

APBG-MK-2023-002

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司

双马一矿

安全现状评价报告

宁夏安普安全技术咨询有限公司

资质证书编号：APJ-(宁)-004

2023年04月

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。



安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码: 916401057632303068

机构名称: 宁夏安环检测技术有限公司

办公地址: 宁夏银川市西夏区怀远西路644号

法定代表人: 李晚宇

证书编号: APJ(宁)-004

首次发证: 2005年3月9日

有效期至: 2024年12月30日

业务范围: 煤炭开采业, 金属、非金属矿及其他矿采选业,

石油和天然气开采业, 石油加工业, 化学

原料、化学品及医药制造业, 金属冶炼。*****

仅限于报告出版使用

首次复印无效

顺序号: 0174

(发证机关盖章)

2022年5月19日

行政审批专用章

此件按照应急管理部和市场监管总局令要求, 仅限用于网上公开使用, 挪作他用一律无效。

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司

双马一矿

安全现状评价报告

法定代表人：于晓宇

项目负责人：朱新荣

项目负责人：韩福龙

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2023年04月

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。

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司双马一矿
安全现状评价人员

| | 姓名 | 专业 | 从业登记编号 | 签字 |
|---------|-----------|--------|------------------------|-----|
| 项目负责人 | 韩福龙 | 安全工程 | S011021000110202000671 | 韩福龙 |
| 项目组成员 | 田 辉 | 地质工程 | S011013000110192000587 | 田 辉 |
| | 王治东 | 煤矿开采技术 | 1600000000301092 | 王治东 |
| | 何志江 | 采矿工程 | S011013000110192000442 | 何志江 |
| | 张 刚 | 机械工程 | 1800000000301052 | 张 刚 |
| | 王统祺 | 通风 | 1800000000301052 | 王统祺 |
| | 吴以坤 | 电气技术 | 1800000000301052 | 吴以坤 |
| | 李明刚 | 矿建 | S011013000110192000442 | 李明刚 |
| 报告编制人 | 何志江 | 采矿工程 | S011013000110192000442 | 何志江 |
| | 张 刚 | 机械工程 | 1800000000301052 | 张 刚 |
| | 王治东 | 煤矿开采技术 | 1600000000301092 | 王治东 |
| | 韩福龙 | 安全工程 | S011021000110202000671 | 韩福龙 |
| 报告审核人 | 田 辉 | 地质工程 | S011013000110192000587 | 田 辉 |
| 过程控制负责人 | 李 林 | 安全工程 | S011013000110192000442 | 李 林 |
| 技术负责人 | 朱新荣 | 煤矿矿产勘查 | S011013000110191000258 | 朱新荣 |
| 签发日期: | 2023.4.13 | | | |

技术专家

| 姓名 | 专业 | 职称 |
|-----|------|-------|
| 李利平 | 采煤专业 | 工程师 |
| 杨二虎 | 通风专业 | 高级工程师 |
| 王雪峰 | 机电运输 | 高级工程师 |

此件按照应急管理厅1号令要求，挪作他用一律无效。

前言

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司双马一矿位于宁夏回族自治区中东部地区，行政区划隶属灵武市马家滩镇管辖，双马一矿距灵武市东南约 60km 处。井田南北长 13.7km，东西宽 4.0-4.9km，井田面积为 65km²。矿井总地质资源量 1368.14Mt，设计可采储量 683.41Mt。设计生产能力为 4.0Mt/a，服务年限 122 年。水文地质类型为中等，工程地质类型可划分为 III 类 II 型，即层状岩类中等型矿床。矿井属于低瓦斯矿井，煤层属易自燃煤层，煤尘具有爆炸危险性。

2009 年 10 月开工建设，2014 年 7 月 25 日进入联合试运转，2016 年 11 月 10 日取得营业执照，2020 年 4 月 3 日，取得采矿许可证，同年 6 月 24 日取得安全生产许可证，矿井采用斜井开拓方式，布置有主斜井、副斜井、回风斜井 3 条井筒，采用盘区式布置，走向长壁后退式采煤方法，综合机械化一次采全高采煤工艺，全部垮落法管理顶板，通风方式为中央并列式通风方式，抽放方法为机械抽出式。

现开采煤层为 4-1 煤、4-2 煤、4-3 煤，正在进行 10⁵米区开拓建设。

双马一矿目前已通过安全生产标准化一级达标评审，国家矿山安全监察局于 2023 年 3 月 28 日以文件《国家矿山安全监察局关于公布安全生产标准化管理体系一级达标煤矿名单(第一批)的通知》(矿安[2023]23 号)进行批准公示；持有采矿许可证有效期至 2023 年 4 月 3 日；持有安全生产许可证有效期至 2023 年 6 月 24 日，依据《安全生产许可证条例》、《煤矿企业安全生产许可证实行办法》等法律法规要求，在安全生产许可证到期前，必须对煤矿企业进行安全现状评价，本次安全现状评价的目的是为该矿安全生产许可证延续提供技术支撑。

受双马一矿委托，宁夏安普安全技术咨询有限公司承担了双马一矿安全现状评价工作。我公司组织评价组相关技术人员，同时邀请相关专家多次前往该矿，对该煤矿安全管理和矿井生产现场进行检查，对评价过程中发现的问题及时向矿方进行了通报。双马一矿对发现的问题及时部署，开展了整改工作，落实“五定”原则，制定了计划并进行了整改，并将整改情况向我评价单位进行了反馈。我公司评价人员在企业整改后及时与进行了现场复查，双马一矿对提出的问题均已完成了整改。本次安全现状评价按照原国家安全生产监督管理局发布的《安全评价通则》(AQ8001-2007)和原国家煤矿安全监察局发布的《煤矿安全评价导则》

（煤安监技装字〔2003〕114号）的要求，依据有关法律、法规和规范，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双马一矿安全现状评价报告》。

在此次安全评价过程中，得到了双马一矿各部门的大力支持和积极配合，在此表示衷心感谢！

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

目录

| | |
|-------------------------------|-----|
| 1 概述..... | 1 |
| 1.1 安全评价对象及范围..... | 1 |
| 1.2 安全评价依据..... | 3 |
| 1.3 双马一矿概况..... | 8 |
| 1.4 煤矿生产系统概况..... | 30 |
| 2 危险、有害因素识别与分析..... | 39 |
| 2.1 危险、有害因素识别方法和过程..... | 39 |
| 2.2 危险、有害因素辨识及其危险性分析..... | 39 |
| 2.3 危险、有害因素的存在场所..... | 63 |
| 2.4 重大安全隐患的认定与分析..... | 64 |
| 3 安全管理评价..... | 70 |
| 3.1 安全管理机构、制度的建立及其执行情况分析..... | 70 |
| 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..... | 75 |
| 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..... | 83 |
| 4.3 通风单元..... | 95 |
| 4.4 瓦斯防治单元..... | 100 |
| 4.5 粉尘防治单元..... | 103 |
| 4.6 防灭火单元..... | 105 |
| 4.7 防治水单元..... | 110 |
| 4.8 提升、运输单元..... | 113 |
| 4.9 电气单元..... | 118 |
| 4.10 紧急避险与应急救援单元..... | 122 |
| 4.11 安全监控、人员位置监测与通信单元..... | 125 |

此文件按照应急管理部部长令要求，仅作他用，一律无效。

| | |
|--------------------------|------------|
| 4.12 压风及其输送系统 | 132 |
| 5 定性、定量评价 | 135 |
| 5.1 评价方法的选择 | 135 |
| 5.2 矿井瓦斯灾害的危险程度评价 | 138 |
| 5.3 矿井突水灾害的危险程度评价 | 142 |
| 5.4 矿井火灾的危险程度评价 | 145 |
| 5.5 矿井冒顶灾害危险程度评价 | 151 |
| 5.6 矿井煤尘爆炸灾害危险程度评价 | 155 |
| 5.7 矿井灾害危险程度结果 | 157 |
| 6 煤矿事故统计分析 | 159 |
| 6.1 近三年宁夏煤矿事故统计分析 | 159 |
| 6.2 事故案例对双马一矿的指导意义 | 160 |
| 6.3 本矿近三年事故 | 161 |
| 7 安全措施及建议 | 162 |
| 7.1 检查发现的问题及整改建议 | 162 |
| 7.2 安全管理措施及建议 | 163 |
| 8 安全评价结论 | 164 |
| 8.1 矿井存在的危险、有害因素 | 164 |
| 8.2 各单元评价结果 | 164 |
| 8.3 总体结论 | 165 |

此件按照应急管理厅1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

附录

- 1.安全现状评价委托书
- 2.营业执照
- 3.采矿许可证
- 4.安全生产许可证
- 5.安全生产标准化管理体系一级达标批复文件
- 6.关于成立安全管理机构设置的通知文件
- 7.关于双马一矿用工情况说明
- 8.关于双马一矿“三岗人员”情况说明
- 9.双马一矿“三岗人员”管理台账
- 10.特种设备作业人员台账及证件复印件
- 11.瓦斯等级鉴定报告
- 12.煤的自燃倾、煤尘爆炸危险性向性鉴定报告
- 13.钢丝绳检验报告
- 14.在用通风机安全检验报告
- 15.架空乘人装置检验报告
- 16.在用排水泵安全检验及联排检验报告
- 17.在用空气压缩机检验报告
- 18.煤矿在用带式输送机检验报告
- 19.无损检测管理台账及部分检验报告
- 20.工伤保险缴费证明
- 21.安全生产责任保险单
- 22.应急预案备案登记表
- 23.应急救援服务协议
- 24.医疗救护协议
- 25.安全现状评价现场检查材料
- 26.安全现状评价现场检查问题整改材料

此件按照应急管理部部长令要求，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 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双马一矿（以下简称“双马一矿”）。

1.1.2 评价范围

本次安全评价的范围：双马一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评价煤矿采取的各项安全防护措施（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（煤矿生产现状评价是否符合法律、法规及有关规程、标准的要求、是否具备安全生产条件的结论）；
- ⑦对安全生产条件的符合与否作出结论。

1.1.3 评价目的

安全评价是落实“安全第一，预防为主，综合治理”方针的重要措施，是安全生产监督管理的重要手段。煤矿安全现状评价是通过调查煤矿安全设施、设备、装置实际情况和安全管理状况的调查，辨识与分析生产活动中存在的危险、有害因素和事故隐患，确定其危险度，对其安全管理状况给与客观的评价，对存在的问题和事故隐患提出科学、合理、可行的安全对策措施及建议，并做出安全现状评价结论。

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司双马一矿目前持有《安全生产许可证》有效期 2020 年 6 月 24 日至 2023 年 6 月 24 日。本次安全现状评价的目的是为该矿《安全生产许可证》延续提供技术支撑。

1.1.4 安全评价程序

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

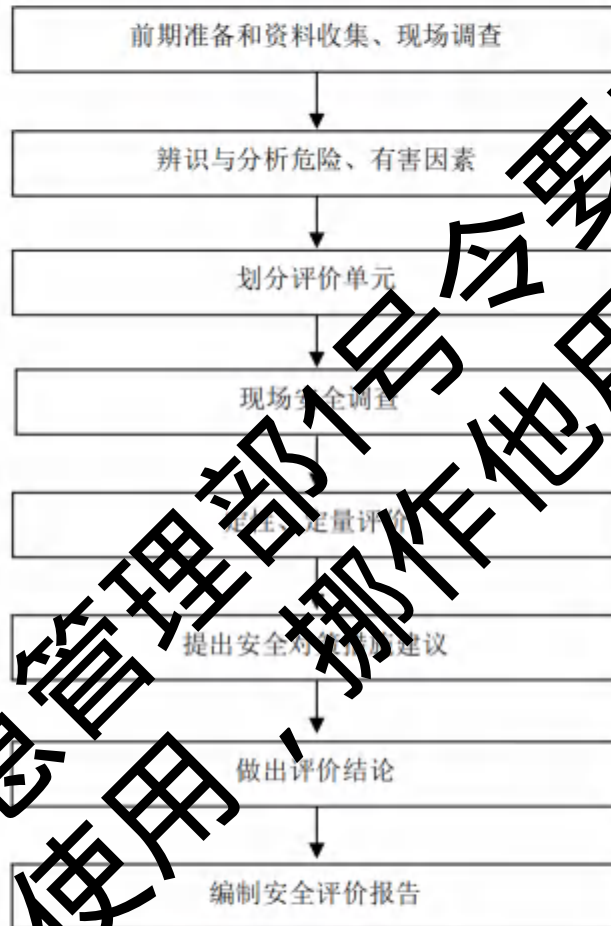


图 1.1-1 安全现状评价流程图

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》（中华人民共和国主席令第 88 号，第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于 2021 年 6 月 10 日通过，自 2021 年 9 月 1 日起施行）；

2、《中华人民共和国劳动法》（国家主席令第二十四号，根据 2008 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》（国家主席令第五号，1992 年 11 月 7 日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》修正）；

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

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

6、《中华人民共和国劳动合同法》（国家主席令第 73 号，第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议于 2008 年 12 月 28 日通过，现予公布，自 2008 年 9 月 1 日起施行）；

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

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

9、《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令第 9 号，由中华人民共和国第十

二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于2014年4月24日修订通过，自2015年1月1日起施行）；

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

11、《中华人民共和国消防法》（国家主席令第81号，2021年4月29日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第五次修正）。

1.2.1.2 行政法规

1、《煤矿安全监察条例》（国务院令第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5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、《中华人民共和国安全生产法实施条例》（1995年10月11日国务院批准1996年10月30日劳动部令第4号发布，自发布之日起执行）；

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

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

9、《危险化学品安全管理条例》（2002年1月9日国务院第52次常务会议通过，2002年1月26日中华人民共和国国务院令第344号公布，自2002年3月15日起施行；根据2013年12月4日国务院第32次常务会议通过，2013年12月7日中华人民共和国国务院令第645号公布，自2013年12月7日起施行的《国务院关于修改部分

行政法规的决定》修正)：

10、《安全生产许可证条例》(国务院令第 653 号，2004 年 1 月 13 日中华人民共和国国务院令 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)；

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(2006)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 日国家安全监管总局令 63 号，2015 年 5 月 29 日国家安全监管总局令 80 号修正后实施)；

2、《安全生产培训管理办法》(2012 年 1 月 19 日国家安全监管总局令 44 号公布，根据 2013 年 8 月 29 日国家安全监管总局令 63 号第一次修正，根据 2015 年 5 月 29 日国家安全监管总局令 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 日国家安全监管总局第 30 号令公布，自 2010 年 7 月 1 日起施行，2015 年 5 月 29 日根据国家安全监管总局令 80 号修正)；

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

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

7、《煤矿企业安全生产许可证实施办法》(国家安全生产监督管理总局令 86 号，2017 年 3 月 6 日国家安全生产监督管理总局令 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、《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》(财资〔2022〕136号，自2022年11月21日起施行)；

12、《国家安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1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1号，自2003年8月1日起施行)；

15、《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)；

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

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

18、《国家安全生产监督管理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)；

19、《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)；

20、《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〕1号)；

21、《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)；

22、《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)；

23、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)；

24、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)；

25、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)；

26、《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)；

27、《煤矿井下单班作业人数限员规定(试行)》的通知(煤安监行管〔2015〕28号)；

28、《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)；

29、《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)；

30、《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19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日起实施,2015年4月21日国家安全监管总局令第77号修改)；

31、《煤矿防灭火细则》(矿安〔2021〕156号,2021年10月12日起执行)；

32、《煤矿防治水细则》(煤安监调查〔2018〕14号,2018年9月1日起执行)；

33、《煤矿地质工作规定》(安监总煤调〔2013〕135号)；

34、《煤矿安全评价规范》(煤安监技装字〔2003〕114号)。

1.2.4 宁夏有关法规、文件规定

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

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

1.2.5 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《煤矿井下工业配电系统规范》
- 20、GB/T50518-2010《矿井通风安全装备规范》

1.2.2 被评价单位提供的资料

- 1、双马一矿的《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、双马一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 双马一矿概况

1.3.1 基本情况

煤矿名称：国家能源集团宁夏煤业有限责任公司双马一矿

采矿权人：国家能源集团宁夏煤业有限责任公司

开采矿种：煤

开采方式：地下开采

采矿许可证生产规模：400 万吨/年

表 1.3-1 煤矿基本情况表

| | | | | |
|---------|------|----------------------|---------|------------------------------------|
| 公司名称 | | 国家能源集团宁夏煤业有限责任公司双马一矿 | | |
| 住 所 | | 宁夏银川灵武市马家滩镇马家滩村二队 | | |
| 主要经营范围 | | 煤炭开采 | | |
| 企业性质 | | 有限责任公司分公司（国有控股） | 负责人（矿长） | 王成 |
| 隶属单位 | | 隶属于国家能源集团宁夏煤业有限责任公司 | | |
| 联系人 | | 马智 | 联系方式 | 13619584845 |
| 在岗员工总数 | | 983 人 | 安全管理人员 | 166 人 |
| 营业执照 | 证书编号 | 91640000MA75XENN7N | 发证机关 | 银川市行政审批服务管理局 |
| | 成立日期 | 2016 年 12 月 17 日 | 有效期 | 2050 年 12 月 28 日 |
| 安全生产许可证 | 证书编号 | (宁)MK 安许证(2020-005) | 发证机关 | 宁夏煤矿安全监察局 |
| | 发证日期 | 2020 年 6 月 24 日 | 有效期 | 2020 年 6 月 24 日至 2023 年 6 月 24 日 |
| | 许可范围 | 煤炭开采 | | |
| 采矿许可证 | 证书编号 | C1095500041110149751 | 发证机关 | 自然资源部 |
| | 发证日期 | 2020 年 04 月 03 日 | 有效期 | 2020 年 04 月 03 日至 2050 年 04 月 03 日 |
| | 开采矿种 | 煤 | 开采方式 | 地下开采 |
| | 生产规模 | 400 万吨/年 | 矿区面积 | 65.297 平方公里 |
| 主要产品 | | 煤炭 | | |
| 所属行业和专业 | | 行业：采矿业 专业：煤炭开采 | | |

1.3.2 位置与交通

双马井田位于宁夏回族自治区灵武市东南约 60km 处，行政区划隶属灵武市、吴忠市盐池县管辖。双马井田北 36km 处有国道主干线银(川)~青(岛)高速公路(GZ35)和国道 309 线东西向通过；磁窑堡~马家滩~冯记沟三级公路南北向通过井田，向南可接于一级公路；向西与 211 国道相接；区内公路网南北交错，向西经灵武市、吴忠市可接于国道 109 线和包兰铁路，向东经盐池县可达延安、太原等地。双马井田南部 23km 处有太(原)~中(卫)铁路通过，西可连接中(卫)宝(鸡)、包(头)兰(州)铁路，东可直达太原，交通便利。



图 1.3.2 双马一矿交通位置图

1.3.3 地形地貌

本区属半沙漠低丘陵地带，全区地势起伏不大，较为平坦，北部偏低，南部稍高，最高点位于井田的东南部 M3205 附近，海拔高度为 1417.340m，最低点位于马家滩南 104 孔附近，海拔高度为 1353.70m，最大相对高差约 85m。地表为沙丘掩盖，多系风成新地形和基岩流动沙丘。北部黄土被侵蚀切割之后形成堰、梁、峁地形，冲沟发育，沟谷低洼地区形成盐碱池，雨季积水成湖，冬季干枯为碱滩。总之，地貌较简单。

1.3.4 气象水文

井田地处西北内陆，为典型的半干旱半沙漠大陆性气候。气候特点是冬季寒冷、夏季炎热，昼夜温差较大。根据灵武市气象站 1990-2005 年气象资料，季风从当年 10 月至次年 5 月，长达 7 个月，多集中于春秋两季，风向多北或西北，风力最大可达 8 级，一般为 4-5 级，平均风速为 3.1m/s；春秋两季时有沙尘暴；年平均气温为 9.4℃，年最高气温为 36.6℃，年最低气温为 -25.0℃；降水多集中在 7、8、9 三个月，年最大降水量为 322.4mm，年最小降水量仅为 116.9mm，而年最大蒸发量高达 1922.5mm，

为年最大降水量的 6 倍及最小降水量的 16 倍，年最小蒸发量 1601.1mm；最大冻土深度为 1.28m，最小冻土深度为 0.42m，相对湿度为 7.6-8.8%。全年无霜期短，冰冻期自每年 10 月至翌年 3 月。

1.3.5 地震

双马一矿井田位于鄂尔多斯盆地西缘褶皱冲断带中北部，属吴忠地震活动带。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）中的附录 A（我国主要城镇抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组），本工程所属的地区（灵武市）抗震设防烈度为 8 度，设计地震分组为第二组，设计基本地震加速度值为 0.20g。

1.3.6 井田范围

1、井田境界

根据 2020 年 04 月 03 日自然资源部颁发的 C1000002010041110149751 号采矿许可证，有效期限：2020 年 04 月 03 日至 2050 年 04 月 03 日。生产规模为 400 万吨/年。井田面积 65.297 平方公里，井田范围由以下 40 个拐点座标连线固定，坐标点见下表。见表 1.3-2。

表 1.3-2 双马一矿范围拐点座标表

| 序号 | 2000 国家大地坐标系 | | 序号 | 2000 国家大地坐标系 | |
|----|--------------|-------------|----|--------------|-------------|
| | X | Y | | X | Y |
| 1 | 4173171.39 | 36395583.37 | 31 | 4185913.08 | 36393104.35 |
| 2 | 4174282.70 | 36395889.36 | 32 | 4186099.99 | 36392959.96 |
| 3 | 4174992.76 | 36395753.90 | 33 | 4188370.15 | 36396291.95 |
| 4 | 4175423.95 | 36395761.26 | 34 | 4187717.33 | 36397299.50 |
| 5 | 4175042.23 | 36395720.07 | 35 | 4186314.48 | 36397777.43 |
| 6 | 4175645.70 | 36395583.24 | 36 | 4185332.84 | 36398273.68 |
| 7 | 4177092.70 | 36395586.37 | 37 | 4184977.02 | 36398663.51 |
| 8 | 4177881.17 | 36395715.06 | 38 | 4184390.60 | 36398871.40 |
| 9 | 4178301.14 | 36395698.38 | 39 | 4183892.32 | 36398998.16 |
| 10 | 4178457.06 | 36395631.94 | 40 | 4183449.33 | 36398991.80 |
| 11 | 4179283.39 | 36395467.18 | 41 | 4183081.16 | 36399253.91 |
| 12 | 4179967.62 | 36395010.60 | 42 | 4182672.56 | 36399461.51 |
| 13 | 4180155.12 | 36394817.09 | 43 | 4182321.57 | 36399613.38 |
| 14 | 4180402.72 | 36394746.80 | 44 | 4181252.10 | 36399890.94 |
| 15 | 4180742.51 | 36394702.17 | 45 | 4181000.31 | 36399880.85 |
| 16 | 4181020.63 | 36394656.76 | 46 | 4180718.21 | 36400002.89 |

| 序号 | 2000 国家大地坐标系 | | 序号 | 2000 国家大地坐标系 | |
|----|--------------|-------------|----|--------------|-------------|
| | X | Y | | X | Y |
| 17 | 4181360.73 | 36394587.65 | 47 | 4180327.01 | 36400060.16 |
| 18 | 4181793.02 | 36394544.22 | 48 | 4179971.41 | 36400039.93 |
| 19 | 4182378.85 | 36394551.73 | 49 | 4179579.82 | 36400077.27 |
| 20 | 4182750.73 | 36394409.62 | 50 | 4179212.58 | 36400080.98 |
| 21 | 4183028.54 | 36394388.70 | 51 | 4178667.64 | 36400064.98 |
| 22 | 4183215.11 | 36394268.71 | 52 | 4177919.56 | 36400207.46 |
| 23 | 4183279.60 | 36394049.24 | 53 | 4177480.71 | 36400216.97 |
| 24 | 4183374.31 | 36393879.11 | 54 | 4177120.55 | 36400135.98 |
| 25 | 4183529.11 | 36393832.16 | 55 | 4176355.00 | 36399977.27 |
| 26 | 4183777.03 | 36393737.45 | 56 | 4176032.28 | 36399911.88 |
| 27 | 4184181.35 | 36393473.45 | 57 | 4175713.02 | 36400047.31 |
| 28 | 4184893.36 | 36393262.41 | 58 | 4174998.47 | 36400018.57 |
| 29 | 4185078.68 | 36393240.34 | 59 | 4174414.11 | 36400023.10 |
| 30 | 4185541.49 | 36393221.88 | 60 | 4173716.98 | 36396985.97 |

开采深度：由 200 米至 300 米标高

2、四邻关系

北与鸳鸯湖矿区的麦垛山井田相邻；南至老庄子横断层，与金凤井田相邻；西以李新庄断层为界；东至杨柳断层。

此件按照应急管理部部长令要求，挪作他用一律无效。



图 1.3-2 双马一矿四邻关系示意图

1.3.7 地层及煤层特征

1.3.7.1 矿井地层特征

1) 井田地层

井田内大部被第四系地层所覆盖，仅井田东部零星出露古近系地层，煤系地层被新生代地层所覆盖，属隐伏式煤田。根据钻孔揭露，井田内地层由老至新依次有：三叠系上统上田组（T_{3s}）；侏罗系中统延安组（J_{2y}）、中统直罗组（J_{2z}）、上统安定

组 (J_{3a})：古近系渐新统清水营组 (E_{3q}) 和第四系 (Q)。

1) 三叠系上统上田组 (T_{3s})

为井田内含煤地层延安组的沉积基底，井田内未见出露，在井田的西南部地带，有风化剥蚀现象，据钻孔揭露最大厚度为 258.62 m，据邻区以往资料其最大沉积厚度为 581m。上田组 (T_{3s}) 地层由一套河湖相杂色碎屑岩沉积组成，岩性主要为黄绿、灰绿色厚层状砂岩，夹灰、深灰色粉砂岩、泥岩及薄层含铝土质泥岩。砂岩的分选性及磨圆度中等发育大型板状、槽状及楔状交错层理。

2) 侏罗系中统延安组 (J_{2y})

为井田的含煤地层，地表未见出露，除西南部被剥蚀殆尽外，其余地方均有出露。在井田西北部、东北部及西南地带，受构造影响，存在不同程度风化剥蚀区；据钻孔揭露最大厚度为 407.98m，平均厚度 306.36m。

延安组地层为一套河流~湖泊三角洲~内陆湖泊相沉积体系，岩性主要由灰、灰白色长石石英各粒级砂岩、灰~灰黑色粉砂岩、泥岩、碳质泥岩和煤组成，底部为一套浅白或白色、局部黄色带红斑的粗粒砂岩或含砾粗砂岩。与下伏三叠系上田组地层呈假整合接触。

3) 侏罗系中统直罗组 (J_{2z})

为延安组含煤地层的下伏地层，地表未见出露。据钻孔揭露，井田内大部分布，在井田的东北、西北及西南部地带，受构造影响，有风化剥蚀区存在；据钻孔揭露，最大厚度 624.40m，平均厚度约 275 m。与下伏延安组地层呈假整合接触。

直罗组地层属半干旱季风的河流体系沉积物。下部岩性为浅灰、灰绿色粉砂岩与石英长石粗、中、细粒砂岩互层，夹薄层黑色泥岩。底部有厚度 66.01~138.22m 的粗粒含砾长石石英砂岩（简称七里镇砂岩），假整合于含煤地层之上，是判断是否到达直罗组地层的标志层；中部以灰绿色及灰绿带紫斑的粉砂岩、细粒砂岩为主，夹薄层中粒砂岩；其底为一层灰白色粗砂岩；上部为土黄、绿色、绿带紫斑、紫红色带绿斑及砖红色的粉砂岩、细粒砂岩为主，夹薄层长石石英中粒砂岩及泥岩。

4) 侏罗系上统安定组 (J_{3a})

主要分布在井田的东南部及西部一带，即 F9 断层以西部分，李新庄断层以东 F5 断层以南部分。井田内大范围遭剥蚀。地表零星出露，钻孔揭露最大厚度为 693.76m，区域上本组地层厚度约 500m 左右。与下伏地层直罗组呈整合接触。

安定组地层岩性以棕红、棕紫色（俗称红层）粉砂岩、细粒砂岩及泥质岩为主，

夹中、粗粒长石砂岩，含砾砂岩。为一套干旱气候条件的三角洲、河流及湖滨相红色碎屑岩建造。

5) 古近系清水营组 (E_{3q})

全区分布，在井田东部的沟谷地带有零星出露，钻孔揭露厚度为 9.55~129.55m，平均厚度 53.66m，与下伏地层呈不整合接触。

该组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层及砾石层，具斜层理，局部有泥灰岩及石膏。

6) 第四系 (Q)

井田内广泛发育，均为松散沉积物，厚度 0~25m，一般为 5m 左右，以风积沙土及黄土，风积沙土多以固定沙丘、半固定沙丘形式覆盖于其它地层之上，岩性主要为浅黄色、褐黄色细沙、粉沙，质地均一，分选性好，磨圆度较差，与下伏地层呈不整合接触。

2、井田构造

井田的总体构造形态为一走向近 NNW 向东西两端为逆断层所限的断裂构造较发育的向背斜构造。其西以李新庄断层为界，以东以马家滩断层为界；在中部被 F1 断层将双马井田分成两块。F1 断层以西，以马家滩—冯记沟背斜为主，其西南发育有被李新庄与杜窑沟断层所切割的化隆背斜。F1 断层以东，以鸳鸯湖—冯记沟背斜为主体，其北部为马家滩背斜，南部为冯记滩背斜。

双马井田地层产状总体来说变化不大，在 F1 断层以东的先期开采地段，背斜轴部地层较平缓（EF5 断层以北），地层倾角一般小于 10°，只是在靠近断层附近，受断层影响，地层倾角变大，一般 20°左右，最大可达 40°。先期开采地段（EF5 断层以南），地层倾角较大，特别是在 M30 勘探线以南，地层倾角一般 30~40°，局部可达 50°。F1 断层以西，北部地层产状较平缓，向西南受李新庄与杜窑沟断层的影响，地层倾角局部达 60°。

与整个宁东煤田的构造特征一致，双马井田的构造基本规律是，断裂构造与褶曲构造向主要是 NNW 向，断层以逆断层为主，并且多为高角度的逆冲断层，断层落差较大，褶曲的完整性被断层破坏，轴面基本保持直立，两翼倾角不大，基本上是对称的向背斜构造。除 NNW 向的主要构造外，还发育有次一级的 NEE 向的一组断裂构造（EF5 断层），这些构造以正断+走滑断层为主，切割 NNW 向断层与褶皱。造成了双马井田南北成带，东西分块的构造格局。

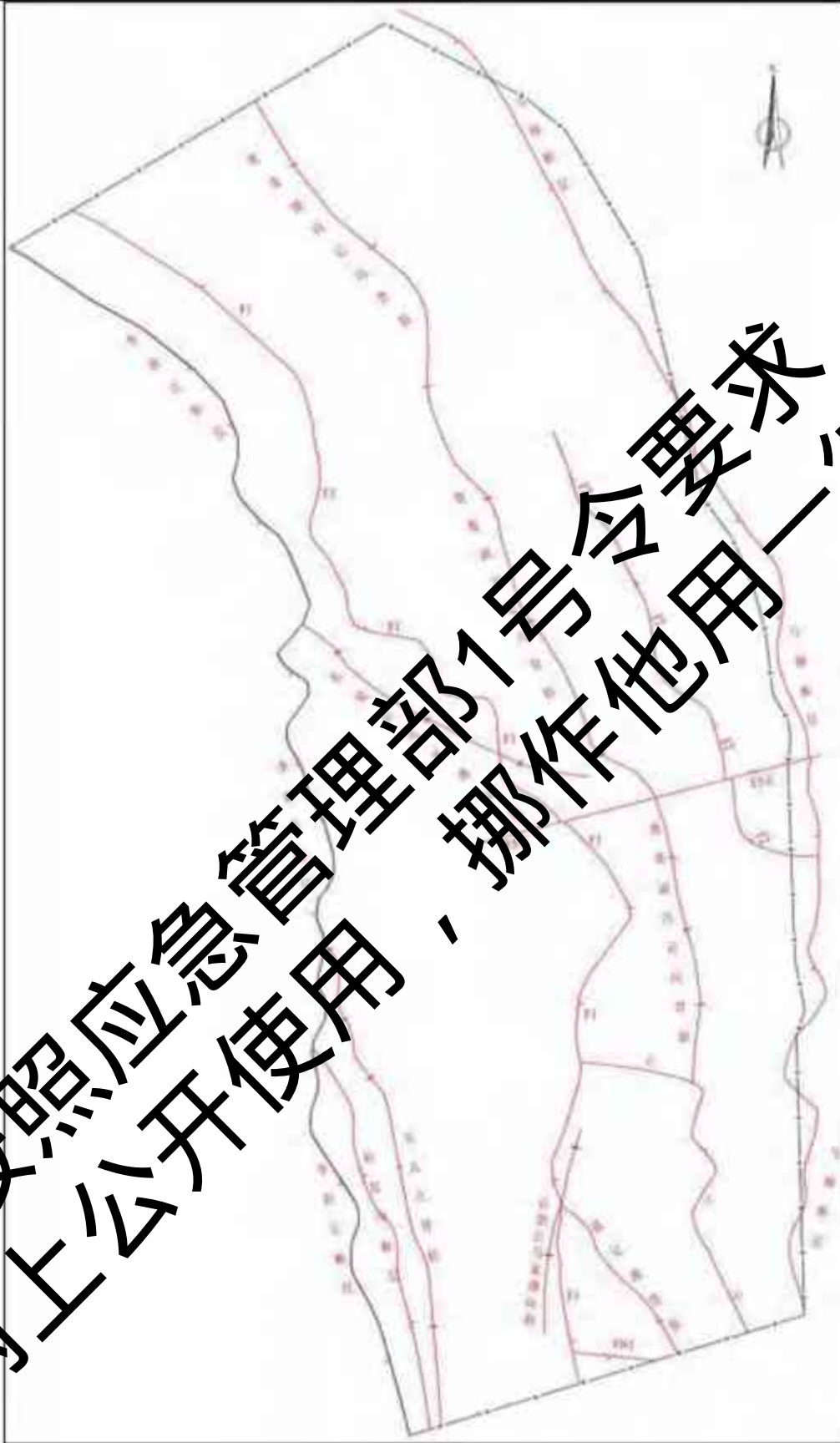


图 1.3-3 双马井田构造纲要图

(1) 褶皱

双马井田褶曲构造较发育，总体上是东西三个背斜——鸳鸯湖冯记沟背斜、强记滩背斜与尖儿庄背斜，中部一个向斜——长梁山马家滩向斜。分述如下：

1) 鸳鸯湖—冯记沟背斜（鸳鸯背斜）

位于 F1 断层与马柳断层之间，是整个先期开采地段的主体构造，在先期开采地段中部（3—SM13 勘探线中间，被 EF5 断层错断。南部到 SM18 线，由于受 EF3 等断层影响，该背斜消失。

鸳鸯背斜轴走向北部 NNW 向（EF5 断层以北）、中部近 SN 向（EF5 断层至 4 线），向南则偏向 NNE 向（4 线至 SM18 线），形成了一个不对称的 S 形。该背斜轴部直立，两翼地层对称，北部地层平缓，向南地层倾角变大，背斜向南倾角约 8 度，形成一个北宽缓，南窄陡的锥型。

背斜两翼地层倾角虽然对称，但其两翼的展布范围却是西窄东宽。EF5 断层以北：西翼最宽处（至 F1 断层）约 1500m，最窄处仅 500m；东翼最宽处约 2100m，最窄处约 1600m。背斜轴部产状平缓，地层倾角一般小于 10°。西翼地层（煤层）倾角一般 20°，但在靠近 F1 断层附近，地层倾角增大，一般 35°左右，最大处可达 60°（钻孔 M2006 钻孔）。东翼地层（煤层）倾角一般 20°左右，F1 断层以南，背斜变窄，其西翼最窄处仅 300m，东部最窄处 950m 左右。两翼倾角大致对称，倾角均在 20°左右。

鸳鸯背斜北部（EF5 以北）南北长约 4000m，东西平均宽约 2500m，面积约 10km²。煤层产状较平缓，埋藏较浅，煤层赋存条件好，埋深较浅（相对于其他地段），虽然其东翼，EF2 断层断层落差较大，但这一地段小断层相对较少，且断层多位于靠近马柳断层的东翼边缘，因此双马井田的首采区是合适的。鸳鸯背斜的中部（EF5-EF3 断层）南北长约 3000m，东西宽约 1400m，面积约 4 km²。煤层产状亦是较平缓，埋藏较深。背斜的翼展较小。鸳鸯背斜的南部（EF3 断层以南），产状平缓，地层最大倾角不超过 20°。背斜在南部消失，形成一个马鞍状形态，煤层赋存深，向南转换为强记滩背斜的东北翼。

鸳鸯背斜形态由三维地震控制，先期开采地段的 500×500m 钻探工程网度也为三维地震的解释提供了数据基础及精度保障。因此，鸳鸯背斜的控制程度较高，其几何形态、倾伏方向、两翼展布特征等都是可靠的。

2) 强记滩背斜

位于双马井田的东南部（马家滩背斜的南段），背斜轴走向为 NNW 向，西以 F1

断层为界，东至马柳断层，南北长约 2800m，东西宽约 2000m。背斜轴向 NNE 倾伏，倾伏角约 18° ，向南倾伏角变小，背斜轴变的平缓。背斜东西翼不对称，西窄东阔，西部被 F1 断层所割，宽约 300m，东翼从轴线至马柳断层约 1800m。

背斜西翼地层倾角 $20-25^{\circ}$ ，变化不大；东翼地层倾角北缓南陡，北部 30 度左右，南部则增至 40 度左右，最大可达 47° 。由于两翼西窄东阔的不对称性，使南部大部分区域呈现走向 NW 倾向 NE 的单斜构造。强记滩背斜使这一地段的煤层赋存条件佳，煤层埋藏变浅，有利于煤炭资源的开发利用。强记滩背斜 5 勘探线以北，属于三维地震测区，钻探工程较多，对其控制程度较高，形态可靠，5 线以南，只有二维地震控制，并没有钻探工程控制及为地震解释提供基础，其控制程度低，可靠性差。

3) 长梁山—马家滩向斜（长马向斜）

位于双马井田西部边界李新庄断层与双马井田中部 F1 断层之间，横贯双马井田南北，长约 14000m，东西向翼展约 2500m。由于受 F1 断层切割，背斜呈不对称形态，西翼完整，东翼残缺，向斜轴南北起伏不大。其西翼地层（煤层）靠近轴部产状平缓，倾角一般小于 15° ，向西，特别是向西南，靠近轴部背斜时，地层倾角变大，一般大于 30° ，平均为 40° ，最大倾角达 50° 。该向斜总体来说煤层埋藏深，煤层产状平缓为特征。长马向斜主要是普、详查阶段进行的二维地震控制（二维地震的网度为 $600-750 \times 1200-1500m$ ），勘探阶段只投入少量钻探工程对其进行控制，其控制程度基本可靠。

4) 尖儿庄背斜

位于双马井田的西南，长约 3600m，东西翼展约 1000m。其西翼被李新庄断层与杜窑沟断层切割，残缺不全。东翼较完整，与长马向斜平滑相连接构成一个走向近 NNW 倾向 NEE 的单斜构造。尖儿庄背斜的东翼地层产状较陡，地层（煤层）倾角，一般倾角 40° ，最大可达 50° 。尖儿庄背斜使这一区段的煤层变浅，有利于煤炭资源的开发利用。但煤层的倾角较陡，不利于大型机械化综采工作面的布置与展开。同长马向斜一样，尖儿庄背斜主要是普、详查阶段进行的二维地震控制，勘探阶段投入少量钻探工程对其进行控制，控制程度当属基本可靠。

（2）断层

双马井田断裂构造较发育，其东、西边界均以断层为界，中部的 F1 断层贯穿双马井田的南北，将双马井田分割成东西两部分，EF5 断层以正断+走滑断层为主，切割 NNW 向断层与褶皱。这样就造成了双马井田南北成带，东西分块的构造格局。通

过以往各阶段勘查工作，发现井田内共发育各类断层 95 条，其中：

1.按查明程度划分为三类：查明断层 50 条，基本查明断层 31 条，查出断层 14 条。

2.按断层性质划分为两类：逆断层 84 条，正断层 11 条。

3.按断层落差大小划分为四级：落差大于等于 100m 的断层 12 条；落差大于等于 50 小于 100m 的断层 7 条；落差大于等于 30 小于 50m 的断层约 16 条；落差小于 30m 的断层 60 条。落差小于 100m 的断层基本上是由三维地震查明的，主要分布在先期开采地段内及周边。详见双马井田断层统计表 1.3-3。

表 1.3-3 矿区及周边断层情况一览表

| 序号 | 名称 | 性质 | 落差 m | | 产状 | | | 断层长度/m | 查明程度 |
|----|------|----|------|-----|---------|--------|-------|--------|------|
| | | | 最小 | 最大 | 走向 | 倾向 | 倾角(度) | | |
| 1 | 杜窑沟 | 逆 | 40 | 794 | NNW-SN | SSE-W | 3-60 | 14000 | 查明 |
| 2 | F1 | 逆 | 80 | 750 | NW-SE | NE | 4-74 | 14000 | 查明 |
| 3 | 李新庄 | 逆 | 60 | 669 | NNW-SSW | SW | 9-66 | 14000 | 基本查明 |
| 4 | 马柳 | 逆 | 450 | 650 | NEE-SWW | SSE | 45 | 1000 | 查明 |
| 5 | EF3 | 逆 | 8 | 280 | NW-S | NE-E | 9-40 | 3500 | 查明 |
| 6 | EFN1 | 逆 | 40 | 280 | NW-SE | SW-W | 68 | 3650 | 查出 |
| 7 | EF2 | 逆 | 0 | 250 | NE-SSE | NE-NEE | 5-61 | 4858 | 查明 |
| 8 | EFB4 | 逆 | 222 | 240 | NEE-SSE | SW | 53 | 1740 | 查出 |
| 9 | EFN2 | 逆 | 40 | 280 | NW-SE | SW | 23-65 | 1740 | 查出 |
| 10 | EFN3 | 逆 | 40 | 280 | E-W | S | 51 | 1870 | 查出 |
| 11 | EF8 | 逆 | 0 | 120 | NW-SE | SW | 23-50 | 764 | 基本查明 |
| 12 | EF9 | 逆 | 0 | 120 | S-SE | W-NW | 27-63 | 700 | 基本查明 |
| 13 | EF7 | 逆 | 0 | 83 | NW-SE | NEE | 70 | 1550 | 基本查明 |
| 14 | EF5 | 逆 | 0 | 150 | NE-SW | NW | 61-68 | 1500 | 查明 |
| 15 | EF11 | 正 | 0 | 80 | NE-SW | NW | 61-68 | 670 | 基本查明 |
| 16 | EF1 | 逆 | 0 | 50 | NNW-SSE | SWW | 45-63 | 600 | 基本查明 |
| 17 | EF54 | 逆 | 0 | 50 | SN-SSE | W-SWW | 20-62 | 1950 | 基本查明 |
| 18 | EF67 | 逆 | 0 | 60 | NE-SW | SE | 42 | 364 | 查明 |
| 19 | EF13 | 逆 | 0 | 20 | S-N | W | 52 | 693 | 查明 |
| 20 | EF12 | 正 | 0 | 35 | NW-SE | NE | 45-68 | 800 | 查明 |
| 21 | EF10 | 逆 | 0 | 50 | NNW-SSE | SWW | 17-27 | 572 | 查明 |
| 22 | EF33 | 逆 | 0 | 25 | NE-SW | NW | 51 | 430 | 查明 |
| 23 | EF64 | 逆 | 0 | 20 | NW-SE | NE | 31-60 | 445 | 查明 |
| 24 | EF12 | 逆 | 0 | 30 | NNW-SSE | SWW | 71 | 320 | 查明 |
| 25 | EF19 | 逆 | 0 | 20 | NNE-SSW | SEE | 28-51 | 397 | 查明 |

| 序号 | 名称 | 性质 | 落差 m | | 产状 | | | 延展长度 m | 查明程度 |
|----|------|----|------|----|---------|-------|--------|--------|------|
| | | | 最小 | 最大 | 走向 | 倾向 | 倾角 (度) | | |
| 26 | EF27 | 逆 | 0 | 40 | N-S | E | 32 | 326 | 基本查明 |
| 27 | EF43 | 正 | 0 | 45 | SN-SWW | W-NNW | 56-63 | 1370 | 查明 |
| 28 | EF28 | 逆 | 0 | 20 | NW-SN | NE-E | 19-36 | 664 | 查明 |
| 29 | EF50 | 逆 | 0 | 20 | NNW-SSE | SWW | 55 | 645 | 查明 |
| 30 | EFB5 | 正 | 21 | 35 | NW-SE | SW | 56 | 1160 | 查出 |
| 31 | EF13 | 逆 | 0 | 32 | NE-SW | NW | 13-45 | 635 | 基本查明 |
| 32 | EF15 | 逆 | 0 | 30 | NW-SN | SW-W | 45-48 | 60 | 查明 |
| 33 | EF18 | 逆 | 0 | 30 | NW-SE | SW | 40-55 | 316 | 查明 |
| 34 | EF38 | 逆 | 0 | 30 | NW-SN | SW-W | 54-63 | 20 | 查明 |
| 35 | EF40 | 逆 | 0 | 30 | NNW-SSE | SWW | 49-58 | 177 | 查明 |
| 36 | EF42 | 逆 | 0 | 30 | NNW-SSE | SWW | 55 | 216 | 查明 |
| 37 | EF65 | 逆 | 0 | 30 | S-N | W | 27 | 243 | 查明 |
| 38 | EF69 | 逆 | 0 | 20 | SW-W | SNW | 49 | 24 | 基本查明 |
| 39 | EF25 | 逆 | 0 | 28 | N-S | W | 32-56 | 51 | 基本查明 |
| 40 | EF31 | 逆 | 0 | 30 | W-E | S | 3 | 308 | 查明 |
| 41 | EF55 | 逆 | 0 | 25 | NW-SE | SW | 55 | 355 | 基本查明 |
| 42 | EF61 | 逆 | 0 | 25 | NNW-SSE | NNW | 22 | 327 | 基本查明 |
| 43 | EFB2 | 正 | 0 | 21 | NW-SW | SW | 60-66 | 357 | 查出 |
| 44 | EF37 | 逆 | 0 | 30 | NW-SE | NE | 33-54 | 940 | 查明 |
| 45 | EF48 | 逆 | 0 | 30 | NE-SW | NW | 40 | 490 | 基本查明 |
| 46 | EF58 | 逆 | 0 | 23 | NNW-SSE | SWW | 17-57 | 855 | 查明 |
| 47 | EF53 | 逆 | 0 | 34 | N-S | E | 66-70 | 370 | 查明 |
| 48 | EF24 | 逆 | 0 | 30 | NW-SE | NE | 27-32 | 245 | 基本查明 |
| 49 | EF2 | 逆 | 0 | 20 | NNE-SSW | SEE | 22-57 | 286 | 查明 |
| 50 | EF3 | 逆 | 0 | 25 | NNW-SSE | NE | 16-35 | 479 | 查明 |
| 51 | EF29 | 逆 | 0 | 20 | SN-SE | W-SW | 20-57 | 567 | 查明 |
| 52 | EF35 | 逆 | 0 | 20 | NW-SE | NE | 21-67 | 142 | 基本查明 |
| 53 | EF49 | 逆 | 0 | 20 | NE-SW | SE | 48 | 250 | 基本查明 |
| 54 | EF72 | 逆 | 0 | 20 | NW-SE | SW | 55 | 307 | 查明 |
| 55 | EF7 | 逆 | 0 | 20 | NW-SE | SW | 48 | 320 | 查明 |
| 56 | EF73 | 逆 | 0 | 21 | NEE-SWW | SSE | 45 | 360 | 基本查明 |
| 57 | EF6 | 逆 | 0 | 18 | NW-SE | SW | 43 | 148 | 查明 |
| 58 | EF14 | 逆 | 0 | 18 | NE-SW | NW | 40-63 | 309 | 查明 |
| 59 | EF16 | 逆 | 0 | 18 | NW-SE | NE | 46 | 171 | 查明 |
| 60 | EF20 | 逆 | 0 | 18 | NW-SE | NE | 26-35 | 136 | 查明 |

此文件按照应急管理部部长令要求，挪作他用一律无效。

| 序号 | 名称 | 性质 | 落差 m | | 产状 | | | 延展长度 m | 查明程度 |
|----|-------|----|------|----|---------|------|--------|--------|------|
| | | | 最小 | 最大 | 走向 | 倾向 | 倾角 (度) | | |
| 61 | EF39 | 逆 | 0 | 18 | NE-SW | SE | 42 | 200 | 查出 |
| 62 | EF62 | 逆 | 0 | 18 | N-SW | E-SE | 22-37 | 443 | 查出 |
| 63 | EF45 | 逆 | 0 | 15 | N-S | W | 32 | 166 | 查出 |
| 64 | EF47 | 逆 | 0 | 15 | E-W | N | 30 | 325 | 查出 |
| 65 | EF52 | 逆 | 0 | 14 | NE-SW | NW | 28 | 258 | 查出 |
| 66 | EF30 | 逆 | 0 | 12 | N-S | W | 62 | 277 | 查出 |
| 67 | EFB1 | 逆 | 0 | 12 | SN-SE | E-NE | 41-57 | 62 | 基本查明 |
| 68 | EFB3 | 逆 | 0 | 12 | S-N | E | 65 | 360 | 查明 |
| 69 | EF17 | 逆 | 0 | 10 | NW-SE | SW | 47-65 | 160 | 基本查明 |
| 70 | EF22 | 正 | 0 | 10 | N-S | E | 64-68 | 172 | 基本查明 |
| 71 | EF26 | 逆 | 0 | 10 | NW-SE | SW | 27 | 118 | 查明 |
| 72 | EF36 | 逆 | 0 | 10 | N-S | W | 30-65 | 218 | 查明 |
| 73 | EF60 | 逆 | 0 | 10 | NW-SE | SW | 40 | 111 | 查明 |
| 74 | EF44 | 逆 | 0 | 10 | NEE-SWW | NW | 16-22 | 104 | 查明 |
| 75 | EF57 | 逆 | 0 | 10 | NW-SE | NE | 54 | 370 | 基本查明 |
| 76 | EF63 | 逆 | 0 | 10 | NE-SW | SE | 32 | 339 | 查明 |
| 77 | EF59 | 逆 | 0 | 10 | NW-SW | NW | 33 | 272 | 基本查明 |
| 78 | EF4 | 逆 | 0 | 8 | NW-SE | NE | 40 | 193 | 基本查明 |
| 79 | EF21 | 逆 | 0 | 8 | NW-SE | NE | 35 | 231 | 查明 |
| 80 | EF41 | 逆 | 0 | 8 | NW-SE | NE | 61 | 303 | 查明 |
| 81 | EF74 | 正 | 0 | 4 | NW-NE | NW | 6 | 195 | 查出 |
| 82 | EF46 | 逆 | 0 | 3 | NE-SW | NW | 38 | 305 | 查明 |
| 83 | WF130 | 逆 | 0 | 17 | NW-SSE | SWW | 50-69 | 840 | 查明 |
| 84 | WF131 | 逆 | 0 | 22 | NNW-SSE | SWW | 64-76 | 1105 | 查明 |
| 85 | WF132 | 逆 | 0 | 17 | NNW-SSE | NEE | 57-61 | 405 | 基本查明 |
| 86 | WF137 | 逆 | 0 | 45 | NNW-SSE | NEE | 53-72 | 1055 | 查明 |
| 87 | WF144 | 逆 | 0 | 22 | NE-SW | SE | 53-69 | 420 | 查明 |
| 88 | WF147 | 逆 | 0 | 22 | NNW-SSE | NEE | 70-72 | 625 | 基本查明 |
| 89 | WF149 | 正 | 0 | 26 | NW-SEE | NNE | 67-70 | 340 | 基本查明 |
| 90 | WF151 | 逆 | 0 | 12 | NE-SW | NW | 55-61 | 360 | 查出 |
| 91 | WF158 | 逆 | 0 | 12 | NNE-SSW | SEE | 68-73 | 695 | 基本查明 |
| 92 | WF159 | 逆 | 0 | 90 | NNE-SSW | SEE | 66-70 | 550 | 基本查明 |
| 93 | WF162 | 逆 | 0 | 38 | NEE-SWW | NNW | 57-65 | 400 | 基本查明 |
| 94 | WF165 | 逆 | 0 | 28 | NNE-SSW | SEE | 34-66 | 170 | 基本查明 |
| 95 | WF166 | 逆 | 0 | 30 | NNE-SSW | SEE | 56-61 | 150 | 查明 |

此文件按照应急管理部部长令要求，挪作他用一律无效。

双马井田内主要断层特征描述如下:

李新庄断层: 逆断层, 是双马井田的西部边界, 纵贯南北, 向北进入红柳井田, 向南被老庄子断层错断后进入金凤井田。断层走向 NNW-NS, 倾向 SW-W, 断层面倾角 35-60°, 断层落差 70-500m。由二维地震测线 ML1, ML2, MD1、MB9、MB11、MD3、MD4、MD5、MD7、MD8、D9~D11 和 MD36~MD44 控制, 解释断点 51 个, 其中 A 级断点 3 个, B 级断点 1 个, C 级断点 1 个, 属查明断层。

F1 断层: 逆断层, 位于双马井田中部, 南北向纵贯区内, 向北进入红柳井田, 向南进入冯记沟井田, 在双马井田内延展长度 14760m。断层北部走向 SW-W, 中部走向近 SN, 南部走向 NNE, 断层倾向 W, 断层面倾角 40-80°, 落差 160-750m, 落差南北小, 中部大。该断层破坏了长梁山—马家滩向斜及翟登制—冯记沟背斜的完整性, 为先期开采地段的西部边界。该断层由普、详查地震测线 MD5、D6~D11、MD37~MD44、L3、L7 控制, 勘探阶段由三维地震, 二维地震 ML1、MD1、MB9、MB11 线及 M907、M1107、M2006、2205、M2305、M2403、M2603 钻孔控制, 地震解释断点 262 个, 其中 A 级断点 224 个, B 级断点 30 个, C 级断点 8 个, 属查明断层。

马柳断层: 逆断层, 为双马井田的东部边界断层, 纵贯南北, 向北进入红柳井田, 向南进入金凤井田。走向 NS-NNW, 倾向 SW-W, 断层面倾角 9-66°, 落差 500-650m。由勘探阶段 ML1、ML2、MB9、MB11 线及普、详查 MD5、D6~D11、MD37~MD44 测线控制, 解释断点 154 个, 其中 A 级断点 127 个, B 级断点 25 个, C 级断点 2 个, 属查明断层。

杜窑沟断层: 逆断层, 位于双马井田的西南部, 区内延展长度约 5000m, 该断层主要发育在双马二矿, 在双马井田西南部与李新庄断层交叉换位后进入本区。走向 NNW, 倾向 SEE, 断层面倾角 67°, 落差 125-400m。主要由普、详查阶段的二维地震测线 MD3~MD11、MD36~MD44 控制, 勘探阶段由 ML2、MD2 地震测线控制, 解释断点 2 个, 全部为 A 级, 属查明断层。

E5 断层: 为逆断层, 位于先期开采地段东北部, 靠近马柳断层, 向北在 SM5—19 勘探线之间消失, 向南交于马柳断层, 其中在 3—SM134 线之间被 EF5 断层切断。断层走向 NNW, 倾向 NEE, 断层倾角 15-75°, 北缓南陡, 落差 0-270m, 落差北小南大, 断层延展长度 4000m。该断层北段(22 勘探线以北)由三维地震及钻孔 M1401、M1403、M1501、M1503、M1601、207、M1701、M1703、M1801、M1803、M1901、2207 对其进行了控制, 22 线以南, 主要由 M2001、M2003、M2101、M2103 钻孔进行控制。

EF2 断层地震维解释断点 72 个，其中 A 级断点 53 个，B 级断点 19 个。属查明断层。

EF3 断层：为逆断层，位于双马井田的东南部，向西北与 F1 断层相交，走向 NW-SN，倾向 NE-E，倾角 9°-60°。断层在 3-2 煤上的落差 20-120m，区内延展长度约 3410m；断层在 4-1 煤上的落差 15-235m，区内延展长度约 3500m；断层在 6 煤上的落差 10-250m，区内延展长度约 3200m；断层在 10 煤上的落差 10-250m，区内延展长度约 2925m；断层在 12 煤上的落差 8-280m，区内延展长度约 2800m；断层在 17 煤上的落差 130-280m，区内延展长度约 2000m，且由北向南断层落差逐渐加大。由三维地震、ML2 线及 3119、M2904、M2903、M3003、2807、M3203、M3205 号钻孔控制，解释断点 95 个，其中 A 级断点 62 个，B 级断点 29 个，C 级断点 4 个，属查明断层。

EF5 断层：位于先期开采地段的中部，M23—M24 勘探线之间，延展长度 2350m。正断层，走向 E—W 向，倾向 N，断层面倾角 40° 左右，落差 6-7m。断层切断 F1、F2、马柳断层及鸳鸯背斜轴，断层两侧背斜轴的变化来看，该断层具有一定的走滑的性质，属左行走滑。EF5 断层落差虽然小，但确实把先期开采地完全分为南北两块，可做为长壁采区边界。该断层由三维地震及 M2303、M2304、M2305、301、M2204、302 号钻孔控制，解释断点 33 个，其中 A 级断点 20 个，B 级断点 11 个，C 级断点 1 个，属查明断层。

1.3.7.2 煤层特征

(一) 煤层

双马井田含煤地层为侏罗系中统延安组，最大厚度为 407.98m，平均厚度 306.36m，含煤 16 层，有对比标志的 15 层，自上而下编号为 3-1、3-2、4-1、4-2、4-3、6、8、10、12、16、17、18、18-1、18-2、18 下。其中可采煤层 11 层为 3-1、3-2、4-1、4-2、4-3、6、10、12、17、18-1、18-2 煤层；主要可采煤层有 3-2、4-1、4-2、6、12、17 煤层共 6 层。井田内延安组煤层平均总厚 29.26m，含煤系数为 9.35%；可采煤层平均总厚 20.57m，可采含煤系数 7.27%。

本井田内共含 14 层主要可采煤层，可采煤层特征见表 1.3-4。

表 1.3-4 井田可采煤层发育情况一览表

| 煤号 | 煤层间距 两极值 (均值) | 煤层厚度 两极值 均值(点数) | 可采厚度 两极值 均值(点数) | 煤层结构 | | 煤类 | 可采 程度 | 稳定性 |
|----|---------------------|-----------------------|-----------------------|------|----|----|----------|-----|
| | | | | 层数 | 类型 | | | |
| | | | | | | | | |

| 煤号 | 煤层间距 两极值 (均值) | 煤层厚度 两极值 均值(点数) | 可采厚度 两极值 均值(点数) | 煤层结构 | | 煤类 | 可采 程度 | 稳定性 |
|------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------|------|-----|----|----------|------|
| | | | | 层数 | 类型 | | | |
| 3-1 | 4.16~37.80 16.70(120) | 0~4.76 1.04(133) | 0.80~4.76 1.38(79) | 0~2 | 简单 | BN | 局部 | 不稳定 |
| 3-2 | 3.15~70.11 18.96(169) | 0~6.50 1.55(176) | 0.80~4.98 1.45(163) | 0~1 | 简单 | BN | 大部 | 较稳定 |
| 4-1 | 3.23~48.30 11.62(183) | 0~5.52 2.99(192) | 0.80~5.52 2.90(185) | 0~2 | 较简单 | BN | 大部 | 较稳定 |
| 4-2 | 8.10~52.29 21.84(179) | 0~3.69 1.48(189) | 0.80~2.83 1.51(174) | 0~1 | 简单 | BN | 大部 | 较稳定 |
| 4-3 | 31.28~ 116.91 | 0~2.87 1.34(193) | 0.80~2.87 1.52(158) | 0~1 | 简单 | BN | 大部 | 较稳定 |
| 6 | 50.29(184) 29.80~ 137.57 | 0~6.20 2.58(215) | 0.83~4.97 2.51(198) | 0~3 | 较简单 | BN | 大部 | 较稳定 |
| 10 | 54.57(203) 16.27~77.24 | 0~5.93 1.81(210) | 0.80~4.48 1.99(146) | 0~2 | 较简单 | BN | 大部 | 较稳定 |
| 12 | 27.14(206) 21.58~ 146.16 | 0~3.99 1.61(218) | 0.80~3.70 1.60(203) | 0~1 | 简单 | BN | 大部 | 较稳定 |
| 17 | 50.72(209) 0.97~74.91 | 0~5.86 2.28(210) | 0.80~4.92 2.20(201) | 0~2 | 较简单 | BN | 大部 | 较稳定 |
| 18-1 | 15.20(206) 2.81~51.95 | 0~7.24 1.56(211) | 0.80~4.57 1.97(152) | 0~1 | 较简单 | BN | 大部 | 较稳定 |
| 18-2 | 14.11(205) 1.15~21.17 | 0~12.76 2.41(208) | 0.82~42.06 1.82(153) | 0~2 | 简单 | BN | 大部 | 较稳定 |
| 18下 | 8.96(51) | 0~5.29 0.65(13) | 0.84~4.76 1.63(47) | 0~2 | 较简单 | BN | 不可采 | 不稳定 |
| 8 | / | 0~0.87 0.42(25) | 可采点16个 | 0~1 | 简单 | / | 不可采 | 极不稳定 |
| 16 | / | 0~2.21 0.65(13) | 可采点2个 | 0~1 | 简单 | / | 不可采 | 极不稳定 |
| 18 | / | 0~2.21 0.65(13) | 可采点23个 | 0~1 | 简单 | / | 不可采 | 极不稳定 |

1.3.7 煤质

本矿煤属变质程度低的不粘煤。各可采煤层煤的颜色均为黑色，条痕为褐黑色，断口有和弱沥青光泽，丝炭薄层面可见丝绢光泽，阶梯状、参差状和平坦状断口，内生裂隙较发育，部分裂隙被方解石和黄铁矿充填，煤中常见黄铁矿结核。各煤层的真密度平均1.46~1.51t/m³之间，且变化不大。煤为条带状结构，层状构造。

该矿煤的主要用途为化工用煤，为宁东能源化工基地提供煤炭资源。

1.3.8 水文地质

1、含水层

双马井田含水层组按岩性组合特征及地下水水力性质、埋藏条件等，由上而下划

分为以下五个主要含水层组：第四系孔隙潜水含水层组（I）、直罗组砂岩含水层组（II）、2~6煤间砂岩含水层组（III）、6~18煤间砂岩含水层组（IV）、18煤以下砂岩含水层组（V）。

1) 第四系孔隙潜水含水层（I）

本含水层组井田内广泛分布，沉积物为松散堆积，厚度0~24m，一般厚7m左右。岩性以风积沙为主，多为沙丘或冲积沙土，少量现代河床冲积砂层堆积，地下水主要赋存于风积~冲积层。含水层地下水补给以大气降水为主，排泄以蒸发为主，部分人工开采或沿地层裂隙及风化破碎带补给下伏基岩含水层。

本含水层富水区主要分布于地形低洼地带，根据《冯记沟煤矿煤炭勘探报告》资料该含水层富水性弱，水位埋深2~30m，涌水量平均为0.06L/s，单位涌水量平均为0.0115 L/s·m、平均渗透系数为0.057m/d。水质分析结果表明，该含水层pH值为7.92，矿化度为5.187g/L，属于高矿化水，水化学类型为SO₄-Cl-Na型。

2) 侏罗系碎屑岩裂隙孔隙承压含水层（II-V）

本含水层组全井田内广泛分布，属于各种条件下的河流冲积层。上部为土黄、绿色、绿带紫斑、紫红色带绿斑及紫红色、灰绿色的粉砂岩、细粒砂岩为主，夹薄层长石石英中粒砂岩及泥岩，上覆古近系砂岩层，下部与古近系底砾岩直接接触，中部以灰绿色及灰绿带紫斑的粉砂岩、细粒砂岩为主，夹薄层中粒砂岩，富水性中等。下部为浅灰、灰绿色粉砂岩与粗、中、细粒砂岩互层。主要含水段为粗粒含砾长石石英砂岩（又称“粗砂岩”），泥质胶结，胶结程度较差，具大型交错层理，局部地段裂隙发育，钻探上表现为钻孔漏水现象。本含水层是影响本井田煤层开采的主要含水层。平面上该含水层富水性中南部较强，北部富水性弱，地下水由西北向东南径流。

根据钻孔统计资料，含水层厚度3.5~290.35m，平均厚度104.34m，其厚度变化规律表现为长梁山马家滩向斜轴部一带相对较厚，两侧周家沟于家梁背斜、鸳鸯湖冯记沟背斜轴部相对较薄。

3) 2煤~6煤间砂岩裂隙孔隙承压含水层组（III）

本含水层组主要由三角洲平原相组成，岩性以灰、灰白色粉~细粒砂岩为主，夹有砂泥岩互层，岩性较致密，钙、泥质胶结，颗粒支撑。含水层厚度2.76~188.35m，平均厚度59.06m。根据含水层富水性、岩性组合特征及埋藏条件等，可划为上段（2煤~4煤之间）、下段（4煤~6煤之间）。平面上该含水层富水性西北部较强，东南

部富水性弱，地下水由西向东径流，东部地下水由南北向中部径流。

4) 6煤~18煤间砂岩裂隙孔隙承压含水层组(IV)

本含水层组由三角洲平原相和河流冲积平原相组成。含水层厚度6.44~192.40m，平均厚度60.39m。其中6煤~12煤间含水层厚度相对较小，厚度6.8~77.59m，平均厚度28.67m；12煤~18煤间含水层厚度较大，岩性以灰、深灰色中、粗砂岩为主，分选性、渗透性中等，局部地段裂隙发育，厚度8.56~155.50m，平均厚度31.72m。平面上该含水层富水性西北部和东南部较强，中部富水性弱，地下水由西向东径流，东部地下水由南向中部径流。

5) 18煤以下至底部分界线砂岩含水层组(V)

本含水层组主要为河流体系的冲积平原相，整体呈现下粗上细的沉积特点。岩性特征表现为下部以灰白色砂岩为主(宝塔山砂岩)，夹粉砂泥岩，含水层厚度0.49~70.23m，平均厚度34.79m，具大、中槽状、板状层理。平面上该含水层富水性中南部较强，西部富水性弱，地下水由南向北径流。

2、隔水层及其特征

根据钻孔岩性鉴定成果，结合抽水试验资料分析，隔水层以低阻、高密度的粉砂岩、泥岩为主。本井田侏罗系为陆相地层，岩性变化较大，垂向上具明显的沉积旋回特征，岩性多为中粗砂岩与粉砂岩、泥岩互层，特别是煤系地层各旋回上部多由泥岩、粉砂岩或砂泥岩互层组成，岩性致密，和煤层本身形成良好的隔水层。据统计较为稳定的隔水层有：直罗组底部粉砂岩含水层顶板的粉砂岩、泥岩为主的隔水层，各主要煤层及其底板泥岩、粉砂岩组成的隔水层。现将主要隔水层分述如下：

1) 古近系砂质粘土岩隔水层

该隔水层是第四系与II含水层之间的隔水介质，全井田范围分布，岩性以紫红色粉砂粘土、粉砂及砂砾石构成，部分地区有半胶结底砾石层，局部有泥灰层及石膏。隔水层厚度一般在4m左右，厚度较稳定。据相邻矿井古近系砂质粘土层力学性质鉴定成果分析认为：古近系砂质粘土层属粘塑性岩石，力学强度低，受力易发生变形，当应力超过弹性极限后，发生破裂，裂隙中往往充填了自身破碎的泥质碎屑物，其导水性与富水性很弱，阻隔了第四系与基岩含水层之间水力联系。

2) 直罗组中部粉砂岩、泥岩隔水层

主要分布于直罗组中部，岩性为浅灰、灰绿色粉砂岩、泥岩，厚度较大且分布较稳定，厚度4.0~170.23m，平均厚度39.34m。由于该隔水层存在，使得直罗组下段含

水层与上部含水层水力联系程度减弱。当部分地段该隔水层被剥蚀时，含水层上部隔水层由古近系红色粘土层所替代，从而导致直罗组下段砂岩裂隙—孔隙含水层与松散含水层导通。

3) 延安组各段粉砂岩、泥岩隔水层

延安组各段粉砂岩、泥岩隔水层，包括各煤组本身及顶底板砂泥岩互层隔水层。岩性主要为煤、灰黑色泥岩、粉砂岩互层，局部夹炭泥岩、中、细砂岩薄层，结构致密。井田内分布较稳定，隔水性能相对较好。受煤层组煤泥岩隔水层影响，垂向上含水层水力联系较弱。

3、地下水的补给径流及排泄条件

地下水补给来源以大气降水为主，其次为含水层之间的越层补给。

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

据邻近矿井涌水量调查，矿井涌水量与大气降水数量、性质及延续时间无关，说明基岩承压水含水层补给主要地由含水层之间的越层及断层破碎带补给，大部分基岩含水层径流条件较差，地壳不利于储存不致于排泄，储水空间相对封闭，承压水补给微弱，水力坡度小，径流极为缓慢，横向上具不连续性，垂向上具分段性。含水层深部由于水的交替慢，径流极为缓慢，甚至几乎不动，加之地层的非均一性，因而含水层地下水矿化度较高，水量小，富水性微弱。井田东部马柳断层以东属于白垩系孔隙裂隙水分区，富水性较强。该地下水侧向补给本井田，沿坳谷区形成地下水径流，并受地形东高西低，洪水期形成由东向西沿坳谷的地表径流，而地下水基本由东向西径流。地下水的排泄方式主要为地面蒸发，其次为人工方式排泄。

4、水文地质类型

根据《煤矿防治水细则》，双马一矿水文地质属中等类型。

10 其他安全生产条件

1) 瓦斯：

依据企业提供的《矿井瓦斯等级鉴定报告》（2021年度），鉴定结果为：矿井最大绝对瓦斯涌出量 $2.72\text{m}^3/\text{min}$ 、相对瓦斯涌出量 $0.36\text{m}^3/\text{t}$ ；矿井最大绝对二氧化碳涌出量 $5.43\text{m}^3/\text{min}$ ，相对二氧化碳涌出量 $0.73\text{m}^3/\text{t}$ ；属低瓦斯矿井。

2、煤尘爆炸性：

中煤科工集团重庆研究院对双马一矿 4-1、4-2、4-3、6 煤层进行煤尘爆炸性实验。4-1 煤煤尘爆炸指数为 36.32%，火焰长度 >400mm；4-2 煤煤尘爆炸指数为 26.13%，火焰长度 80mm；4-3 煤煤尘爆炸指数为 26.21%，火焰长度 45mm；6 煤煤尘爆炸指数为 36.31%，火焰长度 100mm。鉴定均有煤尘爆炸性。

3、煤的自燃倾向性：

中煤科工集团重庆研究院对双马一矿 4-1、4-2、4-3、6 煤层进行自燃倾向性鉴定及煤层最短自燃发火期实验。鉴定结果为：4-1 煤自燃倾向性等级属 I 类，容易自燃，吸氧量为 $0.90\text{cm}^3/\text{g}$ 干煤，最短自燃发火期为 27 天；4-2 煤自燃倾向性等级属 I 类，容易自燃，吸氧量为 $1.20\text{cm}^3/\text{g}$ 干煤，最短自燃发火期为 31 天；4-3 煤自燃倾向性等级属 I 类，自燃，吸氧量为 $0.99\text{cm}^3/\text{g}$ 干煤，最短自燃发火期为 31 天；6 煤自燃倾向性等级属 I 类，容易自燃，吸氧量为 $0.94\text{cm}^3/\text{g}$ 干煤，最短自燃发火期为 31 天。

4、地温

本区恒温带的深度为 70m，温度为 14.19°C 。

井田最低地温梯度为 $1.90^\circ\text{C}/100\text{m}$ ，最高地温梯度为 $3.45^\circ\text{C}/100\text{m}$ ，平均地温梯度为 $2.77^\circ\text{C}/100\text{m}$ 。

本区由于煤层层数较多，层厚度较大，而且围岩层多为热导率较小，热阻大的粉砂岩和泥岩类，不能为区内地热的运移和散失提供良好的条件，另外，该区地下水补给不足，径流较弱，冲刷不畅，循环交替较弱，地下水与围岩热交换已达平衡。因此，造成本区地温较高，存在高温区。本区含煤地层自上而下均有一、二级热害区存在，煤层热害区主要分布在矿体的中南部，从平面分布上看，地温值高的区域主要在煤层埋深较浅地区，说明造成地温值偏高的原因为自然的地热增温。根据主要煤组底板埋深等值线图热害分布情况，2023 年矿井采掘区域不存高温热害区。

5、冲击地压

双马一矿目前开采煤层为 4-1、4-2、4-3 煤，开采区域内煤层埋深 123~395m。

4-1 煤层平均厚度 3.8m，4-2 煤层平均厚度 1.6m，4-3 煤层平均厚度 1.6m，4-1 煤顶板上 100m 范围内岩性多为泥岩、中粒砂岩、细砂岩互层，单层厚度为 0.3~40m，易风化，抗水浸能力中等，强度差，平均单向饱和抗压强度 $R_c=14.19\sim 35.05$ 的岩层，单轴抗压强度均小于 60MPa。4-2 煤与 4-1 煤层间距为 6m，岩性为泥岩。巷道在掘进及回采阶段主要受采动影响巷道出现缓慢底(帮)鼓，顶板下沉，无强烈震动、瞬间底(帮)

鼓、煤岩弹射等动力现象，同时根据目前工作面矿压监测资料和顶板跨落情况来看，综采工作面直接顶随着工作面推进均能垮落，老顶在周期来压时均会断裂，不会造成大面积悬顶。同时相邻矿井未发生过冲击地压，依据《防治煤矿冲击地压细则》第十条规定，双马一矿无冲击地压倾向性。

6、顶底板条件

井田内各可采煤层顶板岩性以中砂岩及粉砂岩为主，泥岩次之，煤层在局部范围内有泥岩或炭质泥岩的伪顶，在煤层顶部有一定数量的细砂岩及粉砂岩构成煤层的直接顶板。煤层底板主要以泥岩、炭质泥岩为主，遇水易泥化。

矿井先期开采区域按煤组划分为4个采区，开采顺序按照自上而下依次由101至104采区。目前采掘区域位于101、102采区，101采区开采煤层为4-1、4-2、4-3等煤层，102采区开采煤层为6煤，各煤层平均厚度为4-1煤3.8m、4-2煤1.51m、4-3煤1.66m、6煤2.51m。

4-1煤是井田的主要可采煤层之一，位于延安组IV段的顶部，上距3-2煤底板平均19.62m。煤层总厚度最大5.52m，最小厚度1.21m，平均厚度3.80m。4-1煤层含夹矸0-4层，夹矸厚度为0.03-0.65m，一般为0.25m左右。岩性为炭质泥岩、泥岩、粉砂岩；为结构简单煤层。4-1煤层顶板多为粉砂岩，次为细粒砂岩及中、粗粒砂岩，厚度为0.82-14.50m，底板岩性以粉砂岩为主，其次为细粒砂岩，厚度为0.67-15.54m。

4-2煤是井田内的主要可采煤层之一，位于延安组IV段上部，上距4-1煤底板平均10.24m。煤层总厚度2.87m，最小厚度0.00m，平均厚度1.44m；可采厚度0.80-2.83m，平均1.58m。4-2煤层结构简单，含夹矸0-1层，夹矸厚度为0.08-0.49m，夹矸岩性多为炭质泥岩和粉砂岩。煤层顶板多为粉砂岩，次为细粒砂岩及中、粗粒砂岩，厚度为0.73-16.43m；底板岩性以粉砂岩为主，其次为细粒砂岩，厚度为0.29-21.62m。

4-3煤是井田主要可采煤层之一，位于延安组IV段下部，上距4-2煤底板平均23.12m。煤层最大厚度2.87m，最小厚度0.22m，平均厚度1.56m，可采厚度0.80-2.87m，平均1.62m。4-3煤层含夹矸0-1层，夹矸厚度为0.13-0.29m，一般为0.24m；夹矸岩性为炭质泥岩，为简单结构煤层。煤层顶板多为粉砂岩，次为泥岩及细粒砂岩，厚度为0.86-19.68m；底板岩性以粉砂岩为主，次为细粒砂岩和少量泥岩，厚度为0.81-21.37m。

6煤井田内主要可采煤层之一，位于延安组第III段顶部，上距4-3煤底板31.28~

116.91m, 平均 50.29m。煤层厚度 0.83~4.04m, 平均 2.51m, 煤层厚度分布规律为北厚南薄, 西厚东薄。煤层含夹矸 0~2 层, 夹矸厚度为 0.07~0.40m, 夹矸岩性以炭质泥岩、泥岩、粉砂岩为主, 为简单结构煤层。煤层顶板多为粉砂岩, 次为细粒砂岩及中、粗粒砂岩, 厚度为 0.84~21.96m; 底板岩性以粉砂岩为主, 次为细粒砂岩及少量泥岩, 厚度为 0.84~24.90m。

1.4 煤矿生产系统概况

1.4.1 开拓开采系统

(一) 矿井概况

双马一矿隶属于国家能源集团宁夏煤业有限责任公司, 位于王家滩矿区, 行政区划属宁夏银川市灵武市。井田南北长 13.7km, 东西宽 4.7km, 井田面积为 65km²。矿井总地质资源量 1368.14Mt, 设计可采储量 637.11Mt, 设计生产能力为 4.0Mt/a, 服务年限 122 年。

2009 年 10 月开工建设, 2014 年 7 月 25 日进入联合试运转, 2016 年 11 月 17 日取得营业执照, 2020 年 4 月 3 日取得安全生产许可证, 同年 6 月 24 日取得安全生产许可证。

开展现场评价时, 矿井共有 2 个综采工作面, 6 个综掘工作面。采用走向长壁后退式采煤方法, 综合机械化一次采全高采煤工艺, 全部垮落法管理顶板。

(二) 矿井开拓

矿井采用斜井开拓方式, 布置有主斜井、副斜井、回风斜井 3 条井筒, 采用盘区式布置, 走向长壁后退式采煤方法, 综合机械化一次采全高采煤工艺, 全部垮落法管理顶板, 现开采煤层为 4-1 煤、4-2 煤、4-3 煤层, 正在进行 102 采区开拓建设。

1.4.2 通风系统

矿井采用中央并列式通风方式, 抽出式通风方法, 主斜井、副斜井进风, 回风斜井回风, 主要通风机为两套 FBCDZ-10-No30 轴流对旋式通风机, 配套电机为 2×355kW, 一用一备, 一台备用。通风机额定风量为 6840-14640m³/min, 额定风压为 3113-898Pa, 叶片安装角度+6°, 运行频率 42Hz。2022 年 11 月 19 日进行了矿井反风演习, 主要通风机反风时的供给风量达到正常风量的 83.5%, 符合《煤矿安全规程》规定。

目前, 矿井设计总进风量为 12340m³/min, 实际总进风量为 12554m³/min, 实际总排风量为 12835m³/min, 有效风量为 12147m³/min, 有效风量率为 96.8%, 矿井负压为

1453P， σ 井等积孔为 6.7m^2 ，属通风容易矿井。

掘进工作面全部采用压入式通风，局部通风机与胶质阻燃、抗静电风筒相配套使用。掘进工作面局部通风机全部安装“风电、甲烷电”闭锁，实现“双风机、双电源”自动切换。

1.4.3 瓦斯防治系统

矿井建立了完善的瓦斯防治管理机构，配备了专业技术人员和操作人员。现有 42 名瓦检员（安检员），负责采掘工作面及其他地点瓦斯及其他有害气体的检查。采掘工作面设专职瓦检员（安检员）检查瓦斯，其他区域均实行“三八制”巡回检查作业，能够满足瓦斯检查需要。按规定配备便携式瓦斯报警仪，掘进工作面安装“风电、甲烷电”闭锁装置，制定了“一炮三检”和“三人连锁爆破”制度，并执行瓦斯管理制度、瓦斯等其它有害气体检查制度、瓦检员交接班制度、通风瓦斯日报表审签制度等。

矿井装备有 KJ31X 型安全监测监控系统和 JSJ-1 型束管监测系统，各作业地点已形成人工监测、安全监控系统实时监测监控、束管系统采样分析三种瓦斯检测手段。

1.4.4 防尘、防灭火系统

一、防尘系统

主井工业场地建有 800m^3 消防水池两座，满足矿井供水及消防使用。矿井井上、下供水管路完善，消防供水管路为 $\Phi 273\text{mm}$ 、 $\Phi 159\text{mm}$ 、 $\Phi 114\text{mm}$ 、 $\Phi 108\text{mm}$ 无缝钢管。主斜井敷设一趟 $\Phi 273\text{mm}$ 消防供水管路至 +1046m 车场，副斜井敷设一趟 $\Phi 114\text{mm}$ 消防供水管路至 +1046m 车场，回风斜井敷设一趟 $\Phi 108\text{mm}$ 消防供水管路至 +1046m 车场，I01 采区运输大巷、I01 采区辅助运输大巷、I01 采区回风大巷各敷设一趟 $\Phi 159\text{mm}$ 消防供水管路，4-3 煤运输大巷，I01 采区通风措施巷分别敷设一趟 $\Phi 108\text{mm}$ 消防供水管路，I02 采区运输大巷敷设一趟 $\Phi 273\text{mm}$ 消防供水管路，I02 采区辅助运输大巷、I02 采区回风大巷分别敷设一趟 $\Phi 108\text{mm}$ 消防供水管路，各采掘工作面均敷设一趟 $\Phi 108\text{mm}$ 消防供水管路。

井下各采掘工作面及运输大巷，各转载点净化水幕、喷雾装置、隔爆设施齐全，各消防供水管路三通、阀门设置，各运煤系统转载点喷雾，采煤工作面进回风巷、I01 采区运输大巷、I01 采区辅助运输大巷、I01 采区回风大巷、4-3 煤运输大巷、I01 采区通风措施巷、I02 采区运输大巷、I02 采区辅助运输大巷、I02 采区回风大巷、井筒及掘进工作面的净化水幕等均符合标准。掘进工作面炮眼及锚索、锚杆眼均实行湿

式作业，采掘工作面切割煤岩按规定使用喷雾、净化水幕、冲洗巷帮等防尘措施，综掘机、采煤机切割煤体使用内外喷雾。井下巷道均按基层区队职责范围划分防尘责任区，责任明确，严格执行《巷道冲洗计划周期表》规定，坚持定期清扫、冲洗巷道煤尘。井下员工均按规定配备防尘口罩，积极做好个体防护。

在胶带输送机巷滚筒下风侧 10-15m 分别设置烟感和一氧化碳传感器。在井下变电所、消防材料库、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，并有专人负责防火工作。矿井地面、井下设置消防材料库，并定期进行检查，确保完好。

二、防灭火系统

矿井建立了粉煤灰（黄泥）灌浆和注氮综合防灭火系统和火灾监测系统，并投入运行。

1、灌浆系统：在回风斜井工业广场设有粉煤灰（黄泥）灌浆系统两套，一用一备，主要以粉煤灰灌浆系统为主，原黄泥灌浆系统作为备用。地面粉煤灰（黄泥）灌浆站选用 2 套 MDZ-60 型固定式灌浆设备，粉煤灰灌浆系统改造后，灌浆站制浆能力达到 80m³/h。沿回风斜井敷设 2 根 Φ159mm 钢管，在回风斜井回风巷选用 Φ108mm 钢管，满足工作面灌浆防灭火的需要。

灌浆管路由制浆站经回风斜井井筒敷设至井下，井下分 2 路铺设，一路由 I01 采区回风大巷敷设至 4-1 煤层各综采工作面回风巷巷口，另一路由 I01 采区通风措施巷敷设至 4-2 煤层、4-3 煤层各综采工作面回风巷巷口；灌浆支管路由各综采工作面回风巷巷口沿回风巷敷设至各综采工作面切眼。回风斜井井筒、I01 采区回风大巷、I01 采区通风措施巷选用 Φ159mm 钢管，各工作面回风巷选用 Φ108mm 钢管，能够满足工作面灌浆防灭火的需要。

2、注氮系统：采用地面固定液氮防灭火系统。地面布置 1 套型号 CFL-150/0.2 液氮储罐 4 台，输量最大流量达 5000m³/h，输出压力为 0.7MPa，氮气纯度≥98%。

液氮管路由地面液氮站经地面沿主斜井井筒敷设至井下，井下分 3 路敷设，一路由 I01 采区运输大巷经 4-3 煤检修通道、4-3 煤运输大巷东翼敷设至 4-1 煤层运输巷巷口；一路由 I01 采区运输大巷经 1#联络巷、4-3 煤西翼边界回风联络巷、4-3 煤运输大巷敷设至 4-2 煤层、4-3 煤层各综采工作面运输巷巷口；一路由 I01 采区运输大巷经 1#联络巷敷设至 I01 采区边界泄水巷，并与 I0104107 运输巷防火密闭措施管连通。主斜井井筒和 I01 采区运输大巷选用 φ219mm 钢管，4-3 煤运输大巷及各工作面的管路选

用 $\Phi 108\text{mm}$ 钢管。

3、束管监测系统：矿井现有两套束管监测系统，分别为北京东西分析仪器有限公司 SG-2003 型矿井火灾多参数色谱监测系统和北京中才华源高新技术有限责任公司 JSG7 型自然发火束管监测系统。北京东西分析仪器有限公司生产的 SG-2003 型矿井火灾多参数色谱监测系统用于人工采样分析；北京中才华源高新技术有限责任公司 JSG7 型自然发火束管监测系统主机能够对 CO 、 CO_2 、 O_2 、 CH_4 、 N_2 、 C_2H_2 、 C_2H_4 等气体成分含量实现 24h 准确、实时、连续分析，可对煤层自然发火的现状及变化情况进行有效监测，满足矿井火灾预测预报需要。

采煤工作面开采前均能按照《煤矿安全规程》、《煤矿防治水细则》规定，及时完善综采工作面的消防管路系统、黄泥灌浆系统，注氮防火和安全监控系统、束管监测系统，加强采空区防灭火预测预报，严格落实注氮、灌浆、采后及时封闭和地表塌陷区充填、加快工作面推进速度、限风防火等安全技术措施，防患于未然。

1.4.5 防排水系统

(一) 主排水系统

+1046m 井底甲、乙、丙水仓总容量为 3000 m^3 ，安装有 5 台 MD500-57 \times 6 排水泵，铺设 3 趟 $\Phi 377\text{mm}$ 排水管路通过平硐将水排至地面矿井水处理站，经预处理达到排放标准后排至外排水管路，自流至南湖，取排能力最大排水能力为 1464 m^3/h 。

(二) I01 采区边界泄水巷排水系统

1、I01 采区边界泄水巷 2#水仓

水仓容量 3606 m^3 ，配备 5 台 MD360-60 \times 5 多级离心泵，连接三趟 $\phi 219\text{mm}$ 、一趟 $\phi 250\text{mm}$ 排水管路排至 I01 采区边界泄水巷，然后自流至+1046 水仓。联排试验最大排水能力 1074 m^3/h 。另单独设置两台 BQ275-383/10-450KW 电潜泵，作为备用排水系统使用，保障矿井安全生产。

2、I01 采区边界泄水巷 4#水仓

水仓容量 2000 m^3 ，安装 4 台 MD360-60 \times 6 多级泵，连接两趟 DN250 排水管路排至 I01 采区边界泄水巷 2#水仓，最大排水能力 822 m^3/h 。乙水仓设计仓容 800 m^3 ，拟安装 3 台 MD360-60 \times 6 多级泵，计划 2023 年年底建成。

3.I01 采区东翼泄水巷水仓排水系统

水仓容量 2350 m^3 ，安装 5 台 MD360-60 \times 5 多级泵，连接 2 趟 $\phi 250\text{mm}$ 排水管路排至 I01 采区边界泄水巷 4#水仓，最大排水能力 990 m^3/h 。

1.4.6 运输、提升系统

(一) 主运输系统

矿井主斜井主要担负全矿井原煤运输任务，井筒内安装有带宽为 1.4m 的胶带输送机，运输机速度为 0-4.5m/s（变频调速），运量 2000t/h，运距 890m。回采工作面和掘进工作面的原煤，通过转载机→运输巷胶带输送机→4-3 煤运输大巷胶带输送机→I01 采区煤仓→主井胶带输送机→地面原煤皮带栈桥→地面原煤仓→到达地面洗选、储装运系统。

(二) 辅助运输系统

矿井缓坡副斜井主要担负全矿井辅助运输任务，人员及物料采用胶轮车通过缓坡副斜井运输。为了缓解胶轮车运送人员的压力，在主斜井安装了一部架空乘人器，人员采用胶轮车通过缓坡副斜井运输和主斜井架空乘人器并用的方式运输。架空乘人器均配套安装有配电及控制系统、保护系统、通讯系统。

1.4.7 电气系统

双马一矿在工业场地设一座 35/10KV 变电站，引西回备 35KV 电源。一回电源引自银马 110/35/10KV 变电站，导线型号为 LGJ-300，长度为 8.3km，另一回路引自强滩 110/35/10kV 变电站，导线型号为 LGJ-300，长度为 28.7km。正常情况下，一回路工作，另一回路带电备用，一回路发生故障时，另一回路保证用电设备正常运行。供电电源满足矿井通风、排水、提升等系统供电。工业场地 35/10KV 变电站内三台主变压器型号 SFZ1-16000/35/10，16000KVA，主变压器运行方式为正常工作时，两台变压器工作，分列运行，一台备用，当一台变压器事故或检修停止运行时，另两台变压器可以保证矿井全部负荷用电。

井下供电情况：井下供电从工业场地 35/10KV 变电站经主斜井共用五回电缆向井下供电，其中三回到 I01 采区采区变电所，为 I01 采区综采工作面及采区其它掘进工作面供电，电缆截面为 240mm²；另外二回到井底中央变电所，为+1046m 水平主排水泵房供电，电缆截面为 120mm²。

地面供电情况：地面设风井主要通风机房变电所、主井驱动机房变电所、锅炉房变电所、空压机房变电所、水源热泵变电所均采用双回路供电，电源均引自 35/10KV 变电站；其它地面生产、生活用电共设 8 个 10/0.4KV 箱式变电站，工业场地 2#800 箱变、办公楼箱变/单身楼 2#箱变、联合建筑箱变/单身楼 1#箱变/单身楼 3#箱变、太阳能集热箱变/机修间箱变，共 4 趟 10KV 电源引自 35/10KV 变电站。

1.4.8 井下安全避险“六大系统”

1.4.8.1 监测系统现状

矿井安装使用的是北京康斯培克系统设备有限公司生产的森透里昂 KJ31X 型安全监控系统。该系统由地面中心站设备及系统软件，数据通讯设备、监控设备传感器及报警、断电设备构成。监测监控系统中心站设置在矿调度中心内，并配备足够数量的地面、井下安全监测工。系统安装节点干线扩展器（分站）38 台；甲烷传感器 48 台；一氧化碳传感器 59 台；其它各类传感器 370 台，对甲烷、一氧化碳、风速、风压、温度等环境参数和风门、风筒、风机、机电设备等状态信息进行监测。目前各地点的传感器灵敏可靠，能够准确反映现场气体浓度情况及设备运行状态。每 15 天对安全监测传感器进行一次标校作业和风电、甲烷电闭锁功能测试。安全监测传感器的设置位置及报警值、断电值、复电值、断电范围均按照《煤矿安全规程》和《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规定》(AQ1029-2019)的有关规定严格执行。

系统与国能集团、宁煤公司联网，数据 1h 实时上传。中心站配备有专职的监测系统座机员，24h 值班。每天有监测中心值班井下监控传感器，保证故障能及时被处理。安全监控设备的备用量符合《煤矿安全规程》的要求，并完善了相关的管理制度，能够对井下作业场所的环境参数及设备运行状态进行实时监测，能够满足矿井安全生产的需要。

1.4.8.2 人员定位系统

双马一矿人员定位系统选用天地（常州）自动化股份有限公司生产的 KJ69J 型 UWB 精确人员定位系统。双马一矿入井人员通过佩戴人员定位卡，能够实时监测井下人员所在区域、时间等信息，实时了解井下人员流动情况、了解当前井下人员的数量及分布情况，具有：人员位置、持卡人员出入井时刻、重点区域出入时刻、限制区域出入时刻、工作时间、井下和重点区域人员数量、井下人员活动路线等监测、显示、打印、存储、查询、路径跟踪、管理等功能。能够查询任一指定下井人员当前或指定时刻所处的地点，人员地点误差精度小于 0.3 米，查询任一指定人员当天或指定时间的活动踪迹。

双马一矿人员定位系统符合《煤矿安全规程》的要求，目前人员定位系统运行安全可靠、使用正常。

1.4.8.3 压风自救系统

主斜井工业广场设计 6 台排气量 $42\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力 0.85MPa 的 SA-250A 型螺

杆式空气压缩机。每台配套电机 10kV，250kW， $\text{COS}\Phi=0.85$ ，空压机采用风冷冷却。

矿井井下压缩空气管路沿主斜井敷设 1 趟 D219×6 焊接管作为井下生产或事故应急时供风管路系统。

地面压缩空气站至井下的压缩空气干管路沿主斜井井筒敷设选用 D219×6 焊接钢管，井下压缩空气管路沿 I01 采区三条大巷敷设，选用 D219×6 焊接钢管，回风工作面风机两巷支管路选用 D108×6 焊接钢管；在管路低凹处设有气水分离器。

矿井井下所有采掘工作面进、回风巷均敷设有压风自救管路，并在靠近工作面处 30m 的压缩空气管路上，设置 3 组闸阀，其余每间隔 100m 左右设置一组并径三通及闸阀，供自救时使用。矿井压风自救系统能够满足安全生产的需要。

1.4.8.4 供水施救系统

地面建有 800m³ 的消防水池两个，为全矿井供水及消防使用。井下主斜井、I01 采区运输大巷、4-3 煤运输大巷、采掘工作面每隔 50m 设置一个三通阀门和消防栓；副斜井、I01 采区大巷、I01 采区通风措施巷、I02 采区大巷每隔 100m 设置一个三通阀门和消防栓。矿井供水施救系统能够满足安全生产的需要。

1.4.8.5 通信联络系统

1、调度通信系统系统

双马一矿调度通信系统由南京北路自动化有限责任公司承建。调度程控交换机型号为 KT391，安装在办公楼机房内。地面机房安装部署综合网管服务器、IP 语音交换机、网络交换机、触摸屏调度台、安全耦合器（安全栅）、IAD 语音交换机、配线架、井口防雷接线箱等。调度通信系统具有全呼、选呼、急呼、强插、强拆、录音等功能。

矿井调度电话总容量为 250 线，调度交换机设 4 条模拟中继线与行政交换机相连。调度交换机采用数字中继与矿井 4G 无线通讯系统相连。行政及矿调度交换机均设置于生产办公楼机房内，且互联互通，保证矿井通信系统的可靠性。

在地面各生产部门、主斜井井口房、灯房浴室、联合福利建筑楼、压风机房、无轨胶轮车房、锅炉房、机修间、地面高压潜水泵配电室、通风机房、供应站办公室、浆液站等处设有调度电话分机。调度交换机设中继线与行政交换机相连。可以实现调度电话与行政电话的互通互联。

井下通信中，井下电话电缆选用 2 根 MHYA32-50×2×0.8 型煤矿用阻燃电话电缆敷设在主斜井井筒中，相互设有联络电缆，当任一条电缆出现故障时，可迅速转接，

以保证井下主要电话用户的通信。

在井下消防材料库、井底车场、等候硐室、I01 采区变电所、水泵房等主要机电设备硐室；掘进工作面距端头 30-50m 范围内；采煤工作面距两端 10-20 范围内；采掘工作面的运输巷、回风巷设置调度电话。井下主变电所、主要水泵房、井下永久避难硐室等处设有直通矿调度室的电话。通信联络系统能够满足矿井安全生产的需要。

2、矿井 4G 无线通信系统

双马一矿 KT162(A)矿用无线通信系统(4G)项目,系统在机房安装一套核心设备,作为 4G 无线通信系统的后台控制,实现井上、井下的无线通信功能。系统通过北路调度软件实现对各个手机号码的出局权限的控制。通过录音软件进行手机录音,并可以通过话单软件进行录音的查询。采用 PRI 中继通过 E1 端口与现有调度系统对接,实现互联互通,系统容量为 5000;调度室安装 1 台触摸屏调度台,实现无线通信系统组呼、全呼、转接、监听、强挂、强插、代接、录音等功能。

双马一矿 KT162(A)矿用无线通信系统(4G)在地面办公楼楼顶安装室外大功率基站,对地面联建楼、宿舍楼进行信号覆盖;井下安装 11 套 KT162-F4 本安型基站,实现对井下主副井、4-1 煤层、4-2 煤层、4-3 煤层、4-4 煤层、107 工作面、108 工作面及各个采掘工作面信号的覆盖;机房核心设备与地面基站通过光纤直连;机房核心通过万兆环网与井下 KT162-F4 本安型基站连接。

双马一矿 KT162(A)矿用无线通信系统(4G)符合《煤矿安全规程》的要求,目前该系统运行安全可靠,使用正常。

3、应急广播系统

矿井应急广播系统采用北京北路自动化系统有限责任公司生产的 KTK113(A)型矿用应急广播系统。

矿井应急广播共计安装广播主机 1 台,语音网关 1 台,广播分站 60 台,其主要覆盖主斜井沿程、I01 采区辅助运输巷、I1 采区变电所、井底水泵房、井底主变电所、I0104:07 工作面、4-3 煤运输大巷、I0104:05 工作面回风大巷、I0104:08 工作面运输巷、I0104:08 工作面回风巷、I01 采区东翼边界泄水巷、I02 采区边界泄水巷、I02 采区运输大巷、I02 采区辅助运输大巷。

1.4.8.6 紧急避险系统

矿井成立防灾、抗灾组织机构及救援机构,负责指挥、抢险、救护等应急救援工作。地面压风机房内,专门配备专用的应急压风机,以便灾变时提供应急压风;在 4-1

煤辅助运输大巷附近设置一个永久避难硐室，设计额定避险人数为 100 人，按照避难硐室要求安装、设置紧急避险各种设备、器材，确保矿井一旦发生灾变时，抗灾设施随时可以投入使用，大大提高了矿井整体抗灾能力。井下所有采掘工作面已实现“三条线”管理，并按照规定安设压风自救及供水施救装置，矿井应急救援系统能够满足安全生产的需要。

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，评价组采用了现场检查法，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、水、顶板冒落、运输提升、电气、井下爆破、压力容器等危险有害因素进行识别和评价。

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

根据企业提供的《煤矿瓦斯等级鉴定报告》（2021 年度），鉴定结果为：矿井最大绝对瓦斯涌出量 $2.72\text{m}^3/\text{min}$ 、相对瓦斯涌出量 $0.36\text{m}^3/\text{t}$ ；矿井最大绝对二氧化碳涌出量 $43\text{m}^3/\text{min}$ 、相对二氧化碳涌出量 $0.73\text{m}^3/\text{t}$ ；属低瓦斯矿井。

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

2.2.1.2 矿井瓦斯危险性分析

瓦斯（通常指甲烷）是一种无色，无味的气体，相对空气密度为 0.554。由于它的比重轻，故常积聚在巷道的顶部，上山掘工作面及顶板冒落的空洞中。瓦斯的扩散

能力是空气的 1.6 倍，能很快扩散在空气中。瓦斯本身无毒，但不能供人呼吸，较长时间吸入会使人窒息死亡。瓦斯不助燃，但与空气混合达到一定程度后，遇到高温火源时能燃烧或爆炸。

1、瓦斯积聚的危害

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

采煤工作面上隅角和回风巷最容易发生瓦斯积聚超限。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，风量不足，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），由此复杂的程序需要各部门配合，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，一旦设备故障就能产生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、瓦斯爆炸性事故的危害

煤矿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%；二是氧气浓度不低手 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，能破坏设施，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，造成重大灾情；

(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。施工巷道因停风也可能发生瓦斯窒息事故。

2.2.1.3 瓦斯灾害事故致因

1、矿井通风系统不合理、不完善。管理不善造成串联风、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；不按规程配风；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，导致掘进工作面粉尘作业，增加瓦斯积聚。

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

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

5、采空区和盲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，反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，大量产生粉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、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、转载煤台、地面煤场等。

中煤科工集团重庆研究院对双马一矿 4-1、4-2、4-3 煤层进行煤尘爆炸性实验。4-1 煤煤尘爆炸指数为 36.32%，火焰长度 >400mm；4-2 煤煤尘爆炸指数为 26.13%，火焰长度 80mm；4-3 煤煤尘爆炸指数为 26.71%，火焰长度 75mm；6 煤煤尘爆炸指数为 36.31%，火焰长度 100mm。鉴定结论：煤尘爆炸性。

综上所述，评价煤矿可采煤层自燃倾向为容易自燃煤，煤尘均有爆炸性危险。

双马一矿为机械化开采，在采、运、运、运过程中，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 矿井火灾危险性评价

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，另外木材、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，造成矿长局部或全部停产，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。它是煤炭自身氧化、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，二是该处有通风供氧使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、松节油或焦油味的气体。经验证明，当人们嗅到这些气体时，煤炭自燃已经就达到了一定的程度。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。

井下容易发火的地点有：采煤工作面附近煤层破碎，工作面过断层要留设煤柱或丢浮煤，放顶岩造成漏风较大，易造成供氧条件而自燃；煤层砌碛巷道或架棚巷道高冒处，因风流不直，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、矿井外因火灾成因

外因火灾的特点是发火突然，来势凶猛，而且发生的时间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 and 综采设备的

火灾事故，近年来屡次发生，给矿井造成巨大损失。因此，预防外因火灾的发生，已成为煤矿防灭火的重大课题，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，违章火焊、电焊、喷灯焊接等引燃可燃物而导致火灾。

(2) 出现失控的电火。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，以及顶板冒落物与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 80mA 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。地面的雷电或其他火源的电火花通过线路、管道、轨道等传入井下，引起火灾事故。

(7) 违规爆破产生的火花引起的火灾。

(8) 瓦斯和煤尘爆炸引起的火灾。

2.2.3.3 地面火灾的危害

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

3.4 双马一矿火灾危害的辨识

中煤科工集团重庆研究院对双马一矿 4-1、4-2、4-3、6 煤层进行自燃倾向性鉴定及煤层最短自燃发火期实验。鉴定结果为：4-1 煤自燃倾向性等级属 I 类，容易自燃，吸氧量为 $0.90\text{cm}^3/\text{g}$ 干煤，最短自燃发火期为 27 天；4-2 煤自燃倾向性等级属 I 类，

容易自燃，吸氧量为 $1.20\text{cm}^3/\text{g}$ 干煤，最短自燃发火期为 34 天；4-3 煤自燃倾向性等级属 I 类，自燃，吸氧量为 $0.99\text{cm}^3/\text{g}$ 干煤，最短自燃发火期为 31 天；6 煤自燃倾向性等级属 I 类，容易自燃，吸氧量为 $0.94\text{cm}^3/\text{g}$ 干煤，最短自然发火期为 31 天。

该矿采掘机械化程度较高，机械设备较多，功率比较大，供电电压高，电缆敷较长；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，必须采用综合防灭火措施予以防治。

所以火灾是该矿井主要危险、有害因素之一。

2.2.4 矿井水危险性分析

2.2.4.1 矿井水灾危害的后果

1、地表水体通过岩石裂隙、废弃巷道、透水层、未封孔、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。由于对采空区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，水灾的危害很大，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地质构造。

3、钻孔时揭露水体。

4、地压活动揭露水体。

5、排水设施、设备设计不合理。

6、排水设备的供电系统出现故障。

7、采掘过程违章作业，揭露防水煤柱、含水断层煤柱。

8、没有及时发现突水征兆。

9、发现突水征兆没有及时采取探水措施或没有及时探水。

10、采掘过程没有采取合理的疏水、导水措施，使采空区、废弃巷道积水。

11、地面水体和采掘巷道工作面的意外连通。

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

以上这些危险有害因素的存在与出现，就有可能造成矿井水灾，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

根据矿井充水因素分析，结合双马一矿未来三年的采掘接续计划，未来三年矿井采掘煤层有 4-1、4-2、4-3、6 煤层，针对开采煤层的生产活动面水文地质影响程度进行评价。

1) 大气降水、地表水、松散层水

双马一矿井田范围内气候干燥，降水稀少，无常年地表径流，区内分布的南湖距离目前及未来三年开拓区域在 1200m 以上，基本上不会对矿井采掘活动造成影响。

第四系及古近系全区分布，地下水主要赋存于风积沙、冲积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入渗为主，排泄以蒸发、人工开采或沿地层裂隙及风化破碎带补给基岩含水层。在井田内松散层较薄块段，大气降水可直接或间接渗入基岩通过裂隙进入采掘巷道造成矿井充水。据以往的矿井涌水量和大气降水等观测统计分析，矿井涌水量与大气降水无明显关联性；据以往的勘探钻孔资料统计分析，未来三年采掘范围内煤层埋深较大（150m 以深），正常情况下导水裂隙带不会发育到地表。

采掘范围内，根据导水裂隙带发育高度计算结果显示，导水裂隙带发育高度一般小于煤层至松散层间的厚度。双马一矿有较丰富的潜水、地表水防治实践经验，针对松散层煤层，采取防水（沙）煤柱合理留设、必要时对富水区段充分疏放水等措施，一般大气降水、松散层水一般不构成威胁。

2) 顶板水

双马一矿开采或即将开采上组煤（4-1 煤、4-2 煤、4-3 煤、6 煤）顶板水的充水来源主要为以直罗组和延安组砂岩为主的煤层顶板含水层，属于弱含水层，对矿井生产有一定影响甚至威胁。煤层开采后引起上方岩层的移动所形成的导水裂隙带高度，导通上覆含水层时，各含水层间发生水力联系。目前已开采 4-1、4-2 煤，可以确定采动形成导水裂隙带高度已达到直罗组砂岩含水层。直罗组为含煤地层的上覆岩层，岩性上部以灰褐、灰绿夹紫色的细粒砂岩为主，夹薄层粗粒砂岩和粉砂岩；中部以灰绿、

灰蓝色粉砂岩为主，夹砂岩及薄层泥岩；下部以灰绿、灰色粉砂岩、细粒砂岩为主，夹中厚层粗粒和中粒砂岩；底部为一厚层灰白色含砾石英长石粗砂岩，俗称“七里镇”砂岩，砂岩底部含石英小砾石，泥质胶结、颗粒支撑，胶结程度较差，松散~较松散，锤击易碎，为上组煤直接充水含水层，层位稳定，全井田普遍发育，是井田内最上部的一个重要标志层。

未来三年主采 4-1 煤、4-2 煤、4-3 煤、6 煤，导水裂隙带发育最大高度分别能够波及直罗组砂岩含水层组、延安组 2 煤~6 煤间砂岩含水层组等，以上含水层为矿井未来三年开采煤层主要充水含水层，富水性弱至中等，根据本矿和周边矿井治水经验，延安组砂岩含水层对下组煤开采有一定影响。

3) 采空区积水

根据资料知，双马一矿 4-2 煤、4-3 煤开采导水裂隙带发育高度均大于煤层层间距，将直接沟通上覆采空区水。

目前采掘范围内 4-2 煤、4-3 煤采掘工作面均受上部采空区水影响，其中 4-2 煤受 4-1 煤采空区水影响，4-3 煤同时受 4-1 煤、4-2 煤采空区水影响。由于 4-1、4-2 煤采空区内受到上部含水层的直接或间接补给，采空区内有动态水涌出，采空区水经各采空区泄水通道排出，最终通过回采区泄水巷排泄。

由于各工作面开采时间明确，采空区分布、形成时间、范围、积水状况清晰，采空区相关信息均标注在采掘工程平面图及矿井充水性图上，并建立了煤矿和周边采空区相关资料台账。因此，结合未来三年采掘接续计划，对受采空区水威胁工作面将逐步开展探查、疏放（治理）等工作，待积水疏放完毕后方可逐步开展采掘工程；总体分析，采掘工程受该水威胁不转为突出。

4) 构造裂隙水

通过以往各阶段勘查工作，发现井田内共发育各类断层 95 条，其中落差大于等于 100m 的断层 1 条；落差大于 50m 小于 100m 的断层 7 条；落差大于 30m 小于 50m 的断层 16 条；落差小于 30m 的断层 60 条。

未来三年双马一矿采掘工程布置范围内，矿井北部断层较南部有所减少，在煤层揭露过程中邻近或可能揭露的断层约 20 条，落差多为 0~50m。根据本矿已揭露断层情况显示，揭露过程中主要存在煤层顶板破碎，易片帮、冒顶等安全隐患，仅个别断层（Fs9 正断层）出现滴、淋水现象，未出现构造导水情况，总体构造水对双马一矿工作面回采影响较小。张性断裂的透水性一般较强，压性断裂的透水性目前情况不明，

但断层的水文地质性质具有局部性，同一断层的某一部位导水，而在另一部位不导水；有些断层在初次揭露时不导水，但随采矿扰动可能发生滞后导水；井田由北向南、由浅部向深部掘进时，矿井含水层厚度增加，必须注意构造的富水性及其导通作用。未来在接近、揭露断层时，将给井下作业造成一定影响。

5) 封闭不良钻孔水

双马一矿封闭不良钻孔主要为前期地质勘探或石油钻探时遗留的封闭不良或未封闭的钻孔，这些钻孔存在沟通井田各含水层可能性，在巷道掘进及工作面回采揭露封闭不良钻孔时，含水层水通过钻孔涌入井下，采掘工程受该水害威胁较为突出。目前，双马一矿针对封闭不良钻孔通过采用地面二次封堵的方法进行治理，同时井下采取揭露、封堵等措施进行治理。

101 采区共有废弃石油井 8 口，截止目前已全部完成地面二次封堵治理，其中马探 30、马探 31、马探 29、马探 23、马探 20 口石油井已在井口安全揭露，揭露期间无气体及涌水现象，经验证地面封堵有效隔绝了含水层，消除水害威胁，但后期当工作面回采及巷道掘进至已治理钻孔附近时仍然需要警惕，做好相关防范措施。

6) 风氧化带水

双马一矿目前开采 4-1 煤在 101 采区北部受风氧化带水影响，由于 4-1 煤辅运和回风大巷掘进过程中已经揭露，未出现明显涌水，受风氧化带水影响较小，矿方按照规定留设了防水煤柱，根据实际情况，风氧化带水对目前工作面回采基本没有影响。同时鉴于 2023 年，双马一矿采掘活动主要在 4-2、4-3、6 煤进行，双马一矿还需提前开展 6 煤风氧化带进行探查。

2.2.4.4 双马一矿矿井水害危险辨识结果

通过对水文地质条件分析，双马一矿矿井充水水源主要为顶板砂岩水、构造裂隙水、封闭不良钻孔水、老空水影响，因此，水害辨识为该矿主要危险、有害因素之一。

2.3 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。井下采煤作业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；没有严格执行“敲帮问顶”，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，煤壁与顶线不平直；
- 7、地下水作用、岩石风化以及地震活动的影响；
- 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，引起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没有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 双马一矿顶底板岩性概述

井田内各可采煤层顶板岩性以中砂岩及粉砂岩为主，泥岩次之，煤层在局部范围有泥岩或炭质泥岩的伪顶，在煤层顶部有一定数量的细砂岩及粉砂岩构成煤层的直接顶板。煤层底板主要以泥岩、炭质泥岩为主，遇水易泥化。煤层顶底板具有下列特点：

(1) 岩石较松散。井田由于在成煤阶段岩石成熟度较低，因此岩石一般比较松软，特别是泥岩及粉砂岩类。砂岩的胶结物大部分为铝土质及钙质，所以质地亦较松软，仅部分砂岩较为致密坚硬。

(2) 岩石极易风化。经钻孔中岩芯取出后在地表暴露约一月后的粉砂岩和泥岩，即风化成碎块及土块。较松软的砂岩也易风化成碎块，只有坚硬致密的细砂岩耐风化。

(3) 岩石多较完整。井田内岩石节理、裂隙不甚发育，地质构造亦不发育，因此，岩石未遭破坏，大多较完整。

顶底板灾害是该矿主要危险、有害因素之一。

2.2.6 矿井提升、运输危险性分析

一、胶带输送机主要危险、有害因素分析

1、胶带着火事故

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

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：行人经常搭乘皮带；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，人员不按既定操作。

3、胶带断带事故

造成胶带断带事故的主要原因：使用非阻燃胶带；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；胶带受力层面歪斜；上下托辊调整不及时或运转不灵活；装载位置不正；外力使胶带运行不畅。

二、矿井提升机主要危险、有害因素分析

如果提升机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亡事故。

三、倾斜井巷绞车提升主要危险、有害因素分析

斜井绞车提升伤人事故主要形式是掉道、跑车事故。其主要原因有：

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

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

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

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

5、人员不按规定操作，不执行“行人不行车、行人不行车”的规定。

6、巷道的防跑车装置不完备或不齐全，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出轨，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

井下架空乘人装置（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、钢丝绳断线等。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，抱索器发生疲劳、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径，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，使钢丝绳的张力不足，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，使钢丝绳发生偏离，钢丝绳运转时偏离出托索轮，引起跳线；

②由于吊椅的抱口发生变形，产生不正常跳动或卡阻，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、电机车危险、有害因素分析

井下电机车运输主要危险、有害因素有：

1、驾驶员操作失误造成事故，如超速运行、违章操作、判断失误、操作失控、驾驶员无证驾驶、精神不集中、制动装置失效等造成财产损失、人员伤亡；

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

3、电机车由蓄电池驱动，一旦蓄电池失爆，可能引发瓦斯煤尘爆炸，造成人员伤亡；

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

5、其它危险、有害因素：

① 声光信号装置不能正常发挥作用；

② 无照明或照明不完善。

2.2.7 爆炸物品及井下爆破作业危险性分析

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

2.2.7.1 人为因素

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

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

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

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

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

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

2.2.7.2 炸药、雷管因素

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

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

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

2.2.7.3 爆炸物品管理主要危险有害因素分析

在煤矿井下的生产作业中爆破危害主要来源就是火药，雷管等爆炸物品本身。

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

2.2.7.4 矿井爆炸物品及井下爆破作业危害分析

由于火药和雷管在运输、储存和使用中若处理不当都有发生意外爆炸的危险。特别是井下爆破作业时，如果违犯《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、损坏机电设备、损坏矸子，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危险程度与电气设备的性质、自动化程度、安全保护设施、操作和管理者的安全意识等诸多因素密切相关和制约。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，易受物体打击和砸伤、挤压；加之井下设备负荷变化大，经常搬迁，启动频繁，易产生过电压、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、设备的毁坏，人员伤亡。

电气事故的危险主要有：

杂散电流的危害

在煤矿井下供电网络中，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。煤矿井下有煤尘洒水、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氨酯托辊等，也产生静电，当电荷积聚到一定数量时，就会产生火花放电，如果达到瓦斯聚积，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防静电抗静电的工作服、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。煤矿井下有电线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，引起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，集中漏电流较大，对人身和设备危害也较大，漏电的主要危害有：

- (1) 易致人身触电。
- (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，产生异常的情况。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、连接不良断线、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，电动机绕组和配出线路绝缘损坏，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 电器设备温度过高，使绝缘老化或烧毁；

② 环境潮湿使绝缘受潮，绝缘电阻降低，过电压造成绝缘击穿；

③ 外力冲击、挤压使绝缘遭受机械性损伤；

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

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

8、通信线路故障危害

通信线路故障将造成通信中断，影响并危及矿井的正常生产安全。

2.2.9 矿井机械设备危险性分析

双马一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、检测人员不按规程作业，试车或进行风机性能测定时叶片伤人，在高电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，备用风机又未检修，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，或因冒落岩石埋压造成风流阻断，导致有害气体积聚，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、机臂传动部润滑不良，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防爆液，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、机尾未加锚固，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“行人不行车，行人不行车”的安全标志牌，可能造成人身伤害事故。
2. 转载机前后 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“禁止进入生产区域，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，或身体某一部分伸出

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，未等掘进机停泵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新的截齿时，未切断其电源并进行上锁，可能造成人身伤害。

6. 掘进机司机未做到随时注意观察顶板动态和倾听掘进机截割的声音，或发现异常未立即停机，并将掘进机退至有支护的巷道中，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，截割头在液缸回放下，如需要在截割头下检修机时，人员进入截割头下前，必须上好截割头的防护套，并增设木楔将截割头进行可靠的二次支撑，以防液压系统突然卸载后伤人。

2.2.9.8 特种设备

特种设备是指涉及生命安全、危险性较大的压力容器（含气瓶）、锅炉、压力管道、起重机械等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。

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

2. 地面设备材料装载点、维修车间等存在大量的起重设备，发生起重伤害的几率较大。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，由本矿引发毁坏设备、人员伤亡等事故。

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

2.2.9.9 其它

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

综采工作面架内所有高压液管接头用铁丝代替U型卡，高压液管突然断裂甩头伤人。

2.2.10 矿井其它危害

一、高处坠落

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

2、主要原因：没有按要求使用安全带、安全帽；使用梯子不当；没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋；高处作业时安全保护装置损坏；作业人员责任心不强，主观判断失误；使用安全保护装置不完善或缺乏设备、设施维护保养；作业人员疏忽大意，疲劳过度；高处作业安全管理不到位；提升系统安全装置不完善；缺少照明，溜煤眼不加格筛；行人斜井坡度大；梯子架设不牢或缺少扶手。

3、坠落后果：高处坠落可能造成人员的伤亡和设备的损坏。

该矿地面工业场地有较高建筑物，井下有煤仓和联络斜巷，所以在井下及地面生产过程中应注意高处坠落危险，需要引起注意。

二、淹溺

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

三、物体打击

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

四、地质灾害

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

定影响，当波及陡坡时，造成的地质灾害不可忽视。

2.2.11 人机学方面事故分析

人们把触发事故的原因分为直接原因和间接原因。人的不安全行为和物（机）的不安全状态组成事故发生的间接原因，人的不安全行为是人为失误造成的；机（物）的不安全状态是造成直接原因发生的物质和环境条件。值得提出的是，人与机（物）因素可互为因果。加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人可以控制的。因此，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：冒险作业或违章操作；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；不适当的使用个人防护设备；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确的工作位置；不正确的进行运输、提升等；在有危险的、处于运行中的设备上工作；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光线恶劣；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 根本原因的分析

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。在发生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。根据马斯诺学者的五个层次，人的需求从低到高依次是生理需求，包括衣食住行等；安全需求，即第二基本需求。以人们直观常理可知，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、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”而想安全的工作，但作为一个有思想的、行动自由的“系统”，它常受环境物质的影响，有时心理过程会变得非常复杂，在不同条件下，有可能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。

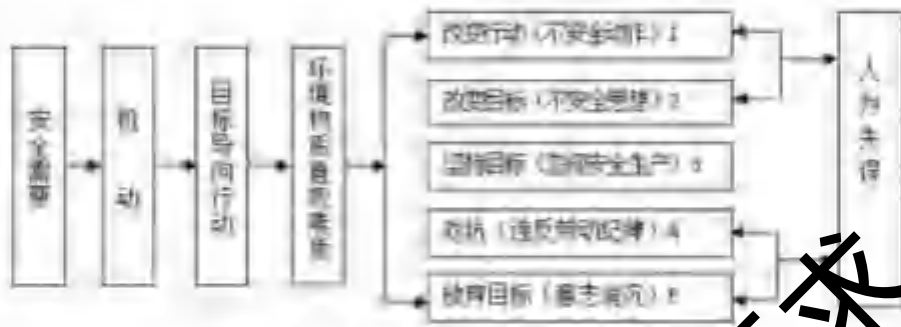


图 2.2-1 人类心理系统示意图

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内容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；放纵的情绪、玩笑、分散本人或他人的注意力；安全操作能力低，工作缺乏技巧；与人争辩，情绪下降；匆忙的行动，行动草率过速或行动缓慢；无人道感，不警告别人；承担超心理能力的工作；

B 类：没经验，不能预见事故危险；组织、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；有荣誉感，就力求全；

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；情绪原因，心境不好；恐惧、顽固、报复或身心有缺陷；工作单调、枯燥、单调的职业生活；自卑、嫉妒；不受重用、身受挫折、情绪不佳；自卑感、嫉妒心，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。

2.2 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.掘进工作面的采空区。3.煤巷掘进工作面。4.巷道或硐室冒落区。5.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.采空区附近。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副斜井运输巷皮带运输。2.大巷使用胶轮车运输。3.回采工作面刮板输送机。 |
| 电气 | 触电、火灾 | 1.采区变电所。2.井下采掘工作面配电点。3.触电：所有使用电器设备的地点。4.火灾：采掘工作面及瓦斯积聚的地点。 |
| 火药 | 火药爆炸、火灾 | 1.爆炸物品库。2.爆炸物品发放地点。3.采掘工作面。4.零星爆破工作地点。5.爆破物品运输路线。 |
| 机械设备 | 机械伤害、火灾 | 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 | 火灾、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 | 1.高处作业及电气焊作业地点。2.开拓、掘进巷道。3.水仓及积水区域。4.地面等地质灾害存在区域。5.其它对身体伤害的作业地点。 |

2.4 重大安全隐患的认定与分析

为了准确认定、及时消除重大安全生产隐患和违法行为，根据《安全生产法》、《国务院关于预防煤矿生产安全事故的特别规定》等法律、法规，并按照《煤矿重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第4号）的要求，通过对双马一矿相关技术、管理资料和现场核查，现将双马一矿重大安全生产隐患进行认定与分析，见表 2.4-1。

表 2.4-1 煤矿重大安全生产隐患认定与分析表

| 条款 | 内容 | 检查情况 |
|----|----|------|
|----|----|------|

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

此件按照应急管理部号令要求, 一律无效。
于网上公开使用、挪作他用一律无效。

| 条款 | 内容 | 检查情况 |
|----------------------------|--|--|
| 五、通风系统不完善、不可靠 | (一) 矿井总风量不足或者采掘工作面等主要用风地点风量不足的。 | 矿井总风量及采掘工作面风量经验算、现场复核, 风量满足使用要求。 |
| | (二) 没有备用主要通风机, 或者两台主要通风机不具有同等能力的。 | 两个回风井各安设两台同等能力的主通风机, 满足使用要求。 |
| | (三) 违反《煤矿安全规程》规定采用串联通风的。 | 评价期间现场勘查及查阅矿井通风系统图等, 没有串联通风现象。 |
| | (四) 未按照设计形成通风系统, 或者生产水平和采(盘)区未实现分区通风的。 | 矿井各生产水平和采区形成分区通风系统。 |
| | (五) 高瓦斯、煤与瓦斯突出矿井的任一采(盘)区, 开采容易自燃煤层、低瓦斯矿井开采煤层群和分层开采采用联合布置的采(盘)区, 未设置专用回风巷, 或者突出煤层工作面没有独立的回风系统的。 | 该矿为低瓦斯矿井, 开采容易自燃煤层、煤与瓦斯突出矿井的任一采区, 未设置专用回风巷, 此项不涉及。 |
| | (六) 进、回风井之间和主要进、回风巷之间联络巷中的风墙、风门不符合《煤矿安全规程》规定, 造成风流短路的。 | 进、回风井之间和主要进、回风巷之间联络巷中的风墙、风门符合《煤矿安全规程》规定, 无风流短路现象。 |
| | (七) 采区进、回风巷未贯穿整个采区, 或者虽贯穿整个采区但一段进风、一段回风, 或者采用倾斜长壁布置, 风流由下向上, 至少有一段构成通风系统即不符合要求的。 | 采区进、回风巷贯穿整个采区, 形成完整的通风系统, 无一段进风、一段回风现象, 符合要求。 |
| | (八) 煤巷、半煤岩巷和有瓦斯涌出的岩巷掘进未按照《煤矿安全规程》规定安装甲烷风电闭锁装置或者甲烷风电闭锁装置不能正常使用的。 | 矿井掘进工作面装备甲烷电、风电闭锁装置, 正常使用, 符合要求。 |
| | (九) 煤巷、半煤岩巷和有瓦斯涌出的岩巷掘进工作面采用局部通风机时, 不能实现双风机、双电源且自动切换的。 | 矿井掘进工作面采用局部通风均实现双风机、双电源且自动切换。 |
| | (十) 高瓦斯、煤(岩)与瓦斯(二氧化碳)突出建设矿井在二期工程前, 其他建设矿井进入三期工程前, 没有形成地面主要通风机供风的全风压通风系统的。 | 矿井为低瓦斯矿井, 矿井已形成地面主要通风机供风的全风压通风系统。 |
| 六、水文地质条件复杂, 有严重水患, 未采取有效措施 | (一) 未查明矿井水文地质条件和井田范围内采空区、废弃老窑积水等情况而组织生产建设的。 | 矿井水文地质条件中等, 井田范围内采空区积水情况清楚。 |
| | (二) 水文地质类型复杂、极复杂的矿井未设置专门的防治水机构、未配备专门的探放水作业队伍, 或者未配齐专用探放水设备的。 | 矿井水文地质类型复杂, 组建了防治水机构, 配有专门的探放水作业队伍, 探放水设备齐全。 |
| | (三) 在需要探放水的区域进行采掘作业未按照国家规定进行探放水的。 | 未在突水威胁区域进行采掘活动, 此项不涉及。 |
| | (四) 未按照国家规定留设或者擅自开采(破坏)各种防隔水煤(岩)柱的。 | 煤岩柱留设符合要求, 保留完整无采掘活动。 |
| | (五) 有突(透、溃)水征兆未撤出井下所有受水患威胁地点人员的。 | 无透水征兆, 此项不涉及。 |
| | (六) 受地表水倒灌威胁的矿井在强降雨天气 | 工业场地高于最高洪水位矿 |

此件按照应急管理部1号令使用, 挪作他用一律无效。

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

此件按照应急管理部号令要求, 挪作他用一律无效。

| 条款 | 内容 | 检查情况 |
|--|---|--|
| 十、使用明令禁止使用或者淘汰的设备、工艺 | (一) 使用被列入国家禁止井工煤矿使用的设备及工艺目录的产品或者工艺的。 | 该煤矿没有使用被列入国家禁止井工煤矿使用的设备及工艺目录的产品或者工艺。 |
| | (二) 井下电气设备、电缆未取得煤矿矿用产品安全标志的。 | 该煤矿井下电气设备、电缆具有煤矿矿用产品安全标志。 |
| | (三) 井下电气设备选型与矿井瓦斯等级不符,或者采(盘)区内防爆型电气设备存在失爆,或者井下使用非防爆无轨胶轮车的。 | 该煤矿井下电气设备等级与矿井瓦斯等级相符。检查井下防爆型电气设备没有失爆,井下没有使用非防爆无轨胶轮车。 |
| | (四) 未按照矿井瓦斯等级选用相应的煤矿许用炸药和雷管,未使用专用发爆器,或者裸露爆破的。 | 使用产品安全标志。使用专用发爆器。 |
| | (五) 采煤工作面不能保证2个畅通的安全出口的。 | 采煤工作面有2个畅通的安全出口。 |
| | (六) 高瓦斯矿井、煤与瓦斯突出矿井、容易自燃和自燃煤层(薄煤层除外)矿井、采煤工作面采用前进式采煤方法的。 | 矿井为低瓦斯矿井,容易自燃和自燃煤层(薄煤层除外)矿井,采煤工作面采用后退式采煤方法。 |
| 十一、煤矿没有双回路供电系统 | (一) 回路供电的。 | 无此项隐患。 |
| | (二) 有两回路电源线路取自一个区域变电所同一母线段的。 | 无此项隐患。 |
| | (三) 进入二期工程(二期工程指煤与瓦斯突出、水文地质类型为复杂和极复杂的建设矿井)以及进入三期工程(三期工程指建设矿井)或两回路供电的。 | 无此项隐患。 |
| 十二、新建煤矿边建设边生产,煤矿改扩建期间,在改扩建的区域生产,或者在其他区域的生产超出安全设施设计的范围而生产。 | (一) 项目安全设施设计未经审查批准,或者经审查未作出重大变更,未再次审查批准擅自组织施工的。 | 该矿为正常生产矿井此项不涉及。 |
| | (二) 新建煤矿在建设期间组织采煤的(经批准试运转除外)。 | 该矿为正常生产矿井此项不涉及。 |
| | (三) 改扩建矿井在改扩建区域生产的。 | 该矿为正常生产矿井此项不涉及。 |
| | (四) 改扩建矿井在非改扩建区域超出设计规划范围和规模生产的。 | 该矿为正常生产矿井此项不涉及。 |
| 十三、煤矿实行整体承包生产经营后,未重新取得或者及时变更安全生产许可证从事生产,或者将井下采掘作业和井巷维修作业进行劳务承包 | (一) 煤矿未采取整体承包形式进行发包,或者将煤矿整体发包给不具有法人资格或者未取得合法有效营业执照的单位或者个人的。 | 该煤矿没有将煤矿承包或托管给其他单位或个人。 |
| | (二) 实行整体承包的煤矿,未签订安全生产管理协议,或者未按照国家规定约定双方安全生产管理职责而进行生产的。 | 该煤矿没有将煤矿承包或托管给其他单位或个人。 |
| | (三) 实行整体承包的煤矿,未重新取得或者变更安全生产许可证进行生产的。 | 该煤矿没有将煤矿承包或托管给其他单位或个人。 |
| | (四) 实行整体承包的煤矿,承包方再次将煤矿转包给其他单位或者个人的。 | 该煤矿没有将煤矿承包或托管给其他单位或个人。 |
| | (五) 井工煤矿将井下采掘作业或者井巷维修作业(井筒及井下新水平延深的井底车场,主运输,主通风、主排水、主要机电硐室开拓工程 | 该煤矿没有将煤矿承包或托管给其他单位或个人。 |

此文件按照《安全生产法》第九十五条第一款规定,挪作他用一律无效。

| 条款 | 内容 | 检查情况 |
|--|---|--|
| | 除外)作为独立工程发包给其他企业或者个人的,以及转包井下新水平延深开拓工程的。 | |
| 十四、煤矿改制期间,未明确安全生产责任人和安全管理机构,或者在完成改制后,未重新取得或者变更采矿许可证、安全生产许可证和营业执照 | (一)改制期间,未明确安全生产责任人进行生产建设的。 (二)改制期间,未健全安全生产管理机构和配备安全管理人员进行生产建设的。 (三)完成改制后,未重新取得或者变更采矿许可证、安全生产许可证、营业执照而进行生产建设的。 | 非转制矿井。 非转制矿井。 非转制矿井。 |
| 十五、其他重大事故隐患 | (一)未分别配备专职的矿长、总工程师和分管安全、生产、机电的副矿长,以及负责采煤、掘进、机电运输、通风、地测、防治水工作的专业技术人员的。 | 该矿配备了专职矿长,总工程师和分管安全、生产、机电的副矿长,以及负责采煤、掘进、机电运输、通风、地测、防治水工作的专业技术人员。 |
| | (二)未按照国家规定足额提取或者未按照国家规定使用安全生产费用的。 | 该矿按照国家规定足额提取,使用安全生产费用。 |
| | (三)未按照国家规定进行瓦斯等级鉴定,或者瓦斯等级鉴定弄虚作假的。 | 该矿按照国家规定进行了瓦斯等级鉴定。 |
| | (四)出现瓦斯动力现象,或者相邻矿井开采的同一煤层发生了突出事故,或者被鉴定、认定为突出煤层,以及煤层瓦斯压力达到或者超过0.74MPa,未立即按照突出煤层管理并在国家规定的期限内进行突出危险性鉴定的(直接认定为突出矿井除外)。 | 该矿为低瓦斯矿井,没有瓦斯动力现象,此项不涉及。 |
| | (五)图纸作假、隐瞒采掘情况,提供虚假信息、隐瞒下井人数,或者矿长、总工程师(技术负责人)未履行安全生产岗位责任制及现场带班制度,对伪造记录,弄虚作假的。 | 矿方提供的数据、图纸等信息均作了承诺,并加盖公章。 |
| | (六)矿井未安装安全监控系统,人员位置监测系统或者系统不能正常运行,以及对系统数据进行修改、删除及屏蔽,或者煤矿出现《煤矿安全规程》第七十七条第二项情形的。 | 矿井装备一套KJ31X型监测监控系统,安装了KJ69J型人员位置监测系统,系统能够正常运行。 |
| | (七)提升(运送)人员的提升机未按照《煤矿安全规程》规定安装保护装置,或者保护装置失效,或者超员运行的。 | 提升(运送)人员的提升机按照《煤矿安全规程》规定安装了保护装置,保护装置良好,未超员运行。 |
| | (八)带式输送机的输送带入井前未经过第三方阻燃和抗静电性能试验,或者试验不合格入井,或者输送带防打滑、跑偏、堆煤等保护装置或者温度、烟雾监测装置失效的。 | 带式输送机的输送带入井前经过第三方阻燃和抗静电性能试验,保护装置良好。 |
| | (九)掘进工作面后部巷道或者独头巷道维修(着火点、高温点处理)时,维修(处理)点以里继续掘进或者有人进入,或者采掘工作面未按照国家规定安设压风、供水、通信线路及装置的。 | 采掘工作面按照国家规定安设了压风、供水、通信线路及装置。 |
| | (十)国家矿山安全监察机构认定的其他重大事故隐患。 | 不涉及。 |

此件按照应急管理部和国家安全监管总局要求,仅用于网上公开使用,挪作他用一律无效。

3安全管理评价

3.1安全管理机构、制度的建立及其执行情况分析

3.1.1安全管理模式及机构设置

1、安全管理模式

双马一矿隶属于国家能源集团宁夏煤业有限责任公司，国家能源集团宁夏煤业有限责任公司设立了专门的安全管理部门（安全环保监察部），在该矿设置了专门的安全管理机构（安全管理部），建立了与之相适应的安全生产责任制，并制定了各项安全生产规章制度，构建纵向到底、横向到边、各负其责的安全管理体系。矿长和各级行政正职是安全生产的第一责任者，在各级各条线、各部门的岗位责任制中都明确规定了安全生产责任，建立了三级安全目标考核制度和安全生产奖惩规定，并在实践中能够执行。实现全员、全方位、全过程、全天候安全生产动态管理。对生产全过程、全方位实时动态监督检查。在生产过程中及时排查治理安全隐患，堵塞各种漏洞，有效地制止“三违”行为，遏制了各类事故的发生。

2、主要组织机构

双马一矿设1名矿长、1名纪委书记、1名总工程师、4名副矿长，其中包括安全副矿长、生产副矿长、机电副矿长、经营副矿长。目前设置组织机构21个，机关科室8个：安全管理部、生产技术部、机电管理部、党委工作部、经营管理部、调度室、地测科、通风科。采掘一队、综采区队4个：综采队、综掘一队、综掘二队、生产准备队。生产辅助区队：运转队、运输二队、通风队、机电队、信息监测中心、防治水队。其他辅助单位3个：环保管理中心、培训中心、治安保卫队。并配备了各专业的技术人员，成立了安全生产管理组织领导小组。

矿长、副矿长和安全生产管理人员资格证经过培训通过考试，均取得了宁夏煤矿安全监察局颁发的安全生产管理知识和考核合格证书。

3.1.2安全生产责任制、安全管理制度、操作规程

该矿编制了双马一矿全员安全生产责任制，并通过文件下发，文件：《关于印发〈双马一矿全员安全生产责任制〉的通知》（宁煤双马〔2023〕16号），其中包括矿领导、各部门、各岗位人员安全生产责任制总计489项。编制了各类安全管理制度39

项，并通过正式文件发布，规章制度由主要负责人（矿长）签发。编制了煤矿安全技术操作规程、设备安全操作规程以及各工作面作业规程，其中安全技术操作规程六章节 111 余项，且每个综采工作面、掘进工作面安装、施工均编制有作业规程，并按照要求进行审核。

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

3.1.3 安全规划、计划的制订与执行

双马一矿编制了《双马一矿 2023 年度重大安全风险管控方案》、《双马一矿 2023 年度矿井灾害预防和处理计划》、《双马一矿 2023 年度综合防尘、预防和防治火灾爆炸措施》、《双马一矿 2023 年度防灭火安全措施》、《双马一矿 2023 年度防治水计划》、《安全生产费用提取和使用计划》和《双马一矿 2023 年员工安全教育培训工作安排》等。

矿井编制的各项计划能根据实际需要适时修改，经矿领导批准后，以文件形式下发到各相关部门，各部室、区队负责人负责组织员工学习和培训到每位职工。

3.1.4 特种作业人员及从业人员培训考核情况

双马一矿成立了专业培训科，负责培训管理工作，配备专职管理人员 7 名，兼职教师 68 名，19 名教师取得安全管理资格证。主要教学场地有理论教室 1 间，能容纳 80 人；电教室 1 间，配备 40 台电脑。

制定了年度教育培训计划，并以文件《关于印发<双马一矿 2023 年安全培训和教育培训计划>的通知》（宁煤双马【2023】18 号），计划中对全年安全教育培训工作进行了总体部署，并且按照计划定期组织开展专题教育培训、实操培训、警示教育培训以及安全教育活动等，保留有相关的培训活动记录档案，培训对象能够覆盖所有从业人员，能够针对不同专业的培训对象和培训类别，开展有针对性的培训。

双马一矿定期组织考试合格并取得操作资格证书的特种作业人员共 373 人，详见表 3.5-1。

表 3.5-1 特种作业人员统计表

| 序号 | 工种 | 持证人数 | 检查情况 |
|----|------------|------|---------------------------------|
| 1 | 煤矿安全监测监控作业 | 9 | 建立由双马一矿“三证”取证管理台账，特种作业操作证均在有效期内 |
| 2 | 煤矿安全检查作业 | 42 | |
| 3 | 煤矿井下电气作业 | 122 | |

| 序号 | 工种 | 持证人数 | 检查情况 |
|----|---------------|------|------|
| 4 | 煤矿井下爆破作业 | 15 | |
| 5 | 煤矿瓦斯检查作业 | 69 | |
| 6 | 熔化焊接与热切制作业 | 25 | |
| 7 | 煤矿采煤（掘进）机操作作业 | 61 | |
| 8 | 煤矿探放水作业 | 3 | |
| 9 | 高压电工作业 | 15 | |
| 10 | 煤矿电气防爆检查作业 | 9 | |
| | 合计 | 344 | |

3.1.5安全办公会与安全质量监督检查

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

(1) 安全生产办公会召开情况

该矿每月初召开安全办公会，传达上级文件和会议要求，对威胁安全生产的各类问题提交会议讨论，一般问题由矿领导立即安排处理，落实责任人、整改措施和时限。会议由矿长主持，参加人员有矿领导、各生产部室负责人、各段负责人。参加会议人员总结本单位前期安全生产工作经验和教训，制定下步工作目标。分管负责人对本系统工作存在问题或建议及工作要求。主要负责人对当前安全生产工作提出要求。安全办公会形成会议记录并保存。

(2) 调度会议召开情况

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

经现场检查，调度会和安全办公会活动内容充实，解决问题较为具体，具有针对

性和实效性。

(3) 安全质量检查执行情况

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

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

3.1.6 职业病危害管理

制定并下发了职业危害防止计划和实施方案，并严格落实。

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

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

矿井还建立了职业卫生管理制度、职业卫生防治制度、职业卫生监护管理制度、职业病危害项目申报制度、职业病防治宣传教育制度，定期召开专门会议，研究职业病的防治。

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

双马一矿按照要求定期委托有资质的机构对本矿职业病危害因素进行监测，煤矿建立了员工职业健康档案，每年组织员工进行职业健康体检，2022 年度组织从业人员在阳光医院进行体检。2022 年 11 月委托宁夏安标检验认证有限公司对双马一矿职业病危害因素进行监测并出具检测报告：《国家能源集团宁夏煤业有限责任公司双马一矿工作场所职业病危害因素检测报告》(宁夏安标(职)检评字[2022]第 011 号)。

3.1.7 安全资金提取及使用情况

双马一矿目前开采煤层属容易自燃煤层，根据《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》(财资〔2022〕136 号)规定提取标准为 30 元/吨。

双马一矿每月月末按照当月开采的原煤产量，按照 30 元/吨进行提取，并转入专项储备费用进行管理。安全费用投入使用范围符合《企业安全生产费用提取和使用管理办法》规定要求，建立有专项费用使用明细台账。

2023 年度 1-3 月份原煤产量 79.3 万吨，计提标准 30 元/吨，计提安全费 2379 万元。其中：1 月产量 37.02 万吨，安全费提取 1110.50 万元。2 月产量 25.07 万吨，安

全费提取 752.10 万元。3 月产量 17.21 万吨，安全费提取 516.30 万元。

3.1.8 安全警示标志

双马一矿在井下各主要大巷设有安全警示标牌，在必要交岔点设置了避灾路线标志，在机电硐室、消防设施附近、密闭墙等，设置了相应的标志或栅栏。在大巷设置了指路标志。经现场查看，各种安全警示标志设置符合《煤矿安全规程》的有关规定。

3.1.9 在用矿用产品安全标志评价

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

在用矿用产品安全标志及主要设备的检测检验符合规定。

3.1.10 应急管理 与 矿山救护

为加强国家能源集团宁夏煤业有限责任公司双马一矿生产安全事故及突发事件应急救援能力，提高应急反应速度，确保迅速有效地处理各类事故和重大事件，最大限度地减少人员伤亡、财产损失和对生态环境的影响，保障员工的生命安全，按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)要求，双马一矿 2021 年编制了《国家能源集团宁夏煤业有限责任公司双马一矿生产安全事故应急预案》。对预案组织开展评审，经矿长审批签发，并在银川市应急管理局备案，取得备案证 640100-2022-0003。双马一矿由矿长担任总指挥的应急救援机构。

总指挥：矿长

副总指挥：总工程师、安全副矿长、生产副矿长、机电副矿长、经营副矿长、党委副书记、工会主席、经营副矿长

成员：各副总工程师，各部室（区队）、矿兼职救护队、矿山救护队等单位负责人。

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

为了保障煤矿安全生产基本条件的实施，确保在煤矿发生灾情后，迅速有效的进行应急救援，该矿与国家能源集团宁夏煤业有限责任公司矿山救护队签订了应急救援服务协议书，由该队为双马一矿提供救护服务工作，有效期至 2023 年 12 月 31 日。

双马一矿成立了兼职矿山救护队。

为使发生突发事故受伤的急诊患者得到及时、有效医疗救治，充分体现人性化管理的企业文化和救死扶伤的医学人文精神，2020年12月与宁东医院签订了医疗救治绿色通道协议书，有效期至2023年12月31日。

3.1.11 劳动合同签定和工伤保险、安全生产责任保险缴纳情况评价

截止2023年12月9日，双马一矿现有员工983人，均签订了劳动合同，双马一矿井下不存在劳务派遣用工情况。

双马一矿员工由国家能源集团宁夏煤业有限责任公司集中依法缴纳工伤保险，提供了缴费证明。

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司统一投保了安全生产责任保险，提供了安全生产责任保险保险单，有效期至2023年10月30日。

3.2 安全管理体系适应性评价方法和过程

3.2.1 安全管理体系适应性评价方法

对双马一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、各工种操作规程是否贯彻落实、安全费用提取及投入情况、安全管理机构配置情况、特种作业人员操作资格、安全生产教育情况、矿井灾害预防和处理计划等，对照《煤矿安全规程》、《中华人民共和国安全生产法》等，找出安全生产管理存在的问题，提出煤矿安全生产管理措施和建议。

3.3 安全管理体系适应性评价结果及分析

3.3.1 安全管理体系适应性评价结果

安全管理体系适应性评价结果见表3.3-1、表3.3-2。

表 3.3-1 双马一矿各种证照一览表

| 证照名称 | 证照编号 | 发证机关 | 发证日期 | 有效期 | 检查结果 |
|------|--------------------|------------|-------------|-------------|------|
| 营业执照 | 91640000MA75XENN7N | 灵武市审批服务管理局 | 2016年12月17日 | 2050年12月28日 | 符合规定 |

| 证照名称 | 证照编号 | 发证机关 | 发证日期 | 有效期 | 检查结果 |
|-----------------------|--------------------------|------------|-------------|-------------|------|
| 采矿许可证 | C1000002020041110149751 | 自然资源部 | 2020年04月03日 | 2050年04月03日 | 符合规定 |
| 安全生产许可证 | (宁)MK安许证字(2020-005) | 原宁夏煤矿安全监察局 | 2020年6月24日 | 2023年6月24日 | 符合规定 |
| 主要负责人安全生产知识和管理能力考核合格证 | 王成 64212419750211231X | 原宁夏煤矿安全监察局 | 2021年12月09日 | 2024年12月08日 | 符合规定 |

表 3.3-2 安全生产管理体系检查表

| 序号 | 内容要求 | 评价依据 | 实际检查情况 | 检查结果 |
|----|---|---------------------|--|------|
| 1 | 矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。 | 《中华人民共和国安全生产法》第二十四条 | 矿井成立安全生产委员会，设立安全生产专门机构，安全管理部。 | 符合规定 |
| 2 | 煤矿企业必须设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员，其数量应满足企业安全生产需要。 | 《煤矿安全规程》第5条 | | 符合规定 |
| 3 | 主要负责人和安全生产管理人员必须具备煤矿安全生产知识和管理能力，并经考核合格。 | 《煤矿安全规程》第9条 | 主要负责人(矿长王成)和安全生产管理人员取得原宁夏煤矿安全监察局颁发的安全生产知识和管理能力考核合格证。 | 符合规定 |
| 4 | 矿长必须具备安全专业知识，具有组织、领导、指挥和协调处理煤矿事故的能力。 | | 矿长王成取得原宁夏煤矿安全监察局颁发的安全生产知识和管理能力考核合格证。 | 符合规定 |
| 5 | 煤矿企业必须建立安全生产责任制，健全各级负责人、各职能部门、各岗位安全生产与职业病危害防治责任制。 | 《煤矿安全规程》第4条 | 建立了各级负责人，各部门、各岗位安全生产责任制。 | 符合规定 |
| 6 | 煤矿企业必须建立安全生产与职业病危害防治目标管理制度，投入、奖惩、技术措施审批、培训、办公会议制度，安全检查制度，安全风险分级管控工作制度，事故隐患排查治理、报告制度，事故报告与责任追究制度等。 | 《煤矿安全规程》第4条 | 制定有安全生产与职业病危害防治目标管理、投入、奖惩、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 |
| 7 | 煤矿必须制定本单位的作业规程和操作规程。 | 《煤矿安全规程》第4条 | 该矿制定了作业规程和操作规程。 | 符合规定 |
| 8 | 煤矿企业必须制定重要设备材料的查验制度，做好检查验收和记录，防爆、阻燃、防静电，保护等安全性能不合格的不得入井使用。 | 《煤矿安全规程》第4条 | 制定有相关制度，保留有验收资料和记录。 | 符合规定 |

| 序号 | 内容要求 | 评价依据 | 实际检查情况 | 检查结果 |
|----|---|------------------------|---|------|
| 9 | 煤矿企业必须建立各种设备、设施检查维修制度，定期进行检查维修，并做好记录。 | 《煤矿安全规程》第4条 | 建立有检查维修管理制度，定期进行检维修并保留有记录。 | 符合规定 |
| 10 | 煤矿建设项目的安全设施和职业病危害防护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。 | 《煤矿安全规程》第6条 | 建立有“三同时”管理制度，严格落实规定。 | 符合规定 |
| 10 | 对作业场所和工作岗位存在的危险有害因素及防范措施、事故应急措施、职业病危害及其后果、职业病危害防护措施等，煤矿企业应当履行告知义务，从业人员有权了解并提出建议。 | 《煤矿安全规程》第7条 | 与员工签订合同时进行告知，并组织员工进行培训考核合格后方可上岗作业。 | 符合规定 |
| 11 | 煤矿企业必须对从业人员进行安全教育和培训，培训不合格的，不得上岗作业。 | 《煤矿安全规程》第9条 | 建立由从业人员教育培训档案，新进员工经过培训考核合格后方可上岗作业。 | 符合规定 |
| 12 | 煤矿使用的纳入安全标志管理的产品，必须取得煤矿矿用产品安全标志。未取得煤矿矿用产品安全标志的，不得使用。 试验涉及安全生产的新技术、新工艺必须经过论证并制定安全措施；新设备、新材料必须经过安全性能试验，取得产品工业性试验安全标志。 积极推广自动化、智能化开采，减少井下作业人数。 禁止使用国家明令禁止使用或者淘汰的危及生产安全和可能产生职业病危害的技术、工艺、材料和设备。 | 《煤矿安全规程》第10条 | 现场检查未发现使用国家明令禁止使用或者淘汰的危及生产安全和可能产生职业病危害的技术、工艺、材料和设备。 | 符合规定 |
| 13 | 国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任保险；属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位，应当投保安全生产责任保险。 | 《安全生产法》第51条 | 为从业人员缴纳工伤保险，并投保了安全生产责任保险。 | 符合规定 |
| 14 | 第七条煤炭生产企业依据当月开采的原煤产量，于月末提取企业安全生产费用。提取标准如下： (一)煤(岩)与瓦斯(二氧化碳)突出矿井、冲击地 | 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》第七条 | 本矿井并按照吨煤30元提取标准执行。 | 符合规定 |

此文件按照应急管理部部长令要求，挪作他用一律无效。

| 序号 | 内容要求 | 评价依据 | 实际检查情况 | 检查结果 |
|----|--|------------------------|-------------------------------|------|
| | 压矿井吨煤 50 元； (二) 高瓦斯矿井，水文地质类型复杂、极复杂矿井，容易自燃煤层矿井吨煤 30 元； (三) 其他井工矿吨煤 15 元； (四) 露天矿吨煤 5 元。 | | | |
| 15 | 煤炭生产企业安全生产费用应当用于以下支出： (一) 煤与瓦斯突出及高瓦斯矿井落实综合防突措施支出，包括瓦斯区域预抽、保护层开采区域防突措施、开展突出区域和局部预测、实施局部补充防突措施等两个防突措施，以及更新改造防突设备和设施、建立突出防治实验室等支出； (二) 冲击地压矿井落实防冲措施支出，包括开展冲击地压危险性预测、监测预警、防范治理、效果检验、安全防护等防治措施，更新改造防冲设备和设施，建立防冲实验室等支出； (三) 煤矿安全生产改造和重大事故隐患治理支出，包括通风、防瓦斯、防治水、防灭火、防治顶板、供电、运输等系统设备改造和灾害治理工程，以及煤矿机械化改造、智能化建设、实施矿压治理、露天煤矿边坡治理等支出； (四) 完善煤矿井下监测监控系统、人员位置识别、紧急避险、压风自救、供水施救和通信联络等安全避险设施设备支出，应急救援技术装备、设施配置和维护保养支出，事故逃生和紧急避难设施设备配置和应急救援队伍建设、应急预案制修订与应急演练支出； (五) 开展重大危险源检测、评估、监控支出，安全风险分级管控和事故隐患排查整改支出，安全生产信息化建设、运维和网络安全支出； | 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》第八条 | 建立有安全专项费用使用明细台账，安全生产费用使用符合要求。 | 符合规定 |

此文件按照应急管理部部长令要求，仅用于网上公开使用，挪作他用一律无效。

| 序号 | 内容要求 | 评价依据 | 实际检查情况 | 检查结果 |
|----|--|--------------|------------------------------------|------|
| | (六) 安全生产检查、评估评价(不含新建、改建、扩建项目安全评价)、咨询、标准化建设支出; (七) 配备和更新现场作业人员安全防护用品支出; (八) 安全生产宣传、教育、培训和从业人员发现并报告事故隐患的奖励支出; (九) 安全生产适用新技术、新标准、新工艺、煤矿智能装备及煤矿机器人等新装备的推广应用支出; (十) 安全设施及特种设备检测检验、检定校准支出; (十一) 安全生产责任保险支出; (十二) 与安全生产直接相关的其他支出。 | | | |
| 16 | 煤矿企业在编制生产建设长远发展规划和年度生产计划时,必须编制安全技术措施与职业病危害防治所需费用、材料和设备等列入企业财务、供应计划。 | 《煤矿安全规程》第11条 | 编制有年度生产计划及各类安全技术措施计划,并纳入企业安全投入计划中。 | 符合规定 |
| 17 | 煤矿必须编制年度灾害预防和处理计划,并根据具体情况及时修改。灾害预防和处理计划由矿长负责组织实施。 | 《煤矿安全规程》第12条 | 制定有《2023年度灾害预防和处理计划》,并由矿长组织实施。 | 符合规定 |
| 18 | 入井(场)人员必须佩戴符合要求的个体防护用品,并正确使用。入井(场)前严禁饮酒。 煤矿必须建立入井检身制度和出井人员清点制度;必须掌握井下人员数量、位置等实时信息。 入井人员必须随身携带自救器、标识卡和矿灯,严禁携带烟草和点火物品,严禁穿化纤衣服。 | 《煤矿安全规程》第13条 | 入井前安排人员对入井人员个体防护用品佩戴情况进行检查。 | 符合规定 |
| 19 | 井工煤矿必须及时填绘反映实际情况的11类图纸。 (一) 矿井地质图和水文地质图。 (二) 井上、下对照图。 | 《煤矿安全规程》第14条 | 现场检查,双马一矿及时填绘11类上述图纸。 | 符合规定 |

此文件按照应急管理部的要求,仅作参考,不得他用,一律无效。

| 序号 | 内容要求 | 评价依据 | 实际检查情况 | 检查结果 |
|----|---|----------------|--|------|
| | (三) 巷道布置图; (四) 采掘工程平面图。 (五) 通风系统图。 (六) 井下运输系统图。 (七) 安全监控布置图和断电控制图, 人员位置监测系统图。 (八) 压风、排水、防尘、防火注浆、抽采瓦斯等管路系统图。 (九) 井下通信系统图。 (十) 井上、下配电系统图和井下电气设备布置图。 (十一) 井下避灾路线图。 | | | |
| 20 | 煤矿企业必须建立应急救援组织, 健全规章制度, 编制应急救援预案, 储备应急救援物资、装备并定期检查补充。 煤矿必须建立矿井安全避险系统, 对井下人员进行安全避险和应急救援培训, 每年至少组织 1 次应急演练。 | 《煤矿安全规程》第 17 条 | 编制有《国家能源集团宁夏煤业有限责任公司双马一矿生产安全事故应急救援预案》, 经矿长审批并备案, 取得《银川市应急管理局》取得《案证 640100-2022-0003》, 建立有矿井安全避险系统, 每年按照计划组织应急演练。 | 符合规定 |
| 21 | 煤矿企业应当有创伤急救系统为其服务。创伤急救系统应当配备救护车、急救器材、急救装备和药品。 | 《煤矿安全规程》第 18 条 | 建立有医疗救护站。 | 符合规定 |
| 22 | 煤矿企业应当设立地质测量(简称地测)部门, 配备所需的相关专业技术人员、仪器设备, 及时编制反映煤矿实际的地质资料, 建立健全地质测量工作规章制度。 | 《煤矿安全规程》第 22 条 | 设立地测科, 配备有地质测量专业技术人员和仪器设备。 | 符合规定 |

3.2.2 安全管理体系适用性评价分析

1、双马一矿设有安全生产管理组织机构, 配备了专职安全生产管理人员, 对双马一矿的安全工作进行管理, 符合规定。

2、双马一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岗位规程。

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

4、煤矿编制有《双马一矿 2023 年度重大安全风险管控方案》、《双马一矿 2023 年度矿井灾害预防和处理计划》、《双马一矿 2023 年度综合防尘、预防和隔绝煤尘爆炸措施》、《双马一矿 2023 年度防灭火安全措施》、《双马一矿 2023 年度防治水计划》、《安全生产费用提取和使用计划》和《双马一矿 2023 年员工培训计划》等各类计划、措施，并由矿长组织实施。

5、编制了《国家能源集团宁夏煤业有限责任公司双马一矿生产安全事故应急救援预案》。经矿长审批签发，并在银川市应急管理局备案，取得备案证 640100-2022-0003。

6、双马一矿目前已通过安全生产标准化一级达标评审。国家矿山安全监察局于 2023 年 3 月 28 日以文件《国家矿山安全监察局关于公布安全生产标准化管理体系一级达标煤矿名单(第八批)的通知》(矿安[2023]23 号)进行批准公示。

综上所述，双马一矿安全管理体系符合《安全生产法》、《煤矿安全规程》等法律、法规要求。

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、有害因素的类型为主划分评价单元。

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、工艺装备特点和特殊危险、有害因素类别、分布有机结合进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干个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，按照安全生产条件、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。

本次评价结合矿井实际情况，划分为如下评价单元，即：开拓、开采单元，通风单元，瓦斯防治单元，粉尘防治单元，防灭火单元，防治水单元，安全监控、人员位置监测与通信单元，运输提升单元，压风及其输送单元，电气单元，紧急避险与应急救援单元。根据各单元的 danger、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、定量评价方法，以便开展针对性的安全现状评价为基本原则。

因双马一矿为生产矿井，生产系统及辅助生产系统均已建成有效运行，故本次生产系统及辅助生产系统评价主要采用安全检查表法（SCA）。

4.1.3 评价方法简介

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

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

安全检查表的编制主要是依据以下四个方面的内容：

1、国家、地方的相关安全法规、规定、规程、规范和标准，行业、企业的规章制度、标准及企业安全生产操作规程。

2、国内外行业、企业事故统计案例，经验教训。

3、行业及企业安全生产的经验，特别是本企业安全生产的实践经验，引发事故的各种潜在不安全因素及成功杜绝或减少事故发生的成功经验。

4、系统安全分析的结果，如采用事故树分析方法找出的不安全因素，或作为防止事故控制点源列入检查表。

安全检查表法是促使煤矿企业在整个生产活动中，贯彻方针、遵守法规、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。

4.2 开拓、开采单元

4.2.1 开拓、开采系统现状

一、矿井开拓开采系统

矿井采用斜井开拓方式，布置有主斜井、副斜井、回风斜井 3 条井筒。

采用倾向长壁后退煤法，综合机械化一次采全高开采工艺，自然垮落法管理顶板。

二、综掘工作面概况

开展现场评价时，矿井布置 2 个综采工作面，6 个综掘工作面。现场检查抽取 2 个综采工作面（I0104₃02 综采工作面、I0104₃08 综采工作面）和 2 个掘进工作面（I0104₂05 进风巷、I0104₃03 回风巷）。

1、I0104₃02 综采工作面

（一）概况

I0104₃02 综采工作面是 I01 采区 4-3 煤第二个工作面，南起切眼，北至停采线位置，I0104₃02 工作面位于 I01 采区鸳鸯湖冯记沟背斜西翼，工作面上部为 I0104₂02、I0104₂03 工作面采空区及之间宽 30m 的阶段煤柱，下部为未开拓煤岩系地层，东部为 I0104₃03 工作面（暂未掘进），西部为 I0104₃01 工作面采空区，南部为 I01 采区边界泄水巷 II、

III段，北部为I01采区通风措施巷，下部为未开拓煤岩系地层。该工作面走向长1241.4m，倾斜长266.5m，面积327182.9m²。I0104.02综采工作面采用单一走向长壁综合机械化法采煤，全部垮落法管理采空区顶板。

表 4.2-1 I 0104.02 综采工作面概况

| 采区名称 | 水平名称 | 工作面名称 | 煤层名称 | 地面标高 (m) | 工作面标高 (m) |
|----------------------|--|-------------------|----------------|-----------------|---------------|
| I 01 采区 | +1046 水平 | I 0104.02 工作面 | 4-3 煤 | +1350.1~+1371.2 | 1032.6~1163.9 |
| 概 况 | 10104.02 工作面地面投影位置位于银川市灵武市与盐池县交界处，东北方向距矿工业广场最短距离 1404m，西距 244 国道 748~1701m，北距矿运煤公路 153~175m，南距井田边界红韦铁路 5588m，工作面距地表最近处 297.2~338.6m，地形北低南高，无河流沟谷。 | | | | |
| 井下位置及四邻采掘情况 | 10104.02 工作面位于 I01 采区鸳鸯湖冯记沟背斜西翼，工作面走向为 I0104.02、I0104.03 工作面采空区及之间宽 30m 的煤柱，下部为未开拓煤岩系地层，东部为 I0104.03 工作面（暂未掘进），西部为 I0104.01 工作面采空区，南部为 I01 采区边界泄水巷 II、II 段，北部为 I01 采区通风措施巷。 | | | | |
| 回采对地面设施影响 | 10104.02 工作面对应地面大部分为丘陵，有少数村庄，地形较平坦，无建筑及保护物，工作面开采对地面设施无影响。 | | | | |
| 走向长 (m) | 平距：1214.8 | 最长（距通风措施巷处）：265.4 | | | |
| | 斜距：1241.4 | 最长（切眼）：270.9 | | | |
| 面积 (m ²) | 平面积：322215.7 | 平均斜长：266.5 | | | |
| | 斜面积：327182.9 | | | | |
| 煤层总厚 (m) | 1.36~1.95 | 煤层结构 | 简单 | 煤层倾角 (度) | 6°~16° 10° |
| 可采系数 | | 变异系数 | 8.69% | 稳定程度 | 稳定 |
| 煤层情况 | 4-3煤：中厚煤，层位稳定，黑色条带状结构，参差断口，弱沥青光泽，黑褐色条痕，块状，半暗型煤，煤岩成分以暗煤为主，有少量亮煤丝炭，属半暗型煤。根据以上煤质化验结果分析：4-3煤层煤种为不粘煤，具有低水分、高挥发分、中高硫、低~中磷、较高发热量，煤层较易洗选，为良好的动力、化工用煤。 | | | | |
| 煤质情况 | St,d (%) | Vdaf (%) | Qnet,d (MJ/kg) | St,d (%) | 工业牌号 |
| | 6.2 | 26.30 | 22.78 | 0.99 | BNM |
| 地质情况 | 4-3 煤层为黑色，弱沥青光泽，参差状断口，线理状结构、块状、层状构造，内生裂隙不发育。暗煤岩特征煤岩成分以暗煤为主，有少量亮煤丝炭，属半暗型煤。 | | | | |
| 回采情况 | 根据以上煤质化验结果分析：4-3煤层煤种为不粘煤，具有低水分、高挥发分、中高硫、低~中磷、较高发热量，煤层较易洗选，为良好的动力、化工用煤。 | | | | |
| 回采情况 | I0104.02 工作面位于鸳鸯湖冯记沟背斜西翼，距离背斜轴 208~299m，根据资料背斜走向 135°~178°，轴面直立，倾伏角 0~12°，与工作面走向基本一致。煤层沿工作面走向方向呈北高南低，倾向方向呈东高西低之势，整个工作面回采期间为仰采，工作面最高点位于停采线与进风巷交叉处，标高 1163.9m，最低点位于工作面切眼下口，标高 1032.6m，工作面最大标高差 131.3m。 | | | | |
| 回采情况 | 根据勘探资料及采掘揭露资料分析，预测工作面回采期间揭露断层 1 条、砂岩楔入体 1 条，具体情况如下： 1-FS3 正断层 4-2 煤层 I 0104.04 工作面在掘进及回采期间均揭露该断层，为采掘期间新揭露断层， | | | | |

断层走向 46°、倾向 136°、倾角 40°，落差 1m，延展长度 113m，根据采掘揭露情况，断层附近煤岩层起伏较大，裂隙不发育，顶板条件较好，不导水。根据断层产状要素及煤层间距修正了 FS3 正断层在 4-3 煤层的位置，修正后该断层位于 I0104₀₂ 工作面设计停采线以南 49m 范围，距工作面运输巷 42~66m，大约位于工作面回采期间 73~115# 支架间，预计在工作面内延展长度 51m，主要影响为造成回采期间断层附近破岩量增大，导致煤质变差，由于断层落差较小，不导水，总体对工作面回采影响较小。

2. 砂岩楔入体

I0104₀₂ 工作面运输巷在掘进至测点 3J25b1 向南 50m 处揭露一条砂岩楔入体，I0104₀₂ 工作面切眼导洞在掘进至测点 3FQ4a2 向西 36m 处揭露一条砂岩楔入体，经对比分析这两处砂岩楔入体为同一构造。根据掘进期间揭露资料，该砂岩楔入体走向 96°、宽 0~35m、最大楔入煤层 3.5m，预计在工作面内延展长度 190m，该砂岩楔入体主要造成煤层上下分层，其中上分层煤层厚 0.2~0.6m，平均 0.3m，下分层煤层厚 0.7~1.1m，平均 1.5m，煤层局部起伏较大，不导水，顶板条件一般。受此构造影响，工作面运输巷及切眼在揭露砂岩楔入体影响区域破岩较多，预计在回采期间岩量增大，导致煤质变差。由于砂岩楔入体规模较小，不导水，总体对工作面回采影响较小。

综上所述，工作面内地质构造发育密度为 6 条/km²，构造裂隙发育，断层的落差及砂岩楔入体厚度均小于 5m，且顶板条件较好，裂隙不发育，不导水，总体对工作面影响较小。为确保工作面回采期间安全过构造及减小对煤质的影响，施工单位还需编制相应安全技术措施并严格执行。

| 构造名称 | 走向(°) | 倾向(°) | 倾角(°) | 落差/厚度(m) | 对工作面回采的影响程度 |
|-------|-------|-------|-------|----------|---------------------|
| FS3 | 46° | 136° | 40° | 正断层 | 造成工作面局部破岩开采，导致煤质变差。 |
| 砂岩楔入体 | 96° | | | 楔入体 | 造成工作面局部破底开采，导致煤质变差。 |

(二)、采区巷道布置

101 采区为本矿首采区，采用盘区式布置，在 4-3 煤中分别设置 101 采区运输大巷、101 采区辅助运输大巷、101 采区回风大巷三条大巷，并在 4-3 煤内设置 4-3 煤运输大巷和 101 采区通风措施巷 2 条。10104₀₂ 工作面进风巷通过进风巷联络巷至 10104₀₃ 运输巷与 4-3 煤运输大巷相连；10104₀₂ 工作面进风巷通过进风巷联络巷至 10104₀₂ 工作面进风巷与 101 采区通风措施巷相连；10104₀₂ 工作面运输巷通过 10104₀₁ 工作面运输巷与 4-3 煤运输大巷相连；10104₀₂ 工作面运输巷通过联络巷至 10104₀₁ 工作面进风巷与 101 采区通风措施巷相连；10104₀₂ 工作面布置 10104₀₁ 工作面泄水通道与边界泄水巷相连用于工作面回采时正常排水。

1. 工作面进风巷

支护形式：巷道采用锚网+钢带+锚索联合支护。

巷道断面：巷道断面设计为直墙半圆拱形，掘进宽度 5000mm，掘进高度 3700mm，掘进断面积 17.3m²，铺底厚度 200mm，砼强度等级为 C20。巷道净宽 5000mm，净高 3500mm，净断面积为 16.3m²，工作面进风巷长度 1283.9m（由切眼北帮至 10104₀₂

工作面进风巷联络巷南帮)，巷道坡度 3~11°。

管线敷设：设备列车布置在进风巷内，初始安装位置位于进风巷切眼向外 600m 处，同时该巷道敷设电话通信线、监测主干线、束管监测线各一趟，靠进风巷东帮铺设，工作面采煤机、刮板输送机、转载机、破碎机等设备负荷电缆，工作面进回液钢管，供水管路、压风管路和灌浆管路各一趟，靠巷道东帮铺设。

巷道用途：主要用于供风、供水、运料、工作面供电、供液、行人等。

2、工作面运输巷

支护形式：巷道采用锚网喷+钢带+锚索梁联合支护。

巷道断面：巷道断面为半圆拱形，掘进宽度 5000mm，掘进高度 3400mm，掘进断面面积 14.8m²，铺底厚度 200mm，砼强度等级为 C20。巷道净宽 5000mm，净高 3200mm，净断面面积为 13.3m²，工作面运输巷长度 1243.9m（由切眼北帮至 I0104:02 工作面运输巷 1#联络巷南帮），巷道坡度 5~11°。

管线敷设：该巷道敷设电话通信线、监测主干线、束管监测线、供水管路、压风管路各一趟，管路靠西帮铺设。

巷道用途：工作面运煤、回风、行人等。

3、工作面切眼

I0104:02 工作面开切眼为矩形断面，巷道高度 2800mm，净宽为 7600mm，全长 270.4m，切眼呈 15° 伪斜布置，即运输巷超前进风巷 15m。

（三）采煤工艺

I0104:02 综采工作面采用单走向长壁综合机械化采煤，全部垮落法管理采空区顶板。

1、采煤顶板管理
本工作面采用全部垮落法管理采空区顶板，工作面布置 158 架支架，对工作面顶板进行支护。

2、I0104:08 综采工作面

（一）概况

I0104:08 工作面开采煤层为双马煤矿 4-1 煤，工作面位于+1046m 水平 I01 采区，是 I01 采区第 7 个工作面，I0104:08 工作面位于 I01 采区鸳鸯湖冯记沟背斜东翼，工作面上、下部均为未开拓煤岩系地层，东部为 I01 采区东翼边界泄水巷（正在掘进），

西部为I0104,07 工作面采空区，南部为I01 采区边界泄水巷X段，北部为I01 采区大巷。I0104,08 工作面可采走向长度为 2939.8m。工作面平均斜距长 283.7m，面积 842758.8 m²，其中工作面倾斜最长为 295.3m（切眼）。I0104,08 工作面采用走向长壁后退式综合机械化法开采，全部垮落法管理采空区顶板。

表 4.2-2 I040201（东）综采工作面概况

| | | | | | | |
|---------------------------------|--|--|------------|---|-------|----------------|
| 概 况 | 采区名称 | 水平名称 | | 工作面名称 | 煤层名称 | 地面标高 (m) |
| | I 01 采区 | +1046 水平 | | I 0104108 工作面 | 4-1 煤 | +136.2~+1404.2 |
| | 地面位置 | I 0104108 工作面地面投影位于银川市灵武市与盐池县交接处，东北方向距矿工业广场最短距离 220m，东距村界 765~800m，西距 244 国道 2475~2703 米，南距红寺堡镇 121~150m，工作面距地表垂深 178.9~512.2m，地形中部高南北低，无河流切割。 | | | | |
| | 井下位置及四邻采掘情况 | I 0104108 工作面位于 I 01 采区东翼，记沟巷斜交翼，工作面上、下部均为未开采煤岩系地层。南部为 I 01 采区边界泄水巷（正在掘进），西部为 I 0104,07 工作面采空区，南部为 I 01 采区边界泄水巷 X 段，北部为 I 01 采区大巷。 | | | | |
| 煤 层 顶 底 板 情 况 | 顶底板名称 | 岩石名称 | 厚度 (m) | 岩性特征 | | |
| | 老顶 | 细粒砂岩 | 2.19~12.93 | 浅灰色，含长石砂岩，分选较好，半圆状，细粒颗粒，磨圆度好。f=4.6~4.2。 | | |
| | 直接顶 | 粉砂岩 | 2.39~5.08 | 灰深灰色，含粉砂质条带，中薄层状，平坦断口，粉砂颗粒，磨圆度好，局部泥质增多，转变为泥岩。f=2.9~3.5。 | | |
| | 直接底 | 泥岩 | 2.39~5.08 | 黑色，致密，薄层状，平坦断口，含少量煤层，泥质结构，质软易碎。f=2.4~2.9。 | | |
| | 煤层 | 中粒砂岩 | 2.39~8.52 | 浅灰色，长石、石英砂岩，厚层状，含煤包体，中粒颗粒，分选性较差，磨圆度一般。f=4.6~5.3。 | | |
| 组数 | 1 | 各组方向 | | NNW | | |
| 发育特征 | 工作面煤岩层裂隙总体不甚发育，主要在煤层起伏变化段及构造附近裂隙较发育，特别是在工作面中部 EF40 逆断层、砂岩楔入体构造附近裂隙较发育。 | | | | | |

(三) 工作面巷道布置

I01 采区采用盘区式布置，在 4-1 煤中分别布置运输大巷、辅助运输大巷、回风大巷三条大巷，在 4-3 煤中布置 I01 采区通风措施巷、4-3 煤运输大巷，采区内不设置上山、下山，工作面回风巷经 I0104,08 工作面 1#通风措施巷至 I0104,08 工作面回风绕道与 I01 采区回风大巷连接，构造工作面回风路线，运输巷直接与 4-3 煤运输大巷东翼连接，构造工作面运输与通风系统。工作面运输巷、回风巷沿走向布置，工作面切眼、

中部排水巷、通风措施巷沿倾向布置。沿采区边界布置一条泄水巷用于工作面回采时正常排水。

根据工作面运输巷走向起伏情况，工作面回采时先后经历仰采→俯采→仰采三个阶段。煤层沿工作面倾向呈西高东低，走向方向呈褶曲起伏状，总体呈两头高中部低之势，其中切眼以北 310m 范围为仰采，310m 至 1014m 为俯采，1014m 至停采线为仰采，工作面最高点位于停采线与回风巷交叉口处，标高 1183.9m，最低点位于运输巷中部 1#泄水孔处，标高 843.1m，工作面最大标高差 340.8m。

(三) 采煤工艺

10104,08 工作面采用走向长壁后退式综合机械化采煤，工作面全部垮落法管理采空区顶板。

(四) 顶板管理

工作面顶板管理采用全部垮落法管理顶板，采空区顶板随工作面推移而自行垮落。

3、10104,05 进风巷（掘进工作面）

工程名称：10104205 工作面进风巷

工程位置：本工程自 10104106 工作面运输巷 J2 测点向南 19.35m 处巷道西帮开口，开口方位角按照 208°，-11% 坡度掘进 154.09m 至 10104205 工作面进风巷开口位置后按照 163° 方位角，-12% 坡度掘进 201.17m 至 10104205 工作面进风巷停掘位置；

辅助运输开口坐标 K1：X=4183702.086，Y=36397662.055，Z=+1250.017；10104205 工作面进风巷开口坐标 K2：X=4183565.468，Y=36397589.414，Z=+1219.841m（推测上）；10104,05 工作面进风巷停掘位置坐标 T2：X=4180495.090，Y=36397481.13，Z=+1068.295m（推测上）。

（煤岩）层及相邻巷道的关系：10104205 工作面进风巷位于鸳鸯湖冯记沟背斜东翼上部为 10104106 工作面采空区，下部为未开拓煤岩系地层，东部为 10104206 工作面回风巷（未掘进），西部为 10104205 工作面运输巷，南部为 101 采区边界泄水巷 IX 段及 F5 正断层，北部为 101 采区通风措施巷。

水平标高：+1068.295m~+1219.841m（巷道底板）。

本巷道服务于 10104205 工作面掘进、回采期间运输、行人以及通风。

4、10104,03 回风巷（掘进工作面）

工程名称：10104,03 工作面回风巷。

工程位置：本工程自 I0104,05 工作面运输巷 1#联络巷与 I0104,04 工作面回风巷交叉口处 4L1a1 测点西帮开口，按照 253° 方位角施工。

与煤（岩）层及相邻巷道的关系：I0104,03 工作面回风巷位于 4-3 煤煤层中，沿 4-3 煤煤层底板掘进，按照设计中、腰线施工；巷道属性为半煤岩巷。I0104,03 工作面回风巷位于鸳鸯湖冯记沟背斜轴部区域，工作面上部为 I0104,05、I0104,04 工作面采空区，下部为未开采煤岩系地层，东部为 I0104,04 工作面回风巷（未掘进），西部为 I0104,03 工作面运输巷，南部为 I01 采区边界泄水巷 VI 段，北部为 I01 采区通风措施巷。

水平标高：+1068.3~+1200m（巷道底板）。

本巷道用于 I0104303 工作面掘进、回采期间运输、行人及通风。

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、采掘设备等其他有关资料，分析了该矿井的开拓方式、巷道布置、采掘部署、采煤方法、矿井安全出口的设置等。

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

采用安全检查表法对开拓系统进行了评价，见表 4.2-3。

表 4.2-3 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 |
|----|---|---------------|---|------|
| 1 | 矿井开拓系统必须至少有 2 个能行人的安全出口，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 7 条井筒，具备安全出口条件的有 7 条，安全出口之间的距离大于 30m。 | 符合规定 |
| 2 | 井下每一个水平到上一个水平和各个采（盘）区都必须至少有 2 个便于行人的安全出口，并与通达地面的安全出口相连。未建成 2 个安全出口的水平或者采（盘）区严禁回采。 | 《煤矿安全规程》第八十八条 | 本矿井目前开采一水平，各采区至少有 2 个便于行人的出口。 | 符合规定 |
| 3 | 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 |
| 4 | 主要绞车道不得兼作人行道。提升量不大、保证行车时不行人的，不受此限。 | 《煤矿安全规程》第八十九条 | 符合要求。 | 符合规定 |

| 序号 | 检查内容 | 依据 | 实际情况 | 结果 |
|----|---|---------------|---|-------|
| 5 | <p>巷道净断面必须满足行人、运输、通风和安全设施及设备安装、检修、施工的需要，并符合下列要求：</p> <p>(一)采用轨道机车运输的巷道净高，自轨面起不得低于2m。架线电机车运输巷道的净高，在井底车场内、从井底到乘车场，不小于2.4m；其他地点，行人的不小于2.2m，不行人的不小于2.1m。</p> <p>(二)采(盘)区内的上山、下山和平巷的净高不得低于2m，薄煤层内的不得低于1.8m。</p> | 《煤矿安全规程》第九十条 | 井下巷道净断面全部满足行人、运输、通风和安全设施及设备安装、检修、施工的需要。 | 符合规定 |
| 6 | <p>新建矿井、生产矿井新掘运输巷的一侧，从巷道道碴面起1.6m的高度内，必须留有宽0.8m(综合机械化采煤及无轨胶轮车运输的矿井为1m)以上的人行道，管道吊挂高度不得低于1.8m。</p> <p>生产矿井已有巷道人行道的宽度不符合上述要求时，必须在巷道的一侧设置躲避硐，2个躲避硐的间距不得超过40m。躲避硐宽度不得小于1.2m，深度不得小于0.7m，高度不得小于1.8m。躲避硐内严禁堆积物料。</p> | 《煤矿安全规程》第九十一条 | 运输巷道宽度符合要求。 | 符合规定 |
| 二 | 采煤工作面 | | | |
| 1 | <p>一个矿井同时回采的采煤工作面个数不得超过3个，煤(半煤岩)巷掘进工作面个数不得超过9个。严禁同时采用采(盘)区开采前必须编制采区设计和资源回收合理的要求编制采区设计，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。</p> <p>一个采(盘)区内同一煤层的一翼最多只能布置1个采煤工作面和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。</p> | 《煤矿安全规程》第九十五条 | 现场检查，矿井采煤工作面和掘进工作面布置数量符合要求。 | 符合规定 |
| 2 | 采煤工作面回采前必须编制作业规程。情况发生变化时，必须及时修改作业规程或补充安全措施。 | 《煤矿安全规程》第九十六条 | 每个综采工作面均编制有作业规程。10104:08综采工作面上出口至回风巷超前10m范围内支护有单元支架、单体液压支柱，液压支架进行支护，未针对具体支护形式修改作业规程或补充安全措施。 | 不符合规定 |
| 3 | <p>采煤工作面必须保持至少2个畅通的安全出口，一个通到进风巷道，另一个通到回风巷道。</p> <p>采煤工作面所有安全出口与巷道连接处超前压力影响范围内必须加强支护，且加</p> | 《煤矿安全规程》第九十七条 | 各个综采工作面均有两个安全出口，超前段设有超前支护，巷道高度满足要求。但在现场检查发现： 1、10104:02综采工作面上 | 不符合规定 |

此文件按照应急管理部部长令要求，挪作他用一律无效。

| 序号 | 检查内容 | 依据 | 实际情况 | 结果 |
|----|--|----------------|---|-------|
| | 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。 | | 端头切顶线与煤壁间支设的 2 个单体支柱间距 3.3m 超过作业规程规定。 2、10104、08 综采工作面风巷 003#、32#、40#超前单元支架初撑力分别为 10Mpa、16Mpa、12Mpa； | |
| 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，现场检查时采煤机机身上无浮煤。 | 符合规定 |
| 5 | 采煤工作面必须存有一定数量的备用支护材料。严禁使用折损的坑木、损坏的金属顶梁、失效的单体液压支柱。 在同一采煤工作面中，不得使用不同类型和不同性能的支柱。在地质条件复杂的采煤工作面中使用不同类型的支柱时，必须制定安全措施。 | 《煤矿安全规程》第一百条 | 采煤工作面存有备用支护材料。 | 符合规定 |
| 6 | 采煤工作面必须及时支护，严禁空顶作业。所有支架必须架设牢固，并有防倒措施。严禁在浮煤或者浮矸上架设支架。单体液压支柱的初撑力，柱径为 100mm 的不得小于 90kN，柱径为 80mm 的不得小于 60kN，对于软岩条件下初撑力确实达不到要求的，在制定措施、请示批准后，在确保安全的前提下，必须经矿总工程师审批，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、机尾需要拆掉部分支架时，必须先架好临时支架。 采煤工作面遇到顶板破碎、过断层、过老巷区、过老柱或者冒顶区以及托伪顶等危险时，必须制定安全措施。 严格执行敲帮问顶及支护质量检查制度。 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》第一百零二条 | 采煤工作面均采用液压支架支护。 现场检查发现：10104、08 综采工作面 130#、131# 液压支架初撑力分别为 10Mpa、17.2Mpa，低于额定值的 80%。10104、02 综采工作面 121-125# 支架端面距大于 370mm。 | 不符合规定 |
| 7 | 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，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 | 《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，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 | 《煤矿安全规程》第一百零五条 | 采煤工作面用垮落法管理顶板，放顶及时。 | 符合规定 |

此文件按照应急管理部部长令要求，挪作他用一律无效。

| 序号 | 检查内容 | 依据 | 实际情况 | 结果 |
|----|---|------------------------|---|--------------|
| | <p>须指定有经验的人员观察顶板。</p> <p>采煤工作面初次放顶及收尾时，必须制定安全措施。</p> | | | |
| 9 | <p>采用综合机械化采煤时，必须遵守下列规定：</p> <p>（一）必须根据矿井各个生产环节、煤层地质条件、厚度、倾角、瓦斯涌出量、自然发火倾向和矿山压力等因素，编制工作面设计。</p> <p>（二）运送、安装和拆除综采设备时，必须有安全措施，明确规定运送方式、安装质量、拆装工艺和控制顶板的措施。</p> <p>（三）工作面煤壁、刮板输送机和支架都必须保持直线。支架间的煤、矸必须清理干净。倾角大于 15° 时，液压支架必须采取防倒、防滑措施；倾角大于 25° 时，必须有防止煤（矸）窜出刮板输送机伤人的措施。</p> <p>（四）液压支架必须接顶。顶板破碎时必须超前支护。在处理液压支架上方冒顶时，必须制定安全措施。</p> <p>（五）采煤机采煤时必须及时移架。移架滞后采煤机的距离，应当根据顶板的实际情况在作业规程中明确规定；当发生冒顶、片帮或者发生冒顶、片帮时，必须立即停止采煤。</p> <p>（六）严格控制采高，严禁采高大于支架的最大有效支护高度。顶板变薄时，采高不得小于支架的最小有效支护高度。</p> <p>（七）当采高超过 3m 或者煤壁片帮严重时，液压支架必须加设侧护板。采高超过 4.5m 时，必须采取防片帮伤人措施。</p> <p>（八）工作面两端必须使用端头支架或者增打其他形式的支护。</p> <p>（九）工作面转载机配有破碎机时，必须安装防护装置。</p> <p>（十）处理倒架、歪架、压架，更换支架，以及拆修顶梁、支杆、座箱等大型部件时，必须有安全措施。</p> <p>（十一）在工作面内进行爆破作业时，必须在保护液压支架和其他设备的安全措施。</p> <p>（十二）乳化液的配制、水质、配比等，必须符合有关要求。泵箱应当设自动给液装置，防止吸空。</p> <p>（十三）采煤工作面必须进行矿压监测。</p> | <p>《煤矿安全规程》第一百一十七条</p> | <p>现场检查发现以下问题： 10104108 综采工作面 139#、140#、156# 护帮板未紧贴煤壁；10104108 综采工作面 131# 支架有错茬超过侧护板 2/3。</p> | <p>不符合规定</p> |
| 10 | <p>采煤机上必须装有能停止工作面刮板输送机运行的闭锁装置。启动采煤机前，必须先巡视采煤机四周，发出预警信号，确认人员无危险后，方可接通电源。采煤机</p> | <p>《煤矿安全规程》第一百一十七条</p> | <p>采煤机上装有闭锁装置，编制有综采工作面作业规程，技术措施中包含上述内容。</p> | <p>符合规定</p> |

此文件按照《应急管理部部长令》要求，挪作他用一律无效。

| 序号 | 检查内容 | 依据 | 实际情况 | 结果 |
|----|--|----------------------|--|-------|
| | 因故暂停时，必须打开隔离开关和离合器。采煤机停止工作或者检修时，必须切断采煤机前级供电开关电源并断开其隔离开关，断开采煤机隔离开关，打开截割部离合器。 | | | |
| 11 | 采煤机必须安装内、外喷雾装置。割煤时必须喷雾降尘，内喷雾工作压力不得小于2MPa，外喷雾工作压力不得小于4MPa，喷雾流量应当与机型相匹配。无水或者喷雾装置不能正常使用时必须停机；液压支架和放顶煤工作面的放煤口，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》第六百四十七条 | 采煤机安装有内、外喷雾，工作压力不小于4MPa。 | 符合规定 |
| 12 | 更换截齿和滚筒时，采煤机上下3m范围内，必须护帮护顶，禁止操作液压支架。必须切断采煤机前级供电开关电源并断开其隔离开关，断开采煤机隔离开关，打开截割部离合器，并对工作面输送机施行闭锁。 | 《煤矿安全规程》第一百二十七条 | 更换截齿和滚筒时，采煤机上下3m范围内护帮护顶，禁止操作液压支架。 | 符合规定 |
| 13 | (六)采煤机用刮板输送机作轨道时，须经常检查刮板输送机的溜槽，挡煤板、刮板、刮板链的连接情况，防止采煤机牵引链因过载而断链；采煤机为无链牵引（指刮板链）轨的安设必须紧固，完好，并定期检查。 | 《煤矿安全规程》第一百二十七条 | 刮板输送机发现10104.02综采工作面液压支架推移梁与刮板输送机联接装置的水平销轴，连续有5处缺封口销子。 | 不符合规定 |
| 14 | 使用刮板输送机运输物料时，遵守下列规定： (一)采煤工作面刮板输送机必须安设能发出停止、启动信号和通讯的装置，发出信号点的间距不得超过15m。 (二)刮板输送机使用中的离合器，必须经常检查有无损坏，易熔合金塞必须符合标准，并由专人检查、清除塞内污物；严禁使用不符合标准的物品代替。 (三)刮板输送机严禁乘人。 (四)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。 (五)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 | 采煤工作面刮板输送机能发出停止、启动信号和通讯的装置，刮板输送机严禁乘人。刮板输送机有安全技术措施。 | 符合规定 |
| | 掘进工作面 | | | |
| | 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。 | 《煤矿安全生产标准化标准及考核评价办法》 | 有掘进工作面作业规程和学习贯彻记录。 | 符合规定 |
| 2 | 掘进机械设备完好，截割部运行时人员不在截割臂下停留和穿越，机身与煤（岩） | | 10104.03 工作面回风联络巷切割头防护罩过小，未全覆盖 | 不符合规定 |

此文件按照《应急管理部部长令》要求，挪作他用一律无效。

| 序号 | 检查内容 | 依据 | 实际情况 | 结果 |
|----|--|-----------------|--|-------|
| | 碰之间不站人；综掘机铲板前方和截割臂附近无人时方可启动,停止工作和交接班时按要求停放综掘机,将切割头落地,并切断电源；移动电缆有吊挂、拖曳、收放、防拔脱装置,并且完好；掘进机、掘锚一体机、连续采煤机、梭车、锚杆钻车装设甲烷断电仪或者便携式甲烷检测报警仪； | | 盖整个切割头。 | |
| 3 | 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 |
| 4 | 现场整洁,无积尘、浮渣、淤泥、积水、杂物等,设备清洁,物料分类,集中码放整齐,管线吊挂规范； | | 现场检查掘进工作面设备码放整齐,环境良好。 | 符合规定 |
| 5 | 锚网索巷道锚杆(索)安装,扭矩、拉拔力、网的铺设连接符合设计要求,锚杆(索)的间、排距偏差-100~100mm,锚杆露出螺母长度10~50mm(全螺纹锚杆10~100mm),锚索露出锁具长度150~250mm,锚杆与井巷轮廓线切线或与层理面、节理面、裂隙面垂直,最小不小于75°,预应力、拉拔力不小于设计值的90%。 | | 现场检查发下10104-08工作面回风巷联络巷内有1根锚杆未紧贴岩面,锚杆支护角度与非巷道轮廓线切线不垂直。 | 不符合规定 |
| 6 | 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,掘进工作面超前支护距离掘进工作面的距离,应当根据地质、水文地质条件和施工工艺在作业规程中明确,并制定防止冒顶的安全措施。 | | 现场检查掘进工作面未发现空顶作业。支护符合要求。 | 符合规定 |
| 四 | 冲击地压防治 | | | |
| | 有下列情况之一时,应当进行冲击地压(冲击倾向性)鉴定: (一)埋深超过400米的煤层,且煤层上方0~100米范围内存在煤层厚度超过10米、单轴抗压强度大于60MPa的坚硬岩层。 (二)相邻矿井开采的同一煤层发生过冲击地压,或者鉴定为冲击地压煤层的。 (三)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 | 双马一矿无冲击地压倾向性。 | 符合规定 |

4.2.2 开采系统评价结果

采用检查表法对开采系统单元进行评价,共27小项,不符合项7项,符合项20项,现场检查发下问题:

1、10104-08综采工作面上出口至回风巷超前10m范围内支护有单元支架、单体液压支柱、液压支架进行支护,未针对具体支护形式修改作业规程或补充安全措施。

2、I0104₃02 综采工作面上端头切顶线与煤壁间支设的 2 个单体支柱间距 3.3m，超过作业规程规定。I0104₃08 综采工作面风巷 003#、32#、40#超前单元支架初撑力分别为 10Mpa、16Mpa、12Mpa。

3、I0104₃08 综采工作面 130#、131#液压支架初撑力分别为 10Mpa、17.2Mpa，低于额定值的 80%。I0104₃02 综采工作面 121-125#支架端面距大于 370mm。

4、I0104₃08 综采工作面 139#、140#、156#护帮板未紧贴煤壁；I0104₃08 综采工作面 131#支架有错茬超过侧护板 2/3。

5、I0104₃02 综采工作面液压支架推移梁与刮板输送机联接装置的水平销轴，连续有 5 处缺封口销子。

6、I0104₃03 工作面回风联络巷切割头防护罩过小，未全罩住整个切割头。

7、I0104₃03 工作面回风联络巷迎头有 1 根锚杆未紧贴岩面，1 根锚杆支设角度与井巷轮廓线切线不垂直。

4.3 通风单元

4.3.1 通风系统现状

1、矿井通风方式

矿井采用中央并列式通风方式，采用机械抽出式通风方法。

2、矿井通风系统

主斜井、副斜井回风，回风井回风。

3、主要通风机

主要通风机为两套 BRD-10-N₃₀ 轴流对旋式通风机，配套电机为 2×355kW，一台运行一台备用。通风机额定风量为 6840-14640m³/min，额定风压为 3113-898Pa，风机安装角度 0°，运行频率 42Hz。2022 年 11 月 19 日进行了矿井反风演习，主要通风机反风时的供给风量达到正常风量的 83.5%，符合《煤矿安全规程》规定。

目前，矿井设计总进风量为 12340m³/min，实际总进风量为 12554m³/min，实际总回风量为 12835m³/min，有效风量为 12147m³/min，有效风量率为 96.8%，矿井负压为 1133Pa，矿井等积孔为 6.7m²，属通风容易矿井。

2022 年 4 月 28 日，双马一矿委托宁夏安标检验认证有限公司对双马一矿在用主要通风机进行了检测检验，出具了检验报告，检验结论主通风机系统所有项目均符合标准要求，下次检验日期 2025 年 4 月 27 日。

2022年11月19日，双马一矿按照制定的矿井反风演习方案开展了反风演习，并根据实际情况编制总结报告，反风演习取得预期效果。

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

采用安全检查表法对通风系统进行安全评价，见表4.3-1。

表 4.3-1 通风系统安全检查表

| 序号 | 检查内容 | 依据 | 实际情况 | 结果 |
|----|--|-----------------|--|------|
| 1 | 井下空气成分必须符合下列要求： (一)采掘工作面的进风流中，氧气浓度不低于20%，二氧化碳浓度不超过0.5%。(二)有害气体的浓度不超过表4规定。 | 《煤矿安全规程》第一百零五条 | 现场检查井下空气成分符合规定。 | 符合规定 |
| 2 | 矿井每年安排采掘作业计划时必须核定矿井生产和通风能力，必须按实际供风量核定矿井产量，严禁超通风能力生产。 | 《煤矿安全规程》第三十九条 | 矿井每年安排采掘作业计划时核定矿井生产和通风能力，未超通风能力生产。 | 符合规定 |
| 3 | 矿井必须建立测风制度，每10天至少进行1次全面测风。对采掘工作面和其他用风地点，应当根据实际需要随时测风，每次测风结果应当记录并写在测风地点的记录牌上。应当根据测风结果采取措施，进行风量调节。 | 《煤矿安全规程》第一百四十条 | 建立有测风制度，按照制度全面测风，现场检查测风记录牌如实记录。 | 符合规定 |
| | 矿井必须有足够数量的通风安全检测仪表。仪表必须经具备相应资质的检验单位进行检验。 | 《煤矿安全规程》第一百四十一条 | 通风安全检测仪表配备充足，定期进行检验。 | 符合规定 |
| | 矿井必须采用机械通风。主要通风机的安装和使用应当符合下列要求： (一)主要通风机必须安装在地面；装有通风机的井口必须封闭严密，其外部漏风率在无提升设备时不得超过5%，有提升设备时不得超过15%。 (二)必须保证主要通风机连续运转。 (三)必须安装2套同等能力的主要通风机装置，其中1套作备用，备用通风机必须能在10min内开动。 装有主要通风机的出风井口应当安 | 《煤矿安全规程》第一百五十八条 | 井口封闭严密，外部漏风率小于5%。 主要通风机能够连续运转。 每个回风井安装的同型号的主要通风机两台，1台工作，1台备用，备用通风机能在10min内启动。 回风井口安装有防爆门，防爆门每6个月检查维修1次。 主要通风机委托第三方进行了测定，并出具了矿井主要通风机性能测定报告。 | 符合规定 |

| 序号 | 检查内容 | 依据 | 实际情况 | 结果 |
|----|--|-----------------|---|------|
| | <p>装防爆门，防爆门每 6 个月检查维修 1 次。</p> <p>(四) 严禁采用局部通风机或者风机群作为主要通风机使用。</p> <p>(五) 装有主要通风机的出风井口应当安装防爆门，防爆门每 6 个月检查维修 1 次。</p> <p>(六) 至少每月检查 1 次主要通风机，改变主要通风机转数、叶片角度或者对旋式主要通风机运转级数时，必须经矿总工程师批准。</p> <p>(七) 新安装的主要通风机投入使用前，必须进行试运转和通风机性能测定，以后每 5 年至少进行 1 次性能测定。</p> | | | |
| 6 | 生产矿井主要通风机必须装有反风设施，并能在 10min 内改变巷道中的风流方向；当风流方向改变后，主要通风机的供给风量不应小于正常供风量的 40%。每季度应当至少检查 1 次反风设施，每年应当进行 1 次反风演习；矿井通风系统有较大变化时应当进行 1 次反风演习。 | 《煤矿安全规程》第一百五十条 | 2022 年 11 月 24 日，双马一矿按照此制定的演习方案开展了反风演习，并根据实际情况编制总结报告，反风演习取得预期效果。 | 符合规定 |
| 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、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。主要通风机运转时，应当每小时记录一次运转情况，发现异常立即报告。实现主要通风机集中监控，实时监控主要通风机房运转情况，但不得替代司机。 | 《煤矿安全规程》第一百六十条 | 主要通风机房安装有水柱计，电流表，电压表，轴承温度计等仪表，有直通矿调度室的电话，并有反风操作系统图。主要通风机的运转应当由专职人员负责。 | 符合规定 |
| 8 | 生产矿井每年至少进行 1 次矿井通风阻力测定，以后每 5 年至少测定 1 次。生产矿井转入新水平生产、改变一翼或者全矿通风系统后，必须重新进行矿井通风阻力测定。 | 《煤矿安全规程》第一百五十六条 | 通风阻力测定定期委托外部机构进行测定。 | 符合规定 |
| 9 | 矿井必须有完整的独立通风系统。改变矿井通风系统时，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 | 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 |
| 11 | 井巷中的风流速度应符合要求。 | 《煤矿安全规程》第一百 | 井巷中的风流速度符合要求。 | 符合规定 |

此文件按照应急管理部的要求，仅作参考，不得作为法律依据。

| 序号 | 检查内容 | 依据 | 实际情况 | 结果 |
|----|--|-----------------|--|------|
| | | 三十六条 | | |
| 12 | 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》第一百四十五条 | 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,敷设有消防洒水管路和三通阀门,喷头。 | 符合规定 |
| 13 | 进风井口必须布置在粉尘、有害和高温气体不能侵入的地方。已布置在粉尘、有害和高温气体能侵入的地点的,应当制定安全措施。 | 《煤矿安全规程》第一百四十六条 | 进风井口不存在粉尘,有害和高温气体侵入。 | 符合规定 |
| 14 | 进、回风井之间和主要进、回风巷之间的每条联络巷中,必须砌筑永久性风墙;需要使用的联络巷,必须安设2道联锁的正向风门和2道反向风门。 | 《煤矿安全规程》第一百四十四条 | 进、回风井之间和主要进、回风巷之间的每个联络巷均砌筑了永久性风墙,需要使用的联络巷均安设了2道联锁的正向风门和2道反向风门。 | 符合规定 |
| 15 | 控制风流的风门、风桥、风墙、风窗等设施必须可靠。不应在倾斜运输巷中设置风门;如果必须设置风门,应当安设自动风门或者设专人管理,并有防止矿车或者风门碰撞人员以及矿车碰坏风门的安全措施。 | 《煤矿安全规程》第一百五十五条 | 井筒控制风流的风门、风桥、风窗等设施均可靠,质量符合要求。没有在倾斜运输巷中设置风门。 | 符合规定 |
| 16 | 生产水平和采(盘)区必须实行分区通风。准备采区,必须在采区构成完整通风系统后,方可开掘其他巷道;采用中央并列布置的,大巷必须至少分前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》第一百四十九条 | 目前开采一个采区,采用中央并列式通风方式。后期开采采用分区通风。 | 符合规定 |
| 17 | 采、掘工作面应当实行独立通风,严禁两个工作面之间串联通风。 | 《煤矿安全规程》第一百五十条 | 采、掘进工作面均实现了独立通风。 | 符合规定 |
| 18 | 井巷工程必须采用机械全风压通风或者局部通风机通风。煤巷、半煤岩巷和有瓦斯涌出的岩巷掘进采用局部通风机通风时,应当采用压入式,不得采用抽出式(压气、水力引射器不受此限);如果采用混合式,必须制定安全措施。 | 《煤矿安全规程》第一百六十三条 | 井下掘进工作面采用轴流式局部通风机压入式通风。 | 符合规定 |
| 19 | 局部通风机由指定人员负责管理。 | 《煤矿安全规程》第一百六十四条 | 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 |
| 20 | 压入式局部通风机和启动装置安装在进风巷道中,距掘进巷道回风口不得小于10m;全风压供给该处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的巷 | 《煤矿安全规程》第一百六十四条 | 局部通风机安装在进风巷道中,风机设置合理。 | 符合规定 |

此文件按照应急管理部的要求,一律无效。
 于网上公开使用,挪作他用一律无效。

| 序号 | 检查内容 | 依据 | 实际情况 | 结果 |
|----|---|--------------------------------------|---|-------|
| | 道中的最低风速必须符合本规程第一百三十六条的要求 | | | |
| 21 | 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各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 |
| 22 | 严禁使用3台及以上局部通风机同时向1个掘进工作面供风。不得使用1台局部通风机同时向2个及以上作业的掘进工作面供风。使用2台局部通风机同时供风的，2台局部通风机都必须同时实现风电闭锁和甲烷电闭锁。 | 《煤矿安全规程》第一百六十四条 | 向一个掘进工作面供风的局部通风机没有超过2台。未见采用1台局部通风机向2个掘进工作面供风。使用局部通风机供风的地點全部实现风电闭锁和甲烷电闭锁。 | 符合规定 |
| 23 | 井下爆炸物品库必须有独立的通风系统，回风风流必须直接引入矿井的总回风巷或者主要回风巷中。 | 《煤矿安全规程》第一百六十六条 | 井下爆炸物品库采用独立的通风系统。 | 符合规定 |
| 24 | 井下机电设备硐室必须设在进风风流中；采用扩散通风的硐室，其深度不得超过6m，入口宽度不得小于1.5m，并且无瓦斯涌出；井下个别机电设备设在回风流中的，必须安装甲烷传感器并实现甲烷电闭锁。采区变电所及实现采区变电所功能的中央变电所必须有独立的通风系统。 | 《煤矿安全规程》第一百六十八条 | 机电设备均在进风风流中，采区变电所采用独立通风。 | 符合规定 |
| 25 | 矿井通风系统图必须标明风流方向、风量和通风设施的安设地点，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和通风设施的安设地点，能够按月及时补充修改。 现场检查发现10104.03工作面作业规程中通风系统图未标注风量。 | 不符合规定 |
| 26 | 采掘工作面进风和回风不得经过采空区或冒顶区。 | 《煤矿安全规程》第一百五十三条 | 掘进工作面的进风、回风没有经过采空区或冒顶区。 | 符合 |
| | 掘进巷道或者采区时，在设计中必须根据该处风量、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 |
| | 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 | 委托第三方对双马一矿通风机进行了检测检验，出具了检验报告，查看报告，检验在有效期内。 | 符合规定 |

此文件按照应急管理部的要求，挪作他用一律无效。

4.3.3 通风系统评价结果

通过对通风系统检查评价，检查项共 28 项，符合项 27 项，不符合项 1 项，现场发现问题：

10104₃03 工作面作业规程中通风系统图未标注风量。

4.4 瓦斯防治单元

4.4.1 瓦斯防治现状

矿井建立了完善的瓦斯防治管理机构，配备了专业技术人员及操作非人员。共有 42 名瓦检员（安检员），负责采掘工作面及其他地点瓦斯及其他有害气体的检查。采掘工作面设专职瓦检员（安检员）检查瓦斯，其他区域均实行“三八”制巡回检查作业，能够满足瓦斯检查需要。按规定配备便携式瓦斯报警仪，掘进工作面安装“风电、甲烷电”闭锁装置，制定了“一炮三检”和“三人连锁爆破”制度、排放瓦斯管理制度、瓦斯等其它有害气体检查制度、瓦检员交接制度、通风瓦斯台账审批制度等。

矿井装备有 KJ31X 型安全监测监控系统及 JSQ 型束管监测采样分析系统，各作业地点已形成人工监测、安全监控系统实时监测、束管系统采样分析三种瓦斯检测手段。

瓦斯检查员全部持证上岗，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。

矿井按规定配备了齐全的风机仪器仪表，并设立专门的仪器发放室，矿长、矿技术负责人、掘进工、采掘区队长、通风区队长、工程技术人员、班长、流动电钳工、采掘机司机、掘进机司机等下井时必须携带便携式甲烷报警仪。同时为井下所有作业人员配备了隔离式压缩氧自救器。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系统束管监测系统，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。

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、安全技术和措施、操作规程、作业规程、瓦斯检查记录、瓦斯报表、瓦斯检查仪器仪表的数量及其校验资料等。

在矿井安全监控室查看了安全监控装备的使用情况，查阅了安全监控系统图、安全监控报表、有关记录等。井下检查采煤工作面和掘进工作面瓦斯管理情况。

采用安全检查表法对瓦斯防治系统进行安全评价，见表 4.4-1。

表 4.4-1 瓦斯防治系统检查表

| 序号 | 评价内容 | 评价依据 | 实际情况 | 评价结果 |
|----|--|-----------------|--|-------|
| 1 | 每2年必须对低瓦斯矿井进行瓦斯等级和二氧化碳涌出量的鉴定工作，鉴定结果报省级煤炭行业管理部门和省级煤矿安全监察机构。上报时应当包括开采煤层最短发火期和自燃倾向性、煤尘爆炸性的鉴定结果。高瓦斯、突出矿井不再进行周期性瓦斯等级鉴定工作，但应当每年测定和计算矿井、采区、工作面瓦斯和二氧化碳涌出量，并报省级煤炭行业管理部门和煤矿安全监察机构。 | 《煤矿安全规程》第一百一十条 | 双马一矿属于低瓦斯矿井，2021年8月10日组织技术人员开展并编制《煤矿瓦斯等级鉴定报告》，报告报送监察机构。 | 符合规定 |
| 2 | 矿井总回风巷或者一翼回风巷中甲烷或者二氧化碳浓度超过0.75%时，必须立即查明原因，进行处理。采区回风巷、采掘工作面回风巷风流中甲烷浓度超过1.0%或者二氧化碳浓度超过1.5%时，必须停止工作，撤出人员，采取措施，进行处理。 | 《煤矿安全规程》第一百七十二条 | 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 |
| | 矿井必须建立甲烷、二氧化碳和其他有害气体检查制度。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.突出矿井，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气体检查制度，配备专职瓦斯检查工，测点设置、检查次数等符合有关规定。 | 符合规定 |
| | 新建矿井或者生产矿井每延深一个新水平，应当进行1次煤尘爆炸性鉴定工作，鉴定结果必须报省级煤炭行业管理部门和煤矿安全监察机构。煤矿企业应当根据鉴定结果采取相应的安全措施。 | 《煤矿安全规程》第一百八十五条 | 中煤科工集团重庆研究院对双马一矿4-1、4-2、4-3、6煤层进行煤尘爆炸性实验。鉴定均有煤尘爆炸性。制定有各项安全措施。 | 符合规定 |
| 5 | 矿井应当每年制定综合防尘措施、预防和隔绝煤尘爆炸措施及管理 | 《煤矿安全规程》第一百八 | 每年编制年度措施：《2023年矿井综合防尘、预防和隔绝煤尘 | 不符合规定 |

此文件按照《应急管理部部长令》要求，仅作他用，一律无效。

| 序号 | 评价内容 | 评价依据 | 实际情况 | 评价结果 |
|----|--|-----------------|---|------|
| | 制度，并组织实施。 矿井应当每周至少检查1次隔爆设施的安 装地点，数量、水量或者岩粉量及安装质量是否 符合要求。 | 十七条 | 爆炸措施》并由矿长组织实施。 现场检查发现 I0104:05 进风巷掘进工作面第 1 组隔爆个别水袋水量不足。 | 定 |
| 6 | 便携式甲烷检测仪的调校、维护及收发必须由 专职人员负责，不符合要求的严禁发放使用。 | 《煤矿安全规程》第四百九十六条 | 矿井建立有安全仪表计量检验制度。便携式甲 烷检测仪的调校、维护及收发由专职人员负责。 | 符合规定 |
| 7 | 使用局部通风机供风的地点必须实行风电闭锁 和甲烷电闭锁，保证当正常工作的局部通风机停 止运转或者停风后能切断停风区内全部非本质安 全型电气设备的电源。正常工作的局部通风机故 障，切换到备用局部通风机工作时，该局部通风 机通风范围内应当停止工作，排除故障；待故障 被排除，恢复到正常工作的局部通风后方可恢复 工作。使用 2 台局部通风机同时供风的，2 台局 部通风机都必须实现风电闭锁和甲烷电闭锁。 | 《煤矿安全规程》第一百四十四条 | 局部通风机供风的地点实行风电闭锁和甲烷电闭锁，能 保证停风后切断停风区内全部非本质安全型电 气设备的电源。 | 符合规定 |
| 8 | 所有矿井必须装备安全监控系统、人员位置监测 系统、有线调度通信系统。 | 《煤矿安全规程》第四百八十六条 | 矿井装备有安全监控系统、人员位置监测系统、 有线调度通信系统。 | 符合规定 |
| 9 | 矿井安全监控系统设备应当满足电磁兼容要求。 系统必须具有防雷保护，入井线缆的入井口处具 有防雷措施。 | 《煤矿安全规程》第四百八十九条 | 矿井安全监控系统设备满足电磁兼容要求。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 |
| | 安全监控设备必须定期调校、测试，每月至少 1 次。 | 《煤矿安全规程》第四百九十二条 | 安全监控设备定期调校、测试，每月至少 1 次。 | 符合规定 |

4.4.3 瓦斯防治系统评价结果

通过检查表法对瓦斯防治单元进行检查评价，检查共 10 项，符合项 9 项，不符合项 1 项，现场发现问题：

现场检查发现 I0104205 进风巷掘进工作面第 1 组隔爆个别水袋水量不足。

4.5 粉尘防治单元

4.5.1 粉尘防治系统现状

本矿井煤尘具有爆炸性，因此本井在生产中必须进行煤尘的防治。本矿井的采煤方法为综采采煤方法，因此煤尘的主要来源是机采落煤过程中、煤巷掘进过程中和煤炭转载与装卸过程中产生的煤尘，其中最主要的煤尘产生源在采煤工作面。因此煤尘生产的过程中，煤尘灾害的防治是非常重要的，必须引起矿井各级生产部门的重视。

主井工业场地建有 800m² 的消防水池两个，为全矿井供水及消防用水。矿井井上、下供水管路完善，消防供水管路为Φ273mm、Φ159mm、Φ114mm、Φ108mm 无缝钢管。主斜井敷设一趟Φ273mm 消防供水管路至+1046m 车场，副斜井敷设一趟Φ114mm 消防供水管路至+1046m 车场，回风斜井敷设一趟Φ108mm 消防供水管路至+1046m 车场，I01 采区运输大巷、I01 采区辅助运输大巷、I01 采区回风大巷各敷设一趟Φ159mm 消防供水管路，4-3 煤运输大巷、I01 采区通风措施巷分别敷设一趟Φ108mm 消防供水管路；I02 采区运输大巷敷设一趟Φ273mm 消防供水管路，I02 采区辅助运输大巷、I02 采区回风大巷分别敷设一趟Φ108mm 消防供水管路，各采掘工作面均敷设一趟Φ108mm 消防供水管路。

井下各采掘工作面及运输大巷、各转载点均设置水幕、喷雾装置、隔爆设施齐全，各巷道消防供水管路三通均设置，各运煤系统转载点喷雾，采煤工作面进回风巷、I01 采区运输大巷、I01 采区辅助运输大巷、I01 采区回风大巷、4-3 煤运输大巷、I01 采区通风措施巷、I02 采区运输大巷、I02 采区辅助运输大巷、I02 采区回风大巷、井筒及掘进工作面的净化水幕等均符合标准。掘进工作面炮眼及锚索、锚杆眼均实行湿式作业，采掘工作面切割煤炭按规定使用喷雾、净化水幕、冲洗巷帮等防尘措施，综采机、采煤机切割煤体使用内外喷雾。井下巷道均按基层区队职责范围划分防尘责任区，责任明确，严格执行《巷道冲洗计划周期表》规定，坚持定期清扫、冲洗巷道煤尘。井下员工均按规定配备防尘口罩，积极做好个体防护。

在胶带输送机巷滚筒下风侧 10-15m 分别设置烟感和一氧化碳传感器。在井下变电所、消防材料库、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，并有专人负责防火工作。矿井地面、井下设置有消防材料库，并定期进行检查，确保完好。

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

| 序号 | 检查内容 | 依据标准 | 检查情况 | 符合规定 |
|----|--|-----------------|--|-------|
| 1 | 1、矿井必须建立消防防尘供水系统，并遵守下列规定： (一)应当在地面建永久性消防防尘储水池，储水池必须经常保持不少于 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 | 井工业场地建有 800m ³ 的消防水池两个，矿井防尘（消防）管路系统与井下生产用水为共用系统水源，容积符合要求。 | 符合规定 |
| 2 | 2.没有防尘供水管路的采掘工作面不得生产。主要运输巷、带式输送机斜井与平巷，上山与下山、采区运输巷与回风巷，采煤工作面运输巷与回风巷、掘进巷道、煤仓放煤口、溜煤眼、转载点、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》第六百四十五条 | 采掘工作面布置有防尘供水管路，且现场检查时管路供水正常。 | 符合规定 |
| 3 | 3.井工煤矿采煤工作面应当采取煤层注水防尘措施。 | 《煤矿安全规程》 | 工作面煤层原有自然水分大于 4%，工作面不进行煤层注水。 | 符合规定 |
| 4 | 4.采煤机必须安装内外喷雾装置。割煤时必须喷雾降尘，内喷雾工作压力不得小于 2MPa，外喷雾工作压力不得小于 4MPa，喷雾流量应当与工作相匹配。 | 《煤矿安全规程》第六百四十七条 | 采煤机安装内、外喷雾装置。内喷雾工作压力不小于 2MPa，外喷雾工作压力不小于 4MPa。 | 符合规定 |
| 5 | 5.井工煤矿采煤工作面回风巷应当安设风流净化水幕。 | 《煤矿安全规程》第六百四十八条 | 采煤工作面回风巷安设风流净化水幕。 | 符合规定 |
| 6 | 6.井工煤矿掘进机作业时，应当采用内、外喷雾装置以及除尘等措施。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 | 现场检查发现 10104 ₀₅ 进风巷掘进工作面综掘机二运转转载点喷雾喷头堵塞，没有及时更换。 | 不符合规定 |
| 7 | 7.井工煤仓（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 | 以上所述的地点均设置有喷雾装置，作业时进行喷雾除尘。 | 符合规定 |
| 8 | 8.喷射混凝土时，应当采用潮喷或者湿喷工艺，并配备除尘装置对上料口、余气口除尘。距离喷浆作业点下风流 100m | 《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。 | 符合规定 |

| 序号 | 检查内容 | 依据标准 | 实际检查情况 | 检查结果 |
|----|---|----------------------|------------------------------------|------|
| | 内，应当设置风流净化水幕。 | | 距离喷浆作业点下风流100m内，设置风流净化水幕。 | |
| 9 | 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 |
| 10 | 煤矿必须对生产性粉尘进行监测 | 《煤矿安全规程》第六百四十二条 | 建立了测尘制度，对生产性粉尘进行监测。 | 符合规定 |
| 11 | 煤矿企业应当开展职业病危害因素日常监测，配备监测人员和设备。 | 《煤矿安全规程》第六百三十八条 | 开展职业病危害因素日常监测，配备了监测人员和设备。 | 符合规定 |
| 12 | 煤矿应当配备专职或者兼职的职业病危害因素监测人员，装备相应的监测仪器设备 | 《煤矿作业场所职业病危害防治规定》第九条 | 配备了职业病危害因素监测人员，装备相应的监测仪器设备 | 符合规定 |
| 13 | 煤矿应当以矿井为单位开展职业病危害因素日常监测，并委托具有资质的职业卫生技术服务机构，每年进行一次作业场所职业病危害因素检测。 | 《煤矿作业场所职业病危害防治规定》第十条 | 能够开展职业病危害因素日常监测，委托第三方进行了职业病危害因素检测。 | 符合规定 |

4.5.3 粉尘防治单元评价结论

通过采用检查表法对粉尘防治单元检查评价，检查项共13项，不符合项1项，符合项12项。检查发现问题：

10104205 进风巷掘进工作面综掘机二运转洒水喷雾喷头堵塞，没有及时更换。

4.6 防灭火单元

4.6.1 防灭火系统现状

4.6.1.1 煤自燃倾向性及自然发火期

中煤科工集团重庆研究院对双马一矿4-1、4-2、4-3、6煤层进行自燃倾向性鉴定及煤层最短自然发火期实验。鉴定结果为：4-1煤自燃倾向性等级属Ⅰ类，容易自燃，吸氧量为0.90cm³/g干燥，最短自然发火期为27天；4-2煤自燃倾向性等级属Ⅰ类，容易自燃，吸氧量为1.20cm³/g干燥，最短自然发火期为34天。4-3煤自燃倾向性等级属Ⅰ类，自燃，吸氧量为0.99cm³/g干燥，最短自然发火期为31天；6煤自燃倾向性等级属Ⅰ类，容易自燃，吸氧量为0.94cm³/g干燥，最短自然发火期为31天。

4.6.1.2 防灭火系统

矿井建立了粉煤灰（黄泥）灌浆和注氮综合防灭火系统和束管火灾监测系统，并

投入运行。

1、灌浆系统：在回风斜井工业广场设有粉煤灰（黄泥）灌浆系统两套，一用一备，主要以粉煤灰灌浆系统为主，原黄泥灌浆系统作为备用。地面粉煤灰（黄泥）灌浆站选用2套MDZ-60型固定式灌浆设备，粉煤灰灌浆系统改造后，灌浆站制浆能力达到80m³/h。沿回风斜井敷设2趟Φ159mm钢管，各工作面回风巷选用Φ108mm钢管，满足工作面灌浆防火的需要。

灌浆管路由制浆站经地面回风斜井井筒敷设至井下，井下分2路敷设，一路由I01采区回风大巷敷设至4-1煤层各综采工作面回风巷巷口，另一路由I01采区通风措施巷敷设至4-2煤层、4-3煤层各综采工作面回风巷巷口；灌浆管路由各综采工作面回风巷巷口沿回风巷敷设至各综采工作面切眼。回风斜井井筒、I01采区回风大巷、I01采区通风措施巷选用Φ159mm钢管，各工作面回风巷选用Φ108mm钢管，能够满足工作面灌浆防火的需要。

2、注氮系统：采用地面固定液氮防火系统。地面布置4套型号CFL-150/0.2液氮储罐4台，输送最大流量达5000m³/h，输出压力为0.7MPa，氮气纯度≥98%。

注氮管路由地面液氮站经地面回风斜井井筒敷设至井下，井下分3路敷设，一路由I01采区运输大巷经4-3煤层运输大巷、4-3煤运输大巷东翼敷设至4-1煤层运输巷巷口；一路由I01采区运输大巷经1#联络巷、4-1煤层西翼边界回风联络巷、4-3煤运输大巷敷设至4-2煤层、4-3煤层各综采工作面运输巷巷口；一路由I01采区运输大巷经1#联络巷敷设至I01采区西翼边界泄水巷，并与I0104107运输巷防火密闭措施管连通。主斜井井筒和I01采区运输大巷选用Φ219mm钢管，4-3煤运输大巷及各工作面的管路选用Φ108mm钢管。

束管监测系统：矿井现有两套束管监测系统，分别为北京东西分析仪器有限公司SG-2003型矿井火灾多参数色谱监测系统和北京中才华源高新技术有限责任公司JSG7型自然发火束管监测系统。北京东西分析仪器有限公司生产的SG-2003型矿井火灾多参数色谱监测系统用于人工采样分析；北京中才华源高新技术有限责任公司JSG7型自然发火束管监测系统主机能够对CO、CO₂、O₂、CH₄、N₂、C₂H₂、C₂H₄等气体成分含量实现24h准确、实时、连续分析，可对煤层自然发火的现状及变化情况进行有效监测，满足矿井火灾预测预报需要。

采煤工作面开采前均能按照《煤矿安全规程》《煤矿防灭火细则》规定，及时完善综采工作面的消防管路系统、黄泥灌浆系统、注氮防火和安全监控系统，束管监

测系统，加强采空区防灭火预测预报，严格落实注氮、灌浆、采后及时封闭和地表塌陷区充填、加快工作面推进速度、限风防火等安全技术措施，防患于未然。

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

采区回风巷道、采煤工作面回风顺槽、掘进工作面的回风流中，井下煤仓上方、永久避险硐室内/外及过渡硐室按规定安装了矿井监测监控系统的甲烷传感器、温度传感器，可对现有采区及采空区等实施防火监测。

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、最新自然发火期实验报告、有关矿井防灭火管理的各种规章制度、安全技术和管理制度、操作规程、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、下消防措施。煤矿的所有地面建(构)筑物、材料场、矸石山、木料场等必须遵守国家有关防火的规定。 | 《煤矿安全规程》第二百四十六条 | 编制有综合防灭火措施并按照措施执行。 | 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 |
| 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。 现有生产矿井用可燃性材料建筑的井架和井口房，必须制定防火措施。 | 《煤矿安全规程》第二百四十八条 | 井口房用不燃性材料建筑。 | 符合规定 |
| 4 | 矿井必须设地面消防水池和井下消防管路系统。井下消防管路系统应当敷设到采掘工作面，每隔 | 《煤矿安全规程》第六百四十四条 | 矿井主井工业场地建有两座 800m ³ 的消防洒水水池，为井下消防洒水系统供水。 | 符合规定 |

| 序号 | 检查内容 | 依据 | 实际检查情况 | 结果 |
|----|---|-----------------|--|------|
| | 100m 设置支管和阀门，但在带式输送机巷道中应当每隔 50m 设置支管和阀门。地面的消防水池必须经常保持不少于 200m ³ 的水量。消防用水同生产、生活用水共用同一水池时，应当有确保消防用水的措施。 开采下部水平的矿井，除地面消防水池外，可以利用上部水平或者生产水平的水仓作为消防水池。 | | | |
| 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》第二十一条 | 井口房为不燃材料。 | 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》第二百一十三条 | 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，每次作业必须制定安全措施，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不进行电焊、气焊等工作，每次制定安全措施，由矿长批准。 | 符合规定 |
| 10 | 井下使用的润滑油、棉纱、布头和纸等，必须存放在盖严的铁桶内。 | 《煤矿安全规程》第二百五十五条 | 井下使用的润滑油、棉纱、布头和纸等，存放在盖严的铁桶内。 | 符合规定 |
| 11 | 井上、下必须设置消防材料库，并储备有消防器材和工具。品种和数量应符合有关要求，并定期检查更换。 | 《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置计划中确定。 | 《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 | 《煤矿安全规程》第二百六十条 | 已经开采煤层属于易自燃煤层。 | 符合规定 |

此文件按照应急管理部的命令要求，挪作他用一律无效。

| 序号 | 检查内容 | 依据 | 实际检查情况 | 结果 |
|----|---|-----------------|--|------|
| | 所有煤层的自燃倾向性进行鉴定。 | | | |
| 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，应当采用砌碲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 |
| 17 | 开采容易自燃和自燃煤层的矿井，必须建立注浆系统或者注惰性气体防火系统，并建立煤矿自然发火监测系统。 | 《煤矿防火细则》第五条 | 煤矿建立有注浆系统、灌浆系统和束管监测系统。 | 符合规定 |
| 18 | 开采容易自燃和自燃煤层的矿井，必须编制矿井防灭火专项设计，采取综合预防煤层自然发火的措施。根据矿井具体条件采取注浆、注惰性气体、喷洒阻化剂等两种及以上防灭火技术手段，实施主动预防，并根据煤层自然发火早期的一氧化碳或者采空区温度确定发火预兆的预警值，实现早期监测预警和措施预防。满足本工作面安全开采的前提下，综合考虑采后采空区管理、相邻工作面和相邻煤层防灭火需求。 | 《煤矿防火细则》第七 | 矿井有矿井防灭火专项设计，采取注浆、灌浆、束管监测等防灭火技术手段。 | 符合规定 |
| | 井上、下必须设置消防器材库，并符合下列要求： (一)井上消防器材库应当设置在井口附近，但不能设在井口房内。 (二)井下消防器材库应当设在每一个生产水平的井底车场或者主要运输大巷中，并装备消防车辆。 (三)消防器材库应当储存足够的消防器材和工具，其品种和数量应当满足矿井消防需要，并定期检查和更换。消防器材和工具不得挪作他用。 | 《煤矿防火细则》第四十三条 | 井上下设置有消防器材库，并配备足够的消防器材和工具。 | 符合规定 |
| 20 | 带式输送机必须装设防打滑、跑偏、堆煤、撕裂等保护装置，同时应当装设温度、烟雾监测装置和自动洒水装置，宜设置具有实时监测功能的自动灭火系统。 | 《煤矿防火细则》第五十五条 | 带式输送机保护装置齐全。 | 符合规定 |

此文件按照应急管理部的命令要求，一律无效。不得作他用。

4.6.3 防灭火系统评价结果

通过检查表法对防灭火系统检查评价，检查项共 20 项，均符合要求。防灭火系统运行正常，能够满足安全生产需求。

4.7 防治水单元

4.7.1 防治水系统现状

(一) 主排水系统

+1046m 井底甲、乙、丙水仓总容量为 8000m³，安装有 5 台 MD500-57×6 多级泵，铺设 3 趟Φ377mm 排水管路通过主斜井将水排至地面矿井水仓水池，经预处理达到排放标准后排至外排水管路，自流至南湖，联排试验最大排水能力为 1464m³/h。

(二) I01 采区边界泄水巷排水系统

1、I01 采区边界泄水巷 2#水仓

水仓容量 3686m³，配备 5 台 MD360-60×5 多级离心泵，包括三趟φ219mm、一趟φ250mm 排水管路排至风井井筒，然后自流至+1046 水仓。联排试验最大排水能力 1074m³/h。另单独设置了两台 QJ37-10-4/30kW 轴潜泵，作为备用排水系统使用，确保矿井安全生产。

2、I01 采区边界泄水巷 3#水仓

水仓容量 2000m³，安装 4 台 MD360-60×6 多级泵，连接两趟 DN250 排水管路排至 I01 采区边界泄水巷 2#水仓，最大排水能力 822m³/h。乙水仓设计仓容 800m³，拟安装 3 台 MD360-60×6 多级泵，计划 2023 年年底建成。

3、I01 采区东翼泄水巷水仓排水系统

水仓容量 2350m³，安装 5 台 MD360-60×5 多级泵，连接 2 趟φ250mm 排水管路排至 I01 采区边界泄水巷 4#水仓，最大排水能力 990m³/h。

委托宁夏安标检验认证有限公司于 2023 年 3 月 27 日对矿井矿用排水泵进行了检测检验，检验结论：检测检验项目均符合要求。并对在用水泵联合排水进行了检验，检验结果联合排水能力符合要求。

4.7.2 防治水评价过程方法

查阅了防治水规章制度、安全技术和管理措施、排水系统图、探放水设施、矿井涌水量观测记录等，在井下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。安全检查表见表 4.7-1。

表 4.7-1 防治水系统安全检查表

| 检查部位 | 检查内容 | 依据标准 | 实际检查情况 | 检查结果 |
|------|--|-----------------|--|------|
| 1 | 煤矿应当编制本单位防治水中长期规划(5~10年)和年度计划,并组织实施。 | 《煤矿安全规程》第二百八十四条 | 矿井制定了中长期防治水规划和年度防治水计划,并组织实施。 | 符合规定 |
| 2 | 煤矿应当查清井田及周边地面水系和有关水利工程的汇水、疏水、渗漏情况;了解当地水库、水电站大坝、江河大堤、河道、河道中障碍物等情况;掌握当地历年降水量和最高洪水位资料,建立疏水、防水和排水系统。煤矿应当建立灾害性天气预警和预防机制,加强与周边相邻矿井的信息沟通,发现矿井水害可能影响相邻矿井时,立即向周边相邻矿井发出预警。 | 《煤矿安全规程》第二百九十条 | 基本上查清了矿区及其附近地面水流系、汇水、渗漏情况,查清了有关水利工程情况,掌握了当地降水基础资料,在地面建立了疏水、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 | 相邻矿井留防隔水煤柱,没有发现任何现象。 | 符合规定 |
| 4 | 煤矿建设、生产阶段,必须查清煤层、断层、褶皱、岩溶带、陷落柱、含水岩层,矿井主要出水点等进行观测及描述,并进行分析,实施地质预测。 | 《煤矿安全规程》第二百九十一条 | 对井下水文地质观测进行记录。 | 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 | 主要水泵房至少有2个出口,一个出口直通到井筒,高出水泵房底板7m以上;另一个出口直通到井底车场,在此出口通道的两端,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 |
| 7 | 矿井主要水仓应当有主仓和副仓,当一个水仓清理时,另一个水仓能够正常使用。 | 《煤矿安全规程》第三百一十三条 | 矿井井下各排水泵房设置的水仓容积满足本区域涌水要求,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 |
| 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 |

此文件按照应急管理部部长令要求,挪作他用一律无效。

| 检查部位 | 检查内容 | 依据标准 | 实际检查情况 | 检查结果 |
|------|---|---|---|------|
| 9 | 矿井应当配备与矿井涌水量相匹配的水泵、排水管路、配电设备和水仓等，并满足矿井排水的需要。除正在检修的水泵外，应当有工作水泵和备用水泵。 | 《煤矿安全规程》第三百一十一条 | 井下各排水泵房分别有工作、备用、检修水泵，排水管路、配电设备。 | 符合规定 |
| 10 | 工作水泵的能力，应当能在20h内排出矿井24h的正常涌水量(包括充填水及其他用水)。 | 《煤矿安全规程》第三百一十一条 | 工作水泵能在20h内排出矿井24h的正常涌水。 | 符合规定 |
| 11 | 备用水泵的排水能力应不小于工作水泵能力的70%。 | 《煤矿安全规程》第三百一十一条 | 备用泵与工作泵能力相同。 | 符合规定 |
| 12 | 检修水泵的能力，应当不小于工作水泵能力的25%。 | 《煤矿安全规程》第三百一十一条 | 检修泵与工作泵能力相同。 | 符合规定 |
| 13 | 煤矿在用主排水系统每年雨季前进行检测检验。 | 国家安全监管总局 国家煤矿安监局关于 印发煤矿在用安全 设备检测检验 目录(第一批)的 通知 | 委托宁夏回族自治区 检验检测研究院 有限公司于2023年3月 1日至21日对矿井排水 泵进行了检测检验，检验 结论：检测检验项目均符 合要求。 | 符合规定 |
| 14 | 煤矿应当开展老空分布范围及积水情况调查工作，查清矿井和周边老空及积水情况，调查内容包括老空位置、形成时间、范围、层位、积水情况、补给来源等。老空范围不清、积水情况不明的区域，必须采取井下物探、化探等综合技术手段进行探查，编制矿井老空水害评价报告，制定老空水防治措施。 | 《煤矿防治水规定》第二十一条 | 双马一矿矿井和周边老空积水情况已查清。 | 符合规定 |
| 15 | 采区设计前3个月应提出采区地质说明书，并由煤矿总工程师审批。编写的主要内容见附录A。 | 《煤矿地质工作规定》第七十九条 | 符合规定。 | 符合规定 |
| 16 | 地质图件内容符合《煤矿地质测量图件管理暂行规定》。 | 《煤矿安全生产标准化管理体系基本要求及评分方法》8.2地质灾害防治与测量 | 地质图件内容符合要求。 | 符合规定 |
| 17 | 煤矿企业必须建立各种设备、设施检查维修制度，定期进行检查维修，并做好记录。 | 《煤矿安全规程》第四条 | 维修保养记录齐全。 | 符合规定 |

4.7.3防治水评价结果

通过检查表法对防治水单元检查评价，检查项共17项，均符合要求。防治水单元系统运行正常，能够满足安全生产需求。

4.8提升、运输单元

4.8.1提升、运输系统现状

(一) 主运输系统

矿井主斜井主要担负全矿井原煤运输任务，井筒内安装有带宽为1.4m的胶带输送机，运输机速度为0-4.5m/s（变频调速），运量2000t/h，运距890m。回采工作面及掘进工作面的原煤，通过转载机→运输巷胶带输送机→4-3煤运输大巷胶带输送机→101采区煤仓→主井胶带输送机→地面原煤皮带栈桥→地面原煤堆场→到达地面洗选、储装运系统。

(二) 辅助运输系统

矿井缓坡副斜井主要担负全矿井辅助运输任务，人员及物料采用胶轮车通过缓坡副斜井运输。为了缓解胶轮车运送人员的压力，在主斜井安装了架空乘人器，人员采用胶轮车通过缓坡副斜井运输和主斜井架空乘人器并用的方式运输。架空乘人器均配套安装有配电及控制系统、保护系统、通讯系统。

委托宁夏安标检验认证有限公司于2023年1月20日至21日对本矿72辆矿用防爆柴油机无轨胶轮车进行了检测检验，均符合要求。

委托宁夏安标检验认证有限公司于2023年1月27日对主斜井在用架空乘人器进行了检测检验，均符合要求。

委托宁夏安标检验认证有限公司于2023年3月29日对主斜井在用带式输送机进行了检测检验，均符合要求。

4.8.2运输、提升系统评价过程及方法

评价组查阅了该矿提升、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4.8-1。

4.8-1

表 4.8-1 提升运输系统安全检查表

| 序号 | 评价内容 | 评价依据 | 实际情况 | 评价结果 |
|----|---|---------------------|-----------------------------------|------|
| 1 | 矿井的提升机及钢丝绳、提升容器、胶带输送机经有资质的部门检测检验，并出具检验合格报告。 | 煤矿在用安全设备检测检验目录（第一批） | 该矿使用的架空乘人装置、带式输送机均经过定期检验，保留有检验报告。 | 符合规定 |

| 序号 | 评价内容 | 评价依据 | 实际情况 | 评价结果 |
|----|--|-----------------|--|-------|
| | | 的通知 | | |
| 2 | 胶带输送机液力偶合器严禁使用可燃性传动介质(调速型液力偶合器不受此限)。 | 《煤矿安全规程》第二百七十四条 | 胶带输送机液力偶合器使用难燃性传动介质。 | 符合规定 |
| 3 | 倾斜井巷中使用的带式输送机,上运时,必须装设防逆转装置和制动装置;下运时,应当装设软制动装置且必须装设防超速保护装置。 | 《煤矿安全规程》第三百七十四条 | 倾斜井巷中使用的带式输送机上运时,装设防逆转装置和制动装置;下运时,装设软制动装置且装设防超速保护装置。 | 符合规定 |
| 4 | 采用滚筒驱动带式输送机运输时,应当遵守下列规定:(一)采用非金属聚合物制造的输送带、托辊和滚筒包胶材料等,其阻燃性能和抗静电性能必须符合有关标准的规定。(二)必须装设防打滑、跑偏、堆煤、撕裂等保护装置,同时应当装设温度、烟雾监测装置和自动洒水装置。(三)应当具备沿线急停闭锁功能。(四)主要运输巷道中使用的带式输送机,必须装设输送带张紧力下降保护装置。(九)机头、机尾,驱动滚筒及改向滚筒处,应当设防护栏及警示标志。跨越带式输送机处,应当设过桥。 | 《煤矿安全规程》第三百七十四条 | 带式输送机材质符合要求,且安全保护装置齐全。但现场检查发现104#05进风巷机头巷带式输送机机头防护栏上缺警示标志。 | 不符合规定 |
| 5 | 行人跨越带式输送机处应当设过桥。 | 《煤矿安全规程》第三百七十五条 | 设置有过桥。 | 符合规定 |
| 6 | 长度超过15m,坡度大于5°或高差超过10m的人员上下的主要运输井巷,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 | 采用机械方式运送人员。 | 符合规定 |
| 7 | 采用架空乘人装置运送人员时,应当遵守下列规定:(一)有专项设计。(二)吊椅中心至巷道一侧突出部分的距离不得小于0.7m,双向同时运送人员时钢丝绳间距不得小于0.8m,固定抱索器的钢丝绳间距不得小于1.0m。乘人吊椅距底板的高度不得小于0.2m,在上下车场处不大于0.5m。乘坐间距不应小于牵引钢丝绳5s的运行距离,且不得小于6m。除采用固定抱索器的架空乘人装置外,应当设置乘人间距提示或者保护装置。(三)固定抱索器最大运行坡度不得超过28°,可摘挂抱索器最大运行坡度不得超过25°,运行速度应当满足表6的 | 《煤矿安全规程》第三百八十三条 | 委托宁夏安标检验认证有限公司于2023年3月27日对主斜井在用架空乘人器进行了检测检验,均符合要求。 | 符合规定 |

此文件按照《安全生产法》第三十条规定,不得作为其他用途使用。

| 序号 | 评价内容 | 评价依据 | 实际情况 | 评价结果 |
|----|---|------------------------|----------------------|-------------|
| | <p>规定。运行速度超过 1.2m/s 时，不得采用固定抱索器；运行速度超过 1.4m/s 时，应当设置调速装置，并实现静止状态上下人员，严禁人员在非乘人站上下。</p> <p>（四）驱动系统必须设置失效安全型工作制动装置和安全制动装置，安全制动装置必须设置在驱动轮上。</p> <p>（五）各乘人站设上下人平台，乘人平台处钢丝绳距巷道壁不小于 1m，路面应当进行防滑处理。</p> <p>（六）架空乘人装置必须装设超速、打滑、全程急停、防脱绳、变坡点防掉绳、张紧力下降、越位等保护，安全保护装置发生保护动作后，需经人工复位，方可重新启动。</p> <p>应当有断轴保护措施。减速器应当设置油温检测装置，当油温异常时能发出报警信号。沿线应当设置延时启动声光预警信号。各上下人地点应当设置信号通信装置。</p> <p>（七）倾斜巷道中架空乘人装置与带式输送机提升系统同巷布置时，必须设置电气闭锁，2 种设备不得同时运行。倾斜巷道中架空乘人装置与带式输送机同巷布置时，必须采取可靠隔离措施。</p> <p>（八）巷道应当设置防撞装置。</p> <p>（九）每日至少对整个系统进行 1 次检查，每年至少对整个系统进行 1 次安全检测检验。</p> <p>（十）严禁同时运送携带爆炸物品的人员。</p> | | | |
| 8 | <p>倾斜井巷使用提升机或者矿车提升时，应当遵守下列规定：</p> <p>（一）采取防滑措施。</p> <p>（二）按设计要求设置托绳轮（辊），并保持转动灵活。</p> <p>（三）井巷一端的过卷距离，应当根据巷道倾角、设计载荷、最大提升速度和实际制动力等参量计算确定，并有 1.5 倍的安全系数。</p> <p>（四）串车提升的各车场设有信号硐室及躲避硐；运人斜井各车场设有信号和候车硐室，候车硐室具有足够的空间。</p> <p>（五）提升信号参照本规程第四百零三条和第四百零四条规定。</p> <p>（六）运送物料时，开车前把钩工必须检查牵引车数、各车的连接和装载情</p> | <p>《煤矿安全规程》第三百八十八条</p> | <p>倾斜井巷运输符合上述要求。</p> | <p>符合规定</p> |

此文件按照《应急管理部部长令》要求，仅作他用一律无效。

| 序号 | 评价内容 | 评价依据 | 实际情况 | 评价结果 |
|----|--|-----------------|-----------------------|------|
| | 况。牵引车数超过规定，连接不良，或者装载物料超重、超高、超宽或者偏载严重有翻车危险时，严禁发出开车信号。 (七)提升时严禁蹬钩，行人。 | | | |
| 9 | 各种用途钢丝绳的安全系数，必须符合下列要求： (一)各种用途钢丝绳悬挂时的安全系数，必须符合表9的要求。 (二)在用的缠绕式提升钢丝绳在定期检验时，安全系数小于下列规定值时，应当及时更换： 1.专为升降人员用的小于7。 2.升降人员和物料用的钢丝绳：升降人员时小于7，升降物料时小于6。 3.专为升降物料和悬挂吊盘用的小于5。 | 《煤矿安全规程》第四百零八条 | 在用钢丝绳保留检验报告，详见附件。 | 符合规定 |
| 10 | 各种用途钢丝绳的韧性指标，必须符合《煤矿安全规程》第409条表10的要求 | 《煤矿安全规程》第四百零九条 | 钢丝绳使用符合要求。 | 符合规定 |
| 11 | 新钢丝绳的使用与管理，必须遵守《煤矿安全规程》第410条下列规定 | 《煤矿安全规程》第四十一条 | 新钢丝绳使用与管理符合规程要求。 | 符合规定 |
| 12 | 在用钢丝绳的检验、检查与维护，必须遵守《煤矿安全规程》第411条下列规定 | 《煤矿安全规程》第四十二条 | 在用钢丝绳的检验、检查与维护符合规程要求。 | 符合规定 |
| 13 | 钢丝绳的报废和更换，必须遵守《煤矿安全规程》第412条下列规定 | 《煤矿安全规程》第四百一十二条 | 钢丝绳报废严格执行规程要求。 | 符合规定 |
| 14 | 立井和斜井使用的连接装置必须有检验标准和投用前的试验，必须符合《煤矿安全规程》第413条下列规定 | 《煤矿安全规程》第四百一十六条 | 连接插销经过检验，保留有检验报告。 | 符合规定 |
| | 立井提升装置的卷筒上缠绕的钢丝绳层数，必须符合《煤矿安全规程》第418条下列要求 | 《煤矿安全规程》第四百一十八条 | 符合上述要求。 | 符合规定 |
| 16 | 提升装置必须按下列要求装设《煤矿安全规程》第423条规定的安全保护 | 《煤矿安全规程》第四百二十三条 | 提升装置保护符合规程要求。 | 符合规定 |
| 17 | 提升机必须装设可靠的提升容器位置指示器、减速声光示警装置，必须设置机械制动和电气制动装置。严禁司机擅自离开工作岗位 | 《煤矿安全规程》第四百二十四条 | 提升机装设可靠的示警、指示灯装置。 | 符合规定 |

此文件按照应急管理部的要求，挪作他用一律无效。

| 序号 | 评价内容 | 评价依据 | 实际情况 | 评价结果 |
|----|---|-----------------|----------------|------|
| 18 | 采用带式输送机运输时，应当遵守下列规定： （一）带式输送机运输物料的最大倾角，上行不得大于 16°，严寒地区不得大于 14°；下行不得大于 12°。特种带式输送机不受此限。 （二）输送带安全系数取值参照本规程第三百七十四条。 （三）带式输送机的运输能力应当与前置设备能力相匹配。 | 《煤矿安全规程》第五百七十条 | 带式输送机符合上述要求。 | 符合规定 |
| 19 | 带式输送机必须设置下列安全保护： （一）拉绳开关和防跑偏、打滑、堵塞等。 （二）上运时应当设制动器和逆止器，下运时应当设软制动和防超速保护装置。 （三）机头、机尾、驱动滚筒和改向滚筒处应当设防护栏。 | 《煤矿安全规程》第五百七十一条 | 带式输送机符合上述要求。 | 符合规定 |
| 20 | 带式输送机设置应当遵守下列规定： （一）避开采空区和工程地质不良地段，特殊情况下必须采取安全措施。 （二）带式输送机栈桥应当设人行道，坡度大于 5°的人行通道应当设防滑措施。 （三）跨越设备或者人行道时应当设置防物料撒落的安全保护措施。 （四）除移置式带式输送机外，露天设置的带式输送机应当设防雨设施。 （五）在转载点和机头处应当设置消防设施。 （六）带式输送机沿线应当设检修通道和防排水设施。 | 《煤矿安全规程》第五百七十二条 | 带式输送机设置符合上述要求。 | 符合规定 |
| 21 | 带式输送机启动时应当有声光报警装置，运行时严禁运送易燃、易爆、腐蚀性、有毒、有害、大块物料、设备、工具等。停机前必须巡查托辊和输送带运行情况，发现异常及时处理。检修时必须停机闭锁。 | 《煤矿安全规程》第五百七十三条 | 带式输送机符合上述要求。 | 符合规定 |

4.8.3 运输、提升系统安全评价结果

通过检查表法对提升、运输单元检查评价，检查项共 21 项，不符合项 1 项，符合项 20 项。检查发现问题：

10104:05 进风巷机巷胶带输送机机尾部分防护栏上缺警示牌。

4.9 电气单元

4.9.1 电气系统现状

双马一矿在工业场地设一座 35/10KV 变电站，引两回路 35KV 电源。一回电源引自银马 110/35/10KV 变电站，导线型号为 LGJ-300，长度为 8.3km，另一回路引自高滩 110/35/10kV 变电站，导线型号为 LGJ-300，长度为 28.7km。正常情况下，一回路工作，另一回路带电备用，当一回路发生故障时，另一回路保证用电设备正常运行。供电电源满足矿井通风、排水、提升等系统供电。工业场地 35/10KV 变电站内三台主变压器型号 SFZ11-16000/35/10.5KV，16000KVA，主变压器运行方式为正常并列运行，两台变压器工作，分列运行，一台备用，当一台变压器事故检修停止运行时，另两台变压器可以保证矿井全部负荷用电。

井下供电情况：井下供配电从工业场地 35/10KV 变电站经主通井共用五回电缆向井下供电，其中三回到 I01 采区采区变电所，为 I01 采区综采工作面及采区其它掘进工作面供电，电缆截面为 240mm²；另外二回到井底中央变电所，为 +1046m 水平主排水泵房供电，电缆截面为 120mm²。

地面供电情况：地面设风井、通风机房变电所、主井驱动机房变电所、锅炉房变电所、空压机房变电所、水源热泵变电所等，均为双回路供电，电源均引自 35/10KV 变电站；其它地面生产、生活用电共设 8 个 10/0.4KV 箱式变电站，工业场地 2*800 箱变、办公楼箱变、单身楼 2#箱变、联合建筑箱变/单身楼 1#箱变/单身楼 3#箱变、太阳能集热箱变、机修间箱变，共 8 处 10KV 电源引自 35/10KV 变电站。

4.9.2 电气系统评价过程及方法

评价人员查阅双马一矿井上、下电气系统的有关图纸和资料，地面查看了变电站、主通井、机房、绞车房；井下查看了中央变电所等地点；综采、掘进工作面供电等地点。

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

表 4.9-1 煤矿供电系统安全检查表

| 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 | 《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 |

| 序号 | 评价内容 | 评价依据 | 实际情况 | 评价结果 |
|----|---|-----------------|---|------|
| | 矿井全部用电负荷。区域内不具备两回路供电条件的矿井采用单回路供电时，应当报安全生产许可证的发放部门审查。采用单回路供电时，必须有备用电源。备用电源的容量必须满足通风、排水、提升等要求，并保证主要通风机等在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。 | | | |
| 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直接向井下供电。 | |
| 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》第四百二十八条 | 井下各变(配)电所、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、地面或者易受雷击的建筑，必须设置防雷电装置，每年雨季前检验一次。地面的通风机房、绞车房、通风机房、变电所、矿调度室等应当设置应急照明设施。 | 《煤矿安全规程》第一百一十一条 | 对该矿的建筑物进行了防雷防静电检测，检测结论为所测各项数值均符合现行国家技术规范要求。 | 符合规定 |
| 5 | 防爆电气设备入井前，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，签发合格证后方可入井。 | 《煤矿安全规程》第四百四十八条 | 井下使用电气设备符合要求。 | 符合规定 |
| | 井下各水平中央变(配)电所、采(盘)区变(配)电所、主排水泵房和下山开采的采区排水泵房，应当备有井上、下配电系统图，并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 |
| | 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 | 《煤矿安全规程》第四百五 | 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 | 符合规定 |

此文件按照应急管理部部长令要求，挪作他用一律无效。

| 序号 | 评价内容 | 评价依据 | 实际情况 | 评价结果 |
|----|---|-----------------|---|-------|
| | 开关设备的分断能力和动、热稳定性以及电缆的热稳定性。 | 十二条 | 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。 | |
| 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 |
| 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标准要求。 | 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》第四百七十八条 | 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，各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》第四百七十五条 | 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 个接地网。主接地极埋设在主、副水仓中各埋设 1 块。现场检查发现 10104-02 综采工作面风巷电气设备保护接地使用钢丝绳。 | 不符合规定 |
| 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，至少应当经常使用矿灯总数的 10%。 | 《煤矿安全规程》第四百七十一条 | 矿井完好的矿灯总数能满足要求。 | 符合规定 |
| | 矿灯应当集中统一管理，每盏矿灯都必须编号，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 |
| | 矿灯应当保持完好，出现亮度不够、电缆破损、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、电缆破损、灯锁失效、灯头密封不严、灯头圈松动、玻璃破裂等情况时，不发放。发出的矿灯，最低能连续正常使用 11h。 | 符合规定 |
| 19 | 电缆不应悬挂在管道上，不得遭受淋水。电缆上严禁悬挂任何物件。电缆与压风管、供水管在巷道同一侧敷设时，必须敷设在管子下方，并保持 0.3m 以上的 | 《煤矿安全规程》第四百六十五条 | 现场检查，10104-02 综采工作面风巷电缆钩利用锚杆支护网片吊挂。 | 不符合规定 |

此件按照应急管理部的要求一律无效。

| 序号 | 评价内容 | 评价依据 | 实际情况 | 评价结果 |
|----|---|-----------------|---|-------|
| | <p>距离。在有瓦斯抽采管路的巷道内，电缆（包括通信电缆）必须与瓦斯抽采管路分挂在巷道两侧。盘圈或者盘“8”字形的电缆不得带电，但给采、掘等移动设备供电电缆及通信、信号电缆不受此限。井筒和巷道内的通信和信号电缆应当与电力电缆分挂在井巷的两侧，如果受条件所限：在井筒内，应当敷设在距电力电缆 0.3m 以外的地方；在巷道内，应当敷设在电力电缆上方 0.1m 以上的地方。高、低压电力电缆敷设在巷道同一侧时，高、低压电缆之间的距离应当大于 0.1m。高压电缆之间、低压电缆之间的距离不得小于 50mm。</p> <p>井下巷道内的电缆，沿线每隔一定距离、拐弯或者分支点以及连接不同直径电缆的接线盒两端、穿墙电缆的墙的两边都应当设置注有编号、用途、电压和截面的标志牌。</p> | | | |
| 20 | <p>电缆的敷设应当符合下列要求：</p> <p>（一）在水平巷道或者倾角在 30° 以下的井巷中，电缆应当用吊钩悬挂。</p> <p>（二）在立井井筒或者倾角在 30° 以上的井巷中，电缆应当用夹子、卡箍或者其他夹持装置进行敷设。夹持装置应当能承受电缆重量，并且不得伤及电缆。</p> <p>（三）水平巷道或者倾角在 30° 以下的井巷中，悬挂的电缆应当有适当的弛度，并在意外受力时自由坠落。悬挂高度应当保证电缆在矿车掉道时不受撞击，在电缆坠落时不落在轨道或者输送机上。</p> <p>（四）电缆悬挂点间距，在水平巷道或者倾角在 30° 以下的井巷中，不得超过 3m；在立井井筒中，不得超过 6m。</p> <p>（五）钻孔敷设的电缆必须绑紧在钢丝绳上，钻孔必须加装套管。</p> | 《煤矿安全规程》第四百六十四条 | 现场检查，井下电缆敷设合理。 | 符合规定 |
| 21 | 《煤矿工业设备管理规程》 | | 机电设备管理办法，缺少矿级机电设备管理职责，缺少设备管理原则，缺少主要设备预防性定期检修年度计划。 | 不符合规定 |
| 22 | 《双马煤矿设备管理办法》 | | 10104:05 进风巷除尘风机两级电机使用一台开关控制，风机二级无标识牌，对应的负荷电缆未标明。 | 不符合规定 |

9.3 电气系统评价结果

通过检查表法对提升、运输单元检查评价，检查项共 22 项，不符合项 4 项，符合项 18 项。检查发现问题：

- 1、10104₀₂综采工作面风巷电气设备保护接地使用钢丝绳。
- 2、10104₀₂综采工作面风巷电缆钩利用锚杆支护网片悬挂。
- 3、机电设备管理办法，缺少矿级机电设备管理职责，缺少设备管理原则，缺少主要设备预防性定期检修年度计划。
- 4、10104₀₅进风巷除尘风机两级电机使用一台开关控制，风机二级无标识牌，对应的负荷电缆未标明。

4.10 紧急避险与应急救援单元

4.10.1 紧急避险与应急救援现状

1、应急救援体系

为加强国家能源集团宁夏煤业有限责任公司双马一矿生产安全事故及突发事件应急救援能力，提高应急反应速度，确保迅速有效地处理各类事故或重大事件，最大限度地减少人员伤亡、财产损失和对生态环境的影响，保障员工的生命安全，按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)要求，双马一矿2021年编制了《国家能源集团宁夏煤业有限责任公司双马一矿生产安全事故应急预案》。对预案组织开展评审，经矿长审批签发，并报银川市应急管理局备案，取得备案证640100-2022-0003。成立矿长担任总指挥的应急救援机构。

总指挥：矿长

副总指挥：党委书记、总工程师、安全总监、生产副矿长、机电副矿长、经营副矿长、党委副书记、工会主席、经营副矿长

成员：各副总工程师、各部室（区队）、矿兼职救护队、矿山救护队等单位负责人

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

2、救护组织与装备

该矿与国家能源集团宁夏煤业有限责任公司矿山救护队签订了应急救援服务协议，由该队为双马一矿提供救护服务工作，有效期至2023年12月31日。双马一矿成立了兼职矿山救护队。

2020年12月31日与宁东医院签订了医疗救治绿色通道协议书，有效期至2023

年12月31日。

3、紧急避险设施

双马一矿井下在4-1煤辅助运输大巷附近设置一个永久避难硐室，永久避难硐室按100人设计。按照避难硐室要求安装，设置紧急避险各种设备、器材，确保矿井一旦发生灾变时，抗灾设施随时可以投入使用，大大提高了矿井整体抗灾能力。井下所有采掘工作面已实现“三条线”管理，并按照规定安设压风自救及供水施救装置，矿井应急救援系统能够满足安全生产的需要。

4、避灾路线设置情况

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

4.10.2 紧急避险与应急救援单元评价过程

通过查阅、检查双马一矿应急救援预案、应急救援、救护物资、应急救援器材、井下避灾路线图以及井下紧急避险设施。

紧急避险与应急救援单元评价方法和安全检查和表法、安全检查和表法评价情况见表4.10-1。

表 4.10-1 煤矿紧急避险与应急救援安全检查表

| 序号 | 评价内容 | 评价依据 | 实际情况 | 评价结果 |
|----|--|-----------------|--|------|
| 1 | 煤矿企业应当落实应急管理主体责任，建立健全事故预防、应急值守、应急报告、现场处置、应急响应、装备和物资储备、紧急避险设施管理和使用等规章制度，主要负责人、总工程师和组织安全生产的第一责任人。 | 《煤矿安全规程》第六百七十二条 | 矿长为应急管理和事故救援工作的第一责任人。 | 符合规定 |
| 2 | 煤矿企业应当根据险情或者事故情况下矿工避险的实际需要，建立井下紧急撤离和避险设施，并与监测监控、人员位置监测、通信联络等系统结合，构成井下安全避险系统。安全避险系统应当随采掘工作面的变化及调整和完善，每年由矿总工程师组织开展有效性评估。 | 《煤矿安全规程》第六百七十三条 | 紧急撤离和避险设施完好。 | 符合规定 |
| 3 | 煤矿企业必须编制应急救援预案并组织评审，由本单位主要负责人批准后实施；应急救援预案应当与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接。应急救援预案的主要内容发生变化，或者在事故处置和应急演练中发现存在重 | 《煤矿安全规程》第六百七十四条 | 编制有《国家能源集团宁夏煤业有限责任公司双马一矿生产安全事故应急救援预案》，并在银川市应急管理局进行了备案。 | 符合规定 |

| 序号 | 评价内容 | 评价依据 | 实际情况 | 评价结果 |
|----|---|-----------------|--|------|
| | 大问题时，及时修订完善。 | | | |
| 4 | 煤矿企业必须建立应急演练制度。应急演练计划、方案、记录和总结评估报告等资料保存期限不少于2年。 | 《煤矿安全规程》第六百七十五条 | 建立有应急演练制度，制定有应急演练计划，按照计划组织演练。 | 符合规定 |
| 5 | 所有煤矿必须有矿山救护队为其服务。井工煤矿企业应当设立矿山救护队，不具备设立矿山救护队条件的煤矿企业，所属煤矿应当设立兼职救护队，并与就近的救护队签订救护协议；否则，不得生产。 矿山救护队到达服务煤矿的时间应当不超过30min。 | 《煤矿安全规程》第六百七十六条 | 与国家能源集团宁夏煤业有限责任公司矿山救护队签订了应急救援服务协议，由该队为双马一矿提供救护服务。救护队工作，有效日期为2023年12月31日。 | 符合规定 |
| 6 | 井下所有工作地点必须设置灾害事故避灾路线。避灾路线指示应当设置在不易受到碰撞的显著位置，在矿灯照明下清晰可见，并标注所在位置。 | 《煤矿安全规程》第六百八十条 | 灾害事故避灾路线设置合理。 | 符合规定 |
| 7 | 矿井应当设置井下应急广播系统，保证井下人员能够清晰听见应急指令。 | 《煤矿安全规程》第六百八十五条 | 应急广播系统完好。 | 符合规定 |
| 8 | 入井人员必须随身携带额定防护时间不低于30min的隔绝式自救器。 矿井应当根据需要在井下设置自救器补给站。补给站应当设置清晰、醒目的标识。 | 《煤矿安全规程》第六百八十六条 | 入井人员必须随身携带隔绝式自救器。 | 符合规定 |
| 9 | 采区避灾路线应当设置压风管路，主管路直径不小于100mm，采掘工作面管路直径不小于50mm，压风管路设置的供气阀门间隔不大于100m。水文地质条件复杂和极复杂的矿井，应当在各水平、采区和上山巷道最高处敷设压风管路，并设置供气阀门。 采区避灾路线上应当敷设供水管路，在供气阀门附近安装供水阀门。 | 《煤矿安全规程》第六百八十七条 | 采区设置压风管路，敷设合理。 | 符合规定 |
| 10 | 其他矿井应当建设采区避难硐室，或者在距离采掘工作面1000m范围内建设临时避难硐室或者其他临时避险设施。 | 《煤矿安全规程》第六百九十条 | 双马一矿在井下建有永久避难硐室。 | 符合规定 |

10.3 评价结果

通过检查表法对紧急避险与应急救援单元检查评价，检查项共10项，均符合。

4.11 安全监控、人员位置监测与通信单元

4.11.1 安全监测监控系统

4.11.1.1 安全监测监控现状

矿井安装使用的是北京康斯培克系统设备有限公司生产的森透里昂 KJ31X 型安全监控系统。该系统由地面中心站设备及系统软件、数据通讯设备、监控设备传感器及报警、断电设备构成。监测监控系统中心站设置在矿调度中心内，并配备足够数量地面、井下安全监测工。系统安装节点干线扩展器（分站）38 台；甲烷传感器 48 台；一氧化碳传感器 59 台；其它各类传感器 370 台，对甲烷、一氧化碳、风速、风压、温度等环境参数和风门、风筒、风机、机电设备等状态信息进行检测，目前各地点的传感器灵敏可靠，能够准确反映现场气体浓度情况及设备运行状况。每 15 天对安全监测传感器进行一次标校作业和风电、甲烷电闭锁功能测试。安全监测传感器的设置位置及报警值，断电值，复电值，断电范围均按照《煤矿安全规程》和《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规定》(AQ1029-2019)的有关要求进行执行。

系统与国能集团、宁煤公司联网，实现 24h 实时上传。中心站配备有专职的监测系统座机员，24h 值班。每天有机电工维护井下监控传感器，保证故障能及时被处理。安全监控设备的备用容量符合 2% 备用容量的要求。完善了相关的管理制度，能够对井下作业场所的环境参数及设备的开停状态进行实时监控，能够满足矿井安全生产的需要。

4.11.1.2 安全监测监控现状评价

表 4-11-1 监测系统安全检查表

| 序号 | 检查内容 | 依据标准 | 实际检查情况 | 检查结果 |
|----|-------------------------|----------------------------------|---|------|
| 1 | 低瓦斯矿井必须装备煤矿安全监控系统 | 《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规定》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 | | 数据实时上传监管单位监控系统，同时实现安全监测监控、人员定位、应急广播等系统应急响应联动功能。 | 符合规定 |
| 5 | 有关人员下井时必须携带便携式甲烷检测报警仪 | | 矿领导、科队长、工程技术人员、班长、屯钳工、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 |

| 序号 | 检查内容 | 依据标准 | 实际检查情况 | 检查结果 |
|----|----------------|----------------------------------|----------------------------------|------|
| 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合理。 | 符合规定 |
| 7 | 传感器种类、数量 | 《煤矿安全规程》 | 现矿井安装各类传感器，能准确反映现场气体浓度情况及设备运行状况。 | 符合规定 |
| 8 | 断电功能 | 《煤矿安全规程》 | 具备断电功能。 | 符合规定 |
| 9 | 定期标校 | 《煤矿安全规程》 | 按规定时间标校。 | 符合规定 |
| 10 | 运行状况 | | 监控系统运行正常。 | 符合规定 |

4.11.1.3 评价结果

安全监控系统运行正常，能够满足安全生产的需求。

4.11.2 人员定位系统

4.11.2.1 人员定位系统现状

双马一矿人员定位系统选用天地（常州）自动化股份有限公司生产的 KJ69J 型 UWB 精确人员定位系统。双马一矿人员通过员佩戴人员定位卡，能够实时监测井下人员、所在区域、时间等信息，实时了解井下人员活动情况、了解当前井下人员的数量及分布情况，具有人员位置、持卡人员入井时刻、重点区域出入时刻、限制区域出入时刻、工作时长、井下重点区域人员数量、井下人员活动路线等监测、显示、打印、存储、查询、路径跟踪、管理等功能。能够查询任一指定下井人员当前或指定时刻所处的地点，人员地点误差精度小于 0.3 米，查询任一指定人员当天或指定日期的活动监测。

该矿人员定位系统符合《煤矿安全规程》的要求，目前人员定位系统运行安全可靠，使用正常。

4.11.2.2 人员定位单元现状评价

人员定位现状评价单元见表 4.11-2。

表 4.11-2 人员定位单元现状评价检查表

| 评价单元 | 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 KJ69J 型井下人员定位系统，能够 24h 不间断的、及时和准确的将井下各个区域人员的动态情况反映到地面计算机系统。 | 符合规定 |
| | 2.监控分站设置 | 矿生产调度指挥中心、井口值班室等均安设有人员定位监控分站。 | 符合规定 |

| | | | |
|---------------|---|--|-------------|
| <p>人员位置监测</p> | <p>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</p> | <p>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。</p> | <p>符合规定</p> |
|---------------|---|--|-------------|

4.11.2.3 评价结果

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

4.11.3 通讯联络系统

4.11.3.1 通讯系统现状

1、调度通信系统系统

双马一矿调度通信系统由南京北路自动化有限责任公司承建。调度程控交换机型号为 KT391，安装在办公楼主机房内。地面机房还部署综合网服务器、IP 语音交换机、网络交换机、触摸屏调度台、安全融合器（安全栅）、IAD 语音交换机、配线架、井口防雷接线箱等。调度通信系统具有安全呼、遇呼、急呼、强插、强拆、录音等功能。

生产调度电话总机容量为 200 线。调度交换机设 4 条模拟中继线与行政交换机相连。调度交换机采用数字中继与矿井 4G 无线通信系统相连。行政及矿调度交换机均设置于生产办公楼主机房内，相互互联互备，保证矿井通信系统的可靠性。

在地面各生产场所、主斜井井口房、灯房浴室、联合福利建筑楼、压风机房、无轨胶轮车库、材料房、机电房、地面高压潜水泵配电室、通风机房、供应站办公室、防火罐室等设有调度电话分机。调度交换机设中继线与行政交换机相连。可以实现调度电话与行政电话的互通互联。

井下通信中，井下电话电缆选用 2 根 MHYA32-50×2×0.8 型煤矿用阻燃电话电缆敷设在主斜井井筒中，相互设有联络电缆，当任一条电缆出现故障时，可迅速转接，以保证井下主要电话用户的通信。

在井下消防材料库、井底车场、等候硐室、I01 采区变电所、水泵房等主要机电硐室；掘进工作面距端头 30-50m 范围内；采煤工作面距两端 10-20 范围内；采掘工作面的运输巷、回风巷设置调度电话。井下主变电所、主要水泵房、井下永久避难硐室等处设有直通矿调度室的电话。通信联络系统能够满足矿井安全生产的需要。

2、矿井 4G 无线通信系统

双马一矿 KT162(A)矿用无线通信系统(4G)项目,系统在机房安装一套核心设备,作为 4G 无线通信系统的后台控制,实现井上、井下的无线通信功能。系统通过北路调度软件实现对各个手机号码的出局权限的控制。通过录音软件进行手机的实时录音,并可以通过话单软件进行录音的查询。采用 PRI 中继通过 E1 端口与现场调度系统对接,实现互联互通,系统容量为 5000;调度室安装 1 台触摸屏调度台,实现无线通信系统组呼、全呼、转接、监听、强挂、强拆、强插、代答、录音等功能。

双马一矿 KT162(A)矿用无线通信系统(4G)在地面办公楼楼面安装室外大功率基站,对地面联建楼、宿舍楼进行信号覆盖;井下安装 117 套 KT162-F4 本安型基站,实现对井下主副井、4-1 煤层、4-2 煤层、4-3 煤层、6 煤层、101 工作面、108 工作面及各个采掘工作面信号的覆盖、传输;机房核心与地面基站通过光纤直连;机房核心通过万兆环网与井下 KT162-F4 本安型基站连接。

双马一矿 KT162(A)矿用无线通信系统(4G)符合《煤矿安全规程》的要求,目前该系统运行安全可靠、使用正常。

3、应急广播系统

矿井应急广播系统选用南京北塔自动化设备有限公司生产的 KTK113(A)型矿井应急广播系统。

矿井应急广播共计安装广播主机 1 台,语音网关 1 台,广播分站 60 台,其主要覆盖主斜井沿线、101 采区辅助运输巷、11 采区变电所、井底水泵房、井底主变电所、10104;07 工作面、4-3 煤运输大巷、10104;05 工作面回风大巷、10104;08 工作面运输巷、10104;08 工作面回风巷、101 采区东翼边界泄水巷、102 采区边界泄水巷、102 采区运输大巷、103 采区辅助运输大巷。

4.11.2 通讯单元现状评价

通讯单元现状评价见表 4.11-3。

表 4.113 通讯单元现状评价检查表

| 评价项目 | 评价内容 | 矿井现状 | 结论 |
|------|-----------|---|------|
| 通讯信号 | 矿内外是否通讯畅通 | 系统采用基于 4G 技术和 WIFI 技术,建设覆盖地面、井下的无线专用网络,实现井上下有线、无线系统 | 符合规定 |

| | | | |
|--------|--|---------------------------|------|
| | | 的通信及视频监控功能。 | |
| 直通电话设置 | 以下地点必须设有直通矿调度室的有线调度电话：矿井地面变电所、地面主要通风机房、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 |

4.11.3.3 评价结果

井上下设有通信设备，通信系统总体评价结果为符合规定。

4.11.4 安全监控、人员位置监测与通信单元现状评价

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

表 4.12-4 安全监控、人员位置监测与通信单元安全检查表

| 序号 | 评价内容 | 评价依据 | 实际情况 | 评价结果 |
|----|---|---------------------|--|------|
| 1 | 煤矿应建立安全监控管理机构。安全监控管理机构由煤矿总工程师负责，总工程师应配备足够的技术人员。 | 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、值班人员须经培训合格，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》（2020 版） | 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 | AQ1029-2019 | 矿井安全监控系统配备 2 台主 | 符合 |

| 序号 | 评价内容 | 评价依据 | 实际情况 | 评价结果 |
|----|---|----------------------|---|-------|
| | 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。 | 9.1.1 | 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。 | 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, 在入井处有避雷装置。 | 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 | 煤矿安全监控系统主机和地面调度终端设置在调度室内。 | 符合规定 |
| 12 | 煤矿安全监控系统联网实行分级管理。国有重点煤矿必须向矿务局(公司)安全监控网络中心上传实时监控数据; 国有地方煤矿和乡镇煤矿必须向县(市)安全监控网络中心上传实时监控数据。 | AQ1029-2019 9.1.7 | 煤矿安全监控系统联网, 实现实时监控数据上传。 | 符合规定 |
| 13 | 第四百八十一条 编制采区设计、采掘作业规程时, 必须对安全监控、人员位置监测、通信、电源线缆的敷设, 安全监控系统的断电区域等做出明确规定, 绘制安全监控布置图和断电控制图、人员位置监测系统图、井下通信系统图, 并及时更新。 每 3 个月对安全监控、人员位置监测等数据进行备份, 备份的数据介质保存时间应当不少于 2 年。图纸、技术资料 | 《煤矿安全规程》第四百八十八条 | I0104:05 进风巷掘进工作面作业规程附图“安全监控断电控制系统图”中风筒传感器缺少断电路径指向说明。 | 不符合规定 |

此文件按照应急管理部部长令要求, 挪作他用一律无效。

| 序号 | 评价内容 | 评价依据 | 实际情况 | 评价结果 |
|----|---|-----------------------|--|------|
| | 的保存时间应当不少于2年。录音应当保存3个月以上。 | | | |
| 14 | 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 |
| 15 | 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 |
| 16 | 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。 | AQ1029-2011 | 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 |
| 17 | 井下各类传感器的设置位置、数量、种类应符合要求。 | AQ1029-2011 | 井下各类传感器的设置位置、数量、种类符合要求。 | 符合规定 |
| 18 | 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。 | 《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 |
| 19 | 井下作业人员都携带识别卡。 | 《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 |
| 20 | 矿调度室设置显示设备，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 |
| 21 | 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 |
| 22 | 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 |
| 23 | 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 | 《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 |

此文件按照《安全生产法》第三十条要求，一律无效。

| 序号 | 评价内容 | 评价依据 | 实际情况 | 评价结果 |
|----|---|----------------|------------------------------------|------|
| | 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。 | | | |
| 24 | 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 |
| 25 | 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》第九十一条 | 通信、监测监控系统在入井处装有防雷装置。 | 符合规定 |

4.11.5 评价结果

该矿安全监控、人员位置监测、通信系统运转正常，但现场检查发现 I0104、05 进风巷掘进工作面作业规程附图“安全监控系统图”中风筒传感器缺少断电路径指向说明。

4.12 压风及其输送系统

4.12.1 压风自救系统

主斜井工业广场设计 6 台排气量 42m³/min, 排气压力 0.85MPa 的 SA-250A 型螺杆式空气压缩机，每台配套电机 10kV, 250kW, COSΦ=0.85, 空压机采用风冷冷却。

矿井井下压缩空气管路沿主斜井敷设 1 趟 D219×6 焊接管作为井下生产或事故应急用风管路系统。

地面压缩空气站至井下的压缩空气干管路沿主斜井井筒敷设选用 D219×6 焊接钢管，井下压缩空气管路沿 I01 采区三条大巷敷设，选用 D219×6 焊接钢管，回采工作面风机两巷支管路选用 D108×6 焊接钢管；在管路低凹处设有气水分离器。

矿井井下所有采掘工作面进、回风巷均敷设有压风自救管路，并在靠近工作面处 30m 的压缩空气管路上，设置 3 组闸阀，其余每间隔 100m 左右设置一组异径三通及闸阀，供自救时使用。矿井压风自救系统能够满足安全生产的需要。

委托宁夏安标检验认证有限公司于 2023 年 3 月 27 日对矿井矿用压缩机进行了检测检验，检验结论：合格，检验有效期至 2024 年 3 月 26 日。

4.12.2 评价过程

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

表 4.12-1 压风自救系统安全检查表

| 序号 | 评价内容 | 评价依据 | 检查结果 | |
|----|--|-----------------|--|------|
| 1 | (一)矿井应当在地面集中设置空气压缩机站。在井下设置空气压缩设备时,应当遵守《煤矿安全规程》第 431 条规定。压风管路和阀门布置到每一掘进作业地点,空气压缩机必须经检测合格。 | 《煤矿安全规程》第四百三十二条 | 矿井工业场地设置空气压缩机站一座。压风管路和阀门、自救装置布置到采煤、掘进工作面。空气压缩机经宁夏安标检验认证有限公司检验合格。 | 符合要求 |
| 2 | (二)空气压缩机站设备必须符合下列要求: (1)设有压力表和安全阀。压力表和安全阀应当定期校准。安全阀和压力调节器应当动作可靠。安全阀动作压力不得超过工作压力的 1.1 倍。 (2)使用闪点不低于 215℃ 的压缩机油。 (3)使用油润滑的空气压缩机必须设置断油保护装置或者断油信号装置。水冷式空气压缩机必须装设断水保护装置或者断水显示装置。 | 《煤矿安全规程》第四百三十二条 | 空气压缩机设有压力表和安全阀。压力表和安全阀已经校准。使用的压缩机油闪点不低于 215℃。空气压缩机装设了断油保护装置。 | 符合要求 |
| 3 | (三)空气压缩机站的储气罐必须符合下列要求: (一)储气罐上必须有动作可靠的安全阀和放水阀,并有检查孔。定期清除风包内的油泥。 (二)新安装或者检修后的储气罐,应当用 1.5 倍空气压缩机工作压力做水压试验。 (三)在储气罐出口管路上,必须加装释压阀,其口径不得小于出风管的直径,释放压力应当为空气压缩机最高工作压力的 1.25~1.4 倍。 (四)避免阳光直晒地面空气压缩机站的储气罐。 | 《煤矿安全规程》第四百三十二条 | 空气压缩机站的储气符合要求。 | 符合要求 |

| 序号 | 评价内容 | 评价依据 | 实际情况 | 评价结果 |
|----|--|-----------------|----------------|------|
| 4 | 空气压缩设备的保护，必须遵守下列规定： （一）螺杆式空气压缩机的排气温度不得超过 120℃，离心式空气压缩机的排气温度不得超过 130℃。必须装设温度保护装置，在超温时能自动切断电源并报警。 （二）储气罐内的温度应当保持在 120℃以下，并装有超温保护装置，在超温时能自动切断电源并报警。 | 《煤矿安全规程》第四百三十三条 | 空气压缩设备的保护符合要求。 | 符合要求 |

4.12.3 评价结果

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

此件按照应急管理部部长令要求，一律无效。

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，应立即予以排除或采取控制措施 |
| III | 危险的 | 会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范措施 |
| IV | 灾难性的 | 会造成重大人员伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范 |

5.1.2 事故树分析法

事故树分析（FTA）是一种演绎推理法。该方法把系统可能发生的某种事故与导致事故的各种原因之间的逻辑关系用一种称为事故树的树形图表示，通过定性与定量分析，找出事故的主要原因，为确定安全对策提供可靠依据。它不仅可以分析某些单一故障对系统的影响，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、监督性的检查活动，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，得到矿井主要灾害（瓦斯爆炸、突水、火灾、冒顶、煤尘爆炸）的事故树分析图（如图 5.1-1 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。

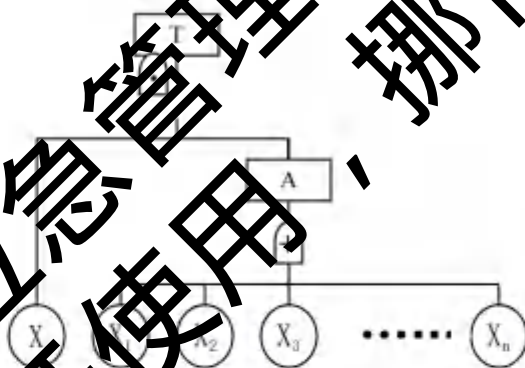


图 5.1-1 矿井主要灾害事故树分析图

矿井主要灾害事故树结构函数为：

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

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:

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

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

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

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

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

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;

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 、 c_6 、 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 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 | $W_{瓦斯}$ | $W_{突水}$ | $W_{火灾}$ | $W_{冒顶}$ | $W_{煤尘}$ |
| $20 < W < 30$ | II级 | 很危险 | $W_{瓦斯}$ | $W_{突水}$ | $W_{火灾}$ | $W_{冒顶}$ | $W_{煤尘}$ |
| $5 < W < 20$ | III级 | 比较危险 | $W_{瓦斯}$ | $W_{突水}$ | $W_{火灾}$ | $W_{冒顶}$ | $W_{煤尘}$ |
| $0 < W < 5$ | IV级 | 稍有危险 | $W_{瓦斯}$ | $W_{突水}$ | $W_{火灾}$ | $W_{冒顶}$ | $W_{煤尘}$ |

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程度范围近似得出事故危险度的一种方法。

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

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

5.2 矿井瓦斯灾害的危险程度评价

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

5.2.1 矿井瓦斯灾害危险程度评价分析因子及取值

矿井瓦斯灾害危险程度评价分析因子及其取值见表 5.2-1。

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 | 评价项目描述 | 因子取值 |
|--|--|------|
| 五项制度(x) | 1. 五项制度（规定）缺一项，或有六项完全不落实。 | 3 |
| | 2. 五项制度（规定）齐全，但其中②、③、④只落实 60%。 | 2 |
| | 3. 五项制度（规定）齐全，但其中③、④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隐患处理四不放过。 | | |
| 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. 高瓦斯矿井。 | 3 |
| | 2. 低瓦斯矿井。 | 2 |
| | 3. 瓦斯涌出量小。 | 1 |
| | 4. 全部符合《煤矿安全规程》的要求。 | 0 |
| 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 |
| | 3. 由于操作等原因，造成 5%-10%的瞎炮率。 | 1 |
| | 4. 放炮作业符合作业规程的要求。 | 0 |
| 井下通风 | 1. 通风管理制度混乱，超通风能力生产。 | 3 |

| 评价项目 | 评价项目因子 | 因子取值 |
|-------------------------|--|------|
| 管理(a ₃) | 2. 通风管理制度完善, 但有部风条款不符合《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 |
| 矿井瓦斯管理(a ₄) | 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, 有填假瓦斯日报等违规行为。 | 2 |
| 瓦检员素质(a ₅) | 2. 检查员当中有未经培训就上岗者, 或检查员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 |
| | 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 |
| 栅栏管理(a ₆) | 2. 井下所有盲巷、报废巷、采空区虽均打上栅栏, 贴示牌, 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现状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 |
|-------------------------|---------------------------------------|------|
| 瓦斯检查(a ₁) | 低瓦斯矿井。 | 1 |
| 井下通风状况(a ₂) | 采区地风管理较完善, 符合《煤矿安全规程》的要求, 但少数次要内容不符合。 | 2 |
| 放炮员素质(a ₃) | 放炮作业符合作业规程的要求。 | 0 |
| 井下通风管理(a 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 |
| 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) | 全员虽经过培训, 但考核当中有 5%-10%不及格或数量偏少。 | 1 |
| 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。 | 1 |
| 五项制度(x) | 五项制度(规定)齐全, 但其中③、④都只落实 80%。 | 1 |
| 机电设备(y) | 机电设备数量较多, 系统复杂, 产生漏电或火花的概率较大。 | 3 |

| | | |
|-----------------|--|------|
| W _{瓦斯} | a (a ₁ + a ₂ + a ₃ + a ₄ + a ₅ + a ₆ + x+ y) | 10 |
| 危险程度 | 比较危险 | III级 |

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

5.2.3 瓦斯爆炸事故树分析

1. 建造事故树（如图 5.2-1 所示）

2. 求解最小割（径）集

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

矿井瓦斯爆炸事故树的结构函数式为：

事故树的最小径集 6 个，分别为：

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

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

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

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

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

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

3. 重要度分析：

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

| | | | |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 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事件和两个与门事件，该图所示事件，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“可能路径”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、A₂、A₃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(a)：①贯彻“四项安全方针”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 |
|--------------------------|---|------|
| | 2. 防水煤柱留设部分不符合《煤矿安全规程》，或防水煤柱需变动时没有重新设计。 | 2 |
| | 3. 防水煤柱留设符合《煤矿安全规程》的要求，但没有标绘在采掘工程平面图上。 | 1 |
| | 4. 防水煤柱留设符合《煤矿安全规程》的要求，保护良好。 | 0 |
| | 防治水知识的掌握 (b ₂) | |
| | 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 50% 不及格。 | 1 |
| | 4. 工人对掌握防治水知识基本合格。 | 0 |
| 矿井探水 (b ₃) | 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，但不能把探得得到的资料，来制定防水措施。 | 1 |
| | 4. 符合“矿井水文地质规程”和《煤矿安全规程》要求。 | 0 |
| 排水能力 (b ₄) | 1. 矿井排水系统、排水设备不符合《煤矿安全规程》规定。 | 3 |
| | 2. 矿井排水系统不完善，排水设备部分不符合《煤矿安全规程》规定。 | 2 |
| | 3. 矿井排水系统完善，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 |
| 水文地质资料 (b ₅) | 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. 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 |
| 水灾预防计划 (b ₆) | 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，但因某种原因而未到有疑必探。 | 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、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，但其中少数项目只落实 80%。 | 1 |
| W _总 | 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 |

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

5.3.3 矿井水灾预先危险性分析

矿井水灾预先危险性分析见表 5.3-1。

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 |
|----------------|--|------------------------------|--------|--|
| 地表裂隙漏井或沿井筒流入井下 | 井口、风筒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，先探后掘，先探后采”的防治水原则。 | 水淹采掘工作面甚至淹井。 | III | 加强地质调查工作，查明矿井浅部废弃老窑及采空区情况，并及时将其绘制在采掘工程平面图上，采掘作业接近老空附近时，应执行“有疑必探，先探后掘，先探后采”的防治水原则 |
| 断层、褶曲带 | 地质构造不清，断层与含 | 水淹采掘 | III~IV | 加强地质调查工作，查明矿区内 |

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

5.4 矿井火灾的危险程度评价

5.4.1 矿井火灾危险程度评价分析因子及取值

矿井火灾危险程度评价分析因子及取值见表 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隐患处理不过放。 | 1. 五项制度(规定)缺一项，或有一项完全不落实。 | 3 |
| | 2. 五项制度(规定)齐全，但其中②、③、④都只落实 60%。 | 2 |
| | 3. 五项制度(规定)齐全，但其中③、④都只落实 80%。 | 1 |
| | 4. 五项制度全部落实。 | 0 |
| 机电设备(y) | 1. 机电设备数量较多，系统复杂，产生漏电或火花概率较大。 | 3 |
| | 2. 机电设备数量较少，系统简单，产生漏电或火花概率较小。 | 1 |
| 井巷可燃(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 |
| 放炮员素质 | 1. 工作面放炮过程中存在“三违”现象。 | 3 |

| 评价项目 | 评价项目因子 | 因子取值 |
|--------------------------|--|------|
| (c ₁) | 2. 有的放炮员未经过专业培训或经抽检考核有 5%-10%的不合格。 | 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部分地方违反《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. 井下消防和洒水系统完全符合《煤矿安全规程》的要求, 执行良好。 | 0 |
| 预防煤层自燃 | 1. 预防煤层自燃发火违反《煤矿安全规程》, 无综合预防煤层自燃发火措施。 | 3 |
| | 2. 预防煤层自燃发火部分违反《煤矿安全规程》, 少数预防措施不符合规定。 | 2 |
| | 3. 预防煤层自燃发火符合《煤矿安全规程》, 但预防措施落实不全。 | 1 |
| | 4. 预防煤层自燃发火完全符合《煤矿安全规程》, 执行情况良好。 | 0 |

4.2 矿井火灾危险程度评价

双马一矿采煤层属容易自燃煤层。

该矿掘进机械化程度较高, 机械设备较多, 功率比较大, 供电电压高, 电缆敷设复杂。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. 放炮作业符合作业规程的要求。 | 0 |
| 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. 井下消防和洒水系统符合《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. 预防煤层自燃发火符合《煤矿安全规程》,但预防指施落实不全部到位。 | 1 |
| 五项制度(x) | 3. 五项制度(规定)齐全,但其中③、④都只符合 90%。 | 1 |
| 机电设备(y) | 1. 机电设备数量较多,系统复杂,产生漏电或火灾的概率较大。 | 3 |
| W_{Σ} | $c(c_1+c_2+c_3+c_4+c_5+c_6+x+y)$ | 24 |
| 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如下表 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、煤尘、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 | 巷道 | 其他可燃物燃烧 | 没有灭火器材或失效;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 | 火灾气体进入井筒进入井下 | 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 | 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。建议矿井认真落实各项防灭火措施,强化管理,防患于未然。

5.4.4火灾事故树分析

1.内因火灾事故树分析法见图 5.4-1。

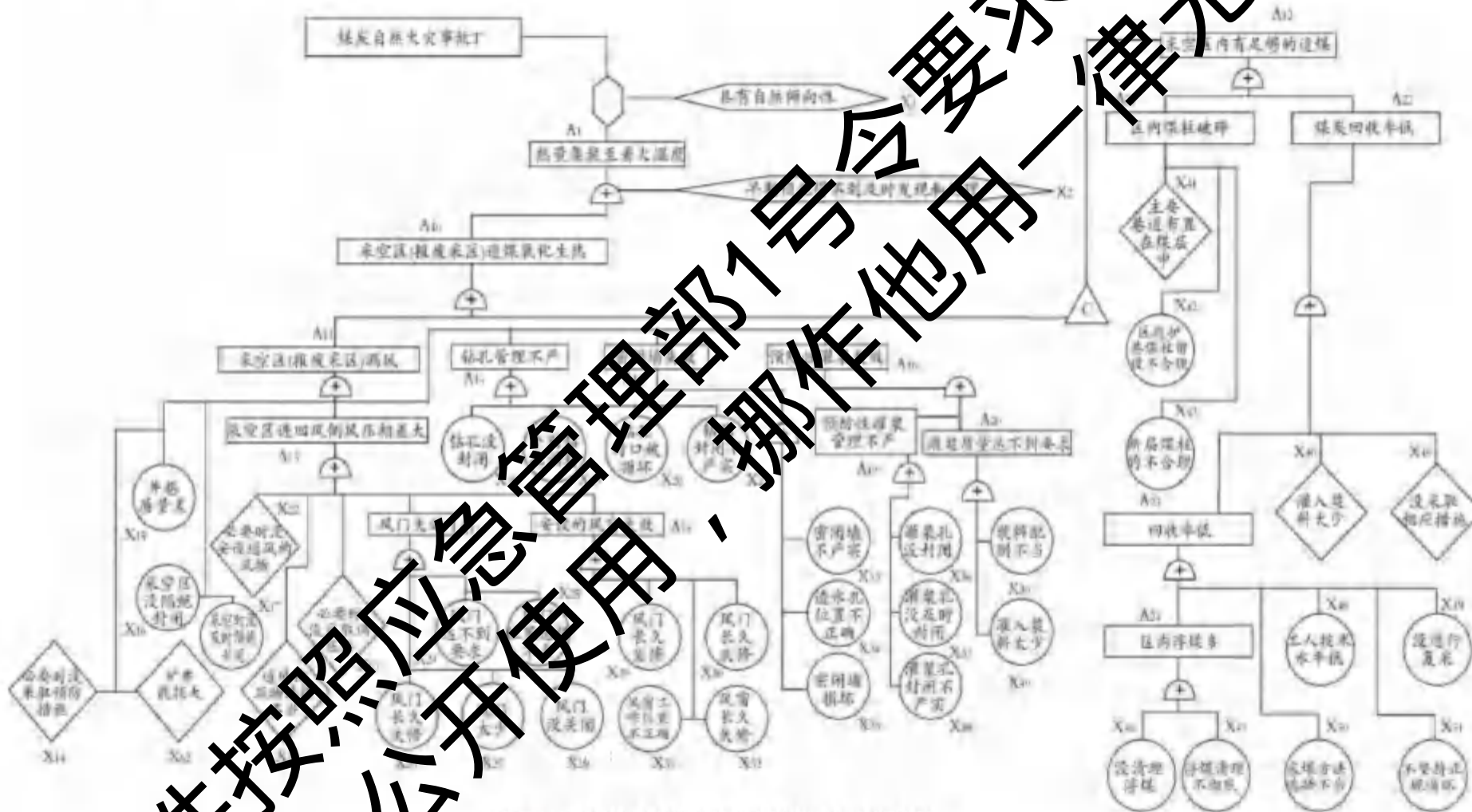


图 5.4-1 采空区遗煤引起的煤炭自燃事故树图

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：

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

$$P_2=\{X_4, X_{42}, X_{43}, X_{44}, X_{45}, X_{46}, X_{47}, X_{48}, X_{49}, X_{50}, X_{51}\}$$

$$P_3=\{x_2\}$$

$$P_4=\{x_1\}$$

B. 结构重要度分析

从结构重要度而言， x_1 、 x_2 的结构重要度最大，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，它对人为努力可以控制的，故应把它 (P_3) 作为重点控制集，即只要及时发现并积极处理，把煤炭氧化控制于自燃之前，则事故可以避免。但从生产现场的实际情况来看，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 中的各基本事件加以控制，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_2 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 P₁、P₂、P₃、P₄。

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，加强对煤层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：

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

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，还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，在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，规定燃油、棉纱、木料的存放地点，减少可燃物数量；

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

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

煤矿制定严格的检身制度，把住明火入井的第一道关口，杜绝火种入井。

5.5 矿井冒顶灾害危险程度评价

5.5.1 矿井冒顶灾害危险程度评价分析因子及取值

矿井冒顶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 |
| 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 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, 工人全部经培训, 但培训考核有 5%-10%不及格。 | 1 |
| | 4. 采掘工人全部合格。 | 0 |
| 冒顶 顶板管理(d ₂) | 1. 顶板管理无标准, 支护材料选择无依据, 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. 严格执行管理标准, 保证措施可靠, 质量稳定, 工程质量特优。 | 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 |

此文件按照应急响应管理办法要求, 挪作他用一律无效。

| 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) | 矿井地质复杂程度属于第Ⅲ类。 | 4 |
| 工人技术素质(d ₁) | 工人中小学文化程度以下或工龄在 10 年以下者占总采掘工的 20% 以下, 工人都经过专业技术培训, 但抽查考核有 2%~10% 不及格。 | 1 |
| 顶板管理(d ₂) | 顶板管理有标准, 但无顶板管理措施, 质量不稳固, 工程质量合格。 | 2 |
| 顶板性质(d ₃) | 直接顶板稳定, 老顶因采压显现的。 | 3 |
| 机械化和支护(d ₄) | 综采和综掘工作面。 | 1 |
| 掌握顶板规律(d ₅) | 能掌握顶板压力规律, 作业规程有科学依据, 但班组作业人员未掌握顶板压力规律。 | 1 |
| 五项制度(x) | 五项制度(规定)齐全, 但其中③、④都只落实 80%。 | 1 |
| W _{冒顶} | $W_{\text{冒顶}} = d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5 + x$ | 36 |
| 危险程度 | 比较危险 | I 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采煤的经验, 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

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执行敲帮问顶工作，导致顶板冒顶伤亡事故发生。顶板危害是该矿危险、有害因素，存在发生顶板事故的可能，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 | 可以设想，但不可能 |
| 3 | 不经常，但可能 | 0.1 | 实际上不可能 |
| 1 | 完全意外，极少发生 | | |

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 |

| | | | |
|----|------|----|------|
| 分值 | 可能结果 | 分值 | 可能结果 |
| 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 | >70 | 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；掘进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工作面下方情况进行动态观测，预防顶板大面积垮落事故的发生。

5.6 矿井煤尘爆炸灾害危险程度评价

5.6.1 矿井煤尘爆炸灾害危险程度评价分析因子及取值表

矿井煤尘爆炸灾害危险程度评价分析因子及其取值见表 5.6-1 所示。

表 5.6-1 煤矿爆炸灾害危险程度评价分析项目及因子取值

| 评价项目 | 评价项目因子 | 因子取值 |
|--|---------------------------------|------|
| 五项制度(x): ①煤矿“四项安全”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 |
| 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 |

| 评价项目 | 评价项目因子 | 因子取值 | |
|---------------------------|---|--|---|
| 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 |
| | 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. 巷道煤尘沉积量严重(厚度 ≥ 2 mm, 连续长度 ≥ 10 m) | 3 |
| | | 3. 巷道煤尘沉积量较重(厚度 ≥ 1 mm, 连续长度 ≥ 5 m) | 2 |
| | | 4. 巷道煤尘沉积量符合《煤矿安全规程》第 186 条规定 | 1 |
| 掘进工作面防尘(e ₄) | 1. 掘进工作面防尘措施符合《煤矿安全规程》规定 | 3 | |
| | 2. 掘进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, 或机掘工作面防尘不符合《煤矿安全规程》第 650 条之规定。 | 1 | |
| | 4. 符合《煤矿安全规程》规定。 | 0 | |
| 采煤工作面的防尘(e ₅) | 1. 无采煤工作面的防尘措施。 | 3 | |
| | 2. 采煤工作面的防尘不符合《煤矿安全规程》第 647 条之规定。 | 2 | |
| | 3. 采煤工作面的防尘部分不符合《煤矿安全规程》第 647 条之规定。 | 1 | |
| | 4. 符合《煤矿安全规程》规定 | 0 | |
| 消防和洒水系统(e ₆) | 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 | |
| | 4. 消防、洒水系统完好, 并且装置完好 | 0 | |

此件按照应急管理部和国家安全监管总局要求, 挪作他用一律无效。

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 | |
| 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 |
| 巷道煤尘管理(e ₃) | 巷道煤尘沉积严重（厚度 ≥ 2 公分，连续长度 ≥ 5 米） | 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 71 条第五项规定。 | 1 |
| 采煤工作面的防尘(e ₅) | 采煤工作面的防尘部分不符合《煤矿安全规程》第 154 条第四项规定 | 1 |
| 消防和洒水系统(e ₆) | 消防、洒水系统完善，但有水管、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，其中③④⑤只落实 80%。 | 1 |
| 机电设备(y) | 机电设备数量多，系统复杂，产生漏电或火花的可能性较大。 | 3 |
| $W_{\text{总}} = e(e_1 + e_2 + e_3 + e_4 + e_5 + e_6) + x + y$ | | 30 |
| 危险程度 | 极危险 | I 级 |

5.6.3 作业条件危险性分析

矿井煤尘危害预先危险性分析见表 5.6-3。

表 5.6-3 双号一矿煤尘危害预先危险性分析表

| 作业条件及位置 | 危险因素 | 可能导致的后果 | 危险等级 | 主要对策措施 |
|---------------|--------------------------|-------------------|------|----------------------------------|
| 采煤工作面煤尘超标 | 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。 |
| 采煤工作面回风隅角粉尘超标 | 断面小，风速大，水幕失效或不正常使用 | 煤尘爆炸，造成人员伤亡及系统破坏。 | III | 保证足够大的巷道断面；加强巷道维修；加强水幕维护并正常使用工作。 |
| 回风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防治措施，强化煤尘管理，创造良好的井下作业环境。

5.7 矿井灾害危险程度结果

由双马一矿瓦斯、突水、火灾、冒顶及煤尘爆炸灾害危险程度评价分析结果可知，矿井煤尘危险程度分值为 30，属于I级，极危险级；火灾危险程度分值为 27，属于II级，很危险级；瓦斯、水害、冒顶的危险程度分值分别为 13、16、18，均属III级，比较危险级。矿井主要灾害的危险程度汇总见表 5.7-1。

表 5.7-1 矿井主要灾害的危险程度评价汇总表

| 评价项目 | 评价指数 | 危险程度级别 | 危险程度 |
|------|------|--------|------|
| 瓦斯 | 14 | 比较危险 | III级 |
| 水害 | 16 | 比较危险 | III级 |
| 火灾 | 22 | 很危险 | II级 |
| 冒顶 | 36 | 比较危险 | I级 |
| 煤尘 | 30 | 极危险 | I级 |

此件按照应急管理部和《安全生产法》的要求，仅作他用，不得在网上公开使用，挪作他用一律无效。

6 煤矿事故统计分析

6.1 近三年宁夏煤矿事故统计分析

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

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

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

2020 年 1-11 月，宁夏发生煤矿生产安全死亡事故 7 起，死亡 8 人，伤 3 人，具体情况如下：

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

2、2020 年 6 月 6 日 12 时 15 分左右，国能宁煤集团羊场湾煤矿一号井发生 1 起机电事故，死亡 1 人。

3、2020 年 6 月 21 日 14 时 45 分，国能宁煤集团汝箕沟无烟煤分公司白茆沟煤矿发生 1 起顶板事故，死亡 1 人，伤 2 人。

4、2020 年 7 月 25 日 19 时 15 分，宁夏庆华韦二矿业有限公司发生 1 起其他事故，死亡 1 人。

5、2020 年 7 月 1 日 14 时 43 分左右，国能宁煤集团灵新煤矿发生 1 起机电事故，死亡 1 人。

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

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

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

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

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

死亡1人；

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

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

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

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

2、2021年8月22日，宁夏银星煤业有限公司发生一起顶板事故，死亡1人；

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

6.2 事故案例对双马一矿的指导意义

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6.3本矿近三年事故

近三年双马一矿未发生事故。

此件按照应急管理部和国家安全部要求，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双马一矿的委托，宁夏安普安全技术咨询有限公司派出评价组多次深入到现场进行了全面检查。评价组根据国家有关法律、法规、标准规范、规程、规定，从“人、机、物、管、环”五个方面，通过审查资料图纸、现场检查、井下勘察、访谈等形式，对煤矿的生产、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、评估及危险评价，并指出了存在的问题。

表 7.1-1 双马一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 | I0104:08 综采工作面上出口至回风巷超前 10m 范围内支护有单元支架、单体支柱等，液压支架进行支护，未针对具体支护方式修改作业规程或补充安全措施。 | 综采工作面支护发生变化时，必须及时修改作业规程或补充安全措施。 |
| 2 | I0104:02 综采工作面上运输巷与煤巷支设的 2 个单体支柱高度 3.5m 超过作业规程规定。I0104:08 综采工作面回风巷 003#、32#、40# 超前单元支架初撑力分别为 10Mpa、16Mpa、12Mpa。 | 严格按照作业规程执行，单体支架及时补液。 |
| 3 | I0104:08 综采工作面 I130#、12# 液压支架初撑力分别为 16Mpa、17.2Mpa，低于额定值的 80%。I0104:02 综采工作面 I11-125# 支架端面距大于 270mm。 | 严格检查，及时补压。 |
| 4 | I0104:08 综采工作面 I131#、140#、156# 护帮板未紧贴煤壁。I0104:08 综采工作面 131# 支架有错差超过刮板 2/3。 | 工作面煤壁、刮板输送机和支架都必须保持直线。 |
| 5 | I0104:02 综采工作面液压支架推移梁与刮板输送机联接装置的水平销轴，连续有 5 处缺少封口销子。 | 立即补全缺少的封口销子。 |
| 6 | I0104:03 工作面回风联络巷切割头防护罩过小，未全覆盖整个切割头。 | 防护罩应全覆盖整个切割头。 |
| 7 | I0104:03 工作面回风联络巷迎头有 1 根锚杆未紧贴岩面，1 根锚杆支设角度与井巷轮廓线切线不垂直。 | 锚网索巷道锚杆（索）安装、扭矩、拉力、网的铺设连接符合设计要求。 |
| 8 | I0104:03 工作面作业规程中通风系统图未标注风量。 | 补充晚上作业规程中的通风系统图。 |
| 9 | I0104:05 进风巷掘进工作面第 1 组隔爆个别水袋水量不足。 | 及时补充水袋水量。 |

| 序号 | 存在问题 | 整改建议 |
|----|---|--------------------------------|
| 10 | I0104205 进风巷掘进工作面综掘机二运转载点喷雾喷头堵塞，没有及时更换。 | 及时更换。 |
| 11 | I0104205 进风巷机巷胶带输送机机尾部分防护栏上缺警示牌。 | 补设护栏警示牌。 |
| 12 | I0104302 综采工作面风巷电气设备保护接地使用钢丝绳。 | 立即更换保护接地。 |
| 13 | I0104302 综采工作面风巷电缆钩利用锚杆支护网片悬挂。 | 应单独补打锚杆进行悬挂。 |
| 14 | 机电设备管理办法，缺少矿级机电设备管理职责，缺少设备管理原则，缺少主要设备预防性定期检修年度计划。 | 组织修订设备管理办法。 |
| 15 | I0104205 进风巷除尘风机两级电机使用一台开关控制，风机二级无标识牌，对应的负荷电缆未标明。 | 增设一台开关，增加风机二级标识牌。 |
| 16 | I0104205 进风巷掘进工作面作业规程附图“安全监控断电控制系统图”中风筒传感器缺少断电路径指向说明。 | 作业规程附图“安全监控断电控制系统图”补充断电路径指向说明。 |

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讯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”的培训演练，提高矿井和员工避灾能力。

2、认真落实国家安全生产监督管理总局《煤矿领导带班下井及安全监督检查规定》（国家安全生产监督管理总局令（2015）第81号）并落实矿领导下井及安全监督检查制度，明确安全责任，加强安全管理，确保安全生产。

3、加强对职工的安全教育培训力度，提高培训效果，努力提高作业人员的操作技能和工程技术人员的技术水平。杜绝安全教育培训流于形式、走过场，通过职工的安全生产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，对标对表进行安全生产标准化管理体系梳理，保持并完善煤矿的安全生产标准化管理体系。

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

双马一矿存在煤尘、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、爆破危险、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

通过对双马一矿安全生产现状划分单元的危险性、定量进行评价分析，在严格执行现有安全管理措施并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 法律法规符合性评价

依据《煤矿企业安全生产许可证实施办法》等法律法规要求，在《安全生产许可证》到期前，必须对煤矿企业进行安全现状评价，本次安全现状评价在报告第三、四章节中，对《煤矿企业安全生产许可证实施办法》规定的第六条、第七条、第八条规定的安全生产条件，逐项进行了检查，双马一矿符合《煤矿企业安全生产许可证实施办法》规定的安全生产条件要求。

8.4 评价结论

评价认为，双马一矿安全管理机构健全，责任制明晰，规章制度齐全，控制危险有害因素的措施和事故应急救援预案较为具体，建立了井下安全避险“六大系统”，生产系统和辅助生产系统的安全设施、设备、装置经整改后能够满足该矿安全生产能力的需要。对于评价组检查出的问题，双马一矿进行了现场整改和限期整改。评价组对整改情况进行了复查，整改落实情况较好。

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双马一矿现状符合煤矿安全生产条件规定，具备安全生产条件。建议该矿继续加强危险源辨识和风险管控工作，认真开展班前、作业前危险源辨识和风险评估工作。同时强化班中危险源的动态辨识工作，根据《煤矿安全规程》有关规定，制定有效的管控措施，抓好现场落实，严格执行岗位标准作业流程，规范员工操作行为，确保井下各系统安全可靠。

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2023年4月