

延安市禾草沟煤业有限公司
(延安市禾草沟煤矿一号井)
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

二〇二四年八月

延安市禾草沟煤业有限公司
(延安市禾草沟煤矿一号井)
安全现状评价报告

项目编号: CCIC-ZJGX-MK-XZ-2024-017

设计生产能力: 60 万 t/a

法定代表人: 李 旗

技术负责人: 王宜泰

项目负责人: 高亮亮

中检集团公信安全科技有限公司

二〇二四年八月

**延安市禾草沟煤业有限公司（延安市禾草沟煤矿一号井）
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	高亮亮	通风安全	S011032000110202000914	031347	
项目组成员	孙传利	通风安全	S011037000110192001980	037560	
	宋志远	采矿	S011032000110203000780	040227	
	彭海龙	机械	1700000000200696	031462	
	李向鑫	电气	S011037000110193001472	037559	
	李得印	地质	S011032000110203001106	040238	
	刁英平	矿建	S011037000110193001502	037486	
报告编制人	高亮亮	通风安全	S011032000110202000914	031347	
	孙传利	通风安全	S011037000110192001980	037560	
	宋志远	采矿	S011032000110203000780	040227	
	彭海龙	机械	1700000000200696	031462	
	李向鑫	电气	S011037000110193001472	037559	
	李得印	地质	S011032000110203001106	040238	
	刁英平	矿建	S011037000110193001502	037486	
报告审核人	王天柱	采矿	S011032000110202000969	031328	
	张 建	地质	S011037000110191000837	025297	
	于 洋	电气	S011037000110192001673	037479	
	申立华	通风安全	S011032000110202001034	040370	
过程控制负责人	刘云琰	安全	1100000000201885	020599	
技术负责人	王宜泰	采矿	S011032000110201000542	033105	

前言

延安市禾草沟煤业有限公司（延安市禾草沟煤矿一号井）位于陕西省延安市子长市城西南 15km 处余家坪乡岷岷村西南，行政区划隶属子长市余家坪乡管辖。

延安市禾草沟煤业有限公司（延安市禾草沟煤矿一号井）原为禾草沟煤矿，始建于 1969 年，1972 年建成投产，设计生产能力 0.10Mt/a。2007 年 6 月 19 日，原禾草沟煤矿被列为延安市煤炭资源整合项目，陕西省人民政府以“陕政函〔2007〕74 号”文予以批复。2008 年 11 月，原陕西省国土资源厅以“陕国土资划采划〔2008〕319 号”对禾草沟煤矿整合区范围做出了调整，扩大了整合范围，原禾草沟煤矿规划生产能力调整为 0.6Mt/a。2013 年 1 月，陕西省人民政府《关于延安市二次煤炭资源整合有关问题的批复》（陕政函〔2013〕6 号），同意将原禾草沟煤矿分割为两个矿权，形成 3.0Mt/a 和 0.6Mt/a 两个整合矿井，即延安市禾草沟煤业有限公司煤矿和延安市禾草沟煤业有限公司（延安市禾草沟煤矿一号井）。延安市禾草沟煤业有限公司（延安市禾草沟煤矿一号井）资源整合项目于 2009 年 5 月开工建设，2012 年 10 月基本建设完成，2013 年 8 月完成安全设施及条件竣工验收，2013 年 12 月完成综合验收，正式投入生产。“为了解决矿井后期生产存在的通风、安全出口、人员提升问题，矿井拟在现工业场地西部新建一条主斜井和回风斜井”，矿井进行了技术改造，该技术改造项于 2020 年 7 月开工建设，2023 年 11 月进入联合试运转，2024 年 7 月完成安全设施及条件竣工验收，设计生产能力 0.6Mt/a。为了提高矿井管理水平，2013 年 4 月成立了延安市禾草沟一号煤矿有限公司管理该矿井。该矿原为整体托管矿井，目前原承托单位已撤场。

该矿采用斜井开拓，布置主斜井、副斜井、回风斜井 3 条井筒。矿井布置 2 个水平开采，一水平标高为+1060m，二水平标高为+1020m，目前开采一水平。矿井一水平共划分为 2 个盘区，即 151 盘区、152 盘区。目前开采盘区为 152 盘区。矿井目前开采煤层为 5 号煤层。采煤工作面采用走向长壁采煤法、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，主斜井、副斜井进风，回风斜井回风。

该矿《安全生产许可证》有效期自 2024 年 05 月 29 日至 2026 年 07 月 15 日。为办理《安全生产许可证》变更，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，延安市禾草沟一号煤矿有限公司委托我公司对延安市禾草沟煤业有限公司（延安市禾草沟煤矿一号井）进行安全现状评价。

我公司在签订安全评价合同后，成立了延安市禾草沟煤业有限公司（延安市禾草沟煤矿一号井）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2024年8月16日~17日到现场进行调查、搜集资料，并结合现场实际情况，分析各生产系统和辅助系统、安全管理等存在的危险、有害因素，查找存在的问题，对各生产系统和辅助系统、安全管理等进行符合性评价，提出安全对策措施及建议，并于2024年8月19日到矿对评价存在问题整改情况进行复查，在复查合格的基础上编制了《延安市禾草沟煤业有限公司（延安市禾草沟煤矿一号井）安全现状评价报告》。

在现场评价及报告编制过程中，得到了延安市禾草沟一号煤矿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.....	13
第七节 煤矿生产现状.....	20
第二章 危险、有害因素的识别与分析	25
第一节 危险、有害因素识别的方法和过程.....	26
第二节 危险、有害因素的辨识.....	26
第三节 危险、有害因素的危险程度分析.....	44
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.....	54
第五节 危险、有害因素的危险度排序.....	56
第六节 重大危险源辨识与分析.....	57
第七节 重大生产安全事故隐患判定.....	59
第三章 评价单元定性、定量分析评价	69
第一节 划分评价单元.....	69
第二节 选择评价方法.....	70
第三节 安全管理单元评价.....	71
第四节 地质勘探与地质灾害防治单元评价.....	80
第五节 开拓开采单元评价.....	85
第六节 通风单元评价.....	101
第七节 瓦斯防治单元评价.....	108
第八节 防治水单元评价.....	115
第九节 防灭火单元评价.....	124
第十节 粉尘防治单元评价.....	130

第十一节 运输、提升单元评价	135
第十二节 压风及其输送单元评价	145
第十三节 电气单元评价	148
第十四节 安全监控、人员位置监测与通讯单元评价	158
第十五节 总平面布置单元（含地面生产系统）评价	167
第十六节 安全避险与应急救援单元评价	170
第十七节 职业病危害防治单元评价	177
第四章 煤矿事故统计分析	184
第一节 矿井生产事故统计分析	184
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	185
第五章 安全措施及建议	188
第一节 安全管理措施及建议	188
第二节 安全技术措施及建议	188
第六章 安全评价结论	202
附 录	208

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

延安市禾草沟煤业有限公司（延安市禾草沟煤矿一号井）（以下简称禾草沟煤矿一号井）。

二、安全现状评价范围

对该矿《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

该矿原为整体托管矿井，目前原承托单位已撤场，煤矿已转为自营。本次安全现状评价的目的是为《安全生产许可证》变更提供技术支撑。

第三节 安全现状评价依据

一、法律、法规

1. 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第70号，2002年11月1日实施；2009年8月27日一次修订，2014年8月31日二次修订，2021年6月10日三次修订）

2. 《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令第65号，1993年5月1日实施；2009年8月27日修订）

3. 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第60号，2002年5月1日实施；2011年12月31日修订，2016年7月2日一次修正，2017年11月4日二次修订，2018年12月29日主席令第24号修正）

4. 《中华人民共和国煤炭法》（1996年8月29日主席令第75号发布，根据2016年11月7日主席令第57号修正）

5. 《中华人民共和国合同法》（2007年6月29日主席令第65号公布，2012年12月28日主席令第73号修正）
6. 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第4号颁布，1998年9月1日实施，2008年10月28日第一次修订，2019年4月23日第二次修正，2021年4月29日第三次修改）
7. 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第9号，2015年1月1日施行）
8. 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号，2014年1月1日施行）
9. 《安全生产许可证条例》（国务院令第397号、2013年7月18日国务院令第638号第一次修订、2014年7月29日国务院令第653号第二次修订）
10. 《工伤保险条例》（国务院令第375号，第586号修订）
11. 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第493号）
12. 《生产安全事故应急条例》（国务院令第708号）
13. 《煤矿安全生产条例》（国务院令第774号）

二、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》（中华人民共和国应急管理部令第16号）
11. 《防雷减灾管理办法（修订）》（中国气象局令第24号）
12. 《煤矿安全评价导则》（煤安监技装字〔2003〕114号）
13. 《国家安全监管总局 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. 《关于印发煤矿井下紧急避险系统建设管理暂行规定的通知》（安监总煤装〔2011〕15号）
19. 《关于煤矿井下紧急避险系统建设管理有关事项的通知》（安监总煤装〔2012〕15号）
20. 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）
21. 国家煤矿安全监察局《关于印发煤矿在用安全设备检测检验目录（第一批）的通知》（安监总规划〔2012〕99号）
22. 国家安全监管总局《关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75号）
23. 国家安全监管总局《关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》（安监总科技〔2016〕137号）
24. 国家安全监管总局、科技部、工业和信息化部《推广先进和淘汰落后安全技

术装备目录（第二批）》（公告〔2017〕19号）

25. 《国家安全监管总局 国家煤矿安全监察局印发<关于减少井下作业人数提升煤矿安全保障能力的指导意见>的通知》（安监总煤行〔2016〕64号）

26. 《国家煤矿安监局国家能源局关于印发<煤矿瓦斯等级鉴定办法>的通知》（煤安监技装〔2018〕9号）

27. 《国家煤矿安全监察局关于印发<煤矿防治水细则>的通知》（煤安监调查〔2018〕14号）

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

29. 《国家煤矿安全监察局关于印发<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）

30. 《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）

31. 《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）

32. 《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）

33. 《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）

34. 《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）

35. 《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）

36. 《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）

37. 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（国务院公报 2023 年第 26 号）

38. 《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）

39. 《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）
40. 《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）
41. 《国家矿山安全监察局关于开展隐蔽致灾因素普查和汛期水害防治专项监察的通知》（矿安〔2024〕39号）
42. 《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>》

三、陕西省有关法规、文件规定

1. 《陕西省安全生产条例》（2005年9月29日陕西省第十届人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过，2012年1月6日陕西省第十一届人民代表大会常务委员会第二十七次会议第一次修正，2017年9月29日陕西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十七次会议第一次修订，根据2020年6月11日陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《陕西省实施<中华人民共和国环境保护法>办法》等八部地方性法规的决定第二次修正，2023年9月27日陕西省第十四届人民代表大会常务委员会第五次会议第二次修订）
2. 《陕西省煤炭生产安全监督管理局、陕西煤矿安全监察局<关于印发陕西省煤矿重大灾害防治规定>的通知》（陕煤局发〔2016〕45号）
3. 《陕西省煤炭生产安全监督管理局<关于落实标本兼治遏制煤矿重特大事故工作实施方案>的意见》（陕煤局发〔2016〕46号）
4. 《陕西省安全生产委员会办公室 陕西省煤矿安全生产专业委员会办公室关于印发<陕西省煤矿安全生产红线清单>的通知》（陕安委办〔2020〕93号）
5. 《陕西省应急管理厅、陕西省自然资源厅、陕西省能源局、陕西煤矿安全监察局关于印发<陕西省煤矿安全整改提升基本标准>等六项煤矿安全管理规定的通知》（陕应急〔2021〕171号）
6. 《陕西省应急管理厅关于印发陕西省煤矿防治水工作“十必须、十严禁”的通知》（陕应急〔2023〕280号）
7. 《陕西省应急管理厅关于印发<陕西省煤矿企业安全生产许可证颁发管理实施细则（暂行）>的通知》（陕应急〔2021〕321号）

8. 《陕西省人民政府办公厅关于印发<陕西省煤矿瓦斯防治十条规定>的通知》（陕政办发〔2015〕56号）
9. 《国家矿山安全监察局陕西局关于强化矿山“技防”若干措施的通知》（矿安陕〔2023〕282号）
10. 《国家矿山安全监察局陕西局关于进一步加快推进煤矿监控系统数据上传和陕西局综合信息平台数据一致性的通知》（矿安陕函〔2023〕482号）
11. 《国家矿山安全监察局陕西局关于印发<陕西省煤矿透明地质保障建设技术规范（试行）>的通知》（矿安陕〔2024〕48号）
12. 《国家矿山安监局陕西局 陕西省应急管理厅关于加强全省矿山应急能力建设和救援工作的实施意见》（矿安陕〔2024〕50号）
13. 其他相关法律、法规

三、标准、规范

1. 《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-86）
2. 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T 50062-2008）
3. 《电能质量供电电压偏差》（GB/T 12325-2008）
4. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）
5. 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）
6. 《煤炭工业矿井设计规范》（GB 50215-2015）
7. 《煤矿井下供配电设计规范》（GB/T 50417-2017）
8. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）
9. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）
10. 《矿山电力设计标准》（GB 50070-2020）
11. 《煤矿井下粉尘综合防治技术规范》（AQ 1020-2006）
12. 《煤矿井工开采通风技术条件》（AQ 1028-2006）
13. 《安全评价通则》（AQ 8001-2007）
14. 《煤矿安全现状评价实施细则》（KA/T 1121-2023）
15. 《矿井压风自救装置技术条件》（MT 390-1995）
16. 《煤矿井下作业人员管理系统通用技术条件》（AQ 6210-2007）
17. 《煤矿职业安全卫生个体防护用品配备标准》（AQ 1051-2008）

18. 《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》（AQ 1029-2019）
19. 《煤矿安全监控系统通用技术要求》（AQ 6201-2019）
20. 《煤矿井下人员定位系统通用技术条件》（AQ1119-2023）
21. 《煤矿井下人员位置监测系统使用与管理规范》（MT/T 1198-2023）
22. 《综采工作面综合防尘技术规范》（MT/T 1188-2020）
23. 《综掘工作面综合防尘技术规范》（MT/T 1189-2020）
24. 《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）
25. 《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）
26. 《煤矿用架空乘人装置安全检验规范》（AQ 1038-2007）
27. 《煤矿用液压支架 第 1 部分：通用技术条件》（GB 25974.1-2010）

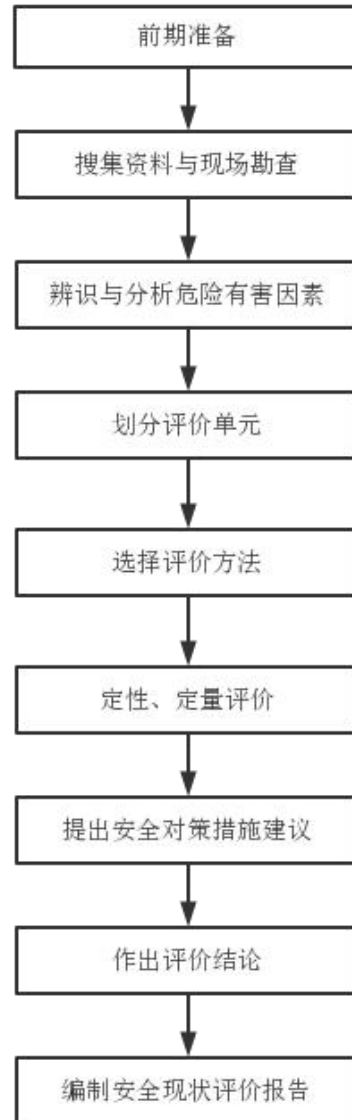
四、基础资料文件

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員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台账
4. 安全生产责任制、安全生产规章制度、安全技术操作规程
5. 安全管理机构成立文件
6. 应急救援预案、应急预案备案登记表、应急演练总结报告
7. 矿井灾害预防和处理计划
8. 井下劳动限员文件
9. 《延安市禾草沟一号煤矿有限公司 152 盘区开采设计说明书》
10. 《矿井瓦斯等级鉴定报告（2024~2025 年度）》（报告编号：6000240432）
11. 《检测报告》（报告编号：2022MT0419）
12. 《煤尘爆炸性、自燃倾向性检验报告》（报告编号：SAMJ/MZ-20014）
13. 《煤层理论最短发火期测定报告》（报告编号：GX-B1570/22-8-22016）
14. 《5#煤层最短自然发火期测试报告》
15. 《2024 年度矿井通风能力核定报告》
16. 《矿井通风阻力测定报告》（报告编号：CMACS/FZ-23017）
17. 《延安市禾草沟煤矿一号井生产地质报告》审查意见
18. 《延安市禾草沟煤矿一号井水文地质类型划分报告》审查意见

19. 采区设计、采掘工作面作业规程
20. 采掘工程平面图、井上下对照图、通风系统图、安全监控布置图和断电控制图、井下通信系统图、井上、下配电系统图、井下电气设备布置图等图纸
21. 高压供电合同
22. 主要矿用设备检测检验报告
23. 其它相关技术资料和文件等

第四节 评价程序

本次安全现状评价按照下列程序框图所示流程进行。



第五节 煤矿基本情况

一、概况

延安市禾草沟煤业有限公司（延安市禾草沟煤矿一号井）位于陕西省延安市子长市城西南 15km 处余家坪乡岷岷村西南，行政区划隶属于子长市余家坪乡管辖。

延安市禾草沟煤业有限公司（延安市禾草沟煤矿一号井）隶属于陕西省延安车村

煤业（集团）有限公司，陕西省延安车村煤业（集团）有限公司为延安能源化工（集团）有限责任公司下属公司。延安市禾草沟煤业有限公司（延安市禾草沟煤矿一号井）原为禾草沟煤矿，始建于1969年，1972年建成投产，设计生产能力0.10Mt/a。2007年6月19日，原禾草沟煤矿被列为延安市煤炭资源整合项目，陕西省人民政府以“陕政函〔2007〕74号”文予以批复。2008年11月，原陕西省国土资源厅以“陕国土资划采划〔2008〕319号”对禾草沟煤矿整合区范围做出了调整，扩大了整合范围，原禾草沟煤矿规划生产能力调整为0.6Mt/a。2013年1月，陕西省人民政府《关于延安市二次煤炭资源整合有关问题的批复》（陕政函〔2013〕6号），同意将原禾草沟煤矿分割为两个矿权，形成3.0Mt/a和0.6Mt/a两个整合矿井，即延安市禾草沟煤业有限公司煤矿和延安市禾草沟煤业有限公司（延安市禾草沟煤矿一号井）。延安市禾草沟煤业有限公司（延安市禾草沟煤矿一号井）资源整合项目于2009年5月开工建设，2012年10月基本建设完成，2013年8月完成安全设施及条件竣工验收，2013年12月完成综合验收，正式投入生产。“为了解决矿井后期生产存在的通风、安全出口、人员提升问题，矿井拟在现工业场地西部新建一条主斜井和回风斜井”，矿井进行了技术改造，该技术改造项目于2020年7月开工建设，2023年11月进入联合试运转，2024年7月完成安全设施及条件竣工验收，设计生产能力0.6Mt/a。为了提高矿井管理水平，2013年4月成立了延安市禾草沟一号煤矿有限公司管理该矿井。该矿原为整体托管矿井，目前原承托单位已撤场。

二、自然条件

（一）交通位置

禾草沟煤矿一号井位于子长市岷岷村，属子长市余家坪乡管辖，距子长市城区约15km。距205省道约7km，矿井南距延安市96km，北距榆林203公里，矿区交通主干铁路的西安～榆林段现已建成通车，西包公路穿越子长市。西延高等级公路及延安—靖边—榆林高等级公路已建成通车，子长至各乡镇及各主要生产矿均有正式公路和简易公路，交通条件较为便利。详见交通位置图1-5-1。



图 1-5-1 交通位置图

(二) 地形、地貌

延安市禾草沟煤矿一号井位于陕北黄土高原中部，属典型黄土高原地貌景观。矿内沟谷纵横，树枝状水系发育，水土流失严重。地形总趋势为西高东低。最高处位于冒天山，海拔 1404.47m，最低位于庙砭村，海拔 1100m，相对高差 304.47m。沟谷呈树枝状分布，形成黄土梁、峁、沟相间地形。

(三) 水系

子长矿区地表水系均属黄河水系，多属季节性河流。雨季暴涨且泥沙含量大，旱季断流。区内主要河流有秀延河、南河和羊马河。秀延河是黄河支流清涧河上游，由北西向南东流经矿区北部；南河由西、南西向东在子长市汇入秀延河，最大流量 4670m³/s(2002 年 7 月 4 日)；羊马河从南西向北西在磁窑村汇入南河，流量 10.48L/s~55.10L/s，一般 18.96L/s。虽都为长流水河，但流量有限，受季节性降水影响大，有时

会断流。羊马河支流栾家沟横穿矿区，流量 0.54L/s~10.22L/s，一般 3L/s 左右。每年 3 月份冰雪溶化期和 7~9 月分降雨季节为区内各河流的丰水期；5~6 月份及冬季为枯水期。据以往资料统计，大部分地表水属中~微强矿化水，矿化度多在 0.4g/L~0.6g/L，总硬度 10.0H°~15.0H°，PH 值为 7.1~8.0。

该矿地表水归属羊马河流域，区内不发育。

（四）气候

子长矿区属中温带大陆性暖温带干旱~半干旱季风气候。春季干燥多风沙，夏季炎热多雷雨，秋季晴朗降温快，冬季干冷雨量少。据子长市气象观测资料统计，该区年平均气温 9℃，年极端最低气温-24.1℃(1984 年 12 月 18 日)，最高为 37.6℃(1966 年 6 月 21 日)，最热的 7~8 月份平均气温 23℃，最冷的元~2 月份平均气温-7℃。冻土期为 11 月底至翌年 4 月初，最大冻土深度 103cm，一般冻土深度 78cm。最大风速 17m/s，一般 1.7m/s~1.8m/s，夏秋季多为东南风，一般为二级。

据子长市气象局近几年降水资料，年最大降水量 742.3mm，年最小降水量 237.0mm，年平均降水量为 465.93mm。蒸发量一般为降雨量的三倍大于 1300mm。降水期主要集中在 7~9 月份，占年降水总量的 70%以上。年冰霜日数最多 9 天，平均 3 天，年无霜期 175 天。

（五）地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）附录 A，子长市的抗震设防烈度为 6 度，地震加速度值为 0.05g，地震分组属于第一组（地震反应谱特征周期 T_m 为 0.35s）。

三、证照情况

（一）营业执照

名称：延安市禾草沟一号煤矿有限公司

类型：有限责任公司

经营场所：陕西省延安市子长市余家坪乡庙砭村

统一社会信用代码：916100000712632385，成立日期：2013 年 4 月 28 日，营业期限：长期

法定代表人：白世民

（二）采矿许可证

矿山名称：延安市禾草沟煤矿一号井

采矿权人：延安市禾草沟煤业有限公司

开采方式：地下开采

证 号：C6100002015071110139235，有效期限：2015年7月16日至2025年7月16日

（三）安全生产许可证

企业名称：延安市禾草沟煤业有限公司（延安市禾草沟煤矿一号井）

证 号：（陕）MK安许证字〔2024〕0079号，有效期至2026年07月15日

（四）主要负责人安全生产知识和管理能力考核合格证

主要负责人：白世民

证 号：610632197410131011，有效期限：2024年4月28日至2027年4月27日

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

第六节 煤矿生产条件

一、井田境界

根据原陕西省国土资源厅颁发的《采矿许可证》（证号：C6100002015071110139235），有效期限至2025年7月16日，井田范围由8个拐点坐标圈定，矿区面积为16.6030km²，开采深度由+1085m至+905m标高。矿区范围拐点坐标见表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	纬距 (X)	经距 (Y)	点号	纬距 (X)	经距 (Y)
1	4103868.00	37373002.00	1	4103873.168	37373116.827
2	4103854.00	37377902.00	2	4103859.170	37378016.847
3	4103209.00	37377902.00	3	4103214.167	37378016.848
4	4103209.00	37378365.00	4	4103214.168	37378479.850
5	4102309.00	37378365.00	5	4102395.164	37378479.850
6	4102309.00	37376480.00	6	4102395.163	37376594.842
7	4099779.00	37376480.00	7	4099784.151	37376594.830

8	4099819.00	37373000.00	8	4099824.151	37373114.830
---	------------	-------------	---	-------------	--------------

二、地质特征

（一）地层

煤矿区内地表多被上更新统马兰组（ Q_{3m} ）地层覆盖。沟谷中有侏罗系中统延安组和少量的瓦窑堡组第三、四段地层出露。据地质填图和钻孔揭露的地层由老到新依次为：中生界三叠系上统永坪组（ T_{3y} ）、瓦窑堡组（ T_{3w} ）、侏罗系中统延安组（ J_{2y} ）、新生界新近系上新统静乐组（ N_{2j} ），第四系中更新统离石组（ Q_{2l} ），上更新统马兰组（ Q_{3m} ）。

1、中生界三叠系上统永坪组（ T_{3y} ）

为三叠系含煤地层的基底，岩性以灰绿、灰白色中粒石英砂岩为主，夹细粒砂岩及粉砂岩薄层，局部含油。该组无钻孔穿透，厚度不详。

2、中生界三叠系上统瓦窑堡组（ T_{3w} ）

为本区的含煤地层，区内地表沟谷底有零星出露。据本次勘查结合以往地质资料，该组厚度 134.34m~482.39m，与下伏永坪组整合接触。

该组在区域上一般由五个旋迴（五个段、 T_{3w}^{1-5} ）组成，每旋迴下部为灰黑色中—细粒砂岩、泥岩和粉砂岩交互出现，富含钙质结核和植物化石；中部为灰色中细粒砂岩、粉砂岩、深灰色泥岩和粉砂岩互成韵律；上部为主要含煤段，为黑色粉、细砂岩互层。

该组共含煤层 6 层，其中 5 号煤层、3 号煤层为全区可采煤层，2 号煤层为区内局部可采煤层。

3、侏罗系中统延安组（ J_{2y} ）

沿主要沟系、沟谷两侧中下部分布，地表岩石露头零星分布。下部以浅灰黄、灰白色巨厚层中、细粒石英长石砂岩为主，具大型斜层理，含黄铁矿结核。中间夹粗粒砂岩及粉砂岩薄层。上部为长石石英砂岩、灰黑色泥岩、粉砂质泥岩。厚 64.91m~322.48m，平均厚度 179.36m。与下伏上三叠统瓦窑堡组呈不整合接触。

4、新生界新近系上新统静乐组（ N_{2j} ）

主要分布于沟谷边坡。该组厚度 0~75.7m，与下伏中生界不整合接触。

岩性主要为紫红、棕红色粘土、砂质粘土，含多层钙质结核。底部有透镜状砂砾石层，砾石多为泥砾、砂砾，半固结状。

5、新生界第四系中更新统离石组（ Q_2l ）

主要分布于沟谷边坡。在较大沟谷边坡呈不规则条状产出。该组厚度 0~11.30m，不整合于其下所有老地层之上。

岩性主要为褐黄色、浅棕黄色粉土、粉质粘土、砂质黄土，垂直节理发育，含成层分布的钙质结核；底部局部见灰白、褐黄色砂、砂卵石层。

6、新生界第四系上更新统马兰组（ Q_3m ）

该组是区内第四系主体沉积，地表出露范围大，遍布于各梁峁的顶部及沟坡地带，厚度 1.00m~64.00m，覆盖于所有老地层之上。

岩性主要为土黄、褐黄色、浅黄色粉土、砂质黄土，偶见钙质结核。

（二）地质构造

煤矿位于子长矿区西南部，总体构造形态为一向西缓倾的单斜构造，倾角 1° ~ 3° ，局部发育有宽缓的波状起伏，未发现褶皱，无岩浆活动迹象，构造简单。根据矿方提供资料及井下核实，152 盘区南翼中部存在一条东西走向、倾向北、倾角 60° ~ 80° 的小型断层，断距一般不大于 2m，对工作面开采无大的影响。综上禾草沟煤矿一号井为构造简单型矿井。

（三）岩浆岩及陷落柱

区内未发现岩浆岩和陷落柱。

（四）煤层、煤质

1. 含煤性

据矿区勘探报告及以往资料，瓦窑堡组地层厚度 307.19m，含煤层（煤线）6 层，煤层总厚度平均 3.80m，含煤系数平均 1.20%。

矿区内具对比意义的煤层有 6 层，自上而下编号为 5^上、5 号、4 号、3 号、2 号和 1 号。其中 5 号煤层全区可采，3 号煤层全区可采，为区内主要可采煤层。2 号煤层为区内局部可采煤层。其余均为不可采煤层。禾草沟煤矿一号井目前开采 5 号煤层。

2. 可采煤层

据以往钻孔资料可知，5 号煤层、3 号煤层均为全矿可采，为区内主要可采煤层，2 号煤层为区内局部可采煤层。可采煤层主要特征分述如下：

5 号煤层位于瓦窑堡组第四段上部，煤厚 1.30m~2.69m，平均 2.05m，结构较简单，含 1~3 层夹矸，在赋煤范围内属全部可采的稳定煤层，由于夹矸原因煤矿开采

实际煤厚为 1.6m。其顶板岩性为灰黑色泥岩、底板为炭质泥岩及黑色泥岩，底板标高 1025m~1085m，由东向西倾伏，地层倾角 1~3°。

3 号煤层位于瓦窑堡组第三段上部，与上部 5 号煤层间距 33.60m~44.30m，平均 39.84m。煤厚 0.65m~1.05m，平均 0.81m，煤层结构简单无夹矸，属全区可采的稳定煤层。其顶板岩性为泥岩，底板为泥岩，底板标高 985m~1045m，由东向西倾伏，地层倾角 1°~3°。

2 号煤层位于瓦窑堡组第二段中部，煤厚 0.14m~0.75m，可采煤厚平均 0.56m，结构简单，不含夹矸，为局部可采的较稳定煤层。其顶板岩性为砂质泥岩、粉砂岩，底板为砂质泥岩，底板标高 905m~935m。与上部 3 号煤层间距平均 76m。

煤层的盖层为基岩，煤层埋深主要受地形的控制，在沟谷区浅，在梁峁区深。

3. 煤质及工业用途

根据《中国煤炭分类》国家标准（GB/T 5751-2009），由于胶质层最大厚度 Y 小于 25.0，故本次采用表征煤化程度的浮煤干燥无灰基挥发分（Vdaf）产率和黏结指数（GR.I）做为煤类划分指标，区内 5 煤层划分为气煤 45 号（QM45）；3 煤层主要为气煤 45 号（QM45），含极少量的气煤 34 号（QM34）和气肥煤 46 号（QF46）；2 煤层要为气煤 45 号（QM45），含极少量的气煤 34 号（QM34）。故各煤层煤类主要为气煤 45 号（QM45）。

该区煤质优良，各煤层为低-中灰、高挥发分煤、低硫、低磷分、中高发热量-特高发热量、强-特强黏结、富油、中等可选的气煤（QM45 号）。根据煤质特点，可用于炼焦、低温干馏法生产低温焦油，亦可作为动力用煤及气化、液化等化工工业原料。

（四）水文地质

1. 水文地质条件

禾草沟煤矿一号井有限公司位于子长矿区的中南部，西部为禾草沟煤矿，北及东北部与羊马河煤矿相邻，东部与永明煤矿相邻，南部与元屯沟井田相邻。矿井边界构成均为人为边界，无断层，隐伏露头、火成岩体等形成的天然边界，矿井水文地质条件处于区域水文地质条件背景下，主要受区域水文地质条件影响和制约，矿井边界不会造成矿井内含水层之间水力联系的变化。

2. 含水层

矿井主要含水层为煤系及其上覆地层中的砂岩含水层。由于受沉积作用的控制，含水层与隔水层相间存在，形成多层结构的复合承压含水层。煤系及其上覆地层中的砂岩富水性弱，透水性不好，水力联系差，加上地形复杂，地表径流条件好，渗透补给有限，补充量不足等，其含水量都不大；同时受隔水层阻隔，各含水层之间多无水力联系。

根据以往勘探资料结合矿井生产资料，综合分析地层及其含水性，根据含水层岩性、结构及其富水性的变化，由新至老将本区含水层划分为以下三组四个层。

（1）第四系中上更新统黄土层孔隙潜水含水层（H₁）

该含水层区内广泛分布，厚 2m~114.30m，一般梁区厚，沟谷薄。该层接受大气降水入渗补给，由塬区向沟谷方向径流，以泉或面状渗出为主要排泄形式，泉流量 0.014L/s~0.610L/s，水位标高 1089.16m~1170.80m，据邻区泉水水质化验资料，矿化度 0.470g/L，为 HCO₃-Na·Mg 型中硬淡水，水温 9.5℃~24℃。该层富水性弱。

（2）侏罗系中统延安组裂隙含水层（H₂）

分布于矿区西部以外，出露于沟谷一带，向东尖灭。岩性为细-中-粗粒砂岩，接受大气降水补给，富水性弱，据邻区贯屯井田水文一队施工的水 1、水 2 孔抽水试验资料，单位涌水量 0.0013L/s·m~0.00507L/s·m，渗透系数 0.00248m/d~0.00947m/d，水质多为 HCO₃·SO₄—Na·Mg 型水，矿化度低，为 0.45g/L~0.51g/L。接受大气降水及地表水下渗补给，在沟谷一带以侵蚀性泉的形式排出地表，泉流量 0.01g/L~1.00g/L，总流量 7.886g/L。在有静乐组红土隔水层区呈现出承压性，据羊马河井田 Y9 孔抽水试验资料，单位涌水量 0.000513L/s·m，渗透系数 0.001487m/d，矿化度为 0.482g/L~0.684g/L。水质多为 HCO₃·SO₄—Na·Mg 和 HCO₃—Na·Mg·Ca 型中硬淡水。该层富水性弱。

（3）三叠统瓦窑堡组孔隙承压含水岩组（H₃）

1) 三叠系上统瓦窑堡组上段裂隙承压含水层(H₃₋₁)

上段自 5 号煤底板砂岩至瓦窑堡顶面，全煤矿分布，区内沟谷有零星出露。岩性为厚层中粒砂岩及细粒砂岩，灰~灰黑色粉砂岩、砂质泥岩夹泥岩薄层，砂岩胶结类型为孔隙式，平均厚度 36.65m。据野外测绘调查泉流量 0.014L/s-0.12L/s，据煤矿 2020 年施工的井筒检查孔 J2、J3 抽水资料，涌水量 0.014L/s-0.022L/s，单位涌水量 0.000227L/s·m-0.000311L/s·m，渗透系数 0.000274m/d-0.000425m/d，水质化验结果，

矿化度 2.61g/L-2.737g/L，属 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}\cdot\text{Na}$ 型，水温 12°C - 16°C 。J2 水文测井岩化曲线显示，出水段无明显变化。J3 盐化测井解释出水层深度从静止水位 142.56m-153.00m，标高 1139.4m-1149.84m，主要岩性为基岩风化带灰黄色中粒砂岩。该层裂隙不发育，富水性弱。

2) 三叠系上统瓦窑堡组中段裂隙承压含水层(H₃₋₂)

中段自 3 号煤底至 5 号煤层底板砂岩，全煤矿分布，埋藏较深。岩性为灰白-灰黑色中细粒砂岩，粉砂岩、泥岩及煤层，砂岩胶结类型为孔隙式，具水平及波状层理，平均厚度 66.22m，该层裂隙稀疏，岩芯完整，采取率一般大于 80%，据最新施工的井筒检查孔 J4 抽水资料，涌水量 0.014L/s，单位涌水量 0.000240L/s·m，渗透系数 0.0001176m/d，水质化验结果，矿化度 2.87g/L，属 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}\cdot\text{Na}$ 型，中等矿化水，水温 17°C 。该层富水性弱。

3. 隔水层

(1) 第四系粉砂土亚粘土隔水层段 (G₁)

位于第四系的中上部，分布不均，由深灰色、含云母的中密亚粘土和黄褐色为主的细砂、粉砂组成，隔水性较好。

(2) 新近系粘土隔水层 (G₂)

分布广泛，出露于沟谷上游近沟脑部位，厚 0m-75.70m，位于上三叠统含水层之上，第四系松散层孔隙含水层之下。为一套浅棕红色—灰色砂质粘土组成，隔水性较好。

(3) 三叠系上统泥岩砂质泥岩隔水层段 (G₃)

3 号煤层以上岩性为灰白泥岩、砂质泥岩段，具水平及波状层理，岩芯完整，采取率一般大于 80%。隔水性一般。

4. 矿井涌水量及水文地质类型

该矿于 2021 年 10 月委托陕西省一九四煤田地质有限公司编制了《延安市禾草沟煤矿一号井矿井水文地质类型划分报告》，延安车村煤业集团有限责任公司总工程师组织相关专业技术人员对报告进行了审查，并出具了审查意见书。预测矿井正常涌水量 $38.25\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $57.37\text{m}^3/\text{h}$ ，矿井水文地质类型为中等型。

(五) 工程地质

矿井内地形切割强烈，地貌条件复杂，新构造运动弱，构造形态简单，地层为沉

积成因的碎屑岩类，岩体结构多为互层状，可采煤层顶板多为中等完整的层状结构岩体（细粒砂岩和粉砂岩）等，岩体质量中等，岩石强度为软弱-中硬岩类，属不稳定-中等稳定顶板和较软-中硬顶、底板，局部地段易发生矿山工程地质问题。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021），对矿井实际的工程地质资料进行分析，确定该区的工程地质类型为层状岩类中等复杂程度（即Ⅲ类Ⅱ型）的矿床。

（六）其它开采技术条件

1. 瓦斯

根据西安科技大学 2024 年 8 月编制的《矿井瓦斯等级鉴定报告（2024~2025 年度）》（报告编号：6000240432）：禾草沟煤矿一号井 2024 年矿井绝对瓦斯涌出量 $6.41\text{m}^3/\text{min}$ ，相对瓦斯涌出量 $5.23\text{m}^3/\text{t}$ ，回采工作面最大瓦斯涌出量 $2.43\text{m}^3/\text{min}$ ，掘进工作面最大瓦斯涌出量 $0.53\text{m}^3/\text{min}$ ，矿井二氧化碳绝对涌出量为 $4.27\text{m}^3/\text{min}$ ，二氧化碳相对涌出量 $3.48\text{m}^3/\text{t}$ ，该矿为低瓦斯矿井。

2. 煤尘爆炸性、煤层自燃倾向性

根据陕西煤田地质工程科技有限公司 2022 年 10 月 18 日编制的《检测报告》（报告编号：2022MT0419），3 号煤层的干燥无灰基挥发分含量为 39.09%，具有煤尘爆炸性，煤层为Ⅱ类自燃煤层。

根据陕西煤矿安全装备检测中心有限公司 2020 年 10 月 30 日编制的《煤尘爆炸性、自燃倾向性检验报告》（报告编号：SAMJ/MZ-20014），5 号煤层的干燥无灰基挥发分含量为 40.89%，具有煤尘爆炸性，煤层为Ⅱ类自燃煤层。

3. 最短自然发火期

根据中检集团公信安全科技有限公司 2022 年 6 月编制的《煤层理论最短发火期测定报告》（报告编号：GX-B1570/22-8-22016），3 号煤层最短自然发火期为 60 天。

根据西安科技大学 2024 年 7 月编制的《5#煤层最短自然发火期测试报告》，5 号煤层最短自然发火期为 53 天。

4. 冲击地压

目前该矿开采深度较浅，通过矿压观测资料及矿压显现情况看，地压对煤层开采影响不大，不存在冲击地压现象。根据地质报告及周边煤矿开采情况和该矿实际开采

情况，矿井无冲击地压危险。

5. 地温

以往钻孔简易测温资料表明，区内地温梯度介于 $2.13^{\circ}\text{C}/100\text{m}\sim 2.55^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ 之间，小于 $3.0^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ ，地温梯度正常。

三、矿井储量及服务年限

截至 2023 年 12 月底，矿井保有资源量 4158.9 万 t，可采储量 2364.7 万 t，设计生产能力 60 万 t/a，矿井储量备用系数按 1.4 计算，剩余服务年限 28.2 年。

四、相邻矿井情况

禾草沟煤矿一号井位于子长矿区的中南部，西部为禾草沟煤矿，北及东北部与羊马河煤矿相邻，东部与永明煤矿相邻，南部与元屯沟井田相邻。

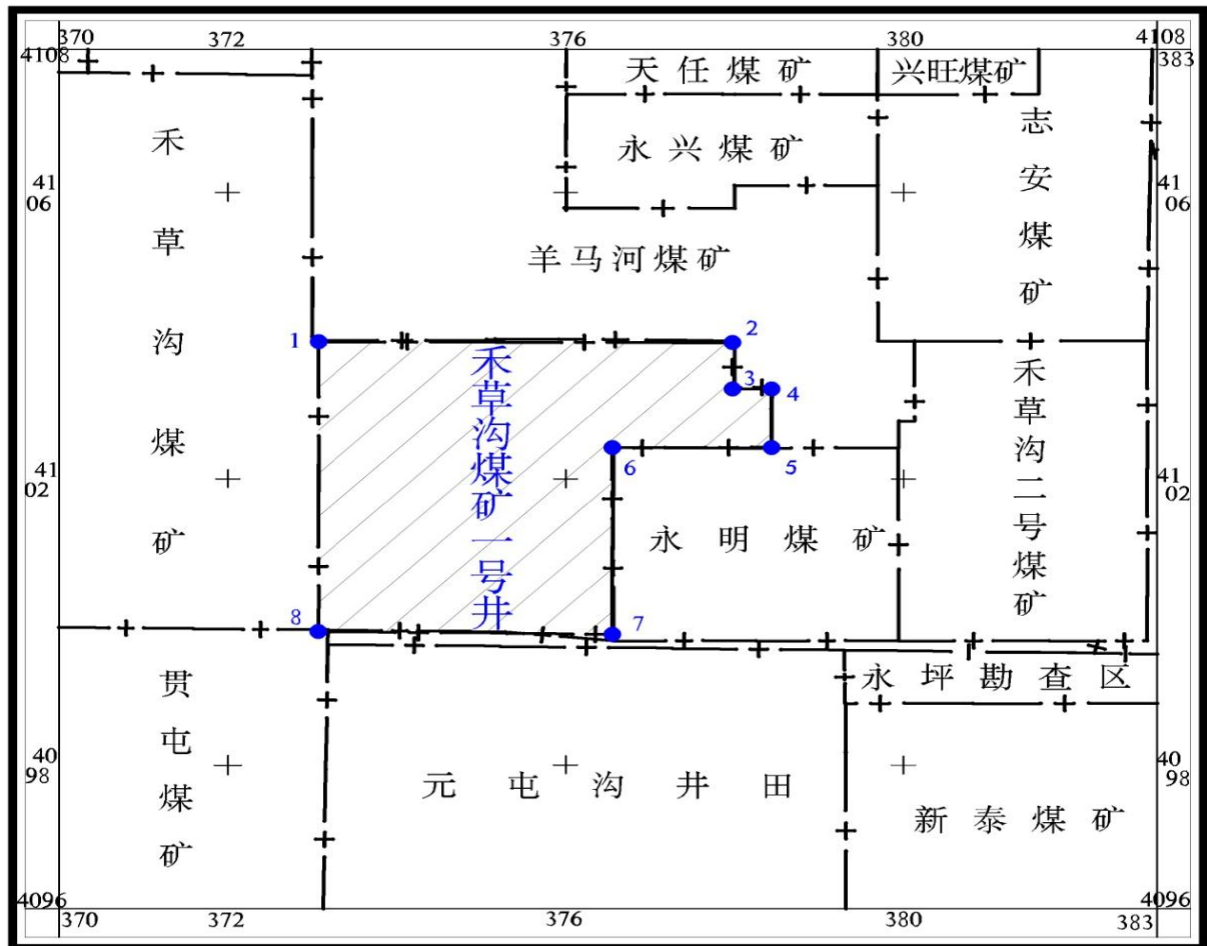


图 1-6-1 相邻矿井分布示意图

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，配备了五职矿长，建立了安全管理机构，配备了相应的安全生产管理人员；由主要负责人组织制定了安全生产责任制、安全生产规章制度和岗位操作规程；主要负责人、安全生产管理人员和特种作业人员均经考核合格持证上岗；该矿为从业人员办理了工伤保险，并缴纳了工伤保险费。

二、生产概况

1. 开拓开采系统

该矿采用斜井开拓，共布置3条井筒。在矿井东北部布置工业场地，工业场地内布置副斜井；在工业场地西部新增工业场地，新增工业场地布置主斜井、回风斜井2条井筒。原工业场地内主斜井、回风立井已弃用、封闭。

主斜井装备带式输送机、架空乘人装置（已停用），担负原煤提升任务，兼作矿井进风井和安全出口；副斜井装备单钩串车提升设备及架空乘人装置，担负矿井人员、矸石、材料及设备辅助提升任务，兼作矿井进风井和安全出口；回风斜井担负矿井回风任务，兼作安全出口。

该矿井田含煤6层，自上而下分别为5[±]、5号、4号、3号、2号、1号煤层。其中5号、3号煤层为全区可采煤层，2号煤层为部分可采煤层，其余煤层均不可采。

矿井按煤层划分为两2个水平，5号煤层单独划分为一水平，3号、2号煤层划分为二水平。一水平开采水平标高为+1060m，二水平开采水平标高为+1020m。矿井共划分为5个盘区，5号煤层划分为151、152盘区，3号煤层设计划分为231、232盘区，2号煤层局部可采，设计划分为321盘区。目前开采盘区仅为152盘区。

矿井目前共布置1个回采工作面、1个备用工作面、2个掘进工作面，分别为15210综采工作面、15208备用综采工作面、15206切眼掘进工作面、15219辅助运输顺槽掘进工作面（停掘供风）。

采煤工作面采用走向长壁后退式采煤法、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，主斜井、副斜井进风，回

风斜井回风。回风斜井安装 2 台 FBCDZ№19 型防爆对旋轴流式通风机，其中 1 台运转，1 台备用。通过风机反转实现反风。

矿井目前设 1 个生产水平和 1 个生产盘区，分区通风符合规定。采煤工作面采用“Y”型通风方式，掘进工作面采用局部通风机压入式通风，盘区变电所采用独立通风。在通风路线上设置风门、调节风窗、密闭、挡风墙、风桥等通风设施。

3. 主要设备情况

序号	名称	型号	数量（台）	安装地点
1	单绳缠绕式提升机	JK-2×1.5	1	副斜井
2	带式输送机	DTL、DSJ	7	地面栈桥上仓 主斜井 井下带式输送机 主运输巷
3	电机车	CBL5/6GP（A） CTL5/6GB CTL12/6GP CTL12/6GB	7	井下辅运大巷、 地面车场
4	架空乘人装置	RJKY30-25/800P（A）	1	副斜井
5	主通风机	FBCDZ№19	2	回风斜井
6	水泵	MD280-43×5（P）型	3	中央水泵房
7	空气压缩机	LGFD-40/8 SAV+220A-8T	5	地面空气压缩机房

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 KJ73X 型安全监测监控系统，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。建立了井下临时瓦斯抽采系统，现场检查已停用。

5. 防尘系统

地面主工业广场内建有 2 座 200m³ 静压水池，水源取自矿井处理水，消防管路采用无缝钢管沿主斜井（DN150）、副斜井（DN200）敷设至井下；井下运输大巷采用 DN125 无缝钢管，辅助运输大巷、回风大巷和采掘工作面均使用 DN100 无缝钢管；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。

在水平大巷、盘区大巷设置自动隔爆装置，在采煤工作面顺槽、掘进巷道等地点设置辅助隔爆水棚。

6. 防灭火系统

该矿5号煤层为Ⅱ类自燃煤层，编制了矿井防灭火专项设计，采取注氮、喷洒阻化剂的综合防灭火措施；建立了束管监测系统和人工采样监测系统。消防洒水系统与防尘供水系统共用1套管路。井下消防管路系统敷设到采掘工作面，并按要求设置支管和阀门。

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

7. 监测监控与通信系统

该矿安装1套KJ73X型安全监测监控系统，已与国家矿山安全监察局陕西局、延安市应急管理局、子长市工业和煤炭局联网。

该矿通信系统包括行政通信系统和调度通信系统。行政通信提托当地市话网络，调度通信系统采用OX-880D-HC型矿用数字程控交换机，容量272门。该矿井下安装KT502型语音广播系统。

该矿装备了图像监视系统和KJ1150J型井下人员精确定位系统。

8. 排水系统

在主斜井井底附近设中央水仓及水泵房。中央泵房共有3台MD280-43×5（P）型耐磨多级离心水泵，额定流量280m³/h，额定扬程215m，1台在用，1台备用，1台检修。排水管路为2趟Φ273×8mm无缝钢管，沿副斜井井筒敷设；主、副水仓有效容积2017m³。

9. 电气系统

（1）供电电源

矿井具有双回路供电电源，一回路电源引自余家坪35kV变电站35kV侧母线段，供电线路采用JL/G1A-240/30型钢芯铝绞线，线路长度2.166km，入户端采用YJV₂₂-26/35-3×400mm²型电力电缆，线路长度0.4km；另一回路电源引自羊马河110kV变电站35kV侧母线段，供电线路采用JL/G1A-240/30型钢芯铝绞线，线路长度为4.973km，入户端采用YJV₂₂-26/35-3×400mm²型电力电缆，线路长度0.2km；供电线路采用铁塔架空敷设，全线架设OPGW-24B1-50型复合地线光缆，供电线路均未分接任何其它负荷，未装设负荷定量器。正常运行方式为：两回路电源分列运行；当一回路停电时，另一回路能担负矿井全部负荷。

（2）地面供电

在工业场地建有 35kV 变电站一座，主变压器、35kV 高压开关柜、10kV 高压开关柜等均采用室内布置，实现对全矿井的供配电。

工业场地设有地面 10kV 配电点、主要通风机房 10kV 配电室、空气压缩机房 0.4kV 配电室、主斜井空气压缩机房 10kV 配电室、主斜井驱动机房 10kV 配电室、副斜井提升机房 0.4kV 配电室、副斜井架空乘人装置 0.4kV 配电室。

（3）井下供电

该矿采用 10kV 电源下井，现有 2 回路下井电缆，均引自 35kV 变电站 10kV 配电室 10kV 侧不同母线段，供电线路采用 MYJV₂₂-8.7/10kV-3×300mm² 型电力电缆，沿主斜井井筒敷设至井下中央变电所，线路长度约为 1000m。

井下设有中央变电所、采区变电所、15202 配电点等变电所或配电点，为区域内相关设备供电。

10. 运输、提升系统

井下原煤全部采用带式输送机 and 刮板输送机连续运输。

辅助运输：副斜井安装 JK-2×1.5 型单绳缠绕式提升机，斜井串车提升，担负物料、设备的提升任务；为减轻入井人员劳动强度，在副斜井安装 1 部架空乘人装置，担负人员运输任务。井下辅助运输选用电机车，担负物料、人员的运输任务。

11. 压风及其输送系统

该矿采用地面集中供风方式，地面设置了副斜井空气压缩机房、主斜井空气压缩机房，共安设 5 台风冷空气压缩机。副斜井敷设 Φ159×5mm 无缝钢管、主斜井敷设 Φ219×6mm 无缝钢管为压风主管路至井下。井下主管路敷设 Φ133×5mm、Φ114×5mm 无缝钢管，采煤工作面两顺槽、掘进工作面均敷设 Φ114×5mm 无缝钢管为压风支管路。

12. 爆炸物品贮存运输与使用系统

矿井未设计井下爆炸物品库，在建井期间建设了 1 处地面爆炸物品库，因后期井下巷道掘进均采用综掘工艺，不再使用爆炸物品，现地面爆炸物品库已废弃。

13. 总平面布置单元（含地面生产系统）

地面生产系统包括主斜井工业场地、副斜井工业场地和辅助设施。

矿井原煤由主斜井带式输送机运输至地面栈桥带式输送机后进入原煤仓，再经

101 仓下带式输送机进入准备车间，经筛选将原煤分为 50mm 以下和 50mm 以上煤种。50mm 以下煤种直接进行洗选，50mm 以上经破碎机破碎以后洗选，洗选出的矸石进入矸石仓外运，洗选出的精煤经皮带运输至地面储煤场，经装载机装车后销售。

副斜井地面生产系统，采用提升机提升，担负全矿井设备、材料等的运送任务。

辅助生产设施由变电所、通风机房、空压机站、机修车间及综采设备库灯房、检身房、热风炉、器材库、锅炉房、平板房、材料大型设备库等组成。

14. 安全避险与应急救援系统

该矿建立了安全避险系统，为下井人员配备了自救器，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。

该矿现设置 1 座永久避难硐室、1 座临时避难硐室和 2 处自救器补给站。

该矿建立了应急救援组织机构，建立健全了应急管理规章制度，对从业人员进行安全避险和应急救援培训；编制了应急救援预案并组织评审、备案，由经理批准后实施；制定了 2024 年应急预案演练计划并按照计划组织实施。

该矿矿山救护工作由子长市矿山救护队提供，双方签订了《救护协议书》（有效期至 2024 年 12 月 31 日）。子长市矿山救护队距该矿约 19km，行车时间不超过 30min；同时该矿成立了兼职救护队，在工业场地内设有固定办公场所，配备了矿山救护装备、车辆和器材。

根据矿井灾害特点，结合所在区域实际情况，该矿储备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。

15. 职业病危害防治系统

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

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

第二章 危险、有害因素的识别与分析

第一节 危险、有害因素识别的方法和过程

一、危险、有害因素识别的方法

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

二、危险、有害因素识别的过程

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

第二节 危险、有害因素的辨识

经辨识，该矿在生产过程中可能存在的主要危险、有害因素有：冒顶、片帮、瓦斯、粉尘、火灾、水害、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。

1. 煤层顶底板岩性影响

该矿现开采5号煤层。

5号煤层顶板岩性为灰黑色泥岩、底板为炭质泥岩及黑色泥岩，属软弱岩层。在矿井生产过程中，很容易在巷道底板产生积水，使得底板岩层浸水。一般岩体均具有软化性，即岩石浸水后其强度降低，这就使得巷道在同等围岩应力的条件下更容易破

坏。如果巷道底板岩层为泥质胶结岩层时，遇水后产生破碎、泥化，甚至完全丧失强度。遇水膨胀性底鼓发生是由于底板岩层含有大量粘土矿物，遇水后产生膨胀和崩解，从而导致底鼓。

因此在顶板管理上应采取措施。若管理不到位，支护不及时、支护强度降低，在采掘过程中经常出现顶板离层失稳、漏顶、底鼓严重、支架歪架倒架等现象，有可能引发片帮、冒顶等灾害。

2. 构造

煤矿总体构造形态为一向西缓倾的单斜构造，倾角 $1^{\circ} \sim 3^{\circ}$ ，局部发育有宽缓的波状起伏，未发现褶皱，无岩浆活动迹象，构造简单。152盘区南翼中部存在一条东西走向、倾向北、倾角 $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 的小型断层，断距一般不大于2m，对工作面开采影响不大。区内未发现岩浆岩和陷落柱。禾草沟煤矿一号井为构造简单型矿井。

目前地质构造对顶板管理影响较小，在后续采掘过程中时应加强防范，采取超前探测、超前支护等安全措施，确保安全。

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到位，容易发生冒顶、片帮等事故。

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

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

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

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

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

(7) 采煤机割煤后移架不及时，顶板暴露时间较长，容易发生冒顶。

(8) 采煤工作面两巷施工时间较长，锚网锈蚀，超前液压支架升降破坏锚网，易发生局部冒顶。

（9）采煤工作面过断层、构造处支架间隔大，顶板破碎时矸石或顶煤漏顶，造成局部支架失稳，易发生局部冒顶。

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

（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，顶板离层观测不到位等易引发巷道变形和采面冒顶事故。

（12）沿空留巷内切顶卸压不到位，单体液压支柱初撑力不足等不能有效的支护顶板，容易造成冒顶事故。

4. 掘进工作面

（1）施工过程中支护不及时、临时支护未正常使用，空顶时间长、支护强度不足，未执行敲帮问顶制度，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）巷修地点一般是服务年限较长、受围岩采动压力影响较大、顶板离层、两帮松散的巷道。因此，在巷道更换支护材料和扩大断面时，极易片帮和冒顶，对施工人员的安全造成威胁。

（7）掘进工作面过老巷、贯通时，易发生冒顶事故。

（8）掘进工作面施工后不使用临时支护、临时支护不及时或支设不合格，空顶作业，容易造成冒顶。

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

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

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

（三）易发生顶板事故的场所

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

掘进工作面较易发生冒顶的地点有：掘进迎头，巷道交岔点，巷道维修施工地点、应力集中区、构造带等区域。

二、瓦斯

（一）瓦斯危害类型

该矿为低瓦斯矿井，在生产中存在的瓦斯危害主要有：瓦斯爆炸、瓦斯燃烧、瓦斯窒息等。

（二）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、掘进工作面、顶板高冒处和采煤工作面等地点。

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

（三）瓦斯事故的主要原因

1. 该矿正常生产时，如果采、掘工作面集中布置，可能造成风量集中，通风阻力大，用风地点风量调配困难，网络结构不合理，出现微风区域或无风区域，瓦斯不能及时排出，造成瓦斯积聚。

2. 该矿采煤工艺为综采工艺，开采强度较大，工作面绝对瓦斯涌出量大，当顶板冒落时，大量瓦斯从采空空间涌入采煤工作面，造成工作面瓦斯浓度超限。

3. 矿井正常生产时，如果瓦斯排放措施落实不到位，供风量达不到稀释瓦斯浓度要求等，可能导致工作面瓦斯浓度超限。

4. 巷道贯通后，未调整通风系统或通风系统调整不到位，安全措施不落实，易发生瓦斯超限。

5. 在生产过程中，遇断层等构造带，在过构造带时，若不采取措施，在构造带附近可能出现瓦斯积聚。

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

7. 存在引爆火源

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

撞击摩擦火花：采掘机械、设备之间的撞击、及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，均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布）等均能产生静电火花引爆瓦斯。

地面雷击：雷电沿金属管线传导到井下引爆瓦斯。

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

9. 若瓦斯超限使用抽采泵、抽采管路、监控设备等安全设施时故障，导致瓦斯抽采不及时，采掘过程中易引起瓦斯超限。

（四）易发生瓦斯危害的场所

采掘工作面及其进、回风巷道、构造带等。

三、粉尘

（一）粉尘危害及类型

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

粉尘危害的主要类型有：煤尘爆炸、矽肺病、煤矽肺等职业病。

（二）煤尘爆炸的条件

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

（三）粉尘危害的主要原因

1. 该矿 5 号煤层产生的煤尘具有爆炸危险性，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，综掘机组割煤是主要产尘源，若采掘工作面防尘设施不完善，无喷雾洒水装置；采掘机组内、外喷雾装置水压达不到要求，采煤工作面在割煤、移架时，防尘设施设置不全或水压不足，易引起煤尘灾害，工作面降尘效果差，加大了粉尘危害。
3. 矿井通风不合理，未能及时根据采掘工作面接续情况调整风量、控制风速，风速过大，会将沉积的粉尘吹起，风速过小，不能及时排出粉尘。
4. 井下带式输送机在运行中突然断带引起煤尘飞扬，遇有明火等激发因素，引发煤尘爆炸。
5. 电气设备失爆，漏电、接地、过流保护失效，静电火花，机械摩擦火花等能引起煤尘（瓦斯）爆炸。

（四）易发生粉尘危害的场所

采掘工作面及其回风巷道、有沉积煤尘的巷道、运煤转载点等。

四、火灾

（一）火灾类型

该矿 5 号煤层为Ⅱ类自燃煤层，且最短自然发火期较短，存在发生内因火灾的可能性；井下作业场所存有可燃物，遇火源存在发生外因火灾的可能性。井下发生火灾不仅会造成煤炭资源的损失、设备设施的破坏，同时火灾能产生大量有害气体，使作业人员中毒和窒息，严重时，可导致瓦斯（煤尘）爆炸等。

（二）内因火灾

1. 引发内因火灾条件

煤炭自燃是煤~氧复合作用的结果。煤层有自燃倾向性；有一定含氧量的空气使煤炭氧化；在氧化过程中产生的热量蓄积不散，达到煤的自燃点，引起煤层自燃。

2. 内因火灾致因分析

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

（2）若采煤工作面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。

（3）该矿采用综采工艺，在回采过程中随着采空区顶板的冒落，采空区内遗煤

将增多且以破碎状态存在；采煤工作面采用无煤柱开采沿空留巷，若防护措施不到位，风流从沿空巷道串入采空区，为遗煤自燃提供了条件。

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

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

3. 易发生内因火灾的主要场所

采空区、采煤工作面切眼和停采线、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，如电气设备和其他可燃物等，可能引发外因火灾。

2. 外因火灾的主要原因

（1）明火引燃可燃物导致火灾。

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

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

3. 外因火灾可能发生的场所

井口及周围、井筒、井底车场、运输巷道等；机电硐室、易燃物品材料库或堆放场所；电气设备集中区等。

五、水害

该矿井水文地质条件中等。水害的主要类型有：大气降水、地表水、含水层水、断层水、采空区水、封闭不良钻孔水、相邻矿井水等。

（一）大气降水

大气降水对矿井的充水途径，一是通过煤层上覆岩层的天然裂隙和人工采动裂隙直接渗入矿井，二是通过补给地表水和地下水间接向矿井充水。由于受含水层渗透性

能的影响，直接渗入的补给方式以缓慢渗入方式为主，补给的水量要经过较长时间的渗流才能进入矿井。

该区属暖温带半干旱气候，受季风影响，降水量少，年平均仅为 465.93mm，大气降水主要集中在 7、8、9 月，约占全年降水量的 60% 以上，因区内沟谷纵横，地表坡降比大，透水性差，大气降水主要形成地表径流，少量渗入补给地下水。故大气降水对地下含水层的补给条件较差，导水裂缝带高度未超过基岩顶面，区内断层构造不甚发育，因此大气降水不会直接进入矿井。

（二）地表水

该矿地表水归属羊马河流域，区内不发育。煤矿区主要水系为湫台沟，贯穿煤矿西北角，流经煤矿西北部的计划开采工作面，矿井井口远离湫台沟，距离沟底约 3.7km，矿井口位于洪水位线以上，地表水对矿床开采不会造成大的危害。

（三）含水层水

该区主要含水层为煤系及其上覆地层中的含水层。由于受沉积作用的控制，含水层与隔水层相间存在，形成多层结构的复合承压含水层。

5 号煤层主要充水含水层为三叠系上统瓦窑堡组砂岩裂隙含水层，其富水性与透水性均不好，水力联系差，加上地表地形复杂，径流条件良好，补给量不足，渗透补给有限，含水量不大，同时受隔水层阻隔，各含水层之间多无水力联系。充水方式主要为顶板进水型。

因采 5 号煤层形成的导水裂缝带将导通三叠系上统瓦窑堡组砂岩含水层。三叠系上统瓦窑堡组砂岩含水层虽为 5 号煤开采的主要充水水源，但由于其为煤系砂岩裂隙含水层，富水性弱，补给条件差，易于疏干，对煤层开采不会造成大的威胁。据生产矿井调查资料，涌水量在巷道开拓和工作面开采初期较大，后期则逐渐减小，甚至无水。

（四）断层水

根据矿方提供资料及井下核实，152 盘南翼中部 15202、15203、15205、15207、15209、15211、15213、15217、15215 等 9 个工作面顺槽均揭露了断层，通过分析认为上述揭露断层为一条东西走向、倾向南、倾角 $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 的小型断层，断距一般不大于 2m，根据瞬变电磁勘探成果发现，该断层反演不明显，说明该断层与周围正常地层之间电性差异不明显，说明该断层的含、富水性差。结合井下揭露台账资料，进一步印证了该断层为不富水断层，故盘区构造简单。因此，过断层需采取必要探放水

措施，确保回采安全。

（五）采空区积水

地面瞬变电磁勘探低阻异常平面图，共圈定采空异常 3 处，编号为 CK1、CK2 和 CK3；采空积水区 5 处，编号为 JS1、JS2、JS3、JS4、JS5；重点采空积水区 5 处，编号为 JS-Z1、JS-Z2、JS-Z3、JS-Z4 和 JS-Z5，采空区累计形成积水量约 71.8503 万 m³。

CK1 异常区为推测采空异常区，主要分布在已采工作面 15203、15205、15207、15209、15211、15212、15213、15214、15215、15216、15217、15218 以及矿区西北部附近，面积为 3.509km²。包含 JS1、JS2、JS3 采空积水异常区，采空积水异常区总面积为 2.26km²，其中 JS1 积水面积为 0.943km²、JS2 积水面积为 1.004km²、JS3 积水面积为 0.313km²。JS1 采空积水异常区包含 JS-Z1 一个重点采空积水异常区，JS-Z1 积水面积为 0.748km²；JS2 采空积水异常区包含 JS-Z2 和 JS-Z3 两个重点采空积水异常区，JS-Z2 积水面积为 0.227km²，JS-Z3 积水面积为 0.083km²。

CK2 异常区为推测采空异常区，主要分布在已采工作面 15201、15202 附近，面积为 0.5132km²。CK2 异常区包含 JS4 积水采空异常区，主要分布在已采工作面 15201、15202 内，面积为 0.3789km²。JS4 积水采空异常区包含 JS-Z4 重点积水采空异常区，JS-Z4 异常区主要分布在已采工作面 15201、15202 内，F2 断层北部，面积为 0.1775km²。

CK3 异常区为推测采空异常区，为 3 煤采空异常区，主要分布在测区东北部与永明煤矿和羊马河煤矿交界附近，面积为 1.025km²，包含 JS5 积水采空异常区；JS5 积水采空异常区，面积为 1.025km²，包含 JS-Z5 异常区；JS-Z5 异常区为重点采空积水区，面积为 0.917km²。

（六）封闭不良钻孔水

根据收集的以往勘探阶段钻孔资料，显示矿井范围内共有钻孔 35 个，封闭过程严格按煤田钻探规程进行，机长、地质负责人在现场监督检查封孔材料质量及数量。各钻孔均在相应的深度提取浆样，孔口均埋设永久性水泥桩标志，钻孔封闭良好。

（七）相邻矿井水

依据隐蔽致灾因素调查，与矿 200m 范围内存在采空区的矿井分别为西部的延安市禾草沟煤矿、东北部的羊马河煤矿、东南部的永明煤矿。其中：延安市禾草沟煤业存在 3 处积水区，永明煤矿存在 2 处积水区。积水区域，积水量清楚，按要求留设了

防隔水煤柱。

禾草沟煤矿一号井存在一处老窑，现已废弃。老窑位于矿井东部，为原延安市禾草沟煤矿竖井，现已封闭。原延安市禾草沟煤矿开采3号煤层，采用立井开拓，对拉短臂前进式开采，小型割煤机刻槽，人工放煤，矿车运输，煤矿开采3号煤层形成采空区面积为75万m²，形成采空区积水面积约0.917km²，积水量约305247.716m³。废弃老窑远离矿井未来五年采掘计划范围，其对矿井未来五年的安全开采影响较小。

（八）易发生水害的场所

工业场地、采掘工作面、采空区等。

六、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）未严格按规定操作和检修，带式输送机突然运转造成卷人事故。

（7）大于 16° 的倾斜井巷中使用带式输送机，未设置防护网，并采取防止物料下滑、滚落等的安全措施，造成伤人事故。

（二）斜井轨道提升系统危险、有害因素辨识与分析

副斜井采用提升机担负辅助提升运输。

斜巷提升机（提升绞车）串车提升运输中可能出现的危险、有害因素主要有：提升超速、过卷、过放、断绳、跑车等，造成人员伤亡或设施设备损坏。

（1）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，钢丝绳连接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）超速：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，井筒变形或底鼓，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、甩车事故的危險有害因素分析

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) 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) 提升机（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，不能有效阻拦矿车或人车，易发生跑车事故。

13) 提升机（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刷蹭设备或伤及人员。

14) 提升机的保护装置未安设或失效，提升机超速运行或超出运行轨道造成跑车事故。

（三）架空乘人装置主要危險、有害因素识别与分析

该矿在副斜井安装 1 部架空乘人装置，担负人员运输任务，担负人员运输任务。架空乘人装置存在断绳、掉绳、人员滑落、挤伤事故，导致事故发生的危险有害因素如下：

（1）造成断绳事故的危险有害因素分析

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

（2）钢丝绳掉绳的危险有害因素分析

- 1) 张紧装置选型不合适、出现故障或运行过程中张紧力不足；
- 2) 轮系装置选型不匹配或出现故障；
- 3) 架空乘人装置未安设防掉绳保护装置；
- 4) 架空乘人装置安装质量不标准；
- 5) 乘坐人员在吊椅上来回摆动；
- 6) 乘坐人员未在指定位置下车，下车时身体未与座椅分离。

（3）人员摔伤、挤伤、滑落事故的危险有害因素分析

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；

2) 斜巷架空乘人装置在人员上下地点的前方，若未安设越位停车装置，易发生乘坐人员滑落、摔伤、挤伤等事故；

3) 吊杆和牵引钢丝绳之间的抱锁器不牢固，自动脱落，易发生乘坐人员滑落、摔伤等事故；

4) 导向轮处未设防护栏，易发生人员挤伤等事故；

5) 蹬坐中心至巷道一侧的距离小于 0.7m、运行速度过大、乘坐间距小于 5m 等，易发生乘坐人员滑落、挤伤等事故；

6) 驱动装置没有安设制动器；

7) 在运行中人员没有坐稳，引起吊杆摆动，手扶牵引钢丝绳，触及临近的相关物体。

8) 倾斜巷道中架空乘人装置与轨道提升系统同巷布置时，未设置电气闭锁或电气闭锁失效，2 种设备同时运行造成人员的挤伤等事故。

（四）平巷轨道运输主要危险、有害因素分析

该矿矸石、材料、人员、设备部分运输采用平巷轨道运输。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。

七、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. 雷击入井事故的危險性分析

(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. 静电危害事故的危險性分析

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險性分析

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. 谐波及其危害的危險性分析

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。

八、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。

九、起重伤害

矿井在大型设备、材料的起吊、装卸、搬运、安装、撤除等过程中（如井下带式

输送机、刮板机、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、压力容器爆炸

矿井压力容器主要有：空气压缩机、供风管道、储气罐等。

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

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

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

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

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

5. 空气滤清器过滤不好，使微小颗粒吸入主机，通过长期运行，主机、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。

十一、高处坠落

供电塔杆、地面生产系统带式输送机走廊等各类高于基准面 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. 煤仓顶部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、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。

十四、高温、低温

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

冬季严寒，由于极度低温，会引起地面工作人员局部冻伤。

第三节 危险、有害因素的危险程度分析

通过对该矿危险、有害因素的辨识与分析，该矿在生产过程中，可能存在的危险、有害因素有：冒顶、片帮、瓦斯、粉尘、火灾、水害、提升运输伤害、电气伤

第六章 安全评价结论

延安市禾草沟煤业有限公司（延安市禾草沟煤矿一号井）安全现状评价是以国家有关法律、法规、规章、标准等为依据，结合生产系统和辅助系统及其配套的安全设施等实际情况，对该矿生产过程中存在的主要危险、有害因素进行了辨识，按划分的评价单元，采用安全检查表法和专家评议法对生产系统和辅助系统进行评价，对重大危险、有害因素的危险度和事故危险程度分别采用函数分析法、专家评议法进行了定性、定量评价，对重大生产安全事故隐患逐条进行了判定，并根据各单元评价结果分别提出安全对策措施和建议，在分析归纳和整合的基础上，得出安全现状评价结论。

一、评价结果

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

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

二、煤矿主要危险、有害因素排序

该矿在生产过程中，可能存在的主要危险、有害因素，按其危害程度排序为：

煤尘爆炸、火灾、水害、瓦斯爆炸、顶板伤害、提升运输伤害、电气伤害、机械伤害、起重伤害、物体打击、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。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、现场检查时存在的问题、隐患及整改情况

1. 15210综采工作面4#、68#架液压支架初撑力小于24MPa。

整改落实情况：液压支架及时进行了打压，支架初撑力符合要求。

2. 15210 综采工作面运输顺槽超前支护段 1 棵单体液压支柱卸液。

整改落实情况：单体液压支柱进行二次注液，支柱初撑力符合要求。

3. 主斜井机尾处的跑偏保护装置安装位置距离带面边缘过近。

整改落实情况：已调整跑偏保护装置与带面边缘的距离。

4. 中央变电所与水泵房连接处的防火铁门处未悬挂“非工作人员禁止入内”“高压危险”警示牌。

整改落实情况：中央变电所与水泵房连接处的防火铁门处已悬挂“非工作人员禁止入内”“高压危险”警示牌。

5. 副斜井提升机房门口挡鼠板封闭不严。

整改落实情况：副斜井提升机房门口挡鼠板已封闭严密。

6. 副斜井提升机房司机操作处缺少应急照明装置。

整改落实情况：副斜井提升机房司机操作处已安设应急照明装置。

7. 充电硐室防火栅栏门上侧铁门缺失，不具备防火功能。

整改落实情况：充电硐室防火栅栏门上侧已安装铁门。

8. 15219 辅助运输顺槽 4-2#围岩观测两组测点距离大于两排锚杆距离。

整改落实情况：已重新布设围岩观测测点。

9. 15219 水仓 1#水泵漏水。

整改落实情况：已处理 1#水泵漏水。

10. 中央水仓入口缺少篦子。

整改落实情况：中央水仓入口处已增设篦子。

四、应重点防范的重大危险、有害因素

1. 瓦斯

该矿为低瓦斯矿井，若管理不善，具备瓦斯爆炸的三个条件时，可能发生瓦斯爆炸。

2. 煤尘

该矿开采的 5 号煤层所产生的煤尘具有爆炸危险性，若管理不善，有发生煤尘爆炸的可能。

3. 火灾

该矿开采的 5 号煤层为自燃煤层，达到自然发火条件存在发生内因火灾的可能

性；井下作业场所存有可燃物，遇火源存在发生外因火灾的可能性。

4. 水害事故

该矿井下存在大面积采空区和老空区，直接充水水源为含水层水、采空区积水和老窑积水，埋藏较浅处的煤层开采后形成的冒落带及导水裂隙带将沟通地表水体。井田内存在有油井，在雨季，地表水涌入井下，可能形成水灾事故。

5. 顶板

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，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。

五、应重视的安全对策措施

1. 严格落实采掘工作面作业规程制定的各类防尘措施，加强防尘设施维护，及时冲尘，杜绝煤尘堆积，防治煤尘爆炸事故发生。

2. 加强对自然发火监测系统的管理，建立监测结果台账，连续监测采空区气体成分变化，安排专人及时分析防火数据，发现异常立即汇报，并采取相应措施。

3. 加强井下制氮站及管路的维护保养，确保系统正常，满足防灭火需要。

4. 汛期之前及汛期期间应进行地面巡查，及时填平地面出现的塌陷斑裂，以防雨季时地面裂缝、塌陷区积水向井下溃水。下大到暴雨时应立即停止井下生产，将人员撤至地面。

5. 采空区与生产区要留足防水煤柱，并制定相应安全措施，杜绝因采空区有害气体、采空区积水而引发矿井灾害事故发生。在采空区附近区域作业时，必须坚持“有掘必探、先探后掘、先治后采”的探放水原则，确保井下采掘作业安全。

6. 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。

7. 加强对架空乘人装置的检查、保养和维护，保护装置的定期试验，发现钢丝绳磨损、断丝超过规定值时及时更换钢丝绳。

六、评价结论

延安市禾草沟煤业有限公司（延安市禾草沟煤矿一号井）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，持证上岗。
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，矿山救护工作由子长市矿山救护队承担。
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，并经考试符合要求。
10. 该矿制定了综合防尘措施，建立粉尘检测制度，为从业人员配备了符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。
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 3 个能直达地面的安全出口，各个出口之间的距离均不小于 30m；该矿在一水平布置一组东西向大巷，即 5 煤辅助运输大巷、5 煤运输大巷、5 煤回风大巷；二水平布置 3 煤辅助运输大巷、3 煤运输大巷、3 煤回风大巷；水平大巷兼做盘区大巷。井下现有水平和生产盘区，均有 3 个便于行人的安全出口；采煤工作面有 2 个畅通的安全出口。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）该矿委托西安科技大学对矿井进行了瓦斯等级鉴定，鉴定结论：低瓦斯矿井。委托陕西煤矿安全装备检测中心有限公司对 5 号煤层进行了煤尘爆炸性鉴定和煤

自燃倾向性鉴定，鉴定结论为：有煤尘爆炸性、煤层为Ⅱ类自燃煤层。

（3）该矿具有完善的独立通风系统。矿井、水平、盘区和采掘工作面的供风能力满足安全生产要求。回风斜井安装2台FBCDZ№19型防爆对旋轴流式通风机，其中1台运转，1台备用。委托陕西安标检验认证有限公司对回风斜井主要通风机进行了性能测定，检验结论：所检项目合格，并编制了《主通风机系统性能测试报告》。矿井目前设一个生产水平和一个生产盘区，分区通风符合规定。采煤工作面采用“Y”型通风方式，掘进工作面使用局部通风机进行通风。矿井通过风机反转实现反风。

（4）该矿安装1套KJ73X型安全监测监控系统，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，防尘设施基本齐全，水量、水压和水质符合要求。制定了综合防尘措施，按规定设置了隔爆设施，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）该矿制定井上、下防火措施；建立了井上、下消防材料库；编制了矿井防火专项设计，建立了束管监测系统和人工采样监测系统，采用注氮、喷洒阻化剂的综合防灭火措施。

（8）该矿具有双回电源线路，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采用“双风机、双电源”供电方式并能自动切换，其中一回路为“三专供电”，实现风电、瓦斯电闭锁。符合《煤矿安全规程》规定。

（9）各带式输送机均选用矿用阻燃输送带，具有阻燃合格证，保护装置齐全。副斜井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。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。电机车的闸、灯、警铃（喇叭）、连接装置和撒砂装置正常可靠。符合《煤矿安全规程》规定。

（10）地面空气压缩机房安装空气压缩机，井下采掘工作面均敷设有压风管路，

所有工作面顺槽、采区避灾线路均敷设压风管路，压风管路上设置的供气阀门间隔不大于 200m。符合《煤矿安全规程》规定。

（11）煤矿建有通信联络系统、井下人员位置监测系统。符合《煤矿安全规程》规定。

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

（13）该矿建有紧急避险系统，能够在灾变时，保证矿井的救灾能力。

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

综合评价结论：通过现场调查、分析，对照安全生产许可证发放条件和相关法律法规要求，评价认为，延安市禾草沟煤业有限公司（延安市禾草沟煤矿一号井）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、水害、顶板等主要危险、有害因素采取了有效措施，并得到了预防和控制；编制了《生产安全事故应急预案》；各生产系统和辅助系统、生产工艺、安全设施、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。

附录

1. 安全评价委托书
2. 采矿许可证、安全生产许可证、营业执照，主要负责人和安全生产管理人员的安全生产知识与管理能力考核合格证
3. 从业人员缴纳工伤保险费的有关证明材料，安全生产费用使用情况的有关材料
4. 主要设备、设施检测检验报告、粉尘和游离二氧化硅检测报告
5. 矿井通风阻力测定报告
6. 通风能力核定报告
7. 矿井反风演习总结报告
8. 矿井瓦斯等级鉴定报告
9. 开采煤层自燃倾向性和煤尘爆炸危险性鉴定报告
10. 最短自然发火期测试分析报告
11. 《延安市禾草沟煤矿一号井生产地质报告》审查意见
12. 《延安市禾草沟煤矿一号井水文地质类型划分报告》审查意见
13. 《关于油气煤炭矿权重叠区勘查/开采互不影响保证安全生产和权益保护的协议》
14. 《生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表》（备案编号：6106002023002）
15. 安全管理制度和各工种操作规程封面及目录
16. 设置安全生产管理机构文件和专职安全生产管理人员名单
17. 特种作业人员名单
18. 高压供电合同
19. 安全现状评价存在问题整改情况表