

鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿
辅助水平延深建设项目
安全验收评价报告

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: 91370400665749438D



机 构 名 称： 中检集团公信安 全 科 技 有 限 公 司
注 册 地 址： 枣 庄 市 清 泉 西 路 1 号
法 定 代 表 人： 李 旗
证 书 编 号： APJ-(鲁·煤)-003
证 次 效 期： 2020 年 01 月 13 日 至 2030 年 01 月 12 日
业 务 范 围： 煤炭开采业。 ****



(发证机关专用章)
2024年11月28日

鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿
辅助水平延深建设项目
安全验收评价报告

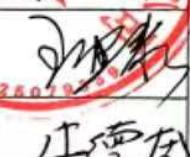
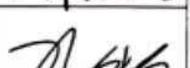
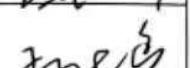
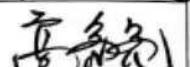
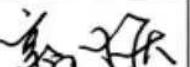
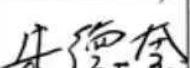
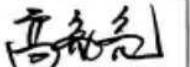
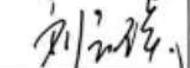
项目编号: CCIC-ZJGX-MK-YS-2025-004
项目规模: 0.90 Mt/a

法定代表人: 李旗
技术负责人: 朱昌元
评价项目负责人: 郭同庆



鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿辅助水平延深建设项目

安全设施验收评价报告项目组人员

	姓名	专业	资质证号	从业登 记编号	签字
项目负责人	郭同庆	机械	1500000000100083	020644	
项目组成员	王宜泰	采矿	1800000000200742	033105	
	朱德奎	地质	1700000000301264	031350	
	孙传利	通风 安全	201810033370001221	3719023 1676	
	王兆亮	电气	1600000000301034	029258	
	高亮亮	通风 安全	1700000000301188	031347	
	刘超	矿建	1800000000300774	033225	
报告编制人	郭同庆	机械	1500000000100083	020644	
	王宜泰	采矿	1800000000200742	033105	
	朱德奎	地质	1700000000301264	031350	
	孙传利	通风 安全	201810033370001221	3719023 1676	
	王兆亮	电气	1600000000301034	029258	
	高亮亮	通风 安全	1700000000301188	031347	
	刘超	矿建	1800000000300774	033225	
报告审核人	张建	地质	1500000000201034	025297	
	马鸿雷	通风 安全	1700000000200733	020761	
	彭海龙	机械	1700000000200696	031462	
过程控制 负责人	刘云琰	安全	1100000000201885	020599	
技术负责人	朱昌元	地质	1600000000100176	014856	

前 言

鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区，行政区划隶属东胜区铜川镇管辖。

2022年12月，鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿（以下简称“神通煤矿”）股权划转至中煤西北能源化工集团有限公司，现为中煤西北能源化工集团有限公司全资子公司。2019年1月15日开始辅助水平延深建设，2020年12月因股权划转、资源整合停工。2024年10月15日开始复工前安全隐患整改，2025年8月28日取得《鄂尔多斯市应急管理局关于鄂尔多斯市神通煤炭有限公司辅助水平延深建设项目复工验收的批复》（鄂应急发〔2025〕110号），符合复工条件，同意恢复作业。2025年8月30日建设完成。

矿井采用斜井开拓方式，工业广场内布置主斜井、副斜井、回风斜井三个井筒，全井田共划分两个水平，一水平主水平标高为+1390m，开采3-1、4-1煤层；一水平辅助水平标高为+1360m，开采5-1煤层。二水平标高为+1310m，开采6-2_中煤层。目前一水平主水平已开采完毕，移交验收水平为一水平辅助水平，开采5-1煤层。二水平尚未开拓。矿井采用中央并列式通风方式，其中主斜井、副斜井进风，回风斜井（通风联巷岔口以里段）回风。

2018年5月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制完成了《鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿盘区接续设计说明书》（以下简称《初步设计》），原鄂尔多斯市煤炭局于2018年5月31日以《鄂尔多斯市煤炭局关于鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿盘区接续设计的批复》（鄂煤局发〔2018〕150号）文件进行了批复。

2018年10月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制完成了《鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿辅助水平延深安全设施设计》（以下简称《安全设施设计》），由原内蒙古煤矿安全监察局进行批复，并于2018年12月10日出具了《内蒙古煤矿安全监察局关于鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿辅助水平延深安全设施设计的批复》（内煤安字〔2018〕87号）。

2019年1月15日，该矿取得了由内蒙古自治区能源局出具的《内蒙古自治区能源局关于鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿盘区接续项目开工备案的复函》（内能综函〔2019〕17号）。

该矿编制了联合试运转方案，并于2025年9月2日取得了由鄂尔多斯市东胜区能源局出具的《鄂尔多斯市东胜区能源局关于鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿盘区接续项

目联合试运转方案的收件回执》（东能函〔2025〕126号），同意其进入联合试运转。

根据《中华人民共和国安全生产法》《煤矿建设项目安全设施监察规定》等，鄂尔多斯市神通煤炭有限公司委托我公司承担其煤矿辅助水平延深建设项目建设项目安全验收评价工作。我公司在签订评价合同后，成立了鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿辅助水平延深建设项目建设项目安全验收评价项目组。为保证评价工作质量，评价项目组按照《中华人民共和国安全生产法》《煤矿建设项目安全设施监察规定》《煤矿企业安全生产许可证实施办法》《煤矿安全评价导则》《煤矿建设项目安全验收评价实施细则》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7日~8日到现场进行调查分析、搜集资料，并于2025年11月29日到矿对评价存在问题整改情况进行复查，并结合现场实际对该矿辅助水平延深建设项目的安全生产合法性，安全设施、设备、装置“三同时”的符合性，生产系统与辅助系统的可靠性，危险、有害因素引发事故的可能性及其严重程度进行了分析和评价，在此基础上，编制了《鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿辅助水平延深建设项目建设项目安全验收评价报告》（2025年12月版）。

在本次安全验收评价工作中，得到了鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿领导及相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 安全评价对象及范围	1
第二节 安全评价目的	1
第三节 安全评价依据	1
第四节 项目建设情况	8
第五节 建设项目概况、生产系统和辅助系统	10
第六节 煤矿联合试运转情况	23
第七节 煤矿建设和联合试运转期间安全生产情况	23
第二章 危险、有害因素识别与分析	24
第一节 危险、有害因素识别的方法和过程	24
第二节 危险、有害因素的辨识	24
第三节 危险、有害因素的危险程度分析	40
第四节 危险、有害因素可能导致灾害事故类型、可能的激发条件和作用规律、主要存在场所分析	42
第五节 危险、有害因素的危险度排序	44
第三章 安全设施评价	46
第一节 安全设施施工情况说明与分析	46
第二节 安全设施确保安全生产充分性、有效性分析	47
第四章 安全生产合法性评价	51
第一节 项目建设的合法性评价	51
第二节 项目设计建设的合法性评价	52
第三节 安全设施、设备等的检测检验合法性评价	53
第四节 安全生产管理与从业人员的合法性评价	54
第五节 安全生产体系合法性的综合评价	56
第五章 评价单元定性、定量分析评价	57

第一节 评价单元的划分	57
第二节 评价方法的选择	58
第三节 开采单元	59
第四节 通风单元	72
第五节 瓦斯防治单元	77
第六节 粉尘防治与供水单元	81
第七节 防灭火单元	88
第八节 防治水单元	92
第九节 安全监控、人员位置监测与通信单元	101
第十节 运输、提升单元	107
第十一节 压风及其输送单元	112
第十二节 电气单元	114
第十三节 紧急避险与应急救援单元	122
第十四节 安全管理单元	126
第十五节 职业危害管理与健康监护单元	129
第六章 安全措施及建议	132
第一节 安全管理措施及建议	132
第二节 安全技术措施及建议	132
第七章 安全评价结论	141
第一节 评价结果	141
第二节 危险、有害因素排序	141
第三节 评价结论	143
附 录	144
附 件	145

22. 《矿井瓦斯等级鉴定报告》（内安 J/WSJD25/K-0017）
23. 《检测检验报告》（内安 Z/MBR25/K-0003）
24. 《矿井通风阻力测定报告》（CMSSMT/TFZL202506）
25. 《开采煤层最短自然发火期及标志性气体确定研究报告》（报告编号：Z-R1129242510900313）
26. 《煤矿通风能力核定检测检验报告》（报告编号：安标 J/TFNL25/K-0012）
27. 主要设备检测检验报告
28. 《雷电防护装置检验检测报告》
29. 《高压供用电合同》
30. 采掘工程平面图、通风系统图、供电系统图、排水系统图、运输系统图等图纸
31. 采掘工作面作业规程
32. 其他提供的资料

第四节 项目建设情况

一、企业基本情况

该项目的建设单位为鄂尔多斯市神通煤炭有限公司，公司类型为有限责任公司，公司注册地址鄂尔多斯市东胜区铜川镇神山村，鄂尔多斯市神通煤炭有限公司 2022 年 12 月股权划转至中煤西北能源化工集团有限公司，现为中煤西北能源化工集团有限公司全资子公司。神通煤矿隶属于鄂尔多斯市神通煤炭有限公司，主营业务为：煤炭生产、购销。

二、建设项目基本情况

项目名称：鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿辅助水平延深建设项目

项目地址：鄂尔多斯市东胜区铜川镇神山村

建设单位：鄂尔多斯市神通煤炭有限公司

采矿权人：鄂尔多斯市神通煤炭有限公司

经济类型：有限责任公司

营业执照：统一社会信用代码 91150602816968284C，成立日期：2004 年 07 月 20 日

采矿许可证：C1500002010081120072643，有效期限（柒年）：自 2024 年 10 月 13 日至 2031 年 10 月 12 日

实际主要负责人：王浩

主要负责人安全生产知识和管理能力考核合格证：140402198807070416，有效期限至：2028年07月06日

项目建设规模：90万t/a

三、建设项目的建设与批复情况

2018年5月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制完成了《鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿盘区接续设计说明书》（以下简称《初步设计》），原鄂尔多斯市煤炭局于2018年5月31日以《鄂尔多斯市煤炭局关于鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿盘区接续设计的批复》（鄂煤局发〔2018〕150号）文件进行了批复。

2018年10月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制完成了《鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿辅助水平延深安全设施设计》（以下简称《安全设施设计》），由内蒙古煤矿安全监察局进行批复，并于2018年12月10日出具了《内蒙古煤矿安全监察局关于鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿辅助水平延深安全设施设计的批复》（内煤安字〔2018〕87号）。

2025年7月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司出具了《鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿辅助水平延深安全设施设计变更》，2025年12月31日，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司出具了《设计变更单》，设计变更内容均不涉及重大设计变更。

四、施工与工程质量认证情况

2019年1月15日开始辅助水平延深建设，2020年12月因股权划转、资源整合停工。2019年1月15日，该矿取得了由内蒙古自治区能源局出具的《内蒙古自治区能源局关于鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿盘区接续项目开工备案的复函》（内能综函〔2019〕17号）。2025年8月30日建设完成。设计单位为内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司，施工单位为山西安畅建筑工程有限公司，监理单位为内蒙古金鹏建设监理有限公司，工程质量检测单位为润鲁智科检验集团有限公司。

该矿辅助水平延深建设项目分为34个单位工程，其中矿建单位工程18个、安装单位工程16个；单位工程经润鲁智科检验集团有限公司检测：工程质量合格；单位工程经设计单位、施工单位、监理单位、建设单位共同确认，并联合出具了《单位工程质量合格确认书》，神通煤矿辅助水平延深项目单项工程质量确认为“合格”。

第五节 建设项目概况、生产系统和辅助系统

一、建设项目概况

(一) 自然地理

1. 交通位置

神通煤矿位于鄂尔多斯市东胜区东偏南约 20km，109 国道由煤矿北部穿过，行政区划隶属于鄂尔多斯市东胜区铜川镇管辖。其地理坐标为：东经： $110^{\circ} 10' 47'' \sim 110^{\circ} 11' 59''$ ，北纬： $39^{\circ} 46' 38'' \sim 39^{\circ} 47' 23''$ 。井田距鄂尔多斯市东胜区直距约 15km，其间有 109 国道相通。东胜区是鄂尔多斯市的交通中心，通过市区的主要交通干线有包（头）～神（木）铁路、包（头）～府（谷）公路、109 国道、210 国道等。交通条件较为便利，交通位置详见图 1-5-1。

2. 地形地貌

神通煤矿位于鄂尔多斯黄土高原东北部，沟谷纵横，地形起伏较大，一般地形标高为+1130m～+1480m，地形总趋势是北西高，东南低，呈典型的黄土高原地貌。地表被广厚的黄土和风积沙大面积覆盖。只在较大的冲沟中才有基岩出露，因受流水等自然应力作用，水土流失严重，树枝状冲沟十分发育，形成沟壑纵横、沟深壁陡、支离破碎的复杂地形，具剥蚀、侵蚀性高原丘陵地貌特征。

3. 水系

神通煤矿位于东胜煤田东北部的铜匠川详查区东南部第 18～28 勘探线之间，为一单斜储水构造水文地质单元。最大的沟谷为东南部的阿会沟及西南边界的神山沟，神山沟和阿会沟向南交汇于核实区外的石场川沟，上述沟谷在雨季常形成季节性流水，暴雨过后可形成短暂的洪流。

4. 气候

该气候干燥，冬寒夏热，多风少雨，具干旱的大陆性高原气候特征。年降水量一般为 194.7mm～531.6mm，平均降水量为 396mm，降水集中在 7～9 月份，降水强度大，有时连续降水量可达 100mm～150mm，霜冻期 200 天左右，平均冻土深度 1.5m。极端最低气温为-29.8℃(1957 年 2 月 8 日)，极端最高气温 35℃(1980 年 7 月 21 日)。无霜期 150 天左右，年蒸发量 2297.4mm～2833.7mm。

5. 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB-18306-2015)，该区地震动峰值加速度为 0.10g，

地震动加速度反应谱特征周期：0.45s。比照《中国地震烈度区划图(1990)》，地震烈度VII度，为弱震区的预测范围，历史上亦无破坏性地震记载。

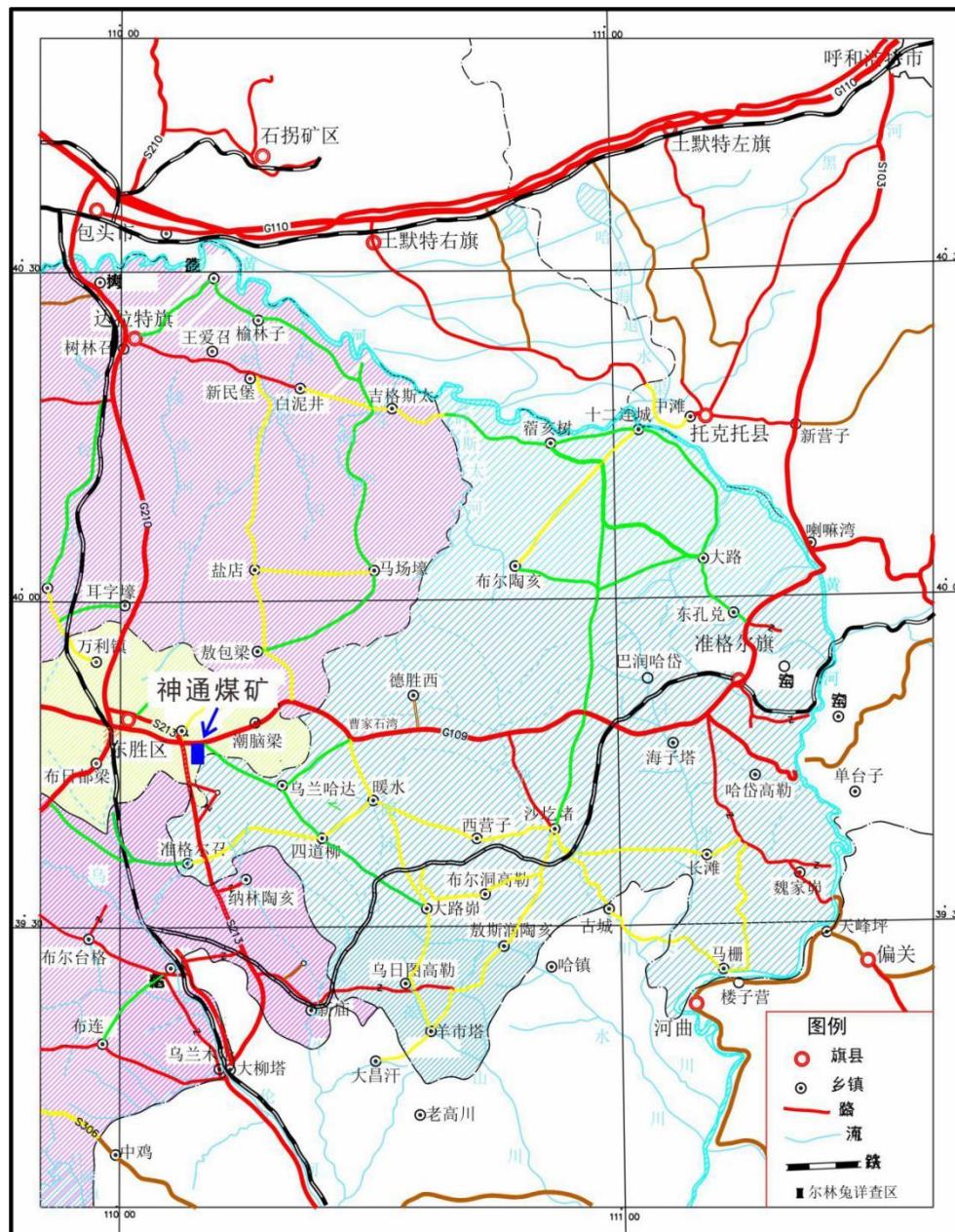


图 1-5-1 交通位置图

6. 相邻矿井情况

神通煤矿北部为金阳煤矿，东侧紧邻金通煤矿，南部为神山露天煤矿。

金阳煤矿位于神通煤矿井田西北部，生产能力 120 万吨/年，该矿露天开采 4-1 煤层，目前 4-1 煤层已开采结束，矿井已停产。排土方式为内排，排土场与神通煤矿原 1 号火区灭火工程排土场连为一片。据矿井调查，无超层越界开采现象，对矿井开采无影响。

金通煤矿位于神通煤矿井田西部，生产能力 90 万吨/年，该矿井工开采 5-1 煤层，该矿与神通煤矿之间有 60 米隔离煤柱，其中金通煤矿侧 40 米，神通煤矿侧 20 米。

神山露天煤矿位于神通煤矿井田西南部，生产能力 60 万吨/年，该矿露天开采 5-1 煤层，排土方式为内排，该矿与神通煤矿之间被天然的冲沟——神山沟隔开。据矿井调查，无超层越界开采现象，对矿井开采无影响。

相邻煤矿情况见图 1-5-2。

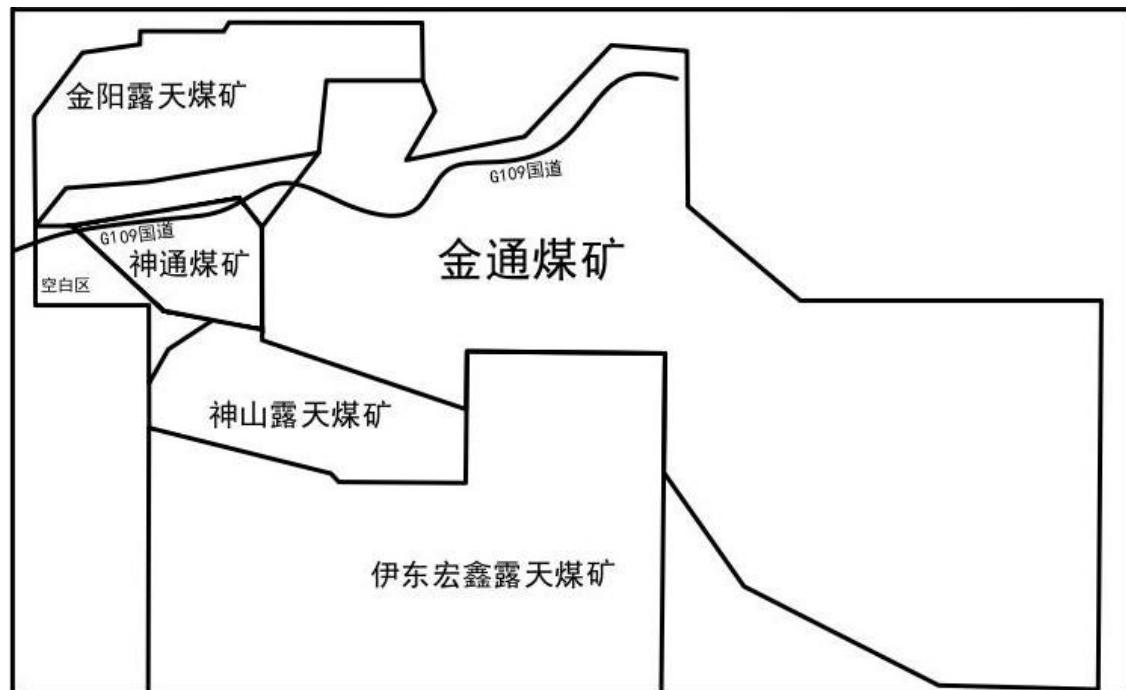


图 1-5-2 相邻矿井关系图

(二) 井田境界

根据内蒙古自治区自然资源厅颁发的《采矿许可证》（证号 C1500002010081120072643），井田面积 1.5065km^2 ，开采深度由 $+1482\text{m} \sim +1296\text{m}$ ，井田范围由 5 个拐点坐标圈定。井田范围拐点坐标见表 1-3-1。

表 1-3-1 矿区范围拐点坐标（2000 国家大地坐标系）

点号	直角坐标（2000 国家大地坐标系）	
	X 坐标	Y 坐标
1	4406484.2231	37431233.1875
2	4406179.2216	37431443.1983
3	4405099.2074	37431443.1984
4	4405299.1990	37430553.1851
5	4406199.2128	37429723.1720

开采标高为：+1482m~+1296m

（三）矿井储量及服务年限

根据内蒙古荣通工程勘测有限责任公司 2025 年 1 月编制的《内蒙古自治区东胜区神通煤矿 2024 年储量年度报告》，截至 2024 年 12 月底，矿井保有资源量为 2315.4 万 t，可采储量为 835 万 t。按照矿井生产能力 0.9Mt/a 进行计算，储量备用系数取 1.4，矿井可服务年限为 7.17 年。

（四）地质特征

1. 井田地层

本井田地层由老至新依次发育三叠系上统延长组 (T_{3y})、侏罗系中下统延安组 (J_{2y}) 和第四系全新统 (Q_4)。其中，延长组为煤系基底，厚 16.50m，以灰绿色粗-中粒砂岩为主，局部含细砾；延安组为主要含煤地层，自下而上分为三个岩段：第一岩段 (J_{2y}^1) 厚 64.65m~145.38m，含 5、6 煤组，底部为石英粗粒砂岩；第二岩段 (J_{2y}^2) 厚 32.20m~78.50m，含 3、4 煤组，以中细粒砂岩为主；第三岩段 (J_{2y}^3) 厚 7.00m~54.05m，含 2 煤组，发育灰白色细粒砂岩。第四系全新统厚 0m~15.94m，包括冲洪积物和残坡积物，与下伏地层呈角度不整合接触。该地层层序清晰，含煤特征明显，为煤矿开采提供了重要地质依据。

2. 井田构造

（1）断层

根据 4⁻¹ 煤层开采过程中实际揭露情况，以及采掘工程平面图等资料分析，揭露了 2 个较大断层。断层 F07-1 对煤矿的正常接续产生了一定的影响，走向方位角 $a=120^\circ\ 41' 12''$ ，倾向 65° ，落差 7.5m。

断层 F08-1，其走向方位角为 $9^\circ\ 38' 21''$ 倾向 $50^\circ\sim60^\circ$ ，落差 3.5m~5.0m，贯穿 4108 工作面，4106 回风顺槽也揭露出此断层，F08-1 断 1 层破碎带在停产期间大量冒落，出现了回风巷道堵塞的情况。

F01-1 断层，近南北走向，走向方位角约为 8° ，倾角约为 $79^\circ\sim85^\circ$ ，落差约为 1.5m~2.2m，为正断层。井下揭露情况表明，该断层在 5101 工作面运输顺槽和辅运顺槽均有出露，结合其产状及延伸特征分析，判断与 4⁻¹ 煤的 F08-1 断层属于一条断层。

（2）褶曲

井田构造简单，为一平缓的向北西倾斜的单斜构造。通过对各煤层底板等高线变化规律的分析，初步确定煤层的底板起伏变化既有构造应力场作用，也有煤系地层原始沉

积厚度及成岩期由于不同岩层的压缩比差异引起的层厚变化的因素。

(3) 岩浆岩与岩溶陷落柱

在含煤地层中未发现岩浆岩侵入现象，也不存在风氧化带及火烧区。此外，矿井内无天窗现象。不存在溶洞陷落柱的发育情况。

(五) 煤层、顶底板、煤质及工业用途

1. 含煤性

井田含煤地层为侏罗系中下统延安组 (J_{2y})，含 2、3、4、5、6 五个煤组。

2. 可采煤层特征

神通煤矿采矿证范围内含 6 层可采煤层，编号分别为 2^{-2} 上、 3^{-1} 、 4^{-1} 、 5^{-1} 上、 5^{-1} 和 6^{-2} 上煤层。其中 3^{-1} 、 4^{-1} 、 5^{-1} 上、 5^{-1} 及 6^{-2} 上煤为大部或全区可采的较稳定煤层， 2^{-2} 上煤层为不稳定煤层。分述如下：

(1) 2^{-2} 上煤层

位于延安组第三岩段上部。在井田北部发育，煤层发育区内全区可采，在井田北部出露广泛。煤层自然厚度 3.10m~4.05m，平均 3.56m，煤层结构简单，不含夹矸。顶板岩性多为砂质泥岩、粉砂岩，底板为砂质泥岩。与下部的 3^{-1} 煤层间距 22.75m~26.53m，平均 24.64m。 2^{-2} 上煤层为对比基本可靠、局部可采的不稳定煤层。

(2) 3^{-1} 煤层

位于延安组第二岩段上部。在井田内大部发育，该煤层层位较为稳定，在井田的东部及南部大面积出露。厚度变化有一定变化，除井田内 697 号孔因风化变薄，井田外 681 号孔不可采外，在煤层发育区内均可采，不可采区位于井田之外。煤层自然厚度 0.31m~2.30m，平均 1.81m，可采厚度 0.80m~2.30m，平均 2.06m，煤层结构简单，一般不含夹矸，仅在井田外的 682 号孔含 2 层夹矸。顶板岩性多为砂质泥岩粉砂岩，局部为细、中粒砂岩，底板为砂质泥岩、泥岩。与下部的 4^{-1} 煤层间距 30.22m~38.17m，平均 34.76m。 3^{-1} 煤层为对比可靠、大部可采的较稳定煤层。

(3) 4^{-1} 煤层

位于延安组第二岩段中下部。井田内全区发育且可采，层位稳定，厚度变化不大。煤层露头位于井田外的东南方向。煤层自然厚度 3.54m~6.98m，平均 5.15m，可采厚度为 3.54m~6.56m，平均 5.00m。煤层结构简单，一般不含夹矸，在井田东部及北部，煤层上部含一层夹矸。顶板岩性为粉砂岩或砂质泥岩，底板为砂质泥岩。与下部的 5^{-1} 上煤层间距 15.99m~20.92m，平均 18.65m。 4^{-1} 煤层为对比可靠、全区可采的较稳定煤层， 4^{-1}

煤层工作面已经于 2020 年年内全部回采完成。

(4) 5^1 上煤层

位于延安组第一岩段上部。该煤层是 5^1 煤层的上分层，其与 5^1 煤层的合并线基本位于补 4、696 两个钻孔连线附近。 5^1 上与 5^1 煤层在井田西北部为分叉区，东南部为合并区。该煤层层位稳定，厚度变化不大，在分叉区内全区可采，煤层自然厚度 0.95m~1.71m，平均 1.45m。煤层结构简单，不含夹矸，顶板为泥岩或粉砂岩，底板为砂质泥岩及粉砂岩。与下部的 5^1 煤层间距 0m~11.42m，平均 10.75m。 5^1 上煤层为对比可靠、大部可采的较稳定煤层。

(5) 5^1 煤层

位于延安组第一岩段中上部，全区发育，层位稳定。煤层厚度由东向西变厚。煤层自然厚度为 1.84m~6.49m，平均 4.50m；可采厚度为 1.61m~6.49m，平均 4.47m。煤层结构简单，一般不含夹矸，局部含 1 层夹矸。顶板为细粒砂岩、泥岩、砂质泥岩，底板为粉砂岩和砂质泥岩。与下部的 6^2 中煤层间 32.37m~51.11m，平均 40.43m。 5^1 煤层为对比可靠、全区可采的较稳定煤层。

(6) 6^2 中煤层

6^2 中煤层：位于延安组第一岩段下部，全区发育，层位稳定。煤层厚度变化不大。煤层自然厚度为 1.59m~2.73m，平均 2.09m；可采厚度为 1.59m~2.38m，平均 2.00m。煤层结构较简单，大多不含夹矸，局部含 1 层夹矸。顶板为泥岩、砂质泥岩，底板为粉砂岩和砂质泥岩。 6^2 中层为对比可靠、全区可采的较稳定煤层。

3. 煤质及工业用途

井田内煤为特低灰煤~低灰煤、特低硫煤~低硫煤、低磷煤；井田内各煤层原煤干燥基高位发热量平均值为 27.94MJ/kg~30.71MJ/kg 之间，为高发热量煤。煤的气化性良好，煤对 CO₂ 反应性高；煤灰熔融性低，属较低软化温度灰；易结渣，属易结渣煤；区内煤的可选性等级为易选煤。煤的主要用途是动力用煤。其次由于区内煤气化性能良好，热稳定性好，可作为气化用煤；该区煤为低灰煤，碳含量 >70%，氢含量 <5%，可以制备水煤浆和进行形体加工，制作煤砖，煤球等。

(六) 水文地质

1. 含水层

(1) 第四系冲、洪积物孔隙弱~中等富水含水层 (Q₄)

分布于区内较大河流中、下游的河谷地段，为一套砾石，细～粉砂及黄土状亚沙土沉积，构成一级阶地、漫滩，冲积物厚度 0m～36m，一般 4m～10m。据第四系民井简易抽水得知：单位涌水量 $0.09 \text{ L/s}\cdot\text{m} \sim 1.45 \text{ L/s}\cdot\text{m}$ ，水位埋深 0.09m～2.00m，细菌总数 $> 300 \text{ 个/ml}$ ，说明潜水已被污染。水化学类型属 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\cdot\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 型和 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\cdot\text{Na}$ 型。

（2）第四系黄土孔隙弱富水含水层（ Q_3 ）

由于本区地处黄土丘陵沟壑区， Q_3 多分布于梁峁顶部，呈孤立岛状或长条状；自然条件不利于地下水的赋存，故多呈疏干状态。露头多见马兰黄土出露，为浅黄色亚沙土，粉砂质亚粘土，结构疏松，易碎；萨拉乌苏组及离石黄土仅出露于局部地段，岩性以一套冲～湖积相未胶结的沙及砾石和棕黄～灰黄色亚沙土，砂质粘土夹古土壤组成。厚度 0m～41.04m，一般厚 9.53m。据位于黄土梁上的邻区资料，水位埋深较大，单位涌水量小于 $0.010 \text{ L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 0.02 m/d ，水化学类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Ca}\cdot\text{Na}\cdot\text{Mg}$ ，矿化度 0.31 g/L ，为区内水量贫乏，水质较好的含水层或基本上不含水的透水层。

（3）志丹群白垩系下统东胜组孔隙、裂隙弱～中等富水含水层（ $K1z2$ ）

东胜组（ $K1z2$ ）地层上部以棕红色含砾砂岩为主，有时含 2～3 层粉白色砂砾岩夹层，具大型交错层理；中下部为紫杂、灰绿色砂岩、泥岩及深灰、棕红色砾岩，砾石成分复杂，以花岗岩、石英岩、变质岩为主，其分选性较差、磨圆度中等，砾径一般 $5 \text{ cm} \sim 10 \text{ cm}$ 。厚度 0m～70m，平均 38.26 m 。该层含孔隙裂隙水。一般含水量较弱，但在构造有利地方，含水量较大。

（4）侏罗系中统直罗组碎屑岩类裂隙弱富水含水层（ $J2z$ ）

岩性为一套杂色的细、中粒砂岩、泥岩、粘土质胶结，较疏松，厚度在横向变化较大 $2.02 \text{ m} \sim 152.33 \text{ m}$ 。该层具大型斜层理及水平层理。含裂隙水，一般含水量小，仅在构造有利地段含水量较大。

（5）侏罗系中下统延安组碎屑岩类裂隙极弱富水含水层（ J_{1-2y} ）

延安组是本区主要含煤地层。为一套河流～三角洲相的陆源盆地沉积岩系，其中砂体呈透镜～条带状分布，岩性变化大，平均厚度 206.22 m 。由于受构造形态，地形控制及地表水的强烈侵蚀，各段地层均有出露。含水层厚度 $23 \text{ m} \sim 123 \text{ m}$ ，单位涌水 $q=0.00065 \text{ L/s}\cdot\text{m} \sim 0.0089 \text{ L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $k=0.0027 \text{ m/d} \sim 0.0092 \text{ m/d}$ ，矿化度 $0.10 \text{ g/l} \sim 1.25 \text{ g/l}$ ， $\text{pH}=7.3 \sim 8.5$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Na}\cdot\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型和 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\cdot\text{Na}$ 型。

由于延安组地层规模宏大，岩性复杂多变，相对隔水的泥岩、粉砂岩及煤层等柔性岩性的分布范围及厚度变化大，富水性受空间和地形的双重控制，使该层段成为非均一性复合含水层组。

(6) 三叠系上统延长组裂隙极弱富水含水层 (T_{3y})

该层段为延安组煤系地层之沉积基底。岩性为灰绿色中~细粒砂岩。局部含铁质结核及泥砾，板状斜层理发育。据邻区水文孔揭露承压水含水层平均厚度 68.79m，平均单位涌水量 0.0015L/s·m，平均渗透系数 0.0013m/d，水化学类型为 Cl-Ca, Cl-Na·Ca 型，矿化度 0.36~8.038g/L。因此，三叠系砂岩裂隙含水层为富水性不均一，水量极贫乏，水质差且变化大的含水层。

2. 隔水层

(1) 新近系红土隔水层 (N₂)

仅在区内沟头，分水岭地带有零星出露，一般厚度 0m~42m，岩性主要为棕红色亚粘土与钙质结核层组成，厚度 3.44m~12.52m，平均 7.68m。在邻区窟野河沿岸，其底部有一层 1.00m~2.00m 的砾石层，多已半固结成砾岩，砾石成分主要为砂岩块，砾径 5mm~30mm，局部地段受风化后有泉水溢出，但流量甚微，据 104 队 Zh3 号孔抽水资料，单位涌水量 $q=0.171\text{L/s}\cdot\text{m}$ 。

(2) 侏罗系中统安定组泥岩、砂质泥岩隔水层 (J_{2a})

岩性为浅灰绿紫、浅灰绿色、暗紫色泥岩中夹灰绿色砂岩和黄绿色粉砂岩，呈互层出现。地层厚度 0m~160.92m。该组以泥岩为主，在区内构成一套隔水层。

3. 矿井涌水量及水文地质类型

根据 2025 年 6 月委托中煤能源研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市神通煤炭有限公司神通煤矿矿井水文地质类型划分报告》，矿井预计正常涌水量为 19.08m³/h，最大涌水量为 34.48m³/h。矿井目前实测正常涌水量约 24.8m³/h，矿井水文地质类型划分为“中等”类型。

(七) 其它开采技术条件

1. 工程地质条件

神通煤矿井田岩石以碎屑沉积岩为主，层状结构，岩体各向异性；力学强度变化大，煤层顶底板井田范围内煤层顶板岩石，以软弱岩石以及半坚硬岩石为主，力学强度较低，稳固性较差。根据井下观测，顶底板较平整，局部凹凸不平，顶板较完整、裂隙发育差。地层倾角一般 1° ~3°，为总体向南西倾斜的近水平地层。无地热危害存在。勘探及生

产期间均未发现天窗、陷落柱。

综合所述，依据《煤矿地质工作细则》，将神通煤矿工程地质开采地质条件划分为“简单”类型。

2. 瓦斯

内蒙古安标检验认证有限公司于 2025 年 11 月对该矿进行了矿井瓦斯等级鉴定，并出具了《矿井瓦斯等级鉴定报告》（内安 J/WSJD25/K-0017），鉴定结果：矿井绝对瓦斯涌出量 $1.02\text{m}^3/\text{min}$ ，矿井相对瓦斯涌出量 $0.28\text{m}^3/\text{t}$ ，矿井绝对二氧化碳涌出量 $1.53\text{m}^3/\text{min}$ ，矿井相对二氧化碳涌出量 $0.42\text{m}^3/\text{t}$ ，采煤工作面最大绝对瓦斯涌出量 $0.34\text{m}^3/\text{min}$ ，掘进工作面最大绝对瓦斯涌出量 $0.07\text{m}^3/\text{min}$ ，鉴定结论：低瓦斯矿井。

3. 煤尘爆炸性、煤的自然倾向性

根据内蒙古安标检验认证有限公司出具的《检测检验报告》（报告编号：内安 Z/MBR25/K-0003），5-1 煤层干燥无灰基挥发分含量为 37.28%，煤尘具有爆炸性；煤层属于 I 类容易自燃煤层。

4. 自然发火期

根据中检集团安检安全技术服务（内蒙古）有限公司出具的《开采煤层最短自然发火期及标志性气体确定研究报告》（报告编号：Z-R1129242510900313），5-1 煤层最短自然发火期为 52 天。

5. 地温

补勘期间的 4 个钻孔均进行了简易测温工作。地温梯度 $2.37 \sim 3.10^\circ\text{C}/100\text{m}$ ，平均 $2.69^\circ\text{C}/100\text{m}$ ，最高地温 13.6°C 。分析认为，施工期间天气寒冷、冲洗液温度较低，等待测井前充分循环冲洗液，提完孔内钻具后立即进行测井工作（含简易测温），较短时间内冲洗液温度尚未能真实反映地层温度的实际情况，故地温梯度和井底温度可能都存在着较大差别。

鄂尔多斯地区恒温带深度 $50\text{m} \sim 80\text{m}$ ，多年平均气温 8.7°C ，井田内恒温带深度约 60m ，该点温度约 10.7°C 。根据公式近似地温梯度=[孔底温度-（年平均气温+2）/孔底深度-恒温点深度]×100。按地温梯度 $2.69^\circ\text{C}/100\text{m}$ 进行换算，结果表明，煤层埋深达到 200m 时地温将达到 16°C 。井田温度未达到高温区 ($31^\circ\text{C} \sim 37^\circ\text{C}$)。

6. 冲击地压

该矿开采深度较浅，最大开采深度 120m 左右，历史开采未发生过冲击地压事故。根据周边煤矿的资料，该地区矿井未发生过冲击地压现象，根据《防治煤矿冲击地压细

则》第九条、第十条，该矿并不是冲击地压矿井。

二、生产系统和辅助系统

1. 开采系统

该矿采用斜井开拓方式。工业场地位于井田东南部，布置有主斜井、副斜井、回风斜井3条井筒。

主斜井井筒内装备1部带式输送机，担负矿井的煤炭运输任务，兼作进风井及矿井的安全出口；副斜井井筒内运行防爆无轨胶轮车，担负矿井的矸石、材料、设备以及人员运输等任务，兼作矿井进风井及矿井的安全出口；回风斜井井筒通过通风联巷与上部风硐担负矿井总回风任务，利用回风斜井附近的行人安全出口作为矿井安全出口，风硐上部设防爆盖，行人安全出口设防爆门。

全井田共划分两个水平，一水平主水平标高为+1390m，开采3-1、4-1煤层；一水平辅助水平标高为+1360m，开采5-1煤层。二水平标高为+1310m，开采6-2_中煤层。目前一水平主水平已开采完毕，移交验收水平为一水平辅助水平，开采5-1煤层。二水平尚未开拓。

该矿沿井田东边界保护煤柱线南北向布置一组5-1煤开拓大巷，东侧布置5-1煤回风大巷，位于原东侧4-1煤总回风大巷下方，通过回风暗立井与4-1煤总回风大巷及垂直风硐连通，形成回风系统；中间布置5-1煤运输大巷，向南延伸至回风斜井附近，东西向布置5-1煤主运大巷，与主斜井落平点以上10m位置搭接，形成5-1煤运输系统；西侧布置5-1煤辅运大巷，通过6°倾角的副暗斜井与4-1煤辅运大巷及副斜井连通，形成5-1煤辅运系统。

全井田每一层煤划分为一个盘区。一水平辅助水平开采5-1煤层，5-1煤层划分为一个盘区，盘区内大巷条带式布置工作面。后期开采二水平6-2中煤层划分为一个盘区。本次移交验收采区为5-1煤层盘区。

目前矿井在5-1煤层盘区布置1个采煤工作面（5101综采工作面）和1个掘进工作面（5102工作面运输顺槽掘进工作面）组织生产。

采煤工作面采用长壁后退式采煤方法，综合机械化一次采全高采煤工艺，全部垮落法管理顶板。掘进工作面采用综掘工艺。

2. 通风系统

矿井通风方式为中央并列式，通风方法为机械抽出式，主斜井、副斜井进风，回风斜井回风斜井（通风联巷岔口以里段）回风。

回风斜井风硐上部安装 2 台 FBCDZN₂₆/2×160 型防爆轴流式通风机，1 台工作，1 台备用；通过风机反转来实现反风。

目前设一个生产水平、一个生产盘区，分区通风符合规定，采煤工作面采用“U”型通风方式。掘进工作面采用局部通风机压入式通风。

3. 瓦斯防治系统

该矿配备了瓦斯检查工和瓦斯检测仪器，建立了瓦斯巡回检查制度、瓦斯报表审批制度、瓦斯检查请示报告制度等，安装了甲烷传感器、一氧化碳传感器，形成了瓦斯个体巡回检测和安全监测监控双重瓦斯防治系统。

4. 粉尘防治与供水系统

在工业场地建有 2 座 200m³ 静压水池，水源取自处理后的矿井水。防尘主管路采用Φ108mm×6mm 无缝钢管沿主斜井、副斜井及回风斜井敷设至井下，井下大巷及采掘工作面均采用Φ108mm×6mm 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。采掘工作面均采用综合防尘措施。在煤炭运输转（卸）载点等处设置转载点喷雾装置。矿井隔爆设施采用隔爆水棚或自动隔爆装置。

供水施救系统与防尘、消防供水系统共用一套管路系统，按照要求设置支管及阀门，在所有采掘工作面和其他人员较集中的地点设置供水阀门，在采掘工作面设有压风自救装置处设置一组供水施救装置。

5. 防灭火系统

该矿采用灌浆、喷洒阻化剂等综合防灭火措施，并安装了一套 JSG-9 型束管监测系统。

消防洒水系统与防尘供水系统共用一套管路，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。机电设备机房和硐室、带式输送机机头、采掘工作面附近的巷道及其他要害场所均配备了消防器材和工具。

6. 排水系统

中央水泵房配备 3 台 MD85-45×2 型卧式离心泵，额定流量 85m³/h，扬程 90m；配套电动机功率 37kW，电压 660V。正常涌水时 1 台工作、1 台备用、1 台检修；最大涌水时 2 台工作、1 台检修。

排水管路选用两趟Φ133×5.0mm 沟槽无缝钢管，沿副暗斜井→副斜井敷设至地面。正常涌水时 1 趟工作、1 趟备用；最大涌水时两趟管路同时工作。主副水仓总容量 1000 m³。

7. 安全监控、人员位置监测及通信系统

该矿安装1套KJ95X型安全监测监控系统，并与国家矿山安全监察局内蒙古局联网。

该矿采用KJ1580J型精确定位系统。井下安装人员位置监测读卡分站，矿井各人员出入井口、主要巷道出入口、巷道分叉点、避难硐室、采掘工作面等处设定位分站，下井人员全员配备人员定位识别卡。

该矿通信系统采用有线通信和无线通信两种通信方式，有线通信系统包括行政通信和调度通信。该矿采用行政通信和调度通信合并设置交换机的通信方式，矿井安装了KTJ119型程控交换机，容量256门。

井下无线通信系统采用人员定位综合基站实现井下无线信号覆盖，另安装一套KTX23型IP网络广播系统。

8. 爆炸物品储存、运输和使用系统

该矿现采用综采、综掘工艺，井上、下不设爆炸物品库或爆炸物品发放硐室。井下有局部地点需要爆炸材料时，由当地民爆公司负责运送。

9. 运输、提升系统

该矿原煤主运输采用带式输送机连续运输，主斜井、井下各带式输送机采用直接搭接方式实现原煤由工作面至地面的连续运输。辅助运输采用防爆无轨胶轮车运输方式，该矿共配备防爆无轨胶轮车7辆，其中1辆WC4XS型、1辆WCR-19TJ(A)型、1辆WC9RJ(A)型、2辆WC5J(A)型、2辆ZL20EFB(C)型。

10. 压风及其输送系统

该矿采用地面集中供风方式，工业广场建有固定空气压缩机站。空气压缩机站内共安装2台UG110LA型风冷螺杆式空气压缩机。空气压缩机额定排气量 $20.7\text{m}^3/\text{min}$ ，额定排气压力0.7MPa，配用Y250M-2型电动机，电压660V，功率为110kW。正常工作时，1台工作，1台备用。每台空气压缩机配备1台3m³储气罐。

11. 电气系统

该矿具备双回路供电电源，供电电压等级10kV；两回路电源分别引朝脑梁35kV变电站10kV侧不同母线段，采用LGJ-120mm²型钢芯铝绞线，供电距离约5.04km。

地面工业广场建有10kV变电所，位于负荷中心，承担矿井地面、井下全部负荷的供电。地面另外还设置有主通风机房配电室、空气压缩机房配电室、主斜井机房配电室、实现对相关用电设备的供配电。

该矿采用10kV电源下井，采用2回路供电，10kV供电电源引自工业场地10kV变电所10kV侧的不同母线段，采用MYJV₂₂-3×95mm²型电力电缆，电缆长度均为750m，

沿主斜井敷设至井下 5-1 煤中央变电所。

12. 紧急避险与应急救援系统

(1) 紧急避险系统

该矿为下井人员配备了 ZYX45 型压缩氧自救器，制定了《生产安全事故应急预案》，在井下巷道及巷道分道口均设置了醒目的避灾路线标识。

该矿目前在井下共设置 1 座永久避难硐室。永久避难硐室位于 5-1 煤辅运大巷 80m 处。永久避难硐室采用矩形断面，锚网喷支护形式。硐室净高 3m，净宽 4m，总长度 30m，其中过渡室长 3m，生存室长 24m，额定避难人数 60 人，配备 ZYX45 型自救器 72 台。

另外在 5101 运输顺槽 365m 处、5101 回风顺槽 800m 处各设置了 1 处自救器补给站。其中 5101 运输顺槽自救器补给站配备 ZYX120 型自救器 34 台，5101 回风顺槽自救器补给站配备 ZYX45 型自救器 21 台、ZYX120 型自救器 15 台。

现有采掘工作面距离紧急避险设施或自救器补给站距离均小于 1000m。

(2) 应急救援系统

该矿矿山救护工作由鄂尔多斯市王家塔救援管理服务有限公司承担，双方签订了《矿山救援服务协议》（技术服务期限至 2026 年 1 月 5 日）。内蒙古鑫能矿业有限公司矿山救援中队（该救护队隶属于鄂尔多斯市王家塔救援管理服务有限公司）具体负责矿山救援工作，该救护队距离神通煤矿矿井工业场地 30km，且有矿区道路相连接，交通条件较好，行驶时间不大于 30min。

该矿成立了兼职救护队，设救护队长 1 人，副队长 1 人，仪器设备管理员 1 人，下设 2 支小队，每小队配备 9 人。在工业场地内设有固定办公和训练场所，配备了矿山救护装备和器材。

13. 安全管理系统

该矿任命了矿长、安全副矿长、生产副矿长、机电副矿长和总工程师及各专业副总工程师；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、安全生产管理人员、特种作业人员和其他从业人员均经安全培训并考核合格，持证上岗；制定了安全生产责任制、安全生产规章制度、岗位操作规程等；该矿为从业人员办理了工伤保险，并缴纳了工伤保险费。

14. 职业危害管理与健康监护系统

该矿设有职业卫生领导小组，制定了职业病危害防治责任制度、职业病危害管理制度、职业健康监护管理制度、职业病危害日常监测管理制度、职业病危害告知制度、职

第二章 危险、有害因素识别与分析

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矿井联合试运转情况，按照《企业职工伤亡事故分类》《职业病危害因素分类目录》等，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，采用类比推断法、直观分析法、安全检查表法等，对照有关法规、标准，依靠评价人员的经验和判断能力，对矿井在生产过程中可能出现的危险、有害因素及重大危险源进行辨识。

二、危险、有害因素识别的过程

辨识矿井辅助水平延深建设项目危险、有害因素，主要以危险物质为主线，结合矿井周边环境、水文地质、生产工艺、作业条件、使用的设备设施等情况进行综合分析，评价人员通过现场调查、资料查阅、测试取证和座谈分析等方法，对神通煤矿辅助水平延深建设项目生产系统、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、有害因素存在的场所、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，本次辅助水平延深建设项目在生产过程中可能存在的主要危险、有害因素有：瓦斯、粉（煤）尘、火灾、水害、顶板、提升运输伤害、电气伤害、机械伤害、起重伤害、压力容器爆炸、高处坠落、噪声与振动、中毒和窒息、物体打击、高温、低温等。

一、瓦斯

（一）瓦斯危害类型

根据《矿井瓦斯等级鉴定报告》（内安 J/WSJD25/K-0017），该矿为低瓦斯矿井，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、上山掘进工作面、顶板高冒处和采煤工作面回风隅角等地点。

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°C~750°C）；三是混合气体中氧气浓度大于 12%。

（三）瓦斯事故的主要原因

1. 该矿采用综合机械化采煤工艺，随着采空区丢失煤炭的增加，围岩瓦斯涌出的加剧，工作面瓦斯涌出量明显增加；顶板冒落时瓦斯从采空区涌入工作面，易造成工作面瓦斯超限。

2. 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，易发生瓦斯等灾害。

3. 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。

4. 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、不执行瓦斯巡回检测和请示报告等，不能及时发现瓦斯异常涌出或瓦斯超限。

5. 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、设备之间的撞击或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。

6. 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。

二、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，能使已沉降的粉尘重新飞扬，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：一是煤尘具有爆炸性；二是具有一定浓度的浮游煤尘（下限 $30\sim40\text{g/m}^3$ ，上限 $1000\sim2000\text{g/m}^3$ ，爆炸威力最强浓度为 $300\sim400\text{g/m}^3$ ）；三是有足够的能量的引爆火源（引爆温度一般为 $700^\circ\text{C}\sim800^\circ\text{C}$ ，引爆的能量为 $4.5\sim40\text{MJ}$ ）；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《检测检验报告》（内安 Z/MBR25/K-0003），5-1 煤层具有煤尘爆炸危险性，具备发生煤尘爆炸的基本条件。
2. 综采工作面开采强度大，产生的煤尘较多，采煤机割煤、移架、掘进机截割是主要产尘源，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，综采工作面在割煤、移架时，防尘设施设置不全或水压不足，易引起煤尘灾害。
3. 若采煤工作面液压支架未设置喷雾装置，或降柱、移架时不能做到同步喷雾降尘，工作面降尘效果差，加大了粉尘危害。
4. 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，会将堆积粉尘吹起，风速过小，会影响工作面的风量。
5. 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，造成煤尘爆炸。
6. 采掘工作面、主要运输巷、机电设备硐室内，若煤尘积聚时，达到爆炸极限，且设备失爆，可能造成煤尘爆炸。
7. 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。
8. 瓦斯爆炸引起煤尘爆炸。

三、火灾

（一）火灾类型

根据《检测检验报告》（内安 Z/MBR25/K-0003），该矿开采的 5-1 煤层为容易自燃煤层，井下作业场所存在可燃物，故有发生内因火灾和外因火灾的可能性。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，同时火灾会产生大量有害气体，使作业人员中毒或因缺氧窒息死亡，严重时可导致瓦斯、煤尘爆炸等。

(二) 引发内因火灾条件

煤炭自燃是煤～氧复合作用的结果。煤层有自然倾向性；有一定含氧量的空气使煤炭氧化；在氧化过程中生成蓄积的热量难以散发、不断积聚，引起煤层自燃。

(三) 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。煤层有自然倾向性；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难以散发、不断积聚，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煤岩裂隙发育的煤层，空气进入破碎煤体，煤中固定碳被氧化的同时产生热量；散发的热量不断积聚，导致煤体发生阴燃，进而产生明火，形成火灾。

(2) 由于采煤工作面因政策性等原因停产时间超过最短自然发火期，且未采取自然发火预防措施或措施落实不到位，或工作面回采结束后未立即封闭采空区，增加了煤层自燃的可能性。

(3) 如采空区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，在矿井主要通风负压的作用下，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。煤层自燃产生的一氧化碳等有毒有害气体随风流从损坏的密闭或采空区涌出，进入风流中，串入沿途巷道、硐室造成工作面等作业地点瓦斯、一氧化碳等有害气体超限，危及矿井安全，存在事故隐患。

(4) 采用综采工艺，采空区遗煤量大，采空空间易形成风流渗入，采空区漏风较大，容易造成煤炭自燃；采空区将不同程度地遗留有浮煤，增加自燃的可能性。

(5) 采用灌浆、喷洒阻化剂的综合防灭火措施，并配备了束管监测系统。若生产中综合防灭火措施未能有效实施，采空区浮煤易发生自燃。

(6) 井下主要硐室、主要巷道布置在煤层中时，若未采取锚网喷等不燃性材料支护封闭煤体或支护材料脱落，使大量煤体裸露，可能发生自燃。

(四) 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、电缆等出现损坏、过负荷、短路等引起电火花，引燃可燃物（柴油、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 $300M\Omega$ 时，产生静电火花，引起火灾。

(4) 带式输送机输送带运行过程中摩擦过热导致火灾。

四、水害

该矿水文地质条件类型为中等型。水害的主要类型有地表水、大气降水、含水层水、断层水、采空区积水、封闭不良钻孔水、老窑水及相邻矿井水等。

(一) 地表水及大气降水

井田南侧发育有神山沟，为间歇性沟谷，水位、水量随着季节变化，旱季干涸无水，雨后可形成溪流或洪流，水流方向由西北向东南，在井田东南部与石场川沟汇合后，进入勃牛川，通过勃牛川向南最终注入黄河。

神通煤矿 4⁻¹ 煤采掘工程上方存在马家梁东西两侧冲沟，实测沟底标高距 4⁻¹ 煤顶板约 30 米。矿井主井井口标高为 +1400m，副井井口标高为 +1396m，风井井口标高为 +1402m，均高于历史最高洪水位 (+1394m)，以确保场地不受内涝威胁。

第四系冲积潜水的补给以大气降水为主，碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水的补给源以大气降水为主，汛期应加强防范。

(二) 含水层水

主要含水层为顶板延安组含水层可划分为第 IV 和第 V 两个含水带：

第 IV 含水带 ($J_{1-2}y^3$ 上部至 6 煤组下部)：岩性以灰白色中、粗砂岩及煤层为主，单位涌水量 $q=0.000647\sim0.0087 \text{ L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $K=0.00267\sim0.00924 \text{ m/d}$ ，富水性弱，属弱孔隙、裂隙直接充水含水层。水质类型为 $\text{HCO}_3-\text{K}+\text{Na}\cdot\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，溶解性总固体较低。

第 V 含水带 ($J_{1-2}y^1$ 下部至 T_3y 上部)：以灰白色、灰绿色粗 - 细砂岩为主，单位涌水量 $q=0.00467 \text{ L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $K=0.00586 \text{ m/d}$ ，富水性弱，属弱孔隙、裂隙承压含水层。矿化度较高，水质类型以 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3-\text{K}+\text{Na}$ 型为主。

各砂岩含水层之间以砂质泥岩作为相对隔水层，但厚度较小 (0~5m)，且局部存在尖灭现象，隔水性能较差，导致延安组整体构成一个复合含水层组。

(三) 断层水

通过 5101 工作面顺槽两侧均揭露 F01-1 断层，初步判断与 F08-1 同属一条断层，从揭露情况看该断层不含水不导水。在掘进 5-1 煤层延深巷道时，巷道内部分地段揭露出节理构造，经井下构造实测，室内判定，综合认为断层对煤矿生产没有较大影响。

(四) 封闭不良钻孔水

神通煤矿井田内共有两处钻孔（696 号和 697 号），均为铜匠川详查钻孔。这些钻孔在施工完成后已进行封孔处理，其中一处位于炮采工作面的采空区，另一处位于 4107 工作面的采空区。从以往 4-1 煤层的开采揭露情况来看，这两处钻孔未对开采产生影响。尽管两孔的封孔资料已丢失，但考虑到生产实际情况，可以推断其封孔质量相对可靠。

(五) 老窑及采空区积水

根据目前勘探资料及其调查资料分析，未发现有废弃的小煤窑。

目前矿井有 2 处积水区。其中 1#采空积水区积水面积 27310m²，积水上限标高+1385m，积水量 34138m³；2#采空积水区推测积水面积 16895m²，积水上限标高+1380m，积水量 10034m³。

积水区均建立了台账并标注在采掘工程平面图及矿井充水性图中，后期开采过程中，接近积水区要提前探放并做好措施。

(六) 相邻矿井水

神通煤矿东邻金通煤矿，南邻神山煤矿，北邻金阳煤矿。根据井田周围 200m 范围内平面图可知，神通煤矿 200m 范围内北部、西部、南部均为空白资源区，神通煤矿东侧紧邻金通煤矿，为井工开采，开采煤层为 5⁻¹ 煤层，4⁻¹ 煤层前期通过灭火工程采出，未遗留 4⁻¹ 煤老窑，不存在 4⁻¹ 煤老窑积水。

金通煤矿 51111 工作面和 51110 工作面位于神通煤矿东侧 200m 范围内，存在两处积水区，51111 工作面存在 9#采空区积水区，积水面积 16422m²，积水上限标高+1361.4m，积水量 3284m³；51110 工作面存在 1#采空区积水区，积水面积 482555m²，积水上限标高+1361.6m，积水量 19768m³。

依据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，结合两矿初设报告和采掘工程平面图分析，神通煤矿侧井田境界煤柱按 20m 宽度留设，金通煤矿侧井田境界煤柱按 40m 宽度留设，总共留有 60m 隔水煤柱。

五、顶板危害

(一) 顶板危险、有害因素的灾害类型

采掘生产过程中，采煤工作面、掘进工作面、巷道、井下机电设备硐室等受岩石压力和采动压力的影响，都有可能引发片帮、冒顶灾害。

（二）发生顶板危险、有害因素灾害的原因

1. 开采煤层顶底板岩性影响

该矿现开采 5-1 煤层。

5-1 煤层结构简单，一般不含夹矸，局部含 1 层夹矸。顶板为细粒砂岩、泥岩、砂质泥岩，底板为粉砂岩和砂质泥岩。围岩力学强度以软弱～半坚硬岩石为主，砂质泥岩遇水膨胀，容易出现底鼓现象。若管理不到位，支护不及时、支护强度降低，易发生冒顶事故。

2. 构造

该井田构造形态与区域构造一致，为一简单的单斜构造，地层走向 NW25°，倾向南西，倾角一般 1° ~3°，井田内无断层，亦无岩浆岩侵入，地质构造简单，属第一类，即构造简单类型。构造对开采影响较小。

3. 采煤工作面

（1）工作面初次来压、周期来压，顶板压力大，容易发生冒顶、片帮等。

（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、支架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）工作面安装、初采、撤除“先支后回”措施执行不到位，支护强度不足，甚至空顶作业，易造成顶板事故；端头处的最后回撤，易造成应力集中，支护强度不足或支架失稳，有可能造成冒顶。

（4）工作面两端头空顶面积大，如支护质量差、支护强度不够，容易发生冒顶、片帮。

（5）工作面液压系统压力降低，造成支架初撑力低，支撑能力差，不能有效地支护顶板，容易造成冒顶事故。

（6）工作面支架间隔大，顶板破碎时，易漏顶悬空，造成局部支架失稳，易发生局部冒顶。

（7）工作面采煤机割煤后移架不及时，顶煤暴露时间较长，容易发生冒顶事故。

（8）工作面顺槽受本工作面采动超前压力和相邻工作面侧向采动压力的叠加影响，易发生压垮型冒顶。

（9）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。

5. 掘进工作面

(1) 施工过程中，人的不安全行为、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，未执行敲帮问顶造成冒顶。

(2) 巷道支护设计不合理、支护材料选用不当，支护密度不够，造成支护强度不足，使顶板挠曲离层，会造成顶板事故。

(3) 巷道掘进过程中会遇到岩性变化较大的情况和各种地质影响因素，如没有根据条件变化及时选择合理的支护材料、支护方式和支护参数，支护强度不够，支护不及时，就会发生冒顶、片帮等。

(4) 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，若支护不及时、支护材料或支护方式选择不当，易造成冒顶。

(5) 掘进工作面过老巷、贯通时，易发生冒顶。

(6) 巷道布置有缺陷，巷道布置在应力集中区，煤柱留设不合理或遭到破坏等，容易发生巷道变形。

(7) 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。

(8) 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。

(9) 煤层巷道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。

六、提升、运输伤害

(一) 带式输送机运输危险、有害因素分析

该矿原煤运输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) 带式输送机托辊的非金属材料零部件和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) 如果液力耦合器使用可燃介质，在充液量不当或带式输送机过负荷运转的情况下，可使油液喷出，造成人员灼伤或引燃输送带。

(5) 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) 防爆无轨胶轮车运输主要危险、有害因素分析

该矿辅助运输设计采用防爆无轨胶轮车，运输过程中可能造成人员机械伤害，防爆

无轨胶轮车尾气可能造成人员窒息伤害，防爆无轨胶轮车选型不符合标准设计要求，尾气火花可能导致瓦斯、煤尘爆炸等重大事故发生。防爆胶轮车危险、有害事故原因分析：

1. 防爆无轨胶轮车事故原因分析

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

(2) 使用超宽车辆或车辆未按规定道路行驶，会车时未采取减速慢行避让措施，易发生车辆碰撞、剐蹭等现象。

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

(4) 长距离连续下坡的运输巷道，巷道内未设置减速装置或坡底未设置缓冲巷道或防车辆与巷道壁帮碰撞设施，紧急情况下制动失灵，由于车辆不能借助外部设施制动，造成毁车伤人事故。

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

(6) 防爆无轨胶轮车制动器失效，紧急情况下制动失灵，造成跑车伤人事故。

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

2. 防爆无轨胶轮车尾气造成人员窒息伤害原因分析

(1) 矿井通风系统不合理，运行防爆无轨胶轮车地段通风不良，排放尾气积聚。

(2) 防爆无轨胶轮车所用燃油不符合有关标准要求或燃烧不充分。

(3) 井下防爆无轨胶轮车数量超过设计和规程要求。

(4) 尾气水过滤系统中水箱内水量不足，未及时加注。

3. 防爆无轨胶轮车尾气火花造成瓦斯、煤尘爆炸事故原因分析

(1) 瓦斯、煤尘浓度达到爆炸极限。

(2) 防爆无轨胶轮车选型不标准、尾气产生火花。

(3) 防爆无轨胶轮车状态不完好未及时检修，尾气产生火花。

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

七、电气伤害

电气设备或设施缺陷可能引发的电气事故，主要为：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。

电气火花有可能点燃瓦斯、煤尘，造成火灾或瓦斯、煤尘爆炸事故。

1. 倒杆、断线事故分析

该矿电源采用架空线引入，在线路跨度超过设计要求或经过采空区、塌陷区等不稳定地段时，发生线路电杆倾斜、甚至倒杆，或架空线抗拉强度不足，在遇大风、雪、覆冰、冻雨、山体滑坡、沙尘暴等恶劣气候时发生倒杆、断线，造成矿井停电事故。

2. 电源线路缺陷、变压器容量不足的危险性分析

煤矿供电电源所选线路线径过小或供电距离过长，供电线路载流量或线路压降不能满足矿内负荷供电要求，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。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。

3. 开关断路器容量不足的危险性分析

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

4. 过电压和消防隐患的危险性分析

雷雨季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。

5. 继电保护装置缺陷的危险性分析

继电保护装置未按规定装设或采用不合格的落后、淘汰产品，出现越级跳闸、误动作，造成无故停电，扩大事故范围。

6. 闭锁缺陷的危险性分析

开关柜闭锁未装设或失效易造成误操作，刀闸在带负荷状态下停送电，造成短路。人员在开关内部带电状态下进入会发生触电。

7. 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-合或其他原因产生电火花时，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) 电气设备保护失灵，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。

8. 井下人员触电事故的危险性分析

(1) 井下电工操作电气设备时未使用保安用具或使用的绝缘手套、绝缘靴、验电笔等用具破损、绝缘程度降低，验电笔指示不正确。

(2) 闭锁装置不全、失效、警示标志不清，人员误入。

(3) 设备电气保护装置失效，设备、电缆过流、过热仍不能动作断电，使其绝缘程度下降或破损。

(4) 接地系统缺损、未可靠接地、保护接地失灵，设备外壳、电缆外皮漏电。

(5) 电工无证上岗，违章操作，非专人停送电，非电工操作电气设备，未依据规定检修、搬迁电气设备等。

9. 井下大面积停电事故的危险性分析

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

(2) 井下供电分列运行的双回路、违章联络运行，当一段母线供电系统发生短路事故，引起另一段母线供电系统同时掉闸，双回路停电。

10. 造成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、轨道在井口处未装不少于两处的接地装置或接地装置接地不良。

(3) 通信线路在入井处未装设熔断器和防雷装置，或装设不符合标准要求。

11. 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（尤其是塑料托辊）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。

12. 单相接地电容电流的危害的危险性分析

实验数据表明，矿井电网的单相接地电容电流达到 15~20A 时，如不加补偿限制，

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。

13. 谐波及其危害性分析：电力系统中主要谐波源是主要带式输送机及主通风机等采用具有非线性特性的变流设备。谐波的主要危害有：

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，降低正常出力；使电介质加速老化，绝缘寿命缩短；影响控制、保护和监测装置的工作精度和可靠性；谐波被放大，是一些具有容性的电气设备和电器材料发生过热而损坏；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，系统紊乱，造成设备损坏。

八、机械伤害

机械伤害的形式为设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等形式的伤害。机械伤害是生产过程中最常见的伤害之一，外露的转动部件防护设施不齐全或不起作用，机械设备不完好，在操作或检查、检修维护过程中，对设备性能不熟悉，不执行操作规程，个人防范意识不强，容易发生对操作人员及周围人员的人身伤害。

易造成机械伤害的机械、设备主要有提升运输机械、采煤机械、装载机械、钻探机械，提升设备、通风设备、排水设备、支护设备及其他转动及传动设备。

九、起重伤害

矿井在安装和吊装大型设备中，材料的起吊、装卸、搬运、安装、撤除等过程中，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，极易造成人身伤害，同时损坏设备。

十、压力容器爆炸

该矿压力容器主要有：空气压缩机油气桶、储气罐、压力管道等。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. 空气压缩机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，引起主机、管路爆炸。

3. 未定期对空气压缩机主机、各承压元件检查、检验，连接螺丝松动，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. 因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、风包、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

1. 高处坠落危害的主要危险、有害因素的危险性分析

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

(1) 自我防护不当。高空、悬空作业没有按要求佩戴安全带、安全帽。

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

(3) 煤仓、带式输送机走廊等高处作业平台未设防护栅栏。

(4) 高处作业安全管理不到位，无措施施工、违章作业。

(5) 机电设备运输、搬运、安装、检修时，防护装置失效。

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

2. 高处坠落危害发生的场所

主要有带式输送机走廊、煤仓、供电线杆等各类高于基准面 2m 及以上的操作平台、建筑物顶等均可能发生高空坠落事故。

十二、物体打击

物体打击是指物体在重力或者外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。在生产过程当中，作业环境不良、工具缺陷、操作使用失误、没有防护措施等都会造成物体打击。

十三、职业危害的危险性分析

1. 噪声与振动

噪声主要来源于空气压缩机、主要通风机以及井下局部通风机、采掘设备等在运转过程中，由振动、摩擦、碰撞而产生的机械动力噪声和气体动力噪声。噪声对人体的影响不但损害人的听力，还对心血管系统、神经系统、消化系统产生有害影响。人员长期或临时在以上环境中工作，还会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事故。

产生振动的机械有采掘设备、空气压缩机等。手臂振动所造成的危害较为严重。一般认为，低频率、高强度的局部振动，主要引起手臂骨关节系统的障碍，并可伴有神经、肌肉系统的变化。在频率一定时，振动的强度（振幅、加速度）越大，对人体的危害越大。振动可引起局限性骨质增生、硬化、骨皮质增厚、骨刺形成，手握力下降，肌肉萎缩，消化、呼吸、内分泌、代谢系统的改变。

2. 中毒和窒息

井下存在一氧化碳、氮氧化物、二氧化硫、硫化氢、氨等有毒有害气体，对人体都是有害的，如果超过一定浓度，还会造成人员中毒、窒息。

3. 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。

十四、重大危险源辨识

（一）重大危险源辨识依据

重大危险源是指长期地或者临时地生产、搬运、使用或储存危险物品，且危险物品的数量等于或超过临界量的单元（包括场所和设施）。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）、《民用爆炸物品重大危险源辨识》（WJ/T9093-2018）等，并结合该矿特点，要按《中华人民共和国安全生产法》的规定申报登记。

1. 危险化学品名称及其临界量（表 2-2-1）。

表 2-2-1 危险化学品名称及其临界量

序号	危险化学品名称和说明	临界量 (t)	序号	危险化学品名称和说明	临界量 (t)
1	叠氮化钡	0.5	15	苯乙烯	500
2	叠氮化铅	0.5	16	丙酮	500
3	雷汞	0.5	17	2-丙烯腈	50

统存在的各种危险因素（类别、分布），出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险等级、提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免因考虑不周所造成的损失。

分析步骤如下：

- (1) 熟悉对象系统；
- (2) 分析危险、有害因素和触发事件；
- (3) 推测可能导致的事故类型和危险或危害程度；
- (4) 确定危险、有害因素后果的等级；

按危险、有害因素导致的事故、有害的危险（危害）程度，将危险、有害因素划分为四个危险等级，详见表 2-3-1。

表 2-3-1 危险性等级划分表

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

二、危险度分析

1. 矿井虽然为低瓦斯矿井，但存在局部积聚的可能，有发生瓦斯燃烧或爆炸的危险性，成为矿井潜在的主要事故隐患，危险等级为IV级，灾难性的。
2. 矿井开采的 5-1 煤层所产生的煤尘均具有爆炸性，有发生煤尘爆炸的危险性，危险等级为IV级，灾难性的。
3. 矿井开采的 5-1 煤层均为 I 类容易自燃煤层，存在发生内因火灾的前提条件，加之井下可燃物较多，在氧气充足的条件下，若遇火源，将发生（内因、外因）火灾事故，危险等级为IV级，灾难性的。
4. 矿井水文地质条件中等。巷道掘进和工作面回采时，当采掘工作面上方有含水层、老空积水时，可能通过裂隙通道进入采掘工作面，引起突水。所以水灾构成矿井主要危险有害因素，危险等级为III级。

5. 矿井顶底板灾害的表现形式为漏顶、冒顶、片帮、底鼓等事故。冒顶事故发生时，顶板积聚的能量在短时间内释放，产生巨大的冲击波，其能量巨大，破坏力强。其主要是由采煤方法、开采工艺、支护强度等条件决定的。冒顶灾害成为矿井潜在的主要事故隐患。同时，由于受采动及采掘过程中不安全因素的影响，若支护质量低劣或顶板管理不善，极易发生冒顶片帮事故，故顶板事故是矿井最常发生的事故之一，危险等级为III级。

6. 该矿主斜井、井下主运输大巷、5101运输顺槽等地点均安设有带式输送机，若输送带着火，输送带断裂，造成人员伤亡，保护装置失效，都会造成系统损坏，甚至造成人员伤亡。且主运输线路较长，发生事故的几率大，成为构成矿井潜在的危险事故隐患之一，危险等级为III级。

7. 矿井存在压力容器爆炸、机械伤害、车辆伤害等事故是矿山的主要危险因素，危险等级为III级，应严格控制。

8. 该矿机械化水平高，现代化机械、电气设备多，矿井机械伤害、触电事故、电气火灾、运输伤害事故的发生频率也将会上升，其不仅会直接造成人员伤亡，也会引发系统损坏等重大事故。供配电系统故障危险等级为III级。

9. 发生的高处坠落、物体打击等事故，存在于各作业环节或工序，同时存在雷电击伤的危险因素，危险等级为III级。

10. 矿井可能发生有害气体伤害，如中毒和窒息事故，有害气体可直接致人窒息死亡或致残，应严格控制，危险等级为III级，危险的。

11. 矿井存在粉尘、噪声、振动、高温、低温等职业危害。粉尘、噪声、振动、高温、低温对人员的健康造成严重伤害，危险等级为II级，临界的。

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

通过上述危险、有害因素的识别及现场调查，按照《企业职工伤亡事故分类》《职业病范围和职业病患者处理办法的规定》等规定，神通煤矿生产过程可能存在的主要危险、有害因素可能导致灾害事故类型、可能的激发条件和作用规律、主要存在场所见表2-4-1。

表 2-4-1 危险、有害因素综合分析表

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	冒顶事故	1. 井下巷道失修变形。 2. 井下巷道支护不规范。 3. 工作面支护强度不合格。 4. 工作面片帮垮落。 5. 超前支护不符合要求，存在空帮空顶。 6. 顶板冒落与地表裂隙沟通。	采、掘工作面和井下巷道、硐室
2	火灾事故	内因火灾： 1. 煤层有自燃倾向性 2. 有一定含氧量的空气使煤炭氧化 3. 在氧化过程中生成蓄积的热量难以散发、不断积聚，引起煤层自燃 外因火灾： 火源（热源）、可燃物、充足的氧气（空气）	内因火灾的主要场所：采空区、工作面切眼、停采线、工作面回采巷道、断层破碎带处巷道、煤层巷道冒顶区、回采工作面的冒顶处等；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，机电硐室，电气设备集中区，地面厂房等
3	煤尘爆炸	1. 煤尘具有爆炸危险性（原煤干燥无灰基挥发分大于 10%） 2. 具有一定浓度的浮游煤尘（下限 30~40g/m ³ ，上限为 1000~2000g/m ³ ，爆炸威力最强浓度为 300~400g/m ³ ） 3. 有足够的能量的引爆火源（引爆温度一般为 700°C~800°C，引爆的能量为 4.5mJ~40mJ） 4. 有一定浓度的氧气（氧气浓度大于 18%）	采掘工作面、回风巷道、有沉积煤尘的巷道、运煤转载点等
4	瓦斯爆炸	1. 瓦斯浓度处于爆炸极限内（5%~16%，9.5%爆炸最猛烈）； 2. 存在一定条件的引爆火源（最低点燃温度为 650°C~750°C）； 3. 混合气体氧气浓度大于 12%。	采掘工作面回风侧、采煤工作面回风隅角、采空区、掘进巷道高冒区、盲巷、地质破碎带等瓦斯异常涌出地点
5	水灾事故	1. 排水设备故障、供配电不可靠等。 2. 井下突水。 3. 防治水设备设施不全。 4. 地表水进入井下。	采掘工作面、封闭不良钻孔、断层附近、井底车场、巷道、地面工业场地
6	触电事故	1. 井下电工操作时所使用的绝缘手套、绝缘靴、验电笔等器具破损、绝缘程度降低，验电笔指示不正确。 2. 闭锁装置不全、失效、警示标志不清，人员误入。设备电气保护装置失效，设备、电缆过流、过热仍不能掉闸断电，使其绝缘程度下降或破损。性能检验不及时、设置使用不规范。 3. 接地系统缺损、未可靠接地、保护接地	地面各变（配）电场所，机电设备间，井下机电硐室、井下变（配）电及用电场所、采掘工作面等

序号	导致事故类型	可能的激发条件和作用规律	存在场所
		失灵，设备外壳、电缆外皮漏电。电缆、电动机、开关设备绝缘老化、击穿而漏电。电缆接头压接不牢、松脱或电缆被设备或气体物体砸坏造成漏电。 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。	
7	提升、运输伤害	带式输送机制动失灵、输送带断带、挤压、输送带火灾等；防爆装载机制动失灵、制动距离过大、撞人、挤人。	地面带式输送机运输走廊、主斜井、井下带式输送机运输巷道、副斜井、运行防爆无轨胶轮车的巷道、带式输送机机头、机尾、转载点等
8	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。	主斜井井筒、副斜井井筒、带式输送机机头、机尾，采、掘工作面，主、辅运输巷道，地面生产系统等地点
9	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。	地面建筑物及生产设备
10	物体打击	1. 支护不符合要求，倒塌伤人 2. 煤块滚落伤人	采煤工作面及其它高处作业场所、原煤主运输转载点，辅助运输超载运行
11	压力容器爆炸	未定期检验，设备安全设施不齐全或状态不良、违章操作。	地面空气压缩机站、管道等
12	起重伤害	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。	在大型设备、材料的起吊、装卸、搬运、安装、撤除等过程中
13	噪声、振动	没有安装消音设施。 消音设施不健全、未配备耳塞，设备故障等。	空气压缩机和固定空气压缩机站，通风机和通风机房，水泵和水泵房，局部通风机、凿岩设备、采煤工作面，运输设备及厂房
14	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、通风不良的巷道、采空区
15	高温、低温	防护措施不当，通风不良。	中暑、冻伤

第五节 危险、有害因素的危险度排序

煤矿“五大”灾害是煤矿安全生产防治的重点，控制“五大”灾害的事故发生，就能够控制建设项目的重大危害的发生。

根据《企业职工伤亡事故分类》的分类，本次辅助水平延深建设项目建设和生产过

程中，存在的主要危险有害因素是：瓦斯爆炸、煤尘爆炸、火灾危害、顶板危害、机械伤害、水害、触电危害、压力容器爆炸、中毒和窒息危害、物体打击、提升运输伤害、起重伤害、高处坠落等。

根据《职业病危害因素分类目录》进行分类。对于煤矿生产主要职业健康危害有：煤（粉）尘、噪音、振动、高温、低温等造成职业危害。

该矿为低瓦斯矿井，矿井现开采煤层煤尘具有爆炸危险性、煤属I类容易自燃煤层。通过该建设项目危险、有害因素分析，可知：煤尘爆炸危害、火灾危害、瓦斯危害是该建设项目应该重点控制的危害，这些危害导致的事故将造成III级以上的危害，危害程度非常大。

顶板危害是煤矿建设和生产过程中存在的主要危险、有害因素，发生事故的概率较大，危害程度虽低于瓦斯危害、煤尘爆炸危害、火灾危害和水害，但是属于频发事故。危害等级一般在III级，应该重点控制。

提升、运输伤害、机械伤害、触电危害等危害是煤矿建设和生产过程中存在的主要危险有害因素，发生事故的概率较大，危害程度较低，但是属于频发事故，危害等级一般在III级，应该加强安全管理，制定相应安全技术措施。

中毒和窒息危害主要产生于项目建设和生产过程中，井下瓦斯、一氧化碳、二氧化碳、硫化氢、氮氧化物和氨等有毒有害气体。发生事故的概率较大，危害等级一般在III级。加强井下有毒有害气体检测，加强通风是控制中毒和窒息危害的有效方法。

压力容器爆炸、物体打击、起重伤害等是煤矿建设和生产过程中的偶发事故。其中：压风系统采用的储气罐存在的危害较大。物体打击、起重伤害的危害程度较低。应加强安全培训和教育，制定详细的安全生产规章制度，控制事故的发生。

该项目建设和生产过程中还存在职业健康危害，主要是煤尘和粉尘危害，其次是噪音、振动危害、高温、低温，危害等级一般在II级。应加强粉尘防治管理，配备完善的防尘设备设施和粉尘检测设备，加强检测人员的培训，控制职业健康危害的发生。

第七章 安全评价结论

第一节 评价结果

根据《煤矿建设项目安全设施设计审查和竣工验收规范》和有关法律、法规、规章、标准，结合矿井联合试运转情况，对照项目安全设施设计的相关内容，对该辅助水平延深建设项目进行安全验收评价，其评价结果如下：

1. 鄂尔多斯市神通煤炭有限公司依法取得了营业执照，神通煤矿依法取得了采矿许可证，本次辅助水平延深建设项目初步设计和安全设施设计均按规定审批；煤矿各类人员资格证书有效；安全管理机构健全，安全管理人员设置满足安全管理的需要；各项安全生产责任制、安全管理规章制度健全完善；作业规程、操作规程及各类安全措施编制规范，并能得到贯彻、落实。
2. 辅助水平延深建设项目的施工单位、监理单位资质合法有效，工程项目质量检测单位资格合法有效，单位工程质量认证经设计单位、施工单位、监理单位、建设单位共同确认为“合格”。
3. 辅助水平延深建设项目的安全设施、设备及工程经现场调查，主要安全设施与主体工程同步到位，运行正常。
4. 煤矿主要设备检测检验、瓦斯等级、煤层自然倾向性、煤尘爆炸性均经过有资质单位鉴定，符合有关规定。
5. 辅助水平延深建设项目的主体工程竣工后，制定了联合试运转方案，经批复后，进行联合试运转。通过联合试运转，各生产系统及辅助生产系统运行正常，符合规定。
6. 监测监控系统、人员位置监测系统、紧急避险系统、压风自救系统、供水施救系统、通信联络系统等井下安全避险“六大系统”已建立，并投入使用。

第二节 危险、有害因素排序

一、煤矿主要危险、有害因素评价结果

在生产过程中，该矿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、顶板灾害、提升运输伤害、电气伤害、中毒和窒息、机械伤害、高处坠落、压力容器爆炸、噪声与振动、物体打击、高温、低温等。煤矿主要危险、有害因素的综合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，并得到有效控制。

二、应重点防范的重大危险、有害因素

1. 瓦斯

经鉴定，该矿为低瓦斯矿井，若同时具备发生瓦斯爆炸的三个条件，仍有发生瓦斯爆炸的可能性。

2. 煤尘

该矿开采的 5-1 煤层所产生的煤尘具有爆炸危险性，存在发生煤尘爆炸可能性。

3. 火灾

该矿开采的 5-1 煤层属于I类容易自燃煤层，加之井下存在大量可燃物，在达到燃烧条件时，可能发生火灾事故。

4. 水害

该矿井水文地质条件中等。地表水、煤系地层砂岩水可能通过开采构造、裂隙进入工作面。

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。

该矿现开采煤层顶底板岩性软弱，增大了该矿煤层顶底板管理的难度，在开采过程中，容易出现漏顶、冒顶和底鼓现象。

三、应重视的安全对策措施

1. 应加强矿井瓦斯防治的安全管理工作，严格执行瓦斯检查制度，若采煤工作面回风隅角甲烷浓度超限，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、一氧化碳等有害气体的实测值，切实做到“三对口”。

2. 采掘机组要配备高压喷雾泵，以提高机组内、外喷雾压力；及时疏通或更换堵塞喷头，增大雾化效果，降低粉尘浓度；采掘工作面回风侧应安设粉尘传感器，实现对采掘工作面粉尘浓度的在线监测。

3. 要加强自然发火预测预报工作，充分利用束管监测系统，对自然发火指标性气体进行连续监测分析，及时发现发火预兆，采取措施进行处理。采空区防灭火严格采用灌浆、喷洒阻化剂的综合防灭火措施。

4. 采空区发生自燃火灾时，应当视火灾程度、灾区通风和瓦斯情况，立即采取有效措施进行直接灭火。当直接灭火无效或者采空区有爆炸危险时，必须撤出人员，封

闭工作面。

5. 雨季之前和雨季期间，矿方应对地面塌陷范围进行巡查，发现塌陷形成的裂缝，应及时填平夯实，以防地表水下渗补给各含水层，造成矿井涌水量增大。

6. 加强采掘工作面探放水制度，严格执行“有掘必探，先探后掘”的措施，留足断层等各类防水煤柱。在探查顶板富水区的前提下，可对煤层顶板上覆含水层、采空区水进行提前疏放。

7. 该井田内煤层埋藏深浅不一，且地表沟谷较多，煤层埋深受沟谷影响变化较大，开采时垮落及导水裂隙带可能波及地表。生产时应查明沟谷的影响，必要时采取留设煤柱等措施，避免水害事故的发生。

8. 该矿井下设备负荷较多，供电距离远，应定期维修、检验电气设备，确保电气设备运行可靠。

第三节 评价结论

鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿辅助水平延深建设项目按照《安全设施设计》及设计变更进行建设，各生产系统与辅助系统配套的安全设施较完善，并投入使用。鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿辅助水平延深建设项目符合国家安全生产相关法律、法规、规章、标准等要求，安全生产条件及设施合格，具备安全验收条件。



附录

附录一 安全生产条件表

附录二 安全设施检查表

附 件

1. 安全验收评价委托书
2. 采矿许可证、营业执照
3. 主要负责人、安全管理人员认安全生产知识和管理能力考核合格证
4. 特种作业人员资格证统计表
5. 《内蒙古自治区能源局关于鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿盘区接续项目开工备案的复函》(内能综函〔2019〕17号)
6. 《鄂尔多斯市煤炭局关于鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿盘区接续设计的批复》(鄂煤局发〔2018〕150号)
7. 《内蒙古煤矿安全监察局关于鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿辅助水平延深安全设施设计的批复》(内煤安字〔2018〕87号)
8. 《鄂尔多斯市东胜区能源局关于鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿盘区接续项目联合试运转方案的收件回执》(东能函〔2025〕126号)
9. 《单位工程质量合格确认书》《实体质量检测报告》
10. 设计、施工、监理、工程质量检测单位资质证书
11. 《矿山救援服务协议》《紧急医疗救治协议书》
12. 《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:150600-2025-JG0006)。
13. 职业健康检查总结报告
14. 《职业病危害控制效果评价报告》(报告编号:CCIC-ZJGX-ZWKP-T-2025-035)
15. 关于《鄂尔多斯市神通煤炭有限公司水文地质类型划分等报告》的批复
16. 《设计变更单》
17. 《关于鄂尔多斯市神通煤炭有限公司煤矿回风井功能叙述的补充说明》
18. 《矿井瓦斯等级鉴定报告》(内安 J/WSJD25/K-0017)
19. 《检测检验报告》(内安 Z/MBR25/K-0003)
20. 《矿井通风阻力测定报告》(CMSSMT/TFZL202506)
21. 《开采煤层最短自然发火期及标志性气体确定研究报告》(报告编号:Z-R1129242510900313)

22. 《煤矿通风能力核定检测检验报告》（报告编号：安标 J/TFNL25/K-0012）
23. 主要设备检测检验报告
24. 《雷电防护装置检验检测报告》
25. 高压供用电合同
26. 安全验收评价现场存在问题整改情况表

致力科技服务

促进安全发展

中检集团公信安全科技有限公司

地址：山东省枣庄市市中区清泉西路1号

电话：0632-3055865

传真：0632-3055682

邮箱：stap2008@163.com

网址：www.gxanke.com