

前 言

为深入贯彻落实“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针，根据《中华人民共和国安全生产法》《安全生产许可证条例》《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》和《安全评价通则》等有关安全生产的法律法规的规定，为提高非煤矿山本质安全程度和安全管理水平，控制和减少非煤矿山的危险、有害因素，降低安全风险，预防事故发生，保护非煤矿山企业职工的安全与健康，避免财产损失，并为《安全生产许可证》的延续提供依据，河南安平安全技术服务有限公司（以下简称“我公司”）受河南发恩德矿业有限公司（以下简称“该公司”）的委托，对其所属的洛宁县蒿坪沟银铅矿（以下简称“该矿区”）地下开采生产系统进行安全现状评价工作。

该矿区位于洛宁县下峪镇，行政区划隶属于下峪镇管辖。2016年4月29日该公司取得了由河南省国土资源厅颁发的《采矿许可证》，2018年5月7日换发新证。证号：C4100002016043210141863，矿山名称为河南发恩德矿业有限公司洛宁县蒿坪沟银铅矿，矿区面积：6.2257km²，开采矿种：铅矿、锌矿、银矿、金矿，开采方式为地下开采，开采标高：由955m至365m，生产规模：5万t/a，有效期限为壹拾年，2018年4月29日至2028年4月29日。

2016年8月该公司委托三门峡黄金设计研究院有限公司编制了《河南发恩德矿业有限公司洛宁县蒿坪沟银铅矿地下开采扩建项目安全设施设计》，2017年5月12日取得了洛阳市安全生产监督管理局的审查批复，批复号为：洛安行政审批[2017]矿山07号。

2018年9月该公司委托河南鑫安利安全科技股份有限公司编写了《河南发恩德矿业有限公司洛宁县蒿坪沟银铅矿地下开采扩建项目H16-H17等多脉联合开采系统安全设施验收评价报告》。2018年9月20日取得《安全生产许可证》，证号：（豫）FM安许证字[2018]XCJC3334，有效期2018年9月20日至2021年9月19日。

2020 年 12 月该公司委托中国黄金河南有限公司对该系统进行安全现状评价，2021 年 9 月 19 日换发安全生产许可证，证号：（豫）FM 安许证字[2021]XCJC388Y，有效期 2021 年 9 月 20 日至 2024 年 9 月 19 日。

2024 年 5 月，该公司委托我公司对该生产系统进行安全现状评价。

为做好本次安全现状评价工作，我公司进行了充分、认真准备，严格按照评价程序，成立评价组，明确评价责任。在全面掌握该矿区《初步设计》和《安全设施设计》内容及上次安全现状评价的基础上，评价组成员深入现场对该矿区生产作业条件及安全管理状况进行现场踏勘、收集资料 and 情况查询，运用安全检查表法等评价方法，对该矿区现场存在的问题提出了整改意见，要求企业整改，该矿区对整改意见进行了认真落实，根据该矿区的整改反馈情况，评价组进行了现场复核。同时，依据国家的相关法律法规、标准、规程、规范以及《安全评价通则》规定的内容、评价程序及格式，对该矿区地下开采生产系统的总平面布置、矿床开采、提升运输、通风、井下防治水与排水系统、井下供水及消防、供配电及通讯、安全避险“六大系统”、个人防护及安全警示标志、安全管理等方面的安全设施设备进行定性、定量分析，确定系统的危险、有害因素及其危险、危害程度，判断系统在安全上的符合性和配套安全设施设备的有效性，得出科学、公正的评价结论，提出安全对策措施，并按照我公司安全评价报告内部控制程序进行了三级审核，最终完成《河南发恩德矿业有限公司洛宁县蒿坪沟银铅矿地下开采生产系统安全现状评价报告》的编制工作。

本次评价工作得到了委托单位的积极配合，在此表示感谢！由于地下矿山危险因素多，评价难度大，评价报告中的不足敬请批评指正。

目 录

1 评价范围与依据	1
1.1 评价对象和范围	1
1.2 评价依据	1
2 概述	13
2.1 概况	13
2.2 自然环境概况	17
2.3 地质概况	18
2.4 设计（含设计变更）简述	28
2.5 矿山开采现状	80
2.6 近三年运行概况	99
2.7 安全设施概况	99
3 主要危险、有害因素辨识与分析	108
3.1 危险有害因素辨识与分析的依据	108
3.2 主要危险因素辨识与分析	108
3.3 主要有害因素辨识与分析	120
3.4 自然危险有害因素的辨识与分析	121
3.5 重大危险源辨识	123
4 评价单元划分和评价方法选择	125
4.1 评价单元划分原则	125
4.2 评价单元划分	125
4.3 评价方法的选择和评价方法简介	126
5 安全设施符合性评价	130
5.1 矿床开采	130
5.2 提升运输系统单元	135
5.3 通风系统单元	141
5.4 井下防治水与排水系统单元	143
5.5 供配电单元	145
5.6 井下供水和消防系统单元	148

5.7 安全避险“六大系统”单元	150
5.8 总平面布置单元	153
5.9 个人安全防护单元	156
5.10 安全标志单元	156
5.11 安全管理单元	157
5.12 危险性较大设备单元	161
5.13 双重预防、信息化及矿山智能化单元	167
5.14 采空区单元	169
5.15 重大事故隐患判定单元	171
6 危险危害程度评价	179
6.1 辨识出的主要危险、有害因素	179
6.2 评价方法选择及介绍	179
6.3 主要危险有害因素危险危害程度评价	182
7 安全对策措施建议	186
7.1 制定安全对策措施的依据和原则	186
7.2 安全对策措施建议	187
8 评价结论	190
8.1 评价情况综述	190
8.2 符合性检查	190
8.3 总体评价结论	191
9 附件附图	192
9.1 附件	193
9.2 附图	195

1 评价范围与依据

1.1 评价对象和范围

评价对象：河南发恩德矿业有限公司洛宁县蒿坪沟银铅矿地下开采生产系统。

评价范围：为采矿证许可范围内《河南发恩德矿业有限公司洛宁县蒿坪沟银铅矿地下开采扩建项目安全设施设计》中“H16-H17等多脉联合开采系统”的PD3坑平硐-盲斜井-盲竖井开拓区段开采H17、H16、H15、H15W、H13和H11等矿脉，标高自+766m至+380m深度范围内的采矿工程安全设施、辅助设施、安全综合管理及矿区总平面布置、周边环境等内容。

本次现状评价不包括除上述洛宁县蒿坪沟银铅矿地下开采工程H16-H17等多脉联合开采系统之外的其他矿体生产系统、选矿厂、地面炸药库、危险化学品等。

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规、标准、规范性文件

1.2.1.1 法律

1. 《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第18号，1986.10.01施行，2009.08.27修正）；
2. 《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令第65号，1993.5.1施行，2009.08.27修正）；
3. 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号，2014.01.01施行）；
4. 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第28号，1995.01.01施行，2018.12.29修正）；
5. 《中华人民共和国民法典》（中华人民共和国主席令第45号，2021.01.01）；
6. 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第6号，

1998.09.01 施行，2021.04.29 修正）；

7. 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 13 号，2002.11.01 施行，2021.06.10 修正）。

1.2.1.2 行政法规

1. 《国务院关于修改〈特种设备安全监察条例〉的决定》（国务院令 第 549 号，2009.05.01 施行）；

2. 《国务院关于修改〈工伤保险条例〉的决定》（国务院令 第 586 号，2010.12.20 公布，2011.01.01 施行）；

3. 《民用爆炸物品安全管理条例》（国务院令 第 466 号，2006.09.01 施行，2014.07.29 修订）；

4. 《安全生产许可证条例》（国务院令 第 397 号，2004.01.13 施行，2014.07.29 修订）；

5. 《生产安全事故应急条例》（国务院令 第 708 号，2019.04.01 施行）；

6. 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令 第 493 号，2007.6.1 施行）；

1.2.1.3 部门规章

1. 《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（劳动部令 第 4 号，1996.10.30 施行）；

2. 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 第 16 号，2008.02.01 施行）；

3. 《生产安全事故信息报告和处置办法》（国家安全生产监督管理总局令 第 21 号，2009.07.01 施行）；

4. 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（国家安全生产监督管理总局令 第 75 号，2015.07.01 施行）；

5. 《金属非金属地下矿山企业领导带班下井及监督检查暂行规定》

（国家安全生产监督管理总局令第 34 号，国家安全监管总局令第 78 号，2015.05.26 修订，2015.07.01 施行）；

6. 《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（国家安全生产监督管理局令第 62 号，2015.05.26 根据第 78 号文修订，2015.07.01 施行）；

7. 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理局令第 20 号，2015 年根据第 78 号文修订，2015.07.01 施行）；

8. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定（修订版）》（国家安全生产监督管理总局令第 30 号，2015.05.29 第 80 号令修订，2015.07.01 施行）；

9. 《安全生产培训管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 44 号，63 号令 2013 年 8 月 29 修订，80 号令 2015.05.29 再次修订，2015.07.01 施行）；

10. 《生产安全事故应急预案管理办法》（总局令第 88 号，国家应急管理部令第 2 号修订，2019.09.01 施行）。

11. 《矿山救援规程》（应急部令第16号，2024.7.1施行）

1.2.1.4 地方性法规

1. 《河南省安全生产条例》（河南省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 21 号，2019.10.01 实施，2023.03.30 修订）。

1.2.1.5 地方政府规章

1. 《河南省生产安全事故报告和调查处理规定》（河南省人民政府令第 143 号，2012.01.01 施行）；

2. 《河南省〈民用爆炸物品安全管理条例〉实施办法》（河南省人民政府令第 161 号，2014.03.01 施行）；

3. 《河南省安全生产风险管控与隐患治理办法》（河南省人民政府令第 191 号，2020.01.31 施行）。

1.2.1.6 规范性文件

1. 《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，2010.07.19）；
2. 《关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》（安监总管一〔2013〕101号，2013.09.06）；
3. 《关于加强非煤矿山外包工程安全管理工作的通知》（安监总管一〔2014〕16号，2014.02.21）；
4. 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》（安监总管一〔2015〕13号，2015.02.13）；
5. 《国务院安全生产委员会关于印发<安全生产巡查工作制度>的通知》（安委〔2016〕2号，（2016.01.25））；
6. 《国家安全监管总局关于印发非煤矿山领域遏制重特大事故工作方案的通知》（安监总管一〔2016〕60号，2016.05.27）；
7. 《国务院安委会办公室关于实施遏制重特大事故工作指南构建双重预防机制的意见》（安委办〔2016〕11号，2016.11.09）；
8. 《国家安全监管总局关于开展非煤矿山安全生产专项整治工作的通知》（安监总管一〔2017〕28号，2017.03.31）；
9. 《关于进一步规范非煤矿山安全生产标准化工作的通知》（安监总管一〔2017〕33号，2017.04.12）；
10. 《国务院安委会办公室关于加强矿山安全生产工作的紧急通知》（安委办〔2021〕3号，2021.2.25）；
11. 《国家矿山安全监察局关于印发<关于加强金属非金属地下矿山外包工程安全管理的若干规定>的通知》（矿安〔2021〕55号，国家矿山安全监察局，2021.07.05）；
12. 《国家矿山安全监察局关于印发<关于加强非煤矿山安全生产工

作的指导意见>的通知》（矿安〔2022〕4号，国家矿山安全监察局，2022.02.08）；

13.《国家矿山安全监察局印发〈关于进一步强化安全责任落实 坚决防范遏制矿山重特大事故的若干措施〉的通知》（矿安〔2022〕70号，国家矿山安全监察局，2022.04.08）；

14.《国家矿山安全监察局关于开展非煤地下矿山隐蔽致灾因素普查治理工作的通知》（矿安〔2022〕76号，国家矿山安全监察局，2022.04.22）

15.《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》（矿安〔2022〕88号，2022.09.01）；

16.《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形〉的通知》（矿安〔2024〕41号，2024.04.23）；

17.《国家矿山安全监察局关于印发执行安全标志管理的矿用产品目录的通知》（矿安〔2022〕123号，2022.09.15）；

18.《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，2022.11.21）；

19.《非煤矿山安全风险分级监管办法》（矿安〔2023〕1号，国家矿山安全监察局，2022.12.16）；

20.《国家矿山安全监察局关于印发<矿山生产安全事故报告和调查处理办法>的通知》（矿安〔2023〕7号，国家矿山安全监察局，2023.01.17）。

21.《中共中央办公厅国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（2023.09.06）；

22.《国家矿山安全监察局关于印发〈防范非煤矿山典型多发事故六十条措施〉的通知》（矿安〔2023〕124号，2023.09.12）；

23.《河南省人民政府安全生产委员会关于进一步推进企业安全生产

标准化建设的指导意见》（豫安委[2016]1号，2016.01.04）；

24.《河南省安全生产监督管理局关于进一步推进安全生产责任保险的通知》（豫安监管办〔2016〕105号，2016.7.13）；

25.《河南省人民政府安全生产委员会关于推进金属非金属矿山安全发展遏制重特大事故工作的指导意见》（豫安委〔2017〕9号，2017.07.05）；

26.《河南省安全生产监督管理局关于做好金属非金属地下矿山采空区安全监管工作的通知》（豫安监管[2017]206号，2017.11.22）；

27.《河南省安全生产监督管理局关于加强金属非金属矿山安全生产检测检验工作的通知》（豫安监管办〔2018〕13号，2018.01.29）；

28.《河南省安全生产监督管理局关于印发金属非金属矿山在用安全设备检测检验目录的通知》（豫安监管办〔2018〕127号，2018.07.13）；

29.《河南省安全生产监督管理局关于加快推进金属非金属矿山双重预防机制建设工作的通知》（豫安监管办〔2018〕162号，2018.09.13）；

30.《河南省安全生产监督管理局关于进一步规范企业安全生产标准化建设工作的通知》（豫安监管〔2018〕73号，2018.10.12）；

31.《河南省人民政府安全生产委员会办公室关于印发<河南省企业安全生产风险隐患双重预防体系建设导则>的通知》（豫安委办〔2018〕79号，2018.11.13）；

32.《河南省应急管理厅关于印发河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设工作方案的通知》（豫应急办〔2019〕100号，2019.11.01）；

33.《河南省应急管理厅关于转发国家矿山安全监察局加强非煤矿山安全生产工作指导意见的通知》（豫应急〔2022〕62号，2022.04.13）；

34.《河南省应急管理厅关于贯彻国家矿山局有关要求进一步强化安

全生产责任落实坚决防范遏制非煤矿山重特大事故的通知》（豫应急〔2022〕70号，2022.04.22）；

35.《河南省应急管理厅关于印发<河南省非煤矿山智能化建设实施方案（试行）>的通知》（豫应急办〔2022〕56号，2022.07.13）；

36.《河南省应急管理厅<关于贯彻落实近期会议精神扎实做好非煤矿山安全生产工作的提示函>》（河南省应急管理厅，2023.03.21）；

37.《河南省应急管理厅关于开展企业安全生产双重预防机制效能评估的通知》（豫应急办〔2023〕49号，2023.04.18）。

1.2.2 标准规范

1.2.2.1 国家标准

1.《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986，1986.05.31发布，1987.02.01实施）；

2.《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87，1987.12.15发布，1988.08.01实施）；

3.《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999，1999.05.14，发布，1999.12.01实施）；

4.《建筑灭火器配置验收及检查规范》（GB50444-2008，2008.8.13发布，2008.11.01实施）；

5.《矿山安全标志》（GB/T14161-2008，2008.12.11发布，2009.10.01实施）；

6.《安全标志及其使用导则》（GB2893-2008，2009.10.1实施）；

7.《矿山安全术语》（GB/T15259-2008，2008.12.23发布，2009.12.01实施）；

8.《供配电系统设计规范》（GB50052-2009，2009.11.11发布，2010.07.01实施）；

9.《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010，2010.01.22发布，

2010.08.01 实施)；

10.《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010，2010.11.03 发布，2011.10.01 实施）；

11.《低压配电设计规范》（GB50054-2011，2011.07.26 发布，2012.06.01 实施）；

12.《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012，2012.03.30 发布，2012.08.01 实施）；

13.《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012，2012.05.28 发布，2012.10.01 实施）；

14.《爆破安全规程》（GB6722-2014，2014.12.05 发布，2015.07.01 实施）；

15.《《爆破安全规程》国家标准第 1 号修改单》（GB6722-2014/XG1-2016，2016.01.03 发布，2016.01.03 实施）；

16.《建筑设计抗震规范（附条文说明）（2016 年版）》（GB50011-2010，2016.07.07 发布，2016.08.01 实施）；

17.《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T33000-2016，2017.04.01 实施）；

18.《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014，2018.3.30 发布，2018.10.01 实施）；

19.《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造的一般要求》（GB/T8196-2018，2018.12.28 发布，2019.07.01 实施）；

20.《矿山电力设计标准》（GB50070-2020，2020.02.27 发布，2020.10.01 实施）；

21.《图形符号 安全色和安全标志 第 5 部分：安全标志使用原则与要求》（GB/T2893.5-2020，2020.10.01 实施）；

22.《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T

29639-2020，2020.09.29 发布，2021.04.01 实施）；

23. 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020，2021.09.01 实施）；

24. 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB39800.1-2020，2022.01.01 实施）；

25. 《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-2021，2021.12.01）；

26. 《个体防护装备配备规范第 4 部分：非煤矿山》（GB39800.4-2020，2022.01.01 实施）。

1.2.2.2 行业标准

1. 《安全评价通则》（AQ8001-2007，2007.01.04 发布，2007.04.01 实施）；

2. 《矿用产品安全标志标识》（AQ1043-2007，2007.01.04 发布，2007.04.01 实施）；

3. 《矿山救护规程》（AQ 1008-2007，2007.10.22 发布，2008.01.01 实施）；

4. 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005，2005.05.01 实施）

5. 《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》（AQ2031-2011，2011.07.12 发布，2011.09.01 实施）；

6. 《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》（AQ2032-2011，2011.07.12 发布，2011.09.01）；

7. 《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》（AQ2036-2011，2011.07.12 发布，2011.09.01 实施）；

8. 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016，2016.02.22 颁布，2016.10.01 实施）；

9. 《金属非金属地下矿山人员定位系统通用技术要求》（KA/T2051-2016，2016.08.29 发布，2017.03.01 实施）；
10. 《金属非金属地下矿山通信联络系统通用技术要求》（KA/T2052-2016，2016.08.29 发布，2017.03.01 实施）；
11. 《金属非金属地下矿山监测监控系统通用技术要求》（KA/T2053-2016，2016.08.29 发布，2017.03.01 实施）；
12. 《地下运矿车安全检验规范》（AQ2065-2018，2018.05.22 发布，2018.12.01 实施）；
13. 《金属非金属地下矿山防治水安全技术规范》（AQ2061-2018，2018.05.22 发布，2018.12.01 实施）；
14. 《民用爆炸物品重大危险源辨识》（WJ/T9093-2018，2018.09.01）
15. 《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》（KA/T2075-2019，2020.02.01）
16. 《金属非金属矿山在用电力绝缘安全工器具电气试验规范》（KA/T2072-2019，2019.08.12 发布，2020.02.01 实施）；
17. 《生产经营单位生产安全事故应急预案评估指南》（AQ/T9011-2019，2019.08.12 发布，2020.02.01 实施）；
18. 《《固定式压力容器安全技术监察规程》行业标准第 1 号修改单》（TSG 21-2016/XG1-2020，2021.04.01 发布，2021.06.01 实施）；
19. 《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》（KA/T2033-2023，2023.02.21 发布，2023.08.20 实施）；
20. 《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》（KA/T2034-2023，2023.02.21 发布，2023.08.20 实施）；
21. 《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》（KA/T2035-2023，2023.02.21 发布，2023.08.20 实施）。

1.2.2.3 地方标准

1. 《河南省从业人员劳动防护用品配备标准》（2005.06）；
2. 《金属非金属地下矿山采空区安全技术规程》（DB41/T1523-2018，2018.01.03 发布，2018.04.03 实施）；
3. 《金属非金属矿山双重预防机制安全标准化实施指南》（DB41/T1698-2018，2018.9.29 发布，2018.12.29 施行）；
4. 《企业安全生产风险管控与隐患治理双重预防机制效能评估规范》（DB41/T2292-2022，2022.09.16 发布，2022.12.14 实施）。

1.2.3 评价依据的基础资料

1. 委托书（河南发恩德矿业有限公司，2024 年 05 月 13 日）。
2. 河南发恩德矿业有限公司《营业执照》统一社会信用代码为：91410000764897399A。（登记机关：洛阳市工商行政管理局，2024 年 3 月 26 日）；
3. 河南发恩德矿业有限公司洛宁县蒿坪沟银铅矿《采矿许可证》，证号：C4100002016043210141863（河南省国土资源厅，2018 年 4 月 29 日，有效期至 2028 年 4 月 29 日）；
4. 河南发恩德矿业有限公司洛宁县蒿坪沟银铅矿安全生产许可证，证号：豫 FM 安许证字[2021]XCJC388Y，有效期：2021 年 9 月 20 日至 2024 年 9 月 19 日；
5. 生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表（备案号：410328202311）；
6. 《河南发恩德矿业有限公司洛宁县蒿坪沟银铅矿（整合）资源储量核实报告》（河南省国土资源科学研究院，2013 年 9 月）；
7. 《河南发恩德矿业有限公司蒿坪沟银铅矿地下开采建设项目可行性研究报告（代开发利用方案）》（三门峡市黄金设计院有限公司，2014 年 1 月）；

8. 《河南发恩德矿业有限公司洛宁县蒿坪沟银铅矿地下开采扩建项目安全预评价报告》（河南天泰工程技术有限公司，2014年5月）；
9. 《河南发恩德矿业有限公司洛宁县蒿坪沟银铅矿地下开采扩建项目初步设计》（三门峡市黄金设计院有限公司，2016年11月）；
10. 《河南发恩德矿业有限公司洛宁县蒿坪沟银铅矿地下开采扩建项目安全设施设计》（三门峡市黄金设计院有限公司，2017年4月）；
11. 《<安全设施设计>部分内容变更说明》（三门峡市黄金设计院有限公司，2017年12月）；
12. 《河南发恩德矿业有限公司洛宁县蒿坪沟银铅矿地下开采扩建项目采空区评估报告》（河南发恩德矿业有限公司，2018年7月）；
13. 《河南发恩德矿业有限公司洛宁县蒿坪沟银铅矿地下开采扩建项目 H16-H17 等多脉联合开采系统安全设施验收评价报告》（河南鑫安利安全科技股份有限公司，2018年9月）；
14. 河南发恩德矿业有限公司洛宁县蒿坪沟银铅矿地下开采生产系统安全现状评价报告》（中国黄金河南有限公司，2021年08月）；
15. 《河南发恩德矿业有限公司蒿坪沟银铅矿隐蔽致灾因素普查治理报告》（河南安科院安全科技服务有限公司，2024年1月）；
16. 委托方提供的其他资料和评价人员现场收集的有关资料。

2 概述

2.1 概况

2.1.1 公司基本情况

河南发恩德矿业有限公司是河南有色地质局与加拿大希尔威金属矿业有限公司（SilvercorpMetalsInc.）于 2004 年 8 月联合成立的一家大型中外合作企业。统一社会信用代码：91410000764897399A；类型：有限责任公司（外商投资、非独资）；法定代表人：曹安华；经营范围：对铅矿、锌矿、银矿、金矿的探、采、选，并销售自产产品，铅矿石、锌矿石、铅精粉、锌精粉的进出口业务（需经国家许可方可经营的凭许可证或批准文件经营）。（涉及许可经营项目，应取得相关部门许可后方可经营）；注册资本：肆佰万美元整；登记机关：洛阳市市场监督管理局登记日期：2024 年 03 月 26 日；住所：河南省洛宁县下峪镇庄头村。

该公司目前在洛宁县拥有月亮沟铅锌银矿区、蒿坪沟矿区、铁炉坪—龙门矿区、东草沟金银矿四个生产矿区，一选厂、二选厂等两个选矿厂以及庄头尾矿库、石洼沟尾矿库等。

2.1.2 矿区基本情况

2012 年 12 月，为了合理利用矿产资源，走规模型开发经营模式，根据河南省矿产资源整合管理精神，经河南省国土资源厅批准，河南发恩德矿业有限公司对其原有的两个采矿权（河南发恩德矿业有限公司蒿坪沟铅矿、河南发恩德矿业有限公司蒿坪沟西庙银矿）和紧邻两矿山的河南省洛宁县蒿坪沟银矿（探矿权）进行了整合（豫国土资矿划字〔2012〕035 号）。整合后的矿山名称为河南发恩德矿业有限公司洛宁县蒿坪沟银铅矿。

2013 年 1 月，河南省国土资源科学研究院对整合后的矿区范围进行了储量核实工作，并于 2013 年 9 月提交了《储量核实报告》。《核实报告》经河南省矿产资源储量评审中心组织专家评审（豫储评字〔2013〕46

号)通过后,河南省国土资源厅以“豫国土资储备字〔2013〕67号”对评审意见进行了备案。

2014年1月,三门峡市黄金设计院有限公司完成了《可行性研究报告(代开发利用方案)》。该《可行性研究报告(代开发利用方案)》于2013年12月18日经河南省矿业协会组织的有关专家评审通过(豫矿开评字〔2014〕075号)。

2014年5月,河南天泰工程技术有限公司编制了《安全预评价报告》。

2016年4月29日该矿区获得河南发恩德矿业有限公司洛宁县蒿坪沟银铅矿采矿许可证。2018年4月29日,建设单位延续了河南发恩德矿业有限公司洛宁县蒿坪沟银铅矿采矿许可证,证号:C4100002016043210141863,有效期至2028年4月29日。

2016年11月,三门峡市黄金设计院有限公司编制了项目《初步设计》及《安全设施设计》。

2017年5月,洛阳市安全生产监督管理局对《安全设施设计》作出批复,批复号为洛安行政批复〔2017〕矿山07号。

2018年9月,河南发恩德矿业有限公司委托河南鑫安利安全科技股份有限公司编写《河南发恩德矿业有限公司洛宁县蒿坪沟银铅矿地下开采扩建项目H16-H17等多脉联合开采系统安全设施验收评价报告》。2018年9月20日取得安全生产许可证,证号(豫)FM安许证字[2018]XCJC3334,有效期2018年9月20日至2021年9月19日。

2021年8月,河南发恩德矿业有限公司委托中国黄金河南有限公司编写《河南发恩德矿业有限公司洛宁县蒿坪沟银铅矿地下开采生产系统安全现状评价报告》。2021年9月20日取得安全生产许可证,证号(豫)FM安许证字[2021]XCJC388Y,有效期2021年9月20日至2024年9月19日。

2024年5月,为延续安全生产许可证,河南发恩德矿业有限公司委托我

公司对该矿区进行安全现状评价。

2.1.3 矿区范围、交通位置及矿区周边环境

2.1.3.1 矿区范围

依据该矿区现有采矿许可证，蒿坪沟银铅矿开采矿种为铅矿、锌矿、银矿、金矿，开采方式为地下开采，矿区面积 6.2257km²，开采标高由 955m 至 365m，有效期限自 2018 年 4 月 29 日至 2028 年 4 月 29 日。矿区范围由 6 个拐点坐标圈定（见表 2.1-1）。

表 2.1-1 矿区范围拐点坐标表（1980 西安坐标系）

拐点号	X 坐标	Y 坐标	拐点号	X 坐标	Y 坐标
1	3784048.27	37526051.37	4	3781275.15	37526127.02
2	3784054.89	37528356.09	5	3783784.65	37526116.80
3	3781281.83	37528364.52	6	3783795.07	37526052.04
矿区面积：6.2257km ² ，开采深度：由 955m 至 365m 标高					

2.1.3.2 矿区位置及交通



图 2.1-1 矿区交通位置图

蒿坪沟银铅矿位于河南省洛宁县西南部，行政区划隶属洛宁县下峪

镇管辖，距洛宁县城约 60km。洛宁县城到下峪镇有水泥公路相通，至洛阳火车站约 150km，距郑（郑州）卢（卢氏）高速路口长水站 25km，矿区到下峪镇有村村通水泥道路和矿山自凿隧洞相通，该矿区内通往生产坑口和排土场等地点的道路为水泥道路和碎石路面，矿山交通条件较好。

2.1.3.3 周边环境



图 2.1-2 矿区周边环境图

根据现场调查和查看，该矿区周边环境简单。附近居民稀少、居住分散，矿区周边 300m 以内没有别的矿权设置、没有工矿企业、地表没有重要建筑和交通干线通过。

另外矿区下游为故县水库，水库距该系统采矿许可证边界的最近距离为 471m，依据工勘报告，故县水库与矿区地下水无水力联系。但矿山开采矿体大多位于故县水库坝顶标高（553m）以下，因此对距离水库较近的矿坑坑道在采掘过程中应随时监测坑道突水点水量变化情况，发现

问题，立即处理。

矿区内没有高等级公路，没有其他高压输电线路及重要通讯线路，也没有其他重要保护设施，附近没有输油输气管道。总之，矿区周边环境相对较好。

2.2 自然环境概况

1、地形地貌

矿区地处熊耳山西段北坡，属豫西中—低山区，海拔 576.8m～1203.4m，一般相对高差 200m～300m，最大 626.6m。区内地形起伏较大，切割比较剧烈。总体地势南高北低，山间溪流自南东往北西注入故县水库流向洛河。区内植被覆盖率约 50%以上，以灌木和杂草为主，乔木次之。区内土壤为黄土、红土和沙土等。

2、气候

该区属温带大陆性季风性气候，四季分明，雨热同期。气温变化极值为 -21.3°C ～ 42.1°C ，年平均气温 13.7°C 。年降雨量为 399.6mm—758.6mm，平均为 623.3mm，年平均蒸发量为 1164.9mm。降雨多集中在七、八、九三个月，降雪期为 11 月份至翌年 3 月份，元月份冻土层深度可达 0.3m—0.5m。

3、地震

根据《中国地震动参数区划图 GB18306-2015》，该区地震动峰值加速度为 0.15g，相应的地震基本烈度为 VII 度。

4、洪水位调查

由于矿区汇水面积较大，沟谷狭窄，暴雨时节（蒿坪沟）河道最高洪水位约 3m。目前矿山通过降低河道谷底，筑砌堤坝，有效降低了暴雨时河流洪水位。

5、矿区内只有零散居民，居民除少量农业耕作外，还从事采矿业。矿区周边村庄人口较多，劳动力充裕。

2.3 地质概况

2.3.1 矿区地质概况

矿区地层简单，岩浆岩零星分布，北东向断裂十分发育。

1、地层

矿区出露地层主要为太华群草沟组（Arc）、石板沟组（Arsh）及古近系（E）、第四系（Q）。

2、构造

1) 褶皱。区内褶皱主要为古老变质岩组成的基底褶皱，地层整体上表现为单斜构造，因受后期褶皱的强烈迭加，大多面貌无存，仅存在一些小型的倒转及平卧褶皱。

2) 断裂。区内断裂构造发育，成群成带出现，总体上可分为二个断裂组，其中以北东—北北东向为主，其次为近南北向。

（1）北东—北北东向断裂组为本区最为发育、规模最大的断裂，也是矿区内主要的含矿构造破碎带，大小共有二十余条，呈密集平行分布，产状 $300^{\circ}\text{--}330^{\circ}\angle 72^{\circ}\text{--}80^{\circ}$ ，断裂规模大小不一，长度 200~3000 余米，宽一般为 0.5~10m。有分枝复合、膨大缩小、局部直立或有反倾斜现象。该组断裂具有多次后期复活特征，经野外观察和航、卫片解释，认为该组断裂由北东向断裂左行改造而成，其力学性质为先压性后张性。断裂在平面上呈舒缓波状，剖面上有上陡下缓之趋势，或呈“S”状，而且向南、北两端收敛。该组断裂是本区银铅金多金属矿产的主要控矿构造，规模较大的有 H17、H15、H16、H5、H18 等。断层带内具破碎蚀变或被石英脉充填，并有不同程度的方铅矿化、黄铁矿化，断裂沿走向及倾向有尖灭再现及分枝复合现象，在复合膨大处具有较大的银铅矿体或蚀变增强现象。

（2）近南北向断裂组也较发育，但不集中构成密集带。断裂带内主要发育片麻岩或糜棱岩，且多被中基性岩脉所充填，倾角较陡。断裂带具

多次活动特征，平面上呈舒缓波状。矿区内以 H20 号脉为代表，其规模较大，达 1800m，产状 $90-130^{\circ} \angle 62-85^{\circ}$ 。断层带内具破碎蚀变或被石英脉充填，并有不同程度的方铅矿化、黄铁矿化。

3) 岩浆岩

区内岩浆岩分布不多，出露的主要为蒿坪沟燕山期花岗斑岩岩体，亦见有闪长岩及规模不等的辉绿岩脉，在蒿坪沟中部出露有隐爆角砾岩体。

4) 变质作用

太华群片麻岩类是典型的区域变质作用产物。区域变质作用是在中温中压状态下进行的，属中级变质岩。总体来看，主要矿物斜长石、角闪石、石英、黑云母在变质作用过程中无明显交代现象。除斜长石外，其他矿物几乎同时形成。多期次的区域变质作用，为蒿坪沟矿区内蚀变破碎带中铅、锌、银等元素的活化转移及聚集提供了动力条件。

5) 围岩蚀变

矿区内近矿围岩蚀变以硅化、绢云母化为主，并具多次硅化蚀变特征。深部还有黄铁矿化、碳酸盐化，一些地段尚有绿泥石化、绿帘石化及弱钾长石化等。地表及浅部还有高岭土化、褐铁矿化、铁锰矿化、泥化等。当硅化较强且具多次硅化特征，或硅化、绢云母化等相伴存在时，则岩石较致密坚硬，而且矿化较强，矿石质量亦较好。

围岩蚀变严格受构造破碎带所控制，构造破碎带外侧蚀变较弱，一般以绢云母化为主，且蚀变范围不超过 5m。蚀变带内矿化以铅、锌、银为主，另外尚有黄铁矿、黄铜矿等。其中银与铅矿化相关性较为密切。

2.3.2 矿床地质特征

1、矿脉特征

蒿坪沟银铅矿床属于薄脉状构造破碎带蚀变岩型矿床，矿体产在蚀变破碎带内，严格受断裂构造所控制。区内含矿构造破碎带较多，已发

现的达 20 余条，这些含矿破碎带延伸方向以 NE、NNE 向为主。其中具有工业意义的含矿破碎带有 18 条，自西向东、由北向南分别为 H4、H5W、H5、H6、H39、H11、H13、H14、H32、H16-1、H15W、H15、H16、H17、H18、H29、H31、H20。含矿破碎带长度 90~2700m，宽 0.3~8.7m，延深数百米。主要的含矿构造蚀变带有 4 条，如 H17、H15、H20 和 H16 资源储量约占全区资源储量的 83.50%，其他含矿蚀变带规模不大。

1) H17 号脉：分布于矿区中北部，西起东北至村西沟，东至磨沟，地表出露长约 2700 余米。矿脉中部矿化较好，矿脉出露标高最高 960m，最低 634m，相对高差 326m。矿脉倾向 $320^{\circ}\sim 330^{\circ}$ ，倾角 $64^{\circ}\sim 85^{\circ}$ ，平均 78° 。矿脉主要表现为破碎带，多处地段充填有石英脉。破碎带宽度 0.3~5.0m，石英脉宽度一般 0.15~1.2m。破碎带及近矿围岩均有强度不等的硅化、黄铁矿化、绢云母化、绿泥石化等蚀变。其地表矿化一般较弱，往深部其蚀变及矿化明显增强。据目前工程控制来看，在该脉内共圈定了银铅矿体 15 个，编号分别为 H17-I、H17-II.....H17-XV，其中 H17-I、H17-II、H17-III 和 H17-IV 规模较大。

2) H15 号脉：为 H17 号脉的一个分支，地表于蒿坪沟矿区第 3 勘探线起，向北东方向延伸约 1350 余米。矿脉出露标高最高 910m，最低 673m，相对高差 237m。脉体倾向西北，倾角 $70^{\circ}\sim 87^{\circ}$ ，平均 83° ，地表展布呈舒波状，倾向上具 S 形，并逐渐向 H17 号脉逼近。脉体主要表现为破碎带，多处地段充填有石英脉。破碎带宽度 0.3~3.7m，石英脉宽度一般 0~0.8m，矿化不是很连续。据现有工程控制，该脉中共圈定 16 个矿体，编号为 H15-I、H15-II.....H15-XVI。

3) H16 号脉：分布于矿区西北部，西起东北至沟村西沟，东至蒿坪沟，位于 H17 号脉北侧约 80m，两者近平行产出。矿脉地表出露长约 560m，出露标高最高 905m，最低 700m，相对高差 205m。矿脉倾向 325° ，倾

角 70°-85°，平均 82°。矿脉主要表现为破碎带，多处地段充填有石英脉。破碎带宽度 1.0—4.2m，石英脉宽度一般 0.1—1.0m。通过工程控制，该脉共圈定 7 个矿体，编号为 H16-I、H16-II、H16-III.....H16-VII。

总体上讲，含矿构造蚀变破碎带具有以下特征：

1) 含矿构造蚀变破碎带为区域性断裂的次级断裂，构造形迹复杂，规模大小不等，倾角变化较大，以陡倾斜为主，一般 78°~84°；

2) 含矿构造蚀变破碎带经历了多期次构造活动，以及多期次矿化叠加，矿脉形态、产状等变化较大，矿脉厚度变化相对较大，一般 0.3~8.7m；

3) 含矿构造蚀变破碎带矿化强弱不均匀，只有在石英脉贯入、强蚀变地段、多次构造复合部位易形成工业富矿体。矿脉地表矿化较弱，向深部品位明显增高，厚度增大。就单矿脉而言，不同地段厚度、品位的变化亦比较大，总体上从中心石英脉向两侧蚀变及矿化减弱；

4) 含矿构造蚀变破碎带与围岩呈断面接触。一般在断裂面附近或破碎带的中间部位，岩石破碎程度较高。根据断裂面结构及岩石矿物定向排列现象分析，断裂具先压扭，后张性的特点；

5) 含矿构造蚀变破碎带内部以角砾状、碎裂状构造为主，偶尔见有片麻状构造、碎斑状构造等，角砾多呈次棱角状、压扁状，且多被硅质、铁质及钙质等胶结。

2、矿体特征

区内矿体严格受含矿构造蚀变破碎带（矿脉）控制，其形态产状与破碎带密切相关。矿体形态以似层状、透镜状为主，次为扁豆状、不规则状。矿体沿走向尖灭再现、膨缩变化明显。在倾向上呈舒缓波状，但总体上讲矿脉产状较陡。矿体与围岩界线一般较为清晰，用肉眼即可初步界定。主要以破碎带中心附近的石英脉矿化较强，向两侧破碎带及围岩矿化逐步减弱。矿化主要有方铅矿化、闪锌矿化、黄铁矿化、黄铜矿

化等。

《核实报告》经过工程控制和合理圈连矿体，在区内 18 条含矿构造蚀变带内共圈定了矿体 96 个。其中 H20-I、H20-II、H17-I、H16-I、H17-IV、H17-II、H15-I、H15-II、H17-III 矿体为前 9 大矿体，资源储量占全部资源储量的 68.44%。本次评价系统主要开采矿体是 H17-I、H17-II、H17-III、H17-IV、H16-I、H15-I、H15-II 等，其主要矿体特征如下：

主要矿体特征如下：

1) H17-I 矿体：是核实的主要矿体之一，矿体倾向 $320^{\circ}\sim 330^{\circ}$ ，倾角 $66^{\circ}\sim 83^{\circ}$ ，平均 78° 。矿体形态为脉状，矿体长度为 650m，控制斜深 220m，赋存标高 770~540m，矿体厚度 0.15~1.57m，平均 0.78m。该矿体 98.93% 的资源量已经被采出。

2) H16-I 矿体：是核实的主要矿体之一，矿体倾向 $320^{\circ}\sim 325^{\circ}$ ，倾角 $70^{\circ}\sim 85^{\circ}$ ，平均 82° 。矿体形态为脉状，矿体长度为 330m，（该矿体延伸到矿区范围外，330m 为区内的矿体长度）控制斜深 305m，赋存标高 770~465m，矿体厚度 0.15~4.60m，平均 1.09m。

3) H17-IV 矿体：是核实的主要矿体之一，矿体倾向 $320^{\circ}\sim 330^{\circ}$ ，倾角 $67^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，平均 76° 。矿体形态为脉状，矿体长度为 360m，控制斜深 170m（该矿体延伸到矿区范围外，170m 为核实区内的矿体斜深），赋存标高 535~365m，矿体厚度 0.10~2.38m，平均 0.88m。该矿体 57.51% 的资源量已经被采出。

4) H17-II 矿体：是核实的主要矿体之一，矿体倾向 $320^{\circ}\sim 330^{\circ}$ ，倾角 $69^{\circ}\sim 86^{\circ}$ ，平均 80° 。矿体形态为脉状，矿体长度为 330m，控制斜深 120m，赋存标高 880~760m，矿体厚度 0.70~1.85m，平均 1.45m。

5) H15-I 矿体：是核实的主要矿体之一，矿体倾向 $310^{\circ}\sim 340^{\circ}$ ，倾角 $69^{\circ}\sim 87^{\circ}$ ，平均 84° 。矿体形态为薄脉状，矿体长度为 360m，控制斜深 280m，赋存标高 840~580m，矿体厚度 0.10~1.30m，平均 0.49m。该矿

体已全部被采出。

6) H15-II矿体：是核实的主要矿体之一，矿体倾向 $312^{\circ}\sim 335^{\circ}$ ，倾角 $70^{\circ}\sim 87^{\circ}$ ，平均 84° 。矿体形态为薄脉状，矿体长度为 250m，控制斜深 235m，赋存标高 600~465m，矿体厚度 0.10~2.20m，平均 0.67m。

7) H17-III矿体：是核实的主要矿体之一，矿体倾向 $320^{\circ}\sim 330^{\circ}$ ，倾角 $67^{\circ}\sim 83^{\circ}$ ，平均 76° 。矿体形态为脉状，矿体长度为 270m，控制斜深 105m，赋存标高 905~800m，矿体厚度 0.80~2.10m，平均 1.38m。该矿体也全部被采出。

其他矿体规模较小。

2.3.3 水文地质概况

1、地形地貌：矿区内峰高崖峭，沟深岭峻，山体走向与沟谷发育方向一致（呈北北西向），地势南高北低，落差较大。山体坡度一般 $20^{\circ}\sim 50^{\circ}$ ，地形有利于地表水自然排泄。矿区北部为注入洛河的故县水库，属本区内的I级水系。山坡植被发育一般。

2、所处水文地质单元位置：矿区位于区域中北部，属中高山基岩裂隙水区，山体地形坡度大，沟谷发育，地形有利于大气降水的自然排泄。属地下水补给、径流区，矿区内无大的地表水体，东、南、西皆为地表分水岭。

3、矿体与矿区最低侵蚀基准面和地下水水位关系：毗邻矿区西北侧的故县水库是矿区附近最大的地表水体，其库容量为 11.75 亿 m^3 ，设计极限水位标高 534m，矿区北西部最低标高 540m，为矿区最低侵蚀基准面。大多矿体最低标高均低于矿区最低侵蚀基准面 540m。

矿区地下水主要为基岩风化裂隙水和构造破碎带裂隙水，其中基岩风化裂隙水多位于矿区矿体以上，不过其水量非常有限，对矿区矿体影响不大；构造破碎带裂隙水，由于其受构造等因素影响，水位变化较大，与矿区矿体分布无一定规律。

4、含水层：矿区主要含水层为基岩风化裂隙含水层和构造破碎裂隙含水层，其中基岩风化裂隙含水层为矿区矿体的间接顶板；构造破碎裂隙含水层，由于其分布受构造断裂等影响，与矿体分布无一定规律，但其影响不能忽视，故视其为矿体间接顶底板。

1) 基岩风化裂隙含水层

基岩风化裂隙含水主要分布在地表基岩风化带内。接受大气降水直接补给，受地形影响，大气降水大部分沿地表向北西流入故县水库，其余渗入地下，地下水在山脊两侧由高往低向沟谷运动，最终以泉的形式排出地表。

由于地表风化程度不同，风化带厚度也不均等。在山顶风化裂隙水埋藏深度大，水量较小，在山坡地段，随着地形坡度变缓，汇水面积增大，风化裂隙水埋藏变浅，厚度、水量也增大，常在山麓地带溢出成泉。地下水动态随季节变化明显，据泉水调查资料，丰水期泉水流量一般 0.01-0.20L/s，枯水期往往干枯，为弱富水性含水层。

2) 构造破碎带裂隙含水层

矿区各断裂带有分枝复合及多期活动现象。其力学性质为先压后张，在平面上呈舒缓波状，剖面上有上陡下缓之趋势，为矿区的主要控水构造，也是矿床充水的重要通道。含矿构造破碎带与围岩呈断面接触，其顶、底板为较稳定的蚀变片麻岩。因受强烈挤压作用，透水性较差，其补给来源有限，属弱富水含水层。

5、隔水层：基岩风化裂隙含水带以下，未经风化的完整变质岩、岩浆岩均为隔水层。由于岩石完整性好，裂隙不发育，隔水性能好，在无构造断裂影响的情况下，为良好的隔水层。

6、断裂构造水文地质特征

1) 矿区内的主要含矿构造破碎带为 NE—NNE 向断裂。其力学性质为先压性后张性，断裂在平面上呈舒缓波状，剖面上有上陡下缓之趋

势，或呈“S”状；断裂内常见的构造岩有断层泥、碎裂岩、构造挤压片岩。

该区张性裂隙在地表特别发育，但是断裂延伸不远即行消失，影响范围不大，且山高沟深，接受大气降水后多沿沟底溢出，最后汇集故县水库。因此总体 NE—NNE 向断裂透水性和富水性较差。

2) 矿区近 SN 向断裂被近 NNE 向断裂组所切穿，多阶段活动特征明显，并有不同程度的方铅矿化，黄铁矿化。该组断裂多为扭性裂隙，扭性节理开裂程度小，含水空间不大，导水能力较低，但多组节理相互切穿、交错，裂隙之间有一定的水力联系。

7、地下水的补给、径流、排泄

大气降水是矿区内地下水主要补给来源，大气降水通过各类岩石的风化带裂隙和构造破碎带渗入地下，补给矿区地下水，其中风化带裂隙潜水接受大气降水直接补给；构造破碎带裂隙水（除近地表处）接受大气降水间接补给。

矿区内沟谷切割较强烈，南高北低，地形坡度大，大气降水一部分下渗补给地下水后，与地形坡度一致，径流方向大致为由南向北方向，注入故县水库。

8、矿床充水因素

矿床充水水源主要有基岩风化裂隙水和构造破碎带裂隙水等。基岩风化裂隙水由于其受地形和基岩风化程度影响，透水性较好，通过调查，水位变化较大，含水量一般较小，对矿床充水不构成威胁；构造破碎带裂隙水受区域构造活动影响，矿区构造断裂发育，NE~NNE 向、SN 向及近 EW 向的构造破碎带在矿区广泛分布，其对矿床充水影响不能忽视，局部地段可能存在涌水现象，是矿区矿床充水的主要因素；在矿体上方多分布有采空区，其分布面积相对较小，地表积水仅接受大气降水，经调查坑道内随着开拓深度的增加大多已经干枯无水。因此，老隆

水对矿坑充水基本不构成影响。

故县水库与矿区地下水水力联系。蒿坪沟银铅矿矿区和西部紧邻的月亮沟矿区都毗邻北部的故县水库。通过调查：月亮沟矿区的地质，岩性，构造特征与矿区基本一致，其与矿区属同一水文地质单元，其地下水特征与矿区相同。从月亮沟矿区水质分析资料看，故县水库水和月亮沟矿区矿坑水无论从矿化度、总硬度、硫酸根离子、氯离子含量均相差较大，由此推断故县水库与月亮沟矿区无水力联系。因此可以得出，矿区地下水和故县水库也无水力联系。

9、矿床充水途径

断裂带、构造裂隙、人为采矿造成的裂隙、岩石节理裂隙等都有可能成为矿床的充水通道。通过对地表出露的矿脉附近构造断裂调查发现，该地段构造较发育，但大多数断裂及裂隙多被矿脉充填，填充物致密，透水性差，顶、底板岩石较完整，节理开启程度较差，不利于大气降水及地表水的渗入。但是有个别裂隙较大，填充物多为第四系碎石土，且碎石含量较多，有可能形成较大的导水或储水构造。

10、涌水量预测。根据矿山现有开采系统 380m 排水泵站运转记录统计数字，矿井正常涌水量为 $300\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量约 $500\text{m}^3/\text{d}$ 。

综上所述，矿区部分矿体位于最低侵蚀基准面以下，地形有利于自然排水，矿区无大的地表水体，矿区西北部故县水库与矿区地下水不存在水力联系，矿区主要含水层富水性较弱，矿区地下水补给有限，按照《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-2021），矿区水文地质勘探类型为第二类属以裂隙含水层充水为主，顶底板间接充水、水文地质条件属简单偏中等。

2.3.4 工程地质概况

1、矿区工程地质特征

1) 角闪斜长片麻岩组。主要分布在矿区太古界太华群草沟组和石板

沟组中，出露面积最为广泛。岩性以角闪斜长片麻岩为主，其次还包括黑云角闪斜长片麻岩和混合岩化角闪斜长片麻岩等。角闪斜长片麻岩岩组裂隙发育，岩石质量中等，岩体完整性中等。岩体结构以块状结构为主，属坚硬岩石；风化带、蚀变构造较强烈地带呈碎裂—散体结构（高岭土状），使岩石强度降低。

2) 斜长角闪片麻岩组。分布于矿区主要含矿部位。岩性以斜长角闪片麻岩为主，还包括黑云斜长角闪片麻岩和混合岩化斜长角闪片麻岩等。该岩组裂隙不发育，岩石质量中等。岩体结构以块状结构为主，属坚硬岩石；但易风化，风化后强度降低。

3) 蚀变岩组。主要分布构造破碎带及周围。岩性为片麻岩蚀变后的产物，常具有较强的硅化、绢云母化、绿泥石化等。该岩组裂隙不发育，岩石质量中等。岩体结构以块状—碎裂结构为主，岩石较坚硬。

4) 构造角砾岩组。主要分布在含矿构造破碎带中，岩性包括构造角砾岩、构造碎裂岩等。岩石以角砾状构造、碎裂状构造为主，角砾多被硅质、铁质及钙质等胶结。该岩组裂隙发育，岩石抗压强度小。据坑道调查，断层破碎带局部地段有坍塌掉块现象，需要支护，另外在断层带处常见有滴水现象。

5) 除上述工程地质岩组外，矿区内还分布有第四系的残积、坡积及冲洪积物，主要由粉质粘土夹碎石、砂砾石层和黄土构成，由于分布范围及厚度有限，故对未来矿山开采影响不大。

2、矿体围岩稳固性

矿体顶底板岩石主要为蚀变的片麻岩、碎裂岩、构造角砾岩等。其厚度均匀，形态较为复杂，岩石强度较高。蚀变岩属坚硬岩石，岩体呈中等完整，块状结构；构造角砾岩岩体完整性较差；蚀变后的片麻岩强度比原岩差，但高于蚀变岩、构造角砾岩、碎裂岩。

总之，矿体及其顶底岩体质量中等偏上，坑道围岩质量一般良好，

其稳固性亦较好。处于浅部强风化带和矿体顶底局部裂隙构造发育地段的岩体，质量较差，其稳固性亦较差，局部地段有工程地质问题。矿区属以块状岩类为主，工程地质条件中等（偏上）类型。

2.4 设计（含设计变更）简述

2.4.1 开采范围

开采对象为河南省国土资源厅“豫国土资储备字〔2013〕67号”备案的、《河南发恩德矿业有限公司洛宁县蒿坪沟银铅矿（整合）资源储量核实报告》圈定和估算的蒿坪沟银铅矿矿区范围 H16-H17 等多脉联合开拓系统内的 11 条矿脉、80 个矿体的保有资源储量。

《储量核实报告》是在“豫国土资矿划字〔2012〕035 号”批复的矿区范围内进行保有资源储量的圈定和估算的，矿山现持有采矿许可证范围与批复的矿区范围完全一致，因此设计开采范围从平面坐标和高程上均在采矿许可证范围内。380 中段以下至 365m 标高间圈定的保有储量暂不利用。开采方式采用地下开采。

设计确定 H16-H17 等多脉联合开拓系统 PD5 坑平硐—盲斜井开拓区段为首采矿段，该区段 714 中段可布的 3 个有效矿块和 660 中段远端布置的 1 个有效矿块作为首采矿块。H16-H17 等多脉联合开拓系统根据矿山规模和管理实际要求，采用分区开采方式，相互之间接替生产；PD630 坑平硐开拓区段设计变更暂不开采。确定开采顺序为 PD5 坑平硐-盲斜井开拓区段首先生产→PD2 坑平硐-盲斜井开拓区段→PD3 坑平硐-盲斜井-盲竖井开拓区段→600XJ 等坑平硐-（盲）斜井开拓区段。

以上各接替区段生产规模均为 5 万 t/a。

2.4.2 生产规模及工作制度

根据采矿许可证生产规模许可，矿山生产规模为 5 万 t/a，日出矿能力为 166.7t。设计利用储量矿石量为 55.41 万 t，结合矿体赋存形态和选用的采矿法工艺技术要求，取采矿综合回收率为 91%，矿石综合贫化率为 15%

(其中浅孔留矿法为 13%占 60%，削壁充填法为 18%占 40%)。确定矿山生产服务年限为 11.86 年。

矿山工作制度为 300d/a，3 班/d，每班 8h 工作制。

2.4.3 采矿方法

根据矿床开采技术条件和矿山目前采用的采矿方法及开采经验，设计采矿方法选用无底柱浅孔留矿法和无底柱削壁充填法。

(1) 无底柱浅孔留矿法

适用于矿岩中等稳固以上、急倾斜薄—中厚以下矿体的开采。中段运输巷道一般布置在矿体下盘脉外 5—8m 的位置。

1、矿块构成要素：

矿块沿矿脉走向布置，一般沿走向长度 40—60m，控制矿块斜长不超过 60m，矿房宽度即为矿体厚度。矿块留高度 3m 的顶柱和 5m 宽的间柱，不留底柱。矿房底部出矿巷道沿中段运输巷道的间距为 5—7m。

2、采准、切割

采准工作主要是沿中段运输巷道每隔 50m 左右（矿块长度）向矿块底部掘进联络巷道至穿透矿体，然后在联络巷道底部沿脉向上掘进行人通风天井至上中段，将中段划分成独立的矿块；在人行通风天井中每隔 5m 向两侧矿房掘进联络道，矿房联络道长 1.5m、断面为矿体水平厚度×2.0m，矿房两侧联络道一般错开布置。在划分的矿房底部沿中段运输巷道每隔 5—7m 向矿块下部掘进出矿巷道。

切割工作主要是通过出矿巷道在矿房下部沿脉掘进拉底巷道，拉底高度 2—2.5m，宽度为矿体水平厚度，但不应小于 1.5m。

3、回采矿石

矿房回采是逆矿体倾斜方向自下而上以直线或阶梯工作面分层推进。浅孔留矿法的回采工作包括：凿岩、爆破、通风、局部放矿、撬顶及平场、大量放矿等。

凿岩爆破

回采工作沿矿体倾向自下而上分层进行，分层高度一般为 2~2.5m。回采工作面拉底层开始直接向上回采，因矿石比较稳固，使用 YSP-45 型凿岩机打上向浅孔炮眼，炮孔可分次或沿回采面整层一次打完，分次装药爆破，落矿梯段面长度一般为 10m~15m。炮眼孔径 38—42mm，孔深 1.8—2.2m，眼距 0.8—1.0m，排距 0.7—0.8m，采用之字形排列布孔。爆破采用导爆管起爆网络，由电雷管一次引爆，使用管状乳化岩石炸药，毫秒延期导爆管起爆，人工装药。炸药单耗 0.5kg/t。

采场通风

回采过程中采场利用矿井负压采用贯穿风流通风，即新鲜风流沿中段运输平巷和矿块上风侧天井和联络道进入采场工作面，清洗回采作业面后，污风由矿块下风侧天井回到上中段回风巷道。

由于采场工作面相对密闭，因此工作面有效风量必须保证满足排尘和排除炮烟的需要。对于通风条件较差的采场要辅以局扇加强通风。

在采场通风系统形成前，或形成通风，但风速、风质不达标时，严禁人员进入采场作业。

局部放矿

留矿法采场放矿分局部放矿和最终放矿。

爆破后首先进行矿房通风，然后洒水、撬毛，局部出矿和平场。

采下的矿石靠自重溜放到矿房底部出矿巷道内，用 ZCZ-20 型电动前装后卸轨轮式装岩机（铲斗容量 0.2m^3 、技术生产率 $25\text{--}35\text{m}^3/\text{h}$ 、电动机功率 $2\times 10.5\text{kW}$ ）装入下盘沿脉运输巷道的矿车内，随着装岩机装矿，矿房内存留的矿石跟随溜放。局部出矿时，每次放出崩落矿量的 $1/3$ 左右，使回采工作面保持 2.0~2.5m 作业空间。局部出矿时，装矿工应与平场工密切联系，按规定的出矿巷道放出所要求的矿量，以减少平场工作量。

平场、撬顶和二次破碎

为了便于工人在留矿堆上凿岩爆破作业，局部出矿后应将留矿堆表面整平。平场前为了防止落石伤人，应将顶板和两帮已松动的矿石或岩石撬落。为了提高装岩机装矿效率，对崩矿和撬顶时落下的大块应在平场时进行二次破碎。

最终放矿（也称大量放矿）

矿房采完后，应及时组织最终放矿，全部出完留存在矿房中的矿石。

4、顶板管理

在回采过程中，一定要加强采场顶板管理。爆破后，人员进入采场时一定要首先检查采场顶板，及时处理帮顶浮石，确保安全后方可工作。处理浮石的采场内，不得同时从事其他作业。如遇到采场两侧壁帮岩石破碎时，可采用锚杆或锚网支护。

在凿岩、爆破、出矿等工作开始时，作业人员只要进入采场，均要及时检查采场顶板和壁邦，如果有浮石或不稳固的大块岩石，必须认真撬毛后，方可进行作业。

回采过程中必须严格按照采矿方法设计的矿柱尺寸留设，并保持矿柱形状直立和完好，同时设专人管理，以保证其在整个回采期间的稳固性。

应建立顶板分级管理制度。对顶板不稳固的采场，应有妥善的处理措施和预案。矿山应设立专门机构或专职人员负责采空区管理，及时发现和预测采空区危险因素，并采取有效的处理措施；对通往塌陷区的井巷应及时封闭，并设置醒目的安全警示标志；严禁人员在无特殊保护和监护条件下进入回采结束的采空区。

5、矿柱回采与采空区处理

采矿方法设计预留的矿柱一般不再回收。若矿块矿石质量较好，顶

底板岩石稳固，可对一侧间柱和部分顶柱进行回收。矿柱回收应同矿房回采一并考虑，在矿房回采结束、大量出矿前在回采的矿柱中打好炮眼，在大量出矿结束后及时进行爆破，爆落矿石从底部出矿巷道运出。

采空区的处理方法为密闭隔离法。

矿房回采完毕后，对于围岩稳定性好，顶底板较为稳固的采空区，只需将通往采空区的所有通道及时进行封闭；对顶底板稳固性欠佳的采空区，可进行强制放顶或用废石预充填，并进行封闭。由下盘运输平巷作为下部中段开采时的回风巷道。

矿山在开采过程中，应根据回采的具体位置，及时测量圈定地表移动塌陷范围，在移动塌陷范围边界设立围栏和明显的警示标志，以防人畜误入。并安排专人经常对移动塌陷区进行观察，发现问题，及时处理。

(2) 无底柱削壁充填法

1、适用于围岩中等稳定以上，矿体厚度小于 0.8m 的急倾斜矿体的开采。

2、矿块构成要素

矿块沿走向布置，沿走向长度为 40-60m，矿块斜长控制在 60m 以下；矿块留顶柱 2m、间柱 5m，不留底柱。采幅宽度根据矿体厚度和充填需要控制在 1.0-1.2m 之间。视顶底板稳固状况，在围岩稳固性差的矿房中还可留不规则矿柱（多在品位低、矿体薄的地方留不规则矿柱）。

3、采准、切割

中段运输巷道布置为下盘脉外平巷。采准工作主要是沿中段运输巷道每隔 50m 左右（矿块长度）向矿块底部掘进联络巷道和行人通风天井直通上中段，将阶段划分成独立的矿块，再在行人通风天井中每隔 5.0m 向两侧各掘一条长 1.5m、断面为 1.2×2.0m 的联络道，矿房两侧联络道错开布置。然后在中段运输巷道向划分的矿块中央掘进出矿巷道，通过出

矿巷道向矿块两侧沿脉掘进拉底平巷，规格 1.5×2m。

切割工作主要是以拉底巷道为自由面，扩帮和挑顶形成拉底空间，拉底空间高度一般 2.5-3.0m，宽度为 1.2-1.5m。

随着向上回采，在矿房中央加接顺路溜矿井。

4、矿石回采

回采工作从拉底切割巷道开始，逆矿体倾斜向上分层推进。采场内采下矿石从顺路溜井溜放至下部装矿巷道，通过装岩机装入矿车运走；超掘废石经平场作业就地充填在矿房采空区中。随着采面向上推进，在矿房中央加接放矿顺路溜矿井。顺路放矿溜井可用直径 1~1.5m 的旧工程钢管或钢筋混凝土管道，通过木梁或锚杆固定。

采场采用浅孔落矿，矿石和围岩一次凿岩，分次爆破，先采围岩（一般爆落下盘围岩）后回采矿石。凿岩选用 YSP-45 型凿岩机，炮眼孔径 38~42mm，孔深 1.5~2.0m，眼距 0.9m，排距 0.7m。因为回采对象矿体较薄，矿脉中炮眼呈“之”字形布置，人工装药。为了不致爆下矿石太碎，布置在矿体中的炮眼可采取间隔装药。爆破用 D-100 发爆器起爆，用非电导爆管引爆粉状岩石炸药爆破落矿，单位炸药消耗量 0.5kg/t 左右，每米炮孔崩矿量 1.6t 左右。

每次爆破后首先进行通风、接着进行撬浮石、对爆堆洒水润湿，然后进行平场（或搬运矿石）、铺设垫板。随回采面向上推进，为了减轻工人劳动强度，废石平场和矿石搬运可采用电耙进行，由电耙整平废石后，在废石表面加铺废旧输送带垫板（为防止输送带被爆破时砸坏，先在废石面上铺垫一层茅草或草袋等缓冲材料）；采下矿石由电耙耙入顺路矿石溜井，溜放至矿房下部中段。根据矿体厚度和充填要求，超掘围岩以满足充填需要为好。

5、采场通风

采场利用矿井总负压采用贯穿风流通风，新鲜风流沿中段平巷通过

矿块上风侧行人通风天井和联络道进入采场，清洗工作面后，污风由下风侧的行人天井上到上部中段回风巷道，最终排出地表。采场通风条件不良时，可采用 FKJ4.0/2×4 型局扇进行辅助通风。

6、顶板管理

在回采过程中，要认真做好采场顶邦检查和管理。因矿体及近矿顶底板围岩稳固性较好，采场一般不需支护。在局部围岩稳固性差的地方可留设不规则矿柱以支撑空区两侧壁邦。要求设专人对采场顶底板进行检查和管理，回采过程中必须按设计留设矿柱，并保证采场在整个回采期间的稳固性。人员进入采场作业前首先必须认真检查顶底板情况，并仔细处理浮石或进行必要的支护，确保生产安全。

7、矿柱回采及采空区处理

采矿方法预留的矿柱一般不再回收。

由于矿体围岩比较稳固，并有充填废石的支撑作用，回采结束后，采空区不需再做专门处理，利用已有的矿柱和充填废石来支撑上下盘岩石，能较好地维护空区的稳定。

采空区处理方法仍为密闭法。即在矿房回采结束后，对通往采空区的全部联络巷道等及时进行封堵。

(3) 近地表下矿石回采

1、回采接近地表以下的矿石时，为了防止采场与地表采透造成地表塌陷和地表水进入井下，应加高和保护矿块顶柱。因此在回采矿脉上部接近地表的矿石时，要做好测量，保持采掘工作面与地表露头之间预留垂直厚度不小于 5m 的保护矿柱，严禁将矿体直接与地表采透。对局部破碎构造严重和地表透气的地方，必须及时密闭封堵。

2、回采接近地表的矿石时，由于采场上方不易布置回风巷道，污风不能正常引入矿井回风巷道，可将矿块下风侧天井和地表打透，使回采工作面保持上下两个安全出口。底部结构一般正常布置，回采作业也按正

常工序进行，只是矿块通风应以局部通风为主，可在矿块上风侧进风天井口设置压入式局扇，通过天井和联络道将新鲜风压入采场，污风从矿块下风侧贯通地表的天井排出。矿块回采结束后，可采用预制盖板等将通往地表的天井严密封堵，并设置安全警示和围栏，中段巷道所有通往采空区的通道也应严密封堵。

在回采过程中，应做好测量跟踪，留足并保护好地表下保安矿柱不受破坏。若接近地表矿岩稳定性较差时，应加厚预留矿柱。

2.4.4 开拓运输系统

2.4.4.1 开拓方式

H16-H17 等多脉联合开拓系统采用平硐+（盲）斜井+盲竖井联合开拓。

1、PD5 坑平硐—盲斜井开拓区段开拓运输方案

该区段开拓工程利用了已有的 PD5 和 PD88 坑，开采对象为 H16、H16-1、H14 和 H11 脉 570 中段以上的可采矿石。其中 PD5 坑为运输和进风巷道，PD88 坑为回风巷道。

根据可采矿体的储量赋存标高和采矿方法段高要求，结合已有工程布置，该区段内已有工程布置基本合理，为了减少投资，设计充分利用了已有的井巷工程。坑内共设置 766m、714m、660m、610m、570m 五个中段，段高 40—54m。

1) 安全出口

该区段矿井有 PD5 和 PD88 等不少于 2 个直通地表的安全出口，各安全出口之间距离均大于 30m，符合安全规程要求。各脉上下中段间端部天井作为安全通道应安装梯子间和照明设施。

2) 坑内运输

（1）矿石运输

H16 脉 714 中段采下矿石通过溜矿井下放至 660 中段，从 PD5 坑平巷

运出地表。

各矿脉 610 中段采下矿石装车后集中运至 H16 脉 610 中段溜矿井，通过溜井下放至 570 中段；570m 中段各脉采下矿石装车后集中运至 H16 脉 570 中段溜矿井，570 中段全部矿石由 H16 脉 570 中段溜矿井再下放至 530 中段，沿 530 中段西延平巷运至 PD2-XJ1 井底车场，通过 PD2-XJ1 提升，从 PD2 坑运出地表。

（2）设备及大件材料运输

714 中段矿车等生产运输设备及大件材料由 PD88 坑和其内盲斜井运送；660 中段设备及大件材料直接从 PD5 坑运送；610、570 中段设备及大件材料由 PD5 坑和其内一、二盲斜井运送。

生产人员主要从 PD5 坑进入坑内。

说明：辅助提升盲斜井严禁提升矿岩。

（3）运输方式

该开采区段 660 中段由于底板平整度差，局部坡度较陡（大于 15‰），若采用有轨运输巷道整修工程量大，而且施工困难，因此设计采用小型电动三轮车（1t 电瓶三轮车，外形尺寸：长×宽×高 2350×850×1200mm）运输，其余生产运输中段均采用人工推运矿车运输。PD2 坑及 530 中段运输巷道采用电瓶机车牵引矿车组运输。

PD5、PD88 坑内盲斜井均为辅助提升井，设计淘汰其现有 JTK 型卷扬机，选用 JTP 型提升绞车；660 中段电动三轮车选用 1t 电动（48V 电瓶）三轮车，矿车选用矿山现有 YFC0.7-6 型翻转式矿车，530 中段电瓶机车型号为 TY2.5/8G 型蓄电池式电机车。

3）矿井通风

（1）通风线路

新鲜空气由 PD5 进入坑内，污风由 PD88 硐口排出地表。

660 中段以上通风线路：地面新鲜空气→PD5→（714 中段行人通风

天井)→H16 脉生产中段运输巷道→采掘作业面等→通风人行天井→766 中段回风巷道→PD88 坑硐口主扇风机→地表。

660 中段以下通风线路: 地面新鲜空气→PD5→(两段盲斜井)→(各脉) 生产中段运输巷道→采掘作业面等→通风人行天井→各脉 660 中段穿脉联络道→H16 脉 660 中段回风巷道→660 中段以上回风巷道→PD88 坑硐口主扇风机→地表。

(2) 主扇安装地点及通风方式

主扇风机安装在 PD88 坑硐口风机硐室, 矿井采用集中机械通风。主扇工作方式抽出式。

4) 坑内排水

(1) PD88、PD5 平硐内少量积水均沿平巷一侧水沟自流排出地表, 714 中段涌水下泄至 660m 中段, 从 PD5 坑排出地表。

(2) 各脉 610、570 中段涌水均沿中段穿脉联络巷自流到 H16 脉相应中段, 通过泄水井集中下泄至 530 中段, 然后沿 530 中段运输平巷一侧水沟自流至 PD2-XJ1 井底车场附近, 再通过 530—500 中段盲斜井和 500 中段泄水井下泄至 460 中段, 流入 PD3-XJ1 井底车场附近的主水仓, 由 460 中段排水泵站直接排出地表。

要求各中段运输平巷一侧应设置与巷道底板保持一致的正坡排水沟。

5) 巷道支护

(1) 根据矿床工程地质条件, 新布置的平巷在局部岩石破碎地段可采用钢支架进行支护。

(2) 两平硐口均应做浆砌支护和锁口, 支护体应超出所在坡面 1m 以上, 上部设拦石挡墙和排水沟。

2、PD2 坑平硐—盲斜井开拓区段开拓运输方案

该区段开拓工程利用了已有的 PD2 和 PD88、PD630 坑口, 开采对象

为（左翼—东北段的）H17、H15、H13、H15W 脉 630-500 中段间和（右翼—西南段的）H16、H16-1、H14、H11 脉 570-490 中段间的可采矿石。其中 PD2 坑为主运巷道，PD88 为右翼的回风巷道，老 PD630 为左翼的回风巷道。

根据可采矿体的储量赋存标高和采矿方法段高要求，结合已有工程布置，该区段已有井巷工程设置基本合理，为了减少投资费用，设计充分利用了已有的井巷工程。井下左翼设有 580、530、500 三个中段，右翼设有 530、490 两个中段。段高 30~50m。

1) 安全出口

该生产区段有 PD2、老 PD630（为防止污风影响 PD2 坑空气质量，利用老硐口）、PD88 等不少于 3 个直通地表的安全出口，各安全出口之间距离大于 30m，符合安全规程要求。矿井两翼上下中段间端部天井作为安全通道应安装梯子间和照明设施。

2) 坑内运输

（1）矿石运输

左翼各脉 580 中段采下矿石均通过（H15 脉）溜井下放至 530 中段，530 中段全部（左、右翼采区）矿石通过 PD2-XJ1 提升，从 PD2 坑运出地表。

右翼 490 中段采下矿石均通过 H16 脉 490 中段溜井下放至 460 中段，再运至 PD3-XJ1 井底车场，通过 PD3-XJ1 提升，从 PD3 坑运出地表；左翼 500 中段采下矿石通过 H15 脉 500 中段溜井下放至 460 中段，通过 PD3-XJ1 提升，从 PD3 坑运出地表。

（2）设备及大件材料运输

右翼 490 中段矿车等生产运输设备及大件材料由 PD2 坑通过 PD2-XJ1、530 中段和 PD2-XJ2 运送；左翼 H15、H17、H15W 脉 580 中段矿车等生产运输设备及大件材料由 PD630 坑通过其内两级盲斜井运送；左翼

H13 脉 580 中段矿车等生产运输设备及大件材料由 PD2 坑通过 PD2-XJ1 甩车道运送；左翼各脉 500 中段矿车等生产运输设备及大件材料由 PD2 坑下 530 中段至 500 中段盲斜井运送。生产人员主要从 PD2 坑进入井下。

说明：辅助提升 PD2-XJ2 不允许提升矿岩。

（3）运输方式

PD2 坑和井下 530 中段采用电瓶机车牵引矿车组运输。其余生产运输中段均采用人工推运矿车运输。

PD2-XJ1 盲斜井为主提升井，设计选用 JTP-1.2×1P 型提升绞车；电瓶机车选用 CTY2.5/8G 型蓄电池式电机车，矿车选用 YFC0.7-6 型翻转式矿车。

3）矿井通风

（1）通风线路

新鲜空气由 PD2 进入坑内，右翼采区污风由 PD88 硐口排出地表；左翼采区污风由老 PD630 硐口排出地表。

右翼采区通风线路：地面新鲜空气→PD2→PD2-XJ1→530 中段西延运输巷道→（PD2-XJ2→）生产矿脉（穿）沿脉运输巷道→采掘作业面等→通风人行天井→上中段回风巷道→（各脉到 660 中段穿脉联络道）H16 脉 660 中段回风巷道→660 中段以上回风巷道→PD88 坑硐口主扇风机→地表。

左翼采区 H15、H17 脉 580 中段通风线路：地面新鲜空气→PD2→PD2-XJ1→H15 脉 530 中段运输巷道→H15 脉 530 至 580 中段行人通风天井→生产矿脉（穿）沿脉运输巷道→采掘作业面等→通风人行天井→630 中段回风巷道→老 PD630 坑硐口主扇风机→地表。

左翼采区 H13 脉 580 中段通风线路：地面新鲜空气→PD2→PD2-XJ1 中间段甩车道及车场→580 中段沿脉运输巷道→采掘作业面等→通风人行天井→630 中段回风巷道→老 PD630 坑硐口主扇风机→地表。

左翼采区 530 中段通风线路：地面新鲜空气→PD2→PD2-XJ1→530 中段车场联络道→生产矿脉（穿）沿脉运输巷道→采掘作业面等→通风人行天井→630 中段回风巷道→老 PD630 坑硐口主扇风机→地表。

左翼采区 500 中段通风线路：地面新鲜空气→PD2→PD2-XJ1→H15 脉 530 中段运输巷道→530 至 500 中段辅助盲斜井→生产矿脉（穿）沿脉运输巷道→采掘作业面等→通风人行天井→630 中段回风巷道→老 PD630 坑硐口主扇风机→地表。

（2）主扇安装地点及通风方式

右翼采区主扇风机安装在 PD88 坑硐口风机硐室；左翼采区主扇风机安装在老 PD630 坑硐口风机硐室。

矿井采用两翼分区机械通风，主扇工作方式均为抽出式。

4）坑内排水

该区段 530 中段以上矿井涌水均沿泄水井等下泄至 530 中段，再通过 530—500 中段盲斜井和 500 中段泄水井下泄至 460 中段，流入 PD3-XJ1 井底车场附近的主水仓，由 460 中段排水泵站直接排出地表；右翼采区 490 中段涌水通过泄水井下泄至 460 中段，沿 460 中段西延运输平巷流入 PD3-XJ1 井底车场附近的主水仓排出。

5）巷道支护

（1）根据矿床工程地质条件，新布置的平巷在局部岩石破碎地段可采用钢支架进行支护。

（2）应检查和加固 PD2、老 PD630 平硐口的浆砌支护体，保证支护体超出所在坡面 1m 以上，并在上部设拦石挡墙和排水沟。

3、PD3 坑平硐—盲斜井—盲竖井开拓区段开拓运输方案

该区段开拓工程利用了已有的 PD3 和 PD88、老 PD630 坑，开采对象为 H17、H15、H15W、H13 和 H16、H11 等矿脉 460 中段及以下的可采矿石。其中 PD3 坑为主运巷道，PD88 坑为右翼采区回风巷道，老 PD630 坑

为左翼采区回风巷道。

根据可采矿体的储量赋存标高和采矿方法段高要求，结合已有工程布置，该区段内已有工程布置基本合理，为了减少投资，设计充分利用了已有的井巷工程。井下共设置 460m、420m、380m 三个中段，段高 30—40m。

1) 安全出口

该生产区段有 PD3、PD88、老 PD630 等不少于 3 个直通地表的安全出口，各安全出口之间距离大于 30m，符合安全规程要求。矿井两翼上下中段间端部天井作为安全通道应安装梯子间和照明设施。

2) 井下运输

(1) 矿石运输

PD3 平硐为主运巷道。460 中段全部矿石运至 PD3-XJ1 井底车场后，通过 PD3-XJ1 提升，从 PD3 坑运出；420、380 中段矿石运至中段马头门车场，通过 460MSJ 提升至 460 中段，再运出地表。

(2) 设备及大件材料运输

460 中段矿车等生产运输设备及大件材料由 PD3 坑通过 PD3-XJ1、460 中段运送；420、380 中段矿车等生产运输设备及大件材料到达 460 中段后，再通过 460MSJ 转运。

(3) 运输方式

PD3 坑和井下 460、420、380 中段均采用电瓶机车牵引矿车组运输。

PD3-XJ1 盲斜井为主提升井，设计利用其现有 JTP-1.6×1.25 型卷扬机；460MSJ 盲竖井提升绞车利用其现有 2JK2.0 型提升绞车；电瓶机车选用 CTY2.5/8G 型蓄电池式电机车，矿车选用 YFC0.7-6 型翻转式矿车。

3) 矿井通风

(1) 通风线路

新鲜空气由 PD3 进入坑内，右翼采区污风由 PD88 硐口排出地表；左翼采区污风由老 PD630 硐口排出地表。

右翼采区 H16 脉 460 中段通风线路：地面新鲜空气→PD3→PD3-XJ1→460 中段西延运输联络巷道→H16 脉沿脉运输巷道→采掘作业面等→H16 脉 460 中段以上回风巷道→PD88 坑硐口主扇风机→地表。

右翼采区 460 中段以下通风线路：地面新鲜空气→PD3→PD3-XJ1→460MSJ→生产中段西延运输联络巷道→H16、H11 脉生产中段运输巷道→采掘作业面等→通风行人天井→460 中段回风巷道→H16 脉 460 中段以上回风巷道→PD88 坑硐口主扇风机→地表。

左翼采区通风线路：地面新鲜空气→PD3→PD3-XJ1（460MSJ）→生产矿脉中段运输巷道→采掘作业面等→生产中段及以上通风人行天井→500 中段回风巷道→H17 脉 500 中段以上回风巷道→老 PD630 坑硐口主扇风机→地表。

（2）主扇安装地点及通风方式

右翼采区主扇风机安装在 PD88 坑硐口风机硐室；左翼采区主扇风机安装在老 PD630 坑硐口风机硐室。

矿井采用分区机械通风，主扇工作方式均为抽出式。

4) 坑内排水

460 中段所有积水沿运输平巷一侧水沟自流进入 PD3-XJ1 井底车场附近的主水仓，由 460 中段排水泵站直接排出地表；420 中段涌水沿中段平巷水沟和泄水井等下泄至 380 中段，380 中段所有积水沿运输平巷一侧水沟自流进入 PD3-XJ2 井底车场附近的水仓，由 380 中段排水泵站排至 460 中段水仓，由 460 中段排水泵站接力排出地表。

5) 巷道支护

（1）根据矿床工程地质条件，新布置的平巷在局部岩石破碎地段可采用钢支架进行支护。

(2) 应检查和加固 PD3 等平硐口的浆砌支护体，保证支护体超出所在坡面 1m 以上，并在上部设拦石挡墙和排水沟。

4、600XJ 等坑平硐—（盲）斜井开拓区段开拓运输方案

该区段开拓工程利用了已有的 PD600、600XJ、PD3 和 PD636 坑口，开采对象为 H4、H5W 和 H5 脉 635-460 中段间的可采矿石。其中 PD600、600XJ、PD3 坑为运输巷道，PD636 为总回风巷道。

根据可采矿体的储量赋存标高和采矿方法段高要求，结合已有工程布置，该区段已有井巷工程设置基本合理，为了减少投资费用，设计充分利用了已有的井巷工程。矿井共设置 635m、600m、560m、510m、460m 五个中段，段高 35-50m。

1) 安全出口

该生产区段有 PD636、PD600、600XJ 和 PD3 等 4 个直通地表的安全出口，各安全出口之间距离大于 30m，符合安全规程要求。井下上下中段间端部天井作为安全通道应安装梯子间和照明设施。

2) 坑内运输

(1) 矿石运输

各脉 600 中段采下矿石均从 PD600 坑运出地表；560、510 中段矿石运至 600XJ 车场后，通过 600XJ 提升至井口地表；H5 脉 460 中段采下矿石运至 PD3-XJ1 车场后，通过 PD3-XJ1 提升，从 PD3 坑运出地表。

(2) 设备及大件材料运输

600 中段矿车等生产运输设备及大件材料直接从 PD600 坑运送；560、510 中段矿车等生产运输设备及大件材料通过 600XJ 运送；H5 脉 460 中段矿车等生产运输设备及大件材料由 PD3 通过 PD3-XJ1 运送。

600 中段生产人员从 PD60 坑进入井下；560、510 中段生产人员通过 600XJ 进入井下；H5 脉 460 中段生产人员由 PD3 坑通过 PD3-XJ1 进入井下。

(3) 运输方式

PD600 坑由于巷道地板平整度差，服务年限短，不适合铺设轨道，设计采用 1t 电动三轮车运输；560、510 中段均采用人工推运矿车运输；PD3 坑和 460 中段采用电瓶机车牵引矿车组运输。

600XJ 斜井为主提升井，设计选用 JTP 型提升绞车；电瓶机车选用 CTY2.5/8G 型蓄电池式电机车，矿车选用 YFC0.7-6 型翻转式矿车。

3) 矿井通风

(1) 通风线路

新鲜空气先后从 PD600、600XJ、PD3 坑进入坑内，污风由 PD636 硐口排出地表。

PD600 坑通风线路：地面新鲜空气→PD600→600 中段生产运输巷道→采掘作业面等→通风人行天井→635 中段回风巷道→PD636 坑硐口主扇风机→地表。

600XJ 通风线路：地面新鲜空气→600XJ→560、510 中段生产运输巷道→采掘作业面等→通风人行天井→635 中段回风巷道→PD636 坑硐口主扇风机→地表。

H5 脉 460 中段通风线路：地面新鲜空气→PD3 坑→PD3-XJ1→460 中段穿脉联络巷→H5 脉 460 中段生产运输巷道→采掘作业面等→通风人行天井→635 中段回风巷道→PD636 坑硐口主扇风机→地表。

(2) 主扇安装地点及通风方式

该区段矿井主扇风机安装在 PD636 坑硐口风机硐室，主扇工作方式抽出式。

4) 坑内排水

600 中段坑内积水沿平巷一侧水沟自流排出坑外；600 中段以下涌水均通过泄水井等下泄至 460 中段，沿 460 中段平巷一侧水沟流入 PD3-XJ1 井底车场附近的水仓，由 460 中段排水泵站排出。

要求各中段运输平巷一侧应设置与巷道底板保持一致的正坡排水沟，但 H5 脉 510 中段联络平巷一侧水沟应落底形成反坡，使 H4、H5W 脉 510 中段积水能够通过联络平巷一侧水沟流到 H5 脉 510 中段。

5) 巷道支护

(1) 根据矿床工程地质条件，新布置的平巷在局部岩石破碎地段可采用钢支架进行支护；要求对原有木支护全部拆除，改用钢支架支护。

(2) 对 PD636 坑硐口应做浆砌支护和锁口，并检查和加固 PD600、600XJ 井口的浆砌支护体，保证支护体超出所在坡面 1m 以上，并在上部设拦石挡墙和排水沟。

2.4.4.2 盲斜井

H16-H17 等多脉联合开拓系统主要提升运输井有：PD2-XJ1 盲斜井（630-530）、PD3-XJ1 盲斜井（600-460）、600XJ 斜井（600-510）提升系统；下放材料设备的辅助井有：PD5-XJ1（660-610）、XJ2（610-570）；PD2-XJ2（530-490）。

设计只对主要的提升斜井（PD2-XJ1、PD3-XJ1、600XJ 等）进行配置计算，其余辅助盲斜井可按此三个提升系统最低配置。

1、主要提升井

1) PD2-XJ1 盲斜井

PD2-XJ1 盲斜井井口标高 630m，井底标高 530m，垂直提升高度 100m；斜井坡角 27°，斜巷长度 220.3m；采用上下平车场，车场长度 15m；提升斜长 235.3m。

PD2—XJ1 盲斜井卷扬机选用 JTP-1.2×1/24 型提升绞车。提升用钢丝绳选用 6×7-FC-Φ20 型圆形股钢丝绳。卷扬机配备 YR 系列三相异步电动机，型号：YR315S-6，功率 75kW。

2) PD3-XJ1 盲斜井

PD3—XJ1 盲斜井井口标高 600m，井底标高 460m，垂直提升高度

140m；斜井坡角 25°，斜巷长度 331.3m；采用上下平车场，车场长度均为 25m；提升斜长为 356.3m。

PD3—XJ1 盲斜井卷扬机选用 JTP-1.6×1.2/20 型提升绞车。提升用钢丝绳选用 6×19+FC-Φ22 型圆形股钢丝绳。卷扬机配备 YR 系列三相异步电动机，型号：YR315M-8，功率 132kW。

设计 PD2 坑、PD3 坑配备 XRC8-6/6 型抱轨式斜井人车接送人员。斜井人车安装断绳保险器。

每班运送人员前，必须对人车的连接装置，保护链和制动器进行全面检查。制动座与车体之间的滑动应灵活可靠，压板与车体应有三到六毫米间隙，保证制动座与车体之间的滑动自如，使之列车联动落闸后，列车向上提，制动座应能在下滑力的作用下，自动回位。制动座必须靠在最前面，不准打斜以保证制动行程和列车紧急制动时的平稳性。检查主拉杆与主弹簧是否有折断或其他不良现象，如发现问题时应及时更换，并检查铸铁的螺钉是否松动。前后连杆在导向箱导套内应活动灵活，闭锁装置应可靠好用。缓冲木应符合要求，紧固螺钉不应松动。为验证制动器是否处于良好状态，每班运送人员前需搬动手动搬把一次，检查落闸情况，如遇问题，立即排除。

3) 600XJ 斜井

600XJ 斜井井口标高 600m，井底标高 510m，垂直提升高度 90m；斜井坡角 25°，斜巷长度 213.0m；采用上下平车场，车场长度均为 15m；提升斜长 228.0m。

600XJ 斜井卷扬机选用 JTP-1.6×1.2/20 型提升绞车。提升用钢丝绳选用 6×7-FC-Φ20 型圆形股钢丝绳。卷扬机配备 YR 系列三相异步电动机，型号：YR315L-10，功率 75kW。

2.4.4.3 460MSJ 盲竖井罐笼提升系统

460MSJ 盲竖井由长春黄金设计院于 2010 年 5 月设计完成，当时建井

目的是进行深部探矿和生产提升，原设计盲竖井井下设 420m、380m、340m、300m、260m、220m、180m、140m、100m、60m 共 10 个中段。后由于深部扩界手续未能批复，矿山在 2013 年底时只完成采矿证标高范围内（365m 以上）460MSJ 的掘砌和安装，并投入使用。

460MSJ 盲竖井井筒净直径 $\phi 3.5\text{m}$ ，井口标高 460m，井深 95m（含井底水窝 15m），井下设 420m、380m 两个提升中段。其中 460m 中段井口和 420、380m 中段均布置单侧车场。

460MSJ 盲竖井进行了安装和配置。现采用 2JK-2.0 $\times$ 1.25P 型双卷筒单绳缠绕式矿用提升绞车（配置电机功率 220kW）、2 号单层钢罐笼配平衡锤提升系统，木罐道。现用矿车型号为 YFC0.7-6 型翻转式矿车。

460MSJ 盲竖井井筒净断面直径为 3.5m，设提升间、平衡锤间、梯子间和管缆间，采用 2#单绳单层罐笼配平衡锤提升系统，型钢罐道梁。罐笼罐道采用 2 根 160 $\times$ 180mm 钢木复合罐道，2 根罐道布置在罐笼两侧。平衡锤罐道采用 2 根 100 $\times$ 100mm 钢木复合罐道，2 根罐道布置在平衡锤两端。罐道梁、梯子梁等均为 Q235 材质的槽钢梁，标准层间距为 4m。正常部分罐梁、梯子梁采用锚杆托板与井壁联结，其它钢梁必须插入井壁内。梯子、栅栏、梯子平台板均选用 Q235 碳素钢材质。罐道梁采用 20#槽钢，梯子梁采用 14#槽钢。

2.4.4.4 辅助提升机

设计辅助提升盲斜井均采用低配置的 JTP-1.2 $\times$ 1/24 型提升绞车。根据分区作业辅助提升盲斜井数量，矿山应配置 JTP-1.2 $\times$ 1/24-55kW 型提升绞车 2 台，各分区段接替使用。

2.4.4.5 有轨运输系统

1、运输方式

PD5 和 PD630 采用电瓶三轮车运输，PD3 等主运平硐和井下主要运输巷道采用 CTY2.5/8G 型蓄电池式电机车牵引 YFC0.7-6 型翻转式矿车，生

产中段采用人工推运矿车运输。

电瓶车型号为 CTY2.5/8G，整车重量 2.5t，小时牵引力 2.55kN，小时制速度 4.54km/h，最小曲线半径 5m；电机功率 3.5kW，蓄电池组容量 330Ah。48V 电瓶 1t 电动三轮车，载重量为 1t，行车速度 90m/min。人工推车速度 75m/min。矿车型号为 YFC0.7-6 型翻转车厢式矿车。车厢容积 0.7m³，自重 710kg。

2、巷道断面规格

巷道内设置有运输轨道、人行道、排水沟以及压风和供水管道、动力和照明及信号电缆等。其中排水沟布置在人行道对侧，由于水沟一侧不行人，为了清淤方便，水沟不加盖板（在巷道交岔口、中段车场等处设水沟盖板）。

（1）运距较长的主运巷道，采用蓄电池电机车牵引矿车组运输，巷道净宽应不小于 2.2m（ $\cong 0.30\text{m} + 0.98\text{m} + 0.8\text{m} = 2.08\text{m}$ ），巷道净断面不小于 5.01m²；

（2）采用电动三轮车运输的主运巷道（PD5、PD630 等），巷道净宽应不小于 2.1m（ $\cong 0.60\text{m} \times 2 + 0.85\text{m} = 2.05\text{m}$ ），巷道净断面不小于 4.73m²；

（3）采用人工推运矿车运输的运输巷道，巷道净断面宽 2.1m（ $\cong 0.3\text{m} + 0.98\text{m} + 0.7\text{m} = 1.98\text{m}$ ），巷道净断面不小于 4.73m²；

2.4.5 通风

通风系统主要由进、回风巷道、通风构筑物 and 回风硐口安装的主扇风机等设备、设施组成。

1、PD5 坑平硐—盲斜井开拓系统

1) 进、回风巷道

该区段矿井进风巷道为 PD5 坑，巷道净断面为 4.73m²的三心拱形，局部采用型钢支架支护；回风巷道为 PD88 坑，巷道净断面为 4.45m²的三心拱形，局部采用型钢支架支护。进回风巷的布置形式为对角式。

2) 通风网路

660m 及以上坑内通风网路：新鲜风流→PD5→（通风行人天井）生产中段平巷→采掘作业面→端部天井→上中段回风巷道→766 中段回风巷道→PD88 硐口主扇风机→地表。

660m-570m 之间井下通风网路：新鲜风流→PD5→坑内（PD5-XJ1、XJ2 两段）盲斜井→生产中段穿脉联络道→中段沿脉平巷→采掘作业面→通风行人天井→上部中段回风巷道→766 中段总回风巷→PD88 硐口主扇风机→地表。

2、PD2 平硐—盲斜井开拓系统

1) 进、回风巷道

该区段矿井进风巷道为 PD2 坑，巷道净断面为 5.01m^2 的三心拱形，局部采用型钢支架支护；回风巷道为 PD88 坑和老 PD630 坑，巷道净断面均为 4.45m^2 的三心拱形，局部采用型钢支架支护。进回风巷的布置形式为（并列）对角式。

2) 通风网路

井下西翼通风网路：新鲜风流→PD2 平硐→PD2-XJ1 盲斜井→530 中段西延运输巷道→（PD2-XJ2 盲斜井）中段运输平巷→采掘作业面→通风行人天井→上部中段回风巷道→766 中段总回风巷→PD88 硐口主扇风机→地表。

井下东翼通风网路：新鲜风流→PD2 平硐→PD2-XJ1 盲斜井→（行人通风天井、530—500 盲斜井）中段运输平巷→采掘作业面→通风行人天井→上部中段回风巷道→630 中段总回风巷→老 PD630 硐口主扇风机→地表。

3、PD3 平硐—盲斜井—盲竖井开拓系统

1) 进、回风巷道

进风巷道为 PD3 坑，巷道净断面为 5.01m^2 的三心拱形，局部采用型

钢支架支护；回风巷道为 PD88 坑和老 PD630 坑，巷道净断面均为 4.45m^2 的三心拱形，局部采用型钢支架支护。进回风巷的布置形式为（并列）对角式。

2) 通风网路

井下西翼通风网路：新鲜风流→PD3 平硐→PD3-XJ1 盲斜井→460 中段运输联络巷道→（460MSJ）中段运输平巷→采掘作业面→通风行人天井→上部中段回风巷道→766 中段总回风巷→PD88 硐口主扇风机→地表。

井下东翼通风网路：新鲜风流→PD3 平硐→PD3-XJ1 盲斜井→460 中段运输联络巷道→（460MSJ）中段运输平巷→采掘作业面→通风行人天井→上部中段回风巷道→630 中段总回风巷→老 PD630 硐口主扇风机→地表。

4、600XJ 等坑平硐—（盲）斜井开拓系统

1) 进、回风巷道

进风巷道先后为 PD600、600XJ 和 PD3 坑，PD600 为巷道净断面 4.73m^2 的三心拱形，局部采用型钢支架支护；600XJ 为巷道净断面 5.60m^2 的三心拱形，局部采用型钢支架支护；PD3 为巷道净断面 5.01m^2 的三心拱形，局部采用型钢支架支护。回风巷道为 PD636 坑，巷道净断面均为 4.45m^2 的三心拱形，局部采用型钢支架支护。进回风巷的布置形式为（并列）对角式。

2) 通风网路

PD600 坑平硐开拓坑内通风网路：新鲜风流→PD600→600 中段运输平巷→采掘作业面→端部天井→635 中段回风巷道→PD636 硐口主扇风机→地表。

600XJ 平硐—斜井开拓井下通风网路：新鲜风流→600XJ→生产中段（560、510 中段）运输平巷→采掘作业面→通风行人天井→上部中段回风

巷道→635m中段回风巷道→PD635硐口主扇风机→地表。

H5脉PD3坑平硐—盲斜井开拓井下通风网路：新鲜风流→PD3平硐→PD3-XJ1→H5脉460中段运输联络巷→460中段运输平巷→采掘作业面→通风行人天井→上部中段回风巷道→635m中段回风巷道→PD635硐口主扇风机→地表。

5、风机安装

根据确定的开采顺序，矿山需配置FKCDZ--6№15型风机2台，每台通风机配备同型号备用电机一台。

1) FKCDZ--6№15型风机的安装使用顺序：

(1) H16-H17等多脉联合开拓系统PD5坑平硐—盲斜井区段生产时，PD88坑硐口风机硐室首先安装FKCDZ--6№15型通风机。

(2) H16-H17等多脉联合开拓系统PD2坑平硐区段生产时，PD88坑硐口风机硐室安装的FKCDZ--6№15型通风机位置不动；手采二坑硐口风机硐室的FKCDZ--6№15型通风机拆移安装到老PD630坑硐口风机硐室。

(3) H16-H17等多脉联合开拓系统PD3坑平硐—盲斜井—盲竖井区段生产时，PD88坑硐口和老PD630坑硐口风机硐室安装的FKCDZ--6№15型通风机保持位置不动。

(4) H16-H17等多脉联合开拓系统600XJ等坑平硐—（盲）斜井区段生产时，老PD630坑硐口风机硐室安装的FKCDZ--6№15型通风机位置不动；PD88坑硐口风机硐室的FKCDZ--6№15型通风机拆移安装到PD636坑硐口风机硐室。

2) 风机的安装方式

轴流式风机采用嵌入式安装在风机硐室密封挡墙中。风机应安放在坚实稳固的水平基础上，预埋筒外用密闭挡墙封闭，防止风流短路（漏风）。

3) 回风硐口附近风门设置

设计矿井均采用抽出式机械通风，为了防止回风巷道安全出口漏风，设计在各回风巷道安全出口和风机硐室入风口之间应设置开向朝外和开向朝里的风门各两道，正反风门之间距离应不小于 5—10m。

4) 风机房设置

风井场地的风机房可设在回风巷道硐口外附近。风机房内应设有监测主扇风压、风量、电流、电压和轴承温度等监测仪表，实时监控主扇风机的运行工况，每班都应对扇风机运转情况进行检查，并填写运转记录，以保证设备安全运转。主扇风机房内须装设直通调度室的内部电话，并悬挂反风操作规程。

5) 风机控制

FK54 系列轴流式矿用通风机配备有配套的风机专用配电系统和操作说明，并能满足风机电机的各种保护（过载、失压、短路等）。风机的控制装置和各种检（监）测仪器、仪表均应设置在风机房内。

风机控制配电盘上应标明反风操作规程。

矿山应建立健全风机运行记录，并实现在线监测。记录风机的运行情况：

- （1）风机启动和停机时间、停机原因；
- （2）环境温度、湿度和大气压力；
- （3）电机工作电压、工作电流、各个轴承的温度、电机定子温度。发现异常情况及时停机检查；
- （4）风机的风量、风压；
- （5）风机定期检修、故障处理和润滑记录等详细内容。当主扇风机发生故障或需要停机检修时，应向调度室和主管矿长报告，并通知所有井下作业人员。

6) 主通风机反风

轴流式风机通过风叶（电机）反转实现反风，风机配套的专用配电

系统具有控制电机反转的功能，并附有反风操作指示图和说明，可以容易在 10min 内实现矿井反风。主扇每年至少应进行一次反风试验，并测定主要风路反风时的风量。矿井通风系统反风，应按照事故应急预案执行。

7) 备用电机及更换

金属矿山为了保证风机连续运转，应为矿井每个主扇风机配备同型号的备用电机。

FKD 和 FK 型风机采用轨道固定安装方式，为了快速更换故障电机，应在风机硐室设置三脚架和手动吊装葫芦，在电机发生故障时，便于电机吊装更换和对位。

6、通风构筑物

根据矿井通风系统构成，通风构筑物主要有：主扇风机硐室、防止连通巷道间漏风的风门、通风天井调节风量的调节风窗、防止废弃巷道和采空区漏风的密闭墙等。

1) 主扇风机风硐

根据矿山开采顺序，H16-H17 等多脉联合开拓系统先后在回风井（PD88、手采二坑、老 PD630、PD636）硐（井）口设主扇风机硐室。

（1）主扇风硐采用拱形（或梯形）断面，采用光面爆破。净断面积应不小于 4.45m^2 ，以便减小局部通风阻力；

（2）风机风硐与回风巷道的连接段应采用圆弧形，风硐应采用砼支护或喷砼支护，尽量使其内壁光滑，硐内不准堆放杂物和设备、材料等，以降低通风阻力；

（3）主扇风硐进风侧应有不小于 10—15m 的直线段，以便准确测定风速和风压；

（4）安装风机的隔断墙要严密，防止漏风；

（5）风机风硐一侧要设安全出口，安全出口巷道内应安装两道开向

相反的密闭风门，风机操控装置和检测仪器、仪表显示端应安装在风硐外、风井场地的风机控制室内；

（6）风机风硐进风口端应装设防护网，防止杂物被吸入风机；出风口端应装设防护栅栏，防止人员误入。

2）挡风墙（密闭墙）

（1）矿山在建设初期应对开采矿体地表的老硐口进行认真调查和测量上图，然后对硐口进行严密封堵，并设置围栏和安全警示标志（如PD638、PD720等）；在建设过程中应对井下所有不予利用的老巷道进行严密封堵（在巷道口设密闭墙），并在硐口设置安全警示标志。封堵墙应采用浆砌块石，厚度应不小于3m。

（2）矿山在建设过程中应对所有老采空区的进行封闭隔离，并设置安全警示标志。隔离墙应采用浆砌块石，厚度应不小于1.5m。

（3）矿山在建设过程中对通过采空区下部的主运巷道，当采空区规模小、顶底板稳固时，应砌筑厚度不小于3m的人工假巷；当采空区规模较大、顶底板稳固性差时，主运巷道应绕道矿体下盘掘进，并留设厚度不小于6m的隔离岩柱。

（4）为防止井下漏风，在今后生产过程中，对开采结束的采场所有通道应进行封堵；对开采结束的中段，应在中段沿脉巷道口设置密闭墙进行封堵；对暂时不用的巷道也应采用不可燃材料进行封堵或设置风门。

（5）永久性挡风墙应采用浆砌块石或砖墙封堵，墙体厚度应不小于1.5m；临时性挡风墙可采用型钢和薄钢板焊制。对涌水量较大或低于当地侵蚀基准面的采掘工程封堵时，应埋设排水管和预留观察孔。

3）风门

（1）在回风巷道附近一侧的安全出口内应设置正、反开向的风门各两道，防止风机工作和反风时安全出口漏风。

（2）在多个中段（包括同一中段多个矿脉）同时生产时，应在各中

段进风巷道口处安设风门，根据作业量多少对各中段风量进行调节，又能保证人员和运输车辆通过。

（3）本次设计井下采取分区开采，因此在各分区之间相连通的巷道中应设置风门，避免暂时不生产的分区巷道漏风，影响通风安全。风门应处于常闭状态，只有在人员和车辆通过时，方准打开。风门安装要求：

为了便于风门开关和减小漏风，并考虑矿井反风需要，隔断风流的巷道中一般设置两道开向相反的风门，风门的开向应逆风流方向布置；

风门应采用钢板或非可燃性材料制成，在车辆和人员出入频繁的主运巷道，应安设自动风门。

4) 风窗

为了调节生产区域和采场的过风风量，应在生产区域和采场回风（或进风）巷道中设置风窗，用于增大需风量小的生产区域和采场巷道局部阻力来减少通过其中的风量。

风窗的设置地点应不妨碍井下运输和人员通过，因此风窗应尽量设置在生产区域和采场回风天井口附近。如在中段回风天井口设置风窗、在采场的下风侧回风天井或联络道口设置风窗等。

风窗（调节风门）应由不可燃材料制成。

7、通风防尘与安全措施

地下矿山企业应高度重视矿井通风工作，改善井下空气质量和环境条件，为井下作业人员创造安全、舒适的作业环境。矿井防尘应采取风、水结合，以水为主的综合防尘、除尘措施，贯彻综合防尘（八字）方针，即采用“水、密、风、管、革、教、技、新”等综合防治措施，使坑内空气中粉尘浓度符合和达到国家标准。

1) 通风除尘：通风设计已按照大于工作面除尘所需风量风速给予供风量，为保证进入工作面的新鲜风流不被污染，矿井进风巷在装车过程中要进行喷洒雾水。矿山生产过程中应定期测定新风及工作面的污风含尘

浓度，采取必要措施使粉尘浓度达到矿山安全规定要求。

2) 湿式作业：凿岩作业应严格贯彻湿式凿岩。放矿和卸载时都应进行喷雾洒水。采场及掘进面爆破后应用水喷淋爆堆、冲洗岩壁等。除尘用水应采用集中供水方式，水质符合卫生标准要求。

3) 个体防护：必须给所有接尘人员佩发防尘口罩等，加强个体防护。

4) 监测监控：配备各类监测矿井环境条件和空气质量的仪器、仪表。定期井下对粉尘浓度、风速、风压及有害气体浓度进行测定。

5) 专人管理：加强通风防尘工作的管理。矿山应设置通风防尘管理机构，并配备专人负责管理，做好工业卫生和职业防护。采取有效措施，重点应降低坑内空气中游离 SiO_2 浓度，保障职工身体健康。

8、空气预热措施

蒿坪沟银铅矿所处位置属温带大陆性季风性气候，虽然冰雪期较长，但恶劣严寒天气较少，进风巷道涌水量很小，只要做好硐口排水畅通和雪后及时清扫，硐口不会出现严重结冰现象，对矿井生产影响不大。

主要盲斜井和 460MSJ 盲竖井均位于坑口平硐内，硐外寒冷空气经过平硐预热，到达井口时已超过 2°C ，不会导致井口结冰。因此该矿井不需设置空气预热设施。

9、降温措施

该矿属温带大陆性季风性气候，年平均气温 13.7°C ，炎热天气时间短，新鲜空气进入矿井后，经过和岩壁间的热交换，到达生产区域温度不会很高，因此矿井进风不需要降温。

目前该矿矿井深度有限，地热显现不明显，但随着开采深度的增加和机电设备、人员、照明以及压气管道的散热，井下温度会逐渐增高。

矿井降温的主要措施有：通风降温、冷水降温、制冷机降温和隔绝热

源。该矿井没有明确的地下热源、机电设备及压风管道散热量不大，利用冷水和制冷机降温成本高、操作难度大，而且效果一般不理想，因此矿井降温最易实现和经济便利的方法就是通风降温，本次设计矿井井下巷道风速均不小于 0.5m/s 的降温风速，因此只要矿山做好通风管理，提高矿井有效风量，井下温度对矿井生产和人体健康影响不大。

即该矿矿井不需采取制冷降温措施。

2.4.6 井下防治水与排水系统

1、地表防治水与排水系统

1) 本次设计和利用的坑口，井口布置均位于河谷一侧的岸坡上，高于所在地最高洪水位 1m 以上，不易受地表洪水影响；

2) 矿山应经常对地表移动塌陷范围进行检查，发现塌陷和地表裂缝，应及时采取措施，如回填压实、在周围设围堰、排水明渠等，防止地表水进入井下；

3) 封堵废弃浅部老硐，尤其是开口位置低、易受山洪影响的硐口，防止地表暴雨洪水涌入井下。

2、井下防治水与排水系统

1) 矿井涌水量

矿井正常涌水量为 300m³/d，最大涌水量为 500m³/d；井下无充填溢流水，按生产用水量（42t/d）的 80%考虑生产回水，则设计矿井排水能力：正常涌水量时为 333.6m³/d，最大涌水量时为 533.6m³/d。

2) 排水方式

矿井采用分区集中排水方式。

460 中段以上（盲）斜井的矿井积水均通过泄水井等下泄至 460m 中段，沿 460m 中段平巷水沟集中流至 PD3-XJ1 盲斜井 460m 中段车场附近的水仓，由 460 中段一级排水泵站排水泵沿 PD3-XJ1 盲斜井排至 PD3 地表沉淀池，沉淀净化后作为生产用水或排出区外。

460m 中段以下矿井涌水均通过泄水井等下泄至 380m 中段，沿 380m 中段平巷水沟集中流至 PD3-XJ2 盲斜井 380m 中段车场附近的水仓，由 380 中段二级排水泵站沿 PD3-XJ2 盲斜井排至 460m 中段平巷水沟，再沿平巷水沟流入 PD3-XJ1 盲斜井 460m 中段车场附近的水仓，由一级泵站排水泵排出地表。平硐及中段平巷排水沟上口宽 250mm、下底宽 200mm、深 200mm。

井下泄水巷道为盲斜井或泄水井。泄水井可利用废弃天井。排水管路安装两趟 $\Phi 159 \times 5$ mm 型无缝钢管排水管道，一备一用。

3) 水仓

460m 中段水仓采用单侧布置型式，由两个独立的环形巷道系统组成，水仓总有效容积为 115.2m^3 ；380 中段水仓，采用双巷道型水仓布置同 460 中段水仓。

380 中段水仓总有效容积不小于 111m^3 ，可容纳 8.0 小时的正常涌水量。主水仓设计要求：

每座水仓应设有两个和井底车场相通的出口。

水仓巷道底板坡度约为 2-3‰，向吸水井方向为上坡。水仓底板采用 0.12m 厚的混凝土地面；

水仓最低点设在进水斜巷的下部，并设置积水窝；斜巷的倾角为 20° 左右；

水仓一般不用支护。水仓顶板标高应低于水泵硐室地面标高 1m 以上，且不高于水仓入口处水沟底板标高。

4) 排水泵硐室

矿井设有两处排水泵站，分别是位于 PD3-XJ1 盲斜井井底车场附近的 460m 中段排水泵硐室和位于 PD3-XJ2 盲斜井井底车场附近的 380m 中段排水泵硐室。两处排水泵站均采用普通式，水泵硐室底板标高均应高出所在位置巷道轨面 0.5m。

460 中段排水泵站位于 PD3-XJ1 井底车场外，水泵硐室和中段运输巷道有联络道相通，排水管道通过联络道沿井底车场和斜井铺设，460 中段泵站硐室和中段巷道的通道间不需设置防水门。

380m 中段水泵硐室位于矿井最低中段，要求水泵硐室应有两个出口，一个出口通向 PD3-XJ2 井底车场，应安装密闭的防水铁门一道；另一个出口为连通斜井的管子斜巷，管子斜巷与 PD3-XJ2 的连接口应高出水泵硐室底板 7m 以上，并且管子斜巷内应设行人踏步，排水管道的铺设应不影响行人上下。

5) 排水泵

460m 中段采用 D85 型多级泵 3 台，380 中段排水泵站采用 MD85 型多级泵 3 台。

竖井井壁涌水量应不超过 $5\text{m}^3/\text{h}$ ，因此设计 460MSJ 水窝排水潜水泵选用 150QJ25-32/4 型潜水泵 2 台。该水泵流量 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 32m，电机功率 4kW。

3、排水系统控制

由于矿床水文地质条件简单偏中等，矿井涌水量不大，排水系统不需设置智能控制系统，排水泵的启动和停车由人工操作控制。只需设置自动报警和设备工况（监）测仪器和指示器即可。

在水仓最高水位设报警装置。当水位超过正常水位时，能够自动报警；

设置水泵工作状况的检（监）测仪器和指示器，如流量、压力、轴温、机体振动等；安装水泵开停传感器。

4、中段防水和探放水

矿区水文地质条件简单偏中等，井下涌水量较小，经调查已有老硐、老空区内无积水，地表水与地下水不存在水力联系，矿井地表开口受地表水淹没的可能性极小，本区不具有喀斯特岩溶构造，不易发生工

作面突水现象。因此只要矿山做好井口防汛工作，井下中段不需设置防水门。

由于设计矿体开采最低标高 380m，低于最低侵蚀基准面 540m，而且区内断裂构造发育，具有一定的潜在透水因素，因此在施工接近导水构造带的采掘工程时，应先打超前探水孔，发现透水预兆，应立即停止工作，并报主管矿长采取措施。

2.4.7 井下供水及消防

2.4.7.1 井下供水

供水水源为矿井排出的井下涌水。井下涌水排出后经过沉淀处理，再送入生产消防供水水池（水仓）。采用供水水池（水仓）储水静压供水。

1、供水水池

设计 H16-H17 等多脉联合开拓系统高位水池位于 PD88 坑西北侧上部约 820m 标高处，采用凹陷钢结构，有效容积不小于 200m³。

2、供水管道

消防供水管道与生产供水管道共用一趟，从生产消防供水高位水池接出，沿地面敷设至各生产坑口，再沿主运巷道和盲斜井、盲竖井铺设至各生产中段和采掘作业面等用水地点。主供水管道采用 D57×4 型无缝钢管；沿生产中段敷设的分支供水管道采用 D42×3.5 型无缝钢管。

在沿主运巷道铺设的供水管道上按 50~100m 间隔设置消防供水支管和接头。

2.4.7.2 消防器材配置

矿山井下严禁采用木质支护材料，井下也没有内燃设备（不使用燃油），井下火灾的潜在危险因素为电气火灾，选用干粉式灭火器。配置情况如表 2.4.7-1。

表 2.4.7-1 井下灭火器配置概况

布置地点	规格型号	数量	单位	备注
各生产平硐口	MF2	2	个	需 6 个

各生产（盲）斜井口	MF2	2	个	需 6 个
各生产（盲）斜井卷扬硐室	MF2	4	个	需 12 个
（盲）斜井井口、中段车场	MF2	2	个	需 6 个
460 盲竖井井口及生产中段车场	MF2	2	个	需 6 个
460 盲竖井提升机硐室	MF2	4	个	需 4 个
460m 中段变电硐室	MF2	4	个	需 8 个
井下一、二级主排水泵站	MF2	3	个	需 6 个
采掘区域	MF2	2	个	需 4 个
合计				共需 58 个

2.4.7.3 矿井火灾报警系统

设计在中段车场、主要机电硐室（变电硐室、卷扬机硐室）等处安设火灾自动报警传感器，作业面和其他地方火灾报警应主要依靠人员发现，采用电话报警为主，并设置声光报警信号。

设计在硐口、盲竖井口、中段马头门车场、主要机电硐室和采掘作业面附近等处安装固定电话报警，同时为班组长和安全员配备无线手机，作为火灾报警系统的辅助方式。

2.4.8 供配电

2.4.8.1 用电负荷及电源

本项目为地下开采矿山，矿井主排水泵、盲竖井载人提升机、安全避险“六大系统”用电设备设施等为一级用电负荷，均为低压用电设备。

蒿坪沟银铅矿有来自崇阳变电站和沙沟变电站的两回路 10kV 高压供电电源作为矿山供电主电源，在矿区设有高压开关转换站。开关站分别采用树干式供电方式，从高压开关转换站架设 10kV 架空线路至各生产坑口作为主电源，由各坑口变配电房向矿山各坑口地面和井下供配电。两路高压市电电源通过高压开关转换站倒闸互为备用，作为一级负荷独立两回路供电电源，保证供电电源的可靠性。

2.4.8.2 变配电所（硐室）

设计 H16-H17 等多脉联合开采系统先后设 4 个地面变电站，分别是

PD5 坑硐口变电房、PD2（PD630）坑口场地、PD3 坑口工业场地、办公生活区；两个井下变电硐室，即 460m 中段设在提升硐室附近供盲竖井提升机电的变电硐室和设在盲斜井井底车场附近供井下排水泵站用电的变电硐室。

1、办公区变配电室

利用已有的一台 S9-200kVA 变压器，采用中性点接地系统，供办公生活区、后勤保障（机修房）等动力和照明等用电（负荷 100-120kW）。

PD5 坑口地面生产、生活照明也由办公区变配电室供电（负荷约 30kW）。

2、PD5 坑硐口变电房

新安装一台 KS11-500kVA 变压器，采用中性点不接地系统，供 PD88 坑硐口主扇和 PD5 坑井下辅助提升盲斜井卷扬机、生产局扇、装岩机等动力及照明用电（工作负荷 317kW，补偿后计算视在容量 232.48kVA）。

PD5 坑口地面生产（上水泵等）、生活照明由办公区变配电室供电。

3、PD2 坑工业场地变配电所

1) 利用已有一台 S11-400kVA 变压器，采用中性点接地系统，供地面空压机房等动力和照明用电（工作负荷 280kW，补偿后计算视在容量 212.21kVA）；

2) 利用已有一台 S11-400kVA 变压器，采用中性点不接地系统，供 PD2 坑井下两级盲斜井和老 PD630 坑硐口主扇以及 PD2 坑井下生产局扇、装岩机等动力及照明用电（工作负荷 343kW，补偿后计算视在容量 255.03kVA）。

4、PD3 坑口工业场地变配电站

1) 设计利用一台 S11-500kVA 变压器，采用中性点接地系统，供地面空压机房和工业场地地面生产、生活设施等动力和照明用电（工作负荷 235kW，补偿后计算视在容量 153.58kVA）；600XJ 卷扬机和备用负荷用

电（工作负荷 125kW，补偿后计算视在容量 116.18kVA）；

2）利用现有一台 YBM 箱式（YBF-12-500kVA）型变压器，采用中性点不接地系统，供 PD3 坑内 PD3-XJ1 一级盲斜井卷扬机、井下生产局扇、装岩机及 PD636 坑主扇风机等动力、照明用电（工作负荷 430kW，补偿后计算视在容量 323.95kVA）。

5、井下 460 中段变配电硐室

1）更换 460 中段盲竖井提升硐室附近变电硐室 400kVA 变压器为 500kVA 变压器，采用中性点不接地系统，供盲竖井提升机系统和井底水窝潜水泵等动力及照明用电（工作负荷 324kW，补偿后计算视在容量 241.39kVA）。同时作为井下两级排水泵站第二回路备用电源。

2）更换 PD3-XJ1 井底 460 中段车场附近变电硐室已有一台 315kVA 变压器为 500kVA 变压器，采用中性点不接地系统，供 460 中段一级泵站和 380 中段二级泵站排水泵等动力及照明用电（工作负荷 260kW，补偿后计算视在容量 172.42kVA）。同时和 460MSJ 提升硐室附近的 500kVA 变压器互相作为井下一级负荷第二回路备用电源。

3）为了保证一级负荷具备双回路独立电源，除利用已有高压电源线路外，设计从地面开关转换站重新引一路 10kV 高压电缆至 460m 中段变电硐室，作为 460 盲竖井提升机和井下一二级排水泵站备用电源（保证双回路独立电源）。

2.4.8.3 井下供配电系统各级配电电压

根据工艺设计，井下均为 380V 低压交流用电设备。一级负荷的独立两回路供电源主要为矿山现有的两路 10kV 高压电源，两路高压电源通过高压开关转换站倒闸接入矿区高压供电线路，互为备用。紧急情况下可利用 400kW 高压发电机组向矿区高压供电线路，作为应急备用电源。

PD3 坑内主要一级负荷采用了双回路供电电源线路，保证了双电源和双回路。井下高压主电缆选用 ZR-YJVV22-3×35 型阻燃铠装电缆，由

地面开关站输出端接入井下。10kV 高压电缆户外、户内端均安装 YH5WS-17/5010kV 避雷器，以保证高压线路及设备绝缘安全。

1) 井下电气设备不准接零，禁止采用中性点直接接地的变压器或发电机向坑内供电。引至采掘工作面的电源线，应装设具有明显断开点的隔离电器，从采掘工作面的人工工作点至装设隔离电器处，同一水平上的距离不应大于 50m。

2) 配电室均以低压电源向各生产场所和辅助设施配电。

低压配电电压根据用电设备、设施分别供电，由变电室低压侧以放射式向各用电设备配电，低压配电系统根据用电负荷性质及设备分布情况，分别采用变电所低压配电屏—电动机放射式和变电所低压配电屏—动力配电箱（控制柜）—电动机放射式配电。

坑内平巷和 45°以下的斜巷低压配电线路采用 ZR-MYJV22-0.66/1kV 型聚乙烯绝缘钢带铠装阻燃电缆固定敷设，井下竖井低压配电线路采用 ZR-MYJV42-0.66/1kV 型聚乙烯绝缘钢丝铠装阻燃电缆固定敷设，采场动力设备低压配电线路采用 ZR-MY-0.66/1kV 型阻燃橡套电缆沿巷道壁明敷设。地面设施车间内低压配电线路采用 YJV22-0.66/1kV 聚乙烯绝缘电力电缆沿电缆沟穿管敷设，室外低压配电线路采用 YJV32-0.66/1kV 型聚乙烯绝缘铠装电力电缆沿电缆沟或直埋地敷设。

3) 井下采区工作面照明经矿用照明变压器变为 36V 电压配电，运输巷道、机电硐室照明电压为 220V，照明灯具采用防水防尘型工厂灯。地面设施照明电压为 220V，空压机房、机修车间等采用配照型工厂灯照明，办公室采用荧光灯照明。

2.4.8.4 继电保护

按有关设计规范要求继电保护设计，10kV 变配电室设微机综合保护系统。低压动力配电回路采用断路器、过热继电器组合或 KB0 系列电动机保护模块进行保护，照明等其他配电回路采用断路器保护。

2.4.8.5 防雷接地及安全保护

1、防雷和接地保护

向地面设备供电的变压器使用普通变压器，低压配电系统采用 TNS 接地形式。井下供电的变压器使用矿用变压器，配电系统采用 IT 接地形式。

1) 为限制大气感应雷过电压，10kV 变配电室和 10kV 架空线路按照规程规范要求均设置防雷装置。变配电所接地电阻不大于 4Ω 。

井下各变电所采用中性点不接地的 IT 系统。

2) 为限制高压真空断路器操作时引起的操作高电压，10kV 侧进线和出线开关柜装设 YH5WS-型过电压保护器，防止雷电波侵入和真空断路器操作过电压。露天变压器 10kV 架空进线装设 YH5WS-17G 型避雷器保护。

3) 矿山建筑物应进行防雷装置设计。采用避雷带、避雷针做接闪器，防雷接地电阻不大于 10Ω 。安全保护接地电阻不大于 4Ω 。采用建筑物基础内钢筋做接地体或辅以埋设人工接地体，共用接地体时电阻不大于 1Ω 。空压机房、办公设施的强电、弱电、防雷采用共同接地形式。

4) 井下在 460m 和 380m 中段排水泵站主水仓分别设置集中接地极（镀锌钢板 $1000\times 500\times 12$ ，不少于 4 块），各中段设辅助接地极和接地网与主接地极可靠连接，接地电阻不大于 2 欧姆。

井下各变电硐室接地装置经专用接地带（ 25×4 镀锌扁钢）在各巷道连成接地网引至水泵房水仓集中接地极。

井下所有带电设备的可导电外壳、电缆金属屏蔽层、电缆桥架、配电钢管、电气通讯、水工专业设备、金属管道以及大型金属构架均应采用专用接地线接至就近硐室的辅助接地极或巷道接地干线。

2、漏电保护

高压输出线回路设接地开关、过电压保护和带电显示装置；低压进

线设浪涌保护；电源插座回路和手持式用电设备回路设人身安全漏电保护；自动控制、通讯系统采用专用的浪涌保护器进行保护。

井下配电系统设漏电检测装置，低压配电出线回路装设空气断路器，进行过负荷保护和短路保护。

3、电气设备硐室安全防护

高压变压器硐室的变压器为带油设备，在硐室内设置干沙箱及干式灭火器，硐室口设置安全护栏，硐室内设置照明灯具，并备有应急情况下使用的手提 LED 应急灯，以保护设备及人身安全。

2.4.8.6 装备水平

变电所低压配电装置采用 GGD 型低压配电柜，电动机回路装设电动机保护器，大于 15kW 的低压电动机采用软启动方式。

井下作业环境多尘而且潮湿，电气设备均选用矿用型或保护式。采区设备均采用铁壳开关作电流隔断和过负荷、短路保护。

2.4.9 安全避险“六大系统”

2.4.9.1 监测监控系统

本矿不设地压监测系统。仅对井下空气质量、通风进行监（检）测，设置视频监控系统。

1、系统构成

1) 监测监控主机选用戴尔灵越-3650-R1738 型台式电脑，安装 Win8 操作系统和 KJ70NA 监控专用软件；主机应采用双机备份，配备山特-MT1000S-Pro1KVA/600W 型 USB 不间断电源，可延时使用 2h 以。

2) 传输接口选用 KJ70N-J 型智能数据传输接口，供电电源为 AC220V/50HZ，传输接口也应配置两台。

3) 监测监控分站选用 KJ70N-F8 型监控分站（8 个接口），供电电源为 KDW28 型矿用隔爆兼本安电源 18V，备用电池容量 32.4V2.2Ah，供电时间 > 2 小时。

4) 在同时生产的两个采区（或开拓系统）的总回风巷道口和生产中段沿脉巷道口附近应设置监测监控分站，应配置监测监控分站 6 个（随着生产区域的变化，监测监控分站挪移使用）。

5) 传感器

CO 传感器选用 KGA3 型；负压传感器选用 KGY4 型；风速传感器选用 KGF2 型；开停传感器选用 KGT9 型。

6) 信号线缆

从主机传输接口到井下监测监控分站的主信号电缆选用 MHYA32 型阻燃聚乙烯钢丝铠装聚氯乙烯护套电缆；监测监控分站到传感器的连接信号电缆选用 MHYV2-57/0.28 型阻燃聚氯乙烯护套电缆。

2、有毒有害气体监（检）测

分便携式气体检测报警仪检测和在线监测两种方式。

1) 便携式气体检测报警仪检测

设计选用 QT104-CPR-K 型矿用便携式多种气体检测报警器对井下空气质量进行检测。该检测仪具有：

可同时检测二氧化碳、一氧化碳、二氧化氮和氧气等四种气体浓度。

具有实时报警功能。当任何一种有害气体浓度超限时，仪器立即发出声光报警信号（蜂鸣器鸣叫、红色报警指示灯亮、相应气体的超限浓度显示值闪烁）。

可进行超限值设定：根据不同应用场合，超限报警值可以进行输入设定并保存，设定值不会因关机而丢失。

主机配置大容量数据存储器，每隔 30 秒存储一组测量结果，可容纳存储 10 个小时的测量数据。

自动记录存储地址，循环存储。配置要求矿山应为井下每个作业班组配置一台便携式有害气体检测报警仪。

人员进入采掘工作面时，应携带便携式气体检测报警仪从进风侧进

入，一旦报警应立即撤离。

矿山应指定专人对矿井有害气体检测结果进行记录，并归档保存。

2) 在线监测

根据井下有害空气成分，本次设计采用传感器对 CO 进行在线监测。

在每个生产中段沿脉巷道靠近采场的位置附近设置 CO 传感器。

在每个生产中段上部回风巷道靠近采场的位置附近设置 CO 传感器。

在独头掘进巷道排风口（或排风筒出口）10m 左右位置设置 CO 传感器。

CO 传感器应垂直悬挂，距离巷道壁应不小于 0.2m、距离顶板应不大于 0.3m；

CO 报警浓度应不高于 24ppm。

3、通风系统监测

通风系统监测主要包含风量、主扇风压和各通风机的工作状态监测。

在每个生产矿井总回风巷道设置风速传感器。

在每个生产中段的回风巷道设置风速传感器。

风速传感器安设位置应能准确计算风量。

在每个生产矿井的主扇风硐内设置负压传感器。

在每个生产矿井的主扇控制线路上加装开停传感器。

在每个采掘作业面的局扇风机的控制线路上加装开停传感器。

4、视频监控系统

设计矿井视频监控系统选用 DS-8016HS 型无音频网络硬盘录像机、KD6002 型矿用本安型光纤摄像仪。

1) 在提升人员的 PD3 盲斜井、PD2 盲斜井井口信号硐室、卷扬机硐室、井口和井底车场分别安装视频摄像头各 1 台。

2) 在 460MSJ 盲竖井井口信号硐室、提升机硐室、井口和 420m、380m 中段马头门车场分别安装视频摄像头各 1 台。

3) 在矿部地面调度监控中心设置视频监控显示终端各 1 台，需 2 台视频终端显示器。

4) 在 PD3 盲斜井、PD2 盲斜井、460MSJ 盲竖井（卷扬）提升硐室分别设置视频监控显示终端各 1 台。

2.4.9.2 人员定位系统

选用 KJ133D 型矿用人员定位安全管理系统。

1、系统功能

在地面调度室设置有中心控制计算机系统，在坑内相关位置布置 KJF82 型矿用本安型读卡分站及 KJF82B.1 矿用本安型无线收发器，读卡分站和中心控制计算机系统之间通过电缆相连接，矿山坑内人员、车辆、设备等目标分别携带 KGE39 标识卡，系统通过读卡分站、无线收发器与标识卡、报警仪之间的无线通讯，实现对被识别对象的目标定位和无线寻呼。

该系统具有人员定位（跟踪）、无线寻呼、考勤统计、安全监测管理、区域禁入管理、丢失报警、紧急事件处理、系统自检管理、历史数据的记录与查询等功能。

2、人员定位设备安装地点及数量见表 2.4.9-1。

表 2.4.9-1 蒿坪沟银铅矿人员定位管理系统设备表

序号	名称	型号	单位	数量	安装地点
1	主机（含备份机）	Dell-S2440L	台	2	地面调度室
2	管理软件	KJ133D	套	1	主机安装
3	数据通信接口	KJJ52	台	1	地面调度室
4	读卡分站	KJF82	台	4	生产坑口及回风巷道硐口
5	读卡分站	KJF82	台	4	主要生产中段联络道和沿脉巷交叉口
6	收发器	KJF82.1	台	4	生产坑口及回风巷道硐口
7	收发器	KJF82.1	台	4	主要生产中段联络道和沿脉巷交叉口
8	收发器	KJF82.1	台	8	采掘作业面人员进出联络巷道口

9	人员定位射频卡	KGE39	个	99	入井人员一人一卡，并配备 10%的备用卡
10	主传输信号电缆	MHYA32	km	2	连接主机与分站
11	传感器连接线缆	MHYV2-5、 7/0.28	km	1.2	连接传感器与收发器

读卡分站和无线收发器应安装在便于读卡、观察、调试、检验的位置，要求安装位置处围岩稳固、支护良好、无淋水、无杂物、不容易受到损害。

2.4.9.3 紧急避险系统

地下矿山紧急避险系统建设内容包括：为入井人员提供自救器、建设紧急避险设施（避灾硐室）、合理设置避灾线路、科学制定应急预案等。

1、H16-H17 等多脉联合开拓系统安全出口

矿井先后设置有 PD88、PD2、PD3、PD5、PD630 多个地表安全出口，各安全出口之间的距离均大于 30m。

矿井每个中段均通过中段（车场）联络道和端部天井（设梯子间）等不少于 2 个便于行人的安全出口，并和通往地面的安全出口相通。

每个采场有两侧的行人通风天井共 2 个便于人行安全出口通往上下中段，并通过上下中段运输巷道和通往地面的安全出口相通。

2、紧急避险设施

蒿坪沟银铅矿地下开采系统井下均不设避灾硐室。

3、制定应急预案

矿山应根据矿井主要危险（片帮冒顶、机械伤害、放炮伤害、火灾、水灾等）、有害（炮烟中毒、岩爆等）因素，科学制定地下开采工程专项应急预案，并向上级安全监督部门备案。

4、避灾线路制定

矿山应科学地合理制定避灾线路，并根据井下采掘位置的变化，及时调整。

在井巷工程的所有分道口设置醒目的路标，注明其所在位置和通往

安全出口的方向和名称。及时封堵废弃和暂时不用的巷道，并设置警示标志，防止人员误入。

5、入井人员配置自救器

设计选用 ZYX45 型隔绝式压缩氧自救器，应配备自救器的数量不少于 99 个。

2.4.9.4 压风自救系统

1、压风自救系统的空气压缩机

设计矿井压风自救系统利用地面空压机站供给压缩空气。各坑口地面空压机站均配置有 2~3 台空压机，其中排气量最小的空压机排气量为 16m^3 。设计各坑口空压机配备见表 2.4.9-2。

表 2.4.9-2 蒿坪沟银铅矿空压机配备情况一览表

安装位置	空压机规格型号	台数	技术参数	备注
PD3 坑硐口 工业场地空压机站	LG110-8	2	$21\text{m}^3/\text{min}$, 0.8Pa, 110kW	
	LG110G-8	1	$20\text{m}^3/\text{min}$, 0.8Pa, 110kW	PD3 坑地表
PD2 坑硐口 工业场地空压机站	90SCFT-8	1	$20\text{m}^3/\text{min}$, 0.8Pa, 90kW	实际位置 PD2
	LGM75A-II/161201	1	$16\text{m}^3/\text{min}$, 0.8Pa, 75kW	实际位置 PD5

2、压风自救系统压风管道

压风自救系统压风管道利用各采区（或系统）生产压风管道。主压风管道为 $\text{D}108\times 5\text{mm}$ 型无缝钢管，分支压风管道为 $\text{D}57\times 4\text{mm}$ 型无缝钢管。

设计在井下最低生产中段井底车场的压风管道上安装油水分离装置，在中段压风自救管道加装油水清除装置，并指定人员定期清理。

3、压风自救设施

1) 供风三通及阀门的设置

在各生产运输巷道的车场安设压风自救三通及阀门；根据井下消防要求，在各生产中段的压风管道上按 200~300m 间隔设置一组三通和阀门；在各生产中段的采场下方和掘进工作面 100m 范围内设置一组三通和阀门；在生产中段爆破时撤离人员集中地点的压风管道上安设一组三通

及阀门；在生产中段人员活动频繁的地方安设一套压风自救装置。

2) 压风自救装置

设计选用 ZYJ (A) 型压风自救装置。该装置由外管路系统、压风接口、开关阀、进气连接管、压力表、气动减压阀、呼吸口罩等构成。该供风装置具有减压、消音、过滤（水、油）、自动排水、防尘等功能。每组有 6 个呼吸面罩。

2.4.9.5 供水施救系统

1、供水施救系统供水水源

设计从矿山生活饮用水池采用潜水泵向生产系统供水施救高位水池供水。供水施救系统供水高位水池设在各系统生产高位水池一侧附近，考虑管道冲洗、生活用水等，供水施救系统供水高位水池有效容积不小于 20m^3 。

2、供水施救系统供水管道

供水施救系统供水管道由供水施救系统供水高位水池接出，通过阀门和钢管与各采区（或系统）矿井生产供水管网连通。

当井下发生灾变时，关闭生产供水高位水池阀门，打开供水施救系统供水连接阀门，通过矿井生产供水管网向井下供水管道提供生活饮用水，供避险人员实现避灾自救。

供水施救供水高位水池连接生产供水管网的管道和矿井主供水管道一样。在生产中段联络巷道口的供水管道上应加装减压闸阀和过滤净化器。

3、供水施救设施

供水施救设施有供水三通及阀门。设置情况如下：

- 1) 在各生产运输巷道的车场安设减压阀和供水施救三通及阀门；
- 2) 在各生产中段的供水管道上按 200~300m 间隔设置一组三通和阀门；

3) 在各生产中段采场下方和掘进工作面 100m 范围内的供水管道上设置一组三通和阀门;

4) 在生产中段爆破时撤离人员集中地点的供水管道上安设一组三通及阀门;

5) 在生产中段人员活动频繁的地方安设一组供水施救装置。井下供水施救三通和阀门的安装位置应靠近压风自救三通和阀门安装地点, 便于避险人员使用。

设计选用 KGS-1 型供水施救装置。该供水装置采用 PP 棉滤芯、颗粒活性炭滤芯、压缩活性炭滤芯、超级过滤膜及后置活性炭等五级过滤工艺, 经过多次过滤、吸附有害物, 过滤后的水质完全符合(国家饮用水安全卫生标准)。

2.4.9.6 通信联络系统

矿山调度值班室配置小型数字程控调度总机一台, 供矿山内部通信联络使用。外部联系可通过插接外线实现, 并采用无线移动手机系统作为辅助工具。

1、系统构成

1) 通信联络主机-申欧 SOC8000B, 系统容量 64 门(分机);

2) 配置 64 键、22 吋宽屏触摸调度台;

3) 采用 KTA16A 电话耦合器(安全栅耦合器);

4) VDF 卡接式配线架及防雷模块;

5) 主机后备电源为山特 48V38-100AH 电池组;

6) 机房专用接地线(自行安装);

7) JHH 系列矿用本安电路用接线盒;

8) KTH17 型矿用本安电话机) 地面电话采用普通固定电话机;

9) 主干信号传输电缆采用线径 0.8mm 的 30 对 MHYAV 矿用阻燃聚乙烯绝缘铝聚乙烯粘接护层聚氯乙烯护套通信电缆, 分机通信电缆采用

线径 0.5mm1 对 MHYV 矿用聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套通信电缆。

2、矿井固话安装位置及数量

1) 在各采区（或系统）生产坑口和回风井口分别安装本安型固定电话。

2) 在各生产提升井的井口信号室、（卷扬）提升机硐室、井口、井底车场等处分别安设本安型固定电话。

3) 井下各生产中段沿脉巷道口分别安设本安型固定电话。

4) 在采掘作业相对集中的区域附近分别安设本安型固定电话。

5) 在井下主要机电硐室分别安设本安型固定电话。

2.4.10 总平面布置

1、工业场地

根据开拓系统布置，H16-H17 等多脉联合开拓系统坑口工业场地主要布置在 PD2（包含 PD630）、PD5 和 PD3（包含 PD600 和 600XJ 等）坑硐口附近。

目前，矿山主要坑口工业场地集中布置在 PD3 坑口和 PD2 坑附近，PD5、手采 2 坑等硐口设简单工业场地。

坑口工业场地主要由空压机组、变电站、矿（废）石临时堆场、坑口场地等组成。坑口办公用房和施工方生活用房与坑口工业场地相连。坑口工业和民用建筑多为砖混楼房和彩钢板房结构，空压机组和变电站为砖混平房结构。

1) PD3 坑口工业场地

PD3 坑口工业场地主要由空压机组、变电站、发电机房、坑口办公生活楼房等地表建筑构成。

工业场地下方为临时矿石和废石堆场及矿山运输道路，平台边坡采用浆砌块石砌筑。

坑口办公、生活用房位于 PD3 硐口东南侧，为两层砖混楼房结构，

距硐口 80 余 m。建筑面积约 300m²。

变电站布置在 PD3 硐口左侧，空压机站和发电机房布置在 PD3 硐口右侧；600XJ 斜井提升机房距离井口约 15m。其中变电站为砖混平房结构，空压机站为钢构板房结构，发电机房为简易板房结构。

运出坑口的矿、废石，采用人工翻车卸到工业场地平台下方的临时堆场，由装载机装入运输汽车，矿石运至公司选厂，废石运往废石场（矿山以往废石均用于道路修筑等，设计今后运出废石集中堆存于矿山总排土场）。

2) PD2 坑口工业场地

PD2 坑口工业场地主要由变电房、空压机房、生活用房以及矿废石临时堆场组成。

坑口办公生活用房为钢构板房结构，距硐口 50 余 m。建筑面积约 160m²。

变电房和空压机房布置在新 PD630 硐口北侧，相互间距离约 10m。变电房为砖混平房结构，空压机房为彩钢板房结构。

运出坑口的矿、废石，采用人工翻车卸到工业场地边缘的临时堆场，由装载机装入运输汽车，矿石运至公司选厂，废石运往废石场。

3) PD5 坑口工业场地

PD5 坑硐口设简单工业场地，主要布置于硐口北侧附近，只设有废弃的简易空压机房和彩钢职工宿舍。PD5 坑不设空压机房，由 PD2 坑供坑内压风。不设矿石堆场。

2、办公生活区

矿山在 PD2 坑南侧上部建有比较完善的办公生活区，有办公楼、职工宿舍、职工食堂、淋浴室和娱乐室等，其中办公楼为框架砖混结构三层楼房，职工宿舍为复合彩钢板房结构。

办公生活区靠山坡一面均修筑有浆砌块石护坡，山沟上游设有挡土

墙，房前屋后修筑有排水沟等防排水设施。

矿山现有办公生活区处在今后开采 H17、H15 和 H13 脉时的岩石移动塌陷范围，设计按照安全保护距离要求和端部岩石移动角圈定了保安矿柱，划定保安矿柱禁采区，对办公生活区进行保护。

3、风井场地

1) PD5 坑平硐-盲斜井开拓区段生产时，回风巷道为 PD88，在 PD88 坑硐口附近设风机场地。

2) PD630 坑平硐开拓区段生产时，回风巷道为手采二坑，在手采二坑硐口附近设风机场地。

3) PD2 坑平硐-盲斜井开拓区段生产时，右翼回风巷道为 PD88，左翼回风巷道为老 PD630，因此应在 PD88 坑和老 PD630 硐口附近分别设置风机场地。

4) PD3 坑平硐-盲斜井-盲竖井开拓区段生产时，右翼和左翼回风巷道同 PD2 坑平硐-盲斜井开拓区段，因此风机场地也保持不变。

5) 600XJ 等坑平硐-（盲）斜井开拓区段生产时，回风巷道为 PD636 坑，在 PD636 坑硐口附近设风机场地。

风机场地主要有风机硐室、安全出口和主扇运转值班室。

4、炸药库

矿山现建有爆破器材临时存放库，远离矿山工业场地和办公生活区。炸药和雷管分库储存，雷管库和炸药库之间距离大于 30m。库存量不超过矿山 30 天的生产用量，其中炸药最大库存量为 15t，雷管最大库存量为 3 万发；设有值班室和爆破器材发放间，配置有消防设施和物资，安装有电子监控仪和报警装置。建立相关的管理制度和领退库台账。

该库已经过洛宁县公安局验收，批准使用。

5、矿石、废石堆场

矿山在 PD3 坑口工业场地下方和 PD2 坑工业场地下方设有矿石、废

石临时堆场。本次设计利用，坑内矿废石运出地表后，先卸至矿、废石临时堆场，然后有装载机装入矿用自卸汽车运走，矿石运至公司选厂，废石集中堆存至废石场。

6、排土场

矿山规划的排土场位置位于 PD3 和 PD2 之间东部的冲沟内，经现场勘查，矿山目前选择的排土场位置比较好，设计利用作为矿山主排土场。

1) 排土方式

主排土场排土方式为汽车运输、推土机排土。由矿用自卸汽车从生产坑口废石临时堆场运至排土场排土线位置卸载，再由推土机推运至排土边坡，并平整场地。

2) 堆置要素

H16-H17 等多脉联合开拓系统生产服务年限为 5.39 年，年排出废石实方数为 3558.7m^3 ，生产期排出废石实方总量为 19181.4m^3 。

设计主排土场采用单台阶堆置。

排土平台标高 735m，垂直堆置高度 40m（735~695m），则占地面积 9660m^2 、排土平台面积约 1560m^2 ，排土边坡角度控制在 40° 以下，排土场总容积约为 83200m^3 ，能够满足废石堆存需求。

7、矿山道路

矿山主要坑口到公司选矿厂的道路主要为国家补贴、矿山赞助的村村通水泥道路，目前发恩德矿业公司投资修建了穿山隧洞，大大改善了运矿道路，路况较好，符合矿山三级道路标准。矿山应派专人协助做好路面整修和维护。

2.4.11 安全管理

2.4.11.1 安全管理机构的设置和人员配备

河南发恩德矿业有限公司管理经验丰富，机构设置健全，公司设立有安全部，主管全公司的安全生产制度的制定和安措项目的落实。

河南发恩德矿业有限公司蒿坪沟银铅矿成立有以矿长为组长的安全生产领导小组，职能部门设立有安全科。安全生产领导小组由矿山主要负责人和各主要职能部门负责人组成，下设办公室，办公室设在安全科。

除公司级安全管理机构外，矿山已形成了安全生产三级管理网络。

矿区配备有专职安全生产管理人员 3 人，在公司安全部和矿安全领导小组的领导下，安全科负责全矿的安全管理工作。其主要职责是贯彻执行国家和各级政府部门有关安全的政策、法规，制定全矿的安全管理制度，组织安全生产检查评比，落实安全隐患整改内容，督促全矿安全教育、培训计划的落实，监督和审核劳动保护用品的入库和发放。

各生产坑口成立以坑长为组长的安全小组，各作业班组的班组长为兼职安全员，监督和管理本班组的安全生产工作。

2.4.11.2 安全培训

矿山企业应实行全员安全培训，除对其主要负责人、安全生产管理人员、特种作业人员和其他从业人员进行安全培训外，还应当将被派遣劳动者纳入本单位从业人员统一管理，对被派遣劳动者进行岗位安全操作规程和安全操作技能的教育和培训。

安全培训时间和结果要求：

1、矿山主要负责人和安全生产管理人员初次安全培训时间不得少于 48 学时，每年再培训时间不得少于 16 学时。

主要负责人和安全生产管理人员经过安全培训，应具备与所从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，自任职之日起 6 个月内，必须经安全生产监管监察部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。

2、矿山必须对新上岗的临时工、合同工、劳务工、轮换工、协议工等进行强制性的三级安全培训。新上岗的从业人员安全培训时间不得少于

72学时，每年再培训的时间不得少于20学时。

从业人员经过培训后，必须具备本岗位安全操作、自救互救以及应急处置所需的知识和技能后，方能安排上岗作业。

3、从业人员在本单位内调整工作岗位或离岗一年以上重新上岗时，应当重新接受采区和班组级的安全培训。特种作业人员必须接受专门的安全培训，经考核合格，取得特种作业操作资格证书后，方可上岗作业。

2.4.11.3 矿山救护

根据蒿坪沟银铅矿生产特点和地理位置，结合矿山规模和单班入井人数，矿山应成立一个15人组织的兼职救护队，保证应急出动不少于10人。并由公司统一调度指挥与公司内部其他矿山救护队形成相互救援体系。

设计建议矿山（或发恩德矿业公司）应就近选择专业矿山救护队，并与其签订有偿救护协议，以保证万一事故发生，能够得到更专业、更有效的救护。

矿山兼职救护队应由具备矿山救护知识的、身体符合矿山救护队员标准、从事井下工作3年以上的青壮年骨干工人、工程技术人员和管理人员组成，负责对矿山事故进行先期处置，协助专业矿山救护队处理矿山事故。

1、兼职救护队直属矿长领导，业务受矿山安环科和公司总工程师（或与矿山签订救护协议的专业救护大队）的指导。

2、兼职救护队应有办公室、装备室、修理室和学习、培训场地。

3、矿山应指定人员负责仪器装备的管理，定期进行保养和维修。

2.4.11.4 应急预案编制

矿山应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）等要求，根据本矿山生产特点和存在的危险因素，制定具有科学性、针对性和可操作性的事故应急预案。

矿山应急预案要与当地政府应急预案保持衔接，并定期进行演练。

2.5 矿山开采现状

2.5.1 开采范围

目前矿区开采范围为《核实报告》圈定和查明的、矿区范围内的 H17、H15、H15W 和 H16 等矿脉，标高自 766m 至 380m。

2.5.2 生产规模及工作制度

目前矿山的生产规模为：5 万 t/a；矿山工作制度为 300d/a，3 班/d，每班 8h 工作制。

2.5.3 采矿方法及采空区处理

2.5.3.1 采矿方法

目前矿山采用无底柱削壁充填法进行采矿。

1、矿块构成要素

目前矿山生产中段为新 PD3 坑 460m 中段，矿块沿走向布置，沿走向长度为 60-80m；460m 中段现有 H16-I-460-23 线削壁采场、H16-I-460-27 线削壁采场、H16-I-460-29 线削壁采场三个；采场留顶柱 3m、间柱 5m，不留底柱。采幅宽度根据矿体厚度和充填需要控制在 1.0-1.2m 之间。

2、采准、切割

中段运输巷道布置在下盘脉外平巷，采准工作在采场中间施工中央天井至采场上部回风平巷（倾斜布置便于架设爬梯），然后随着回采工作面上采，采场两端架设直径为 1.2 米的铁质行人顺路天井，作为行人通风顺路井。然后在中段运输巷道向划分的矿块中央掘进出矿巷道，通过出矿巷道向矿块两侧沿脉掘进拉底平巷，规格 2m×2m。

切割工作以拉底巷道为自由面，扩帮和挑顶形成拉底空间，拉底空间高度一般 2.5~3.5m，宽度为 1.2~1.5m。随着向上回采，在矿房中加接顺路溜矿井。

3、矿石回采

回采工作逆矿体倾斜向上分层推进。采场内采下矿石从顺路溜井溜放至下部漏斗中，而后装入矿车运走。随着采面向上推进，在矿房中加接放矿顺路溜矿井。

采场采用浅孔落矿，矿石和围岩分次凿岩，分次爆破，先采矿石后回采围岩（一般爆落下盘围岩）。采场凿岩使用 YT-28 型凿岩机，炮眼孔径 38-42mm，孔深 1.5-1.8m，眼距 0.5m，排距 0.5m。因为回采对象矿体较薄，矿脉中炮眼呈“之”字形布置，人工装药。爆破用数码雷管起爆器起爆，用电子雷管引爆 2 号岩石乳化炸药爆破落矿。

削壁充填法回采工艺过程包括：落矿、矿石运搬、崩落围岩和充填、铺设垫层、架设顺路天井等。

（1）崩落矿石和围岩。削壁充填采矿法要求对矿石和围岩分次崩落，崩落矿岩的先后顺序取决于矿脉倾角和矿岩的稳固程度。先落矿时，由于矿脉过薄夹制性大，宜用小直径钎头钻凿深度不超过 1.0～1.5m 的浅孔，孔间距为 0.4～0.6m，并采用间隔装药进行爆破以减轻对围岩的破坏。先崩落围岩时，落矿参数可适当加大，围岩的崩落量必须满足最小回采空间的要求，矿山开采采用人工推车运搬矿石时，采场宽度最小尺寸不小于 0.8m。

（2）矿石搬运。崩落的矿石在采场内采用人工搬运至矿石溜井。

（3）铺设垫层。为避免高品位的碎片矿石或粉矿混入充填料中，在充填体面上利用旧胶带铺设垫层。

（4）架设顺路天井。采场中的顺路行人井和顺路矿石溜井要随分层的向上推进而不断加高。顺路天井通常布置成双格，以供行人和运料。为给回采创造条件，顺路天井应超前回采分层一定距离，多用钢板围成的圆筒逐段加高，筒内焊接行人梯子。顺路矿石溜井用 3mm 厚钢板围成的倒锥形圆筒架设，每节高为 0.5～1.0m，直径 0.6～0.8m。

（5）充填。每分层矿石回采结束后，崩落上盘围岩充填采空区，同

时随着工作面的推进架设钢溜井和顺路行人天井，行人顺路天井架设高度应超出充填面 0.3m。充填料用人工倒运、平整充填料堆面。

4、采场通风

采场利用矿井总负压采用贯穿风流通风，新鲜风流沿中段平巷通过矿块端部行人通风天井进入采场，清洗工作面后，污风由采场中央天井到上中段进入回风巷道，最终排出地表。采场通风条件不良时，可采用 YBT-11 型局扇进行辅助通风。

5、顶板管理

采场一般采用临时横撑立柱的方式进行支护。在局部围岩稳固性差的地方，采取锚杆或锚网、留矿柱等支护措施。

6、矿柱回采及采空区处理

采矿方法预留的矿柱不再回收。矿体围岩比较稳固，采空区由削壁废石充填，回采结束后，采空区不需再做专门处理。

2.5.3.2 采空区普查治理情况

依据公司提供的《河南发恩德矿业有限公司嵩坪沟银铅矿隐蔽致灾因素普查治理报告》(2024.01)，采空区普查情况如下：

(1) 嵩坪沟采区大部分采场采用削壁充填法开采，每个矿块分层回采结束后会崩落围岩进行削壁充填，随采随充，不会形成新生产采空区。通过普查，嵩坪沟采区现存有 8 个民采遗留老采空区、4 个矿脉浅孔留矿法采矿形成的采空区（H15 和 H17 矿脉处为采空区群，H16 矿脉处为单一采空区）。H15 矿脉采空区群总体积 10023m^3 ，H16 矿脉单一采空区总体积 2480m^3 ，H17 矿脉采空区总体积 19895m^3 ，嵩坪沟采区采空区体积共 32399m^3 。根据《金属非金属地下矿山采空区安全技术规程》（DB41/T1523-2018）的规定，采空区规模为“小型”，安全等级为“安全”。

(2) 蒿坪沟银铅矿开采历史较早，矿区范围内存在较多的民采老硐和采坑，但分布位置较浅，规模很小，且矿山对民采老硐和采坑进行了封堵、回填，因此老硐对矿山生产影响较小。

(3) 采区周边情况。蒿坪沟采区周边有同属于月亮沟矿区的沙沟采区和桥沟采区，三个采区距离较远，自成系统，对彼此生产无影响。

矿山现在采用无底柱削壁充填法采矿，每个矿块分层回采结束后会崩落围岩进行削壁充填，随采随充，不会形成生产采空区。

2.5.4 开拓运输

2.5.4.1 矿床开采基本情况

由于 H16-H17 等多脉联合开拓系统采用分区开采方式，相互之间接替生产；该矿区设计 H16-H17 等多脉平硐-盲斜井-盲竖井联合开拓系统共划分为 5 个分区；设计变更 PD630 坑平硐开拓区段暂不开采；确定开采顺序为 PD5 坑平硐-盲斜井开拓区段首先生产→PD2 坑平硐-盲斜井开拓区段→PD3 坑平硐-盲斜井-盲竖井开拓区段→600XJ 等坑平硐-（盲）斜井开拓区段；目前 PD5 坑、PD2 坑生产区段采矿工作结束；PD5 坑口已封；PD2 坑口因其可做为 PD3 坑生产区段的安全出口，故只保留其做为安全出口功能；600XJ 等坑平硐-（盲）斜井开拓区段尚未开始回采。

目前矿山生产在新 PD3 坑生产区段，即 PD3 坑平硐—盲斜井—盲竖井区段，该区段井下设 600、460、420、380 四个中段，生产中段为新 PD3 坑 460m 中段，该中段现有三个采场。

2.5.4.2 安全出口

PD3 坑地表安全出口情况如下：

PD3 坑平硐—盲斜井—盲竖井区段有新 PD3 和 PD88、PD630、PD2 等 4 个地表安全出口。

地表安全出口形式为平硐和斜井开口。硐（井）口均采用砼支护（或浆砌块石）。每个中段均通过中段（车场）联络道和端部天井等不少于

2个便于行人的安全出口，并和通往地面的安全出口相通。每个采场通过两侧的行人通风天井形成安全出口。

地表设置有避灾路线图等图纸；井下各中段巷道及路口设有路标，注明了所在位置及安全出口的方向；作业人员下井前均经过相关安全教育培训，熟知矿井及各中段的安全出口及避灾路线。

2.5.4.3 硐室工程

矿山在新 PD3-XJ1 底部 460m 中段 12 线附近设置中央变配电硐室，460m 中段 460MSJ 附近设提升机硐室。中央变配电硐室通往中段巷道的两个出口设置有开向朝外的防火栅栏门，硐室地面高于主巷道 50cm，并设置安全警示标志。

新 PD3-460 中段主运输巷道 7 线位置设采区变配电硐室，硐室长度 14 米共有两个安全出口，硐室地面高于主巷道 50cm，出口安装向外开启防火栅栏门。

460 中段和 380 中段设有排水泵站，采用接力排水。460m 中段水泵硐室不处在矿井最底部中段，不设防水门，设置防火栅栏门；380m 中段水泵硐室通往中段巷道的出口设置防水门和防火栅栏门，硐室地面高于主巷道 50cm，第二安全出口与 PD3-XJ2 连通，高于主巷道 7 米，通道内设有踏步及照明设施。

主要机电硐室设置有灭火器、铁锹、铁桶及消防沙等消防设施。

2.5.4.4 井巷支护及保安矿柱

平巷和（盲）斜井一般不支护。在工程通过裂隙构造发育地段时，采取局部型钢钢支架支护。局部岩石稳固性差的采用锚杆或锚网、喷射混凝土支护。

盲竖井支护。460MSJ 采用砼支护方式。

采场支护一般采用临时横撑立柱的方式进行支护。在局部围岩稳固性差的地方，采取锚杆或锚网、留矿柱等支护措施。

现有矿部办公生活区和 630 中段回风巷道穿脉段处在 H17、H15 和 H13 脉开采岩石移动塌陷范围。设计按照重要建筑物安全保护距离 20m、回风巷道安全保护距离 10m，端部岩石移动角 75°、上下盘岩石移动角 70° 向下圈定保安矿柱，保安矿柱范围内的保有储量为禁采区。设计预留保安矿柱形状为梯形柱状，厚度为矿脉群总厚。在井下 H17、H15、H13 脉各中段沿脉巷道保安矿柱（禁采区）边界设置“禁止回采”警示标志。

2.5.4.5 提升运输系统

1、盲斜井

目前该矿区主要运输斜井为新 PD3-XJ1，井口标高+600.4m，井底标高+460m，垂直提升高度 140m；斜井坡角 25°，斜巷长度 331.3m；采用上下平车场，车场长度均为 40m；提升斜长为 356.3m。

新 PD3-XJ1 卷扬机选用 JTP-1.6*1.25 型提升绞车。提升用钢丝绳选用 6×19S+FC-Φ24 型圆形股钢丝绳。

新 PD3-XJ1 配备 XRB8-6/6 型抱轨式斜井人车接送人员。斜井人车安装断绳保险器。现用提升绞车和钢丝绳及人车均经过有检测检验资质的单位检测合格（检测报告见附件）。

辅助盲斜井

目前生产系统的辅助盲斜井为新 PD3-XJ2（460m—380m），不做提升使用，主要作用是应急安全出口、排水通风。

2、盲竖井

460MSJ 井筒净直径 $\phi 3.5\text{m}$ ，井口标高 460m，井深 80m，井下设 420m、380m 两个提升中段。其中 460m 中段井口和 420、380m 中段均布置单侧车场。

460MSJ 现采用 2JK-2.0×1.25P 型双卷简单绳缠绕式矿用提升绞车（配置电机功率 220kW）、2 号单层钢罐笼配平衡锤提升系统，木罐道；现用 18×7+FC-24.0 型钢丝绳（检测报告见附件）。井筒内设提升间、平衡锤

间、梯子间和管缆间。

现用矿车型号为 YFC0.7-6 型翻转式矿车。

3、运输系统

新 PD3 等主运平硐和井下主要运输巷道采用 15kg/m 型轨道，轨距 600mm；生产中段采用电瓶车牵引矿车运输。

电瓶车型号为 CTY2.5/6GB，整车重量 2.5t，小时牵引力 2.55kN，小时制速度 4.54km/h，最小曲线半径 5m；电机功率 3.5kW，蓄电池组容量 330Ah。矿车型号为 YFC0.7-6 型翻转车厢式矿车。车厢容积 0.7m³，自重 710kg。

巷道内设置有运输轨道、人行道、排水沟以及压风和供水管道、动力和照明及信号电缆等。排水沟布置在人行道对侧，水沟在巷道交岔口、中段车场等处设有水沟盖板。

2.5.5 通风

2.5.5.1 通风系统

新 PD3 坑区段

该矿区配置 FKCDZ--6№15 型风机 2 台，风量：65520—114480m³/h，风压：382—1750Pa，功率 2×37kW；每台通风机配备同型号备用电机一台。

矿井采用两翼分区机械通风，主扇工作方式均为抽出式。右翼采区主扇风机安装在 PD88 坑硐口风机硐室；左翼采区主扇风机安装在老 PD630 坑硐口风机硐室。

新鲜空气由新 PD3 平硐进入坑内，右翼采区污风由 PD88 硐口排出地表；左翼采区污风由老 PD630 硐口排出地表。

风机房内设有监测主扇开停、风压、风量、电流、电压和轴承温度等监测仪表，实时监控主扇风机的运行工况。各回风巷道安全出口和风机硐室入风口之间设置风门两道，风门之间距离在 5—10m。采场通风条

件不良时，采用压入式 FBY-11 型局扇进行辅助通风。

2024 年 1 月 25 日下午 15 时至 17 时，企业进行了反风试验，根据试验数据，反风测试试验结果符合风速、风量要求；矿山对两台主扇风机委托河南煤安检测检验有限公司进行检测，检测结论为合格。

2.5.5.2 防尘

凿岩作业采用湿式凿岩。配备各类监测矿井环境条件和空气质量的仪器、仪表。定期井下对粉尘浓度、风速、风压及有害气体浓度进行测定。矿山配备专人负责管理通风防尘工作。

2.5.6 井下防治水与防排水

矿井目前采用两级接力排水方式。

460 中段以上的矿井积水均通过泄水井等下泄至 460m 中段，沿 460m 中段平巷水沟集中流至新 PD3-XJ1 460m 中段车场附近的水仓，由 460 中段一级排水泵站沿新 PD3-XJ1 排至新 PD3 地表沉淀池，沉淀净化后作为生产用水。

460m 中段以下矿井涌水均通过泄水井等下泄至 380m 中段，沿 380m 中段平巷水沟集中流至新 PD3-XJ2-380m 中段车场附近的水仓，由 380 中段二级排水泵站沿新 PD3-XJ2 排至 460m 中段平巷水沟，再沿平巷水沟流入新 PD3-XJ1-460m 中段车场附近的水仓，由一级泵站排水泵排出地表。

新 PD3-XJ1 井底 460m 中段车场附近和新 PD3-XJ2 井底 380m 中段车场附近各设一个排水泵硐室。460m 中段水泵硐室配置 MD85-45×4P 型多级泵 3 台，380m 中段排水泵站配置 MD85-45×4 型多级泵 3 台。

460m 中段水仓采用单侧布置型式，由两个独立的环形巷道系统组成，水仓总有效容积为 200m³；380 中段水仓，采用双巷道型水仓布置同 460 中段水仓。水仓总有效容积 230m³，可容纳 18.0h 的正常涌水量（矿山井下正常涌水量为 300m³/d）。

460 中段泵站现安装两趟Φ159×5mm 型无缝钢管排水管。两趟排水管

道的工作方式为：一用一备。380 中段泵站到 460 中段平巷水沟安装两趟 $\Phi 159 \times 5\text{mm}$ 型无缝钢管排水管道。两趟排水管道的工作方式为：一用一备。

矿山现用排水泵经河南煤安检测检验有限公司检测检验合格（见附件）。

2.5.7 井下供水及消防

高位水池位于 PD88 坑西北侧上部约 820m 标高处，采用钢结构，有效容积 206m^3 。

供水管道从生产消防供水高位水池接出，沿地面敷设至各生产坑口，再沿主运巷道和盲斜井、盲竖井铺设至各生产中段和采掘作业面等用水地点。主供水管道采用 $D80 \times 4$ 型无缝钢管；沿生产中段敷设的分支供水管道采用 $D80 \times 4$ 型无缝钢管。在中段车场、主要机电硐室（变电硐室、卷扬机硐室）等处设有消火栓（配有水带），配备合格有效的干粉灭火器，安设有火灾自动报警传感器。

2.5.8 供配电

1) 供电电源

蒿坪沟银铅矿有来自崇阳变电站和沙沟变电站的两回路 10kV 高压供电电源作为矿山供电主电源。

地表箱式配电所布置 GKG 型矿用金属封闭铠装柜。两路高压市电电源分别接入进线柜 1 和进线柜 2，经进线断路器接入 2 段不同母线，2 段母线之间设母线分段柜装设分段断路器。两段母线一备一用，为矿山一级负荷提供双重电源。出线柜布置出线断路器。

矿山在 PD3 坑口工业场地建有柴油发电机房，安装有容量为 400kW 的发电机组，作为应急备用电源。

2) 供电方式

1、PD5 坑口工业场地变电站：PD5 坑口工业场地变电站 1 台 S11-

400/10 型中性点接地变压器，供 PD88 坑硐口主扇。

2、PD2 坑口工业场地变电站：PD2 坑口工业场地变电站 1 台 S11-400/10 型中性点接地变压器，供地面空压机房等动力和照明用电；1 台 KSG-500/10 干式变压器，供老 PD630 坑硐口主扇以及 PD2 坑井下照明用电。

3、PD3 坑口工业场地变电站：新 PD3 坑口工业场地变电站 2 台 S11-500/10 中性点接地变压器，供地面空压机房和工业场地地面生产、生活设施等动力和照明用电；1 台 YBF-12-500/10 型中性点不接地变压器，供 PD3-XJ1 卷扬机，以及巷道照明用电。

4、PD3 坑 460MSJ 附近设置中央变配电硐室，配置 2 台 KSCB-500/10 型干式变压器，一用一备；供盲竖井卷扬、380 水泵、460 水泵用电。高压柜选用 GKG 型矿用金属封闭铠装柜，低压柜采用 GKD 型矿用动力配电柜。高压和低压均布置分段母线通过联络柜分列运行保证井下一级负荷双重电源供电。

5、PD3 坑 460 中段主运输巷道设采区变配电硐室，现有 1 台 KSCB-500/10 型干式变压器，供采区局扇供电。10KV 高压柜选用 GKG 型矿用金属封闭铠装柜，低压柜采用 GKD 型矿用动力配电柜。

目前 PD88 坑主扇供电，一条通过 PD5 坑地表变压器供电，另一条引自矿区生活及办公变配电站作为备用电源；老 PD630 坑主扇通风机一条由 PD2 坑变配电站供电，另一条由 PD3 坑地表变配电站为备用电源。

PD2 坑、新 PD3 坑地表空压机均由两回路 10kV 高压供电电源通过地表箱式配电所，通过地表变压器引两路线至各空压机，两路高压市电电源互为备用；监控室监控等用电设备由矿区生活及办公变配电站供电，PD2 坑地表变配电站作为备用电源，监控主机另配备独立 UPS 电源。

表 2.5.8-1 蒿坪沟银铅矿变压器配置汇总表

坑口名称	型号及规格	容量	数量	用途	安装地点
新 PD3 坑	S11-M-500/10	500KVA	1	地面空压机等生产、生活	坑口地表工业场地
	S11-500/10	500KVA	1	地面空压机等生产、生活	坑口地表工业场地

坑口名称	型号及规格	容量	数量	用途	安装地点
	KS11-500/10	500KVA	1	发电机升压变	坑口地表工业场地
	YBF-12-500	500KVA	1	PD3-XJ1 提升既 PD3-新一级提升等	坑口地表工业场地
	KSCB-500/10	500KVA	2	460MSJ 提升系统、460、380 排水系统等	井下 460MSJ 提升硐室附近变配电硐室
	KSCB-500/10	500KVA	1	采区局扇供电	新 PD3-460 采区配电硐室
PD2 坑	S11-400/10	400KVA	1	供地表空压机等	坑口地表工业场地
	KSG-500/10	500KVA	1	井下照明等	坑口地表工业场地
PD5 坑	S11-M-400/10	400KVA	1	PD88 坑主扇通风机	坑口地表工业场地
办公、生活区	S11-M-400/10	400KVA	1	矿部办公、生活等用电	已有，地表安装

3) 供电线路

蒿坪沟银铅矿 10kV 有两条供电线路，主线路来自沙沟矿区主变，另一条备用线路来自崇阳变电所。采用树干供电方式向各主要用电场所供电，采用高压架空线路敷设；低压采用放射式及树干供电方式，采用直埋、电缆沟、电缆桥架、穿管明敷或暗敷等敷设方式向终设备供电。

井下目前高压电力电缆型号有：WD-MYJY-23-8.7/10-3x70、WD-MYJY-23-8.7/10-3x50 均为低烟无卤电缆；低压电力电缆型号有：WD-MYJY-23-0.6/1-3*185、WD-MYJY-23-0.6/1-3*240、WDZB-YJY23-0.6/1.0-3*185、WD-MYJY-23-0.6/1-3*70、WDZB-YJY43-0.6/1.0-3*185 均为低烟无卤电缆。

4) 继电保护

10kV 变配电室设微机综合保护系统；低压动力配电回路采用断路器、过热继电器组合或 KB0 系列电动机保护模块进行保护，照明等其他配电回路采用断路器保护。

5) 防雷接地及安全保护

向地面设备供电的变压器使用普通变压器，低压配电系统采用 TNS 接地形式。

10kV 变配电室和 10kV 架空线路均设置防雷装置。10kV 侧进线和出线开关柜装设 YH5WS-型过电压保护器，防止雷电波侵入和真空断路器

操作过电压。露天变压器 10kV 架空进线装设 YH5WS-17G 型避雷器保护。空压机房、办公设施的强电、弱电、防雷采用共同接地形式。

在 460m 和 380m 中段排水泵站主水仓分别设置钢板集中接地极，各中段设有辅助接地极和接地网与主接地极可靠连接。

井下各变电硐室接地装置经镀锌扁钢和镀锌圆钢在各巷道连成接地网引至水泵房水仓集中接地极。井下带电设备的可导电外壳、电缆金属屏蔽层、电缆桥架、配电钢管、电气通讯、水工专业设备、金属管道以及大型金属构架采用专用接地线接至就近硐室的辅助接地极或巷道接地干线。

高压输出线回路设接地开关、过电压保护和带电显示装置；低压进线设浪涌保护；电源插座回路和手持式用电设备回路设人身安全漏电保护；自动控制、通讯系统采用专用的浪涌保护器进行保护。

井下配电系统设漏电检测装置，低压配电出线回路装设空气断路器，进行过负荷保护和短路保护。

6) 电气照明

井下采区工作面照明经矿用照明变压器变为 36V 电压配电，运输巷道、机电硐室照明电压为 220V，照明灯具采用防水防尘型工厂灯。地面设施照明电压为 220V，空压机房、机修车间等采用配照型工厂灯照明，办公室采用荧光灯照明。

2.5.9 安全避险“六大系统”

2.5.9.1 监测监控系统

在总回风巷道口和生产中段沿脉巷道口附近设置监测监控分站，配置监测监控分站 9 个（随着生产区域的变化，监测监控分站挪移使用）。CO 传感器选用 KGA₃ 型；负压传感器选用 KGY₄ 型；风速传感器选用 KGF2 型；开停传感器选用 KGT9 型。矿山近期对井下损毁失效的监测监控设备进行了更新维护，新采购有 GTH1000 型 CO 传感器；GDP/200 型

负压传感器；GFY15X 型风速传感器；GKT5L 型开停传感器，部分已进行了安装，另外加装有 GUY10 型液位传感器；GYH25 型氧气传感器；GWD100 型温度传感器。

(1) 有毒有害气体监（检）测：选用 CD3、CD4 矿用多参数气体检测报警仪对井下空气质量进行检测。采用传感器对 CO 进行在线监测，每个生产中段上部回风巷道靠近采场的位置附近设置 CO 传感器。

(2) 通风系统监测：在每个生产中段的回风巷道设置风速传感器。主扇风机硐室内设置负压传感器。生产矿井的主扇控制线路上加装开停传感器。

(3) 视频监控系统：矿井视频监控系统选用 DS-8016HS 型无音频网络硬盘录像机、KD6002 型矿用本安型光纤摄像仪。提升人员的新 PD3-XJ1 井口信号硐室、卷扬机硐室、井口和井底车场分别安装有视频摄像头各 1 台。PD3-460 盲竖井井口信号硐室、提升机硐室、井口和 420m、380m 中段马头门车场分别安装视频摄像头各 1 台。矿部地面调度监控中心设置视频监控显示终端 1 台，2 台视频终端显示器。在新 PD3-XJ1、460MSJ 提升机硐室分别设置视频监控显示终端各 1 台。

2.5.9.2 人员定位系统

地面调度室设置中心控制计算机系统，在坑内相关位置布置 KJ152-F(N) 和 KJ152-F 型矿用本安型读卡分站，读卡分站和中心控制计算机系统之间通过井下光纤工业网络相连接，矿山坑内人员、车辆、设备等目标分别携带 KJ152-K 定位卡，系统通过读卡分站与定位卡、报警仪之间的无线通讯，实现对被识别对象的目标定位和无线寻呼。人员定位设备安装地点及数量见表 2.5.9-1。

表 2.5.9-1 嵩坪沟银铅矿人员定位管理系统设备表

序号	名称	型号	单位	数量	安装地点
1	主机（含备机）	研华 IPC-610 工控机	台	2	地面调度室
2	管理软件	KJ152-SERVER	套	1	主机安装
3	读卡分站	KJ152-F	台	21	主要生产中段联络道和沿脉巷交叉口

序号	名称	型号	单位	数量	安装地点
4	人员定位射频卡	KJ152-K	个	105	入井人员一人一卡，并配备 10%的备用卡
5	主传输信号电缆	MHYA32	km	2	连接主机与分站
6	传感器连接线缆	WD-MHYY1*4*7/0.378	km	1.2	连接传感器与收发器

2.5.9.3 紧急避险系统

矿山根据矿井主要危险（片帮冒顶、机械伤害、放炮伤害、火灾、水灾等）、有害（炮烟中毒、岩爆等）因素，制定有地下开采工程专项应急预案，并向上级安全监督部门备案。科学合理制定避灾线路，能根据井下采掘位置的变化，及时调整。在井巷工程的所有分道口设置醒目的路标，注明其所在位置和通往安全出口的方向和名称。及时封堵废弃和暂时不用的巷道，并设置警示标志，防止人员误入。入井人员配置 ZYX45 型隔绝式压缩氧自救器，数量满足需求。

2.5.9.4 压风自救系统

矿井压风自救系统利用地面空压机站供给压缩空气。各坑口地面空压机站均配置有 2 台空压机。各坑口空压机配备见表 2.5-3。

表 2.5.9-2 蒿坪沟银铅矿空压机配备情况一览表

安装位置	空压机规格型号	台数	技术参数	备注
新 PD3 坑硐口工业场地 空压机站	LG110-8	2	21m ³ /min, 0.8Pa, 110kW	
	LG110G-8	1	20m ³ /min, 0.8Pa, 110kW	
PD2 坑硐口工业场地 空压机站	VDS-120A	1	19.4m ³ /min, 0.8Pa, 90kW	
	LGM75A-II	1	16m ³ /min, 0.8Pa, 75kW	

压风自救系统压风管道利用生产压风管道。主压风管道为 D108×5mm 型无缝钢管，分支压风管道为 D89×4mm 型无缝钢管。各生产运输巷道及生产中段的采场安设有压风自救阀门；另安装有 ZYJ（A）型压风自救装置，由外管路系统、压风接口、开关阀、进气连接管、压力表、气动减压阀、呼吸口罩等构成，每组有 6 个呼吸面罩。

2.5.9.5 供水施救系统

供水施救系统与矿井生产供水系统的高位水池和供水管网共用，水源来自生活用水水井，经检测水质达到饮用水标准。

在各生产运输巷道的车场安设减压阀和供水施救三通及阀门；另安装有 KGS-2 型供水施救装置。

2.5.9.6 通信联络系统及应急广播系统

1、通信联络系统

矿山调度值班室配置调度管理业务平台，供矿山内部通信联络使用。外部联系可通过插接外线实现。通信联络主机采用一台南京北路 IP 语音交换机 BL-9100-5B-H，配有备用电源；井下采用 KTH18 型矿用本安电话机、地面电话采用普通固定电话机；

通信线缆分设两条，分别沿 PD2 坑和 PD3 坑经不同的巷道进入井下配线设备。主干信号传输电缆采用线径 0.8mm 的 30 对低烟无卤阻燃通信电缆，分机通信电缆采用线径 0.8mm 的 2 对低烟无卤阻燃通信电缆。

在井下主要机电硐室及各生产中段沿脉巷道分别安设本安型固定电话。

2、应急广播系统

蒿坪沟矿区井下安装了 KTK113（C）矿用本质安全型应急广播分站，具有语音广播、调度对讲、呼叫同区域广播、MP3 音乐播放等功能。

在新 PD3 坑井下各相关点位设置广播分站做为终端设备，在井下各点位设置矿用电源为各广播分站电源提供供电，并保证在井下断电时能够为语音广播系统井下相关设备提供不低于 2 个小时的供电，各点位矿用电源由井下各变电硐室进行统一供电。

2.5.10 总平面布置

1、工业场地

目前，矿山主要坑口工业场地集中布置在新 PD3 坑口和 PD2 坑附近。

1) 新 PD3 坑口工业场地

新 PD3 坑口工业场地主要由空压机房、变电站、发电机房、坑口办公生活楼房等地表建筑构成。

工业场地下方为临时矿石和废石堆场及矿山运输道路，平台边坡采用浆砌块石砌筑。坑口办公、生活用房位于新 PD3 硐口东南侧，为三层砖混楼房结构，距硐口 80 余米。变电站布置在新 PD3 硐口南侧，空压机房和发电机房布置在新 PD3 硐口北侧。

2) PD2 坑口工业场地

PD2 坑口工业场地主要由变电房、空压机房、生活用房以及矿废石临时堆场组成。

坑口办公生活用房为砖混结构，距硐口约 50 米。变电房和空压机房布置在 PD630 硐口北侧，相互间距离约 10 米。

2、办公生活区

该矿区在 PD2 坑南侧上部建有比较完善的办公生活区，有办公楼、职工宿舍、职工食堂、淋浴室和娱乐室等，其中办公楼为框架结构四层楼房，职工宿舍为框架结构三层楼房。

办公生活区靠山坡一面均修筑有浆砌块石护坡，山沟上游设有挡土墙，房前屋后修筑有排水沟等防排水设施。

现有办公生活区处在今后开采 H17、H15 和 H13 脉时的岩石移动塌陷范围，按照设计要求圈定了保安矿柱，划定保安矿柱禁采区，对办公生活区进行保护。

新 PD3 坑区段生产时，在 PD88 坑和老 PD630 硐口附近分别设置风机场地。风机场地主要有风机硐室、安全出口和主扇运转值班室。

在 PD2 坑工业场地下方设有矿、废石临时堆场。

矿山主排土场位于新 PD3 和 PD2 之间东部的沟谷上游，为沟坡型排土场。排土场总容积约为 83200m³，设计排土平台标高 735m，目前堆砌三个安全平台，在排土线坡面下部修筑拦石挡墙。该排土场现已排至设计标高，今后不再使用。

2.5.11 个人防护

企业按规定给职工配备有工作服（夏装、春秋装）、安全帽、矿工靴、自救器、防尘口罩、矿灯、橡胶手套等，电工配备有绝缘手套、绝缘鞋等个人防护用品。

2.5.12 安全标志

结合该矿生产作业现场的实际特点和生产安全需要，在矿区范围内相关场所设置有安全警示标志。矿山井下巷道内挂有避灾路线、安全出口等安全指示标志。井下各硐室、水泵房口悬挂有“非工作人员“禁止入内”的安全标志，在设备安装地点悬挂“有电危险”的安全标志，巷道和岔口悬挂有路线指示标志。盲巷、采空区、危险区域路口悬挂有禁止入内的警示标志，已经封闭的巷道设置密闭确认牌，有工程编号名称、日期及责任人等相关信息。井下巷道内的电缆，沿线每隔一定距离挂设有注有型号、起点终点、长度和用途等标识标志牌。硐室内各种电气设备的控制装置，注明编号和用途，并有停送电标志。高压电气设备悬挂有“高压危险”的标志牌，并设有照明设施。

2.5.13 安全管理

河南发恩德矿业有限公司《营业执照》《采矿许可证》《安全生产许可证》均处于有效范围之内，公司成立有安全生产委员会及安全部，同时成立有蒿坪沟矿区安全科，任命有 1 名科长，3 名专职安全员。以上安全管理人员均经有资质的机构培训，考核合格后持证上岗。公司配有采矿、机电、测量、地质、通风各一名专业技术人员及 1 名注册安全工程师为矿山服务。矿山制定了全员安全生产责任制、安全生产规章制度、各工

种安全操作规程，各类特种作业均有取得操作资格证的人员担任。矿山为从业人员缴纳有工伤保险并办理了安全生产责任险，并制定有事故应急救援预案。

矿山建立有特种设备检验、运行和维修记录以及爆炸物品发放记录、入坑人员签到记录。

矿山与施工单位洛阳鑫盛矿业工程有限公司及洛阳鑫盛矿业工程有限公司嵩坪沟项目部签订有安全生产管理协议，施工单位均持有合法有效的企业法人营业执照、施工资质、安全生产许可证等。洛阳鑫盛矿业工程有限公司《营业执照》统一社会信用代码为：91410328672892144J；登记机关：洛宁县工商行政管理局；营业期限：2008年04月01日至2034年03月31日。洛阳鑫盛矿业工程有限公司嵩坪沟项目部《营业执照》统一社会信用代码为：91410328MACELCKW89；登记机关：洛宁县工商行政管理局；成立时间：2024年04月07日。洛阳鑫盛矿业工程有限公司《安全生产许可证》证号：豫FM安许证字[2024]XCSG356YB；有效期：2024年06月15日至2027年06月14日；登记机关：河南省应急厅。洛阳鑫盛矿业工程有限公司《建筑业企业资质证书》证书编号：D341153285；有效期：2025年01月19日；资质等级：矿山工程施工总承包贰级；发证机关：洛阳市住房和城乡建设局。

2.5.14 安全设施投入

矿山对安全工作比较重视，按照要求按原矿产量每吨15元按月足额提取安全生产费用，合理使用了安措资金。

2.5.15 双重预防机制及信息化情况

河南发恩德矿业有限公司嵩坪沟铅锌银矿于2018年8月开始创建双重预防体系，有《河南发恩德矿业有限公司双重预防机制安全标准化管理手册》及《河南发恩德矿业有限公司双重预防机制安全标准化作业手

册》等体系文件。2018年11月通过了河南省安全生产监督管理局组织的专家验收。2021年11月进行了更新，目前，河南发恩德矿业有限公司蒿坪沟铅锌银矿双重预防体系正常运行。

该系统于2018年8月创建以来，根据矿山实际情况，各部门车间负责人及员工结合岗位责任，优化了双重预防机制安全标准化管理手册和作业手册。深入推进非煤矿山双重预防体系、风险管控平台及微安全手机APP，定期组织风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制的全员培训，进行了风险辨识，形成了风险清单，编制了最新的两单一卡，绘制了四级风险分级图，制作了岗位风险告知栏，发放岗位风险告知卡，实现了线上线下的有机结合。

河南发恩德矿业有限公司蒿坪沟采区双预防系统由平台端、手机APP组成，平台端显示风险辨识管控结果和风险辨识管控功能，主页直观显示安全风险四色图、作业安全示意图等，手机APP显示风险辨识分级管控结果和巡检计划任务，并负责隐患处理结果的上报。其三维可追溯性视频监控系统，可以直观地了解到现场的详细状况，对现场的生产过程进行监督，避免违规作业、违规操作情况的产生，从最大程度上确保工人的安全，以避免事故和损失，为事件的可追溯性提供有力的支持，切实强化企业安全主体责任制，将风险管控至可控状态，将隐患消灭在萌芽状态，为企业的安全生产、政府的有效监督和第三方机构的信息共享保驾护航。

井下各中段主要硐室和作业场所安装有视频监控35处，摄像头分辨率符合1080p标准，监控中心设置视频监控显示终端，实时显示作业场所的视频监控图像，存储3个月以上视频监控信息，支持按摄像机编号、时间、事件等信息对监控图像进行备份、查询和回放。

制定有视频监控制度，企业监控人员通过实时查看或回看现场作业情况，及时发现和处罚违章人员或单位，并做好记录。

矿山结合采区生产需要，在井下主要工作场所设计了无线 wifi 信号系统，共施工安装了 18 个无线 wifi 基站（PD2 坑硐内 7 个，PD3 坑硐内 11 个），实现对井下现场作业场所无线信号全覆盖，在无线网络覆盖范围内保证了事事明的正常使用，确保事事明数据能够及时上传。并实现了管理人员通过远程查看无线网络设备运行情况，能管理井下人员使用无线网络上网行为。2023 年 10 月，经企业自评，该生产系统双重预防体系评估得分 92.5 分，达到了预期目的。

自双重预防机制运行以来，矿山通过结合自身实际，积极地学习运用先进的安全生产管理模式，全过程、全方位地持续开展安全生产标准化，矿山安全管理水平有了较大的提高。

2.5.16 矿山智能化情况

矿山通过结合自身实际，积极地学习运用先进的生产模式，今后在通风系统、排水系统及供电系统等逐步实行智能化改造，逐步实现智能化，不断提升安全生产管理水平。

2.6 近三年运行概况

蒿坪沟银铅矿自取得《安全生产许可证》以来，能够严格遵守有关安全生产的法律法规，不断加强日常安全生产管理，对日常生活中存在的安全隐患能够严格查找和整改，未降低安全生产条件，积极接受各级安全生产监督管理部门的监督检查，未发生重大、死亡事故，矿山安全生产管理质量较好。

2.7 安全设施概况

矿山基本安全设施和专用安全设施详见下表。

表 2.7-1 安全设施明细表

序号	类别	目录	安全设施明细
1.	基本安全设施	安全出口	新 PD3 坑平硐—盲斜井—盲竖井开拓区段有新 PD3、PD88、PD630、PD2 等 4 个地表安全出口。安全出口满足要求。 每个中段均通过中段（车场）联络道和端部天井（设梯子间）等不少于 2 个便于行人的安全出口，并和通往地面的安全出口相通。 每个采场有两侧的行人通风天井共 2 个便于人行的安全出口。

序号	类别	目录	安全设施明细
2.		硐室及其安全通道和独立回风道	变电硐室： 1、矿山在 PD3-XJ1 斜井底部 460m 中段 12 线附近设置中央变配电硐室，460m 中段 460MSJ 附近设提升机硐室。中央变配电硐室通往中段巷道的两个出口设置有开向朝外的防火栅栏门，硐室地面高于主巷道 50cm，并设置安全警示标志。 2、PD3 坑 460 中段主运输巷道 7 线位置设采区变电硐室，硐室长度 14 米共有两个安全出口，硐室地面高于主巷道 50cm，出口安装向外开启防火栅栏门。 水泵硐室： 在 460 中段和 380 中段设有排水泵站，采用接力排水。 1、460m 中段水泵硐室不处在矿井最底部中段，因此不设防水门。 2、380m 中段水泵硐室设置防水门，管子斜巷与 PD3-XJ2 的连接口高出水泵硐室底板 7m 以上，并且管子斜巷内设行人踏步，通道内设有踏步及照明设施。
3.		井巷工程支护	1、平巷和（盲）斜井一般不支护。在工程通过裂隙构造发育地段时，采取局部型钢钢支架支护。局部岩石稳固性差的采用锚杆或锚网、喷射混凝土支护。 2、盲竖井支护。460MSJ 盲竖井采用砼支护方式。 3、采场支护和采准工程局部岩石稳固性差的可采用锚杆或锚网支护。
4.		保安矿柱与防火隔离设施	保安矿柱： 设计按照重要建筑物安全保护距离 20m、回风巷道安全保护距离 10m，端部岩石移动角 75°、上下盘岩石移动角 70°向下圈定保安矿柱，保安矿柱范围内的保有储量为禁采区。设计预留保安矿柱形状为梯形柱状，厚度为矿脉群总厚。矿山进行测量和圈定禁采区，并设置安全警示标志，预留的保安矿柱在矿山生产期间未受到破坏和回采。 防火隔离设施： 设计生产井口房、中段车场以和变配电、提升机房（硐室）等配备灭火器；460 中段提升机硐室和提升机变电硐室间的安设防火门。
5.		人行天井与溜井	人行天井： 井下全部在用行人天井内设置梯子间（或爬梯）；采场两侧的天井除设置梯子间外，还敷设压风和供水管道。天井上开口处设置高度 1.5m 的安全防护栏（兼作扶栏）。 溜井： 1、在溜井放矿口应设置安全护栏和安全警示标志及充足的照明设施，防止人员跌入溜井造成伤害。护栏高度 1.5m；制作同天井护栏。 2、溜井口设置格筛。格筛网度 350mm，采用废弃钢轨焊接制作。 3、溜井下口矿石滑落范围设置安全警示标志，防止人员靠近等。
6.		盲斜井提升运输系	井口车场： 1、在摘挂钩线上设不可逆车挡。在挂钩线上设置阻车器。 2、井口前设置安全栅栏（或护栏）。 3、井口车场有足够的照明设施。

序号	类别	目录	安全设施明细
		统	(盲)斜井提升: 1、卷扬机房与上下平车场之间有声、光信号联系和直通电话,矿区目前仅PD3-XJ1用于从460中段直接提升至600中段,不存在不同提升中段。 2、卷扬机控制系统与井口和井下车场之间的联系信号进行闭锁,只有当上下车场都给出发车信号后,卷扬机方能启动。 3、为避免过卷事故发生,井口在矿车正常停车位置前方1m处和卷扬机深度指示器的相应位置设置中断开关。 4、为了防止跑车事故发生,在井口车场安装阻车器,在井口下方附近和井筒内安装常闭式防跑车装置(绳网式自动捞车器),在井底车场设置躲避硐室。常闭式防跑车装置与提升系统联锁控制,经常处于关闭状态,当有车辆通过时自动打开。 5、(盲)斜井斜坡段每隔30—50m设置一个躲避硐室,规格:深×宽×高=1.0×1.0×1.9m。 6、严格执行盲斜井“行车不行人,行人不行车”制度,并设置声光警示信号,禁止人员在行车道上行走。 斜井提升视频监控: (盲)斜井井口和中段车场及卷扬机房(硐室)均安装视频监控摄像头。卷扬机房(硐室)设置视屏终端显示器。
7.		460 MSJ 盲竖 井罐 笼提 升系 统	采用2JK-2.0×1.25P型双卷简单绳缠绕式矿用提升绞车(配置电机功率220kW)、2#单层钢罐笼配平衡锤提升系统,木罐道。 PD-460盲竖井井筒净断面直径为3.5m,设提升间、平衡锤间、梯子间和管缆间。
8.		有轨 运输 系统	1、人行道。电瓶机车运输的平巷一侧设宽度不小于0.8m的人行道;人工推车的生产中段一侧设宽度不小于0.7m的人行道;电瓶三轮车运输的平巷车辆与两侧巷道壁的间距不小于0.6m。 2、水沟。平巷水沟设在人行道对侧,为明渠型排水沟。水沟坡度随巷道底板。 3、中段溜井口设高度不低于1.5m的安全护栏和网度350mm的格筛。护栏采用直径50mm钢管焊制,涂刷红白相间的安全警示色;格筛采用废旧钢轨焊制。
9.		排水 系统	1、防水门设置 460m中段排水泵站不需设置防水门;在380m中段排水泵站通往中段运输巷道的通道中设置防水门硐室和密闭的防水门。防水门由混凝土墙垛、门框和能开启的门扇组成。 2、盖板 排水泵硐室和变电硐室的电缆敷设于电缆沟内,以防碰压。水泵硐室的排水沟、电缆沟和变电硐室电缆沟均设置盖板。

序号	类别	目录	安全设施明细
			3、安全护栏。 水泵硐室的排水泵转动部分、电机和变电硐室的变压器周围均设置防护栏。防护栏高度 1.2m，采用直径 50mm 的钢管焊接制作，涂刷红白相间的警示色，并在护栏上设置安全警示标志。
10.		通风系统	采用分区通风，根据确定的开采顺序，配置 FKCDZ-6№15 型风机 2 台，每台通风机配备同型号备用电机一台。风机风量 $65520-114480\text{m}^3/\text{h}$，风压 382—1750Pa，功率 $2\times 37\text{W}$。
11.		供配电安全设施	井下供配电系统： 目前新 PD3 坑 460 中段新建中央变配电硐室，变压器利用现有 2 台 KSCB-500/10 型干式变压器；购置具有矿用安全产品标识配电柜淘汰原有 XGN15-2 型真空开关柜和 GGD 型开关柜，10KV 中压柜选用 GKG 型矿用金属封闭铠装柜，低压柜采用 GKD 型矿用动力配电柜。中压和低压均布置分段母线通过联络柜分列运行保证一级负荷双重电源供电。停用现有两个硐室配电设施。 新 PD3 坑 460 中段主运输巷道 7 线位置设采区变电硐室，现有 1 台 KSCB-500/10 型干式变压器，供采区供电。10KV 中压柜选用 GKG 型矿用金属封闭铠装柜，低压柜采用 GKD 型矿用动力配电柜。井下目前供电电缆型号有：WD-MYJY-23-8.7/10-3x70、WD-MYJY-23-8.7/10-3x50 均为 WD 型电缆。 防雷和接地保护： 向地面设备供电的变压器使用普通变压器，低压配电系统采用 TNS 接地形式。井下供电的变压器使用矿用变压器，配电系统采用 IT 接地形式。 1、10kV 变配电室和 10KV 架空线路按照规程规范要求均设置防雷装置。变配电所接地电阻不大于 4Ω。 2、10kV 侧进线和出线开关柜装设 YH5WS-型过电压保护器，防止雷电波侵入和真空断路器操作过电压。露天变压器 10kV 架空进线装设 YH5WS-17G 型避雷器保护。 3、矿山建筑物采用避雷带、避雷针做接闪器，防雷接地电阻不大于 10Ω。安全保护接地电阻不大于 4Ω。 4、井下在 460m 和 380m 中段排水泵站主水仓分别设置集中接地极（镀锌钢板 $1000\times 1000\times 12$，各 1 块），各中段设辅助接地极和接地网与主接地极可靠连接，接地电阻不大于 2 欧姆。 井下所有带电设备的可导电外壳、电缆金属屏蔽层、电缆桥架、配电钢管、电气通讯、水工专用设备、金属管道以及大型金属构架均应采用专用接地线接至就近硐室的辅助接地极或巷道接地干线。 漏电保护： 高压出线回路设接地开关、过电压保护和带电显示装置；低压进线设浪涌保护；电源插座回路和手持式用电设备回路设人身安全漏电保护；自动控制、通讯系统采用专用的浪涌保护器进行保护。 井下配电系统设漏电检测装置，低压配电出线回路装设空气断路器，进行过负荷保护和短路保护。

序号	类别	目录	安全设施明细
			电气设备硐室安全防护： 高压变压器硐室内设置消防沙箱及干粉灭火器，硐室口设置安全护栏，硐室内设置照明灯具，并备有应急情况下使用的矿用本质安全型 LED 应急灯，以保护设备及人身安全。 变电所低压配电装置采用 GGD 型低压配电柜，电动机回路装设电动机保护器，大于 15kW 的低压电动机采用软启动方式。 井下电气设备均选用矿用型。采区设备均采用铁壳开关作电流隔断和过负荷、短路保护。
12.	专用安全设施	井下硐室	1、460m 中段提升变电硐室和提升机硐室间联络通道中设置防火门；泵站变电硐室、提升绞车变电硐室通往中段巷道的安全出口间设置铁栅栏门。铁栅栏门涂刷绝缘防锈漆。 2、变电硐室内变压器周围、排水泵站排水泵周围，均应设置钢管焊制的安全护栏；（盲）斜井、盲竖井提升（卷扬）硐室内提升绞车周围设置钢管焊制的安全护栏。 3、变电硐室、排水泵站、（盲）斜井、盲竖井提升（卷扬）硐室内的电缆沟设置阻燃型盖板。 4、排水泵站、（盲）斜井、盲竖井提升（卷扬）硐室内的排水沟设置混凝土盖板。 5、380m 中段排水泵站设置防水门。 6、井下主要机电硐室、井口和中段车场设置灭火器、防火制度和安全警示标志。灭火器应使用干粉灭火器，每处配置数量应不少于 4 个。
13.		井下支护	1、平巷和（盲）斜井一般不支护。在工程通过裂隙构造发育地段时，采取局部型钢钢支架支护。局部岩石稳固性差的采用锚杆或锚网、喷射混凝土支护。 2、盲竖井支护。460MSJ 盲竖井采用砼支护方式。 3、采场支护和采准工程局部岩石稳固性差的可采用锚杆或锚网支护。
14.		保安矿柱与防火隔离设施	1、在井下 H17、H15、H13 脉各中段沿脉巷道保安矿柱（禁采区）边界设置“禁止回采”警示标志。 2、在 460 中段各变电硐室出口设置铁栅栏门和警示标志，在提升机硐室和变电硐室间安设防火门。 3、在提升绞车（房）硐室、井口、中段车场等要害部位配置 MFZL-2 型干式灭火器各四瓶，并展示安全防火管理制度、设置防火警示标志等。
15.		采场	1、采场两侧的行人通风天井内设置的梯子间和护栏； 2、行人的通风天井处安设安全照明设施（照明电压 36V）； 3、采场爆破时在通向爆破作业地点的巷道口设置安全警戒设施（声光信号、安全警戒带等）； 4、采用远距离起爆使用的击发器和电缆； 5、通风不良的回采采场安设的局部通风机； 6、对老采空区和开采结束的采场，采用浆砌块石封堵所有通往采空区的通道，并设置安全警示标志；

序号	类别	目录	安全设施明细
			7、当井巷工程通过老空区时，绕道矿脉下盘，并留设厚度不小于 5—6m 的隔离矿柱； 8、在采场下部出矿巷道口设置安全警示标志。
16.		天井和溜井	1、在连接矿井上下中段的通风行人天井和溜井口设置安全护栏和安全警示标志； 2、连接矿井上下中段的通风行人天井内安设梯子间和安全照明设施； 3、溜井口设置的格筛和车挡等。
17.		爆破作业	1、井下进行爆破作业时，在通向爆破作业地点的巷道口设置警戒，如警示灯、警示喇叭和警戒带。 2、起爆作业采取远距离（200—300m）控制，使用铜质电缆母线激发起爆雷管。
18.		盲斜井提升运输系统	1、提升（盲）斜井均安设常闭式防跑车装置。在井口下方附近和井筒卷扬道内安设常闭式绳网自动捞车器。 常闭式防跑车装置与提升系统联锁控制，平常处于关闭状态，当有车辆通过时自动打开。 2、在井口设置阻车器和安全护栏，中段车场设置阻车器和挡车架。阻车器和安全护栏均采用人工操作，阻车器为单式阻车器。挡车架用钢轨和型钢制成，下放矿车时用钢丝绳吊挂在巷道顶部，矿车可以通过；车辆通过后，人工松弛钢丝绳，挡车架落下，挡住跑车。 3、辅助提升斜井在斜巷一侧的人行道中设置的踏步和扶栏。 4、在（盲）斜井斜巷内和井底车场设置的躲避硐室。躲避硐室设在人行道一侧的巷道壁中，规格：长/宽/高=1.0/1.0/1.9m。 5、斜井人车安装断绳保险器。当发生断绳跑车时，捕轨装置（抱爪）自动下落抱住钢轨，实现人车制动。 6、斜巷内铺设的轨道设置防滑设施。在井筒中每隔 30—40m 采用锚杆锚固一混凝土底梁的防滑装置，阻挡钢轨下滑。 7、在卷扬机（硐室）房内设置安全护栏隔离人员和机电设备。在卷扬机周围设置安全护栏，隔离人员与机械转动部位，防止人员受伤害。 8、井口门禁系统。在各生产硐口设置摆闸刷卡式门禁，人员通过时，人员定位标识卡自动刷卡，摆闸开启；盲斜井采用人车运送人员，井口设有乘车管理员，不再设置门禁。
19.		460 MSJ 盲竖井罐笼提升系统	1、井口门禁。在 PD-460 盲竖井井口和中段马头门设门禁装置，行车道设置挡栏，人行道设置摆闸刷卡式门禁。 2、盲竖井梯子间 上下相邻两个梯子平台的垂直距离为 4m；错开布置，梯子间和提升间之间安装防护隔离网。 3、防过卷、过放设施 设置过卷保护装置。在井架和深度指示器上安装过卷终端开关，并与提升绞车电路闭合。 过卷保护装置设置不能再向过卷方向接通电动机电源的联锁装置。设置楔形

序号	类别	目录	安全设施明细
			罐道和挡罐梁。在井塔段过卷区段内安装斜度为 1:100 的楔形罐道，当罐笼过卷时，能够被楔形罐道夹住。 在楔形罐道之上设置过卷挡梁，当罐笼超过楔形罐道时，能够被挡住。安设防蹲罐设施。在井底过卷区段内安装斜度为 1:80 的楔形罐道，当罐笼过放时，能够被楔形罐道夹住。井底过放距离与井上过卷距离相适应，在过放行程范围内无积水。 4、罐笼防坠装置。为防止断绳坠罐事故，罐笼安装 FM 木罐道防坠器。 5、安全门。井口两侧和中段车场井口处设置手动安全门。 6、安全栏杆。井口两侧车场和中段马头门车场安设人工起落的安全栏杆。 7、阻车器。井口进车侧和中段车场安设单式阻车器。阻车器与罐笼停止位置相联锁，罐笼不到达停止位置，打不开阻车器。阻车方式为阻车轮式；采用人工操作。 8、提升机硐室电缆沟上铺设盖板；提升机设备四周设置的 1.5m 高的安全护栏；绳道内设置爬梯（或踏步）和扶栏。
20.		有轨运输系统	1、在主要运输中段巷道交叉段和中段车场的水沟上加装盖板，保证行人方便和安全以及水流畅通。 2、在生产中段的溜井口应设置安全护栏和安全警示标志等。
		排水系统	1、主水仓集水井安装水位监测报警装置。 2、主排水泵有可靠的控制系统和监测开停状态的监控设施。 3、380m 中段排水泵站通往中段运输巷道的通道中安装防水门。 4、460m 中段排水泵站和变电硐室与中段巷道的通道内安装栅栏门，并设置安全警示标志。 5、所有水泵房和变电硐室内的水沟和电缆沟加装盖板。 6、排水泵站内的水泵和变电硐室的变压器周围设置安全护栏和安全警示标志。
21.		通风系统	1、每台主扇风机均配备 1 台同型号的备用电机。风机硐室设置便于电机快速更换的吊装设施； 2、每个独头掘进巷道和通风不良的采场均配置局扇通风机，并配置阻燃风筒； 3、在回风巷道的风机硐室进风端安设防护网，出风口设置安全栅栏； 4、对废弃的老硐和老巷道进行严密封堵；对通往采空区的所有通道设置封堵墙。 5、回风巷道风机硐室一侧设安全出口，安全出口安装防止风流短路的风门。 6、在生产中段和采场的回风天井口附近设置调节风窗（风门）。 7、生产中段的端部回风天井作为安全出口，在天井中安设安装梯子间。
22.		压风系统	1、贮气罐上的安全阀和油水排放阀门； 2、压风自救空压机和压风自救阀门等； 3、盲（斜）竖井最低中段压风管道上设置的油水分离器。
23.			1、井下裸带电体基本（直接接触）防护设施。绝缘、遮拦和阻挡物、电气间

序号	类别	目录	安全设施明细
		供配电系统	隙和安全距离、漏电保护等防止直接接触电击的防护措施。 2、井下 PD3-460m 中段的两个变电硐室出口处均设置防火门和栅栏门。 3、井下设置总保护接地极及用电设备等电位连接设施。 4、变配电硐室设应急照明设施。作用是应急检修。 5、地面建筑物防雷设施。由于矿山位置较高，山区雷电较多，所有地面建筑均设避雷带、避雷针做接闪器和防雷接地（极）装置。作用是防止发生雷击事故。
24.		供水和消防系统	1、消防水池。全矿现有 1 个生产、消防、供水施救共用高位水池。 2、在主要运输巷道的供水管道上按间隔 50—100m 设置消防供水支管和接头。 3、矿山地面、井下主要机电硐室以及供电、信号线缆敷设相对集中的地点或场所配备灭火器和主要机电硐室火灾自动报警传感器。
25.			六大系统见 2.4.9 节。
26.		总平面布置	矿床开采的保护与监测： 在移动塌陷范围周边设置的界桩（围栏）和安全警示标志。 工业场地安全设施： 1、在硐口上方和工业场地周围设置排水沟。作用是防止地表水危害。 2、对开拓井口进行锁口支护、在硐口上方设拦石挡墙，对工业场地周围边坡做喷砼处理和浆砌护坡等。作用是保证井口和工业场地稳固和安全。 3、配备防汛沙袋等物资和工具。作用是防止地表水进入井下。 4、排土场上部和两侧的截排洪沟以及下部的拦渣坝。作用是防止排土场泥石流。 5、坑口矿坑水沉淀净化池。作用是防止矿坑水污染地表水系。 建（构）筑物防火： 1、消防供水管道。作用是预防和消除建构筑物火灾事故。 2、防火标志和灭火器材。作用是预防火灾事故。 排土场： 1、在排土场底部设置拦渣挡墙。防止废石滚入沟底影响泄洪，防止沟谷水位抬高使沟内洪水进入排土场，影响排土场稳定性。 2、排土场下游设置挡土墙。起防洪和拦截泥石流作用。 3、在排土场周边设置安全围栏和警示标志等。
27.		个人防护	按规定发放了个人安全防护用品。
28.		安全标志	在矿区范围内各个场所设置了相应的安全警示标志。矿山井下巷道内挂有避灾路线、安全出口等安全指示标志。井下各硐室、水泵房口悬挂有设备重地、闲人禁入的安全标志，有设备安装地点悬挂电器设备、禁止动摸的安全标志，巷道和岔口悬挂有路线指示标志。盲巷、采空区、危险区域路口悬挂有禁止入内的警示标志，已经封闭的巷道设置密闭确认牌，有工程编号名称、日期及责任人等相关信息。井下巷道内的电缆，沿线每隔一定

序号	类别	目录	安全设施明细
			距离挂设有注有型号、起点终点、长度和用途等标识标志牌。硐室内各种电气设备的控制装置，注明编号和用途，并有停送电标志。高压电气设备悬挂有“高压危险”的标志牌，并设有照明设施。

3 主要危险、有害因素辨识与分析

3.1 危险有害因素辨识与分析的依据

危险因素是指对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。

有害因素是指能影响人的身体健康、导致疾病或对物造成慢性损害的因素。

矿山生产过程中存在着许多可能导致矿山伤亡事故的潜在的不安全因素，即矿山危险源。矿山危险源的主要特征是：危险源具有较高的能量，一旦导致事故，往往造成严重伤害，并且在同一作业场所有多种危险源存在，而对这些危险源的识别和控制比较困难。

根据本次安全现状评价范围，确定对矿区的采矿生产系统及辅助和公用设施进行主要危险、有害因素辨识与分析。

参照《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）综合考虑起因物、引起事故的诱导原因、致害物、致害方式等，将事故分为物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、冒顶片帮、透水、放炮、火药爆炸、瓦斯爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、其它爆炸、中毒和窒息、其它伤害等 20 类。

参照卫生部、原劳动部、总工会等颁发的《职业病范围和职业病患者处理办法的规定》将危险、有害因素分为生产性粉尘、毒物、噪声与振动、高温、低温、辐射（电离辐射、非电离辐射）等六类。

3.2 主要危险因素辨识与分析

根据对该矿区地质、矿床地质、开采技术条件、开采现状、生产作业场所使用设备及生产过程的综合分析，该矿山主要存在冒顶片帮、放炮、火药爆炸、中毒和窒息、机械伤害、车辆伤害、触电（含雷击）、高处坠落、物体打击、起重伤害、火灾、透水、容器爆炸、淹溺、灼烫、其他爆炸等危险因素。其主要表现在：

3.2.1 冒顶片帮

采掘生产过程中，使用炸药进行爆破，井巷、采场周边的岩石产生松动是不可避免的。在岩体中采掘和开挖，破坏了岩体中原生应力场的应力分布，产生了次应力场，引起应力重新分布，并在岩体的薄弱部位形成应力集中，使巷道、采场周围岩体松软，部分发生变形、移动和塌落，导致地压活动的显现，其具体表现形式就是片帮和冒顶。

冒顶片帮造成危害的主要后果有：破坏采场和周围的巷道、直接造成人员的伤亡、设备设施被破坏、造成正常生产秩序的紊乱。其危害可能发生在如下环节和部位：

①岩体本身稳定性差，原岩应力高。如：岩体或其构造的强度低、岩体内节理裂隙发育、采场或巷道所在岩体的原岩应力高等。

②采掘顺序和采掘工艺不合理。不当的采矿工艺或采掘顺序将加重应力集中程度，加大岩体失稳的破坏概率。

③区域地压活动。长期大规模采矿作业，导致矿区总体应力场重新分布，假如发生大规模地压活动，将会急剧恶化生产采场和巷道的稳定性，发生冒顶和片帮。

④支护不及时、支护方式和支护结构参数设计选择不当。

⑤井下检查不周、疏忽大意、浮石处理不及时。

⑥未按设计间距和尺寸保留矿柱。

⑦爆破参数设计不合理，违章进行爆破作业。

⑧设计开采顺序不合理，采掘混乱、开采失控、矿（岩）柱预留过小、空区未及时处理、矿岩受压超出极限，没有支护或支护质量差等，而导致坍塌乃至岩爆的剧烈地压活动现象。

⑨在采矿面或掘进面，对局部地质构造不清或忽视小构造而导致坍塌，如：软岩层、破碎带、“X”型节理切割体悬空状态没有进行处理等。

蒿坪沟矿体顶底板岩石主要为蚀变的片麻岩、碎裂岩、构造角砾岩

等。其厚度均匀，形态较为复杂，岩石强度较高。蚀变岩属坚硬岩石，岩体呈中等完整，块状结构；构造角砾岩岩体完整性较差；蚀变后的片麻岩强度比原岩差，但高于蚀变岩、构造角砾岩、碎裂岩。矿体及其顶底岩体质量中等偏上，坑道围岩质量一般良好，其稳固性亦较好。处于浅部强风化带和矿体顶底局部裂隙构造发育地段的岩体，质量较差，其稳固性亦较差，局部地段有工程地质问题。矿区属以块状岩类为主，工程地质条件中等（偏上）类型。因此，冒顶片帮事故是该矿山存在的最重要的危险因素，需要重点防范。

3.2.2 放炮（爆破伤害）

放炮发生的伤害发生在爆破作业过程中。

矿山企业生产过程中，经常使用爆破器材，在爆破作业的器材加工、装填炸药、起爆及盲炮处理等各个环节都有可能因违章作业、爆破物品质量不符合、防范措施不当、技术和管理措施不当等原因而发生意外伤害造成爆破伤害。即在进行爆破作业时，因爆炸或土石飞散物造成的伤害事故。发生事故的主要原因是，爆破安全距离不够、人员或设备在爆破危险范围之内、放炮后等待时间不够，违章操作等造成人员伤亡和设施、设备破坏。属重大危险因素。

放炮类型主要表现为爆破飞石伤害、爆破振动伤害、爆破冲击波伤害、爆破有害气体伤害。

发生爆破事故的主要原因有：

- ①爆破设计错误（爆破参数设计不合理、起爆方式不当等）。
- ②爆破作业操作失误或违章操作等。
- ③使用违禁爆破器材或起爆器材质量存在问题造成早爆、迟爆、拒爆。
- ④残盲炮未按操作规程要求进行处理。
- ⑤未按规程要求进行爆破警戒。

爆破是矿山生产的主要工序之一，如井巷掘进、矿石回采等均要用炸药爆破的方法来完成。在爆破作业的全过程中，会因各种原因产生爆破伤害事故，造成人员伤亡和财产损失，甚至会造成群伤群亡的重大恶性事故。

所以，爆破是矿山安全生产过程中的很重要的危险因素，一旦发生爆破事故，爆破产生的震动、冲击波和飞石对人员、设备设施和构筑物等产生较大的损害。

因此，放炮是矿山生产存在的重大事故隐患，放炮（爆破伤害）也是该项目最主要的事故类型，是矿山防范的重点和难点，必须抓紧抓好，毫不松懈。

3.2.3 火药爆炸

火药爆炸在矿山即指炸药爆炸。是炸药和雷管等在储存、搬运、发放过程中发生的违反人们意愿的爆炸并造成伤害的事故。

火药爆炸事故产生的原因主要有：

①接触爆破材料人员未穿棉布或抗静电衣服，化纤衣料与人体之间发生摩擦会产生静电，容易引爆雷管，造成人员伤亡。

②由地面向井下运送爆破材料时，出现下列情况：雷管和炸药未分开运送；在人员上下班时运送；在人多地方停留；单人次运量超限等违反《爆破安全规程》的行为，一旦发生爆破材料爆炸，将造成多人伤亡事故。

③井下爆破器材库中雷管或炸药存放量超过规定，或安全设施不到位，或管理不善，可能会造成火药爆炸。火药爆炸在矿山发生的概率不大，但一旦发生，或造成群死群伤事故，因此，必须高度重视。

3.2.4 中毒和窒息

炸药爆炸时以及井下发生火灾时会产生大量的 CO、CO₂、SO₂、NO₂、H₂S 和烃类碳氧化合物、氯化氢、醛类等有毒有害气体和大量黑

烟，在地下开采时如果通风不良，这些有毒有害气体和大量黑烟都有可能造成中毒和窒息事故发生。空压机储气罐内残存的机油或空压机油，如不及时清理，工作时可能造成废油燃烧，燃烧时产生大量的 CO，CO 会随压缩空气进入工作面，造成井下工作人员的中毒、窒息。

①一氧化碳可使人耳鸣、头痛、头昏、心跳、呕吐、丧失行动能力。严重时产生呼吸困难、停顿。中毒特征：嘴唇呈桃红色，两颊有红色斑点。重度中毒经抢救，神志恢复后可能出现一系列神经系统严重受损的表现。矿山一氧化碳主要来自爆破作业。

②氮氧化物可使人眼、鼻、喉产生炎症和充血，咳嗽，呼吸困难，呕吐。中毒特征：手指尖和头发呈黄色，潜伏期长。矿山氮氧化物主要来自爆破作业、电焊作业。

③硫化氢会使人脸色苍白，流唾液，呼吸困难，呕吐，四肢无力，抽筋，瞳孔放大。矿山硫化氢主要来自硫化矿物的水解和爆破作业。

④二氧化碳：矿内有机物和无机物的氧化，作业人员的呼吸和各种燃烧过程都要消耗氧气，并生成其他有害物质，致使空气中的氧气含量降低。从而引起缺氧症或窒息。矿山生产过程中通风不良的独头巷道有可能引起中毒窒息事故的发生。引起中毒窒息的主要因素是爆破后形成的炮烟或巷道中存在的有毒气体，火灾后产生的有毒烟雾、缺氧等。造成中毒窒息的主要原因是通风设计不合理、通风不畅和违章作业。

空气中不同浓度的有毒有害气体对人体的影响见下表：

表 3.2-1 空气中不同浓度的一氧化碳对人体的影响表

一氧化碳浓度		中毒症状	中毒时间
毫克/升	体积%		
0.2	0.016	无症状或有轻微症状。	数小时内
0.6	0.048	轻微中毒：感到耳鸣、头痛、心跳加速。	1 小时内
1.6	0.128	严重中毒：四肢无力、呕吐、感觉迟钝、丧失行动能力。	0.5~1 小时
5.0	0.400	致命中毒：丧失知觉、呼吸停顿，以至死亡。	短时间内

表 3.2-2 空气中不同浓度的二氧化氮对人体的影响表

二氧化氮浓度		人体的反应
毫克/升	体积%	
0.08	0.004	经过 2~4 小时不会引起显著的中毒现象。
0.12	0.006	短时间对呼吸道有刺激作用，咳嗽、胸痛。
0.20	0.010	短时间呼吸器官受到强烈刺激作用，剧烈咳嗽，声带痉挛性收缩、呕吐、神经系统麻木。
0.51	0.025	短时间内死亡。

表 3.2-3 空气中不同浓度的硫化氢对人体的影响表

硫化氢浓度		人体的反应
克/升	体积%	
0.14	0.01	数小时后发生轻度中毒现象，流唾液、清鼻涕，瞳孔放大，呼吸困难。
0.28	0.02	1 小时后昏迷头痛、呕吐、四肢无力。
0.70	0.05	30 分钟到 1 小时失去知觉、痉挛、脸色发白，不急救边死亡。
1.40	0.10	有很快死亡的危险。

表 3.2-4 空气中不同浓度的二氧化硫对人体的影响表

二氧化硫浓度		人体的反应
克/升	体积%	
0.014	0.0005	嗅觉器官感到刺激性。
0.057	0.002	对眼睛和呼吸道有强烈的刺激作用，引起眼睛红肿、流泪、咳嗽、头痛、喉痛等现象。
1.43	0.05	引起急性支气管炎、肺水肿，短时间内中毒死亡。

另外，矿山生产中通风不良的独头巷道以及开采过程中突然遇到大量的惰性气体等，都可能引起中毒和窒息事故的发生。造成中毒和窒息的主要原因有：

- ①通风系统尚未形成而开始进行采矿生产。
- ②通风系统已经形成，但局部通风不良，如：独头掘进无局扇、风流短路等。
- ③有局扇通风，但风量或通风时间不够而冒险作业。
- ④排出的炮烟稀释不够而串联流向附近工作面，引起附近工作面人员中毒。
- ⑤井下废弃巷道、硐室，由于通风不良或不通风，有毒有害气体聚积，人员误入，造成中毒或窒息。
- ⑥违章作业，放炮后通风时间不足就进入工作面作业，人员未按要

求撤离到安全地带等。

可能发生中毒窒息的主要场所有：爆破作业面、炮烟流经的巷道、炮烟聚集的空区、盲巷道、通风不良的巷道等。

中毒窒息是矿山存在的主要危险因素，必须高度重视。

3.2.5 机械伤害

矿山生产过程中使用的各种机械在运行过程中具有较大的动能，人员不慎与之接触可能受到伤害。另外，机械设备移动、维修、拆装、吊运等作业违章也会造成人员伤害和设备、设施损坏。

现矿山使用电机车、装岩机、矿车、风动凿岩机、空压机、主扇、水泵、局扇等，如没有防护装置或人员违章操作，这些设备在运转、检修过程中都有可能造成碾、碰、挤、压、撞、倾覆等人身伤害和设备事故。

在生产过程中，由于使用的机械设备种类较多，井下作业环境复杂，发生机械伤害的可能性较大。

(1)各种机械设备，可能因自身的安全性能缺陷，转动、传动部分缺乏防护，或工人不熟悉机械性能和操作方法而违章操作，有可能造成机械伤害。

(2)井下作业因空间狭窄，注意力不够，配套安全设施不全、照明不足等原因，造成人机碰撞伤害事故。

(3)提升机提升时，会因钢丝绳断裂、制动装置失灵、操作工操作失误、性能缺陷等而发生机械伤害事故。

机械伤害属一般危险因素，但此类伤害涉及面广，其防范和管理也比较复杂，也应作为一项经常性工作任务认真抓好。

3.2.6 车辆伤害

车辆伤害是指企业内机动车辆和运矿设备引起的人身伤害。如机动车辆在行驶中发生的挤、压、撞以及倾覆事故及车辆行驶中上、下车在

运输中产生的伤害等。也可能因为司机违章操作、行人违章等原因可发生车辆伤害危险，造成人员伤害和财产损失。

车辆伤害发生的概率不大，但应引起高度重视。

3.2.7 触电（含雷电）

触电伤害主要有电击和电伤两种方式。电击是指电流通过人体内部的组织和器官，引起人体功能及组织损伤，破坏人的心脏、肺脏及神经系统的正常功能，导致人体痉挛、窒息直至危及人的生命。电伤是指电流的热效应、化学效应或机械效应对人体的伤害，比较常见。

造成触电事故的主要原因有：

- （1）不使用或使用不合格绝缘工具和电气工具。
- （2）未经相关程序就对停电设备恢复送电。
- （3）在带电设备附近进行作业，无监护措施。
- （4）跨越安全围栏或超越安全警戒线，工作人员走错间隔误碰带电设备，以及在带电设备附近使用钢卷尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走。
- （5）线路磨损、压破绝缘层使外壳带电，设备缺少接地保护、漏电保护等防护装置。
- （6）绝缘胶鞋破损透水，作业者身体或工具碰到带电设备或线路上。
- （7）电气设备缺少安全警示标志或标志不明显。
- （8）工作人员擅自扩大工作范围。
- （9）使用电动工具金属外壳不接地，不戴绝缘手套。
- （10）在井下大巷、工作面或金属容器内工作不使用安全电压照明。
- （11）在潮湿地区、金属容器内工作不穿绝缘鞋，无绝缘垫，无监护人。本矿山使用电气设备较多，使用的各类型变压器也较多，接触电气设备的人员也很多，所以存在触电危险。由于矿山生产作业环境较差，

井下大量用电设备随工作面经常移动、频繁启动等原因，容易发生供电系统及电气设备绝缘破坏、接地不良等事故，使人员触电受到伤害。因此，触电属重大危险因素，必须对触电危害予以足够重视，做好日常防范工作。

雷电是大自然的一种放电现象，它可能给企业带来灾难，地面车间、仓库、供配电设施、电气线路等，有遭受雷电侵袭破坏的可能。若防雷设计不合理、施工不规范、接地电阻值不符合规范要求，则雷电过电压在雷电波及范围内会严重破坏建筑物及设备设施，一旦遭受雷击，就可能引起火灾、爆炸、人员伤亡事故的发生。矿山输电线路、其他辅助生产车间和设施布置在山坡上，厂区内孤立的或建筑群中高出周围地面 20m 以上的建（构）筑物如变电站等，或工作人员在野外作业时容易遭受雷击，雷击可以造成建（构）筑物、机器设备的损坏、电器系统故障，严重时还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡。

3.2.8 高处坠落

高处坠落是从高于等于 2m 的位置坠落事故。在盲竖井、人行通风上山、采场等高处作业等过程中，因安全防护措施不当或无安全防护措施或作业顺序不当、作业位置不合理以及巷道支护不牢固、人行梯子间不符合安全规程要求、安全管理不善、安全教育不足、思想麻痹、作业时精力不集中以及违章作业等原因，而导致坠落事故的发生。

该矿区有采场、人行通风上山等，发生坠落事故的可能性大。其他高差较大的平台、水池、地面建筑等，若未设盖板、围栏、标志，或护栏有损坏、松动、腐蚀，或操作不慎、打滑、失去平衡等，易造成人员的坠落和扭伤事故，可能发生高处坠落的危险。高处坠落属主要危险因素，企业应高度重视。

生产过程中的以下环节和部位，可能会发生高处坠落事故：

（1）盲竖井提升中由于卷扬工、信号工操作失误罐笼急起或急停车、

乘罐人员挤罐、突然卡罐、过摇台不减速等原因造成人员意外坠井事故。

（2）在天井、上山等大倾角井巷作业时，由于防护措施不当、冒险作业、酒后上岗作业等原因导致人员意外从高处坠落。

（3）采场、天井、上山人行道人梯设计不合理或踏步过陡，又缺乏安全设施导致的坠落。

（4）矿仓（溜井）放矿过多导致放空（或空井）、井口又缺乏防护，如：无栏杆，无隔筛或隔筛网孔过大，会发生坠落事故。

（5）登高作业，如：维修输电线路，到井架上检修、作业时，不使用安全带等原因导致坠落事故。

（6）竖井井口及中段码头门附近有闲杂人员，井口及中段码头门无护栏，人员意外坠井。

3.2.9 物体打击

在盲竖井、人行通风天井、采场、溜井等处，物体都具有较大的势能，当在这些场所（位置）作业时无关人员在附近逗留或操作人员操作不规范、违章指挥、违章操作、操作失误、安全管理不善、开采顺序不当或违反采矿的相关规定等原因，使物体所具有的势能就有可能得以释放并转变为动能，从而诱发物体打击事故发生。易发生物体打击的重点部位和环节主要包括：

（1）在采、装、运过程中，有可能受到作业对象或工具物的打击。

（2）罐笼、井口有石块等杂物未及时清扫从井口坠落造成毁物伤人。

（3）在井架等高处平台施工作业时工具等器物不慎掉落而伤人。

物体打击在矿山是比较常见的主要危险因素，企业应高度重视。

3.2.10 起重伤害

在更换主通风机电机和设备检查、维修时需要使用起重机械，如果操作不当、管理不严，可能会发生起重伤害。

起重伤害发生的概率不大，但应引起高度重视。

3.2.11 火灾

火灾具有突发性的特点，除从业人员生活用火不慎可能引起火灾外，生产过程本身也有多处频繁用火而引发火灾的可能，火灾事故后果往往比较严重，容易造成重大伤亡和财产损失。

发生火灾的原因比较复杂，构成燃烧条件的三要素在矿山的生产、生活中都存在，因此，对火灾的防范有一定的难度，需要矿山做深入、细致的工作。火灾事故的原因一般有以下几个方面：

1) 生产用火可能发生火灾：

(1) 电、气焊割作业，事后处理不当或违章作业，引燃工作场地可燃物。

(2) 油料、易（可）燃物保管不善、靠近明火；露天存放、烈日暴晒，极易引发火灾。

2) 电气火灾：

(1) 供电线路因设计、安装不善或在使用中因线路老化、过流、过载、保护装置失灵等，发生漏电、短路导致电气火灾。

(2) 购进不符合规范的电气材料，在使用过程中因性能缺陷而引发电气火灾。

3) 从业人员生活用火不慎：如吸烟、取暖、做饭等引发火灾。

4) 自然灾害：如雷电引起的火灾。

矿山火灾还可分为地面火灾和井下火灾两种。发生在井下硐室、巷道、采场、井底车场等地点的火灾为井下火灾。火灾除会烧毁设备设施外，由于井下空间有限，供氧量不足，火灾会产生大量的有毒有害气体而导致井下工作人员中毒、窒息事故的发生。

发生于矿山工业场地的仓库、办公区等地面建（构）筑物等处的火灾为地面火灾。地面火灾主要包括雷电火灾、电器火灾、爆炸火灾、易

燃物（柴油）火灾及其他失火引起的火灾。

可能产生火灾的原因为：吸烟、电焊、火柴点火等引起的明火；润滑油、变压器油、液压设备用油等油料在运输、保管和使用时所引起的火灾；其他还有雷击、摩擦、冲击、电器设备绝缘损坏和性能不良引起的火灾；电缆砸坏引起的短路；使用非阻燃电缆、井下存放的坑木及风筒布等易燃物遇到明火时容易引起的火灾。

另外，该矿山使用的井下检修硐室的油污物因接触火源、热源或电缆着火等原因可能造成火灾，产生有毒有害气体（主要是 CO），如果有毒有害气体大量聚集，下风侧可能会导致作业人员中毒窒息，酿成人员伤亡事故。

火灾事故在井下发生的概率不高，但后果往往比较严重，容易发生群死群伤事故，属主要危险因素，应加强对火灾事故的预防工作。

3.2.12 透水

矿井发生透水的主要原因如下：

（1）矿井探放水措施落实不到位或不执行，在井巷或采场接近或贯通含水层时，会发生突水事故。

（2）地面降水量增大使地面塌陷区或裂缝与井下贯通，或地面防水设施存在缺陷，或排水设施、供电系统出现故障，导致水量增大并不能及时排出引发水灾。

（3）井口标高低于当地最高洪水位时，容易发生洪水倒灌，发生淹井事故。

（4）在生产中，如果矿井排水设备能力不够，主要水仓容量小，遇水量突然增大，不能及时排出涌水，可能造成停产、伤人甚至淹井事故。

3.2.13 容器爆炸

压力容器，如：空压机储气罐，氧、乙炔瓶，若使用不当或安全装置失灵，可能发生物理爆炸，应从设备维修、定期检测、校验上去重点

预防。该矿容器爆炸发生可能性较小或危害程度较低，应给予一定的重视。

3.2.14 淹溺

可能发生淹溺的部位有，井下设有水仓，地表设有高位水池和沉淀池，若防护、管理不善，可能发生淹溺事故。

3.2.15 灼烫

矿山生产过程中有很多高温物质，如空压机缸体、排气管、焊接切割作业、磨削的金属物件、过流短路的电机外壳等，如果对其管理不善或自身不注意防范，一旦接触人体，会造成灼烫伤害。

3.2.16 其他爆炸

其他爆炸主要指物理性爆炸，如车辆的轮胎爆炸。

3.3 主要有害因素辨识与分析

根据对矿区地质、矿床地质、开采技术条件、生产作业场所使用设备及生产过程的综合分析，该矿山主要存在生产性粉尘、噪声与振动等有害因素。其主要表现在：

1.生产性粉尘

矿山生产工序都产生粉尘，如井下采掘过程中的凿岩、爆破以及矿石的装卸、转运等过程。粉尘的主要危害是对人体健康的危害，长期吸入大量微细粉尘可能会引起矽肺病。因此国家制定了严格的卫生标准，规定了作业场所的粉尘最高允许浓度值。

2.噪声与振动

①矿山噪声的种类和来源

空气动力性噪声：如采矿使用的主扇风机、空压机、凿岩机等扰动气体形成的噪声。

机械噪声：主扇风机、矿车、空压机、凿岩机等机械设备运行中形成的噪声。

电磁噪声：如变压器等产生的噪声。

交通噪声：机动车辆运输工程中产生的噪声。此外还有爆破作业产生的脉冲噪声。

长时间在噪声振动环境中工作能使人的听觉功能敏感度下降，甚至造成耳聋或引起神经衰弱等疾病。噪声影响信息交流，听不清谈话或信号，降低工作效率，使误操作发生率上升，易诱发事故。

②噪声的危害

噪声对听觉、神经系统、心血管系统、消化系统、内分泌系统、视觉、感知觉水平、反应时间、情绪等都有很大影响。它可以损伤人的听力，使人患心脏病。对情绪的影响特别大，例如使人烦躁不安、注意力分散。噪声越大，引起烦恼的可能性越大，使得作业人员具有侵犯性、多疑性、易怒性和厌倦。

③振动

长期接触生产性振动会引起振动病。采矿作业中工人使用气动凿岩机而防护不当是引起振动病的主要原因。控制设备与振动源距离较近时，振动会缩短控制设备的寿命，也可能引起误操作，诱发设备事故和人身伤亡事故。

3.4 自然危险有害因素的辨识与分析

该矿山存在的主要自然危险有害因素有地震、雷击、暴雨、不良地质条件、高温和低温等。

3.4.1 地震

地震灾害具有突发性和不可预测性，可产生严重灾害，对社会产生很大影响。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范（附条文说明）（2016年版）》（GB50011-2010），该地区地震活动的特点是：强度小、频率低，这个特点与深部构造、构造体系和新构造运动有关。该区地震峰值加速度为 0.15g，相应的地震基本烈度为

VII度。据历史记载，该区未发生过大的地震，属较稳定地区。

3.4.2 暴雨

矿区气候属大陆性季风气候，年降雨量为 399.6mm~758.6mm，平均为 623.3mm，且降雨多集中在 7~9 月份，年平均蒸发量 1164.9.00mm。降水疏导不及时，生产设备、设施、建筑物可能因排水不畅，造成基础下沉，设备倾斜，损坏设备，从而引发事故。汛期做好截水沟的疏通，确保排水通畅。

3.4.3 暴雪

当地降雪期一般在十一月至来年三月份，元月份最低气温-21.3℃。暴雪可能会造成矿区作业现场或道路上结冰，从而对在井上作业的人员或运输车辆构成一定的安全威胁，从而引发事故。

3.4.4 高、低气温

矿区所在区域极端最高气温 42.1℃，在高温和烈日暴晒下，井口部分生产人员长时间处于夏季高温环境下工作，有可能发生急性中暑。如果作业时间持续较长、气温较高，高温作业会对人体的正常体温调节和生理机能造成不良影响，在一定条件下可发生中暑病变、太阳紫外线的烧伤、灼伤等，也可引起类似电光性眼炎的角膜、结膜损伤。

矿区所在区域极端最低气温-21.3℃，冬天的低气温可能导致设备和管线破裂（特别是有水存在的管线设备），并可能造成人员冻伤。水结冰，容易造成人员滑倒跌伤等。

3.4.5 不良地质条件

矿山开采采用地下开采方式，矿山采用削壁充填法进行采矿。开采过程中对采空区边开采边充填。形成地面塌陷、地裂缝灾害可能性不大，但仍有矿山开采有引发地面塌陷、地裂缝灾害的可能性，另外硐口部分工业场地在塌陷区范围之内。需要采取相应的安全对策措施。

采矿工业场的建、构筑物基础设计和构件不符合其所在地点的地质情

况，不做处理或处理不当，有可能造成其基础沉降不均匀，从而导致建筑物、容器、管道等设施、设备破裂损坏，引发事故。

3.5 重大危险源辨识

危险化学品是指具有易燃、易爆、有毒、有害等特性，会对人员、设施、环境造成伤害或损害的化学品。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）修订说明，将采矿业中涉及危险化学品的加工工艺和储存活动纳入适用范围。

危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、加工、使用或储存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式（1）计算，若满足式（1），则定为重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \frac{q_3}{Q_3} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中：

$q_1, q_2, \dots, q_n$ --每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ --与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），矿山储存及使用的危险化学品临界量如下表（表 3.5-1）：

表 3.5-1 危险化学品名称及临界量

序号	危险化学品名称和说明	别名	CAS 号	临界量/t
33	雷汞	二雷酸汞：雷酸汞	628-86-4	0.5
43	硝酸铵（可燃物>0.2%，包括以碳计算的任何有机物，但不包括任何其他添加剂）		6484-52-2	5
44	硝酸铵（可燃物≤0.2%）		6484-52-2	50

《危险化学品重大危险源辨识》取消了生产场所与储存区之间临界量的区别。依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对该生产场所使用爆破器材的数量是否等于或超过临界量进行辨识如下：

该矿爆破作业现场使用岩石粉状乳化炸药对炮孔进行装药，炸药主要成分硝酸铵（可燃物>0.2%），临界量 5t；起爆物是雷管（主要成分雷酸汞），临界量 0.5t。

该矿山生产规模 5 万吨/年，每天采矿量为 166.7t，采掘总量按 400t，按每吨炸药耗量 0.5kg 计算，则一天使用的炸药量为 $0.5 \times 400 = 200\text{kg}$ ，导爆管消耗量按 0.6 发/t 计算，则一天使用的导爆管数量为 240 发（导爆管含药量大约折合 1.1g/发，合计 0.264kg）。按下列公式计算

$$q1/Q1+q2/Q2=0.2/5+0.000264/0.5 \approx 0.041 < 1$$

根据以上辨识，该矿不构成危险化学品重大危险源。

4 评价单元划分和评价方法选择

4.1 评价单元划分原则

作为评价对象的系统、装置，一般是由相对独立、相互联系的若干部分（子系统、单元）组成，各部分的功能、含有的物质、存在的危险、有害因素、危险性和危害性以及安全指标不尽相同。以整个系统作为评价对象实施评价时，一般先按一定原则将评价对象分成若干有限、确定范围的单元分别进行评价，然后再综合为整个系统的评价。将系统划分为不同类型的评价单元进行评价，不仅可以简化评价工作、减少评价工作量、避免遗漏，而且由于能够得出各评价单元危险性（危害性）的比较概念，避免了以最危险单元的危险性（危害性）来代表整个系统的危险性（危害性），夸大整个系统的危险性（危害性）的可能性，从而提高了评价的准确性，降低了采取对策措施的安全投资费用。

评价单元是在危险、有害因素识别的基础上，根据评价对象特点和评价方法的需要，将系统分成有限的、确定的评价范围。评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征与危险、危害因素的类别、分布进行结合来划分，也可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元。

本评价按照生产过程相对独立、空间上相对独立、事故范围相对固定、具有明显的界限的原则划分评价单元。

4.2 评价单元划分

依据上述原则，结合该矿山特点，本次安全现状评价共划分以下 15 个评价单元：

- 1、矿床开采单元（开拓系统及安全出口、井巷工程支护、保安矿柱、采矿方法、爆破作业安全设施 5 个子单元）；
- 2、提升运输系统单元；
- 3、通风系统单元；

- 4、井下防治水与排水系统单元；
- 5、供配电单元；
- 6、井下供水和消防系统单元；
- 7、安全避险“六大系统”单元；
- 8、总平面布置单元；
- 9、个人安全防护单元；
- 10、安全标志单元；
- 11、安全管理单元；
- 12、危险性较大设备单元；
- 13、双重预防、信息化及矿山智能化单元；
- 14、采空区单元；
- 15、重大事故隐患判定单元

4.3 评价方法的选择和评价方法简介

根据该矿山地下开采工艺特点和生产的实际情况，结合各评价单元和评价方法的原理、目标及应用条件对其安全可靠进行定性分析和定量评价。

本次安全评价采用的方法有：安全检查表法（SCL）、理论计算法、改良的作业条件危险性评价法等方法。

（1）安全检查表法（SCL）

安全检查表分析法是系统安全工程中最基础、最适宜初步分析事故的一种方法，目前我国安全检查表法应用最为广泛。对工程系统进行评价时，按照相关的标准规范等对已知的危险种类、设计缺陷以及与一般工艺设备、操作管理的潜在危险性和有害性，对照安全检查表逐项进行判别检查，查找工程系统中各种潜在的事故隐患和工程缺陷，确定其危害程度。在安全检查表法评价工作中，将符合有关标准要求的各项内容及企业生产过程中运行的内容如实填入检查表；逐项按表列内容、要求

进行检查评价，可有效地查找出系统中可能存在的危险性和危害性，按照其危害程度，提出安全对策和措施，从而提高企业生产运行的安全质量。采用安全检查表法的一般步骤是：

- ①编制安全检查表；
- ②对系统进行分析与评价；
- ③得出评价结论，编制分析结果文件。

（2）理论计算法

依据该项目的实际情况，通过对参数的科学选取，采用相应的计算公式，求出计算结果，并与国家有关规范、规程标准值进行比较，从而判断出安全设施的安全性。

（3）改良的作业条件危险性评价法

改良的作业条件危险性评价法是用于系统危险性有关的三种因素指标值之积来评价危险的大小，这三种因素是：

- L—发生事故的可能性大小；
- E—人体暴露在这种危险环境中的频繁程度；
- C—一旦发生事故会造成的损失后果。

其简化公式是： $D=M \times L \times E \times C$

$$M=M1 \times M2 \times M3 \times M4$$

式中：

- D—作业条件的危险性；
- L—发生事故或危险事件的可能性；
- E—暴露于危险环境的频率；
- C—发生事故或危险事件的可能结果；
- M—管理系数；

M1—作业人员管理系数，与现行规范、要求不符合的项目皆赋值 1，完全符合则取下限值，各条款取值后，相乘即可得到 M1 的值；

M2—设备管理系数，与现行规范、要求不符合的项目皆赋值 1，完全符合则取下限值，各条款取值后，相乘即可得到 M2 的值；

M3—物料管理系数，与现行规范、要求不符合的项目皆赋值 1，完全符合则取下限值，各条款取值后，相乘即可得到 M3 的值；

M4—作业环境材料管理系数，与现行规范、要求不符合的项目皆赋值 1，完全符合则取下限值，各条款取值后，相乘即可得到 M4 的值。

表 4.3-1 事故或危险事件发生可能性分值 (L)

分值	事故或危险事件发生的可能性	分值	事故或危险事件发生的可能性
10	完全会被预料到	0.5	可以设想，但高度不可能
6	相当可能	0.2	极不可能
3	不经常，但可能	0.1	实际上不可能
1	完全意外，极少可能		

表 4.3-2 暴露于潜在危险环境中的分值 (E)

分值	暴露于危险环境的频率	分值	暴露于危险环境的频率
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

表 4.3-3 发生事故或危险事件可能结果的分值 (C)

分值	可能结果	分值	可能结果
100	大灾难，许多人死亡	7	严重，严重伤害
40	灾难，数人死亡	3	重大，致残
15	非常严重，一人死亡	1	引人注目，需要救护

表 4.3-4 作业人员管理系数 (M1)

序号	管理内容	分值
1	矿长任职安全目标	0.93-1
2	安全制度	0.95-1
3	有毒、有害工种作业人员健康档案	0.95-1
4	安全教育	0.95-1
5	劳保用品穿戴是否合格	0.95-1
6	各工种人员持证上岗情况	0.93-1
7	有无违章操作	0.95-1
8	事故应急预案的组织机构是否完善	0.97-1
9	事故应急预案的各级救援人员行动指南是否明确	0.95-1
10	安全机构人员	0.93-1
11	从业人员的保险情况是否符合要求	0.93-1
12	劳动定员是否符合标准	0.93-1

表 4.3-5 设备管理系数 (M2)

序号	管理内容	分值
1	消防器材管理	0.95-1
2	机械设备保养管理	0.95-1
3	避雷设施管理	0.95-1
4	运输车辆管理	0.95-1

表 4.3-6 物料管理系数（M3）

序号	管理内容	分值
1	危险物品安全管理	0.95-1
2	应急物资安全管理	0.95-1
3	爆破器材质量检测检验资料	0.95-1
4	危险品运输	0.93-1
5	有余药现场的清扫	0.95-1

表 4.3-7 作业环境管理系数（M4）

序号	管理内容	分值
1	防静电措施	0.93-1
2	设备、管道接地情况	0.95-1
3	通道是否畅通	0.95-1
4	通风情况	0.95-1
5	工库房、设备内废药废品清理情况	0.93-1
6	地面情况	0.95-1

表 4.3-8 危险性分值（D）

级别	D 值	危险程度
一级	>320	极其危险，不能继续作业
二级	160-320	高度危险，需立即整改
三级	70-160	显著危险，加强管理或需要整改
四级	20-70	一般危险，需注意
五级	<20	稍有危险，可以接受

改良的作业条件危险性评价法是用与系统危险性有关的三种因素指标值和改良后的管理系数之积来评价危险危害的程度，方法介绍详见第 6.2 节。

5 安全设施符合性评价

5.1 矿床开采

依据国家有关法律法规、规程、规定和设计要求，通过该项目现场实际的查验，依靠评价人员的专业知识和实践经验，运用安全检查表法对该项目开拓系统及安全出口、硐室及安全通道、井巷工程支护、保安矿柱、采矿方法、爆破作业安全设施等方面是否符合设计要求进行符合性评价，做出科学的评价结论，并提出切实可行的措施建议。

5.1.1 开拓系统及安全出口子单元

5.1.1.1 现状描述

详见“2.5.4.1及2.5.4.2”两节。

5.1.1.2 安全符合性分析

本子单元根据有关法律法规、部门规章、规程 GB16423-2020 及《安全设施设计》及变更说明，运用安全检查表分析的评价方法对开拓系统及安全出口进行符合性评价。

表 5.1.1-1 开拓系统及安全出口检查表

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
1.	设计采用平硐-盲斜井-盲竖井联合开拓方式。	《安全设施设计》	H16-H17 等多脉联合开拓系统采用平硐-盲斜井-盲竖井联合开拓方式。	符合
2.	H16-H17 等多脉联合开拓系统的 PD3 坑平硐—盲斜井—盲竖井开拓区段安全出口有 3 个，分别为 PD88、新 PD3 和 PD630 硐口；各地表安全出口之间的距离均大于 30m。	《安全设施设计》	PD3 坑平硐—盲斜井—盲竖井开拓区段有 4 个直通地表的安全出口，分别为 PD88、新 PD3 和 PD630、PD2 硐口，安全出口间距均大于 30m。	符合
3.	每个中段均通过中段（车场）联络道和端部天井（设梯子间）等不少于 2 个便于行人的安全出口，并和通往地面的安全出口相通。	《安全设施设计》	新 PD3 坑 380m 中段通过 PD3-460 盲竖井及新 PD3-460 盲斜井与 460m 中段相通。每个中段均 2 个安全出口，和通往地面的安全出口相通。	符合
4.	每个采场有两侧的行人通风天井共 2 个便于行人的安全出口通往上下中段，并通过上下中段运输巷道和通往地面的安全出口相通。	《安全设施设计》	采场两端各架设一个行人顺路天井，架设梯子、安全平台作为行人通风安全出口；在采场中间施工中中央天井至采场上部回风平巷架设梯	符合

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
			子作为应急出口。	
5.	连接矿井上下中段的通风行人天井和溜井口应设置安全护栏和安全警示标志；天井上开口处应设置高度不小于 1.5m 的安全防护栏（兼作扶栏）。行人的通风天井内应安设梯子间和安全照明设施；采场两侧的天井除设置梯子间外，还要铺设压风和供水管道。溜井口应设置格筛和车挡等。	《安全设施设计》	各中段天井及溜井口均设置有安全护栏和安全警示标志，行人的通风天井内应安设梯子间和安全照明设施，上部开口处设有安全防护栏。溜井口设置格筛和车挡等。	符合
6.	井巷的分道口应有路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向。	GB16423-2020 第 6.1.1.1 条	井下安全出口均设有警示标志和照明，分道口有路标，注明了所在位置和通往安全出口的方向。	符合
7.	井下生产作业人员均应熟悉安全出口。	GB16423-2020 第 6.1.1.2 条	井下生产作业人员均熟悉安全出口。	符合

5.1.1.3 子单元评价小结

蒿坪沟银铅矿 H16-H17 等多脉联合开采系统采用平硐-盲斜井-盲竖井联合开拓方式；开拓系统布置合理、完善；通往地表的安全出口与设计一致；井下各中段及安全出口畅通、数量符合相关要求，具备安全生产条件。

5.1.2 硐室及安全通道子单元

5.1.2.1 现状描述

详见“2.5.4.3”一节。

5.1.2.2 评价分析

根据有关法律法规、部门规章等规定及《设计》，运用安全检查表分析的评价方法对硐室及安全通道进行符合性评价。

表 5.1.2-1 硐室及安全通道安全检查表

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
1.	460m 中段提升机硐室和变电硐室之间的通道应设置防火门，泵站变电硐室和提升机变电硐室通往中段巷道的出口应设置开向朝外的铁栅栏门，并设置安全警示标志。	《安全设施设计》	460m 中段提升机硐室和变电硐室之间的通道设置有防火门，通往中段巷道的出口开向朝外的铁栅栏门，并设置安全警示标志。	符合
2.	变电硐室内变压器周围应设置钢管		变电硐室内变压器周围设有钢管焊	符合

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
	焊制的安全护栏；排水泵站排水泵周围应设置钢管焊制的安全护栏；（盲）斜井、盲竖井提升（卷扬）硐室内提升绞车周围应设置钢管焊制的安全护栏。	《安全设施设计》	制的安全护栏；排水泵站排水泵周围设置钢管焊制的安全护栏；（盲）斜井、盲竖井提升（卷扬）硐室内提升绞车周围设有钢管焊制的安全护栏。	
3.	井下所有作业地点、安全通道和通往作业地点的人行道都应有照明。	GB16423-2020 第 6.7.5.1 条	井下所有作业地点、安全通道及通往作业地点的人行道均设有照明。	符合

5.1.2.3 子单元评价小结

通过安全检查表逐项检查，井下变电硐室、排水泵站、盲斜井、盲竖井提升硐室内的安全设施及安全通道设置符合《设计》及规程要求，具备安全生产条件。

5.1.3 井巷支护及保安矿柱子单元

5.1.3.1 现状描述

详见“2.5.4.4”一节。

5.1.3.2 评价分析

本单元采用安全检查表法进行评价。

表 5.1.3-1 井巷支护及保安矿柱安全检查表

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
1.	在工程通过裂隙构造发育地段时，设计采取局部型钢支架支护。局部岩石稳固性差的可采用锚杆或锚网支护。采场支护和采准工程局部岩石稳固性差的采用锚杆或锚网支护。	《安全设施设计》	井下支护采用钢支架支护、喷浆、锚杆或锚网支护。	符合
2.	460MSJ 盲竖井采用砼支护方式，支护厚度为 250mm。	《安全设施设计》	460MSJ 采用砼支护方式。	符合
3.	不应用木材或者其他可燃材料作永久支。	GB16423-2020 6.2.7.1 条	永久支护采用的是钢支架支护，喷浆、锚杆或锚网支护。	符合
4.	应对井巷进行定期检查。作为安全出口或者升降人员的井筒，每月至少检查 1 次；地压较大的井巷和人员活动频繁的采矿巷道，应每班进行检查。发现问题应及时处理并做好记录。	GB16423-2020 第 6.2.8.1 条	按要求进行定期检查，有专职安全/机电人员负责井巷的定期检查，发现问题及时处理。	符合
5.	现有办公室、生活区等位于 H16-H17 等	《安全设施设计》	井下 H17、H15、H13 脉各	符合

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
	多脉联合开拓系统岩石移动带内。设计要求留设有保安矿柱，划定禁采区范围。	计》	中段沿脉巷道保安矿柱（禁采区）边界设置有“禁止回采”警示标志。	
6.	不同开采主体相邻金属非金属地下矿山之间应当留设不小于 50 米的保安矿（岩）柱。	矿安[2022] 4 号（五）	留设有满足要求的保安矿柱。	符合

5.1.3.3 持续改进建议

留设的保安矿柱，应严格按照设计的要求留设，禁止回采。

5.1.3.4 子单元评价小结

经资料查询和现场查看，该矿山按照设计要求对井筒、巷道及硐室进行有效支护，各中段沿脉巷道保安矿柱（禁采区）边界设置“禁止回采”警示标志，满足采矿需求。该矿山井巷支护及保安矿柱子单元不存在重大问题及隐患，符合国家法律法规、标准、规范等要求，具备安全生产条件。

5.1.4 采矿方法和采场子单元

5.1.4.1 现状描述

详见“2.5.3”一节。

5.1.4.2 评价分析

根据法律法规、标准、规程的相关规定及《安全设施设计》，应用安全检查表法，对采矿方法和采场子单元进行安全评价。

表 5.1.4-1 采矿方法和采场子单元安全检查表

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
1.	设计采用无底柱削壁充填采矿方法。	《设计变更》	矿山现全部采用无底柱削壁充填采矿方法。	符合
2.	矿块均沿矿体走向布置，长度为 30—60m，斜长要求不超过 60m，在采场中间施工沿脉采准天井，随回采工作面上推，在采场两端的间柱内架设直径 1.2 米的铁质顺路天井，作为行人通风顺路井。	《安全设施设计》	矿块均沿矿体走向布置，长度为 30—60m，斜长不超过 60m，在采场中间施工沿脉采准天井，随回采工作面上推，在采场两端架设直径 1.2 米的铁质顺路天井，作为行人通风顺路井。	符合

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
3.	废弃井巷和硐室的入口应及时封闭，封闭时应留有泄水条件。封闭墙上应标明编号、封闭时间、责任人、井巷原名称。封闭前入口处应设明显警示标志，禁止人员进入。封闭墙在相应图纸上标出，并归档永久保存。报废井巷的地面入口周围应设高度不低于 1.5m 的栅栏。	GB16423-2020 第 6.2.8.6 条	矿山对废弃井巷和硐室的入口进行了封闭，留有泄水孔，封闭墙上标明有信息。矿山建立有封堵台账，现状图纸上有显示。	符合
4.	应建立顶板分级管理制度。对顶板不稳固的采场，应有监控手段和处理措施。	GB16423-2020 第 6.3.1.12 条	矿山建立有采场顶板分级管理制度，对不稳定的采场采区预留矿柱等措施进行处理。	符合

5.1.4.3 子单元评价小结

矿山现在采用无底柱削壁充填法采矿，井下有较为完善的采矿作业的安全设施；矿山安全措施和各项安全制度执行到位，符合安全设施设计及规程要求。因此，矿山采矿方法和采场评价子单元符合安全生产条件。

5.1.5 井下爆破作业子单元

5.1.5.1 现状描述

详见“2.5.3.1”一节。

5.1.5.2 安全评价

根据有关法律法规、部门规章及《安全设施设计》等规定，运用安全检查表分析的评价方法对井下爆破作业进行符合性评价。

表 5.1.5-1 井下爆破作业安全检查表

序号	查验项目与安全要求	检查依据	现场记录	检查结果
1.	设计井下爆破分为浅孔爆破两种。	《安全设施设计》	井下爆破分为浅孔爆破。	符合
2.	井下爆破主要采用浅孔爆破，YT-27 凿岩机凿岩，爆破器材采用岩石膨化硝铵炸药、导爆管雷管或数码电子雷管，爆破作业必须有单体设计，按照设计要求进行施工。	《安全设施设计》	井巷工程施工及削壁充填采矿时，采用浅孔爆破，YT-28 凿岩机凿岩，爆破器材采用 2 号岩石乳化炸药、电子雷管引爆，爆破作业有单体设计，按照设计要求进行施工。	符合
3.	井下进行爆破作业时，应在通向爆破作业地点的巷道口设置警戒，如警示灯、警示喇叭和警戒带。	《安全设施设计》	井下进行爆破作业时，在通向爆破作业地点的巷道口设置的警戒带拦挡和警示牌。	符合

序号	查验项目与安全要求	检查依据	现场记录	检查结果
4.	爆破前，班组长必须亲自清点现场作业人员，所有人员必须全部撤离至安全地点，并指派专人在所有能够进入爆破作业地点的通道上进行警戒把口，设置警戒绳和禁止人员进入的警示标志。放炮撤人距离：直线段不小于 75m，弯巷不少于 50m。	《安全设施设计》	公司有《民爆物品安全管理制度》，并能有效落实，能保证爆破作业安全。	符合
5.	采用电力起爆时，爆破主线、区域线、连接线，不应与金属物接触，不应靠近电缆、电线、信号线、铁轨等。	《爆破安全规程》 GB6722—2014 第 8.1.3 条	有爆破安全规定，能执行。	符合
6.	地下爆破时，应明确划定警戒区，设立警戒人员和标识，并应采用适合井下的声响信号。发布的“预警信号”“起爆信号”“解除警报信号”，应确保受影响人员均能辨识。	《爆破安全规程》 GB6722—2014 第 8.1.5 条	矿山规定有统一的凿岩爆破时间，爆破时巷道口有爆破警戒。	符合
7.	地下爆破应有良好照明，距爆破作业面 100m 范围内照明电压不得超过 36V。	《爆破安全规程》 GB6722—2014 第 8.1.10 条	地下爆破有良好照明，距爆破作业面 100m 范围内照明电压不超过 36V。	符合
8.	独头巷道掘进工作面爆破时，应保持工作面与新鲜风流巷道之间畅通；爆破后，作业人员进入工作面之前，应进行充分通风。	《爆破安全规程》 GB6722—2014 第 8.2.3 条	有民爆物品安全管理制度，能按制度执行。	符合
9.	浅孔爆破采场应通风良好、支护可靠并应至少有两个人行安全出口；特殊情况下不具备两个安全出口时，应报单位爆破技术负责人批准。	《爆破安全规程》 GB6722—2014 第 8.4.1 条	采场都有两个畅通的安全出口	符合

5.1.5.3 子单元评价小结

经资料查询和现场查看，该矿能够按照设计确定的爆破作业方法、选用设计的爆破器材进行井下爆破作业，井下爆破作业的各项安全制度执行到位，符合设计及规程要求。因此，矿山井下爆破作业评价子单元具备安全生产条件。

5.2 提升运输系统单元

5.2.1 斜井提升运输系统

5.2.1.1 现状描述

详见“2.5.4.5”一节。

5.2.1.2 评价分析

根据已有设计及相关法律法规、技术标准的规定及《安全设施设计》，应用安全检查表法，对斜井提升运输系统单元进行安全评价，见

表 5.2.1-1。

表 5.2.1-1 斜井提升运输系统安全检查表

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
1.	井口车场必须有足够的照明设施。	《安全设施设计》	井口车场设有照明设施。	符合
2.	(盲)斜井井口和中段车场及卷扬机房(硐室)均应安装视频监控摄像头。卷扬机房(硐室)设置视屏终端显示器。	《安全设施设计》	新 PD3-XJ1 井口和中段车场及卷扬机房(硐室)均安装有视频监控摄像头。卷扬机房(硐室)设置视屏终端显示器。	符合
3.	卷扬机房与上下平车场之间应有声、光信号联系和直通电话,不同提升中段,信号应有所区别。	《安全设施设计》	卷扬房与各中段车场设有不同的声光信号,车场附近安装有直通电话。	符合
4.	提升(盲)斜井均应安设防跑车装置。设计在井口下方附近和井筒卷扬道内安设常闭式绳网自动捞车器。常闭式防跑车装置与提升系统联锁控制,平常处于关闭状态,当有车辆通过时自动打开。	《安全设施设计》	新 PD3-XJ1 安设常闭式防跑车装置。井口下方附近和井筒卷扬道内安设常闭式绳网自动捞车器。	符合
5.	在(盲)斜井井口和中段车场应设置阻车器、安全护栏和挡车设施。设计要求在井口设置阻车器和安全护栏,中段车场设置阻车器和挡车架。阻车器和安全护栏均采用人工操作,阻车器为单式阻车器。挡车架用钢轨和型钢制成,正常情况下用钢丝绳吊挂在巷道顶部,矿车可以通过;当发生跑车时,人工松弛钢丝绳,挡车架落下,挡住跑车。	《安全设施设计》	井口设置有阻车器和安全护栏,中段车场设置阻车器和挡车架。	符合
6.	在斜巷一侧的人行道中设置的踏步和扶栏,严格执行盲斜井“行车不行人,行人不行车”制度,行车时禁止人员在行车道上行走,并悬挂警示牌及相关规程。	《安全设施设计》及《设计变更》	盲斜井斜井口设有“行车不行人,行人不行车”警示牌;生产过程中能严格执行,斜井一侧均设有踏步及扶手,禁止人员在行车道上行走。	符合
7.	(盲)斜井斜巷内和井底车场每隔 30—50m 应设置一个躲避硐室。躲避硐室设在人行道一侧的巷道壁中。	《安全设施设计》	PD3-XJ1 斜巷内设置有躲避硐室。躲避硐室设在人行道一侧的巷道壁中。	符合
8.	建立斜井人车定期试验制度。	《安全设施设计》	建立有斜井人车定期试验制度。	符合
9.	在卷扬机(硐室)房内应设置安全护栏隔离人员和机电设备。设计在卷扬机周围设置安全护栏,隔离人员与机械转动部位,防止人员受伤害。	《安全设施设计》	新 PD3 坑及新 PD3 坑 PD3-460 盲竖井卷扬机硐室内均设置有合适的安全护栏。	符合
10.	提升斜井的人行道应符合下列要求:宽度不小于 1.0m;高度不小于 1.9m;斜井倾角为 10°~15°时,设人行踏步;15°~35°时,设踏步及扶手;大于 35°	GB16423-2020 第 6.2.5.4 条	提升斜井的人行道设有踏步及扶手。	符合

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
	时，设梯子和扶手。			
11.	禁止使用内燃机车；有发生气体爆炸或自然发火危险的，严禁使用非防爆型电机车。	GB16423-2020 第 6.4.1.10 条	井下使用 CTY2.5/6G 防爆特殊型蓄电池电机车。电机车的闸、灯、警铃等设施完整有效。	符合
12.	斜井人车应符合下列要求： 有坚固的顶棚，并装有可靠的断绳保险器； 列车每节车厢的断绳保险器应相互连接，并能在断绳时起作用； 断绳保险器应具有自动和手动功能； 各节车厢之间除连接装置外还应附挂保险链并定期进行检查；不合格者立即更换； 在用斜井人车的断绳保险器，每日进行 1 次手动落闸试验；每月进行 1 次静止松绳落闸试验，试验结果应记录存档。	GB16423-2020 第 6.4.2.1 条	新 PD3-XJ1 采用 XRB8-6/6 型人车，人车有坚固的顶棚，并装有可靠的断绳保险器。断绳保险器具有自动和手动功能；每日进行 1 次手动落闸试验；每月进行 1 次静止松绳落闸试验，试验结果记录存档。	符合
13.	（盲）斜井斜巷内和井底车场每隔 30—50m 应设置一个躲避硐室。躲避硐室设在人行道一侧的巷道壁中。	《安全设施设计》	PD3-XJ1 斜巷内设置有躲避硐室。躲避硐室设在人行道一侧的巷道壁中。	符合
14.	采用固定钢轨法防止轨道下滑。即在井筒中每隔 15-20m 设一防滑底梁，以阻止钢轨下滑。	《安全设施设计》	在井筒中每隔 20m 设一防滑底梁，以阻止钢轨下滑。	

5.2.1.2 钢丝绳选型参数校验

根据设计资料及现场查验，矿山新 PD3-XJ1 提升用钢丝绳设计选用 6×19+FC-Φ22 型圆形股钢丝绳，实际选用 6×19S+FC-Φ24 型圆形股钢丝绳。实际在用的钢丝绳经过河南煤安检测检验有限公司检验检测合格（检测报告见附件），根据规程要求，现对钢丝绳进行安全系数校验。

新 PD3-XJ1 起坡点坐标 X=3783737.0、Y=37526469.77，标高 600.4m；井底点坐标 X=3783694.91、Y=37526769.64，标高 460m，斜长 331.3m。

新 PD3-XJ1 卷扬机选用 JTP-1.6×1.25 型提升绞车。提升用钢丝绳选用 6×19S+FC-Φ24 型圆形股钢丝绳。

新 PD3-XJ1 钢丝绳安全系数校验：经计算，新 PD3-XJ1 选用的 6×19S+FC-Φ24 钢丝绳提物时安全系数为 10.12，提人时为 24.20，符合安

全要求；提升机卷筒直径与钢丝绳直径之比： $1600/24=66.67$ ，大于 60，符合规程要求。

综上所述，新 PD3-XJ1 选用的 $6\times 19S+FC-\Phi 24$ 钢丝绳符合安全要求。

5.2.1.3 持续改进建议

- 1、提升钢丝绳今后应严格按照要求定期探伤。
- 2、认真执行矿井提升检修规程规定。

5.2.1.4 子单元评价小结

通过对矿山有轨运输系统现场安全检查和有关资料的查阅，通过安全检查表逐项检查，均符合相关要求。

5.2.2 竖井提升运输系统

5.2.1.1 现状描述

详见“2.5.4.5”一节。

5.2.2.2 评价分析

根据法律法规、技术标准的相关规定及《安全设施设计》，应用安全检查表法，对 460MSJ 提升运输系统单元进行安全评价，见表 5.2.2-1。

表 5.2.2-1 460MSJ 盲竖井提升系统安全检查表

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
1.	采用 2JK-2.0 $\times$ 1.25P 型双卷简单绳缠绕式矿用提升绞车（配置电机功率 220kW）、2#单层钢罐笼配平衡锤提升系统，钢木复合罐道。	《安全设施设计》	采用 2JK-2.0 $\times$ 1.25P 型双卷简单绳缠绕式矿用提升绞车，2#单层钢罐笼配平衡锤提升系统，木罐道	符合
2.	460MSJ 盲竖井井筒净断面直径为 3.5m，设提升间、平衡锤间、梯子间和管缆间。梯子间和提升间之间安装防护隔离网。	《安全设施设计》	新 PD3 坑 PD3-460 盲竖井井筒净断面直径为 3.5m，设提升间、平衡锤间、梯子间和管缆间。梯子间和提升间之间安装防护隔离网。	符合
3.	井口两侧和中段车场井口处设置手动安全门。	《安全设施设计》	井口两侧和中段车场井口处设置手动安全门。	符合
4.	井口进车侧和中段车场必须安设单式阻车器。阻车器应与罐笼停止位置相连锁。阻车方式为阻车轮式；采用人工操作。	《安全设施设计》	井口进车侧和中段车场安设单式阻车器。阻车器采用人工操作方式。	符合
5.	设置过卷保护装置。在井架和深度指示器上安装过卷终端开关，并与提升绞车电路闭合。	《安全设施设计》	PD3-460 盲竖井提升系统设置有过卷保护装置。	符合

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
6.	提升机设备四周设置的 1.5m 高的安全护栏；绳道内设置爬梯（或踏步）和扶栏。	《安全设施设计》	提升机设备四周设置有 1.5m 高的安全护栏；绳道内设置爬梯（或踏步）和扶栏。	符合
7.	作为主要安全出口的罐笼提升井，应装备 2 套相互独立的提升系统，或装备 1 套提升系统并设置梯子间。当矿井的安全出口均为竖井时，至少有一条竖井中应装备梯子间。	GB16423-2020 第 6.1.1.3 条	PD3-460 盲竖井装备有 1 套提升系统，并设置有梯子间。	符合
8.	罐笼提升竖井与各水平的连接处应设置下列设施： 足够的照明及视频监控装置； 通往罐笼间的进出口设常闭安全门，安全门只应在人员或车辆通过时打开； 井口周围应设置高度不小于 1.5m 的防护栏杆或金属网； 候罐平台等应设梯子和高度不小于 1.2m 的防护栏杆； 铺设轨道时设置阻车器； 井筒两侧的马头门应有人行绕道连通。	GB16423-2020 第 6.2.3.4 条	罐笼提升竖井与各水平的连接处设置有足够的照明及视频监控装置；通往罐笼间的进出口设有常闭安全门，安全门只在人员或车辆通过时打开；井口周围设置 1.5m 的防护栏杆；各水平设有梯子和高度 1.2m 防护栏杆；各水平的轨道设置有阻车器；井筒两侧的马头门有人行绕道连通。	符合
9.	提升人员的罐笼提升系统应在井架或者井塔的过卷段内设置罐笼防坠装置，使罐笼下坠高度不超过 0.5m。	GB16423-2020 第 6.4.4.17 条	设置有 MF-111 型矿用提升系统防坠器，在井架或者井塔的过卷段内设置。	符合
10.	提升人员的罐笼提升系统应符合下列规定： 井口和井下各中段马头门应设安全门； 手动安全门应由信号工负责开闭；	GB16423-2020 第 6.4.4.19 条	盲竖井井口和井下各中段马头门设安全门； 手动安全门由信号工负责开闭；	符合
11.	罐笼提升信号系统应符合下列规定 应在井口和井下各中段马头门设信号装置； 不同地点发出的信号应有区别； 跟罐信号工使用的信号装置应便于跟罐信号工从罐内发信号；	GB16423-2020 第 6.4.4.28 条	盲竖井井口和井下各中段马头门设有信号装置；不同地点发出的信号有区别；井口处有信号工指挥。	符合
12.	提升系统每年应进行 1 次检验，发现问题立即处理。检验和处理结果应记录存档。	GB16423-2020 第 6.4.4.31 条	提升系统每年进行 1 次检验。检验和处理结果记录存档。	符合
13.	单绳罐笼应设可靠的断绳防坠器。	GB16423-2020 第 6.4.5.1 条	罐笼设有可靠的 MF-111 型矿用提升系统防坠器。	符合
14.	竖井提升罐笼应符合下列要求： 罐笼顶部应设置可以拆卸的检修用安全棚和栏杆； 罐笼顶部应设坚固的罐顶门或逃生通道，各层之间应设坚固的人孔门； 罐顶下部应设防止淋水的安全棚；	GB16423-2020 第 6.4.5.3 条	竖井提升罐笼顶部设置有可拆卸的安全棚和栏杆；罐笼顶部设置逃生通道，罐笼内配置逃生爬梯；灌顶内设置有防淋水的安全	符合

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
	罐笼各层均应设置安全扶手； 罐笼内各层均应设逃生爬梯； 罐门应设在罐笼端部，且不应向外打开；罐门应自锁； 罐笼内的轨道应设护轨和阻车器。		棚；罐笼内设置有安全扶手；罐笼内轨道设护轨和阻车器，罐门采用安全网链。罐体顶部设有可打开钢板罐盖门。	
15.	在用的缠绕式提升钢丝绳应按下列要求进行检验：定期检验： 升降人员或升降人员和物料用的，自悬挂时起每 6 个月检验 1 次；有腐蚀气体的矿山，3 个月检验 1 次； 专门升降物料用的，自悬挂时起 1 年内进行第 1 次检验，以后每 6 个月检验 1 次； 钢丝绳定期检验应由有专业资质的检验、检测机构进行，并提供检验报告。达到报废标准的钢丝绳应立即更换。所有检查和处理结果均应记录存档。	GB16423-2020 第 6.4.7.4 条	井下提升用钢丝绳均由有专业资质的检验、检测机构进行定期检验，并提供有检验报告。所有检查和处理结果均记录存档。（见附件）	符合
16.	提升机室内应悬挂提升系统图、制动系统图、电气控制原理图、提升系统的技术特征、岗位责任制和操作规程等。	GB16423-2020 第 6.4.8.24 条	460MSJ 提升机室及盲斜井卷扬房悬挂提升系统图、制动系统图、电气控制原理图、提升系统的技术特征、岗位责任制和操作规程。	符合

5.2.2.3 持续改进建议

1、在今后的生产中，罐笼应按要求，定期进行防坠罐试验，发现问题及时整改。

2、罐笼井的钢丝绳今后应严格按照要求定期探伤。

3、认真执行矿井提升系统检修规程规定，搞好日检、周检和月检。定期进行小修、中修和大修。其主要提升装置应按规定的有资质的检测检验机构定期进行检测。

5.2.2.4 子单元评价小结

通过对矿山 PD3-460 盲竖井提升系统现场安全检查和有关资料的查阅，通过安全检查表逐项检查，均符合相关要求。

5.2.3 提升运输系统单元评价小结

通过对矿山现场安全检查和有关资料的查阅，该矿山在生产过程中能够认真遵守相应操作规程及管理制度，自矿山开采以来，提升运输系

统从未发生安全生产事故。通过安全检查表逐项检查，均符合相关要求。因此，该矿山提升运输系统具备安全生产条件。

5.3 通风系统单元

5.3.1 安全评价分析

根据法律法规、技术标准的相关规定及《安全设施设计》，应用安全检查表法，对通风系统单元进行安全评价（详见表 5.3-1 通风系统安全检查表）

表 5.3-1 通风系统安全检查表

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
1.	根据确定的开采顺序，配置 FKCDZ-6№15 型风机 2 台，每台通风机配备同型号备用电机一台。风机硐室应设置便于电机快速更换的吊装设施。	《安全设施设计》	PD88 和老 PD630 坑硐口各安装有 1 台 FKCDZ-6№15 型风机，供 PD3 坑区段开采使用。每台通风机配备同型号备用电机一台，并配备有三脚架、倒链、矿车架子便于快速更换。	符合
2.	每个独头掘进巷道和通风不良的采场均应配置局扇通风机，掘进巷道的局扇风机要配置阻燃风筒；	《安全设施设计》	独头掘进巷道和通风不良的采场采用 YBT-11 型局扇，FTZSS600 型风筒布，加强通风。	符合
3.	在回风巷道的风机硐室进风端应设防护网，出风口应设置安全栅栏；	《安全设施设计》	风机硐室有护网和安全栅栏。	符合
4.	对废弃的老硐和老巷道应进行严密封堵；对通往采空区的所有通道应设置封堵墙。	《安全设施设计》	井下废弃巷道和采空区均已封堵。	符合
5.	回风巷道风机硐室一侧应设安全出口，安全出口必须安装防止风流短路的风门。	《安全设施设计》	有安全出口和风门。	符合
6.	生产中段的端部回风天井作为安全出口，应在天井中安设梯子间。	《安全设施设计》	PD3 坑 460m 中段的端部回风天井中安设了梯子间。	符合
7.	地下矿山应采用机械通风。设有在线监测系统的矿山应根据监测结果及时调整通风系统；未设置在线监测系统的矿山每年应对通风系统进行 1 次检测，并根据检测结果及时调整通风系统。矿山应及时更新通风系统图。通风系统图应标明通风设备、风量、风流方向、通风构筑物、与通风系统隔离的区域等。	GB16423-2020 第 6.6.2.1 条	矿山采用机械通风，并设有在线监测系统，绘制有通风系统图。	符合

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
8.	矿井通风系统的有效风量率，应不低于 60%。	GB16423-2020 第 6.6.2.2 条	根据矿山监测记录，矿井通风系统的井下有效风量率 80.7%。	符合
9.	采场回采结束后，应及时密闭采空区，并隔断影响正常通风的相关巷道。	GB16423-2020 第 6.6.2.8 条	矿山对井下停止作业且无贯穿风流的采场、独头巷道进行密闭封堵，设有密闭信息牌或警示标志。	符合
10.	风门、风桥、风窗、挡风墙等通风构筑物应由专人负责检查、维修，保持完好严密状态。主要运输巷道应设两道风门，其间距应大于一列车的长度。手动风门应与风流方向成 80°~85° 的夹角，并逆风开启。	GB16423-2020 第 6.6.2.9 条	通风构筑物由专人定期进行检查维修，主要运输巷道设置有两道逆风开启的风门，其间距均大于一列车的长度，井下废弃巷道及采场及时封闭，通风构筑物完善有效。	符合
11.	主通风设施应能使矿井风流在 10min 内反向，反风量不小于正常运转时风量的 60%。采用多级机站通风的矿山，主通风系统的每台通风机都应满足反风要求，以保证整个系统可以反风。 每年应至少进行 1 次反风试验，并测定主要风路的风量。	GB16423-2020 第 6.6.3.3 条	2024 年 1 月 25 日下午 15 时至 17 时，企业进行了反风试验，根据试验数据，反风测试试验结果符合风速、风量要求，反风量超过主通风设施正常运转时风量的 60%，矿山每年进行 1 次反风试验。	符合
12.	主通风机房应设有测量风压、风量、电流、电压和轴承温度等的仪表。每班都应对通风机运转情况进行检查，并有运转记录。采用自动控制的主通风机，每两周应进行 1 次自控系统的检查。	GB16423-2020 第 6.6.3.4 条	主通风机房设有测量风压、风量、电流、电压和轴承温度等仪表。每班都对通风机运转情况进行检查，并有运转记录。	符合
13.	主通风机和局部通风机以及便携式气体检测仪应有矿安标志。	矿安〔2022〕123 号	主通风机和局部通风机以及便携式气体检测仪均有矿安标志。	符合

5.3.2 持续改进建议

1、根据矿山生产条件变化，及时调整井下通风构筑物的设置。并加强井下空气质量的监测监控。

2、开采形成的废弃巷道及时封堵，悬挂安全标示牌，要做到经常性检查，确保封堵有效。

3、辅助通风机或局部通风机使用时，要严格按照要求安装监测监控系统。

5.3.3 单元评价小结

通过对矿山现场安全检查和有关资料的查阅，对照安全检查表检查

结果情况，该矿山现有的通风系统能够满足井下安全生产要求，具备安全生产条件。

5.4 井下防治水与排水系统单元

5.4.1 安全评价分析

根据法律法规、技术标准及设计的相关规定、《安全设施设计》及《设计变更》，应用安全检查表法，对井下防治水与排水系统单元进行安全评价（详见表 5.4-1）³

表 5.4-1 井下防治水与排水系统安全检查表

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
1.	井下 460m 中段排水泵站安装 D85-45×4 型多级泵 3 台，380 中段排水泵站型号设计变更为 MD85-45×4（75W）型多级泵 3 台。	《安全设施设计》及《设计变更》	460m 中段排水泵站安装有 MD85-45×4 型多级泵 3 台，380 中段排水泵站安装有 MD85-45×4（75W）型多级泵 3 台，每台水泵均经过有资质的检测机构检测合格。	符合
2.	人行道对侧设平巷水沟说明渠型排水沟。水沟坡度随巷道底板，应保持 3-5‰的正坡。	《安全设施设计》	平巷人行道对侧设有明渠型排水沟。	符合
3.	排水泵硐室和变电硐室的电缆应敷设于电缆沟内，以防碰压。水泵硐室的排水沟、电缆沟和变电硐室电缆沟均设置盖板。	《安全设施设计》	水泵硐室的排水沟、电缆沟和变电硐室电缆沟均设置盖板。	符合
4.	水泵硐室的排水泵转动部分、电机和变电硐室的变压器周围均应设置防护栏。	《安全设施设计》	井下各水泵硐室的排水泵转动部分、电机和变电硐室的变压器周围均设置防护栏。防护栏高 1.2m。	符合
5.	主排水泵应有可靠的控制系统和监测开停状态的监控设施。	《安全设施设计》	主排水泵装有开停传感器及摄像头等监测监控设施。	符合
6.	380m 中段排水泵站通往中段运输巷道的通道中应设置防水门硐室和密闭的防水门。防水门由混凝土墙垛、门框和能开启的门扇组成。	《安全设施设计》	380m 中段排水泵站设置有防水门硐室和密闭的防水门。	符合
7.	460m 中段排水泵站和变电硐室与中段巷道的通道内应安装栅栏门，并设置安全警示标志。	《安全设施设计》	460m 中段排水泵站和变电硐室与中段巷道的通道内安装有栅栏门，并设置了安全警示标志。	符合
8.	排水泵站内的水泵和变电硐室的变压器周围应设置安全护栏和安全警示标志。	《安全设施设计》	新 PD3 坑 380m 中段、460m 中段排水泵站内的水泵均设置有安全护栏，460m 中段变电硐室及 PD3-460 盲竖井提升机房变电硐室的变压器周围设置安全护栏	符合

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
			和安全警示标志。	
9.	主要水仓应由两条独立的巷道系统组成。最低中段水仓总容积应能容纳 4h 的正常涌水量；正常涌水量超过 2000m ³ /h 时，应能容纳 2h 的正常涌水量，且不小于 8000m ³ 。应及时清理水仓中的淤泥，水仓有效容积不小于总容积的 70%。	GB16423-2020 第 6.8.4.1 条	380、460 中段水仓由两个独立的巷道系统组成。最低中段 380 水仓总容积能容纳 8h 的正常涌水量。	
10.	井下最低中段的主水泵房出口不少于两个；一个通往中段巷道并装设防水门；另一个在水泵房地面 7m 以上与安全出口连通，或者直接通达上一水平。水泵房地面应至少高出水泵房入口处巷道底板 0.5m；潜没式泵房应设两个通往中段巷道的出口。	GB16423-2020 第 6.8.4.2 条	井下 460m 中段水泵房及 380m 中段水泵房均配备有三台型号相同的水泵，一用一备一检修。井下水泵房设有工作排水管路和备用排水管路。	符合
11.	井下主要排水设备应包括工作水泵、备用水泵和检修水泵。工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量；工作水泵和备用水泵应能在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量。备用水泵能力不小于工作水泵能力的 50%；检修水泵能力不小于工作水泵能力的 25%。只设 3 台水泵时，水泵型号应相同。	GB16423-2020 第 6.8.4.3 条	井下 380m 中段的主水泵房装设有防水门。井下 380m 中段的主水泵房出口有两个；一个通往中段巷道并装设防水门；另一个与 PD3-460 盲斜井相通。	符合
12.	应设工作排水管路和备用排水管路。水泵出口应直接与工作排水管路和备用排水管路连接。工作排水管路应能配合工作水泵在 20h 内排出一昼夜正常涌水量；全部排水管路应能配合工作水泵和备用水泵在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量。任意一条排水管路检修时，其他排水管路应能完成正常排水任务。	GB16423-2020 第 6.8.4.4 条	设有工作排水管路和备用排水管路。水泵出口直接与工作排水管路和备用排水管路连接。工作排水管路能配合工作水泵在 20h 内排出一昼夜正常涌水量；全部排水管路能配合工作水泵和备用水泵在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量。任意一条排水管路检修时，其他排水管路能完成正常排水任务。	符合
13.	每年雨季前，应由主管矿长组织一次防水检查，并编制防水计划。其他工程应在雨季前竣工。	GB16423-2020 第 6.8.2.2 条	矿山编制有防水计划。	符合

5.4.2 持续改进建议

1、矿区下游为故县水库，要求矿山在生产过程中，应对矿坑水和生活废水尽量进行循环利用，并采取合适处理措施使排出矿区的废水达到排放标准。

2、矿区地下水和故县水库无水力联系，但矿区毗邻故县水库，本次开采矿体大多位于极限水位 534m 以下，矿山在今后生产过程中应加强水文地质研究，做好地下水的观测和预测预报工作，尤其对接近故县水库的断裂构造导水情况应进行监测，并做好掘进面超前探防水工作，以确保矿山安全生产。

5.4.3 单元评价小结

该项目水文地质条件简单偏中等，通过对排水系统安全检查和有关资料的查阅，防排水系统具备安全生产条件。

5.5 供配电单元

5.5.1 安全评价分析

根据法律法规、技术标准的相关规定及《安全设施设计》，应用安全检查表法，对供配电单元进行安全评价（详见表 5.5-1 供配电单元安全检查表）

表 5.5-1 供配电单元安全检查表

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
1.	井下各变电所采用中性点不接地的 IT 系统。	《安全设施设计》	井下各变电所采用中性点不接地的 IT 系统。	符合
2.	460m 和 380m 中段排水泵站主水仓分别设置集中接地极，各中段设辅助接地极和接地网与主接地极可靠连接。	《安全设施设计》	460m 和 380m 中段排水泵站主水仓分别设置集中接地极。	符合
3.	变电所低压配电装置采用 GGD 型低压配电柜，电气设备均选用矿用型或保护式。	《安全设施设计》	矿山电气设备均选用矿用型。	符合
4.	井下 PD3-460m 中段的两个变电硐室出口处均应设置防火门和栅栏门。防火门作用是防止变压器火灾影响作为人身和设备安全，栅栏门是防止人员误入，发生触电事故。	《安全设施设计》	PD3 坑 460m 中段的两个变电硐室出口处均设置防火门和栅栏门。	符合
5.	变配电硐室设应急照明设施。	《安全设施设计》	PD3 坑 460m 中段的两个变电硐室设有应急照明设施。	符合
6.	由于矿山位置较高，山区雷电较多，所有地面建筑均设避雷带、避雷针做接闪器和防雷接地（极）装置。	《安全设施设计》	地面建筑设避雷带。	符合
7.	主变电所主变压器设置应遵守以下规定	GB16423-2020 第 5.6.1.2 条	矿山一级负荷的两个电源采用 2 台变压器变压；	符合

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
	矿山一级负荷的两个电源均需经主变压器变压时，应采用 2 台变压器； 主变压器为 2 台及以上时，若其中 1 台停止运行，其余变压器应至少保证一级负荷的供电。		其中 1 台停止运行时，其余变压器能保证一级负荷的供电。	
8.	人员提升系统、矿井主要排水系统的负荷应作为一级负荷，由双重电源供电，任一电源的容量应至少满足矿山全部一级负荷电力需求。应采取措施保证两个电源不会同时损坏。	GB16423-2020 第 6.7.1.1 条	新 PD3-XJ1 底 460 中段水泵变电硐室和 PD3-460 盲竖井提升变电硐室分别由地面两路不同的 10kV 高压电缆供电，互相作为井下一级负荷第二回路备用电源。	符合
9.	井下采用的电压应符合下列规定： 高压，不超过 35kV； 低压，不超过 1140V； 运输巷道、井底车场照明，不超过 220V； 采掘工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间照明，不超过 36V； 行灯电压不超过 36V； 手持式电气设备电压不超过 127V； 电机车牵引网络电压：交流不超过 380V；直流不超过 750V。	GB16423-2020 第 6.7.1.4 条	井下低压动力设备配电电压 380V，采区工作面照明经矿用照明变压器变为 36V 电压配电，运输巷道、机电硐室照明电压为 220V。	符合
10.	井下变、配电所的电源及供电回路设置应符合下列规定：由地面引至井下各个变、配电所的电力电缆总回路数不少于两回路；当任一回路停止供电时，其余回路应能承担该变电所的全部负荷；	GB16423-2020 第 6.7.1.5 条	新 PD3-XJ1 底 460 中段水泵变电硐室和 PD3-460 盲竖井提升变电硐室分别由地面两路不同的 10kV 高压电缆供电，互相作为井下一级负荷第二回路备用电源。	符合
11.	井下应采用低烟、低卤或无卤的阻燃电缆。	GB16423-2020 第 6.7.2.1 条	井下供电电缆均为低烟无卤的阻燃电缆；	符合
12.	井下电缆应符合下列要求： 在竖井井筒或倾角 45°及以上的井巷内，固定敷设的电缆应采用交联聚乙烯绝缘粗钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆或聚氯乙烯绝缘粗钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆； 在水平巷道或倾角小于 45°的井巷内，固定敷设的高压电缆应采用交联聚乙烯绝缘钢带或细钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆、聚氯乙烯绝缘钢带或细钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆； 移动式变电站的电源电缆应采用井下矿用监视型屏蔽橡套电缆； 非固定敷设的高低电压电缆、移动式和手持式电气设备应采用矿用橡套软电缆；	GB16423-2020 第 6.7.2.2 条	电缆架设和不同用途电缆型号符合要求。	符合

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
	移动式照明线路应采用橡套电缆；有可能受机械损伤的固定敷设照明电缆应采用钢带铠装电缆； 硐室内应采用塑料护套钢带(或钢丝)铠装电缆； 井下信号和控制用线路应采用铠装电缆； 矿用橡套电缆的接地芯线不应兼作其他用途； 重要电源电缆、移动式电气设备的电缆及井下有爆炸危险环境的低压电缆应采用铜芯电缆。			
13.	井下不应采用油浸式电气设备。	GB16423-2020 第 6.7.3.1 条	变压器现已全部更换为矿用一般型干式变压器。	符合
14.	电气硐室应符合下列要求： 不应采用可燃性材料支护；硐室的顶板和墙壁应无渗水；——中央变电所的地面应比其入口处巷道底板高出 0.5m 以上；与水泵房毗邻时，应高于水泵房地面 0.3m；采区变电所及其他电气硐室的地面应比其入口处的巷道底板高出 0.2m；硐室地面应以 2‰~5‰的坡度向巷道等标高较低的方向倾斜； 电缆沟应无积水。	GB16423-2020 第 6.7.4.1 条	PD3 坑 460m 中段变电硐室采用喷浆处理，硐室的顶板和墙壁无渗水；变配电硐室的地面比其入口处巷道底板高出约 0.5m，经检查，硐室内电缆沟无积水。	符合
15.	电气设备硐室应符合下列规定： 长度超过 9m 的硐室，应在硐室的两端各设一个出口； 出口应设防火门和向外开的铁栅栏门；有淹没危险时，应设防水门。	GB16423-2020 第 6.7.4.2 条	PD3 坑 460m 中段供提升用的变配电硐室在两端各设有一个安全出口。 PD3 坑 460m 中段的两个变电硐室出口处均设置防火门和栅栏门。	符合
16.	电气硐室内应配备消防器材。	GB16423-2020 第 6.7.4.2 条	电气硐室内配备有干粉灭火器 4 个，消防沙箱及消防栓。	符合
17.	硐室内各种电气设备的控制装置，应注明编号和用途，并有停送电标志。硐室入口应悬挂“非工作人员禁止入内”的标志牌，高压电气设备应悬挂“高压危险”的标志牌，并应有照明。无人值守的硐室应关门加锁。	GB16423-2020 第 6.7.4.4 条	新 PD3 坑 460m 中段水泵变电硐室及 460m 提升机用变电硐室内各种电气设备的控制装置注明有编号和用途，有停送电、“非工作人员禁止入内”“高压危险”标志。	符合
18.	井下所有作业地点、安全通道和通往作业地点的通道均应设照明。	GB16423-2020 第 6.7.5.1 条	井下所有作业地点、安全通道和通往作业地点的通道均设有照明。	符合
19.	下列场所应设置应急照明： 井下变电所；主要排水泵房；监控室、生产调度室、通信站和网络中心；提升机房；通风机房；副井井口房；矿山救护值班室；	GB16423-2020 第 6.7.5.2 条	井下变电所、排水泵房、监控室、生产调度室、通信站和网络中心、提升机房、通风机房设置有应急照明； 非消防工作区域继续工作应急	符合

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
	非消防工作区域继续工作应急照明连续供电时间不应少于 2h；消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不应少于 0.5h。		照明连续供电时间不少于 2h；消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不少于 0.5h。	
20.	井下照明灯具应防水、防潮、防尘；	GB16423-2020 第 6.7.5.5 条	井下照明灯具防水、防潮、防尘；	符合
21.	矿山应建立电气作业安全制度，规定工作票、工作许可、监护、间断、转移和终结等工作程序。严禁非电专业人员从事电气作业。	GB16423-2020 第 6.7.8.1 条	矿山建立有电气作业安全制度，严禁非电专业人员从事电气作业。	符合
22.	变压器和高压开关柜（箱）应有矿安标志。	矿安〔2022〕123 号	井下变压器和开关柜有矿安标志。	符合

5.5.2 持续改进建议

- 1、在今后的生产中，矿山加强对电气线路的检查、维修保养工作，确保供电线路安全可靠。
- 2、在今后的生产中，电缆的采购应符合安全规程的要求。
- 3、各类保护接地，要定期检查，确保接地有效。

5.5.3 单元评价小结

通过对矿山现场安全检查和有关资料的查阅，对照安全检查表检查结果情况，供电系统具备安全生产条件。

5.6 井下供水和消防系统单元

5.6.1 安全评价分析

根据法律法规、技术标准的相关规定及《安全设施设计》，应用安全检查表法，对井下供水和消防系统单元进行安全评价（详见表 5.6-1 井下供水和消防系统单元安全检查表）

表 5.6-1 井下供水和消防系统安全检查表

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
1.	设 1 个消防高位水池。	《安全设施设计》	PD88 坑西北侧上部设有一高位水池，水池容积 206m³。	符合
2.	在主要运输巷道的供水管道上按间隔 50—100m 设置消防供水支管和接头。	《安全设施设计》	井下主巷道的供水管道上每隔 50—100m 设置有消防供水支管和接头。	符合
3.	井下主要机电硐室、井口和中段车场设	《安全设施设计》	井下各主要机电硐室、井口和	符合

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
	置灭火器、防火制度和安全警示标志。灭火器应使用干式灭火器。	计》	中段车场均配备有干式灭火器，灭火器均在有效期内。	
4.	井下消防系统应符合下列规定： 井下消防供水水池应能服务井下所有作业地点，水池容积不小于200m³； 消防主管管内径不小于80mm。	GB16423-2020 第 6.9.1.5 条	井下消防供水从地面高位水池接出，其容量为 206m³，沿地面敷设至 PD2、PD3 坑口，再沿主巷、盲斜井、盲竖井铺设至井下各生产中段及采掘作业面；主供水管道采用 D80×4 型无缝钢管。	符合
5.	在下列地点或区域应配置灭火器： 有人员和设备通行的主要进风巷道、进风井井口建筑、主要通风机房和压入式辅助通风机房、风硐及暖风道； 人员提升竖井的马头门、井底车场； 变压器室、变配电所、电机车库、维修硐室、破碎硐室等主要机电设备硐室、油库和加油站、爆破器材库、材料库、避灾硐室、休息或排班硐室等；	GB16423-2020 第6.9.1.7条	有人员和设备通行的主要进风巷道、进风井井口建筑、主要通风机房、风硐；人员提升竖井的马头门、井底车场； 变压器室、主要机电设备硐室、避灾硐室、休息或领导带班值班硐室等配置有灭火器；	符合
6.	每个灭火器配置点的灭火器数量不少于2具，灭火器应能扑灭150m范围内的初始火源。	GB16423-2020 第6.9.1.8条	每个灭火器配置点的灭火器数量不少于 2 具，灭火器能扑灭 150m 范围内的初始火源。	符合
7.	矿山应建立动火制度，在井下和井口建筑物内进行焊接等明火作业，应制定防火措施，经矿山企业主要负责人批准后方可动火。在井筒内进行焊接时应派专人监护；在作业部位的下方应设置收集焊渣的设施；焊接完毕应严格检查清理。	GB16423-2020 第 6.9.1.19 条	矿山应建立动火制度，并能严格遵守。	符合

5.6.2 持续改进建议

- 1、今后生产期间，要保证生产及消防水源的充足，不足及时补充。
- 2、企业应根据各部门可能发生火灾的特点，有针对性地定期组织消防演练，避免火灾事故的发生。
- 3、对各种消防器材应定期检验，检验不合格时应及时更换。
- 4、对全员职工进行消防器材使用培训，达到人人会正确操作使用所配备的消防器材。

5.6.3 单元评价小结

通过安全检查表法检查，该矿山井下供水和消防系统能够满足要求，具备安全生产条件。

5.7 安全避险“六大系统”单元

5.7.1 安全评价分析

根据法律法规、技术标准的相关规定，应用安全检查表法，对地下矿山安全避险“六大系统”单元进行安全评价（详见表 5.7-1 安全避险“六大系统”单元安全检查表）

表 5.7-1 安全避险“六大系统”单元安全检查表

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
一	监测监控系统			
1.	监测监控系统应进行设计，并按设计要求进行建设。	AQ2031-2011 第 4.2 条	监测监控系统按设计要求进行建设。	符合
2.	监测监控中心设备应有可靠的防雷和接地保护装置。	AQ2031-2011 第 4.4 条	有可靠的防雷和接地保护装置。	符合
3.	主机应安装在地面，并双机备份，且应在矿山生产调度室设置显示终端。	AQ2031-2011 第 4.5 条	主机在地面双机备份，生产调度室设置显示终端。	符合
4.	主要通风机应设置风压传感器，传感器的设置应符合 AQ2013.3 中主要通风机风压的测点布置要求。	AQ2031-2011 第 6.2 条	主要通风机设置风压传感器。	符合
5.	主要通风机、辅助通风机、局部通风机应安装开停传感器。	AQ2031-2011 第 6.5 条	主要通风机、局部通风机安装了开停传感器。	符合
6.	提升人员的井口信号房、提升机房，以及井口、马头门（调车场）等人员进出场所，应设视频监控。	AQ2031-2011 第 7.1 条	PD3-460m 盲竖井井口信号房、提升机房，以及井口、马头门设有视频监控。	符合
7.	根据井下有害空气成分，本次设计采用传感器对 CO 进行在线监测。 ——在每个生产中段沿脉巷道靠近采场的位置附近设置 CO 传感器。 ——在每个生产中段上部回风巷道靠近采场的位置附近设置 CO 传感器。 ——在独头掘进巷道排风口（或排风筒出口）10m 左右位置设置 CO 传感器。	《安全设施设计》	在 460 中段沿脉靠近采场位置、420 中段回风巷、独头掘进排风口 10m 安装有 CO 传感器。	符合
8.	通风系统监测主要包含风量、主扇风压和各通风机的工作状态监测。 ——在每个生产矿井总回风巷道设置风速传感器。 ——在每个生产中段的回风巷道设置风速传感器。 ——在每个生产矿井的主扇风硐内设置负压传感器。 ——在每个生产矿井的主扇控制线路上加装开停传感器。 ——在每个采掘作业面的局扇风机的控制线路上加装开停传感器。	《安全设施设计》	在 PD88 坑、PD630 总回风巷、在每个生产中段的回风巷道设置有风速传感器； 在 PD88、PD630 主扇风机设置有负压； 在 PD88、PD630 主扇风机、每个采掘作业面局扇风机的控制线上安装有开停传感器。	符合

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
二	人员定位系统			
9.	井下最多同时作业人数不少于 30 人的金属非金属地下矿山应建立完善人员定位系统。	AQ2032-2011 第 4.1 条	建立完善人员定位系统。	符合
10.	人员定位系统应进行设计，并按照设计要求进行建设。	AQ2032-2011 第 4.2 条	人员定位系统按照设计要求进行建设。	符合
11.	人员定位系统主机应安装在地面，并双机备份，且应在矿山生产调度室设置显示终端。	AQ2032-2011 第 4.6 条	人员定位系统主机在地面，双机备份，矿山生产调度室有显示终端。	符合
12.	人员出入井口和重点区域进出口等地点应安装分站（读卡器）。	AQ2032-2011 第 4.7 条	井下水泵房附近及主巷交叉口处安装有人员定位分站。	符合
13.	分站（读卡器）应安装在便于读卡、观察、调试、检验，且围岩稳固、支护良好、无淋水、无杂物、不容易受到损害的位置。	AQ2032-2011 第 4.8 条	分站安装位置符合要求。	符合
三	紧急避险系统			
14.	应为入井人员配备额定防护时间不少于 30min 的自救器，并按入井总人数的 10% 配备备用自救器。	KA2033-2023 第 4.5 条	按照矿山生产规模和开拓运输方式，下井人员 90 人；配备有 ZYX45 型矿用隔绝式压缩氧自救器 100 个，每台自救器合格有效。	符合
15.	所有入井人员必须随身携带自救器。	KA2033-2023 第 4.6 条	现场检查时井下人员均随身携带有自救器。	符合
16.	每个矿井至少要有两个独立的直达地面的安全出口，安全出口间距不小于 30m；每个生产中段必须有至少两个便于行人的安全出口，并和通往地面的安全出口相通；每个采区必须有两个便于行人的安全出口，并经上、下巷道与通往地面的安全出口相通。	KA2033-2023 第 5.1 条	PD3 坑共有 3 个独立的直达地面的安全出口；各生产中段有两个行人的安全出口，和通往地面的安全出口相通；采区有两个行人的安全出口，经上、下巷道与通往地面的安全出口相通。	符合
17.	应编制事故应急预案，制定各种灾害的避灾路线，绘制井下避灾线路图，并按照 GB14161-2008 的规定，做好井下避灾路线的标识。井巷的所有分道口要有醒目的路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向，并定期检查维护避灾路线，保持其通畅。	KA2033-2023 第 5.2 条	矿山编制有事故应急预案，并进行了备案；绘制有井下避灾线路图。井巷的所有分道口均有醒目的路标，指示方向。	符合
18.	井下避灾路线图应结合事故类型根据矿井生产情况的变化及时进行修订。	KA2033-2023 第 8.1 条	井下避灾路线图结合事故类型根据矿井生产情况的变化及时进行了修订。	
四	压风自救系统			
19.	压风自救系统的空气压缩机应安装在地面，并能在 10min 内启动。空气压缩机安	KA2034-2023 第 4.3 条	压风自救系统的空气压缩机应安装在地面，并能在	符合

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
	装在地面难以保证对井下作业地点有效供风时，可以安装在风源质量不受生产作业区域影响且围岩稳固、支护良好的井下地点。		10min 内启动。	
20.	空气压缩机设备应符合下列规定： 应设有压力表和安全阀； 压力表和安全阀应定期校准； 安全阀和压力调节器应动作可靠，安全阀动作压力应不超过额定压力的 1.1 倍；	KA2034-2023 第 4.4 条	空气压缩机站设备设有压力表和安全阀；并对压力表和安全阀进行定期校准；	符合
21.	压风管道应采用钢质材料或其他具有同等强度的阻燃材料。	KA2034-2023 第 4.6 条	PD3 坑 460 运输巷及 380m 中段为钢管。	符合
22.	压风管道敷设应牢固平直，并延伸到井下采掘作业场所、紧急避险设施、爆破时撤离人员集中地点等主要地点。	KA2034-2023 第 4.7 条	压风管道敷设牢固平直，并延伸到井下采掘作业场所。	符合
23.	各主要生产中段和分段进风巷道的压风管路上设置的供气阀门，中段和分段间隔应不大于 200m。	KA2034-2023 第 4.8 条	各主要生产中段进风巷道的压风管路上设置的供气阀门，间隔不大于 200m。	符合
五	供水施救系统			
24.	供水施救系统应进行设计，并按照设计要求进行建设。	KA2035-2023 第 4.2 条	供水施救系统按照设计要求进行了建设。	符合
25.	供水施救系统应优先采用静压供水，当不具备条件时，采用动压供水，用水地点管道出口水压应不小于 0.1MPa。	KA2035-2023 第 4.3 条	采用静压供水，用水地点管道出口水压不小于 0.1MPa。	符合
26.	供水施救系统管道应采用钢管材料或其他同等强度的阻燃材料，并采取防腐蚀措施。	KA2035-2023 第 4.6 条	供水管道采用钢管材料并采取防腐蚀措施。	符合
27.	供水管道敷设应牢固平直，并延伸到井下采掘作业场所、紧急避险设施、爆破时撤离人员集中地点等主要地点。	KA2035-2023 第 4.7 条	供水管道敷设牢固平直，并延伸到井下采掘作业场所。	符合
28.	各主要生产中段和分段进风巷道的供水管道上安设的供水阀门，中段和分段间隔应不大于 200 m。	KA2035-2023 第 4.8 条	各主要生产中段供水管道上安设的供水阀门，中段和分段间隔不大于 200 m。	符合
29.	独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的供水管道上应安设一组供水阀门，相邻两组供水阀门安设间距应不大于 200m。	KA2035-2023 第 4.9 条	独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的供水管道上安设一组供水阀门，相邻两组供水阀门安设间距不大于 200m。	符合
30.	爆破时撤离人员集中地点的供水管道上应安设一组供水阀门。	KA2035-2023 第 4.10 条	爆破时撤离人员集中地点的供水管道上安设不少于一组供水阀门。	符合
31.	供水阀门安装地点应宽敞、稳固，安装位置应便于避灾人员使用；阀门应开关灵活。	KA2035-2023 第 4.12 条	供水阀门安装地点宽敞、稳固，安装位置便于避灾人员使用；阀门开关灵活。	符合
六	通信联络系统			

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
32.	通信联络系统应进行设计，并按设计要求进行建设。	AQ2036-2011 第 4.2 条	通信联络系统按设计要求进行了建设。	符合
33.	终端设备应设置在便于使用且围岩稳固、支护良好、无淋水的位置。	AQ2036-2011 第 4.8 条	终端设备安装位置符合要求。	符合
34.	地表调度室至井下各中段采区、马头门、装卸矿点、井下车场、主要机电硐室、井下变电所、主要泵房和主扇风机房等，应设有可靠的通讯系统。 矿井井筒通讯电缆线路一般分设两条通讯电缆，从不同的井筒进入井下配线设备，其中任何一条通讯电缆发生故障，另一条通讯电缆的容量应能担负井下各通讯终端的通讯能力。 井下无线通讯系统，应覆盖有人员流动的竖井、斜井、运输巷道、生产巷道和主要开采工作面。 井下通信终端设备，应具有防水、防腐、防尘功能。	GB16423-2020 第 6.5.5.4 条	井下马头门、中段车场、井底车场、采矿作业中段及井下主要提升硐室、水泵房、中央变电所、采区变电所等机电设备硐室设有直通矿调度室的有线调度电话。 通信线缆分设两条，分别沿 PD2 坑和 PD3 坑经不同的巷道进入井下配线设备，井下通信设备防护等级不低于 IP54。	符合

5.7.2 持续改进建议

- 1、加强员工相关培训，使井下员工掌握逃生方法、熟悉逃生线路；同时井下员工应坚持佩戴符合要求的自救器。
- 2、矿山应完善“六大系统”相关管理制度，落实专人维护与管理；完善现有应急预案，将六大系统纳入应急预案的保障系统之中，并定期进行演练。
- 3、加强事故应急救援预案的定期演练制度，使每个职工都熟练掌握应急救援的过程和步骤。
- 4、强化对“六大系统”的维护工作，对于井下相关设施和设备损失和损坏应及时进行补充和维修，确保系统的正常运行。

5.7.3 单元评价小结

通过对矿山现场安全检查和有关资料的查阅，对照安全检查表检查结果情况，矿山安全避险“六大系统”日常维护运行良好，系统功能正常，具备安全生产条件。

5.8 总平面布置单元

5.8.1 安全评价分析

根据法律法规、技术标准的相关规定及《安全设施设计》，应用安全检查表法，对总平面布置单元进行安全评价（详见表 5.8-1 总平面布置单元安全检查表）。

表 5.8-1 总平面布置单元安全检查表

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
1.	在硐口上方和工业场地周围设置排水沟。作用是防止地表水危害。	《安全设施设计》	硐口上方和工业场地周围设置排水沟。	符合
2.	对开拓井口进行锁口支护、在硐口上方设拦石挡墙，对工业场地周围边坡做喷砼处理和浆砌护坡等。作用是保证井口和工业场地稳固和安全。	《安全设施设计》	开拓井口进行锁口支护、硐口上方设拦石挡墙，工业场地周围设有拦挡墙。	符合
3.	建（构）筑物防火： 1、消防供水管道。作用是预防和消除建筑物火灾事故。2、防火标志和灭火器材。作用是预防火灾事故。3、建筑楼房楼层间的防火门。作用是防止火灾事故蔓延。	《安全设施设计》	有消防供水管道。设有防火标志和灭火器材。	符合
4.	在排土场底部设置拦渣挡墙。作用是防止废石滚入谷底影响泄洪，防止沟谷水位抬高使沟内洪水进入排土场，影响排土场稳定性。	《安全设施设计》	排土场底部设置了拦渣挡墙。	符合
5.	在排土场周边设置安全围栏和警示标志等。是为了防止闲杂人员进入排土场，影响排土作业和避免受到伤害。	《安全设施设计》	排土场周边设置安全围栏和警示标志等。	符合
6.	排土场不宜设在工程地质或水文地质条件不良的地带；如因地基不良而影响安全，必须采取有效措施。	AQ2005-2005 5.2.2	排土场没有选择在工程地质或水文地质条件不良的地带。	符合
7.	排土场址不应设在居民区或工业建筑的主导风向的上风向和生活水源的上游，废石中的污染物要按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》堆放、处置。	AQ2005-2005 5.2.4	排土场址不在居民区或工业建筑的主导风向的上风向和生活水源的上游。	符合
8.	矿山企业的办公区、生活区、工业场地、地面建筑等，不应设在危崖、塌陷区、崩落区，不应设在受尘毒、污风影响区域内，不应受洪水、泥石流、爆破威胁。	GB16423-2020 第 4.6.1 条	采区的办公区、生活区设置在危崖、洪水、泥石流、崩落区、尘毒、污风影响范围和爆破危险区之外。办公区、生活区位于塌陷范围内，矿山按照设计设置有梯形保安矿柱，划设禁采区，矿山生产期间禁止回采；硐口工业场地的设置符合设计要求。	符合

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
9.	矿山企业应建立排土场监测系统，定期进行排土场监测。排土场发生滑坡时，应加强监测工作。	GB16423-2020 第 5.5.3.2 条	矿山企业建立有排土场边坡稳定监测制度。	符合
10.	矿井（竖井、斜井、平硐等）井口的标高，应高于当地历史最高洪水位 1m 以上。工业场地的地面标高，应高于当地历史最高洪水位。	GB16423-2020 第 6.8.2.3 条	矿井井口的标高高于当地历史最高洪水位 1m 以上。工业场地的地面标高应高于当地历史最高洪水位。	符合
11.	排土场不应受洪水威胁或者由于上游汇水造成滑坡、塌方、泥石流等灾害。	GB16423-2020 第 5.5.1.1 条	该矿区现有排土场不受洪水威胁。	符合
12.	排土场不应给采矿场、工业场地、居民区、铁路、公路和其它设施造成安全隐患。	GB16423-2020 第 5.5.1.2 条	排土场不给采矿场、工业场地、居民区、铁路、公路和其它设施造成安全隐患。	符合
13.	排土场应设拦挡设施，堆置高度大于 120m 的沟谷型排土场应在底部设置挡石坝。	GB16423-2020 第 5.5.1.5 条	排土场在底部设置挡石坝。	符合
14.	矿山应制定针对排土场滑坡、泥石流等事故的应急预案。	GB16423-2020 第 5.5.1.8 条	矿山制定有针对排土场滑坡、泥石流等事故的应急预案。	符合

5.8.2 持续改进建议

1、受地质地形的限制，部分生活区及工业场地布置在设计圈定的岩石移动范围内，矿山在以后的生产中应按照设计要求留设保安矿柱，在各中段设立“禁止采矿”的警示标志；加强对岩石移动范围的岩石塌陷、错动进行监测，定期排查设计圈定岩石移动范围内并予以保留使用的相关设施和建构筑物是否安全，发现问题应及时采取留设保安矿柱、调整开采顺序、加强支护、建筑物加固，甚至搬迁等措施。同时，如果出现塌陷，在塌陷范围设置围栏和安全警示标志，隔离塌陷范围，禁止人畜进入。

2、矿山应对排土场定期进行检查监测，并定期对排土场进行稳定性分析。

5.8.3 单元评价小结

经现场勘查，总平面布置符合设计及规程规定，具备安全生产条件。排土场现场设置有视频监控系统、位移检测设施，排土场在底部设置挡石坝。制定有针对排土场滑坡、泥石流等事故的应急预案。该排土

场现已排至设计标高，今后不再使用。该排土场现处于稳定状态。

5.9 个人安全防护单元

5.9.1 安全评价分析

根据法律法规、技术标准的相关规定及《安全设施设计》，应用安全检查表法，对个人安全防护单元进行安全评价（详见表 5.9-1 个人安全防护单元安全检查表）。

表 5.9-1 个人安全防护单元安全检查表

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
1.	入井人员配置自救器选用 ZYX45 型隔绝式压缩氧自救器。	《安全设施设计》	矿山为入井人员配备 ZYX45 型隔绝式自救器，防护时间为 45min，入井人员随身携带。	符合
2.	矿山企业应为从业人员提供符合国家标准要求的劳动防护用品。进入矿山作业场所的人员，应按规定佩戴防护用品。	GB16423-2020 第 4.1.8 条	矿山企业为从业人员提供符合国家标准要求的劳动防护用品。进入矿山作业场所的人员，按规定佩戴防护用品。	符合
3.	矿山应对所有入井人员进行安全培训，告知井下安全须知、紧急情况下的撤离路线和自救器的使用方法。井下作业人员应熟悉应急救援预案和避灾路线，具有自救、互救和安全避灾知识，熟练掌握自救器和紧急避灾系统的使用方法。班组长应具备兼职救护队员的知识和能力，能够在发生险情后第一时间组织作业人员自救互救和安全避灾。	GB16423-2020 第 8.6 条	矿山对所有入井人员进行相应安全培训，告知井下安全须知、紧急情况下的撤离路线和自救器的使用方法。井下作业人员熟悉应急救援预案和避灾路线，具有自救、互救和安全避灾知识，熟练掌握了自救器和紧急避灾系统的使用方法。班组长具备兼职救护队员的知识和能力，能够在发生险情后第一时间组织作业人员自救互救和安全避灾。	符合

5.9.2 单元评价小结

通过对矿山现场安全检查和有关资料的查阅，对照安全检查表检查结果情况，个人安全防护单元具备安全生产条件。

5.10 安全标志单元

5.10.1 安全评价分析

根据法律法规、技术标准的相关规定及《安全设施设计》，应用安全检查表法，对安全标志单元进行安全评价（详见表 5.10-1 安全标志单元安全检查表）。

表 5.10-1 安全标志评价单元检查表

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
1.	采场下部出矿巷道口应设置安全警示标志。	《安全设施设计》	采场下部出矿巷道口设置安全警示标志。	符合
2.	在溜井放矿口应设置安全护栏和安全警示标志及充足的照明设施，溜井口应设置格筛，溜井下口矿石滑落范围应设置安全警示标志。	《安全设施设计》	天井、溜井口等设有警示标志、照明设施、护栏、安全网或格筛。	符合
3.	井口及中段车场、巷道岔口、天井口等地点应设置安全警示标志、安全护栏和标识、指示牌。	《安全设施设计》	井下中段车场及巷道分岔口等设置避灾路线指示牌，标明避灾路线和方向、人员所在位置等信息。	符合
4.	所有升降人员的井口及提升机室，均应悬挂下列布告牌：每班上下井时间表；信号标志；每层罐笼允许乘罐的人数；其他有关升降人员的注意事项。	GB16423-2020 第 6.4.4.25 条	竖井井口和提升机室悬挂有信号标志、罐笼允许乘人数和其他有关升降人员的注意事项。	符合
5.	矿山安全标志牌应定期清洗，每季至少检查一次。如有变形、损坏、变色、图形符号脱落、亮度老化等现象应及时修理或更换。	GB14161-2008 第 11.2 条	矿山安全标志牌目前无变形、损坏、变色、图形符号脱落、亮度老化等现象	符合
6.	矿山安全标志牌位置应设在与安全有关的明显的地方，并保证有足够的时间注意它所表示的内容。	GB14161-2008 第 11.1 条	矿山安全警示标志设置位置醒目合理。	符合

5.10.2 单元评价小结

该矿安全标志设置位置醒目合理。现场检查时，警示标志齐全无变形、损坏。因此，矿山安全标志具备安全生产条件。

5.11 安全管理单元

5.11.1 安全评价分析

根据有关法律法规、标准、规范和设计变更的要求，本评价采用安全检查表法对安全组织机构及人员配备、安全教育及培训、特种作业人员持证情况、全员安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程、应急救援、安全投入、现场管理及生产安全检查等方面进行符合性检查（详见表 5.11-1 安全管理单元安全检查表）。

表 5.11-1 安全管理单元安全检查表

序号	检查项目	检查内容	检查依据	检查结果	评价结果
1.	相关	采矿许可证、营业执照、安全资	《矿山安全法》	证照、证件齐全、有效。	符合

序号	检查项目	检查内容	检查依据	检查结果	评价结果
	证照	格证、特种作业证等证件齐全有效。	等		
2.	机构设置及人员任命	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。	《安全生产法》第二十四条	公司成立有安全部，配备有注册安全工程师、专职安全管理人员 4 人；蒿坪沟银铅矿区设有安全科，设科长 1 人，专职安全管理人员 3 人，安全管理人员均取得安全生产管理人员资格证。	符合
3.		安全生产管理机构应配备足够的专职安全生产管理人员。	GB16423-2020 第 4.4.1 条		符合
4.	主要负责人和安全生产管理人员	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	《安全生产法》第二十七条	主要负责人和安全生产管理人员均经培训，持证上岗。	符合
5.	注册安全工程师	危险物品的生产、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。	《安全生产法》第二十七条	配置有注册安全工程师从事安全生产管理工作。	符合
6.	五职矿长	金属非金属地下矿山每个独立生产系统应当配备专职的矿长、总工程师和分管安全、生产、机电的副矿长，以上人员应当具有采矿、地质、矿建（井建）、通风、测量、机电、安全等矿山相关专业大专及以上学历或者中级及以上技术职称。	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见的通知》国家矿山安全监察局，矿安〔2022〕4 号	任命的“五职矿长”具有大专以上学历或中级以上职称。	符合
7.	制度建设	应建立健全安全生产责任制，包括：主要负责人安全生产责任制、分管负责人安全生产责任制、主要安全生产管理人员安全生产责任制、职能部门安全生产责任制、岗位安全生产责任制。	《矿山安全法实施条例》第二十八条	制定有各岗位安全生产责任制和安全技术操作规程。	符合
		应具备下列安全管理制度：制定安全检查制度；制定职业危害预防制度；制定安全教育培训制度；制定生产安全事故管理制度；制定重大危险源监控和重大隐患整改制度；制定设备安全管理制度；制定安全生产档案管理制度；制定安全生产奖惩制度；制定作业安全规程。各工种操作规程。领导带班下井制度。	国家安全生产监督管理总局令第 34 号 第七条	制定有各项安全管理制度。	符合
8.	教育	矿山企业应对职工进行安全生产	GB16423-2020	矿山主要负责人及安全生	符合

序号	检查项目	检查内容	检查依据	检查结果	评价结果
	培训	教育和培训，保证其具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的，不准许上岗。 新进地下矿山的生产作业人员应接受不少于 72h 的安全培训；经考试合格后，由从事地下矿山作业 2 年以上的老工人带领工作至少 4 个月，熟悉本工种操作技术并经考核合格方可独立工作。 调换工种的生产作业人员应接受新岗位的安全操作培训，考试合格方可进行新工种操作。 所有生产作业人员每年至少应接受 20h 的职业安全再培训，并应考试合格。 矿山从业人员的安全培训情况和考核结果，应记录存档。	第 4.5.1、3、4、5、8 条	产管理人员和特种作业人员均依法接受培训，并取得了合格证。其他从业人员上岗前均进行了安全教育培训，并考核合格。	
9.	工伤保险及安责险	矿山应依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。同时按照有关规定为从业人员缴纳足够的雇主责任保险。	《安全生产法》第 51 条	矿山为职工缴纳有工伤保险，同时按照有关规定为从业人员缴纳有安全责任险。	符合
10.	技术管理	金属非金属地下矿山应当设立技术管理机构，建立健全技术管理制度，配备具有采矿、地质、测量、机电等矿山相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的专职技术人员，每个专业至少配备 1 人。	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见的通知》国家矿山安全监察局，矿安〔2022〕4 号	矿山成立有技术科，聘任有采矿、地质、机电、测量等矿山专业技术人员为矿山提供技术服务。	符合
11.	个体防护	矿山企业应为从业人员提供符合国家标准要求的劳动防护用品。进入矿山作业场所的人员，应按规定佩戴防护用品。	GB16423-2020 第 4.1.8 条	矿山在生产中采取了相应的防护措施，企业与每一位职工签订有正式的劳动合同，建立了职工健康档案。矿山能够按规定发放劳动防护用品，矿山为从业人员缴纳有工伤保险和安全生产责任险。	符合
12.	图纸资料	地下矿山应保存下列图纸，并根据实际情况的变化及时更新：矿区地形地质图、水文地质图（含平面和剖面）；开拓系统图；中段平面图；通风系统图；井上、井下对照图；压风、供水、排水	GB16423-2020 第 4.1.10 条	提供有各类有关的图纸，并能及时更新相关图纸。	符合

序号	检查项目	检查内容	检查依据	检查结果	评价结果
		系统图；通信系统图；供配电系统图；井下避灾路线图；相邻采区或矿山与本矿山空间位置关系图。			
13.	领导带班下井	矿山企业应当建立健全领导带班下井制度，制定领导带班下井考核奖惩办法和月度计划，建立和完善领导带班下井档案。	总局令第34号第七条	矿山制定有《领导带班下井制度》，制定领导带班下井考核奖惩办法和月度计划，建立有领导带班下井档案。	符合
14.		领导带班下井月度计划应当在本单位网站和办公楼及矿井井口予以公告，接受群众监督。	总局令第34号第八条	当班下井领导有在井口公布。	符合
15.	应急管理	矿山企业应建立健全应急管理、应急演练、应急撤离、信息报告、应急救援等规章制度，落实应急救援装备和物资储备，按照相关规定设立矿山救护队，或设立兼职矿山救护队并与就近的专业矿山救护队签订救护协议。	GB16423-2020第8.1条	矿山企业建立应急管理制度，有应急救援物资，成立有矿山救护队与洛阳市偃师区红十字应急救援服务中心签订应急救援协议。	符合
16.		矿山企业应根据矿山实际编制应急救援预案，由矿山企业主要负责人批准实施，并定期进行应急救援演练，当矿山实际情况发生较大变化或在应急演练中发现有重大问题，应及时修订应急救援预案。	GB16423-2020第8.2条	矿山编制有《河南发恩德矿业有限公司生产安全事故应急预案》，于2023年6月20日在洛宁县应急管理局进行了备案，备案编号：410328202311，矿区按照计划要求进行了应急演练。	符合
17.	安全投入	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。	《安全生产法》第23条	能足额提取并合理使用安全生产费用。	符合
18.	外包工程的管理	发包单位应当与承包单位签订安全生产管理协议，明确各自的安全生产管理职责。	《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》第62号第八条	矿山与施工单位鑫盛矿业有限公司签订有安全生产管理协议，施工单位均持有合法有效的企业法人营业执照、施工资质、安全生产许可证等（详见附件）。	符合

5.11.2 单元评价小结

通过安全检查表逐项对照检查，均符合相关要求，矿山安全综合管

理具备安全生产要求。

5.12 危险性较大设备单元

5.12.1 现状简述

矿山使用的危险性较大设备有提升机、主扇风机、水泵和空压机。矿山每年对上述危险性较大设备委托有资质的单位进行检验检测，具体检测情况见下表 5.12-1

5.12-1 危险性较大设备检测情况表
2022年检测报告统计表

设备名称	规格型号	使用地点	报告编号	检测日期	检测周期	检测机构名称
提升机	JK-2*1.25P	PD3-460盲竖井提升机硐室	HNMKYJC/FMWSTS-22120017	2022/12/10	1年	河南省煤科院检测技术有限公司
提升绞车	JTP-1.6*1.25	PD3-600新一级斜井提升绞车硐室	HNMKYJC/FMTS-22120012	2022/12/10	1年	河南省煤科院检测技术有限公司
提升绞车	JTP-1.2*1P	PD2-630斜井提升绞车硐室	HNMKYJC/FMTS-22120010	2022/12/10	1年	河南省煤科院检测技术有限公司
水泵	MD85-45*4	PD3-380水泵房	HNMKYJC/FMPS-22120010	2022/12/10	1年	河南省煤科院检测技术有限公司
水泵	D85-45*4	PD3-460水泵房	HNMKYJC/FMPS-22120011	2022/12/10	1年	河南省煤科院检测技术有限公司
空压机	VDS-150A	PD3新一级空压机	HNMKYJC/GKV-22120030	2022/12/10	1年	河南省煤科院检测技术有限公司
空压机	JDR110E-8	PD3新一级空压机	HNMKYJC/GKV-22120028	2022/12/10	1年	河南省煤科院检测技术有限公司
空压机	LG110-8	PD3新一级空压机	HNMKYJC/GKV-22120029	2022/12/10	1年	河南省煤科院检测技术有限公司
空压机	VDS-120A	PD2-630空压机	HNMKYJC/GKV-22120026	2022/12/10	1年	河南省煤科院检测技术有限公司
空压机	LGM75A-II	PD2-630空压机	HNMKYJC/GKV-22120027	2022/12/10	1年	河南省煤科院检测技术有限公司
防坠器	MF-111	PD3-460盲竖井井口	MAJC-004-23120026	2022/12/10	1年	河南省煤科院检测技术有限公司
斜井人车	XRB-8	PD3-600老一级斜井	HNMKYJC/FMRC-22120014	2022/12/9	1年	河南省煤科院检测技术有限公司

2023年检测报告统计表

设备名称	规格型号	使用地点	报告编号	检测期	检测周期	检测机构名称
钢丝绳	φ20 6*19M-FC	PD2-630斜井	HNMKYJC/S-230909	2023/5/4	6个月	河南煤科院检测技术有限公司
钢丝绳	φ24 18*7-FC	PD3-460盲竖井	HNMKYJC/S-230911	2023/5/4	1年	河南煤科院检测技术有限公司
提升机	2JK-2*1.25P	PD3-460盲竖井提升机硐室	MAJC-042-23120011	2023/12/10	1年	河南煤安检测检验有限公司
提升绞车	JTP-1.6*1.25	PD3-600新一级斜井提升绞车硐室	MAJC-038-23120025	2023/12/10	1年	河南煤安检测检验有限公司
提升绞车	JTP-1.2*1P	PD2-630斜井提升绞车硐室	MAJC-038-23120023	2023/12/10	1年	河南煤安检测检验有限公司

设备名称	规格型号	使用地点	报告编号	检测期	检测周期	检测机构名称
电力变压器	KSCB-500/10	PD3-460盲竖井配电硐室	HNMKYJC/FMBYQ-23060027	2023/6/11	1年	河南煤科院检测技术有限公司
电力变压器	KSCB-500/10	PD3-460坡底配电硐室	HNMKYJC/FMBYQ-23060028	2023/6/11	1年	河南煤科院检测技术有限公司
电力变压器	S11-400/10	矿区变（配）电点	HNMKYJC/FMBYQ-23060029	2023/6/11	1年	河南煤科院检测技术有限公司
电力电缆	ZR-MYJV-8.7/15kV-3*70	PD3-460盲竖井配电硐室	HNMKYJC/FMDL-23060019	2023/6/11	1年	河南煤科院检测技术有限公司
电力电缆	WDZB-YJY33-8.7/15kV-3*50	PD3-460坡底配电硐室	HNMKYJC/FMDL-23060018	2023/6/11	1年	河南煤科院检测技术有限公司
防坠器	MF-111	PD3-460盲竖井井口	MAJC-004-23120026	2023/12/10	1年	河南煤安检测检验有限公司
储气罐焊缝		PD3新一级空压机房	MAJC-011-23120019	2023/12/10	2年	河南煤安检测检验有限公司
储气罐焊缝		PD2-630空压机房	MAJC-011-23120019	2023/12/10	2年	河南煤安检测检验有限公司
滚筒主轴		PD3-460盲竖井	HNMKYJC/FMWSTS-22120017	2022/12/10	2年	河南煤科院检测技术有限公司
罐笼连接销		PD3-460盲竖井	HNMKYJC/FMWSTS-22120017	2022/12/10	2年	河南煤科院检测技术有限公司
楔形绳环		PD3-460盲竖井	HNMKYJC/FMWSTS-22120017	2022/12/10	2年	河南煤科院检测技术有限公司
水泵	MD85-45*4	PD3-380水泵房	MAJC-033-23120031	2023/12/10	1年	河南煤安检测检验有限公司
水泵	D85-45*4	PD3-460水泵房	MAJC-033-23120032	2023/12/10	1年	河南煤安检测检验有限公司
空压机	JDS-150A	PD3新一级空压机	MAJC-034-23120103	2023/12/10	1年	河南煤安检测检验有限公司
空压机	JDR110E-8	PD3新一级空压机	MAJC-034-23120102	2023/12/10	1年	河南煤安检测检验有限公司
空压机	VDS-150A	PD3新一级空压机	MAJC-034-23120101	2023/12/10	1年	河南煤安检测检验有限公司
空压机	VDS-120A	PD2-630空压机	MAJC-034-23120104	2023/12/10	1年	河南煤安检测检验有限公司
空压机	LGM75A-II	PD2-630空压机	MAJC-034-23120105	2023/12/10	1年	河南煤安检测检验有限公司
主扇风机	FKCDZ-6	PD630风机房	MAJC-036-2401004	2023/1/8	1年	河南煤安检测检验有限公司
主扇风机	FKCDZ-6 N015	PD88风机房	MAJC-036-2401003	2023/1/8	1年	河南煤安检测检验有限公司
高压开关设备	XGN-12	PD3-460盲竖井配电硐室	HNMKYJC/GYKG-23060019	2023/6/11	1年	河南煤科院检测技术有限公司
高压开关设备	XGN-12	PD3-460坡底配电硐室	HNMKYJC/GYKG-23060020	2023/6/11	1年	河南煤科院检测技术有限公司
金属氧化避雷器	HY5WS-17/50	蒿坪沟矿区变（配）电点	HNMKYJC/FMBLQ-23060015	2023/6/11	1年	河南煤科院检测技术有限公司

设备名称	规格型号	使用地点	报告编号	检测期	检测周期	检测机构名称
斜井人车	XRB8-6/6	PD3-600新一级斜井	MAJC-009-23120006	2023/12/9	1年	河南煤安检测检验有限公司
斜井人车	XRB8	PD3-600老一级斜井	MAJC-009-23120005	2023/12/9	1年	河南煤安检测检验有限公司

2024年危险性较大设备检测检验报告汇总表及检测报告

序号	设备名称	规格型号	使用地点	报告编号	检测日期	检测周期	检测机构名称
1.	提升绞车	JTP-1.6×1.25	PD3-XJ1提升绞车硐室	MAJC-038-23120025	2023/12/10	1年	河南煤安检测检验有限公司
2.	提升机	2JK-2×1.25P	PD3-460盲竖井提升机硐室	MAJC-042-23120011	2023/12/10	1年	河南煤安检测检验有限公司
3.	提升机	超声波探伤：滚筒主轴、罐笼连接销、楔形绳环	PD3-460盲竖井提升机	HNMKYJC/FMWSTS-22120017	2022/12/10	2年	河南煤科院检测技术有限公司
4.	防坠器	MF-111	PD3-460盲竖井	MAJC-004-23120026	2023/12/10	1年	河南煤安检测检验有限公司
5.	提升绞车	天轮轴	PD3-600新一级斜井提升绞车	HNMKYJC/FMWSTS-23070023	2023/7/22	2年	河南煤科院检测技术有限公司
6.	钢丝绳	24.0 18×7-FC 1670 AB sZ	PD3-460盲竖井卷扬房(罐笼侧)	MAJC-071-24060089	2024/6/20	1年	河南煤安检测检验有限公司
7.	钢丝绳	24.0 18×7-FC 1670 AB sZ	PD3-460盲竖井卷扬房(配重侧)	MAJC-071-24060090	2024/6/20	1年	河南煤安检测检验有限公司
8.	钢丝绳	24.0 6×19S-FC 1670 U sZ	PD3-600新一级卷扬房	MAJC-071-24060091	2024/6/20	1年	河南煤安检测检验有限公司
9.	斜井人车	XRB8-6/6	PD3-600新一级斜井	MAJC-009-23120006	2023/12/9	1年	河南煤安检测检验有限公司
10.	水泵	MD85-45×4	PD3-380水泵房	MAJC-033-23120031	2023/12/10	1年	河南煤安检测检验有限公司
11.	水泵	MD85-45×4P	PD3-460水泵房	MAJC-033-23120032	2023/12/10	1年	河南煤安检测检验有限公司
12.	空压机	JDS-150A	PD3新一级空压机	MAJC-034-23120103	2023/12/10	1年	河南煤安检测检验有限公司
13.	空压机	JDR110E-8	PD3新一级空压机	MAJC-034-23120102	2023/12/10	1年	河南煤安检测检验有限公司
14.	空压机	VDS-150A	PD3新一级空压机	MAJC-034-23120101	2023/12/10	1年	河南煤安检测检验有限公司

序号	设备名称	规格型号	使用地点	报告编号	检测日期	检测周期	检测机构名称
15.	空压机	VDS-120A	PD2-630空压机	MAJC-034-23120104	2023/12/10	1年	河南煤安检测检验有限公司
16.	空压机	LGM75A-II	PD2-630空压机	MAJC-034-23120105	2023/12/10	1年	河南煤安检测检验有限公司
17.	储气罐焊缝	(超声波探伤)	PD3新一级空压机房、PD2-630空压机房	MAJC-011-23120019	2023/12/10	2年	河南煤安检测检验有限公司
18.	主扇风机	FKCDZ-6 NO15	PD630风机房	MAJC-036-2401004	2024/1/7	1年	河南煤安检测检验有限公司
19.	主扇风机	FKCDZ-6 NO15	PD88风机房	MAJC-036-2401003	2024/1/7	1年	河南煤安检测检验有限公司
20.	通风机	超声波探伤：风机主轴、 风机叶柄	PD630风机	HNMKYJC/FMWSTS-23070028	2023/7/22	2年	河南煤科院检测技术有限公司
21.	通风机		PD88风机	HNMKYJC/FMWSTS-23070025	2023/7/22	2年	河南煤科院检测技术有限公司
22.	电力变压器	KSG-500/10-0.4	PD3-460变配电硐室	HNMKYJC/FMBYQ-24070035	2024/7/20	1年	河南煤科院检测技术有限公司
23.	高压开关设备	GKG	地表开关站	HNMKYJC/GYKG-24070035	2024/7/21	1年	河南煤科院检测技术有限公司
24.	电力变压器	S11-M-400/10	矿部生活配电点	HNMKYJC/FMBYQ-24070032	2024/7/6	1年	河南煤科院检测技术有限公司
25.	电力变压器	S11-M-400/10	PD5坑变(配)电点	HNMKYJC/FMBYQ-24070032	2024/7/6	1年	河南煤科院检测技术有限公司
26.	电力变压器	S11-M-400/10	PD2-630-1#配电点	HNMKYJC/FMBYQ-24070032	2024/7/6	1年	河南煤科院检测技术有限公司
27.	电力变压器	KSG-500/10	PD2-630-2#配电点	HNMKYJC/FMBYQ-24070032	2024/7/6	1年	河南煤科院检测技术有限公司
28.	电力变压器	YBM-12/500	PD3坑600新一级	HNMKYJC/FMBYQ-24070033	2024/7/7	1年	河南煤科院检测技术有限公司
29.	电力变压器	S11-M-500/10	PD3-600空压机房后	HNMKYJC/FMBYQ-24070033	2024/7/7	1年	河南煤科院检测技术有限公司
30.	电力变压器	S11-500/10	PD3-600空压机房后	HNMKYJC/FMBYQ-24070033	2024/7/7	1年	河南煤科院检测技术有限公司
31.	电力变压器	KS11-500/10	PD3-600空压机房后	HNMKYJC/FMBYQ-24070033	2024/7/7	1年	河南煤科院检测技术有限公司
32.	电力变压器	KSCB-500/10	PD3-460配电硐室	HNMKYJC/FMBYQ-24070033	2024/7/7	1年	河南煤科院检测技术有限公司
33.	电力变压器	KSCB-500/10	PD3-460采区配电硐室	HNMKYJC/FMBYQ-24070034	2024/7/16	1年	河南煤科院检测技术有限公司
34.	电力电缆	WD-MYJY-23-8.7/10-	PD3-460变配电硐室1#、2#	HNMKYJC/FMDL-24070021	2024/7/16	1年	河南煤科院检测技术有限公司

序号	设备名称	规格型号	使用地点	报告编号	检测日期	检测周期	检测机构名称
		3x70WD-MYJY-23-8.7/10-3x50	进线：PD3-460采区配电硐室1#、2#进线				
35.	高压开关设备	GKG-10	PD3-460采区配电硐室	HNMKYJC/GYKG-24070033	2024/7/16	1年	河南煤科院检测技术有限公司
36.		GKG-10	PD3-460采区配电硐室	HNMKYJC/GYKG-24070034	2024/7/19	1年	河南煤科院检测技术有限公司
37.	金属氧化物避雷器	HY5WS-17/50DL-TR	蒿坪沟PD2-630-1#	HNMKYJC/FMBLQ-24070019	2024/7/6	1年	河南煤科院检测技术有限公司
38.		HY5WS-17/50DL-TR	蒿坪沟PD2-630-2#	HNMKYJC/FMBLQ-24070019	2024/7/6	1年	河南煤科院检测技术有限公司
39.		HY5WS-17/50DL-TR	蒿坪沟矿区生活用电	HNMKYJC/FMBLQ-24070019	2024/7/6	1年	河南煤科院检测技术有限公司
40.		HY5WS-17/50DL-TR	蒿坪沟PD3-600箱变	HNMKYJC/FMBLQ-24070020	2024/7/7	1年	河南煤科院检测技术有限公司
41.		HY5WS-17/50DL-TR	蒿坪沟PD5变压器	HNMKYJC/FMBLQ-24070020	2024/7/7	1年	河南煤科院检测技术有限公司
42.		HY5WS-17/50	PD2坑架空线	HNMKYJC/FMBLQ-24070021	2024/7/16	1年	河南煤科院检测技术有限公司
43.		HY5WS-17/50	PD3坑架空线	HNMKYJC/FMBLQ-24070021	2024/7/16	1年	河南煤科院检测技术有限公司
44.		HY5WS-17/50	PD5坑架空线	HNMKYJC/FMBLQ-24070021	2024/7/16	1年	河南煤科院检测技术有限公司
45.		HY5WS-17/50	矿部坑架空线	HNMKYJC/FMBLQ-24070021	2024/7/16	1年	河南煤科院检测技术有限公司
46.		HY5WS-17/50	沙蒿线进线	HNMKYJC/FMBLQ-24070021	2024/7/16	1年	河南煤科院检测技术有限公司
47.		HY5WS-17/50	崇下线进线	HNMKYJC/FMBLQ-24070021	2024/7/16	1年	河南煤科院检测技术有限公司
48.	接地装置		380水仓、460水仓	HNMKYJC/FMJZ-24070007	2024/07/20	1	河南煤科院检测技术有限公司

5.12.2 安全评价分析

根据有关法律法规、技术标准的相关规定，借鉴同类矿山事故经验教训，应用安全检查表法，对该单元进行安全现状评价（详见表 5.12-2 危险性较大设备单元安全检查表）。

表 5.12-2 危险性较大设备安全检查表

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
1.	生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当做好记录，并由有关人员签字。	《安全生产法》第三十三条	矿山按照规定要求对安全设备进行经常性维护、保养，并定期进行检测，有记录和存档。	符合
2.	建设项目生产用设备设施检测检验范围。金属非金属地下建设项目要按照检测检验标准和周期一年的要求，委托具有检测检验资质的机构对生产用空气压缩机、提升机（提升绞车）和提升系统、通风机和通风系统、排水泵等危险性较大设备设施进行检测检验。	《河南省安全生产监督管理局关于加强金属非金属矿山安全生产检测检验工作的通知》（豫安监管办〔2018〕13 号）	矿山每年按照规定对所涉及使用的卷扬机、提升机、主扇风机、空压机、水泵等委托具有检测检验资质的机构进行检测。	符合

5.12.3 单元评价小结

矿山根据《河南省安全生产监督管理局关于加强金属非金属矿山安全生产检测检验工作的通知》（豫安监管办〔2018〕13 号）对危险性较大设备、矿山在用设备、特种设备等按照检测目录种类经有资质的检测单位进行检测，并将检测报告归类整理归档。对检测中发现的问题应及时整改，确保设备高效、安全地运行。能够符合国家的相关要求。

5.13 双重预防、信息化及矿山智能化单元

5.13.1 双重预防机制及信息化运行情况

2019 年，企业按照“双重预防”的要求，建设了“双重预防”线上线下一系统，并运行正常。

2023 年 10 月 28 日，按照《河南省 2020 年全面推进安全生产风险隐患双重预防体系建设工作方案》和《河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设工作方案》等文件要求，河南发恩德矿业有限公司嵩坪沟银铅矿

区组建评估组，对河南发恩德矿业有限公司嵩坪沟银铅矿区安全生产风险隐患双重预防体系运行进行了自评。

结论：河南发恩德矿业有限公司嵩坪沟银铅矿区安全生产风险隐患双重预防体系完整，双重预防体系信息化平台能够正常运行，生产作业场所所有 WIFI 信号覆盖，符合双重预防体系标准要求，自评得分 92.5 分。

5.13.2 矿山智能化情况

矿山通过结合自身实际，积极地学习运用先进的生产模式，今后矿区在通风系统、排水系统及供电系统等逐步实行智能化改造，逐步实现智能化，不断提升安全生产管理水平。

5.13.3 安全评价分析

根据法律法规、技术标准的相关规定，应用安全检查表法，对双重预防及信息化和矿山智能化单元进行安全评价（详见表 5.13-1 双重预防及信息化单元安全检查表）。

表 5.13-1 双重预防、信息化及矿山智能化单元安全检查表

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
1.	企业应自主开展双重预防机制安全生产标准化建设，创建《双重预防机制安全生产标准化手册》《双重预防机制作业手册》。	河南省安全生产监督管理局关于加快推进金属非金属矿山双重预防机制建设工作的通知豫安监办(2018) 162 号	企业进行双重预防机制体系建设编制有《双重预防机制安全生产标准化手册》《双重预防机制作业手册》。	符合
2.	建立明确的安全责任清单、简单的风险管控隐患治理清单、应急管理卡。		企业制定了“两单一卡”并发放至每位员工。	符合
3.	以图表形式绘制“红橙黄蓝”四色安全风险分布图。		企业绘制有安全风险四色分布图。在各硐口及主要作业场所所有张贴。	符合
4.	信息化系统由电脑 PC 端、手机 APP 组成，电脑 PC 端由企业安全部门管理，公司、车间、班组、岗位相关人员有对应的手机 APP 账户，每个账户有对应的隐患排查清单，安全责任清单和应急处置卡。	河南省应急管理厅关于印发河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设工作方案的通知豫应急办(2019) 100 号	企业建立的信息化系统有脑 PC 端和手机 APP 组成，每个账户有对应的隐患排查清单、安全责任清单和应急处置卡。职工通过企业内每部的“事事明”软件和管理层的手机 APP 互通。	符合
5.	电脑端显示风险辨识管控结果或具备在线风险辨识功能。		电脑端显示风险辨识管控结果。	符合

序号	检查内容及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
6.	隐患排查治理（手机 APP）、公司、车间、班组、岗位按照风险辨识管控清单开展隐患排查治理，排查出的隐患 24 小时内未确认整改责任人的，自动推送到上一级管理人。隐患整改后方可闭环销号。地下矿山各中段实现光纤覆盖，作业工作面实现无线网络覆盖。		矿山目前已进行了光纤敷设，井下共安装了 18 台无线 wifi 基站，各中段主要场所和作业地点能够实现无线网络全覆盖。	符合
7.	在主要工作场所设置视频监控系统，实现对现场作业活动全面监控，摄像头分辨率符合 1080P 标准，实现 360 度旋转；地下矿山实现采掘作业面 100% 覆盖。		在井下各中段马头门、变配电所、水泵房、提升机房、井下采掘作业场所等处分别设置有高清摄像机供 34 台。	符合
8.	监控中心设置视频监控显示终端，实时显示作业场所的视频监控图像，显示终端大小根据需要自行确定，存储 3 个月以上视频监控信息。		地表监控室设置有一台 67 寸显示屏，监控主机能够存储 3 个月的视频信息。	符合
9.	1. 具备法律法规要求的安全生产条件；2.有完善的智能化矿山建设规划或方案；3.配备有智能化建设相关专业技术人员；4.有完备的智能化矿山相关管理制度；5.矿山技术装备水平明显提升，实现采掘机械化；6.矿山智能化综合管控平台建设初具规模；7.智能化矿山各系统正常运行一个月以上；8.智能化矿山评估得分 80 分以上。	河南省非煤矿山智能化建设标准(试行) (一)基本条件	该矿区 1.具备法律法规要求的安全生产条件；2.有智能化矿山建设规划；	有待进一步完善

5.13.4 持续改进建议

1、建议矿区尽快按照《河南省非煤矿山智能化建设标准（实行）》及该矿区的智能化矿山建设规划提升相应系统的智能化水平。

5.13.5 单元评价小结

该矿山双重预防机制安全生产标准化及信息化体系运行正常，符合相关要求，具备安全生产条件。

5.14 采空区单元

5.14.1 现状简述

根据 2024 年 1 月编制的《河南发恩德矿业有限公司蒿坪沟银铅矿隐蔽致灾因素普查治理报告》：

(1)蒿坪沟采区大部分采场采用削壁充填法开采，每个矿块分层回采

结束后会崩落围岩进行削壁充填，随采随充，不会形成新的生产采空区。通过普查，蒿坪沟采区现存有 8 个民采历史遗留老采空区、4 个矿脉浅孔留矿法采矿所形成的采空区（H15 和 H17 矿脉处为采空区群，H16 矿脉处为单一采空区）。H15 矿脉采空区群总体积 10023m³，H16 矿脉单一采空区总体积 2480m³，H17 矿脉采空区总体积 19895m³，蒿坪沟采区采空区体积共 32399m³。根据《金属非金属地下矿山采空区安全技术规程》（DB41/T1523-2018）的规定，采空区规模为“小型”，安全等级为“安全”。

（2）蒿坪沟银铅矿开采历史较早，矿区范围内存在较多的民采老硐和采坑，但分布位置较浅，规模很小，且矿山对民采老硐和采坑进行了封堵、回填，因此老硐对矿山生产影响较小。

（3）采区周边情况。蒿坪沟采区周边有同属于月亮沟矿区的沙沟采区和桥沟采区，三个采区距离较远，自成系统，对彼此生产无影响。

表5.14-1 河南发恩德矿业有限公司蒿坪沟银铅矿区采空区信息登记表

矿山企业信息					
矿山名称	河南发恩德矿业有限公司洛宁县蒿坪沟银铅矿				
地址	河南省洛阳市洛宁县下峪镇				
主要负责人	冯彦平	办公室电话		移动电话	13838401731
矿山设计生产规模	设计生产矿石量		5.0万吨/年		
	设计生产金属量		6.25吨/年		
采空区	采空区总量		32399m ³		
	已处理采空区体积		32399m ³	未处理采空区体积	0m ³
	单个体积超过3万m ³ 的采空区数量		0处	单个体积超过3万m ³ 的采空区体积	0m ³
	单个暴露面积超过2000m ² 的采空区数量		0处	单个暴露面积超过2000m ² 的采空区体积	0m ³
	地表是否有塌陷		是□/否 ☒	塌陷面积	0m ³
	有积水的采空区数量		0处	采空区积水	0m ³

5.14.2 安全评价

本评价采用安全检查表法对采空区进行评价。

表 5.14-4 采空区安全评价检查表

序号	检查项目及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
----	-----------	------	------	------

序号	检查项目及安全要求	检查依据	现场情况	检查结果
1.	采矿设计应提出矿柱回采和采空区处理方案，并制定专门的安全措施。	GB16423-2020 第 6.3.1.5 条	采矿设计有采空区处理方案。	符合
2.	矿山企业应建立健全适合本矿山采空区风险特点的安全生产管理规章制度，配备相应机构或人员负责采空区的安全管理工作，保证采空区治理所需资金的投入，建立采空区信息数据库和相关记录台账。	DB41/T1523-2018 第 9.2.1 条	矿山制定了采空区管理制度，设有专人负责采空区的安全管理。	符合
3.	在岩石移动范围及其保护带内，未经专家评价论证，不应修建尾矿库、排土场等永久性建（构）筑物；凡受采空区影响的尾矿库和排土场发生不均匀沉降的应立即停用，并组织专家进行论证，制定处置措施。	DB41/T15232-018 第 9.2.2 条	排土场未发生不均匀沉降。	符合
4.	对生产过程中形成的采空区，应按照设计及时进行处理，并进行跟踪测绘，建立空区登记、观测、积水探测及治理情况档案台账，保留真实、准确的技术资料。	《河南省安全生产监督管理局关于做好金属非金属地下矿山采空区安全监管工作的通知》豫安监管办〔2017〕206 号	能对生产过程中形成的采空区及时进行封闭处理。	符合
5.	地下矿山建设、生产企业要对矿权范围内及邻近区域相关采空区进行全面自查，及时绘制矿区井上井下对照图，明确标注采空区实际位置、范围、面积及形成时间，描述采空区与井上建（构）筑物等重要设施和井下作业现场的关系。资源整合矿区可能存在不明采空区的，应当委托有资质的勘查单位核实并提供相关报告。		有相应的普查治理报告，对老采空区有处理措施。	符合
6.	废弃井巷和硐室的入口应及时封闭，封闭时应留有泄水条件。封闭墙上应标明编号、封闭时间、责任人、井巷原名称。封闭前入口处应设明显警示标志，禁止人员进入。封闭墙在相应图纸上标出，并归档永久保存。报废井巷的地面入口周围应设高度不低于 1.5m 的栅栏。	GB16423-2020 第 6.2.8.6 条	有封堵台账及现场有警示标志。	符合

5.14.3 单元小结

矿山现有采空区规模为小型，采空区的安全等级为安全级，矿山对民采老硐和采坑进行了封堵、回填，采空区治理的安全措施安全有效，对矿山现有的开采系统影响很小，满足安全生产条件。

5.15 重大事故隐患判定单元

5.15.1 安全评价

根据《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》（矿安〔2022〕88号）和《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形〉的通知》（矿安〔2024〕41号）》相关规定，运用安全检查表分析的评价方法对河南发恩德矿业有限公司蒿坪沟银铅矿地下开采生产系统是否存在重大事故隐患进行符合性评价（表 5.15-1）。

表 5.15-1 重大事故隐患判定检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1.	安全出口存在下列情形之一的： 1）矿井直达地面的独立安全出口少于 2 个，或者与设计不一致； 2）矿井只有两个独立直达地面的安全出口且安全出口的间距小于 30m，或者矿体一翼走向长度超过 1000m 且未在此翼设置安全出口； 3）矿井的全部安全出口均为竖井且竖井内均未设置梯子间，或者作为主要安全出口的罐笼提升井只有 1 套提升系统且未设梯子间； 4）主要生产中段（水平）、单个采区、盘区或者矿块的安全出口少于 2 个，或者未与通往地面的安全出口相通； 5）安全出口出现堵塞或者其梯子、踏步等设施不能正常使用，导致安全出口不畅通。	《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》（矿安〔2022〕88号）	该系统目前有 4 个直通地表的安全出口，分别为 PD88、PD2、新 PD3 和 PD630 硐口，安全出口的间距符合要求； 生产中段、采场均有两个安全出口且与通往地面的安全出口相通； 安全出口畅通。	不构成
2.	使用国家明令禁止使用的设备、材料或者工艺。		没有使用国家明令禁止使用的设备、材料或者工艺。	不构成
3.	不同矿权主体的相邻矿山井巷相互贯通，或者同一矿权主体相邻独立生产系统的井巷擅自贯通。		矿区周边不存在与相邻矿山井巷相互贯通现象。也不存在与其他独立的生产系统贯通现象。	不构成
4.	地下矿山现状图纸存在下列情形之一的： 1）未保存《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 4.1.10 条规定的图纸，或者生产矿山每 3 个月、基建矿山每 1 个月未更新上述图纸； 2）岩体移动范围内的地面建构筑物、运输		1）有矿区地形地质图、井上井下对照图、开拓系统图、中段平面图、通风系统图、运输系统图、排水系统图、监测监控系统、人员定位系统、压风自救供水施救系统、通信及应急广播系	不构成

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
	道路及沟谷河流与实际不符； 3) 开拓工程和采准工程的井巷或者井下采区与实际不符； 4) 相邻矿山采区位置关系与实际不符； 5) 采空区和废弃井巷的位置、处理方式、现状，以及地表塌陷区的位置与实际不符。		统图、供配电系统图、采矿方法图等。 2) 岩体移动范围内的地面构筑物及运输道路与实际相符； 3) 开拓工程和采准工程的井巷或者井下采区与实际相符； 4) 无相邻矿山； 5) 采空区和废弃井巷的位置、处理方式、现状与实际相符，无地表塌陷区。	
5.	露天转地下开采存在下列情形之一的： 1) 未按设计采取防排水措施； 2) 露天与地下联合开采时，回采顺序与设计不符； 3) 未按设计采取留设安全顶柱或者岩石垫层等防护措施。		不存在露天转地下开采。	不涉及
6.	矿区及其附近的地表水或者大气降水危及井下安全时，未按设计采取防治水措施		矿区西北部故县水库与矿区地下水不存在水力联系，未危及井下安全。	不构成
7.	井下主要排水系统存在下列情形之一的： 1) 排水泵数量少于 3 台，或者工作水泵、备用水泵的额定排水能力低于设计要求； 2) 井巷中未按设计设置工作和备用排水管路，或者排水管路与水泵未有效连接； 3) 井下最低中段的主水泵房通往中段巷道的出口未装设防水门，或者另外一个出口未高于水泵房地面 7m 以上； 4) 利用采空区或者其他废弃巷道作为水仓。	《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属	1) 排水泵两个中段数量 6 台，工作水泵、备用水泵的额定排水能力满足设计要求； 2) 井巷中按设计设置工作和备用排水管路，排水管路与水泵有效连接； 3) 井下最低中段的主水泵房通往中段巷道的出口装设有防水门，另外一个出口高于水泵房地面 7m 以上； 4) 未利用采空区或者其他废弃巷道作为水仓。	不构成
8.	井口标高未达到当地历史最高洪水位 1m 以上，且未按设计采取相应防护措施。	《金属非金属	井口的位置均高出当地历史最高洪水位 1.0m 以上。	不构成
9.	水文地质类型为中等或者复杂的矿井，存在下列情形之一的： 1) 未配备防治水专业技术人员； 2) 未设置防治水机构，或者未建立探放水队伍； 3) 未配齐专用探放水设备，或者未按设计进行探放水作业。	矿山重大事故隐患判定标准》的通知》（矿安	区内矿床水文地质条件简单偏中等。	不涉及

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
10.	水文地质类型复杂的矿山存在下列情形之一的： 1) 关键巷道防水门设置与设计不符； 2) 主要排水系统的水仓与水泵房之间的隔墙或者配水阀未按设计设置。	(2022) 88号)	区内矿床水文地质条件简单偏中等。	不涉及
11.	在突水威胁区域或者可疑区域进行采掘作业，存在下列情形之一的： 1) 未编制防治水技术方案，或者未在施工前制定专门的施工安全技术措施； 2) 未超前探放水，或者超前钻孔的数量、深度低于设计要求，或者超前钻孔方位不符合设计要求。		未在突水威胁区域或者可疑区域进行采掘作业。	不涉及
12.	受地表水倒灌威胁的矿井在强降雨天气或者其来水上游发生洪水期间，未实施停产撤人。		无受地表水倒灌威胁的矿井。	不构成
13.	有自然发火危险的矿山，存在下列情形之一的： 1) 未安装井下环境监测系统，实现自动监测与报警； 2) 未按设计或者国家标准、行业标准采取防灭火措施； 3) 发现自然发火预兆，未采取有效处理措施。		不属于有自然发火危险的矿山。	不涉及
14.	相邻矿山开采岩体移动范围存在交叉重叠等相互影响时，未按设计留设保安矿(岩)柱或者采取其他措施。		无相邻矿山	不涉及
15.	地表设施设置存在下列情形之一，未按设计采取有效安全措施： 1) 岩体移动范围内存在居民村庄或者重要设备设施； 2) 主要开拓工程出入口易受地表滑坡、滚石、泥石流等地质灾害影响。		1) 岩体移动范围内不存在居民村庄或者重要设备设施； 2) 老 PD630 平硐口上游为矿山的排废石场，受地表滑坡、滚石、泥石流等地质灾害影响，矿山在硐口砌筑了浆砌石挡墙。其他主要开拓工程出入口不受地表滑坡、滚石、泥石流等地质灾害影响。	不构成
16.	保安矿(岩)柱或者采场矿柱存在下列情形之一的： 1) 未按设计留设矿(岩)柱； 2) 未按设计回采矿柱； 3) 擅自开采、损毁矿(岩)柱。	《国家矿山安	按设计留设矿(岩)柱；矿柱不回采；未擅自开采、损毁矿(岩)柱。	不构成

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
17.	未按设计要求的处理方式或者时间对采空区进行处理。	全监察局关于印发《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》的通知》（矿安〔2022〕88号）	按设计要求的处理方式或者时间对采空区进行处理。	不构成
18.	工程地质类型复杂、有严重地压活动的矿山存在下列情形之一的： 1）未设置专门机构、配备专门人员负责地压防治工作； 2）未制定防治地压灾害的专门技术措施； 3）发现大面积地压活动预兆，未立即停止作业、撤出人员。		根据地质资料，区内矿石较为稳固，矿体围岩坚硬，工程地质条件属中等类型。	不涉及
19.	巷道或者采场顶板未按设计采取支护措施。		巷道或者采场顶板按设计进行了支护。	不构成
20.	矿井未采用机械通风，或者采用机械通风的矿井存在下列情形之一的： 1）在正常生产情况下，主通风机未连续运转； 2）主通风机发生故障或者停机检查时，未立即向调度室和企业主要负责人报告，或者未采取必要安全措施； 3）主通风机未按规定配备备用电动机，或者未配备能迅速调换电动机的设备及工具； 4）作业工作面风速、风量、风质不符合国家标准或者行业标准要求； 5）未设置通风系统在线监测系统的矿井，未按国家标准规定每年对通风系统进行1次检测； 6）主通风设施不能在10分钟之内实现矿井反风，或者反风试验周期超过1年。		矿井采用机械通风， 1）在正常生产情况下，主通风机能连续运转； 2）主通风机发生故障或者停机检查时，能立即向调度室和企业主要负责人报告并撤出通风困难地方的作业人员； 3）主通风机配备有备用电动机，配备了能迅速调换电动机的设备及工具； 4）作业工作面风速、风量、风质符合国家标准或者行业标准要求； 5）按国家标准规定每年对通风系统进行1次检测。 6）主通风设施能在10分钟之内实现反风，提供有反风试验报告。	不构成
21.	未配齐或者随身携带具有矿用产品安全标志的便携式气体检测报警仪和自救器，或者从业人员不能正确使用自救器。		下井人员配备有随身携带具有矿用产品安全标志的便携式气体检测报警仪和自救器，并能正确使用。	不构成
22.	担负提升人员的提升系统，存在下列情形之一的： 1）提升机、防坠器、钢丝绳、连接装置、提升容器未按规定进行定期检测检验，或者提升设备的安全保护装置失效； 2）竖井井口和井下各中段马头门设置的安全门或者摇台与提升机未实现连锁；		1）提升机、防坠器、钢丝绳、连接装置、提升容器按国家规定进行定期检测检验，提升设备的安全保护装置有效； 2）竖井井口和井下各中段马头门设置的安全门或者摇台与提升机实现连锁；	不构成

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
	3) 竖井提升系统过卷段未按规定设置过卷缓冲装置、楔形罐道、过卷挡梁或者不能正常使用, 或者提升人员的罐笼提升系统未按规定在井架或者井塔的过卷段内设置罐笼防坠装置; 4) 斜井串车提升系统未按规定设置常闭式防跑车装置、阻车器、挡车栏, 或者连接链、连接插销不符合国家规定;	《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》(矿安〔2022〕88号)	3) 竖井提升系统过卷段按国家规定设置过卷缓冲装置、楔形罐道、过卷挡梁, 都能正常使用, 提升人员的罐笼提升系统按国家规定在井架的过卷段内设置罐笼防坠装置; 4) 斜井串车提升系统按国家规定设置常闭式防跑车装置、阻车器、挡车栏, 连接链、连接插销符合国家规定;	
23.	井下无轨运人车辆存在下列情形之一的: 1) 未取得金属非金属矿山矿用产品安全标志; 2) 载人数量超过 25 人或者超过核载人数; 3) 制动系统采用干式制动器, 或者未同时配备行车制动系统、驻车制动系统和应急制动系统; 4) 未按规定对车辆进行检测检验。		井下没有无轨运人车辆。	不涉及
24.	一级负荷未采用双重电源供电, 或者双重电源中的任一电源不能满足全部一级负荷需要。		一级负荷采用双电源双回路供电, 双重电源中的任一电源能满足全部一级负荷需要。	不构成
25.	向井下采场供电的 6kV~35kV 系统的中性点采用直接接地。		向井下采场供电的 10kV 系统中性点不接地系统。	不构成
26.	工程地质或者水文地质类型复杂的矿山, 井巷工程施工未进行施工组织设计, 或者未按施工组织设计落实安全措施。		该系统工程地质条件为中等类型, 水文地质条件属于简单偏中等类型。	不涉及
27.	新建、建设矿山建设项目有下列行为之一的: 1) 安全设施设计未经批准, 或者批准后出现重大变更未经再次批准擅自组织施工; 2) 在竣工验收前组织生产, 经批准的联合试运转除外。		属于生产矿山。	不涉及
28.	矿山企业违反国家有关工程项目发包规定, 有下列行为之一的: 1) 将工程项目发包给不具有法定资质和条件的单位, 或者承包单位数量超过国家规定的数量; 2) 承包单位项目部的负责人、安全生产管理人员、专业技术人员、特种作业人员不		矿山与施工单位洛阳鑫盛矿业工程有限公司签订有安全生产管理协议, 施工单位均持有合法有效的企业法人营业执照、施工资质、安全生产许可证等(详见附件)。承包单位项目部负责人任贾俊	不构成

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
	符合国家规定的数量、条件或者不属于承包单位正式职工。		峰，具备采矿工程大专学历，配备专职安全人员、专业技术人员、特殊工种均持证上岗。	
29.	井下或者井口动火作业未按规定落实审批制度或者安全措施。	《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》（矿安〔2022〕88号）	制定有《动火作业安全管理制度》并能够严格执行。	不构成
30.	矿山年产量超过矿山设计年生产能力幅度在 20%及以上，或者月产量大于矿山设计年生产能力的 20%及以上。		不存在超规模生产。	不构成
31.	矿井未建立安全监测监控系统、人员定位系统、通信联络系统，或者已经建立的系统不符合国家有关规定，或者系统运行不正常未及时修复，或者关闭、破坏该系统，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。		建立有完善的安全避险六大系统，并能正常运行。	不构成
32.	未配备具有矿山相关专业的专职矿长、总工程师以及分管安全、生产、机电的副矿长，或者未配备具有采矿、地质、测量、机电等专业的技术人员。		配备有矿山相关专业的专职矿长、总工程师以及分管安全、生产、机电的副矿长，并配备具有采矿、地质、测量、机电等专业的技术人员。	不构成
33.	地表距进风井口和平硐口50m范围内存放油料或其他易燃、易爆材料。		地表距进风井口和平硐口 50m 范围内未存放油料或其他易燃、易爆材料。	不构成
34.	受地表水威胁的矿井，未查清矿山及周边地面裂缝、废弃井巷、封闭不良钻孔、采空区、水力联系通道等隐蔽致灾因素或者未采取有效治理措施，在井下受威胁区域组织生产建设。	《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形〉的通知》（矿安〔2024〕41号）	矿井不受地表水威胁。	不构成
35.	办公区、生活区等人员集聚场所设在危崖、塌陷区、崩落区，或洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁范围内。		办公区、生活区等人员集聚场所不在危崖、塌陷区、崩落区，或洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁范围内。	不构成
36.	遇极端天气地下矿山未及时停止作业、撤出现场作业人员。		遇极端天气矿山及时停止作业、撤出现场作业人员。	不构成

5.15.2 持续改进建议

主要负责人应当坚持每月对照金属非金属地下矿山重大生产安全事故隐患判定标准，组织开展全面排查，形成重大事故隐患排查治理报告签字备查。

5.15.3 单元评价小结

依据《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》（矿安〔2022〕88号）及《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形〉的通知》（矿安〔2024〕41号）中金属非金属地下矿山重大事故隐患判定相关标准的规定，本矿不存在重大事故隐患。

6 危险危害程度评价

针对所辨识出的主要危险、有害因素采用科学、合理、适用的评价方法对其引发的事故的可能性及其严重程度进行评价，为矿山今后的安全生产提供风险控制的方法和依据。

6.1 辨识出的主要危险、有害因素

根据该地下矿山的生产工艺、作业方式及周边环境，经过对地下矿山的危险、有害因素进行深入分析，该地下矿山不存在重大危险源，存在的主要危险、有害因素有冒顶片帮、放炮、火药爆炸、中毒和窒息、机械伤害、起重伤害、车辆伤害、触电（含雷击）、高处坠落、物体打击、火灾、透水、容器爆炸、淹溺、灼烫、其他爆炸等危险因素。主要存在生产性粉尘、噪声与振动等有害因素。

6.2 评价方法选择及介绍

选择改良的作业条件危险性评价法进行评价。

改良的作业条件危险性评价法是用与系统危险性有关的三种因素指标值和改良后的管理系数之积来评价危险危害的程度。

其简化公式是： $D=M \times L \times E \times C$

$$M=M_1 \times M_2 \times M_3 \times M_4$$

式中：

D——作业条件的危险性；

L——发生事故或危险事件的可能性；

E——暴露于危险环境的频率；

C——发生事故或危险事件的可能结果；

M——管理系数；

M_1 ——作业人员管理系数，与现行规范、要求不符合的项目皆赋值1，完全符合则取下限值，各条款取值后，相乘即可得到 M_1 的值；

M_2 ——设备管理系数，与现行规范、要求不符合的项目皆赋值1，完

全符合则取下限值，各条款取值后，相乘即可得到 M_2 的值；

M_3 ——物料管理系数，与现行规范、要求不符合的项目皆赋值 1，完全符合则取下限值，各条款取值后，相乘即可得到 M_3 的值；

M_4 ——作业环境管理系数，与现行规范、要求不符合的项目皆赋值 1，完全符合则取下限值，各条款取值后，相乘即可得到 M_4 的值。

事故或危险事件发生的可能性大小，当用概率来表示时，绝对不可能的事件发生概率为 0，而必然发生的事件概率为 1。但在做系统安全考虑时，绝对不发生事故是不可能的，所以人为地将“发生事故可能性极小”的分数定为 0.1，而“必然要发生的事件”分数定为 10。介于这两种情况之间的情况指定了若干个中间值，如表 6.2-1 所示。

表 6.2-1 事故或危险事件发生的可能性分值 (L) 表

序号	事故或危险事件发生的可能性	分值
1	完全会被预料到	10
2	相当可能	6
3	不经常，但可能	3
4	完全意外，极少可能	1
5	可以设想，但高度很不可能	0.5
6	极不可能	0.2
7	实际上不可能	0.1

人员出现在危险环境中的时间越多，则危险性越大。规定连续暴露在此危险环境的情况定为 10，而非常罕见地出现在危险环境中定为 0.5。同样，将介于两者之间的各种情况规定若干个中间值，如表 6.2-2 所示。

表 6.2-2 暴露于危险环境的频率的分值 (E) 表

序号	暴露于危险环境的频率	分值
1	连续暴露于潜在危险环境	10
2	逐日在工作时间内暴露	6
3	每周一次或偶然暴露	3
4	每月一次暴露	2
5	每年几次暴露	1
6	非常罕见地暴露	0.5

事故造成的人身伤害变化范围很大，对伤亡事故来说，可从极小的轻伤直到多人死亡的严重结果。由于范围广阔，所以规定分数值为 1-100，轻伤规定分数为 1，造成 10 人以上死亡的分数规定为 100，其他情况的数值均在之间 1 与 100，如下表所示。

表 6.2-3 发生事故或危险事件的可能结果的分值（C）表

序号	发生事故产生的后果	分值
1	大灾难，许多人死亡	100
2	灾难数人死亡	40
3	非常严重，一人死亡	15
4	严重，严重伤害	7
5	重大，致残	3
6	引人关注，需要救护	1

表 6.2-4 作业人员管理系数（M1）表

序号	管理内容	分值
1	矿长任职安全目标	0.93~1
2	安全制度	0.95~1
3	有毒、有害工种作业人员健康档案	0.95~1
4	安全教育	0.95~1
5	劳保用品穿戴是否合格	0.95~1
6	各工种人员持证上岗情况	0.93~1
7	有无违章操作	0.95~1
8	事故应急救援预案的组织机构是否完善	0.97~1
9	事故应急救援预案的各级救援人员行动指南是否明确	0.95~1
10	安全机构人员	0.93~1
11	从业人员的报险情况是否符合要求	0.93~1
12	人员资格	0.93~1

表 6.2-5 设备管理系数（M2）表

序号	管理内容	分值
1	消防器材管理	0.95~1
2	机械设备保养管理	0.95~1
3	避雷设施管理	0.95~1
4	运输车辆管理	0.95~1

表 6.2-6 物料管理系数（M3）表

序号	管理内容	分值
----	------	----

序号	管理内容	分值
1	危险物品安全管理	0.95~1
2	成品储运安全管理	0.95~1
3	检测检验资料	0.95~1
4	危险品运输	0.93~1
5	危险物品的使用	0.95~1

表 6.2-7 作业环境管理系数 (M4) 表

序号	管理内容	分值
1	安全出口	0.93~1
2	设备、管道接地情况	0.95~1
3	通道是否畅通	0.95~1
4	通风情况	0.95~1
5	照度情况	0.93~1
6	地面情况	0.95~1

根据公式就可以计算出作业的危险程度，但关键是如何确定各个分值和对总分的评价。根据经验，总分在 20 以下，被认为是低危险，也叫可容许风险；总分达到 20-70 之间，是需要注意的一般危险；总分达到 70-160 之间，那就是中度危险，需要及时整改；总分在 160-320 之间，是必须立即采取措施进行整改的重大危险；总分在 320 以上的表示不可承受危险，应立即停止生产直到危险得到改善为止。危险等级划分如表 6-8 所示。

表 6.2-8 危险分值与危险程度描述表

序号	分值	危险程度
1	>320	极其危险，不能继续作业
2	160-320	高度危险，需立即整改
3	70-160	显著危险，需要整改
4	20-70	可能危险，需要注意
5	<20	稍有危险，或许可以接受

6.3 主要危险有害因素危险危害程度评价

作业人员管理系数中，该矿山制定有各级管理人员安全目标，安全制度，有特种作业人员健康档案，对作业人员进行安全教育，作业人员的

劳保用品均能合格穿戴，各工种人员均持证上岗，作业人员无违章操作，已完善了事故应急预案的组织机构，明确了事故应急预案的各级救援人员行动指南，设置有安全机构人员，从业人员均办理有工伤保险等。各项均按下限值取值，作业人员管理系数：

$$M_1=0.93 \times 0.95 \times 0.95 \times 0.95 \times 0.95 \times 0.93 \times 0.95 \times 0.97 \times 0.95 \times 0.93 \times 0.93 \times 0.93 \approx 0.50;$$

设备管理系数中，该矿山制定有消防器材管理制度，机械设备保养制度，避雷设施管理制度，运输车辆管理制度。各项均按下限值取值，设备管理系数： $M_2=0.95 \times 0.95 \times 0.95 \times 0.95 \approx 0.81$ ；

物料管理系数中，由于该矿山制定有严格的爆炸物品管理制度，并能认真执行；爆炸物品储存场所是专门的炸药库，并经过了专项设计验收；爆炸物品是从当地民爆公司购买的合格产品；爆炸物品使用时专车运输，专人管理，剩余炸药及时退库。各项均按下限值取值，物料管理系数： $M_3=0.95 \times 0.95 \times 0.95 \times 0.93 \times 0.95 \approx 0.76$ ；

作业环境管理系数中，该矿山设备、管道接地情况良好，通道均比较顺畅，地面情况良好，有防静电措施、地面通风条件较好。各项均按下限值取值，作业环境管理系数：

$$M_4=0.93 \times 0.95 \times 0.95 \times 0.95 \times 0.93 \times 0.93 \approx 0.70。$$

经计算，企业管理系数： $M=M_1 \times M_2 \times M_3 \times M_4=0.50 \times 0.81 \times 0.76 \times 0.70=0.22$ 。存在的主要危险有害因素为冒顶片帮、放炮、火药爆炸、中毒和窒息、机械伤害、车辆伤害、触电、高处坠落、物体打击、火灾、透水、淹溺、起重伤害、容器爆炸、灼烫、其他爆炸、生产性粉尘、噪声与振动。根据改进的 LEC 法评价其危险可控性。计算如表 6.3-1：

表 6.3-1 主要危险有害因素作业条件危险性评价表

危险有害因素	L	E	C	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	D	危险程度描述	风险控制方法
冒顶片帮	1	6	40	0.50	0.81	0.76	0.70	52.8	可能危险，需要注意	检查排险支护
放炮	1	6	40	0.50	0.81	0.76	0.70	52.8	可能危险，需要注意	遵规守纪
火药爆炸	1	6	40	0.50	0.81	0.76	0.70	52.8	可能危险，需	遵规

危险有害因素	L	E	C	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	D	危险程度描述	风险控制方法
									要注意	
中毒和窒息	1	6	40	0.50	0.81	0.76	0.70	52.8	可能危险，需要注意	及时通风
机械伤害	1	6	15	0.50	0.81	0.76	0.70	19.8	稍有危险，或许可以接受	遵规守纪防护
车辆伤害	1	6	15	0.50	0.81	0.76	0.70	19.8	稍有危险，或许可以接受	遵规守纪防护
触电（含雷击）	1	6	15	0.50	0.81	0.76	0.70	19.8	稍有危险，或许可以接受	遵规守纪防护
高处坠落	1	3	15	0.50	0.81	0.76	0.70	19.8	稍有危险，或许可以接受	防护
起重伤害	1	2	7	0.50	0.81	0.76	0.70	3.0	稍有危险，或许可以接受	遵规守纪
物体打击	3	6	3	0.50	0.81	0.76	0.70	19.8	稍有危险，或许可以接受	防护
透水	1	6	15	0.50	0.81	0.76	0.70	52.8	可能危险，需要注意	防探水
火灾	1	6	40	0.50	0.81	0.76	0.70	52.8	可能危险，需要注意	遵规守纪
容器爆炸	1	3	15	0.50	0.81	0.76	0.70	9.9	稍有危险，或许可以接受	检查监测
淹溺	1	1	40	0.50	0.81	0.76	0.70	8.8	稍有危险，或许可以接受	遵规守纪
灼烫	1	1	40	0.50	0.81	0.76	0.70	8.8	稍有危险，或许可以接受	防护
其他爆炸	1	1	40	0.50	0.81	0.76	0.70	8.8	稍有危险，或许可以接受	防护
粉尘	1	6	15	0.50	0.81	0.76	0.70	19.8	稍有危险，或许可以接受	降尘防护
噪声	1	6	3	0.50	0.81	0.76	0.70	4.0	稍有危险，或许可以接受	消音防护

经评价分析可知，该矿危险有害因素危险等级排序为：冒顶片帮=中毒和窒息=透水=放炮=火药爆炸=火灾>高处坠落=机械伤害=车辆伤害=触电=物体打击=粉尘>容器爆炸>淹溺=灼烫=其他爆炸>噪声=振动>起重伤害。

矿山在今后的生产过程中应采取以下措施对这些危险有害因素进行风险控制：

（1）建立危险源辨识与风险评价的管理制度，明确风险评价的方法、流程及风险层次控制原则，通过初始及持续的风险评价，对风险评价实施

动态、闭环的管理，采取工程控制措施、管理控制措施、个体防护措施等风险措施。

（2）制定风险评价计划，针对周边环境、关键设备、重要设施、重要场所、主要作业过程、职业卫生等方面进行风险评价，根据风险评价结果制定有针对性的风险控制措施。

经评价分析，通过落实设计和本评价提出的安全对策措施后，该矿山生产过程中可能存在的危险、有害因素将可以得到预防或控制，危险有害程度处于可控状态或可接受程度，能够实现安全生产。

7 安全对策措施建议

7.1 制定安全对策措施的依据和原则

7.1.1 制定安全对策措施的依据

安全对策措施的制定主要依据本评价报告中第五章安全设施的符合性评价，通过评价可以了解每个评价单元中存在的问题和不足，针对这些问题向企业提出合理的、具体详实的、具有可操作性的安全对策措施，用于消除或减弱该矿山的危险程度，降低风险，提高本质安全化程度。

7.1.2 制定安全对策措施的原则

在制定安全对策措施时，应遵守如下原则：

(1) 安全技术措施等级顺序

当安全技术措施与经济效益发生矛盾时，应优先考虑安全技术措施上的要求，并按以下等级顺序选择安全技术措施：

①直接安全技术措施

②间接安全技术措施

③指示性安全技术措施

④若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故、危害发生，则应采用安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、有害程度。

(2) 根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则

①消除：通过合理地设计和科学的管理，尽可能从根本上消除危险、有害因素。

②预防：当消除危险、有害因素有困难时，可采用预防性技术措施，预防危险、危害的发生。

③减弱：在无法消除危险、有害因素和难以预防的情况下，可采取降低危险有害的措施。

④隔离：在无法消除、预防、减弱的情况下，应将人员与危险、有害因素隔离或将不能共存的物质分开。

⑤警告：在易发生故障和危险性较大的地方，应设置醒目的安全色、安全标志；必要时应设置声、光或声光组合报警装置。

(3) 安全对策措施应具有针对性、可操作性和经济合理性

①针对性是指针对该矿的特点和通过评价得出的主要危险、有害因素及其后果，提出对策措施。

②提出的对策措施是设计单位、生产经营单位进行设计、生产、管理的重要依据，因而对策措施应在经济、技术、时间上是可行的，能够落实和实施的。

③经济合理性是指不应超越国家及生产经营单位的经济、技术水平，按过高的安全要求提出安全对策措施。

(4) 对策措施应符合国家有关法规、标准及设计规范的规定

在本次安全评价中，已严格按照有关规定的要求提出了安全对策措施。

7.2 安全对策措施建议

针对河南发恩德矿业有限公司洛宁县蒿坪沟银铅矿评价分析结果，依据国家相关安全法律法规、标准和规范的要求，借鉴类似矿山的安全生产经验，提出该矿山以后生产中应重点关注的安全对策措施及需要持续改进的建议。

1、留设的保安矿柱，应严格按照设计的要求留设，禁止回采。

2、提升钢丝绳今后应严格按照要求定期探伤。

3、认真执行矿井提升检修规程规定；搞好日检、周检和月检。定期进行小修、中修和大修。

4、在今后的生产中，罐笼应按要求，定期进行防坠罐试验，发现问题及时整改。

5、根据矿山生产条件变化，及时调整井下通风构筑物的设置。并加强井下空气质量的监测监控。

6、开采形成的废弃巷道及时封堵，悬挂安全标示牌，要做到经常性检查，确保封堵有效。

7、辅助通风机或局部通风机使用时，要严格按照要求安装监测监控系统。

8、矿区下游为故县水库，要求矿山在生产过程中，应对矿坑水和生活废水尽量进行循环利用，并采取合适处理措施使排出矿区的废水达到排放标准。

9、矿区地下水和故县水库无水力联系，但矿区毗邻故县水库，本次开采矿体大多位于极限水位 534m 以下，矿山在今后生产过程中应加强水文地质的研究，做好地下水的观测和预测预报工作，尤其对接近故县水库的断裂构造导水情况应进行监测，并做好掘进面超前探防水工作，以确保矿山安全生产。

10、在今后的生产中，矿山加强对电气线路的检查、维修保养工作，确保供电线路安全可靠。

11、在今后的生产中，因矿山生产需要，新铺设的电缆要严格按照要求布置，并悬挂标识牌。电缆的采购应符合安全规程的要求。

12、各类保护接地，要定期检查，确保接地有效。

13、今后生产期间，要保证生产及消防水源的充足，不足时及时补充。

14、企业应根据各部门可能发生火灾的特点，有针对性地定期组织消防演练，避免火灾事故的发生。

15、对各种消防器材应定期检验，检验不合格时应及时更换。

16、对全员职工进行消防器材使用培训，达到人人会正确操作使用所配备的消防器材。

17、加强员工相关培训，使井下员工掌握逃生方法、熟悉逃生线路；同时井下员工应坚持佩戴符合要求的自救器。

18、矿山应完善“六大系统”相关管理制度，落实专人维护与管理；完善现有应急预案，将六大系统纳入应急预案的保障系统之中，并定期进行演练。

19、加强事故应急救援预案的定期演练制度，使每个职工都熟练掌握应急救援的过程和步骤。

20、强化对“六大系统”的维护工作，对于井下相关设施和设备损失和损坏应及时进行补充和维修，确保系统的正常运行。

21、受地质地形的限制，部分生活区及工业场地布置在设计圈定的岩石移动范围内，矿山在以后的生产中应按照设计要求留设保安矿柱，在各中段设立“禁止采矿”的警示标志；加强对岩石移动范围的岩石塌陷、错动进行监测，定期排查设计圈定岩石移动范围内并予以保留使用的相关设施和建构筑物是否安全，发现问题应及时采取留设保安矿柱、调整开采顺序、加强支护、建筑物加固甚至搬迁等措施。同时，在塌陷范围设置围栏和安全警示标志，隔离塌陷范围，禁止人畜进入。

22、主要负责人应当每月对照金属非金属地下矿山重大生产安全事故隐患判定标准，组织开展全面排查，形成重大事故隐患排查治理报告签字备查。

24、建议矿区尽快按照《河南省非煤矿山智能化建设标准（实行）》及该矿区的智能化矿山建设规划提升相应系统的智能化水平。

25、矿山应对排土场定期进行检查监测，并定期对排土场进行稳定性分析。

8 评价结论

8.1 评价情况综述

安全生产工作是矿山生产的生命线，应贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针，安全生产工作涉及矿山生产的各个环节与全部过程，对此，矿山应有一个清醒的认识并给予足够的重视。

该矿山为地下开采，采用平硐-盲竖井-盲斜井开拓方式，形成了相对完整的生产系统。评价组通过现场踏勘、调查了解以及对设计、生产运行等相关基础资料的分析，对划分的各个评价单元进行了安全现状评价，查找和分析了该矿主要生产系统和辅助生产系统在安全设施设置和安全管理方面存在的主要问题与不足，并提出了相应的防范对策和整改措施。矿山对评价组提出的安全隐患和不足进行了整改，并采取了必要的控制措施。

8.2 符合性检查

对照《非煤矿山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第 20 号，78 号修正）中关于金属与非金属地下矿山开采企业生产系统安全生产条件的有关规定，通过对该采矿系统进行全面、深入、细致的检查分析，评价情况见下表：

表 8-1 安全生产条件符合性检查表

序号	检查内容	评价依据	检查结果	评价结论
1.	建立健全主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、岗位安全生产责任制；制定安全检查制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度等规章制度；制定作业安全规程和各工种操作规程。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（2009年6月8日国家安全生产监督管理总局令第20号公布，根据2015年5月26日国家安全生产监督管理总局令第78号修正）	建立有主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、岗位安全生产责任制；制定有安全检查制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度等规章制度；制定有作业安全规程和各工种操作规程。	符合
2.	安全投入符合安全生产要求，依照国		按照国家要求每吨 15 元提取	符合

序号	检查内容	评价依据	检查结果	评价结论
	家有关规定足额提取安全生产费用。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（2009年6月8日国家安监总局令第20号公布，根据2015年5月26日国家安监总局令第78号修正）	安全生产费用。	
3.	设置安全生产管理机构，或者配备专职安全生产管理人员。		公司成立有安全部，矿山成立有安全科，配备3名专职安全管理人员。	符合
4.	主要负责人和安全生产管理人员经安全生产监督管理部门考核合格，取得安全资格证书。		主要负责人和安全生产管理人员经考核合格取证。	符合
5.	特种作业人员经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书；		提升机工、通风工、电工、焊工、水泵工、安全检查工等特种作业人员等经培训合格持证上岗。	符合
6.	其他从业人员依照规定接受安全生产教育和培训，并经考试合格；		对其他从业职工进行了教育和培训，并考核合格。	符合
7.	依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费；		依法参加了工伤保险；缴纳了安全生产责任险。	符合
8.	制定防治职业危害的具体措施，并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品；		制定了职业危害防护措施、并为从业人员配备有防护用品。	符合
9.	新建、改建、扩建工程项目依法进行安全评价，其安全设施经验收合格；		依法进行了安全评价。	符合
10.	危险性较大的设备、设施按照国家有关规定进行定期检测检验；		空压机、提升机、通风机、水泵等危险性较大的设备、设施按照国家有关规定进行定期检测检验。	符合
11.	制定事故应急救援预案，建立事故应急救援组织，配备必要的应急救援器材、设备；生产规模较小可以不建立事故应急救援组织的，应当指定兼职的应急救援人员，并与邻近的矿山救护队或者其他应急救援组织签订救护协议；		成立了兼职救援队，配备了必要的应急救援器材、设备，制定有事故应急救援预案并对其进行了备案登记，并与洛阳市偃师区红十字应急救援服务中心签订有应急救援服务协议。	符合
12.	符合有关国家标准、行业标准规定的其他条件。		现有安全设施符合国家标准、行业标准规定。	符合
13.	企业提交《爆破作业单位许可证》		有爆破作业单位许可证。	符合

8.3 总体评价结论

河南发恩德矿业有限公司蒿坪沟铅锌银矿自取得安全生产许可证以来，其开采方式、开拓方式、采矿方法等均没有发生变化，矿山安全设施比较完备，企业主要负责人及安全管理人员均依法培训并经考试合格，特种作业人员依法培训并经考试合格。矿山成立有安全机构，

配备有专职安全管理人员，各项规章制度健全并能认真落实，安全生产管理有效，办理了工伤保险和安全生产责任险，制定了生产安全事故应急预案并备案。创建了双重预防体系和信息化平台的建设，与“事事明”管理软件（电脑版及手机 APP）相融合。能够严格遵守国家有关安全生产的法律法规和《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》相关要求，自觉接受各级人民政府安全生产监督管理部门的监督和检查。自取得安全生产许可证以来，能够加强日常安全生产管理，未降低安全生产条件，三年来未发生生产死亡和重大设备事故，通过评价认为：该生产系统不存在重大安全隐患，生产过程中存在的主要危险有害因素及其危险危害程度通过加强矿山安全生产管理，现阶段处于可控、可防和可接受程度，双预防及信息化建设运行有效。

河南发恩德矿业有限公司洛宁县蒿坪沟银铅矿地下开采生产系统按照安全设施设计组织生产，具备安全生产条件。

9 附件附图

9.1 附件

1. 委托书
2. 营业执照
3. 采矿许可证
4. 安全生产许可证
5. 爆破作业单位许可证
6. 安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程红头文件及目录清单
7. 五职矿长任命文件及证书
8. 安全管理机构及专职安全管理人员的红头文件
9. 主要负责人和安全生产管理人员汇总表及安全培训合格证书
10. 特种作业人员汇总表及操作资格证书
11. 矿山主要工程技术人员（地、采、测、机电等）汇总表
12. 矿山聘用的注册安全工程师资格证书
13. 施工单位营业执照副本、资质证书、安全生产资格证、安全管理人员及技术人员证书
14. 与施工单位签订的安全管理协议
15. 危险性较大设备检测检验报告汇总表及最近一次检测报告
 - 15-0、检测检验报告汇总表
 - 15-1、卷扬机检测报告
 - 15-2、钢丝绳检测报告
 - 15-3、人车检测报告
 - 15-4、水泵检测报告
 - 15-5、空压机检测报告
 - 15-6、主扇风机检验报告

- 15-7 电力设备
- 15-8、接地装置报告
- 15-9、检测监控系统
- 15-10、通风系统检测报告
- 15-11、绝缘靴等报告
- 16. 检测检验单位营业执照、资质、业务范围
- 17. 检测检验机构出具报告真实性合法性承诺书
- 18. 反风试验报告
- 19. 领导带班下井记录
- 20. 劳保用品发放记录
- 21. 职工职业健康检查（部分档案资料）
- 22. 安全生产费用提取和使用证明材料
- 23. 工伤保险及安责险缴费凭证
- 24. 关于成立兼职应急救援队的通知及应急救援协议和医疗救护协议
- 25. 应急预案备案表及应急物资清单
- 26. 应急演练计划及记录
- 27. 安全教育培训资料
- 28. 企业双预防系统信息化体系评估报告
- 29. 矿安标志证书
- 30. 采空区情况
- 31. 现场勘查意见
- 32. 现场勘查意见整改回复
- 33. 现场勘查意见整改复核
- 34. 现场照片

9.2 附图

1. 地质地形及矿区范围图（2 张）
2. 矿区总平面布置图
3. 井上井下对照图
4. 开拓系统平面布置图
5. 开拓系统垂直纵投影图（PD3）
6. PD3 坑 380m 中段平面图
7. PD3 坑 420m 中段平面图
8. PD3 坑 460m 中段平面图
9. PD2 坑 490m 中段平面图
10. PD2 坑 530m 中段平面图
11. 提升运输路线图
12. 通风系统图
13. 井下排水线路图
14. 供电系统图
15. 井下避水灾、火灾线路图
16. “六大系统”监测监控图
17. “六大系统”人员定位图
18. “六大系统”通讯联络图、WIFI 布置图
19. “六大系统”压风自救图供水施救图
20. 蒿坪沟银铅矿水文地质图
21. 采矿方法图
22. H15、H16、H17 号脉采空区充填纵投影图
23. 应急广播示意图
24. 蒿坪沟矿区 720 渣场规划图
25. 相邻矿区空间位置图