

鄂托克前旗长城三号矿业有限公司

长城三号煤矿

## 安全现状评价报告

中检集团公信安全科技有限公司

APJ-（鲁·煤）-003

二〇二五年十一月



# 安全评价机构资质证书

统一社会信用代码:91370400665749438D

机构名称:中检集团公信安全科技有限公司  
注册地址:枣庄市清泉西路1号  
法定代表人:李旗  
证书编号:APJ-(鲁·煤)-003  
首次发证:2020年01月13日  
有效期至:2030年01月12日  
业务范围:煤炭开采业。\*\*\*\*\*



鄂托克前旗长城三号矿业有限公司  
长城三号煤矿  
安全现状评价报告

项目编号：CCIC-ZJGX-MK-XZ-2025-024

设计生产能力：5.00Mt/a

法定代表人：李 旗

技术负责人：朱昌元

项目负责人：彭海龙

中检集团公信安全科技有限公司

二〇二五年十一月



**鄂托克前旗长城三号矿业有限公司长城三号煤矿  
安全现状评价项目组人员**

	姓 名	专 业	资质证号	从业登记编号	公 信 安 全 签 名
项目负责人	彭海龙	机械	1700000000200696	031462	彭海龙
项目组成员	宋志远	采矿	20201104637000001694	37210264645	宋志远
	朱德奎	地质	1700000000301264	031350	朱德奎
	王兆亮	电气	1600000000301034	029258	王兆亮
	孙传利	安全	201810033370001221	37190231676	孙传利
	申立华	通风、安全	20211004637000002106	37220293345	申立华
	刘 超	矿建	1800000000300774	033225	刘超
报告编制人	彭海龙	机械	1700000000200696	031462	彭海龙
	宋志远	采矿	20201104637000001694	37210264645	宋志远
	朱德奎	地质	1700000000301264	031350	朱德奎
	王兆亮	电气	1600000000301034	029258	王兆亮
	孙传利	安全	201810033370001221	37190231676	孙传利
	申立华	通风、安全	20211004637000002106	37220293345	申立华
	刘 超	矿建	1800000000300774	033225	刘超
报告审核人	郭同庆	机械	1500000000100083	020644	郭同庆
	王宜泰	采矿	1800000000200742	033105	王宜泰
	张建	地质	1500000000201034	025297	张建
过程控制负责人	刘云琰	安全	1100000000201885	020599	刘云琰
技术负责人	朱昌元	地质	1600000000100176	014856	朱昌元

## 前言

鄂托克前旗长城三号矿业有限公司长城三号煤矿隶属于新矿内蒙古能源有限责任公司。矿井位于内蒙古自治区鄂托克前旗西约 56km 处，西北距银川市 40km，距离上海庙镇 7km，行政区划隶属鄂托克前旗上海庙镇管辖。

该矿设计生产能力 5.00Mt/a，于 2010 年 10 月开工建设，2015 年 6 月建成，2015 年 6 月-2021 年 11 月，矿方在 9 煤层一采区布置 2 个工作面生产作业，因矿井建设项目属于未批先建项目，内蒙古自治区相关部门进行了违法处罚。2021 年 11 月-2023 年 8 月，矿方按照国家发展改革委办公厅《关于进一步加快释放优质产能保障今冬明春煤炭市场供应的紧急通知》，在 9 煤层一采区和 3<sub>上</sub>煤一采区组织保供生产；2023 年 8 月保供到期后停止生产。

2024 年 1 月，该矿委托大地工程开发（集团）有限公司编制了《鄂托克前旗长城三号矿业有限公司长城三号煤矿安全设施设计》，2024 年 2 月内蒙古自治区能源局以“内能源安监二字〔2024〕80 号”文件对该安全设施设计进行了批复。2024 年 6 月矿井通过了安全设施竣工验收。2024 年 8 月 20 日，该矿取得《安全生产许可证》（证号：（蒙）MK 安许证字〔2024〕K009），有效期限：2024 年 8 月 20 日至 2027 年 8 月 19 日，批准开采范围为 3<sub>上</sub>、3 煤层。2024 年 9 月 26 日，鄂尔多斯市能源局以“备案公告〔2024〕30 号”公告该矿生产能力为 5.00Mt/a。目前矿井处于正常生产状态。

矿井采用立井开拓方式，设主井、副井和回风立井 3 个井筒。矿井设计划分为两个水平开采，其中一水平标高为+550m，采用上下山开采+900m 至+260m 之间资源，设计二水平标高+260m，开采+260m 至 0m 之间资源。目前生产水平为+550m 水平，二水平尚未开拓，现开采 3<sub>上</sub>和 3 煤层。采煤工作面采用长壁后退式采煤法，综合机械化采煤工艺，全部垮落法管理顶板。掘进工作面采用综掘工艺。矿井通风方式为中央分列式，通风方法为机械抽出式，主井、副井进风，回风立井回风。

为对矿井的安全生产状况进行全面、客观的了解，并进一步提升矿井安全管理水平，根据《中华人民共和国安全生产法》《安全生产许可证条例》《煤矿企业安全生产许可证实施办法》《内蒙古自治区煤矿企业安全生产许可证颁发管理办法》以及其他相关法律法规的规定，鄂托克前旗长城三号矿业有限公司委托我公司对其矿井进行安全现状评价。

我公司在签订安全评价合同后，成立了鄂托克前旗长城三号矿业有限公司长城三号煤矿安全现状评价项目组。为保证评价工作质量，评价项目组按照《安全评价通则》《煤矿安全评价导则》《煤矿安全现状评价实施细则》等规定，遵循“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，于2025年7月3~4日到现场进行调查、收集资料，并结合现场实际情况，分析各生产系统和辅助系统、安全管理等存在的危险、有害因素，查找存在的问题，对各生产系统和辅助系统、安全管理等进行符合性评价，提出安全对策措施及建议，并于2025年7月6日到矿对评价存在问题整改情况进行复查，在确认评价存在问题均整改合格的基础上，编制了《鄂托克前旗长城三号矿业有限公司长城三号煤矿安全现状评价报告》。

在报告编制过程中，得到了鄂托克前旗长城三号矿业有限公司长城三号煤矿领导及有关技术人员的大力支持和配合，在此表示感谢。

# 目 录

前 言 .....	1
第一章 概 述 .....	1
第一节 安全现状评价对象及范围 .....	1
第二节 安全评价目的 .....	1
第三节 安全现状评价依据 .....	1
第四节 评价程序 .....	9
第五节 煤矿基本情况 .....	9
第六节 煤矿生产条件 .....	13
第七节 煤矿生产现状 .....	32
第二章 危险、有害因素的识别与分析 .....	39
第一节 危险、有害因素识别的方法和过程 .....	39
第二节 危险、有害因素的辨识 .....	39
第三节 危险、有害因素的危险程度分析 .....	65
第四节 危险、有害因素可能导致灾害事故类型，可能的激发条件和主要存在场所 分析 .....	76
第五节 危险、有害因素的危险度排序 .....	79
第六节 重大危险源辨识与分析 .....	80
第七节 重大生产安全事故隐患判定 .....	82
第三章 评价单元定性、定量分析评价 .....	92
第一节 划分评价单元 .....	92
第二节 选择评价方法 .....	93
第三节 安全管理单元评价 .....	94
第四节 地质勘探与地质灾害防治单元评价 .....	103
第五节 开拓开采单元评价 .....	110
第六节 通风单元评价 .....	131
第七节 瓦斯防治单元评价 .....	139
第八节 防治水单元评价 .....	141
第九节 防灭火单元评价 .....	151



第十节 粉尘防治单元评价 .....	156
第十一节 运输、提升单元评价 .....	162
第十二节 压风及其输送单元评价 .....	173
第十三节 爆炸物品贮存运输与使用单元评价 .....	176
第十三节 电气单元评价 .....	178
第十四节 安全监控、人员位置监测与通讯单元评价 .....	188
第十五节 总平面布置单元（含地面生产系统）评价 .....	199
第十六节 安全避险与应急救援单元评价 .....	202
第十七节 职业病危害防治单元评价 .....	207
<b>第四章 煤矿事故统计分析 .....</b>	<b>213</b>
第一节 矿井生产事故统计分析 .....	213
第二节 生产事故的致因因素、影响因素及其事故危险度评价 .....	213
<b>第五章 安全措施及建议 .....</b>	<b>216</b>
第一节 安全管理措施及建议 .....	216
第二节 安全技术措施及建议 .....	216
<b>第六章 安全评价结论 .....</b>	<b>233</b>
<b>附 录 .....</b>	<b>240</b>



# 第一章 概 述

## 第一节 安全现状评价对象及范围

### 一、安全现状评价对象

鄂托克前旗长城三号矿业有限公司长城三号煤矿（简称长城三号煤矿）。

### 二、安全现状评价范围

对长城三号煤矿《采矿许可证》范围内的批准开采的 3<sub>上</sub>、3 煤层各生产系统和辅助系统、生产工艺、安全设施及装备、安全管理、应急救援、职业病危害防治等方面进行全面、综合的安全评价。

## 第二节 安全评价目的

本次安全现状评价的目的是对矿井的安全生产状况进行全面、客观的评价，并为进一步提升矿井安全管理水平提供技术支撑。

## 第三节 安全现状评价依据

### 一、法律、法规

1. 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 70 号，2002 年 11 月 1 日实施；2009 年 8 月 27 日一次修订，2014 年 8 月 31 日二次修订，2021 年 6 月 10 日三次修订）
2. 《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令第 65 号，1993 年 5 月 1 日实施；2009 年 8 月 27 日修订）
3. 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第 60 号，2002 年 5 月 1 日实施；2011 年 12 月 31 日修订，2016 年 7 月 2 日一次修正，2017 年 11 月 4 日二次修订，2018 年 12 月 29 日主席令第 24 号修正）
4. 《中华人民共和国煤炭法》（1996 年 8 月 29 日主席令第 75 号发布，根据 2016 年 11 月 7 日主席令第 57 号修正）
5. 《中华人民共和国劳动合同法》（2007 年 6 月 29 日主席令第 65 号公布，2012 年 12 月 28 日主席令第 73 号修正）

6. 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第4号颁布，1998年9月1日实施，2008年10月28日第一次修订，2019年4月23日第二次修正，2021年4月29日第三次修改）
7. 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第9号，2015年1月1日施行）
8. 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号，2014年1月1日施行）
9. 《安全生产许可证条例》（国务院令第397号、2013年7月18日国务院令第638号第一次修订、2014年7月29日国务院令第653号第二次修订）
10. 《工伤保险条例》（国务院令第375号，第586号修订）
11. 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第493号）
12. 《生产安全事故应急条例》（国务院令第708号）
13. 《煤矿安全生产条例》（国务院令第774号）

## 二、规章制度

1. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令第30号、原国家安全生产监督管理总局令第63号第一次修改、原国家安全生产监督管理总局令第80号第二次修改）
2. 《煤矿领导带班下井及安全监督检查规定》（原国家安全生产监督管理总局令第33号、原国家安全生产监督管理总局令第81号修改）
3. 《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、原国家安全生产监督管理总局令第89号修改）
4. 《煤矿安全规程》（原国家安全生产监督管理总局令第87号、应急管理部令第8号修改）
5. 《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第88号、应急管理部令第2号修改）
6. 《煤矿安全培训规定》（原国家安全生产监督管理总局令第92号）
7. 《安全评价检测检验机构管理办法》（应急管理部令第1号）
8. 《煤矿重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第4号）
9. 《矿山救援规程》（应急管理部令第16号）
10. 《关于进一步加强煤矿安全生产工作的意见》（国办发〔2013〕99号）

11. 《防雷减灾管理办法（修订）》（中国气象局令第 24 号）
12. 《煤矿安全评价导则》（煤安监技装字〔2003〕114 号）
13. 《国家矿山安全监察局关于印发<煤矿地质工作细则>的通知》（矿安〔2023〕192 号）
14. 《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）
15. 《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）
16. 《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）
17. 《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）
18. 《关于印发煤矿井下紧急避险系统建设管理暂行规定的通知》（安监总煤装〔2011〕15 号）
19. 《关于煤矿井下紧急避险系统建设管理有关事项的通知》（安监总煤装〔2012〕15 号）
20. 《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）
21. 《国家煤矿安全监察局关于印发<煤矿在用安全设备检测检验目录（第一批）>的通知》（安监总规划〔2012〕99 号）
22. 《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〕75 号）
23. 《国家安全监管总局关于印发<淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）>的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）
24. 《国家安全监管总局、科技部、工业和信息化部<推广先进和淘汰落后安全技术装备目录（第二批）>》（公告〔2017〕19 号）
25. 《国家安全监管总局 国家煤矿安全监察局印发<关于减少井下作业人数提升煤矿安全保障能力的指导意见>的通知》（安监总煤行〔2016〕64 号）
26. 《国家煤矿安监局 国家能源局关于印发<煤矿瓦斯等级鉴定办法>的通知》（煤安监技装〔2018〕9 号）

27. 《国家煤矿安全监察局关于印发<煤矿防治水细则>的通知》（煤安监调查〔2018〕14号）
28. 《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〕156号）
29. 《国家煤矿安监局关于印发<防治煤矿冲击地压细则>的通知》（煤安监技装〔2018〕8号）
30. 《国家煤矿安全监察局关于印发<防范煤矿采掘接续紧张暂行办法>的通知》（煤安监技装〔2018〕23号）
31. 《国家煤矿安监局关于加强煤矿冲击地压防治工作的通知》（煤安监技装〔2019〕21号）
32. 《国家矿山安全监察局关于印发<煤矿单班入井（坑）作业人数限员规定>的通知》（矿安〔2023〕129号）
33. 《国家矿山安全监察局关于印发煤矿防治水“三区”管理办法的通知》（矿安〔2022〕85号）
34. 《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）
35. 《国家矿山安全监察局关于进一步加强煤矿瓦斯防治工作的紧急通知》（矿安〔2023〕21号）
36. 《国家矿山安全监察局关于印发防范遏制煤矿水害事故若干措施的通知》（矿安〔2023〕22号）
37. 《国家矿山安全监察局关于印发<冲击地压矿井鉴定暂行办法>的通知》（矿安〔2023〕58号）
38. 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（国务院公报 2023 年第 26 号）
39. 《国务院安全生产委员会印发<关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施>的通知》（安委〔2024〕1号）
40. 《国家矿山安全监察局关于加强矿山应急救援工作的通知》（矿安〔2024〕8号）
41. 《国家矿山安全监察局关于印发<地下矿山动火作业安全管理规定>的通知》（矿安〔2023〕149号）

42. 《国家矿山安全监察局关于全面开展煤矿隐蔽致灾因素普查治理工作的通知》（矿安〔2021〕121号）

43. 《国家矿山安全监察局关于加强煤矿隐蔽致灾因素普查治理工作的通知》（矿安〔2022〕132号）

44. 《国家矿山安全监察局综合司关于进一步加强矿山隐蔽致灾因素普查工作的通知》（矿安综函〔2024〕259号）

45. 《国家矿山安全监察局<关于印发2024年矿山安全先进适用技术及装备推广目录与落后工艺及设备淘汰目录的通知>》

46. 《国家矿山安全监察局关于加强煤矿通风安全监管监察的指导意见》（矿安〔2024〕143号）

47. 《国家矿山安全监察局关于印发<矿用自救器安全管理规定（试行）>的通知》（矿安〔2025〕2号）

48. 《国家矿山安全监察局关于进一步加强煤矿煤仓安全管理的通知》（矿安〔2024〕10号）

49. 《国家矿山安全监察局综合司关于明确矿山“五职”矿长和“五科”相关人员范围及相关要求的通知》（矿安综〔2025〕12号）

### 三、内蒙古自治区有关法规、文件规定

1. 《内蒙古煤矿安全监察局关于加强煤矿在用安全设备检测检验工作的通知》（内煤安字〔2016〕43号）

2. 《关于全区煤矿特种作业人员实际操作培训的通知》（内煤局字〔2018〕189号）

3. 《内蒙古自治区能源局关于全区煤矿企业从业人员分类及范围有关事宜的通知》（内能煤监管字〔2019〕185号）

4. 《内蒙古自治区安全生产条例》（2005年5月27日内蒙古自治区第十届人民代表大会常务委员会第十六次会议通过 2017年5月26日内蒙古自治区第十二届人民代表大会常务委员会第三十三次会议修订 根据2022年11月23日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第三十八次会议《关于修改〈内蒙古自治区安全生产条例〉的决定》修正）

5. 《内蒙古自治区矿山安全监察局关于印发<内蒙古自治区煤矿企业安全生产许可证颁发管理办法>的通知》（内矿安字〔2024〕70号）

## 6. 其他相关法律、法规

### 四、标准、规范

1. 《企业职工伤亡事故分类》（GB/T 6441-86）
2. 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T 50062-2008）
3. 《电能质量供电电压偏差》（GB/T 12325-2008）
4. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）
5. 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）
6. 《煤炭工业矿井设计规范》（GB 50215-2015）
7. 《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）
8. 《煤矿井下供配电设计规范》（GB/T 50417-2017）
9. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）
10. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）
11. 《矿山电力设计标准》（GB 50070-2020）
12. 《煤矿井下粉尘综合防治技术规范》（AQ 1020-2006）
13. 《煤矿井工开采通风技术条件》（AQ 1028-2006）
14. 《安全评价通则》（AQ 8001-2007）
15. 《煤矿安全现状评价实施细则》（KA/T 1121-2023）
16. 《矿井压风自救装置技术条件》（MT 390-1995）
17. 《煤矿井下作业人员管理系统通用技术条件》（AQ 6210-2007）
18. 《煤矿井下人员位置监测系统使用与管理规范》（MT/T 1198-2023）
19. 《个体防护装备配备规范》（GB 39800-2020）
20. 《煤矿职业安全卫生个体防护用品配备标准》（AQ 1051-2008）
21. 《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》（AQ 1029-2019）
22. 《煤矿安全监控系统通用技术要求》（AQ 6201-2019）
23. 《煤矿井下人员定位系统通用技术条件》（AQ 1119-2023）
24. 《综采工作面综合防尘技术规范》（MT/T 1188-2020）
25. 《综掘工作面综合防尘技术规范》（MT/T 1189-2020）
26. 《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）
27. 《煤矿用液压支架 第1部分：通用技术条件》（GB 25974.1-2010）
28. 《煤矿用防爆无轨胶轮车安全使用规范》（AQ 1064-2008）

29. 《煤矿用防爆柴油机无轨胶轮运输车辆通用安全技术条件》（MT/T1199-2023）

30. 《井下探放水技术规范》（KA/T 1-2023）

31. 《井工煤矿生产时期排水技术规范》（KA/T 3-2023）

32. 《矿山隐蔽致灾因素普查规范 第1部分：总则》（KA/T 22.1-2024）

33. 《矿山隐蔽致灾因素普查规范 第2部分：煤矿》（KA/T 22.2-2024）

## 五、基础资料文件

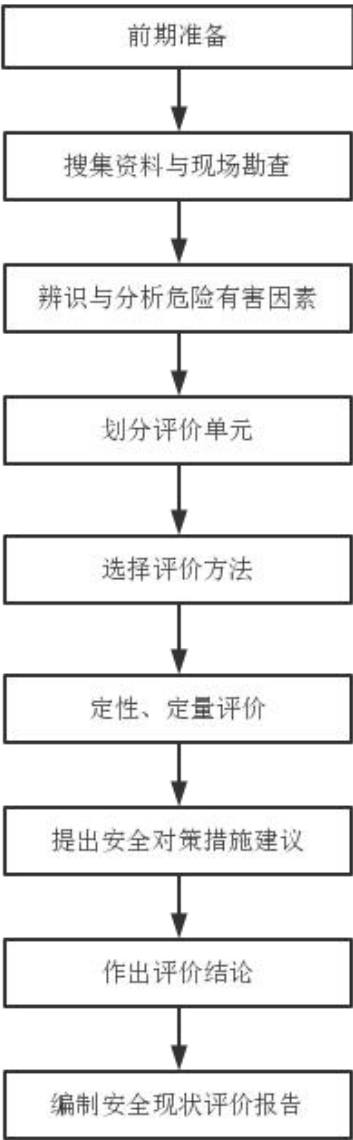
1. 采矿许可证、安全生产许可证、营业执照
2. 主要负责人和安全生产管理人员安全生产知识和管理能力考核合格证
3. 特种作业人员操作资格证
4. 安全生产责任制、安全生产规章制度、安全技术操作规程
5. 安全管理机构成立文件
6. 应急救援预案、应急预案备案登记表、应急演练总结报告
7. 矿井灾害预防和计划
8. 《高压供用电合同》
9. 《矿井瓦斯等级鉴定报告》（报告编号：BTAY-M(CH<sub>4</sub>)DJJD-2024-0021）
10. 《3<sub>上</sub>煤层煤尘爆炸性、煤自燃倾向性鉴定报告》（报告编号：内安X/MBR22/K-0141）
11. 《3<sub>上</sub>煤层煤尘爆炸性、煤自燃倾向性鉴定报告》（报告编号：内安X/MBR22/K-0142）
12. 《3<sub>上</sub>煤层最短自然发火期》（报告编号：DAJC-206106-2024）
13. 《3<sub>上</sub>煤层最短自然发火期》（报告编号：DAJC-206109-2024）
14. 《3<sub>上</sub>煤层自然发火标志气体检测报告》（报告编号：DAJC-205077-2024）
15. 《3<sub>上</sub>煤层自然发火标志气体检测报告》（报告编号：DAJC-205078-2024）
16. 《矿井通风能力核定报告》（报告编号：BGD2024-TFHD-003）
17. 《矿井通风阻力测定报告》（报告编号：BGD2024-TFZL-001）
18. 《新矿内蒙古能源有限责任公司长城三号煤矿生产地质报告》及其批复
19. 《鄂托克前旗长城三号矿业有限公司矿井水文地质类型划分报告》及其批复
20. 《鄂托克前旗长城三号矿业有限公司长城三号煤矿隐蔽致灾因素普查报告》及其批复



21. 《新矿内蒙古能源有限责任公司长城三号煤矿防治水“三区”管理报告》及其批复
22. 煤岩冲击倾向性鉴定报告
23. 矿井、煤层、采区及采掘工作面冲击危险性评价及防冲设计
24. 采区设计、采掘工作面作业规程及安全技术措施
25. 采掘工程平面图、通风系统图、安全监控布置图、断电控制图、井下通信系统图、井上下配电系统图、井下电气设备布置图等图纸
26. 主要矿用设备检测检验报告
27. 其它相关技术资料和文件等

## 第四节 评价程序

本次安全现状评价按照下列程序框图所示流程进行。安全现状评价报告基准日：2025 年 7 月 6 日。



## 第五节 煤矿基本情况

### 一、概况

鄂托克前旗长城三号矿业有限公司长城三号煤矿隶属于新矿内蒙古能源有限责任公司。矿井位于内蒙古自治区鄂托克前旗西约 56km 处，西北距银川市 40km，距离上海庙镇 7km，行政区划隶属鄂托克前旗上海庙镇管辖。

该矿设计生产能力 5.00Mt/a，于 2010 年 10 月开工建设，2015 年 6 月建成，2015

年6月-2021年11月，矿方在9煤层一采区布置两个工作面生产作业，因矿井建设项目属于未批先建项目，内蒙古自治区相关部门进行了违法处罚。2021年11月-2023年8月，矿方按照国家发展改革委办公厅《关于进一步加快释放优质产能保障今冬明春煤炭市场供应的紧急通知》，在9煤层一采区和3<sub>上</sub>煤一采区组织保供生产；2023年8月保供到期后停止生产。

2024年1月，该矿委托大地工程开发（集团）有限公司编制了《鄂托克前旗长城三号矿业有限公司长城三号煤矿安全设施设计》，2024年2月内蒙古自治区能源局以“内能源安监二字〔2024〕80号”文件对该安全设施设计进行了批复。2024年6月矿井通过了安全设施竣工验收。2024年8月20日，该矿取得《安全生产许可证》（证号：（蒙）MK安许证字〔2024〕K009），有效期限：2024年8月20日至2027年8月19日，批准开采范围为3<sub>上</sub>、3煤层。2024年9月26日，鄂尔多斯市能源局以“备案公告〔2024〕30号”公告该矿生产能力为5.00Mt/a。目前矿井处于正常生产状态。

## 二、自然条件

### （一）交通位置

长城三号煤矿位于内蒙古鄂尔多斯市鄂托克前旗西部，行政区划隶属鄂托克前旗上海庙镇管辖，2000国家大地坐标系：

东经：106°34'23"~106°39'28"；

北纬：38°20'28"~38°27'07"；

中心点直角坐标（3°带）为：

X：4250354m；

Y：36379066m.

井田东距鄂托克前旗政府所在地敖勒召其镇直线距离56km，西北距宁夏银川市40km，南距青银高速公路5km，西北距银川河东国际机场25km，距太中银铁路9km，省道203公路从矿区中部经过，从矿区至307国道均有简易公路相连，至鄂托克前旗敖勒召其镇亦有简易公路相通，而经敖勒召其镇可到陕西省榆林。交通便利，交通位置详见图1-5-1。

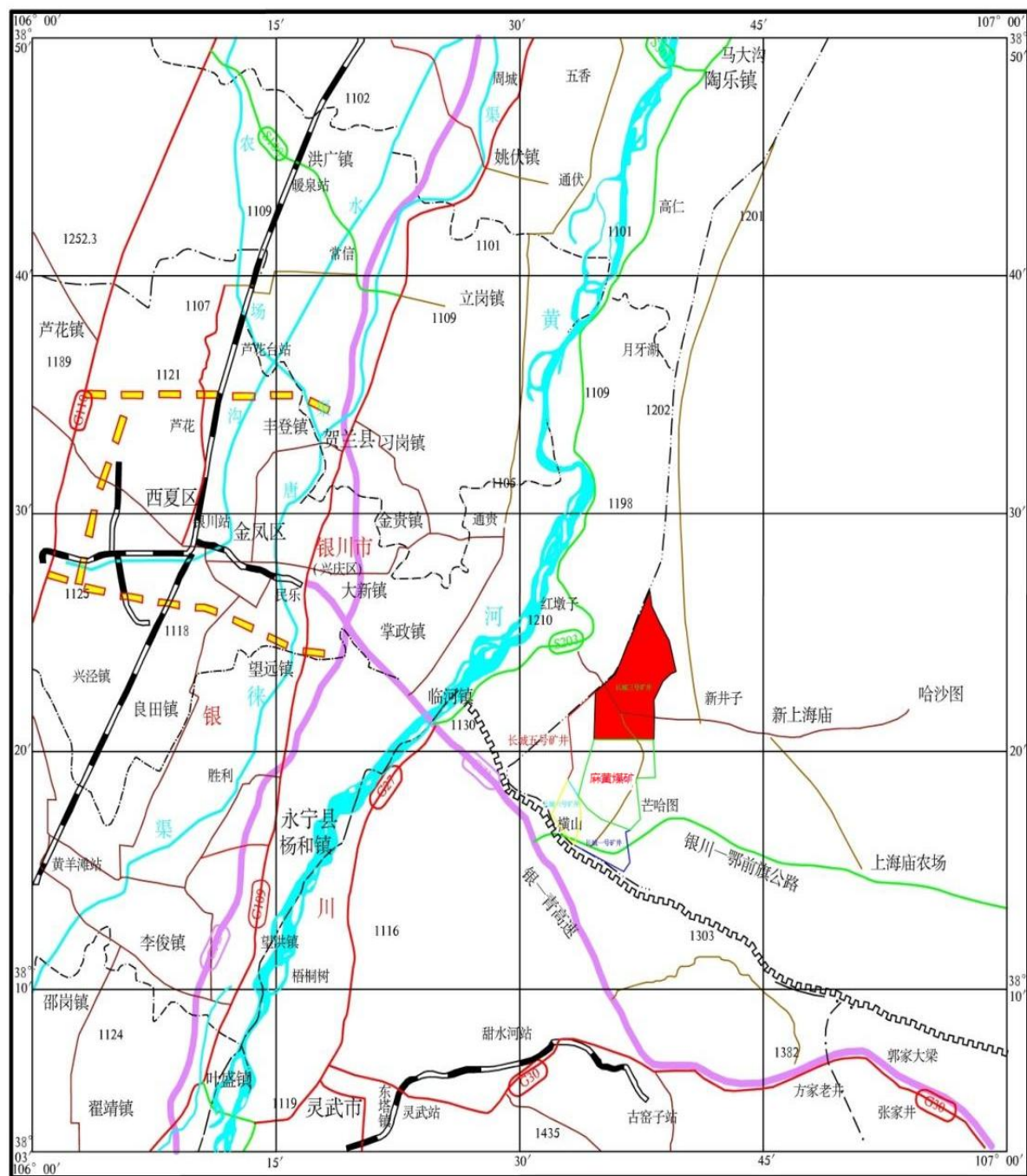


图 1-5-1 交通位置图

(二) 地形、地貌

井田位于毛乌素沙漠西南边缘，为低缓丘陵地貌，井田内地形起伏不大，其地形相对平缓，地形总体为东高西低，最高点位于井田东北角沙兰特附近，标高为+1308m，最低点标高为+1187.3m，相对标高差在 100m 左右。地表大部分被第四系风积固定～半固定沙丘覆盖，地表植物以沙蒿、甘草、苦参为主。

(三) 水系

井田内地表无水系。

#### （四）气候

井田内气候属于中温带温暖型干旱、半干旱大陆性气候，其主要特点是干旱、风多、沙大、日照长、辐射强、冬寒长、春暖快、夏热短、秋凉早。据鄂托克前旗气象局近 10 年资料：当地最高气温 36.6℃，最低气温为-27.9℃，全年平均气温为 7.9℃，年平均相对湿度 50%；年降水量 118.83mm~454mm，平均年降水量 293.1mm，且多集中于 7、8、9 三个月内；年蒸发量为 2297.4mm~2833mm，平均为 2534.2mm。区内风多雨少，最大风速为 20m/s，一般风速 2.2m/s~5.2m/s，且以西北风为主。冻结期一般从 10 月份开始至次年 5 月份，最大冻土层深度为 1.71m。无霜期短而多变，一般是 145d~180d。

#### （五）地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），井田所处地域地震动峰值加速度为 0.15 g，地震反应谱特征周期为 0.45s，对照地震烈度为Ⅶ度。

### 三、证照情况

采矿权人：鄂托克前旗长城三号矿业有限公司

矿山名称：鄂托克前旗长城三号矿业有限公司长城三号煤矿

企业类型：其他有限责任公司

单位地址：鄂托克前旗上海庙工业园区

采矿许可证：证号 C1500002022071110153957，有效期限：2023 年 6 月 29 日至 2052 年 7 月 30 日

安全生产许可证：（蒙）MK 安许证字〔2024〕K009，有效期限：2024 年 8 月 20 日至 2027 年 8 月 19 日

营业执照：统一社会信用代码 91150623783004533G，营业期限：2005 年 12 月 8 日至长期

主要负责人：管彦太

主要负责人安全生产知识和管理能力考核合格证：371326198611113735，有效期限：2024 年 04 月 29 日至 2027 年 04 月 28 日

企业生产经营合法性：该矿依法取得采矿许可证、安全生产许可证、营业执照。主要负责人取得了安全生产知识和管理能力考核合格证，证照齐全，生产经营合法。

第六节 煤矿生产条件

一、井田境界

根据 2023 年 6 月 29 日内蒙古自治区自然资源厅颁发的《采矿许可证》（证号：C1500002022071110153957），井田范围由 15 个拐点坐标圈定，矿区面积为 46.3638km<sup>2</sup>，开采深度由+970m~0m 标高，井巷工程标高至地表，拐点坐标见表 1-6-1。

表 1-6-1 矿区范围拐点坐标（2000 国家大地坐标系）

点号	坐标 X	坐标 Y	点号	坐标 X	坐标 Y
1	4258566.0231	36380655.2516	9	4249081.6051	36380562.8218
2	4251765.1223	36377353.1894	10	4249959.9269	36380687.4497
3	4250258.3384	36375321.8300	11	4251400.8872	36381662.7587
4	4248267.7230	36375277.7567	12	4251606.6437	36381919.5646
5	4246540.5304	36375275.3443	13	4251944.0779	36382739.9058
6	4246458.9795	36378601.9799	14	4254669.5521	36382116.2826
7	4246248.9733	36380653.2136	15	4257068.0178	36380753.7189
8	4246820.2699	36380632.4134	/		

二、地质特征

（一）区域地层

长城三号井田古生代地层区划属华北地层大区晋冀鲁豫地层区鄂尔多斯地层分区贺兰山~桌子山地层小区，中、新生代地层区划属陕甘宁地层区鄂尔多斯地层小区。区域出露的地层有：古生界奥陶系（O）；古生界石炭系中统土坡组（C<sub>2tp</sub>）、古生界石炭系上统太原组（C<sub>2t</sub>），二叠系下统山西组（P<sub>1s</sub>）、石盒子群（P<sub>1-2sh</sub>），上统孙家沟组（P<sub>2sj</sub>）；中生界三叠系中统二马营组（T<sub>2e</sub>）、上统延长组（T<sub>3y</sub>），侏罗系下统富县组（J<sub>1f</sub>）、延安组（J<sub>1-2y</sub>），中统直罗组（J<sub>2z</sub>）、安定组（J<sub>2a</sub>），白垩系下统志丹群（K<sub>1zh</sub>）；新生界新近系（N），第四系（Q）。

（二）井田地层

井田范围内分布的地层有：古生界奥陶系（O）、古生界石炭系中统土坡组（C<sub>2tp</sub>）、上统太原组（C<sub>2t</sub>），二叠系下统山西组（P<sub>1s</sub>）、上统石盒子组（P<sub>1-2sh</sub>）、上统孙家沟组（P<sub>2s</sub>）；中生界三叠系中统二马营组（T<sub>2e</sub>）；新生界新近系（N），第四系（Q）。现分述如下：

1. 奥陶系（O）

井田范围内均有分布，井田内仅有 D11-2 钻孔揭露奥灰，揭露厚度 31.43m。岩性主要为灰、深灰色石灰岩、砂岩，节理发育，具有方解石脉。据区域资料，厚度大于 230m。

## 2. 石炭系 (C)

为海陆交互相含煤地层，分为中石炭统土坡组 (C<sub>2t</sub>) 和上石炭统太原组 (C<sub>2t</sub>)。

### (1) 中统土坡组 (C<sub>2tp</sub>)

井田范围内均有分布，井田内有 13 个孔揭露，只有 1 个钻孔 (D11-2) 穿透，揭露地层厚度 3.80m (ZK10) ~ 503.10m (D11-2)，平均 71.27m。根据邻区资料，土坡组顶界为太原组 12 煤层底板砂岩底板，底界为奥灰顶，岩性主要为深灰、灰黑色厚层状粉砂岩、砂质泥岩，夹泥岩、细砂岩，含植物化石。土坡组中含有薄煤层，煤层厚度为 0.19m ~ 0.33m，下部夹薄层灰岩。

根据邻区长城一号井田施工的 2210 号钻孔及长城六号井田施工的副井井筒检查钻孔，分别在 9 煤层底板以下 381.76m 和 364.85m 揭露奥陶纪石灰岩。因此推断该井田土坡组的厚度在 350m ~ 540m 左右。与下伏地层假整合接触。

### (2) 上统太原组 (C<sub>2t</sub>)

井田范围内均有分布，是主要含煤地层之一，属近海型含煤建造。全组厚度 44.90m (D19-1) ~ 207.32m (ZK11)，平均厚 73.19m，顶界为一灰顶板，底界为 12 煤层底板砂岩。含煤 6 层，7 ~ 12 煤层，其中可采煤层有 3 层，即 8、9、10 煤层。

## 3. 二叠系 (P)

### (1) 山西组 (P<sub>1s</sub>)

为井田内主要含煤地层之一，属陆相河、湖、沼泽相沉积。含煤 6 层，1 ~ 6 煤层。其中可采或局部可采者 4 层 (1、3<sub>上</sub>、3、5 煤层)。岩性由灰、灰白色细 ~ 中粒砂岩，深灰色粉砂岩、灰黑色泥岩及煤层组成。全组厚 0m ~ 166.8m (D5-1)，平均 100.05m，自一灰顶板至 1 煤层顶板砂岩底界。与下伏地层整合接触。

### (2) 下石盒子组 (P<sub>2sh</sub>)

分布于井田东部，属河湖相沉积，地表未出露，厚度 0m ~ 147m，平均 58.47m。岩性以灰绿至灰黑色粉砂岩为主，次为泥岩、砂质泥岩，夹少量深灰、灰黑色泥岩，含植物化石，有 1 ~ 3 层薄煤，均为不可采煤层。该组中下部有一层位稳定的粘土岩，厚度 1.00m ~ 2.39m，平均厚 1.72m，灰白、灰绿色，细腻、质较纯，团块状，其顶部或底部常有薄煤层或炭质泥岩，下距山西组顶界面 20m 左右。该层全区广泛分布，



其岩性、厚度较稳定。全组以粉砂岩为主（占 50%以上），砂岩次之，少量泥岩及薄煤层。与下伏地层整合接触。

### （3）上石盒子组（P<sub>2sh</sub>）

分布于井田东部，属河湖相沉积，地表未出露，厚度 0m～243m，平均 144.73m，岩性为紫、暗紫色粉、细砂岩及灰紫色泥岩。与下伏地层整合接触。

### （4）上统孙家沟组（P<sub>2s</sub>）

分布于井田东部，双井梁断层以东，厚度 0m～756.57m（D14-2），平均厚度 399.67m。属河湖相砂、泥岩沉积，岩性组合为紫红色、紫灰色砂岩、泥岩互层。砂岩以中、粗粒为主，碎屑成分以石英、长石为主，分选性差～较差。次棱角状，泥质胶结。泥岩呈团块状，含砂质。底部为灰、灰绿色厚层状粗砂岩。与下伏地层整合接触。

## 4. 三叠系中统二马营组（T<sub>2e</sub>）

分布在井田东部，双井梁断层以东，钻孔揭露地层厚度 0m～604.2m（ZK12），平均 338.75m。下部以兰灰、紫灰夹黄绿色长石砂岩，紫红色泥质粉砂岩，硬砂质长石砂岩为主，夹灰紫、黄绿色泥岩，底部为砂砾岩。上部以砖红、肉红、间夹绿色中～粗粒长石石英砂岩、灰、黄绿色泥岩，粉砂质页岩夹细粒长石砂岩为主，底部为含铁粗砂岩。与下伏地层呈平行不整合接触。

## 5. 新近系（N）

地表偶有出露，据钻孔揭露，厚度 62.67m（10-8）～350.03m（D19-1），平均厚度 199.89m。上、中部为棕红色半胶结红土层，由砂质粘土夹少量砾石组成，下部为棕红色亚粘土夹石膏薄层，底部为浅紫灰色半胶结砂砾层，砾石成分以石英岩、灰岩为主，厚度 5.45m～60.48m，平均厚度 20.00m。与下伏地层呈不整合接触。

## 6. 第四系（Q）

井田范围内广泛发育，厚度为 0.57m（D15-2）～59.50m（CS26），平均 26.17m。顶部为现代风积沙丘及沙土层。中部为黄土层，由灰黄色亚粘土、亚沙土组成。底部为河流冲积的松散砂砾石层。井田地表出露均为风积沙。与下伏地层呈不整合接触。

## （三）地质构造

长城三号煤矿整体形态为向东倾斜的单斜构造，西高东低，地层倾角变化不大，双井梁逆断层以西约为 5°～24°，双井梁逆断层以东约为 5°～19°。井田内主要存在 2 个背斜和 23 条断层。受构造运动场应力的牵引挤压作用，在各条逆断层附近形成局

部的向背斜构造。主要有近南北向的丁家梁背斜、沙炳梁背斜，背斜轴部与各逆断层走向基本平行。地质构造复杂程度属中等类型。

## 1. 褶曲

### (1) 沙炳梁背斜

为井田内主要向斜，是区域性的背斜，贯穿井田中部，10-8 钻孔以南和 ZK15 钻孔以北轴向北北西，向南倾伏，10-8 与 ZK15 之间区域轴向北北东，向北倾伏以北逐渐变为南东方向，两翼倾角较对称，一般为  $12^{\circ}$ ，井田内延伸长度 11995m，起伏幅度约 150m，向东过渡为单斜构造。背斜两翼和轴部由大量钻孔控制，另外二维地震测线控制清楚，总体已查明。

### (2) 丁家梁背斜

位于井田西部，背斜轴走向北东～南西向，且向北东倾伏。由于黑梁断层作用，背斜西翼发育不全，褶曲轴面东倾。丁家梁背斜是上海庙西矿区的区域构造，规模巨大，向南一直延伸到麻黄、长城一号等井田，各井田内均有勘探工程控制。在井田内该背斜西翼有 CS10 和 CS11 等钻孔控制，背斜东翼和井田深部由大量钻孔控制，另外二维地震测线控制清楚，总体已查明。

## 2. 断层

根据以往地质资料，井田内共勘查断层 23 条，按断层性质评价：正断层 15 条，逆断层 8 条。其中，断层落差  $H > 30\text{m}$  的 6 条， $H \leq 30\text{m}$  的断层 17 条。主要断层分述如下：

### (1) 双井梁逆断层

位于井田中部，贯穿井田，为区域性大断层。走向近 NS，倾向近 E，倾角  $67^{\circ}$ ，井田内延展长度 11537m，断层落差为 180m～440m。井田内有 1501 钻孔穿过该断层，ZK4、ZK6、S1301 等钻孔控制两盘，有 14 条二维地震测线控制，属查明断层。

### (2) 架子梁逆断层

位于井田东部。走向近 NS，倾向近 E，倾角  $68^{\circ}$ ，延展长度 12386m，断层落差为 0m～500m。大榆树井田 ZK8 钻孔穿过该断层，7-3、ZK13、11-3 等钻孔控制两盘，有 13 条二维地震测线控制，属查明断层。

### (3) 黑梁逆断层

位于井田西部，是区域性断层，也是长城一号、长城六号、长城五号等井田的边界断层。断层总体走向 NNE，倾向 E，倾角  $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，自东向西逆冲，落差 700m，井田内延展长度约 4148m。该断层有 21-1、21-2、21-3S、21-4、21-5、21-6、

CS10、CS11 等钻孔控制摆动，二维地震测线控制清楚，属查明断层。

#### （4）DF1 逆断层

是在三维地震中发现的一条逆断层。该断层走向 NNE，倾向 NWW，倾角约  $58^{\circ}$ ，落差 0m~5m，在井田内的延展长度约 450m；在 2 勘探线上有 CS3、CS4 对孔控制（孔距 750m），属查明断层。

#### （5）DF2 逆断层

是在三维地震中发现的一条逆断层。该断层走向 NWW，倾向 NEE，倾角约  $61^{\circ}$ ，落差 0m~8m，在井田内的延展长度约 440m。有 CS4 钻孔控制摆动，属查明断层。

#### （6）DF3 逆断层

是在三维地震中发现的一条逆断层。该断层走向 NNE，倾向 ES，倾角约  $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，落差 0m~74m；在井田内的延展长度约 5422m，属查明断层。

#### （7）DF4 逆断层

是在三维地震中发现的一条逆断层。该断层走向 NE，倾向 NaW，倾角约  $54^{\circ}$ ，落差 0m~5m，在井田内的延展长度约 380m。井田内有钻孔 1515 控制摆动，属基本查明断层。

#### （8）F8 逆断层

是在三维地震中发现的一条正断层。该断层走向 NW，倾向 NE，倾角  $45^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，落差 80m~100m，在区内的延展长度约 1340m。属三维推断断层。

### （四）岩浆岩及陷落柱

井田内无岩浆岩侵入及岩溶陷落柱。

### （五）煤层、煤质

#### 1. 含煤性

井田内含煤地层为石炭系上统太原组和二叠系下统山西组，共含煤 10 层，自上而下为 1、2、3<sub>上</sub>、3、5、7、8、9<sub>上</sub>、9、10 煤层（其中 3<sub>上</sub>煤层为 3 煤层的上分层，9<sub>上</sub>煤层为 9 煤层的上分层），按各煤层在地层中所占的空间位置及其组合，可分为三个煤组，即上、中、下煤组，上、中煤组在二叠系下统山西组的顶部与下部，下煤组在石炭系上统太原组上部。

上煤组含煤 2 层，为 1、2 煤层，其中 1 煤层为局部可采煤层，2 煤层为不可采的煤层。

中煤组为 3<sub>上</sub>、3、5 煤层，3<sub>上</sub>煤层是 3 煤层的上分层，井田内多数钻孔合层，3

上煤层大部可采、3 煤层局部可采；5 煤层发育良好，为全区可采煤层。

下煤组包括 7、8、9<sub>上</sub>、9、10 煤层，其中 7 煤层为薄煤层，仅极个别点达到可采，8 煤层大部可采，9<sub>上</sub>为 9 煤的上分层，为不可采煤层，9 煤层全区发育，为全区可采煤层，10 煤层大部可采。

井田可采煤层为 1、3<sub>上</sub>、3、5、8、9、10 煤层，其中 5、9 煤层为全区可采的稳定煤层，3<sub>上</sub>煤层为大部可采的稳定煤层，8、10 煤层为大部可采的较稳定煤层，1 煤层为局部可采的较稳定煤层，3 煤为局部可采的不稳定煤层。

含煤地层总厚度 138.26m~237.91m，平均 185.45m，含煤 10 层，煤层总厚度 6.91m~21.34m，平均 12.79m，含煤系数 6.90%，含可采煤层 7 层，可采煤层总厚度 6.62m~16.44m，平均 12.10m，可采含煤系数 6.52%，占全部煤层总厚 94.61%。

2. 可采煤层

可采煤层特征见表 1-6-2。

表 1-6-2 可采煤层特征表

煤层 编号	采用厚度(m)	可采厚度(m)	煤层间距(m)	夹矸厚度(m)	可采 面积 (km <sup>2</sup> )	面积 可采 系数(%)	稳定 程度	可采 性	对比可 靠程度
1	<u>0.18~2.61</u> 0.90 (81)	<u>0.7~2.61</u> 1.18 (47)		<u>0.10~0.95</u> 0.30(41)	23.87	50	较稳定	大部 可采	可靠
			<u>36.30~72.73</u> 47.15 (72)						
3 <sub>上</sub>	<u>0.51~2.68</u> 1.50 (100)	<u>0.73~2.68</u> 1.56 (100)		<u>0.10~0.6</u> 0.29 (44)	12.83	27	不稳定	局部 可采	可靠
			<u>1.80~8.41</u> 4.12 (100)						
3	<u>0.36~4.49</u> 1.68 (82)	<u>0.80~6.29</u> 2.30 (72)		<u>0.11~0.95</u> 0.32 (31)	46.78	99	稳定	全区 可采	可靠
			<u>2.75~27.21</u> 7.20 (80)						
5	<u>0.99~5.99</u> 3.29 (103)	<u>0.73~5.99</u> 3.27 (103)		<u>0.14~1.11</u> 0.47 (74)	46.88	100	稳定	全区 可采	可靠
			<u>27.72~51.75</u> 35.08 (100)						
8	<u>0.23~2.10</u> 0.85 (95)	<u>0.74~2.10</u> 1.18 (50)		<u>0.10~0.60</u> 0.33 (46)	29.34	62	较稳定	大部 可采	可靠
			<u>19.00~52.90</u> 25.36(16)						
9	<u>1.19~6.02</u> 3.63 (102)	<u>1.19~6.02</u> 3.63 (102)		<u>0.20~1.89</u> 0.63 (96)	47.33	100	稳定	全区 可采	可靠
			<u>2.80~20.80</u> 5.71(101)						
10	<u>0.17~1.83</u> 0.93 (99)	<u>0.71~1.83</u> 1.04 (84)		<u>0.15~0.49</u> 0.30 (10)	37.05	78	较稳定	大部 可采	可靠

(1) 1 煤层

位于二叠系下统山西组上部，距下部 3<sub>上</sub>煤层底板 36.30m~72.73m，平均 47.15m。煤层结构较简单，部分钻孔出现薄层夹矸，为对比可靠大部分可采的较稳定煤层。

钻孔揭露的 1 煤层埋深 246.14m~1498.22m，平均 907.00m。85 个钻孔中有 5 个孔沉缺，80 个钻孔见煤，49 个点达到可采厚度，煤层厚度 0.18m~2.61m，平均 0.90m，可采系数（Km）为 60%，煤层厚度变异系数（Ym）为 54.05%。煤层西部和中部薄，向北部和东南部变厚，在井田西南角 CS11 和 CS23 附近存在剥蚀区，在 5 线西段 ZK11 附近存在无煤区，区内大部可采，可采面积约 23.87km<sup>2</sup>，面积可采系数 50%。

## （2）3<sub>上</sub>煤层

3<sub>上</sub>煤层是 3 煤层的上分层，位于山西组第一段上部，上距 1 煤层底板 36.30m~72.73m，平均 47.15m，下距 3 煤层顶板 1.80m~8.41m，平均 4.12m。煤层结构简单，偶含夹矸，为对比较可靠、局部可采的不稳定煤层。

3<sub>上</sub>煤层多数钻孔与 3 煤层合层，钻孔揭露的 3<sub>上</sub>煤层埋深 225.53m~1546.46m，平均 968.69m。煤层厚度 0.51m~2.68m，平均 1.50m，厚度变异系数 25.29%，72 见煤点中 66 个点为可采点，可采系数为 94%。煤层南部厚向西北和东北变薄，在西南角 CS11 南和 CS23 处存在剥蚀区，在中部、西北部和东北部存在煤层沉缺区，井田内局部可采，可采面积约 12.83km<sup>2</sup>，在分岔范围内面积可采系数为 27%。

## （3）3 煤层

位于山西组第一段上部，上距 3<sub>上</sub>煤层底板 1.80m~8.41m，平均 4.12m，下距 5 煤层底板 2.75m~27.21m，平均 7.20m。含夹矸 0~4 层，煤层结构较简单，为对比可靠全区可采的稳定煤层。

钻孔揭露的 3 煤层埋深 230.04m~1549.04m，平均 941.42m。83 个钻孔穿过该层，煤层厚度 0.36m~4.49m，平均 1.68m，合层平均厚度 2.36m，厚度变异系数 39.05%，82 个见煤点中有 81 个点为可采点，可采系数为 98%。煤层西南部和南部厚向东北变薄，在西南角 CS11 南和 CS23 处存在剥蚀区，属全区可采。可采面积约 46.78km<sup>2</sup>，面积可采系数为 99%。

## （4）5 煤层

位于山西组第一段中部，上距 3 煤层底板 2.75m~27.21m，平均 7.20m，下距 8 煤层底板 27.72m~51.75m，平均 35.08m。煤层结构较简单，含 0~4 薄层夹矸，为对比可靠全区可采的稳定煤层。

钻孔揭露的 5 煤层埋深 232.58m~1553.85m，平均 941.29m。84 个钻孔穿过该层，煤层厚度 0.99m~5.99m，平均 3.29m，厚度变异系数 31.66%，84 个见煤点全部为可采点，可采系数为 100%。在井田北部 10-8 附近和南部 CS8 附近各存在一个沉积中心，在西南角 CS11 南和 CS23 处存在剥蚀区，属全区可采煤层，可采面积约 46.88km<sup>2</sup>，面积可采系数为 100%。

#### （5）8 煤层

位于太原组第二段下部，上距 5 煤层底板 27.72m~51.75m，平均 35.08m，下距 9 煤层底板 19.00m~52.90m，平均 25.36m。煤层结构较简单，偶见一层薄层夹矸，为对比可靠大部分可采的较稳定煤层。

钻孔揭露的 8 煤层埋深 271.29m~1584.35m，平均 971.28m。82 个钻孔穿过该层，煤层厚度 0.23m~2.10m，平均 0.85m，厚度变异系数 47.45%，82 个见煤点中有 42 个点为可采点，可采系数为 51%。煤层中部厚，向东西两侧变薄，在西南角 CS11 南和 CS23 处存在剥蚀区，井田内大部分可采，可采面积约 29.34km<sup>2</sup>，面积可采系数为 62%。

#### （6）9 煤层

位于太原组第一段上部，9 煤层底板上距 8 煤层底板 19.00m~52.90m，平均 25.36m，下距 10 煤层底板 2.80m~20.80m，平均 5.71m。煤层结构较简单，较稳定存在 0~4 层薄层夹矸，为对比可靠全区可采的稳定煤层。

钻孔揭露的 9 煤层埋深 299.99m~1614.55m，平均 997.07m。82 个钻孔穿过该层，煤层厚度 1.19m~6.02m，平均 3.63m，厚度变异系数 26.05%，82 个见煤点全部为可采点，可采系数为 100%。煤层中部厚，向东北、西部变薄，在西南角 CS11 南和 CS23 处存在剥蚀区，可采面积约 47.33km<sup>2</sup>，面积可采系数为 100%。

#### （7）10 煤层

位于太原组第一段上部，上距 9 煤层底板 2.80m~20.80m，平均 5.71m。煤层结构简单，多为单一煤层，偶见单层夹矸，为对比可靠大部分可采的较稳定煤层。

钻孔揭露的 10 煤层埋深 305.68m~1621.75m，平均 1002.60m。82 个钻孔穿过该层，煤层厚度 0.17m~1.83m，平均 0.93m，厚度变异系数 28.29%，82 个见煤点中有 64 个点为可采点，可采系数为 78%。煤层西薄东厚，在西南角 CS11 南和 CS23 处存在剥蚀区，西北和西南部均有部分不可采区域，可采面积约 37.05km<sup>2</sup>，面积可采系数为 78%。

### 3. 煤质及工业用途

井田可采煤层一般具有中灰分煤（MA）、中～中高发热量煤、中～中高硫分煤（MHS）、低磷分煤（LP）、低氟煤、低氯煤（LC1）和一级含砷煤（IAS）等特点，经洗选后，可作为炼焦配煤，以供高炉冶金用；也可用于机车、发电、工业和民用燃料。

## （六）水文地质

### 1. 大气降水与地表水

根据近年长城三号矿井降雨量观测资料：年降水量为 134mm～307.2mm，平均为 205.8mm，且多集中于 7、8、9 三个月内；长城三号井田属北温带大陆性干旱荒漠气候，地表为风积固定～半固定沙丘，风大沙多，降水少，蒸发量大，结合近年矿井实际观测涌水量数据分析，矿井正常涌水量和降雨量无关。

井田内无常年地表径流、天然水体。

### 2. 含水层

根据地层岩性组合特性、埋藏条件、地下水赋存条件将井田主要含水层分为松散孔隙含水层和基岩孔隙裂隙承压含水层，由新至老分述如下：

#### （1）第四系松散孔隙潜水含水层（Q）

第四系主要由风积沙和黄土组成，厚 0.57m（D15-2）～59.50m（CS26），平均厚度 26.17m，底部具含水砂砾石层，厚 0.70m～5.50m，发育不均，透水性好。根据长城三号井田 D6-1、麻黄检 1 孔、长城五号检 1 孔、长城一号检 1 孔等抽水试验资料，单位涌水量为 0.1166L/s·m～0.2598L/s·m，该砂砾层富水性中等。

据了解第四系水位埋深 11.30m～13.20m（麻黄矿井检 1 孔水位埋深较浅，分析认为与附近地表蓄水有关，长城三号井田 D6-1 孔混合抽水未采用），水质矿化度 0.814g/L～1.000g/L，pH 值为 7.78～8.05，属 CL·SO<sub>4</sub>-Na 型水，是当地牧民及牲畜饮水的主要来源。

#### （2）新近系底部砂砾石承压含水层（N）

据钻孔揭露资料，该含水层位于新近系砂质粘土下部，含砾石 3～5 层，以最底部砾石层厚度最大，砾石层总厚度 10.7m～24.5m，平均 18.17m，半胶结，砾径 2mm～50mm，最大达 150mm。磨圆度差，孔隙发育，透水性好，单位涌水量 0.0078L/s·m～0.01697L/s·m（长城三号井田 D6-1 孔混合抽水未采用），富水性弱。该层厚度变化较大，由西往东，由南向北逐渐变厚。根据水质分析，该层水矿化度大



于 1g/L，含氟 2.80mg/L。

(3) 二叠系石盒子群砂岩承压含水层 ( $P_{1-2}sh$ )

石盒子群砂岩含水层厚度 0m~224.4m，平均 57.07m，水位埋深 16.65m~75.52m，单位涌水量 0.00084L/s·m~0.06047L/s·m，渗透系数 0.00036m/d~0.09004m/d，富水性弱。水质矿化度大于 1g/L，水质差。

(4) 二叠系山西组砂岩含水层 ( $P_1s$ )

山西组由灰白、深灰色细~粗粒砂岩，灰、灰黑色粉砂岩、泥岩及煤层组成，而以粗碎屑岩占比例大，山西组厚度 45.30m~71.41m，平均 70.05m。该组含水层以砂岩为主，平均厚度 31.84m，富水性不均一。该含水层水位埋深 8.59m~233.32m，平均 98.65m。21-4、21-5 钻孔位于井田西边界附近，黑梁逆断层下盘，受断层构造挤压影响，水位埋深较深，单位涌水量 0.00008L/s·m~0.00531L/s·m（未采用 502 孔、21-5 钻孔混合抽水数据），富水性弱。矿化度 4.544g/L，水质差。

(5) 石炭系太原组砂岩薄层灰岩含水层 ( $C_{2t}$ )

岩性由灰白色砂岩、深灰色粉砂岩、灰~灰黑色泥岩、深灰色薄层石灰岩（一、四灰）及煤组成，厚 50.46m~105.06m，平均厚度 77.66m，该组含水层以砂岩为主，平均厚度 31.20m。该含水层水位埋深 14.91m~240.41m，平均 117.20m，单位涌水量 0.00001L/s·m~0.00354L/s·m（未采用 502 孔、21-5 钻孔混合抽水数据），富水性弱，矿化度 5.055g/L，水质较差。

(6) 奥陶系石灰岩岩溶水

奥陶系地层为该井田煤系地层的沉积基底，长城三号煤矿内有 D11-2、21-3、奥灰长期观测钻孔揭露奥灰，揭露厚度 31.43m~172.06m，9 煤层底板下距奥灰顶 538.41m~613.50m。岩性为深灰色，裂隙不发育，有方解石脉填充。长城三号矿井相邻矿井有 10 个见奥灰钻孔资料，揭露奥灰厚度分别为 21.02m~193.89m；9 煤层下距奥灰顶 345.15m~613.50m。揭露的石灰岩，裂隙、岩溶均不发育，且多被方解石脉充填，岩石致密完整。

除长城五号矿井 8-1 孔外，其他钻孔的单位涌水量均不大于 0.01L/s.m，为富水性极弱的含水层。

长城五号矿井 8-1 孔抽水时，隔离套管下至 347m，抽水层段包括土坡组地层至奥陶灰段，根据钻孔资料，759m~764m 为土坡组中的石灰岩，该段在钻进过程中漏水严重，该孔在奥灰钻进过程中未发现漏水或明显消耗，对土坡组和奥灰段混合抽水试

验结果为单位涌水量  $0.4123\text{L/s} \cdot \text{m}$ 。

根据以上分析，上海庙西矿区奥灰含水层的单位涌水量  $0.00017\text{L/s} \cdot \text{m} \sim 0.00747\text{L/s} \cdot \text{m}$ ，单位涌水量均小于  $0.01\text{L/s} \cdot \text{m}$ ，为富水性极弱的含水层。

### 3. 隔水层

#### (1) 新近系上部砂质粘土隔水层 ( $N_2$ )

是第四系潜水与下伏含水层间的良好隔水层，厚度  $82.60\text{m} \sim 397.32\text{m}$ ，平均  $180.67\text{m}$ ，全区广泛分布，岩性以紫红色砂质粘土为主，团块状，胶结致密，微含沙质，具塑性，透水性极弱，局部夹有半胶结的泥灰岩及片状石膏结晶体。有效的阻隔大气降水、第四系潜水对新近系含水层的直接补给。

#### (2) 二叠系石盒子群粉砂岩、泥岩相对隔水层 ( $P_{1-2sh}$ )

岩性以粉砂岩、泥岩为主（约占 70%），夹薄层中粗砂岩，矿井中石盒子群厚度  $0\text{m} \sim 822.45\text{m}$ ，平均厚度  $323.67\text{m}$ ，为煤系上覆含水层与煤系含水层间的较好隔水层。

#### (3) 石炭系土坡组粉砂岩、砂质泥岩相对隔水层 ( $C_2t^1$ )

全矿井均有分布，为煤系地层的底部。钻孔揭露厚度  $3.80\text{m} \sim 538.41\text{m}$ 。岩性主要为深灰、灰黑色厚层状粉砂岩、砂质泥岩，夹泥岩、细砂岩，下部夹薄层灰岩。该组地层一般不含水，隔水性较好，煤系含水层与煤系基底含水层间的良好隔水层。

### 4. 地下水的补给、径流和排泄

(1) 第四系松散孔隙含水层，主要以大气降水补给为主，凝结水补给微弱，地下水径流条件受黄土和新近系粘土隔水层顶面形态控制，由高向低径流于低洼处，以蒸发排泄为主，沙层水、砂砾石层水沿粘土裂隙补给下伏含水层。

(2) 新近系砂砾石含水层，砂砾石层厚度不均，富水性变化较大。受西部双井梁断层和东部的架子梁断层的控制和影响，地下水沿构造线近乎南北向迳流排泄。该层以大气降水补给为主，以相邻含水层的越流补给为辅，地下水径流缓慢，水力坡度约  $4\text{‰} \sim 6\text{‰}$ 。

长城三号矿井主井检查孔和风井检查孔分别进行了流速测向测量，主检孔  $210\text{m}$  以浅含水层流向为  $S19^\circ 20' 05'' E \sim S22^\circ 25' W$ ，流速为  $2.12\text{m/d} \sim 2.48\text{m/d}$ 。表现特征为浅部含水层地下水流速大于深部含水层。

风检孔对新近系砂土层及底部砾岩含水层进行了流速流向测量，流向为  $270^\circ$ （磁方位）， $190.0\text{m}$  处的流速为  $0.806\text{m/h}$ ， $237.0\text{m}$  处的流速为  $1.318\text{m/h}$ 。

#### (3) 基岩孔隙裂隙含水层

井田内无基岩出露，主要接受上部含水层下渗补给和区域侧向补给，地下水沿基岩面由高向低运移，运移速度取决于含水层岩性，基底起伏形态、特征及水力坡度。各可采煤层顶底板除 9 煤层顶板为灰岩外，其余均以粉砂岩、泥岩为主，是各含水层间的相对隔水层。其变化规律明显，因沉积粒序的粒级不同，粒度横向上有交替变化，不具连续性，垂向上具分段性。含水层深部由于水的交替循环能力差，迳流缓慢，因而地下水矿化度较高，富水性弱，仅在断层裂隙、背斜轴部裂隙和风化裂隙附近含水层有一定程度的增强。在自然状态下本区地下水缺乏排泄通道，以承压方式储存于砂岩孔隙裂隙、薄层灰岩裂隙之中，矿井建设后的矿坑排水将成为主要的人为排泄方式。

### 5. 矿井涌水量及水文地质类型

根据该矿委托新汶矿业集团地质勘探有限责任公司于 2023 年 3 月编制的《鄂托克前旗长城三号矿业有限公司矿井水文地质类型划分报告》，预测长城三号煤矿正常涌水量  $104\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为  $156\text{m}^3/\text{h}$ 。矿井目前正常涌水量约  $91.54\text{m}^3/\text{h}$ ，矿井水文地质类型为中等型。

### （七）工程地质

#### 1. 1 号煤层顶底板

1 号煤层顶板岩性以泥岩、砂质泥岩、粉砂岩为主，偶见有细粒砂岩、中粒砂岩。泥岩在全井田大部可见，厚度  $0.40\text{m}\sim 17.65\text{m}$ ，总体北部比南部厚。砂质泥岩呈条带状分布于中部—南部地区，厚度  $1.40\text{m}\sim 41.94\text{m}$ ，一般厚  $1.62\text{m}\sim 16.14\text{m}$ ，总体向南部变厚。粉砂岩分布于中西部，厚度  $0.47\text{m}\sim 14.60\text{m}$ ，一般厚  $1.20\text{m}\sim 4.73\text{m}$ ，总体由北向南变厚。细砂岩仅在 1505、ZK7、CS12 孔局部分布，厚  $3.00\text{m}\sim 10.89\text{m}$ 。

1 号煤层顶板岩石自然含水状态下单轴抗压强度除泥岩为  $31.24\text{MPa}$  外，其余均小于  $20\text{MPa}$ ，属软弱岩石。岩石含水率  $0.08\%\sim 0.18\%$ ，吸水率  $0.51\%\sim 2.51\%$ ；软化系数  $0.25\sim 0.70$ ，岩体中等完整，岩体质量以中等为主，属不稳定顶板。

1 号煤层底板岩性以泥岩和砂质泥岩为主，粉砂岩次之。泥岩在全井田大部可见，主要分布在北部，厚度  $0.79\text{m}\sim 12.76\text{m}$ ，一般厚  $3.18\text{m}\sim 8.30\text{m}$ 。砂质泥岩分布于中东部和南部地区，厚度  $1.27\text{m}\sim 10.45\text{m}$ ，一般厚  $4.29\text{m}\sim 7.90\text{m}$ 。粉砂岩分布于西南部，厚度  $0.39\text{m}\sim 6.60\text{m}$ ，一般厚  $2.00\text{m}\sim 4.70\text{m}$ 。细砂岩仅在 1503、CS3、CS10 孔揭露，厚度为  $2.30\text{m}\sim 7.49\text{m}$ 。

1 号煤层底板岩石自然含水状态下单轴抗压强度为 11.28MPa~40.16MPa, 平均小于 20MPa, 属软弱岩石。岩石含水率 0.08%~0.16%, 吸水率 0.51%~3.91%; 软化系数 0.25~0.70, 岩体中等完整~破碎, 岩体质量差~中等, 属不稳定底板。

## 2. 3<sub>上</sub>煤层顶底板

3<sub>上</sub>煤层顶板岩性以泥岩为主, 砂质泥岩、炭质泥岩、粉砂岩、细砂岩零星分布。泥岩全井田大部可见, 厚度 2.09m~19.48m, 由北向南呈变薄的趋势。砂质泥岩分布于中南部地区, 厚度 0.65m~32.15m, 向南逐渐变厚。细粒砂岩在 S1301、CS4、CS8 孔分布, 厚 5.51m~22.05m。

3<sub>上</sub>煤层顶板粉砂岩岩石自然含水状态下单轴抗压强度为 11.3MPa~40.65MPa, 平均 28.52MPa, 属中硬岩石。岩石含水率 0.10%~1.23%, 吸水率 0.66%~2.85%; 软化系数 0.51~13.5, 岩体中等完整~破碎, 岩体质量差~中等。

3<sub>上</sub>煤层底板岩性以泥岩为主。泥岩泥岩全区大部可见, 厚度 0.25m~2.28m, 由北东向南西呈增厚的趋势, 总体比 3<sub>上</sub>煤顶板较薄。粉砂岩在 1504、CS4 等孔揭露, 厚度 0.33m~3.20m, 由北向南呈逐渐增厚的趋势。

3<sub>上</sub>煤层底板较薄与 3 煤顶板距离较近, 岩石饱和状态下单轴抗压强度除泥岩为 31.24MPa 外, 其余均小于 30MPa, 属软弱岩石。岩石含水率 0.09%~0.13%, 吸水率 0.59%~3.25%; 软化系数 0.25~0.77, 岩体中等完整~破碎, 岩体质量差~中等。

## 3. 3 煤层顶底板

3 煤层顶板岩性以泥岩为主, 全区大部可见, 厚 0.25m~4.83m, 西南部、东北部较厚, 中部较薄。粉砂岩在中西部 1504 等 8 个孔揭露, 厚 0.33m~3.38m, 由北向南呈逐渐增厚。砂质泥岩在 1503、5-2、11-3、CS5 孔揭露, 厚 0.33m~32.5m。

3 煤层顶板较薄与 3<sub>上</sub>煤距离较近, 岩石饱和状态下单轴抗压强度除泥岩为 31.24MPa 外, 其余均小于 30MPa, 属软弱岩石。岩石含水率 0.09%~0.13%, 吸水率 0.59%~3.25%; 软化系数 0.25~0.77, 岩体中等完整~破碎, 岩体质量差~中等, 属不稳定顶板。

3 煤层底板岩性以泥岩为主, 全区大部可见, 厚 0.23m~1.90m, 一般厚 0.58m~1.64m。粉砂岩在中西部 1501 等 5 个孔揭露, 呈条带状分布于中西部, 厚 0.31m~8.15m。

3 煤层底板岩石饱和状态下单轴抗压强度除泥岩为 31.24MPa 外，其余均小于 30MPa，属软弱岩石。岩石含水率 0.09%~0.13%，吸水率 0.56%~3.29%；软化系数 0.25~0.77，岩体中等完整~破碎，岩体质量差~中等，属不稳定底板。

#### 4. 5 号煤层顶底板

5 号煤层顶板岩性以泥岩为主，粉砂岩次之，砂质泥岩、炭质泥岩、粗砂岩零星分布。泥岩在全井田大部可见，厚 0.22m~1.90m，一般厚 0.58m~1.64m。粉砂岩在中西部 1501 等 7 个孔揭露，厚 0.31m~7.95m。砂质泥岩在 1503、5-2 孔揭露，厚 0.70m~6.60m。炭质泥岩仅在 10-8 孔揭露，厚 3.70m。粗砂岩在 CS26、CP1 孔揭露，厚 7.10m~18.45m。

5 煤层顶板较薄与 3 煤距离较近，砂岩岩石自然含水状态下单轴抗压强度为 10.39MPa~23.96MPa，平均 12.51MPa，属软弱岩石。岩石含水率 0.10%~1.22%，吸水率 0.17%~1.30%；软化系数 12.38~28.55，岩体中等完整~破碎，岩体质量差~中等。

5 号煤层底板岩性以泥岩、细砂岩为主。泥岩在全井田大部可见，厚 0.80m~17.71m，一般厚 4.86m~8.72m。细砂岩主要在中西部揭露，厚 0.97m~8.18m。砂质泥岩主要分布于中部和南部，厚 0.73m~22.52m。粉砂岩主要分布于西南部，厚度 1.32m~18.8m。

5 煤层底板粉砂岩和细砂岩岩石自然含水状态下单轴抗压强度为 4.60MPa~45.22MPa，平均 17.45MPa，属软弱岩石。岩石含水率 0.09%~1.34%，吸水率 0.12%~3.73%；软化系数 0.34~24.88，岩体较完整~破碎，岩体质量差~良。

#### 5. 8 煤层顶底板

8 号煤层顶板岩性以泥岩、砂质泥岩、粉砂岩为主。泥岩主要分布于北部，厚 0.83m~12.54m。砂质泥岩分布于东南部，厚 0.8m~10.85m。粉砂岩分布于西南部，厚 1.36m~24.42m。细砂岩仅在 CS9 孔揭露，厚 4.13m。

8 煤层顶板粉砂岩岩石自然含水状态下单轴抗压强度为 24.422MPa~24.92MPa，平均 24.67MPa，属中硬岩石。岩石含水率 0.10%~0.89%，吸水率 0.93%~1.72%；软化系数 0.98~29.10，岩体中等完整~破碎，岩体质量中等~差。

8 号煤层底板岩性以泥岩为主，砂质泥岩、粉砂岩次之。泥岩在全井田大部可见，厚 1.54m~19.18m，由南西向北东呈增厚的趋势。粉砂岩主要分布于中西部，厚 0.44m~32.1m。砂质泥岩分布在中南部，厚 0.65m~26.9m。炭质泥岩仅在 ZK15 孔揭

露，厚 12.10m。细砂岩仅在 1501、CS3 孔揭露，厚 1.85m~13.3m。在井田西南部矿界外 ZK904 孔见中砂岩揭露，厚 5.51m。

8 煤层底板中砂岩岩石自然含水状态下单轴抗压强度为 7.08MPa~33.95MPa，平均 15.30MPa，属软弱岩石。岩石含水率 0.40%~1.30%，吸水率 0.63%~36.2%；软化系数 0.37~22.6，岩体中等完整~破碎，岩体质量中等~差。

#### 6. 9 号煤层顶底板

9 号煤顶板岩性以泥岩，灰岩为主。泥岩在全井田大部可见，厚 0.25m~19.18m，一般厚 3.11m~9.65m。灰岩主要分布于西南部，厚度 0.75m~3.81m，一般厚 2.07m~3.81m。粉砂岩在 S1301 等 7 个孔揭露，厚度 0.20m~32.1m。砂质泥岩由北向南零星揭露，厚 0.60m~23.05m。中砂岩仅在 ZK7 孔揭露，厚 12.21m。

9 煤层顶板以泥岩、灰岩为主，粉砂岩岩石自然含水状态下单轴抗压强度为 3.178MPa~65.38MPa，平均 20.86MPa，属中硬岩石，岩体完整性中等完整，岩体质量优。

9 号煤层底板以泥岩为主，砂质泥岩、炭质泥岩和粉砂岩零星分布。泥岩厚 0.14m~1.7m，一般厚 0.3m~0.55m，总体比 9 上煤顶板薄。

9 煤层底板细砂岩岩石自然含水状态下单轴抗压强度为 6.80MPa~37.65MPa，平均 20.15MPa，属中硬岩石。岩石含水率 0.09%~1.02%，吸水率 0.47%~1.48%；软化系数 0.70~19.80，岩体中等完整~破碎，岩体质量中等~差。

#### 7. 10 煤层顶底板

10 号煤层顶板岩性以泥岩、粉砂岩为主，砂质泥岩零星揭露。泥岩主要分布在北部和东南部，厚 1.10m~9.00m。粉砂岩分布于中部和西南部，厚 0.68m~5.30m，一般厚 2.64m~4.40m。

10 煤层顶板砂岩岩石自然含水状态下单轴抗压强度为 4.908MPa~11.1MPa，平均 8.00MPa，属极软弱岩石。岩体中等完整~破碎，质量中等~差。

10 号煤层底板岩性以泥岩、粉砂岩为主，砂质泥岩、炭质泥岩、细砂岩和灰岩零星揭露。泥岩在全井田大部可见，厚 0.8m~21.25m，一般厚 3.4m~7.54m。粉砂岩分布于西南部，厚 0.53m~9.83m。砂质泥岩由北向南零星揭露，厚 3.96m~23.91m。细砂岩在 CS26 孔揭露，厚 6.85m。灰岩仅在 CS4 孔揭露，厚度为 1.36m。

10 煤层底板砂岩岩石自然含水状态下单轴抗压强度为 3.108MPa~30.09MPa，平均 12.96MPa，属软弱岩石。岩体中等完整~破碎，岩体质量中等~差。

综上所述，井田内各主要可采煤层顶板岩石岩性较复杂，以泥岩为主，粉砂岩、砂质泥岩次之，炭质泥岩、细砂岩、中砂岩、粗砂岩、灰岩仅局部可见。它们是构成煤层直接顶底板的岩石，各煤层顶板厚度变化较大，无厚而坚硬的老顶和老底存在。除9煤层顶板以灰岩、泥岩为主，为稳定顶板外，其它各可采煤层顶底板均由软弱岩类砂质泥岩、粉砂岩、炭质泥岩、细砂岩、粗砂岩组成，为不稳定的顶底板。各煤层顶板有伪顶的地段顶板属易冒落的，顶板维护较为困难。3<sub>上</sub>、3、5煤层煤间距离接近，煤层厚度变大，夹矸复杂。

## （八）其它开采技术条件

### 1. 瓦斯

根据包头市安元安全生产技术服务有限公司2024年10月出具的《矿井瓦斯等级鉴定报告》（报告编号：BTAY-M(CH<sub>4</sub>)DJJD-2024-0021），矿井绝对瓦斯涌出量3.09m<sup>3</sup>/min，矿井相对瓦斯涌出量0.28m<sup>3</sup>/t，采煤工作面最大绝对瓦斯涌出量1.07m<sup>3</sup>/min，掘进工作面最大绝对瓦斯涌出量0.23m<sup>3</sup>/min，鉴定结果：低瓦斯矿井。

### 2. 煤尘爆炸性、煤层自燃倾向性

根据内蒙古安科安全生产检测检验有限公司出具的《煤尘爆炸性、煤自燃倾向性鉴定报告》（内安X/MBR22/K-0141、内安X/MBR22/K-0142），该矿3<sub>上</sub>、3煤层均具有煤尘爆炸性，均属Ⅱ类自燃煤层。

### 3. 最短自然发火期

根据山东鼎安检测技术有限公司出具的《煤层最短自然发火期测试报告》（报告编号：DAJC-206106-2024、DAJC-206109-2024），3<sub>上</sub>、3煤层最短自然发火期分别为54天、57天。

### 4. 冲击地压

根据中国安全生产科学研究院2019年7月出具的《鄂托克前旗长城三号矿业有限公司3<sub>上</sub>煤及顶底板岩层冲击倾向性鉴定报告》，鉴定结论：3<sub>上</sub>煤为弱冲击倾向性煤层；3<sub>上</sub>煤顶板岩层为弱冲击倾向性岩层；3<sub>上</sub>煤底板岩层为无冲击倾向性岩层。

根据中国矿业大学2025年4月出具的《新汶矿业集团有限公司长城三矿3煤及其顶底板岩层冲击倾向性鉴定报告》，鉴定结论：3煤为弱冲击倾向性煤层；3煤顶板岩层为弱冲击倾向性岩层；3煤底板岩层为无冲击倾向性岩层。

根据煤科总院北京开采研究所岩石力学实验室2017年8月出具的《内蒙古长城三矿9#煤层及其顶、底板冲击倾向性鉴定》，鉴定结论：9煤为弱冲击倾向性煤层；9煤



顶板岩层为弱冲击倾向性岩层；9煤底板岩层为无冲击倾向性岩层。

2021年12月，北京安科兴业矿山安全技术研究院有限公司编制了《鄂托克前旗长城三号矿业有限公司矿井冲击危险性评价》，经冲击危险性评价，该矿3煤层具有弱冲击地压危险；9煤层采深250m~450m区域无冲击地压危险，450m~650m区域具有弱冲击地压危险，650m~1250m区域具有中等冲击地压危险，3煤和9煤层为冲击地压煤层，长城三号煤矿为冲击地压矿井。

### 5. 地温

根据长城三号井田内钻孔简易测温成果得知：孔底最高温度 45.9℃（1501），最低温度 23.98℃（CS6）。井田内 +200m 以浅非煤系地层地温梯度一般小于 1.8℃/100m，+200m 以下煤系地层地温梯度一般在 2℃/100m。井田内最低地温梯度为 1.47℃/100m，最高地温梯度为 2.46℃/100m，平均地温梯度为 1.81℃/100m，地温梯度均小于 3℃/100m，属地温梯度正常区。

该矿工作区的地温梯度为 0.93℃/100m~2.22℃/100m，平均为 1.79℃/100m，小于 3℃/100m，属于地温正常区。长城三号井田约在 750m 深度左右进入一级高温区，但地温梯度均小于 3℃/100m，因此，一级高温区主要是地温随深度加深而增加、地温梯度递增而引起的，不存在地温异常。

### 三、矿井储量及服务年限

截至 2024 年 12 月底，矿井剩余保有储量 67822.3 万 t，可采储量 40361.32 万 t，矿井生产规模 500 万 t/a，矿井储量备用系数按 1.4 计算，全矿井剩余服务年限为 57.7a。

### 四、相邻矿井情况

长城三号煤矿南邻麻黄煤矿，西邻长城五号煤矿，北邻红二煤矿，井田周边其他区域为空白区。长城三号煤矿与相邻煤矿无越界开采、矿权争议等问题。垂向上不存在其他矿业权设置情况。相邻矿井分布见图 1-6-1。

#### （1）麻黄煤矿

麻黄煤矿井田原规划名称福城矿井（发改能源〔2007〕3168 号文），位于长城三矿的南侧，以无煤带相隔。井田面积 24.397km<sup>2</sup>，核定生产能力 1.2Mt/a。开拓方式为斜立混合布置、石门式开拓，设有主斜井、副斜井、行人斜井、回风立井 4 条井筒。可采煤层共 8 层（1、3<sub>上</sub>、3、5、8、9<sub>上</sub>、9、10），主要开采煤层为 1、3<sub>上</sub>、3、5、9<sub>上</sub>、9 煤层。

## （2）长城五号煤矿

长城五号井田位于长城三矿的西部，该矿地理坐标极值：东经  $106^{\circ} 32' 36'' \sim 106^{\circ} 34' 22''$ ；北纬  $38^{\circ} 18' 14'' \sim 38^{\circ} 21' 30''$ ，南北最长约 8km，东西宽约 3km，面积  $13.6595\text{km}^2$ ，设计生产规模为  $1.80\text{Mt/a}$ 。矿井开拓方式采用综合开拓方式，分别布置主斜井、副斜井和回风立井三个井筒。 $+800\text{m}$  水平为矿井的第一开采水平。采煤方法为综采。

## （3）红二煤矿

红二煤矿位于长城三矿的北部，2025 年 3 月取得安全生产许可证，井田面积  $22.483\text{km}^2$ ，设计生产能力 240 万 t/a，采用立井开拓方式，采用走向长壁采煤法，综合机械化采煤工艺。布置有主立井、副井、回风立井 3 条立井井筒。通风方式为中央分列式，通风方法为机械抽出式，矿井属于低瓦斯矿井，水文地质条件中等。

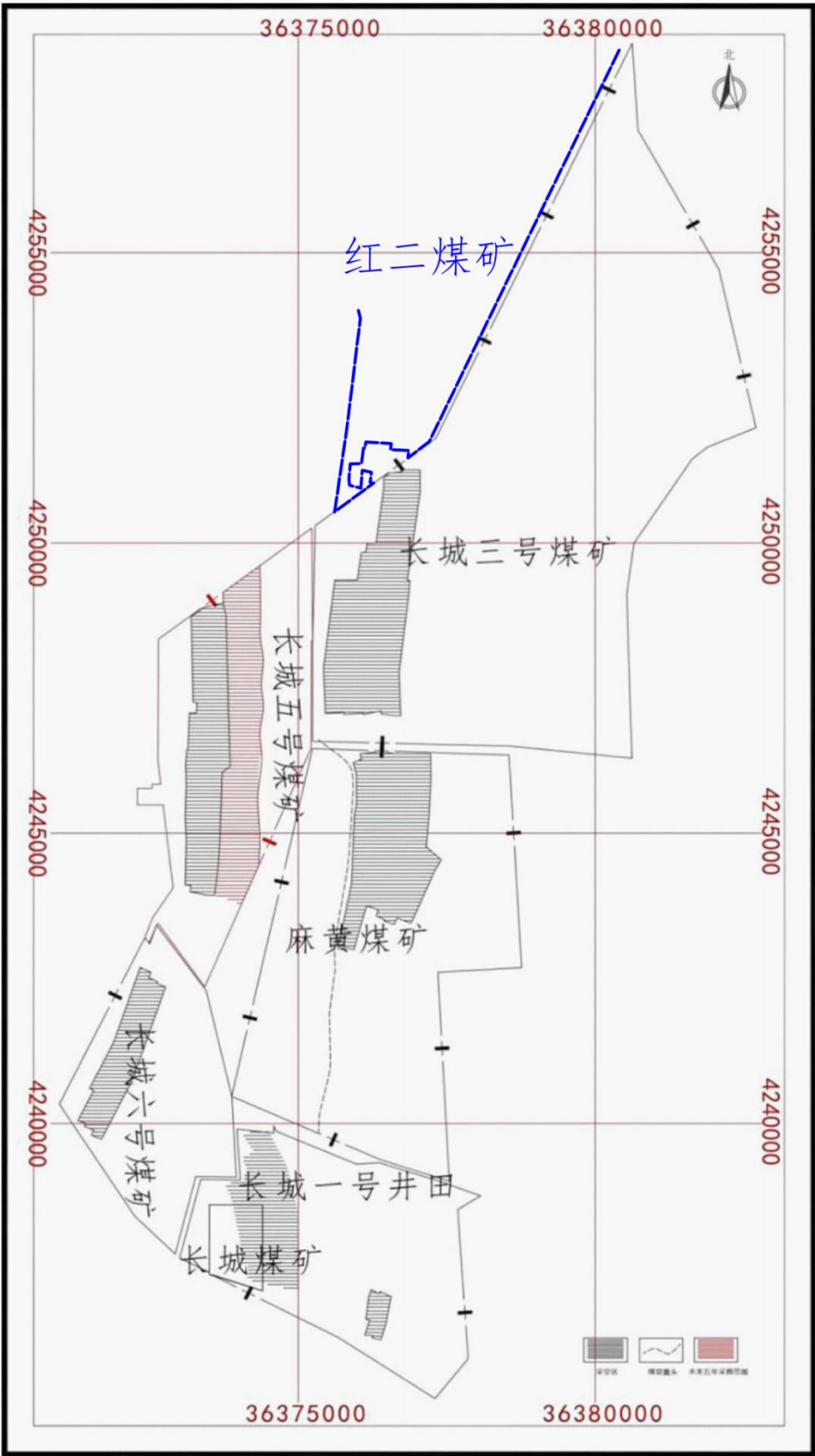


图 1-6-1 相邻矿井分布示意图

## 第七节 煤矿生产现状

### 一、安全管理

该矿成立了安全生产委员会，建立了安全管理机构，配备了相应的安全管理人员；主要负责人组织制定了安全生产责任制、安全生产规章制度和安全操作规程；主要负责人、安全生产管理人员和特种作业人员均经考核合格持证上岗；该矿为从业人员办理了工伤保险，并缴纳了工伤保险费。

### 二、生产概况

#### 1. 开拓开采系统

该矿采用立井开拓方式，共设主井、副井和回风立井 3 个井筒。工业场地位于井田中西部，布置有主井和副井；回风立井场地位于井田西部边界附近，布置有回风立井。主井担负矿井煤炭提升及进风任务；副井担负矿井矸石、材料、设备、人员等辅助提升及进风任务；回风立井担负矿井的回风任务。副井和回风立井作为矿井安全出口，井筒相互间距大于 30m。

矿井设计划分为两个水平开采，其中一水平标高为+550m，采用水平上下山开采+900m 至+260m 之间资源，二水平标高+260m，开采+260m 至 0m 之间资源。目前生产水平为+550m 水平，现开采 3<sub>上</sub>和 3 煤层。

矿井共划分为 6 个采区，目前生产采区为一采区和二采区。

现场检查时，该矿井下布置 2 个采煤工作面和 4 个掘进工作面组织生产，即 23<sub>上</sub>01 综采工作面、2302 综采工作面、13<sub>上</sub>02 轨道巷掘进工作面、13<sub>上</sub>02 运输巷掘进工作面、13<sub>上</sub>07 轨道巷掘进工作面和 13<sub>上</sub>07 运输巷掘进工作面。

采煤工作面采用长壁后退式采煤法，综合机械化采煤工艺，全部垮落法管理顶板。掘进工作面采用综掘工艺。

#### 2. 通风系统

矿井通风方式为中央分列式，通风方法为机械抽出式，主井、副井进风，回风立井回风。回风立井安装 2 台 FBCDZ№31/2×710 型防爆对旋轴流式通风机，一台工作，一台备用。通过风机反转来实现反风。矿井目前设 1 个生产水平和 2 个生产采区，分区通风符合规定。采煤工作面采用“U”型通风方式；掘进工作面采用局部通风机压入式通风；在通风路线上设置风门、风墙、风桥、密闭等通风设施。

#### 3. 主要设备情况

序号	名称	型号	数量	安装地点
1	主运输带式输送机	DTL	13	带式输送机 运输巷
2	提升机	JKM-5×6 (III)	1	主井
		JKMD-5×4 (III)	1	副井
3	无轨胶轮车	WC20R (E)	4	辅助运输巷
		WCJ8E (A)	4	
		WC19R	3	
		WCJS3Y	2	
		WC10R	1	
		WC20RJ (E)	1	
		WC25E	1	
		WC4S(C)	1	
		WC9R	1	
		WCJ5E (H)	1	
		WCJ8E (B)	1	
4	单轨吊车	DC125/105Y	5	辅助运输巷
		DC200/105Y	1	
		DC220/160Y	2	
		DC50/45Y	4	
5	电机车	CTL8/9GP	1	井底车场存车 线、调车线、进 出车线等附近绕 道及部分+550m 水平辅运大巷
		CTL12/9GP (A)	2	
6	架空乘人装置	RJY75-35/3000P (A)	1	二采区 2#辅运下 山
7	主要通风机	FBCDZ№31/2×710	2	回风立井
8	水泵	MDS360-94×8	4	中央水泵房
		MD360-95×8	3	
		BQ550-765/9-1800/W-S	2	
		MD500-85×4	5	二采区泵房
9	空气压缩机	MM250	2	工业广场 空气压缩机房
		P400	2	

#### 4. 瓦斯防治系统

该矿配备了瓦斯检查工和各类检测仪器仪表，建立了瓦斯巡回检查和瓦斯日报审签等制度，安装 1 套 KJ76X 型安全监控系统，形成了瓦斯检查工巡回检测和安全监控

双重瓦斯防治系统。

### 5. 防尘系统

在地面建有防尘蓄水池 4 个，2 个有效容积为 500m<sup>3</sup>，2 个有效容积为 1000m<sup>3</sup>，水池总容积 3000m<sup>3</sup>，水源来自上海庙生活饮用水，经副井井筒进入井下，井筒内敷设 1 趟Φ273mm 管路，井底车场内敷设 2 趟Φ219mm 管路，各主要分支管路、采掘工作面全部采用Φ108mm 管路。带式输送机巷道每隔 50m 设置支管和阀门，其他巷道每隔 100m 设置支管和阀门。采掘工作面均采取综合防尘措施。在煤炭运输转(卸)载点等处设置喷雾装置。

在北大巷、炸药库回风巷设置隔爆水棚，在采煤工作面顺槽、掘进巷道及其他地点设置自动隔爆装置。

### 6. 防灭火系统

该矿开采的3<sub>上</sub>、3煤层均为自燃煤层，编制了矿井防灭火专项设计，采取注氮、喷洒阻化剂等综合防灭火措施；建立了束管监测系统、人工检测系统。

消防洒水系统与防尘供水系统共用1套管路。井下消防管路系统敷设到采掘工作面，并按要求设置支管和阀门。

井上、下均建有消防材料库，并配备了消防器材。井下机电设备硐室、材料库、井底车场、使用带式输送机的巷道和采掘工作面附近的地点等配备了灭火器材。

### 7. 监测监控与通信系统

该矿安装 1 套 KJ76X 型安全监测监控系统，并与山东能源集团、新矿集团和国家矿山安全监察局内蒙古局、鄂托克前旗应急管理局联网。

该矿通信系统包括行政通信、调度通信和无线通信。行政通信安装一套华为公司 softco 系列行政交换机；调度通信采用深圳震有 NC5200C 融合调度交换机，容量 300 门。井下无线通信为 KT354 无线通讯系统。井下安装 KTK199 煤矿安全数字广播系统。

该矿安装有工业视频监控系统和 KJ1591-J 型精确人员定位系统。

### 8. 排水系统

在+550m 井底车场附近设有中央水泵房及中央水仓，中央水仓总有效容积 7164m<sup>3</sup>。中央水泵房安装 4 台 MDS360-94×8 型离心泵，额定流量 360m<sup>3</sup>/h，额定扬程 760m；安装 3 台 MD360-95×8 型离心泵，额定流量 360m<sup>3</sup>/h，其中，2 台额定扬程 752m，1 台扬程 760m。3 台工作，3 台备用，1 台检修，正常涌水时 3 台工作，最大涌水时 6 台工作。沿副井敷设 3 趟Φ377×17mm 无缝钢管至地面。正常涌水时 2 趟工

作，1 趟备用；最大涌水量时 3 趟同时工作。

中央水泵房另设潜水泵作为抢险救灾用，安装 2 台 BQ550-765/9-1800/W-S 型潜水泵，排水管路采用 $\Phi 273 \times 13\text{mm}$  无缝钢管两趟，沿主井排至地面井下水处理站。电源直接取自地面，电缆沿副井井筒敷设至泵房，实现地面控制排水。

在二采区+260m 水平设有二采区泵房及水仓，二采区水仓总有效容积  $4212\text{m}^3$ 。二采区泵房安装 5 台 MD500-85 $\times$ 4 型离心泵，额定流量  $500\text{m}^3/\text{h}$ ，额定扬程 340m。1 台工作，3 台备用，1 台检修，正常涌水时 1 台工作，最大涌水时 4 台工作。沿二采区辅运下山敷设 2 趟 $\Phi 325 \times 12\text{mm}$  无缝钢管，涌水排至中央水仓。正常涌水时 1 趟工作，1 趟备用；最大涌水量时 2 趟同时工作。

## 9. 电气系统

### (1) 供电电源

矿具备 2 回路供电电源，供电电压等级 35kV。其中 1 回路引自焦化园 110kV 变电站 35kV 母线侧，线路长度约 9.4km；1 回路引自沙章 110kV 变电站 35kV 母线侧，线路长度约 2.8km；供电线路均采用 LGJ-300mm<sup>2</sup> 型钢芯铝绞线。供电线路均未分接任何其他负荷，未装设负荷定量器。矿井另配备 1 台 2400kW 柴油发电机（出口电压 10kV），做为矿井应急电源，向副井提升机供电，将井下人员快速提升出井。

### (2) 地面供电

地面工业广场建有一座 35kV 变电站，位于矿井负荷中心，承担矿井地面、井下全部负荷的供电。变电站按照终端变电所设计，主要包括主变压器、35kV 开关室、10kV 配电室，35kV、10kV 供电系统均采用单母线分段接线方式供电。35kV 配电装置采用 11 台 KYN61Z (F) -40.5 型高压开关柜。主变采用 2 台 SZ11-40000/35/10kV 型油浸式有载调压电力变压器，正常工作时，两台变压器同时工作，分列运行；当一台变压器故障或检修时，另一台变压器能保证矿井所有负荷用电。

另设有主井提升机房配电室、副井提升机房配电室、空气压缩机房配电室、通风机房配电室、制氮机房配电室、锅炉房配电室、强排泵配电室、选煤配电室、筛分车间配电室、综采维修车间，工广箱变等配电室或配电点，实现对全矿井的供配电。

### (3) 井下供电

该矿采用 10kV 电源下井，现有 7 路电缆，引自 35kV 变电所 10kV 侧，沿副井或主井井筒敷设至井下。其中中央变电所 3 路，采区变电所、采区煤仓顶配电点各 2 路。

井下设有中央变电所、扩容泵房配电点、盘区变电所、南翼变电所等变电所或配

电点，为区域内相关设备供电。

#### 10. 运输、提升系统

主井采用立井箕斗提升，担负井下原煤提升任务，安装 1 台 JKM-5×6（Ⅲ）型井塔式多绳摩擦提升机。副井提升系统采用立井罐笼提升，担负矿井人员、设备、材料等提升运输任务，安装 1 部 JKMD-5×4（Ⅲ）多绳摩擦式提升机（提升设备、物料和人员）。该矿井下原煤采用带式输送机连续运输，各带式输送机采用煤仓或直接搭接方式实现原煤由采掘工作面至井口的连续运输。

辅助运输：矿井辅助运输设备采用防爆无轨胶轮车，担负人员、材料、设备等的运输任务。井下采用防爆柴油单轨吊辅助运输物料。井下在井底车场存车线、调车线、进出车线等附近绕道及部分+550m 水平辅运大巷共使用 3 台蓄电池电机车运输物料。在二采区 2#辅运下山安装一部架空乘人装置用于人员运输。

#### 11. 压风及其输送系统

该矿采用地面集中供风方式，地面设置了空气压缩机站，安设 2 台 MM250 型螺杆式风冷空气压缩机、2 台 P400 型离心式水冷空气压缩机。供风管路沿副井井筒设至井下，地面主管路、副井井筒及井下主管路采用Φ273×7mm 型无缝钢管，井下分支管路采用Φ108×4mm 型无缝钢管，供风管路每隔 200m 设置 1 组供气阀门。采掘工作面安装了 ZYJ-M8 型压风自救装置，每组压风自救装置装备 8 套隔离呼吸面罩，压缩空气经减压、过滤、限流后为井下人员提供新鲜风流。

#### 12. 爆炸物品贮存运输与使用系统

该矿地面未设爆破物品库，在井下副井井底车场北侧附近建有一座爆炸物品库，该爆炸物品库现已停用，仅保持通风，不储存爆炸物品。该矿与鄂尔多斯市磐宏爆破有限公司签订了《爆破作业一体化技术服务合同》和《安全管理协议》，鄂尔多斯市磐宏爆破有限公司对该矿所使用的爆炸物品购买、运输、使用、清退等负责，矿方对爆破作业现场进行安全监管。

鄂尔多斯市磐宏爆破有限公司具有内蒙古自治区公安厅颁发的《爆破作业单位许可证》（营业性，编号：1500001300171），有效期至2030年7月29日。所使用的爆炸物品为二级煤矿许用乳化炸药、煤矿许用瓦斯抽采水胶药柱和煤矿许用数码电子雷管。

#### 13. 总平面布置单元（含地面生产系统）

地面生产系统包括主井地面生产系统、副井地面生产系统、风井工业场地和辅助设施。



主井提升机房安装 1 套 JKM-4.5×6（Ⅲ）型多绳摩擦式提升机，井下原煤经主井提升至主井缓冲仓，再经 5#带式输送机给到筛分车间，2#带式输送机运至原煤仓，后经带式输送机运至选煤厂。

副井地面生产系统由副井 2 提升机房、副井井筒组成，副井生产系统主要承担矿井所需设备（包括液压支架、采煤机、掘进机等大件）、材料和人员的提升任务。副井提升机房安装 1 部 JKMD-5×4（Ⅲ）型多绳落地式摩擦式提升机。

风井地面生产系统包括通风机房。

辅助生产设施由机修车间、设备材料库、消防材料库、锅炉房、井口加热设施等组成。工业场地还设有综合办公楼、工区办公楼、职工宿舍、文体中心等。

#### 14. 安全避险与应急救援系统

该矿建立了安全避险系统，下井人员配备了 ZYX45（A）型隔绝式压缩氧自救器 1792 台，其中在用 1433 台，备用 359 台。制定了生产安全事故应急预案，井下所有工作地点均设置了灾害事故避灾路线，巷道交叉口均设置了避灾路线标识。目前井下设有 1 座永久避难硐室和 2 处自救器补给站。

该矿建立了应急救援组织，建立健全了应急管理规章制度，对从业人员进行安全避险和应急救援培训；编制了应急救援预案并组织评审、备案，由矿长批准后实施；制定了 2025 年应急预案演练计划。

该矿矿山救护工作由山东能源集团鲁西矿业有限公司应急管理分公司承担，双方签订了《煤矿救援技术服务协议》（有效期限：2024年12月28日至2025年12月31日），山东能源集团鲁西矿业有限公司应急管理分公司在榆树井煤矿驻有矿山救护大队，距该矿约10km，行车时间不超过30min。同时该矿成立了兼职救护队，在工业场地内设有固定办公场所，配备了矿山救护装备、车辆和器材。

该矿根据矿井灾害特点，结合所在区域实际情况储备了必要的应急救援装备及物资，由矿长审批，建立了应急救援装备和物资台账。

#### 15. 职业病危害防治系统

该矿成立了职业病防治机构，配备了专职职业病防治管理人员；制定了职业病危害防治责任制及职业病危害防治管理制度；为从业人员配备了符合国家标准或行业标准的劳动防护用品，并指导和督促其正确使用。

该矿建立了职业卫生档案，定期进行职业病危害因素检测、评价，并告知从业人员；该矿配备了监测人员和设备进行职业病危害因素日常监测；委托有资质的单位定

期对从业人员进行职业健康检查，建立了职业健康监护档案。

## 第二章 危险、有害因素的识别与分析

### 第一节 危险、有害因素识别的方法和过程

#### 一、危险、有害因素识别的方法

根据矿井地质条件、开拓布局、生产及辅助系统的特点和煤矿生产的现状，按照《企业职工伤亡事故分类》《职业病危害因素分类目录》等规定，遵循“科学性、系统性、全面性、预测性”的原则，综合考虑起因物、引发事故的诱导原因、致害物、伤害方式等，采用专家评议法、直观分析法等，对照有关标准、法规，对矿井在生产过程中可能出现的危险、有害因素识别。

#### 二、危险、有害因素识别的过程

辨识该矿危险、有害因素，主要以危险物质为主线，结合水文地质、生产工艺、作业条件、作业方式、使用的设备设施等情况进行综合分析，各专业人员通过现场调查、查找资料、测试取证和座谈分析等方法，对生产系统、辅助系统及作业场所可能存在的主要危险、有害因素逐项进行辨识，确定危险、有害因素存在的部位、方式，预测事故发生的途径及其变化规律，分析其触发事件及可能造成的后果。

### 第二节 危险、有害因素的辨识

经辨识，该矿在生产过程中可能存在的主要危险、有害因素有：冒顶、片帮、冲击地压、瓦斯、粉尘、火灾、水害、爆破伤害、炸药爆炸、提升运输伤害、电气伤害、机械伤害、物体打击、起重伤害、压力容器爆炸、锅炉爆炸、高处坠落、噪声与振动、中毒、窒息、高温、低温等。

#### 一、冒顶、片帮

##### （一）冒顶、片帮灾害类型

在采掘生产过程中，采煤工作面、掘进工作面、巷道、采空区、井下机电设备硐室等受矿山压力和采动的影响，都有可能引发冒顶、片帮等灾害。

##### （二）冒顶、片帮灾害的原因

##### 1. 煤层顶底板岩性影响

矿井现开采 3<sub>上</sub>和 3 煤层。

3<sub>上</sub>煤层顶板岩性以泥岩和砂质泥岩为主，粉砂岩次之，厚度 0.70m~19.48m，平均 6.95m；底板岩性以泥岩为主，粉砂岩次之，厚度 0.52m~3.38m，平均 1.51m。

3 煤层顶板岩性以泥岩为主，粉砂岩、砂质泥岩、细砂岩零星分布，厚度 0.11m~22.05m，平均 3.63m；底板岩性以泥岩为主，粉砂岩次之，砂质泥岩、炭质泥岩和细砂岩零星分布，厚度 0.22m~5.78m，平均 1.03m。

3<sub>上</sub>煤层顶板粉砂岩岩石自然含水状态下单轴抗压强度为 11.3MPa~40.65MPa，平均 28.52MPa，属中硬岩石。岩体中等完整~破碎，岩体质量差~中等。

目前开采的煤层顶底板岩石大部分为较软岩石~较坚硬岩石，其稳定性较差，力学强度较低，若管理不到位，顶板支护不及时，支护强度不够，可能发生顶板局部冒落及掉块现象。

## 2. 构造

长城三号煤矿整体形态为向东倾斜的单斜构造，西高东低，地层倾角变化不大，双井梁逆断层以西约为 5°~24°，双井梁逆断层以东约为 5°~19°。井田内主要存在 2 个背斜和 23 条断层。受构造运动场应力的牵引挤压作用，在各条逆断层附近形成局部的向背斜构造。主要有近南北向的丁家梁背斜、沙炳梁背斜，背斜轴部与各逆断层走向基本平行。地质构造复杂程度属中等类型。

由于断层的存在，给矿井开拓布局和生产造成一定影响。主要表现为：

(1) 大断层将井田切割划分为多个独立的块段，影响采区的合理划分，增加了开拓工程量，主要巷道开拓掘进时不得不穿越断层构造带，长距离掘进施工岩巷或半煤岩巷道，过断层时可能发生冒顶事故，巷道使用期间需要经常巷修。断层严重破坏了煤层的连续性和完整性，对近距离煤层的开采影响较大。

(2) 工作面回采巷道掘进时遇断层主要对煤巷掘进工作面影响明显。工作面回采巷道在掘进过程中，受断层的影响由煤巷变为半煤巷或岩巷。在找煤过程中，巷道坡度的改变对工作面回采巷道内煤流系统影响较大，掘进速度、煤质和运输系统受到很大的影响。

(3) 断层对采煤工作面的影响主要体现在落差大于煤层厚度的断层阻碍工作面的正常连续推进，造成局部地段综采支架破顶、破底或全岩推进；多条断层聚集、交叉合并时，工作面需要跳过断层，重新开切眼后搬家撤面、重新安装。

(4) 断层带发育的地带，一般情况下水文地质条件也发生变化，容易因采动诱发底板突水，需要留设防水煤柱，增加了生产采区工作面布置的难度。

(5) 断层破坏了顶板的稳定性，其中断层是影响煤层顶板稳定性的最重要因素，尤其是小型断层，它可以使顶板岩层的整体性、坚固性遭到破坏，其强度大大减弱，许多冒顶事故往往与小断层发育有直接的关系。井田内主要可采煤层的顶板岩性较稳定，但由于受断层切割，断层带附近的煤层顶板变得十分破碎。断层带两侧裂隙增多，其稳定程度大大降低，给安全生产带来不利因素，容易诱发片帮冒顶。

(6) 断层严重破坏了煤层的连续性和完整性，尤其是小断层密集地段的工作面，无法运用机械化采煤，采煤工作面有时也需要强行穿越部分断层，开采过断层时发生冒顶、片帮事故的可能性增大。另外，断层交叉处的三角地带和陷落柱段顶板难以管理，容易造成冒顶事故，影响安全生产。

综上所述，断层对采掘生产中的顶板管理增加了不利因素，在采掘过程中若顶板管理不善，易发生冒顶、片帮事故。

### 3. 采煤工作面

(1) 采煤工作面初次来压、周期来压，顶板压力大等特殊生产阶段，安全及管理措施制定不及时或兑现不力，容易发生冒顶、片帮等事故。

(2) 工作面支护设计不合理、支护材料选用不当、支护强度不够、支柱或支护方式选择不合理，不能满足支护需要，易引发顶板事故。

(3) 采煤工作面端头处跨度大，工作面与巷道衔接处空顶面积大，容易引发局部冒顶事故。

(4) 工作面安装、初采、初放、撤除先支后回措施执行不好，支护强度不足，甚至空顶作业容易造成顶板事故；端头处的最后回撤容易造成压力集中，支护强度不足或支柱失稳，有可能造成冒顶。

(5) 工作面出口三岔门空顶面积大，如支护质量差、支护强度不够，容易发生冒顶、片帮。

(6) 采煤工作面液压系统漏液，造成支架初撑力低，支撑能力差，不能有效地支护顶板，容易造成冒顶事故。

(7) 采煤工作面采煤机割煤后移架不及时，顶板暴露时间较长，容易发生冒顶。

(8) 工作面支架间隔大，顶板破碎时顶煤漏顶漏空，造成局部支架失稳，易发生局部冒顶。

(9) 采煤工作面支架间距、错距超过规定，易发生架间煤矸冒落，发生顶板事故。

(10) 采空区悬顶超作业规程规定, 未及时进行人工强制放顶, 易引发工作面垮型冒顶事故。

(11) 若未对顶板来压规律进行有效监测, 对顶板的初次来压和来压周期预报不准确, 易引发巷道变形和采面冒顶事故。

#### 4. 掘进工作面

(1) 施工过程中未执行敲帮问顶易造成冒顶事故。

(2) 工作面支护设计不合理、支护材料选用不当, 支护密度不够, 造成支护强度不足使顶板离层, 会造成顶板事故。

(3) 在压力较大地段或施工空间及安全距离不符合规定的地点施工容易引发事故。

(4) 巷道掘进过程中遇地质条件变化时, 如未及时改变支护设计、支护强度不够、锚杆、锚索长度不足、有效锚固深度不够或没有锚在基岩内、支护不及时, 容易造成大面积冒顶事故。

(5) 掘进工作面在交岔点、大断面硐室和巷道开门掘进时, 由于断面大, 矿山压力显现明显, 若不及时支护、支护材料或支护方式不当很容易造成冒顶事故。

(6) 巷修地点一般是服务年限较长、受围岩采动压力影响较大、顶板离层、两帮松散的巷道。因此, 在巷道更换支护材料和扩大断面时, 极易片帮和冒顶, 对施工人员的安全造成威胁。

(7) 掘进工作面过老巷、贯通时, 易发生冒顶事故。

(8) 掘进施工不使用临时支护、临时支护不及时或支设不合格, 空顶作业, 容易造成冒顶。

(9) 综掘机工作区域有人工作, 超掘空顶, 司机操作不熟练, 遇顶板破碎时未缩小循环进尺等, 易造成顶板冒顶伤人事故。

(10) 打设锚杆时, 锚固剂搅拌不均匀或者搅拌时间过长, 都能造成锚杆锚固力不足, 容易发生顶板事故。

(11) 煤巷、半煤岩巷支护未使用顶板离层仪观测系统, 未及时发现顶板离层冒落征兆, 易造成冒顶事故。

#### (三) 易发生顶板事故的场所

采煤工作面较易发生冒顶事故的地点有: 采煤工作面上、下两端头, 上、下安全出口, 工作面支架与煤壁衔接处, 工作面支架架间处, 工作面回采巷道等。

掘进工作面较易发生冒顶的地点有: 掘进迎头, 巷道交岔点, 巷道维修施工地点、

应力集中区等区域。

## 二、冲击地压

### （一）冲击地压的危害

冲击地压又称岩爆，是指井巷或工作面周围岩体，由于弹性变形能的瞬时释放而产生突然剧烈破坏的动力现象，常伴有煤岩体抛出、巨响及气浪等现象。冲击地压一般表现为煤壁爆裂、小块抛射的煤爆，最常见的是煤层冲击，也有顶板冲击和底板冲击，少数矿井发生了岩爆，多数表现为煤块抛出，并伴有巨大声响、岩体震动和冲击波。它具有很大的破坏性，是煤矿重大灾害之一，往往造成煤壁片帮、顶板下沉、底鼓、支架折损、巷道堵塞，甚至人员伤亡。

### （二）冲击地压发生条件原因分析

#### 1. 煤（岩）性质

煤（岩）的物理力学性质是发生冲击地压的内因。煤岩的弹性、脆性和冲击倾向是关键因素。一方面能把发生冲击地压所需的大量能量储存起来，另一方面又能发生脆性破坏，并瞬间释放弹性能。煤厚对发生冲击地压也有影响。厚 4m~6m 的煤层比在厚 1m~2m 的煤层发生冲击地压的次数大 6 倍。

根据中国安全生产科学研究院2019年7月出具的《鄂托克前旗长城三号矿业有限公司3<sub>上</sub>煤及顶底板岩层冲击倾向性鉴定报告》，鉴定结论：3<sub>上</sub>煤为弱冲击倾向性煤层；3<sub>上</sub>煤顶板岩层为弱冲击倾向性岩层；3<sub>上</sub>煤底板岩层为无冲击倾向性岩层。

根据中国矿业大学2025年4月出具的《新汶矿业集团有限公司长城三矿3煤及其顶底板岩层冲击倾向性鉴定报告》，鉴定结论：3煤为弱冲击倾向性煤层；3煤顶板岩层为弱冲击倾向性岩层；3煤底板岩层为无冲击倾向性岩层。

根据煤科总院北京开采研究所岩石力学实验室2017年8月出具的《内蒙古长城三矿9#煤层及其顶、底板冲击倾向性鉴定》，鉴定结论：9煤为弱冲击倾向性煤层；9煤顶板岩层为弱冲击倾向性岩层；9煤底板岩层为无冲击倾向性岩层。

2021年12月，北京安科兴业矿山安全技术研究院有限公司编制了《鄂托克前旗长城三号矿业有限公司矿井冲击危险性评价》《鄂托克前旗长城三号矿业有限公司矿井防冲设计》，经冲击危险性评价，该矿3煤层具有弱冲击地压危险；9煤层采深250m~450m区域无冲击地压危险，450m~650m区域具有弱冲击地压危险，650m~1250m区域具有中等冲击地压危险，3煤和9煤层为冲击地压煤层，长城三矿为冲击地压矿井。

## 2. 围岩性质

围岩性质主要是顶板岩性和厚度及其在煤层开采后的可冒性，是影响冲击地压的重要因素。厚层坚硬顶板的悬露下沉首先表现为煤层的缓慢加压或压缩，经过一段时间后可以集中在一天或几天的突然下沉，载荷极快上升达到很大的值。在悬露面积很大时，不仅本身弯曲积蓄变形能，而且在附近地层中（特别是老顶折断处）形成支承压力。当老顶折断时还会造成附加载荷，并传递到煤层上，通过煤层破坏释放变形能（包括位能），产生强烈的岩层震动引起冲击地压，而且底板也参与冲击地压的显现。

该矿现开采的 3<sub>上</sub>煤层顶板岩性以泥岩和砂质泥岩为主，粉砂岩次之，厚度 0.70m~19.48m，平均 6.95m；底板岩性以泥岩为主，粉砂岩次之，厚度 0.52m~3.38m，平均 1.51m。3 煤层顶板岩性以泥岩为主，粉砂岩、砂质泥岩、细砂岩零星分布，厚度 0.11m~22.05m，平均 3.63m；底板岩性以泥岩为主，粉砂岩次之，砂质泥岩、炭质泥岩和细砂岩零星分布，厚度 0.22m~5.78m，平均 1.03m。从矿井实际生产情况看，采用垮落法管理顶板时，回采过程中顶板冒落及时，有利于预防冲击地压发生。

## 3. 开采深度

矿井冲击地压发生的临界深度的具体数值因煤层性质和地质条件的不同而各不相同。影响冲击地压临界深度的因素很多，主要有煤体强度、煤的冲击倾向性、煤层自然含水率、顶底板和覆盖层性质、地质构造、构造应力大小和方向、开采技术因素等。冲击地压的始发深度一般为 200m~400m，少数矿井达到 500m~600m 以上。从我国目前冲击地压较严重矿井的冲击情况看，随着开采深度的延深，冲击地压发生的频度和强度增加。该矿目前开采深度已超过 900m，开采受冲击地压危害影响较大。

## 4. 地质构造

构造应力的作用可以使发生冲击地压的临界深度明显减小，在构造应力集中的构造地带，如断层、褶曲和局部异常等，构造应力及构造残余应力均能促使发生冲击地压。

长城三号煤矿整体形态为向东倾斜的单斜构造，西高东低，地层倾角变化不大，双井梁逆断层以西约为 5°~24°，双井梁逆断层以东约为 5°~19°。井田内主要存在 2 个背斜和 23 条断层。受构造运动场应力的牵引挤压作用，在各条逆断层附近形成局部的向背斜构造。主要有近南北向的丁家梁背斜、沙炳梁背斜，背斜轴部与各逆断层走向基本平行。地质构造复杂程度属中等类型。构造对开采的影响较大。



## 2. 人为因素

### (1) 采煤方法

各种采煤方法的巷道布置和顶板管理方法不同，所产生的矿山压力和分布规律也不同。该矿采用长壁后退式采煤方法，综合机械化采煤工艺，全部垮落法管理顶板，采煤方法及工艺经过论证设计，且经实践证明，采煤方法合理。

### (2) 采掘顺序

采掘顺序对形成矿山压力的大小和分布有很大的关系。巷道和采面相向推进，以及在采面或煤柱中的支承压力带内掘进巷道，都会使应力叠加，从而发生冲击地压。孤岛工作面在开采时，受相邻工作面采空区影响，其工作面和回采巷道的应力集中程度升高，而两端头部位由于超前支撑压力的影响其应力集中程度也升高，因此，孤岛采煤发生冲击地压的可能性较大。

该矿同一采区内的工作面通过选择合理安排开采顺序，防止采煤工作面三面被采空区包围，形成孤岛采煤。采煤工作面采用双翼、后退式开采，避免相向回采。

在应力集中区内布置工作面开采，同时布置的采掘工作面个数或间距不符合规定，也是诱发冲击地压的因素之一。

### (3) 主要巷道（及采区巷道）布置

主要巷道布置在煤层中或巷道布置过于集中，都进一步增加了冲击地压发生的可能性。该矿根据冲击地压特点、《煤矿安全规程》相关规定和巷道布置原则，开拓巷道布置避免巷道和采煤工作面应力集中，减少构造应力影响。从源头上降低了冲击地压发生的可能性，为保证采掘活动安全创造条件。

### (4) 顶板管理方法

顶板管理方法是影响冲击地压的重要因素。冲击地压煤层的顶板大都是又硬又厚，不易冒落。采取各种方法，如爆破，注水等，使顶板冒落，就能起到减缓冲击地压的作用。

该矿采掘工作面施工前，按照“一面一评估、一头一评估”的原则，对工作面冲击危险性进行评价，根据冲击危险性评价结果制定相应的卸压解危措施，有针对性的选用大直径钻孔卸压等，并制定卸压措施施工参数，可有效降低冲击地压事故发生的概率。

## (三) 易发生冲击地压事故的场所

### 1. 工作面位于向斜轴部周围 100m 的区域；

2. 各工作面在断层和老巷附近 20m~100m 的区域；
3. 采区边角煤、采区内残留煤柱和孤岛工作面等高应力区；
4. 工作面见方、双工作面见方的区域；
5. 老顶初次来压和周期来压位置；
6. 巷道掘进工程中留有底煤的区域；
7. 各工作面煤层变薄带、煤层倾角变化带、老顶厚且坚硬的区域；
8. 受相邻矿井采动影响范围在 400m 以内的区域。
9. 巷道布置不合理，过于集中。

### 三、瓦斯

根据包头市安元安全生产技术服务有限公司 2024 年 10 月出具的《矿井瓦斯等级鉴定报告》（报告编号：BTAY-M(CH<sub>4</sub>)DJJD-2024-0021），该矿为低瓦斯矿井。在生产过程中存在的瓦斯危害主要有：瓦斯爆炸、瓦斯燃烧、瓦斯窒息等。

#### （一）瓦斯灾害导致事故的条件

瓦斯无色、无味、无臭，其本身无毒，但空气中瓦斯浓度较高时，氧气浓度将降低，严重时可使人窒息；瓦斯密度比空气小，扩散性比空气大 1.6 倍，故常积聚在巷道顶部、上山掘进工作面、高冒区和采煤工作面回风隅角等部位。

瓦斯爆炸必须同时具备三个条件：一是瓦斯浓度处于爆炸极限（5%~16%，9.5% 爆炸最猛烈）；二是存在一定条件的引爆火源（最低点燃温度为 650℃~750℃）；三是混合气体氧气浓度大于 12%。

#### （二）瓦斯事故的主要原因

1. 井田范围内断层附近可能存在瓦斯异常区，在后续开采过程中若揭露未探明的断层时，瓦斯涌出量可能会增大，若未进行瓦斯地质研究，未探明与掌握瓦斯涌出规律，未采取防治措施，可能造成瓦斯事故。

2. 若矿井开拓布局不合理，造成井下通风网络布置不合理，井下用风地点风量调配困难，出现微风区或无风区，出现瓦斯积聚。

3. 该矿采用综合机械化开采工艺，开采强度大，顶板冒落时，瓦斯从采空区涌入采煤工作面，易造成采煤工作面瓦斯超限。

4. 掘进巷道贯通后未及时调整通风系统或通风系统调整不到位，易发生瓦斯灾害。

5. 若采空区废弃巷道与其连通的巷道密闭构筑质量不合格，或密闭变形漏风，

起不到隔绝风流的作用，在通风负压的作用下，形成通风回路，增加采空区供氧量，加剧煤的氧化和自燃，煤层自燃产生的一氧化碳等有毒有害气体随风流从损坏的密闭或采空区涌出，进入风流中，串入沿途巷道、硐室和采掘作业地点，造成采掘工作面等作业地点瓦斯、一氧化碳等有害气体超限，危及矿井安全。

6. 瓦斯检查、管理不到位，瓦斯监测监控系统不完善，瓦斯检查制度不落实、空班漏检、瓦斯检查工配备不足，不执行瓦斯巡回检查和请示报告制度等，不能及时发现瓦斯异常涌出或瓦斯超限。

#### 7. 存在引爆火源

电火花：采掘工作面、运输巷道或回风顺槽道中电气设备失爆，电缆明接头，井下私拆矿灯，带电检修作业等产生的电火花是引起瓦斯爆炸的主要火源。

撞击摩擦火花：采掘机械、设备之间的撞击、坚硬岩石之间的摩擦、顶板冒落时的撞击、金属工具表面之间的摩擦（撞击）等，都能产生火花引起瓦斯爆炸。

静电火花：入井职工穿化纤衣服或井下使用高分子材料（非阻燃、非抗静电的风筒布）等产生静电火花引起瓦斯爆炸。

地面雷击：地面雷电沿金属管线传导到井下引起瓦斯爆炸。

爆破火花：若爆破作业未使用水炮泥或封孔长度不足等，产生放炮火焰，在满足其他条件的情况下，可能引发瓦斯爆炸。

采空区内煤层自燃引起采空区内瓦斯爆炸。

8. 煤尘爆炸、井下火灾、突然断电、采空区顶板冒落、瓦斯异常涌出、停风、恢复生产的程序不合理等激发条件引起瓦斯爆炸。

### （三）易发生瓦斯危害的场所

瓦斯危害发生的主要场所：掘进工作面、巷道高冒区、采煤工作面回风隅角、采空区、通风不良巷道、地质破碎带等瓦斯异常涌出地点。

## 四、粉尘

### （一）粉尘危害及类型

在采煤、掘进、运输各环节中，随着煤、岩体的破碎、运输会产生大量的粉尘。地面生产系统，在装卸、运输等过程中也产生粉尘。风速过大，使已沉落的粉尘重新飞扬，污染环境。

粉尘危害的主要类型有：煤尘爆炸、矽肺病、煤矽肺等职业病。

### （二）煤尘爆炸的条件

煤尘爆炸需同时具备以下四个条件：一是煤尘具有爆炸危险性；二是具有一定浓度的浮游煤尘（下限  $30\text{g/m}^3 \sim 40\text{g/m}^3$ ，上限  $1000\text{g/m}^3 \sim 2000\text{g/m}^3$ ，爆炸威力最强浓度为  $300\text{g/m}^3 \sim 400\text{g/m}^3$ ）；三是有足够能量的引爆火源（引爆温度一般为  $700^\circ\text{C} \sim 800^\circ\text{C}$ ，引爆能量为  $4.5\text{MJ} \sim 40\text{MJ}$ ）；四是有一定浓度的氧气（氧气浓度大于 18%）。

### （三）粉尘危害的主要原因

1. 根据《煤尘爆炸性、煤自燃倾向性鉴定报告》（内安 X/MBR22/K-0141、内安 X/MBR22/K-0142），该矿 3<sub>上</sub>、3 煤层均具有煤尘爆炸性，具备发生煤尘爆炸的基本条件。

2. 采煤工作面开采强度大，产生的煤尘较多。采煤机组割煤、降柱、移架，掘进机组割煤是主要产尘源，若采掘工作面防尘设施不完善，无喷雾洒水装置；采掘机组内、外喷雾装置水压达不到要求，采煤工作面在割煤、移架时，防尘设施设置不全或水压不足，易引起煤尘飞扬，遇有火源等激发因素，引发煤尘爆炸。

3. 矿井通风不合理，未能及时根据采掘工作面接续情况调整风量、控制风速，风速过大，会将沉积的粉尘吹起，风速过小，不能及时排出粉尘。

4. 井下带式输送机在运行中突然断带引起煤尘飞扬，遇有明火等激发因素，引发煤尘爆炸。

5. 电气设备失爆，漏电、接地、过流保护失效，静电火花，机械摩擦火花等能引起煤尘（瓦斯）爆炸。

### （四）易发生粉尘危害的场所

采掘工作面及其回风巷道、有沉积煤尘的巷道、运煤转载点等。

## 五、火灾

### （一）火灾类型

根据《煤尘爆炸性、煤自燃倾向性鉴定报告》（内安 X/MBR22/K-0141、内安 X/MBR22/K-0142），3<sub>上</sub>、3 煤层均为自燃煤层，存在发生内因火灾的可能性；井下作业场所存有可燃物，遇火源存在发生外因火灾的可能性。井下发生火灾不仅会造成煤炭资源的损失、设备设施的破坏，同时火灾能产生大量有害气体，使作业人员中毒和窒息，严重时，可导致瓦斯（煤尘）爆炸等。

### （二）内因火灾

#### 1. 引发内因火灾条件

煤炭自燃是煤～氧复合作用的结果。煤层有自燃倾向性；有一定含氧量的空气使

煤炭氧化；在氧化过程中产生的热量蓄积不散，达到煤的自燃点，引起煤层自燃。

## 2. 内因火灾成因分析

(1) 内因火灾多发生于采空区、煤柱、回采工作面停采线或裂隙发育的煤层，空气进入破碎煤体，煤中固定碳被氧化，产生热量，热量能够积聚，温度升高达到发火条件时，产生明火，形成火灾。

(2) 若采煤工作面政策性停产，且在停产期间未采取措施或措施落实不到位，超过煤层最短自然发火期，增加了煤层自燃的可能性。

(3) 该矿采用综合机械化开采工艺，在回采过程中随着采空区顶板的冒落，采空区内遗煤将增多且以破碎状态存在；工作面部分风流串入采空区，为遗煤自燃提供了条件。

(4) 如采空区或废弃巷道密闭构筑质量不合格，或密闭变形漏风，起不到隔绝风流的作用，在矿井通风负压的作用下，形成通风回路，增加采空区供氧量，加剧了煤的高温氧化和自燃。

(5) 若没有采取预防性综合防灭火措施或措施落实不到位；通风管理不善，采空区漏风大等，一旦具有自燃条件，容易发生煤炭自燃。

## 3. 易发生内因火灾的主要场所

采空区、采煤工作面开切眼和停采线、煤巷高冒区、保护煤柱等。

### (三) 外因火灾

#### 1. 导致外因火灾的条件

外因火灾必须同时具备 3 个基本条件：火源（热源）、可燃物、充足的氧气（空气）。井下存有大量的可燃物，如电气设备、油料和其他可燃物等，可能引发外因火灾。

#### 2. 外因火灾的主要原因

(1) 明火引燃可燃物导致火灾。

(2) 电火花引燃可燃物导致火灾。电气设备性能不良、管理不善，如电机、变压器、开关、接线三通、电缆等出现损坏、过负荷、短路等引起电火花，引燃可燃物，如润滑油、浸油棉纱等导致火灾。

(3) 静电火花引燃可燃物导致火灾。设备、设施、服装或工具表面电阻超过 300MΩ时，产生静电火花引起火灾。

#### 3. 外因火灾可能发生的场所

井口及周围、井筒、井底车场、运输巷道等；机电硐室或堆放场所；电气设备集中区等。

## 六、水害

该矿水文地质类型为中等型。水害的主要类型有：大气降水和地表水、含水层水、构造水、采空区积水、封闭不良钻孔（含水文观测孔）水、相邻矿井水、离层水、风氧化带水等。

### （一）大气降水及地表水

根据近年长城三号矿井降雨量观测资料：年降水量为 134mm~307.2mm，平均为 205.8mm，且多集中于 7、8、9 三个月内；长城三号井田属北温带大陆性干旱荒漠气候，地表为风积固定~半固定沙丘，风大沙多，降水少，蒸发量大，结合近年矿井实际观测涌水量数据分析，矿井正常涌水量和降雨量无关。井田内无常年地表径流、天然水体，矿井井口及工业场地不受河流洪水的威胁。

大气降水及地表水对长城三号煤矿安全生产影响较小。

### （二）含水层水

该矿含水层水主要分布于深部含水层，岩石成岩初期，当成岩时间较短时，岩石产生裂隙，且成层状分布于不同的岩性变化过程中，孔隙率约 15%，构成了富集和储存地下水的条件。层状裂隙含水层的顶底板多由泥岩或粉砂岩隔水层构成，在适宜的条件下形成储水构造。由于裂隙发育的不均一性，不同地段岩层透水性和涌水量也有较大的差异，一般情况下，以静储存量为主，巷道最初揭露含水层时，涌水量较大，如果补给充足，持续时间较长，补给不足时，涌水量逐渐变小或者被疏干。

其中，山西组砂岩裂隙水和太原组砂岩薄层灰岩裂隙岩溶水是矿井采掘过程中的直接充水水源，石盒子群砂岩裂隙水在单独开采 3<sub>上</sub>煤时，垮落裂隙带高度达不到石盒子群底部砂岩裂隙含水层，但是当对近距离的 3 煤、5 煤开采后，垮落裂隙带将延伸至石盒子群底部砂岩裂隙含水层中，形成顶板直接充水含水层。含水层水对矿井安全生产影响较大。

奥陶系地层为长城三号井田煤系地层的沉积基底，长城三号煤矿内有 D11-2、21-3、奥灰长期观测钻孔揭露奥灰，揭露厚度 31.43m~172.06m，9 煤层底板下距奥灰顶 538.41m~613.50m。根据分析，上海庙西矿区奥灰含水层的单位涌水量 0.00017L/s·m~0.00747L/s·m，单位涌水量均小于 0.01L/s·m，为富水性极弱的含水层。该含水层由于离煤层远，对煤系地层充水影响不大。

### （三）构造水

构造裂隙包括岩层褶曲、断层破碎带以及各种节理裂隙等，这些裂隙是主要储水富集带导水通道。

长城三号井田整体形态为向东倾斜的单斜构造，西高东低，地层倾角为  $5^{\circ} \sim 24^{\circ}$ ，井田内存在 4 个背斜和 3 条区域性断层。

双井梁逆断层、架子梁逆断层和西部的黑梁逆断层把全井田分割成叠瓦状的两片区域，断层东盘上升。在各条逆断层附近形成局部的背斜构造。井田内大的断层在纵向上切割了煤层，对煤层的连续性产生了破坏作用，断层带岩芯破碎，断层两侧裂隙相对发育，岩石强度大幅下降，抵抗水压的能力下降，含水性较强，另外，由于断层落差的影响，使煤层与各含水层之间的距离缩短。其中双井梁逆断层位于井田中部，断层贯穿井田，为区域性大断层。走向近 NS，倾向近 E，倾角  $67^{\circ}$ ，区内延展长度 11537m，断层落差为 180m $\sim$ 440m，断层将煤层与奥灰含水层之间的距离缩短，构造裂隙带充水对矿床开采和井巷工程造成一定影响。

### （四）采空区积水

长三煤矿现形成 3<sub>上</sub>煤层采空区面积 1230762m<sup>2</sup>、3 煤层采空区面积 272471m<sup>2</sup>、9 煤层采空区面积 1603782m<sup>2</sup>。无大面积采空区积水，采空区局部低洼点处可能存在零星积水。

13<sub>上</sub>09S 工作面 3<sub>上</sub>煤层开采后实测垮落采厚比为 5.04 倍，裂缝/采厚比为 14.68 倍。1905S 实测垮落/采厚比为 5.33 倍，裂缝/采厚比为 15.20 倍。经对 3<sub>上</sub>煤和 9 煤开采后顶板冒落带及导水裂隙带高度计算，3<sub>上</sub>、9 煤层导水裂隙带（包括冒落带）最大高度远小于上覆基岩厚度，3<sub>上</sub>煤层导水裂隙带最大高度仅切入到石盒子组底部，故 3<sub>上</sub>煤层充水以山西组砂岩裂隙水为主，石盒子组砂岩裂隙含水层次之。9 煤层导水裂隙带最大高度切入到山西组上部，其充水主要为太原组、山西组砂岩裂隙含水层，上覆石盒子组、新近系及第四系含水层对 9 煤层充水影响较小。但由于该井田东部、西部各发育一条较大的断层，并伴生有次一级的小断层，断层可能成为导水通道，造成突水。

9 煤层开采后形成的导水裂隙带部分发育到 3 煤层采空区，成为 3 煤层采空区局部低洼点处零星积水的导水通道，对 9 煤层安全开采造成一定影响。

### （五）封闭不良钻孔（含水文观测孔）水

长城三号煤矿各阶段施工钻孔综合质量良好，均按封孔设计要求进行了封闭，采用合格的普通硅酸盐标号 425#水泥和水，按 1: 0.7 比例配制成水泥浆，采用泵入法

进行了全孔封闭，并取样检查，封孔结束后，在孔口埋水泥标桩，标明孔号，作为识别钻孔位置的标志。封孔质量合格。对 CS10 号钻孔进行了启封检查，检查结果全孔为固结水泥浆，固结水泥浆采取率 55.6%。水泥砂浆封闭层段达到设计要求段距，水泥凝固质量良好，钻孔封闭质量合格。6 个水文长观孔观测层位以下全孔封闭，位于长城三号煤矿未来 5 年生产规划区域以外，对煤矿未来 3 年生产无影响。

### （六）相邻矿井水

长城三号煤矿南邻麻黄煤矿，矿井正常涌水量  $220\text{m}^3/\text{h}$ ，两矿留有足够的矿井隔离煤柱，麻黄煤矿在靠近长城三号煤矿边界 200m 范围内无积水；西邻长城五号煤矿，长城五号煤矿矿井正常涌水量  $70\text{m}^3/\text{h}$ ，两矿由落差 700m 的黑梁逆断层相隔，现两矿在靠近相邻边界区域无采掘活动；北邻为红二煤矿（矿井北边界为内蒙古自治区与宁夏回族自治区边界，红二煤矿位于宁夏回族自治区内），两矿留有足够的矿井隔离煤柱，红二煤矿在靠近长城三号煤矿边界 200m 范围内无积水。

### （七）离层水

离层水指随着煤层的开采，导水裂缝带上部弯曲下沉发育离层，含水层中的水顺着导水裂缝带涌入井下，此时矿井涌水处于正常范围内。随着导水裂缝带不断与水流接触，导水裂缝带中遇水膨胀的地层（如泥岩层）会逐渐膨胀、松散，堵塞导水裂隙，形成再生的隔水层，使得导水裂缝带与弯曲下沉带之间的离层成为可以储水的地质体。由于离层水的形成是工作面推进的过程中形成的，因此在工作面回采一定距离后，需要停下一段时间进行离层水的疏放。目前，矿井已开采 3<sub>上</sub>、3、9 煤层，采用垮落法进行采煤，地面正常沉降，尚未发现离层水存在。

### （八）风氧化带水

井田内煤层向东倾斜，倾角约  $5^\circ \sim 24^\circ$ ，西部由于含煤地层的抬升遭受后期剥蚀，部分地段煤层及含煤地层缺失，煤层隐伏露头主要由二维地震主测线控制。

CS11 号钻孔距煤层隐伏露头线平面位置 220m，该孔基岩距 5 号煤层垂深 31.80m，地质编录风化层厚度 30.40m，煤质化验各项指标均正常，据此推断：井田内风氧化带厚度为 30m 左右。该矿未来 3 年采掘活动不涉及此区域，风氧化带水对矿井安全生产影响较小。

### （九）易发生水害的场所

工业场地、采掘工作面、采空区等。

## 七、爆破伤害



### （一）爆破危险、有害因素类型

当进行爆破作业时，在爆炸物品运输、储存和使用过程中，存在的主要危险有害因素：爆破伤害、中毒和窒息等。

### （二）爆炸物品的危害因素分析

1. 违章作业，未编制爆破说明书，未按爆破说明书进行打眼、装药、封泥；裸露放炮；违章处理残炮、瞎炮；装药过程中误操作；设岗位置不当、有遗漏，设岗安全距离不够，信号与警戒不当等。

2. 爆破时使用不合格的雷管、炸药。

3. 一次爆破装药量大。

4. 爆破工未按照要求连线、短母线放炮、未使用发爆器、采用固定母线或未用母线联线引爆。

5. 爆破前未进行起爆器材测试。

6. 爆破作业后，未检查残炮、瞎炮情况，没有清理出未爆炸的残余炸药和雷管。

7. 打残眼或盲炮处理不当引起的爆破。

8. 爆破作业“一炮三检”制度执行不好或不执行。

9. 对爆破外包单位管理不严格，监督不到位。

## 八、炸药爆炸

### （一）炸药爆炸危险、有害因素类型

炸药爆炸是指炸药及其制品在生产、加工、运输、储存中发生的爆炸事故。炸药从地面向井下工作面运输的途中、没有使用完的炸药回退等，都有发生爆炸的可能性。炸药爆炸可以直接造成人员伤亡和财产损失。

### （二）炸药爆炸的危害因素分析

1. 爆炸物品质量不合格。

2. 运输过程未使用专用人员、专业工具，专门路线。

3. 爆炸物品运输过程中遇到明火、高温物体。

4. 爆炸物品运输过程中产生静电。

5. 爆炸物品和雷管混装运输。

6. 爆炸物品运输过程中出现意外情况。

7. 爆炸物品运输过程中强烈震动或摩擦。

8. 其它违章运输作业等。

## 九、提升、运输伤害

### （一）立井提升系统危险、有害因素辨识与分析

1. 主井安装 1 部塔式多绳摩擦提升机，采用立井箕斗提升。提升中可能出现的危险、有害因素主要有：提升过速、过卷（过放）、断绳、滑绳、卡箕斗、井筒内坠人、坠物等，造成人员伤亡或设备损坏。

（1）井口坠人、坠物事故：主要发生在井口维修或打扫卫生时、未设置箕斗定重装载设施导致超载超重提升、箕斗未卸载或卸载不彻底而重新装载、井口无防护栅栏和警示牌等防护设施或安全防护设施不完善，箕斗与钢丝绳连接装置断裂等导致箕斗坠落。

（2）提升容器过卷（过放）：主要发生在重载提升，减速异常，极限停车开关损坏、行程监控器故障、维修调试不当、闸间隙超限、电气制动失效、常用闸和保险闸制动系统失效、制动力矩不满足要求。

（3）卡箕斗：因罐道变形、箕斗导向轮损坏或运行不灵活、底卸门变形等导致箕斗不能正常在井筒内运行。

（4）断主绳：主要发生在紧急停车、提升容器在运行中被卡住、主绳受外来物体撞击受伤、主绳因井筒淋水、腐蚀、径缩超限或锈蚀严重、主绳连接、悬挂装置异常及超载提升。

（5）断尾绳：主要发生在容器运行中尾绳摆动过大被卡住，尾绳保护装置失效，尾绳受外力而断丝、断股，尾绳磨损、锈蚀严重，尾绳悬挂装置异常。

（6）过速：主要发生在励磁减弱或失磁，负载超重，速度给定和速度反馈系统异常，测速元件损坏。

（7）滑绳：由于钢丝绳未涂增摩脂或增摩脂涂抹量不足，造成摩擦系数减小，摩擦轮两侧静张力差超限、衬垫摩擦力不足或者衬垫损坏、提升时加速度过大、制动力不满足要求引起安全制动减速度超过滑动极限等原因造成滑绳；液压系统二级制动延时调整不满足要求，安全制动时间过短，安全制动减速度过大，导致滑绳。

（8）罐道变形：主要发生在地质条件变化，井壁变形，造成罐道受压扭曲变形，或井筒淋水过大使罐道锈蚀、磨损严重以及提升容器将罐道拉坏。

（9）提升机断轴：主轴（包括轴瓦、轴承）存在结构或制造缺陷；超过服务期，寿命强度下降或应力集中、疲劳破坏造成断轴。

（10）电气谐波：由大功率变流设备产生，当无滤波设施或抑制措施不力，供电

系统遭受污染，使电气设备受损。

(11) 人为原因：司机或者信号发送人员注意力不集中，操作失误造成提升事故。

2. 该矿副井安装 1 部落地式多绳摩擦提升机，采用立井双层罐笼提升。提升中可能出现的危险、有害因素主要有：提升过速、过卷（过放）、断绳、滑绳、卡罐、蹲罐、井筒内坠人、坠物、电气谐波等，造成人员伤亡或设备损坏。

(1) 井筒内坠人、坠物事故：主要发生在乘罐、装载物料超载超重、井口无安全防护设施（包括：安全门、阻车器、摇台、缓冲托罐装置等）或安全防护设施不完善（包括安全门、摇台与提升机未按规定设置闭锁）；人员不按规定秩序乘罐或在罐笼内拥挤打闹；罐帘失效；人员在井筒内安装或检修设备时，防护装置佩戴不齐全，未在作业点上部设置防护装置等造成人员或物体沿井筒坠落。

(2) 提升容器过卷（过放）蹲罐：主要发生在重载提升，减速异常，极限停车开关损坏、行程监控器故障、维修调试不当、闸间隙超限、常用闸和保险闸制动系统失效、制动力不满足要求。

(3) 断主绳：主要发生在紧急停车、提升容器在运行中被卡住、主绳受外来物体撞击受伤、主绳因井筒淋水、腐蚀、径缩超限或锈蚀严重、主绳连接、悬挂装置异常及超载提升。

(4) 断尾绳：主要发生在容器运行中尾绳摆动过大被卡住，尾绳保护装置失效，尾绳受外力而断丝、断股，尾绳磨损、锈蚀严重，尾绳悬挂装置异常。

(5) 过速：主要发生在励磁减弱或失磁，负载超重，速度给定和速度反馈系统异常，测速元件损坏；重载下放时，制动力不足或超载下放，发生“飞车”现象。

(6) 滑绳：由于钢丝绳未涂增摩脂或增摩脂涂抹量不足，造成摩擦系数减小，摩擦轮两侧静张力差超限、衬垫摩擦力不足或者衬垫损坏、提升时加速度过大、制动力不满足要求引起安全制动减速度超过滑动极限等原因造成滑绳；液压系统恒减速制动设定不满足要求，安全制动时间过短，安全制动减速度过大，导致滑绳。

(7) 罐道变形：主要发生在地质条件变化，井壁变形，造成罐道受压扭曲变形，或井筒淋水过大使罐道锈蚀、磨损严重以及提升容器运行阻力过大将罐道拉坏。

(8) 提升机断轴：主轴（包括轴瓦、轴承）有结构或制造缺陷；超过服务期，寿命强度下降或应力集中、疲劳破坏造成断轴。

(9) 电气谐波：由大功率变流设备产生，当无滤波设施或抑制措施不力，供电系统遭受污染，使电气设备受损。

(10) 人为原因：司机或者信号发送人员注意力不集中，操作失误造成提升事故。

## (二) 带式输送机运输危险、有害因素分析

该矿主运输系统采用带式输送机连续运输，带式输送机运行过程中可能出现的主要危险、有害因素有：输送带火灾，断带、撕带，输送带打滑、飞车以及输送机伤人等。

### 1. 输送带火灾事故

(1) 未使用阻燃输送带。

(2) 带式输送机包胶滚筒的胶料的阻燃性和抗静电性不符合要求。

(3) 输送带与驱动滚筒、托辊之间打滑，输送带与堆煤或输送机底部的堆积物产生摩擦，都有可能引起输送带着火。

(4) 带式输送机着火后的有毒、有害气体顺着风流进入作业地点，对作业人员生命健康及矿井安全构成威胁。

### 2. 输送带断带、撕裂事故

(1) 选用的输送带抗拉强度偏小，或者输送带接头的强度偏低。

(2) 启动、停车及制动时应力变化过大，引起断裂。

(3) 输送带长期运行，超载、疲劳、磨损、破损。

(4) 防跑偏装置缺失或失效，输送机运行过程中，输送带单侧偏移较多，在一侧形成褶皱堆积或折叠，受到不均衡拉力或被夹伤及刮伤等，造成输送带断裂或撕裂。

(5) 物料中夹杂着坚硬的固体或长条形杆状物将输送带划伤。这种损伤经常发生在输送机的物料装载点，一般有两种情况：一是利器压力性划伤；二是利器穿透性划伤。

(6) 输送带断带后造成煤尘飞扬，遇有火源等突发事件，可引起煤尘爆炸。

### 3. 输送带打滑、飞车事故

(1) 输送带张紧力不够、张紧装置故障。

(2) 输送带严重跑偏，被卡住。

(3) 环境潮湿或输送带拉湿料，造成输送带和滚筒摩擦力不够。

(4) 输送带负载过大。

(5) 尾部滚筒轴承损坏而不能正常运转或上下托辊轴承因损坏而不能转动的太多，使输送带与滚筒或上下托辊间的阻力增大。

(6) 带式输送机制动器、逆止器缺失或选型不当，容易发生输送带飞车事故。

#### 4. 输送机伤人事故

- (1) 巷道内照明设施未按要求装设，人员违章乘坐输送带。
- (2) 带式输送机各项安全保护装置装设不全或失效。
- (3) 机头、机尾处外露旋转构件、漏煤口未安设防护栏或装设不合理。
- (4) 井下行人经常跨越带式输送机处未设过桥，行人违章跨越带式输送机。
- (5) 输送机巷道行人侧宽度不够或人行道上堆积杂物。
- (6) 未严格按规程操作和检修，带式输送机突然运转造成卷人事故。

#### (三) 防爆无轨胶轮车运输主要危险、有害因素分析

该矿井下辅助运输采用防爆无轨胶轮车，运输过程中可能造成人员机械伤害，防爆无轨胶轮车尾气可造成人员窒息伤害，防爆无轨胶轮车选型不符合标准设计要求，尾气火花可能导致瓦斯、煤尘爆炸等重大事故发生。防爆胶轮车危险、有害事故原因分析：

##### 1. 防爆无轨胶轮车事故原因分析

(1) 行人不按规定要求行走，大巷内无躲避硐室，或者在巷道狭窄侧行走；行人安全意识差，与防爆无轨胶轮车抢道或扒车，均易发生运输事故。

(2) 防爆无轨胶轮车超速运行，运行路面质量差（路基质量缺陷，巷道变形、底板破坏、底鼓），超载、偏装，造成运输伤害事故。

(3) 没有行车信号装置或有但不完好，机车灯、闸、喇叭等装设不全或损坏，巷道拐弯处未设置警示标志、鸣笛标志等，易导致撞车、追尾碰人事故。

(4) 防爆无轨胶轮车制动器失效，紧急情况下制动失灵，造成跑车伤人事故。

(5) 防爆无轨胶轮车运输巷道底板效果硬化不良，底板破损，高低不平，巷道两帮变形，安全间距不够，易发生车辆伤害事故。

##### 2. 防爆无轨胶轮车尾气造成的人员窒息伤害原因分析

(1) 矿井通风系统不合理，运行防爆无轨胶轮车地段通风不良，尾气排放积聚。

(2) 防爆无轨胶轮车所用燃油不符合有关标准要求或燃烧不充分。

(3) 井下防爆无轨胶轮车数量超过设计和规程要求。

(4) 尾气水过滤系统中水箱内水量不足，未及时加注。

##### 3. 防爆无轨胶轮车尾气火花造成瓦斯、煤尘爆炸事故原因分析

(1) 瓦斯、煤尘浓度达到爆炸极限。

(2) 防爆无轨胶轮车选型不标准、尾气产生火花。

(3) 防爆无轨胶轮车状态不完好未及时检修, 尾气产生火花。

(4) 防爆无轨胶轮车尾气水过滤系统中水箱内水量不足, 未及时加注, 产生火花。

#### (四) 单轨吊机车危险、有害因素辨识与分析

井下采用单轨吊机车担负物料的运输。单轨吊机车可能出现的危险、有害因素有: 跑车、脱轨坠落、机械伤害、煤尘爆炸, 造成财产损失和人员伤亡。

(1) 单轨吊机车未定期进行维护、检修, 造成制动装置不能可靠动作等。

(2) 新安装或大修后的单轨吊机车, 不经验收、试运行即投入使用。

(3) 单轨吊机车吊梁铺设曲率半径小, 吊梁距巷帮间隙不符合规定; 吊梁锚杆(锚索) 锚固不可靠, 吊梁锚杆(锚索) 检查、整改不及时。

(4) 单轨吊机车在斜巷中停车, 制动闸未能可靠制动发生跑车伤人事故。

(5) 轨道终点未装设轨端阻车器或轨端阻车器不牢固, 单轨吊机车冲出轨道发生机车脱轨坠车事故。

(6) 起吊重物时, 使用的起吊链、钢丝绳、索具安全系数不符合规定, 起吊重物重心不平衡, 出现歪斜。

(7) 单轨吊机车运行巷道断面不足, 机车运载材料突出部分, 与过往行人发生刮擦、挤压、碰撞等机械伤害事故。

(8) 单轨吊机车承载物品因轨道不平整、运行速度过快、紧急制动、超载等原因发生掉落, 砸伤人员, 发生物体打击事故。

(9) 起吊大型设备不使用专用起吊梁。

(10) 违章运输: 超载、超高、超宽装载, 超速运行。

(11) 单轨吊机车司机、跟车工没经过培训, 无证上岗。

(12) 单轨吊机车运输制度不完善; 制动器未按规定试验、失灵、跑车

#### (五) 平巷轨道运输主要危险、有害因素分析

该矿井底车场采用平巷轨道运输。平巷轨道运输系统主要危险、有害因素主要是蓄电池电机车运输和人力推车。

平巷轨道运输系统主要危险、有害因素识别与分析:

1. 行人不按规定、要求行走, 在轨道间或轨道上行走, 或者在巷道狭窄侧行走; 行人安全意识差, 与矿车抢道或扒车, 均易发生运输事故。

2. 轨道运输巷无人行道, 或者人行道宽度、高度不符合要求, 在人行道上堆积

材料，造成人行道不畅。

3. 人力推车时，在轨道坡度小于或等于 5‰时，同向推车的间距不得小于 10m，坡度大于 5‰时，不得小于 30m，且不得在矿车两侧推车。当巷道坡度大于 7‰时，严禁人力推车，严禁放飞车，否则易引发撞人、撞压事故。

4. 人员违章蹬、扒、跳车易造成伤人事故。

5. 井下防爆电机车在运行过程中发生机械伤害事故。

(1) 行人不按规定要求行走，大巷内无躲避硐室，或者在巷道狭窄侧行走；行人安全意识差，均易发生运输事故。

(2) 电机车制动器失效，紧急情况下制动失灵，造成跑车伤人事故。

(3) 电机车超速、超载运行，造成运输伤害事故。

(4) 电机车灯、闸、喇叭等装设不全或损坏等，在拐弯处造成撞人事故。

(5) 车架事故。由于电机车掉道和受撞击等原因，造成车架变形或接口脱焊。

(6) 撒砂系统事故。由于连杆缺油操作不灵活；砂子硬结，不流动；砂管歪斜，砂子流不到轨面上。

(7) 轮对事故。轮对受到剧烈的撞击后，轮毂产生裂纹或圆根部松动，或轮碾面磨损超过 5mm 而引起机车掉道。

(8) 机车未使用国家规定的防爆设备，运行中产生火花导致爆炸事故发生。

#### **(六) 架空乘人装置主要危险、有害因素识别与分析**

该矿在二采区 2#辅运下山安装 1 部架空乘人装置，担负人员运输任务，担负人员运输任务。架空乘人装置存在断绳、掉绳、人员滑落、挤伤事故，导致事故发生的危险有害因素如下：

##### **(1) 造成断绳事故的危险有害因素分析**

- 1) 钢丝绳选型不当造成安全系数不满足规程要求；
- 2) 钢丝绳腐蚀严重、径缩率超限；断丝、磨损超过规定；钢丝绳有急弯、挤压、撞击变形，遭受猛烈拉力而未及时更换；
- 3) 超速、超载运行，紧急制动。

##### **(2) 钢丝绳掉绳的危险有害因素分析**

- 1) 张紧装置选型不合适、出现故障或运行过程中张紧力不足；
- 2) 轮系装置选型不匹配或出现故障；
- 3) 架空乘人装置未安设防掉绳保护装置；

- 4) 架空乘人装置安装质量不标准;
- 5) 乘坐人员在吊椅上来回摆动;
- 6) 乘坐人员未在指定位置下车, 下车时身体未与座椅分离。

### (3) 人员摔伤、挤伤、滑落事故的危險有害因素分析

- 1) 没有制定架空乘人装置管理制度, 管理混乱, 抢上抢下, 易造成人员滑倒摔伤、挤伤事故;
- 2) 斜巷架空乘人装置在人员上下地点的前方, 若未安设越位停车装置, 易发生乘坐人员滑落、摔伤、挤伤等事故;
- 3) 吊杆和牵引钢丝绳之间的抱锁器不牢固, 自动脱落, 易发生乘坐人员滑落、摔伤等事故;
- 4) 导向轮处未设防护栏, 易发生人员挤伤等事故;
- 5) 蹬坐中心至巷道一侧的距离小于 0.7m、运行速度过大、乘坐间距小于 5m 等, 易发生乘坐人员滑落、挤伤等事故;
- 6) 驱动装置没有安设制动器;
- 7) 在运行中人员没有坐稳, 引起吊杆摆动, 手扶牵引钢丝绳, 触及临近的相关物体。

## 十、电气伤害危险、有害因素的危險性分析

### (一) 电气系统危险、有害因素分析

由电气设备和设施缺陷(选型不当、容量或分断能力不足、电缆过载、未使用阻燃电缆等)可能引发的电气事故: 电源线路倒杆、断线、过负荷、短路、停电、人员触电、电击、电伤、电气设备起火、电火花、防爆电气设备失爆等, 且电气火花有可能点燃瓦斯, 造成火灾或瓦斯、煤尘爆炸事故。

1. 该矿供电线路采用架空线引入, 架空电源线路可能发生的事故因素主要是断线、倒杆、架空线路共振、线路连接处松动或拉脱等事故。

#### 2. 塌陷对架空线路的影响

采动地表塌陷对输电线路的影响, 主要由于地表的移动、变形和曲率变化, 造成架空导线与地面之间安全距离减少, 或使架空导线绷紧拉断, 同时地表下沉还会导致线杆歪斜, 甚至损坏, 影响线路输电畅通和安全。

3. 过电压和消防隐患的危險性分析: 雷雨时节因雷击产生过电压、放电产生火花或将设备和电缆击穿、甚至短路。放电产生的火花或短路的火源将易燃物(电缆、



控制线、残留少量的油、油污等）点燃，引发火灾，变配电室内未装设机械通风排烟装置及无足够的灭火器材，处理事故困难，导致事故扩大，造成全矿停电、停风、停产。

4. 开关断路器容量不足的危险性分析：因开关、断路器遮断容量较小，短路情况下不能可靠分断，瞬间因短路故障产生大量的热能而烧毁设备及电缆，引发火灾事故，造成部分场所或全矿停电、停风、停产，严重时能导致人员伤亡，财产损失。

5. 变压器容量不足，电源线路缺陷的危险性分析：变压器容量不足，一台发生事故时，其余变压器不能保证矿井一、二级负荷供电。矿井电源线路未按当地气象条件设计，遇大风、雪、覆冰、冻雨、极度低温、沙尘暴等恶劣气候，线路强度不足，易造成倒杆、断线，引起线路故障；线路线径过细或矿井实际运行负荷过大，导致线路压降过大或载流量超过线路允许值；上述原因均可造成全矿停风、停产，井下作业人员会因停风而有生命危险，造成财产损失和人员伤亡。

6. 继电保护装置缺陷的危险性分析：未装设继电保护装置或采用不符合规定的产品，出现越级跳闸、误动作造成无故停电，扩大事故范围。

7. 闭锁缺陷的危险性分析：未装设开关柜闭锁装置或装置失效，造成误操作、短路、人员伤亡。

#### 8. 井下电气火花事故的危险性分析

（1）井下使用的电气设备安装、维修不当，造成失爆（如防爆腔（室）密封不严、防爆面、密封圈间隙不符合要求等），在开关触点分-合或其它原因产生电火花时，可能点燃瓦斯，造成火灾或引起瓦斯爆炸事故。

（2）井下带电电缆由于外力原因破损、拉脱、电缆绝缘下降易造成系统短路、接地，引发电气火花，电气火花有可能造成点燃瓦斯，造成火灾或瓦斯爆炸事故。

（3）电气设备保护失效，当出现过流、短路、接地等电气事故时拒动，使设备、电缆过载、过热引发电气火花，有可能点燃瓦斯，造成火灾或瓦斯爆炸事故。

#### 9. 井下人员触电事故的危险性分析

（1）绝缘手套、绝缘靴、验电笔、接地棒、绝缘拉杆等保安器具破损、绝缘程度降低，耐压等级不匹配，验电笔指示不正确。

（2）闭锁装置不全、失效、警示标志不清，人员误入。

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

(4) 接地系统缺损、缺失，保护接地失灵，设备外壳、电缆外皮漏电。

(5) 使用不符合规定的电气设备。

(6) 非专职电工操作电气设备；违章带电检修、搬迁电气设备；私自停送电；没有漏电保护，人员沿上下山行走时手扶电缆等可能造成的触电事故。

#### 10. 井下大面积停电事故的危险性分析

(1) 电气设备、电缆发生短路事故时，电气保护装置拒动或动作不灵敏，造成越级跳闸。

(2) 分列运行的双回路供电系统，违章联络运行，当一段母线发生短路事故，引起另一段母线同时跳闸，造成双回路停电。

(3) 应采用双回路供电的区域，采用了单回路供电。

#### 11. 雷击入井事故的危险性分析

(1) 经地面引入井下的供电线路，防雷设施不完善或装置失灵。

(2) 由地面入井的管路在井口处未装或安装少于两处集中的接地装置接地不良。

(3) 通信线路在入井处未装设熔断器和防雷装置，或装置不良。

#### 12. 静电危害事故的危险性分析

井下能产生静电的设备和场所很多，破碎机在破碎煤、岩石的过程中，可能在煤壁、岩壁上产生静电；带式输送机的输送带与煤、滚筒、托辊快速摩擦产生静电；各类排水、通风、压气管路，由于内壁与高速流动的流体相摩擦，使外壁上产生大量的静电电荷。非导体材料、管道静电积聚导致的静电电压，最高可达 300V 以上。静电放电火花会成为可燃性物质的点火源，造成爆炸和火灾事故；人体因受到静电电击的刺激，可能引发二次事故，如坠落、跌伤等。

#### 13. 单相接地电容电流的危害的危险性分析

矿井电网的单相接地电容电流达到 20A 时，如不加以限制，弧光接地可能引起接地点的电气火灾，甚至引发矿井瓦斯、煤尘爆炸事故。

#### 14. 谐波及其危害的危险性分析

矿井电力系统中主要的谐波源是采用晶闸管供电且具有非线性特性的变流设备。谐波的危害主要有：使电网电压波形发生畸变，致使电能品质变坏；使电气设备的铁损增加，造成电气设备过热，性能降低；使电介质加速老化，绝缘寿命缩短；影响控制、保护和检测装置的工作精度和可靠性；谐波被放大，使一些具有容性的电气设备（如电容器）和电气材料（如电缆）发生过热而损坏；对弱电系统造成严重干扰，甚

至可能在某一高次谐波的作用下，引起电网谐振，造成设备损坏。

### 十一、机械伤害

在操作提升运输设备、采掘设备、移动设备或在机械周围工作时，外露的转动或往复运动部件防护设施不齐全或不起作用，机械设备不完好，在操作、检修、维护过程中，对设备性能不熟悉，未执行操作规程，个人防范意识不强，容易发生对操作及周围人员的人身伤害。

### 十二、起重伤害

矿井在大型设备、材料的起吊、装卸、搬运、安装、撤除等过程中（如井下带式输送机、刮板机及大型设备的安装、撤除、检修等），起吊机械、绳索、扣环选择不当，固定不牢，指挥或判断失误，甚至违章操作，易造成人身伤害、设备损坏。

### 十三、压力容器爆炸

矿井压力容器主要有：空气压缩机、供风管道等。

受压容器发生爆炸事故，不但使整个设备遭到破坏，而且会破坏周围的设备和建筑物，并可能造成人员伤亡事故。

1. 安全阀、释压阀、压力开关失效、压力调节器、超温开关故障，机体和排气温度升高、压力超限（超过额定压力 1.1 倍），超温、超压保护拒动，空气压缩机在高温、高压下运行，导致主机及承压元件爆炸。

2. 未选用专用压缩机油（压缩机油闪点低于 215℃），油过滤器堵塞、粉尘颗粒随气流碳化、主机排气室温升过高，引发空气压缩机燃烧甚至爆炸。

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

4. 空气压缩机设备运转不平衡、运转摩擦、振动和撞击以及电气设备电磁力、电磁脉冲而引起的噪声又未加限制，导致操作人员听觉疲劳，精神烦躁，精力不集中而导致操作失误而酿成事故。

5. 空气滤清器过滤不好，使微小颗粒吸入主机，通过长期运行，主机、管路等承压部位的四壁积碳过多，由于机体运动产生火花，静电放电产生火花，可能使四壁积碳自燃，积碳的自燃可能转化为爆炸。

### 十四、锅炉爆炸

矿井生产及生活使用热水锅炉供热。锅炉压力容器内具有一定温度的带压工作介

质、承压元件的失效、安全保护装置失效等，使容器内的工作介质失控，从而导致爆炸事故。爆炸可能造成人员伤亡和设备损失。

引起锅炉、容器爆炸危害的原因：

1. 锅炉运行过程中，安全阀故障、失效或没有使用，造成锅炉在高压下运行，极有可能发生锅炉爆炸事故。
2. 液位计出现故障，造成满水或缺水，发生锅炉爆炸事故。
3. 温度计出现故障，致使温度过高而不能正常显示温度，发生锅炉爆炸事故。
4. 未制定安全操作规程或操作人员违章操作，引起高温、高压，回火爆炸事故。
5. 管理不善，没有进行定期检测或操作人员不具备特殊作业资格。
6. 水质差，管道结垢堵塞，引起高温、高压，爆炸事故。
7. 监控设备与人员配置不合理，人员不能可靠监控设备运行。

## 十五、高处坠落

供电线塔、地面生产系统带式输送机走廊、风机扩散器顶部等各类高于基准面 2m 及以上的操作平台、建筑物等均可能发生高处坠落，造成人员伤亡和设备损坏。

1. 在对供电线路进行检修和维护时，自我防护不当，高空、悬空作业未按要求佩戴安全带、安全帽；外线电工作业，攀爬线杆，登高检查、检修，不按规定佩戴安全带或安全带不合格，发生外线电工坠落伤亡事故。

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

3. 高处作业安全管理不到位，无措施施工、违章作业。
4. 带式输送机走廊防护设施不全或底板出现孔洞，发生人员坠落伤亡事故。
5. 井下水仓入口未设置防护栅栏或防护栅栏网孔过大，发生人员坠落伤亡事故。

存在高处坠落危害的场所为带式输送机走廊、通风机扩散器、水仓入口及各类操作平台高出基准面 2m 及以上的建筑物等均可能发生高空坠落事故。

## 十六、物体打击

采掘工作面、运输行人巷道、其它高处作业场所等均可能发生物体打击，造成人员伤亡和设备损坏。

1. 支护不符合要求，倾倒伤人。
2. 煤块滚落伤人。
3. 大型设备倾倒伤人。

4. 高处设备、工具掉落，砸伤人员或损坏设备。

### 十七、噪声与振动

噪声主要来源于机械设备的运转，由振动、摩擦、碰撞而产生的机械动力噪声和气体动力噪声。噪声不但损害人的听力，还对心血管系统、神经系统、消化系统产生有害影响。振动对人体各系统均可产生影响，按其作用于人体的方式，可分为全身振动和局部振动。在煤矿生产过程中，常见的是局部振动（亦谓手传振动）。表现出对人体组织的交替压缩与拉伸，并向四周传播。人员长期在以上环境中工作，导致操作人员听觉疲劳、精神烦躁、精力不集中，引起操作失误。

### 十八、中毒和窒息

井下有毒、有害气体：煤矿井下的有毒、有害气体主要有一氧化碳、氮氧化合物、二氧化硫、硫化氢、氨等，它对人体都是有害的，如果超过一定浓度，还会造成人员中毒或窒息甚至死亡。

可能发生中毒和窒息的场所主要包括：采掘工作面、盲巷、通风不良的巷道，采空区等。

### 十九、高温、低温

夏季炎热，很容易使人体内热量积聚，出现中暑；由于出汗多，造成人体水分和无机盐等大量丧失，若未及时补充水分，就会造成人体内严重脱水和水盐平衡失调，导致工作效率降低，事故率升高。

冬季严寒，由于极度低温，会引起地面工作人员局部冻伤。

## 第三节 危险、有害因素的危险程度分析

通过对该矿危险、有害因素的辨识与分析，该矿在生产过程中，可能存在的危险、有害因素有：冒顶、片帮、冲击地压、瓦斯、粉尘、火灾、水害、爆破伤害、炸药爆炸、提升运输伤害、电气伤害、机械伤害、物体打击、起重伤害、压力容器爆炸、锅炉爆炸、高处坠落、噪声与振动、中毒、窒息、高温、低温等。

为了便于对危险度分级，对瓦斯、煤尘、火灾、水害、顶板、冲击地压重大危险、有害因素采用函数分析法，其它危险、有害因素采用专家评议法进行评价。

#### 一、瓦斯重大危险、有害因素危险度评价

该矿为低瓦斯矿井，瓦斯危险度采用函数分析法进行评价。

矿井瓦斯爆炸评价函数为： $W_{\text{瓦}}=c(d+e+f+g+h+i+j+k)$

式中：c——矿井瓦斯等级因子；  
d——矿井瓦斯管理因子；  
e——瓦斯检查工素质因子；  
f——井下栅栏管理因子；  
g——爆破工素质因子；  
h——机电设备失爆率因子；  
i——井下通风管理因子；  
j——领导执行安全第一方针因子；  
k——采掘面通风状况因子。

各因子取值见表 2-3-1。

表 2-3-1 矿井瓦斯爆炸危险度评价计算因子取值表

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
1	矿井瓦斯等级因子 (c)	1. 煤与瓦斯突出矿井	3	1
		2. 高瓦斯矿井或存在瓦斯异常区	2	
		3. 低瓦斯矿井	1	
2	矿井瓦斯管理因子 (d)	1. 瓦斯管理制度混乱 (瓦斯检查制度、局部通风机管理制度等有一条不符合规定)	3	1
		2. 瓦斯管理制度完善, 但有部分条款不符合瓦斯等级管理制度	2	
		3. 瓦斯管理制度完善, 符合《煤矿安全规程》的要求, 但有少数次要项目不落实	1	
		4. 全部符合瓦斯等级管理制度	0	
3	瓦斯检查工素质因子 (e)	1. 瓦斯检查工未经培训就上岗、有填假瓦斯日报等违章行为	3	1
		2. 瓦斯检查工当中有未经培训就上岗者; 或检查员在检测中有漏检的现象	2	
		3. 全员虽经过培训, 但部分人员掌握不牢固或责任心不强	1	
		4. 瓦斯检查工全部经培训, 责任心强, 素质好	0	
4	栅栏管理因子 (f)	1. 井下盲巷、报废巷或采空区存在没打栅栏、挂警示牌	3	1
		2. 井下盲巷、报废巷或采空区个别没打栅栏、挂警示牌	2	
		3. 井下所有盲巷、报废巷或采空区虽均打上栅栏、警示牌, 但个别质量不符合有关规定	1	
5	爆破工素质因子	1. 井下爆破作业中存在“三违”现象, 未执行“一炮三检”	3	1
		2. 存在未经培训考核合格的爆破工	2	

	(g)	3. 虽经培训, 但责任心不强, 有疏忽行为	1	
		4. 爆破作业安全符合规定或不进行爆破作业	0	
6	机电设备失爆因子(h)	1. 井下固定设备, 移动设备均有失爆	3	0
		2. 井下固定设备有失爆, 通风欠佳	2	
		3. 井下固定设备有失爆, 但通风良好	1	
		4. 井下所有设备无失爆	0	
7	井下通风管理因子(i)	1. 井下通风混乱	3	1
		2. 井下通风系统合理, 风量分配合理, 但部分通风设施质量不符合要求	2	
		3. 通风良好, 极个别环节违反规定	1	
		4. 通风管理完全符合规程规定	0	
8	领导执行安全第一方针因子(j)	1. 未执行安全第一方针	3	1
		2. 贯彻执行安全第一方针, 有较大偏差	2	
		3. 贯彻执行安全第一方针有疏忽情况	1	
		4. 全面贯彻执行安全第一方针	0	
9	采掘面通风状况因子(k)	1. 通风状况差	3	1
		2. 通风状况一般	2	
		3. 通风状况较好	1	
		4. 通风状况良好	0	

表 2-3-2 矿井瓦斯爆炸危险性级别

序号	函数分值(分)	危险性程度级别		表示符号
1	>30	I级	极危险	$W_{瓦1}$
2	>20~≤30	II级	很危险	$W_{瓦2}$
3	>5~≤20	III级	比较危险	$W_{瓦3}$
4	≤5	IV级	稍有危险	$W_{瓦4}$

将表 2-3-1 中各项因子实际取值代入瓦斯爆炸评价函数公式得:

$$W_{瓦}=1 \times (1+1+1+1+0+1+1+1)=7$$

根据表 2-3-2, 该矿矿井瓦斯危险度等级为III级, 比较危险。

## 二、煤尘重大危险、有害因素危险度评价

该矿开采的 3<sub>上</sub>、3 煤层所产生的煤尘均有爆炸性, 对煤尘危害危险度采用函数分析法进行评价。

$$\text{煤尘爆炸评价函数为: } W_{尘}=c(d+e+f+g+h+i+j)$$

式中： c——矿井煤尘爆炸性因子；  
d——综合防尘措施因子；  
e——防隔爆设施因子；  
f——巷道煤尘管理因子；  
g——掘进工作面防尘因子；  
h——采煤工作面防尘因子；  
i——井下消防和洒水系统因子；  
j——领导执行安全第一方针因子；

各因子取值见表 2-3-3。

表 2-3-3 矿井煤尘爆炸危险性评价因子取值表

序号	评价因子	因子取值条件	因子取值	实际取值
1	矿井煤尘爆炸性 (c)	1. 干燥无灰基挥发分含量 $\geq 25$	3	3
		2. 干燥无灰基挥发分含量 $\geq 15$	2	
		3. 干燥无灰基挥发分含量 $\geq 10$	1	
		4. 干燥无灰基挥发分含量 $< 10$	0	
2	综合防尘措施 (d)	1. 年度综合防尘措施不符合矿井实际，或无年度综合防尘措施	3	1
		2. 有年度综合防尘措施，但措施不健全，或落实不力	2	
		3. 有年度综合防尘措施，但落实不全	1	
		4. 有年度综合防尘措施，且全部落实	0	
3	隔爆设施 (e)	1. 隔爆设施安设位置不正确，或数量不足	3	1
		2. 隔爆设施安设符合规定，但未按规定检查、维护	2	
		3. 隔爆设施符合规定，但检查、维护不力	1	
		4. 隔爆设施符合《煤矿安全规程》规定	0	
4	巷道煤尘管理 (f)	1. 巷道煤尘管理制度不健全，或不符合矿井实际，或落实不力	3	1
		2. 巷道煤尘沉积严重	2	
		3. 巷道个别地点有煤尘沉积	1	
		4. 巷道煤尘管理符合《煤矿安全规程》规定	0	
5	掘进工作面防尘 (g)	1. 掘进工作面防尘措施不健全，或不符合矿井实际或落实不力	3	1
		2. 掘进机内外喷雾水压不足、喷雾不能正常使用等措施有 2 项未落实	2	
		3. 掘进机内外喷雾水压不足、喷雾不能正常使用等措施有 1 项未落实	1	



		4. 符合《煤矿安全规程》规定	0	
6	采煤工作面防尘(h)	1. 采煤工作面防尘措施不健全, 或不符合矿井实际, 或落实不力	3	1
		2. 采煤工作面架间喷雾、转载点喷雾、净化风流水幕、工作面及回风巷洒水冲尘等措施有 2 项未落实	2	
		3. 采煤工作面架间喷雾、转载点喷雾、净化风流水幕、工作面及回风巷洒水清尘等措施有 1 项未落实	1	
		4. 综合防尘措施符合《煤矿安全规程》规定	0	
7	井下消防和洒水系统(i)	1. 井下消防洒水管路系统不健全, 或系统水源不可靠	3	1
		2. 井下消防洒水管路系统不合理, 或未设置足够的消火栓和三通	2	
		3. 井下消防洒水管路系统洒水点设置不合理, 或洒水点漏设	1	
		4. 井下消防洒水管路系统符合《煤矿安全规程》规定	0	
8	领导执行安全第一方针(j)	1. 安全生产责任制、安全生产管理制度不健全且不实用	3	1
		2. 安全生产责任制、安全生产管理制度不规范, 贯彻落实不力	2	
		3. 安全生产责任制和安全生产管理制度齐全, 贯彻不力	1	
		4. 安全生产责任制、安全生产管理制度齐全规范、落实到位	0	

表 2-3-4 矿井煤尘爆炸危险性级别

序号	函数分值(分)	危险性程度级别		表示符号
1	>30	I级	极危险	$W_{\pm 1}$
2	>20~≤30	II级	很危险	$W_{\pm 2}$
3	>5~≤20	III级	比较危险	$W_{\pm 3}$
4	≤5	IV级	稍有危险	$W_{\pm 4}$

将表 2-3-3 中各项因子实际取值代入评价函数公式得:

$$W_{\pm}=3 \times (1+1+1+1+1+1+1)=21$$

根据表 2-3-4, 该矿煤尘爆炸危险度等级为II级, 很危险。

### 三、火灾重大危险、有害因素危险度评价

该矿开采的 3<sub>上</sub>、3 煤层均为自燃煤层, 采用函数分析法对火灾危险度进行评价。

火灾危险度评价函数为:  $W_{\text{火}}=m(e+g+h+k+l+n+j)$

式中: m——矿井可燃物因子;

e——机电工人素质因子;

g——爆破工素质因子;

h——机电设备失爆率因子;

k——机电设备和硐室的安全保护装备因子;

- l——井下消防和洒水系统因子；  
 n——预防煤层自然发火因子；  
 j——领导执行安全第一方针因子。

各因子取值见下表 2-3-5。

表 2-3-5 矿井火灾危险度评价计算因子取值表

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
1	矿井可燃物 (m)	1. 容易自燃的煤层	3	2
		2. 有自燃倾向性的煤层	2	
		3. 煤层不自燃，但井下有可燃物	1	
		4. 煤层不自燃，井下及井口无可燃物	0	
2	机电工人素质因子 (e)	1. 机电工人操作中有“三违”事件，或者未经培训就上岗现象	3	1
		2. 机电工人当中文盲或者工龄在 1 年以下（含 1 年）的占总数的 20%~30%，或安全活动无计划、无签到、无记录	2	
		3. 机电工人当中经过了专业培训，但存在个别不按规定操作的现象	1	
		4. 符合规程要求	0	
3	爆破工素质 (g)	1. 工作面爆破过程中存在“三违”现象	3	1
		2. 有的爆破工未经过专业培训，或经抽检考核有 5~10%不及格	2	
		3. 由于操作等原因，造成 5~10%的瞎炮率	1	
		4. 爆破作业符合作业规程要求或不进行爆破作业	0	
4	机电设备失爆率 (h)	1. 固定设备移动设备均有失爆	3	0
		2. 井下固定设备有失爆，通风欠佳	2	
		3. 固定设备有失爆，通风良好	1	
		4. 所有设备都无失爆	0	
5	机电设备和硐室的安全保护装置 (k)	1. 无安全保护装置	3	1
		2. 有部分保护装置	2	
		3. 保护装置基本齐全，个别缺失	1	
		4. 各种保护齐全	0	
6	井下消防和洒水系统 (l)	1. 未设消防和洒水系统	3	1
		2. 消防和洒水系统不完善	2	
		3. 建立消防洒水系统，个别地点未洒水	1	
		4. 井下消防系统建立完善	0	
7	预防煤层自然发火	1. 有煤层自燃，无预防措施	3	1
		2. 有煤层自燃，预防措施落实欠差	2	

	(n)	3. 有煤层自燃，预防落实较好	1	
		4. 无煤层自然发火	0	
8	领导执行 安全第一 方针 (j)	1. 未执行安全第一方针	3	1
		2. 贯彻执行安全第一方针，有较大偏差	2	
		3. 贯彻执行安全第一方针，有疏忽情况	1	
		4. 全面贯彻执行安全第一方针	0	

表 2-3-6 矿井火灾危险性级别

序号	函数分值（分）	危险性程度级别		表示符号
1	>30	I级	极危险	$W_{火1}$
2	>20~≤30	II级	很危险	$W_{火2}$
3	>5~≤20	III级	比较危险	$W_{火3}$
4	≤5	IV级	稍有危险	$W_{火4}$

将表 2-3-5 中各项因子实际取值代入评价函数公式得：

$W_{火}=m(e+g+h+k+l+n+j)=2\times(1+1+0+1+1+1+1)=12$

根据表 2-3-6，火灾危险度等级为III级，比较危险。

四、水害重大危险、有害因素危险度评价

该矿井水文地质类型为中等型。对矿井水害危险、有害因素的危险度采用函数分析法进行评价。

矿井水害危险度评价函数为： $W_{水}=q(r+s+t+u+v+x+j)$

式中：q——矿井水文地质构造状况因子；

r——矿井水文地质资料因子；

s——矿井探水因子；

t——矿井水灾预防计划因子；

u——矿井排水能力因子；

v——工人对防治水知识掌握情况因子；

x——防水煤柱留设因子；

j——领导执行安全第一方针因子。

各因子取值见表 2-3-7。

表2-3-7 矿井水害危险度评价计算因子取值表

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
----	------	--------	------	------

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
1	水文地质构造状况 (q)	1. 矿井水文地质复杂；或矿井周边老窑多有突水危险	3	2
		2. 水文地质中等	2	
		3. 水文地质构造简单；矿井周边无小煤窑开采。	1	
2	水文地质资料 (r)	1. 水文地质资料和图纸不符合《煤矿防治水细则》有关规定，或未对矿井周边小煤窑积水进行调查。	3	1
		2. 水文台账不全，但有矿井涌水量观测成果台账和周围小煤窑积水台账，有已采区积水台账	2	
		3. 台账和图纸齐全，但资料管理不好。如资料丢失、新资料不及时填写，不按期分析等	1	
		4. 符合《煤矿防治水细则》和《煤矿安全规程》要求	0	
3	矿井探水 (s)	1. 矿井防探水计划不符合《煤矿安全规程》的有关规定，或防探水工作不符合《煤矿防治水细则》的有关规定	3	1
		2. 对有水害危险的地区有预测和探水计划，但因某种原因而未做到有疑必探	2	
		3. 能做到有疑必探，但未及时研究所得资料，未制定防水措施	1	
		4. 符合《煤矿防治水细则》和《煤矿安全规程》要求	0	
4	矿井水灾预防计划 (t)	1. 无水灾预防计划	2	1
		2. 水灾预防计划不全面	1	
		3. 水灾预防计划完善	0	
5	矿井排水能力 (u)	1. 排水能力不能满足突水要求	2	0
		2. 排水能力满足突水，备用能力不足	1	
		3. 排水能力和备用能力都能满足	0	
6	工人对治水知识掌握情况 (v)	1. 工人未掌握防治水知识	2	1
		2. 工人部分掌握防治水知识	1	
		3. 工人完全掌握防治水知识	0	
7	防水煤岩柱留设 (x)	1. 未留设防水煤柱	2	0
		2. 留设防水煤柱不符合要求	1	
		3. 防水煤柱符合要求	0	
8	领导执行安全第一方针 (j)	1. 未执行安全第一方针	3	1
		2. 贯彻执行安全第一方针，有较大偏差	2	
		3. 贯彻执行安全第一方针有疏忽情况	1	
		4. 全面贯彻执行安全第一方针	0	

表 2-3-8 矿井水害危险性级别

序号	函数分值（分）	危险性程度级别		表示符号
1	>30	I级	极危险	$W_{水1}$
2	>20~≤30	II级	很危险	$W_{水2}$
3	>5~≤20	III级	比较危险	$W_{水3}$
4	≤5	IV级	稍有危险	$W_{水4}$

将表 2-3-7 中各项因子实际取值代入评价函数公式得：

$W_{水}=2\times (1+1+1+0+1+0+1)=10$

根据表 2-3-8，水害危险度等级为III级，比较危险。

五、顶板重大危险、有害因素的危险度评价

该矿现开采 3<sub>上</sub>、3 煤层。对顶板灾害危险度的评价，采用函数分析法进行评价。

煤矿顶板灾害危险度评价函数为： $W_{顶}=a(b+c+d+e+j)$

- 式中 a——煤矿地质构造因子；  
b——顶板岩石性质因子；  
c——掌握顶板规律因子；  
d——机械化程度和支护方式因子；  
e——采掘工人技术素质因子；  
j——领导执行安全第一方针因子。

各因子取值见表 2-3-9。

表 2-3-9 顶板灾害危险度评价计算因子取值表

序号	评估因子	煤矿实际情况	因子取值	实际取值
1	煤矿地质构造因子 (a)	1. 矿井地质构造复杂程度属于复杂、极复杂或强冲击地压煤层；	3	2
		2. 矿井地质构造复杂程度属于中等或冲击地压中等煤层；	2	
		3. 矿井地质构造复杂程度属于简单；	1	
		4. 井田范围内无断层、无褶皱，无陷落柱	0	
2	顶板岩石性质因子 (b)	1. 直接顶板属于不稳定或坚硬顶板，或老顶周期来压显现极强烈	3	2
		2. 直接顶属于中等稳定，或老顶周期来压显现强烈	2	
		3. 直接顶稳定，或老顶周期来压显现明显	1	
		4. 属于容易控制的顶板	0	
3	掌握顶板规律因子	1. 没有矿压观测资料、煤矿顶板压力规律叙述没有科学根据，作业规程中支架选型和支护设计没有科学根据	3	1

	(c)	2. 矿压观测资料不全, 但已经掌握无断层, 无褶皱影响下的压力规律, 在地质条件复杂的情况下, 作业规程中的技术措施没有科学依据	2	
		3. 能掌握顶板压力规律, 作业规程有科学依据, 但班组个别作业人员未掌握顶板压力规律	1	
		4. 顶板管理水平高, 能够有效控制顶板	0	
4	机械化程度和支护方式因子 (d)	1. 手工作业, 坑木支护	3	0
		2. 炮采 (掘) 木支护	2	
		3. 炮采 (掘) 金属支护	1	
		4. 综采综掘	0	
5	采掘工人技术素质因子 (e)	1. 工作中有“三违”或有未经培训上岗的现象	3	2
		2. 工人经过培训, 但部分工人业务知识掌握不牢固或责任心不强	2	
		3. 工人优良, 符合要求	0	
6	领导执行安全第一方针因子 (j)	1. 未执行安全第一方针	3	1
		2. 贯彻执行安全第一方针, 有较大偏差	2	
		3. 贯彻执行安全第一方针, 有疏忽情况	1	
		4. 全面贯彻执行安全第一方针	0	

表 2-3-10 煤矿顶板灾害危险性级别

序号	函数分值 (分)	危险性程度级别		表示符号
1	>30	I级	极危险	$W_{顶1}$
2	>20~≤30	II级	很危险	$W_{顶2}$
3	>5~≤20	III级	比较危险	$W_{顶3}$
4	≤5	IV级	稍有危险	$W_{顶4}$

将表 2-3-9 中各项因子实际取值代入顶板灾害评价函数公式得:

$$W_{顶}=2 \times (2+1+0+2+1)=12$$

根据煤矿顶板灾害危险性级别表 2-3-10, 顶板灾害危险度等级为III级, 比较危险。

## 六、冲击地压重大危险、有害因素的危险度评价

该矿现开采 3<sub>上</sub>、3 煤层, 对冲击地压灾害危险度的评价, 采用函数分析法进行评价。

煤矿冲击地压灾害危险度评价函数为:  $W_{冲}=a(b+c+h+d+e+f+g)$

式中  $W_{冲}$ ——矿井冲击地压危险度;

$a$ ——矿井地质构造因素因子;

- b——顶板岩石性质因素因子；  
 c——掌握顶板规律因素因子；  
 h——开采深度因子；  
 d——防冲措施落实因素因子；  
 e——施工扰动因素因子；  
 f——采掘工人技术素质因素因子；  
 g——领导执行安全第一方针因素因子。

各因子取值见表 2-3-11。

表 2-3-11 冲击地压危险度评价计算因子取值表

序号	评估因子	煤矿实际情况	因子取值	实际取值
1	矿井地质构造因子 (a)	1. 矿井地质构造复杂程度属于复杂、极复杂或强冲击地压煤层；	3	2
		2. 矿井地质构造复杂程度属于中等或冲击地压中等煤层；	2	
		3. 矿井地质构造复杂程度属于简单；	1	
		4. 井田范围内无断层、无褶皱，无陷落柱	0	
2	顶板岩石性质因子 (b)	1. 直接顶板属于不稳定或坚硬顶板，或老顶周期来压显现极强烈，或强冲击倾向性岩层；	3	2
		2. 直接顶属于中等稳定，老顶周期来压显现强烈，或弱冲击倾向性岩层；	2	
		3. 直接顶稳定，或老顶周期来压显现明显；	1	
		4. 属于容易控制的顶板	0	
3	掌握顶板规律因子 (c)	1. 没有矿压观测资料、对矿井顶板压力规律叙述没有科学掌握，作业规程中支架选型和工作面放顶步距没有科学根据；	3	1
		2. 矿压观测资料不全，但已经掌握无断层、无褶皱影响下的压力规律，在地质条件复杂的情况下，作业规程中的技术措施没有科学依据；	2	
		3. 能掌握顶板压力规律，作业规程有科学依据，但没有把顶板压力规律教给班（组）、工人掌握；	1	
		4. 顶板管理水平高，基本能控制顶板冒落	0	
4	开采深度因子 (h)	1. $H > 800\text{m}$ ；	3	3
		2. $600\text{m} < H \leq 800\text{m}$ ；	2	
		3. $400\text{m} < H \leq 600\text{m}$ ；	1	
		4. $H \leq 400\text{m}$	0	
5	防冲措施落实因子 (d)	1. 防冲措施未落实；	3	0
		2. 防冲措施落实有较大偏差；	2	
		3. 防冲措施落实有疏忽情况；	1	

序号	评估因子	煤矿实际情况	因子取值	实际取值
		4. 全面贯彻执行防冲措施	0	
6	施工扰动因子 (e)	1. 扰动强度大, 微震事件频繁, 能量高, 经常达到预警指标;	3	1
		2. 扰动强度中等, 微震事件相对较多, 偶尔达到预警指标;	2	
		3. 扰动强度一般, 微震事件较少, 达不到预警指标;	1	
		4. 扰动强度较小, 无微震事件	0	
7	采掘工人技术素质因子 (f)	1. 工作中有“三违”或有未经培训上岗的现象;	3	1
		2. 工人经过培训, 但大多数工人业务知识掌握不牢固或责任心不强;	2	
		3. 工人经过培训, 但部分工人业务知识掌握不牢固或责任心不强;	1	
		4. 工人优良, 符合要求。	0	
8	领导执行安全第一方针因子 (g)	1. 未执行安全第一方针;	3	1
		2. 贯彻执行安全第一方针, 有较大偏差;	2	
		3. 贯彻执行安全第一方针, 有疏忽情况;	1	
		4. 全面贯彻执行安全第一方针。	0	

表 2-3-12 冲击地压灾害危险性级别

序号	函数分值 (分)	危险性程度级别		表示符号
1	>30	I级	极危险	$W_{\text{冲}1}$
2	>20~≤30	II级	很危险	$W_{\text{冲}2}$
3	>5~≤20	III级	比较危险	$W_{\text{冲}3}$
4	≤5	IV级	稍有危险	$W_{\text{冲}4}$

将表 2-3-11 中各项因子实际取值代入冲击地压灾害评价函数公式得:

$$W_{\text{冲}}=2\times (2+1+3+0+1+1+1)=18$$

根据煤矿冲击地压灾害危险性级别表 2-3-12, 冲击地压灾害危险度等级为Ⅲ级, 比较危险。

第四节 危险、有害因素可能导致灾害事故类型, 可能的激发条件和主要存在场所分析

通过上述危险、有害因素的识别, 该矿生产过程主要危险、有害因素及存在场所见表 2-4-1。

表 2-4-1 主要危险、有害因素及存在场所



序号	导致事故类型	可能的激发条件和作用规律	存在场所
1	冒顶、片帮	1. 井下巷道失修变形 2. 井下巷道支护不规范 3. 违章进入工作面采空区 4. 工作面片帮垮落 5. 超前支护不符合要求或未进行超前支护 6. 空顶、无支护作业 7. 过应力集中区未制定安全技术措施并进行顶板预裂工作	采、掘工作面、回撤工作面和井下巷道、硐室
2	冲击地压	1. 煤柱留设不合理 2. 孤岛工作面开采 3. 爆破震动影响 4. 顶板大面积悬顶，造成应力集中 5. 留有底煤 6. 防冲措施未落实或落实不到位 7. 防冲监测系统安装不及时或发生故障	采、掘工作面和井下巷道、硐室
3	瓦斯爆炸	1. 瓦斯超限，可能发生瓦斯爆炸、中毒和窒息事故 2. 采煤工作面回风隅角风量不足，不能有效排除瓦斯 3. 存在火源 4. 采煤工作面采空区顶板冒落，瓦斯从采空区涌入采煤工作面等	采掘工作面、回风巷道、硐室、采空区、巷道高冒区等
4	煤尘爆炸	1. 防尘设施不完善 2. 巷道中沉积的粉尘扬起，达到爆炸极限，存在火源 3. 瓦斯爆炸引起煤尘爆炸	采掘工作面、转载点、运输巷道等产尘点
5	火灾	1. 煤层自燃 2. 外因火源 3. 电火花引起火灾 4. 采空区浮煤自燃	内因火灾：采煤工作面切眼、停采线，煤巷高冒区，保护煤柱，采空区等；外因火灾：机电硐室、带式输送机巷、地面厂房、井口
6	水害	1. 排水设备选型不合理、排水能力不足、设备故障、供配电不可靠等 2. 防治水设备设施不全 3. 地表雨季洪水、含水层水、断层水、采空区水、封闭不良钻孔水、离层水等突入井下	工业场地，采掘工作面、采空区等
7	爆破事故（炸药爆炸）	1. 爆炸材料不符合要求 2. 违章放炮	爆炸物品运输沿途井巷、爆破作业地

		3. 人为破坏	点、爆炸物品临时存放点
8	提升、运输伤害	提升机制动失灵、断绳；带式输送机制动失灵、输送带断带、挤压、输送带火灾；无轨胶轮车超速、超载、制动失灵、行车信号不完好、尾气不达标、尾气夹带火花等。井下蓄电池电机车在运行过程中发生车辆伤害事故；单轨吊机车制动失灵、制动距离过大、撞人、挤人等。架空乘人装置断绳、掉绳、人员滑落、挤伤事故等。	带式输送机机头、机尾、立井井筒、井下带式输送机运输巷道、轨道巷道、井底车场、采煤工作面顺槽、掘进巷道、架空乘人巷等地点。
9	电气伤害	1. 使用非防爆产品或电气设备失爆。中性点接地变压器为井下供电 2. 无绝缘用具或绝缘用具装备不符合要求。不使用绝缘用具或使用不规范 3. 安全装备选型不合理、装备不到位、性能检验不及时、设置使用不规范 4. 违章指挥、违章操作、无监护人员或安全措施不到位、使用不可靠	地面 35kV 变电所，主井提升机房配电室、副井提升机房配电室、主通风机房配电室、空气压缩机房配电室、井下中央变电所、采区变电所、各配电点、采掘工作面配电点等地点
10	机械伤害	1. 机械伤人或损坏设备设施 2. 刮板输送机、带式输送机等设备运转部位伤人 3. 辅助运输设备碰撞绞碾伤人或损坏设备设施	空气压缩机房、带式输送机机头、机尾、井下带式输送机运输巷、采煤工作面、掘进巷道等地点
11	高处坠落	未设置防护栏，未采取安全保护措施，带病作业，违章指挥，无人员监护等	作业环境高于基准面 2m 及以上场所
12	压力容器爆炸	未定期检验，违章操作	空气压缩机房压风管路等
13	锅炉爆炸	未定期检验，违章操作，安全设施失效	地面锅炉房
14	噪声与振动	1. 没有安装消音或减震设施 2. 消音或减震设施不健全、未配备耳塞，设备故障等	空气压缩机站、水泵房、采掘工作面、风动力设备、运输设备等
15	提升、运输伤害	带式输送机制动失灵、输送带断带、挤压、输送带火灾等；防爆装载机制动失灵、制动距离过大、撞人、挤人。	地面带式输送机运输走廊、井下带式输送机运输巷道、副井、运行防爆无轨胶轮车的巷道、带式输送机机头、机尾、转载点等
16	中毒和窒息	1. 通风系统不合理，风量不足 2. 存在无风、微风和循环风	盲巷、采空区、回风巷、采掘工作

			面、硐室
17	物体打击	1. 支护不符合要求，倒塌伤人 2. 煤块滚落伤人 3. 大型设备倾倒伤人；设备部件崩落伤人；分层作业时，高处工器具掉落伤及下部作业人员	采掘工作面、运输顺槽、回风顺槽及其它高处作业场所
18	高温、低温	防护措施不当，通风不良	地面、井下存在高温、低温的作业场所

## 第五节 危险、有害因素的危险度排序

通过上述分析，该矿存在的主要灾害危险程度依次为：煤尘爆炸、冲击地压、顶板伤害、火灾、水害、瓦斯爆炸、爆破伤害、炸药爆炸、提升运输伤害、电气伤害、机械伤害、物体打击、起重伤害、压力容器爆炸、锅炉爆炸、高处坠落、噪声与振动、中毒和窒息、高温、低温等。煤矿重大危险、有害因素的综合危险等级为Ⅱ级，危险程度属很危险级。主要危险、有害因素危险度等级见表 2-5-1。

表 2-5-1 煤矿重大危险、有害因素危险度函数分析结果表

煤矿危险程度评价项目	危险程度评分结果	危险度	
煤尘爆炸危险度	21	Ⅱ级	很危险
冲击地压危险度	18	Ⅲ级	比较危险
顶板伤害危险度	12	Ⅲ级	比较危险
煤矿火灾危险度	12	Ⅲ级	比较危险
水害危险度	10	Ⅲ级	比较危险
煤矿瓦斯爆炸危险度	7	Ⅲ级	比较危险
爆破伤害危险度	/	Ⅲ级	比较危险
炸药爆炸危险度	/	Ⅲ级	比较危险
提升运输伤害危险度	/	Ⅲ级	比较危险
电气伤害危险度	/	Ⅲ级	比较危险
机械伤害危险度	/	Ⅳ级	稍有危险
物体打击危险度	/	Ⅳ级	稍有危险

起重伤害危险度	/	IV级	稍有危险
压力容器爆炸危险度	/	IV级	稍有危险
锅炉爆炸危险度	/	IV级	稍有危险
高处坠落危险度	/	IV级	稍有危险
噪声与振动危险度	/	IV级	稍有危险
中毒和窒息危险度	/	IV级	稍有危险
高温、低温危险度	/	IV级	稍有危险
矿井危险度	21	II级	很危险

## 第六节 重大危险源辨识与分析

### （一）重大危险源辨识依据

重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。根据《民用爆炸物品重大危险源辨识》（WJ/T 9093-2018）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）等，并结合该矿特点，要按《中华人民共和国安全生产法》的规定申报登记。

#### 1. 危险化学品名称及其临界量（表 2-6-1）。

表 2-6-1 危险化学品名称及其临界量

类别	危险化学品名称和说明	临界量 (t)	类别	危险化学品名称和说明	临界量 (t)
爆炸品	叠氮化钡	0.5	易燃液体	2-丙烯腈	50
	叠氮化铅	0.5		二硫化碳	50
	雷汞	0.5		环己烷	500
	三硝基苯甲醚	5		1, 2-环氧丙烷	10
	2, 4, 6-三硝基甲苯	5		甲苯	500
	硝化甘油	1		甲醇	500
	硝化纤维素[干的或含水（或乙醇）<25%]	1		汽油	200
	硝化纤维素（未改性的，或增塑的，含增塑剂<18%）	1		乙醇	500
	硝化纤维素（含乙醇≥25%）	10		乙醚	10
	硝化纤维素（含氮≤12.6%）	50		乙酸乙酯	500

易燃液体	硝化纤维素（含水 $\geq 25\%$ ）	50		正己烷	500
	硝酸铵（含可燃物 $> 0.2\%$ ，包括以碳计算的任何有机物，但不包括任何其他添加剂）	5			
	硝酸铵（含可燃物 $\leq 0.2\%$ ）	50			
	苯	50			
	苯乙烯	500			
	丙酮	500			

2. 未在表 2-6-1 中列举的危险化学品类别及其临界量（表 2-6-2）。

表 2-6-2 未在表 2-6-1 中列举的危险化学品类别及其临界量

类别	危险性分类及说明	临界量（t）
爆炸物	—不稳定爆炸物	1
	—1.1 项爆炸物	
	1.2、1.3、1.5、1.6 项爆炸物	10
	1.4 项爆炸物	50
易燃液体	—类别 1	10
	—类别 2 和 3，工作温度高于沸点	
	—类别 2 和 3，具有引发重大事故的特殊工艺条件包括危险化工工艺、爆炸极限范围或附近操作、操作压力大于 1.6MPa 等	50
	—不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 2	1000
易燃固体	—不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 3	5000
	类别 1 易燃固体	200
遇水放出易燃气体的物质和混合物	类别 1 和类别 2	200

注：以上危险化学品的纯物质及其混合物应按 GB30000.2、GB30000.3、GB30000.4、GB30000.5、GB30000.7、GB30000.8、GB30000.9、GB30000.10、GB30000.11、GB30000.12、GB30000.13、GB30000.14、GB30000.15、GB30000.16、GB30000.18 的规定进行分类。

## （二）重大危险源分级标准

根据重大危险源的种类和能量在意外状态下可能发生事故的最严重后果，重大危险源分为以下四级：

- （1）一级重大危险源：可能造成特别重大事故的。
- （2）二级重大危险源：可能造成重大事故的。
- （3）三级重大危险源：可能造成较大事故的。

（4）四级重大危险源：可能造成一般事故的。

根据《生产安全事故报告和调查处理条例》，根据生产安全事故（以下简称事故）造成的人员伤亡或者直接经济损失，事故一般分为以下等级：

（1）特别重大事故，是指造成30人以上死亡，或者100人以上重伤（包括急性工业中毒，下同），或者1亿元以上直接经济损失的事故。

（2）重大事故，是指造成10人以上30人以下死亡，或者50人以上100人以下重伤，或者5000万元以上1亿元以下直接经济损失的事故。

（3）较大事故，是指造成3人以上10人以下死亡，或者10人以上50人以下重伤，或者1000万元以上5000万元以下直接经济损失的事故。

（4）一般事故，是指造成3人以下死亡，或者10人以下重伤，或者1000万元以下直接经济损失的事故。

### （三）重大危险源识别

该矿井上未设爆炸物品库，在井下副井井底车场北侧附近建有一座爆炸物品库。该爆炸物品库现已停用，仅保持通风，不储存爆炸物品。该矿现采用综采、综掘工艺，仅爆破断顶、起底、强制放顶等使用爆炸物品。使用量不超临界量。按照《民用爆炸物品重大危险源辨识》要求，工业炸药库存10t或起爆器材1t（折合雷管100万发）或二者的存放量与其临界值比值之和大于等于1时构成重大危险源，根据该矿炸药和雷管使用量，危险化学品（雷管和炸药）不构成矿井重大危险源。此外，该矿井下加油硐室内储存柴油，额定柴油储存量2000L（约1.7t）。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）（不属于W5.1和W5.2的其他易燃液体类别3，临界量5000吨），柴油不构成矿井重大危险源。

综上所述，该矿不存在重大危险源。民用爆炸物品及危险化学品不构成该矿重大危险源。

## 第七节 重大生产安全事故隐患判定

### 一、重大生产安全事故隐患判定

根据《煤矿重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第4号）对该矿可能存在的重大事故隐患进行逐项排查认定。

表2-7-1 重大事故隐患排查表

序号	隐患项目	隐患内容	是否存在	排查情况
一	超能力、超强度或者超定员组织生产	1. 矿井全年原煤产量超过矿井核定（设计）生产能力幅度在 10%以上，或者矿井月产量超过矿井核定（设计）生产能力 10% 的；	否	该矿设计生产能力为 500 万 t/a；2024 年全年累计原煤产量 483.28 万 t；其中月最大产量为 10 月份 46.47 万 t；2025 年 1 月~5 月累计原煤产量 208.95 万 t，其中月最大产量为 3 月份 46.03 万 t；不存在全年原煤产量超过矿井设计生产能力幅度在 10%以上，或者月产量超过矿井设计生产能力 10%的情况。
		2. 煤矿或其上级公司超过煤矿核定（设计）生产能力下达生产计划或者经营指标的；	否	该矿下达的 2025 年生产计划为 500 万 t，未超过煤矿设计生产能力下达生产计划或者经营指标。
		3. 煤矿开拓、准备、回采煤量可采期小于国家规定的最短时间，未主动采取限产或者停产措施，仍然组织生产的（衰老煤矿和地方人民政府计划停产关闭煤矿除外）；	否	截至 2025 年 6 月末，矿井开拓煤量 3159.98 万 t，可采期 7a；准备煤量 1223.31 万 t，可采期 32.6 个月；回采煤量 338.46 万 t，可采期 9.4 个月。三量可采期满足要求。
		4. 煤矿井下同时生产的水平超过 2 个，或者一个采（盘）区内同时作业的采煤、煤（半煤岩）巷掘进工作面个数超过《煤矿安全规程》规定的；	否	该矿现布置 1 个生产水平（+550m 水平），现布置 2 个采区（一采区、二采区），目前井下布置 2 个采煤工作面和 4 个掘进工作面同时作业；现场检查时井下布置 2 个采煤工作面和 4 个掘进工作面同时作业。二采区南翼布置 23 <sub>上</sub> 01 综采工作面，二采区北翼布置 2302 综采工作面、一采区北翼布置 13 <sub>上</sub> 02 轨道巷掘进工作面和 13 <sub>上</sub> 02 运输巷掘进工作面，一采区南翼布置 13 <sub>上</sub> 07 轨道巷掘进工作面和 13 <sub>上</sub> 07 运输巷掘进工作面。同一采区内同时作业的采掘工作面个数符合《煤矿安全规程》的要求。
		5. 瓦斯抽采不达标组织生产的；	否	该矿为低瓦斯矿井，不涉及。
		6. 煤矿未制定或者未严格执行井下劳动定员制度，或者采掘作业地点单班作业人数超过国家有关限员规定 20%以上的；	否	该矿制定了《井下作业限员管理制度》，规定矿井单班作业人数不得超过 850 人；综采工作面检修班不得超过 40 人，生产班不得超过 25 人；综掘工作面单班不得超过 18 人，炮掘工作面单班不得超过 15 人。现场检查时，未发现超定员组织生产现象。
二	瓦斯超限作业	7. 瓦斯检查存在漏检、假检情况且进行作业的；	否	现场检查时，未发现漏检、假检情况。
		8. 井下瓦斯超限后继续作业或者未按照国家规定处置继续进行作业的；	否	该矿为低瓦斯矿井，井下无瓦斯异常区、高瓦斯区，未出现瓦斯超限现象。

		9. 井下排放积聚瓦斯未按照国家规定制定并实施安全技术措施进行作业的；	否	该矿制定了排放积聚瓦斯的安全技术措施，并按规定执行。
三	煤与瓦斯突出矿井，未按照规定实施防突出措施	10. 未建立防治突出机构并配备相应专业人员的；	否	该矿为低瓦斯矿井，不涉及。
		11. 未建立地面永久瓦斯抽采系统或者系统不能正常运行的；	否	
		12. 未按照国家规定进行区域或者工作面突出危险性预测的（直接认定为突出危险区域或者突出危险工作面的除外）；	否	
		13. 未按规定采取防治突出措施的；	否	
		14. 未按照国家规定进行防突措施效果检验和验证，或者防突措施效果检验和验证不达标仍然组织生产建设，或者防突措施效果检验和验证数据造假的；	否	
		15. 未按照国家规定采取安全防护措施的；	否	
		16. 使用架线式电机车的。	否	
四	高瓦斯矿井未建立瓦斯抽采系统和监控系统，或者不能正常运行	17. 按照《煤矿安全规程》规定应当建立而未建立瓦斯抽采系统或者系统不正常使用的；	否	该矿为低瓦斯矿井，不涉及。
		18. 未按规定安设、调校甲烷传感器，人为造成甲烷传感器失效的，瓦斯超限后不能断电或者断电范围不符合国家规定的；	否	该矿为低瓦斯矿井，不涉及。
五	通风系统不完善、不可靠	19. 矿井总风量不足或者采掘工作面等主要用风地点风量不足的；	否	查阅 2025 年 6 月下旬测风报表，矿井总风量、采掘工作面等主要用风地点风量均满足要求。
		20. 没有备用主要通风机，或者两台主要通风机不具有同等能力的；	否	回风立井安装 2 台 FBCDZ№31/2×710 型防爆对旋轴流式通风机，1 台工作，1 台备用。
		21. 违反《煤矿安全规程》规定采用串联通风的；	否	采掘工作面均采用独立通风，现场检查时，不存在串联通风的情况。
		22. 未按照设计形成通风系统，或者生产水平和采（盘）区未实现分区通风的；	否	该矿按照设计形成了通风系统，通风系统稳定可靠，矿井目前设 1 个生产水平和 2 个生产采区，实现分区通风。



		23. 高瓦斯、煤与瓦斯突出矿井的任一采（盘）区，开采容易自燃煤层、低瓦斯矿井开采煤层群和分层开采采用联合布置的采（盘）区，未设置专用回风巷的，或者突出煤层工作面没有独立的回风系统的；	否	该矿为低瓦斯矿井，开采自燃煤层，未开采煤层群，未分层开采采用联合布置，3煤回风上山为一采区专用回风巷，二采区专用回风上山为二采区专用回风巷。
		24. 进、回风井之间和主要进、回风巷之间联络巷中的风墙、风门不符合《煤矿安全规程》规定，造成风流短路的；	否	该矿进、回风井之间和主要进、回风巷之间不使用的联络巷中设置挡风墙，使用的联络巷中设置2道联锁的正向风门和反向风门。
		25. 盘区进、回风巷未贯穿整个盘区，或者虽贯穿整个盘区但一段进风、一段回风，或者采用倾斜长壁布置，大巷未超前至少2个区段构成通风系统即开掘其他巷道的；	否	采区进、回风巷均贯穿整个采区，不存在一段进风、一段回风现象。
		26. 煤巷、半煤岩巷和有瓦斯涌出的岩巷掘进未按照国家规定装备甲烷电、风电闭锁装置或者有关装置不能正常使用的；	否	掘进工作面均按照规定装备甲烷电、风电闭锁装置，使用正常。
		27. 高瓦斯、煤（岩）与瓦斯（二氧化碳）突出矿井的煤巷、半煤岩巷和有瓦斯涌出的岩巷掘进工作面采用局部通风时，不能实现双风机、双电源且自动切换的；	否	掘进工作面局部通风机能实现双风机、双电源且自动切换。
		28. 高瓦斯、煤（岩）与瓦斯（二氧化碳）突出建设矿井进入二期工程前，其他建设矿井进入三期工程前，没有形成地面主要通风机供风的全风压通风系统的。	否	该矿不属于建设矿井，不涉及。
六	有严重水患，未采取有效措施	29. 未查明矿井水文地质条件和井田范围内采空区、废弃老窑积水等情况而组织生产建设的；	否	该矿水文地质条件中等，已查明矿井水文地质条件和井田范围内采空区积水等情况。
		30. 水文地质类型复杂、极复杂的矿井未设置专门的防治水机构、未配备专门的探放水作业队伍，或者未配齐专用探放水设备	否	该矿水文地质类型为中等型，成立了以矿长为组长，总工程师为副组长的防治水工作领导小组，领导小组下设防治水办公室。配备了地测副总工程师，成立了专门的探放水作业队伍，配齐了专用

		的；		探放水设备。
		31. 在需要探放水的区域进行采掘作业未按照国家规定进行探放水的；	否	该矿在需要探放水的区域按照国家规定进行探放水。
		32. 未按照国家规定留设或者擅自开采（破坏）各种防隔水煤（岩）柱的；	否	未发现该矿存在擅自开采（破坏）各种防隔水煤（岩）柱的情况。
		33. 有突（透、溃）水征兆未撤出井下所有受水患威胁地点人员的；	否	该矿目前无有突（透、溃）水征兆的作业地点。
		34. 受地表水倒灌威胁的矿井在强降雨天气或其来水上游发生洪水期间未实施停产撤人的；	否	该矿各井口及工业场地均不受地表水倒灌威胁。该矿在强降雨天气期间按规定停产撤人。
		35. 建设矿井进入三期工程前，未按照设计建成永久排水系统，或者生产矿井延深到设计水平时，未建成防、排水系统而违规开拓掘进的；	否	该矿为生产矿井，现已建成防、排水系统。
		36. 矿井主要排水系统水泵排水能力、管路和水仓容量不符合《煤矿安全规程》规定的；	否	该矿主要排水系统水泵排水能力、管路和水仓容量符合《煤矿安全规程》规定。
		37. 开采地表水体、老空水淹区域或者强含水层下急倾斜煤层，未按照国家规定消除水患威胁的。	否	该矿井未开采地表水体、老空水淹区域或者强含水层下的急倾斜煤层。
七	超层越界开采	38. 超出采矿许可证规定开采煤层层位或者标高而进行开采的；	否	现场检查时，不存在超出采矿许可证规定开采煤层层位或者标高而进行开采的情况。
		39. 超出采矿许可证载明的坐标控制范围而开采的；	否	现场检查时，该矿开采范围未超出《采矿许可证》载明的坐标控制范围。
		40. 擅自开采（破坏）安全煤柱的。	否	该矿各保护煤柱均符合要求，现场检查时，无擅自开采（破坏）保安煤柱情况。
八	有冲击地压危险，未采取有效措施	41. 未按照国家规定进行煤层（岩层）冲击倾向性鉴定，或者开采有冲击倾向性煤层未进行冲击危险性评价，或者开采冲击地压煤层，未进行采区、采掘工作面冲击危险性评价的；	否	该矿按照国家规定进行了煤层（岩层）冲击倾向性鉴定；并对现开采的煤层、采区、采掘工作面进行了冲击危险性评价。
		42. 有冲击地压危险的矿井未设置专门的防冲机构、配备了专业人员，并编制了防	否	该矿为冲击地压矿井，设置了专门的防冲机构、配备了专业人员，并编制了防

		构、未配备专业人员或者未编制专门设计的；		冲专项设计。
		43. 未进行冲击地压危险性预测，或者未进行防冲措施效果检验以及防冲措施效果检验不达标仍组织生产建设的；	否	该矿为冲击地压矿井，进行了冲击地压危险性预测、防冲措施效果检验，且防冲措施效果检验不达标不组织生产。
		44. 开采冲击地压煤层时，违规开采孤岛煤柱，采掘工作面位置、间距不符合国家规定，或者开采顺序不合理、采掘速度不符合国家规定、违反国家规定布置巷道或者留设煤（岩）柱造成应力集中的；	否	该矿现有采掘工作面位置、间距符合国家规定，并严格按照开采顺序进行开采、采掘速度符合国家规定。该矿按照国家规定布置巷道，未发现应力集中现象。
		45. 未制定或者未严格执行冲击地压危险区域人员准入制度的。	否	该矿制定了冲击地压危险区域人员准入制度并严格执行。
九	自然发火严重，未采取有效措施	46. 开采容易自燃和自燃煤层的矿井，未编制防灭火专项设计或者未采取综合防灭火措施的；	否	该矿现开采煤层为自燃煤层，编制了矿井防灭火专项设计，采取注氮、喷洒阻化剂等综合防灭火措施。
		47. 高瓦斯矿井采用放顶煤采煤法不能有效防治煤层自然发火的；	否	该矿为低瓦斯矿井，不涉及。
		48. 有自然发火征兆没有采取相应的安全防范措施并继续生产建设的；	否	该矿严格执行自然发火预测预报制度，制定了出现自然发火征兆时的安全防范措施。现场检查时，该矿无自然发火征兆。
		49. 违反《煤矿安全规程》规定启封火区的。	否	该矿不存在火区，不涉及。
十	使用明令禁止使用或者淘汰的设备、工艺	50. 使用被列入国家禁止井工煤矿使用的设备及工艺目录的产品或者工艺的；	否	现场检查时，该矿未使用被列入国家禁止井工煤矿使用的设备及工艺目录的产品或者工艺。
		51. 井下电气设备、电缆未取得煤矿矿用产品安全标志的；	否	现场检查时，该矿井下使用的电气设备、电缆全部为取得煤矿矿用产品安全标志的产品。
		52. 井下电气设备选型与矿井瓦斯等级不符，或者采（盘）区内防爆型电气设备存在失爆，或者井下使用非防爆无轨胶轮车的；	否	该矿井下电气设备选型与矿井瓦斯等级相符，现场检查时，采区内防爆型电气设备不存在失爆情况，井下使用的无轨胶轮车均为防爆无轨胶轮车。
		53. 未按照矿井瓦斯等级选用相应的煤矿许用炸药和雷管、未使用专用发爆	否	该矿防冲措施采用爆破断顶，使用二级煤矿许用乳化炸药、煤矿许用瓦斯抽采水胶药柱和煤矿许用数码电子雷管。

		器，或者裸露爆破的；		
		54. 采煤工作面不能保证 2 个畅通的安全出口的；	否	现有采煤工作面有 2 个畅通的安全出口。
		55. 高瓦斯矿井、煤与瓦斯突出矿井、开采容易自燃和自燃煤层（薄煤层除外）矿井，采煤工作面采用前进式采煤方法的。	否	该矿为低瓦斯矿井，开采自燃煤层，采煤工作面采用后退式采煤方法。
十一	煤矿没有双回路供电系统	56. 单回路供电的；	否	该矿具备双回路供电电源。
		57. 有两回路电源线路但取自一个区域变电所同一母线段的；	否	该矿具备 2 回路供电电源，供电电压等级 35kV。其中 1 回路引自焦化园 110kV 变电站 35kV 母线侧，线路长度约 9.4km；1 回路引自沙章 110kV 变电站 35kV 母线侧，线路长度约 2.8km；供电线路均采用 LGJ-300mm <sup>2</sup> 型钢芯铝绞线。矿井另配备 1 台 2400kW 柴油发电机（出口电压 10kV），做为矿井应急电源，向副井提升机供电，将井下人员快速提升出井。主通风机房另有 1 路引自福城降压站 9111 盘，供电电压等级 10kV，采用 LGJ-3×150mm <sup>2</sup> 钢芯铝绞线架空敷设，长度 4200m，入户段采用 MYJV <sub>22</sub> -3×95mm <sup>2</sup> ，长度 196m。
		58. 进入二期工程的高瓦斯、煤与瓦斯突出、水文地质类型为复杂和极复杂的建设矿井，以及进入三期工程的其他建设矿井，未形成两回路供电的。	否	该矿为生产矿井，现处于正常生产状态，不涉及。
十二	新建煤矿边建设边生产，煤矿改扩建期间，在改扩建的区域生产，或者在其他区域的生产超出安全设计规定	59. 建设项目安全设施设计未经审查批准，或者批准后做出重大变更后未经再次审批擅自组织施工的；	否	不涉及。
		60. 新建煤矿在建设期间组织采煤的（经批准的联合试运转除外）；	否	不涉及。

	的范围和规模	61. 改扩建矿井在改扩建区域生产的;	否	不涉及。
		62. 改扩建矿井在非改扩建区域超出设计规定范围和规模生产的。	否	不涉及。
十三	煤矿实行整体承包生产经营后, 未重新取得或者变更安全生产许可证而从事生产, 或者承包方再次转包, 以及将井下采掘工作面和井巷维修作业进行劳务承包	63. 煤矿未采取整体承包形式进行发包, 或者将煤矿整体发包给不具有法人资格或者未取得合法有效营业执照的单位或者个人的;	否	不涉及。
		64. 实行整体承包的煤矿, 未签订安全生产管理协议, 或者未按照国家规定约定双方安全生产管理职责而进行生产的;	否	
		65. 实行整体承包的煤矿, 未重新取得或者变更安全生产许可证进行生产的;	否	
		66. 实行整体承包的煤矿, 承包方再次将煤矿转包给其他单位或者个人的;	否	
		67. 井工煤矿将井下采掘作业或者井巷维修作业(井筒及井下新水平延深的井底车场、主运输、主通风、主排水、主要机电硐室开拓工程除外)作为独立工程发包给其他企业或者个人的, 以及转包井下新水平延深开拓工程的。	否	
十四	煤矿改制期间, 未明确安全生产责任人和安全管理机构, 或者	68. 改制期间, 未明确安全生产责任人而进行生产建设的;	否	不涉及。

	在完成改制后，未重新取得或者变更采矿许可证、安全生产许可证和营业执照	69. 改制期间，未健全安全生产管理机构和配备安全管理人员进行生产建设的；	否	
		70. 完成改制后，未重新取得或者变更采矿许可证、安全生产许可证、营业执照而进行生产建设的。	否	
十五	其他重大事故隐患	71. 未分别配备专职的矿长、总工程师和分管安全、生产、机电的副矿长，以及负责采煤、掘进、机电运输、通风、地测、防治水工作的专业技术人员的；	否	该矿配备了矿长、总工程师和分管安全、生产、机电的副矿长；并配备了负责采煤、掘进、机电运输、通风、地测、防治水工作的专业技术人员。
		72. 未按照国家规定足额提取或者未按照国家规定范围使用安全生产费用的；	否	该矿制定了2025年安全生产费用提取和使用计划，2025年计划生产原煤500万t，安全生产费用提取标准为50元/t，计划提取安全生产费用25000万元，计划使用安全生产费用19358.41万元；2025年1月~5月生产原煤208.95万t，提取10447.5万元，实际使用1475.23万元。安全生产费用从成本（费用）中列支并专项核算，按照规定的使用范围进行列支。安全生产费用提取、使用符合规定。
		73. 未按照国家规定进行瓦斯等级鉴定，或者瓦斯等级鉴定弄虚作假的；	否	该矿每2年委托有资质的机构对矿井进行瓦斯等级鉴定，其中最近1次鉴定为2024年9月委托包头市安元安全生产技术服务有限公司进行。
		74. 出现瓦斯动力现象，或者相邻矿井开采的同一煤层发生了突出事故，或者被鉴定、认定为突出煤层，以及煤层瓦斯压力达到或者超过0.74MPa的非突出矿井，未立即按照突出煤层管理并在国家规定期限内进行突出危险性鉴定的（直接认定为突出矿井的除外）；	否	该矿未出现应立即按照突出煤层管理并在国家规定期限内进行突出危险性鉴定的情形，不涉及。
		75. 图纸作假、隐瞒采掘工作面，提供虚假信息、隐瞒下井人数，或者矿长、总工程师（技术负责	否	现场检查时，图纸资料与采掘工作面实际相符，无隐瞒采掘工作面情况；矿长、总工程师履行安全生产岗位责任制及管理制度时不存在伪造记录，弄虚作

	人)履行安全生产岗位责任制及管理制度时伪造记录,弄虚作假的;		假情况。
	76. 矿井未安装安全监控系统、通讯系统、人员位置监测系统或者系统不能正常运行,以及对系统数据进行修改、删除及屏蔽,或者煤与瓦斯突出矿井存在第七条第二项情形的;	否	该矿安装 1 套 KJ76X 型安全监控系统,建立了行政通信、调度通信和无线通信系统,安装一套 KJ1591-J 型精确人员定位系统,现场检查时,安全监控系统、通信系统、人员位置监测系统均正常运行。
	77. 提升(运送)人员的提升机未按照《煤矿安全规程》规定安装保护装置,或者保护装置失效,或者超员运行的;	否	提升机按照《煤矿安全规程》规定安装保护装置,保护装置灵敏可靠;现场检查时无超员运行。
	78. 带式输送机的输送带入井前未经过第三方阻燃和抗静电性能试验,或者试验不合格入井,或者输送带防打滑、跑偏、堆煤等保护装置或者温度、烟雾监测装置失效的;	否	各带式输送机的输送带入井前经第三方进行了阻燃和抗静电性能试验,性能合格;现场检查时,输送带防打滑、跑偏、堆煤等保护装置,温度、烟雾监测装置功能正常,运行有效。
	79. 掘进工作面后部巷道或者独头巷道维修(着火点、高温点处理)时,维修(处理)点以里继续掘进或者有人员进入,或者采掘工作面未按照国家规定安设压风、供水、通信线路及装置的;	否	该矿采掘工作面按照国家规定安设了压风、供水、通信线路及装置。
	80. 露天煤矿边坡角大于设计最大值,或者边坡发生严重变形未及时采取措施进行治理的;	否	该矿采用井工开采,不涉及。
	81. 国家矿山安全监察机构认定的其他重大事故隐患。	否	截至目前,不存在国家矿山安全监察机构认定的其他重大事故隐患情况。

## 二、重大生产安全事故隐患判定结果

通过对照《煤矿重大事故隐患判定标准》(应急管理部令第4号)逐项进行排查,现场检查时长城三号不存在重大事故隐患。

## 第六章 安全评价结论

鄂托克前旗长城三号矿业有限公司长城三号煤矿安全现状评价是以国家有关法律、法规、规章、标准等为依据，结合生产系统和辅助系统及其配套的安全设施等实际情况，对该矿生产过程中存在的主要危险、有害因素进行了辨识，按划分的评价单元，采用安全检查表法和专家评议法对生产系统和辅助系统进行评价，对重大危险、有害因素的危险度和事故危险程度分别采用函数分析法、专家评议法进行了定性、定量评价，并根据各单元评价结果分别提出安全对策措施和建议，在分析归纳和整合的基础上，得出安全现状评价结论。

### 一、评价结果

通过对矿井各生产系统与辅助系统及安全管理系统的的评价，开拓开采单元、通风单元、防治水单元、电气单元、运输与提升单元等满足生产规模要求；安全管理单元、地质勘探与地质灾害防治单元、瓦斯防治单元、防灭火单元、粉尘防治单元、压风及其输送单元、爆炸物品贮存运输与使用单元、安全监控、人员位置监测与通讯单元、总平面布置单元、安全避险与应急救援单元、职业病危害防治单元等辅助系统配套的安全设施、措施和设备较完善、可靠。各生产系统与辅助系统存在的主要危险、有害因素已采取了有效措施，并得到了有效控制。安全管理单元机构、人员设置合理，管理有效，系统符合要求。

综合评价认为，该矿目前安全管理系统、生产系统与辅助系统较完善，配套的安全设施较齐全，符合《煤矿安全规程》规定。

### 二、煤矿主要危险、有害因素排序

该矿在生产过程中，可能存在的主要危险、有害因素，按其危害程度排序为：煤尘爆炸、冲击地压、顶板伤害、火灾、水害、瓦斯爆炸、爆破伤害、炸药爆炸、提升运输伤害、电气伤害、机械伤害、物体打击、起重伤害、压力容器爆炸、锅炉爆炸、高处坠落、噪声与振动、中毒和窒息、高温、低温等。煤矿重大危险、有害因素的综合危险等级为Ⅱ级，危险程度属很危险级。该矿采取了相应措施，上述主要危险、有害因素是可以预防的，并得到有效控制。

### 二、现场存在的问题、隐患及整改情况

1. 2302 轨道巷自救器补给站未设置清晰、醒目的标识。

整改落实情况：2302 轨道巷自救器补给站已设置标识。



2. 2302 轨道巷 213#风水管路处连续两排钢带锚杆未进行防崩捆扎。

整改落实情况：2302 轨道巷 213#风水管路处连续两排钢带锚杆已进行防崩捆扎。

3.2302 轨道巷粉尘传感器吊挂高度大于 2m。

整改落实情况：已调整 2302 轨道巷粉尘传感器吊挂高度小于 2m。

4.2302 轨道巷超前支护内从煤壁侧第 5 棵单体液压支柱未拴防倒绳。

整改落实情况：2302 轨道巷超前支护内 5 棵单体液压支柱已拴防倒绳。

5.2302 工作面 81#液压支架护帮板未打开，78#液压支架接顶不实。

整改落实情况：已调整 2302 工作面支架状态。

6.13<sub>上</sub>07 运输巷钢带编号 402 处，锚索外露超 40cm。

整改落实情况：13<sub>上</sub>07 运输巷钢带编号 402 处重新补打锚索。

7.13<sub>上</sub>07 运输巷第一组供水施救装置无水。

整改落实情况：已维修 13<sub>上</sub>07 运输巷第一组供水施救装置。

8.中央水泵房 5#泵阀门漏水，未及时处理。整改落实情况：中央水泵房 5#泵阀门漏水，已进行处理。

9.架空乘人装置机头配电点缺少 1 台灭火器。

整改落实情况：架空乘人装置机头配电点已配备 1 台灭火器。

10.二采区二号下山上车场皮带机烟雾传感器距离顶板的距离大于 300mm。

整改落实情况：已调整二采区二号下山上车场皮带机烟雾传感器位置，距离顶板的距离小于 300mm。

11.+550m 储油硐室内有 1 台加油车未悬挂防火标识。

整改落实情况：+550m 储油硐室内有 1 台加油车已悬挂防火标识。

12.C0003 防爆无轨胶轮车车尾未张贴反光标识。

整改落实情况：C0003 防爆无轨胶轮车车尾已张贴反光标识。

13.C0003 防爆无轨胶轮车未在乘客门附近车身外部易见位置标明额定乘人数。

整改落实情况：C0003 防爆无轨胶轮车已在乘客门附近车身外部易见位置标明额定乘人数。

#### 四、应重点防范的重大危险、有害因素

##### 1. 瓦斯

该矿虽经鉴定为低瓦斯矿井，若管理不善，井下同时具备瓦斯爆炸的三个条件，就有可能发生瓦斯爆炸。

## 2. 煤尘

该矿开采的 3<sub>上</sub>、3 煤层所产生的煤尘均具有爆炸危险性，若管理不善，有发生煤尘爆炸的可能。

## 3. 火灾

该矿开采的 3<sub>上</sub>、3 煤层均为自燃煤层，存在发生内因火灾的可能性；井下作业场所存有可燃物，遇火源存在发生外因火灾的可能性。

## 4. 水害

该矿采掘过程中的直接充水水源为山西组砂岩裂隙水和太原组薄层灰岩裂隙岩溶水。矿井单独开采 3<sub>上</sub>煤层时，导水裂隙带高度达不到石盒子组底部砂岩裂隙含水层，但是当对近距离的 3（包括 3<sub>上</sub>、3<sub>下</sub>）、5 煤层开采后，导水裂隙带高度将延伸至石盒子组底部砂岩裂隙含水层中，成为顶板直接充水含水层，造成矿井涌水增大。该矿 9 煤层开采后形成的导水裂隙带部分发育到 3 煤层采空区，成为 3 煤层采空区局部低洼点处零星积水的导水通道，对 9 煤层安全开采造成一定影响。

## 5. 顶板

采掘生产过程中，采煤工作面、掘进工作面、巷道、采空区、井下机电设备硐室等受矿山压力和采动的影响，采煤工作面初次来压、周期来压期间，顶板活动剧烈，可能发生冒顶、片帮等事故。

## 6. 冲击地压

该矿开采受冲击地压危害影响。采掘工作面未采取可靠的支护方式，或未针对开采煤层的顶底板工程地质条件采取合理的支护方式，或近距离煤层开采时采掘工作面顶板管理不善，冲击地压防治措施未执行到位，存在发生顶板及冲击地压伤害事故的可能性。

# 五、应重视的安全对策措施

1. 应加强瓦斯防治工作，严格执行瓦斯检查制度。若采煤工作面回风隅角瓦斯或一氧化碳超限，应分析原因，并停产处理。瓦斯日报表应能全面真实记录井下各检查地点的瓦斯、一氧化碳等的实测值，切实做到“三对口”。

2. 应加强防尘工作，严格执行防尘管理制度，落实综合防尘措施，把粉尘浓度降至允许范围内。认真落实综合防尘责任制，定期对井下各巷道进行冲刷，防止煤尘积聚。

3. 该矿应严格按照矿井防灭火专项设计内容落实各项综合防灭火措施，结合煤

层自然发火“三带”划分相关数据，持续收集、整理、分析煤层自然发火标志性气体浓度变化，有效指导采空区防灭火管理工作；并应加强防灭火预测预报工作，及时发现自然发火的预兆，采取措施进行处理。

4. 加强井下注氮管路的维护保养，确保系统正常，满足日常防灭火需要。

5. 采掘作业前需对煤层导水裂隙带波及范围内的含水层水、上覆采空区积水进行水文物探探测及钻探验证工作，并提前做好疏放工作，确保工作面安全回采。

6. 在井田浅部各工作面开采前，要开展开采可行性论证工作，制定防治新近系砂岩含水层的技术方案与措施并在采掘时严格遵守，同时在开采时严格按照要求留足防水煤柱。

7. 加强对采煤工作面两顺槽顶底板和两帮压力和移近量的观测和分析，发现压力增大、巷道变形严重等问题时要编制补充措施加强支护，并及时扩修处理，以满足安全生产要求。

8. 在各工作面回采前，要进行工作面回采冲击危险性评价，并编制各回采工作面冲击地压防治方案和安全技术措施。煤矿在回采巷道掘进和工作面回采前，要结合工作面的冲击危险性评估报告和防冲设计编制回采作业规程，采用科学、合理的采煤工艺和施工方法，作业规程要严格会审。回采巷道掘进和工作面回采时，要严格按照编制的防冲设计和安全技术措施执行。

## 六、评价结论

鄂托克前旗长城三号矿业有限公司长城三号煤矿现场评价时提出的安全隐患，经现场复查，均已整改合格。根据整改后的生产系统和辅助生产系统生产工艺、安全设备、设施、安全管理等情况，依照《煤矿企业安全生产许可证实施办法》和煤矿安全生产相关法律、法规、规章、标准、规范要求，对各评价单元整合后作出评价结论如下：

1. 该矿建立健全了主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、全员岗位安全生产责任制；制定了各项安全生产规章制度和操作规程。

2. 该矿安全投入满足安全生产要求，并按照有关规定足额提取并规范使用安全生产费用。

4. 该矿成立了安全生产管理机构，配备的专职安全生产管理人员，满足矿井安全生产需要。

5. 主要负责人、安全生产管理人员按规定参加了安全培训，并经考核符合要求。

6. 该矿按规定参加了工伤保险，为从业人员缴纳了工伤保险费。

7. 该矿制定了应急救援预案，矿山救护工作由山东能源集团鲁西矿业有限公司应急管理分公司承担，双方签订了《煤矿救援技术服务协议》（有效期限：2024 年 12 月 28 日至 2025 年 12 月 31 日），同时该矿成立了兼职救护队。

8. 该矿每年制定特种作业人员培训计划、从业人员培训计划、职业病危害防治计划。

9. 特种作业人员经有关业务主管部门考核合格，均取得了特种作业操作资格证书。

10. 该矿对从业人员进行了安全生产教育培训，并经考核合格，符合要求。

11. 该矿制定了综合防尘措施，建立粉尘检测制度，为从业人员配备了符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。

12. 该矿制定了矿井灾害预防和处置计划。

13. 该矿依法取得了采矿许可证，并在有效期内。

14. 该矿的安全设施、设备、工艺符合要求。

（1）该矿副井、回风立井作为矿井安全出口，井筒相互间距大于 30m。 -550m 水平有 3 个安全出口并与矿井安全出口相通；现有采区均有 5 个安全出口并与水平安全出口相连；采煤工作面均有 2 个安全出口，一个通往进风巷，一个通往回风巷，并与采区安全出口相连。各安全出口畅通。

该矿在用主要巷道高度均不低于 2.0m，回采工作面两巷高度均不低于 1.8m，在用巷道净断面满足行人、运输、通风和安全设施以及设备安装、检修、施工需要。各巷道支护形式可靠，符合作业规程规定。

（2）包头市安元安全生产技术服务有限公司对该矿进行了矿井瓦斯等级鉴定，鉴定结论为：低瓦斯矿井；委托内蒙古安科安全生产检测检验有限公司对该矿 3<sub>上</sub>、3 煤层进行了煤尘爆炸性鉴定和自燃倾向性鉴定，鉴定结论为：3<sub>上</sub>、3 煤层均具有煤尘爆炸性，均为自燃煤层。

（3）该矿具有完整的独立通风系统。矿井、水平、采区和采掘工作面的供风能力满足安全生产要求。回风立井安装 2 台 FBCDZ№31/2×710 型防爆对旋轴流式通风机，1 台工作，1 台备用。山东立安工矿技术检测有限公司于 2023 年 5 月对该矿主要通风机进行了性能测定，检验结论：符合要求，并出具了《煤矿在用主通风机安全检验报告》。矿井目前设 1 个生产水平和 2 个生产采区，分区通风符合规定。采煤工作

面均采用“U”型通风方式，掘进工作面均采用局部通风机压入式通风。矿井通过风机反转实现反风。

（4）该矿安装 1 套 KJ76X 型安全监控系统，传感器的设置、报警和断电符合《煤矿安全规程》《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》的规定。

该矿制定了瓦斯巡回检查制度和瓦斯报表审签制度，配备了足够的瓦斯检查工和瓦斯检测仪器。

（5）该矿建有完善的防尘洒水管路系统，防尘设施齐全，水量、水压和水质符合要求。制定了综合防尘措施，设置了隔爆设施，符合《煤矿安全规程》《煤矿井下粉尘综合防治技术规范》的规定。

（6）该矿具有完善的排水系统，排水系统和设施的能力能满足目前排水要求；建立了地面防洪设施，制定综合防治水、探放水措施。符合《煤矿安全规程》和《煤矿防治水细则》规定。

（7）在副井井口附近设置地面消防材料库，在主井井底绕道南侧设置井下消防材料库；机电机房和硐室、带式输送机机头、采掘工作面附近的巷道中以及其他要害场所均配备了消防器材和工具；3<sub>上</sub>、3 煤层均为自燃煤层，编制了《矿井防灭火专项设计》，建立了束管监测系统、人工检测系统，采取注氮、喷洒阻化剂等综合防灭火措施。

（8）该矿具有 2 回路电源线路。矿井另配备 1 台 2400kW 柴油发电机（出口电压 10kV），作为矿井应急电源，向副井提升机供电，通风机房另有 1 路引自福城降压站 9111 盘。井下供电变压器中性点不接地。井下电气设备选型符合防爆要求，有短路、过负荷、接地、漏电等保护装置。掘进工作面局部通风机采用“双风机、双电源”方式供电，其中一路为采用专用变压器、专用电缆、专用开关的“三专供电”，且实现风电闭锁和甲烷电闭锁。符合《煤矿安全规程》规定。

（9）各带式输送机均选用矿用阻燃输送带，具有阻燃合格证，保护装置齐全。提升人员的提升机保险装置和深度指示器装设齐全、可靠；辅助运输采用防爆无轨胶轮车，具有防爆合格证，满足井下使用要求；架空乘人装置经检验合格，并使用检验合格的钢丝绳，各种保护齐全。符合《煤矿安全规程》规定。

（10）地面空气压缩机站安装空气压缩机，井下采掘工作面均敷设压风管路，所有采掘工作面顺槽、采区避灾线路均敷设压风管路，压风管路上设置的供气阀门间隔不大于 200m。符合《煤矿安全规程》规定。

(11) 煤矿建有通信联络系统、井下人员位置监测系统。

(12) 该矿使用二级煤矿许用乳化炸药、煤矿许用瓦斯抽采水胶药柱和煤矿许用数码电子雷管，爆破作业由专职爆破工承担。符合《煤矿安全规程》规定。

(12) 该矿使用的安全标志管理目录内的矿用产品均有安全标志。没有使用淘汰或禁止使用的设备。

(13) 该矿为下井人员配备了 ZYX45 (A) 型隔绝式压缩氧自救器 1792 台，其中在用 1433 台，备用 359 台；该矿建有紧急避险系统，能够在灾变时，保证矿井的救灾能力。

(14) 该矿有反映实际情况的图纸：煤矿地质和水文地质图，井上下对照图，采掘工程平面图，通风系统图，井下运输系统图，安全监控系统布置图，断电控制图，排水、防尘、压风、防灭火等管路系统图，井下通信系统图，井上、下配电系统图和井下电气设备布置图，井下避灾路线图等。采掘工作面均有符合矿井实际情况且经审批和贯彻的作业规程。

综合评价结论：通过现场调查、分析，对照安全生产许可证发放条件和相关法律法规要求，评价认为，鄂托克前旗长城三号矿业有限公司长城三号煤矿建立了安全生产责任制和安全生产规章制度，设置了安全管理机构，安全管理体系运行有效，安全管理模式满足煤矿安全生产需要。该矿对生产过程中存在的瓦斯、粉尘、火灾、顶板、水害等主要危险、有害因素采取了有效措施，并得到了预防和控制，编制了《生产安全事故应急预案》，各生产系统和辅助系统、生产工艺、安全设施符合有关安全法律、法规的要求，具备安全生产条件。