

豫安评：2021070237

豫金科安[现状]评字
[2020]第 009 号

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

(备案版)

中国黄金河南有限公司

证书编号：APJ-（豫）-015

二〇二一年八月

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

法定代表人：刘 伟

技术负责人：李国强

项目负责人：孟凡磊

二〇二一年八月

前 言

安全生产事关人民群众的生命财产安全，关系到改革发展和社会稳定的大局。搞好安全生产工作，是全面建设小康社会、统筹经济社会全面发展的重要内容，是实施可持续发展战略的组成部分，是政府履行社会管理和市场监督职能的基本任务，也是企业生存与发展的基本要求。

开展安全评价工作为大量的矿山企业消除安全隐患、防止事故发生做出了重要贡献，同时也为各级安全生产监督管理部门的决策和监督检查提供了有力的技术支撑。

河南发恩德矿业有限公司洛宁县蒿坪沟银铅矿位于洛宁县下峪镇，隶属于下峪镇管辖。2016年4月29日河南发恩德矿业有限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/年，有效期限为壹拾年，2018年4月29日至2028年4月29日。

2016年8月河南发恩德矿业有限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，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系统进行安全现状评价。

为做好建设项目的安全现状评价工作，我单位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。在全面掌握建设项目《初步设计》和《安全设施设计》内容的基础上，评价组成员多次深入现场对矿山生产作业条件及安全管理状况进行现场踏查和检查、收集资料 and 情况查询，运用安全检查法、安全检查表法等评价方法，对建设工程现场存在的问题提出了整改意见，要求企业整改，建设单位对整改意见进行了认真落实，根据建设单位的整改反馈情况，评价组进行了最后的现场查验。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、格式，对河南发恩德矿业有限公司洛宁县嵩坪沟银铅矿地下开采工程H16-H17等多脉联合开采系统的总平面布置、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、设备和安全措施进行定性、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嵩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。

受评价人员经验和水平的限制，安全评价报告定有不足和疏漏，敬请批评指正。评价工作得到了各级安全生产监督管理部门的大力支持和建设单位的积极配合，使评价工作得以顺利完成，在此一并表示感谢！

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	建设项目概述	11
2.1	建设单位概况.....	11
2.2	自然环境概况.....	14
2.3	地质概况.....	15
2.4	设计（含设计变更）简述.....	25
2.5	矿山现状.....	77
2.6	运行概况.....	96
2.7	安全设施概况.....	97
3	主要危险、有害因素辨识与分析	103
3.1	危险有害因素辨识与分析的依据.....	103
3.2	主要危险因素辨识与分析.....	103
3.3	主要有害因素辨识与分析.....	115
3.4	自然危险有害因素的辨识与分析.....	117
3.5	重大危险源辨识.....	118
4	评价单元划分和评价方法选择	120
4.1	评价单元划分原则.....	120
4.2	评价单元划分.....	120
4.3	评价方法的选择和评价方法简介.....	121
5	定性定量评价	126
5.1	矿床开采单元.....	126
5.2	提升运输系统单元.....	131

5.3	井下防治水与排水系统单元.....	137
5.4	通风系统单元.....	139
5.5	供配电单元.....	141
5.6	井下供水和消防系统单元.....	145
5.7	安全避险“六大系统”单元.....	146
5.8	总平面布置单元.....	149
5.9	个人安全防护单元.....	151
5.10	安全标志单元.....	152
5.11	安全管理单元.....	153
5.12	危险性较大设备单元.....	156
5.13	双重预防及信息化建设单元.....	159
6	危险危害程度评价.....	162
6.1	辨识出的主要危险、有害因素.....	162
6.2	评价方法选择及介绍.....	162
6.3	主要危险有害因素危险危害程度评价.....	165
7	安全对策措施建议.....	168
7.1	制定安全对策措施的依据和原则.....	168
7.2	安全对策措施建议.....	169
8	评价结论.....	174
8.1	评价情况综述.....	174
8.2	符合性检查.....	174
8.3	总体评价结论.....	176
9	附件附图.....	177
9.1	附件.....	177
9.2	附图.....	178

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工程 H16-H17 等多脉联合开采系统。

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”设计的 PD2 坑平硐-盲斜井开拓区段及 PD3 坑平硐-盲斜井-盲竖井开拓区段开采 H17、H15、H13、H15W 和 H16、H16-1、H14 和 H11 等 8 条矿脉，标高自+714m 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、危险化学品等方面的内容。

依据职业卫生防治工作的相关法律、法规及有关规定，本次安全现状评价不对矿山涉及的职业病危害因素及其管理进行评价。

1.2 评价依据

1.2.1 法律、法规、规章及规范性文件

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. 《中华人民共和国劳动合同法》（中华人民共和国主席令第 73 号，2012.12.28 修正，2013.07.01 施行）；

4. 《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）；
5. 《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）；
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. 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第493号，2007.06.01）；
2. 《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）
3. 《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）
4. 《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）；
5. 《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）；
6. 《生产安全事故应急条例》（国务院令第708号，2019.04.01）

1.2.1.3 地方性法规

1. 《河南省实施〈中华人民共和国矿山安全法〉办法》（1997.11.21 发布，1997.12.01 施行）
2. 《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 施行）

1.2.1.4 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)
- 2.《安全生产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);
- 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);
- 4.《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(国家安全生产监督管理局令第36号,2015.04.02日第77号令修订,2015.05.01);
- 5.《生产安全事故报告和调查处理条例》(国家安全生产监督管理总局令第77号修订,2015.05.01);
- 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);
- 7.《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(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);
- 8.《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);
- 9.《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);
- 10.《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);
- 11.《生产安全事故应急预案管理办法》(国家应急管理部令第2号,2019.09.01)。

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);

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）；

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）。

1.2.1.6 规范性文件

1. 《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号，2010.07.19）

2. 《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财企〔2012〕16 号，2012.02.14）

3. 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山新型适用安全技术及装备推广目录（第一批）的通知》（安监总管一〔2013〕101 号，2013.09.06）

4. 《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）

5. 《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）

6. 《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）

7. 《国家安全监管总局关于宣布失效一批安全生产文件的通知》（安监总办〔2016〕13 号，2016.02.04）

8. 《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）

9. 《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49 号，2016.05.30）；

10. 《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）

11. 《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）。
12. 《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）
13. 《河南省人民政府关于加强安全生产应急管理工作的意见》（豫政〔2012〕55号，2012.06.14）
14. 《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）
15. 《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，2017.11.22）
16. 《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）
17. 《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）
18. 《河南省安全生产委员会办公室关于印发〈河南省企业安全风险辨识管控与隐患排查治理双重预防体系建设导则〉的通知》（豫安委办〔2018〕79号，2018.11.13）
19. 《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）
20. 《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）
21. 《关于印发河南省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的通知》（豫安委办〔2020〕7号，2020.03.16）

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》（GB 6441-1986，1986.05.31 发布，1987.02.01 实施）；
2. 《厂矿道路设计规范》（GBJ 22-1987，1987.12.15 发布，1988.08.01 实施）；
3. 《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999，1999.05.14 发布，1999.12.01 实施）；
4. 《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005，2005.07.15 发布，2005.10.01 实施）；
5. 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2006，2006.06.22 发布，2006.09.01 实施）。
6. 《矿山安全标志》（GB/T 14161-2008，2008.12.11 发布，2009.10.01 实施）；
7. 《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008，2008.12.11 发布，2009.10.01 实施）；
8. 《个体防护装备选用规范》（GB/T 11651-2008，2008.12.11 发布，2009.10.01 实施）；
9. 《矿山安全术语》（GB/T 15259-2008，2008.12.23 发布，2009.12.01 实施）；
10. 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009，2009.11.11 发布，2010.07.01 实施）；
11. 《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010，2010.01.22 发布，2010.08.01 实施）；
12. 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010，2010.11.03 发布，

2011.10.01 实施);

13. 《低压配电设计规范》(GB 50054-2011, 2011.07.26 发布, 2012.06.01 实施);

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

15. 《构筑物抗震设计规范》(GB 50191-2012, 2012.05.28 发布, 2012.10.01 实施);

16. 《有色金属采矿设计规范》(GB 50771-2012, 2012.05.28 发布, 2012.12.01 实施)

17. 《爆破安全规程》(GB 6722-2014, 2014.12.05 发布, 2015.07.01 实施);

18. 《建筑抗震设计规范(2016年版)》(GB 50011-2010, 2016.07.07 发布, 2016.08.01 实施);

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

20. 《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018, 2019.03.01 实施)

21. 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》(GB/T 8196-2018, 2018.12.28 发布, 2019.07.01 实施);

22. 《头部防护安全帽》(GB 2811-2019, 2019.12.31 发布, 2020.07.01 实施)。

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

24. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020, 2020.09.29 发布, 2021.04.01 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》(AQ1008-2007, 2007.10.22 发布, 2008.01.01 实施);
4. 《金属非金属地下矿山通风技术规范通风系统》(AQ2013.1-2008, 2008.11.19 发布, 2009.01.01 实施);
5. 《金属非金属地下矿山通风技术规范局部通风》(AQ2013.2-2008, 2008.11.19 发布, 2009.01.01 实施);
6. 《金属非金属地下矿山通风技术规范通风管理》(AQ2013.4-2008, 2008.11.19 发布, 2009.01.01 实施);
7. 《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);
8. 《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 实施);
9. 《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》(AQ2033-2011, 2011.07.12 发布, 2011.09.01 实施);
10. 《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》(AQ2034-2011, 2011.07.12 发布, 2011.09.01 实施);
11. 《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》(AQ2035-2011, 2011.07.12 发布, 2011.09.01 实施);
12. 《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)。

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. 《金属非金属矿山排土场安全技术规范》（DB41/T 1267-2016，2016.11.11）；
3. 《金属非金属地下矿山采空区安全技术规程》（DB41/T 1523-2018，2018.4.3）；
4. 《金属非金属矿山双重预防机制安全生产标准化实施指南》（DB41/T 1698-2018，2018.12.29）。

1.2.3 建设项目合法证明文件

1. 委托书（河南发恩德矿业有限公司，2020年12月19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。（洛阳市工商行政管理局，营业期限2004年8月30日至2034年8月29日）；
3. 河南发恩德矿业有限公司洛宁县嵩坪沟银铅矿《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嵩坪沟银铅矿安全生产许可证，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；
5. 应急救援预案备案登记表（备案号：4103282018014）。

1.2.4 建设项目技术资料

1. 《河南发恩德矿业有限公司洛宁县嵩坪沟银铅矿（整合）资源储量核实报告》（河南省国土资源科学研究所，2013年9月）；
2. 《河南发恩德矿业有限公司嵩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）；
3. 《河南发恩德矿业有限公司洛宁县嵩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）；

4. 《河南发恩德矿业有限公司洛宁县嵩坪沟银铅矿地下开采工程扩建项初步设计》（三门峡市黄金设计院有限公司，2016年11月）；
5. 《河南发恩德矿业有限公司洛宁县嵩坪沟银铅矿地下开采工程扩建项安全设施设计》（三门峡市黄金设计院有限公司，2017年4月）；
6. 《〈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）；
7. 《河南发恩德矿业有限公司洛宁县嵩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）；
8. 《河南发恩德矿业有限公司洛宁县嵩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）；
9. 委托方提供的其它资料和评价人员现场收集的有关资料。

2 建设项目概述

2.1 建设单位概况

2.1.1 建设单位基本情况

河南发恩德矿业有限公司是由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7月联合成立的一家大型中外合作企业。公司注册地址为河南省洛宁县下峪镇庄头村，注册资金400万美元；公司营业执照（统一社会信用代码：91410000764897399A）经营范围为对铅矿、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）。

2012年6月，该公司通过对河南华威矿业有限公司的整合收购，目前在洛宁县拥有月亮沟铅锌银矿区、蒿坪沟矿区、铁炉坪-龙门矿区三个原矿生产矿区，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。

2.1.2 项目基本情况

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所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日建设单位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。

2020年12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系统进行安全现状评价。

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

依据矿山现有采矿许可证，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：6.2257km²，开采深度：由 955m 至 365m 标高

2.1.3.2 矿区位置及交通

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，下峪镇距宜阳火车站约 110km，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，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泥结碎石路面，矿山交通条件较好（见交通位置图）。

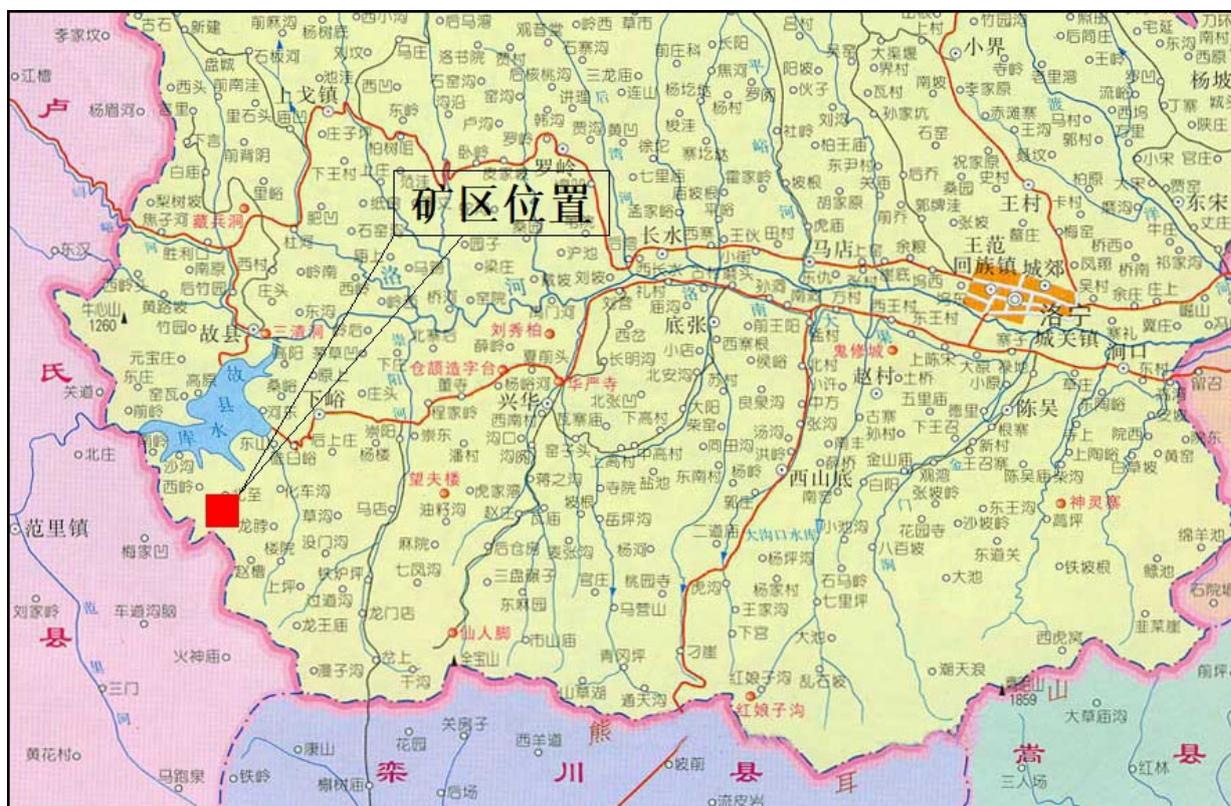


图 2.1-1 矿区交通位置图

2.1.3.3 周边环境

根据现场调查和查看，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，属豫西中一低山区，海拔高度+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型气候，四季分明，雨热同期。气温变化极值为 -21.3℃~42.1℃，年平均气温 13.7℃。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 GB 18306-2015》，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，地层整体上表现为一单斜构造，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 $300^{\circ} - 330^{\circ} \angle 72^{\circ} - 80^{\circ}$ ，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，其它矿物几乎同时形成。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%，其它含矿蚀变带规模不大。

1) H17 号脉：分布于矿区中北部，西起东北子村西沟，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 号脉的一个分枝，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，西起东北子沟村西沟，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%。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° ~86° , 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° ~340° , 倾角 69° ~87° , 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° ~335° , 倾角 70° ~87° , 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° ~330° , 倾角 67° ~83° , 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。

其它矿体规模较小。

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° ~50° , 地形有利于地表水自然排泄。矿区北部为注入洛河的古县水库, 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: 毗邻矿区西北侧的古县水库是矿区附近最大的地表水体, 其库容量为 11.75 亿 m³, 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，老降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 $300\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量不超过 $500\text{m}^3/\text{d}$ 。

综前所述，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》(GB 12719-91)，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

设计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。

根据矿山生产规模和采矿方法出矿能力，结合合理的开采顺序要求和储量分布，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，一般沿走向长为 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 5.0m 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。回采工作从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 $2.0\sim 2.5\text{m}$ 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空采区管理，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，超掘围岩以能满足充填需要为好。

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，采空区不需再作专门处理，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，为了减小投资，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 660m 中段，从 PD5 坑平巷运出地表。

各矿脉 610m 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 CTY2.5/8G 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。主扇工作方式为抽出式。

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，为了减小投资，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
为抽出式。

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 \times 1/24 型提升绞车。提升用钢丝绳选用 6 \times 7-FC- Φ 20 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 \times 1.2/20 型提升绞车。提升用钢丝绳选用 6 \times 19+FC- Φ 22 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，使之列车连动落闸后，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所有折断或其它不良现象，如发现问题时应及时更换，并检查撞铁的螺钉是否松动。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 \times 1.2/20 型提升绞车。提升用钢丝绳选用 6 \times 7-FC- Φ 20 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 Φ 3.5m，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-1.2×1/24 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-1.2×1/24-55kW 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 4.73m^2 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 4.45m^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--6N₀15 型风机 2 台，每台通风机配备同型号备用电机一台。

1) FKCDZ--6N₀15 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--6N₀15 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--6N₀15 型通风机位置不动；手采二坑硐口风机硐室的 FKCDZ--6N₀15 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--6N₀15 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--6N₀15 型通风机位置不动；PD88 坑硐口风机硐室的 FKCDZ--6N₀15 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角架和手动吊装葫芦，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旧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采空区主运巷道，当采空区规模小、顶底板稳固时，应筑砌厚度不小于 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。

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，因此在个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雾洒水。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：必需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

嵩坪沟银铅矿所处位置属温带大陆性季风型气候，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型气候，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，防止地表暴雨洪流涌入井下。

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 $300\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $500\text{m}^3/\text{d}$ ；井下无充填溢流水，按生产用水量（ $42\text{t}/\text{d}$ ）的 80%考虑生产回水，则设计矿井排水能力：正常涌水量时为 $333.6\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量时为 $533.6\text{m}^3/\text{d}$ 。

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 $\Phi 159 \times 5\text{mm}$ 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：

——每条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（不使用燃料油），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。

表 2-4 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”用电设备设施等为一二级用电负荷，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用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-17/50 10kV 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 型阻燃橡胶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进行继电保护设计，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 KBO 系列电动机保护模块进行保护，照明等其它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 $4\ \Omega$ 。

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、避雷针作接闪器，防雷接地电阻不大于 $10\ \Omega$ 。安全保护接地电阻不大于 $4\ \Omega$ 。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 $1\ \Omega$ 。

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

电气设备选型以技术先进、安全可靠、经济实用为原则，均采用目前国产标准型电气设备。

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起动方式。

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 以上。

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。

使用要求

——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机。

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

设计选用 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 2-6。

表 2-6 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）	De11-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	联接主机与分站
11	传感器连接线缆	MHYV2-5、 7/0.28	km	1.2	联接传感器与收发器

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。

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电站供给压缩空气。各坑口地面空压电站均配置有 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 2-7。

表 2-7 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	LG110-8	2	$21\text{m}^3/\text{min}$, 0.8Pa, 110kW	
工业场地空压电站	LG110G-8	1	$20\text{m}^3/\text{min}$, 0.8Pa, 110kW	PD3 坑地表
PD2 坑硐口	90SCFT-8	1	$20\text{m}^3/\text{min}$, 0.8Pa, 90kW	实际位置 PD2
工业场地空压电站	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 $D108 \times 5\text{mm}$ 型无缝钢管，分支压风管道为 $D57 \times 4\text{mm}$ 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组压风自救装置。

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 20m³。

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) 在各生产中段的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电站、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, 空压电站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站、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筑砌。

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，距硐口约 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，距硐口约 50 余 m。建筑面积约 160m²。

变电房和空压机房布置新 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灰结构三层楼房，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 坑平硐一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 坑平硐一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 坑平硐一盲斜井一盲竖井开拓区段生产时，右翼和左翼回风巷道同 PD2 坑平硐一盲斜井开拓区段，因此风机场地也保持不变。

5) 600XJ 等坑平硐一（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，位于 PD3 与 PD2 坑口之间的对面山坡上，远离矿山工业场地和办公生活区。库房为硐室结构，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。建立有相关的管理制度和领退库台帐。

该库已经过洛宁县公安局验收，批准使用。

5. 矿、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、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，经现场勘察，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，机构设立健全，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，职能部门设立有安环科。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，办公室设在安环科。

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。

矿山安环科配备有专职安全生产管理人员 3 人（其中具有中级以上专业职称的 2 人，具有注册安全工程师资格的 1 人），在公司安全部和矿安全领导小组的领导下，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有关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。

各生产坑口成立有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。矿山共有专职安全生产管理人员 3 人，兼职安全员 6 人。

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/T 29639-2013）和《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第88号）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、H13、H15W 和 H16、H6-1、H14、H11 等 8 条矿脉，标高自+714m 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/年；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 PD2 坑 530m 中段，矿块沿走向布置，沿走向长度为 40-60m；530m 中段现有 H15-530-N1 采场、H15-530-N2 采场、H16-530-S1 采场三个；采场留顶柱 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。

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沿脉采准天井（倾斜布置便于架设爬梯），然后随着回采工作面上推，采场两端的间柱

内架设直径为 1.2 米的铁质顺路天井，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 2×2m。

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 2.5-3.0m，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。

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装矿巷道，通过装岩机装入矿车运走。随着采面向上推进，在矿房中央加接放矿顺路溜矿井。

采场凿岩使用 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。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。

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、铺设垫板。随回采面向上推进，废石平场和矿石搬运采用电耙进行；采下矿石由电耙耙入顺路矿石溜井，溜放至矿房下部中段。

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，污风由采场沿脉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。

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，并有充填废石的支撑作用，回采结束后，采空区不需再作专门处理。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。

2.5.3.2 采空区处理

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，现有老巷道和老采空区主要分布在现有 PD3-PD2-PD5 坑口平硐-盲斜井-盲竖井联合开拓系统左翼的 460 中段和右翼的 570 中段以上，其下部中段局部形成很小范围的采空区；矿山 2018 年编制有《采空区评估报告》，根据 2021 年采空区处理资料（见附件），矿山共采用渣及废石充填量 17 万 m³，削壁充填处理采空区 9 万多 m³。矿床水文地质条件和工程地质条件均较好，矿山开采过程中主要采场均有规范的设计，并按设计施工，采场留有顶柱和不规则矿柱支撑采空区顶底板；加之各矿脉内矿体连续性差、单个矿体规模小，井下没有形成大面积的、连贯性的采空区；并且矿山在以往生产过程中主要采用无底柱削壁充填法回采矿石，大部分采空区已进行了干式充填。

经调查发现现有采空区顶板稳固性较好，没有出现规模性的空区塌方现象。矿山现在采用无底柱削壁充填法采矿，生产产生的新采空区采用充填法进行处理；生产过程中采场按设计采矿方法预留矿柱，局部裂隙发育的采场侧帮采用锚杆或锚网进行支护，采空区经过处理后是安全稳定的。

2.5.4 开拓运输

2.5.4.1 矿床开采

目前 PD2 坑采用平硐-盲斜井开拓区段开拓运输方案。

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；根据矿山生产工作进度安排及实际情况及设计的服务年限和开采顺序，PD5 坑生产区段采矿工作结束，

目前矿山主要生产在 PD2 坑生产区段，PD2 坑 530m 中段现有三个采场。

2.5.4.2 安全出口

PD2 坑、PD3 坑地表安全出口及井下中段情况如下：

——PD2 坑平硐—盲斜井开拓区段有 PD2、PD3 和 PD88、老 PD630 坑等 4 个地表安全出口。井下设 630、580、530、500、490 五个中段。

——PD3 坑平硐—盲斜井—盲竖井开拓区段有 PD3 和 PD88、PD630 等 3 个地表安全出口。井下设 600、460、420、380 四个中段。

——PD5 坑目前仅保留两级斜井，其余采矿巷道根据通风需求进行了封堵；斜井设有风门，可作为一个安全出口。

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连通上中段巷道，直通地表安全出口。

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，要求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

矿山按照设计在 PD3-XJ1 斜井底部 460m 中段设了泵站变电硐室，460m 中段 460MSJ 盲竖井附近设提升机硐室和变电硐室。460m 中段提升机硐室和变电硐室之间的通道设置防火门，变电硐室长度超过 6m 共有两个安全出口；泵站变电硐室和提升机变电硐室通往中段巷道的出口设置有开向朝外的铁栅栏门，并设置安全警示标志。

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；380m 中段水泵硐室设置防水门，硐室底板高度符合要求，第二安全出口与 PD3 坑二级斜井连通，通道内设有踏步

及照明设施，硐室底板高度符合要求。

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 保安矿柱

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

目前矿区主要运输盲斜井为 PD2-XJ1 盲斜井和新 PD3-XJ1 盲斜井。

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 盲斜井卷扬机现用 JTP-1.2 \times 1.0P 型提升绞车；提升用钢丝绳为 6 \times 19S+FC- Φ 20 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。现用提升绞车和钢丝绳均经过有检测检验资质的单位检测检测合格（见附件）。

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 \times 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。卷扬机配备 YR 系列三相异步电动机，型号：YR315M-8，功率 132kW。

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。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检测合格（见附件）。

3) 辅助提升盲斜井

目前生产系统的辅助提升盲斜井为 PD2-XJ2(530m-490m)，不做主提升井，主要作用是下放矿车等生产设备和运送大件材料等。矿山在 PD2-XJ2 盲斜井购置 JTP-1.2×1.0 型提升绞车 1 台，目前因卷扬硐室正在进行改造，该提升绞车及盲斜井安全设施尚未安装完善。

(2) 盲竖井

460MSJ 盲竖井井筒净直径 Φ3.5m，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，钢木复合罐道；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

PD2 等主运平硐和井下主要运输巷道采用 15kg/m 型轨道，轨距 600mm；采用 CTY2.5/6G 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 CTY2.5/6G，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 0.7m^3 ，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

矿区采用分区接替开采方式，配置 FKCDZ--6N₂15 型风机 2 台，风量： $65520\text{--}114480\text{m}^3/\text{h}$ ，风压： $382\text{--}1750\text{Pa}$ ，功率 $2\times 37\text{kW}$ ；每台通风机配备同型号备用电机一台。各分区接替使用。

(1) PD2 坑区段

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 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。

(2) PD3 坑区段

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 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。

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开向朝外和开向朝里的风门各两道，正反风门之间距离在 $5\text{--}10\text{m}$ 。采场通风条件不良时，采用压入式 YBT-11 型局扇进行辅助通风。

2021年5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中矿检测（辽宁）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。

PD3-XJ1盲斜井井底460m中段车场附近和PD3-XJ2盲斜井井底380m中段车场附近有两处排水泵硐室。460m中段水泵硐室配置D85-45×4型多级泵3台，380m中段排水泵站采用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115.2m³；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111m³，可容纳8.0h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 中段水仓入口安装两趟 $\Phi 159 \times 5\text{mm}$ 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。

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。

矿山井下目前无积水现象，现用排水泵经中矿检测（辽宁）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，采用凹陷钢结构，有效容积 200m^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 $D57 \times 4$ 型无缝钢管；沿生产中段敷设的分支供水管道采用 $D42 \times 3.5$ 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，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。同时配置有 400kW 发电机组一台。

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，以 LG-70 钢芯铝绞线架空线路向各生产坑口供电，在矿区设有高压开转换站。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。

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 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。

3、PD3 坑口工业场地变电站

PD3 坑口工业场地变电站一台 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 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。

4、PD3 坑 PD3-XJ1 盲斜井底 460m 中段车场处设水泵变电硐室，现有 1

台 KSCB-500/10 型干式变压器，供井下一、二级排水泵站使用。

5、PD3 坑井下 460MSJ 盲竖井提升硐室处设变电硐室，现有 1 台 KSCB-500/10 型干式变压器，供盲竖井提升用。与盲斜井底 460m 中段水泵变电硐室变压器互为备用保证一级负荷具备双电源。

《设计》中“主扇通风机为二级负荷”不符合安全要求，矿山按一级负荷要求对主扇通风机供电方式进行了改造；目前 PD88 坑主扇由 PD5 坑地表变压器供电，一条引自矿区生活及办公变配电站作为备用电源；老 PD630 坑主扇通风机由 PD2 坑变配电站供电，PD3 坑变配电站为备用电源。

PD2 坑、PD3 坑地表空压机均由两回路 10kV 高压供电电源通过高压开关转换站倒闸，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，监控主机配备独立 UPS 电源。

表 2.5-1 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
PD3 坑	S11-500/10	500KVA	1	地面空压机等生产、生活	坑口地表工业场地
	YBF-12-500/10	500KVA	1	井下盲斜井提升、生产等	坑口地表工业场地
	KSCB-500/10	500KVA	1	盲竖井提升系统等	井下 460m 中段盲竖井提升硐室附近变电硐室
	KSCB-500/10	500KVA	1	井下一、二排水泵站	PD3-XJ1 斜井底 460m 中段车场附件变电硐室
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	盲斜井提升及井下生产等	坑口地表工业场地
PD5 坑	S11-400/10	400KVA	1	PD88 坑主扇通风机	坑口地表工业场地
办公、生活区	S9-200/10	200KVA	1	矿部办公、生活和 PD5 坑地表上水泵等用电	已有，地表安装

(3) 供电线路

蒿坪沟银铅矿 10kV 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。

井下目前供电电缆型号有：WDZB-YJV43-3×70+1×35、WDZB-YJV23-0.6/1-3×70+1×35、ZC-YJV32-8.7/15-3×70、ZR-YJV22-3×150+1×70和ZR-MYJV22-3×70+1×35型号，均为阻燃型电缆；目前矿山正依照GB16423-2020要求，对井下的阻燃电缆分批次进行更换为WDZB-YJV型电缆。

(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KBO系列电动机保护模块进行保护，照明等其它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架空线路按照规程规范要求均设置防雷装置。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镀锌圆钢集中接地极，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

在同时生产的两个采区的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 6 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 GTH500 型 CO 传感器；GDP5/200 型负压传感器；GF15Y 型风速传感器；GKT5L 型开停传感器，部分已进行了安装。

(1) 有毒有害气体监（检）测

选用 CD4 矿用多参数气体测定器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) 视频监控系統

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机。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有视频摄像头各 1 台。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。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。在 PD3 盲斜井、PD2 盲斜井、460MSJ 盲竖井（卷扬）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 2.5-2。

表 2.5-2 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）	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	19	主要生产中段联络道和沿脉巷交叉口
4	人员定位射频卡	KJ152-K	个	180	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	联接主机与分站
6	传感器连接线缆	MHYV1*4*7/0.378	km	1.2	联接传感器与收发器

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，数量不少于 99 个。

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 2.5-3 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	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各采区（或系统）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 D57×4mm 型无缝钢管。

各生产运输巷道的车场及各生产中段的采场安设压风自救三通及阀门；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。

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；选用 KGS-2 型供水施救装置。

2.5.9.6 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。

通信联络主机采用一申欧 SOC8000B，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；

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。

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。

2.5.10 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 PD3 坑口和 PD2 坑附近。

1) PD3 坑口工业场地

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筑砌。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，距硐口约 80 余 m。变电站布置在 PD3 硐口左侧，空压机房和发电机房布置在 PD3 硐口右侧；其中变电站为砖混平房结构，空压机房为钢构板房结构，发电机房为简易板房结构。

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，距硐口约 50 余 m。变电房和空压机房布置新 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。

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灰结构三层楼房，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，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。

PD2 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。

矿山在 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 PD3 和 PD2 之间东部的冲沟内。

目前发恩德矿业公司投资修建了穿山隧洞，改善了运矿道路，路况较好，符合矿山三级道路标准。

2.5.11 个人安全防护

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

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，在矿区范围内各个场所设置了符合国家标准的安全警示标志。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和安全生产领导小组，公司成立有安全部，任命有5名专职安全管理人员，同时成立有嵩坪沟矿区安全环保科，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、电气等多名专业技术人员及2名注册安全工程师为矿山服务。矿山制定了多项安全生产责任制、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。井下各种安全警示标志基本齐全。

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地的企业法人营业执照、施工资质、安全生产许可证等（详见表2.5-4）。

表 2.5-4 矿山及施工单位相关证照情况一览表

序号	持证单位	证照名称	证照编号	有效期	发证单位	备注
1	河南发恩德矿业有限公司	营业执照	91410000764897399 A(1-1)	2034年8月 29日	洛阳市工商行政管理局	建设单位
2		采矿许可证	C4100002016043210 141863	2028年4月 29日	河南省国土资源厅	
3		安全生产许可证	(豫)FM安许证字 [2018]XCJC3334	2021年9月 19日	河南省安全生产监督管理局	
4	洛阳鑫盛矿业	营业执照	91410328672892144 J	2033年4 月24日	洛宁县工商行政管理局	施工单位 资质等级：矿山

5	工程有 限公司	建筑业企业 资质证书	D341153285	2022年9月 20日	洛阳市住房和城 乡建设委员会	工程施工总承 包叁级资质
6		安全生产许 可证	(豫)FM安许证字 [2021]XCSG331	2024年6月 14日	河南省应急管理 厅	

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 10 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建设情况

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。目前，河南发恩德矿业有限公司嵩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嵩坪沟采区双重预防体系信息化建设，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。结合所建设的三违可追溯性视频监控系统，可以直观的了解现场的详细状况，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 34 处（PD2 坑硐内 13 处，PD3 坑硐内 21 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 4 个，PD3 坑硐内 14 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，要确保事事明数据能够及时上传。并实现了甲方系统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。2020 年 10 月，经企业自评，该生产系统双重预防体系信息化建设评估得分 97 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。

2.6 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，积极接受各安全生产监督管理部门的监督检查，未发生安全事故，矿山安全生产管理质量较好。

2.7 安全设施概况

用表格形式分别列出建设项目的安全设施和专用安全设施目录。

表 2.5-5 安全设施明细表

序号	安全设施类别	安全设施目录	安全设施明细
1	基本安全设施	安全出口	地表安全出口形式为平硐和斜井开口。其中：PD2 坑平硐—盲斜井开拓区段有 PD2、PD3 和 PD88、老 PD630 坑等 4 个地表安全出口。PD3 坑平硐—盲斜井—盲竖井开拓区段有 PD3 和 PD88、PD630 等 3 个地表安全出口。各地表安全出口之间的距离均大于 30m。 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。
2		硐室及其安全通道和独立回风道	变电硐室： 1、H16-H17 等多脉联合开拓系统井下在 460m 中段设有变电硐室。460m 中段不在矿井最底部中段，因此变电硐室不设防水门。 2、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。 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 中段水泵硐室由于位置较低，应设置防水门。
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，设计采取局部型钢钢支架支护。局部岩石稳固性差的可采用锚杆或锚网支护。 2、盲竖井支护。460MSJ 盲竖井采用砌支护方式，支护厚度为 250mm。 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。矿山应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严禁受到破坏和回采。 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： 井下全部在用天井内需设置梯子间（或爬梯）；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。天井上开口处应设置高度不小于 1.5m 的安全防护栏（兼做扶栏）。 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。护栏高度应不低于 1.5m；制作同天井护栏。 2、溜井口应设置格筛。格筛网度不超过 350mm，采用废弃钢轨焊接制作。 3、溜井下口矿石滑落范围应设置安全警示标志，防止人员靠近等。
6		盲斜井提升运	井口车场： 1、在摘挂钩线上应设不可逆车挡。在挂钩线上设置阻车器。

		<p>输系统</p> <p>2、井口前应设置安全栅栏（或护栏）。 3、井口车场必须有足够的照明设施。</p> <p>（盲）斜井提升： 1、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。 2、卷扬机控制系统应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，卷扬机方能起动。 3、为避免过卷事故发生，井口应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，在井口车场应安装阻车器，在井口下方附近和井筒内应安装常闭式防跑车装置（绳网式自动捞车器），在井底车场应设置躲避硐室。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 应设置一个躲避硐室，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。</p> <p>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。</p>
7	460MSJ 盲竖井罐笼提升系统	<p>采用 2JK-2.0×1.25P 型双卷筒单绳缠绕式矿用提升绞车（配置电机功率 220kW）、2#单层钢罐笼配平衡锤提升系统，钢木复合罐道。 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。</p>
8	有轨运输系统	<p>1、人行道。电瓶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，应保持 3-5‰的正坡。 3、中段溜井口应设高度不低于 1.5m 的安全护栏和网度不超过 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。</p>
9	排水系统	<p>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。 2、盖板 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。 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应设置防护栏。防护栏高度应不低于 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。</p>
10	通风系统	<p>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 m³/h，风压 382-1750Pa，功率 2×37W。</p>
11	供配电安全设施	<p>井下供电系统： 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</p>

			<p>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。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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>3、矿山建筑物应进行防雷装置设计。采用避雷带、避雷针作接闪器，防雷接地电阻不大于 10Ω。安全保护接地电阻不大于 4Ω。</p> <p>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 1000×500×12，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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>电气设备硐室安全防护： 高压变压器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。</p> <p>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起动方式。</p> <p>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。</p>
12	专用安全设施	井下硐室	<p>1、460m 中段提升变电硐室和提升机硐室间联络通道中应设置防火门；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应设置铁栅栏门。铁栅栏门涂刷绝缘防锈漆。</p> <p>2、变电硐室内变压器周围应设置钢管焊制的安全护栏；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。</p> <p>3、变电硐室、排水泵站、（盲）斜井、盲竖井提升（卷扬）硐室内的电缆沟应设置混凝土盖板。</p> <p>4、排水泵站、（盲）斜井、盲竖井提升（卷扬）硐室内的排水沟应设置混凝土盖板。</p> <p>5、380m 中段排水泵站设置防水门。</p> <p>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。灭火器应使用干式灭火器，每处配置数量应不少于 4 个。</p>
13		井下支护	采用钢支架和硐口锁口支护。
14		保安矿柱与防	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。

	火隔离设施	<p>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。</p> <p>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，并张示安全防火管理制度、设置防火警示标志等。</p>
15	采场	<p>1、采场两侧的行人通风天井内应设置的梯子间和护栏；</p> <p>2、行人的通风天井处安设安全照明设施（照明电压不超过 36V）；</p> <p>3、采场爆破时应在通向爆破作业地点的巷道口设置的安全警戒设施（声光信号、安全警戒带等）；</p> <p>4、采场远距离起爆应使用的击发器和电缆；</p> <p>5、通风不良的回采采场应安设的局部通风机；</p> <p>6、对老采空区和开采结束的采场，应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；</p> <p>7、当井巷工程通过老空区时，应绕道矿脉下盘，并留设厚度不小于 5-6m 的隔离矿柱；</p> <p>8、在采场下部出矿巷道口应设置安全警示标志。</p>
16	天井和溜井	<p>1、在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；</p> <p>2、连接矿井上下中段的通风行人天井内应安设梯子间和安全照明设施；</p> <p>3、溜井口应设置的格筛和车挡等。</p>
17	爆破作业	<p>1、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的警戒，如警示灯、警示喇叭和警戒带。</p> <p>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。</p>
18	盲斜井提升运输系统	<p>1、提升（盲）斜井均应安设常闭式防跑车装置。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。</p> <p>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，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。</p> <p>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。</p> <p>4、在（盲）斜井斜巷内和井底车场应设置的躲避硐室。躲避硐室设在人行道一侧的巷道壁中，规格：长/宽/高=1.0/1.0/1.9 m。</p> <p>5、斜井人车应安装断绳保险器。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。</p> <p>6、斜巷内铺设的轨道应设置防滑设施。设计在井筒中每隔 30-40m 采用锚杆锚固一混凝土底梁和防滑装置，阻挡钢轨下滑。</p> <p>7、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。</p> <p>8、井口门禁系统。设计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。</p>
19	460MSJ 盲竖井罐笼提升系统	<p>1、井口门禁。设计在 460MSJ 井口和中段马头门设门禁装置，行车道设置挡拦，人行道设置摆闸刷卡式门禁。</p> <p>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。</p> <p>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</p>

		<p>升绞车电路闭合。</p> <p>过卷保护装置还应设置不能再向过卷方向接通电动机电源的联锁装置。</p> <p>——设置楔形罐道和挡罐梁。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。</p> <p>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。</p> <p>——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。井底过放距离必须与井上过卷距离相适应，并要求在过放行程范围内不得有积水。</p> <p>4、罐笼防坠装置。为防止断绳坠罐事故，罐笼必须安装 FM 木罐道防坠器。</p> <p>5、安全门。井口两侧和中段车场井口处设置手动安全门。</p> <p>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。</p> <p>7、阻车器。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。</p> <p>8、提升机硐室电缆沟上铺设混凝土预制盖板；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。</p>
20	有轨运输系统	<p>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，采用水泥预制板，规格 500×320mm。作用是保证行人方便和安全以及水流畅通。</p> <p>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。</p>
21	排水系统	<p>(1) 主水仓集水井应安装水位监测报警装置。</p> <p>(2) 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。</p> <p>(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。</p> <p>(4) 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。</p> <p>(5) 所有水泵房和变电硐室内的水沟和电缆沟应加装盖板。</p> <p>(6) 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。</p>
22	通风系统	<p>1、每台主扇风机均要配备 1 台同型号的备用电机。风机硐室应设置便于电机快速更换的吊装设施；</p> <p>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；</p> <p>3、在回风巷道的风机硐室进风端应安设防护网，出风口应设置安全栅栏；</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>6、在生产中段和采场的回风天井口附近应设置调节风窗（风门）。</p> <p>7、生产中段的端部回风天井作为安全出口，应在天井中安设安装梯子间。</p>
23	压风系统	<p>1、贮气罐上的安全阀和油水排放阀门；</p> <p>2、压风自救空压机和压风自救三通及阀门等；</p> <p>3、盲（斜）竖井最低中段压风管道上设置的油水分离器。</p>
24	供配电系统	<p>1、井下裸带电体基本（直接接触）防护设施。绝缘、遮栏和阻挡物、电气间隙和安全距离、漏电保护等都是防止直接接触电击的防护措施。</p> <p>2、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。</p> <p>3、井下设置总保护接地极及用电设备等电位联接设施。</p> <p>4、变配电硐室设应急照明设施。作用是应急检修。</p> <p>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</p>

			建筑均设避雷带、避雷针作接闪器和防雷接地（极）装置。作用是防止发生雷击事故。
25	供水和消防系统		1、消防水池。全矿先后共设 3 个消防高位水池。 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。
26	六大系统		见 2.4.9 节。
27	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。 3、建筑楼房楼层间的防火门。作用是防止火灾事故蔓延。 排土场： 1、在排土场底部设置拦渣挡墙。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。
28	个人安全防护		按规定发放了个人安全防护用品。
29	安全标志		在矿区范围内各个场所设置了符合国家标准的安全警示标志。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多比较困难。

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。

采用事故类别分类方法对该矿所存在的危险、有害因素进行分类，考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等，进行该矿区主要危险、有害因素的辨识。

参照《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）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）等七类。

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：

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几率。

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。

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爆炸造成爆破伤害。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、爆破震动伤害、爆破冲击波伤害、爆破有害气体伤害。

产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。

⑥周边的露天采场未按规程要求进行爆破警戒，采区的人员未按照要求撤离。

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，造成人员的伤亡和财产损失，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. 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几率不大，但一旦发生，或造成群死伤事故，因此，必须高度重视。

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于爆破作业。

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于爆破作业、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于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。

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，或工人不熟习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。

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。

车辆伤害发生的几率不大，但应引起高度重视。

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。

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防护栏，人员意外坠井。

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。

10. 起重伤害

在设备检查、维修时需要使用桥式起重机等起重机械，如果操作不当、管理不严，可能会发生起重伤害。

起重伤害发生得几率不大，但应引起高度重视。

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、安装不善或在后期的使用中因线路老化、过流、过载、保护装置失灵等，发生漏电、短路导致电气火灾。
- (2) 购进不符合规范电气材料，在使用过程中因性能缺陷而起发电气火灾。

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几率不高，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。

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旁边的经山寺露天采场和扁担山露天采场贯通，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) 井口标高低于该地区常年最高洪水位时，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。

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。

14. 淹溺

可能发生淹溺的部位有，井下设有水仓，生产用水的蓄水池和消防水池，以及在日常生活中用水、取水的过程中。

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、焊接气割作业、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。

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。此外，变压器也存在一定的火灾爆炸危险。变压器会因绝缘老化和层间绝缘损坏引起短路导致火灾，或由于绝缘套管损坏爆裂起火。变压器爆炸起火后，因其内部装有大量的变压器油，火势极易迅速蔓延扩大，如果没有有效的防护措施，产生爆炸会导致严重的后果。

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，如井下溜破系统、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。

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。

长时间在噪声震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。

(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》(GB 18306-2015)和《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010)，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。

(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) 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。

(4) 高、低气温

矿区所在区域极端最高气温42.1℃，在高气温和烈日曝晒下，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。

（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：

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

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 \leq 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 (主要成份雷酸汞), 临界量 0.5t。

该矿山生产规模 5 万吨/年, 使用矿用管状乳化岩石炸药, 塑料导爆管, 非电毫秒雷管爆破网络爆破, 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

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 = 0.2/5 + 0.000264/0.5 \approx 0.041 < 1$$

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 13 个评价单元：

1、矿床开采单元（安全出口、井巷工程支护、保安矿柱、采矿方法和采场、采空区处理 5 个子单元）；

2、提升运输系统单元；

- 3、井下防治水与排水系统单元；
- 4、通风系统单元；
- 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、双重预防及信息化建设单元

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性和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）、安全检查法、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

依据建设项目的实际情况，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与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： $D = M \times L \times E \times C$

$$M = M_1 \times M_2 \times M_3 \times M_4$$

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；

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	厂长任职安全目标	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	工房定员是否符合标准	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	成品储运安全管理	0.95-1
3	化工原料、产品、半成品质量检测检验资料	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

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。根据公式就可以计算作业的危险程度的评价方法。

(4) 安全检查法

安全检查主要包括巡视检查、正规日常检查或安全检查，安全检查的目的是辨识可能导致事故、引起伤害、重要财产损失或对公共环境产生重大影响的装置条件或操作规程，最终提高系统的安全性。

5 定性定量评价

定性定量评价是选择科学、合理、适用的评价方法，对可能导致矿山重大事故的危險、有害因素进行定性、定量分析，给出引起矿山重大事故发生的致因因素、影响因素和事故严重程度，为制定安全对策措施提供科学依据。

在该生产系统的安全设施、设备、装置和安全生产管理状况进行现场调查了解的基础上，评价组结合矿山实测工程图件，对照有关法规、规范、技术标准，根据《安全评价通则》及相关的规程，对该生产系统存在的主要危險有害因素进行辨识和分析，以书面形式向企业提出了整改意见，矿山依据整改意见进行了认真的整改。现根据对矿山整改问题的复查情况，依据《安全评价通则》的要求，采用选择的评价方法对上述划定的评价单元进行定性定量评价。

5.1 矿床开采单元

5.1.1 安全出口子单元

5.1.1.1 安全符合性分析

本子单元采用安全检查表法对安全出口进行符合性评价

表 5.1-1 安全出口检查表

序号	检查内容及安全要求	依据标准	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安全出口形式为平硐和斜井开口。设计该系统安全出口有五个，分别为 PD5、PD88、PD2 坑、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》	该系统目前有五个直通地表的安全出口，分别为 PD5、PD88、PD2 坑、PD3 和 PD630 硐口，各安全出口间距符合要求。	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》	矿山的主要生产中段在 PD2 坑 530m 中段；PD2 坑、PD3 坑采用集中排水方式，在 460m 中段相连通。PD3 坑 380m 中段通过 460MSJ 盲竖井及	符合

			PD3-XJ2 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。	
4	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》	每个采场均有两个独立的与上下中段相通的安全出口。	符合
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 (兼做扶栏)。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。溜井口应设置格筛和车挡等。	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。所有井下作业人员, 均应熟悉安全出口。	GB16423-2006 第 6.1.1.3 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

5.1.1.2 子单元评价小结

蒿坪沟采区 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。通过安全检查表逐项检查, 安全出口的安全设施均符合要求。评价认为该矿山安全出口设置符合现阶段国家相关法律法规、标准、行政规章、规范的相关要求, 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 评价分析

根据《设计》及有关法律、法规、部门规章等规定, 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 硐室及安全通道安全检查表

序号	检查内容及安全要求	依据标准	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应设置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》	变电硐室内变压器周围设有钢管焊制的安全护栏；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。	符合
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。	GB16423-2006 第 6.5.5.1 条	井下所有作业地点、安全通道及巷道均设有照明。	符合

5.1.2.2 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；评价认为：该矿山硐室及安全通道的设置符合现阶段国家相关法律法规、标准、行政规章、规范的相关要求，具备安全生产条件。

5.1.3 井巷支护子单元

5.1.3.1 评价分析

本单元采用安全检查表法进行评价。

表 5.1-3 井巷支护安全检查表

序号	检查内容及安全要求	依据标准	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可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。	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 盲竖井采用砼支护方式。	符合
3	对所有支护的井巷，均应进行定期检查。井下安全出口和升降人员的井筒，每月至少检查一次；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。检查发现的问题，应及时处理，并做好记录。	GB16423-2006 第 6.1.6.1 条	按要求进行定期检查，配有专职安全人员负责井下检查，发现问题及时进行处理。	符合

5.1.3.2 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，井巷支护子单元符合现阶段国家相关法律法规、标准、行政规章、

规范的相关要求，具备安全生产条件。

5.1.4 保安矿柱子单元

5.1.4.1 评价分析

本单元采用安全检查表法进行评价。

表 5.1-4 保安矿柱子单元安全检查表

序号	检查内容及安全要求	依据标准	现场情况	检查结果
1	现有办公室、生活区等位于 H16-H17 等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。	《安全设施设计》	井下 H17、H15、H13 脉各中段沿脉巷道设置有“禁止回采”警示标志。	符合

5.1.4.2 持续改进建议

留设的保安矿柱，应严格按照设计的要求“待开采中段开采结束后进行回收，回采后及时处理采空区”；设计保护地表的保安矿柱禁止回采。

5.1.4.2 子单元评价小结

该矿山的《安全设施设计》对保安矿柱进行了设计。经现场查验，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。说明该矿山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。

5.1.5 采矿方法和采空区子单元

5.1.5.1 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，对采矿方法和采空区子单元进行安全评价。

表 5.1-5 采矿方法和采空区安全检查表

序号	检查内容及安全要求	依据标准	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	《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	符合

	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。		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。	
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的警戒，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。	符合
4	报废的井巷和硐室的入口，应及时封闭。封闭之前，入口处应设有明显标志，禁止人员入内。报废的竖井、斜井和平巷，地面人口周围还应设有高度不低于 1.5m 的栅栏，并标明原来井巷的名称。	GB16423-2006 第 6.1.6.5 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
5	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。	GB16423-2006 第 6.2.1.8 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
6	对生产过程中形成的采空区，应按照规定及时进行处理，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	矿山对采空区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。	符合
7	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。	《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	矿山有采空区调查实测资料，绘制有井上下对照图和采空区分布图，建立有采空区档案资料。	符合

5.1.5.2 持续改进建议

1、矿山生产工作应严格按照《设计》的开采顺序进行生产，注意各区段间、区段内各中段的开采接替顺序，严禁超范围超采矿证规模生产。

2、加强对老采空区的管理。对采用削壁充填遗留下的老采场，采空区已充填，应对这些老采场的辅助巷道如出矿巷道、溜井等进行封闭；对残采留下的采空区，在不影响其它地方通风的情况下，应对其进行封闭。

3、本矿山属于老矿山，原不再利用的工程已经进行了封堵处理。每个采场回采结束后，企业应及时对不再利用的工程进行有效封堵并编号存档，同

时设置警示标志，防止人员误入，并及时绘制井上下对照图和采空区分布图。

5.1.5.3 子单元评价小结

根据矿山 2018 年《采空区评估报告》及 2021 年采空区处理记录，矿山按设计对老硐、老空区进行处理，对今后开采影响不大；矿山现在采用无底柱削壁充填法采矿，生产产生的新采空区采用充填法进行处理；生产过程中采场按设计采矿方法预留矿柱，局部裂隙发育的采场侧帮采用锚杆或锚网进行支护，采空区经过处理后是安全稳定的。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。因此，矿山采矿方法和采场及采空区处理具备安全生产条件。

5.2 提升运输系统单元

5.2.1 有轨提升运输系统

5.2.1.1 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，对有轨提升运输系统单元进行安全评价，见表 5.2-1。

表 5.2-1 有轨提升运输系统安全检查表

序号	检查内容及安全要求	依据标准	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》	PD2-XJ1 及 PD3-XJ1 斜井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》	PD2-XJ1 及 PD3-XJ1（盲）斜井均应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	《安全设施设计》	井口设置有阻车器和安全护	符合

	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。	计》	栏，中段车场设置阻车器和挡车架。	
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》	PD2-XJ1斜井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》	矿山建立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》	PD2坑、PD3坑及PD3坑460MSJ盲竖井卷扬机硐室内均设置有合适的安全护栏	符合
10	斜井坡度为10°~15°时，设人行踏步；15°~35°时，设踏步及扶手；大于35°时，设梯子；	GB16423-2006第6.1.1.7条	提升斜井的人行道设有踏步及扶手。	符合
11	使用电机车运输，应遵守下列规定： ——有爆炸性气体的回风巷道，不应使用架线式电机车； ——高硫和有自燃发火危险的矿井，应使用防爆型蓄电池电机车； ——每班应检查电机车的闸、灯、警铃、连接器和过电流保护装置，任何一项不正常，均不应使用；	GB16423-2006第6.3.1.11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	专用人车应有顶棚，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结，能在断绳时起作用。断绳保险器应既能自动，也能手动。运送人员的列车，应有随车安全员。随车安全员应坐在装有断绳保险器操纵杆的第一节车内。运送人员的专用列车的各节车厢之间，除连接装置外，还应附挂保险链。连接装置和保险链，应经常检查，定期更换。	GB16423-2006第6.3.2.3条	PD2-XJ1和PD3-XJ1斜井采用XRC8-6/6型人车，人车有坚固的顶棚，并装有可靠的断绳保险器。各节车厢之间附挂保险链，并定期进行检查。	符合

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PD2-XJ1盲斜井提升用钢丝绳设计选用6×7-FC-Φ20型圆形股钢丝绳，实际选用6×19S+FC-Φ20型圆形股钢丝绳。

PD3-XJ1 盲斜井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中矿检测(辽宁)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。

(1) PD2 坑 PD2-XJ1 盲斜井,

PD2-XJ1 盲斜井为主要提升运输巷道。起坡点坐标 X=3783472.92、Y=375266436.84, 标高 630m; 井底点坐标 X=3783414.07、Y=37526820.04, 标高 530m, 斜长 236.6m。

PD2-XJ1 盲斜井卷扬机选用 JTP-1.2×1.0P 型提升绞车。提升用钢丝绳选用 6×19S+FC-Φ20 型圆形股钢丝绳。钢丝绳安全系数校验见下表。

表 5.2-2 钢丝绳安全系数校验表

序号	(计算) 项目名称		单位	计算公式	取值	备注
1	YFC0.7-6 矿车	车厢容积	m ³	V _c	0.7	
		矿车自重	kg	G ₀	710	
		最大装载量	kg	G	1311.3	选取
		装满系数			0.8	
		有效装载量	kg		1049.1	
2	XRC8-6/6 人车	人车自重	kg	Gr ₁	1200	
		载人数	位	nr	8	
		载人重量	kg	Gr	600	
3	其中:			C ₁ =sin β +f ₁ cos β	0.467	
				C ₂ =sin β +f ₂ cos β	0.810	
				sin β	0.454	
				cos β	0.891	
				g 重力加速度	9.8	
4	钢丝绳型号	型号		6×19S+FC-Φ20		
		直径	mm	D	20	
		米重	kg/m	p	1.47	
		破断拉力总和	N	Qq	220000	
5	提升矿车数量	辆	z	2		
6	容器运行阻力系数		f ₁	0.015		
7	钢丝绳运行阻力系数		f ₂	0.40		
8	安全系数	提物		M=Qq/{[z(G+G ₀)C ₁ +p1C ₂]g}	10.34	>6.5
		提人		Mr=Qq/{[(Gr+Gr ₀)C ₁ +p1C ₂]g}	19.99	>9.0

注: 破断拉力数值选取参照《重要用途钢丝绳》(GB8918-2006), 按最小值选取进行计算校验。

提升机卷筒直径与钢丝绳直径之比: 1200/20=60, 符合规程不小于 60 要

求。

综上所述，根据计算结果，PD2-XJ1 选用的 $6 \times 19S+FC-\Phi 20$ 钢丝绳符合安全要求。

(2) PD3 坑 PD3-XJ1 盲斜井，

PD3-XJ1 盲斜井起坡点坐标 $X=3783737.0$ 、 $Y=37526469.77$ ，标高 600m；井底点坐标 $X=3783694.91$ 、 $Y=37526769.64$ ，标高 460m，斜长 331.3m。

PD3-XJ1 盲斜井卷扬机选用 JTP-1.6 \times 1.2 型提升绞车。提升用钢丝绳选用 $6 \times 19S+FC-\Phi 24$ 型圆形股钢丝绳。

PD3-XJ1 钢丝绳安全系数校验同上，根据计算，PD3-XJ1 选用的 $6 \times 19S+FC-\Phi 24$ 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，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，同时按照要求更换符合要求的钢丝绳。

2、认真执行矿井提升检修规程规定；斜井人车及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。

5.2.1.4 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，该矿山在生产运输过程中能够认真遵守相应操作规程及管理制度，通过安全检查表逐项检查，均符合相关要求。

5.2.2 盲竖井提升运输系统

5.2.2.1 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 460MSJ

盲竖井提升运输系统单元进行安全评价，见表 5.2-3。

表 5.2-3 460MSJ 盲竖井提升系统安全检查表

序号	检查内容及安全要求	依据标准	现场情况	检查结果
1	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，钢木复合罐道。	《安全设施设计》	采用 2JK-2.0×1.25P 型双卷简单绳缠绕式矿用提升绞车。	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》	PD3 坑 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。	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》	460MSJ 盲竖井提升系统设置有过卷保护装置	符合
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的 1.5m 高的安全护栏；绳道内设置爬梯（或踏步）和扶栏。	符合
7	装有两部在动力上互不依赖的罐笼设备、且提升机均为双回路供电的竖井，可作为安全出口而不必设梯子间。其他竖井作为安全出口时，应有装备完好的梯子间。	GB16423-2006 第 6.1.1.4 条	460MSJ 盲竖井装备有 1 套提升系统，并设置有梯子间。	符合
8	竖井与各中段的连接处，应有足够的照明和设置高度不小于 1.5m 的栅栏或金属网，并应设置阻车器，进出口设栅栏门。栅栏门只准在通过人员或车辆时打开。井筒与水平大巷连接处，应设绕道，人员不得通过提升间。	GB16423-2006 第 6.1.7.1 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栅栏安全门，安全门只在人员或车辆通过时打开；井口周围应设置 1.5m 的防护栏杆或金属网；各水平有设梯子和高度防护栏杆，防护栏杆高度符合要求；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	井口和井下各中段马头门车场，均应设信号装置。各中段发出的信号应有区别。乘罐人员应在距井筒 5m 以外候罐，应严格遵守乘罐制度，听从信号工指挥。提升机司机应弄清信号用途，方可开车。	GB16423-2006 第 6.3.3.25 条	盲竖井井口和井下各中段马头门设有信号装置；安全门与提升机连锁；井筒 5m 以外处设有候罐区警示线，井口处有信号工指挥。	符合
10	专作升降人员用的或既作升降人员用	GB16423-2006	460MSJ 罐笼设有可靠的断绳	符合

	又作升降物料用的单绳提升罐笼，必须装设可靠的防坠器。	第 6.3.3.2 条	防坠器。	
11	用于升降人员和物料的罐笼应设置可拆卸的安全棚（保护伞）和栏杆。 载矿车的罐笼，罐体内必须设置坚固可靠的阻车器，阻车器的阻爪在阻车时不得自行打开。 罐体顶部应设罐盖门，多层罐笼的之间隔板上应设人孔，顶盖门和人孔应用可打开的厚度不小于 4mm 的钢板封闭。	GB16423-2006 第 6.3.3.2 条	竖井提升罐笼顶部设置有安全棚和栏杆，罐笼内轨道应设护轨和阻车器，罐门采用安全网链。罐体顶部设有可打开钢板罐盖门。	符合
12	提升钢丝绳的检验，应使用符合条件的设备和方法进行，检验周期应符合下列要求： ——升降人员或升降人员和物料用的钢丝绳，自悬挂时起，每隔六个月检验一次；有腐蚀气体的矿山，每隔三个月检验一次； ——升降物料用的钢丝绳，自悬挂时起，第一次检验的间隔时间为一年，以后每隔六个月检验一次；	GB16423-2006 第 6.3.4.2 条	井下提升用钢丝绳在使用前均进行过检验，并有经过相关责任人员签字的检验报告。（见附件）	符合
13	主要提升装置，应由有资质的检测检验机构按规定的检测周期进行检测。	GB16423-2006 第 6.3.5.25 条	矿山主要提升机均经有专业资质的检验、检测机构进行，有检验报告，检测报告结果为合格（见附件）。所有检查和处理结果均有记录存档。	符合
14	主要装置(包括钢丝绳、防坠器、天轮、提升容器、罐道等)的检查记录。制动系统图、电气控制原理图、提升机的技术特征、提升系统图、岗位责任制和操作规程等，应悬挂在提升机室内。	GB16423-2006 第 6.3.5.26 条	460MSJ 提升机室及 PD2-XJ1 盲斜井卷扬房、PD3-XJ1 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

5.2.2.2 持续改进建议

1、在今后的生产中，罐笼应按要求，定期进行防坠罐实验，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，同时按照要求更换符合设计的钢丝绳，谨防钢丝绳的直径不符合要求。

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。

5.2.2.3 子单元评价小结

通过对矿山 460MSJ 盲竖井提升系统现场安全检查和有关资料的查阅，该矿山在提升运输过程中能够认真遵守相应操作规程及管理制度，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 井下防治水与排水系统单元

5.3.1 安全评价分析

根据法律、法规、技术标准及设计的相关规定，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 5.3-1）

表 5.3-1 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	依据标准	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 D85-45×4 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设明渠型排水沟。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应设置防护栏。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》	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 460MSJ 盲竖井提升机房变电硐室的变压器周围设置安全护栏和安全警示标志。	符合
9	井下主要排水设备，至少应由同类型的三台泵组成。工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜的正常涌水量；除检修泵外，其他水泵应能在 20h 内排出一昼夜的最大涌水量。井筒内应装设两条相同的排水管，其中一条工作，一条备用。。	GB16423-2006 第 6.6.4.1 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
10	井底主要泵房的出口应不少于两个，其中一个通往井底车场，其出口应装设防水门；另一个用斜巷与井筒连通，斜巷上口应高出泵房地面标高 7m 以上。泵房地面标高，应高出其入口处巷道底板标高 0.5m(潜没式泵房除外)。	GB16423-2006 第 6.6.4.2 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-XJ2 盲斜井相通。水泵房地面高出入口处巷道底板 0.5m；	符合
11	水仓应由两个独立的巷道系统组成。涌水量较大的矿井，每个水仓的容积，应能容纳 2~4h 的井下正常涌水量。一般矿井主要水仓总容积，应能容纳 6~8h 的正常涌水量。水仓进水口应有篦子。采用水砂充填和水力采矿的矿井，水进入水仓之前，应先经过沉淀池。水沟、沉淀池和水仓中的淤泥，应定期清理。	GB16423-2006 第 6.6.4.3 条	井下 380m 中段水仓总容积应能容纳 8h 的正常涌水量。	符合
12	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。其工程应在雨季前竣工。	GB16423-2006 第 6.8.2.2 条	矿山编制有防水计划。	符合

5.3.2 持续改进建议

1、矿区下游为故县水库，设计要求矿山在建设和生产过程中，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，矿山在今后生产建设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。

3、井下主排水泵按照要求定期进行检修，同时按要求进行安全检测检验。

5.3.3 单元评价小结

该建设项目水文地质条件简单，通过对排水系统安全检查和有关资料的查阅，矿山按照设计要求施工水泵房、水仓，配置的水泵与设计一致，每年均经有资质的单位定期检测。矿山制定有完善的防排水措施及预案并定期演练；防排水系统具备安全生产条件。

5.4 通风系统单元

5.4.1 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，对通风系统单元进行安全评价（详见表 5.4-1 通风系统安全检查表）

表 5.4-1 通风系统安全检查表

序号	检查内容及安全要求	依据标准	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 PD2 坑区段和 PD3 坑区段开采使用。	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》	通风利用矿井总负压进行通风，新鲜风流从采场上风侧天井进入回采作业面，清洗工作面后，通过下风侧天井进入上中段回风巷道。通风不良的采场应采用 YBT-11 型局扇加强通风。	符合
3	在回风巷道的风机硐室进风端应安设防护网，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》	有安全出口和安全门	符合
6	生产中段的端部回风天井作为安全出口，应在天井中安设安装梯子间。	《安全设施设计》	PD2 坑 530m 中段的端部回风天井中安设了梯子间。	符合

7	矿井应建立机械通风系统。应根据生产变化，及时调整矿井通风系统，并绘制全矿通风系统图。通风系统图应标明风流的方向和风量、与通风系统分离的区域、所有风机和通风构筑物的位置等。	GB16423-2006 第 6.4.2.1 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
8	矿井通风系统的有效风量率，应不低于 60%。	GB16423-2006 第 6.4.2.2 条	根据矿山监测记录，矿井通风系统的风量能达到要求。	符合
9	采空区应及时密闭。采场开采结束后，应封闭所有与采空区相通的影响正常通风的巷道。	GB16423-2006 第 6.4.2.8 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	通风构筑物(风门、风桥、风窗、挡风墙等)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。	GB16423-2006 第 6.4.2.9 条	PD88 坑及老 PD630 坑回风巷道设置有正反两道风门，井下废弃巷道及采场能及时封闭，通风构筑物完善有效。	符合
11	主扇应有使矿井风流在 10min 内反向的措施。当利用轴流式风机反转反风时，其反风量应达到正常运转时风量的 60% 以上。每年至少进行一次反风试验，并测定主要风路反风后的风量。	GB16423-2006 第 6.4.3.3 条	根据矿山反风试验结果，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	主扇风机房，应设有测量风压、风量、电流、电压和轴承温度等的仪表。每班都应对扇风机运转情况进行检查，并填写运转记录。有自动监控及测试的主扇，每两周应进行一次自控系统的检查。	GB16423-2006 第 6.4.3.4 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

5.4.2 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、按照相关要求，及时进行反风试验，发现问题及时整改。
- 3、后期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。
- 4、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、利用便携式其他检测仪经常对没有安装风速传感器和一氧化碳传感器的作业地点进行人工检测，满足安全生产条件时才能进行正常生产。

5.4.3 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，并依据判定标准可以得出：该矿山按照设计要求采取机械通风，在掘进工作面和通风不良的采场使用局扇辅助通风，严格按照设计要求在 PD88 及老 PD630 回风平硐各安装了一台 FKCDZ--6N₀15 型主通风机型风机，风机经检验合格有效；井下设置有相应的通风构筑物，并安排专人进行维护；矿山定期进行反风试验，试验结果符合要求，达到预期效果。通过安全检查表法检查，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。

5.5 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，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	依据标准	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或保护式。	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应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、避雷针作接闪器和防雷接地（极）装置。	《安全设施设计》	地面建筑均设避雷带或避雷针	符合
7	由地面到井下中央变电所或主排水泵房的电源电缆，至少应敷设两条独立线路，并应引自地面主变电所的不同母线段。其中任何可一条线路停止供电时，其余线路的供电能力应能担负全部负荷。无淹没危险的小型矿山，可不受此限。	GB16423-2006 第 4.1.4.2 条	PD3-XJ1 斜井底 460 中段水泵变电硐室和 460MSJ 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

8	供电设备和线路的停电和送电，应严格执行工作票制度。	GB16423-2006 第 5.8.1.6 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
9	井下各级配电标称电压，应遵守下列规定： ——高压网络的配电电压，应不超过 10kV； ——低压网络的配电电压，应不超过 1140V； ——照明电压，运输巷道、井底车场应不超过 220V；采掘工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间，应不超过 36V；行灯电压应不超过 36V； ——手持式电气设备电压，应不超过 127V； ——电机车牵引网络电压，采用交流电源时应不超过 380V；采用直流电源时，应不超过 550V。	GB16423-2006 第 6.5.1.2 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	井下永久性中央变(配)电所硐室，应砌碇。采区变电所硐室，应用非可燃性材料支护。硐室的顶板和墙壁应无渗水，电缆沟应无积水。 中央变(配)电所的地面标高，应比其人口处巷道底板标高高出 0.5m；与水泵房毗邻时，应高于水泵房地面 0.3m。采区变电所应比其入口处的巷道底板标高高出 0.5m。其他机电硐室的地面标高应高出其入口处的巷道底板标高 0.2m 以上。	GB16423-2006 第 6.5.4.1 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
11	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。硐室人口处悬挂“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。 没有安排专人值班的硐室，应关门加锁。	GB16423-2006 第 6.5.4.5 条	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
12	从采区变电所到照明用变压器的 380V / 220V 供电线路，应为专用线，不应与动力线共用。照明电源应从采区变电所的变压器低压出线侧的断路器之前引出。	GB16423-2006 第 6.5.5.3 条	照明变压器应采用专用线路供电。电源应从变压器低压出线侧的断路器之前引出。	符合
13	井下所有电缆应采用阻燃电缆。	GB50070-2020 第 4.3.1.8 条	井下供电电缆均为阻燃电缆；目前矿山正在分批次地更换井下电缆，已购置一批 WDZB 型的阻燃电缆，现井下已完成部分安装。	符合
14	电力电缆的选择应符合下列规定： 1. 在立井井筒或倾角 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； 2. 在水平巷道或倾角小于 45° 的井巷	GB50070-2020 第 4.3.1 条	电缆架设和不同用途电缆型号符合要求。	符合

	<p>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；</p> <p>3. 移动式变电站的电源电缆应采用矿用监视型屏蔽橡套电缆；</p> <p>4. 固定敷设的低压电缆宜采用聚氯乙烯绝缘或交联聚乙烯绝缘电缆；</p> <p>5. 非固定敷设的高低电压电缆宜采用矿用橡套软电缆；</p> <p>6. 移动式和手持式电气设备宜采用专用橡套软电缆；</p> <p>7. 重要电源回路、移动式电气设备的电缆及有爆炸危险环境井下的低压电缆应采用铜芯电缆。</p>			
15	井下不应采用油浸式电气设备。	GB50070-2020 第 4.2.1.3 条	原设计的井下 PD3 坑 460m 中段 KS 系列油浸式变压器现已全部更换为矿用一般型干式变压器。	符合
16	配电室的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩，其防护等级不宜低于《外壳防护等级分类》(GB4208-84)的 IP3X 级。直接与室外露天相通的通风孔还应采取防止雨、雪飘入的措施。	GB50054-2011 第 4.3.7 条	配电室的门、窗关闭密合；与室外相通的洞、通风孔设有网罩。	符合
17	井下主变电所硐室应砌墙或用其他可靠方式支护。当井下主变电所与主排水泵站毗邻布置时，其间应设置带有栅栏防火两用门的隔墙；井下主变电所和主排水泵站均应设有单独通至巷道的通路，通路上应装设向外开的栅栏防火两用门及防水密闭门，两道门的启闭不应互相妨碍，且不得妨碍交通；当无被水淹没可能时，应只设置栅栏防火两用门。主变电所硐室的地面，应比其出口处井底车场或大巷的底板高出 0.5m。	GB50070-2020 第 4.4.1 条	PD3 坑 460m 中段变电所硐室顶部采用喷浆处理；460m 水泵控制柜与排水泵间设置带有防火的隔墙，380m 配电柜与排水泵间设置带有防水、防火的两用隔墙；井下主变电所和主排水泵站均应设有单独通至巷道的通路，通路上装设向外开的栅栏防火两用门及防水密闭门。变电所硐室的地面，比其出口处巷道底板高出约 0.5m。	符合
18	采区变电所的出口应装设向外开的栅栏防火两用门，采区变电所和其他电气设备硐室的地面应高出其出口处巷道底板 0.2m。	GB50070-2020 第 4.4.3 条	采区变电所的出口装有向外开的栅栏及防火两道门，采区变电所和其他电气设备硐室的地面应高出其出口处巷道底板 0.2m。	符合
19	井下电气设备硐室的长度大于 6m 时，应在硐室的两端各设 1 个出口。	GB50070-2020 第 4.4.6 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。	符合
20	主变电所和需要值班的电气设备硐室应留有人值班和存放消防器材的位置，不需值班的电气设备硐室应留有存放消防器材的空间	GB50070-2020 第 4.4.7 条	井下卷扬硐室、水泵硐室及变配电硐室等机电硐室内均配备有消防器材。	符合

21	照明灯具型式选择应符合下列规定： 无爆炸危险环境矿井，宜采用矿用一般型灯具；井下爆破器材库，应采用矿用防爆型灯具或采用矿用一般型灯具库外透光照明方式。	GB50070-2020 第 4.5.5 条	矿山井下采用矿用一般型灯具。	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，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。

3、各类保护接地，要定期检查，确保接地有效。

4、根据《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》（AQ/T 2075-2019，2020.02.01 实施）要求，逐步对电力变压器、高压开关设备、高压电力电缆、电力绝缘安全工器具、矿用电缆阻燃性等按照要求的时间节点和检测周期进行检测，并做好检测报告等资料的存档工作。

5、目前井下电缆符合原设计和《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）的要求，但《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）即将实施，要求井下所有电缆应采用低烟、低卤或无卤的阻燃电缆，目前矿山正在分批次进行更换；矿山应根据 GB16423-2020 正式实施时间，按 GB16423-2020 要求有计划、分批次的对井下的电气设备进行及时更换，满足新规程安全要求。

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，并依据判定标准可以得出：该矿山高低压电工持证上岗，矿山电气设备进行良好接地，矿山供配电系统安全设施较为齐全，防护功能可靠，各项安全制度执行到位，符合规程要求。通过安全检查表法检查，评价认为矿山供配电系统不存在重大安全隐患，且设备均运行正常，生产期间存在的触电、火灾等危险、有害因素处于可控状态，未发生触电和电气火灾事故，矿山正有计划、分批次的对井下不符合 GB16423-2020 要求的电气设备进行更换，以

满足新规程安全要求。目前，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

本单元依据《建筑设计防火规范》及《安全设施设计》，根据法律、法规、技术标准的相关规定，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	依据标准	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 200m ³ 。	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。	《安全设施设计》	井下各主要机电硐室、井口和中段车场均配备有干式灭火器，灭火器均在有效期内。	符合
4	井下消防供水水池容积应不小于 200m ³ 。管道规格应考虑生产用水和消防用水的需要。用木材支护的竖井、斜井及其井架和井口房、主要运输巷道、井底车场硐室，应设置消防水管。生产供水管兼作消防水管时，应每隔 50—100m 设支管和供水接头。	GB16423-2006 第 6.7.1.3 条	井下消防供水从高位水池接出，沿地面敷设至 PD2 坑、PD3 坑，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；高位水池容量为 200 m ³ ，主供水管道采用 D57×4 型无缝钢管。	符合
5	主要进风巷道、进风井筒及其井架和井口建筑物，主要扇风机房和压入式辅助扇风机房，风硐及暖风道，井下电机室、机修室、变压器室、变电所、电机车库、炸药库和油库等，均应用非可燃性材料建筑，室内应有醒目的防火标志和防火注意事项，并配备相应的灭火器材。	GB16423-2006 第 6.7.1.5 条	井口建筑物和井下主要扇风机房、变配电硐室、提升机房等，均应用非可燃性材料建筑，有防火标志和注意事项，配备有灭火器材。	符合
6	在井下进行动火作业，应制定经主管矿长批准的防火措施。在井筒内进行焊接时，应派专人监护，焊接完毕应严格检查清理。在木结构井筒内焊接时，应在作业部位的下方设置收集火星、焊渣的设施，并派专人喷水淋湿和及时扑灭火星。	GB16423-2006 第 6.7.1.10 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，不足时及时补充。

2、企业应根据各部门可能发生火灾的特点，有针对性的定期组织消防演练，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

矿山按照设计要求建有一个高位水池提供井下用水；安设有供水和消防管道；矿山建（构）筑物和重要设备配备有消防器材；制定有防火方面应急预案、防灭火系统管理制度、火灾事故预防与处理措施和灭火器使用管理制度。井下配备有醒目的安全逃生警示标志，保持逃生线路能畅通无阻；同时井下员工坚持佩戴符合要求的自救器，矿山火灾危害可以得到有效控制。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	依据标准	现场情况	检查结果
一	检测监控系统			
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，矿山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	AQ2031-2011 第 6.2 条	主要通风机应设置风压传感器。	符合

	的测点布置要求。			
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	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
二	人员定位系统			
7	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
8	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
9	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
10	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
11	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			
12	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。	AQ2033-2011 第 4.4 条	配备有不少于 99 台自救器，每台自救器合格有效。	符合
13	所有入井人员必须随身携带自救器。	AQ2033-2011 第 4.5 条	现场检查时井下人员均随身携带有自救器。	符合
14	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。	AQ2033-2011 第 5.1 条	PD2 坑、PD3 坑均有两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
15	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。	AQ2033-2011 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
四	压风自救系统			
16	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。	AQ2034-2011 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 10min 内启动。	符合
17	压风管道应采用钢质材料或其他具有同	AQ2034-2011	PD2 坑 530m、570m 中段压	符合

	等强度的阻燃材料。	第 4.4 条	风管道采用煤矿用聚乙烯管 PE100。PD3 坑 460 运输巷及 380m 中段为钢管。	
18	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。	AQ2034-2011 第 4.5 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
19	各主要生产中段和分段进风巷道的压风管道上每隔 200~300m 应安设一组三通及阀门。	AQ2034-2011 第 4.6 条	井下压风管道上每隔 200-300m 留设一组三通及阀门。	符合
五	供水施救系统			
20	供水施救系统应进行设计，并按照设计要求进行建设。	AQ2035-2011 第 4.2 条	供水施救系统按照设计要求进行了建设。	符合
21	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。	AQ2035-2011 第 4.3 条	供水施救系统采用静压供水。	符合
22	供水施救系统可以与生产供水系统共用，施救时水源应满足生活饮用水水质卫生要求。	AQ2035-2011 第 4.4 条	供水施救系统与生产供水系统共用，水源能满足生活饮用水水质卫生要求。	符合
23	供水管道应采用钢质材料或其他具有同等强度的阻燃材料。	AQ2035-2011 第 4.5 条	供水管道采用无缝钢管	符合
24	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。	AQ2035-2011 第 4.6 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
25	各主要生产中段和分段进风巷道的供水管道上每隔 200~300m 应安设一组三通及阀门。	AQ2035-2011 第 4.7 条	供水管道上每隔 200-300m 安设一组三通及阀门。	符合
六	通信联络系统			
26	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
27	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
28	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>井下通讯终端设备，应具有防水、防腐、防尘功能。</p>	GB16423-2006 第 6.5.5.4 条	<p>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。</p> <p>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。</p>	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，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	依据标准	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	新建矿山企业的办公区、工业场地、生活区等地面建筑，应选在危崖、塌陷、洪水、泥石流、崩落区、尘毒、污风影响范围和爆破危险区之外。	GB16423-2006 第4.10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，矿山按照设计在井下H17、H15、H13脉各中段沿脉巷道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
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。	GB16423-2006 第5.7.23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a特殊情况下达不到要求的，应以历史最高洪水位为防护标准修筑防洪堤，井口应筑人工岛，使井口高于最高洪水位1m以上。	GB16423-2006 第6.6.2.3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

5.8.2 持续改进建议

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。

5.8.3 单元评价小结

经现场勘查，总平面布置合理，周边环境条件良好，各井口均高于当地历史最高洪水位1m以上；矿山工业场地的地面标高高于当地历史最高洪水位。该矿山各类安全设施防护功能可靠，各项安全制度执行到位；该矿山采用浅孔留矿法和削壁充填采矿法开采，采空区能及时得到处理，对塌陷区范围内的设施经常进行检查，发现问题及时处理。地面存在的塌陷等危险因素处于可控状态。总平面布置符合设计及规程规定。因此，工业场地布置具备安全生产条件。

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，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	依据标准	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	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；	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条	矿山为从业人员配备了符合要求的劳动防护用品。	符合
3	用人单位必须采用有效的职业病防护设施，并为劳动者提供个人使用的职业病防护用品。	《中华人民共和国职业病防治法》第二十三条	企业制定有职业病防护制度，设置有相应的防护设施，为职工提供有个人使用的职业病防护用品。	符合
4	用人单位为劳动者个人提供的职业病防护用品必须符合防治职业病的要求；不符合要求的，不得使用。	《中华人民共和国职业病防治法》第二十三条	现场检查，企业为劳动者个人提供的职业病防护用品符合防治职业病的要求。	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，并依据判定标准可以得出：该矿制定有职业病防护制度，设置有相应的防护设施，为从业人员配备有符合要求的劳动防护用品。现场检查时，职

工能够正确佩戴和使用个人防护用品。因此，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，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	依据标准	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应设置安全警示标志。	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、漏斗口等设有警示标志、照明设施、护栏、安全网或格筛。	符合
3	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》	水仓有加盖，并设有警示标志。井下机电硐室设备的转动部件外围设防护罩或围栏。	符合
4	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
5	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。	GB16423-2006 第 6.3.3.28 条	竖井井口和提升机室应悬挂有信号标志、每层罐笼允许乘人数和其他有关升降人员的注意事项。	符合
6	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 11.2	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
7	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 11.1	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

根据法律、法规、技术标准的相关规定，应用安全检查表法，对安全管理单元进行安全评价（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	检查内容及安全要求	依据标准	现场情况	检查结果
1	矿山企业应设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。	GB16423-2006 第 4.2 条	矿山配备有专职安全生产管理人员；设置有安全生产管理机构。	符合
2	矿山企业应认真执行安全检查制度。企业安全生产管理人员应根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；	GB16423-2006 第 4.3 条	制定有安全检查制度，有检查和整改记录。	符合
3	矿山企业应对职工进行安全生产教育和培训，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，不应上岗作业。 矿长应具备安全专业知识，具有领导安全生产和处理矿山事故的能力，并经依法培训合格，取得安全任职资格证书。 所有生产作业人员，每年至少接受 20h 的在职安全教育。 新进地下矿山的作业人员，应接受不少于 72h 的安全教育，经考试合格后，由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。	GB16423-2006 第 4.4 条	矿山主要负责人及安全生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。	符合
4	矿山企业的要害岗位、重要设备和设施及危险区域，应根据其可能出现的事故模式，设置相应的、符合 GB14161 要求的安全警示标志。未经主管部门许可，不应任意拆除或移动安全警示标志。设备的裸露转动部分，应设防护罩或栅栏。	GB16423-2006 第 4.6 条	井下主要岗位、重要设备和设施及危险区域，设置有符合要求的安全警示标志。设备的裸露转动部分，加装有防护罩或栅栏。	符合
5	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：矿区地形地质和水文地质图；井上、井下对照图；中段平面图；通风系统图；提升运输系统图；风、水管网系统图；充填系统图；井下通讯系统图；井上、井下配电系统图和井下电气设备布置图；井下避灾路线图。	GB16423-2006 第 4.16 条	矿山保存的图纸和资料符合要求。	符合
6	矿山企业应按照 GB11651 和《劳动防护用品配备标准(试行)》的规定，为作业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品。进入矿山作业场所的人员，应按规定佩戴防护用品。	GB16423-2006 第 4.17 条	矿山为从业人员配备有符合要求的劳动防护用品。	符合
7	任何人不应酒后进入矿山作业场所；受酒	GB16423-2006	矿山建立了出入井登记制	符合

	<p>精或麻醉剂影响的人员不应从事露天或井下作业。不应将酒类饮料和麻醉剂带入作业场所(医疗用麻醉剂除外)。</p> <p>作业前应认真检查作业地点的安全情况,发现严重危及人身安全的征兆时,应迅速撤出危险区,同时设置警戒和照明标志,禁止人员和车辆通行,并报告矿有关部门及时处理,处理结果应记录存档。</p> <p>地下矿山企业应建立、健全每个作业人员和其他下井人员出入矿井的登记和检查制度。人井人员应携带照明灯具。</p>	第 4.18 条	度,禁止酒后入井,人井人员携带照明灯具。	
8	生产经营单位必须依法参加工伤保险,为从业人员缴纳保险费。国家鼓励生产经营单位参加安全生产责任保险,具体办法由国务院安全生产监督管理部门会同国务院保险监督管理机构制定。	《安全生产法》(主席令第 13 号)第 48 条	矿山为从业人员缴纳了工伤保险费,办理有安全生产责任保险。	符合
9	安全投入符合安全生产要求,依照国家有关规定足额提取安全生产费用。	总局令第 20 号	矿山依照国家有关规定足额提取安全生产费用。	符合
10	各类安全生产相关证照是否齐全。	《中华人民共和国安全生产法》及《安全生产许可证条例》等。	矿山依法取得了《营业执照》、《采矿许可证》、《安全生产许可证》。	符合
11	矿山企业是落实领导带班下井制度的责任主体,必须确保每个班次至少有 1 名领导在井下现场带班,并与工人同时下井、同时升井。矿山企业的主要负责人对落实领导带班下井制度全面负责。	总局令第 34 号 第 4 条	矿山建立有领导带班下井制度,能做到实际落实。	符合
12	发包单位应当依法设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员,对外包工程的安全生产实施管理和监督。	《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》 总局令第 62 号第六条	河南发恩德矿业有限公司嵩坪沟银铅矿采区依法设置安全生产管理机构,配备了专职安全生产管理人员。	符合
13	发包单位应当审查承包单位的非煤矿山安全生产许可证和相应资质,不得将外包工程发包给不具备安全生产许可证和相应资质的承包单位。	《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》 总局令第 62 号第七条	承包单位均有安全生产许可证,相应资质合格有效。	符合
14	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》 总局令第 62 号第八条	承包单位与河南发恩德矿业有限公司签订有安全生产管理协议。	符合
15	发包单位应当向承包单位进行外包工程的技术交底,按照合同约定向承包单位提供与外包工程安全生产相关的勘察、设计、风险评价、检测检验和应急救援等资料,并保证资料的真实性、完整性和有效性。	《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》 总局令第 62 号第十三条	承包单位与河南发恩德矿业有限公司有技术交底记录。	符合
16	发包单位应当按照国家有关规定建立应急救援组织,编制本单位事故应急预案,并	《非煤矿山外包工程安全管	河南发恩德矿业有限公司制定有应急救援预案,有应	符合

	定期组织演练。	理暂行办法》 总局令第 62 号第十五条	急预案备案表。	
17	承包单位应当依照有关法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定，以及承包合同和安全生产管理协议的约定，组织施工作业，确保安全生产。	《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》 总局令第 62 号第十七条	承包单位按照签订的安全生产管理协议的约定，组织施工作业，确保安全生产	符合
18	承包单位应当依法取得非煤矿山安全生产许可证和相应等级的施工资质，并在其资质范围内承包工程。	《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》 总局令第 62 号第十九条	承包单位有安全生产许可证和矿山工程施工总承包资质证书。	符合
19	承包单位应当加强对所属项目部的安全管理，每半年至少进行一次安全生产检查，对项目部人员每年至少进行一次安全生产教育培训与考核。	《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》 总局令第 62 号第二十条	承包单位制定有安全管理制度，能经常进行安全生产检查，并对项目部人员每年至少进行一次安全生产教育培训与考核。	符合
20	危险物品的生产、储存单位以及矿山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》(主席令第 13 号) 第 24 条	矿山有 2 名注册安全工程师，从事矿山安全管理工作。	符合
21	矿山、金属冶炼、建筑施工企业和易燃易爆物品、危险化学品的生产、经营（带储存设施的，下同）、储存企业，以及使用危险化学品达到国家规定数量的化工企业、烟花爆竹生产、批发经营企业和中型规模以上的其他生产经营单位，应当对本单位编制的应急预案进行评审，并形成书面评审纪要。	《生产安全事故应急预案管理办法》(应急部令 2 号) 第二十一条	矿山制定有事故应急救援预案，并于 2018 年 9 月 7 日在洛宁县安全生产监督管理局备案，备案编号 4103282018014。	符合
22	生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。	《生产安全事故应急预案管理办法》(应急部令 2 号) 第三十三条	矿山定期进行应急预案的演练，提供有 2021 年的防中毒窒息等事故应急演练方案和演练总结。	符合

5.11.2 持续改进建议

矿山制订有安全生产事故应急预案，备案时间为 2018 年 9 月，并于 2020 年 1 月进行了修订；根据《生产经营单位安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020, 2021.04.01 实施）及应急部 2 号令相关要求，建议企业及时对安全生产事故应急预案进行修订并重新备案，定期进行应急预案的演练。

5.11.3 单元评价小结

该公司成立了安委会，设置了安全部，矿区设置了安环科，配备有专职

安全生产管理人员；制定了比较完善的安全生产责任制、安全管理制度及各工种安全操作规程，主要负责人和安全生产管理人员培训合格，取得了安全资格证；各类特种作业人员经培训合格，持证上岗，其他人员进行了三级安全教育培训；能按要求提取和使用安全生产经费，《营业执照》、《采矿许可证》、《安全生产许可证》均处于有效期；依法参加了工伤保险，办理了安全生产责任险；为从业人员配备了符合国家标准和行业标准的劳动防护用品，制定有对承包商的管理制度。日常生产过程中，能够积极配合和严格执行政府各级管理部门开展的各类专项整治活动。安全管理运行良好，各类生产安全检查到位，无违规违章作业，能积极落实各项安全管理要求，矿山制定有生产安全事故应急预案并备案；配备有应急救援物资；相关救援人员经培训合格持证上岗，并定期组织应急预案演练。因此，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

序号	名称	型号	安装位置	2018年检测结果		2019年检测结果		2020年检测结果	
				检测检验结论	检测单位	检测检验结论	检测单位	检测检验结论	检测单位
1	空气压缩机	LGM75A-II	PD2坑630空压机房	合格	河南省安评监测检验技术有限公司	合格	山东信力工矿安全检测有限公司	合格	中矿检测(辽宁)有限公司
2	螺杆式空压机	VDS-120A	PD2坑空压机房	/		/		合格	河南煤安检测检验有限公司
3	1#空气压缩机	LG110-8	PD3坑地表空压机房	合格	河南省安评监测检验技术有	合格	山东信力工矿安全检测有限	合格	中矿检测(辽宁)有限公司

					限公司		公司		
4	2 [#] 空气压缩机	LG110-8		合格	河南省安评监测检验技术有限公司	合格	山东信力工矿安全检测有限公司	合格	中矿检测(辽宁)有限公司
5	3 [#] 空气压缩机	LG110G-8		合格	河南省安评监测检验技术有限公司	合格	山东信力工矿安全检测有限公司	合格	中矿检测(辽宁)有限公司
6	通风机	FKCDZN _Q 15	PD88 坑风机房	合格	河南省安评监测检验技术有限公司	合格	河南省安评监测检验技术有限公司	合格	中矿检测(辽宁)有限公司
7	通风机	FKCDZN _Q 15	PD630 风机房	合格	河南省安评监测检验技术有限公司	合格	河南省安评监测检验技术有限公司	合格	中矿检测(辽宁)有限公司
8	PD3-460 盲竖井提升机	2JK-2×1.25P	PD3-460 盲竖井提升机房	合格	河南省安评监测检验技术有限公司	合格	河南省安评监测检验技术有限公司	合格	中矿检测(辽宁)有限公司
9	PD3-600 新一级斜井提升机	JTP-1.6×1.25	PD3-XJ1 提升机房	合格	河南省安评监测检验技术有限公司	合格	河南省安评监测检验技术有限公司	合格	中矿检测(辽宁)有限公司
10	PD630 斜井提升机	JTP-1.2×1.0P	PD2-XJ1 提升机房	合格	河南省安评监测检验技术有限公司	合格	河南省安评监测检验技术有限公司	合格	中矿检测(辽宁)有限公司
11	1 [#] 排水泵	D85-45×4		合格	河南省安评监测检验技术有限公司	合格	河南省安评监测检验技术有限公司	合格	中矿检测(辽宁)有限公司
12	2 [#] 排水泵	D85-45×4	PD3-460 水泵房	合格	河南省安评监测检验技术有限公司	合格	河南省安评监测检验技术有限公司	合格	中矿检测(辽宁)有限公司
13	3 [#] 排水泵	D85-45×4		合格	河南省安评监测检验技术有限公司	合格	河南省安评监测检验技术有限公司	合格	中矿检测(辽宁)有限公司
14	1 [#] 排水泵	MD85-45×4	PD3-380 水泵房	合格	河南省安评监测检验技术有	合格	河南省安评监测检验技术有	合格	中矿检测(辽宁)有限公司

				限公司		限公司		
15	2#排水泵	MD85-45 ×4	合格	河南省安 评监测检 验技术有 限公司	合格	河南省安 评监测检 验技术有 限公司	合格	中矿检测 (辽宁) 有限公司
16	3#排水泵	MD85-45 ×4	合格	河南省安 评监测检 验技术有 限公司	合格	河南省安 评监测检 验技术有 限公司	合格	中矿检测 (辽宁) 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	依据标准	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、检测应当作好记录，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，并定期进行了检测，有记录和存档。	符合
2	安全检测合格标识是检测项目安全状态的标志，应当注明检测检验单位名称、检测时间、检测有效期等内容。生产经营单位应在设备或场所的显著位置悬挂、张贴，不得以任何形式转借、挪用和涂改。	《河南省安全生产检测检验管理暂行办法》	矿山定期对所涉及使用的卷扬机、主扇风机、空压机和水泵进行检测，并取得安全检测合格标识，并对检验结果进行了悬挂和张贴。	符合
3	列入检测检验目录的设备、设施、作业场所及产品，在下列情况下必须进行检测检验，未经检测检验或者经检测检验不合格的不得投入使用。（一）设备、设施及产品投入使用前或作业场所新建、扩建、改建试生产期间；（二）设备、设施经过大修及改造的；（三）发生职业病危害事故或因设备原因发生生产安全事故的；（四）闲置时间超过一年的设备设施重新启用的；（五）成品或半成品需要安全性能测定的；（六）安全检测合格标识到期的；（七）设备、设施、产品经受了可能影响设备构件强度、刚度、稳定性和设备电气性能等自然灾害的；（八）安全监管部门提出需进行检测检验的。	《河南省安全生产检测检验管理暂行办法》	矿山按照规定对所涉及使用的卷扬机、提升机、主扇风机、空压机、水泵等危险性较大设备定期进行检测检验，提供有检测报告。	符合
4	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	《河南省安全生产监督	矿山每年按照规定对所涉及使用的卷扬机、提升机、	符合

	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、排水泵和排水系统等危险性较大设备设施进行检测检验。	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)	主扇风机、空压机、水泵委托具有检测检验资质的机构进行检测。	
--	--	--	-------------------------------	--

5.12.3 持续改进建议

矿山应逐步完善危险性较大设备、矿山在用设备、特种设备等的检测检验,根据《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》(AQ/T2075-2019 2020.02.01 实施),按照检测的目录种类进行检测,并将检测报告归类整理归档。超过检测期的设备设施,应停止使用,经由资质的单位检测合格后方可投入使用,对检测中发现的问题应及时整改,确保设备高效、安全的运行。

5.12.4 单元评价小结

通过以上的检查分析,矿山能够定期的开展危险性较大设备的检验检测,需要进一步做好对监测结果的存档工作,能够符合国家的相关要求。在矿山的日常管理中应对检测报告中提出的一些问题及时整改完善。

5.13 双重预防及信息化建设单元

5.13.1 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,对双重预防及信息化建设单元进行安全评价(详见表 5.13-1 双重预防及信息化建设单元安全检查表)。

表 5.13-1 双重预防及信息化建设单元安全检查表

序号	检查内容及安全要求	依据标准	现场情况	检查结果
双重预防机制体系建设				
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管理手册》、《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 豫安监管	企业进行性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管理手册》、《双重预防机制作业手册》。	符合

		办〔2018〕162号		
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。	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	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。	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	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有张贴。	符合
双重预防机制信息化建设				
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,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。	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	电脑端显示风险辨识管控结果。	符合
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。	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	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。	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	在井下各中段马头门、变配电所、水泵房、避灾硐室、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个月以上视频监控和信	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	地表监控室设置有一台65寸显示屏,监控主机能够存储3个月的视频信息。	符合

	息。	建设工作方案的通知 豫应急办〔2019〕100号		
--	----	--------------------------	--	--

5.13.2 单元评价小结

该公司进创建了双重预防机制安全生产标准化体系，建立了安全生产责任清单、风险分级管控隐患排查治理清单、应急管理卡、绘制了安全风险四色图，并积极进行了双重预防机制信息化平台创建，建立有 PC 端和手机 APP 端，实现了井下作业场所视频全覆盖，井下作业场所无线信号全覆盖，在监控室能实时显示作业场所的视频监控图像。该矿山双重预防机制安全生产标准化及信息化建设基本完成，并投入运行，2020 年 10 月，经企业自评，该生产系统双重预防体系信息化建设评估得分 97 分，达到了预期目的。符合安全设施设计及法律法规的要求，具备安全生产条件。

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、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。

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	从业人员的保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
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、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， 需要注意	遵规
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，	防探水

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
									需要注意	
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
振动	1	6	3	0.50	0.81	0.76	0.70	4.0	稍有危险， 或许可以接受	减振防护

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：通过合理的设计和科学的管理，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针对性是指针对该尾矿库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地下开采扩建项目H16-H17等多脉联合开采系统存在的重点安全隐患和评价分析结果，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。

(一) 矿床开采单元

1、留设的保安矿柱，应严格按照设计的要求“待开采中段开采结束后进行回收，回采后及时处理采空区”；设计保护地表的保安矿柱禁止回采。

2、矿山生产工作应严格按照《设计》的开采顺序进行生产，注意各区段间、区段内各中段的开采接替顺序，严禁超范围超采矿证规模生产。

3、加强对老采空区的管理。对采用削壁充填遗留下的老采场，采空区已充填，应对这些老采场的辅助巷道如出矿巷道、溜井等进行封闭；对残采留下的采空区，在不影响其它地方通风的情况下，应对其进行封闭。

4、本矿山属于老矿山，原不再利用的工程已经进行了封堵处理。每个采场回采结束后，企业应及时对不再利用的工程进行有效封堵并编号存档，同时设置警示标志，防止人员误入，并及时绘制井上下对照图和采空区分布图。

（二）提升运输单元

1、提升钢丝绳今后应严格按照要求定期探伤，同时按照要求更换符合要求的钢丝绳。

2、认真执行矿井提升检修规程规定；斜井人车及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。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。

3、在今后的生产中，罐笼应按要求，定期进行防坠罐实验，发现问题及时整改

（三）井下防治水与排水系统

1、矿区下游为故县水库，设计要求矿山在建设和生产过程中，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，矿山在今后生产建设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。

3、井下主排水泵按照要求定期进行检修，同时按要求进行安全检测检验。

（四）通风单元

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、按照相关要求，及时进行反风试验，发现问题及时整改。

3、后期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。

4、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、利用便携式其他检测仪经常对没有安装风速传感器和一氧化碳传感器的作业地点进行人工检测，满足安全生产条件时才能进行正常生产。

（五）供配电系统

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，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。

3、各类保护接地，要定期检查，确保接地有效。

4、根据《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》（AQ/T 2075-2019，2020.02.01 实施）要求，逐步对电力变压器、高压开关设备、高压电力电缆、电力绝缘安全工器具、矿用电缆阻燃性等按照要求的时间节点和检测周期进行检测，并做好检测报告等资料的存档工作。

5、目前井下电缆符合原设计和《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）的要求，但《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）即将实施，要求井下所有电缆应采用低烟、低卤或无卤的阻燃电缆，目前矿山正在分批次进行更换；矿山应根据 GB16423-2020 正式实施时间，按 GB16423-2020 要求有计划、分批次的对井下的电气设备进行及时更换，满足新规程安全要求。

（六）井下供水及消防

- 1、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。
- 2、企业应根据各部门可能发生火灾的特点，有针对性的定期组织消防演练，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。

（七）安全避险“六大系统”单元

- 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。

（八）总平面布置单元

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。

（九）安全管理单元

矿山制订有安全生产事故应急预案，备案时间为2018年9月，并于2020年1月进行了修订；根据《生产经营单位安全事故应急预案编制导则》

(GB/T29639-2020, 2021. 04. 01 实施) 及应急部 2 号令相关要求, 建议企业及时对安全生产事故应急预案进行修订并重新备案, 定期进行应急预案的演练。

(十) 危险性较大设备单元

矿山应逐步完善危险性较大设备、矿山在用设备、特种设备等的检测检验, 根据《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》(AQ/T2075-2019 2020. 02. 01 实施), 按照检测的目录种类进行检测, 并将检测报告归类整理归档。超过检测期的设备设施, 应停止使用, 经由资质的单位检测合格后方可投入使用, 对检测中发现的问题应及时整改, 确保设备高效、安全的运行。

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，运用安全检查表法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）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 日国家安全生产监管总局令 第 20 号公布，根据 2015 年 5 月 26 日国家安全生产监管总局令 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	符合

		第六条	工种操作规程。	
2	安全投入符合安全生产要求,依照国家有关规定足额提取安全生产费用。		按照国家要求每吨 10 元提取安全生产费用。	符合
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。		公司成立有安全环保部,矿山成立有安全环保科,采区配备 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、空压机工等特种作业人员及特种设备操作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;交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、水泵经检测检验合格有效。	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,并与洛阳锦桥矿业有限公司签订有互救服务协议,与洛阳市安全生产应急救援中心(洛阳市煤炭矿山救护队)签订有救援服务协议。	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	企业应当提交《爆破作业单位许可证》	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》(2009 年 6 月 8 日国家安全监管总局令第 20 号公布,根据 2015 年 5 月 26 日国家安	有爆破作业单位许可证。	符合

		全监管总局令 第 78 号修正) 第十条		
--	--	----------------------------	--	--

8.3 总体评价结论

河南发恩德矿业有限公司嵩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。矿山成立有安全管理机构，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。与对井下施工的作业面进行派工，“三方”（矿区管理人员、施工队管理人员或安全员、施工人员）安全确认；保证了井下施工现场每班达到足够的安全条件，从而杜绝各类事故的发生，符合相关要求。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嵩坪沟银铅矿地下开采工程 H16-H17 等多脉联合开采系统具备安全生产条件。

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、施工单位营业执照副本、资质证书、安全生产资格证
- 7、安全生产管理机构设置及安全管理人员任命文件
- 8、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
- 9、特种作业人员操作资格证书
- 10、矿山主要工程技术人员（地、采、测、机电等）汇总表
- 11、矿山聘用的注册安全工程师资格证书
- 12、安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程清单
- 13、危险性建大设备检测检验报告汇总表及最近一次检测报告
14. 人车检测报告
- 15、主要提升系统钢丝绳检测报告
- 16、反风试验报告
- 17、安全检查记录
- 18、领导带班下井记录
- 19、劳保用品发放记录台账
- 20、职工职业健康检查（部分档案资料）
- 21、安全生产费用提取证明材料
- 22、从业人员的工伤保险费缴纳证明材料
- 23、办理安全生产责任保险的证明材料

- 24、生产安全事故应急救援预案备案表
- 25、设立事故应急救援组织的文件
- 26、应急救援协议及医疗救护协议
- 27、应急演练总结及应急物资清单
- 28、从业人员经安全生产教育培训档案材料
- 29、与施工单位签订的安全管理协议
- 30、采空区和废巷处理台账
- 31、企业双预防系统信息化建设评估报告
- 32、现场勘查意见
- 33、企业整改回复
- 34、现场复查情况说明
- 35、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、开拓系统平面图
- 4、PD2坑平硐-盲斜井开拓系统垂直纵投影图
- 5、新PD3坑平硐-盲斜井-盲竖井开拓区段工程布置垂直纵投影图
- 6、PD2坑530m中段平面图
- 7、PD3坑380m中段平面图
- 8、PD3坑460m中段平面图
- 9、PD2坑提升运输路线图
- 10、PD3坑提升运输路线图
- 11、通风系统网路立体图
- 12、井下排水线路图

- 13、避灾线路图
- 14、“六大系统”监测监控图
- 15、“六大系统”人员定位图
- 16、“六大系统”通讯联络图、WIFI 布置图
- 17、“六大系统”压风自救、供水施救图
- 18、无底柱浅孔留矿采矿方法图
- 19、无底柱削壁充填采矿方法图
- 20、(PD3 坑、PD2 坑、PD5 和办公区) 供电系统图
- 21、H17 号脉采空区充填纵投影图
- 22、H16 号脉采空区充填纵投影图
- 23、H15 号脉采空区充填纵投影图