，后果极其严重。瓦斯爆炸必须具备三个基本条件：一是瓦斯浓度必须在爆炸界限内，一般为 5~16%；二是氧气浓度不低于 12%；三是有足够能量的点火源，一般为 650℃。

瓦斯爆炸的主要危害：

(1) 爆炸产生高达 1850~2650℃的高温，气体压力是爆炸前气体压力的 7~10 倍，不仅烧坏设施，烧伤人员，还能点燃木材、支架和煤尘，引起井下火灾和煤尘爆炸事故，扩大灾情；

(2) 爆炸会产生大量有毒、有害气体，主要是一氧化碳，造成人员中毒伤亡。统计资料表明，爆炸事故中 70% 的死亡是由一氧化碳中毒造成的；

(3) 爆炸有可能造成通风系统严重破坏，巷道冒顶，机电、运输设备损坏，在较短的时间内难以恢复；

(4) 瓦斯爆炸会造成重大人身伤害和经济损失，在社会上造成无法弥补的影响，短时间内难以消除；对正常生产造成无法估量的破坏。

3、瓦斯燃烧事故

当瓦斯浓度小于 5% 或大于 16% 时，瓦斯可发生燃烧。往往由于燃烧而引发瓦斯爆炸，瓦斯燃烧能造成人员的严重烧伤和井下火灾事故。

4、瓦斯窒息事故

瓦斯本身无毒，但由于氧气减少会影响人的正常呼吸，导致人窒息死亡。瓦斯窒息事故多发生在盲巷、未及时封闭的废旧巷道、施工巷道无计划停风也可能造成瓦斯窒息事故。

2.2.1.3 瓦斯灾害事故成因

1、矿井通风系统不合理、不完善。矿井通风系统形成串联风、扩散风、循环风；采空区和盲巷不及时处理和封闭，形成瓦斯库，留下事故隐患。

2、局部通风管理不善。局部通风机随意停开；不按需配风；巷道冒落堵塞，风流短路；风筒脱节、漏风、被压、处理不及时；风筒口距掘进工作面太远，使风量过小、风速低，导致掘进工作面微风作业，致使瓦斯积聚。

3、瓦斯检查制度执行不严。瓦斯检查工数量不足，空班漏检；瓦斯检查工思想与业务素质不高，责任心不强，甚至做假记录；矿井瓦斯监测监控系统安装不合理或检修不及时，不能发挥其作用。

4、电气火花及机械设备摩擦火花引爆瓦斯。如井下照明和机械设备的电源、电气装置不符合规定，疏于管理，电气设备失爆或带电作业产生火花，以及机械设备摩擦产生火花引爆瓦斯。

5、采空区和旧巷不及时封闭引起残煤自燃发火或密闭管理不严造成火区复燃，皮带着火以及井下吸烟、违章动用电焊、氧气管等引发瓦斯爆炸。

2.2.2 矿井煤尘危险性分析

煤矿在生产过程中，破碎煤炭和岩石以及装卸运输转载都会产生粉尘，大量产生煤尘的主要工序和地点有采掘工作面，干打眼及转载点等。煤尘超标，能使井下作业

人员身体健康受到损害,甚至患上职业病—矽肺病。当浮游煤尘达到爆炸界限时,具备爆炸条件,就可能发生煤尘爆炸,造成人员伤亡,矿井毁坏或部分毁坏。

挥发分含量大于 10%的煤尘具有爆炸性,煤尘爆炸是煤矿生产过程中的一大灾害。影响煤尘爆炸的主要因素有:煤尘的可燃挥发份,煤尘粒度,煤尘浓度,空气中的瓦斯和氧含量,煤尘灰分(或混入的岩粉量)、煤尘水份、煤尘硫份等。

直径大于 50 μm 的尘粒,在重力作用下会很快从气流中分离出来,沉落于地面,此类矿尘称落尘。直径小于 50 μm 的尘粒,能长时间悬浮于空气中,此类矿尘叫做浮尘。浮尘对矿井空气的污染和人体健康的危害最大,是矿山防尘的对象。

导致煤尘危害的主要原因有:无降尘措施或措施未发挥作用;风速过大;未进行煤层注水降尘;沉积煤尘清理不及时;电器失爆;漏电保护、接地保护、过流保护失效;瓦斯爆炸;放炮未填炮泥或炮泥长度不够;未使用煤矿许用火药或毫秒雷管等。

生产过程中,可能发生煤尘灾害的场所主要有:采煤工作面、掘进工作面、回风巷道、有沉积煤尘的巷道、顺槽、胶带运输大巷、转载点、地面煤场等。

2015 年 8 月 19 日,中煤科工集团重庆研究院有限公司对该矿 3[#]煤层进行煤尘爆炸性鉴定,火焰长度 $>400\text{mm}$,鉴定结果为该矿 3[#]煤层有煤尘爆炸性。

2018 年 1 月 25 日,中煤科工集团重庆研究院有限公司对该矿 2[#]煤层进行煤尘爆炸性鉴定,火焰长度 90mm,鉴定结果为该矿 2[#]煤层有煤尘爆炸性。

2020 年 12 月 28 日,中煤科工集团沈阳研究院有限公司对该矿 4[#]煤层进行煤尘爆炸性鉴定,火焰长度 200mm,鉴定结果为该矿 4[#]煤层有煤尘爆炸性。

2015 年 9 月 2 日,中煤科工集团重庆研究院有限公司对该矿 3[#]煤层进行自燃倾向性鉴定,吸氧量 $0.7\text{cm}^3/\text{g}$,判定该矿 3[#]煤层的自燃倾向性等级为 I 类,属容易自燃煤层。

2018 年 1 月 18 日,中煤科工集团重庆研究院有限公司对该矿 2[#]煤层进行自燃倾向性鉴定,吸氧量 $0.82\text{cm}^3/\text{g}$,判定该矿 2[#]煤层的自燃倾向性等级为 I 类,属容易自燃煤层。

2020 年 12 月 28 日,煤科集团沈阳研究院有限公司对该矿 4[#]煤层进行自燃倾向性鉴定,吸氧量 $1.05\text{cm}^3/\text{g}$,判定该矿 4[#]煤层的自燃倾向性等级为 I 类,属容易自燃煤层。

综上所述,评价煤矿可采煤层自燃倾向为容易自燃煤,煤尘均有爆炸性危险。

金家渠煤矿为机械化开采,在采、掘、运作业过程中,如不采取有效措施,会出现大量煤尘。

所以煤尘是该矿井主要危险、有害因素之一。

2.2.3 矿井火灾危险性分析

矿井一旦发生煤层自燃或外因火灾事故，轻则影响安全生产，重则烧毁煤炭资源和物资设备，造成人员伤亡，甚至引发瓦斯、煤尘爆炸，扩大灾害的程度和范围。矿井火灾发生的原因虽多种多样，但构成火灾的基本要素归纳起来有三个方面：热源、可燃物、氧气。以上三个因素同时存在，相互配合、积累达到一定的量，就可引起矿井火灾。

2.2.3.1 矿井火灾的主要危害

1、产生大量的有毒有害气体。煤炭燃烧会产生 CO 、 CO_2 、 SO_2 、烟尘等，另外坑木、橡胶、聚氯乙烯制品的燃烧也会生成大量的 CO 、醇类、醛类等复杂的有机化合物。这些有毒有害气体和烟尘随风扩散，会波及相当大的范围甚至全矿，从而伤及井下工作人员。据国外统计，在矿井火灾事故中的遇难者 95% 以上是死于烟雾中毒。在火源及邻近处产生高温，往往引燃其它可燃物使火灾范围迅速扩大。

2、产生火风压，使灾害扩大。矿井发生火灾后，高温浓烟流经的区域，气温升高，产生的火风压可造成风流逆转，使风流紊乱，增加了救灾的难度。

引起瓦斯、煤尘爆炸。矿井火灾发生后，提供了瓦斯、煤尘爆炸的火源，如果瓦斯浓度、煤尘浓度在爆炸范围内，就会发生爆炸事故。

3、烧毁设备和资源。火灾烧毁了整个矿井。火灾发生后，火势发展迅速，使设备、电器、机械、支架被烧毁，或由于封闭火区导致一些设备长期被封闭而破坏，并且烧掉大量的煤炭资源。

4、封闭火区，不仅耗量，消耗大量的人力物力财力，造成矿井局部或全部停产，破坏矿井的正常生产秩序，有的火灾可延续几个月、几年、甚至几十年之久。

2.2.3.2 矿井火灾致因

1、矿井内因火灾致因

矿井内因火灾主要是指煤炭自燃形成的火灾。它是煤炭自身吸氧、氧化发热，热量逐渐积聚达到着火温度而形成的。煤炭自燃必须同时具备以下三个条件：一是煤层具有自燃倾向性并呈破碎状态，二是连续的通风供氧维持煤的氧化过程不断地发展，三是煤氧化生成的热量能大量蓄积，难以及时散失。煤炭从自热到自燃过程中，氧化产物内有多种碳氢化合物，并产生有煤油味、汽油味、松节油或焦油味的气体。经验证明，当人们嗅到这些气味时煤炭自燃已经发展到了一定的程度。这些气体能使矿工

头痛、闷热、精神不振、不舒服、有疲劳感，甚至中毒死亡。

井下容易发火的主要地点有：断层附近煤层破碎，工作面过断层要留设煤柱或丢浮煤，故顶后该处漏风较大，易造成供氧条件而自燃；煤层砌碹巷道或架棚巷道高冒处，因充填不实，低速漏风易造成拱顶供氧而自燃；采煤工作面进回风顺槽、采空区、开采线、停采线附近易丢失浮煤而导致自燃；由于密闭墙质量差，或受采动影响变形漏风，在密闭墙内造成漏风供氧条件而自燃；采煤方法不当（房柱或棚室开采）采空区浮煤多、煤柱多、顶板冒落不好，易漏风、串风而自燃；采空区漏风，极易造成自燃。

2、矿井外因火灾成因

外因火灾的特点是发火突然，来势凶猛，而且发生的时间和地点往往出乎人们的意料，正是这种突发性和意外性常常给人们造成惊慌失措而酿成恶性事故。据统计，重大恶性火灾事故 90% 以上是由于外因火灾引起的。随着煤矿采掘机械化和电气化程度的提高，外因火灾的比率也在上升，机电硐室机电线路、胶带输送机 and 综采设备的火灾事故，近年来屡次发生，给矿井造成巨大损失。因此，预防外因火灾的发生，已成为煤矿防天火的重大的课题，必须给予足够的重视和有效的防治。

3、井下外因火灾产生的主要原因

(1) 井下违章吸烟，使用明火，用电炉、大灯泡取暖，违章火焊、电焊、喷灯焊接等引燃可燃物而导致火灾。

(2) 出现失控的电气。如使用和矿井瓦斯等级不相符合的电气设备或电气设备性能不良，管理不善，线路连接不良，设备出现损坏，过负荷，短路等均可引起电火花，继而引燃可燃物。

(3) 摩擦撞击出现的火花。机械设备之间的撞击或摩擦，坚硬顶板冒落的撞击，金属表面的摩擦等都有可能产生火花，继而引燃可燃物。

(4) 漏电电流引起火花。对于 380V 和 660V 电网，漏电电流达 88mA 或 42mA 时，产生的火花就能引燃瓦斯或可燃物。

(5) 静电产生火花。静电的危害有多个方面，当放电时的电火花能量达到 0.28MJ 以上时，就能引爆瓦斯或引燃近处的可燃物。

(6) 其他火源。地面的雷电或其他突发的电流通过线路、管道、轨道等传入井下，引起火灾事故。

(7) 违规爆破产生火花引起的火灾。

(8) 瓦斯和煤尘爆炸引起的火灾。

2.2.3.3 地面火灾的危害

地面火灾主要是地面工业建筑及行政、公共设施火灾。近年来，全国火灾事故，次数与损失持续上升，火灾造成的群死群伤重特大事故频繁发生。这不仅造成重大的经济损失，也给人们的精神和心里上造成严重的伤害。煤矿地面火灾与其它工业与民用建筑火灾危险有害因素基本相同，但也有一些特殊之处，如煤矿工业场地内有大量煤炭、木材、油脂等可燃物存在，一旦着火不易扑灭。地面火灾还能沿井筒蔓延到矿井井下，产生的有毒、有害气体也能随风流进入井下，引起井下人员伤亡和器材、设施等的损失。

2.2.3.4 金家渠煤矿火灾危害的认识

金家渠煤矿可采煤层自燃倾向为容易自燃煤。

该矿采掘机械化程度较高，机械设备较多，功率较大，电压高，电缆数较长；全矿目前有多部胶带输送机长距离运输，管理难度大，极易造成外因火灾事故，必须采用综合防灭火措施予以防治。

所以火灾是该矿井主要危险。有害因素之一。

2.2.4 矿井水危险性分析

2.2.4.1 矿井水灾危害的后果

1、地表水体通过岩石裂隙、巷道、透水层、未封孔（或封孔质量不高）钻孔等与采空区、巷道、掘进工作面联通，使大量的地表水进入采空区或直接进入采、掘工作面，致使工作面甚至矿井被淹，造成人员伤亡及财产损失。

2、采掘工作面透水，可能造成人员伤亡或财产损失。

3、采空区及老窖透水。由于对浅部老窖积水情况不了解或由于采掘工作，破坏了防（隔）水煤柱，将大量的采空区（老窖）积水引入工作面，从而造成采空区、巷道甚至矿井被淹。

由此可见，水灾的危害极大，不仅可能淹没工作面、巷道，甚至可能淹没整个矿井，造成重特大伤亡事故。

2.2.4.2 造成矿井水灾危害的主要原因

- 1、采掘过程中没有探水或探水工艺不合理。
- 2、采掘过程中突然遇到含水的地质构造。
- 3、钻孔时揭露水体。

4、地压活动揭露水体。

5、排水设施、设备设计不合理。

6、排水设备的供电系统出现故障。

7、采掘过程违章作业，揭露防水煤柱、含水断层煤柱。

8、没有及时发现突水征兆。

9、发现突水征兆没有及时采取探水措施或没有及时探水。

10、采掘过程没有采取合理的疏水、导水措施，使采空区、废弃巷道积水。

11、地面水体和采掘巷道工作面的意外连通。

12、降雨量突然加大，地面防水措施不到位，发生淹井事故，或地表水通过裂隙、溶洞、废弃巷道、透水岩层、地表露头或与采空区、巷道、采掘工作面连通，使大量的水体直接进入采空区或直接进入作业场所，造成井下涌水量突然增大。

以上这些危险有害因素的存在与出现，就有可能造成矿内水灾，造成人员和财产的损失。

2.2.4.3 矿井水灾危害的危险性分析

根据金家渠煤矿采掘接续，未来三年主采3煤、4煤，因此，针对开采煤层的采掘活动面临的水灾危害的危险性分析。

1) 大气降水和地表水

金家渠井田范围内气候干旱，降水稀少，常年无地表径流，区内分布的北部蒸发池为唯一地表积水，该蒸发池位于25采区上部，未来三年内25采区没有采掘活动，不会对矿井采掘活动造成影响。金家渠煤矿北部的金风煤矿开采，开采后造成地表裂缝、塌陷，金家渠110301工作面回采结束后同样造成地表裂缝、塌陷，根据地面岩移观测结果最大塌陷深度为1.5m，形成了沟通地表的裂缝，需要防范雨季局部积水通过采空区形成的地裂缝进入井下，造成矿井涌水量增大或集中涌水，因此，大气降水是金家渠煤矿水灾因素之一。

2) 顶板砂岩水

目前及未来三年主采3煤及4煤，属近距离多煤层重复采动，根据煤层采动形成的导水裂隙带高度与煤层间距关系，3煤和4煤开采时必将沟通顶板直罗组砂岩含水层，根据《金家渠井田煤炭勘探报告》及《金家渠煤矿首采区水文地质补勘报告》资料，直罗组含水层厚度11.65~286.10m，平均厚度153.44m，其厚度变化规律表现为沿积家井背斜轴部向西翼，随着地层加深，厚度逐渐增加。金家渠断层以东含水层厚

度较大；矿井西北角局部地段隔水层被剥蚀，延安组含水层直接与古近系底部砂、砾岩含水层直接接触，金家渠断层以西含水层厚度较薄，属裂隙孔隙承压水含水层。地下水流向自北而南流动，局部受含水层不均一性影响，地下水流向有所改变；其富水性变化规律表现为自南而北逐渐增大，属于富水性较强的含水层。

3 煤距 2 煤层间距 20.18~40.82m，平均为 28.47m。据水文补充勘探报告提供：3 煤开采后形成的导水裂隙带高度为 63.41m，将直接破坏 2~3 煤含水层及其上覆的 2 煤顶板含水层。从前的疏放水涌水量来看，2~3 煤顶板水单孔涌水量为 22~30m³/h，疏放 2 煤的顶板涌水时两个含水层叠加单孔涌水量为 40~140m³/h。从含水层厚度和单孔涌水量变化数值来看，证明直罗组砂岩含水层富水性不均一。3 煤开采过程中应坚持对顶板复合含水层的疏放工作。

4 煤距 3 煤层间距为 13.92~23.76m，平均层间距为 18.84m。据水文补充勘探报告提供：4 煤开采后形成的导水裂隙带高度为 58.76m，将直接破坏 2~3 煤含水层及其上覆的 2 煤顶板含水层及其上覆 2 煤及 3 煤的采空区。因此，顶板砂岩水对金家渠未来三面的采掘活动影响较大。

3) 构造水

未来三年，构造主要以褶曲与断层为主。金家渠煤矿采掘活动主要受到 28 条断层、金家渠背斜和尚家圈向斜影响。根据在矿井生产过程中揭露断层导水情况分析，正断层存在导水现象，最大涌水量为 6m³/h，如：F11012 正断层涌水量为 5~6m³/h，SF130209 正断层涌水量为 4~6m³/h。逆断层未发现导水现象。目前 13 采区因排水系统不完善，应根据阶段局部开展相应的防治水工程，未全面对直罗组砂岩含水层水未进行有效疏放。在构造导水的情况下，存在一定的补给水源。

4) 风氧化带水

未来三年，风氧化带主要为 4 煤层风氧化带。其分布于 110401 工作面西侧。根据 110301 工作面回风巷掘进阶段及疏放水钻孔出水量等资料分析，3 煤层风氧化带含水，且裂隙导水的特征尤为明显。通过风氧化带形成环境条件分析，推断 4 煤层风氧化带同样含水。前期已开展了部分物探无钻探工程，在 110401 工作面回风巷掘进阶段 1016~1520m 范围内施工物探（5 次）工程，探测巷道 1016~1316m、1416~1516m 范围段西侧 0~60m 存在视电阻率为低阻现象，采用钻探方法对低阻异常区进行验证，钻孔内未见出水现象，110301 工作面巷道掘进与回采阶段均对 3 煤层风氧化带水进行疏放，3 煤层风氧化带水作为 4 煤层风氧化带补给水源，一定程度将其富水性降低。因

此，4 煤层风氧化带水对 110401 工作面回采威胁较小。

5) 采空区水

金家渠煤矿目前只有 110301 工作面采空区，在未来三年，将开采 11 采区 3 煤层的 110302 工作面和 4 煤层的 110401、110402、110403 工作面；13 采区将开采 3 煤的 130306、130308、130304 工作面。

110302 工作面开采时受到浅部 110301 工作面采空区积水的影响，因 4 煤层开采时导水裂隙带高度大于煤层间距，所以 11 采区 4 煤的三个工作面开采时必定受 3 煤工作面采空区积水的影响。

6) 封闭不良钻孔及石油钻孔水

金家渠煤矿井田范围内分布有 24 个封孔不良钻孔（含石油孔）。通过调查，未来三年采煤工作面受 Z6 号水文孔、1412-1 号煤田地质孔封孔不良钻孔的影响，已查明的其他封闭不良钻孔不影响未来三年的采掘活动。根据钻孔位置及深度，110403 工作面回采阶段不揭露 Z6 水文孔，但导水裂隙带会波及到 Z6 水文孔封闭不良范围。130304 工作面的回采阶段揭露 1412-1 号钻孔，且导水裂隙带会波及到该孔封闭不良范围。

2.2.4.4 金家渠煤矿矿井水害危险程度因素

通过对水文地质条件分析，金家渠煤矿矿井充水水源主要为采空区积水和顶板裂隙水影响，因此，水害隐患是煤矿主要危险、有害因素之一。

2.2.5 矿井顶板危险性分析

在井下采煤活动中，顶板事故是最常见的煤矿安全事故之一，由其造成的伤亡事故约占煤矿伤亡的 40%，顶底板灾害是煤矿生产过程中的一大安全隐患。井下采掘生产破坏了原岩的初始平衡状态，导致岩体内局部应力集中，当重新分布的应力超过岩体或其构造的强度时，将会发生岩体失稳，采场和围岩巷道会在地应力作用下发生变形或破坏。如果预防不当或管理措施不到位，将会造成事故。采空区、采煤工作面和掘进巷道受岩石压力的影响，都可能引发顶底板灾害。

2.2.5.1 顶板灾害

1、采掘工作面顶板垮落、片帮，损坏采掘工作面内的设备，造成工作面内的作业人员伤亡。

2、巷道或硐室片帮、冒顶，破坏巷道或硐室内的设备、设施，造成人员伤亡，造成供电、通讯、洒水、运输等系统正常运行。

2.2.5.2 引起顶板灾害的原因

- 1、顶板岩层破碎；
- 2、穿越地质构造区域；
- 3、煤柱设计不合理或未保护完好或被破坏；
- 4、井巷没有支护、支护不及时或支护设计不合理；
- 5、支架强度不够；

6、采掘工作面作业工艺不合理：没有严格控顶，空顶距离、空顶面积过大、空顶时间过长，工作面伞檐超过规定，煤壁与放顶线不平直；

- 7、地下水作用、岩石风化以及地压活动的影响；
- 8、发生冲击地压。

2.2.5.3 巷道及硐室底鼓产生的主要原因及影响

巷道及硐室受到动压影响，压力超过围岩及其支护所能承受的范围，遇淋水或地下水易于膨胀，管理不当，使巷道和硐室的支护变形，造成底鼓，可能造成事故。特别是大多数巷道顶板得到有效支护而底板缺少支护，成为承受围岩压力或压力传递的最薄弱处，很容易发生底鼓现象。

2.2.5.4 金家渠煤矿顶底板灾害概述

金家渠井田地形地貌简单，地质构造中等，地层岩性变化大，岩体结构多为互层状，主要可采煤层顶、底板为粉砂岩为主，次为细粒砂岩、少量中、粗粒砂岩，或为泥岩；伪顶、底岩性为粉砂岩、夹质泥岩，稳定性差，顶板属易冒落的一类无周期来压顶板—易冒落的三类有周期来压顶板。

顶底板灾害是该矿主要危险、有害因素之一。

2.2.6 矿井提升、运输危险性分析

一、胶带输送机主要危险、有害因素分析

1、胶带着火事故

使用非阻燃胶带，托辊和包胶滚筒的胶料，其阻燃性和抗静电性不符合规程规定要求，胶带跑偏严重，打滑，机头、机尾拉回煤，机头、机尾发生堆煤，胶带超负荷运载物料，胶带输送机张紧装置张紧力不够，胶带过松；胶带输送机维护、保养不到位。上述原因造成胶带运行中缠绕滚筒处摩擦力减小或打滑，酿成胶带着火事故。

2、胶带输送机伤人事故

造成胶带输送机伤人事故的主要原因：行人违章蹬乘皮带；机头、机尾各转动部位处不设置防护罩或不设置护栏；行人经常跨越地段不设过桥；对胶带输送机运行中的管理和落实不到位；在延长和撤出胶带输送机时，人员不按规定操作。

3、胶带断带事故

造成胶带断带事故的主要原因有：使用非规定胶带；胶带跑偏严重；托辊运转不灵活，底托辊被浮煤掩埋；胶带超负荷运载物料；对胶带输送机日常维护、保养不到位等。

4、胶带跑偏事故

造成胶带跑偏事故的主要原因：胶带输送机安装不当，中部安装不平直；胶带接头不正；胶带受力层面安反；上下托辊调整不及时或运转不灵活；装载位置不正；外力使胶带运行不畅。

二、矿井提升机主要危险、有害因素分析

如果提升机的选型不符合矿用要求，即矿井提升机的各项保险装置不齐全或维护保养不到位，就有可能造成提升机的动作不安全。保险装置有：

- ①设置的保险闸和安全闸制动装置；
- ②防止过卷装置；
- ③防止超速装置；
- ④过负荷和欠电压保护装置；
- ⑤限速装置；
- ⑥深度指示器失效保护装置；
- ⑦闸瓦过磨损保护装置；
- ⑧松绳报警装置。

以上任一项保险装置不全或动作不可靠将直接酿成提升机事故，造成直接经济损失和人员伤亡事故。

三、倾斜井巷绞车提升主要危险、有害因素分析

斜井绞车提升伤人事故主要形式是掉道、跑车事故。其主要原因有：

1、提升钢丝绳质量不合格，或钢丝绳在运行中打死折等受损，导致钢丝绳断裂造成跑车；钢丝绳设计选型不符合规定，钢丝绳日常检查、维护、更换不到位，使用管理不当，多拉超挂车，提升过载；刮卡车辆，硬拉掉道车辆。

2、连接件断裂造成跑车：连接件选材不当，连接件的日常检查、维护更换不及时，受外力卡阻过大。

3、矿车底盘断裂造成跑车：矿车选型不当；日常维修、检查不到位，超期服役车辆，遭受重创车辆继续使用。

4、连接钩头销无防自动脱落的闭锁装置；或连接销未插入到位，造成连接销窜出脱钩跑车；矿车连接装置质量不合格，轨道铺设质量不达标，轨道上有异物。

5、人员不按规定要求操作，不执行“行车不行人，行人不行车”的规定。

6、巷道的防跑车装置安装不符合规定或不齐全，动作不可靠。

7、轨道铺设不符合《煤矿安全规程》，轨道维修不到位，巷道变形、鱼尾板断裂、固定鱼尾板螺栓松脱、道钉或地脚螺栓松脱，造成轨道接头错乱，轨距扩大缩小，有可能造成矿车等运行车辆脱轨，发生碰撞人员等运输事故。

四、架空乘人装置（猴车）主要危险、有害因素分析

井下架空乘人器（猴车）事故主要形式是：吊椅脱落、吊椅滑落、驱动轮的驱动片损坏、钢丝绳跳线等。其主要原因是：

1、吊椅脱落的原因

①抱索器的抱口在长期的运行过程中，由于抱口在承受重力和扭力的作用下，抱口发生疲劳、扭曲变形断裂脱落。

②“弓”形吊钩和吊椅的安全销达不到要求时，机械强度不够，运行时出现断裂脱落。

2、吊椅滑落的原因

①抱索器的抱口在运行中发生变形，抱口直径变大超过护套的保护外，使抱索器脱离护套，造成吊椅滑落；

②固定护套的钢钉由于疲劳、磨损造成断裂，护套对抱索器的限位不起作用，使护套和吊椅一起沿钢丝绳滑落，引起滑车事故。

3、驱动轮的驱动片损坏

①在运行过程中，吊椅的抱索器过托索轮时，产生跳动使个别空载吊椅左右摆动，当吊椅的摆动弧度超过安全间距时，使左右边的吊椅发生交钩现象，使钢丝绳发生卡死而无法运转，而驱动轮仍继续转动，造成驱动片损坏；

②钢丝绳的尾部拉紧装置的配重不够，使钢丝绳的张力不够钢丝绳与驱动轮打滑，造成驱动片损坏；

③某个向上运行吊椅和向下运行吊椅的拖索器转动不灵活出现卡阻时,由于受钢丝绳的自转影响,吊椅随钢丝绳转动,左右边吊椅运行到交错位置时,交钩在一起,使钢丝绳无法转动,引起驱动轮打滑,造成驱动片损坏。

4、钢丝绳跳线的原因

①托索轮的安裝位置不当,中心线发生偏离,钢丝绳运转时偏离出托索轮,引起跳线;

②由于吊椅的拖口不合格,产生不正常的跳动或卡阻,使钢丝绳脱离托轮,引起跳线。跳线会引起大量的拖索器和吊椅的损坏。

五、立井运输主要危险、有害因素辨识与分析

该矿副立井采用罐笼装置运送人员,其危险因素主要有控制(制动)系统失效、断绳、蹲罐事故等产生的伤害。其主要危险、有害因素产生原因如下:

(1)控制(制动)系统日常检查维护不到位,发现问题处理不及时,会造成制动系统失灵而放飞车,使乘坐坐在罐笼上的人员掉落,造成伤亡;

(2)使用中的钢丝绳由于受井筒淋水、锈蚀、疲劳等影响,使钢丝绳断丝、磨损、锈蚀超过规定;在特殊情况下钢丝绳受压、撞击变形和猛烈拉力伸长,不能及时更换。以上因素都有可能造成断绳事故,造成断绳造成乘坐坐在罐笼上的人员掉落,造成伤亡;

(3)提升系统检查不到位,安全保护装置缺少或失灵后造成过卷过放,使乘坐坐在罐笼上的人员掉落,造成伤亡。

六、电机车主要危险、有害因素分析

井下电机车运输主要危险、有害因素有:

1、驾驶车辆司机发生误操作事故,如超速运行、违章操作、判断失误、操作失控、操作员无证驾驶、精神不集中、制动装置失效等造成财产损失、人员伤亡;

2、当装载物料的重心不稳,或在质量较差的轨道上行驶,或制动保护、方向失灵保护、电气保护等失去作用,易发生翻车事故,造成伤人和财产损失;

3、电机车由蓄电池驱动,一旦蓄电池失爆,可能引发瓦斯煤尘爆炸,造成矿毁人亡;

4、行人行走地点不当,如行人在巷道窄侧外行走,就可能被电机车撞伤;行人安全意识差或精神不集中,行人不及时躲避,与电机车抢道或扒跑车,都可能造成事故;

5、其它危险、有害因素：

- ① 声光信号装置不能正常发挥作用；
- ② 无照明或照明不完善。

2.2.7 爆炸物品及井下爆破作业危险性分析

爆破是煤矿开拓、掘进巷道（包括巷道维修）施工落煤（岩）的主要手段，爆破所使用的材料炸药和雷管易燃、易爆，控制爆破作业的危险源具有特殊的重要性。爆破包括打眼、装药、封孔、连线、起爆等项作业和运输、贮存、管理过程中操作失误引起。煤矿爆破伤人事故的主要致因因素有两种，分别为人为因素和炸药、雷管因素。

2.2.7.1 人为因素

人为因素主要是指爆破人员能否正确地使用炸药、雷管等爆炸物品，能否按规定正确爆破。《煤矿安全规程》对井下爆破有一系列严格的要求，爆破工必须严格按照有关规定操作。

(1) 警号发送情况：《煤矿安全规程》规定在放炮之前，必须发出警号，以使放炮作业人员脱离危险区。漏发警号，就可能使放炮产生的飞石伤人，或爆破时造成顶板岩石冒落伤人，酿成事故。

(2) 警戒设置情况：放炮之前，要设置警戒线，以防止其他人员进入危险区。如果警戒线设置不全或警戒人员责任心不强，警戒安全距离不够，人员就有可能误入爆炸危险区，造成伤人事故。

(3) 爆破操作：如果爆破前电雷管脚线末端未扭结或短路；连接线、脚线、爆破母线与电气设备带电体接触等可能引起电雷管早爆，造成伤人事故。

(4) 装药过程：《煤矿安全规程》对装药有明确的要求，如果装药冲撞过度，可能发生炮崩伤人；如炮眼过浅、封泥过少，可能发生飞石抛掷过远，砸伤人员。

(5) 处理拒爆、残爆：处理拒爆、残爆时必须严格按照《煤矿安全规程》的规定操作，否则容易发生爆炸伤人事故。

2.2.7.2 炸药、雷管因素

(1) 雷管因素：由于井下存在许多带电导体形成的电磁场，会产生强度很大的杂散电流，如果雷管桥丝电阻和雷管全电阻过小可能引起早爆事故的发生。雷管发放前和爆破前未作全电阻检测，可能发生意外事故。

(2) 炸药因素：如果选择的炸药不符合煤矿安全要求、质量不过关或使用变质的炸药都有可能引起早爆或迟爆事故的发生，还可能在放炮时造成瓦斯爆炸事故。

(3) 爆炸物品在贮存、运输、管理、使用过程中一旦发生爆炸, 就将引起灾难性事故, 所以必须严格执行爆炸物品管理规定和《煤矿安全规程》。

2.2.7.3 爆炸物品管理主要危险有害因素分析

在煤矿井下的生产作业中爆破危害主要来源就是火药、雷管等爆炸物品本身。

国家对易燃易爆危险品的运输、储存都有严格规定, 煤矿爆炸物品库的设置、管理都有明确规定。诸如运输、存储不当或管理不严, 或不按规定选用未取得安全标志的爆炸物品, 容易引发重大事故。该矿井日常所用爆炸物品领送、由井上到井下的运输、临时存储和使用, 都能按《煤矿安全规程》和爆炸物品主管部门的相关规定执行。

2.2.7.4 矿井爆炸物品及井下爆破作业危害分析

由于火药和雷管在运输、储存和使用中若处理不当都有发生意外爆炸的危险。特别是井下爆破作业时, 如果违反《煤矿安全规程》错误操作或使用不符合规定的爆破材料, 很可能造成爆炸伤人、炮烟熏人、火灾、崩坏巷道设备、崩倒棚子, 甚至引起冒顶或瓦斯、煤尘爆炸等事故。

因此, 爆炸物品危害是该矿危险、有害因素。

2.2.8 电气危险性分析

电气有害因素和电气事故的发生受电气设备品质、自动化程度、安全保护设施、操作和管理者的安全意识、技能等诸多因素的影响和制约。矿井通风、排水、提升等主要设备的用电属煤矿井下用电, 不允许中断供电; 煤矿主要是井下作业, 设备工作环境较差, 易受冒顶、砸碰和挤石的砸、碰、挤压; 加之井下设备负荷变化大, 经常搬迁, 启动频繁, 易发生过负荷、漏电和短路故障, 因此电气事故多发。严重的电气事故会造成矿井停电, 设备的毁坏, 人员伤亡。

电气事故的危险主要有:

1、杂散电流的危害

在煤矿井下的供电网络中, 凡不经过导线回路而是流经电缆铠装外皮、水管、水沟、煤层、岩层、接地线等电流称为杂散电流。在煤矿井下供电系统中, 变压器的中性点严禁接地, 但严格讲, 变压器的中性点不是真正的对地绝缘, 而是相当于高阻抗接地。另外井下使用的三相电缆的对地绝缘电阻也非绝对平衡, 容抗也不一致, 当某相绝缘电阻下降或人身触及一相带电体时, 就会造成对地阻抗严重不平衡, 系统就会产生零序电压和零序电流。零序电流的一部分会流经与该电缆平行敷设电缆外皮、水管、水沟、煤层、岩层、接地线等构成回路, 形成杂散电流。

(1) 如果电雷管的两根脚线触及存在着杂散电压的大地、钢缆和管道，就会有杂散电流流过雷管，当电流大于 30mA 时，引爆雷管；装药、连线过程以及电爆网络的线路未悬空或扭结，接触带有杂散电流的地面、管路、煤岩壁就会早爆，其后果不堪设想。

(2) 使供电保护装置产生误动作，就会对触电人人身产生电击。

(3) 流经铠装电缆外皮、金属管道、接地线的杂散电流在流入点就能对该金属产生电化腐蚀，导致铠装电缆外皮、金属管道、接地线等过早损坏。

2、静电的危害

两种物体在接触、摩擦、相对高速运动时，物体表面就会产生静电，而当带不同电荷性质的两种物体分开时，就会因静电产生火花。煤矿井下属于煤尘洒水、输送压缩空气、灌浆管道，以及局部通风机风筒、带式输送机的胶皮和聚乙烯托辊等，也产生静电，当电荷积聚到一定数量时，就会产生火花放电，如遇到瓦斯聚积，亦会点燃瓦斯或引起瓦斯爆炸。入井人员如果穿毛呢或化纤衣服，在行走和活动时也会因摩擦产生静电，脱衣服时会产生电火花，放电能量大，会使人产生刺激和灼热感，甚至会引起瓦斯爆炸。接触爆炸物品的人员穿着化纤或非抗静电的工作服、带铁钉的鞋，摩擦静电易引起爆炸物品的爆炸。

3、漏电的危害

漏电是指在电网对地电压的作用下，电流沿电网对地的绝缘电阻和分布电容流入大地。煤矿井下有电网单相漏电和集中漏电两种类型。分散漏电是指供电线路绝缘水平整体下降，沿整条线路产生的漏电；集中漏电是指单相相对地产生的漏电，集中漏电电流较大，对人身和矿井危害也较大，漏电的主要危害有：

(1) 导致人身触电。

(2) 使电雷管超前引爆，引起瓦斯或煤尘爆炸。

(3) 导致漏电保护装置动作，停机、停产。

4、雷电危害

雷电由于放电能量巨大，会对输电和电讯架空线路、电气设备和设施、电子元件等产生破坏作用，引起火灾，其强大的电磁场会对四周数公里范围内的通讯、电子器件、微机产生干扰损坏，甚至造成人身伤害、财产损失和停电事故。雷电主要是以电磁波的行波方式沿透入井下管道、电缆芯线、斜井提升钢丝绳和金属铠装等导入井下，会使电气设备绝缘击穿，对地放电，产生火花，造成事故，甚至引起瓦斯爆炸。

5、电气失爆的危险有害

电气设备在正常开合闸时，会产生火花、电弧，完好的防爆设备内部的火花、电弧，由于设备本身隔爆，其能量即使释放到壳体之外也不足以点燃瓦斯。但是，一般电气设备和“失爆”的电器设备则完全不同，释放的能量可以点燃瓦斯并将爆炸生成物通过设备外壳的间隙、孔洞传递到设备壳体之外，在一定的条件下，就有可能引起瓦斯和煤尘爆炸。

6、电气线路故障危害

电气线路故障是指电能传递、分配、转换中失去控制，产生异常情况。常见的电路故障有漏电、断相、过负荷和短路。

产生电路故障的原因和危害主要有：

(1) 漏电的产生和危害如前 3 所述。

(2) 断相是因外力作用或机械损伤导致断线、连接不良松动、过负荷烧断导线等原因造成的，能烧毁变压器或电动机绕组绝缘和电缆绝缘，严重时还会引起火灾和瓦斯爆炸。

(3) 过负荷多指电动机负载过重、导线截面小，电流超过其额定值的现象。过流会导致电动机和电缆发热，电动机烧损和电缆绝缘损坏，造成短路烧毁设备，严重时也会引起火灾和瓦斯爆炸。

(4) 短路是指电缆或导线绝缘遭受破坏，产生两相或三相短路事故。造成短路的原因主要有：

① 电器设备温度过高，使绝缘老化或烧毁；

② 环境潮湿使绝缘受潮绝缘电阻降低，过电压造成绝缘击穿；

③ 外力冲击、挤压使绝缘遭受机械性损伤；

④ 误操作等。短路事故的特点是电流大，其瞬间流过电流可达额定值的几十倍，可在极短的时间内烧毁电动机等电气设备，引起火灾、瓦斯爆炸和煤尘爆炸。另外短路电流还会产生很大的电动力，使电气设备遭受机械性损坏，高压短路事故还会使电网电压急剧降低，扩大事故影响范围。

7、架空供电线路可能产生事故还有：断线、倒杆、架空线路共振等。变电所可能产生的事故还有：洪涝灾害、污秽、建筑物火灾、变配电装置火灾、电缆火灾、雷电波侵入、电容电流超标与电压畸变及小动物引起的短路等危险有害因素。

8、通信线路故障危害

通信线路故障将造成通信中断，影响并危及矿井的正常生产安全。

2.2.9 矿井机械设备危险性分析

金家湾煤矿生产过程中除提升运输设备外，还采用了大量的机械设备及特种设备，在矿井实际生产过程中，可能发生的机械危害如下：

2.2.9.1 通风机

1、主通风机

(1) 维修、检测人员不按规定作业，试车或进行风机性能测定时叶片伤人，在高负压的情况下发生人身伤害事故。

(2) 两台主要通风机不定期轮换、检修，使一台长期运行，备用风机又欠完好，一旦发生机械事故后备用风机不能及时投入运行，造成矿井停风。

2、局部通风机

(1) 随意停机造成掘进工作面有害气体聚积，导致人员窒息，甚至引发瓦斯爆炸。

(2) 未使用阻燃和抗静电风筒，引发电气火灾。

(3) 风筒脱节、破损产生漏风，或被冒落岩石堵塞造成风流阻断，导致有害气体聚积，造成人员窒息，甚至引发瓦斯爆炸。

(4) 按规定安装消音器产生噪音危害。

2.2.9.2 主排水泵

1、主泵及其配套设施不能正常运行，一旦发生透水就会淹没工作面以至整个矿井，造成重大经济损失和人员伤亡。

2、运行工况不良，排水效率降低，能耗增大，水泵产生汽蚀而过早损坏。

3、操作不当，产生运行故障，损坏设备，影响矿井正常生产。

4、噪声超标，产生噪音危害。

2.2.9.3 滚筒式采煤机

1、操作不当，滚筒触及液压支架顶梁、刮板输送机，导致截齿断裂，或截割部受损。

2、摇臂传动部润滑不良，造成损坏。

3、震动造成紧固螺栓松动，严重时会使机壳连接部位因应力集中而振裂。

4、行走阻力过大，牵引部过载而使零件损坏。

5、截割阻力过大，未采取措施强行截割，导致截齿和截割部零件损坏，甚至产生火花引爆瓦斯。

- 6、检修时未切断电源，误操作造成人身伤害事故。
- 7、检修采煤机时摇臂液压锁定阀泄漏，摇臂下落挤伤检修人员。
- 8、开机前未按规定巡视，未发出预警信号，伤及周围人员。
- 9、停机时，未打开离合器、切断电源，误操作发生人身伤害事故。
- 10、工作面倾角超过 15°时，无防滑装置，采煤机下滑伤人。

2.2.9.4 液压支架

- 1、护帮机构、侧护板因操作不当，碰伤作业人员。
- 2、调移支架时，支架歪斜、下滑伤人。
- 3、支架立柱下腔胶管破裂，高压乳化液喷出伤人。
- 4、拆除及运输液压支架过程中，未采取安全措施，操作不当引发事故。

2.2.9.5 刮板输送机

- 1、刮板输送机铺设不平直，紧链不合适，在运行中因受阻而断链，飘链事故。
- 2、违规在刮板输送机上行走，造成人员跌倒受伤。
- 3、违规利用刮板输送机运料、设备，不将机头固定造成人员挤伤或顶倒支护发生冒顶事故。
- 4、掘进用刮板输送机液力耦合器未使用调速液，易堵塞不符合标准，发生过载喷油着火。
- 5、掘进用刮板输送机机头未加锚固，翻翘伤人等。

2.2.9.6 绞车、转载机及破碎机

- 1、绞车运行前未设置“行车不行人，行人不行车”的安全标志牌，可能造成人身伤害事故。
- 2、在破碎机前后 2m 未设置“设备运行，禁止跨越”的安全标志；在生产区域外未设置“进入生产区域、注意安全”等安全标志，均有可能使进入生产区域内的人员受到伤害。
- 3、給料破碎机在运行的过程中人工清理給料破碎机料斗周围的浮煤，可能造成人身伤害事故。
- 4、难以破碎的大块木料、坚硬岩石、铁器等物件整卡破碎机，造成设备损坏。
- 5、安装或整体拉移转载机和破碎机时，安全措施不到位，造成人身伤害事故。

2.2.9.7 掘进机

- 1、掘进机掘进巷道时，掘进机司机在空顶下进出驾驶室，或身体某一部位伸出

驾驶室以外，造成人身伤害事故。

2. 掘进机调机时，掘进机司机与相关人员未配合好，调机人员未在掘进机停泵后进行水管和电缆调挂，掘进机开始行走时，调机者未离开掘进机的摆动范围，造成人员伤害。

3. 操作人员在拖拽电缆之前未与掘进机司机取得可靠联络，未等掘进机停稳并停电上锁后即开始作业，未按要求佩戴合格的绝缘手套等，可能造成人身伤害或触电事故。

4. 掘进机带载启动或未达到满速后截入煤壁，造成设备损坏。

5. 掘进机司机清洗掘进机的喷雾装置和吸尘道以及更换损坏的截齿时，未切断其电源并进行上锁，可能造成人身伤害。

6. 掘进机司机未做到随时注意观察顶板动态和倾听掘进机截割的声音，或发现异常未立即停机，并将掘进机退至有支护的巷道内，造成人身伤害或设备损坏事故。

7. 掘进机司机在摆动运输机时，未提前给周围人员打招呼，未确认对方接到信号且躲避到安全地段时即进行操作，可能造成人身伤害事故。

8. 掘进机在停机时，截割头必须及时放下，当确要在截割头下检修机时，人员进入截割头下前，必须上好截割油缸保险销，并用道木将截割头进行可靠的二次支撑，以防液压系统突然卸载后压伤人员。

2.2.9.8 特种设备

特种设备是指涉及生命安全、危险性较大的压力容器（含气瓶）、锅炉、压力管道、起重机械等符合法律上特殊要求的设备。承压类特种设备包括压力容器（含气瓶）、压力管道；机电类特种设备包括起重机械、厂内机动车辆等。

1. 压力容器、锅炉、压力管道由于安全防护装置（安全阀、压力表、液位计等）失效、承压元件失效或密封元件失效，使其内部具有一定温度和压力的工作介质失控，导致泄漏和破裂爆炸事故的发生。

2. 地面设备材料装载点、维修车间等存在大量的起重设备，发生起重伤害的几率比较大。其危害因素主要表现为牵引链断裂或滑动件滑脱、碰撞、突然停车等，由此引发毁坏设备、人员伤亡等事故。

3. 矿井配备有内自卸汽车、叉车等厂内机动车辆，加之地面主要车流、人流平面交叉，易发生撞车撞人事故。

2.2.9.9 其它

由于采掘工作面大型设备较多，检修更换难度较大，风险较高，安全隐患多。特别是滚筒、摇臂等部件，存在运输、起吊作业、高空作业等问题，存在一定的安全风险。

综采工作面架内所有高压液管接头用铁丝代替U型卡，高压液管突然断裂甩头伤人。

2.2.10 矿井其它危害

一、高处坠落

1、倾角在 25°以上的煤仓（溜煤眼）、人行道、上下山上口安全设施不全，不符合《煤矿安全规程》有关规定，造成人员或设备坠落事故。在掘工倾角在 25°以上的小眼、人行道、上下山以及其它高空作业时，违章作业，造成人员或设备、设施坠落事故。

2、主要原因：没有按要求使用安全带，安全带使用不当；没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋；高处作业时安全防护设施不全，工作责任心不强，主观判断失误；使用安全保护装置不完善或缺乏设备，设施进行作业；作业人员疏忽大意，疲劳过度；高处作业安全管理不到位，提升系统安全装置不完善；缺少照明，溜煤眼不加格筛；行人斜井坡度太大，梯子不牢或没有扶手。

3、坠落后果：高处坠落可能造成人员的伤亡和设备的损坏。

该矿地面工业场房屋架建筑物，井下有煤仓和联络斜巷，所以在井下及地面生产过程中也存在坠落危险，需要引起注意。

二、淹溺

矿井井下建有水仓，局部井巷可能存有积水，具有淹溺的危险。井下容易发生淹溺的场所主要有水中施工的场所、水仓、积水的巷道、采掘工作面、积水的废弃采空区及其它积水场所。

三、物体打击

在矿井生产活动中，存在着砸伤的可能。这些危险主要包括：矿石、工具、设备等坠落物的砸伤或挤伤；矿石、管道、金属突出物的刺伤或扎伤。

四、地质灾害

容易引起的地质灾害主要有地面塌陷和加剧原有地质灾害。该矿采用综合机械化一次采全高采煤开采，工作面走向长，采空区范围较大，采空区顶板垮落对地表有一

定影响，当波及陡坡时，造成的地质灾害不可忽视。

2.2.11 人机学方面事故分析

人们把触发事故的原因分为直接原因和间接原因。人的不安全行为和物（机）的不安全状态组成事故发生的间接原因，人的不安全行为是人为失误造成的；机（物）的不安全状态是造成直接原因发生的物质和环境条件。值得提出的是，人与机（物）因素可互为因果。如有时是设备的不安全状态导致人的不安全行为；而人的不安全行为又会促进设备出现不安全状态。

在间接原因的两大因素中，人的不安全行为占主要的地位，纵然工伤事故中的直接原因是能量的释放，但除了天灾之外，一般的能量范畴也是由人来控制的，所以，了解人的不安全行为对预防事故是重要的。

2.2.11.1 人的不安全行为的表现

人的不安全行为的主要表现：冒险作业或高速操作；未经允许就进行操作；错误的设备运行；无视安全，忽视警告操作；人为的使安全装置失效；向同事发出错误的警示或进行错误的防护；不适当的使用个体防护用品；不正确的装载、放置设备或物体；采取不正确的作业姿势和选择不正确的工作位置；不正确的进行运输、提升等；在有危险的、处于运行中的设备装置上工作行走；对运转中的设备进行维修。

2.2.11.2 物（机）的不安全状态的表现

不安全状态的主要表现：没有设计的支撑或防护；不良的工具、设备或物资；工作场所过分狭小或条幅不够；没有良好的预警系统；有火灾和爆炸的危险；工作面顶板破碎，地质水文条件复杂；存在着危险的大气条件（气体、粉尘、烟雾、水蒸气）；噪声过大；照明不好；通风不良。

2.2.11.3 基本原因的分析

间接原因仅是事故的一种表现，实际上，基本原因可以被追踪到不良的管理、个人和环境因素。

1、不良的管理：无明确的安全目标，挪用安技措费用，不认真实施事故防范措施，对安全隐患整改不力；劳动组织不合理；没有使用必要的记录；安全责任、权力不清；没有安全作业规程或作业规程不完善；对现场指导和监督不力；检查走过场；指挥不力和指挥失误；没有必要的通风设施；劳力选择和使用不当；不注意职工的安全教育与培训；设施、仪器仪表购置不当以及设计、安装布置、维护检修有缺陷；未制定灾变时的急救、避灾措施。

2、个人因素的主要内容：包括动机、能力、知识、训练程度、安全知识和经验、工种的适应性、操作行为、体力和智力状态、反应灵敏度、个人的小心程度等。煤矿容易发生交通事故的 10 种人：对规程措施一知半解的人；生产过程中的急躁人；上“花”班的人；抱有侥幸心理的人；经济困难，一心想挣钱的人；兴奋过度的人；悲伤过度的；自恃“艺高胆大”的人；“人缘好”的人；对领导有抵触情绪的人。

3、环境因素的主要内容：工作环境中的地质、水文、气象、矿井的生产条件等因素。

上面分析了基本原因事件，即导致间接原因事件发生的事件。在上述人的不安全行为主要是管理不良和个人因素所造成的。为了更深入的了解导致人的不安全行为的发生，进一步的讨论是必要的。

2.2.11.4 人的不安全行为的分析

1、人的行为动机

对于人的不安全行为的分析，首先从人的行为动机和心理状态开始讨论，另外，还应研究使人产生失误的主要原因。

首先，应看到，人的行为来自动机，即动机产生需要。人的需要是从低级到高级排列为层次的。根据马斯诺学者的需求层次论，人的需求从低到高依次是生理需求，包括衣食住行等；安全需要是人的第一基本需求；按人们直观常理可知，任何一个人不希望受伤、不希望生病，不希望受侵害，这是人的本性。一般而言，在生产过程中，谁都想安全生财，高高兴兴地上班去，平平安安回家来。所以，以安全生产为目标的行动是使自身产生动机而进行的一种正常动作。

尽管人们出自于“安全需要”而想安全的工作，但作为一个有思想的、行动自由的“系统”，他常受环境和物的影响，有时心理过程会变得非常复杂，在不同条件下，有时会使入把正常动作变为不安全动作～改变目标，从而成为伤亡事故的一个因素。这可用人类心理系统示意图 2.2-1 表示。

人出自安全的需要，一般来说，在生产过程中，其动机都是想在安全状态下进行生产。在这一动机的驱使下，每人必有一个目标指导自己的行动。但在不同的环境、物质条件下，可能导致不同的行动 1、2、3、4、5，而 1、2、3、4、5 则可能导致人为失误的出现。因而可以看出，人所在的环境、物质条件、主观素质的不同，将导致不同的行动结果。

在一般概念中，人为失误被称作“违章作业”的不安全行为。“违章作业”是造成事

事故的直接原因。目前所统计的事故表明，由“违章作业”所造成的事故比例是相当高的。应对“违章作业”进行更为深入的分析。

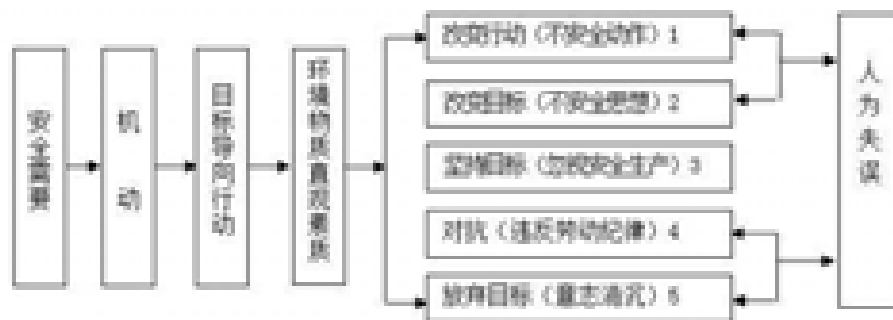


图 2.2-1 人类心理系统示意图

2、违章作业原因与心理因素

主要从心理学角度分析。通常，违章作业起因于心理因素的关系有三个相互联系的内容，则把他分为 A、B、C 三大类。

A 类：有意违反安全规程；放纵的喧闹、玩笑，分散本人或他人的注意力；安全操作能力低，工作缺乏技巧；与人争吵，心境下降，匆忙的行动，行动草率过速或行动缓慢；无人道感，不警告别人；超越能力的工作，力不胜任；承担超心理能力的工作；

B 类：没经验，不能查知事故危险；缓慢的心理反应和心理上的缺陷；各器官缺乏协调；疲倦、身体不适；工作中“关门”，图省事；注意力不集中，心不在焉；职业、工种选择不当；有侥幸心理，不求大求全；

C 类：激情、冲动、鲁莽；训练、教育不够，无上进心；智能低，无耐心，缺乏自信心，无安全感；家庭原因，心境不好；恐惧、顽固、报复或身心有缺陷；工作单调、或单调的业余生活；轻率、嫉妒；不受重用、身受挫折、情绪不佳；自卑感、或逞能，渴望超群。

A、B、C 三类不仅全面的给出了“违章作业”的起因与心理素质间的内容。人不一样，表现的形式不一样。在三大类中，是相互交叉的。

2.3 危险、有害因素的存在场所

经过现场调查、资料分析、经验分析等方法进行危险、有害因素的辨识。该矿有可能发生的事故类别有瓦斯爆炸、其他爆炸（煤尘）、火灾、透水、冒顶片帮、车辆伤害、机械伤害、触电、火药爆炸、放炮、容器爆炸等。矿井有可能发生的事故的场

所见表 2.3-1。

表 2.3-1 危险、有害因素存在场所表

危险因素	可能导致主要事故类别	存在场所
煤尘	火灾、其他爆炸	1.回采工作面。2.掘进工作面。3.井下运输、煤仓等转载点。 4.井下巷道积尘处。
矿井火灾	火灾、中毒和窒息	1.井下采空区。2.采煤工作面顺槽电器设备较集中的工作地点。3.用易燃材料支护和背设的巷道。4.敷设电缆和电气设备的井巷。5.易燃材料、油脂库或存放处。6.带式输送机、电器设备及电缆等部位。7.井口明火引入井下。8.采空区及其它浮煤积存的地点。
瓦斯	瓦斯爆炸	1.井下采煤工作面的上、下隅角。2.井下工作面的采空区。3.煤巷掘进工作面。4.巷道或工作面的冒落区。5.盲巷或瓦斯聚集区。6.通风不良的场所。7.机电硐室。
矿开水	透水、淹溺	1.采煤工作面。2.井下巷道。3.老空区。4.老空区域。5.断层附近。6.封闭不良的钻孔。
顶板因素	冒顶片帮	1.采煤工作面。2.掘进工作面。3.地质构造带附近。4.断层附近。5.巷道交叉口。6.地质状况不良地段。
运输	车辆伤害、机械伤害、	1.主斜井、采区运输巷及工作面顺槽运输巷皮带运输。2.大巷内无轨胶轮车。3.回采工作面刮板输送机。
电气	触电、火灾	1.火灾：井下变电所、机房配电点；井下采煤工作面配电点、变电所等。2.触电：所有使用电器设备的地点。3.爆炸：井下采煤工作面及瓦斯积聚的地点。
火药	火药爆炸、放炮	1.爆炸物品库。2.爆炸物品发放地点。3.采煤工作面。4.掘进工作面。5.工程施工地点。6.爆破物品运输路线。
机械设备	机械伤害、起重伤害、	1.井下所有机械设备运转部位。2.回采工作面液压支架。3.回采工作面采煤机。4.掘进机。5.水泵。
压力容器	容器爆炸、	1.空压机房。2.锅炉房及其管路铺设的地点。3.氧气瓶及其它有压力容器存放或使用的地点。
其它因素	高处作业、物体打击、淹溺、火灾、中毒和窒息等	1.高处作业及电气焊作业地点。2.开拓、掘进巷道。3.水仓及积水区域。4.地面等地质灾害存在区域。5.其它对身体伤害的作业地点。

2.4 重大安全隐患的认定与分析

为了准确认定、及时消除重大安全生产隐患和违法行为，根据《安全生产法》、《国务院关于预防煤矿生产安全事故的特别规定》等法律、法规，并按照《煤矿重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第4号）的要求，通过对金家渠煤矿相关技术、管理资料和现场核查，现将金家渠煤矿重大安全生产隐患进行认定与分析，见表 2.4-1。

表 2.4-1 煤矿重大安全生产隐患认定与分析表

条款	内容	检查情况
一、超能力、超强度或者超定员组织生产	(一) 煤矿全年原煤产量超过核定(设计)生产能力幅度在 10%以上, 或者月原煤产量大于核定(设计)生产能力的 10%的。	矿井年、月未超过核定生产能力。
	(二) 煤矿或其上级公司超过煤矿核定(设计)生产能力下达生产计划或者经营指标的。	矿井无超过煤矿核定(设计)生产能力下达生产计划。
	(三) 煤矿开拓、准备、回采煤量可采期小于国家规定的最短时间。未主动采取限产或者停产措施, 仍然组织生产的(衰老煤矿和地方人民政府计划停产关闭煤矿除外)。	矿井开拓、准备、回采煤量可采期符合行业规定标准。
	(四) 煤矿井下同时生产的水平超过 2 个, 或者一个采(盘)区内同时作业的采煤、煤(半煤岩)巷掘进工作面个数超过《煤矿安全规程》规定的。	矿井同时生产的水平数只有一个, 符合《煤矿安全规程》的相关规定。
	(五) 瓦斯抽采不达标组织生产的。	该矿为低瓦斯矿井, 此项不涉及。
	(六) 煤矿未制定或者未严格执行井下劳动定员制度, 或者采掘作业地点单班作业人数超过国家有关限员规定 20%以上的。	该矿无相关政策、文件, 制定、执行井下劳动定员制度。
二、瓦斯超限作业	(一) 瓦斯检查存在漏检、假检现象且进行作业的。	评价期间现场勘查及查阅瓦斯报表等无漏检、假检现象。
	(二) 井下瓦斯超限后未按规定处置继续作业的。	评价期间, 井下现场无瓦斯超限现象。
	(三) 井下排放瓦斯未按规定制定并实施安全技术措施进行作业的。	评价期间, 井下现场无瓦斯积聚现象。
三、煤与瓦斯突出矿井, 未依照规定实施防突出措施	(一) 未建立防突机构并配备相应专业人员的。	该矿为低瓦斯矿井, 此项不涉及。
	(二) 未建立地面永久瓦斯抽采系统或者系统不能正常运行的。	该矿为低瓦斯矿井, 此项不涉及。
	(三) 未按照国家规定进行区域或者工作面突出危险性预测的(直接认定为突出危险区域或者突出危险工作面的除外)。	该矿为低瓦斯矿井, 此项不涉及。
	(四) 未按照国家规定采取防治突出措施的。	该矿为低瓦斯矿井, 此项不涉及。
	(五) 未按照国家规定进行防突措施效果检验和验证, 或者防突措施效果检验和验证不达标仍然组织生产建设, 或者防突措施效果检验和验证数据造假的。	该矿为低瓦斯矿井, 此项不涉及。
	(六) 未按照国家规定采取安全防护措施的。	该矿为低瓦斯矿井, 此项不涉及。
	(七) 使用架线式电机车的。	该矿为低瓦斯矿井, 此项不涉及。
四、高瓦斯矿井未建立瓦斯抽采系统和监控系统, 或者系统不完善	(一) 按照《煤矿安全规程》规定应当建立而未建立瓦斯抽采系统或者系统不正常使用的。	该矿为低瓦斯矿井, 此项不涉及。
	(二) 未按照国家规定安设、调校甲烷传感器,	该矿为低瓦斯矿井, 此项不涉及。

条款	内容	检查情况
不能正常运行	人为造成甲烷传感器失效,或者瓦斯超限后不能报警、断电或者断电范围不符合国家规定的。	及。
五、通风系统不完善、不可靠	(一) 矿井总风量不足或者采掘工作面等主要用风地点风量不足的。	矿井总风量及采掘工作面风量经核算,现场复核,风量满足使用要求。
	(二) 没有备用主要通风机,或者两台主要通风机不具有同等能力的。	两个回风井各安设两台同等能力的主通风机,满足使用要求。
	(三) 违反《煤矿安全规程》规定采用串联通风的。	评价期间现场勘查及查阅矿井通风系统图等,没有串联通风现象。
	(四) 未按照设计形成通风系统,或者生产水平和采(盘)区未实现分区通风的。	矿井各生产采区形成分区通风系统。
	(五) 高瓦斯、煤与瓦斯突出矿井的任一采(盘)区,开采容易自燃煤层、低瓦斯矿井开采煤层群和分层开采采用联合布置的采(盘)区,未设置专用回风巷,或者突出煤层工作面没有独立的回风系统的。	该矿为低瓦斯矿井,煤层自燃倾向性等级为Ⅱ级,矿井未设置专用回风巷,其它项不涉及。
	(六) 进、回风井之间和主要进、回风巷之间及联络巷中的风墙、风门不符合《煤矿安全规程》规定,造成风流短路。	进、回风井之间和主要进、回风巷之间联络巷中的风墙、风门符合规程规定,无风流短路现象。
	(七) 采区进、回风巷未贯穿整个采区,或者虽贯穿整个采区但一段进风、一段回风,或者采用倾斜长巷布置,且至少2个区段构成通风系统即其他巷道。	各采区形成完整的通风系统,无一段进风、一段回风现象,符合要求。
	(八) 煤巷、半煤岩巷和有瓦斯涌出的岩巷掘进未按照设计装备甲烷风电闭锁装置或者甲烷风电闭锁装置不能正常使用的。	矿井掘进工作面装备甲烷电、风电闭锁装置,正常使用,符合要求。
	(九) 高瓦斯、煤(岩)与瓦斯(二氧化碳)突出矿井的进风巷、半煤岩巷和有瓦斯涌出的岩巷掘进工作面未实现双风机、双电源且自动切换的。	矿井为低瓦斯矿井,掘进工作面采用局部通风均实现双风机、双电源且自动切换。
六、有严重水患,未采取有效措施	(一) 未查明矿井水文地质条件和井田范围内采空区、废弃老窑积水等情况而组织生产建设的。	矿井水文地质条件中等,井田范围内采空区积水情况清楚。
	(二) 水文地质类型复杂、极复杂的矿井未设置专门的防治水机构、未配备专门的探放水作业队伍,或者未配备专用探放水设备的。	矿井水文地质类型中等,组建了防治水机构,配有专门的探放水作业队伍,探放水设备齐全。
	(三) 在需要探放水的区域进行采掘作业未按照国家规定进行探放水的。	未在突水威胁区域进行采掘活动,此项不涉及。
	(四) 未按照国家规定留设或者擅自开采(破坏)各种防隔水煤(岩)柱的。	煤岩柱留设符合要求,保面完整无采掘活动。
	(五) 有突(透、溃)水征兆未撤出井下所有受	无透水征兆,此项不涉及。

条款	内容	检查情况
	水患威胁地点人员的。	
	(六) 受地表水倒灌威胁的矿井在强降雨天气或其来水上游发生洪水期间未实施停产撤人的。	工业场地高于最高洪水位矿井无倒灌威胁。
	(七) 建设矿井进入三期工程前, 未按照设计建成永久排水系统, 或者生产矿井延深到设计水平时, 未建成防、排水系统而违规开拓掘进的。	该矿为生产矿井, 矿井建立由排水系统, 排水设备, 设施完善。
	(八) 矿井主要排水系统水泵排水能力、管路和水仓容量不符合《煤矿安全规程》规定的。	矿井主要排水系统水泵及设施能力符合《煤矿安全规程》规定。
	(九) 开采地表水体、老空水淹区域或者强含水层下急倾斜煤层, 未按照国家规定消除水患威胁的。	不涉及此项。
七、越层越界开采	(一) 超出采矿许可证载明的开采煤层层次或者标高进行开采的。	该矿开采煤层越层越界开采行为未发生。
	(二) 超出采矿许可证载明的坐标控制范围进行开采的。	该矿采矿许可证控制范围未发生。
	(三) 擅自开采(破坏)安全煤柱的。	该矿擅自开采保安煤柱行为未发生。
八、有冲击地压危险, 未采取有效措施	(一) 未按照国家规定进行煤层冲击危险性鉴定, 或者开采有冲击地压危险煤层未进行冲击危险性评价, 或者开采冲击地压煤层, 未进行采区、采掘工作面冲击危险性评价的。	冲击危险性评价结论为矿井目前开采煤层无冲击地压危险。
	(二) 有冲击地压危险的矿井未设置专门的防冲机构, 未配备专业人员或者未编制专门设计的。	冲击危险性评价结论为矿井目前开采煤层无冲击地压危险。
	(三) 未建立冲击地压危险性预测, 或者未进行防冲措施效果检验以及防冲措施效果检验不达标的矿井未停止作业的。	冲击危险性评价结论为矿井目前开采煤层无冲击地压危险。
	(四) 开采冲击地压煤层时, 违规开采孤岛煤块, 采掘工作面位置、间距不符合国家规定, 或者采掘顺序不合理, 采掘速度不符合国家规定, 违反国家规定布置巷道或者面设煤(岩)柱造成应力集中的。	冲击危险性评价结论为矿井目前开采煤层无冲击地压危险。
	(五) 未制定或者未严格执行冲击地压危险区域人员准入制度的。	冲击危险性评价结论为矿井目前开采煤层无冲击地压危险。
九、自然发火严重, 未采取有效措施	(一) 开采容易自燃和自燃煤层的矿井, 未编制防灭火专项设计或者未采取综合防灭火措施的。	矿井开采煤层为容易自燃煤层, 编制有防火专项设计, 并按设计组织生产建设, 符合要求。
	(二) 高瓦斯矿井采用放顶煤采煤法不能有效防治煤层自然发火的。	该矿为低瓦斯矿井, 采取的防治煤层自然发火的措施能有效防治煤层自燃, 符合要求。
	(三) 有自然发火征兆没有采取相应的安全防范措施继续生产建设的。	矿井开采煤层为容易自燃煤层, 矿井注浆、注氮等防灭火系统, 制定有安全措施, 井下没有自然发火征兆, 符合要求。

条款	内容	检查情况
		求。
	(四) 违反《煤矿安全规程》规定启封火区的。	评价期间,井下现场无封闭火区,此项不涉及。
十、使用明令禁止使用或者淘汰的设备、工艺	(一) 使用被列入国家禁止井工煤矿使用的设备及工艺目录的产品或者工艺的。	该煤矿没有使用被列入国家禁止井工煤矿使用的设备及工艺目录的产品或者工艺。
	(二) 井下电气设备、电缆未取得煤矿矿用产品安全标志的。	该煤矿井下电气设备、电缆具有煤矿矿用产品安全标志。
	(三) 井下电气设备选型与矿井瓦斯等级不符,或者采(盘)区内防爆型电气设备存在失爆,或者井下使用非防爆无轨胶轮车的。	该煤矿井下电气设备防爆等级与矿井瓦斯等级相符,经检查井下防爆型电气设备没有失爆,井下没有使用非防爆无轨胶轮车。
	(四) 未按照矿井瓦斯等级选用相应的煤矿许用炸药和雷管,未使用专用发爆器,或者裸露爆破的。	使用产品全部合格,专用发爆器。
	(五) 采煤工作面不能保证2个畅通的安全出口的。	采煤工作面有2个畅通的安全出口。
	(六) 高瓦斯矿井、煤与瓦斯突出矿井、容易自燃和自燃煤层(薄煤层除外)的采煤工作面采用前进式采煤方法的。	该煤矿为低瓦斯矿井,容易自燃煤层,采煤工作面采用后退式采煤方法。
十一、煤矿没有双回路供电系统	(一) 回路供电的。	无此项隐患。
	(二) 有两回路电源线路,但其中一个区域变电所同一母线段。	无此项隐患。
	(三) 进入二期工程前的低瓦斯、煤与瓦斯突出、水文地质类型复杂、地质构造复杂的建设矿井,以及进入三期工程前的建设矿井,未形成两回路供电。	无此项隐患。
十二、新建煤矿边建设边生产,煤矿改扩建期间,在改扩建区域内生产,或者在其他区域的生产超出安全设施设计规定的范围和规模	(一) 新建煤矿的安全设施设计未经审查批准,边设计边施工,或者边施工边作出重大变更未经再次审查批准擅自边设计边施工的。	该矿为正常生产矿井此项不涉及。
	(二) 新建煤矿在建设期间组织采煤的(经批准试采试运转除外)。	该矿为正常生产矿井此项不涉及。
	(三) 扩建矿井在改扩建区域生产的。	该矿为正常生产矿井此项不涉及。
	(四) 改扩建矿井在非改扩建区域超出设计规定范围和规模生产的。	该矿为正常生产矿井此项不涉及。
十三、煤矿实行整体承包生产经营后,未重新取得或者及时变更安全生产许可证从事生产,或者承包方再次转包,以及将井下采掘工作面和非井巷维修作业进行劳务承包	(一) 煤矿未采取整体承包形式进行发包,或者将煤矿整体发包给不具有法人资格或者未取得合法有效营业执照的单位或者个人的。	该煤矿没有将煤矿承包或托管给其他单位或个人。
	(二) 实行整体承包的煤矿,未签订安全生产管理协议,或者未按照国家规定的双方安全生产管理职责进行生产的。	该煤矿没有将煤矿承包或托管给其他单位或个人。
	(三) 实行整体承包的煤矿,未重新取得或者变更安全生产许可证进行生产的。	该煤矿没有将煤矿承包或托管给其他单位或个人。
	(四) 实行整体承包的煤矿,承包方再次将煤	该煤矿没有将煤矿承包或托

条款	内容	检查情况
	矿转包给其他单位或者个人的。	管给其他单位或个人。
	(五) 开工煤矿将井下采掘作业或者井巷维修作业(井筒及井下新水平延深的井底车场、主运输、主通风、主排水、主要机电硐室开拓工程除外)作为独立工程发包给其他企业或者个人的, 以及转包井下新水平延深开拓工程的。	该煤矿没有将煤矿承包或托管给其他单位或个人。
十四、煤矿改制期间, 未明确安全生产	(一) 改制期间, 未明确安全生产责任人进行生产建设的。	非改制矿井。
责任人和安全管理	(二) 改制期间, 未健全安全生产管理机构和配备安全管理人员进行生产建设的。	非改制矿井。
机构, 或者在完成改制后, 未重新取得或者变更采矿许可证,	(三) 完成改制后, 未重新取得或者变更采矿许可证、安全生产许可证, 营业执照而进行生产建设的。	非改制矿井。
安全生产许可证和		
营业执照		
十五、其他重大事故隐患	(一) 未分别配备专职的矿长、总工程师和分管安全、生产、机电的副矿长, 以及负责采煤、掘进、机电运输、通风、地测、防治水工作的专业技术人员的。	配备了专职的矿长、总工程师和分管安全、生产、机电的副矿长, 以及负责采煤、掘进、机电运输、通风、地测、防治水工作的专业技术人员。
	(二) 未按照国家规定足额提取或者未按照国家规定使用安全生产费用的。	该矿按照国家规定足额提取, 使用安全生产费用。
	(三) 未按照国家规定进行瓦斯等级鉴定, 或者瓦斯等级鉴定弄虚作假的。	该矿按照国家规定进行了瓦斯等级鉴定。
	(四) 出现瓦斯动力现象, 或者在突出矿井的同一煤层发生了突出事故, 或者被鉴定为突出煤层, 以及煤层瓦斯压力达到或者超过 0.1MPa 的非突出矿井, 未立即按照突出煤层管理并在该煤层及其范围内进行突出危险性鉴定的(直接认定为突出矿井除外)。	该矿为低瓦斯矿井, 没有瓦斯动力现象, 此项不涉及。
	(五) 图纸作假, 隐瞒采、掘工作面, 提供虚假信息, 隐瞒下井人数, 或者矿长、总工程师(技术负责人)履行安全生产岗位责任和管理制度时伪造记录, 弄虚作假的。	矿方提供的数据、图纸等信息均作了承诺, 并加盖公章。
	(六) 矿井未安装安全监控系统、人员位置监测系统或者系统不能正常运行, 以及对系统数据进行修改、删除及屏蔽, 或者煤与瓦斯突出矿井存在第七条第二项情形的。	矿井装备一套 KJ90X 型监测监控系统, 安装了 KJ90A 型人员位置监测系统, 系统能够正常运行。
	(七) 提升(运送)人员的提升机未按照《煤矿安全规程》规定安装保护装置, 或者保护装置失效, 或者超员运行的。	提升(运送)人员的提升机按照《煤矿安全规程》规定安装了保护装置, 保护装置良好, 未超员运行。
	(八) 带式输送机的输送带入井前未经过第三方阻燃和抗静电性能试验, 或者试验不合格入井, 或者输送带防打滑、跑偏、堆煤等保护装置或者温度、烟雾监测装置失效的。	带式输送机的输送带入井前经过第三方阻燃和抗静电性能试验, 保护装置良好。
	(九) 掘进工作面后部巷道或者独头巷道维修(着火点、高温点处理)时, 维修(处理)点以里继续掘进或者有人进入, 或者采掘工作面未按照国家规定安设压风、供水、通信线路及装置的。	采掘工作面按照国家规定安设了压风、供水、通信线路及装置。
	(十) 国家矿山安全监察机构认定的其他重大事故隐患。	不涉及。

3安全管理评价

3.1安全管理机构、制度的建立及其执行情况分析

3.1.1安全管理模式及机构设置

1、安全管理模式

金家渠煤矿隶属于国家能源集团宁夏煤业有限责任公司，国家能源集团宁夏煤业有限责任公司设立了专门的安全管理部门，同时该矿设置有专职安全管理机构安全环保管理部，建立了与之相适应的安全生产责任制，并制定了各项安全生产规章制度，构建纵向到底、横向到边、各负其责的安全管理体系。矿长和各级行政正职是安全生产的第一责任者，在各级各类人员、各部门的岗位责任制中都明确规定了安全生产责任，建立了三级安全目标考核制度和安全生产奖惩规定，并在实践中能够执行，实现全员、全方位、全过程、全天候安全生产动态管理，在生产全过程、全方位实时动态监督检查，在生产过程中及时排查各类安全隐患，堵塞各种漏洞，有效地制止“三违”行为，遏制了各类事故的发生。

2、主要组织机构

3.1.2安全生产责任制、安全管理制度、操作规程

该矿编制了金家渠煤矿全员安全生产责任制，并通过文件下发，文件：《关于印

发<金家渠煤矿全员安全生产责任制>的通知》（宁煤金家渠[2022]60号），其中包括矿领导、各部门、各岗位人员安全生产责任制共 288 项，编制了各类安全管理制度 35 项，并通过正式文件发布，规章制度由主要负责人（矿长）签发。编制了煤矿安全技术操作规程、设备安全操作规程以及各工作面作业规程，其中岗位安全技术操作规程 110 项、设备安全操作规程 40 项，且每个综采工作面、掘进工作面安装、施工均编制有作业规程，并按照要求进行审核。

安全生产责任制、安全管理制度以及安全操作规程通过 OA 系统下发至各职能部门、各区队，由各部门、区队组织对岗位员工进行宣贯和培训学习。

表 3.1-2 矿井安全管理制度清单

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部1号令要求，仅限
在网上公开使用，挪作他用一律无效。

3.1.3 安全规划、计划的制订与执行

金家渠煤矿编制了《国家能源集团宁夏煤业有限责任公司金家渠煤矿 2022 年度重大安全风险管控方案》、《国家能源集团宁夏煤业有限责任公司金家渠煤矿 2022 年灾害预防和处理计划》、《国家能源集团宁夏煤业有限责任公司金家渠煤矿 2022 年度综合防尘、预防和隔绝煤尘爆炸措施》、《国家能源集团宁夏煤业有限责任公司金家渠煤矿 2022 年度防灭火安全措施》、《国家能源集团宁夏煤业有限责任公司金家渠煤矿 2022 年度防治水计划》、《安全生产费用提取和使用计划》和《金家渠煤矿 2022 年员工培训计划的通知》等。

矿井编制的各项计划能根据实际需要适时修改，经金家渠煤矿批复后，并以文件

形式下发到各相关部门，各部室、区队负责人须组织员工学习并贯彻至每位职工。

3.1.4 特种作业人员及从业人员培训考核情况

该矿成立教育培训部，负责内部培训工作。下发《关于聘任金家渠煤矿内部讲师的通知》宁煤金家渠【2022】21号文件，由矿长签发，目前兼职教师49人，涉及采掘、机电运输、通风、地测等专业，覆盖煤矿各专业。该矿委托宁夏煤矿安全监察局安全技术中心进行兼职教师培训。外培由金家渠煤矿有限责任公司统一安排，参加宁夏工业职业学院培训。

查看2021年度开展教育培训的资料：该矿以红头文件形式下发《金家渠煤矿2022年员工培训计划的通知》（宁煤金家渠【2022】22号），由主要负责人通过OA系统进行签发，规定并制定全员、专项（防治水、掘进等）等培训计划；培训对象能够覆盖所有从业人员；安全培训学时基本符合《生产经营单位安全培训规定》等规定；能够针对不同专业的培训对象和培训类别，开展有针对性的培训。

2022年度制定有《金家渠煤矿2022年员工培训计划》，计划中涵盖内部培训和外部培训。

金家渠煤矿经培训考试合格并取得操作资格证书的特种作业人员共373人，详见表3.5-1。

表 3.5-1 特种作业人员统计表

3.1.5 安全办公会与安全质量监督检查

该矿按照上级文件和会议精神及本单位的相关安全生产要求，认真抓好安全生产各项工作的落实，对安全生产中存在的各类问题，召开安全办公会、调度会等相关安全工作会议，认真研究制定具有针对性的措施或整改方案，加以妥善解决，确保安全生产。

(1) 安全生产办公会召开情况

该矿每月初召开安全办公会，传达落实上级文件和会议要求，对威胁安全生产的各类问题提交会议讨论，一般问题隐患要立即安排处理，落实责任人、整改措施和时限。会议由矿长主持，参加人员有领导班子成员、各生产部室负责人、各段负责人。参加会议人员总结本单位近期安全生产工作经验和教训，制定下一步工作目标，分管负责人对本系统工作提出问题或建议及工作要求，主要负责人对安全生产工作提出要求。安全办公会形成会议记录并保存。

(2) 调度会议召开情况

该矿每天分班次组织召开调度会议，早班召开安全生产平衡会，由矿领导重点是落实上级文件和会议精神，并结合矿的安全生产工作实际进行全面的安排部署（如果由文件或会议精神先进行传达贯彻，再提出落实的具体要求）。调度会首先由调度员汇报前一天矿井的安全状况、产量、进尺、重点工程完成情况，其次是各段队对当班提出需要解决的问题，最后由矿领导对当班进行整体协调安排。同时对各科室进行安全巡查中提出的隐患问题，与参会人员商讨并确定整改的方法和措施。其他班次为小班调度会，由各段队干部主持，各队跟班干部参加，对当班安全生产工作平衡，指导当班安全生产工作，确保安全生产。

经现场检查，调度会和安全办公会活动内容充实，解决问题较为具体，具有针对性和实效性。

(3) 安全质量检查执行情况

该矿安全生产标准化检查实行动态和静态相结合的办法，即每周定期组织技术、调度、机电、通防等单位主要负责人和相关技术人员，对全矿安全生产标准化大检查。

对查出的各类隐患，由分管领导负责落实整改，并在例会上向全矿通报，及时地消除了矿井生产过程中出现的各类隐患，有效地促进了矿井的安全生产。

3.1.6 职业病危害管理

制定并下发了职业危害防止计划和实施方案，文件：《关于印发<金家湾煤矿 2022

年职业危害防治计划和实施方案>的通知》（宁煤金家渠【2022】21号），并严格落实。

该矿的职业危害主要是煤、岩尘。从保护作业人员身体健康角度出发，金家渠煤矿建立了较为完善的综合防尘管路系统，防降尘管路铺至采掘工作面和其它产生点。

该矿对所有采掘工作面和其它产生点实施了湿式打眼、转载喷雾洒水、净化水幕、定期清扫积尘、采（掘）工作面使用内外喷雾装置和个体保护（防尘口罩）等综合防尘措施。

矿井还建立了职业卫生管理制度、职业卫生防治制度、健康监护管理制度、职业病危害项目申报制度、职业病防治总体规划，定期召开专门会议，研究职业病的防治。

该矿的职业危害防治设施齐全，运转正常，设置了专职职业防尘人员并配备测尘仪器，制定了防尘、降尘的规章制度，职业危害防治方面符合相关规定。

金家渠煤矿按照要求定期委托有资质的机构对本矿职业危害因素进行监测，2021年12月委托世纪万安科技（北京）有限公司对金家渠煤矿开展了职业病危害现状评价，并出具了评价报告。

煤矿建立了员工职业健康档案，每年组织员工进行职业健康体检，2022年度委托银川市第一人民医院人员进行了体检，出具了2022年职业健康检查总结报告书。

3.1.7 安全费用提取及使用情况

根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》财企〔2012〕16号及神宁集团相关规定，金家渠煤矿按规定从成本提取安全费用，标准为15元/吨。根据矿井2022年计划吨煤生产量（400万吨），提取标准按15元/吨，2022年计划安全生产费用提取为6000万元。实际使用严格按照《企业安全生产管理费用的提取与使用管理办法》及矿方制定的《安全生产费用提取使用管理办法》规定执行。

安全生产费用提取和使用符合《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财政部、安全监管总局财企〔2012〕16号）的规定。

2022年11月21日，财政部和应急部联合下发通知：《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》（财资〔2022〕136号），自印发之日起施行，企业今后安全生产费用提取和使用应严格执行新的标准，及时根据新的标准进行调整。

3.1.8 安全警示标志

金家渠煤矿在井下各主要大巷设有安全警示标牌，在必要交叉点设置了避灾路线

标志，在机电硐室、消防设施附近、密闭墙等，设置了相应的标志或栅栏。在大巷设置了指路标志。经现场查看，各种安全警示标志设置符合《煤矿安全规程》的有关规定。

3.1.9在用矿用产品安全标志评价

在用矿用设备均有合格证和“MA”安全标志，建立了煤安标志目录清单，各种设备、仪器、仪表、物资列入，并详细的记录了规格型号、生产厂家、安标编号。按要求进行了主要通风机性能和矿井通风阻力测定；提升机、钢丝绳、在用的安全仪器仪表计量检定；井下粉尘浓度检测。

在用矿用产品安全标志及主要设备的检测检验符合规定。

3.1.10应急管理 & 矿山救护

为加强国家能源集团宁夏煤业有限责任公司金家渠煤矿生产安全事故及突发事件应急救援能力，提高应急反应速度，确保迅速有效处置各类事故和重大事件，最大限度地减少人员伤亡、财产损失和对生态环境的影响，保障员工的生命安全，按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）要求，金家渠煤矿2021年6月编制了《国家能源集团宁夏煤业有限责任公司金家渠煤矿生产安全事故应急预案》，对组织机构、应急流程等进行了修订。对预案组织开展评审，经矿长审批签发，并在吴忠市应急管理局取得备案证6403000003[2021]。成立了由矿长担任总指挥的应急救援机构。

总指挥：矿长

副总指挥：总工程师、生产副矿长、机电副矿长、安全副矿长、总工程师。

成员：各专业队队长、各部室区队、矿兼职救护队、矿山救护队三中队、金家渠物资供应站、矿医疗站、物业公司及各外委施工单位负责人。

矿长是应急管理和事故救援工作的第一责任人。矿长外出时，由矿长指定相关矿领导行使总指挥权限。副总指挥外出时，由副总指挥指定相关矿领导或副总工程师行使副总指挥权限。

为了保障煤矿安全生产基本条件的实施，确保在煤矿发生灾情后，迅速有效的进行应急救援，该矿与国家能源集团宁夏煤业有限责任公司矿山救护队签订了应急救援服务协议书，由该队为金家渠煤矿提供救护服务工作，有效期至2022年12月31日。国家能源集团宁夏煤业有限责任公司矿山救护队派遣矿山救护中队常驻金家渠煤矿。

为使发生突发事故受伤的急诊患者得到及时、有效医疗救治，充分体现人性化管

理的企业文化和救死扶伤的医学人文精神，2021年1月1日与盐池县中医医院签订了医疗救治绿色通道协议书，有效期为三年。

3.1.11 劳动合同签定和工伤保险、安全生产责任保险缴纳情况评价

截止2022年12月9日，金家渠煤矿现有员工983人，均签订了劳动合同，金家渠煤矿井下不存在劳务派遣用工情况。

金家渠煤矿员工由国家能源集团宁夏煤业有限责任公司集中依法缴纳工伤保险费，提供了缴费证明。

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司统一投保了安全生产责任保险，提供了安全生产责任保险保险单，有效期至2022年5月21日。

3.2 安全管理体系适应性评价方法和过程

3.2.1 安全管理体系适应性评价方法

对金家渠煤矿安全管理体系适应性评价方法采用检查表法，检查、评议各种安全管理制度、岗位责任及操作规程是否齐全。

3.2.2 安全管理体系适应性评价过程

现场调查煤矿安全生产的合法性，各职能部门安全生产责任制、安全生产规章制度、各工种操作规程及贯彻落实情况，安全费用提取及投入情况，安全管理机构配置情况、特种作业人员操作资格、安全生产教育情况、矿井灾害预防和处理计划等，对照《煤矿安全规程》、《中华人民共和国安全生产法》等，找出安全生产管理存在的问题，提出煤矿安全生产管理措施和建议。

3.3 安全管理体系适应性评价结果及分析

3.3.1 安全管理体系适应性评价结果

安全管理体系适应性评价结果见表3.3-1、表3.3-2。

宁夏安普安全技术咨询有限公司

表 3.3-2 安全生产管理体系检查表

序号	内容要求	评价依据	实际检查情况	检查结果
1	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	矿井成立了安全生产领导小组，设立了安全生产专门机构：安全环保管理部。	符合规定
2	煤矿企业必须设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员，其数量应满足企业安全生产需要。	《煤矿安全规程》第 3 条		符合规定
3	主要负责人和安全生产管理人员必须具备煤矿安全生产知识和管理能力，并经考核合格。	《煤矿安全规程》第 3 条	矿长刘涛（矿长刘涛）和总工程师王强（总工程师王强）取得煤矿安全生产知识和管理能力考核合格证。	符合规定
4	矿长必须具备安全专业知识，具有组织、领导安全生产和处理煤矿事故的能力。		矿长刘涛取得原宁夏煤矿安全监察局颁发的安全生产知识和管理能力考核合格证。	符合规定
5	煤矿企业必须加强安全生产管理，建立健全各级负责人、各部门、各岗位安全生产责任制，并实行考核。	《煤矿安全规程》第 4 条	建立了各级负责人，各部门、各岗位安全生产责任制。	符合规定
6	煤矿企业必须建立安全生产与职业病危害防治目标管理、投入、奖励、技术措施审批、培训、办公会议制度，安全检查制度，安全风险分级管控工作制度，事故隐患排查、治理、报告制度，事故报告与责任追究制度等。	《煤矿安全规程》第 4 条	制定有安全生产与职业病危害防治目标管理、投入、奖励、技术措施审批、培训、办公会议制度，安全检查制度，事故隐患排查、治理、报告制度，事故报告与责任追究制度等。	符合规定
7	煤矿必须制定本单位的作业规程和操作规程。	《煤矿安全规程》第 4 条	该矿制定了作业规程和操作规程。	符合规定
8	煤矿企业必须制定重要设备材料的查验制度，做好检查验收和记录，防爆、阻燃、静电、保护等安全性能不合格的不得入井使用。	《煤矿安全规程》第 4 条	制定有相关制度，保留有验收资料和记录。	符合规定

序号	内容要求	评价依据	实际检查情况	检查结果
9	煤矿企业必须建立各种设备、设施检查维修制度，定期进行检查维修，并做好记录。	《煤矿安全规程》第4条	建立有检查维修管理制度，定期进行检维修并保留有记录。	符合规定
10	煤矿建设项目的安全设施和职业病危害防护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。	《煤矿安全规程》第6条	建立由“三同时”管理制度，严格落实规定。	符合规定
10	对作业场所和工作岗位存在的危险有害因素及防范措施、事故应急措施、职业病危害及其后果、职业病危害防护措施等，煤矿企业应当履行告知义务，从业人员有权了解并提出建议。	《煤矿安全规程》第7条	与员工签订合同时进行告知，并组织员工进行培训，考核合格后方可上岗。	符合规定
11	煤矿企业必须对从业人员进行安全教育和培训，培训不合格的，不得上岗作业。	《煤矿安全规程》第9条	建立由从业人员安全教育培训档案，新进员工必须经培训考核合格后方可上岗作业。	符合规定
12	煤矿使用的纳入安全标志管理的产品，必须取得煤矿矿用产品安全标志。未取得煤矿矿用产品安全标志的，不得使用。 试验涉及安全生产的新技术、新工艺必须经过论证并制定安全措施；新设备、新材料必须经过安全性能检验，取得产品工业性试验安全标志。 积极推广自动化、智能化开采，减少井下作业人数。 禁止使用国家明令禁止使用或者淘汰的危及生产安全和可能产生职业病危害的技术、工艺、材料和设备。	《煤矿安全规程》第15条	现场检查未发现使用国家明令禁止使用或者淘汰的危及生产安全和可能产生职业病危害的技术、工艺、材料和设备。	符合规定
13	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。 国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任保险；属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位，应当投保安全生产责任保险。	《安全生产法》第51条	为从业人员缴纳工伤保险，并投保了安全生产责任保险。	符合规定
14	煤矿生产企业依照开采的原煤产量按月提取。煤（岩）与瓦斯（二氧化碳）突出矿井、高瓦斯矿井吨煤30元；其他井工矿吨煤15元；	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》第5条	本矿井按照吨煤15元提取标准执行。	符合规定

序号	内容要求	评价依据	实际检查情况	检查结果
15	<p>煤炭生产企业安全费用应当按照以下范围使用：</p> <p>(1)煤矿安全生产改造和重大隐患治理支出，包括防治水、供电、运输等系统设备改造和灾害治理工程，实施煤矿机械化改造，实施热害、露天矿边坡治理、采空区治理等支出；</p> <p>(2)应急救援技术装备、设施配置和维护保养支出，事故逃生和紧急避难设施设备的配置和应急演练支出；</p> <p>(3)开展重大危险源和事故隐患评估、监控和整改支出；</p> <p>(4)安全生产检查、评价（不包括新建、改建、扩建项目安全评价）、咨询、标准化建设支出；</p> <p>(5)配备和更新现场作业人员安全防护用品支出；</p> <p>(6)安全生产宣传、教育、培训支出；</p> <p>(7)安全生产适用新技术、新标准、新工艺、新装备的推广应用支出；</p> <p>(8)安全设施及特种设备检测检验支出；</p> <p>(9)其他与安全生产直接相关的支出。</p>	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》第 17 条	安全生产费用使用符合要求。	符合规定
16	<p>煤矿企业在编制生产、建设、长远发展规划和年度生产计划时，必须编制安全投入与职业病危害防治和安全技术措施计划。安全技术措施与职业病危害防治所需费用、材料和设备等列入企业财务、供应计划。</p>	《煤矿安全规程》第 11 条	编制有年度生产计划及各类防治措施计划，并纳入企业安全投入计划中。	符合规定
17	<p>煤矿必须编制年度灾害预防和处理计划，并根据具体情况及时修改。灾害预防和处理计划由矿长负责组织实施。</p>	《煤矿安全规程》第 12 条	制定有《2022 年度灾害预防和处理计划》，并由矿长组织实施。	符合规定
18	<p>入井（场）人员必须戴安全帽等个体防护用品，穿带有反光标识的工作服。入井（场）前严禁饮酒。</p> <p>煤矿必须建立入井检身制度和出入井人员清点制度；必</p>	《煤矿安全规程》第 13 条	入井前安排人员对入井人员个体防护用品佩戴情况进行检查。	符合规定

序号	内容要求	评价依据	实际检查情况	检查结果
	须掌握井下人员数量、位置等实时信息。 入井人员必须随身携带自救器、标识卡和矿灯，严禁携带烟草和点火物品，严禁穿化纤衣服。			
19	井工煤矿必须及时填绘反映实际情况的11类图纸。 (一)矿井地质图和水文地质图。 (二)井上、下对照图。 (三)巷道布置图。 (四)采掘工程平面图。 (五)通风系统图。 (六)井下运输系统图。 (七)安全监控布置图和断电控制图、人员位置监测系统图。 (八)压风、排水、防尘、防火注浆、抽采瓦斯等管路系统图。 (九)井下通信系统图。 (十)井上、下配电系统图和井下电气设备布置图。 (十一)井下避灾路线图。	《煤矿安全规程》第14条	现场检查，金家渠煤矿及时填绘11类图纸。	符合规定
20	煤矿企业必须建立应急救援组织，健全规章制度，编制应急救援预案，储备应急救援物资，装备并定期维护保养。 煤矿必须建立井下安全避险系统，对井下人员进行安全避险和应急演练，每年至少组织1次应急演练。	《煤矿安全规程》第17条	编制有《国家能源集团宁夏煤业有限责任公司金家渠煤矿生产安全事故应急救援预案》，经矿长审核签发，并在吴忠市应急局备案，取得备案证6403000003(2021)，建立有矿井安全避险系统，每年按照计划组织应急演练。	符合规定
21	煤矿企业应当有创伤急救系统为其服务，创伤急救系统应当配备救护车辆、急救器材、急救装备和药品等。	《煤矿安全规程》第18条	设立有医疗救护站。	符合规定
22	煤矿企业应当设立地质测量(简称地测)部门，配备所需的相关专业技术人员和仪器设备，及时编绘反映煤矿实际的地质资料，建立健全煤矿地测工作规章制度。	《煤矿安全规程》第22条	设立地质测量部，配备有地质测量专业技术人员和仪器设备。	符合规定

3.3.2 安全管理体系适应性评价分析

1、金家渠煤矿设有安全生产管理组织机构，配备了专职安全生产管理人员，对

金家渠煤矿的安全生产进行管理，符合规定。

2、金家渠煤矿制定的各级管理人员安全生产责任制、安全生产管理制度及各工种操作规程。

3、矿长、副矿长和安全生产管理人员通过培训、考试，分别取得了宁夏煤矿安全监察局颁发的安全生产知识和管理能力考核合格证，均具备安全生产管理的能力。特种作业人员经过培训，能够做到持证上岗。

4、煤矿编制有《国家能源集团宁夏煤业有限责任公司金家渠煤矿 2022 年灾害预防和处置计划》、《国家能源集团宁夏煤业有限责任公司金家渠煤矿 2022 年度综合防尘、预防和隔绝煤尘爆炸措施》、《国家能源集团宁夏煤业有限责任公司金家渠煤矿 2022 年度防灭火安全措施》、《国家能源集团宁夏煤业有限责任公司金家渠煤矿 2022 年度防治水计划》、《安全生产费用提取和使用计划》、《金家渠煤矿 2022 年员工培训计划的通知》等各类计划、措施，并有矿长签字实施。

5、编制了《国家能源集团宁夏煤业有限责任公司金家渠煤矿生产安全事故应急救援预案》，经矿长审批签发，并在吴忠市应急管理局取得备案证 6403000003[2021]。

6、金家渠煤矿 2022 年经宁夏回族自治区应急管理厅委托第三方安全生产标准化评审单位开展现场评审，通过安全生产标准化二级企业达标评审。

综上所述，金家渠煤矿安全生产条件符合《安全生产法》、《煤矿安全规程》等法律、法规要求。

4 生产系统与辅助系统评价

4.1 评价单元的划分及方法选择

评价单元就是在危险有害因素分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将系统分成的有限、确定范围进行评价的单元。评价单元的划分是为评价目的和评价方法服务的，要便于评价工作的进行，有利于评价工作的全面性、准确性和针对性。对煤矿而言，其最合理的单元划分方法是以危险、有害因素类别为主划分评价单元。

根据煤矿生产工艺特点及煤矿安全现状评价的需要，以评价单元科学、合理、相对独立、具有明显的特征界限、覆盖所有评价范围为原则，合理划分安全评价单元。评价单元一般以生产工艺、工艺装备特点和特征与危险、有害因素类别、分布有机结合进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干个子评价单元或更细致的单元。

4.1.1 评价单元划分

根据评价单元应相对独立，便于进行危险、有害因素识别和危险度评价，且具有明显的特征界限的划分原则，结合生产系统、开采水平、生产工艺功能、生产场所、危险与有害因素类别划分评价单元。

本次评价结合该矿实际情况，划分为如下评价单元，即：开拓、开采单元，通风单元，瓦斯防治单元，粉尘防治单元，防灭火单元，防治水单元，安全监控，人员位置监测与通信单元，运输提升单元，压风及其输送单元，电气单元，紧急避险与应急救援单元。根据各单元的危险、有害因素类型的特征，采用适当的评价方法进行评价。

4.1.2 评价方法的选择

根据煤矿安全现状评价的目的、要求和评价对象的特点，选择科学、合理、适用的定性、定量评价方法，以便开展针对性的安全现状评价为基本原则。

因金家渠煤矿为生产矿井，生产系统及辅助生产系统均已建成有效运行，因本次生产系统及辅助生产系统评价主要采用安全检查表法（SCA）。

4.1.3 评价方法简介

安全检查表法（Safety Checklist Analysis，缩写 SCA）是依据相关的标准、规范，

对工程、系统中已知的危险类别、设计缺陷以及与一般工艺设备、操作、管理有关的潜在危险性和有害性进行判别检查，适用于工程、系统的各个阶段，是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统危险性评价方法。

安全检查表的编制主要是依据以下四个方面的内容：

- 1、国家、地方的相关安全法规、规定、规程、规范和标准，行业、企业的规章制度、标准及企业安全生产操作规程。
- 2、国内外行业、企业事故统计案例，经验教训。
- 3、行业及企业安全生产的经验，特别是本企业安全生产的实践经验，引发事故的各种潜在不安全因素及成功杜绝或减少事故发生的成功经验。
- 4、系统安全分析的结果，如采用事故树分析方法找出的不安全因素，或作为防止事故控制点源列入检查表。

安全检查表法是促使煤矿企业在整个生产活动中，时刻牢记，执行法规，按章作业、依制度办事，实施对安全生产管理的一种实用管理方法。

4.2 开拓、开采单元

4.2.1 开拓、开采系统现状

一、矿井开拓开采现状

根据矿井开拓布置，矿井布置三个井筒，分别为北部场地主斜井、副斜井、回风斜井及中部场地的副斜井、回风立井，采用斜、立井联合开拓。主斜井、副斜井、回风斜井井口位于北部场地采区隐伏露头之外，20 勘探线和 21 勘探线之间，2107 孔附近。井口位置地面比较平坦，地面标高为+1441.5~+1445.07m 左右，井筒考虑 13 采区的开采及提升能力落底标高+920m。副立井通过+920m 水平的石门与井底车场、北部斜井联系，回风立井采用石门与 13 采区下山沟通。

主斜井以 16° 倾角、回风斜井以 20° 倾角、副斜井以 20° 倾角穿层布置至+920m 水平，主、副、回风斜井分别兼作 11 采区运输上山、轨道上山和回风上山，13 采区布置有采区运输、轨道和回风下山，运输下山、轨道下山分别通过石门和主、副斜井及副立井相连，回风下山和中部回风立井相连，构成主、辅运输和通风系统。

二、采掘工作面概况

开展现场评价时，布置有 1 个采煤工作面、4 个掘进工作面组织生产。其中，采煤工作面为 110302 综采工作面；掘进工作面分别是 11402 切眼、110403 工作面回风

巷、130306 工作面皮带运输巷、130304 工作面皮带机头棚室及烧道。现场检查抽取 1 个采煤工作面（110302 综采工作面）和 1 个掘进工作面（130306 工作面皮带运输巷）。

1、110302 综采工作面

（一）概况

110302 综采工作面位于+920m 水平，开采煤层为 3 煤，东边与金家渠逆断层相邻；南边依次为 11 采区三条斜井（回风斜井、主斜井、副斜井）；西部为 110301 工作面老空区；北与 110302 综采工作面采空区相邻。110302 综采工作面走向可采长度为 973m，倾斜长度平均为 165m，面积 160545m²。

表 4.2-1 110302 综采工作面概况

概 况	煤层名称	3 煤	水平名称	+920m 上	采区名称	11 采区
	工作面名称	110302 综采工作面	地面高程 (m)	+1441m~ +1462m	井口高程	+1173~ +1108m
	相对地面位置	110302 综采工作面相对地面位置：东边与 11 采区三条斜井相距 70m；南边与高压线相距 31~70m；西边与 2002 号钻孔（即回风斜井）相距 142m；北边与井田边界相距水平相距 450~584m。				
	井下位置及相邻关系	110302 综采工作面相对井下位置：东边与金家渠逆断层相邻；南边依次为三条斜井（回风斜井、主斜井、副斜井）；西部为 110301 工作面老空区；北与采区边界相邻。 井下四邻采掘情况：东边与金家渠逆断层相邻；南边依次为 11 采区三条斜井（回风斜井、主斜井、副斜井）；西边为 110301 综采工作面老空区；北边为矿井边界。				
	回采对地面设施影响	地表多为荒草地，无建筑物，无地表水，分布一趟供水管路。工作面回采过程造成地表沉降，对管路有一定影响。矿方已制定管路改造方案，正在实施。				
	可采长度 (m)	973	倾斜长度 (m)	165	面积 (㎡)	160545
煤层厚度 (m)		3.8	煤层倾角 (°)		20°	
		3.6~4.2			15° ~25°	
稳 定 程 度		稳定	煤层结构		简单	
煤层情况描述		110302 综采工作面所处煤层为井田内 3 煤层，煤层厚平均 3.8m。三煤：黑色，弱沥青、丝绢光泽，块状构造，较坚硬，参差状断口，内生裂隙发育，暗煤为主，亮煤次之，少量丝炭，半暗型煤。煤层结构简单，三煤平均厚度 3.8m，属于厚煤层，自三煤顶板以下约 0.3m 处含有一层夹矸，较为稳定，其煤层结构为 0.3（0.1）3.4，煤层结构简单，工作面平均厚度 3.8m，属于厚煤层。容重为 1.32t/m³。				

（二）采煤方法

本工作面是 110302 综采工作面提升胶带运输巷标高后将工作面缩短，属于 11 采区 3 煤。开采煤层平均厚度为 3.8m，煤层倾角平均为 20°，老顶为中粒砂岩，平均厚

度为 29.7m，直接顶为粉砂岩，平均厚度为 3.79m，采空区不易顶，冒落的松散岩石基本上充满采空区。

本着安全高效、经济合理、提高煤炭回收率的原则，110302 综采工作面采用一次采全高走向长壁后退式综合机械化采煤方法进行开采，采用全部垮落法处理采空区顶板。

1、采区巷道布置

11 采区位于矿井北翼上山采区，单翼布置，采区内呈西北—东南向布置三条斜井，包括：主斜井、副斜井、回风斜井。主斜井坡度为 16° ，副斜井坡度为 20° ，回风斜井坡度为 $9^{\circ}\sim 21^{\circ}$ 。采区内布置 3 个车场，即第一中部车场（+1190m）、第二中部车场（+1080m）、第三中部车场（+1000m），在采区与+920m 水平辅助运输大巷之间布置三条石门作为行人、运输、回风通道。

2、工作面巷道布置

110302 综采工作面位于 11 采区东翼，采用两巷布置的方式，主要巷道包括：110302 综采工作面回风巷、110302 综采工作面胶带运输巷、110302 综采工作面胶带输送机头硐室 II、110302 综采工作面转载巷、110302 综采工作面胶带运输巷及相关硐室。

（三）采煤工艺

110302 综采工作面采用一次采全高走向长壁后退式综合机械化采煤方法进行开采，采用全部垮落法处理采空区顶板。

（四）设备选型

110302 综采工作面安装采煤机一台（采煤机型号：MG900/2320-WD），安装 96 架液压支架（含 90 架 ZY10000/22/45D 型基本架，3 架 ZYP10000/22/45D 型排头支架，1 架 ZYG10000/22/45D 过渡架，2 架 ZYT10000/22/45D 型端头支架），SGZ1000/2×1000 型刮板输送机一部，SZZ1200/700 型转载机一部，PLM4000 破碎机一部，DY1400 型皮带自移机尾一套，DSJ140/300/3-630 型带式输送机一部，DSJ140/300/2-630 可伸缩胶带输送机一部，电滚筒胶带输送机一部，设备列车一套，SQ-160/250、SQ-120/132P 无极绳连续牵引绞车各一部。

电气设备列车布置在 110302 综采工作面胶带运输巷（原机巷）50~185m 段，共计 33 辆，长度 150m，包括矿用移动变电站 8 台、变频器 4 台，组合开关 2 台、乳化液泵 3 台、乳化液泵箱 2 台、喷雾泵 2 台、清水过滤器 2 台、清水箱 1 台、回液过滤站 1 台、高压过滤站 1 台、集控台、工作面低压开关、蓄能器、泵站操作台、变频器

冷却装置、反渗透装置及泵箱。

表 4.2-2 工作面主要设备配置表

序号	名称	型号	数量	备注	使用地点
1	采煤机	MG900/2320-WD	1	截深：865mm	工作面
2	刮板输送机	SGZ1000/2×1000	1	输送量：2200t/h	工作面
3	转载机	SZZ1200/700	1	输送量：3000t/h	胶带运输巷
4	工作面破碎机	PLM4000	1	破碎量：4000t/h	胶带运输巷
5	皮带机头破碎机	2PLF120200	1	破碎量：2000t/h	皮带机头
6	基本支架	ZY10000/22/45D	90	78-96t	工作面
7	过渡支架	ZYG10000/22/45D	1	6t	工作面
8	排头支架	ZYP10000/22/45	3	140t	工作面
9	端头支架	ZYT10000/22/45D	2	230t	工作面
10	胶带输送机 I	D8J140/300/3×630	1	输送量：3000t/h	胶带运输巷
11	胶带输送机 II	STYB132-4.5-800×1400	1	输送量：3000t/h	胶带运输巷 II
12	胶带输送机 III	D8J140/300/2×630	1	输送量：3000t/h	胶带运输巷 II
13	乳化泵	BRW630/40X	1	管路直径为 φ88.9mm	胶带运输巷
14	喷雾泵	BPWS500/40	2	管路直径为 φ32mm	胶带运输巷
15	移动变电站	KBSGZY-2000/10/3.45	1	采煤机	胶带运输巷
16	移动变电站	KBSGZY-2000/10/3.3	1	破碎机	胶带运输巷
17	移动变电站	KBSGZY-2000/10/3.3	1	泵站	胶带运输巷
18	移动变电站	SGZ1000/10/2×1.905	1	转载机	胶带运输巷
19	移动变电站	SZZ1200/10/2×1.905	2	刮板输送机头、刮板输送机尾	胶带运输巷
20	胶带机自移机尾	DY1400	1		胶带运输巷
21	蓄压站	XYZ-WS240/40	1	乳化泵	胶带运输巷
22	变频器	BPJV2-1400-3.3	3	刮板输送机机头、刮板输送机机尾、转载机	胶带运输巷
23	变频器	BPJ2-500/1140K	1	泵站	胶带运输巷
24	移动变电站	KBSGZY-2000/10/3.3	1	CST 胶带输送机	胶带运输巷
25	移动变电站	KBSGZY-500/10	1	转载巷胶带输送机	胶带运输巷
26	反渗透净水装置	TMWRO-F-10KH	2	泵站	胶带运输巷

(五) 顶板管理

工作面顶板管理采用全部垮落法管理顶板，采空区顶板随支架前移而自行垮落。

工作面安装 96 架两柱掩护式液压支架（含 90 架 ZY10000/22/45D 型基本架，3 架 ZYP10000/22/45D 型排头支架，1 架 ZYG10000/22/45D 型过渡架，2 架 ZYT10000/22/45D 型端头支架），对工作面顶板进行全支护管理。工作面推进过程中倾斜长度如发生变化，应相应增加或减少支架数量。

（六）生产组织

工作面作业采用“三八”制作业，“两采一准”，即两班生产，一班检修，每班工作八小时，每个生产班完成两个作业循环。

表 4.2-3 劳动组织表

序号	工 种	生产一班	生产二班	检修班	合计
1	管理人员	管理人员包括队长、书记、副队长、技术员共 9 人			9
2	班 长	1	1		2
3	副 班 长	1	1	2	4
4	采煤机司机	3		2	5
5	支 架 工	3	3		6
6	上端头支护工	3			3
7	下端头支护工	2	2		4
8	皮带司机		2	3	5
9	三机维修工			3	3
10	泵站司机		1	2	3
11	综采集中控制岗位工		1	1	2
12	开闭工	1	1		2
13	维修工			8	8
14	维修钳工（工质）			2	2
15	支架检修工			4	4
16	下料工			2	2
17	电缆看护工	1	1		2
	小计	19	19	29	67
	说明	管理人员 9 人，库管员 1 人，材料员 1 人，政工员 1 人			12
	合计	79			
	备注	轮休系数按照 1.5 计算，综采队共需要配备 119 人			

表 4.2-4 技术经济指标

序号	名称	单位	数量	备注
1	工作面走向长度	m	973	
2	工作面倾斜长	m	165	
3	煤层倾角	度	15°~25°	平均: 20°
4	容重	t/m ³	1.32	
5	煤厚	m	3.6~4.2	平均煤厚为 3.8m
6	割煤高度	m	3.8±0.2	
7	倾角度		1.3~3.0	
8	工业储量	万吨	77.5	
9	设计可采出储量	万吨	72.1	
10	回采率	%	93	
11	循环进度	m	0.865	
12	平均循环产量	t	665.8/1337.6	
13	日循环刀数	个	10.5	
14	日进尺	m	10.5	
15	日产量	t	665.8/9.6	
16	月进尺	m	315/280.26	按 27 天计算
17	月产量	t	3766/215719.2	按 27 天计算
18	可采期		4	
19	乳化油消耗	kg	200	
20	截齿消耗	把/万吨	100	
21	枕木消耗	m ³ /万吨	6	
22	油脂消耗	kg/万吨	150	
23	出勤人数	人	79	
24	含矸率	%	7	
25	空气干燥基水分	%	5.24	
26	灰份	%	16	
27	回采工效	吨/工	85.7	

2、130306 工作面皮带运输巷（掘进工作面）

130306 工作面皮带运输巷北侧是已施工的 13 采区第二中车场及+705m 水平车场，南侧是已经施工的 13 采区工作面措施巷，东侧为已施工的 130204 工作面顺槽，西侧实体煤岩层。

130306 工作面皮带运输巷整体为负坡施工，0~1062.7m 巷道坡度为-7°~-3%，1062.7~1689.2m 巷道坡度为-11°~-6°。

巷道用于 130306 工作面掘进和回采期间运输、行人、通风。

130306 工作面皮带运输巷开口位置位于 130306 工作面皮带运输巷机头硐室内以 171°42′00″方位角自 CM6 控制点向内 11.35m 处。

表 4.2-5 巷道位置对照关系表

	工作面名称	130306 工作面皮带运输巷	水平名称	+920m 水平	地面标高	+1422.8~+1454m
					开口标高	+700.981（底板）
概 况	地面位置	北部以盐中高速公路为界，西部以马家湾矿区总体规划的井田边界（普查 3 煤 +300 标高、杜窑沟断层）为界，东部以马柳断层为界，南部以马家湾矿区总体规划的井田边界为界。 130306 工作面皮带运输巷位于 14 勘探线与 17 勘探线之间，向家圈向斜轴部附近，130306 工作面皮带运输巷对应的地面范围为 3 煤主井，对应的地面一趟供水管路，附近有几处养殖场和已经废弃的三个砂场，无其他设施。				
	井下位置及四邻采掘情况	北侧是已施工的 13 采区第二中车场及 +705m 水仓，南侧是已经施工的 13 采区工作面溜槽巷，东侧为已施工的 130304 工作面溜槽，西侧实体煤岩层。				
	施工长度	1689.2m（斜距）				巷道开口负坡找煤，随后巷道布置在 3 煤中，沿 3 煤顶板掘进施工。
	方位角	171°42′00″				

130306 工作面皮带运输巷采用 EBF300 型采煤机进行截割出渣，机载液压锚杆钻机进行永久支护，后配套桥式转载机、胶带输送机进行出渣，13 采区第三（+705m）中车场轨道石门，+705m 水仓、溜槽及 130306 工作面皮带运输巷内铺设齿轨卡轨车轨道使用齿轨卡轨车进行辅助运输。

表 4.2-6 主要机械设备及工具配备

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	局部通风机	FBDNo7.1/2×45	台	2	正常使用
2	机载液压锚杆钻机	MYT-150/300	台	2	正常使用
3	综掘机	EBZ200	台	1	正常使用
4	风镐	G-10/G-20	台	4	正常使用
5	锚索张紧器	MY22-500/60	套	1	正常使用
6	胶带输送机	D8J100-80-2×160	部	1	正常使用
7	胶带输送机	TDY-55kW 型电液筒	部	1	正常使用
8	气动手持式钻机	ZQS-50/2.5S	部	2	正常使用
9	液压推带装置	BMYT-2	台	1	正常使用

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
10	齿轨卡轨车	CCG/C200/160Y	辆	1	正常使用
11	除尘风机	KCG-S90D	台	1	正常使用
12	连网网钩		把	6	每班两把(4用2备)
13	激光指示仪		台	1	
14	活口扳手		把	6	每班两把(4用2备)
15	锚索锚连套		个	4	每班两个(2用2备)
16	铁锹		把	6	每班两把(4用2备)
17	风镐		台	6	每班两台(4用2备)
18	手镐		台	6	每班两台(4用2备)
19	工具箱		个	6	每班1个

4.2.2 开拓、开采系统安全评价过程及方法

通过查阅有关生产技术管理的各种规章制度、安全技术措施、管理措施、掘进工作面作业规程、采掘工程平面图、采掘设备及其他有关资料,分析研究了该矿井的开拓方式、巷道布置、采掘部署、采煤方法、矿井安全出口的设置等。

在井下对照检查了矿井的井巷、硐室、采掘工作面的布置,各类在用巷道的规格及支护情况,核实了掘进巷道施工实际情况。

采用安全检查表法对开拓系统安全评价,见表 4.2-7。

表 4.2-7 矿井开拓开采系统安全检查表

序号	检查内容	依据	实际情况	结果
一	矿井开拓			
1	每个生产矿井必须至少有 2 个能行人的通达地面的安全出口,各个出口间的距离不得小于 30m。	《煤矿安全规程》第八十七条	矿井有 5 条井筒,具备安全出口条件的有 3 条,安全出口之间的距离大于 30m。	符合规定
2	井下每一个水平到上一个水平和各个采(盘)区都必须至少有 2 个便于行人的安全出口,并与通达地面的安全出口相连。未建成 2 个安全出口的水平或者采(盘)区严禁回采。	《煤矿安全规程》第八十八条	本矿井采用单一水平开采,各采区至少有 2 个便于行人的出口。	符合规定
3	井巷交叉点,必须设置路标,标明所在地点,指明通往安全出口的方向。	《煤矿安全规程》第八十八条	井巷交叉点设置有路标,标明了所在地点,指明了通往安全出口的方向。	符合规定
4	主要绞车道不得兼作人行道。提升量不大,保证行车时不行人的,不受此限。	《煤矿安全规程》第八十九条	符合要求。	符合规定

序号	检查内容	依据	实际情况	结果
5	<p>巷道净断面必须满足行人、运输、通风和安全设施及设备安装、检修、施工的需要，并符合下列要求：</p> <p>(一)采用轨道机车运输的巷道净高，自轨面起不得低于2m。架线电机车运输巷道的净高，在井底车场内，从井底到乘车场，不小于2.4m；其他地点，行人的不小于2.2m，不行人的不小于2.1m。</p> <p>(二)采(盘)区内的上山、下山和平巷的净高不得低于2m，薄煤层内的不得低于1.8m。</p>	《煤矿安全规程》第九十条	井下巷道净断面全部满足行人、运输、通风和安全设施及设备安装、检修、施工的需要。	符合规定
6	<p>新建矿井、生产矿井新掘运输巷的一侧，从巷道道碴面起1.6m的高度内，必须留有宽0.8m(综合机械化采煤及无轨胶轮车运输的矿井为1m)以上的人行道，管道吊挂高度不得低于1.8m。</p> <p>生产矿井已有巷道人行道的宽度不符合上述要求时，必须在巷道的一侧设置躲避硐，2个躲避硐的间距不得超过40m，躲避硐宽度不得小于1.2m，深度不得小于0.7m，高度不得小于1.8m，躲避硐内严禁堆积物料。</p>	《煤矿安全规程》第九十一条	运输巷道符合上述要求。	符合规定
二	采煤工作面			
1	<p>一个矿井同时回采的采煤工作面个数不得超过3个，煤(半煤岩)巷掘进工作面个数不得超过9个，严禁以掘代采。</p> <p>采(盘)区开采前必须按照生产安全事故应急预案的要求编制采(盘)区设计，并报上级审批。设计发生变更时及时修改设计。</p> <p>一个采(盘)区内同一煤层的一翼最多只能布置1个采煤工作面和1个煤(半煤岩)巷掘进工作面同时作业；一个采(盘)区内同一煤层双翼开采或者双翼开采的，该采(盘)区最多只能布置2个采煤工作面和4个煤(半煤岩)巷掘进工作面同时作业。</p>	《煤矿安全规程》第九十五条	采煤工作面和掘进工作面布置数量符合要求。	符合规定
2	采煤工作面回采前必须编制作业规程。情况发生变化时，必须及时修改作业规程或补充安全措施。	《煤矿安全规程》第九十六条	110302综采工作面编制作业规程。	符合规定
3	<p>采煤工作面必须保持至少2个畅通的安全出口，一个通到进风巷道，另一个通到回风巷道。</p> <p>采煤工作面所有安全出口与巷道连接处超前压力影响范围内必须加强支护，且加强支护的巷道长度不得小于20m；综合机械化采煤工作面，此范围内的巷道高度不得低于1.8m，其他采煤工作面，此范围内的巷道高度不得低于1.6m，安全出口和与之相连接的巷道必须设专人维护，发生支</p>	《煤矿安全规程》第九十七条	各个综采工作面均有两个安全出口，超前段设有超前支护，巷道高度满足要求。	符合规定

序号	检查内容	依据	实际情况	结果
	架断梁折柱、巷道底板变形时，必须及时更换、清理。			
4	采煤工作面不得任意留顶煤和底煤，伞檐不得超过作业规程的规定，采煤工作面的浮煤应当清理干净。	《煤矿安全规程》第九十八条	采煤工作面采用一次采全高，采面浮煤及时清理。	符合规定
5	采煤工作面必须存有一定数量的备用支护材料。严禁使用折损的坑木、损坏的金属顶梁、失效的单体液压支柱。 在同一采煤工作面中，不得使用不同类型和不同性能的支柱。在地质条件复杂的采煤工作面中使用不同型号的支柱时，必须制定安全措施。	《煤矿安全规程》第一百条	采煤工作面存放有备用支护材料。	符合规定
6	采煤工作面必须及时支护，严禁空顶作业。所有支架必须架设牢固，并有防倒措施。严禁在浮煤或者浮矸上架设支架。单体液压支柱的初撑力，柱径为100mm的不得小于90kN，柱径为80mm的不得小于60kN。对于软岩条件下初撑力确实达不到要求的，在制定措施、满足安全的条件下，必须经矿总工程师审批。严禁在控顶区域内提前摘柱。碰倒或者损坏、失效的支柱，必须立即恢复或者更换。移动输送机机头、机尾需要拆除附近的支架时，必须先架设好临时支架。 采煤工作面遇顶底板松软或者破碎、过老空区、过煤柱或者冒顶区以及托伪顶开采时，必须制定安全措施。	《煤矿安全规程》第一百零一条	采煤工作面均采用液压支架支护，制定有过断层过采空区等安全技术措施。	符合规定
7	严格执行敲帮问顶及围岩管理，回采开工前，班组长必须对顶板情况进行全面检查，确认安全后，方准人员进入工作面。	《煤矿安全规程》第一百零四条	班组长对工作面进行了安全确认。	符合规定
8	采煤工作面用垮落法管理顶板时，必须及时放顶。顶板垮落步距不得超过作业规程规定的，必须停止采煤，采取人工强制放顶或者其他措施进行处理。 放顶的方法和安全措施，放顶与爆破、机械落煤等工序平行作业的安全距离，放顶区内支架、支柱等的回收方法，必须在作业规程中明确规定。 放顶人员必须站在支架完整，无崩绳、断柱、甩钩、断绳伤人等危险的安全地点工作。 回柱放顶前，必须对放顶的安全工作进行全面检查，清理好道路。回柱放顶时，必须指定有经验的人员观察顶板。 采煤工作面初次放顶及收尾时，必须制定安全措施。	《煤矿安全规程》第一百零五条	采煤工作面用垮落法管理顶板，放顶及时。	符合规定
9	采用综合机械化采煤时，必须遵守下列规定：	《煤矿安全规程》第一	110302 工作面 44#、72#、73#、74#支架调紧处充压后	不符合规定

序号	检查内容	依据	实际情况	结果
	<p>(一)必须根据矿井各个生产环节、煤层地质条件、厚度、倾角、瓦斯涌出量、自然发火倾向和矿山压力等因素,编制工作面设计。</p> <p>(二)运送、安装和拆除综采设备时,必须有安全措施,明确规定运送方式、安装质量、拆装工艺和控制顶板的措施。</p> <p>(三)工作面煤壁、刮板输送机 and 支架都必须保持直线。支架间的煤、矸必须清理干净。倾角大于 15° 时,液压支架必须采取防倒、防滑措施;倾角大于 25° 时,必须有防止煤(矸)窜出刮板输送机伤人的措施。</p> <p>(四)液压支架必须接顶。顶板破碎时必须超前支护。在处理液压支架上方冒顶时,必须制定安全措施。</p> <p>(五)采煤机采煤时必须及时移架,移架滞后采煤机的距离,应当根据顶板的具体情况在作业规程中明确规定;超过规定距离或者发生冒顶、片帮时,必须停止采煤。</p> <p>(六)严格控制采高,严禁采高大于支架的最大有效支护高度。当煤层变薄时,采高不得小于支架的最小有效支护高度。</p> <p>(七)当采高超过 3m 或者煤壁片帮严重时,液压支架必须设护帮板。当采高超过 4.5m 时,必须采取防片帮伤人措施。</p> <p>(八)工作面两端必须使用端头支架或者增设其他形式的支护。</p> <p>(九)工作面转载机配有破碎机时,必须有安全防护装置。</p> <p>(十)处理倒架、压架、压架、更换支架,以及拆修顶梁、立柱、底座等大型部件时,必须有安全措施。</p> <p>(十一)在工作面内进行爆破作业时,必须有保护液压支架和其他设备的安全措施。</p> <p>(十二)乳化液的配制、水质、配比等,必须符合有关要求。泵箱应当设自动给液装置,防止吸空。</p> <p>(十三)采煤工作面必须进行矿压监测。</p>	<p>百一十四条</p>	<p>煤壁片帮,导致支架端面距超宽,护帮板未紧贴煤壁;110302 工作面工作面下口处煤壁压力大,存在锚杆及托辊受压弹出伤人风险,但现场仅采用铅丝进行捆绑,存在安全隐患。</p>	
10	<p>采煤机上必须装有能停止工作面刮板输送机运行的闭锁装置。启动采煤机前,必须先观察采煤机四周,发出预警信号,确认人员无危险后,方可接通电源。采煤机因故暂停时,必须打开隔离开关和离合器。采煤机停止工作或者检修时,必须切断采煤机前级供电开关电源并断开其隔离开关,断开采煤机隔离开关,打开截割部离合器。</p>	<p>《煤矿安全规程》第一百一十七条</p>	<p>采煤机上装有闭锁装置,编制有综采工作面作业规程,技术措施中包含上述内容。</p>	<p>符合规定</p>

序号	检查内容	依据	实际情况	结果
11	采煤机必须安装内、外喷雾装置。割煤时必须喷雾降尘，内喷雾工作压力不得小于 2MPa，外喷雾工作压力不得小于 4MPa，喷雾流量应当与机型相匹配。无水或者喷雾装置不能正常使用时必须停机；液压支架和放顶煤工作面的放顶口，必须安装喷雾装置，降柱、移架或者放煤时同步喷雾。破碎机必须安装防尘罩和喷雾装置或者除尘器。	《煤矿安全规程》第六百四十七条	采煤机安装有内、外喷雾，工作压力不小于 4MPa。	符合规定
12	更换截齿和滚筒时，采煤机上下 3m 范围内，必须护帮护顶，禁止操作液压支架，必须切断采煤机前级供电开关电源并断开其隔离开关，断开采煤机隔离开关，打开截割部离合器，并对工作面输送机施行闭锁。	《煤矿安全规程》第一百一十七条	更换截齿和滚筒时，采煤机上下 3m 范围内，护帮护顶，禁止操作液压支架。	符合规定
13	使用刮板输送机运输时，必须遵守下列规定： (一) 采煤工作面刮板输送机必须安设能发出停止、启动信号和通讯的装置，发出信号点的间距不得超过 15m。 (二) 刮板输送机使用的液力偶合器，必须按所传递的功率大小，注入规定量的难燃液，并经常检查有无漏失。易熔合金塞必须符合标准，并设专人检查、清除积垢；严禁使用不符合标准的物品。 (三) 刮板输送机严禁乘人。 (四) 用刮板输送机运送物料时，必须防止顶人和顶倒支架的安全措施。 (五) 移动刮板输送机时，必须防止冒顶、顶伤人员和损坏设备的安全措施。	《煤矿安全规程》第一百八十二条	采煤工作面刮板输送机能发出停止、启动信号和通讯的装置，刮板输送机严禁乘人，刮板输送机有安全技术措施。	符合规定
三	掘进工作面			
1	掘进工作面必须有地质工程及地质条件变化时有补充措施，作业规程内容齐全，外观整洁，图文清晰，保存完好审批、贯彻手续完备，有贯彻、考核和签名记录。	《煤矿安全生产标准化标准及考核评价办法》	有掘进工作面作业规程和学习贯彻记录。	符合规定
2	作业场所所有规范的，符合现场实际的施工断面图、炮眼布置三视图、爆破说明书和避灾路线图。		掘进工作面有规范的施工四牌板。	符合规定
3	现场整洁，无积尘、浮渣、淤泥、积水、杂物等，设备清洁，物料分类，集中码放整齐，管线吊挂规范。		现场检查 130306 工作面皮带运输巷：物料未挂牌分类码放，衬垫桶圈剂，托盘码放混乱。	不符合规定
4	施工岩(煤)千春(棚)时，应当遵守下列规定：掘进工作面严禁空顶作业，临时和永久支护距掘进工作面的距离，必须根据地质、水文地质条件和施工工艺在作业规程中明确，并制定防止冒顶、片帮的安全措施。	《煤矿安全规程》第五十八条	掘进工作面无空顶作业，有超前支护措施，临时支护的形式在作业规程中有规定，现场检查 130306 工作面皮带运输巷，切眼迎头向后 10m 处扩帮棚	不符合规定

序号	检查内容	依据	实际情况	结果
			帮部超挖 300mm，帮锚杆直线度差；迎头有 2 根锚索外露超过 250mm； 迎头护网未全断面防护，右侧中下部未防护到位； 巷道成型较差，5m 处右肩窝超挖 350mm，3m 处巷道超高 400mm； 130304 皮带机头棚室巷道左帮不平不直。	
四	冲击地压防治			
1	有下列情况之一的，应当进行煤层（岩层）冲击倾向性鉴定： （一）有强烈震动、瞬间底（帮）鼓、煤岩弹射等动力现象的。 （二）埋深超过 400 米的煤层，且煤层上方 100 米范围内存在单层厚度超过 10 米，单轴抗压强度大于 60MPa 的坚硬岩层。 （三）相邻矿井开采的同一煤层发生过冲击地压或经鉴定为冲击地压煤层的。 （四）冲击地压矿井开采新水平、新煤层。	《防治煤矿冲击地压细则》第十条	目前该矿未发生上述情况。	符合规定

4.2.3 开采系统评价结果

采用检查表法对开采系统单元安全评价，共 24 小项，不符合项 3 项，符合项 21 项，现场检查发下问题：

- 1、110302 工作面 44#、74#支架煤帮处来压后煤壁片帮，导致支架端面距超宽，护帮板未紧贴煤壁。
- 2、110302 工作面下口无煤壁压力大，存在锚杆及托盘受压弹出伤人风险，但现场仅采用铁丝进行捆绑，存在安全隐患；
- 3、现场检查 130306 工作面皮带运输巷：物料未挂牌分类码放，树脂锚固剂，托盘码放混乱。
- 4、现场检查 130306 工作面皮带运输巷：切眼迎头向后 10m 处扩帮侧帮部超挖 300mm，帮锚杆直线度差；迎头有 2 根锚索外露超过 250mm；
- 5、现场检查 130306 工作面皮带运输巷：迎头护网未全断面防护，右侧中下部未防护到位；
- 6、现场检查 130306 工作面皮带运输巷：巷道成型较差，5m 处右肩窝超挖 350mm，3m 处巷道超高 400mm；
- 7、130304 皮带机头棚室巷道左帮不平不直。

4.3 通风单元

4.3.1 通风系统现状

1、矿井通风方式

矿井采用分区式通风方式，采用机械抽出式通风方法。

2、矿井通风系统

矿井共设置 5 个井筒担负全矿井的通风任务，由北部主斜井、北部副斜井、中部副立井进风，北部回风斜井、中部回风立井回风。

3、主要通风机

在北部回风斜井井口安设 FBCDZ №22/2-90 型轴流通风机，其中 1 台工作，1 台备用。每台通风机配用 90kW、10 极、380V 防爆变频电动机 1 台，通风机通过变频调速并配合调节叶片角实现高效运行。

在中部回风立井井口安设两台 FBCDZ №32/2-100 型轴流通风机，其中 1 台工作，1 台备用。每台通风机配用 400kW、10 极、10kV 防爆变频电动机 2 台，通风机通过变频调速并配合调节叶片角实现高效运行。

2022 年 3 月 13 日，金家渠煤矿委托宁夏通科科技综合检验检测有限公司对金家渠煤矿北部回风斜井 1#、2#通风机进行了检测检验，出具了检验报告，检验结论主通风机系统所有项目均符合标准要求，下次检验日期 2025 年 3 月 13 日前（技术改造除外）。

2022 年 5 月 10 日，金家渠煤矿委托宁夏安标检验认证有限公司对金家渠煤矿中部回风立井 1#、2#通风机进行了检测检验，出具了检验报告，检验结论主通风机系统所有项目均符合标准要求，有效期至 2023 年 5 月 9 日。

2022 年 1 月 4 日，金家渠煤矿按照制定的《金家渠煤矿 2022 年度矿井反风演习方案》开展了反风演习，并根据实际情况编制总结报告，反风演习取得预期效果。

7.采掘工作面通风

(1) 110302 综采工作面

110302 综采工作面采用“U”型通风系统，为全风压上行通风。

新鲜风流：地面→副斜井→11 采区第三中部车场→110302 综采工作面转载巷→110302 综采工作面胶带运输巷Ⅱ皮带机头硐室→110302 综采工作面胶带运输巷Ⅱ→110302 综采工作面

污风风流：110302 综采工作面→110302 综采工作面回风巷→110302 综采工作面回风巷回风联络巷→回风斜井→地面

(2) 130306 工作面皮带运输巷（掘进面）

根据《130306 工作面皮带运输巷掘进工作面“一通三防”及安全监测监控系统设计》可知，130306 工作面皮带运输巷掘进工作面采用局部通风机压入式通风，在 13 采区第三（+705m）中车场轨道石门内安装两台同等能力的局部通风机，通过 $\Phi 1000\text{mm}$ 风筒将新鲜风流送入掘进工作面，并实行“双风机、双电源、自动切换”。选用型号为 FBDNo7.1/2×45 的局部通风机。风筒选型：选用 $\Phi 1000\text{mm}$ 胶质阻燃、抗静电、柔性风筒，风筒采用双反压边接头。矿用干式除尘风机选择 KCG-500D 型，干式除尘风机额定功率为 $2\times 37\text{kW}$ ，频率 50Hz，额定工作阻力 1500pa。

新鲜风流：地面→副立井→+920m 水平副立井井底车场→13 采区上部车场→13 采区轨道下山→13 采区第三（+705m）中车场轨道石门→13 采区第三（+705m）中车场绕道（风筒）→130306 工作面皮带运输巷机头硐室（风筒）→130306 工作面皮带运输巷（风筒）→掘进工作面迎头。

污风风流：掘进工作面迎头→130306 工作面皮带运输巷→130306 工作面皮带运输巷机头硐室→+705m 水平一号车场绕道→13 采区第三（+705m）中车场轨道石门→13 采区第三（+705m）中车场回风石门→13 采区第三（+705m）中车场回风石门→13 采区回风下山→回风立井→地面。

4.3.2 通风系统安全评价过程及方法

在地面查阅了有关矿井通风管理的各种规章制度、安全技术和管理措施、作业规程、矿井通风系统图、通风报表、通风安全仪器仪表检测检验资料等。分析研究了矿井通风系统和局部通风，查阅了主要通风设备的型号及性能测定报告、矿井反风演习报告和矿井通风阻力测定报告。在地面检查了暖风装置、主要通风机房、监测监控机房等。在井下检查主要进、回风大巷，综采工作面、掘进工作面，井下主要硐室等，以及沿途的通风设施设置和质量等情况。

采用安全检查表法对通风系统进行安全评价，见表 4.3-1。

表 4.3-1 通风系统安全检查表

序号	检查内容	依据	实际情况	结果
1	井下空气成分必须符合下列要求： （一）采掘工作面的进风流中，氧气浓度不低于 20%，二氧化碳浓度不超	《煤矿安全规程》第一百三十五条	现场检查，井下空气成分符合上列规定要求。	符合规定

序号	检查内容	依据	实际情况	结果
	过 0.5%。(二)有害气体的浓度不超过表 4 规定。			
2	矿井每年安排采掘作业计划时必须核定矿井生产和通风能力,必须按实际供风量核定矿井产量,严禁超通风能力生产。	《煤矿安全规程》第一百三十九条	矿井每年安排采掘作业计划时核定矿井生产和通风能力,未超通风能力生产。	符合规定
3	矿井必须建立测风制度,每 10 天至少进行 1 次全面测风,对采掘工作面和其他用风地点,应当根据实际需要随时测风,每次测风结果应当记录并写在测风地点的记录牌上。应当根据测风结果采取措施,进行风量调节。	《煤矿安全规程》第一百四十条	建立有测风制度,按照制度全面测风,现场检查测风记录牌如实记录。	符合规定
4	矿井必须有足够数量的通风安全检测仪表。仪表必须由具备相应资质的检验单位进行检验。	《煤矿安全规程》第一百四十一条	通风安全检测仪表配备充足,定期进行检验。	符合规定
5	矿井必须采用机械通风,主要通风机的安装和使用应当符合下列要求: (一)主要通风机必须安装在地面;装有通风机的井口必须封闭严密,其外部漏风率在无提升设备时不得超过 5%,有提升设备时不得超过 15%。 (二)必须保证主要通风机连续运转。 (三)必须安装 2 套同等能力的主要通风机装置,其中 1 套作备用,备用通风机必须能在 10min 内开动。 装有主要通风机的出风井口应当安装防爆门,防爆门每 6 个月检查维修 1 次。 (四)严禁采用局部通风机或者风机群作为主要通风机使用。 (五)装有主要通风机的出风井口应当安装防爆门,防爆门每 6 个月检查维修 1 次。 (六)至少每月检查 1 次主要通风机,改变主要通风机转数、叶片角度或者对旋式主要通风机运转级数时,必须经矿总工程师批准。 (七)新安装的主要通风机投入使用前,必须进行试运转和通风机性能测定,以后每 5 年至少进行 1 次性能测定。	《煤矿安全规程》第一百五十八条	井口封闭严密,外部漏风率小于 5%。 主要通风机能够连续运转。 每个回风井安装的同等型号的主要通风机两台,1 台工作,1 台备用,备用通风机能在 10min 内启动。 回风斜井井口安装有防爆门,防爆门每 6 个月检查维修 1 次。 主要通风机委托第三方进行了测定,并出具了矿井主要通风机性能测定报告。	符合规定
6	生产矿井主要通风机必须装有反风设施,并能在 10min 内改变巷道中的风流方向;当风流方向改变后,主要通风机的供给风量不应小于正常供风量的 40%。每季度应当至少检查 1 次反风设施,每年应当进行 1 次反风演习;矿井通风系统有较大变化时,	《煤矿安全规程》第一百五十九条	2022 年 1 月 4 日,金家湾煤矿按照制定的《金家湾煤矿 2022 年度矿井反风演习方案》开展了反风演习,并根据实际情况编制总结报告,反风演习取得预期效果。	符合规定

序号	检查内容	依据	实际情况	结果
	应当进行 1 次反风演习。			
7	严禁主要通风机房兼作他用。主要通风机房内必须安装水柱计(压力表)、电流表、电压表、轴承温度计等仪表,还必须有直通矿调度室的电话,并有反风操作系统图、司机岗位责任制和操作规程。主要通风机的运转应当由专职司机负责。司机应当每小时将通风机运转情况记入运转记录簿内;发现异常,立即报告。实现主要通风机集中监控,图像监视的主要通风机房可不设专职司机,但必须实行巡检制度。	《煤矿安全规程》第一百六十条	主要通风机房安装有水柱计、电流表、电压表、轴承温度计等仪表,有直通矿调度室的电话,并有反风操作系统图。主要通风机的运转应当由专职人员负责。	符合规定
8	新井投产前必须进行 1 次矿井通风阻力测定,以后每 3 年至少测定 1 次。生产矿井转入新水平生产、改变一翼或者全矿井通风系统后,必须重新进行矿井通风阻力测定。	《煤矿安全规程》第一百五十六条	通风阻力测定定期委托外部机构进行测定,2023 年 3 月委托宁夏安信矿建安全技术服务有限公司进行了测定,并编制有测定报告,报告编号为:AXTFZL-001。	符合规定
9	矿井必须有完整的独立通风系统,改变全矿井通风系统时,必须编制通风设计及安全措施,由企业技术负责人审批。	《煤矿安全规程》第一百二十五条	矿井有完整的独立通风系统,矿井制定有通风管理制度。	符合规定
10	进风井口以下的空气温度(干球温度,下同)必须在 2℃ 以上。	《煤矿安全规程》第三十七条	各进风井口均安装有空气加热装置,能够保证井口以下空气温度在 2℃ 以上。	符合规定
11	井巷中的风流速度应符合要求。	《煤矿安全规程》第一百三十六条	井巷中的风流速度符合要求。	符合规定
12	装有带式输送机的井巷中,风速不得超过 4m/s。主要进风巷,装有带式输送机的井巷中应装设自动报警灭火装置,敷设消防管路。	《煤矿安全规程》第一百四十五条	主斜井装有带式输送机,井巷中的风速符合要求,井巷中装设有烟雾报警装置,敷设有消防洒水管路和三通阀门、喷头。	符合规定
13	进风井口必须布置在粉尘、有害和高温气体不能侵入的地方,已布置在粉尘、有害和高温气体能侵入的地点的,应当制定安全措施。	《煤矿安全规程》第一百四十六条	进风井口不存在粉尘、有害和高温气体侵入。	符合规定
14	进、回风井之间和主要进、回风巷之间的每条联络巷中,必须砌筑永久性风墙;需要使用的联络巷,必须安设 2 道联锁的正向风门和 2 道反向风门。	《煤矿安全规程》第四十四条	进、回风井之间和主要进、回风巷之间的每个联络巷中均砌筑了永久性风墙;需要使用的联络巷,安设了 2 道联锁的正向风门和 2 道反向风门。	符合规定
15	控制风流的风门、风桥、风墙、风窗等设施必须可靠。不应在倾斜运输巷中设置风门;如果必须设置风门,应当安设自动风门或者设专人管理,并有防止矿车或者风门碰撞人员以及矿车碰坏风门的安	《煤矿安全规程》第一百五十五条	井下控制风流的风门、风桥、风墙、风窗等设施设置可靠,质量符合要求。没有在倾斜运输巷中设置风门。	符合规定

序号	检查内容	依据	实际情况	结果
	全措施。			
16	生产水平和采(盘)区必须实行分区通风。 准备采区,必须在采区构成通风系统后,方可开掘其他巷道;采用倾斜长壁布置的,大巷必须至少超前2个区段,并构成通风系统后,方可开掘其他巷道;采掘工作面必须在采(盘)区构成完整的通风、排水系统后,方可回采。	《煤矿安全规程》第一百四十九条	目前采用分区式通风。	符合规定
17	采、掘工作面应当实行独立通风,严禁2个采掘工作面之间串联通风。	《煤矿安全规程》第一百五十条	采、掘进工作面均实现了独立通风。	符合规定
18	掘进巷道必须采用矿井全风压通风或者局部通风机通风。 煤巷、半煤岩巷和有瓦斯涌出的岩巷掘进采用局部通风机通风时,应当采用压入式,不得采用抽出式(压气、水力引射器不受此限);如果采用混合式,必须制定安全措施。	《煤矿安全规程》第一百六十三条	井下掘进工作面采用轴流式局部通风机压入式通风。	符合规定
19	局部通风机由指定人员负责管理。	《煤矿安全规程》第一百六十五条	局部通风机实行挂牌管理,有专人负责管理,能够保证正常运转。	符合规定
20	压入式局部通风机和启动装置安装在进风巷道中,距掘进巷道回风口不得小于10m;全风压供给该处风量必须大于局部通风机的吸风量;局部通风机安装地点到掘进工作面风道中的最低风速必须符合《煤矿安全规程》第一百三十六条的要求。	《煤矿安全规程》第一百六十四条	130304皮带机头棚室除尘风机使用时,风筒距离迎头7米,供风风筒距离迎头12米,不符合规定。	不符合规定
21	采用抗静电、阻燃风筒,风筒口到掘进工作面的距离,正常作业的局部通风机和备用局部通风机自动切换的交叉风筒接头的规格和安装标准,应当在作业规程中明确规定。	《煤矿安全规程》第一百六十四条	全部采用抗静电、阻燃风筒,风筒口到掘进工作面的距离在作业规程中有明确规定。	符合规定
22	严禁使用3台及以上局部通风机同时向1个掘进工作面供风,不得使用1台局部通风机同时向2个及以上作业的掘进工作面供风;使用2台局部通风机同时供风的,2台局部通风机都必须同时实现风电闭锁和甲烷电闭锁。	《煤矿安全规程》第一百六十四条	向一个掘进工作面供风的局部通风机没有超过2台,未见采用1台局部通风机向2个掘进工作面供风;使用局部通风机供风的地点全部实现了风电闭锁和甲烷电闭锁。	符合规定
23	井下爆炸物品库必须有独立的通风系统,回风风流必须直接引入矿井的总回风巷或者主要回风巷中。	《煤矿安全规程》第一百六十六条	井下爆破材料库采用独立的通风系统。	符合规定
24	井下机电设备硐室必须设在进风风流中;采用扩散通风的硐室,其深度不得超过6m,入口宽度不得小于	《煤矿安全规程》第一百六十八条	机电设备硐室设在进风风流中,采区变电所采用独立通风。	符合规定

序号	检查内容	依据	实际情况	结果
	1.5m，并且无瓦斯涌出，井下个别机电设备设在回风流中的，必须安装甲烷传感器并实现甲烷电闭锁。采区变电所及实现采区变电所功能的中央变电所必须有独立的通风系统。			
25	矿井通风系统图必须标明风流方向、风量和通风设施的安装地点。必须按季绘制通风系统图，并按月补充修改。多煤层同时开采的矿井，必须绘制分层通风系统图。	《煤矿安全规程》第一百五十七条	矿井通风系统图标明了风流方向、风量和通风设施的安装地点，能够按月及时补充修改。	符合规定
26	采掘工作面的进风和回风不得经过采空区或冒顶区。	《煤矿安全规程》第一百五十三条	掘进工作面的进风、回风没有经过采空区或冒顶区。	符合
27	矿井开拓或者准备采区时，在设计中必须根据该处全风压供风量和瓦斯涌出量编制通风设计。掘进巷道的通风方式、局部通风机和风筒的安装和使用等应当在作业规程中明确规定。	《煤矿安全规程》第一百六十二条	掘进巷道采用压入方式，局部通风机和风筒的安装和使用等在掘进作业规程中明确规定。	符合规定
28	煤矿在用主通风机检测周期：高瓦斯矿井、突出矿井、1.8 米以下的 1 年，其他 3 年。	煤矿在用安全设备检测、检验周期管理办法（安监总局令第 29 号）	煤矿在用主通风机检测周期：高瓦斯矿井、突出矿井、1.8 米以下的 1 年，其他 3 年。第三方对金家峡煤矿通风机进行了检测检验，出具了检验报告，查看报告，检验在有效期内。	符合规定

4.3.3 通风系统评价结果

通过对通风系统检查，共检查项共 28 项，不符合项 1 项，符合项 27 项。检查发现问题：

1、130304 综采队下顺溜除尘风机使用时，风筒距离迎头 7 米，供风风筒距离迎头 12 米，不符合规定。

4.4 瓦斯防治单元

4.4.1 瓦斯防治现状

矿内设立了通风队等“一通三防”管理机构，通风队设立有瓦检班，并配备瓦检员 36 名，成立了瓦斯管理领导小组，矿井瓦斯检测采用人工检测与监测监控系统相结合，并能按瓦斯检查点设置计划要求进行巡回检查。矿井按规定足额配备了便携式瓦斯-氧气两用仪，同时使用专门的“三人连锁”放炮器，严格“一炮三检”和“三人连锁”放炮制度。

矿井安装了一套型号为 KJ90X 型安全监测系统,采用分站式工作方式。井下共安设甲烷传感器 32 个,一氧化碳传感器 41 台,温度传感器 17 台,风速传感器 5 台,负压传感器 2 台,二氧化碳传感器 2 台,氧气传感器 5 台,粉尘传感器 6 台,共计 110 台模拟量传感器;安设风门传感器 5 台,风筒传感器 6 台,馈电传感器 29 台,烟雾传感器 28 台,设备开停传感器 32 台,共计 100 台开关量传感器。各类传感器设置符合《煤矿安全监控系统通用技术要求》和《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》标准及《煤矿安全规程》等规定,达到“装备齐全、数据准确、断电可靠、处置迅速”的要求,系统运行稳定可靠。

矿井按规定配齐了各类通风仪器仪表,其中便携式甲烷检测报警仪 198 台,CO 检测报警仪 39 台,光干涉式甲烷测定器 30 台。

瓦斯检查员全部持证上岗。瓦斯检查员认真执行班中巡回检查制度,每次检查任务完成后,都及时向矿通风调度汇报。瓦斯检查员在固定地点交接班,交接双方在交接班记录上认真填写、签字,需要交接的内容必须填写清楚。

矿井按规定配齐了各类通风仪器仪表,其中便携式甲烷检测报警仪 198 台,CO 检测报警仪 39 台,光干涉式甲烷测定器 30 台,并设立专门的仪器发放室,矿长、矿技术负责人、爆破工、采掘区队长、通风区队长、工程技术人员、班长、流动电钳工、采煤机司机、掘进机司机等下井时,必须携带便携式甲烷报警仪。同时为井下所有作业人员配备了隔离式压缩氧自救器。所有局部通风机均实现了“三专两闭锁”、“双风机双电源自动切换”功能,风机由专人管理,每天进行切换试验。井下安装了安全监测监控及束管监测系统,对瓦斯连续监测,并自动执行报警、断电功能,报警值、断电值、断电范围均符合《煤矿安全规程》及《安全监控系统及监测仪器使用管理规范》(AQ1029—2019)的相关规定。

矿井建立健全了瓦斯防治岗位责任制及各类管理制度(如“一炮三检”制度、“三人连锁”放炮制度、排放瓦斯管理制度、瓦斯等有害气体检查制度、瓦检员交接班制度、瓦斯日报表审查制度)。

4.4.2 瓦斯防治系统安全评价过程及方法

在地面查阅了矿井瓦斯等级及二氧化碳涌出量鉴定报告,有关矿井瓦斯管理的各种规章制度、安全技术和管埋措施、操作规程、作业规程、瓦斯检查记录、瓦斯报表、瓦斯检查仪器仪表的数量及其校验资料等。

在矿井安全监控室查看了安全监控装备的使用情况,查阅了安全监控系统图,安

全监控报表、有关记录等。井下检查采煤工作面和掘进工作面瓦斯管理情况。

采用安全检查表法对瓦斯防治系统进行安全评价，见表 4.4-1。

表 4.4-1 瓦斯防治系统检查表

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
1	每2年必须对低瓦斯矿井进行瓦斯等级和二氧化碳涌出量的鉴定工作。鉴定结果报省级煤炭行业管理部门和省级煤矿安全监察机构。上报时应当包括开采煤层最短发火期和自燃倾向性、煤尘爆炸性的鉴定结果。高瓦斯、突出矿井不再进行周期性瓦斯等级鉴定工作，但应当每年测定和计算矿井、采区、工作面瓦斯和二氧化碳涌出量，并报省级煤炭行业管理部门和煤矿安全监察机构。	《煤矿安全规程》第一百七十条	金家渠煤矿属于低瓦斯矿井，2021年9月8日组织技术人员开展并出具《矿井瓦斯等级鉴定报告》，报告报送监察机构。	符合规定
2	矿井总回风巷或者一翼回风巷中甲烷或者二氧化碳浓度超过0.75%时，必须立即查明原因，进行处理。采区回风巷、采掘工作面回风巷风流中甲烷浓度超过1.0%或者二氧化碳浓度超过1.5%时，必须停止工作，撤出人员，采取措施，进行处理。	《煤矿安全规程》第一百八十条	根据矿井提供的近期的瓦斯日报和监控日报表，矿井总回风巷和采掘工作面回风巷风流中瓦斯和二氧化碳浓度均未达到需要采取措施的浓度值。	符合规定
3	矿井必须建立甲烷、二氧化碳和其他有害气体检查制度。井下作业的甲烷浓度检查次数为： 1.低瓦斯矿井，每班至少2次； 2.高瓦斯矿井，每班至少3次； 3.突出煤层，工作面风流中甲烷浓度或者二氧化碳浓度超过0.5%或者瓦斯涌出较大、变化异常的措施工作面，必须有专人经常检查。	《煤矿安全规程》第一百八十条	矿井建立有瓦斯、二氧化碳和其它有害气体检查制度，配备专职瓦斯检查工，测点设置、检查次数等符合有关规定。	符合规定
4	新建矿井或者生产矿井每延深一个新水平，应当进行1次煤尘爆炸性鉴定工作。鉴定结果必须报省级煤炭行业管理部门和煤矿安全监察机构。煤矿企业应当根据鉴定结果采取相应的安全措施。	《煤矿安全规程》第一百八十五条	煤矿目前开采2、3、4煤，均委托第三方进行鉴定，以上煤层均具有爆炸性。制定有各项安全措施。	符合规定
5	矿井应当每年制定综合防尘措施，预防和隔绝煤尘爆炸措施及管理制度，并组织实施。 矿井应当每周至少检查1次隔爆设施的安装地点、数量、水量或者岩粉量及安装质量是否符合要求。	《煤矿安全规程》第一百八十七条	编制有综合防尘、预防和隔绝煤尘爆炸措施。	符合规定

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
6	便携式甲烷检测仪的调校、维护及收发必须由专职人员负责，不符合要求的严禁发放使用。	《煤矿安全规程》第四百九十六条	矿井建立有安全仪表计量检验制度，便携式甲烷检测仪的调校、维护及收发由专职人员负责。	符合规定
7	使用局部通风机供风的地点必须实行风电闭锁和甲烷电闭锁，保证当正常工作的局部通风机停止运转或者停风后能切断停风区内全部非本质安全型电气设备的电源。正常工作的局部通风机故障，切换到备用局部通风机工作时，该局部通风机通风范围内应当停止工作，排除故障；待故障被排除，恢复到正常工作的局部通风后方可恢复工作。使用2台局部通风机同时供风的，2台局部通风机都必须同时实现风电闭锁和甲烷电闭锁。	《煤矿安全规程》第一百六十四条	局部通风机供风的地点实行风电、瓦斯电闭锁，能保证停风后切断停风区内全部非本质安全型电气设备电源。	符合规定
8	所有矿井必须装备安全监控系统、人员位置监测系统、有线调度通信系统。	《煤矿安全规程》第六百八十一条	矿井装备有安全监控系统、人员位置监测系统、有线调度通信系统。	符合规定
9	矿井安全监控系统设备应当满足本质安全要求，系统必须具有防雷保护，入井线缆的入井口处具有防雷措施。	《煤矿安全规程》第四百八十九条	矿井安全监控系统设备满足本质安全要求，系统具有防雷电保护，入井线缆的入井口处具有防雷措施。	符合规定
10	安全监控设备必须定期调校、测试，每月至少1次。	《煤矿安全规程》第四百九十二条	安全监控设备定期调校、测试，每月至少1次。	符合规定

4.4.3 瓦斯防治系统评价结果

通过检查表法对瓦斯防治单元进行检查评价，检查共10项，均为符合。

该矿瓦斯防治系统满足矿井安全生产需要，符合煤矿安全生产条件规定。

4.5 粉尘防治单元

4.5.1 粉尘防治系统现状

本矿井煤尘具有爆炸性，因此本井在生产中必须进行煤尘的防治。本矿井的采煤方法为综采采煤方法，因此煤尘的主要来源是机采落煤过程中、煤巷掘进过程中和煤

夹转载与装卸过程中产生的煤尘，其中最主要的煤尘产生源在采煤工作面。因此煤矿生产的过程中，煤尘灾害的防治是非常重要的，必须引起矿井各级生产部门的重视。

井下防尘系统用水由矿井中部工业广场一座 800m³ 与一座 500m³ 的消防洒水水池、北部工业广场两座 400m³ 的消防洒水水池提供，经副立井、主斜井、副斜井、回风斜井以重力流动方式输送至井下 110302 综采工作面、110302H 综采工作面、110401 综采工作面、各掘进工作面及其他巷道。在井底车场及各工作面供水干管上设置减压阀。主管路采用φ219mm 的钢管，井底车场及+920m 水平采用φ159mm 钢管，110302 综采工作面、110302H 综采工作面、110401 综采工作面、主斜井、副斜井及其他水平车场采用φ108mm 钢管。胶带运输巷道每隔 50m 设置一个 DN50 的消防洒水三通，其它巷道每隔 100m 设置一个 DN50 的消防洒水三通。矿井主要进、回风巷和掘进工作面均按规定安设了风流净化水幕，各转载点设置了喷雾洒水装置。在主斜井与 13 采区胶带下山设置了自动气水喷雾装置。综掘工作面综掘机内喷雾完善。

目前，井下安设隔爆水棚 53 处，其中主隔爆水棚 12 处，辅助隔爆水棚 41 处，通风队每周对隔爆水棚检查维护一次。

4.5.2 粉尘防治系统评价过程及方法

在地面查阅了煤尘爆炸性鉴定报告、矿井防尘系统图、有关矿井综合防尘管理的各种规章制度、安全技术和管理制度、作业规程、粉尘检测报告等。查看了防尘供水水池的设置及容量。在井下查看了主要运输大巷、掘进工作面的防尘设施及其使用情况。查看了转载点喷雾、风流净化水幕等情况，还查看了掘进工作面隔爆水棚的设置情况。

采用安全检查表法对煤尘爆炸防治系统进行安全评价，见表 4.5-1。

表 4.5-1 粉尘防治系统安全检查表

序号	检查内容	依据标准	实际检查情况	检查结果
1	1、矿井必须建立消防防尘供水系统，并遵守下列规定： (一)应当在地面建永久性消防防尘储水池。储水池必须经常保持不少于 200m³ 的水量，备用水池贮水量不得小于储水池的一半。	《煤矿安全规程》第六百四十四条	矿井中部工业广场一座 800m³ 与一座 500m³ 的消防洒水水池、北部工业广场两座 400m³ 的消防洒水水池。矿井防尘（消防）管路系统和井下生产用水为共用系统。水源、容积符合要求。	符合规定
2	2 没有防尘供水管路的采掘工作面不得生产。主要运输巷、带式输送机斜井与平巷，上山与下山，采区运输巷与回风巷、采煤工作面运输巷与回风巷、掘	《煤矿安全规程》第六百四十四条	回风石门巷道积尘大，供水管路无水。	不符合规定

序号	检查内容	依据标准	实际检查情况	检查结果
	进巷通、煤仓放煤口、溜煤眼放煤口、转载点等地点必须敷设防尘供水管路，并安设支管和阀门。			
3	井工煤矿采煤工作面应当采取煤层注水防尘措施。	《煤矿安全规程》	工作面煤层原有自然水分大于4%，依据《煤矿安全规程》第154条规定，工作面不进行煤层注水。	符合规定
4	采煤机必须安装内、外喷雾装置。割煤时必须喷雾降尘，内喷雾工作压力不得小于2MPa，外喷雾工作压力不得小于4MPa，喷雾流量应当与机型相匹配。	《煤矿安全规程》第六百四十七条	采煤机安装内、外喷雾装置，内喷雾工作压力不小于2MPa，外喷雾工作压力不小于4MPa。	符合规定
5	井工煤矿采煤工作面回风巷应当安设风流净化水幕。	《煤矿安全规程》第六百四十八条	设置有风流净化水幕。	符合规定
6	井工煤矿掘进机作业时，应当采用内、外喷雾及通风除尘等综合措施。掘进机无水或者喷雾装置不能正常使用时，必须停机。	《煤矿安全规程》第六百五十条	掘进机有喷雾装置。	符合规定
7	井下煤仓(溜煤眼)放煤口，输送机转载点和转载点，以及地面筛分厂、破碎车间、带式输送机走廊、转载点等地点，必须安设喷雾装置或者除尘器，作业时进行喷雾降尘或者用除尘器除尘。	《煤矿安全规程》第六百五十二条	30304 皮带机头棚室转载点及机巷皮带机头处缺喷雾降尘装置。	不符合规定
8	喷射混凝土时，应当采用潮喷或者湿喷工艺，并配备除尘装置对上料口除尘。距离喷浆作业点下风流100m内，应当设置风流净化水幕。	《煤矿安全规程》第六百五十三条	喷射混凝土时，采用潮喷或者湿喷工艺，并配备除尘装置对上料口、余气口除尘，距离喷浆作业点下风流100m内，设置风流净化水幕。	符合规定
9	井工煤矿在煤仓(溜煤眼)作业时，应当采取湿式除尘措施。	《煤矿安全规程》第六百五十一条	粘孔作业时，采取湿式降尘等措施。	符合规定
10	煤矿必须对生产性粉尘进行监测	《煤矿安全规程》第六百四十二条	建立了测尘制度，对生产性粉尘进行监测。	符合规定
11	煤矿企业应当开展职业病危害因素日常监测，配备监测人员和设备。	《煤矿安全规程》第六百三十八条	开展职业病危害因素日常监测，配备了监测人员和设备。	符合规定
12	煤矿应当配备专职或者兼职的职业病危害因素监测人员，装备相应的监测仪器设备	《煤矿作业场所职业病危害防治规定》第九条	配备专职的职业病危害因素监测人员，装备相应的监测仪器设备	符合规定
13	煤矿应当以矿井为单位开展职业病危害因素日常监测，并委托具有资质的职业卫生技术服务机构，每年进行一次作业场所职业病危害因素检测。	《煤矿作业场所职业病危害防治规定》第十条	能够开展职业病危害因素日常监测，委托第三方进行了职业病危害因素检测。	符合规定

4.5.3 粉尘防治单元评价结论

通过采用检查表法对粉尘防治单元检查评价，检查项共 13 项，不符合项 2 项，符合项 11 项。检查发现问题：

- 1、回风石门巷道积尘大，供水管路无水。
- 2、130304 皮带机头棚室转载机及机巷皮带机头处缺喷雾降尘装置。

4.6 防灭火单元

4.6.1 防灭火系统现状

4.6.1.1 煤自燃倾向性鉴定

2015 年 9 月 2 日，中煤科工集团重庆研究院有限公司对该矿 3[#]煤层进行自燃倾向性鉴定，吸氧量 $0.75\text{cm}^3/\text{g}$ ，判定该矿 3[#]煤层的自燃倾向性等级为Ⅱ类，属容易自燃煤层。

2018 年 1 月 18 日，中煤科工集团重庆研究院有限公司对该矿 2[#]煤层进行自燃倾向性鉴定，吸氧量 $0.82\text{cm}^3/\text{g}$ ，判定该矿 2[#]煤层的自燃倾向性等级为Ⅰ类，属容易自燃煤层。

2020 年 12 月 28 日，煤科集团重庆研究院有限公司对该矿 4[#]煤层进行自燃倾向性鉴定，吸氧量 $1.05\text{cm}^3/\text{g}$ ，判定该矿 4[#]煤层的自燃倾向性等级为Ⅰ类，属容易自燃煤层。

4.6.1.2 自然发火期

金家渠煤矿煤层自然发火期为 34-64 天。

4.6.1.3 防灭火系统

该矿消防洒水系统与防尘洒水系统共用一套管路系统。

设计采取以灌浆为主的防灭火系统和预测预报系统，并配合注氮防灭火，加强现场管理、加快开采推进度等措施进行综合防治。

1) 灌浆防灭火

设计采用埋管灌浆，进行随采随灌注的方法。这种方法具有简便、省管材等优点。具体操作为：沿回风顺槽和运输顺槽在采空区预先铺好约 8m 的灌浆管，预埋管一端通采空区，一端接 80mm 长的胶管，工作面采空区放顶后立即开始灌浆，随着工作面的推进，用回柱绞车逐渐牵引灌浆管进行下一次灌浆。另外，在采空区封闭前，应进行封闭灌浆。

采用地面固定式灌浆防灭火系统。在北部工业广场建有一座黄泥灌浆站，安设了

一套 MDZ-60 制浆、灌浆设备，服务于 11 采区。在中部工业广场建有一座黄泥灌浆站，安设了一套 MDZ-60 制浆、灌浆设备，预留一套制浆、灌浆设备基槽，服务于 13 采区。11 采区灌浆主管路为 $\phi 159\text{mm}$ 无缝钢管，由北部工业广场灌浆站延接到回风斜井，经回风斜井延接到综采工作面回风巷，主管路总长 1330m。110302 综采工作面回风巷（110302H 综采工作面回风巷）安装 $\phi 108\text{mm}$ 无缝钢管作为灌浆支管路，延至综采工作面 100m 范围内，用钢丝胶管与采空区灌浆埋管接通。110401 综采工作面回风巷安装 $\phi 159\text{mm}$ 无缝钢管作为灌浆支管路，延至 110401 综采工作面 100m 范围内，用钢丝胶管与采空区灌浆埋管接通。

4) 注氮防灭火

设计注氮防灭火系统采用液氮防灭火系统，液氮由宁煤集团煤化工公司提供，采用专用液氮槽车运输，储存采用低温低压真空液氮储罐，在工业场地设液氮汽化加压站。液氮防灭火基本工艺流程如下：

①液氮储罐车→低温低压真空液氮储罐→液氮增压装置→液氮汽化装置→电加热换热装置→稳压稳流装置→计量装置→管路→综采工作面；

②储罐出液口→储罐增压装置→低温低压真空液氮储罐；

③安全阀及排空阀排液→对空排放加热装置→排入大气。

注氮主管，输氮管路选用 D159×4.5 型无缝钢管 1 趟，注氮支管，输氮管路选用 D159×4.5 型无缝钢管 1 趟。

5) 阻化剂防灭火

采用机动性喷雾阻化注系统，电动喷雾阻化注装置，在每个回采工作面均布置一套阻化剂喷雾阻化注系统，该系统由高压泵、过滤器、电器开关、高压胶管、雾化器等组成。储水箱、高压泵电器开关等主要设备安放在两辆平板车上，距工作面 30m，与工作面乳化泵站相连接，并随之移动，在采煤工作面等距离设置 10 个三通及高压球阀与 10 台雾化器。

喷雾阻化注设备

阻化剂喷射泵：XRB-50/125 型，流量 50L/min，额定工作压力 12.5Mpa，功率 15kW，660V

雾化器：单系统 II 型，过滤器 GL-1 型，孔目 50 目

高压管：干管为 $\Phi 25\text{mm}$ ，支管为 $\Phi 13\text{mm}$

储液箱：2m³

阻化剂溶液浓度：根据国内经验，按 10%CaCl₂ 和 15% MgCl₂ 溶液配制阻化剂溶液，实际使用过程中可根据具体情况加以适当调整。

4) 束管采样监测系统

矿井安装了一套 SG-2003 束管监测系统，分析室内装备 GC-4085 型色谱分析仪 2 台、氢气发生器 2 台、空气发生器 2 台、32 路气体采样柜 1 台、24 路气体采样柜 1 台、工业计算机 2 台、真空泵 1 台。对综采工作面及采空区各测点的 O₂、CO、CO₂、N₂、CH₄、C₂H₂、C₂H₄、C₂H₆ 等气体含量进行色谱分析，系统具有历史数据存储、历史曲线分析和报表打印功能。

5) 煤矿在井上建一座消防材料库，井下消防材料库设置在副立井+920m 水平井底车场，消防材料较齐全。中央变电所、主变电所、采区变电所等变配电硐室和水泵房、胶带输送机机头与机尾、采掘工作面等主要场所配备了消防材料，井下所使用的风筒和电缆均具有阻燃、防静电性能，井下巷道支护全部采用不燃材料。

采区回风巷道、采煤工作面回风顺槽、掘进工作面的进风流中、井下煤仓上方、永久避难硐室内/外及过渡硐室按规定安装了矿井安全监控系统的一氧化碳传感器、温度传感器，可对现有采区及采空区等实施火灾预警。

4.6.2 防灭火系统安全评价过程及方法

在地面查阅了煤层自然发火倾向性鉴定报告、最短自然发火期实验报告、有关矿井防灭火管理的各种规章制度、安全技术和管理措施、操作规程和火灾事故应急预案等，查看了消防材料库、地面消防水池的设置及容量、存水量、地面生产系统、机电设备房消防设施、器材的设置情况。

在井下检查了胶带输送机巷、机电设备硐室、掘进工作面配电点等地点的消防器材配置情况；检查了掘进工作面的消防设施配置情况。

采用安全检查表法对防灭火系统进行安全评价，见表 4.6-1。

表 4.6-1 防灭火系统安全检查表

序号	检查内容	依据	实际检查情况	结果
1	煤矿必须制定井上、下防火措施。煤矿的所有地面建(构)筑物、煤堆、矸石山、木料场等处的防火措施和制度，必须遵守国家有关防火的规定。	《煤矿安全规程》第二百四十六条	编制有金家渠煤矿 2022 年度防火安全设施。	符合规定
2	木料场、矸石山等堆放场距离进风井口不得小于 80m。木料场距	《煤矿安全规程》第二百四十七条	距离符合规定。	符合

序号	检查内容	依据	实际检查情况	结果
	离矸石山不得小于 50m。			
3	新建矿井的永久井架和井口房，以井口为中心的联合建筑，必须用不燃性材料建筑。 对现有生产矿井用可燃性材料建筑的井架和井口房，必须制定防火措施。	《煤矿安全规程》第二百四十八条	井口房用不燃性材料建筑。	符合规定
4	矿井必须设地面消防水池和井下消防管路系统。井下消防管路系统应当敷设到采掘工作面，每隔 100m 设置支管和阀门，但在带式输送机巷道中应当每隔 50m 设置支管和阀门。地面的消防水池必须经常保持不少于 200m³ 的水量。消防用水同生产、生活用水共用同一水池时，应当有确保消防用水的措施。 开采下部水平的矿井，除地面消防水池外，可以利用上部水平或者生产水平的水仓作为消防水池。	《煤矿安全规程》第六百四十四条	矿井中部工业广场一座 800m³ 与一座 500m³ 的消防洒水水池，北部工业广场一座 400m³ 的消防洒水水池。	符合规定
5	井口房和通风机房附近 20m 内，不得有烟火或者用火炉取暖。	《煤矿安全规程》第二百四十九条	井口房和通风机房附近 20m 内无烟火或者用火炉取暖。	符合规定
6	井筒与各水平的连接处及井底车场、主要绞车道与主要运输巷、回风巷的连接处，井下机电设备硐室，主要巷道内带式输送机头前后各 20m 范围内，都必须用不燃性材料支护。	《煤矿安全规程》第二百五十一条	现场检查符合要求。	符合规定
7	在井下和井口房，严禁使用可燃性材料搭建临时休息间。	《煤矿安全规程》第二百五十二条	井口房为阻燃材料。	符合规定
8	井下严禁使用灯泡取暖和使用电炉。	《煤矿安全规程》第二百五十三条	井下不使用灯泡取暖和使用电炉。	符合规定
9	井下和井口房内不得进行电焊、气焊和喷灯焊接等工作。如果必须在井下主要硐室、主要进风井巷和井口房内进行电焊、气焊和喷灯焊接等工作，每次必须制定安全措施，由矿长批准。	《煤矿安全规程》第二百五十四条	在井下主要硐室、主要进风井巷和井口房内进行电焊、气焊等工作，每次制定安全措施，由矿长批准。	符合规定
10	井下使用的润滑油、棉纱、布头和纸等，必须存放在盖严的铁桶内。	《煤矿安全规程》第二百五十五条	井下使用的润滑油、棉纱、布头和纸等，存放在盖严的铁桶内。	符合规定
11	井上、下必须设置消防材料库，消防材料库储存的消防材料和工具的品种和数量应当符合有关要求，并定期检查和更换。	《煤矿安全规程》第二百五十六条	井上、下设有消防材料库，备有消防材料和工具。	符合规定
12	井下爆炸物品库、机电设备硐室、检修硐室、材料库、井底车场、	《煤矿安全规程》第二百五十七条	备有灭火器材。	符合规定

序号	检查内容	依据	实际检查情况	结果
	使用带式输送机或者液力耦合器的巷道以及采掘工作面附近的巷道中，必须备有灭火器材，其数量、规格和存放地点，应当在灾害预防和处理计划中确定。			
13	新设计矿井应当将所有煤层的自燃倾向性鉴定结果报省级煤炭行业管理部门及省级煤矿安全监察机构。 生产矿井延深新水平时，必须对所有煤层的自燃倾向性进行鉴定。	《煤矿安全规程》第二百六十条	已经开采煤层属于不易自燃煤层。	符合规定
15	永久性井下中央变电所和井底车场内的其他机电设备硐室，应当采用硐室或者其他可靠的方式支护。采区变电所应当用不燃性材料支护。 硐室必须装设向外开的防火铁门。	《煤矿安全规程》第四百五十六条	中央变电所和井底车场内的其他机电设备硐室，采用可靠的方式支护，采区变电所用不燃性材料支护。 硐室装设向外开的防火铁门。	符合规定
16	开采容易自燃和自燃煤层时，采煤工作面必须采用后退式开采。	《煤矿安全规程》第二百六十一条	该采工作面正在开采，采用后退式开采。	符合规定
17	开采容易自燃和自燃煤层的矿井，必须建立注浆系统或者注惰性气体防火系统，并建立煤矿自然发火监测系统。	《煤矿安全规程》第二百六十二条	煤矿建立有注浆系统、灌浆系统。	符合规定
18	开采容易自燃和自燃煤层的矿井，必须编制矿井防灭火专项设计，采取综合预防煤层自然发火的措施。根据矿井条件采取注浆、注惰性气体、喷洒阻化剂等两种及以上防灭火技术手段，实施主动预防，并根据煤层氧化早期的一氧化碳或者采空区温度确定发火预警的预警值，实现早期监测预警和措施优化改进，满足本工作面安全开采需要，并综合考虑采后采空区管理、相邻工作面和相邻煤层的防灭火需求。	《煤矿防灭火细则》第七条	编制有矿井防灭火专项设计，采区注浆、灌浆、束管监测等防灭火技术手段。	符合规定
19	井上、下必须设置消防器材库，并符合下列要求： (一) 井上消防器材库应当设在井口附近，但不得设在井口房内。 (二) 井下消防器材库应当设在每一个生产水平的井底车场或者主要运输大巷中，并装备消防车辆。	《煤矿防灭火细则》第四十三条	井上下设置有消防器材库，并配备足够的消防器材和工具。	符合规定

序号	检查内容	依据	实际检查情况	结果
	(三) 消防材料库应当储存足够的消防材料和工具, 其品种和数量应当满足矿井消防需要, 并定期检查 and 更换, 消防材料和工具不得挪作他用。			
20	带式输送机必须装设防打滑、跑偏、堆煤、撕裂等保护装置, 同时应当装设温度、烟雾监测装置和自动洒水装置, 宜设置具有实时监测功能的自动灭火系统。	《煤矿防治火细则》第五十五条	电气平台前扫煤器距下带面 5cm, 扫煤器失效。	不符合规定

4.6.3 防灭火系统评价结果

通过检查表法对防灭火系统检查评价, 检查项共 20 项, 不符合项 1 项, 符合项 19 项。检查发现问题:

电气平台前扫煤器距下带面 5cm, 扫煤器失效;

4.7 防治水单元

4.7.1 防治水系统现状

(一) 主排水系统

井下+920m 水平水仓总容积 4063m³, 其中主水仓的容积 2820m³, 副水仓容积 2043m³。主排水泵房安装 3 台 D377-10 型矿用耐磨离心式排水泵, 配 YB2 型、10kV、1120kW 矿用隔爆电动机, 正常涌水期 1 台工作, 3 台备用, 1 台检修。最大涌水期 2 台工作, 2 台备用, 1 台检修。排水管路选用 2 趟 D377×18 无缝钢管, 分段选择壁厚。正常涌水期 1 趟工作, 最大涌水期 2 趟工作, 最大排水能力 1500m³/h。强排水泵 1 台 BQS550-612 潜水泵, 功率为 1600kW, 电压为 10kV。1 趟 D377×18 无缝钢管强排水管路。矿井通过副立井将水排至地面矿井水处理站, 经预处理达到排放标准后外排至大南湖, 最大排水能力为 1100m³/h (一趟Φ315mm、一趟Φ450mm 排水管路排水能力)。

(二) 110302 工作面排水系统

110302 工作面因随回采进度, 将原工作面水仓排水系统撤离至辅运巷巷口, 安装 2 台 75Kw 潜水泵。排水路径经原铺设一趟φ219mm 管路穿过 1#联络巷后与 110302 主运巷 DN273 排水管连接排至至 11 采区回风斜井。

(三) 13 采区排水硐室排水系统

13 采区排水硐室设在在 13 采区三条下山迎头，水仓总容量 1193m³。硐室水泵房安装 3 台 MD280-43×7 型矿用耐磨多级离心泵，水泵设计流量 280m³/h，扬程 301m，匹配电机功率 355kW，额定电压 10kV；正常涌水期间为 1 台工作，1 台备用，1 台检修；最大涌水期间 2 台工作。排水管路分段选用 2 趟Φ273×8mm 无缝钢管，沿 13 采区回风下山敷设至+920 水平车场，单趟长度 900m。

(四) 13 采区边界水仓排水系统

13 采区边界水仓排水设备选用 MD500-57×10 型多级耐磨离心泵 3 台，单台额定流量 500m³/h，额定扬程 570m，额定转速 1480r/min，每台水泵配 YB3 系列矿用隔爆电动机，防护等级 IP55，功率 1250kW，电压 10kV。排水管路分段选用 2 趟Φ377×14mm 无缝钢管。排水管路沿 13 采区措施巷→原 130202 工作面回风巷排水巷→13 上部车场→920 水平运输石门→中部回风立井石门→消防材料库→920 水平水仓，敷设至采区第一中部车场，后沿采区上山敷设至+920m 水平车场，排水单趟长度 463m。正常涌水量时为 1 趟工作，1 趟备用，1 趟检修；最大涌水量时为 2 趟管路同时工作。

委托宁夏安标检验认证有限公司于 2022 年 5 月 11 日对矿井矿用排水泵进行了检测检验，检验结论：合格，检验有效期至 2023 年 5 月 9 日。

4.7.2 防治水评价过程方法

查阅了防治水规章制度、安全技术措施和管理措施、排水系统图、探放水设施、矿井涌水量观测记录等，在井下查看了水泵房的排水设施和台账等。

矿井防治水采用安全检查表法和专家评议法，安全检查表见 4.7-1。

表 4.7-1 防治水系统安全检查表

检查部位	检查内容	依据标准	实际检查情况	检查结果
1	煤矿应当编制本单位防治水中长期规划(5~10 年)和年度计划，并组织实施。	《煤矿安全规程》第二百八十四条	矿井制定了中长期防治水规划和年度防治水计划，并组织实施。	符合规定
2	煤矿应当查清井田及周边地面水系和有关水利工程的汇水、疏水、渗漏情况；了解当地水库、水电站大坝、江河大堤、河道、河道中障碍物等情况；掌握当地历年降水量和最高洪水位资料，建立疏水、防水和排水系统。煤矿应当建立灾害性天气预警和预防机制，加强与周边相邻矿井的信息沟通，发现矿井水害可能影响相邻矿井时，立即向周边相邻矿井发出预警。	《煤矿安全规程》第二百九十条	基本上查清了矿区及其附近地面水流系统的汇水、渗漏情况，疏水能力和有关水利工程情况，掌握了当地历年降水量资料，地面建立了疏水、防水和排水系统，建立灾害性天气预警和预防机制。	符合规定

检查部位	检查内容	依据标准	实际检查情况	检查结果
3	相邻矿井的分界处，应当留防水煤(岩)柱；矿井以断层分界的，应当在断层两侧留有防水煤(岩)柱。 矿井防水煤(岩)柱一经确定，不得随意变动，并通报相邻矿井，严禁在设计确定的各类防水煤(岩)柱中进行采掘活动。	《煤矿安全规程》第二百九十七条	按规定留设防水煤柱，没有开采煤柱现象。	符合规定
4	煤矿建设、生产阶段，必须对揭露的煤层、断层、褶皱、岩浆岩体、陷落柱、含水岩层、矿井涌水量及主要出水点等进行观测及描述，综合分析，实施地质预测、预报。	《煤矿安全规程》第二十八条	井下水文地质观测原始记录中观测次数少于规定。	不符合规定
5	在地面无法查明水文地质条件时，应当在采掘前采用物探、钻探或者化探等方法查清采掘工作面及其周围的水文地质条件。	《煤矿安全规程》第三百一十七条	在采掘前采用物探、钻探等方法查清采掘工作面及其周围的水文地质条件。	符合规定
6	主要泵房至少有2个出口，一个出口用斜巷通到井筒，并高出泵房底板3m以上；另一个出口通到井底车场，在此出口通路内，应当设置易于关闭的既能防水又能防火的密闭门。	《煤矿安全规程》第三百一十一条	主要泵房有2个安全出口，水泵设置符合要求。	符合规定
7	矿井主要水仓应当有主仓和副仓，当一个水仓清理时，另一个水仓能够正常使用。	《煤矿安全规程》第三百一十三条	矿井井下各排水泵房设置的水仓容积满足本区域排水要求，当一个水仓清理时，另一个水仓能满足矿井正常排水要求。	符合规定
8	煤矿防治水工作应当坚持“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”基本原则，采取“防、堵、疏、排、截”综合防治措施。	《煤矿安全规程》第二百八十二条	坚持“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的探放水原则，采取“防、堵、疏、排、截、监”综合防治措施。 130306工作面探放水原始记录中缺少孔口管耐压试验记录。	不符合规定
9	矿井应当配备与矿井涌水量相匹配的水泵、排水管路、配电设备和水仓等，并满足矿井排水的需要。除正在检修的水泵外，应当有工作水泵和备用水泵。	《煤矿安全规程》第三百一十一条	井下各排水泵房分别有工作、备用、检修水泵，排水管路、配电设备。	符合规定
10	工作水泵的能力，应当能在20h内排出矿井24h的正常涌水量(包括充填水及其他用水)。	《煤矿安全规程》第三百一十一条	工作水泵能在20h内排出矿井24h的正常涌水。	符合规定
11	备用水泵的排水能力应不小于工作水泵能力的70%。	《煤矿安全规程》第三百一十一条	备用泵与工作泵能力相同。	符合规定
12	检修水泵的能力，应当不小于工作水泵能力的25%。	《煤矿安全规程》第三百一十一条	检修泵与工作泵能力相同。	符合规定
13	煤矿在用主排水系统每年雨季前进行检测检验。	国家安全监管总局 国家煤矿安监局关	委托宁夏安标检验认证有限公司于2022年5月9日	符合规定

检查部位	检查内容	依据标准	实际检查情况	检查结论
		关于印发煤矿直用安全设备检测检验目录（第一批）的通知	对矿井矿用排水泵进行了检测检验，检验结论：合格。	
14	煤矿应当开展老空分布范围及积水情况调查工作，查清矿井和周边老空及积水情况。调查内容包括老空位置、形成时间、范围、层位、积水情况、补给来源等。老空范围不清、积水情况不明的区域，必须采取井上下结合的钻探、物探、化探等综合技术手段进行探查，编制矿井老空水害评价报告，制定老空水防治方案。	《煤矿防治水细则》第七十六	金家湾煤矿矿井和周边老空及积水情况已查清。	符合规定
15	采区设计前3个月应提出采区地质说明书，并由煤矿企业总工程师审批，编写的主要内容及要求见附录C。	《煤矿地质工作规定》第七十九条	符合规定	符合规定
16	地质图件内容符合《煤矿地质测量图技术管理规定》。	《煤矿安全生产标准化管理体系基本要求及评分方法》8.2地质灾变预防与测量	地质图件内容符合要求。	符合规定
17	煤矿企业必须建立各种设备、设施检查维修制度，定期进行 检查维修，并做好记录。	《煤矿安全规程》	维修保养记录齐全。	符合规定

4.7.3防治水评价结果

通过检查表法对防治水进行评价，检查项共 17 项，不符合项 2 项，符合项 15 项。检查发现问题：

- 1、井下水文地质观测原始记录中观测次数少于规定；
- 2、130306 工作面排水原始记录中缺少孔口管耐压试验记录。

4.8提升、运输单元

4.8.1提升、运输系统现状

一、提升系统

（一）主运输系统

矿井主斜井带式输送机主要担负全矿井原煤运输任务，带式输送机型号：DTL160/170/3×1850，带宽为 1.6m，电机功率：3×1850kW，运输速度为 0.5m/s（变频调速），运量 1700t/h，运距 2120m。

1.11 采区

(1) 110302 综采工作面的原煤通过转载机→110302 工作面运输巷带式输送机→11 采区二区段煤仓→主井带式输送机→地面原煤皮带栈桥→地面筛分系统→原煤仓→长距离带式输送机→金风洗煤厂。

(2) 110401 综采工作面的原煤通过转载机→110401 工作面运输巷带式输送机→110402 工作面转载巷带式输送机→11 采区一区段煤仓→主井带式输送机→地面原煤皮带栈桥→地面筛分系统→原煤仓→长距离带式输送机→金风洗煤厂。

(3) 110402 运输顺槽掘进煤→110402 工作面转载巷→11 采区一区段煤仓→主井带式输送机→地面原煤皮带栈桥→地面筛分系统→原煤仓→长距离带式输送机→金风洗煤厂。

2.13 采区

(1) 130306 胶带运输巷掘进煤→130306 胶带运输巷转载机→13 采区二区段煤仓→13 采区胶带下山带式输送机→+920m 井底煤仓→主井带式输送机→地面原煤皮带栈桥→地面筛分系统→原煤仓→长距离带式输送机→金风洗煤厂。

(2) 130306 回风巷掘进煤→13 采区第二区段煤仓→13 采区中部车场绕道→13 采区第二中部车场行人联络巷→13 采区胶带下山带式输送机→+920m 井底煤仓→主井带式输送机→地面原煤皮带栈桥→地面筛分系统→原煤仓→长距离带式输送机→金风洗煤厂。

(3) 其它掘进工作面掘进煤→转载带式输送机→13 采区胶带下山带式输送机→+920m 井底煤仓→主井带式输送机→地面原煤皮带栈桥→地面筛分系统→原煤仓→长距离带式输送机→金风洗煤厂。

(二) 辅助运输系统

矿井副斜井和副立井主要担负全矿井辅助运输任务，副斜井提升机型号为 JK-4-2.7/31.5 型，副立井提升机型号为 JKMD-5-4PIII 型。13 采区轨道下山担负 13 采区辅助运输任务，13 采区轨道下山提升机型号为 JKB-3.5-2.5P 型。人员通过副立井罐笼和主斜井架空乘人器，13 采区架空乘人器运输，物料、矸石通过副立井罐笼、副斜井矿车和 13 采区轨道下山矿车运输。

二、井下运输系统

1、110302 综采工作面运输系统

(1) 运输设备及运输路线

110302 综采工作面胶带运输巷铺设 DSJ140/300/3×630 型胶带输送机一部，胶带

装置及机头卸载部采用钢筋混凝土基础配合底脚螺栓固定。

110302 综采工作面转载带式输送机铺设 STYB132-4.5-800×1400 型电滚筒胶带输送机一部，机尾及机头卸载部采用钢筋混凝土基础打设地锚+液压单体支柱固定。

110302 综采工作面胶带运输巷Ⅱ铺设 DSJ140/300/2×630 型胶带输送机一部，机头卸载部采用钢筋混凝土基础配合底脚螺栓固定。

110302 综采工作面采煤机落煤、装煤→刮板输送机→110302 综采工作面胶带运输巷Ⅱ转载机→110302 综采工作面胶带运输巷Ⅱ带式输送机→110302 综采工作面转载带式输送机→110302 综采工作面胶带运输巷带式输送机→区段煤仓→主斜井胶带输送机→地面生产系统。

(2) 辅助运输设备及运输方式

回风巷运输路线：地面→副斜井→11 采区第二中部车场（+1000m）→110302 综采工作面回风巷→110302 综采工作面及回风巷各个物料存放点。

胶带运输巷Ⅱ运输路线：地面→副斜井→11 采区第二中部车场（+1000m）→11 采区第三中部车场绕道及爬坡巷→110302 综采工作面胶带运输巷Ⅱ机头棚室绕道→110302 综采工作面胶带运输巷Ⅱ→110302 综采工作面胶带运输巷Ⅱ各个物料存放点。

胶带运输巷运输路线：地面→副斜井→11 采区第三中部车场（+1000m）→11 采区第三中部车场绕道→110302 综采工作面胶带运输巷口。

回风巷、胶带运输巷Ⅱ各物料运输路线与上述送料路线相反。

110302 综采工作面回风巷、胶带运输巷Ⅱ运料所使用的运输设备分为：

回风巷采用 8060-250 无极绳连续牵引绞车运输物料。

胶带运输巷Ⅱ采用 11 采区第三中部车场爬坡巷爬坡巷 JSDB-30 型绞车提升配合 110302 综采工作面胶带运输巷Ⅱ机头棚室绕道电机车运输物料。

2、130306 工作面皮带运输巷运输系统

(1) 排矸系统

巷道掘进迎头煤矸经综掘机一运、二运，130306 工作面皮带运输巷、130306 工作面皮带运输巷机头棚室和 130306 工作面转载巷内铺设的胶带输送机将渣转至 13 采区第二区段煤仓，最后经 13 采区胶带运输下山、主斜井皮带将渣转至地面。

(2) 运料系统

本掘进工作面辅助运输采用轨道配合齿轨卡轨车运输，材料经中部副立井罐笼、

+920m 水平副立井井底车场（电机车）、13 采区上部车场（电机车）、13 采区轨道下山（提升绞车）将材料下放至 13 采区下部车场内，材料车由电机车自 13 采区下部车场推运至 13 采区第三（+705m）中车场轨道石门内，随后采用齿轨卡轨车经由+705m 水平一号车场绕道将材料运输至 130306 工作面皮带运输巷内距离工作面迎头不超过 300m 的材料码放点，然后由人工将材料转运至 130306 工作面皮带运输巷掘进迎头。齿轨卡轨车使用前必须对相关轨道、安全防护设施、声光信号装置进行全面检查，确认防护设施、信号完好后方可进行运输作业。

使用齿轨卡轨车进行运输时，矿车及平板车等载物车辆位于工作面迎头方向或 130306 工作面皮带运输巷下坡方向，齿轨卡轨车位于载物车辆向巷口方向处或 130306 工作面皮带运输巷上坡方向。

运输路线：

地面材料场地或库房（人工或装载机装车）→矿车、平板车→副立井（罐笼）→+920m 水平副立井井底车场（电机车）→+920m 水平轨道石门（电机车）→13 采区上部车场（电机车）→13 采区轨道下山（提升绞车）→13 采区下部车场（电机车）→13 采区第三（+705m）中车场轨道石门（齿轨卡轨车）→+705m 水平一号车场绕道（齿轨卡轨车）→130306 工作面皮带运输巷材料码放点（齿轨卡轨车）→工作面迎头（人工）。

4.8.2 运输、提升系统评价内容及方法

查阅了该矿提升、运输系统的有关图纸、技术文件等资料，检查了主斜井胶带输送机驱动机房、各段车场、井下运输大巷、掘进工作面等场所设备运行情况。提升、运输系统评价方法采用安全检查表法和专家评议法。安全检查表法评价情况见表 4.8-1。

表 4.8-1 提升运输系统安全检查表

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
1	矿井的提升机及钢丝绳、提升容器、胶带输送机经有资质的部门检测检验，并出具检验合格报告。	煤矿在用安全设备检测检验目录（第一批）的通知	该矿使用的绳板式提升机、架空乘人器、带式输送机均经过定期检验，保留有检验报告。	符合规定
2	胶带输送机液力耦合器严禁使用可燃性传动介质（调速型液力耦合器不受此限）。	《煤矿安全规程》第三百七十四条	胶带输送机液力耦合器使用难燃性传动介质。	符合规定

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
3	倾斜井巷中使用的带式输送机，上运时，必须装设防逆转装置和制动装置；下运时，应当装设软制动装置且必须装设防超速保护装置。	《煤矿安全规程》第三百七十四条	倾斜井巷中使用的带式输送机上运时，装设防逆转装置和制动装置；下运时，装设软制动装置且装设防超速保护装置。	符合规定
4	采用滚筒驱动带式输送机运输时，应当遵守下列规定：（一）采用非金属聚合物制造的输送带、托辊和滚筒包胶材料等，其阻燃性能和抗静电性能必须符合有关标准的规定；（二）必须装设防打滑、跑偏、堆煤、撕裂等保护装置，同时应当装设温度、烟雾监测装置和自动洒水装置；（三）应当具备沿线急停闭锁功能；（四）主要运输巷道中使用的带式输送机，必须装设输送带张力下降保护装置。	《煤矿安全规程》第三百七十四条	胶带机 503#H 架处急停闭锁固定不稳，沿线跑偏保护未按 300m 一组设置。	不符合规定
5	行人跨越带式输送机处，应当设过桥。	《煤矿安全规程》第三百七十五条	带式输送机巷道中设行人跨越过桥。	符合规定
6	长度超过 1.5km 的主要运输平巷或者高差超过 50m 的人员上下的主要倾斜井巷，应当采用机械方式运送人员。	《煤矿安全规程》第三百七十六条	采用架空乘人器运送人员。	符合规定
7	采用架空乘人装置运送人员时，应当遵守下列规定：（一）有专项设计；（二）吊椅中心至巷道一侧顶板的距离不得小于 0.2m，双吊椅运送人员时钢丝绳间距不得小于 0.8m，固定抱索器间距不得小于 1.0m，乘人吊椅垂直高度不得小于 0.2m，在上下人站处不大于 0.5m，乘坐间距不应小于牵引钢丝绳 5s 的运行距离，且不得小于 6m。除采用固定抱索器的架空乘人装置外，应当设置乘人间距提示或者保护装置；（三）固定抱索器最大运行坡度不得超过 28°，可摘挂抱索器最大运行坡度不得超过 25°，运行速度应当满足表 6 的规定。运行速度超过 1.2m/s 时，不得采用固定抱索器；运行速度超过 1.4m/s 时，应当设置调速装置，并实现静止状态上下人员，严禁人员在非乘人站上下；（四）驱动系统必须设置失效安全型工作制动装置和安全制动装置，安全	《煤矿安全规程》第三百八十三条	架空乘人器委托宁夏安标检验认证有限公司于 2022 年 5 月 9 日进行安全检验，保留有检验报告，检验有效期至 2023 年 5 月 9 日。	符合规定

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
	<p>制动装置必须设置在驱动轮上。</p> <p>（五）各乘人站设上下人平台，乘人平台处钢丝绳距巷道壁不小于 1m，路面应当进行防滑处理。</p> <p>（六）架空乘人装置必须按设超速、打滑、全程急停、防脱绳、交点防碰撞、张紧力下降、越位等保护，安全保护装置发生保护动作后，需经人工复位，方可重新启动。</p> <p>应当有断绳保护措施。减速度应当设置油压检测装置，当油压异常时能发出报警信号。沿绳应当设置延时启动声光预警信号。各上下人地点应当设置信号通信装置。</p> <p>（七）倾斜巷道中架空乘人装置与轨道提升系统同巷布置时，必须设置电气闭锁，2 种设备不得同时运行。倾斜巷道中架空乘人装置与带式输送机同巷布置时，必须采取可靠的隔离措施。</p> <p>（八）巷道应当设置照明。</p> <p>（九）每日至少对整个装置进行 1 次检查，每年至少对整个装置进行 1 次安全检测检验。</p> <p>（十）严禁同时运送携带爆炸物的人员。</p>			
8	<p>倾斜井巷使用提升机或者钢丝绳时，必须遵守下列规定：</p> <p>（一）采取轨道防滑。</p> <p>（二）按设计要求设置托绳轮（托），并保持转动灵活。</p> <p>（三）井巷内净空高度，应当根据巷道倾角、设备高度、最大提升速度和实际制动力等参数计算确定，并有 1.5 倍的备用系数。</p> <p>（四）串车提升的各车场设有信号硐室及躲避硐。运人斜井各车场设有信号和候车硐室，候车硐室具有足够的空间。</p> <p>（五）提升信号参照本规程第四百零三条和第四百零四条规定。</p> <p>（六）运送物料时，开车前把钩工必须检查牵引车数，各车的连接和装载情况。牵引车数超过规定，连接不良，或者装载物料超重、超高、超宽或者偏载严重有翻车危险时，严禁发出开车信号。</p> <p>（七）提升时严禁蹬钩、行人。</p>	《煤矿安全规程》第三百八十八条	<p>倾斜井巷运输符合上述要求。</p> <p>矿井使用提升机均委托宁夏安标检验认证有限公司于 2022 年 5 月 9 日、10 日进行安全检验，保留有检验报告。</p>	符合规定

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
9	各种用途钢丝绳的安全系数，必须符合下列要求： （一）各种用途钢丝绳悬挂时的安全系数，必须符合表9的要求。 （二）在用的缠绕式提升钢丝绳在定期检验时，安全系数小于下列规定值时，应当及时更换： 1.专为升降人员用的小于7。 2.升降人员和物料用的钢丝绳，升降人员时小于7，升降物料时小于6。 3.专为升降物料和悬挂吊盘用的小于5。	《煤矿安全规程》第四百零八条	在用钢丝绳保留有检验报告，详见附件。	符合规定
10	各种用途钢丝绳的韧性指标，必须符合《煤矿安全规程》第409条表10的要求	《煤矿安全规程》第四百零九条	钢丝绳使用符合安全要求。	符合规定
11	新钢丝绳的使用与管理，必须遵守《煤矿安全规程》第410条下列规定	《煤矿安全规程》第四百一十条	新钢丝绳的使用与管理符合规程要求。	符合规定
12	在用钢丝绳的检验、检查与维护，应当遵守《煤矿安全规程》第411条下列规定	《煤矿安全规程》第四百一十一条	在用钢丝绳的检验、检查与维护符合规程要求。	符合规定
13	钢丝绳的报废和更换，应当遵守《煤矿安全规程》第412条下列规定	《煤矿安全规程》第四百一十二条	钢丝绳报废严格执行规程要求。	符合规定
14	立井和斜井使用的连接装置，性能指标和脱用前的检验，必须符合《煤矿安全规程》第416条下列要求	《煤矿安全规程》第四百一十六条	连接插销经过检验，保留有检验报告。	符合规定
15	各种提升装置的卷筒上缠绕的钢丝绳层数，必须符合《煤矿安全规程》第418条下列要求	《煤矿安全规程》第四百一十八条	符合上述要求。	符合规定
16	提升装置必须按下列要求装设《煤矿安全规程》第423条规定的安全保护	《煤矿安全规程》第四百二十三条	提升装置保护符合规程要求。	符合规定
17	提升机必须装设可靠的提升容器位置指示器、减速声光示警装置，必须设置机械制动和电气制动装置。严禁司机擅自离开工作岗位	《煤矿安全规程》第四百二十四条	提升机装设可靠的示警、指示灯装置。	符合规定

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
18	采用带式输送机运输时，应当遵守下列规定： （一）带式输送机运输物料的最大倾角，上行不得大于 16°，严寒地区不得大于 14°；下行不得大于 12°，特种带式输送机不受此限。 （二）输送带安全系数取值参照本规程第三百七十四条。 （三）带式输送机的运输能力应当与前置设备能力相匹配。	《煤矿安全规程》第五百七十条	采区带式输送机符合上述要求	符合规定
19	带式输送机必须设置下列安全保护： （一）拉绳开关和防跑偏、打滑、堵塞等。 （二）上运时应当设制动器和逆止器，下运时应当设软制动和防超速保护装置。 （三）机头、机尾、驱动滚筒和改向滚筒处应当设防护栏。	《煤矿安全规程》第五百七十一条	130304 皮带机头棚室刮板输送机设挡板防护高度不够，需加高防止矸石滑落。 130304 皮带机头设制动防护网不全，上运时刮板输送机防护网应固定，手脚踏空时能自动制动。 130304 皮带驱动电机两端 400×800 区域未封	不符合规定
20	带式输送机设置应当遵守下列规定： （一）避开采空区和工程地质不良地段，特殊情况下必须采取安全措施。 （二）带式输送机栈桥应当设人行道，坡度大于 5° 的人行通道应当设防滑措施。 （三）跨越设备或者通道时必须设置防物料撒落的保护措施。 （四）除移置带式输送机外，露天设置的带式输送机必须设防风设施。 （五）在转载点等处应当设置消防设施。 （六）带式输送机路线应当设检修通道和防排水设施。	《煤矿安全规程》第五百七十二条	带式输送机设置符合上述要求。	符合规定
21	带式输送机启动时应当有声光报警装置，运行时严禁运送工具、材料、设备和人员。停机后必须巡查托辊和输送带的运行情况，发现异常及时处理。检修时应当停机闭锁。	《煤矿安全规程》第五百七十三条	掘进工作面 10303 运输顺槽 EBZ-160 型掘进机二运胶带机上带缺一组托辊；	不符合规定

4.8.3 运输、提升系统安全评价结果

通过检查表法对提升、运输单元检查评价，检查项共 21 项，不符合项 2 项，符合项 19 项。检查发现问题：

1、胶带机 503#H 架处急停闭锁固定不稳，沿线跑偏保护未按 300m 一组设置；

- 2、130304 皮带机头硐室刮板输送机段挡板防护高度不够，需加高防止矸石滑落；
- 3、给煤机夹带两侧防护网不全，上下侧及驱动滚筒处防护网间隙太大，手脚能伸进去，未做到全覆盖；
- 4、三部皮带驱动电机两端各有 400×800 区域未封闭。

4.9 电气单元

4.9.1 电气系统现状

中部工业场地设一座 35kV 变电站，35kV 变电站为双回路供电，供电电源分别取自大水坑 110kV 变电站和强滩 110kV 变电站。其中大水坑至金家湾 35kV 输电线路采用型号为 LGJ300/50mm² 型导线，全线总长 18.85km；强滩至金家湾 35kV 输电线路采用型号为 LGJ300/50mm² 型导线，全线总长 7km；地面 35kV 变电站共采用 2 台 SFZ11-M-25000/35 型变压器。从 35kV 变电所以双回路 10kV 电压系统分别向中部 10kV 变电所、北部 10kV 变电所、副立井提升机房配电室、中部回风立井通风机房配电室、中部空压机房配电室；从 35kV 变电所以三回路 10kV 电压系统向井下 +920m 水平 10kV 中央变电所供电。目前，设备容量 35012kW，工作容量 9500kW。具体如下：

（一）中部工业 10kV 变电所为双回路供电，运行方式为分列运行，电源引自 35kV 变电所不同母线段馈出开关，电源线路为 YJLV22-10kV-3×120（800m），所带负荷总计为：1971kW。

（二）北部工业 10kV 变电所为双回路供电，运行方式为分列运行，电源引自 35kV 变电所不同母线段馈出开关，电源线路为：电缆 YJV/22-10kV-3×150（30m）+架空线为 LGJ-2×185（2000m）+电缆 YJV/22-10kV-3×150（300m），所带负荷总计为：11365kW。

（三）中部副立井提升机房为双回路供电，运行方式为分列运行，电源引自 35kV 变电所不同母线段馈出开关，电缆型号为 YJV22-8.7/10kV-3×70-470m，所带负荷总计为：2250kW。

（四）中部回风立井通风机房为双回路供电，运行方式为分列运行，电源引自 35kV 变电所不同母线段馈出开关，电缆型号为 YJV22-8.7/10kV-3×70，所带负荷总计为：850kW。

（五）中部空压机房为双回路供电，运行方式为分列运行，电源引自 35kV 变电所不同母线段馈出开关，电缆型号为 YJV22-8.7/10kV-3×70，所带负荷总计为：820kW。

(六) 北部回风斜井通风机房为双回路供电, 运行方式为分列运行, 电源引自北部工厂 10kV 变电所不同母线段馈出开关, 电缆型号为 YJV22-8.7/10kV-3×70, 所带负荷总计为: 220kW。

(七) 北部锅炉房为双回路供电, 运行方式为分列运行, 电源引自北部工厂 10kV 变电所不同母线段馈出开关, 电缆型号为 YJLV22-10kV-3×70, 所带负荷总计为: 810.7kW。

(八) 北部副斜井提升机房为双回路供电, 运行方式为分列运行, 电源引自北部工厂 10kV 变电所不同母线段馈出开关, 电缆型号为 YJV22-10kV-3×70, 所带负荷总计为: 1270kW。

井下部分:

(一) +920m 中央变电所为三回路供电, 主要为井下主排水系统服务, 运行方式为分列运行, 电源引自地面 35kV 变电所不同母线段馈出开关, 电缆型号为: 地面 35kV 变电所至副立井井口 MYJV22-10kV-3×240 (450m), 副立井井口至 +920 中央变电所 MYJV42-10kV-3×240(700m), 变电所所带负荷总计为: 4575kW。

(二) 11 采区变电所为双回路供电, 主要为井下 11 采区服务, 运行方式为分列运行, 双回路电源分别引自地面 35kV 变电所 5107#10kV 配电柜及 +920m 中央变电所 535#高爆开关, 井下 11 采区 10kV 采区变电所电源线, 共 2 根: 第一根 (由地面 35kV 变电所引来): MYJV22-8.7/10kV 3×240 (450m, 地面段) + MYJV42-8.7/10kV 3×240 (600m, 井筒及井下部分段) + MYJV22-8.7/10kV 3×240 (1400m, 井下段); 第二根 (由中央变电所引来): MYJV22-8.7/10kV 3×240 (1530m, 井下段)。变电所所带负荷总计为: 1295kW。

(三) 13 采区变电所为双回路供电, 主要为井下 13 采区服务, 运行方式为分列运行, 双回路电源分别引自地面 35kV 变电所 5106#10kV 配电柜及 +920 中央变电所 534#高爆开关, 井下 13 采区 10kV 采区变电所电源线, 共 2 根: 第一根 (由地面 35kV 变电所引来): MYJV22-8.7/10kV 3×240 (450m, 地面段) + MYJV42-8.7/10kV 3×240 (600m, 井筒及井下部分段) + MYJV22-8.7/10kV 3×240 (1000m, 井下段); 第二根 (由中央变电所引来): MYJV22-8.7/10kV 3×240 (1100m, 井下段)。变电所所带负荷总计为: 7069kW。

(四) +690m 水平排水设备供电采用双回路供电, 电源引自 13 采区 10kV 变电所不同母线段高爆开关, 电缆型号为 MYPTJ-8.7/10kV-3×95(700m), 所带负荷总计为:

1140kW。

4.9.2 电气系统评价过程及方法

通过查阅金家湾煤矿井上下电气系统的有关图纸和资料，地面查看了 35KV 变电站、主通风机房、绞车房；井下查看了中央变电所等地点；综采、掘进工作面供电等地点。

电气系统评价方法采用安全检查表法和专家评议法。安全检查表法评价情况见表 4.9-1。

表 4.9-1 煤矿供电系统安全检查表

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
1	矿井应当有两回路电源线路(即来自两个不同变电站或者来自不同电源进线的同一变电站的两段母线)。当任一回路发生故障停止供电时，另一回路应当担负矿井全部用电负荷。区域内不具备两回路供电条件的矿井采用单回路供电时，应当报安全生产许可证的发放部门审查。采用单回路供电时，必须有备用电源。备用电源的容量必须满足通风、排水、提升等要求，并保证主要通风机在 10min 内可靠启动和运行。备用电源应当有专人负责管理和维护，至少进行一次启动和运行试验，试验不得影响矿井通风等。以上要求应逐项检查。	《煤矿安全规程》第四百二十九条	矿井有两回路电源线路，当任一回路发生故障停止供电时，另一回路应当担负矿井全部负荷。	符合规定
2	严禁井下配电变压器中性点直接接地。严禁由地面中性点直接接地的变压器或者发电机直接向井下供电。	《煤矿安全规程》第四百四十条	井下配电变压器中性点不直接接地。由地面中性点直接接地的变压器不直接向井下供电。	符合规定
3	对井下各水平中央受(配)电所和采(盘)区受(配)电所、主排水泵房和下山开采的采区排水泵房供电线路，不得少于两回路。当任一回路停止供电时，其余回路应当承担全部用电负荷。向局部通风机供电的井下受(配)电所应当采用分列运行方式。	《煤矿安全规程》第四百三十八条	井下各变电及主排水泵房所供电电源均不少于两回路。供电能力满足要求。	符合规定
4	受(配)电设施、油库、爆炸物品库、高大或者易受雷击的建筑，必须铺设防雷电装置，每年雨季前检验 1 次。地面的通风机房、绞车房、压风机房、变电所、矿调度室等必须设有应急照明设施。	《煤矿安全规程》第六百一十一条	对该矿的建筑物进行了防雷防静电检测，检测结论为所测各项数值均符合现行国家技术规范要求。	符合规定

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
5	防爆电气设备到矿验收时,应当检查产品合格证、煤矿矿用产品安全标志,并核查与安全标志审核的一致性。入井前,应当进行防爆检查,签发合格证后方准入井。	《煤矿安全规程》第四百四十八条	井下使用电气设备符合要求。	符合规定
6	矿井必须备有井上、下配电系统图,井下电气设备布置示意图和供电线路平面敷设示意图,并随着情况变化定期填绘。	《煤矿安全规程》第四百四十七条	地面、井下配电系统图和井下电气设备布置图绘制符合要求。	符合规定
7	井下由采区变电所、移动变电站或者配电点引出的馈电线上,必须具有短路、过负荷和漏电保护。	《煤矿安全规程》第四百五十一条	井下变电所、移动变电站引出的馈电线路设有短路、过负荷和漏电保护装置。	符合规定
8	低压电动机的控制设备,必须具备短路、过负荷、单相断线、漏电闭锁保护及远程控制功能。	《煤矿安全规程》第四百五十一条	低压电动机控制设备具备短路、过负荷、单相断线、漏电闭锁保护装置及远程控制功能。	符合规定
9	井下配电网络(变压器馈出线路、电动机等)必须具有过流、短路保护装置;必须用该配电网络的最大三相短路电流校验开关设备的分断能力和动、热稳定性以及电缆的热稳定性。	《煤矿安全规程》第四百四十一条	井下配电网络(变压器馈出线路、电动机等)均装设过流、短路保护装置,用该配电网络的最大三相短路电流校验开关设备的分断能力和动、热稳定性以及电缆的热稳定性。	符合规定
10	选用井下电气设备必须符合国家标准的要求。	《煤矿安全规程》第四百四十一条	井下电气设备符合要求。	符合规定
11	采掘工作面用电设备电压超过3300V时,必须制定专门的安全措施。	《煤矿安全规程》第四百四十五条	制定有专门的安全措施。	符合规定
12	电压在36V以上和由于绝缘损坏可能带有危险电压的电气设备的金属外壳、构架、铠装电缆的钢带(钢丝)、铅皮(屏蔽护套)等必须有保护接地。	《煤矿安全规程》第四百七十五条	查阅井下电气设备保护接地测试记录符合有关要求。	符合规定
13	主要通风机、提升人员的提升机、抽采瓦斯泵、地面安全监控中心等主要设备房,应当各有两回路直接由变(配)电所馈出的供电线路。	《煤矿安全规程》第四百三十八条	主要通风机、提升人员的提升机、地面安全监控中心等主要设备房,有两回路直接由变电所馈出的供电线路。	符合规定
14	所有电气设备的保护接地装置(包括电缆的铠装、铅皮、接地芯线)和局部接地装置,应当与主接地极连接成1个总接地网。主接地极应当在主、副水仓中各埋设1块。	《煤矿安全规程》第四百七十七条	电气设备的保护接地装置和局部接地装置,与主接地极连接成1个总接地网。主接地极在主、副水仓中各埋设1块。	符合规定
15	掘进巷道的通风方式、局部通风机和风筒的安装和使用等应当在作业规程中明	《煤矿安全规程》	掘进巷道的通风方式、局部通风机和风筒的安装和使用等	符合规定

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
	明确规定。	第一百六十二条	在作业规程中明确规定。	
16	矿井完好的矿灯总数，至少应当比经常用灯的总人数多 10%。	《煤矿安全规程》第四百七十一条	矿井完好的矿灯总数能满足要求。	符合规定
17	矿灯应当集中统一管理，每盏矿灯必须编号，经常使用矿灯的人员必须专人专灯。	《煤矿安全规程》第四百七十一条	矿灯集中统一管理，每盏矿灯都编号，经常使用矿灯的人员专人专灯。	符合规定
18	矿灯应当保持完好，出现亮度不够、电线破损、灯锁失效、灯头密封不严、灯头圈松动、玻璃破裂等情况时，严禁发放。发出的矿灯，最低应当能连续正常使用 11h。	《煤矿安全规程》第四百七十一条	矿灯保持完好，出现亮度不够、电线破损、灯锁失效、灯头密封不严、灯头圈松动、玻璃破裂等情况时，不发放。发出的矿灯最低能连续正常使用 11h。	符合规定
19	<p>电缆不应悬挂在管道上，不得遭受淋水。电缆上严禁悬挂任何物件。电缆与压风管、供水管在巷道同一侧敷设时，必须敷设在管子上方，并保持 0.3m 以上的距离。在有瓦斯抽采管路的巷道内，电缆（包括通信电缆）必须与瓦斯抽采管路分挂在巷道两侧。盘圈或者盘“8”字形的电缆不得带电。但给采、掘等机械设备供电电缆及通信、信号电缆不受此限。井筒和巷道内的通信和信号电缆应当与电力电缆分挂在井巷的两侧。如果受条件所限：在井筒内，应敷设在距电力电缆 0.3m 以外的地方；在巷道内，应当敷设在电力电缆 0.5m 以上的地方。高、低压电力电缆敷设在巷道同一侧时，高、低压电缆之间的距离应当大于 0.1m。高压电缆之间，低压电缆之间的距离不得小于 50mm。</p> <p>井下巷道内的电缆，沿线每隔一定距离、拐弯或者分支点以及连接不同直径电缆的接线盒两端、穿墙电缆的墙的两边都应当设置注有编号、用途、电压和截面的标志牌。</p>	《煤矿安全规程》第四百六十五条	现场检查，井下电缆敷设合理。	符合规定
20	<p>电缆的敷设应当符合下列要求：</p> <p>（一）在水平巷道或者倾角在 30°以下的井巷中，电缆应当用吊钩悬挂。</p> <p>（二）在立井井筒或者倾角在 30°及以上的井巷中，电缆应当用夹子、卡箍或者其他夹持装置进行敷设。夹持装置应当能承受电缆重量，并不得损伤电缆。</p> <p>（三）水平巷道或者倾斜井巷中悬挂的电缆应当有适当的弛度，并能在意外受</p>	《煤矿安全规程》第四百六十四条	现场检查，井下电缆敷设合理。	符合规定

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
	力时自由坠落，其悬挂高度应当保证电缆在矿车掉道时不受撞击，在电缆坠落时不落在轨道或者输送机上。 (四) 电缆悬挂点间距，在水平巷道或者倾斜井巷内不得超过 3m，在立井井筒内不得超过 6m。 (五) 沿钻孔敷设的电缆必须绑紧在钢丝绳上，钻孔必须加装套管。			

4.9.3 电气系统评价结果

通过检查表法对提升、运输单元检查评价，检查项共 21 项，均符合。

4.10 紧急避险与应急救援单元

4.10.1 紧急避险与应急救援现状

1、应急救援体系

为加强国家能源集团宁夏煤业有限责任公司金家渠煤矿生产安全事故及突发事件应急救援能力，提高应急响应速度，确保迅速有效地处理各类事故和重大事件，最大限度地减少人员伤亡、财产损失和对社会造成的影响，保障员工的生命安全，按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）要求，金家渠煤矿 2021 年 9 月编制了《国家能源集团宁夏煤业有限责任公司金家渠煤矿生产安全事故应急救援预案》，并根据机构、避灾线路等变化进行了修订。对预案组织开展评审，经矿长审批签署，并报送吴忠市应急局备案，取得备案证 64030000003[2021]。成立了由矿长担任总指挥的应急救援机构。

总指挥：矿长

副总指挥：党委副书记、生产副矿长、机电副矿长、安全副矿长、总工程师。

成员：各专业副总师、各部室区队、矿兼职救护队、矿山救护队三中队、金家渠物资供应站、矿医疗站、物业公司及各外委施工单位负责人。

矿长是应急管理和事故救援工作的第一责任人。矿长外出时，由矿长指定相关矿领导行使总指挥权限。副总指挥外出时，由副总指挥指定相关矿领导或副总工程师行使副总指挥权限。

2、救护组织与装备

为了保障煤矿安全生产基本条件的实施，确保在煤矿发生灾情后，迅速有效的进

行应急救援，该矿与国家能源集团宁夏煤业有限责任公司矿山救护队签订了应急救援服务协议书，由该队为金家渠煤矿提供救护服务工作，有效期至 2022 年 12 月 31 日。国家能源集团宁夏煤业有限责任公司矿山救护队派遣矿山救护中队常驻金家渠煤矿。

为使发生突发事件受伤的急诊患者得到及时、有效医疗救治，充分体现人性化管理的企业文化和救死扶伤的医学人文精神，2021 年 1 月 1 日与盐池县中医医院签订了医疗救治绿色通道协议书，有效期为三年。

3、紧急避险设施

煤矿井下紧急避险系统是指在煤矿井下发生紧急情况下，为避险人员安全避险提供生命保障的设施、设备、措施组成的有机整体。根据《煤矿井下紧急避险系统建设管理暂行规定》（安监总煤装〔2011〕15 号）要求，金家渠煤矿在+920m 水平建有永久避难硐室，具备安全防护、氧气供给保障、环境监测、通讯、照明、人员生存保障等基本功能，可以同时满足 120 人避灾需要。

矿井在 110302、110401 综采工作面回风巷和胶带运输巷及其他掘进工作面巷道中部设置了隔绝式化学氧自救器补给站，在 110302、110401 综采工作面回风巷、胶带运输巷中部各设置了 30 台 ZH45（B）型隔绝式化学氧自救器，在 130202 工作面回风巷中部设置了 20 台 ZH45（B）型隔绝式化学氧自救器，在 13 采区排水巷中部设置了 20 台 ZH45（B）型隔绝式化学氧自救器，在 110402 工作面回风巷中部设置了 20 台 ZH45（B）型隔绝式化学氧自救器。自救器设置数量满足当班最大工作人数避灾需要。

4、避灾路线设置情况

矿井绘制有井下避灾路线图，图上标出了瓦斯、煤尘爆炸事故避灾路线、水灾事故避灾路线以及火灾和有害气体避灾路线，并且将避险设施标注在了避灾路线上。

4.10.2 紧急避险与应急救援单元评价过程

通过查阅、检查金家渠煤矿应急救援预案、应急救援、救护协议、应急救援器材、井下避灾路线图以及井下紧急避险设施。

紧急避险与应急救援单元评价方法采用安全检查表法。安全检查表法评价情况见表 4.10-1。

表 4.10-1 煤矿供电系统安全检查表

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
----	------	------	------	------

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
1	煤矿企业应当落实应急管理主体责任，建立健全事故预警、应急值守、信息报告、现场处置、应急投入、救援装备和物资储备、安全避险设施管理和使用等规章制度，主要负责人是应急管理和事故救援工作的第一责任人。	《煤矿安全规程》第六百七十二條	矿长为应急管理和事故救援工作的第一责任人。	符合规定
2	矿井必须根据险情或者事故情况下矿工避险的实际需要，建立井下紧急撤离和避险设施，并与监测监控、人员位置监测、通信联络等系统结合，构成井下安全避险系统。 安全避险系统应当随采掘工作面的变化及时调整和完善，每年由矿总工程师组织开展有效性评估。	《煤矿安全规程》第六百七十三条	紧急撤离和避险设施完好。	符合规定
3	煤矿企业必须编制应急救援预案并组织评审，由本单位主要负责人批准后实施；应急救援预案应当与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接。 应急救援预案的主要内容发生变化，或者在事故处置和应急演练中发现存在重大问题吋，及时修订完善。	《煤矿安全规程》第六百七十四條	编制有《国家能源集团宁夏煤业有限责任公司金家渠煤矿生产安全事故应急救援预案》，并在吴忠市应急局进行了备案。	符合规定
4	煤矿企业必须建立应急演练制度，应制定应急演练计划、方案、记录和总结评估报告等资料保存期限不少于2年。	《煤矿安全规程》第六百七十五条	建立有应急演练制度，制定有应急演练计划，按照计划组织演练。	符合规定
5	所有煤矿必须有矿山救护队。 井工煤矿企业应当设立矿山救护队，不具备设立矿山救护队条件的企业，所属煤矿应当设立兼职救护队，并与就近的救护队签订服务协议，不得生产。 矿山救护队到达服务煤矿的时间应当不超过30min。	《煤矿安全规程》第六百七十六条	与国家能源集团宁夏煤业有限责任公司矿山救护队签订了应急救援服务协议，由该队为金家渠煤矿提供救护服务工作，有效期至2022年12月31日。矿山救护队派遣矿山救护中队常驻金家渠煤矿。	符合规定
6	井下所有工作地点必须设置灾害事故避灾路线。避灾路线指示应当设置在不易受到碰撞的显著位置，在矿灯照明下清晰可见，并标注所在位置。	《煤矿安全规程》第六百八十四条	灾害事故避灾路线设置合理。	符合规定
7	矿井应当设置井下应急广播系统，保证井下人员能够清晰听见应急指令。	《煤矿安全规程》第六百八十五条	应急广播系统完好。	符合规定
8	入井人员必须随身携带额定防护时间不低于30min的隔绝式自救器。 矿井应当根据需要在避灾路线上设置自救器补给站，补给站应当有清晰、醒目的标识。	《煤矿安全规程》第六百八十六条	入井人员必须随身携带隔绝式自救器。	符合规定

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
9	采区避灾路线上应当设置压风管路。主管路直径不小于 100mm。采掘工作面管路直径不小于 50mm。压风管路上设置的供气阀门间隔不大于 200m。水文地质条件复杂和极复杂的矿井，应当在各水平、采区和上山巷道最高处敷设压风管路，并设置供气阀门。采区避灾路线上应当敷设供水管路，在供气阀门附近安装供水阀门。	《煤矿安全规程》第六百八十七条	采区设置压风管路，敷设合理。	符合规定
10	其他矿井应当建设采区避难硐室，或者在距离采掘工作面 1000m 范围内建设临时避难硐室或者其他临时避险设施。	《煤矿安全规程》第六百九十条	金家湾煤矿在+920m 水平建有永久避难硐室。	符合规定

4.10.3 评价结果

通过检查表法对紧急避险与应急救援单元检查评价，检查项目共 10 项，均符合

4.11 安全监控、人员位置监测与通信单元

4.11.1 安全监测监控系统

4.11.1.1 安全监测监控现状

本矿井现配备有一套 KJ9012 型矿井生产监测监控系统。

该系统对井下生产环境主要通风机和局部通风机等设备的开停及主要风门开关状态进行实时数据采集、传输、显示、记录，使有关人员能够及时、准确、全面了解井下环境状况，为矿井安全灾害的早期预测；一旦发现有瓦斯超限立刻声光报警，并通过断电控制器切断相关设备电源，防止事故的发生。该系统具备甲烷断电仪和甲烷风电闭锁的全部功能。

4.11.1.2 安全监测监控现状评价

表 4.11-1 监测系统安全检查表

序号	检查内容	依据标准	实际检查情况	检查结果
1	低瓦斯矿井必须装备煤矿安全监控系统	《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》AQ1029—2019	该矿装备 KJ9012 型安全监控系统	符合规定
2	安全监控系统必须 24h 连续运行		24h 连续运行	符合规定
3	安全监控系统传感器的数据或状态应传输到地面主机		传感器的数据或状态能够传输到地面主机	符合规定

序号	检查内容	依据标准	实际检查情况	检查结果
4	安全监控系统实行联网		数据实时上传监管单位监控系统，同时实现安全监测监控、人员定位、应急广播等系统应急响应联动功能。	符合规定
5	有关人员下井时必须携带便携式甲烷检测报警仪		矿领导、和队长、工程技术人员、班组长、电钳工、安全员下井时，均携带使用便携式甲烷检测报警仪。	符合规定
6	采、掘工作面甲烷传感器的设置	《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》AQ1029-2019	采、掘工作面甲烷传感器的设置符合AQ1029-2019 标准的规定。	符合规定
7	传感器种类、数量	《煤矿安全规程》	该矿并安装各类传感器，能准确反映现场气体浓度情况及设备运行状况。	符合规定
8	断电功能	《煤矿安全规程》	具备断电功能。	符合规定
9	定期标校	《煤矿安全规程》	按规定时间标校。	符合规定
10	运行状况		监控系统运行正常。	符合规定

4.11.1.3 评价结果

矿井安全监控系统具备了数据查询、超限报警、紧急断电、地面计算机声光报警等多种功能。系统设置合理，各种保护装置齐全、运行可靠，能够满足矿井的安全生产需要。

4.11.2 人员定位系统

4.11.2.1 人员定位系统现状

矿井配备 KJF90A 人员定位系统。所有入井人员必须携带(安装)识别卡，确保能够实时掌握全矿各作业区域人员的动态分布及变化情况。

矿井各个人员出入口、重点区域出入口、限制区域等地点均设置分站，并能满足监测持卡人员出入井、出入重点区域、出入限制区域的要求；巷道分支处设置分站，并能满足监测持卡人员出入方向的要求。煤矿紧急避险设施入口和出口分别设置人员定位系统分站，对出入紧急避险设施的人员进行实时监测。

该系统可实时查询当前井下人员的数量及分布情况，查询任一指定井下人员在当前或指定时刻所处的区域；查询任一指定井下人员当日或指定日期的活动踪迹。在井下一些重要棚室、危险场合（如盲巷等）配备识别器和语音站可有效地阻止人员违章进入，并将违章人员记录在案；班末清点时，如发现人员丢失则报警；或者发现人员在井下超过给定时间，自动报警提示并提供相关人员的名单等信息；可对事故现场人员进行搜寻和定位搜寻，以便及时救护；可对井下人员进行下井次数、时间等多种分

类的统计，便于考核；同时为井下管理人员、井下流动人员指挥生产、安全报警提供保障。系统具备上传矿井综合自动化系统的数据联网接口。目前该套人员定位系统运行安全可靠、使用正常。

4.11.2.2 人员定位单元现状评价

人员定位现状评价单元见表 4.11-2。

表 4.11-2 人员定位单元现状评价检查表

评价指标	评价内容	矿井现状	结论
人员定位系统及传输线路	1.人员定位系统是否齐全完好	该矿设置 KJ90A 型井下人员定位系统，能够 24h 不间断的、及时和准确的将井下各个区域人员的动态情况反映到地面计算机系统。	符合规定
	2.监控分站设置	矿生产调度指挥中心、井口值班室等均安设有人员定位监控分站。	符合规定
人员位置监测	3.下井人员必须携带标识卡，各个人员出入井口、重点区域出入口、限制区域等地点应当设置读卡分站	下井人员携带标识卡，各个人员出入井口、重点区域出入口、限制区域等地点均设置读卡分站。	符合规定

4.11.2.3 评价结果

井下人员定位系统运行正常，各个区域人员的动态情况 24h 不间断的反应到地面计算机系统，能够满足安全和管理的需求。

4.11.3 通讯联络系统

4.11.3.1 通讯系统现状

矿井通信系统由调度通讯系统和 4G 无线通讯系统组成。调度通讯系统是由西安大唐电信有限公司承建，系统选用 512 门调度交换机 1 台，中北部工业广场各安置 AG1000 程控接入设备，通过 SP30-AVS 智能程控交换机连接后相互通信，各办公室及井下要害场所通过 AG1000 接入设备接出后，保证井下生产工作面与地面调度室及各科队通讯联络，实时了解井下生产信息。井下所使用电话机均为本质安全型。在矿各办公室、主副斜井井筒、11 采区各顺槽、13 采区掘进面、副立井绞车房、爆炸材料库、水泵房、避难硐室、中央变电所等要害场所均安设有电话，可一键紧急呼叫至矿调度室，满足矿井生产需要。

4G 无线通讯系统地面部分：地面主机房安装 S5700-28C-EI-24S 网络交换机 1 台，华为 USG6620 网络防火墙 1 台，PowerEdge R530 网管系统 1 套，1U 通信专用电源 1 台，YQDCS-2000 智能调度台 1 台，矿用集群调度系统 1 套，YQ-LTE-ETC LTE 核

心网无线通信设备 1 套，YQ-LTE-BBU 地面光端机 BBU（LTE 4G 无线系统）1 套，中部副立井井口安装宏基站 1 套，北部主斜井绞车房顶安装宏基站 1 套。

井下部分：井下基站 41 台，11 采区共计安装基站 21 台，13 采区共计安装防爆基站 20 台，系统运行正常。

4.11.3.2 通讯单元现状评价

通讯单元现状评价见表 4.11-3。

表 4.113 通讯单元现状评价检查表

评价 指标	评价内容	矿井现状	结论
通讯信号	矿内外是否 通讯畅通	系统采用基于 4G 技术和 WIFI 技术，建设覆盖地面的无线专用网络，实现井上下有线、无线系统互联互通，实现远程控制。	符合规定
直通电话设置	以下地点必须设有直通矿调度室的有线调度电话：矿井地面变电所、地面主要通风机房、三副井提升机房、压风机房、井下主要变电所、井下中央变电所、井底车场、运输调度室、采区变电所、上下山绞车房、水仓、泵房、通风机集中控制硐室等主要机电硐室、采煤工作面、掘进工作面、突出危险区、工作面附近、爆破时撤离人员集中地点、采区井井下爆破起爆点、采区和水平主要运输大巷、瓦斯抽采泵房、压风站等。	按要求设置了直通矿调度室的有线调度电话。	符合规定
图像监视系统	安装图像监视系统的矿井，应当在矿调度室设置集中显示装置，并具有存储和查询功能。	在矿调度室设置集中显示大屏幕，并具有存储和查询功能。	符合规定

4.11.3.3 评价结果

井上下设有通信设备，通信系统总体评价结果为符合规定。

4.11.4 安全监控、人员位置监测与通信单元现状评价

根据《煤矿安全规程》和其他法律法规编制了安全监控、人员位置监测与通信单元的安全检查表，详见表 4.11-4 所示。

表 4.12-4 安全监控、人员位置监测与通信单元安全检查表

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
1	煤矿应建立安全监控管理机构。安全监控管理机构由煤矿主要技术负责人	AQ1029-2019 10.1	矿井建立了安全监控管理机构，由总工程师兼任领导，配备有监测技术员、监测班长、	符合规定

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
	责人领导，并应配备足够的人员。		监测专职值班人员，井下日常维护工，井下传感器调校及断电试验人员。	
2	煤矿应制定瓦斯事故应急预案，安全监控人员岗位责任制、操作规程、值班制度等规章制度。	AQ1029-2019 10.2	制定有瓦斯事故应急预案，安全监控人员岗位责任制、操作规程、值班制度等规章制度。	符合规定
3	安全监控工及检修、值班人员应经培训合格，持证上岗。	AQ1029-2019 10.3	安全监控工及检修、值班人员经培训合格，并持证上岗。	符合规定
4	煤矿必须绘制煤矿安全监控布置图和断电控制图，并根据采掘工作的变化情况及时修改。	AQ1029-2019 10.5	绘制有煤矿安全监控布置图和断电控制图。	符合规定
5	所有矿井必须装备矿井安全监控系统。	《煤矿安全规程》	矿井装备 KJ950Z-2000 矿井安全监控系统。	符合规定
6	煤矿安全监控系统的主机及系统联网主机必须双机或多机备份，24h 不间断运行。当工作主机发生故障时，备份主机应在 5min 内投入工作。	AQ1029-2019 9.1.1	煤矿安全监控系统配备 2 台主机，一用一备，24h 不间断运行。当工作主机发生故障时，备份主机能在 5min 内投入工作。	符合规定
7	中心站应回路供电并配备不小于 2h 在线式不间断电源。	AQ1029-2019 9.1.2	中心站两回路供电并配备不小于 2h 在线式不间断电源。	符合规定
8	中心站设备应有可靠的接地装置和防雷装置。	AQ1029-2019 9.1.3	中心站设备有可靠的接地装置和防雷装置，在入井处装设避雷装置。	符合规定
9	联网主机应装备防火墙等网络安全设备。	AQ1029-2019 9.1.4	联网主机装备防火墙等网络安全软件。	符合规定
10	中心站应使用调度电话。	AQ1029-2019 9.1.5	中心站使用调度录音电话。	符合规定
11	煤矿安全监控系统主机或显示终端应设置在调度室内。	AQ1029-2019 9.1.6	煤矿安全监控系统在地面调度室内。	符合规定
12	煤矿安全监控系统联网实行分级管理。国有重点煤矿必须向矿务局（公司）安全监控网络中心上传实时监控数据；国有地方煤矿和乡镇煤矿必须向县（市）安全监控网络中心上传实时监控数据。	AQ1029-2019 9.3.1	安全监控系统联网，实现实时监控数据上传。	符合规定
13	矿用有线调度通信电缆	《煤矿安全规程》	煤矿安全监控设备之间使用专	符合

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
	必须专用。严禁安全监控系统与图像监视系统共用同一芯光纤。矿井安全监控系统主干线缆应当分设两条,从不同的井筒或者一个井筒保持一定间距的不同位置进入井下。	《程》第四百八十九条	用电缆连接。	符合规定
14	有线调度通信系统的调度电话至调度交换机(含安全绳)必须采用矿用通信电缆直接连接,严禁利用大地作回路。	《煤矿安全规程》第五百零七条	有线调度通信系统的调度电话至调度交换机采用矿用通信电缆直接连接。	符合规定
15	甲烷传感器报警浓度、断电浓度、复电浓度和断电范围必须符合规定。	AQ1029-2019 6.2	甲烷传感器报警浓度、断电浓度、复电浓度和断电范围按照规程设定,符合要求。	符合规定
16	井下各类传感器的设置位置、数量、种类应符合要求。	AQ1029-2019A Q1029-2006	井下各类传感器的设置位置、数量、种类应符合要求。	符合规定
17	各个人员出入井口、重点区域出入口、限制区域等地点应设置分站。巷道分支处应设置人员定位分站。	《煤矿井下作业人员管理系统使用与管理规范》	各个人员出入井口、重点区域出入口、限制区域等地点以及巷道分支处都设置读卡分站。	符合规定
18	下井人员应携带识别卡。	《煤矿井下作业人员管理系统使用与管理规范》	所有下井人员都携带识别卡。	符合规定
19	矿调度室应设置显示设备,显示人员位置。	《煤矿井下作业人员管理系统使用与管理规范》	矿调度室设置有显示设备。	符合规定
20	人员定位系统中心站应双机备份,并且要双回路供电,配备不小于 2h 的不间断电源。	《煤矿井下作业人员管理系统使用与管理规范》	人员定位系统中心站双机备份,采用要双回路供电,配备有不小于 2h 的不间断电源。	符合规定
21	井工煤矿必须按规定填绘反映实际情况的井下通信系统图。	《煤矿安全规程》第十四条	填绘有反映实际情况的井下通信系统图。	符合规定
22	以下地点必须设有直通矿调度室的有线调度电话:矿井地面变电所、地面主要通风机房、主副井提升机房、压风机房、井下主要水泵房、井下中央变电所、井底车场、运输调度室、采区变电所、上下山绞车	《煤矿安全规程》第五百零七条	矿井建立了通达矿内外、井上下重要场所和主要作业地点的通信系统,有直通矿调度室的有线调度电话。	符合规定

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
	房、水泵房、带式输送机集中控制硐室等主要机电设备硐室、采煤工作面、掘进工作面、突出煤层采掘工作面附近、爆破时撤离人员集中地点、突出矿井井下爆破起爆点、采区和水平最高点、避难硐室、瓦斯抽采泵房、爆炸物品库等。			
23	有线调度通信系统应当具有选呼、急呼、全呼、强插、强拆、监听、录音等功能。	《煤矿安全规程》第五百零七条	有线调度通信系统具有选呼、急呼、全呼、强插、强拆、监听、录音等功能。	符合规定
24	通信、监测监控系统必须具有防雷电保护，入井线缆的入井口处必须具有防雷措施。	《煤矿安全规程》第四百八十九条	通信、监测监控系统在入井处装设了防雷装置。	符合规定

4.11.5 评价结果

该矿安全监控、人员位置监测、通信系统正常，能满足矿井安全生产需要，符合煤矿安全生产条件规定。

4.12 压风及其输送系统

4.12.1 压风自救系统

4.12.1.1 压风自救系统设置

本矿属低瓦斯矿井，各煤层自燃倾向性容易自燃煤层。按照相关文件：国家安全监管总局国家煤矿安监局关于印发《煤矿井下安全避险“六大系统”建设完善基本规范（试行）》的通知（安监总煤装〔2011〕33号）、国家安全监管总局国家煤矿安监局关于印发煤矿井下紧急避险系统建设管理暂行规定的通知（安监总煤装〔2011〕15号）的规定和《煤矿建设项目安全设施设计审查和竣工验收规范》AQ 1055-2018 的规定，在该矿设置压风自救系统，在所有采掘作业地点和所有矿井采区避灾路线上敷设压风自救管路，并设压风自救装置；同时还应向避难硐室敷设压风管路，并设压风自救装置，气源由压风机房压缩空气设备供给，当安全生产时，该系统为各用气地点用风设备输送气源；在火灾期间，井上下风动工具和设备停止使用，压风机站的全部设

备均可向井下不断输送空气，确保事故状态下井下人员的生命安全。

矿井中部工业广场设计 3 台排气量 $40.6\text{m}^3/\text{min}$ 、排气压力 0.85MPa 的 SA-250A 型螺杆式空气压缩机，2 台供给矿井生产或井下压风自救用气，1 台备用，每台配套电机 10kV ， 250kW 。空压机采用风冷冷却。

地面压缩空气主管、中部副立井井筒主管、13 采区轨道下山主管选用 D219×6 型低压流体输送用焊接钢管一趟，接至各采区的干管管路选用 D168×4.5mm 低压流体焊接管，接至各掘进工作面的压风分支管路选用 D114×4mm 低压流体焊接管，管路均采用法兰连接，并在管路低凹处设油水分离器。

采煤工作面顺槽的压风自救管路选用 D114×4 低压流体焊接管，避灾线路上的压风自救管路选用 D114×4 低压流体焊接管，接至永久避难硐室的管路选用 D168×4.5 低压流体焊接管，在采煤工作面顺槽、掘进工作面、采区轨道上山上的压风自救管路上，间隔 100m 设置一组三通及闸阀，供自救时使用。各掘进工作面和回采工作面按作业人数配备了相应的压风自救装置，能够满足自救生产需要。

委托宁夏安标检验认证有限公司于 2022 年 5 月 6 日对矿井矿用压缩机进行了检测检验，检验结论：合格，检验有效期至 2023 年 5 月 9 日。

4.12.1.2 评价过程

压风自救单元评价方法采用安全检查表法，安全检查表法评价情况见表 4.12-1。

表 4.12-1 压风自救系统安全检查表

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
1	(一)矿井应当在地面设置空气压缩机站。在井下设置空气压缩设备时，应当遵守《煤矿安全规程》第 431 条规定，压风管路和阀门布置到每一掘进作业地点，空气压缩机必须经检测合格。	《煤矿安全规程》第四百三十一条。	矿井在工业场地设置空气压缩机站一座，压风管路和阀门、自救装置布置到采煤、掘进工作面。空气压缩机经宁夏安标检验认证有限公司检验合格。	符合要求
2	(二)空气压缩机站设备必须符合下列要求 (1)设有压力表和安全阀，压力表和安全阀应当定期校准。 安全阀和压力调节器应当动作可靠，安全阀动作压力不得超过额定压力的 1.1 倍。 (2)使用闪点不低于 215°C 的压缩机油。 (3)使用油润滑的空气压缩机必须装设断油保护装置或者断油信号显示装置。 水冷式空气压缩机必须装设断水保护装置。	《煤矿安全规程》第四百三十二条	空气压缩机设有压力表和安全阀，压力表和安全阀已经校准。使用的压缩机油闪点不低于 215°C 。空气压缩机装设了断油保护装置。	符合要求

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
	置或者断水信号显示装置。			
3	空气压缩机站的储气罐必须符合下列要求： (一) 储气罐上装有动作可靠的安全阀和放水阀，并有检查孔，定期清除风包内的油垢。 (二) 新安装或者检修后的储气罐，应当用 1.5 倍空气压缩机工作压力做水压试验。 (三) 在储气罐出口管路上必须加装释压阀，其口径不得小于出风管的直径，释放压力应当为空气压缩机最高工作压力的 1.25~1.4 倍。 (四) 避免阳光直射地面空气压缩机站的储气罐。	《煤矿安全规程》第四百三十二条	空气压缩机站的储气符合要求。	符合要求
4	空气压缩设备的保护，必须遵守下列规定： (一) 螺杆式空气压缩机的排气温度不得超过 120℃，离心式空气压缩机的排气温度不得超过 130℃。必须装设温度保护装置，在超温时能自动切断电源并报警。 (二) 储气罐内的温度应当保持在 120℃ 以下，并装有超温保护装置，超温时能自动切断电源并报警。	《煤矿安全规程》第四百三十二条	空气压缩设备的保护符合要求。	符合要求

4.12.1.3 评价结果

该矿压风系统空压机、管路安全装置齐全有效，压风管路敷设到位，各掘进工作面及主要大巷压风地点均安设了压风自救装置，能够满足压风自救的需要。

5 定性、定量评价

5.1 评价方法的选择

在对该矿危险、有害因素识别与分析的基础上，对该矿存在的煤尘、火灾、矿井瓦斯、矿井水灾、顶板等主要危险、有害因素，采用安全检查表法、预先危险性分析法（PHA）、事故树法（FTA）、作业条件危险性评价法（LEC）等评价方法进行定性、定量评价。

5.1.1 预先危险性分析法

运用预先危险性分析（PHA）的目的主要是辨识系统中存在的危险、有害因素，确定其危险等级，并制定相应的安全对策措施，防止事故发生。该方法简单易行、经济、有效。为了评判危险、有害因素的危害等级以及它们对系统破坏性的影响大小，预先危险性分析法给出了各类危险性的划分标准。该方法将危险性划分为 4 个等级，见表 5.1-1。

表 5.1-1 危险性等级划分表

级别	危险程度	可能的事故后果
I	安全的	不会造成人员伤亡或系统损坏
II	临界的	处于潜在危险状态，暂时还不至于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范措施
IV	灾难性的	会造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范

5.1.2 事故树分析法

事故树分析（FTA）是一种演绎推理法。该方法把系统可能发生的某种事故与导致事故的各种原因之间的逻辑关系用一种称为事故树的树形图表示。通过定性与定量分析，找出事故的主要原因，为确定安全对策提供可靠依据。它不仅可以分析某些单元故障对系统的影响，还可以对导致系统事故的特殊原因（如人、环境、管理）进行分析，从而提高系统安全性。目前，事故树分析已成为预测与预防事故的主要方法。

5.1.3 作业条件危险性评价法

作业条件危险性评价（LEC）是一种半定量危险性评价法，它是以与系统风险率

有关的三种因素指标值之积来评价系统人员伤亡风险的大小。

其简化公式是:D=LEC

式中: D-风险值,

L-发生事故的可能性大小,

E-人员暴露于危险环境的频繁程度,

C-发生事故产生的后果。

1.安全检查表法 (SCA)

安全检查表法 (Safety Checklist Analysis 简称 SCA) 是煤矿企业根据生产特点, 对生产过程中的安全生产状况进行经常性、定期性、监督性的管理活动, 也是促使煤矿企业在整个生产活动中, 贯彻方针、执行法规、按章作业、依制度办事, 实施对安全生产管理的一种实用管理技术方法。

2.函数分析法

该评价方法是采用事故树分析理论, 得出矿井主要灾害 (瓦斯爆炸、突水、火灾、冒顶、煤尘爆炸) 的事故树分析图 (如图 4-3 所示) 和事故树的结构函数, 然后采用因子赋值的方法定量评价。

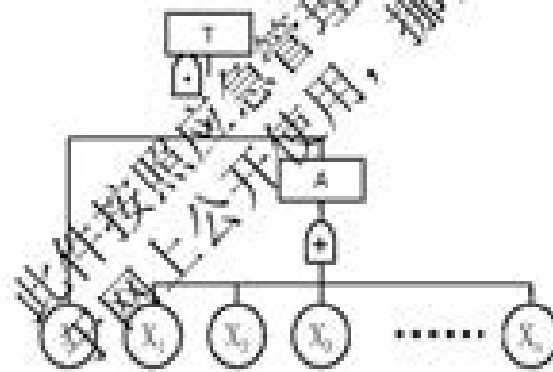


图 5.1-1 矿井主要灾害事故树分析图

矿井主要灾害事故树结构函数为:

$$T=X_1(X_2+X_3+X_4+.....+X_n)$$

对于顶上事件 (T), 可得出其发生概率的计算公式为:

$$G=T_1(T_2+T_3+T_4+.....+T_n)$$

顶上事件发生概率 (G) 的大小表示了可能发生事故的严重程度, 实质就是体现了事故危险性的严重程度。对于煤矿的重大灾害 (瓦斯、突水、火灾、冒顶、煤尘爆炸)

其危险性的严重程度（W）可表示为：

$$W_{\text{瓦斯}}=a(a_1+a_2+a_3+a_4+a_5+x+y)；$$

$$W_{\text{透水}}=b(b_1+b_2+b_3+b_4+b_5+b_6+x)；$$

$$W_{\text{火灾}}=c(c_1+c_2+c_3+c_4+c_5+c_6+x+y)；$$

$$W_{\text{冒顶}}=d(d_1+d_2+d_3+d_4+d_5+x)；$$

$$W_{\text{煤尘}}=e(e_1+e_2+e_3+e_4+e_5+e_6+x+y)。$$

式中：W_{瓦斯}—矿井瓦斯爆炸灾害危险程度评价函数；

W_{透水}—矿井突水灾害危险程度评价函数；

W_{火灾}—矿井火灾灾害危险程度评价函数；

W_{冒顶}—矿井冒顶灾害危险程度评价函数；

W_{煤尘}—矿井煤尘爆炸灾害危险程度评价函数；

a₁、a₂、a₃、a₄、a₅、a₆、b₁、b₂、b₃、b₄、b₅、b₆、c₁、c₂、c₃、c₄、c₅、c₆、d₁、d₂、d₃、d₄、d₅、e₁、e₂、e₃、e₄、e₅、e₆、x、y—评价因子。

各评价因子的取值见相关章节。

根据被评价矿井的实际，利用上述公式，计算出矿井各重大灾害的危险程度函数值（W），根据危险程度等级划分，确定矿井各重大灾害的危险程度。危险程度划分标准见表 5.1-2 所示。

表 5.1-2 矿井重大灾害危险程度划分标准

评价函数值 (总分值)	危险程度	评价项目					
		瓦斯	突水	火灾	冒顶	煤尘	
$W \geq 30$	I级	极危险	$W_{\text{瓦斯}}$	$W_{\text{突水}}$	$W_{\text{火灾}}$	$W_{\text{冒顶}}$	$W_{\text{煤尘}}$
$20 \leq W < 30$	II级	很危险	$W_{\text{瓦斯}}$	$W_{\text{突水}}$	$W_{\text{火灾}}$	$W_{\text{冒顶}}$	$W_{\text{煤尘}}$
$5 \leq W < 20$	III级	比较危险	$W_{\text{瓦斯}}$	$W_{\text{突水}}$	$W_{\text{火灾}}$	$W_{\text{冒顶}}$	$W_{\text{煤尘}}$
$0 \leq W < 5$	IV级	稍有危险	$W_{\text{瓦斯}}$	$W_{\text{突水}}$	$W_{\text{火灾}}$	$W_{\text{冒顶}}$	$W_{\text{煤尘}}$

此种方法本质上是选取对事故发生可能性和后果严重度影响较大的因素作为评价因子，建立数学模型，依据一定的标准对评价因子进行取值，然后对照给定的危险度范围近似得出事故危险度的一种方法。

但是由于此方法忽略了各因子间的重要度的不同，而且评价因子取值是在综合矿井生产能力、装备配备、技术力量配备、管理水平等基础上可能出现的大概率事件考虑（结果是预测未来可能事件，目的是提醒矿井注重最危险灾害的预防和处理），

使得不同的矿井只要系统工艺参数大体相同，其评价所得某种事故的危险度也基本相同，从而导致此评价方法的灵活性和客观性有所不足，尚需提高。因此，危险度评价的结果具有时效性和理论性，只可作为矿井事故预防的一种理论参考。

5.2 矿井瓦斯灾害的危险程度评价

矿井属低瓦斯矿井，通风系统采用抽出式通风方式，装备有安全监测监控系统，配有专职瓦斯检查员。

5.2.1 矿井瓦斯灾害危险程度评价分析因子及取值

矿井瓦斯灾害危险程度评价分析因子及其取值见表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 煤矿瓦斯灾害危险程度评价分析项目及因子取值

评价项目		评价项目因子	因子取值
五项制度(x)		1. 五项制度（规定）缺一项，或有一项完全不落实。	3
		2. 五项制度（规定）齐全，但其中①、②、④都只落实 60%。	2
		3. 五项制度（规定）齐全，但其中①、②、④都只落实 80%。	1
		4. 五项制度全部落实。	0
五项制度：①煤矿四项安全生产责任制；②安全技术措施计划；③安全办公会议制度；④各级领导深入现场制度；⑤隐患处理不放过。			
机电设备(y)		1. 机电设备数量多，系统复杂，产生漏电或火花的概率较大。	3
		2. 机电设备数量较少，系统简单，产生漏电或火花的概率较小。	1
瓦斯	瓦斯等级(a)	1. 低瓦斯矿井。	3
		2. 低瓦斯矿井。	2
		3. 低瓦斯矿井。	1
	采区通风状况(m)	1. 采区通风管理混乱，采区未独立通风。	3
		2. 采区通风管理较完善，但有部分内容不符合《煤矿安全规程》的要求。	2
		3. 采区通风管理较完善，符合《煤矿安全规程》的要求，但少数次要内容不符合。	1
		4. 全部符合《煤矿安全规程》的要求，采区通风状况良好。	0
	放炮员素质(m ₂)	1. 工作面放炮过程中存在“三违”现象。	3
		2. 有的放炮员未经过专业培训或经抽验考核有 5%-10%的不及格。	2
		3. 由于操作等原因，造成 5%-10%的瞎炮率。	1
		4. 放炮作业符合作业规程的要求。	0
	井下通风		1. 通风管理制度混乱，超通风能力生产。

评价项目	评价项目因子	因子取值
管理(a ₃)	2. 通风管理制度完善, 但有部分条款不符合《煤矿安全规程》的要求。	2
	3. 通风管理制度完善, 符合《煤矿安全规程》的要求, 但少数项目不落实。	1
	4. 全部符合《煤矿安全规程》的要求, 执行良好。	0
	1. 瓦斯管理制度混乱(瓦斯检查制, 局部通风机管理制度等有一条不符合规定)。	3
	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
	1. 检查员未经培训就上岗, 有填写瓦斯日报等违章行为。	3
	2. 检查员当中有未经培训上岗者, 或检查员在检测中有漏检的现象。	2
	3. 全员虽经过培训, 但考核当中有 5%-10% 不及格或数量偏少。	1
	4. 瓦斯检查员全部经培训, 责任心强, 素质高。	0
	1. 井下盲巷、报废巷或采空区存在未打栅栏、挂警示牌的现象。	2
	2. 井下所有盲巷、报废巷或采空区均打上栅栏、警示牌, 但质量不符合规定。	1

5.2.2 矿井瓦斯灾害的危险程度评价

根据实际情况, 该矿瓦斯灾害类型、因子取值及矿井瓦斯灾害的危险程度评价结论见表 5.2-2。

表 5.2-2 矿井瓦斯灾害的危险程度评价

评价项目	评价项目现状	评价得分
瓦斯等级(a)	低瓦斯矿井	1
采面通风状况(a ₁)	采区通风管理较完善, 符合《煤矿安全规程》的要求, 但少数次要内容不符合。	2
放炮员素质(a ₂)	由于操作等原因, 造成 5%-10% 的瞎炮率。	1
井下通风管理(a ₃)	通风管理制度完善, 但有部分条款不符合《煤矿安全规程》的要求。	2
矿井瓦斯管理(a ₄)	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
瓦检员素质(a ₅)	检查员当中有未经培训上岗者, 或检查员在检测中有漏检的现象。	1
栅栏管理(a ₆)	井下盲巷、报废巷或采空区存在未打栅栏、挂警示牌的现象。	1
五项制度(x)	五项制度(规定)齐全, 但其中③、④都只落实 80%。	1
机电设备(y)	机电设备数量较多, 系统复杂, 产生漏电或火花的可能性较大。	3

$W_{\text{总}}$	$a(a_1+a_2+a_3+a_4+a_5+a_6+x+y)$	14
危险程度	比较危险	III级

经过函数分析，该矿瓦斯危险程度属于比较危险级。事故报道中关于低瓦斯矿井出现瓦斯事故的屡见不鲜。因此，应严格执行煤矿安全规程有关瓦斯管理的各项规定，做好瓦斯防治工作。

5.2.3 瓦斯爆炸事故树分析

1. 建造事故树（如图 5.2-1 所示）

2. 求解最小割（径）集

事故树最小割集有 195 组，最小径集只有 6 组，因此，采用最小径集分析较为方便。

矿井瓦斯爆炸事故树的结构函数式为：

事故树的最小径集 6 个，分别为：

$$P_1=\{X_{31}\}$$

$$P_2=\{X_{32}\}$$

$$P_3=\{X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}\}$$

$$P_4=\{X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}\}$$

$$P_5=\{X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}\}$$

$$P_6=\{X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}, X_{24}, X_{25}, X_{26}, X_{27}, X_{28}, X_{29}, X_{30}\}$$

3. 重要度分析：

$$\begin{aligned} & I_{31}=I_{32}>I_1=I_2=I_3=I_4=I_5=I_6=I_7=I_8=I_9=I_{10}=I_{11}=I_{13}=I_{15}=I_{16}=I_{17}>I_{18}=I_{19}=I_{20}=I_{21} \\ & =I_{22}=I_{23}=I_{24}=I_{25}=I_{26}=I_{27}=I_{28}=I_{29}=I_{30}>I_{12}=I_{13}=I_{14}=I_{23}=I_{24}=I_{25}=I_{26}=I_{27}=I_{28}= \\ & I_{29}=I_{30}>I_{12}=I_{13} \end{aligned}$$

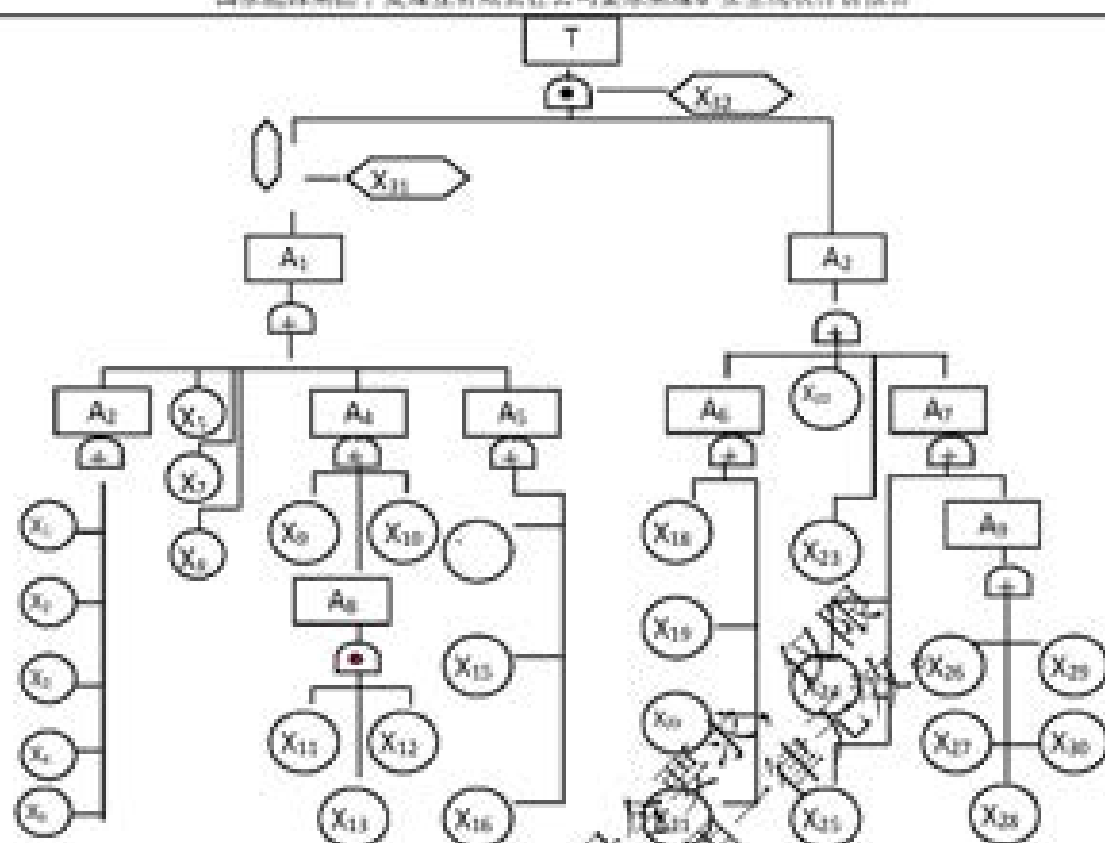


图 5.2-1 尾矿库长轴放矿示意图

4. 瓦斯爆炸基本事件、中间事件和顶板事件类型 5.2.3

表 5.2-3 瓦楞纸板生产事件、中间事件和顶上事件表

X ₁	通风系统故障	X ₁₁	风筒断开、严重漏风
X ₂	供风能力不足	X ₁₂	风筒距工作面过长
X ₃	风量分配不均	X ₁₃	局部通风机出现循环风
X ₄	风量衰减	X ₁₄	无风盲巷
X ₅	风量不足	X ₁₅	风流短路
X ₆₁	采空区瓦斯大	X ₁₆	上隅角风速低
X ₆₂	采空区涌出瓦斯	X ₁₇	没按时检测瓦斯
X ₆₃	报警断电仪失灵	X ₁₈	报警断电仪位置不当
X ₇₁	放炮明火	X ₁₉	吸烟
X ₇₂	电焊、气焊	X ₂₀	大灯泡照明、取暖
X ₈₁	撞击摩擦	X ₂₁	静电火花
X ₈₂	设备失爆	X ₂₂	带电作业
X ₉₁	电器接火工艺不合要求	X ₂₃	电缆接线方法不良
X ₉₂	电缆受机械损伤	X ₂₄	变压器、电机、开关内短路

X_{26}	电压绝缘击穿短路	X_{26}	达到爆炸浓度
X_{26}	瓦斯、火源相遇		
A_1	瓦斯聚集	A_2	火源
A_3	掘进工作面瓦斯聚集	A_4	回采工作面瓦斯聚集
A_5	瓦斯漏检	A_6	明火
A_7	电器起火	A_8	上隅角瓦斯聚集
A_9	电器短路	T	瓦斯爆炸

5.结果分析

由矿井瓦斯爆炸事故树图可以看出该事故树有两个或门、6个与门，该图有22个事件，与导致原因有逻辑关系，以最小割集和最小径集的组数求，所求的最小割集为360组，最小径集为3组，所以可知矿井瓦斯爆炸的“可能途径”有360条，而“预防途径”仅有3条，说明系统的危险性大，但只要使 A_1 或 A_2 中的任一基本事件不发生，即可防止以上事件的发生。

5.3矿井突水灾害的危险程度评价

5.3.1矿井突水灾害危险程度评价分析因子及取值

矿井突水灾害危险程度评价分析因子及其取值见表5.3-1所示。

表5.3-1 突水灾害危险程度评价分析项目及因子取值

评价项目		评价项目因子	因子取值
五项制度(x): ①煤矿安全生产责任制；②煤矿安全技术措施计划；③安全办公会议制度；④各级领导深入现场制度；⑤隐患处理“三不放过”。		1. 五项制度（规定）缺一项，或有一项完全不落实。	3
		2. 五项制度（规定）齐全，但其中②、③、④都只落实60%。	2
		3. 五项制度（规定）齐全，但其中②、③都只落实80%。	1
		4. 五项制度全部落实。	0
突水	水文地质构造(b)	1. 矿井水文地质极复杂，或矿井周边老窑多并有突出水危险。	4
		2. 水文地质复杂，或矿井周边有较多小煤窑开采。	3
		3. 水文地质中等，或矿井周边有少量小煤窑开采。	2
		4. 水文地质构造简单，矿井周边无小煤窑开采。	1
	防水煤柱留设(b ₁)	1. 没有按有关法律、法规和《煤矿安全规程》规定留设各类防水煤柱。	3

评价项目	评价项目因子	因子取值
	2. 防水煤柱留设部分不符合《煤矿安全规程》，或防水煤柱需变动时没有重新设计。	2
	3. 防水煤柱留设符合《煤矿安全规程》的要求，但没有标绘在采掘工程平面图上。	1
	4. 防水煤柱留设符合《煤矿安全规程》的要求，保护良好。	0
防治水知识的掌握(b ₁)	1. 工人未经培训就上岗，对防治水知识或防治水措施不清楚。	3
	2. 工人中虽经专业技术培训，但仍有 10% 的工人不懂“探、防、堵、截、排”。	2
	3. 工人都经过了专业技术培训，但抽查考核中有 5%-10% 不及格。	1
	4. 工人对掌握防治水知识基本合格。	0
矿井探水(b ₂)	1. 水文地质资料和图纸不符合《矿井水文地质规程》规定，或未对矿井周边小煤窑积水进行调查。	3
	2. 对有水害危险的地区有预测和探水计划，但因某种原因还未做到有疑必探。	2
	3. 能做到有疑必探，但不能及时探到，造成水害，并制定防水措施。	1
	4. 符合“矿井水文地质规程”和《煤矿安全规程》要求。	0
排水能力(b ₃)	1. 矿井排水系统不完善，排水能力不符合《煤矿安全规程》规定。	3
	2. 矿井排水系统不完善，排水设备部分不符合《煤矿安全规程》规定。	2
	3. 矿井排水系统不完善，排水设备少数不符合《煤矿安全规程》规定。	1
	4. 矿井排水系统完善，排水设备完全符合《煤矿安全规程》规定，运行情况良好。	0
水文地质资料(b ₄)	1. 水文地质资料和图纸不符合《规程》规定，或未对矿井周边小煤窑积水进行调查。	3
	2. 水文台账不全，但有矿井涌水量观测结果台账和周围小煤窑积水台账，有己采区积水台账。	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、分析等。	1
	4. 符合矿井水文地质规定和《煤矿安全规程》要求。	0
水灾预防计划(b ₅)	1. 水灾预防计划违反《煤矿安全规程》规定或无中长期规划水灾预防计划。	3
	2. 水灾预防计划部分地方违反《煤矿安全规程》有关规定。	2
	3. 水灾预防计划符合《煤矿安全规程》规定，但少数项目不符合。	1
	4. 水灾预防计划完全符合《煤矿安全规程》规定，计划执行情况良好。	0

5.3.2 矿井突水灾害的危险程度评价

根据实际情况,该矿突水灾害各评价因子取值及矿井突水灾害的危险程度评价结

论见表 5.3-2。

表 5.3-2 突水灾害的危险程度评价

评价项目	评价项目现状	评价得分
水文地质构造(b_1)	水文地质中等	2
防水煤柱留设(b_2)	防水煤柱留设符合《煤矿安全规程》的要求，除边界煤柱外，其他煤柱没有标绘在采掘工程平面图上。	1
防水知识的掌握(b_3)	工人都经过了专业技术培训，但抽查考核中有 5%~10%不及格。	1
矿井探水(b_4)	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
矿井排水能力(b_5)	矿井排水系统完善，排水设备少数不符合《煤矿安全规程》规定。	1
水文地质资料(b_6)	台账和图纸齐全，但资料管理不好，如资料丢失，不资料不及时填写、分析等。	1
水灾预防计划(b_7)	水灾预防计划符合《煤矿安全规程》规定，但少部分内容不符合。	1
五项制度(x)	五项制度（规定）齐全，但其中③、④、⑤未落实。	1
$W_{\text{水}}$	$b_1(b_1+b_2+b_3+b_4+b_5+b_6+x)$	16
危险程度	比较危险	Ⅲ级

根据水文地质类型划分报告及批复，该矿井水文地质类型属中等类型，经过函数分析，该矿水害危险程度属于Ⅲ级比较危险。建议矿井坚持超前探放水，制定针对性措施，防患于未然。

5.3.3 矿井水灾预先危险性分析

矿井水灾预先危险性分析见表 5-1。

表 5-1 矿井水灾预先危险性分析表

主要危险因素及位置	危险因素	可能导致的后果	危险等级	主要对策措施
地表水渗漏井下或沿井筒流入井下	井口、风硐口位置低于周围地面，地面防疏排水系统不完善，雨季地表水排泄不畅，地面塌陷、裂缝未充填。	矿井涌水量明显增大，导致排水系统能力不足，威胁矿井安全。	Ⅲ~Ⅳ	井口应位于当地历史最高洪水位 1m 以上，不能满足的应采取有效的防排水措施；地面要建立完善的防排水系统；矿山应编制防水计划，雨季时设专人检查矿区防汛情况；对将来可能出现的地面塌陷、裂缝区，应对其充填或在其周围设截水沟或挡水堤。
老空突水	老空区位置或积水情况不明，防水煤柱留设不足，在老空区附近采掘作业未执行“有疑必探，先探后掘，先探后采”的防治水原则。	水淹采掘工作面甚至淹井。	Ⅲ	加强地质调查工作，查明矿井浅部废弃老窑及采空区情况，并及时将其绘制在采掘工程平面图上，采掘作业接近老空附近时，应执行“有疑必探，先探后掘，先探后采”的防治水原则。
断层、褶曲带	地质构造不清，断层与含	水淹采掘	Ⅲ~Ⅳ	加强地质调查工作，查明矿区内

或陷落柱 突水	水构造连通，防水煤柱因 设不足，在断层附近采掘 作业未执行“有疑必探，先 探后掘，先探后采”的防治 水原则。	工作面甚 至淹井。		构造情况，断层含水情况，在断 层两侧各设防水煤柱，采掘作业 接近含水断层附近时，应执行“有 疑必探，先探后掘，先探后采”的 防治水原则。
排水系统 缺陷	矿井主排水能力不足，没 有按规定配备备用泵和检 修泵及备用排水管路。 主排水泵未形成双回路供 电系统，供电线路故障， 水泵停运。水仓容量不符 合《煤矿安全规程》规定， 没有缓冲时间，无抗灾应 变能力。	淹采区甚 至淹井。	II	主排水泵供电采用双回路供电， 在井底附近设主副两个水仓，水 仓有效容量不小于矿井 8 小时正 常涌水量。
钻孔	钻孔位置不详或封孔质量 差，钻孔联通含水层或其 他水体。	涌水	II	加强钻孔调查，重封不良钻孔， 避免人为联通含水层或其他水 体。

5.4 矿井火灾的危险程度评价

5.4.1 矿井火灾危险程度评价分析因子及取值

矿井火灾危险程度评价分析因子及其取值见表 5.4-1 所示。

表 5.4-1 煤矿火灾危险程度评价分析项目及因子取值

评价项目		评价项目因子	因子 取值
五项制度(x)		1. 五项制度（规定）缺一项，或有一项完全不落实。	3
①煤矿四项安全生产 责任制；②煤矿安全 技术措施计划；③安 全办公会议制度；④ 各级领导深入现场制 度；⑤隐患处理“三不 放过”。		2. 五项制度（规定）齐全，但其中②、③、④都只落实 60%。	2
		3. 五项制度（规定）齐全，但其中③、④都只落实 80%。	1
		4. 五项制度全部落实。	0
机电设备(y)		1. 机电设备数量较多，系统复杂，产生漏电或火花概率较大。	3
		2. 机电设备数量较少，系统简单，产生漏电或火花概率较小。	1
火灾	矿井可燃(z)	1. 使用的井巷支护材料违反《煤矿安全规程》有关规定，或乱扔用过的棉纱杂物，或煤层自燃倾向性为 I 类。	3
		2. 井巷支护材料部分违反《煤矿安全规程》，或者时有乱扔用过的可燃物的现象，或煤层自燃倾向性为 II 类。	2
		3. 井巷支护材料完全符合《煤矿安全规程》，没见过乱扔用过的可燃物的现象，或煤层自燃倾向性为 III 类。	1
	放炮员素质	1. 工作面放炮过程中存在“三违”现象。	3

评价项目		评价项目因子	因子取值
火灾	(xi)	2. 有的放炮员未经过专业培训或经抽验考核有 5%-10%的不及格。	2
		3. 由于操作等原因,造成 5%-10%的瞎炮率。	1
		4. 放炮作业符合作业规程的要求。	0
	(xj)	1. 机电工人操作中有“三违”事件,或有未经过培训就上岗的现象。	3
		2. 机电工人中文盲或工龄在 1 年以下的占总数的 20%-30%,或安全活动无计划、无记录。	2
		3. 机电工人当中经过了专业培训,但在抽查考核中有 5%-10%不及格,存在无证操作的现象。	1
		4. 符合规程要求。	0
	(xk)	1. 机电设备和硐室的安全保护违反《煤矿安全规程》的规定。	3
		2. 机电设备和硐室的安全保护部分地方违反《煤矿安全规程》有关规定。	2
		3. 机电设备和硐室的安全保护符合《煤矿安全规程》有关规定,但有少数不符合。	1
		4. 机电设备和硐室的安全保护完全符合《煤矿安全规程》有关规定。	0
	(xl)	1. 井下消防和洒水系统违反《煤矿安全规程》,没有建立井下消防和洒水系统。	3
		2. 井下消防和洒水系统部分符合《煤矿安全规程》有关规定。	2
		3. 井下消防和洒水系统符合《煤矿安全规程》要求,但少数项目不符合。	1
		4. 符合《煤矿安全规程》的要求,执行良好。	0
	(xm)	1. 预防煤层自然发火违反《煤矿安全规程》,无综合预防煤层自然发火措施。	3
		2. 预防煤层自然发火部分违反《煤矿安全规程》,少数预防煤层自然发火措施不符合规定。	2
		3. 预防煤层自然发火符合《煤矿安全规程》,但预防措施落实不全不到位。	1
		4. 预防煤层自然发火完全符合《煤矿安全规程》,执行情况良好。	0

5.4.2 矿井火灾危险程度评价

金家渠煤矿开采煤层属容易自燃煤层。

该矿掘进机械化程度较高,机械设备较多,功率比较大,供电电压高,电缆敷设长;全矿目前有多部胶带输送机长距离运输,管理稍有疏忽,极易造成外因火灾事故。因此必须采用综合防灭火措施予以防治。

根据该矿实际情况,该矿火灾各评价因子取值及矿井火灾的危险程度评价结论见表 5.4-2。

表 5.4.2 火灾火灾的危险程度评价

评价项目	评价项目因子	因子取值
矿井可燃(c)	1. 煤层自燃倾向性为Ⅱ类。	2
放炮员素质(c ₄)	4. 由于操作等原因,造成 5%-10%的瞎炮率。	1
机电工人素质(c ₂)	3. 机电工人当中经过了专业培训,但在抽查考核中有 5%-10%不及格,存在无证操作的现象。	1
安全保护装置(c ₃)	3. 机电设备和棚室的安全保护符合《煤矿安全规程》有关规定,但有少数不符合。	1
井下消防洒水(c ₆)	3. 井下消防和洒水系统符合《煤矿安全规程》要求,但少数项目不符合。	2
预防煤层自燃(c ₅)	3. 预防煤层自燃发火符合《煤矿安全规程》,但预防措施落实不全部到位。	2
五项制度(x)	3. 五项制度(规定)齐全,但其中③、④都只落实 80%。	1
机电设备(y)	1. 机电设备数量较多,系统复杂,产生漏电、短路、过热的概率较大。	3
W_A	$c(c_1+c_2+c_3+c_4+c_5+c_6+x+y)$	22
危险程度	很危险	Ⅱ级

5.4.3 矿井外因火灾预先危险性分析

矿井外因火灾预先危险性分析见下表。

表 5.4.3 矿井外因火灾预先危险性分析表

序号	主要危险源位置	事故类型	危险等级	主要对策措施
1	采煤工作面	瓦斯及其他可燃物火灾	Ⅳ	加强通风和瓦斯检测,防止瓦斯积聚;加强设备日常保养
2	运输巷道	摩擦、撞击引燃可燃物;没有灭火器或失效;50m 软水管不到位;工人不会使用灭火工具	Ⅱ	巷道设置灭火器材和消防管路;工人掌握灭火器材的使用方法和井下灭火知识
3	机电棚室	电气火灾	Ⅱ	按规程要求选择电气设备,并必须具有安全标志;加强预防性维修;配备消防工具材料
4	进风井筒	火灾气体进经井筒进入井下	Ⅲ	井口附近 20m 范围内不得出现火源;井口设置防火门或防止烟雾进入矿井的安全措施
5	煤巷掘进工作面	瓦斯、支架有其他可燃物燃烧	Ⅲ	加强检查电缆,避免出现失爆和破损;加强“一炮三检”度的落实;发现问题及时处理

经过函数分析,矿井火灾危险程度属于很危险级。建议矿井认真落实各项防灭火措施,强化管理,防患于未然。

5.4.4 火灾事故树分析

1. 内因火灾事故树分析法见图 5.4-1。

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

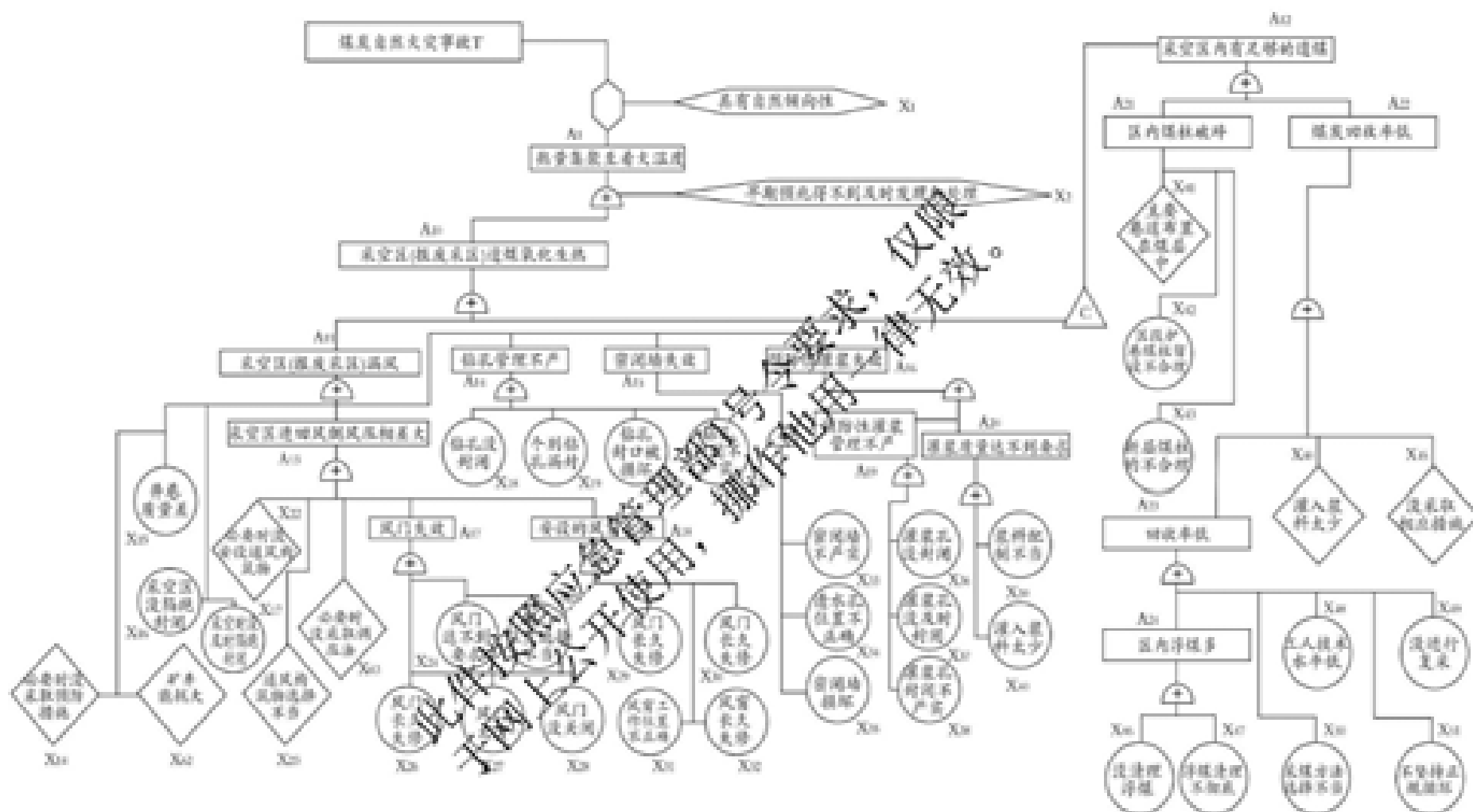


图 5-4-1 采空区遗煤引起的煤炭自燃事故树图

① 事故树定性分析

A. 求最小割（径）集

利用最小割（径）集判定式可知，该事故树最小割集 289 个，最小径集为 4 个，故采用最小径集分析较为方便，成功树的结构函数如下：

$$T=A_1'+x_1'=(A_{10}'\cdot x_2')\cdot X_1'=(A_{11}'\cdot A_{12}'\cdot x_2')\cdot x_1'$$

分解代换上式，可求得 4 个最小径集如下：

$$P_1=\{x_{14}, x_{15}, x_{16}, x_{17}, x_{18}, x_{19}, x_{20}, x_{21}, x_{22}, x_{23}, x_{24}, x_{25}, x_{26}, x_{27}, x_{28}, x_{29}, x_{30}, x_{31}, x_{32}, x_{33}, x_{34}, x_{35}, x_{36}, x_{37}, x_{38}, x_{39}, x_{40}\}$$

$$P_2=\{x_{41}, x_{42}, x_{43}, x_{44}, x_{45}, x_{46}, x_{47}, x_{48}, x_{49}, x_{50}, x_{51}\}$$

$$P_3=\{x_2\}$$

$$P_4=\{x_1\}$$

B. 结构重要度分析

从结构重要度而言， x_1 、 x_2 的结构重要度大，对顶上事件发生影响最重要，是关键的基本事件。其次是 P_2 中的各基本事件，再次是 P_1 中的各基本事件。

显然，若 x_1 (P_4) 和 x_2 (P_3) 能被控制，则事故可以避免。但 x_1 (煤炭具有自燃倾向性) 是客观存在的 (若煤炭不具有自燃倾向性，则不会自燃)，所以不能作为控制事件，对 x_2 而言，它虽经努力可以控制的，故应把它 (P_3) 作为重点控制集，即只要及时发现并及时处理，把煤炭氧化控制于自燃之前，则事故可以避免。但从生产现场情况来看，只控制一个 x_2 的可能性尚不能达到 100%。所以，对该系统的 P_2 中的各基本事件难以控制，因而对“已报废采区煤炭自燃”事故的预防，第二个措施应放在 P_1 集的控制上。

经计算，综合基本事件结构重要度排序如下：

$$\begin{aligned} I_{\phi}(1)-I_{\phi}(2) &> I_{\phi}(41)-I_{\phi}(42)-I_{\phi}(43)-I_{\phi}(44)-I_{\phi}(45)-I_{\phi}(46) \\ &=I_{\phi}(47)-I_{\phi}(48)-I_{\phi}(49)-I_{\phi}(50)-I_{\phi}(51)-I_{\phi}(14)-I_{\phi}(15) > I_{\phi}(16) \\ &=I_{\phi}(17)-I_{\phi}(18)-I_{\phi}(19)-I_{\phi}(20)-I_{\phi}(21)-I_{\phi}(22)-I_{\phi}(23)-I_{\phi}(24) \\ &=I_{\phi}(25)-I_{\phi}(26)-I_{\phi}(27)-I_{\phi}(28)-I_{\phi}(29)-I_{\phi}(30)-I_{\phi}(31)-I_{\phi}(32) \\ &=I_{\phi}(33)-I_{\phi}(34)-I_{\phi}(35)-I_{\phi}(36)-I_{\phi}(37)-I_{\phi}(38)-I_{\phi}(39)-I_{\phi}(40) \end{aligned}$$

C. 结果分析

从事故树的结构上可直观地观察到由采空区遗煤引起自然发火的各基本原因事件及其之间的逻辑关系。从图上可见，如果采空区内的遗煤多，且漏风（供风）

量较大，则采空区内的遗煤就具备了氧化的条件，在煤的氧化生热过程中，若没有及时发现预兆，或发现预兆后未进行处理，热量累积到着火温度，则自燃发生，因而，该系统顶上事件要发生，则需同时满足 4 个条件：遗煤多，漏风量大；没有及时发现预兆及处理；煤炭具有自燃倾向性；显然，若上述四个条件中任何一个条件被破坏，则事故就不会发生，所以说，他们对应的可供预防的途径分别为 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 。

矿井火灾发生地点可以是井下的任何地方，所以火灾发生地点和起火原因具多样性和不确定性。

该矿开采煤层属Ⅰ类容易自燃煤层和Ⅱ类自燃煤层，危险等级为Ⅲ～Ⅳ级。这种危险源引起的灾害，一般不具突发性。因此，更要引起高度重视，加强预防煤层的自燃及井下火灾的发生。同时加强对井下明火、放炮、电缆短路、摩擦等原因引起的火灾事故的预防。

(2) 外因矿井火灾事故树图，见图 5.4-2。



图 5.4-2 矿井外因火灾事故树图

③ 计算最小割集数为 11，其组合为：

$$K_1=\{X_1, X_2, X_3, a\} K_7=\{X_4, a\}$$

$$K_3=\{X_5, a\} K_4=\{X_6, a\} K_5=\{X_7, a\} K_6=\{X_8, a\}$$

$$K_7=\{X_9, a\} K_8=\{X_{10}, a\}$$

$$K_9=\{X_{11}, a\} K_{10}=\{X_{12}, a\}$$

$$K_{11}=\{X_{13}, a\}$$

③ 结构重要度分析

各基本事件结构重要度顺序为：

$$I_{\phi(1)}=I_{\phi(3)}=I_{\phi(6)}=I_{\phi(7)}=I_{\phi(8)}=I_{\phi(9)}=I_{\phi(10)}=I_{\phi(11)}=I_{\phi(12)}=I_{\phi(13)}>I_{\phi(1)}=I_{\phi(2)}=I_{\phi(14)}$$

通过事故树定性分析，本事故树有 11 组最小割集，也就是说形成事故的可能性有 11 种，而且所有割集均与条件事件有关，即有可燃体和助燃剂事件。从最小割集和结构重要度分析可以看出，外源火灾是矿井火灾的主要原因，因此控制好外源火灾的各个事件就可以减少矿井火灾的发生。

对照事故树所组成的各种事件，本矿可以考虑从以下几个方面制定预防措施：

A. 严禁执行《煤矿安全规程》的有关规定，对易发生火灾地点的巷道或硐室采用不燃材料支护；

B. 皮带、风筒及电缆等必须具有煤安标志的阻燃产品；

C. 按《煤矿安全规程》的有关规定，规定燃油、棉纱、木料的存放地点，减少可燃物数量；

D. 按《煤矿安全规程》的有关规定，为机电硐室、皮带机头、配电点等易发生火灾的巷道或硐室配备足够的灭火器材和灭火工具；

E. 井下电气设备的选用、安装、使用与维护严格按照规定执行，使用了过负荷继电器、熔化保险器、漏电继电器，可以在电流短路、过负荷或接地时切断电源；

煤矿制定严格的检身制度，把住明火入井的第一道关口，杜绝火种入井。

5.5 矿井冒顶灾害危险程度评价

5.5.1 矿井冒顶灾害危险程度评价分析因子及取值

矿井冒顶火灾危险程度评价分析因子及其取值见表 5.5-1 所示。

表 5.5-1 煤矿冒顶灾害危险程度评价分析项目及因子取值

评价项目		评价项目因子	因子取值
五项制度(x): ①煤矿四项安全生产责任制; ②煤矿安全技术措施计划; ③安全办公会议制度; ④各级领导深入现场制度; ⑤隐患处理“三不放过”。		1. 五项制度(规定)缺一项, 或有一项完全不落实。	3
		2. 五项制度(规定)齐全, 但其中②、③、④都只落实 60%。	2
		3. 五项制度(规定)齐全, 但其中②、④都只落实 80%。	1
		4. 五项制度全部落实。	0
冒顶	矿井地质构造(d)	1. 矿井地质构造复杂程度属于第Ⅲ、Ⅳ类, 或开采深度大于 500m。	4
		2. 矿井地质构造复杂程度属于第Ⅱ类。	3
		3. 矿井地质复杂程度属于第Ⅰ类。	2
		4. 井田范围内无断层、无褶皱、无陷落带。	1
	工人技术素质(d ₁)	1. 工人中小学文化程度以下或工龄 1 年以下者占总采掘工的 40%以上, 或工人中有未经培训就上岗者, 或采掘工人中有“三违”事件发生。	3
		2. 工人中小学文化程度以下或工龄 1 年以下者占总采掘工的 20%~39%以上, 或工人接受过专业培训, 但仍有 10%的工人不懂“三违”。	2
		3. 工人中小学文化程度以下或工龄 1 年以下者占总采掘工的 20%以下, 工人接受过专业培训, 但抽查考核有 5%~10%不及格。	1
		4. 采掘工人基本素质合格。	0
	顶板管理(d ₂)	1. 顶板管理无标准, 支护方式选择无依据, 工程质量不合格。	3
		2. 有管理标准, 但无保证措施, 质量不稳定, 工程质量较差。	2
		3. 有管理标准, 有较可靠的保证措施, 工程质量优良。	1
		4. 严格执行质量标准, 保证措施可靠, 质量稳定, 工程质量合格。	0
	顶板性质(d ₃)	1. 直接顶板属于不稳定或坚硬顶板, 或老顶周期来压显现强烈。	4
		2. 直接顶板属于中等稳定, 或老顶周期来压显现强烈。	3
		3. 直接顶板稳定, 或老顶周期来压显现明显。	2
		4. 属于容易控制的顶板。	1
	机械化和支护(d ₄)	1. 炮采工作面, 用摩擦金属支柱或木支柱, 或炮采工作面。	3
		2. 普采、高档采煤工作面(条带开采, 条带内锚杆支护)。	2
		3. 综采工作面和机掘工作面。	1
		4. 综采和综掘工作面, 安全装备齐全。	0
	掌握顶板规律(d ₅)	1. 没有矿压观测资料, 对矿井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

评价项目	评价项目因子	因子取值
	2、矿压观测资料不全，但已给掌握无断层，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，但班组作业人员未掌握顶板压力规律。	1
	4、顶板管理水平高，基本能控制顶板冒落。	0

5.5.2 矿井冒顶灾害危险程度评价

根据该矿实际情况,该矿冒顶灾害各评价因子取值及矿井冒顶灾害的危险程度评价结论见表 5.5-2。

表 5.5-2 矿井冒顶灾害的危险程度评价分析

评价项目	评价项目现状	评价得分
矿井地质构造(d)	矿井地质复杂程度属于第1类。	2
工人技术素质(d ₁)	工人中小学文化程度以下或工龄1年以下者10%；采掘工的20%以下，工人都经过专业技术培训，经考核考核有3%-10%不及格。	1
顶板管理(d ₂)	顶板管理有标准，但无保证措施，质量较稳定，工程质量合格。	2
顶板性质(d ₃)	直接顶板属于中等稳定，老顶板顶压呈现强烈。	3
机械化和支护(d ₄)	综采和综掘工作面。	1
掌握顶板规律(d ₅)	能掌握顶板压力规律，作业规程有科学依据，但班组作业人员未掌握顶板压力规律。	1
五项制度(x)	五项制度较完善，但其中③、④都只落实80%。	1
$W_{\text{冒}}$	$d(d_1+d_2+d_3+d_4+d_5)+x$	18
危险程度	比较危险	III级

经函数分析，矿井冒顶危险程度属于比较危险级。矿井要不断总结综合机械化开采的经验，用好矿压观测，做好顶板管理工作。

5.5.3 作业条件危险性分析

1.采用作业条件危险性分析法(LEC)对矿井顶板的危险性进行定量评价，其简化公式是:D=LEC。

式中：D—风险值，

L—发生事故的可能性大小，

E—人员暴露于危险环境的频繁程度，

C—发生事故产生的后果。

2.变量取值

(1) 发生冒顶事故的可能性 (L)

矿井目前采煤方法为走向长壁综合机械化采煤，全部垮落法管理顶板。采用掘进机掘进方式，配合胶带机运煤。装备先进，完全机械化作业。但如果采掘工作面支护不及时，工作面空顶时间长，支架初撑力、工作阻力不足等易造成工作面冒顶事故。采煤工作面端头及工作面上、下顺槽超前 20~30m 是顶板事故的多发区。工作面重大顶板事故多发生在周期来压和工作面回撤期间，采空区大面积垮落产生强大冲击波，引起围岩塌落，大量有害气体被压入作业场所，造成人员伤亡和设备、设施毁坏。掘进工作面永久支护不到位或未执行敲帮问顶工作，导致顶板冒顶伤亡事故发生。顶板危害是该矿危险、有害因素之一，存在发生冒顶事故的可能，因此 L 取值为 3（见表 5.5-3）。

表 5.5-3 事故或危险事件发生可能性分值表

分值	事故或危险情况发生可能性	分值	事故或危险情况发生可能性
10	完全会被预料到	0.5	可能预想，但高度不可能
6	相当可能		极不可能
3	不经常，但可能	0.1	实际上不可能
1	完全意外，极少可能		

2. 暴露于潜在危险环境的频率 (E)

工作面实行三班八小时工作制，定点交接班，暴露于潜在危险环境的频率为“逐日在工作时间内暴露”，因此 E 取值为 6（见表 5.5-4）。

表 5.5-4 暴露于潜在危险环境的分值表

分值	出现于危险环境的情况	分值	出现于危险环境的情况
10	连续暴露于潜在危险环境	2	每月暴露一次
6	逐日在工作时间内暴露	1	每年几次出现潜在危险环境
3	每周一次或偶然地暴露	0.5	非常罕见地暴露

3. 发生冒顶事故的可能结果 (C)

发生冒顶事故造成的可能结果为严重伤害，因此 C 取值为 7（见表 5.5-5）。

表 5.5-5 发生事故或危险事件可能结果的分值表

分值	可能结果	分值	可能结果
100	10 人以上死亡	7	伤残
30	2—9 人死亡	3	重伤

15	1人死亡	1	轻伤
----	------	---	----

3.评价结果

据公式： $D=L \cdot E \cdot C$

则 $D=3 \times 6 \times 7=126$

对照下表 5.5-6 危险性分值表，矿井生产期间发生片帮冒顶为“显著危险”，危险等级为 3 级。

表 5.5-6 危险性分值表

分值	可能结果	危险等级	分值	可能结果	危险等级
>320	极其危险	5	20~30	一般危险	2
160~320	高度危险	4	>20	显著危险	1
70~160	显著危险	3			

因此在矿井生产期间必须加强工作面的管理，加强顶板支护，严禁空顶作业，保证支护质量。掘进工作面必须执行敲帮问顶制度；采煤工作面要及时支护，减少工作面空顶时间，保证支柱有足够的初撑力；开切工作面端头及工作面上、下顺槽超前支护；使用矿山压力观测设备，监测顶板的下沉情况进行动态观测，预防顶板大面积垮落事故的发生。

5.6 矿井煤尘爆炸灾害危险程度评价

5.6.1 矿井煤尘爆炸灾害危险程度评价分析因子及取值表

矿井煤尘爆炸灾害危险程度评价分析因子及其取值见表 5.6-1 所示。

表 5.6-1 煤矿爆炸灾害危险程度评价分析项目及因子取值

评价项目		评价项目因子	因子取值
五项制度(x): ①煤矿四项安全生产责任制; ②煤矿安全技术措施计划; ③安全办公会议制度; ④各级领导深入现场制度; ⑤隐患排查“三不放过”。		1. 五项制度(规定)缺一项, 或有一项完全不落实。	3
		2. 五项制度(规定)齐全, 但其中②、③、④都只落实 60%。	2
		3. 五项制度(规定)齐全, 但其中③、④都只落实 80%。	1
		4. 五项制度全部落实。	0
机电设备(y)		1. 机电设备数量较多, 系统复杂, 产生漏电或火花概率较大。	3
		2. 机电设备数量较少, 系统简单, 产生漏电或火花概率较小。	1
煤尘	矿井煤尘爆炸性	1. 煤尘爆炸指数 ≥ 25	3

评价项目	评价项目因子	因子取值
(a)	2. 煤尘爆炸指数 ≥ 15	2
	3. 煤尘爆炸指数 ≥ 10	1
	4. 煤尘爆炸指数 < 10	0.5
	1. 无年度综合防尘措施	3
	2. 有年度综合防尘措施, 但 50% 以上未落实	2
	3. 有年度综合防尘措施, 但 25% 以上未落实	1
	4. 有年度综合防尘措施, 且全部落实	0
	1. 防隔爆设施安设不符合规定	3
	2. 防隔爆设施安设不符合规定或未按照规定检查, 维护地点 2 处	2
	3. 防隔爆设施安设不符合规定或未按照规定检查, 维护地点 1 处	1
	4. 防隔爆设施符合《煤矿安全规程》规定	0
	1. 无巷道煤尘管理制度	4
	2. 巷道煤尘沉积非常严重, 厚度 ≥ 2 公分, 连续长度 $\geq 10\text{m}$	3
	3. 巷道煤尘沉积严重, 厚度 ≥ 1 公分, 连续长度 $\geq 5\text{m}$	2
	4. 巷道煤尘管理制度符合《煤矿安全规程》第 186 条规定	1
掘进工作面防尘 (ca)	1. 无掘进工作面防尘措施	3
	2. 炮掘工作面未实行湿式打眼、水炮泥、爆破前后冲洗煤壁、爆破时洒水等举措, 机掘工作面防尘不符合《煤矿安全规程》第 630 条之规定	2
	3. 炮掘工作面实行湿式打眼、水炮泥、爆破前后冲洗煤壁、爆破时洒水等举措, 或机掘工作面防尘不符合《煤矿安全规程》第 630 条之规定	1
	4. 符合《煤矿安全规程》规定	0
采煤工作面的防尘 (ca)	1. 无采煤工作面的防尘措施	3
	2. 采煤工作面的防尘不符合《煤矿安全规程》第 647 条之规定	2
	3. 采煤工作面的防尘部分不符合《煤矿安全规程》第 647 条之规定	1
	4. 符合《煤矿安全规程》规定	0
消防和洒水系统 (ca)	1. 无消防洒水系统	3
	2. 有消防洒水系统, 但不完善 (个别采面没有供水管路等设施)	2
	3. 消防、洒水系统完善, 但有支管、阀门、喷雾、洒水装置不完好	1
	4. 消防、洒水系统完好, 并且装置完好	0

5.6.2 矿井煤尘爆炸危险程度评价

根据该矿实际情况，该矿煤尘爆炸灾害各评价因子取值及矿井煤尘爆炸灾害的危险程度评价结论见表 5.6-2。

表 5.6-2 矿井煤尘爆炸灾害的危险程度评价分析

评价项目	评价项目现状	评价得分
矿井煤尘爆炸性(e)	煤尘爆炸指数 ≈ 25	3
综合防尘措施(e_1)	有年度综合防尘措施，但 25% 以上未落实	1
防隔爆设施(e_2)	防隔爆设施安设不符合规定或未按照规定检查，维护地点 1 处	1
巷道煤尘管理(e_3)	巷道煤尘沉积严重（厚度 ≈ 2 公分，连续长度 $\approx 5m$ ）	1
掘进工作面防尘(e_4)	掘进工作面实行湿式打眼、水炮泥、爆破前后洒水降尘、爆破时喷雾等措施，或机掘工作面防尘不符合《煤矿安全规程》第 71 条第五项规定。	1
采煤工作面的防尘(e_5)	采煤工作面的防尘部分不符合《煤矿安全规程》第 69 条第四项、第 154 条第四项规定	1
消防和洒水系统(e_6)	消防、洒水系统完善，但有支管阀门、皮带、洒水装置不完好	1
五项制度(x)	五项制度（规定）齐全，但其中 1、2 都只落实 30%。	1
机电设备(y)	机电设备数量较多，部分设备产生漏电或火花的概率较大。	3
W_{ms}	$e(e_1+e_2+e_3+e_4+e_5+e_6)/x+y$	30
危险程度	极危险	I 级

5.6.3 作业条件危险性分析

矿井煤尘危害作业危险性分析见表 5.6-3。

表 5.6-3 金家渠煤矿煤尘危害预先危险性分析表

主要危险因素及位置	触发因素	可能导致的后果	危险等级	主要对策措施
采掘工作面煤尘超标	综合防尘措施不完善或执行不到位	煤尘爆炸，造成人员伤亡及系统破坏。	IV	完善综合防尘措施并认真执行；采用采煤机和移架喷雾装置。
采煤工作面回风隅角粉尘超标	断面小，风速大，水幕失效或不正常使用	煤尘爆炸，造成人员伤亡及系统破坏。	III	保证足够大的巷道断面；加强巷道维修；加强水幕维护并正常使用工作。
运输巷道转载点粉尘超标	巷道清扫不及时，喷雾装置失效，喷雾洒水除尘不到位	煤尘爆炸，造成人员伤亡及系统破坏。	III	及时清扫巷道落尘；加强喷雾降尘的管理，确保喷雾降尘设施完好。

该矿开采煤层煤尘有爆炸危险性，分析结论属于很危险级。矿井采用综合机械化一次采全高采煤法开采，带式输送机连续运输，辅助运输采用无轨胶轮车，

生产、运输过程中产生扬尘地点较多。矿井要采取煤尘综合防治措施，强化煤尘管理，创造良好的井下作业环境。

5.7 矿井灾害危险程度结果

由金家渠煤矿瓦斯、突水、火灾、冒顶及煤尘爆炸灾害危险程度评价分析结果可知，矿井煤尘危险程度分值为 30，属于 I 级，极危险级；火灾危险程度分值为 27，属于 II 级，很危险级；瓦斯、水害、冒顶的危险程度分值分别为 13、16、18，均属 III 级，比较危险级。矿井主要灾害的危险程度汇总见表 5.7-1。

表 5.7-1 矿井主要灾害的危险程度评价汇总表

评价项目	评价指数	危险程度级别	危险程度
瓦斯	14	比较危险	III 级
煤尘	30	极危险	I 级
水害	16	比较危险	III 级
冒顶	18	比较危险	III 级
火灾	22	很危险	II 级

6 煤矿事故统计分析

6.1 近三年宁夏煤矿事故统计分析

2019 年宁夏发生煤矿生产安全死亡事故 2 起，死亡 2 人，具体情况如下：

1、2019 年 4 月 5 日 19 时 11 分，国家能源集团宁夏煤业有限责任公司白芨沟煤矿发生一起运输事故，死亡 1 人。

2、2019 年 12 月 31 日 9 时 40 分，宁夏宝丰集团红四煤业有限公司发生一起运输事故，死亡 1 人。

2020 年 1-11 月，宁夏发生煤矿生产安全死亡事故 8 起，死亡 8 人，伤 3 人，具体情况如下：

1、2020 年 4 月 15 日 7 时 20 分左右，国能宁煤集团吴新煤矿发生 1 起机电事故，死亡 1 人，伤 1 人。

2、2020 年 6 月 6 日 12 时 12 分左右，国能宁煤集团羊场沟煤矿一号井发生 1 起机电事故，死亡 1 人。

3、2020 年 6 月 21 日 12 时 15 分，国能宁煤集团汝箕沟无烟煤分公司白芨沟煤矿发生 1 起顶板事故，死亡 1 人，伤 2 人。

4、2020 年 7 月 26 日 19 时 30 分，宁夏庆华韦二矿业有限公司发生 1 起其他事故，死亡 1 人。

5、2020 年 7 月 27 日 22 时 43 分左右，国能宁煤集团吴新煤矿发生 1 起机电事故，死亡 1 人。

6、2020 年 10 月 20 日 10 时 50 分左右，宁夏银星煤业有限公司银星一号井发生 1 起运输事故，死亡 1 人。

7、2020 年 11 月 12 日 22 时，国能宁煤集团金风煤矿发生一起其他事故，死亡 1 人。

8、2020 年 11 月 22 日 1 点 05 分，王洼煤业有限公司王洼二矿发生一起运输事故，死亡 1 人。

2021 年，宁夏发生煤矿生产安全死亡事故 3 起，死亡 3 人，具体情况如下：

1、2021 年 1 月 30 日 15 时 20 分，宁夏羊四煤业有限公司发生一起运输事故，

死亡1人；

2、2021年8月22日，国家能源集团宁夏煤业有限责任公司梅花井煤矿发生一起顶板事故，死亡1人；

3、2021年12月9日，国家能源集团宁夏煤业有限责任公司清水营煤矿发生一起其他伤害事故，死亡1人。

2022年，截止12月以前，宁夏发生煤矿生产安全死亡事故3起，死亡3人，具体情况如下：

1、2022年2月7日，国家能源集团宁夏煤业有限责任公司枣泉煤矿发生一起容器爆炸事故，死亡1人，受伤8人；

2、2021年8月22日，宁夏银星煤业有限公司发生一起冒顶片帮事故，死亡1人；

3、2022年6月23日，国家能源集团宁夏煤业有限责任公司枣泉煤矿发生一起机械伤害事故，死亡1人；

6.2事故案例对金家果煤矿的指导意义

通过全区2019年-2022年事故案例分析，全区运输事故、顶板事故、机电事故较多。该矿井生产过程中，要认真吸取全区矿井的事故教训，构筑煤矿安全生产的长效机制，对各类事故隐患，要本着“四不放过”的原则，制定防范措施。

1、严厉打击不安全行为，实行“三违”升级考核。对于查处的习惯性违章，在处理当事人的基础上，严肃追究单位负责人的连带责任。切实强化跟班和安监员现场安全把关作用，严厉查处不安全行为，实行升级考核并进行责任追究，坚决遏制不安全行为发生。

2、跟班矿领导要靠前指挥生产，巡回检查不留死角，使作业现场的安全管理工作有领导负责。

3、提高技术管理水平，要进一步充实技术管理力量，保证各种技术措施内容全面、科学可行，并能有效指导生产，确保工程质量达到设计要求。

4、加强矿井安全生产标准化建设，严格执行《煤矿安全规程》的有关规定，加大安全检查力度，有效防止习惯性违章现象的发生。

5、强化全员安全生产责任落实。严格落实重点工程现场跟班制度，重点加强中夜班、节假日现场带跟班管理，生产部室抽调人员组成巡查小组到各工作面、

作业现场、零星工程、安全监控的盲区死角开展安全巡查活动。现场检查出的问题立即督导处理；不能立即处理的下发整改通知单由安全管理部督导；必须停工处理的隐患，立即停工整改。

6、加强员工安全教育培训力度。加大班前会及安全活动日督导，开展针对性安全教育培训，组织全员系统学习和过关考试，确保全员熟练掌握本岗位应知应会、规程措施、安全生产标准化标准、岗位标准作业流程、煤矿安全规程等相关规定，切实提升员工操作技能和自保、互保、联保意识。

7、全面加强危险源辨识和风险管控工作。认真开展班前、作业前危险源辨识和风险评估工作，同时强化班中危险源的动态辨识活动，尤其对作业现场发生变化、工序任务发生改变等情况，必须现场制定有效的管控措施。现场管理人员、安检员抓好现场监督落实。

8、严格督促所属各单位要切实加强日常和专项隐患排查治理工作，严格落实事故隐患排查治理责任，狠抓作业现场各环节安全管理，严格执行领导下井带班、区队干部现场跟班、安检员检查制度，持续提升安全，跟班检查质量，及时排查消除隐患；加大现场作业行为监督管理，坚决杜绝违章指挥、违章作业行为。

6.3本矿近三年事故

近三年金家渠煤矿未发生

7 安全措施及建议

7.1 检查发现的问题及整改建议

受国家能源集团宁夏煤业有限责任公司金家渠煤矿的委托，宁夏安普安全技术咨询有限公司派出评价组多次深入到现场进行了全面检查。评价组根据国家有关法律、法规、标准规范、规程、规定，从“人、机、物、管、环”五个方面，通过审查资料图纸、现场检查、井下勘察、访谈等形式，对煤矿的生产及辅助系统、安全管理等系统存在的危险、有害因素进行了充分辨识、评估及定性评价，并指出了存在的问题。

表 7.1-1 金家渠煤矿安全现状评价发现隐患及整改建议

序号	存在问题	整改建议
1	44#、72#、73#、74#支架煤壁处受压后煤壁出现片帮，导致支架端面距超宽，护帮板未紧贴煤壁	调整机位架，确保护帮板紧贴煤壁
2	工作面下口处煤壁压力大，存在片帮、冒顶、受压弹出伤人风险，但现场仅靠木楔临时支护，存在安全隐患	采用塑料网进行防护
3	刮板输送机段挡板防护不到位，易加高防止矸石滑落	按照规定加高挡板
4	巷道左帮不平不直	补挂网，喷浆
5	切眼迎头自 0m 处至 1 号棚顶部超挖 300mm，巷道中直线度差	严格按照作业规程设计尺寸进行掘进施工
6	迎头有 2 处棚梁外露超过 250mm	严格按照标准打设锚索，外露长度 150-250mm
7	迎头护网未全断面防护，右侧中下部未防护到位	迎头挂设全断面护网。
8	物料未挂牌分类码放，树脂锚固剂、托盘码放混乱	物料分类码放，挂牌管理
9	巷道成型较差，5m 处右帮窝超挖 350mm，3m 处巷道超高 400mm	严格按照作业规程设计尺寸进行掘进施工
10	除煤机夹带两侧防护网不全，上下侧及驱动滚筒处防护网间距太大，手肘能伸进去，未做到全覆盖	重新加工制作防护网
11	三部皮带驱动电机两端各有 400×400 区域未封闭	增加防护网
12	胶带机 503#H 架处急停闭锁固定不稳，刮板输送机保护未按 300m 一组设置	按胶带输送机管理制度，落实保护安装。
13	电气平台前扫煤器距下带面 5cm，扫煤器失效	调整扫煤器

序号	存在问题	整改建议
14	除尘风机使用时，风筒距离迎头 7 米，供风风筒距离迎头 12 米，不符合规定	规范使用除尘风机，确保除尘效果达标
15	转载机及机巷皮带机头处缺喷雾降尘装置	按规定要求安设降尘喷雾装置
16	回风石门巷道积尘大，供水管路无水	恢复管路供水，及时除尘
17	井下水文地质观测原始记录中观测次数少于规定	后期的测水按规定次数观测并做好记录
18	130306 工作面探放水原始记录中缺少孔口管耐压试验记录	完善孔口管耐压试验记录

7.2 安全管理措施及建议

1、进一步完善矿井安全监测监控系统、井下人员定位系统、井下紧急避险系统、矿井压风自救系统、矿井供水施救系统和矿井通信联络系统等安全避险“六大系统”。要强化职工对紧急避险“六大系统”使用和培训演练，提高矿井和员工避灾能力。

2、认真落实国家安全生产监督管理总局《煤矿领导带班下井及安全监督检查规定》（国家安全生产监督管理总局令〔2015〕57 号）并落实矿领导下井及安全监督检查制度，明确安全责任，加强安全管理，确保安全生产。

3、加强对职工的安全教育培训力度，提高培训效果，努力提高作业人员的操作技能和工程技术人员的安全素质，杜绝安全教育培训流于形式、走过场，通过对职工的安全教育培训提高职工的安全意识。

4、根据国家煤矿安全监察局关于印发《煤矿安全生产标准化管理体系考核定级办法(试行)》和《煤矿安全生产标准化管理体系基本要求及评分办法(试行)》(煤安监行管〔2020〕16 号)文件要求，提高认识、加强宣贯，对标对表进行标准化体系梳理，不断完善煤矿的安全生产标准化管理。

5、2022 年 11 月 21 日，财政部和应急部联合下发通知：《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》（财资〔2022〕136 号），自印发之日起施行，企业今后安全生产费用得提取和使用应严格执行新的标准，及时根据新的标准进行调整。

8 安全评价结论

8.1 矿井存在的危险、有害因素

8.1.1 主要危险、有害因素

金家渠煤矿存在煤尘、火、水、顶板、瓦斯等主要危险、有害因素。这些危险、有害因素的危险性、可能发生事故的部位及安全对策措施已在第二章、第五章及第七章中叙述。

8.1.2 其它危险、有害因素

该矿同时存在提升运输、电气、机械、爆破危害、火灾、瓦斯爆炸、高处坠落等危险、有害因素及粉尘、噪声等职业危害。这些危险、有害因素的危险性、可能发生事故的部位及安全对策措施已在第二章及第七章中叙述。

8.2 各单元评价结果汇总

通过对金家渠煤矿安全生产系统划分单元，定性、定量进行评价分析，在严格执行现有安全管理措施、采取有效风险控制措施的前提下，各单元危险有害因素是可控的，具体各单元评价结果见表。

表 8-1 各单元评价结果汇总表

序号	评价单元	危险有害因素可控性	评价结果
1	开拓、开采单元	可控	符合
2	通风单元	可控	符合
3	瓦斯防治单元	可控	符合
4	粉尘防治单元	可控	符合
5	防灭火单元	可控	符合
6	防治水单元	可控	符合
7	爆炸物品储存运输和使用单元	可控	符合
8	提升、运输单元	可控	符合
9	电气单元	可控	符合
10	紧急避险与应急救援单元	可控	符合

序号	评价单元	危险有害因素可控性	评价结果
11	压风及其输送单元	可控	符合
12	安全监控、人员位置监测与通信单元	可控	符合

8.3 评价结论

评价认为，金家渠煤矿安全管理机构健全，责任制明确，规章制度齐全，控制危险有害因素的措施和事故应急救援预案较为具体，建立了井下安全避险“六大系统”，生产系统和辅助生产系统的安全设施、设备、装置经整改后能够满足该矿安全生产能力的需要。对于评价现场检查出的问题，金家渠煤矿进行了现场整改和限期整改。评价组对整改情况进行了复查，整改落实情况良好。

综上所述，本次评价认为，国家能源集团宁夏煤业有限责任公司金家渠煤矿现状符合煤矿安全生产条件规定，具备安全生产条件。建议该矿继续加强危险源辨识和风险管控工作，认真开展班前、作业前危险源辨识和风险评估工作。同时强化班中危险源的动态辨识工作，根据《煤矿安全规程》有关规定，制定有效的管控措施，抓好现场落实，严格执行安全标准作业流程，规范员工操作行为，确保矿井各系统安全可靠。

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2022 年 12 月