

单县丰源实业有限公司
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
二〇二五年十二月



安全评价机构资质证书

统一社会信用代码:913704000665749438D

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。****



单县丰源实业有限公司
安全现状评价报告

项目编号: CCIC-ZJGX-MK-XZ-2025-049

项目规模: 1.2Mt/a

法定代表人: 李旗

技术负责人: 朱昌元

项目负责人: 彭海龙



单县丰源实业有限公司
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	签字
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	3721026 4645	宋志远
	朱德奎	地质	1700000000301264	031350	朱德奎
	王兆亮	电气	1600000000301034	029258	王兆亮
	王天柱	安全工程	1700000000301210	031328	王天柱
	申立华	通风安全	20211004637000002106	3722029 3345	申立华
	徐自军	土木工程	1700000000301120	031320	徐自军
报告编制人	彭海龙	机械	1700000000200696	031462	彭海龙
	宋志远	采矿	20201104637000001694	3721026 4645	宋志远
	朱德奎	地质	1700000000301264	031350	朱德奎
	王兆亮	电气	1600000000301034	029258	王兆亮
	王天柱	安全工程	1700000000301210	031328	王天柱
	申立华	通风、安全	20211004637000002106	3722029 3345	申立华
	徐自军	土木工程	1700000000301120	031320	徐自军
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

单县丰源实业有限公司位于山东省菏泽市单县张集镇境内，隶属于山东丰源集团股份有限公司的子公司山东丰源远航煤业有限公司，行政区划隶属菏泽市单县张集镇管辖。

单县丰源实业有限公司于 2010 年 4 月开工建设，设计生产能力为 120 万 t/a，2016 年 7 月试生产，2017 年 12 月通过验收正式投产。根据《山东省能源局公告》（鲁能源公告〔2025〕5 号），煤矿现生产能力为 120 万 t/a。

该矿采用立井开拓方式，工业场地位于井田中南部，共布置 2 条立井，分别为主井、副井。矿井共设置 1 个水平，水平标高为-950m。在井底设-600m 辅助水平，辅助水平与主水平间通过暗斜井联系。可采煤层有 2、3_上、3_下、3_{下2}、12_下、16_上、17、18_上煤层，现开采 3_上、3_下煤层。现场勘验时，该矿在井下共布置 2 个采煤工作面和 6 个掘进工作面同时组织生产。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。掘进工作面均采用综掘工艺。矿井通风方式为中央并列式，通风方法为机械抽出式，副井进风，主井回风。

该矿《安全生产许可证》有效期自 2023 年 4 月 2 日至 2026 年 4 月 1 日。为办理《安全生产许可证》延期，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》以及其他相关法律法规的规定，单县丰源实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 11 月 17 日~18 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、安全管理系统等进行符合性评价，提出安全对策措施及建议，并于 2025 年 12 月 5 日到矿对评价时存在问题整改情况进行复查，在此基础上，编制了《单县丰源实业有限公司安全现状评价报告》。

在报告编制过程中，得到了单县丰源实业有限公司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

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	12
第七节 煤矿生产现状	30
第二章 危险、有害因素的识别与分析	38
第一节 危险、有害因素识别的方法和过程	38
第二节 危险、有害因素的辨识	38
第三节 危险、有害因素的危险程度分析	66
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	78
第五节 危险、有害因素的危险度排序	80
第六节 重大危险源辨识与分析	81
第七节 重大生产安全事故隐患判定	84
第三章 评价单元定性、定量分析评价	94
第一节 划分评价单元	94
第二节 选择评价方法	95
第三节 安全管理单元评价	96
第四节 地质勘探与地质灾害防治单元评价	106
第五节 开拓开采（含顶板管理）单元评价	110
第六节 通风单元评价	134
第七节 瓦斯防治单元评价	144
第八节 防治水单元评价	146
第九节 防灭火单元评价	157

第十节 粉尘防治单元评价	164
第十一节 运输、提升单元评价	170
第十二节 压风及其输送单元评价	186
第十三节 爆炸物品贮存运输与使用单元评价	189
第十四节 电气单元评价	191
第十五节 安全监控、人员位置监测与通信单元评价	202
第十六节 总平面布置单元（含地面生产系统）评价	213
第十七节 安全避险与应急救援单元评价	218
第十八节 职业病危害防治单元评价	224
第四章 煤矿事故统计分析	231
第一节 矿井生产事故统计分析	231
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	231
第五章 安全措施及建议	234
第一节 安全管理措施及建议	234
第二节 安全技术措施及建议	234
第六章 安全评价结论	250
附 录	257

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

单县丰源实业有限公司（简称为单县丰源）。

二、安全现状评价范围

对单县丰源《采矿许可证》范围内的现开采煤层的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

单县丰源安全生产许可证有效期至 2026 年 4 月 1 日。本次安全现状评价的目的是为该矿《安全生产许可证》延期提供技术支撑。

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 日一次修正，2016 年 7 月 2 日二次修正，2017 年 11 月 4 日三次修正，2018 年 12 月 29 日四次修正）
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、国务院令第 586 号修订)

11. 《民用爆炸物品安全管理条例》(国务院令第 466 号、2014 年 7 月 29 日国务院令第 653 号修订)

12. 《生产安全事故报告和调查处理条例》(国务院令第 493 号)

13. 《生产安全事故应急条例》(国务院令第 708 号)

14. 《煤矿安全生产条例》(国务院令第 774 号)

二、部门规章、地方性法规、地方政府规章

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. 《<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定》(原国家安全生产监督管理总局第 13 号令、原国家安全生产监督管理总局令第 42 号第一次修改、原国家安全生产监督管理总局令第 77 号第二次修改)

4. 《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)

5. 《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)

6. 《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)

7. 《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)

8. 《安全评价检测检验机构管理办法》（应急管理部令第 1 号）
9. 《煤矿重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第 4 号）
10. 《矿山救援规程》（应急管理部令第 16 号）
11. 《防雷减灾管理办法》（中国气象局令第 44 号）
12. 《煤矿安全评价导则》（煤安监技装字〔2003〕114 号）
13. 《国家安全监管总局 国家煤矿安监局关于印发<煤矿安全规程执行说明（2016）>的通知》（安监总煤装〔2016〕95 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. 《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》（矿安〔2024〕68 号）
19. 《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）
20. 《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）
21. 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）
22. 《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）
23. 《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）
24. 《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）
25. 《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）

26. 《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）
27. 《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）
28. 《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）
29. 《国家矿山安全监察局关于印发<煤矿防灭火细则>的通知》（矿安〔2021〕156号）
30. 《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）
31. 《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）
32. 《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）
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. 《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）
39. 《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）
40. 《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）

41. 《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》（厅字〔2023〕21号）
42. 《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）
43. 《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）
44. 《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）
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矿山生产安全事故警示教育工作的通知》（矿安〔2024〕67号）
47. 《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）
48. 《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）
49. 《国家矿山安全监察局关于印发<矿山安全风险监测预警处置工作管理办法（试行）>的通知》（矿安〔2025〕100号）
50. 《关于印发<安全生产责任保险实施办法>的通知》（应急〔2025〕27号）
51. 《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）
52. 《山东煤矿安全监察局 山东省能源局关于印发<山东煤矿重大安全风险分析预判防控办法（试行）>的通知》（鲁煤监政法〔2020〕27号）
53. 《关于印发山东省煤矿特种作业人员安全技术培训考核实施细则的通知》（鲁煤人教字〔2011〕159号）
54. 《关于认真贯彻落实<煤矿企业安全生产许可证实施办法>的通知》（鲁煤监协调〔2016〕33号）
55. 《山东省煤矿安全生产许可证颁发管理办事指南（试行）》（山东省能源局2021年6月29日发布）

56. 《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（2013年2月2日山东省人民政府令第260号公布，根据2016年6月7日山东省人民政府令第303号第一次修订，根据2018年1月24日山东省人民政府令第311号第二次修订，根据2024年1月4日山东省人民政府令第357号第三次修正）

57. 《山东省煤矿冲击地压防治办法》（山东省人民政府令第325号）

58. 《山东省安全生产风险管控办法》（山东省人民政府令第331号）

59. 《山东省生产安全事故应急办法》（山东省人民政府令第341号）

60. 《山东省安全生产条例》（2017年1月18日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过，2021年12月3日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议修订）

61. 《山东省人民政府关于修改<山东省生产安全事故报告和调查处理办法>的决定》（山东省人民政府令第342号）

62. 《关于印发<山东省生产安全事故应急预案管理办法>的通知》（鲁应急发〔2023〕5号）

63. 《山东省能源局 国家矿山安全监察局山东局关于强化煤矿紧急情况停产撤人工作的通知》（鲁能源安全〔2022〕84号）

64. 其他法律、法规

三、标准、规范

1. 《企业职工伤亡事故分类》（GB/T 6441-1986）

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. 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）

5. 《煤矿用液压支架 第1部分：通用技术条件》（GB 25974.1-2010）

6. 《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）

7. 《煤炭工业矿井设计规范》（GB 50215-2015）

8. 《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）

9. 《爆破安全规程》（GB 6722-2014/XG1-2016）

10. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）

11. 《矿山电力设计标准》（GB 50070-2020）

12. 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB 39800.1-2020）

13. 《电能质量供电电压偏差》 (GB/T 12325-2008)
14. 《煤矿井下供配电设计规范》 (GB/T 50417-2017)
15. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 (GB/T 29639-2020)
16. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T 13861-2022)
17. 《煤矿井下粉尘综合防治技术规范》 (AQ 1020-2006)
18. 《煤矿井工开采通风技术条件》 (AQ 1028-2006)
19. 《安全评价通则》 (AQ 8001-2007)
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. 《个体防护装备安全管理规范》 (AQ 6111-2023)
23. 《煤矿安全监控系统通用技术要求》 (AQ 6201-2019)
24. 《民用爆炸物品重大危险源辨识》 (WJ/T 9093-2018)
25. 《煤矿井下人员定位系统通用技术条件》 (AQ 1119-2023)
26. 《矿井压风自救装置技术条件》 (MT 390-1995)
27. 《煤矿井下人员位置监测系统使用与管理规范》 (MT/T 1198-2023)
28. 《综采工作面综合防尘技术规范》 (MT/T 1188-2020)
29. 《综掘工作面综合防尘技术规范》 (MT/T 1189-2020)
30. 《煤矿安全现状评价实施细则》 (KA/T 1121-2023)
31. 《井下探放水技术规范》 (KA/T 1-2023)
32. 《井工煤矿生产时期排水技术规范》 (KA/T 3-2023)
33. 《煤矿巷道矿山压力显现观测方法》 (KA/T 11-2023)
34. 《矿山隐蔽致灾因素普查规范 第1部分：总则》 (KA/T 22.1-2024)
35. 《矿山隐蔽致灾因素普查规范 第2部分：煤矿》 (KA/T 22.2-2024)

四、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、安全生产管理制度、安全操作规程
5. 安全生产委员会成立文件
6. 应急救援预案、应急预案备案登记表

7. 矿井灾害预防和处理计划
8. 井下劳动限员文件
9. 高压供电合同
10. 《煤矿瓦斯等级鉴定报告》（报告编号：DAJC-104071-2024）
11. 《煤尘爆炸性鉴定报告》（报告编号：GX-B1501/21-F-21025、GX-B1501/21-F-21026）
12. 《煤自然倾向性鉴定报告》（报告编号：GX-B1502/21-F-21028、GX-B1502/21-F-21029）
13. 《煤层最短自然发火期研究性报告》（报告编号：DAJC-206027-2023、DAJC-206028-2023）
14. 《煤矿在用安全监控系统安全检测检验报告》（报告编号：GX-B1370/21-9-25014）
15. 《矿井通风阻力测定报告》（报告编号：DAJC-101008-2025）
16. 《煤矿通风能力核定》（报告编号：DAJC-103018-2025）
17. 《山东省单县煤田张集煤矿生产地质报告》及批复
18. 《单县丰源实业有限公司矿井水文地质类型报告（2023年）》及批复
19. 煤岩冲击倾向性鉴定报告
20. 矿井、煤层、采区及采掘工作面冲击危险性评价及防冲设计
21. 采区设计及相关批复文件、采掘工作面作业规程
22. 采掘工程平面图、井上下对照图、通风系统图、井下通信系统图、井上下配电网系统图、井下电气设备布置图等图纸
23. 主要矿用设备检测检验报告
24. 其它相关技术资料和文件等

第四节 评价程序

本次安全现状评价流程见图 1-4-1。安全现状评价报告基准日 2025 年 12 月 5 日。

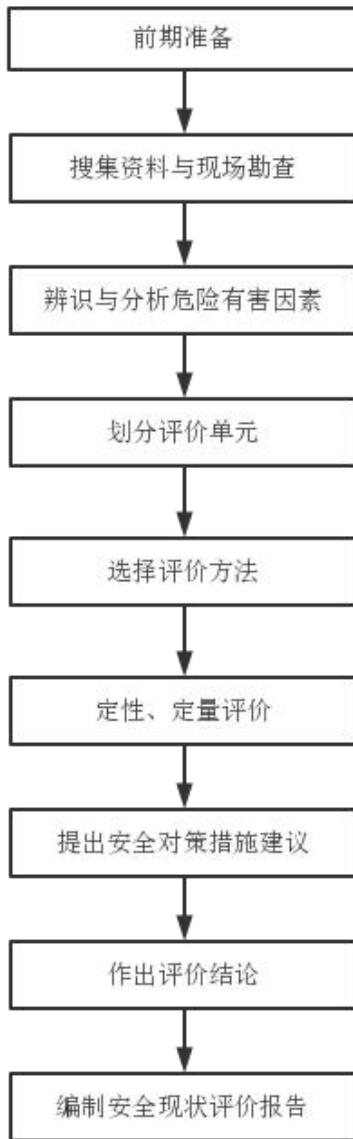


图 1-4-1 安全现状评价流程图

第五节 煤矿基本情况

一、概况

单县丰源实业有限公司位于山东省菏泽市单县张集镇境内，隶属于山东丰源集团股份有限公司的子公司山东丰源远航煤业有限公司，行政区划隶属菏泽市单县张集镇管辖。

单县丰源实业有限公司于 2010 年 4 月开工建设，设计生产能力为 120 万 t/a，

2016 年 7 月试生产，2017 年 12 月通过验收正式投产。根据《山东省能源局公告》（鲁能源公告〔2025〕5 号），煤矿现生产能力为 120 万 t/a。

二、自然条件

（一）交通位置

单县丰源地处菏泽市单县张集镇境内，西部边界跨入时楼镇的王楼村和谢阁村，行政区划隶属单县张集镇。矿区极值地理坐标为：

东经：116°17'30"～116°24'00"；

北纬：34°48'44"～34°51'00"。

单县丰源西距 105 国道约 21km，南距 349 省道（菏泽～江苏丰县）约 6km，区内有张集～单县、终兴集等县乡公路；矿井西距京九铁路曹县站约 70km，西北距京九铁路菏泽站约 80km，铁路交通便利；矿井东距京杭大运河 50km，交通便利。详见交通位置图 1-5-1。



图 1-5-1 交通位置图

（二）地形、地貌

单县丰源地处黄河下游冲积平原，区内地势平坦，由西南向东北倾斜，地面标高为+38m～+40m 左右，地形坡度为 1‰。主、副井口及主要建筑物标高高于+41.2m（百年一遇洪水位，历史最高洪水位：+40.2m）。

（三）水系

单县丰源井田内河流属淮河水系，河道源近流短，均为排水性间歇河。主要有东鱼河水系的惠河和白马河，自西南向东北流经井田，注入东鱼河后向东流入微山湖。井田范围内小的沟渠较多，水量受大气降水控制，雨季水位较高，秋冬旱季水位较低，甚至干涸，一般起排涝和灌溉作用。

（四）气候

矿区属暖温带大陆性季风型气候，阳光充足，降水集中，四季分明。冬季寒冷，夏季炎热多雨。根据单县气象局观测资料，并结合以往区域气象资料对本区的气象情况简述如下：

（1）气温

年平均气温 13.9°C ，历年来平均最低气温月份为1月，平均最高气温月份为7月。一月份平均温度 -0.9°C ，7月份平均温度 27.1°C 。历年最高气温 41.8°C ，最低气温 -20.6°C 。近年来最高气温 35°C ，最低气温 -1.2°C 。

（2）降水

年平均降水量 739.9mm ，历年雨季一般始于6月下旬，9月中旬结束。6月~8月平均降水量 449.2mm ，12月至翌年2月平均降水量 37.3mm ，春、秋两季的平均降水量一般为 $120\sim130\text{mm}$ ，分别占全年降水量的 61% 、 5% 和 34% 。

（3）其它

矿区地处季风带，四季风向变化较大，全年主导风向为东风，年平均风速为 2.5m/s ；年平均蒸发量 1588.2mm ；最大冻土深度 29cm 。

（五）地震

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015），该区所属区地震动峰值加速度为 0.05g ，对照地震烈度为VI度。

根据以往地震资料，1937年8月1日，山东省菏泽市西南发生7.0级地震，为20世纪华北地区第一次灾难性7级大地震；1983年11月7日，在菏泽市与东明县之间发生5.9级地震，极震区烈度为VII度强，影响面积为 225km^2 ，是建国以来山东省最大的一次自然灾害。

三、证照情况

企业名称：单县丰源实业有限公司

地 址：山东省菏泽市单县张集镇

经济类型：有限责任公司

矿山名称：单县丰源实业有限公司张集煤矿

采矿许可证：C1000002015051110138171，有效期限：2015年5月8日至2045年5月8日

安全生产许可证：（鲁）MK安许证字（2017）2-369，有效期：2023年4月2日至2026年4月1日

营业执照：统一社会信用代码9137000077634082XP，成立日期：2005年6月24日，经营期限：2005年6月24日至2036年6月23日

爆破作业单位许可证（非营业性）：证书编号：3729001300009，有效期至2026年4月2日

主要负责人：张晓明

主要负责人安全生产知识和管理能力考核合格证：360430197307212512，有效期限：2023年11月6日至2026年11月5日

设计生产能力：120万t/a

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；主要负责人取得安全生产知识和管理能力考核合格证。证照齐全。

第六节 煤矿生产条件

一、井田境界

根据中华人民共和国原国土资源部颁发的《采矿许可证》（证号：C1000002015051110138171），矿区面积32.897km²，开采深度为-400m~-1200m标高，矿区范围由12个拐点坐标圈定，详见矿区范围拐点坐标一览表（表1-6-1）。

表1-6-1 矿区范围拐点坐标一览表

1980 西安坐标系			2000 国家大地坐标系		
点号	X	Y	点号	X	Y
1	3856305.93	39435155.09	1	3856303.406	39435272.438
2	3856305.93	39435945.74	2	3856303.406	39436063.038
3	3858153.94	39435945.74	3	3858151.406	39436063.038
4	3858153.93	39445045.81	4	3858151.406	39445163.138
5	3854880.13	39445045.81	5	3854877.606	39445163.138
6	3855008.21	39442159.84	6	3855005.706	39442277.138
7	3854290.24	39440948.46	7	3854287.706	39441065.838
8	3854731.34	39440187.35	8	3854728.806	39440304.738

9	3854105.26	39438092.91	9	3854102.806	39438210.238
10	3854848.10	39436857.69	10	3854845.606	39436975.038
11	3854763.45	39435949.05	11	3854761.006	39436066.338
12	3854828.11	39435152.67	12	3854825.606	39435270.038

二、地质特征

(一) 地层

单县丰源井田内揭露的地层由老到新有：奥陶系马家沟群，石炭-二叠系月门沟群本溪组、太原组、山西组，二叠系石盒子群、古近系、新近系及第四系地层。现将井田地层由老到新分述如下：

1. 马家沟群 (O₂₋₃M)

为煤系的沉积基底，井田内有 9 个钻孔揭露，揭露最大厚度为 66.43m。岩性为灰色厚层石灰岩与泥质白云岩、角砾状白云岩的互层，以厚层石灰岩为主。其顶部主要为浅灰、棕灰色厚层石灰岩夹白云质灰岩、角砾状白云岩，具缝合线构造。

2. 石炭系月门沟群本溪组 (C₂b)

钻孔揭露厚度 5.60m~26.76m，平均 15.28m。上部为灰、深灰色泥岩和细粒砂岩，下部为紫红、灰绿色铁铝质泥岩。

3. 石炭-二叠系月门沟群太原组 (C₂P_{1t})

钻孔揭露厚度 154.70m~201.40m，平均 173.75m，厚度最大为 ZK16-1 孔，揭露厚度 201.40m。岩性为灰、深灰色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩夹细粒砂岩、多层石灰岩及煤层。

根据岩性组合特征，可以进一步分为下、中、上三段，分述如下：

(1) 下段 (十_上灰顶界下~十四灰底界)

上自石灰岩 (十_上) 顶界下至本溪组顶界，厚度 65m 左右，以灰黑色~灰色泥岩、粉砂岩为主，次为薄层中、细粒砂岩和石灰岩及煤层。含石灰岩 5 层 (石灰岩十_上、十_下、十一、十二、十四)，石灰岩 (十_上) 和石灰岩 (十一) 较薄，但层位稳定，石灰岩 (十_下) 为灰~深灰色，厚度 4.06m~6.40m，平均 5.46m 左右，全区稳定，含丰富的蜓、海百合茎等海相动物化石，是全区重要的标志层。该段含煤 3 层 (16_上、17、18_上)，均为局部可采的薄煤层，但煤的含硫量普遍较高。

(2) 中段 (五灰顶界下~十_上灰顶界)

厚 45m 左右，以粉、细粒砂岩和泥岩为主，夹 4~5 层石灰岩 (五~九) 和 8 层薄煤层 (11_上、11_下、12_上、12_下、14_上、14_下、15_上、15_下)。所含石灰岩均为薄层灰

岩，除八灰、九灰层位稳定外，其余灰岩均不稳定，八灰为灰色，富含腕足类等海相动物碎屑化石，厚度 1.6m 左右，九灰厚度 2.10m 左右，可作为区内地层对比的辅助标志层。所含煤层均为薄煤层，除 12_下 煤层为局部可采煤层外，其余煤层均不可采。

（3）上段（太原组顶界至五灰顶界）

厚 60m 左右，以灰黑色泥岩、粉砂岩为主，上部含薄层细粒砂岩，夹 4 层石灰岩（一～四）和 3 层薄煤层（4、6、8）。顶部为海相泥岩（一灰层位），黑色、质纯，含菱铁矿结核，偶见腕足类化石，全区稳定，是太原组对比的辅助标志层。二灰有时相变为泥岩，三灰为青灰色中厚层状石灰岩，含丰富的海百合茎及蜓类化石，厚度和层位稳定，一般厚 4.50m～14.20m，平均 7.43m，是井田地层对比的重要标志层。所含煤层均为薄煤层，且都不可采（仅 8 煤层有 1 个可采点，ZKm3 号孔见厚 0.90m 的煤）。

太原组是重要的含煤地层，含赋存区局部可采煤层 4 层（12_下、16_上、17 和 18_上 煤层）由于揭露下组煤钻孔较少，其可采性和可采范围有待进一步查明。

4. 二叠系月门沟群山西组（P₁₋₂S）

井田南部剥蚀，保留不全，钻孔揭露厚度厚 58.90m～115.00m，平均 81.08m。岩性为灰、灰白色砂岩、深灰色泥岩、粉砂岩和煤层，含植物茎叶碎片及根化石。该组含 4 层可采煤层，即 2、3_上、3_下 和 3_{下2} 煤层，其中，2 煤层为赋存区局部可采煤层；3_上、3_下 和 3_{下2} 煤层统称为 3 煤层，是主要的可采煤层。

顶部以石盒子群底界砂岩为界，该层砂岩为河床相沉积，典型地段为中、粗粒长石石英砂岩，但常相变为粉、细粒砂岩或泥岩，以致有时不易区分；底部以具底栖生物扰动构造为特征，底界以太原组海相泥岩之顶为界。

该组发育两套砂岩体，一套位于 3 煤层顶板之上，其厚度较大，岩性主要为灰～灰白色的中、细粒长石石英砂岩，分选中等，具正粒序沉积韵律，底部有时为含砾粗粒砂岩，含有泥岩、粉砂岩包裹体及煤屑，为 3 煤层的直接顶板，局部对 3 煤层造成冲刷，属河流相沉积。另一组为 3 煤层底板的底界砂岩，岩性为灰色粉、细粒砂岩，成分以石英、长石为主，含少量白云母片，具脉状、透镜状斜层理或浑浊状层理和底栖动物通道，具逆粒序沉积韵律，属典型的过渡相（三角洲相）沉积。

5. 二叠系石盒子群（P₂₋₃S）

该组遭受后期的剥蚀，保留不全，最大残留厚度 275.20m。上部为杂色泥岩夹粉砂岩，下部为杂色粉砂岩夹泥岩。

6. 古近系 (E)

钻孔揭露厚度 8.20m~356.15m，平均 168.06m。主要分布于井田的深部，上部为棕红色粉砂岩夹砾岩，下部为灰色砾岩夹棕色粉砂岩和泥岩。所含砾岩的砾石成分几乎全为石灰岩，砾径大小不一，磨圆度较好。有自南往北逐渐加厚的变化特征。

7. 第四系、新近系 (Q+N)

钻孔揭露为 481.45m~554.35m，平均 516.99m。具有明显的由东向西、自南往北变厚的规律。两者界限在钻孔内很难区分。

第四系地层在区内广泛分布。其岩性主要为黄、棕黄色粘土和砂质粘土，夹不等粒砂层。新近系地层区内普遍存在，其岩性主要为棕黄、浅绿色粘土岩和砂质粘土岩，夹有部分细粒砂岩。成岩性较差，一般较松散。

（二）井田构造

单县丰源井田位于成武向斜南翼的东部、单县煤田的东南部。受区域构造终兴断层、谢集断层及南部的单县断层控制，总体构造形态为近似于倾向北的单斜构造，地层倾角一般在 4°~24°之间，伴有波状起伏。井田内发育 3 条宽缓褶曲，未见岩浆岩侵入活动，以断裂构造较为发育，主要发育有近东西向、北东向和北西向三组断层，断层延展较长，但落差变化不大。构造复杂程度属中等类型。

1. 褶曲

井田有 3 个较为明显的宽缓褶曲，即姜庄向斜、张小楼背斜和张小楼向斜，均为宽缓褶曲，跨度大，幅度小，产状较平缓。现将主要褶曲的特征简述如下：

（1）姜庄向斜

位于矿区中东部，轴向自南西至北东，延展长约 1300m；幅度 5m~40m，跨度 600m~700m，东翼较平缓。

（2）张小楼背斜

位于矿区中东部，轴向自南西至北东，延展长约 1600m；幅度 5m~40m，跨度 600m~700m；西翼较平缓。

（3）张小楼向斜

位于矿区西北部，轴向自南西至北东，延展长约 1500m；幅度 5m~20m，跨度 500m~600m；东翼较平缓。

2. 断层

井田内主要发育有近东西向、北东向和北西向断层三组。根据物探、钻探资料，

结合区域构造规律, 共组成落差 $\geq 5m$ 的断层 93 条, 其中: 落差 $\geq 100m$ 的断层 2 条; $50m \leq \text{落差} < 100m$ 的断层 4 条; $30m \leq \text{落差} < 50m$ 的断层 8 条; $20m \leq \text{落差} < 30m$ 的断层 7 条; $10m \leq \text{落差} < 20m$ 的断层 39 条; $5m \leq \text{落差} < 10m$ 的断层 33 条。在井田西部, 以北西向断层居多; 而井田中东部, 以近东西向和北东向断层居多。现将井田内落差 $\geq 30m$ 的断层简述如下:

(1) 北东向断层组

1) 终兴集断层

正断层。位于井田西部边界, 走向北东, 倾向北西, 倾角 $60^\circ \sim 65^\circ$, 落差 $160m \sim 220m$, 区内延展长度 $2.2km$, 二维地震有 2 条地震测线穿过, 2 个 B 级断点控制; 三维地震解释出断点 46 个, 其中 A 级断点 30 个, B 级断点 16 个, 属查明断层。

2) 终兴集断层支 1 断层

正断层。位于井田西南部边界, 为终兴集断层南部的支断层, 走向近南北, 倾向西, 倾角 $60^\circ \sim 65^\circ$, 落差 $40m \sim 50m$, 区内延展长度 $0.26km$, 三维地震解释出断点 6 个, 其中 A 级断点 2 个, B 级断点 4 个, 属基本查明断层。

3) DF24 断层

正断层, 位于北部, ZK01-1 附近, 走向 NE, 倾向 NW, 倾角 $60^\circ \sim 70^\circ$, 落差 $0 \sim 45m$, 区内延展长度 $590m$, 地震解释断点 19 个, 其中 A 级断点 10 个, B 级断点 6 个, C 级断点 3 个, 错断层位为 $3_{上}$ -奥灰顶, 地震控制程度为可靠。

(2) 北西向断层组

1) 谢集断层

正断层。为井田东北部的边界断层, 走向北西, 倾向南西, 倾角 70° , 落差 $> 200m$, 区内延展长度 $3.48km$ 。二维地震有 4 条地震测线穿过, 4 个 B 级断点控制, 属基本查明断层。

2) F2 断层

正断层。位于井田西南部, 12-16 勘探线之间, 西北与终兴断层相交, 东南交于 ZJF15 断层, 走向北西, 倾向北东, 倾角 70° , 落差 $20m \sim 80m$, 区内延展长度 $2.80km$ 。二维地震有 4 条地震测线穿过, 4 个 B 级断点控制, 并有 ZK14~1 和 ZK16~1 对孔控制, 属查明断层。

3) F9 断层

正断层。位于井田东北部, 5 勘探线以东, 钻孔 ZK2-1 北, 走向 NEE, 倾向

NNW, 倾角 $60^\circ \sim 70^\circ$, 落差 $15m \sim 40m$, 区内延展长度 $440m$ 。二维地震有 3 条地震测线穿过, 3 个 A 级断点控制; 三采区三维地震解释断点 15 个, 其中 A 级断点 8 个, B 级断点 6 个, 错断层位为 3 上-16 煤, 地震控制程度为可靠, 属查明断层。

4) DF15 断层

正断层。位于井田东北部, 3 勘探线以东, F9 断层的分支断层, 正断层, 位于南部中段边界上, 走向 NEE, 倾向 SSE, 倾角 $60^\circ \sim 70^\circ$, 落差 $\geq 80m$, 区内延展长度 $670m$, 地震解释断点 21 个, 其中 A 级断点 11 个, B 级断点 6 个, C 级断点 5 个, 错断层位为奥灰顶, 地震控制程度为可靠。

5) DF16 断层

正断层, 位于井田东北部, 3 勘探线以东, F9 断层的分支断层, 走向 NW, 倾向 NE, 倾角 $60^\circ \sim 70^\circ$, 落差 $0 \sim 35m$, 区内延展长度 $740m$, 地震解释断点 25 个, 其中 A 级断点 13 个, B 级断点 8 个, C 级断点 4 个, 错断层位为 3 上～奥灰顶, 地震控制程度为可靠。

6) DF20 断层

逆断层, 位于东北角边界外, 走向 NW, 倾向 NE, 倾角 $45^\circ \sim 55^\circ$, 落差 $\geq 80m$, 区内延展长度 $660m$, 地震解释断点 23 个, 其中 A 级断点 14 个, B 级断点 6 个, C 级断点 3 个, 错断层位为 3 上～奥灰顶, 地震控制程度为可靠。

7) F16-1 逆断层

位于井田西南部 3 煤层露头附近, 走向近东西, 倾向北, 倾角 45° , 落差 $0 \sim 30m$, 区内延展长度 $2.78km$ 。二维地震有 4 条地震测线穿过, 3 个 A 级断点控制, 有 ZK16～1 号孔揭露, 属查明断层。

(3) 近东西向断层组

1) ZJF14

正断层。位于井田西部, 12-14 勘探线之间, 走向南北, 倾向东, 倾角 $60^\circ \sim 70^\circ$, 落差 $0 \sim 30m$, 区内延展长度 $0.25km$, 三维地震解释出断点 4 个, 其中 A 级断点 3 个, B 级断点 1 个, 为可靠断层。

2) F7

正断层。位于井田中东部, 走向近东西, 倾向南, 倾角 $60^\circ \sim 70^\circ$, 落差 $0 \sim 45m$, 区内延展长度 $2.10km$ 。二维地震有 4 条测线穿过, 3 个断点 (A 级 2 个、B 级 1 个) 控制, 三维地震控制, 轨道暗斜井下部车场、-950m 等候室、管子道附近均有揭露,

属查明断层。

3) F11

正断层。位于井田中南部, B1、ZK9-3、ZK8-2 号孔一线, 走向近东西, 倾向南, 倾角 $50^{\circ} \sim 60^{\circ}$, 落差 $0 \sim 35m$, 区内延展长度 $3.00km$ 。二维地震有 7 条测线穿过, 5 个断点 (A 级 2 个、B 级 3 个) 控制, 三维地震控制, 有 B1、ZK9-3 号孔揭露, 轨道石门、胶带石门、回风石门、轨道暗斜井上部车场均有揭露, 揭露 F11 断层落差 $1.3m \sim 29m$, 1302 轨道顺槽迎头超前探查 F11 断层落差 $>25m$ 。属查明断层。

4) ZF6

正断层。位于井田中西部, 走向近东西, 倾向南, 倾角 $50^{\circ} \sim 60^{\circ}$, 落差 $0 \sim 40m$, 区内延展长度 $3.15km$ 。二维地震有 7 条测线穿过, 5 个 A 级断点控制, 东部三维地震控制, 属查明断层。

(三) 岩浆岩

井田范围内尚未发现有岩浆侵入活动, 但在西部邻近的陈蛮庄煤矿施工的 ZKm1 号钻孔发现有厚度 $20m$ 的闪长岩侵入到太原组。

(四) 岩溶陷落柱

根据三维地震资料显示, 二采区存在 3 处陷落柱, 一采区西部存在 1 处陷落柱。分述如下:

(1) 1 号陷落柱: 位于二采区东北部, 二采区轨道上山西侧, 2301 工作面东侧, 形态为平面上近似圆形, 纵剖面呈筒状, 其长轴 $106m$, 短轴 $103m$, 面积 $8540m^2$ 。该异常区已经被钻孔 T1-1 所验证。2019 年施工了 T1-1、T1-2 孔, T1-2 孔位于异常区的边缘, 施工过程中未揭露陷落柱等异常现象, T1-1 孔的自 $970.30m \sim 1038.66m$ 为厚 $68.68m$ 的陷落柱, 岩芯破碎重胶结, 注水试验显示其单位注水量为 $0.0000043L/s \cdot m$, 富水性弱。根据《张集煤矿首采区、二采区精细化处理解释报告》分析认为, 1#陷落柱发育顶界深度为 $770m$ 。

(2) 2 号陷落柱: 位于一采区西南部, 形态为平面上椭圆形, 纵剖面呈筒状, 其长轴 $110m$, 短轴 $90m$, 面积 $7791m^2$, 陷落角 $72^{\circ} \sim 88^{\circ}$, 陷落段深度 $741.25m \sim 790.08m$ 。该陷落柱北侧、东侧、南侧均为采空区, 具体位置已探明。2019 年施工的 T2 孔, 对 2 号陷落柱进行探查并做了注水试验, 静止水位 $-286.208m$, 单位注水量 $0.00445L/s \cdot m$, 渗透系数 $0.0006432m/d$, 表明该陷落柱富水性弱。

(3) 3 号陷落柱: 位于二采区西部, 形态为平面上椭圆形, 纵剖面呈筒状, 其长

轴 70m, 短轴 43m, 面积 2214m^2 。陷落柱顶界标高约-844m, 高于正常 $3_{下}$ 煤底板约 22m。2022 年 11 月至 2023 年 2 月施工了 T3 孔及支孔, 对 3 号陷落柱进行探查并做了抽水试验, 各孔分段的单位涌水量 $q=0.00079\text{L/s}\cdot\text{m} \sim 0.01313\text{L/s}\cdot\text{m}$ 、渗透系数 $K=0.00064\text{m/d} \sim 0.03070\text{m/d}$, 表明该陷落柱富水性弱。

(4) 4 号陷落柱: 位于二采区南部, 在 $3_{上}$ 煤采掘工程图上的投影为长轴近 $N17^\circ E$ 方向的鞋底形状, 长轴长约 102m, 垂直长轴方向的宽度约 43.5m, 陷落柱顶界标高约-576.5m, 高于正常 $3_{上}$ 煤底板约 27.5m; 4 号陷落柱在 $3_{下}$ 煤采掘工程图上的投影为长轴近 $N13^\circ E$ 方向的鞋底形状, 长轴长约 117m, 垂直长轴方向的宽度约 47.5m。2022 年 11 月至 2023 年 7 月施工了 T4 孔及支孔, 对 4 号陷落柱进行探查并做了抽水试验, 各孔分段的单位涌水量 $q=0.001406\text{L/s}\cdot\text{m} \sim 0.008105\text{L/s}\cdot\text{m}$ 、渗透系数 $K=0.001463\text{m/d} \sim 0.010710\text{m/d}$, 表明该陷落柱富水性弱。

三、煤层、煤质及工业用途

(一) 含煤性

井田主要含煤地层为二叠系月门沟群山西组 ($P_{1-2}S$) 和石炭-二叠系月门沟群太原组 (C_2P_1t), 煤系地层平均总厚 254.83m。含可采煤层 8 层 (2 、 $3_{上}$ 、 $3_{下}$ 、 $3_{下2}$ 、 $12_{下}$ 、 $16_{上}$ 、 17 、 $18_{上}$)。可采煤层平均总厚 9.61m, 可采含煤系数 3.8%。

山西组含煤 4 层 (2 、 $3_{上}$ 、 $3_{下}$ 、 $3_{下2}$ 煤层), 为上组煤。 $3_{上}$ 煤层为大部可采煤层, 2 、 $3_{下}$ 、 $3_{下2}$ 为局部可采煤层。山西组可采煤层总厚度为 5.76m, 可采煤层含煤系数为 7.1%。

太原组共含煤 14 层 (4 、 6 、 8 、 $11_{上}$ 、 $11_{下}$ 、 $12_{上}$ 、 $12_{下}$ 、 $14_{上}$ 、 $14_{下}$ 、 $15_{上}$ 、 $15_{下}$ 、 $16_{上}$ 、 17 、 $18_{上}$), 为下组煤。太原组 14 层煤平均总厚度为 8.05m, 含煤系数为 4.6%。太原组含可采煤层 4 层 ($12_{下}$ 、 $16_{上}$ 、 17 、 $18_{上}$), 其中 $12_{下}$ 、 $16_{上}$ 、 17 、 $18_{上}$ 煤层均为局部可采煤层, 其它煤层均不可采, 或虽有零星可采点 ($15_{上}$ 煤层) 但不能连成片, 无工业利用价值, 因此均定为不可采煤层。太原组可采煤层总厚度为 3.71m, 含煤系数为 2.1%。

(二) 可采煤层特征

井田含可采煤层 8 层, 即 2 、 $3_{上}$ 、 $3_{下}$ 、 $3_{下2}$ 、 $12_{下}$ 、 $16_{上}$ 、 17 、 $18_{上}$ 煤层, 可采煤层特征见表 1-6-2。

1. 2 煤层

位于山西组中部, 下距 $3_{上}$ 煤层 $15.63\text{m} \sim 49.17\text{m}$, 平均 30.73m ; 上距石盒子底界

17.28m~71.35m，平均 42.28m。顶板一般为粉砂岩、泥岩及中、细粒砂岩，底板大多为泥岩、砂质泥岩，局部为粉砂岩。

2 煤层在井田内有 50 点穿过层位，断缺 1 点，冲刷 24 点，沉缺 6 点，剥蚀 3 点，见正常煤 16 点（12 点可采），按点数计算的可采性指数为 0.75，变异系数 39%，为不稳定煤层。因受煤层冲刷、沉缺的影响，仅在中、东部有煤层赋存，在二采区冲刷，赋存面积 5.69km^2 （-1200m 以浅），其中可采面积 5.00km^2 （-1200m 以浅），按面积计算的可采系数为 87.9%。煤层两极厚度 0.35m~2.30m，平均 1.31m，可采范围内煤厚 0.78m~2.30m，平均 1.60m，为中厚煤层，煤层厚度变化较大，但规律性明显。无夹矸。2 煤层为结构简单，局部可采的不稳定煤层。

2. 3_上煤层

位于山西组中部，下距 3_下煤层 10.04m~24.95m，平均 15.49m。顶板主要为粉砂岩、细粒砂岩，在一采区西部变为泥岩，而在一采区东部则相变为中粒砂岩，厚 1.37m~18.08m，一般在 2m~11m 之间，属较稳定~极稳定顶板。底板主要为泥岩，厚 0.71m~8.40m，其次为砂质泥岩及粉砂岩，属不坚固~坚固底板。

3_上煤层在井田内有 50 点穿过层位，断薄 1 点，冲刷 2 点，沉缺 1 点，剥蚀 8 点，见正常煤 38 点（33 点可采），按点数计算的可采系数为 87%，变异系数 39%，为较稳定煤层。井田内南部煤层被剥蚀，西部二采区冲刷，赋存面积 12.58km^2 （-1200m 以浅），可采面积 11.96km^2 （-1200m 以浅），按面积计算的可采系数为 95%。煤层两极厚度 0.36m~7.64m，平均 2.54m，可采范围内煤厚 0.72m~7.64m，平均 2.84m，为中厚煤层，煤层厚度变化较大，但规律性明显。一般无夹矸，仅 1 点见 1 层夹矸（ZK9-2 号孔），厚 0.99m，岩性为泥岩。3_上煤层在暗斜井以西分叉为 3_上、3_下煤层。3_上煤层为结构简单，大部分可采的较稳定煤层。

3. 3_下煤层

位于山西组中部，下距 3_{下2}煤层 2.72m~9.65m，平均 4.66m。顶板即为 3_上煤层底板，以泥岩、砂质泥岩为主，其次为砂质泥岩、粉砂岩，个别点见细粒砂岩；底板多为泥岩、砂质泥岩，局部见粉、细粒砂岩。

3_下煤层在井田内有 50 点穿过层位，沉缺 32 点，见正常煤 18 点（全部可采），按点数计算的可采系数为 100%，变异系数 21%，为较稳定煤层。3_下煤层在二采区赋存，赋存面积 6.78km^2 （-1200m 以浅），可采面积 6.78km^2 （-1200m 以浅），按面积计算的可采系数为 100%。煤层两极厚度 0.98m~3.52m，平均 2.53m，为中厚煤层，

煤层厚度变化较大，但规律性明显。无夹矸。3 煤层以暗斜井为界，分为 3_上、3_下煤层。3_下煤层为结构简单，全部可采的较稳定煤层。

4. 3_{下2}煤层

位于山西组中部，下距 12_下煤层 91.79m~114.26m，平均 105.84m。顶板即为 3_下煤层底板，以泥岩、砂质泥岩为主，其次为粉砂岩；底板多为泥岩、砂质泥岩，局部见粉、细粒砂岩。

3_{下2}煤层在井田内有 50 点穿过层位，剥蚀 2 点，沉缺 9 点，见正常煤 39 点（31 点可采），按点数计算的可采系数为 79%，变异系数 42%，为不稳定煤层。井田内赋存面积 11.9km²（-1200m 以浅），可采面积 10.8km²（-1200m 以浅），按面积计算的可采系数为 91%。煤层两极厚度 0.17m~2.31m，平均 0.88m，可采范围内煤厚 0.70m~2.31m，平均 1.11m，为薄煤层，煤层厚度变化较大。3_{下2}煤层为结构简单，局部可采的不稳定煤层。

5. 12_下煤层

位于太原组中部，八灰之上，下距 16 煤层 51.21m~58.09m，平均 53.65m。顶板多为砂质泥岩、细粒砂岩，底板主要为石灰岩（八），局部见泥岩伪底，其次为细粒砂岩。

12_下煤层在井田内有 20 点穿过层位，沉缺 7 点，见正常煤 13 点（11 点可采），按点数计算的可采系数为 84%，变异系数 18%。井田内除 8 勘探线以西煤层沉缺外，全区大部赋存，赋存面积 9.36km²（-1200m 以浅），可采面积 8.30km²（-1200m 以浅），按面积计算的可采系数为 85%。煤层两极厚度 0.65m~1.25m，平均 1.06m，可采范围内煤厚 0.90m~1.25m，平均 1.09m，为薄煤层，无夹矸。12_下煤层为结构简单，大部分可采的较稳定煤层。

6. 16_上煤层

位于太原组下部，十_下灰之下，下距 17 煤层 3.34m~10.41m，平均 7.88m。顶板为石灰岩（十_下），底板多为泥岩。

16_上煤层在井田内有 17 点穿过层位，沉缺 1 点，见正常煤 16 点（8 点可采），按点数计算的可采系数为 50%，变异系数 35%。井田内赋存面积 17.05km²（-1200m 以浅），可采面积 7.78km²（-1200m 以浅），按面积计算的可采系数为 46%。煤层两极厚度 0.40m~1.55m，平均 0.72m，可采范围内煤厚 0.70m~1.55m，平均 0.87m，为薄煤层。仅 1 点见 1 层夹矸（ZK1-1 号钻孔），厚 0.60m，岩性为炭质泥岩。16_上煤

层为结构简单，大部分可采的不稳定煤层。

7. 17 煤层

位于太原组下部，十一灰之下，下距 18_上 煤层 6.38m~13.20m，平均 11.31m。顶板为石灰岩（十一），局部见泥岩伪顶，底板多为泥岩。

17 煤层在井田内有 16 点穿过层位，沉缺 2 点，见正常煤 14 点（5 点可采），按点数计算的可采系数为 36%，变异系数 18%。可采范围主要分布在 3~14 勘探线之间，赋存面积 16.90km²（-1200m 以浅），可采面积 7.53km²（-1200m 以浅），按面积计算的可采系数为 45%。煤层两极厚度 0.43m~0.85m，平均 0.66m，可采范围内煤厚 0.74m~0.85m，平均 0.78m，为薄煤层，无夹矸。17 煤层为结构简单，大部分可采的不稳定煤层。

8. 18_上 煤层

位于太原组下部，十二灰之上，上距 17 煤层 6.38m~13.20m，平均 11.31m。下距十二灰平均约 5m 左右。顶板多为泥岩、砂质泥岩，局部见细粒砂岩，底板大多为泥岩，局部为粉砂岩。

18_上 煤层在井田内有 14 点穿过层位，沉缺 2 点，见正常煤 12 点（10 点可采），按点数计算的可采系数为 83%。井田内除西南部受煤层沉缺的影响外，全区大部赋存，赋存面积 16.4km²（-1200m 以浅），可采面积 13.96km²（-1200m 以浅），按面积计算的可采系数为 85%，变异系数 39%。煤层两极厚度 0.41m~2.40m，平均 1.55m，可采范围内煤厚 1.30m~2.40m，平均 1.77m，为薄煤层。有 8 点见 1 层夹矸，厚 0.20m~1.05m，岩性均为泥岩（ZKm3 号孔厚 0.20m；B2 号孔厚 0.45m；副检孔厚 0.35m；ZK4-3 号孔厚 1.05m；ZK5-3 号孔厚 0.30m；ZK01-2 号孔厚 0.62m；ZK1-2 号孔厚 0.26m；ZK13-1 号孔厚 0.65m）。18_上 煤层为结构简单，大部分可采的较稳定煤层。

表 1-6-2 可采煤层特征一览表

煤层名称	间距 (m)	控煤点数	见煤点数	可采点数	两极厚度极值 (m)	可采厚度极值 (m)	可采系数 (%)	夹矸		变异系数	煤层结构复杂程度	煤层稳定性	煤层可采性
	最小~最大				最小~最大	最小~最大	点	面积	层数				
	平均 (点数)				平均 (点数)	平均 (点数)		点数	岩性				
2	15.63~49.17		50	16	12	0.35~2.30 1.31 (16)	0.78~2.30 1.60 (12)	75	87.9	0		39%	简单 不稳定
3 _上	30.73 (16)		50	38	33	0.36~7.64	0.72~7.64	87	95	1	0.99	39%	简单 较稳定

	10.04~24.95			2.54 (38)	2.84 (33)			(1)	泥岩					
3 _下	15.49 (10)	50	18	18	<u>0.98~3.52</u> 2.53 (18)	<u>0.98~3.52</u> 2.53 (18)	100	100	0	0	21%	简单	较稳定	全部可采
3 _{下2}	<u>2.72~9.65</u> 4.66 (13)	50	39	31	<u>0.17~2.31</u> 0.88 (39)	<u>0.70~2.31</u> 1.11 (31)	79	91	0		42%	简单	不稳定	局部可采
91.79~114.26														
12 _下	105.84 (8)	20	13	11	<u>0.65~1.25</u> 1.06 (13)	<u>0.90~1.25</u> 1.09 (11)	84	85	0		18%	简单	较稳定	大部可采
51.21~58.09														
16 _上	53.65 (7)	17	16	8	<u>0.40~1.55</u> 0.72 (15)	<u>0.70~1.55</u> 0.87 (8)	50	46	<u>1</u> (1)	<u>0.60</u> 炭质泥岩	35%	简单	不稳定	大部可采
3.34~10.41														
17	7.88 (10)	16	14	5	<u>0.43~0.85</u> 0.66 (14)	<u>0.74~0.85</u> 0.78 (5)	36	45		无夹矸	18%	简单	不稳定	大部可采
6.38~13.20														
18 _上	11.31 (10)	14	12	10	<u>0.41~2.40</u> 1.55 (13)	<u>1.30~2.40</u> 1.77 (11)	83	85	<u>1</u> (8)	<u>0.20~1.05</u> 泥岩	39%	简单	较稳定	大部可采

(三) 煤的工业用途

各可采煤层均属低～中灰煤、低～高硫、中等～中高挥发份、特低～低磷分、强～特强粘结性煤、中高～高发热量煤。经洗选后精煤可作为优质炼焦用煤、洗混煤可作为火力发电燃料用煤。

四、水文地质

(一) 含水层

该矿主要含水层有第四系松散层含水层、古近系砾岩含水层、3煤层顶底板砂岩裂隙含水层、三灰岩溶裂隙含水层、五～八灰岩溶裂隙含水层组、十_下灰岩溶裂隙含水层、奥陶系石灰岩含水层。对各含水层情况叙述如下：

1. 第四系+新近系松散层含水层

井田内含煤地层均被第四系+新近系松散层所覆盖，松散层厚度481.45m～554.35m，平均516.99m，具有明显的由东向西、自南往北逐渐变厚的规律。新生界松散层按其岩性差别，以及进行剖面对比，自上而下可划分为四个含水层：

(1) 第一含水层

自地表下3m～5m起，厚14.20m～45.75m，平均29.03m。由土黄、褐黄、棕黄色细砂、中砂、粘土质砂夹1～2层粘土或砂质粘土组成。透水性好，富水性较强。

根据采集的钻孔小井水样化验资料，其中氟含量为0.3mg/L～1.0mg/L，矿化度为0.298g/L～0.405g/L，全硬度84.78mg/L～127.76mg/L，永久硬度0mg/L～8.53mg/L，

水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 或 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型。

(2) 第二含水层

埋深 97.76m~129.50m, 厚 36.50m~89.50m, 平均 62.65m。由棕黄、土黄、浅灰色中砂、粗砂、粘土质砂间夹多层砂质粘土、粘土组成。砂层厚度大, 粒度粗, 富水性较强。

(3) 第三含水层

埋深 218.90m~251.60m, 厚 65.30m~118.50m, 平均 90.17m。由褐灰、浅绿灰色中砂、细砂、粘土质砂夹多层薄厚不一的粘土、砂质粘土组成。该组上部粘土类较多, 下部则以砂层为主, 且砂层较厚, 根据区域资料, 富水性较强。

(4) 第四含水层

井田局部地段第四系底部发育有薄层砂层, 形成第四含水层, 根据 ZK12-4 号钻孔的新近系底部砂岩抽水试验资料: 静止水位标高为-3.13m, 单位涌水量 0.090L/s·m, 渗透系数为 0.1458m/d, 溶解性总固体为 1.179g/L, 水化学类型为 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl-Na}$ 型水。但由于其分布零星, 且砂层较薄, 富水性较弱, 不会对矿井开采造成威胁。

2. 古近系砾岩含水层

古近系厚 8.20m~356.15m, 平均 168.06m, 有自南往北逐渐加厚的变化特征。古近系砾岩以灰色为主, 夹灰紫色, 砂砾状结构, 成分以石灰岩为主, 其次由石英岩和少量砂岩、燧石等组成, 砂泥质胶结, 局部致密, 分选性较差, 磨圆度中等, 砾径 1mm~50mm, 间夹薄层状粉砂岩、细粒砂岩。透水性较差。

根据 ZK10-1 号钻孔的古近系底砾岩抽水试验资料: 静止水位标高为-38.61m, 单位涌水量 0.0005L/s·m, 渗透系数为 0.00359m/d, 溶解性总固体为 1.614g/L, 水化学类型为 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl-Na}$ 型水; 根据 ZK14-2 号钻孔的古近系底砾岩抽水试验资料: 静止水位标高为+19.48m, 单位涌水量 0.08715L/s·m, 渗透系数为 0.27778m/d, 溶解性总固体为 2.168g/L, 水化学类型为 $\text{SO}_4\cdot\text{Na}\cdot\text{Ca}$ 型水。根据抽水试验, 该含水层富水性弱。

3. 3 煤层顶底板砂岩裂隙含水层

3 煤层顶底板砂岩厚约 30m, 为灰色、灰白色细粒和中粒砂岩, 局部夹粉砂岩或泥岩。含砂岩 2~4 层, 裂隙发育不均一, 为开采 3 煤层的直接充水含水层。各阶段施工的 50 个钻孔全部穿过该层段, 均未见钻孔漏水。单县丰源井田内内共有 4 个钻孔 (B1、B2、ZK5-3、ZK11-2 号孔) 对该含水层进行了抽水试验, 根据抽水试验, 其水位标高+16.14m~+35.57m, 单位涌水量 0.00003L/s·m~0.005L/s·m, 渗透系数

0.00008m/d~0.050m/d, 溶解性总固体 1.848g/L~2.148g/L, 水化学类型以 $\text{SO}_4\text{-Na}$ 型为主; T1-2 孔对 3 煤层底板、顶板分别进行了注水试验, 注水试验单位涌水量 0.0000217L/s·m, 渗透系数 0.00008m/d~0.00017m/d。根据抽水试验和注水试验, 该含水层富水性弱。

4. 三灰岩溶裂隙含水层

三灰厚 4.50m~14.20m, 平均 7.43m, 全区发育, 层位稳定, 岩性致密, 岩溶裂隙发育不均一, 有 20 个钻孔穿过该层段, 仅副检孔发现有漏水现象, 漏水量 2m³/h, 其余钻孔均不漏水。井田内 5 个钻孔 (ZK5-3、B1、B2、ZK3-2、副检) 对三灰进行了抽水试验, 根据抽水试验, 含水层水位标高 +10.11m~+31.40m, 单位涌水量 0.002L/s·m~0.049L/s·m, 渗透系数 0.031m/d~0.637m/d, 溶解性总固体 2.154g/L~2.920g/L, 水化学类型 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Na}\sim\text{SO}_4\text{-Na}$ 型水, 抽水试验表明该含水层的富水性弱。

矿井内轨道暗斜井上部车场和制冷硐室观测点观测的涌水主要为三灰水, 初次观测 (分别为 2013 年 1 月和 2014 年 4 月) 涌水量分别为 47.25m³/h 和 3.6m³/h, 至 2016 年 1 月涌水量分别为 4.5m³/h 和 3.0m³/h, 现均已无水。建井以来, 矿井巷道揭露三灰时发生出水 2 次, 时间分别为 2013 年 1 月和 2 月, 水量分别为 80m³/h 和 2.5m³/h, 至 2015 年底水量分别下降至 6.5m³/h 和 0.5m³/h, 现均已无水。

根据矿井 2025 年 11 月井下-950m 水平施工的观 1 和放 1 钻孔观测数据, 三灰水压 1.25MPa, 水位标高为-825m; 二采区观 1 和放 1 钻孔观测数据三灰水压 1.25MPa, 水位标高为-825m。

与建井阶段相比, 下降明显, 因此, 说明该含水层补给条件较差, 以静水量为主。

5. 五~八灰岩溶裂隙含水层组

该含水层主要包括五灰、六灰、七灰、八灰及其间的砂岩, 为 12_下 煤层的直接充水水源, 各含水层总厚度约 16m, 其中五灰平均厚度 1.88m, 八灰平均厚度 1.67m, 砂岩以细粒砂岩为主, 平均总厚度约 10m。该含水层组裂隙及岩溶裂隙较发育, 充填方解石脉。井田内该含水层组无漏水钻孔, 根据井田内 ZK2-1 号孔抽水试验可知, 含水层水位标高 -58.04m, 单位涌水量 0.003L/s·m, 渗透系数 0.018m/d, 抽水试验表明含水层富水性弱。

矿井内水仓、外水仓和临时水仓观测点观测的涌水主要为五灰~八灰水, 现无水; 2012 年 4 月矿井临时水仓进水口下坡揭露五灰时发生出水, 至 2015 年底已无水;

2012年10月矿井外水仓巷道揭露六灰时发生出水，现无水。矿井巷道揭露七灰时发生出水2次，出水时间分别为2013年5月和11月，现无水。矿井巷道揭露八灰时发生出水3次，出水时间分别为2012年3月，2013年1月、6月，现无水。

由此说明这些含水层补给条件较差，以静水量为主。

6. 十_下灰岩溶裂隙含水层

十_下灰厚4.06m~6.40m，平均5.46m。该层灰岩均较致密、坚硬，岩溶裂隙发育不均一，井田内穿过该层位的钻孔，均无漏水现象。未对该含水层进行抽水试验，根据区域资料，在宁汶煤田进行十_下灰岩抽水试验中，测得其水位标高+33.72m，单位涌水量0.00177L/s·m，渗透系数0.052m/d，溶解性总固体3.347g/L，水化学类型Cl·SO₄-Na·Ca型水，抽水试验表明该含水层的富水性较弱。

7. 奥陶系石灰岩岩溶裂隙含水层

根据区域资料，奥陶系石灰岩（简称奥灰）总厚大于650m，井田揭露最大厚度为66.43m（ZK12-4），质纯，岩溶裂隙较发育，井田内穿过该层位的钻孔，均无漏水现象。根据井田内4孔（B1、B2、ZK1-2、ZK12-4号）对奥灰抽（注）水试验，静水位标高-29.23m~+19.13m，单位涌水量0.00004L/s·m~0.005L/s·m，渗透系数0.00005m/d~0.008m/d，抽水试验表明该含水层的富水性弱。

（二）隔水层

井田内主要隔水层有第四系松散层隔水层、二叠系石盒子群隔水层、3煤层~三灰间隔水层、18煤底板至奥灰间隔水层。分述如下：

1. 第四系松散层隔水层

新生界松散层自上而下可划分为三个隔水层：

（1）第一隔水层

埋深35.76m~68.30m，厚12.0m~26.90m，平均18.56m。由褐黄、土黄、局部浅绿色砂质粘土、粘土夹1~2层砂或粘土质砂组成，富含铁锰质及钙质结核。该组隔水性一般较好，但在局部地段由于粘土层较薄，可能使第一、二含水层通过天窗发生水力联系。

（2）第二隔水层

埋深128.81m~160.31m，厚18.90m~46.30m，平均31.18m。由棕褐、棕黄、浅灰色粘土、砂质粘土间夹2层砂组成，井田内分布较稳定，隔水性能较好。

（3）第三隔水层

埋深 249.81m~281.31m, 厚 4.55m~60.60m, 平均 31.72m。由浅黄绿、浅灰绿色砂质粘土、钙质粘土、粘土夹多层砂或粘土质砂组成。井田内分布稳定, 粘土厚度大。为井田内重要的隔水层, 能够有效阻隔上、下含水层之间的联系以及地表水、大气降水对煤系各含水层的渗透补给。

2. 二叠系石盒子群隔水层

除部分地段遭剥蚀外, 区内大部均有分布, 厚 35.23m~73.60m, 一般由泥岩、粉砂岩夹少量砂岩组成, 穿过该层段的钻孔均未漏水, 该层段隔水作用较好, 可以阻止第四系含水层和基岩界面风化带水的下渗。

3. 3 煤层~三灰间隔水层

为山西组底部~三灰顶之间的层段, 厚 24.40m~44.10m, 平均 37m 左右, 岩性主要为粉砂岩、泥岩及少量的砂岩, 一般能起到一定隔水作用, 但有时受断层影响而导致间距缩短, 其间还有破碎带 (如 ZK9-3 号孔附近)。因此, 在开采 3 煤层时, 受断层影响地段的三灰水有可能成为矿坑充水的水源。

4. 18 煤底板至奥灰间隔水层

井田内有 9 个钻孔穿过该层段, 厚 8.0m~27.8m, 岩性主要是泥岩、粉砂岩和薄层灰岩, 一般能起一定隔水作用。

(三) 矿井涌水量及水文地质类型

该矿于 2023 年 6 月委托山东省煤田地质局第一勘探队编制了《山东省单县煤田张集煤矿矿井水文地质类型报告》, 山东丰源远航煤业有限公司以《关于<单县丰源实业有限公司矿井水文地质类型报告(2023 年)>的批复》(鲁丰远煤字〔2023〕37 号)文件, 予以批复。根据水文地质类型划分报告, 预计矿井正常涌水量 138m³/h, 最大涌水量为 231m³/h, 目前矿井实际涌水量为 114.3m³/h, 矿井水文地质类型为中等型。

五、其它开采技术条件

(一) 工程地质

2 煤层直接顶板一般为粉砂岩、泥岩及中、细粒砂岩, 厚 1.28m~6.70m, 粉砂岩抗压强度为 35.2MPa~80.6MPa, 中、细粒砂岩抗压强度为 37.8MPa~95.2MPa, 局部具 0.20m~0.88m 泥岩伪顶, 属稳定性中等~较好顶板。底板多为泥岩、砂质泥岩, 厚 1.10m~8.28m。其抗压强度为 7.80MPa~51.2MPa, 局部具 0.23m~0.56m 泥岩伪底, 属不坚固~坚固底板。

$3_{上}$ 煤层直接顶板主要为粉砂岩、细粒砂岩，在井田西部变为泥岩，而在井田东部则相变为中粒砂岩，厚1.37m~18.08m，一般在2m~11m之间。粉砂岩抗压强度为15.9MPa~90.9MPa，中、细粒砂岩抗压强度为41.3MPa~93.8MPa，属稳定性中等~较好顶板。底板主要为泥岩，主要分布在井田西部和东部，厚0.71m~8.40m，其次为砂质泥岩、粉砂岩。其抗压强度为7.80MPa~51.2MPa，属不坚固~坚固底板。

$3_{下}$ 煤层（ $3_{下}$ 、 $3_{下2}$ ）的顶板即为 $3_{上}$ 煤层底板，属不稳定~稳定顶板。底板多为泥岩、砂质泥岩，厚1.08m~2.62m，其抗压强度为7.80MPa~51.2MPa，局部见粉、细粒砂岩，其抗压强度达92.1MPa。属不坚固~坚固底板。

$12_{下}$ 煤层顶板多为砂质泥岩、细粒砂岩，厚1.95m~6.00m，属不稳定~稳定顶板。底板主要为石灰岩（八），厚0.75m~2.80m，局部有厚0.14m的泥岩伪底，其次为细粒砂岩，属坚固底板。

$16_{上}$ 煤层顶板为石灰岩（十_下），厚4.06m~6.40m，其抗压强度为45.8MPa~244.5MPa，属稳定顶板。底板大多为泥岩，厚1.02m~1.58m。其抗压强度为16.6MPa~29.2MPa，属不坚固底板。

17 煤层顶板为石灰岩（十一），厚1.10m~1.65m，局部具0.30m泥岩伪顶，属中等稳定~稳定顶板。底板大多为泥岩，厚0.52m~8.93m。其抗压强度为13.5MPa~45.0MPa，属不坚固~中等坚固底板。

$18_{上}$ 煤层顶板多为泥岩、砂质泥岩，局部见细粒砂岩，厚0.70m~8.93m，属不稳定~中等稳定顶板。底板大多为泥岩，局部为粉砂岩，厚0.32m~1.05m，属不坚固~中等坚固底板。

井田工程地质条件类型定为层状岩类中等类型。

（二）瓦斯、煤尘、煤的自燃、最短自然发火、冲击地压、地温

1. 瓦斯

根据山东鼎安检测技术有限公司2024年10月编制的《煤矿瓦斯等级鉴定报告》（报告编号：DAJC-104071-2024），矿井绝对瓦斯涌出量0.37m³/min，矿井相对瓦斯涌出量0.16m³/t，矿井绝对二氧化碳涌出量2.65m³/min，矿井相对二氧化碳涌出量1.15m³/t，采煤工作面最大绝对瓦斯涌出量0.14m³/min，掘进工作面最大绝对瓦斯涌出量0.04m³/min，鉴定结果：低瓦斯矿井。

2. 煤尘爆炸性

根据中检集团公信安全科技有限公司编制的《煤尘爆炸性鉴定报告》（报告编号：

GX-B1501/21-F-21025、GX-B1501/21-F-21026）， $3_{上}$ 、 $3_{下}$ 煤层的干燥无灰基挥发分含量分别为29.80%、27.77%，均有煤尘爆炸性。

3. 煤层自燃倾向性

根据中检集团公信安全科技有限公司编制的《煤自燃倾向性鉴定报告》（报告编号：GX-B1502/21-F-21028、GX-B1502/21-F-21029），该矿开采的 $3_{上}$ 、 $3_{下}$ 煤层均为II类自燃煤层。

4. 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研究性报告》（报告编号：DAJC-206027-2023、DAJC-206028-2023）， $3_{上}$ 、 $3_{下}$ 煤层的最短自然发火期分别为56天、58天。

5. 冲击地压

根据2022年6月中国矿业大学出具的《单县丰源实业有限公司 $3_{上}$ 煤层煤岩冲击倾向性鉴定报告》，鉴定结论： $3_{上}$ 煤层无冲击倾向性， $3_{上}$ 煤层顶底板岩层均具有弱冲击倾向性。

根据2022年6月中国矿业大学出具的《单县丰源实业有限公司 $3_{下}$ 煤层煤岩冲击倾向性鉴定报告》，鉴定结论： $3_{下}$ 煤层无冲击倾向性， $3_{下}$ 煤层顶底板岩层均具有弱冲击倾向性。

根据2021年7月山东科技大学出具的《单县丰源实业有限公司矿井冲击危险性评价及防冲设计》，经冲击危险性评价，该矿中等冲击危险区为落差大于10m的断层影响区，生产期间2煤层遗留煤柱影响的3煤层区域划为中等冲击危险区；除此之外，整个矿井均为弱冲击危险区。

因此，该矿为冲击地压矿井。

6. 地温

普查、勘探阶段施工的16个钻孔均进行了简易测温，补充勘探阶段施工的12个钻孔中有3个进行了简易测温，井检孔阶段施工的主、副井检孔均进行了简易测温。

根据地温梯度计算恒温带深度为30m，温度18.1°C，地温梯度平均2.24°C/100m，-600m~-950m范围内地层温度为31.8°C~39.6°C。确定开采-566m~-834m为“一级高温区”，开采深度达到标高-834m以下为“二级高温区”。

六、矿井储量及服务年限

截至2024年12月31日，矿井保有资源储量10588.3万t，可采储量4579.5万t，

按核定生产能力 120 万 t/a, 矿井储量备用系数 1.3 计算, 矿井剩余服务年限 29.4a。

七、相邻矿井情况

单县丰源位于单县煤田的东南部, 东北部有霄云煤矿、李堂煤矿(江苏省境内), 西部有单县能源有限公司(简称“陈蛮庄煤矿”), 单县丰源与陈蛮庄煤矿之间为已注销时楼勘查区。单县丰源东北部的霄云煤矿和西南部的陈蛮庄煤矿为正在生产的煤矿, 东北部的李堂煤矿现已关井。井田范围内及周边无古井及老窑。陈蛮庄煤矿、霄云煤矿、李堂煤矿距离单县丰源最近分别为约 1.8km、1.1km、1.3km, 均无构造联通。

相邻矿井分布见图 1-6-1。

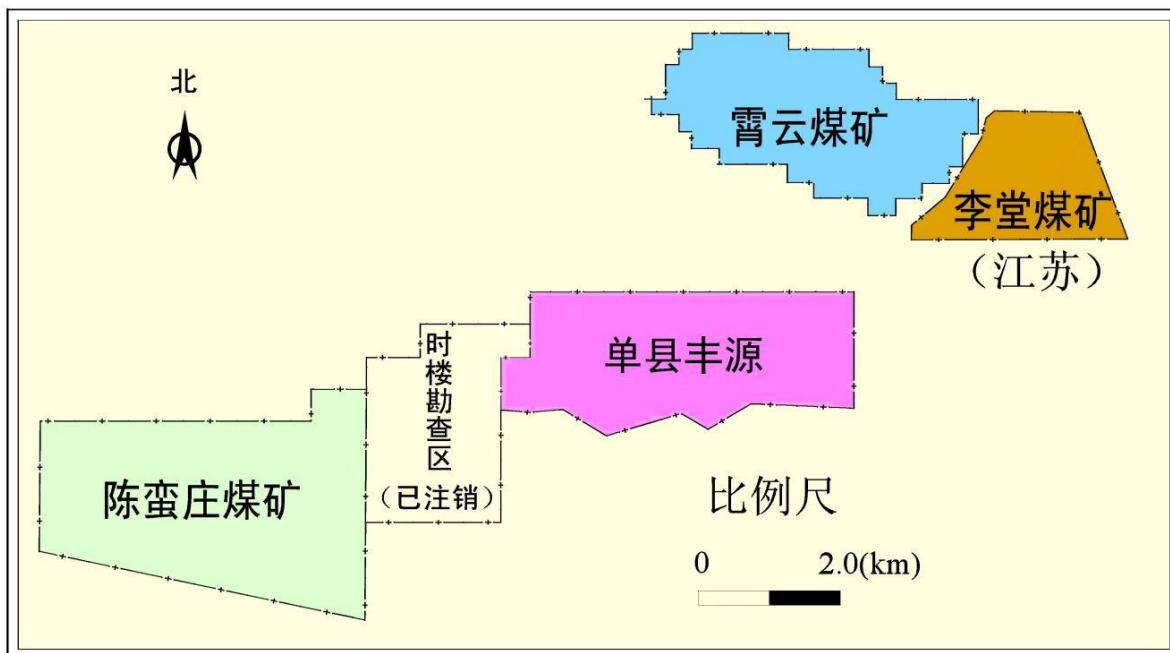


图 1-6-1 相邻矿井分布示意图

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; 主要负责人、安全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，工业场地位于井田中南部，共布置 2 条立井，分别为主井、副井，井筒之间间距大于 30m。

主井担负矿井煤炭提升、回风任务，井筒内安装梯子间，兼作矿井安全出口；副井担负矿井辅助提升、进风任务，井筒内安装梯子间，兼作矿井安全出口。

矿井设 1 个生产水平，水平标高为-950m；在井底设-600m 辅助水平，辅助水平与主水平间采用暗斜井联系。主要可采煤层有 2、3_上、3_下、3_{下2}、12_下、16_上、17、18_上煤层，现开采 3_上、3_下煤层。

该矿设计共布置 7 个采区，其中上组煤（2、3_上、3_下煤）划分为 5 个采区，即一采区、二采区、三采区、五采区和六采区；下组煤（12_下煤）划分为 2 个采区，即七采区和八采区。目前生产采区为一采区和二采区，准备采区为三采区。

现场勘验时，该矿在井下共布置 2 个采煤工作面和 6 个掘进工作面同时组织生产。其中一采区 3_上煤层布置 1309 综采工作面和 1307 轨道顺槽掘进工作面；二采区 3_上煤层布置 2303 综采工作面、2304 切眼掘进工作面，3_下煤层布置 23_下01 胶带顺槽掘进工作面和 23_下01 轨道顺槽掘进工作面；三采区布置三采区胶带运上山（上段）掘进工作面和三采区胶带运上山（下段）掘进工作面。另外，在一采区布置 1 个安装工作面，即 1308 安装工作面。

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。掘进工作面均采用综掘工艺。

2. 通风系统

矿井通风方式为中央并列式，通风方法为机械抽出式，副井进风，主井回风。

主井井口安装 2 台 FBCDZN₂₉ 型防爆对旋轴流式通风机，一用一备。通过风机反转实现反风。

生产水平和采区实行分区通风。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。

3. 主要设备情况

序号	名称	型号	数量	安装地点
1	电机车	CTL8/6B	6	-600m 大巷、-950m 水平 大巷
		CTL12/6P	1	
2	摩擦式提升	JKMD-3.25×4III	1	主井

序号	名称	型号	数量	安装地点
	机	JKMD-4×4III	1	副井
3	缠绕式提升机	JKB-3×2.2P	1	轨道暗斜井
		JKB-3×2.2P	1	二采区轨道上山
4	单轨吊	DL80/148Y	3	2304 轨道顺槽、2303 工作面、1308 轨道顺槽、1308 胶带顺槽、23 下 01 两巷、三采区回风巷、1307 轨道顺槽等地点
		DLR100/148Y	1	
		DLR360/296Y	1	
		DL120/72P	1	
		DL115/60Y	1	
5	架空乘人装置	RJZ75-35/2500U (A)	1	胶带暗斜井
		RJHY45-18/2400P (A)	1	-950m 西翼胶带大巷
		RJKY75-25/1700P (A)	1	二采区胶带上山
6	主要通风机	FBCDZN29	2	主井
7	水泵	MD420-96×8	4	-600m 主排水泵房
		MDS420-96×8	1	
		MD420-96×5	5	
8	空气压缩机	BDDZ-400PM-II S-400W-II/8.5 S-400W-II/10.5	2 2 2	空气压缩机房

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 KJ95X 型安全监控系统，形成了瓦斯检查工巡回检测和安全监测监控双重瓦斯防治系统。

5. 粉尘防治系统

在工业场地西北角建有2座1000m³静压水池，水源取自处理后的矿井水，水源井作为备用。供水管路沿副井井筒敷设，经井底车场减压阀减压后沿运输大巷敷设到采掘工作面各个用水点。主要运输轨道大巷选用Φ159mm无缝钢管，采区、工作面采用

Φ108mm无缝钢管，管路连接采用卡箍式柔性管接头。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。采掘工作面均采用综合防尘措施。

在水平巷道、采区巷道设置隔爆水棚或自动隔爆装置；在采煤工作面进、回风巷，掘进巷道设置自动隔爆装置。

6. 防灭火系统

该矿现开采的3_上、3_下煤层均为自燃煤层，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和人工采样检测系统。

消防洒水系统与防尘供水系统共用一套管路。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。

在地面工业场地设置1座地面消防材料库，在-600m水平井底车场、-950m水平车场分别设置1座井下消防材料库，并配备了消防器材。井下爆炸物品库、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. 防热害系统

该矿采用井下集中式矿井降温系统，在井底车场设置井下制冷硐室，在地面设置冷却塔及冷却泵站。

井下制冷硐室内安装有2台KM2000型、1台KM3000制冷机组，3台冷冻水循环泵及1套补水装置；地面安装4台冷却水循环泵、1台冷却塔及1套补水装置，为井下输送冷却水，满足井下制冷需求。地面冷却塔冷却后的冷却水经两路φ377×20mm无缝钢管从主井井筒至井下制冷硐室内的制冷机组，实现机组的冷却；制冷硐室内引出两路φ273×10mm矿用预制保温管，到采掘工作面变径为φ133或φ159矿保温管，提供冷冻水至安装在供风风筒上的空冷器，将冷却后的空气送至各采掘工作面，实现降温效果。采掘工作面根据需要采用RWK450型、RWK350型空冷器降温。

8. 安全监控、人员位置监测与通信系统

该矿安装1套KJ95X型安全监控系统，已与国家矿山安全监察局山东局、山东丰源远航煤业有限公司联网。

该矿通信系统包括行政通信、调度通信，语音广播和无线通信。实现了调度通信、无线通信系统的互联互通。

该矿装备了视频监控系统和KJ1580J型矿用人员精准定位系统。

9. 防治水系统

矿井采用二级排水，分别在-950m 水平和-600m 水平各设 1 座主排水泵房。

（1）-600m主排水泵房

-600m主排水泵房和-600m主变电所联合布置，-600m水平井底车场布置内、外环两个水仓，水仓总有效容量4983m³。-600m主排水泵房安装4台MD420-96×8型排水泵，额定流量420m³/h，额定扬程694.1m；安装1台MDS420-96×8型排水泵，额定流量420m³/h，额定扬程768m，2台工作，2台备用，1台检修。排水泵均配备1台YB2-5604-4型电动机，额定功率1400kW。沿副井敷设3趟Φ325×18mm排水管路排至地面，正常涌水时1趟工作，最大涌水时3趟同时工作。

（2）-950m主排水泵房

-950m 主排水泵房和-950m 主变电所联合布置，-950m 水平车场布置内、外环水仓，水仓总有效容量 5732m³。-950m 主排水泵房安装 5 台 MD420-96×5 型排水泵，额定流量 420m³/h，额定扬程 404.9m，2 台工作，2 台备用，1 台检修。排水泵均配备 1 台 YB2-5005-4 型电动机，额定功率 900kW。沿一采区回风暗斜井、胶带暗斜井敷设 3 趟Φ325×10mm 排水管路排至-600m 辅助水平，经排水沟自流至-600m 水仓，正常涌水时 1 趟工作，最大涌水时 3 趟同时工作。

10. 电气系统

（1）供电电源

该矿地面建有 35 变电所一座。矿井共有两回路电源，两回路电源分别来自李田楼 35kV 变电所和平原 35kV 变电所，导线型号为 LGJ-240/30，长度分别为 11.55km、16.81km；两回路供电线路均采用铁塔架空敷设，线路上均未分接任何其他负荷，未装设负荷定量器。正常运行方式为：两回路分列运行；当任一回路发生故障时，另一回路能担负矿井全部用电负荷。矿井地面 35kV 变电所院内北侧安装一台 2000kW 固定式应急电源，配套柴油发电机组，作为矿井 10kV 母线侧的应急电源。

（2）地面供电

地面 35kV 变电所内安装 3 台主变压器，站内有 35kV 配电室、10kV 配电室和 0.4kV 配电室，实现对全矿井的供配电。

工业场地设有主井提升机房配电点、副井提升机房配电点、主通风机房配电点、空气压缩机房配电点、水源热泵机房配电点等配电点，完成对各自区域用电设备的供电。

（3）井下供电

入井电缆共 3 条，电压等级为 10kV。由矿内 35 变电所 10kV 两段母线引出 3 路电缆沿副井井筒敷设至井下-600m 中央变电所。3 路均采用 MYJV₄₂-3×240mm² 型电力电缆敷设至-600m 中央变电所，线路长度均为 900m。

井下主要设有-600m 中央变电所、-950m 水平变电所、一采区变电所、二采区变电所等变电所。

11. 运输、提升系统

主井采用立井箕斗提升方式，安装 1 部 JKMD-3.25×4III 型落地多绳摩擦轮式提升机，担负矿井原煤的提升任务。副井采用 JKMD-4×4III 型多绳摩擦式立井罐笼提升，担负井下物料、设备、矸石、人员的提升任务。综采工作面原煤全部采用刮板输送机和带式输送机连续运输。辅助运输：倾斜井巷采用提升机、无极绳绞车、调度绞车、运输绞车、回柱绞车、双速绞车运输，平巷采用蓄电池电机车牵引矿车组运输物料或采用蓄电池电机车牵引平巷人车运送人员。采区运输采用单轨吊运输，担负物料和人员的辅助运输。在胶带暗斜井、-950m 西翼胶带大巷、二采区胶带上山分别安装一部架空乘人装置，用于人员运输。

12. 压风及其输送系统

该矿采用地面集中供风方式，在地面工业场地设置空气压缩机房，共安装 6 台空气压缩机。BDDZ-400PM-II 型、S-400W-II/8.5 型、S-400W-II/10.5 型水冷双螺杆式空气压缩机，室外阴凉处安装 6 台 8m³ 型储气罐。正常情况下新压风机房正常情况下 3 台工作，2 台备用，1 台检修。

下井压风管路选用Φ245×8mm 的无缝钢管沿副井井筒敷设至-600m 水平，井下轨道石门、轨道暗斜井、-950m 水平西翼胶带大巷敷设Φ245×8mm 的无缝钢管，井下总回风巷、胶带大巷、西翼总回风巷、二采区轨道上山、-950m 西翼轨道巷及工作面顺槽等支管路选用Φ108×4mm 型无缝钢管。大巷供风管路沿线每隔 100m 设置有 1 组供气阀门，带式输送机巷、采掘工作面的供风管路沿线每隔 50m 设置有 1 组供气阀门，为各用风地点及设备供风，并承担井下压风自救系统的供风。采掘工作面安装了 ZYJ-M6 型压风自救装置，每组压风自救装置装备 6 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。

13. 爆炸物品贮存运输与使用系统

该矿地面未设爆炸物品库，在-600m 水平井底车场附近建有一座井下爆炸物品库。该矿具有菏泽市公安局签发的《爆破作业单位许可证》（编号：3729001300009，有

效期至 2026 年 4 月 2 日）。爆炸物品库额定炸药储存量 1728kg（现场检查时库存量 120kg），雷管 18000 发（现场检查时库存量 507 发）。井下爆破作业使用煤矿许用二级水胶炸药和煤矿许用数码电子雷管，由山东恒瑞民爆器材销售服务有限公司菏泽分公司负责运送到矿，矿方爆炸材料管理人员自井口至井下爆炸物品库全程押运。爆破作业时使用爆炸材料由专职爆破工凭证自库房领取，剩余的当班退回至爆炸物品库。

14. 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、副井地面生产系统和辅助设施。

矿井选煤厂原煤准备系统主要包括运输、筛分、智能分选、破碎环节。矿井原煤自主井提升后由主井至主厂房带式输送机运输到主厂房，经原煤分级筛筛分，筛上物（+60 mm）经智能干选机分选，矸石由矸石转载带式输送机、矸石上仓带式输送机运至矸石仓，块煤经破碎机破碎至 50mm 以下，与原煤分级筛筛下物共同经原煤上仓带式输送机运至原煤仓。

副井提升的矸石经地面 CTY5/6B 防爆特殊型蓄电池电机车运送至矸石堆放场，然后由汽车外运。主井提升的大块矸石随原煤经智能干选机分选，矸石由矸石转载带式输送机、矸石上仓带式输送机运至矸石仓，再经矸石放仓带式输送机运至矸石堆场，然后由汽车外运。

副井地面生产系统由副井提升机房、副井井口车场等组成，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）和材料的运送任务。副井井口车场铺设轨距 600mm 型轨道。副井井口配备阻车器，3 台 CTY5/6GP 型电机车。

辅助生产设施由机修车间、设备库、消防材料库、污水处理站、洗煤厂等组成。矿方还设有办公楼、调度楼、职工食堂、浴室、职工宿舍等。

15. 安全避险与应急救援系统

该矿建立了安全避险系统。该矿为下井人员配备 ZYX30 型自救器共 1800 台，其中在用 1500 台，备用 300 台。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。现场检查时，该矿在井下共建有 3 座永久避难硐室和 4 处自救器补给站。

该矿建立了应急救援组织，建立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；编制了生产安全事故应急救援预案并组织评审、备案，由主要负责人批准后实施；制定了 2025 年应急预案演练计划并按照计划进行了应急预案演练。

单县丰源实业有限公司成立了专职救护中队，后权属变更，整体划转由上级公司

山东丰源远航煤业有限公司直接管理，并更名为山东丰源远航煤业有限公司救护中队。山东丰源远航煤业有限公司救护中队现定员 32 人，设队长 1 人、技术员 1 人、副队长 2 人、设备管理员 1 人，下设 3 个小队，每小队 9 人。山东丰源远航煤业有限公司救护中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。

根据矿井灾害特点，结合所在区域实际情况，该矿储备了必要的应急救援装备及物资，由主要负责人审批，建立了应急救援装备和物资台账。

16. 职业病危害防治系统

该矿成立了职业病危害防治机构，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，并将结果告知从业人员；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，对该项目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

辨识该矿存在的危险、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、高处坠落、噪声与振动、中毒和窒息、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_上、3_上 煤层，煤层顶底板岩性对于矿井冒顶、片帮灾害有直接的影响。

3_上 煤层直接顶板主要为粉砂岩、细粒砂岩，在井田西部变为泥岩，而在井田东部

则相变为中粒砂岩，厚 $1.37m \sim 18.08m$ ，一般在 $2m \sim 11m$ 之间。粉砂岩抗压强度为 $15.9MPa \sim 90.9MPa$ ，中、细粒砂岩抗压强度为 $41.3MPa \sim 93.8MPa$ ，属稳定性中等～较好顶板。底板主要为泥岩，主要分布在井田西部和东部，厚 $0.71m \sim 8.40m$ ，其次为砂质泥岩、粉砂岩。其抗压强度为 $7.80MPa \sim 51.2MPa$ ，属不坚固～坚固底板。

$3_{下}$ 煤层顶板即为 $3_{上}$ 煤层底板，属不稳定～稳定顶板。底板多为泥岩、砂质泥岩，厚 $1.08m \sim 2.62m$ ，其抗压强度为 $7.80MPa \sim 51.2MPa$ ，局部见粉、细粒砂岩，其抗压强度达 $92.1MPa$ 。属不坚固～坚固底板。

砂质泥岩、泥岩遇水软化、膨胀、崩解，强度亦降低，故稳定性较差。若支护不及时、工作面支护强度不足，易引发顶板离层失稳，从而导致工作面发生冒顶事故。

2. 构造

该矿位于成武向斜南翼的东部、单县煤田的东南部。受区域构造终兴断层、谢集断层及南部的单县断层控制，井田总体构造形态为近似于倾向北的单斜构造，地层倾角一般在 $4^\circ \sim 24^\circ$ 之间，伴有波状起伏。井田内发育 3 条宽缓褶皱，未见岩浆岩侵入活动，以断裂构造较为发育，主要发育有近东西向、北东向和北西向三组断层，断层延展较长，但落差变化不大。该矿构造复杂程度属中等类型。

由于断层构造的存在，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正常连续推进，造成局部地段破顶、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) 小断层密集地段布置工作面，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，过断层时发生冒顶、片帮事故的可能性增大。

(5) 断层带、陷落柱发育的地带，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。

综上所述，断层给采掘生产中的顶板管理增加了不利因素，在开采时若顶板管理不善，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，过断层、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落实不力，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、支护密度不够、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) 工作面开采高度过大，造成支架上空顶，不能有效地支护顶板，可能发生局部漏顶。

(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（支柱）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) 工作面过断层处支架间隔大，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；工作面因过断层而造成俯采或仰采时，采煤机挑顶量或卧底量控制不当，挑顶或卧底不平整，造成工作面支架不能与顶底板充分接触而有效支撑顶板，易发生顶板事故。

(9) 采煤工作面超前支护支架中心距大于规程要求，顶板破碎时矸石或顶煤漏顶，易发生局部冒顶。

(10) 采空区悬顶超规定，未及时进行人工强制放顶，易引发工作面推垮型冒顶事故。

(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) 掘进工作面过老巷、贯通时，易发生冒顶事故。

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

(8) 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。

(9) 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。

(10) 煤巷、半煤岩巷掘进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

采煤较易发生冒顶事故的地点有：采煤工作面及上、下两端头，上、下安全出口，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，构造破碎带、巷道维修施工地点等。

二、冲击地压

(一) 冲击地压事故的危害

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) 冲击地压事故的原因分析

1. 自然地质条件

(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的煤层比厚1m~2m的煤层发生冲击地压的次数大6倍。该矿现开采3_上、3_下煤层,3_上煤层煤厚0.72m~7.64m,平均2.84m;3_下煤层厚度0.98m~3.52m,平均2.53m。因此,煤层厚度大发生冲击地压的可能性随之增加。

根据2022年6月中国矿业大学出具的《单县丰源实业有限公司3_上煤层煤岩冲击倾向性鉴定报告》,鉴定结论:3_上煤层无冲击倾向性,3_上煤层顶底板岩层均具有弱冲击倾向性。

根据2022年6月中国矿业大学出具的《单县丰源实业有限公司3_下煤层煤岩冲击倾向性鉴定报告》,鉴定结论:3_下煤层无冲击倾向性,3_下煤层顶底板岩层均具有弱冲击倾向性。

从煤岩性质上,该矿现开采3_上、3_下煤层顶底板均具有发生冲击地压的条件。

(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3_上煤层直接顶板主要为粉砂岩、细粒砂岩,在井田西部变为泥岩,而在井田东部则相变为中粒砂岩,厚1.37m~18.08m,一般在2m~11m之间。属稳定性中等~较好顶板。底板主要为泥岩,主要分布在井田西部和东部,厚0.71m~8.40m,其次为砂质泥岩、粉砂岩。属不坚固~坚固底板。

3_下煤层顶板即为3_上煤层底板,属不稳定~稳定顶板。底板多为泥岩、砂质泥岩,厚1.08m~2.62m。属不坚固~坚固底板。

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。目前该矿最大采掘深度接近 1000m，因此在开采深度上已具备发生冲击地压的采深条件。

(4) 地质构造

该矿井田总体构造复杂程度属中等类型，井田内断层较发育。在地质构造带中尚存有一部分地壳运动的残余应力，形成构造应力。在煤矿开采中常有断层、褶曲和局部异常（如底板凸起、顶板下陷、煤层分岔、变薄和变厚等现象）等构造带。冲击地压常发生在这些构造应力集中的区域。该矿井田范围内较为发育的断层构造及为断层留设的保护煤柱增加了矿井发生构造应力型冲击地压事故的可能。

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，全部跨落法管理顶板，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) 煤柱的留设

煤柱是产生应力集中的地点、孤岛形和半岛形煤柱可能受几个方向集中应力的叠加作用。因而在煤柱附近最易发生冲击矿压。采掘工作面尽量避免在煤柱附近布置，但采煤工作面因在推进时遇到断层不能通过时，会跳过断层重新开切眼，工作面开采结束后会留下孤岛煤柱。相邻工作面在回采推进时，不可避免地会靠近该孤岛煤柱。若未根据地压显现程度和治理效果进行及时调整防冲设计和方法，可能因孤岛煤柱的集中应力的影响，甚至引发孤岛煤柱发生冲击地压从而影响采煤工作面及其煤柱相邻回采巷道的安全。

(3) 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。

孤岛或半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，孤岛或半孤岛采煤，发生冲击地压的可能性较大。

（4）主要巷道布置

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，该矿各采区主要巷道及硐室主要布置在煤层底板岩层中；回采巷道沿煤层顶板掘进，不留顶底煤，布置在煤柱低应力区域。采区巷道布置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。

（5）放炮等震动触发

采掘工作面存在大量的打破平衡状态的触发因素。例如采掘爆破，顶板断裂或离层撕裂引起的动载作用和震动；邻区放炮或发生冲击地压或天然地震引起的震动；煤层含水率和温度变化等。此外，钻机、掘进机或其它采煤机械工作时也能局部改变煤体的应力状态，具有诱发作用，但比放炮的影响小。

（6）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。

该矿受冲击地压威胁的采煤工作面回采前，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，有针对性地选用煤层大直径钻孔卸压等措施，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。

三、瓦斯

根据《煤矿瓦斯等级鉴定报告》（报告编号：DAJC-104071-2024），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、顶板高冒处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°C~750°C）；三是混合气体氧气浓度大于12%。

（二）瓦斯事故的主要原因

1. 矿井断层较多，在断层附近存在瓦斯异常区，揭露断层时，瓦斯涌出量可能增大，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，可能造成瓦斯事故的发生。

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采煤工艺，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. 若与采空区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，采空区内瓦斯等气体随风流从损坏的密闭涌出，进入风流中，串入沿途巷道、硐室或采掘作业地点，造成采掘工作面等作业地点瓦斯超限。

6. 存在引爆火源

电火花：采掘工作面、运输巷或回风巷道中电气设备失爆，电缆明接头等产生的电火花，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，都能产生火花引爆瓦斯。

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、输送带）等都能产生静电火花引爆瓦斯。

地面雷击：地面雷电沿金属管线传导到井下引爆瓦斯。

7. 爆破作业时，未使用水炮泥或封孔长度不足等，产生爆破火焰，在满足其他条件下，引发瓦斯爆炸。

8. 煤尘爆炸、井下火灾、突然断电、爆破、采空区顶煤冒落、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、盲巷、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、运输等各环节中，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 $30\text{g}/\text{m}^3 \sim 40\text{g}/\text{m}^3$ ，上限 $1000\text{g}/\text{m}^3 \sim 2000\text{g}/\text{m}^3$ ，爆炸威力最强浓度为 $300\text{g}/\text{m}^3 \sim 400\text{g}/\text{m}^3$ ）；三是有足够的引爆火源（引爆温度一般为 $700^\circ\text{C} \sim 800^\circ\text{C}$ ，引爆能量为 $4.5\text{MJ} \sim 40\text{MJ}$ ）；四是具有一定浓度的氧气（氧气浓度大于 18%）。

（三）粉尘危害的主要原因

1. 根据《煤尘爆炸性鉴定报告》（报告编号：GX-B1501/21-F-21025、GX-B1501/21-F-21026）， $3_{\text{上}}$ 、 $3_{\text{下}}$ 煤层均具有煤尘爆炸性，具有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，综掘机组割煤，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，易引起煤尘灾害，工作面降尘效果差，加大了粉尘危害。

3. 矿井通风不合理，未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

该矿现开采的3_上、3_下煤层均为自燃煤层，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毒有害气体，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. 内因火灾致因分析

（1）根据《煤自燃倾向性鉴定报告》（报告编号：GX-B1502/21-F-21028、GX-B1502/21-F-21029），3_上、3_下煤层均为自燃煤层，存在发生内因火灾的可能性。

（2）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。

（3）该矿现开采的3_上、3_下煤层最短自然发火期较短，若采煤工作面政策性停产等且在停产期间未采取措施或措施采取不到位，超过煤层最短自然发火期，增加了煤层自燃的可能性。

（4）该矿采用综合机械化采煤工艺，在回采过程中采空区内遗煤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。

（5）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。

（6）若没有采取自然发火监测、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，一旦具备发生自燃的条件，容易发生煤炭自燃。

3. 易发生内因火灾的主要场所

采煤工作面开切眼和停采线、断层破碎带处巷道、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。

（4）井下违章动火引燃可燃物导致火灾。

（5）井下违章进行爆破作业，产生爆破火花引燃可燃物导致火灾。

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；易燃物品材料库或堆放场所；电气设备集中区等。

六、水害

该矿井水文地质类型为中等型，水害可分为：大气降水、地表水、含水层水、断层水、封孔不良钻孔水、采空区积水、陷落柱水、风氧化带水等。

（一）大气降水

井田地势平坦，由西南向东北倾斜，地面标高为+38m～+40m左右，地形坡度为1‰。井田所在地区年平均降水量739.9mm，历年雨季一般始于6月下旬，9月中旬结束。6月～8月平均降水量449.2mm，12月至翌年2月平均降水量37.3mm，春、秋两季的平均降水量一般为120～130mm，分别占全年降水量的61%、5%和34%。根据近年矿井涌水量台账与降水量相关关系图分析，矿井涌水量与大气降水量无直接关系。因该井田新生界松散层较厚，且有三个隔水层段能够有效阻隔大气降水对煤系各含水层的渗透补给，大气降水对煤矿安全生产影响较小。

（二）地表水

井田范围内有惠河和白马河，自西南向东北流经井田注入东鱼河后向东流入微山湖。惠河枯水期平均流量约 $2160\text{m}^3/\text{h}$ ，平均水位标高约+34.6m；丰水期平均流量约 $6560\text{m}^3/\text{h}$ ，平均水位标高约+36.5m。矿井两个井筒井口标高为+41.2m，高于历史最高洪水位+40.2m，不受地表水威胁。地面有塌陷地积水 1 处，枯水期积水面积 966239m^2 ，积水量 289872m^3 ，积水标高+36.3m，积水深度 0.3m。地表无其他大型水利工程。

与大气降水同样原因，该井田新生界松散层较厚，且有三个隔水层段能够有效阻隔地表水对煤系各含水层的渗透补给，地表水对煤矿安全生产影响较小。

（三）含水层水

1. 3 煤层顶板砂岩含水层

根据《1305 工作面“两带”高度探测研究总结报告》，得出 1305 工作面垮落带可发育高度为 32.2m，裂隙带可发育高度为 94.4m。由于矿井整体为近似于倾向北的单斜构造，在煤层的露头附近开采 3 煤层将会引起古近系底砾岩水的下渗，根据已有的勘探资料和煤层的赋存条件资料，计算出开采 3 煤层时两带高度影响至砾岩的最深部位为-630m。在 3 煤层两带高度影响至砾岩的地段，古近系底砾岩、3 煤层顶底板砂岩为 3 煤层的直接充水含水层；在未影响至砾岩的地段 3 煤层顶底板砂岩为 3 煤层的直接充水含水层，古近系底砾岩为 3 煤层的间接充水含水层。该矿在井田南部露头附近留设了煤层保护煤柱，不会开采保护煤柱内煤层，因此认为古近系底砾岩对三煤层开采无影响，但靠近该区域开采时仍要密切关注涌水量变化情况，如发现异常应立即采取措施确保安全开采。

根据水文地质勘探抽水试验资料，古近系底砾岩含水层富水性弱，补给条件较差，以静储量为主；矿井涌水量观测台账显示，在可能波及古近系底砾岩的地段开采，矿井涌水量没有出现突然增加，因此，正常情况下古近系底砾岩水对矿井开采不会产生大的威胁。

矿井勘探资料显示，井田内有 27 个钻孔全部穿过 3 煤层顶板砂岩层段，均未见钻孔漏水。根据井田内 4 个钻孔（B1、B2、ZK5-3、ZK11-2 号孔）对该含水层进行的抽水试验，该含水层富水性弱。根据井下采掘工作面实际揭露情况，各掘进巷道揭露 3 煤顶底板砂岩裂隙含水层，涌水量均小于 $3\text{m}^3/\text{h}$ ，回采工作面涌水量为 $1\text{m}^3/\text{h} \sim 20\text{m}^3/\text{h}$ 。由此表明，3 煤层顶底板砂岩裂隙含水层富水性弱，以静储量为主，易于疏

干，对采掘工作面施工影响较小。正常情况下3煤层顶板砂岩水不会威胁矿井安全生产。

2. 3煤层底板含水层

3_上、3_下煤开采可能影响的底板含水层主要为3_下煤底板砂岩含水层、三灰岩含水层。

3_下煤层底板砂岩厚约10m，为灰色、灰白色细粒和中粒砂岩，局部夹粉砂岩或泥岩。含砂岩2~4层，裂隙发育不均一，为开采3煤层的直接充水含水层。根据地质勘探抽水试验，该含水层富水性弱；根据井下采掘工作面实际揭露情况来看，3_下煤层底板砂岩裂隙含水层富水性弱，以静储量为主，易于疏干，对采掘工作面施工影响较小。

三灰厚4.50m~14.20m，平均7.43m，全区发育，层位稳定，岩性致密，岩溶裂隙发育不均一，根据勘探期间抽水试验资料三灰赋水性弱，补给条件较差，以静水量为主。建井以来，矿井巷道揭露三灰时发生出水2次，出水时间分别为2013年1月和2月，水量分别为80m³/h和2.5m³/h，现均已无水。根据矿井2025年11月井下-950m水平三灰观测孔观测数据，三灰水压1.25MPa，水位标高为-825m，说明矿井水抽排的同时，三灰水同时被大量疏放，水位大幅降低。三灰水对矿井安全生产影响较小。

3. 奥灰含水层

根据区域资料，奥陶系石灰岩（简称奥灰）总厚大于650m，井田揭露最大厚度为66.43m（ZK12-4），岩溶裂隙较发育，井田内穿过该层位的钻孔，均无漏水现象。根据井田内4孔（B1、B2、ZK1-2、ZK12-4号）对奥灰抽（注）水试验，静水位标高-29.23m~+19.13m，单位涌水量0.00004L/s·m~0.005L/s·m，渗透系数0.00005m/d~0.008m/d，抽水试验表明该含水层的富水性弱。根据《钻孔水位、井泉动态观测成果及河流渗漏台账》，奥灰观测孔观测奥灰水位为-24.06m，未来3年开采3_上、3_下最深标高-900m时，突水系数为0.054MPa/m，奥灰水对3_上、3_下煤层开采影响较小。

（四）断层水

井田内除谢集、终兴集两条边界断层外，其余断层落差均小于100m，多为张扭性断层，使得可采煤层的直接充水含水层与奥灰对接或间距变小，从而发生一定的水力联系。通过对井田内钻孔揭露破碎带时的简易水文观测资料分析研究，未发现大的

漏失现象，说明井田内断层的富导水性较弱。矿井在采掘工程中，实际揭露的 ZF1、F11、ZF26、ZF19、F7、ZF20 等断层均没有水，表明其富水性弱，导水性差，具有一定阻隔作用。对落差大于 30m 的断层，该矿采取留设防隔水煤柱的措施，断层水对矿井安全生产影响较小。

未来矿井的采掘活动将使地应力发生变化同时破坏地下水平衡，导致断层的导水性发生改变，可能使原本不导水或导水性弱的断层转变为导水断层。在采掘过程中，须对断层导水性进行超前探查或留设防水煤柱，以防发生断层出水。

（五）封孔不良钻孔水

井田内封闭质量不合格有 1 个，即 ZK12-1 号钻孔。该矿于 2023 年 6 月~8 月开展了 ZK12-1 封闭不良钻孔导富水性探查，共施工完成井下探查注浆钻孔 20 个，完成钻探工程量 1687m，累计注入水泥量 13.6t，对 ZK12-1 号孔及周边煤层顶板导水裂隙带发育高度范围内进行了探查及注浆加固，探查结果表明该钻孔不导水，消除了 ZK12-1 钻孔对工作面回采威胁。

（六）采空区积水

随着矿井采掘活动的进行，在矿井低洼区形成局部积水，积水区位置、积水量、积水标高都很明确，并标注在了采掘工程平面图、充水性图等图件上，当积水影响到采掘生产时，采取有效的疏放和治理。截止目前，井田内的采空区共有 5 处，分别为 1305、1303、1301（里）、1306、1309 工作面采空区，采空积水区 6 处，积水面积 339077m²，积水量 703336m³。采空区积水威胁相邻及积水区下方的采掘工作面安全生产，需提前进行探放。采空区积水对矿井安全生产有一定影响。

（七）陷落柱水

井田内存在 4 个陷落柱，经探查，均为弱富水陷落柱。

1 号陷落柱位于二采区东部，南北长度 105m，东西长度 105m。注水试验显示其单位注水量为 0.0000043L/s·m，富水性弱；2 号陷落柱位于一采区，距离二采区东约 200m，东西长度 113m，南北长度 93m，注水试验显示其静止水位-286.208m，单位注水量 0.00445L/s·m，渗透系数 0.0006432m/d，陷落柱富水性弱；3 号陷落柱位于二采区西北部，抽水试验结果表明，各孔分段的单位涌水量 $q=0.00079L/s·m \sim 0.01313L/s·m$ 、渗透系数 $K=0.00064m/d \sim 0.03070m/d$ ，陷落柱富水性弱；4 号陷落柱位于二采区南部，抽水试验结果表明各孔分段的单位涌水量 $q=0.001406L/s·m \sim 0.008105L/s·m$ 、渗透系数 $K=0.001463m/d \sim 0.010710m/d$ ，陷落柱富水性弱。

该矿煤系地层基底具备形成岩溶陷落柱的地质条件，陷落柱能够成为奥陶系含水层水至采掘工作面的导水通道。井田采掘作业一旦揭露陷落柱可能造成奥灰突水，水害威胁较大。

（八）风氧化带水

根据地质勘探资料，井田内3煤层风氧化带发育在井田南部，从东至西横跨整个井田，该矿已按照“鲁丰远煤技审字〔2025〕1号”文件留设保护煤柱。风氧化带内风化裂隙相对发育，可直接接受大气降水、地表水的补给。在风氧化带煤柱附近布置工作面时，风氧化带水对矿井安全生产有一定影响。

（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、有害因素识别

该矿井下存在爆破作业。在爆炸物品运输、储存和使用的过程中，若不按正规操作可能造成爆破伤害事故，导致大范围内的冒顶片帮、引起瓦斯、煤尘爆炸，造成重大人员伤亡等事故，所产生的有毒有害气体使人员中毒死亡，严重时可造成矿井停产。

（二）爆炸物品的危害因素分析

1. 人为因素。主要指作业人员不按章操作和正确地使用爆炸物品，违章作业，引起爆炸造成人员伤亡事故。如：在施工地点装药和爆破过程中，不按规定装药，爆破后过早进入工作面引起炮烟熏人或因出现迟爆引发事故。另外，出现拒爆、残爆不按规定处理；放炮距离不够、警戒线设置不到位，放炮时放炮人、未执行“三人联锁”（放炮员、班组长、瓦检员）放炮和“一炮三检”制度，都会造成爆破伤人事故。

2. 炸药、雷管因素。井下所使用的炸药、雷管不符合安全规程规定；使用的不是煤矿许用炸药和煤矿许用数码电子雷管，或是使用过期失效变质的，造成拒爆或早爆；炸药和雷管摆放的位置与导电物体接触，造成爆炸。

3. 爆破作业环境不良

（1）井下爆炸物品库安全设施和消防设施配备不齐全，库房内违章安设电气照明等；

（2）爆炸物品运输过程中所经过的地点发生其它意外事故（支架倒塌、冒顶等）；

（3）由于摩擦、撞击、滑动、震动、混放、挤压等原因或外部点火源、高温等

因素引起爆炸。

（三）容易发生爆破伤害的场所

容易发生爆破伤害的场所：爆炸物品运输途中、采掘工作面爆炸物品临时存放点、爆破作业地点。

八、炸药爆炸

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。该矿在井下建有一座壁槽式爆炸物品库，储存煤矿许用二级水胶炸药和煤矿许用数码电子雷管，炸药从地面井口运往井下及在井下向爆破作业地点运输的途中、没有使用完的炸药退到指定的地点过程中及爆炸物品库，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。

1. 发生炸药爆炸事故的原因

- (1) 爆炸物品库内的安全设施不符合规程要求；
- (2) 爆炸物品库雷管和炸药混放和超存；
- (3) 爆炸物品库通风不良；
- (4) 爆炸物品质量不合格；
- (5) 运输过程未使用专用人员、专业工具，专门路线；
- (6) 爆炸物品运输过程中遇到明火、高温物体；
- (7) 爆炸物品运输过程中产生静电；
- (8) 爆炸物品和雷管混装运输；
- (9) 爆炸物品运输过程中出现意外情况；
- (10) 爆炸物品运输过程中强烈震动或摩擦；
- (11) 煤岩中未爆的雷管、炸药在装运过程中受到挤压、摩擦、高温、强烈震动时发生爆炸；
- (12) 其它违章运输作业等。

2. 存在炸药爆炸危害作业区域有：井下爆炸物品库；爆炸物品的搬运过程；运送爆炸物品经过的巷道；采爆炸物品临时存放点。

九、提升、运输伤害

（一）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迭，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。

(二) 平巷轨道运输主要危险、有害因素分析

该矿井下矸石、材料、设备、人员运输部分采用平巷轨道运输。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。
- 6. 电机车牵引平巷人行车运送人员危险有害因素分析

(1) 未使用专用人行车，人行车无顶盖或顶盖破损，巷道顶板落物或落矸，砸伤乘车人员。

(2) 电机车牵引人车超过规定值，造成超载运输，出现意外情况时不能可靠制动。

(3) 电机车超速运行易发生人行车掉道、倾翻，导致车内人员受伤。

(4) 不执行《平巷人车管理制度》，现场管理、乘车秩序混乱，抢上抢下，发生人员拥挤、碰伤、跌滑等事故。

(5) 没有认真执行专人检修、检查人行车的联接装置、保险链的制度，车辆存在的故障不能及时发现处理，造成运行时人车脱节事故。

(6) 人行车运行中，乘坐人员将头、手伸出于车外或携带的超长工器具没有放置妥当，造成伤人事故。

(7) 无证人员操作电机车运送人员，导致设备损伤和人员伤亡事故。

(三) 立井提升系统危险、有害因素辨识与分析

1. 该矿副井安装一台多绳摩擦式提升机，采用立井罐笼提升人员、矸石、物料等。提升中可能出现的危险、有害因素主要有：提升过速、过卷、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) 过卷过放缓冲装置及托罐装置缺失或不能正常工作，提升容器过卷时不能正常缓冲或托罐，导致提升容器坠落。

(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；重载下放时，制动力不足或超载下放，发生“飞车”现象。

(7) 滑绳：由于钢丝绳未涂增摩脂或增摩脂涂抹量不足，造成摩擦系数不足或减小，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。

(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运行阻力过大将罐道拉坏。

(9) 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。

(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. 该矿主井安装一台多绳摩擦式提升机，采用箕斗提升原煤。提升中可能出现的危险、有害因素主要有：提升过速、过卷、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。

(四) 架空乘人装置主要危险、有害因素识别与分析

该矿井下采用架空乘人装置运送人员。架空乘人装置造成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、净缩率超限；断丝、磨损、锈蚀超过规定；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，制动过急、紧急制动。

2. 钢丝绳掉绳的危险有害因素分析

- (1) 自动张紧装置选型不合适或出现故障。
- (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，下车时身体未与乘车器分离。

3. 人员滑落、挤伤事故的危险有害因素分析

- (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。没有制定定期检查、检修制度，隐患、问题未及时处理。

(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或断裂，座椅脱落，导致乘坐人员滑落、摔伤等事故。

(4) 驱动轮及尾轮处未设防护栏，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，运行速度大于 1.2m/s，乘坐间距小于 6m，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，触及临近的任何物体。

(8) 同时运送携带爆炸物品的人员。

(9) 架空乘人装置乘坐人员不能熟练迅速摘挂抱索器易造成人员滑倒摔伤。

(五) 斜巷提升系统主要危险、有害因素识别与分析

井下斜巷采用提升机、提升绞车、JWB132BJ 型无极绳绞车轨道串车提升运输，担负设备、材料等辅助运输任务。

1. 斜巷提升机、提升绞车轨道串车提升运输主要危险、有害因素识别与分析：

斜巷提升轨道串车提升运输中可能出现的危险、有害因素主要有：提升过速、过卷、过放、断绳、跑车等，造成人员伤亡或设施设备损坏。

(1) 提升容器过卷、过放：重载提升、维修调试不当、闸间隙超限、制动力矩不满足要求等。

(2) 断绳：提升时发生紧急停车、钢丝绳受外来物体撞击、井筒淋水、腐蚀、直径变细或锈蚀严重、托绳地辊运转不灵活造成钢丝绳磨损严重，钢丝绳悬挂装置异常及超载提升、与矿车连接装置插销不闭锁，未使用保险绳，钩头、连接环、插销的安全系数不符合规定等，都有可能造成断绳跑车事故。

(3) 过速：负载超重，制动系统缺失、闸块与制动轮接触面积不足、制动力不足等。

(4) 井筒、巷道变形：地质条件变化，井壁变形或底鼓，造成轨道位移、变形，造成矿车掉道，或钩头将轨道拉坏等。

(5) 巷道安全距离小, 轨道铺设不规范、不标准, 矿车掉道造成设备、巷道破坏, 撞坏斜巷内的电缆、排水管路。

(6) 没有制定或不认真执行斜巷提升、运输管理制度, 现场秩序混乱, 未执行“行车不行人, 行人不行车”规定, 造成设备损坏、人员伤亡。

(7) 矿车运行期间, 人员在上下车场随意走动, 发生矿车碰撞人员事故。

(8) 信号不动作或误动作, 给操作人员或行人错误信号, 造成司机误操作或行人误入提升设备正在运行的巷道。

(9) 跑车、甩车事故的危险有害因素分析

- 1) 制动力矩、闸间隙不符合规定值, 不能可靠地制动。
- 2) 制动装置、传动系统疲劳、变形、失效、闸瓦磨损严重, 制动装置的接触面积小于规定值, 造成不能可靠地制动。
- 3) 防过卷装置失效。
- 4) 钢丝绳的连接装置、插销不闭锁, 未使用保险绳; 钩头、三环链、插销的安全系数不符合规定。
- 5) 防跑车装置不合格; 未安装或安装不当; 起不到防跑车的作用。
- 6) 斜巷提升机、绞车的各种机械、电气安全保护装置失效。
- 7) 斜巷轨道敷设质量差。
- 8) 在轨道斜巷的上部车场未挂钩下放或过早摘钩。
- 9) 倾斜井巷提升, 没有或不执行行车不行人制度, 管理混乱。
- 10) 各种小绞车, 设备状态不完好, 制动闸失灵, 绞车固定不牢, 超载运行。
- 11) 使用或未按规定及时更换落后、淘汰、失爆的机电设备。
- 12) 井巷未设置“一坡三挡”装置或装置不健全, 不能有效阻拦矿车, 易发生跑车事故。
- 13) 斜巷提升绞车安装基础不牢, 提升运输过程中提升设备被拉动或脱离基础, 造成跑车或提升设备剐蹭设备或伤及人员。

2. 无极绳绞车轨道串车提升运输中可能出现的危险、有害因素主要有:

(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) 梭车无跟车人, 遇前方有人员或矿车时不能可靠制动, 发生梭车碰撞人员或车辆事故。

(3) 梭车跟车人未配备信号装置或信号装置失效，绞车不能正常停车，造成运输越位或发生车辆碰撞事故。

(4) 梭车与矿车连接装置或矿车间连接装置失效，造成梭车不能正常牵引矿车或矿车溜车事故。

(5) 行人违规跨越正在运行的钢丝绳，发生钢丝绳剐蹭人员或托绳轮挤压人员事故。

(6) 无极绳绞车越位、超速、张紧力下降等保护装置失效，易发生车辆伤害事故。

(六) 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和人员的运输。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：超员、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；单轨吊机车运输人员时，人员违章乘车“爬、登、跳”等造成人员伤亡。

(13) 锂电池绝缘保护失效，短路时可能引发火灾；撞击或穿刺可能破坏内部结

构，引发短路和热失控。

十、电气伤害危险、有害因素的危险性分析

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（塔）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险性分析：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、人员伤害。

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掉闸,造成双回路停电。

(3) 应采用双回路供电的区域,采用了单回路供电或双回路供电能力不足,一回路断电,另一回路不满足全部负荷。

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、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。

十三、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（如井下液压

支架、移动变电站、乳化液泵站、带式输送机、刮板机、牵引绞车及大型设备的安装、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。

十四、压力容器爆炸

矿井压力容器主要有：空气压缩机、储气罐、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°C），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、储气罐、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。

十五、高处坠落

供电线塔、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、杆塔，登高检查、检修，不按规定佩戴安全带或安全带不合格，发生外线电工坠落伤亡事故。
2. 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。
6. 煤仓上口未设防护栏或防护栏设置不健全、破损，人员靠近作业时发生坠落事故。

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、煤仓顶部、水仓入口、煤仓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、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。

十七、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。

十八、高温、低温

该矿为热害矿井，井下机电设备硐室和采掘作业面温度较高，特别是夏季炎热，很容易使人体内热量积聚，出现中暑；该矿目前采深较大，如制冷设备损坏或故障，会使井下温度升高，严重时也会造成人员中暑现象；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、高处坠落、噪声与振动、中毒和窒息、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、冲击地压等危险、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： $W_{瓦} = c (d+e+f+g+h+i+j+k)$

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；或瓦斯检查工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	

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
		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 (g)	1. 井下爆破作业中存在“三违”现象，未执行“一炮三检”	3	0
		2. 存在未经培训考核合格的爆破工	2	
		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存在爆破作业	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}

序号	函数分值(分)	危险性程度级别		表示符号
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：

$$W_{瓦}=1 \times (1+1+1+0+0+1+1+1) = 6$$

根据表 2-3-2, 该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_上、3_下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。

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≥25	3	3
		2. 干燥无灰基挥发分含量≥15	2	
		3. 干燥无灰基挥发分含量≥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	

序号	评价因子	因子取值条件	因子取值	实际取值
		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 _{±1}
2	>20~≤30	II级	很危险	W _{±2}
3	>5~≤20	III级	比较危险	W _{±3}
4	≤5	IV级	稍有危险	W _{±4}

将表 2-3-3 中各项因子实际取值代入评价函数公式得:

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

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_上、3_下煤层均为自燃煤层, 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	0
		2. 存在未经培训考核合格的爆破工	2	
		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	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	

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
5	机电设备和硐室的安全保护装备(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(n)	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	
		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
2	>20~≤30	II级	很危险
3	>5~≤20	III级	比较危险
4	≤5	IV级	稍有危险

将表 2-3-5 中各项因子实际取值代入评价函数公式得:

$$W_{火} = m (e+g+h+k+l+n+j) = 2 \times (1+0+0+1+1+1+1) = 10$$

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

该矿井水文地质条件中等。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
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	1. 未留设防水煤柱	2	0
		2. 留设防水煤柱不符合要求	1	

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
	(x)	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	W _{水1}
2	>20~≤30	II级	W _{水2}
3	>5~≤20	III级	W _{水3}
4	≤5	IV级	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:

$$W_{\text{水}} = 2 \times (1+1+1+0+1+0+1) = 10$$

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_上、3_下 煤层, 对矿井顶板危险度采用函数分析法评价。

煤矿顶板灾害危险度评价函数为: $W_{\text{顶}} = a(b+c+d+e+j)$

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	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	

序号	评估因子	煤矿实际情况	因子取值	实际取值
	(a)	3. 矿井地质构造复杂程度属于简单; 4. 井田范围内无断层、无褶皱，无陷落柱	1 0	
2	顶板岩石性质因子	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	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	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_上、3_下煤层, 对冲击地压灾害危险度的评价, 采用函数法进行评价。

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;

d——开采深度因子;

e——防冲措施落实因素因子;

f——施工扰动因素因子;

g——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	

序号	评估因子	煤矿实际情况	因子取值	实际取值
		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. $H > 800m$;	3	3
		2. $600m < H \leq 800m$;	2	
		3. $400m < H \leq 600m$;	1	
		4. $H \leq 400m$	0	
5	防冲措施落实因子(d)	1. 防冲措施未落实;	3	1
		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	
		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	$W_{冲1}$
2	$> 20 \sim \leq 30$	II级	很危险	$W_{冲2}$
3	$> 5 \sim \leq 20$	III级	比较危险	$W_{冲3}$
4	≤ 5	IV级	稍有危险	$W_{冲4}$

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:

$$W_{\text{冲}} = 2 \times (2+1+3+1+1+1+1) = 20$$

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、硐室等
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	采掘工作面、回风巷道、硐室、巷道高冒区、采空区、地质破碎带等瓦斯异常涌出地点等
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	内因火灾: 采煤工作面切眼、停采

序号	导致事故类型	可能的激发条件和作用规律	存在场所
			线，煤巷高冒区，保护煤柱等；外因火灾：机电硐室、带式运输机巷、地面厂房、井口
6	水灾	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、采空区积水、封闭不良钻孔水等突入井下	工业场地，采掘工作面、采空区等
7	爆破伤害（炸药爆炸）	1. 爆炸材料不符合要求 2. 违章放炮 3. 人为破坏 4. 雷管炸药混装、混运等	爆炸物品库、爆炸物品运输沿途井巷、爆破作业地点、爆炸物品临时存放点等
8	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；提升机制动失灵、断绳，提升机行车同时行人等；井下电机车在运行过程中发生车辆伤害事故；井下提升机、绞车、无极绳绞车钢丝绳断裂等；架空乘人装置断绳、掉绳、人员滑落、挤伤事故等；单轨吊机车制动失灵、制动距离过大、撞人、挤人等。	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、采煤工作面顺槽、掘进巷道、架空乘人装置运输巷道等地点
9	触电事故	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，主通风机房配电点、主副井提升机房配电室、空气压缩机站配电室、井下中央变电所、采区变电所、各配电点、工作面移动变电站等地点
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	提升机房、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、轨道巷道、采煤工作面顺槽、掘进巷道等地点
11	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	采掘工作面、皮带顺槽、轨道顺槽及其它高处作业场所

序号	导致事故类型	可能的激发条件和作用规律	存在场所
		作业时，高处工器具掉落伤及下部作业人员	
12	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
13	压力容器爆炸	未定期检验，违章操作	空气压缩机站、压风管路等
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	起重伤害	如井下液压支架、移动变电站、乳化液泵站、带式输送机、刮板输送机等大型设备的安装、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，违章操作造成人身伤害、设备损坏	矿井在大型设备、材料的起吊、装卸、搬运、安装、撤除等场所
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	高温、低温	制冷系统故障或效果不好；暖风系统故障或效果不好。	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、高处坠落、压力容器爆炸、中毒和窒息、噪声与振动、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	20	III级	比较危险
顶板灾害危险度	12	III级	比较危险
煤矿火灾危险度	10	III级	比较危险

煤矿危险程度评价项目	危险程度评分结果	危险度	
水害危险度	10	III级	比较危险
煤矿瓦斯爆炸危险度	6	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	/	IV级	稍有危险
电气伤害危险度	/	IV级	稍有危险
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
高处坠落危险度	/	IV级	稍有危险
压力容器爆炸危险度	/	IV级	稍有危险
中毒和窒息危险度	/	IV级	稍有危险
噪声与振动危险度	/	IV级	稍有危险
高温危险度	/	IV级	稍有危险
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/T9093-2018)和《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)等，并结合该矿特点，要按《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

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)
	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
	硝化纤维素(含水≥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			
易燃液体	硝酸铵(含可燃物≤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
	—不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 3	5000
易燃固体	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

类别	危险性分类及说明	临界量 (t)
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

该矿井下危险化学品主要为民用爆炸物品（雷管和炸药），井上、下不储存柴油。

该矿地面未设爆炸物品库，在-600m 水平井底车场附近建有一座井下爆炸物品库。爆炸物品库核定炸药储存量 1728kg，雷管 18000 发。现场查阅炸药雷管存储台账，爆炸物品库内存放炸药 120kg，数码电子雷管 507 发，存储量均不超临界量。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储存量，民用爆炸物品不构成矿井重大危险源。

综上所述，该矿不存在重大危险源。

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，排查情况见表2-7-1。

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
		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120万t/a，2024年全年累计原煤产量118.8万t，其中单月最大产量为12月11.4万t；2025年1~10月份生产原煤98.8万t，单月最大产量为1月11.7万t。全年原煤产量未超过矿井设计生产能力幅度在10%以上，月度原煤产量均未超矿井设计生产能力10%。
		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2025年计划全年原煤产量120万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（衰老煤矿和地方政府计划停产关闭煤矿除外）；	否	截至2025年9月末，矿井开拓煤量1895.9万t，按120万t/a产量计划计算可采期为15.8a；准备煤量950.1万t，可采期95个月；回采煤量170.4万t，可采期18.1个月。矿井“三量”可采期符合规定。
		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	矿井设1个生产水平，即-950m水平。现场勘验时，该矿生产采区为一采区和二采区，准备采区为三采区。该矿目前共布置2个采煤工作面和6个掘进工作面同时作业。其中一采区布置1309综采工作面和1307轨道顺槽掘进工作面；二采区3上煤层布置2303综采工作面、2304切眼掘进工作面，3下煤层布置23下01胶带顺槽掘进工作面和23下01轨道顺槽掘进工作面；三采区布置三采区胶带3上山（上段）掘进工作面和三采区胶带3下山（下段）掘进工作面。同一采区内同时生产的采掘工作面个数符合《煤矿安全规程》的要求。

序号	隐患项目	隐患内容	是否存在	排查情况
		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《井下劳动定员管理办法》，规定井下单班作业人数不超过 400 人；机械化采煤工作面生产班单班作业人数不得超过 25 人，检修班单班作业人数不得超过 40 人；采用综掘工艺的掘进工作面单班作业人数不得超过 18 人，采用炮掘工艺的掘进工作面单班作业人数不得超过 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，未发现瓦斯检查存在漏检、假检的情况。
		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	现场检查时，未发现瓦斯超限现象。
		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，未依照规定实施防治突出措施	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	该矿为低瓦斯矿井，不涉及。
		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	该矿为低瓦斯矿井，不涉及。
		13. 未按国家规定采取防治突出措施的；	否	该矿为低瓦斯矿井，不涉及。
		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	该矿为低瓦斯矿井，不涉及。
		15. 未按照国家规定采取安全防护措施的；	否	该矿为低瓦斯矿井，不涉及。

序号	隐患项目	隐患内容	是否存在	排查情况
		16. 使用架线式电机车的。	否	该矿为低瓦斯矿井，不涉及。
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； 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。
		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； 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； 21. 违反《煤矿安全规程》规定采用串联通风的； 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	现场检查时，矿井总风量、采掘工作面等主要用风地点风量满足要求。 主井安装 2 台 FBCDZN29 型防爆对旋轴流式通风机，1 台工作，1 台备用。 采掘工作面均采用独立通风，现场检查时，无违反《煤矿安全规程》规定的串联通风现象。
五	通风系统不完善、不可靠	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； 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； 25. 盘区进、回风巷未贯穿整个盘区，或者虽贯穿	否	该矿为低瓦斯矿井开采煤层群（3 _上 、3 _下 2 个煤层），设置了采区专用回风巷（一采区回风暗斜井为一采区专用回风巷，二采区回风上山为二采区专用回风巷）。 进、回风井之间和主要进、回风巷之间联络巷中的风墙、风门符合《煤矿安全规程》规定。 采区进、回风巷贯穿整个采区，不存在一段进风、一段回风现象。

序号	隐患项目	隐患内容	是否存在	排查情况
		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；		
		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	该矿已查明矿井水文地质条件和井田内采空区积水情况，水文地质类型为中等型，该矿井田范围内无废弃老窑。
		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的；	否	该矿水文地质条件中等，成立了总经理任组长，总工程师、各副总经理及各副总工程师任副组长，各职能科室、采掘区队负责人为成员的防治水工作领导小组，领导小组下设办公室，办公室设在地测科，办公室成员为地质防治水专业技术人员。配备了专门的探放水作业队伍，配齐了专用探放水设备。
		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。有探放水设计、安全措施等。
		32. 未按照国家规定留设	否	该矿无擅自开采（破坏）各种防隔水煤

序号	隐患项目	隐患内容	是否存在	排查情况
		或者擅自开采（破坏）各种防隔水煤（岩）柱的；		（岩）柱情况。
		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	该矿目前无透水征兆作业地点。
		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	该矿各井口标高均高于历年地表最高洪水位，无地表水倒灌威胁。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，现场检查时，排水系统的运行正常可靠。
		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	矿区内无开采地表水体、老空水淹区域或者强含水层下急倾斜煤层。
		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。
七	超层越界开采	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，该矿现阶段井下采掘活动区域无超出《采矿许可证》载明的坐标控制范围情况。
		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。
		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。
八	有冲击地压危险，未采取有效措施			

序号	隐患项目	隐患内容	是否存在	排查情况
		42. 有冲击地压危险的矿井未设置专门的防冲机构、未配备专业人员或者未编制专门设计的;	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	该矿现开采的3 _上 、3 _下 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。
		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。
		49. 违反《煤矿安全规程》规定启封火区的。	否	该矿不存在火区，此项不涉及。
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应予淘汰的煤矿设备和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，该矿井下使用的执行安全标志管理的矿用产品目录的电气设备全部为取得煤矿矿用产品安全标志的产品。

序号	隐患项目	隐患内容	是否存在	排查情况
		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。
		53. 未按照矿井瓦斯等级选用相应的煤矿许用炸药和雷管、未使用专用发爆器，或者裸露爆破的；	否	该矿为低瓦斯矿井，选用煤矿许用二级水胶炸药和煤矿许用数码电子雷管。
		54. 采煤工作面不能保证2个畅通的安全出口的；	否	1309综采工作面和2303综采工作面均有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	该矿采用双回路供电。
		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	矿井采用双回路35kV供电电源；双回路电源未取自一个区域变电所同一母线段。
		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，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的范围和	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	
		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	该矿为生产矿井，不涉及。
		61. 改扩建矿井在改扩建区域生产的；	否	
		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	

序号	隐患项目	隐患内容	是否存在	排查情况
	规模			
十三	煤矿实行整体承包生产经营后，未重新取得或者及时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	
		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	该矿为自营煤矿，不存在整体承包生产经营情况，不涉及。
		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，或者在完成改制后，未重新取得	68. 改制期间，未明确安全生产责任人而进行生产建设的；	否	
		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	该矿现未进行改制，不涉及。
		70. 完成改制后，未重新	否	

序号	隐患项目	隐患内容	是否存在	排查情况
	或者变更采矿许可证、安全生产许可证和营业执照	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。		
十五	其他重大事故隐患	71. 未分别配备专职的经理、总工程师和分管安全、生产、机电的副经理,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	该矿配备了总经理、总工程师、安全总监和分管生产、机电的副总经理;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年度安全生产费用提取和使用计划,安全生产费用提取标准为50元/t,2025年计划生产原煤120万t,计划提取安全生产费用6000万元,计划使用安全生产费用7375.7万元。 2025年1月~10月原煤产量98.8万t,提取安全生产费用4940万元,实际使用4790.527173万元。 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。
		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、	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;经

序号	隐患项目	隐患内容	是否存在	排查情况
		隐瞒下井人数，或者经理、总工程师（技术负责人）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；		理、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，弄虚作假情况。
		76. 矿井未安装安全监控系统、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 KJ95X 型安全监控系统，安装 1 套 KJ1580J 型矿用人员精准定位系统，现场检查时，安全监测监控系统，人员位置监测系统均正常运行，各类系统数据正常保存，不存在修改、删除、屏蔽情况。
		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	提升人员的提升机按照《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	现场检查时，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，现场检查时该矿不存在重大事故隐患。

第六章 安全评价结论

单县丰源实业有限公司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，按照划分的评价单元，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体系的评价，开拓开采系统、通风系统、排水系统、供电系统、提升运输系统等满足生产规模要求；瓦斯防治系统、粉尘防治系统、防灭火系统、地质勘探与地质灾害防治、爆炸物品贮存运输与使用、总平面布置等辅助系统配套的安全设施和设备较完善、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。安全管理体系机构、人员设置合理，管理有效，系统符合要求。

综合评价认为，该矿目前安全管理体系、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、高处坠落、压力容器爆炸、中毒和窒息、噪声与振动、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，矿井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。

三、现场存在的问题、隐患及整改情况

1. 1309 综采工作面回撤通道 39#超前支架压力表显示为零。

整改落实情况：1309 综采工作面超前支架已更换压力表。

2. 1309 综采工作面 116#架液压支架前梁接顶不实。

整改落实情况：1309 综采工作面 116#架液压支架状态已调整，接顶密实。

3. 1309 回撤通道与三中车场岔口处顶板离层仪牌板观测日期为 10 月 29 日，观测周期大于 7 天。

整改落实情况：严格按照规定观测周期进行观测记录。

4. 1309 回撤通道存放电缆夹等物料未进行防冲固定。

整改落实情况：1309 回撤通道存放电缆夹等物料已进行防冲固定。

5. 井下水处理进水口的箅子处有杂物，未及时清理。

整改落实情况：井下水处理进水口的箅子处杂物已清理。

6. 1307 轨顺掘进工作面使用的钻机液压油油量偏低。

整改落实情况：1307 轨顺掘进工作面使用的钻机液压油已补充。

7. 副井提升机房悬挂的保护装置试验制度中闸间隙的保护未明确“当闸瓦间隙超过规定值时，能报警并闭锁下次开车。”

整改落实情况：已修改完善副井提升机房保护装置试验制度。

8. 35kV 变电所 400V 低压室东门口未悬挂“非工作人员严禁入内”“有电危险”标识牌。

整改落实情况：35kV 变电所 400V 低压室东门口已悬挂“非工作人员严禁入内”“有电危险”标识牌。

9. 地面空压机房内空压机机身处缺少“危险，遥控空气压缩机，开机不预告”警示牌。

整改落实情况：地面空压机房内空压机机身处已悬挂“危险，遥控空气压缩机，开机不预告”警示牌。

10. 地面空气压机储气罐未张贴登记标识证。

整改落实情况：地面空气压机储气罐已张贴登记标识证。

11. -660m 车场通往二采区回风巷 2 道调节风门打开后与轨道摩擦，不能自动复位。

整改落实情况：-660m 车场通往二采区回风巷 2 道调节风门已维修，打开正常，自动复位。

12. 1307 轨道顺槽掘进工作面回风联络巷约 100 范围内巷道顶帮及底板积尘厚度超过 5mm，未及时清理冲洗。

整改落实情况：1307 轨道顺槽掘进工作面回风联络巷已冲尘。

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_上、3_下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_上、3_下煤层均为自燃煤层，且最短自然发火期小于 6 个月，达到自然发火条件存在发生内因火灾的可能性；井下作业场所有可燃物，遇火源存在发生外因火灾的可能性。

4. 水害

在受采空区积水威胁区域及采空积水区下方进行采掘活动时，若未及时对采空区积水进行探放，可能造成采空区积水溃入采掘工作面，导致水害事故。该矿井田范围内存在陷落柱，受采动影响可能成为奥灰水的导水通道，造成工作面突水。

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地质构造、矿山压力和采动的影响，综合机械化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

采掘工作面遇地质构造带时，如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，或冲击地压防治措施未执行到位，存在发生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，防止煤尘聚积。

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，有效指导综采工作面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. 采掘工作面生产过程中如出现地质构造、断层、顶板破碎、顶板来压、支架失稳、特殊点、异常段时，要制定针对性安全技术措施，及时处理，确保安全回采。

5. 冲击地压危险区域必须进行日常监测，防冲专业人员每天对冲击地压危险区域的监测数据、生产条件等进行综合分析、判定冲击地压危险程度，并编制监测日报，报经矿防冲负责人、防冲副总工程师、总工程师、经理签字，及时告知相关单位和人员。

6. 在掘进工作面接近采空积水区或在其下方进行掘进作业时，提前对构成水害威胁的采空区积水进行探放。放水结束后，对比放水量与预计积水量，采用钻探物探方法对放水效果进行验证，确保疏干放净。

7. 该矿煤系地层基底具备形成岩溶陷落柱的地质条件，陷落柱能够成为奥陶系含水层水至采掘工作面的导水通道。因此，建议新采区布设前在地面采用物探手段查明井下地质条件，发现疑似陷落柱采取提前探查或留设防隔水煤（岩）柱等防治水措施。总结岩溶陷落柱的分布规律，积累陷落柱的治理经验。陷落柱防隔水煤（岩）柱内严禁进行采掘活动。

六、评价结论

单县丰源实业有限公司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各工种操作规程。

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和使用安全生产费用。

3. 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求。

4. 主要负责人和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。

5. 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。

6. 该矿制定了应急救援预案，该矿矿山救护工作由山东丰源远航煤业有限公司救护中队负责。

7. 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。

8. 特种作业人员经有关业务主管部门考核符合要求，均取得了特种作业操作资格证书。

9. 该矿对从业人员进行了安全生产教育培训，并经考试合格后上岗作业。

10. 该矿制定了职业病危害防治年度计划和实施方案，建立了职业病危害防治的相关管理制度，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。

11. 该矿制定了矿井灾害预防和处理计划。

12. 该矿依法取得了采矿许可证，并在有效期内。

13. 该矿的安全设施、设备、工艺符合要求。

（1）该矿有主井和副井 2 条井筒作为矿井安全出口，井筒间距大于 30m。

该矿-600m 辅助水平布置轨道石门、胶带石门、回风石门，作为-600m 辅助水平安全出口，并与矿井安全出口相连；-950m 水平布置-950m 西翼轨道大巷、-950m 西翼胶带大巷和-950m 东翼轨道大巷，作为-950m 水平安全出口，并通过 3 条暗斜井（胶带暗斜井、轨道暗斜井和回风暗斜井）与-600m 辅助水平相连。

一采区利用 3 条暗斜井（胶带暗斜井、轨道暗斜井和回风暗斜井）作为采区巷道，兼作一采区安全出口，并与水平安全出口相通；二采区布置二采区胶带上山、二采区轨道上山和二采区回风上山，作为二采区安全出口，并与水平安全出口相通。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。各类安全出口畅通安全出口数量符合《煤矿安全规程》要求。

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）山东鼎安检测技术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；中检集团公信安全科技有限公司对该矿开采的 3_上、3_下 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：均有煤尘爆炸性，均属自燃煤层。

（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。主井安装 2 台 FBCDZN₂₉ 型防爆对旋轴流式通风机，1 台工

作，1台备用。山东鼎安检测技术有限公司于2025年5月23日对主要通风机进行了性能测定，检验结论：合格，并出具了《煤矿用主要通风机安全性能检验报告》。矿井生产水平、采区均实行分区通风。采煤工作面采用“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KJ95X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) 该矿具有较为完善的排水系统，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) 在地面工业场地设置1座地面消防材料库，在-600m水平井底车场、-950m水平车场分别设置1座井下消防材料库；该矿3_上、3_下煤层均为自燃煤层，该矿编制了矿井防灭火专项设计，采用注氮、喷洒阻化剂等综合防灭火措施。建立了束管监测系统和人工采样检测系统。

(8) 该矿具有双回路35kV电源线路，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均采用双风机、双电源，其中一回路电源采用专用开关、专用电缆、专用变压器供电，为“三专”供电，实现风电、甲烷电闭锁。符合《煤矿安全规程》规定。

(9) 副井提升系统的保险装置和深度指示器装设齐全、可靠；提升信号与提升机闭锁，安全门与提升信号、罐位闭锁；摇台与罐位、阻车器、提升信号闭锁。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；电机车运送人员时，列车行驶速度不超过4m/s，设有跟车工，遇有紧急情况时可立即向司机发出停车信号；单轨吊运送人员时，使用人车车厢；两端设置制动装置，两侧设置防护装置。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。满足井下使用要求。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，大巷供风管路沿线每隔100m设置

有 1 组供气阀门，采掘工作面的供风管路沿线每隔 50m 设置有 1 组供气阀门，为各用风地点及设备供风，并承担井下压风自救系统的供风。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。符合《煤矿安全规程》规定。

(12) 该矿使用煤矿许用二级水胶炸药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。

(13) 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。

(14) 该矿为下井人员配备 ZYX30 型自救器共 1800 台，其中在用 1500 台，备用 300 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。

(15) 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，安全监测监控系统布置图，断电控制图，排水、防尘、压风、防灭火等管路系统，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，单县丰源实业有限公司建立了安全生产责任制和安全生产管理制度，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、冲击地压、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；对重大危险源进行了辨识，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、安全管理、安全资金投入等条件符合有关安全法律、法规和《煤矿安全规程》等规定，具备安全生产条件。

