

前 言

根据《中华人民共和国安全生产法》、《安全生产许可证条例》及《煤矿企业安全生产许可证实施办法》等有关法律、法规的规定，受伊金霍洛旗新庙三星煤矿委托，世纪万安科技（北京）有限公司对伊金霍洛旗新庙三星煤矿进行了安全现状评价。

本次安全现状评价，按照国家安全生产监督管理总局发布的《安全评价通则》（AQ8001-2007）和国家煤矿安全监察局发布的《煤矿安全评价导则》（煤安监技装字[2003]114号）的要求，依据《煤矿企业安全生产许可证实施办法》等有关法律、法规、规范以及煤矿的设计文件，结合煤矿实际情况，辨识与分析煤矿存在的危险、有害因素及其发生作用的途径和变化规律，运用多种评价方法，预测、分析危险、有害因素引发事故的可能性及其严重程度。2013年11月20日至11月21日，受三星煤矿委托，我公司派出安全评价组开展现场检查，提出了现场存在问题清单，矿方根据相关内容进行了整改，并于12月20日出具整改报告。对煤矿的安全管理模式、安全生产保障体系及各生产系统和辅助系统及其工艺、场所、设施、设备等方面提出有针对性的安全对策措施和建议，并做出安全评价结论。

《安全现状评价报告》共八章，包括了煤矿概述、危险有害因素识别与分析、安全管理评价、生产系统和辅助系统评价、定性定量评价、煤矿事故统计分析、安全措施及建议以及安全评价结论等内容。

在本次安全评价过程中三星煤矿给予积极配合，在此表示衷心感谢！

目 录

1	概 述	1
1.1	评价目的	1
1.2	评价对象及范围	1
1.3	评价依据	2
1.4	评价程序	6
1.5	煤矿概况	8
1.6	煤矿生产概况	21
1.7	“六大系统”建设情况.....	30
2	危险、有害因素识别与分析	33
2.1	危险、有害因素识别的方法和过程	33
2.2	主要危险、有害因素的危险性分析	34
2.3	主要危险、有害因素的存在场所	51
3	安全管理评价	55
3.1	安全管理模式、制度的建立及其执行情况分析	55
3.2	安全管理体系适应性评价方法和过程	66
3.3	安全管理体系适应性分析及评价结果	68
4	生产系统与辅助系统评价	70
4.1	评价单元的划分和评价方法的选择	70
4.2	开采系统评价	72
4.3	通风系统评价	77
4.4	瓦斯、煤尘防治系统评价	83
4.5	防灭火系统评价	88
4.6	防治水系统评价	91
4.7	安全监测监控系统评价	95
4.8	爆破器材储存、运输与使用系统评价	97

4.9	机械、提升、运输系统评价	99
4.10	压气及输送系统评价	102
4.11	电气系统评价	104
4.12	通讯系统评价	112
4.13	“六大系统”评价	113
4.14	矿山救护系统评价	116
4.15	卫生、保健与健康监护系统评价	118
4.16	生产系统与辅助系统综合评价结果	119
5	定性、定量评价	121
5.1	评价对象的确定及评价方法的选择	121
5.2	矿井煤尘危险度评价	122
5.3	矿井火灾危险度评价	128
5.4	顶板灾害危险度评价	133
5.5	矿井瓦斯危险度评价	137
5.6	矿井水害危险度评价	145
5.7	危险、有害因素的危险度评价结果	149
6	煤矿事故统计分析	151
6.1	同类矿山生产事故统计分析	151
6.2	被评价煤矿生产事故统计分析	155
6.3	生产事故致因、影响因素及事故危险度评价	156
7	安全对策措施及建议	158
7.1	针对安全隐患的整改措施及建议	158
7.2	安全管理措施及建议	159
7.3	安全技术措施及建议	161
8	安全评价结论	173
8.1	煤矿存在的安全隐患	173
8.2	评价结论	173
8.3	综合评价结论	177

附件 I：

安全生产条件评价表

附件 II：

1. 五证一照
2. 副矿长资格证及安全资格证
3. 瓦斯等级鉴定报告及批复文件
4. 煤尘爆炸性及煤自燃倾向性等级鉴定报告
5. 矿井主要设备（通风机、提升机、钢丝绳、排水泵、带式输送机、空气压缩机、防雷装置）检测报告
6. 爆破作业单位许可证
7. 煤矿工伤保险缴费凭证
8. 救护协议书
9. 特种作业人员资格证
10. 现场工作人员汇总表
11. 安全不合项告知书
12. 煤矿整改情况说明
13. 委托书

附图（另附）：

1. 井上、下对照图
2. 巷道布置图
3. 采掘工程平面图
4. 通风系统图
5. 安全监测装备布置图
6. 井上、下配电系统图
7. 井下避灾路线图

1 概述

1.1 评价目的

煤矿安全现状评价的目的是为了贯彻落实“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产基本方针，提高煤矿的本质安全程度和安全管理水平，减少与控制煤矿生产中的危险、有害因素，降低煤矿生产的安全风险，预防事故发生，保护煤矿的财产安全和从业人员的健康生命安全。煤矿安全现状评价是根据煤矿各生产和管理系统实际情况，定性、定量分析和预测煤矿生产过程中可能存在的各种危险、有害因素，确定各种危险、有害因素的危险、有害程度，提出合理可行的安全对策措施及建议。通过科学、客观、公正的评价，最大限度地降低煤矿的安全风险，实现安全生产，使事故和危害降到最低程度，提高煤矿的整体安全技术水平，获得最大的经济和社会效益。

三星煤矿安全现状评价的具体目的体现在以下三方面：

1、通过对该矿各生产和管理系统的分析，查找生产环境和生产系统中潜在的危险、有害因素，初步确定危险源，并且对危险源的种类、分布及其触发条件进行分析，评价发生危险、有害的后果及严重程度。提出控制、消除危险、有害因素及触发条件的适用技术、措施建议。

2、通过运用安全系统工程的思想和方法，采用有针对性的安全评价方法，定性、定量分析矿井生产过程中可能出现的重大危险、有害因素及可能造成的危害后果的严重程度，确定重大危险源及事故易发及多发单元，预测在出现突发事件等异常情况时，可能造成严重后果的地点，影响范围和影响程度，提出预防、控制对策和应急措施建议，确定矿井安全管理的重点范围。

3、通过分析矿井生产过程中的安全性是否符合有关法规、技术标准、规范，对照标准、规范找出存在的问题和不足，从而为矿井的安全生产系统化、标准化和科学化管理奠定基础。

1.2 评价对象及范围

本次评价的主要范围是伊金霍洛旗新庙三星煤矿（以下简称“三星煤矿”，60

万吨/年)的安全管理、生产系统、辅助生产系统及相关安全设施、设备、装置等是否符合安全生产法律法规和技术规范标准的要求。现场调查主要内容有:

1、井下:副斜井→中央变电所、中央水泵房→消防材料库→辅助运输大巷→4223 回风顺槽→4223 综采工作面→4223 运输顺槽→4225 回风顺槽掘进工作面→辅助运输大巷→副斜井→地面。

2、地面:主扇风机房、地面变电所、空压机房、主井胶带机房、地面生产系统、调度指挥中心、消防水池等。

3、矿井现开采 4-2 号煤层,本次安全现状评价煤层为 4-2 号煤层。

本次安全现状评价最后一次现场调查结束时间为 2013 年 12 月 24 日,对于煤矿在此时间之后进行的工程施工、现场改变、安全管理模式变化等均不在评价范围之内。

1.3 评价依据

本次评价以《安全生产许可证条例》为基础,依据国家颁布的相关法律、法规和行业技术规范、规程作为评价的准则和参考标准。

1.3.1 法律、法规

- 1、《中华人民共和国安全生产法》(2009-8-27 修订);
- 2、《中华人民共和国矿山安全法》(2009-8-27 修订);
- 3、《中华人民共和国煤炭法》(中华人民共和国主席令[2013]修订版);
- 4、《中华人民共和国劳动法》(2009-8-27 修订);
- 5、《中华人民共和国职业病防治法》(2009-8-27 修订);
- 6、《安全生产许可证条例》(中华人民共和国国务院令[2004]第 397 号);
- 7、《煤矿安全监察条例》(中华人民共和国国务院令[2000]第 296 号);
- 8、《工伤保险条例》(2011 年 1 月 1 日实施);
- 9、《关于预防煤矿生产安全事故的特别规定》(国务院令 第 446 号);
- 10、《民用爆炸物品管理条例》(中华人民共和国国务院令[2006]第 466 号);
- 11、《特种设备安全监察条例》(中华人民共和国国务院令[2009]第 549 号);
- 12、《煤矿企业安全生产许可证实施办法》(国家安全生产监督管理局、国家煤矿安全监察局令[2004]第 8 号);
- 13、《中华人民共和国矿山安全法实施条例》(原中华人民共和国劳动部令[1996]

第 4 号);

14、《安全评价机构管理规定》(国家安全生产监督管理总局令[2009]第 22 号);

15、《煤矿建设工程安全设施监察规定》(国家煤矿安全监察局令[2003]第 6 号);

16、《煤矿防治水规定》(国家安全生产监督管理总局令[2009]28 号);

17、《爆炸危险场所安全规定》(原中华人民共和国劳动部令[1995]第 56 号);

18、《煤矿井下安全避险“六大系统”建设完善基本规范(试行)》(安监总煤装[2011]33 号);

19、《煤矿安全质量标准化标准及考核评级办法(试行)》国家煤矿安全监察局(煤安监办字[2004]24 号);

20、《关于做好煤矿企业安全生产许可证管理的通知》(煤安监监察[2007]47 号);

21、《禁止井工煤矿使用的设备及工艺目录(第一批)》(安监总规划[2006]146 号);

22、《禁止井工煤矿使用的设备及工艺目录(第二批)》(安监总煤装[2008]49 号);

23、《禁止井工煤矿使用的设备及工艺目录(第三批)》(安监总煤装[2010]17 号);

24、《关于所有煤矿必须立即安装和完善井下通讯、压风防尘供水系统的紧急通知》(安监总煤行[2007]167 号);

25、《关于贯彻〈安全生产许可证条例〉做好企业参加工伤保险有关工作的通知》(劳社部发[2005]8 号);

26、《关于规范重大危险源监督与管理工作的通知》(国家安全生产监督管理总局 安监总协调字[2005]125 号);

27、《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》(安监管协调字[2004]56 号);

28、《煤矿重大安全生产隐患认定办法(试行)》(安监总煤矿字[2005]133 号);

29、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》(煤行管字[2000]第 81 号);

30、《关于印发煤矿井下紧急避险系统建设管理暂行规定的通知》(安监总煤装[2011]15 号);

- 31、《关于进一步加强煤矿水害防治工作的通知》（安监总煤调[2008]160号）；
- 32、《关于加强煤矿防灭火工作的通知》（安监总煤行[2008]161号）；
- 33、《关于加强煤矿机电运输安全管理工作的通知》（安监总煤行[2008]175号）；
- 34、《关于加强煤矿顶板管理工作的通知》（安监总煤行[2008]176号）；
- 35、《关于进一步加强煤矿职业健康工作的通知》（安监总煤调[2009]142号）；
- 36、《关于加强煤矿安全生产工作规范企业劳动定员管理的若干指导意见》（安监总矿字[2006]216号）；
- 37、《关于做好煤矿作业场所职业卫生监察工作的指导意见》（煤安监调查字[2005]49号）；
- 38、《关于建设完善煤矿井下安全避险“六大系统”的通知》（安监总煤装[2010]146号）；
- 39、《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]第16号）；
- 40、《关于限定煤矿井下作业人员数量的通知》（内蒙古自治区煤炭工业局 内煤局字[2007]290号）；
- 41、《关于加强煤矿企业主要矿用设备检测检验工作的通知》（内蒙古煤矿安全监察局 内煤安办字[2007]25号）；
- 42、《关于开展煤矿矿用安全产品检测检验工作的通知》（内蒙古煤矿安全监察局 内煤安办字[2006]30号）；
- 43、《关于加强煤矿企业安全生产条件评价工作的通知》（内蒙古煤矿安全监察局 内煤安办字[2008]39号）；
- 44、其他相关法律法规。

1.3.2 规范、标准

- 1、《煤矿安全规程》（2011年版）；
- 2、《爆破安全规程》（GB6722—2011）；
- 3、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB 50383-2006）；
- 4、《矿山救护规程》（AQ1008-2007）；
- 5、《矿井通风安全装备标准》（GB/T50518-2010）；
- 6、《煤矿井工开采通风技术条件》（AQ1028-2006）；
- 7、《矿井密闭防灭火技术规范》（AQ1044-2007）；

- 8、《煤矿安全监控系统通用技术要求》（AQ6201-2006）；
- 9、《煤矿安全安全监控系统及检测仪器使用管理规范》（AQ1029-2007）；
- 10、《安全评价通则》（AQ8001-2007）；
- 11、《煤矿安全评价导则》（煤安监技装字[2003]114号）；
- 12、《继电保护和安全自动装置技术规程》（GB14285-2006）；
- 13、《煤矿井下低压供电系统及装备通用安全技术要求》（AQ1023-2006）；
- 14、《矿井压风自救装置技术条件》（MT390-1995）；
- 15、《煤矿井下作业人员管理系统使用与管理规范》（AQ1048-2007）；
- 16、《煤矿井下作业人员管理系统通用技术条件》（AQ6210-2007）。

1.3.3 煤矿提供的资料

三星煤矿为本次评价按照《煤矿企业安全生产许可证实施办法》中的第十三条第（六）项的要求和《煤矿安全评价导则》（附录B）中的《井工煤矿安全现状评价参考资料目录》提供的以下能反映实际情况、符合技术规范的各种资料和图纸。

- 1、企业基本情况，包括隶属关系、职工人数、所在地区及其交通情况等；
- 2、煤矿生产、经营活动合法证明材料，包括《企业法人营业执照》、《采矿许可证》、《煤炭生产许可证》、《安全生产许可证》、《矿长资格证》、《矿长安全资格证》等有效证件；
- 3、煤矿设计依据、设计文件及反映矿井实际情况和不同时期开采情况的图纸；
- 4、生产系统及辅助系统说明：矿井实际生产能力、开拓方式、开采水平等；开采水平、采区、采掘工作面生产及安全情况说明；生产系统和辅助系统生产及安全情况的说明；
- 5、危险、有害因素分析所需资料；
- 6、安全技术与安全管理措施资料：安全生产责任制；安全生产管理规章制度；安全技术措施及安全管理措施；安全操作规程等；
- 7、安全机构设置及人员配置：安全管理、灾害监测机构及人员配置；卫生救护和医疗急救组织及人员配置；安全教育、培训情况等；
- 8、安全专项投资及其使用情况；
- 9、安全检验、检测和测定的数据资料：特种设备检验合格证；特殊工种培训、考核记录及其上岗证；主要通风机检验、检测及运行情况的记录和数据；矿井通

风测定数据；矿井瓦斯测定数据；矿井涌水量记录；矿井自燃发火区记录及其自燃情况的数据；各类事故情况的记录；职工健康监护的数据；其它安全检验、检测和测定的数据资料；

10、其他与评价有关的相关资料。

1.4 评价程序

安全现状评价程序包括：

前期准备；危险、有害因素识别与分析；划分评价单元；现场安全调查；定性、定量评价；提出安全对策措施及建议；做出安全评价结论；编制安全现状评价报告；安全现状评价报告评审等评价程序。安全评价程序图见图 1.4-1。

1、前期准备

明确评价对象和范围，进行煤矿现场调查，初步了解煤矿状况，收集相关法律法规、技术标准及与评价对象相关的煤矿行业数据资料。

2、危险有害因素识别与分析

根据煤矿的开拓工艺、开采方式、生产系统和辅助系统、周边环境及水文地质条件等特点，识别和分析生产过程中的危险、有害因素。

3、划分评价单元

根据该矿的实际情况，划分评价单元，确定评价方法、组成评价组，确定项目负责人，拟定工作安排、编制该矿安全评价作业大纲，明确评价组成人员工作分工。

4、现场安全调查

针对煤矿生产的特点，对照安全生产法律法规和技术标准的要求，采用安全检查表或其他系统安全评价方法，对煤矿的各生产系统及其工艺、场所和设施、设备等进行安全调查。

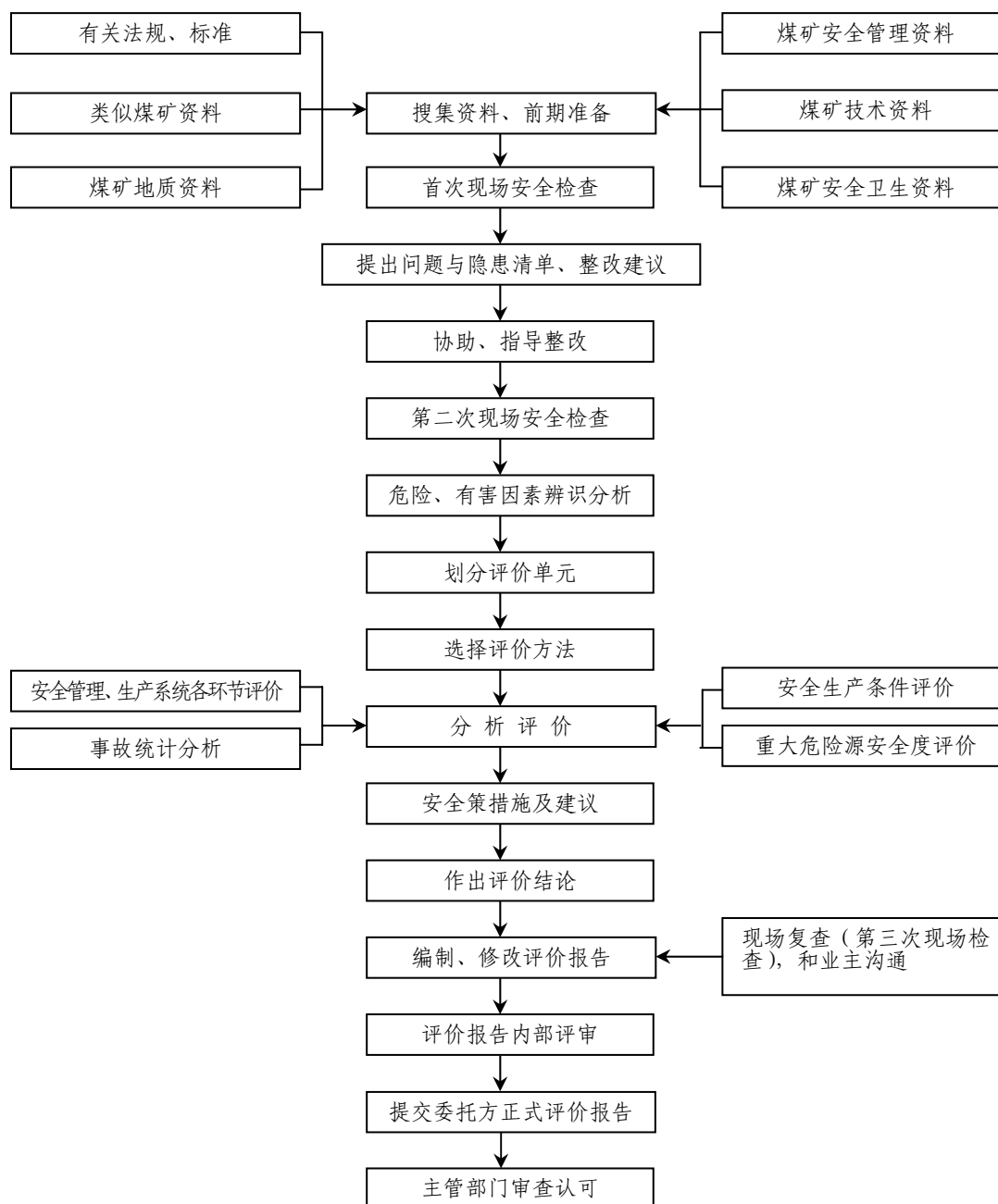


图 1.4-1 安全评价程序图

5、定性、定量评价

选择科学、合理、适用的定性、定量评价方法，对可能引发事故的危险、有害因素进行定性、定量评价，给出引起事故发生的致因因素、影响因素及其危险度，为制定安全对策措施提供科学依据。

6、提出安全对策措施及建议

根据现场安全检查和定性、定量评价的结果，对那些违反安全生产法律法规和技术标准或不适合本煤矿的行为、制度、安全管理机构设置和安全管理人员配

置，以及不符合安全生产法律法规和技术标准的工艺、场所、设施和设备等，提出安全改进措施及建议；对那些可能导致重大事故发生或容易导致事故发生的危险、有害因素提出安全技术措施、安全管理措施及建议。

7、做出安全评价结论

简要地列出对主要危险、有害因素的评价结果，指出应重点防范的重大危险、有害因素，明确重要的安全对策措施。

做出开拓方式、开采方法、生产工艺与系统、辅助系统、安全管理等是否满足有关安全生产法律法规和技术标准要求以及安全管理模式是否适应安全生产要求的结论。

8、编制安全评价报告。

煤矿安全评价报告是煤矿安全评价过程的记录，应将安全评价对象、安全评价过程、采用的安全评价方法、获得的安全评价结果、提出的安全对策措施及建议等写入安全评价报告。

1.5 煤矿概况

1.5.1 基本概况

伊金霍洛旗新庙三星煤矿（以下简称三星煤矿），由内蒙古自治区国土资源厅于2012年1月11日颁发了采矿许可证（证号：C1500002010031120062191）。

- 1、采矿权人：伊金霍洛旗新庙三星煤矿；
- 2、企业性质：有限责任公司；
- 3、法人代表：梁文亮；
- 4、矿井名称：伊金霍洛旗新庙三星煤矿；
- 5、地址：伊旗新庙乡边家壕；
- 6、井田面积：2.597km²；
- 7、年产量：0.60Mt/a；
- 8、矿长：乔田则；（矿长资格证号：MK1527130317，有效期至2016年3月24日；安全资格证号：蒙A150201131703，有效期至2016年3月29日）；
- 9、营业执照：150000000000286（有效期至2014年3月23日）；
- 10、采矿许可证：C1500002010031120062191（有效期至2015年1月11日）；
- 11、煤炭生产许可证：201527280143（有效期至2022年5月18日）；

12、安全生产许可证：（蒙）MK 安许证字[2012]K040（有效期至 2014 年 3 月 23 日）。

伊金霍洛旗新庙三星煤矿（以下简称三星煤矿）为煤炭资源整合保留的改扩建矿井，2004 年 11 月内蒙古自治区煤田地质局 117 勘探队编制了《内蒙古自治区东胜煤田准格尔召～新庙详查区三星煤矿煤炭资源储量核实报告》，内蒙古自治区国土资源厅以内国土资储备字[2004]351 号文进行了矿产资源储量评审备案证明。矿井的改扩建《初步设计》、《初步设计（首采区补充设计说明书）》和《初步设计二次修改》分别经鄂尔多斯市煤炭局以“鄂煤局发[2006]243 号”、“鄂煤局发[2007]285 号”和“鄂煤局发[2009]197 号”文批复；其《初步设计安全专篇》、《初步设计二次修改安全专篇》由内蒙古煤矿安全监察局包头监察分局分别以“内煤安监包分局字[2006]127 号”和“包煤安字[2009]54 号”文批复。

三星煤矿改扩建工程从 2006 年 12 月开工建设，2008 年 7 月矿井建设主要工程竣工，由煤炭工业神华建设工程质量监督站地方监督分站进行了工程质量认证。2009 年 9 月由鄂尔多斯市安泰安全评价中心对改扩建工程进行了安全评价并出具了《伊金霍洛旗新庙三星煤矿改扩建项目安全验收评价报告》。2009 年 10 月 10 日由内蒙古煤矿安全监察局包头监察分局组织进行了安全设施及条件验收，内蒙古煤矿安全监察局包头监察分局以“包煤安字[2009]71 号文”下发了《关于伊金霍洛旗新庙三星煤矿建设工程安全设施及条件验收的批复》。2009 年 11 月 9 日由鄂尔多斯市煤炭局组织进行了综合验收，鄂尔多斯市煤炭局以“鄂煤局发[2010]5 号文”下发了《鄂尔多斯市煤炭局关于印发伊金霍洛旗新庙三星煤矿改扩建工程项目（60 万吨/年）竣工验收意见书的通知》批准矿井改扩建工程竣工。

改扩建后矿井生产能力为 0.60Mt/a，斜井-立井联合开拓方式，长壁工作面全部垮落法采煤法，炮采工艺。

根据《鄂尔多斯市人民政府关于印发进一步促进煤炭产业优化升级淘汰落后产能实施方案的通知》（鄂府发电[2009]9 号）精神，由于矿井采用的炮采采煤工艺不符合政府产业发展要求，三星煤矿确定对采煤工艺进行改造升级，将炮采采煤工艺改造升级为综合机械化采煤工艺，通过采煤方法优化升级，提升矿井的机械化装备水平，实现安全生产。

煤矿委托辽宁天信工程设计咨询有限公司编制完成了《伊金霍洛旗新庙三星煤矿综合机械化开采设计说明书》，鄂尔多斯市煤炭局以“鄂煤局发[2010]167 号文”

下发了《鄂尔多斯市煤炭局关于伊金霍洛旗新庙三星煤矿综合机械化开采设计的批复》。

煤矿委托辽宁天信工程设计咨询有限公司编制完成了《伊金霍洛旗新庙三星煤矿综合机械化开采设计安全专篇》，内蒙古煤矿安全监察局鄂尔多斯分局以“鄂煤安字[2010]94号文”下发了《关于伊金霍洛旗新庙三星煤矿综合机械化开采设计安全专篇的批复》。综合机械化改造工程于2010年10月动工，2011年3月工程基本完工。

1.5.2 地理位置

伊金霍洛旗新庙三星煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗境内，行政区划隶属伊金霍洛旗纳林陶亥镇。具体位置在边家壕村、大水沟以南一带。

地理坐标为：东经 110°37'31"—110°39'47"；北纬 39°23'52"—39°24'56"。

1.5.3 矿区交通

井田位于伊金霍洛旗纳林陶亥镇政府所在地南约 2km 处，包（头）～府（谷）公路从井田西部边界通过，边（家壕）～府（谷）公路由西向东从井田内通过，矿井工业广场到包府公路和边府公路的距离分别约为 0.2km 和 0.5km。沿包府公路向南距陕西省大柳塔镇约 32km，向北距鄂尔多斯市东胜区约 54km。东胜区是鄂尔多斯市政府所在地，东西向有 109 国道，南北向有 210 国道、包茂高速、包府公路、包神铁路通过，交通干线、支线四通八达，故矿区交通便利。

矿井交通位置见图 1.5-1。

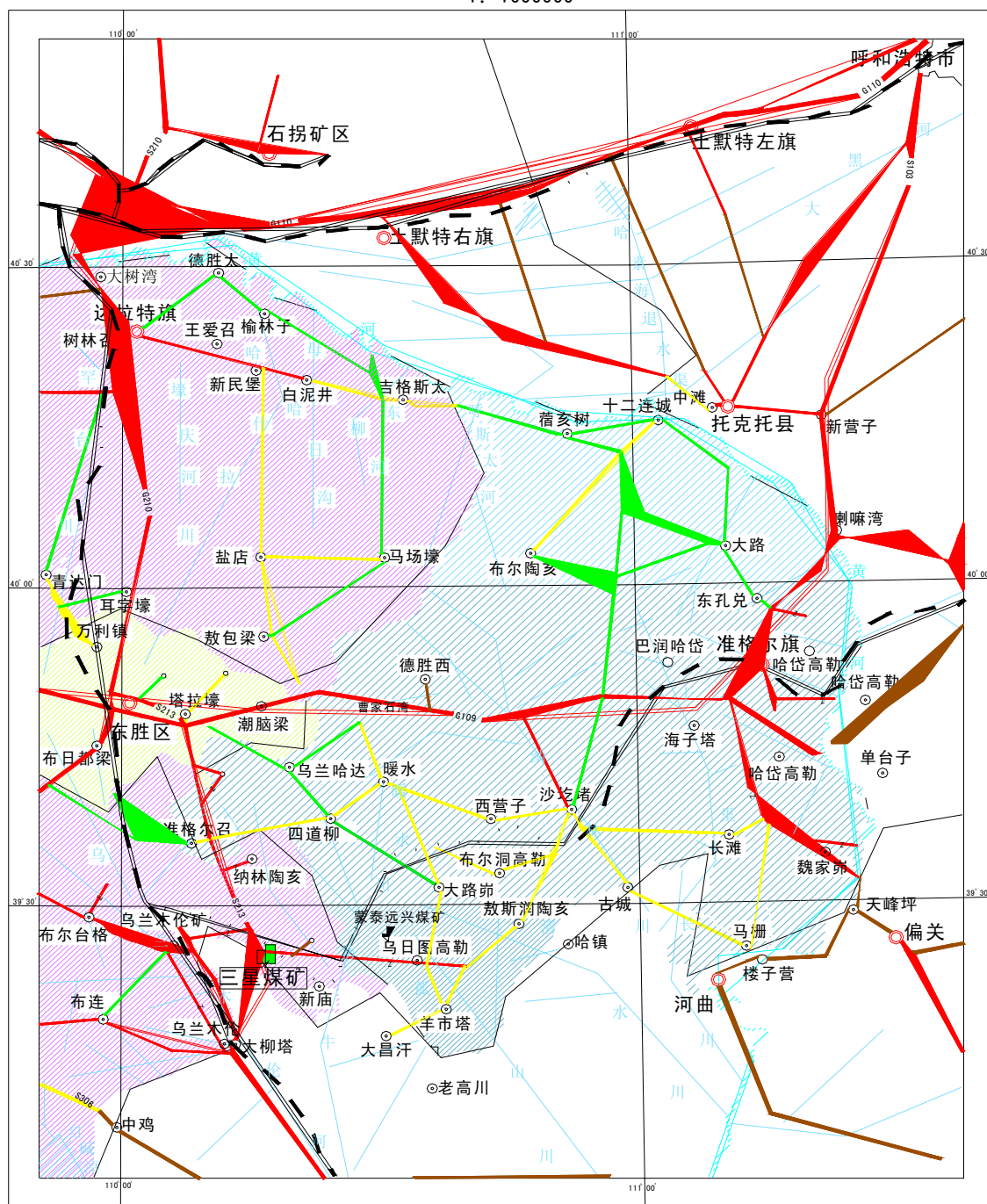


图 1.5-1 三星煤矿交通位置图

1.5.4 地形地貌

井田内中部高四周低，总体地形呈南高北低，最高点位于矿区东南部，海拔标高 1344.4m，最低点位于矿区东北部，海拔标高 1275m，最大标高差 69m，一般相对标高差 20-30m 左右。区内植被稀少，属荒漠-半荒漠地区。

1.5.5 气象条件

矿区属半沙漠、干旱—半干旱高原大陆性气候，阳光辐射强烈，日照丰富。冬季寒冷漫长，夏季炎热短暂，春季少雨多风，秋季多雨凉爽。据伊金霍洛旗气象站资料，年平均气温 6.2℃，最高气温 36.6℃（1975 年 7 月 22 日），最低气温 -29.6℃（1961 年 2 月 11 日），年平均降水量 350mm，且多集中在 7、8、9 三个月内，年平均蒸发量 2492.1mm，为年均降水量的 7 倍。最大冻土深度 2.04m。冬春季节多刮西北风，夏秋季节多刮东南风，平均风速 3.2m/s，最大风力 8 级，最大风速达 24m/s。

1.5.6 地震及地质灾害

据全国地震烈度区划图划分，该区地震烈度小于 VI 度，地震动峰值加速度为 0.05，属地震活动微弱区。

区内无泥石流、滑坡及塌陷等不良地质灾害现象发生。

1.5.7 矿田境界

根据内蒙古自治区国土资源厅 2012 年 1 月 11 日颁发的采矿许可证（证号：C1500002010031120062191），矿区范围拐点坐标见表 1.5-1。

表 1.5-1 矿区范围拐点坐标表

拐点	X 坐标	Y 坐标
1	4368092.65	37437338.42
2	4366302.64	37437958.43
3	4366242.64	37437028.42
4	4365836.63	37437108.43
5	4365708.63	37436150.42
6	4366972.64	37435978.42
7	4367112.64	37436798.42
8	4367802.65	37436718.42
开采深度：+1258~+1175m		

1.5.8 资源储量

根据煤矿初步设计资料及储量计算图，矿井工业资源/储量为 141.04Mt，设计资源/储量为 107.29Mt，设计可采资源/储量为 78.84Mt。其中，3-2 号煤层可采储量为 26.19Mt；4-2 号煤层可采储量为 52.65Mt。经过近两年的开采，截至到 2013

年 12 月，矿井资源储量约为 74.54Mt，可采储量约为 38.05Mt，矿井剩余服务年限约为 6.5a。

1.5.9 矿区地质

1、地层

三星煤矿井田内大部为第四系覆盖，只有零星的第三系（N₂）地层出露。根据钻孔揭露和地质填图成果，矿区地层由老至新有：

（1）三叠系上统延长组(T_{3y})

矿区内仅在钻孔中见到，钻孔揭露厚度 3.67~28.47 米。该组地层为煤系地层沉积基底，岩性为灰绿色粗、中粒长石石英砂岩，含绿泥石及少量云母，夹薄层深灰色砂质泥岩。发育大型板状、槽状交错斜层理。

（2）侏罗系中、下统延安组（J_{1-2y}）

为矿区主要含煤地层，由于后期的侵蚀、剥蚀作用，残留地层由北东向西南方向逐渐变厚，厚度 129.45~186.77 米，平均 163.43 米，岩性由灰色、深灰色粉砂质泥岩、泥岩，灰白色中、细粒砂岩、粉砂岩及灰黑色炭质泥岩、煤层等组成，含 2~6 五个煤组。根据其沉积旋回特征，将该组地层又划分为五个岩段。与下伏延长组呈平行不整合接触。

（3）侏罗系中统（J₂）：

岩性为浅灰、灰绿、紫褐色泥岩、砂质泥岩及厚层状粉砂岩，据钻孔揭露厚度 0~53.06 米，平均 22.12 米，与下伏地层呈平行不整合接触。

（4）第三系（N₂）：

区内零星出露，据钻孔揭露（仅 ZK2406 孔）厚度为 10.84 米，岩性主要是砂质粘土、砂质泥岩、浅红到紫红色，含钙质结核，半胶结，近水平层理，与其它地层为不整合接触。

（5）第四系全新统（Q₄）

全区广泛分布，钻孔揭露厚度为 0~25.20 米，平均 8.50 米，岩性主要为风成粉细砂。与下伏地层呈不整合接触。

2、构造

三星煤矿位于东胜煤田准格尔召—新庙详查区南部，其基本构造形态与东胜煤田一致，为一向西南倾斜的、平缓的单斜构造，倾向 210°，倾角 1-3°，断层、褶皱等构造不发育，亦无岩浆岩侵入体。矿区地质构造简单。

3、含煤地层

本区含煤地层为中下侏罗统延安组，含煤岩系沉积基底为上三迭统延长组。按其岩性、岩相组合特征及其含煤特征，将延安组分为三个岩段，其中三岩段风化剥蚀殆尽，二岩段仅保留中下部。现分述如下：

(1) 一岩段 (J_{1-2y}^1)

该岩段从延安组底界到 4-1 煤层顶板砂岩底界，厚度 5.85~25.52 米，平均 12.69 米。岩性主要为灰色、深灰色粉砂质泥岩、泥岩、夹灰白色砂岩，含 4 煤层 1~2 层煤，为不可采煤层。

(2) 二岩段 (J_{1-2y}^2)

该岩段从 4-1 煤层顶板砂岩底界至 5-1 煤层顶板砂岩底界，厚度 21.90~45.39 米，平均 31.88 米。岩性主要为灰黑色泥质粉砂岩、泥岩、灰色粉砂岩，夹中、细粒砂岩，含 5 煤层 3~4 层煤，可采煤层 2 层，即 5-1、5-2 煤层。

(3) 三岩段 (J_{1-2y}^3)

该岩段从 5-1 煤层顶板砂岩底界至 4-2 煤层顶板砂岩底界，厚度 31.47~42.83 米，平均 35.97 米。岩性主要为灰白色砂岩夹深灰色粉砂质泥岩，含 4 煤层 1~3 层煤，可采煤层 1 层。

(4) 四岩段 (J_{1-2y}^4)

该岩段从 4-2 煤层顶板砂岩底界到 3-1 煤层顶板砂岩底界，厚度 39.00~83.92 米，平均 50.76 米。岩性下部主要为灰白色砂岩夹灰色粉砂岩、砂质泥岩，上部主要为深灰色泥岩、泥质粉砂岩，含 III 煤层 1~2 层煤，可采煤层 1 层。

(5) 五岩段 (J_{1-2y}^5)

该岩段从 3-1 煤层顶板砂岩底界至延安组顶界，厚度 25.61~63.87 米，平均 47.52 米。其岩性中下部为灰色泥质粉砂岩、砂质泥岩、泥岩互层，上部以灰白色砂岩为主，具大型交错层理，含 2 煤层 1~3 层，零星可采煤层 1 层。

1.5.10 煤层与煤质

1、含煤性

矿区含煤地层为侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y})，含煤地层厚度 129.45~186.77 米，平均 163.43 米，含煤 6~9 层，煤层总厚度 6.12~11.46 米，平均 9.32，含煤系数 5.7%；含可采煤层 3~5 层，可采煤层总厚度 4.97~10.80 米，平均 8.30 米，可采含煤系数 5.08%。

2、可采煤层

矿区从上到下发育有 3-2、4-2、5-1、5-2 煤层层煤，其中 2-3 煤层为零星可采煤层，可采煤层 2 层为 3-2、4-2，其余煤层为对比基本可靠，区内不可采的极不稳定煤层，现就各主要可采煤层的赋存情况及特征分别叙述如下：

①3-2 煤层：矿区内均有赋存，除西南部不可采外，其余地段可采，煤层自然厚度 0.05~4.10 米，平均 3.07 米，可采纯煤厚度 3.15~4.10 米，平均 3.67 米，煤层结构简单，不含夹矸。顶板岩性为泥质粉砂岩及砂质泥岩，底板为粉砂岩。与下部 4-2 煤层间距 37.97~48.20 米，平均 42.45 米。

②4-2 煤层：矿区内全部可采，煤层自然厚度 1.82~3.49 米，平均 2.74 米，可采纯煤厚度 1.82~3.31 米，平均 2.67 米，煤层结构简单，不含夹矸或含 1 层夹矸，夹矸岩性为灰黑色泥岩。顶板岩性为细粒砂岩、砂质泥岩，底板以砂质泥岩为主。与下部 V-1 煤层间距 34.35~40.83 米，平均 37.10 米。

3、煤质

(1) 煤的物理性质

矿区煤呈黑色，条痕：褐黑~黑色，一般呈弱沥青光泽~强沥青光泽，均一或条带状结构，阶梯状、参差状断口，镜煤富集带可见贝壳状、眼球状断口，层状构造内生裂隙发育，常有方解石及黄铁矿薄膜充填。各煤层均致密坚硬，比重 1.54~1.60g/cm³，容重 1.34~1.38t/m³。燃点 280°左右，燃烧试验为剧燃，个别为缓燃。残灰呈灰白~灰黄色粉状。摩氏硬度 2 度左右。视电阻率一般为 120~285Ω·m。透光率在 63%~77%。

(2) 煤岩特征

区内各煤层煤岩组分以暗煤、亮煤、镜煤、丝炭组成。中部 3-2、4-2 煤层以亮煤为主，夹镜煤暗煤条带，含少量丝炭，为半亮型。煤炭类型以暗淡型和半暗淡型煤为主。有机显微组分变化较大。一般以丝质组、镜质组为主，丝质组含量高于镜质组，稳定组含量较低。根据国际显微煤岩分类原则，该矿各煤组均属于微镜惰煤。镜煤反射率 0.3~0.4 之间，属于烟煤第 I 变质阶段。由于区内构造简单，又无岩浆岩侵入，故其变质的主要因素是区域变质作用。

(3) 煤的化学性质

①水分 (Mad):

区内各煤层的内在水分原煤平均数为 10.10%~12.41%，经洗选后平均数水分

为 5.07%~10.53%。

②灰分 (Ad):

区内各煤层灰分产率较低,原煤灰分平均为 13.13%~15.02%,均为低中灰煤。经洗选后灰分大大降低,一般为 8.24%~8.93%。

③挥发分 (Vdaf):

区内煤层挥发分产率较高,各煤层挥发分产率平均值一般为:浮煤平均为 36.46%~37.20%,属于中高挥发分~高挥发分煤。

④硫分 (St,d)

区内各煤层硫分较低,原煤硫分平均为 0.87%~1.85%,均为低硫分~中硫分煤。

(4) 煤的工艺性能

①煤的发热量 (Q_{net,d}): 区内各主要可采煤层原煤干基弹筒发热量 29.52~30.44MJ/kg,均为中高发热量煤。

②煤的粘结性: 区内各层煤的粘结性指数 (GR·I)、罗加指数 (R·I)、胶质层最大厚度 (Y) 均为零,体积曲线呈平滑下降型。

③煤的气化性能: 煤的抗碎强度为一级高强度煤,各煤层热稳定性为中等,对 CO₂ 反应性较强,经煤样结渣性试验,区内各层煤均属中~强结渣煤。

④煤的低温干馏及焦油产率: 区内各煤层经低温干馏试验,其产出率均小于 7%,一般在 5%以下,为含油煤。由于煤岩组分的影响,3-2 和 4-2 煤层焦油产率高于其它煤层。

⑤煤的风化和氧化

煤层风氧化后水分、灰分增高,发热量降低,C、H 含量降低,O 含量增高,腐植酸含量剧增。风化带一般为 5-15m,最大斜深为 28m,垂深为 9-18.28m。

(5) 煤类的确定: 根据国标 GB5751—86 低变质煤的分类指标(洗煤干燥基挥发分、粘结指数等),将主要可采煤层进行了煤类划分,确定 3-2 煤层以长焰煤 (CY41) 为主,不粘煤 (BN31) 次之;4-2 煤层为长焰煤 (CY41)。

(6) 煤的可选性

根据规定的“煤炭可选性评定方法”,矿区内经生产大样及简选样试验结果表明,区内各煤层浮煤灰分为 7.00%~8.00%,+0.10 含量为 0.5%~0.7%,故可选性等级为极易选煤。

(7) 煤质评价：区内 3-2 煤层以长焰煤为主，不粘煤次之；4-2 煤层为长焰煤。可采煤层有害成分很低，属低灰、特低硫、特低磷、高发热量煤。粘结性差，煤渣型编号为 2 号。区内各煤层气化性能好，对 CO₂ 反应较强烈，稳定性能好，抗碎强度大。区内各煤层均属含油煤，惰性组分含量高，微量元素含量低。

(8) 工业用途：

①动力用煤：区内各煤层均为低灰、特低硫、特低磷、高发热量煤的特点，所以区内各煤层的煤是良好的动力用煤，适用于民用、发电、工业锅炉、蒸汽机、船舶等。

②气化用煤：由于区内各煤层的煤气化性能良好，热稳定性能强，故区内各煤层的煤可作为城市气化和工业化用煤。至于区内的一部分中～强结渣、低灰分的煤，可采用降低气化锅炉温度的办法予以解决。

③低温干馏用煤：由于本区各煤层的煤均为含油煤，因此，本区的煤可用作焦油提炼，制取树脂胶，用以制作合成板和柴油。其半焦和气体又是合成氨和一系列化工产品的重要原料和气、液体燃料。

④随着煤炭生产技术的发展，机械化程度的提高，其粉煤产率将会增加，为充分有效地利用区内粉煤资源，可进行粉煤的有粘剂成型，制成煤砖、煤球等。

1.5.11 水文地质条件

1、区域水文地质条件

东胜煤田位于鄂尔多斯高原东北部，海拔标高 1200—1400 米，地形中部高，南北两侧逐渐降低。沿泊尔江海—东胜—潮脑梁一带地形较高，海拔标高 1400—1500 米，构成区域性地表分水岭，俗称“东胜梁”。煤田内地形切割强烈，沟谷纵横，具侵蚀性丘陵地貌特征。“东胜梁”南侧主要沟谷有乌兰木伦河、勃牛川等，其北侧主要沟谷有罕台川、哈拉川、西柳河等，这些沟谷均属黄河流域水系。除个别大的沟谷具较小的常年性地表径流外，一般均为季节性流水沟谷，旱季干涸无水，雨季暴雨后可形成洪流，水量较大，历时短暂，雨后数小时即近于干涸。

据初步设计，钻孔揭露、钻孔简易水文观测以及地质填图等成果分析，区内含水岩组可划分为以下两大类：松散岩类孔隙潜水含水岩组和碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组。现分述如下：

(1) 松散岩类孔隙潜水含水岩组 (Q₄、N₂):

该含水岩组岩性主要为冲洪积砂砾石以及风积沙，厚度 0~25.20m。据详查报告资料，水位埋深 2m 左右，泉水流量 1~13L/S，最大流量 52.8L/S，渗透系数 3.433m/d，为低矿化度的 HCO₃-Ca 型水。该含水岩组含孔隙潜水，主要接受贫乏的大气降水补给，富水性弱，局部为中等。

第二系 (N₂) 隔水层：该地层以紫色砂质粘土、泥岩组成，不整合于煤系地层之上，隔水性能好，是上部潜水与下部煤系地层侏罗系含水岩组之间的良好的隔水层。

(2) 碎屑岩类孔隙、裂隙潜水~承压水含水岩组：

根据钻孔揭露及地质填图成果分析，区内仅存的碎屑岩类含水岩组为志丹群 (J₃-K_{1zh})、延安组 (J_{1-2y}) 和延长组 (T_{3y})。

①志丹群 (J₃-K_{1zh})：为裂隙~孔隙水，岩性主要为砂砾岩及泥质填隙的砾岩，厚度 0~101.46m，平均 43.27m，该含水岩段厚度变化较大，西南部较厚，而在东北部相对较薄。由于沟谷深切，使其分布不连续，很难构成一个完整的含水层。据钻孔抽水试验及民井简易抽水资料，水位标高为 1384.12~1395.70m， $q=0.0078\sim 0.058\text{L/S}\cdot\text{m}$ ， $K=0.04\text{m/d}$ ，水质类型为 HCO₃·SO₄·Cl-Na 及 HCO₃-Ca·Na·Mg 型水，矿化度为 0.45~0.46g/l，富水性弱。

②延安组 (J_{1-2y}) 分布于区内各大沟谷中，地层厚度一般在 133~279m，岩性组合为一套各种粒级的砂岩与粉砂岩砂质泥岩互层，中夹 4、5、6 煤组。该含水岩组 $q=0.000647\sim 0.0144\text{L/S}\cdot\text{m}$ ，水质类型为 HCO₃·Cl-Ca·Na 型，矿化度 0.101~1.754 g/l。含孔隙、裂隙潜水，局部为承压水，富水性弱。

③延长组 (T_{3y}) 在本区广泛分布，岩性以粗粒砂岩为主，夹泥质粉砂岩。但由于其岩性胶结致密，裂隙发育一般较差，富水性不强。

2、矿井水文地质条件

矿区地处干旱的半沙漠地带，无常年地表径流，仅在雨季时，矿区北部的大水沟可形成短暂的洪流，向东流入勃牛川汇入陕西省窟野河，最终注入黄河。矿区内中部高四周低，总体地形是南部高，北部低，大面积被第四系风积砂覆盖，仅在北部有延安组出露。

(1) 第四系松散层 (潜水) 含水段：

该含水岩组岩性主要为冲洪积砂砾石以及风积沙，厚度 0~25.20m。据详查报

告资料，水位埋深 2m 左右，泉水流量 1~13L/S，最大流量 52.8L/S，渗透系数 3.433m/d，为低矿化度的 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水。该含水岩组含孔隙潜水，主要接受贫乏的大气降水补给，富水性弱，局部为中等。

(2) 4 号煤以上承压含水岩段：

矿区为以煤系地层为主的碎屑岩类沉积岩层，含水层、隔水层、煤层交替重复出现，隔水层岩性为泥岩、砂质泥岩、泥质粉砂岩及煤层；含水层为胶结疏松的各粒级砂岩。据原详查报告 ZK417 钻孔抽水试验资料：单位涌水量 $q=0.0002\text{L/S}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $K=0.0199\text{m/d}$ ，水位标高 1223.82m，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na}$ 型水，矿化度 0.29—0.86g/L。该含水岩组含裂隙潜水—承压水，富水性弱。

(3) 4 号煤至延长组 (T_{3Y}) 顶界面含水岩段：

该含水层分布于 6 煤组以下，含水层岩性主要为灰绿色粗、中粒砂岩。据原详查报告水文钻孔抽水试验资料：单位涌水量 $q=0.0007\text{L/S}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 0.0238m/d，水位标高 1258.30m。该含水岩组含裂隙承压水，富水性弱。

(4) 地下水的补给、迳流及排泄条件

煤田内地下水的补给来源主要为大气降水，其次为地表水，在煤田深部亦接受侧向径流的补给。由于区内地表水体不发育，地下水的径流条件较差，大气降水成为区域地下水的主要补给来源。第四系潜水直接接受大气降水及地表水的渗入补给，其承压水在深部则以接受侧向径流补给为主。

第四系潜水的径流受区域地形控制，以“东胜梁”分水岭为界，分别向南北两个方向径流进而排泄出区外；该区的蒸发量一般为 2108.2mm，因此，强烈的蒸发亦是第四系潜水排泄的重要途径。碎屑岩类含水层的径流受单斜构造控制，基本沿岩层倾向即南西方向径流，在沟谷深切地段以泉的形式排泄；在地形变化较小的地段则以侧向径流的方式向深部运动，进而排泄出区。

(5) 矿区水文地质类型及复杂程度评价

矿区内直接充水含水层和间接充水含水层的含水空间以裂隙为主，含水岩组富水性均很弱 ($q<0.1\text{L/S}\cdot\text{m}$)。故矿区水文地质类型确定为第二类第一~二型，即裂隙充水为主，水文地质条件简单-中等。

据初步设计提供资料，矿井正常涌水量为 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $30\text{m}^3/\text{h}$ 。

1.5.12 工程地质条件

矿区各主要可采煤层顶、底板岩性多以泥岩、泥质粉砂岩及胶结差的砂岩为主。详查时对各可采煤层的顶底板均采取了岩石物理力学试验样进行测试。测试结果：泥岩单向抗压强度均小于 30MPa，属软弱岩石；粉砂岩单向抗压强度 39—59MPa，多为 49MPa 左右，属于半坚硬岩石；砂岩类岩石抗压强度变化范围较大，胶结不好的砂岩抗压强度一般小于 30MPa，属软弱岩石，胶结好的砂岩，抗压强度介于 49—60MPa，属半坚硬岩石。

从以上测试成果看，矿区煤层顶底板均以软弱岩石为主，半坚硬岩石次之，岩层抗压强度低，稳固性差。因此，矿区工程地质类型属第一类第二型，即以软弱岩层为主，工程地质条件中等的矿床。

1.5.13 其它开采技术条件

1、瓦斯：根据内蒙古安科安全生产检测检验有限公司 2012 年 8 月 28 日编制的《伊金霍洛旗新庙三星煤矿矿井瓦斯等级鉴定报告》，矿井绝对瓦斯涌出量为 1.39m³/min，相对瓦斯涌出量为 1.00m³/t；矿井绝对二氧化碳涌出量为 1.55m³/min，相对二氧化碳涌出量为 1.12m³/t，属于瓦斯矿井。

在矿井瓦斯等级鉴定结果审批表中，矿井绝对瓦斯涌出量为 0.930m³/min，相对瓦斯涌出量为 0.670m³/t，内蒙古自治区煤炭工业局于 2013 年 3 月 6 日进行了批复。

2、煤尘：根据内蒙古安科安全生产检测检验有限公司 2012 年 4 月 18 日对 4-2 煤鉴定结果：4-2 煤煤尘有爆炸危险性。

3、煤的自燃性：根据内蒙古安科安全生产检测检验有限公司 2012 年 4 月 18 日对 4-2 煤鉴定结果：4-2 煤属于 I 级容易自燃煤层。

4、地温：地质报告无本区地温资料，根据邻近矿井情况及本矿生产实际情况，本区地温变化小，属无热害异常区。

5、煤与瓦斯突出：无煤与瓦斯突出现象。

6、冲击地压：根据矿井开采煤层顶底板岩性和矿井开采深度分析，不存在冲击地压灾害。

7、采空区：矿井改扩建成前后主要开采 3-2 煤层，可能存在顶板不冒，存有老空水和有害气体。

1.5.14 周边煤矿情况

井田南部为吴达煤矿，生产能力 0.9Mt/a，首采 3-2 煤层，开拓 4-2 煤层，综采综掘，与三星煤矿采掘条件基本相同。

北部为伊金霍洛旗新庙镇敬老院煤矿，生产能力 1.2Mt/a，主采 3-2 煤层，综采综掘。

东部为伊泰集团大地精煤矿，生产能力 1.2Mt/a，首采 4-2 煤层，开拓 5-2 煤层，综采综掘，开采技术条件简单。

据矿方提供资料，周边煤矿对本矿安全生产无影响。

1.6 煤矿生产概况

1.6.1 开拓、开采系统

1、开拓方式及水平划分

矿井采用斜-立井多水平开拓方式，主斜井、副斜井和回风立井均具备安全出口条件。

矿井划分两个开采水平。一水平标高+1233m，开采 3-2 煤层，划分 2 个盘区，沿 3-2 煤层布置运输、辅助运输、回风大巷，分别于主斜井、副斜井、回风立井连通，构成矿井一水平开拓系统。二水平标高+1191m，开采 4-2 煤层，划分 2 个盘区，沿 4-2 煤层布置运输、辅助运输、回风大巷，分别于主斜井、副斜井、回风立井连通，构成矿井二水平开拓系统。

2、采区划分

目前，一水平内煤层已大部采完，剩余部分被公路煤柱切割成不连续的三角块段，难以完全采用正规采煤方法回采。本次评价综合机械化开采工作面布置在 4-2 煤层。

3、井筒布置

主斜井：倾角 16° ，直墙半圆拱断面，净断面 7.2m^2 ，斜长 470m，表土段采用毛石砌碛支护方式、基岩段采用锚喷支护方式。安设胶带输送机，敷设消防洒水管路、照明电缆、通信电缆、安全监测监控电缆等，用于矿井煤炭提升，兼作进风井及安全出口。

副斜井：倾角 18° ，直墙半圆拱断面，净断面 7.0m^2 ，斜长 420m，表土段采用毛石砌碛支护方式、基岩段采用锚喷支护方式。铺设 22kg/m 单轨、敷设压风管

路、消防洒水管路、信号电缆、照明电缆、人员定位传输管线等，采用单钩串车提升方式，担负矿井材料、设备提升任务，兼作进风井及安全出口。

回风立井：垂深 47m，净直径 3.0m，表土段采用毛石砌碛支护，基岩段采用锚网喷支护，敷设排水管路，井筒内设梯子间，用于矿井总回风，井口设防爆门及行人出口。

4、巷道布置、车场和硐室

运输大巷：矩形断面，净断面 12.6m^2 ，采用锚喷支护方式，安装胶带输送机。

辅运大巷：矩形断面，净断面 13.5m^2 ，采用锚喷支护方式，运行防爆无轨胶轮车。

回风大巷：矩形断面，净断面 12.6m^2 ，采用锚喷支护方式。

井下主要硐室：副斜井井底附近设中央变电所、消防材料库；回风立井井底设水泵房及水仓，水仓容量 400m^3 ；距 4-2 煤层西翼辅运大巷开口约 800m 处设二采区变电所、水泵房及水仓，水仓容量 220m^3 。副斜井井底附近设水泵房及水仓，水仓容量 100m^3 。

5、采煤工艺

采用走向长壁后退式、全部垮落法、综合机械化一次采全高采煤方法，工作面回采工艺为：落煤、装煤、运煤、支护顶板和采空区处理等。

(1) 落煤：采用采煤机滚筒落煤。

(2) 装煤：采用采煤机滚筒将原煤装至工作面刮板输送机。

(3) 运煤：采用刮板输送机将原煤经转载机运至顺槽皮带运输机。

(4) 支护：采用液压支架支护顶板。

(5) 采空区处理：采用自然垮落法处理采空区顶板，达不到预期垮落效果则采用深孔爆破法强制放顶。

6、采煤工作面

目前开采的 4223 回采工作面采用长壁后退式采煤法，综合机械化回采工艺，全部垮落法管理顶板。回采工作面安装 MG300/730-WD 型采煤机、SGZ764/2×250 型刮板运输机，回采工作面顶板支护采用 ZY6400/18/38 型液压支架 98 架、ZG6400/18/38 型过渡液压支架 5 架。运输顺槽安设 SZZ764/160 型转载机 1 台、PCM110 型破碎机 1 台、DSJ100/63/90 型可伸缩胶带输送机 3 台、JD-1 型调度绞车 1 台；辅运顺槽安设 BRW315/31.5 型乳化液泵 2 台、BPW200/6.3 型喷雾泵 2 台、

BH-40/2.5 型阻化剂喷射泵 1 台、JH-20 型回柱绞车 1 台、JSDB-13 型双速绞车 1 台。回采工作面运输顺槽端头采用单体液压支柱配铰接顶梁支护，辅运顺槽端头采用 3 架 ZG6400/18/38 型过渡液压支架支护；回采工作面顺槽超前支护采用单体液压支柱配木梁支护。回采工作面采高 2.5m，倾斜长度 175m。

7、掘进工作面

现布置有两个综掘工作面，一个是 4225 回风顺槽掘进工作面，另一个是 4225 运输顺槽掘进工作面，4225 工作面位于三星煤矿 4-2 煤层运输大巷南侧。

表 1.6-1 回风顺槽回风工作面设备配备

序号	设备名称	型号	单位	数量	功率 (KW)
1	综掘机	EBZ132(II)	台	1	132
2	胶带输送机	DSJ80/40/2*75	部	2	150
3	液压锚杆机	MYT1-125/330	台	2	7.5
4	风机	FBDN ₀ 5.0/2*22	台	2	30
5	煤电钻	ZM15D	台	2	1.5
6	水泵	KGQ-12	台	1	7.5

8、安全煤柱留设

(1) 井田边界留煤柱 20m；

(2) 采空区隔离煤柱 30m；

(3) 地面建、构筑物按垂直剖面法留设。其表土层移动角取 45°，基岩移动角取 75°。

(4) 大巷之间及大巷北侧各留 30m 煤柱。

1.6.2 通风系统

根据井田开拓巷道布置方式，矿井为中央分列式通风系统，机械抽出式通风方法。主斜井、副斜井进风，回风立井回风。

回风立井安设 FBCDZ-6-No16B 型防爆对旋轴流风机 2 台，1 台工作、1 台备用，额定风量 1332m³/min~3480m³/min,额定负压 1020Pa~2600Pa，电机功率 2×75kW，电压等级 380V。经连续试运转，技术性能稳定，运行正常。

矿井通风线路：地面新鲜风流→主斜井（副斜井）→运输大巷（辅运大巷）→运输顺槽→回采工作面→回风顺槽→回风大巷→回风立井→地面。

矿井现总进风 2272m³/min，其中主斜井进风 1365m³/min，副斜井进风 907m³/min，总回风 2341m³/min。

1.6.3 瓦斯防治系统

瓦斯：根据内蒙古安科安全生产检测检验有限公司 2012 年 8 月 28 日编制的《伊金霍洛旗新庙三星煤矿矿井瓦斯等级鉴定报告》，矿井绝对瓦斯涌出量为 $1.39\text{m}^3/\text{min}$ ，相对瓦斯涌出量为 $1.00\text{m}^3/\text{t}$ ；矿井绝对二氧化碳涌出量为 $1.55\text{m}^3/\text{min}$ ，相对二氧化碳涌出量为 $1.12\text{m}^3/\text{t}$ ，属于瓦斯矿井。

在矿井瓦斯等级鉴定结果审批表中，矿井绝对瓦斯涌出量为 $0.930\text{m}^3/\text{min}$ ，相对瓦斯涌出量为 $0.670\text{m}^3/\text{t}$ ，内蒙古自治区煤炭工业局于 2013 年 3 月 6 日进行了批复。

矿井配备了 KJ110N 型安全监控系统和 JF-F8 型监控分站，对各工作地点的瓦斯、一氧化碳等进行监控。并配备了满足安全生产要求的监测设备和报警设备。

矿井配置煤矿用电化学式一氧化碳传感器 18 台，低浓度载体催化式甲烷传感器 18 台，光干涉式甲烷检定器 5 台，便携式甲烷检测报警仪 18 台，对于所配置的检测仪器、仪表定期送到内蒙古安科安全生产检测检验公司进行校验和标校。

1.6.4 煤尘防治系统

矿井采用生产用水、井下防尘洒水和消防合一的供水管网系统。水源来自煤矿井下的涌水和地面水井，经净化、沉淀处理后用于井下防尘洒水。

矿井工业广场西侧地面建有 $3\times 200\text{m}^3$ 水池，总容水量为 600m^3 ，水池之间用管道联络。供水管网接管至工业场蓄水池，井下生产、灭尘、消防用水均由地面蓄水池静压供水。

井下消防洒水管路从地面工业广场消防水池接管，两趟管路分别从主、副井进入井下，经运输大巷、辅助运输大巷到采掘工作面及井下各洒水点。其中从地面水池到主井筒、运输大巷内的供水管路采用 $\Phi 100\times 4\text{mm}$ 无缝钢管；从地面水池到副井筒、辅助运输大巷、采掘工作面顺槽巷道的供水管路管径均为 $\Phi 50\times 3.5\text{mm}$ 无缝钢管。管路连接采用快速接头。

主斜井井筒、井底车场、运输大巷、运输顺槽等巷道每隔 50m 设置一个 DN25 的水栓；副斜井、辅助运输大巷、回风大巷、工作面回风顺槽及掘进巷道等巷道每隔 100m 设置一个 DN25 给水栓；煤仓上下口分别设置一个 DN25 给水栓。

综采工作面配喷雾泵站 1 套，型号为 BPW315/6.3， $Q=315\text{L}/\text{min}$ ， $P=6.3\text{MPa}$ 。

每一个综掘工作面配喷雾泵站 1 套，型号为 BPW125/5.5， $Q=125\text{L}/\text{min}$ ， $P=5.5\text{MPa}$ 。

在采煤工作面进、回风顺槽内分别设置 2 组风流净化水幕，2 组水幕的间距为 200m，第一组水幕设在靠近上下出口 50m 处。

掘进工作面迎头 50m 内、装煤点下风方向 15-20m 处、运输大巷内分别设置风流净化水幕。

采用 CCHZ-1000 型直读式粉尘浓度测定仪和 ALJH-1 型呼吸性粉尘连续监测仪定期进行粉尘监测，配备专职粉尘测定人员，按规定进行粉尘检测。

在采区运输、辅助运输和回风大巷内分别布置 2 组主要隔爆水棚区，采煤工作面运输和回风顺槽内分别布置 2 组辅助隔爆水棚区。

水源来自煤矿井下的涌水和地面水井，经净化、沉淀处理后用于井下防尘洒水。

1.6.5 防灭火系统

矿井采用井下移动灌浆系统对采煤工作面进行预防性灌浆和洒浆为主，喷洒阻化剂防灭火为辅的综合防灭火措施。并安装 JSG9 型束管监测系统。

灌浆系统选用 3NBB250/2.5-15 型煤矿用泥浆泵一套，灌浆主管道采用 $\Phi 70 \times 4$ 的无缝钢管。

阻化剂喷洒设备选用 BH-4.0/2.5 型阻化剂喷射泵，阻化剂选用工业氯化钙 (CaCl_2)。

消防供水与防尘洒水共用一套管路系统，在井上井下都建有消防材料库，井下消防材料库设在副斜井井底车场，并配备了消防器材、工具，主要硐室、胶带机巷配备了消防器材。

1.6.6 防治水系统

大水沟位于井田北部，是一条由西向东流水的季节性沟谷，旱季无水，雨季在暴雨过后可形成短暂的洪流，向东流入勃牛川，矿井工业广场位于大水沟上游地段，总体地形呈南高北低，工业场地距离水沟较远，比大水沟沟底高出 20m 以上，不受雨季洪水威胁。

工业广场地势平坦，地表为砂层，雨季水大部分下渗。在工业广场东、南、西侧设截面尺寸 400mm \times 400mm 的排水沟，少量雨季积水通过排水沟排入大水沟内，因此工业广场无内涝灾害。矿井井口标高高出工业广场 1m 左右，工业广场雨季少量积水对井下造成危害性不大。

井下排水采用分区排水方式。回风立井井底附近设水泵房及水仓，水仓容量

400m³；水泵房安装 DA1-125*4 型水泵 3 台，1 台工作、1 台备用、1 台检修,电机功率 132kW,电压等级 660kV，双回路供电；排水管路采用 $\phi 133 \times 5\text{mm}$ 无缝钢管，沿回风立井敷设 2 趟。距 4-2 煤层辅运大巷开口处约 800m 处设二采区水泵房及水仓，水仓容量 220m³；采区水泵房安装 DA1-125*4 型水泵 3 台，1 台工作、1 台备用、1 台检修,电机功率 132kW,电压等级 660kV，双回路供电；排水管路采用 $\phi 133 \times 5\text{mm}$ 无缝钢管，沿 4-2 煤层运输大巷、北翼辅运大巷敷设 2 趟至回风立井井底附近水仓。

1.6.7 安全监测、监控系统

矿井安设 KJ110N 型安全监测监控系统，该系统由地面中心站和井下分站组成。地面中心站包括监控主机、通讯采集卡、调制解调器、线路避雷器及远程终端。地面风机房和井下设监控分站，各传感器信号在监控分站汇集后，通过信号电缆传输到地面中心站。地面设主机 2 台，井下设分站 6 台。矿井安设模拟量传感器 34 个，其中，甲烷传感器 11 个、一氧化碳传感器 9 个、风速传感器 2 个、温度传感器 8 个、负压传感器 1 个、水位传感器 3 个；安设开关量传感器 23 个，其中，风门开关传感器 6 个、设备开停传感器 11 个、烟雾传感器 6 个。

1.6.8 爆破器材储运系统

煤矿设有一座地面爆炸材料库，库区位于工业场地东南约 1000m 处，分别设有炸药库和雷管库，可贮存炸药 3t，雷管 0.5 万发。库区四周设有铁刺网，其高度不低于 2m，距库房距离不少于 5m，配有警卫人员昼夜 24 小时值守，值班室设有与矿调度室的直通电话。

煤矿具有伊金霍洛旗公安局签发的火工品贮存和使用许可证，证号：伊公爆证字 2012032801 号。（伊旗煤矿新证正在统一办理中）

矿井未设井下爆炸材料库和爆破器材发放硐室，井下所需爆破材料全部由地面爆炸材料库供应，直接运至井下所需地点。

1.6.9 运输、提升系统

1、主井提升系统

主井提升安装一台 DTL-100/63/280×2 钢绳芯胶带输送机，其技术特征为：带宽 B=1000mm，长度 300m，带速 V=3.15m/s，电动机功率 N=280kW×2，主要担负原煤提升任务。

2、副井提升系统

副井安装一台 JK-2.5×2/30 型单卷筒缠绕式提升机，单钩串车提升方式；主要技术参数：滚筒直径 2500mm，滚筒宽度 2000mm，最大静张力 90kN，速比 30，提升速度 $V=2.5\text{m/s}$ ；采用一台 JR158-10 型电动机拖动，280kW、660V、590r/min。担负矿井材料、设备、矸石提升和人员升降任务。

入井人员采用斜巷人车运送，选择 XRB15-6/6 型矿用抱轨式斜巷人车两辆，一辆头车，一辆挂车；乘坐人数：15 人/辆。

3、运输系统

(1)原煤运输：采煤工作面的煤经 SGZ764/500 型刮板输送机通过 SZZ764/160 型转载机输入运输顺槽 DSJ100/63/90×2 型可伸缩胶带输送机，输入到运输大巷 DTL-100/63/90×2 型胶带输送机，进入储煤仓，经主井提升 DTL-100/63/280×2 型胶带输送机运出地面。

(2)辅助运输：井下辅助运输采用防爆无轨胶轮车运输方式，配备 WC3FB 型防爆无轨胶轮材料车 2 台、WC1.8J 型防爆无轨胶轮材料车 2 台。

1.6.10 压气及其输送系统

矿井配备 1 台 LL-55 型和 1 台 LGH-18/8G 型螺杆移动式空气压缩机，额定排气量 $10\text{m}^3/\text{min}$ ，最大排气压力 0.8MPa，配用电动机功率为 55kW，电压 380V，转速 2970rpm。安装在地面工业场地空气压缩机房，储气罐另设在室外。空气压缩机站设在副井口附近，距井口 50m，形成压风自救系统

压气管路沿主斜井井筒一侧敷设，地面及井下压气管路均采用 $\Phi 70\times 4$ 型无缝。

1.6.11 电气系统

1、供电电源

矿井双回路电源均引自温家梁 35kV 变电站 10kV 侧的不同母线段，采用 LGJ-240 型钢芯铝绞线架空敷设至矿变电所入口，长度均为 3km。

2、地面变电所

矿井工业广场建有 10/6kV 变电所一座，变电所分为室外变电区和室内配电室，设有办公室、控制室、10kV 配电室、660V 配电室、380V 配电室、10kV 电容器室、检修室和休息室，形成高低压分区管理运行。

地面电压等级：10kV、660V、380V、220V。

10kV 及 660V 侧均采用单母线分段接线方式；380V 侧均采用单母线不分段接线方式。

地面变电所选用 KYGC-1 型高压开关柜 14 台，采用室内双列布置，高压开关柜内装 NZ90-10 断路器，交流操作，电动分合闸。在进线回路设 CD-2kVA 控制变压器，供操作回路用电。

10kV 电源配出 9 回，分别向井下配出两回，电容器补偿装置两回，10kV/0.4kV 变压器一回，10kV/0.69kV 变压器两回，向风机房配出两回。10kV 配出线均采用电缆。

660V 配电柜采用 KYDC-1 型低压配电柜 7 台，并在低压两段母线的进线柜断路器的电源侧装设检漏继电器，采用室内单列布置方式。

380/220V 配电柜采用 KYDC-1 型成套低压配电柜 3 台，室内单列布置。

10/0.69kV 变压器为中性点不接地运行方式；10/0.4kV 变压器为中性点接地运行方式。

3、地面供配电

地面 10kV 变电所选用两台 S9-500/10，500kVA，10/0.69kV 变压器，供主井胶带输送机、地面生产系统及副井绞车的供配电，主井胶带机和副井绞车双回路供电。一台 S9-315/10，315kVA，10/0.4~0.23kV 变压器供地面锅炉房、维修车间、空气加热室、空压机、给排水设备、副井绞车的附属及控制、照明等负荷的供配电。

主扇风机两回 10kV 电源由地面 10kV 变电所 10kV 不同母线段配出，选用 2 台 S9-200/10，200kVA，10/0.4kV 变压器，室外布置，低压侧控制室安装 LL-110-3 型双电源进线与联络柜 3 台，GFE-75-3 型矿用风机专用起动柜 4 台向主扇风机供配电。主扇风机双回路供电。

4、井下供配电

采用 10kV 电压向井下供电，在副井井底车场附近设中央变电所，采用双回路电源供电，电源引自地面变电所 10kV 不同母线段，形成井下双回路供电系统；向各采、掘区域、主要机电硐室、井底车场等负荷供电。

现井下开采二水平 4-2 煤，在采区负荷中心设采区变电所，采用双回路电源供电，电源引自井下中央变电所 10kV 不同母线段，形成采区双回路供电系统；向各采、掘工作面、机电硐室、采区集中运输设备等供电。

各采、掘工作面、机电硐室、采区集中运输设备等设配电点，电源（根据设备电压等级）引自采区变电所，形成供电系统，向区域内动力负荷供电。

5、井下中央变电所

井下中央变电所采用两回 10kV 电源供电，电源引自地面变电所 10kV 不同母线段，两回 10kV 电源一回工作、一回带电备用。

中央变电所 10kV 为单母线分段接线，联络运行，设二段母线接线，母线间设联络开关。

井下电压等级：10kV、1.14kV、0.69kV 和 0.127kV。

中央变电所 10 kV 系统，选用 PBG-10 型高压隔爆真空配电装置 8 台，配出 4 个回路，采区变电所 2 个回路，所内 10/0.69 kV 变压器 2 个回路。

0.69 kV 系统选用 KJZ5 型隔爆真空低压馈电开关 7 台。选用两台 KBSGZY-400/10/0.69 型矿用干式变压器，担负大巷胶带机、主井井底、风井主排水泵房、大巷皮带机等设备及井底车场照明等设备供电。

6、采区变电所

采区变电所 10 kV 系统，选用 PBG-10 型高压隔爆真空配电装置 8 台，配出 5 个回路，3222 综采工作面设备列车 1 个回路配出，所内 10/0.69 kV 变压器 4 个回路配出。

0.69 kV 系统选用 KJZ5 型隔爆真空低压馈电开关 5 台。选用 KBSG-500/10/0.69 型矿用干式变压器 3 台，KBSG-400/10/0.69 型矿用干式变压器 1 台，分别为 4223 综采工作面回风顺槽、4225 回风顺槽综掘工作面、4225 运输顺槽综掘工作面、采区水泵房及照明等设备供电。

1.6.12 通信系统

矿井通讯采用行政、调度合一制，选用 HJD-80A 数字程控调度交换机一台，容量 80 门，完成内部行政、生产调度通讯，调度主机设在矿生产调度中心。

在矿办公室、门卫等处分别设行政电话机，共 6 部。

在任务交待室、地面变电所、主斜井井口房、主斜井空气加热室、副斜井绞车房、通风机房、锅炉房、机修间、空压机房、消防材料库、炸药库等处分别设普通电话机，共设 14 部。

在主变电所、风井底水泵硐室、中央水泵房、消防材料库、回采工作面、皮带机头、掘进工作面分别设调度电话机 1 部，共设 12 部。

在井下中央变电所与地面 10kV 变电所之间，主井井底与井口之间，分别设置直通电话机 1 部，共 2 部。

入井主传输干线选用 MHYAV-20/M+000D72/M+00070.8 型矿用阻燃型通信电缆两根，经副斜井井筒引至井下电话交接箱，当一根电缆故障，另一根可保证井下调度通信畅通。

地面移动通信利用当地移动通信网络，为地面生产管理、消防救护、运输、基建等调度人员配备手机，实现与上级部门的移动通信，也可作为应急通信。

1.6.13 矿山救护系统

矿山救护依托鄂尔多斯市矿山应急救援指挥中心，鄂尔多斯市矿山应急救援指挥中心距矿井约 45km，交通较便利，已签订救护协议，救护协议有效期至 2014 年 2 月 27 日。

鄂尔多斯市矿山应急救援指挥中心距矿井约 45km，30min 内难以到达，为保证矿井发生灾害后能够得到及时救助，矿井成立不脱产的辅助矿山救护小队，由 9 人组成，其中队长 1 人，副队长 1 人，保管 1 人为专职，队员 6 人为兼职。

1.6.14 卫生、保健与健康监护系统

矿井工业场地内设有地面医疗保健站，配备急救医疗设备和药品，担负矿井工作人员普通疾病治疗和外伤的初步处理工作。

井下设急救站，配备复苏器械、抗休克库、充气止血带等急救器材和急救药品。

严格按照《煤矿职业安全卫生个体防护用品配备标准》（AQ1051-2008）为井下各工种人员配备个体防护用品，如化学氧自救器、矿灯、安全帽、防尘口罩等。

建立个体劳动防护用品管理制度，定期维修或更换破旧、废弃用品，保证所有在用品在保质期限内使用。

为职工建立个人健康档案，新工人入井前进行健康检查，每年为所有职工进行一次健康检查。

1.6.15 安全管理系统

内容见第三章。

1.7 “六大系统”建设情况

1.7.1 监测监控系统

矿井安设 KJ110N 型安全监测监控系统，该系统由地面中心站和井下分站组成。地面中心站包括监控主机、通讯采集卡、调制解调器、线路避雷器及远程终

端。地面风机房和井下设监控分站，各传感器信号在监控分站汇集后，通过信号电缆传输到地面中心站。地面设主机 2 台，井下设分站 6 台。矿井安设模拟量传感器 34 个，其中，甲烷传感器 11 个、一氧化碳传感器 9 个、风速传感器 2 个、温度传感器 8 个、负压传感器 1 个、水位传感器 3 个；安设开关量传感器 23 个，其中，风门开关传感器 6 个、设备开停传感器 11 个、烟雾传感器 6 个。

1.7.2 人员定位系统

矿井设 KJ236(A)型人员管理系统。安全监测监控系统与伊金霍洛旗煤炭局实现联网。矿井设工业视频监视系统，对地面及井下主要作业场所实时监视。

配备 KJ236-K 型本安标识卡 150 个，所有入井人员均携带识别卡。实现了对煤矿入井人员的动态管理，准确掌握各个区域作业人员的情况，加强对人员的安全管理和及时有效避险。

1.7.3 紧急避险系统

该矿委托鄂尔多斯市煤矿设计院 2013 年 6 月编制《伊金霍洛旗新庙三星煤矿井下紧急避险系统专项初步设计说明书》由鄂尔多斯市煤炭局审查备案（鄂煤局发[2013]186 号）文件，现在正在进行建设中。

建议该矿尽快完成该系统。

1.7.4 压风自救系统

矿井配备 1 台 LL-55 型和 1 台 LGH-18/8G 型螺杆移动式空气压缩机，额定排气量 $10\text{m}^3/\text{min}$ ，最大排气压力 0.8MPa ，配用电动机功率为 55kW ，电压 380V ，转速 2970rpm 。安装在地面工业场地空气压缩机房，储气罐另设在室外。空气压缩机站在副井口附近，距井口 50m ，形成压风自救系统

压气管路沿主斜井井筒一侧敷设，地面及井下压气管路均采用 $\Phi 70\times 4$ 型无缝。

压缩空气量可以满足矿井安全生产的需要，同时形成压风自救系统。压风自救系统管路由主井入井，分别接至综采工作面的辅运顺槽、主运顺槽距采煤工作面上、下端头不大于 20m 处及综掘工作面迎头，其它大巷也铺设了压风管路。以保证发生灾害事故时遇险人员进行压风自救。

1.7.5 供水施救系统

矿井供水施救系统采用与消防洒水共用一个系统的方式，矿井工业广场西侧地面建有 $3\times 200\text{m}^3$ 水池，总容水量为 600m^3 ，水池之间用管道联络。通过 $\Phi 150\text{mm}$ 钢管输送到井下各用水地点。水源来自煤矿井下的涌水和地面水井水，经净化、

沉淀处理后用于井下防尘洒水。矿井的供水施救系统已经形成，发生灾变时能够为井下避难人员提供合格的饮用水。

1.7.6 通讯联络系统

矿井通讯采用行政、调度合一制，选用 HJD-80A 数字程控调度交换机一台，容量 80 门，完成内部行政、生产调度通讯，调度主机设在矿生产调度中心。

在矿办公室、门卫等处分别设行政电话机，共 6 部。

在任务交待室、地面变电所、主斜井井口房、主斜井空气加热室、副斜井绞车房、通风机房、锅炉房、机修间、空压机房、消防材料库、炸药库等处分别设普通电话机，共设 14 部。

在主变电所、风井底水泵硐室、中央水泵房、消防材料库、回采工作面、皮带机头、掘进工作面分别设调度电话机 1 部，共设 12 部。

在井下中央变电所与地面 10kV 变电所之间，主井井底与井口之间，分别设置直通电话机 1 部，共 2 部。

入井主传输干线选用 MHYAV-20/M+000D72/M+00070.8 型矿用阻燃型通信电缆两根，经副斜井井筒引至井下电话交接箱，当一根电缆故障，另一根可保证井下调度通信畅通。

地面移动通信利用当地移动通信网络，为地面生产管理、消防救护、运输、基建等调度人员配备手机，实现与上级部门的移动通信，也可作为应急通信。

2 危险、有害因素识别与分析

2.1 危险、有害因素识别的方法和过程

2.1.1 危险、有害因素概述

危险（或称危险源）是指可能造成人员伤亡、职业病、财产损失、作业环境破坏或其组合的根源或状态。

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。有害因素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。危险因素强调突发性和瞬间作用，有害因素强调在一定时间范围内的积累作用。一般对两者不加区分，统称危险、有害因素。

煤矿生产过程中存在着各种危险、有害因素。由于客观地质条件的、生产工艺和使用设备的差异等因素，使得每个矿井的危险、有害因素均有不同。

2.1.2 危险、有害因素识别的方法

危险、有害因素识别与分析方法较多，根据评价对象的特点，选择适当的方法或综合运用。在本次三星煤矿安全现状评价工作中，主要采用安全检查表分析法（SCL）、类比推断法、专家评议等方法。依照《煤矿安全规程》等相关法律法规和煤炭行业标准，将评价人员分为采掘、机电、“一通三防”、安全管理等评价小组。对三星煤矿进行了全面的检查，检查路线覆盖了全部作业场所、巷道及硐室。以评价单元为辨识顺序，以煤矿开采技术条件为基础资料，以评价人员实践经验为条件，结合煤矿实际情况，分别对该矿各评价单元可能存在的危险、有害因素进行识别。

2.1.3 危险、有害因素识别的原则

矿井危险、有害因素的识别与分析是安全评价过程中非常重要的一个环节，本次评价工作原则如下：

1、科学性：辨别危险、有害因素要有科学的安全理论作指导，使辨识结果能够真正反映矿井系统安全状况，危险、有害因素存在的部位、方式，事故发生的途径及其变化规律，并予以准确描述。

2、系统性：对矿井生产的各个系统进行全面、详细的剖析，研究系统与系统

之间的相关和约束关系，分清主要危险、有害因素及其相关的危险、有害性。

3、全面性：辨识危险、有害因素时不能发生遗漏，以免留下隐患，要从矿井自然条件、生产工艺过程、生产设备装置、特种设备、安全管理系统、设施和制度等方面进行分析、辨识；不仅要分析正常运行中存在的危险、有害因素，还要分析系统、设备、装置受到破坏及人为操作失误情况下的危险、有害结果。

4、预测性：分析、预测矿井危险、有害因素出现的条件和设想事故模式。

2.1.4 危险、有害因素识别的过程

对三星煤矿进行危险、有害因素辨识，主要以危险物质为主线，结合水文地质、生产工艺、作业条件、作业方式、使用的设备设施等情况进行综合分析，通过“收集整理资料→现场查找确定危险、有害因素→系统及生产工艺分析→辨识危险、有害因素→综合分析”这个过程，对煤矿各生产系统和作业场所可能存在的主要危险、有害因素和重大危险源逐项进行辨识。

2.2 主要危险、有害因素的危险性分析

矿井在生产过程中可能存在的主要危险、有害因素有：矿井煤尘、矿井火灾、顶板伤害、矿井瓦斯、矿井水灾、爆破伤害、提升运输伤害、电气伤害、机械伤害、高处坠落、压力容器伤害、采空区危害等。

2.2.1 矿井煤尘

1、粉尘（岩尘、煤尘）灾害的类型及危害

原煤挥发分含量大于 10%的煤尘具有爆炸性。煤矿在采掘、运输等过程中，会产生大量的粉尘（岩尘、煤尘），如果不采取有效的综合防尘措施，就可能引发粉尘灾害。煤尘灾害是矿井五大灾害之一，其灾害类型主要有煤尘爆炸、作业人员的煤（矽）肺病和工作场所的污染。

（1）煤尘爆炸

根据内蒙古安科安全生产检测检验有限公司 2012 年 4 月 18 日对 4-2 煤鉴定结果：4-2 煤煤尘有爆炸危险性。因此，在采掘生产的过程中有发生煤尘爆炸的可能，是矿井的重大危险源。

当粒径小于 1mm 具有爆炸性的煤尘悬浮于空气中，且浓度在 30~2000g/m³ 之间，氧气浓度大于 12%，遇到火焰（最低点火温度 600℃~1050℃）就会发生爆炸。空气中的煤尘含量 300~400 g/m³ 时爆炸力最强。

煤尘爆炸会产生高温火焰（温度可达 2500℃）和爆炸冲击波（最高达 2Mpa），并生成大量的 CO 和其它有毒气体使人中毒死亡。爆炸冲击波可造成人员创伤、死亡，造成设备毁坏、顶板冒落、通风系统紊乱。煤尘爆炸使氧气浓度降低，造成人员窒息；爆炸可使沉积煤尘扬起参与爆炸，从而引起二次、三次煤尘爆炸，甚至连续爆炸，造成矿井毁坏。

（2）呼吸性粉尘（煤尘、岩尘）

煤矿生产过程中（如掘进、采煤、放炮、运输和破碎等）会产生大量的粉尘。粉尘危害性大小除与粉尘浓度和分散度有关外，还与粉尘中的游离二氧化硅含量有关。游离二氧化硅含量愈高，危害性越大。关于粉尘浓度规定见表 2.2-1。

表 2.2-1 粉尘浓度规定表

粉尘中游离 SiO ₂ 含量/%	最高允许浓度/mg.m ³		备注
	总粉尘	呼吸性粉尘	
<10	10	3.5	呼吸性粉尘、游离 SiO ₂ ≤10%是指煤尘，游 离 SiO ₂ >10%是指其它 粉尘
10~<50	2	1.0	
50~<80	2	0.5	
≥80	2	0.3	

分散度的测定主要是衡量粉尘的危害，10μm~100μm 的尘粒可以滞留在人的呼吸道中；5μm~10μm 尘粒大部份在呼吸道沉积，被分泌的黏液吸附，可随吐痰排出；小于 5μm 尘粒能深入肺部引起各种尘肺病。近年来不管是矿山产业还是非矿山产业，其尘肺发病率呈增加的趋势，已引起上级主管部门的高度重视。

呼吸性粉尘进入人的肺泡，使肺组织发生病理学改变，长期吸入粉尘后，严重损害职工的身体健康。由煤尘引起的称尘肺病，由岩尘引起的称矽肺病。

2、导致粉尘灾害的主要原因

（1）无防尘措施或措施不落实，采掘工作面和其它巷道风速过大，未采取净化风流、湿式打眼、煤体注水。

（2）采、掘工作面无喷雾洒水装置，采掘机组无内外喷雾装置，耙装不洒水，放炮不喷雾；沉积在巷道四周煤尘不清理；运煤转载点无喷雾降尘装置或不起作用。

（3）放炮未充填炮泥或封炮泥长度不够数，违章放炮，未使用煤矿安全炸药或煤矿许用的电毫秒雷管；进、回风巷无净化喷雾降尘设施。

（4）电气火花、明火引爆煤尘。违章放炮、电器设备失爆，漏电保护、接地

保护、过流保护失效；静电火花，机械摩擦火花，冲击产生火花；瓦斯爆炸引起煤尘爆炸。

(5) 个人防护措施不到位，作业人员未戴防尘面罩或防尘口罩，不按规定监测粉尘浓度等。

3、易发生粉尘事故的场所

在煤矿生产过程中，可能发生粉尘灾害的场所主要有：采掘工作面、回风巷道、有沉积煤尘的巷道、运煤转载点、溜煤眼等。

4、粉尘危险性分析

在采掘作业中，防治煤尘的根本措施是综合防治，若矿井综合防尘措施不落实，井巷中粉尘浓度将会大大超标。在主要产尘点如遇火源，将产生煤尘爆炸，特别是在有瓦斯、煤尘共存条件下，瓦斯爆炸下限浓度降低，易发生瓦斯爆炸，进而引发煤尘爆炸，这将会带来灾难性的后果。该矿所开采的煤层煤尘具有爆炸性，且煤层含水较少，较干燥，在采煤工作面采煤机割煤时，掘进工作面掘进机钻巷时，以及运输转载点会产生大量的煤尘。如果不加强防尘管理、设施不完善、系统不健全、使用不正常，防尘责任不落实，有可能发生煤尘爆炸事故。

该矿所开采的煤层除具有爆炸性外，工人长期呼吸粉尘可患尘肺病，减少人的寿命，降低生产率。粉尘危害是本矿主要的职业危害。

2.2.2 矿井火灾

1、火灾的类型及危害

矿井火灾分为内因火灾和外因火灾。

2、煤的自燃性：根据内蒙古安科安全生产检测检验有限公司 2012 年 4 月 18 日对 4-2 煤鉴定结果：4-2 煤属于 I 级容易自燃煤层，具有发生内因火灾的可能性。

(1) 内因火灾指煤炭自然发火引起的火灾，内因火灾多发生于采空区、煤柱、回采工作面停采线或煤岩裂隙发育的煤层，空气进入破碎煤体，煤中固定碳被氧化，放出热量，煤体散发的热量能够积聚，发生隐燃，温度升高达到 600℃ 以上时，产生明火，形成火灾。

(2) 外因火灾是可燃物受到外来火源（如照明、明火、机械冲击与摩擦、瓦斯或煤尘爆炸、电流短路等）作用而形成的火灾。外因火灾多发生在井下风流畅通的地点（如井筒、井底车场、运输机巷道，机电硐室及采掘工作面等），氧气充足，一般情况发生突然，发展速度很快就会出现烟雾和火焰。

3、火灾危害的主要原因

(1) 内因火灾发生的原因

①煤炭自燃的三个条件分析

本矿现开采的 4-2 层煤属易自燃煤层；有一定含氧量的空气使煤炭氧化；氧化过程中生成蓄积的热量难以散发、不断积聚；

上面 3 个必备条件同时存在、且保持一定的时间会发生自燃。

②自燃的因素

主要是工作面丢煤多、回收率低，乱采乱挖、无序开采；井田内存在孤岛煤柱、隔离煤柱，因采空造成地面塌陷，出现裂隙与采空区之间相互采通造成串风供氧；没有采取预防性综合防灭火措施；回采面结束后未及时封闭采空区；通风困难造成通风负压高、漏风大等原因。

(2) 外因火灾产生的原因

①存在明火。井下工作人员吸烟，带火种下井，如火柴、打火机等；电、气焊，使用电炉，灯泡取暖等违章作业。

②电气火灾。电气设备失爆、电缆不阻燃、短路等引起火花，引燃可燃物。

③静电火花。设备或工具表面电阻超过 $300\text{M}\Omega$ 时，产生静电火花引起火灾。

④违章放炮。不按规定放炮和放炮说明书执行，如放明炮、糊炮、空心炮以及用动力电源放炮、不装水炮泥、炮眼深度不够等都会产生明火而导致火灾。

⑤瓦斯爆炸引起火灾。

⑥机械磨擦及物体碰撞产生火花引燃可燃物，进而引起火灾等。目前在下组煤掘进支护巷道仍然使用木支护这种可燃物，一旦有火源必然引起火灾，造成更大的灾害。

⑦地面火引入井下引起的火灾。该矿主斜井作为进风井，井口目前缺少防止烟火进入井下的防火铁门，一旦井口附近发生火灾，如果不采取措施，很有可能顺风而下进入井下造成更大的灾害。

4、火灾发生的地点

内因火灾发生的地点：角联巷道（风流不稳定区）、微风巷道、采煤面残留火区、工作面地质构造复杂、采空区漏风地点、停采线、溜煤眼、孤岛煤柱等。

外因火灾发生的地点：井口及周围、井筒、井底车场、运输巷道，机电硐室、易燃易爆物品材料库或堆场；电气设备集中区；地面厂房等。

5、火灾危害的危险性分析

- (1) 产生有毒有害气体，可能导致人员的中毒或死亡；
- (2) 煤炭资源受到损失，影响正常的生产秩序；
- (3) 烧毁生产设备、材料；
- (4) 引起瓦斯煤尘爆炸。

2.2.3 顶板伤害

1、冒顶、片帮及其它地压灾害类型及危害

煤矿井工开采时，在采掘生产过程中，采煤工作面、掘进巷道、采空区、井下机房、硐室等受岩石压力和采动压力的影响，都有可能引发片帮、冒顶及其它地压灾害。其灾害类型主要有：采场顶板、采空区大范围垮落；采掘工作面、巷道或硐室的冒顶、片帮等。

2、冒顶、片帮及其它地压灾害的原因

(1) 巷道布置设计有缺陷：巷道布置在应力集中区，煤柱设计不合理或未保护完好等，容易发生巷道变形、失修。

(2) 支护强度不够：支护质量不符合要求；规程、措施及安全管理制度得不到有效落实等，容易造成采掘工作面顶板冒顶及伤人事故。

(3) 地质条件变化：采、掘工作面遇地质构造时，未及时改变支护方式，综采工作面支架与采高不匹配、支架与采场压力不适应，易发生倒架、冒顶事故。

3、易发生顶板及地压灾害的场所

工作面大面积冒顶一般是在老顶初次垮落和老顶周期来压期间。

采煤工作面较易发生冒顶事故的地点有：上下端头、上下巷和工作面煤壁区；

掘进工作面较易发生冒顶的地点有：交岔点、掘进头、地质构造带及各类硐室。

4、冒顶片帮及其它地压危害分析

(1) 顶底板岩性影响

煤矿主采的煤层为 4-2 煤层，其顶板岩性多为细砂岩，局部相变为粉砂岩，底板岩性多为泥岩，局部相变为粉砂质泥岩及粉砂岩。根据煤层顶底板岩石力学性质资料分析，煤层顶板岩层均为软弱岩类，顶底板遇水易软化、膨胀，岩层抗压强度低，稳固性差，大部分属于较易冒落顶板，导致支护难度较大，顶板较难管理，容易发生支护失效，导致冒顶事故。

(2) 采煤工作面

①采煤工作面初次来压、周期来压，顶板压力大，容易发生冒顶、片帮等事故。

②采煤工作面出口三叉门控顶面积大，如支护质量差、支护强度不够，容易发生冒顶、片帮事故。

③采煤工作面割煤后移架不及时，顶板暴露时间较长，容易发生冒顶事故。

④采煤工作面液压系统漏液系统压力降低，造成液压支柱初撑力低，支撑能力差，不能有效的支护顶板，容易造成冒顶事故。

(3) 掘进工作面

①巷道掘进过程中遇地质条件变化时，如不及时改变支护设计，支护强度不够，支护不及时，易发生冒顶、片帮等事故。

②掘进工作面在交岔点、大断面硐室或巷道开门掘进时，支护不及时、支护材料或支护方式不当容易造成冒顶；掘进迎头临时支护不及时或支设不合格，空顶作业，易造成顶板冒落伤人。

③巷道过断层、破碎带、留顶煤、顶板岩性变差时，没有及时敲帮问顶和处理松动的周边煤岩；前探或临时支护不及时、空顶面积过大，空顶时间过长；永久支护设计不合理，支护强度不够，使巷道周边的煤岩体失去稳定，容易引发顶板冒落造成事故。

④掘进工作面过老巷、贯通时，易发生冒顶事故。

(4) 冲击地压危险性分析

该矿无地压观测资料，从采煤工作面和巷道实际情况看，工作面采动压力对工作面巷道超前压力和相邻巷道有影响，地压对煤层开采影响中等，属无冲击地压危害。

2.2.4 矿井瓦斯

1、瓦斯灾害类型

根据内蒙古安科安全生产检测检验有限公司 2012 年 8 月 28 日编制的《伊金霍洛旗新庙三星煤矿矿井瓦斯等级鉴定报告》，矿井绝对瓦斯涌出量为 $1.39\text{m}^3/\text{min}$ ，相对瓦斯涌出量为 $1.00\text{m}^3/\text{t}$ ；矿井绝对二氧化碳涌出量为 $1.55\text{m}^3/\text{min}$ ，相对二氧化碳涌出量为 $1.12\text{m}^3/\text{t}$ ，属于瓦斯矿井。

在矿井瓦斯等级鉴定结果审批表中，矿井绝对瓦斯涌出量为 $0.930\text{m}^3/\text{min}$ ，相

对瓦斯涌出量为 $0.670\text{m}^3/\text{t}$ ，内蒙古自治区煤炭工业局于 2013 年 3 月 6 日进行了批复。

瓦斯灾害类型主要有瓦斯爆炸、瓦斯燃烧、瓦斯窒息等。

（1）瓦斯爆炸

瓦斯浓度达到 5%~16%，氧气浓度在 12%以上，当遇到火源（瓦斯最低点火温度 $650\text{-}750^\circ\text{C}$ ）或火花（瓦斯最低点火能 0.28mJ ），就会发生爆炸。瓦斯爆炸会产生高温火焰（温度可达 2000°C ）、爆炸产生冲击波（最高达 1.2Mpa ），并造成矿井空气成分改变。高温火焰造成人员皮肤、呼吸器官和消化器官粘膜烧伤，并造成电气设备毁坏，形成二次火源，引起火灾。爆炸冲击波可造成人员创伤直至死亡；造成设备毁坏、支架破坏、顶板冒落、破坏通风系统。瓦斯爆炸使氧气浓度降低，造成人员窒息；分解出的有毒有害气体使人中毒死亡，并产生新的爆炸性气体，存在二次爆炸的可能，进而引起煤尘爆炸。

（2）瓦斯燃烧

含有 CH_4 、 H_2 和重烃时的瓦斯，当瓦斯浓度超过 16%、氧气浓度不低于 12%，遇到火源会产生燃烧。瓦斯燃烧的危害：导致作业人员烧伤或中毒窒息、烧毁作业场所的电气设备与支护体、引发连锁灾害（冒顶、火灾等）。

（3）瓦斯窒息

瓦斯无色、无味，不易被人发现。由于瓦斯的大量存在，使空气中的氧气浓度大大降低，当氧气浓度低于一定时，人就感觉呼吸困难、窒息，直至死亡。

2、瓦斯灾害致因分析

煤体内的瓦斯赋存状态有游离和吸附两种，在煤层中一般处于平衡状态，当采掘工作面进行作业时，煤层中游离瓦斯和吸附瓦斯的动平衡状态遭到破坏，原来处于吸附于煤体中的瓦斯开始解吸为游离瓦斯，在一定时间内发生单方向的转化，在压力的作用下向采掘工作面空间释放，形成瓦斯积聚，在有引爆火源时会发生瓦斯爆炸。

发生瓦斯事故的主要原因有：

（1）矿井通风异常。主扇风机供电系统不可靠，备扇不能及时启动运转，造成矿井停风；通风设施受到破坏或通风网路上出现单道风门，造成采掘工作面风流短路，采面微风（无风）、掘进面的局扇风机喝循环风；掘进工作面局部通风机供电系统不可靠，无计划停电、停风；不合理的串联通风；掘进巷道贯通没有

及时调整通风系统。

(2) 若采、掘工作面生产布置过于集中在一翼或一个水平，造成通风阻力增大，井下用风地点调配风量困难。如果网路结构不合理，可能会出现角联风路，造成微风区域或无风段出现瓦斯积聚；如果主要通风设施构筑的位置不合理，将造成通风负荷增大，影响主扇风机的工况点在合理区运行。

(3) 掘进工作面局部通风机无计划停电、停风，没有备扇或采掘供电没有分开，造成工作面迎头停风引起瓦斯积聚。

(4) 预防措施不当。采面回风隅角风量小，没有采取措施进行稀释，造成局部瓦斯积聚。

(5) 明火或电火花。明火放炮、糊炮、空心炮、炮眼未填炮泥、用动力线放炮，放连珠炮、炮眼里有煤粉、炸药或雷管质量差等；

(6) 电器失爆，漏电保护、接地保护、过流保护失效；静电火花，机械摩擦火花，冲击产生火花等都能引起瓦斯燃烧或爆炸。

(7) 瓦斯监控系统不可靠，瓦斯断电仪失效或瓦斯传感器出现故障。

(8) 瓦斯管理失误。巷道贯通前未排除积存的瓦斯，贯通后没有及时调整通风系统；瓦斯检查空班、漏检、伪检；启封巷道密闭没有制定排放瓦斯措施或“一风吹”。

3、易发生瓦斯事故的场所

(1) 瓦斯灾害发生地点：采掘工作面回风侧、采煤工作面回风隅角、采空区、掘进巷道高冒区、盲巷等凡能容易形成瓦斯积聚的地方，都可能引发瓦斯事故。

(2) 瓦斯爆炸、燃烧事故常见发生地点主要有：

- ①局部通风机停止运转、风筒断开或严重漏风的地点；
- ②采掘工作面风量不足；
- ③风流短路地点；
- ④自然通风、串联通风、扩散通风、无回风道的独眼井、局部通风机循环风等；
- ⑤采空区或盲巷内；
- ⑥采掘工作面过断层、褶曲或地质破碎带等瓦斯异常涌出地点；
- ⑦掘进工作面高冒区、采煤工作面的上隅角、未充填的各种钻孔等。

(3) 窒息事故常见发生地点主要有：废旧巷道、盲巷、采空区、停风区、启

封密闭、火区附近、爆破地点及水仓等处。

(4) 容易发生瓦斯积聚、增大的原因：该矿目前有综采、综掘工作面。机采工作面割煤、放顶煤，综掘工作面掘进时，其短时间内瓦斯涌出量会相应增大。回采工作面的开采线、停采线、回风隅角等地点，瓦斯涌出量可能增高出现积聚；综采面空顶区、工作面冒顶处、巷道高冒区等易形成瓦斯积聚。

2.2.5 矿井水灾

矿井水害主要危险有害因素有：地表水、含水层水、小煤井及采空区积水、封闭不良钻孔水、相邻矿井水及断层突水等。

1、地表水

井田内没有地表水体，位于井田北部的大水沟为一条由西向东流水的季节性沟谷，旱季无水，雨季在暴雨过后可形成短暂的洪流，向东流入勃牛川向南汇入陕西省窟野河最终注入黄河。

2、含水层水

矿区内直接充水含水层和间接充水含水层的含水空间以裂隙为主，含水岩组富水性均很弱（ $q < 0.1$ 升/秒·米）。

3、小窑及采空区积水

井田内的采空区形成时间较长，积水情况不详。矿井开采过程中，要对采空区积水可能给安全生产造成的危害引起高度重视，采取有效的防范措施。

4、封闭不良钻孔水

本区各勘探阶段施工的钻孔，封孔质量较难保证，有地表水及地下水通过钻孔灌入巷道，引起透水事故的可能，在开采过程中应引起重视，制定行之有效的防范措施。

5、相邻矿井水

煤矿北部、东北部、南部均与其它矿井相邻，越界开采、防水煤柱留设不足都可能对矿井的开采带来影响。煤矿应对此情况高度重视。

6、断层水

井田构造与区域构造形态基本一致，为一向西南倾斜的、平缓的单斜构造，倾向 210° ，倾角 $1—3^\circ$ ，不发育断层、褶皱等构造，亦无岩浆岩侵入体。根据煤矿初设资料，井田内未发现断层及明显的褶皱，所以不会有断层的涌水、漏水现象。

7、大气降水对工业场地的影响

本矿井为斜井-立井联合开拓方式，井口及工业广场布置在包-府公路和边-贾公路交汇处的东南侧，地势平坦，地表为砂层，雨季积水量少。井口标高高出工业场地 1m 左右，工业场地雨季水不会对井下造成危害。

2.2.6 爆破危害

爆破作业（放炮）是井下开凿煤岩巷道及煤层开采的主要手段之一，爆炸材料储运、使用过程中不符合规程、标准要求，管理不当，可能造成火药爆炸事故。

1、放炮和火药爆炸的危害

爆炸物品在从地面爆炸材料库向井下运送的途中、装药和爆破过程中，一旦操作不当，都有发生爆炸的可能；爆破作业中，未爆炸或未完全爆炸的炸药混入煤岩堆中，在后续装、卸煤矸石的过程中，可能因撞击、挤压而发生二次爆炸。

放炮和火药爆炸（爆破危害）除因冲击波、飞石、炮烟等直接造成人员伤亡外，还可能因爆炸火焰外泄引起瓦斯、煤尘爆炸和顶板灾害事故，对于该矿这些因素都可能存在。

2、放炮和火药爆炸事故的主要原因

该矿井在地面建有爆炸材料库，火工品在从地面运至井下掘进工作面，在爆破作业的过程中，可能发生炸药爆炸和放炮事故。

炸药爆炸和放炮事故的至因因素：人的不安全行为（违章作业、安全意识差）、物的不安全状态（爆炸材料、爆破器材）和爆破作业环境不良。主要原因分析如下：

（1）人的不安全行为

- ①相关人员不穿棉布衣服，穿化纤衣服下井（引起静电火花）；
- ②库管员随便脱岗，库房无人看管，爆炸物品被盗流入社会造成更大的灾害。
- ③野蛮装、卸、搬运爆炸物品；
- ④爆破器材与材料管理混乱，乱扔乱放；

⑤违章作业。如在掘进工作面做装配引药；未按爆破作业图表和说明书、作业规程进行打眼、装药、封泥；爆破工未按照规程要求连线、短母线放炮、未使用发爆器、采用固定母线或未用母线联线引爆；裸露放炮；违章处理残炮、瞎炮；装药过程中误操作；躲炮时间和安全距离不够，信号与警戒不当；

⑥未执行“一炮三检”制度和“三人连锁放炮”制度；

⑦爆炸材料销毁方式与处理措施不当。

（2）物的不安全状态

①雷管和炸药贮存不当，贮存单元达到或超过危化品重大危险源的临界值。

②爆炸材料或爆破器材不合格。未使用煤矿许用炸药、电雷管；使用的炸药安全等级与矿井瓦斯等级不匹配；工作面混用不同品种炸药；掺混使用不同厂家、不同品种的电雷管；未使用起爆器或起爆器不符合矿用标准。

③雷管等爆炸材料接触静电、杂散电流或其它导电体。

（3）爆破作业环境不良

①地面爆炸材料库安全设施和消防设施配备不齐全，避雷装置安装不合格，库内违章安设电气照明等；

②爆破材料运输过程中所经过的地点发生其它意外事故（支架倒塌、冒顶等）；

③由于摩擦、撞击、滑动、震动、混放、挤压等原因或外部点火源、高温等因素引起爆炸。

3、放炮和火药爆炸的场所

炸药库和从炸药库运送到爆破作业地点（主要是采、掘工作面）、爆破后装卸煤岩地点等。

4、爆破危害的危险性分析

该矿共布置 1 个综采工作面，2 个综掘工作面。

在巷道开门、拐弯、过断层时局部采用炮掘，爆破作业地点虽少，但也有发生爆破事故的可能性。爆破事故的主要原因有人为因素和爆炸器材的材质与使用管理、安全意识、爆破环境等因素。爆炸材料库不按规定存放爆炸物品，掘进工作面放炮时违章作业，放炮距离不够，警戒人员不负责任放进其它人员，违章处理瞎炮等发生爆破伤人事故。

2.2.7 提升、运输事故

1、胶带运输系统主要危险、有害因素辨识与分析

三星煤矿煤炭运输系统采用胶带运输机组成连续运输，主井装备带式输送机一部，运输大巷及工作面顺槽均安装胶带输送机。胶带机运行过程中可能出现的主要危险、有害因素：胶带机打滑、断带、撕带、触电、卷人及胶带火灾事故等，同时输送带着火后还会产生大量的有毒烟雾，造成人员中毒、窒息造成人员伤亡、财产损失。具体分析如下：

胶带运输主要危险、有害因素辨识与分析：

(1) 使用非阻燃输送带，托辊的非金属材料零部件和包胶滚筒胶料的阻燃性和抗静电性不符合要求。堆煤、防滑、防跑偏、烟雾和超温自动洒水等保护装置缺少或失效，输送带和带式输送机底部的堆积物产生摩擦，可能引起输送带着火；

(2) 未装设超速、过电流和欠电压、断带、钢丝绳和输送带脱槽、输送带局部过载、钢丝绳张紧车到达终点和张紧重锤落地等保护；或设置的弹簧式或重锤式制动闸，在事故断电或各种保护装置发生作用时不能自动抱闸；

(3) 上运带式输送机没有防逆转装置和制动装置或两种装置选型不当，或两种装置失效，下运带式输送机没有制动装置或制动装置失灵、选择的制动力矩不够等可引起输送带下滑造成飞车事故；

(4) 传动滚筒和输送带的摩擦力不够，胶带打滑，上运胶带机在有载停车时产生倒转、下滑引起飞车事故；选用的输送带抗拉强度偏小，或者胶带扣接头的强度偏低，发生断带，胶带撕裂事故；

(5) 液力偶合器或液体粘性驱动装置、液压制动器等使用可燃性传动介质，在过负荷或充油量使用不当的情况下，可使油液喷出造成人员灼伤或引燃输送带；

(6) 带式输送机检修使用电气焊时，由于余火引燃输送带造成输送带着火；

(7) 胶带机之间或胶带机与刮板输送机之间电气闭锁失效，造成埋压机头、机尾设施事故；

(8) 胶带输送机头部、机尾部和驱动装置、煤仓仓口等处未安装防护栅栏，沿途未安装紧急停车开关或违章检修，造成人员误入，导致胶带卷人事故；

(9) 输送带长期运行，疲劳、磨损、破损，发生断带事故；

(10) 跨越、穿过胶带机时，没有过桥，易引起人身伤害事故。

2、防爆无轨胶轮车

(1) 隔爆装置失爆引发瓦斯爆炸。

(2) 安全装置不全、制动装置性能不满足要求，信号失灵：警示警标失效，防护设施失效，造成撞人或追尾事故。

(3) 轮车尾气处理不好，造成风流污染；排气口气温超过规定引发火灾。

(4) 地面道路及井下巷道路面失修，路面堆积物清理不及时，造成事故

(5) 无轨胶轮车在井下巷道中远距离行驶，受井巷环境影响，驾驶人员思想易松懈、或疲劳驾驶，造成车辆伤害事故。

(6) 制度不健全，管理混乱，人员违章爬、跳车、违章运输，超员、超载、

超高、超宽装载，超速运行，造成撞人、撞车事故。

(7) 司机未经过专业培训，违反行车规程，损坏设备或伤及人员。

3、提升、运输系统危险、有害因素存在场所

(1) 提升系统：主斜井胶带机控制机房、主井井筒，副斜井等；

(2) 运输系统：煤流运输胶带、运输大巷、巷道狭窄段、运输转载点等。

2.2.8 电气伤害

1、主要危险、有害因素的危险性分析

因电气设备和设施缺陷（选型不当、分断能力不够、电缆过载、不阻燃等）可能引发的电气事故包括：电源线路倒杆、断线、过负荷、短路、停电、人员触电、电气火灾、电火花、设备失爆等，电气火花和设备失爆有可能点燃瓦斯，造成火灾或瓦斯、煤尘爆炸事故。

(1) 过电压隐患危险性分析：

雷击产生过电压、放电产生火花或将设备和电缆击穿、甚至短路，引发火灾，造成全矿停电，停风、停产。防雷设施不完善或装置失灵、由地面入井的管路在井口处接地不良，通信线路、监控线路在入井处未装设熔断器和防雷装置，诱发雷击入井事故，造成人员伤害、财产损失。

(2) 开关断路器容量不足危险性分析：

因开关、断路器遮断容量较小，不能分断短路电流，瞬间因短路故障产生大量的热能而烧毁设备及电缆，引发火灾事故，造成部分用户或全矿停电、停风、停产，严重时能导致人员伤亡，财产损失。

(3) 煤矿电源或线路不符合规定危险性分析：

无双回路可靠电源或变压器容量不足，事故状态时，不能保证矿井安全负荷供电，易发生矿井停电、停风、停产事故，造成财产损失和人员伤亡。

(4) 继电保护装置缺陷危险性分析：

未装设继电保护装置、采用淘汰产品、开关柜闭锁未装设或失效，造成误操作、短路、出现越级跳闸、误动作造成无故停电，扩大事故范围。

(5) 井下电气火花事故的危险性分析：

①井下电气设备安装、维修不当、失爆，电火花点燃瓦斯，造成火灾或引起瓦斯爆炸事故；

②井下带电电缆破损、拉脱、电缆绝缘下降，造成短路、接地，引发电气火

花；

③电气设备保护失灵，设备、电缆过载、过热引发电气火花。

(6) 人员触电事故的风险分析：

①绝缘手套、绝缘靴、验电笔等器具破损、绝缘程度降低，验电笔指示不正确；

②闭锁装置不全、失效、警示标志不清，人员误入；

③电气设备保护装置失效，设备、电缆过流、过热不能断电，使其绝缘程度下降或破损；

④接地系统缺损、缺失，保护接地失灵，设备外壳、电缆外皮漏电。

(7) 静电危害事故的风险分析：

井下能产生静电的设备和场所：各类排水、通风、压气管路，由于内壁与高速流动的流体相摩擦，使外壁上产生大量的静电电荷，在对地绝缘较好的管壁上产生的静电电压，可达 300V 以上，塑料等非导体材料管道，更易产生静电。静电放电火花会成为可燃性物质的点火源，造成爆炸和火灾事故；人体因受到静电电击的刺激，可能引发二次事故，如坠落、跌伤等。

2、电气系统危险、有害因素存在场所

(1) 地面供电系统危险、有害因素存在场所：地面架空线路、地面变电所、主井机房、副井绞车房、主通风机房、地面生产系统、工业广场照明、机修车间及福利设施的机电设备机房等；

(2) 井下供电系统危险、有害因素场所：中央变电所、采区变电所、排水泵房、井底车场、各机电硐室、配电点等。

2.2.9 机械伤害

1、机械设备伤害分类

矿井机械设备事故伤害包括通用机械设备伤害、空气压缩设备、特种设备（锅炉、压力容器、压力管道、矿内起重机械、机动车辆等）事故伤害等。机械伤害主要指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷人、绞、碾、割、刺等形式的伤害。机械伤害是煤矿生产过程中最常见的伤害之一。

2、可能导致机械伤害事故的原因

该矿井是机械化程度较高的矿井，井下电气、机械设备比较多，造成电气、

机械设备伤害的主要原因除了设备缺陷、设计不周等技术因素外，大部分是由于违章指挥、违章操作引起的。

该矿井存在以下机械伤害隐患：

(1) 机电设备的传动和转动部分缺少安全防护装置、防护装置失效或存在缺陷；

(2) 运输机械、采掘机械、装载机械、钻探机械、通风设备、排水设备、支护设备及其他转动及传动设备；

(3) 人员违章作业或在不安全的机械上停留休息；

(4) 设备安全管理不善（如未按规定检修，存在故障未及时排除）、意外因素影响如在检修工作时，机器突然被别人随意启动等。

2.2.10 高处坠落

1、高处坠落危害的主要危险、有害因素的危险性分析

高处坠落危害：高处坠落可分为人员坠落、物体坠落等，高处坠落均可能造成人员伤亡和设备损坏。如损坏供电、排水、通风及安全监控设备、设施等，严重时可能发生瓦斯爆炸、火灾、水灾等严重的后果。

(1) 自我防护不当。高空、悬空作业没有按要求佩戴安全带、安全帽；

(2) 保护设施缺陷。使用登高工具不当；高处作业时安全防护设施损坏；使用安全保护装置不完善或缺失；

(3) 煤仓、溜煤眼不加防护栅栏、不安设格筛；

(4) 高处作业安全管理不到位，无措施施工、违章作业；

(5) 机电设备运输、搬运、安装、检修时，疏忽大意、环境不熟悉、防护装置失效，在溜煤眼、斜巷等地点可能造成坠落、滚落等事故；

(6) 外线电工作业，攀爬线杆、杆塔，登高检查、检修，不按规定佩戴安全带或安全带不合格，发生外线电工坠落伤亡事故。

2、高处坠落危害发生的场所

容易发生高处坠落事故的场所主要有：煤仓、溜煤眼、各类高于基准面 2m 以上的操作平台、建筑物等均可能发生高空坠落事故。

2.2.11 压力容器伤害

煤矿的压力容器及管路主要为空气压缩机、储气罐及其压风管路。

1、主要危险有害因素分析

(1) 安全阀、释压阀、压力开关失效、压力调节器、超温开关故障，机体和排气温度升高（单缸超过 1900C、双缸超过 1600C）、压力超限（超过额定压力 1.1 倍），超温、超压保护拒动，空压机在高温、高压下运行，导致主机及承压元件断裂、爆炸。

(2) 未选用专用润滑油，油、气分离器、油过滤器堵塞、粉尘颗粒随气流碳化、主机排气室温升过高，引起主机、管路爆炸。

(3) 未定期对主机、承压元件检查、检验，连接螺丝松动，电动机与联轴器连接松动，销轴磨损超限，或承压元件暗伤，受压能力降低，造成主机及承压元件因震动、撞击而损坏。

(4) 空压机运转不平衡、磨擦、振动和撞击以及电气设备的噪声未加限制，导致操作人员听觉疲劳，精神烦躁，精力不集中，造成操作失误、酿成事故。

(5) 空气滤清器过滤不好，微小颗粒吸入空压机，致使主机、风包、管路等承压部位的四壁积碳过多、产生火花，使四壁积碳自燃、爆炸。

2、压气容器及管道爆炸危险、有害因素存在场所

主要存在于空气压缩机站、压气管路、掘进工作面、锚喷巷道作业地点及其它用风场所。

2.2.12 采空区危害

矿井几年来的开采，形成了一定面积的采空区，会对矿井开采造成一定威胁。在下列情况可能造成采空区事故：

- 1、采空区积水。在采掘过程中，没采取相应的措施可能导致水害事故。
- 2、采空区有毒、有害气体存在，在采掘过程中与其连通，可能导致人员中毒、窒息事故。
- 3、采空区漏风，导致有效风量损失，工作空间可能瓦斯超限、人员中毒、窒息等事故。
- 4、采空区塌陷，可能导致积水、地面建筑物倒塌的事故。
- 5、采空区燃烧，可能造成煤炭损失、产生有毒有害气体、矿井停产、封闭等。

2.2.13 其他危险、有害因素分析

1、中毒、窒息

(1) 煤矿井下有毒有害气体有：

瓦斯（CH₄）、二氧化碳（CO₂）、氮氧化物（NO_x）、二氧化硫（SO₂）、硫化

氢（H₂S）、一氧化碳（CO）等。它们能使人中毒、窒息和死亡，有的还能发生爆炸。

①瓦斯（CH₄）：空气中瓦斯含量超标，极易发生瓦斯爆炸、人员中毒、窒息事故，给矿井的安全生产造成严重影响。

②一氧化碳（CO）：主要来自炮掘工作面爆破、工作面或采空区发生自燃。该气体可使人因缺氧引起中毒、窒息和死亡。

③二氧化碳（CO₂）：主要来自于有机物的氧化、煤和岩体的缓慢氧化、爆破作业，人员呼吸以及矿井与碳酸型岩石的分解。该气体常积聚于巷道的底部，不助燃，能使人窒息。

④氮氧化物（NO_x）：主要来自于掘进工作面爆破产生的废气，它有强烈毒性和刺激性，能和水生成硝酸，对肺组织起破坏作用。

⑤二氧化硫（SO₂）：主要来自含硫矿物的氧化、自燃、在含硫矿层中进行爆破、硫化矿尘的爆炸，井下电缆及胶皮类燃烧也会产生二氧化硫。它有强烈毒性，与眼、呼吸道的湿表面接触后能形成亚硫酸，对眼睛和呼吸道有强烈腐蚀作用，能引起肺水肿。

⑥硫化氢（H₂S）：主要来源于有机物腐烂、硫化矿物水解。它具有强烈毒性，能使人的血液中毒，对眼睛、粘膜以及呼吸系统有强烈的刺激作用。

(2) 造成人员中毒、窒息的原因包括：

①煤体瓦斯、爆破后产生的炮烟和其他有毒气体，主要表现为通风不畅和违章作业；

②工作面或采空区发生自燃发火，产生的大量有毒有害体涌入采掘工作面等作业地点；

③人员违章排放瓦斯、擅自进入盲巷等；

④其他有毒气体如：硫化物、CO 及有机烃类气体，开采过程中遇到的溶洞、采空区、巷道中存在的有毒气体；

⑤因通风设计不合理而造成风量不足或容易导致风流短路；掘进工作面随意停开局扇。

2、噪声职业危害

长期接触高强度噪声会对人体产生损伤，引起噪声性疾病。噪声危害人的听力，轻则高频听力损伤，中则耳聋，重则耳鼓膜破裂；噪声对神经系统的危害主

要包括头痛、头晕、乏力，记忆力减退、恶心、心悸等；噪声还可以使人产生心跳加快、心律不齐、传导阻滞、血管痉挛、血压变化等症状。

本矿井地面主要噪声源有：主要通风机、压风机、暖风炉房、局部通风机、乳化液泵站、风煤钻等。

3、湿度职业危害

井下由于淋水、喷雾、洗尘等接触水的作业，使工人在潮湿的工作环境中容易引发关节疾病、类风湿性关节炎，严重影响工人健康。

4、振动职业危害

在本矿井中，振动主要源于设备基础产生的机械性振动和电动机工作中产生的电磁性振动，这两种振动均会对人体产生振动危害。若长期接触高强度的生产性振动，在一定条件下可引起振动病，表现为以末梢循环、末梢神经障碍为主的全身性疾病。

本矿井主要振动源有：压风管路、局部通风机、乳化液泵站、主要通风机、风煤钻等。

2.3 主要危险、有害因素的存在场所

2.3.1 主要危险、有害因素的存在场所

经过现场调查、综合分析等方法进行危险、有害因素的辨识，三星煤矿生产过程主要危险有害因素存在的场所见表 2.3-1。

表 2.3-1 主要危险有害因素的存在场所

序号	主要危险有害因素	存在的场所	表现形式
1	矿井粉尘	采、掘工作面、运输巷道及转载点	积聚、爆炸、职业病
2	矿井火灾	切眼、停采线、巷道高冒区、保护煤柱、采空区、机电硐室、胶带运输机巷、地面厂房、井口等。	火灾、中毒和窒息、引起瓦斯煤尘爆炸等
3	顶板危害	采、掘工作面、硐室、巷道、失修巷道	煤壁片帮、两帮内挤、顶板离层、冒顶、底臃等
4	矿井瓦斯	采、掘工作面、综采面回风隅角、掘进面高冒区、盲巷、水仓等。	积聚、爆炸、窒息等
5	矿井水灾	采、掘工作面，采空区等	涌水量增大、突水事故
6	爆破伤害	采、掘工作面、爆破材料库、炸药雷管使用及运输过程	引起火灾、瓦斯煤尘爆炸，火药爆炸，中毒和窒息
7	提升、运输伤害	主井井筒、井下主运输巷道、采区顺槽	制动失灵、断带、挤压、胶带火灾等。

序号	主要危险有害因素	存在的场所	表现形式
8	电气伤害	变电所、配电点、电气硐室、采掘工作面	漏电、带电体裸露、雷电、静电、电火花
9	机械伤害	矿井各生产环节	卷入外露运动设备、液压零部件飞脱伤人
10	高处坠落	作业环境高于基准面 2m 以上场所、主输送带机头、煤仓、溜煤眼等	登高作业坠人坠物、工作场所作业平台坠人坠物、水仓入口坠人
11	压力容器伤害	锅炉房，压风机房、压风管路、气焊作业现场等。	锅炉、空压机、储气罐、压力管路等爆炸。
12	采空区危害	采空区	采空区积水、塌陷、漏风、造成有毒有害气体积聚等。
13	有毒有害气体	采、掘工作面、采空区、综采工作面回风角和放顶煤处、放炮地点、盲巷、井下胶轮车倒车硐室等。	有害气体浓度超标、积聚而引发后缺氧使人员中毒或窒息死亡

2.3.2 重大危险源辨识

1、重大危险源识别依据

重大危险源是指长期地或者临时地生产、搬运、使用或储存危险物品，且危险物品的数量等于或超过临界量的单元（包括场所和设施）。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）、《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》（安监管协调字[2004]56号）的规定，有下列情况之一的为重大危险源，要按《安全生产法》的规定申报登记。

（1）高瓦斯煤矿；（2）煤与瓦斯突出煤矿；（3）有煤尘爆炸危险的煤矿；（4）水文地质条件复杂的煤矿；（5）煤层自然发火期≤6个月的煤矿；（6）地压冲击倾向为中等及以上的煤矿；（7）煤矿爆炸器材库（储罐区）存量≥重大危险源临界量的库区（表 2.3-2）；（8）煤矿使用爆炸器材量（易燃液体）≥重大危险源临界量的生产场所（表 2.3-3）。

表 2.3-2 库区（库）临界量表

类别	物质特性	临界量	典型物质举例
民用爆破器材	起爆器材	1t	雷管、导爆管
	工业炸药	50t	铵锑炸药、乳化炸药
	爆炸危险源材料	250t	硝酸铵等
易燃液体	闪点 < 28℃	20t	汽油、丙烯、石脑油
	28℃ ≤ 闪点 < 60℃	100t	煤油、松节油、丁醚等

注：起爆器材的药量，应按其产品中各类装填药的总量计算。

表 2.3-3 生产场所临界量

类别	物质特性	临界量	典型物质举例
民用爆破器材	起爆器材	0.1t	雷管、导爆管
	工业炸药	5t	铵梯炸药、乳化炸药
	爆炸危险源材料	25t	硝酸铵等
易燃液体	闪点 < 28℃	200t	汽油
	28℃ ≤ 闪点 < 60℃	500t	煤油

注：起爆器材的药量，应按其产品中各类装填药的总量计算。

2、重大危险源辨识过程

(1) 根据内蒙古安科安全生产检测检验有限公司 2012 年 8 月 28 日编制的《伊金霍洛旗新庙三星煤矿矿井瓦斯等级鉴定报告》，矿井绝对瓦斯涌出量为 1.39m³/min，相对瓦斯涌出量为 1.00m³/t；矿井绝对二氧化碳涌出量为 1.55m³/min，相对二氧化碳涌出量为 1.12m³/t，属于瓦斯矿井。

在矿井瓦斯等级鉴定结果审批表中，矿井绝对瓦斯涌出量为 0.930m³/min，相对瓦斯涌出量为 0.670m³/t，内蒙古自治区煤炭工业局于 2013 年 3 月 6 日进行了批复。

(2) 根据内蒙古安科安全生产检测检验有限公司 2012 年 4 月 18 日对 4-2 煤鉴定结果：4-2 煤煤尘有爆炸危险性。

(3) 煤的自燃性：根据内蒙古安科安全生产检测检验有限公司 2012 年 4 月 18 日对 4-2 煤鉴定结果：4-2 煤属于 I 级容易自燃煤层。

(4) 根据现场检查及查看资料，该矿根据炸药库的危险等级及用量设两个库房，炸药、雷管单独存放，已取得爆炸物品储存许可证。火工品由伊旗公安局民爆大队统一配送，炸药库只临时存放少量火工品，实际库存远小于临界值。

(5) 该矿煤炭外运车辆多为用户车辆，故矿内不设加油站，只建设有油脂库，矿区不储存汽油、柴油。

3、重大危险源辨识结果

(1) 经鉴定该矿为瓦斯矿井，无煤与瓦斯突出，不构成重大危险源。

(2) 该矿目前开采的 4-2 号煤经鉴定具有煤尘爆炸危险，根据上述第 (3) 项，已构成该矿井重大危险源。

(3) 根据煤矿提供资料，该矿水文地质勘探类型为以裂隙含水层充水为主的水文地质条件中等的矿床，不构成重大危险源。

（4）该矿目前开采的 4-2 煤经鉴定属于易自燃煤层，建议煤矿委托有资质的单位对煤层的自燃发火期进行鉴定，若小于 6 个月，应按重大危险源管理。

（5）该矿井开采的煤层在开采过程中无冲击地压现象，不构成重大危险源。

（6）地面爆炸材料库炸药容量 5.0t，电雷管 10000 发，实际库存远小于临界值；火工品用量极小；不构成重大危险源。

（7）该矿煤炭外运车辆多为用户车辆，故矿内不设加油站，只建设有油脂库，矿区不储存汽油、柴油，不构成重大危险源。

对于第（2）（4）项应按矿井重大危险源管理规定进行申报、评估、监控管理，制定事故应急预案，防止重大事故发生。

3 安全管理评价

安全管理评价采用“安全检查表法”。评价小组现场听取了三星煤矿安全管理组织机构的设置、人员配置、安全管理规章制度建立、安全管理技术措施制定和安全技措资金投入情况等介绍，查阅了相关批文、资料 and 文件，根据《安全生产法》、《矿山安全法》、《煤炭法》和《煤矿安全规程》等有关规定，经过现场核实、综合分析，对三星煤矿安全管理现状作出评价。

3.1 安全管理模式、制度的建立及其执行情况分析

3.1.1 安全生产符合性

煤矿已按规定办理了相关证照，具体情况见下表：

序号	检查项目	依据	现场检查现状
1	工商行政合法性	企业法人营业执照	注册号：150000000000286 法人代表：梁文亮 有效期限：至 2014 年 3 月 23 日
2	采矿权合法性	采矿许可证	证号：C1500002010031120062191 有效期限：至 2015 年 1 月 11 日
3	煤炭生产经营许可合法性	煤炭生产许可证	证号：201527280143 有效期限：至 2022 年 5 月 18 日
4	安全生产许可合法性	安全生产许可证	证号：蒙) MK 安许证字[2012]K040 有效期限：至 2014 年 3 月 23 日
5	企业负责人资格合法性	矿长资格证	矿长：乔田则 证号：MK1527130317 有效期限：至 2016 年 3 月 24 日
		矿长安全资格证	证号：蒙 A150201131703 有效期限：至 2016 年 3 月 29 日

3.1.2 安全管理模式

三星煤矿安全管理采用横向各职能部门分工负责，纵向专业分级负责的传统管理模式。矿长是安全生产的第一责任者，对全矿的安全生产全面负责；安全副矿长负责煤矿安全生产的监督监察工作；总工程师是煤矿技术负责人，对全矿的安全生产技术措施制定、生产技术管理负全面责任；生产、机电副矿长协助矿长分别抓好所分管部门的安全生产组织、管理工作；该矿设立了安全科、调度室、生产科、技术科、机电科、通风科等安全生产职能部门，其主要负责人对分管部门的安全生产负责。各生产及辅助生产区队主要负责人，是本单位的安全生产第

一责任者，对本单位的安全生产全面负责。该矿各级领导及职能科室，能够严格按照各自分工密切配合，全面落实安全生产责任制，形成了全方位的网络化安全管理模式。三星煤矿管理机构网络图见图 3.1-1。

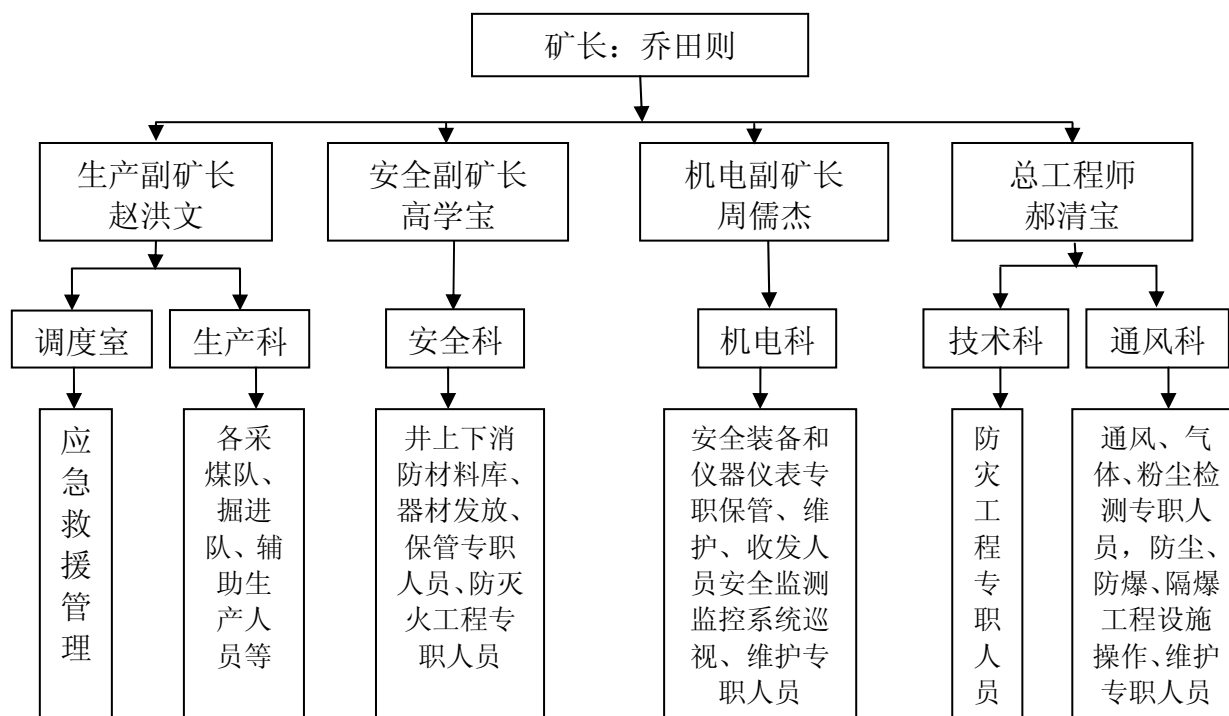


图 3.1-1 三星煤矿管理机构网络图

3.1.3 安全生产责任制与安全管理度

煤矿按规定建立、健全了安全生产责任制和安全生产管理制度，各项管理制度内容符合煤矿实际，执行情况较好。

1、安全生产责任制

煤矿建立了矿长、总工程师、分管副矿长、安全生产管理人员、职能部门、各工种岗位等安全生产责任制，并编印成册，明确了矿长对安全工作全面负责，是第一责任者，明确了各级负责人、职能部门和各岗位人员的安全生产责任。

各科室、区队负责人、工程技术人员、班组长，由安全副矿长、安全科逐月进行考核。各生产班组认真落实各工种安全岗位责任制，充分发挥安全考核在班组验收中的作用。根据安全生产责任考核制度，分级管理，层层落实，把考核结果与经济利益挂钩。

2、安全管理制度

(1) 安全办公会议制度

每月由矿长主持召开一次全矿安全总结大会，科级以上管理人员及各生产业务部门的专业人员参加。总结当月的安全生产情况，找出各种不安全隐患及时整改，制定下月的安全生产任务。安全办公会议的主要内容：认真宣传贯彻落实上级有关安全指示精神和安排意见，通报有关情况，了解分析当前安全生产中存在的问题，研究布置解决问题的办法。

召开生产调度例会，由矿长或主管矿长主持，区队和部门负责人参加，通报当日安全生产情况，解决各单位提出的问题，安排次日的安全生产工作。

召开安全生产例会，由矿长或安全矿长主持，总结上月（或上半月）各项工作情况，贯彻上级或煤矿安全的安全生产会议精神，部署次月（或下半月）安全生产工作。

各种会议不按期组织、相关人员不按时参加、不按要求人员参加、不认真进行会议记录，不按会议决议进行工作等，都要按照相应规定进行处罚。

(2) 安全目标管理制度

该矿制定了煤矿安全目标管理及奖惩制度，提出的安全管理目标是事故死亡人数、千人负伤率、工日损失、设备完好、工程质量、设备和财产损失安全教育与培训等管理目标不低于国家有关法律、法规、政策规定和政府主管部门对安全工作的要求；没有规定的，不低于上年计划或实际水平。

根据在生产中作出的贡献大小或在安全生产中发生的“三违”事件、安全事故、质量事故等情况的程度，按照规定作出相应的奖励或处罚。

(3) 安全投入保障制度

该矿根据《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》(财企[2012]第16号)和《关于规范煤矿维简费管理问题若干规定》的通知，制定了安全投入保障制度，按吨煤15元提取安全费用，设专户存储，专款专用。2013年编制了安全技术措施资金使用计划，用于顶板、“一通三防”、机电运输及安全培训等项目的使用，以改善安全生产条件。

(4) 安全质量检查及跟踪处理管理制度

煤矿建立了由煤矿、部门、班组组成的安全质量标准化管理体系，根据专业不同，依据《内蒙古自治区煤矿安全质量标准化标准及考核评级办法》的要求，

制定了考核实施细则和责任制，加强对专业质量标准化的管理和监督检查。

煤矿由矿办公室具体负责质量标准化检查验收、评级工作，参加评定的专业包括采煤、掘进、巷道修理、机电运输、“一通三防”、地质测量、安全管理等专业。实行班考核、旬检查、月验收制度以及“通防一票否决”等制度，对现场存在的问题及时书面通知责任单位和分管领导，并对相关责任人作出处罚决定。

（5）安全教育与培训制度

矿级领导、科（队）级、特殊工种委托具有三级培训资质机构的内蒙古煤矿安全培训中心培训。其他从业人员由矿安全科、技术科等部门负责培训，安全科负责向上级培训机构提交培训计划，根据有关要求和煤矿实际情况制定安全教育计划并组织实施，负责建立安全技术培训档案；技术科、机电科、通风科等部门负责培训内容的确定、理论知识和技能操作考试的命题、阅卷及考评工作，负责全煤矿员工操作技能培训指导。培训对象、培训时间的确定按照制度严格执行，使从业人员掌握本职工作应具备的法律法规知识、安全知识、专业技术知识和操作技能。

（6）事故隐患排查治理制度

煤矿制定了分工负责的事故隐患排查制度。矿长对事故隐患的落实整改全面负责；每月由安全副矿长负责组织生产技术等安全管理机构成员，对煤矿的通风、瓦斯、煤尘、火灾、顶板、机电、运输、火工品、防治水等方面存在的隐患进行排查，提出治理措施，形成例会制度，有记录；安全科每旬组织各职能部门对井下各生产场所存在的事故隐患进行排查，各生产区队、班组每天对作业地点可能出现的事故隐患进行排查。生产副矿长负责对排查出的事故隐患组织整改落实；安全科负责事故隐患的管理、监督、以及整改复查等，形成隐患排查的闭环管理模式。

（7）安全监督检查制度

安全科为煤矿的安全管理机构，配备了专职安全管理人员。安全科专职安全员采用包头面（采、掘）、跑线（运输、巷修、通防）的安全监察方式，每个采掘巷道各派一名安全员盯在现场，对井下所有工作场所进行安全检查。安全科每月组织3~4次全矿安全大检查。

（8）安全技术审批制度

由总工程师负责组织生产技术、机电、安全部门对采区设计、采掘作业规程、

施工措施进行集体审批。明确了设计、作业规程、施工措施的编制、审核、审批人员的责任，做到分工明确，责任清楚。作业规程和施工措施由区队技术员编写，由区队长或技术员组织学习贯彻。各区队配备了技术员，为安全技术管理提供了保障。

（9）设备器材使用维修管理制度

机电科为本矿设备主管机构，负责设备的调研、调拨、报废，并参与设备的检验和安装调试工作。设备使用实行专责制，设备维护实行包机制，严格执行岗位责任制、操作规程、交接班制及巡回检查制。严格贯彻设备定期检修制，各单位制定各设备的日检、周检、旬检、月检、季检、年检项目，检修时间要得到保证，设备大修情况要记入设备档案。设备事故要按照“三不放过”原则进行处理。发生一般机电运输事故，基层维修负责人应立即向矿调度中心和机电副矿长汇报；发生重大、特大机电运输事故时，按照程序向煤矿和上级有关部门汇报；发生未遂事故时，基层维修负责人立即向上汇报，对所有事故应单独记录，并认真追查分析，采取措施，防止事故重复发生。对特种设备均委托具有相应资质的机构或部门进行定期检测、检验和检查。应保证矿用设备煤安标志齐全完好。

（10）主要灾害预防管理制度

总工程师负责对煤矿瓦斯、煤尘、顶板、水、火、机电运输、职业危害等主要危险、有害因素进行分析，制定专门的灾害预防管理制度，每年编制煤矿灾害预防计划，由矿长负责落实资金，保证煤矿灾害得到有效控制。安全科长负责审查煤矿灾害预防和处理计划，生产矿长负责重大事故的处理、追查，对存在隐患负责安排、处理、整改。

（11）煤矿事故应急救援制度

煤矿成立事故应急救援组织机构，由矿长担任总指挥，并成立指挥部、现场救护组、后勤组等部门，指挥部设在调度室，负责组织抢险救灾，以及应急救援工作。事故发生后，现场人员必须立即向矿调度室汇报，值班调度员接到电话后，立即向矿值班领导和救护队汇报。现场人员向矿调度室汇报时，要汇报清楚发生事故的性质、时间、地点、直接原因等，调度值班员要向矿值班领导和救护队汇报清楚事故发生的时间、地点、性质原因等，矿值班领导要立即安排值班调度员通知指挥部成员迅速到矿调度室集合，进行抢险工作。指挥部人员在矿调度室集合完毕后，按事故应急救援预案进行事故应急抢险救援。救援指挥部每年对救援

预案进行审批，每季对救援预案进行审查、修改。

煤矿对职工进行安全教育及业务培训，各部门的技术人员，经常组织本部门职工认真学习“三大规程”，以及自救器、灭火器等救灾器材的使用方法，使职工能够正确使用。煤矿每季度组织一次救灾演练，使每个入井人员清楚避灾路线，做到遇灾不乱，避灾有序，救灾有方，发现问题立即采取措施，保证矿井的安全生产。

（12）安全奖罚制度

根据安全生产责任制，制定了安全奖惩制度，明确了奖罚的项目、标准和考核办法。对全矿安全生产管理干部执行安全结构工资，将安全的各种指标完成情况与安全结构工资挂钩，月末由安全科、技术科、机电科等职能部门统一考核后报矿安全领导小组批准发放。单位发生死亡事故，全队职工本年度不享受奖励；发生重伤事故单位，全队职工半年不享受奖励。按月考核，按季发放。对在安全生产中做出突出贡献的有功人员进行重奖，对现场违章指挥、违章作业造成重大事故的责任人进行重罚。

（13）入井检身与上下井人员清点制度

煤矿制定了入井检身与出入井人员清点制度，井口处安排专人进行入井前检身，入井人员必须正确佩戴安全帽，佩戴矿灯和自救器，严禁携带烟草、点火物品和穿着化纤衣服入井，严禁携带无措施的喷灯、焊机入井，饮酒者不得入井，发现不符合规定的一律不准入井，并向安监部门汇报，作出处理。随时检查距井口 20m 范围内抽烟和用明火情况，发现问题及时处理。

对入井、升井人员进行考勤和统计，掌握井下作业人数和人员名单，及时发现未能正常升井的人员情况。

（14）安全操作规程管理制度

煤矿认真贯彻执行“安全第一、预防为主，综合治理”的方针，根据本矿实际情况，编制了各工种操作规程。安全科、技术科、机电科等职能部门对分管范围内的操作工种，制定详细的安全操作规程和安全管理规章制度，负责对全矿各操作工的培训、考核和建档监督管理工作。未经培训、考核合格的，不得安排从事本岗位操作。

（15）井下劳动组织定员制度

该矿根据实际需要，设置了安全科、调度室、技术科、通风科、机电科等职

能部门；设置了采煤队、掘进队、准备队等井下生产和辅助区队。各生产科（队）和生产及辅助区队都实行定岗、定员，严格控制下井人数。

（16）管理人员下井及带班制度

煤矿制定了各级管理人员下井及带班制度。矿长每月下井次数不少于 10 次，带班次数不低于 5 次，生产、安全等副矿长每月下井不得少于 15 次，带班次数不低于 5 次，保证每天早、中、夜班各有一名矿领导带班入井。

安全科长、生产科长、技术科长，调度室主任，机电科长、通风科长，每月入井不得少于 20 次，带班次数不得少于 10 次。带班时必须准时参加带班单位的班前会，对本班安全负全责，对井下发现的安全隐患要及时反馈到整改责任单位，升井后到调度室填写干部入井安全信息卡及整改意见。

采煤队、掘进队、准备队作业，一律由队长负责指挥。各采掘队长带班作业要与工人同上同下，干部不入井，工人有权不入井，干部升井，工人有权同时升井。

3.1.4 安全管理机构设置及人员配置

1、安全管理机构及人员配置

该矿设有安全科，是专门的安全管理机构，由安全副矿长直接领导。设有调度室、生产科、技术科、通风科、机电科等生产职能科室，对全矿的生产及辅助生产场所的安全工作进行全面监督检查，制止“三违”，保证矿井安全生产。

矿安全管理人员共有 5 人，专职安全员 12 人，安监人员的配备满足煤矿安全生产需求。

2、通风防尘、灾害监测机构及人员配置

煤矿设有通风科、安全监测监控中心，其中通风科配 1 名科长，另配有技术人员 1 人，测风测尘员 2 人，瓦检员 13 人，通风工 3 人，便携仪发放工 3 人等；安全监测监控中心设主任 1 人，技术员 1 人，监测监控、维修人员 3 人。通防科人员配置基本满足生产需要。

3、工业卫生、救护和医疗急救组织及人员配备

煤矿成立了职业场所职业危害防治领导机构，由矿长担任组长，由安全科、矿办公室、调度室等部门的负责人为成员，调度室具体负责职业病的防治工作。从业人员的职业病检查。

煤矿成立了医疗救护组，由矿长任组长，成员由各副矿长、总工程师、安全

科、通风科、技术科、调度室等职能部门负责人组成，制定了突发职业危害事件应急预案，明确了适用范围、预案启动条件、组织机构、应急处理程序、保障措施等。设置了通讯组、抢险组、治安组、医疗组、后勤保障组、宣传报道组和资料组等，分工明确，责任到人，确保医疗急救物资及时到位，保障抢险工作进行。符合有关规定。

4、安全教育和安全培训

煤矿成立了安全技术培训领导小组，由安全副矿长担任组长，安全科负责员工安全教育和安全培训的管理工作，总工程师及技术科负责员工安全教育和安全培训的技术工作。培训注重实效，通过培训真正提高培训对象的知识水平和操作能力。

该矿现有安全生产管理人员，全部通过各级培训和复训，持证上岗。矿长、副矿长取得了矿长资质证书和矿长安全资格证书，相关管理人员和技术人员都经培训合格，基本适应目前煤矿安全生产的要求。

煤矿特殊工种人员根据矿井生产实际的需要配备，2013 年培训、复训特殊工种人员 123 人，2013 年培训特殊工种人员 111 人，经培、复训合格，持证上岗。对尚需补充培训的，正在计划安排培训。

煤矿主要管理人员安全培训持证情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 煤矿主要管理人员安全培训及资格证书

序号	职务	姓名	发证机关	证书编号	有效期
1	矿长	乔田则	内蒙古煤炭工业局	MK1527130317	2016 年 3 月 24 日
			内蒙古煤炭工业局	蒙 A150201131703	2016 年 3 月 29 日
2	总工程师	郝清宝	内蒙古煤炭工业局	150201131223	2016 年 11 月 29 日
			内蒙古煤炭工业局	蒙 B150201135756	2016 年 11 月 30 日
3	安全矿长	高学宝	内蒙古煤炭工业局	MK1510120095	2016 年 3 月 24 日
			内蒙古煤炭工业局	蒙 B150201120191	2016 年 3 月 29 日
4	生产矿长	赵洪文	内蒙古煤炭工业局	MK1506130942	2016 年 7 月 30 日
			内蒙古煤炭工业局	蒙 B150201133648	2016 年 7 月 29 日
5	机电矿长	周儒杰	内蒙古煤炭工业局	MK151003560	2015 年 9 月 24 日
			内蒙古煤矿安全监察局	蒙 B150201114388	2015 年 9 月 24 日

特种作业人员培训持证情况见表 3.1-2。

表 3.1-2 特种作业人员的培训持证上岗情况表

序号	工种名称	持证人数	证书是否有效	发证机关
1	安检员	4	有效	内蒙古煤矿安全监察局
2	瓦斯检查员	6	有效	内蒙古煤矿安全监察局
3	爆破工	6	有效	内蒙古煤矿安全监察局
5	测风测尘员	2	有效	内蒙古煤矿安全监察局
6	刮板输送机司机	12	有效	内蒙古煤矿安全监察局
7	钻探工	2	有效	内蒙古煤矿安全监察局
9	井下监测监控工	2	有效	内蒙古煤矿安全监察局
10	排水工	2	有效	内蒙古煤矿安全监察局
11	综掘机司机	8	有效	内蒙古煤矿安全监察局
12	采煤机司机	11	有效	内蒙古煤矿安全监察局
13	信号工	1	有效	内蒙古煤矿安全监察局
14	胶带机司机	10	有效	内蒙古煤矿安全监察局
15	井上监测监控工	4	有效	内蒙古煤矿安全监察局
16	变电工	3	有效	内蒙古煤矿安全监察局
17	配电工	1	有效	内蒙古煤矿安全监察局
18	液压支架工	9	有效	内蒙古煤矿安全监察局
19	电钳工	2	有效	内蒙古煤矿安全监察局
20	无轨胶轮车司机	2	有效	内蒙古煤矿安全监察局
21	装载机司机	1	有效	内蒙古煤矿安全监察局
22	主扇司机	2	有效	内蒙古煤矿安全监察局
23	提升机司机	1	有效	内蒙古煤矿安全监察局
24	通风管理员	3	有效	内蒙古煤矿安全监察局
	合计	94		

5、工种及劳动定员

全矿现有在籍职工 197 人，其中生产工人 135 人，管理人员 12 人，服务及其它人员 50 人。按 1.4 的在籍系数计算井下作业人数为 135 人，矿井采用“四班六小时”工作制，最大班下井人数为 45 人，符合内蒙古煤炭工业局下发的《关于限定煤矿井下人员数量的通知》（内煤局字[2007]290 号）文件之规定。

3.1.5 安全技术管理

1、该矿设有技术科，是煤矿的安全技术管理机构，由总工程师直接领导，设技术科长 1 名，技术人员 5 人，主要负责煤矿制度、措施、安全规程、作业规程等技术文件的编制及落实，图纸的测绘和填描，作业人员培训和考核等工作，同时，在瓦斯治理、防治水管理、探放水管理、防灭火管理、顶板管理等方面提供技术保障。

2、现场检查煤矿编制有《安全操作规程》，包括瓦检员、安检员、测风工、测尘工、电工、电钳工、水泵工、爆破工、液压支架工、液压泵站工、液压支护工、主扇司机、局部通风机安装工、局部通风机司机、通风设施工、采煤机司机、综掘机司机、刮板机司机、皮带机司机等安全技术操作规程。

3、现场检查煤矿有以下图纸资料：井上下对照图；矿井地质和水文地质图；巷道布置图；采掘工程平面图；通风系统图；运输系统图；井上下供电系统图；电气设备布置图；井下通讯系统图；监测、监控系统图；排水、压风管路系统图；防灭火、防尘和注浆管路系统图；避灾路线图等图纸；

4、现场检查煤矿编制有：灾害预防和处理计划；安全生产事故应急救援预案；矿山火灾防治措施；防治水年度计划；职业危害防治措施；重大危险源预防和治理计划等安全技术措施。

5、事故应急预案的编制评审备案：

为了认真贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的生产方针，依据《安全生产法》，针对煤矿的瓦斯、煤尘、水、火、顶板的威胁，结合矿井的实际情况，矿井编制了《事故应急救援预案》。预案的编制内容比较全面、具体，措施具有一定的针对性。具体内容如下：

建立了指挥机构，明确了职责，成立了安全事故应急救援领导小组，统一组织，协调指挥。由矿长担任总指挥，生产矿长、技术矿长、安全矿长、机电矿长等为副总指挥，下设领导小组成员若干人。每个人分工明确，各负其责。

确定了危险源及分布情况，对矿井的瓦斯、水害、煤尘、火灾事故等危险源及分布情况做了详细分析。

制定了预防事故的措施，包括预防火灾事故、水灾事故、瓦斯事故等方面的内容，措施具体，有一定的针对性。

明确了应急专业队伍的任务和培训计划。

安排了所需装备及通讯网络、联络方式，对排水、灭火、通风等设备，监测仪器、仪表，支护材料，人员装备等以及通信网络和联络方式做了具体安排。

此外，对事故的报告、处置方法、工程抢险抢修、现场医疗救护、紧急安全疏散等方面都有明确要求。

总之，该矿编制的应急救援预案在组织机构、物资准备、人员安排、预防措施、通讯方式、撤离路线等方面的安排布置基本符合规定。该预案的框架结构基本清晰，其指导思想、工作目标、监控措施、组织机构、启动预案的方式等，规定得基本具体，具有可操作性。但该预案要严格按照国家安全生产监督管理总局实施的《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》进行编写、评审和备案。

3.1.6 劳动保护

1、该矿制定了职工劳动保护用品发放管理办法和职工个人劳动保护用品发放标准，为作业人员配置的自救器、安全帽、矿灯、胶鞋、工作服等劳动防护用品，由矿劳资科、办公室入库验收“三证一书”，有记录台帐。

2、所有入井人员均配备 ZH-30 型自救器和 KL4LM (A) 型矿灯以及工作服、靴子、安全帽等劳保用品。矿灯、自救器由矿灯房负责发放、回收和检查管理。机电科负责矿灯的维修及充灯设备的维修保养。对自救器、矿灯等能做到及时检查和维修，确保可靠、有效，符合规定。

3、煤矿已与全体员工签定了劳动合同。

4、煤矿统一为从业人员办理了工伤保险，2013 年 1 月至 12 月保险费已交。

3.1.7 安全专项投资及其使用情况

该矿按原煤产量计划制定年度安全技术措施计划，提取安全技术措施专项资金，设专户管理。2013 年计划产量 60 万吨，按 15 元/吨煤提取技措资金，计划提取技措资金 900 万元，主要用于顶板、“一通三防”、机电运输和安全培训等项目支出，具体安排如下：

1、“一通三防”安全费用：通风系统主要是配备一定数量的通风设施、测风仪器及维护现有安全设施；防治水系统主要是构筑地面防治堤坝、排水沟渠、处理老空积水，定期检修排水设备。防灭火系统主要按要求搞好采空区和盲巷的封闭工作，按规定配备灭火器材、消防材料。瓦斯防治系统主要按要求配备各类检测设备并定期进行校验仪器和更换药品。

2、顶板与防尘安全费用：顶板安全费用重点是购置各类支护材料和支护所需

的工资。防尘安全费用方面主要是配置一定数量的洒水车及井下防尘管道。

3、培训、教育安全费用：培训、教育的安全费用主要为特殊工种培训，正、副矿长的资格证培训与年检等，另外是矿内三级培训和职工教育活动费用。

4、机电、运输设备安全费用：为了保障安全生产工作需求，购置必备的机电、运输设备，另外要对机电、运输设备的检修与维护。

5、劳动与意外伤害保险安全费用：煤矿按要求为职工发放必须的劳保用品；另外为每个职工办理意外伤害保险；其次煤矿要取一定数额的矿山安全救护费。

6、安全奖金：为了提高煤矿安全生产的顺利进行，有效的激励职工的积极性，要从安全计划费用中提取一定数额的资金作为安全奖金。

7、其它安全费用：煤矿发生的其它各类有关的费用从该项目中提取。

安全技措资金的提取和使用，符合规定要求。具体资金安排见表 3.1-3。

表 3.1-3 三星煤矿 2013 年技措资金使用计划表

序号	项目	金额（万元）
1	矿井主要通风设备更新改造	100
2	完善和改造矿井瓦斯监测系统	80
3	完善和改造矿井防灭火系统	120
4	完善和改造矿井防治水系统	130
5	完善和改造矿井综合防尘系统	120
6	购买锚杆打眼机和涨拉器各 10 台	40
7	购买单体支柱压力检测仪和顶板离层仪共 20 台	50
8	购买全站仪和 GPS 手持机各 2 台	20
9	增设主斜井皮带断带保护装置	70
10	设备检测检验	80
11	人员培训	80
12	购买技术书籍	10
	合 计	900

3.2 安全管理体系适应性评价方法和过程

3.2.1 评价方法

采用安全检查表法（见表3.2-1）。安全检查表内项目按照国家煤矿安全监察总局8号令和《煤矿安全规程》及有关的法律、法规和相关的技术标准设计。列出了

评价项目、内容、依据、检查方法三星煤矿的安全管理体系进行综合评价。

表 3.2-1 安全管理系统安全检查表

序号	项目名称	评价依据	现场实际情况	评价结论	备注
1	安全管理机构	矿井必须建立安全管理机构，配备安全管理人员	矿井设置了“安全管理组织机构”，安全科为煤矿专门的安全管理机构，配备了安全管理人员和专职安全员。	合格	
2	安全生产责任制及安全管理制度	矿井必须建立、健全安全生产责任制及安全管理制度。	煤矿建立了矿长、总工程师、分管副矿长、职能部门、各工种岗位等安全生产责任制。制定了安全办公会议制度、安全目标管理制度、安全投入保障制度、安全质量检查及跟踪处理制度、安全教育与培训制度、事故隐患排查治理制度、安全监督检查制度、安全技术审批制度、设备器材使用维修管理制度、等安全生产管理制度。	合格	
3	相关证照	取得采矿许可证、安全生产许可证、煤炭生产许可证、营业执照、矿长资格证、矿长安全资格证、安全生产管理人员安全资格证、特种作业人员经培训并取得操作资格证书，入井工作人员经安全培训并考试合格。	矿井取得采矿许可证、安全生产许可证、煤炭生产许可证、营业执照；有矿长资格证、矿长安全资格证；生产矿长、机电矿长、安全矿长、总工程师均取得安全资格证。特种作业人员经培训并取得操作资格证书，入井工作人员经安全培训并考试合格。	合格	
4	安全投入	安全投入符合安全生产要求，按规定提取安全技术措施专项费用。	2013 年计划产量 60 吨，按吨煤 15 元提取安全费用，共计 900 万元，主要用于顶板、防治水、“一通三防”、机电运输和安全培训等安全技术措施资金的落实。	合格	
5	瓦斯、煤尘、自燃	矿井应按规定要求对矿井瓦斯等级、各煤层煤尘爆炸性和自燃倾向性做出鉴定。	内蒙古安科安全生产检测检验有限公司 2012 年 8 月 28 日对矿井瓦斯等级做出鉴定，2012 年 4 月 18 日对 4-2 煤层煤尘爆炸性和自燃倾向性做出鉴定。	合格	
6	劳动定员	按批准的劳动定员组织生产，安全定员符合批准的安全设施设计要求。	全矿劳动定员 197 人，实际在岗 197 人，其中：管理人员 12 人，井下生产和辅助人员 135 人，地面及其他服务人员 50 人。该矿按矿井劳动定编定员组织生产，没有超员现象。	合格	
7	安全培训	安全培训机构设置、场所与设施符合批准的安全设施设计要求。	煤矿特殊工种由内蒙古煤矿安全培训中心培训，2013 年培、复训特殊工种人员 94 人，2013 年培训 90 人，经培、复训合格，持证上岗。该矿现有安全生产管理人员全部通过各级培训和复训，持证上岗。	合格	
8	工伤保险	依法参加工伤保险，为从业人员缴纳工伤保险费。	企业与从业人员签订了劳动合同。为从业人员办理了工伤保险，2013 年保险费已交，有票据。	合格	

序号	项目名称	评价依据	现场实际情况	评价结论	备注
9	图纸资料	有反映实际情况的各种图纸。采掘工作面有符合实际情况的作业规程。	矿井有能够反映实际情况的井上下对照图；矿井地质和水文地质图；巷道布置图；采掘工程平面图；通风系统图；运输系统图；井上下供电系统图；电气设备布置图；井下通讯系统图；监测、监控系统图；排水、压风管路系统图；防灭火、防尘和注浆管路系统图；避灾路线图等图纸。正在施工的采掘工作面均有作业规程，规程内容符合现场实际情况，能够指导采掘安全生产。	合格	

3.2.2 评价过程

听取煤矿的情况介绍，对照《安全检查表》内容，查找文件、档案、技术资料、会议记录等，深入现场进行调查取证，逐条落实安全检查表内容，记录存在的问题。根据矿方的情况介绍和提供的资料，结合现场检查、调查情况及发现的问题，与煤矿有关人员交换意见，修改完善评价内容，确保检查表内容的真实性和评价的准确性。

3.3 安全管理体系适应性分析及评价结果

3.3.1 安全管理体系适应性分析

1、安全生产符合性评价

煤矿工商营业执照、采矿许可证、煤炭生产可证、安全生产许可证、矿长资格证、矿长安全资格证合法、有效。

2、安全管理保障体系

矿长是安全生产的第一责任人，其他副矿级和中层领导负责各自岗位的安全生产管理职责，形成了矿长→生产副矿长、安全副矿长、机电副矿长、总工程师→安全科、生产科、技术科、通风科、机电科、调度室等科室主要负责人→队主要负责人→班组长组成的矿井安全生产管理保障体系 and 安全管理网络。组织制定了安全生产责任制，建立了安全管理机构，配备了专职安全管理人员，制定了安全管理制度和安全技术措施。足额提取和有效使用安全专项费用，保障了安全投入。定期组织矿井安全检查，及时消除事故隐患。依法为从业人员办理了工伤保险，为安全管理提供了制度和组织保障。

矿长经考核合格，具有有效的矿长资格证和安全资格证书，分管矿长、总工

工程师和其他安全管理人员均经培训考核合格，具有一定的安全生产知识和管理能力，符合有关法律法规要求。

3、安全技术管理体系

建立了以总工程师为主，安全生产职能部门技术人员、区队技术人员组成的安全技术管理体系。煤矿以总工程师为技术总负责，成立了技术科，采、掘、机、运、通等基层单位配备了专职技术人员，在“一通三防”、排查事故隐患，推广新技术、新工艺，落实安全技术规程、作业规程和施工措施等方面提供技术保障。

4、安全监察管理体系

由安全科长→专职安全员→安全生产职能部门、区队安全管理人员组成的安全生产监察管理体系。对煤矿进行安全生产监察。安全管理人员、班组作业人员能够结合本岗位实际，按章作业，发现生产过程中存在的重大危险、有害因素，能够及时报告。为安全生产提供了管理和监督保障。

3.3.2 安全管理体系适应性评价结果

该矿的安全管理保障体系、安全技术管理体系、安全监察管理体系运行有效，基本适应煤矿安全生产要求。评价认为，该矿的安全管理体系符合煤矿目前安全生产的需要。

4 生产系统与辅助系统评价

4.1 评价单元的划分和评价方法的选择

评价单元就是在危险、有害因素分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将系统划分成若干有限、相对独立、确定范围和需要评价的单元。采用定性和定量的评价方法，结合现场获取的信息，有针对性地进行分项评价。在此基础上，对整个系统做出综合评价，从而达到项目安全评价的目的。

划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的，便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的全面性、准确性和针对性。评价单元一般以生产系统、生产工艺、生产场所、工艺装置、物料特点与危险、有害因素类别等进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。

4.1.1 评价单元划分原则及方法

1、按危险、有害因素的类别划分

(1) 按工艺方案、总体布置和自然条件、社会环境对生产（系统）的影响等综合方面的危险、有害因素分析和评价，将整个生产（系统）作为一个评价单元；

(2) 将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元。

2、按装置和物质特征划分

(1) 按装置工艺的功能划分；

(2) 按装置布置的相对独立性划分；

(3) 按工艺条件划分；

(4) 按储存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分。

4.1.2 评价单元的划分

按照评价单元划分的原则，本次评价按照以下 15 个评价单元对三星煤矿进行评价。即：

- 1、开采系统；
- 2、通风系统；
- 3、瓦斯、煤尘防治系统；
- 4、防灭火系统；

- 5、防治水系统；
- 6、安全监测监控系统；
- 7、爆破器材储存、运输系统；
- 8、机械、运输、提升系统；
- 9、压气及其输送系统；
- 10、电气系统；
- 11、通信系统；
- 12、“六大系统”；
- 13、矿山救护系统；
- 14、卫生、保健与健康监护系统。

4.1.3 评价方法的选择

本次三星煤矿生产系统与辅助系统安全现状评价工作，主要依据《煤矿企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理局、国家煤矿安全监察局令[2004]第 8 号）、《安全生产许可证条例》（中华人民共和国国务院令[2004]第 397 号）和《煤矿安全规程》及其它有关的法律、法规和规范，对煤矿的生产系统和辅助系统以及生产设备、设施、装备的安全状况进行评价。采用安全检查表评价法（SCA）、专家评议法等方法。列表定出检查项目，按照检查表项目，对煤矿存在的和可能出现的主要危险因素及其危险程度加以识别和判断，根据项目内容逐条作调查记录，再加以整理分析，然后做出评价结论。

4.1.4 评价方法简介

安全检查表评价法（Safety Checklist Analysis, SCA）是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表分析可用于工程、系统的各个阶段。安全检查表可用于物质、设备和工艺的检查评价。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还可以对各检查项目给予量化，用于进行系统安全评价。

安全检查表是由对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，依据有关标准、规范和规定，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、各项赋分标准、评定系统安全等级分值标准等内容的表格。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查、赋分，从而评价该系统的安

全等级。

当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷和隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。本项目安全评价表如下表：

安全现状评价检查表

序号	评价项目	评价依据	现场情况	评价结论
1				
2				
.....				

4.2 开采系统评价

4.2.1 评价方法及过程

1、评价方法：安全检查表法（见表 4.2-2）。

2、评价过程：根据安全检查表内容，对该矿现状情况进行实地调查，并与有关技术人员交谈，查阅设计、批文、作业规程及安全技术措施等技术文件和资料。

现场检查地点：4223 综采工作面、4225 回风顺槽及 4225 运输顺槽掘进工作面及沿途巷道等。

4.2.2 系统现状

1、开拓方式及水平划分

矿井采用斜-立井多水平开拓方式，主斜井、副斜井和回风立井均具备安全出口条件。

矿井划分两个开采水平。一水平标高+1233m，开采 3-2 煤层，划分 2 个盘区，沿 3-2 煤层布置运输、辅助运输、回风大巷，分别于主斜井、副斜井、回风立井连通，构成矿井一水平开拓系统。二水平标高+1191m，开采 4-2 煤层，划分 2 个盘区，沿 4-2 煤层布置运输、辅助运输、回风大巷，分别于主斜井、副斜井、回风立井连通，构成矿井二水平开拓系统。

2、采区划分

目前，一水平内煤层已大部采完，剩余部分被公路煤柱切割成不连续的三角块段，难以完全采用正规采煤方法回采。本次评价综合机械化开采工作面布置在 4-2 煤层。

3、井筒布置

主斜井：倾角 16° ，直墙半圆拱断面，净断面 7.2m^2 ，斜长 470m ，表土段采用毛石砌碛支护方式、基岩段采用锚喷支护方式。安设胶带输送机，敷设消防洒水管路、照明电缆、通信电缆、安全监测监控电缆等，用于矿井煤炭提升，兼作进风井及安全出口。

副斜井：倾角 18° ，直墙半圆拱断面，净断面 7.0m^2 ，斜长 420m ，表土段采用毛石砌碛支护方式、基岩段采用锚喷支护方式。铺设 22kg/m 单轨、敷设压风管路、消防洒水管路、信号电缆、照明电缆、人员定位传输管线等，采用单钩串车提升方式，担负矿井材料、设备提升任务，兼作进风井及安全出口。

回风立井：垂深 47m ，净直径 3.0m ，表土段采用毛石砌碛支护，基岩段采用锚网喷支护，敷设排水管路，井筒内设梯子间，用于矿井总回风，井口设防爆门及行人出口。

4、巷道布置、车场和硐室

运输大巷：矩形断面，净断面 12.6m^2 ，采用锚喷支护方式，安装胶带输送机。

辅运大巷：矩形断面，净断面 13.5m^2 ，采用锚喷支护方式，运行防爆无轨胶轮车。

回风大巷：矩形断面，净断面 12.6m^2 ，采用锚喷支护方式。

井下主要硐室：副斜井井底附近设中央变电所、消防材料库；回风立井井底设水泵房及水仓，水仓容量 400m^3 ；距 4-2 煤层西翼辅运大巷开口约 800m 处设二采区变电所、水泵房及水仓，水仓容量 220m^3 。副斜井井底附近设水泵房及水仓，水仓容量 100m^3 。

5、采煤工艺

采用走向长壁后退式、全部垮落法、综合机械化一次采全高采煤方法，工作面回采工艺为：落煤、装煤、运煤、支护顶板和采空区处理等。

(1) 落煤：采用采煤机滚筒落煤。

(2) 装煤：采用采煤机滚筒将原煤装至工作面刮板输送机。

(3) 运煤：采用刮板输送机将原煤经转载机运至顺槽皮带运输机。

(4) 支护：采用液压支架支护顶板。

(5) 采空区处理：采用自然垮落法处理采空区顶板，达不到预期垮落效果则采用深孔爆破法强制放顶。

6、采煤工作面

目前开采的 4223 回采工作面采用长壁后退式采煤法，综合机械化回采工艺，全部垮落法管理顶板。回采工作面安装 MG300/730-WD 型采煤机、SGZ764/2×250 型刮板输送机，回采工作面顶板支护采用 ZY6400/18/38 型液压支架 98 架、ZG6400/18/38 型过渡液压支架 5 架。运输顺槽安设 SZZ764/160 型转载机 1 台、PCM110 型破碎机 1 台、DSJ100/63/90 型可伸缩胶带输送机 3 台、JD-1 型调度绞车 1 台；辅运顺槽安设 BRW315/31.5 型乳化液泵 2 台、BPW200/6.3 型喷雾泵 2 台、BH-40/2.5 型阻化剂喷射泵 1 台、JH-20 型回柱绞车 1 台、JSDB-13 型双速绞车 1 台。回采工作面运输顺槽端头采用单体液压支柱配铰接顶梁支护，辅运顺槽端头采用 3 架 ZG6400/18/38 型过渡液压支架支护；回采工作面顺槽超前支护采用单体液压支柱配木梁支护。回采工作面采高 2.5m，倾斜长度 175m。

7、掘进工作面

现布置有两个综掘工作面，一个是 4225 回风顺槽掘进工作面，另一个是 4225 运输顺槽掘进工作面，4225 工作面位于三星煤矿 4-2 煤层运输大巷南侧。

表 4.2-1 回风顺槽回风工作面设备配备

序号	设备名称	型号	单位	数量	功率 (KW)
1	综掘机	EBZ132(II)	台	1	132
2	胶带输送机	DSJ80/40/2*75	部	2	150
3	液压锚杆机	MYT1-125/330	台	2	7.5
4	风机	FBDN _Q 5.0/2*22	台	2	30
5	煤电钻	ZM15D	台	2	1.5
6	水泵	KGQ-12	台	1	7.5

8、安全煤柱留设

- (1) 井田边界留煤柱 20m;
- (2) 采空区隔离煤柱 30m;
- (3) 地面建、构筑物按垂直剖面法留设。其表土层移动角取 45°，基岩移动角取 75°。
- (4) 大巷之间及大巷北侧各留 30m 煤柱。

9、开采边界情况

井田南邻为昊达煤矿，首采 3-2 煤层，开拓 4-2 煤层；北邻伊金霍洛旗新庙镇敬老院煤矿，主采 4-2 煤层；东邻伊泰集团大地精煤矿，首采 4-2 煤层，开拓 5-2 煤层。矿井之间留有 40m 保安煤柱，不存在越界开采。

表 4.2-2 开采系统安全检查表

序号	项目名称	评价依据	现场实际情况	评价结论
1	开拓	开拓方式、井筒的数目、功能及布置形式、大巷布置层位,保护煤柱留设、井底车场及硐室等必须符合《煤矿安全规程》、《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2005)的要求。	开拓方式、井筒的数目、功能及布置形式、大巷布置层位,保护煤柱留设、井底车场及硐室等符合《煤矿安全规程》、《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2005)的要求。	合格
2	采区巷道布置	采区巷道布置、采区接替、首采工作面的布置、工作面参数、采煤工艺、采区煤仓及溜煤眼的设置等必须符合《煤矿安全规程》、《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2005)的要求。一个采区内同一煤层不得布置3个(含3个)以上回采工作面和5个(含5个)以上掘进工作面同时作业。	采区巷道布置、采区接替、首采工作面的布置、工作面参数、采煤工艺、采区煤仓的设置等符合《煤矿安全规程》、《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2005)的要求。	合格
3	安全出口	矿井、水平、采区及工作面的安全出口必须符合《煤矿安全规程》的规定。	矿井有3条可直达地面的井筒作为安全出口。主斜井与运输大巷接通,副斜井与辅运大巷接通,回风斜井与回风大巷接通,形成开拓通风系统。4223综采工作面有2个安全出口,一个通到进风巷,一个通到回风巷,安全出口畅通。	合格
4	主要巷道断面	井底车场、主要运输巷、主要回风巷断面及安全间距符合《煤矿安全规程》、《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2005)规定。	矿井主要运输巷、风巷的净高不低于2.4m,采煤工作面出口20m内巷道的净高不低于2.0m,在用巷道净断面满足行人、运输、通风和设置安全生产设施的需要。	合格
5	煤仓、溜煤眼	煤仓、溜煤(矸)眼必须有防止人员、物料坠入和煤、矸堵塞的设施。严禁煤仓、溜煤(矸)眼兼做流水道。	煤仓有防水圈、防堵栅栏、防护栏等设施。煤仓没有兼做流水道。	合格
6	作业规程	采、掘工作面必须编制作业规程,并按规定履行了报批、贯彻程序。工作面必须按批准的作业规程要求及时支护,严禁空顶作业。采掘过程中严禁任意扩大和缩小设计规定的煤柱。	正在施工的4223综采工作面、4225风顺槽和4225运输顺槽综掘工作面均有作业规程,并严格按照规程施工。	合格
7	支护	同一采煤工作面中,不得使用不同类型和不同性能的支柱(支架)。单体液压支柱入井使用前必须逐根进行压力实验。使用单体液压支柱和液压支架支护的采煤工作面其乳化液泵站的出口压力值必须达到作业规程的规定值,乳化液管路无漏液。掘进工作面支护必须符合作业规程要求。井巷支护符合规定。	4223工作面液压支架选用ZY6400/18/38型液压支架98架、ZG6400/18/38型过渡液压支架5架。单体液压支柱下井前棵棵进行了试压合格,回采工作面使用的乳化液泵工作压力为31.5Mpa,供液管路无滴漏现象;巷道采用锚杆支护,符合要求。	合格
8	回采工作面	工作面煤层倾角大于15°时必须采取支架防倒、防滑措施;工作面转载机安有破碎机时,必须有安全防护装置;综采面巷道高度不得低于1.8m。	4223综采工作面的煤层倾角约为0-5°;工作面的转载机有紧急停车开关等安全防护装置;工作面两巷高度为2.8m;符合要求。	合格

序号	项目名称	评价依据	现场实际情况	评价结论
9	掘进工作	采取湿式打眼、冲洗巷帮，爆破喷雾，装煤（岩）洒水和净化水幕等综合防尘措施。倾斜巷道掘进必须有可靠的防跑车的安全设施，矿车运输，绞车及钢丝绳连接装置完好，绞车固定牢靠，信号可靠，“一坡三挡”完善	采取了综合防尘措施，掘进巷道采用防跑车安全措施。	合格

4.2.3 分析评价

1、矿井的开采境界：矿井主采 4-2 煤层，采矿证批复为 3-2 和 4-2 煤层，矿井开采范围没有超出采矿许可证划定的范围，开采煤层符合采矿许可证确定的开采标高及设计要求，矿井不存在越界、越层开采的情况，符合有关要求。

2、矿井开拓布局：矿井采用混合开拓，开采 4-2 号煤层，开拓方式可行。该矿开拓方式、采区划分、井筒布置、大巷布置、采区和工作面布置、煤柱留设等布置合理，符合《煤矿安全规程》和设计要求。

3、井筒布置：主斜井、副斜井、风井布置在井田西南边界中部的工业广场内。各井筒之间距离均大于 30m，安全出口间距符合《煤矿安全规程》有关规定。

4、安全出口：矿井有 3 条可直达地面的井筒作为矿井安全出口。主斜井与运输大巷接通，副斜井与辅运大巷接通，回风立井与回风大巷接通，形成开拓通风系统。4223 综采工作面有 2 个安全出口，一个通到进风巷，一个通到回风巷，安全出口畅通。

5、避灾线路：矿井设有主、副斜井和回风斜井 3 个直达地面的井筒，作为矿井的 3 个安全出口，井下标有明显的避灾路线，井下一旦发生大的事故，人员即可通过这三个出口撤出地面。水平有 3 个安全出口，即胶带运输大巷、辅运大巷和回风大巷分别通向主斜井、副斜井和回风立井三条井筒。4223 工作面有运输巷和回风巷两个畅通的安全出口，与水平安全出口相通。矿井、水平、回采工作面的安全出口畅通。

6、采煤方法及工艺：采用走向长壁后退式、全部垮落法、综合机械化一次采全高采煤方法。矿井采煤工艺、煤炭装运方式、顶板管理、循环进度等符合设计及规程要求。

7、巷道断面及支护：井筒、大巷、顺槽净断面满足行人、运输、通风和安全设施以及设备安装、检修、施工需要。各巷道支护形式可靠，符合设计要求及规程规定。

8、巷道接替：矿井现有 1 个综采工作面，即 4223 综采工作面。接替的 4224 工作面已经形成，正在进行电气、设备布置中。采掘工作面的布置能够满足生产接替需要。

9、顶板管理：4-2 号煤层顶板岩性为中粒砂岩及泥质砂岩，底板为泥岩，为中等偏软弱顶板。顶板支护选用的液压支架、单体液压支柱通过验算，从支护强度分析，可以满足上覆顶板支护强度要求。

10、采空区管理：对 4-2 号煤层采空区进行了密闭，并按设计留设采空区隔离煤柱，实现生产区域与采空区的有效隔离。

11、技术管理：该矿矿部、科室、区队均建立了完善的安全生产管理制度和安全技术操作规程，设置了总工程师、技术科，区队配备了技术员，全面负责矿、区队生产安全的技术管理。

采掘工作面编制了作业规程和安全技术措施，经总工程师和有关安全生产科室会审、批复。作业规程按规定组织施工人员学习、签字并进行考试。作业规程编制、审批、贯彻符合有关规定。矿井有能够反映实际情况的采掘工程平面图。

4.2.4 评价结果

该矿矿井开拓布局、水平划分、开采顺序、开采工艺、井筒及巷道布置、巷道断面及支护、顶板管理等符合设计要求，符合《煤矿安全规程》及有关法律、法规、标准的要求，满足矿井安全生产需要。

4.3 通风系统评价

4.3.1 评价方法和过程

1、评价方法：安全检查表法（见表 4.3-1）。

2、评价过程：根据安全检查表内容，对该矿矿井通风情况进行实地调查，并与有关技术人员交流，查阅设计、批文、图纸、作业规程及安全技术措施等技术文件和资料。

现场检查地点：生产调度室（监控室）、风机房、4223 采煤工作面、4225 运输顺槽、4225 回风顺槽、中央变电所等。

4.3.2 系统现状

1、矿井通风系统

根据井田开拓巷道布置方式，矿井为中央分列式通风系统，机械抽出式通风

方法。主斜井、副斜井进风，回风立井回风。

回风立井安设 FBCDZ-6-№16B 型防爆对旋轴流风机 2 台，1 台工作、1 台备用，额定风量 $1332\text{m}^3/\text{min}\sim 3480\text{m}^3/\text{min}$ ，额定负压 $1020\text{Pa}\sim 2600\text{Pa}$ ，电机功率 $2\times 75\text{kW}$ ，电压等级 380V 。经连续试运转，技术性能稳定，运行正常。

矿井通风线路：地面新鲜风流→主斜井（副斜井）→运输大巷（辅运大巷）→运输顺槽→回采工作面→回风顺槽→回风大巷→回风立井→地面。

矿井现总进风 $2272\text{m}^3/\text{min}$ ，其中主斜井进风 $1365\text{m}^3/\text{min}$ ，副斜井进风 $907\text{m}^3/\text{min}$ ，总回风 $2341\text{m}^3/\text{min}$ 。

2、主通风机房

矿井主通风机房分为值班室和配电控制室，值班室内悬挂有风机控制、反风操作等图板及操作规程、安全责任制等牌板。配电控制室内设有水柱计、电流表、电压表、轴承温度计等仪表，设有直通调度室的电话，配备有灭火器。

3、通风设施

在回风立井井口设有防爆门和用于转换风机的转换风门；

在回风立井底与辅运大巷之间、4223 运输顺槽、4223 回风顺槽联络巷设置有双向风门；

在运输大巷、辅运大巷与 4223 回风顺槽交叉处设置 1 处风桥；

在中央变电所进出口、中央水泵房、运输大巷与辅运大巷联络巷等处设置有调节风门；

在主斜井、副斜井、运输大巷、辅运大巷、回风大巷、4223 工作面等处设置有测风站。

4、局部通风

两个掘进工作面采取压入式正压通风，均配备 FBD-№6 $2\times 15\text{kW}$ 局部通风机，局部通风机安装在进风道距施工巷道门口不大于 10m 处，采用“双风机、双电源”，选用 $\Phi 800\text{mm}$ 抗阻燃防静电风筒。

掘进工作面局扇安装在新鲜风流中，掘进工作面的回风直接进入采区回风巷，通风合理，稳定可靠。

5、通风管理

(1) 2013 年 5 月 3 日由内蒙古安科安全生产监测检验有限公司进行风机性能检测，1 号风机和 2 号风机检验结果为合格，检测证号：内安 C/TFJ13/K-0133、内

安 C/TFJ13/K-0134。

(2) 2011 年 4 月 18 日由内蒙古安科安全生产监测检验有限公司对井下通风网路进行阻力测定。测定结果：副斜井进风 $26.9\text{m}^3/\text{s}$ ，主斜井进风 $20.3\text{m}^3/\text{s}$ ，矿井风硐排风 $51\text{m}^3/\text{s}$ 。通风总阻力 8461.7pa ，矿井通风等级孔 2.06m^2 。检测证号：内安 C/TFZL11/K-0032。

(3) 矿井于 2013 年 3 月 18 日进行了反风演习，历时 3 小时。反风装置改变风流方向操作时间 8min ，恢复正常通风时间 6min ，反风量是正常进风量的 73%。

(4) 该矿建立有通风管理机构，设有通风科、安全监测监控中心。其中通风科配有科长 1 人，技术人员 1 人，测风测尘员 2 人，瓦检工 13 人，通风工 3 人，便携仪发放工 3 人等；安全监测监控中心设主任 1 人，技术员 1 人，监测监控、维修人员 3 人。

(5) 矿井建立了测风制度、局部通风管理制度、通风调度值班制度、巷道停风停电及恢复送电送风制度、采空区管理及安全措施落实制度、通风仪器仪表检验制度等。井下各测风巷道风量及风速情况见下表所示：

表 4.3-1 内蒙古伊旗新庙三星煤矿风量测定旬报表

序号	矿井总进风 m^3/min	矿井总回 风 m^3/min	有效风量 m^3/min	有效风量 率 %	主扇风量 m^3/min	外部漏风 率 %	主扇型号			备注
	2358	2389	2048	86.84	2500	4.45	FBCDZ-No16B			
	地点	巷道面积 m^2	实际风速 m/s	实际风量 m^3/min	计划风量 m^3/min	温度 $^{\circ}\text{C}$	瓦斯%			
	CH ₄	CO ₂	CO							
一	总进风	—	—	2358	2200	—	—	—	—	
1	主井进风	7.2	2.30	994	—	8	0	0	0	
2	副井进风	6.69	3.40	1365	—	6	0	0	0	
二	总回风	—	—	2389	—	—	—	—	—	
1	一水平总回	7.93	4.60	2189	—	12	0.01	0.02	6	
2	北翼辅运巷	8.34	0.40	200	200	11	0	0	0	
三	有效风	—	—	2048	—	—	—	—	—	
1	4222 工作面	13.5	1.30	1053	907	16	0	0.02	0	
2	水泵房	8.93	0.15	80	60	16	0	0.02	0	

3	中央变电所	5.14	0.26	80	60	14	0	0.04	0	
4	4223 运输顺槽	12.6	0.50	378	330	16	0.02	0.03	0	
5	井底水仓	4.73	0.26	75	60	14	0	0.04	0	
6	采区变电所	12.6	0.11	80	60	17	0	0	0	
7	4223 回风顺槽	12.6	0.40	302	330	17	0.02	0.02	5	
四	其它地点									
	二水平主运	12.6	1.00	750	600	14	0	0	0	
	二水平辅运	13.5	1.60	1290	1000	13	0	0	0	

该矿绘制了通风系统图，编制有掘进巷道贯通调整通风系统措施、启封密闭排放瓦斯通风措施、矿井风量计算办法、通风月报表、通风设施管理台帐、采空封闭记录、局扇管理台帐等，各点风速及风量满足要求。

表 4.3-2 通风系统安全检查表

序号	项目名称	评价依据	现场实际情况	评价结论
1	通风方式	有煤（岩）与瓦斯（CO ₂ ）突出危险的矿井、高瓦斯矿井、煤层易自然的矿井及有热害的矿井，应采取分区式或对角式通风。	矿井为瓦斯、煤层易自燃矿井，采用中央并列式通风系统，机械抽出式通风方式。	合格
2	通风系统	1. 多风机通风时，在满足风量按需分配的原则下，各主通风机的工作风压应接近。当通风机的风压相差较大时，应减少共用风路的风压，使其不超过任何一个通风机风压的30%。 进、出风井井口标高差在150m以上或进、出风井井口标高相同但井深在400m以上时，应计算矿井自然风压。	回风立井安设FBCDZ-6-N ₂ 16B型防爆对旋轴流风机2台，1台工作、1台备用，额定风量1332m ³ /min~3480m ³ /min,额定负压1020Pa~2600Pa，电机功率2×75kW，电压等级380V。 三井口标高差在150m之内，井深均没超过400m。	合格
		2. 矿井通风的设计负（正）压，不应超过2940Pa。在矿井设计的后期可适当加大，但不宜超过3920Pa。	风机风压符合规定要求。	合格
		3. 主要通风机使用寿命期内，应明确划分矿井通风容易时期和困难时期所服务的空间和时间范围。	选用2台FBCDZ-6-N ₂ 16B型轴流风机，可以满足矿井容易时期和困难时期的通风需求。	合格
		4. 井巷中风流速度应满足AQ1055-2008第3.3.2.4规定。	查阅通风报表，井巷风速符合规定。	合格

序号	项目名称	评价依据	现场实际情况	评价结论
		5. 矿井通风系统图必须标明风流方向、风量和通风设施的安装地点。多煤层同时开采的矿井，必须绘制分层通风系统图。矿井应绘制通风系统立体示意图和矿井通风网络图。	矿井绘制了通风系统图，标注符合规定。	合格
3	水平及采区通风	1. 生产水平和采区必须实行分区通风。	该矿目前为 4-2 号煤层开采	合格
		2. 矿井开拓新水平和准备新采区的回风，必须引入总回风巷或主要回风巷中。在有瓦斯喷出或有煤（岩）与瓦斯（二氧化碳）突出危险的矿井中，开拓新水平和准备新采区时，必须先无瓦斯喷出或无煤（岩）与瓦斯（二氧化碳）突出危险的煤（岩）层中掘进巷道并构成通风系统。	该矿为瓦斯矿井，未开拓新水平。准备的 4225 工作面回风直接进入回风大巷，符合规定。	合格
		3. 高瓦斯矿井、有煤（岩）与瓦斯（二氧化碳）突出危险矿井的每个采区和开采容易自燃煤层的采区，必须设置至少 1 条专用回风巷；低瓦斯矿井开采煤层群和分层开采采用联合布置的采区，必须设置 1 条专用回风巷。	该矿为瓦斯矿井，易自然煤层，设有一条专用回风巷。	合格
		4. 采区进、回风巷必须贯穿整个采区，严禁一段为进风巷、一段为回风巷。	现场检查，符合规定要求。	合格
		5. 采、掘工作面应实行独立通风。	现场检查，符合规定要求。	合格
		6. 有煤（岩）与瓦斯（二氧化碳）突出危险的采煤工作面不得采用下行通风。	无煤（岩）与瓦斯（二氧化碳）突出危险。	—
		7. 采掘工作面的进风和回风不得经过采空区或冒顶区。	现场检查，符合规定要求。	合格
4	局部通风	1. 掘进巷道必须采用矿井全风压通风或局部通风机通风。高瓦斯矿井、煤与瓦斯突出矿井巷道掘进通风要配备双风机、双电源。	掘进工作面采取压入式正压通风，配备 FBD-NO.6 型局部通风机，双风机，双电源。	合格
		2. 煤巷、半煤岩巷和有瓦斯涌出的岩巷的掘进通风方式应采用压入式，不得采用抽出式。瓦斯喷出区域和煤（岩）与瓦斯（二氧化碳）突出煤层的掘进通风方式必须采用压入式。	掘进工作面采用压入式通风。	合格
5	主要硐室通风	1. 井下爆破材料库必须有独立的通风系统，回风风流必须直接引入矿井的总回风巷或主要回风巷。必须保证爆破材料库每小时能有其总容量 4 倍的风量。	井下无爆炸材料库。	—

序号	项目名称	评价依据	现场实际情况	评价结论
		2.井下充电室必须有独立的通风系统，回风风流必须引入回风巷。井下充电室，在同一时间内，5t 及其以下的电机车充电电池的数量不超过 3 组、5t 以上的电机车充电电池数量不超过 1 组时，可不采用独立的风流通风，但必须在新鲜风流中。	该矿不涉及此项内容。	—
		3.井下机电设备硐室应设在进风风流中。采区变电所必须有独立的通风系统。	井下机电设备硐室均设在进风风流中。	合格
6	井下通风设施及构筑物布置	1.进、回风井之间和主要进、回风巷之间的每个联络巷中，必须砌筑永久性风墙；需要使用的联络巷中，必须安设 2 道联锁的正向风门和 2 道反向风门。	现场检查，符合要求。	合格
		2.不应在倾斜运输巷中设置风门；开采突出煤层时，采、掘工作面回风侧不应设置风窗。	该矿不涉及此项内容。	—
7	矿井风量风压及等积孔	1.各地点的实际需要风量，必须使该地点风流中的瓦斯、二氧化碳、氢气和其他有害气体的浓度、风速、温度、每人供风量符合《煤矿安全规程》的有关规定，要分别计算矿井通风容易和困难时期的风量。	经查阅矿井风量分配计划和风量计算办法符合《规程》要求。	合格
		2.新建和改扩建矿井初期通风难易程度应为容易，后期不得低于中等。	该矿属于改扩建矿井，矿井前后期通风难易程度属容易到中等以上。	合格
8	通风设备	1.风机能力应留有一定的余量，轴流式通风机在最大设计负压和风量时，轮叶运转角度应比允许范围小 5°，离心式风机的选型设计转速不宜大于允许最高转速的 90%。	该矿安装 FBCDZ-6-No16B 型轴流风机二台，通过查阅通风报表和风机检测报告，所安装的轴流通风机轮叶运转角度符合规定。	合格
		2.轴流式通风机应校验电动机正常启动容量，还应校验反风时的容量。	经校验轴流式通风机的电动机正常启动容量为 60.53kw。	合格
7.2	通风机设置及其要求	1.主要通风机必须安装在地面；装有通风机的井口必须封闭严密，其外部漏风率在无提升设备时不得超过 5%，有提升设备时不得超过 15%。	主扇风机安装在地面，风井无提升设备，外部漏风率不超过 5%。	合格
		2.必须安装 2 套同等能力的主要通风机装置，其中 1 套作备用，备用通风机必须能在 10min 内开动。	风井安装 FBCDZ-6-No16B 型轴流风机二台，一台工作，一台备用，符合规定要求。	合格
		3.装有主要通风机的出风井口应安装防爆门。	符合规定要求	合格
		4.矿井反风设施和反风量必须符合有关规定。	2013 年 3 月 18 日进行了反风演习，反风率符合规定要求。	合格

4.3.3 分析评价

1、该矿风井安装两台同型号、同能力的主扇风机，风机运行较稳定，机房设置和配套合理，反风设施齐全，按规定进行反风演习，符合《规程》要求。

2、按规定对风井的两台主扇风机进行性能检验，对矿井通风网路阻力进行测定，并具有合法的检测检验证书。

3、矿井回风立井井口设有防爆门和用于转换风机的转换风门，井下用于控制风流的风门、风桥、风窗等通风设施设置合理，符合矿井通风要求。

4、矿井实行分区通风，采掘工作面及机电硐室均有独立的系统，通风系统合理可靠，井下网路结构简单合理，巷道内风速符合规程规定的要求。

5、矿井进风量大于需风量，通风能力满足安全生产需要。矿井有月供风计划和风量计算办法，采掘工作面及各硐室实际进风量都大于计算需要；井下巷道的风速符合规程规定要求。

6、该矿通风管理机构健全，通风专业人员配置能满足井下通风的要求；通风仪器仪表的配备能满足需要；通风管理制度健全，通风安全措施编制符合规程要求。抽查两份采掘作业规程都有通防方面的内容，同时有风量计算基础和通防安全技术措施内容。

4.3.4 评价结果

该矿通风系统合理，通风设备、设施齐全，供风量能满足安全生产的需要。评价认为，该矿通风系统符合《煤矿安全规程》及《煤矿井工开采通风技术条件》（AQ1028-2006）等法律法规及相关技术标准要求。

4.4 瓦斯、煤尘防治系统评价

4.4.1 评价方法和过程

1、评价方法：安全检查表法（见表 4.4-2）。

2、评价过程：根据安全检查表内容，听取矿方有关本系统的情况介绍，查阅设计、批文、图纸、作业规程及安全技术措施等技术文件和资料。

现场调查了采掘工作面及沿途巷道的瓦斯、防尘设施以及粉尘清扫情况；查阅了瓦斯日报表、粉尘检测记录等。

4.4.2 系统现状

1、瓦斯防治系统

根据内蒙古安科安全生产检测检验有限公司 2012 年 8 月 28 日编制的《伊金霍洛旗新庙三星煤矿矿井瓦斯等级鉴定报告》，矿井绝对瓦斯涌出量为 $1.39\text{m}^3/\text{min}$ ，相对瓦斯涌出量为 $1.00\text{m}^3/\text{t}$ ；矿井绝对二氧化碳涌出量为 $1.55\text{m}^3/\text{min}$ ，相对二氧化碳涌出量为 $1.12\text{m}^3/\text{t}$ ，属于瓦斯矿井。

在矿井瓦斯等级鉴定结果审批表中，矿井绝对瓦斯涌出量为 $0.930\text{m}^3/\text{min}$ ，相对瓦斯涌出量为 $0.670\text{m}^3/\text{t}$ ，内蒙古自治区煤炭工业局于 2013 年 3 月 6 日进行了批复。

(1) 瓦斯检测监控：矿井配备了 KJ110N 型安全监控系统和 JF-F8 型监控分站，对各工作地点的瓦斯、一氧化碳等进行监控。并配备了满足安全生产要求的监测设备和报警设备。

(2) 传感器设置：4223 采煤工作面回风侧安设 2 个瓦斯传感器，1 号瓦斯传感器安在工作面回风巷上隅角，报警浓度值 $\geq 1.0\%$ ；断电浓度值 $\geq 1.5\%$ ；断电范围为回采面及回风巷内全部为非本质安全型电气设备，复电值均 $< 1\%$ ；2 号瓦斯传感器安在采煤工作面从工作面向外不大于 10m 处，报警浓度值 $\geq 1.0\%$ ；断电浓度值 $\geq 1.0\%$ ；复电浓度 $< 1.0\%$ 。

(3) 制度建立：该矿成立了专门的通防机构，配备 13 名专职瓦斯检查工。根据矿井的瓦斯治理情况专门制定瓦斯管理制度、盲巷封闭管理制度、便携式瓦斯报警仪发放制度、矿长、总工程师瓦斯日报审查、瓦斯隐患排查等制度。

(4) 瓦斯管理：根据采掘工作面、机电硐室和其它地点情况，采掘工作面每班检查两次瓦斯，其它地点每班检查一次。设有瓦斯检查牌板、瓦斯检查手册、瓦斯班报，数据正确，符合《煤矿安全规程》的规定。

(5) 密闭与 CO 检查：井下设有巷道密闭牌板和一氧化碳检查牌板，能够按照要求进行密闭检查和一氧化碳检查，现场检查牌版上有密闭内外差、一氧化碳检查的内容，牌板填写基本规范。

(6) 瓦斯事故预防：局部通风机配有风电、瓦斯电闭锁装置，防止无计划停电、停风；矿长、总工程师、电工、采掘区队长、通风科长等下井携带便携式瓦斯报警仪。矿井专门制定瓦斯灾害防治措施，防止瓦斯事故的发生。

(7) 矿井配置煤矿用电化学式一氧化碳传感器 18 台，低浓度载体催化式甲烷传感器 18 台，光干涉式甲烷检定器 5 台，便携式甲烷检测报警仪 18 台，对于所配置的检测仪器、仪表定期送到内蒙古安科安全生产检测检验公司进行校验和

标校。

2、煤尘防治系统

(1) 井下防尘

根据内蒙古安科安全生产检测检验有限公司 2012 年 4 月 18 日对 4-2 煤鉴定结果：4-2 煤煤尘有爆炸危险性。

矿井采用生产用水、井下防尘洒水和消防合一的供水管网系统。水源来自煤矿井下的涌水和地面水井，经净化、沉淀处理后用于井下防尘洒水。

矿井工业广场西侧地面建有 $3 \times 200\text{m}^3$ 水池，总容水量为 600m^3 ，水池之间用管道联络。供水管网接管至工业场蓄水池，井下生产、灭尘、消防用水均由地面蓄水池静压供水。

井下消防洒水管路从地面工业广场消防水池接管，两趟管路分别从主、副井进入井下，经运输大巷、辅助运输大巷到采掘工作面及井下各洒水点。其中从地面水池到主井筒、运输大巷内的供水管路采用 $\Phi 100 \times 4\text{mm}$ 无缝钢管；从地面水池到副井筒、辅助运输大巷、采掘工作面顺槽巷道的供水管路管径均为 $\Phi 50 \times 3.5\text{mm}$ 无缝钢管。管路连接采用快速接头。

主斜井井筒、井底车场、运输大巷、运输顺槽等巷道每隔 50m 设置一个 DN25 的水栓；副斜井、辅助运输大巷、回风大巷、工作面回风顺槽及掘进巷道等巷道每隔 100m 设置一个 DN25 给水栓；煤仓上下口分别设置一个 DN25 给水栓。

综采工作面配喷雾泵站 1 套，型号为 BPW315/6.3， $Q=315\text{L}/\text{min}$ ， $P=6.3\text{MPa}$ 。

每一个综掘工作面配喷雾泵站 1 套，型号为 BPW125/5.5， $Q=125\text{L}/\text{min}$ ， $P=5.5\text{MPa}$ 。

在采煤工作面进、回风顺槽内分别设置 2 组风流净化水幕，2 组水幕的间距为 200m，第一组水幕设在靠近上下出口 50m 处。

掘进工作面迎头 50m 内、装煤点下风方向 15-20m 处、运输大巷内分别设置风流净化水幕。

在采区运输、辅助运输和回风大巷内分别布置 2 组主要隔爆水棚区，采煤工作面运输和回风顺槽内分别布置 2 组辅助隔爆水棚区。

水源来自煤矿井下的涌水和地面水井，经净化、沉淀处理后用于井下防尘洒水。

(2) 地面防尘措施

地面防尘主要措施是利用洒水车进行防尘洒水和在储煤场周围设置防风抑尘网。

(3) 防尘管理

采用 CCHZ-1000 型直读式粉尘浓度测定仪和 ALJH-1 型呼吸性粉尘连续监测仪定期进行粉尘监测，配备专职粉尘测定人员，按规定进行粉尘检测。采掘作业规程专门编制防尘措施内容。生产一线工人配备个体防护用具，加强个体防护。

表 4.4-1 瓦斯、煤尘防治系统安全检查表

序号	项目名称	评价依据	现场实际情况	评价结论
1	矿井瓦斯等级	1.按规定进行矿井瓦斯等级鉴定，确定瓦斯等级。	2012年8月28日进行了矿井瓦斯等级鉴定，判定该矿井为瓦斯矿井。	合格
		2.局部瓦斯富集区域相对瓦斯涌出量达到 $10\text{m}^3/\text{t}$ 以上或有瓦斯喷出的个别区域（采区或工作面）按高瓦斯矿井设计。	无瓦斯富集区域或有瓦斯喷出的个别区域。	—
		3.井田地质勘查报告中部分煤与瓦斯突出参数超标，且周边有煤与瓦斯突出矿井，按煤与瓦斯突出矿井设计；经国家煤矿安全监察局授权单位论证，认为井田内煤层有突出可能的，按煤与瓦斯突出矿井设计。	无。	—
2	瓦斯检查			
2.1	检查仪表	矿长、矿技术负责人、爆破工、挖掘区队长、通风区队长、工程技术人员、班长、流动电钳工、安全监测供下井时必须携带便携式甲烷检测报警仪或数字式瓦斯检测报警矿灯。瓦斯检查工必须携带便携式光学甲烷检测仪。	矿井配置了 AZJ-92 型便携式甲烷检测报警仪，能够按照要求携带。	合格
2.2	瓦斯等有害气体浓度	1.矿井总回风巷或一翼回风巷瓦斯或二氧化碳浓度不得超过 0.75% 时，必须立即查明原因，进行处理。	经查阅瓦斯日报表，矿井总回风巷的瓦斯浓度 0.03%，二氧化碳 0.04%，均不超过 0.70%。	合格
		2.其它地点瓦斯等有害气体浓度必须符合有关规定	经查阅瓦斯日报表，均符合规定。	合格
3	防爆措施	应有防止瓦斯爆炸及灾害扩大措施	2013年2月煤矿制定了灾害预防和处理计划，其中包含了相应内容。	合格
4	煤尘爆炸性	应根据地质勘查报告等资料明确矿井各可采煤层煤尘爆炸性。	根据 2012 年 4 月 18 日煤尘爆炸性鉴定报告，该矿开采煤层的煤尘具有爆炸性。	合格

序号	项目名称	评价依据	现场实际情况	评价结论
5	防尘系统	矿井必须建立完善的供水防尘系统。防尘系统设计应有水量、水压计算及管径选型。主要运输巷、带式输送机斜井与平巷、上山与下山、采区运输巷与回风巷、采煤工作面运输巷与风巷、掘进巷道、煤仓放煤口、溜煤眼放煤口、卸转载点等地点都必须敷设防尘供水管路，并安设支管和闸门。	矿井工业广场西侧地面建有 3×200m ³ 水池，总容水量为 600m ³ ，水池之间用管道联络。供水管网接管至工业场蓄水池，井下生产、灭尘、消防用水均由地面蓄水池静压供水。主要运输巷、采煤工作面进、回风巷、掘进工作面以及转载点均敷设了管路，并按设置三通和阀门。皮带运输巷中每隔 50m 设一个三通阀门，其他巷道每隔 100m 设一个三通阀门，敷设 Φ150mm 钢管，靠静压输送到采掘工作面和其它用水地点；其水量、水质符合要求。	合格
6	防尘措施	1.煤层及其围岩具备相应条件时，采煤工作面必须进行煤层注水，防尘煤尘飞扬。	符合规程要求	合格
		2.炮采炮掘工作面必须采取湿式钻眼、冲洗煤（岩）壁、水炮泥、爆破喷雾、出（装）煤（岩）洒水和净化风流等综合防尘措施。	矿井目前没有炮掘工作面。查看煤矿掘进作业规程，有湿式钻眼、冲洗煤壁、水炮泥、爆破喷雾、出煤洒水和净化风流等综合防尘措施。	—
		3.放顶煤采煤工作面必须采取可靠的防尘措施。综采综掘工作面必须采取喷雾、洒水等综合防尘措施。	工作面内有喷雾、洒水等综合防尘措施。	合格
7	防爆隔爆措施	1.应制定清除浮煤、沉积煤尘的措施。	制定有相应的制度和措施。	合格
		2.为预防煤尘爆炸，应制定预防火源和火花的措施，如对放炮火焰、电气火花、自然发火、切割摩擦火花、静电等预防措施。	2013 年 2 月煤矿制定了灾害预防和处 理计划，其中包含了相应内容。	合格
		3.开采有煤尘爆炸危险煤层的矿井，必须有预防和隔绝煤尘爆炸的措施。矿井的两翼、相邻的采区、相邻的煤层、相临的采煤工作面间，煤层掘进巷道同与其相连的巷道间，煤仓同与其相连通的巷道间，采用独立通风并有煤尘爆炸危险的其他地点同与其相连通的巷道间，必须用水棚或岩粉棚隔开。	经检查矿井制定了预防与隔绝煤尘爆炸的措施，在运输大巷、辅运大巷、回风大巷分别布置 2 组主要隔爆水棚区，在 4223 运输顺槽、4223 辅运顺槽、4225 回撤通道和 4225 辅运顺槽内分别布置 1 组辅助隔爆水棚区。达到了预防和隔绝煤尘爆炸的要求。	合格

4.4.3 分析评价

1、矿井建立了瓦斯、煤尘防治系统，配置了瓦斯监测系统、煤尘防治系统，满足安全生产需要。

2、定期对便携式瓦斯报警仪、瓦斯传感器、瓦斯检定器等安全检测仪器、监控设备进行调试、校正的记录，各种仪器、设备使用正常。

3、矿井制订了瓦斯检查制度、瓦斯检查工巡回检查制度、盲巷管理和启封密

闭排放瓦斯制度，同时制订瓦斯班报、日报和安全监测日报审查等制度；

4、采掘作业规程专门编写防治瓦斯和煤尘爆炸的安全技术措施内容。每月根据生产安排由总工程师负责制定瓦斯检查设点计划。

5、矿井建立了煤尘防治系统，防尘管路系统基本完善，防尘水源供水可靠，水质、水压符合要求。

6、矿井制定了综合防尘措施，主要运输巷道和回风巷按规定要求设置三通阀门，运煤转载点安设喷雾装置，满足安全生产需要。

7、主要进、回风巷和采煤工作面按规定设置了隔爆水棚，达到了预防和隔绝煤尘爆炸的要求。

4.4.4 评价结果

评价认为该矿瓦斯、煤尘防治系统完善，设施齐全，安全技术措施落实、管理制度健全；符合《煤矿安全规程》和安全生产法律、法规及相关技术标准规定，满足安全生产的需要。

4.5 防灭火系统评价

4.5.1 评价方法和过程

1、评价方法：安全检查表法（见表 4.5-1）。

2、评价过程：听取该矿有关本系统的情况介绍。查阅设计、批文、图纸、作业规程及安全技术措施等技术文件和资料。

现场调查了 4223 工作面、4225 掘进工作面、井上下消防材料库、机电硐室等地点。

4.5.2 系统现状

1、煤的自燃性：根据内蒙古安科安全生产检测检验有限公司 2012 年 4 月 18 日对 4-2 煤鉴定结果：4-2 煤属于 I 级容易自燃煤层。

2、消防管路系统

矿井消防管路同防尘洒水管路共用一套，胶带运输巷每隔 50m 设消防栓，其它巷道每隔 100m 设消防栓，消防管路系统完善。

3、消防设施

该矿在井上、下分别设立了消防材料库；井下消防材料库布置在主运输巷与辅助运输巷之间的联络巷道内。主要机电设备硐室、胶带运输机头、采掘工作面

等要害场所均配备了消防器材和工具。井下所使用的胶带和下井电缆均具有抗阻燃防静电性能。井下巷道支护为阻燃材料。

4、防灭火系统

矿井采用井下移动灌浆系统对采煤工作面进行预防性灌浆和洒浆为主，喷洒阻化剂防灭火为辅的综合防灭火措施。

(1) 灌浆系统：

灌浆系统选用 3NBB250/2.5-15 型煤矿用泥浆泵一套，灌浆主管道采用 $\Phi 70 \times 4$ 的无缝钢管。

(2) 阻化剂防灭火系统：喷洒阻化剂为辅的防灭火措施，主要在工作面的“两道两线”进行喷洒。阻化剂喷洒设备选用 BH-4.0/2.5 型阻化剂喷射泵，阻化剂选用工业氯化钙 (CaCl_2)。

5、束管监测系统

矿井安装一套 JSG9 型束管监测系统，主要由气体采集、气体分析和数据分析三大部分组成。通过 6mm-8mm 的聚氯乙烯管将工作面回风、上隅角、采空区等处的气体抽吸到分析仪器，由分析仪器完成对自燃发火标志气体的分析，微机对分析仪器的输出信号进行数据处理后提出预测预报。

该系统能对 CO 、 CO_2 、 CH_4 等多种气体进行实时监测，绘制出发火趋势图，提出自燃发火报警，打印报表等。

在采区、工作面的进回风巷各建立一个观测站，移动观测站点布置在工作面进回风巷内距工作面 10m-20m 处，临时观测站点布置在工作面上隅角及有异常现象的区域。

束管监测系统并入矿井监测监控系统，作为矿井集中监测监控系统的子系统。

6、防灭火管理

矿井制定预防煤炭发火的安全措施；采掘作业规程专门编写有关防灭火的内容和安全措施；配备一氧化碳检测仪器仪表，定期由内蒙古安科安全生产检测检验中心进行调校，确保能正常使用，达到灵敏可靠。建有防灭火设备、器材台帐，对防灭火设备、器材定期进行检查、更新、补充，需进行检测的设备、器材委托有关单位定期进行检测，确保在有效期内；2013 年矿井专门制定灾害预防措施与处理计划。

表 4.5-1 防灭火系统安全检查表

序号	项目名称	评价依据	现场实际情况	评价结论
1	自然倾向性	应对可采煤层进行自然倾向性鉴定。	根据煤自燃倾向性鉴定报告，4-2 号煤层自燃等级为 I 级，属易自燃煤层。	合格
2	防灭火系统	开采容易自然或采用放顶煤开采自然煤层的矿井，必须设计以灌浆为主的两种以上综合防灭火措施。	开采煤层为易自燃煤层，选用黄泥灌浆对采煤工作面进行预防性灌浆和洒浆为主，喷洒阻化剂防灭火为辅的综合防灭火措施。	合格
3	监测系统	有能连续监测采空区气体成分变化的监测系统。	安装一套 JSG-9 型束管监测系统。	合格
4	消防洒水	矿井必须设地面消防水池和井下消防管路系统。井下消防系统应每隔 100m 设置支管和阀门，但在带式输送机巷道中应每隔 50m 设置支管和阀门。地面的消防水池必须保持不少于 200m ³ 的水量。	消防洒水管路同防尘共用一个系统，所安设的三通阀门符合规定要求，地面建有 3×200m ³ 水池。	合格
5	消防材料库			
5.1	设置要求	井上、下均须设置消防材料库。	井上下都建有消防器材库，并配备了消防器材、工具。	合格
5.2	井上消防材料库	井上消防材料库应设在井口附近，并有轨道直达井口，但不得设在井口房内。	在副斜井口附近相距 50m 左右设消防材料库。	合格
5.3	井下消防材料库	井下消防材料库应设在每一个生产水平的井底车场或主要运输大巷中，并应装备消防列车。消防材料库储存材料、工具的品种和数量应符合《矿井通风安全装备标准》有关规定。	井下消防材料库设在主运输巷与辅助运输巷之间的联络巷道内。主要机电设备硐室、胶带运输机头、采掘工作面等要害场所均配备了消防器材和工具。消防库内储存材料、工具的品种和数量基本符合要求。	合格
6	木料场及矸石设置	1.木料场、矸石山距离进风井口不得小于 80m。木料场距离矸石山不得小于 50m。	无木料场。	—
		2.不得将矸石山设在进风井的主导风向上风侧，也不得设在表土 10m 以内有煤层的地面上和设在有漏风的采空区上方的塌陷范围内。	无矸石山。	—

4.5.3 分析评价

1、防灭火系统：

煤矿的防灭火系统符合《煤矿建设项目安全设施设计审查及竣工验收规范》（AQ1055-2008）和《关于加强煤矿防灭火工作的通知》（安监总煤行[2008]161 号）的规定。

2、消防洒水管路系统

该矿有较完善的消防洒水管路系统，水源、水质、管路布置同防尘系统。

3、消防设施

井上下专门建立消防材料库，巷道支护为阻燃材料；按规定在胶带运输机硐室、机电硐室及采掘工作面均配备一定数量的消防器材和工具。

4、防灭火管理

煤矿建立了防灭火制度和安全措施，在采掘作业规程中专门编写有防灭火的内容和措施。

5、防火门的构筑

煤矿选定了构筑防火门墙的位置，储备了构建防火门所使用的材料。

4.5.4 评价结果

该矿的防灭火系统完善，消防洒水管路系统完善，消防设施配套基本齐全，易自然煤层按要求选定了构筑防火门的位置，符合《煤矿安全规程》和安全生产法律、法规及相关技术标准规定，满足安全生产的要求。

4.6 防治水系统评价

4.6.1 评价方法及评价过程

1、评价方法：安全检查表法（见表 4.6-1）。

2、评价过程：按照“煤矿防治水安全现状评价检查表”及“主排水泵安全现状评价检查表”中的内容逐一对照检查，查阅了现场各类有关资料。

现场查看了工业广场防排水设施及地面泄洪条件，查看了中央水泵房、水仓、4223 工作面排水点、4223 巷道排水点等地的设施与设备。

4.6.2 系统现状

1、工业场地防洪排涝

大水沟位于井田北部，是一条由西向东流水的季节性沟谷，旱季无水，雨季在暴雨过后可形成短暂的洪流，向东流入勃牛川，矿井工业广场位于大水沟上游地段，总体地形呈南高北低，工业场地距离水沟较远，比大水沟沟底高出 20m 以上，不受雨季洪水威胁。

工业广场地势平坦，地表为砂层，雨季水大部分下渗。在工业广场东、南、西侧设截面尺寸 400mm×400mm 的排水沟，少量雨季积水通过排水沟排入大水沟内，因此工业广场无内涝灾害。矿井井口标高高出工业广场 1m 左右，工业广场雨季少量积水对井下造成危害性不大。

2、矿井排水

井下排水采用分区排水方式。回风立井井底附近设水泵房及水仓，水仓容量 400m³；水泵房安装 DA1-125*4 型水泵 3 台，1 台工作、1 台备用、1 台检修,电机功率 132kW,电压等级 660kV，双回路供电；排水管路采用 $\phi 133 \times 5\text{mm}$ 无缝钢管，沿回风立井敷设 2 趟。距 4-2 煤层辅运大巷开口处约 800m 处设二采区水泵房及水仓，水仓容量 220m³；采区水泵房安装 DA1-125*4 型水泵 3 台，1 台工作、1 台备用、1 台检修,电机功率 132kW,电压等级 660kV，双回路供电；排水管路采用 $\phi 133 \times 5\text{mm}$ 无缝钢管，沿 4-2 煤层运输大巷、北翼辅运大巷敷设 2 趟至回风立井井底附近水仓。

3、在副井井底主排水泵房与中央变电所联合布置，有两个安全出口，一个与辅助运输大巷相连，另一个与副斜井贯通。主排水泵房地板标高高出大巷 0.5m，水泵房及变电所通道与运输大巷连接处，分别加设一道防水门。

4、探放水

每个掘进工作面配备有 ZL-150A 型探水钻机 1 台，用于探放水等钻探工作。

表 4.6-1 防治水系统安全检查表

序号	项目名称	评价依据	现场实际情况	评价结论
1	排水设施	矿井的排水设施应按照《规程》第 278~280 条的要求配备。排水系统应做联合运转试验。	井下主排水系统选用 DA1-125*4 型多极离心水泵 3 台，排水管路采用 $\phi 133 \times 5\text{mm}$ 无缝钢管，沿回风立井敷设 2 趟。 主排水泵已经内蒙古安科安全生产检测检验有限公司进行了检测。	合格
2	防水煤柱	防水安全煤（岩）柱留设应符合《规程》第 259 条规定。	各类保护煤柱留设标准为：井田边界留设 20m；大巷之间留设 30m，采空区留设 30m。煤柱留设符合规定。	合格
3	基本要求	1.煤矿应查明矿区和矿井水文地质条件，健全防治水、探放水制度，编制中长期防治水规划和年度防治水计划，并组织实施。并按规定配备探放水设备。	矿井水文地质资料基本齐全，编制了《三星煤矿 2013 年矿井灾害及处理计划》、矿井防治水和探放水制度及措施、中长期防治水规划和年度防治水计划。每个掘进工作面配备有 ZL-150A 型探水钻机 1 台，用于探放水等钻探工作。基本符合规定。	合格
		2.水文地质条件复杂的矿井必须有专门的防治水机构并配备相应工程技术人员，必须针对主要含水层（段）建立地下水动态观测系统并建立观测台帐。	根据井田地质水文资料和开采煤层的赋存状况，水文地质条件属裂隙含水层充水矿床中等类型矿井，建立了防治水的管理制度，有一名技术人员负责日常的防治水工作。符合规定。	合格

序号	项目名称	评价依据	现场实际情况	评价结论
4	地表水防治	矿区内容易积水的地点应修筑沟渠，排泄积水。特别低洼地点不能修筑沟渠排水时，应填平压实；范围太大无法填平时，可建排洪战排水，防止积水渗入井下。矿井受河流、山洪和滑坡威胁时，必须采取修筑堤坝、泄洪渠和防止滑坡的措施。	大水沟位于井田北部，是一条由西向东流水的季节性沟谷，旱季无水，雨季在暴雨过后可形成短暂的洪流，向东流入勃牛川，矿井工业广场位于大水沟上游地段，总体地形呈南高北低，工业场地距离水沟较远，比大水沟沟底高出 20m 以上，不受雨季洪水威胁。	合格
5	带压开采	当煤层底板以下赋存高水压、岩溶裂隙含水层（组）时，必须编制隔水层或相对隔水层等厚线图（包括水文地质实际材料），对有突水可能的区域进行预测，并制定防治措施。	本井田水文地质勘探类型为以裂隙含水层充水为主的水文地质条件中等的矿床，矿井制定了防治措施。	合格
6	防水闸门封闭	防水闸门要按《规程》第二百七十三条规定安设。	矿井水文地质条件中等，未设计防水闸门。	—
	不良钻孔	封闭不良钻孔防治水措施应符合要求。	防治封闭不良钻孔采取留设防水安全煤柱。	合格

4.6.3 分析评价

1、主排水泵排水能力验算：

(1) 矿井正常涌水量： $Q_{\text{正常}}=20\text{m}^3/\text{h}$ ；

矿井最大涌水量： $Q_{\text{最大}}=30\text{m}^3/\text{h}$ ；

(2) 水泵房底板标高：+1233.5m，风井井口标高：+1285m，排水高度：51.5m；

(3) 水泵流量 $Q=108\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H=80\text{m}$ ，转速 $N=2950\text{r}/\text{min}$ ，功率 $P=37\text{kW}$ ；

正常涌水时排水时间

$T=24 \times 1.2 \times 20 / 108 = 5.33 \text{ (h)} < 20\text{h}$ （式中 1.2 为损失系数）；

最大涌水时排水时间

$T_{\text{max}}=24 \times 1.2 \times 30 / 2 \times 108 = 4 \text{ (h)} < 20\text{h}$ （式中 1.2 为损失系数）；

排水高度 $H=1.2 \times (51.5+6+1) = 70.2 \text{ m} < 80\text{m}$ （式中 1.2 为损失系数，6 为水泵吸高，1 为排水管出口高于井口高度）；

由以上计算可知，排水泵排水能力满足要求。

2、排水管排水能力验算：

排水管半径 $R=0.07\text{m}$ ；

V-排水管经济流速，取 $2\text{m}/\text{s}$ ；

$$Q=\pi R^2 V \times 3600=110.78\text{m}^3/\text{h}$$

一趟工作管的排水能力为 $110.78\text{m}^3/\text{h}$ ，能配合工作水泵 20h 内排出 24h 的正常涌水量所需的 $20.0\text{m}^3/\text{h}$ 排水能力的要求；符合《规程》规定。

3、水仓容积的验算：

根据规程，水仓容量应能容纳矿井 8 小时的正常涌水量。

$$\text{水仓容量 } Q=400\text{ m}^3 > 8 \times 20\text{m}^3 = 160\text{m}^3$$

因此，水仓容积符合要求。

4、排水设备检测：由 2013 年 5 月 10 日由内蒙古安科安全生产检测检验有限公司对主排水系统和 3 台主排水泵进行了检测。

5、煤柱留设：井田边界留煤柱 20m，工作面停采线距煤层大巷留设 30m 煤柱，大巷之间及大巷北侧各留 30m 煤柱，4-2 煤防水防砂煤柱 40m，采空区边缘保留隔离煤柱 30m。各类煤柱留设符合要求。

6、断层水：本区内地质构造简单，断层不发育。

7、相邻矿井：煤矿四周均与其它矿井相邻，到目前为止未发现越界开采情况，与相邻矿井之间留有 40m 安全煤柱，矿井不受相邻矿井水威胁。

8、探放水措施：矿井组建了探放水综合治理小组，编制了《探放水的安全技术措施》，制定了专门的治理方案、措施。

9、地面防治水：本地区降水期短且集中，地面自然泄水条件较好。建议煤矿在明年雨季来临之前要修建、修补一定的泄洪沟、排水沟，地表填缝填坑等工程，防止出现地面水坑透水事故。

10、防治水管理：该矿编制了《重大危险源检测、评估、监控措施和应急措施》、矿井探放水制度及措施、防治水措施。煤矿在防治水管理方面符合《防治水管理条例》及《煤矿安全规程》要求。

11、水文地质类型划分：根据矿井提供的资料，井田水文地质勘探类型为以裂隙含水层充水为主的水文地质条件中等的矿床，矿井应编制水文地质类型划分报告，并报主管部门备案。

4.6.4 评价结果

矿井具有较完善的排水系统，排水能力满足要求，排水泵实现双回路供电。防治水系统符合《煤矿安全规程》和安全生产法律、法规及相关技术标准规定，满足安全生产的要求。

4.7 安全监测监控系统评价

4.7.1 评价方法及过程

1、评价方法：安全检查表法（见表 4.7-1）。

2、评价过程：按照检查表内容，现场检查了安全监控室、通风机房、综采工作面等地的监测监控设施。

4.7.2 系统现状

1、安全监测监控系统

矿井安设 KJ110N 型安全监测监控系统，该系统由地面中心站和井下分站组成。地面中心站包括监控主机、通讯采集卡、调制解调器、线路避雷器及远程终端。地面风机房和井下设监控分站，各传感器信号在监控分站汇集后，通过信号电缆传输到地面中心站。地面设主机 2 台，井下设分站 6 台。矿井安设模拟量传感器 34 个，其中，甲烷传感器 11 个、一氧化碳传感器 9 个、风速传感器 2 个、温度传感器 8 个、负压传感器 1 个、水位传感器 3 个；安设开关量传感器 23 个，其中，风门开关传感器 6 个、设备开停传感器 11 个、烟雾传感器 6 个。

2、管理机构与制度

该矿成立有安全监测监控中心，配主任 1 人，5 名监控系统的维修与管理人员。建立有安全监测监控各项管理制度和操作规程；建立有安全监控报警断电记录、中心站运行日志等记录；按规定要求报送瓦斯监控日报表，按要求定期绘制安全监测监控系统图。

安检员、瓦检员、矿长、副矿长、总工程师、采掘区队长、通风科长等管理人员下井时能够主动按要求携带便携式瓦斯报警仪。

表 4.7-1 安全监测监控系统安全检查表

序号	项目名称	评价依据	现场实际情况	评价结论
1	安全监控系统	1.必须装备煤矿安全监控系统。	该矿安装一套 KJ110N 型矿用安全监测系统。	合格
		2.系统符合 AQ6201-2006 标准的规定，有 MA 标志，井下设备配置符合 MA 证书规定。	在监控室内安装监控主机，具有 MA 标志，其设备装置符合行业标准规定。	合格
		3.分站、传输电缆、各类传感器的设置符合 AQ1029-2007 第 5、6、7 条规定。	井下设有 6 个分站，其传输电缆、各类传感器的设置符合规定标准。	合格

序号	项目名称	评价依据	现场实际情况	评价结论
		4.地面中心站的装备符合 AQ1029-2007 第 9.1 条规定，并能按照第 9.2.4 条规定实现手动遥控断电功能。	地面中心站设在调度室内，配有两台主机，一用一备；配有可靠的防雷装置和接地装置；能够实现手动遥控断电功能。	合格
		5.有安全监控系统布置图和断电控制图。	有安全监控系统布置图和断电控制图。	合格
		6.进行瓦斯抽放的矿井瓦斯、流量、温度、压力、压差等传感器的设置符合 AQ1029-2007 第 6.15 条、7.4 条规定。	无。	—
2	传感器设置	传感器设置应符合 AQ1029-2007 第 6 条、第 7 条的规定。	现场检查，矿井传感器的设置符合 AQ1029-2007 第 6 条、第 7 条的规定。	合格
3	束管监测	1.采用综采放顶煤采煤法开采自然和易自然厚及特厚煤层矿井应设置束管监测系统，束管监测系统应取得 MA 标志。	设有 JSG-9 型束管监测系统，该系统具有 MA 标志。	合格
4	使用和维护	检修机构设置应符合 AQ1029-2007 第 8.1 条规定，并配有必要的仪器装备。	该监测系统配 5 名专职维修管理人员，检测设备和传感器专门进行定期维修标校，同时出具校检证书。	合格

4.7.3 分析评价

1、该矿安装的 KJ110N 型安全监控系统和监控分站运行可靠，使用正常，各种传感装置配备的比较齐全，有一定的备用数量。做到定期标校，经现场实际校验符合规定要求。

2、矿井主要进回风巷、采区进回风巷和采掘工作面的各种传感装置安设齐全，其位置、数量符合国家行业标准 AQ1029-2007《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》规定要求，并能做到定期调校。

3、采掘作业规程中专门编有安全监测内容，按要求定期绘制了安全监测监控系统图。安全监控系统维修人员均经过培训，并持证上岗。

4、安检员、瓦检员、矿长、副矿长、总工程师、采掘区队长、通风科长等管理人员下井时能够主动按要求携带便携式瓦斯报警仪。

4.7.4 评价结果

矿井安全监测监控系统完善、可靠，运行正常；监控设备、设置齐全，管理制度健全。符合《煤矿安全规程》、《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》和安全生产法律、法规规定。

4.8 爆破器材储存、运输与使用系统评价

4.8.1 评价方法及过程

1、评价方法：安全检查表法（见表4.8-1）。

2、评价过程：按照检查表内容，对该矿爆破器材储存、运输与使用的情况进行实地调查。现场检查了爆炸材料库的贮存、台帐、发放记录、管理制度、消防设施等。查看了采掘工作面作业规程、采掘工程图纸。

4.8.2 系统现状

1、爆破材料库

煤矿设有一座地面爆炸材料库，库区位于工业场地东南约 1000m 处，分别设有炸药库和雷管库，可贮存炸药 3t，雷管 0.5 万发。库区四周设有铁刺网，其高度不低于 2m，距库房距离不少于 5m，配有警卫人员昼夜 24 小时值守，值班室设有与矿调度室的直通电话。

煤矿具有伊金霍洛旗公安局签发的火工品贮存和使用许可证，证号：伊公爆证字 2012032801 号。（伊旗煤矿新证正在统一办理中）

2、运送系统

矿井未设井下爆炸材料库和爆破器材发放硐室，井下所需爆破材料全部由地面爆炸材料库供应，直接运至井下所需地点。

爆破工凭本人的爆破资格证和区队长批准的领取单据，携带专用箱到库房领取后运到采掘作业地点。

3、爆破材料的使用和管理

矿井采用煤矿许用毫秒延期电雷管，煤矿许用 2 号铵梯炸药，符合煤矿瓦斯等级标准。雷管的导通试验由民爆公司负责，合格后发放。爆破材料管理由安全矿长负责，当地公安部门监管。

煤矿制定了爆破材料使用和管理制度、爆炸物品运送制度、爆炸物品领取和退还制度等，同时制定“一炮三检”、“三保险”、“放炮停电”以及瞎炮处理制度。炮掘工作面作业规程编制有爆破说明书。爆破作业由专职爆破工担任，煤矿有专职爆破工 2 人。

目前该矿采用综采、综掘，没有炮掘工作面，基本上不使用爆破材料。

表 4.8-1 爆破器材储存、使用系统安全检查表

序号	项目名称	评价依据	现场实际情况	评价结论
1	井下爆炸材料库	1、井下爆炸材料库的布置必须符合AQ1055-2008第3.2.1.2.9条规定。	无井下爆炸材料库。	—
		2、在多水平生产的矿井内，井下爆炸材料库距爆破工作地点超过2.5km或井下无爆炸材料库的矿井内可设立爆炸材料发放硐室，但必须遵守AQ1055-2008第3.2.1.2.10条规定。	无井下爆炸材料库。	
		3、井下爆炸材料库必须采用矿用防爆型(矿用增安型除外)的照明设备，照明线必须使用阻燃电缆，电压不得超过127V。不设固定式照明设备的爆炸材料库，可使用带绝缘套的矿灯。	无井下爆炸材料库。	
		4、井下爆炸材料库的最大贮存量不得超过该矿井3天的炸药需要量和10天的电雷管需要量。	无井下爆炸材料库。	
		5、每个硐室贮存炸药量不得超过2t，电雷管不得超过10天需要量，每个壁槽贮存炸药量不超过400kg，电雷管不超过2天需要量。	无井下爆炸材料库。	
		6、发放硐室爆炸材料的贮存量不得超过1天的供应量，其中炸药量不得超过400kg。	无井下爆炸材料发放硐室。	
2	地面爆炸材料库	爆炸材料库的位置、安全配置和贮存量要符合《民用爆炸物品管理条例》，要取得所在地市公安局颁发的《爆炸物品储存许可证》和《爆炸物品使用许可证》，爆破由专职人员担任，所使用火工品具有煤安标志，并与矿瓦斯等级相符。	煤矿设有一座地面爆炸材料库，库区位于工业场地东南约1000m处，分别设有炸药库和雷管库，可贮存炸药3t，雷管0.5万发。库区四周设有铁刺网，其高度不低于2m，距库房距离不少于5m，配有警卫人员昼夜24小时值守，值班室设有与矿调度室的直通电话。	合格

4.8.3 分析评价

1、爆破器材的储存：该矿在地面建立爆炸材料库，使用的为乳化炸药和毫秒延期电雷管，并分别存放在专门的贮存室内；实际储存量小于核定储存量，不存在火工品超存和火工品存放违规的现象。

2、爆破材料的运送：爆破材料库房设有专职库管员、协警员，爆破材料的运送由专职爆破工担任，同时有保卫人员护送。

3、爆破材料的使用：爆破作业由专职爆破工担任，有专职爆破工2人，经查实2名爆破工均经过培训考试合格。目前该矿没有炮掘工作面。

4、爆破材料的管理：该矿爆炸材料管理明确由矿安全生产第一责任者负责，各项管理制度建立的较齐全，在现场调查时没有发现违规现象。

5、地面爆炸材料库经伊旗公安局验收合格，并核发了“爆破作业单位许可证书”，爆破器材证照齐全有效。

4.8.4 评价结果

该矿爆破器材储运、使用和管理，满足目前煤矿安全生产的需要。

4.9 机械、提升、运输系统评价

4.9.1 评价方法及过程

1、评价方法：安全检查表法（见表 4.9-3）。

2、评价过程：首先听取该矿有关本系统的情况介绍，查阅设计、批文、图纸、作业规程及安全技术措施等技术文件和资料。

现场调查地点有：主井胶带机房、井下采掘工作面及运输大巷等。

4.9.2 系统现状

1、主井提升系统

主井提升安装一台 DTL-100/63/280×2 钢绳芯胶带输送机，其技术特征为：带宽 B=1000mm，长度 300m，带速 V=3.15m/s，电动机功率 N=280kW×2，主要担负原煤提升任务。

2、副井提升系统

副井安装一台 JK-2.5×2/30 型单卷筒缠绕式提升机，单钩串车提升方式；主要技术参数：滚筒直径 2500mm，滚筒宽度 2000mm，最大静张力 90kN，速比 30，提升速度 V=2.5m/s；采用一台 JR158-10 型电动机拖动，280kW、660V、590r/min。担负矿井材料、设备、矸石提升和人员升降任务。

入井人员采用斜巷人车运送，选择 XRB15-6/6 型矿用抱轨式斜巷人车两辆，一辆头车，一辆挂车；乘坐人数：15 人/辆。

3、运输系统

(1)原煤运输：采煤工作面的煤经 SGZ764/500 型刮板输送机通过 SZZ764/160 型转载机输入运输顺槽 DSJ100/63/90×2 型可伸缩胶带输送机，输入到运输大巷 DTL-100/63/90×2 型胶带输送机，进入储煤仓，经主井提升 DTL-100/63/280×2 型胶带输送机运出地面。

(2) 辅助运输：井下辅助运输采用防爆无轨胶轮车运输方式，配备 WC3FB 型防爆无轨胶轮材料车 2 台、WC1.8J 型防爆无轨胶轮材料车 2 台。

表 4.9-1 提升运输系统安全检查表

序号	项目名称	评价依据	现场实际情况	评价结论
1	带式输送机	主要井巷带式输送机型号、规格和数量。	主运输系统安装 DSJ100/63/90×2 型等胶带输送机，形成原煤连续运输系统，设备选型满足生产要求，运行情况良好。	合格
1.1	液力偶合器传动装置	液力偶合器严禁使用可燃性传动介质（调整型液力偶合器不受此限）。	液力偶合器未使用可燃性传动介质。	合格
1.2	启动装置和制动装置	带式输送机应加设启动装置，下运带式输送机应加设软制动装置。上运及下运输送机制动装置的制动力矩与设计最大静拉力差在闸轮上的作用力矩之比不得小于 2，也不得大于 3；上运输送机当物料下滑力大于运行阻力时应设防逆转装置；下运输送机必须设置制动装置，制动系统应满足工作制动和安全制动的要求。	带式输送机采用软启动方式，上运输送机制动装置的制动力矩满足要求；上运输送机设有防逆转装置；无下运带式输送机。	合格
1.3	电控装置	每部胶带机均配有一套胶带机电控装置，电控装置可根据电机驱动装置的不同配置相应的控制器，从而实现机电空载分时软启动，多电机功率自动平衡调节，电控装置可实现对相关设备（给煤机、配煤皮带）的连锁控制。电控装置具有完备的各种保护（拉绳、自动洒水和跑偏、温度、烟雾、输送张力下降和纵撕、堆煤、速度等）和报警预告功能。	电控装置可实现胶带机电机空载分时启动，功率自动平衡调节，可实现相关设备的连锁控制。电控装置具有完备的各种保护。	合格
1.4	输送带阻燃性	必须使用阻燃输送带。	均使用阻燃输送带。	合格
1.5	保护装置	滚筒驱动的带式输送机必须装设驱动滚筒防滑保护、堆煤保护和防跑偏装置；装设温度保护、烟雾保护和自动洒水装置；主要运输巷的带式输送机必须装设输送带张紧力下降保护装置和防撕裂保护装置。沿胶带输送机人行道侧设置事故紧急停车装置。输送机拉紧装置为动力张紧时，应装有瞬间张力监测装置和限位开关。下运输送机又避免输送机运行超速及飞车事故的超速保护和失电保护措施。井下胶带输送机，应设置连续式火灾监测系统，并接入矿井安全监测系统。	所有的带式输送机均安装煤矿用带式输送机保护装置，各位置按要求装设驱动滚筒防滑保护、堆煤保护、温度保护、烟雾保护、防跑偏保护、自动洒水装置；主要运输巷的带式输送机装设有输送带张紧力下降保护装置和防撕裂保护装置；沿胶带输送机人行道侧设有急停开关；设有连续式火灾监测系统，并接入矿井安全监测系统。	合格
1.6	信号系统	信号系统声光具备，检修与事故信号有区别，照明与信号必须使用综合保护装置。	信号系统声光具备，动作正确。照明与信号都使用了综合保护装置。	合格

序号	项目名称	评价依据	现场实际情况	评价结论
1.7	通讯系统	机头,机尾和机房应有直通电话,通话正常。	机头,机尾均设有直通电话。	合格
1.8	消防设施	皮带机头配备 2 只合格的灭火器和 0.2m 灭火砂,有消防水管,每隔 50m 有一个闸门和管接头,有 25m 软管	皮带机头按要求设置了消防设施,消防设施齐全,状态良好。	合格
1.9	照明设施	兼作人行道的集中带式输送机巷道,其照明灯的间距不得大于 30m,机电设备硐室必须有足够的照明。	井下各巷道、硐室已按照设计要求装设了照明设施,光照强度符合要求。	合格
1.10	图纸、资料及记录	反映矿井提升、运输系统的图纸、资料及记录应齐全。	矿井提升、运输各图纸、资料及相关记录齐全。	合格
1.11	司机持证上岗	胶带机司机必须经过专门培训合格,持证上岗。	胶带机司机均已培训合格,并持证上岗。	合格
2	副井提升机	无提升机。		

4.9.3 分析评价

1、煤矿主提升、运输系统布置方式、胶带输送机选型、安全设施装备等与设计相符,提升、运输能力满足矿井提升、运输要求。

2、各胶带输送机于 2013 年 5 月 10 日由内蒙古安科安全生产检测检验有限公司进行了检验,运行状态良好,保护装置齐全、有效,检验结果合格。

3、系统中的输送机均安装有综合保护控制装置,以及速度、堆煤、跑偏、烟雾、温度、撕带和沿线紧急停车等各类传感器,并安装有断带抓捕器。可实现胶带输送机的集中控制、单台手动控制以及各种保护,可以有效保障胶带输送机的安全运行。

4、主井提升胶带输送机采用防爆电液块闸制动器,变频器调速启动,井下各胶带机安装有液力耦合联轴器,采用软启动器启动,实现启动、运行及停车平稳过渡。

5、各胶带输送机选用煤矿许用阻燃胶带,阻燃性能符合要求。托辊的非金属材料、滚筒包胶胶料的阻燃性和抗静电性符合有关规定。

6、井下胶带输送机拖动电机选用防爆型电机;控制开关、启动器均为矿用防爆真空装置,各开关过流、短路、漏电等各项保护功能齐全。

7、胶带输送机机尾安装有自动涨紧装置,保持输送机在起(制)动过程中和正常运转时输送带张力与输送量的对应,保障输送机的正常运行。

8、输送机机头、机尾按照标准要求配备了消防设施、通讯电话;输送机外露

旋转部件设置了防护栅栏，在行人经常跨越处设置了过桥。

9、主斜井和井下主运输巷道内行人侧安全距离符合规程有关要求，道路畅通，各巷道内照明设施齐全，光照强度满足要求。

10、井下辅助运输采用无轨胶轮车，运输环节简单，车辆选型符合设计要求，能够满足井下辅助运输要求。

11、煤矿配备的防爆无轨胶轮车按标准要求配置了各种安全设施，前有照明，后有尾灯，喇叭、制动闸等装设齐全，灵活可靠，防爆性能良好，该矿设置了多处错车硐室，并制定了相应的安全措施，副斜井运输系统能够满足要求。

12、该矿机电科负责全矿井运输设备的运行管理，机电队承担运输系统设备设施管理、安装、运行和维护。机电科、机电队技术人员配备齐全，刮板机司机、皮带机司机、无轨胶轮车司机和相关维修人员均经过培训，持证上岗。

13、煤矿编制有《机电运输安全操作规程》，对本矿运输系统的运行、维护、检修、检验、操作、技术档案管理、记录等均做出了明确规定，制定了运输设备的检修、维护及安全运行、运输设备技术档案管理、交接班制度、包机制度等多项管理制度，为系统的安全运行提供了保障。

4.9.4 评价结果

煤矿主提升、运输系统按设计要求进行了配置，机械设备选型正确，供电电源可靠，系统安全设施、保护装置齐全可靠，机械和电气设备维护到位，设备完好，运行稳定；安全管理体系、各项规章制度健全并落实到位；提升、运输系统符合《煤矿安全规程》及相关标准、规范的要求，满足安全生产的需要。

4.10 压气及输送系统评价

4.10.1 评价方法及过程

1、评价方法：安全检查表法（见表 4.10-1）。

2、评价过程：首先听取该矿有关本系统的情况介绍，查阅设计、批文、图纸、作业规程及安全采取措施等技术文件和资料。

现场调查地点有：空压机机房、回采工作面等。

4.10.2 系统现状

矿井配备 1 台 LL-55 型和 1 台 LGH-18/8G 型螺杆移动式空气压缩机，额定排气量 $10\text{m}^3/\text{min}$ ，最大排气压力 0.8MPa ，配用电机功率为 55kW ，电压 380V ，转速

2970rpm。安装在地面工业场地空气压缩机房，储气罐另设在室外。空气压缩机站设在副井口附近，距井口 50m，形成压风自救系统

压气管路沿主斜井井筒一侧敷设，地面及井下压气管路均采用 $\Phi 70 \times 4$ 型无缝。

表 4.10-1 压气及输送系统安全检查表

序号	项目名称	评价依据	现场实际情况	评价结论
1	空气压缩机	空气压缩机规格、数量、参数。	矿井配备 1 台 LL-55 型和 1 台 LGH-18/8G 型螺杆移动式空气压缩机，额定排气量 $10\text{m}^3/\text{min}$ ，最大排气压力 0.8MPa ，配用电机功率为 55kW ，电压 380V ，转速 2970rpm 。	合格
1.1	安装地点	矿井地面必须建立压风自救系统，空气压缩机必须安装在地面。	矿井在地面设空压机组。	合格
1.2	保护装置	空气压缩机必须有压力表和安全阀；必须装设断油（水）保护装置或断油（水）信号显示装置；必须装设温度保护装置，在超温时能自动切断电源；吸气口必须设置过滤装置。在活塞式空气压缩机与风包之间管路的切断阀门前必须装设安全阀。	空气压缩机装有压力表和安全阀，装设有断油保护装置，装设有温度保护装置，在超温时能自动切断电源；吸气口设有过滤装置。	合格
1.3	储气罐	地面应设在室外阴凉处，井下设在空气流畅的地方；在井下，固定式压缩机和风包应分别设置在 2 个硐室内；风包应装有超温保护装置，在超温时可自动切断电源和报警；风包上必须装有动作可靠的安全阀和放水阀。风包出口管路上须加装可靠的释压阀，释压阀的口径不得小于出风管口径。	在压风机房室安装容积储气罐，储气罐的设置符合要求。	合格
1.4	压缩机油闪点	压缩机油闪点不低于 215°C 。	所采用压缩机油闪点高于 215°C 。	合格
1.5	管路规格、敷设	压风自救系统的管路应按矿井需风量、供风距离、阻力损失等参数计算确定，但主管路直径不小于 100mm ，采掘工作面管路直径不小于 50mm 。	压气管路沿主斜井井筒一侧敷设，地面及井下压气管路均采用 $\Phi 70 \times 4$ 型无缝。	合格
1.6	图纸、记录等技术资料	图纸、技术资料、记录齐全。	绘制有压风系统图，图纸、有关记录等填写规范。	合格
1.7	司机持证上岗	空气压缩机司机必须经过安全技术培训且考试合格，取得操作资格证书，持证上岗。	空气压缩机司机取得操作资格证，做到了持证上岗。	合格

4.10.3 分析评价

1、矿井地面安设 2 台空气压缩机，承担井下用气设备的供风任务，供风能力满足用风需求，压风机保护装置配套齐全，风包有压力容器产品质量证明书。

2、矿井配备 1 台 LL-55 型和 1 台 LGH-18/8G 型螺杆移动式空气压缩机，额定排气量 $10\text{m}^3/\text{min}$ ，最大排气压力 0.8MPa ，配用电动机功率为 55kW ，电压 380V ，转速 2970rpm 。供气能力能够满足压风自救的用气需要。

3、空压机具有过载、短路、漏电保护，装设有压力表、温度表、安全阀、释压阀等安全仪器仪表，保护装置齐全。

4、压风系统各项检查记录齐全，制定了岗位责任制、设备检查制度、交接班制度和操作规程运行管理制度，相关图纸、资料完整。

5、压气管路已铺设到回采工作面，作为井下工人“三线”之一，随回采巷道的后退逐渐拆除。

4.10.4 评价结果

煤矿压气系统运行正常，供风状况良好，各保护装置及安全设施较为齐全，供风能力满足井上下用风需求，满足矿井安全生产要求。

4.11 电气系统评价

4.11.1 评价方法及过程

1、评价方法：安全检查表法（见表 4.11-1）。

2、评价过程：根据安全检查表内容，对该矿现状情况进行实地调查，并与有关技术人员交流，查阅设计、批文、图纸、作业规程及安全技术措施等技术文件和资料。

现场调查地点有：地面变电所、主井胶带机房、通风机房、井下中央变电所、主排水泵房、采掘工作面等。

4.11.2 系统现状

1、供电电源

矿井双回路电源均引自温家梁 35kV 变电站 10kV 侧的不同母线段，采用 LGJ-240 型钢芯铝绞线架空敷设至矿变电所入口，长度均为 3km 。

2、地面变电所

矿井工业广场建有 $10/6\text{kV}$ 变电所一座，变电所分为室外变电区和室内配电室，设有办公室、控制室、 10kV 配电室、 660V 配电室、 380V 配电室、 10kV 电容器室、检修室和休息室，形成高低压分区管理运行。

地面电压等级： 10kV 、 660V 、 380V 、 220V 。

10kV 及 660V 侧均采用单母线分段接线方式；380V 侧均采用单母线不分段接线方式。

地面变电所选用 KYGC-1-□型高压开关柜 14 台，采用室内双列布置，高压开关柜内装 NZ90-10 断路器，交流操作，电动分合闸。在进线回路设 CD-2kVA 控制变压器，供操作回路用电。

10kV 电源配出 9 回，分别向井下配出两回，电容器补偿装置两回，10kV/0.4kV 变压器一回，10kV/0.69kV 变压器两回，向风机房配出两回。10kV 配出线均采用电缆。

660V 配电柜采用 KYDC-1-□型低压配电柜 7 台，并在低压两段母线的进线柜断路器的电源侧装设检漏继电器，采用室内单列布置方式。

380/220V 配电柜采用 KYDC-1-□型成套低压配电柜 3 台，室内单列布置。

10/0.69kV 变压器为中性点不接地运行方式；10/0.4kV 变压器为中性点接地运行方式。

3、地面供配电

地面 10kV 变电所选用两台 S9-500/10，500kVA，10/0.69kV 变压器，供主井胶带输送机、地面生产系统及副井绞车的供配电，主井胶带机和副井绞车双回路供电。一台 S9-315/10，315kVA，10/0.4~0.23kV 变压器供地面锅炉房、维修车间、空气加热室、空压机、给排水设备、副井绞车的附属及控制、照明等负荷的供配电。

主扇风机两回 10kV 电源由地面 10kV 变电所 10kV 不同母线段配出，选用 2 台 S9-200/10，200kVA，10/0.4kV 变压器，室外布置，低压侧控制室安装 LL-110-3 型双电源进线与联络柜 3 台，GFE-75-3 型矿用风机专用起动柜 4 台向主扇风机供配电。主扇风机双回路供电。

4、井下供配电

采用 10kV 电压向井下供电，在副井井底车场附近设中央变电所，采用双回路电源供电，电源引自地面变电所 10kV 不同母线段，形成井下双回路供电系统；向各采、掘区域、主要机电硐室、井底车场等负荷供电。

现井下开采二水平 4-2 煤，在采区负荷中心设采区变电所，采用双回路电源供电，电源引自井下中央变电所 10kV 不同母线段，形成采区双回路供电系统；向各采、掘工作面、机电硐室、采区集中运输设备等供电。

各采、掘工作面、机电硐室、采区集中运输设备等设配电点，电源（根据设备电压等级）引自采区变电所，形成供电系统，向区域内动力负荷供电。

5、井下中央变电所

井下中央变电所采用两回 10kV 电源供电，电源引自地面变电所 10kV 不同母线段，两回 10kV 电源一回工作、一回带电备用。

中央变电所 10kV 为单母线分段接线，联络运行，设二段母线接线，母线间设联络开关。

井下电压等级：10kV、1.14kV、0.69kV 和 0.127kV。

中央变电所 10 kV 系统，选用 PBG-10 型高压隔爆真空配电装置 8 台，配出 4 个回路，采区变电所 2 个回路，所内 10/0.69 kV 变压器 2 个回路。

0.69 kV 系统选用 KJZ5 型隔爆真空低压馈电开关 7 台。选用两台 KBSGZY-400/10/0.69 型矿用干式变压器，担负大巷胶带机、主井井底、风井主排水泵房、大巷皮带机等设备及井底车场照明等设备供电。

6、采区变电所

采区变电所 10 kV 系统，选用 PBG-10 型高压隔爆真空配电装置 8 台，配出 5 个回路，3222 综采工作面设备列车 1 个回路配出，所内 10/0.69 kV 变压器 4 个回路配出。

0.69 kV 系统选用 KJZ5 型隔爆真空低压馈电开关 5 台。选用 KBSG-500/10/0.69 型矿用干式变压器 3 台，KBSG-400/10/0.69 型矿用干式变压器 1 台，分别为 4223 综采工作面回风顺槽、4225 回风顺槽综掘工作面、4225 运输顺槽综掘工作面、采区水泵房及照明等设备供电。

表 4.11-1 电气系统安全检查表

序号	项目名称	评价依据	现场实际情况	评价结论
1	供配电系统	1.矿井应有两回路电源线路，任一回路应能担负矿井全部负荷；矿井供电电源应取自电力网中两个不同区域的变电所或发电厂，确有困难则必须分别取自同一区域变电所或发电厂的不同母线段，正常情况下，矿井电源应采用分列运行方式，一回路运行时，另一回路必须带电备用；矿井的两回电源线路上都不得分接任何负荷，严禁装设负荷定量器；矿井电源架空线路路径的选择，应尽量利用井田境界或断层煤柱，避免通过塌陷区或初期开采区。	矿井双回路电源均引自温家梁 35kV 变电站 10kV 侧的不同母线段，采用 LGJ-240 型钢芯铝绞线架空敷设至矿变电所入口，长度均为 3km。	合格
		2.矿井主变电所的位置，应符合规程要求。矿井变电所得主变压器不应少于 2 台，当 1 台停止运行时，另 1 台变压器的容量应保证一级和二级负荷用电；地面变电所 10kV 母线必须装设有选择性的单相接地保护装置。	地面 10kV 变电所选用两台 S9-500/10, 500kVA, 10/0.69kV 变压器，供主井胶带运输机、地面生产系统及副井绞车的供配电，主井胶带机和副井绞车双回路供电。一台 S9-315/10, 315kVA, 10/0.4~0.23kV 变压器供地面锅炉房、维修车间、空气加热室、空压机、给排水设备、副井绞车的附属及控制、照明等负荷的供配电。地面变电所 10kV 母线装设有选择性的单相接地保护装置。	合格
		3.地面电气设备不应超过额定值运行；电气设备继电保护整定要与实际负荷匹配并定期校验，电缆所经路径应采取防止电缆火灾发生和蔓延的阻燃、隔离措施；矿井必须备有井上供配电系统图。	地面电气设备均未超过额定值运行；电气设备继电保护整定做到了定期校验，整定值与实际负荷匹配；电缆铺设在进风巷道，巷道内未使用易燃性材料；矿井井上下供配电图纸齐全，与矿井实际情况相符。	合格
		4.井下主变电所应有两回及以上电缆供电，并应引自地面变电所的不同母线段。任一回路停止供电时，其余回路仍可保证全部负荷用电；井下主变电所的动力变压器不应少于 2 台，当 1 台停止运行时，其余变压器应保证一、二级负荷用电。40kW 以上的电动机，应采用真空电磁起动器控制。	井下供电采用双回路 10kV 电源下井，电源引自地面 10kV 变电所。下井电缆载流量和压降均满足供电要求。井下中央变电所内安装干式变压器 2 台，当 1 台停止运行时，另一台能保证矿井井下一、二级负荷用电。井下 40kW 以上的电动机，均采用真空电磁起动器控制。	合格
		5.严禁井下配电变压器中性点直接接地。严禁由地面中性点直接接地的变压器或发电机直接向井下供电。井下电力网的短路电流不得超过其控制用的断路器在井下使用的开断能力，并应校验电缆的热稳定性。	井下变压器中性点均未接地。不存在中性点直接接地的变压器或发电机直接向井下供电的情况。井下电力网的短路电流均不超过其控制用的断路器在井下使用的开断能力，矿井对电缆的热稳定性进行了校验，均满足供电要求。	合格
		6.采区电气设备使用 3300V 供电时，应制定专门的安全措施。	井下采区无 3300V 电器设备	—

序号	项目名称	评价依据	现场实际情况	评价结论
		7.主要通风机、提升人员的立井绞车、抽放瓦斯泵等主要设备房，应有两回路直接有变（配）电所馈电线路；受条件限制时，其中的一回路可以引自上述同种设备房的配电装置。上述供电线路应来自各自变压器的母线段，线路上不应分接任何负荷，控制回路和辅助设备必须有与主要设备同等可靠的备用电源。	主扇风机两回 10kV 电源由地面 10kV 变电所 10kV 不同母线段配出，选用 2 台 S9-200/10，200kVA，10/0.4kV 变压器，实现了双回路供电，线路上未分接其它负荷。	合格
2	防雷及照明	地面建（构）筑物防雷标准应符合现行国家标准规定；由地面引入井下的供电线路、电机车架线、轨道、管路、通信线路必须在入井处装设防雷电装置；主通风机房、瓦斯抽放站、提升机房、压缩空气站、变电所、矿调度室等必须装设有应急照明设施。	建筑物防雷设施齐全，架空线路两端装有避雷器。入井管道在入井处进行了不少于两处的集中接地，通讯电缆下井前安设了隔离栅等避雷保护装置；通风机房、压风机房、变电所、矿调度室装设了应急照明设施。	合格
3	井下电缆	井下必须选用有煤矿安全标志的阻燃电缆，其截面应满足供电线路负荷的要求。在平巷道或倾角 45°以下的井巷内，应采用聚氯乙烯绝缘（交联聚氯乙烯绝缘）钢带或细钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆。在进风井、车场及附近，可以采用铝芯电缆；其它地点必须采用铜芯电缆。所有电缆必须符合 MT818 标准。移动式 and 手持式电器设备应使用专用橡套电缆。照明、通信、信号和控制应采用铠装或非铠装通信电缆、橡套电缆或 MVV 塑力缆。低压电缆必须为铜芯。	电缆均选用经检验合格并取得煤矿矿用产品安全标志的阻燃电缆。固定敷设的高压电缆、低压电缆、非固定敷设的高低电压电缆、照明、通信、信号和控制用的电缆选用均符合标准要求。	合格
3	井下电缆	在总回风巷和专用风巷中不应敷设电缆；电缆与压风管、供水管在巷道同一侧敷设时，必须敷设在管子下方，并保持 0.3m 以上的距离。在有瓦斯抽放管路的巷道内，电缆（包括通信，信号电缆）必须与瓦斯抽放管路分挂在巷道的两侧，如果受条件所限：在井管内，应敷设在距电力电缆 0.3m 以外的地方；在巷道内，应敷设在电力电缆的上方 0.1m 以上的地方。	矿井按规范、规程要求敷设电缆，且未在总回风巷和专用回风巷中敷设电缆。	合格
		立井井筒中使用的电缆中间不得有接头。		
4	井下电气设备	防爆电气设备入井前，应取得“产品合格证”、“煤矿矿用产品安全标志”。	防爆电气设备入井前，已取得“产品合格证”、“煤矿矿用产品安全标志”。	合格
5	电气保护			
5.1	井下中央变电所	井下中央变电所的高压馈电线上，必须装设有选择的单相接地保护装置；供移动变电站的高压馈电线上，必须装设有选择的动作于跳闸的单相接地保护装置	井下主变电所的高压馈电线上，装设有有选择的单相接地保护装置；供移动变电站的高压馈电线上，装设有有选择的动作于跳闸的单相接地保护装置	合格

序号	项目名称	评价依据	现场实际情况	评价结论
5.2	井下高压电机、变压器	井下高压电动机、动力变压器的高压控制设备，应具有短路、过负荷、接地和欠压释放保护。	井下无在用的高压电机；井下动力变压器的控制开关具有短路、过负荷、接地和欠压释放等保护功能	合格
5.3	采区移变或配电点馈出线	井下由采区变电所、移变或配电点引出的馈电线上，应装设短路、过负荷和漏电保护装置。	矿井由采区移动变电站或配电点等引出的馈电线上，均装设短路、过负荷和漏电保护装置。	合格
5.4	低压电机保护	低压电动机的控制设备应具有短路、过负荷、单相断线、漏电闭锁保护装置及远程控制装置。	低压电动机的控制开关具有短路、过负荷、单相断线、漏电闭锁保护装置及远程控制装置	合格
5.5	井下低压馈线	井下低压馈电线上、必须装设检漏、漏电闭锁、短路、过负荷、断相远距离启动和停止煤电钻功能的综合保护装置	井下低压馈电线上，装设有检漏、漏电闭锁、短路、过负荷、断相远距离启动的综合保护装置	合格
6	局部通风及供电及闭锁	低瓦斯矿井掘进工作面的局部通风机，可采用装有选择性漏电保护装置的供电线路供电，或与采煤工作面分开供电；使用局部通风机供风的掘进工作面必须实行风电闭锁和瓦斯电闭锁；使用2台局部通风机供风的，2台局部通风机都必须同时实现风电、瓦斯电闭锁。	矿井为瓦斯矿井，掘进工作面安装有2台局部通风机（一用一备），双风机、双电源，配套了装有选择性漏电保护的馈电开关，实现了风电闭锁和瓦斯电闭锁。	合格
7	井下接地			
7.1	基本要求	电压在36V以上和由于绝缘损坏可能带有危险电压的电气设备的金属外壳、构架、铠装电缆的钢带（或钢丝）、铅皮或屏蔽护套等必须有保护接地。	电压在36V以上和因绝缘损坏可能带有危险电压的电气设备的金属外壳、构架、铠装电缆的钢带（或钢丝）、铅皮或屏蔽护套等已按要求装设保护接地	合格
7.2	接地电阻	接地网上任一保护接地点的接地电阻值不得超过2Ω。每一移动式 and 手持式电气设备至局部接地极之间的保护接地用的电缆芯线和接地连接导线的电阻值，不得超过1Ω。	接地网上任一保护接地点的接地电阻值不超过2Ω。每一移动式 and 手持式电气设备至局部接地极之间的保护接地用的电缆芯线和接地连接导线的电阻值，均不超过1Ω。	合格
7.3	总接地网和主接地极	所有电气设备的保护接地装置（包括电缆的铠装、铅皮、接地芯线）和局部接地装置，应与主接地极连接成一各总接地网。主接地极应在主、副水仓中各埋设1块。主接地极应用耐腐蚀的钢板制成，其面积不得小于0.75 m ² 、厚度不得小于5mm。在钻孔中敷设的电缆不能与主接地极相连接时，应单独形成一分区接地网，其接地电阻值不得超过2Ω。	所有电气设备的保护接地装置（包括电缆的铠装、铅皮、接地芯线）和局部接地装置，均已与主接地极连接成一个总接地网。主接地极在主、副水仓中各埋设1块。主接地极用耐腐蚀的钢板制成，面积和厚度符合要求。不存在钻孔中敷设电缆情况。	合格

序号	项目名称	评价依据	现场实际情况	评价结论
7.4	局部接地极	采区变电所、装有电气设备硐室和单独装设的高压电气设备、低压配电点或装有3台以上电气设备的地点、无低压配电点的采煤工作面的巷道以及有变电所单独供电的掘进工作面、连接高压动力电缆的金属连接装置应装设局部接地极。	井下移动变电站、各机电硐室、高低压配电和装有3台以上电气设备的地点及有变电所单独供电的掘进工作面、连接高压动力电缆的金属连接装置均装设局部接地极。局部接地极装设符合要求。	合格
8	其它			
8.1	井下照明	井底车场及其附近、机电设备硐室、调度室、机房室、爆炸材料室、候车室、信号室、瓦斯抽放泵站、使用机车的主要运输巷道、兼作人行道的集中带式输送机巷道、升降人员的绞车道、升降物料和人行交替使用的绞车道、主要进风巷的交叉点和采取车场、从地面到井下专用人行道等地方点应装设照明设施。	各机电硐室、运输大巷、运输顺槽等采用 KBY-20 型矿用隔爆高压钠灯作为固定照明。	合格
8.2	信号	1.矿井中的电气信号，除信号集中闭塞外应能同时发生和发光。重要的信号装置附近，应标明信号的种类和用途。 2.升降人员和主要井口绞车的信号装置的直接供电线路上，严禁分接其他负荷。	1.矿井中的电气信号，能同时发声和发光。重要信号装置附近，标明了信号的种类和用途。 2.井下没有安装绞车。	合格
9	矿灯	矿灯必须取得煤矿矿用产品安全标志，装有可靠的短路保护装置，高瓦斯矿井应装有路保护器，且必须实行统一管理，集中编号管理；矿井完好矿灯总数，至少应比经常使用灯的总人数对10%；矿灯必须集中管理，集中编号发放；矿灯房应用不燃性材料建筑，有良好的通风装置，取暖应用蒸汽或热水管式设备，房内应备有灭火器材。	矿灯取得煤矿矿用产品安全标志，装有可靠的短路保护装置，实行了统一管理，集中编号管理；矿灯房设在副斜井井口，内部设施符合要求。	合格

4.11.3 分析评价

1、该矿实现了双回路供电，两路电源一用一备，当任一回路故障或检修时，另一回路能担负矿井全部负荷用电。输电线路的选择符合设计要求。

2、矿井两回路供电电源进线均未装设定量器，电源线路满足当任一回路故障或检修时，另一回路担负矿井全部负荷用电要求。主井皮带机、地面主扇风机、井下主排水泵等一、二类负荷实现了双回路供电，供电系统设置符合规程。

3、10kV 变电所内变压器、高、低压开关符合煤矿使用要求，设备布置合理。继电保护设置基本符合《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》、《煤矿安全规程》等规程、规范要求。

4、地面 10kV 架空线路两端均装设有氧化锌避雷器，地面 10kV 变电所按照

要求装设有避雷针。

5、煤矿井下实现了双回路供电，井下配电系统为中性点不接地系统，配电网络齐全、合理，各变压器容量能够满足各区域内设备用电需求。

6、井下各移动变电站高、低压侧均装设有真空控制开关，开关控制装置具有短路、过流、故障接地等保护功能。矿井井下电缆全部选用阻燃电缆，电缆之间采用专用防爆接线盒连接。

7、井下供电系统继电保护整定计算符合《煤矿电工手册》、《煤矿井下低压电网短路保护装置整定细则》等要求。

8、向采煤工作面供电具备“瓦斯-电”闭锁(设施)供电；向掘工作面供电具备“风-电、瓦斯-电”闭锁(设施)供电；井下局部通风机采用“三专”供电，实现了风电瓦斯闭锁保护功能。

9、在井下主、副水仓各设一块厚 8mm，面积 0.8m² 的接地极并与井下接地网可靠连接，供电设备金属外壳及铠装电缆金属外皮橡胶套电缆接地芯线均与接地网可靠连接，各移动变电站、配电点设局部接地极，局部接地极的接地电阻不大于 1Ω，由电缆接地芯线，电缆外皮铠装钢带组成井下接地网，总接地网的接地电阻不超过 2Ω。

10、矿井主要电气设备、电缆性能、参数能定期按照有关规定请有资质的单位进行检测和电气预防性试验，数据、证明材料保存完好；井下所有电气设备选用均为防爆电气设备，有关设备“二证一标志”齐全，满足防爆要求。

11、各变电所、配电点内均安设有通讯电话，配备了灭火器、消防砂、消防铲等消防器材及绝缘靴、绝缘手套、验电笔、放电棒、接地线等保安用具。

12、矿井机电科负责全矿供配电系统设备的运行管理，承担系统设备设施的管理、安装、运行和维护。机电科电气技术人员配备齐全，地面、井下变电所值班电工、内外线电工、电气维修工等均经过培训考试合格，持证上岗。

13、煤矿制定了供配电系统设备运行管理制度、设备维修管理制度、交接班制度、停送电制度、隐患排查治理制度、岗位责任制和操作规程，定期对供电系统设备进行检测、测试。系统运行稳定，满足煤矿安全生产需要。

4.11.4 评价结果

矿井有双回路电源，供电电源可靠；主井胶带输送机、主通风机、主排水泵等负荷实现了双回路供电。供电系统符合《煤矿安全规程》及相关规范、标准的要求，能够满足矿井安全生产需要。

4.12 通讯系统评价

4.12.1 评价方法及过程

1、评价方法：安全检查表法（见表 4.12-1）。

2、评价过程：按照检查表内容，现场检查了总机室、通风机房、综采工作面、中央变电所、水泵房等地的通讯设施。

4.12.2 系统现状

矿井通讯采用行政、调度合一制，选用 HJD-80A 数字程控调度交换机一台，容量 80 门，完成内部行政、生产调度通讯，调度主机设在矿生产调度中心。

在矿办公室、门卫等处分别设行政电话机，共 6 部。

在任务交待室、地面变电所、主斜井井口房、主斜井空气加热室、副斜井绞车房、通风机房、锅炉房、机修间、空压机房、消防材料库、炸药库等处分别设普通电话机，共设 14 部。

在主变电所、风井底水泵硐室、中央水泵房、消防材料库、回采工作面、皮带机头、掘进工作面分别设调度电话机 1 部，共设 12 部。

在井下中央变电所与地面 10kV 变电所之间，主井井底与井口之间，分别设置直通电话机 1 部，共 2 部。

入井主传输干线选用 MHYAV-20/M+000D72/M+00070.8 型矿用阻燃型通信电缆两根，经副斜井井筒引至井下电话交接箱，当一根电缆故障，另一根可保证井下调度通信畅通。

地面移动通信利用当地移动通信网络，为地面生产管理、消防救护、运输、基建等调度人员配备手机，实现与上级部门的移动通信，也可作为应急通信。

表 4.12-1 通讯系统安全检查表

序号	项目名称	评价依据	现场实际情况	评价结论
1	通信	主副井绞车房、井底车场、运输调度室、采区变电所、上下山绞车房、水泵房、带式输送机集中控制硐室等主要硐室和采掘工作面，应安装电话；井下主要水泵房、井下中央变电所、矿井地面变电所和地面通风机房、瓦斯抽放泵站的电话应能与矿调度室直接联系；矿调度室应安装与本地通讯网络相连通的直播电话；井下电话线路严禁利用大地作回路。	调度通讯安装1台HJD-80A数字程控调度交换机。电话的设置地点符合规定；井下主变电所、主要排水泵房、地面变电所和主通风机房的电话，可与矿调度室直接联系；井下安装本安型矿用本安电话机10门，矿调度室已安装与本地通讯网络相联通的直通电话。	合格

4.12.3 分析评价

矿井通讯选用的程控调度交换机能够满足矿井行政、调度通讯要求及应急通讯要求，配备的通讯设施满足要求。矿井行政通讯依托当地市话网，可以满足矿井向外通讯的要求。

4.12.4 评价结果

矿井行政通讯和生产调度通讯系统符合目前要求。井下安全监测系统与公司域网联网，实现矿区办公自动化，符合现代化矿井安全生产的要求。

4.13 “六大系统”评价

4.13.1 评价方法及过程

1、评价方法：安全检查法。

2、评价过程：根据《煤矿井下安全避险“六大系统”建设完善基本规范（试行）》（安监总煤装〔2011〕33号）的要求，实地检查矿井“六大系统”配置情况。

4.13.2 系统现状

1、监测监控系统

矿井安设 KJ110N 型安全监测监控系统，该系统由地面中心站和井下分站组成。地面中心站包括监控主机、通讯采集卡、调制解调器、线路避雷器及远程终端。地面风机房和井下设监控分站，各传感器信号在监控分站汇集后，通过信号电缆传输到地面中心站。地面设主机 2 台，井下设分站 6 台。矿井安设模拟量传感器 34 个，其中，甲烷传感器 11 个、一氧化碳传感器 9 个、风速传感器 2 个、温度传感器 8 个、负压传感器 1 个、水位传感器 3 个；安设开关量传感器 23 个，

其中，风门开关传感器 6 个、设备开停传感器 11 个、烟雾传感器 6 个。

2、人员定位系统

矿井设 KJ236(A)型人员管理系统。安全监测监控系统与伊金霍洛旗煤炭局实现联网。矿井设工业视频监视系统，对地面及井下主要作业场所实时监视。

配备 KJ236-K 型本安标识卡 150 个，所有入井人员均携带识别卡。实现了对煤矿入井人员的动态管理，准确掌握各个区域作业人员的情况，加强对人员的安全管理和及时有效避险。

3、紧急避险系统

该矿委托鄂尔多斯市煤矿设计院 2013 年 6 月编制《伊金霍洛旗新庙三星煤矿井下紧急避险系统专项初步设计说明书》由鄂尔多斯市煤炭局审查备案（鄂煤局发[2013]186 号）文件，现在正在进行建设中。

建议该矿尽快完成该系统。

4、压风自救系统

矿井配备 1 台 LL-55 型和 1 台 LGH-18/8G 型螺杆移动式空气压缩机，额定排气量 $10\text{m}^3/\text{min}$ ，最大排气压力 0.8MPa ，配用电动机功率为 55kW ，电压 380V ，转速 2970rpm 。安装在地面工业场地空气压缩机房，储气罐另设在室外。空气压缩机站设在副井口附近，距井口 50m ，形成压风自救系统

压气管路沿主斜井井筒一侧敷设，地面及井下压气管路均采用 $\Phi 70\times 4$ 型无缝。

压缩空气量可以满足矿井安全生产的需要，同时形成压风自救系统。压风自救系统管路由主井入井，分别接至综采工作面的辅运顺槽、主运顺槽距采煤工作面上、下端头不大于 20m 处及综掘工作面迎头，其它大巷也铺设了压风管路。以保证发生灾害事故时遇险人员进行压风自救。

5、供水施救系统

矿井供水施救系统采用与消防洒水共用一个系统的方式，矿井工业广场西侧地面建有 $3\times 200\text{m}^3$ 水池，总容水量为 600m^3 ，水池之间用管道联络。通过 $\Phi 150\text{mm}$ 钢管输送到井下各用水地点。水源来自煤矿井下的涌水和地面水井水，经净化、沉淀处理后用于井下防尘洒水。矿井的供水施救系统已经形成，发生灾变时能够为井下避难人员提供合格的饮用水。

6、通讯联络系统

矿井通讯采用行政、调度合一制，选用 HJD-80A 数字程控调度交换机一台，

容量 80 门，完成内部行政、生产调度通讯，调度主机设在矿生产调度中心。

在矿办公室、门卫等处分别设行政电话机，共 6 部。

在任务交待室、地面变电所、主斜井井口房、主斜井空气加热室、副斜井绞车房、通风机房、锅炉房、机修间、空压机房、消防材料库、炸药库等处分别设普通电话机，共设 14 部。

在主变电所、风井底水泵硐室、中央水泵房、消防材料库、回采工作面、皮带机头、掘进工作面分别设调度电话机 1 部，共设 12 部。

在井下中央变电所与地面 10kV 变电所之间，主井井底与井口之间，分别设置直通电话机 1 部，共 2 部。

入井主传输干线选用 MHYAV-20/M+000D72/M+00070.8 型矿用阻燃型通信电缆两根，经副斜井井筒引至井下电话交接箱，当一根电缆故障，另一根可保证井下调度通信畅通。

地面移动通信利用当地移动通信网络，为地面生产管理、消防救护、运输、基建等调度人员配备手机，实现与上级部门的移动通信，也可作为应急通信。

4.13.3 分析评价

1、该矿安装的 KJ110N 型安全监控系统和监控分站运行可靠，使用正常，各种传感装置配备的比较齐全，有一定的备用数量。符合《煤矿安全监控系统通用技术要求》（AQ6201-2006）及《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》（AQ1029-2007）要求的规定。

2、矿井安装了人员定位系统，实现了对煤矿入井人员的动态管理，准确把握各个区域作业人员的情况，加强了对人员的安全管理和及时有效避险。符合《煤矿井下作业人员管理系统使用与管理规范》（AQ1048-2007）及《煤矿井下作业人员管理系统通用技术条件》（AQ6210-2007）的要求。

3、该矿委托鄂尔多斯市煤矿设计院 2013 年 6 月编制《伊金霍洛旗新庙三星煤矿井下紧急避险系统专项初步设计说明书》由鄂尔多斯市煤炭局审查备案（鄂煤局发[2013]186 号）文件，现在正在进行建设中。

建议该矿尽快完成该系统。

4、矿井的压风系统供气能力大于井下用气设备用气量，并可以满足压风自救的用气需要。符合《矿井压风自救装置技术条件》（MT390-1995）的要求。

5、矿井的供水施救系统已经形成，水质符合饮用水的要求，发生灾变时能够

为井下避难人员提供合格的饮用水。

6、矿井通讯选用的程控调度交换机能够满足矿井行政、调度通讯要求及应急通讯要求，配备的通讯设施满足要求。矿井行政通讯依托当地市话网，可以满足矿井向外通讯的要求。

4.13.4 评价结果

除紧急避险系统外，矿井“六大系统”建设情况符合《煤矿井下安全避险“六大系统”建设完善基本规范（试行）》（安监总煤装〔2011〕33号）的要求。

4.14 矿山救护系统评价

4.14.1 评价方法及过程

采用安全检查评价法（见表 4.14-1）。评价组按照检查表内容，通过听取情况介绍、收集查阅资料、现场调查、抽查取证和座谈的方法进行评价。查阅了矿井事故应急救援预案、2012 年矿井灾害预防和处理计划、采掘工程平面图、避灾路线图等相关图纸，井下现场查看了井筒、大巷沿途安全设施、巷道标志及避灾路线等。

4.14.2 系统现状

矿山救护依托鄂尔多斯市矿山应急救援指挥中心，鄂尔多斯市矿山应急救援指挥中心距矿井约 45km，交通较便利，已签订救护协议，救护协议有效期至 2014 年 2 月 27 日。

鄂尔多斯市矿山应急救援指挥中心距矿井约 45km，30min 内难以到达，为保证矿井发生灾害后能够得到及时救助，矿井成立不脱产的辅助矿山救护小队，由 9 人组成，其中队长 1 人，副队长 1 人，保管 1 人为专职，队员 6 人为兼职。

根据《安全生产法》和《煤矿安全规程》的规定，由矿长组织有关专业人员编制了《三星煤矿重特大安全事故应急救援预案》及《三星煤矿 2013 年度矿井灾害预防与处理计划》，对瓦斯、煤尘、火灾、顶板、水害等重大事故隐患进行了排查，建立水、火、瓦斯、煤尘、顶板等重大事故应急救援体系。成立了重大生产安全事故应急救援指挥部，矿长任总指挥，各分管矿长任副总指挥，下设各个专业组。指挥部成员由各职能科室、区队等部门负责人组成。规定了重大事故应急管理程序、事故应急救援响应程序、发生事故后的通知程序及电话号码等。

表 4.14-1 矿山救护系统安全检查表

序号	项目名称	评价依据	现场实际情况	评价结论
1	救护队	矿山救护队或辅助矿山救护队已按批准的安全设施设计要求设置建成。矿山救护队已经资质认证，相关人员培训合格。未设立救护队的按规定签订救护协议。	矿山救护依托鄂尔多斯市矿山应急救援指挥中心，鄂尔多斯市矿山应急救援指挥中心距矿井约 45km，交通较便利，已签订救护协议，救护协议有效期至 2014 年 2 月 27 日。鄂尔多斯市矿山应急救援指挥中心距矿井约 45km，30min 内难以到达，为保证矿井发生灾害后能够得到及时救助，矿井成立不脱产的辅助矿山救护小队，由 9 人组成，其中队长 1 人，副队长 1 人，保管 1 人为专职，队员 6 人为兼职。	合格
2	重大危险源评估	制定重大危险源检测、评估、监控措施和应急救援预案。	矿井制定了重大危险源检测、评估、监控措施和应急救援预案。	合格
3	应急预案	制定符合实际的应急预案并经演练。附有各种符合实际的避灾路线图。	矿井制定了《事故应急救援预案》、2013 年矿井灾害预防和处理计划，有避灾路线图等相关图纸，井下有巷道标志及避灾路线。2013 年进行了事故应急救援演练。	合格

4.14.3 分析评价

1、该矿的矿山救护由鄂尔多斯市矿山应急救援指挥中心承担，双方签定了救护协议，明确了义务和责任。该应急救援指挥中心是处理矿井灾害的专业队伍，能够满足煤矿矿山救护的需要。

2、鄂尔多斯市矿山应急救援指挥中心距矿井约 45km，30min 内难以到达，为保证矿井发生灾害后能够得到及时救助，矿井成立不脱产的辅助矿山救护小队，符合《矿山救护规程》（AQ1008-2007）的要求。

3、矿井成立了 1 个不脱产的辅助矿山救护小队，由 9 人组成，其中队长 1 人，副队长 1 人，保管 1 人为专职，队员 6 人为兼职。符合相关规定的要求。

4、矿井编制了《事故应急救援预案》、2013 年矿井灾害预防和处理计划；绘有采掘工程平面图、避灾路线图等相关图纸，井下有巷道标志及避灾路线，符合相关规定。

4.14.4 评价结果

该矿矿山救护、事故应急救援预案等矿山救护系统符合《煤矿安全规程》及《矿山救护规程》（AQ1008-2007）的要求，满足矿井安全生产的需要。

4.15 卫生、保健与健康监护系统评价

4.15.1 评价方法及过程

采用安全检查评价法（见表 4.15-1）。

4.15.2 系统现状

矿井工业场地内设有地面医疗保健站，配备急救医疗设备和药品，担负矿井工作人员普通疾病治疗和外伤的初步处理工作。

井下设急救站，配备复苏器械、抗休克库、充气止血带等急救器材和急救药品。

严格按照《煤矿职业安全卫生个体防护用品配备标准》（AQ1051-2008）为井下各工种人员配备个体防护用品，如化学氧自救器、矿灯、安全帽、防尘口罩等。

建立个体劳动防护用品管理制度，定期维修或更换破旧、废弃用品，保证所有在用品在保质期限内使用。

为职工建立个人健康档案，新工人入井前进行健康检查，每年为所有职工进行一次健康检查。

表 4.15-1 卫生、保健与健康监护系统安全检查表

序号	项目名称	评价依据	现场实际情况	评价结论
1	创伤急救	井口保健站和井下急救站的设置符合批准的安全设施设计要求。	煤矿在副斜井井口设急救保健站，并配备应急药品及设备。	合格
2	个体防护	入井人员必须佩带符合规定的矿灯和自救器，穿戴符合规定的矿帽、工作服、矿用胶鞋及其他特殊防护装置。	矿井配备了 MA 标志的自救器，按所从事井下作业人员总数，三班倒计算，有备用量。为从业人员配置安全帽、矿灯、胶鞋、工作服等劳动防护用品。	合格
3	职业健康、卫生、职业病防治	必须进行职业危害因素检测、职业病防治、职业卫生检查、职业卫生统计档案。	无职业病现象发生，定期进行健康检查并建立职工健康档案。	合格

4.15.3 分析评价

1、职业卫生健康监护

煤矿制定了职业危害防治计划和措施，对接尘人员按照《职业病防治法》规定定期组织查体。

矿井为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动保护用品，对接触职业危害的职工提供符合要求的个体防护用品，有记录台帐。

2、作业场所的职业危险有害因素检测

该矿作业场所职业危害的主要因素是煤尘、噪声、振动等，矿井没有对作业场所的粉尘的分散度和游离 SiO₂、噪声与振动等进行测定，不符合有关规定。建议要安排或委托有相应资质的职业卫生技术服务机构，对作业场所职业危害因素进行定期检测与评价。

3、粉尘防治

建立了井上下防尘洒水系统，地面设有防尘洒水静压水池，水源、水质符合要求。综采工作面采用内外喷雾，运输机巷、转载点设有防尘设施，有效地保护了作业人员的健康。但仍有局部地段有粉尘沉积，清扫不及时，喷雾水幕水压低，喷雾防尘效果不好等问题。

4、有毒有害气体的防治

该矿制定了井下有毒有害气体的检测制度，由专职瓦斯检查员每班两次检查工作面瓦斯情况，定期对已封闭场所的密闭内气体情况进行检测。井下作业人员都佩戴自救器。

4.15.4 评价结果

该矿建立了职业卫生健康监护制度，并委托具有职业卫生技术服务资质的机构对接尘、接噪等作业人员进行职业病查体，为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动保护用品，形成了较完善的卫生、保健和健康监护系统，符合有关法律法规要求，满足安全生产的需要。

4.16 生产系统与辅助系统综合评价结果

煤矿生产系统和辅助系统采用安全检查表分析法，分别对该矿的开采系统，通风系统，瓦斯、煤尘防治系统，防灭火系统，防治水系统，安全监测、监控系统，爆破器材储存、运输及使用系统，提升运输系统，压气及输送系统，电气系统，通信系统，矿山救护系统和卫生、保健与健康监护系统等生产系统和辅助系统、安全设施、设备、工艺符合性进行了评价。煤矿综合安全评价结果见表(4.16-1)。

表 4.16-1 生产系统和辅助系统综合评价结果

序号	系统名称	评价结果
1	开采系统	符合要求
2	通风系统	符合要求

序号	系统名称	评价结果
3	瓦斯、煤尘防治系统	符合要求
4	防灭火系统	符合要求
5	防治水系统	符合要求
6	安全监测、监控系统	符合要求
7	爆破器材储存、运输和使用系统	符合要求
8	提升运输系统	符合要求
9	压气及输送系统	符合要求
10	电气系统	符合要求
11	通信系统	符合要求
12	六大系统	符合要求
13	矿山救护系统	符合要求
14	卫生、保健与健康监护系统	符合要求
	各系统整合结果	符合要求

经综合评价认为，该矿生产系统与辅助系统及其配套的安全设施，从整体上符合有关法律、法规、标准和《煤矿安全规程》的要求，满足煤矿安全生产需要。

5 定性、定量评价

5.1 评价对象的确定及评价方法的选择

5.1.1 评价对象的确定

通过对三星煤矿危险、有害因素的分析，结合该矿的生产实际，本章按照危险、有害因素的危险程度确定矿井煤尘、矿井火灾、顶板伤害、矿井瓦斯、矿井水灾等 5 个评价对象。

5.1.2 评价方法的选择

1、危险指数评价法（Risk Rank, RR）

危险指数评价法是通过评价人员对几个对象的固有属性（以对象危险度、事故几率和事故严重度为基础，对不同对象的危险性进行鉴别）进行比较计算，确定对象危险特性、重要性和大小的安全评价方法。

将各对象的危险、有害因素分成若干个因子，每个因子按其危险程度赋予一定值，根据评价对象的实际情况对应地确定其分值，按照一定的计算公式，计算出对象的危险度指数，对照危险性评价分级表，确定其危险度等级。本次评价采用的危险性评价分级表见表 5.1-1。

表 5.1-1 危险性评价分级表

危险程度分值（分）	危险程度级别	危险度	危险度指数
>30	I 级	极危险	W ₁
>20≤30	II 级	很危险	W ₂
>5≤20	III 级	比较危险	W ₃
≤5	IV 级	稍有危险	W ₄

2、事故树评价法

事故树分析（Fault Tree Analysis, FTA）又称故障树分析，是一种演绎的系统安全评价方法。即从要分析的特定事故或故障开始，逐层分析其发生原因，一直分析到不能再分解为止；将特定的事故和各层危险因素之间用逻辑门图形-事故树表示出来，通过对事故树简化计算分析，得出分析、评价结论。

事故树分析的基本步骤：确定系统所要分析的对象事件，即顶上事件；确定

系统事故发生概率和要控制的事故发生概率的目标值；调查原因事件；调查分析与事故有关的所有直接原因因素包括人员失误、设备设施的故障、隐患和环境不良等因素。

5.2 矿井煤尘危险度评价

该矿开采的煤层经鉴定煤尘具有爆炸危险性。因此，在采掘生产的过程中有发生煤尘爆炸的可能，是矿井的重大危险源。

5.2.1 危险指数评价法

煤尘爆炸必须同时具备三个条件：煤尘具有爆炸性，且浮游在空气中的煤尘达到一定的浓度；有引起爆炸的热源存在；氧气的浓度不低于18%。

1、煤尘爆炸事故危险度指数计算公式：

$$W_{\pm} = M(N+O+P+Q+R+S+I+J)$$

式中： W_{\pm} -矿井煤尘爆炸危险度； M -矿井煤尘爆炸性因子；
 N -综合防尘措施因子； O -防隔爆设施因子；
 P -巷道煤尘管理因子； Q -掘进工作面防尘因子；
 R -采煤工作面防尘因子； S -个体防护措施因子；
 I -井下消防和洒水系统因子； J -领导执行安全第一方针因子。

2、煤尘爆炸事故评价因子取值标准见表 5.2-1。

表 5.2-1 煤尘爆炸事故评价因子取值标准表

序号	评价因子	取值标准	因子取值
1	矿井煤尘爆炸性(M)	(1) 煤尘爆炸指数 ≥ 25 ;	3
		(2) 煤尘爆炸指数 ≥ 15 ;	2
		(3) 煤尘爆炸指数 ≥ 10 ;	1
		(4) 煤尘爆炸指数 < 10 ;	0
2	综合防尘措施(N)	(1) 无年度综合防尘措施;	3
		(2) 有年度综合防尘措施, 但 50%以上未落实;	2
		(3) 有年度综合防尘措施, 但 25%以上未落实;	1
		(4) 有年度综合防尘措施, 且全部落实;	0
3	防隔爆设施(O)	(1) 防隔爆设施安设不符合规定;	3
		(2) 防隔爆设施安设不符合规定或未按规定检查、维护地点 2 处;	2
		(3) 防隔爆设施安设不符合规定或未按规定检查、维护地点 1 处;	1

序号	评价因子	取值标准	因子取值
		(4) 防隔爆设施符合规程规定;	0
4	巷道煤尘管理 (P)	(1) 无巷道煤尘管理制度;	3
		(2) 巷道煤尘沉积非常严重 (厚度 ≥ 2 公分, 连续长度 $\geq 10\text{m}$);	2
		(3) 巷道煤尘沉积严重 (厚度 ≥ 2 公分, 连续长度 $\geq 5\text{m}$);	1
		(4) 巷道煤尘管理符合规程规定;	0
5	掘进工作面防尘 (Q)	(1) 无掘进工作面防尘措施;	3
		(2) 炮掘工作面未实行湿式打眼、水炮泥、爆破前后冲洗煤壁、爆破时喷雾等措施;	2
		(3) 炮掘工作面湿式打眼、水炮泥、爆破前后冲洗煤壁、爆破时喷雾等措施, 或机掘工作面防尘不符合规程规定;	1
		(4) 符合规程规定;	0
6	采煤工作面的防尘 (R)	(1) 无采煤工作面的防尘措施;	3
		(2) 采煤工作面的防尘不符合规程规定;	2
		(3) 采煤工作面的防尘部分不符合规程规定;	1
		(4) 符合规程规定;	0
7	个体防护措施 (S)	(1) 无个体防尘措施;	3
		(2) 个体防尘装备 (防尘口罩) 10%以上不符合矿山使用基本要求, 且工人 5~10%不配戴防尘装备工作;	2
		(3) 个体防尘装备 (防尘口罩) 5%~10%以上不符合矿山使用基本要求, 且工人 5~10%不配戴防尘装备工作;	1
		(4) 符合规程规定;	0
8	消防和洒水系统 (I)	(1) 无消防洒水系统;	3
		(2) 有消防洒水系统, 但不完善 (个别采掘面没有供水管路设施);	2
		(3) 消防洒水系统完善, 但有支管、阀门、喷雾、洒水装置不完好;	1
		(4) 消防洒水系统完好, 并且装置完好;	0
9	领导执行安全第一方针 (J)	(1) 五项制度缺一项, 或有一项完全不落实 (①煤矿四项安全生产责任制②煤矿安全技术措施计划③安全办公会议制度④各级领导深入现场制度⑤隐患处理“三定制度”);	3
		(2) 五项制度齐全, 但其中②、③、④三项都只落实 60%;	2
		(3) 五项制度齐全, 但其中③、④两项只落实 80%;	1
		(4) 五项制度全部落实。	0

3、评价因子实际取值见表 5.2-2。

表 5.2-2 煤尘爆炸评价因子实际取值表

序号	评价因子	矿井实际情况	因子值
1	矿井煤尘爆炸性(M)	开采煤的煤尘经试验具有爆炸性，煤尘爆炸指数在 25%~30%。	3
2	综合防尘措施(N)	有综合防尘措施，但无落实记录。	1
3	防隔爆设施(O)	隔爆水棚有的水量不足。	1
4	巷道煤尘管理(P)	煤尘清理不干净，采煤工作面回风侧个别处有煤尘。	1
5	掘进工作面防尘(Q)	胶带运输机巷的防尘水幕有些不符合规定，打不开。	1
6	采煤工作面防尘(R)	采煤工作面的防尘部分不符合规程规定。	1
7	个体防护措施(S)	个体防尘装备 5%~10%以上不符合矿山使用基本要求，且工人 10%以上不配戴防尘口罩；	1
8	消防和洒水系统(I)	消防洒水系统不完善；有些水幕和喷雾设施失效；	1
9	领导执行安全第一方针(J)	五项制度健全，但有的执行不严；	1

4、煤尘爆炸危险度评价结果：

根据评价因子实际取值表可计算出：

$$W_{\pm} = M(N+O+P+Q+R+S+I+J) = 3 \times (1+1+1+1+1+1+1+1) = 24$$

$W_{\pm}=24$ 在 20~30 之间，说明该矿在目前管理状态下，煤尘爆炸危险程度级别为 II 级，危险度为很危险。

5.2.2 事故树分析

1、绘制事故树：

根据顶上事件和基本事件，绘出煤尘爆炸事故树见图 5.2-1。

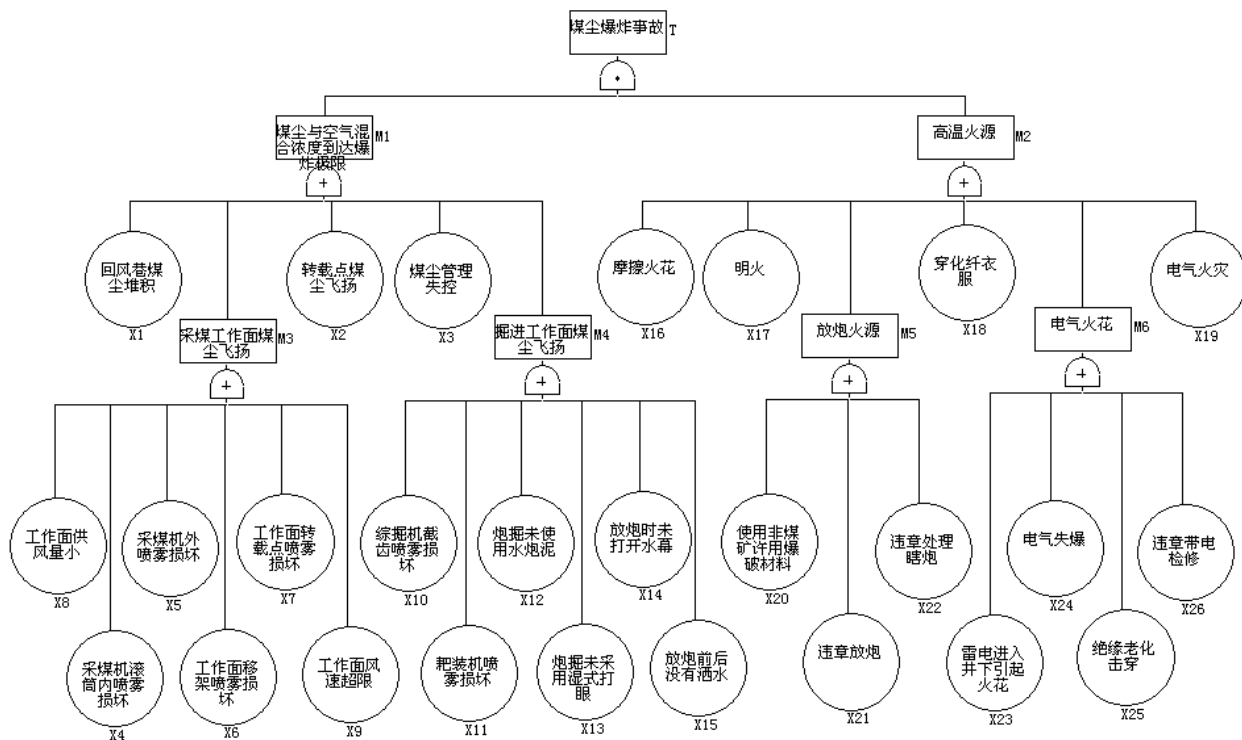


图 5.2-1 煤尘爆炸事故树

2、计算最小割集：

$$T=M1 \cdot M2$$

$$\begin{aligned}
 &= (X1 + X2 + X3 + M3 + M4) \cdot (X16 + X17 + X18 + X19 + M5 + M6) \\
 &= (X1 + X2 + X3 + X4 + X5 + X6 + X7 + X8 + X9 + X10 \\
 &\quad + X11 + X12 + X13 + X14 + X15) \cdot (X16 + X17 + X18 + X19 + \\
 &\quad X20 + X21 + X22 + X23 + X24 + X25 + X26)
 \end{aligned}$$

此事故树的最小割集有 165 个，其组合分别是：

- | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| K1= { X1 X16 } ; | K2= { X2 X16 } ; | K3= { X3 X16 } ; |
| K4= { X4 X16 } ; | K5= { X5 X16 } ; | K6= { X6 X16 } ; |
| K7= { X7 X16 } ; | K8= { X8 X16 } ; | K9= { X9 X16 } ; |
| K10= { X10 X16 } ; | K11= { X11 X16 } ; | K12= { X12 X16 } ; |
| K13= { X13 X16 } ; | K14= { X14 X16 } ; | K15= { X15 X16 } ; |
| K16= { X1 X17 } ; | K17= { X2 X17 } ; | K18= { X3 X17 } ; |
| K19= { X4 X17 } ; | K20= { X5 X17 } ; | K21= { X6 X17 } ; |
| K22= { X7 X17 } ; | K23= { X8 X17 } ; | K24= { X9 X17 } ; |
| K25= { X10 X17 } ; | K26= { X11 X17 } ; | K27= { X12 X17 } ; |
| K28= { X13 X17 } ; | K29= { X14 X17 } ; | K30= { X15 X17 } ; |

K31= { X1 X18 } ; K32= { X2 X18 } ; K33= { X3 X18 } ;
K34= { X4 X18 } ; K35= { X5 X18 } ; K36= { X6 X18 } ;
K37= { X7 X18 } ; K38= { X8 X18 } ; K39= { X9 X18 } ;
K40= { X10 X18 } ; K41= { X11 X18 } ; K42= { X12 X18 } ;
K43= { X13 X18 } ; K44= { X14 X18 } ; K45= { X15 X18 } ;
K46= { X1 X19 } ; K47= { X2 X19 } ; K48= { X3 X19 } ;
K49= { X4 X19 } ; K50= { X5 X19 } ; K51= { X6 X19 } ;
K52= { X7 X19 } ; K53= { X8 X19 } ; K54= { X9 X19 } ;
K55= { X10 X19 } ; K56= { X11 X19 } ; K57= { X12 X19 } ;
K58= { X13 X19 } ; K59= { X14 X19 } ; K60= { X15 X19 } ;
K61= { X1 X20 } ; K62= { X2 X20 } ; K63= { X3 X20 } ;
K64= { X4 X20 } ; K65= { X5 X20 } ; K66= { X6 X20 } ;
K67= { X7 X20 } ; K68= { X8 X20 } ; K69= { X9 X20 } ;
K70= { X10 X20 } ; K71= { X11 X20 } ; K72= { X12 X20 } ;
K73= { X13 X20 } ; K74= { X14 X20 } ; K75= { X15 X20 } ;
K76= { X1 X21 } ; K77= { X2 X21 } ; K78= { X3 X21 } ;
K79= { X4 X21 } ; K80= { X5 X21 } ; K81= { X6 X21 } ;
K82= { X7 X21 } ; K83= { X8 X21 } ; K84= { X9 X21 } ;
K85= { X10 X21 } ; K86= { X11 X21 } ; K87= { X12 X21 } ;
K88= { X13 X21 } ; K89= { X14 X21 } ; K90= { X15 X21 } ;
K91= { X1 X22 } ; K92= { X2 X22 } ; K93= { X3 X22 } ;
K94= { X4 X22 } ; K95= { X5 X22 } ; K96= { X6 X22 } ;
K97= { X7 X22 } ; K98= { X8 X22 } ; K99= { X9 X22 } ;
K100= { X10 X22 } ; K101= { X11 X22 } ; K102= { X12 X22 } ;
K103= { X13 X22 } ; K104= { X14 X22 } ; K105= { X15 X22 } ;
K106= { X1 X23 } ; K107= { X2 X23 } ; K108= { X3 X23 } ;
K109= { X4 X23 } ; K110= { X5 X23 } ; K111= { X6 X23 } ;
K112= { X7 X23 } ; K113= { X8 X23 } ; K114= { X9 X23 } ;
K115= { X10 X23 } ; K116= { X11 X23 } ; K117= { X12 X23 } ;
K118= { X13 X23 } ; K119= { X14 X23 } ; K120= { X15 X23 } ;

$K121 = \{ X1 X24 \}$; $K122 = \{ X2 X24 \}$; $K123 = \{ X3 X24 \}$;
 $K124 = \{ X4 X24 \}$; $K125 = \{ X5 X24 \}$; $K126 = \{ X6 X24 \}$;
 $K127 = \{ X7 X24 \}$; $K128 = \{ X8 X24 \}$; $K129 = \{ X9 X24 \}$;
 $K130 = \{ X10 X24 \}$; $K131 = \{ X11 X24 \}$; $K132 = \{ X12 X24 \}$;
 $K133 = \{ X13 X24 \}$; $K134 = \{ X14 X24 \}$; $K135 = \{ X15 X24 \}$;
 $K136 = \{ X1 X25 \}$; $K137 = \{ X2 X25 \}$; $K138 = \{ X3 X25 \}$;
 $K139 = \{ X4 X25 \}$; $K140 = \{ X5 X25 \}$; $K141 = \{ X6 X25 \}$;
 $K142 = \{ X7 X25 \}$; $K143 = \{ X8 X25 \}$; $K144 = \{ X9 X25 \}$;
 $K145 = \{ X10 X25 \}$; $K146 = \{ X11 X25 \}$; $K147 = \{ X12 X25 \}$;
 $K148 = \{ X13 X25 \}$; $K149 = \{ X14 X25 \}$; $K150 = \{ X15 X25 \}$;
 $K151 = \{ X1 X26 \}$; $K152 = \{ X2 X26 \}$; $K153 = \{ X3 X26 \}$;
 $K154 = \{ X4 X26 \}$; $K155 = \{ X5 X26 \}$; $K156 = \{ X6 X26 \}$;
 $K157 = \{ X7 X26 \}$; $K158 = \{ X8 X26 \}$; $K159 = \{ X9 X26 \}$;
 $K160 = \{ X10 X26 \}$; $K161 = \{ X11 X26 \}$; $K162 = \{ X12 X26 \}$;
 $K163 = \{ X13 X26 \}$; $K164 = \{ X14 X26 \}$; $K165 = \{ X15 X26 \}$ 。

3、计算最小径集:

$$\begin{aligned}
 T' &= M1' + M2' \\
 &= (X1'X2'X3'M3'M4') + (X16'X17'X18'X19'M5'M6') \\
 &= (X1'X2'X3'X4'X5'X6'X7'X8'X9'X10'X11'X12'X13'X14'X15') \\
 &\quad + (X16'X17'X18'X19'X20'X21'X22'X23'X24'X25'X26')
 \end{aligned}$$

此事故树的最小径集 2 个，其组合分别是：

$$\begin{aligned}
 P_1 &= \{ X4X10X1X2X3X11X12X13X14X15X5X6X7X8X9 \}; \\
 P_2 &= \{ X20 X23 X16 X17 X18 X19 X24 X25 X26 X21 X22 \}。
 \end{aligned}$$

4、结构重要度及排序:

此事故树的结构重要度是：

$$\begin{aligned}
 I(1) &= 0.037037037037; & I(2) &= 0.037037037037; \\
 I(3) &= 0.037037037037; & I(4) &= 0.049382716049; \\
 I(5) &= 0.030864197531; & I(6) &= 0.030864197531; \\
 I(7) &= 0.030864197531; & I(8) &= 0.030864197531; \\
 I(9) &= 0.037037037037; & I(10) &= 0.037037037037;
 \end{aligned}$$

$I(11)=0.037037037037$; $I(12)=0.037037037037$;
 $I(13)=0.037037037037$; $I(14)=0.024691358025$;
 $I(15)=0.006172839506$; $I(16)=0.086419753086$;
 $I(17)=0.08024691358$; $I(18)=0.08024691358$;
 $I(19)=0.092592592593$; $I(20)=0.076388888889$;
 $I(21)=0.027777777778$; $I(22)=0.055555555556$;
 $I(23)=0.006172839506$; $I(24)=0.006172839506$;
 $I(25)=0.006172839506$; $I(26)=0.086419753086$ 。

结构重要度顺序为：

$I(19) > I(16) = I(26) > I(17) = I(18) > I(20) > I(22) > I(4) > I(10) = I(1) = I(2)$
 $= I(3) = I(11) = I(12) = I(13) = I(9) > I(5) = I(6) = I(7) = I(8) > I(21)$
 $> I(14) > I(15) = I(23) = I(24) = I(25)$

5、评价结果：

从最小割集进行分析，最小割集越多，系统越危险，本事故树的最小割集有165个，煤尘爆炸事故的途径有165条，只要采取措施保证这165个最小割集的基本事件不发生，煤尘爆炸事故就不会发生。

从最小径集进行分析，最小径集越多，系统越安全，该事故树中最小径集有2个，即防止煤尘爆炸伤亡事故发生的途径有2条。

因此煤矿应综合考虑结构重要度，根据防止煤尘爆炸伤亡事故发生的两条途径，也就是（1）煤尘与空气混合浓度到达爆炸极限（2）高温火源，从防治煤尘入手，同时控制井下火源两方面制定防止煤尘爆炸安全技术措施，消除事故隐患，防止发生煤尘爆炸事故。

5.3 矿井火灾危险度评价

5.3.1 危险指数评价法

火灾事故的发生由可燃物、助燃剂、引火源三个因素共同决定。对于煤矿而言助燃剂即为空气，是无处不在的，因此控制火灾事故，只能从控制可燃物、引火源出发。

1、火灾事故的危险度指数计算公式：

$$W_{\text{火}} = M (F + G + H + K + N + B + J)$$

式中： $W_{火}$ -矿井火灾危险度； M -矿井可燃物因素因子；
 F -机电工人素质因素因子； G -放炮员素质因素因子；
 H -矿井机电设备失爆因子；
 K -机电设备和硐室的安全保护装备因素因子；
 N -井下消防和洒水系统因素因子；
 B -预防煤层自然发火因素因子；
 J -领导执行安全第一方针因素因子。

2、火灾危险性评价因子取值标准见表 5.3-1。

表 5.3-1 火灾危险性评价因子取值标准表

序号	评价因子	取值标准	因子取值
1	矿井可燃物 (M)	(1) 易自燃的煤层或可燃的胶带输送机, 或违反《煤矿规程》相关规定;	3
		(2) 有自燃倾向的煤层, 或违反《煤矿规程》相关规定;	2
		(3) 煤层不易自燃, 电缆是阻燃的, 符合《煤矿规程》相关规定;	1
2	机电工人素质 (F)	(1) 机电工人操作有“三违”事件或有未经过培训就上岗的现象;	3
		(2) 机电工人文盲或工龄在 1 年以下 (含一年) 的占总数的 20%~30% 或安全活动无计划、无签到、无记录;	2
		(3) 全经过专业培训, 在抽查考核中有 5%~10% 不及格; 或存在无证操作的现象;	1
		(4) 符合规程要求。	0
3	放炮员素质 (G)	(1) 工作面放炮过程中存在“三违”现象;	3
		(2) 有的放炮员未经专业培训, 或经抽查考核有 5%~10% 不及格;	2
		(3) 由于操作等原因, 造成 5%~10% 的瞎炮率;	1
		(4) 放炮作业符合作业规程要求	0
4	机电设备失爆率 (H)	(1) 机电设备失爆率 $\geq 3\%$;	3
		(2) 机电设备失爆率 $< 3\%$, 但 $\geq 2\%$;	2
		(3) 机电设备失爆率 $< 2\%$;	1
		(4) 机电设备失爆率为零。	0
5	机电设备和硐室安全保护 (K)	(1) 高电压和低电压保护不符合《煤矿规程》规定, 或高压和低压馈电线及煤电钻保护不符合《煤矿规程》规定;	3
		(2) 刮板输送机的综合保护不齐全;	2
		(3) 机电硐室支护和防火铁门等不符合《煤矿规程》规定, 或采掘工作面配电点的支护不符合《煤矿规程》规定;	1
		(4) 符合规程规定。	0
6		(1) 井下消防管路系统不符合《煤矿规程》规定;	3
		(2) 井下洒水系统部份符合《煤矿规程》;	2

序号	评价因子	取值标准	因子取值
	井下消防和洒水系统 (N)	(3) 井下洒水系统基本符合《煤矿规程》;	1
		(4) 井下洒水系统和消防管路和系统符合《煤矿规程》的规定;	0
7	预防煤层自燃发火 (B)	(1) 开采有自然发火的煤层时没有综合预防自然发火的措施, 或采空区隔离煤柱被破坏;	3
		(2) 开采有自然发火的煤层时, 集中运输大巷设在该煤层中并且有木支柱, 或回采工作面结束后, 一个月内未打永久性密闭;	2
		(3) 采空区、废弃巷道密闭不合格, 或未按《煤矿规程》规定进行检查;	1
		(4) 开采有自然发火煤层的矿井防火措施符合《煤矿规程》规定;	0
8	领导执行安全第一方针 (J)	(1) 五项制度缺一项, 或有一项未落实 (①煤矿四项安全生产责任制; ②煤矿安全技术措施; ③安全办公会议制度; ④各级领导深入现场制度; ⑤隐患处理“三定制度”);	3
		(2) 五项制度齐全, 但其中②、③、④三项都只落实 60%;	2
		(3) 五项制度齐全, 但其中③、④两项只落实 80%;	1
		(4) 五项制度全部落实。	0

3、评价因子实际取值见表 5.3-2。

表 5.3-2 火灾评价因子实际取值表

序号	评价因子	矿井实际情况	因子值
1	矿井可燃物 (M)	所开采的煤层经鉴定属于易自燃煤层。	3
2	机电工人素质 (F)	经过专业培训, 但存在个别人无证操作的现象。	1
3	放炮员素质 (G)	爆破施工作业过程中存在不符合规程的现象。	1
4	机电设备失爆率 (H)	机电设备存在失爆现象;	1
5	机电设备和硐室安全保护 (K)	存在安全保护安装不够齐全的现象。	1
6	井下消防和洒水系统 (N)	井下消防系统基本完善。	1
7	预防煤层自燃发火 (B)	废弃巷道密闭有的不合格。	1
8	领导执行安全第一方针 (J)	安全技术措施落实不够。	1

4、火灾危险度评价结果:

根据评价因子实际取值表可计算出:

$$W_{\text{火}} = M (F+G+H+K+N+B+J) = 3 \times (1+1+1+1+1+1+1) = 21$$

$W_{\text{火}} = 21$ 在 20~30 之间, 该矿火灾危险程度级别为 II 级, 危险度为很危险。

生产中应重视对矿井内外因火灾的防治。

5.3.2 事故树分析

1、火灾事故产生的主要原因：

(1) 存在明火。井下工作人员吸烟，带火种下井，如：火柴、打火机等；电焊、氧焊、喷灯焊，使用电炉、灯泡取暖等违章作业。

(2) 出现明火。主要是由于电气设备性能不良、管理不善，如电钻、电机、变压器、开关、插销、接线三通、电铃、打点器、电缆等出现损坏、过负荷、短路等，引起电火花，继而引燃可燃物。

(3) 有炮火。由于不按放炮规定和放炮说明书放炮，如放明炮、糊炮以及动力电源放炮、不装水炮泥、倒掉药卷中的消烟粉、炮眼深度不够等都会出现炮火，导致引燃可燃物而发火。

(4) 瓦斯、煤尘爆炸引起火灾。

(5) 机械磨擦及物体碰撞产生火花引燃可燃物，进而引起火灾。

(6) 地面火引入井下引起的火灾。

(7) 主要由煤的氧化性能、空气的供给条件以及煤与周围物质热交换三因素的综合作用的结果。

2、矿井火灾事故树图：

矿井火灾事故树图见图 5.3-1。

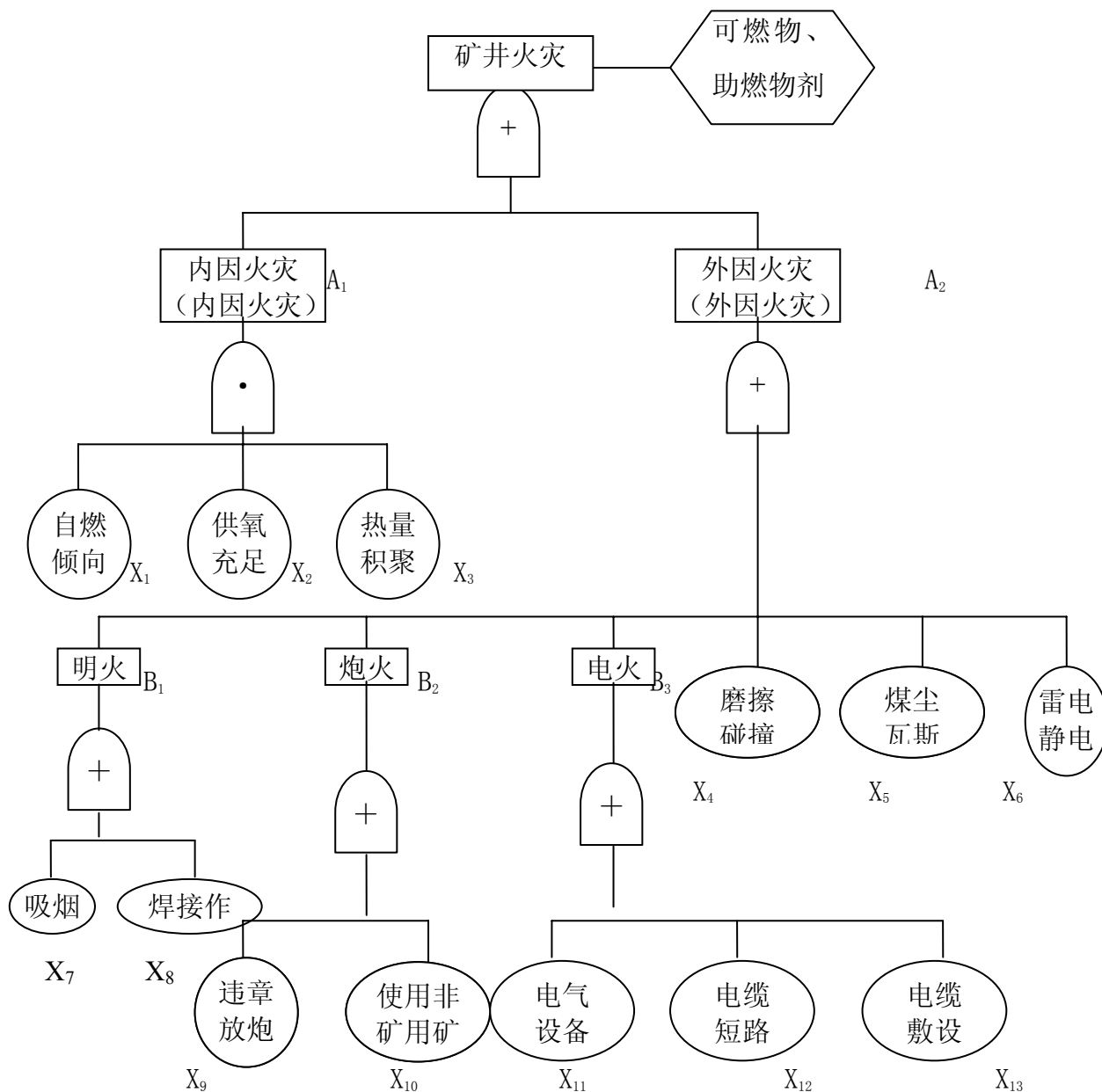


图 5.3-1 矿井火灾事故树

3、事故树的定性分析：

$$\begin{aligned}
 T &= (A_1 + A_2) a \\
 &= (X_1 X_2 X_3 + B_1 + B_2 + B_3 + X_4 X_5 X_6) a \\
 &= (X_1 X_2 X_3 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_4 + X_5 + X_6) a \\
 &= X_1 X_2 X_3 a + X_4 a + X_5 a + X_6 a + X_7 a + X_8 a + X_9 a + X_{10} a + X_{11} a + X_{12} a + X_{13} a
 \end{aligned}$$

计算最小割集数为 11，其组合为：

$$K1 = \{X_1, X_2, X_3, a\}; \quad K2 = \{X_4, a\};$$

$$\begin{aligned}
 K3 &= \{X_5, a\}; & K4 &= \{X_6, a\}; \\
 K5 &= \{X_7, a\}; & K6 &= \{X_8, a\}; \\
 K7 &= \{X_9, a\}; & K8 &= \{X_{10}, a\}; \\
 K9 &= \{X_{11}, a\}; & K10 &= \{X_{12}, a\}; \\
 K11 &= \{X_{13}, a\}.
 \end{aligned}$$

4、结构重要度分析:

各基本事件结构重要度顺序为:

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

5、评价结果:

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

5.4 顶板灾害危险度评价

矿压灾害是煤矿生产中的主要灾害之一,顶板事故也是煤矿多发事故之一。在采掘过程中由于受诸多条件的限制和影响,采煤工作面、掘进巷道、采空区、峒室等受岩石压力和采动压力的影响,都有可能引发片帮、冒顶及其它地压灾害。所以对采掘作业顶板事故的各种原因进行分析,以便更好的进行顶板管理,减少顶板事故造成的人员伤害、财产损失和对矿井效益的影响。

5.4.1 危险指数评价法

巷道布置设计有缺陷,支护强度不够,地质条件变化等原因都有可能引发片帮、冒顶事故。

1、顶板灾害的危险度指数计算公式:

$$W_{\text{顶}} = A(B+C+D+E+J)$$

式中 A-矿井地质构造因子; B-顶板岩石性质因子;
 C-掌握顶板规律因子; D-机械化程度和支护方式因子;
 E-采掘工人技术素质因子; J-领导执行安全第一方针因子。

2、顶板灾害危险度评价因子取值标准见表 5.4-1。

表 5.4-1 顶板灾害危险度评价因子取值标准表

序号	评估因子	取值标准	因子取值
1	矿井地质构造因子 (A)	(1) 矿井地质构造复杂程度属于第Ⅲ、Ⅳ类	3
		(2) 矿井地质构造复杂程度属于第Ⅱ类	2
		(3) 矿井地质构造复杂程度属于第Ⅰ类	1
		(4) 井田范围内无断层、无褶皱、无陷落柱	0
2	顶板岩石性质因子 (B)	(1) 直接顶板属于不稳定或坚硬顶板, 老顶周期来压显现极强烈	3
		(2) 直接顶属于中等稳定, 或老顶周期来压显现强烈	2
		(3) 直接顶稳定, 或老顶周期来压显现明显	1
		(4) 属于容易控制的顶板	0
3	掌握顶板规律因子 (C)	(1) 没有矿压观测资料、矿井顶板压力规律叙述没有科学根据, 作业规程中支架选型和工作面放顶步距没有科学根据	3
		(2) 矿压观测资料不全, 但已经掌握无断层, 无褶皱影响下的压力规律, 在地质条件复杂的情况下, 作业规程中的技术措施没有科学依据	2
		(3) 能掌握顶板压力规律, 作业规程有科学依据, 但班组作业人员未掌握顶板压力规律	1
		(4) 顶板管理水平高, 基本能控制顶板冒落	0
4	机械化程度和支护方式因子 (D)	(1) 手工作业, 坑木支护	3
		(2) 炮采 (掘) 木支护	2
		(3) 炮采 (掘) 金属支护	1
		(4) 综采综掘	0
5	采掘工人技术素质因子 (E)	(1) 工作中有“三违”或有未经培训上岗的现象	3
		(2) 工人中不足 1 年采掘工龄的人员占 20%~30%	2
		(3) 工人经过培训, 但考核中有 5%~10%不及格	1
		(4) 工人优良, 符合要求	0
6	领导执行安全第一方针因子 (J)	(1) 未执行安全第一方针	3
		(2) 贯彻执行安全第一方针, 有较大偏差	2
		(3) 贯彻执行安全第一方针有疏忽情况	1
		(4) 全面贯彻执行安全第一方针	0

3、评价因子实际取值见表 5.4-2。

表 5.4-2 顶板灾害评价因子实际取值表

序号	评价因子	矿井实际情况	因子值
1	矿井地质构造因子 (A)	矿井地质构造复杂程度属于第Ⅰ类中等型。	1
2	顶板岩石性质因子 (B)	直接顶中等稳定。	2

序号	评价因子	矿井实际情况	因子值
3	掌握顶板规律因子 (C)	矿压观测资料不全、作业规程中的技术措施没有科学依据。	2
4	机械化程度和支护方式因子 (D)	综采综掘。	0
5	采掘工人技术素质因子 (E)	工人经过培训, 但考核中有 5%~10% 不及格。	1
6	领导执行安全第一方针因子 (J)	贯彻执行安全第一方针有疏忽情况。	1

4、顶板灾害危险度评价结果:

根据评价因子实际取值表可计算出:

$$W_{\text{顶}}=1 \times (2+2+0+1+1)=6$$

$W_{\text{顶}}=6$ 在 5~20 之间, 该矿顶板灾害危险程度级别为 III 级, 危险度为比较危险。

5.4.2 事故树分析

1、绘制事故树分析图

采掘工作面冒顶事故树图, 见图 5.4-1。

2、事故树的定性分析

(1) 最小割集的求解:

$$T=X_2+X_3+X_1X_{12}+X_1X_8+X_1X_{13}+X_1X_4X_9+X_1X_4X_{10}+X_1X_4X_{11}+X_1X_5X_9+X_1X_5X_{10}+X_1X_5X_{11}+X_1X_6X_9+X_1X_6X_{10}+X_1X_6X_{11}+X_1X_7X_9+X_1X_7X_{10}+X_1X_7X_{11}$$

求得最小割集共 17 个:

$$\begin{aligned} K_1 &= \{ X_2 \}; & K_2 &= \{ X_3 \}; \\ K_3 &= \{ X_1X_{12} \}; & K_4 &= \{ X_1X_8 \}; \\ K_5 &= \{ X_1X_{13} \}; & K_6 &= \{ X_1X_4X_9 \}; \\ K_7 &= \{ X_1X_4X_{10} \}; & K_8 &= \{ X_1X_4X_{11} \}; \\ K_9 &= \{ X_1X_5X_9 \}; & K_{10} &= \{ X_1X_5X_{10} \}; \\ K_{11} &= \{ X_1X_5X_{11} \}; & K_{12} &= \{ X_1X_6X_9 \}; \\ K_{13} &= \{ X_1X_6X_{10} \}; & K_{14} &= \{ X_1X_6X_{11} \}; \\ K_{15} &= \{ X_1X_7X_9 \}; & K_{16} &= \{ X_1X_7X_{10} \}; \\ K_{17} &= \{ X_1X_7X_{11} \}. \end{aligned}$$

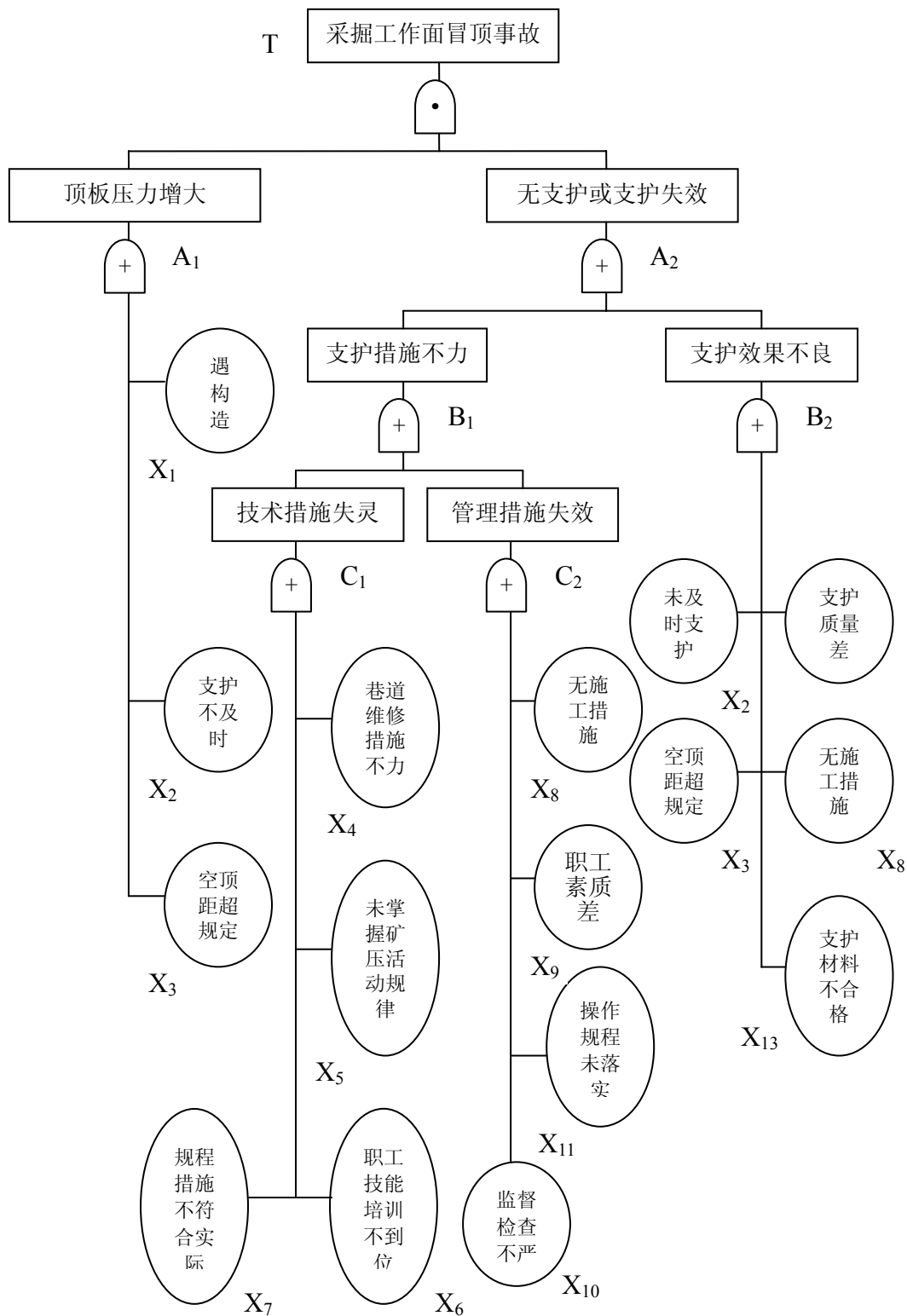


图 5.4-1 采掘工作面冒顶事故树图

(2) 求事故树最小径集:

成功树的结构函数式为:

$$\begin{aligned}
t &= A_1 + A_2 = X_1 X_2 X_3 + B_1 B_2 \\
&= X_1 X_2 X_3 + (C_1 + C_2) X_2 X_3 X_8 X_{12} X_{13} \\
&= X_1 X_2 X_3 + (X_4 X_5 X_6 X_7 + X_8 X_9 X_{10} X_{11}) X_2 X_3 X_8 X_{12} X_{13} \\
&= X_1 X_2 X_3 + X_2 X_3 X_4 X_5 X_6 X_7 X_8 X_{12} X_{13} + X_2 X_3 X_8 X_9 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13}
\end{aligned}$$

事故树的最小径集为 3 个：

$$P_1 = \{X_1, X_2, X_3\};$$

$$P_2 = \{X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_{12}, X_{13}\};$$

$$P_3 = \{X_2, X_3, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}\}。$$

(3) 结构重要度（用事故树的最小径集分析判断）：

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

事故树的最小径集为三个，即 P_1 、 P_2 、 P_3 ，可知，预防掘进工作面顶板事故的途径有 3 个，即 P_1 、 P_2 或 P_3 。

3、评价结果

由事故树最小径集的定义可知，要使顶上事件不发生，有 P_1 、 P_2 、 P_3 三条控制途径。综合考虑结构重要度，其对策简述如下：

(1) 重视并加强对基本事件 X_2 、 X_3 的管理，即加强采掘工作面支护管理和防止采掘工作面空顶作业。

(2) 加强矿压工作的研究，摸清本矿顶板来压规律，以便采取针对性的措施，从源头上控制顶板事故的发生。

(3) 加强技术管理，在制定施工措施时，必须结合现场实际，使措施切实能起到指导生产、保证安全的作用。

(4) 加强职工入矿管理和培训工作，用高素质的队伍保证安全生产。

(5) 严格支护材料的选择和入矿检验，并把好现场施工质量关，不得让不合格的支护材料进入生产现场，使安全生产埋下事故隐患。

(6) 加强现场监督检查，及时发现隐患并处理隐患，把好最后一道防线。

5.5 矿井瓦斯危险度评价

瓦斯爆炸事故是煤矿安全生产中的一大自然灾害，事故一旦发生，造成的经济损失和人员伤亡极大。根据其特性对其产生和潜在的危险、有害因素进行辨识

与分析，是预防和控制事故发生的一条根本途径。

5.5.1 危险指数评价法

1、矿井瓦斯危险度指数计算公式：

$$W_{\text{瓦}}=C(D+E+F+G+H+I+J+K);$$

式中： $W_{\text{瓦}}$ -矿井瓦斯爆炸危险度； C -矿井瓦斯等级因子；
 D -矿井瓦斯管理因子； E -瓦斯检查员素质因子；
 F -机电工人素质； G -放炮员素质因子；
 H -机电设备失爆率因子； I -井下通风管理因子；
 J -领导执行安全第一方针因子； K -采面通风状况因子。

2、矿井瓦斯爆炸事故评价因子取值标准见表 5.5-1。

表 5.5-1 瓦斯爆炸事故评价因子取值标准表

序号	评价因子	取值标准	因子取值
1	矿井瓦斯等级(C)	(1) 煤与瓦斯突出矿井；	3
		(2) 高瓦斯矿井；	2
		(3) 低瓦斯矿井；	1
		(4) 无瓦斯矿井。	0
2	矿井瓦斯管理(D)	(1) 瓦斯管理制度混乱（瓦斯检查制度、瓦斯排放制度、局扇管理制度等有一条不符合规定）；	3
		(2) 瓦斯管理制度完善，但有部分条款不符合瓦斯等级管理制度要求；	2
		(3) 瓦斯管理制度完善，也符合规程规定，但有少数次要项目不落实；	1
		(4) 全部符合瓦斯等级管理制度要求。	0
3	瓦斯检查员素质(E)	(1) 瓦斯检查员在井下有睡觉，或填假瓦斯日报表等违章行为；	3
		(2) 瓦斯检查员有未经培训者，或有初中以下文化程度者，或有 1a 以下工龄现象，或瓦检员在检查过程中有漏检现象；	2
		(3) 全员虽经过培训考核，但仍有 5%~10%不合格；	1
		(4) 瓦斯检查员全部符合规程要求。	0
4	机电工人素质(F)	(1) 机电工人操作有“三违”事件或有未经培训就上岗的现象；	3
		(2) 机电队安全活动无计划、无签到、无记录；	2
		(3) 全经过专业培训，在抽查中有无证操作或考核有 5%~10%不及格；	1
		(4) 符合规程要求。	0
5	放炮员素质(G)	(1) 矿井工作面放炮过程中存在“三违”现象；	3
		(2) 放炮员有未经专业培训的，或经抽查考核有 5%~10%不及格；	2
		(3) 由于操作原因，造成 5%~10%的瞎炮率；	1

序号	评价因子	取值标准	因子取值
		(4) 放炮作业符合作业规程要求。	0
6	机电设备失爆率 (H)	(1) 机电设备失爆率 $\geq 3\%$;	3
		(2) 机电设备失爆率 $< 3\%$, 但 $\geq 2\%$;	2
		(3) 机电设备失爆率 $< 2\%$;	1
		(4) 机电设备失爆率为零。	0
7	通风管理 (I)	(1) 矿井无完整通风系统, 或有不符规程规定的串联风, 或贯能无措施, 或风道失修率超规程规定;	3
		(2) 通风机构不健全, 或井下工作面风速或风量不符合规程要求, 或缺少防爆措施;	2
		(3) 矿井有效风率低于 85%, 或矿井主要扇风机的反风设施未按规程定期检查;	1
		(4) 全部符合通风标准化要求。	0
8	领导执行安全第一方针 (J)	(1) 五项制度缺一项, 或有一项完全不落实 (①煤矿四项安全生产责任制②煤矿安全技术措施计划③安全办公会议制度④各级领导深入现场制度⑤隐患处理“三定制度”);	3
		(2) 五项制度齐全, 但其中②、③、④三项都只落实 60%;	2
		(3) 五项制度齐全, 但其中的两项只落实 80%;	1
		(4) 五项制度全部落实。	0
9	机电设备和硐室的安全保护 (K)	(1) 高电压和低电压保护不符合规程规定, 或高压和低压馈电线及煤电钻保护不符合规程规定;	3
		(2) 机电硐室支护和防火铁门不符合规程第 460 条规定, 或采掘工作面配电点的支护不符合规定;	1
		(3) 符合规程规定。	0

3、评价因子实际取值见表 5.5-2。

表 5.5-2 瓦斯爆炸危险度评价因子实际取值表

序号	评价因子	矿井实际情况	因子值
1	矿井瓦斯等级 (C)	该矿属瓦斯矿井;	1
2	矿井瓦斯管理 (D)	瓦斯管理制度完善, 瓦斯日报表填报不规范;	1
3	瓦斯检查员素质 (E)	有初中以下文化程度者, 或有漏检现象;	2
4	机电工人素质 (F)	在抽查考核有 5%~10%达不到规定要求;	1
5	放炮员素质 (G)	在抽查考核有 5%~10%达不到规定要求;	2
6	机电设备失爆率 (H)	存在井下机电设备失爆现象;	1
7	通风管理 (I)	存在反风设施未按规程规定定期检查现象;	1
8	领导执行安全第一方针 (J)	贯彻执行安全第一方针有疏忽情况。	1
9	机电设备和硐室的安全保护 (K)	有的机电硐室保护装置不全。	1

4、矿井瓦斯危险度评价结果：

根据评价因子实际取值表可计算出：

$$W_{\text{瓦}}=C(D+E+F+G+H+I+J+K)=1\times(1+2+1+2+1+1+1+1)=10$$

$W_{\text{瓦}}=10$ 在 5~20 之间，说明该矿瓦斯危险程度级别为 III 级，危险度为比较危险级。

5.5.2 事故树分析

现以事故树分析法对采煤工作面和掘进工作面产生瓦斯爆炸和如何防治瓦斯爆炸事故发生的各种危险有害因素加以剖析，以达到从源头上杜绝此类事故的发生。

5.5.2.1 采煤工作面瓦斯爆炸事故

1、绘制事故树分析图：

采煤工作面瓦斯爆炸事故树图，见图 5.5-1。

2、事故树定性分析：事故树的最小割集有 96 组，最小径集只有 4 组，因此，可采用最小径集进行分析。

(1) 最小径集的求解：

$$\begin{aligned} T &= A_1 \cdot A_2 = A_3 A_4 \cdot (A_5 + A_6) \\ &= (X_1 + X_2 + X_3 + X_4) A_7 A_8 (X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14}) \\ &= (X_1 + \dots + X_4) (X_5 + X_6) (X_7 + X_8) (X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14}) \\ &= (X_1 + \dots + X_4) (X_5 X_7 + X_5 X_8 + X_6 X_7 + X_6 X_8) (X_9 + X_{10} + \dots + X_{14}) \\ &= (X_1 X_5 X_7 + X_1 X_5 X_8 + \dots + X_4 X_6 X_7 + X_4 X_6 X_8) (X_9 + X_{10} + \dots + X_{14}) \\ &X_1 X_5 X_7 X_9 + X_1 X_5 X_7 X_{10} + \dots + X_4 X_6 X_8 X_{13} + X_4 X_6 X_8 X_{14} \quad (\text{共 96 项}) \end{aligned}$$

成功树的结构函数式为：

$$\begin{aligned} T' &= A_1' + A_2' = A_3' + A_4' + A_5' A_6' \\ &= A_3' + A_7' = A_8' + A_5' (A_9' + A_{10}') \\ &= X_1' X_2' X_3' X_4' + X_5' X_6' + X_7' X_8' + X_9' X_{10}' X_{11}' X_{12}' X_{13}' X_{14}' \end{aligned}$$

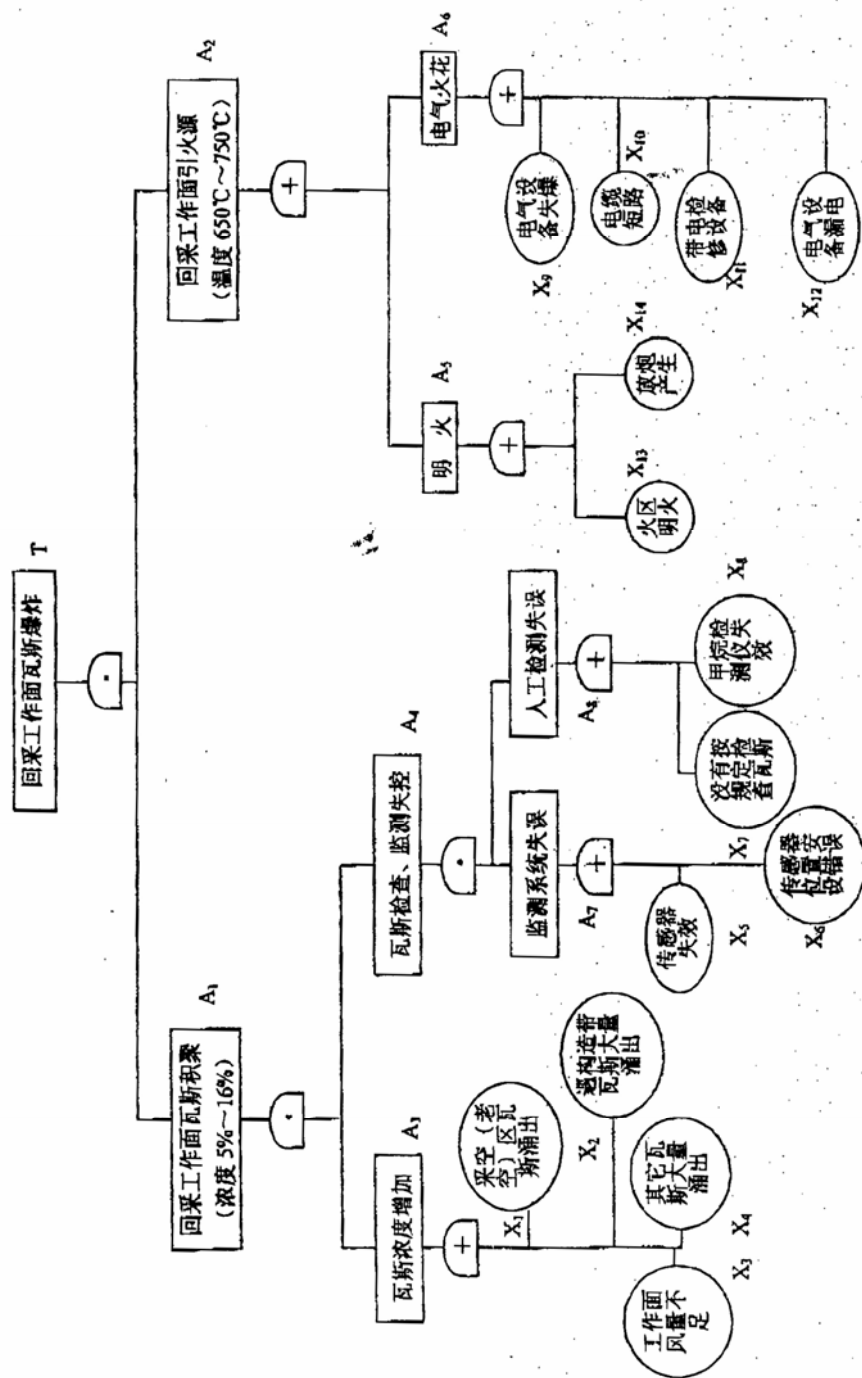
由上式求得事故树的最小径集有 4 组，分别为：

$$P_1 = \{ X_1, X_2, X_3, X_4 \};$$

$$P_2 = \{ X_5, X_6 \};$$

$$P_3 = \{ X_7, X_8 \};$$

$$P_4 = \{ X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14} \}。$$



回采工作面瓦斯爆炸事故树图

图 5.5-1 采煤工作面瓦斯爆炸事故树图

(2) 求结构重要度:

结构重要度大小排列如下:

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

$$=I_{\Phi(13)}=I_{\Phi(14)}。$$

3、分析与对策：

(1) 事故树最小割集有 96 组，说明采煤工作面发生瓦斯爆炸事故的途径有 96 条。事故树最小径集有 4 组，说明控制采煤工作面瓦斯爆炸事故的途径有 4 条。

(2) 从 4 组最小径集分析可以看出， P_2 或 P_3 中的基本事件最少，且 P_2 、 P_3 中的基本事件结构重要度相同，只要控制 P_2 、 P_3 任一径集的所有基本事件均不发生，那么瓦斯爆炸事故就不会发生。因为 P_2 、 P_3 径集基本事件个数最少，所以选择 P_2 或 P_3 作为主要控制对象。

4、根据上面分析的结果，提出主要的防范措施：

(1) 矿井安全监控系统中心站必须实时监控回采工作面瓦斯浓度变化及被控设备的通断电状态，并加强对回采工作面甲烷传感器的管理，传感器的安装位置符合有关规定，确保回采工作面甲烷传感器始终处于灵敏可靠之状态。

(2) 瓦斯检查人员应按规程检查瓦斯。所使用的甲烷检测仪应定期校验，确保甲烷检测仪灵敏可靠。

(3) 加强通风设施管理，保证回采工作面的风量。

5.5.2.2 掘进工作面瓦斯爆炸事故

1、绘制事故树分析图：

掘进工作面瓦斯爆炸事故树图，见图 5.5-2。

2、事故树的定性分析：

事故树的最小割集有 144 组，最小径集只有 4 组，因此，采用最小径集进行分析。

(1) 最小径集的求解

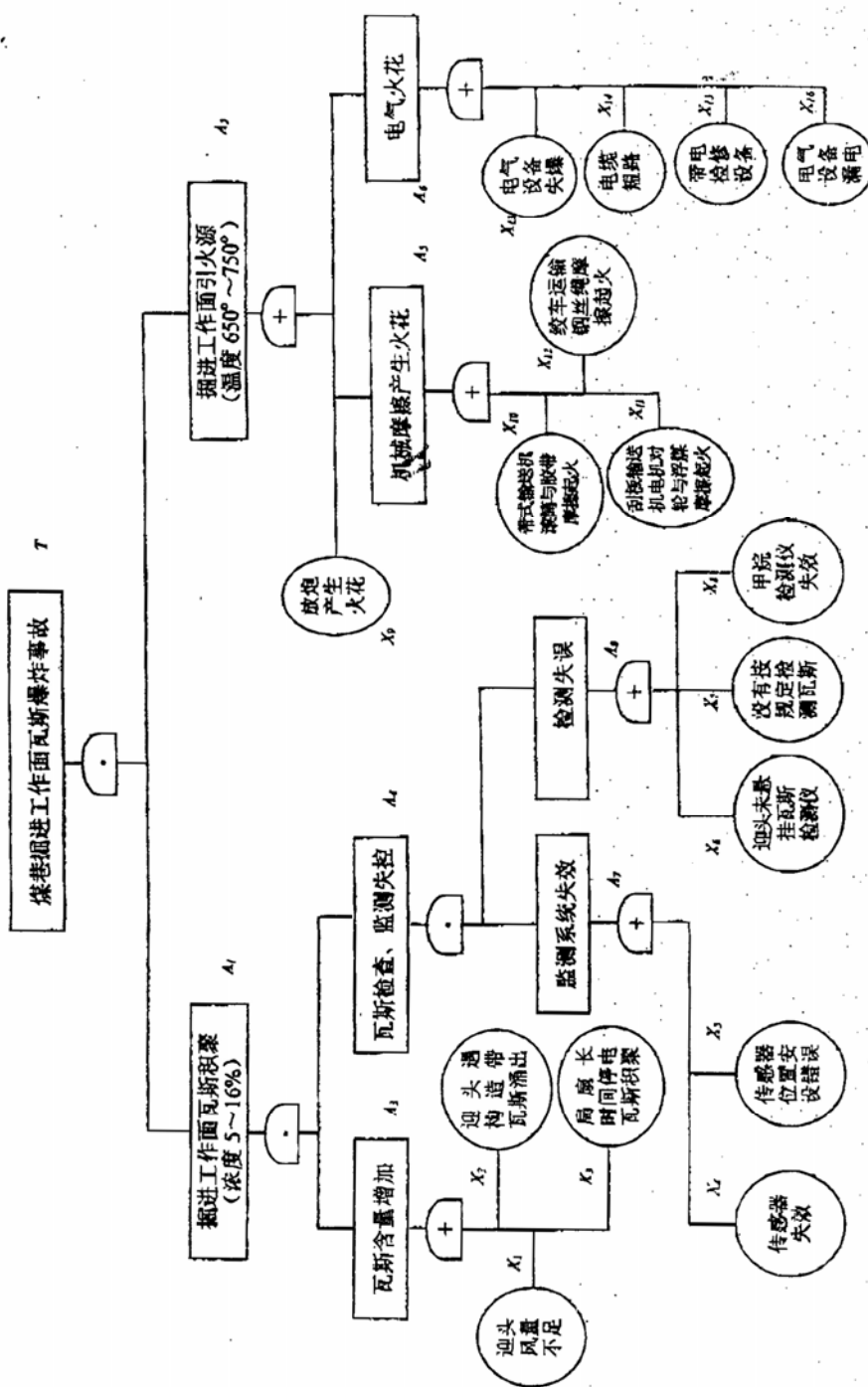
$$\begin{aligned} T &= A_1 \cdot A_2 \\ &= A_3 \cdot A_4 (X_9 + A_5 + A_6) \\ &= (X_1 + X_2 + X_3) A_7 A_8 (X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16}) \\ &= (X_1 + X_2 + X_3) (X_4 + X_5) (X_6 + X_7 + X_8) (X_9 + \dots + X_{16}) \\ &= X_1 X_4 X_6 X_9 + X_1 X_4 X_6 X_{10} + \dots + X_3 X_5 X_8 X_{15} + X_3 X_5 X_8 X_{16} \\ &\quad (\text{共 144 项}) \end{aligned}$$

成功树的结构函数式为：

$$T' = A_1' + A_2' = A_3' + A_4' + A_5' A_6' X_9'$$

$$= X_1' X_2' X_3' + X_9 X_{10} X_{11} X_{12}' X_{13}' X_{14}' X_{15}' X_{16}'$$

$$= X_1' X_2' X_3' + X_4 X_5' + X_6 X_7' X_8' + X_9 X_{10}' X_{11}' X_{12}' X_{13}' X_{14}' X_{15}' X_{16}'$$



煤巷掘进工作面瓦斯爆炸事故树图

图 5.5-2 掘进工作面瓦斯爆炸事故树图

由上式求出事故树的最小径集如下：

$$P_1 = \{ X_1, X_2, X_3 \};$$

$$P_2 = \{ X_4, X_5 \};$$

$$P_3 = \{ X_6, X_7, X_8 \};$$

$$P_4 = \{ X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16} \}。$$

(2) 求结构重要度：

结构重要度大小排列顺序如下：

$$I_{\Phi(4)} = I_{\Phi(5)} > I_{\Phi(1)} = I_{\Phi(2)} = I_{\Phi(3)} = I_{\Phi(6)} = I_{\Phi(7)} = I_{\Phi(8)} > I_{\Phi(9)} = I_{\Phi(10)} = I_{\Phi(11)} = I_{\Phi(12)} \\ = I_{\Phi(13)} = I_{\Phi(14)} = I_{\Phi(15)} = I_{\Phi(16)}$$

3、分析与对策：

(1) 事故树最小割集有 144 组，说明顶上事件发生的途径有 144 条。事故树最小径集有 4 组，其中任何一组最小径集的基本事件都不发生，顶上事件就不可能发生。因此这个系统有 4 条控制顶上事件发生的途径。

(2) 从 4 组最小径集分析可以看出， P_2 中的基本事件最少，其次是 P_1 或 P_3 的基本事件较少。所以首先选择 P_2 作为控制顶上事件发生的途径，其次可选择 P_1 或 P_3 作为控制顶上事件发生的途径。

4、根据上面分析的结果，提出主要的防范措施：

(1) 矿井安全监控系统中心站时时监测掘进工作面瓦斯浓度变化及被控设备的通断电状态。加强对掘进工作面甲烷传感器的管理，传感器的安装位置应符合规定，确保掘进工作面甲烷传感器灵敏、可靠性。

(2) 瓦斯检查人员应按规定检查瓦斯。所使用的甲烷检测仪器应定期校验。

(3) 应及时了解掘进工作面前方的地质情况，当前方可能出现地质构造时，要提前进行瓦斯抽排工作，以防止工作面遇地质构造时瓦斯涌出量突然增大而发生事故。

(4) 应加强通风管理和瓦斯监测管理工作，确保掘进工作面风量满足安全生产的需要。

(5) 应加强对掘进工作面局部通风的管理，不得随意停运局部通风机，杜绝由于随意停运局部通风机而造成瓦斯积聚现象的发生。由于客观原因使掘进工作面局部通风机停机而造成瓦斯积聚时，应制定瓦斯排放措施，并严格按措施执行。

5.6 矿井水害危险度评价

5.6.1 危险指数评价法

1、水害事故的危险度指数计算公式：

$$W_{\text{水}}=Q(R+S+T+U+V+X+J)$$

式中 $W_{\text{水}}$ -矿井水害危险度； Q -矿井水文地质构造状况因子；

R -矿井水文地质资料因子； S -矿井探水因子；

T -矿井水灾预防计划因子； U -矿井排水能力因子；

V -工人对防治水知识掌握情况因子； X -防水煤柱留设因子；

J -领导执行安全第一方针因子

2、矿井水害评价因子取值标准见表 5.6-1。

表 5.6-1 矿井水害危险度评价因子取值标准表

序号	评估因子	取值标准	因子取值
1	水文地质构造状况(Q)	(1) 水文地质构造极复杂；或矿井周边老窑多并有突水危险；	3
		(2) 水文地质中等；	2
		(3) 水文地质构造简单；矿井周边无小煤窑开采	1
2	水文地质资料(R)	(1) 水文地质资料和图纸不符合《矿井水文地质规程》有关规定，或无对矿井周边小煤窑积水进行调查；	3
		(2) 水文台账不全，但有矿井涌水量观测成果台账和周围小煤窑积水台账，有已采区积水台账；	2
		(3) 台账和图纸齐全，但资料管理不好。如资料丢失、新资料不及时填写，不按期分析等；	1
		(4) 符合矿井水文地质规定和《煤矿安全规程》要求	0
3	矿井探水(S)	(1) 矿井防探水计划不符合《煤矿安全规程》的有关规定，或防探水工作不符合水文地质规程的有关规定；	3
		(2) 对有水害危险的地区有预测和探水计划，但因某种原因而未做到有疑必探；	2
		(3) 能做到有疑必探，但未及时研究得到的资料，未制定防水措施；	1
		(4) 符合“矿井水文地质规程”和《煤矿安全规程》要求	0
4	矿井水灾预防计划(T)	(1) 无水灾预防计划；	2
		(2) 水灾预防计划不全面；	1
		(3) 水灾预防计划完善；	0
5	矿井排水能力(U)	(1) 排水能力不能满足突水要求；	2
		(2) 排水能力满足突水，备用能力不足；	1
		(3) 排水能力和备用能力都能满足；	0

序号	评估因子	取值标准	因子取值
6	工人对治水知识掌握情况 (V)	(1) 工人未掌握防治水知识;	2
		(2) 工人部分掌握防治水知识;	1
		(3) 工人完全掌握防治水知识	0
7	防水煤岩柱留设(X)	(1) 未留设防水煤柱;	2
		(2) 留设防水煤柱不符合要求;	1
		(3) 防水煤柱完全符合要求	0
8	领导执行安全第一方针 (J)	(1) 未执行安全第一方针;	3
		(2) 贯彻执行安全第一方针, 有较大偏差;	2
		(3) 贯彻执行安全第一方针有疏忽情况;	1
		(4) 全面贯彻执行安全第一方针	0

3、评价因子实际取值见表 5.6-2。

表 5.6-2 矿井水害评价因子实际取值表

序号	评价因子	矿井实际情况	因子值
1	水文地质构造状况 (Q)	水文地质构造中等;	2
2	水文地质资料(R)	水文资料不全;	2
3	矿井探水(S)	能做到有疑必探, 但未及时研究得到的资料;	1
4	矿井水灾预防计划 (T)	水灾预防计划不全面;	1
5	矿井排水能力(U)	排水能力和备用能力都能满足;	0
6	工人对治水知识掌握情况 (V)	工人部分掌握防治水知识;	1
7	防水煤岩柱留设(X)	留设防水煤柱符合要求;	0
8	领导执行安全第一方针(J)	贯彻执行安全第一方针有疏忽情况;	1

4、矿井水害危险度评价结果:

根据评价因子实际取值表可计算出:

$$W_{水} = Q (R+S+T+U+V+X+J)$$

$$= 2 \times (2+1+1+0+1+0+1) = 12$$

$W_{水}=12$ 在 5~20 之间, 说明该矿水害危险程度级别为 III 级, 危险度为比较危险。

5.6.2 事故树分析

1、造成矿井水灾事故的主要原因:

- (1) 采掘过程中没有探水或探水工艺不合理;
- (2) 采掘过程中突然遇到含水的地质构造;

- (3) 爆破时揭露水体;
- (4) 钻孔时揭露水体;
- (5) 地压活动揭露水体;
- (6) 排水设施、设备设计不合理;
- (7) 排水设施、设备施工不合理;
- (8) 排水设备的供电系统出现故障;
- (9) 采掘过程违章作业;
- (10) 没有及时发现突水征兆;
- (11) 发现突水征兆没有及时采取探水措施或没有及时探水;
- (12) 发现突水征兆没有采取防水措施;
- (13) 发现突水征兆后采取了不合适的探水、防水措施;
- (14) 没有防水门或防水门设计不合理;
- (15) 采掘过程没有采取合理的疏水、导水措施,使采空区、废弃巷道积水;
- (16) 地面水体和采掘巷道、工作面的意外连通;
- (17) 降雨量突然加大,造成井下涌水量突然增大。

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

2、绘制矿井水灾事故树:

矿井水灾事故树图,见图 5.6-1。

3、事故树定性分析:

(1) 最小割集的求解

$$T=a(A_1+A_2+A_3+A_4)$$

$$=a(B_1 \cdot X_3+B_2 \cdot X_7+X_8+X_9+B_3 \cdot X_{12})$$

$$=aX_1X_3+aX_2X_3+aX_4X_7+aX_5X_7+aX_6X_7+aX_8+aX_9+aX_{10}X_{12}+aX_{11}X_{12}$$

最小割集为 9 个,其集合为:

$$K1=\{X_1, X_3, a\}; \quad K6=\{X_8, a\};$$

$$K2=\{X_2, X_3, a\}; \quad K7=\{X_9, a\};$$

$$K3=\{X_4, X_7, a\}; \quad K8=\{X_{10}, X_{12}, a\};$$

$$K4=\{X_5, X_7, a\}; \quad K9=\{X_{11}, X_{12}, a\}。$$

$$K5=\{X_6, X_7, a\};$$

(2) 结构重要度分析:

各基本事件结构重要度顺序为:

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

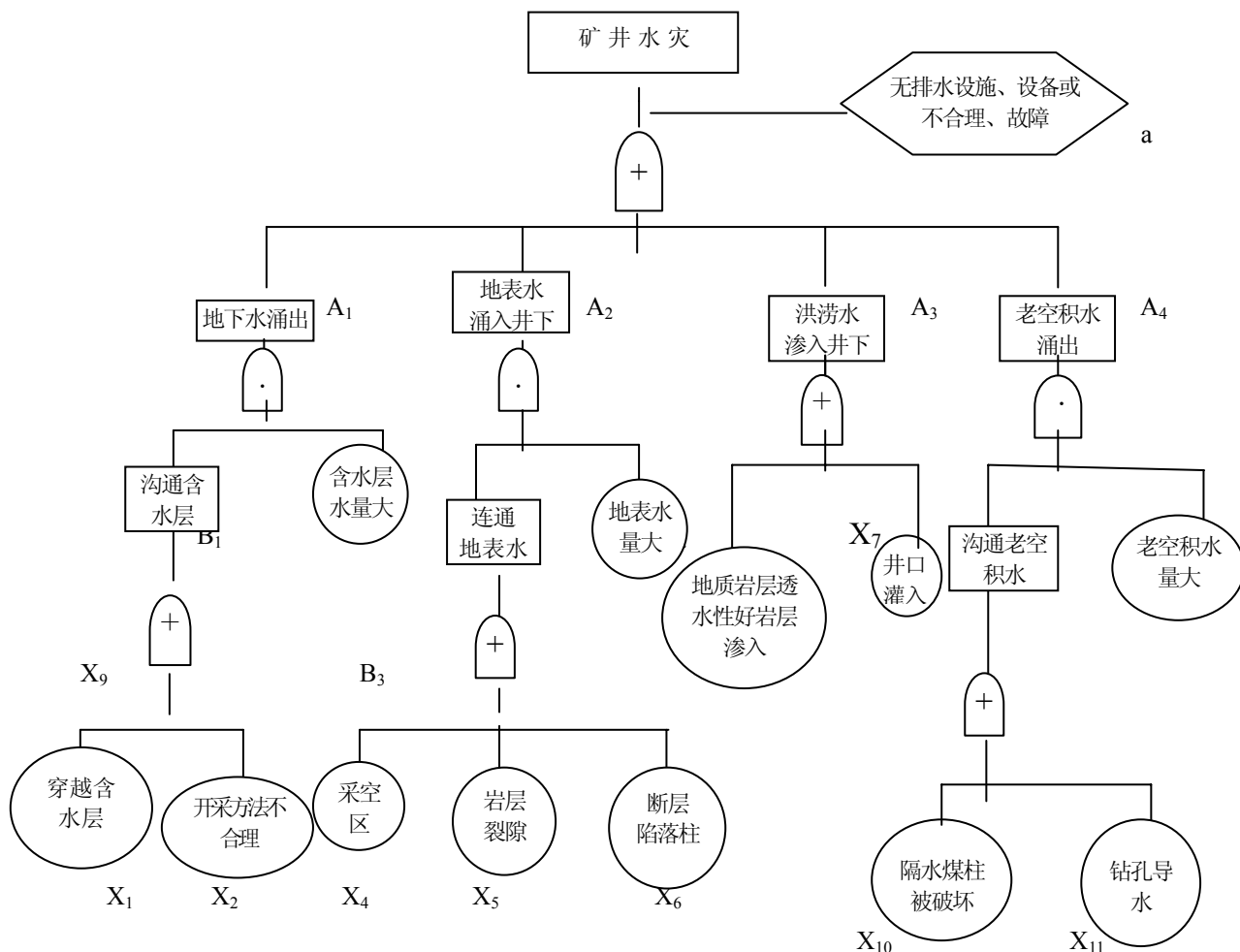


图 5.6-1 矿井水灾事故树图

4、评价结果:

从最小割集的分析情况看，首先要抓好井口位置的选择及地面排水设施的建设，认真执行《煤矿安全规程》的规定。本矿井防治水工作重点是认真研究矿井地质构造，采用各种勘探手段摸清断层、陷落柱及其与含水层的联系，含水层水量的情况，以便针对性采取防范措施，提高矿井抗灾能力。在抓好以上工作的同时，也不能放松和忽视其它基本事件。

5.7 危险、有害因素的危险度评价结果

5.7.1 危险指数评价法评价结果

三星煤矿重大危险、有害因素包括煤尘、火灾、顶板、瓦斯、水害事故等，根据以上评价可知，各重大危险、有害因素危险度等级见表 5.7-1。

表 5.7-1 矿井重大危险、有害因素危险度指数分析结果表

矿井危险程度评价项目	危险度指数	危险度级别	危险度
矿井煤尘危险度	24	II级	很危险
矿井火灾危险度	21	II级	很危险
顶板灾害危险度	6	III级	比较危险
矿井瓦斯危险度	10	III级	比较危险
矿井水害危险度	12	III级	比较危险

取危险、有害因素危险度最大值的作为全矿井危险、有害因素的综合危险度：

$$W_{\text{矿}} = \max(W_{\text{尘}}, W_{\text{火}}, W_{\text{顶}}, W_{\text{瓦}}, W_{\text{水}})$$

式中： $W_{\text{尘}}$ -矿井瓦斯爆炸危险程度评价指数值；

$W_{\text{火}}$ -矿井煤尘爆炸危险程度评价指数值；

$W_{\text{顶}}$ -矿井火灾危险程度评价指数值；

$W_{\text{瓦}}$ -矿井水害危险程度评价指数值；

$W_{\text{水}}$ -矿井顶板灾害危险程度评价指数值。

$$\text{即 } W_{\text{矿}} = \max(24, 21, 6, 10, 12) = 24$$

通过定性、定量分析得出，三星煤矿主要灾害危险程度依次为煤尘爆炸、矿井火灾、顶板灾害、矿井瓦斯、矿井水灾。矿井重大危险、有害因素的综合危险等级为 II 级，矿井危险程度属很危险级。特别是煤尘爆炸、矿井火灾已构成矿井重大危险源，煤矿在组织生产过程中要对以上重大危险、有害因素予以高度重视，制定事故应急预案，防止重、特大事故发生。

5.7.2 事故树分析评价结果

煤尘爆炸事故的最小割集有 165 个；矿井火灾事故的最小割集有 11 个；顶板灾害事故的最小割集有 18 个；回采工作面瓦斯爆炸事故的最小割集有 96 个；掘进工作面瓦斯爆炸事故的最小割集有 144 个；矿井水灾事故的最小割集有 9 个。

按照最小割集越多系统越危险的原则分析，煤尘爆炸防治系统的危险度最大，这和用危险指数评价法评价得出的结论是一致的。掘进工作面瓦斯爆炸事故的最小割集有 144 个大于回采工作面瓦斯爆炸事故的最小割集有 96 个，这也和煤矿生产的实际情况相符合。

6 煤矿事故统计分析

6.1 同类矿山生产事故统计分析

为总结经验，吸取教训，防止同类事故的再次发生，对同类煤矿事故进行统计分析，寻找事故发生规律，研究各类事故的致因因素，为生产矿井提供可行的安全对策措施和建议，本次评价选取内蒙古煤矿安全监察局辖区煤矿近年来发生的井工煤矿事故作为事故案例的分析对象，分析煤矿事故的主要致因因素。

6.1.1 内蒙古煤矿 2011 年 1 月至 2012 年 2 月底煤矿事故统计

1、2011 年 1 月 25 日约 12 时，鄂尔多斯市准格尔旗蒙南煤炭有限公司川宏煤矿井下综采放顶煤工作面二号工艺巷在进行松动爆破作业时，两名放炮员在爆破巷道内距放炮地点 120 米左右炮烟中毒死亡。

2、2011 年 3 月 10 日 18 时 30 分，额尔古纳市新兴煤业有限责任公司，额尔古纳新兴煤业有限责任公司新兴煤矿掘进工作面进行放炮作业，发生放炮事故，造成 1 人死亡 2 人受伤。

3、2011 年 3 月 25 日，鄂尔多斯东胜区铜川镇蒙泰范家村煤炭有限公司范家村煤矿掘进队安排三人在 1209 采掘工作面运输顺槽进行支护作业，约 7 时 30 分，顶板局部突然冒落将正在进行支护作业将三人压倒，送医院经抢救无效二人死亡，一人头部受伤现在医院接受治疗。

4、2011 年 5 月 3 日白班 8 时 40 分，内蒙古阿拉善盟顺舸矿业集团顺舸矿业有限责任公司二道岭煤矿三名工人在主井中扒矿车升井，车运行至距井口约 50 米左右处时掉道，一人头部被碰伤，事故发生后，矿方立即将伤者送到大武口宁夏煤炭总医院进行救治，5 月 3 日 11 时，经抢救无效死亡。

5、2011 年 5 月 7 日零时，内蒙古扎赉诺尔煤业公司灵东煤矿首采工作面距前头约 50 米处。由于周期来压发生掉顶事故，在处理过程中，二次来压冲出泥沙埋住 1 人。救出后，送往医院经抢救无效于 5 时 30 分死亡。

6、2011 年 5 月 9 日 19 时 15 分，乌海市天裕工贸有限公司煤矿 16 号西井暗斜井起底，顶道作业过程中，在提渣车时钢丝绳断裂，造成跑车，致使 1 人死亡。

7、2011年5月11日约21时25分，鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司温家塔煤矿，在综采工作面撤通道133-138米处前端进行支护作业时，顶板突然冒落，将正在运送钢梁的皮带机司机一人、支护工一人、支架工一人埋压，经抢救，司机于12日1时04分被救出，左小腿骨折；支护工于12日8时30分被救出，脚部受伤；支架工于13日20时20分救出，已死亡。

8、2011年5月26日宁城四龙煤矿三班，中部上山采区南二段采煤工作面下出口前移长钢梁，正在升柱时，长钢梁突然歪倒，一名作业人员头部击中受伤，经抢救无效死亡。

9、2011年5月27日17时许，包头市东河区海柳树大场新露天煤矿有限责任公司在采场第四平台进行剥离作业时，汽车倒车将另外汽车司机（在其车后准备吸烟）碾压胸部，当场致死。

10、2011年5月31日11时50分许，中国神华能源股份有限公司柳塔矿综采队下料工（兼无轨胶轮车司机）开着胶轮车向12107综采工作面送料途中，在东部12107综采工作面运输顺槽距三联巷5米处因车轮胎被杂物阻挡，下车查看时，因车侧滑，被车挤伤头部，经医院全力抢救无效，于13时05分死亡。死亡一人。

11、2011年6月2日10时20分，内蒙古通辽市扎鲁特旗吉源矿巷道维修工到主暗绞+210车场取木材，下放空车时，停放的空车串车向里移动，一维修工头部被撞伤，经抢救无效死亡。

12、2011年6月12日21时许牙克石五九煤炭公司鑫鑫煤矿，该矿一区轨道下山发生一起跑车事故，造成一人死亡。

13、2011年6月17日0时20分左右，北方联合电力有限责任公司吴四圪堵煤矿准备队在上班乘坐胶轮车入井时（车上共有14人，其中司机1人，矿工13人），下井车辆在行至东铺绕道与车铺大巷拐弯处时（距副井口1570米），撞在巷道帮上，造成6人死亡，8人受伤。

14、2011年6月23日02时许，鄂尔多斯市伊金霍洛旗新庙丁家梁煤矿在402综采工作面回采作业时，采空区顶板突然冒落，形成的气流将正在作业的采煤机司机和支架工冲击到设备上造成头部伤害。矿方立即送往医院，经抢救无效死亡二人。

15、2011年6月30日22点，突泉县吉诚矿业有限责任公司煤矿正负0水平6号层运输平巷工作面发生一起瞎炮爆炸事故，死亡一人。

16、2011年7月12日14时12分左右，神东集团寸草塔二矿22113运输顺槽密闭前使用气割割顶板钢带时，引起密闭内瓦斯爆炸，造成3人死亡，2人受伤。其中受伤人员伤势较轻，正在留院观察。该矿为证照齐全矿井，正在进行正常生产，八点班有矿领导跟班。

17、2011年7月31日4时30分左右，内蒙古温明矿业集团有限责任公司煤矿井下3103回采工作面使用工作面刮板输送机运送支柱时，碰撞一支护工头部。矿方立即将伤者送往医院，经抢救无效，死亡一人。

18、2011年8月5日2点20分，扎赉淖尔煤业公司灵北煤矿532采煤队一工人在六采里部左二片底层回采工作面挂网作业时，工作面第86节板对棚密集侧单体柱突然折断，将一名工人击到，现场其他人员将其送往医院，经抢救无效死亡一人。

19、2011年8月6日23时40分，呼伦贝尔东明矿业公司东明露天煤矿土方剥离四平方通施工队36号车在土方剥离作业区装车，在将要装满车厢时，钩机司机发现36号车后箱板打开，于是通知该司机，司机下车处理。五分钟后，发现该车厢板已经复位，但36号车没有启动，随即鸣笛呼叫，没有反应后下车查看，发现司机在车后方倒地，送往呼伦贝尔医院后已经死亡，死亡一人。

20、2011年8月7日17时20分，神华集团包头矿业公司阿刀亥煤矿综采队一工人，在东部采区1177水平捅溜煤眼时，掉入1177水平至1155水平之间的溜煤眼，当班人员于17时23分汇报调度室并迅速组织人员抢救，于18时17分救出，紧急送往土右旗人民医院，经抢救无效于19:30分死亡，死亡一人。

21、8月19日16时30分，海南区西来峰长富煤矿16层掘进巷内发生透水，透水量约3300立方米，当时井下作业人员67人，1601掘进巷道内有3人脱险、6人被困井下，其余58人均处在事故未波及的安全范围内，没有遇险。截止10月6日，6位被困人员尸体全部找到并升井，确认本次事故死亡6人。

22、2011年9月7日约18时50分，神华亿利能源公司黄玉川煤矿掘锚队电工三人乘坐防爆运人车去往二水平东翼铺运大巷，在经过一水平东翼铺运大巷调车硐室时，防爆运人车后门销子损坏，两人下车处理故障，这时装载机司机驾驶防爆装载机从2号铺运大巷行往1号铺运大巷，被防爆运人车挡住去路，司机将装载机停在运人车后方，也下车参与处理运人车故障，当故障处理完毕，其他二人准备上车时，装载机突然向前自行滑行，将司机挤在人车和装载机之间挤伤，

经抢救无效于 20 时 25 分死亡一人。

23、2011 年 9 月 20 日约 7 时 0 分左右，准格尔旗云凯煤炭有限责任公司露天煤矿在 1310 采剥作业面的挖掘机掉入采空区，挖掘机司机被埋压，矿方报警 110 后，经抢救，8 时左右被救出，送往医院。经抢救无效于 20 日 9 时 7 分死亡一人。

24、2011 年 9 月 29 日约 11 时 40 分，准格尔旗乌兰渠有限公司露天煤矿对火区岩层实施爆破作业时，由于装药孔内高温将装入的炸药引爆。导致在现场作业的两人受伤。送往鄂尔多斯中心医院，经抢救无效于 29 日 13 时 40 分死亡一人。

25、2011 年 10 月 29 日约 12 时 10 分，包头市杨圪垯矿业公司平顶山露天煤矿在四号工作面进行爆破作业时，爆破飞起的石块将在检修车间院内躲避放炮的计量工头部击中，一人当场死亡。

26、2011 年 11 月 17 日早班,乌海能源公司黄白茨矿 1295 采煤工作面回撤支护时，把正在 102 支架上清煤渣的一工人挤伤，当即升井送医院，经抢救无效于 20 时 14 分死亡。

27、2011 年 11 月 18 日 3 时左右，锡林郭勒盟源林煤矿高档普采工作面，2 人正在打放顶眼、7 人支护、4 人运送材料，突然发生大面积顶板冒落事故，工作面正在作业的工人其中 1 人自救升井，其他 12 人被困。后经紧急抢险救援，7 人获救，5 人遇难。

28、2012 年 2 月 3 日 7 时 30 分左右，呼伦贝尔市牙星煤业有限公司一号井，头班检修人员发现皮带硫化接头破损，立即报告到安监室，安监室电话上报公司领导，并下达了停止皮带运转的指令。10 时 50 分左右，主皮带斜井强力机头发现皮带突然断开下滑，立即报告到矿调度室主任，组织相关人员下井检查，在检查过程中发现有一名工人卷在皮带内，随后组织人员进行抢救，抢救无效死亡一人。

29、2012 年 2 月 8 日 22 时 17 分，内蒙古大唐国际锡林浩特矿业有限公司胜利东二号露天煤矿，该矿储运部一破碎站巡检,进入正在运行的卸料胶带机下面清理托辊粘料，被卷入皮带与托辊之间。死亡一人。

6.1.2 事故案例综合分析

1、伤亡事故情况

2011 年 1 月-2012 年 2 月底，全区井工煤矿发生伤亡事故 29 起，死亡 49 人，伤 15 人。事故起数最多的是运输事故，死亡人数最多的是透水事故。

2、按事故类型划分的伤亡事故情况：

事故类型为：中毒窒息 1 起 2 人，运输事故 10 起 15 人，顶板事故 9 起 15 人，机电事故 2 起 2 人，爆破事故 4 起 4 人，透水事故 1 起 6 人，瓦斯爆炸事故 1 起 3 人。

3、事故统计分析：

中毒窒息 1 起，占所发生事故的 11.1%；死亡 2 人，占所死亡人数的 4.08%；运输事故 10 起，占所发生事故的 22.2%；死亡 15 人，占所死亡人数的 30.61%；顶板事故 9 起，占所发生事故的 44.4%；死亡 15 人，占所死亡人数的 30.61%；机电事故 2 起，占所发生事故的 11.1%；死亡 2 人，占所死亡人数的 4.08%；爆破事故 4 起，占所发生事故的 5.56%；死亡 4 人，占所死亡人数的 12.24%；透水事故 1 起，占所发生事故的 5.56%；死亡 6 人，占所死亡人数的 12.24%；瓦斯爆炸事故 1 起，占所发生事故的 5.56%；死亡 3 人，占所死亡人数的 6.12%。

按事故发生的频次排序，由大到小为：运输事故、顶板事故、中毒窒息事故、机电事故、爆破事故、透水事故、瓦斯爆炸事故。

按死亡的人数排序，由多到少为：顶板事故、运输事故、透水事故、爆破事故、瓦斯爆炸事故、中毒窒息事故、机电事故。

从以上几个事故案例可以看出：安全生产管理人员及工人素质低，安全意识差；违章指挥、违章作业；制度、措施不力或落实制度、措施不到位是造成事故的根本原因。

6.2 被评价煤矿生产事故统计分析

依照煤安字(1995)第 50 号文《煤炭企业职工伤亡事故报告和统计规定》，对三星煤矿自建矿以来生产事故进行统计。三星煤矿改扩建竣工投产后，在《安全生产许可证》有效期内未发生安全生产事故，实现安全生产。

但在现场评价时发现存在事故隐患，该煤矿开采煤层自燃等级为一级，属易自燃煤层，煤尘具有爆炸性，这是该煤矿的重大危险源。同时，该煤矿还存在顶板冒落、矿井瓦斯、矿井水灾、提升运输事故等危险、有害因素。因此，本矿虽然未发生安全事故，但对客观存在的危险、有害因素绝不能掉以轻心，应采取积极措施，控制危险、有害因素，消除、杜绝触发诱导因素，人为地控制、减弱、降低、释放危险能量，最终实现安全生产之目的。

6.3 生产事故致因、影响因素及事故危险度评价

6.3.1 事故致因因素及影响因素

以管理失误为主因的事故模型（图 6.3-1），强调管理失误是构成事故的主要原因。事故之所以发生，是因为客观上存在着生产过程中的不安全因素，以及众多的社会因素和环境条件。事故的直接原因是人的不安全行为和物的不安全状态。间接原因是管理失误，是发生事故的本质原因。由于管理上的缺陷，造成“人失误”和“物故障”；人的不安全行为可以促成物的不安全状态，而物的不安全状态又会在客观上造成人的不安全行为的环境条件。

“隐患”来自物的不安全状态即危险源，而且和管理上的缺陷或管理人员失误共同偶合才能出现；如果管理得当，及时控制，变不安全状态为安全状态，则不会形成隐患。客观上一旦出现隐患，主观上人又有不安全行为，就会立即显现为事故。因此，必须加强和改进管理，落实各项安全生产管理制度和技术措施，杜绝违章作业和违章指挥，从管理上采取有效措施，防止事故的发生。

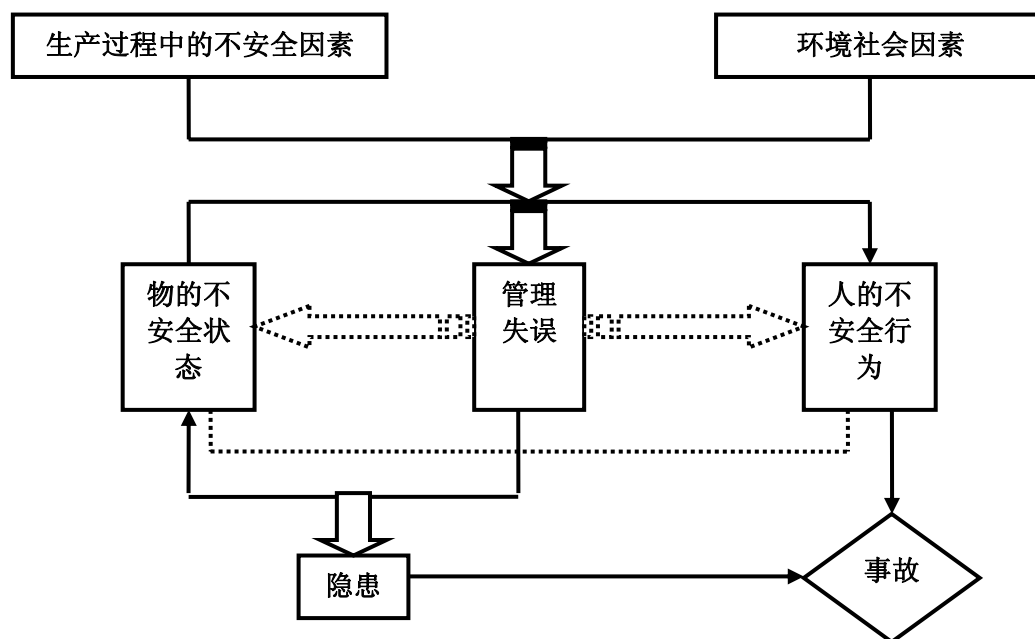


图 6.3-1 事故模型

所以，导致该矿事故的主要影响因素是“人的不安全行为，物的不安全状态和管理失误”，因此，要针对这三个影响因素，制定防范措施，防止重大事故的发生。

6.3.2 事故危险度评价

通过第五章对煤尘、瓦斯、火灾、水害、顶板等重大危险有害因素的定性、定量评价，结合矿井生产中存在的问题，矿井可能发生的主要灾害事故有：

1、煤尘爆炸事故：

现开采的 4-2 号煤层的煤尘具有爆炸性，消防洒水系统不完善、隔爆设施设置不合理、防尘措施不完善或落实不到位、巷道除尘不及时等原因都可能造成煤尘爆炸事故的发生。

2、火灾事故：

所开采的煤层经鉴定为易自燃煤层，如果防灭火系统不完善、消防洒水系统不完善、采空区隔离煤柱被破坏、采空区、废弃巷道密闭不合格或未及时密闭等，可能会造成矿井火灾事故的发生。

3、顶板事故：

矿井机械化程度高，采掘工作面发生大面积冒顶可能性小。但是，综采工作面两端头的支护和超前支护、掘进工作面的支护、锚杆支护的锚固质量仍是防范和管理的重点。

4、瓦斯爆炸事故：

矿井属瓦斯矿井，随着矿井开采深度增加，煤层地质条件的变化，瓦斯压力和瓦斯涌出量也会随之增大，从目前实际生产情况看，瓦斯管理制度不是很完善，瓦斯监测仪器、仪表配备还不充足，因此，瓦斯事故的威胁依然存在。

5、水灾事故：

由于现开采煤层距离地表较浅，采空区塌陷形成的地表裂隙较明显，地面洪水可能通过未处理或处理不当的裂隙进入井下，造成井下涌水增加或突水事故。

该矿是一个改扩建矿井，井田东部存在一定面积的采空区，其中可能已经形成积水，给矿井开采造成一定威胁。

矿井四周都与其它矿井相邻，越界开采、防水煤柱留设不足都有可能对矿井的开采造成大的威胁。

6、提升、运输及电气伤害事故：

煤矿主提升、运输系统采用带式输送机连续运输，辅助运输采用无轨胶轮车，综采、综掘及配套电气设备、机械种类多，机械化程度高，存在发生提升、运输及电气伤害事故的可能。

7 安全对策措施及建议

7.1 针对安全隐患的整改措施及建议

2013年11月20日至11月21日，受三星煤矿委托，我公司派出安全评价组开展现场检查，提出了现场存在问题及建议。

1、主斜井井口洒水喷头阀门安装高度过高。

整改建议：调整喷水阀门，降低阀门安装位置。

2、主井口防冻措施不到位，存在大量冰吊，对行人和皮带均有威胁。

整改建议：加强主井口的防冻措施，清除冰吊。

3、主井洒水管路现未通水。

整改建议：主井洒水管路应通水以便于洒水灭尘。

4、井下永久密闭观测孔和泄水孔及管理牌板安设不规范。

整改建议：井下永久密闭应加设管理排版及泄水孔等。

5、二水平辅运大巷无专人值班看管皮带。

整改建议：应加设专人看管皮带。

6、隔爆水棚悬挂勾的角度过大，且多数水量不足。

整改建议：调整隔爆水棚的挂钩角度，并对隔爆水袋及时加水。

7、井下电缆多数缺少标志牌。

整改建议：对井下电缆实行挂牌管理。

8、消防材料库的灭火器应该进行定期检验，且水泥已经失效，电话不通。

整改建议：对消防材料库的灭火器定期检验，水泥定期更换，并维修电话，保持畅通。

9、辅助运输巷排水沟沉积严重。

整改建议：对辅助运输巷的排水沟及时清理。

10、4号煤主运输巷管路锈蚀，且积尘严重。

整改建议：对巷道管路及时维修和刷漆，及时清理积尘。

11、4225回风巷掘进巷多处积水严重。

整改建议：应及时清洗积水。

12、井下部分小型机电设备未进行保护接地。

整改建议：对井下的小型机电设备进行保护接地。

13、4255 掘进工作面没有探放水钻孔布置牌板。

整改建议：探水钻孔应增设管理牌板。

14、采区变电所的密闭门下方及穿线孔密闭不严，不符合要求。

整改建议：采区变电所密闭门应全密闭，对密闭门进行维修。

15、采区变电所穿墙电缆外未设置标示牌。

整改建议：穿墙电缆应加设标识牌。

16、采区变电所缺少停送电管理制度

整改建议：采区变电所应有停送电制度。

17、变电所内严禁有积水，且灭火器未进行定期检验。

整改建议：对变电所内的积水进行清理，并定期对灭火器校验。

18、变电所及水泵房均无人值班。

整改建议：变电所及水泵房应时刻有人值班。

19、井下多个排水泵运转部位未安设防护罩。

整改建议：排水泵应加设防护罩。

20、工作面风门联锁装置不起作用，缺少开关传感器。

整改建议：风门应加设开关传感器，保持风门的联锁控制。

7.2 安全管理措施及建议

根据《矿山安全法》的有关规定，煤矿企业必须建立健全安全管理制度，采取有效措施改善职工劳动条件，加强煤矿安全管理工作，保证安全生产。

7.2.1 安全生产设施

1、企业必须保证安全生产设施的资金投入。

2、安全生产设备、设施的安装、构筑应严格按照《煤矿安全规程》要求进行，加强对安全设施建设的监督管理。

3、生产设备和各种安全生产设备、设施应定期进行检测，并建立设备检测档案。

4、建立完善的安全生产检测、监控系统。

5、检查中没有发现该矿使用《禁止井工煤矿使用的设备及工艺目录（第一批）》、《禁止井工煤矿使用的设备及工艺目录（第二批）》、《禁止井工煤矿使用

的设备及工艺目录（第三批）》的产品，如果使用了要立即撤出矿井。

7.2.2 安全管理机构和人员

为保证安全生产目标的实现，必须有合理而有效的安全管理机构，为安全生产决策、指令的实施提供必要的保证。因此，提出以下的措施建议：

1、必须配备专职的具有一定的生产实践经验的采掘、通风、机电、运输等专业技术人员担任安全生产管理人员。

2、采掘队、班、组应设专职或兼职安全员。

3、专职安全人员，应由不低于中等专业学校毕业（或具有同等学历），具有必要的安全专业知识和安全工作经验、从事煤矿井下工作 5 年以上的人员担任。

4、从事煤矿安全管理的人员，必须经过强制性的安全技术培训。考试合格并取得《安全资格证书》后持证上岗。

7.2.3 安全投入

在安全投入上，建议采取以下对策措施：

1、矿井生产的安全投入，必须满足安全生产条件的需要，并按规定要求提取安全专项资金，纳入当年之财务计划。

2、企业在编制年度生产计划和长远规划的同时，编制安全技术措施计划，所需资金、材料设备，必须列入财务、物资计划。

3、安全技术措施计划的内容包括以改善企业劳动条件、防止伤亡事故和职业病为目的的一切技术措施。

7.2.4 安全培训与考核

安全教育和培训，是搞好煤矿安全工作的基础。教育和培训的内容包括安全思想教育、安全法规教育、劳动纪律教育、安全知识教育和技术培训、事故征兆识别及躲避自救知识，典型事故分析等。建议采取以下的对策措施：

1、各级领导和安全员应了解国家的安全生产方针、政策、法规、规章制度等，熟悉安全管理方法，掌握基本的矿山安全技术知识和所管辖范围的各工种安全操作规程；

2、落实新工人（含临时工）的“三级”安全教育工作，新工人接受教育培训的时间不得少于 72h，调换工种或采用新工艺作业的人员，也应重新培训；

3、根据生产形势，召开班前班后会、安全生产调度会、安全例会等会议。所有生产作业人员，每年接受在职安全教育、培训的时间不得少于 20h；

4、安全管理机构应定期总结分析本单位安全生产中存在的问题，提出要求和具体的改进措施。

7.2.5 现场管理

现场安全管理是煤矿企业的一项重要工作，建议采取以下的对策措施：

- 1、要害岗位、重要设备和设施及危险区域，应严加管理，并设照明和警戒标志；
- 2、所有安全、通风、防尘、防火、防水等设备和设施，不得毁坏或挪作他用，未经主管部门许可，不得任意拆除；
- 3、值班领导要准确掌握出勤人数和工作地点，交班后，如发现有人尚未出井，应立即报告调度室与有关部门，并及时查明原因；
- 4、井下偏僻与危险作业地点，严禁单人作业；
- 5、要组建管理水平高、技术素质好的队伍，以保证安全生产。

7.3 安全技术措施及建议

7.3.1 开拓、生产系统

1、矿井安全出口应定期检查。对井巷破碎带进行维护，已冒落的部位进行清理，特别是回风系统必须经常巡查，及时维护，确保安全出口畅通无阻，并设置齐全、醒目、合格的路标，保持醒目的安全出口。

2、严格执行煤矿制定的采掘管理制度，工作面作业规程、操作规程。但是随着工作面的拓展，相应制度、规程可能出现部分内容不适应安全生产需要的情况，需进一步修改、补充、完善、审批、落实。

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

4、乳化液泵站系统必须完好，泵站压力不得低于 30MPa，以保证单体液压支柱和综采支架有足够的初撑力。

5、掘进迎头施工中必须使用好前探支架，严禁空顶作业。

6、锚杆支护巷道要加强顶板离层监测和分析，为合理选择和及时修改支护设计提供科学依据，有效控制顶板，防止顶板离层超过临界值，避免冒顶事故发生。

7、当掘进迎头围岩不稳定，顶板破碎，压力大、易冒落时，或者在地质变化带下作业时，及时缩小循环进尺、缩小锚杆间排距至 600×600mm 的办法施工。

8、当锚网支护巷道过断层或顶板破碎严重、有冒落险情时，要首先在迎头外顶板完整处支三架棚，使用好前探支架，方可采用架棚支护向前掘进。

9、巷道维修中，施工人员应坚持经常性的敲帮问顶制度，特别是在打眼、安注锚杆过程中应清除危岩，排除隐患。

10、工作面支架必须与顶板接实，煤壁严禁空帮，必要时伸出支架前梁或打开护帮板。要确保支架的初撑力，防止顶板离层造成支架失稳发生冒顶事故。

7.3.2 顶板管理

1、矿井顶板岩性多为细砂岩，局部相变为粉砂岩，岩层抗压强度低，稳固性差，大部分属于较易冒落顶板，导致支护难度较大，顶板较难管理，应考虑加强顶板管理，严格执行“敲帮问顶”制度。

2、矿井巷道多为半煤岩巷和煤巷，围岩软弱，煤层又属易自燃，且巷道服务期限较长。对此类巷道的支护形式、支护材料、支护质量，要有严格要求，避免巷道围岩（煤层）裸露，掘进工作面支护要紧跟。

3、掘进工作面冒顶区或过破碎带时须根据情况调整支护方式，如采用架棚临时支护时必须背严接实，必要时挂金属网防止漏空。破碎地带的巷道支护，除采用锚喷支护外，要考虑锚杆加网及钢带喷砼联合支护等特别支护措施。

4、巷道交叉处开岔口应选择在围岩稳定的地段，避开原来巷道冒顶的范围。根据围煤岩性质及时调整掘进工艺及支护方式，如采用临时支护，短掘、短喷，超前支护，改变锚杆间排距，加挂金属网等。

5、为加强对工作面顶板显现规律的观测，应配备顶板动态仪器等矿压观测设备，在生产中应加强顶板管理和顶板矿压观测。要对每一煤层回采工作面的初期来压，初次放顶步距和周期来压步距进行观测，获得准确的矿山压力显现资料。作为生产制定针对性的技术措施和安全措施的依据。以便制定出相应合理的顶板管理措施。

6、控制矿井顶板事故要从抓安全管理入手，管理是安全工作的关键环节，事故的多发地点，必须重点管理；其次遇构造带、顶板破碎、顶板初次来压、周期来压时也要及时制定安全措施，全面进行管理，防止顶板事故发生

7、采煤工作面要加强现场管理，若发现倒架、歪架、压架，必须立即停止采煤，采取安全措施进行处理。必须掌握好支架的支护高度，最大支护高度要小于支架设计高度 0.1m，最小高度应大于支架设计最小高度 0.2m。防止支架因无下缩

量压死支架。确保液压支架使用正常。

7.3.3 通风系统

1、按照《煤矿安全规程》规定，应由具有国家认定的资质机构定期进行主扇风机性能检测、检验、通风网路阻力测定。

2、主扇风机配套设施必须装设齐全，安全装置要可靠。风机的避雷和接地极安全装置要齐全有效；为防止风机常年暴露在外，受到日晒、雨水侵蚀，风机壳锈蚀较严重，建议进行除锈刷漆。

3、井下通风设施的安设必须符合规程要求。位于主要进、回风巷之间的每个联络巷中，必须安设 2 道联锁的正向风门和 2 道反向风门，禁止设单道风门。不准在下山设手关风门，若必须设风门，要设自动风门或有专人看管，以防止出风流短路，造成通风系统紊乱。

4、严格按照《煤矿安全规程》第 113 条规定执行。采区进、回风巷必须贯穿整个采区，严禁一段为进风巷，一段为回风巷。

5、要严格按照新修改的《煤矿安全规》128 条规定执行，掘进工作面局部通风必须实行双风机、双电源，达到自动切换的要求；严禁无计划停电停风，造成瓦斯事故。

6、切实加强通风设施的施工质量和维修检查，特别是主要进、回风巷之间的通风设施施工质量要有保证；采空区密闭必须砌筑严密不漏风，防止出现风量不足的采掘工作面或局部通风机喝循环风的现象，避免造成瓦斯积聚。

7、局扇安装、使用、管理必须符合要求。风筒材质、形状、吊挂、管理等必须合格，必须与通风能力相适应。局部通风机应设专人管理，落实责任，不得随意停开，保证掘进工作面不间断供风。

8、局扇应安设在新鲜风流巷道中，距回风巷口大于 10m 处，风筒应完好无破口，接头严密无漏风，吊挂要规范无挤压变形，风筒的材质应符合抗静电、阻燃性能，风筒直径应大于 300mm，风筒口到工作面的距离不大于 10m，且应在作业规程中明确规定，严禁尼龙带代替阻燃风筒通风。

9、矿井各作业点的风量风速要经过科学计算，合理配风，风量、风速要满足实际需要，巷道贯通前要作好调风准备工作，待风流稳定后，方可恢复作业。

10、合理布置采掘工作面，构筑通风设施，避免不合理的串联通风，必须串联的工作面要有安全措施，装设甲烷断电仪并加强对被串联工作面有害气体的监

测。

11、矿井要建立完善测风制度，井下要建立合格的测风站，坚持定期测风，填写牌板及报表，并根据测定的结果，实行通风动态管理，有调风计算，能按计算结果进行调风，进行风量调节。

12、制定矿井供风量计划必须按照《煤矿安全规程》和 AQ 1028-2006《井工开采通风技术条件》的规定执行计算所需风量，要满足安全生产的需求。建议对矿井的风量计算办法按照行业标准和《煤矿安全规程》规定进行修改并完善。

7.3.4 瓦斯防治

1、通风是防止瓦斯积聚的行之有效的方法，矿井通风必须做到有效、稳定和连续不断，防止生产过程中瓦斯浓度超限，使采掘工作面和生产巷道中瓦斯浓度符合《煤矿安全规程》要求。

2、防止瓦斯引燃：要努力杜绝引爆火源，严格按照规程要求进行井下电气设备和电缆的选型、使用和维护，防止电气火花。严格控制和加强管理生产中可能引火的热源。

3、瓦斯安监系统：在采掘工作面以及与其相联接的上下顺槽中设置瓦斯报警仪，监测风流中的瓦斯动态，并将信息及时传送到地面控制室。在主要工作地点设置瓦斯断电仪，当瓦斯浓度超限时，及时自动切断电源。此外，应配备个体检测设备。

4、防止瓦斯灾害事故扩大：回风斜井井口设置防爆门，以防冲击波毁坏风机。井下设置隔爆水棚。及时处理局部积存的瓦斯。如回采工作面上隅角、冒落空洞等处发现瓦斯超限，要及时采取加强局部通风等措施进行冲淡，使之达到规定要求。

5、采掘工作面及其他作业地点风流中，电动机或其开关安设地点附近 20m 以内风流中瓦斯浓度达到 1.5%时，必须停止工作，切断电源，撤出人员，进行处理。

6、采掘工作面及其他作业地点风流中瓦斯浓度达到 1.0%时，必须停止用电钻打眼；爆破地点附近 20m 以内风流中瓦斯浓度达到 1.0%时，严禁爆破。

采掘工作面及其他巷道中，体积大于 0.5m^3 的空间内积聚的瓦斯浓度达到 2.0%时，附近 20m 内必须停止工作，切断电源，撤出人员，进行处理。

对因瓦斯浓度超过规定被切断电源的电气设备，必须在瓦斯浓度降到 1.0%以下时，方可恢复供电。

7、为避免掘进工作面停风，应采用双风机双电源，安设“三专两闭锁”设施，使用高效局部通风机，并制定严格的局部通风管理制度。

8、启封密闭必须制定专门安全措施，报总工程师审批后方可启封，无安全措施不得随意启封。

9、矿井必须严格按照《煤矿安全规程》的规定，建立完善的瓦斯检查制度，加强安全检查和监测工作，完善全矿井安全监测监控系统，使其技术水平满足本矿的发展要求，并应有适当的超前。

10、矿井瓦斯等级要每年鉴定，结果要报自治区煤矿安全监察局备案。

11、鉴于瓦斯爆炸事故的随机性和复杂性，应考虑预防火源和防止瓦斯爆炸事故扩大的技术措施。

7.3.5 防尘系统

1、矿井应完善粉尘防治措施和制度，并能得到严格实施，实施情况能得到有关记录和现场实际的证实。

2、以采掘作业场所为重点，以湿式防尘技术为主，实施综合防尘。生产管理部门应根据各产尘作业场所的特点制定相应的防尘措施，并纳入采掘工作面作业规程内容。

3、按《煤矿安全规程》要求，在主要巷道相应位置设置隔爆装置，如隔爆水袋、隔爆水棚等。

4、生产中要定期清理浮煤、清洗巷道，粉尘严重的主要巷道应定期刷浆。

5、矿井应在井下主要巷道、工作面、溜煤眼、卸载点等部位装设洒水管路及灭尘设施，坚持定期冲洗或作业时洒水降尘。

6、个体防护：所有接触粉尘作业人员均配备防尘口罩及防尘安全帽，进行个体防护。

7.3.6 防灭火系统

1、加强领导，健全机构，建立健全全矿井的防灭火系统。落实责任制。明确矿、区、队防灭火责任人、防灭火机构及有关防灭火工作的各项制度。配备必要的防灭火队伍。

2、井下要坚决杜绝引爆火源，严格按照规程要求进行井下电气设备和电缆的选型、使用和维护，防止电气火花。

3、从设计入手加强生产技术管理创造防灭火条件。如新采区、工作面设计必

须列入防止煤层自燃发火措施，合理布巷、减少煤柱、合理配风等。

4、采用灭火工艺，对有发火征兆的回采工作面采空区进行灭火，并监测灭火的效果，备齐井上、下防灭火管路系统，做到井下任何一地点着火，均能做到管路到位。

5、完善各专项防灭火措施。制定回采工作面结束后封闭时间期限、阻化剂防灭火、防止地表漏风等综合防灭火的措施。

6、井下发现外因明火或局部煤层自燃，必须按《煤矿安全规程》第 226 条规定，立即采取一切可行方法直接灭火。

7、对服务年限长的煤层大巷，全部采用锚喷支护，使煤壁与空气隔绝。

8、矿井应设置地面蓄水池，容量能保证不间断供应灭火用水。

9、井下主要巷道及作业场所，硐室均应装设完备的灭火管路、支管并每隔 100m 有阀门，保证能随时启用灭火。

10、井上下要设置消防器材库，消防器材要充足，保证使用，消防器材的位置、数量，使用方法要让全体人员熟知会用。

11、加强采空区管理，控制煤层自然发火；采空区要及时封闭，防火墙的规格、材质、施工工艺等符合标准，防火密闭墙要建立台帐，编号管理，设专人定期进行有害气体、温度、漏风等检查并登记上牌。

12、对采空区地表认真、全面检查，如有塌陷、裂缝及时封堵、夯实，杜绝漏风。做此项工作时，必须制定安全措施，保证作业人员不陷入塌陷区内。

13、加强井田内采空区煤层自燃的探测工作，预防火区对矿井造成危害。

7.3.7 防治水系统

1、必须加强对排水管道、闸阀的日常检修和维护；

2、每年雨季前，必须对水泵、水管、闸阀、排水用的配电设备和输电线路、水仓等全面检修一次，并对工作水泵和备用水泵进行一次排水试验，清理水仓一次，以便发现问题。同时应考虑雨季井下突水的预案；

3、矿井在开采过程中，进一步核查水文地质资料，落实矿井涌水量，如遇到水文地质条件比较复杂的情况，应编制排水作业规程及探放水设计；

4、查明井田区域内的采空区、陷落柱、断层分布和积水情况；查明其存在的形状、位置、范围及导水性，并进一步对煤层水文地质情况进行资料采集、编制工作，核实矿井涌水量，以指导矿井安全生产；

5、加强探测工作，做到“预测预报、有掘必探、先探后掘、先治后采”。留足矿界防水煤柱，严禁越层越界开采。留足采空区、地质构造防水煤柱，特别注意透水征兆，采取预防措施，加强现场管理，明确责任，防止透水、突水事故发生；

6、定期收集、调查和核对相邻生产矿井采空区积水情况，并在井上、下对照图上标出其井田位置、开采范围、开采年限、积水情况。以防相邻生产矿井采空区积水通过地质构造通道发生透水事故。

7、矿井应编制水文地质类型划分报告，并报主管部门备案。

7.3.8 监测、监控系统

1、加强安全监控系统的使用、维修与管理。做好安全监控设备的定期调试、校正工作。安全监控设备发生故障，必须及时处理，在处理期间必须有安全措施。

2、瓦斯断电装置必须灵敏，可靠；瓦斯传感器的安装和数量要符合作业规程规定。

3、安全监测监控系统的技术资料、台帐、卡片、档案、图纸存放要符合国家标准 AQ 1029-2007《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》要求。

7.3.9 爆破系统

爆破材料属于危险物品，亦是矿井管理的重点环节，建议采取以下安全对策措施。

1、地面运输爆炸材料时必须遵守《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》；

2、井下爆破材料运输按照《煤矿安全规程》第 310~314 条的有关规定执行；

3、从事该项工作的人员必须经过严格的培训教育，考试合格，持证上岗，熟知相关火工品知识，有强烈的安全防范意识；

4、井下爆破作业，严格执行《煤矿安全规程》第 315 条~346 条的有关规定；

5、库房必须备有一定数量的有效灭火器材，必须制定预防火灾、预防爆破材料爆炸的安全措施；

6、爆破作业必须编制爆破作业说明书，爆破工必须依照说明书进行爆破作业；

7、爆破工必须把炸药和雷管分开存放在专用的爆破材料箱内，并加锁，放到警戒线以外的安全地点；

8、爆破前班组长必须亲自布置专人在安全警戒线外担任警戒工作；

9、井下爆破必须使用矿用防爆型发爆器，发爆器的把手钥匙，必须由爆破工专人专用。爆破作业必须执行“一炮三检”和“三人联锁放炮制”；

10、处理拒爆、残爆时，必须在班组长的指导下进行，严禁用镐刨或从炮眼中取出原放置的起爆药卷或从起爆药卷中拉出电雷管，严禁用打眼的方法往外掏药，严禁用压风吹拒爆炮眼，并应在当班处理完毕，否则不能从事其他的工作。

7.3.10 提升运输系统

为了确保提升系统安全运行，实现矿井正常生产，安全提升人员、煤炭、材料和设备，建议采取以下安全对策措施。

1、胶轮车司机要经过严格培训，持证上岗，遵守岗位责任制，并实行监护制度；

2、胶轮车司机必须熟悉行驶路线范围、巷道参数支护形式，掌握各种安全标志和信号的有关规定。

3、车辆必须前有照明，后有红尾灯。

4、正常行驶时，不得背对前进方向行驶，确实无法做到时，必须有跟车工指挥。

5、车辆在行近巷道口、硐室口、弯道、道岔、坡度较大、噪声大的地段或遇有行人，以及前有车辆、障碍物或视线有障碍时，都必须减速鸣号，确认安全后方可通过。

6、在同一巷道中行驶的两辆胶轮车之间的距离至少保持在 50 米以上。

7、车辆的制动距离，每年至少测定一次，并符合操作说明书的要求。

8、当瓦斯浓度超标时，应立即熄火停机，查明原因，待有害气体不超限时，方可开车运行。

9、必须正确执行调度指令，保持运输中的通讯联络，不得随意关闭通讯装置。

10、所有在井底车场行驶的胶轮车，其运行速度都不得超过 5km/h。

11、运输时，要确保货物绑扎牢固，严禁超载、超高、超宽运输，严禁人货混装。

12、在运送大件、重物设备材料时应充分考虑装载重量的均匀分布、装卸地点的工作条件、运输线路状况、装卸顺序与安装顺序等因素。

13、运送大型设备（如液压支架等）或车辆倒行，影响司机视线时，必须制定专门措施，并经矿总工程师批准后实施。

14、巷道中所有的信号标志与调度指令均为车辆安全行驶的依据，所有车辆的运行不得违反。

15、运送爆破材料时，必须严格执行《煤矿安全规程》有关规定。

16、采用带式输送机运输提升时，应遵守下列规定：

(1) 必须使用阻燃输送带。带式输送机托辊的非金属材料零部件和包胶滚筒的胶料，其阻燃性和抗静电性必须符合有关规定；

(2) 巷道内应有充分照明；

(3) 必须装设驱动滚筒防滑保护、堆煤保护和防跑偏装置；

(4) 应装设温度保护、烟雾保护和自动洒水装置；

(5) 在主斜井及主要运输巷道内安设的带式输送机还必须装设：

①输送带张紧力下降保护装置和防撕裂保护装置；

②在机头和机尾防止人员与驱动滚筒和导向滚筒相接触的防护栏；

③必须装设防逆转装置和制动装置并保证其动作灵敏可靠，液力偶合器必须使用不燃型传动介质；

④带式输送机的人跨越地点必须装设过桥并保证牢固可靠；

17、禁止人员蹬、踏刮板机和胶带输送机；

18、禁止用刮板输送机运送物料与设备，否则必须编制专门的安全措施。

19、加强对提升绞车的日常机电检查、维修工作，特别是要做好提升绞车机械、制动系统、安全装置、电控系统的每天检查，发现问题立即处理，并做好记录，确保提升绞车安全运转。

20、斜巷绞车串车提升要坚持“一坡三挡”的使用，加强矿车与矿车之间、矿车与钢丝绳钩头之间联结的装置的检查。

7.3.11 压气及其输送系统

1、对空气压缩机有关安全保护设施定期进行检查、试验，确保装置灵敏可靠。

2、要使用合格的、空气压缩机专用油，其闪点必须符合《煤矿安全规程》规定；定期清洗气滤芯、油滤芯和油冷却器，定期更换润滑油并清除油垢。

3、在风包出口管路上加装释压阀，定期对空压机委托有资质的机构进行检验、检测，确保系统性能良好。

7.3.12 电气系统

1、对地面变电所供电系统设备、设施须合理布置，各开关柜编号、控制负荷，要予以明确标识，完善停送电按照操作规程，并严格按操作执行，防止误操作。

2、电缆在巷道内敷设应规范、标准，不应交织悬挂，应制定专门的安全技术

措施，定期检查与维护。

3、进一步完善供电安全措施，规范各种制度，从设备的购置、验收、入库、投运（包括现场安装前的试验检查）、现场维护等各个环节加强管理，保证井上、下电气设备的安全、正常运行。井下使用的电气设备、电缆要严把入井关，防止没有“二证一标志”的电气设备和电缆流入井下。

4、加强井下电气设备的维护管理，确保电气设备良好接地，防止失爆、漏电事故的发生。

5、井下机电硐室设置防火铁门，按要求悬挂各种规章、制度、警示标志，健全有关记录，硐室口按要求标识硐室名称，配置完善消防器材。

6、对供电系统应定期进行短路电流计算，必须用井下配电网的最大三相短路电流校验开关设备的分断能力、动、热稳定性和高压电缆的热稳定性。

7、地面变电所和井下中央变电所的高压馈电线上，装设有选择性的单相接地保护装置；井下低压馈电线上，装设检漏保护装置或选择性的漏电保护装置，保证自动切断漏电的馈电线路。要建立健全每天由专人对低压检漏装置的运行情况进行一次跳闸试验的制度，认真执行，并作好记录。

8、对安全用电要做到“七无”、“七有”、两齐、七全、三坚持、十不准等有关要求：

“七无”：无鸡爪子、无羊尾巴、无可延燃电缆、无电缆与易燃物接触、无电缆盘圈和“8”子型、无电缆埋压和泡在水中、无明接头。

“七有”：有过流、过负荷和断相保护、有漏电保护、漏电闭锁和接地选择保护、有螺钉和弹簧圈、有密封圈和挡板、有接地装置、有两回电源线路、有中和电解的溶液。

两齐：电缆悬挂整齐、设备硐室清洁整齐。

七全：防护装置全(指防护罩及栅栏等)、绝缘用具全、图纸资料全、记录全、防火用具全、防火门全、信号照明全。

三坚持：坚持使用漏电继电器、坚持使用煤电钻综合保护、坚持使用风电闭锁装置。

十不准（井下供电“十不准”）：

（1）不准甩掉无压释放和过流保护装置。

（2）不准甩掉煤电钻综合保护装置。

- (3) 不准甩掉漏电继电器。
- (4) 不准甩掉局扇的电、瓦斯闭锁装置。
- (5) 不准明火操作、明火打点、明火放炮。
- (6) 不准有铜、铝铁丝代替熔断丝。
- (7) 停风、停电的工作面,没有检查瓦斯前不准送电。
- (8) 失爆的电气设备不准使用。
- (9) 不准在井下敲打、撞击、拆卸矿灯。
- (10) 不准带电检修和搬运电气设备。

7.3.13 劳动卫生和劳动保护

- 1、认真贯彻执行《中华人民共和国职业病危害防治法》;
- 2、认真贯彻执行国家有关规定和要求,并采取强有力措施,切实把防尘工作做好。具体的办法是要有组织、有措施、有落实;
- 3、井下采煤工作面应预注水,采掘工作面均应采用湿式打眼,水炮泥爆破或水封爆破;
- 4、通风是稀释和排除工作地点悬浮粉尘,防止过量积累的有效措施。通风除尘要求最低排尘风速为 0.25 m/s~0.5m/s,最优排尘风速为 1.5 m/s~2.0m/s。因此要加强井下通风各设施的管理,使风量在满足各用风地点所需量的同时,风速控制在最优排尘风速;
- 5、定期冲洗井壁巷帮,对巷道采用石灰刷白,采煤工作面回风巷应安设风流净化水幕,以减少粉尘对井下员工的危害;
- 6、地面生产系统主要尘源为原煤装卸载点和地面储煤场等处。对这些产生粉尘处采取适当的密闭措施,除洒水外并设置通风除尘装置,以防止煤尘的扩散。地面储煤场四周设置洒水系统,布设管道,安装喷头,定期喷水增湿,达到减少煤尘扬尘量的目的;
- 7、保证通风系统的完好和正常运行,严格控制各种井下有毒有害气体的最高容许浓度,将其控制在允许的范围之内;
- 8、尽可能选择振动小、低噪声设备或采取减振措施;
- 9、在达不到噪声标准的作业场所,工作人员应佩戴个人防护用品(耳塞、耳罩等)。

7.3.14 事故预防与应急救援

1、煤矿应每年对《灾害预防与处理计划》的内容进行修改或补充，以符合矿井实际，能切实指导灾害的预防与处理，防灾计划应经过多部门协作编制、各级领导审批、上报等程序，并对员工进行贯彻学习，组织演练。

2、矿井要落实好危险源登记、建档制度，并定期对危险源进行监测、评估和监控，并成为《灾害预防和处理计划》、《矿井应急救援预案》编制的依据，其主要内容包括：

- ①危险源的类型及其存在部位；
- ②危险源发生事故的可能性及其诱导因素；
- ③危险源发生事故的后果、严重程度及可能影响、波及范围；
- ④危险源监测、控制措施；
- ⑤危险源发展趋势，监测的频次；
- ⑥危险源预警及报警程序；
- ⑦危险源监测、控制、评估记录；
- ⑧危险源监测、控制责任落实。

3、应急救援预案编制

煤矿生产期间，由于自然条件、环境状况、人员行为、安全管理等诸多不安全因素所致，重大事故发生的可能性依然存在，为了抑制事故蔓延扩大，减少人员伤亡和财产损失，煤矿应根据重大危险源的性质和特点，给合矿井的实际情况，提前编制事故应急救援预案，以便在重大事故发生后，及时启动应急救援程序，有条不紊地开展事故救援，最大限度的减少事故损失、尽快恢复生产。应急救援预案内容要完善、齐全，并组织贯彻、学习、模拟演练。

8 安全评价结论

对三星煤矿的安全现状综合评价，是以国家有关法律、法规、规程、标准为依据，结合省局要求和该矿的实际情况，对其存在的危险、有害因素进行了辨识分析，而后划分评价单元，采用多种安全评价方法，对危险程度进行定性、定量评价，并根据评价结果分别提出安全对策措施和建议。在分析归纳和整合的基础上，得出如下安全现状评价结论：

8.1 煤矿存在的安全隐患

8.1.1 矿井危险、有害因素危险度排序

通过危险、有害因素的辨识与分析，评价认为该矿主要危险、有害因素有：瓦斯危害、煤尘危害、火灾、顶底板危害、水害、有毒有害气体、爆炸物品及井下爆破作业，这些危险、有害因素一旦引起事故，往往酿成灾难性后果；常见危险、有害因素有：电气危害、机械设备伤害、其它伤害等，虽然这类事故危险因素引发的事故伤亡人数少，但其发生频率比较高，危害也比较严重。

三星煤矿主要灾害危险程度依次为煤尘爆炸、矿井火灾、顶板灾害、矿井瓦斯、矿井水灾。矿井重大危险、有害因素的综合危险等级为 II 级，矿井危险程度属很危险级。

8.1.2 重大危险源

根据《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》（安监管协调字[2004]56号）规定，三星煤矿 4-2 煤层煤尘有爆炸性。三星煤矿辨识为重大危险源的矿井，应按重大危险源进行申报和管理。

该矿目前开采的 4-2 煤经鉴定属于易自燃煤层，建议煤矿委托有资质的单位对煤层的自燃发火期进行鉴定，若小于 6 个月，应按重大危险源管理。

8.2 评价结论

煤矿对现场评价提出的隐患及时进行了整改，据整改后的生产和辅助生产系

统生产工艺、安全设备、设施、安全管理等情况，依照《煤矿企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理局、国家煤矿安全监察局第 8 号令）和煤矿安全生产相关法律法规、文件要求，作出评价结论如下：

1、该矿依法取得采矿许可证，安全生产许可证、煤炭生产许可证和营业执照，生产经营合法。

2、煤矿已建立、健全了主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员安全生产责任制，建立、健全各职能部门及各工种岗位安全生产责任制。

3、煤矿已建立健全了安全目标管理制度、安全奖惩制度、安全技术审批制度、事故隐患排查制度、安全检查制度等安全生产规章制度。制定了各工种操作规程。

4、按照《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]第 16 号）和《关于规范煤矿维简费管理问题若干规定》的通知的要求提取专项安全费用。

5、该矿设有安全科，是煤矿专门的安全管理机构，配备专职安全员 12 人，安全管理人员的配备基本满足煤矿安全生产需求。

6、矿长和安全生产管理人员按规定进行了培训，考核合格，矿长有矿长安全资格证书，其他安全生产管理人员有安全工作资格证书，并持证上岗。

7、煤矿按规定为从业人员办理了工伤保险，按规定要求的时间和数额缴纳了工伤保险费。

8、由矿长组织制定了事故应急救援预案。煤矿与救护队签定救护协议。成立有 1 个辅助救护小队，配备 9 名救护队员。

9、制定了特种作业人员培训计划、从业人员培训计划、职业危害防治计划。特殊作业人员和从业人员均经培、复训合格，持证上岗。

10、该矿制定了职业危害防治措施、综合防尘措施，为从业人员配备了符合国家标准或行业标准的劳动保护用品。

11、煤矿根据实际情况制定了年度《煤矿灾害预防和处理计划》，并能及时修改补充。对重大危险源进行了检测、评估。

12、矿井采矿证批准开采 3-2、4-2 煤层，矿井现开采 4-2 煤层。井田南邻为昊达煤矿，首采 3-2 煤层，开拓 4-2 煤层；北邻伊金霍洛旗新庙镇敬老院煤矿，主采 4-2 煤层；东邻伊泰集团大地精煤矿，首采 4-2 煤层，开拓 5-2 煤层。矿井之间留有 40m 保安煤柱，不存在超层越界开采。

13、该矿的安全设施、设备、工艺符合要求。

(1) 矿井有 3 个能直达地面的安全出口，安全出口之间的距离大于 30m；井下采区至少有两个便于行人的安全出口，并与直达地面的安全出口相连接。采煤工作面有两个畅通的安全出口，一个通到进风巷，另一个通到回风巷。

(2) 矿井主要运输巷、主要风巷的净高自轨面起不低于 2.4m，大巷的净高不低于 2.2m，采煤工作面出口 20m 内巷道的净高不低于 2.0m，在用巷道净断面满足行人、运输、通风和设置安全生产设施的需要。

(3) 矿井每年都进行瓦斯等级鉴定，根据内蒙古安科安全生产检测检验有限公司 2012 年 8 月 28 日出具的矿井瓦斯等级鉴定报告，鉴定为瓦斯矿井；煤层的煤尘爆炸和煤炭自燃倾向性鉴定由内蒙古安科安全生产检测检验有限公司按现行标准进行鉴定。

(4) 该矿具有完整、可靠的通风系统，通风能力能满足需要；回风井安设两台同型号、同能力的对旋式轴流风机，主要风机房设置和设施符合规定要求。掘进工作面采用局部通风机压入式通风，并实现“风电、瓦斯闭锁”，符合《煤矿安全规程》规定和安全法律法规的要求。

(5) 矿井装备一套 KJ110N 型安全监测监控系统，配备了专职维修人员，瓦斯检查与管理制度健全；配备了专职瓦斯检查员，有足够的安全检测仪器、仪表，并委托有资质检测机构定期进行检验，符合《煤矿安全规程》和《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》的要求。

(6) 矿井具有完善的排水系统，排水系统和设施的能力能满足目前排水要求；建立了地面防洪设施，制定综合防治水、探放水措施；配备钻机，用于井下探放水等钻探工程。符合《煤矿安全规程》规定和要求。

(7) 矿井建有较完善的防尘洒水管路系统，防尘设施齐全，水量、水压和水质符合要求，制定综合防尘措施，符合《煤矿安全规程》规定和要求。

(8) 该矿消防与防尘洒水共用一个系统；选用井下移动灌浆系统对采煤工作面进行预防性灌浆和洒浆为主，喷洒阻化剂防灭火为辅的防灭火措施；井上下建有消防材料库，符合《煤矿安全规程》规定和要求。

(9) 矿井有双回路电源线路供电。主井带式输送机、地面主扇风机、井下主排水泵等负荷均实现了双回路供电。井下电气设备的选型符合《煤矿安全规程》要求，有接地、过流、漏电保护装置。

(10) 矿井主提升、运输采用胶带输送机形成煤炭连续运输系统，设备选型正确，供电电源可靠，系统安全设施、保护装置齐全可靠，运行稳定；所有胶带输送机使用矿用阻燃胶带，配有胶带机综合保护监控装置。矿井辅助运输采用无轨胶轮车运输方式。

(11) 矿井建有地面压风机房，矿井配备 1 台 LL-55 型和 1 台 LGH-18/8G 型螺杆移动式空气压缩机，压气管路沿主斜井井筒一侧敷设，地面及井下压气管路均采用 $\Phi 70 \times 4$ 型无缝钢管向井下各用风点供风。压风系统供气能力大于井下用气设备用气量，并满足压风自救的用气需要。符合《矿井压风自救装置技术条件》(MT390-1995) 的要求。

(12) 矿井通讯采用行政、调度合一的工作方式，办公室、监控室、火工品库、主井皮带机房、通风机房、压风机房、地面变电所、井下变电所、水泵房、采煤工作面等作业场所均安设了电话分机。形成了通达矿内外、井上下和重要场所、主要作业地点的通讯系统。

(13) 矿井使用煤矿乳化炸药，毫秒延期电雷管，爆破工作由专职爆破工担任。煤矿具有伊金霍洛旗公安局签发的火工品贮存和使用许可证，符合《煤矿安全规程》和《民用爆炸物品管理条例》规定和要求。

(14) 该矿没有使用《禁止井工煤矿使用的设备及工艺目录（第一批）》、《禁止井工煤矿使用的设备及工艺目录（第二批）》《禁止井工煤矿使用的设备及工艺目录（第三批）》的产品，使用的矿用产品有安全标志。

(15) 入井人员均配备了 ZH-30 型化学氧自救器，从事下井工作总人数 235 人，符合内蒙古自治区煤炭工业局下发的《关于限定煤矿井下人员数量的通知》(内煤局字[2007]290 号) 文件之规定。

(16) 有反映实际情况的图纸：井上下对照图；矿井地质和水文地质图；巷道布置图；采掘工程平面图；通风系统图；运输系统图；井上下供电系统图；电气设备布置图；井下通讯系统图；监测、监控系统图；排水、压风管路系统图；防灭火、防尘和注浆管路系统图；避灾路线图等。采掘工作面有符合实际情况的作业规程。

8.3 综合评价结论

通过现场调查、分析，对照安全生产许可证发放条件和相关法律法规要求，评价认为三星煤矿建立、健全了安全管理机构，安全管理体系运行有效，安全管理模式满足煤矿安全生产需要。矿井对在生产过程中存在的主要危险、有害因素已采取了有效防范措施，并得到了预防和控制；对重大事故危险源进行了评估，制定了事故应急救援预案；各生产系统和辅助系统、生产工艺、安全设施、设备、职业危害防治、安全资金投入等安全生产条件符合有关安全法律、法规和《煤矿安全规程》等规定。煤矿自取得安全生产许可证以来，能够按照安全规程、规范要求生产，实现了安全生产，**安全现状评价结论为合格。**