

## 前 言

宁夏庆华煤化集团有限公司于2006年09月21日在吴忠市市场监督管理局注册成立，取得企业法人营业执照，法定代表人为孙永智，公司位于吴忠市太阳山移民开发区宁夏庆华太阳山煤化工循环经济工业园，企业类型为有限责任公司(自然人独资或控股)，主要经营范围为煤炭开采。注册资本为伍亿贰仟玖佰万圆整。

宁夏庆华煤化集团有限公司所属韦三井田位于宁夏吴忠市同心县，井田区划隶属韦州镇和下马关镇。煤矿西北邻韦四井田，东北邻韦二井田，东北、东以向斜F7、F7-1断层与韦二井田为界，南、西以20煤层露头为界。其地理坐标为东经 $106^{\circ}24'28.93''$ ~ $106^{\circ}29'16.03''$ 、北纬 $37^{\circ}08'26.71''$ ~ $37^{\circ}14'30.19''$ ，井田走向长约15km，倾斜走向约14km，面积34.408km<sup>2</sup>。

2009年，宁夏回族自治区矿产地质调查院编制完成了《宁夏回族自治区吴忠市韦州矿区韦三井田煤炭勘探报告》，2010年7月23日取得国土资源部矿产资源储量评审中心的《宁夏吴忠市韦州矿区韦三井田煤炭勘探报告矿产资源储量评审意见书》(国土资矿评储字〔2010〕136号)，2010年7月24日取得国土资源部的《宁夏吴忠市韦州矿区韦三井田煤炭勘探报告矿产资源储量评审备案证明》(国土资储备字〔2010〕311号)。

2015年11月，宁夏回族自治区矿产地质调查院编制完成了《宁夏回族自治区吴忠市韦州矿区韦三井田补充勘探报告》，2016年2月23日取得宁夏回族自治区矿产资源储量评审中心的《宁夏吴忠市韦州矿区韦三井田补充勘探报告评审意见书》(宁矿储评字〔2016〕10号)，2016年3月4日取得宁夏回族自治区国土资源厅的《宁夏吴忠市韦州矿区韦三井田补充勘探报告矿产资源储量评审备案证明》(宁国土资储备字〔2016〕10号)。

2021年12月，宁夏圣拓自然资源勘查开发有限公司编制完成了《宁夏回族自治区吴忠市韦州矿区韦三煤矿煤炭资源储量核实报告》(以下简称“储量核实报告”)，2022年6月7日取得宁夏回族自治区矿产资源储量评审中心的《宁夏吴忠市韦州矿区韦三煤矿煤炭资源储量核实报告矿产资源储量评审意见书》(宁矿储评字〔2022〕36号)，2022年7月6日取得宁夏回族自治区自然资源厅的《关于<宁夏回族自治区吴忠市韦州矿区韦三煤矿煤炭资源储量核实报告>矿产资源储量评审备案的函》(宁自然资矿储备字〔2022〕11号)。

根据2023年2月13日宁夏回族自治区发展和改革委员会下发的《宁夏韦州矿区总体规划(修编)的批复》(宁发改能源(管理)审发〔2023〕13号)，韦州矿区共划分为

9个煤矿，建设总规模为9.90Mt/a，其中韦三煤矿规模为1.50Mt/a，矿区配套选煤厂总规划规模990万吨/年，其中韦三选煤厂150万吨/年。

2023年3月，宁夏庆华煤化集团有限公司委托中煤科工集团北京华宇工程有限公司编制完成《宁夏庆华煤化集团有限公司韦三矿井及选煤厂可行性研究报告》。

受宁夏庆华煤化集团有限公司的委托，宁夏安普安全技术咨询有限公司对韦三矿井及选煤厂建设项目进行安全预评价。我公司按照《煤矿建设项目安全预评价安全规程》（AQ1095-2014）、《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）及《煤矿安全评价导则》（煤安技装字[2003]114号文）等相关规定，结合《宁夏庆华煤化集团有限公司韦三矿井及选煤厂可行性研究报告》和建设单位提供的其他有关资料，结合项目特点，运用多种评价方法对该项目的危险、有害因素进行了识别分析，并对其危害程度进行了评价，提出了有针对性的对策措施，编制了《宁夏庆华煤化集团有限公司韦三矿井及选煤厂安全预评价报告》。

本次安全预评价工作得到了有关单位的大力支持，在此表示感谢！

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2023年4月

此件按照应急管理部和  
仅限于网上公开，他用无效

# 目 录

第一章 概 述.....	1
1.1 安全预评价的对象、范围及评价目的.....	1
1.1.1 评价对象.....	1
1.1.2 评价范围.....	1
1.1.3 评价目的.....	1
1.2 安全预评价的主要依据.....	1
1.2.1 有关法律、法规和技术标准.....	1
1.2.1.1 法律.....	1
1.2.1.2 法规.....	2
1.2.1.3 规章及规范性文件.....	3
1.2.1.4 标准.....	5
1.2.2 建设项目文件.....	6
1.2.3 建设单位提供的相关资料.....	7
1.3 评价程序.....	7
1.4 煤矿建设项目概况.....	8
1.4.1 建设单位基本.....	8
1.4.2 预评价前置条件.....	8
1.4.3 矿床地质.....	9
1.4.4 矿井性质.....	10
1.4.5 建设规模.....	11
1.4.6 自然条件概况.....	11
1.4.6.1 地形地貌.....	11
1.4.6.2 河流与水系.....	11
1.4.6.3 气象特征.....	12
1.4.6.4 地震情况.....	12
1.4.7 地面已有建（构）筑物及设施.....	12
1.4.8 矿井外部建设条件.....	13
1.4.8.1 交通运输条件.....	13
1.4.8.2 电源条件.....	13
1.4.8.3 水源条件.....	13

1.4.8.4 通信条件	13
1.4.8.5 主要建筑材料供应条件	13
1.4.8.6 外部协作条件	13
1.4.9 矿井地质构造及地质条件	14
1.4.9.1 地层	14
1.4.9.2 构造	15
1.4.9.3 煤层	20
1.4.9.4 煤质	26
1.4.9.5 水文地质	27
1.4.10 其他开采技术条件	31
1.4.10.1 瓦斯	31
1.4.10.2 煤尘爆炸性	31
1.4.10.3 煤的自燃倾向性	31
1.4.10.4 地温	31
1.4.10.5 煤层顶底板及稳定性	31
1.4.10.6 冲击地压倾向	33
1.4.11 矿井可研设计	33
1.4.11.1 井田境界与资源量	33
1.4.11.2 矿井设计生产能力与服务年限	38
1.4.11.3 井田开拓与升级	38
1.4.11.4 矿井主要固定设备	44
1.4.11.5 矿井安全避险六大系统	46
1.4.11.6 矿井选煤厂	48
1.4.12 组织机构及人力资源配置	56
第二章 危险、有害因素识别与分析	69
2.1 危险、有害因素识别的方法和过程	69
2.1.1 危险、有害因素识别方法	69
2.1.2 危险、有害因素识别过程	69
2.2 主要危险、有害因素的危险性分析	70
2.2.1 冒顶片帮灾害	70
2.2.1.1 冒顶片帮灾害的后果	70

2.2.1.2 冒顶片帮灾害的原因.....	71
2.2.1.3 韦三煤矿冒顶片帮灾害的危险性分析.....	72
2.2.1.4 冒顶片帮灾害事故案例.....	72
2.2.2 瓦斯危害.....	73
2.2.2.1 瓦斯危害的后果.....	73
2.2.2.2 瓦斯危害的形式及成因.....	74
2.2.2.3 瓦斯危害的危险性分析.....	75
2.2.2.4 瓦斯危害事故案例.....	75
2.2.3 矿井水灾危害.....	77
2.2.3.1 矿井水灾危害的后果.....	77
2.2.3.2 造成矿井水灾危害的主要原因.....	78
2.2.3.3 矿井水灾危害的危险性分析.....	78
2.2.3.4 矿井水灾危害事故案例.....	79
2.2.4 矿井火灾危害.....	79
2.2.4.1 火灾危害的后果.....	80
2.2.4.2 火灾危害的主要原因.....	80
2.2.4.3 火灾危害的危险性分析.....	81
2.2.4.4 火灾事故案例.....	81
2.2.5 矿尘危害.....	84
2.2.5.1 矿尘危害的后果.....	84
2.2.5.2 矿尘危害产生的原因.....	85
2.2.5.3 矿尘危害的危险性分析.....	85
2.2.5.4 矿尘事故案例.....	85
2.2.6 爆破危害.....	87
2.2.6.1 爆破危害的后果.....	87
2.2.6.2 爆破危害产生的原因.....	87
2.2.6.3 爆破危害的危险性分析.....	87
2.2.6.4 爆破危害事故案例.....	88
2.2.7 电气危害.....	88
2.2.7.1 电气危害的后果.....	89
2.2.7.2 电气危害的产生原因.....	89

此件按照应急管理部的1号令要求  
 仅限于网上公开，他用无效

2.2.7.3 电气危害的危险性分析	89
2.2.7.4 电气危害事故案例	90
2.2.8 机械设备危害	91
2.2.8.1 通用机械设备伤害	92
2.2.8.2 斜井提升危险有害因素分析	95
2.2.8.3 特种设备及机动车辆伤害	96
2.2.8.4 机械设备危害事故案例	97
2.2.9 高处坠落危害	100
2.2.9.1 高处坠落危害的后果	100
2.2.9.2 造成高处坠落危害的主要因素	101
2.2.9.3 高处坠落的危险性分析	101
2.2.9.4 高处坠落事故案例	101
2.2.10 职业卫生危害	102
2.2.10.1 生产性粉尘	102
2.2.10.2 中毒、窒息	102
2.2.10.3 噪声与振动	104
2.2.10.4 冰冻	105
2.2.10.5 火灾	106
2.2.10.6 不良照明不良	106
2.2.11 其他危险、有害因素	106
2.3 选煤厂危险、有害因素分析	106
2.3.1 选煤厂危险、有害因素结论	112
2.3.2 选煤厂危险、有害因素结论	112
第三章 类比工程评价分析	113
3.1 类比工程的选择原则	113
3.2 类比工程数据资料来源	113
3.3 类比工程主要危险、有害因素的存在场所	113
3.4 应用类比工程数据的适用性研究	114
第四章 定性定量评价	119
4.1 评价单元的划分	119

4.2 评价方法的选择	120
4.2.1 类比分析法	120
4.2.2 预先危险性分析法 (PHA)	120
4.2.3 事故树分析法 (FTA)	121
4.2.4 因果图分析法	123
4.2.5 安全检查表法 (SCL)	124
4.3 开采单元的定性、定量安全评价	124
4.3.1 开采单元概述	124
4.3.2 开采单元的分析评价	126
4.3.3 对《可研报告》中矿井开采安全条件及安全设施的可靠性分析	130
4.4 通风单元	134
4.4.1 通风单元概况	134
4.4.2 通风单元的预先危险性分析	134
4.4.3 《可研报告》中矿井通风安全设施的可靠性分析	134
4.5 瓦斯防治单元	138
4.5.1 防治瓦斯单元概况	138
4.5.2 瓦斯危害预先危险性分析	138
4.5.3 《可研报告》中矿井防治瓦斯安全设施的可靠性分析	139
4.6 粉尘防治与供水单元	142
4.6.1 粉尘防治与供水单元概述	142
4.6.2 粉尘防治与供水单元的事故树分析	146
4.6.3 《可研报告》中矿井粉尘防治与供水安全设施的可靠性分析	148
4.7 防灭火单元	148
4.7.1 防灭火单元概况	148
4.7.2 防灭火单元预先危险性分析	149
4.7.3 《可研报告》中矿井防灭火安全设施的可靠性分析	151
4.8 防治水单元	151
4.8.1 防治水单元概述	151
4.8.2 事故树分析	152
4.8.3 防治水单元预先危险性分析	153
4.8.4 《可研报告》中矿井防治水安全设施的可靠性分析	155

4.9 防热害单元.....	156
4.10 安全监控、人员定位与通信单元.....	156
4.10.1 安全监控、人员定位与通信单元概况.....	156
4.10.2 安全监控、人员定位与通信单元的安全检查表法评价.....	156
4.10.3 《可研报告》中安全监控、人员定位与通信单元安全设施的安全可靠性分析.....	158
4.11 爆破器材储存、运输和使用单元.....	158
4.11.1 爆破器材储存、运输和使用单元概述.....	158
4.11.2 爆破器材储存、运输和使用单元的鱼刺图分析.....	158
4.11.3 爆破器材储存、运输和使用单元的预先危险性分析.....	159
4.11.4 《可研报告》中爆破器材储存、运输和使用单元安全设施的安全可靠性分析.....	161
4.12 提升运输单元.....	162
4.12.1 提升运输单元概况.....	162
4.12.2 《可研报告》中矿井提升运输安全设施的安全可靠性分析.....	173
4.13 压风及其输送单元.....	173
4.13.1 压风及其输送单元概况.....	173
4.13.2 压风及其输送单元的预先危险性分析法.....	174
4.14 电气单元.....	177
4.14.1 电气单元概述.....	177
4.14.2 矿井供电单元的预先危险性分析法.....	180
4.14.3 《可研报告》中矿井供电系统单元安全设施的安全可靠性分析.....	183
4.15 紧急避险与应急救援单元.....	183
4.15.1 紧急避险与应急救援单元概况.....	183
4.15.2 紧急避险与应急救援单元的预先危险性分析法.....	184
4.15.3 《可研报告》中矿井紧急避险与应急救援单元安全设施的安全可靠性分析.....	186
4.16 安全管理单元.....	186
4.16.1 安全管理单元概况.....	186
4.16.2 安全管理单元的安全检查表法评价.....	186
4.16.3 安全管理单元评价结果.....	190



4.17 职业危害管理与健康监护单元	190
4.17.1 职业危害管理与健康监护单元概况	190
4.17.2 职业危害管理与健康监护单元的预先危险性分析法评价	192
4.17.3 职业危害管理与健康监护单元评价结果	192
4.18 选煤厂单元	194
4.18.1 选煤厂单元概况	194
4.18.2 选煤厂单元的分析评价	195
第五章 煤矿事故统计分析	207
5.1 同类矿山生产事故统计分析	207
5.1.1 煤矿事故统计	207
5.1.2 事故原因统计分析	209
5.2 事故统计分析结果对本建设项目的指导	210
第六章 安全对策措施及建议	211
6.1 设计中应注意的安全问题	211
6.2 矿井设计选择安全设施的要求及说明	212
6.2.1 矿井开拓开采系统	212
6.2.2 矿井通风系统	213
6.2.3 矿井瓦斯防治系统	214
6.2.4 矿井粉尘防治与供水系统	215
6.2.5 矿井火灾防治系统	216
6.2.6 矿井水灾防治系统	217
6.2.7 矿井提升运输系统	218
6.2.8 矿井供电系统	218
6.2.9 其他	219
6.3 矿井安全生产对策措施及建议	219
6.3.1 矿井自然安全条件方面的安全对策措施和建议	219
6.3.2 防治瓦斯	220
6.3.3 通风管理	222
6.3.4 煤尘防治	222
6.3.5 防治水	223
6.3.6 防灭火	224

6.3.7 顶板管理（开拓开采）	224
6.3.8 提升运输	225
6.3.9 电气	229
6.3.10 爆破器材储存、运输和使用	231
6.3.11 锅炉、压力容器	231
6.3.12 安全监控及计算机管理	232
6.3.13 职业危害管理与健康监护	232
6.3.14 其他单元	233
6.3.15 矿井安全管理措施	234
6.3.15.1 安全管理机构和人员	234
6.3.15.2 安全生产责任制	235
6.3.15.3 安全规章制度	235
6.3.15.4 安全投入	236
6.3.15.5 安全培训与考核	237
6.3.15.6 事故应急预案	238
6.3.15.7 现场管理	238
6.3.15.8 矿井应急管理	239
6.3.16 选煤厂	240
第七章 安全评价结论	245
7.1 建设项目的主要危险、危害因素	245
7.2 设计时应重点防范的主要危险有害因素及应重视的安全对策措施建议	245
7.3 危险有害因素可控程度及矿井开采项目安全风险可接受程度的结论	246
7.3.1 危险有害因素可控程度	246
7.3.2 矿井开采项目安全风险可接受程度的结论	247
7.4 是否符合国家有关安全生产的法律法规、标准、行政规章、规范的结论	247
7.5 安全评价结论	247

## 第一章 概 述

### 1.1 安全预评价的对象、范围及评价目的

#### 1.1.1 评价对象

本次安全预评价对象为宁夏庆华煤化集团有限公司韦三矿井及选煤厂建设项目（以下简称“韦三煤矿”）。

#### 1.1.2 评价范围

本次预评价的范围是指《宁夏庆华煤化集团有限公司韦三矿井及选煤厂可行性研究报告》涉及的井下生产系统、生产环节、生产工艺和地面生产系统以及该项目的批复文件涉及到的有关问题。

#### 1.1.3 评价目的

- 1、明确该项目建成投产运行后存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件；
- 2、对该项目建成投产后运行过程中存在的既有危险、有害因素进行定性或定量评价，对其控制手段进行分析，同时预测其安全等级；
- 3、补充提出消除、预防重大危险系统危险性、提高系统安全运行等级的对策措施，为工程下一步的设计提供依据，以实现项目的本质安全化；
- 4、为该项目的安全运行及日常劳动安全卫生管理提供依据；
- 5、为主管部门审批工程初步设计文件实施监督、管理提供依据。

### 1.2 安全预评价的主要依据

#### 1.2.1 有关法律、法规和技术标准

##### 1.2.1.1 法律

1、《中华人民共和国安全生产法》（根据中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议全国人民代表大会2021年6月10日第三次修订，2021年9月1日起施行）；

2、《中华人民共和国煤炭法》（根据2016年11月7日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议《关于修改〈中华人民共和国对外贸易法〉等十二部法律的决定》第四次修正）；

3、《中华人民共和国职业病防治法》（根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第四次修正）；

4、《中华人民共和国消防法》（2021年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第三次修正）；

5、《中华人民共和国矿山安全法》（根据2009年8月27日中华人民共和国主席令第18号《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》修正）；

6、《中华人民共和国劳动合同法》（中华人民共和国主席令[2012]第71号，自2013年7月1日起施行）；

7、《中华人民共和国劳动法》（根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过的《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正）；

8、《中华人民共和国民法典》（2020年5月28日十三届全国人大三次会议表决通过，自2021年1月1日起施行）；

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

#### 1.2.1.2 法规

1、《安全标志使用规范》（根据2014年7月29日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第五次修订）；

2、《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令第493号）；

3、《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令第708号）；

4、《国务院关于预防煤矿生产安全事故的特别规定》（经2005年8月31日国务院第104次常务会议通过）；

5、《煤矿安全监察条例》（国务院令第296号）；

6、《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（劳动部令第4号）；

7、《中华人民共和国尘肺病防治条例》（由国务院于1987年12月3日发布并实施）；

8、《国务院关于特大安全事故行政责任追究的规定》（中华人民共和国国务院令第302号）；

9、《工伤保险条例》（国务院令第586号，2010年12月8日国务院第136次常务会议通过，自2011年1月1日起施行）；

10、《特种设备安全监察条例》（国务院令第549号，2009年1月14日国务院第46次常务会议通过修改的决定，2009年5月1日起施行）；

11、《民用爆炸物品安全管理条例》（国务院令第653号，2006年9月1日起施行，2014年7月29日修订）。

### 1.2.1.3 规章及规范性文件

1、《煤矿重大事故隐患判定标准》（中华人民共和国应急管理部令第4号，2021年1月1日起施行）；

2、《煤矿安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令第92号，自2012年3月1日起施行）；

3、《生产安全事故应急预案管理办法》（中华人民共和国应急管理部令第2号，自2019年9月1日起施行）；

4、《煤矿安全规程》（2016年2月5日国家安全生产监督管理总局令第87号公布，自2016年10月1日起施行；根据2022年1月6日应急管理部令第8号修正，自2022年4月1日起施行）；

5、《煤矿企业安全生产许可证实施办法》（原国家安全生产监督管理总局令第86号，自2016年4月1日起施行）；

6、《煤矿安全质量标准化》（煤安监技装字[2003]114号文）

7、《煤矿建设项目安全设施监察规定》（2003年7月4日国家安全监管总局国家煤矿安监局令第6号公布，根据2015年6月8日国家安全监管总局令第81号修正）；

8、《国家安全生产监督管理总局关于修改〈煤矿安全监察员管理办法〉等五部煤矿安全规章的决定》（原国家安全生产监督管理总局令第81号，自2015年7月1日起施行）；

9、《煤矿作业场所职业病危害防治规定》（原国家安全生产监督管理总局令第73号，自2015年4月1日起施行）；

10、《安全生产培训管理办法》（2012年1月19日国家安全监管总局令第44号公布，根据2013年8月29日国家安全监管总局令第63号第一次修正，根据2015年5月29日国家安全监管总局令第80号第二次修正）；

11、《煤矿领导带班下井及安全监督检查规定》（2010年9月7日国家安全监管总局

令第33号公布，根据2015年6月8日国家安全监管总局令第81号修正）；

12、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（2010年5月24日国家安全监管总局令第30号公布，根据2013年8月29日国家安全监管总局令第63号第一次修正，根据2015年5月29日国家安全监管总局令第80号第二次修正）；

13、《生产安全事故信息报告和处置办法》（原国家安全生产监督总局令第21号，自2009年7月1日起施行）；

14、《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（原国家安全生产监督总局令第16号，自2008年2月1日起施行）；

15、《生产安全事故罚款处罚规定（试行）》（2007年3月12日国家安全监管总局令第13号公布，根据2011年9月1日国家安全监管总局令第47号第一次修正，根据2015年4月2日国家安全监管总局令第77号第二次修正）；

16、《煤矿安全监察员管理办法》（2003年5月20日国家安全监管总局国家煤矿安监局令第2号公布，根据2015年6月8日国家安全监管总局令第81号修正）；

17、《煤矿防治水细则》（煤安监调查〔2018〕14号，自2018年9月1日起施行）；

18、《宁夏回族自治区安全生产条例（2022年修订）》（宁夏回族自治区人民代表大会常务委员会公告第66号，2022年10月1日起施行）；

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

20、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕7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、《关于发布禁止井工煤矿使用的设备及工艺目录（第三批）的通知》（安监总煤装〔2011〕17号）；

24、《关于发布禁止井工煤矿使用的设备及工艺目录（第四批）的通知》（煤安监技装〔2018〕39号）；

25、《防治煤矿冲击地压细则》（国家煤矿安全监察局煤安监技装〔2018〕8号，

自2018年8月1日起施行)；

26、《煤矿井下单班作业人数限员规定(试行)》的通知(煤安监行管〔2018〕38号)；

27、《国家安全监管总局国家煤矿安监局关于加强煤矿顶板管理工作的通知》(安监总煤行〔2008〕176号)；

28、国家矿山安全监察局关于印发《强化煤矿炮采(高档普采)工作面顶板管理规定》等3项煤矿顶板管理规定的通知(矿安〔2022〕135号)；

29、国家矿山安全监察局关于印发《煤矿防灭火细则》的通知(矿安〔2021〕56号,2021年10月12日执行)；

30、国家矿山安全监察局关于印发《矿山生产安全事故报告和调查处理办法》的通知(矿安〔2023〕7号)；

31、财政部、应急部关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知(财资〔2022〕136号)；

32、《宁夏回族自治区安全生产监督检查与安全生产事故隐患排查治理办法》(宁夏回族自治区人民政府令第97号,自2018年3月1日起施行,根据2019年12月4日《自治区人民政府关于废止和修改部分规章的决定》修正)。

#### 1.2.1.4 标准

- 1、AQ8001-2007《安全评价通则》
- 2、AQ8002-2007《安全预评价导则》
- 3、AQ1005-2014《煤矿建设项目安全预评价实施细则》
- 4、AQ1008-2009《矿山救护规程》
- 5、AQ1012-2006《矿井瓦斯涌出量预测方法》
- 6、AQ1021-2006《煤矿井下低压供电系统及装备通用安全技术要求》
- 7、AQ1028-2006《煤矿井工开采通风技术条件》
- 8、AQ1029-2019《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》
- 9、AQ1044-2007《矿井密闭防灭火技术规范》
- 10、AQ1045-2007《煤尘爆炸性鉴定规范》
- 11、AQ1048-2007《煤矿井下作业人员管理系统使用与管理规范》
- 12、GBZ/T229.1-2010《职业病生产性粉尘危害作业分级》

- 13、AQ6201-2019《煤矿安全监控系统通用技术要求》
- 14、AQ/T8006-2018《安全生产检测检验机构能力的通用要求》
- 15、GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》
- 16、GB/T29639-2020《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》
- 17、GB50052-2009《供配电系统设计规范》
- 18、GB50055-2011《通用用电设备配电设计规范》
- 19、GB50215-2015《煤炭工业矿井设计规范》
- 20、GB/T50417-2017《煤矿井下供配电设计规范》
- 21、其他国家、行业标准

### 1.2.2 建设项目文件

- 1、《宁夏回族自治区吴忠市韦州矿区韦三井田煤炭勘探报告》（宁夏回族自治区矿产地质调查院，2009年）；
- 2、国土资源部矿产资源储量评审中心《宁夏吴忠市韦州矿区韦三井田煤炭勘探报告矿产资源储量评审意见书》（国土资储评储字〔2010〕136号）；
- 3、国土资源部的《宁夏吴忠市韦州矿区韦三井田煤炭勘探报告矿产资源储量评审备案证明》（国土资储备字〔2010〕43号）；
- 4、《宁夏回族自治区吴忠市韦州矿区韦三井田补充勘探报告》（宁夏回族自治区矿产地质调查院，2015年11月）；
- 5、宁夏回族自治区矿产资源储量评审中心《宁夏吴忠市韦州矿区韦三井田补充勘探报告评审意见书》（宁矿储评字〔2016〕10号）；
- 6、宁夏回族自治区国土资源厅《宁夏吴忠市韦州矿区韦三井田补充勘探报告矿产资源储量评审备案证明》（宁国土资储备字〔2016〕10号）；
- 7、《宁夏回族自治区吴忠市韦州矿区韦三煤矿煤炭资源储量核实报告》（宁夏圣拓自然资源勘查开发有限公司，2021年12月）；
- 8、宁夏回族自治区矿产资源储量评审中心《宁夏吴忠市韦州矿区韦三煤矿煤炭资源储量核实报告矿产资源储量评审意见书》（宁矿储评字〔2022〕36号）；
- 9、宁夏回族自治区自然资源厅《关于<宁夏回族自治区吴忠市韦州矿区韦三煤矿煤炭资源储量核实报告>矿产资源储量评审备案的函》（宁自然资矿储备字〔2022〕11号）；
- 10、宁夏回族自治区发展和改革委员会《宁夏韦州矿区总体规划（修编）的批复》



(宁发改能源(管理)审发[2023]13号)；

11、《宁夏回族自治区吴忠市韦州矿区韦三煤矿 2、3、4、5 煤层及其顶底板岩层冲击倾向性评估报告》(重庆煤炭科学研究院 2023 年 2 月)；

12、《宁夏庆华煤化集团有限公司韦三矿井及选煤厂可行性研究报告》(中煤科工集团北京华宇工程有限公司 2023 年 4 月)(以下简称“可研报告”)。

### 1.2.3 建设单位提供的相关资料

- 1、安全预评价委托书；
- 2、企业法人营业执照；
- 3、企业提供的其他文件、资料。

### 1.3 评价程序

本次安全预评价工作的程序如图1.3-1所示，该工作大体可分为三个阶段：第一阶段为准备阶段，主要收集有关资料，进行初步的工程分析和危险有害因素识别，划分评价单元，选择评价方法；第二阶段为实施评价阶段，对工程安全情况进行类比调查，运用合适的评价方法进行定性及定量分析，提出对策与建议，得出预评价结论；第三阶段为报告书的编制阶段，主要是汇总前两个阶段所得到的各种资料数据，综合分析提出结论与建议，完成预评价报告书的编制。

此件按照应急管理部和1号令要求  
仅限于网上公开，他用无效



图 1-3-1 安全预评价工作程序图

## 1.4 煤矿建设项目概况

### 1.4.1 建设单位基本情况

宁夏庆华煤化集团有限公司于 2006 年 09 月 21 日在吴忠市市场监督管理局注册成立，取得企业法人营业执照，法定代表人为孙永智，公司位于吴忠市太阳山移民开发区宁夏庆华太阳山煤化之循环经济工业园，企业类型为有限责任公司（自然人独资或控股），主要经营范围为煤炭开采，注册资本为伍亿贰仟玖佰万圆整。

### 1.4.2 预评价前置条件

2009 年，宁夏回族自治区矿产地质调查院编制完成了《宁夏回族自治区吴忠市韦州矿区韦三井田煤炭勘探报告》，2010 年 7 月 23 日取得国土资源部矿产资源储量评审中心的《宁夏吴忠市韦州矿区韦三井田煤炭勘探报告矿产资源储量评审意见书》（国土资矿评储字〔2010〕136 号），2010 年 10 月 14 日取得国土资源部的《宁夏吴忠市韦州矿区韦三井田煤炭勘探报告矿产资源储量评审备案证明》（国土资储备字〔2010〕311 号）。

2015年11月，宁夏回族自治区矿产地质调查院编制完成了《宁夏回族自治区吴忠市韦州矿区韦三井田补充勘探报告》，2016年2月23日取得宁夏回族自治区矿产资源储量评审中心的《宁夏吴忠市韦州矿区韦三井田补充勘探报告评审意见书》（宁矿储评字[2016]10号），2016年3月4日取得宁夏回族自治区国土资源厅的《宁夏吴忠市韦州矿区韦三井田补充勘探报告矿产资源储量评审备案证明》（宁国土资储备字[2016]10号）。

2021年12月，宁夏圣拓自然资源勘查开发有限公司编制完成了《宁夏回族自治区吴忠市韦州矿区韦三煤矿煤炭资源储量核实报告》（以下简称“储量核实报告”），2022年6月7日取得宁夏回族自治区矿产资源储量评审中心的《宁夏吴忠市韦州矿区韦三煤矿煤炭资源储量核实报告矿产资源储量评审意见书》（宁矿储评字[2022]36号），2022年7月6日，取得宁夏回族自治区自然资源厅的《关于〈宁夏回族自治区吴忠市韦州矿区韦三煤矿煤炭资源储量核实报告〉矿产资源储量评审备案的函》（宁自然资储备字[2022]11号）。

根据2023年2月13日宁夏回族自治区发展和改革委员会《关于印发宁夏韦州矿区总体规划（修编）的批复》（宁发改能源〔管理〕审发[2023]13号），韦州矿区共划分为9个煤矿，建设总规模为9.90Mt/a，其中韦三煤矿规模为1.90Mt/a，矿区配套选煤厂总规划规模990万吨/年，其中韦三选煤厂规模为990万吨/年。

2023年4月，宁夏庆华煤业集团有限公司委托中煤科工集团北京华宇工程有限公司编制完成《宁夏庆华煤业集团有限公司韦三矿井及选煤厂可行性研究报告》。

综上所述，该煤矿已具备了安全预评价的前置条件。

#### 1.4.3 矿井地理位置

韦三井田位于宁夏吴忠市同心县，行政区划隶属韦州镇和下马关镇。煤矿西北邻韦四井田，东北邻韦二井田，东北、东以向斜轴部F7、F7-1断层与韦二井田为界，南、西以29煤层露头为界。其地理坐标为：东经 $106^{\circ}25'08.08'' \sim 106^{\circ}29'16.03''$ ，北纬 $37^{\circ}08'18.51'' \sim 37^{\circ}14'30.19''$ ，井田走向长约15km，倾斜宽约3~4km，面积34.408km<sup>2</sup>。

S202（惠平公路）从井田东边沿南西方向穿过井田中南部，井田北至韦州国民镇约6km，南至下马关国民镇约10 km，惠平公路在“太阳山”和惠安堡镇与G211公路及S302（益兴公路）相接，经S302公路可东去盐池并与GZ35（青岛—银川高速公路）相接，西去中卫可与G109公路及银川—武汉高速公路相接；经G211公路可北去吴忠、灵武及银川，往南经灵武可抵甘肃庆阳市，经下马关、予旺镇可抵固原市。韦州镇至吴忠101km，

至同心县城85km。盐（池）·中（宁）高速公路已开通，井田北40 km处有“太阳山”出入口。中太铁路从井田外北部三十余公里穿过，井田交通便利，井田位置交通示意图见图1.4-1。



图1.4-1 位置交通示意图

#### 1.4.4 工程建设性质

韦三煤矿为新建项目。



出本区后注入黄河，日径流量1万立方米左右，洪流最大可达4.32万立方米以上，洪水水深达5m。其余冲沟均为季节性沟流，平时无水，暴雨时排洪至甜水河。

甜水河：该河流位于井田东部外围，发源于同心县下马关南二公里，由南向北纵贯本区，流经韦州、巴庄子，于红沟窑注入苦水河，最后注入黄河，径流量小于苦水河。

红沟：为苦河的主要发源沟谷，分布于井田中部，呈西南-东北向展布，矿区沟长约8500m，沟宽20~40m，平时干涸无水，只在雨季形成洪流，由南向北流出本区后汇入苦水河。

马庄子沟：分布于井田的东部，近南北向展布，矿区内沟长约1400m，沟宽15~30m，平时干涸无水，只在雨季形成洪流，由南向北流出本区后汇入苦水河。

红寺堡扬水干渠：位于井田北部，为浇灌农田而修建的引黄灌渠，渠宽1.2m，渠深约1.70m，在井田中部及北部修建有5个蓄水池，蓄水池长约130~150m，宽约100~120m。

#### 1.4.6.3 气象特征

井田属气候属大陆性半沙漠气候，冬季寒冷，夏季酷热，昼夜温差大，降水量小，蒸发量大。据当地气象站1971年~2006年资料，平均气温9℃，极端最高气温37.4℃（1997年7月21日），极端最低气温-27.9℃（1975年12月12日）；地面平均温度11.3℃，极端最低地面温度-20.4℃（1975年12月12日），极端最高地面温度68.4℃（2000年7月21日）。本区降水多以暴雨或大雨方式，年降水量266.1mm，主要集中于7~9月，年蒸发量2364.5mm，平均风速3.2m/s，最大风速达22.7m/s（2004年，达九级），多南风，年大风日数162天，其中7、8、9三个月大风日数较少，年沙尘暴日数83天，3、4、5三个月较多，年最大冻土深度137cm，冻结期为当年10月至来年3月。

#### 1.4.6.4 地震情况

韦三井田位于鄂尔多斯盆地西缘的吴忠地震活动带东侧，地震震中多集中在黄河沿线，1970年至1984年发生较大地震7次，震级在4.9~5.5级之间。该带历史上与现代地震的分布基本一致，至今构造活动一直在持续进行。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010（2016年版））和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本地区抗震设防烈度应为VII度，设计基本地震加速度值为0.15g。

#### 1.4.7 地面已有建（构）筑物及设施

井田北部有为浇灌农田而修建的红寺堡扬黄干渠，渠宽约 9m，渠深约 1.70m；在井田中部及北部修建有 5 个蓄水池，蓄水池长约 130~150m，宽约 100~120m。

#### 1.4.8 矿井外部建设条件

##### 1.4.8.1 交通运输条件

公路条件：S202（惠平公路）从井田东边沿南西方向穿过井田中南部，井田东距韦州镇约 6km，南至下马关镇约 10km，惠平公路在“太阳山”和吴忠市与 G211 公路及 S302（盐兴公路）相接，经 S302 公路可东去盐池并与 G735（青岛—银川高速公路）相接，西去中卫可与 G109 公路及银川—武汉高速公路相接，经 G211 公路可西去吴忠、灵武及银川，往南经盟城可抵甘肃庆阳市，经下马关镇可抵吴忠市，韦州镇至吴忠 101km，至同心县城 85km，盐（池）-中（宁）高速公路已开通，井田北 40km 处有“太阳山”出入口。

铁路条件：中太铁路从井田外北部三十多公里穿过，井田外通铁路。

##### 1.4.8.2 电源条件

韦州矿区地处宁夏东部韦州镇，属吴忠市行政管辖。矿区附近电网由 330kV、110kV、35kV 电压等级构成，包括太阳山 330kV 变电站、太阳山 110kV 变电站、汪家河 110kV 变电站，网德 110kV 变电站，会东山 35kV 变电站及韦州 35kV 变电站。

##### 1.4.8.3 水源条件

矿井生活用水由韦州水务公司供给，部分地面生产用水采用太阳山供水工程刘家沟工业净水厂出水净化后供给，其他部分生产用水可考虑井下排水处理后复用。

##### 1.4.8.4 通信条件

目前，本区内固定电话已开通到各乡村，移动通讯也实现了全网络覆盖，宽带网络覆盖各乡镇，区内通讯畅通。

##### 1.4.8.5 主要建筑材料供应条件

一般材料由吴忠市供应，重要材料由周边省、市或全国采购供应。

##### 1.4.8.6 外部协作条件

现井田范围内无人居住，也无其他设施，不存在搬迁问题，矿区的建设得到当地政府的大力支持，外部协作条件优越。

## 1.4.9 矿井地质构造及地质条件

### 1.4.9.1 地层

韦三井田范围内大部分地区被第四系风成沙、冲积、洪积砂层及新近系亚粘土、亚砂土所覆盖，为全隐伏井田。经钻孔揭露井田内地层由老到新依次有：石炭系上统羊虎沟组(C<sub>3y</sub>)；石炭~二叠系太原组(C<sub>2</sub>-P<sub>1t</sub>)；二叠系下统山西组(P<sub>1s</sub>)、中上统石盒子组(P<sub>1-2sh</sub>)；新近系红柳沟组(N<sub>1h</sub>)和第四系(Q)。现由老到新简述如下：

#### 1、石炭系上统羊虎沟组(C<sub>3y</sub>)

为一套海陆交互相含煤沉积，区域沉积厚度平均243m。钻孔(及探孔)最大揭露厚度398.26米。以深灰、灰黑色细粉砂岩、粉砂岩、砂质粘土岩为主，夹钙质粉、细砂岩，薄层铝土质泥岩，薄层泥灰岩、灰岩，炭质泥岩及煤线。本组上部含煤线19层(局部为薄煤层)，薄而不稳定，底部以砂岩或铝土质泥岩与下伏奥陶系呈整合接触关系。

#### 2、石炭~二叠系太原组(C<sub>2</sub>-P<sub>1t</sub>)

为一套海陆交互相含煤地层，井田内无出露，仅在于韦州矿区北部太阳山一带有零星出露，是井田主要含煤地层之一。钻孔揭露该组保存完整厚度448~600m，平均厚度494m。井田内保存厚度54~600m，平均厚度339m。岩性以深灰、黑灰色粉砂岩、泥岩为主，次为含云母长石石英砂岩、长石石英砂岩、少量石英砂岩，夹煤层、灰岩、炭质泥岩、钙质粉砂岩、磷质泥岩等。本组含煤层和煤线多达30余层。夹海相灰岩或钙质粉砂岩6层左右，层位较清楚，含较多的动物化石，是本区煤层对比的重要标志层，与下伏羊虎沟组呈整合接触关系。

#### 3、二叠系下统山西组(P<sub>1s</sub>)

井田内无出露，仅零星出露于韦州矿区北部太阳山及蜗牛山西侧一带，为一套近海的海陆交互相碎屑沉积，是井田主要含煤地层之一。钻孔揭露该组保存完整厚度86~145m，平均厚112m。井田内保存厚度48~145m，平均厚107m。岩性为灰白色中、细粒长石砂岩，少量长石石英砂岩，灰色粉砂质泥岩、粉砂岩，砂岩具缓波状层理及斜层理。本组含煤层及煤线10余层，底部以一厚层状中~细粒长石砂岩(标志层Ks1)与太原组分界，与下伏太原组呈整合接触关系。

#### 4、二叠系中上统石盒子组(P<sub>1-2sh</sub>)

井田内无出露，仅零星出露于韦州矿区北部太阳山及蜗牛山西侧一带。钻孔揭露厚度41.20~227.45m，平均厚101.48m。岩性以灰绿、黄棕、深灰色粉砂岩、细粒砂岩为



主，夹灰白、棕黄色中粒—粗粒砂岩，少量含砾粗粒砂岩，含煤线2—3层，均不可采。与下伏山西组连续沉积，呈整合接触关系。

#### 5、新近系红柳沟组(N<sub>1h</sub>)

出露于降牛山及大罗山南侧，钻孔揭露厚度109.25—298.00m，平均厚度211.82m。岩性以紫红、桔红色亚粘土及亚砂土为主，夹网脉状石膏薄层，不整合于下伏山西组之上。

#### 6、第四系(Q)

井田广泛分布，地表主要由现代风成沙，冲积、洪积砂砾层组成，其下由黄、棕、亚粘土组成，底部常为固结的砾石层，钻孔揭露厚度2.95—44.63m，平均厚度16.07m。

### 1.4.9.2 构造

韦三井田主体构造为一北东倾的单斜，北连韦二井田，东接韦一井田，地层倾角较平缓，仅在隐伏露头浅部略陡。井田范围内断裂较发育，发育有北北西、北西和近南北向的两组断层。韦三井田构造详见图1.4-1。

#### 1、槽曲

韦三井田构造位置位于韦州向斜南段，为田南部为韦州向斜南部仰起端，井田总体为一北东倾的单斜构造。整个井田北部（W11线以北）走向北西、倾向北东；井田南部（W11线以南）走向转折，为韦州向斜南部转折端，总体倾向北，向南仰起。地层倾角浅部略陡，深部平缓。自W12线以北，浅部倾角一般为20°—30°，中深部倾角一般为15°—20°；深部沿斜轴，倾角为5°—10°；W11线以南，浅部隐伏露头以下基岩倾角一般为10°—15°，深部<10°。

自隐伏露头向深部延伸很少有一次一级的波状起伏褶皱构造。

#### 2、断层

由于来自东部的应力作用，区域上形成了规模较大的南北向褶皱、大断裂构造。韦三井田的几组断层属南北向大断裂派生的次一级断层构造，呈北西、北北西和近南北走向，断面一般较陡，以逆断为主。大部分断层切割了整个含煤地层（包括太原组和山西组），少部分断层仅切割了太原组或山西组。

井田内共发育断层30条，断层发育情况见表1.4-1。

(1) 按查明程度划分：①查明断层，计23条，编号为：F7、F7-1、SF15、SF20、SF23、SF12、F32、F32-1、SF18、SF21、SF19、SF13、SF14、SF16、SF17、F31、SF10。

F35、SF6、SF2、SF4、F34、F5；②基本查明断层，计7条，编号为：SF22、F36、SF5、SF3、SF1、SF7、F33。

(2) 按断层性质划分：逆断层29条，正断层1条。

(3) 按断层走向划分：南北、北北西走向14条，北西走向15条，北东走向1条。

(4) 按断层落差大小划分为五级：①最大落差 $\geq 100\text{m}$ 的断层3条(F7、SF1、F33)；②最大落差在 $< 100 \sim \geq 50\text{m}$ 的断层6条(F32-1、SF19、F12、SF15、F36、F5)；③最大落差在 $< 50 \sim \geq 20\text{m}$ 的断层13条(F7-1、SF20、SF21、SF22、SF6、SF3、F14、SF13、SF17、F31、SF10、SF2、F34)；④落差在 $< 20 \sim \geq 10\text{m}$ 的断层4条(F35、SF5、F5、SF4)；⑤落差 $< 10\text{m}$ 的断层4条(SF7、SF23、SF18、SF16)。

此件按照应急管理部部长令(2019)第2号  
仅限于网上公开，他用无效

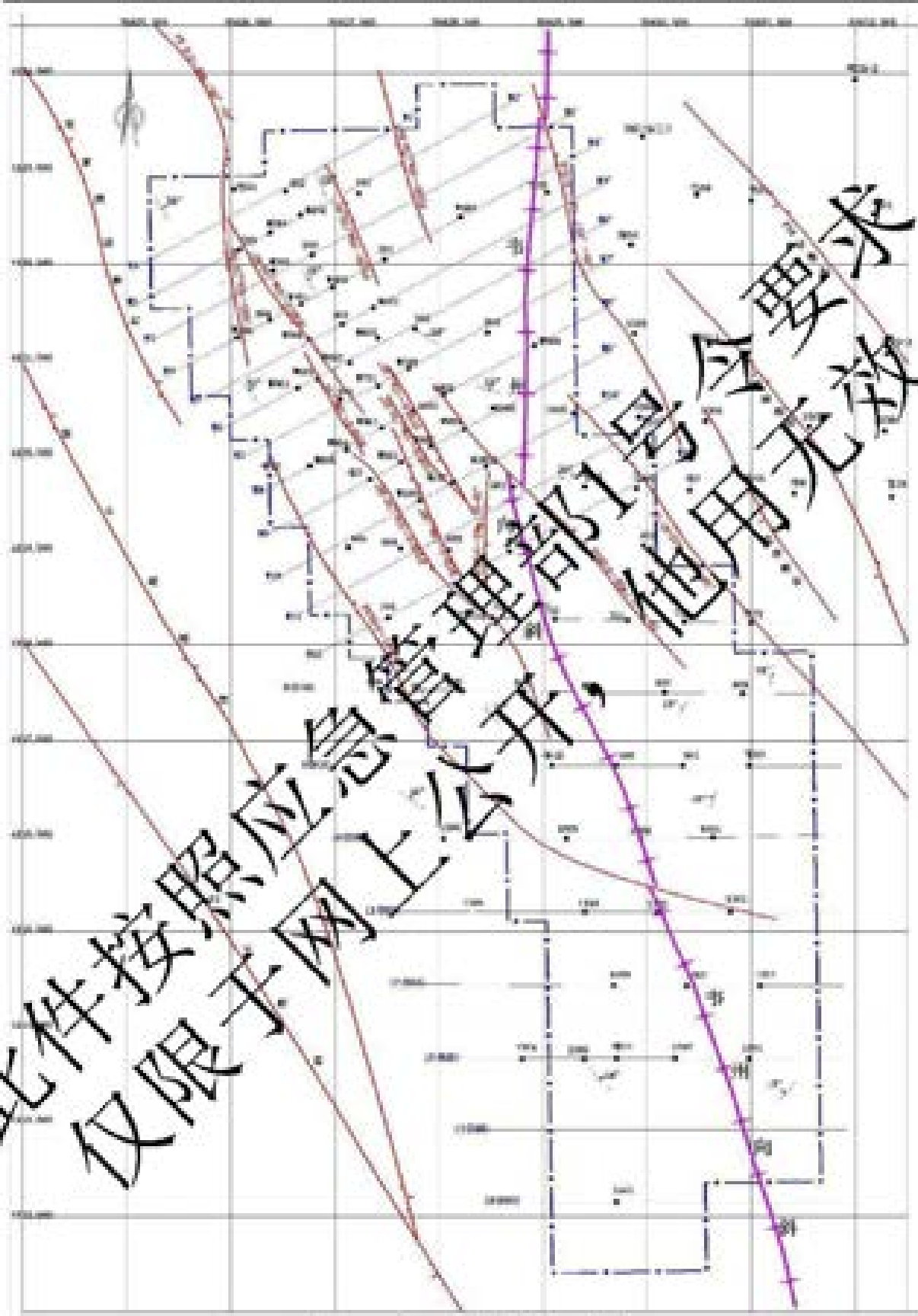


图 1.4-2 韦三井田构造纲要图

表 1.4-1 韦三井田断层要素一览表

序号	断层编号	断层性质	断层产状			最大落差 (m)	延展长度 (m)	揭露断层的钻孔	层序煤厚	控制程度	控制方式
			走向	倾向	倾角(°)						
1	F7	逆	NNW	WWS	45-65	>80	5360	ZK407、ZK705	2-20 煤	查明	三维地震+钻探
2	F7-1	逆	NW	WS	55-65	0-20	1960	ZK905、ZK906、ZK956	2-20 煤	查明	三维地震+钻探
3	SF15	逆	NW	NE	55	0-60	750	ZK705、W803	2-20 煤	查明	三维地震+钻探
4	SF20	逆	NE	NW	55	0-20	580	ZK606	2-20 煤	查明	三维地震+钻探
5	SF23	逆	NW	SW	60	0-8	500	ZK303	2-20 煤	查明	三维地震+钻探
6	SF12	逆	NNW	NE	45-60	0-100	2570	ZK305、ZK406、W403、ZK505、K506、ZK707、ZK806、K904、K1003	2-20 煤	查明	三维地震+钻探
7	F32	逆	NNW	SW	45-65	0-50	1190	ZK204、ZK405、W403	2-20 煤	查明	三维地震+钻探
8	F32-1	逆	NW	SW	55-65	0-50	1150	ZK204、ZK304、ZK305	2-20 煤	查明	三维地震+钻探
9	SF18	逆	NW	SW	60	0-20	660	ZK303	2-20 煤	查明	三维地震+钻探
10	SF21	逆	NW	SW	55-65	0-20	110	ZK405	2-20 煤	查明	三维地震+钻探
11	SF19	逆	近 SN	E	45-55	0-20	500	ZK504	2-20 煤	查明	三维地震+钻探
12	SF13	逆	NW	SW	45-60	0-30	900	ZK607、ZK707	2-20 煤	查明	三维地震+钻探
13	SF14	逆	NW	SW	45-60	0-25	1500	ZK703、ZK806、ZK904	2-20 煤	查明	三维地震+钻探
14	SF16	逆	NW	SW	45-60	0-8	500	—	2-20 煤	基本查明	三维地震
15	SF17	逆	NW	SW	45-60	0-30	770	ZK503、ZK607	2-20 煤	查明	三维地震+钻探

宁夏庆华煤化工集团有限公司韦三矿井及选煤厂安全预评价报告

序号	断层编号	断层性质	断层产状			最大落差 (m)	延展长度 (m)	揭露断层的钻孔	新近煤层	控制程度	控制方式	
			走向	倾向	倾角(°)							
16	SP22	正	近 SN	W	60	0-20	760	—	2-30 煤	基本查明	三维地震	
17	F36	逆	NW	NE	45-65	0-70	3263	—	2-30 煤	基本查明	三维地震	
18	F31	逆	近 SN	W	45-65	0-30	2260	ZK104、ZK101、ZK502、201、 W303、ZK503	2-30 煤	查明	三维地震+钻探	
19	SP10	逆	近 SN	W	45-65	0-30	1800	207 孔、W401	2-20 煤	查明	三维地震+钻探	
20	F35	逆	NW	SW	30-60	0-10	1300	207 孔、W401	2-20 煤	查明	三维地震+钻探	
21	SP5	逆	NW	SW	60	0-12	850	3307 孔	2-20 煤	查明	三维地震+钻探	
22	SP6	逆	近 SN	E	30-60	0-20	1000	W201、W301、W401、W501、 W602	2-20 煤	查明	三维地震+钻探	
23	SP3	逆	NNW	NE	30-60	0-20	600	ZK1101	10-20 煤	查明	三维地震+钻探	
24	SP2	逆	NNW	SW	30-60	0-30	2000	W1001、603、804	5-20 煤	查明	三维地震+钻探	
25	SP1	逆	NW	SW	30-60	0-15	1200	—	5-20 煤	基本查明	三维地震	
26	SP4	逆	NW	NE	30-60	0-18	680	—	2-20 煤	12-20 煤	查明	三维地震+钻探
27	F34	逆	NNW	SW	30-60	0-15	2000	韦 3 孔、604、W1201	12-20 煤	查明	三维地震+钻探	
28	SP7	逆	NNW	NE	60	0-17	470	—	12-20 煤	基本查明	三维地震	
29	F5	逆	近 SN	E	30-60	0-70	3900	ZK102、203	12-20 煤	查明	三维地震+钻探	
30	F33	逆	NW	NE	30-60	0-165	6700	805、806、1003、1101	15-20 煤	基本查明	二维地震+钻探	

### 3、岩浆岩

井田内未发现岩浆岩。

### 4、地质构造评价

韦三井田大地构造位置处于鄂尔多斯西缘青龙山-云雾山南北向褶皱冲断带，东西方向的挤压为主应力场作用，由此形成了区域轴线近南北的褶皱、南北向大断裂和在井田范围派生的次一级两组与东西向主压应力方向斜交的“X”共轭断层。井田内断层方向以北西、北北西为主。

井田范围内的褶皱构造基本呈北东倾的单斜构造。自W12线以东，浅部地层倾角一般为 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，中深部倾角一般为 $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$ ，深部近向斜轴部倾角为 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ ，W12线以南，浅部隐伏露头以下基岩倾角一般为 $10^{\circ}\sim 25^{\circ}$ ，深部 $<10^{\circ}$ 。

综上所述，井田范围内地质构造复杂程度评价为中等构造。

#### 1.4.9.3 煤层

##### 一、含煤性

根据《可研报告》，井田内含煤层分为二叠系下统山西组(P<sub>1s</sub>)和石炭~二叠系太原组(C<sub>2</sub>-P<sub>1</sub>)。

##### 1、二叠系下统山西组(P<sub>1s</sub>)

韦三井田山西组完整含煤地层平均厚145m，编号煤层数5层，自上而下编号为：0、1、2、3、4煤，平均煤层累计厚度8.41m，含煤系数7.51%。其中可采煤层3层，编号为：2、3、4煤，可采煤层平均厚度6.63m，可采含煤系数5.92%。

##### 2、石炭~二叠系太原组(C<sub>2</sub>-P<sub>1</sub>)

太原组完整含煤地层平均厚度494m，含煤层数40余层，其中编号煤层14层，自上而下编号为：2、6、7、8、9、10、12、14、15、16、17、18、19、20煤，平均煤层累计厚度18.03m，含煤系数3.65%。其中可采煤层8层，大部可采煤层6层（5、12、15、17、18、20），局部可采煤层2层（10、14）。太原组可采煤层平均累厚13.03m，可采含煤系数2.64%。

##### 二、可采煤层

井田内共含编号煤层20层，其中可采煤层11层。可采煤层特征详见表1.4-2。

1、2煤：位于山西组下部，在井田西部、南部地段受地层抬升煤层遭受风华剥蚀，

东北部地段煤层保持完整，煤层厚度 0.00-8.09m，平均厚度 2.21m，距其下的 3 煤间距 10.05-34.86m，平均间距 22.39m。该煤层 37 个钻孔控制点中，其中可采见煤点 28 个，可采煤层真厚度 1.09~8.09m，平均可采厚度 2.80m；不可采点 4 个，煤层真厚度 0.55~0.79m；煤层自然尖灭点 5 个。赋煤范围内北部和南部存在尖灭点及不可采点外，其余地段可采范围稳定连续，煤层分布面积 5.81km<sup>2</sup>，可采面积 4.47km<sup>2</sup>，赋煤范围面积可采概率 77%。

该煤层局部含夹矸 1 层，结构简单，煤层顶板以砂岩为主，局部有粉砂质泥岩伪顶；底板多为砂岩、粉砂岩。煤层厚度有一定的变化，赋煤范围内从北、南两边向中部变厚的趋势，规律性较明显，煤质变化中等，煤类为贫煤(PM)，全区可采，属总体较稳定的中厚煤层。

2、3 煤：位于山西组下部，在井田西部、南部地段受地层抬升煤层遭受风华剥蚀，东北部地段煤层保持完整，煤层厚度 0.00-6.36m，平均厚度 1.54m，距其下的 4 煤间距 6.27-32.51m，平均间距 20.95m。该煤层 42 个钻孔控制点中，可采见煤点 33 个，可采煤层真厚度 1.00~6.36m，平均可采厚度 1.74m；不可采点 6 个，煤层真厚度 0.34~0.70m；煤层自然尖灭点 1 个。可采范围连续，局部存在小范围的不可采地段，煤层分布面积 6.20km<sup>2</sup>，可采面积 5.59km<sup>2</sup>，赋煤范围面积可采概率 90%。

该煤层局部含 1 层夹矸，仅有 1 个钻孔含 2 层夹矸，总体评价结构简单。煤层顶板、底板多为砂岩、粉砂质泥岩。煤层厚度有一定的变化，从中部向西北、东南变厚，规律性较明显，煤质变化中等，煤类为贫煤(PM)，全区可采，属总体较稳定的中厚煤层。

3、4 煤：位于山西组上部，在井田西部、南部地段受地层抬升煤层遭受风华剥蚀，东北部地段煤层保持完整，煤层厚度 0.00-3.82m，平均厚度 1.61m；距其下的 5 煤间距 29.11-32.84m，平均间距 30.99m。该煤层 44 个钻孔控制点中，可采见煤点 40 个，可采煤层真厚度 0.43~3.82m，平均可采厚度 1.65m，不可采点 3 个，煤层真厚度 0.43~0.50m；煤层自然尖灭点 1 个。可采范围连续，局部存在小范围不可采地段，煤层分布面积 6.61km<sup>2</sup>，可采面积 6.39km<sup>2</sup>，赋煤范围面积可采概率 97%。

该煤层局部含 1 层夹矸，为结构简单煤层。煤层顶板、底板多为砂岩、粉砂质泥岩。煤层厚度有一定的变化，向深部有变厚的趋势，规律性较明显，煤质变化中等，煤类为贫煤(PM)，全区可采，属总体较稳定的中厚煤层。

4、5 煤：位于太原组第四段顶部，在井田西部、南部地段受地层抬升煤层遭受风华

剥蚀，东北部地段煤层保持完整，煤层厚度 0.00-2.43m，平均厚度 1.03m；距其下的 10 煤间距 126.82-267.38m，平均间距 165.71m。该煤层 55 个钻孔控制点中，可采见煤点 45 个，可采煤层真厚度 0.80~2.43m，平均可采厚度 1.16m。不可采点 7 个，煤层真厚度 0.21~0.74m；煤层自然尖灭点 3 个。可采范围连续，局部存在小范围不可采地段，煤层分布面积 9.50km<sup>2</sup>，可采面积 7.33km<sup>2</sup>，赋煤面积可采概率 77%。

该煤层局部含 1 层夹矸，为结构简单煤层，煤层顶板、底板多为砂岩、粉砂质泥岩，煤层厚度存在一定的变化，向深部有变厚的趋势，变化规律性较明显，煤质变化小，煤类为贫煤(PM)，大部可采煤层，属总体较稳定的薄煤层。

5、10 煤：位于太原组第三段顶部，在井田西部、南部地段受地层抬升煤层遭受风华剥蚀，东北部地段煤层保持完整，煤层厚度 0.00-3.14m，平均厚度 0.75m。该煤层 78 个控制点中，可采见煤点 28 个，可采煤层真厚度 0.23~3.14m，平均煤层可采厚度 1.20；不可采点 47 个，煤层真厚度 0.23~0.79m；煤层尖灭点 3 个。距其下较稳定的 12 煤间距 72.71-122.05m，平均间距 90.55m。井田内该煤层分布面积 13.66km<sup>2</sup>，可采面积 5.02km<sup>2</sup>，赋煤面积可采概率 37%，可采地段主要分布于井田北部、南部。

该煤层为不含夹矸的单一煤层，结构简单，煤层顶板为、底板为多为砂岩、粉砂质泥岩，以薄煤层占绝大部分，煤质变化较大，变化规律不明显，煤质变化中等，煤类为贫煤(PM)，局部可采煤层，属不稳定的薄煤层。

6、12 煤：位于太原组第二段顶部，在井田西部、南部地段受地层抬升煤层遭受风华剥蚀，东北部地段煤层保持完整，煤层厚度 0.00-7.40m，平均厚度 1.69m；距其下的 14 煤间距 27.27-40.45m，平均间距 30.44m。该煤层 85 个控制点中，可采见煤点 72 个，以中厚煤层为主，薄煤层点为次，煤层厚度 0.82~7.40m，平均煤层可采厚度 1.90；不可采点 10 个，煤层真厚度 0.18~0.79m，煤层尖灭点 3 个。不可采点大部分分布于煤层露头处临近风沟。井田内该煤层分布面积 17.08km<sup>2</sup>，可采面积 14.01km<sup>2</sup>，面积可采概率 82%。

该煤层局部含一层夹矸，仅一个点含 2 层夹矸，总体评价结构简单。煤层顶板为灰岩，普遍存在 0.2-0.3m 的泥岩伪顶；底板为砂岩、粉砂质泥岩。煤层厚度有一定的变化，总体呈沿倾向由浅向深部变厚的趋势，规律性较明显，以中厚煤层为主，煤类为贫煤(PM)、无烟煤(WY)，煤质变化中等，大部可采，属较稳定的中厚煤层。

7、14 煤：位于太原组第二段中部，在井田内除南部、西部受地层抬升剥蚀外，其



他地段均有分布。煤层厚度 0.00-2.03m，平均厚度 0.73m；距其下的 15 煤间距 22.48-67.64m，平均 31.51m。该煤层 84 个控制点中，可采见煤点 29 个，以薄煤层点为主，煤层厚度 0.80~2.03m，平均煤层可采厚度 1.12；不可采点 48 个，煤层真厚度 0.30~0.78m，煤层尖灭点 7 个。井田内该煤层分布面积 17.86km<sup>2</sup>，可采面积 6.27km<sup>2</sup>，面积可采概率 35%。

该煤层仅有一个点含 1 层夹矸，一个点含 2 层夹矸，总体为结构简单单层。煤层顶板多为泥岩、砂岩；底板以砂岩为主。仅东南部可采范围连续性较好，其他地段呈串珠状、藕节状，局部可采，可采边界不规则，煤层厚度变化较大，无固定规律。煤类为贫煤(PM)，煤质变化中等，为不稳定的薄煤层，属局部可采煤层。

8、15 煤：位于太原组第二段下部，在井田内除南部、西部受地层抬升剥蚀外，其他地段均有分布。煤层厚度 0.00-6.68m，平均厚度 2.49m；距其下的 17 煤间距 45.48-113.10m，平均间距 81.26m。该煤层 94 个控制点中，可采见煤点 86 个，以中厚煤层点为主，煤层厚度 0.80~6.68m，平均煤层可采厚度 2.49；不可采点 3 个，煤层真厚度 0.42~0.73m，煤层尖灭点 5 个。井田内该煤层分布面积 21.47km<sup>2</sup>，可采面积 18.09km<sup>2</sup>，赋煤面积可采概率 84%。

该煤层为局部含 1 层夹矸，一个见煤点含 2 层夹矸，总体结构简单，煤层顶、底板多为砂岩、粉砂质泥岩。煤层厚度有一定的变化，不可采点大部位于煤层露头及北部边界附近，总体存在向深部变厚的趋势，规律性较明显。煤类为贫煤(PM)、无烟煤(WY)，煤质变化中等，大部可采，为较稳定的中厚煤层。

9、17 煤：位于太原组第三段上部，在井田内除南部、西部受地层抬升剥蚀外，其他地段均有分布。煤层厚度 0.00-8.03m，平均厚度 1.95m；距其下的 18 煤间距 19.81-52.52m，平均间距 31.04m。该煤层 95 个控制点中，可采见煤点 78 个，以中厚煤层点为主，煤层厚度 0.80~8.03m，平均煤层可采厚度 2.19；不可采点 14 个，煤层真厚度 0.18~0.79m，煤层尖灭点 3 个。井田内该煤层分布面积 25.69km<sup>2</sup>，可采面积 20.19km<sup>2</sup>，赋煤面积可采概率 79%。

该煤层为局部含 1-2 层夹矸，仅一个见煤点含 3 层夹矸，总体结构较简单，煤层顶、底板多为砂岩、粉砂质泥岩。煤层厚度有一定的变化，不可采点除煤层露头外，从东北角沿东西方向经过井田中部到东南部呈串珠状分布，总体存在按中部不可采范围的轴向两侧东、西方向变厚的趋势，规律性较明显。煤类为贫煤(PM)、无烟煤(WY)，煤

质变化中等，大部可采，属较稳定的中厚煤层。

10、18煤：位于太原组第一段中部，在井田内除南部、西部受地层抬升剥蚀外，其他地段均有分布。煤层厚度0.00-4.24m，平均厚度0.88m；距其下的20煤间距13.98-61.33m，平均间距36.93m。该煤层88个控制点中，可采见煤点39个，以薄煤层点为主，煤层厚度0.82~4.24m，平均煤层可采厚度1.39；不可采点32个，煤层厚度0.22~0.79m，煤层尖灭点18个。井田内该煤层分布面积26.96km<sup>2</sup>，可采面积11.78km<sup>2</sup>，赋煤面积可采概率44%。

该煤层为局部含1-2层夹矸，总体结构较简单，煤层顶、底板多为砂岩、粉砂质泥岩。煤层厚度变化较大，无明显规律，连续性一般，可采煤层呈片状、条带状分布，可采边界不规则，煤类为贫煤(PM)、无烟煤(WY)，煤质变化中等，大部可采，属不稳定的薄煤层。

11、20煤：位于太原组第一段下部，为太原组最厚煤层，井田内层位大部分布。煤层厚度0.00-3.98m，平均厚度1.24m。该煤层87个控制点中，可采见煤点62个，以薄煤层为主，可采煤层真厚度0.80~3.98m，平均可采厚度1.50m；不可采点20个，煤层真厚度0.32~0.78m；尖灭点5个。该煤层分布面积34.07km<sup>2</sup>，可采面积24.12km<sup>2</sup>，赋煤面积可采概率78%。

该煤层为局部含1-2层夹矸，结构较简单煤层，煤层顶板、底板多为砂岩、粉砂质泥岩。以薄煤层为主，煤层有一定的变化规律，煤类为贫煤(PM)、无烟煤(WY)，煤质变化中等，大部可采，属较稳定的薄煤层。

表 1.4-2 韦三井田可采煤层特征详见表

含煤层位	煤层编号	煤层厚度(m)	可采煤层厚度(m)	到下层煤的间距(m)	结构情况		稳定程度	可采程度 可采平面(m <sup>2</sup> )	可靠程度	底板岩性	底板岩性	
		最小~最大 平均(点数)	最小~最大 平均(点数)	最小~最大 平均	夹矸 层数	煤层 结构						
山西组	2	0.00~8.09 2.21(37)	1.09~8.09 2.80(28)	10.05~34.86 22.39	0-1	简单	较稳定	大部可采 24.47	可靠	砂岩	砂岩/粉砂岩	
	3	0.00~6.36 1.54(40)	1.00~6.36 1.74(33)	6.27~32.51 20.95	0-1	简单	较稳定	全区可采 5.50	可靠	砂岩/粉砂质 泥岩	砂岩/粉砂质泥 岩	
	4	0.00~3.82 1.61(44)	0.80~3.82 1.65(40)	29.15~56.84 38.99	0-1	简单	较稳定	全区可采 6.19	可靠	砂岩/粉砂质 泥岩	砂岩/粉砂质泥 岩	
太原组	四段	5	0.00~2.43 1.03(55)	0.80~2.43 1.16(45)	126.82~267.38 165.71	0-1	简单	较稳定	全区可采 5.02	可靠	砂岩/粉砂质 泥岩	砂岩/粉砂质泥 岩
	三段	10	0.00~3.14 0.75(78)	0.80~3.14 1.20(28)	72.71~122.05 90.55	0-1	简单	不稳定	局部可采 5.02	可靠	砂岩/粉砂质 泥岩	砂岩/粉砂质泥 岩
	二段	12	0.00~7.40 1.69(85)	0.82~7.40 1.90(72)	20.27~40.45 30.45	0-1	简单	较稳定	大部可采 14.01	可靠	灰岩(泥岩伪 顶)	砂岩/粉砂质泥 岩
		14	0.00~2.03 0.73(84)	0.80~2.03 1.12(29)	22.48~111.51 71.51	0-1	简单	不稳定	局部可采 6.27	可靠	泥岩/砂岩	砂岩
		15	0.00~6.68 2.49(94)	0.80~6.68 2.67(86)	13.48~113.10 91.26	0-1	简单	较稳定	大部可采 18.09	可靠	砂岩/粉砂质 泥岩	砂岩/粉砂质泥 岩
	一段	17	0.00~8.03 1.95(95)	0.80~8.03 2.19(81)	13.76~42.52 31.65	0-1	较简单	较稳定	大部可采 20.19	可靠	砂岩/粉砂质 泥岩	砂岩/粉砂质泥 岩
		18	0.22~4.24 0.88(88)	0.52~4.24 1.55(79)	13.92~113.10 85.15	0-2	较简单	不稳定	大部可采 11.88	可靠	砂岩/粉砂质 泥岩	砂岩/粉砂质泥 岩
		20	0.32~3.98 1.24(87)	0.32~3.98 1.59(82)	—	0-2	较简单	较稳定	大部可采 24.12	可靠	砂岩/泥岩	砂岩/泥岩

#### 1.4.9.4 煤质

##### 一、煤的物理性质

各可采煤层煤为黑色，灰黑色条痕，暗淡光泽为主，玻璃光泽次之。断口以贝壳状为主，次为参差状、棱角状。煤层内生、外生裂隙均较发育，裂隙被薄膜状方解石或黄铁矿充填。煤为条带状、块状-菱块状结构，层状构造。煤性脆，硬度中等，外力作用下碎块状和粉末状。煤岩成分：以亮煤为主，暗煤次之，夹镜煤条带及透镜体。宏观煤岩类型：以半亮煤为主，光亮及半暗煤次之。各可采煤层视密度（容重）见表1.4.3。

表 1.4.3 可采煤层的原煤视密度表

煤层	最大-最小 平均(点数)	煤层	最大-最小 平均(点数)
2	1.28-1.68 1.45(24)	14	1.29-1.57 1.41(13)
3	1.28-1.62 1.48(54)	15	1.29-1.57 1.42(2)
4	1.28-1.63 1.41(32)	16	1.32-1.61 1.44(37)
5	1.30-1.67 1.44(24)	17	1.29-1.53 1.40(17)
10	1.30-1.61 1.43(16)	20	1.36-1.67 1.46(20)
12	1.26-1.67 1.43(1)		

##### 二、煤的化学性质

##### 1、工业分析

##### (1) 水分 (M<sub>ad</sub>):

各可采煤层，原煤水分(M<sub>ad</sub>)在 0.15-11.62%之间变化，各煤层平均值为 0.68-1.45%，总平均值为 1.08%，综煤水分总平均含量 1.12%，比原煤减少 0.06%，变化不大。

##### (2) 灰分 (A<sub>ad</sub>):

##### ① 灰分产率

各可采煤层原煤灰分(A<sub>d</sub>)产率平均为 20.52-24.49%，韦三井田参与资源储量估算的煤层为中灰煤。各可采煤层浮煤(1.4 比重液浮选)灰分产率平均为 6.30-10.85%，总平均值为 8.59%，脱灰率平均为 51.80-69.65%，浮煤回收率平均为 29.91-43.89%，总平均值为 36.40%。

垂向上，从上至下各煤层灰分总体变化较小。水平方向上，各煤层绝大部分地段原煤的灰分含量在 20%左右，以中灰煤为主，各煤层的局部地段有灰分含量高于 30%的高

灰煤。

### ②煤灰成分

煤灰偏酸性。酸性氧化物( $\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{TiO}_2$ )平均值为 77.91%；碱性氧化物( $\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{CaO}+\text{MgO}+\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ )平均值为 15.82%。煤灰成分中  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  含量较高， $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$  含量较低， $\text{SO}_2$  变化较大， $\text{MnO}_2$  含量低。

### (3) 挥发分 ( $V_{ad}$ )：

各可采煤层，原煤挥发分产率平均 16.02~18.54%，浮煤为 10.48~15.50%，均属低挥发分煤。

### (4) 固定碳 ( $\text{FC}_d$ )

各可采煤层原煤固定碳平均值为 60.15~66.69%，浮煤固定碳平均值为 71.76~80.15%，属固定碳含量高的煤。

## 2. 硫分

各可采煤层原煤全硫平均含量为 0.62~1.69%，井田 2、3、4、5、煤 4 层为低硫煤，12、20 煤 2 层为中硫煤，10、14、15、17 煤层中为高硫煤。各可采煤层浮煤全硫含量平均为 0.68~1.40%，脱硫率为 10.57~37.15%。

## 3. 有害元素

(1) 磷分(Pd)：各可采煤层原煤磷分含量平均为 0.026~0.049%，均属低磷分煤。

(2) 氯(Cl<sub>d</sub>)：各可采煤层，原煤氯含量平均为 0.052~0.093%，均属低氯煤层。

(3) 砷(As<sub>d</sub>)：各可采煤层，原煤砷含量平均为 2.6~7.9×10<sup>-6</sup>%，均属一级含砷煤。

## 三、煤的发热量

各可采煤层原煤干燥基低位发热量( $Q_{net,d}$ )平均为 25.00~26.42MJ/kg，井田各可采煤层 2、3、4、5、10、12、14、15、17、18、20 等 11 层均属中高热值煤。各可采煤层原煤干燥基低位发热量( $Q_{net,d}$ )平均为 24.31~26.62MJ/kg。

## 四、煤质

依据《可研报告》，各可采煤层的煤属中~高变质的贫煤，其中 10、12、15、17 为无烟煤。

## 五、煤的可选性

依据《可研报告》，各可采煤层属中等可选煤。

### 1.4.9.5 水文地质

#### 一、区域水文地质

区域水文地质区划属于陶（乐）灵（武）盐（池）台地地下水分区中的西部低丘台地裂隙孔隙水亚区。

区域地形为东、西、南高，由东、西向中部相向倾斜，中部、北部总体较低，呈低山—丘陵地貌特征。区域水文地质边界东以青龙山，西以大罗山分水岭为界，南起下马关东西一线，北抵卧牛山—太阳山，为一向斜构造盆地。东、西两山之间为倾斜平原，自东、西山前相向倾斜至中部苦水河，地形坡降约 5.7~15.4%。盆地南端收敛，北端渐散开，呈半封闭式箕形洼地。在多期构造营力作用下，产生不均衡的升降变动，使奥陶系、石炭系、二叠系和三叠系岩层褶皱隆起，地形呈波状起伏。区内构造以褶皱为主，西有罗山背斜，中部为韦州向斜，东有青龙山背斜。向、背斜的平行或一侧发育有正型同走向断裂，褶皱内部发育有较多次级断裂。

矿区属西北内陆区，属中温带干旱气候区，平均气温 9.6℃，极端最高气温为 37.4℃，极端最低气温为 -27.1℃。矿区大气降水稀少，气候干燥，蒸发强烈。降水集中在 7、8、9 三个月，全年降水量为 266.1mm，降水量集中在这三个月降水量为全年降水量的 60%，年蒸发量约为年降水量的 8.8 倍，加之地形地质条件较好，暴雨时易形成地表径流自南向北经甜水河、苦水河向区外排泄，雨水入渗量甚微，补给条件差。矿区地下水赋存及分布规律严格受构造、地质、地貌、气候、水文等因素的控制。

按地下水赋存与分布规律可分为断陷盆地水文地质区和基岩山地两大水文地质区。基岩地层倾向与地面倾向不一致，岩层倾向大于地面坡降，老地层在向斜轴部埋藏较深，形成半封闭的构造构造，致使二叠纪、石炭纪、中早奥陶纪各含水层排泄不畅，地下水中各种盐类含量较高，甚至地下水矿化度较高，水质类型以硫酸盐钠型水为主。

## 二、韦田水文地质条件

### 1、地表水

流经井田范围的地表水系主要为常年性河流苦水河，该河发源于南部的下马关，由韦州流入韦田，沿井田西部边界由南向北流出，该河上段叫咸水河，经二里半河湾、徐家河湾、田庄窑场流出井田，向北注入苦水河，最后汇入黄河。该河在井田内发育有几条小支沟，沟谷切割深度不大，均为季节性沟流，局部有少量的潜水从第四系砂土与新近系红土界面上流出，水量很小，不能形成常年水流。一般地区多无常年性径流，季节性沟流较少。局部地形低凹处，一般干涸无水，但在雨季因暴雨以及持续降水汇集及间歇性沟流补给，导致矿井地下水变大。

## 2、含（隔）水层划分及其水文地质特征

### (1) 含水层及其水文地质特征

井田含水层划分为第四系松散岩类孔隙潜水含水岩组 (I)、新近系底部与基岩风化面孔隙-裂隙承压含水岩组 (II)、12 煤以上砂岩裂隙承压含水岩组 (III) 和 12 煤以下砂岩裂隙承压含水岩组 (IV)。

#### ①第四系松散岩类孔隙潜水含水层 (I)

广泛覆盖全区，由广布全区的风成砂、黄土、亚砂土、亚粘土组成，含钙质结核，夹薄砂层及砾石层，底部常为圆结的砾石层，层厚 0~44.78m，平均厚 12.4m。井田内民井分布较多，主要为牲畜饮用井，井深多处于该层。静水位深度 1.10~45.60m，静水位高程 1494.40~1551.50m，PH 为 8.18~8.53，总硬度 25.23~110.40mg/L，属硬水，溶解性总固体 1250~15074mg/L，弱矿化水。水化学类型为硫酸盐氯化物钠镁 (SO<sub>4</sub>-Cl-<sup>-</sup>Na、Mg) 型水。

第四纪冲积层主要分布于甜水河河谷中，层厚 0~9.00m，主要由中细砂组成，分选性差，磨圆中等，其间夹杂少量圆砾，胶结中等的，第四纪冲积层厚度较小，水位埋深 2.60m，含水层厚度 0.40m，单位涌水量 0.048L/s·m，渗透系数 3.47m/d，富水性弱，总矿化度 5863mg/L，水化学类型为氯化物硫酸 (Cl<sup>-</sup>-<sup>-</sup>Na、Mg) 型水。

#### ②新近系底部与基岩风化面孔隙-裂隙承压含水岩组 (II)

新近系底砾岩在井田内普遍发育，厚度变化较大，据钻孔揭露为 1.40~18.94m，平均 5.63m，由浅绿色中粗砂岩、砾岩组成，与下伏地层呈不整合接触。该层孔隙裂隙发育，富水性相对较好，但富水性及水质在平面上变化较大，该层与下伏基岩风化层（风化带厚度 20m 左右）构成一统一含水层。

由于地质构造的影响，井田西部大部分地段石盒子组地层因剥蚀缺失，新近系红砂沟组底砾岩含水层直接与山西组或太原组地层接触，对矿井建设及开采有一定影响。

#### ③12 煤以上砂岩裂隙承压含水岩组 (III)

为石炭系含煤岩系，含水层主要由各粒级砂岩及薄层石灰岩和煤层组成，在垂向上交替分布。含水层岩性主要为中粒砂岩、粗粒砂岩，含水层层数 3~16 层，各粒级砂岩含水层累计厚度 8.75~64.22m，平均 21.08m。井田内东厚西薄，岩层完整性较好，地下水补给条件差，该含水岩组富水性弱，该岩组地下水补给来源为松散岩类孔隙水下渗及井田西部基岩山地地下水侧向补给，地下水径流滞缓，排泄条件差，井田内无泉水出露。

#### ④12 煤以下太原组砂岩裂隙承压含水岩组 (IV)

岩性主要由粉砂岩、砂质泥岩、泥岩、细砂岩、中粒砂岩、粗粒砂岩及煤层组成，在垂向上交替分布，含水层岩性主要为中粒砂岩、细粒砂岩、粗粒砂岩，含水层厚度 20.00~50.00m，富水性弱，大部分钻孔未遇漏水现象。

## (2) 隔水层及其水文地质特征

井田内隔水层主要为新近系红柳沟组红土(N<sub>1h</sub>)地层，全井田均有分布，东厚西薄，发育厚度 160.76~254.87m，平均厚度 209.82m，为良好的隔水层。勘查区中部红土层的冲沟内零星出露，岩性为棕红色粘土、亚粘土及亚砂土，其间夹数层中细粒砂岩薄层。因含铁质而呈棕红色，局部含钙质结核。中下部常发育 3~5 层砾石层，砾石成分以浅灰色细砂岩、灰色泥岩、灰岩为主。砾径一般在 2~3cm 之间，半胶结状。

新近系红柳沟组红土(N<sub>1h</sub>)地层厚度 160.76~254.87m，平均厚度 209.82m，该层在井田内连续、稳定分布，结构致密，硬塑~坚硬状态，裂隙被网脉状石膏充填，局部夹砾石。

## 3. 地下水补给、径流及排泄条件

第四系松散层潜水主要接受大气降水补给，另外还接受基岩含水层侧向补给及地表水入渗补给。松散层孔隙水与基岩裂隙孔隙承压含水层地下水存在着密切的水力联系。潜水面起伏与实际地形起伏基本一致，受红土层倾向形态影响，地下水向沟谷、洼地及地下水位低的地段运移，运移速度与含水层岩性、基岩基底形态特征及水力坡度有关，在地势相对平缓处地下水运移速度相对较慢。在沟谷低山丘陵区及地形高差较大区径流速度较快。勘探区地下水运移总体表现为由西向东方向，沿沟谷低洼处向甜水河方向运移，径流方向受地形控制。地下水流向由高至低与井田地形吻合，局部受地层结构的影响流向有所改变。潜水主要以强烈蒸发排泄及以渗流及潜流形式径流并向甜水河一带排泄。井田内沿甜水河两侧多见地下水以下降泉的形式排泄，少量向下伏岩层越流补给。

承压水主要接受基岩裸露区风化裂隙带直接接受大气降水补给，另外通过少数断层破碎带、构造破碎带接受上层地下水补给，部分地下水则通过越流形式向下补给。径流方向受构造构造的影响基本顺岩层倾向向深部区运移。区内构造为向斜构造，地下水有利于储存但不利于排泄，储水空间相对封闭，承压水补给微弱，径流缓慢，富水性弱，水质差，区内尚未发现排泄点。

## 4. 水文地质勘探类型

井田水文地质勘探类型应划为二类一型，即以裂隙含水层充水为主的水文地质条件



简单的矿床。

### 三、矿井涌水量

根据《可研报告》，矿井正常涌水量为  $126\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为  $252\text{m}^3/\text{h}$ 。

### 四、水文地质类型

根据《可研报告》，本矿井水文地质条件暂定为中等类型，建议矿方应尽快委托有资质单位完成矿井水文地质类型划分报告，下阶段设计应以水文地质类型划分报告中的最终结论作为设计依据。

## 1.4.10 其他开采技术条件

### 1.4.10.1 瓦斯

依据《可研报告》，本矿井属高瓦斯矿井。

### 1.4.10.2 煤尘爆炸性

依据《可研报告》，井田内各煤层的煤尘均有爆炸性危险。

### 1.4.10.3 煤的自燃倾向性

依据《可研报告》，井田内各煤层均为不易自燃煤层。

### 1.4.10.4 地温

依据《可研报告》，井田地层埋藏深度为  $70\text{m}$ ，井田平均地温梯度为  $2.09^\circ\text{C}/100\text{m}$ 。12 煤层以浅煤层自燃倾向性一、二级热害，12 煤层及下部煤层均出现一、二级热害，且均分布于先期开采地以东区域，随着深度增加明显。一级热害总体在  $+650\text{m}$  水平以深，二级热害分布于  $+550\text{m}$  水平以深。

### 1.4.10.5 煤层顶底板及其稳定性

2 煤：为急倾斜区，顶板岩性多为泥质粉砂岩。天然单轴抗压强度  $44.70\sim 69.00\text{Mpa}$ ，平均  $51.35\text{Mpa}$ ，饱和单轴抗压强度  $24.40\sim 38.40\text{Mpa}$ ，平均  $30.58\text{Mpa}$ ，属较软~中硬类顶板。软化系数  $0.50\sim 0.52$ ，平均为  $0.51$ ，遇水易软化；底板岩性以泥岩、砂质泥岩为主，天然单轴抗压强度  $32.20\sim 41.90\text{Mpa}$ ，平均  $37.05\text{Mpa}$ ，饱和单轴抗压强度  $18.10\sim 18.70\text{Mpa}$ ，软化系数  $0.50$ ，底板分类为 IIIa 级，属易软化较软弱类底板。

3 煤：直接顶岩性以砂质泥岩、细砂岩及其互层岩层组成，基本顶岩性以细砂岩为主，顶板天然抗压强度  $23.00\sim 33.60\text{Mpa}$ ，饱和单轴抗压强度  $14.60\sim 23.50\text{Mpa}$ ，平均

19.05Mpa，软化系数 0.50~0.54，岩体分类为III级，属易软化较软弱类顶板。底板岩性以砂质泥岩、粉砂岩为主，天然单轴抗压强度 43.70~60.00Mpa，平均 51.85Mpa，饱和单轴抗压强度 33.10~34.10Mpa，平均 33.60Mpa，软化系数平均为 0.50，底板分类为IV级，属易软化中硬类底板。

4 煤：为基本顶区，顶板岩性为中、细粒砂岩，局部见炭质泥岩或粉砂质泥岩伪顶分布。干抗压强度 73.52Mpa，饱和单轴抗压强度 15.68Mpa，软化系数 0.82，岩体分类为III级，属较软弱类顶板。底板岩性以泥质粉砂岩、砂质泥岩为主，天然单轴抗压强度 1.27~73.80Mpa，平均 25.51Mpa，饱和单轴抗压强度 26.00~31.30Mpa，平均 28.63Mpa，软化系数平均为 0.44~0.54，底板分类为III~IV级，属易软化属较软~中硬类底板。

12 煤：直接顶岩性以石灰岩为主，局部有泥岩或泥质粉砂岩分布。基本顶岩性以泥质粉砂岩、泥岩为主，极少地段有炭质泥岩伪顶发育。直接顶顶板天然单轴抗压强度 2.12~39.90Mpa，平均 25.38Mpa，干抗压强度 37.00~47.50Mpa，饱和单轴抗压强度 15.40~39.50Mpa，平均 24.23Mpa，软化系数 0.37~0.53，岩体分类为IIIa~IV级，属易软化中硬类顶板，直接顶基本全井田分布。底板岩性以泥质粉砂岩为主，局部为粉砂岩、细砂岩。天然单轴抗压强度 4.01~71.87Mpa，平均 38.78Mpa，饱和单轴抗压强度 20.40~42.40Mpa，平均 29.50Mpa，软化系数 0.29~0.51，底板分类为IIIb~IV级，属易软化较软~中硬类底板。

15 煤：直接顶岩性以砂质泥岩、泥岩及细砂岩为主，基本顶岩性以细砂岩及粉砂岩为主。顶板天然单轴抗压强度 35.90~79.80Mpa，平均 52.95Mpa，饱和单轴抗压强度 39.10~88.00Mpa，平均 58.05Mpa，软化系数 0.49~0.51，岩体分类为IV~V级，属易软化中硬~较硬类顶板。底板岩性以砂质泥岩、细砂岩为主。底板岩石天然单轴抗压强度平均 37.83Mpa，饱和单轴抗压强度 23.40~30.80Mpa，平均 25.65Mpa，软化系数 0.48~0.51，底板分类为IIIb~IV级，属易软化较软~中硬类底板。

17 煤：直接顶岩性以砂质泥岩、泥岩及细、粉砂岩或砂、泥互层岩组组成。基本顶岩性以细砂岩、粉砂岩为主。顶板天然单轴抗压强度 42.60~70.30Mpa，平均 60.08Mpa，饱和单轴抗压强度 21.40~36.20Mpa，平均 25.60Mpa，软化系数 0.47~0.50，岩石分类为III~IV级，属易软化较软~中硬类顶板。底板岩性以砂质泥岩、细砂岩为主。底板岩石天然单轴抗压强度平均 13.47Mpa，饱和单轴抗压强度 14.70~27.50Mpa，平均 21.10Mpa，软化系数 0.50~0.52，底板分类为IIIa~IIIb，属易软化的较软类底板。

18 煤：伪顶不发育，直接顶岩性以泥质粉砂岩为主，局部为粉砂岩、泥岩。基本顶

岩性以中、细砂岩及粉砂岩为主。顶板天然单轴抗压强度 44.20Mpa，饱和单轴抗压强度 24.90Mpa，软化系数 0.51。顶板分类为IIIb 级，属易软化较软类顶板。底板岩性以泥质粉砂岩为主，局部区域为中、细粒砂岩。底板岩石天然单轴抗压强度 32.90~41.90，平均 37.40Mpa，饱和单轴抗压强度 18.60~23.40Mpa，平均 21.00Mpa，软化系数 0.51。底板分类为IIIa~IIIb，属易软化的较软类底板。

20 煤：直接顶岩性以泥岩、砂质泥岩、泥质粉砂岩为主，局部地段为细砂岩、粉砂岩层。基本顶岩性以中、细砂岩及粉砂岩为主。顶板干燥抗压强度 16.50~33.90Mpa，平均 39.88Mpa，饱和状态下单轴抗压强度 49.50Mpa，软化系数 0.30~0.82，平均 0.54。顶板分类为IV 级，属易软化中硬岩类顶板。底板岩性以细砂岩、砂质粉岩、泥岩为主。天然单轴抗压强度 31.50~50.40Mpa，平均 40.95Mpa，饱和单轴抗压强度 17.90~28.50Mpa，平均 23.20Mpa，软化系数 0.5。底板分类为IIIa~IIIb，属易软化的较软类底板。

综上所述，可采煤层顶板泥岩类大部属易软化的较软类顶板，砂岩类顶板属中硬~坚硬类，煤层底板多属易软化的较软类。本井田可采煤层间距小，直接顶板多以组合型岩层为主，井田内断层比较发育，多裂隙及裂隙，岩体完整性较差。因此开采时应加强煤层顶板的维护工作。

#### 1.4.10.6 冲击地压倾向性

依据重庆煤炭科学研究 2021 年 2 月编制的《韦三煤矿 2、3、4、5 煤层及其顶底板岩层冲击倾向性评估报告》，无期开采地段 2、3、4、5 煤层及其顶底板岩层为无冲击倾向性。

依据《预研报告》，对预研区产的 2、3、4、5 煤层资源按非“冲击地压矿井”设计，参照韦三煤矿井深部开采可能存在击危险性。

#### 1.4.11 矿井研设计概况

##### 1.4.11.1 井田境界与资源量

###### 一、井田境界

###### 1、矿区总体规划关于韦三井田境界

根据宁夏回族自治区发展和改革委员会批复的《宁夏韦州矿区总体规划（修编）的批复》（宁发改能源（管理）审发[2023]13 号），韦三井田范围西北以韦三勘查区北边界为界，东北以向斜轴部的 F7、F7-1 断层为界与韦二煤矿南井相邻，东南-南-西南以 20

号煤层氧化带底界为界。井田范围由 14 个拐点固定，井田面积 34.41km<sup>2</sup>。拐点坐标见表 1.4-4。

表 1.4-4 韦三井田境界拐点坐标表（矿区总规）

拐点编号	国家 2000 坐标(-108)		拐点编号	国家 2000 坐标(-108)	
	纬距 X (m)	经距 Y (m)		纬距 X (m)	经距 Y (m)
43	4118248.492	36365718.063	36	4119883.139	36360554.792
95	4119686.256	36364358.854	37	4117126.363	36361451.787
96	4120250.228	36364014.027	38	4116399.613	36362537.437
97	4120374.351	36363966.702	39	4114883.341	36362789.421
98	4124459.136	36362927.235	40	4115317.285	36363981.715
34	4123181.234	36359681.966	41	4115467.201	36365451.721
35	4120024.512	36360912.702	42	4117193.792	36365251.451

## 2、井田境界

依据《可研报告》，井田境界详见表 1.4-5。

1.4.5 韦三井田境界范围拐点坐标表

2000 国家大地坐标系(-105)			1980 年西安坐标系(-105)		
序号	X	Y	序号	X	Y
1	4118214.11	35632108.72	1	4118201.80	35631996.14
2	4119699.52	35630594.70	2	4119595.80	35630592.13
3	4120135.80	35630342.13	3	4120135.80	35630230.13
4	4120272.80	35630173.13	4	4120272.80	35630173.13
5	4124320.82	35629010.11	5	4124320.82	35629010.11
6	4122940.80	35625807.09	6	4122940.80	35625807.09
7	4119824.79	35627137.11	7	4119824.79	35627137.11
8	4119678.11	35626971.71	8	4119678.11	35626971.71
9	4116945.33	35627769.60	9	4116945.33	35627769.60
10	4116246.93	35628675.78	10	4116246.93	35628675.78
11	4114745.76	35629175.41	11	4114745.76	35629175.41
12	4113131.76	35630403.15	12	4113131.76	35630403.15
13	4113427.06	35631992.74	13	4113414.77	35631880.16

2000 国家大地坐标系(-105)			1980 年西安坐标系(-105)		
序号	X	Y	序号	X	Y
14	4117145.10	35631675.72	14	4117132.79	35631563.14

面积为 34.408km<sup>2</sup>，开采深度为 1250m-425m 标高

## 二、资源/储量

### 1. 地质资源量

根据《宁夏回族自治区吴忠市韦州矿区韦三煤矿煤炭资源储量核实报告》，韦三井田区内参与资源储量估算的煤层有 2、3、4、5、10、12、14、15、17、18、20 煤等共 11 层可采煤层，资源储量估算标高为+1250m~+425m，即估算最大厚度 825m。截至 2021 年 11 月 30 日，各煤层估算总资源量为 314.27Mt，其中，深部资源量 98.38Mt，控制资源量 70.37Mt；推断资源量 145.52Mt，探明资源量占查明资源量的 31.30%，控制和控制资源量占查明资源量的 53.70%。详见表 1.4-6。

表 1.4-6 井田资源量估算汇总表 单位：Mt

煤层	地质资源量				探明和控制占比/%
	探明 (TM)	控制 (KZ)	推断 (TD)	合计	
2	7.12	1.95	8.07	17.29	52.46
3	5.93	0.00	7.11	13.04	65.87
4	9.38	2.22	3.42	15.12	77.38
5	6.87	2.50	2.60	11.97	78.28
10	0.00	0.00	8.47	8.47	
12	1.18	0.00	9.60	35.32	72.82
14	0.00	0.00	9.11	9.11	
15	37.00	17.66	14.85	69.94	78.77
17	0.00	15.37	27.67	57.21	51.63
18	0.00	0.00	20.06	20.06	
20	2.30	17.37	37.07	56.74	34.67
合计	98.38	70.37	145.52	314.27	53.70

### 2. 矿井工业资源/储量

依据《可研报告》，矿井工业资源/储量为 285.17Mt，详见表 1.4-7。

表 1.4-7 井田范围内煤层工业资源/储量计算汇总表 单位: Mt

煤层	探明资源量	控制资源量	推断资源量	可信系数K	工业资源/储量
2	7.12	1.95	8.22	0.8	15.65
3	5.93	2.66	4.45	0.8	12.15
4	9.38	2.32	3.42	0.8	14.44
5	6.87	2.50	2.60	0.8	11.65
10			8.47	0.8	6.78
12	15.18	10.54	9.60	0.8	33.40
14			9.11	0.8	7.29
15	37.43	17.66	14.85	0.8	66.97
17	14.17	15.37	27.67	0.8	51.68
18			20.06	0.8	16.05
20	2.30	17.37	37.64	0.8	49.33
合计	98.38	70.37	149.22		285.17

## 3、设计资源储量

根据《可研报告》，韦三矿井永久煤柱损失为 88.14Mt，矿井设计资源/储量为 205.05Mt。矿井设计资源/储量见表 1.4-8。

表 1.4-8 矿井设计资源/储量表 单位: Mt

煤层	工业资源/储量	永久煤柱损失				合计	矿井设计储量
		井田境界	断层	风氧化带	红寺堡扬水堰渠		
2	15.65	2.34	0.47	2.05	5.22	10.43	
3	12.15	0.30	1.60	0.36	1.41	8.48	
4	14.44	0.28	1.45	0.34	1.39	10.98	
5	11.65	0.24	1.22	0.31	1.17	8.51	
10	6.78	0.28	1.47	0.38	2.08	2.57	
12	33.40	0.47	2.65	0.85	5.69	23.74	
14	7.29	0.27	1.54	0.41	2.33	2.74	
15	66.97	0.70	4.47	1.23	8.82	51.75	
17	51.68	0.67	3.89	1.47	7.99	37.66	
18	16.05	0.42	1.72	0.84	3.73	9.34	

煤层	工业资源/储量	永久煤柱损失					矿井设计储量
		井田境界	断层	风氧化带	红寺渠扬水枢纽	合计	
20	49.33	0.54	3.30	0.67	5.97	10.48	38.85
合计	285.17	4.63	25.55	7.33	42.63	80.14	205.03

#### 4. 设计可采储量

依据《可研报告》，全矿井可采储量为129.35Mt，矿井可采储量详见表1.4-9。

表 1.4-9 矿井可采储量计算结果表

单位：Mt

煤层	矿井设计储量	工业场地和主要井巷保护煤柱			开采损失	设计可采储量
		工业场地及井筒	主要井巷	合计		
2	10.43	1.98	0.5	2.48	1.59	6.36
3	8.48	1.29	0.31	1.6	1.35	5.50
4	10.98	1.23	0.5	1.73	1.43	7.77
5	8.51	0.94	0.81	1.75	1.81	5.75
10	2.57	1.25	0.69	1.94	0.69	0.54
12	23.74	3.14	1.26	4.42	3.86	15.46
14	2.74	0.91	1.51	2.42	0.05	0.27
15	51.75	2.27	5.0	7.22	8.91	35.62
17	37.66	4.74	3.82	8.56	5.82	23.28
18	9.3	2.64	1.9	4.54	0.96	3.84
20	28.51	3.91	4.04	7.65	6.24	24.96
合计	285.17	27.78	16.07	43.85	31.85	129.35

#### 5. 安全煤柱留设

本矿井井田内无村庄及重要建筑物，所以不存在移民、搬迁问题。需要留设的保护煤柱有工业场地、井田边界、主要井巷、断层煤柱。

根据《可研报告》，留有安全煤柱的地面建筑物、构筑物及计算参数确定如下：

- (1) 井田边界煤柱宽度为 20m；
- (2) 根据经验风氧化带隔离煤柱宽度暂按 50m 留设，生产中根据实际情况予以调整；
- (3) 断层煤柱按断层级别留设，每侧宽度暂定如下：断距 100m 以上的为 50m，断距 50~100m 的为 30m，断距小于 50m 的为 20m，断距小于 10m 的暂按不留煤柱。

(4) 工业场地、井筒、红寺堡扬水灌渠保护煤柱采用垂直剖面法留设，由于没有实测的岩层移动角参数数据，留设安全煤柱时，表土松散层移动角取  $40^\circ$ ，岩层移动角取  $67^\circ$ 。

(5) 煤层大巷(下山)巷道中心线间距为 50m，大巷两侧护巷煤柱 50m。

#### 1.4.11.2 矿井设计生产能力与服务年限

##### 一、矿井工作制度

矿井设计年工作日为 330d，每天净提升时间为 16h，井下采用“四、二”作业制，每天三班作业，一班准备。地面采用“三、八”作业制。

##### 二、设计矿井生产能力

《可行性研究报告》中设计推荐矿井生产能力为 1.50Mt/a。

##### 三、设计服务年限

《可行性研究报告》设计矿井服务年限为 60a。

#### 1.4.11.3 井田开拓与开采

##### 一、井田开拓

##### 1、场地位置

工业场地位于井田北部 S202 省道与红寺堡扬水灌渠相交十字西南的“干渠南场地”，井田东部 W9 勘探线西界 ZK905 钻孔处，自然地形标高约 +1443m，工业场地较为开阔，地形平坦。矿井工业场地与选煤厂联合布置，产品煤通过汽车外运或运至韦二北井铁路装车站外运。

##### 2、矿井开拓方式

矿井采用斜井开拓方式，工业场地内集中布置有主斜井、副斜井和回风斜井。

##### 3、井筒

矿井建设时，在矿井工业场地内布置三个井筒，分别为主斜井、副斜井、及回风斜井，后期布置回风立井，井筒特征表见表 1.4-10，井筒型式及装备分述如下：

(1) 主斜井：井筒采用半圆拱断面，断面净宽 5.2m，净断面积  $17.90\text{m}^2$ ，井口标高 +1443.2m，井底标高 +1100m，井筒倾角  $21^\circ$ ，长度 958m，装备带宽 1200mm 带式输送机及架空乘人器，担负全矿井的煤炭提升、上下人员、胶带机检修和通风任务，并兼作矿井安全出口。



(2) 副斜井：井筒采用半圆拱断面，断面净宽 5.0m，净断面积 17.82m<sup>2</sup>，井口标高 +1442.8m，井底标高 +1100m，井筒倾角 23°，长度 877m。提升机房内安装 1 台 JK-3×2.5P 型单绳缠绕式矿井提升机，铺设轨 600mm 轨距轨道。单钩串车提升，担负矿井的辅助提升任务，并兼负矿井进风任务，兼作矿井安全出口。

(3) 回风斜井：井筒采用半圆拱断面，断面净宽 5.6m，净断面积 22.40m<sup>2</sup>，井口标高 +1442.5m，井底标高 +1100m，井筒倾角 25°，长度 810m，装备瓦斯抽放管路兼作瓦斯抽放井，担负矿井的回风任务，并兼作矿井安全出口。

(4) 二号回风斜井：井筒采用半圆拱断面，断面净宽 4.5m，净断面积 15.2m<sup>2</sup>，井口标高 +1455.0m，井底标高 +1100m，井筒倾角 21°，长度 991m，担负矿井的回风任务，兼作矿井安全出口。

(5) 后期回风立井：采用圆形断面，井筒净直径 6.0m，净断面积 28.3m<sup>2</sup>，井口标高 +1438m，井筒垂深 568m。装备梯子间兼作矿井安全出口，装备瓦斯抽放管路兼作瓦斯抽放井，担负矿井四、五、六、七采区的回风，并兼作四、五、六、七采区的安全出口。

表 1-10 井筒特征表

井筒名称		主斜井	副斜井	回风斜井	二号回风斜井	后期回风立井
井筒	纬距(X)	4121312.8	4121432.786	4121437.466	4119859.642	4117974.580
坐标	经距(Y)	3562977.574	3562951.199	3562928.132	35627258.418	35629835.518
井筒(提升或风筒)	方位角(°)	128°03'24"	128°03'24"	128°03'24"	180°00'00"	180°00'00"
	井口标高(m)	+1443.20	+1442.8	+1442.5	+1455.00	+1438.00
	井底标高(m)	+1100.0	+1100.0	+1100.0	+1100.0	+878
	井筒倾角(°)	21	23	25	21	90
	井筒长度(m)	93	877	810	991	568
	井筒净直径(圆形断面净宽)(m)	5.2	5.0	5.6	4.5	6.0
井筒断面	井筒净直径(半圆拱断面)(m)	17.9	17.8	22.4	15.2	28.3
	表土段净断面积(m <sup>2</sup> )	24.1	24.3	28.3	20.0	28.3
	基岩段净断面积(m <sup>2</sup> )	20.4	20.6	24.3	17.2	28.3
井壁结构	表土段	钢砼 450mm	钢砼 450mm	钢砼 450mm	钢砼 400mm	钢砼 400mm
	基岩段	锚网喷 150mm	锚网喷 150mm	锚网喷 150mm	锚网喷 150mm	

井筒名称	主斜井	副斜井	回风斜井	二号回风斜井	后期回风立井
井筒装备	1200mm 胶带、 架空乘人器、 台阶、扶手	600mm 轨道 3.5m 提升机、 台阶、扶手	台阶、扶手	台阶、扶手	梯子间

#### 4、煤层分组

全井田共划分两个煤组，2、3、4、5 煤划分为一煤组，10、12、14、15、17、18、20 煤划分为二煤组。

#### 5、水平划分及标高

本井田设两个水平，一水平标高+1100m，二水平标高+800m。一水平开拓山西组煤层及井田北部+1100m 至+800m 之间的太原组煤层，二水平开拓+800m 以深及井田南部采区各煤层。

#### 6、采区划分

全井田共划分为 7 个采区，W11 勘探线以东划分为 3 个采区，分别为：一采区（井田范围内 2、3、4、5 号煤层），二采区（+1100m 至+800m 之间的 12、14、15、17、18、20 号煤层）和三采区（+800m 以深各煤层），W11 勘探线以西区域依据煤层走向、断层布置划分 4 个采区，分别为四采区、五采区、六采区和七采区，主要开采 10、12、14、15、17、18、20 号煤层。

#### 7、开采顺序

煤层间的开采顺序由东到西，采区开采由近至远，首先开采一采区，再依次为二采区、三采区、四采区、五采区、六采区和七采区。

#### 8、开拓巷道布置

主、副斜井井筒落成后，拟设+1100m 水平井底车场，车场与一采区辅助运输巷带式输送机巷、风巷及 1100m 水平带式输送机石门、1100m 水平辅助运输石门、1100m 水平回风石门、主暗斜井、副暗斜井、回风暗斜井落底+800m 水平后，设+800m 水平井底车场及石门。

设计沿煤层走向向南布置+800m 水平大巷，大巷北部与暗斜井+800m 水平井底车场，南部与各采区巷道及后期回风立井相联，四采区以北区域布置+800m 水平带式输送机大巷、+800m 水平辅助运输大巷两条大巷，以南区域布置+800m 水平带式输送机大巷、+800m 水平辅助运输大巷、+800m 水平回风大巷三条大巷，+800m 水平大巷与位于第 W11 勘探线北侧沿倾向布置的四采区各煤层巷道相联，通过+800m 水平带式输送机大巷联络巷、+800m 水平辅助运输巷大巷联络巷和+800m 水平回风大巷联络巷与位于第 9 勘

探线附近沿倾向布置的五采区各煤层巷道和南北向布置的六采区、七采区巷道相联。

井田二采区、五采区采用集中上山，区段石门回采各煤层，其余一采区、三采区、四采区、六采区和七采区均采区分煤层布置采区巷道回采各煤层。

## 9. 井底车场及硐室

### (1) 井底车场形式

根据开拓布置，在+1100m水平拟设一水平井底车场，承担全井田的辅助运输任务；在+800m水平拟设二水平井底车场，承担+800m标高以深及井田南部采区辅助运输任务。一水平井底车场，为副斜井井底车场，副斜井采用单钩串车提升，井底辅助运输为无极绳轨道运输，副斜井底设人车场、高低道以及存调车线，满足主要硐室布置需求。

二水平井底车场布置基本同一水平井底车场。

### (2) 井底车场硐室名称及位置

①主井运输系统：主斜井带式输送机与井下带式输送机直接衔接，直接接硐室外，无井底煤仓、仓下给煤机硐室、箕斗装煤硐室、带式输送机清理硐室等。

②排水系统：井下主排水系统设在副斜井车场附近，由副斜井排水泵房、管子道、水仓组成。水仓由主、副水仓组成，总仓长度176m，总有效容积1225m<sup>3</sup>。水仓采用无轨清理。

③供电系统：由设在副斜井车场附近的主变电所、一采区变电所、带式输送机机头变电所组成。

④其他硐室：车场主要设置消防材料库硐室、医疗等候室硐室、避难硐室等。

### (3) 井底主要硐室支护

井底主要硐室布置在二采区范围内，主排水泵房、主变电所等较大型硐室拟采用混凝土结构支护，其它硐室或硐室基本拟采用锚网喷+锚索支护。

## 10. 井下开采

### 1. 首采区

矿床赋存时拟在2煤布置一个薄~中厚煤层回采工作面达到矿井设计生产能力。拟将井田一水平一采区定为首采盘区。

### 2. 采区巷道布置

斜井开拓至+1100m水平，由井底车场向煤层开凿石门，揭露2煤后，沿2煤底板掘三条下山，分别为一采区2煤辅助运输下山、一采区2煤带式输送机下山、一采区2煤回风下山。

### 3、采煤方法、工作面参数与主要设备选择

#### (1) 采煤方法

采用走向长壁采煤法，顶板管理采用全部垮落法。

#### (2) 采煤工艺

综合机械化一次采全高采煤工艺。

#### (3) 工作面参数

- ①采高：1.40~3.0m。
- ②工作面长度：180m。
- ③首采区工作面推进长度：1800m。

#### (4) 主要采煤设备选型

##### ①采煤机

拟选用 MG2\*200/930-AWD 型采煤机，截割功率为 930kW。

##### ②工作面可弯曲刮板输送机、转载机、破碎机

拟选用 SGZ764/630 型刮板输送机，机身长度 180m，运输能力 900t/h；SZZ800/160 型刮板转载机，出厂长度 50m，运输能力 1000t/h；PLM1000 型破碎机，破碎能力 1000t/h。

##### ③液压支架

拟选用 ZY6800/14/32 型（工作阻力 6800kN）支架高度为 1.4~3.2m，支架中心距 1.50m，支架重量 19t。工作面两端拟选用与支架配套的液压支架，上下端各 2 架；超前支护拟采用护棚支架。

##### ④工作面刮板输送机

拟选用带宽 1.0m 的 SGZ764/630 型刮板输送机，运输能力 1000t/h。

##### ⑤其他

拟配备乳化液泵站、喷雾泵站、WJ-24 型阻化剂发射泵、小水泵、慢速绞车、回柱绞车、平车等设备。

### 4、地质掘进及井巷工程量

#### (1) 掘进设备

拟装备四套 EBZ260 型掘进机，平均月进度 350m；掘进出煤拟采用带式输送机运输，掘进工作面辅助运输拟采用无极绳绞车，掘进出矸进入主煤流。还拟配备激光指向仪、锚杆打眼装药机、局部通风机、湿式除尘风机、调度绞车、探水钻机和小型水泵等设备。

#### (2) 巷道断面和支护形式

回采巷道为矩形断面；开拓巷道、采区巷道及硐室采用半圆拱形断面。

所有巷道除局部必要的部位采用混凝土砌碛和支架支护外，其余均为锚喷、锚网喷、锚杆或锚网梁喷支护，锚杆为树脂锚杆；必要时增加锚索；一般硐室拟采用锚喷支护，特殊大型硐室拟采用混凝土砌碛支护。在工作面前 25m 的巷道内，拟采用护巷支柱。开切眼拟采用锚杆加锚网支护。

### (3) 掘进方式及工作面个数

矿井投产生后，井下拟配备 4 个综掘工作面，4 年后，生产接续至 3 煤层以后，煤层厚度变薄，拟布置 2 个回采工作面。

### (4) 井巷工程量

矿井投产时井巷工程量 17081m，掘进总体积 306132m<sup>3</sup>，其中：岩巷 5846m，占 34.23%；掘进体积 113511m<sup>3</sup>，占 37.08%；半煤岩巷 11233m，占 65.77%。掘进体积 192622m<sup>3</sup>，占 62.92%。万吨掘进率：113.9m/万吨。

## 三、井下运输

### 1、井下煤炭运输

#### (1) 井下煤炭运输系统如下：

1201 工作面的煤炭经顺槽带式输送机→1 号溜煤眼→一采区 3 煤带式输送机→主斜井带式输送机→地面生产系统。

1202 工作面运输巷经原煤带式输送机→2 号溜煤眼→一采区 3 煤带式输送机→主斜井带式输送机→地面生产系统。

1202 工作面运输巷经掘进巷煤带式输送机→3 号溜煤眼→一采区 3 煤带式输送机→主斜井带式输送机→地面生产系统。

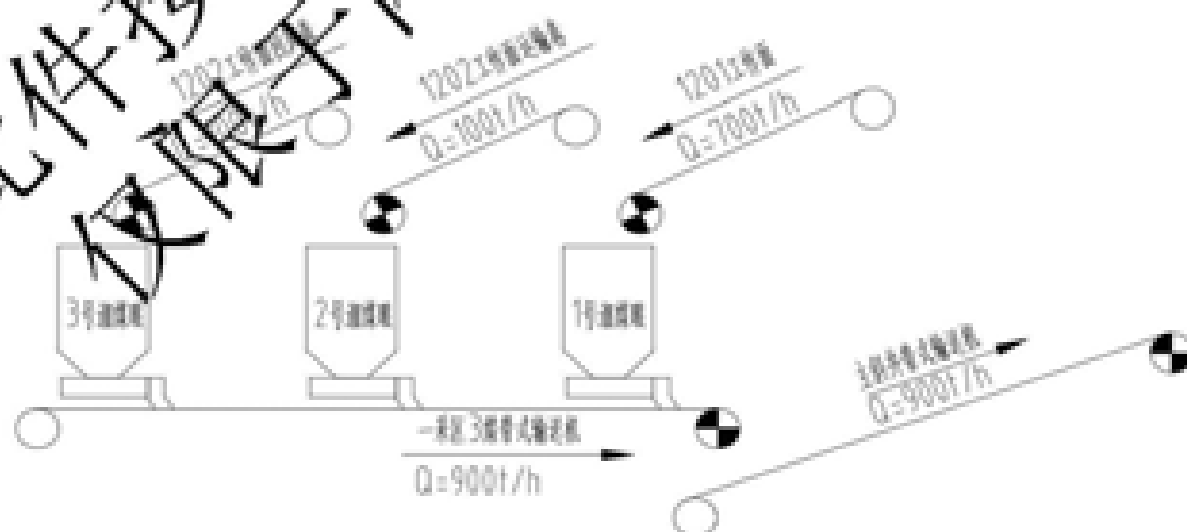


图 1.4-3 井下煤炭运输系统示意图

## (2) 煤炭运输设备

一采区 3 煤带式输送机：量  $Q=900t/h$ 、带宽  $B=1200mm$ 、带速  $V=0\sim 2.5m/s$ 、机长  $L=1050m$ 、提升高度  $H=80m$ 、输送带规格 ST/S1250，采用双滚筒双电机驱动方式布置，拉紧方式为机头液压拉紧。

1201 工作面可伸缩带式输送机：运量  $Q=700t/h$ 、带宽  $B=1200mm$ 、带速  $V=0\sim 2.5m/s$ 、机长  $L=2000m$ 、提升高度  $H=100m$ 、输送带规格 PVG2500，采用双滚筒双电机驱动方式布置，拉紧方式为机头液压拉紧。

## 2、井下辅助运输

井下辅助运输采用防爆特殊蓄电池机车+无极绳连续牵引车。倾角较大时辅助运输卷拟选用煤矿井下钢丝绳牵引卡轨车。

### 1.4.11.4 矿井主要固定设备

#### 一、提升设备

##### 1、主斜井提升设备

主斜井带式输送机的带宽  $B=1200mm$ 、 $V=0\sim 3.5m/s$ ，驱动装置拟选用永磁变频直驱系统，拟配备 2 台 900kW 矿用隔爆型变频电动机、1 台低速轴 KPZ-1600/374 制动器和 2 台低速轴 DSN33 制动器。

##### 2、主斜井架空乘人装置设备

主斜井拟装备一台钢丝绳芯带式输送机 and 一台矿用固定拖索器架空乘人装置。矿用固定拖索器架空乘人装置主要技术参数为：型号 RJZ75-21/1200，运距  $L=1200m$ ，速度  $V=0\sim 1.13m/s$ ，装机功率 117kW，吊椅间距 10m，装有坐椅 230 个，吊篮 5 个。

##### 3、副斜井提升设备

副斜井采用单钩串车提升方式，拟选用 1 根  $36\times K198-FC 1570 U sZ GB/T 33955-2017$  型压实的钢丝绳，绳长 1170m。拟选用 1 台 JK-3 $\times$ 2.5P 型单绳缠绕式矿井提升机，配有硬齿面行星齿轮减速器，1 个 TXG2500/22 型固定天轮，适用钢丝绳直径 36mm，1 台 YPT500-3 型变频调速三相异步电动机。

#### 二、通风设备

1、矿井通风系统为中央并列式，通风方法为机械抽出式，由主、副斜井进风，回风斜井出风。

2、回风斜井主通风设备拟选用 2 台 FBCDZ№30/2 $\times$ 630 型矿用防爆对旋轴流式通风

机，1台工作，1台备用。每台通风机拟配2台通风机专用隔爆变频调速电动机，功率 $2 \times 630\text{kW}$ ，电压 $10\text{kV}$ ，额定转速 $740\text{r/min}$ ，变频范围 $25\text{--}50\text{Hz}$ 。

### 三、排水设备

1、矿井移交时在副斜井井底附近拟设置水仓及一水平主排水泵房，主排水管路沿副斜井井筒敷设，将井下涌水排至地面井下水处理站。矿井生产的12a后拟在二水平设二水平排水泵房，二水平工作面涌水由二水平排水泵房和一水平排水泵房的排水管路及管路接力排至地面井下水处理站。

2、拟选用3台MD280-65 $\times$ 6(P)型自平衡耐磨多级离心式水泵，额定流量 $280\text{m}^3/\text{h}$ ，额定扬程 $390\text{m}$ ，每台水泵配带1台YBX3-40010-4型隔爆电动机，功率 $500\text{kW}$ ，电压 $10\text{kV}$ ，转速 $1486\text{r/min}$ 。主排水管路拟选用2趟 $\phi 273 \times 8$ 无缝钢管，沿管干道、副斜井井筒敷设，矿井正常涌水量时管路1趟工作，1趟备用，最大涌水量时2趟管路同时工作。

### 四、压缩空气设备

#### 1、压缩空气设备

压缩空气系统拟采用地面固定式，拟建一座压缩空气站集中给井下风动工具及压风自救系统供气，压缩空气站最大供气量 $2 \times 37.4 \times 1.8 = 135.46 > 41.48\text{m}^3/\text{min}$ 。压缩空气设备拟选用3台两级压缩螺杆式空气压缩机（2台工作，1台备用），SAV-18S-8T型工频空气压缩机数量2台，单台机组功率 $185\text{kW}$ ，电压 $380\text{V}$ ，排气量 $37.4\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力 $0.8\text{MPa}$ ；SAV-18S-8T型变频空气压缩机数量1台，功率 $185\text{kW}$ ，电压 $380\text{V}$ ，排气量 $11.22\text{m}^3/\text{min} \sim 37.4\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力 $0.8\text{MPa}$ 。空气压缩机冷却方式均为风冷式，冷却风扇功率 $2 \times 2\text{kW}$ ，电压 $380\text{V}$ 。4台机组配1个空气储气罐，容积 $5\text{m}^3$ ，设计压力 $1.0\text{MPa}$ ，储气罐拟配安全阀和压力表。

#### 2、压风管路

压缩空气主管拟选用1趟 $\phi 219 \times 6$ 螺旋缝钢管沿地面、副斜井井筒敷设；压缩空气分枝拟选用2趟 $159 \times 4.5$ 无缝钢管，分别沿一采区3煤辅助运输巷和一采区2煤辅助运输巷敷设；压缩空气管路支管拟选用 $\phi 108 \times 4$ 无缝钢管分别沿各掘进工作面顺槽敷设。

### 五、制氮设备

矿井移交时在井下综采工作面拟选用1套DM-800型井下移动式膜分离制氮机；制氮机组主要技术参数及设备配置如下：产氮量 $800\text{Nm}^3/\text{h}$ ，氮气纯度 $97\%$ ，输出压力

0.6MPa，机组总功率 290kW，电压 660/1140V，风冷型。

## 六、瓦斯抽采设备

拟在地面工业场地建 1 座瓦斯抽采站，站内拟设 3 套瓦斯抽采系统，矿井移交时拟装备 2 套瓦斯抽采系统，分别为 1 号工作面抽采系统、2 号采空区抽采系统；3 号系统为预留系统，用于后期薄煤层工作面瓦斯抽采，移交时仅预留安装位置和供电负荷。每套系统均设有独立的瓦斯抽采管路，由井下接至地面瓦斯抽采站。瓦斯抽采设备见表 1.4-11。

表 1.4-11 瓦斯抽采设备表

序号	项目	1 号抽采系统		2 号抽采系统		
		容易时期	困难时期	容易时期	困难时期	
1	抽采泵	型号	20BC72	20BC72	20BC72	
	数量	2 台 (1 用 1 备)	2 台 (1 用 1 备)	2 台 (1 用 1 备)	2 台 (1 用 1 备)	
	转速	270r/min	270r/min	270r/min	270r/min	
2	电动机	参数	710kW, 10kV	710kW, 10kV	710kW, 10kV	
	台数	2	2	2	2	
3	工况点参数	工况流量 (m <sup>3</sup> /min)	506	502	507	
		入口绝压 (Pa)	67928	65714	70069	64525
		轴功率 (kW)	461	474	448	476

### 1.4.11.5 矿井安全避险六大系统

#### 一、安全监控系统

本矿拟装备一套大型安全监控系统，该系统采用时分制分布式结构，该系统由服务器、核心交换机、环网交换机、智能分站、电源、传感器及线缆等设备组成。系统能监测及报警地面通风机房、空压机房及井下重要生产环节。对井下采、掘、运各环节进行安全环境监测和工况监测，能监测并显示甲烷、风速、负压、一氧化碳、烟雾、温度、风门开关等环境参数。同时还具有自诊断、自评估以及大数据的分析与应用功能。系统分站具有风、电、瓦斯闭锁功能和故障闭锁功能。采煤机、掘进机等重要设备本身安装甲烷断电仪。

矿井安全监控系统支持多网、多系统融合，实现井下有线和无线传输网络的有机融合。该系统具有伪数据标注及异常数据分析，瓦斯涌出、火灾等的预测预警，多系统融合条件下的综合数据分析。可与煤矿安全监控系统检查分析工具对接数据等大数据分析



与应用功能。在瓦斯超限、断电等需立即撤人的紧急情况下，可自动与应急广播、通信、人员定位等系统实现应急联动的功能。

## 二、调度通信及人员定位系统

### 1、有线调度通信系统

本矿井工业场地拟设置 1 套有线调度通信系统，该系统由地面、井下两部分构成。地面主要设备包括后台设备、配线单元、用户接入设备、耦合器、地面调度电话机。井下主要设备包括井下线路分配系统、本安电话机、井下配线系统、接线盒。

### 2、无线通信系统及精确定位融合系统

本矿井拟设置一套无线通信及精确定位融合系统，该系统由地面后台部分、有线网关、综合分站（4G+WIFI6+UWB）、电源、交换机及天线等设备组成。井下实现 4G+WIFI6+UWB 全覆盖，不仅为数据、图像等信息提供高速传输通道，而且实现了对井下人员精确定位功能。主要覆盖范围为主斜井、副斜井、一采区 3 煤带式输送机巷、一采区 3 煤辅助运输巷、一采区 2 煤辅助运输巷、+1100m 水平带式输送机石门、+1100m 水平辅助运输石门、工作面辅助/带式输送机巷、各变电所、永久避难硐室、临时避难硐室等地点。综合分站可通过以太网接口接入生产综合监控环网，从而将信息上传至数据中心后台设备。

本次拟配 4G/5G 智能手机 200 部，主要用于面向各级管理以及业务科室人员，矿用 4G/5G 智能手机 200 部。

### 3、5G 无线通信系统

局部拟采掘工作面无线通信系统，覆盖范围为井下综采工作面、掘进工作面。待项目实施阶段，再根据 5G 技术发展情况，考虑全矿井覆盖。

### 4、矿井广播通信系统

本矿井拟设置一套矿井广播通信系统，该系统由地面后台设备、井下广播分站及电源、扩音电话机等组成。主要覆盖范围为主斜井、副斜井、一采区 3 煤带式输送机巷、一采区 3 煤辅助运输巷、一采区 2 煤辅助运输巷、+1100m 水平带式输送机石门、+1100m 水平辅助运输石门、工作面辅助/带式输送机巷、各变电所、永久避难硐室、临时避难硐室等地点。

## 三、井下紧急避险系统

矿井移交时在+1100m 水平井底车场拟设永久避难硐室一个（100 人）。临时避难硐室共布置 6 个，其中拟在 1201 综采工作面两侧顺槽分别布置 1 个，4 个综掘工作面各布

置1个。

#### 四、井下压风施救系统

1、所有采区避灾路线上均拟敷设压风自救管路，各主要生产中段和分段的压风管道上每隔200m拟设置1组三通及供气阀门，独头掘进巷道掘进距离大于100m时在压风管道上拟设置1组三通及供气阀门，爆破时在撤离人员集中地点的压风管道上拟设置1组三通及供气阀门。

2、拟在采、掘工作面分别设置压风自救装置，并设置供气阀门，综合采煤工作面运输巷和回风巷分别拟设置2组压风自救装置；每个综掘工作面分别拟设置3组压风自救装置；其它有人作业地点拟设置4组压风自救装置，井下共配置20组ZY-50型压风自救装置，每组压风自救装置包含6个呼吸器，适用压风管道供气压力 $0.7\text{MPa}$ ，在 $0.55\text{MPa}$ 压力时，压风自救装置的供气量应在 $0.1\sim 0.15\text{m}^3/\text{min}$ 范围内，工作噪声小于 $85\text{dB}(\text{A})$ 。

#### 五、供水施救系统

供水施救系统由清洁水源、供水管网、管道阀门供水系统监测设备等构成。

井下消防洒水水质达到生活饮用水水质标准，供水施救系统与井下消防洒水系统合并，从井下消防洒水水池上接供水管供水，沿斜井井筒供至井下，并在管路上留一阀门用于接入必要的营养液，在井下各采区范围内每 $50\text{m}$ 拟设有阀门及给水龙头，并在适当位置拟设置压力表及流量计，并根据管网及供水点的压力要求设置相应减压阀门，在采掘作业地点、避难硐室和其他人员集中地点拟设置供水阀门，在每个硐室处及压风自救阀门处均预留一个 $\text{DN}25$ 的供水支管，进入避难硐室前 $20\text{m}$ 的管路拟埋入底板或使用高压软管，供水阀门高度一般距巷道底板 $1.2\sim 1.5\text{m}$ 以上，供水点前后 $2\text{m}$ 范围无材料、杂物、积水现象，平时应加强对供水管路检修维护，不得出现跑、冒、滴、漏现象，保证阀门灵活可靠；在供水施救时，应保持24小时有水；供水施救系统在灾害时，可根据情况提供营养液，为被困人员提供生存保障。

#### 1.4.2.6 矿井选煤厂

选煤厂工业场地与矿井工业场地联合设置，布置在韦三煤矿的工业场地的西南侧。选煤厂生产能力与矿井一致，年处理原煤 $1.50\text{Mt}$ ，选煤厂工作制度为每年 $330\text{d}$ ，每天三班工作，其中两班生产，一班检修，每天生产 $16\text{h}$ ，系统小时生产能力为 $284.09\text{t/h}$ ，选煤厂服务年限与矿井一致。

##### 一、产品方案

精煤(-50mm)：灰分 $A_d\leq 11.00\%$ 、全水分 $M_t\leq 11.00\%$ 、发热量 $Q_{\text{net,ar}}\geq 6100\text{kcal/k}$

作为高炉喷吹用煤。

洗混煤（-50mm）：发热量 $Q_{net,ar} \geq 4200 \text{ kcal/kg}$ ，作为电煤使用。

矸石：矸石经破碎后，作为井下充填使用。

## 二、选煤工艺

选煤工艺为：原煤破碎至-50mm，50-1.0mm 原煤拟采用不脱泥无压三产品重介旋流器分选，1.0-0.25mm 粗煤泥拟采用煤泥重介分选，细煤泥拟采用浮选，浮选精煤拟采用穿流式隔膜压滤机回收，浮选尾煤拟采用浓缩机+快开式隔膜压滤机回收的工艺。

对工艺流程简述如下：

原煤准备：矿井生产原煤首先经过除铁器除铁后进入原煤仓，原煤经原煤仓缓冲后，经破碎机破碎至-50mm 破碎机不考虑一用一备。

原煤洗选：经定压漏斗给入无压三产品旋流器分选，经旋流器分选出的精煤、中煤和矸石分别进行脱介脱水。精煤、中煤和矸石分别经弧形筛和单筛筛网（筛缝 1.0mm）进行脱介脱水。精煤采用卧式振动离心机进一步脱水，精煤落入精煤产品皮带运至精煤仓，筛上中煤采用卧式振动离心机进一步脱水，中煤及混煤产品经皮带运至混煤仓，矸石经脱水脱介后直接落入矸石皮带运至矸石仓。

介质回收及添加：由无压三产品旋流器分选出的精煤经弧形筛筛脱介后，筛下合格介质，经分流分别进入煤泥重介桶和合格介质桶。煤泥重介经泵输送煤泥重介旋流器进行分选，煤泥重介旋流器溢流进入精煤磁选机，底流进入中煤磁选机。精煤脱介筛下合格介质进入合格介质桶，稀介进入精煤磁选机进行介质回收。精煤磁选机精矿分别给入合格介质桶和煤泥重介桶。

无压三产品重介旋流器溢流、矸石弧形筛、脱介筛下合格介质进入合格介质桶供旋流器循环使用。中煤、矸石脱介筛下的稀介质分别进入中、矸磁选机中，进行重介质的回收。磁选精矿进入合格介质桶，磁选尾矿进入中、矸磁选尾矿桶。

粗煤泥回收：粗煤泥磁选尾矿进入精煤分级旋流器分级浓缩，溢流进入浮选入料桶，1.0-0.25mm 底流经叠层筛，煤泥离心机脱水后掺入精煤作为最终产品，弧形筛筛下水及精煤泥离心机离心液进入浮选入料桶。

中煤磁尾经中煤泥分级旋流器分级浓缩，底流经弧形筛、粗中煤离心机脱水回收掺入洗混煤产品，溢流进入浓缩机；矸石磁选尾矿经粗矸石分级旋流器分级浓缩，底流经粗矸石脱水筛脱水掺入洗混煤，脱水筛下煤泥水及矸石分级旋流器溢流进入浓缩机。

细煤泥回收系统：浮选入料桶的煤泥水经泵打入浮选系统的矿浆预处理器，进行加

药搅拌浮选前的预处理。预处理后的煤泥水进入浮选机进行浮选，浮选精矿依次进入浮选消泡池、浮选精矿池，再由精煤压滤机脱水回收后掺入精煤作为最终产品；浮选尾矿进入浓缩机。

浓缩机溢流进入循环水池，并由循环水泵加压进入生产洗水系统，浓缩机底流由泵输送至主厂房后，用快开隔膜压滤机回收煤泥。回收的煤泥也和-13mm 原煤混合作为洗混煤产品。

### 三、主要工艺设备

此件按照应急管理部部长令要求  
仅限于网上公开，他用无效

表 1.4-12 主要设备选型表

序号	设备名称	技术特征	入料量		出料量		计算台数	选用台数	备注
			数量	单位	数量	单位			
1	破碎机	2PLF70150, 入料 300~200 (150) mm, 排料≤50mm	326.6	t/h	320	t/h	0.76	1	国产
2	无压三产品旋流器	φ1300mm/920mm	320	t/h	430	t/h	0.76	1	国产
3	精煤脱介筛	3661 型直线振动筛, 筛缝 0.5mm	109.18	t/h	109.8	t/h	1.18	2	国产
5	末精煤离心机	φ1400mm 卧式振动离心机, 筛缝 0.35mm	120	t/h	120	t/h	1.2	2	国产
6	中煤脱介筛	3661 型直线筛, 筛缝 0.5mm	617	t/h	609.8	t/h	0.71	1	国产
7	中煤离心机	WL1200, 筛孔 0.4mm	78.17	t/h	100	t/h	0.78	1	国产
8	矸石脱介筛	3661 型直线筛, 筛缝 0.5mm	75.26	t/h	109.8	t/h	0.69	1	国产
9	精煤磁选机	φ1219mm×2972mm Q=280m³/h	230	m³/h	280	m³/h	1.78	2	国产
10	中煤磁选机	φ1219mm×2972mm Q=280m³/h	230	m³/h	280	m³/h	0.82	1	国产
11	矸石磁选机	φ1219mm×2972mm Q=280m³/h	162	t/h	280	t/h	0.58	1	国产
12	煤泥重介旋流器	φ1200mm	450	m³/h	500	m³/h	0.9	1	国产
13	粗精煤离心机	φ1200mm 卧式刮刀卸料离心机	24.9	m³/h	30	m³/h	0.83	1	国产
14	粗中煤离心机	φ1200mm 卧式刮刀卸料离心机	28.68	t/h	30	t/h	0.96	1	国产
15	浮选机	φ1200mm 单室容积式, 单台 4 室	600	m³/h	1120	m³/h	0.54	1	国产
16	浓缩机	φ30m, 中心传动, 自动调靶	1500	m³/h	961	m³/h	1.56	2	国产
17	精煤压滤机	厢式压滤机, F=500m²	22.86	t/h	25	t/h	0.91	2	国产
18	尾煤压滤机	厢式压滤机, F=500m²	21.6	t/h	15	t/h	1.44	2	国产

#### 四、总平面布置

选煤生产区主要布置在整个工业场地的西南部，主要建筑物有原煤仓、主厂房、块煤矸石仓、产品仓、浓缩车间、综合办公楼等。矿井生产的原煤经除铁后进入原煤仓存储，存储后经给煤机给入带式输送机，转载后运至主厂房进行洗选。

主厂房位于选煤厂厂区的东南部，厂房洗选产生的块煤、洗精煤、洗混煤产品及矸石分别由块煤、洗精煤、洗混煤、矸石带式输送机向西运至块煤矸石仓、产品仓、2座 $\Phi 30\text{m}$ 浓缩池布置在主厂房的北侧。

产品储装运系统主体位于选煤厂厂区的西南侧，经主厂房洗选完的块煤、矸石顺着主厂房西侧出来的带式输送机栈桥分别运至两座 $\Phi 12\text{m}$ 的块煤矸石仓存储，洗精煤、洗混煤经带式输送机运至西侧的3座 $\Phi 18\text{m}$ 产品仓存储。

块煤、洗精煤、洗混煤产品经存储后采用汽车装车外运。

矸石作为井下充填材料进入井下充填系统。选煤厂煤仓储量见表 1.4-13。

表 1.4-13 全厂煤仓容量一览表

名称	形式	储量(t)	个数	储存时间 (d 或 h)	相对于厂原煤的储存时间 (d 或 h)
原煤仓	$\Phi 18\text{m}$ 圆筒仓	12000	1	2.29d	2.29d
产品仓	$\Phi 18\text{m}$ 圆筒仓	18000	3	4.29d	3.45d
矸石仓	$\Phi 12\text{m}$ 圆筒仓	12000	2	1.0d	0.34d

#### 五、选煤厂电气

##### 1、供配电系统

(1) 选煤厂用电按二级负荷设计。

(2) 在工业场拟建一座 35kV 变电站，变电站为选煤厂用电负荷预留有 10kV 电

源。

(3) 在工业场拟建 10/0.69kV 变电所，变电所主厂房内的合格介质泵及空压机提供 10kV 电源，向原煤仓、主厂房、浓缩车间及泵房、块煤矸石仓、产品仓、煤泥卸载点内的其他工艺设备提供 660V 电源，向照明、通风、除尘、综合办公楼等低压提供 380/220V 电源。系统采用单母线分段的接线形式，变电所 2 回 10kV 进线电缆采用 YJV22-10kV 3-95mm<sup>2</sup> 交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套钢带铠装电力电缆引自矿井 35kV 变电站 10kV 不同母线段，两回线路同时工作，当一回线路故障，另一回能保证全选煤厂用电设备正常工作，线路经室外电缆沟引至高压进线柜。在配电室内拟设 2 台 SCB18-2000/10 10/0.69 kV 2000kVA 型低损耗干式变压器、2 台 SCB18-250/10 10/0.4kV

250kVA 型全密封干式变压器。低压配电回路均留有足够的备用回路，关键设备的回路备用率为 100%，其他设备回路的备用率不低于 15%，配电室预留不少于 2 个备用柜位置。

## 2. 设备选型

(1) 高压开关柜拟选用 KYN28A 型户内金属铠装移开式中置柜，高压柜内真空断路器选用进口国际优质产品。

(2) 低压配电设备拟选用 MNS 抽屉式配电柜，电气元件均选用国内优质产品。每个电机回路装有电机保护器，660V 低压柜每个回路带漏电保护功能，660V 配电室内安装有智能检漏柜。

(3) 变压器拟选用 SCB18 低损耗变压器。

(4) 电容器等拟采用进口的非调谐滤波电容无功补偿装置。

(5) 在输送机栈桥、转载点等煤尘聚集的地方拟选用防爆电机。

(6) 配电网络电缆拟选用 YJV (YJV22) 铠装电力电缆或 ZR-YJV 型阻燃电力电缆，控制电缆要求带屏蔽层。车间内及工业厂房等场所全部沿桥架敷设。

(7) 所有电缆桥架拟采用梯级式电缆桥架，带有密封盖，底部梯形结构件槽口向下。高低压动力电缆与控制电缆分桥架敷设。所有新建、扩建厂房及厂房内的电缆桥架、检修电源、动力电缆和控制电缆保护管接地均符合设备接地配置和安装标准。

(8) 电机启动方式：部分转载机、分选机、介质泵、入料泵等设备拟采用变频启动方式，变频器拟采用柜式安装；其它电机拟采用直接启动方式。

## 3. 照明

(1) 厂房照明拟选用 LED 节能日光灯作为照明灯具，配电室、生产车间拟选用国内知名厂家生产的高效节能照明灯具，防爆场所拟选用隔爆型，防爆等级 IP65，且具备后维护照明扩展功能。

(2) 厂内设置单独的事故照明，在各主要平面、主要通道及主要人行道拟设应急灯做为事故照明装置和消防指示标志；检修照明拟选用行灯变压器。

(3) 在井下、泵房等光照不充足的场所，所有高低压配电室、集中控制室、生产车间的主要人行通道拟设应急照明和火灾疏散指示标志。以上设施在防爆区域的选用防爆型产品，在非防爆区域的选用三防（防水、防尘、防腐）型产品。

(4) 工程内所有工业建筑防爆区域内的照明灯具按照节能防爆灯具进行选型，非防爆区域内的灯具选用防水防尘工厂节能灯（含厂区路灯）。所有灯具选用国内知名厂家生产的工厂用节能灯，照明电压 220V；全厂所有照明不设置现场配电控制开关。

(5) 控制方式拟选用分区远程集中控制方式，在集中控制室完成照明控制功能。

#### 4、防雷与接地

(1) 选煤厂按二、三类工业建、构筑物防雷措施设防，在易遭受雷击的部位装设避雷带，除钢筋混凝土筒仓外其他装设雷电保护的建、构筑物利用钢筋混凝土柱和基础内的主钢筋作为引下线和接地装置，钢筋混凝土筒仓在仓壁上明敷设扁钢作为引下线，各构件之间必须连成电气通路。

(2) 本选煤厂的建、构筑物应设置防止雷电波入侵的设施，必要时，应设置防雷电电磁脉冲保护和防止雷电感应的措施。

(3) 10kV 高压系统采用中性点不接地系统，660V 系统选用 IT 接地形式，低压系统选用 TN-S 接地形式。

(4) 高压系统各回路设过电压保护装置，低压系统进线处设置浪涌保护器防止过电压。

(5) 所有正常不带电的电气设备金属外壳均须可靠接地，构筑物内所有电气设备正常不带电的金属外壳、各配电室内高、低压配电控制柜的金属外壳、电缆沟内电缆支架等均应可靠接地，且与室外接地装置可靠连接，配电、控制与防雷联合接地，接地电阻不大于 1 欧姆。

#### 5、选煤厂生产系统设备自动控制

(1) 控制范围：控制系统按原煤仓仓上、仓下为分界点，分两部分：主斜井驱动机房至原煤仓仓上设备控制由矿井考虑，原煤仓仓下给煤机开始，经原煤仓主厂房、块煤研石仓、产品仓、筛分桶的全部工艺设备，由选煤厂集中控制系统统一考虑。

(2) 控制系统：本控制系统以 PLC 为控制核心，以上位计算机控制画面为轴，通过 PLC 监控系统，与保护装置和现场传感器等组成 PLC 分布式监控系统，实现全厂自控功能。

在主厂房设 1 套 10/0.69kV 变电所设 1 套 PLC 冗余控制主站，控制范围内所有工艺设备的测量、调节、控制、联锁保护、控制仪表等相关监控信号通过硬接线或通讯方式直接接入控制系统。

本控制系统设有两种控制方式，即控制室集中操作和就地操作。集中操作是本系统的主要操作方式，就地操作主要用于设备的调试和维护。

(3) 主要控制设备包括：上位监控主机、软件（包括应用软件，系统软件）、控制柜（控制主站和网络设备等）、就地按钮盒、现场监测装置（包括传感器、开关和检测装置）、声光报警装置、皮带保护装置等。



## 6. 调度通信系统

### (1) 行政、调度电话

选煤厂行政电话站不单独设置,拟采用 30 对通信电缆引自矿井综合楼行政电话交换机,在选煤厂综合办公楼拟设置行政电话。

在综合办公楼内的集控室拟设生产调度总机 1 台,采用矿用程控调度交换机,容量为 32 线,在选煤厂变电所、原煤仓、带式输送机机头、块煤矸石仓、主厂房、产品仓、浓缩车间等主要生产环节和管理岗位拟设调度电话分机,构成以集控室为中心的调度通信系统。对矿井调度机的中继使用数字中继方式,拟采用 1×E1 (2Mb/s) 数字中继接至矿井调度交换机,信令系统使用 7 号信令。

原煤系统拟选用防爆话机,其余车间相应拟选用抗噪型录音电话,办公室拟选用普通电话机。

厂区室外通信线路拟采用 HYA22 型通信电缆埋地敷设,室内敷设 HYA 型通信电缆沿墙或在电缆槽敷设。

### (2) 无线对讲系统

在厂内拟配置无线对讲机,拟选用建伍 TK2207 无线对讲机 15 套(每套包括充电器和电池),基地台 1 套,供厂内各岗位与厂生产调度之间的通信联络,分机配备用电池 15 块。

## 7. 光纤测温

拟设置 1 套光纤测温系统,系统由监控主机、系统软件、控制器和光缆探测器组成,在电缆沟内拟设置光缆探测器,实时监测沟内电缆环境热量的变化,在电缆桥架、输煤系统传送带机头安装模式温度探测,实现破碎站、胶带机走廊、驱动间、拉紧间、变压器室、配电站等部位的测温监测、火灾探测。

## 8. 火灾自动报警系统

选煤厂拟设置 1 套火灾自动报警系统,火灾报警控制系统由火灾报警控制器、防火系统、火灾探测器、手动报警按钮、消火栓按钮、声光报警器、输入输出模块、联动模块、耐火控制线、耐火电源线等构成,火灾自动报警系统通过 CAN 总线与矿井消防主控制中心通讯。

## 9. 工业电视系统

拟设置 1 套工业电视系统,含硬盘录像机、交换机及光纤收发器(大于 60 路)、22 倍可变焦球形摄像机等完整的工业电视监控系统,在带式输送机机头、主厂房、原煤仓、块煤矸石仓、产品仓、浓缩车间、转载点等重要场所拟设置摄像机。

工业大屏系统拟选用 1 套国内技术领先的高清 LED 小间距拼接显示系统,为选煤厂提供一个集中监控平台、信息共享平台、分析决策平台和调度指挥平台。拟配套大屏驱动系统,可以实现各类信号如 RGB、视频、IP 等信号的混合显示,并能够以窗口方式在任意位置进行缩放、拖动、拼接以及整屏显示。

## 六、选煤厂智能化

### 1. 建设范围

选煤厂智能化范围包括从原煤仓仓下至选煤厂产品运出为止所对应的全部智能化系统。主要包括“一平台、五系统”的建设内容,即基础平台建设、智能辅助系统、智能生产控制系统、智能管理系统以及智能决策。

### 2. 建设内容

- (1) 基础平台建设包括:网络建设、数据中心、综合管控平台。
- (2) 智能辅助系统包括:设备状态在线监测预警、环境安全监测、智能机器人、煤质自动检测、智能供配电系统、智能视频、智能门禁。
- (3) 智能生产控制包括:智能重介、智能增加药、智能配药、智能装车。
- (4) 智能管理。
- (5) 智能决策。

#### 1.4.11.7 组织机构及人力资源配置

##### 一、生产作业班制

矿井年工作日为 334 天,井下采用“四班六小时”作业制,地面采用“三班八小时”作业制。

##### 二、人力资源配置

投产时矿井和选煤厂在册总人数为 943 人,其中矿井为 893 人,选煤厂为 50 人。投产约 4 年后新增一个井筒充填回采工作面,矿井为 947 人,矿井和选煤厂在册总人数为 997 人。

矿井投产时劳动定员(1采4掘)表 1.4-14,矿井投产约 4 年后劳动定员(2采4掘)表 1.4-15,选煤厂劳动定员表 1.4-16。

投产时劳动定员明细详见表 1.4-17,投产时井下劳动定员明细(井下)详见表 1.4-18,投产约 4 年后劳动定员明细(井下)详见表 1.4-19,选煤厂劳动定员明细详见表 1.4-20。

表 1.4-14 矿井投产时劳动定员表

单位：人

序号	工 种	出勤人员					在册系数	在册人数
		一班	二班	三班	四班	合计		
一	生产工人	125	124	118	84	451		650
1	井下工人	96	96	96	84	372	1.45	539
2	地面工人	29	28	22	0	79	1.40	111
二	管理人员	89	18	18	7	132	1.00	132
	其中：技术人员	24	11	11	0	46	1.00	46
	生产人员合计	214	142	136	91	583		
三	服务人员	19	16	16	0	51	1.00	51
四	其他人员	8	7	7		22	1.00	22
五	矿山救护	38				38	1.00	38
	合 计	279	165	159	91	694		893

表 1.4-15 矿井投产后 4 年后劳动定员表

单位：人

序号	工 种	出勤人员					在册系数	在册人数
		一班	二班	三班	四班	合计		
一	生产工人	125	133	127	92	486		701
1	井下工人	95	105	95	92	407	1.45	590
2	地面工人	29	28	22	0	79	1.40	111
二	管理人员	89	18	18	7	135	1.00	135
	其中：技术人员	24	11	11	0	47	1.00	47
	生产人员合计	228	151	145	99	621		836
三	服务人员	19	16	16	0	51	1.00	51
四	其他人员	8	7	7		22	1.00	22
五	矿山救护	38				38	1.00	38
	合 计	291	174	168	99	732		947

表 1.4-16 选煤厂劳动定员表

单位：人

序号	工种	出勤人数				出勤系数	出勤人数
		一班	二班	三班	合计		
一	生产工人	13	13	7	33	1.4	46
二	管理人员	2	1	1	4	1	
	人员合计	15	14	8	37		

表 1.4-17 投产时劳动定员明细表（地面）

单位：人

序号	岗位名称	出勤人数				出勤系数	出勤人数
		一班	二班	三班	合计		
一	矿机关	39			39	5	49
(I)	矿领导	11			11		11
1	矿长						1
2	生产副矿长						1
3	安全副矿长						1
4	机电副矿长						1
5	工会主席						1
6	总工程师						1
7	采煤副总工程师						1
8	安全副总工程师						1
9	机电副总工程师						1
10	机电副总工程师						1
(II)	事务部	5			5		5
1	部长						1
2	工资核算、工资管理、出纳						2
3	财务会计						2
(III)	综合办公室	10			10		10
1	主任						1
2	科员						2
3	档案管理						2
4	司机						5

序号	岗位名称	出勤人数			
		一班	二班	三班	合计
(4)	矿工会	5			5
1	部长	1			1
2	工作人员	4			4
(5)	保卫部	4	3	3	10
1	部长	1			1
2	保卫	3	3	3	9
(6)	物资供应部	4	2	2	8
1	部长	1			1
2	科员	1			1
3	器材库	2	2		4
二	生产管理	23	13	13	49
(7)	调度信息中心	6	3		9
1	主任	1			1
2	监测、监控工程师、调度	2	2	2	6
3	计算机工程师	1	1	1	3
4	值班员	2			2
(8)	机电管理部	3	2	2	7
1	部长	1			1
2	工程师	2	2	2	6
3	通风部	3	2	2	7
4	部长	1			1
5	工程师	2	2	2	6
(9)	生产技术部	3	2	2	7
1	部长	1			1
2	采掘工程师	2	2	2	6
(10)	地测部	5	4	4	13
1	部长	1			1
2	地质工程师	1	1	1	3

序号	岗位名称	出勤人数			
		一班	二班	三班	合计
3	测量工程师	1	1	1	3
4	地测工	2	2	2	6
09	安全监察部	3			
1	部长	1			
2	科员	2			2
三	地面管理	40	34	28	101
(一)	后勤保障部	13	11	11	
1	部长	1			
2	供热工区	2	2	2	6
3	办公室、联建勤杂人员	2	2		6
4	浴室及矿灯房	2	2	2	7
(1)	班 长				1
(2)	浴室、更衣室、矿灯、自救器管理	2	2	2	6
6	井口急救站	1	1	1	3
7	绿化环	2	2	2	6
8	单身宿舍勤杂人员	2	2	2	6
(二)	物资部	8	8	8	18
1	部长	1			1
2	企计、统计	2			2
	验收人员	5	5	5	15
	机修队	7	6		12
	部长	1			1
3	地面设备维修	2	2		4
4	机修车间	2	2		4
5	综采设备库	2	2		4
08	机电队（地面工人）	12	12	12	36
1	井筒组	4	4	4	12
(1)	副井绞车司机	2	2	2	6

序号	岗位名称	出勤人数			
		一班	二班	三班	合计
(2)	副井操车工	2	2	2	6
2	机电组(110KV 变电所)	2	2	2	6
(1)	110KV 变电所	2	2	2	
3	地面压风站	2	2	2	
4	给排水工区	2	2	2	6
5	风井通风机房	2	2	2	6
四	瓦斯发电站	4	3	3	
1	站长	1			
2	工作人员	3	3	3	9
五	其它人员	23			23
六	救护中队	38			38
七	地面人员		5	49	269

表 1.4-18 井下劳动定员明细表(井下)

单位:人

序号	岗位名称	出勤人数				合计
		一班	二班	三班	四班	
八	原煤生产班	102	102	102	91	421
(1)	采煤队一队	10	7	7	6	30
A	管理人员	3	0	0	0	3
1	队长	1				
	采煤班班长	1				
	副队长	1				
	工人	7	7	7	6	27
1	班 长	1	1	1	1	
2	采煤机司机	1	1	1	1	
3	支架工	1	1	1	1	
4	机电修理工	1	1	1	3	
5	三机司机	1	1	1		
6	端头及顺槽支护工	2	2	2		

序号	岗位名称	出勤人数				
		一班	二班	三班	四班	合计
(2)	综掘一队	14	11	11	10	46
A	管理人员	4	1	1	1	7
1	队长	1				
2	副队长	1	1	1	1	
3	掘进工程师	1				
4	材料员	1				
B	工人	10	10	10	9	
1	班长	1	1			
2	掘进机司机	1	1		1	
3	转载机司机	1		1	1	
4	胶带机司机	1			1	
5	机电维修工		1		4	
6	支护工	3	3	3		
7	其他	2	2	2	1	
(3)	综掘二队（同综掘一队）	14	11	11	10	46
(4)	综掘三队（同综掘一队）	14	11	11	10	46
(5)	综掘四队（同综掘一队）	14	11	11	10	46
(6)	通风队（井）	20	17	17	14	68
A	管理人员	4	1	1	1	7
	班长	1				
	副队长	1	1	1	1	
	工程师	2				
B	工人	16	16	16	13	61
1	通风安全组	13	13	13	10	
(-)	班 长	1	1	1	1	
(C)	安全质量检查员	1	1	1	1	
(D)	工作面挂网工	2	2	2		
(E)	防全工	1	1	1		



序号	岗位名称	出勤人数				
		一班	二班	三班	四班	合计
00	通风及瓦斯检测员	2	2	2	2	
00	巷道维修及通风设施	3	3	3	3	
00	井下医疗室	1	1	1	1	
00	机电维护	2	2	2	2	
2	六大系统维护组	3	3	3		
(一)	班 长	1	1	1		
(二)	安全质量检查员					
(三)	避灾硐室维护工	1	1			
00	移动式救生舱维护工					
00	供水系统维护工					
00	压风自救系统	1			1	
(二)	通信、监测系统					
(7)	瓦斯抽采队	12	9	9	9	39
A	管理人员			1	1	2
1	队 长	1				
2	副队长	1	1	1	1	
3	工程师	2				
B	井 下 工 人	8	8	8	8	32
(8)	皮带运输队	28	25	25	22	100
	管理人员	4	1	1	1	7
	班 长	1				
	副队长	1	1	1	1	
3	工程师	2				
B	井 下 工 人	24	24	24	21	93
1	运煤组	7	7	7	4	
(一)	班 长	1	1	1	1	
(二)	胶带输送机司机(大巷及采区)	3	3	3	3	
(三)	胶带输送机巡检	2	2	2		

序号	岗位名称	出勤人数				
		一班	二班	三班	四班	合计
00	主井井底接车室	1	1	1		
2	井筒组	4	4	4	4	
(-)	主、副井跑车工	4	4	4	4	
3	机电组	4	4	4	4	
(-)	班 长	1	1	1		
(-)	井下中央变电所、水泵房	2	2	2		
(-)	井下带式输送机变电所	1	1	1	1	
4	输送组	9	9			
(-)	班 长	1	1			
(-)	井下调度	2		2	2	
(-)	机车司机	2			2	
00	井下把钩及跑车工		2		2	
(-)	井下运料工	2	2	2	2	

表 1.4-19 矿井生产后 4 年劳动定员明细表（井下）

单位：人

序号	岗 位 名 称	出勤人数				
		一班	二班	三班	四班	合计
A	综采生产单位	138	111	111	99	459
(1)	采煤队一队	10	7	7	6	30
A	管 理 人 员	3	0	0	0	3
	班 长	1				
	采煤工程师	1				
	副队长	1				
B	工 人	7	7	7	6	27
1	班 长	1	1	1	1	
2	采煤机司机	1	1	1	1	
3	支架工	1	1	1	1	
4	机电修理工	1	1	1	3	
5	三机司机	1	1	1		

序号	岗位名称	出勤人数				
		一班	二班	三班	四班	合计
6	端头及顺槽支护工	2	2	2		
(D)	采煤队二队	12	9	9	8	38
A	管理人员	3	0	0	0	3
1	队长	1				
2	采煤工程师	1				
3	副队长	1				
B	工人	9	9	9	8	35
1	班 长	1	1			
2	采煤机司机	1	1			
3	支护工	1				
4	机电修理工	1			3	
5	三机司机		1			
6	端头及顺槽支护工	2	2	2		
7	采空区充填	2	2	2	2	
(E)	综掘一队	14	11	11	10	46
A	管理人员	4	1	1	1	7
1	队长	1				
2	副队长	1	1	1	1	
3	掘进工	1				
4	材料员	1				
5	工人	10	10	10	9	39
6	班 长	1	1	1	1	
7	掘进机司机	1	1	1	1	
8	转载机司机	1	1	1	1	
9	胶带机司机	1	1	1	1	
10	机电维修工	1	1	1	4	
11	支护工	3	3	3		
12	其他	2	2	2	1	

序号	岗位名称	出勤人数				
		一班	二班	三班	四班	合计
(6)	综掘二队（同综掘一队）	14	11	11	10	46
(5)	综掘三队（同综掘一队）	14	11	11	10	46
(6)	综掘四队（同综掘一队）	14	11	11	10	46
(7)	通风灭火队（井下）	20	17	17	14	
A	管理人员	4	1	1		7
1	队长	1				
2	副队长	1	1		1	
3	工程师	2				
B	工人	16	10	10	1	61
1	通风安全组	13			16	
(4)	班 长	1			1	
(4)	安全质量检查员		1		1	
(4)	工作面挂网工	2	2	2		
(4)	防尘工	1	1	1		
(4)	通风及瓦斯检测工	2	2	2	2	
(4)	巷道维修及通风设备	3	3	3	3	
(4)	井下电钳工		1	1	1	
(4)	设备维护	2	2	2	2	
2	六大系统维护工	3	3	3	3	
(4)	班 长	1	1	1	1	
(4)	安全质量检查员					
(4)	井下电钳工	1	1	1	1	
(4)	移动式救生舱维护工					
(4)	供水系统维护工					
(4)	压风自救系统	1	1	1	1	
(4)	通信、监测系统					
(8)	瓦斯抽采队	12	9	9	9	39
A	管理人员	4	1	1	1	7

序号	岗位名称	出勤人数				
		一班	二班	三班	四班	合计
1	队长	1				
2	副队长	1	1	1	1	
3	工程师	2				
B	井下工人	8	8	8	8	
(B)	机电运输队（井下）	28	25	25	25	103
A	管理人员	4	1	1	1	7
1	队长	1				
2	副队长	1	1			
3	工程师	2				
B	井下工人	24	21	21	21	93
1	运煤组	7			4	
(-)	班 长		1		1	
(C)	胶带输送机司机（大巷及采区）	3	3	3	3	
(C)	胶带输送机检修	2	2	2		
(B)	主井井底接车工	1	1	1		
2	井口组	4	4	4	4	
(-)	副班班工		4	4	4	
3	机电组	4	4	4	4	
(-)	班 长	1	1	1	1	
(-)	井下中变配电所、水泵房	2	2	2	2	
(-)	井底带式输送机变电所	1	1	1	1	
4	运煤组	9	9	9	9	
(-)	班 长	1	1	1	1	
(C)	井下调度	2	2	2	2	
(C)	机车司机	2	2	2	2	
(B)	井下把钩及换车工	2	2	2	2	
(B)	井下送料工	2	2	2	2	

表 1.4-20 选煤厂劳动岗位定员明细表

单位：人

序号	人员类别	出勤人数				系数	
		一班	二班	三班	合计		
1	原煤仓	1	1	1	3		
2	块煤矸石仓	1	1	1	3		
3	主厂房	4	4	2	10		
4	产品仓	1	1	1	3		
5	采制样、化验	2	2		4	1.4	46
6	集控室	2	2		4		
7	浓缩车间及泵房	1	1		2		
8	巡检	1	1	1	3		
9	小计	13	13	7	33		
10	生产管理人员	2	1	1	4	1.0	4
总计		28	28	8	37		50

此件按照应急管理部和应急管理局要求，  
仅限于网上公开，他用无效。

## 第二章 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、有害因素识别方法

1、根据宁夏庆华煤化集团有限公司韦三煤矿提供的《储量核实报告》、《可研报告》和其它相关资料，结合韦三煤矿的开采方式、生产系统和辅助系统、周边环境及地质条件的特点以及宁夏境内典型事故案例等进行综合类比分析。

2、按照导致事故的直接原因，参照事故类别，《煤炭工业企业职工伤亡事故报告和统计规定》中的伤亡事故的性质分类，对煤矿潜在的主要危险、有害因素进行危害识别，确定危险、有害因素存在的部位、存在的方式，预测事故发生途径及其变化规律，分析其触发事件及可能造成的后果。

#### 2.1.2 危险、有害因素识别过程

- 1、调查：组成评价项目组，根据安全预评价的工作程序，对韦三煤矿情况进行调查。
- 2、收集资料：收集国家有关法律、法规、标准、规范、技术标准及有关该项目的文件、相关资料；收集宁夏及全国煤矿典型事故案例。
- 3、分析资料：对《储量核实报告》、《可研报告》、批复文件等相关资料进行仔细的分析。
- 4、选择类比工程：选择类比工程的主要生产情况资料。
- 5、进行类比分析：对照韦三煤矿特点和类比工程安全生产情况、事故案例进行类比分析。
- 6、识别：根据项目相似煤矿安全评价导则的要求，进行专家评议，进一步深入地进行危险、有害因素的识别，分析其发生的场所、触发事件及可能产生的后果。
- 7、危险、有害因素排序：将识别的危险、有害因素归类排序，找出主要的危险、有害因素。

据国家有关统计及类比工程统计资料表明，煤炭企业存在的主要危险、有害因素为冒顶片帮灾害、地压灾害、瓦斯灾害、水灾、火灾、矿尘危害、爆破危害、电气危害、机械设备危害、高处坠落危害、职业卫生危害（包括生产性粉尘、毒物、噪声与振动、冰冻、腐蚀、雷击、采光照度不良等）等，由于煤炭生产企业自身的特点，其危险、有害因素带有普遍性，故评价组认为该矿在建设过程中也存在上述危险、有害因素，只是由于地质构造、水文环境、管理模式、采煤工艺不同造成了危险源的危险程度不同。

## 2.2 主要危险、有害因素的危险性分析

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素。危害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素。危险、危害因素分析是安全预评价的基础。现将韦三煤矿在建设过程中可能存在的主要危险、有害因素的产生原因、事故后果分析如下。

### 2.2.1 冒顶片帮灾害

在采煤生产活动中，冒顶片帮是最常见的煤矿安全事故之一。井巷和采掘生产作业破坏了原岩的初始平衡状态，导致岩体内局部应力集中。当重新分布的压力超过岩体或其构造的强度时，将会发生岩体失稳。如果支护不及时、支护方法不当或支护质量不好，就会发生冒顶片帮事故。

#### 2.2.1.1 冒顶片帮灾害的后果

在矿井采掘生产过程中，采场和巷道围岩会在重力作用下发生变形或破坏，这种现象就是地压现象。由于地压造成的危害主要表现为顶板下沉、片帮、底鼓、片帮、支架变形损坏、采场冒落、冲击地压和瓦斯突出等。顶板灾害事故通常包括冒顶、片帮事故和冲击地压等事故。其事故的危害主要取决于围岩性质和采取的顶板控制措施的有效性。

地压灾害主要表现为采场顶板大范围垮落、陷落和冒落，采空区大范围跨落或陷落，巷道或采掘工作面的片帮、冒顶。

#### 1、采场顶板大范围垮落、陷落和冒顶

破坏采场和周围的巷道，造成采场内人员的伤亡；破坏采场内的设备和设施，造成生产设备的损坏及生产秩序的紊乱；其他危害，如排水管道经过采场，可能破坏排水系统，造成水害。破坏矿井的供电系统等。

#### 2、采空区大范围垮落、陷落

采场的采空区大范围垮落的直接后果是产生强大的冲击波，引起岩体塌陷和将采空区大量的有害气体排放到作业场所，由此产生的危害包括：

- ①采场工作人员及采空区附近作业场所人员伤亡；
- ②破坏采场设备、设施，引起水、火、瓦斯等其它重大事故的发生；
- ③造成垮落带上部的岩体塌陷，产生进一步的灾害等。

#### 3、巷道或采掘工作面的片帮、冒顶

岩体的矿压活动造成巷道的片帮和冒顶，产生的直接危害是：



- ①巷道内人员的伤亡；
- ②破坏巷道内的设备、设施；
- ③破坏正常的生产系统，引起其它重大事故发生；
- ④破坏巷道等。

### 2.2.1.2 冒顶片帮灾害的原因

冒顶片帮事故的发生，一般是由于地质条件、生产技术和组织管理等多方面的主观和客观因素综合作用的结果。据统计，冒顶片帮事故，大多数为局部冒落及浮石引起的，而大片冒落及片帮事故相对较少。因此，对局部冒落及浮石的预防，必须给予足够的重视。下面是引发片帮、冒顶事故的主要原因。

#### 1. 采煤方法不合理或顶板管理不到位

采煤方法不合理，采掘顺序、凿岩爆破、支架放顶等作业不妥当，是导致此类事故的重要原因。

#### 2. 缺乏有效支护

支护方式不当，不及时支护或缺乏支护，支架的支撑力和顶板压力不相适应等，是造成此类事故的另一重要原因。一般在采掘过程中，遇有岩石情况变坏，有断层破碎带时，如不及时加以支护，或支护数量不足，均易引起冒顶片帮事故。

#### 3. 检查不周密或疏忽大意

在冒顶事故中，大部分属于局部冒落及浮石砸死或砸伤人员的事故。这些都是由于事先缺乏认真、仔细的检查，疏忽大意等原因造成的。

冒顶事故一般多发生于爆破后1—2h这段时间内。这是由于顶板受到爆炸波的冲击和震动而产生新的裂缝，或者原有的断层和裂缝增大，破坏了顶板的稳定性。这段时间往往正好是工人们在顶板下作业的时间。

#### 4. 浮石处理操作不当

浮石处理操作不当引起冒顶事故，大多数是因处理前对顶板缺乏全面、细致的检查，没有弄清浮石情况而造成的。此外还有处理浮石时作业人员站立的位置不当及作业人员的操作技术不熟练等原因。

#### 5. 地质矿床自然条件不好

如果矿岩被断层、褶皱等地质构造所破坏，形成破碎带，或者由于节理、层理发育、裂缝多，再加上裂隙水的作用，破坏了顶板的稳定性，改变了工作面正常压力状况，容易发生冒顶、片帮事故。对于回采工作面的地质构造不清楚，顶板的性质不清楚（有的

有伪顶，有的无伪顶，还有的无直接顶或只有老顶），容易造成冒顶事故。

## 6、地压活动

有些矿山没有随着开采深度的不断加深而对采空区及时进行处理，因而受到地压活动的危害，频繁引发冒顶事故。

### 2.2.1.3 韦三煤矿冒顶片帮灾害的危险性分析

韦三煤矿可采煤层顶板泥岩类大部属易软化较软类顶板，砂岩类顶板属中硬至硬类，煤层底板多属易软化的较软类。本井田可采煤层间距小，直接顶多为组合型岩层为主，井田内断层比较发育，多裂隙及滑面，岩体完整性较差。

因此，评价认为冒顶片帮是该矿的主要危险、有害因素，开采时应加强煤炭质量的维护工作。

### 2.2.1.4 冒顶片帮灾害事故案例

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司梅花井煤矿“8·22”一般顶板事故：

2021年8月22日2时40分左右，国家能源集团宁夏煤业有限责任公司梅花井煤矿+1100m主要回风巷掘进迎头（1#施工联络巷斜向带式输送机大巷方向约38m处）发生一起一般顶板事故，造成一人死亡，直接经济损失26890元（不含事故罚款）。

#### 一、事故经过

2021年8月21日22时30分左右，梅花井煤矿综掘五队副队长魏巍主持召开夜班班前会，安排了当班在+1100m主要回风巷掘进的生产任务，并强调了安全事项和质量标准化工作要求。当班共有12人，其中：队长1名，工人6名，具体分工为：李象红是班长兼综掘机司机，蔡向勇是综掘机副司机，李亮是皮带司机，马帅是铲车司机，马亮山、董海峰和谢佩负责铲车、管线和连网工作。另外，现场跟班安检员是王敏，当班带班下井领导为地测副队长李伟兼地测部部长魏国斌。8月22日0时0分左右，当班人员到达作业地点，7个人按照分工开始作业。2时40分左右，割完第一片网子，巷道迎头形成高度约1.2m至1.7m之间的断面液柱，敲帮问顶。观察顶板完好情况后，马亮山、董海峰和谢佩3人把金属网10拍至迎头。现场人员将一片金属网连接好后，紧跟迎头将掘锚一体机液压前探梁升起作为临时支护。准备打设顶板锚索钻孔时，发现掘锚一体机停水了，不能正常使用（经向调度室电话询问，原因是+850m水平的供水管路损坏）。1时40分左右，现场改用风动锚杆钻机施工钻孔，因施工空间原因，掘锚一体机液压前探梁向后退了1m左右后，开始打设中线左侧锚索钻孔。约1小时后，锚索钢绞线安装完毕，由马亮山负责开始安装该锚索托板。安装锚索托板时，马亮山一只脚踩在掘锚一体机截割头罩子上，另一只脚踩在

风动锚杆机上，蔡向东、汪平和谢佩在马兆山左侧，李象红在汪平后方约1m位置，董海峰在掘锚一体机右帮后方拿料，马帅站在掘锚一体机上放料送料，跟班安检员王敏在掘锚一体机后面监护。2时40分左右，马兆山刚把锚索托板举起来，右前侧约0.7m处，长×宽×厚约1m×1m×0.1m的顶板突然垮落，蔡向东、汪平、谢佩、李象红立即跑到了安全位置。蔡向东回头看见马兆山已经靠着坐在了掘锚一体机截割头伸缩部的位置，马兆山头部安全帽脱落，前额有长约6cm的伤口，一块长×宽×厚约0.4m×0.4m×0.1m的破布片卡在马兆山的左侧位置。马兆山喊了一声：“我的腰，我的腰”，随后人就晕了过去。

## 二、事故原因

### 1. 直接原因

- (1) 掘锚一体机前探梁后退，临时支护缺失，空顶时间过长致使顶板垮落。
- (2) 马兆山安全意识淡薄，空顶作业、违反规定不系安全带作业，顶板垮落时躲避摔倒受伤致死。

### 2. 间接原因

(1) 危险源辨识和风险评估不到位，未随着施工方式、施工条件变化后，对危险源未重新进行全面辨识，安全风险未做到动态评估。

(2) 现场安全生产责任制落实不到位。一是现场作业未严格落实敲帮问顶制度，未严格执行作业规程中“严禁空顶作业”的规定，超管“登高1.5m以上作业或易发生坠落地点作业不系安全带”安全红线作业。二是现场跟班干部、安检员没有及时制止违章行为。三是现场作业供水保障管理不到位，工作面断水造成掘锚一体机不能正常使用，导致长时间空顶。

(3) 安全管理不到位。一是作业规程编制中未考虑现场施工条件、施工方式的变化情况。二是对作业规程在作业现场执行和监督不到位。

(4) 安全教育培训不到位。对从业人员培训实效性差，从业人员危险源辨识、风险评估和应急处置能力不强。

## 2.2 瓦斯危害

矿井瓦斯是煤矿生产过程中，从煤、岩内涌出的各种气体的总称。矿井瓦斯具有燃烧性、爆炸性。瓦斯与空气混合达到一定浓度后，遇火能燃烧或爆炸，对矿井威胁很大。

### 2.2.2.1 瓦斯危害的后果

井下一旦发生瓦斯爆炸，产生的高温、高压和大量有毒有害气体，形成破坏力很强的冲击波，不仅造成严重的人员伤亡，而且会严重摧毁矿井巷道和井下设备，甚至可能

引起煤尘爆炸和井下火灾，瓦斯危害后果十分严重，主要表现在：

- 1、瓦斯爆炸会造成人员伤亡，损坏井下巷道和设备；
- 2、有可能破坏通风系统，甚至造成风流逆转；
- 3、瓦斯积聚突出有可能引起人员窒息事故。

### 2.2.2.2 瓦斯危害的形式及成因

瓦斯危害的主要形式有瓦斯窒息、瓦斯燃烧、瓦斯爆炸及煤（岩）与瓦斯突出等。

#### 1、瓦斯窒息

矿井瓦斯涌出量较大时，如果通风系统管理不完善；正在整修的巷道发生风流反向，采空区高浓度瓦斯涌入巷道；工作人员误入未及时封闭的巷道；设备停运导致瓦斯积聚而未采取措施撤出人员等情况，都可能导致瓦斯窒息事故的发生。

#### 2、瓦斯燃烧

煤层瓦斯含量高，生产过程瓦斯涌出量大，且瓦斯抽放率不高，通风风量不能将瓦斯及时稀释带走，将在局部地点形成高浓度瓦斯积聚，一旦存在火源可能发生瓦斯燃烧，并可能酿成火灾，或引起瓦斯煤尘爆炸等一系列灾难性事故。

容易发生瓦斯燃烧的情况主要有：

(1)煤层瓦斯难以抽放，又没有采取增加煤层透气性的技术措施；

(2)煤巷掘进工作面，向槽壁等的煤体层在释放瓦斯，其表面形成一层高浓度瓦斯区，由于电火花或放炮残药去引起瓦斯燃烧；

(3)采煤工作面隅角瓦斯积聚，如上隅角等地点，因放炮火焰、摩擦火花、电气火花等引起瓦斯燃烧。

#### 3、瓦斯爆炸

瓦斯爆炸发生的条件是瓦斯浓度达到爆炸界限（5%—16%），出现引爆火源和足够的氧气（氧气浓度12%以上），井下的明火、爆炸火焰、电气火花、静电火花、摩擦火花等都可能成为引爆火源，而在煤矿生产过程中是难以杜绝这些火花产生的。因此，在井下瓦斯积聚和局部瓦斯的积聚达到爆炸界限时，接近火源都有可能发生瓦斯爆炸，甚至导致瓦斯煤尘爆炸。

#### 4、煤（岩）与瓦斯突出

在井下采掘过程中，煤与岩石常常一瞬间被从煤（岩）体中抛出，并喷出大量瓦斯，这种现象叫煤（岩）与瓦斯突出，简称为突出。煤（岩）与瓦斯突出事故不仅会造成采掘工作面和通风系统的破坏，同时大量煤（岩）与瓦斯以极快的速度喷出，还可能会充

高巷道，造成人员窒息和瓦斯爆炸、燃烧及煤（岩）埋人事故。煤与瓦斯突出前，一般都有预兆。突出预兆可分为有声预兆和无声预兆：

(1)有声预兆：煤层发出劈裂声、闷雷声、机枪声、响煤炮、以及气体穿过含水裂缝时的吱吱声等。声音由远到近，由小到大，有短暂的，有连续的，时间间隔长短也不一致。煤壁发生震动和冲击，顶板来压，支架发出折裂声；

(2)无声预兆：工作面顶板压力增大，煤壁被挤压，片帮掉渣，顶板下陷或局部鼓起；煤层层理紊乱，煤暗淡无光泽，煤质变软；瓦斯忽大忽小，煤壁发凉，有时有顶钻、卡钻、喷瓦斯等现象。

### 2.2.2.3 瓦斯危害的危险性分析

依据《可研报告》，本矿井回采工作面最大绝对瓦斯涌出量为  $42.20\text{m}^3/\text{min}$ ，综掘工作面最大绝对瓦斯涌出量为  $5.43\text{m}^3/\text{min}$ ，矿井绝对瓦斯涌出量最大为  $72.40\text{m}^3/\text{min}$ ，最大相对瓦斯涌出量为  $17.22\text{m}^3/\text{t}$ 。本矿井为高瓦斯矿井，井田煤层以厚层及以浅煤层自然瓦斯成分以二氧化碳-氮气带为主，14 煤层厚煤层以氮气-甲烷带为主，局部区域为二氧化碳-氮气带。故本次评价认为瓦斯也是矿井的主要危险有害因素之一。

### 2.2.2.4 瓦斯危害事故案例

山西省晋中市平遥县峰岩煤业集团二亩沟煤业公司“11-18”瓦斯爆炸事故：

2019 年 11 月 18 日 13 时 05 分左右，山西平遥峰岩煤业集团二亩沟煤业有限公司发生一起瓦斯爆炸事故，造成 5 人死亡，9 人受伤（其中 1 人重伤），直接经济损失 2183.41 万元。

#### 一、事故经过

2019 年 11 月 18 日早 6 时至 7 时，二亩沟煤业高档普采队队长吴昌燕、副队长刘兴成在综合大楼二楼会议室召开班前会，对当班工作进行安排。

高档普采队当班共 35 人，分为机采和炮采两个小组。炮采组在煤柱回收面作业，共有李中双、张兴银、吴照军、吴照明、童仕贵 5 人，组长是带班副队长李中双。机采组在 9102 高档普采工作面作业，共有 16 人，组长是吴涛和刘鹏。另有辅助工 14 人。

6 时左右，煤柱回收面当班爆破工赵光明从地面火药库领取了炸药、雷管，在副斜井口把炸药和雷管交给了炮采组工人。炮采组工人张兴银携带雷管、李中双等 4 人携带炸药入井。赵光明因身体不适当班没有下井，也未履行请假手续。

7 时左右，当班瓦斯检查工郭仲敬入井，检查了中央变电所、水仓、避难洞室、9102 高档普采工作面等地点的瓦斯浓度，10 时左右到煤柱回收面检查瓦斯。中午 12 时左右，

郭仲敬离开。

8 时左右，当班安全检查工陈志荣入井，先到 9102 高档普采工作面安全检查，约 11 时到煤柱回收面进行安全检查，随后离开。

8 时左右，当班带班矿领导、安全副矿长王安亮入井，9 时左右到达煤柱回收面巡查，12 时左右离开。

13 时 07 分，炮采组工人张兴银（无爆破工特种作业人员证件）在未执行“一炮三检”和“三人连锁爆破”制度的情况下违章爆破。爆破产生的明火引爆了 9103 工作面采空区涌入煤柱回收面的瓦斯，发生瓦斯爆炸。

## 二、事故原因

### 1. 直接原因

二亩沟煤业违法开采保安煤柱，贯通 9103 采空区，造成采空区瓦斯大量涌入煤柱回收面，违章爆破产生明火引爆瓦斯。

#### (1) 瓦斯来源

9103 工作面采空后，上下邻近煤岩层裂隙涌出瓦斯，进而在采空区内形成高浓度的瓦斯泥。二亩沟煤业违法开采保安煤柱，煤柱回收面与 9103 工作面采空区贯通，采空区的瓦斯向煤柱回收面运移，成为本次瓦斯爆炸的主要瓦斯来源。

#### (2) 火源

事故当班，煤柱回收面封堵炮眼未使用水炮泥，封堵炮眼材质为煤粉和炭块，且封堵长度不足，爆破作业产生明火，成为瓦斯爆炸引爆火源。

### 2. 间接原因

#### (1) 违法开采保安煤柱

矿方违反《中华人民共和国煤炭法》规定，违法开采 9102 运输顺槽与 9103 工作面采空区之间的保安煤柱，造成煤柱回收面与 9103 工作面采空区直接贯通。

#### (2) 通风系统混乱

煤柱回收面未形成独立的通风系统，采用局扇供风，乏风串入 9102 高档普采工作面，形成逆串联通风，并且未安设甲烷等传感器。

#### (3) 违章爆破作业

事故当班爆破作业未执行“一炮三检”和“三人连锁爆破”制度，当班爆破工没有下井，由无证人员进行爆破作业。煤柱回收面封堵炮眼未使用水炮泥，封堵炮眼材质为煤粉和炭块，且封堵长度不足，爆破时没有撤离人员，未设置警戒。

#### (4) 煤矿企业对火工品管理不规范

一是二亩沟煤业对火工品的审批流于形式。煤柱回收面的民爆物品领用批准单未填写领用班组名称，只标注了压成，以压成工程的名义领取火工品，实际用于煤柱回收面，但二亩沟煤业的安全检查工和值班领导均签字同意。二是违规运送电雷管。事故当班爆破工将电雷管交给无爆破工特种作业证件的张兴银，由张兴银携带入井。

#### (5) 人员位置监测系统形同虚设

二亩沟煤业未给高档普采队工人配备识别卡。事故当班入井 105 人，携带识别卡的仅有 68 人。

#### (6) 9102、9103 回采面变更采煤工艺未按规定申报，煤柱回收面违规采用炮采工艺

9102 和 9103 回采面采煤工艺由设计的综采变更为高档普采，仅由峰峯集团批复，未按山西省煤炭工业厅《关于进一步做好煤矿生产能力登记公示和生产要素动态管理工作的通知》（晋煤行发〔2016〕307 号）规定报有主管部门变更登记。

煤柱回收面采用山西省明令禁止的炮采工艺，违反了山西省煤炭工业厅《关于加强煤矿井下生产布局管理控制超强度生产的实施意见》（晋煤行发〔2014〕718 号）第十条的规定。

#### (7) 劳动组织不合规

9102 高档普采工作面作业规程规定的作业方式为“三八”制，但高档普采面和煤柱回收面实际按“两班”组织生产。早班 6 时至 16 时，夜班 18 时至次日凌晨 4 时，工人作业严重超时。带班矿领导与工人同时出入井，队长吴昌燕不跟班。

#### (8) 煤矿隐患排查和安全检查流于形式

从 10 月 15 日煤柱回收面开始回采到 11 月 18 日事故发生，长达一个多月的时间内，二亩沟煤业开展了 3 次隐患排查和安全大检查活动，每班还有带班矿领导和安全检查工作，但他们对违法开采保安煤柱、贯通采空区、违规串联通风等诸多严重违章行为和重大事故隐患视而不见，不制止、不处置。

## 2.2.3 矿井水灾危害

在矿井建设和生产过程中，各种类型的地下水（包括有水力联系导水断层、由地面经过岩层裂隙和透水岩层）进入采掘工作面的过程称为矿井涌水。由于井下开采，势必会破坏其地下水系统的原有平衡状态，导致煤矿井巷的涌水。当矿井涌水超过正常排水能力时，就会发生水灾。

### 2.2.3.1 矿井水灾危害的后果

水灾的危害极大，轻则破坏正常的生产秩序，重则造成人员伤亡和淹井事故。不仅可能淹没工作面、巷道，甚至可能淹没整个矿井，造成伤亡事故。

### 2.2.3.2 造成矿井水灾危害的主要原因

- 1、采掘过程中没有探水或探水工艺不合理；
- 2、采掘过程中突然遇到含水的地质构造；
- 3、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，揭露防水煤柱、含水砂岩煤柱；
- 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不合适的探水、防水措施；
- 14、没有防水闸门或防水闸门设计不合理；
- 15、采掘过程没有采取合理的疏水、排水措施，使采空区、废弃巷道积水；
- 16、地面水与采掘巷道工作面的意外连通；
- 17、降雨量显著加大，地表水通过裂隙、溶洞、废弃巷道、透水岩层、地表露头等等与采空区、采掘工作面连通，使大量的水体直接进入采空区或直接进入作业场所，造成水灾，水量突然增大。

以上这些有害因素的存在与出现，就有可能造成矿井水灾，造成人员和财产的损失。

### 2.2.3.3 矿井水灾危害的危险性分析

本区水文地质勘探类型为Ⅱ二类一型，即以裂隙充水含水层为主的水文地质条件简单的矿床。矿井正常涌水量 $126\text{m}^3/\text{h}$ 、最大涌水量 $252\text{m}^3/\text{h}$ 。采掘工作面在生产过程中可能遇到勘探钻孔，由于钻孔封堵不良，钻孔内的积水可能会渗入工作面内，造成水害事故。采掘工作面在过断层等地质构造带时，含水层的水及采空区积水有可能会沿着断面或断层破碎带的裂隙渗入到工作面，造成水害事故。评价认为矿井水害是该矿的重大



危害之一。

### 2.2.3.4 矿井水灾危害事故案例

红柳煤矿1121回采工作面突水淹没临时水仓事故：

#### 1、事故概况

2009年11月21日，红柳煤矿1121回采工作面工作面推采至56m处（回风巷、运输巷分别推进到47.5m、64.5m），在中午12：30分时泄水巷密闭处涌水量突然增大，1分钟后，密闭内水位升高超过2m，上排水管开始大量涌水，水头压力不断上升，经根排水管排水，实测水沟内出水量为502m<sup>3</sup>/h，根据以前测水总结的经验取3~5（以下同）倍计算出水量为377m<sup>3</sup>/h，加上三号联络巷1台185KW多级泵排水量约60m<sup>3</sup>/h（固定流量15m<sup>3</sup>），水沟外流水约30m<sup>3</sup>/h，泄水巷总涌出水量在460m<sup>3</sup>/h以上。下午14点时，水压快速上涨，密闭内水压增加到0.13Mp，密闭顶部也开始向外大量涌水，因甲水仓水位上涨较快，关闭上部排水管，技术员目测密闭向外涌出水量约120m<sup>3</sup>/h。14点19分，密闭内水压增加到0.15Mp，1121机巷下端头处积水0.4m。下午17点35分，密闭内水压0.16Mp，甲水仓被淹。

#### 2、事故原因

①11月3日工作面涌水量增大是由老顶裂隙导水裂隙带高度发展到下分层粗砂岩含水层所致。此时导水裂隙带高度不超过50m，没有延伸到直罗组下段上分层含水层。11月17日工作面恢复生产，随着采空区面积的扩大，采空区上方隔水层弯曲变形发展成大量断裂，使厚40.0m的粗砂岩含水层产生大量裂隙并与1121采空区连通，大量裂隙水短时间涌入采空区，造成了工作面突水；

②11月17日14时，地质人员在测水时，发现泄水巷涌出水较平时黑，稍混浊，以为是工作面正在回采的影响。当天15时38分，灵武市发生4.3级地震，后经专家分析，涌水变混浊可能是地震的前兆，震前地壳能量积聚到一定程度，在通过地震释放前，地壳将产生位移，地质位移是导致工作面产生突水的原因；

③设计提供的矿井涌水量偏小，对回采工作面突水认识不足；

④排水系统不完善，水泵排水能力低、效率低，水仓容积小，突水后排水设备遭到破坏，无法迅速抢排大量涌水。

### 2.2.4 矿井火灾危害

矿井火灾按发生地点，可分为地面火灾和井下火灾。地面火灾是指矿井工业广场内的厂房、仓库、储煤场、研石场等发生的火灾。井下火灾除发生在井下的火灾外，还包

括发生在地面井口附近，但其火焰或烟雾能蔓延到井下的地面火灾。地面火灾如不及时扑灭，可能蔓延到井下，或它产生的烟气随同风流进入井下，造成井下火灾或威胁井下安全。

矿井火灾事故主要有外因火灾（外源火灾）和内因火灾（煤层自燃）。

外因火灾是可燃物受到外来热源（如照明、明火、机械冲击与摩擦、瓦斯或煤尘爆破、电流短路等）的作用而形成火灾；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，一般不易熄灭，发展速度很快就会出现烟雾和火焰。

内因火灾是指煤层在一定条件和环境下，自身发生物理、化学变化，逐渐积累热量，温度升高自燃形成的火灾；内因火灾多发生在风流不畅的地点，如采空区、煤柱、冒顶空洞等。

#### 2.2.4.1 火灾危害的后果

- 1、引起瓦斯爆炸，造成人员伤亡及财产损失；
- 2、内因火灾产生大量的CO，造成人员伤亡中毒；
- 3、破坏井下机电设备及供电系统，引起其他井下重大事故发生；
- 4、破坏井下通风设施，造成井下风流紊乱，引起煤尘爆炸。

#### 2.2.4.2 火灾危害的主要原因

##### 1、外因火灾产生的原因

(1)存在明火。井下工作人员带火种下井如火柴、打火机等，电焊、氧焊、喷灯焊，使用电炉、打炮眼或等违章行为。

(2)短路打火。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、电动机、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，进而引燃可燃物。

(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、不洒水起泥、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)机械摩擦及物体碰撞产生火花引燃可燃物，进而引起火灾，如常见的皮带与托轮或滚筒间的摩擦生热，采煤机截割夹石或顶板产生火花，以及运输机被阻塞制动而摩擦起火等；

(6)地面火引入井下引起的火灾。

## 2. 内因火灾产生的原因

- (1)有易自燃的煤炭存在；
- (2)有含氧量较高的空气流过；
- (3)风速适当，煤氧化生成的热量能不断积聚。

上面的三个必备条件同时存在且保持一定时间，才会发生内因火灾。

井下由于气候条件恶劣，一旦发生火灾，会产生大量的CO气体，导致严重的窒息、瓦斯爆炸、煤尘爆炸等严重后果。

### 2.2.4.3 火灾危害的危险性分析

矿井火灾危害通常表现在两方面，即外因火灾和内因火灾。

外因火灾主要表现在韦三煤矿在建设期间，地面工业广场的木料、库皮以及办公场所如档案室等，由于存在有大量的易燃物品，都属于易发火灾的场所。与其它工业与民用建筑不同之处是由于煤矿工业场地内有大面积的木料、油漆等易燃物存在，一旦着火不易扑灭。另外，随着矿井机械化和电气化程度的提高，外因火灾事故的比率也在上升。机电硐室、电缆、胶带输送机等等均可能发生火灾事故。本矿井地面包括配电室、电气线路、临时用电场所、综合检修作业场所等均可能发生火灾事故。

内因火灾主要指的是煤层自燃方面。依据《煤研报告》，韦三煤矿各煤层均为不易自燃煤层。

矿井在联合试运转以前投产，受地质条件、采掘机械设备以及人为操作原因，采空区易留下大量浮煤，如果当采空区浮煤还没有进入采空区窒息带时，浮煤已达到其自然发火期，易发生采空区自然发火，需引起高度重视。

评价认为火灾是该矿的重大危害之一。

### 2.2.4.4 火灾事故案例

重庆能投渝新能源有限公司松藻煤矿“9·27”重大火灾事故；

2020年9月27日0时20分，重庆能投渝新能源有限公司松藻煤矿发生重大火灾事故，造成16人死亡、42人受伤，直接经济损失2501万元。

#### 一、事故经过

9月27日夜班，矿井374人入井，安全副矿长陈治昆下井带班。事故当班，机电一队安排桂焕学等7人在二号大倾角胶带运煤上山-150m至-75m段安装溜槽、清理浮煤，邓小彬负责二号大倾角胶带输送机运转监护。事故当班井下其它主要作业地点:2324-1、32318、32228、32138等4个采煤工作面割煤作业，33118采煤工作面安装作业，3311N

采煤工作面施工铺网梁索,补设挡研网等预处理作业;五六区主要回风巷、三号人行下山上平巷等 11 个地点掘进作业;3223N 运巷 9#钻场、3232N 风巷 3#钻场等 8 个地点施工瓦斯抽采钻孔作业。

9 月 26 日 22 时 34 分,二号大倾角胶带开机运行,27 日 0 时 19 分,二号大倾角胶带输送机运转监护工邓小彬(在事故中死亡)发现胶带存在问题(电话录音中未说明具体问题)电话通知地面集控中心值班员张娜停止二区大倾角胶带运行。0 时 20 分,采煤一队值班副队长王安伟电话报告二号大倾角运煤上山下方正在冒烟,将前 20 分钟,0 时 21 分,通风调度值班员孙春雷听见安全监控系统发出报警语音,发现+5m 煤仓上口 CO 超限达 154ppm 并快速上升至 1000ppm,即向矿调度值班员余吉斌报告,余吉斌立即电话通知集控中心值班员张娜停止大倾角胶带输送机运行(此前已停机),其看见集控+5m 转载点视频呈白雾状,立即电话询问在+5m 煤仓上口附近检修采煤二队(3231S 采面)液压泵的司机曹东,曹东目视有黑色烟雾从+5m 煤仓涌出至 3231S 采煤工作面,同时听见+5m 煤仓上口的 CO 传感器持续报警,便在电话中告知余吉斌,后中断通话,立即打电话通知采煤二队(323S 采面)撤人,但由于采煤二队电话无人接听,遂用语音信号机通知工作面撤人。此后,井下工人陆续学在+5m 电话汇报二号大倾角胶带运煤上山中上部有明火,余吉斌安排其迅速联络跟班队长,同时向调度室调度长梁邦彬报告了事故情况,梁邦彬接到电话报告后,立即向调度室指挥孙春雷通知井下所有区域撤人,并依次向值班矿领导张泽、机电副队长陈立清、矿长李其刚等人电话报告事故情况,余吉斌向梁邦彬报告事故后,电话通知距离采煤二队 3231S 采面最近的液压泵司机曹东迅速通知撤人,但由于电话无人接听,遂拨打采煤二队工作面电话,此时正在回风巷的工人张波接到电话后迅速和工友撤人,余吉斌向井下带班矿领导陈治昆电话报告事故后,连续拨打采煤三队(324-1 工作面)电话,但由于一直无人接听,遂紧急通知采煤三队地面值班人员电话通知工作面撤人,随后相继通知井下其它区域撤人,并召请松茂矿山救护大队到矿救援。0 时 30 分至 1 时,矿领导及相关部门负责人先后赶到调度室,成立了事故救援指挥部,启动应急预案,清点井下人员,准备井下人车等应急救援工作。截至 9 月 27 日 10 时 5 分,事故当班入井的 374 人中 358 人陆续从 5 号进风井、+335m 主平硐出井。

## 二、事故原因

1、事故直接原因松茂煤矿二号大倾角运煤上山胶带下方煤矸堆积,起火点-63.3m 标高处回程托辊被卡死,磨穿形成破口,内部沉积粉煤;磨损严重的胶带与起火点回程托辊滑动摩擦产生高温和火星,点燃回程托辊破口内积存粉煤;胶带输送机运转监护工

发现胶带异常情况，电话通知地面集控中心停止胶带运行，紧急停机后静止的胶带被引燃，胶带阻燃性能不合格、巷道倾角大、上行通风，火势增强，引起胶带和煤混合燃烧，火灾烧毁设备，破坏通风设施，产生的有毒有害高温烟气快速蔓延至 2324-1 采煤工作面，造成重大人员伤亡。

## 2. 事故间接原因

(1) 矿井重生产轻安全。松藻煤矿二号大倾角胶带于 2019 年 1 月更换投入使用，该皮带实际使用了 1 年零 8 个月就磨损严重，该皮带承担矿井 4 个回采、采区的煤炭运输任务，为不影响矿井正常生产，该矿计划在国庆节停产检修期间更换。2020 年 9 月 2 日，机电一队队长通过煤矿 OA 办公系统向煤矿机电副矿长、机电副总工程师、胶带运输科科长等相关人员书面报告了二号大倾角胶带巷浮煤多、回程托辊、上托辊损坏变形严重等问题和隐患，但相关人员并未立即回复。9 月 3 日，机电一队队长通过煤矿 OA 办公系统向矿长反映相关问题和隐患后，机电一队队长和支部书记立即向机电副矿长、矿长报告了上述问题和隐患。9 月 5 日，煤矿矿长召集机电副矿长等到二号大倾角胶带运煤上山召开现场会，决定对二号大倾角胶带运煤上山进行整治，但要求整治工作不能影响胶带运煤；9 月 6 日，机电副矿长再次到现场召开会议，研究落实整改工作，但矿级领导红线意识缺失、重生产轻安全，均未实施停产整治，致使胶带机巷隐患未彻底消除，导致事故发生。

(2) 矿井安全管理混乱。3 号大倾角运煤上山胶带防止煤矸洒落的挡矸棚日常维护不及时，变形损坏，导致胶带运行中洒煤严重，又未及时清理，造成皮带下部煤矸堆积多、掩埋甚至卡死皮带托辊，少数回程托辊被磨平、磨穿，已磨损严重的皮带与卡死的回程托辊摩擦产生火花，但相关人员没有按规定检查皮带下方的浮煤堆积、金属挡矸棚损坏等情况，业务保安不到位。对该皮带巷长期存在的问题，煤矿安全检查人员未及时发现和整改，致使皮带长时间“带病”运行。应急救援装备可靠性差，经事故区域现场勘查，压风自救器及全面罩供气管过软，易老化、扭结等情况，1 组压风自救装置供气管路有积水，已使用的 12 台压缩氧自救器中，1 台开关损坏，3 台漏气，2 台压力表损坏。

(3) 松藻安全管理中心安全监督管理责任不落实，安全风险辨识和评估不全面，未对矿井胶带输送机胶带火灾风险进行分析研判。对矿井安全监督管理不到位，隐患排查治理不深入，安全检查不全面，针对性不强。2020 年，松藻中心对松藻煤矿开展检查 90 次，均未到二号大倾角运煤上山检查。榆新能源公司所属其它煤矿发生胶带输送机断带事故后，公司在事故通报中要求中心将钢丝绳芯胶带输送机纳入督查范围，但中心未

按公司通报要求对二号大倾角运煤上山钢丝绳芯胶带输送机进行检查。

(4) 渝新能源公司安全管理弱化。公司业务部门和安全管理中心管理职责不清晰，权责不统一，造成安全责任不落实。近年来事故多发，吸取事故教训不深刻，未采取有效措施加强和改进煤矿安全生产工作。机运安全管理制度不完善，未认真督促煤矿全面开展隐患排查治理，致使胶带输送机浮煤矸堆积、托辊损坏、胶带磨损严重等隐患未及时消除。公司所属其它煤矿发生胶带输送机断带、断轴事故后，虽然下发了事故通报，但未举一反三全面排查整治胶带输送机事故隐患。

(5) 重庆能投集团督促煤矿安全生产管理责任落实不到位。集团对煤矿安全实行四级管理，职能交叉、职责不清，责任落实层层弱化；近年来煤矿事故多发，吸取事故教训不深刻，未按集团规定正常召开安全生产例会，未认真分析解决安全生产被动局面的系统性问题和深层次矛盾；对渝新能源公司煤矿安全工作疏于管理，对近年来发生的重伤或者重大非伤亡及以上事故未按照集团规定对二级公司进行通报问责。经营指标下达不合理，矿井生产头面多。

(6) 带式输送机使用的胶带质量不合格。对事故地点的胶带取样送检和对胶带采购环节专项调查，该胶带为假冒伪劣产品；重庆能投集团物资有限责任公司存在物资采购制度不健全、采购询价和交货验收不规范等问题。

### 2.2.5 矿尘危害

矿尘是矿井生产过程中产生的细小矿物颗粒的统称，主要有煤尘、岩尘等。按成因可分为原生矿尘和次生矿尘。前者是煤岩层受地质构造运动或矿山压力的作用而产生的，与地质构造的关系程度密切相关；后者是在生产建设过程中，因破碎、震动、冲击或煤岩摩擦而产生。随着矿井生产机械化程度的提高，矿尘的生成量和分散度都将显著增加，其他伤害就更为严重。

#### 2.2.5.1 粉尘危害的后果

粉尘危害主要有两个方面：

1、煤矿生产过程中（如掘进、采煤、放炮、运输和破碎等）会产生大量的煤尘或岩尘。粉尘危害性大小与粉尘的分散度、游离二氧化硅含量、粉尘物质组成及粉尘浓度有关，一般随着游离二氧化硅和有害物质含量的增加而增大。10 $\mu\text{m}$ 以下的呼吸性粉尘对人的危害最大。呼吸性粉尘可以进入肺泡，使肺组织发生病理性改变，丧失正常通气和换气功能，长期吸入粉尘后，严重损害身体健康；

2、矿尘中的煤尘具有爆炸性，在一定条件下可能发生爆炸，直接造成人员伤亡和对

产损失。

### 2.2.5.2 矿尘危害产生的原因

1、矿山生产过程中的各个环节，如凿岩、爆破、装运、破碎等，都会产生大量的矿尘（煤尘）；

2、凿岩工作中如不及时采取湿式凿岩，将产生大量的岩尘，而且由于凿岩工作地点分散、时间长、细尘多，它是井下主要的产生点；

3、爆破工作产生大量煤（岩）尘，并伴有大量的炮烟，若无有效洒水降尘、煤层注水及通风排尘措施，将引起煤尘爆炸的重大事故发生；

4、岩石及煤的装运及煤炭地面加工运输过程也是产生的主要原因之一。

### 2.2.5.3 矿尘危害的危险性分析

韦三煤矿采用综合机械化采煤，即采煤机落煤、刮板输送机运煤、转载机将煤转载至顺槽胶带上，液压支架对工作面顶板支护，实现落煤、运煤、支护、顶板管理全过程机械化。采掘工作面作业以及运输过程中，会产生大量粉尘。而在建井过程中，可能发生煤尘火灾的场所主要有开拓巷道、采、掘进工作面、有沉积煤尘的巷道（如各转载点、卸载点）以及地面煤场的除尘系统等。

本井田内各煤层的煤尘具有爆炸性。

评价认为煤尘爆炸是煤矿的重大危害之一。

### 2.2.5.4 矿尘事故案例

湖南省娄底市涟源市斗笠山镇祖保煤矿发生跑车引发重大煤尘爆炸事故：

2017年2月4日1时37分，湖南省娄底市涟源市斗笠山镇祖保煤矿发生跑车引发重大煤尘爆炸事故，造成1人死亡、2人受伤，事故直接经济损失2013万元。

#### 一、事故经过

2017年2月4日1时，祖保煤矿由防治水副矿长刘力军下井带班，当班共29人。刘力军下井后，先到-164m水平、-420m水平暗主斜井底车场和中央水泵房等地点检查。同时，用便携式甲烷检测报警仪检查了中央水泵房及变电所内的甲烷浓度为0.1%，未发现异常情况。再到-420m水平东翼检查，最后到-420m水平西翼检查。

1时32分左右，暗主斜井下部车场信号把钩工从前往后依次连接重车(1辆)、材料车(1辆)、重车(8辆)共10辆矿车后，向上部车场绞车房发出信号提升。当提升至上部车场变坡点时，因轨道接口高低差大，使矿车颠簸加剧，串车链环拉力加大，材料车插销孔座破

裂，插销自行窜出脱落造成跑车。

1时37分，刘力军走到西翼二石门距老水泵房约10m处时，突然听到一声巨响，冲击波将其矿帽冲落，意识到出事故了，径直往主石门察看，当走到距主石门与暗副斜井交岔点10m时，看到一辆矿车倒在水沟侧，1人倒地死亡，一股烟雾从暗主斜井井底方向涌出，立即往回撤，当撤至主石门与东西大巷交岔点时，碰到安全员颜永初，刘力军告诉颜永初：发生爆炸了，你赶紧到西边去撤人，我到东边去撤人。刘力军到东翼二石门三队和采煤四队人员从石坝井安全撤出，颜永初到采一队和西翼四石门水泵房撤出人员撤离。

## 二、事故原因

### 1. 直接原因

祖保煤矿开采的D煤层具有煤尘爆炸危险性，暗主斜井检修矿车，没有安装固定绳，串车提煤至上车场变坡点时，材料车下部碰头插销孔上部断裂，插销窜出造成跑车；跑车过程中矿车中的煤炭抛出，导致煤尘飞扬达到爆炸浓度，跑车时矿车撞出主斜井左侧供电电缆，电缆短路产生火花引起煤尘爆炸，造成1人死亡。

### 2. 间接原因

祖保煤矿违规组织生产，企业主体责任不落实。

(1) 祖保煤矿违反选政办明电第10号文件精神，强行拉断绞车锁链，切断煤炭生产视频监控监测系统电源，私自接管，违规组织生产。据调查，2月5日至事故发生前，共生产煤炭582车，重349t。

(2) 祖保煤矿主体责任不落实，一是安全生产责任制严重缺失，安排3名生产副矿长分别负责一、二、三队队管理工作，井下生产未实施统一管理，不符合规定要求，没有明确矿级领导负责提升运输管理，井下信号把钩工岗位责任制不明确，不检查矿车的安全性能，检修矿车；二是安全投入不到位，没有及时更换失修带病运行的材料车，暗主斜井串车提升没有加设保险绳-坡三挡未起作用；暗主斜井敷设电缆没有可靠的保护措施；三是安全教育不到位，春节开工后祖保煤矿仅组织了1天安全培训，10名遇难者中有7名未参加再培训，事故中3名新入矿的遇难者初次安全培训时间少于72学时[国家安全监管总局令第3号《生产经营单位安全培训规定》第十三条：煤矿等生产经营单位新上岗的从业人员安全培训时间不得少于72学时，每年再培训的时间不得少于20学时。四是应急管理不到位，祖保煤矿编制的应急预案和灾害预防处理计划没有组织评审和培训，事故当班只有4人随身携带了标识卡，入井人员没有随身携带自救器；五是采煤工作面采用注水防尘和煤仓(溜煤眼)放煤口喷雾洒水措施落实不到位。

(3) 丰华公司隐患排查治理不到位，一是没有及时发现和更换祖保煤矿失修带病运



行的材料车，没有及时发现和消除暗主斜井串车提升没有加装保险绳等隐患；二是没有制止祖保煤矿违规生产。

### 2.2.6 爆破危害

爆破是井下岩石及煤层开采的主要形式，其危害分为井下放炮事故及地面火药爆炸两种形式。

#### 2.2.6.1 爆破危害的后果

- 1、早爆或延迟爆炸，使人员伤亡或财产损失；
- 2、产生过量的有毒有害气体，导致人员中毒窒息；
- 3、爆破飞石进入运输、加工过程中，损坏设备，砸伤人员；
- 4、损坏井下供电、供水、通风等系统，从而引起其他重大事故的发生。

#### 2.2.6.2 爆破危害产生的原因

##### 1、井下爆破产生的原因

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

##### 2、地面爆炸危害产生的原因

- (1)雷管和炸药混合放置；
- (2)不了解炸药性能，摩擦、折断、揉搓某些炸药；
- (3)明火、电焊明火或因有设施引发的明火；
- (4)穿带铁钉的鞋或化纤衣服等引起的静电火花；
- (5)外部火源；
- (6)运输、装卸中撞击、挤压。

#### 2.2.6.3 爆破危害的危险性分析

韦三煤矿不设置地面爆破材料库，井巷开拓在施工中均需要采用爆破工艺，同时由于大部分岩石工程需要爆破作业，均存在爆破危害。在火工品的储存、运输过程中，如因管理不善或操作不当，有可能造成爆破危害。

故评价认为爆破危害是该矿的主要危险、有害因素之一。

#### 2.2.6.4 爆破危害事故案例

2007年7月8日5时50分左右，石沟驿煤业有限责任公司一号井S176回采工作面在放炮挑梁过程中发生一起拒爆炮眼内炸药爆炸伤人事故，造成一人死亡，两人轻伤。

##### 一、事故经过

2007年7月8日3时左右，S176回采工作面开始放炮（工作面倾斜长度为170m），分两个放炮组各有一台放炮器放炮，其中机头组自工作面机头处向中部放85 m，机尾组自工作面中部（85 m处）向机尾放85 m。至5时50分左右，机头组85 m的炮放完，机尾组已放完炮69 m，剩余16米，负责机尾组放炮的爆破员王成停止了机尾组放炮，王成在放炮过程中发现距机尾37.6 m处有一个顶眼拒爆，他把雷管脚线拆开好后，就立即请挑梁工吴贵民（大工）该处有一炮眼拒爆，该组挑梁工吴贵民、杨春云、马成义三人挑主梁，在挑至该处时，杨春云在拒爆点向下第二架棚处升卸载支柱，吴贵民、马成义挑梁时发现该地点有一个炮眼拒爆，半节炸药外露，造成挑梁顶的有伞檐，挑主梁到位，为了把主梁挑到位，吴贵民在用手锯割伞檐的过程中，因煤壁伞檐内的拒爆炮眼内炸药爆炸，将正在清理伞檐的吴贵民炸伤，经抢救无效死亡，飞出伞檐的炸药块将配合挑梁的马成义左脸部擦伤，升卸载支柱的杨春云无伤。

##### 二、事故原因

###### （一）直接原因

作业人员吴贵民（死者）安全意识淡薄，自主保安意识差，在明知作业地点有拒爆的情况下，违章作业，不按作业规程规定处理拒爆，而是用手锯清理拒爆炮眼所在地点的煤帮顶部伞檐，造成煤壁伞檐内的炸药引爆，是事故发生的直接原因；

###### （二）间接原因

1、现场作业人员马成义、杨春云安全意识淡薄，互保、联保意识差，在明知作业地点有拒爆炮眼，是贵民为把主梁挑到位要处理拒爆炮眼处伞檐时，不加制止，是事故发生的间接原因之一；

2、安全教育培训不到位，作业人员素质不高，安全意识及自主保安意识淡薄，缺乏的自保、联保、互保意识，存在习惯性的违章作业、冒险蛮干现象，是事故发生的间接原因之三；

3、安全生产管理存在漏洞，放炮挑梁班缺乏管理与监督，区队一级也缺失对放炮挑梁班现场管理，是事故发生的间接原因之四。

#### 2.2.7 电气危害

煤矿井下生产空间狭小，环境比较潮湿，有些地段还有淋水、粉尘，电气设备、电缆的绝缘性能易遭破坏。又由于遭受煤岩崩砸、矿车挤压、机械撞击而使电气设备、电缆绝缘损伤，加上电工违章作业等种种原因，电气设备漏电现象在井下容易发生，如果没有可靠的防护措施，一旦人体触及，就会造成触电事故，而电工带电作业、违章操作也是常见的触电事故。

### 2.2.7.1 电气危害的后果

- 1、电气设施内部绝缘损坏，保护监测装置失效，将会造成火灾，诱发瓦斯、煤尘爆炸；
- 2、人员触电死亡；
- 3、井下供电系统损坏，引起其他机械事故发生，造成人员伤亡；
- 4、井下供电系统损坏，造成井下通风、排水、运输系统不能正常运转，严重时会带来瓦斯爆炸、水灾及机械伤人等重大事故的发生。

### 2.2.7.2 电气危害的产生原因

- 1、不填写操作票或不执行监护制度，使用绝缘不合格的电气工具；
- 2、线路或电气设备工作完毕，未将工作终结手续，就对停电设备恢复送电；
- 3、在带电设备附近进行作业，不符合安全距离或无监护措施；
- 4、跨越安全围栏或接近带电设备，工作人员误碰带电设备，以及在带电设备附近使用钢卷尺等进行测量或用金属制高物在带电设备下行走；
- 5、电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中缺乏必要的检修、维护，使线路短路、压破绝缘等，产生带电，设备缺少漏电保护等防护装置；
- 6、绝缘物层破损透水，作业者身体或工具碰到带电设备或线路上；
- 7、缺少标志或标志不明显；
- 8、工作负责人擅自扩大工作范围；
- 9、使用电气工具金属外壳不接地，不戴绝缘手套；
- 10、在井下大巷、工作面工作不使用安全电压照明；
- 11、在潮湿地区工作不穿绝缘鞋，无绝缘垫，无监护人；
- 12、电气作业的安全管理工作存在漏洞，没有必要的安全组织措施；
- 13、没有设置必要的安全技术措施（如漏电保护、安全电压等）或安全措施失效。

### 2.2.7.3 电气危害的危险性分析

依据《可研报告》可知，韦三煤矿将建成以综采、综掘为标志的，具备现代化采煤技术的矿井。矿井地面及井下机电设备多，用电负荷较大，井下供电线路长，用电设备多，系统复杂，使得发生电危害的可能性较大。矿井所采煤层又具有爆炸危险，如果矿井对供电设施及电气设备选择及管理不善，一旦发生电危害，将可能引起人员触电伤亡事故，甚至引起煤尘、瓦斯爆炸等重大事故发生。

韦三煤矿在建井期间，井上下使用的电气设备不易管理，加上井下电器设备工作环境差，易受冒落、片帮的煤、岩砸、碰、挤压，负荷变化大，随着工程进度的不断变化设备经常搬迁，启动频繁，易产生过负荷、漏电、断相和短路故障。另外，在设备选型时，如果电气设备选型不当，造成井下机电设备防爆性能较差或防爆设备，在作业时存在极大的安全隐患。而使用或维修不当，也有可能造成防爆性能下降或失效；而输电线路、开关、熔断器、插销、照明器具、电动机等均有可能引起电气火灾伤害。电气设备或设施伤害有电气火灾、电击、触电，电气设备或设施的故障可能造成大面积停电事故。

因此评价认为电气危害是该矿的主要危险有害因素之一。

#### 2.2.7.4 电气危害事故案例

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司羊场湾煤矿一号井“6·6”机电事故：

2020年6月6日12时12分左右，国家能源集团宁夏煤业有限责任公司羊场湾煤矿一号井（以下简称羊场湾煤矿一号井）130205综放工作面回风巷发生一起机电事故，导致1人死亡，直接经济损失147876元（不含事故罚款数）。

##### 一、事故经过

2020年6月6日约8时，综掘七队早班吴国兴（跟班副队长）主持召开班前会，安排对130205综放工作面回风巷进行维修，主要工作内容为清理四十米左右巷道的渣，向130205综放工作面移综掘机。综掘七队作业人员到达130205回风巷后，约11时49分，巷修机司机杨相成在牵引巷修机时，杨相成拉电缆不及时，电缆被挤断，造成巷修机、分馈开关、总馈开关、13采区+810m水仓移动变电站（以下简称“移变”）断电。随后两人告知警戒线外的吴国兴电缆被挤断，需要电工处理。吴国兴、李伟（生产准备班副班长）、杨勇峰（电工班班长）和郑宏（死者）四人到巷修机处查看被挤坏的电缆后，郑宏对分馈开关进行停电闭锁。随后郑宏和杨勇峰开始处理电缆，将电缆中四根芯线全部割断，准备接第一根芯线。在此期间李伟返回综掘机处和其他工人继续盘综掘机电缆，等电缆盘完后，李伟和杜伟（电工）来到巷修机处，郑宏告知电已停好，移变和总馈开关可以

送电，随后李伟安排陆建红（工人）去移变送电，杜伟去总馈开关处送电，当郑宏开始接第二根芯线时，李伟走到杨勇峰和郑宏身旁，郑宏让李伟去帮自己挂分馈开关停电闭锁牌。李伟去挂闭锁牌后，吴国兴安排杨勇峰去确认分馈开关是否停好电，大约 12 时 12 分陆建红把移变的电送上，杜伟把总馈开关的电送上，正在接线的郑宏“啊”了一声，倒在地上。正在附近清渣的杨文学听到叫声后，发现郑宏倒在地上，喊了一声“谁送电了，把人打了”。随后杨勇峰、李伟、赵奋春、吴国兴等人来到郑宏跟前，对郑宏采取急救措施后用水包的护栏把郑宏抬到 130205 综放工作面回风巷口，当时正好过一列运班中餐的无轨胶轮车，他们将郑宏抬上无轨胶轮车向井口运送，无轨胶轮车行驶至 7 联络巷时遇到一辆皮卡车，随即把郑宏转移到皮卡车上，送至副井罐笼处，经罐笼升井后送到宁东医院，约 13 时 15 分对郑宏进行抢救，因抢救无效于 14 时 15 分医院宣告死亡。

## 二、事故原因

### 1、直接原因

总馈开关送电后，因巷修机供电分馈开关断点与总馈开关断点时，相真空管导通，致使巷修机供电电缆带电，造成正在修复巷修机中电缆接头作业人员郑宏触电致死，是本次事故发生的直接原因。

### 2、间接原因

(1) 郑宏安全意识淡薄，安全辨识不清，违章作业，停电操作时，只进行了分馈开关停电闭锁操作，未挂牌，未挂接地线，未挂停电警示牌，违反《羊场湾煤矿关于规范井上下机械、电气设备检修隔离及停电检修管理工作的通知》中“在上级电源闭锁并加挂外置锁具”、“检修电气设备必须加装短路接地线”、“悬挂‘有人工作，不准送电’警示牌”、“准有电，禁止电”警示牌、锁挂牌、谁上锁、谁解锁”的规定，是造成本次事故的直接原因之一。

(2) 机电设备安全管理监督不到位，停送电作业风险管控效果差，岗位人员风险管控和事故隐患排查治理管理责任落实不到位，存在非专职电气作业人员进行电气操作的现象，是造成本次事故的间接原因之二。

(3) 现场安全监管不到位，现场安全管理人员未对现场存在的违章行为进行制止，是造成本次事故的间接原因之三。

(4) 安全培训工作不到位，培训效果差，对职工安全培训不深不实、流于形式，安全意识没有入脑入心，职工自保互保意识差，是造成本次事故的间接原因之四。

### 2.2.6 机械设备危害

矿井机械设备可分为通用机械设备伤害、空气压缩设备及特种设备(锅炉、压力容器、压力管道、起重机械及厂内机动车辆等)等。

### 2.2.8.1 通用机械设备伤害

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、卷入、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。韦三煤矿在建设及生产过程中易造成伤害的机械、设备包括采煤机械、运输机械、装载机械、钻探机械、通风设备、排水设备、支护设备等转动及传动设备。

#### 1. 采煤机

采煤机的机械事故有：采煤机截割滚筒上升轴及液压缸脱落、下降轴及溜槽护煤板可导致截割部传动齿轮遭受冲击断齿或断轴；摇臂传动部缺少润滑，造成轴承损坏，继而传动齿轮不能正确啮合，产生撞击而断齿；采煤机在运行中经常震动，造成机体各部件的紧固螺栓松动，如不及时加以紧固，严重时会使机壳连接部位因应力集中而断裂；工作面刮板输送机 and 挡煤板铺设不平，溜槽帮留有台阶，造成牵引受阻，使牵引部过载而损坏；工作面遇有坚硬夹矸(如石英石或黄铁矿结核)时，不采用岩石松动措施处理，而是使用采煤机强行截割，导致截齿和截割部部件损坏，甚至产生撞击火花引爆瓦斯等。

人身伤害事故有：检修采煤机或更换截齿时，司机未切断电源，而是点动旋转滚筒造成滚筒伤人；司机在开机前未按规定巡视采煤机四周，也未发出开机预警信号，容易伤及附近人员；检修采煤机时摇臂液压缸定阀泄漏，摇臂突然下落砸伤检修人员；工作面倾角过大而无防滑装置，采煤机下滑挤人；采煤机停机时间长，而未打开离合器、切断电源，其它人员误操作发生事故等。

#### 2. 综掘机

综掘机的机械事故有：综掘机遭受冲击断齿或断轴；摇臂传动部缺少润滑，造成轴承损坏，继而传动齿轮不能正确啮合，产生撞击而断齿；综掘机在运行中会经常震动，造成机体各部件的紧固螺栓松动，如不及时加以紧固，严重时会使机壳连接部位因应力集中而断裂；工作面遇有坚硬夹矸(如石英石或黄铁矿结核)时，不采用岩石松动措施处理，而是使用综掘机强行截割，导致截齿和截割部部件损坏，甚至产生撞击火花引爆瓦斯等。

人身伤害事故有：综掘机运行中，大块煤从皮带上掉落砸伤人员，二运皮带小跑车

从跑道上脱落砸伤人员；配件上有油脂存在或检修人员手脚有油脂，导致在操作期间发生打滑以及施工人员注意力不集中造成失误，出现挤手或砸脚事故；电缆、电动机等电器漏电，以及供电线路检漏保护失灵，致使人员触及而触电；截割头停机时未落地，液压锁失灵或人员在操作台上搬动操作手柄，致使截割头突然下降，而砸伤截割头下及周围的人员；后支承升起后，没有在履带下打木垛支撑，人员在操作台上搬动操作手柄，致使撑起的机体突然下降，而砸伤综掘机下及周围的人员；停机后截割头未落地，停机后未停电闭锁，人员误操作，人员站在或贴近截割头等。

### 3. 刮板输送机

刮板输送机铺设不平直，紧链不合适，在运行中刮板受阻发生刮链、断链，人员在刮板输送机上行走，遇突然开机跌倒伤人；违规利用刮板输送机运送材料、设备，不停机卸料，造成人员挤伤或顶倒支护，发生冒顶事故；液力耦合器未使用夹套，易熔塞不符合标准，发生过载喷油着火；机头、机尾未加护圈，砸伤人员。

### 4. 绞车、转载机、破碎机

绞车运行中，未设置“行车不行人，行人不行车”的安全标志牌，可能造成人身伤害事故；在破碎机前后 2m 未设置“检修运行，禁止跨越”的安全标志，在生产区域外未设置“进入生产区域，注意安全”的安全标志，均有可能使进入生产区域内的人员受到伤害；給料破碎机在运行中，工人人工清理給料破碎机料斗周围的浮煤，可能造成人身伤害事故；难以破碎的大块木料、坚硬岩石、铁器等物件整卡破碎机，造成设备损坏。安装或整体拉移转载机和破碎机时，安全拉绳不到位，造成人身伤害事故；转载机未安设防止人员或物料卷入受煤头的防护罩，一旦被卷入就会造成机械事故或人身伤害；安装或整体拉移转载机时，安全拉绳不到位，容易造成挂倒支护而导致伤人；其余类同刮板输送机的事件及危害。

### 5. 通风机（主要通风机、局部通风机）

检修或检修后未按规程操作造成风机叶片伤人；两台主要通风机不定期轮换、检修，长期使用一台运行，一旦发生机械、电器事故，备用风机又欠完好不能及时投入运行，将造成矿井停风。

无计划或随意停机造成掘进工作面瓦斯聚积，导致人员窒息甚至引发瓦斯爆炸；未使用阻燃和抗静电风筒引发火灾和点燃瓦斯；风筒风节、破损产生漏风，或被冒落岩石埋压造成风流阻断，导致有害气体积聚，造成人员窒息，甚至引发瓦斯爆炸。5.5kW 以上的局部通风机未按规定安装消音器产生噪音危害等。

### 6. 主排水泵

矿井主排水泵是矿井重要设备之一，若排水泵及其配套设施发生事故，轻则影响生产，重则一旦发生突水时不能有效地工作，就会淹没工作面以至整个矿井，造成重大经济损失甚至人员伤亡；排水泵选型不合理或运行工况不佳，不但排水效率降低，使排水能耗增大，还易使水泵产生汽蚀而过早损坏；操作不当亦会产生运行故障，损坏设备，影响生产。

#### 7. 锚杆机

①作业过程中未敲帮问顶，未观察顶板及围岩变化情况，导致冒顶伤人，造成人身伤害；

②违反规定，离机操作，发生人身伤害；

③锚杆机在行走时，巷道两侧有人员站立或行走，发生刮人或撞坏两帮的管带、设备、风筒等。

#### 8. 风动凿岩机

①作业过程中未敲帮问顶，未观察顶板及围岩变化情况，导致冒顶片帮，造成人身伤害；

②消声装置失效，噪声超过规定危害作业人员健康；

③供水系统出现故障，粉尘危害作业人员健康；

④气腿顶尖未顶半圆，发生顶尖伤人；

⑤操作不当，发生磕伤折断伤人事故。

#### 9. 井下架空乘人车

井下架空乘人车事故主要形式是：吊椅脱落、吊椅滑落、驱动轮的驱动片损坏、钢丝绳断绳等，其主要原因是：

##### 1) 吊椅脱落的原因

①抱索器的抱口在长期的运行过程中，由于抱口在承受重力和扭力的作用下，抱口发生疲劳，抱口产生断裂脱落；

②当吊椅和吊椅的安全系数达不到要求时，机械强度不够，运行时出现断裂脱落。

##### 2) 吊椅滑落的原因

①抱索器的抱口在运行中发生变形，抱口直径变大超过护套的保护外径，使抱索器脱离护套，造成吊椅滑落；

②固定护套的钢钉由于疲劳、磨损造成断裂，护套对抱索器的限位不起作用，使护套和吊椅一起沿钢丝绳滑落，引起滑车事故。



### 3) 驱动轮的驱动片损坏

①在运行过程中，吊椅的抱索器过托索轮时，产生跳动使个别空载吊椅左右摆动，当吊椅的摆动弧度超过安全间距时，使左右边的吊椅发生交钩现象，使钢丝绳发生卡死而无法运转，而驱动轮仍继续转动，造成驱动片损坏；

②钢丝绳的尾部拉紧装置的配重不够，使钢丝绳的张力不够钢丝绳与驱动轮打滑，造成驱动片损坏；

③某个向上运行吊椅和向下运行吊椅的抱索器转动不灵活出现卡阻，由于受钢丝绳的自转影响，吊椅随钢丝绳转动，左右边吊椅运行到交错位置时，交错在一起，使钢丝绳无法转动，引起驱动轮打滑，造成驱动片损坏。

### 4) 钢丝绳跳线的原因

①托索轮的安装位置不当，中心线发生偏离，钢丝绳运转时偏离出托索轮，引起跳线；

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

虽然在矿井建设期间机械设备本身通常不会造成群死群伤的恶性事故，但由于设备多、基建期间安全管理不易到位，如果操作人员不严格按照操作规程作业或缺乏严密的预防控制措施，则有可能造成人员伤亡的事故发生。此外，机械设备危害事故也会引起其他类型重大事故的发生，如机械挤压、碰撞、绞碾或割伤电线电缆损毁电源绝缘，从而引发停电或短路，引起火灾、水灾等事故。

## 2.2.6.2 斜井提升危险有害因素分析

### 主斜井提升危险有害因素分析：

1、主井无光信号，用不规范；

2、主斜井防过卷保护装置不能正常使用；

3、主斜井钢丝绳未按规定设置，可使钢丝绳连接部位强度受损；

4、提升安全装置：制动装置、深度指示器、防过卷装置、限速器、调绳装置、传动装置、电动机和控制设备以及各种保护和闭锁装置等未定期检查，安全装置失效。

### 副斜井危险有害因素分析：

1、提升设备不满足设计要求；

2、提升设备超重提升；

4、井口、井底和中间运输卷的安全门未与罐位和提升信号连锁；

5、井口、井底和中间运输巷未设置平台，未与阻车器和提升信号系统联锁；

6、越过井口信号工直接向绞车司机发信号；

7、绞车安全装置：制动装置、深度指示器、防过卷装置、限速器、调绳装置、传动装置、电动机和控制设备以及各种保护和闭锁装置等未定期检查，安全装置失效。

### 2.2.8.3 特种设备及机动车辆伤害

特种设备是指涉及生命安全、危险性较大的锅炉、压力容器(含气瓶、压力管道、起重机械等在安全上有特殊要求的设备。承压类特种设备包括锅炉、压力容器(含气瓶)、压力管道；机电类特种设备包括起重机械、场内机动车辆等。为保证特种设备的使用安全，国家对其实施安全监察。

#### 1、锅炉、压力容器主要危险、有害因素

如果锅炉或压力容器安全防护装置(安全阀、压力表、液位计等)失效、承压元件失效或密封元件失效，就会使其内部具有一定温度和压力的工作介质泄漏，可导致事故的发生。常见的锅炉、压力容器、压力管道失效有泄漏和破裂等现象。

①泄漏是指工作介质从承压元件内向外漏出或其他物质由外部进入承压元件内部的现象。如果漏出的物质是易燃、易爆、有毒、有害物质，不仅可以造成热(冷)伤害，还可能引发火灾、爆炸、中毒、窒息或环境污染。

引起泄漏的主要原因有：设备存在缺陷、设备腐蚀严重、垫片老化、法兰变形、锅炉水垢严重等。

②破裂、爆开是承压元件出现裂纹、开裂或破碎现象。承压元件最常见的破裂形式有韧性破裂、脆性破裂、疲劳破裂、腐蚀破裂和蠕变破裂等。引起爆炸的主要原因有安全阀失效、设备存在缺陷、设备腐蚀严重、承压能力降低、锅炉严重缺水等。

#### ①压力管道伤害

当输气压力管道若锈蚀、压力过高时，则可能发生压缩气体泄漏，扬起巷道积尘；压力管路如果锈蚀严重，则可能发生自燃、爆炸。

#### 2、机电类特种设备主要危险、有害因素

##### ①起重机械伤害

韦三煤矿下井材料、设备运输采用副斜井绞车运输方式，由地面装卸经副井运至井下采掘工作面及各棚室。地面设备器材装运点、维修车间等处存在大量的起重设备，发生起重伤害的几率比较大。其危害因素主要表现为牵引链断裂或滑动件滑脱、碰撞、突然停车等。由此引发的事故有损坏设备、人员伤亡等。

起重伤害的一般原因有以下几个方面：超载；牵引链或产品未达到规定要求；无证操作起重设备或作业人员违章操作；开关失灵，不能及时切断电源，致使运行失控；操作人员注意力不集中或视觉障碍，不能及时停车；被吊物件体积过大；突然停电；起重设备故障等。

移动式起重设备(各种铲运机)作业时由于基础不平、超工作能力范围运行和运行时碰到障碍等原因造成的翻倒；超过工作载荷、超过运行半径等引起的超载；与高压线、电缆线或其他起重机械相撞；设备放置在凹坑处或下水道的上方，支撑腿不能伸展，未能支撑于牢固的地面上，造成的基础损坏；由于视野限制、技能培训不足等造成的误操作；负载从吊轨或吊索上脱落等。

#### ⑧厂内机动车辆伤害

韦三煤矿配备有自卸汽车、叉车、装载机、推土机等厂内机动车辆。其主要危险、有害因素有：

提升重物太快、超速驾驶、突然刹车、碰撞障碍物、在提升重物时使用前铲、在车辆前部有重载时下斜坡、横穿斜坡或在斜坡上转弯、卸载时在不平的路面或支撑条件下运行等引起的翻车；超过车辆的最大载荷；与建筑物、管道、堆积物及其他车辆之间的碰撞；楼板不牢固或承载能力不够造成地板塌陷；设备不合适造成载荷从叉车上滑落；电缆线短路、油管破裂、粉尘、蓄电池充电时产生氢气等，可能导致的爆炸或燃烧；动载车辆在运送可燃气体时，本身也有可能成为火源。在场区内行驶，主要车流、人流平面交叉，易发生撞车、撞人事故。

因此，通过对韦三煤矿机械设备危害分析来看，韦三煤矿机械化程度高，机械伤害的主要类型是在斜井提升事故、副斜井提升机事故、井下乘人架空系统提升事故、井下胶车和轨道事故、刮板输送机伤人事故，以及其他机械事故。特别是大型和重型采掘机械进入井下，机械对其操作者和周围人员造成伤害的可能性也很大。因此对工人进行细致的操作技能培训，使他们获得必要的操作技术能力，树立良好的安全意识，自觉遵守作业操作规程，是非常必要的。同时，进行必要的技术检查和维护，以确保任何外露的转动部件得到妥善的防护，也是预防该类事故发生的必要手段。据有关资料表明，在操作机器、移动设备及在机械周围工作时以及矿井运输环节机械伤害事故发生的几率占伤残事故的第三位。

故评价认为机械设备的危害是该矿在建设期间的主要危险、有害因素之一。

#### 2.2.6.4 机械设备危害事故案例

**国家能源集团宁夏煤业有限责任公司灵新煤矿“7·11”机电事故：**

2020年7月11日22时43分左右，国家能源集团宁夏煤业有限责任公司灵新煤矿（以下简称灵新煤矿）061403综采工作面发生一起机电事故，导致1人死亡，直接经济损失1200000元（不含事故罚款数）。

**一、事故经过**

2020年7月11日18时（后中班），综采二队生产一班副班长马成兵主持召开班前会，安排当班19人在061403综采工作面正常组织生产，并进行了岗位分工，马启彪为支架组组长，负责工作面液压支架和刮板输送机直线调整工作，当班跟班副队长是于洪滨。19时15分当班人员下井，20时20分到达061403综采工作面，接班时架控司机尾位置（工作面上口），20时46分开始下行割煤。22时43分左右，正在进行当班第四刀割煤，马成兵在从工作面上口向下巡查时，发现前方78#支架顶压，走近时见有人被卡在78#支架间，经辨认是支架工马启彪，其胸前背上被卡在支架顶梁与电液控制器之间，头冲老塘侧，马成兵对其呼喊，马启彪当时无反应，马成兵立即闭锁了工作面设备，并通知跟班副队长于洪滨和支架工王军赶到现场，马成兵立即升起78#支架，发现无法动作，随后赶到的王军发现支架上下立柱安全网脱落，把安全网装好后将支架升起，三人将马启彪抬出，对其头部进行了简单包扎后抬至风巷，用简易担架经工作面小切眼、061403综采工作面机巷运至副井水平车场，再用平板车运往地面。

**二、原因分析****1、直接原因**

灵新煤矿综采二队支架工马启彪在拆除78#支架下立柱安全网时，在本架进行降架操作，导致液压支架下降，顶梁顶压致死，是本次事故的直接原因。

**2、间接原因**

(1) 支架工马启彪安全意识淡薄，对危险源辨识不清，违章作业。在拆除78#液压支架下立柱安全网时，违反相关操作规程和作业规程规定，未采用邻架操作方式，未关闭78#支架进液截止阀和上下立柱截止阀，未进行本架闭锁，是造成本次事故的间接原因之一。

(2) 现场安全管理不到位，安全管理人员监督管理不严格，对现场存在的违章行为未及时有效进行管控，是造成本次事故的间接原因之二。

(3) 安全教育培训工作不到位，灵新煤矿对从业人员培训实效性差，对培训效果缺乏有效跟踪监督，是造成本次事故的间接原因之三。

**宁夏庆华韦二矿业有限公司“10·12”一般运输事故：**

2021年10月12日0时40分许，宁夏庆华韦二矿业有限公司（以下简称韦二煤矿）110401运输顺槽发生一起运输事故，造成1人死亡，直接经济损失146.5万元。

### 一、事故经过

2021年10月11日22时30分，综采一队队长樊占军主持召开了10月12日夜班班前会，安排当班在110401工作面正常回采，其中在110401运输顺槽，由贺新荣负责开皮带，吴红军负责运巷并清理皮带下浮煤，张利军为当班电工并整护运输皮带运行及清理皮带下的浮煤工作。10月12日0时10分左右，夜班人员到达现场接班，当班副队长张百松和班长对工作面及上下两巷进行巡查。因工作面地质构造复杂，顶板破碎，浮煤多，煤质松软易片帮，个别地段刮板输送机前有煤矸堆积现象，随后便通知各岗位设备开机，用采煤机清扫浮煤。此时，张百松在带式输送机机尾处观察皮带和转载机运行情况，吴红军在110401胶带输送机压带装置（事故地点）附近清理浮煤。0时20分左右，压带装置向巷外前方1米处从上皮带滚落下一块矸石（300×300mm）成楔子状，落到底皮带上并滑到底皮带压带滚筒处，矸石斜尖插入到滚筒与底皮带之间，因压带滚筒处巷道底板浮煤较多，与压带滚筒间距小于200mm，造成矸石卡在压带滚筒与底皮带之间，皮带受阻卡死，运行速度由3.5米/秒迅速降至0。张利军发现后，立即给贺新荣晃灯并喊停皮带，贺新荣接到异常信号后，便将皮带打至检修。随后张利军到地点查看，当发现皮带被矸石卡死的情况后，贺新荣便站在压带装置外侧用长柄风镐撬矸石，没有撬动（此时当班电工张利军巡检到此处），贺新荣便又用大锤砸矸石，因压带装置中间空间有限无法用力，无法撬动。0时25分左右，张利军便到+109m运输石门找到一把风镐带到压带装置处，接上风管处理矸石。压带装置框架宽度1400mm，矸石正好卡在滚筒中间，受压带装置框架和滚筒内两个滚筒影响，站在框架外侧用风镐够不着矸石。0时40分左右，张利军便从巷道侧侧钻入框架内，头朝巷道上帮、脚朝巷道下帮、面向压带滚筒侧（左腿在前，右腿在后）在底皮带上用风镐处理矸石，皮带司机贺新荣在框架外侧观察。此时，带式输送机在底皮带压带滚筒处被矸石卡死并受上皮带上的煤矸自重影响，整条皮带的受力状况是：上皮带和自压带滚筒处向里的底皮带都处于受力张紧状态，自压带滚筒处向外（煤流方向）的底皮带处于松弛状态。当矸石被风镐砸碎时，（工作面方向）一侧张紧的底皮带在没有阻力后，弹性势能释放，瞬间就窜向机尾方向，将张利军的左腿自膝关节以下带入到压带滚筒与底皮带之间卡死，张利军腰部及上身紧贴在压带滚筒侧面。张利军大声呼叫，贺新荣和闻声赶来的吴红军想要将张利军拉出来，但因大腿被压带滚筒紧紧压死，拉不出来。皮带司机贺新荣使用随身携带的刀片准备割断皮带，因着急用力过猛把刀片折断。此时，跟班队长张百松在机尾处见皮带迟迟不开，

便赶出来查看情况，发现被压在滚筒下的张利军后，便立即向调度室和队长樊占军汇报，随后又立即上前询问张利军，但张利军此时已经出现意识模糊状态。运输队夜班班长马涛见110401工作面迟迟不出煤，赶到110401运顺查看，当赶到事故地点发现情况后，马涛立即将自己随身携带的刀片递给皮带司机贺新荣，在将底皮带自压带滚筒处向里100cm处割断后，皮带松了劲，众人合力才将张利军拉了出来，但是发现张利军气息微弱进入昏迷状态。跟班队长张百松立即组织从工作面出来的其他人员连同现场人员制作简易担架将张利军抬运升井救治。

## 二、事故原因

### 1. 直接原因

张利军左下肢、左侧腰部被带入到压带滚筒与底皮带之间卡死，造成机械挤压致其受伤。

### 2. 间接原因

(1) 安全防护装置不完善。110401综采工作面地质赋存条件复杂，工作面230-360支架20m范围煤壁均是灰砂岩，在工作面中部会突然产生大冒顶；顺槽皮带压带装置处皮带运行时容易洒煤、落矸。此处虽设置了防护网，但不能有效阻挡上皮带上的矸石落入压带装置的底皮带。

(2) 压带装置皮带作业环境差。一是压带装置靠上帮侧空间狭小，仅能容一人勉强站立；二是底皮带下方的水坑浮煤未及时处理，底皮带托辊距巷道底板仅有不足200mm空间。

(3) 安全防护设施存在漏洞。压带装置处未开展风险辨识及管控，未在作业场所张榜上墙。现场作业人员未及时发现处理转动装置存在的风险；处理皮带卡矸未向队长和调度汇报，私自回意。

(4) 安全大排查自查留有盲区、死角。110401工作面2021年8月30日正式回采，累计推进95m，但各级隐患排查和检查都未对皮带压带装置处存在的风险和隐患意识到、检查到、清除掉。

## 2.2.9 高处坠落危害

高处坠落既包括从架子上、屋顶等处的高处坠落，也包括主、副斜井井筒、溜煤眼、煤仓等处坠落。

### 2.2.9.1 高处坠落危害的后果

高处坠落可能造成人员的伤亡和设备的损坏。

### 2.2.9.2 造成高处坠落危害的主要因素

- 1、没有按要求使用安全带、安全帽；
- 2、使用梯子不当；
- 3、没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋；
- 4、高处作业时安全防护设施损坏；
- 5、工作责任心不强，主观判断失误；
- 6、使用安全保护装置不完善或缺乏设备、设施进行作业；
- 7、作业人员疏忽大意，疲劳过度；
- 8、高处作业安全管理不到位；
- 9、缺少照明，溜煤眼不加格筛。

### 2.2.9.3 高处坠落的危险性分析

韦三煤矿在建设过程中，井架、煤仓、大型通风设施以及坠落高度在2m以上的建筑物均存在高处坠落的危险。高处坠落也发生在主、副斜井、安全斜井井筒、溜煤眼、煤仓等处的坠落。另外，在建井或检修、安装设备时的疏忽大意，也可能造成设备、工具在斜井井筒中坠落而造成人员伤亡。

因此，高处坠落危害也是煤矿在建设及投产后的主要危险、有害因素之一。

### 2.2.9.4 高处坠落事故案例

2008年6月15日，马莲台煤矿发生一起高处坠落事故，事故造成一人死亡。

#### 1、事故经过

2008年6月10日，马莲台煤矿通知银川银重（集团）起重机销售公司来该矿安装主井驱动房电动单梁起重机。银川银重（集团）起重机有限公司随即安排高伟作为该项工程的负责人，组织货源，当天就把电动单梁起重机送到马莲台煤矿，并告知煤矿，准备第二天安装起重机。6月13日，高伟带领白冰、白洋、高建宁等3人，开始在马莲台煤矿主井驱动机房安装起重机。6月15日15时，该单梁起重机已基本安装到位，进行调试。在调试过程中发现电机有故障，此时白冰在其重梁上做收尾工作，于是高伟便安排白冰去检查电机，白冰就拿着万用表去检查，当一只脚踩在电机上准备检测时，失足从12米高的起重机梁上坠落，头部受伤，高伟立即停止施工，把白冰送往中心区医院进行抢救，经抢救无效于当天17时死亡。

#### 2、事故的直接原因

安装作业人员白冰在高空作业时，为佩戴安全帽、没有系安全绳，失足从高空坠落。

### 3. 事故的间接原因

①该工程项目负责人高伟，知道白冰在起重梁上无防护措施，仍指挥其高空作业，而安装作业人员张建宁、白洋没有做到联保，对白冰无任何高空防护措施作业，没有给予制止；

②银川起重（集团）起重机有限公司作为该起重机的生产、施工安装方，安排该项工程安装工作 4 人作业人员，只有一人持有高空作业证，其他 3 人无证施工，且未指派专人负责该项目工程的现场管理，也无专业技术人员现场监督；

③宁夏庆华煤化集团有限公司马莲台煤矿对该矿工程施工没有履行正常的施工手续，没有把该工程纳入该矿的生产安全管理，没有派人对该安装工程进行监督检查，安全管理责任缺失。

#### 2.2.10 职业卫生危害

根据职业病危害因素分类目录，韦三煤矿共有 6 类职业危害因素及 4 类中的四大类，分别为粉尘类、化学元素、物理因素和其他因素，具体分别为生产性粉尘、有毒有害气体、噪声与振动、高温、低温、井下不良气象条件等六类。

##### 2.2.10.1 生产性粉尘

详见本章第 2.2.5 小节。

##### 2.2.10.2 中毒、窒息

###### 一、中毒、窒息有害因素分析

煤矿生产引起中毒窒息的因素主要为：

①煤体自燃、爆破产生的炮烟和其他有毒、有害气体。爆破形成的炮烟是造成人员中毒的主要因素。因之一，炮烟中毒主要是通风不畅和违章作业；

②其他有毒、有害气体如：硫化物、CO<sub>2</sub> 及有机烃类气体，开采过程中遇到的溶洞、采空区、巷道坍塌产生的有毒、有害气体，爆炸或火灾产生的有毒烟气等。另外矿井防灭火采取注氮时，如果 N<sub>2</sub> 泄漏扩散至作业点也有可能造成人员窒息事故的发生。

###### 窒息危害事故案例

2009 年 12 月 9 日，宁夏梅花井煤矿筹建处封闭采空区作业时发生一起事故，造成 2 人死亡，2 人受伤。

###### 1、事故概括

2009 年 12 月 9 日，梅花井煤矿 6 名早班施工人员在 112201 工作面第 11 号机辅联



络巷约 4 米处进行打密壁作业，12 时 45 分，2 名正在密壁内施工人员突然晕倒，4 名在密壁外作业人员发现后立即实施互救。施救过程中，4 人感到窒息难受，迅速撤至联络巷下口。12 时 49 分，4 名撤出的工作人员稍作调整后，与该联络巷下口附近的机电排水人员一道，再次对晕倒在密壁内的 2 名施工人员实施救援，并在 13 时和 13 时 40 分别将两人救出并送往医院。由于抢救无效，两人当日 15 时死亡。

## 2. 事故原因

事故的原因是 11 号联络巷内风筒漏风，造成作业地点通风不畅，导致该工作面采用采空区埋管连续注氮方式防火，由于对采空区内高浓度氮气检查不到位，致使采空区高浓度氮气扩散至作业地点，造成密壁内 2 名施工人员缺氧窒息。

### 二、有毒有害气体

煤矿井下有毒、有害气体有：瓦斯（ $\text{CH}_4$ ）、一氧化碳（ $\text{CO}$ ）、二氧化碳（ $\text{CO}_2$ ）、氮氧化物（ $\text{NO}_x$ ）、二氧化硫（ $\text{SO}_2$ ）、硫化氢（ $\text{H}_2\text{S}$ ）等，这些气体的浓度超过限量时，能使人中毒、窒息和死亡，有的还能发生爆炸。

1、瓦斯（ $\text{CH}_4$ ）：瓦斯主要来源于煤和岩层中，韦三矿井瓦斯主要来源于煤层之中。它能燃烧、爆炸，使人窒息死亡。瓦斯爆炸的破坏力极大，爆炸后产生大量的一氧化碳，造成人员一氧化碳中毒；还可引发煤尘爆炸和矿井火灾，导致人员伤亡，设备、设施破坏，进一步扩大灾害。瓦斯在空气中爆炸浓度一般为 5%~16%。根据检测结果，按照《煤矿安全规程》瓦斯防治规定，采取相应的安全措施进行处理。

2、一氧化碳（ $\text{CO}$ ）：主要来自采掘工作面爆破、火灾、瓦斯煤尘爆炸及煤层自燃。该气体可使人的血液引起中毒、窒息和死亡。一氧化碳致命性的中毒浓度大于 0.4%，安全浓度应小于 0.0024%。

3、二氧化碳（ $\text{CO}_2$ ）：主要来自于有机物的氧化、煤和岩体的缓慢氧化、爆破作业、人的呼吸以及矿井与碳酸类岩石的分解。在爆破、井下火灾、煤炭自燃、瓦斯和煤尘爆炸时，也能产生大量二氧化碳。该气体常积聚于巷道的底部，不助燃，能使人窒息，略有毒性，对人的呼吸有刺激作用。当二氧化碳浓度达到 1% 时，人的呼吸感到急促；浓度达到 3% 时，呼吸感到困难，同时有耳鸣、血液流动加快的感觉；浓度达到 10%~25% 时，人将中毒死亡。

4、氮氧化物（ $\text{NO}_x$ ）：主要来自于采掘工作面爆破剂产生的废气，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。当二氧化氮浓度达到 0.006% 时，可使人咳嗽、胸部发痛；浓度达到 0.01% 时，人将剧烈咳嗽、呕吐、神经系统麻木；浓度达 0.025% 时，将使人短时间死亡；浓度小于 0.00025% 时为安全浓度。

5、二氧化硫 ( $\text{SO}_2$ )：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。当浓度达 0.002% 时可引起眼红肿、流泪、喉痛、头痛；浓度达 0.05% 时，可引起急性支气管炎、肺水肿，并使人在短时间内死亡，其安全浓度应小于 0.0005%。

6、硫化氢 ( $\text{H}_2\text{S}$ )：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。当浓度达 0.01%~0.015% 时，人会流唾液和清水鼻涕，呼吸困难；浓度达 0.02%~0.05% 时，眼睛、鼻、喉膜受强烈刺激，头痛、呕吐、四肢无力；浓度达 0.05% 时，半小时工人将失去知觉、痉挛，甚至死亡；浓度达到 4.3%~4.6% 时，有爆炸危险性。安全浓度应小于 0.0016%。

### 三、造成人员中毒、窒息的原因

1、违章作业。如爆破后通风时间不足就进入工作面作业；人员没有按要求撤离到不会发生炮烟中毒的巷道等；

2、通风设计不合理。风量不足，通风系统不完善，风流短路，炮头巷道掘进时没有局部通风等；

3、警戒标志不合理或没有标志，工人意外进入通风不畅、长期不通风的盲巷、采空区、棚室等；

4、瓦斯异常涌出。突然涌出大量瓦斯或含有大量窒息性气体、有毒气体地质构造，大量窒息性气体、有毒气体涌到采掘工作面或其他人员作业场所，人员没有防护措施；

5、意外情况。工人意外进入地漏污染区并长时间停留；意外停风等。

### 四、中毒、窒息场所

韦三矿井可能发生中毒、窒息的场所主要有：爆破作业面，炮烟流经的巷道，炮烟进入的棚室、盲巷，通风不良的巷道、采空区等地点；地面有毒有害气体存在的部位有矿灯房、棚架房、电焊作业场所。

### 五、食物中毒

食物如采购和食用腐烂变质过期的食物，易造成食物中毒。

## 2.2.10.3 噪声与振动危害

### 1、工业噪声的危险有害因素辨识

凡是使人感到讨厌和烦躁的声音统称为噪声。噪声能引起职业性耳聋，还可以引起神经衰弱、心血管疾病及消化系统等疾病的高发；噪声，还可以引起神经衰弱、心血管

疾病及消化系统等疾病的高发，可使操作人员的失误率上升，严重时会导致事故发生；噪声还污染环境，特别强烈的噪声还能损坏建筑物、影响仪器设备的正常运行。

## 2、韦三煤矿噪声与振动的来源

在煤矿生产过程中，噪声与振动主要来源于气动凿岩工具和由风管、汽管中介质的放空、节流、排气、漏气而产生的空气动力噪声；设备在运转中的振动、摩擦、碰撞发生的机械噪声和电动机等电气设备所产生的电磁辐射噪声。

产生噪声和振动的设备和场所主要有：各装卸载点，空气压缩机房，扇风机房，水泵房，锅炉房鼓风机，爆破作业场所，凿岩设备和凿岩工作面，运输设备和设备通过的巷道，装岩机和装岩作业场所，机修车间的电动设备以及坑木加工厂的电锯、刨床等也会产生较强的偶发性噪声。

噪声作业危害程度的分级评价可按照表 2.2-1 进行。

表 2.2-1 噪声作业危害程度分级评价表

接触时间 (h)	声 级 级 别 (A)											
	≤85	88	91	94	97	100	103	106	109	112	≥115	
0~2												
2~4		0				II		III				
4~6												
6~8												

附注：表中 5 个噪声危害级别中，0 级为安全作业，I 级为轻度危害，II 级为中度危害，III 级为高度危害，IV 级为极度危害。

### 2.2.10、气候

韦三煤矿地处西北，为大陆性半沙漠气候，冬季寒冷漫长，夏季酷热，冷热多变，昼夜温差大。据宁夏气象资料，最高温度 7 月份，平均为 26℃；最低气温 1 月份，平均为 -12℃，昼夜温差大；降雨多集中在 7、8、9 月，年平均降雨量为 250~300mm，年蒸发量 2000mm 以上，无霜期约在 4 月上旬至 10 月底。区内冻土厚度 0.6~0.8m。其冬季结冰期长。

- 1、井口、井筒；
- 2、主扇风机；
- 3、煤场、生产系统的钢结构架；
- 4、输变电路导线。

冰冻将危害、危及人员和设备、设施的安全，导线结冰影响矿井安全供电，可能造

成矿井停电。另外，冬季施工期间也易出现井筒结冰，而出现冰柱坠落伤人。需引起矿方重视。

### 2.2.10.5 热害

#### 一、热害的影响

1、对人体造成伤害，直接损害职工的身心健康。高温、高湿达到一定程度超出人体承受能力，就会严重伤害职工身体，引发疾病；

2、造成出勤率低，工作效率低下，严重影响各项生产指标的完成。矿井单进水平无法提高。据日本、俄罗斯、中国的高温矿井统计：矿内工作面空气温度超过标准 $4^{\circ}\text{C}$ ，工人的劳动生产效率将降低 6~8%；

3、井下环境恶劣，使得指标完成差，职工收入低，导致队伍不稳定，难于管理和组织。

#### 二、韦三煤矿热害分析

矿井 12 煤层以浅煤层未出现一、二级热害，13 煤层各中段煤层均出现一、二级热害，且均分布于先期开采地段以东区域。随着开采深度增加明显。在矿山设计及开采时应加强防范。一级热害总体在+630m 水平以上，二级热害分布于+550m 水平以深。矿井前期开采不存在热害威胁，随着开采深度的增加存在热害威胁。后期开采 12 煤层及下部煤层时编制《矿井热害防治专项设计》。

### 2.2.10.6 采光照度不良

韦三煤矿井底车房、明仓、作业场所等地点，由于采光照度不良，影响作业人员的视野，损害视力，造成判断失误，发生事故。

通过分析，职业卫生危害也是该矿主要的危险、有害因素之一。

### 2.2.11 其它危险、有害因素

另外，井口车房集中运输上山、轨道上山、回风上山等倾斜巷道，在掘进、检修、安装设备时疏忽大意，也可能造成人员在倾斜巷道中摔倒，造成滚落伤人的危险。

### 2.2.12 选煤厂危险有害因素分析

选煤厂是采用一系列工艺环节、众多机械设备、电气设备和控制系统对煤炭加工处理的组织，涉及的厂房多、环节多、设备多，输送管路复杂。因此，选煤厂存在的危险源种类多，分布复杂，隐秘程度高，在危险源辨识上，存在较大难度。由于选煤生产是一个连续过程，生产工艺一环紧扣一环，任何一个连结断了，其生产都无法正常进行。

现就选煤厂几大危险因素进行分析：

### 一、机械伤害：

选煤厂的机械伤害事故，主要是由于人的违章指挥、违章操作造成的，常见的因素有：

- 1、违章操作，穿戴不符合安全规定的服装进行操作；
- 2、机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等，导致事故发生；
- 3、操作人员违章作业或疏忽大意，身体进入机械危险部位；
- 4、在检修和正常工作时，机器突然被别人随意启动，导致事故发生；
- 5、在不安全的机械上停留、休息，导致事故发生；
- 6、安全管理上存在不足。

后果如下：

- 1、工人肢体与运动部件接触而被擦伤；
- 2、肢体拌卷到机器轮子、运输皮带而造成人员伤亡；
- 3、由于机械设备制造上的缺陷（如应力不均、刚度不足、制动器及控制器缺陷等）而发生机械设备失控、部件脱落而造成人员伤亡。

### 二、煤尘爆炸及煤尘职业病伤害

煤尘爆炸及煤尘职业病伤害危害的产生原因主要有：

- 1、选煤厂生产过程的各个环节，如皮带运输、装运、破碎等，都会产生大量的矿尘（煤尘）；
- 2、产生大量矿尘（岩）尘，若无有效的洒水降尘及通风排尘措施，将引起煤尘爆炸的重大事故发生；

煤尘爆炸及煤尘职业病伤害危害的后果：

- 1、作业人员长期吸入含尘空气，矿尘进入人的呼吸系统而使肺部组织逐渐发生纤维性病变，导致尘肺病；
- 2、空气中的煤尘具有爆炸性，在一定条件下可能发生爆炸，直接造成人员伤亡和财产损失。

### 三、浅槽分选设备电器伤害事故：

选煤厂的设备电器伤害事故危害的产生原因主要有：

- 1、不填写操作票或不执行监护制度，使用绝缘不合格的电气工具；
- 2、线路或电气设备工作完毕，未办理工作票终结手续，就对停电设备恢复送电；
- 3、在带电设备附近进行作业，不符合安全距离或无监护措施；

4. 跨越安全围栏或超越安全警戒线，工作人员误碰带电设备；
5. 电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中缺乏必要的检修、维护，使线路磨损、压破绝缘层使外壳带电，设备缺少漏电保护等防护装置；
6. 绝缘胶鞋破损透水，作业者身体或工具碰到带电设备或线路上；
7. 缺少标志或标志不明显；
8. 工作人员擅自扩大工作范围；
9. 使用电动工具金属外壳不接地，不戴绝缘手套；
10. 电气作业的安全管理工作存在漏洞，没有必要的安全组织措施；
11. 没有设置必要的安全技术措施，或安全措施失效。

电危害的后果如下：

1. 电气设施内部绝缘损坏，保护监测装置失效；
2. 人员触电死亡；
3. 供电系统损坏，引起其他机械事故发生，造成人员伤亡。

#### 四、厂房内高空作业伤害：

厂房内高空作业伤害事故危害的主要原因主要有：

1. 没有按要求使用安全带、安全绳；
2. 使用梯子不当；
3. 没有按要求穿防摔性能良好的防滑鞋；
4. 高处作业时安全防护设施损坏；
5. 工作责任心不强，主观判断失误；
6. 使用安全防护装置不到位或缺乏设备、设施进行作业；
7. 作业人员疏忽大意，疲劳过度；
8. 高处作业安全管理不到位。

高处坠落事故后果：

1. 高处坠落可能造成人员的伤亡和设备的损坏。

#### 五、噪声伤害：

噪声伤害事故原因及后果分析与煤矿相同，内容见本章节矿井部分。

通过对选煤厂工艺的了解以及选煤厂事故的收集，评价认为选煤厂危险源的种类比较齐全，包括机械类、电气类、物质类、火灾类、高出坠落及爆炸类等。像振动筛、破碎机、带式输送机等，人员操作不当或防护不到位等都会造成机械事故；车间外接用电线路，临时增加负荷造成损坏设备或漏电伤人事故；油库、库房有明火会引起火灾事故；

拆接电焊机时，电焊机及电缆本身存在隐患引起短路，爆炸伤人等。因此，评价认为惠安矿井选煤厂的机械类、电气火灾类危险源为该选煤厂的重要危险源，爆炸类、辐射类、物质类、高处坠落等危险源为该选煤厂的主要危险源，而噪声、有毒有害气体等危险源为该选煤厂的一般危险源。

事故案例：

### 选煤厂刮板运输伤人事故

2006年5月8日20时20分，神华宁夏煤业集团有限公司灵武矿区选煤厂主厂房四楼筛分车间职工处理堵仓时，发生一起运输事故，死亡1人。

#### 一、事故经过

2006年5月8日12时40分，筛分车间副主任刘占荣、班长马振东主持召开了共有23名职工参加的班前会，会上向各班组交待了任务，各班组对职工进行了分工，同时交待了安全注意事项。其中安排李金国值守主厂房四楼原煤配筛工段，李海成巡检主厂房三楼701皮带及筛分设备。

20时05分，李金国向调度室集控主站汇报，2301东原煤配筛板掉链，要求集控主站打到就地控制状态，减少给煤量运行，等待维修。集控员张红霞将2301东刮板机打到就地控制状态后，通过对讲机指示筛分车间值班工长黄建平带钳工前往检修。值守人员李金国现场停止2301刮板机、筛部的142、148、139皮带及给煤机全部停车。20时16分，四楼值守员李金国发现全段停车影响生产，在没有认真检查设备和人员在位的情况下，通过电话通知集控员张红霞启车。在此之前，主厂房三楼筛分车间701皮带及筛分设备的巡检工李海成已前往四楼协助李金国检查设备运行状况，发现2301东刮板机3号闸板下筛仓口已被堵死，在没有通知任何人的情况下自己上到2301东原煤配筛刮板机上进行捅仓。20时20分，李海成正在进行捅仓口的过程中，集控员张红霞将2301东刮板机启车后立刻想到刚才已通知保运车间黄建平去维修刮板机，立即又将2301东刮板机停车。就在启车、停车的瞬间，将站在刮板机上捅仓的李海成拉倒，被刮板机刮板拉至刮板机上部滑道与横梁之间挤压胸部，随后正在四楼作业的黄建平、李金国、毛万银发现后立即将李海成从刮板机中拉出并抬至主厂房一楼门口，并送往灵新医院，李海成因伤势过重，经抢救无效死亡。

#### 二、事故原因

##### （一）直接原因

1、当班作业人员安全意识淡薄，自主保安意识差，筛分车间巡检工李海成在未采取任何安全措施和未通知任何人监护的情况下，自己站在刮板机上捅仓口，违章作业，是

造成事故的直接原因之一。

2、主厂房四楼值守人员李全国在通知开机前未检查设备状况和人员在位的情况下，擅自向集控员发出开机指令，违章指挥，开机时也没有坚守操作岗位，以便及时停止刮板机运行，是造成事故的直接原因之二。

## （二）间接原因

1、职工安全教育培训工作不到位。由选配煤中心配合北京富力通公司施工二期选煤中心二期集控系统于5月2日14时并入一期集控系统，在调试、试运行过程中，现场的操作人员及调度集控员没有经过系统有效的学习培训，对生产环节和集控了解不够，造成误传指令，刮板机误启动，是造成事故的间接原因之一。

2、安全生产管理存在漏洞。原煤配筒2301、2302刮板机设计存在缺陷，刮板机链条强度不够，经常断链、掉链、停机率比较高，仓口小，容易堵仓，且刮板机的三个下料仓口都未安装插仓平台和防止插仓人员掉入刮板机的防护栏；二期集控系统并网后集中控制系统有缺陷，无设备就地停机闭锁功能，报警信号和监控系统不完善等。这些安全隐患长期存在或已经暴露出来，但未能得到及时处理，是造成事故的间接原因之二。

3、中心管理混乱，有关制度不完善。安全技术管理存在漏洞，中心没有建立起岗位责任制、工种操作规程和技术员等相关的规章制度，新的集中控制安装投运前未编制相应的操作规程和具体的操作指南，调车系统未制定相关的安全技术措施，是造成事故的间接原因之三。

## 皮带着火事故

2004年3月4日，宁夏庆华选煤车间发生一起皮带着火事故。

### 一、事故经过

2004年3月4日早8时15分左右，矿调度室接到电话报告，说洗选车间皮带走廊上方有明显烟雾。随后选煤集控室集控员也通过电话向矿调度室汇报说：201皮带走廊出现烟雾，且有明显的胶皮味，部分烟雾弥漫车间，并有主皮带进入井下，皮带司机马世风已将皮带停机。矿调度员接到汇报后，首先通知洗选车间停电及一采区井下车人，随即迅速向矿有关领导电话汇报此事。此事矿保卫科科长袁金才、经警何志刚也发现洗选车间方向有烟雾，便立即赶到现场，看见133皮带着火，马上向矿调度室和矿区消防大队报告。矿有关领导、矿安监处有关人员及矿区消防大队接到汇报后即刻赶到事故现场，利用车间和消防栓、灭火器配合消防大队共同灭火，至8时40分左右，经安监处及消防队共同勘查后，确定火势已完全扑灭。



## 二、事故原因

1. 133 皮带着火点位于 133 皮带机尾向上约 10 米处。火灾先由底皮带燃起，底皮带断裂后，因皮带机尾张紧装置作用及皮带张力作用，皮带下滑至机尾坑内，上皮带为自然燃烧状态，因皮带走廊通风系统方向是有机尾向机头，加之火风压作用导致火源趋向皮带机头方向，直至烧毁所有皮带；

2. 导致皮带着火的火源为 2 月 3 日 14 时返煤停机后没有及时清理洒落在皮带一方面的着火煤，从 2 月 3 日 14 时到发生火灾的 18 个小时内，车间有关人员没有对 133 皮带进行巡选，导致着火煤在风力的作用下发火；

3. 洗选车间对 133 皮带司机安排不合理，返煤期间既负责 211 皮带机尾又负责 133 皮带机头，并且 133 皮带机尾无人看管，造成 133 皮带走廊洒落浮煤及着火煤得不到及时清理；

4. 133 皮带在长达 18 个小时不返煤的时间内，车间调度及车间班长均无一人对其进行巡查；

5. 由于该处防灭火水管冻结结冰，致使洒落在煤仓内的着火煤经过 129 和 130 皮带期间无法灭火，造成带有火源的煤源源不断入 133 皮带。

## 破碎机伤人事故

### 一、事故经过

1994 年 1 月 31 日 23 点 20 分，王什铺矿选煤厂原煤车间检修组长张文明安排李根印及有关人员补焊 10°破碎机，并给李根印把 6°、10°控制箱闭锁。停机后，李亲自闭锁了 10°控制箱，其他人员闭锁了上皮带控制箱。李根印正准备补焊时，司机李建忠见他们还没有作业，就对李说：“先试一下车，你们再干。”李根印同意后，司机解了锁，试车时，李根印趁 6°司机走后，便开始电焊作业。李先在破碎机外焊了一阵，觉得不方便，于是就钻进破碎机里去焊。此时，控制室按正常程序进行开车，10°破碎机启动，同班人员立即将破碎机的闭锁键按下，就在此一开即停的瞬间，李已被挤在胸部致伤。

### 二、事故原因

1. 李根印安全意识不强，在接班司机试车后，没有认真检查确认破碎机是否闭锁就作业，而且是在破碎机的齿滚上作业，这是严重的违章行为，也是造成事故的根本原因；

2. 在场人员没有起到监护作用，也是事故发生的重要原因之一；

3. 单机检修，停机、停电和检修措施不完善，制度不健全。总控制室根本不知道哪些部位在停机检修，因此仍在按正常程序试车。虽不是司机的责任，却是事故的直接和主要

原因之一，这个责任是管理不善的结果。

## 2.3 危险、有害因素结论

### 2.3.1 矿井危险、有害因素结论

根据以上危险、有害因素识别与分析，评价组对韦三煤矿在矿井建设过程中存在的危险、有害因素进行了危险源辨识，得出以下结论：

重大危险有害因素：水灾危害、瓦斯危害、煤尘爆炸危险性。

一般危险有害因素：高处坠落危害、冒顶片帮、火灾危害、爆破危害、机械设备危害、电气危害、职业卫生危害（生产性粉尘、中毒与窒息、噪声与振动危害、照明危害、采光照明不良等）及其它危险有害因素。

### 2.3.2 选煤厂危险、有害因素结论

根据以上危险、有害因素识别与分析，评价组对韦三矿井及选煤厂在建设过程及投产后存在的危险、有害因素进行了危险源辨识，得出以下结论：

主要危险源：机械设备危害、煤尘爆炸、电气危害、高处坠落危害、火灾、职业卫生危害（生产性粉尘、噪声与振动危害、采光照明不良等）及其它危险有害因素。

### 第三章 类比工程评价分析

#### 3.1 类比工程的选择原则

类比工程利用类比原理进行安全预评价分析,是经常使用的安全评价分析方法之一,它可以由一种现象推定另一种现象;对建设工程的预评价,选用与其类似的已有工程资料、数据对其进行评价;还可以依据已掌握的实际统计资料,采用科学的估计推算方法得到基本符合实际所需资料,以弥补调查统计资料的不足。

为了提高类比工程评价法的可靠性、准确性,要正确选择类比对象。类比工程选择原则是:选择的类比工程要尽可能与被评价项目在生产环境、作业条件、自然环境、地质构造、煤层赋存等情况相似。煤矿应选择井下开拓、开采方式、通风系统等方面尽可能相同或相似。对用作类比推理的资料要注意类比双方的有关程度和资料获得的条件。

#### 3.2 类比工程数据资料来源

韦三煤矿安全预评价类比工程主要采用了下列资料文件中的相关数据资料:

- 1、类比煤矿的地质资料、初步设计、安全规程、图纸等技术资料;
- 2、评价组搜集类比煤矿其他有关资料。

#### 3.3 类比工程主要危险、有害因素的存在场所

根据现场调查及资料统计,类比工程主要危险、有害因素的存在场所如表3.3-1所示。

表3.3-1 类比工程主要危险、有害因素存在场所

序号	危险、有害因素	类比对象危险有害因素存在场所	备注
1	窒息、火灾	采空区、采空区、盲巷及碉室等通风不良处	以回采工作面上隅角为主
2	火灾、火灾	采掘工作面,井下施工产尘点、装运转载点	采掘工作面、地面生产系统、储煤仓、储煤场
3	火灾、火灾	采掘工作面、采空区、巷道、碉室、地面厂房、仓库、煤场、研石山	以采掘工作面、采空区、地面煤场为主
4	透水、井水灾	采掘工作面、井底车场、巷道、井下泵房、水仓、采掘工作面、排水系统、采空区、钻孔、地质构造带、地面工业场地洪涝	采掘工作面、井下巷道、地质构造带、地面工业场
5	冒顶、地压灾害	采掘工作面、巷道、碉室	采掘工作面、井下巷道
6	爆破灾害	采掘工作面、井下爆破作业点、井下爆破材料库	爆破材料运输环节、采掘工作面、爆破作业点
7	提升危害	主斜井、副斜井、回风斜井井筒、提升设备	提升设备、主斜井、副斜井、回风斜井井筒
8	运输危害	井下运输巷道、地面运输系统	胶带输送机、轨道运输、电机车、无极绳牵引车

序号	危险、有害因素	类比对象危险有害因素存在场所	备注
9	电气危害	采掘工作面、井下机电硐室、井下变电所、地面变配电及用电场所、供配电线路	采掘工作面、变配电及用电场所、供配电线路
10	机械设备危害	机械设备安装处	机械设备安装、运行
11	锅炉、压力容器危害	地面锅炉房、压力管道	锅炉
12	高处坠落、物体打击危害	斜井井架、井筒、煤仓、地面生产系统、排矸系统	以井架为主
13	职业健康卫生危害		
①	噪声危害	地面通风机、锅炉房、木工房、采掘工作面、井下局部通风机、运输巷道、地面生产系统	采掘工作面、井下局部、地面生产系统、地面木工房
②	有毒有害气体危害	盲巷、采掘工作面、采空区、通风不良巷道、回风巷、硐室	采掘工作面、采空区、盲巷
③	冰冻危害	进风井筒、地面建筑、高压输电线路	以斜井井筒为主

### 3.4 应用类比工程数据的通用性研究

1、把韦二煤矿南井收集的数据资料与韦二煤业新建项目对比，分析研究，类比数据见表3.4-1所示。

表3.4-1 类比工程数据资料适应性研究

序号	类比项目	韦二煤业	韦二煤矿南井	类别程度
1	井田面积 (km <sup>2</sup> )	21.84km <sup>2</sup>	21.7844km <sup>2</sup>	相似
2	煤系地层	山西组、太原组	二叠系下统山西组和石炭-二叠系太原组	相似
3	首采煤层	2#煤层	4#煤层	相似
4	顶板岩性	砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩	砂岩、粉砂岩、泥岩、灰岩、炭质泥岩、中细砂岩	相似
5	底板岩性	泥岩、粉砂岩、粉砂质泥岩	砂岩、粉砂岩、泥岩、灰岩、炭质泥岩、中细砂岩	相似
6	地质构造复杂程度类别	中等构造	中等构造	相同
7	地层倾角	0°~30°	10~25°	相似
8	主井提升速度 (M/s)	1.5	1.5	相同
9	采煤工作面个数 (个)	1	1	相同
10	采煤方法	走向长壁后退式综合机械化采煤法	走向长壁后退式综合机械化采煤法	相同
11	主井提升设备	胶带输送机	胶带输送机	相同
12	井下煤炭运输设备	胶带输送机	胶带输送机	相同
13	辅助运输设备	矿车	矿车	相同

序号	类比项目	韦三煤矿	韦二煤矿南井	类别程度
14	矿井瓦斯等级	高瓦斯矿井	高瓦斯矿井	相同
15	煤尘爆炸性	煤尘有爆炸危险性	煤尘有爆炸危险性	相同
16	煤层自燃倾向性	不易自燃	不易自燃	相同
17	水文地质类型	中等类型	中等类型	相同
18	井田开拓	斜井开拓	斜井开拓	相同
19	通风方式	中央并列抽出式	中央并列抽出式	相同
20	冲击地压	无冲击地压	无冲击地压	相同
21	热害	矿井 12 煤层以浅煤层采出现一、二级热害。12 煤层及下部煤层均出现一、二级热害，且均分布于先期开采地段以东区域，地温随深度增加明显。一级热害总体在 +650m 水平以深，二级热害分布于 +550m 水平以深。矿井后期开采不存在热害威胁，随着开采深度增加，存在热害威胁。	矿井开采初期无热害，随着开采的煤层变深，均存在一级热害。	相似
22	气象	半干旱半荒漠大陆性气候	半干旱半荒漠大陆性气候	相同
23	裂隙塌陷	裂隙塌陷	无裂隙塌陷	相同
24	企业隶属关系	宁夏庆华煤化集团有限公司	宁夏庆华煤化集团有限公司	相同

选取韦二煤矿南井作为韦三煤矿的类比对象，可比性较强，对比数据也比较具体和详细，类比结果具有可信性。对于新井在建设期间，各系统防治灾害的安全技术措施因地质、水文条件等资料在进一步补充之中而针对性不强，因此在下一步编制初设计和安全方案时，建议设计方应深入韦二煤矿南井现场，充分了解矿井在建设过程中出现的问题和隐患，从而做到防患于未然。

## 2、适用范围、评述

韦三煤矿矿井设计生产能力为 1.5Mt/a，该矿属高瓦斯矿井，煤尘有爆炸危险性，煤层属不易自燃煤层。矿井水文地质类型简单，采煤工艺为综合机械化采煤，即采煤机落煤、可弯曲刮板输送机运煤，转载机将煤转载至顺槽胶带机上，液压支架对工作面顶板支护，实现落煤、运煤、支护、顶板管理全过程机械化，井下主要运输为胶带机运输，辅助运输为防爆特殊蓄电池机车+无极绳连续牵引车的方式。

其类比对象为韦二煤矿南井，原因如下：

韦二煤矿南井设计生产能力为1.5Mt/a，属高瓦斯矿井，煤尘有爆炸危险性。两矿同属于宁夏回族自治区吴忠市韦州矿区，地质构造、煤层赋存、地质构造复杂程度等情况相同或相似，在制定地质灾害预防方面的措施借鉴性较强。另外两矿在开采工艺、通风方式以及辅助提升运输等方面与相同。故选取韦二煤矿南井作为韦三煤矿的类比对象是合适的，在制定安全技术措施上可比性较强。

通过对韦三煤矿新建项目与韦二煤矿南井资料的对比分析和研究显示（见附录），韦三煤矿与韦二煤矿南井均位于宁夏回族自治区吴忠市韦州矿区，地质构造相似，作为类比，韦二煤矿南井在地质条件方面符合其选择原则。作为类比矿井，韦二煤矿南井具有较为健全的管理制度和对危险、有害因素所采取的对策措施对韦三煤矿有很好的借鉴作用。

矿井采煤方法为走向长壁后退式全部垮落法，矿井开采方法（工艺）、辅助运输方式相同。作为类比，韦二煤矿南井在开采方法（工艺）、井下运输方式方面符合其选择原则，所以韦三煤矿新建项目安全预评价选择韦二煤矿南井开采方法（工艺）、井下辅助运输方式方面类比工程是适宜的。而作为类比矿井，韦二煤矿南井目前为生产矿井，其在开采、井下运输方面较为健全的管理制度和对危险、有害因素所采取的对策措施对韦三煤矿有很好的借鉴作用。

#### （1）防治矿井水害

韦二煤矿南井为水文地质条件中等的矿井。在建井期间，在井巷施工过程中接近含水岩层前，采取先探后掘措施进行防治水工作。同时，收集井下涌水量数据，对比丰雨季节以及非丰雨季节的井下涌水量变化，修正矿井的正常涌水量与最大涌水量。同时按照要求对矿井水害及时进行评估，对低效率的水泵进行维修，保障了排水系统的稳定可靠。

评价认为下一步编制《初步设计》和《安全专篇》时可以借鉴韦二煤矿南井在建井期间防治水措施，采用各种勘探手段，收集调查探放水情况，提供可靠依据和制定针对性的防治对策。该矿在建井和生产建设过程中，应根据实际情况制定切实可行的安全技术措施，必须坚持“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的基本原则，采取“防、堵、疏、排、截、探、监”综合防治水措施，防止矿井透水事故的发生。

#### （2）防治矿井火灾

韦二煤矿南井主要可采煤层的自燃倾向性为不易自燃，因此矿井所面临的火灾危害主要是外因火灾。在防治火灾方面，韦二煤矿南井通过采用阻化剂防灭火方法，矿井防灭火工艺选用机动性电动喷洒压注系统，同时提高回采工作面的推进速度，在建井及生

产期间防治火灾安全技术措施得力。

该矿煤层为不易自燃，评价认为下一步编写《初步设计》和《安全专篇》时在借鉴韦二煤矿南井防治火灾的部分安全技术措施。但需要指出的是，由于韦三煤矿井田内可采煤层顶底板岩性多为砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩，岩石强度属易软化的软弱类岩石，顶板较破碎，在回采过程中应提高推进速度，加强通风管理，减少采空区的漏风。

### (3) 防治矿井煤尘

韦二煤矿南井开采煤层的煤尘有爆炸性，在建井、生产过程中该矿建立了完善的防尘供水系统，对产生煤（岩）尘的地点应采取综合防尘措施和预防及隔绝煤尘爆炸的措施，如首先在采煤过程中通过采煤机上的喷雾装置降尘，其次在刮板输送机、转载机以及煤仓口等处设置洒水降尘设施，合理配风，同时定期冲洗巷道，防尘措施较好。在预防煤尘爆炸方面，主要通过风机两巷以及主要运输大巷设置隔爆水棚，杜绝明火作业等。在建井与试运转期间未发生一起煤尘事故。

评价认为韦三煤矿在下一步编写《初步设计》和《安全专篇》时可以借鉴韦二煤矿南井防治煤尘的安全技术措施，使设计更具针对性，做到防患于未然。

### (4) 顶底板管理

韦二煤矿南井可采煤层顶板多为砂岩、粉砂岩、泥岩、灰岩、炭质泥岩、中细砂岩，岩石强度属易软化的软弱类岩石，煤层底板属软到中硬类底板，局部地段可能易发生矿山工程地质问题。为预防片帮冒顶事故，回采巷道、掘进巷道为锚（网）+锚索+H型梯子联合支护，工作面采用液压支架和单体液压支柱进行支护，工作阻力较大，利于安全生产，在建井与试运转期间未发生一起重伤及以上事故。

评价认为韦三煤矿在下一步编写《初步设计》和《安全专篇》时可以借鉴韦二煤矿南井顶板管理的安全技术措施，针对该矿不同地段、不同的顶、底板岩性，有针对性的对支护方式和支护方法进行选型，使设计更具有针对性，做到防患于未然。

### (5) 防治瓦斯

韦二煤矿南井属高瓦斯矿井，建立了瓦斯抽采系统，矿井地面建有1座永久瓦斯抽放泵站，抽采方法为准备工作面顺层钻孔预抽、回采工作面边采边抽、邻近层采用高位钻孔抽采，现采空区采用插管抽采，老采空区采用全密闭抽采根据现采面的瓦斯涌出量采用上隅角顶板短孔和采空区埋管抽采采空区的瓦斯。建立有较为完善的“一通三防”管理、瓦斯管理和检查、排放瓦斯制度、瓦斯检查员管理制度、雷爆破地点执行三人连锁放炮管理制度、瓦斯监控相应管理制度及安全事故应急救援预案等；矿长、技术负责人瓦斯日报审阅签字制度等在回采及掘进过程中，做好了采掘工作面、采空区瓦斯治理工

作，严格按照瓦斯矿井的管理制度进行日常管理及检查。评价认为下一步编写《初步设计》和《安全专篇》时可以借鉴韦二煤矿南井在建井期间防治瓦斯采取的安全技术措施，杜绝一切可能引爆瓦斯的火源，从而做到防患于未然。

#### (6) 提升运输

韦三煤矿井下煤炭运输采用胶带输送机运输方式，辅助运输采用无极绳绞车轨道系统运输。韦二煤矿井下煤炭运输采用胶带输送机运输方式，辅助运输为绞车、蓄电池电机车、SQ-1200/55 型顺槽连续牵引车。经了解在建井及联合试运转过程中，韦二煤矿南井通过严格落实各项运输管理制度，提高作业人员的自身素质，杜绝了运输事故的发生。评价认为下一步编写《初步设计》和《安全专篇》时可以借鉴韦二煤矿南井在提升运输方面采取的安全技术措施，如在设备选型上选取安全性高的设备，管理上形成从上到下抓安全、重安全的良好思想观念，加强对运输设备的维修等。

总之，选用韦二煤矿南井作为类比工程，可比性较强，对比资料较为具体和详细，类比结果具有可信性。在下一步编写《初步设计》和《安全专篇》时，评价建议在充分借鉴类比工程韦二煤矿南井的设备选型对于矿井的适应性以及防治危险、有害因素方面的安全技术措施的基础上，充分结合井田自身情况，进一步提高设备选型对于矿井开采的适应性以及防治灾害的有效性。



## 第四章 定性定量评价

### 4.1 评价单元的划分

评价单元是在对韦三煤矿新建建设项目存在的危险、有害因素进行辨识与分析的基础上,根据评价目的,将评价对象划分为若干有限、相对独立的评价单元分别进行评价,采用定性和定量的评价方法,有针对性地进行分项评价。在此基础上,对整个项目作出综合评价,为矿井的初步设计、施工设计以及今后建设和生产过程中安全管理等工作提供参考依据,从而达到安全预评价的目的。

划分评价单元的目的在于保证预评价工作的全面性、准确性和科学性。矿井建设项目评价单元一般综合考虑生产系统、开采水平、工艺功能、主要场所危险、有害因素的类别及分布特点等因素进行划分。在评价单元划分之后也可以根据具体情况,再将评价单元分解为若干子评价单元或更小的单元。因此,本报告根据以上原则划分评价单元:

- 1、选择可能造成重大事故的危险有害因素作为重点的评价单元,进行定性或定量的安全评价,提出针对性措施和建议。
- 2、按照煤矿生产系统、工艺功能等危险、有害因素的类别与分布特点等对重点危险因素划分评价单元,进行分析并提出针对性措施和建议。

本报告划分16个评价单元:

- 一、开采单元(采用安全检查表法和预先危险性分析法)
- 二、通风单元(采用预先危险性分析法)
- 三、瓦斯防治单元(采用预先危险性分析法)
- 四、防尘防治与供水单元(采用事故树分析法)
- 五、排水单元(采用预先危险性分析法)
- 六、防治水单元(采用事故树分析法和预先危险性分析法)
- 七、防雷电
- 八、安全监测、人员定位与通信单元(采用安全检查表法)
- 九、爆炸器材储存、运输和使用单元(采用鱼刺图分析法)
- 十、运输、提升单元(采用预先危险性分析法)
- 十一、压风及其输送单元(采用预先危险性分析法)
- 十二、电气单元(采用预先危险性分析法)
- 十三、紧急避险与应急救援单元(采用预先危险性分析法)
- 十四、安全管理单元(采用安全检查表法)

## 十五、职业危害管理与健康监护单元（采用预先危险性分析法）

## 十六、选煤厂单元

根据不同单元各自的危险、有害因素的类型和特征，选用适当的评价方法，本着科学性、公正性、针对性的原则进行评价。

### 4.2 评价方法的选择

该项目属于新建工程，无生产数据可供参考。因此，本次评价除采用类比分析法对该建设项目可能存在的危险、有害因素及其导致事故的可能性、危害性进行分析之外，还综合采用预先危险性分析法（PHA）、事故树分析法（FTA）、故障树分析法和安全检查表法对部分单元进行评价，以求找出韦三煤矿存在的主要安全隐患，指导该矿在下阶段设计中进行必要的改进，从而实现建设项目“本质安全化”。

对于危险、有害因素的识别主要采用类比分析法，参考煤炭生产企业共有的危害特征进行分析；确定危险、有害因素类别后，结合预先危险性分析法进行评价，对危险源、触发条件和危害后果进行分析，提出消除和控制危险源的建议措施；对重大危险源还采用事故树分析法进行评价，找出防止事故发生的关键要点，以便优化安全措施；在评价过程中，普遍结合其他评价方法，对主要生产系统以及辅助生产系统进行分析，以保证评价工作的全面性。

#### 4.2.1 类比分析法

类比分析法是安全评价中非常重要的分析方法。通过与煤炭行业中类似的新建和生产煤矿、多起（组）灾害类型、预防措施、管理经验等的全面对比分析，结合本项目的具体情况，分析该项目的存在危险、有害因素及其导致事故的可能性、危害性，为科学地评价项目安全预评价及提出合理可行的对策措施及建议提供依据。

#### 2.2 预先危险性分析法（PHA）

##### 1、方法简介

预先危险性分析（Preliminary Hazard Analysis，简称PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，项目存在的各种危险有害因素（类别、分布）出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。主要目的是：

- （1）在系统设计审查阶段，或在某项活动之前，大体识别系统可能存在的主要危险；
- （2）鉴别产生危害的原因；
- （3）预测危险出现可能对系统造成的影响；

(4) 判定已识别的危险性等级，提出相应的消除或控制危险性的措施。

## 2、预先危险性分析程序和内容

预先危险性分析的主要步骤有：

(1) 通过经验判断、技术诊断或其它方法调查确定危险源，对所需分析的生产目的、物料、装置及设备、工艺过程、操作条件以及周围环境等进行充分详细的了解；

(2) 根据过去的经验教训及同行业生产中发生的事故（或灾害）情况，对危险源的影响、损坏程度，类比判断所要分析的系统中可能出现的情况，查找能够导致系统故障、物质损失和人员伤害的危险性，分析事故（或灾害）的可能类型；

(3) 对确定的危险源分类；

(4) 转化条件，即研究危险因素转化为危险状态的触发条件和危险状态转化为事故（或灾害）的必要条件，并进一步寻求对策措施，检验对策措施的有效性；

(5) 进行危险性分级，排列出重点和轻、重、缓、急次序，以便处理；

(6) 制定事故（或灾害）的预防性对策措施。

在分析系统危险性时，为了测量危险源的大小及其对系统的危害程度，将各类危险性划分为4个等级，见表4.2-1。

表4.2-1 危险性等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I级	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏。
II级	临界的	处于事故的边缘状态，暂时不至于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除并采取控制措施。
III级	危险的	可能造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。
IV级	灾难性的	可能造成人员伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范。

预先危险性分析结果表一般采用表格的形式列出，表格如表4.2-2所示。

表4.2-2 预先危险性分析表（PHA）

主要危险因素或位置	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故情况	事故模式	危险等级	主要对策措施
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

### 4.2.3 事故树分析法（FTA）

#### 1、方法概述

事故树分析（Fault Tree Analysis，缩写FTA）又称故障树分析，是一种演绎的系统安全分析方法。它是从要分析的特定事故或故障开始，层层分析其发生原因，一直分析

到不能再分解为止；将特定的事故和各层原因（危险因素）之间用逻辑门符号连接起来，得到形象、简洁地表达其逻辑关系（因果关系）的逻辑树图形，即事故树。通过对事故树简化、计算达到分析、评价的目的。

## 2. 事故树分析的基本步骤

(1)确定分析对象系统和要分析的各对象事件（顶上事件）；

(2)确定系统事故发生概率、事故损失的安全标值；

(3)调查原因事件，调查与事故有关的所有直接原因和各种因素（设备故障、人员失误和环境不良因素）；

(4)编制事故树：从顶上事件起，一级一级往下找出所有原因事件直到最基本原因事件为止，按其逻辑关系画出事故树；

(5)定性分析：按事故树结构进行简化，求出最小割集和最小径集，确定各基本事件的结构重要度；

(6)定量分析：找出各基本事件的发生概率，求出顶上事件的发生概率，求出概率重要度和临界重要度；

(7)结论：当事故发生概率超过预定目标值时，从最小割集着手研究降低事故发生概率的所有可能方案，利用最小径集寻求事故的最佳方案；通过重要度（重要度系数）分析确定采取对策措施的重要顺序，从而得出分析、评价的结论。

## 3. 事故树定性分析

定性分析包括求最小割集、最小径集和基本事件结构重要度分析。

### (1)最小割集

#### ①割集与最小割集

在事故树中凡能导致顶上事件发生的基本事件的集合称作割集；割集中全部基本事件均发生时，则顶上事件一定发生；

最小割集是能使顶上事件发生的最低限度的基本事件的集合（即割集中任一基本事件不发生，顶上事件就不会发生）。

#### ②最小割集的求法

对于已经化简的事故树，可将事故树结构函数式展开，所得各项称为各最小割集；对于尚未化简的事故树，结构函数式展开后的各项，尚需用布尔代数运算法则（如吸收率、德·摩根律等）进行处理，方可得到最小割集。

### (2)最小径集

又称最小通集。在事故树中凡是不能导致顶上事件发生的基本事件的集合，称作最

小径集。在最小径集中，去掉任何一个基本事件，便保证一定不发生事故。因此最小径集表达了系统的安全性。

最小径集的求法是将事故树转化为对偶的成功树，求成功树的最小割集即事故树的最小径集。

### (3) 结构重要度

按下面公式计算结构重要度系数：

$$I(i) = \sum_{x_i \in k_j} p_j \frac{1}{2^{x_i-1}}$$

根据计算结果确定出结构重要度的次序。

## 4. 事故树定量分析

定量分析是在求出各基本事件发生概率的情况下，计算顶上事件的发生概率。具体作法是：

(1) 收集树中各基本事件的发生概率；

(2) 由最下面基本事件开始计算每一个逻辑门输出事件的发生概率；

(3) 将计算过的逻辑门输出事件的发生概率，代入它上面的逻辑门，计算其输出概率，依此上推，直达顶部事件，最终求出顶上事件的发生概率。

由于目前情况下，很多基本事件的数据很不完整，没有代表性，因此，本报告部分单元未采用事故树进行定量分析。

### 4.2.4 因果图分析法

#### 1. 方法概述

因果图分析法又称鱼刺图法，它是把系统中产生事故的原因及造成的结果所构成逻辑关系按因果→关系，利用简明文字和线条加以全面表示的方法。

#### 2. 因果图分析法的基本步骤

(1) 确定要分析的某个特定问题或事故，写在图的右边，画出主干、箭头指向右端；

(2) 确定造成事故的因素分类项目，如安全管理、操作者、材料、方法、环境等画大枝；

(3) 将上述项目深入发展，中枝表示对应的项目造成事故的原因，一个原因画出一个枝，文字记在中枝线的上下；

(4) 将上述原因层层展开，一直到不能再分为止；

(5) 确定因果鱼刺图中的主要原因，并标上符号，作为重点控制对象；

(6)注明鱼刺图的名称。

因果鱼刺图可以归纳为：针对结果，分析原因；先主后次，层层深入。

#### 4.2.5 安全检查表法 (SCL)

##### 1、方法概述

安全检查表法 (简称 SCL) 是系统安全工程的一种最基础、最简便、应用广泛的系统危险性评价方法。主要是对系统内容各项工程对照国家、地方、行业法规进行检查，并提出相应的要求。

##### 2、安全检查基本步骤

(1)检查的准备：主要是由采矿、机电、地质等专业的专家组或安全检查小组，并收集煤炭企业安全生产管理相关法律、法规等评价依据，并设计、安全管理等基础材料；

(2)根据煤炭企业的特点，进行逐项检查；

(3)根据检查结果，提出预防措施及建议。

#### 4.3 开采单元的定性、定量安全评价

##### 4.3.1 开采单元概述

##### 1、场地位置

工业场地位于井田北部5702省道与红井堡扬水灌溉渠相交十字西南的“干渠南场地”，井田东部W9勘探线西侧ZK905钻孔处，自然地形标高约+1443m。工业场地较为开阔，地形平坦。矿井工业场地与选煤厂联合布置。产品煤通过汽车外运或运至韦二北井铁路装车站外运。

##### 2、矿井开拓方式

矿井采用斜井开拓方式，工业场地内集中布置有主斜井、副斜井和回风斜井。

##### 3、井筒

矿井开拓时，在矿井工业场地内布置三个井筒，分别为主斜井、副斜井、及回风斜井，后期布置回风立井，井筒型式及装备分述如下：

(1)主斜井：井筒采用半圆拱断面，断面净宽 5.2m，净断面积 17.90m<sup>2</sup>，井口标高 +1443.2m，井底标高+1100m，井筒倾角 21°，长度 958m，装备带宽 1200mm 带式输送机及架空乘人器，担负全矿井的煤炭提升、上下人员、胶带机检修和进风任务，并兼作矿井安全出口。

(2) 副斜井：井筒采用半圆拱断面，断面净宽 5.0m，净断面积 17.82m<sup>2</sup>，井口标高 +1442.8m，井底标高 +1100m，井筒倾角 23°，长度 877m。提升机房内安装 1 台 JK-3 × 2.5P 型单绳缠绕式矿井提升机，铺设轨 600mm 轨距轨道。单钩串车提升，担负矿井的辅助提升任务，并兼负矿井进风任务、兼作矿井安全出口。

(3) 回风斜井：井筒采用半圆拱断面，断面净宽 5.6m，净断面积 22.40m<sup>2</sup>，井口标高 +1442.5m，井底标高 +1100m，井筒倾角 25°，长度 810m，装备瓦斯抽放管，兼作瓦斯抽放井，担负矿井的回风任务，并兼作矿井安全出口。

(4) 二号回风斜井：井筒采用半圆拱断面，断面净宽 4.5m，净断面积 15.2m<sup>2</sup>，井口标高 +1455.0m，井底标高 +1100m，井筒倾角 21°，长度 991m，担负矿井的回风任务，兼作矿井安全出口。

(5) 后期回风立井：采用圆形断面，井筒净直径 6.0m，净断面积 28.27m<sup>2</sup>，井口标高 +1438m，井筒垂深 568m。装备梯子间兼作矿井安全出口，装备瓦斯抽放管路兼作瓦斯抽放井，担负矿井四、五、六、七采区的回风，并兼作四、五、六、七采区的安全出口担负矿井四、五、六、七采区的进风任务，并兼作四、五、六、七采区的安全出口。

#### 4. 煤层分组

全井田共划分两个煤组，4、5 煤划分为一煤组，10、12、14、15、17、18、20 煤划分为二煤组。

#### 5. 水平划分及标高

本井田设计两个水平，一水平标高 +1100m，二水平标高 +800m。一水平开拓山西组煤层及井田北部 +1100m 至 +800m 之间的太原组煤层。二水平开拓 +800m 以深及井田南部采区各煤层。

#### 6. 采区划分

全井田共划分 7 个采区。W11 勘探线以北划分 3 个采区，分别为一采区（井田范围内 2、3、4、5 号煤层）、二采区（+1100m 至 +800m 之间 10、12、14、15、17、18、20 号煤层）和三采区（+800m 以深各煤层）；W11 勘探线以南区域依据煤层走向、断层布置划分 4 个采区，分别为四采区、五采区、六采区和七采区，主要开采 10、12、14、15、17、18、20 号煤层。

#### 7. 开采顺序

煤层间的开采顺序由上到下，采区开采由近至远。首先开采一采区，再依次为二采

区、三采区、四采区、五采区、六采区和七采区。

#### 8. 首采区

依据《可行性研究报告》，矿井移交时拟在2煤布置一个薄—中厚煤层回采工作面达到矿井设计生产能力，拟将井田一水平一采区定为首采盘区。

#### 9. 采煤方法及工艺

采用单一长壁综合机械化采煤法，全部垮落法管理顶板。首采区工作面采用后退式开采，即工作面由采区边界向下山方向推进。采区内同一煤层采用由外向里的顺序开采，一次采全高开采工艺。

### 4.3.2 开采单元的分析评价

#### 一、安全检查表法

矿井开采系统单元安全预评价采用安全检查表法，评价韦三煤业开采系统共28项，见表4.3-2。

此件按照应急管理部部长令要求  
仅限于网上公开，他用无效



表4.3-2 矿井开采系统单元安全检查评价表

序号	评价项目及内容	依据标准	评价结果	备注
一	井田开拓与开采	《煤炭工业矿井井田开拓工程可行性研究报告编制标准》 A.6		
1	井口与工业场地位置选择	《煤炭工业矿井井田开拓工程可行性研究报告编制标准》 A.6.1	√	符合要求
	矿井开拓方式		√	符合要求
	开拓部署		√	符合要求
2	井口与工业场地位置选择应根据影响井口位置与工业场地确定的因素，结合矿井开拓方案，进行井口与工业场地位置方案比选和论证。应附“井口与工业场地位置方案图”、“各井口与工业场地位置的井田开拓方式平、剖面图”	《煤炭工业矿井井田开拓工程可行性研究报告编制标准》 A.6.2	√	符合要求
3	矿井开拓方式应分析影响开拓方式确定的因素，对开拓方式进行比选和论证。应附“井口位置及开拓方案比选图”	《煤炭工业矿井井田开拓工程可行性研究报告编制标准》 A.6.3	√	符合要求
4.开拓部署应主要包括以下内容	应对前、后期井筒个数与位置进行方案比选和论证，确定矿达产时井筒用途、布置及装备，并据此对井筒开拓方式确定井筒施工方法及井筒结构形式等。应附“井筒平面布置图和“井筒特征表”	《煤炭工业矿井井田开拓工程可行性研究报告编制标准》 A.6.4	√	符合要求
	应对水平划分方案进行比选，确定各水平之间的连接方式，对水平高程方案进行比选和论证。		√	符合要求
	应主要根据煤层层间距、采区厚度等进行煤层分组，对大巷布置方式的方案进行比选和论证。		√	符合要求
	应确定井底车场、各副井的开拓位置		√	符合要求
	应确定采区划分原则，进行采区划分；应根据煤层层间距、采区划分、煤层生产能力，保证矿井安全生产等因素并结合矿井开拓方式方案论证确定采区顺序。应附“采区接续表”		√	符合要求
二	井下开采			

序号	评价项目及内容	依据标准	评价结果	备注
1.井下开采主要包括以下内容	首采区位置及地质特征	《煤炭工业矿井工程建设项目可行性研究报告编制标准》 A.0.3	√	符合要求
	采区巷道布置与达产工作面选择		√	符合要求
	采煤方法、工作面参数与主要设备选择		√	符合要求
2.首采区位置及地质特征应包括以下内容	应进行首采区位置选择的分析与论证	《煤炭工业矿井工程建设项目可行性研究报告编制标准》 A.0.4	√	符合要求
	应描述首采区尺寸、构造、煤层赋存、开采技术条件等		√	符合要求
3.采区巷道布置与达产工作面选择应包括以下内容	应对采区上、下山、采煤工作面顺槽等巷道布置方案进行对比和论证	《煤炭工业矿井工程建设项目可行性研究报告编制标准》 A.0.7	√	符合要求
	应对达产工作面个数进行分析与论证，对达产工作面布置进行选择		√	符合要求
4.采煤方法、工作面参数与主要设备选择应包括以下内容	应在分析首采区煤层赋存条件和开采技术条件的基础上对采煤方法进行方案比选	《煤炭工业矿井工程建设项目可行性研究报告编制标准》 A.6.3	√	符合要求
	应针对工作面具体条件，结合国内、外采煤装备的现状与发展，对采煤工作面主要设备进行比选，应附“工作面主要设备购置表”		√	符合要求
	应根据通风要求和工作面的接顶情况等确定顺槽的布置与布置方式；根据煤层赋存条件和工作面布置要求等确定工作面长度与工作面推进度；进行了工作面生产能力计算，应附“达到设计生产能力时工作面特征表”		√	符合要求
	应按年推进度对比对工作面进行不少于3年的连续安排，应附“工作面连续生产年”和工作面接替计划		√	符合要求
	应分析井下开采对房屋、构筑物、水体、铁路的影响及采取的措施，应附采区接续计划对地面村庄及建、构筑物搬迁或压覆、拆除规划		√	符合要求
	应分析首采区标、参、煤质、井外类似条件巷道工程达到的掘进水、电、风、设备配备，应附生产时巷道掘进速度指标、各类机械、掘进方式、支护方式、机械配备与掘进工作面个数；计算掘进生产时的掘进工程量，应附“非煤工程量表”		√	符合要求
			√	符合要求

序号	评价项目及内容	依据标准	评价结果	备注
三	井下运输			
1	井下运输包括煤炭运输方式及设备 and 辅助运输方式及设备两部分内容	《煤炭工业矿井工程建设项目可行性研究报告编制标准》 A.6.9	√	符合要求
2.煤炭运输方式及设备选择应主要包括以下内容	应主要根据煤炭运输量、巷道倾角等确定井下大巷、采区和顺槽的煤炭运输方式 进行井下大巷、采区和顺槽的煤炭运输设备选型，当大巷或采区巷道运量大、倾角大，需要配备大型设备时应参照主斜井设备选型进行计算选择	《煤炭工业矿井工程建设项目可行性研究报告编制标准》 A.6.10	√	符合要求
3.辅助运输方式及设备选择应主要包括以下内容	应根据矿井主要巷道开拓部署、辅助运输量和运输要求等，结合井上下统一考虑多方案比选确定井下辅助运输方式，确定主要设备选型，说明设备选型依据。应附“井上主要辅助运输设备特征表”、“车辆规格及数量表”	《煤炭工业矿井工程建设项目可行性研究报告编制标准》 A.6.11	√	符合要求

(注：√表示符合，×表示不符合，○表示基本符合，但存在缺陷)

评价认为：井口与工业场地选址合理，另外《可研报告》采用斜井开拓，具有施工与井筒装备简单、投产快、投资省等优点；对井筒穿过地层的工程地质和水文地质条件进行分析，认为本矿井井筒浅部水文地质条件简单，开采条件较好。

通过采取安全检查表法对韦三煤矿的开采系统共评价 28 项，其中：符合 28 项，符合率占 100%。

## 二、预先危险性分析

采用预先危险分析法共分析开拓开采单元危险、有害因素 9 项，评价结果见表 4.3-3。

其中：IV级：灾难性的，1 项，占 11.1%；

III级：危险的，3 项，占 33.3%；

II级：临界的，5 项，占 55.6%。

评价结果：

通过对韦三煤矿的开拓开采危险因素分析可知，其他危险因素 1 项，控制事故的途径有 37 条。为防止事故的发生，应采取相应地防治措施和管理措施。

### 4.3.3 对《可研报告》中矿井开采安全条件及安全设施的安全可靠性分析

评价认为：以上安全设施满足要求，采取的措施是可行的。

表 4.3-3 开采单元预先危险性分析表

危险、有害因素或位置	触发事件	现象	形成事故的原因事件	结果	危险等级	主要对策措施
1.井筒位置选择不合理	1.设计不合理 2.施工不合理	1.建井周期长，工程预算增大 2.井筒维护困难 3.造成压煤	1.地表突降大雨，工业场地标高低于当地洪水位标高 2.井筒通过松散岩层、断层地质构造带或流砂层 3.未施工井筒检查钻孔对井筒通过岩层工程地质条件缺乏了解	1.地表水涌入井筒，造成淹井事故 2.增加井筒维护难度，造成施工期间的人员伤亡 3.井筒支护困难，提高工程造价	II	1.按《煤矿工业井设计规范》(GB50215-2015)第10.2.1条规定，井筒设计标准选择井口位置 2.井筒应尽量避开或少穿地质及水文复杂的地质构造带，如厚冲积层、含水沙层、强含水岩层和裂隙岩溶带、大断层、构造破碎带、煤和石膏突出煤层、软弱膨胀性大的地层、老井采空区等，同时应将井底车场（包括巷道、硐室、井底水窝等）置于地质和水文条件好的稳定岩层中，并注意不受底部强含水层承压水威胁 3.认真研究井筒通过的岩层力学性质，并严格按《煤矿安全规程》有关规定选择适当的井巷掘进及支护方式 4.井口要避开地面滑坡、岩崩、雪崩、泥石流、流砂等危险地区，工业场地要尽可能在没有砂土液化等工程地质条件好的地段，强震、多震地区的工程地质条件尤应重视 5.施工井筒检查钻孔，并按检查钻孔资料制定专门的建井施工安全措施
2.开采水平及水巷布置不合理	1.设计不合理 2.施工不合理	1.运输困难 2.工程掘进量大 3.维护费用高	1.水巷布置在风大、围岩不稳定、地质条件差的断层、陷落带、地质构造带 2.水巷布置在采空区 3.水巷布置在老窑体（煤体）裂隙带（岩）面不合理	1.井巷支护困难，产生井巷垮塌，造成人员伤亡事故 2.巷道变形，影响设备正常运转及行人安全 3.有毒有害气体及采空区积水涌入水平运输大巷，造成人员窒息或淹溺事故	II	1.根据矿井地质条件及煤层赋存条件，合理选择大巷位置，并尽可能选择在无地质构造、围岩坚硬的岩层中，避免在岩性松软、吸水膨胀、易于风化、弱含水的岩层中布置大巷 2.根据大巷的垂深、煤层倾角、煤层厚度、煤的单向抗压强度、煤层至大巷的法线距离、期间的岩石性质等进行计算，合理圈设煤柱
3.采区巷道布置	1.设计不合理 2.施工不合理	1.通风不畅	1.采区巷道布置在不稳定的岩层中	1.井巷支护困难，产生采区巷道垮塌，造成人员伤亡	II	1.采区巷道尽可能布置在较坚硬的岩（煤）层中

危险、有害因素或位置	触发事件	现象	形成事故的原因事件	结果	危险等级	主要对策措施
不合理		2.通风不畅	2.开采自燃煤层及分层开采联合布置的采区，未设专用回风巷 3.采区巷道支护未依据围岩性质、巷道用途及服务年限、巷道受采动影响程度等因素而确定	1.人员伤亡事故 2.巷道变形，影响设备正常运转及行人安全 3.巷道变形，产生裂隙造成漏风，引起采区浮煤自燃，造成人员伤亡事故		2.根据围岩及煤层特点、巷道用途、服务年限、巷道受采动影响程度，选择合理的支护方式 3.严格按照《煤矿安全规程》规定，设置专用回风巷，巷道支护必须符合《煤矿安全规程》规定
4.棚室布置不合理	1.设计不合理 2.施工不合理	1.通风困难 2.使用不方便 3.供电线路远	1.井下棚室布置在不稳定的岩层中 2.井下棚室面积不符合设备安装要求	1.棚室垮塌造成人员伤亡事故 2.棚室变形造成设备安装困难，产生机械伤害事故		1.尽可能选择在稳定坚硬的岩层中，并应避免开掘层、破碎带及含水层 2.井下棚室的平面及空间布置应根据设备安装尺寸进行布置，并应便于操作、检修和设备更换，符合防水、防火等安全要求 3.严格按照《煤矿矿井井底车场棚室设计规范》（MT/TS026）进行设计
5.采掘设备选择不当	1.设计选型不合理	1.满足不了生产能力要求 2.故障率高	1.顶板压力大，所选采掘设备地质条件 2.采掘设备装机功率与工作面粉质硬度、采高不匹配 3.刮板输送机功率、结构形式、传动方式等与采掘机及液压支架不配套	1.顶板垮落，造成人员伤亡 2.损坏采掘设备，影响生产 3.造成采煤机、输送机滚筒伤人事故 4.刮板输送机断链，造成设备损坏及人员伤亡事故	III	1.依据煤层赋存特点，合理选择采掘设备 2.依据煤层顶底板分类，计算确定液压支架的支护强度，并确保合理的工作阻力及初撑力 3.根据工作面煤质硬度、采高及生产率等要求，选择较大功率的采掘设备 4.依据所选采煤机及液压支架特征，选择与之配套的刮板输送机及乳化液泵站 5.根据采高情况和煤质硬度，合理选择刮板链的结构形式及数日
6.采煤工作面顶板事故	1.回采工作面推进缓慢 2.支护强度不够 3.支护不及时	1.顶板冒落 2.顶板大面积垮落 3.顶板大面积垮落	1.顶板压力大，支护方式、强度及支护设计不合理 2.空顶作业，未超前支护 3.支护强度不够 4.支护不及时 5.顶板大面积来压	1.回采工作面推进困难 2.工作面冒顶，片帮 3.顺槽安全出口支架损坏，巷道变形	III	1.合理设计工作面支护方式及参数 2.认真执行敲帮问顶，及时加强支护，更换失效的支柱，修复支架 3.加快工作面推进速度 4.过特殊地带加强支护 5.严格控制采高，支架及时接顶 6.加强顺槽安全出口超前支护

危险、有害因素或位置	触发事件	现象	形成事故的原因事件	结果	危险等级	主要对策措施
			6.未及时超前支护			
7.掘进工作面顶板事故	1.支护质量差 2.支架垮落、损坏 3.片帮、冒顶 4.巷道变形 5.运输、行人困难	冒顶片帮	1.支护方式参数设计不合理 2.支架架设质量差 3.空顶作业，未敲帮问顶、先支后回 4.放炮后未及时修好损坏支架 5.遇有地质条件变化，未及时调整支护方式 6.支护未跟上迎头	1.围岩变形 2.片帮掉顶 3.冒顶漏矸 4.支架损坏	III	1.合理设计巷道支护方法及参数 2.认真执行敲帮问顶，需掉浮石，及时整修损坏支架，超前支护，提高支护强度和质 3.及时全面支护，严禁空顶作业 4.遇特殊地带及时调整支护方式，强化支护措 5.加强对掘进巷道和支架的观测及维护
8.巷道或硐室局部受矿压影响变形	1.断面变小风量不足，排水沟损坏，运输困难，胶带歪斜 2.巷道支护变形失效引发顶板事故	断面变小，巷道或顶板离层及底鼓	1.在设计或施工中，对底鼓考虑缺陷 2.受煤柱影响，压力过大 3.局部受地质构造影响，顶板破碎	1.断面底板倾斜，巷道支 2.折顶，胶带歪斜	II	1.设计与施工时充分考虑底板岩性条件，合理选择与之配套的顶板支护方式与参数 2.及时进行巷道修复与降底，进行设备整修 3.对巷道围岩及时加强支护，对底板采用特殊支护方式(打底枕等) 4.加强地质预报工作
9.其它顶板事故	1.威胁行人 2.阻碍通风 3.对运输产生阻碍	巷道变形，断面缩小，片帮，漏顶掉矸	1.巷道使用时过长，受开采采动压力和矿压影响 2.巷道支护支护质量差，维修 3.人员作业时未及时发现可能发生的顶板危险，未及时处理	1.巷道变形 2.片帮掉顶 3.冒顶，漏矸 4.支架损坏	II	1.合理安排巷道整修，减少失修率 2.认真执行敲帮问顶，先支后回需掉浮石，及时整修好崩倒的支架，更换压断、损坏的支柱，加强支护，提高支护强度和质 3.及时全面检查巷道，发现问题及时处理 4.加强人员培训，提高素质与应变能力

## 4.4 通风单元

### 4.4.1 通风单元概况

矿井移交时采用机械抽出式通风方式，中央并列式通风系统。

矿井投产时采用回风斜井回风，回风斜井位于矿井工业场地内，服务于井田北部一、二、三采区，开拓井田南部四、五、六、七采区时，考虑通风及边界安全出口要求，增加后期进风立井和回立井。

回风斜井主通风设备拟选用2台FBCDZ $\times$ 30/2 $\times$ 630型矿用防爆对旋轴流式通风机，1台工作，1台备用，每台通风机拟配2台通风机专用防爆变频调速电动机，功率2 $\times$ 630kW，电压10kV，额定转速740r/min，变频范围25-50Hz。

回风斜井通风机引风道上拟安装2道检查密闭门，每道密闭前的风道拟设1道垂直闸板风门、1道立式旋叶风门、1道水平旋叶风门，所有风门均为电动、手动两用，垂直闸板风门和立式旋叶风门用于通风机相互倒换工作，1道水平旋叶风门用于风门性能测试，风门设有防爆加热装置，用于防止温度低于0℃时结冰，在通风机进风塔前拟装设消声器。

拟采用的通风设施有风门、调节风门、风窗和风桥等。

主通风车站按智能化设计，可实行无人值守和不停风倒机，通风机拟采用变频调速调节风量，为避免引起通风机共振，应避免设备固有频率运行，固有频率值由厂家提供或在通风机调试时试验得出，为防止通风机发生谐振和失速，拟设1套通风机喘振监测装置。

### 4.4.2 通风单元的预先危险性分析

矿井通风系统单元安全评价采用预先危险性分析法，共分析矿井通风系统危险、有害因素7项，评价结果见表4.4-1。

IV级：灾难性的，	2项，	占28.5%
III级：危险的，	3项，	占43%
II级：临界的，	2项，	占28.5%

评价结果：

通过对矿井通风系统单元危险、有害因素分析表明，矿井通风单元的危险、有害因素有7项，控制事故的途径有18条，为防止事故的发生，应采取相应地技术措施和管理措施。

### 4.4.3 《可研报告》中矿井通风安全设施的安全可靠性分析



### 一、《可研报告》中提到防止漏风和降低风阻的措施：

为保证矿井正常通风和安全生产，设计根据通风系统需要，配置了完整的风门、调节风门、风墙和风桥等通风设施和安全监测系统。为了使矿井通风系统稳定可靠，保证风流按拟定路线流动，防止漏风，应加强通风管理，以确保矿井安全生产。

1. 对不允许风流通过，也不需要行人、行车的进、回风巷道之间的联络巷道，要设置永久风墙。

2. 对采空区及废弃巷道要及时封闭，并应经常检查密闭效果。

3. 在行人或行车而又不允许风流通过的巷道中，应设置风门，并对风门进行遥控和集中监视。为避免风门开启时风流短路，在同一巷道内应设置两道风门，并禁止两道风门同时打开。

4. 为防止矿井在反风时风流短路，在主要风路之间的风门应增设两道风门。

5. 主要进、回风巷道，硐室或辅运表面应尽量平整光滑，并应保持巷道整洁，不乱堆放杂物，以降低巷道风阻和减少局部阻力。

6. 对于损坏或变形较大的巷道要及时修复，清除堵塞物，以保证通过的有效风量和减少通风阻力。

7. 通风设施要完备，对于不合格的设施要及时修补更换，以防风流短路等不良后果发生。

8. 设置专职人员对矿井通风系统和通风设施按时进行检查和维修。

9. 建立完整的通风系统管理制度。

二、评价结论：以上安全设施满足要求，采取的措施是可行的。

表 4-4-1 矿井通风系统单元预先危险性分析表

危险有害因素	触发事件	现象	形成事故的原因事件	结果	危险等级	主要对策措施
1.主要通风机停转	1.矿井停电 2.通风机电机轴承温升异常 3.叶轮、轮毂、导叶缺陷 4.电控、电机故障保护失效或误动作 5.司机操作失误	声音温升异常,停止运转	1.矿井停电风机停转 2.轴承缺油、油量过大,轴承磨损失效,内、外套松动出现相对转动 3.叶轮螺栓松动,叶轮、轮毂导叶锈蚀、掉块,动平衡失衡 4.电机、电控短路、过负荷,矿井异常保护系统误动作 5.违章作业造成机械电气事故	人员伤亡	II	1.优化设计计算,选用高效、可靠风机,一台工作,一台备用 2.选用先进智能型温控装置,对风量、负压、各部温度监控 3.设相互独立,不在同一母线段上两回路电源
2.主要通风机喘振	风机负压增大	声音异常,摆动异常	1.井下通风网络变化,阻力增大 2.风机工况点严重偏离	财产损失	II	1.合理布置井下通风网络 2.合理选用风机工况点 3.选择高效区域宽广,性能曲线无驼峰、无喘振、摆动的风机
3.局部通风机故障停风	1.风叶缺陷 2.采区变电所停电 3.电动机故障 4.司机操作失误	主要声音异常,风机停止运转	1.风机风叶缺陷 2.局部通风机被堵 3.采区变电所故障停电 4.电动机故障或线路故障 5.司机操作失误	掘进工作面停风,瓦斯超限	IV	1.采用高效节能型风机 2.应与智能监控系统联合运行 3.采用双风机、双电源,自动切换装置
4.局部通风机供风量不足	1.风机风叶变形 2.电动机转速变化 3.供电电缆截面小	局部通风机声音异常,风量减小	1.风机风叶受外力撞击变形 2.风机异常运行或电机转速偏大 3.供电电缆受外力而导致截面变化	工作地点风量不足,时间长,瓦斯机泵超限	III	1.及时更换风机 2.选用合适风量的通风机
5.风管脱节,接头不严,漏风大,小眼多漏	1.风管不能良好通风至工作面 2.风量从脱节处或漏风处流失	工作面风量不足,声音异常	1.风管质量缺陷或破损 2.风管联接处未处理好	用风处少风或无风,造成财产损失	III	1.及时更换或修整风管 2.装备风电闭锁装置
6.风流短路	1.矿井掘进调节风门同时敞开 2.风桥接错	风流短路	1.管理不善,人员或车辆通过时打开了风门未关闭 2.井下工人对调节风门的重要性认识不足	瓦斯积聚,造成停产	III	1.教育井下工作人员随时关闭风门,避免两道风门同时敞开,设置风门联锁装置 2.及时维护通风设施

危险有害因素	触发事件	现象	形成事故的原因事件	结果	危险等级	主要对策措施
			3.风桥损坏,没有及时处理			
7.井下巷道风量不稳	1.井下某处通风巷道突然风流不稳定 2.粉尘、瓦斯测值变化	井下巷道某处风量时高时低	1.主通风机通风能力不足 2.局部通风机运行不稳定 3.巷道调节风门管理不良 4.通风巷道冒高	影响正常生产造成事故	II	1.按计划检修或更换主通风机 2.在检修时进行局部通风且安插

此件按照应急管理部部长令1号要求，他用无效，仅限于网上公开。

## 4.5 瓦斯防治单元

### 4.5.1 防治瓦斯单元概况

矿井不同生产时期，回采工作面最大绝对瓦斯涌出量为  $42.20\text{m}^3/\text{min}$ ；综掘工作面最大绝对瓦斯涌出量为  $5.43\text{m}^3/\text{min}$ ；矿井绝对瓦斯涌出量最大为  $72.50\text{m}^3/\text{min}$ ，最大相对瓦斯涌出量为  $17.22\text{m}^3/\text{t}$ 。本矿井属高瓦斯矿井。井田煤层 14 煤及以浅煤层自然瓦斯成分以二氧化碳-氮气带为主，14 煤以深煤层以氮气-沼气带为主，局部区域为二氧化碳-氮气带。

《可研报告》中提出建立地面固定抽采瓦斯系统，本矿井拟采用工作面顺层钻孔抽采、边掘边抽、上隅角抽管和邻近层区域长钻孔抽采的方法对本矿井瓦斯进行治理，以防止矿井瓦斯超限。

拟在地面工业场地建 1 座瓦斯抽采站，站内拟设 3 套瓦斯抽采系统，3 套瓦斯抽采系统均相互独立，其中 1 号系统为工作面抽采系统，2 号系统为采区抽采系统，3 号系统为预留系统。瓦斯抽采泵站按无人值守设计，通过工业以太网传输信号，可实现远程集中控制。

瓦斯抽采泵站外分别拟设 2 趟管路，为进气管和排气管，管路均拟选用  $\Phi 529 \times 7$  螺旋缝电焊钢管，在抽采泵站进、出口（正、负压侧）系统中拟设置瓦斯专用电动蝶阀、水封式阻火泄爆装置、自动喷淋装置、放水器、放空管（配气管）、避雷针、采样口和流量、 $\text{CH}_4$  浓度、压力、温度、 $\text{CO}$  浓度传感器等，便于瓦斯泵站的监测、监控并保证了瓦斯抽采泵站的全年运行。为便于设备安装和检修，在瓦斯抽采泵房内拟设 1 台 20t 手动双梁起重机的防止事故发生火灾，拟设干粉灭火器及防火砂箱。

### 4.5.2 瓦斯危害预先危险性分析

矿井瓦斯治理单元安全预评价采用预先危险性分析法，共分析矿井瓦斯危险、有害因素有 8 项，分析结果见表 4.5-1。

其中：IV 级：灾难的，1 项，占 14.3%；

III 级：危险的，6 项，占 71.4%；

II 级：临界的，1 项，占 14.3%。

评价结果：

评价认为通过对矿井瓦斯治理单元危险、有害因素分析表明，矿井瓦斯治理单元的危险、有害因素有 8 项，控制事故的途径有 14 条，为防止事故的发生，应采取相应地技术措施和管理措施。

### 4.5.3 《可研报告》中矿井防治瓦斯安全设施的安全可靠性分析

#### 一、《可研报告》提出的措施：

##### 1、防治瓦斯积聚措施

(1) 本次设计了工作面抽采和采空区抽采系统 2 套瓦斯抽采系统。

(2) 加强采掘工作面通风：根据瓦斯涌出量的大小，工作面的风量  $30\text{m}^3/\text{s}$ ，采掘工作面的风量为  $12\text{m}^3/\text{s}$ ，充分利用风量稀释采掘工作面的瓦斯。掘进工作面均使用大功率局部通风机，以降低掘进工作面瓦斯浓度，满足掘进通风要求。矿井设计时必须严格按照设计要求保证工作面有足够的风量，完善工作面通风系统。

(3) 瓦斯监测：在井下按规定要求安设瓦斯传感器，用于监测采掘工作面、掘进巷道、主扇风棚内瓦斯浓度。

(4) 严格执行瓦斯检查制度，特别是在巷道通过地质构造时要加强监测，防止瓦斯超限。

(5) 对皮巷、停工、停风的盲巷及采空区要及时封闭。

(6) 随时监测工作面上隅角、采空区隅角、采煤机和掘进机附近、胶带机头附近、工作面后刮板输送机机头附近、取煤区隅角、低风速巷道顶板附近、停风的盲巷等处的瓦斯浓度，及时处理这些地点局部积聚的瓦斯，防止瓦斯浓度超限。

(7) 巷道揭露煤层时，要按《煤矿安全规程》有关规定采取必要的瓦斯预防措施。

(8) 采掘工作面风量发生变化时，应及时调整通风系统，增加必要的通风构筑物，以保证工作面有足够的通风系统。

##### 2、防治瓦斯爆炸措施

(1) 采煤机和掘进机割煤时，如遇夹石或切割顶底板时，在开机前应测定工作面瓦斯浓度，使之不超过《煤矿安全规程》允许值，以免切割岩石时发生火花引起瓦斯爆炸。

(2) 严禁将易燃物品和点火工具带入井下，禁止在井下及井口房使用明火。

(3) 井下掘进工作面的局部通风机和电气设备都必须装有风、电闭锁装置。

(4) 井下各电气设备在启动前必须先进行瓦斯检查，严禁带电检修电气设备。

(5) 对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，方可通电开动。

(6) 井下爆破器材的使用及操作工艺必须遵守《煤矿安全规程》的有关规定。

(7) 回风井井口设置防爆门。

##### 3、抽放瓦斯泵站安全措施

(1) 抽放泵站前后（进、出）管道上均安设水封式防爆、防回火器，电机采用防爆电机，防止失爆。设备均可靠接地，防止产生静电。

(2) 抽放泵站采用不燃性材料建筑，配备灭火器材。

(3) 必须设有停水断电和环境瓦斯超限断电装置。

(4) 瓦斯泵必须有专人看护。

(5) 瓦斯泵周围环境防爆措施需落实。抽放泵站内环境瓦斯浓度不得超过 0.5%，机体附近 0.3m 瓦斯浓度不得超过 1%，否则必须停泵，查明原因并处理。

(6) 泵房内不得使用非防爆电器。

(7) 建立抽放设备检查制度。定期对抽放设备进行检查、维护，发现问题及时处理，并将有关情况及时向主管部门和领导汇报。

(8) 建立抽放设备停、运联系制度。未经有关部门和领导批准，任何人不得私自停开抽放设备，不得私自调整抽放系统的抽放负压。

(9) 建立抽放参数定期检查制度。抽放系统各测点每三小时必须进行一次全面观测，每次观测都要及时填写在抽放日报上；抽放系统内抽放管路的瓦斯浓度、正压、负压、流量、水温必须每隔 30 分钟测定一次，并建立记录台账。

(10) 建立泵房值班人员交接制度。

#### 4. 防治煤与瓦斯突出措施

本矿井为高瓦斯矿井，但不是煤与瓦斯突出矿井。建议建设单位应根据建井实际揭露瓦斯情况，委托有资质的单位检测是否存在煤与瓦斯突出危险性，如有煤与瓦斯突出危险性，应及时采取足够的防治煤与瓦斯突出措施，同时建设单位应及时委托有资质的单位编制防治煤与瓦斯突出专项设计。

5. 存在的不足与建议

1、《可行性研究报告》中仅明确了矿井配备 KJ95X 型安全生产监测监控系统，对井下瓦斯进行实时监测；未明确矿井甲烷传感器、便携式瓦斯报警仪和自救器的型号数量。建议下一步设计予以明确。

2、《可行性研究报告》中提出使用现有成熟的低浓度瓦斯发电技术对本矿井抽采的瓦斯进行利用。建议下一步设计对瓦斯综合利用提出具体方案。

表 4.5-1 矿井瓦斯治理单元预先危险性分析表

危险有害因素	触发事件	现象	形成事故的原因事件	危险等级	主要对策措施
1.采面上隅角瓦斯超限	顶板来压,上隅角不畅,采面风量过小	瓦斯积聚超限	采空区周期来压,顶板大面积冒落把积在采空区的瓦斯挤压出来;上隅角不畅,不能顺畅排出瓦斯;采面风量过小不能有效排除上隅角积聚的瓦斯,遇有火花	III	1.保持上隅角畅通 2.增加工作面风量 3.采用其他辅助措施
2.采面割煤瓦斯超限	采面瓦斯异常	瓦斯涌出异常	顶板来压,促使采面顶帮瓦斯大量涌出超限,遇有火花	III	增加采面风量
3.采面回风巷瓦斯超限	采面瓦斯增大或采空区涌出的瓦斯量增大	大量瓦斯涌出	采面瓦斯涌出量增大;顶板来压采空区瓦斯大量涌出;顶板冒落,遇有火花	III	1.增加采面风量 2.加强通风设施管理
4.煤巷风速低,工作面瓦斯超限	局部通风机停电,风筒断开,风筒漏风,风筒末端到工作面距离超过规定,瓦斯积聚超限	瓦斯积聚超限	局部通风机停电,风筒闭锁失效,风筒断开,风筒接头漏风,风筒破口等漏风多,风筒末端到工作面距离超过规定,造成瓦斯积聚超限,遇有火花	IV	1.加强局部通风机管理 2.加强风筒管理 3.加强电气设备管理
5.煤巷贯通瓦斯超限	被贯通巷道没有排放瓦斯,瓦斯浓度达到爆炸界限;贯通后没有及时调整通风系统,造成瓦斯超限	贯通点有瓦斯积聚超限	贯通的煤巷没有及时排放或保持正常通风,瓦斯积聚达到爆炸界限,巷道贯通后,没有及时调整通风系统,造成瓦斯超限,遇有火花	II	1.被贯通煤层保持正常通风状态 2.巷道贯通后要立即调整通风系统
6.瓦斯尾巷瓦斯超限	瓦斯抽放系统出现故障,抽放风量低	瓦斯抽放浓度不到要求	抽放管路短,抽放方法不当,抽放率低;抽放管路漏风或堵塞;抽放泵缺陷,瓦斯涌出超限,遇有火花	III	加强瓦斯抽放泵、抽放管路的管理,改善抽放方法
7.排放瓦斯	独头巷排放瓦斯	超过规定浓度排放	不按规定排放瓦斯,遇有火花	III	按规定要求排放瓦斯
8.掘进面瓦斯超限	掘进面瓦斯涌出	瓦斯涌出量大	促使掘进面顶帮瓦斯大量涌出超限,遇有火花	III	增加掘进工作面风量

## 4.6 粉尘防治与供水单元

### 4.6.1 粉尘防治与供水单元概述

1、《可研报告》中对矿井粉尘的防治应采取“预防为主、综合防尘”的措施，并建立完善的防尘洒水管路系统，井下有消防洒水系统。对具体的尘源点应根据粉尘产生的不同原因采取不同的防治方法：

(1) 通风防尘：通风防尘是稀释和排除工作地点悬浮粉尘，防止过量累积的有效措施。在各进风巷道、回风巷道、回风立井、风硐等地方设有风速监测仪，连续检测各巷道的风速和风量，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。有条件时，对掘进工作面采用压入和抽出相结合的混合通风方式。

(2) 喷雾洒水降尘：井下下列部位拟设置喷雾防尘装置：井下溜煤眼井口、破碎机、输送机转载点和卸煤点处拟设置转载点喷雾装置；掘进工作面、采煤工作面以及液压支架上部拟设置强喷雾装置。在设有供水管路的进风大巷、顺槽、回风巷每隔 100m，煤巷每隔 50m，溜煤眼、转载点处拟设置一个  $\phi 25$  的给水软管洒水装置。

(3) 水幕净化：采煤工作面回风巷、掘进工作面装车点以及易产生煤尘的巷道拟设风流净化水幕装置，生产时要全喷雾化好，能覆盖全断面，喷头不堵塞，接口处不漏水。

(4) 消除落尘：定期制定计划中的除尘量，定期清扫和冲洗巷道帮顶、支架和设备表面上的煤尘，清除转载点的浮煤，对巷道采用石灰浆刷白。

(5) 个体防尘：应加强个体防护，拟为掘进工人配备了压风呼吸器，为采煤工人配备了防尘口罩。

(6) 湿式作业：井下打眼、瓦斯抽采钻均拟采用湿式打眼。同时，在掘进井巷和硐室应拟采取冲洗井巷帮顶、装岩（煤）洒水和净化风流等综合防尘措施。

(7) 井下各溜煤仓或溜煤眼都应保持一定的存煤，不得放空。如果有涌水，煤仓和溜煤眼可以放空，但放空后仓口闸门必须关闭，并必须设置引水管，溜煤眼不得兼作风眼使用。

(8) 采煤工作面防尘：①采煤机拟采用内、外喷雾，喷嘴不堵塞；②回采工作面拟设置喷雾降尘装置，以控制粉尘浓度；③回风顺槽中拟设置风速传感器，监测巷道风速，严格控制风速超限。

(9) 掘进工作面防尘：①掘进工作面拟设置喷雾降尘装置；②湿式作业；③采用湿式除尘器捕获掘进工作面风流中的矿尘，净化风流。





表 4.6-1 给水主要建（构）筑物及设备一览表

序号	项目名称	特征及规格	单位	数量	备注
工业场地					
(一) 日用消防给水					
1	日用消防水池	V=1500m <sup>3</sup> ，等分2格，半地下式，地下3.5m	座	2	
2	吸水井	V=174m <sup>3</sup> ，半地下式，地下3.5m	座	1	
3	日用消防水泵房	半地下式，地下3.5m	间	1	
(1)	日用变频给水设备	SGB4.9/27.8-1.36-2 Q=100m <sup>3</sup> /h，H=50m，N=22kw	套	1	三泵二用一备
(2)	消防栓泵	XBD9.6/30-150，Q=50L/s，H=0.96MPa，N=75kW	台	3	两用一备
(3)	自喷泵	XBD9.4/60G-FLG Q=60L/s，H=0.94MPa，N=110kW	台	1	一用一备
(4)	高效混合消毒净水器	LD-YHL-6型，N=2.4kW	套	2	同时工作
(5)	水排放泵	JYWQ150-10-2 Q=150m <sup>3</sup> /h，H=10m，N=7.5kW	台	1	
(6)	泵房潜水排污泵	50YVW3-2/2-1200-1.5 Q=15m <sup>3</sup> /h，H=10m，N=1.5kW	台	1	
(7)	电动葫芦	CD11-6L，起重量1t，起升速度0.6m/min，N=1.7kW	台	1	
(8)	消防增压稳压设备	ZW(W)SZ-13，H=0.22MPa 立式稳压罐SG1000×0.6	套	2	分别设在产品仓和最高福利建筑屋顶
(9)	不锈钢产品水罐	V=100m <sup>3</sup> （有效容积18m <sup>3</sup> ）	座	2	分别设在产品仓和最高福利建筑屋顶
(二) 井下消防洒水系统					
	井下消防洒水水池	V=800m <sup>3</sup> ，分两格，地上式，深4.0m	座	1	
(三) 瓦斯发电循环冷却水系统					
	循环水池	半地下式，地下4.0m	间	1	
(1)	高温循环水泵	Q=300m <sup>3</sup> /h，H=32m，N=45kW	台	2	一用一备
(2)	低温循环水泵	Q=300m <sup>3</sup> /h，H=32m，N=45kW	台	2	一用一备
(3)	加药装置	JY-1，投加量0-200L/h，计量泵功率0.37kW，搅拌机功率0.37kW，贮药液槽容积600L	套	1	
(4)	超声波液位计	0-6m	台	4	

序号	项目名称	特征及规格	单位	数量	备注
(5)	泵房潜水排沙泵	Q=7m <sup>3</sup> /h, H=10m, N=0.75kW	台	1	
(6)	水池放空泵	Q=150m <sup>3</sup> /h, H=10m, N=7.5kW	台	1	
(7)	电子除垢仪	SHN-6D, N=0.1kW	台	4	
2	冷水池	V=100m <sup>3</sup> , 地上, 0.3m, 有盖	座	2	
(1)	冷却塔	GBNL3-300, 冷却水量300m <sup>3</sup> /h, N=11kW, Δt=10℃	台	4	
09	瓦斯抽采循环冷却水系统				
1	热水池	V=265m <sup>3</sup> , 地上, 0.3m, 无盖	座	1	
(1)	冷却塔供水泵	Q=100m <sup>3</sup> /h, H=35m, N=22kW	台	2	一用一备
(2)	热水池排泥泵	Q=15m <sup>3</sup> /h, H=20m, N=5.5kW	台	2	一用一备
(2)	行车式刮泥机	HGN5, 轨距5m, N=1.05kW	台	1	
2	冷水池	V=265m <sup>3</sup> , 地上, 0.3m, 有盖	座	1	
(1)	冷却循环水供水泵	Q=100m <sup>3</sup> /h, H=35m, N=22kW	台	2	一用一备
(2)	冷却塔	GBNL3-125, 冷却水量125m <sup>3</sup> /h, N=4.0kW, Δt=10℃	台	1	
3	污泥池	V=100m <sup>3</sup> , 地下式	座	1	
(1)	刮泥泵	GP552, N=1.05kW, Q=35m <sup>3</sup> /h, H=30m	台	2	
(2)	潜水搅拌机	SJ4650, N=7.5kW, 带有流环	台	1	
4	净水池	V=100m <sup>3</sup> , 地上, 0.3m, 有盖	座	1	
(1)	电子除垢仪	SHN-6D, L=34-1.6, 功率0.1kW	台	2	
(1)	自动反冲洗过滤器	LF500, Q=150m <sup>3</sup> /h, 直径680mm, 功率0.5kW	台	2	
(5)	加药装置	JY-1, 投加量0-200L/h, 计量泵功率0.37kW, 搅拌机功率0.37kW, 贮药液槽容积600L	套	2	
(6)	潜污泵	50JYWQ10-13-1.1, Q=10m <sup>3</sup> /h, H=13m, N=1.1kW	台	1	
(5)	软化水装置	型号WD-2A Q=2m <sup>3</sup> /h U=220V N=15W	台	1	
(6)	减速机冷却水循环水箱	组合不锈钢水箱3×2×1.5m	套	1	
(7)	减速机冷却水变频供水机组	配置2台水泵(1用1备), 缓冲罐, 控制柜, 供水参数: Q=16m <sup>3</sup> /h, H=50m, N=5.5kW	套	1	
(8)	闭式冷却	FBP-30, Δt=10℃, 冷却水量17m <sup>3</sup> /h, N=2.2(电	座	1	



$$K_5=X_1X_3X_5 \quad K_6=X_1X_3X_6 \quad K_7=X_1X_3X_7 \quad K_8=X_1X_3X_8$$

$$K_9=X_1X_4X_5 \quad K_{10}=X_1X_4X_6 \quad K_{11}=X_1X_4X_7 \quad K_{12}=X_1X_4X_8$$

(2)求最小径集：首先编制事故树的对偶树，即成功树，求成功树的最小割集，就是原事故树的最小径集：

$$T = X_1 + A + B + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7$$

事故树的最小径集是 3 个。

$$P_1 = \{X_1\} \quad P_2 = \{X_2, X_3, X_4\} \quad P_3 = \{X_5, X_6, X_7, X_8\}$$

(3)结构重要度分析：

利用最小割集，判断各基本事件结构重要度如下：

$X_1$ （煤尘具有爆炸性），在每个最小割集中均出现，因此  $X_1$  的重要度最大； $X_2$ （机械割煤）、 $X_3$ （放炮落煤）、 $X_4$ （爆炸扬尘）均出现 4 次，重要度次之； $X_5$ （电气火花）、 $X_6$ （放炮火花）、 $X_7$ （火灾）、 $X_8$ （爆炸火焰）均出现 3 次。

因此结构重要度依次顺序为

$$I_{\phi}(X_1) > I_{\phi}(X_2) = I_{\phi}(X_3) = I_{\phi}(X_4) > I_{\phi}(X_5) = I_{\phi}(X_6) = I_{\phi}(X_7) = I_{\phi}(X_8)$$

(4)事故树分析结论

①系统的危险性（事故发生的危险性）

通过对采掘工作面煤尘爆炸事故树的分析得到 12 个最小割集，因此采掘工作面煤尘爆炸事故发生的途径为 12 种可能，事故发生的可能性比较大。这 12 个最小割集中的每一个单独发生，都有可能引发采掘工作面煤尘爆炸事故。如在具有煤尘爆炸危险性煤层（ $X_1$ ）采掘工作面发生爆破落煤产生煤尘达到爆炸浓度，又遇到电气火花（ $X_5$ ）达到引爆温度，满足爆炸的三个必要条件同时具备（ $K_9=K_1K_3K_5$ ），采掘工作面煤尘爆炸事故就可能发生。

②系统工程的安全性（事故的可能预防性）

通过对采掘工作面煤尘事故树的分析，实际得到 2 个最小径集，证明开采具有煤尘爆炸危险性煤层的矿井，至少有 2 个方案可供选择，能有效控制和预防采掘工作面煤尘爆炸事故的发生。如果开采具有煤尘爆炸危险性煤层（ $X_1$ ）的采掘工作面，在机械割煤（ $X_2$ ）时，进行喷雾洒水、防止煤尘飞扬，杜绝爆炸扬尘（ $X_4$ ），以及加强明火即热源的出现能有效预防煤尘爆炸事故的发生，即  $P_2=X_2X_4$  和  $P_3=X_5X_6X_7X_8$ 。

③选择安全防范措施的次序性

事故树是由很多基本事件构成的，这些基本事件对顶上事件均产生影响，但影响程度是不同的，在指定安全防范措施时，必须要有先后次序、轻重缓急，便于系统达到经

济、有效、安全的目的。通过采掘工作面煤尘事故树爆炸事故各基本事件的结构重要度的分析，得出如下结论：

$$I(x_1) > I(x_2) = I(x_3) = I(x_4) = I(x_5) = I(x_6) = I(x_7) = I(x_8)$$

根据以上分析，在开采具有煤尘爆炸危险煤层中，要控制和预防采掘工作面煤尘爆炸事故，必须从防止粉尘浓度达到爆炸界限和引爆温度方面，采取有效对策。基于上述重要度分析的结论，首先应该采取防尘措施，将放炮落煤（ $X_2$ ）和机械割煤产生的粉尘浓度降到爆炸界限。其次是采取措施，加强电气管理，消灭电气火花（ $X_3$ ），严格执行放炮作业规程，防止放炮火花（ $X_4$ ），强化防灭火工作，防止明火（ $X_5$ ），杜绝爆炸火焰（ $X_6$ ）。这就可以防止煤尘爆炸事故，实现安全生产。

#### 4.6.3 《可研报告》中矿井粉尘防治与供水安全设施的可靠性分析

评价认为：针对该矿煤尘有爆炸危险性的特点，《可研报告》中粉尘治理到配备相应防尘设施以及采取相应地技术措施是可行的。

### 4.7 防灭火单元

#### 4.7.1 防灭火单元概况

本矿井所开采煤层属不具自燃煤层。遵照《煤矿安全规程》的要求，本着预防为主方针，《可研报告》中采用井下移动式注氮、喷洒阻化剂防灭火系统等综合防灭火系统，上下建立相应的防灭火系统和安全监测、监控系统。

##### 1、氮气防灭火

回采工作面拟采用 1 套 JN-800 型井下移动式膜分离制氮机。制氮机组主要技术参数及设备如下：产氮量 80Nm<sup>3</sup>/h，氮气纯度 97%，输出压力 0.6MPa，机组功率 290kW，电压 60V，风冷型。制氮机组放置在工作面胶带输送机巷入口附近的联络巷中，随工作面搬迁而移动。

##### 2、阻化剂防灭火

在回采工作面拟布置一套阻化剂喷洒压注系统。该系统主要设备安放在两辆平板车上，与工作面乳化泵站相连接，并随之移动，在采煤工作面每间隔 40m 距离拟设置 1 个三通及高压球阀与 1 台雾化器。

3、《可研报告》中拟设置一套 JSG7 型束管监测系统，该系统可对矿山各重点区域的气体进行采集，通过井下监测主机将各种不同来源的气体样本利用激光技术对 CO、CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、O<sub>2</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>、C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>、NO<sub>2</sub> 等气体的浓度进行 24 小时连续实时分析，将分析结

果通过井下环网传至地面终端，可实现束管实时分析的功能，也可节约束管敷设数量。采空区、密闭工作是预防煤自燃的重要一个步骤，由于采空区漏风将会导致采空区内部氧气浓度增大，给煤矿提供自燃发火的主要条件。拟设置漏风测定器测定 2 套，通过示踪气体沿风流在井巷置采样点分析，根据示踪气体的浓度变化找到井下漏风规律。采取合理有效的检测手段监测分析井下漏风规律和漏风量，用于指导堵风工作、采空区自燃发火及提高井下安全生产水平。

4. 《可研报告》中矿井拟设地面消防水池和井上下消防管路系统。拟设置井下消防洒水水池（容积 800m<sup>3</sup>，分为两格）。矿井在井上下拟设消防材料库，消防材料库内储存有足够的消防材料和工具。

#### 4.7.2 防灭火单元预先危险性分析

矿井火灾防治单元安全预评价选用预先危险性分析法进行分析，可以看出矿井火灾防治单元危险、有害因素有 7 项，分析结果见表 4.7.1。

其中：IV 级：灾难性的，1 项，占 14.30%。

III 级：危险的，3 项，占 42.86%。

II 级：临界的，3 项，占 42.85%。

评价结果：通过对矿井防灭火危险、有害因素的分析结果为：灾难性及危险的因素占 57.14%，临界的因素占 42.86%。同时见表 4.7.1 可知矿井火灾危险因素有 7 项，控制事故的途径有 22 条。为防止事故的发生，应采取相应地技术措施和管理措施。

表 4.7-1 防灭火单元预先危险性分析表

危险有害因素	触发事件	现象	形成事故的原因事件	结果	严重性等级	主要对策措施
1.采空区煤炭自燃	煤炭自燃	煤炭自燃有 CO 溢出,采空区水温升高,空气温度升高	采空区有大量浮煤,密闭不及时或漏风,采面推进速度慢;没有采取采空区防止煤炭自燃的措施	人员伤亡,财产损失	IV	1.提高回采率,减少浮煤 2.提高密闭质量 3.加快采面推进速度 4.严格执行防止煤炭自燃措施
2.采掘工作面瓦斯燃烧	煤壁瓦斯达到燃烧浓度,遇有火花点燃瓦斯	瓦斯燃烧,引发火灾	综采,综掘截割煤壁夹矸起火花,遇有可燃浓度瓦斯;机械移动,电缆被拉断,短路火花,采空区瓦斯涌出,其浓度达到燃烧浓度;遇有火花	人员伤亡,财产损失	II	1.加强通风,防止瓦斯积聚 2.截割满足特殊要求,避免强行截割 3.按规定要求移动电缆
3.胶带运输机巷可燃物着火	胶带不阻燃或胶带与可燃物摩擦,发生火灾	胶带或巷道可燃物火灾	胶带跑偏摩擦引燃胶带与煤等可燃物摩擦,胶带不阻燃,灭火设施缺陷,现场防火知识缺乏	人员伤亡,财产损失	III	1.使用阻燃胶带 2.安设防跑偏装置 3.清扫巷道积煤和可燃物 4.巷道设置防灭火设施,器材 5.加强防火知识培训
4.巷道火灾	工作过程产生的火花引燃巷道可燃物	巷道可燃物质被引燃	电焊、气焊、喷灯焊接等引燃工作面的可燃物,发生火灾	人员伤亡,财产损失	III	1.严格执行井下使用焊接的安全措施 2.严格控制可燃物品
5.电气设备着火	设备选择不当,过流,过载保护缺陷	电气设备,着火	设备选择不当,维护管理不善,缺乏检修,过流保护,过载保护,电气设备接地保护	人员伤亡,财产损失	II	1.按规程要求选择电气设备 2.加强检查和维修 3.配齐防灭火器材
6.电缆着火	电缆老化,短路着火,引燃周围可燃物	电缆着火,引燃周围可燃物	电缆长期超负荷运转,加速老化,电压不稳,电缆短路,接地保护失	人员伤亡,财产损失	III	1.按要求选用电缆 2.按要求吊挂电缆 3.及时检测,维护,更换电缆
7.地面井筒附近着火	地面井口附近发生火灾,有害气体进入井下	地面火灾,有害气体进入井下	地面井口附近发生火灾;井口未设置防火门,火灾气体进入井下	人员伤亡,财产损失	II	1.地面井口 20m 内不得有火源 2.井口设置防火门或采取防止烟雾进入井下的安全措施



### 4.7.3 《可研报告》中矿井防灭火设施的安全可靠性分析

《可研报告》采用以注氮防灭火为主，阻化剂及其它防灭火方法为辅的综合防灭火方法，在井上、下建立相应的防灭火安全监测、监控系统，随时掌握发火倾向，及时采取预防措施。

其他综合防治措施：

- (1) 布置在煤层中的主要巷道，拟采用锚网喷等不燃性材料支护。
- (2) 回采过程中除设计外不得任意留设煤柱和顶煤，采煤工作面回撤多条线时，必须采取措施使顶板冒落严实。
- (3) 采煤工作面回采结束后，必须及时进行永久性封闭。
- (4) 按《煤矿安全规程》有关规定拟设置井下消防材料库，按规定配备了灭火材料与器材。
- (5) 井下主要机电硐室拟设置防火门。
- (6) 井下爆炸材料库拟采用独立通风、水和阻爆设施。
- (7) 禁止一切人员携带烟草和点火工具下井，井下及井口房内一般不准进行焊接作业，如必须进行，应按《煤矿安全规程》的有关规定执行。
- (8) 正确选择和合理使用电气设备，加强维护，保证输电线路完好，设备正常运转，防止发生事故。
- (9) 拟采用阻燃和防静电胶带、不延燃电缆、风筒和不燃液，在带式输送机头和主要机电硐室拟设洒水装置和灭火装置，各带式输送机巷均铺设消防管路，每隔一定距离拟设有消防水龙头。
- (10) 井下不存煤油、煤油和变压器油，井下擦拭机械用过的棉纱和布头等放在专用桶内，定期送往地面处理。

评价认为，上述防治自然发火安全设施满足要求，采取的措施是可行的。

## 4.8 防治水单元

### 4.8.1 防治水单元概述

1、根据《可研报告》，矿井正常涌水量为 $126\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $252\text{m}^3/\text{h}$ 。

2、矿井在+1100m井底车场拟设一水平主排水泵房，主排水泵房按智能化设计，可实现无人值守。主排水泵房内拟安装3台MD280-65×6(P)自平衡型矿用耐磨多级离心泵；每台水泵拟配1台YBX3-40010-4隔爆型三相异步电动机，功率500kW，电压10kV。

额定转速 1486r/min。正常涌水量时，水泵 1 台工作，1 台备用，1 台检修；最大涌水量时，2 台水泵同时工作。主排水管路拟选用 2 趟  $\phi 273 \times 8$  无缝钢管，沿管子道、副斜井井筒敷设，正常涌水量时，管路 1 趟工作，1 趟备用；最大涌水量时，2 趟管路同时工作。

3、矿井在+1100m 井底车场拟设 2 个水仓，分别为主水仓和副水仓，水仓净宽 4.0m，净断面积 10.3m<sup>2</sup>，水仓长度为 150m，有效容量 1160m<sup>3</sup>。

#### 4.8.2 事故树分析

考虑到矿井各种充水因素可能会造成采掘过程中突水事故，因此采用事故树分析方法对其发生的可能途径和应采取的措施进行分析。

1、井下突水事故树如图 4.8-1 所示。

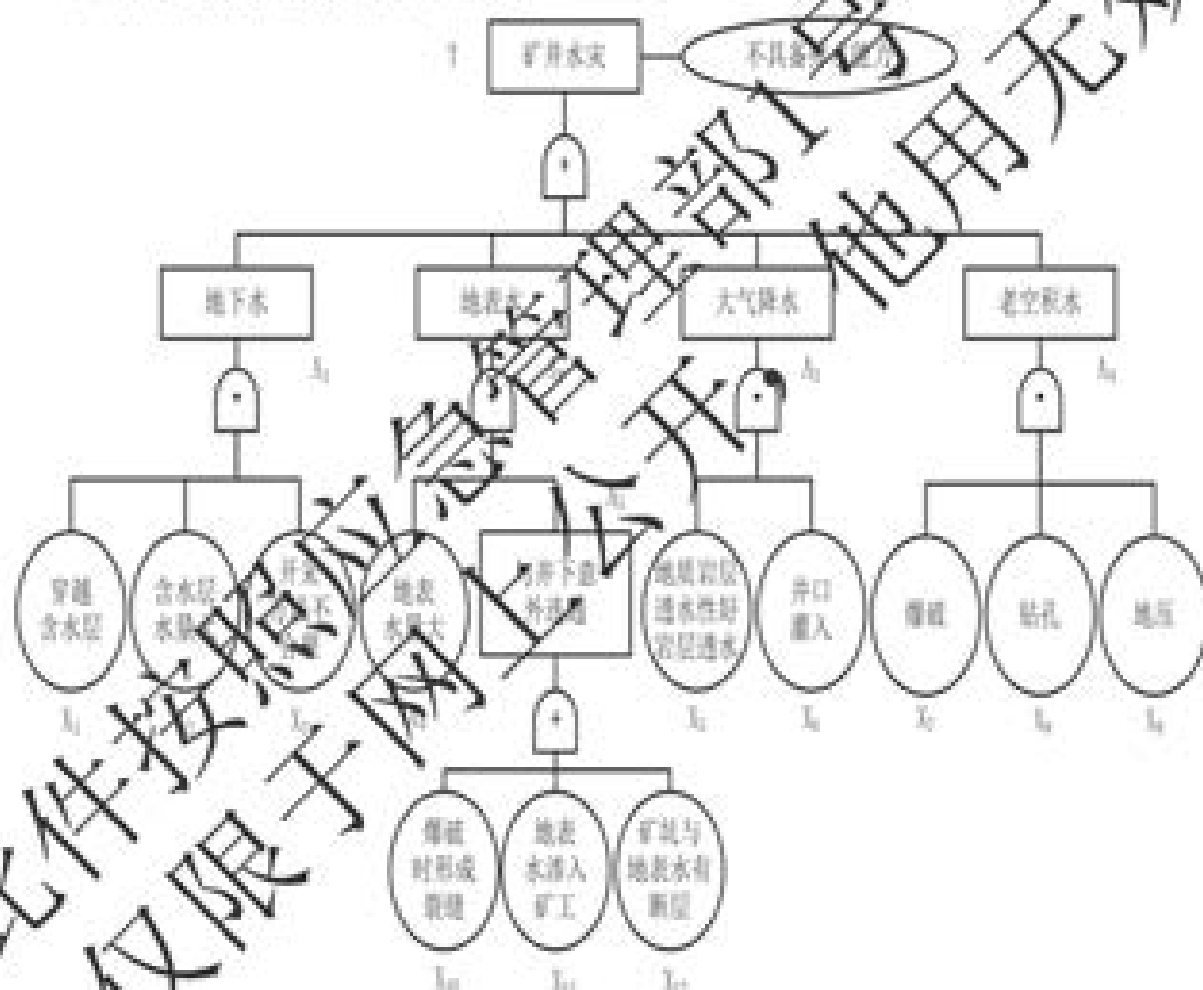


图 4.8-1 井下突水事故树

2、井下突水事故树分析

(1) 计算最小割集数为 9，其组合为：

$$\begin{aligned}
 K_1 &= \{X_1, X_2, X_3, \alpha\}; & K_2 &= \{X_4, X_{10}, \alpha\}; & K_3 &= \{X_4, X_{11}, \alpha\}; \\
 K_4 &= \{X_4, X_{12}, \alpha\}; & K_5 &= \{X_5, \alpha\}; & K_6 &= \{X_6, \alpha\};
 \end{aligned}$$

$K_7 = \{X_7, a\};$ 
 $K_8 = \{X_8, a\};$ 
 $K_9 = \{X_9, a\};$ 

## (2) 结构重要度分析

各基本事件结构重要度顺序为：

 $I_{e_1} > I_{e_2} > I_{e_7} > I_{e_3} > I_{e_5} > I_{e_4} > I_{e_{10}} > I_{e_{11}} > I_{e_{12}} > I_{e_{13}} > I_{e_6} > I_{e_8} > I_{e_9}$ 

## (3) 决策分析

从最小割集进行分析，由于最小割集有9个，表明发生井下突水事故的途径有9条，因此，要使井下突水事故不发生，需采取措施保证9个最小割集的事件均不发生。否则，事故在所难免，这也说明矿井井下突水事故导致伤亡的危险性较大。从最小割集的重要度分析可知，预防井下突水除认真研究、掌握矿井地质构造，确定井口位置及井筒及地面排水设施的建设之外，重点是断层裂隙带积水的预防。所以，要求设计单位重点对井田范围内的断层结构带进行必要的调查研究，确定其含水量并留设足够的水煤柱，同时要求项目单位认真执行《煤矿安全规程》，严格按照其中的要求进行爆破、钻孔，了解井下地质构造，作好防水、排水设施设备的维护工作。在做好以上工作的同时，也不能放松和忽视其它基本事件。

### 4.6.3 防治水单元预先危险性分析

矿井水害防治单元安全预评价采用预先危险性分析方法，共分析该矿井水害危险、有害因素11项，评价结果见表4-3-1。

其中：IV级（灾难性的），4项，占36.4%；

III级（危险的），6项，占54.5%；

II级（显著性的），1项，占9.1%。

评价结论：

通过对矿井水害危险因素分析，矿井水害危险因素有11项，控制事故的途径有22条。为防止事故的发生，应采取相应地技术措施和管理措施。

表 4.8-1 矿井水害防治单元预先危险性分析表

危险有害因素	触发事件	现象	形成事故的原因事件	结果	危险等级	主要对策措施
1.采空区及老窑积水	采掘贯通采空区及老窑而发生透水、突水	透水 突水	1.无排水泵排水 2.排水泵故障 3.排水设施能力不够	人员伤亡、财产损失	IV	1.探明老空区及老窑区积水范围及积水量 2.采掘过程中探放水规范清理积水 3.封堵老空区、首设防水煤柱
2.断层、裂隙、陷落柱等构造导水	采掘贯通断层、裂隙、陷落柱等导水构造透水	涌水	1.无排水泵 2.涌水量大于排水量 3.排水设备故障	人员伤亡、财产损失	III	1.探明断层、裂隙、陷落柱等导水构造的水文地质条件 2.设计中执行探放水规定 3.封堵老空区、首设防水煤柱
3.封闭不良钻孔导水	采掘贯通封闭不良的钻孔导水	涌水	1.无排水设备 2.排水系统不完善	人员伤亡、财产损失	III	1.查明并按规定重新封闭不良钻孔 2.留设防水煤柱
4.巷道透水	开拓、掘进中探放水工作缺陷	突水	1.突水量大于排水量 2.无排水泵 3.排水系统故障	人员伤亡、财产损失	IV	1.完善探放水设备及人员,按规定进行探放水
5.水平、采区及工作面防水煤(岩)柱留设缺陷	水平、采区及工作面防水煤(岩)柱留设缺陷	突水	1.排水系统出故障 2.突水量大于排水量	人员伤亡、财产损失	II	按设计规定留设防水煤柱,并按规定探放水
6.矿井水害	井田边界防水煤(岩)柱留设缺陷	突水	1.排水系统出故障 2.突水量大于排水量	人员伤亡、财产损失	IV	按设计规定留设防水煤柱,完善矿井排水系统
7.矿井水害	水仓设置、容量缺陷	水灾	水仓设计不符合《煤矿安全规程》规定	人员伤亡、财产损失	III	1.按规定设置水仓 2.及时清理水仓,保证水仓有效容积
8.矿井水害	排水泵排水能力不足	水灾	矿井排水系统设计不符合《煤矿安全规程》规定	人员伤亡、财产损失	III	1.按矿井水文地质条件及《煤矿安全规程》规定设计矿井排水设备 2.及时按规定对排水设备维修,保持排水设备完好
9.矿井水害	排水管路缺陷	水灾	排水管路设计不符合《煤矿安全规程》规定	人员伤亡、财产损失	III	1.按矿井水文地质条件及《煤矿安全规程》规定配置排水管路 2.按规定及时维修排水管路保持管路完好,更换损坏管路
10.矿井水害	水泵房和通道留设缺陷	水灾	主要水泵房设计不符合《煤矿安全规程》规定	人员伤亡、财产损失	III	1.主要水泵房按《煤矿安全规程》规定设置 2.保持水泵房通道畅通
11.矿井水害	地面防洪设施不完善,地面防洪设施未及处理	水灾	地面防洪设施不完善,地面防洪设施有缺陷	停产、人员伤亡、财产损失	IV	1.查明矿井地面历史最高洪水位和历史最大洪水量 2.据此设置矿井地面完善可靠的防排水、防洪系统 3.及时处理地表塌陷坑和地裂缝

#### 4.8.4 《可研报告》中矿井防治水安全设施的安全可靠性分析

##### 一、安全设施

《可研报告》中提出矿井建设及生产时应当坚持“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则，采取“探、防、堵、疏、排、截、整”的综合治理措施。

1、开拓开采方面的措施：矿井生产时应加强采空区顶板管理，必要时进行有控制的人工放顶，防止顶板大面积悬空，突然崩塌，对防水煤（岩）柱、隔水层造成破坏。在每个回采工作面，掘进工作面顺槽内巷道低洼处拟设小水泵以排除积水。

2、防水安全煤（岩）柱的留设：在矿井透水危险区域，应按照相关标准留设保护煤柱。留设井田边界、采区边界防水煤（岩）柱 20m。矿井建井及生产接续期间，必须严格管理各类防水煤柱，严禁开采，破坏煤柱。

3、井下探放水措施：在水文地质条件不明时，必须坚持有疑必探，先探后掘。遇见钻孔时，要注意观察，以防突然涌水。在开采下组煤时，定期对上组煤的积水探放，防止采空区涌水事故的发生。

4、注浆堵水措施：根据矿井的生产开拓计划，当矿井开拓至构造带之前，矿方应根据需要及时配备注浆堵水设备，对裂隙带、构造附近围岩等进行注浆改造，以加强隔水煤岩柱或改变含水层富水性，减少涌水的可能，以保证矿井安全生产。矿井建井期间，掘进工作量巨大，施工工期长，需要配备足够的注浆改造人员及设备，以保证矿井建井期间的安全。

##### 5、其它水害防治措施

(1) 及时清理各排水沟，保持其畅通与清洁；水仓要定期清理，保证规定的容量。

(2) 建立水文动态监测系统，为治水提供依据，建立及时有效的水害监测预警系统，做到及时的预报、及时撤人。

(3) 积极采用物探新技术（直流电法、音频电透、瞬变电磁、高密度电法等），加强矿井水文地质条件勘探，提高针对性。

(4) 加强动态生产过程中的防治水管理。

(5) 为了防止钻孔沟通各含水层，在回采（掘进）工作面接近钻孔前，应严格检查封孔质量。对于未完全封闭或封闭不合格钻孔，应采取相应措施防止钻孔导水，涌入井下。

(6) 煤矿企业、矿井应当按照本单位的水害情况，配备满足工作需要的防治水专业技术人员，配齐专用探放水设备，建立专门的探放水作业队伍，设立专门的防治水机构，装备防治水抢险救灾的配套设备。

评价认为《可研报告》提出上述防排水设施满足要求，采取的措施是可行的。

## 二、存在的不足或建议

由于该矿井筒施工穿过砂岩含水层，建议邀请相关专家和有施工经验的施工单位一起召开专题论证会，制定井筒的施工管理、支护措施，确保井筒施工的安全可靠，最大限度破碎带、水对井筒支护的影响。同时在施工中应及时排水，及时注浆围岩，坚持“有疑必探，先探后掘”的防治水原则。

### 4.9 防热害单元

根据《可研报告》，井田地层恒温带深度为70m，井田平均地温梯度为0.9℃/100m。12煤层以浅煤层未出现一、二级热害。12煤层及下部煤层均出现一、二级热害，且均分布于先期开采地段以东区域，地温随深度增加明显。一级热害总存在+550m水平以深，二级热害分布于+550m水平以深。矿井前期开采不存在热害威胁，随着开采深度的增加存在热害威胁。后期开采12煤层及下部煤层时编制《矿井热害防治专项设计》。

### 4.10 安全监控、人员定位与通信单元

#### 4.10.1 安全监控、人员定位与通信单元概况

《可研报告》根据该矿井的特点设置一套KJ95X型安全监控系统，该系统采用时分制分布式结构，该系统由监控主机、核心交换机、环网交换机、智能分站、电源、传感器及线缆等设备组成。系统控制范围覆盖地面通风机房、空压机房及井下重要生产环节，对井下采、掘、运等环节进行安全环境监测和工况监测，能监测并显示甲烷、风速、负压、一氧化碳、粉尘、温度、风门开关等环境参数，同时还具有自诊断、自评估以及大数据的分析与应用功能。系统分站具有风、电、瓦斯闭锁功能和故障闭锁功能。采煤机、掘进机等重要设备上安装甲烷断电仪。

该矿井在+1100m水平井底车场设置了井底永久避险硐室，避险人数是100人，为了保证井下人员安全，井下设置压风自救系统，自救器接力站共布置10个，其中，在1201综采工作面内布置1个，4个综掘工作面各布置1个。

该矿通信及人员定位系统包括：256门有线调度通信系统1套；无线通信系统及精确定位融合系统1套，4G/5G智能手机50部；5G无线通信系统；矿井广播通信系统1套。

#### 4.10.2 安全监控、人员定位与通信单元的安全检查表法评价

安全监控、人员定位与通信单元的安全预评价采用安全检查表法，共分析矿井监控

危险、有害因素6项，评价结果见表4.10-1。

表 4.10-1 安全监控、人员定位与通信单元安全检查表

序号	评价项目	依据标准	主要措施	评价结果
1	矿井安全监控系统	《煤矿安全规程》第487条 (GB50215-2015)第12.2.1条	选用矿井安全、生产监测监控系统	√
2	矿井安全生产监控系统监控范围	(GB50215-2015)第12.2.2条 GB50215第12.2.3条	主要监测井下各种有害气体及工作的作业条件，如：高、低浓度甲烷（瓦斯）气、一氧化碳、风速、温度、压力、负压、粉尘等	√
3	矿井安全生产监控系统选型	(GB50215-2015)第12.2.7条	功能齐全并且可以扩展的矿井安全、生产监测监控系统	√
4	矿井安全监控设备连接电缆	《煤矿安全规程》	下井单模光缆通过主、副井内网络经敷设，与矿井主干控制网光缆在井上12芯单芯光缆连接	√
5	矿井安全监控系统功能	《煤矿安全规程》	安全监控系统具有连续检测、实时显示、报警、指示、存储、打印及故障电话等功能	√
6	矿井自动化与安全、生产监控系统集成	(GB50215-2015)第12.2.5条	矿井综合自动化设计包括矿井安全监控系统监控、井下视频监控、煤流监控系统、矿井安全监控系统与井下作业人员定位系统、火灾报警束管监测系统、井下视频监控等子系统	√
7	人员定位系统基本要求	安监总煤装〔2011〕35号第13条	《可研报告》选用矿井人员定位系统	√
8	人员定位系统井下分站和基站	安监总煤装〔2011〕35号第14.1.1.1条	在矿井各人员出入井口、重点区域出入口、限制区域等地点均设置分站	√
9	人员定位卡配备	安监总煤装〔2011〕35号第14.1.1.2条 AQ1028-2007第7.2条	配备人员定位卡	√
10	移动式识别器	《煤矿安全规程》第487条 《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》(AQ1028-2007)第7.2条	《可研报告》中未明确是否需要配备移动式识别器	○
11	电话	《煤矿安全规程》	《可研报告》中未明确电话的安装地点	○
12	通信设备	《煤矿安全规程》 安监总煤装〔2011〕35号第44条	通信系统包括行政管理电话、生产调度电话、井下移动通信、矿井广播等系统	√
13	通信系统	MT401-1995 3.3/3.4/3.5/6.4	《可研报告》中未明确通信系统应具有双向语音通信、组呼、全呼、显示发起通信终端设备编号、录音、存储、查询功能和人机对话功能	○

评价结果：

从表4.10-1可以看出：矿井监控危险、有害因素13项，其中：符合规程、规范要求10项，不符合项3项，符合率为76.9%。表明安全监控、人员定位与通信系统的设置基本符合《煤矿安全规程》和《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2015)的要求。

#### 4.10.3 《可研报告》中安全监控、人员定位与通信单元安全设施的安全性分析

一、评价认为：《可研报告》选择的安全监控、人员定位与通信系统安全设施满足要求。

##### 二、存在的不足或建议

1、需要指出的是，下一步编写《初步设计》和《安全专篇》时，需对矿井安全监测监控系统传感器的设置作出具体的设计，如煤仓、风筒、回采工作面上等，风门、井下主要硐室等；

2、下一步编写《初步设计》和《安全专篇》时，需明确井下人员定位卡的配备比例以及是否配备移动式识别器；

3、下一步《初步设计》中需明确通信系统应具有双向语音通信、组呼、群呼、显示发起通信终端设备编号、录音、存储、查询功能和手机对讲功能。

#### 4.11 爆破器材储存、运输和使用单元

##### 4.11.1 爆破器材储存、运输和使用单元概述

韦三煤矿依托永安矿井东南部的炸药库区建设材料总库。该矿需要进行爆破作业地点主要集中在岩巷掘进，以及支护工程方面。

该单元利用鱼刺图对重大危险性分析方法对放炮伤人事故原因及爆破材料储存、运输、使用过程中的危险因素进行定性评价。

##### 4.11.2 爆破器材储存、运输和使用单元的鱼刺图分析

爆破单元的鱼刺图分析如图4-11-1所示。



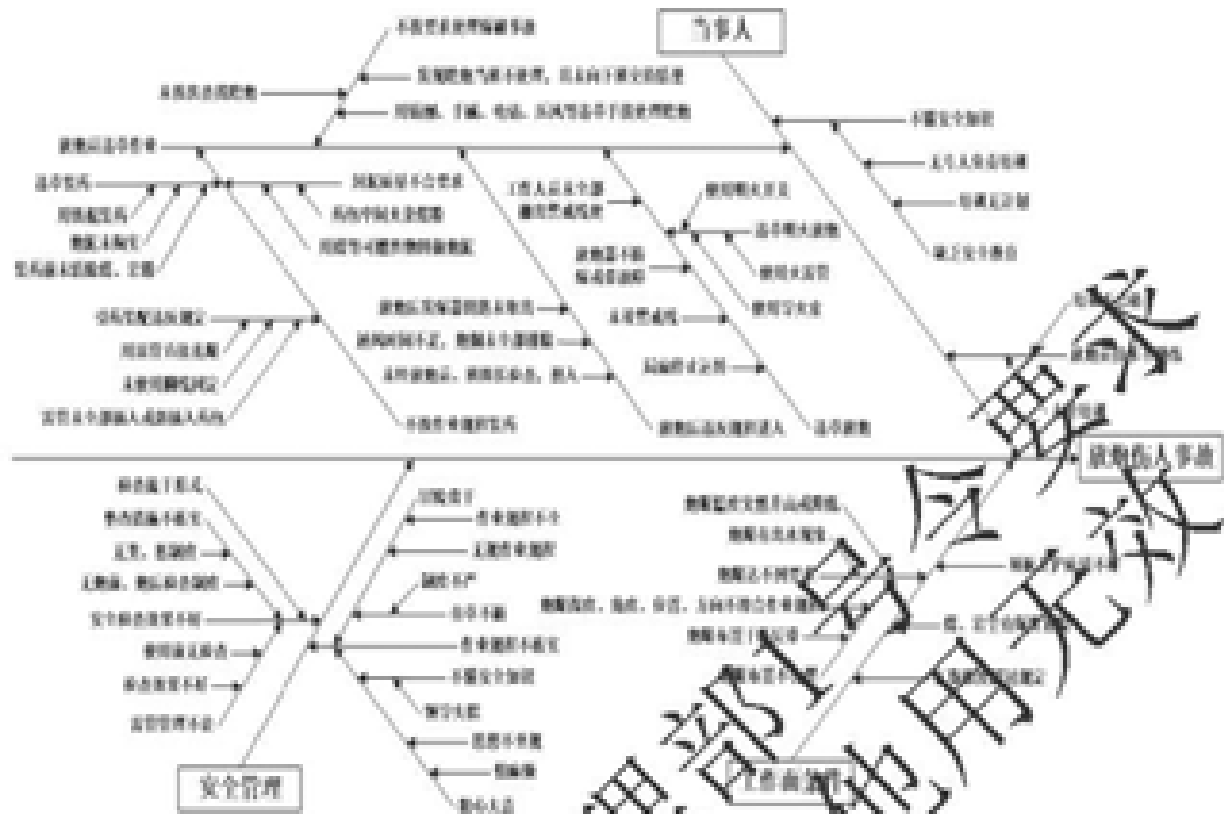


图 4.11-4 爆破伤害鱼刺图

评价结果：通过鱼刺图分析可知，爆破单元的主要危险因素是爆破材料储存、运输中发生爆炸，说明矿井发生爆破伤害的可能性较大，故韦三煤矿需采取措施，对爆破材料储存、运输、使用以及引药的加工予以重点管理和防范。

#### 4.11.3 爆破器材储存、运输和使用单元的预先危险性分析

采用预先危险性分析法对爆破器材储存、运输和使用单元共分析危险、有害因素 4 项，评价结果见表 4.11-1。

其中：

①项：危险性的，4 项，占 100%。

评价结果：

评价认为通过对爆破器材储存、运输和使用单元危险、有害因素分析表明，共有危险、有害因素 4 项，控制事故的途径有 16 条，为防止事故的发生，应采取相应的技术措施和管理措施。

表 4.11-1 爆破材料贮存、运输、使用单元单元预先危险性分析表

危险有害因素	触发事件	现象	形成事故的原因事件	事故情况	后果	危险等级	措施
1. 爆破材料有问题	1. 购买、储存、运输和使用不合格的火工品 2. 运输车辆不符合国家安全技术标准的要求 3. 车厢内堆放雷管杂乱、不整齐 4. 运输民用爆炸物品的车辆车速过快，未按规定安全车速进行行驶	1. 雷管变形 2. 雷管引线受损 3. 炸药变质	1. 采用不合适的引爆工具 2. 人员过早进入爆破现场 3. 爆破材料在运输、加工、使用中的碰撞 4. 储存、使用中的环境不良，受潮变质	爆破材料安全系数降低，不稳定	1. 早爆或延迟爆炸，使人员受伤 2. 产生过量的有毒气体，导致中毒窒息 3. 造成盲炮 4. 敏感性高，容易爆炸 5. 潮解、结块、冻结影响使用	III	1. 对爆破器材的外观检验，检查器材的生产厂名、型号、日期等以及外观有无损坏或不正常现象 2. 加强爆破器材的储存管理，防止变质
2. 盲炮	1. 引药失效 2. 母线短路，联线方式错误	1. 装填的炮眼完整无缺 2. 雷管引线完整无损	1. 漏药 2. 起爆器材加工或装配装药问题 3. 爆破材料变质或质量不合格	未完成爆破作业	1. 迟爆、不炸、拒爆 2. 起爆药石进入运输、加工过程中，容易发生爆炸伤人或损坏设备	III	1. 爆破前检查有无不合格爆破材料 2. 弄清炮眼数目，发现数目缺少，应及时检查有无盲炮
3. 运输中爆破材料爆炸	爆破材料受到剧烈震动和挤压	爆破材料撒放杂乱	1. 司机对运输爆破材料缺乏经验 2. 路面不平整，路况差 3. 车速过快，颠簸拥挤，发生碰撞事故	运输车辆损坏	1. 运输车辆发生爆炸或财产损失	III	1. 选择合格的运输工具 2. 车速和两车间的距离应符合规定要求； 3. 炸药和雷管避免混装混运 4. 运输爆破器材的车辆应挂危险标志，避免在闹市和人员集中的地方停留 5. 井下运输应事先通知卷扬机和信号工 6. 运输爆破材料避开上下班和人员集中的时间
4. 爆破材料库发生爆炸	爆破材料管理制度不严格	爆破材料库内堆积杂物	1. 存放不当 2. 湿度过高 3. 温度过高 4. 通风不良 5. 雷管线路短路 6. 雷管受潮 7. 雷管受潮 8. 雷管受潮 9. 雷管受潮 10. 雷管受潮	爆破材料库损坏	1. 爆破材料冻结、结块或潮解等 2. 爆炸引发火灾 3. 炸药发生自燃 4. 人员伤亡、设备损坏	III	1. 爆破器材库布局要合理，周围设围堆或铁丝网 2. 库区内设通讯、监控、消防设施； 3. 减少爆破器材库数目，几个库房间的殉爆距离符合规定，避免设井下爆破器材库 4. 库房至住宅或村庄边缘要有足够的距离，清除库房周围杂草等易燃物质 5. 按照允许的共存范围保存爆破器材 6. 有雷击危险的地方，库房周围设避雷装置，高压线远离爆破器材库

#### 4.11.4 《可研报告》中爆破器材储存、运输和使用单元安全设施的安全可靠性分析

##### 一、安全设施

《可研报告中》提出预防爆破事故的措施如下：

##### 1、日常防爆措施

(1) 经常检测风流中的粉尘含量。

(2) 井下所有煤仓或溜煤眼都应保持一定的存煤，不得放空。如需放空，煤仓和溜煤眼可以放空，但放空后仓口闸门必须关闭，并必须设置引水管。溜煤眼不得兼作风眼使用。

(3) 井下煤仓、溜煤眼、输送机、装煤机和其它转载点必须设有喷雾洒水装置或安装有捕尘器，生产中应经常进行维护，确保喷雾洒水装置和捕尘器的完好性和正常工作。

(4) 防尘用的消防洒水供水系统，设计有过滤器和沉淀装置，引水水质清洁。

(5) 喷雾、洒水、捕尘设备应指定专人负责维护，不得任意拆除。

(6) 在采区回风巷道、掘进巷道、主要进风大巷都设有风流净化水幕，生产时要求水幕雾化好，能覆盖全断面。

(7) 湿式作业：井下风钻、煤电钻均采用湿式打眼。同时，在掘进井巷和硐室时，必须采取冲洗井壁巷帮、撒水喷雾、装岩（煤）洒水和净化风流等综合防尘措施。

##### 2、消除引燃煤尘潜在火源的措施

(1) 严格执行《煤矿安全规程》中消除明火的规定。

(2) 防止电气短路和雷电。

(3) 消除电器火源。

(4) 消除其它火源，譬如斜巷跑车及金属强烈碰撞产生的火源等。

(5) 撒布岩粉。

在巷道内撒布岩粉，增加了沉积煤尘的灰分，能抑制煤尘的爆炸，也能起到隔爆作用。

评价认为：《可研报告》选择的爆破器材储存、运输和使用安全设施满足要求，采取以上措施是可行的。

##### 二、存在的不足或建议

《可研报告中》未对爆破工艺和爆破器材运输进行详细描述，下一步编写《初步设计》和《安全专篇》时，需对爆破工艺和爆破器材运输作出具体的设计。

## 4.12 提升运输单元

### 4.12.1 提升运输单元概况

矿井提升运输系统单元安全预评价采用预先危险性分析法。根据本评价单元的内容和特点，将矿井提升运输系统单元的危險分成两个子单元，即斜井提升运输系统子单元和井下辅助运输系统子单元。

#### 一、主、副斜井提升运输系统子单元安全预评价

##### 1. 主、副斜井提升运输系统子单元概况

(1) 主斜井：井筒采用半圆拱断面，断面净宽 5.2m，净断面积 17.50m<sup>2</sup>，井口标高 +1443.2m，井底标高 +1100m，井筒倾角 21°，长度 958m，装备净宽 1200mm 带式输送机及架空乘人器，担负全矿井的煤炭提升、上下人员、设备及检修和透风任务，并兼作矿井安全出口。

(2) 副斜井：井筒采用半圆拱断面，断面净宽 4.0m，净断面积 12.8m<sup>2</sup>，井口标高 +1442.8m，井底标高 +1100m，井筒倾角 21°，长度 877m，井筒机房内安装 1 台 JK-3×2.5P 型单绳缠绕式矿井提升机，铺设轨距 900mm 轨距轨道，采用串车提升，担负矿井的辅助提升任务，并兼作矿井透风任务，兼作矿井安全出口。

(3) 区风斜井：井筒采用半圆拱断面，断面净宽 5.6m，净断面积 22.40m<sup>2</sup>，井口标高 +1442.5m，井底标高 +1100m，井筒倾角 25°，长度 810m，装备瓦斯抽放管路兼作瓦斯抽放井，担负矿井的回风任务，并兼作矿井安全出口。

(4) 二号副斜井：井筒采用半圆拱断面，断面净宽 4.5m，净断面积 15.2m<sup>2</sup>，井口标高 +1455.0m，井底标高 +1100m，井筒倾角 21°，长度 991m，担负矿井的回风任务，兼作矿井安全出口。

(5) 后期回风立井：采用圆形断面，井筒净直径 6.0m，净断面积 28.3m<sup>2</sup>，井口标高 +1438m，井底标高 +1100m，装备梯子间兼作矿井安全出口，装备瓦斯抽放管路兼作瓦斯抽放井，担负矿井四、五、六、七采区的回风任务，并兼作矿井四、五、六、七采区的安全出口，担负矿井四、五、六、七采区的回风任务，并兼作矿井四、五、六、七采区的安全出口。

##### 2. 主、副斜井提升运输系统子单元预先危险性分析

主、副斜井提升运输系统子单元安全预评价采用预先危险分析法，共分析危险、有害因素 7 项，评价结果见表 4-13。

其中：IV 级：灾难性的，2 项，占 28%；

III级：危险性的，4项，占57%；

II级：危险性的，1项，占14%。

### 3. 评价结果

通过对煤炭提升运输系统子单元的危险、有害因素分析表明，煤炭提升运输系统子单元的危险、有害因素有7项，控制事故的途径有26条，为防止事故的发生，应采取相应的技术措施和管理措施。

此件按照应急管理部部长令要求  
仅限于网上公开，他用无效

表 4.12-1 斜井提升运输系统子单元预先危险性分析表

危险有害因素	触发事件	现象	形成事故的原因事件	结果	危险等级	主要对策措施
1. 输送带产生火灾	1. 输送带与滚筒、托辊、煤等严重摩擦产生火灾 2. 液力耦合器使用可燃性传动介质 3. 液力耦合器过载或充液不当	输送带着火	1. 使用非阻燃输送带 2. 保护失效 3. 输送带与滚筒、托辊、积煤、托辊与带式输送机底部的堆积物产生摩擦，起火 4. 液力耦合器使用可燃性传动介质，防爆面不符合规定，在过负荷和充液不当的情况下，可能使充填液喷出，造成人员灼伤和着火	人员伤亡，财产损失	II	1. 必须使用阻燃输送带，托辊的非金属材料零件和包胶滚筒的胶层的阻燃性和机械性能应符合有关规定 2. 液力耦合器各种保护装置必须完善，灵活可靠，机身下部不能有漏油口，设备经常保持完好，不能出现断带或托辊打滑现象 3. 液力耦合器不得使用可燃性传动介质，其充填液要与耦合器的胶面相匹配，要选用防爆面符合规定的产品 4. 液力耦合器防爆设施要符合规定，并保证有足够的水源 5. 带式输送机机头、机尾的支护材料和长度要按《煤矿安全规程》执行
2. 带式输送机制动系统缺陷	1. 上运带式输送机无防逆转和制动装置或两制动装置失灵 2. 下运带式输送机无制动装置或制动装置失灵 3. 制动力矩不符合要求	输送带下溜	1. 未装设防逆转和制动装置 2. 对防逆转和制动装置未定期检查 3. 转动滚筒和输送带的摩擦系数不够，超负荷运行时因惯性停车或紧急停车，使输送带下溜	财产损失，人员伤亡	III	1. 带式输送机必须装设防逆转和制动装置，下运带式输送机必须装设制动装置 2. 要经常对防逆转和制动装置进行检查维修，保证灵活可靠 3. 转动滚筒要进行包胶处理，增加滚筒与输送带的摩擦力 4. 严禁超负荷运行，避免在满负荷时紧急停车 5. 定期进行制动性能测试
3. 输送带强度缺陷	1. 输送带的强度不够 2. 输送带接头(包括皮带和硫化接头)强度不够	输送带断带	1. 输送带选型的安全系数不符合要求 2. 输送带磨损、破损，导致断带 3. 输送带的接头硫化工艺不符合要求，接头强度不够，破带 4. 超负荷运行或紧急停车 5. 输送带被卡住	财产损失，人员伤亡	III	1. 选用输送带强度符合要求 2. 加强对输送带的检查，不符合要求时要及时更换 3. 选用皮带扣、硫化修补接头的强度要和输送带的强度相匹配，在运行中要加强对接头的检查，发现问题及时处理 4. 避免输送机超负荷运行 5. 装设断带保护和接头监测
4. 传动部位防护缺陷	1. 人员清理积煤，检查运行状况和接皮带时触及传动部位 2. 跨越皮带时跌落	人员受伤	1. 未装设防止人员与驱动滚筒和导向滚筒接触的防护栏或装置失效 2. 人员在跨越带式输送机的过桥或梯架时不走过桥 3. 过桥或接皮带未执行安全措施	人员伤亡	III	1. 带式输送机机头、机尾安装防止人员与驱动滚筒、导向滚筒及转动部件相接触的防护栏或防护罩 2. 输送机巷道设过桥 3. 检修或接皮带时制定措施，人员不得靠近滚筒

危险因素	触发事件	现象	形成事故的原因事件	结果	危险等级	主要对策措施
5. 带式输送机保护失灵	1.输送机防滑、堆煤、防跑偏保护装置在打滑、堆煤、跑偏时不能及时停车 2.输送机超速、过电流和欠压保护、局部过载保护失效 3.输送带张力下降、防撕裂保护、温度、烟雾保护和自动洒水装置、钢丝绳芯带式输送机断带保护失效	输送带打滑、断绳、断带、输送带与滚筒摩擦起温	1.保护装置未按规定检查试验 2.保护装置卡住 3.保护整定不合理 4.保护装置未安装或人为甩掉、失灵	财产损失，人员伤亡		定期检修、维护、整定，试验保护装置，使之灵敏可靠 完善各种保护装置，杜绝违章操作

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开，他用无效

## 二、井下运输系统子单元安全预评价

### 1、井下运煤系统及工艺

#### (1) 煤炭运输系统

11201工作面的煤炭经顺槽带式输送机→1号溜煤眼→一采区3煤带式输送机→主斜井带式输送机→地面生产系统。

1202工作面运输巷掘进原煤经带式输送机→2号溜煤眼→一采区3煤带式输送机→主斜井带式输送机→地面生产系统。

1202工作面回风巷掘进原煤经带式输送机→3号溜煤眼→一采区3煤带式输送机→主斜井带式输送机→地面生产系统。

#### (2) 煤炭运输设备

主斜井拟装备1部钢丝绳芯带式输送机(B=1200mm)、担负矿井煤炭提升任务。大巷带式输送机的主要设计参数如下:

一采区3煤带式输送机:量Q=900t/h、带宽B=1200mm、带速V=0~2.5m/s、机长L=1050m、提升高度H=80m、输送带规格SGT500,采用双液筒双电机驱动方式布置,拉紧方式为机头液压拉紧。

1201工作面可伸缩带式输送机:量Q=700t/h、带宽B=1200mm、带速V=0~2.5m/s、机长L=2000m、提升高度H=80m、输送带规格SGT500,采用双液筒双电机驱动方式布置,拉紧方式为机头液压拉紧。

#### (3) 运输系统子单元预先危险性分析

煤炭提升运输系统子单元安全预评价采用预先危险分析法,共分析危险、有害因素5项,评价结果见表4.12.2。

其中,IV级,实践性的,2项,占40%;

III级,危险性的,3项,占60%。

#### (4) 评价结论

通过对运输系统子单元的危险、有害因素分析表明,运输系统子单元的危险、有害因素有5项,控制事故的途径有21条,为防止事故的发生,应采取相应的技术措施和管理措施。

井下煤炭运输采用带式输送机运输方式,运输能力大,能够实现煤炭的连续化运输,生产安全性好,事故率低。胶带采用阻燃、抗静电钢丝绳芯胶带,可杜绝因摩擦等原因造成胶带着火事故的发生。主斜井带式输送机选用水磁变频直驱系统,这些都符合《煤矿安全规程》的要求,对减少胶带输送机运输事故极为有利。



表 4.12-2 运输系统子单元预先危险性分析表

危险因素	触发事件	现象	形成事故的原因事件	结果	危险等级	主要对策措施
1. 输送带产生火灾	1. 输送带与滚筒、托辊、煤等严重摩擦产生火灾 2. 液力耦合器使用可燃性传动介质 3. 液力耦合器过载或充液不足	输送带着火	1. 使用非阻燃输送带 2. 保护失效 3. 输送带与滚筒、托辊、积煤、托辊与带式输送机底部的堆积物产生摩擦, 起火 4. 液力耦合器使用可燃性传动介质, 防爆面不符合规定, 在过负荷和充液不当的情况下, 可能使充液液喷出, 造成人员伤亡和着火	人员伤亡, 财产损失	IV	1. 必须使用阻燃输送带, 托辊的非金属材料零件和包胶滚筒的胶层的阻燃性和阻燃性能应符合有关规定 2. 带式输送机各种保护装置必须完善, 灵活可靠 3. 机身下面不能存放杂物, 设备经常保持完好, 不能出现跑偏或托辊不转现象 4. 液力耦合器不得使用可燃性传动介质, 其充填液要与耦合器型号相匹配, 要选用防爆面符合规定的产品 5. 液力耦合器冷却设施要符合规定, 并保证有足够的水源 6. 带式输送机机头、机尾的支护材料和长度要按《煤矿安全规程》执行
2. 带式输送机制动系统缺陷	1. 上运带式输送机无防逆转和制动装置或两制动装置失效 2. 下运带式输送机无制动装置或制动装置失效 3. 制动力矩不符合要求	输送带下滑	1. 未装设防逆转和制动装置 2. 对防逆转和制动装置检查不及时 3. 转动滚筒和输送带配合力不够, 超负荷运行, 紧急停车或突然停电, 使输送带下滑	财产损失, 人员伤亡	III	1. 带式输送机必须装设防逆转和制动装置, 下运带式输送机必须装设制动装置 2. 要经常对防逆转和制动装置进行检查维修, 保证灵活可靠 3. 传动滚筒要进行包胶处理, 增加滚筒与输送带的摩擦力 4. 严禁超负荷运行, 避免在满负荷时紧急停车 5. 定期进行制动性能测试
3. 输送带强度缺陷	1. 输送带的强度不够 2. 输送带接头(包括皮带和硫化接头)强度不够	输送带断裂	1. 输送带选型的安全系数不符合要求 2. 输送带磨损、破損, 强度降低 3. 输送带接头强度低 4. 输送带接头工艺不符合要求, 接头处开裂, 疲劳 5. 超负荷运行或紧急停车 6. 输送带被卡住	财产损失, 人员伤亡	III	1. 选用输送带强度符合要求 2. 加强对输送带的检查, 不符合要求时要及时更换 3. 选用皮带扣、硫化热补接头的强度要和输送带的强度相匹配, 在运行中要加强对接头的检查, 发现问题及时处理 4. 避免输送机超负荷运行 5. 装设断带保护和接头监测
4. 传动部位防护缺陷	1. 人员清理积煤, 检查时状况和接皮带时接触传动部位 2. 跨越皮带时跌入	人员受伤	1. 未装设防止人员与驱动滚筒和传动滚筒接触的防护栏或装置失效 2. 未装设跨越带式输送机的过桥或行人不走过桥	人员伤亡	III	1. 带式输送机机头、机尾安装防止人员与驱动滚筒、导向滚筒及转动部件相接触的防护栏或防护罩 2. 输送机巷道设过桥 3. 检修或换胶带时制定措施, 人员不得靠近滚筒

危险有害因素	触发事件	现象	形成事故的原因事件	结果	危险等级	主要对策措施
			3.检修或接皮带未执行安全措施			
5. 带式输送机保护失灵	1.输送机防滑、堆煤、防跑偏保护装置在打滑、堆煤、跑偏时不能及时停车 2.输送机超速、过电流和欠压保护、局部过载保护失效 3.输送带张紧力下降,防撕裂保护、温度、烟雾保护和自动洒水装置、断链滤芯带式输送机断带保护失效	输送带打滑,断绳断带,输送带与滚筒摩擦超温	1.保护装置未按规定检查试验 2.保护装置卡位 3.保护整定不合理 4.保护装置未安装或人为甩掉、失灵	财产损失,人员伤亡	IV	1.定期检查、维护、整定,试验保护装置,使之灵敏可靠 2.完善保护装置,杜绝违章操作

此件按照应急管理部部长令要求  
仅限于网上公开,

## 2. 辅助运输系统子单元安全预评价

### (1) 辅助运输方式

《可研报告》中井下辅助运输拟采用防爆特殊蓄电池机车+无极绳连续牵引车。矿井移交时，井下共布置 1 个综采工作面、2 个顺槽综掘工作面和 2 个石门综掘工作面，井下辅助运输系统如下：

#### ① 人员运输

综采工作面与顺槽综掘工作面：人员首先乘坐副斜井提升机牵引的防爆全路况卡轨人车至井底车场，然后换乘煤矿井下钢丝绳牵引卡轨车牵引的煤矿用防爆蓄电池乘人装置至各采、掘工作面顺槽口，最后步行至工作地点。

石门综掘工作面：人员首先乘坐副斜井提升机牵引的防爆全路况卡轨人车至井底车场，再步行至石门综掘工作面。

#### ② 材料和设备运输

综采工作面与顺槽综掘工作面：材料和设备由副斜井提升机运至井底车场，然后由辅助运输巷内的煤矿井下钢丝绳牵引卡轨车接力运至各采掘工作面顺槽口，最后由顺槽内的无极绳连续牵引车运至各采、掘工作面。

石门综掘工作面：材料首先由副斜井提升机运至井底车场，再由防爆蓄电池机车运至石门综掘工作面。

#### ③ 矸石运输

井下顺槽综掘工作面通过煤矿井下煤流由带式输送机运输，石门综掘工作面掘进矸石通过防爆蓄电池机车运至副斜井井底车场后，再由副斜井提升机提至地面。

### (2) 辅助运输系统重大危险源分析

辅助运输系统采用预先危险性分析法，共分析危险、有害因素 9 项，评价结果见表 4-23。

其中：I 级—危险性的，6 项，占 66.7%；

II 级—临界性的，3 项，占 33.3%。

#### (a) 评价结果

通过对辅助运输系统的危险、有害因素分析可以看出，存在的危险、有害因素有 9 项，控制事故的途径有 27 条，为防止事故的发生，应采取相应的技术措施和管理措施。

表 4.12-3 辅助运输系统预先危险性分析表

危险有害因素	触发事件	现象	形成事故的原因事件	事故类型	后果	危险等级	措施
1. 钢丝绳缺陷	1. 钢丝绳锈蚀 2. 钢丝绳断丝超限 3. 钢丝绳磨损 4. 钢丝绳受重物挤压	断丝或断股	1. 巷道积水 2. 对钢丝绳未作及时检物 3. 地滚缺失或地滚不转 4. 对重物运输方法不当	钢丝绳断裂	影响正常运输	III	1. 清除巷道积水 2. 对钢丝绳加强检查 3. 注意避免重物挤压钢丝绳 4. 有足够的地滚和托绳轮、压绳轮
2. 轨道缺陷	1. 钢轨质量过小 2. 轨道扣件与轨型不符 3. 轨道连接松动	矿车掉道	1. 重车经过轨道变形 2. 轨道间距超限 3. 钢轨接头断开	矿车掉道	影响正常运输	III	1. 按设计铺设标准轨 2. 轨道扣件必须和轨型相符 3. 加强轨道维修
3. 牵引系统缺陷	1. 钢丝绳张力不足 2. 牵引车牵引力不足 3. 运送超重物件	矿车不动或牵引滚筒打滑	1. 牵引车张紧装置不操作 2. 牵引车选型不当	牵引车按筒高温牵引电机过载超重物件不能运输	影响正常运输	II	1. 根据重物重量和巷道坡度选择牵引车 2. 加强维修, 保持牵引系统有足够张力
4. 制动系统失灵	1. 制动力矩不够 2. 制动闸空动时间超过规定值 3. 闸间隙超过规定值 4. 制动系统二级制动不可靠 5. 制动系统振动	打滑、制动失灵	1. 闸瓦磨损严重、变形、失光 2. 闸瓦与闸轮接触不良, 闸瓦与闸轮接触面小于规定值, 黏 3. 制动力不足 4. 制动闸调整不当, 制动力矩未达到规定值 5. 制动闸件磨损超限 6. 制动闸行程过大 7. 液压系统漏油抽气, 油质不符合要求, 回油管、闸阻 8. 制动系统调整误差, 无二级制动 9. 超载、超速运行	1. 制动困难 2. 闸盘偏摆、摆动异常 3. 制动失效 4. 无二级制动, 有可能造成刹车太急	人员伤亡、财产损失	III	1. 选用质量合格的盘形闸瓦、轴套 2. 选用质量合格的液压站、油泵等部件 3. 闸瓦磨损开关安装位置应合理、可靠 4. 选用可靠的控制系统 5. 加强制动系统的维护保养 6. 敷设可靠的闸瓦

危险有害因素	触发事件	现象	形成事故的原因事件	事故情形	危险等级	措施
						监视装置 7.运行程序调整或修改后,要进行试运行,运行正常后方可投入使用
5.保护装置失灵	1.防过卷、过速、深度指示保护装置在容器过卷、过速、深度指示器失效时,不能自动断电或保险闸不抱闸 2.过负荷、欠电压保护误动、拒动 3.限速装置失效 4.闸间隙保护失效 5.减速功能保护系统失灵	绞车不能按速度运行,紧急制动不平稳或不能实现	1.保护回路断线或短路 2.继电器误动、拒动,线圈烧坏 3.闸间隙保护开关安装位置不当,闸片受阻	1.提升容器过卷、过速、冲击以及断绳 2.绞车超速 3.制动不及 4.制动力矩降低 4.钢丝绳断绳	人员可能伤亡,财产受损	III 1.防止过卷,防止过速,限速及减速功能保护装置设置为相互独立的双线形式 2.采用可靠的控制系统 3.加强日常维护保养
6.吊椅脱落	1.抱索器抱口变形 2.吊钩强度不够	吊椅脱落下来	1.抱索器的抱口在运行过程中,由于抱口在承受重力和离心力作用下,抱口发生变形或断裂脱落 2.抱索器抱口和吊椅的安全系数达不到要求时,机械强度不够,运行中发生断裂脱落	1.吊椅滚落在上下山内,有可能砸伤井下人员 2.正在运送的人员摔落下来,造成坠高事故	人员伤亡,财产损失	III 1.选择性能可靠的架空乘人装置 2.加强对抱索器抱口的日常检查维护
7.吊椅滑落	1.抱口变形 2.护套装置失效	吊椅滑落下来	1.抱索器的抱口在运行中发生变形,抱口直径变大超过护套的保口外径,使抱索器脱离护套,造成吊椅滑落 2.固定护套的钢钉由于疲劳、磨损造成断裂,护套对抱索器的限位不起作用,使护套和吊椅一起沿钢丝绳滑落,引起溜车事故	1.吊椅滚落在上下山内,有可能砸伤井下人员 2.正在运送的人员摔落下来,造成坠高事故	设备损失,人员受伤	III 1.选择性能可靠的架空乘人装置 2.加强日常对抱索器的检查维护工作

危险有害因素	触发事件	现象	形成事故的原因事件	事故情景	危险等级	措施
8. 驱动轮的驱动片损坏	自身机械设备的操作不当或运行不稳时造成驱动片损坏	架空乘人装置不能正常运转	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在运行过程中，吊椅的拖索器过托索轮时，产生跳动使个别空载吊椅左右摆动，当吊椅的摆动弧度超过安全间距时，使左右边的吊椅发生交错现象，使驱动轮发生卡死而无法运转，而驱动轮仍继续转动，造成驱动片损坏</li> <li>2. 钢丝绳的尾部拉紧装置的配置不够，使钢丝绳的张力不够钢丝绳与驱动轮打滑，造成驱动片损坏</li> <li>3. 某个向上运行吊椅和向下运行吊椅同时通过转动不灵活出现卡阻时，由于受钢丝绳的自重（即绳自重对下绳顺时针）影响，吊椅随钢丝绳摆动，左右边的运行到交错位置时，交错在钢丝绳上，使钢丝绳无法转动引起驱动轮打滑，造成驱动片损坏</li> </ol>	高空坠落	II	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 选择性能可靠的架空乘人装置，从源头上减少危险隐患</li> <li>2. 加强对驱动轮的日常检查维护工作</li> </ol>
9. 钢丝绳跳槽	1. 托索轮的安装位置不够 2. 吊椅的拖口不合格	设备不能正常运转	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 托索轮的安装位置不够，钢丝绳发生偏摆，钢丝绳运转时偏离出托索轮，引起跳槽</li> <li>2. 由于吊椅的拖口不合格，产生不正角度的推动或卡阻，使钢丝绳脱离托索轮引起跳槽，钢丝绳引起大量的拖索器和吊椅的损坏</li> </ol>	造成架空乘人装置不能正常运转进行人员运送	II	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 加强对架空乘人装置的拖索轮的日常检查维护工作</li> <li>2. 加强对吊椅拖口的检修力度</li> </ol>

#### 4.12.2 《可研报告》中矿井提升运输安全设施的安全可靠性分析

##### 一、安全设施

##### 1、主、副斜井提升系统

(1) 主斜井拟装备 1 部钢丝绳芯带式输送机 (B=1200mm)，担负矿井煤炭提升任务。主斜井带式输送机拟选用水磁变频直驱系统，水磁变频直驱系统由矿用隔爆型水磁同步变频电动机，专用变频控制装置，系统电控装置及冷却装置构成，是以水磁变频技术为核心的新型带式输送机驱动系统。

(2) 副井拟选用单钩串车提升方式。提升机主机、电动机、制动液系统、制动器、电控均拟采用国产设备。提升钢丝绳拟选用 1 根 36 6-K1955-1570 U-2-GB/T 33955-2017 型压实股钢丝绳，整根绳长 1170m。拟选用 1 台 TQD×2.5P 型单绳缠绕式矿井提升机和 1 个 TXG2500/22 型固定天轮。副斜井提升机房内拟配备钢丝绳在线检测设备对钢丝绳的状态进行定期监测副斜井提升系统采用恒减速液压制动技术，在安全制动时具有减速度恒值闭环自动控制功能，在不同减速度和工作下，使提升系统按照最佳的恒定减速度进行制动。拟配备 PLC 系统，对实时监测和采集高压控制柜、电动机等重点部位的电流、电压、温度等信息，拟配备智能综合保护系统，能够对提升速度、提升重量等进行远程实时在线监测，拟配备视频采集系统，对提升机房、天轮架、各水平车场、防跑车装置及周围区域进行视频监控。

##### 2、辅助运输系统

井下辅助运输拟采用防爆特殊蓄电池机车+无极绳连续牵引车。

评价认为，《可研报告》选择的提升运输安全设施满足要求，采取以上措施是可行的。

#### 4.13 压风及其输送单元

##### 4.13.1 压风及其输送单元概况

压风及其输送主要指的是压力容器及压力管道。

《可研报告》中确定矿井压缩空气系统拟采用地面固定式，在工业场地内拟建一座压缩空气站集中给井下风动工具及压风自救系统供气。压缩空气站按无人值守设计，通过工业以太网传输信号，可实现远程集中控制，另外为满足设备检修等要求，也具备就地控制功能。

压缩空气设备拟选用 3 台两级压缩螺杆式空气压缩机，2 台工作，1 台备用。

SA+185A-8T 型工频空气压缩机数量 2 台，单台机组功率 185kW，电压 380V，排气量 37.4m<sup>3</sup>/min，排气压力 0.8MPa；SAV+185A-8T 型变频空气压缩机数量 1 台，功率 185kW，电压 380V，排气量 11.22m<sup>3</sup>/min~37.4m<sup>3</sup>/min，排气压力 0.8MPa。空气压缩机冷却方式均为风冷式，冷却风功率 2×4kW，电压 380V。每台机组配 1 个空气储气罐，容积 5m<sup>3</sup>，设计压力 1.0MPa，储气罐配安全阀和释压阀。

压缩空气管路主管拟选用 1 趟φ219×6 无缝钢管沿地面，副斜井井筒敷设；压风空气分管拟选用 2 趟 159×4.5 无缝钢管，分别沿一采区 3 煤辅助运输巷和一采区 2 煤辅助运输巷敷设；压缩空气管路支管拟选用φ108×4 无缝钢管分别沿各采区工作面顺槽敷设。

井下压风自救系统管路除利用压缩空气管路主管、分管、支管外，另外分别沿一采区 2 煤回风巷、一采区 3 煤回风巷、一采区 3 煤带式输送机巷、+1100m 水平带式回风石门、联络巷、1201 综采工作面运输巷、1201 综采工作面回风巷等敷设。压风自救管路φ108×4 无缝钢管。井下所有采区避灾路线上均设置压风自救管路。

地面及副斜井井筒管路拟采用套管焊接方式连接，井下管路拟采用柔性管接头连接，所有管路及其附件均做防腐处理。

副斜井井底车场附近拟设 1 个永久避难硐室（100 人），井下共拟设 10 个自救器接力的站。

#### 4.13.2 压风及其输送单元的预先危险性分析法

压风及其输送单元的安全预评价采用预先危险性分析法，共分析危险、有害因素 11 项，评价结果见表 4-13-1。

其中 11 项：灾难性的，4 项，占 36.36%；

Ⅲ级，危险性的，4 项，占 36.36%；

Ⅱ级，严重的，3 项，占 27.28%。

评价结果：评价认为通过对压风及其输送单元的危险、有害因素分析表明，特种设备单元的危险、有害因素有 11 项，控制事故的途径有 47 条，为防止事故的发生，应采取相应的技术措施和管理措施。



表 4.13-1 压气及输送单元预先危险性分析表

危险有害因素	触发事件	现象	形成事故的原因事件	结果	危险等级	主要对策措施
1. 空气压缩机积碳	1. 伴随气流的润滑油在热空气作用下氧化, 形成碳化物 2. 给油量过多 3. 空气过滤不良, 吸入空气中的尘粒使油变质 4. 高温	碳化物堆积阻塞	1. 机械冲击造成火花, 引燃积碳 2. 空气滤清器过滤不良, 颗粒吸入空压机, 运动时产生火花 3. 静电放电发生火花 4. 排气阀漏气, 断水、断油、温度保护装置失灵, 空压机运转不正常, 排气温度过高 5. 压风系统负荷变化使管路内风速变化	人员伤亡, 财产损失	IV	1. 正确使用润滑油 2. 控制排气温度, 装置超温保护装置 3. 采用软化水冷却, 冷却器设施要定期除垢, 除碳, 改善冷却效果 4. 完善断水、断油、超温等保护装置, 并保证灵敏可靠 5. 正确调整压力调节器, 保证灵敏可靠
2. 压风机缺陷	1. 承压元件有内伤, 局部承压能力降低 2. 螺杆轴损坏 3. 排气阀螺栓松动	承压元件受损	1. 未定期检查, 检验 2. 螺栓松动	人员伤亡	II	1. 定期对空压机设备检查 2. 严格执行检修质量标准, 零部件防松装置齐全、完善、可靠
3. 空气压缩机超温超压	1. 气温偏高 2. 进水温度偏高 3. 排气温度过高 4. 活塞环、排气阀漏气提高了进气温度, 循环风 5. 冷却水管路、中间冷却器、冷却水腔断面减小、堵塞 6. 气缸断油, 供油不足或过多, 润滑不良	声音、温度异常, 压力增大	1. 安全阀失效 2. 安全阀未做压力试验, 整定值不准确 3. 压力调节器失效 4. 冷却系统故障, 不供水、冷却水温度异常 5. 断水、断油、温度保护装置失灵 6. 压风系统故障 7. 螺杆轴密封不良, 串入机械油 8. 空气滤清器过滤效果差 9. 排气阀失效	人员伤亡, 财产损失	III	1. 设计优选安全认证合格产品, 各种保护齐全、可靠 2. 定期除垢 3. 使用专用压缩机油, 其闪点不得低于 215℃ 4. 螺杆压缩机保证箱内压缩机油润滑良好
4. 储气罐漏气	1. 承压元件有缺陷 2. 孔盖不严	漏气	1. 承压元件失效 2. 孔盖缺陷 3. 孔盖不严	影响生产	II	1. 制造、安装、修理单位必须有合法的资质证件 2. 按规定进行内外部检验和使用 3. 必须进行注册登记, 领取使用许可证

危险有害因素	触发事件	现象	形成事故的原因事件	结果	危险等级	主要对策措施
5. 储气罐爆炸	1.安全阀失效 2.压力过高 3.强度低	储气罐开裂	1.安全阀锈死或未按规定校验 2.超温、超压保护装置失效 3.材质、焊接不合格 4.积炭严重，发生自燃	财产损失，人员伤亡	IV	1.严格执行《压力容器安全技术监察规程》，安全阀按规定试验、校验，超温超压保护装置按规定配置、检查，保证灵敏可靠 2.储气罐制造、安装、修理必须有规定的资质、合法的证件 3.按规定进行内外检验和使用，必须有使用许可证 4.操作工必须培训，持证上岗 5.空压站储气罐，油量符合要求
6. 吊装负载坠落、撞人	1.起吊钢丝绳断裂 2.起吊装置制动失效 3.人员站立位置在危险范围	吊装负载坠落 人员受伤	1.起吊钢丝绳断丝超限 2.安全保护装置失效 3.制动装置失效 4.超负荷吊装 5.操作不当 6.指挥失误	财产损失，人员伤亡	III	1.严格执行《起重机械安全规程》，重量限制装置按规定配置、检查，保证灵敏可靠 2.起重机械制造、安装、修理必须有规定的资质、合法的证件 3.按规定进行检验、注册和使用，必须有使用许可证 4.起重工、指挥必须培训，持证上岗 5.加强起吊钢丝绳的检查保养 6.制定安全操作规程
7. 吊车倾翻	1.地面不良 2.支撑不良	吊车倾翻	1.支撑不正确 2.垫板不良 3.吊装位置不当 4.斜拉吊钩，操作不当	财产损失，人员伤亡	III	1.严格执行《起重机械安全规程》，重量限制装置按规定配置、检查，保证灵敏可靠 2.起重工、指挥必须培训，持证上岗 3.制定安全操作规程，做到“十不吊”
8. 厂内车辆故障	1.制造质量不合格 2.维修不及时 3.操作不正确	撞人、撞伤、载物滑下、多起火灾	1.制动系统失灵 2.转向系统失灵 3.传动、电液系统故障 4.未按规定维护、操作 5.安全警示装置不全 6.司机座位处无安全防护	财产损失，人员伤亡	III	1.购置合格产品 2.正确维修 3.司机经过培训后，持证上岗 4.安全防护设施，安全警示装置完好 5.定期检验，要有使用许可证

此件按照应急管理部部长令，他用无效

## 4.14 电气单元

### 4.14.1 电气单元概述

#### 一、矿井供电电源

工业场地 35kV 变电站两回 35kV 电源分别引自汪家河 110kV 变电站和同德 110kV 变电站 35kV 母线，路长度分别为 12 和 20km。

#### 二、变电站

1. 在工业场地东侧拟新建一座 35kV 变电站。两回 35kV 电源分别引自矿区规划的 110kV 变电站的 35kV 不同母线段上，导线规格均为 JL/G1A-300，长度均为 13km。变电站二层布置 35kV 配电室及控制室；一层布置 10kV 配电装置室、无功补偿装置室。变压器一二层室内通高布置。

#### 2. 主接线及主要电气设备的选型

变电站 35kV 侧和 10kV 侧均拟采用单母线分段接线。35kV 配电装置拟选用 KYN61A-40.5 金属铠装移开式高压开关柜，10kV 开关柜拟选用 KYN28A-12 金属铠装移开式高压开关柜。保护、控制、测量、信号均采用变电站微机综合自动化装置。

矿井投产时变电站内拟安装 2 台 S11-M-220000/35 双绕组有载调压变压器，容量为 20MVA，电压为  $35 \pm 3 \times 2.5\% / 10.5kV$ ， $1k\% / 0$ ，接线方式为 YN<sub>0</sub>d11，正常情况下两台变压器分列运行，投产时负载率 40.9%，投产约 4 年后负载率 44.6%，开拓延伸时将变压器容量更换为 25000kVA，开拓延伸时负载率 46.4%，一、二级负荷保证率 100%。

#### 3. 无功补偿：拟选用 2 套动态无功补偿装置（SVG）。

4. 在工业场地 35kV 变电站拟选用两套补偿范围为 5~50A 的偏磁式自动调谐动态补偿消弧线圈装置，分别装于 10kV 两段母线上。

5. 变电站所用电源双回路引自变电站内 I、II 消弧线圈成套装置的接地变压器，在控制室拟设两回专用电柜，柜内拟装设有双电源备自投装置。直流电源装置拟选用一套 400Ah 的微机防误电源维护铅酸蓄电池。

6. 过电压保护及接地：变电站拟设四座 30 米高独立避雷针；35kV 及 10kV 电压等级的每段母线上均拟装设金属氧化锌避雷器。每台真空断路器均拟配置金属氧化锌避雷器。在变电站内拟设以水平接地极为主的人工接地网，接地网外缘闭合，内敷水平均压带，其接地电阻应不大于 0.5Ω。变电站必须安装总接地网，设备、管道、结构钢筋、电缆外皮必须与总接地网连接。

#### 三、地面供配电系统

在工业场地设主斜井驱动机房拟联建 10/0.4kV 变电所、副斜井提升机房 10kV 配电室、压缩空气站 10/0.4kV 变电所、回风斜井通风机房 10kV 配电室、井下水处理站 10/0.4kV 变电所、日用消防水泵房拟联建 10/0.4kV 变电所、综采设备中转库拟联建 10/0.4kV 变电所、瓦斯抽采泵房 10/0.4kV 变电所、矸石充填 10/0.4kV 变电所、联合建筑 10/0.4kV 变电所、食堂及接待楼联建 10/0.4kV 变电所。

矿井工业场地 35kV 变电站拟采用放射式供电方式向场地内高压负荷提供电源。

矿井场地的室内、外照明与动力合用变压器。室外照明在场地 10/0.4kV 变电所内集中自动控制。场地室外照明线路拟均采用沿电缆沟或电缆直埋的敷设方式。室外照明灯具拟选用高压气体放电灯。

地面生产系统配电室、控制室等拟采用 LED 节能灯，多尘潮湿场所拟采用防水防尘灯，高大厂房拟采用混光灯，其余车间拟采用新型高效节能灯。瓦斯抽采场地、矸石充填、燃气锅炉房、LNG 天然气气化站等防爆场所，均选用防爆型 LED 节能灯。

在地面主变电站、主通风机房、主斜井驱动房、副斜井提升房、副井井口房、压缩空气站、瓦斯抽采泵房、矸石充填厂房等设应急照明。配电室、控制室、厂房内主要通道拟设应急照明。

在潮湿、高温、腐蚀性、粉尘较大的场所，拟采用带漏电保护的照明开关。为节能和满足作业要求，采用节能型光源和高效灯具。检修照明电源为 36V。

主通风机房、瓦斯抽采泵房、预计雷击次数大于 0.05 次/a 的火灾危险场所以及雷击次数大于 0.25 次/a 的其它建（构）筑物建（构）筑物按二类建筑物装设防雷保护装置，瓦斯放散危险场所按一类防雷建筑物的要求设防雷保护装置。高度在 15m 以上的井塔、井架、棚架、井塔等孤立高耸建筑物，预计雷击次数大于或等于 0.01 次/a 且小于或等于 0.05 次/a 的火灾危险场所以及雷击次数大于或等于 0.05 次/a 且小于或等于 0.25 次/a 的的其他建（构）筑物按三类建筑物装设防雷保护装置。

#### 四、井下供配电

1、井下拟采用 10kV 供电，拟共设一水平主变电所和一采区变电所。经主斜井共下 4 回电缆向井下供电，4 回均拟采用 MYJV22-8.7/10kV 3×185mm<sup>2</sup> 电缆引至一水平主变电所，单回电缆长 1300m，再由一水平主变电所向一采区变电所引 2 回 10kV 电源，2 回电缆均采用 MYJV22-8.7/10kV 3×300mm<sup>2</sup>，单回电缆长 500m。

#### 2、井下设备选型

一水平主变电所、一采区变电所均拟采用 PJG-10Y 型矿用隔爆兼本质安全型永磁式

高压真空配电装置、KBSG 型矿用隔爆干式变压器、KJZ 型矿用隔爆兼本质安全型真空馈电开关、QJZ 型矿用隔爆兼本质安全型真空电磁起动器及 ZJZ 型矿用隔爆兼本质安全型照明信号综合保护装置，并在两个变电所分别拟设置 1 套防越级跳闸保护系统。

采掘工作面拟采用 KBSGZY 型矿用隔爆型移动变电站、KJZ 型矿用隔爆兼本质安全型移动变电站用组合开关、QJZ1 型矿用隔爆兼本质安全型多回路真空电磁起动器（组合开关）、KJZ 型矿用隔爆兼本质安全型真空馈电开关及 QJZ 型矿用隔爆兼本质安全型真空电磁起动器供电。综采工作面采煤机、刮板输送机、转载机及破碎机供电电压为 3300V，其余所有设备供电电压为 1140V，综掘工作面激光指向仪供电电压为 1140V，其他设备供电电压均为 1140V。

### 3. 井下照明

在井下各机电硐室、井底车场、运输大巷、运输顺槽等处拟设置固定照明装置，照明灯具拟选用 DGS40/127L(T) 40W 127V 型矿用隔爆型 LED 巷道灯。其中井底车场、运输大巷、运输顺槽灯具间距为 10m，机电硐室灯具间距为 5m；采煤工作面拟采用 DGC16/127L(A) 16W 127V 型矿用隔爆型 LED 支架灯，灯具间距为 3m。拟选用保护齐全的 ZJZ 型矿用隔爆型照明信号综合保护装置供给 127V 照明电源。

在一水平主变电所、一水平排风机房、一平区变电所均拟设置应急照明装置，灯具拟选用 DJS10/12.8LJ(A) 型矿用隔爆兼本质安全型 LED 应急灯。

## 五、选煤厂电气

1、电源：矿井工业广场新建一座 35kV 变电站，变电站为选煤厂用电负荷预留有 10kV 电源出线。

2、选煤厂设备拟安装 2332 台，拟安装总容量 5660.7kW。其中：10kV 设备安装台数 4 台，容量 186.6kW；660V 设备安装台数 98 台，容量 2825.6kW；380V 设备安装台数 1230 台，容量 970.1kW。

3、选煤厂工作设备 179 台，设备总容量 4902.5kW。其中：10kV 设备安装工作台数 4 台，工作容量 186.6kW；660V 设备安装工作台数 82 台，工作容量 2727.0kW；380V 设备安装工作台数 93 台，容量 310.5kW。

### 4. 设备选型

①在配电室内拟设 2 台 SCB18-2000/10 10/0.69 kV 2000kVA 型低损耗干式变压器、2 台 SCB18-250/10 10/0.4kV 250kVA 型全密封干式变压器。

②高压开关柜拟选用 KYN28A 型户内金属铠装移开式中置柜，高压柜内真空断路器拟选用进口国际优质产品。低压配电设备拟选用 MNS 抽屉式配电柜，电气元件均拟选

用国内外优质产品。每个电机回路装有电机保护器，660V 低压柜每个回路带漏电保护功能。660V 配电室内拟安装有智能检漏柜。

③变压器拟选用 SCB18 低损耗变压器。

④在输送机栈桥、转载点等煤尘聚集的地方拟选用防爆电气设备。

⑤配电网络电缆拟选用 YJV (YJV22) 型电力电缆或 ZR-YJV 型阻燃电力电缆。控制电缆要求带屏蔽层。车间内及工业广场电缆拟全部沿桥架敷设。

### 5. 照明、防雷及接地

①照明：控制室等拟选用 LED 节能日光灯作为照明灯具。配电室、选煤车间拟选用国内知名厂家生产的高效节能照明灯具。防爆场所拟选用隔爆型、Ex 等级 IIC 灯具具备后期智能照明扩展功能。厂房内拟设单独的事故照明，选煤主要平面、主要通道及主要人行道拟设应急灯。检修照明拟选用行灯变压器。配电室、控制室和选煤主要通道拟设应急灯作为事故照明装。工程内所有工业建筑防爆区域内的照明灯具按照节能防爆灯具进行选型，非防爆区域内的灯具拟选用防水防尘节能灯（含厂区路灯）。全厂所有照明不设置现场配电控制开关。拟选用 PLC 控制程序集中控制灯具，在集中控制室完成照明控制功能。

②防雷及接地：拟设置防止雷击的措施，必要时拟设置防雷击电磁脉冲保护和防止雷电感应的措施。10kV 供电系统拟采用中性点不接地系统，660V 系统拟选用 IT 接地形式，380V 系统拟选用 TN-S 接地形式。高压系统各回路拟设过电压保护装置，低压系统进线处拟设置浪涌保护器防止过电压。所有正常不带电的电气设备金属外壳均应可靠接地。

### 4.14.2 矿井供电系统单元的预先危险性分析法

矿井供电系统单元安全预评价采用预先危险性分析法，共分析危险、有害因素 12 项，评价结果见表 4.14-1。

其中，IV 级：灾难性的，6 项，占 50%；

III 级：危险性的，6 项，占 50%。

评价结果：

评价认为通过对矿井供电系统单元危险、有害因素分析表明，矿井供电系统单元的危险、有害因素有 12 项，控制事故的途径有 33 条。为防止事故的发生，应采取相应的技术措施和管理措施。

表 4.14-1 矿井供电系统单元预先危险性分析表

危险有害因素	触发事件	现象	形成事故的原因事件	结果	危险等级	主要对策措施
1. 矿井电缆线路缺陷	1. 线路回路数不足 2. 导线强度达不到气象条件要求 3. 线路杆塔倾斜、倒杆、断线	供电故障	1. 线路故障或检修 2. 气象条件恶劣 3. 线路选径不妥	财产损失，人员伤亡	II	1. 矿井供电必须架设两回路，保证一路故障，另一回路能承担全矿负荷正常运行，两回路均应设避雷装置 2. 变电站选线时，应设电流速断过电流、过负荷保护，且保护装置动作可靠，定时检查，调整定值 3. 导线不妥处，应有防电杆歪倒、断线措施 4. 线路选线时应避开采空塌陷区
2. 过电压	1. 雷电 2. 线路、主变的投运	1. 仪表记录显示异常 2. 放电	1. 缺少过电压保护装置 2. 过电压保护装置失灵 3. 设备绝缘不合格 4. 接地不良	财产损失，人员伤亡	II	1. 电压保护装置如避雷器、避雷针、接地系统等应按规程要求进行设计、配置和定期检验 2. 设备绝缘等级要合理选择 3. 防护用品要齐全合格 4. 接地电阻要符合规程要求
3. 断路器开断容量缺陷	两相或三相短路	损坏断路器	开断容量不足	停电	III	严格按照系统短路容量选择断路器
4. 变压器缺陷	1. 容量不足 2. 外力撞击，瓷瓶破裂 3. 抽芯锈蚀漏油	供电障碍	1. 负荷过大 2. 外力撞击 3. 瓷瓶破裂 4. 变压器过负荷	矿井停产、减产	III	按《煤矿安全规程》要求，一台变压器有故障或检修时，另一台应能担负全矿负荷的规定，同时要考虑到矿井负荷逐年增长和大容量设备的启动
5. 闭锁缺陷	1. 未装设 2. 未投入 3. 不完善	闭锁失效	误操作	停电，损坏，设备人员伤亡	IV	1. 配置可靠的闭锁装置 2. 投运闭锁装置要有严格的规定 3. 维护到位，保证完好
6. 继电保护装置缺陷	1. 未装设 2. 未投入 3. 方案选择不当 4. 选用了技术差，质量有缺陷的产品	误动或拒动	1. 无选择性 2. 无选择性 3. 准确性低 4. 动作速度慢	扩大事故范围	III	1. 按规程要求和系统结构设计，应装设继电保护装置 2. 选择合理的保护方案 3. 选择性能优良、质量合格的继电保护成套装置或集中控制成套设备
7. 雷电波侵入	雷电波沿线路、通信线路侵入	雷电波侵入	1. 由地面入井的露天架空管路、井架的金属体在井口	财产损失，人员伤亡	IV	1. 按《煤矿安全规程》规定装设防雷装置，管路、井架在井口处有良好接地

危险有害因素	触发事件	现象	形成事故的原因事件	结果	危险等级	主要对策措施
			1. 处未做不少于 2 处的集中接地或接地不良 2. 通信线路在入井处未装设熔断器和防雷装置	伤亡		2. 定期检测防雷装置的接地电阻值 3. 入井通信线路一定要装设防雷电装置
8. 供用电设备、电缆缺陷	1. 电气设备、电缆过载、短路、接地 2. 供电设备、电缆工作环境恶劣 3. 违章作业	井下停电	1. 供用电设备、电缆因过载、短路、接地故障引起保护装置动作, 切除故障设备或电缆线路 2. 供用电设备、电缆设计选型不当, 防护能力不足, 受环境因素影响引发故障 3. 违章作业所致	形成有毒有害气体	III	1. 加强供用电设备、电缆检查维护试验, 及早发现隐患并消除, 防止故障发生 2. 按规定选择电气设备、电缆 3. 对设备重要负荷的电源回路设置 4. 严格执行规章制度, 杜绝违章作业
9. 电气失爆	1. 电气设备电缆安装、检修不当 2. 电气设备、电缆损伤	电气火花	1. 安装检修工作不到位 2. 因外力将电气、电缆碰伤或将线路短路 3. 违章作业所致	财产损失, 人员伤亡	IV	1. 加强电气设备、电缆管理和防爆管理工作, 杜绝失爆 2. 加强质量标准化工作, 电气设备电缆运行环境符合要求 3. 严格执行规章制度, 杜绝违章作业
10. 杂散电流	杂散电流超标	电气火花	杂散电流超标, 引起设备火花	财产损失, 人员伤亡	IV	1. 采取限制杂散电流措施 2. 高低压电气设备装设接地保护
11. 接地保护缺陷	接地保护装置失效	电气火花	1. 高压电保护装置检查维护整定不到位或失灵或拒动 2. 低压电保护装置不全或接地电阻值不符合规定 3. 未按规定配备电气系统的接地保护装置	财产损失, 人员伤亡	III	1. 加强接地保护装置的检查维护, 定期检验试验保护装置 2. 按规定配齐保护接地装置, 定期检查, 测接地电阻 3. 按规定在井下中央变电所各高压馈电线上装设单相接地保护装置, 低压馈电线上装设检漏保护或选择性漏电保护装置, 煤电钻、照明信号使用综合保护装置
12. 矿井高压电网单相接地电容电流	矿井高压电网单相接地电容电流超标	电气火花	1. 矿井高压电网单相接地电容电流大于 20A 2. 采取的补偿措施不当	财产损失, 人员伤亡	IV	1. 采取补偿措施可选用偏磁式快速补偿消弧成套装置, 自动跟踪补偿单相接地电容电流到允许值以下 2. 高低压电气设备装设接地保护



### 4.14.3 《可研报告》中矿井供电系统单元安全设施的安全可靠性分析

评价认为：《可研报告》选择的矿井供电系统安全设施满足要求，采取以上措施是可行的。

## 4.15 紧急避险与应急救援单元

### 4.15.1 紧急避险与应急救援单元概况

韦三煤矿有瓦斯、煤尘、水灾、火灾、机械设备、顶底板、电气等安全威胁，尤其是水害、煤尘爆炸是该矿的重大危害。韦三矿井设安全避险“六大系统”如下：

#### 1. 安全监控系统

本矿井拟设置一套 KJ95X 型安全监控系统，该系统采用集中控制分布式结构，该系统由监控主备机、核心交换机、环网交换机、智能分站、电源、传感器及线缆等设备组成。系统的监测范围覆盖地面通风机房、空压机房及井下重要生产环节。对井下采、掘、运各环节进行安全环境监测和工况监测，能监测并瓦斯浓度、风速、风压、一氧化碳、烟雾、温度、风门开关等环境参数，同时还具备故障诊断、自动报警及大数据分析与应用功能。系统分站具有风、电、瓦斯监测功能和故障闭锁功能。采煤机、掘进机等重要设备本身安装甲烷断电仪。

#### 2. 调度通信系统

拟设置 256 门有线调度通信系统 1 套。该系统由地面、井下两部分构成。地面主要设备包括后台设备、调度单元、用户接入设备、耦合器、地面调度电话等；井下主要设备包括井下有线调度通信系统、本安电话等。井下配线系统、接线盒等。为了保证调度通信传输质量，满足语音、数据、图像等综合调度业务的传输需求，便于组网管理，矿井调度交换机与行政交换机之间拟采用数字中继方式，信令拟采用 NO.7 信令，拟配置 1×E1（2048）数字中继。

#### 3. 人员定位系统

拟设置一套无线通信及精确定位融合系统，该系统由地面后台部分、智能网关、综合分站（4G-WIFI6+UWB）、电源、交换机及线缆等设备组成。拟配置 4G/5G 智能手机 50 部。本安型矿用 4G/5G 智能手机 200 部。5G 无线通信系统。拟设置一套矿井广播通信系统，该系统由地面后台设备、井下广播分站及电源、扩音电话等设备组成。

#### 4. 井下紧急避险系统

矿井移交时在+1100m 水平井底车场拟设永久避难硐室一个（100 人）。自救器接力站共布置 10 个，在 1201 综采工作面两侧顺槽分别布置 1 个，4 个综掘工作面各布置 1 个。

### 5. 井下压风施救系统

所有采区避灾路线上均拟敷设压风自救管路，各主要生产中段和分段的压风管道上每隔 200m 拟设置 1 组三通及供气阀门，独头掘进巷道掘进距离大于 100m 时在压风管道上拟设置 1 组三通及供气阀门，爆破时在撤离人员集中地点的压风管道上拟设置 1 组三通及供气阀门。

拟在采、掘工作面分别设置压风自救装置，并设置供气阀门，综采工作面采煤机和回风巷分别拟设置 2 组压风自救装置；每个综掘工作面分别拟设置 3 组压风自救装置；其它有人作业地点拟设置 4 组压风自救装置，井下共配置 20 组 ZYJ-M6 型压风自救装置，每组压风自救装置包含 6 个呼吸器，适用压风管道供气压力 0.3~0.7MPa；在 0.7MPa 压力时，压风自救装置的供气量应在 0.1~0.15m<sup>3</sup>/min 范围内，噪音小于 85dB(A)。

### 6. 井下供水施救系统

供水施救系统由清洁水源、供水管网、管道阀门及供水系统控制设备等构成。

井下消防洒水水质达到生活饮用水水质标准，供水施救系统与井下消防洒水系统合并，从井下消防洒水水池上接供水管沿主、副井筒井筒供水，并在管路上留一阀门用于接入必要的营养液，在井下各条巷道内每隔 200m 拟设有阀门及给水龙头，并在适当位置拟设置压力表及流量计，同时拟设置管网及供水点的压力要求设置相应减压阀门。在采掘作业地点、避难硐室和人员集中地点拟设置供水阀门，在每个硐室处及压风自救阀门处均预留一个 DN25 的给水管支管，进入避难硐室前 20m 的管路拟埋入底板或使用高压软管。供水管道离底板一般距巷道底板 1.2~1.5m 以上，供水点前后 2m 范围无材料、杂物、积水等，平时应加强对供水管路检修维护，不得出现跑、冒、滴、漏现象，保证阀门灵活开关，在供水管路中，应保持 24 小时有水；供水施救系统在灾变时，可根据情况提供营养液，为被困人员提供生存保障。

### 15.2 紧急避险与应急救援单元的预先危险性分析法

紧急避险与应急救援单元采用预先危险性分析法，分析评价危险、有害因素共 3 项，评价结果见表 4-15-3。

其中：Ⅲ级：危险性的，3 项，占 100%。

评价结果：

通过对紧急避险与应急救援单元危险、有害因素分析表明，紧急避险与应急救援单元的危险、有害因素有 3 项，控制事故的途径有 6 条，为防止事故的发生，应采取相应的技术措施和管理措施。

表 4.15-3 紧急避险与应急救援单元预先危险性分析表

危险有害因素	触发事件	现象	形成事故的原因事件	结果	危险等级	主要对策措施
1. 矿山救护队人员配备不足	事故发生时救护力度不够	救护人员不足	1. 设计人员数量偏少 2. 未按设计要求进行配备	财产损失, 人员可能伤亡	II	1. 设计应严格按照要求进行人数设计 2. 严格按照设计要求进行配备
2. 应急预案未进行演练	救护人员不熟悉救护过程	不能严格按照应急救援预案进行救护	1. 管理存在漏洞 2. 缺少对救护人员的监督管理	财产损失, 人员可能死亡	III	1. 严格落实应急预案的演练制度 2. 加强对救护人员的培训
3. 矿山救护队救护装备配备不足	事故发生时救护力度不够	救护装备不足	1. 设计装备数量偏少 2. 未按设计要求进行配备	财产损失, 可能无人员伤亡	III	1. 设计应严格按照要求设计 2. 严格按照设计要求进行配备救护装备

此件按照应急管理部部长令，他用无效，仅限于网上公开。

### 4.15.3 《可研报告》中矿井紧急避险与应急救援单元安全设施的安全可靠性分析

#### 一、安全设施

《可研报告》矿井安全监控系统、井下人员定位系统、紧急避险系统、压风自救系统、供水施救系统和通信联络系统等安全避险“六大系统”设置齐全。

《煤矿安全规程》第 676 条规定“所有煤矿必须有矿山救护队为其服务。井工煤矿企业应当设立矿山救护队，不具备设立矿山救护队条件的煤矿企业，所属煤矿企业应当设立兼职救护队，并与就近的救护队签订救护协议；否则，不得生产”。本矿井设置 1 个矿山救护中队，矿山救护中队由 3 个小队组成，每个小队 9 人，设专职队长和专职仪器装备维修工，按标准救护队配有救护车、氧气呼吸器、灭火器、自救器、风袋等救护器材。负责该矿井的救护及安全检查监督工作，设专职队长和专职仪器装备维修工。

评价认为：《可研报告》采取以上矿井紧急避险与应急救援单元安全设施及措施是可行的。

#### 二、存在的不足或建议

- 1、《可研报告》未明确压风自救系统井下压风自救装置和供水施救装置设置的位置和数量，需要在下一步设计予以明确。
- 2、《可研报告》未明确紧急避险系统中井下压风自救装置和供水施救装置设置的位置和数量，需要在下一步设计予以明确。
- 3、《可研报告》未明确通信联络系统的容量以及应该具有的功能，需要在下一步设计进行明确。

## 4.16 安全管理单元

### 4.16.1 安全管理单元概况

详见报告 4.1.7 章节。

### 4.16.2 安全管理单元的安全检查表法评价

安全管理单元安全预评价采用安全检查表法评价，分析危险，有害因素共 6 项，评价结果见表 4.16-1。

表 4.16-1 矿井管理单元安全检查表

项目	评价内容	依据标准	评价（检查）方法	评价结果
1. 安全管理机构设置	安全管理机构设置（包括矿山救护队和辅助矿山救护队设置） 煤矿企业应当设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员；同时设置安全避险“六大系统”组织机构	《煤矿安全规程》	1. 查看《可研报告》是否提出了矿井应设置的安全管理机构、“一通三防”管理机构的组成人员及其负责内容 2. 查看《可研报告》是否提出矿山救护队设立及装备情况，包括矿山救护队是否需进行跨区救护 3. 查看《可研报告》是否提出国有和乡镇煤矿与邻近的矿山救护队签订了救护协议 4. 查看《可研报告》是否对辅助救护队设置情况，其组织机构及人员配备情况（省属煤矿） 5. 查看《可研报告》是否提出设置安全避险“六大系统”组织机构	安全管理机构职能涵盖矿井采、掘、机、运、通各个方面全过程的安全管理；提出了矿井所设置的安全管理机构。队级机构设置；根据设计的各生产环节，实行专业化管理。设置 1 个矿山救护中队。矿山救护中队由 3 个小队组成，每个小队 9 人。未提出设置安全避险“六大系统”组织机构
2. 管理制度	煤矿企业应当建立、健全主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、岗位安全生产责任制。应当制定安全目标管理制度、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、安全办公会议制度、井工煤矿入井检身制度与出入井人员清点制度、事故统计及报告制度等安全生产管理制度；制定各工种操作规程	《煤矿安全规程》	1. 检查《可研报告》是否提出五个层次的安全生产责任制 2. 检查《可研报告》是否提出九项安全管理制度的制定 3. 检查《可研报告》是否提出各工种操作规程的制定	未提出建立全员安全生产责任制，也未明确五个层次的安全生产责任制以及九项安全管理制度
3. 矿井图纸	煤矿应当有反映实际情况的图纸：矿井地质和水文地质图、井上下对照图、巷道布置图、采掘工程平面图、通风系统图、井上、井下配电系统图、安全监控设备布置图、压风、供水、防尘、防火注浆、压风、供气、抽放瓦斯等管路系统图、井下通信系统图、井上、下配电系统图和井下电气装备布置图、井下避灾路线图	《煤矿安全规程》	1. 检查《可研报告》是否提出 11 种图纸 2. 市属国有和乡镇煤矿主要检查矿井地质和水文地质图、井上下对照图、采掘工程平面图、通风系统图、井上、井下配电系统图、井下避灾路线图	《可研报告》未提出需建立 11 种图纸的类型

项目	评价内容	依据标准	评价（检查）方法	评价结果
4. 安全设施	1、煤矿有采掘工作面作业规程 2、煤矿有矿井年度灾害预防和处理计划，井下避灾路线标志 3、煤矿有事故应急救援预案 4、煤矿有重大危险源管理制度（重大危险源检测、评价、监控措施和应急预案）	《煤矿安全规程》	1、检查《可研报告》是否提出各采掘工作面作业规程 2、检查《可研报告》是否提出矿井年度灾害预防和处理计划的编制；同时，检查其是否提出了避灾路线，是否设置了井下避灾路线的标志 3、检查《可研报告》是否提出建立事故应急救援预案 4、检查《可研报告》是否提出矿井存在重大危险源的工作，是否登记建档，是否已经申报，是否制定监控措施和应急预案 5、检查《可研报告》是否提出建立安全设施：采掘工作面的补充安全技术措施，井下探放水安全技术措施，井下局部通风安全技术措施，在危险场所时的安全设施，巷道贯通措施，设备检修措施，机电检修措施，排放瓦斯的专门安全措施，主通风机运转的停风措施及其它安全措施	《可研报告》未提出矿井年度灾害预防和处理计划的编制，未提出编制事故应急救援预案，未提出存在重大危险源的矿井应登记建档，并申报
5. 人员素质与培训	1、煤矿企业主要负责人和安全生产管理人员的安全生产知识和管理能力应当经考核合格 2、煤矿企业应当制定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 3、煤矿特种作业人员必须经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书 4、煤矿从业人员必须依法接受安全生产教育和培训，并经考试合格	《煤矿安全规程》	1、检查《可研报告》是否提出矿井负责人的的安全资格证书 2、检查《可研报告》是否提出专职安全生产管理人员的学历证书、培训证书和安全资格证书（所设的专职安全生产管理人员以矿中不达的文件为准） 3、检查《可研报告》是否提出特种作业人员的操作资格证书（经二级煤矿安全培训机构培训合格） 4、检查《可研报告》是否提出特种作业人员培训计划 5、检查《可研报告》是否提出新工人培训和老工人转岗培训情况（必须通过四级培训机构或县级主管部门的培训，并经考核合格）	《可研报告》中 1、未提出主要负责人和安全生产管理人员的安全生产知识和管理能力应当经考核合格；2、未提出专职安全生产管理人员的学历证书、培训证书和安全资格证书；3、只要求各岗位工种必须持证上岗，未提出特种作业人员的操作资格证书；4、未提出特种作业人员培训计划；5、未提出新工人培训和老工人转岗培训情况（必须通过四级培训机构或县级主管部门的培训，并经考核合格）
6. 安全投入	煤矿企业的安全投入应当符合国家标准或者行业标准规定的提取安全技术措施专项费用	《企业安全生产费用提取和使用管理	1、检查《可研报告》是否提出应根据年度实际煤炭产量提取安全费用 2、检查《可研报告》是否提出煤矿对安全技术措施专项费	符合要求

项目	评价内容	依据标准	评价（检查）方法	评价结果
		办法	对照做到专户储存、专款专用，并列出具体的	
7、劳动保护及职业危害防治	1、劳动防护用品配备 2、自救器配备 3、依法参加工伤保险 4、职业危害防治	《煤矿安全规程》 《煤矿设计规范》第10.2.3条	1. 检查《可研报告》是否提出为从业人员提供符合国家标准或行业标准的劳动防护用品，包括安全帽、矿灯、自救器、矿带、胶鞋、手套、口罩，及针对不同工种、不同岗位的特殊防护设施等 2. 检查《可研报告》是否提出针对最大地下开采深度，检查自救器配备型号、生产厂家、数量和安全生产号，检查作业人员是否做到随身携带 3. 检查《可研报告》是否提出依法参加工伤保险或为其井下职工办理意外伤害保险，是否核对矿井职工总人数，检查缴纳费用具体数额 4. 检查《可研报告》是否提出职业危害防治的主要检查项目如下： (1)检查是否制定粉尘、噪声等职业危害防治计划和制度，落实职业危害防治措施 (2)检查有无矿井粉尘防治措施及其落实情况 (3)检查有无制定粉尘检测制度，并对照《煤矿安全规程》查制度的落实情况 (4)对照《煤矿安全规程》查防治噪声措施落实情况 (5)对照《煤矿安全规程》各有关条款，查接触各类职业危害的职工进行定期健康检查的情况	符合要求

#### 4.16.3 安全管理单元评价结果

评价对韦三煤矿安全管理单元7项内容进行分析，总体来说《可研报告》对该矿安全管理系统提出的内容较为齐全，存在不足主要有以下几点：

- 1、《可研报告》未提出设置安全避险“六大系统”组织机构；
- 2、《可研报告》未提出建立安全生产责任制，也未明确五个层次的安全生产责任制以及九项安全管理制度；
- 3、《可研报告》未提出需建立11种图纸的类型；
- 4、《可研报告》未提出矿井年度灾害预防和处理计划的编制，未提出编制事故应急预案，未提出存在重大危险源的矿井应登记建档，并申报。
- 5、《可研报告》未提出未提出主要负责人和安全生产管理人员的安全生产知识和管理能力应当经考核合格。
- 6、《可研报告》未提出专职安全生产管理人员的学历证书、培训证书和安全资格证书。
- 7、《可研报告》只要求各岗位工种安全技术培训，未提出特种作业人员的操作资格证书。
- 8、《可研报告》未提出特种作业人员培训学时。
- 9、《可研报告》未提出新工人培训和老工人转岗培训情况（必须通过四级培训机构或县级主管部门的培训，并经考核合格）。

#### 4.17 职业危害管理与健康监护单元

##### 4.17.1 职业危害管理与健康监护单元概况

通过《可研报告》可知，韦三煤矿在建设及今后生产过程中还存在有生产性粉尘、噪声、扬尘等职业危害因素。《可研报告》通过提出以下措施来保障职工的卫生、保健与健康监护，具体如下：

##### 1、防尘

矿井粉尘主要是由于综掘机和采煤机高速切割煤体所产生的，另外在煤巷掘进头、煤仓下口装载点、胶带输送机搭接处、煤炭运输过程中也会产生一些煤尘。在一定的条件下，煤尘会燃烧或爆炸。预防煤尘爆炸应采取“预防为主”的综合防尘措施，粉尘防治具体措施见 4.6.1 章节。在个体防护及其它方面，还需采取以下措施：

(1) 风钻的最小供水量应满足湿岩除尘的要求。

(2) 湿岩和出砧前，应清洗工作面 10m 内的巷壁、进风道、人行道及运输巷道的



岩壁，每季至少应清洗一次。

(3) 防尘用水应采用集中供水的方式，水质应符合卫生标准要求，水中固体悬浮物应不大于 150mg/L，pH 值应为 6.5~8.5，贮水池的容量，应不小于一个班的耗水量。

(4) 作业人员的防尘口罩的阻尘率应达到 1 级标准要求(即对粒径不大于 5 $\mu$ m 的粉尘，阻尘率大于 99%)。

(5) 在井下各转载点及产生粉尘的地点设置粉尘传感器。

(6) 定期测定风流中的矿尘量，定期清扫和冲洗巷道帮项，支架和顶板面上的煤尘，清除转载点处的浮煤，对主要巷道采用石灰浆刷白。

## 2. 有毒有害气体预防

(1) 严格控制各种井下有毒有害气体的最高允许浓度，并按控制在允许的范围之内。

(2) 保证通风系统的完好和正常运行。

(3) 在进行大爆破和更换炸药时，应在爆破前、后进行空气成分测定，发现空气中有毒气体浓度超标时要立即采取措施。

(4) 井下配备瓦斯监测断电警报仪及甲烷监测系统，甲烷传感器连续监测控制，并配备瓦斯安全检查员，定期进行检查。

## 3. 噪声预防

(1) 设计对井下局部通风机相应配备了消声器，以降低其噪声量。

(2) 尽可能选择噪声小、低噪声设备。

(3) 采用带阻尼、吸声层的隔声罩对噪声源设备进行隔声处理；不易做隔声处理的，应设隔声的通道。

(4) 对空气动力机械产生的空气动力噪声，应采用消声器进行消声处理。

(5) 操作人员一方面可在监视室观察设备运行情况，另外也可到机旁巡回检查，以减少与噪声接触时间，检查时必须采取个人防护措施。

## 4. 采暖与照明

(1) 做好天气寒冷时的采暖工作，在当地规定的采暖期中，对进风井井口采用空气加热措施。

(2) 在照明时，井下的照明电压要使用安全电压，作业场所的照明照度、照明电线、灯具、照明导线的敷设要符合国家规定。

## 5. 工业卫生设施

拟设置联合建筑、单身公寓、休息室、食堂、灯房浴室等。

#### 4.17.2 职业危害管理与健康监护单元的预先危险性分析法评价

职业危害管理与健康监护单元安全预评价采用预先危险性分析法评价，分析危险、有害因素共 6 项，评价结果见表 4.17-1。

其中：IV级：灾难性的，1 项，占 16.7%；

III级：危险的，1 项，占 16.7%；

II级：临界的，4 项，占 66.7%。

#### 4.17.3 职业危害管理与健康监护单元评价结果

评价认为对韦三煤矿职业危害管理与健康监护事故分析的结果表明，危险、有害因素共 5 项，针对性的控制措施有 18 条，为防止事故的发生，应采取相应的技术和管理措施。需要指出的是，职业卫生状况直接影响到矿工健康，应该在下一步的《安全专篇》中要提出有针对性的措施，充分考虑在噪声值较高的作业场所除采取降噪措施、选择低噪声设备、基础减振和种植防护林带等措施外，还应加强对职工的职业卫生知识教育，督促职工佩戴劳动保护用品，注意个体防护，同时定期对上岗前、在岗中以及离岗后的职业健康检查。

另外，矿井在生产过程中也存在其他危险、有害因素，如物体打击、淹溺、矿区交通事故等。韦三煤矿在建设及今后的生产中，应该严格按照相关法律、法规和标准的要求，不断改进、完善，通过完善的安全设计、完善的安全设施、严格的管理制度和有效的职工安全教育等措施，加以预防和控制。

表 4.17-1 职业危害管理与健康监护预先危险性分析表

危险有害因素	触发事件	现象	形成事故的原因事件	结果	危险等级	主要对策措施
1. 有毒有害气体	1. 有毒有害气体在作业场所散发	人员中毒、恶心、呕吐、窒息	井下采掘工作面煤层瓦斯中 CO、CO <sub>2</sub> 、SiO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> S 等含量超标	人员健康受损	II	1. 加强通风，使井下采掘工作面空气中 CO、CO <sub>2</sub> 、SiO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> S 等含量符合卫生健康标准 2. 加强个体防护，正确佩戴使用防护用品 3. 按《煤矿安全规程》规定加强管理，做好监测
2. 粉尘	1. 煤的输送机、给煤机、筛分机堆煤场煤尘飞扬 2. 锅炉正压燃烧，排烟不达标 3. 井下采掘工作面粉尘大	粉尘飞扬，锅炉排放烟尘、有害气体	1. 煤尘飞扬，运输机械无洒水设施或设施物 2. 锅炉烧劣质煤，排烟尘埃超标 3. 井下采掘工作面未采取防尘措施 4. 个体防护不当	财产损失，人员健康受损	II	1. 设计、制造、设备选型安装洒水装置 2. 锅炉设置式除尘装置，达到环保要求 3. 皮带、皮带进行封闭、封盖，锅炉烧劣质煤 4. 井下采掘工作面采取防尘措施 5. 加强个体防护 6. 按《煤矿安全规程》规定加强管理，做好监测
3. 高处坠落，摔跌	1. 高处作业无防护 2. 作业通道有障碍物	高处坠落，摔跌	1. 安全防护装置、装备不全或不完好 2. 扶梯安装不良，扶梯扶手未设扶手 3. 作业通道障碍物	人员受伤	II	1. 严格按照规定装设防护装置，配齐有效装备 2. 扶梯梯应设扶手，应牢固可靠 3. 搞好文明生产，作业通道障碍物及时清除，保持道路畅通 4. 加强安全教育，提高安全意识
4. 噪声	1. 胶带输送机、给煤机、破碎机、筛分机、矿井主通风机、锅炉 2. 鼓风机、局扇、水泵、木工机械等安装、制造不合要求	声音异常	1. 设计、制造、设备选型不当造成 2. 安装、使用不当或无防护	人员健康、设备受损	II	1. 设计使用低噪声设备 2. 设备制造、安装应符合要求 3. 强噪声车间应装设隔音室 4. 按《煤矿安全规程》第四章规定加强管理，做好监测
5. 冰冻	1. 暖风炉功率低 2. 未安装暖风炉	工作面温度低	暖风炉功率小	人员摔伤、矿车打滑乃至脱轨掉道等	III	采用功率匹配的暖风炉
6. 热害	井下存在热害	工作面温度高	工作面位于热害区	人员健康受损	II	采取综合降温措施

## 4.18 选煤厂单元

### 4.18.1 选煤厂单元概况

选煤厂是采用一系列工艺环节、众多机械设备、电气设备和控制系统对煤炭加工处理的组织，涉及的厂房多、环节多、设备多，输送管路复杂。由于选煤生产是一个连续过程，生产工艺一环紧扣一环，任何一个链结断了，其生产都无法正常进行。

1、选煤厂工业场地与矿井工业场地联合设置，布置在韦三煤矿的工业场地的西南侧，选煤厂生产能力与矿井一致，年处理原煤 1.50Mt，选煤厂工作制度为每年 330d，每天三班工作，其中两班生产，一班检修，每天生产 16h。系统小时生产能力为 284.09t/h。选煤厂服务年限与矿井一致。

#### 2、产品方案

精煤（-50mm）：灰分  $A_{d} \leq 11.00\%$ 、全水分  $M_{t} \leq 11.00\%$ 、发热量  $Q_{net, ar} \geq 6100 \text{ kcal/kg}$  作为高炉喷吹用煤。

洗湿煤（-50mm）：发热量  $Q_{net, ar} \geq 5500 \text{ kcal/kg}$ ，作为工业用。

矸石：矸石经破碎后，作为井下充填使用。

#### 3、选煤工艺

原煤破碎至 -80mm，80% 以下原煤拟采用不压泥无压三产品重介旋流器分选，1.0-0.25mm 粗煤泥拟采用煤泥重介分选，细煤泥拟采用浮选，浮选精矿拟采用穿流式隔膜压滤机回收，浮选尾矿拟采用浓缩机+快开式隔膜压滤机回收的工艺。工艺流程如下：

原煤准备：生产原煤首先经除铁器除铁后进入原煤仓存储。原煤经原煤仓缓冲后，经破碎机破碎至 -80mm。

原煤重选：经定速溜斗落入无压三产品旋流器分选，经旋流器分选出的精煤、中煤和矸石分别进行脱介脱水。精煤、中煤和矸石分别经过固定筛和单层香蕉筛（筛缝 1.0mm）进行脱介脱水。筛上 -0-80mm 块精煤可进入块煤仓存储，也可破碎至 -50mm，筛下 -30mm 精煤采用卧式振动离心机进一步脱水后落入精煤产品皮带运至精煤仓，筛上中煤采用卧式振动离心机进一步脱水后落入洗湿煤产品皮带运至湿煤仓，矸石经脱水脱介后直接落入矸石皮带运至矸石仓。

介质回收及添加：由无压三产品旋流器的分选出的精煤经弧形筛筛脱介后，筛下合格介质，经分流分别进入煤泥合介桶和合格介质桶。煤泥重介经泵输送煤泥重介旋流器进行分选，煤泥重介旋流器溢流进入精煤磁选机，底流进入中煤磁选机。精煤脱介筛下

合格介质进入合格介质桶，稀介进入精煤磁选机进行介质回收，精煤磁选机精矿分别给入合格介质桶和煤泥重介桶。

无压三产品重介旋流器中煤、矸石弧形筛、脱介筛下合格介质进入合格介质桶供旋流器循环使用，中煤、矸石脱介筛下的稀介质分别进入中、矸磁选机中，进行重介质的回收，磁选精矿进入合格介质桶，磁选尾矿进入中、矸磁选尾矿桶。

粗煤泥回收：精煤磁选尾矿进入精煤分级旋流器分级浓缩，溢流进入浮选入料桶，1.0-0.25mm 底流经叠层筛、煤泥离心机脱水后掺入精煤作为最终产品，弧形筛下水及精煤泥离心机离心液进入浮选入料桶。

中煤磁尾经中煤泥分级旋流器分级浓缩，底流经弧形筛、粗矸离心机脱水后掺入洗混煤产品，溢流进入浓缩机；矸石磁选尾矿经粗矸石分级旋流器分级浓缩，底流经粗矸石脱水筛脱水掺入洗混煤，脱水筛下煤泥水及矸石分级旋流器溢流进入浓缩机。

细煤泥回收系统：浮选入料桶的煤泥水经系列浮选系统的粗选预处理，进行加药搅拌浮选前的预处理，预处理后的煤泥水进入浮选池进行浮选，浮选精矿依次进入浮选消泡池、浮选精矿池，再由精煤压滤机脱水后掺入精煤作为最终产品；浮选尾矿进入浓缩机。

浓缩机溢流进入循环水池，并回用在水泵加压后进入生产洗水系统，浓缩机底流由泵输送至主厂房后，用快开隔仓板回收煤泥。

#### 4.18.2 选煤厂单元的分析评价

根据选煤厂特点，对其原煤处理、选煤、运输、选煤厂机械设备以及储煤这些生产过程中的危险因素进行分析，分别采用了预先危险性分析法、事故树分析法和机械工厂安全预评价方法进行危险性分析。

##### 1. 原煤处理单元

选煤生产工序主要为原煤经过破碎、预选、分级、磁选、过筛等工序，最后得到精煤。其中在破碎筛分系统存在的危险有害因素有机械伤害、高出坠落、触电、物体打击、粉尘危害、噪声危害等。用预先危险分析法(PHA)对此进行分析，评价结果见表 4.18-1。

##### 评价结果：

评价危险、有害因素共 4 项，

II~III 级：危险的，1 项，占 25%；

II 级：临界的，3 项，占 75%。

通过对原煤处理单元的危险、有害因素分析，已找出该系统存在的危险、有害因素，

《可研报告》中的安全对策措施合理、可行，但尚不全面，个别措施针对性不强，如固定筛、破碎机周围等处必须设置安全栏杆等。该系统危险、有害因素有 4 种，控制事故的途径有 22 条，为防止事故的发生，应采取相应的技术措施和管理措施（安全技术措施详见第六章）。

为确保系安全，针对系统存在的危险、有害因素和事故隐患，在下阶段设计和施工中分别采取措施予以预防，实现系统安全。

## 2. 选煤单元

对该系统采用了预先危险性分析法，评价结果见表 4.18-2。

此件按照应急管理部部长令要求  
仅限于网上公开，他用无效

表 4.18-1 破碎筛分系统预先危险性分析表

危险有害因素	触发事件	现象	形成事故原因的因事件	结果	危险等级	主要对策措施
1.机械伤害	1.保护装置不全 2.误操作 3.现场管理不严	撞人、砸人等	1.设备的安全防护装置有缺陷 2.设备误启动 3.作业环境不良 4.工作人员操作时站位不当 5.个人防护用品有缺陷 6.警示标志有缺陷 7.未按要求处理筛子被压故障	造成人员伤亡	II	1. 转动部位应设安全防护罩或防护栏杆 2. 检修设备, 处理故障时必须切断电源, 悬挂警示牌, 并设专人监护 3. 在光线不足的地方或在夜间作业, 应有足够的照明 4. 工作人员在作业时选择合适的站立地点 5. 危险区域应设明显的警示标志 6. 筛子被物料堵塞时, 应先停车, 然后用专用的器械压三角皮带处理, 不应手持棍棒压三角皮带处理
2.高处坠落	1.现场警示标志不全 2.照明装置不好 3.违章作业 4.保护装置不全	人员站立位置在危险范围, 保护装置失效	1.作业场所安全防护装置有缺陷 2.作业环境不良 3.喂料口安全防护装置有缺陷 4.警示标志有缺陷 5.处理固定筛卡矿、砸破碎机筛大堵时, 未系好安全带 6.个人防护用品有缺陷	造成人员伤亡	II	1. 高处作业的坠落危险场所应设安全防护装置和明显的警示标志 2. 夜间作业应有良好的照明 3. 喂料口应设安全防护栏和明显的警示标志 4. 停车处理固定筛筛卡矿、砸破碎机筛大堵(因矿或过快卡矿)以及进入机体检查处理故障时, 作业人员应系好安全带, 其长度只限到作业点 5. 进行高处作业(包括 45°以上的斜坡), 应系安全带
3.触电	1.线路回路数不足 2.导线强度达不到气象条件要求 3.线路杆塔倾斜、腐朽、断拉线	1.作业人员安全、技术水平不足 2.安全设施有缺陷或警示标志不全 3.个人防护用品有缺陷 4.违章作业未按规定进行操作 5.电机保护装置缺陷 6.配电盘未铺设绝缘胶板	1.电气作业人员安全、技术水平不足 2.安全设施有缺陷或警示标志不全 3.个人防护用品有缺陷 4.违章作业未按规定进行操作 5.电机保护装置缺陷 6.配电盘未铺设绝缘胶板	人员伤亡	II~III	1. 电气作业人员应经过专门的安全技术培训考试, 持证上岗 2. 所有电气设备和线路, 应根据对人的危害程度设置明显的警示标志 3. 电气设备可能被人触及的裸露带电部分, 应设置安全防护罩或遮栏或警示牌 4. 电气作业人员作业时, 应穿戴防护用品和使用防护用具 5. 在断电的线路上作业, 应事先在拉下的电源开关把手加锁或设专人看护, 并悬挂有人作业, 不准送电”的标志牌; 用验电气验电, 并在所有可能来电线路的各端装接地线, 方可进行作业

危险有害因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	结果	危险等级	主要对策措施
4.物体打击	物体高空甩落	声音异常	1.人员进入矿石流动空间 2.人员直接进入机体处理故障 3.处理破碎机器(堵)矿时,违反操作规定 4.放炮崩矿时周围有人 5.高空作业时工具掉落	人员伤亡,设备损坏	II	1.人员不得进入矿石流动空间 2.进入机体前应查明故障原因,预先处理槽壁上附着的矿石,方可可能检修 3.处理破碎机器(堵)矿时,应首先处理矿机头部的矿石,然后从尾部进入处理;不应采取用盘车的方向处理 4.放炮崩矿时,必须有专人负责,并严格执行爆破有关规定 5.高空作业时严禁逗留

表 4.18-2 选煤系统的危险源辨识分析表

危险有害因素	触发事件	现象	形成事故的原因事件	结果	危险等级	主要对策措施
1.机械伤害	1.误操作 2.现场管理不严	碰撞人员等	1.开动设备时检查不到位 2.照明不足 3.防护装置缺陷 4.作业人员其他违章操作或不良行为	人员伤亡,设备损坏	II	1.离心机突然停电跳闸时,应立即切断电源开关 2.开动浮选设备时,应确认机内无人,无障碍物,运行中的浮选总槽,应防止掉入铁杆等杂物或影响运转的其他障碍物 3.浓度机的地下管道走廊、泵坑等场所,必须有良好的照明 4.经常检查设备设施的安全防护装置,保证其完好
2.高处坠落	1.精神状态不好,带病作业 2.保护装置失效 3.未注意警示标志	人员从高空坠落	1.照明不足 2.多层或危险作业间距不当 3.高处作业未系安全带 4.安全防护栏缺陷 5.安全标志不清 6.安全标志不清	人员伤亡	II	1.在光线不足的场所或夜间进行检修,应有足够的照明 2.多层作业或危险作业,应有专人监护,并采取防护措施 3.进行高处作业(包括45°以上的斜坡),应系安全带 4.应定期检查、维护和清扫栏杆、平台和走梯 5.登高梯子应放置稳固,角度不宜过大 6.有坠落危险的区域应设照明和警示标志 7.通往周边传动式浓缩机中心盘的走桥和上下走梯,应设置栏杆 8.高处作业要佩戴安全带或设置防护栏
3.触电	1.线路回路数不足 2.导线强度达不到气象条件要求	1.供电中断 2.设备故障 3.声音异常	1.设备线路缺陷 2.警示标志不清 3.安全标志不清 4.照明不足 5.防护用品缺陷	人员伤亡,设备损坏	II~III	1.严格按照设计合理选择性能可靠的电气设备及线路 2.电气设备可能被人触及的裸露带电部分,应设置安全防护装置或遮栏及警示牌 3.在光线不足的地方从事电气作业要有良好的照明 4.电气作业人员作业时,应事先戴防护用品和使用防护用具



危险有害因素	触发事件	现象	形成事故的原因事件	结果	危险等级	主要对策措施
	3. 线路杆塔倾斜、倒杆、断线等	3. 放电	6. 未按操作规程进行停电作业 7. 接地、接零及过流、过压装置失效 8. 违章指挥 9. 其他引起触电的原因			5. 在断电的线路上作业, 必须先通知对拉下的电源开关把手加锁或设置专人看护, 并悬挂“有人作业, 不准送电”的标志牌, 用验电器验明无电, 并在所有可能来电线路的末端挂接地线, 方可进行作业 6. 电动机上应设有短路保护、过流保护和缺相保护等高压电机, 还拥有延时接地保护

此件按照应急管理部部长令1号要求  
仅限于网上公开, 他用无效

**评价结果:**

评价危险、有害因素共 3 项。

II~III级：危险的，1 项，占 33.3%；

II级：临界的， 2 项， 占66.7%。

通过对选煤系统的危险、有害因素分析表明，该系统危险、有害因素有3条，控制事故的途径有20条，为防止事故的发生，应采取相应的技术措施和管理措施（安全技术措施详见第六章）。

**3. 运输单元**

(1) 对该系统采用事故树进行分析，如图 4.18-1 所示，基本事件见表 4.18-3。

表 4.18-3 基本事件表

代号	基本事件	代号	基本事件
A	启动时卷人伤害	X <sub>1</sub>	启动噪音影响
B	正常运转时卷人伤害	X <sub>2</sub>	信号不清楚
C	人体接触传动部位	X <sub>3</sub>	装置损坏
D	启动时推离不及时	X <sub>4</sub>	设备启动
E	防护失效	X <sub>5</sub>	无防护装置
F	人体接触	X <sub>6</sub>	防护装置门未关
G	未看到启动信号	X <sub>7</sub>	防护措施不全面
H	未听到信号	X <sub>8</sub>	清理时被卷入
I	带误接触	X <sub>9</sub>	衣袖头孔被卷入
J	其他原因	X <sub>10</sub>	疲劳、麻痹
K	他人带误启动开关	X <sub>11</sub>	绊倒、滑到
L	清理时接触	X <sub>12</sub>	违章运送其他物品
M	检修时接触	X <sub>13</sub>	违章乘坐
N	加润滑油时接触	X <sub>14</sub>	违章跨越
X <sub>15</sub>	启动时未通知	X <sub>15</sub>	处理其他故障
X <sub>16</sub>	未挂警示牌	X <sub>16</sub>	设备正在工作
X <sub>17</sub>	不懂用电安全规程		

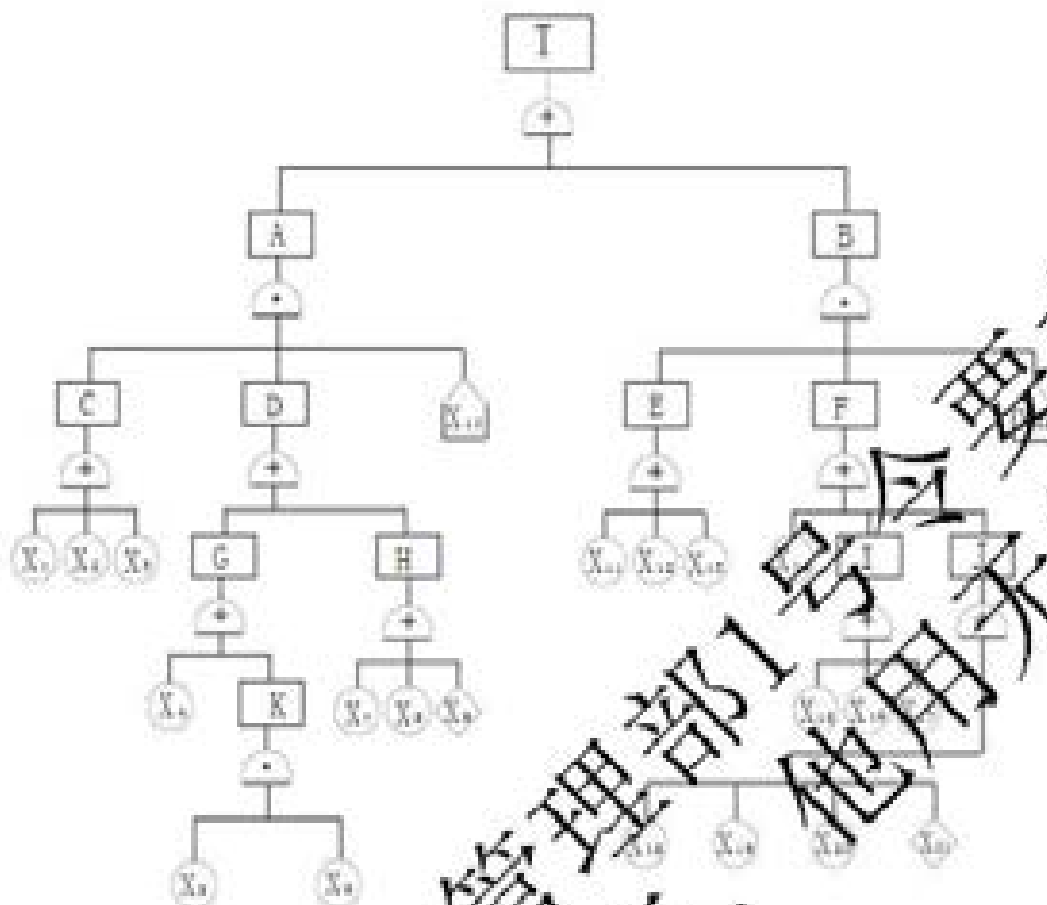


图 4.18 选煤厂皮带输送机运输伤害事故树

(2) 将事故树图转换为布尔树，依据成功法可以求出最小经集，便于直接明了的采取预防皮带输送机伤害事故发生的应对措施，最小经集为：

$$P_1 = (X_1, X_2, X_7, X_{10}, X_{12}, X_{13})$$

$$P_2 = (X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21})$$

$$P_3 = (X_1, X_2, X_3, X_{22})$$

$$P_4 = (X_4, X_5, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{12}, X_{13})$$

$$P_5 = (X_4, X_5, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21})$$

$$P_6 = (X_1, X_2, X_3, X_8, X_9, X_{22})$$

$$P_7 = (X_4, X_5, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{12}, X_{13})$$

$$P_8 = (X_4, X_5, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21})$$

$$P_9 = (X_4, X_5, X_7, X_8, X_9, X_{22})$$

$$P_{10} = (X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13})$$

$$P_{11} = (X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21})$$

$$P_{12} = (X_{10}, X_{21})$$

### (3) 评价结果

从最小经集来看它是使顶上事件不发生和各基本事件不发生的基本组合，最小经集是保证顶上事件不发生的充分必要条件，只要控制任意一组最小经集，顶上事件就不发生，在初步设计和施工中应分别采取措施，予以预防，确保实现系统安全。

## 4. 储煤单元

据选煤厂储煤过程中发生的事故统计可知，主要为煤炭自燃火灾事故，多发生在煤仓和储煤场。因此将煤仓和储煤场煤炭自燃作为顶上事件进行事故树分析。

(1) 事故树如图4.18-2所示。



图 4.18-2 选煤厂煤炭自燃火灾事故树

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开，他用无效

## (2) 事故树定性分析。

## ①求最小割集：

$$T=A_1+A_4$$

$$=aA_2A_3+aX_6X_7$$

$$=a(X_1+X_2+X_3)(X_4+X_5)+aX_6X_7$$

$$=a(X_1X_4+X_1X_5+X_2X_4+X_2X_5+X_3X_4+X_3X_5+X_6X_7)$$

$$=aX_1X_4+aX_1X_5+aX_2X_4+aX_2X_5+aX_3X_4+aX_3X_5+aX_6X_7$$

该事故树共有7个割集，无法进一步分析下去，所以最小割集也是7个。

$$K_1=\{X_1, X_4, a\} \quad K_2=\{X_1, X_5, a\} \quad K_3=\{X_2, X_4, a\} \quad K_4=\{X_2, X_5, a\}$$

$$K_5=\{X_3, X_4, a\} \quad K_6=\{X_3, X_5, a\} \quad K_7=\{X_6, X_7, a\}$$

②求最小径集：首先编制事故树的对偶树，即成功树。求成功树的最小割集，就是原事故树的最小径集：

$$T=A_1'A_4'=(X_1'X_2'X_3'X_6'+X_1'X_2'X_3'X_7'+X_4'X_5')(X_4'+X_5'+X_6'+X_7'+X_8'+X_9')$$

事故树的最小径集是6个。

$$P_1=\{X_1, X_2, X_3, X_6, a\}; \quad P_2=\{X_1, X_2, X_3, X_7, a\}; \quad P_3=\{X_1, X_2, X_3, a\};$$

$$P_4=\{X_4, X_5, X_6, a\}; \quad P_5=\{X_4, X_5, X_7, a\}; \quad P_6=\{X_6, X_7, a\};$$

## ③结构重要度分析

利用最小割集，求出各基本事件结构重要度如下：

$$I_{\phi}(X_1)=I_{\phi}(X_2)=I_{\phi}(X_3)=I_{\phi}(X_4)=I_{\phi}(X_5)=I_{\phi}(X_6)=I_{\phi}(X_7)$$

## ④事故树分析结论

## a. 系统的危险性（事故发生的可能性）

通过对选煤厂煤炭自燃火灾事故树的分析取得7个最小割集，说明事故发生的途径至少有7种可能，且发生的可能性比较大。这7个最小割集中的每一个单独发生，都可能导致选煤厂煤炭自燃火灾事故。如在仓内滞留煤炭（ $X_1$ ）时，存在仓内煤炭滞留时间过长（ $X_4$ ）时，且由于空气（ $O_2$ ）是客观存在的，煤炭自燃的三个必要条件在同一时空下具备（ $K_1=X_1X_4a$ ），一起选煤厂煤仓煤炭自燃火灾事故就可能发生了。

## b. 系统工程的安全性（事故的可能预防性）

通过对选煤厂煤炭自燃火灾事故树的分析，得到6个最小径集，证明预防选煤厂煤炭自燃火灾事故至少有6个方案可供选择，能有效控制和预防选煤厂煤炭自燃火灾事故的发生。如选煤厂停产时对煤仓及时进行清理（ $X_4$ ），定期对煤仓检查清仓（ $X_5$ ）以及降低

储煤场落地煤因雨淋和喷洒水产生的湿热，就能有效预防选煤场煤仓煤炭自燃火灾和储煤场煤炭自燃火灾事故的发生 $P_7=X_4X_5X_7$ 。

### c. 选择安全防范措施的次序性

事故树是由很多基本事件构成的，这些基本事件对顶上事件均产生影响，但影响程度是不同的，在制定安全防范措施时，必须要有先后次序、轻重缓急，便于系统达到经济、有效、安全的目的。通过选煤厂煤炭自燃火灾事故树各基本事件的结构重要度分析，得出如下结论： $I_{\phi(1)}=I_{\phi(2)}=I_{\phi(3)}=I_{\phi(4)}=I_{\phi(5)}>I_{\phi(6)}=I_{\phi(7)}$ 。

根据以上分析，在预防和控制选煤厂煤炭自燃火灾事故时，必须从防止煤仓滞留煤炭、滞留时间方面，采取有效的对策。基于上述重要程度分析的结果，首先应采取的措施，防止煤仓直径、高度过大（ $X_1$ ）、放煤眼设计不合理（ $X_2$ ）、煤炭水分高（ $X_3$ ）、选煤厂停产未清仓（ $X_4$ ）、未定期对煤仓检查清仓（ $X_5$ ），其次是采取排湿，加强储煤场管理，提高落地煤品质（ $X_6$ ），减少因雨淋和喷洒水导致湿热（ $X_7$ ），这就有可能防止选煤厂煤炭自燃火灾事故，实现安全生产。

### 5. 噪声单元

选煤厂各个设备、各个生产及运输各环节都产生噪声，按声源可分为以下二类：

①机械性噪声：产生该类噪声的主要设备有破碎机、溜槽、振动筛、浮选机、离心机、刮板运输机、皮带输送机、皮带卷扬机等；

②电磁性噪声：产生该类噪声的主要设备有电动机、变压器、电焊机、电磁铁、控制柜等。

韦三煤矿选煤厂主要设备包括有破碎机、无压三产品旋流器、精煤脱介筛、精煤离心机、中煤脱介筛、中煤离心机、矸石脱介筛、精煤磁选机、中煤磁选机、矸石磁选机、煤泥重介旋流器、粗中煤离心机、粗中煤离心机、浮选机、浓缩机、精煤压滤机、尾煤压滤机等设备。大部分设备都属高噪声设备，其设备产生的噪声值见表 4.18-4。设备的噪声值随设备运行速度的不同以及设备状态的改变也发生变化。

表 4.18-4 选煤厂主要设备噪声表

设备名称	噪声 (dB (A))		
	范围	平均值	主要区段
振动筛	84~115	95.9	91~102
破碎机	83~108	95.2	86~99
皮带机	77~102	92.7	87~96
刮板机	80~99	88.1	82~91

作业人员每天接触噪声时间应符合《工业企业噪声卫生标准》的规定，即对于新建企业，作业人员每天接触噪声等级为 85 分贝时作业时间不得超过 8 小时；接触噪声等级为 88 分贝时作业时间不得超过 4 小时；接触噪声等级为 91 分贝时作业时间不得超过 2 小时；接触噪声等级为 94 分贝时作业时间不得超过 1 小时。

通过《可研报告》可知该选煤厂配置的主要设备噪声等级高，运行设备较多，作业场所噪声分贝多在 86 分贝以上，因此噪声相对较为集中或严重。如果作业人员长时间高强度的噪声时间超过《工业企业噪声卫生标准》的规定，长此以往就可能引发噪声性疾病（有可能引起职业性耳聋或神经衰弱、心血管疾病及消化系统疾病等），同时也会使操作人员的失误率上升，严重时还会导致事故的发生。因此矿方应对该生产系统的噪声进行分析并采取相应地措施，严格执行《煤矿安全规程》（2016 版）规定，以降低或减小噪声的危害。

此件按照应急管理部和 1 号令要求  
仅限于网上公开，他用无效



## 第五章 煤矿事故统计分析

事故统计分析是矿井建设项目安全预评价的重要手段之一，它是运用科学的统计方法，对煤炭行业及所选类比工程的大量事故资料和数据进行加工、整理和分析，从而揭示煤炭行业及类比工程的安全工作状况，摸清本行业或类比工程事故发生、发展的规律及经验教训，为评价项目制定安全措施提供科学的、切合实际的依据。

### 5.1 同类矿山生产事故统计分析

为了使事故统计分析结果对该建设项目更具指导性，本次安全预评价选择对2007~2021年宁夏回族自治区宁东基地辖区煤矿进行统计分析，具体统计结果如下：

#### 5.1.1 煤矿事故统计

宁夏回族自治区宁东基地辖区煤矿2007年~2022年煤矿伤亡事故统计见表5.1-1示。

2007年至2022年，宁东基地辖区煤矿共发生安全生产事故12起，均为一般事故，其中造成人员死亡事故27起，死亡总人数30人，重伤非伤亡事故（涉险事故）1起。

表 5.1-1 2007 年以来宁东基地煤矿事故统计表

序号	企业名称	事故名称	事故类别	事故性质	事故时间	事故地点及作业环节	伤亡人数
1	宁夏京基煤业有限责任公司	"7.16"机械伤害事故	机械	一般事故	2007	掘进工作面墙头掘进过程中	1
2	吴新煤矿	"12.5"其他事故	其他	一般事故	2007	综采工作面安装过程中	2
3	宁夏京基煤业有限责任公司	"4.1"运输事故	运输	一般事故	2009	技改副斜井调换绞车钢丝绳	1
4	马莲台煤矿	"7.18"其他事故	其他	一般事故	2009	综采工作面检修过程中	1
5	马莲台煤矿	"12.28"其他事故	瓦斯	一般事故	2009	综采工作面联络巷注氮过程中	2
6	马莲台煤矿	"8"机电事故	机电	一般事故	2010	综采工作面机巷皮带检修过程中	1
7	梅花井煤矿	"6.16"运输事故	运输	一般事故	2010	副斜井胶轮车运输刹车失灵	2
8	宁夏京基煤业有限责任公司	"5.20"其他事故	其他	一般事故	2011	副斜井人工下放塑料管	1
9	石嘴子煤矿	"6.28"其他事故	其他	一般事故	2011	主斜井开口展拉皮带	1
10	马莲台煤矿	"7.29"运输事故	运输	一般事故	2011	综采工作面机巷处理皮带浮煤	1
11	宁夏京基煤业有限责任公司	"8.17"运输事故	运输	一般事故	2011	回风斜井乘坐架空乘人器故障	1
12	马莲台煤矿	"7.9"其他事故	其他	一般事故	2012	综采工作面维护过程中	1

序号	企业名称	事故名称	事故类别	事故性质	事故时间	事故地点及作业环节	伤亡人数
13	宁夏京盛煤业有限责任公司	"11.10"运输事故	运输	一般事故	2012	副斜井与车场交叉口处理车辆掉道	1
14	羊场湾煤矿二号井	"9.10"顶板事故	顶板	一般事故	2014	综采工作面因风巷调车碰穿顶板冒落	1
15	吴新煤矿	"8.8"运输事故	运输	一般事故	2016	水平大巷电机车运送过程中	1
16	宁夏平四煤业有限公司	"4.23"顶板事故	顶板	一般事故	2017	掘进工作面迎头支护过程中	1
17	梅花井煤矿	"5.19"其他事故	其他	一般事故	2018	主斜井带式输送机检修过程中	1
18	清水营煤矿	"8.17"顶板事故	顶板	一般事故	2018	掘进工作面支护过程中	1
19	马莲台煤矿	"4.5"运输事故	运输	一般事故	2019	掘进工作面电机车运转过程中	1
20	吴新煤矿	"4.15"机电事故	机电	一般事故	2020	综采工作面因风巷调车碰穿顶板冒落	1
21	羊场湾煤矿一号井	"6.6"机电事故	机电	一般事故	2020	综采工作面因风巷调车碰穿顶板冒落	1
22	吴新煤矿	"7.11"机电事故	机电	一般事故	2020	综采工作面因风巷调车碰穿顶板冒落	1
23	宁夏平四煤业有限公司	"1.30"运输事故	运输	一般事故	2021	综采工作面因风巷调车碰穿顶板冒落	1
24	羊场湾煤矿二号井	"5.4"运输事故	运输	一般事故	2021	020601 机巷装渣过程中	1
25	羊场湾煤矿二号井	"5.12"机电事故	机电	一般事故	2021	地面生产系统选煤楼	1
26	清水营煤矿	"7.2"顶板事故	顶板	一般事故	2021	掘进巷道迎头支护过程中	0
27	梅花井煤矿	"7.2"顶板事故	顶板	一般事故	2021	掘进巷道迎头支护过程中	1
28	清水营煤矿	"12.9"其他事故	其他	一般事故	2021	综采工作面回采过程中	1

### 5.1.2 事故原因统计分析

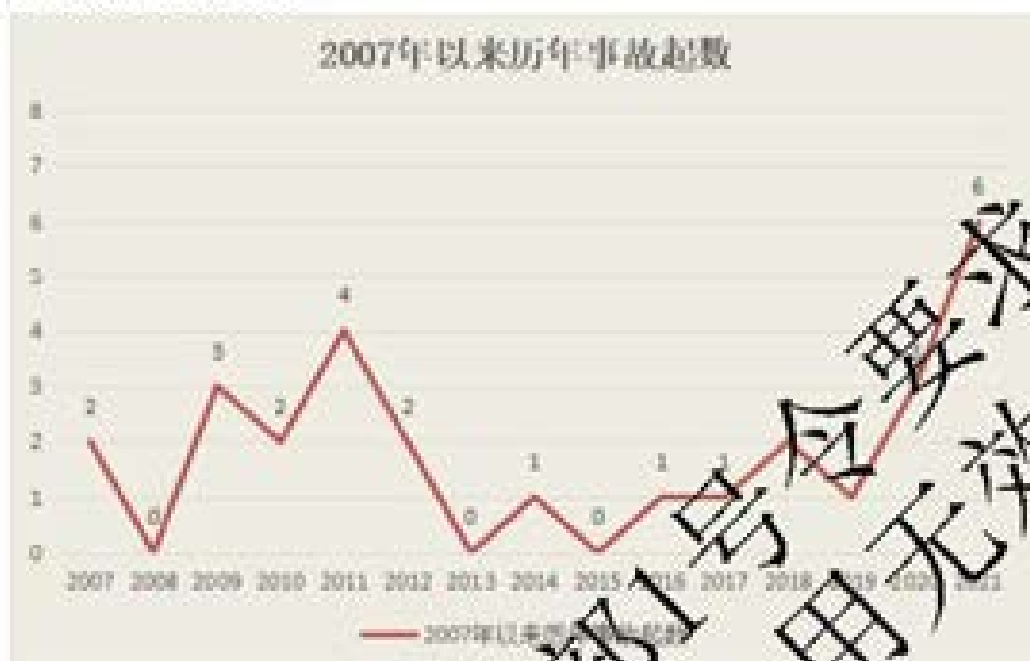


图 5.1-1 2007 年以来宁夏基地历年事故起数折线图

按照事故类别统计，2007 年以来，宁夏基地辖区煤矿发生运输事故 9 起，死亡 10 人；发生顶板事故（含涉险事故）4 起，死亡 5 人；发生机电事故 6 起，死亡 6 人；发生瓦斯事故（注氮窒息事故）1 起，死亡 2 人；发生其他事故 6 起，死亡 7 人。

综上所述，提升运输、顶板事故、机电管理的安全隐患是事故发生的主要原因。宁夏基地辖区煤矿提升运输方式多、机电设备繁杂，发生机电、运输事故的概率也较高；从地质情况来看，辖区煤矿顶板坚硬致软，巷道支护难度大，极易发生顶板事故，如清水营“8.19”涉险事故。分析事故发生的原因，主要有以下几点：

- 1、违反安全操作规程及劳动纪律；
- 2、缺乏基本的安全生产常识，不懂操作技术和缺乏识别隐患的能力；
- 3、身体上或精神上有缺陷或出于过度疲劳、思想不集中的状态下；
- 4、工作环境恶劣，劳动条件差（光线暗淡、通风不良、噪声、振动及工作面拥挤等）；
- 5、作业方法不安全，劳动组织不合理；
- 6、安全生产责任制不落实，措施不具体，执行不严格，安全管理不到位；
- 7、装备状况差，防护、保险、信号等安全装置缺乏或失灵；
- 8、职工自我防范意识差，安全培训不到位；
- 9、安全检查制度不严，对不安全因素和查出的问题整改不力。

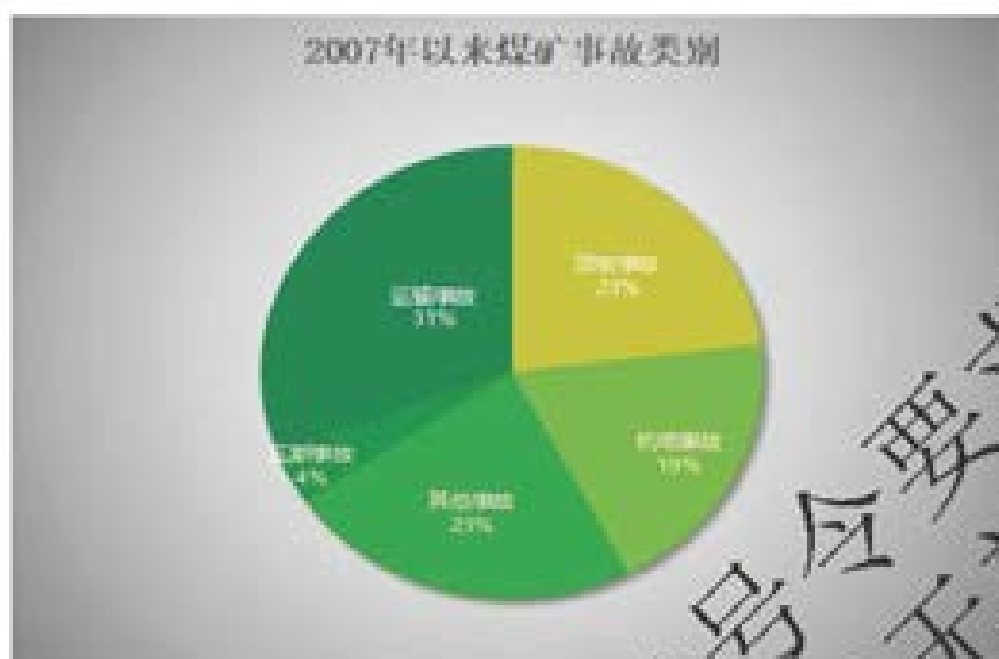


图 5.1-2 2007 年以来宁东基地煤矿事故分类图

按照事故发生月份统计：2007 年以来，5 月份发生 6 起事故；7 月、8 月均发生 5 起事故；4 月、6 月、12 月均发生 3 起事故。

综上分析，8 月、12 月及二季度是事故高发期。年初，煤矿企业安全管理人员工作热情高涨，工作积极性高，加之“两会”、“两会”等特殊时段，监管监察频次高、力度大，发生事故的相对较少。三季度，监管监察相对进入常态化，检查力度和频次下降，临时性政策的要宽松，企业安全管理人员进入疲劳期、麻痹期，容易发生各类安全生产事故；进入四季度，安全生产各项工作进入收尾阶段，监管监察的力度随之加大，企业年底总结考核压力强烈，安全工作的主动性和紧迫性增强，发生事故的相对下降。

### 5.2 事故统计分析结果对本建设项目的指导

通过对 2007—2021 年宁夏回族自治区宁东基地辖区煤矿综合统计分析，不仅揭示了宁夏煤炭行业安全生产事故状况，掌握了各种事故发生、发展的规律及经验教训，而且也为本三矿井及选煤厂新建项目制定安全生产措施、规章制度和预防事故的对策提供了科学地依据，对项目的建设具有十分重要地指导意义，那就是根据该项目的特点，对矿井重大及主要危险源进行重点监控，特别是在矿井水害、矿井煤层自燃和煤尘爆炸这三个重大危险源和冒顶片帮、高处坠落、机械设备、瓦斯危害、电气、职业危害等主要危险源的管理方面更加加强。

## 第六章 安全对策措施及建议

安全对策措施及建议是在预先危险性分析和事故树分析的基础上，针对其建设项目可能存在的危险、有害因素和系统安全技术方面存在的不足，提出消除和减弱危险、有害因素的技术措施和管理对策，使建设项目在设计、施工和投产后进行事故预防和整个安全生产管理过程中加强管理，达到本质安全化生产。

本章除对《可研报告》中已提出的措施进行可靠性分析外，对《可研报告》未做考虑或考虑不全的部分提出补充对策措施及建议。

### 6.1 设计中应注意的安全问题

1、各含水层组在垂向上的水力联系较差，且垂向间距离较大，大气降水与矿共涌水量关系不明显，但由于裂隙发育的不均一性，不同地段岩层透水性和水涌水量也有较大的差异，巷道最初揭露含水层时，涌水量较大，一旦发生局部突水将非工作带来威胁。

2、煤层顶底板岩性较复杂，存在软弱层和裂隙，开采煤炭过程中，底板存在着不同程度的冒落和巷道成鼓的隐患，生产过程中应加强顶底板管理。

3、本井田构造复杂程度为中等类型，断层构造较多，小断层发育，对井下开拓开采有一定影响，建议在建设和生产过程中加强地质工作。

4、在生产过程中应加强矿压监测和水文地质补勘工作，在断层附近进行采掘活动时，严格执行“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的防治水原则，严格落实“三专两探一撤”的水害治理措施，确保生产安全。

5、《可研报告》中暂定本矿井水文地质条件为中等类型，建议矿方应尽快委托有资质单位编制《水文地质类型划分报告》，下阶段设计应以水文地质类型划分报告的最终结论为设计依据。

6、本矿井煤层瓦斯含量较大，为高瓦斯矿井。根据《煤炭工业矿井工程建设项目设计文件编制标准》，需抽采瓦斯的矿井应编制瓦斯抽采与利用专项设计。项目转入设计阶段后，应及时委托有资质的单位编制本矿井的《瓦斯抽采与利用专项设计》。

7、《可研报告》暂按高瓦斯、“非突出”矿井设计。建议尽快委托有资质的单位对采掘工程可能揭露的所有平均厚度在0.3m以上的煤层进行煤（岩）与瓦斯（二氧化碳）突出危险性评估。在井筒揭露煤层时要务必进行瓦斯鉴定和瓦突鉴定工作，在建设和生产过程中应对瓦斯等级鉴定及治理问题引起高度重视。

8、勘探施工过程中有9个钻孔出现孔内事故，在含煤地层中留有钻具，矿井生产时加

以注意。

9、井田深部有一级和二级热害存在，矿井后期将开采至有热害区域，应委托有资质的单位编制本矿井的《制冷降温专项设计》。

10、韦三煤矿煤矿煤尘均具有爆炸性，在下一步的建设施工中，必须制定矿井制定有灾害事故应急救援预案，随着矿井生产情况变化，应不断对预案进行补充与完善。认真贯彻安全生产方针，坚持“装备、管理、培训并重”的原则，建立健全安全管理体系，落实安全生产责任制，强化职工安全教育和培训，加强现场管理工作，努力消除管理漏洞和事故隐患，以实现安全生产。

11、根据《韦三煤矿2、3、4、5煤层及其顶底板岩层冲击倾向性评估报告》及《初期开采地段2、3、4、5煤层及其顶底板岩层为无冲击倾向性》的可研报告，对初期开采的2、3、4、5煤层资源按非“冲击地压矿井”设计。随着矿井向深部延伸，应及时开展深部冲击地压鉴定及评价工作，以明确深部区是否存在冲击地压，根据鉴定结果及时开展防冲设计。

12、设计应考虑矿用爆破物品的储存、运输和管理，应符合有关规定对爆破物品储存管理。

13、矿井在建设及生产过程中应重视生态环境保护，严格按照设计中环境保护及水土保持措施执行。

## 6.2 矿井设计选择安全设施的要求及说明

### 6.2.1 矿井开拓开采系统

- 1、矿井采用斜井开拓方式，工业场地内集中布置有主斜井、副斜井和回风斜井。
- 2、斜井采用双水平开拓全井田，一水平标高+1100m，二水平标高+800m，两水平之斜井分别与主暗斜井、副暗斜井、回风暗斜井联系。一水平开拓2、3、4、5号煤层及井田北部+1100m与+800m之间10、12、14、15、17、18、20号煤层。二水平开拓+800m以深及井田南高采区各煤层。后期在803钻孔西侧200m处新建后期回风立井，服务四、五、六、七采区。

3、主、副斜井井筒落地一水平后，拟设+1100m水平井底车场，车场与一采区辅助运输巷、带式输送机巷、回风巷及1100m水平带式输送机石门、1100m水平辅助运输石门、1100m水平回风石门。主暗斜井、副暗斜井、回风暗斜井落地+800m水平后，设+800m水平井底车场及石门。

- 4、拟沿煤层走向向南布置+800m水平大巷，大巷北部与暗斜井+800m水平井底车场，

南部与各采区巷道及后期回风立井相联。

5、矿井移交生产及达产时，共布置主斜井、副斜井、回风斜井、二号回风斜井以及后期回风立井，均可做为矿井安全出口。井田二采区、五采区采用集中上山，区段石门回采各煤层，一采区、三采区、四采区、六采区和七采区均采区分煤层布置采区巷道回采各煤层。井下上山均设有人行通道，一旦井下巷道发生灾害时，上山均是井下通往井筒到达地面的安全出口，工作面安全出口均采区上山连通。

6、矿井采用单一走向长壁综合机械化采煤法，全部垮落法管理顶板。工作面支护采用液压支架的工作阻力均较大，有利于工作面安全生产。

7、井筒表土段采用钢筋砼支护，基岩段采用锚网喷支护。

8、井底车场巷布置在3煤煤层中，主排水泵房、主变电所等较大型硐室采用锚网土硐室支护，其它巷道或硐室基本采用锚网喷+锚索支护。

7、按《煤矿安全规程》的规定留设各类安全支护煤柱。

8、根据对地表移动变形值的预测计算，对矿井工业场地、村庄、有需要保护的建（构）筑物采取留设煤柱的方法加以保护；对破坏地表植被破坏森林，给予平整复垦造林措施；对受采动影响的公路、输电线路及时修复，保证畅通。

评价认为：以上措施应在下一阶段《安全专篇》和矿井建设中应予以采纳及落实。

### 6.2.2 矿井通风系统

1、矿井移交时采用单斜井抽出式通风方式，中央并列式通风系统。

2、矿井投产时采用回风斜井压入，回风斜井位于矿井工业场地内，服务于井田北部一、二、三采区。当井田南部四、五、六、七采区时，考虑通风及边界安全出口需要，增加后期立井立井和回风立井。

采用的通风设备有风门、调节风门、风墙、风桥和风帘等，配置了完整的风门、调节风门、风墙、风桥等通风设施和安全监测系统。

4、回风斜井内通风设备拟选用2台FBCDZ№30/2×630型矿用防爆对旋轴流式通风机，1台正转，1台备用。每台通风机拟配2台通风机专用隔爆变频调速电动机，功率2×630kW，电压10kV，额定转速740r/min，变频范围25-50Hz。

5、投产时井下独立通风硐室为一采区变电所。

6、井下巷道掘进均采用局部通风机压入式独立通风。

7、矿井的进风井口均设置有空气加热设施。

评价认为：以上措施应在下一阶段《安全专篇》和矿井建设中予以采纳及落实。

### 6.2.3 矿井瓦斯防治系统

建立地面固定抽采瓦斯系统，本矿井拟采用工作面顺层钻孔抽采、边掘边抽、上隅角插管和邻近层区域长钻孔抽采的方法对本矿井瓦斯进行抽采，以防止矿井瓦斯超限。

#### 1、防治瓦斯积聚措施

(1) 本次设计了工作面抽采和采空区抽采系统 2 套瓦斯抽采系统。

(2) 加强采掘工作面通风：根据瓦斯涌出量的大小，工作面的风量  $30\text{m}^3/\text{s}$ ，掘进工作面的风量为  $12\text{m}^3/\text{s}$ ，充分利用风量稀释采掘工作面的瓦斯。掘进工作面必须配备大功率局部通风机，以降低掘进工作面瓦斯浓度，满足掘进通风要求。矿井生产时必须严格按照设计要求保证工作面有足够的风量，完善工作面通风系统。

(9) 瓦斯监测：在井下按规定要求安设瓦斯传感器，实时监测采掘工作面、回风巷道、主扇风棚内瓦斯浓度。

(10) 严格执行瓦斯检查制度，特别是在地质构造时更要加强监测，防止瓦斯超限。

(11) 对废巷、停工、停风的面巷及盲巷要及时封闭。

(12) 随时监测工作面上隅角、采空区边界、采煤机和掘进机附近、胶带机头附近、工作面后刮板输送机机头附近、顶板破碎空顶处、低风速巷道顶板附近、停风的面巷等处的瓦斯浓度，及时处理这些地点局部积聚的瓦斯，防止瓦斯浓度超限。

(13) 巷道揭露煤层时，要按照《煤矿安全规程》有关规定采取必要的瓦斯预防措施。

(14) 风筒工作面位置发生变化时，应及时调整通风系统，增加必要的通风构筑物，以保证工作面合理的通风系统。

#### 防治瓦斯爆炸措施

(1) 采煤工作面掘进机割煤时，如遇夹石或切割顶底板时，在开机前应测定工作面瓦斯浓度，且之不得超过《煤矿安全规程》允许值，以免切割岩石时发生火花引起瓦斯爆炸。

(2) 严禁将易燃物品和点火工具带入井下。禁止在井下及井口房使用明火。

(3) 井下掘进工作面的局部通风机和电气设备都必须装有风、电闭锁装置。

(4) 井下各电气设备在启动前必须先进行瓦斯检查，严禁带电检修电气设备。

(5) 对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，方可通电开动。

(6) 井下爆破器材的使用及操作工艺必须遵守《煤矿安全规程》的有关规定。



(7) 回风井井口设置防爆门。

### 3、抽放瓦斯泵站安全措施

(1) 抽放泵站前后（进、出）管道上均安设水封式防爆、防回火器，电机采用防爆电机，防止失爆。设备均可靠接地，防止产生静电。

(2) 抽放泵站采用不燃性材料建筑，配备灭火器材。

(3) 必须设有停水断电和环境瓦斯超限断电装置。

(4) 瓦斯泵必须有专人看护。

(5) 瓦斯泵周围环境防爆措施需落实。抽放泵站内环境瓦斯浓度不得超过 0.5%，机体附近 0.3m 瓦斯浓度不得超过 1%，否则必须停泵，查明原因并处理。

(6) 泵房内不得使用非防爆电器。

(7) 建立抽放设备检查制度。定期对抽放设备进行检查、维修，发现问题及时处理，并将有关情况及时向主管部门和领导汇报。

(8) 建立抽放设备停、运联系制度。未经有资质的单位和领导批准，任何人不得私自停开抽放设备，不得私自调整抽放系统的抽放参数。

(9) 建立抽放参数定期检查制度。抽放系统各测点每三天必须进行一次全面观测，每次观测都要及时填写在抽放日报上。抽放泵房与抽放管路的瓦斯浓度，正压、负压、流量、水温必须每隔 30 分钟观测记录一次，并建立记录台账。

(10) 建立泵房值班人员交接班制度。

### 4、防治煤与瓦斯突出措施

本矿井为低瓦斯矿井，并不是煤与瓦斯突出矿井。建议建设单位应根据建井实际揭露瓦斯情况，委托有资质的单位检测是否存在煤与瓦斯突出危险性，如有煤与瓦斯突出危险性，应及时采取相应的防治煤与瓦斯突出措施，同时建设单位应及时委托有资质的单位编制《防治煤与瓦斯突出专项设计》。

评价认为，防治煤与瓦斯突出措施应在下一阶段编写《初步设计》、《安全专篇》和矿井建设过程中予以严格落实。

### 6.2.4 矿井粉尘防治与供水系统

1、矿井建立防尘供水系统。

2、对风流采用水幕净化和湿式除尘风机排尘。

3、在回采工作面采煤机割煤和移架时进行喷雾洒水降尘。

4、综掘工作面和普掘工作面掘进时进行喷雾洒水降尘。

5、对胶带输送机巷道采用自动喷雾装置。

6、在采煤机、综掘机等产生量大的设备上，装设内外喷雾装置；工作面支架安设降尘喷嘴；在采掘工作面、煤仓、运煤系统各转载点配置喷雾洒水设施。

7、在矿井回风井、主要运输巷、采煤工作面顺槽及煤巷掘进工作面均设置隔爆水棚。

8、定期清扫井下巷道，并冲洗煤、岩尘，喷洒石灰水。

9、对接触粉尘的人员配置防尘口罩，并且做好个体防尘。

10、矿井配备粉尘测定仪，对粉尘进行监测。

评价认为：以上措施应在下一阶段编写《初步设计》、《安全专篇》时，在矿井建设中予以采纳及落实。

#### 6.2.5 矿井火灾防治系统

采用以注氮防火为主，阻化剂及其它防火方法为辅的综合防火方法。在井上、下建立相应的防灭火安全监测、监控系统，随时掌握火情，及时采取预防措施。

其他综合防治措施：

1、布置在煤层中的主要巷道，拟采用阻燃剂等不燃性材料支护。

2、回采过程中除设计外不得随意留设煤柱和顶煤。采煤工作面采到停采线时，必须采取措施使顶板冒落严实。

3、采煤工作面回采结束前，必须及时进行永久性封闭。

4、按《煤矿安全规程》有关规定拟设置井下消防材料库，按规定配备了灭火材料与器材。

5、井下主要机电硐室均设置防火门。

6、井下消防材料库拟设置独立通风系统和隔爆设施。

禁止一切人员携带烟草和点火工具下井，井下及井口房内一般不准进行焊接作业，如必须进行，应按《煤矿安全规程》的有关规定执行。

8、正确使用并合理使用电气设备，加强维护，保证输电线路完好，设备正常运转，防止发生事故。

9、拟采用阻燃和防静电胶带、不延燃电缆、风筒和不燃液。在带式输送机头和主要机电硐室拟设火灾报警和灭火装置。各带式输送机巷均铺设消防管路，每隔一定距离拟设有消防水龙头。

10、井下不存放汽油、煤油 and 变压器油。井下擦拭机械用过的棉纱和布头等放在盖严的桶内，定期送往地面处理。

评价认为：以上措施应在下一阶段编写《初步设计》、《安全专篇》和矿井建设中予以采纳及落实。

### 6.2.6 矿井水灾防治系统

1、矿井在+1100m 井底车场拟设一水平主排水泵房，主排水泵房按智能化设计，可实现无人值守。主排水泵房内拟安装 3 台 MD280-65×6 (P) 自平衡型矿用耐磨离心泵；每台水泵拟配 1 台 YBX3-40010-4 隔爆型三相异步电动机，功率 500kW，电压 10kV，额定转速 1486r/min。正常涌水量时，水泵 1 台工作，1 台备用，1 台检修；最大涌水量时，2 台水泵同时工作。主排水管路拟选用 2 趟 $\phi 273 \times 8$ 无缝钢管，管子道、管子井筒筒敷设。正常涌水量时，管路 1 趟工作，1 趟备用；最大涌水量时，2 趟管路同时工作。

2、矿井在+1100m 井底车场拟设 2 个水仓，分别为主水仓和副水仓，水仓净宽 4.0m，净断面积 10.3m<sup>2</sup>，水仓长度为 150m，有效容量 1500m<sup>3</sup>。

3、开拓开采方面的措施：矿井生产时应加强采区顶板管理，必要时进行有控制的人工放顶，防止顶板大面积悬空、突然崩落，破坏水煤（岩）柱、隔水层造成破坏。在每个回采工作面、掘进工作面顺槽等低洼处拟设小水泵以排除积水。

4、防水安全煤（岩）柱的设置：在矿井过水危险区域，应按照规定留设保护煤柱。留设非田边界、采区边界保护煤（岩）柱 20m。矿井建井及生产接续期间，务必严格管理各类防水煤柱，严禁开采、破坏煤柱。

5、井下探放水措施：在水文地质条件不明时，必须坚持有掘必探。留足超前距。遇见钻孔时，要及时观察，发现有涌水。在开采下层煤时，定期对上煤层的积水探放，防止采空区涌水事故的发生。

6、注浆堵水措施：根据矿井的生产接续情况，当矿井遇到导水构造带之前，矿方应根据需要及时配备注浆堵水设备，对煤层底板、构造附近围岩等进行注浆改造，以加强隔水煤柱或改变含水层富水性，减少突水的几率，以保证矿井安全生产。矿井建井期间，掘进工作量巨大，施工单位应根据需要配备足够的注浆改造人员及设备，以保证矿井建井期间的安全。

#### 7、其它水害防治措施：

- (1) 及时清理巷道水沟，保持其畅通与清洁；水仓要定期清理，保证规定的容量。
- (2) 建立健全水动态观测系统，为治水提供依据，建立及时有效的水害监测预警系

统，做到提前预报、及时撤离。

(3) 积极采用物探新技术（直流电法、音频电透、瞬变电磁、高密度电法等），加强矿井水文地质条件勘探，提高针对性。

(4) 加强动态生产过程中的防治水管理。

(5) 为了防止钻孔沟通各含水层，在回采（掘进）工作面接近钻孔前，应严格检查封孔质量。对于未完全封闭或封闭不合格钻孔，应采取相应措施防止钻孔导水。

(6) 煤矿企业、矿井应当按照本单位的水害情况，配备满足工作需要防治水专业技术人员，配齐专用探放水设备，建立专门的探放水作业队伍，设立专门的防治水机构，装备防治水抢险救灾的配套设备。

评价认为：以上措施应在下一阶段编写《初步设计》、《安全专篇》和矿井建设中予以采纳及落实。

#### 6.2.7 矿井提升运输系统

1、主斜井拟装备1部钢丝绳芯带式输送机（B=1200mm），承担矿井煤炭提升任务。主斜井带式输送机选用水磁变频驱动系统。

2、副井拟选用单钩串车提升方式。提升机主机、电动机、制动液压站、制动器、电控均采用国产设备。提升钢丝绳选用1根36×7-19S-FC 1570 U<sub>2</sub>Z GB/T 33955-2017型压实股钢丝绳，整根绳长1130m。拟选用1台JK-3×2.5P型单绳缠绕式矿井提升机和1个TXG2500/22型阻车器。

3、副斜井提升系统内拟配备钢丝绳无损检测设备对钢丝绳的状态进行定期监测副斜井提升系统采用恒减速液压制动系统，在安全制动时具有减速度恒值闭环自动控制功能，在不同减速度度和工况下，使提升系统按照最佳的恒定减速度进行制动。拟配备PLC系统，可实时监测和采集高低压控制柜、电动机等重点部位的电流、电压、温度等信息。拟配备智能综合监控系统，能够对提升速度、提升重量等进行远程实时在线监测。拟配备视频采集系统，对提升机房、天轮架、各水平车场、防跑车装置及周围环境进行视频监控。

4、井下辅助运输拟采用防爆特殊蓄电池机车+无极绳连续牵引车。

评价认为：以上措施应在下一阶段编写《初步设计》、《安全专篇》和矿井建设中予以采纳及落实。

#### 6.2.8 矿井供电系统

1、在工业场地东侧拟新建一座 35kV 变电站，两回 35kV 电源分别引自矿区规划的 110kV 变电站的 35kV 不同母线段上，导线规格均为 JL/G1A-300，长度均为 13km。

2、矿井采用三回路供电，其中 2 回路为生产用电，另 1 回路为应急电源；

3、矿井一级和二级电力负荷均由两回电源线路供电。

4、井下掘进工作面设置“三专两闭锁”装置。

5、矿井架空输电线路全线架设避雷线保护。

评价认为：以上措施应在下一阶段编写《初步设计》、《安全专篇》和矿井建设过程中予以采纳及落实。

### 6.2.9 其他

1、矿井配备矿山救护中队。

2、矿井通信系统采用行政、调度统一通信系统。

3、矿井在煤仓上口及平台高空作业配置防护栏、踢脚及梯子等防坠设施。

4、高振动及高噪声作业地点，配备防振、消音设施。

评价认为：以上措施应在下一阶段安全设计和矿井建设过程中予以采纳及落实。

## 6.3 矿井安全生产对策措施及建议

### 6.3.1 矿井自然安全条件方面的安全对策措施和建议

1、按《煤、泥炭地质勘探规范》和《矿井地质规程》的要求，广泛收集区域水文地质资料，对矿井水文地质和水文地质补充勘探，进一步查明矿井地质条件和矿井水文地质条件。

(1) 查明矿井内可能存在的隐伏小断层、陷落柱及它们的水文地质条件，如构造岩特征、导水性、与各含水层及地表水的连通关系等；

(2) 进一步查明矿井各含水层的水文地质条件，查明各含水层之间和地表水与地下水之间的水力联系；

(3) 在查明矿井水文地质条件的基础上，编制《矿井综合地质及水文地质图》(1:10000)；

(4) 查明矿井供水水源的水文地质条件，确保矿井生产和生活用水。

2、对开采煤层采空区上方岩层可能产生的“三带”高度范围以及因此引起的矿井充水条件的变化进行预测，对煤层开采时底板岩层扰动破坏的深度进行预测，在此基础上计算各承压含水层对矿井各煤层的突水系数。

3、在一些大断层的附近，构造比较复杂；且断层较发育，水文地质均匀性差，在断层发育地段，含水性较强。建议矿井在开发及建设中，应加强对矿井构造的研究工作，并做好探防水工作。

### 6.3.2 防治瓦斯

1、对井田褶曲、断层构造发育带可能存在瓦斯集聚区域的问题进行认真分析研究，并制定切合实际的预防措施，按《煤矿安全规程》的要求完善防治瓦斯事故的必要设施；

2、矿井应建立合理、安全、可靠的通风系统。矿井主要通风机、通风机房、通风设施等从设计、施工及生产的全过程均应符合各种技术规范及煤炭行业标准；在建设和开采过程中，加强通风和瓦斯监测工作，以防止开采深度和采空区范围的增大引起瓦斯局部富集从而威胁矿山的安全生产；

3、采掘工作面及各用风地点通风系统要稳定，风量应符合配风技术标准，采掘工作面应实行独立通风；

4、在设置风门、挡风墙、密闭墙、风门、风窗等各种通风设施时，应防止其遭到破坏造成漏风严重或风流短路，导致瓦斯事故。在主要进、回风巷之间有人、车通行的联络巷道安设风门时，应安装两道连续的风门和两道反向风门，不应在倾斜运输巷中设置风门，如果必须设置风门，应设置自动风门或设专人看管，并有防止车辆或风门碰撞人员以及车辆碰坏风门的安全措施；

5、采空区应及时进行封闭，应随采煤工作面的推进，逐个封闭通至采空区的连通巷道。采区开采结束后，一天内，应在所有与采区相连通的巷道中设置防火墙，封闭采区；

6、避免出现任何形式的风筒，长期不使用的巷道必须及时封闭，在封闭前应将与外部连通的管路上部切断，避免余散电流引爆瓦斯。停工区内瓦斯或二氧化碳浓度达到3%或有害气体浓度超过《煤矿安全规程》135条的规定不能立即处理时，必须在24小时内封闭完；

7、加强局部通风管理，禁止无计划停电停风。局部通风是煤矿重要的通风手段之一，而局部通风区域是造成瓦斯事故的多发场所，必须引起高度重视；

8、及时处理掘进工作面的局部瓦斯积聚。局部瓦斯积聚通常存在一些冒落空洞、裂隙发育或瓦斯涌出量较大的地点。处理方法有加大风量法、充填法、引流法等方法；

9、及时处理采煤工作面回风上隅角的局部瓦斯积聚。处理方法采用风障引流、增加风量、充填置换方法等，也可改变工作面通风方式来消除瓦斯积聚；

10、矿井应采取安全监测监控系统 and 人工巡回检查相结合，及时准确地对井下各个地点的瓦斯浓度实行 24 小时连续不间断地监测与控制，对电器设备及电网采取监控手段。采煤工作面，煤巷、半煤巷和有瓦斯涌出的岩巷掘进工作面设置甲烷传感器，当采掘工作面需要采用串联通风时，被串联工作面的进风巷应设置甲烷断电仪，发生瓦斯超限时，能及时发出警报，自动切断危险区电源，并将信息及时准确地传输到地面指挥中心，及时采取有效、科学地处理措施，可以避免瓦斯事故的发生；

11、要采取各种有效措施防止出现各种形式的火源。矿井火源主要分为内因和外因火源。外因火源又可分为各种明火、炮火、电火、摩擦撞击火花、静电火花、杂散电流引起的火花及其它火源。防止出现火源总的原则是：禁止一切非生产性火源，对生产过程中可能产生的火源要严格管理和控制；

12、井下所有电气设备的选型应符合该矿瓦斯等级的要求，禁止非防爆设备用于采区及采、掘工作面；

13 对采煤工作面瓦斯涌出规律要进行认真地、长期的观测数据并分析，得出符合该矿实际情况的经验数据并运用到瓦斯防治工作中；

14、防止瓦斯事故扩大的措施。瓦斯爆炸的突发性、瞬时性，使瓦斯爆炸事故往往难以救助，因此还要严防瓦斯爆炸事故的扩大。除要建立完善、抗灾能力强的通风系统外，每年还应编制和修订《矿井灾害预防与处理计划》，并向全体职工宣传贯彻，使职工知道一旦发生瓦斯爆炸事故，如何撤出或躲避的路线或地点；矿井应在安装主要通风机的出风井口处安装防回风门，通风机设置反风装置和系统；井下按规定安设隔爆设施；所有入井人员必须佩带自救器并能熟练使用；矿井一旦发生瓦斯爆炸事故，应及时启动救灾系统进行救灾，防止灾情扩大，使灾区限制在尽可能小的区域和防止二次灾害的发生；

15、建立并落实瓦斯防治管理体系，制定各种防治瓦斯事故技术操作规程和责任制，责任到人，责任到人；

16、矿井应建立完善的井上下防灭火系统，所有地面建筑物、研石场、坑木场等处的防灭火制度和制度必须符合《煤矿安全规程》规定；

17、加强通风工作，建立和维护好安全可靠的、完整的、独立的矿井通风系统，实行分区通风，采掘工作面都应采用独立通风，使井下各用风点的风量、风速和瓦斯浓度等符合《煤矿安全规程》规定，处理积聚瓦斯。

18、针对不同地点的瓦斯积聚，必须及时安全地用正确的方法按《煤矿安全规程》要求进行处理，不留隐患

### 6.3.3 通风管理

- 1、矿井应根据施工及生产期间的不同变化，及时调整通风系统，并绘制全矿井通风系统图，应保证矿井有完整的独立通风系统；
- 2、矿井通风系统的有效风量，应满足井下需要；
- 3、采煤工作面在未形成完整的通风系统之前，不得投产回采；
- 4、采区进、回风巷应贯穿整个采区，严禁一段进风、一段回风；
- 5、主要回风巷要经常维护，保持清洁和风流畅通，禁止堆放材料和杂物；
- 6、井下风门、风桥、风墙等通风构筑物必须可靠，并符合《煤矿安全规程》规定；
- 7、人员进入独头工作面之前，必须开动局部通风设备通风并符合作业要求，该独头工作面有人作业时，局扇应连续运转；
- 8、停止作业并已拆除通风设备的独头巷道，应设栅栏和标志，防止人员进入。如需要进入，必须进行通风和分析空气成份，确认安全后方可进入。

### 6.3.4 煤尘防治

井田内各可采煤层煤尘均具有爆炸性，在一定条件下，煤尘发生爆炸不但会损坏矿井设备、设施及摧毁矿井巷道，还会严重威胁人员生命安全。因此，要建立健全矿井及选煤厂防突制度，完善防尘系统，切实落实防尘措施。

1、建立完善的防尘供水系统，主要运输巷、带式输送机巷、斜巷及平巷、上下山、采区运输巷与回风巷、采煤工作面运输巷与回风巷、掘进巷道、煤仓放煤口、溜煤眼放煤口、卸载点等地点都要设防尘、供水管路，并安装支管和阀门；

2、采煤机、掘进机的防尘应符合《煤矿安全规程》规定，破碎机必须安装防尘罩和喷雾装置等；

3、矿井应采取预防 and 隔绝煤尘爆炸的措施，应及时清除巷道中的浮煤，清扫或冲洗积煤尘，定期撒布岩粉，并应定期对主要大巷刷浆；

4、井下所有电气设备，应符合《煤矿安全规程》规定；

5、入井人员应戴安全帽，随身携带自救器和矿灯，严禁携带烟草和点火物品，并严禁穿化纤衣服；

6、矿井两翼、相邻采区、相邻煤层、相邻的采煤工作面之间，煤层掘进巷道间与其相连的巷道间、煤仓间与其相连接的巷道间，采用独立通风并有煤尘爆炸危险的其他地点间与其相连的巷道间，应用水棚或岩粉棚隔开；

7、掘进井巷和硐室时应采用湿式凿岩、湿式钻眼、洒水防尘、喷雾捕捉浮尘、水炮



泥和水封爆破等湿式作业消除和降低煤尘；应按规程做好喷雾洒水、通风除尘、个体防护等综合防尘措施；在转载点、煤仓、溜煤眼等煤尘大的地点安装洒水喷雾装置；

8、定期清扫巷道，保证巷道中不积存粉尘，并按国家规定对粉尘进行监测及采用个体防尘工具做好个体防护。

### 6.3.5 防治水

1、根据煤层开采特点，矿井应制定防止地表水导入井下的安全措施，并认真贯彻执行“预测预报，有疑必探，先探后掘，先治后采”的防治水害方针，加强探水、积水的探测和矿井涌水的观测，发现水害威胁，立即查明水源，采取措施治理，防止发生突水事故；

2、探水或接近积水地区掘进前，应编制探放水设计，同时应进行防止瓦斯和有毒有害气体危害等安全措施；

3、探水眼的布置和超前距离，应根据水头高低、煤层厚度和变薄以及安全措施等在探放水设计中具体规定；

4、掘进工作面遇到有出水可能的钻孔时，接近其它可能发生事故及有明显突水征兆时，应确定探水线进行探水；

5、探水钻进时发现煤岩松软、片帮、来压或钻孔中的水压、水量突然增大，以及有顶钻等异状时，必须停止钻进，但不得拔出钻杆，现场负责人应立即向上级领导汇报，并派人监测水情。如发现情况异常时，应立即撤出所有受水威胁地区的人员，然后采取措施进行处理；

6、探放水时，应撤出探放水点以下部位受水害威胁区域内的所有人员及相关设备；

7、钻孔接近可能含有瓦斯或其它有害气体涌出区域，必须有瓦斯检查工或救护队员在现场检查气体浓度，如果瓦斯或其它有害气体浓度超过《煤矿安全规程》规定限值，应立即停止钻进，切断相关电源，撤出有关人员，及时处理后方可恢复施工；

8、钻孔放水时，应预测积水量，根据排水能力和水仓容量，控制放水量。放水时，必须设专人监测钻孔出水情况，测定水量、水压，做好记录。若水量突然变化，必须及时处理，并立即报告上级领导；

9、在采用防洪设施（排洪、截洪沟等）、修筑渡洪设施、保证井口安全的同时，在每次降暴雨后，应派专人检查矿区及附近地面有无裂缝、陷落和岩溶塌陷等现象（尤其是后期开采），若有要及时对其填堵，以隔断与井下的充水途径，同时应加强井下水灾的预测预报工作，并制定切实可行的水灾预防和处置计划；

10、在调查和探测到水源、含水层、含水地质构造时，要采取预先排水疏干、放水

等措施，并制定相应安全措施；

11、加强对地质构造带、采空区、废弃井巷的隔离与密闭（防隔水煤岩柱）工作；

12、加强对井田内的河流监测，生产中严禁开采防水煤柱。在防水煤柱附近开采时，应根据实际位置，对设计煤柱进行核对，若有出入，应以核对后的实际留设煤柱尺寸为准确，并应采取有效措施后方可进行开采。

### 6.3.6 防灭火

1、该矿井主排水泵房、主变电所等较大型硐室采用混凝土砌碛支护，其他巷道或硐室基本采用锚网喷+锚索支护，当地质条件异常时，应根据实际选择合理支护形式和支护材料，并按《煤矿安全规程》规定采用不燃或阻燃材料进行支护，预防自燃火灾；

2、应构筑好防火门和防火墙，并储备足够地封闭材料；

3、加强防火密闭的管理工作，按《煤矿安全规程》设置栅栏、警标、说明牌板等，禁止人员入内，并定期检查封闭质；

4、按《煤矿安全规程》要求装备井上下消防系统和设置井下消防材料库和地面消防水池，制定井上、下防火措施；

5、严格控制因设备过负荷、短路产生的电弧、电火花；不正确作业产生的爆破火焰；摩擦火花或高温热源等外因火灾；

6、防火铁门必须严密并经常关闭，如不设置，应有防止烟火进入矿井的安全措施；

7、加强职工的安全知识教育培训，提高防火意识；

8、矿井建立完善的水管监测系统，加强防火预测监测，做好早期预报。

### 6.3.7 顶板管理（开拓开采）

1、地质构造对矿井开拓、采区和采煤工作面布置以及采煤方法影响较大。虽然该井田地质构造复杂程度属中等，但受钻孔间距控制，小构造尚未完全查清，下一阶段设计前应进一步查清，为矿井开拓、采区和采煤工作面布置提供可靠的依据；

2、进一步查清断层等地质构造含水特征以利于采区开拓；

3、矿井要留设好各种防水、断层、主要巷道等安全煤柱，采掘过程中不准扩大或缩小设计规定的煤柱；

4、为便于采掘工程和顶底板管理，要确定合理地开采顺序，包括采区、上、下山、上下区段、工作面、煤层与煤组的先后顺序；合理分区与采区划分、工作面布置，以适应地质构造特征和煤层赋存条件，加大区段、工作面的尺寸，包括推进长度和速度；

5、巷道施工在过断层、破碎带、松软地带、淋水带、风化带、复合离层、巷道、煤

柱等异常地带与构造带时，要及时制定专项措施，采用有效地支护形式，加强基本支护和前探支护，防止冒顶；

6、井下主要巷道、石门、上下山、采掘巷道、工作面顺槽、联络巷在位置选择、层位确定、断面尺寸、煤柱留设、煤层分组分层及支护形式等下一步的设计，都应符合《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）的有关规定和《煤矿安全规程》（2022版）有关要求，参照好周边矿区成功的巷道支护经验，并适应该矿顶底板条件；

7、采区布置设计时，避免采掘应力的叠加和相互影响。该井田开采分两煤层，为减少工作面之间相互影响，要合理配采，顺序开采。同时还应因地制宜合理选择采煤方法、回采工艺及支护设备；

8、随着开采深度的增加，开采强度和范围的加大，矿山压力必然会加大，所以必须完善矿压监测、预报系统与装备，严密监测回采工作面顶板压力的变化，总结其显现规律，为采掘工程、顶底板管理提供第一手资料；

9、在无冲击地压煤层中的三面或四面被采空区围区域、构造应力区、集中应力区开采和回收煤柱时，应制定防治冲击地压专项措施；

10、在开采可能有冲击地压的煤层时，应遵照《煤矿安全规程》（2022版）有关规定执行；

11、巷道采用锚网（喷）锚索钢带等联合支护形式时，根据其顶底板的岩性特征与断面形式，要研究其适用性，以保证支护强度和质最；交叉点等处必须加强支护；

12、严格执行敲帮问顶等顶板管理措施；

13、合理确定采空区，避免工作面出现大面积来压，采掘工作面控顶距不得超过规定，并要及时进行支护，严禁空顶作业；采煤工作面必须及时回柱放顶；

14、对顶板岩层松散、极易风化破碎，稳定性差时，施工过程中要及时有效地进行支护，防止其早期离层，保证其完好；

15、制定巷道维修制度和安全防护操作规程，及时维护巷道，保持巷道设计断面，保证通风、运输的畅通和行人的安全，巷道失修率要符合规定。

### 6.3.8 提升运输

#### 一、斜井提升机安全管理措施及建议

- 1、司机必须经过严格培训，熟练掌握设备性能和操作技术，并持证上岗；
- 2、矿井必须对该工种建立、健全岗位责任制及日常维护、检修、检查等各项制度；
- 3、对使用的钢丝绳的选择、维护、检查、更换必须严格执行《煤矿安全规程》的规

定；

4、提升装置必须按《煤矿安全规程》装设防过卷装置、防过速装置、过负荷和欠压保护装置、限速装置、深度指示器失效保护装置、闸间隙保护装置、松绳保护装置、减速功能保护装置、防坠装置等保护装置；

5、提升井口、井底的安全门必须和罐位和提升信号联锁；井口信号装置必须和绞车的控制回路相闭锁；

6、提升绞车按《煤矿安全规程》有关规定装设常用闸和保险闸，对安全及各种保护装置的性能应坚持按《煤矿安全规程》有关规定定期进行性能测试，确保齐全可靠，严禁超载、超速运行；

## 二、斜井施工安全管理措施及建议

1、开凿斜井时，自井口到坚硬岩层之间的井巷必须砌碹，并向坚硬岩层中至少延深5m。表土段施工必须制定防片帮的专项安全措施；对岩层较作要时必须制定防止爆破损坏井口及井内设施的专项安全措施。在表土中开凿时，其临时支护标高低于永久支护设计时，应满足防洪、防滑坡、防沉降等要求；

2、斜井凿井期间冻结段和在遇水膨胀的岩层中掘进不宜采用湿式钻眼时，可采用干式钻眼，但必须采取捕尘措施，并应佩戴防尘防护用品；

3、冬季或用冻结法开凿斜井时，必须有防冻、清除冰凌的措施；

4、斜井井筒内必须设有在提升设备发生故障时专供人员出井的安全设施，其中设计有永久梯子间的，该设施必须保留至永久梯子间安装到位并投入使用，永久梯子间未投入使用的，不得进行二期工程；

5、斜井排水或临时支护井筒与工作面的距离及防止片帮的措施必须根据岩性、水文地质条件编制施工安全技术规程中明确规定；

6、斜井井筒穿过表土层、砂层、松软岩层或煤层时，必须制定专项措施。措施中必须明确规定支护的深度、临时支护的形式。施工时应确保临时支护安全可靠，并及时进行永久支护。在建立永久支护前，每班应派专人观测地面沉降和临时支护及井帮变化情况，发现危险征兆时，必须立即停止工作，撤出人员，进行处理；

7、斜井井筒采用井壁注浆堵水时，必须编制施工措施并遵守下列规定：

(1) 井壁必须有承受最大注浆压力的强度；

(2) 钻孔可能发生涌砂时，应采取套管法或其他安全措施。采用套管法注浆时，安装套管的钻孔深度应小于井壁厚度200mm，套管安装牢固后在套管外端安装抗压能力大于注浆终压1.5倍的孔口球阀，必须对套管的固结强度进行耐压试验，只有达到注浆终

压力后，方可在套管内打透井壁并注浆封堵。井筒采用双层井壁支护进行壁间注浆时，注浆孔应穿过内壁进入外壁 100mm。当井壁破裂必须采用破壁注浆时，必须制定专项措施；

(3) 注浆管、套管必须固结在井壁中，并装有抗压能力大于注浆终压的球形阀门；

(4) 进行钻孔注浆作业时，必须安设牢固的工作台和注浆管路安全网，作业人员必须佩带保险带，并在井口设专职值班人员；

(5) 井筒内进行钻孔注浆作业时，井底不得有人，注浆过程中必须经常检查井壁，发现问题必须停止作业，及时处理；

(6) 钻孔时应经常检查孔内涌水量和含砂量。涌水量较大或涌水中含砂时，必须停止钻进，及时注浆；钻孔中无水时，必须及时严密封孔；

8. 禁用吊桶、抓岩机等井筒内悬吊设备撞击模板进行模板，拆除井筒内的设施时，不得用稳车、绞车强拉硬拽；

9. 工作人员在下列情况下必须佩带保险带：

a) 乘吊桶升降时；

b) 在井架上或井筒内的悬吊设备工作时；

c) 拆除保险盘或掘凿保护岩体时；

d) 在井圈、模板及井筒内作业时；

e) 在倒矸台上围堰外作业时。

保险带定期按有关规定试验，保险带必须拴在牢固的构件上。每次使用前必须检查，发现损坏时，不得使用。

10. 井筒封口翻开时，所有盖门不得开启；双钩提升在井口上下人员时，另一个井口盖门不得开启；

11. 严禁在井盖门上接卸矸石。在封口盘、固定盘上接装矸时，必须制定专项安全措施；

12. 井筒穿过含水岩层或破碎带，采用地面或工作面预注浆法进行堵水或加固时，应遵守下列规定：

(1) 注浆施工前，必须编制注浆工程设计；

(2) 注浆段长度必须大于注浆的含水岩层的厚度，并深入不透水岩层或硬岩层 5~10m。井底的设计位置在注浆的含水岩层内时，注浆深度必须大于实际井深 10m；

(3) 地面预注浆的钻孔，除定向钻孔外，每钻进 40m 必须测斜 1 次，钻孔偏斜率不得超过 0.5%；

(4) 注浆前，必须进行注浆泵和输浆管路系统的耐压试验。试验压力必须达到最大注浆压力的 1.5 倍，试验时间不得小于 15min，无异常情况时，方可使用；

(5) 注浆过程中，注浆压力突然上升时，必须停止注浆泵运转，卸压后方可处理；

(6) 每次注浆后，应至少停歇 30min，方可提拔止浆塞，以防高压浆顶出钻杆；

(7) 冬季注浆施工时，注浆站和地面输浆管路，必须采取防冻措施；

(8) 井筒工作面预注浆前，在注浆的含水岩层上方，必须按设计要求预留注浆岩帽或设置混凝土止浆垫。含水岩层厚度大，需采用分段注浆和掘砌时，对每一注浆段，必须按设计要求预留止浆岩帽或设置混凝土止浆垫。岩帽厚度和混凝土止浆垫的结构形式、厚度应根据最大注浆压力、岩石性质和工作条件确定。混凝土止浆垫由井壁支护时，应对井壁强度进行验算，不能满足需要时，应加固或提前加大支护强度；

(9) 孔口管必须按设计参数埋设牢固，并安设高压阀门，必要时安设保护装置。注浆前，必须对止浆垫和孔口管进行耐压试验，试验压力必须大于使用压力 1MPa；

(10) 钻注浆孔时，钻机必须安设牢固，并有足够防止钻具将水顶出的钻头；

(11) 井内应设排水设施，及时排除井筒积水。当钻进过程中，如井筒涌水量接近额定排水能力，必须停止钻进，拔出钻具，关闭高压阀门，及时注浆；

(12) 注浆站设在地面时，井口处必须有可靠的通信联系；

(13) 制浆和注浆的工作，应佩戴防尘眼镜和口罩，制浆站内应采取防尘措施；

(14) 注浆结束后，必须检查注浆效果，达到设计要求后，方可开凿井筒。

### 三、刮板输送机安全预防措施及建议

1、刮板输送机司机应熟悉刮板输送机的性能及构造原理，经过培训考试并取得合格证后方可上岗作业；

2、司机作业前，要全面检查刮板输送机各部件、机头、机尾压杠、柱及作业范围内杂物情况，发现问题应报告班组长，处理妥善后方可作业；

3、严禁用刮板输送机运送除煤、木托板、柳笆以外的支护材料及设备。严禁人脚蹬皮带刮板输送机；

4、刮板输送机运行时，司机必须精力集中，手不离开按钮，眼不离开刮板输送机，严禁睡觉或离开干其它工作；

5、司机接班后应对刮板机进行试运转，先发出开机信号并喊话，然后点动两次再正式启动，使刮板链运转半周后停车，检查已翻转到刮板机槽上的各个部件完好情况；

6、试运转正常后正式启动启动刮板机前，发出开机信号，点动两次刮板机，两次点动间隔时间不得少于 5 秒，再正式启动；

7. 刮板输送机运转中发现下列情况之一时，应立即停机，妥善处理后方可继续作业：

- ①超负荷运转，发生闷车时；
- ②刮板链出槽、飘链、掉链、跳链时；
- ③电气、机械部件温度超高或运转声音不正常时；
- ④发现大木料、金属支柱、柳笆、大块煤矸等异物快到机头时；
- ⑤运输巷转载机或下台刮板输送机停止时；
- ⑥信号不明或发现有人在刮板输送机上时。

8. 刮板输送机运行时，不准人员从机头上部跨越，不准清理转动部位，不准用煤粉或用手调整刮板链；

9. 检修、处理刮板输送机故障时，应闭锁控制开关，并挂上停电牌。

10. 下班前，司机必须将刮板输送机内煤全部运出，清扫机头、机尾附近的浮煤后，方可停机，将控制开关手把扳到断电位置，并拧紧闭锁螺栓。

#### 四、胶带输送机安全管理措施及建议

1. 胶带输送机司机要经过严格培训，持证上岗；同时严格执行遵守岗位责任制；

2. 矿井采用的是胶带输送机提升运输煤炭，辅助运输采用绞车，机械化程度高，应加强设备的检修、维护、保养，确保设备完好，使用正常；

3. 矿井应坚持使用胶带输送机各项保护装置，并经常进行检查维护，使其能在胶带机发生故障或不正常运行时可起作用。带式输送机巷道中行人跨越带式输送机处应设过桥；

4. 对胶带输送机打滑、跑偏、撕裂等的预防，应采用综合保护装置：选用阻燃、抗静电输送带和托辊，驱动滚筒防滑保护，堆煤保护和防跑偏装置；装设温度保护、烟雾报警和自动洒水装置。主要运输巷道内应装设机头机尾防止人员与驱动滚筒的导向滚筒相接触的防护栏。主要运输巷道装设输送带张力下降保护装置和防撕裂保护装置；

#### 五、运输队安全管理措施及建议

1. 认真落实矿车检修维护制度，加强矿车使用管理，提高矿车完好率，人车以及矿车管理按有关规定执行；

2. 设专人对井上、下使用的矿车进行认真检查，发现问题要及时处理，不得使用已损坏或不符合完好标准的矿车；

3. 矿车装载不得超高、超宽、超长、超重。

#### 6.3.9 电气

1、矿井要切实保障双回路生产供电以及应急电源的正常供电，确保在矿井三回路电源线路上不得分接任何负荷；

2、严禁井下配电变压器中性点直接接地或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；

3、按《煤矿安全规程》选用电器设备，制定和完善各种设备操作规程，严格按章操作，不准带电进行作业；

4、井下各级配电电压和各种电器设备的额定电压等级应符合《煤矿安全规程》，不准超过额定值运行；

5、采用加装护罩、遮栏、栅栏等防护设备隔离带电体，操作高压电器设备时，应穿绝缘鞋和手套，电工绝缘靴或站在绝缘台上，操作时不得单人作业；

6、要加强管理，消除因短路、过载、漏电、散热不良、接触不良产生的电弧以及电气设备线路、雷击等产生的电弧、电火花和静电火花，按《煤矿安全规程》装备漏电、接地、开关、过流、防雷电等保护装置；

7、应使用经检验合格并取得煤矿矿用产品安全标志的防爆电器，为防止电火花事故，应注意采取以下措施：井下供电电缆连接采用隔爆接线盒可靠连接，隔爆接线盒或电缆铠装层均可靠接地；采用阻燃、抗静电运输带和托辊，机架可靠接地；矿灯装备可靠短路保护装置，井下照明、信号装置采用具有短路、过载和漏电保护的信号综合保护装置配电；井下通讯、信号和控制装置均采用本质安全型设备；井下严禁带电检修和搬迁电气设备等作业；

8、为防止雷电事故，由地面直接引入井下的轨道及露天架空引入的管道，在井口处设防雷装置，通信线路在入井处设熔断器和防雷装置；

9、为防止井下电气着火事故，井下固定敷设的电缆必须采用煤矿阻燃、抗静电型电力电缆，电力变压器选用矿用隔爆型干式变压器；其它电机控制设备选用矿用隔爆兼本质安全型矿用防爆电气设备；

10、为预防触电事故，建议机电硐室入口处悬挂“非工作人员禁止入内”字样的警示牌，硐室内有“高压危险”字样的警示牌，硐室内的设备分别编号，标明用途，并有停送电标志；井下不得带电检修、搬迁电气设备、电缆和电线，所有的开关闭锁装置均能可靠的防止擅自送电，防止擅自开盖操作，并悬挂有“有人工作 不准送电”字样的警示牌；操作高压电气设备主回路时，操作人员应带绝缘手套并穿电工绝缘靴或站在绝缘台上；容易碰到的裸露带电体及机械外露的转动和传动部分均加装护罩、遮栏等防护措施。



### 6.3.10 爆破器材储存、运输和使用

- 1、建立和完善爆炸物品储存、运输、使用等各项规章制度且贯彻落实；
- 2、设计的矿井爆破材料发放硐室的结构、安全距离、出口、防火消防、通风、排水、防潮、照明、抗静电、软质垫层等方面必须符合《煤矿安全规程》规定；
- 3、煤矿用爆破器材应取得煤矿矿用产品煤安标志，必须按《煤矿安全规程》要求使用煤矿许用炸药和许用电雷管；
- 4、采用专门运输车辆、标志和信号（灯）等《煤矿安全规程》规定的运输方式方法，押运护送方式运送运输爆炸器材；
- 5、运输过程中要按《煤矿安全规程》规定的速度进行，应避开震动、摩擦、撞击和遇到明火、高温物体；
- 6、爆破工必须持证上岗，严格按爆破操作规程作业，坚持“一炮三检”和“三人连锁”放炮制度；
- 7、必须把炸药、电雷管分开存放在专用爆炸材料库内加锁，并置于警戒线以外的安全地点，严禁乱扔、乱放；
- 8、按《煤矿安全规程》管理和使用炸药、电雷管和放炮器，严格执行爆破作业规程规定的安全距离和警戒程序。

### 6.3.11 锅炉、压力容器

- 1、设计压力容器应符合有关的安全规程和技术文件要求，材质应合格，结构应合理，有足够的强度和刚度，耐久性好。
- 2、确保安全运行，在安装压力容器时，应做好以下各项管理工作：
  - (1) 锅炉房及压力容器设计应按国家有关标准设计，锅炉房设计图纸和锅炉安装平面布置图必须经上级主管部门和当地锅炉监察部门批准方准施工；
  - (2) 压力容器的安装单位，必须是取得压力容器安装许可证的单位；
  - (3) 安装单位应按已经审批的安装平面布置图，合理地设计工艺系统图，制定施工方案，并审批后方可安装施工；
  - (4) 安装质量的分段验收和总体验收，由安装单位与使用单位共同按规定进行。水压试验和总体验收，必须请主管部门和锅炉监察部门派员参加，所有新锅炉必须在安装验收后方可正式点火。
- 3、压力容器上的安全附件应齐全、灵敏、可靠。安全阀、压力表、水位表和报警装置都是重要的安全装置，要确保其正常运行，避免因失灵而造成事故。

#### 4. 特种设备管理

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

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

#### 6.3.12 安全监控及计算机管理

1. 必须按照《煤矿安全规程》的规定设置传感器；
2. 总站、分站和传输系统设置应符合《矿井通风安全检测装置使用管理规定》第17、18、19、20、21、22、159、160条有关规定；
3. 加强监控系统的管理。安全监测监控设备每月校正一次。固定式传感器、便携式瓦斯检测报警仪等采用载体催化元件的甲烷传感器，调校周期不超过10天，定期检查，保证监控设备的故障闭锁功能正常；
4. 在日常管理中应保证监控系统动态管理，根据矿井实际情况及时更新设备布置图和接线图；
5. 安全监控设备之间必须采用阻燃电缆或光缆，严禁与电话电缆、动力电缆共用。

#### 6.3.13 职业危害管理与健康监护

##### 1. 噪声

- (1) 针对设备机械噪声等，换作工艺方法、提高设备质量来从声源上根治噪声，如在鼓风机、空压机进出风口安装消声装置，加强润滑等；
- (2) 在噪声传播途径上采取措施：采用隔、静分开原则，缩小噪场干扰范围；利用噪声源方向性特点，合理布置声源位置。高噪声气体进出口向上可有效降低厂区噪声；利用自然地形阻挡降低噪声，把高噪声设备放在下风口可有效降低噪声污染；合理布置建（构）筑物内隔声间，如高噪声设备设置在下层，减少共振噪声，高噪声设备加装隔音间等；通过绿化带可以降低厂区对外界的噪声污染；
- (3) 在噪声点采取个体防护措施，如耳塞、防声棉等。

##### 2. 粉尘

- (1) 井下任何地点都存在粉尘，以采掘工作面的粉尘浓度最高，其次是运输环节的各转载点，要采取防尘、降尘、除尘等综合措施，并加强检查、监测，还要注意个体防

护；

(2) 对职工进行定期的健康检查。

### 3、有毒有害气体、热害及冰冻危害

(1) 严格监测井下有毒有害气体的最高浓度，并将其控制在允许范围内；

(2) 保证通风系统完好和正常运行；

(3) 应定期对通风除尘设施进行检查，发现问题及时处理；

(4) 加强地面供热管网的维修，保证井筒保暖供热系统的正常运行；

(5) 主要巷道布置及采区布置尽量避开局部地热异常区和热水涌出区；

(6) 较大的矿井总风量，使得矿井进风流的温升较小；

(7) 进风流尽量沿散热小的巷道流动；

(8) 有条件时，煤巷支护采用锚喷支护，以减少氧化放热。

### 6.3.14 其他单元

#### 1、物体打击

(1) 严格执行敲帮问顶制度，严禁空顶作业；

(2) 加强对井巷的支护以及巷道的维修与维护；

(3) 在倾斜巷道施工过程中，应设置躲避硐以防矿石砸伤；

(4) 加强管理，防止矿石、设备工具等坠落物砸伤；

(5) 加强井口管理，防止外物坠落伤人；

(6) 佩带安全帽等防护设施，减轻物体打击程度；

(7) 加强安全标志和安全标志管理，禁止人员进入危险区域。

#### 2、高处坠落

(1) 加强防护设施管理，防止人员从斜井等高处坠落；

(2) 人员需要在溜煤眼及其周围作业时，应佩带安全带；

(3) 高空作业时，安装设备以及倾斜巷道作业时，应设有防止人员坠落的设施；

(4) 加强警示标志和安全标志管理，禁止人员进入危险区域。

#### 3、中毒窒息

(1) 设置矿井瓦斯管理机构，配备专职瓦检员，建立健全瓦斯检查监测制度，按规定进行巡回检查；

(2) 严格执行以风定产和测风制度，搞好风量分配，及时调节风量；避免不符合《煤矿安全规程》规定的串联通风和扩散通风，杜绝循环风现象；

- (3) 采掘工作面应有独立的通风系统，生产水平和采区必须实行分区通风；
- (4) 采掘工作面的进、回风巷不得经过采空区和冒顶区，采空区应及时封闭；
- (5) 加强对通风设施设备的使用和维护管理，使其性能可靠，漏风符合《煤矿安全规程》规定；
- (6) 制定好过地质构造等的相应安全措施，谨防有害气体侵入；
- (7) 严格井下瓦斯浓度的检查与监测，正确处理瓦斯积聚，并根据实际增加瓦斯积聚可能的检测地点和次数；
- (8) 按《煤矿安全规程》规定排放瓦斯和进行巷道贯通，严格执行“一炮三检”和“三人连锁”放炮制度；
- (9) 按《煤矿安全规程》和规定等要求配备瓦斯断电仪、瓦斯报警仪、瓦斯电闭锁和风电闭锁装置；
- (10) 用栅栏、密闭消除和隔绝盲巷等危险场所，并按规定设置醒目和醒目的安全标志；
- (11) 按井下在册人员配备足够的自救器，并有符合要求的备用量；
- (12) 对通风、瓦斯仪器仪表定检要有资质的机构进行检测与校正；
- (13) 矿井要制定健全的中毒急救预案和处理计划。

#### 4、淹溺

- (1) 加强警示标志和安全标志管理，防止人员误入水池、水仓等；
- (2) 采取栅栏等措施对积水区域进行隔离；
- (3) 在积水场所作业时，应制定相应的、安全可靠的措施方可施工；
- (4) 在积水场所作业时，应取辅助救生用品，消除或减轻淹溺危险。

### 3.15 矿井安全管理措施

#### 3.15.1 安全管理机构和人员

评价认为，建设项目要在今后《初步设计》或《安全专篇》中明确管理队伍和管理机构组成流程，增加其内容。特别要明确安监部门在安全生产、通风、瓦斯、安全监测等工作的职责，消除一切不安全因素和隐患，保证矿井安全生产的权利，有权惩罚违章作业人员及工程质量问题等，该部门需由责任心较强，技术素质较高的人员组成。

必须建立专门的安全管理机构，配备数量足够的专职安全管理人员。采掘队应设专职安全员；班、组应设专职或兼职安全员。

必须对从业人员进行安全教育和培训，培训不合格的，不得上岗作业。

主要负责人和安全生产管理人员必须具备煤矿安全生产知识和管理能力，并经考核合格。特种作业人员必须按国家有关规定培训合格，取得资格证书，方可上岗作业。

矿长必须具备安全专业知识，具有组织、领导安全生产和处理煤矿事故的能力。

### 6.3.15.2 安全生产责任制

安全生产责任制是矿山企业的一项重要地安全制度，因此，一定要非常重视，建立责任制系统，明确各级人员、各岗位的安全生产责任，提出措施和建议如下：

- 1、矿长要对该矿的安全生产工作负责；
- 2、各单位主要负责人要对本单位的安全生产工作负责，其技术负责人要对本单位的安全技术工作负责；
- 3、各级职能机构要对其职能范围内的安全生产工作负责。

### 6.3.15.3 安全规章制度

建议企业建立健全以下安全管理制度：

- 一、安全办公会议制度
- 二、安全生产调度例会制度
- 三、安全生产检查制度
- 四、会议及汇报制度
- 五、入井检身制度和入井人员请退制度
- 六、入井安全管理规定
- 七、领导干部安全管理人员抓“三违”制度
- 八、“三违”处罚制度
- 九、井“三违”人员处理的规定
- 十、领导干部井下查岗制度
- 十一、矿领导中夜班领导干部井下查岗制度
- 十二、矿领导 24 小时值班制度
- 十三、区队管理干部井下跟班盯岗制度
- 十四、领导干部跟班制度
- 十五、安全活动日制度
- 十六、班前会制度
- 十七、安全生产技术审批制度
- 十八、安全技术作业规程管理制度

十九、关于技术作业规程管理制度

二十、采煤安全管理制度

二十一、掘进安全管理制度

二十二、井下放炮安全管理制度

二十三、测量管理制度

二十四、地质管理制度

二十五、矿井巷道中、腰线管理制度

二十六、调度管理制度

二十七、矿井防治水管理制度

二十八、职工安全教育与培训制度

二十九、职工群众安全监督制度

三十、工程质量检查验收制度

三十一、采掘工程质量管理奖罚制度

三十二、顶板管理安全措施

三十三、人力推车及停放车安全管理制度

三十四、主副井防灭火措施

三十五、矿井和主要设备检修制度

三十六、上班考勤制度

三十七、交接班制度

三十八、设备维护保养制度

三十九、安全质量标准化管理制度

四十、安全操作规程管理制度

### 3.15.4 安全投入

在安全投入方面，建议采取以下对策措施：

1、矿井建设的安全投入，应满足安全生产条件的需要，纳入工程概算；

2、矿井在编制年度生产计划和长远规划的同时，安全生产费用的提取和使用按照财政部、应急部关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法的通知》（财资[2022]136号）第七条的要求，依据当月开采的原煤产量，于月末提取企业安全生产费用，编制安全技术措施计划，所需资金、材料和设备，应列入财务、物资计划；

3、安全技术措施计划内容应包括以改善企业劳动条件、防止伤亡事故和职业病为目

的一切安全技术措施。安全费用的支出内容按照财政部、应急部关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法的通知》（财资[2022]136号）第八条的要求；

4、可研报告中对本项目安全投入未详细列支，建议在下一步设计中明确本项目安全投入项目及投入资金。

### 6.3.15.5 安全培训与考核

矿山安全教育和培训，是搞好矿井安全工作的基础。教育和培训的内容应包括安全思想教育、安全法规教育、劳动纪律教育、安全知识教育和技术培训、自救互救识别及躲避自救知识、典型事故分析等。通过正规严格的培训，培养一批精熟胜任专业工作的员工队伍，满足高产高效矿井现代化生产和管理的需要。对从事井下工作的员工进行强制性的安全培训。通过培训，使每个员工对水害、煤尘爆炸、煤与空气自然发火、瓦斯爆炸、高处坠落、冒顶片帮、粉尘、提升运输事故等的危害性有全面的了解，充分认识其危害性，掌握与各种灾害作斗争的基本知识，有效的预防事故的发生，切实做到以预防为主，确保安全生产。建议采取以下对策措施：

1、矿井负责人应经过专业、安全政策、法规、安全管理技术教育和培训，并经考核合格后持证上岗；

2、矿井主要负责人、安全管理人员应经安全资格培训，并持有《安全生产知识和管理能力考核合格证》；

3、基层领导和安全员要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种安全操作规程；

4、严格落实“三级”安全教育工作，新工人接受教育培训的时间不得少于72学时。调换工种和采用新工艺作业的人员，也应重新进行培训；

特种作业人员必须取得有关部门颁发的操作资格证后，方可上岗作业；

5、矿井还应根据生产形势，召开班前班后会、安全生产调度会、车间安全例会等会议。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20小时；

7、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；

8、设立安全教育室，定期进行安全生产宣传、教育；订购有关音像、杂志、报刊、事故案例宣传挂图等学习资料，并认真组织学习；利用井口宣传栏、标语等多种形势，加强安全宣传，提高职工的安全意识；

9、矿井在建设和生产过程中，为了抑制事故蔓延扩大，减少人员伤亡和财产损失，

建议根据不同的危险源性质和特点编制事故应急预案，以便在发生事故后，各部门可以各司其职、有条不紊地开展事故救援，最大限度地减少事故损失，尽快恢复建设或生产。

### 6.3.15.6 事故应急预案

#### 一、事故应急预案的作用

编制好事故应急预案，当事故发生时，可起到下列积极作用：

(1) 保证救援行动紧张、有序、有效地进行，避免因行动紊乱而造成不必要的事故损失；

(2) 将紧急事件局部化，并尽力予以消除；

(3) 可以最大限度地减少事故发生或降低事故造成的损失；

(4) 能有效利用各种应急资源，如人员、技术、医疗等，保障在最短时间内完成对事故现场的应急救援行动。

#### 二、事故应急预案应有的基本内容

事故应急预案的内容应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T 29639-2020)要求编制。

### 6.3.15.7 现场管理

现场安全管理是煤矿的重要工作，建议采取以下的对策措施：

1、要害岗位、重要设备和管道及危险区域，应严加管理，并设照明和警戒标志；

2、企业应确定合理的开采顺序，并在提升、运输、通风、排水、供电、开拓系统等形成后，方准进行施工；

3、所有安全、通风、防尘、防火、防水等设备和设施，不得损坏或挪作他用，未经主管部门许可，不得任意拆除；

4、必须建文、健全列入矿井的挂牌考勤制度和检查制度；

5、建立和完善矿井井下人员定位系统；

6、生产、辅助生产单位的值班区（队）长要准确掌握下井出勤人数和工作地点；交接班后，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；

7、井下偏僻与危险作业地点，严禁单人作业；

8、及时填绘反映实际情况的各种图纸，即矿井地质图、水文地质图、井上下对照图、巷道布置图、采掘工程平面图、通风系统图、井下运输系统图、安全监测监控系统图、排水、防尘、压风、充填等管理系统图、井下通讯系统图、井上、下配电系统和井下电气设备布置图、井下避灾路线图等。



### 6.3.15.8 矿井施工中的安全管理

#### 1、一般规定

(1) 项目建设工程施工应按照批准的施工组织设计进行。在施工过程中确需对施工组织设计进行重大修改的，应报经有关部门批准同意后方可实施；

(2) 详细了解该矿区的地质资料以及该矿井筒和井巷施工中遇到的地质条件、岩层、岩性，以及遇到问题采取地相关措施，为该矿井筒及井巷施工安全提供借鉴依据；

(3) 井筒施工中，对涌水量较大的岩层应采取工作面注浆措施，减少涌水以利于井筒施工。同时，井筒要及时进行贯通，形成稳定可靠的通风系统，确保施工、行人的安全；

(4) 由于特殊原因，建设工程需要停止施工两个月以上的，建设单位或施工单位应当将停工原因及停工时间向当地人民政府建设行政主管部门报告；

(5) 建设工程施工中需要架设临时电网、移动电盘等，施工单位应当向有关主管部门提出申请，经批准后在有关专业技术人员指导下进行。施工中需要停水、停电、封路而影响到施工现场周围地区的单位和居民时，应当经有关主管部门批准，并事先通告受影响的单位和居民；

(6) 施工单位进行地下工程或土方工程施工时，发现文物、古化石、爆炸物、电缆等应当暂停施工，保护好现场，并及时向有关部门报告，在按照有关规定处理后，方可继续施工。

#### 2、文明施工管理

(1) 施工现场应当按照施工总平面布置图设置各项临时设施。堆放大宗材料、成品、半成品和机具设备，不得占用场内道路及安全防护等设施。建设工程实行总包和分包的，分包单位确需进行改变施工总平面布置图活动的，应当先向总包单位提出申请，经总包单位同意后方可实施；

(2) 施工现场必须设置明显的标牌，标明工程项目名称、建设单位、设计单位、施工单位、项目经理和施工现场总代表人的姓名、开、竣工日期、施工许可证批准文号等。施工单位负责施工现场标牌的保护工作。施工现场的主要管理人员在施工现场应当佩戴证明其身份的证卡；

(3) 施工现场的用电线路、用电设施的安装和使用必须符合安装规范和安全操作规程，并按照施工组织设计进行架设，严禁任意拉线接电。施工现场必须设有保证施工安全要求的夜间照明；危险潮湿场所的照明以及手持照明灯具，必须符合安全要求；

(4) 施工机械应当按照施工总平面布置图规定的位置和线路设置，不得任意侵占场

内道路。进场的施工机械须经安全检查，经检查合格的方能使用。施工机械操作人员必须建立机组责任制，并依照有关规定持证上岗，禁止无证人员操作；

(5) 施工单位应执行国家有关安全生产和劳动保护的法规，建立安全生产责任制，加强管理，要进行安全技术交底、安全教育和安全宣传，严格执行安全技术方案。施工现场的各种安全设施和劳动保护器具，应定期进行检查和维护，及时消除隐患，保证其安全有效、灵敏、可靠；

(6) 建设单位或者施工单位应当做好施工现场安全保卫工作，采取必要防盗措施，在现场周边设立围护设施。非施工人员不得擅自进入施工现场；

(7) 施工现场若发生工程建设重大事故，应依照《工程建设重大事故报告和调查程序规定》执行。

### 3. 环境管理

(1) 施工单位应当遵守国家有关环境保护的法规，采取有效措施控制施工现场的各种粉尘、废气、废水、固体废弃物以及噪声、振动对环境造成的污染和危害。

(2) 施工单位应当采取下列防止环境污染的措施：

① 要妥善处理泥浆水，未经处理不得直接排入城市排水设施和河流；

② 除设有符合规定的装置外，不得将施工废水、泥浆水或者焚烧油毡、油漆以及其他会产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质；

③ 使用密封式的圈筒或者采取其他措施处理高空废弃物；

④ 采取有效措施控制施工过程中的扬尘；

⑤ 禁止将有毒有害废弃物用作土方回填；

⑥ 对产生噪声、振动的施工机械，应采取有效控制措施，减轻噪声扰民。

(3) 建设工程施工由于受技术、经济条件限制，对环境污染不能控制在规定范围内的，建设单位应当会同施工单位事先报请当地人民政府建设行政主管部门和环境行政主管部门批准。

## 6. 10 选煤厂

### 1. 工业厂区和作业场所

(1) 厂区车行道、人行道和救护线路应当平坦畅通，夜间应当有足够的照明。在道路和轨道交叉处，必须有明显和统一的交通标志、信号装置或者落杆；

(2) 生产所需的坑、井、壕、池必须设置固定盖板或围栏。在危险处必须设警示牌，夜间必须设置警告红灯；

- (3) 建筑物必须坚固安全。厂房结构应当无倾斜、裂纹、风化、下塌现象；
- (4) 升降口、大小孔洞、楼梯、平台、走桥必须加设栏杆(高度 105 cm)。进出口处，栏杆应当拆卸方便，使用后可以及时恢复。严禁从高处向下乱扔物品；
- (5) 电缆及管道不得设在经常有人通行的地板上。厂房内悬挂的溜槽、管道及电缆的高度不得低于 2m；
- (6) 厂房内的主要通道宽度不得小于 1.5m，次要通道不得小于 0.7m。凡有转动器的部位，应当设置过桥或走台。行走路面应当防滑；
- (7) 作业场所的光线应当充足，采光部位不得遮蔽。通道、走廊和作业场所的照明必须符合操作要求；
- (8) 冰冻期间，室外管道应当包扎，自卸车应当添加防冻剂。冰冻作业场所应当铺垫防滑材料。高层建筑的冰溜应当清除或在人行过道处设置遮挡防护；
- (9) 各种设备的传动部分必须安设可靠的防护装置，网状防护装置的网孔不得大于 50 mm×50 mm。各种传动输送带选型必须符合国家标准，支撑松紧适度；
- (10) 设备在运转中发生故障，必须立即停机。检修设备或进入机内清理杂物时，必须严格执行停电挂牌制度，并设置专人监护；
- (11) 清扫作业场所时，不得用高压水冲洗电气设备、电缆、照明、信号线路以及设备传动部件。不得用水淋浇轴、轴承等；
- (12) 严禁任何人与运行中的设备、输送带、钢丝绳和链条。行人横过铁路应当走安全道或安全桥；
- (13) 操作人员必须按规定穿戴劳动保护用品。长发应当盘入帽内。禁止穿裙子、穿短裤、穿背心、穿高跟鞋、穿拖鞋和赤脚在现场作业。在设备检修、吊装或进入设备底部和机内清理杂物以及在其它低矮狭窄工作场所作业时，必须戴安全帽；
- (14) 厂区、生产厂房及仓库必须配备必要的消防器材和设施。干燥、浮选、干选、原煤准备车间、原煤仓、油脂库、氧气管、汽车库、机车库、配电室、集控室等重点防火区，必须配备相应数量的消防栓、水龙带、灭火器、砂箱及其他消防器材、设备和设施。消防器材和设备必须有专人管理，并定期检查和更换；
- (15) 储存易燃、易爆物品的仓库，必须符合安全和防爆、防火要求。禁止在作业场所储存易燃、易爆物品。少量润滑油及日常用的油脂、油枪必须存放在专用的隔离房间；
- (16) 重点防火区，禁止明火及吸烟。确因维修或其他工作需要进行电、气焊接时，

必须经防火部门批准，并采取必要的防火措施后，方可施工；

(18) 煤仓和原煤准备、干选、干燥车间等煤尘比较集中的地点，必须遵守下列规定：

- ①定期清理地面和设备，防止煤尘堆积；
- ②电气设备必须防爆或采取防爆措施；
- ③不得明火作业(特殊情况，必须办理有关手续)和吸烟；
- ④空气中煤尘含量不得超过  $10 \text{ mg/m}^3$ 。

(19) 选煤厂的高层建筑及其他需要防止雷击的建筑和设施，必须安装避雷装置，避雷装置必须定期检查和测定。

## 2. 筛分、破碎

(1) 筛分机(包括脱水筛)应当空载启动，不准筛分机超负荷运行，筛分机的传动装置必须安装防护罩；

(2) 筛分机运行中，工作人员不得跳到筛网、筛子、筛板、筛钉和筛激振器，清理筛孔及处理事故，必须停车；

(3) 破碎机必须在密闭状态下工作，破碎机的旋转部件必须设防护罩，不准运转中打开破碎机箱盖，不准操作人员站在破碎机上；

(4) 破碎机保险销不得用金属销代替，液缸易熔塞，不得随意更换或不用；

(5) 大块煤破碎前，必须使用除铁器并进行手选，严防金属和木材等不能破碎的物件进入破碎机内；

(6) 清理筛网、筛子时必须或者进行检修，必须停电并至少有 2 人在场。

## 3. 带式输送机

(1) 带式输送机两侧必须加设防护板，手选作业点应当至少有 2 人工作，互相监护，工人不得站在或坐在带式输送机两侧的护板上作业；

(2) 带式输送机带的带速不得超过  $0.3 \text{ m/s}$ ，倾角不得大于  $12^\circ$ ，输送带宽度超过  $0.8 \text{ m}$  时，应当在两侧分别设手选台。带式输送机必须安装紧急停车按钮；

(3) 严禁在手选输送带上行走、跨越或坐卧，操作人员不得在原煤分级筛筛口下  $1.2 \text{ m}$  范围内和下料溜槽口处站立或工作；

(4) 重介质分选机与给料、产品脱介、介质系统必须实行闭锁运行；

(5) 禁止超过规定的铁器或大块矸石进入斜轮分选机，禁止用木棒压着斜轮传动带强制运行；

(6) 使用碗流器分选，应当严格控制入料粒度，禁止金属物件和杂物进入碗流器；

(7) 检查、清理磁选机、分选槽或提升轮时，必须执行停电挂牌制度，设专人监护，并制定有效的安全措施；

(8) 浮选机的加药点必须布置在安全位置，并采取防滑、防火措施，不得使用有害工人健康的浮选药剂；

(9) 启动浮选机、浮选柱、搅拌桶前，工作人员必须逐台巡视，查看机体内是否有其他检修人员，转动部位是否有障碍物，待确认无误后方可启动；

(10) 严禁工作人员携带各种火种进厂和在厂内吸烟。在厂内进行电焊作业，必须停止生产；

(11) 设备安装检修人员应当严格遵守各工种的安全操作规程。维修较大的项目，必须制定安全技术措施。安装检修工作由项目负责人统一指挥并设安全负责人。安装检修工作前，必须检查所用工具和起吊设备的可靠性，严禁超负荷、超载作业；

(12) 设备检修必须执行停电挂牌制度，不能停电时联系，检修人员进入机器内部，必须设专人在外监护，必要时还应将断电处加锁，由进入机器内部的工作人员带好钥匙；

(13) 检查、检修设备内部，应当使用符合标准的行灯或手电筒，严禁使用明火照明；

(14) 设备检修完毕后，检修人员应当清点工具和清理工作现场，不得将杂物或工具遗留在设备内。检修人员确认一切合格后，方可通知有关部门送电试车。如果工作人员离开作业地点，应当在上述作业地点周围设置临时护栏、护网，并设置醒目的警示标志；

(15) 更换运输设备的传动带、传动链，必须执行停电挂牌制度；

(16) 高空作业必须穿软底鞋，戴安全帽和安全带，不准穿拖鞋、硬底鞋和塑料鞋。安全带应当高挂低用，并拴在结实、牢固的构件上。安全带不得拴在尖锐棱角的构件上；

(17) 在厂区内进行高空作业，应当注意电缆、电线、各种机械设备、管道、支架等周围环境，发现有危害工作人员安全的，必须立即处理或停止工作；

(18) 使用梯子登高时，梯子中间不得缺层，并牢固地支靠在墙柱上。梯脚应当有防滑措施。梯子靠放斜度应当在  $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$  之间。使用人字梯，必须挂牢挂钩；

(19) 高空作业时，不得把工具、器材放在工作点边缘。传递物件应当使用吊绳。严禁上下抛掷工具、器材。

#### 4、电气安全

(1) 选煤厂各种电气设备、电力和通信系统的设计、安装、验收、运行、检修、试验和安全维护等工作，必须符合国家标准。严禁非电气工作人员安装、检修各种电气设备；

(2) 电气工作人员必须执行工作票和倒闸操作票制度；

(3) 供电系统必须安装漏电保护装置，固定设备外壳必须直接重复接地；

(4) 变（配）电所及各高压工作场所，必须配备绝缘和登高作业安全用具，携带式电压和电流指示器、高压验电器、临时接地线等器具，登高作业安全用具必须定期进行试验；

(5) 电气线路必须经常巡视、检查，出现大风、扬沙天气，应当采取有效措施，杜绝重大电气事故；

(6) 严禁往电气设备、电缆沟、电缆线路上乱扔杂物、木屑及其他易燃、易爆物品。在带电导线、电器设备、电缆沟附近，不得有易燃、易爆的火源。发现电气设备起火，应当迅速切断电源，使用四氯化碳干粉灭火器、沙子扑救，严禁用水和泡沫灭火器灭火；

(7) 变电所周围必须设有围栏，悬挂安全警示牌，围墙高度不得低于 1.8m。配电室（点）入口处应当悬挂“非工作人员禁止入内”、“高压危险”的警示牌；

(8) 变（配）电所值班人员必须熟悉所属电器设备，无论高压设备是否带电，值班人员不得单独移开或越过围栏进行工作。无人值班的变（配）电所必须加锁，钥匙放在固定地点。电所必须定期巡视无人值班的变（配）电所；

(9) 任何人不得私自移动、搬迁、移动电缆和电气设备。检修或搬迁前，必须切断电源且放电，进行验电、放电，装设接地线，必须悬挂“有人工作，严禁合闸”字样的警示牌。工作完成后，只有执行此项工作的人员，才有权取下此牌并送电；

(10) 变（配）电所（点）的入口处或门口，必须悬挂“非工作人员，禁止入内”、“高压危险”字样的警示牌。

## 第七章 安全评价结论

本次对宁夏庆华煤化集团有限公司韦三矿井及选煤厂的安全预评价，首先分析了该矿生产过程中存在的主要危险、危害因素，然后根据生产系统、开采工艺功能、生产场所及危险、有害因素的类型、分布特点等因素，进行了单元的划分。评价根据煤矿生产特点，主要使用了事故树分析法、预先危险性分析法（PHA）、类比分析法、故障（鱼刺）图分析法、安全检查表法对该矿项目进行了定性、定量评价，提出了安全预评价建议。根据评价结果，得出结论如下：

### 7.1 建设项目中的主要危险、危害因素

本次评价通过对韦三煤矿中存在的危险、有害因素的分析，确定该矿井中存在的危险、有害因素为冒顶片帮灾害、地压灾害、瓦斯灾害、水灾、火灾、粉尘危害、爆破危害、电气危害、机械设备危害、高处坠落危害、职业卫生危害（包括生产性粉尘、毒物、噪声与振动、冰冻、腐蚀、雷击、采光照度不足等）等。该煤矿存在的主要危险有害因素为机械设备危害、煤尘爆炸、电气危害、高处坠落危害、火灾、职业卫生危害（生产性粉尘、噪声与振动、冰冻、采光照度不足等）及其它危险有害因素。

### 7.2 设计中应重点防范的重大危险有害因素应重视的安全对策措施建议

1、需要指出的是，下一步编写《初步设计》和《安全专篇》时，需对矿井安全监测监控系统传感器的设置作出具体的设计，如采区、风筒、回采工作面上隅角、风门、井下主要硐室等；

2、下一步编写《初步设计》和《安全专篇》时，需明确井下人员定位卡的型号、配备比例以及是否配备移动识别器；

3、下一步《初步设计》中需明确通信系统应具有双向语音通信、组呼、全呼、显示发射通信终端设备编号、录音、存储、查询功能和人机对话功能。

4、《可研报告》中对爆破工艺和爆破器材运输进行详细描述，下一步编写《初步设计》和《安全专篇》时，需对爆破工艺和爆破器材运输作出具体的设计。

5、《可研报告》未明确压风自救系统中井下压风自救装置和供水施救装置设置的位置和数量，需要在下一步设计予以明确；

6、《可研报告》未明确压风自救系统中井下压风自救装置和供水施救装置设置的位置和数量，需要在下一步设计予以明确；

7、《可研报告》未明确通信联络系统的容量以及应该具有的功能，需要在下一步设

计进行明确。

8、《可研报告》未提出设置安全避险“六大系统”组织机构；

9、《可研报告》未提出建立安全生产责任制，也未明确五个层次的安全生产责任制以及九项安全管理制度；

10、《可研报告》未提出需建立11种图纸的类型；

11、《可研报告》未提出矿井年度灾害预防和处理计划的编制，未提出编制事故应急预案，未提出存在重大危险源的矿井应登记建档，并申报。

12、《可研报告》未提出未提出主要负责人和安全生产管理人员的安全生产知识和管理能力应当经考核合格。

13、《可研报告》未提出专职安全生产管理人员的学历证书、培训证书和安全资格证书。

14、《可研报告》只要求各岗位工种必须持证上岗，未提出特种作业人员的操作资格证书。

15、《可研报告》未提出特种作业人员培训计划。

16、《可研报告》未提出新工人与老工人转岗培训情况（必须通过四级培训机构或县级主管部门的培训，并经考核合格）。

17、通过《可研报告》可知，选煤厂配置的主要设备噪声等级高，运行设备较多，作业场所噪声多在86dB(A)以上，因此噪声相对较为集中或严重。如果作业人员接触高强度的噪声时间超过《工业企业噪声卫生标准》的规定，长此以往就可能引起噪声性疾病（有可能引起听力下降或神经衰弱、心血管疾病及消化系统疾病等）。同时也会使操作人员的疲劳率上升，严重时可导致事故的发生。因此矿方应对选煤生产系统的噪声进行分析并采取相应措施，严格执行《煤矿安全规程》有关规定，以消除或减小噪声的危害。

### 7.3 危险有害因素可控程度及矿井开采项目安全风险可接受程度的结论

#### 7.3.1 危险有害因素可控程度

1、针对开采系统单元、通风单元、瓦斯防治单元、防治水单元、防灭火单元、提升运输单元、电气单元、压风及其输送单元、紧急避险与应急救援单元和职业危害管理与健康监护单元等采用预先危险性分析法进行了评价，共得出106种危险、危害因素及场所：

①对于危险程度为2级的31项潜在的危險隐患，暂时尚不能造成人员伤亡和财产损失，应予以排除或采取控制措施；



②对危险程度为3级的51项潜在的危险隐患，会造成人员伤亡和系统损坏，在设计、施工和投产后都要认真对待，采取措施；

③对于危险度为2~3级的2项潜在的危险隐患，有可能造成人员伤亡和系统损坏，在设计、施工和投产后都要认真对待，采取措施；

④对危险程度为4级的22项潜在的危险隐患，一旦发生破坏性很大，可能造成灾难，所以在设计、施工和投产后都要采取严格措施，加强各环节的管理和监督。

通过落实安全对策措施，严格操作规程要求，加强管理，其危险程度可降低到I-II级（安全的-临界的）。

2. 针对矿井粉尘防治与供水单元、防治水单元采用事故树分析方法进行了评估，并分别得出了各自事故树的最小割集和最小径集。通过采取措施防止事故树最小割集或最小径集的发生就可以控制事故的发生；

3. 针对开采单元、安全监控、人员定位与通讯单元采用安全预评价法进行了评价，通过逐一检查，设计是可行的。

### 7.3.2 矿井开采项目安全风险可接受程度结论

通过本次安全预评价，对韦三矿井存在程度不同的危险、有害因素，建议下一步设计部门在设计时应针对建设项目的生产工艺、工艺设备、设施、安全设施和本报告提出的对策措施及建议等予以综合考虑。在此基础上，认真落实《可研报告》及本报告提出的对策措施及建议，可以将该项目的安全风险控制到可接受的程度。

### 7.4 能否符合国家和有关安全生产的法律、法规、标准、行政规章、规范的结论

1. 该项目建设中的开拓工程、通风、防瓦斯、防排水、提升运输等基本能够符合《煤矿安全规程》等规定；

2. 该项目供电方式、主要设备选型能够符合《矿山电力设计规范》、《煤炭工业矿井设计规范》等标准的要求；

3. 该建设项目职业危害，基本能够符合国家标准的规定。

### 7.5 安全评价结论

安全预评价认为：

1. 宁夏庆华煤化集团有限公司韦三矿井及选煤厂工程规划合理，项目生产及辅助系统安全设施可靠性较强，《宁夏回族自治区吴忠市韦州矿区韦三煤矿煤炭资源储量核实报告》和《宁夏庆华煤化集团有限公司韦三矿井及选煤厂可行性研究报告》等资料符合

国家法规、标准和规定要求，可作为该建设项目进一步设计的基础性依据；

2、本评价报告在第四章定性定量评价中分析并指出了《宁夏庆华煤化集团有限公司韦三矿井及选煤厂可行性研究报告》中未作明确说明或未提及的项目，建议在下一步初步设计及安全设施设计中予以修改完善；

3、建议有关单位从设计、施工、安装到试运转等环节对本报告提出的危险、有害因素、评价结果和安全对策措施予以高度重视，将各项对策措施认真落实，为本建设项目建成后安全可靠运行提供保障。

根据以上评价结果，评价组认为：建设单位在认真落实《宁夏庆华煤化集团有限公司韦三矿井及选煤厂可行性研究报告》以及本评价报告提出的安全对策措施，并认真落实国家有关法律、法规、标准、规范后，安全风险可以控制在可接受的范围内，“宁夏庆华煤化集团有限公司韦三矿井及选煤厂建设项目”在安全方面是可行的。

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2023年7月

此件按照应急管理部和生态环境部  
仅限于网上公开，他用无效