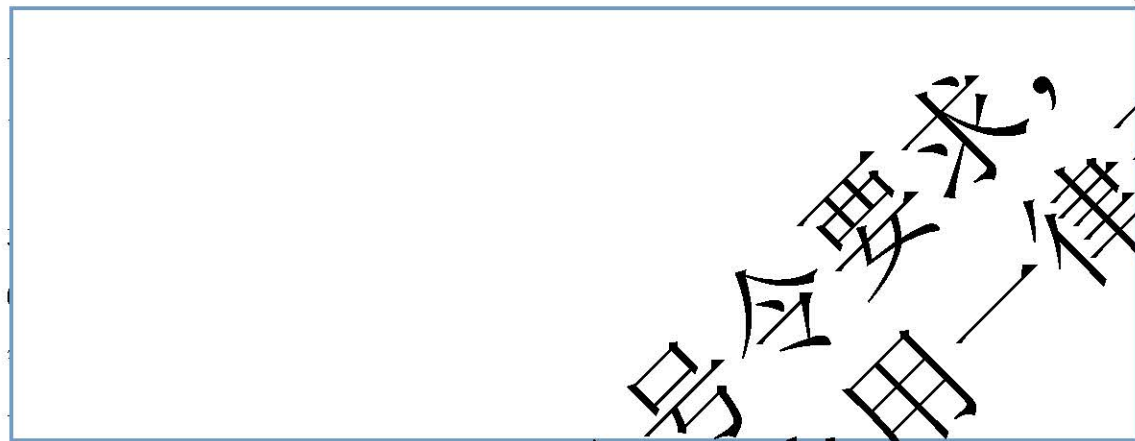


前言

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司金凤煤矿（以下简称“金凤煤矿”）隶属于国家能源集团宁夏煤业有限责任公司，金凤井田位于马家滩矿区，距银川市约 115km，距吴忠市约 90km，距盐池县 55km，公路交通便利。金凤煤矿设计生产能



受金凤煤矿委托，宁夏安普安全技术咨询有限公司承担了金凤煤矿安全现状评价工作。我公司组织评价组于 2021 年 1 月 28 日对金凤煤矿进行了安全评价现场调查工作，并提出了存在的问题，及时向矿方进行了通报。该矿也及时部署开展整改工作，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，复查情况合格。本次安全现状评价按照原国家安全生产监督管理局发布的《安全评价通则》（AQ8001-2007）和国家煤矿安全监察局发布的《煤矿安全评价导则》（煤安监察装字〔2003〕214 号）的要求，依据有关法律、法规和规范，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凤煤矿安全现状评价报告》。

在此次安全评价过程中，得到了金凤煤矿各部门的大力支持和积极配合，在此一并表示衷心感谢！

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 金凤煤矿概况.....	9
1.4 煤矿生产系统概况.....	35
2 危险、有害因素识别与分析.....	47
2.1 危险、有害因素识别方法和过程.....	47
2.2 危险、有害因素辨识及其危险性分析.....	47
2.3 危险、有害因素的存在场所.....	72
3 安全管理评价.....	74
3.1 安全管理机构、制度的建立及其执行情况分析.....	74
3.2 安全管理体系适应性评价方法和过程.....	75
3.3 安全管理体系适应性评价结果及分析.....	76
3.4 安全投入评价.....	77
3.5 特种作业人员及从业人员培训考核评价.....	78
3.6 劳动合同签定和工伤保险缴纳情况评价.....	80
3.7 安全标志管理的设备和器材情况.....	80
3.8 技术资料及其管理评价.....	80
3.9 安全管理评价结果.....	81
4 生产系统与辅助系统评价.....	82
4.1 评价单元的划分及方法选择.....	82
4.2 开拓、开采单元.....	85
4.3 通风单元.....	91
4.4 瓦斯防治单元.....	97
4.5 粉尘防治单元.....	100
4.6 防灭火单元.....	102

4.7 防治水单元.....	106
4.8 爆破器材储存、运输和使用单元.....	109
4.9 提升、运输单元.....	109
4.10 电气单元.....	112
4.11 紧急避险与应急救援单元.....	116
4.12 安全监控、人员位置监测与通信单元.....	117
4.13 压风及其输送系统.....	123
4.14 矿井综合安全评价结论.....	124
5 定性、定量评价.....	125
5.1 评价方法的选择.....	125
5.2 矿井瓦斯灾害的危险程度评价.....	128
5.3 矿井突水灾害的危险程度评价.....	132
5.4 矿井火灾的危险程度评价.....	135
5.5 矿井冒顶灾害危险程度评价.....	142
5.6 矿井煤尘爆炸灾害危险程度评价.....	146
5.7 矿井灾害危险程度结果.....	149
6 煤矿事故统计分析.....	150
6.1 同类煤矿事故统计分析.....	150
6.2 事故案例对金凤煤矿的指导意义.....	158
7 安全措施及建议.....	159
7.1 检查发现的问题及整改建议.....	159
7.2 安全管理措施及建议.....	160
7.3 安全技术措施及建议.....	161
8 安全评价结论.....	173
8.1 矿井存在的危险、有害因素.....	173
8.2 各单元评价结果汇总.....	173
8.3 评价结论.....	174

附录

- 1.安全现状评价委托书
- 2.采矿许可证
- 3.营业执照
- 4.安全生产许可证
- 5.爆破作业单位许可证
- 6.安全生产管理知识和管理能力考核合格证书
- 7.特种作业人员统计
- 8.《宁夏发展改革委关于 2019 年度煤矿瓦斯等级鉴定结果的报告》
- 9.煤尘爆炸危险性、煤的自燃倾向性鉴定报告
- 10.在用主通风机性能参数测定报告（摘录）
- 11.在用通风机安全检验报告（摘录）
- 12.架空乘人装置检验报告（摘录）
- 13.在用排水泵安全检测报告（摘录）
- 14.在用空气压缩机检验报告（摘录）
- 15.煤矿在用带式输送机检验报告（摘录）
- 16.通风阻力测定报告（摘录）
- 17.社会保险申报核定表
- 18.应急预案备案登记表
- 19.应急救援服务协议
- 20.安全现状评价现场检查材料
- 21.安全现状评价现场检查问题整改材料

附图：（另附）

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凤煤矿（以下简称“金凤煤矿”）。

1.1.2评价范围

本次安全评价的范围：金凤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、分析及其定性定量评价；
- 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。

该矿已委托第三方机构对金凤煤矿进行职业病危害现状评价，本次安全现状评价报告中不对职业病危害因素的职业接触水平进行分析和评价。

1.1.3 评价目的

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。

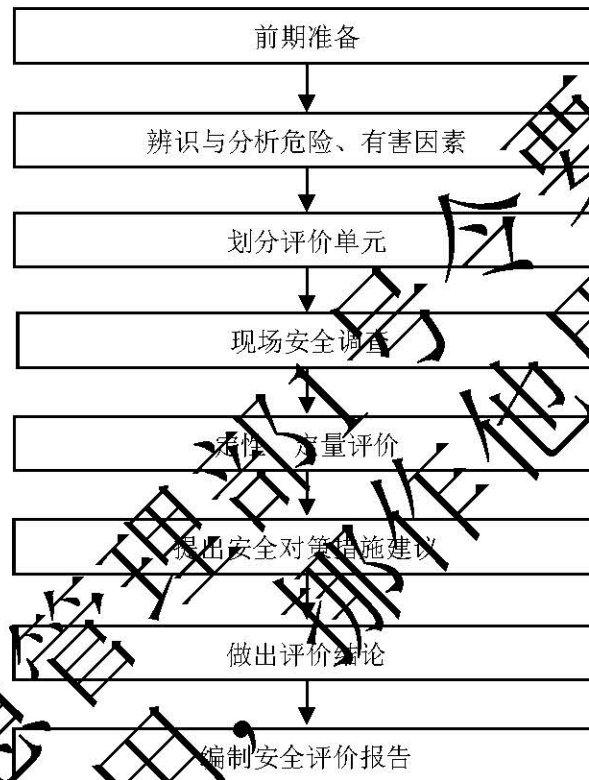


图 1.1-1 安全现状评价流程图

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》（国家主席令第 13 号，第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议于 2014 年 8 月 31 日通过，自 2014 年 12 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 65 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 69 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 7 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 73 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 6 号发布，2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修正，2019 年 4 月 23 日起施行）。

1.2.1.2 行政法规

1.《煤矿安全监察条例》（国务院令第 638 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 3 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 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 653 号，2004 年 1 月 13 日中华人民共和国国务院令 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 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 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 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 规章规定

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 63 号、2015 年 5 月 29 日国家安监总局令 80 号修正后实施）；

2.《安全生产培训管理办法》（2012 年 4 月 19 日国家安监总局令 44 号公布，根据 2013 年 8 月 29 日国家安监总局令 63 号第一次修正，根据 2015 年 5 月 29 日国家安监总局令 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 日国家安监总局第 30 号令公布，自 2010 年 7 月 1 日起施行，2015 年 5 月 29 日根据国家安监总局令 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》（国家安全生产监督管理总局令 85 号，2015 年 12 月 3 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.《国家安全监管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.《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企〔2012〕16 号，2012 年 2 月 14 日实施）；

12.《国家安全监管总局关于修改〈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》（国家安监总局令〔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.《国家煤矿安监局国家能源局关于印发〈煤矿瓦斯等级鉴定办法〉的通知》（煤安监技装〔2018〕9 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》（2016 版）；

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》（安监总局规划〔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《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《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〕第81号）；
- 27.《防范煤矿采掘接续紧张暂行办法》的通知（煤安监技装〔2018〕23号）；
- 28.《煤矿井下单班作业人数限员规定（试行）》的通知（煤安监行管〔2018〕38号）；
- 29.《煤矿防治水细则》（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第77号修改）；
- 32.《应急管理部统筹推进企业安全防范和复工复产八项措施》（应急管理部，2020年2月26日）。

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》（2006年9月27日宁夏回族自治区第九届人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，2015年11月26日宁夏回族

自治区第十一届人民代表大会常务委员会第二十次会议修订，自 2016 年 1 月 1 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条件》
- 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《煤尘爆炸性鉴定规范》
- 9.AQ1048-2007《煤矿井下作业人员管理系统使用与管理规范》
- 10.GBZ/T229.1-2010《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/T8006-2018《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》
- 21.《煤矿安全评价导则》（煤安监技装字〔2003〕114 号）。

1.2.2 被评价单位提供的资料

1.金凤煤矿的《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；

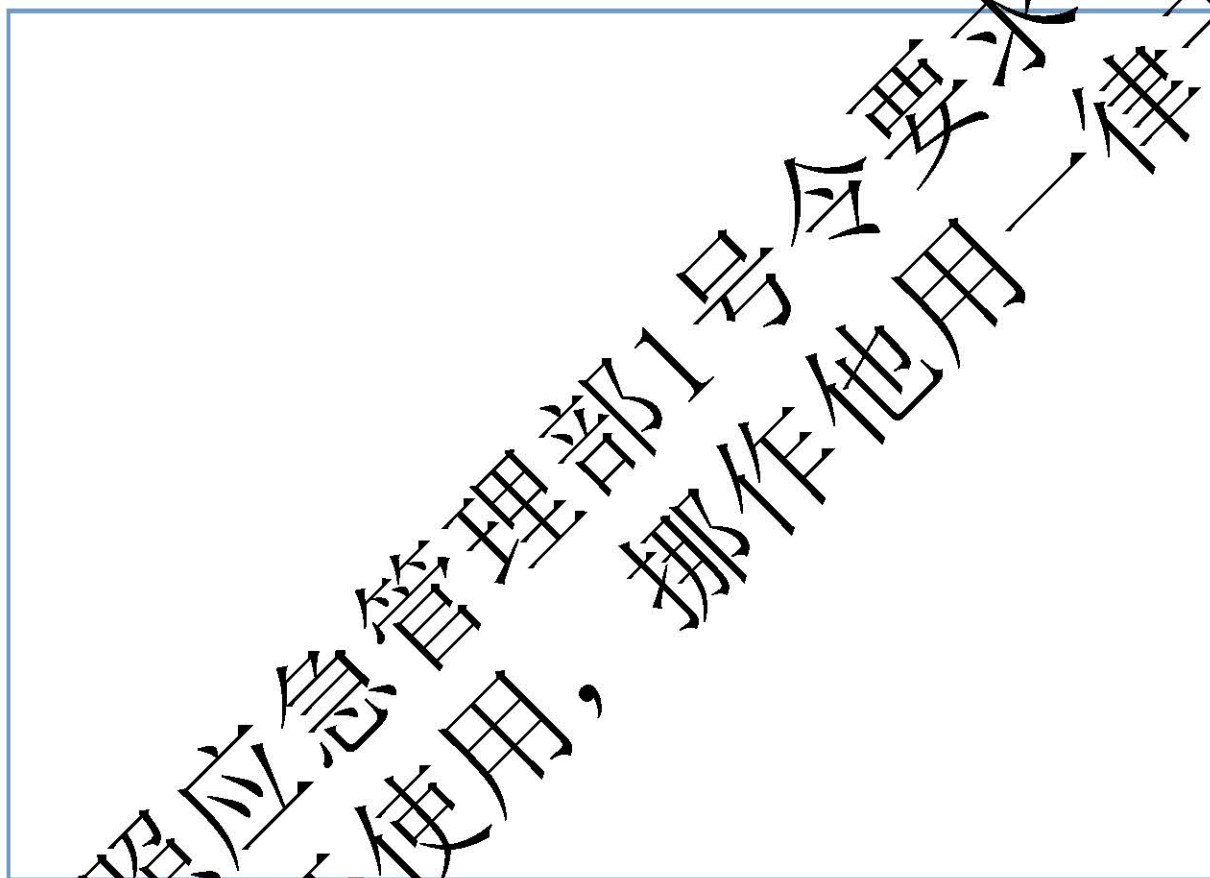
2.金凤煤矿的瓦斯等级鉴定报告、煤层自燃倾向性鉴定报告、煤尘爆炸性鉴定

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 金凤煤矿概况

1.3.1 基本情况



1.3.2 位置与交通

金凤煤矿位于宁夏回族自治区吴忠市东南，距盐池县约 55km，银川市 115km。

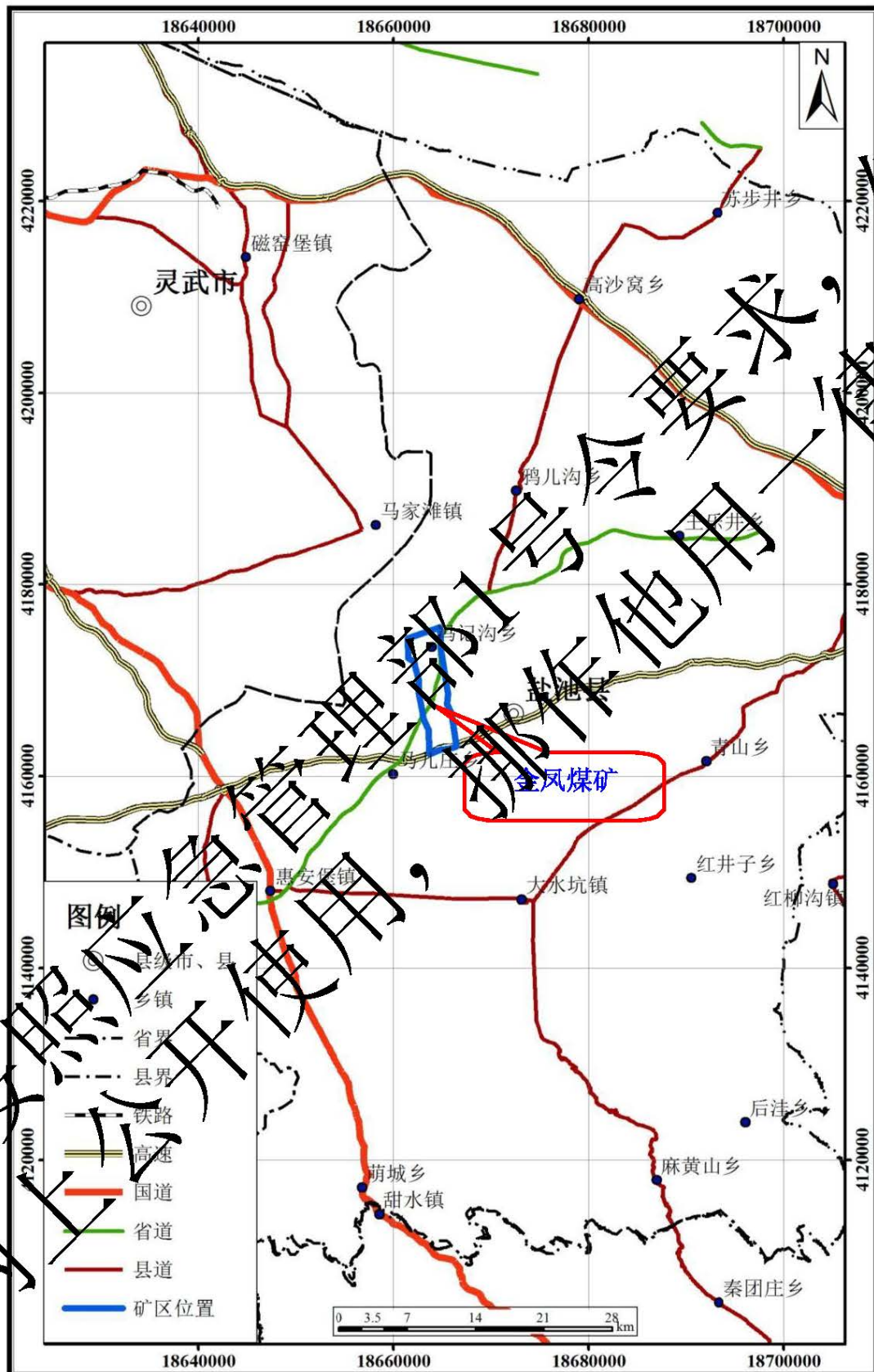
地理坐标：东经 $106^{\circ} 49' 51'' \sim 106^{\circ} 53' 05''$ ，北纬 $37^{\circ} 34' 41'' \sim 37^{\circ} 41' 50''$ 之间，行政区划属吴忠市盐池县冯记沟乡管辖。

区内交通以公路为主，主要有：G244 国道（乌江公路）、G338（海天公路）以及与之相连的乡村公路和便道，分别与 GZ25、GZ35 高速公路和 G109、G307 国道相接。井田距盐池县约 55km，距吴忠市约 90km，距银川市 115km；距古窑子火车站约 50km，经大（坝）～古（窑子）铁路由大坝火车站与包（头）～兰（州）

铁路相接轨，可直达兰州、西安、包头和北京等地；距银川河东机场 70km。另外，中（卫）～太（原）高速公路及铁路，均将由本区南部经过，将共同构成本区的立体交通网。交通较为方便。

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。

图 1.3-1 金凤煤矿地理位置图



1.3.3 地形地貌

金凤煤矿井田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，地势南高北低。地面海拔标高+1450m左右，区内最高处位于东南角的杜窑沟东部附近，标高+1511.7m，最低处位于西北角附近，标高约+1353m，相对高差 158.7m。

地面多为新月型和垄状沙丘所覆盖，多为固定沙丘。地形平缓处为耕种良田，故该地为半沙漠低缓丘陵区，经济地理区划为半牧半农区。属黄河流域，干旱少雨，无常年地表径流，仅存在宽缓流程短的季节性沟流。雨季常发生洪流，汇集于地势低洼区。

1.3.4 气象水文

金凤煤矿井田属中温带半干旱大陆性气候，冬季寒冷漫长，夏季酷热，冷热多变，昼夜温差悬殊。春秋为多风季节，最大风力达 8 级，一般为 4~5 级，多为北及西北风，春季时有沙尘暴天气。最高气温 41.4℃，最低气温 -28℃，平均气温 11.2℃；降雨多集中在 7、8、9 月，年降雨量 145.3~344.9mm；年蒸发量 2006.6~2307.3mm，无霜期约在 5 月中旬至 9 月底，区内冻土厚度 1.13m。

1.3.5 地震

本区属吴忠地震活动带，地震基本烈度为 VII 度，地震动峰值加速度为 0.2g。地震震中多分布在黄河沿岸，地震活动在空间上以吴忠、灵武两地相互转移，呈一密集的地震分布。1010~1991 年间发生地震 11 次，震级 4.9~5.5 级之间，近期弱震时有发生，且与历史上的地震活动位置比较接近，反映了构造活动至今仍在持续进行。

1.3.6 井田范围



1.3.7 地层及煤层特征

1.3.7.1 矿井地层特征

为延安组含煤 s 地层的上覆地层，地表未出露。除在背斜的轴部遭剥蚀外，全区广泛分布。直罗组地层属半干旱条件下的河流体系沉积物。岩性以黄绿、浅灰、灰绿、绿色及紫红、褐红色的粉砂岩、细粒砂岩为主，夹薄层长石石英中粒砂岩与粗粒砂岩及黑色泥岩。区内钻探完全揭露直罗组地层厚度的钻孔有 2 个，最薄 439.12m (509 号钻孔)，最厚 517.44m (B908 号钻孔)，平均厚度为 478.13m，一般厚约 450m，其地层厚度由北向南有逐渐增厚的变化趋势。其底部有一层厚度为 65~140m 的灰白色含砾粗粒长石石英砂岩（简称七里镇砂岩，具大型交错层理，区内部分钻孔测井 γ 曲线发现有高异常点）与下伏延安组地层呈假整合接触。

4. 侏罗系上统安定组 (J₃a)

区内没有出露，主要分布于马柳断层的两侧。岩性以棕红、紫红色粉砂岩、细粒砂岩及泥岩为主，夹中、粗粒长石砂岩、含砾砂岩。为一套干旱气候条件的三角洲、河流及湖滨相红色建造。据以往资料其地层厚度约 360m 左右，钻孔揭露最大厚度为 338.88m (A107 号钻孔)。与下伏直罗组地层呈整合接触。

5. 古近系 (E)

全区分布，仅局部人工开挖有零星出露。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，局部有泥灰岩及石膏。据钻孔揭露，厚度一般 40m 左右。与下伏老地层呈不整合接触。

6. 第四系 (Q)

遍布全区，均为松散沉积物。岩性多为风积沙丘或冲积沙土、砾石、卵石层，有化学沉积盐积层。与下伏各系地层呈不整合接触。钻孔揭露厚 15m 左右。

(二) 井田构造

根据金凤井田勘探报告汇编资料，金凤井田分为北段、中段、南段。

北段：北以老庄子断层为界，南以原冯记沟煤矿外围勘探边界为界。

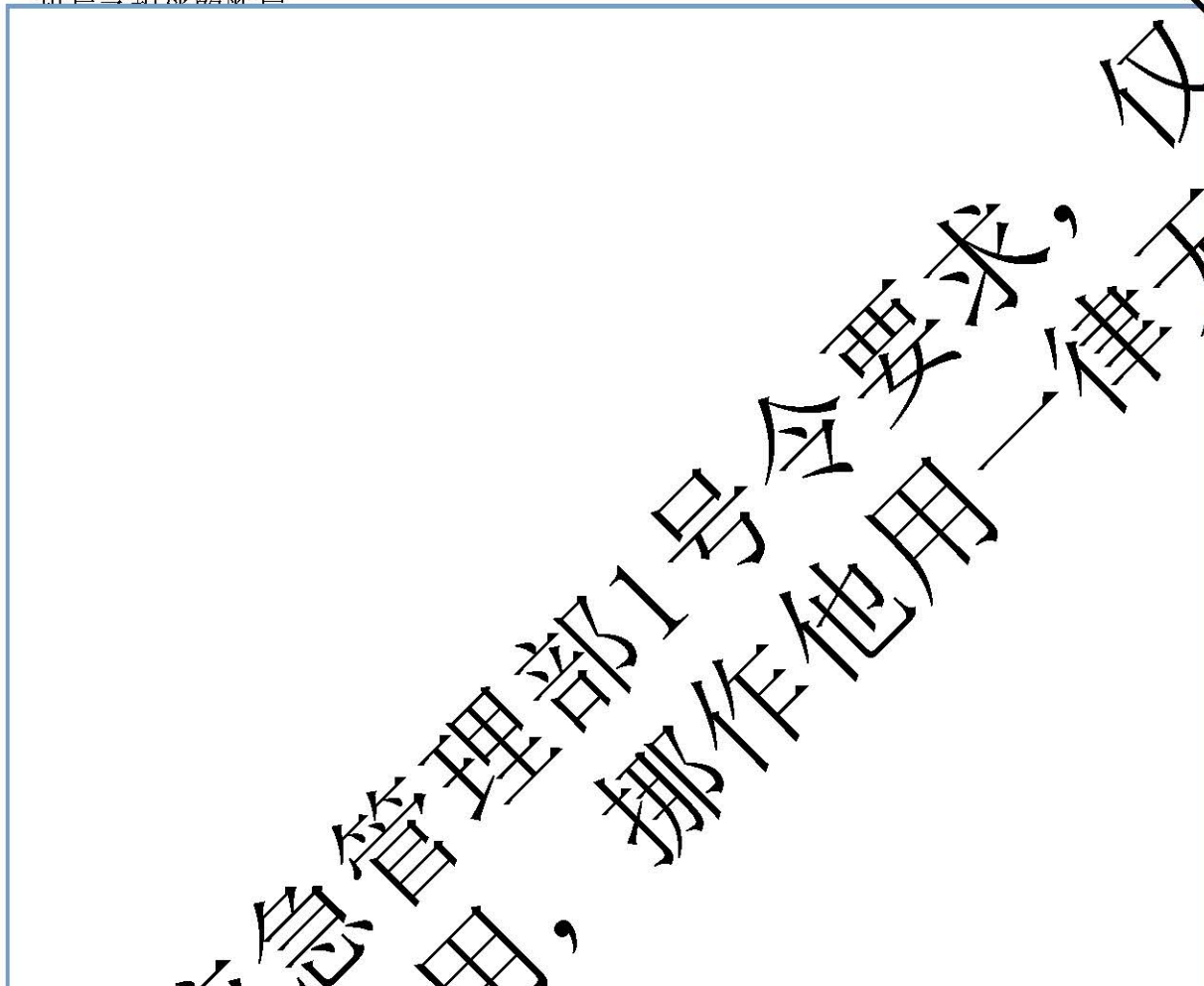
中段：北以原冯记沟煤矿外围勘探边界为界，南以 A7 勘探线为界。



图 1-3-2 金凤井田勘探分段示意图

南段：北以第7勘探线为界，南以盐中高速公路为界。

井田位于青龙山-云雾山逆冲带的中部，属于鸳鸯湖～冯记沟背斜南段延长部分。井田整体受西侧杜窑沟断层和东侧马柳断层的控制，主体构造为尖儿庄背斜和尖儿庄背斜的断层。

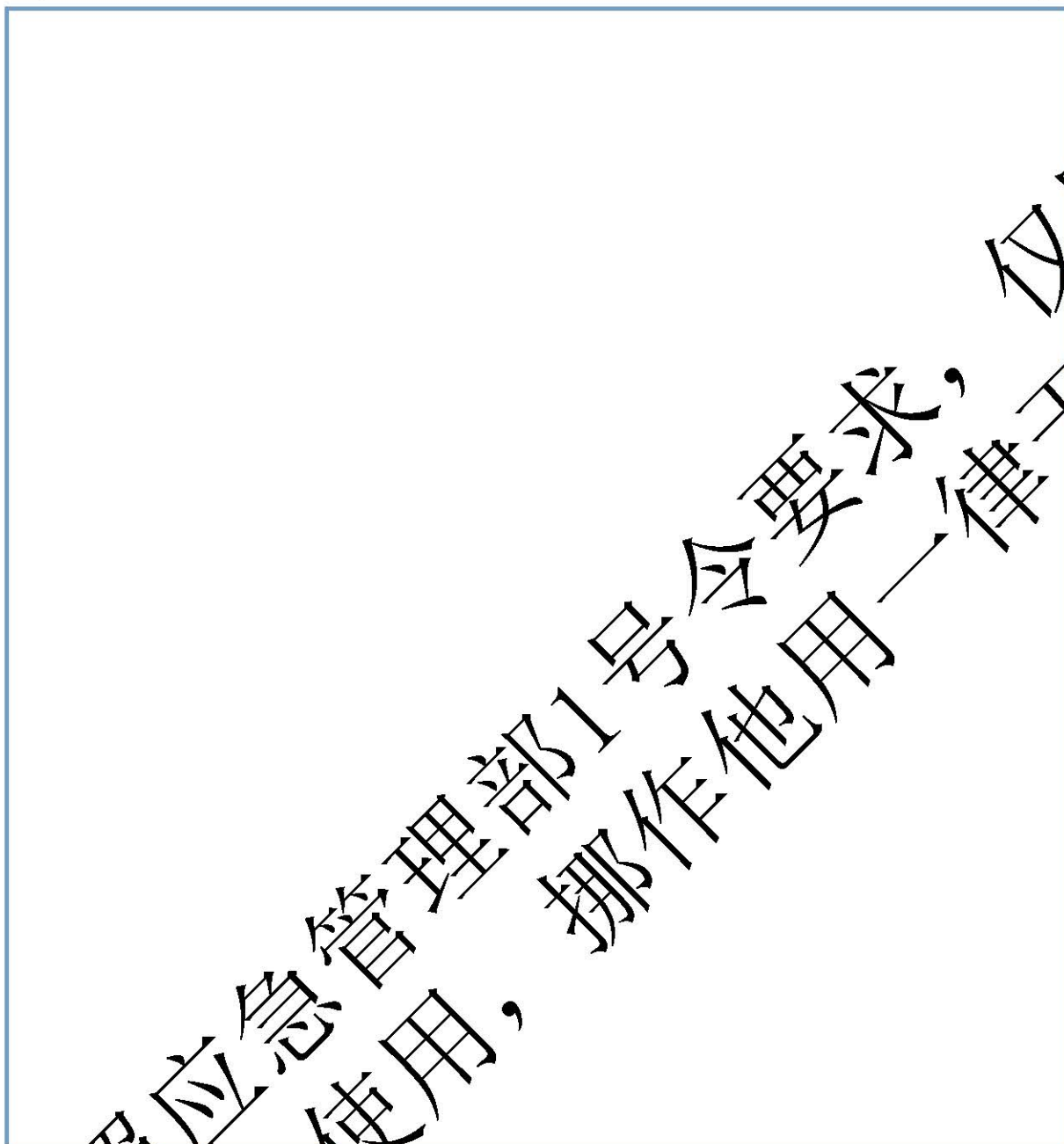


侧，背斜轴位于第4勘探线附近及其以南，并在第4勘探线附近与DF1断层相交，北端轴向 $N40^{\circ}\sim 60^{\circ}W$ ，南端轴向 $S10^{\circ}\sim 20^{\circ}W$ ，受DF1断层控制，含煤地层延安组中上部多被抬升剥蚀。在第1勘探线附近及其以南背斜轴部地段基岩为三叠系地层，含煤地层倾角一般在 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 左右。

中段：尖儿庄背斜轴位于DF1断层西侧，轴向近SN并与DF1断层线近于平行，井田内为背斜之东翼呈一东倾单斜构造。地层产状变化较大，在第2勘探线以北地层走向近东西，含煤地层倾角一般为 $5\sim 15^{\circ}$ 左右。在第2勘探线以南地层走向近南北，含煤地层倾角浅部为 $15\sim 25^{\circ}$ ，向深部倾角逐渐变陡至 $25^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 之间。

背斜轴部含煤地层因抬升遭受到了不同程度的剥蚀，自北向南之206、B806、304、1105号孔一线以西含煤地层已剥蚀殆尽，轴部均为三叠系地层。1105号孔向南，核部三叠系逐渐倾伏，含煤地层则随之自下而上围绕分布。背斜西翼据区域资料

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。



3、岩浆岩

井田内未见有岩浆岩侵入现象。

4、地质构造复杂程度评价

根据井田内的构造形态、断层及褶曲的发育情况，以及地层产状的变化等综合分析，从整体来看，全区构造以近南北向线型构造占主导地位，断裂和褶曲均不甚发育，除边界断层外，仅存在 DF1、DF3 两条规模较大的断层，且 DF1 断层在 A7 勘探线以南已超出了井田探矿权西部边界。

井田整体呈近南北走向两翼不对称的背斜构造（尖儿庄背斜），仅在北段伴有两条次一级褶曲（马家滩向斜和冯记沟背斜）。

井田内含煤地层沿走向和倾向产状虽有一定的变化，但变化规律明显。

井田内均无岩浆岩活动。

井田总体由北向南构造复杂程度由简单逐渐过渡为中等，故其构造复杂程度综合评价为中等偏简单构造类型。各地段构造复杂程度分述如下：

(1)、北段

北段整体为一近南北向的向斜构造，向斜两翼发育有次一级的褶皱，轴部多发育高角度的逆断层。东部（即马家滩断层以东），主体为一背斜构造，断裂稀少，仅在其东部边界发育有一条逆断层，即马柳断层；西部（即马家滩断层以西），主体为一背斜构造，但其间发育有几条规模较大的逆断层。根据构造形态、断层及褶皱的发育情况，井田北段构造复杂程度综合评价为中等偏简单。

(2)、中段

根据井田内中段的构造形态、断层及褶皱的发育情况，以及地层产状的变化等综合分析，中段从整体来看，全区构造以近南北向线型构造占主导地位，褶皱和断裂均有发育；产状虽有变化，但变化不大，且规律性明显。故其构造复杂程度 DF1 断层以西为中等，DF1 断层以东属简单，中段构造复杂程度综合评价为简单偏中等构造类型。

(3)、南段

在南段除边界断层外，区内还存在 DF3、SF48、SF49 三条规模较大的走向断层和 SF37 与 SF38 两条倾向断层，该段小规模断层较多，以逆断层为主，且走向多为近南北向。受构造影响，南段含煤地层整体倾向东，为一倾向南东的单斜构造。

受断层控制，该段上部含煤地层因抬升遭受到了不同程度的剥蚀，向东深部含煤地层保存完整，但被 DF3 断层斜切，在 DF3 断层两盘含煤地层延安组埋深太大，且由北向南逐渐加深。

因受断层的影响，含煤地层产状沿走向和倾向均变化较大：

在第 2 勘探线以北含煤地层走向近东西，地层多南倾，地层倾角一般为 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 左右。在第 2 勘探线以南地层走向近南北，地层多东倾，向东至 DF3 断层之间深部含煤地层倾角逐渐由 10° 加大至 $25^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 之间；DF3 断层以东近马柳断层含煤地层倾角突然变陡在 45° 以上。

根据井田内南段的构造形态、断层及褶皱的发育情况，以及地层产状的变化等综合分析，南段从整体来看，全区构造仅为一向南东倾斜的单斜构造，褶皱虽

不甚发育，但在深部伴随有一条规模较大的近南北向线型构造-DF3 走向断层；产状虽然变化较大，但规律性明显。故井田南段的构造复杂程度综合评价为中等偏简单构造类型。

1.3.7.2 煤层

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。

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。

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。

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。

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。

1.3.7.3 煤质

1.3.8 水文地质

(一) 区域水文地质概况

1、概况

马家滩矿区区域上属于灵盐台地坳谷洼地地下水分区。以东西向黄土梁为界，北部属于古西天河水系，南部属于古苦水河水系。坳谷宽一般为 100~500m，最宽者可达 1000m 之多。坳谷中充填有数米至 20 余 m 厚的洪积层，上部为粘性土夹砂层，下部多为砂砾层。这些坳谷洼地有一定的汇水面积，是潜水迳流、汇集与排泄的通道和场所。区内常年地表水为西天河、苦水河等，其它沟谷平时无水，遇暴雨才有暂时性地表水流。其下伏基岩风化带常有裂隙、孔隙潜水分布，与坳谷中的第四系孔隙水常有水力联系，潜水的补给主要靠大气降水渗入。

2、区域地下水文地质特征

从灵盐台地的地下水的赋存条件和岩类特征看，该区的地下水的类型主要属于松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙水和碳酸岩盐类裂隙岩溶水。

(1) 松散岩类孔隙水

本含水层组由各种成因类型的第四系松散岩堆积层组成。在地貌上构成山间

小型洼地及沟谷等。灵盐台地松散岩类孔隙含水层为坳谷洼地潜水，岩性以冲洪积的砂砾石为主，厚度一般小于10m，水位埋深1~5m，矿化度1~3g/l。其富水性受汇水面积与含水层的厚度和广度控制，多数地区富水性差，但坳谷洼地的局部区富水性较好，钻孔涌水量可达100~1000m³/d。

冲洪积孔隙潜水含水层：主要为局部小型洼地及沟谷冲洪积层，如西天河流域冲洪积沟谷潜水、白芨滩山间洼地、边沟冲洪积潜水层等。含水层岩性以砂、砂砾为主，主要接受大气降水及基岩裂隙水沿上升泉补给，地下水矿化度变化较大，0.3~6.5g/l，以蒸发及径流形式排泄，沿地形低洼处及沟谷汇入西天河。

风积、冲积孔隙潜水含水层：主要为孔隙潜水，分布于地形较高地区，矿东各井田均有分布。岩性以粉土、粉沙为主，主要接受大气降水补给，次为沙漠凝结水，地下水水质较好，水量变化较大。

(2) 碎屑岩类裂隙孔隙水

碎屑岩类裂隙孔隙含水层分布于灵盐台地西部的磁窑堡至石驿沟一带，主要由古近系、白垩系、侏罗系和三叠系的砂岩裂隙孔隙含水层构成。一般水量不大，在构造有利的条件下，亦可形成富水段。

古近系主要分布于本区以北横山堡工作区、鸳鸯湖工作区，钻孔揭露最大厚度220m左右，其岩性上部为红色粘土岩、富含石膏；下部主要为泥岩和粉细砂岩互层。含水性一般来说，水量小，水质差。

白垩系主要分布在面子山、四耳山、清水营井田北部及马柳断层以东。在清水营井田最大揭露厚为208.19m，岩性以砾岩为主，据碎石井矿区资料，钻孔单位涌水量为0.51/s·m，泉流量为0.1~0.321/s，水矿化度为0.35~1.12g/l。冯记沟东南的铁柱泉流量为1.671/s，水矿化度为2.63g/l。

侏罗系砂岩含水层分布在碎石井矿区、鸳鸯湖矿区及本矿区。侏罗系砂岩含水层包括：侏罗系中统直罗组、延安组和侏罗系下统富县组砂岩裂隙孔隙含水层。据灵武煤田磁窑堡、碎石井矿区供水水源勘探资料，侏罗系中下统含水层底部为粗粒砂岩和砾岩，局部结构疏散，富水性较好，但不均一，一般矿区南部比北部好，含水层厚度25~120m，水位埋深6~21.5m，单位涌水量0.004~7.431/s·m。直罗组底部厚层粗粒砂岩富水性较好钻孔单位涌水量 $q=0.0873\sim0.00361/s\cdot m$ ，据调查原冯记沟煤矿在开采过程中，矿井涌水量大，每昼夜达3000m³。延安组砂岩含水层富水性一般较差，钻孔单位涌水量 q 为0.0244~0.0003931/s·m，水矿化度为

1.56~8.08g/l。煤系底部分界线砂岩（宝塔山砂岩），岩性为石英长石粗砂岩平均厚度53.9m，以往钻孔施工过程中，有漏水现象，灵新矿在建井施工中，揭露该含水层最大涌水量231~278m³/h，现在涌水量仍保持在80m³/h，说明该含水层富水性好。

三叠系主要分布于刘家庄、鸳鸯湖背斜核部。岩性为中、细粒砂岩、粉砂岩及泥岩、含砾长石粗粒砂岩。在以往钻孔施工过程中发生漏水现象。钻孔单位涌水量0.00159~0.000373l/s·m，矿化度4.34~8.078g/l，属富水性差的含水层。

（3）碳酸盐岩类裂隙水

碳酸盐岩类裂隙岩溶水分布于青龙山一带。在青龙山北端出露一上升泉，流量达4667.67m³/d，矿化度4.03g/L，水温18℃。太阳山矿区水文地质勘探证实，含水层顶板埋深30.50m，含水层厚度119.57m，水位埋深21.09m，抽水水位降深0.073m，钻孔涌水量可高达361.46m³/d，单位涌水量达60.48l/s·m。

3、地下水的补给、径流、排泄条件

区域年均降水量200mm，蒸发量1784.3mm，地下水补给主要以大气降水为主。补给量受大气降水量、降水强度、地形地貌、含水层岩性等诸多因素的制约。本区降水时空不均匀，降水多集中在7、8、9三个月。沙漠丘陵区，地形较平缓，降水渗入系数较大；低山丘陵区，地形破碎，沟谷坡度较大，降水渗入系数较小，降水多沿沟谷排走。沙漠丘陵区接受沙漠凝结水补给，但补给量甚微。

本区地表分水岭与地下分水岭基本一致。地下水向沟谷、洼地及地下水位低的地区运移，运移速度取决于含水层岩性、基岩基底形态特征及水力坡度，沙漠丘陵区相对较缓，低山丘陵区及地形高差较大区相对较急，以地表迳流排入沟谷。

排泄方式除蒸发外，部分以人工排水或以泉的方式排泄，少部分渗入地下，沿基岩面（或风化层面）迳流，或汇集于地形低洼地区形成潜水，或沿沟谷迳流汇入西天河、边沟，向西汇入黄河。

（二）井田水文地质条件

金凤井田干旱少雨，年降雨量为145.3~299.1mm，平均200mm；地表水稀少，地下水补给来源贫乏。金凤井田水文地质条件简单，含水层间的水力联系弱，补给条件差。根据金凤井田钻孔施工漏水情况和简易水文观测资料的统计，井田内松散层底部的砂砾层、侏罗系中统延安组中砂岩类漏水现象比较严重。砂岩类岩层尤以粗砂岩漏水最大，主要表现为直罗组粗砂岩，其次是中砂岩和细砂岩，粉

砂岩相对较小。这说明松散层、粗砂岩不仅是良好的富水层，同时具有较强的导水性，特别是在断层较为发育的区段，导水性更强。

1、含水层组划分及其含水特征

根据工作区岩性组合及含水层水力性质，本区含水层划分第四系及古近系松散层孔隙潜水含水层组、侏罗系中统直罗组孔隙裂隙承压含水层组、侏罗系中统延安组砂岩含水层组。

(1) 第四系及古近系松散层孔隙潜水含水层（I）

全区分布，地层厚度 19.7~78.45m。金凤井田松散层孔隙潜水含水层分为上下两个层段，上部含水段以风积沙及沙土层为主，其次为河床冲击砾石、卵石层，厚度 6~7m；下部含水段以紫红色砂质粘土为主，局部地段夹有半固结的砂岩，底部为砂砾石层，其厚度 5~9m，富水性强，为松散层孔隙潜水含水层主要富水段。按地下水赋存条件，可分为风积沙潜水层、风积—冲洪积潜水层。地下水主要赋存于风积沙、洼地和沟谷冲洪积层以及松散层底部的砂砾石层中。地下水补给以大气降水为主，排泄以蒸发为主，部分以人工开采或沿地层裂隙及风化破碎带补给基岩含水层。为间接充水含水层。

风积沙潜水层：分布于金凤井田西南部，构成基岩覆盖层。地层厚度 3.0~5.0m 左右，多位于侵蚀基准面以上。岩性以粉、细砂为主，成分主要为石英、长石，分选性好，渗透性强，不含水或微弱含水，局部含沙漠凝结水，地下水位随地形起伏而异，水位、水量随季节变化，特别是相对周围地形低洼的地区，受大气降水补给及表层潜水汇集，水量相对较大。

风积—冲洪积潜水：主要分布冯记沟乡以西地形低洼地带，岩性以中、细砂为主，局部底部含少量砂砾石；含水层厚 8.0~40.0m 左右。该含水层涌水量普遍较小，在厚度较大的向斜轴部涌水量有所增大。

金凤井田内的水井水源主要为松散层孔隙潜水含水层水，根据对金凤井田 12 口水井的调查水位较浅，一般为 0.6~12.4m，水温 10℃ 左右，水井的日涌水量为 5~50m³，为高矿化度水，以咸水为主，少量为淡水。

(2) 侏罗系中统直罗组孔隙裂隙承压含水层（II）

直罗组属半干旱条件下的河流体系沉积物，岩性以黄绿、浅灰、灰绿、绿色及紫红、褐红色的粉砂岩、细粒砂岩为主，夹薄层长石石英中粒砂岩与粗粒砂岩及黑色泥岩。区内钻探完全揭露直罗组地层厚度的钻孔有 2 个，最薄 439.12m（509

号钻孔），最厚 517.44m（B908 号钻孔），平均厚度为 478.28m，一般厚约 450m，其地层厚度由北向南有逐渐增厚的变化趋势。其底部发育厚度为 65~140m 的灰白色含砾粗粒长石石英砂岩（简称七里镇砂岩，具大型交错层理，区内部分钻孔测井 γ 曲线发现有高异常点）与下伏延安组地层呈整合接触。直罗组砂岩结构松散，成分主要为石英和长石，岩石遇水或日晒后会碎裂，俗称“豆腐砂岩”，岩石吸水性较强。为间接充水含水层。

（3）侏罗系中统延安组砂岩含水层（III~IV）

侏罗系延安组是金凤井田内的含煤地层，区内广泛分布，地层平均厚度 347.06m，底部以一套灰白或白色的粗粒砂岩或含砾粗粒砂岩（简称宝塔山砂岩），与下伏三叠系上统上田组地层呈假整合接触，表现为一套河流-湖泊三角洲沉积体系。岩性主要由灰、灰白色长石石英砂岩，灰、灰黑色粉砂岩、泥岩和煤组成。煤系地层的含水性跟煤层顶板的岩性特征关系密切，如十 8 煤顶板发育的粗砂岩含水性相对较强，相反，顶板为粉砂岩的含水性相对较弱。煤层顶板岩性主要由粗砂岩、细砂岩、粉砂岩和泥岩组成，地下水主要赋存于粗砂岩和细砂岩中，属于层间孔隙裂隙承压含水层。根据金凤井田煤层分布规律，将煤系地层化分为两个含水层，即 1 煤~6 煤为上部煤系含水层（III），6 煤底板~十 8 煤为下部煤系含水层（IV）。延安组各煤层顶板含水性，除十 8 煤顶部含水性较强外，其它层段一般弱富水性区，为煤层顶板直接充水含水层。

①1 煤~6 煤间砂岩裂隙孔隙承压含水层（III）

该含水层特征主要表现为煤层间的砂岩类含水性，根据金凤井田钻煤孔的简易水文观测和抽水试验结果，涌水量较大的层段为粗砂岩和细砂岩，粉砂岩含水性极弱。粗砂岩和细砂岩呈灰、深灰色，粗~细结构，位于煤层的顶板，层位较稳定，厚度 37.58~208.54m，平均 97.83m，水位埋深 70m 左右，属于富水性极弱~弱含水层。根据含水层内粉砂岩、泥岩等较为致密岩石的分布以及不同层位含水层富水性的差异，将该含水层分为上、下两段。

上段（1 煤~4 煤）：该含水段表现为三角洲平原相和河流冲积平原相，岩层呈现出旋回特征，岩性以灰、灰白色中、细粒砂岩为主，局部地段夹粗砂岩，该含水层厚度 22.40~139.85m，平均 59.45m。该段含水层水文地质条件较简单，富水性弱。

下段（4 煤~6 煤）：该含水段表现为三角洲平原相，岩层表现为旋回状，砂

岩分布于旋回的下部，岩性以灰、深灰色的中～粗粒砂岩为主，层位较稳定，厚度 15.18～68.69m，平均 38.38m。该段含水层富水性弱。

②6 煤～18 煤间砂岩裂隙孔隙承压含水层（IV）

全区分布，表现为浅湖～三角洲体系的三角洲前缘相和三角洲平原相，位于延安组下部。岩性主要由煤、泥岩、粉砂岩、中～粗砂岩构成，厚度 74.49～329.09m，平均 209.73m。水位埋深 58.35m，渗透性较差、富水性弱。从煤系地层的分布特征和富水性上，该含水层可划分为上、下两段。

上段（6～12 煤）：由煤层、泥岩、具微层理的粉砂岩、细砂岩和粗砂岩组成，厚度 54.48～196.17m，平均 119.87m，细砂岩和粗砂岩富水性相对较强。

下段（12～18 煤）：以灰～灰白色粉砂岩、细粒砂岩为主，局部地段有中～粗粒砂岩发育，厚度 20.01～132.92m，平均 89.86m。

2、隔水层及其特征

根据金凤井田的物探、钻孔简易水文观测资料以及岩性分析和岩石鉴定，隔水层以低阻、高密度的粉砂岩、泥岩为主。区内侏罗系为陆相地层，岩性、岩相变化较大，地层多为中、细粒砂岩与粉砂岩、泥岩互层，特别是含煤地层各旋回上部多由泥岩、粉砂岩或砂泥岩互层组成，岩性致密，与煤层本身形成良好的隔水层。据统计较为稳定的隔水层有：直罗组底部砂岩顶板粉砂岩、泥岩隔水层；各主要煤层及其顶底板的泥岩、粉砂岩隔水层。现将主要隔水层分述如下：

（1）直罗组底部砂岩顶板隔水层

该隔水层位于直罗组底部含水层顶部，是松散岩孔隙潜水含水层与直罗组底部砂岩含水层之间的隔水层。受其分布范围、厚度大小的影响，对直罗组砂岩含水层富水性影响明显。

根据钻孔岩性及简易水文观测资料分析，隔水层连续性较好，厚度较稳定，埋藏深度约 100m 左右，岩性以粉砂岩、泥岩为主，厚度 6.89～23.67m，平均 15.23m。该隔水层一定程度上阻断了直罗组粗砂岩含水层与煤系地层含水层之间的水力联系。

（2）含煤地层上部隔水层

含煤地层上部的煤层顶板发育粉砂岩、泥岩及煤层，尤其在 2、3、4 煤的直接顶板为泥岩，其厚度一般为 2m 左右，具有较好的隔水性能。粉砂岩上覆于泥岩，其厚度一般为 10m 左右。从原冯记沟煤矿的矿井巷道开采揭露的情况来看，2、3、

4 煤层顶板的泥岩和粉砂岩具有很好的隔水性，矿井涌水的原因主要是断层导通上部直罗组含水层。

(3) 含煤地层下部隔水层

含煤地层下部的隔水层主要表现为灰黑色泥岩、粉砂岩互层，局部为炭泥岩。泥岩或炭质泥岩层位稳定，厚度为 4.67~76.54m，平均 32.58m，主要分布与 6~12 煤的顶板。粉砂岩层位稳定，厚度为 6.52~68.62m，平均 29.25m，表现为 12~18 煤的直接顶板。

3、金凤井田地下水的补给、径流及排泄条件

金凤井田主要接受大气降水和其东部白垩系孔隙裂隙水补给，地下水向低洼地及地下水位低的地区运移，运移速度与含水层岩性、基岩基底形态特征及水力坡度有关，一般在沙漠丘陵区迳流缓慢，沟谷低山丘陵区及地形高差较大区迳流强。煤系含水层地下水主要通过煤系露头接受大气降水补给或通过区域地下水迳流侧向补给。金凤井田北部和南构造形态表现为背斜，向斜相间分布，受构造控制，地下水的运移主要是自背斜轴向两侧运移，由浅而深，地下水迳流逐渐迟缓乃至滞流，以向斜轴形成局部降水漏斗。金凤井田中部构造形态表现为一套单斜岩层，基岩埋藏较深，地层厚度增大，尤其是直罗组粗砂岩厚度达 470m 之多，直罗组砂岩是金凤井田主要富水层，地表为露头，因此，直罗组砂岩接受上部松散层含水的地下渗流补给。

金凤井田东部即马柳断层以东区域属于白垩系孔隙裂隙水分区，富水性较强。该地下水侧向补给金凤井田，沿坳谷区形成地下水迳流。金凤井田地形东高西低，洪水期形成由东向西沿坳谷的地表迳流。地下水自松散岩层沿断层、裂隙向直罗组砂岩和煤系地层渗透，在矿井开采时易发生涌水量过大，或者局部地段出现突水现象。

地下水的排泄方式主要为地面蒸发，其次为人工排水方式排泄，部分渗入地下汇集于地形低洼地区形成潜水。

(三) 涌水量预计

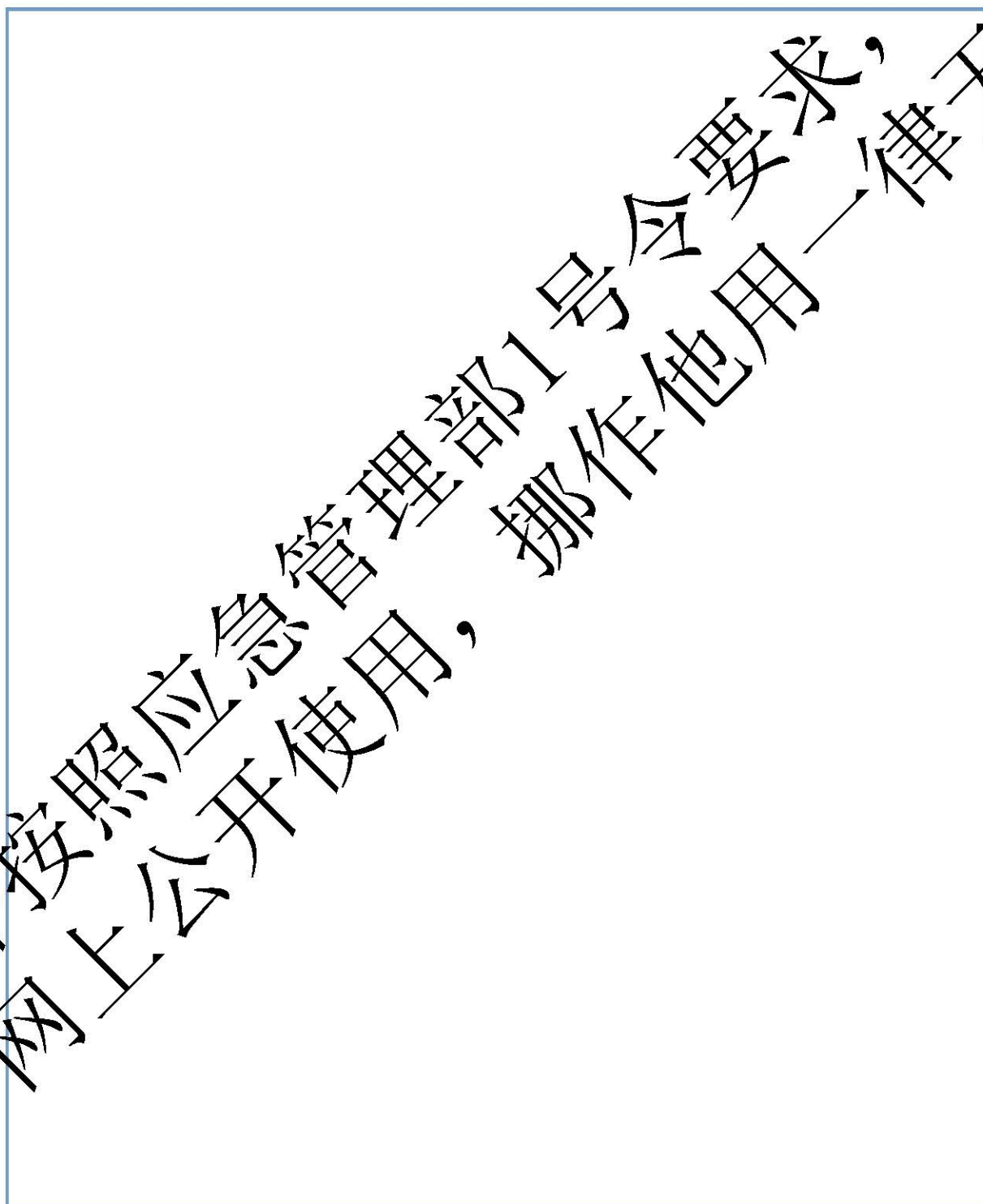
参照宁夏煤炭勘察工程公司提交的《宁夏回族自治区盐池县马家滩矿区——金凤井田煤炭资源储量核实报告》及《神华宁夏煤业集团有限责任公司——马家滩矿区金凤矿井初步设计》中对于全矿井的涌水量计算结果，矿井按照正常涌水量为 $550\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量 $900\text{m}^3/\text{h}$ 配备排水设备。

（四）矿井水文地质类型划分

金凤井田干旱少雨，年降雨量为 145.3~299.1mm，平均 200mm；地表水稀少，地下水补给来源贫乏。金凤井田水文地质条件简单，含水层间的水力联系弱，补给条件差。

根据《金凤煤矿水文地质类型划分报告》，金凤矿井水文地质类型为复杂。

1.3.9其他安全生产条件



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。

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。

1.4 煤矿生产系统概况

1.4.1 开拓开采系统

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。

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。

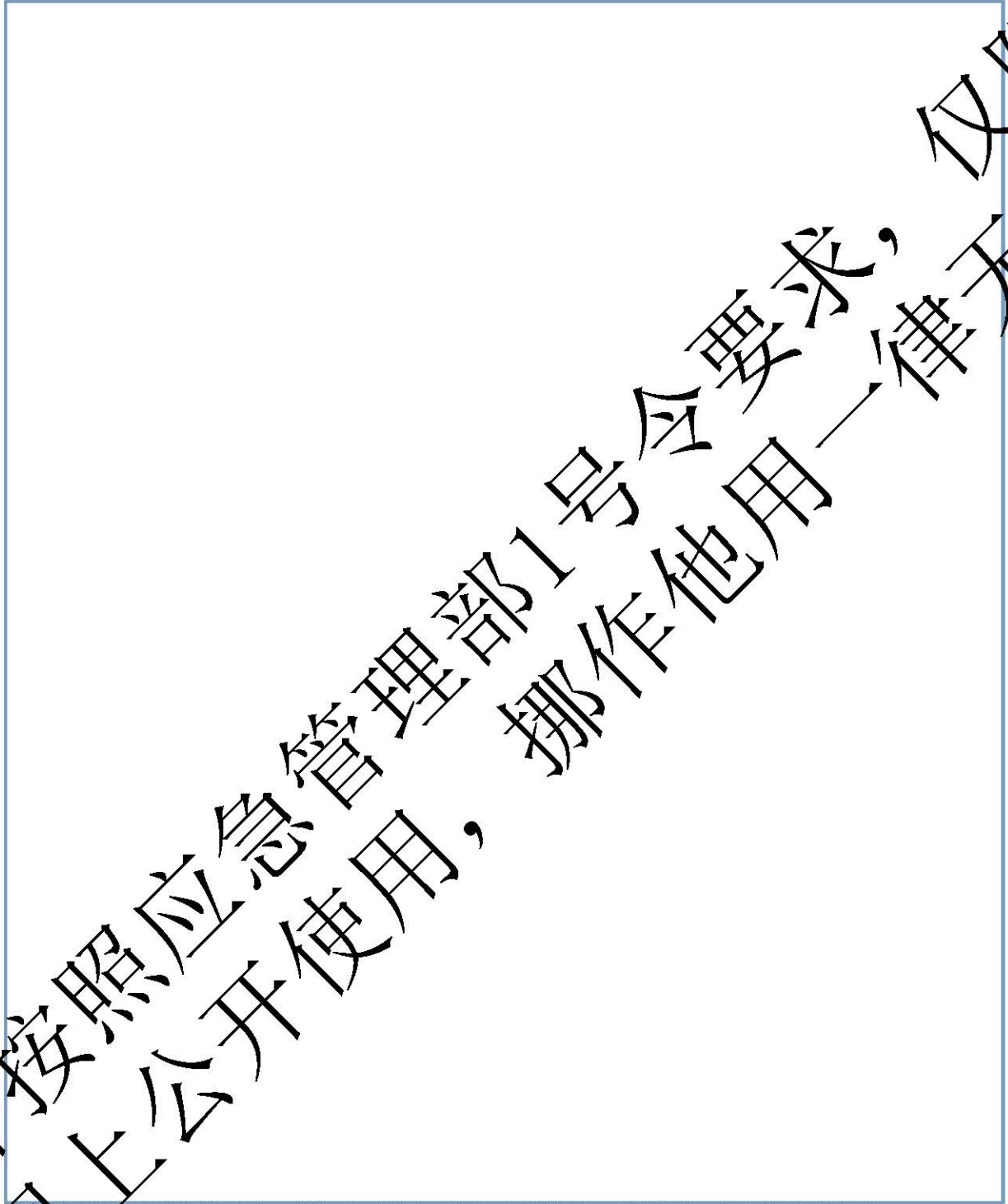
此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

1.4.2通风系统

1.4.3 瓦斯防治系统

交接班制度、瓦斯日报表审签制度）。

1.4.4 防尘、防灭火系统



1.4.5 防排水系统

矿井建有排水系统，分为主排水系统、采区排水系统，井底+1150 水平设有主副水仓（容积 6636m^3 ）及水泵房，排水设备安装 5 台 MD450-60 $\times$ 6 型耐磨多级离心式水泵（流量 $450\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 360m），正常涌水量时 2 台工作，2 台备用，1

台检修；最大涌水量时 3 台同时工作，电源引自中央变电所，采用双回路供电。
矿井水由主排水泵经管子道至回风斜井敷设的排水管路（3 趟 $\Phi 426$ 无缝钢管）及地面排水管路排至地面井下水处理站。

（3）防治水管理

矿井地测管理部配备了防治水专业技术人员，配备 ZDY4200LPS-A 钻机 2 台、ZDY6000L 钻机 1 台。编制有水文地质图、矿井充水性图、综合水文地质剖面图等图件，建立了涌水量观测台账、封孔不良钻孔台账、抽（放）水试验成果台账等防治水基础台账，制定了水害防治岗位责任制、水害防治技术管理制度、水害预测预报制度、水害隐患排查治理制度和探放水制度以及水灾防治安全技术措施。

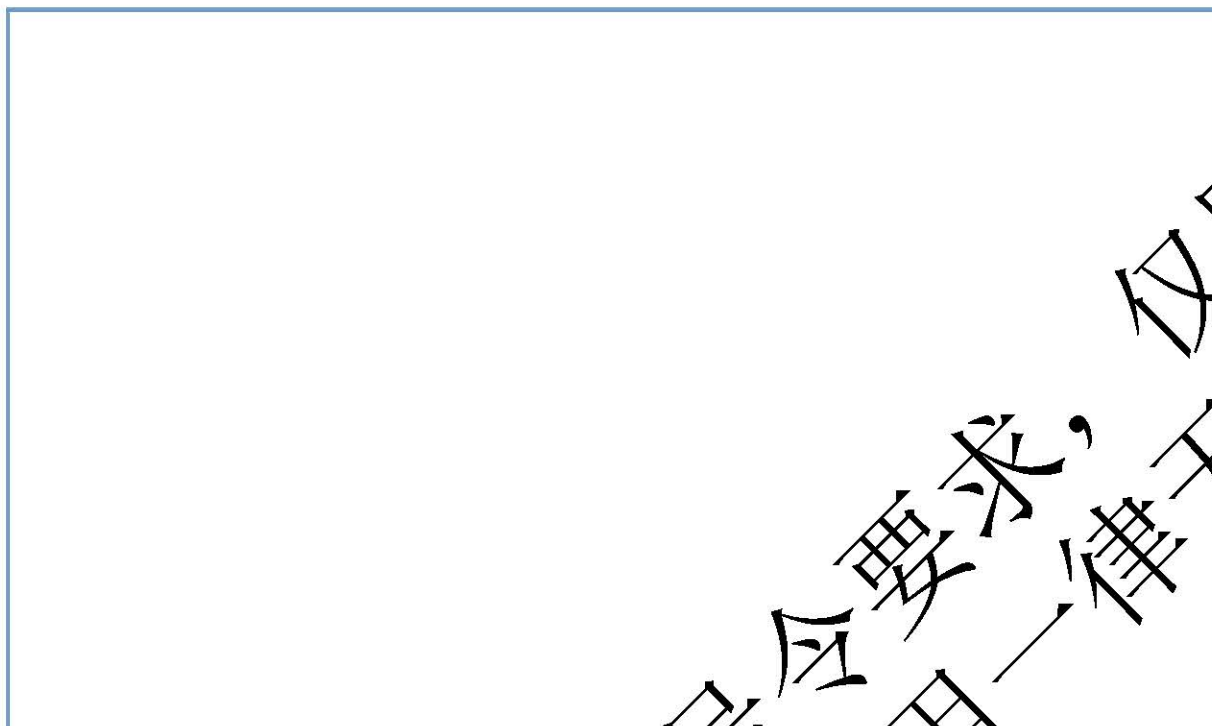
1.4.6 运输、提升系统

1.4.7 电气系统

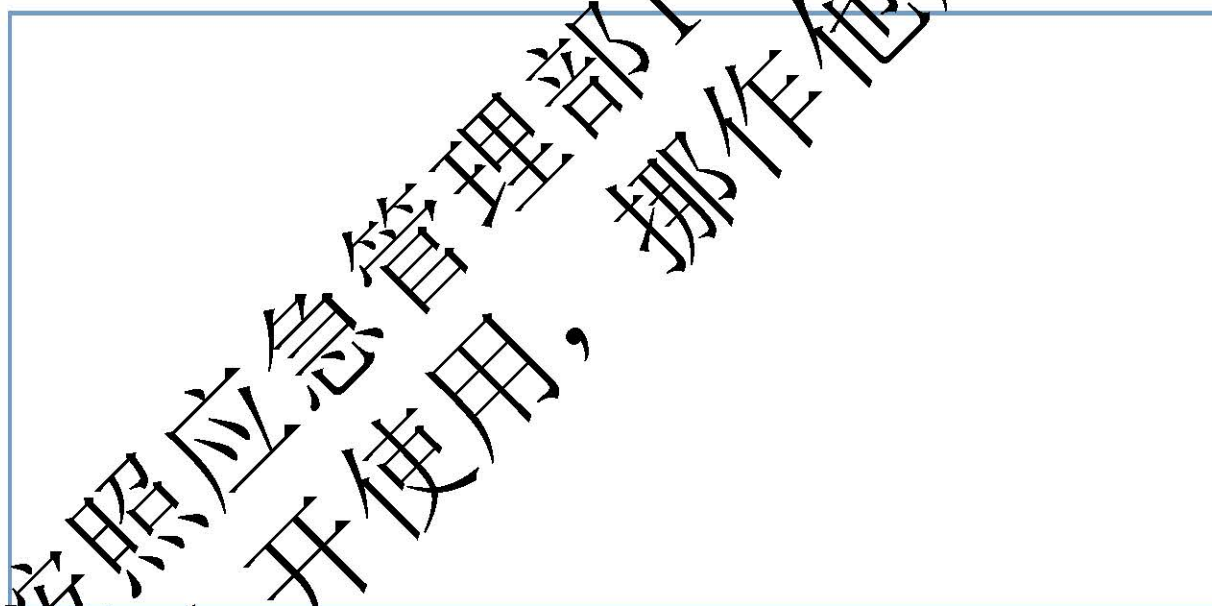
1.4.8 井下安全避险“六大系统”

1.4.8.1 监测系统现状

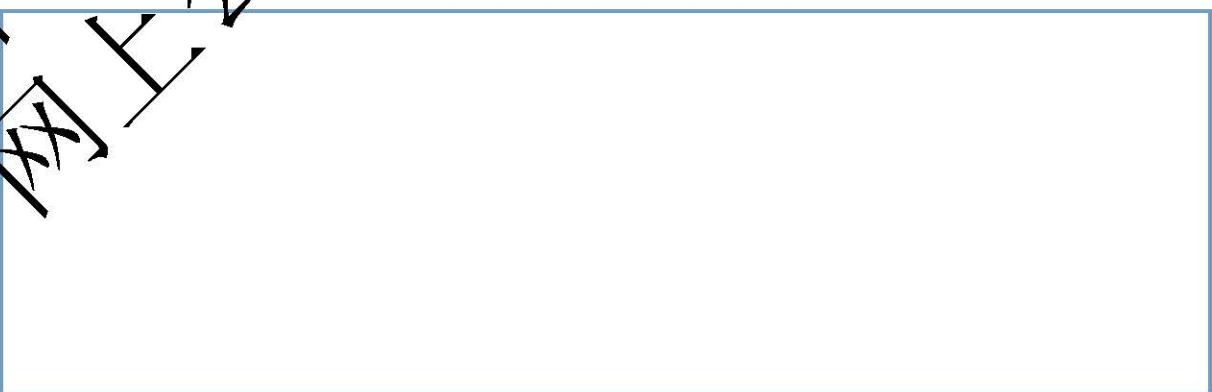
矿井安装的是北京康斯贝克有限公司研制开发的 KJ31X 型监测监控系统，于 2011 年 7 月安装投入使用，2019 年 4 月根据国家对煤矿安全监控系统升级改造的



1.4.8.2 人员定位系统



1.4.8.3 压风自救系统

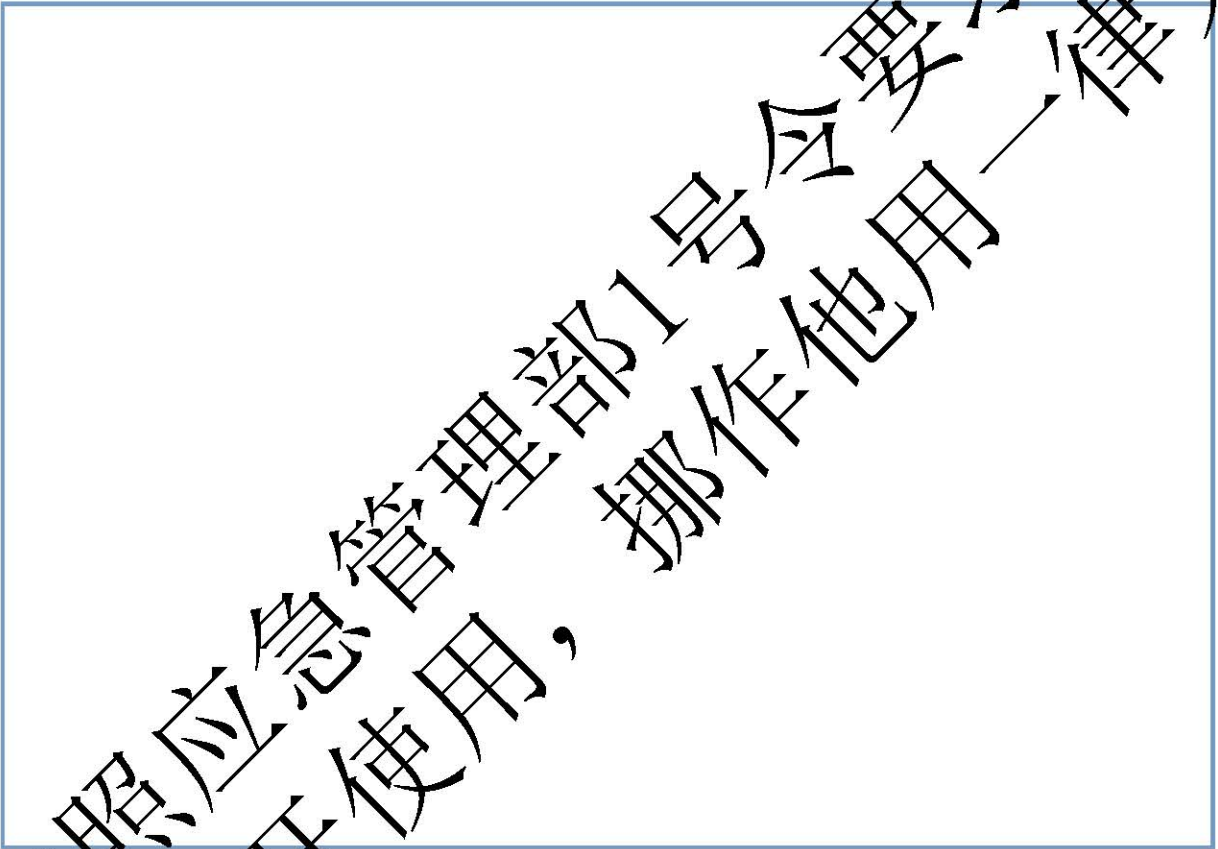


《煤矿在用空气压缩机安全检测检验规范》规定，经现场检测检验：该空气压缩机系统所检测检验项目均符合标准”。

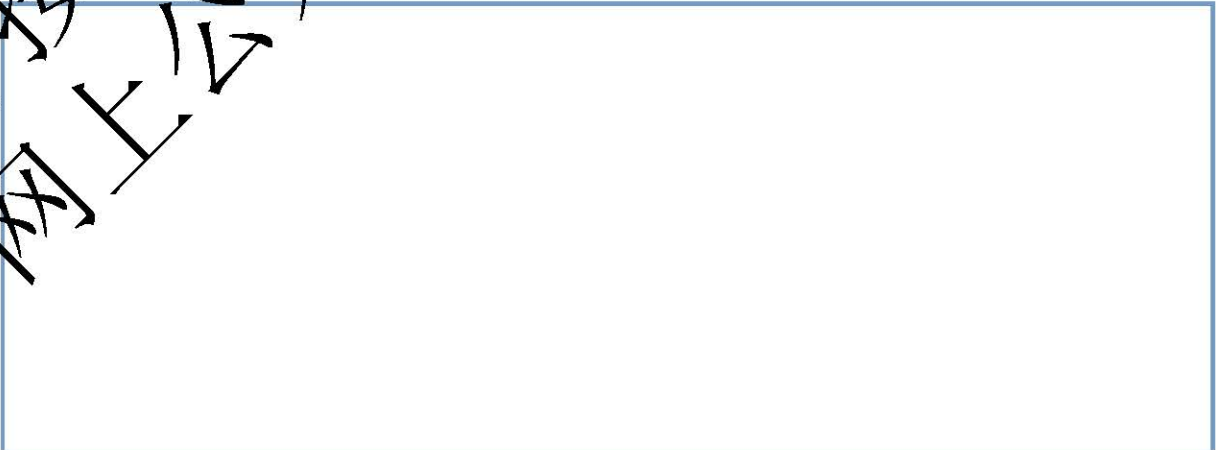
1.4.8.4 供水施救系统

由矿井工业场地生活水管网引出一趟专用管路至主井筒，在主井筒内敷设一趟 $\Phi 108\text{mm}$ 的供水管路分别引至井下采区运输、行人大巷、各采掘工作面、交接班硐室、主变电所等地点，管路按照规定留设有三通阀门，并按要求设置供水施救装置。

1.4.8.5 通信联络系统



1.4.8.6 紧急避险系统



1.4.9 爆破器材储存、使用

1.4.9.1 爆破物品库

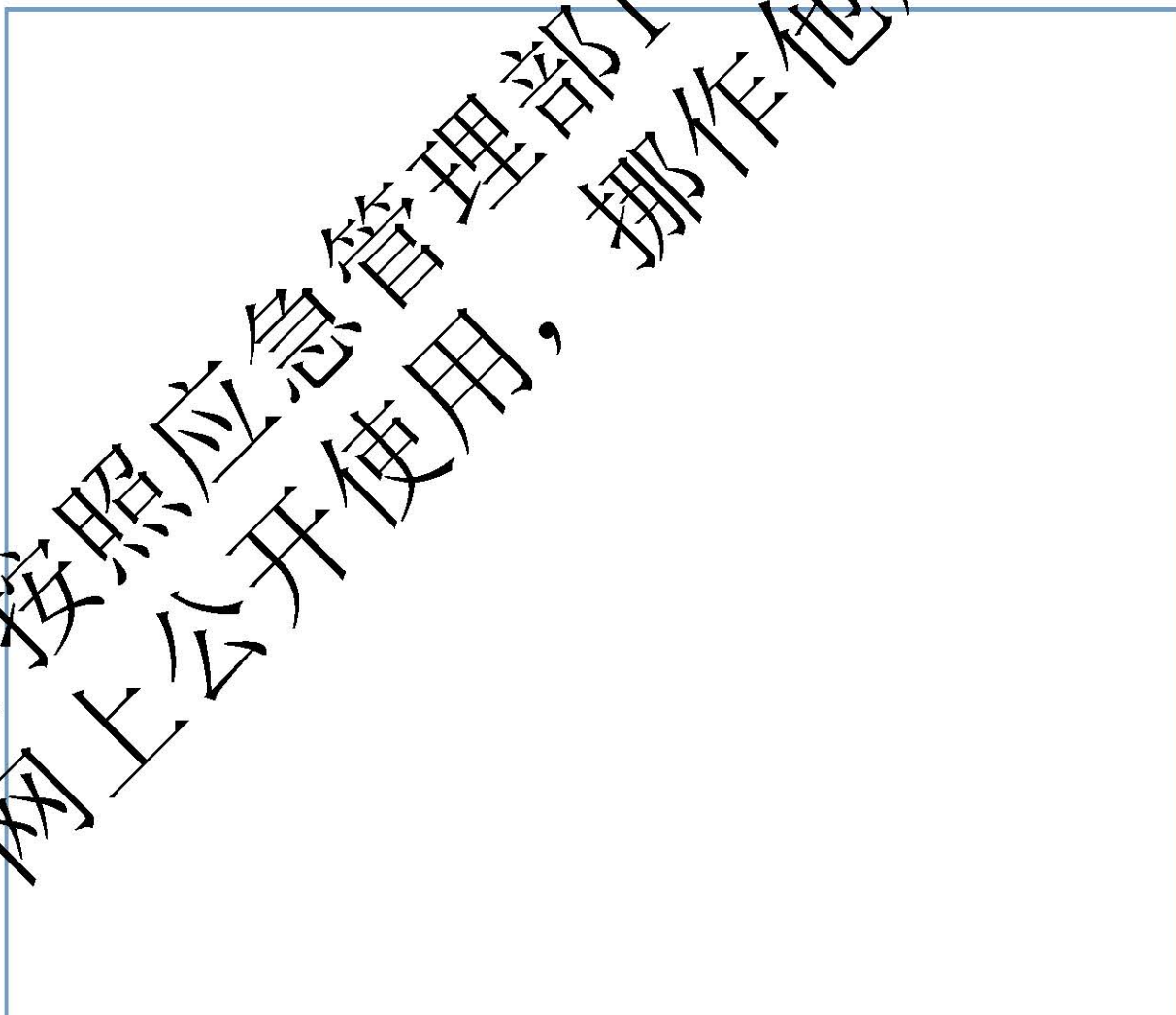
本矿未设地面爆炸材料库，使用集团公司爆破材料库。矿井使用的火药、雷管，由专人按计划负责运送和发放，做到专用专管。

井下设置爆破材料发放硐室，采用壁槽式布置形式，采用混凝土砌碇支护，断面形式为半圆拱。

1.4.9.2 火工品领退、使用、存放和运输

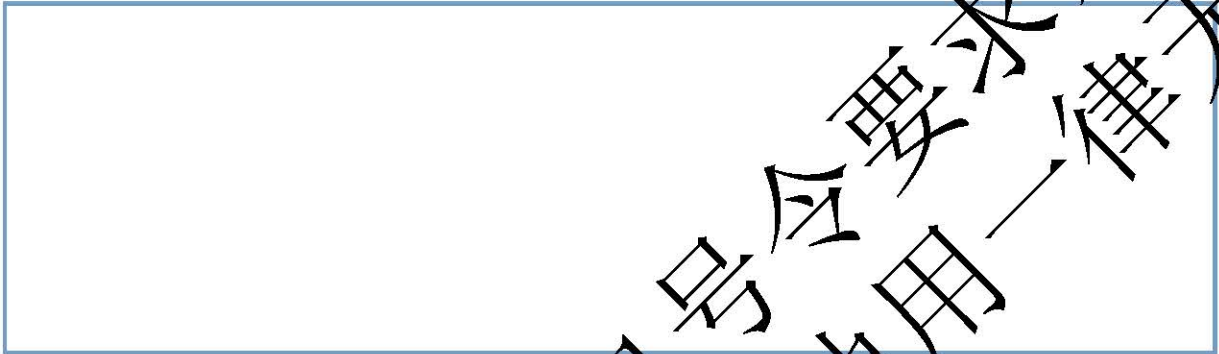
井上、下接触爆炸材料的人员穿棉布或抗静电衣服。矿井井下部地点进行爆破作业时由专职爆破工担任，井下工作面炮眼布置(炮眼的眼距、眼深、倾角、装药量等)符合爆破说明书的规定，封填炮眼使用水炮泥和黄土炮泥，封泥长度符合作业规程规定，装药、连线及爆破由持证专职放炮员担任，放炮母线及放炮距离符合规定，爆破作业制定有“一炮三检”和“三人连锁爆破”制度。

1.4.10 应急救援系统





1.4.11 供热系统



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。

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煤矿井上、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、水、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辨识和分析。

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 瓦斯危害的辨识

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。引起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。采面瓦斯积聚在条件适宜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、撤出人员，或制定措施，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，操作执行规程不力等即会造成瓦斯爆炸隐患。二是频繁启动电器设备增加了电器火花产生的可能性，一旦设备隔爆性能失效，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,甚至使人窒息死亡。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。管理不善形成串联风、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,不按需要配风;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,甚至造假记录;矿井瓦斯监测遥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、氧气焊等引发瓦斯爆炸。

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；未使用煤矿安全炸药或毫秒雷管等。

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、转载煤仓、地面煤场等。

2012 年 3 月，中煤科工集团重庆研究院对 12# 煤煤尘爆炸性进行了鉴定，12# 煤有煤尘爆炸性。

2012 年 3 月，中煤科工集团重庆研究院对 18# 煤煤尘爆炸性进行了鉴定，18# 煤有煤尘爆炸性。

2016 年 8 月，中煤科工集团重庆研究院有限公司对 3# 煤煤尘爆炸性进行了鉴定，3# 煤有煤尘爆炸性。

2016 年 8 月，中煤科工集团重庆研究院有限公司对 4# 煤煤尘爆炸性进行了鉴定，4# 煤有煤尘爆炸性。

金凤煤矿为机械化开采，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：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，会波及相当大的区域甚至全矿，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，使通风系统紊乱，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之内，便会发生爆炸事故。

3.烧毁设备和资源，甚至烧毁整个矿井。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、冻结煤量、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 矿井火灾成因

1.矿井内因火灾成因

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，放顶后该处漏风较大，易造成供氧条件而自燃；煤层砌碛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

柱或硐室开采)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.矿井外因火灾致因

外因火灾的特点是发火突然,来势凶猛,而且发生的时间与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。矿井中随着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、电缆、胶带输送机和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,已成为煤矿防灭火的重大课题,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,违章气焊、电焊、喷灯焊接等引燃可燃物而导致火灾。

(2) 出现失控的电火。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;电缆连接不良,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。

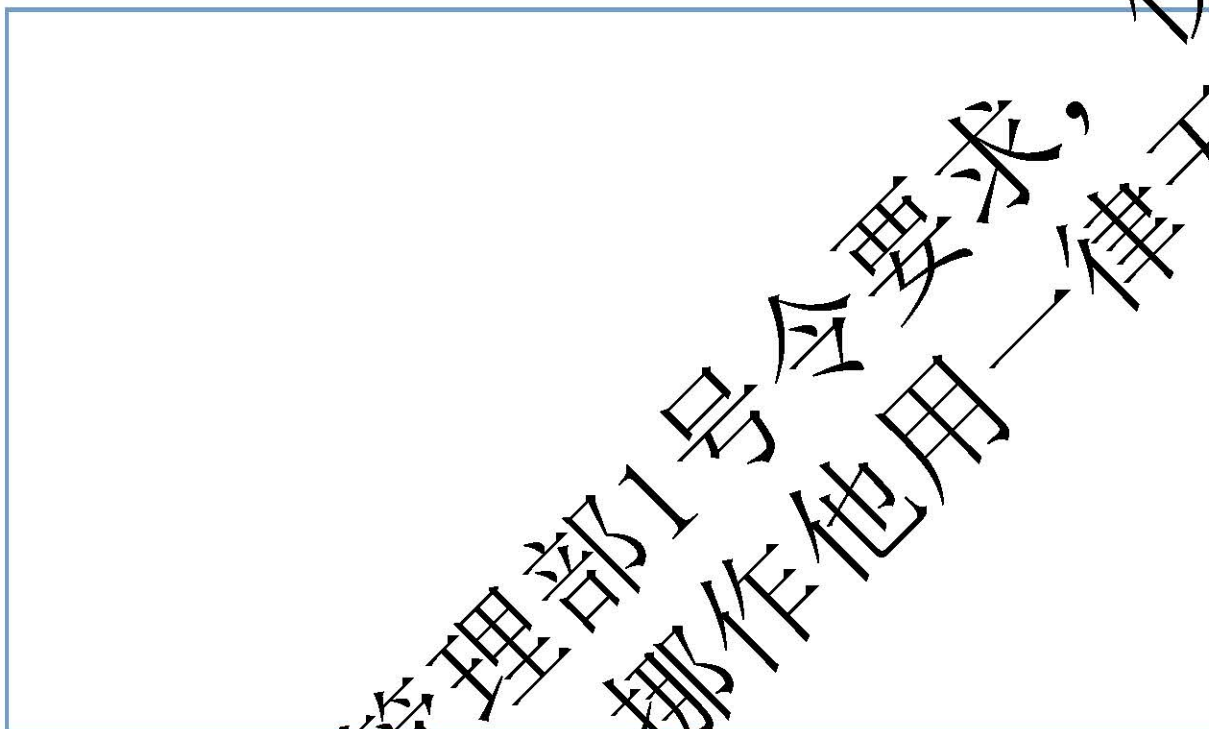
(8) 瓦斯和煤尘爆炸引起的火灾。

2.2.2.3 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理上造成严重的伤害。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 金凤煤矿火灾危害的辨识



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、废弃巷道、透水层、未封孔（或封孔质量不高）钻孔等与采空区、巷道、采掘工作面联通，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.采掘工作面突水，可能造成人员伤亡或财产损失。

3.采空区及老窑透水。由于对浅部老窑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（老窑）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、地表露头等与采空区、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，就有可能造成矿井水灾，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

2.2.4 金凤煤矿矿井水害危险辨识结果

通过对水文地质条件分析，金凤煤矿主要受主要受到大气降水、顶板砂岩水、构造水、风氧化带水、采空区积水和老空水等影响，因此，水害辨识为该矿主要危险、有害因素之一。

2.2.5 矿井顶板危险性分析

在井下采煤生产活动中，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折损、断面变形，可能造成事故。特别是大多数巷道顶板受到有效支护而底板缺乏支护，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 金凤煤矿顶底板灾害辨识

2 煤：顶板多为细粒砂岩、粉砂岩、泥岩和炭质泥岩，厚度变化大，为 0.24～90.08m，一般多为 0.5～10m 间；炭质泥岩为煤层的伪顶。底板多为粉砂岩和泥岩，个别孔为炭质泥岩，厚度变化大，为 0.25～72.70m，多为 0.5～7m。

3 煤：顶板多为粗粒砂岩、细粒砂岩、中粒砂岩、粉砂岩，厚度变化较大，为

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。

2.2.6 矿井运输危险性分析

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、机尾各转动部件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；胶带受力层面不实，上下托辊调整不及时或运转不灵活；装载位置不正；外力使胶带运行不稳。

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可靠，其保险装置有：

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害事故。

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、人员不按规程要求操作，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，造成轨道接头错位，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系数达不到要求时，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抱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托索轮的安装位置不当，中心线发生偏离，钢丝绳运行时偏离出托索轮，引起跳线；

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

五、无轨胶轮车主要危险、有害因素分析

1、车辆司机无证驾驶、酒后驾驶或不按交通规则行驶如超速行驶，前方视线有障碍、行人密集等地点，未按规定减速，鸣笛警示；

2、行驶道路和巷道中交通信号灯设置不全或不合理；当装载物料的重心不稳，或在质量较差的道路上行驶，或制动保护、方向失灵保护等失去作用，易发生翻车事故，造成伤人和财产损失；

3、作业人员驾驶时接打电话等造成注意力不集中，从而导致事故发生；无轨胶轮车未定期检查、维护，车辆带病行驶；

4、行人行走地点不当，如行人在巷道窄侧外行走，就可能被无轨胶轮车撞伤；行人安全意识差或精神不集中，行人不及时躲避、与无轨胶轮车抢道或扒跳车，都可能造成事故。

2.2.2 爆炸物品及井下爆破作业危险性分析

2.2.2.1 井下爆破作业危害

1.爆破材料质量不合格，引起早爆或延迟爆炸现象，使人员伤亡或财产损失；

2.操作规程编制不合规范，安全措施拟定不全面，未进行严格审查，或不按操作规程作业（或违章作业），爆破作业后没有检查或检查不彻底，警戒信号失灵或炮眼装药不合格，均会引起爆破事故；

- 3.爆破作业产生过量的有毒有害气体,不能及时风排稀释,导致人员中毒窒息;
- 4.爆破飞石毁坏设备,砸伤人员;
- 5.爆破作业可能损坏井下供电、供水、通风等系统,从而引起其他重大事故。

2.2.7.2 爆炸材料管理不善的危害

爆炸材料管理不善也会引起爆炸事故,具体表现在:

- 1.雷管和炸药混合放置。
- 2.不了解炸药性能,磨擦、折断、揉搓某些炸药。
- 3.库房内使用明火或照明设施引发的明火。
- 4.穿带铁钉的鞋或由化纤衣服等引起的静电火花。
- 5.外部大火。
- 6.运输、储存中撞击、挤压。

2.2.7.3 爆破危害的后果

- 1.早爆或延迟爆炸,使人员伤亡或财产损失。
- 2.产生过量的有毒有害气体,导致人员中毒窒息。
- 3.爆破飞渣、毁坏设备、砸伤人员。
- 4.损坏井下供电、供水、通风等系统,从而引起瓦斯爆炸等其他重大事故的发生。
- 5.爆破造成的震动、噪音及粉尘,对人体健康等都可能带来一定的危害。

2.2.7.4 爆破危害产生的原因

1.井下爆破危害产生的原因

- (1) 爆破材料质量不合格,引起早爆或延迟爆炸现象;
- (2) 不按操作规程作业(或违章作业),爆破作业后没有检查或检查不彻底;
- (3) 警戒信号失灵或炮眼布置不合理;
- (4) 起爆器材或加工炮眼装药不合格。

2.地面爆破危害产生的原因

- (1) 雷管和炸药混合放置;
- (2) 不了解炸药性能,磨擦、折断、揉搓某些炸药;
- (3) 库房内使用明火或照明设施引发的明火;
- (4) 穿带铁钉的鞋或由化纤衣服等引起的静电火花;
- (5) 外部大火;

(6) 运输、储存中撞击、挤压。

2.2.7.5 矿井爆炸物品及井下爆破作业危害分析

该矿井下设置爆破材料发放硐室，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，如果违犯《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、崩坏机电设备、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、有害因素之一。

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、安全保护措施、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一类用电负荷，不允许中断供电；煤矿主要是井下作业，设备工作环境较差，易受冒落片帮煤和矸石的砸、碰、挤压。加之井下设备负荷变化大，经常搬迁，启动频繁，易产生过负荷、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设施、设备的损坏、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嵌装电缆外皮、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。煤矿井下用于煤尘洒水、输送压缩空气、灌浆管道，以及局部扇风机风筒、带式输送机的胶带和聚氯乙烯托辊等，也产生静电，当电荷积聚到一定数量时，就会产生火花放电，如果遇到瓦斯聚积，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，放电能量大时，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。煤矿井下有电网的分散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进入井下管道、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，其能量即就是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、连接不良脱线、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线路，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、转速降低、电流超过其额定值的现象。过流会导致电动机和电缆发热，电动机绕组和配电电缆绝缘损坏，造成短路烧毁设备，严重时也会引起火灾和瓦斯爆炸。

(4) 短路是指电缆或电器设备的绝缘遭受破坏，产生两相或三相短路事故。造成短路的原因主要有：

① 电器设备湿度过高，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。

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

金凤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，备用风机又未完好，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，或被冒落岩石埋压造成风流阻断，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等。

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.运行工况不佳，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撕裂。

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、下滑挤人。
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,在运行中因受阻而发生断链、飘链事故。
2. 违规在刮板输送机上行走,造成人员跌倒撞伤。
3. 违规利用刮板输送机运料、设备,不停机卸料,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难燃液,易熔塞不符合标准,发生过载喷油着火。
5. 掘进用刮板输送机机头、机尾未加锁链,翻翘伤人等。

2.2.9.6 绞车、转载机和破碎机

1. 绞车运行中,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. 给料破碎机在运行的过程中人工清理给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，当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，如确要在截割头下检修机时，人员进入截割头下前，必须上好截割油缸防护套，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。

2.2.2.9.8 无轨胶轮车

车辆伤害是指企业机动车辆在行驶中引起的人员坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。

常见的事故有车辆相撞，车辆撞、轧行人，车辆倾覆等，其中以车辆撞、轧行人是危害最大的事故。该矿主要机动车辆为无轨胶轮车，在生产过程中存在车辆伤害危险因素的情况分析如下：

1.道路设计、施工不符合要求。如：坡度大、曲线半径小、路面不平、路面宽度不够，单线运行、无会车线、无缓坡线、视距不足，段肩、弯道处不设防护土堤。

2.车辆使用非防爆车下井，没按有关规定进行维修保养，出车不“三检”，出带病车，刹车、转向、灯光和喇叭等有关安全装置缺陷。

3.装偏车运行。

4.超速运行，司机酒后驾驶。

5.自然条件的不利因素影响。如雾天视线不够，冰水路面变滑等因素。

6.靠近运输线路的帮岩石滑下，砸、埋运输车辆。

7.无轨胶轮车因操作不当，或作业场所狭窄，人员躲闪不及，存在车辆撞击或挤压伤人的危险。

8.运输路况不好，危险地段无安全警示标志，或在交叉路口汇车或超车时，因操作失误或超速行驶，易发生车辆相撞，造成车损、人伤。

9.卸料口挡车设施缺损、驾驶人员麻痹大意行使、现场无指挥人员等均可造成车辆翻坠、车辆伤人的事故。

10.其他因素。如无信号、标志或信号、标志不起作用、操作员违章作业、麻痹大意、环境不佳等导致的行车视线不良等。

2.2.9.9 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、起重机械等在安全上有特殊要求的设备。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. 地面设备材料装运点、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。

2.2.9.10 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

1.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》第 97、98 条规定，造成人员或设备坠落事故。

②在施工倾角在 25° 以上的小眼、人行道、上下山以及其它高处作业时，违章作业，造成人员或设备、设施坠落事故。③地面煤仓、栈桥检修、电力外线作业时爬电线杆、等高处检查、检修作业时佩戴安全带不合要求、外线电工铁靴脱落也容易发生高出坠落事故。

2.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。

3.物体打击

在矿井建设和生产活动中，存在着砸伤的危险性。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。

4.地质灾害

地下开采势必引起地表沉陷，并引发一些地质灾害。该矿采煤方法为走向（倾斜）长壁综合机械化采煤，全部垮落法管理顶板。煤层埋藏较浅，对地表影响较大（开采沉陷幅度大、裂缝严重），造成的地面沉陷将比较明显。

（1）地表塌陷后，遇到突降暴雨或雨量加大时，地表水通过塌陷区与裂隙、地表露头，未封孔（或封孔质量不高钻孔）等与采空区、巷道、采掘工作面联通，使大量水体直接进入采空区或作业场所，造成淹井、人员伤亡及财产损失。

（2）地表塌陷破坏地面村庄建筑物；引起边坡（砂质边坡、土质边坡、松散边坡）失稳，造成山体坍塌、滑坡等地质灾害。

（3）地表塌陷破坏地面道路，影响环境、车速和行车安全。

（4）地表塌陷造成部分高压线与地面的安全距离减少或使架空导线、通信光缆绷紧拉断、导致线杆（塔）歪斜，甚至损坏，影响线路输电、通信畅通和安全。

（5）地表塌陷影响农业灌溉，影响农业生产。

5.噪声

煤矿生产所使用的许多井上、井下设备多是高噪声的，所产生的声强部分大于 85dB(A) ，人们如果长时间在这种环境下工作、生活，将使人的听觉受损，还可诱发各种疾病。因此，不能忽视噪声对人体的影响。

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设备；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当的工作位置；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或行走；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：没有充分的支撑或防护；不良的工具、设备或物资；工作场所过分狭小或条件恶劣；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，而动机产生需要。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：人的需求从低到高依次是生理需求，包括衣食住行等；安全需要是人的第二基本需求；按人们直观常理可知，任何一个人不希望受伤、不希望生病，需要安定和不受侵害，这是人的本性。一般而言，在生产过程中，谁都想安全生产，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由需要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，有时会使人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。

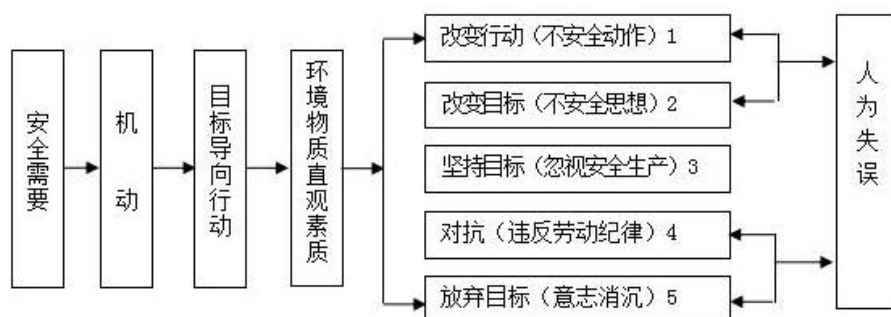


图 2.2-1 人类心理系统示意图

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、玩弄，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，行动草率过快或行动缓慢；无人道感，不警告别人；超负荷的工作，力不胜任；承担超心理能力的工作；

B 类：没经验，不能查知事物危险；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，工作中找“窍门”，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，贪大求全；

C 类：激情、冲动、喜冒险；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。

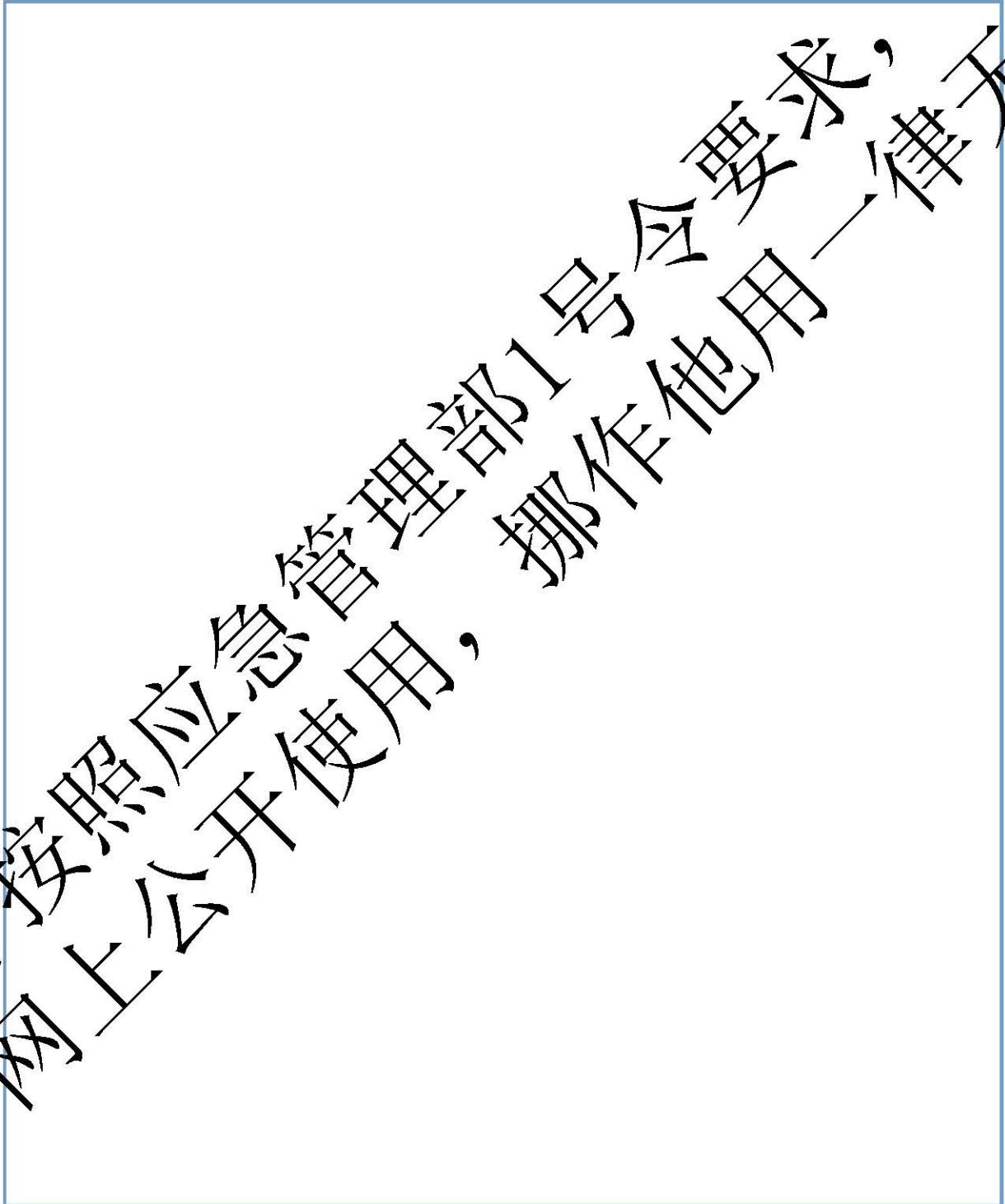
表 2.3-1 危险、有害因素存在场所表

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.井下硐室。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。
矿井水	透水、淹溺	1.采掘工作面。2.井下巷道。3.地表水。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.巷道交叉处。6.支护状况不良地段。
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.大巷内无轨胶轮车运输。3.回采工作面刮板输送机。
电气	触电、火灾	1.火灾：地面变电所，机房配电点；井下采掘工作面配电点，采区变电所等。2.触电：所有使用电器设备的地点。3.爆炸：井下采掘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.采掘工作面；4.零星爆破工程施工地点；5.爆破物品运输路线。
机械设备	机械伤害、触电	1.井上、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	高处坠落、物体打击、淹溺、灼烫等	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。

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



3.1.2 安全生产责任制、安全管理制度、操作规程

金凤煤矿按照矿长负总责，各分管领导按照“谁主管谁负责”“管生产经营必须管安全”“管业务必须管安全”的原则，建立了矿长到岗位员工的 190 项安全生产责任制。

金凤煤矿下发了关于安全生产的各项管理制度，建立了管理规章制度 146 余项（其中包括安全管理规章制度），各工种操作规程 63 项，均形成正式文件形式下发。

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

对金凤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、矿井灾害预防和治理计划等，对照《煤矿安全规程》、《中华人民共和国安全生产法》、《煤矿企

业安全生产管理制度规定》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

矿井提供的各种证照均在有效期内。

安全管理体系适应性评价结果见表 3.3-3、表 3.3-4。

表 3.3-3 金凤煤矿各种证照一览表

安全管理体系适应性评价结果	
---------------	--

表 3.3-4 安全生产管理机构、安全管理人员持证检查表

名称	内容要求	评价依据	实际检查情况	检查结果
安全生产管理机构	煤矿企业必须设置专门机构负责煤矿安全生产与职业病危害防治管理工作，配备满足工作需要的人员及装备。	《煤矿安全规程》第 5 条	矿井成立了安全生产管理委员会，设立了安全生产专门机构：安全管理部。	符合规定
安全资格证	矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和危险物品的生产、经营、储存单位，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》第二十一条	设置了安全生产管理机构并配备专职安全生产管理人员。	符合规定
	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 6 条	矿长张兵和安全生产管理人员取得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

	分管副矿长安全资格证	《煤矿安全生产基本条件规定》	生产副矿长、机电副矿长、安全副矿长等均取得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，总工程师刘晓明任职不满六个月，证件正在考取。	符合规定
制度、责任制、规程	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。	《煤矿安全规程》第4条	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。	符合规定
	煤矿企业必须建立健全安全生产与职业病危害防治目标管理、投入、奖惩、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	《煤矿安全规程》第4条	建立健全安全生产与职业病危害防治目标管理、投入、奖惩、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
	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

3.3.2 安全管理体系适应性评价分析

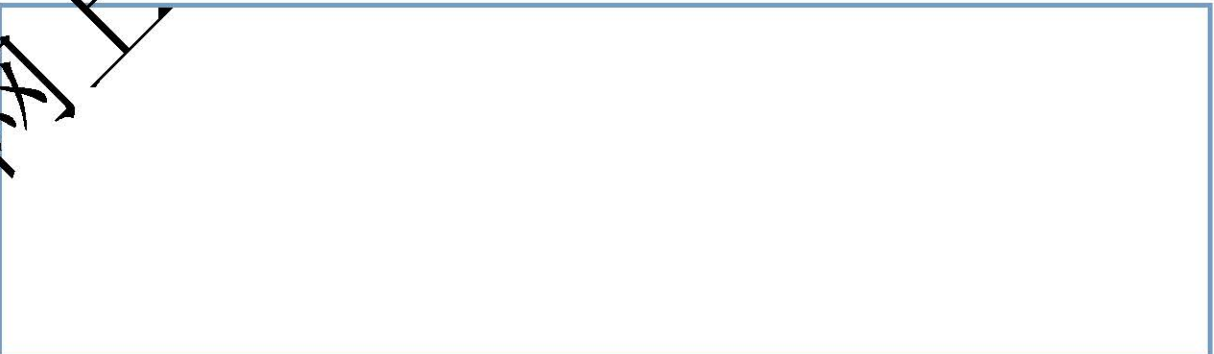
1.金凤煤矿设有安全生产管理机构，配备了专职安全生产管理人员，对金凤煤矿的安全生产进行管理，符合规定。

2.金凤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，符合《煤矿企业安全生产管理制度规定》（国家煤矿安全监察局煤安监办字〔2004〕12号）规定。

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。

3.4 安全投入评价

3.4.1 安全资金提取及使用情况



3.4.2 矿井安全投入评价结果

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。

3.5 特种作业人员及从业人员培训考核评价

金凤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 559 人，详见表 3.5-1。

表 3.5-1 特种作业人员统计表

--

该矿下发了《关于下发 2020 年年度员工教育培训计划的通知》（宁煤金凤[2020]32 号），建立了培训工作紧紧围绕矿中心任务，推行理论、实操、现场、技能鉴定、考核奖惩“五位一体”的闭环式教育培训模式，树立“培训是重要的人力资源投资，培训不到位是重大的安全隐患”的培训理念。并按期组织培训，共举办各类安全培训班 42 期，培训 4000 人次。组织 2020 年度通用工种技能鉴定报名 2 人次，组织 2020 年度管理人员和专业技术人员在线培训报名 116 人次，委派外出参加各类安全培训 300 人次。

3.5.1 特种作业人员及从业人员培训考核情况

特种作业人员及从业人员培训考核情况评价方法采用安全核查表的方法进行评价，详见表 3.5-2。

表 3.5-2 特种作业人员及从业人员培训考核评价表

名称	内容要求	检查依据	实际检查情况	评价结果
培训计划	1.特种作业人员培训计划	安监总局 92 号令	矿井有 2020 年度特种作业人员培训计划。	符合规定
	2.从业人员培训计划	安监总局 92 号令	矿井有 2020 年度从业人员培训计划。	符合规定
全员安全培训	1.新工人下井，应接受不少于 72h 的安全教育培训，经考试合格后方可上岗作业。	安监总局 92 号令	对新工人按规定进行了岗前培训，考试合格后上岗。	符合规定
	2.地面新工人，应接受不少于 40h 的安全教育培训，经考试合格后方可上岗作业。	安监总局 92 号令	按规定对地面新工人进行了安全教育培训，考试合格后上岗。	符合规定
	3.调换工种和采用新工艺作业人员必须重新培训，经考试合格后方可上岗作业。	安监总局 92 号令	对转岗工人按规定进行了重新培训，考试合格后上岗。	符合规定
	4.所有生产作业人员，每年应接受不少于 10 天的在职安全教育培训。	安监总局 92 号令	按规定对所有作业人员进行了在职安全教育培训。	符合规定
	5.每次安全教育培训情况和考核结果，应记录存档。	安监总局 92 号令	每次培训都有记录，并存档。	符合规定
	6.经煤矿安全培训进行安全生产教育和培训。	安监总局 92 号令	该矿从业人员经过了金凤煤矿培训中心的安全教育培训。	符合规定
特种作业人员	1.煤矿特种作业人员及其工种由国家安全生产监督管理总局会同国家煤矿安全监察局确定，并适时调整；其他任何单位或者个人不得擅自变更其范围。	安监总局 92 号令	矿井配备有安检员、掘进机司机、电工、瓦检工、爆破员、监测监控、探放水等工种。	符合规定
	2.特种作业人员必须按国家有关规定培训，取得操作资格证书。	安监总局 92 号令	特种作业人员均取得操作资格证。	符合规定

名称	内容要求	检查依据	实际检查情况	评价结果
特殊工种持证上岗	1.煤矿应提供安全员、采煤机司机、电钳工、瓦检员、提升绞车司机等工种的证件。	安监总局 92 号令	矿方提供了该矿所有特殊工种人员的花名册。	符合规定
	2.持证人数必须满足安全生产要求。	安监总局 92 号令	特殊工种持证人数满足生产要求。	符合规定

3.5.2 特种作业人员及从业人员培训考核评价结果

1.该矿特种作业人员按国家有关规定培训，取得特种作业人员证书，符合《煤矿安全规程》和《煤矿安全培训规定》的规定。

2.该矿制订有《金凤煤矿员工培训管理办法》，制定了2020年从业人员培训计划，并正在实施。符合《煤矿安全规程》和《煤矿安全培训规定》的规定。

3.6 劳动合同签定和工伤保险缴纳情况评价

矿方与从业人员全部签订了劳动合同，并依法办理了工伤保险，缴纳了工伤保险费。抽查了近期缴费凭证，有盐池县医疗保险服务中心出具的社会保险费申报核定表。符合《中华人民共和国安全生产法》的有关规定。

3.7 安全标志管理的设备和器材情况

该矿对各类矿用设备（材料）进行了安全标志登记，符合《煤矿安全规程》的规定，现场检查未发现使用国家明令淘汰的产品。

该煤矿使用的纳入安全标志管理的产品，取得了煤矿矿用产品安全标志。

3.8 技术资料及其管理评价

经现场检查，该矿井提供了以下图纸资料：

矿井地质和水文地质图；井上、下对照图；巷道布置图；采掘工程平面图；通风系统图；井下运输系统图；安全监测装备布置图；排水、防尘、防火注浆、压风、充填、抽放瓦斯等管路系统图；井下通信系统图；井上、下配电系统图；井下电气设备布置图；井下避灾路线图等。

该矿各种图纸比较齐全，掘进工作面作业规程内容比较完整，并经过学习、贯彻，基本符合《煤矿安全规程》的有关规定，掘进工作面发生变化时，能够及

时修改。

3.9安全管理评价结果

金凤煤矿的安全管理模式、安全生产管理制度、安全生产责任制、安全操作规程等可以满足安全生产要求；金凤煤矿安全生产管理组织机构健全，职责明确，可以对矿井安全生产实施有效管理。

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。

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、有害因素的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危险、有害因素的类别、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，按照安全生产系统、开采水平、生产工艺功能、生产场所、危险与有害因素类别等划分评价单元。

本次评价结合该矿的实际情况，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，爆炸物品储存运输和使用单元，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。

本次评价采用的方法主要有以下几种：专家评议法、经验法、安全检查表法（SCA）、函数分析法等。

4.1.3 评价方法简介

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 4.1-1 所示），根据事故树的结构函数，然后采用因子赋值的方法定量评价。

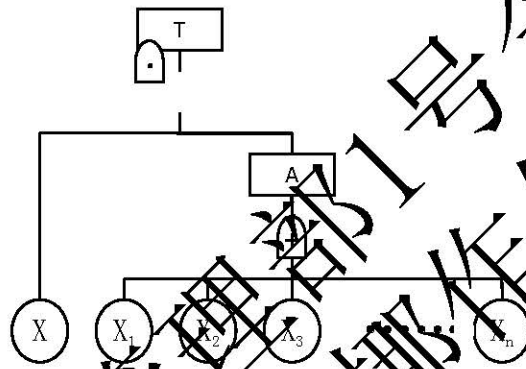


图 4.1-1 矿井主要灾害事故树分析图

矿井主要灾害事故树结构函数为：

$$T = X (X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n)$$

对于顶上事件（T），可得出其发生概率的计算公式为：

$$G = \xi (\xi_1 + \xi_2 + \xi_3 + \dots + \xi_n)$$

顶上事件发生概率（G）的大小表示了可能发生事故的程度，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：

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

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

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

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

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

式中： $W_{\text{瓦斯}}$ —矿井瓦斯爆炸灾害危险程度评价函数；

$W_{\text{突水}}$ —矿井突水灾害危险程度评价函数；

$W_{\text{火灾}}$ —矿井火灾灾害危险程度评价函数；

$W_{\text{冒顶}}$ —矿井冒顶灾害危险程度评价函数；

$W_{\text{煤尘}}$ —矿井煤尘爆炸灾害危险程度评价函数；

a_1 、 a_2 、 a_3 、 a_4 、 a_5 、 a_6 、 b_1 、 b_2 、 b_3 、 b_4 、 b_5 、 b_6 、 c_1 、 c_2 、 c_3 、 c_4 、 c_5 、 d_1 、 d_2 、

d_3 、 d_4 、 d_5 、 e_1 、 e_2 、 e_3 、 e_4 、 e_5 、 e_6 、 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 4.1-2 所示

表 4.1-2 矿井重大灾害危险程度划分标准

评价函数值(总分值)	危险程度级别	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險度也基本相同，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。

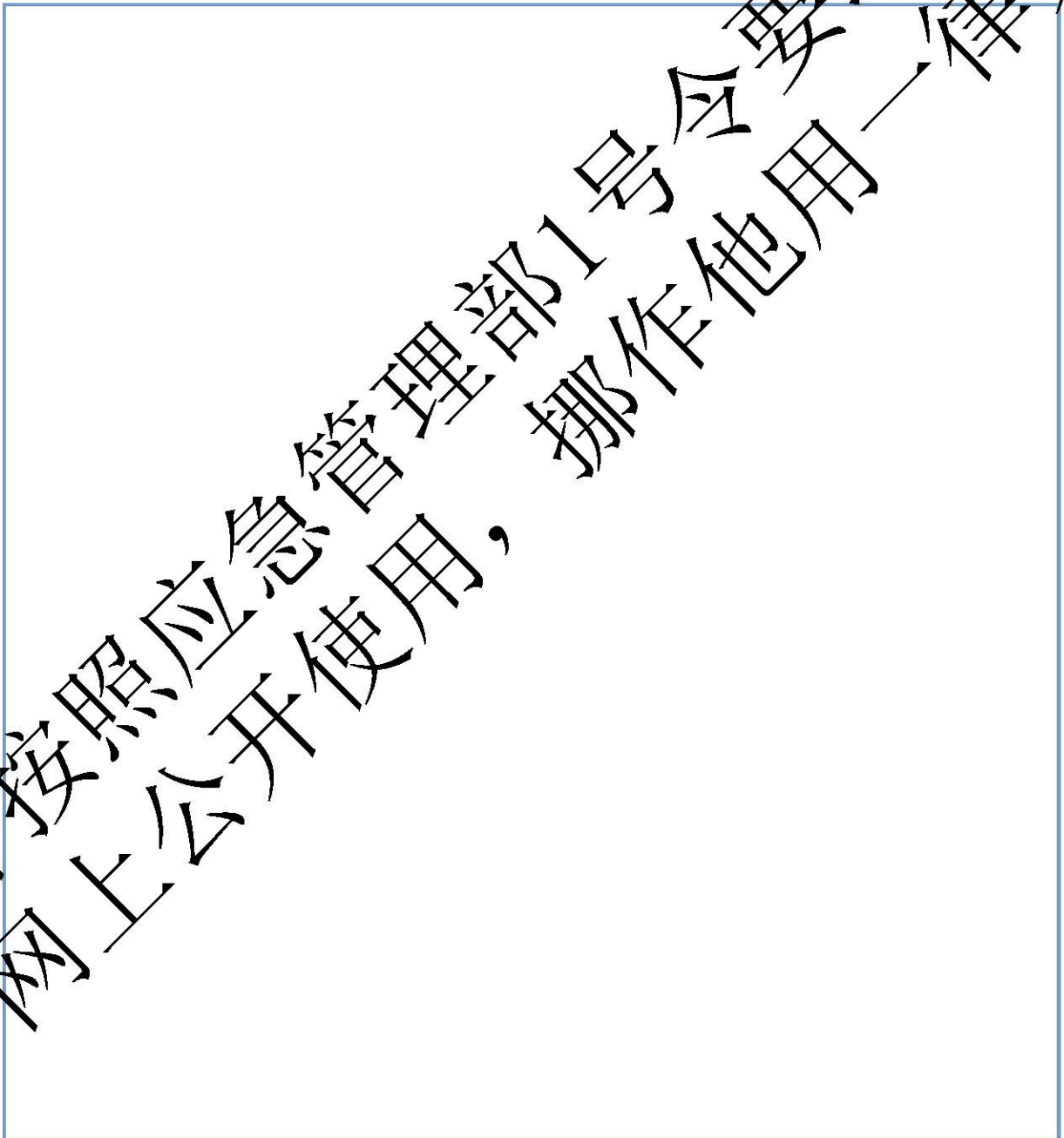
4.2 开拓、开采单元

4.2.1 开拓、开采系统现状

1、矿井开拓

金凤煤矿为生产矿井，在井田中部布置工业广场，开拓方式采用斜井上、下山开拓，在井田中部工业场地内布置三条井筒，即主斜井、缓坡副斜井及回风斜井。矿井地面生产系统、选煤厂、辅助生产系统、行政福利设施全部设在该场地内。

2、采区划分及开采顺序



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。

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、采煤方法和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、盘区、采掘工作面的布置，各类在用巷道的规格及支护情况。核对了掘进巷道施工实际情况。

采用安全检查表法对开采系统安全评价，见表 4.2-2。

表 4.2-2 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 3 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	采用中央式通风的新建和改扩建矿井，设计中应当规定井田边界的安全出口。	《煤矿安全规程》第八十七条	矿井共设有 3 个安全出口，其中在工业场地设有副斜井和主斜井作为 2 个安全出口，回风斜井承担井下回风任务兼安全出口。	符合规定
3	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	符合要求。	符合规定
4	井巷交岔点，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	井巷交岔点设置有路标，标明了所在地点，指明了通往安全出口的方向。	符合规定
5	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
6	通达地面的安全出口和 2 个水平之间的安全出口, 倾角不大于 45° 时, 必须设置人行道, 并根据倾角大小和实际需要设置扶手、台阶或者梯道。倾角大于 45° 时, 必须设置梯道间或者梯子间, 斜井梯道间必须分段错开设置, 每段斜长不得大于 10m; 立井梯子间中的梯子角度不得大于 80° , 相邻 2 个平台的垂直距离不得大于 8m。安全出口应当经常清理、维护, 保持畅通。	《煤矿安全规程》第八十八条	矿井共设有 3 个安全出口, 其中在工业场地设有副斜井和主斜井作为 2 个安全出口, 回风斜井作为矿井的第 3 个安全出口。回风斜井、副斜井和主斜井井筒均设有台阶和扶手。	符合规定
7	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: (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。 (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。	《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, 井下主要巷道净高度均大于 2m。	符合规定
8	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。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。 采用无轨胶轮车运输的矿井人行道宽度不足 1m 时, 必须制定专项安全技术措施, 严格执行“行人不行车, 行车不行人”的规定。	《煤矿安全规程》第九十一条	主斜井采用胶带输送机运输, 副斜井及井下采用无轨胶轮车运输, 巷道宽度全部满足要求。	符合规定
1	采煤工作面 采(盘)区开采前必须按照生产布局和资源回收合理的要求编制采(盘)区设计, 并严格按照采(盘)区设计组织施工, 情况发生变化时及时修改设计。 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 2 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多煤层开采的, 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。	《煤矿安全规程》第九十五条	目前金凤煤矿布置一个分区, 现场评价时 18 煤布置 011816 综采工作面, 14 煤布置有 011204 切眼。	符合规定

序号	检查内容	依据	实际情况	结果
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	查看资料综采工作面回采前能编制作业规程。情况发生变化时，能及时补充安全措施。	符合规定
3	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。 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，发生支架断梁折柱、巷道底鼓变形时，必须及时更换、清挖。	《煤矿安全规程》第九十七条	011816 采煤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
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，不得使用不同型号和不同性能的支柱。在地质条件复杂的采煤工作面中使用不同类型的支柱时，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。 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，必须先架好临时支架。 采煤工作面遇顶底板松软或者破碎、过断层、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。严格执行敲帮问顶及围岩观测制度。	《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	开工前，班组长必须对工作面安全情况进行全面检查，确认无危险后，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。顶板不垮落、悬顶距离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，	《煤矿安全规程》第一百零五条	符合要求	符合规定

序号	检查内容	依据	实际情况	结果
	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、崩柱、甩钩、断绳抽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，清理好退路。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。			
9	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。	《煤矿安全规程》第一百零一条	单体液压支柱初撑力符合要求。	符合规定
10	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。	《煤矿安全规程》第一百零七条	采煤机上装有闭锁装置	符合规定
11	工作面遇有坚硬夹矸或黄铁矿结核时，应采取松动爆破措施处理，严禁用采煤机强行截割。	《煤矿安全规程》第一百一十七条	符合规程规定	符合规定
12	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止作业；液压支架和放顶煤工作面的放煤口，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》第一百四十七条	采煤机安装有内、外喷雾，工作压力不小于 4MPa。	符合规定
13	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
14	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。	《煤矿安全规程》第一百二十一条	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，	符合规定
15	刮板输送机严禁乘人。用刮板输送机运送物料时，必须有防止顶人和顶倒支架的安全措施。	《煤矿安全规程》第一百二十一条	刮板输送机严禁乘人。	符合规定
16	移动刮板输送机时，必须有防止冒顶、顶伤人员和损坏设备的安全措施。	《煤矿安全规程》第一百二十一条	刮板运输机有安全技术措施。	符合规定
	掘进工作面			
1	掘进工作面作业规程在施工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。	《煤矿安全规程》第一百二十一条	有掘进工作面作业规程和学习贯彻记录。	符合规定

序号	检查内容	依据	实际情况	结果
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图牌板。	符合规定
3	施工岩(煤)平巷(硐)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。	符合规定
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	目前该矿未出现上述情况。	符合规定

4.2.3 开采系统评价结果

1. 矿井开拓系统布局合理,矿井、采区安全出口符合要求;
2. 矿井井筒、采区大巷巷道规格符合要求,掘进工作面支护方式能满足安全生产需要;
3. 矿井现在正在开采 011816 综采工作面,采煤工艺、设备符合要求。掘进机工作面采用掘进机掘进,装备先进,机械化作业,安全可靠程度高,符合高产高效矿井现代化的需要。

4.3 通风单元

4.3.1 通风系统现状

1. 矿井通风方式

矿井目前一分区生产,通风方式为中央并列式,通风方法为机械抽出式。

2. 矿井通风系统

主斜井、副斜井进风,回风斜井回风。

3. 主要通风机

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。

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	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%	《煤矿安全规程》第一百五十八条	回风斜井选用 FBCDZ No 29/2 × 355 型对旋式轴流通风机 2 台，1 台工作，1 台备用。井口封闭严密，外部漏风率小于 5%。	符合规定
2	(二) 必须保证主要通风机连续运转。	《煤矿安全规程》第一百五十八条	主要通风机能够连续运转。	符合规定
3	(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。	《煤矿安全规程》第一百五十八条	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。	符合规定

序号	检查内容	依据	实际情况	结果
4	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。	《煤矿安全规程》第一百五十八条	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。	符合规定
5	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	主要通风机由宁夏安信矿山安全技术服务有限公司进行了检测检验，并出具了通风机检测报告。	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%。	《煤矿安全规程》第一百五十九条	金凤煤矿2021年2月2日进行了反风演习，符合上述要求。	符合规定
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司机负责。	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	宁夏安信矿山安全技术服务有限公司于2019年8月5日-7日对矿井进行了通风阻力测定，出具了《通风阻力测定报告》，矿井总进风量为12239m ³ /min，总回风量12349m ³ /min，其中，主斜井金凤4011m ³ /min，缓坡副斜井进风8228m ³ /min，回风斜井回风12349m ³ /min；矿井负压1630pa，符合《煤矿井工开采通风技术条件》AQ1028-2006矿井通风助理要求的规定。矿井通风系统等积孔计算结果为5.98m ² ，表明现阶段矿井通风难易程度属于容易时期。	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》第一百四十二条	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	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》第三十九条	能执行该项规定。	符合规定

序号	检查内容	依据	实际情况	结果
11	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》第一百三十七条	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
12	井巷中的风流速度应符合要求。	《煤矿安全规程》第三十六条	中央回风大巷风速超标，实际风速 9.7m/s。已制定相关措施。	符合规定
13	装有带式输送机的井筒中的风速不得超过 4m/s，并有防尘措施。装有带式输送机的井筒中必须装设自动报警灭火装置、敷设消防管路。	《煤矿安全规程》第四十五条	主斜井装有带式输送机，井筒中的风速符合要求，井筒中装设有烟雾报警装置，敷设了消防洒水管路和三通阀门、喷头。	符合规定
14	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
15	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 道连锁的正向风门和 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 道连锁的正向风门和 2 道反向风门。	符合规定
16	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全措施。	《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
17	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。采煤工作面必须在采（盘）区构成完整的通风、排水系统后，方可回采。	《煤矿安全规程》第四十九条	符合要求。	符合规定
18	采、掘工作面应当实行独立通风，严禁 2 个采煤工作面之间串联通风。	《煤矿安全规程》第五十条	掘进工作面均实现了独立通风。	符合规定
19	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
20	局部通风机由指定人员负责管理。	《煤矿安全规程》第六十四条	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

序号	检查内容	依据	实际情况	结果
21	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；全风压供给该处的风量必须大于局部通风机的吸入风量，局部通风机安装地点到回风口间的巷道中的最低风速必须符合本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	井下局部通风机和启动装置均安装在进风巷道中，距掘进巷道回风口大于 10m；安装地点的风量供给和风速符合要求。	符合规定
22	采用抗静电、阻燃风筒。风筒口到掘进工作面的距离、正常工作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设标准，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
23	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 1 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
24	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	井下不设爆破材料库，设爆破材料发放硐室。	符合规定
25	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 1.5m，并且无瓦斯涌出。井下一个别机电设备硐室在回风流中的，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。	《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
26	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，并每月补充修改。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
27	矿井必须建立测风制度，每 10 天至少进行一次全面测风。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	矿井建立有测风制度，每 10 天进行一次全面的测风。采掘工作面和其他用风地点，能够根据实际需要随时测风，测风结果记录在测风报表和测风地点的记录牌上。能够根据测风结果采取措施，调节风量。	符合规定
28	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》第四十一条	矿井配备有足够数量的通风安全检测仪表。仪表由有资质的单位进行了检验。	符合规定
29	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

序号	检查内容	依据	实际情况	结果
30	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	掘进巷道的通风方式、局部通风机和风筒的安装和使用等在掘进作业规程中有明确规定。	符合规定
31	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目录（第一批）的通知 安监总规划（2012）99 号	2018 年 6 月 21 日，宁夏安信矿山安全技术服务有限公司对金凤煤矿 1#通风机进行了检测检验，出具了检验报告，检验结论 1#通风机所检项目均符合标准要求，下次检验日期 2021 年 6 月 20 日。 2018 年 6 月 27 日，宁夏安信矿山安全技术服务有限公司对金凤煤矿 2#通风机进行了检测检验，出具了检验报告，检验结论 2#通风机所检项目均符合标准要求，下次检验日期 2021 年 6 月 26 日。	符合规定

4.3.3 通风系统评价结果

1. 矿井有完整独立的通风系统，通风设施完善，通风系统稳定可靠。
2. 各掘进工作面、硐室的风量、风速符合规定。
3. 在用主要通风机由宁夏安信矿山安全技术服务有限公司开展了主要通风机检测检验，并出具了通风机检测报告。局部通风机和风筒的安装及使用符合有关规定。
4. 矿井反风设施齐全，并进行了反风演习，反风效率符合《煤矿安全规程》的规定。
5. 各种管理制度比较健全。

通过对通风系统评价分析认为：该矿通风系统满足矿井安全生产需要，符合煤矿安全生产条件规定。

4.4 瓦斯防治单元

4.4.1 现状

矿内设立了“一通三防”管理机构，共配备瓦检员 52 名，采掘工作面设专职瓦检员进行定点检查，其它区域进行巡回检查。瓦斯检查员全部持证上岗，认真履

行岗位职责，杜绝空班、漏检、假检等违章行为，做到井下记录牌板、瓦检手册、瓦斯台帐三对口。瓦斯检查员认真执行班中请示汇报制度，每次检查任务完成后，都及时向矿通风调度汇报。瓦斯检查员在规定地点交接班，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，并设立专门的仪器发放室，供矿领导、基层区队长、班组长、工程技术人员、安检员、井下电钳工、井下爆破工、胶轮车司机等人员使用。同时为井下所有作业人员配备了隔离式压缩氧自救器。井下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、瓦斯等有有害气体检查制度、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。

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	《煤矿安全规程》第一百七十条	有 2019 年度矿井瓦斯等级鉴定报告和宁夏回族自治区发展和改革委员会的批复文件。	符合规定

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
	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。			
2	矿井必须建立甲烷、二氧化碳和其他有害气体检查制度。采掘工作面的甲烷浓度检查次数如下： 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、有瓦斯喷出危险或者瓦斯涌出较大、变化异常的采掘工作面，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其它检查制度，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
3	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》第一百七十二条	根据矿井提供的近期的瓦斯日报表和监控日报表，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
4	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
5	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机后方可恢复工作。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器设备的电源。	符合规定
6	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》第四百八十七条	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

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
7	矿井安全监控系统设备应当满足电磁兼容要求。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	矿井安全监控系统设备满足电磁兼容要求。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
8	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

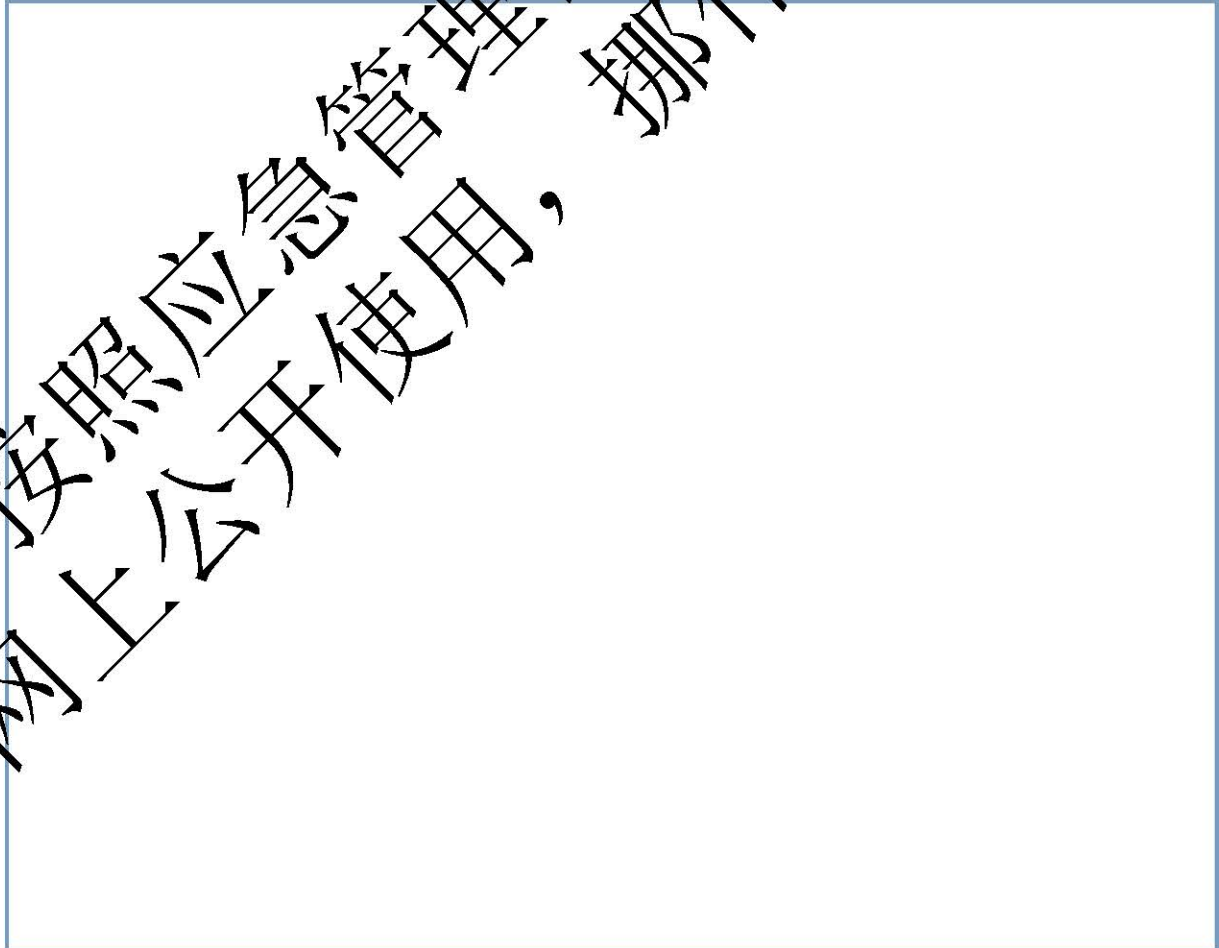
4.4.3 瓦斯防治系统评价结果

金凤煤矿为低瓦斯矿井，在瓦斯管理方面采用人工检查与自动监控系统有机结合，瓦斯管理制度齐全，安全监控系统运行良好。

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



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、安全技术和措施、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。在井下检查了主要运输大巷、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

检查部位	检查内容	依据标准	实际检查情况	检查结果
防尘供水系统	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 200m ³ 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	工业广场建有 500m ³ 消防水池，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.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、掘进巷道、煤仓放煤口、溜煤眼放煤口、卸载点等地点必须敷设防尘供水管路，并安设支管和阀门。	《煤矿安全规程》第六百四十四条	掘进工作面、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供水管路齐全，并安设支管和阀门。	符合规定
综合防尘	1.综合防尘措施	《煤矿安全规程》	制定有综合防尘措施。	符合规定
	2.井下所有煤仓和溜煤眼都应当保持一定的存煤，不得放空。	《煤矿安全规程》第一百五十一条	煤仓和溜煤眼都保持一定的存煤，不放空。	符合规定
	3.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
	4.井下煤仓(溜煤眼)放煤口、输送机转载点和卸载点，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	井下输送机转载点和卸载点，安设喷雾装置，作业时进行喷雾降尘。	符合规定
	5.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、余气口除尘。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

检查部位	检查内容	依据标准	实际检查情况	检查结果
	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	定期洒水灭尘，现场检查无积尘。	符合规定
	井工煤矿在煤、岩层中钻孔作业时，应当采取湿式降尘等措施。	《煤矿安全规程》第六百五十一条	钻孔作业时，采取湿式降尘等措施	符合规定
粉尘检测	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
	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
	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
	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现状评价，出具职业病危害现状评价报告。	符合规定

4.5.3 粉尘防治单元评价结论

经现场检查及资料分析，该矿设有洒水防尘设施和隔爆设施，制定了综合防尘措施，防尘系统符合《煤矿安全规程》和《煤矿安全生产基本条件规定》的规定。

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

2012年3月，中煤科工集团重庆研究院对12#煤自燃倾向性进行了鉴定，12#煤为I类，属容易自燃煤层。

2012年3月，中煤科工集团重庆研究院对18#煤自燃倾向性进行了鉴定，18#煤为I类，属容易自燃煤层。

2016年8月，中煤科工集团重庆研究院有限公司对3#煤自燃倾向性进行了鉴定，3#煤为I类，属容易自燃煤层。

2016年8月，中煤科工集团重庆研究院有限公司对4#煤自燃倾向性进行了鉴

定, 4#煤为 I 类, 属容易自燃煤层。

4.6.1.2 自然发火期

根据宁夏回族自治区发展和改革委员会《宁夏发展改革委关于 2019 年度煤矿瓦斯等级鉴定结果的报告》(宁发改能源管理〔2020〕16 号), 金凤煤矿煤层自然发火期为 38-43 天。

4.6.1.3 消防系统

地面消防洒水水池与防尘水池合建, 井下管路共用。从工业场地消防水池分别沿副斜井管路进入井下各用水点。主供水管路进入井下后相互连通, 增加了井下供水管路的可靠性。

在井下变电所、爆破材料发放硐室、配电点、胶带输送机机头、机尾等处根据不同的火灾种类均配备与之相适应的消防器材, 并专人负责防火工作。

矿井地面、井下消防材料库必须专用, 严禁存放其它设备。各类消防物资必须摆放整齐, 并定期进行检查, 确保完好。

目前矿井已经建立了完善的消防洒水系统, 满足矿井消防洒水需要。

4.6.1.4 防灭火系统

矿井建有完善的灌浆、注氮、束管监测、安全监测监控等防灭火系统, 并已投入正常使用; 在井上、下设置消防材料库, 并按规定配齐各类消防物资。矿井在地面工业广场建有一座制浆站, 制浆站由制浆车间、堆土场、制浆设备三部分组成。最大储土能力 600m³, 系统制浆能力 50m³/h, 灌浆管路沿风井敷设至各综采工作面采空区内。同时在地面安装一套液氮防灭火装置, 通过输氮管路系统, 向井下采空区输送氮气, 输送最大能力为 5000m³/h。液氮装置由液氮储罐、液氮增压装置、液氮气化装置、电加热辅热装置、稳压稳流装置、计量装置、储罐增压装置、对空防散加热装置等组成。注氮管路沿风井敷设至各综采工作面采空区内。

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	有井上、下防火措施和制度。	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。木料场距离矸石山不得小于 50m。	《煤矿安全规程》第二百四十七条	距离符合规定。	符合规定
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	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 200m ³ 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	矿井消防、防尘采用合一的供水管路系统，地面设有 500m ³ 永久消防水池。	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》第二百五十一条	井口房和通风机房附近 20m 内无烟火或用火炉取暖。	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》	现场检查符合要求。	符合规定
7	在井下和井口房，严禁采用可燃性材料搭设临时操作间、休息间。	《煤矿安全规程》第二百五十二条	井口房顶为阻燃材料。	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、气焊和喷灯焊接等作业。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

序号	检查内容	依据	实际检查情况	结果
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 and 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、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。	《煤矿安全规程》第二百五十七条	备有灭火器材。	符合规定
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	3、4、12、13 煤层属于易自燃煤层。	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，应当采用砌碹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》第二百六十三条	综采工作面正在开采，采用后退式开采。	符合规定

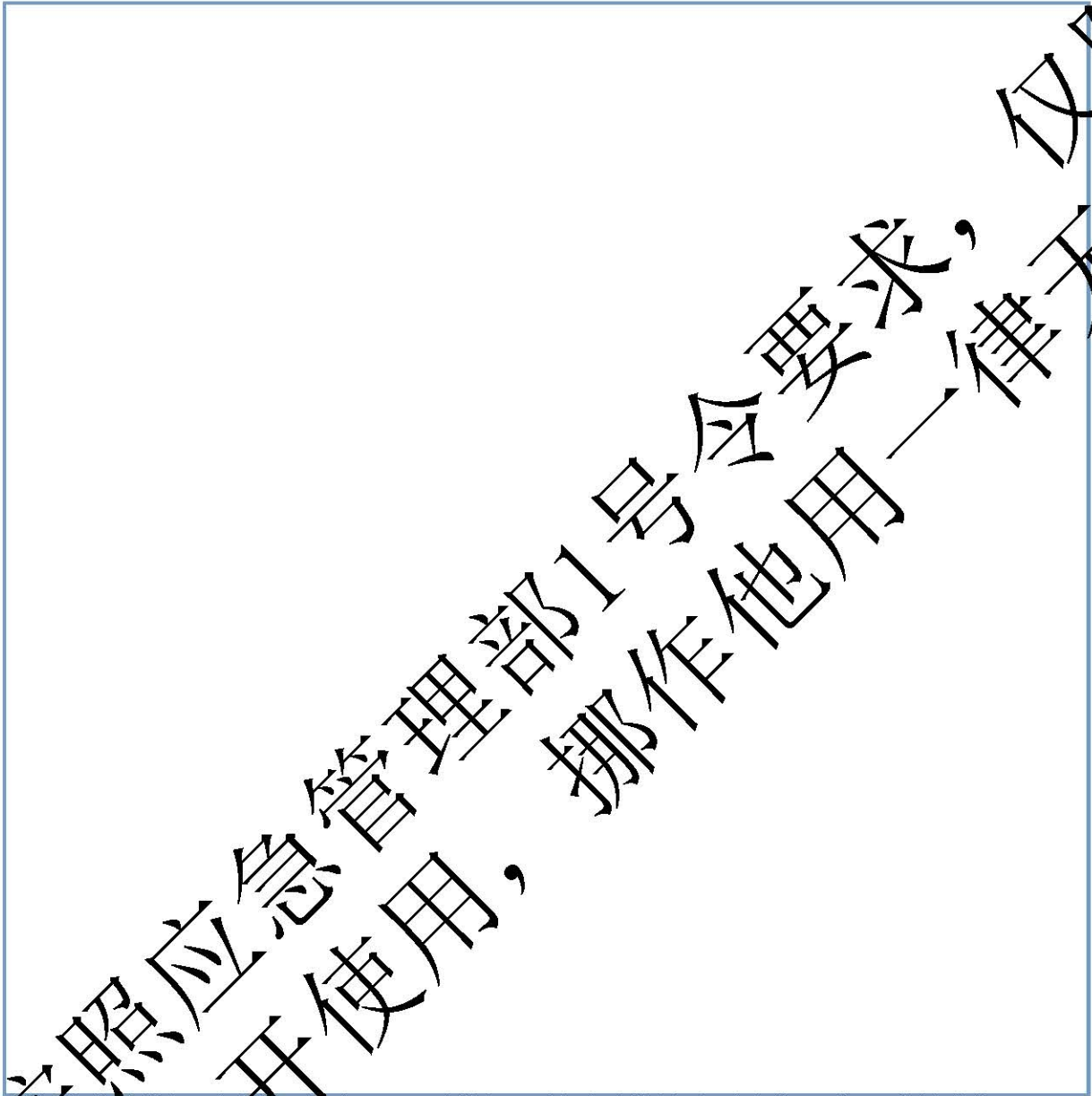
4.4.3 防灭火系统评价结果

1. 矿井消防、防尘采用合一的供水管路系统，地面有 500m³ 永久消防水池。
2. 防灭火采用黄泥灌浆和注氮综合防灭火措施。
3. 井上下建有消防材料库。各硐室、转载点、掘进工作面、主要通风机房和局部通风机安装处配备了灭火器材、砂箱、消防工具等，基本满足火灾消防要求。

该矿防灭火系统满足矿井安全生产需要，符合煤矿安全生产条件规定。

4.7防治水单元

4.7.1防治水系统现状



4.7.2防治水评价过程方法

查阅了防治水规章制度、安全技术和措施、排水系统图、探放水设施、矿井涌水量观测记录等，在井下检查了水泵房的排水设施和台帐等。

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,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施工情况,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
3	相邻矿井的分界处,应当留防隔水煤(岩)柱;矿井以断层分界的,应当在断层两侧留有防隔水煤(岩)柱。 矿井防隔水煤(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隔水煤(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	能对揭露的煤层、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。	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7m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》第三百一十二条	主要水泵房有2个安全出口,水泵设置符合要求。	符合规定
	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涌水要求,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

检查部位	检查内容	依据标准	实际检查情况	检查结果
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“探、防、堵、疏、排、截、监”综合防治措施。	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。	国家安监总局《煤矿在用主排水系统安全检测检验目录（第一批）》	宁夏安信矿山安全技术服务有限公司于 2020 年 6 月 18 日对矿井矿用排水泵进行了检测检验，检验结论：依据《煤矿安全规程》和 AQ1012-2015《煤矿在用主排水系统安全检测检验规范》规定，该水泵所检测检验项目符合要求。	符合规定

4.7.3 防治水评价结果

1. 宁夏安信矿山安全技术服务有限公司于 2020 年 6 月 18 日对矿井矿用排水泵进行了检测检验，检验结论：依据《煤矿安全规程》和 AQ1012-2015《煤矿在用主排水系统安全检测检验规范》规定，该水泵所检测检验项目符合要求。

2. 矿井成立了防治水领导机构，编制了《金凤煤矿中长期防治水规划》。制定了防治水措施并对矿井积水情况进行了调查。

3. 矿井按规定留设有各类防水煤柱。

通过对防治水系统评价分析认为：该矿防治水系统满足矿井安全生产需要，符合煤矿安全生产条件规定。

4.8 爆破器材储存、运输和使用单元

4.8.1 爆破器材储存、运输现状

本矿不单独设地面爆炸材料库，使用集团公司爆破材料库。因此，主要在爆炸材料运输中采取安全措施。

井下设置爆破材料发放硐室，采用壁槽式布置形式，采用砌碇支护，断面形式为半圆拱。

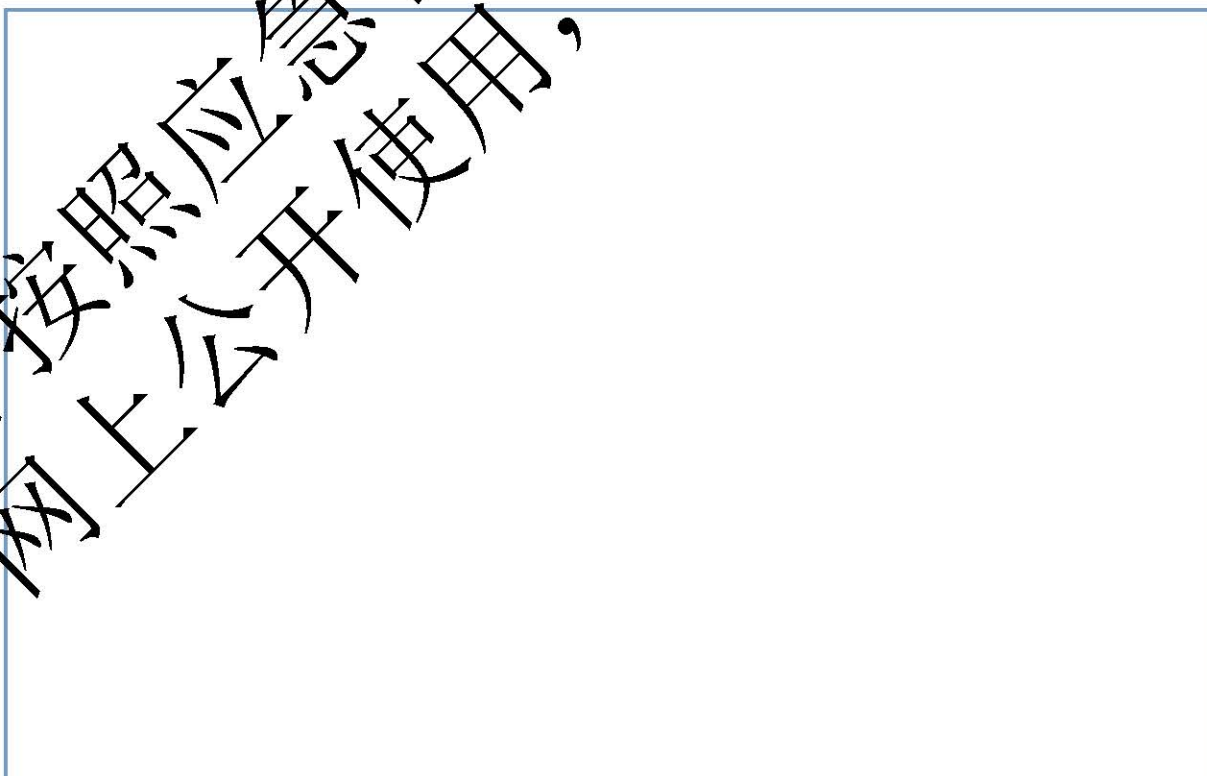
井上、下接触爆炸材料的人员穿棉布或防静电衣服。矿井井下局部地点进行爆破作业时由专职爆破工担任，井下工作面炮眼布置(炮眼的眼距、眼深、倾角、装药量等)符合爆破说明书的规定，封填炮眼使用水炮泥和黄土炮泥，封泥长度符合作业规程规定，装药、连线及爆破由持证专职放炮员担任，放炮母线及放炮距离符合规定，爆破作业制定有“一炮三检”和“三人连锁爆破”制度。

4.8.2 爆破器材储存、运输系统评价结果

通过对爆破器材储存、运输系统评价分析认为：该矿爆破器材储存、运输系统满足矿井安全生产需要，符合煤矿安全生产条件规定。

4.9 提升、运输单元

4.9.1 提升、运输系统现状



4.9.2 运输、提升系统评价过程及方法

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、井底车场、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 4.9-1。

表 4.9-1 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	宁夏安信矿山安全技术服务有限公司于 2020 年 6 月 19 日对矿井主斜井在用 DTL140/200/2×1600 型带式输送机进行了检验，检验结论：依据《煤矿安全规程》2016 和 MT820-2006《煤矿用带式输送机技术条件》的规定，所检项目符合要求，判定该带式输送机合格，下次检验日期为 2021 年 6 月 18 日。	符合规定
2	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》第三百八十二条	采用无轨胶轮车运送人员。	符合规定
3	井下采用无轨胶轮车运输时，对运输繁忙的区段，应设置交通运输信号装置。	AQ1055-2008 3.9.6.2	井下巷道交叉点以及拐弯地点均设有交通运输信号。	符合规定

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
4	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
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	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
7	采用滚筒驱动带式输送机运输时，应当遵守下列规定：(一)采用非金属材料制造的输送带、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，必须装设输送带张紧力下降保护装置。	《煤矿安全规程》第三百七十四条	带式输送机配备皮带机综合保护装置和自动洒水装置，设滚筒防滑保护、堆煤保护、防跑偏装置、温度保护、烟雾保护、张紧力下降保护装置和防撕裂保护、事故急停装置和逆止装置。具备沿线急停闭锁功能。主要运输巷道中使用的带式输送机，装设输送带张紧力下降保护装置。	符合规定
8	输送机拉紧装置为重力张紧时，应装有张力监测装置和限位开关。	AQ1055-2008 3.9.2.2.2	输送机拉紧装置设张力监测装置和限位开关。	符合规定
9	井下胶带输送机，应设置连续式火灾监测系统，并应接入矿井安全监测系统。	AQ1055-2008 3.9.2.2.4	符合规定。	符合规定
10	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，两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。	《煤矿安全规程》第383条	符合规定。	符合规定

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
11	巷道应当设置照明	《煤矿安全规程》第383条	巷道设置照明。	符合规定
12	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。	《煤矿安全规程》第383条	宁夏安信矿山安全技术服务有限公司于2020年6月19日对矿井主斜井在用RYJ55-19/1232型矿用架空乘人装置进行了检验，检验结论：依据《煤矿用架空乘人装置安全检验规范》AQ1038-2007的规定，该煤矿用架空乘人装置所检测检验项目均符合标准，一次检验日期为2021年6月18日。	符合规定

4.9.3 运输、提升系统安全评价结果

1.由宁夏安信矿山安全技术服务有限公司对该矿主斜井带式输送机、架空乘人装置进行了检验，检验结论合格。

2.矿井煤炭提升、运输系统满足矿井生产需要，矿井人员辅助运输系统使用了无轨胶轮车，符合《煤矿安全规程》的规定。

通过对运输、提升系统评价分析认为，该矿运输、提升系统满足矿井安全生产需要，符合煤矿安全生产条件规定。

4.10 电气单元

4.10.1 电气系统现状





4.10.2 电气系统评价过程及方法

通过查阅金凤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；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 4.10-1。

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
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,应当报经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,并保证主要通风机等在 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,每 10 天至少进行一次启动和运行试验,试验期间不得影响矿井通风等,试验记录要存档备查。	《煤矿安全规程》第四百三十六条	有两回路电源线路,当任一回路发生故障停止供电时,另一回路应能担负矿井全部负荷。	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

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
3	对井下各水平中央变(配)电所和采(盘)区变(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变(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	变(配)电设施、油库、爆炸物品库、高大或者易受雷击的建筑,必须装设防雷电装置,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	2020年4月02日,沧州天祥防雷检测有限公司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
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	防爆电气设备入井前,检查其“产品合格证”、“煤矿矿用产品安全标志”及安全性能;检查合格者,签发合格证入井。	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装设有短路、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	低压电动机的控制设备具备短路、过负荷、单相断线、漏电闭锁保护装置及远程控制装置。	符合规定
9	井下配电网路(变压器馈出线路、电动机等)必须具有过流、短路保护装置;必须用该配电网路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》第四百五十二条	井下配电网路(变压器馈出线路、电动机等)均装设过流、短路保护装置,用该配电网路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表16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

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
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确规定。	《煤矿安全规程》第一百六十二条	掘进巷道的通风方式、局部通风机和风筒的安装和使用等在作业规程中明确规定。	符合规定
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》第四百七十条	矿井目前配备 KL5LM(A) 型锂电矿灯 1200 盏。	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

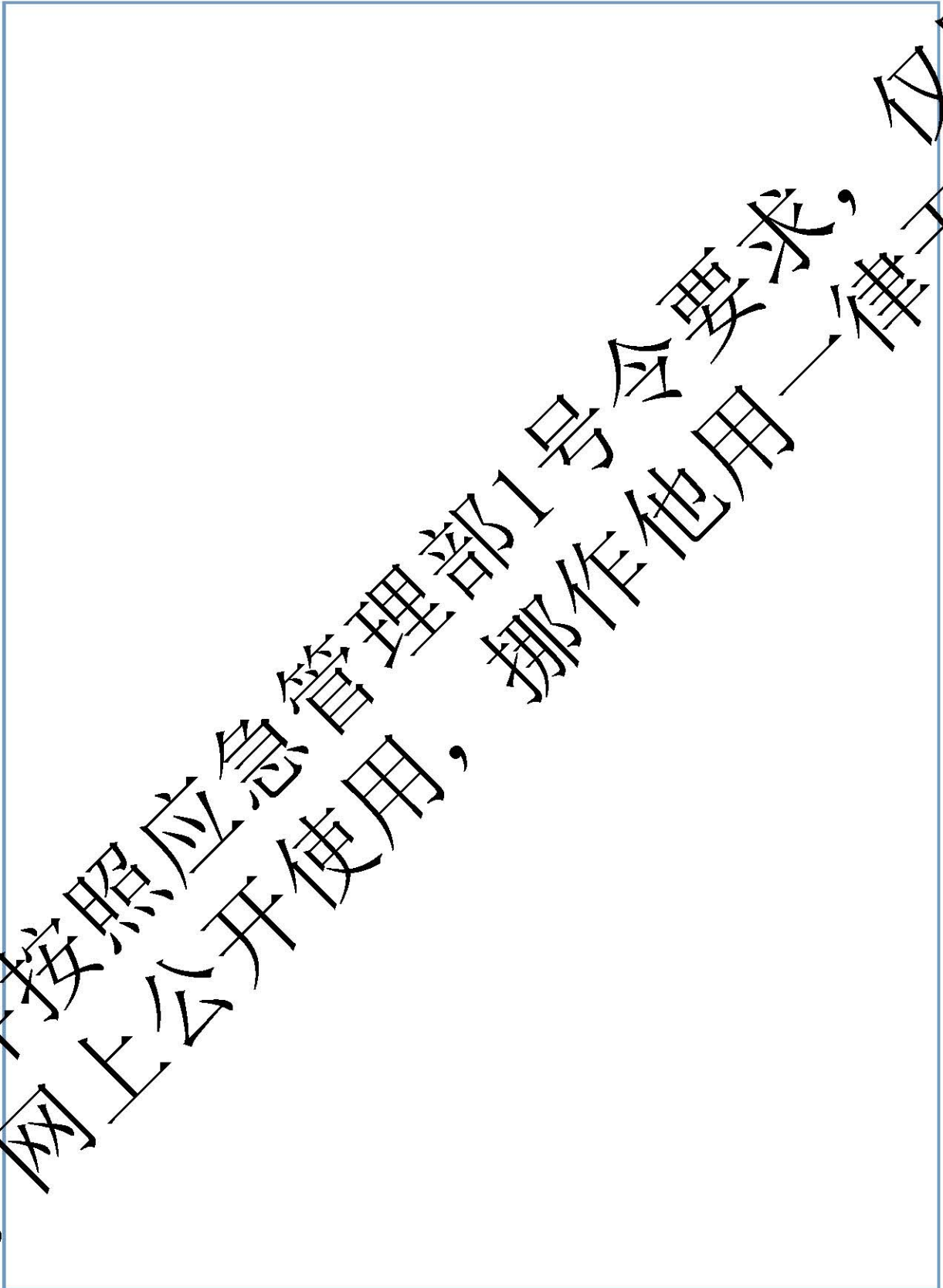
4.10.3 电气系统评价结果

该矿制定了电气管理制度、机电操作规程、岗位责任制等管理制度，电气系统现状基本符合《煤矿安全规程》要求。可以满足生产需求。

通过对电气系统评价分析认为：该矿电气系统满足矿井安全生产需要，符合煤矿安全生产条件规定。

4.11 紧急避险与应急救援单元

4.11.1 现状



井下紧急避险系统由供氧系统、压风系统、空气幕洗气系统、降温除湿系统、环境监测系统、供电系统、通讯系统等各类生命保障系统和个体防护设备、担架、照明、急救包、食品、饮水、工具箱、指示标牌等辅助设施组成。

(5) 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。

4.11.2 评价结果

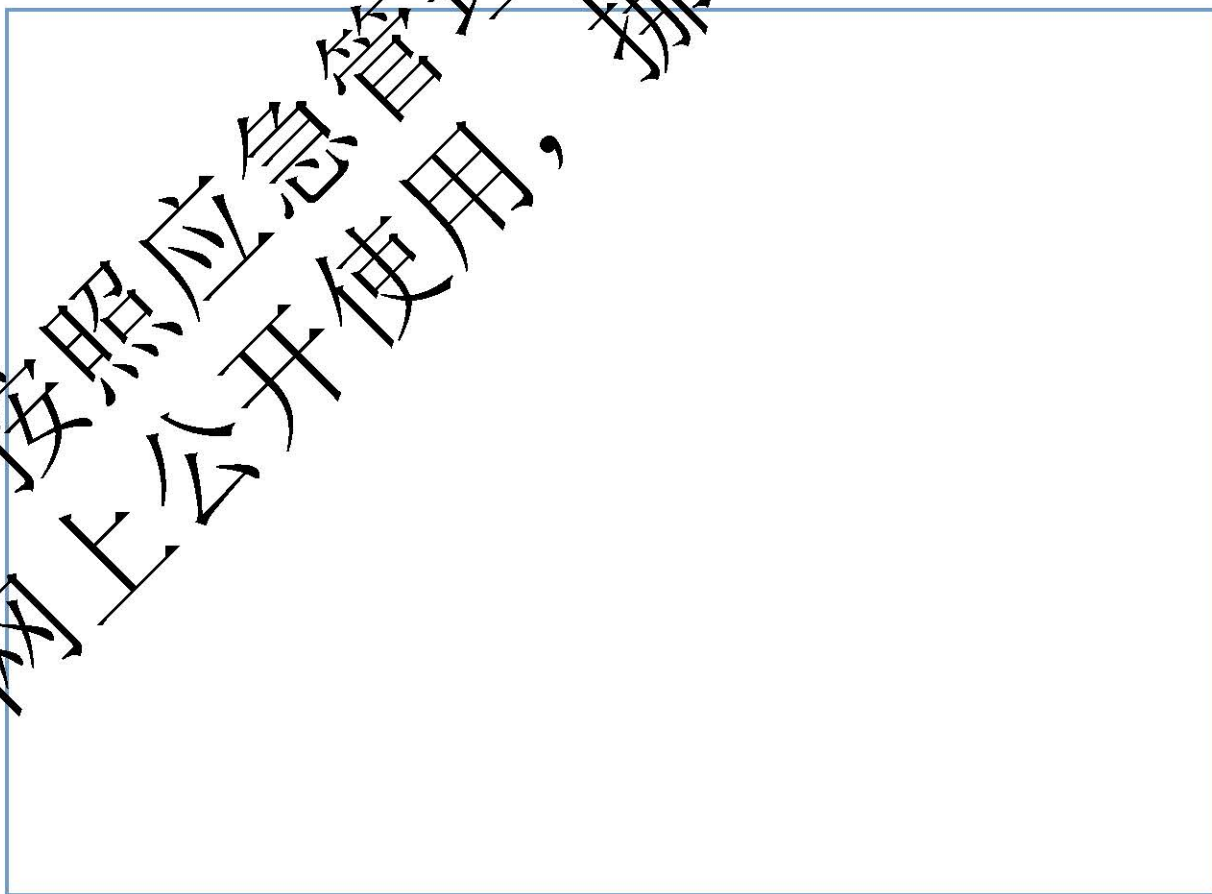
国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在宁东设矿山救护总队三中队，该中队驻地金家渠煤矿，承担金凤煤矿应急救援任务，符合《煤矿安全规程》规定。矿井目前配备的自救器及数量能够满足安全生产的需要，入井人员均随身携带。

该矿应急救援系统能满足矿井安全生产需要。

4.12 安全监控、人员位置监测与通信单元

4.12.1 安全监测监控系统

4.12.1.1 安全监测监控现状



设备运行状况。

4.12.1.2 安全监测监控现状评价

表 4.12-1 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 KJ31X 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
4	安全监控系统实行联网		数据实时上传国家煤监局、宁夏煤监局、国能集团公司、宁夏煤业公司，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、科队长、工程技术人员、班长、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》	现矿井安装 CH ₄ 传感器 41 台；CO 传感器 25 台；温度传感器 20 台；风速传感器 5 台；风门开关传感器 51 台；风门语音报警器 46 台；设备开停传感器 36 台；风筒传感器 9 台；负压传感器 1 台；馈电传感器 23 台；烟雾传感器 39 台，各地点传感器灵敏可靠，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

4.12.1.3 评价结果

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

4.12.2 人员定位系统

4.12.2.1 人员定位系统现状

采用的是武汉七环公司开发研制的 KJ-150A 型移动目标监控系统，该系统采用

射频识别技术，CAN 总线传输。该系统能统计员工和车辆入井、升井时间，能够对井下员工、车辆的分布情况、分布区域实时监测，能监测矿井井下员工和车辆总数、采煤工作面员工总数、掘进工作面员工总数、其他区域员工总数。能够对井下员工和车辆行走路线进行跟踪记录，生成历史行进轨迹。现井下共安装人员、车辆定位分站 8 台，人员定位读卡器 96 台、车辆定位读卡器 190 台；共发放人员定位卡 1647 张、车辆定位卡 151 张。矿生产调度指挥中心、井口值班室、运输二队值班室均安设有人员定位及无轨胶轮车监控系统地面中心站，配备显示设备，执行 24 小时值班制度，该系统运行稳定，能够准确掌握井下人员、车辆动态分布情况及采掘工作面人员数量情况。

4.12.2.2 人员定位单元现状评价

人员定位现状评价单元见表 4.12-2。

表 4.12-2 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 KJ-130A 型井下人员定位系统，能够 24h 不间断运行，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、运输二队值班室均安设有人员定位及无轨胶轮车监控系统地面中心站。	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、限制区域等地点设置读卡分站。	符合规定

4.12.2.3 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，能够满足安全和生产的需要。

4.12.3 通讯联络系统

4.12.3.1 通讯系统现状

有线调度通信系统由深圳震有科技有限公司研制，在调度机房安装一台 512 线 NC5200C 软交换调度机。系统采用基于 4G 技术和 WIFI 技术，建设覆盖地面、井下的无线专用网络，实现井上下有线、无线系统的通信及视频监控功能。系统能够与矿井生产综合监控系统对接，通过智能用户端查看矿井监控系统的运行状

态及实时数据，便于决策层的远程调度指挥。系统配置 NuBizEDT2302 数字调度台 1 台、GN-SVR100L 调度服务器 1 台、GN-SVR100L 录音服务器 1 台、SBC50000 代理媒体服务器 1 台、AG1000 语音网关 2 台、NC5200 调度交换机 1 台、交换机 2 台、用户网关 1 台。目前共安装调度电话 269 部，其中井下 97 部、地面 172 部。

无线调度通信系统由深圳翌日科技有限公司研制，在监控中心机房部署 4G 核心网系统、网络交换机、调度台等形成一个核心的调度平台（与有线系统共用核心调度平台）。系统配置语音中继网关 1 台、S110G2 录音服务器 1 台、4G 备用 IMS 台 1、EPC2 台、S110G2 系统网管 1 台、H3CER5200G2 路由器 1 台、FS-NBS1826GC 交换机 2 台、TDRU342E 地面基站 2 台、KT542-F4G 基站 84 台，实现办公楼、调度中心楼、生产区等区域的覆盖。

4.12.3.2 通讯单元现状评价

通讯单元现状评价见表 4.12-3。

表 4.12-3 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
通信信号	矿内外是否通信畅通	系统采用基于 4G 技术和 WIFI 技术，建设覆盖地面、井下的无线专用网络，实现井上下有线、无线系统的通信及视频监控功能。	符合规定
	以下地点必须设置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	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

4.12.3.3 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。

4.12.4 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 4.12-4 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领导，并应配备足够的人员。	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、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。	符合规定
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 KJ31X 型矿井安全监控系统。	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	矿井安全监控系统配备 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	中心站应使用录音电话。	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

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
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	与宁夏煤业集团公司联网。	符合规定
13	矿用有线调度通信电缆必须专用。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。	《煤矿安全规程》第四百八十九条	煤矿安全监控设备之间使用专用电缆连接。	符合规定
14	有线调度通信系统的调度电话至调度交换机(含安全栅)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。	AQ1029-2019AQ 1020-2006	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，显示井下人员位置。	《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

序号	评价内容	评价依据	实际情况	评价结果
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。	《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
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、监测监控线路在入井处装设有避雷装置。	符合规定

4.12.5 评价结果

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

4.13 压风及其输送系统

4.13.1 压风自救系统

4.13.1.1 压风自救系统现状

矿井地面已建成一座空气压缩站，站内安装有 6 台 SA250A-10K 型螺杆式空气压缩机，供井下所有采掘工作面用风。压风管路采用 Φ245 的无缝钢管，沿中央回

风大巷敷设入井，从回风大巷安装压风支管路至各采掘工作面，设置供气阀门，并按要求设置压风自救装置。

宁夏安信矿山安全技术服务有限公司于 2020 年 6 月 18 日对矿井在用 6 台空气压缩机进行了检测检验，检验结论：“依据《煤矿安全规程》2016 和 AQ1013-2005《煤矿在用空气压缩机安全检测检验规范》规定，经现场检测检验：该空气压缩机系统所检测检验项目均符合标准”。

4.13.1.2 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。

4.14 矿井综合安全评价结论

通过对矿井各生产系统与辅助系统共 12 个单元的评价，综合评价认为，该矿目前生产系统与辅助系统较完善，配套的安全设施较齐全，符合《煤矿安全规程》等规定。矿井综合安全评价结论见表 4.15-1。

表 4.15-1 各生产系统和辅助系统综合安全评价结论

序号	系统名称	评价结论
1.	开拓、开采单元	符合规定
2.	通风单元	符合规定
3.	瓦斯防治单元	符合规定
4.	粉尘防治单元	符合规定
5.	防灭火单元	符合规定
6.	防排水单元	符合规定
7.	安全监测监控、通信和人员定位单元	符合规定
8.	爆破器材储存、运输和使用单元	符合规定
9.	提升、运输单元	符合规定
10.	电气单元	符合规定
11.	压风及其输送单元	符合规定
12.	紧急避灾与应急救援单元	符合规定
13.	各系统综合评价结论	符合规定

5 定性、定量评价

5.1 评价方法的选择

在该矿危险、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潜在的危险、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	不会造成人员伤亡及系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态，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	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，通过定性分析与定量分析，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 4.1-1 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。

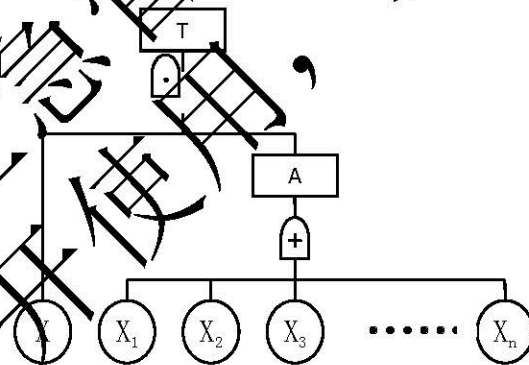


图 5.1-1 矿井主要灾害事故树分析图

矿井主要灾害事故树结构函数为：

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

对于顶上事件（T），可得出其发生概率的计算公式为：

$$G=\xi(\xi_1+\xi_2+\xi_3+.....+\xi_n)$$

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：

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

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

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

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

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

式中：W_{瓦斯}—矿井瓦斯爆炸灾害危险程度评价函数；

W_{突水}—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 度级别	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治理），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
五项制度：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“四不放过”。		
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
瓦斯等级(a)	1. 煤与瓦斯突出矿井。	3
	2. 高瓦斯矿井。	2
	3. 瓦斯矿井。	1
采面通风状况(a ₁)	1. 采面通风管理混乱，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(a 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检考核有 5%-10% 的不及格。	2

评价项目	评价项目因子	因子取值
	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
	1. 通风管理制度混乱,超通风能力生产。	3
	2. 通风管理制度完善,但有部风条款不符合《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就上岗者,或检查员在检测中有漏检的现象。	2
	3. 全员虽经过培训,但考核当中有 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,素质好。	0
栅栏管理(a ₆)	1. 井下盲巷、报废巷或采空区存在没打栅栏、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,该矿瓦斯灾害各评价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。	1
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,但有部风条款不符合《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,符合《煤矿安全规程》的要求,但有少数次要项目不落实。	1
瓦检员素质(a ₅)	检查员当中有未经培训就上岗者,或检查员在检测中有漏检的现象	2

栅栏管理(a ₆)	井下盲巷、报废巷或采空区存在没打栅栏、挂警示牌的现象。	2
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,产生漏电或火花的概率较大。	3
W _{瓦斯}	a(a ₁ +a ₂ +a ₃ +a ₄ +a ₅ +a ₆ +x+y)	13
危险程度	比较危险	III

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:

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

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

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

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

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

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

3. 重要度分析:

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

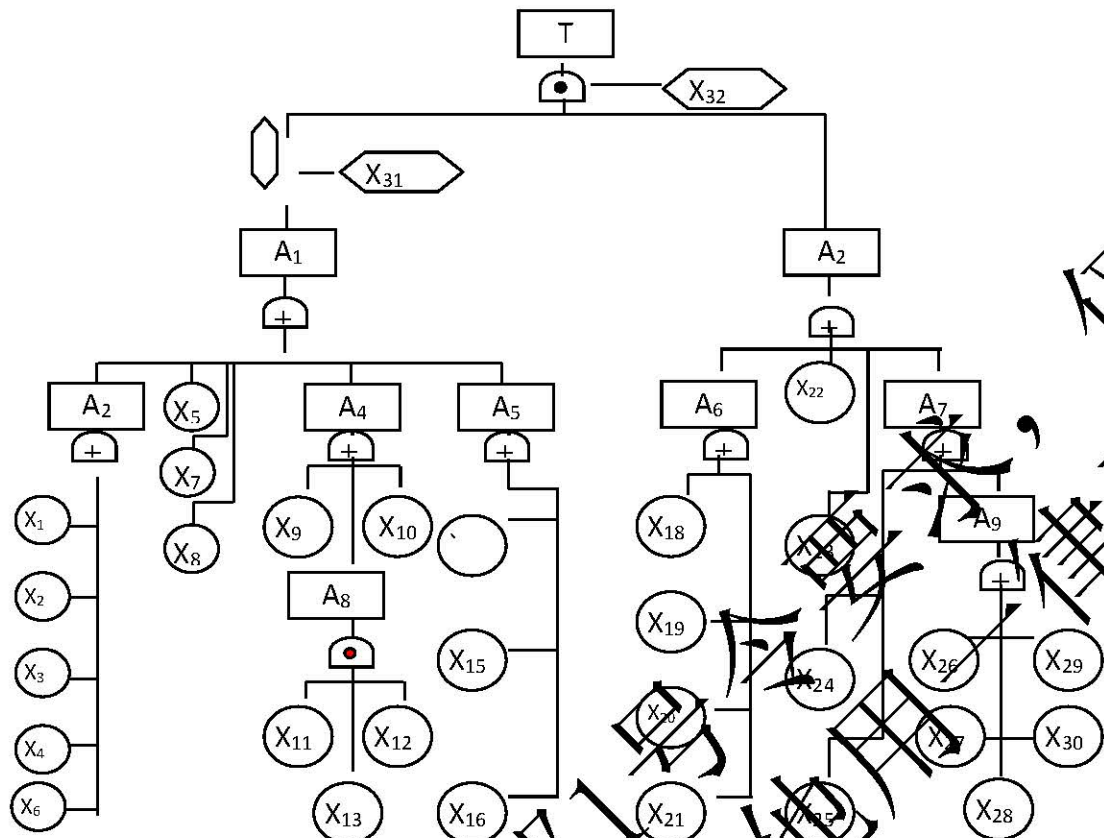


图 5.2-1 瓦斯爆炸事故树图

4. 瓦斯爆炸基本事件、中间事件和顶上事件见表 5.2-3。

表 5.2-3 瓦斯爆炸基本事件、中间事件和顶上事件表

X ₁	通风机停转	X ₂	风筒断开、严重漏风
X ₃	供风能力不足	X ₄	风筒距工作面过长
X ₅	串联通风	X ₆	局部通风机出现循环风
X ₇	扩散通风	X ₈	无风盲巷
X ₉	风量不足	X ₁₀	风流短路
X ₁₁	采空区瓦斯大	X ₁₂	上隅角风速低
X ₁₃	采空区涌出瓦斯	X ₁₄	没按时检测瓦斯
X ₁₅	报警断电仪失灵	X ₁₆	报警断电仪位置不当
X ₁₇	放炮明火	X ₁₈	吸烟
X ₁₉	电焊、气焊	X ₂₀	大灯泡照明、取暖
X ₂₁	撞击摩擦	X ₂₂	静电火花
X ₂₃	设备失爆	X ₂₄	带电作业
X ₂₅	电器接火工艺不合要求	X ₂₆	电缆接线方法不良
X ₂₇	电缆受机械损伤	X ₂₈	变压器、电机、开关内短路

X ₂₉	电压绝缘击穿短路	X ₃₀	达到爆炸浓度
X ₃₁	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，该树有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看，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40条，而“预防途径”仅有3条，说明系统的危险性大。但只要使A₁或A₂中的所有基本事件不发生，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③、④都只落实80%。	1
	4. 五项制度全部落实。	0
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
防治水知识的掌握(b ₂) 矿井探水(b ₃) 排水能力(b ₄) 水文地质资料(b ₅) 水灾预防计划(b ₆)	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
	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
	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，但因某种原因而未做到有疑必探。	2
	3. 能做到有疑必探，但不能及时研究得到的资料，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
	1. 矿井排水系统不完善，排水设备不符合《煤矿安全规程》规定。	3
	2. 矿井排水系统较完善，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、排水设备完全符合《煤矿安全规程》规定，运行情况良好。	0
	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，有已采区积水台账。	2
	3. 台账和图纸齐全，但资料管理不好。如资料丢失、新资料不及时填写、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
	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)	水文地质中等	2
防水煤柱留设(b ₁)	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 ₂)	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 ₃)	对有水害危险的地区有预测和探水计划，但因某种原因并未做到有疑必探。	2
矿井排水能力(b ₄)	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 ₅)	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
水灾预防计划(b ₆)	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
五项制度(x)	五项制度（规定）齐全，但其中③、④都只落实 80%。	1
W 突水	b (b ₁ +b ₂ +b ₃ +b ₄ +b ₅ +b ₆ +x)	16
危险程度	比较危险	III级

经过函数分析，该矿水害危险程度属于比较危险级。该矿为生产矿井，周边存在生产矿井，现煤层开采时裂隙可能会沟通采空区；另井田范围存在地面塌陷区及沟谷地段，丰水期煤矿开采（尤其过沟开采时）存在裂隙导水的可能，可能引发突水事故。因此，矿井必须做好井下和工业场地防治水工作。

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表见表 5.3-1。

表 5.3-1 矿井水灾预先危险性分析表

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
地表水渗漏井下或沿井筒流入井下	井口、风峒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洪情况；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围堤。
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	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，

	掘,先探后采”的防治水原则。			应执行“有疑必探,先探后掘,先探后采”的防治水原则
断层、褶曲带或陷落柱突水	地质构造不清,断层与含水构造连通,防水煤柱留设不足,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。	水淹采掘工作面甚至淹井。	III~IV	加强地质调查工作,查明矿区内构造情况,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	III	加强钻孔调查,重封不良钻孔,避免大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(a)	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(b)	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(c)	
	1. 使用的井巷支护材料违反《煤矿安全规程》有关规定,或乱扔用过的棉纱燃物。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》,没见过乱扔用过可燃物的现象。或煤层自燃倾向性为 III 类。	1

评价项目		评价项目因子	因子取值
火灾	放炮员素质 (c ₁)	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检考核有 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
	机电工人素质 (c ₂)	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
	安全保护装置 (c ₃)	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
	井下消防洒水 (c ₄)	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地方违反《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
	预防煤层自然 (c ₅)	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部到位。	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

2012 年 3 月,中煤科工集团重庆研究院对 12#煤自燃倾向性进行了鉴定,12#煤为 I 类,属容易自燃煤层。

2012 年 3 月,中煤科工集团重庆研究院对 18#煤自燃倾向性进行了鉴定,18#煤为 I 类,属容易自燃煤层。

2016 年 8 月,中煤科工集团重庆研究院有限公司对 3#煤自燃倾向性进行了鉴

定, 3#煤为 I 类, 属容易自燃煤层。

2016 年 8 月, 中煤科工集团重庆研究院有限公司对 4#煤自燃倾向性进行了鉴定, 4#煤为 I 类, 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 火灾灾害的危险程度评价

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 I 类。	3
放炮员素质(c ₁)	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
井下消防洒水(c ₄)	3. 井下消防洒水系统符合《煤矿安全规程》要求, 但少数项目不符合。	1
预防煤层自燃(c ₅)	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部到位。	1
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, 产生漏电或火花的概率较大。	3
W	$W = (c_1 + c_2 + c_3 + c_4 + c_5 + c_6 + x + y)$	27
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 5.4-3。

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	触发条件	危险等级	主要对策措施
1	采煤工作面	瓦斯及其他可燃物燃烧	电气设备故障火花	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	木支架及其他可燃物火灾	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	机电硐室	电气火灾	设备选择不当；维护管理不善；缺乏过载、过电流保护；电缆短路	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	井口附近发生火灾；井口未设置防火门或防止烟雾进入矿井的安全措施	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	瓦斯局部积聚，电气火花，放炮火花	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。建议矿主认真落实各项防火措施，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。

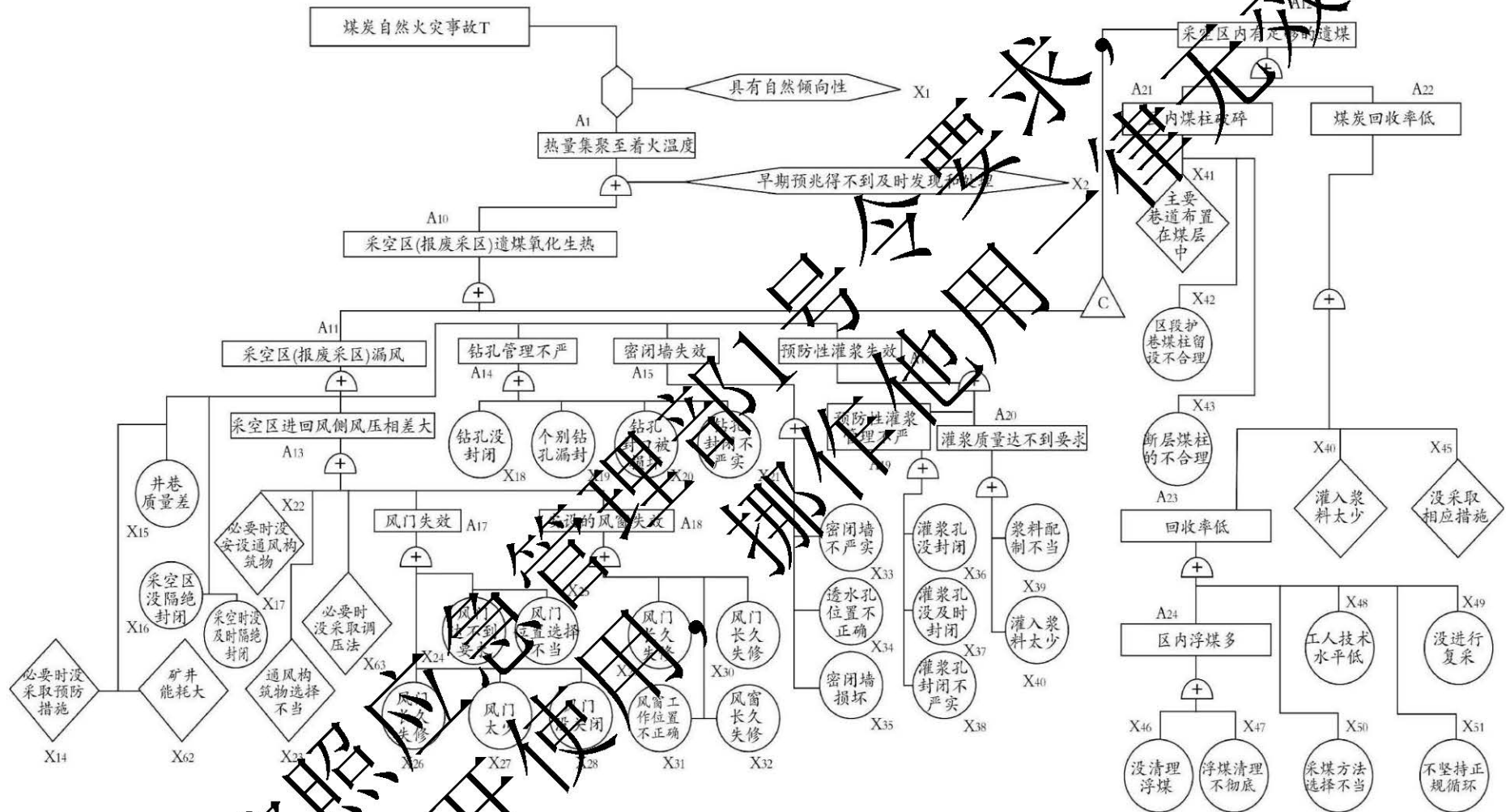


图 5.4-1 采空区遗煤引起的煤炭自燃事故树图

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：

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

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，它是人为努力可以控制的，故应把它 (P_3) 作为重点控制集，即只要及时发现预兆并处理，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，热量聚积到着火温度，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、电流短路、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。

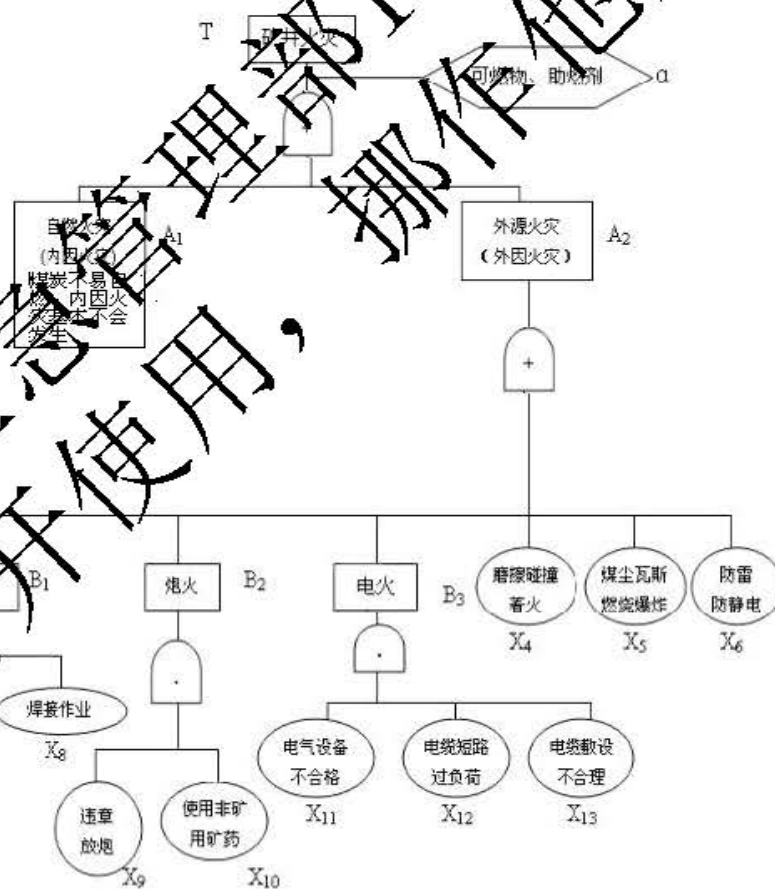


图 5.4-2 矿井外因火灾事故树图

② 计算最小割集数为 11，其组合为：

$$K_1=\{X_1, X_2, X_3, \alpha\} K_2=\{X_4, \alpha\}$$

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

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

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

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

③ 结构重要度分析

各基本事件结构重要度顺序为：

$$I_{\Phi(4)}=I_{\Phi(5)}=I_{\Phi(6)}=I_{\Phi(7)}=I_{\Phi(8)}=I_{\Phi(9)}=I_{\Phi(10)}=I_{\Phi(11)}=I_{\Phi(12)}=I_{\Phi(13)}>I_{\Phi(1)}>I_{\Phi(2)}=I_{\Phi(3)}$$

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，即有可燃物和助燃剂事件。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重要因素，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、风筒及电缆等采用具有煤安标志的阻燃产品；

C. 按《煤矿安全规程》的有关规定，规范燃油、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、使用与维护严格按规定执行，使用了过负荷继电器、熔体保险器、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

矿井冒顶灾害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③、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、无陷落柱。	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, 或工人虽经专业技术培训, 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, 工人都经过培训, 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 ₁)	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. 顶板管理有标准, 但无保证措施, 质量不稳定, 工程质量合格。	2
		3. 能认真执行管理标准, 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, 工程质量特级。	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极强烈。	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, 但已经掌握无断层, 无褶皱影响下的压力规律, 在地质条件复杂的情况下, 作业规程中的技术措施没有科学依据。	2
	3. 能掌握顶板压力规律, 作业规程有科学依据, 但班组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)	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
工人技术素质(d ₁)	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, 工人都经过培训, 但抽查考核有5%~10%不及格。	1
顶板管理(d ₂)	顶板管理有标准, 但无保证措施, 质量不稳定, 工程质量合格。	2
顶板性质(d ₃)	属于容易控制的顶板。	1
机械化和支护(d ₄)	综采工作面和综掘工作面, 安全装备齐全。	0
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(规定)齐全, 但其中③、④都只落实80%。	1
W _{冒顶}	$d(d_1+d_2+d_3+d_4+d_5+x)$	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，引起围岩塌陷，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及时进行帮顶工作，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	可以设想，但高度不可能
6	相当可能	0.2	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循环制度，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	20~70	一般危险	2
160~320	高度危险	4	>20	稍有危险	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；加强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对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

2012 年 3 月，中煤科工集团重庆研究院对 12#煤煤尘爆炸性进行了鉴定，12#煤有煤尘爆炸性。

2012 年 3 月，中煤科工集团重庆研究院对 18#煤煤尘爆炸性进行了鉴定，18#煤有煤尘爆炸性。

2016 年 8 月，中煤科工集团重庆研究院有限公司对 3#煤煤尘爆炸性进行了鉴定，3#煤有煤尘爆炸性。

2016 年 8 月，中煤科工集团重庆研究院有限公司对 4#煤煤尘爆炸性进行了鉴定，4#煤有煤尘爆炸性。

瓦斯爆炸及违章明火作业等极易引起煤尘爆炸，将对矿井造成人员伤亡和系统损坏的灾难性后果。

5.6.1 矿井煤尘爆炸灾危险程度评价分析因子及取值害

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。	5
		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(e)	1. 煤尘爆炸指数 ≥ 25	3
		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
	综合防尘措施(e ₁)	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
	防隔爆设施(e ₂)	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
	巷道煤尘管理(e ₃)	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 ≥ 2 公分, 连续长度 $\geq 5\text{m}$)	2
		4. 巷道煤尘管理部分符合《煤矿安全规程》第 186 条规定	1
	掘进工作面防尘(e ₄)	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、爆破时喷雾等措施, 机掘工作面防尘不符合《煤矿安全规程》第 650 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、爆破时喷雾等措施, 或机掘工作面防尘不符合《煤矿安全规程》第 650 条之规定。	1

评价项目	评价项目因子	因子取值
采煤工作面的防尘(e ₅)	4. 符合《煤矿安全规程》规定。	0
	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
	1. 无消防洒水系统	3
	2. 有消防洒水系统, 但不完善 (个别采掘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
消防和洒水系统(e ₆)	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规定检查、维护地点 1 处	1
巷道煤尘管理(e ₃)	巷道煤尘管理部分符合《煤矿安全规程》第 186 条规定	1
掘进工作面防尘(e ₄)	炮掘工作面实行湿式打眼、水炮泥、爆破前后冲洗煤壁、爆破时喷雾等措施, 或机掘工作面防尘不符合《煤矿安全规程》第 650 条之规定。	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 647 条之规定。	1
消防和洒水系统(e ₆)	消防、洒水系统完善, 但有支管、阀门、喷雾、洒水装置不完好。	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, 产生漏电或火花概率较大。	3
W _{煤尘}	$e(e_1+e_2+e_3+e_4+e_5+e_6+x+y)$	30
危险程度	极危险	I

矿井煤尘危害预先危险性分析见表 5.6-3。

表 5.6-3 金凤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	综合防降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	完善综合防降尘措施并认真执行；采用采煤机和移架喷雾装置。
采煤工作面回风顺槽粉尘超标	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、运输过程中产尘扬尘地点较多。矿井要采取煤尘综合治理措施，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

由金凤煤矿瓦斯、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	13	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	27	很危险	II 级

6 煤矿事故统计分析

6.1 同类煤矿事故统计分析

6.1.1 国家能源集团宁夏煤业有限责任公司麦垛山煤矿“4·26”顶板事故

2018年4月26日20时20分左右,国家能源集团宁夏煤业有限责任公司麦垛山煤矿(以下简称麦垛山煤矿)11207带式输送机巷掘进工作面作业发生一起顶板事故,造成1人死亡,直接经济损失13.012万元。施工队伍为宁夏煤炭基本建设有限公司建井公司麦垛山煤矿项目部建井六队(以下简称建井六队)。

1. 事故单位概况

麦垛山煤矿地处银川市灵武市马家滩镇,隶属国家能源集团宁夏煤业有限责任公司,2008年该矿建设项目获得核准并于同年开始建设,矿井设计生产能力800万吨/年。2015年矿井开始进行联合试运转,根据《自治区发展改革委宁夏煤矿安全监察局关于同意麦垛山煤矿联合试运转延期的函》(宁发改能源(管理)函(2018)215号),矿井联合试运转延期至2018年8月31日。麦垛山煤矿建立了安全管理机构并正常运行,各种安全管理制度健全,矿井瓦斯等级为低瓦斯矿井,水文地质类型为极复杂,主采煤层为2煤、6煤、18煤,自燃倾向性等级为I类容易自燃,矿井开拓方式为主斜井、副斜井、副斜井、回风立井联合开拓,采煤方法为走向长壁综合机械化采煤,通风方式为中央并列式。

麦垛山煤矿营业执照统一社会信用代码:91640001058QN,有效期:2016年11月18日-2019年11月10日。

主要负责人安全生产知识和管理能力考核合格证编号:64020219740915008,有效期:2017年3月20日-2020年3月19日。

麦垛山煤矿提升系统、运输系统、排水系统、通风系统、供电系统以及空压系统、灌浆系统等生产系统正常运行;监测监控、人员定位、供水施救、压风自救、通讯联络、紧急避险等安全避险“六大系统”正常运行。

11207带式输送机巷掘进工作面设计长度为311m,断面设计为直墙半圆拱形巷道,掘进宽度5300mm,净宽5200mm;掘进高度35m,净高3600mm,喷浆厚度50mm,地坪厚度200mm,掘进断面17.39m²,净断面15.82m²,巷道永久支护设计为锚网喷

加锚索、钢护板联合支护。

110207 带式输送机巷掘进工作面截止事故发生时已施工 1142 米。

2.事故发生经过及应急处置情况

(1) 事故发生经过

2018 年 4 月 26 日 14 时左右,建井六队召开中班班前会由副队长主持,作业人员七人参加。在会上强调了安全事项,并对掘进和支护工作进行了安排。会后,上述人员入井,于 15 时左右到达 110207 带式输送机巷掘进工作面,先安排人员准备施工需要的支护材料,准备工作完成后,当班人员于 16 时 40 分左右开始掘进,工作循环流程为:掘进机掘进-出渣临时支护-锚网支护-清理浮渣。20 时 20 分左右,第 3 个工作循环锚网支护已基本完毕,姚某在左帮张紧锚索,其他人员在回收支护设备,忽然听到“哎呀”一声,其他人看到姚某被工作面迎头煤壁上部掉下来的煤矸砸倒在掘进机左侧,头冲向巷道方向,一大块煤矸(现场勘查尺寸为 1000mm×700mm×400mm)压在其胸膛上面。

(2) 事故报告经过

2018 年 4 月 26 日 20 时 20 分左右,建井六队副队长向建井六队值班室报告了事故,值班室人员段某将事故情况向建井六队负责人进行了汇报,直至 4 月 27 日 9 时左右,建井六队才分别向麦垛山煤矿和宁夏煤炭基本建设有限公司汇报了事故情况。

2018 年 4 月 27 日 3 时 36 分,宁夏煤矿安全监察局银南监察分局接到灵武市安全生产监督管理局短信;据兴庆区公安分局 2018 年 4 月 27 日 02 时 20 分报,宁东马家滩麦垛山煤矿一名工人在作业时受伤,被四名同事送至宁东医院进行抢救,后被转至宁夏医科大学附属医院进行救治,在转院途中,该男子死亡,9 时 17 分,宁夏煤矿安全监察局银南监察分局向宁夏煤矿安全监察局救援指挥中心汇报了上述情况。9 时 22 分,麦垛山煤矿向银川市安全生产监督管理局电话进行了事故报告,11 时 50 分,国家能源集团宁夏煤业有限责任公司向宁夏煤矿安全监察局报告了事故情况。

(3) 应急处置情况

事故发生后,现场作业人员立即把伤者往井口抬,同时樊某给建井六队值班人员电话通知派车到井口接人,人员升井后,用建井六队的车将伤者送往宁东医院进行救治,后由宁东医院的救护车转至宁夏附属医院进行抢救,在转院途中,伤

者死亡。

接到反馈的事故信息后，宁夏煤矿安全监察局银南监察分局立即组织人员赶赴麦垛山煤矿，于 11 时 25 分到达，随后宁夏煤矿安全监察局、银川市安全生产监督管理局相关人员也相继赶到。上述人员到达后对事故情况进行了进一步了解，并分组进行了事故前期的现场勘查和调查取证工作。

(4) 善后处理情况

事故发生后，建井公司安排专人进行事故善后处理工作，按国家相关规定与死者家属签订了赔偿协议，进行了赔付。

3.事故原因和性质

(1) 直接原因

110207 式输送机巷掘进工作面迎头煤壁片帮，

(2) 间接原因

1) 现场作业人员安全意识淡薄，安全自保能力差。

2) 现场安全管理不到位，敲帮问顶不彻底，现场安排的安全检查工为巡检，做不到跟班盯守。

3) 安全技术措施不完善，未针对现场条件制定相应的防止工作面迎头煤壁片帮的安全技术措施。

4) 未严格按照有关规定开展安全教育和培训，建井六队部分作业人员岗位标准作业流程和危险源辨识考核不合格；从业资格审查把关不严，建井六队个别从业人员文化程度仅为小学(樊志平,事故当班眼班副队长；段和礼，建井六队事故当班值班员)。

(3) 事故性质

经调查认定，国家能源集团宁夏煤业有限责任公司麦垛山煤矿“4·26”顶板事故是一起责任事故。事故发生后，未在规定时间内上报，属迟报。

4.对事故有关责任人员及责任单位的处理建议

对事故相关单位的责任认定及处理建议

麦垛山煤矿现场安全管理不到位，作业人员安全意识差,安全技术措施不完善，安全培训不到位,从业人员资格审核把关不严，导致发生一起死亡 1 人的责任事故；事故发生后,未在规定时间内上报。依据《中华人民共和国安全生产法》第一百零九条的规定，建议给予麦垛山煤矿罚款 350000 元的行政处罚。

5.事故防范措施和建议

本次事故的发生,暴露出麦垛山煤矿在现场安全管理、安全技术措施制定、安全培训、从业人员资格审核、事故报告等方面还存在诸多问题。麦垛山煤矿要组织全矿干部职工认真反思,找差距、查隐患、举一反三,深刻汲取“4·26”顶板事故教训,采取切实可行的措施堵漏洞、补短板。为防止类似事故的再次发生,应采取如下防范措施:

(1) 加强井下作业现场的安全管理。切实发挥好各级安全管理人员对现场的监督管理作用,按照煤矿井下生产布局重新核定和配备安全检查工,对重点工作要做到安全检查工跟班盯守。

(2) 强化技术管理。根据现场实际条件制定有针对性的作业规程和安全技术措施,并保证落实执行到位。

(3) 加大员工安全教育培训力度。认真按照《煤矿安全培训规定》和公司(煤矿)的规章制度对员工开展安全教育培训,提高员工危险源辨识能力并熟知相应的安全技术措施和作业规程,杜绝违章行为。

(4) 严格按照《煤矿安全培训规定》进行从业人员资格审核,对不符合要求的,要按照规定解除聘任或辞退等。

(5) 组织全体员工对生产安全事故报告及处理的相关制度、《生产安全事故应急救援预案》进行再学习,确保员工知晓生产安全事故发生时报告程序、报告时限及现场处置措施等内容。

(6) 麦垛山煤矿要制作本次事故的警示教育片,认真开展事故警示教育,用事故教训推动煤矿安全生产工作,提高员工的安全意识和事故防范能力。事故警示教育片制作完成后上报宁夏煤矿安全监察局银南监察分局。

6.1.2 吴忠市高闸煤矿有限公司“1·10”较大顶板事故调查报告事故

2018年1月10日7时左右,宁夏回族自治区吴忠市高闸煤矿有限公司(以下简称高闸煤矿)发生较大顶板事故,造成3人死亡,3人受伤。

1.事故单位概况:

高闸煤矿位于宁夏银川市灵武市白土岗乡境内南北斜长约3.05km,东西宽约1.23km,面积约3.6786km²,开采标高为+125m~+850m,矿井属低瓦斯矿井,水文地质条件中等,批准开采6号煤层,煤层为容易自燃煤层,煤尘具有爆炸性,矿井采用斜井开拓,布设3条井筒;采用中央并列式通风。矿井采用35kv双回路供电;采

煤方法为走向长壁全部垮落后退式,采煤工艺为综采,掘进工艺为综掘,矿井建有安全避险“六大系统”,矿井于 1992 年开工建设,1993 年投产,设计生产能力为 6 万吨/年,2005 年进行产能核定,核定能力为 12 万吨/年,2011 年矿井进行技术改造,设计生产能力为 30 万吨/年,2016 年 6 月建设项目通过验收,核定能力为 30 万吨/年。矿井设置有安全管理机构,制定了安全管理制度。矿井自投产至事故发生前已连续安全生产 8818 天,证照齐全有效。

安全监管监察部门执法情况:安全监管监察部门 2017 年按计划和安排,对该矿进行了检查,并下达了执法文书。

2. 事故发生经过和事故救援情况

(1) 事故经过

1 月 9 日 22 点 30 分,掘进队召开夜班前会,班前会由副队长主持,会上安排王 6 人到 6102 运输顺槽掘进工作面施工,路俊文为跟班副队长,23 点左右开始下井,到达作业地点后,上一班还未支护完,1 月 10 日凌晨 1 点左右,中班和夜班正式交接班,接班后,做完准备工作,凌晨 2 点左右,正式开始掘进,班队长负责监护,开机后连续掘进了 4-5m,6 时 30 分左右停止掘进,进入空顶区域开始挂网打锚杆,路某也在空顶区域。正在打锚杆时,顶板发出异响,有人就喊了一声“跑”,丁某跑出了冒顶区域,其他 5 人均被垮落的岩石埋压,丁某向调度室汇报后,返回事发现场将被石头压住了腿部的郭某救出,郭某被救出后,也向调度室进行了电话汇报。丁某在救援被石头压住了腰部和腿部的路某时,地面救援人员相继到达事故现场。

(2) 事故信息报告

2018 年 1 月 10 日 7 时,调度员接到井下事故现场电话报告后,于 7 时 00 分至 7 时 17 分分别通知了副矿长、总工程师、矿长、掘进队长等人,上述人员接到事故报告后先后到调度室,并立即启动救援预案组织救援,副矿长于 7 时 20 分左右拨打 120 急救中心电话,请求救护车到矿进行救治,救护车于 8 时 30 分到高闸煤矿副井口,开展救治工作。120 急救中心于 9 时 26 分左右向有关部门汇报了高闸煤矿事故情况。9 时 30 分左右,灵武市委办接到自治区党委办信息处转来的高闸煤矿事故信息,并将事故信息转给了灵武市安全生产监督管理局,同时宁夏煤矿安全监察局银南监察分局接到银川市安监局关于高闸煤矿发生事故的电话,随后灵武市安全生产监督管理局、宁夏煤矿安全监察局银南监察分局分别向高闸煤矿电话问询,高闸煤矿汇报了事故的相关情况。

(3) 事故抢救经过

副矿长接到事故报告后于 7 时 10 分赶到调度室,商量救援事宜后,安排人员准备钢钳、担架等救援物品下井并指挥现场救援工作。早晨 8 时左右矿长、总工程师、机电副矿长相继到达调度室,根据现场情况协调救援事宜。随后副矿长和副总也下井至事故现场协助进行现场救援,同时安排运输队人员负责伤亡人员的井上下转运工作。

自治区、银川市、灵武市、宁夏煤矿安全监察局等部门和单位接到事故报告和通知后,立即组织人员赶往现场组织救援工作。

13 时 30 分灵武市应急救援指挥部宣布现场救援结束。

(4) 善后处理和伤员救治

事故发生后,由灵武市领导牵头,灵武市安监局、公安局、司法调解员、煤矿负责人等组成 3 个善后处理工作组开展善后处理工作。3 名伤者升井后均送往灵武市人民医院救治,目前 1 名伤者已康复出院,另 2 名伤者在灵武市人民医院骨科接受治疗,生命体征稳定。

3. 事故现场情况

事故地点位于 6102 运输顺槽掘进工作面迎头

(1) 事故地点概况

6102 运输顺槽两帮锚杆支护距迎头 36.4m,顶部锚杆支护距迎头 6.4m,锚索支护距迎头 16.4m,顶板离层检测仪距迎头 70m。6102 运输顺槽断面为矩形,掘进宽度为 4200mm,高度为 2800mm,沿六煤顶板掘进,永久支护形式为锚杆、网、钢带、锚索联合支护。巷道顶部采用中 18×2000mm 螺螺纹钢锚杆,锚杆间排距为 800×800mm。锚索采用中 17.80m 低延展率钢绞线,锚索间距为 1800mm,锚索梁排距 4000mm。

6102 运输顺槽掘进工作面迎头空顶长度 6.4m,顶板未见锚杆,迎头底板有一块 3m×3.3m×0.7m(局部 0.5m)的岩石,综掘机前有一块 3m×1.9m×0.7m 的岩石,最里端的一组锚索梁距离迎头 16.4m。

(2) 冒顶区域顶板围岩情况

冒顶区域面积 3m×5.2m,现场所见煤层顶板下部 0.5-0.7m 的砂质泥岩,上部为 0.3m-0.4m 的黑色泥岩,黑色泥岩为层状结构,节理发育,节理面光滑有擦痕,层与层之间不粘结,与上下岩层也不粘结,煤层顶板完整性差,顶板下部的砂质泥岩

容易离层,易垮落。其它巷段未发现此黑色泥岩,顶板岩层在冒顶区域处发生明显变化。现场实际空顶长度 64m,最后一组锚索梁距工作面迎头方向 10m 内缺设 2 组锚索梁。

4.事故造成的人员伤亡和直接经济损失

(1) 事故造成的人员伤亡

死亡 3 人、受伤 3 人

(2) 直接经济损失

本次事故造成直接经济损失 312.4 万元

5.事故发生的类别、性质

(1) 事故类别

本次事故为顶板事故。

(2) 事故性质

经过现场勘查、调查取证、技术分析认定高闸煤矿“3·18”顶板事故是一起责任事故。

6.事故原因

(1) 直接原因

现场施工人员在 64m 的空顶区域内作业,顶板突然垮落。

(2) 间接原因

1) 现场作业人员违反《6102 运输顺槽掘进工作面作业规程》规定,违章指挥,违章作业。

2) 施工现场地质条件复杂。工作面冒顶区域煤层顶板构造发生变化,局部出现黑色泥岩,容易出现顶板离层,巷道掘进后,掘进机破顶震动造成上覆岩层离层,受矿山压力重新分布影响,黑色泥岩下部灰色砂质泥岩发生离层,处于“游离”状态,顶板受打锚杆眼机械震动的二次影响,突然冒落。

3) 作业现场安全管理不到位,没有严格落实岗位责任制。

4) 安全培训不到位,实效性差,职工安全意识淡薄。

7.对事故单位的责任认定

高闸煤矿在 61021 运输顺槽掘进工作面施工过程中,现场作业人员违章指挥违章作业,安检员岗位责任制落实不到位,现场安全管理有漏洞,矿领导带班下井制度落实不严格,安检人员配备数量不足,培训工作流于形式、实效性差,导致发

生一起死亡 3 人、受伤 3 人的较大责任事故。依据《中华人民共和国安全生产法》第一百零九条的规定,建议给予高闸煤矿罚款 70 万元的行政处罚;依据《生产安全事故报告和调查处理条例》第四十条的规定,建议暂扣该矿安全生产许可证。

8.事故防范措施及建议

本次事故的发生,暴露出高闸煤矿在现场安全管理、执行作业规程、执行岗位责任制、员工安全培训等方面存在诸多问题,高闸煤矿要组织全单位干部职工深刻反思,查隐患、找差距、举一反三,切实汲取“1·10”顶板事故教训,采取切实可行的措施堵漏洞、补短板。为防止类似事故的再次发生,应采取如下防范措施:

(1) 加强对井下作业现场的安全管理,认真排查和消除现场存在的隐患和问题,强化作业规程和安全技术措施在现场的执行力度,严格按照作业规程和安全技术措施进行作业。

(2) 提高技术管理水平,完善技术管理体系,加强地质勘探和地质资料分析研究,掌握地质构造、顶底板岩性和矿压显现规律,抓好地质预测预报和矿压监测工作,为煤矿安全生产提供可靠的基础资料。

(3) 加强各级人员安全生产责任制落实,严格执行《煤矿领导带班下井及安全生产监督检查规定》,切实发挥好井下带班领导的监督检查作用。严格执行安检员《岗位安全生产责任制》,按照煤矿井下生产布局重新核定和配备安监员,对重点工作要做到安检员全班次的跟班盯守。

(4) 加大职工安全教育培训力度,进一步提高管理者、操作者自觉遵章守纪的安全意识,严格按照要求对作业人员现场隐蔽致灾因素进行培训告知,加强作业人员对作业规程和操作规范的学习贯彻,进行安全培训,从根本上减少人的不安全行为,杜绝违章指挥、违章作业、违反劳动纪律现象的发生。

(5) 要严格落实企业安全生产主体责任,做好风险分级管控和隐患排查治理工作。

(六)高闸煤矿要制作本次事故的警示教育片,举一反三,按照“因事不放过”的原则开展事故教育反思会,切实做到事故警示教育生动有效,用事故教训推动煤矿安全生产工作,提高员工的安全意识和防范事故的能力,事故警示教育片制作完成后上报宁夏煤矿安全监察局。

6.2 事故案例对金凤煤矿的指导意义

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司麦垛山煤矿与金凤煤矿同属国家能源集团宁夏煤业有限责任公司，管理模式都一样，虽然矿井生产能力不一样，但是井下采掘方式、主要运输和辅助运输都一样。而且金凤煤矿井下水平多，掘进工作面多，煤层倾角大必须加强顶板管理。

吴忠市高闸煤矿有限公司与金凤煤矿采掘工艺相同，要提高技术管理水平,完善技术管理体系，加强地质勘探和地质资料分析研究，掌握地质构造、顶底板岩性和矿压显现规律，抓好地质预测预报和矿压监测工作，为煤矿安全生产提供可靠的基础资料。

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。

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凤煤矿的委托，宁夏安普安全技术咨询有限公司派出评价组于 2020 年 1 月 28 日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 金凤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	18 煤南翼 1#回风联络巷门扇关闭不严，缺风门底帘，存在漏风。	及时进行维修，加强分门维护，按照规程要求增设风门底帘；
2	中央回风大巷风速超标，实际风速 5.7m/s。	通过合理采取措施优化通风系统，使得通风系统符合规程要求；
3	011816 工作面回风流缺设测风点。	及时按规定要求增设侧风点，定期开展测风工作；
4	011816 工作面机尾有两个支架喷雾损坏。	及时维修或更换；
5	011816 回风巷防火门墙插板数量不足，个别插板厚度大于防火门内插槽，插板无法安装。	统一防火门插板规格，防火门插板数量不足的按照规定要求补充；
6	011816 工作面风巷沿空留巷风筒多处破口，存在漏风。	及时修补风筒，减少漏风，确保沿空留巷风量满足设计要求；
7	011204 工作面风巷、机巷均未安设隔爆水棚。	严格按照规定设置隔爆水棚；
8	防治水年度工作计划未正式下发；	及时下发工作计划；
9	缺乏相邻矿井的交换图资料；	积极与相邻矿井进行沟通，收集相关图纸；
10	北翼+1125 水仓保安煤柱线未上采掘工程平面图；	对图纸定期进行更新；
11	清仓记录不规范，看不出清仓结束时间；	规范清仓记录；
12	中央水泵房主排水管路之间串水；	按要求对管路串水进行整改；
13	中央水泵房职业卫生健康牌版噪声监测周期为 2020 年 5 月 12 日，不符合规定；	及时进行监测，定期公布监测结果；
14	中央变电所、水泵房设备上积尘比较多；	定期及时清理积尘；
15	011204 工作面二次切眼局部帮不齐；	对局部不平整处，进行刷帮处理；

序号	存在问题	整改建议
16	011204 工作面风巷材料码放不规范；	物料应分类、集中码放整齐；
17	011816 综采工作面有个别支架下甩头 30#-40#支架直线差，煤壁不直；	工作面应“三直一平”，液压支架排成一条直线；
18	011816 综采工作面 143#-145#三台支架错差大于规定；	液压支架接顶应严实，相邻支架顶梁平整；
19	011816 综采工作面 8#、100#两台支架端面距大于 340mm，支架伸缩梁没有伸到煤壁；	工作面液压支架断面距应符合操作规程规定；
20	011816 综采工作面采煤机高压箱与机体固定螺栓缺少一条；	补上螺栓；
21	支架推移梁与刮板机机尾连接的平销在端头凹槽处断裂，上段推移平销缺封口销；	更换断裂的平销，补充安装缺失的封口销；
22	井下主排水缺少水位监测装置（直观水位变化的标尺）；不能准确地对超声波水位探测装置进行效验和比对；	增设监测标尺；
23	井下变电所防火门与门框间隙局部大于标准；	调整防火门与门槛间隙；
24	地面主扇编号不具体，应按 1-1 和 1-2 及 2-1、2-2 编号管理；	完善地面主扇编号管理；
25	011816 工作面回风巷钻机开关设置在钢管上，无标志牌。	设置开关架，将开关上架管理，设置标识牌。

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生产监督检查规定》（国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第 81 号）并落实矿领导下井及安全生产监督检查制度，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技术水平。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.加强各项管理制度的落实。现场检查时发现部分图纸更新不及时；存在隐患排查工作不严、不细，一些小的、常见的安全问题不能及时发现，未严格落实安全管理相关制度。

7.3安全技术措施及建议

7.3.1开采系统

1.矿井安全出口应定期检查，特别是回风系统必须经常巡查，确保安全出口畅通无阻，并设置齐全、醒目、合格的路标。

2.建立健全采煤工作面顶板动态监测监控体系，配备矿山压力观测设备，安排专人负责顶板动态监测工作。

3.要特别加强采煤工作面初次放顶、收尾及设备安装和拆除期间的顶板管理工作。

4.采煤工作面应按作业规程要求程序作业，及时移架、升架。支架的初撑力、工作阻力和支撑高度要符合设计及《煤矿安全规程》的要求。

5.要加强采煤工作面两端头及上下顺槽距工作面的超前支护，超前支护段单体液压支柱要保证完好，不漏液，初撑力必须达到《煤矿安全规程》规定。

6.工作面工程质量达到安全标准化要求，做到“三直两平两畅通”。

7.采用锚杆支护的掘进工作面，按规定做锚固力拔拉实验，按规定装设顶板离层观测仪。

8.生产中严格执行“敲帮问顶”制度，采掘工作面严禁空顶作业。

9.巷道掘进遇破碎带时，必须制定专门技术措施，所采用的临时支护应安全可靠，并及时进行永久支护。

10.严格执行本矿制定的管理制度和工作面作业规程、操作规程。随着工作面的推进，如果出现与实际不符的情况，应及时对相应的制度、规程加以修改、补充和完善。

11.巷道贯通要编制安全措施，编制的措施要结合实际，贯通旧巷或揭露老空时，应编制专门措施，并严格执行。

12.井下应设置完善、齐全的安全标志，对供电、运输、水仓等处要设置清晰、醒目的安全警示牌，并设置必要的防护网、围栏、栅栏等装置。

7.3.2通风系统

1. 认真执行《煤矿安全规程》及通风质量标准，切实加强矿井通风管理，及时建筑和维修通风设施及反风设施；主通风机要有专人维护检查，定期检修，保持完好。

2. 贯彻执行“以风定产、检测监控”的方针，矿井的生产规模应与通风能力相适应，严禁超能力生产。

3. 建立健全“一通三防”各项管理制度，并严格落实到人。

4. 矿井各作业点的风量、风速要经过科学计算，合理配风；风量、风速要满足实际需要；确保采掘工作面、硐室有足够的供风量，满足安全生产需要。

5. 巷道贯通前要作好调整通风系统准备工作，待通风正常后，方可恢复作业。

6. 每年要编制反风演习计划，经矿总工程师审批后进行反风演习，对矿井的各种反风数据进行测试，对存在的问题予以处理。

7. 矿井进回风、采掘工作面风流不得经过采空区。对井下废弃巷道及采空区应及时封闭，密闭墙的质量应具有防火、防水、防漏风的功能。

8. 局部通风机应设专人管理，落实责任，严禁无计划停风和随意停开局部通风机。

9. 应进一步加强风电、瓦斯电闭锁装置的校验检测工作，保证装置动作灵敏可靠。

10. 加强通风构筑物的施工质量，达到预期效果。对巷道密闭要把好质量关，严格按《煤矿安全规程》要求施工，确保施工质量。启封密闭必须制定专门安全措施，报总工程师审批后方可启封，无安全措施不得随意启封。

11. 矿井井下温度较高，应优化通风系统，确保风量充足。

7.3.3瓦斯防治

1. 矿井瓦斯等级要每两年进行一次鉴定，结果要报省级煤炭行业管理部门、宁夏煤矿安全监察局备案。

2. 矿井通风系统要合理、稳定、可靠，消灭微风、无风区。

3. 以防治瓦斯超限、煤尘超标为重点，采取多种措施，综合治理。

4. 充分利用现有的监测监控系统，装足各类传感器，使其发挥最佳效能。

5. 保证通风系统、风流、风量的稳定，依据矿井瓦斯涌出的特点进行有计划供风。使井下各作业地点及巷道、硐室有充足的符合规定的风量。将瓦斯浓度控

制在安全范围内，消除瓦斯积聚，并且有充足的氧气供给井下作业人员，防止窒息事故的发生。

6. 采取监控、检测手段，及时准确的掌握井下各地点的瓦斯浓度变化情况，根据其变化及时采取有效地、科学的针对性措施，避免瓦斯事故的发生。掘进工作面要实行“三专两闭锁”。

7.3.4 防灭火系统

1. 本矿目前开采煤层 3、4、12、18 煤均属于易自燃煤层，煤层自燃是矿井安全管理重点，必须重点加强防范。

2. 采煤工作面要完善束管监测系统，加强监测监控，掌握煤层自然发火情况，做好安全防范。

3. 合理采、掘布局，优化采区和工作面参数，按规定留设保安煤柱。

4. 提高采面煤炭回收率，采取措施尽量减少采空区遗煤，防止煤炭氧化自燃。

5. 工作面合理配风，防止供风过量加速煤炭氧化，及时处理高温点。

6. 强化矿井通风管理，完善通风设施，矿井必须坚持综合防灭火措施，完善综合防灭火系统。做好火灾的早期预测预报工作。回采工作面坚持“快掘、快采、快撤、快闭”“四快”治火理念。

7. 在工作面开采要加强监测 CO 浓度变化。工作面设备撤除后，采空区要及时进行封闭，密闭墙的规格、材质、施工工艺等要符合标准。密闭墙要建立台帐，编号管理，设专人严密监视采空区有害气体含量和温度变化，及时采取有效措施将自燃火灾消灭在萌芽状态。定期进行有害气体、温度、漏风率的检查、分析并登记挂牌，填好记录台帐。

8. 矿井地面蓄水池必须保证足够的水量，保证井下有足够的消防供水量，满足消防用水需要。

9. 井下主要巷道及作业场所、硐室均应装设完备的灭火消防管路系统，并保证能随时启用灭火。

10. 井上消防材料库必须保证灭火器材充足，并定期更换，保证消防材料的有效。灭火器材的位置、数量，使用方法要让全体人员熟知会用。

11. 对采空区地表认真、全面检查，如有塌陷、裂缝及时封堵、夯实，杜绝漏风。

7.3.5 供电系统

1. 金凤煤矿变电站要严格执行停送电管理制度，明确指挥程序，公布停送电发令人，详细作好停送电及事故处理和检修记录，“操作票、工作票”及记录本要妥善保存，以便于分析查询，不断提高供电管理水平。

2. 金凤煤矿电源应当采用分列运行方式。若一回路运行，另一回路必须带电备用。带电备用电源的变压器可以热备用；若冷备用，备用电源必须能及时投入，保证主要通风机在 10min 内启动和运行。

3. 对供电系统的过负荷、过电流保护要及时按实际负荷变化情况定期进行计算和整定，以达到保护动作灵敏可靠，杜绝越级跳闸。

4. 井下供电系统图、电气设备布置图，要根据实际情况变化及时更新。

5. 要进一步加强采掘工作面等地点的风电、瓦斯电闭锁管理，每日由专人进行一次检查试验，确保闭锁可靠、动作灵敏。

7.3.6 防治水系统

1. 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”的原则，根据不同水文地质条件，采取探、防、堵、疏、排、截、监等综合防治措施。落实国家煤矿安全监察局《煤矿防治水细则》（煤安监调查〔2018〕14 号），搞好煤矿水害防治工作，防止该矿重大突水事故的发生。

2. 矿井井田技术边界及采空区留设的防水煤柱，不得擅自开采和破坏。

3. 采掘工作面或其它地点有突水征兆时，必须停止作业，采取措施，撤出所有受水威胁的人员。

4. 进一步加强探放水工作。在采掘工作面接近断层、老空区时，应布置探水、防水工程，探放水工作必须有专人负责。

5. 在雨季来临前，对地表进行一次全面检查，看地表有无塌陷、裂隙，如有应及时回填和压实，以防止地表水渗入井下造成水灾。每次降雨后，应及时观测井下水文变化情况。做好雨季三防工作，防止洪水对矿井的危害，要确保防洪设施的完好，保证行洪能力。在井口附近要准备充足的沙袋或依地势构筑防洪堤坝，确保矿井的安全。

6. 在钻孔附近进行采掘活动时，应分析封孔质量情况，对于有导水危险的钻孔应采取探、疏、排措施，避免钻孔导水致灾。

7.3.7 防尘系统

1. 中煤科工集团重庆研究院对该矿 3、4、12、18 煤层煤尘爆炸性进行了鉴定，均有煤尘爆炸性，是矿井安全管理重点，必须重点防范。

2. 要高度重视煤尘防治工作。完善管理规章制度，配备专职人员，明确责任，保证资金投入，形成科学有效的煤尘防治工作管理体系，不断改善煤矿安全生产条件，提高安全生产水平。

3. 必须建立健全矿井综合防尘系统和防尘供水系统。在各运输巷与回风巷、卸载转载点敷设防尘供水管路，安设支管和阀门，并根据矿井变化情况及时调整、改造、健全防尘供水系统。

4. 强化煤尘源头控制工作。要严格依照相关规定，对采煤工作面采取防尘措施；在煤、岩层中施工各种钻孔，要采取湿式钻孔，从源头上有效控制煤尘产生。

5. 强化除尘工作。在煤尘产生地点要保证防降尘设施的完好，并严格落实各项降尘措施。采煤工作面必须使用安装内、外喷雾装置的采煤机，截煤时必须喷雾降尘，无水或喷雾装置损坏时必须停机；液压支架必须安装喷雾装置，降柱或擦顶移架时同步喷雾降尘；掘进机内喷雾不能使用时必须使用外喷雾和除尘器；破碎机必须安装防尘罩和喷雾装置除尘；在运输系统各转载点应采用声、光、触、磁等自动控制喷雾降尘；采煤工作面回风巷应安设风流净化水幕降尘；掘进工作面使用除尘风机。

6. 严格控制煤尘爆炸的火源。严格电气设备入井关，严格选用已经取得“MA”标志的电气设备，使用过程中要定期检测，严禁电气设备失爆；对井下不符合阻燃防爆要求和管理规定的输送带、电缆等材料和机电设备要立即更换。

7. 抓好隔爆措施的落实。要严格按照规定制定并实施预防和隔绝煤尘爆炸的措施，设置水棚，且每周至少检查一次煤尘隔爆设施的安设地点、数量、水量或岩粉量及安装质量是否符合要求；必须及时清除巷道中的浮煤，清扫或冲洗沉积煤尘，定期对主要大巷刷浆。

8. 定期开展测尘工作。必须配备足够的煤尘检测仪表，按国家规定对生产性粉尘定期进行监测，采取有效措施控制粉尘浓度和危害，将检测数据纳入日报表管理范围，保证作业场所符合国家职业卫生标准。

9. 坚持使用个体防护用品。要按照规定配备个体劳动防护用品，要加强现场管理，督促作业人员在施工过程中自觉佩戴防尘个体劳动防护用品。

7.3.8 爆破事故的预防

1. 从事爆破工作的人员，必须经过专门培训，并取得爆破上岗证的人员担任。爆破人员必须熟悉和掌握爆破材料性能、基础知识、操作方法。

2. 爆破作业要认真执行“三人连锁放炮”和“一炮三检”制度。

3. 按《煤矿安全规程》规定，井下爆破作业必须按规定认真事先编制爆破作业规程，拟定爆破安全措施，并严格审查认真贯彻执行，要严格控制药量，禁止过量炸药同时起爆，同时要考虑风排稀释爆炸后炸药产生的有毒有害气体的能力。另外用炮泥充填好炮眼，不准用煤块、煤粉或药卷纸等可燃物填塞炮眼，无炮泥、炮泥不足或炮眼充填不实，不准爆破。

4. 布孔参数不符合作业规程规定，特别是炮眼角度、深度不足，不准装药、爆破。

5. 严禁裸露爆破。

6. 爆破前必须布置爆破警戒人员，没有接到通知不能撤回。

7. 处理瞎炮严禁用镐刨或硬拉。

8. 巷道贯通时，超过距离而没有贯通时，要立即停止爆破，查明原因，重新采取贯通措施。

9. 炮眼内有透水、发火、瓦斯涌出的预兆，不能装药爆破。

10. 使用爆破材料的掘进面必须有炸药箱和雷管箱，炸药雷管必须存放在箱内，严禁乱扔乱放。存放爆破材料地点应远离电气设备和金属导体。

7.3.9 矿井机械事故的预防

7.3.9.1 辅助运输

1. 采用无轨胶轮车运输的矿井人行道宽度不足 1m 时，必须制定专项安全技术措施，严格执行“行人不行车，行车不行人”的规定。

2. 严禁非防爆、不完好无轨胶轮车下井运行。

3. 无轨胶轮车运送人员必须使用专用人车，严禁超员。

4. 无轨胶轮车运行速度，运人时不超过 25km/h，运送物料时不超过 40km/h。

7.3.9.2 通风机

1. 做好通风机操作人员的安全技能培训，做好主要通风机的日常检修和阶段性性能测试，制定安全操作规程和安全岗位责任制，严格遵守。

2. 两台主要通风机要定期轮换、检修，保证设备经常处于完好状态。

3. 局部通风机的配套设施要齐全,吸风口要有风罩和整流器,吊挂或垫高不小于 300mm; 送风筒必须为阻燃和抗静电风筒。

4. 局部通风机要设专人管理,不准随意停机。如因检修、停电等原因停机时,必须撤出人员,切断电源。

7.3.9.3 主排水泵

1. 水泵、水管、闸阀、配电设备和输电线路要经常检查和维护。在每年雨季到来之前,必须全面检修,并对工作水泵和备用水泵进行一次联合排水试验,发现问题,及时处理。

2. 建立检修制度,按规定对水泵进行大、中、小修,保证台台完好。

3. 定期进行排水设备的技术性能测定,发现问题随即采取措施处理;定期对水泵运行工况进行调节,使之经济安全运行。

4. 做好泵体、电机、环形管路、阀门的防腐,定期清理水仓、沉淀池和水沟的淤泥。

5. 保持泵房通风良好,防灭火设施齐全。

7.3.9.4 滚筒式采煤机

1. 采煤机司机必须经过专门培训并考试合格,持证上岗,必须熟悉采煤机的结构、原理,熟练掌握操作技术。

2. 在检修采煤机截割部或更换截齿时,必须打开传动离合器,如需要转动滚筒时,用手搬转,不得点动开机旋转。

3. 滚筒左右 3m 以内有人工作时,必须护帮护顶,切断采煤机电源,打开离合器和磁力启动器隔离开关,并对工作面刮板输送机实行闭锁。如果停机时间较长时,应将滚筒落地,再打开离合器和磁力启动器隔离开关。

4. 启动采煤机前必须先巡视采煤机四周,发出预警信号,确认对人员无伤害时,方可接通电源开机。

5. 停水或水压不足、流量达不到要求或喷雾装置损坏时,必须停机;发现截割部液压锁定阀漏液,摇臂自然下降,必须及时修复,防止摇臂坠落伤人。

6. 工作面倾角在 15°以上时,必须有可靠的防滑措施,机器开动时下方 3m 以内不得站人,机组过后及时移溜,使刮板输送机弯曲,缩短下滑距离。

7.3.9.5 胶带输送机

1. 胶带输送机过人处要安设过桥,供人员行走。禁止任何人跨越、钻皮带,

以及在皮带上行走或站立，严禁乘坐皮带或溜子。

2. 严禁胶带输送机运送材料和设备。

3. 主井及胶运大巷的皮带需装设输送带张紧力下降保护装置和防撕裂保护装置，在机头与机尾及电器运转裸露部位加设防护栏，防止人员与滚筒和导向滚筒相接触，造成事故。大小皮带的各种保护要齐全。

4. 人员在倾斜巷道中作业时，作业地点上坡需设防护栏，防止煤块等滚落伤人。

5. 在运行过程中，托辊不能有损坏和缺托辊现象，给皮带造成刮伤。

6. 皮带机的各种保护要齐全完好，定期要进行检查，杜绝皮带打滑、跑偏等不正常现象。

7. 所有润滑点保证都在润滑周期内进行润滑，确保轴承等转动机构的良好运行。液力联轴器必须采用难燃液，防爆片、易熔塞必须合格齐全。运转部件必须转动灵活，清扫器完好。

8. 上下托辊必须完好、齐全，转动灵活，安装牢固，张紧装置必须完好。信号必须保持通畅，启动、停止按钮动作灵活可靠。纵撕、跑偏、堆煤、烟雾、急停、连锁、防滑、超温洒水等各类保护齐全、完好。

7.3.9.6 刮板输送机

1. 刮板输送机铺设要平直，不拐急弯；刮板链松紧要适宜，不过紧，不飘链。

2. 液力耦合器按规定加注适量的难燃液，易熔合金塞必须符合标准，严禁用其它物品替代。

3. 严禁利用刮板输送机运人，用刮板输送机运送物料时必须有防止顶人和顶倒支架的安全措施。刮板输送机转动装置要有护罩，传动装置要有护栏，机尾加装护板，行人侧要通畅。

4. 刮板输送机停机检修时要停电闭锁，悬挂“有人工作，禁止开机”的警示牌。

7.3.9.7 转载机和破碎机

1. 转载机和刮板机、胶带机搭接处必须设置防止人员或物料被卷入的防护栏。

2. 破碎机遇有难以破碎的大块木料、坚硬岩石、铁器等物件时，应及时搬出，避免别卡损坏机器。

3. 整体拉移转载机时，必须制定安全措施，防止撞倒支护导致伤人的事故发

生。

7.3.9.8 锚杆机

1. 未经培训和取得驾驶证照的人员不准操作锚杆机。
2. 操作过程严格执行敲帮问顶制度，确认工作面安全后方可工作，工作过程中密切注意顶板及围岩情况，一旦出现不安全情况，应立即撤出人员和设备。
3. 严禁离机操作，操作时工作范围内不得有闲杂人员。
4. 严格按照润滑周期加注润滑油脂。
5. 行走时巷道两侧严禁站人，不得碰撞两帮的管线、设备、风筒。
6. 交班前应检查设备的完好情况并打扫设备卫生，清理集尘箱，须停放时应停放在底板平坦、无积水、无淋水、支护好且无其它运行设备的巷道里。

7.3.9.9 掘进机

1. 掘进机司机随时注意观察顶板和倾听掘进机截割的声音，发现异常，立即停机，并将掘进机退至有支护的巷道内。同时汇报队值班室和调度室。
2. 掘进机前、后、左、右的人员全部撤离后，煤机司机方可开机。
3. 在掘进机司机清洗煤机的喷雾装置和更换损坏的截齿时，必须切断其电源并进行上锁，并要注意安全，防止将手夹伤。
4. 掘进机在停机时，截割头必须及时放下，如确要在截割头下检修机时，人员进入截割头下前，必须上好截割油缸防护套，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。

7.3.9.10 空气压缩机

1. 定期清理压缩机压缩机构、气阀、冷却器及储气罐中的积炭和油污，并注意及时排放积油、积水。
2. 排气温度不得超过规定值，注意排气阀、压缩机构及填料函的严密性，不得有大量串气和漏风。
3. 严格掌握压缩机油及润滑油的质量，其氧化稳定性、粘度和闪点应符合要求，并注意按规定油量定期注油。
4. 使用润滑油的空气压缩机必须装设断油保护或断油信号显示装置，水冷式空气压缩机必须装设断水保护或断水信号显示装置。
5. 经常检查压力调节器、安全阀，使其动作灵敏可靠，安全阀的动作压力不得超过额定压力的 1.1 倍。

6. 定期检查压缩机构,随时听其声音,如有撞击声,应立即停车检查、修理。

7. 储气罐应接地良好,以防管路产生静电;应设在地面阴凉处或井下空气通畅处;储气罐内温度应保持在 120℃ 以下,并有超温保护。

7.3.9.11 特种设备

对于矿井在用的特种设备如:无轨胶轮车、压力容器(含气瓶)、锅炉、压力管道、起重机械、厂内机动车辆等,还应采取以下措施,严防事故发生。

1. 建立健全岗位责任制和操作规程,严格按照作业规程操作,杜绝违章作业。
2. 按规定定期进行设备检测、检验,保证设备的完好性。
3. 作业人员必须经过培训上岗,严禁无证作业。
4. 按规定设立警示标志。
5. 特种设备按期检验应按规定进行检测检验。

6. 锅炉爆炸的预防:

(1) 在锅炉使用过程中,加强锅炉运行管理,保证安全附件和保护装置灵活,齐全。加强水质管理,防止产生腐蚀、结垢,相对碱度过高;提高司炉工人素质,防止产生缺水,误判、误操作等现象。

(2) 在锅炉使用中,加强使用管理,避免操作失误,超温、超压、超负荷运行,失检、失修、安全装置失灵等。

(3) 加强检验工作,及时发现缺陷并采取有效措施。

(4) 在用锅炉一般每年进行一次外部检验,每两年进行一次内部检验,每六年进行一次水压试验。

(5) 在用锅炉的安全阀每年至少应校验一次,在用压力表 6 个月检验一次。

(6) 锅炉给水的硬度必须 $\leq 0.03\text{mmol/L}$,当化验给水硬度大于此值时,必须让软水器进行处理,直至进水硬度 $\leq 0.03\text{mmol/L}$ 时为止。

(7) 锅炉水的硬度必须控制在 6—26mmol/L, PH 值控制在 10--12 之间,经化验碱度 $> 26\text{mmol/L}$,PH > 12 时,采用排污的形式降低锅水的碱度、PH 值。司炉人员按照锅炉管理制度严格执行各项要求。

7.3.20 工作面安全技术措施

1. 采煤技术员按照要求将顶板注意事项等向全体员工交代清楚,做好技术指导 and 交底工作,并负责定期检查综采面顶板的支护情况,发现有漏矸、冒顶预兆时,必须立即采取措施,做好技术指导。

2. 跟班队长负责综采面上、下顺槽责任区内顶板管理的现场检查、监督、指导、整改及技术措施的贯彻、落实和执行等，做好顶板支护的现场管理工作。

3. 启动采煤机前一定要通知周围人员，并发出开机信号。

4. 更换截齿时必须打出煤机停机范围内的所有支架护帮板，升紧支架，打出伸缩梁，关闭支架进液截止阀，闭锁支架。在煤机停机范围内煤帮处挂网二次支护，一头挂在护帮板上，一头挂在溜槽上，若靠近煤壁作业，则另一头下垂在煤壁处，并用重物压紧，防止片帮伤人，架间也必须挂网防护。严禁登上采煤机滚筒。

5. 采煤机司机必须在支架立柱后的人行道行走，禁止在支架立柱与溜槽之间的空间行走。必须高度警惕采煤机翻下的大煤块，防止给自己或别人造成伤害。

7.3.11 其它危害防治措施

1. 地表塌陷危害防治

地下煤层开采引起地表沉陷后，则有可能诱发地表塌陷。为防止或减少地表塌陷危害的发生，在采区、工作面布置中应尽量与沟谷或陡坡走向呈垂直方向布置，以减轻开采沉陷对地表的影响；专业技术人员应定期调查地表沉陷、滑坡危害情况，对已发生或有潜在危险的地表塌陷体标绘在井上下对照图上，如果这些地表塌陷危及工业场地的安全则需治理，对危及农舍的滑坡则要提出警示或令其搬迁，避免造成人员伤亡。

2. 噪声危害防治

在设备选型时应尽量选择噪音小的设备；对噪音大的设备要增消音配件或设施，以减轻噪音危害；对于在高噪音下工作人员减少工作时间，或加强个人防护，减轻或防止噪音对人身体的危害。

3. 矿井安全监测监控系统

矿井安全监测监控系统应根据生产布局及时调整、维修、校验，应备有足够数量的检测仪器、仪表，以满足检测的需要。

7.3.12 关于“六大系统”的建议

1. 严格按照国家安全监管总局国家煤矿安监局 2011 年 3 月 21 日《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）的要求，确保监测监控系统、人员定位系统、压风自救系统、供水施救系统、通信联络系统和紧急避险系统设置合理、有效工作。

2.按照煤矿安全规程第 690 条规定，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。

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。

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

金凤煤矿存在煤尘、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、压力容器爆炸、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

通过对金凤煤矿安全生产现状划分单元，定性、定量进行评价分析，在严格执行现有安全管理措施、采取有效的控制措施的前提下，各单元危险有害因素是可控的，具体各单元评价结果见下表。

表 8.2-1 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，金凤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煤矿安全生产能力的需要。对于评价现场检查出的问题，金凤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，落实情况较好。

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凤煤矿现状符合煤矿安全生产条件规定。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，严格执行岗位标准作业流程，规范员工操作行为，确保矿井各系统安全可靠。