

山东东山新驿煤矿有限公司  
下组煤南区开拓开采项目  
安全预评价报告



中检集团公信安全科技有限公司

APJ-（鲁·煤）-003

二〇二六年三月



# 安全评价机构资质证书

统一社会信用代码:91370400665749438D



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



山东东山新驿煤矿有限公司  
下组煤南区开拓开采项目  
安全预评价报告

项目编号：CCIC-ZJGX-MK-Y-2026-001

项目规模：1.05Mt/a

法定代表人：李旗

技术负责人：郭同庆

项目负责人：王宜泰

中检集团公信安全科技有限公司

二〇二六年三月



## 山东东山新驿煤矿有限公司

### 下组煤南区开拓开采项目安全预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	王宜泰	采矿	1800000000200742	033105	王宜泰
项目组成员	朱昌元	地质	1600000000100176	014856	朱昌元
	高亮亮	通风安全	1700000000301188	031347	高亮亮
	孙传利	通风安全	201810033370001221	371902 31676	孙传利
	彭海龙	机械	1700000000200696	031462	彭海龙
	刘福强	电气	03320241037000003220	372504 12785	刘福强
	刘超	矿建	1800000000300774	033225	刘超
报告编制人	王宜泰	采矿	1800000000200742	033105	王宜泰
	朱昌元	地质	1600000000100176	014856	朱昌元
	高亮亮	通风安全	1700000000301188	031347	高亮亮
	孙传利	通风安全	201810033370001221	371902 31676	孙传利
	彭海龙	机械	1700000000200696	031462	彭海龙
	刘福强	电气	03320241037000003220	372504 12785	刘福强
	刘超	矿建	1800000000300774	033225	刘超
报告审核人	张建	地质	1500000000201034	025297	张建
	马鸿雷	通风安全	1700000000200733	020761	马鸿雷
	李得波	电气	1100000000200092	020688	李得波
过程控制负责人	刘云琰	安全	1100000000201885	020599	刘云琰
技术负责人	郭同庆	机械	1500000000100083	020644	郭同庆

## 前 言

山东东山新驿煤矿有限公司隶属于山东能源集团鲁西矿业有限公司（原临沂矿业集团有限责任公司），位于济宁市兖州区新驿镇境内，行政区划隶属于兖州区新驿镇。

该矿于 2002 年 8 月开工建设，2005 年 1 月正式投产，设计生产能力 45 万 t/a，2007 年 3 月 16 日，原山东省煤炭工业局和原山东煤矿安全监察局以《关于公布 2006 年全省煤矿生产能力复核结果的通知》（鲁煤规发〔2007〕31 号）复核其生产能力为 105 万 t/a；根据《鲁能源公告 2026 年第 2 号（产能公告）》，公告其生产能力为 1.05Mt/a。目前为正常生产矿井。

为保证煤矿正常生产接续，需对下组煤进行开拓开采，山东东山新驿煤矿有限公司委托通用技术集团工程设计有限公司于 2020 年 5 月编制了《山东东山新驿煤矿有限公司下组煤南区开拓开采初步设计》，2020 年 6 月，临沂矿业集团有限责任公司以《关于新驿煤矿下组煤开拓开采初步设计的批复》（临矿生字〔2020〕122 号）对初步设计进行了批复。2023 年~2024 年，由山东能源集团建工集团有限公司进行了下组煤南区水文地质补充勘探工作，根据补充勘探结果及矿井水文地质类型报告，下组煤南区水文地质类型变更为复杂型，为保证下组煤安全生产，需要对下组煤南区开拓开采布置进行优化；为此，山东东山新驿煤矿有限公司再次委托通用技术集团工程设计有限公司于 2025 年 12 月编制了《山东东山新驿煤矿有限公司下组煤南区开拓开采初步设计变更》，2025 年 12 月 30 日山东能源集团鲁西矿业有限公司生产技术部组织人员对该设计进行了审查，并形成了《<山东东山新驿煤矿有限公司下组煤南区开拓开采初步设计变更>审查会会议纪要》，会议原则通过该设计。设计下组煤仍采用现有立井开拓方式，中央并列式通风，采煤工作面采用长壁后退式采煤方法，全部垮落法管理顶板，掘进工作面采用综掘工艺。

根据《煤矿建设项目安全设施监察规定》（原国家安全生产监督管理局（原国家煤矿安全监察局）令第 6 号公布，国家安全生产监督管理总局令第 81 号修正）和建设项目“三同时”的相关规定，山东东山新驿煤矿有限公司委托我公司承担其下组煤南区开拓开采项目安全预评价工作。

在签订评价合同（委托书）后，我公司成立了山东东山新驿煤矿有限公司下组煤南区开拓开采项目安全预评价项目组，为保证评价工作质量，评价项目组按照《安全评价通则》（AQ 8001-2007）《煤矿安全评价导则》（煤安监技装字〔2003〕114 号）

《安全预评价导则》（AQ 8002-2007）和《煤矿建设项目安全预评价实施细则》（AQ 1095-2014）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 2026 年 1 月 9 日到现场进行调查、收集资料，根据《山东东山新驿煤矿有限公司下组煤南区开拓开采初步设计》《山东东山新驿煤矿有限公司下组煤南区开拓开采初步设计变更》和其他相关基础资料，定性、定量分析和预测该项目可能存在的主要危险、有害因素及其危险程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施及建议，做出安全预评价结论。在此基础上，编制了《山东东山新驿煤矿有限公司下组煤南区开拓开采项目安全预评价报告》。

在本次安全预评价过程中，得到了山东东山新驿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

<b>第一章 概 述</b> .....	<b>1</b>
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 安全评价过程 .....	7
第五节 煤矿建设项目概况 .....	8
<b>第二章 危险、有害因素识别与分析</b> .....	<b>40</b>
第一节 危险、有害因素识别的方法和过程 .....	40
第二节 危险、有害因素的辨识 .....	40
第三节 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、主要存在场所和危险程度分析 .....	66
第四节 危险、有害因素的危险度排序 .....	68
<b>第三章 类比工程评价分析</b> .....	<b>69</b>
第一节 类比工程的选择依据 .....	69
第二节 类比工程数据资料来源 .....	69
第三节 类比工程与建设项目主要危险、有害因素的对比分析 .....	77
第四节 类比工程安全生产对建设项目的借鉴分析 .....	79
<b>第四章 定性、定量评价</b> .....	<b>85</b>
第一节 评价单元的划分 .....	85
第二节 评价方法的选择 .....	85
第三节 开采单元 .....	88
第四节 通风单元 .....	96
第五节 瓦斯防治单元 .....	99
第六节 粉尘防治与供水单元 .....	107
第七节 防灭火单元 .....	111
第八节 防治水单元 .....	96
第九节 安全监控、人员定位与通信单元 .....	116
第十节 爆炸物品储存、运输和使用单元 .....	127

---

第十一节 运输、提升单元 .....	130
第十二节 压风及其输送单元 .....	134
第十三节 电气单元 .....	135
第十四节 紧急避险与应急救援单元 .....	130
第十五节 安全管理单元 .....	145
第十六节 职业危害管理与健康监护单元 .....	146
<b>第五章 安全措施及建议 .....</b>	<b>147</b>
第一节 设计选择安全设施的要求及其说明，设计中应注意的重大安全问题 ..	147
第二节 地质工作建议 .....	148
第三节 安全技术措施及建议 .....	148
第四节 安全管理措施及建议 .....	155
<b>第六章 安全评价结论 .....</b>	<b>157</b>
<b>附 录 .....</b>	<b>160</b>

类比工程调查分析；确定评价单元；选择评价方法；定性、定量评价；提出安全对策措施及建议；形成评价结论；编制评价报告。

在安全评价阶段，组建安全预评价项目组，并分为采掘、机电、一通三防、防治水、安全管理等专业，对照安全生产法律法规和技术标准的要求及安全评价资料清单内容，到项目所在地，采用“看、问、访、查、记”的方式，进行现场调查。分析项目的规模、范围及其周边情况对于项目投产后的安全可行性；评价煤层瓦斯赋存条件、煤层自燃倾向性、煤尘爆炸性、岩（煤）体含水储水条件和岩石力学、老窑分布等与安全生产有关的数据资料的充分性；分析和预测项目投入生产后可能存在的危险、有害因素，预测发生重大事故的危险度；分析并明确安全设施、设备在生产和使用中的作用和要求，提出合理可行的安全对策措施及建议。

## 第五节 煤矿建设项目概况

### 一、建设单位及项目概况

#### （一）建设单位简介

山东东山新驿煤矿有限公司隶属于山东能源集团鲁西矿业有限公司，位于济宁市兖州区新驿镇境内，行政区划隶属于兖州区新驿镇。

山东能源集团鲁西矿业公司隶属世界 500 强企业山东能源集团，于 2021 年 12 月 10 日由临矿集团、新矿集团、龙矿集团、淄矿集团、肥城煤业相关单位整合而成，总部坐落于山东省菏泽市郓城县，现有权属单位 22 家，其中煤矿 15 对，核定产能 2842 万 t；生产铁矿 1 对，核定产能 300 万 t；在建铁矿 1 对，设计产能 400 万 t；其他安全生产服务和制造类单位 5 家。

#### （二）项目简介

矿井名称：山东东山新驿煤矿有限公司

项目名称：山东东山新驿煤矿有限公司下组煤南区开拓开采项目

地 址：济宁市兖州区新驿镇

经济类型：有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

采矿许可证：C1000002011071110115611，有效期限：贰拾伍年 自 2008 年 5 月 4 日至 2033 年 9 月 2 日

安全生产许可证：（鲁）MK 安许证字（2004）1-112，有效期：2025 年 11 月 2 日至 2028 年 11 月 1 日

营业执照：统一社会信用代码 913700006781124283，成立日期：2008 年 3 月 25 日

主要负责人：苗磊

主要负责人安全生产知识和管理能力考核合格证：370921198710251535，有效期限：  
2025 年 11 月 27 日至 2028 年 11 月 26 日

项目设计生产能力：105 万 t/a

## 二、井田概况

### （一）位置与交通

新驿煤矿位于济宁市兖州区境内，东距兖州市区 19km，西距汶上县城 20km。其井田位于宁阳-汶上煤田的东南部。地理坐标：东经：116°37'30"~116°43'30"，北纬：35°34'30"~35°39'30"。区内交通方便，有京沪铁路和新石铁路通过。东南距兖州火车站 20km，东南距京沪高铁曲阜站 36km。有日兰高速、京台高速、327 国道、105 国道、104 国道，S255 省道、S104 省道通过。东南距日兰高速兖州出口 20km，西南距日兰高速济宁东出口 26km。兖州~汶上公路（S255 省道）自井田东北部经过，井田西距济宁~汶上公路（105 国道）15.3km，东距兖州~宁阳公路（S104 省道）11.8km，东距曲阜~宁阳公路（104 国道）24km，周边交通较为便利。（详见图 1-5-1）。

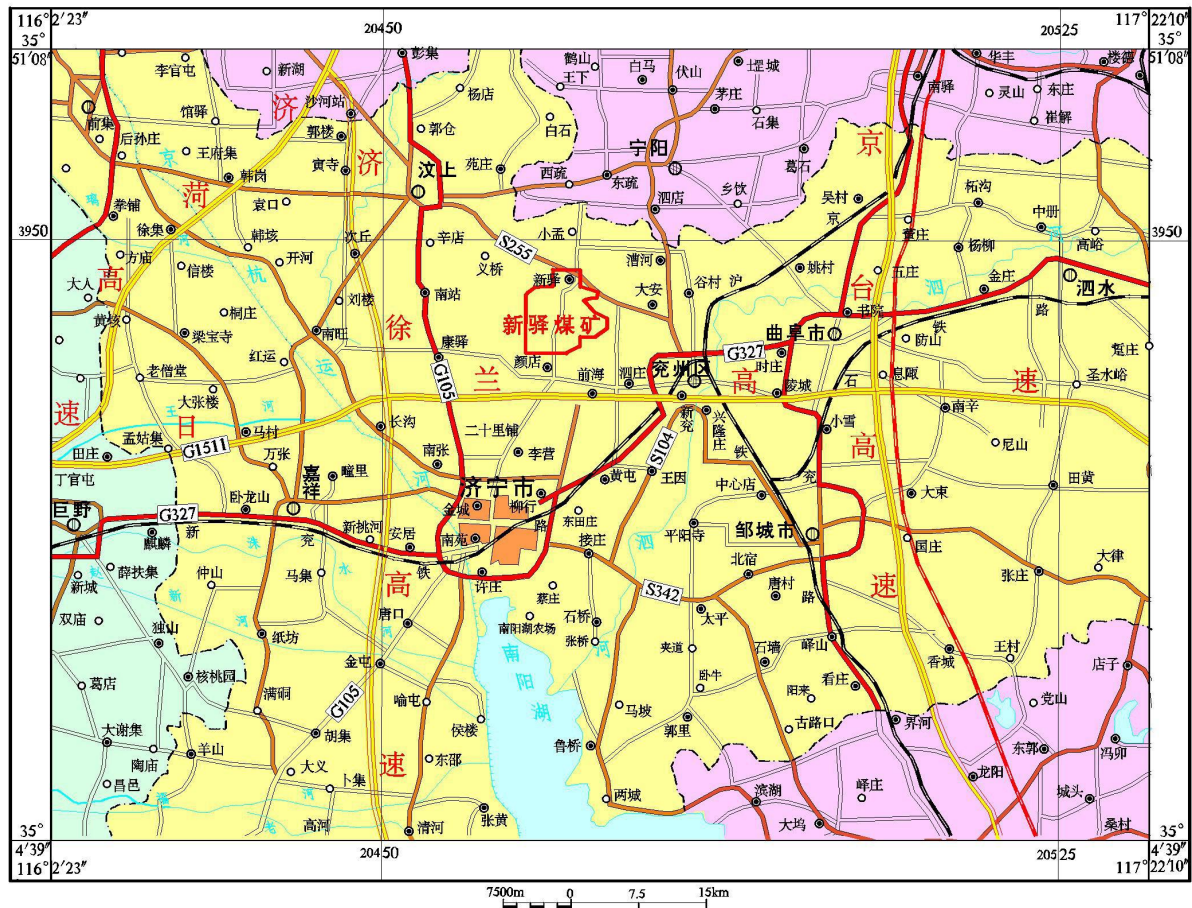


图 1-5-1 交通位置图

## (二) 地形、地貌

井田位于鲁中山地泰沂山区西南部的山前倾斜平原，地势较平坦，地面标高在+44.89m~+49.54m之间，地势北高南低。

## (三) 水系

### 1. 地表河流

井田内地表水系为河流，主要是洸府河，其次是杨家湾和黄狼沟。由于第四系中组粘土类隔水层发育良好，因此，各基岩含水层与地表水、大气降水无直接水力联系。

### 2. 地表塌陷区

新驿井田范围内存在一处地表塌陷积水区，积水区位于工业广场东南方向500m处，为1103、1105、1107工作面塌陷区积水，后经村民改造成鱼塘，水深0m~1.5m，积水面积4.2万m<sup>2</sup>，积水量5.6万m<sup>3</sup>。

主、副井井口标高分别为+49.8m、+50.3m，比区内最高洪水位+49.1m高出0.7m、1.2m，地表水一般不会通过井筒灌入井下。

## (四) 气候

该区为温带半湿润季风区，属海洋与大陆间过渡性气候，四季分明。据济宁市兖州区气象局观测资料：

气温：年平均气温 13.6℃，月平均最高气温 34.3℃（1959 年 7 月），日最高气温 41.6℃（1960 年 6 月 21 日）；月平均最低气温-9.5℃（1963 年 1 月），日最低气温-19.4℃（1959 年 12 月 21 日）。

降水量：年平均降水量 659.39mm，年最大降水量 1186mm（1961 年），日最大降水量 177.1mm（1972 年 7 月 7 日）；降水多集中在 7、8 月份，春季雨量少。

蒸发量：年平均最大蒸发量 1765.60mm（1960 年）。

风向、积雪厚度及冻土深度：春、夏季多东及东南风，冬季多北及西北风，平均风速 2.3m/s，最大风力>8 级。历年最大积雪厚度 0.32m（2015 年 11 月 24 日），最大冻土厚度 0.31m（1977 年 2 月）。

### （五）地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），该地区抗震设防烈度为Ⅶ度，设计基本地震动峰值加速度为 0.10g。

### （六）相邻矿井

新驿煤矿的西北部为山东义能煤矿有限公司（以下简称义能煤矿），西南部为山东里能鲁西矿业有限公司（以下简称鲁西煤矿），北部为小孟勘探区，南部与东部无矿井相邻。

#### 1. 义能煤矿

义能煤矿位于新驿煤矿西北侧，井田属于宁汶煤田的一部分，矿区面积 30.5274km<sup>2</sup>，可采储量 2573 万 t，设计生产能力 45 万 t/a。2018 年 3 月 6 日，经省煤炭局批准生产能力核增至 60 万 t/a。开采标高：-240m~-1250m。采用立井开拓，走向长壁式采煤方法，综合机械化采煤，化学材料充填采空区或垮落法管理顶板，中央并列抽出式通风，目前开采-725m 水平 3 煤层。义能煤矿上组煤的水文地质条件为简单型，下组煤的水文地质条件为复杂型。矿相邻 200m 范围内不存在积水区，且两矿按规程各留设了矿井边界保护煤柱，义能煤矿留设 20m 边界保护煤柱，新驿煤矿留设 40m 边界保护煤柱，边界附近双方均无采掘活动。

#### 2. 鲁西煤矿

鲁西煤矿位于宁阳~汶上煤田的南部，井田面积 54.2km<sup>2</sup>。2007 年核定生产能力为 87 万 t/a，服务年限 54 年。矿井采用立井暗斜井开拓方式，走向长壁后退式采煤方法，

综合机械化采煤，全部垮落法管理顶板，掘进工作面采用炮掘和综掘，有锚喷、锚网、锚索、锚喷架棚联合支护等多种形式。矿相邻 200m 范围内不存在积水区，且两矿按规程各留设了矿井边界保护煤柱，鲁西煤矿留设 50m 边界保护煤柱，新驿煤矿留设 40m 边界保护煤柱，边界附近双方均无采掘活动。

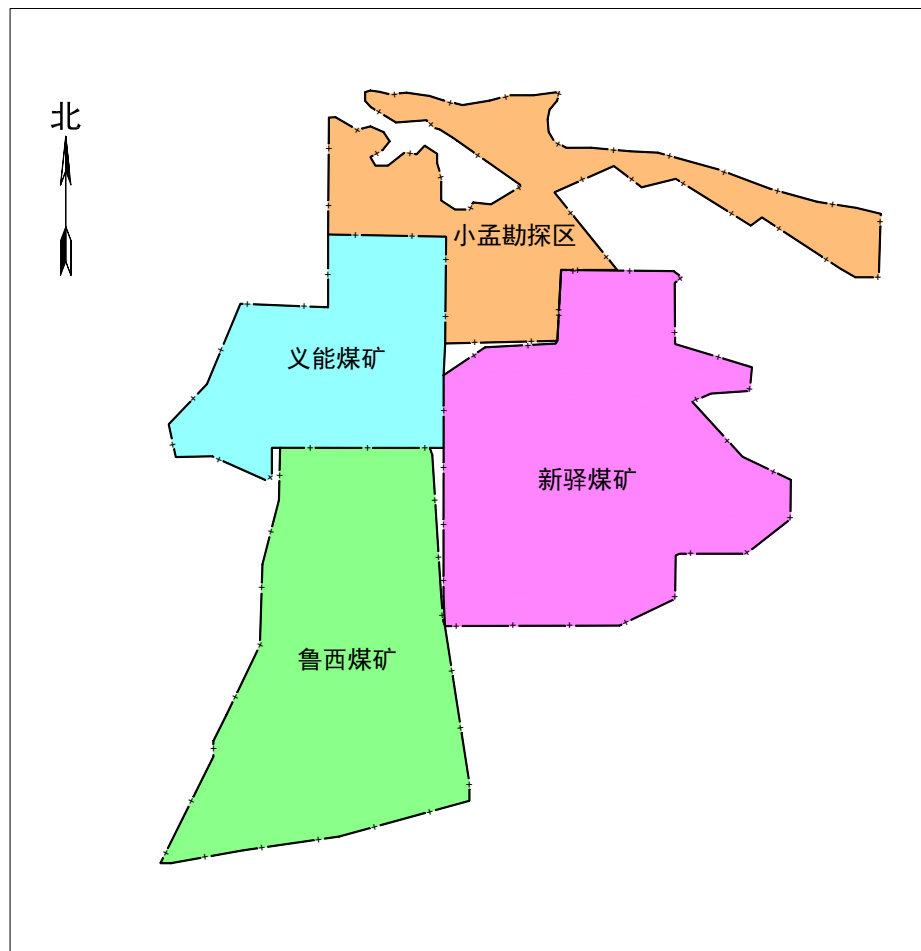


图 1-5-2 矿井相邻关系图

### 三、地层

新驿煤矿位于宁阳-汶上煤田的东南部，主要含煤地层为石炭-二叠系月门沟群的山西组和太原组，煤系和煤层沉积稳定，属华北型含煤岩系。钻孔揭露井田内地层由老至新发育有：奥陶系（O）、石炭系（C）、二叠系（P）、侏罗系（J）及第四系（Q）。属全隐蔽的华北型石炭-二叠系煤田，煤系以奥陶系为基底。

现将地层从老至新分述如下：

#### 1. 奥陶系中下统（O<sub>1-2</sub>）

据邻区钻孔揭露地层总厚 800m 左右，该区最大揭露厚度 160.72m（群 1），主要

岩性为灰及棕灰色厚层状石灰岩、豹皮灰岩，夹多层白云质灰岩及薄层泥岩，岩溶较发育，为该区主要含水层。

## 2. 石炭系月门沟群本溪组 (C<sub>2</sub>b)

厚 17.10m~18.30m，平均 18.20m。为一套以海相为主的海陆交互相沉积，由紫色泥岩、粉砂岩、铝铁质泥岩组成。该组底部常含一层杂色铝铁质泥岩（相当于 G 层铝土岩和山西式铁矿层），与下伏中下奥陶统石灰岩呈假整合接触。该组产较丰富的蜓科及牙形刺海相动物化石。

## 3. 石炭二叠系月门沟群太原组 (C<sub>2</sub>P<sub>1t</sub>)

全井田普遍发育，厚 157.80m~178.45m，平均 170.30m，为新驿井田主要含煤地层之一。由灰~灰黑色粉砂岩、泥岩、浅灰色中、细砂岩、石灰岩及煤层组成。含石灰岩 14 层，其中三、十<sub>下</sub>灰厚度大且稳定；五、七、八灰较稳定，其他石灰岩局部发育，有相变现象。含煤 20 层，其中 16 煤层为稳定煤层、17 煤层为较稳定煤层，全区大部分可采；15<sub>上</sub>煤层为局部可采煤层。该组地层为典型的海陆交互相沉积，岩相旋回明显，粒度韵律清楚，主采煤层、标志层层位稳定，易于对比。以十三灰底为该组底界并与下伏地层呈整合接触。

该组石灰岩与黑色海相泥岩富含蜓、牙形刺、腕足以及瓣鳃、腹足、菊石、珊瑚、棘皮动物，有孔虫等化石，以蜓类化石最为丰富，并以蜓类、牙形刺化石组合不同而成为太原组石灰岩与本溪组石灰岩之主要区别。该组植物化石主要是孵脉羊齿和椭圆楔叶，同时有较多星轮叶化石。

## 4. 二叠系月门沟群山西组 (P<sub>1s</sub>)

厚 9.92m~128.71m，平均 77.52m，是该区主要含煤地层。主要由浅灰、灰白色中、细粒砂岩及灰黑色粉砂岩、泥岩和煤层组成，砂岩含量较高。

上部以泥岩、粉砂岩为主，夹薄层砂岩。中下部以砂岩为主，夹泥岩、粉砂岩薄层，砂岩含量较高，砂岩中见有粉砂岩泥岩包裹体和煤线。斜层理发育，含海绿石。

底部泥质含量增多，常为细砂岩、粉砂岩、砂质泥岩，且细砂岩中见有粉砂岩泥岩包裹体。波状及浑浊状层理发育，见底栖动物通道，为一良好标志层。

该组内含煤 5 层（1、2、3<sub>上1</sub>、3<sub>上</sub>（3<sub>上2</sub>）、3<sub>下</sub>），其中 3<sub>上1</sub>、3<sub>上2</sub> 煤层厚度大，储量丰富，为该区主采煤层。

该区为从海陆交互相向陆相发展的过渡相沉积，与下伏太原组为整合接触。

## 5. 二叠系石盒子组 (P<sub>1-2s</sub>)

下统下石盒子组残留厚 6.10m~425.83m, 平均 45.48m, 由黄绿、紫灰、灰等杂色泥岩、粉砂岩及灰绿色砂岩组成。属温湿、干热过渡条件下的内陆河湖相沉积, 中下部所夹细、中粒砂岩不甚稳定, 常相变为粉砂岩、泥岩。与下伏山西组地层呈连续沉积, 标志层不明显, 野外不易划分。该组地层富含植物化石, 以栉蕨、真蕨及种子蕨植物为主, 其中华夏齿叶和孤曲栉羊齿特别发育。

中统上石盒子组残留厚 29.10m~359.90m, 平均 171.06m, 井田中部保留较厚。主要由灰、灰绿色中、细砂岩和黄绿、灰紫等杂色泥岩与粉砂岩组成, 近底部发育有一层铝土岩(厚 1.20~1.60m), 是较好的标志层。其下发育有一层中细粒砂岩, 以此砂岩作为上、下石盒子组的分界。该组属干热条件下的河湖相沉积。主要有单网羊齿、大羽羊齿、栉羊齿等植物化石, 其中以大羽羊齿植物化石为主。

#### 6. 侏罗系蒙阴组 (J<sub>3</sub>m)

该组地层钻孔揭露最大残厚 182.50m (5-9), 平均 87.92m, 主要分布在半边店向斜的轴部, 分上下两个亚组。

上亚组主要由灰、深灰至灰绿色粉、细砂岩组成, 夹泥岩和泥质条带。下亚组主要为一套紫灰色、暗紫色和砖红色中、细砂岩, 夹粉砂岩和泥岩。该组地层底部多有紫红色砂砾岩, 与下伏地层呈不整合接触, 易于区分。

#### 7. 第四系 (Q)

厚 165.55m~309.0m, 平均 185.32m。地层东、东南部薄, 北、西北部厚。由粘土、钙质粘土、砂质粘土、砂及砂砾层组成, 分为上、中、下三组。

上组: 厚 95.20m~105.50m, 由棕黄、褐色砂、粘土质砂及粘土、砂质粘土相间沉积而成, 砂层松散且透水性和水质较好。

中组: 厚 27.00m~52.00m, 由灰绿色粘土、砂质粘土夹砂层组成, 主要以隔水性能为主, 为重要的隔水层。

下组: 厚 39.70m~59.00m, 以灰绿、灰白色中、细砂夹粘土、砂质粘土组成, 含砂 2~4 层, 富水性中等。

该系属河湖相沉积, 与下伏地层呈不整合接触。

### 四、构造

新驿井田处在汶泗向斜的南翼, 其中断层以北东向、北西向为主, 其次为近南北向、南东、东西向。该区自南向北分别被长沟断层及其支断层、郓城支断层等几条走向北东、倾向北断层切割成阶梯状断块。其中, 井田受长沟支五断层影响最大, 把井田分成南北

地质构造差异较大的两个部分。

根据地震勘探资料解释，新驿井田总体为一向斜构造，即半边店向斜，以长沟支五断层为界，北半部地层倾角  $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$  左右；南半部地层倾角  $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 。井田地质构造复杂程度属复杂类型。

### 1. 褶曲

区内主要褶皱方向为北东向、北西向。

对井田影响较大的为半边店向斜，向斜轴由南北转北东，延展长约 10km，跨度 9km，最大幅度 750m。该向斜自南向北被 FD122 断层及其支断层切割成阶梯状断块。

(1) 2009 年三维地震发现五、七采区发育一定规模的褶曲，编号为 I 号向斜、II 号向斜和 III 号向斜，现分述如下：

1) I 号向斜：位于长沟支五断层北部附近，轴向 NEE，轴长 2.2km 左右，西端至 9-5 断层东 460m 处消失，东端伸出区外，两翼基本对称。倾角为  $10^{\circ}$  左右，地震时间剖面上反射波清晰，控制程度属查明。

2) II 号向斜：位于六采区中部附近，轴向 NE，轴长 2.5km 左右，西南端至 FD58 断层处断失，东北端至长沟之五断层处断失，两翼基本对称。倾角为  $3^{\circ} \sim 10^{\circ}$  左右，地震时间剖面上反射波清晰，控制程度属查明。

3) III 号向斜：位于七采区中部附近，轴向 NW，轴长 3.6km 左右，南、北两端均伸出区外，两翼基本对称。倾角  $10^{\circ}$  左右，地震时间剖面上反射波清晰，控制程度属查明。

(2) 2012 年三维地震发现北部扩大区发育具有一定规模的褶曲，编号为褶曲 I、褶曲 II、褶曲 III、褶曲 IV，现分述如下：

北部扩大区总体为向斜构造 (I)，次级规模较大的褶曲 3 个，由西南至东北大致为 3 个褶曲，其中褶曲 II 为向斜，褶曲 III 为背斜，褶曲 IV 为向斜。次级褶曲的轴部走向均呈 NW 方向，幅高约 20~40m。

#### 1) 褶曲 I

向斜构造，向斜走向 NW，枢纽向 SE 方向倾伏，幅度约为 300m，两翼较对称，倾角  $16^{\circ}$  左右，东翼隐伏露头处倾角较陡局部达  $33^{\circ}$ 。该褶曲由西北至东南主要受郓城支断层、FD065、FD040 和 FD050 等断层切割，由郓城支断层、FD065 和 FD050 断层将向斜分为三个大断块。

#### 2) 褶曲 II

位于矿井北部外，性质为次级向斜。向斜轴部走向呈 NW，枢纽向 SE 方向倾伏，幅度约 20m。主要发育于郛城支断层上盘与 F<sub>D065</sub> 断层形成的断块内，且被郛城支断层所截，在测区中延伸长度约 360m。

### 3) 褶曲III

II号褶曲的东北翼，性质为次级褶曲背斜。向斜轴部走向 NW，枢纽向 SE 方向倾伏，幅度约 30m。主要发育于郛城支断层上盘与 FD065 断层形成的断块内，东南部被郛城支断层所截，西北部被 FD065 所切，延伸长度约 850m。

### 4) 褶曲IV

位于东北部，性质为次级向斜。向斜轴部走向 NE，幅度约 30m。主要发育于 FD050 断层以东部断块内，延伸长度约 670m，该向斜局发育于 16 煤层赋存区，3<sub>上2</sub>煤在该区为缺失。

## (3) 2014 年 3 月，三维地震发现八采区发育北翼向斜、南翼向斜

八采区内地层总体呈一背斜构造，由于勘探区平面呈 L 型，背斜轴部位于 L 型拐角处，走向北东，把八采区分为南北两翼两个部分，北部部分煤系地层呈北东南西走向，北西倾向的单斜构造，北部勘探边界附近地层受力影响，形成一向斜；南翼部分煤系地层呈南东北西走向，南西倾向的单斜构造，南部区域发育一 Z 型向斜。

### 1) 北翼向斜

北翼向斜位于煤矿东北部，轴向为近东西向，跨度约为 700m，北翼较陡，南翼较缓，幅度约 60m，地层向西倾覆，区内延展长度为 400m。

### 2) 南翼向斜

南翼向斜位于煤矿东南部，轴向整体为北西-南东向，中间呈 Z 字型转折，跨度约为 1000m，北东翼较陡，南西翼较缓，幅度约 120m，地层延向斜轴向向斜中部倾覆，区内延展长度为 2500m。

## (4) 2017 年 8 月，发现十采区发育薛家郛至堰头向斜、前王村至堰头背斜。

十采区总体为单斜构造，次一级褶曲较发育，幅度不大，一般在 5~20m，大多呈短轴，且轴部走向以 NE 和 NW 向为主。幅度较大、形态较完整的主要有薛家郛至堰头向斜，前王村至堰头背斜。

1) 薛家郛至堰头向斜，位于煤矿十采区北部，由薛家郛北向堰头延伸，向斜轴走向 NE，枢纽向 NE 倾覆，最大幅度约 30m 左右，两翼基本对称，地层倾角 6°~8°形态基本完整。

2) 前王村至堰头背斜, 位于十采区中部, 从前王村向堰头延伸, 背斜轴走向 NE, 枢纽向 NE 倾覆, 最大幅度约 20m 左右, 西北翼被 FD184 断层切割, 形态基本完整。

## 2. 断层

井田内断层的力学性质主要是受后期孙氏店断层东西向拉伸及南北向挤压作用而形成的张扭性断层, 造成井田内构造方向大部为北北东或北东向。

根据地震、钻探及井下揭露, 查明了落差大于 5m 以上的断层, 井田内共揭露各类断层 1078 条, 其中落差 30m 以上的断层 66 条, 30m 以下的断层 1012 条。落差 30m 以上的断层中落差 100m 以上的 14 条、落差 50m~100m 的 23 条、落差 30m~50m 的 29 条。井下揭露的张扭性断层, 一般闭合较好, 仅局部导水。

## 五、煤层

该区含煤地层为山西组和太原组地层, 平均总厚 247.82m。共含煤 25 层, 其中山西组含煤 5 层, 太原组含煤 20 层, 平均总厚 15.21m, 含煤系数 6.14%。大部和局部可采煤层 5 层, 即 3<sub>上1</sub>、3<sub>上</sub>(3<sub>上2</sub>)、15<sub>上</sub>、16、17 煤, 5 层煤平均总厚 5.93m, 占煤层总厚的 38.86%。其中山西组 3<sub>上1</sub>、3<sub>上</sub>(3<sub>上2</sub>) 煤层平均厚 1.13m、1.82m, 占可采煤层总厚的 49.75%, 是该区主采煤层。

### 1. 3<sub>上1</sub>煤层

为井田主要可采煤层, 位于山西组中上部, 距 2 煤层 15.15m~16.32m, 平均 15.74m, 煤层底板标高-150m~-760m。区内共有 69 点穿过层位, 其中正常见煤点 43 点, 沉缺点 17 点, 冲刷点 4 点, 剥蚀点 2 点, 断缺断薄点 3 点。煤层厚度 0.25~3.62m, 平均 1.13m, 可采范围内平均厚度 1.28m, 可采范围内煤厚变化幅度较小, 属较稳定煤层。煤厚变异系数为 30.03%, 煤层可采性指数 0.75。煤层结构简单, 一般不含夹矸, 部分孔中见 1 层夹矸, 岩性为泥岩、炭质泥岩或粉砂岩。顶板主要为泥岩、粉砂岩, 少数为中、细砂岩, 个别孔见炭质泥岩、泥岩伪顶。底板主要为泥岩、粉砂岩, 少数为细砂岩。

在 43 个正常见煤点中有 35 点可采, 8 点不可采。汶 137、汶 7、汶 7-3、汶 12-1、群 2、补 2、9-6、701 号孔不可采, 一采区东部、七采区东部、二采区北部、汶 135、10-3 号钻孔附近为煤层剥蚀区; 中西部和 3<sub>上2</sub> 煤层合并。可采面积共计 16.77km<sup>2</sup>, 3<sub>上1</sub> 煤层可采煤层中 62.4%为薄煤层, 36.5%为中厚煤层, 仅 1.1%为厚煤层, 煤层以采区边界断层为界, 靠近采区中部煤层逐渐变厚趋势, 断层附近煤层比较薄, 靠近长沟支五、支一断层、DF103 断层附近煤层变薄, 七采区南部煤层远离采区边界断层, 煤层沉积比较稳定, 逐渐变厚; 厚煤层主要分布在七采区观 6 孔附近, 面积共计 0.19km<sup>2</sup>, 中厚煤

层主要分布在一采区中部、二采区东南部、北部以及七采区南部，面积共计 6.12km<sup>2</sup>，薄煤层主要分布在二采区中部、一采区北部、南部以及七采区北部，面积共计 10.46km<sup>2</sup>。

3<sub>上1</sub>煤层属结构简单、大部可采的较稳定煤层。

#### 2. 3<sub>上</sub> (3<sub>上2</sub>) 煤层

为井田主要可采煤层，位于山西组中上部，上距 3<sub>上1</sub>煤层 0.42m~12.80m，平均 4.02m，下距三灰 32.18m~101.2m，平均 74.97m，煤层底板标高-150m~-770m。区内共有 68 点穿过层位，其中正常见煤点 52 点，沉缺点 2 点，冲刷点 3 点，剥蚀点 6 点，断缺断薄点 5 点。煤层厚度 0.40mm~3.55m，平均 1.82m，可采范围内平均厚度 1.94m，为较稳定煤层。煤厚变异系数为 38.89%，可采性指数 0.76。煤层结构简单，一般不含夹矸，部分孔中见 1~2 层夹矸，岩性为泥岩、炭质泥岩、粉砂岩，个别为细砂岩。顶板主要为泥岩、粉砂岩，少数为细砂岩。底板主要为泥岩、砂质泥岩、粉砂岩，个别孔有炭质泥岩、泥岩伪底。

在 52 个正常见煤点中有 47 点可采，西南部为冲刷区，中西部和 3<sub>上1</sub>煤层合并，汶 8、651 号孔岩浆岩侵入在 3<sub>上</sub>煤层中，使煤层变成天然焦，可采面积 22.62km<sup>2</sup>。

3<sub>上2</sub>煤层属结构简单、大部可采的较稳定煤层。

#### 3. 15<sub>上</sub>煤层

为井田内可采煤层之一，位于太原组中下部，九灰为直接顶板，下距十<sub>下</sub>灰 20.15~45.33m，平均 33.98m，煤层底板标高-150~-910m。区内共有 76 点穿过层位，其中正常见煤点 56 点，沉缺点 6 点，剥蚀点 6 点，尖灭点 1 点，断缺断薄点 7 点。煤层厚度 0.25m~1.50m，平均 0.67m，可采区内煤层厚度 0.70m~1.50m，平均 0.91m。煤厚变异系数为 40%。煤层结构简单，部分钻孔含 1 层夹矸。煤层直接顶板为九灰，厚度为 0.00~1.40m，平均 0.54m，其上为泥岩、粉砂岩；底板为细砂岩、粉砂岩、泥岩。

15<sub>上</sub>煤层面积可采系数为 0.39，煤厚变异系数为 40%，可采性指数 0.39，煤层结构简单，为局部可采的极不稳定煤层。

#### 4. 16 煤层

为井田主要可采煤层之一，位于太原组下部，十<sub>下</sub>灰为其直接顶板，下距 17 煤层 2.38~13.65m，平均 9.46m，煤层底板标高-150~-985m。区内共有 87 点穿过层位，其中正常见煤点 80 点，断缺断薄点 5 点，剥蚀 1 点，沉缺 1 点。煤层厚度 0.44m~3.72m，平均 1.37m，可采范围内煤层厚度 0.70m~3.72m，平均 1.40m。煤厚变异系数为 28.7%。煤层结构简单，一般含一层夹矸，夹矸岩性多为炭质砂岩、泥岩，少数为粉砂岩、细砂

岩。顶板主要为石灰岩，少数有泥岩伪顶。底板主要为泥岩，少数为粉砂岩、细砂岩、中砂岩。

16 煤层煤面积可采系数为 0.91，煤厚变异系数为 28.7%，可采性指数 0.96，煤层结构简单，属全区可采的结构简单、稳定煤层。

#### 5. 17 煤层

为井田主要可采煤层之一，位于太原组下部，下距十三灰 10.75m~40.74m，平均 23.97m，煤层底板标高-150m~-995m。区内共有 85 点穿过层位，其中正常见煤点 78 点，断缺断薄点 7 点。煤层厚度 0.19m~1.65m，平均 1.02m，可采范围内厚度 0.70m~1.65m，平均厚度 1.06m。煤厚变异系数为 26.2%。煤层结构简单，部分含一层夹矸，夹矸岩性多为泥岩、炭质泥岩。顶板主要为石灰岩、粉砂岩、泥岩。底板主要为泥岩，部分砂质泥岩。

17 煤层面积可采系数为 0.86，煤厚变异系数为 26.2%，可采性指数 0.91，煤层结构简单，属大部可采的较稳定煤层。

### 六、煤质

各煤层均为气煤，由于岩浆侵入，3<sub>上2</sub>煤层西北部相变为天然焦。

区内各煤层原煤平均灰分属低灰~中灰。山西组煤层的浮煤挥发分低于太原组煤层，太原组煤层平均浮煤挥发分均大于 40%，最高点达 48.76%，为高挥发分气煤。山西组煤层原煤平均为低硫，15<sub>上</sub>煤层为高硫，16、17 煤层平均为中高硫。各煤层原煤硫分均以硫化物硫为主，硫酸盐硫含量极少。经过-1.4 密度液洗选后，各煤层全硫含量都有所降低，山西组煤层为低硫，太原组煤层均为中硫分。根据煤灰成分计算，各煤层结污指数均属低的；结渣指数山西组煤层属低的，太原组煤层均属中等。各煤层具有良好的结焦性能。

山西组煤层属中高热值~特高热值煤，太原组煤层属高热值~特高热值煤，各煤层的燃料比均小于 2.0，燃烧性指标均大于 3500，灰中残留可燃物均小于 5%，为燃烧性好的煤。各煤层经过洗选加工后均可用作炼焦配煤、动力燃料、气化、液化等工业用煤。

### 七、水文地质

#### (一) 含水层

井田内对矿井生产有影响的含水层自上而下主要有第四系冲洪积孔隙含水岩组、二叠系砂岩裂隙含水岩组、石炭系层间岩溶裂隙含水岩组、奥陶系岩溶裂隙含水岩组。现

分述如下：

### 1. 第四系冲洪积孔隙含水岩组

区内第四系覆盖于各基岩表面，根据岩性组合特征，自上而下可分上、下两个含水层组，中间为隔水层组。其中下含水层组覆盖于基岩表面，对采煤有一定影响。

#### (1) 上含水层组 ( $Q_{上}$ )

由棕黄色、褐色砂层、粘土质砂及粘土、砂质粘土相间沉积而成。厚 95.20m~105.50m，一般厚 100m 左右。其中较稳定含水砂层共 7~8 层，砂层累厚 31.0m~62.00m，结构松散，渗透性较好。单位涌水量 0.775L/s·m~1.520L/s·m，水位标高+37.03m~+39.42m，属中等~强富水含水层。

#### (2) 下含水层组 ( $Q_{下}$ )

由灰绿~灰白色中、细砂夹粘土组成，厚 39.70m~59.00m，一般厚 50m 左右，含砂 2~4 层，砂层累厚 1.31m~26.20m，除局部地段富水弱外，单位涌水量一般为 0.330L/s·m~0.390L/s·m，富水性中等。

第四系冲洪积孔隙含水岩组埋藏较浅，属孔隙潜水。主要补给源为大气降水直接入渗补给，次为地表水渗漏补给。排泄方式以人工开采为主，次为对下伏各基岩含水层的垂向渗漏补给。

第四系上含水层组矿化度 0.63g/L~0.67g/L，水化学类型为  $HCO_3-Ca$ 、 $HCO_3-Ca \cdot Na$ 、 $HCO_3-Cl-Ca \cdot Na$  型；下含水层组矿化度 0.470g/L~0.648g/L，水化学类型为  $HCO_3-Ca$ 、 $HCO_3-Cl-Ca \cdot Na$  型。一般水化学特征为： $HCO_3$  含量较高，多大于 80%；Ca 含量也较高，多达 60%以上，以  $HCO_3-Ca$  型水为主。

### 2. 二叠系砂岩裂隙含水岩组

包括  $3_{上1}$ 、 $3_{上2}$  煤层顶板砂岩和底板砂岩含水层。

$3_{上1}$  煤层顶板砂岩含水层：以灰白色中、细砂岩为主，局部为粗砂岩，厚 3.00m~32.93m，平均 11.65m。

$3_{上2}$  煤层底板砂岩含水层：以灰白色细砂岩为主，局部为中、粗砂岩，厚 3.60m~58.88m，平均 30.05m。普、精查阶段有 22 个孔揭露该层，其中漏水孔 5 个，多位于断层附近，漏水孔率达 24%，漏水量一般为 15.0m<sup>3</sup>/h。

井田内各勘探阶段对  $3_{上}$  煤层顶底板砂岩含水层共进行了 6 次抽水试验，该含水岩组水位标高+27.64m~+32.61m，单位涌水量 0.0031L/s·m~0.0624L/s·m，富水性弱。矿化度 0.294g/L~0.574g/L，水化学类型为  $HCO_3-Na$ 、 $HCO_3-Cl-Na \cdot Ca$ 、 $HCO_3-Cl-Na$  型水。

### 3. 石炭系层间灰岩岩溶裂隙含水岩组

石炭系层间灰岩岩溶裂隙含水岩组由上而下可分三灰、十<sub>下</sub>灰、十三灰岩溶裂隙含水层。

#### (1) 三灰岩溶裂隙含水层

三灰厚度一般为 2.20m~5.30m，平均 4.13m。埋藏深度一般为 47.79m~839.90m，在矿井普、精查阶段穿过三灰的 27 个孔中，浅部裂隙发育，见溶蚀现象。有 9 个孔漏水，漏水孔率达 25%，漏水量为 0.6m<sup>3</sup>/h~15.0m<sup>3</sup>/h，其中 10-2 孔最大漏失量为 3.60m<sup>3</sup>/h。

该区普、精查、生产阶段共进行抽水试验 5 次，生产期间共进行简易放水试验 3 次。据地面汶 7-1、汶 2-1、汶 135 孔、水 1、802 孔抽水试验资料及井下 5-5、5-3、3-7 钻孔放水试验资料，三灰富水性不均一，其富水性随埋深增大而逐渐减弱。单位涌水量为 0.0215L/s·m~0.3168L/s·m，富水性弱~中等，渗透系数 0.260m/d~5.141m/d。井下 3 个孔揭露三灰时涌水量达 11m<sup>3</sup>/h~50m<sup>3</sup>/h。

三灰受第四系孔隙水补给影响，HCO<sub>3</sub> 离子含量较高，一般在 60%~70%左右。此外由于受顶底板富含 K+Na 砂岩水的补给，K+Na 离子含量也较高，水化学类型为 HCO<sub>3</sub>-Na 或 HCO<sub>3</sub>·Cl-Na·Ca 型水。

#### (2) 十<sub>下</sub>灰岩溶裂隙含水层

十<sub>下</sub>灰岩性为棕灰色石灰岩，埋藏深度一般 156.33m~887.76m，厚 3.19m~7.80m，平均 5.10m，有溶蚀现象。矿井内普、精查阶段共有 8 个孔揭露，未发现漏水。

井田内各勘探阶段对十<sub>下</sub>灰岩溶裂隙含水层共进行了 11 次抽（放）水试验，单位涌水量 0.0009L/s·m~0.1511L/s·m，富水性弱~中等，富水性不均一，渗透系数 0.0147m/d~3.8972m/d，矿化度 0.36g/L~0.530g/L，水化学类型为 HCO<sub>3</sub>-Na、HCO<sub>3</sub>-Ca·Na 型和 HCO<sub>3</sub>·Cl-Ca·Na·K。原始水位标高为-38.252m~+1.68m。井下 3-7 孔、井下 5-5 孔十<sub>下</sub>灰无水。

根据 17-6 孔观测十<sub>下</sub>灰水位资料，2019 年 11 月份，十<sub>下</sub>灰水位+25.41m，截至 2025 年 5 月底，十<sub>下</sub>灰水位+28.56m。

据 3-5 孔十<sub>下</sub>灰水位动态观测资料，原始水位标高为+25.839m，每年 7 月左右为年内水位最低。此后水位缓慢上升，开始回升时间滞后大气降水约 30d~40d，滞后奥灰岩溶水位约 15d 左右，且在观测期内十<sub>下</sub>灰水位变幅小于奥灰岩溶水位变幅。

十<sub>下</sub>灰是 16 煤开采的直接充水含水层，主要受第四系下组孔隙水垂向渗漏补给，矿井长期疏排后，形成以井下出水点为中心的降落漏斗，水位大幅降低，边界附近影响较

小。

### (3) 十三灰岩溶裂隙含水层

十三灰为 16 煤底板间接充水含水层，赋存不稳定，仅在局部区域分布。

根据 21-1、21-4 钻孔抽水试验资料，水位标高为-29.30m~-26.68m，由此计算开采 16 煤十三灰突水系数为 0.046 MPa/m~0.08MPa/m。

根据计算结果分析，十三灰含水层对 16 煤开采有影响，在受构造破坏块段有突水可能性，但由于十三灰赋存不稳定，含水层不连续，富水性弱，发生突水的可能性相对较小，水害威胁程度较低。

### 4. 奥陶系石灰岩含水层

总厚度大于 500m，有 35 个孔揭露奥灰，揭露厚度 4.10m~160.72m。含水层主要为灰岩、白云质灰岩、灰质白云岩。埋藏深度东部浅，只有 200m 左右；中部及西南部深，一般 510.44m~726.96m，最深达 900m。

据补充勘探钻孔岩芯观测，奥灰岩溶发育形态以溶孔和溶蚀裂隙为主，局部见孔洞。溶孔主要发育于泥质白云岩、白云岩、角砾状泥灰岩中，多呈零星状、蜂窝状分布，直径一般 0.5cm~2.0cm，泥质、方解石充填或半充填，一般连通性较差。溶蚀裂隙多见于灰岩、白云质灰岩、灰质白云岩中，宽度一般小于 2.5cm，部分被方解石半充填，部分裂隙面可见铁锈，测井验证溶蚀裂隙一般含水，岩溶联通性总体中等。孔洞主要见于灰岩、白云质灰岩、灰质白云岩中，直径一般为 2cm~5cm，多沿溶蚀裂隙发育，方解石半充填。

矿井内奥灰埋深变化较大，据水 1、群 1、3-3 孔、井下 5-5 孔、井下 3-7 孔等的勘查资料，随着奥灰埋深增加，富水性有逐渐变弱的规律，物探资料也证实了这一点。总的来说东部浅埋区岩溶较发育，向西南及北部深埋区岩溶发育变差。当奥灰埋深大于 700m 时，一般岩溶发育明显变差。

根据瞬变电磁勘查资料，在区内断层带附近地层破碎、裂隙发育，富水性总体强于一般地段，特别是在区内长沟支五断层及 DF103 断层东段，为异常低阻富水地段。水 1 孔、群 2 孔均距断层带较近，钻进中浆液漏失量及抽水涌水量均大于一般地区。此外，穿过区内的半边店向斜造成西南部及北部奥灰埋深增大，岩溶发育明显变差。

普、精查阶段共进行 1 次奥灰抽水试验，生产期间共进行 21 次奥灰抽水试验和 2 次奥灰群孔抽水试验。

八采区补勘工作中，有 3 个孔（801、804、810 孔）共进行了 3 次奥灰抽水试验，

奥灰单位涌水量  $0.0089\text{L/s}\cdot\text{m}\sim 1.2327\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，富水性弱~强，富水性主要受埋深、断裂构造、岩溶发育程度等因素控制。奥灰地下水水温  $22^{\circ}\text{C}\sim 24^{\circ}\text{C}$ ，矿化度  $0.366\text{g/L}\sim 1.507\text{g/L}$ 。

下组煤南区补勘中，据 701 孔和 10-2 孔奥灰含水层抽水试验结果：水位标高  $-2.44\text{m}\sim -2.03\text{m}$ ，单位涌水量  $0.0586\text{L/s}\cdot\text{m}\sim 0.0843\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，富水性弱，渗透系数  $0.1107\text{m/d}\sim 0.2850\text{m/d}$ ，矿化度  $0.369\text{g/L}\sim 0.419\text{g/L}$ ，水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}\cdot\text{Mg}$  型。

下组煤南区水文地质勘探中，有 5 个孔（17-3、17-8、17-10、群 3、群 4）共进行 5 次奥灰单孔抽水试验，单位涌水量  $0.0048\text{L/s}\cdot\text{m}\sim 1.36\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，富水性弱~强，富水性主要受埋深、断裂构造、岩溶发育程度等因素控制。渗透系数  $0.0095\text{m/d}\sim 1.3929\text{m/d}$ ，导水系数  $0.53\text{m}^2/\text{d}\sim 144.03\text{m}^2/\text{d}$ 。水温  $22^{\circ}\text{C}\sim 23^{\circ}\text{C}$ ，矿化度  $0.419\text{g/L}\sim 0.548\text{g/L}$ ，水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型和  $\text{HCO}_3\text{-Cl}\cdot\text{Na}\cdot\text{K}\cdot\text{Ca}$  型。

奥灰含水层为 16 煤开采间接充水含水层，采用突水系数法评价 16 煤层开采奥灰突水危险性，计算突水系数为  $0.035\text{MPa/m}\sim 0.102\text{MPa/m}$ ，隔水层完整无断裂构造破坏的地段突水风险小，采掘过程中应采用物探和钻探的方法探查底板断层及导水裂隙。

## （二）隔水层

井田内隔水层组较多，各主要含水层及含水段之间均有隔水层存在。主要隔水层自上而下主要有第四系中组隔水层组，二叠系石盒子群隔水层，三灰至 16 煤层之间隔水层组，17 煤层至十三灰之间隔水层组，本溪组隔水层组等。

### 1. 第四系隔水层组

第四系厚  $162.40\text{m}\sim 216.10\text{m}$ ，平均  $185.32\text{m}$ 。地层东、东南部薄，北、西北部厚。由粘土、钙质粘土、砂质粘土、砂及砂砾层组成，分为上、中、下三组。其中中组由灰绿色粘土、砂质粘土组成，厚  $27.0\text{m}\sim 52.0\text{m}$ ，一般厚  $35.0\text{m}$ ，以隔水粘土、砂质粘土为主，为该区主要的隔水层。该组多为粘土层，隔水性能好，可有效阻隔其上含水层水向下面含水层入渗补给，使第四系下伏基岩含水层接受顶部第四系上组砂层水补给的能力大大减弱，无水力联系。矿井涌水与大气降水、地表水体无相关关系。

### 2. 二叠系石盒子组隔水层组

位于 3<sub>上</sub>煤层顶板之上，其中上石盒子组厚  $29.10\text{m}\sim 359.90\text{m}$ ，平均  $171.06\text{m}$ ；下石盒子组厚  $27.90\text{m}\sim 186.10\text{m}$ ，平均  $45.48\text{m}$ 。岩性均以厚层泥岩、砂质泥岩为主，石盒子群泥岩累厚  $33.73\text{m}\sim 363.74\text{m}$ ，隔水性能良好，使基岩含水层垂向补给微弱，进一步阻隔了上部含水层对煤系含水层的补给。

### 3. 三灰至 16 煤层之间隔水层组

三灰下距 16 煤层间距为 87.03m~123.40m, 平均 102.65m, 其间的泥岩与砂质泥岩累厚近 90m, 是三灰与 16 煤层顶板十<sub>下</sub>灰之间的良好隔水层。

### 4. 17 煤层至十三灰之间隔水层组

17 煤层至十三灰间正常间距为 16.71m~25.50m, 平均为 19.41m。其中泥岩及铝土泥岩累厚为 12m, 组成 17 煤底板隔水层。

### 5. 本溪组隔水层组

本溪组厚 17.10m~18.30m, 平均 18.20m。为一套以海相为主的海陆交互相沉积, 由紫色泥岩、粉砂岩、铝铁质泥岩组成。该组底部常含一层杂色铝铁质泥岩(相当于 G 层铝土岩和山西式铁矿层)。该组地层为相对隔水层, 但因其下伏奥陶系灰岩水水压高, 隔水层较薄, 其隔水能力较弱。

## (三) 矿井涌水量及水文地质类型

该矿于 2024 年 9 月委托山东能源集团建工集团有限公司地矿建设分公司编制了《山东东山新驿煤矿有限公司矿井水文地质类型报告》, 山东能源集团鲁西矿业有限公司以“鲁西矿业便发(2024)1138 号”文件予以批复。根据报告, 预计矿井正常涌水量 491m<sup>3</sup>/h, 最大涌水量为 699m<sup>3</sup>/h, 目前矿井实际涌水量为 194.3m<sup>3</sup>/h, 矿井水文地质类型为复杂型。

## 八、其他开采技术条件

### 1. 工程地质条件

新驿煤矿顶底板岩性以砂岩、粉砂岩、泥岩、石灰岩为主, 总体较完整, 仅局部出现凹凸不平, 顶板较完整、裂隙不很发育, 属中等类型; 地层倾角较缓, 一般小于 20°, 属中等类型; 偶有陷落柱地质危害, 无冲击地压、地热和天窗等地质危害, 属中等类型。综合以上分析, 新驿煤矿工程地质及其他开采地质条件属于中等。

### 2. 瓦斯

根据 2024 年 9 月山东鼎安检测技术有限公司出具的《山东东山新驿煤矿有限公司煤矿瓦斯等级鉴定报告》(报告编号: DAJC-104042-2024), 鉴定结果为: 矿井绝对瓦斯涌出量为 0.24m<sup>3</sup>/min, 相对瓦斯涌出量为 0.12m<sup>3</sup>/t; 矿井绝对二氧化碳涌出量为 1.88m<sup>3</sup>/min, 相对二氧化碳涌出量为 0.95m<sup>3</sup>/t; 采煤工作面中绝对瓦斯涌出量最大为 0.09m<sup>3</sup>/min, 掘进工作面中绝对瓦斯涌出量最大为 0.01m<sup>3</sup>/min, 确定矿井为低瓦斯矿井。

矿井未对 16、17 煤层进行瓦斯等级鉴定, 开采前应及时进行取样鉴定, 以便为设

计提供依据。根据《山东东山新驿煤矿有限公司下组煤南区水文地质补充勘探报告》，对 16、17 煤取样进行瓦斯测试，下组煤南区 16 煤 CH<sub>4</sub> 含量为 0~0.61ml/g，CO<sub>2</sub> 含量为 0~3.06ml/g，N<sub>2</sub> 含量为 0.82~14.32ml/g；瓦斯自然成分中 CH<sub>4</sub> 为 0~10.45%，CO<sub>2</sub> 为 0~51.54%，N<sub>2</sub> 及其他为 38.01%~100.00%。17 煤 CH<sub>4</sub> 含量为 0~0.52ml/g，CO<sub>2</sub> 含量为 0~0.55ml/g，N<sub>2</sub> 含量为 2.08~11.36ml/g；瓦斯自然成分中 CH<sub>4</sub> 为 0~24.26%，CO<sub>2</sub> 为 0~49.64%，N<sub>2</sub> 及其他为 47.12%~100.00%。

总体上，下组煤南区 16、17 煤瓦斯含量相对较低，但在 S23-2 钻孔瓦斯含量相对增高，该钻孔位于薛家郗至堰头向斜轴部附近，且煤层埋藏相对较深，一般情况下向斜的轴部有利于瓦斯的保存，埋藏深也有利于瓦斯的保存。今后生产过程中应严格遵守《煤矿安全规程》相关规定，每月绘制瓦斯实测涌出量，准确鉴定瓦斯涌出量和掌握局部瓦斯聚集情况，加强一通三防工作，确保安全生产。

### 3. 煤尘爆炸性

矿井未对 16、17 煤层进行煤尘爆炸危险性鉴定，开采前应及时进行取样鉴定。根据 2017 年补充勘探钻孔成果，对 16、17 煤层进行了煤尘爆炸性试验，16、17 煤层火焰长度 50m~100mm，扑灭火焰的岩粉量 45%~55%，干煤吸氧量 0.81ml/g，均有煤尘爆炸危险性。

### 4. 煤层自然倾向性

根据 2009 年山东新驿煤矿有限公司委托煤炭科学研究总院重庆研究院进行了 16 煤层（1801 皮带顺槽采样）自燃倾向性试验，16 煤层自燃等级为 II 类，属自燃煤层。根据 2017 年补充勘探钻孔成果，16、17 煤层自燃等级均为 II 类，即自燃煤层。

### 5. 冲击地压

根据开采设计及邻近矿井资料，该矿为非冲击地压矿井。下组煤南区煤层埋深在 350m 以浅，小于 400m；根据岩石力学样品化验结果，16 煤层直接顶板为十下灰，下组煤南区部分区域单轴抗压强度平均 85.0MPa，厚 2.15m~7.43m，平均 4.97m < 10m；邻近矿井开采 16 煤层为非冲击地压煤层，矿井在开采过程中未见地压异常，属地压正常区。根据《山东省宁阳~汶上煤田新驿煤矿生产地质与地质类型划分报告》（2025 年 12 月），下组煤南区 16 煤评定为无冲击地压危险。矿井在开采过程中未见地压异常，属地压正常区。

### 6. 矿井地温

该区平均地温梯度 $1.67^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ ，属地温正常区。井田3煤层埋藏较浅，3煤层全部处于正常地温区。16、17煤层除郟城支断层以北-800m以深的小范围内可能会出现一级高温区外，其他处于正常地温区。

### 三、建设方案概况

#### (一) 井田境界、资源储量及服务年限

##### 1. 井田境界

根据原中华人民共和国国土资源部颁发的《采矿许可证》（证号：C1000002011071110115611），批准的矿区范围由19个拐点圈定，矿区面积为 $59.5909\text{km}^2$ ，开采深度由-150m至-700m标高，井巷工程标高至地表。采矿许可证（1980西安坐标系）及转换后（2000国家大地坐标系）拐点坐标见表1-5-2。

表 1-5-2 井田范围拐点坐标表

拐点 编号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1	3945162.54	39466179.53	3945160.40	39466296.85
2	3944947.64	39465977.43	3944945.50	39466094.77
3	3938475.24	39465952.72	3938473.09	39466070.05
4	3938459.13	39470485.12	3938456.99	39470602.45
5	3939224.83	39471998.32	3939222.69	39472115.66
6	3940303.53	39472001.73	3940301.39	39472119.06
7	3940298.13	39473763.93	3940295.98	39473881.26
8	3941219.23	39475025.23	3941217.08	39475142.56
9	3942297.93	39475028.23	3942295.78	39475145.57
10	3942979.83	39473671.13	3942977.68	39473788.46
11	3944308.83	39472442.03	3944306.69	39472559.36
12	3944492.23	39472945.83	3944490.09	39473063.17
13	3944612.73	39473877.23	3944610.59	39473994.57
14	3945228.93	39473979.63	3945226.79	39474096.97
扩 8	3945851.31	39472019.14	3945849.17	39472136.47
扩 9	3947700.56	39472024.94	3947698.42	39472142.27
扩 10	3947710.55	39469006.48	3947708.41	39469123.82
20	3945861.24	39469000.03	3945859.10	39469117.36
21	3945745.24	39466961.73	3945743.10	39467079.06

##### 2. 储量及服务年限

按现行《煤炭工业矿井设计规范》的规定和计算的设计可采储量 1142.1 万 t，下组煤南区设计生产能力 1.05Mt/a，考虑 1.4 的储量备用系数，下组煤南区服务年限为 7.8a。

$$T=Zm/(A \cdot K) = 1142.1/105/1.4 = 7.8a$$

式中：

T—计算服务年限，a；

$Z_m$ —设计可采储量，万 t；

A—设计生产能力，万 t/a；

K—储量备用系数，采用 1.4。

## （二）《山东东山新驿煤矿有限公司下组煤南区开拓开采初步设计》及《山东东山新驿煤矿有限公司下组煤南区开拓开采初步设计变更》主要内容

### 1. 开拓、开采系统

#### （1）开拓方式

矿井采用立井开拓方式，工业场地内布置有主井和副井两条井筒，下组煤开拓开采时利用现有井筒开拓开采。

#### （2）水平划分

下组煤开拓开采时仍利用现有-430m 水平，根据下组煤煤层赋存特征及矿井现生产系统的关系，延伸现有井下巷道至下组煤后开拓开采。

#### （3）大巷布置

下组煤南区距离上组煤七采区较近，下组煤南区利用现有延伸南翼集中轨道巷和南翼集中皮带巷，过 FD88 断层后形成南翼第七联络巷，然后以 12° 下山布置至-321m 标高，南翼集中皮带巷以 13° 下山揭露 16 煤层后沿煤层顶板布置至-321m 标高，再以 3% 上坡布置至 FJ13 断层煤柱附近后形成南翼第八联络巷，后期继续沿 16 煤层顶板布置至 FJ31 断层附近开拓整个南区。在南区-321m 标高布置南区水泵房及水仓，担负南区排水任务。过 FD88 断层后由南翼集中巷沿 16 煤层向西布置一组上山，开采十采区资源；由南翼集中巷中部沿 16 煤层向东布置一组下山，建设采区排水系统，开采十一采区资源；由南翼集中巷南部沿 16 煤层向西南布置一组上山，开采十二采区资源。

设计巷道间距为 30m，南翼集中轨道巷担负材料、设备及人员运输任务兼进风巷，南翼集中皮带巷担负煤炭运输任务兼回风巷。

#### （4）煤层开采顺序

下组煤主要可采煤层共 2 层，为 16、17 煤层，煤层间存在压茬关系，设计首先开采 16 煤层，后期再考虑单独开采 17 煤层。

#### （5）采区划分及接续

矿井下组煤被断层及禁采区块段划分为三大部分，即工业场地保护煤柱及长沟支断层以东部分（东区），FD88 断层以南部分即原矿井十采区范围（南区）和井田西部靠近井田边界部分（西区）。

设计下组煤共划分为 11 个采区，其中东区划分 3 个采区，即八、九、十三采区；南区划分为 3 个采区，即十、十一、十二采区；西区划分 3 个采区，即十四、十五、十六采区。矿井下组煤其余部分埋藏较深，16、17 煤层突水系数大于 0.1MPa/m，为禁采区，设计将其列为暂不开采区域，划分为十七、十八采区。

下组煤南区按照由浅入深、自近及远、先易后难的原则，依次开采十、十一、十二采区。

设计确定位于 FD88 断层南侧、长沟支一断层东侧的十采区作为下组煤开采初期开采采区，即首采区。

#### (6) 首采区巷道布置

设计将开拓南翼集中轨道巷、南翼集中皮带巷布置至 FJ13 断层保护煤柱以北，自南翼第七联络巷附近以方位角 299° 沿 FD88 断层保护煤柱布置十采区皮带上山、十采区轨道上山 I 段至第四系露头保护煤柱，之后以方位角 239° 沿露头保护煤柱布置采区上山 II 段至 FD135 断层保护煤柱，轨道上山 I 段以 3% 坡度布置，见 16 煤层后沿煤层顶板破底布置，皮带上山 I 段以 7° 下坡布置至 -270m 后 3% 坡度布置，见 16 煤层后沿煤层顶板破底布置，轨道上山、皮带上山 II 段均以 2° 上坡布置至 -189m 后 3% 坡度布置，上山巷道间距 40m，在采区上山南部布置采煤工作面，工作面大致沿走向布置，单翼开采。泄水巷自南翼第八联络巷以方位角 228° 沿 16 煤层布置至 FJ12 断层煤柱附近，再以方位角 286° 布置连接至首采工作面下顺槽最低点，用于工作面排水。

#### (7) 顺槽布置

设计区段间工作面顺槽采用单巷布置，沿空留巷的布置方式。

#### (8) 采区车场及硐室

采区内采用单轨吊辅助运输，十采区轨道上山与工作面顺槽布置中部车场联系，布置采区变电所、单轨吊充电硐室、集中供液硐室、永久避难硐室和其他硐室（上山带式输送机机头硐室、顺槽带式输送机机头硐室、采区煤仓、矸石仓、溜煤眼等）。

#### (9) 首采工作面

设计将位于缓采区 ( $T \leq 0.06\text{MPa/m}$ ) 以外的 10 1602 工作面作为首采工作面。

#### (10) 采煤方法及工艺

设计下组煤采用长壁采煤方法、综合机械化开采采煤工艺，顶板管理方式为全部垮落法管理。

#### (11) 巷道掘进工艺

掘进工作面采用综掘工艺。

### (12) 采掘比

设计下组煤南区布置 1 个综采工作面，3 个综掘工作面，采掘比为 1: 3。

## 2. 通风系统

矿井采用中央并列式通风方式，抽出式通风方法，副井进风，主井回风。

矿井安装 2 台 FBCDZ №28/2×560 型防爆对旋轴流通风机，一台工作，一台备用，配套电机功率为 2×560kW。风机风量范围为 110m<sup>3</sup>/s~265m<sup>3</sup>/s，负压范围为 700Pa~5700Pa。

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

该矿历年鉴定为低瓦斯矿井。参考邻近矿井鲁西煤矿所开采 16、17 煤层为低瓦斯矿井，现矿井开采 16、17 煤层瓦斯类型暂定为低瓦斯矿井。

### (1) 防止瓦斯积聚措施

防治瓦斯积聚的重点是采煤和掘进工作面。采煤工作面的重点是综采工作面的上隅角瓦斯的防治，掘进工作面的重点是沿空掘巷瓦斯超限治理。

#### 1) 开采顺序

矿井优先开采浅部煤层，后采深部煤层。

#### 2) 综采工作面上隅角瓦斯防治措施

综采工作面上隅角瓦斯超限主要原因与风流状况有密切关系。防治措施如下：

①加大综采工作面的风量。理论和实践证明，适当加大综采工作面的风量对安全是相当有利的。

②稀释上隅角的瓦斯。可采用导风帘和压风稀释法。风帘法一般与加大风量配合使用。风帘的长度一般在 10m 左右。压风稀释法是把井下使用的压风管接入综采工作面回风隅角处，用压风来稀释。

③加强监测。采煤队当班班长携带的便携式瓦斯报警仪，必须悬挂在回风隅角处，进行连续监测。

④稳定通风系统。通风系统的改变对综采面回风隅角影响比较大，因此综采面的通风系统必须处于稳定、可靠状态。

#### 3) 其他管理瓦斯防治措施

除了重点加强采掘工作面瓦斯防治外，还要加强其他方面的管理，主要有以下措施：

①加强通风管理，优化通风系统。保证井下各用风地点有足够的新鲜风流。生产中严格制定管理制度，设专职瓦斯检查员，对工作地点经常进行各种有害气体和风量测定，采空区、风门、风筒要有防止漏风的措施。

②建立瓦斯的个体巡回检测和连续检测的双重监测系统，可靠地预防和控制瓦斯事故的发生。

③在采掘工作面、采区胶带巷及与其相互连接的上、下顺槽中设置瓦斯超限警报仪，监测风流中的瓦斯含量，并将信息及时传送到地面控制室。在工作地点设置瓦斯断电仪，当瓦斯含量超限时及时自动切断电源。

④局部通风机实行“双风机、双电源、自动分风、自动切换”。低瓦斯矿井中有瓦斯涌出的岩巷掘进工作面正常工作的局部通风机必须配备安装同等能力的备用局部通风机，并能自动切换。正常工作的局部通风机装设风电闭锁、瓦斯电闭锁，一台局部通风机只能向一个沿空掘进巷道供风，不得同时向另外的用风地点供风。其回风不得串入其他掘进工作面和机电硐室。

⑤在回采工作面上隅角附近设置一道木板隔墙或帆布风障，迫使一部分风流清洗上隅角，防止瓦斯集聚。

⑥加强机电设备的检查和维修，保持良好的防爆性能，严防电器失爆。

⑦备用工作面，必须供风，临时停工的地点，不得停风。

## (2) 防止瓦斯爆炸措施

1) 准确地确定矿井瓦斯涌出量，采取有效措施，保证矿井安全生产。在实际生产过程中及时对全矿井的瓦斯做进一步的鉴定工作，以准确确定矿井瓦斯涌出量，并在此基础上，制定相应的防治瓦斯爆炸措施，更好地保证矿井安全生产，防止事故发生。

2) 防止生产过程中瓦斯浓度超限：矿井必须建立完善的瓦斯检查制度。通风是防止瓦斯积聚行之有效的措施，工作面回风巷风流中瓦斯浓度超过 1%或二氧化碳浓度超过 1.5%时，必须停止工作，撤出人员，并采取措施进行处理。瓦斯检查牌板应设置在皮带顺槽中距工作面 20m 内，检查结果要及时填写，并及时向有关人员汇报。矿井通风必须作到有效、稳定和连续不断，使采掘工作面和生产巷道中瓦斯浓度符合《煤矿安全规程》要求。

采取有效措施及时处理局部积存的瓦斯，特别是回采工作面上隅角等地点，应加强检测与处理。不用的巷道及时封闭。工作面回风流、上隅角分别设置瓦斯检查点，由专职瓦斯检查员每班检查；工作面上隅角设便携式瓦斯报警仪，悬挂位置距顶板 0.3m，

距切顶排 1m，距下帮 0.5m 处，并处于常开状态。

3) 防止瓦斯引燃：严格控制和加强管理生产中可能引火的热源。

①采区内电动机、电器、变压器均采用防爆型；弱电设施为本安型。生产过程中应加强机械及电器设备的管理，防止机械摩擦及碰撞引起火花及电火花引爆瓦斯。

②巷道所用风幛必须用不透气、抗静电、阻燃、耐撕裂的材料制造，以防静电引起火花引发瓦斯爆炸。

③井口房和通风机房附近 20m 内，不得有烟火或用火炉取暖。

④井下和井口房内不得从事电焊、气焊或喷灯焊接等工作。如果必须在井下主要硐室、主要进回风井巷和井口房内进行电焊、气焊或喷灯焊接等工作，每次必须制定安全措施。

⑤必须使用安全炸药，采用水炮泥，在放炮前仔细检测瓦斯浓度，严禁违章作业。

⑥加强机电设备的检查和维修，保持良好的防爆性能，严防电器失爆。

⑦加强管理，杜绝燃爆瓦斯的火源；杜绝不合理串联通风，防止瓦斯事故的发生。

⑧井下严禁使用一切明火。

⑨严禁在井下修理矿灯。

4) 在采掘工作面以及与其相连接的上下顺槽中设置瓦斯报警仪，监测风流中的瓦斯动态，并将信息及时传送到地面控制室。在主要工作地点设置瓦斯断电仪，当瓦斯浓度超限时，及时自动切断电源。此外，配备个体检测设备。

5) 防止瓦斯灾害事故扩大：回风井井口设置防爆门，以防冲击波毁坏风机。

6) 防止爆炸由局部扩大为全矿性的灾难所采取的措施—设置隔爆水棚。矿井的两翼、相邻的采区、相邻的煤层和相邻的采煤工作面间，煤层掘进巷道同与其相连的巷道间，煤仓同与其相连的巷道间，采用独立通风并有煤尘爆炸危险的其他地点同与其相连的巷道间，都用水棚隔开。

#### 4. 粉尘防治与供水系统

##### (1) 矿井综合防尘措施

设计采取综合防尘措施：采煤工作面回风巷、掘进工作面回风侧分别安设至少 2 道自动控制风流净化水幕；掘进工作面主要消除爆生粉尘，应采取湿式凿岩、喷雾洒水、选择适当的局部除尘系统、风流净化、机械捕尘、个体防护等综合防尘措施；回采工作面采取喷雾洒水、通风除尘、个体防护等综合防尘措施；对装载点、卸载点、煤流运输、储存等产生粉尘地点，采用喷雾洒水、控制风速、清扫冲洗、水幕隔爆等综合防尘措施。

由于井下工作空间狭窄，供风量有限，工作时产尘量大，煤尘浓度高。因此，为保护工人健康和防止煤尘爆炸事故，在矿井建设和生产时均应制定除尘、降尘和防止煤尘爆炸事故的措施。

喷雾洒水：在采掘工作面、装载点、卸载点、提升运输、煤仓等井下作业地点，均设置喷雾器喷雾洒水。该方法简单方便、经济、有效，降尘率为 30%~60%。

风流净化：在各含尘量较大的进风巷中设置水幕，降低粉尘浓度，避免进风流污染。

### （2）采掘工作面的粉尘防治

采掘工作面配备矿用高压远程强雾灭尘设备，产生大量强雾化水灭尘。

井下掘进工作面使用凿岩机及风煤钻均采用湿式钻眼，其降尘率为 60%~90%。

### （3）井下消防洒水系统

井下设有完善的消防洒水管网，按《煤矿安全规程（2025 版）》的要求设置消防设施和喷雾降尘装置。在胶带机运输大巷每 50m 设消防栓，在轨道运输大巷每 100m 设消防栓。采区上下山、井下机电硐室、消防材料库附近设置消防栓，在主要运输巷、回风巷、掘进巷道的洒水管每 50m 设 DN25 洒水支管和阀门，在井下每个转载点设洒水器，采掘工作面设有喷雾降尘设施。

## 5. 防灭火系统

矿井已装备 KSS200C 型束管监测系统，主要用于对井下气体成分的分析，实现 CO、CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、O<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>（计算值）气体含量的 24h 在线连续监测，对其含量变化情况进行预测。束管监测点设在采空区、回风隅角、回风流等。

根据 2017 年补充勘探钻孔取成果，矿井 16、17 煤层属 II 类自燃煤层，设计采用注氮、喷洒阻化剂等综合防灭火系统。

## 6. 排水系统

### （1）-430 水平排水系统

矿井主排水泵房设置在 -430 水平，设有中央 1#泵房和中央 2#泵房。1#泵房选用 MD360-60×10（P）型耐磨多级离心泵 4 台，1 台工作，2 台备用，1 台检修。根据《新驿煤矿中央 1#、2#及强排硐室泵房联合试运转》，额定流量为 400m<sup>3</sup>/h，额定扬程 540m；配防爆异步电动机（1120kW/900kW、6kV、1480r/min）。排水管路选用 Φ273×12mm 的无缝钢管 2 趟，正常涌水时 1 趟工作，1 趟备用，最大涌水时 2 趟同时工作，排水管路沿副井排水管路排至地面。

2#泵房选用 MD500-85×7 型耐磨多级离心泵 5 台，根据《新驿煤矿中央 1#、2#及

强排硐室泵房联合试运转》，额定流量为 500m<sup>3</sup>/h，额定扬程 532m；配防爆异步电动机（1120kW、6kV、1480r/min）；正常涌水时 2 台工作，2 台备用，1 台检修。排水管路选用Φ426×13mm 的无缝钢管 2 趟，正常涌水时 1 趟工作，1 趟备用，最大涌水时 2 趟同时工作。排水管路沿直排钻孔排至地面。

-430 水平底中央水仓容积 10000m<sup>3</sup>，其中一环水仓容量 1106.3m<sup>3</sup>，二环水仓容量 1890.7m<sup>3</sup>，三环水仓容量 7003m<sup>3</sup>。

## （2）强排系统

井下设有强排系统与现有排水系统联合布置，安装 1 台 BQ550-680/8-1600/W-S 矿用多级隔爆型潜水泵和 1 台 BQ400-680/8-1120/W-S 矿用多级隔爆型潜水泵，采用专用电缆供电，利用现有 1 趟Φ426×13mm 正常排水管作为强排管路排入地面水处理站。

## （3）下组煤南区排水系统

下组煤南区新建一座水泵房及水仓，泵房内设计选用 MD450-60×2 型矿用多级耐磨离心泵 3 台，配 6kV、1480r/min、280kW 防爆电动机，排水管路Φ245×10mm 无缝钢管 2 趟。正常涌水时 1 台水泵 1 趟管路工作，1 台水泵备用，1 台水泵检修，最大涌水时 2 台水泵 2 趟管路工作。南区水仓设计净宽 4.0m，净断面 10.3m<sup>2</sup>，有效长度 296m，水仓容量约 3048.8m<sup>3</sup>，满足南区 8h 正常涌水量的要求。

# 7. 安全监控、人员定位与通信系统

## （1）安全监控系统

矿井已装备一套 KJ70X 型安全监控系统，对全矿井上、下环境及主要生产环节运行状况进行连续监测和监控，实现数据的采集、处理、上传，当系统发出报警、断电、馈电异常信息时，能够迅速采取断电、撤人、停工等应急处置措施，充分发挥其安全避险的预警作用。

严格按照《煤矿安全规程（2025 版）》《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》（AQ1029-2019）等相关标准要求配备、使用和维护，对井下各地点甲烷、一氧化碳、温度、风速等各种环境参数进行动态监测监控。

## （2）人员定位系统与通信系统

### 1) 人员定位系统

矿井装备一套 KJ162J 矿井人员定位系统，主机双机备份安装在调度室，人员位置监测系统运行正常，每班由值班人员进行查看，能够准确反映人员分布情况，出现设备故障及时进行处理。目前系统运行良好，容量可满足十采区扩容需要。

设计新增加传输分站 3 套，读卡分站 9 台，接入矿井原有系统。

## 2) 通信系统

### ①调度通讯系统

矿井现装备 KT214 (A) 型数字调度通讯系统，安装容量为 300 门。目前地面安装 115 门，井下安装防爆电话机 52 门。

设计十采区延伸在原系统的基础上，对已有系统进行扩容，增加防爆电话机约 12 台。利用一根 MHUYVA<sub>31</sub>-30×2×0.8mm<sup>2</sup> 的矿用聚乙烯绝缘铠装阻燃聚氯乙烯护套电话电缆与矿井原井下通信系统可靠相连。在采区变电所、上下山绞车房、采区水泵房、带式输送机集中控制硐室等主要机电设备硐室和采煤工作面、掘进工作面、爆破时撤离人员集中地点、井下爆破起爆点、采区和水平最高点、井下避难硐室、爆炸物品库等，设有直通矿调度室的电话，并能在灾变期间能够及时通知人员撤离和实现与避险人员通话。

### ②无线通讯系统

矿井已装备了 KT162 型无线通讯系统，目前井上井下共安装基站 43 台。

设计作为原系统的延伸设计。增设无线通信基站 8 台，分别设在运输大巷及采掘工作面顺槽等处，基站安装距离为 500m。

### ③语音广播系统

矿井已装备 KT425 型矿用语音广播系统。目前井下共安装防爆扩音站 50 台。

设计作为原系统的延伸设计，增加语音广播分站 12 台，分别设在各轨道大巷上下山的底盘和顶盘、各掘进工作面及各采煤工作面、变电所、避难硐室、各带式输送机头硐室及沿线等。

## 3) 工业电视监控系统、生产监控系统

该矿井已装备一套工业电视监控系统，目前系统运行良好。

设计在原系统的基础上，对已有系统进行扩容。本设计在采区变电所，避难硐室、工作面、掘进头、皮带机头等处增加部分摄像仪。摄像仪均采用网络高清防爆摄像仪，利用就近环网交换机引接至矿井调度中心视频服务器。

设计十采区生产监控系统由无人值守综采工作面监控系统、回采工作面通信、控制一体化系统主煤流运输监控和采区排水自动化系统组成。

## 4) 井下信号

### ①井下带式输送机信号

各带式输送机均采用 KTT3 型扩播电话沿运输机布置，作为带式输送机启、停车预告信号及通讯联络装置。该装置具有信号传递、发光显示及通话、语音群呼等功能。

### ②工作面的采煤机、刮板输送机信号

采用 KTC101 型通信、信号控制装置，该装置具备采煤机与刮板输送机之间的闭锁、起停车控制、通讯联络功能。

### ③调度绞车的信号

在顺槽调度绞车的机头、机尾及每间隔 200m 处各设 1 台 XBJB-127 型矿用语言灯光信号、急停装置。用于井下调度绞车控制和传递信号。此装置集信号传递、发光显示、通话和紧急停机为一体。

## 8. 爆炸物品储存、运输和使用系统

目前该矿在北翼轨道大巷西侧建有一座井下爆炸物品库。设计无爆炸物品储存、运输系统相关内容。

## 9. 运输、提升系统

矿井现主井采用立井箕斗提升方式，装备一部 JKMD-2.8×4（III）E 型落地式多绳摩擦提升机担负矿井原煤提升任务。副井采用立井罐笼提升方式，装备一部 JKMD-3.5×4（III）E 型提升机，担负矿井人员、物料、设备和矸石的提升任务。井下原煤采用刮板输送机和带式输送机连续运输。辅助运输：倾斜井巷采用运输绞车运输，平巷采用蓄电池电机车牵引矿车组，人力推车运送矸石、物料、设备；或牵引平巷人车运送人员。采区运输采用单轨吊车运送物料。在南翼集中轨道巷、南翼集中运输巷、南翼皮带上山分别安装 1 部可摘挂抱索器架空乘人装置，用以人员运输。

设计下组煤南区开拓开采的井下煤炭与矸石共用同一运输系统运输，选用带式输送机运输方式。十采区新掘进两条十采区皮带上山（I）与十采区皮带上山（II）布置带式输送机并延伸南翼集中皮带巷作为煤炭运输主要通道，设计十采区煤仓缓存后连接延伸后的南翼集中皮带巷。

设计辅助运输选用 DLR120/72Y 型防爆锂电池电动单轨吊车作为主要物料与人员的运输工具。

## 10. 压气及其输送系统

地面空压站安装 4 台空气压缩机，其中两台为北京复盛机械有限公司生产的型号为 SA350W 的螺杆式空压机，电机功率 350kW，排气量均为 62.3m<sup>3</sup>/min，排气压力 0.8/0.85MPa；一台为北京复盛机械股份有限公司生产的型号为 SA355W 的螺杆式空压

机，电机功率 355kW，排气量 63m<sup>3</sup>/min，排气压力 0.8/0.85MPa；一台为北京复盛机械股份有限公司生产的型号为 P400 型离心式空压机，电机功率 559.5kW，排气量 100m<sup>3</sup>/min，排气压力 0.8MPa。空气压缩机设有安全保护装置，信号显示装置工作正常。井下各区域供风管路有分支阀门，并按规定在各采掘工作面配置了压风自救装置。

设计矿井下组煤十采区压风主干管选用  $\Phi 159 \times 6\text{mm}$  无缝钢管，接自南翼集中轨道巷；十采区轨道上山压风管路选用  $\Phi 159 \times 6\text{mm}$  无缝钢管；至掘进头用风点均选用  $\Phi 108 \times 6\text{mm}$  无缝钢管。管路敷设连接均采用管接头连接。管路敷设连接均采用管接头连接。

## 11. 电气系统

### (1) 供电电源

新驿煤矿现设 35kV 变电所一座。矿井两回 35kV 电源，分别为庄矿线和新矿线，庄矿线取自兖州区颜店镇 220kV 泗庄变电站，供电电压 35kV，供电距离 15.55km，采用 LGJ-240mm<sup>2</sup> 及 LGJ-120mm<sup>2</sup> 型钢芯铝绞线；新矿线引自兖州区新驿镇 35kV 新驿变电站，供电距离 5.5km，采用 LGJ-95mm<sup>2</sup> 型钢芯铝绞线。

### (2) 地面供电

35kV 变电所安装 2 台 SZ<sub>11</sub>-12500/35 35/6.3kV 12500kVA 主变压器，分列运行。矿井 35/6kV 变电所设 KYA28N-12 型 6kV 高压开关柜 30 台，电容补偿装置 1 台，补偿容量 4900kvar、SVG 动态无功补偿装置 1 台，补偿容量 3.0Mvar、谐波治理柜 1 台。6kV 馈出线均为电缆出线。

### (3) 井下供电

井下采用 6kV 电源供电。井下现设有中央 1#泵房变电所、中央 2#泵房变电所、南翼上部变电所、七采变电所、五采变电所。

#### 1) 中央 1#泵房变电所

该变电所电源线路采用双回路供电，供电电源分别引自地面 35kV 变电所 6kV 两段母线高压柜，双回路下井电缆截面积为 185mm<sup>2</sup>，高压柜采用单母线分段式接线，两段母线之间设有母联开关。柜内永磁断路器开关由吉林永大公司生产。从中央变电所至各采区变电所的供电线路均为双回路，高低压馈电线路均装有漏电检测保护装置。该所内 6kV 供电线路系统保护均采用上海山源防越级微机保护装置、水泵供电高压柜采用南瑞微机综合保护装置。所内安装 KYGC-Z 型 6kV 高压开关柜 22 面，KYGC-Z 型电压互感器 2 面，QBRG-300/6K 型软启动柜 2 面，KYDZ-1 型低压配电柜 7 面，315kVA 矿用干式变压器 2 台，KBZ-400/1140(A)型馈电开关 2 台，KBZ-200/1140(660)(A)型馈电开关 2

台。TK-10/127 型 PLC 控制柜 1 面，KYDZ-1 型高压漏电检测柜 1 面。作为井下供电的主变电所，担负向中央泵房、各采区变电所、主要配电点的供电任务。

### 2) 中央 2#泵房变电所

该变电所电源线路采用双回路供电，供电电源分别引自地面 35kV 变电所 6kV 两段母线高压柜，双回路下井电缆截面积为 240mm<sup>2</sup>，高压柜采用单母线分段式接线，两段母线之间设有母联开关。柜内永磁断路器开关由东方机电公司生产。高低压馈电线路均装有漏电检测保护装置。该所内 6kV 供电线路系统保护均采用上海山源防越级微机保护装置。所内安装 ZBK1-G 型 6kV 高压开关柜 13 面，ZBK1-G 型 PT 柜 2 面，GZRQ-150/6-KY 型高压固态软启动装置 5 面，GKD 型低压配电柜 11 面。担负向中央 2#泵房的供电任务。下组煤南区开拓开采项目建成后同时担负向十采区变电所供电任务。

### 3) 南翼上部变电所

该变电所两回供电电源分别引自中央变电所两段不同母线上（电源线采用 MYJV<sub>22</sub>-6/10kV-3×185mm<sup>2</sup> 电缆），所内安装 PJG-400/6Y 隔爆型高压配电装置 10 台、KBZ69-400/1140(660)G、KBZ-630/1140(660)J 隔爆型低压馈电开关 9 台、KBZ9-4/1140(660)M 隔爆型照明信号综合保护装置 2 台，KBSG-630/6/0.69、KBSG-500/6/1.14 干式变压器各 1 台，主要担负七采变电所、南翼集中皮带巷皮带、南翼集中轨道巷架空乘人装置、南翼轨道巷上山 140 绞车等高低压用电设备的变配电任务。

### 2) 七采变电所

该变电所两回供电电源分别引自南翼上部变电所两段不同母线上（电源线采用 MYJV<sub>22</sub>-6/10kV-3×70mm<sup>2</sup> 电缆），所内安装 PJG-400/6Y、PJM-300/6Y、PJM-200/6Y 隔爆型高压配电装置共 10 台、KBZ69-400/1140(660)G 隔爆型低压馈电开关 10 台、KBZ9-4/1140(660)M 隔爆型照明信号综合保护装置 2 台、KBSG-T-500/6/1.14、KBSG-800/6/0.69 干式变压器各 1 台，主要担负七采区采掘工作面、七采皮带等高低压用电设备的变配电任务。

### 3) 五采变电所

该变电所 2 回供电电源引自中央 1#泵房变电所（电源线采用 MYJV<sub>22</sub> 6/10kV 3×70mm<sup>2</sup>）。所内安装 BGp9L-6AK 隔爆型高压配电装置 3 台、PJM-100/6Y 型隔爆型高压配电装置 1 台、PJM-150/6Y 型隔爆型高压配电装置 1 台、PJM-200/6Y 型隔爆型高压配电装置 1 台、PJM-300/6Y 型隔爆型高压配电装置 3 台、KBZ69-400/1140(660)G、

KBZ-630/1140(660)J 隔爆型低压馈电开关 9 台、ZBZ9-4/1140 (660) M 隔爆型照明信号综合保护装置 2 台、KBSG-630/6/0.69 干式变压器 1 台、KBSG-800/6/0.69 干式变压器 1 台, 主要担负 1500 工作面、五采泵房、南集运排水点等高低压用电设备的变配电任务。

设计在井下设有十采区变电所、单轨吊充电硐室、采区水泵房变电所、十采区皮带上山 I 配电点、十采区皮带上山 II 配电点、采掘工作面配电点等, 为各自区域的用电设备供电。

设计在十采区轨道上山和采区皮带上山之间布置十采区变电所, 其两回电源分别引自中央 2#泵房变电所不同母线侧, 均采用 MYJV<sub>22</sub>-6/10kV-3×240mm<sup>2</sup> 型电力电缆, 每回电缆长度为 3360m; 主要为十采区设备供电。所内安装 PJG-100/6Y 型隔爆型高压配电装置 7 台、PJG-200/6Y 型隔爆型高压配电装置 2 台、PJG-300/6Y 型隔爆型高压配电装置 1 台、PJG-500/6Y 型隔爆型高压配电装置 3 台、QJRG-200/6K 型软起动器一拖二 (利旧) 2 台、KBZ2-200/1140 隔爆型低压馈电开关 7 台、KBZ2-400/1140 隔爆型低压馈电开关 4 台、KBZ-630/1140 隔爆型低压馈电开关 1 台、ZBZ4-1140/133 隔爆型照明信号综合保护装置 1 台、QJZ-200/1140 矿用隔爆兼本质安全型真空电磁起动器 1 台、KBSG-1000/6-6/1.2kV 矿用隔爆型干式变压器 1 台、KBSG-1000/6-6/1.2kV 矿用隔爆型干式变压器 1 台。其中采区配置一个综采工作面、两个综掘工作面, 采区设上山带式输送机 I, 采区上山带式输送机 II、南翼集中带式输送机, 各用电负荷电源引自采区变电所。

## 12. 紧急避险与应急救援系统

### (1) 紧急避险系统

设计井下紧急避险设施由永久避难硐室和自救器补给站组成。设计十采区利用矿井南翼集中轨道巷与南翼皮带巷之间的五号联络巷改造为永久避难硐室, 在轨道顺槽和皮带顺槽距离采掘工作面 1000m 以内各布置 1 个自救器补给站, 存放自救器等设备。

设计永久避难硐室供氧方案采用压风系统供氧方式。

### (2) 应急救援系统

该矿井已与兖矿能源集团股份有限公司军事化矿山救护大队签订救护协议, 救护队驻地至服务煤矿的距离不超过 30min 车程, 符合规程要求。矿山救护队装备齐全。

矿井已设置兼职救护队, 共计 21 人, 设立 2 个小队, 任命专职队长 1 人、副队长 1 人、仪器装备管理员 1 人, 每个小队由 9 人组成, 配备了氧气呼吸器、压缩氧自救器、自动苏生器、呼吸器校验仪、救生索、担架等工具器材。

### 13. 安全管理系统

矿井设计年工作日按 330d，井下实行“三八”工作制，每天两班作业，一班检修，每天提煤时间 18h。本项目利用矿井原有劳动定员，不新增定员。现有机构及人员配置为：该矿设立了安全生产委员会；矿级领导由矿长（总经理）、总工程师、安全总监（安全副矿长）、生产副矿长、机电副矿长以及采煤、掘进、机电、通防、地质、防治水、安全等专业副总工程师组成；设置了安全监察部、生产技术部、机电管理部、通防管理部、地质测量部、调度室等职能部门，以及采煤工区、掘进工区、机运工区、通防工区、机修工区、钻探工区等主要生产辅助区队。

### 14. 卫生、保健与健康监护系统

设计中未包含相关内容。

## 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

根据该项目的地质条件、《山东东山新驿煤矿有限公司下组煤南区开拓开采初步设计》《山东东山新驿煤矿有限公司下组煤南区开拓开采初步设计变更》提出的开拓布局、生产及辅助系统的特点，按照《企业职工伤亡事故分类》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，采用类比推断法、直观分析法等，对照有关标准、法规，对新驿煤矿下组煤南区开拓开采项目建设以及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

辨识该项目存在的危险、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，各专业人员通过调查、查找资料、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、有害因素和重大危险源进行辨识，确定危险、有害因素存在的地点、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，新驿煤矿下组煤南区开拓开采项目在建设及生产过程中可能存在的主要危险、有害因素有：顶板伤害、瓦斯、煤尘、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、起重伤害、压力容器爆炸、高处坠落、物体打击、噪声与振动、中毒和窒息、高温低温等。

#### 一、顶板伤害

##### （一）顶板灾害类型

矿井在建设及生产过程中，采掘工作面、各类巷道和硐室受岩石压力和开采动压的影响，都有可能引发片帮、冒顶等顶板灾害。

##### （二）发生顶板灾害的主要原因

##### 1. 煤层顶底板岩性的影响

16 煤层顶板岩性为石灰岩（十<sub>下</sub>灰），厚 2.15m~7.43m，平均 4.97m，抗压强度 24.80MPa~98.0MPa，平均 85.0MPa，属坚硬岩石；偶见泥岩、砂质泥岩、粉砂岩伪顶，

厚 0.16m~0.40m，此软弱结构面在煤层开采时较易冒落；底板以泥岩、砂质泥岩为主，厚 0.50m~8.30m，局部相变为细砂岩，厚 2.10m~5.49m，偶见粉砂岩，个别孔见伪底。泥岩抗压强度 9.80MPa~28.7MPa，平均 19.25MPa，属软弱岩石。砂质泥岩抗压强度 5.4~8.0MPa，属软弱岩石。细粒砂岩抗压强度 31.1MPa~61.2MPa，平均 44.9MPa，属半坚硬岩石。

17 煤层顶板以石灰岩（十一）为主，厚 0.10m~2.54m，次为泥岩、砂质泥岩、粉砂岩，厚 0.72m~8.30m，局部见泥岩伪顶。石灰岩抗压强度 81.2MPa~93.5MPa，平均 86.74MPa，属坚硬岩石。砂质泥岩抗压强度 5.4MPa~8.0MPa，属软弱岩石。泥岩抗压强度 28.7MPa，属软弱岩石。

主采煤层顶板多属坚硬顶板，容易大面积悬顶，若不及时采取顶板高压注水、强制放顶等预防措施，易造成大面积垮落事故的发生；底板多以泥岩、砂质泥岩为主，强度较低，易产生底鼓现象。

## 2. 构造影响

井田处在汶泗向斜的南翼，区内主要有北东向和北西向两组正断层，该区自南向北分别被长沟断层及其支断层、郓城支断层等几条北东向北倾断层切割成阶梯状断块。井田总体为一向斜构造，即半边店向斜，以长沟支断层为界，把井田分成南北地质构造差异较大的两个部分。北半部地层倾角  $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$  左右；南半部地层倾角  $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ，南区地层倾角一般在  $3^{\circ} \sim 20^{\circ}$  之间变化。井田地质构造复杂程度属中等类型。下组煤南区内目前未发现岩溶陷落柱及岩浆岩侵入体。

截至 2024 年 6 月底，井田内共揭露各类断层 1078 条，其中落差 30m 以上的断层 66 条，30m 以下的断层 1012 条。落差 30m 以上的断层中落差 100m 以上的 14 条、落差 50m~100m 的 23 条、落差 30~50m 的 29 条。其中下组煤南区共发现断层 67 条，均为正断层，其中落差  $\geq 100\text{m}$  的 4 条， $50 \leq H < 100\text{m}$  的 3 条， $20\text{m} \leq H < 50\text{m}$  的 12 条， $10\text{m} \leq H < 20\text{m}$  的 15 条， $5\text{m} \leq H < 10\text{m}$  的 14 条， $H < 5\text{m}$  的 19 条。

由于断层的存在，给矿井开拓布局和生产造成一定影响。主要表现为：

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

(2) 工作面回采巷道掘进时遇断层主要对煤巷掘进工作面影响明显。工作面回采

巷道在掘进过程中，受断层的影响由煤巷变为半煤巷或岩巷。在找煤过程中，巷道坡度的改变对工作面回采巷道内煤流系统影响较大，掘进速度、煤质和运输系统受到很大的影响。

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

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

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

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

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

### 3. 采煤工作面支护方式的影响

(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，不能有效的支护顶板，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不符合作业规程要求，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. 掘进巷道施工的影响

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

(2) 掘进工作面在交岔点、大断面硐室或巷道开门掘进时，支护不及时、支护材料或支护方式不当容易造成冒顶。

(3) 巷道过断层、破碎带、顶板岩性变差时，没有及时敲帮问顶和处理松动的活矸危岩；前探或临时支护不及时、空顶面积过大，空顶时间过长；永久支护设计不合理，支护强度不够，使巷道周边的煤岩体失去稳定，容易引发顶板冒落造成事故。

(4) 巷道交岔点、大断面硐室施工或过老巷、贯通时，若支护不及时、支护材料或支护方式不当容易造成冒顶。

(5) 掘进迎头临时支护不及时或支设不合格，空顶作业，易造成顶板冒落伤人。

(6) 锚网索支护巷道，锚固剂搅拌不均匀或者搅拌时间过长，都可能造成锚杆锚固力不足，未使用顶板离层仪观测系统，易造成冒顶事故。

(7) 巷道布置有缺陷，巷道布置在应力集中区，煤柱设计不合理或未保护完好等，容易发生巷道变形。

(8) 爆破作业不合理。炮孔布置不当，装药量过大，掘进后围岩破坏强烈，容易引发顶板事故。

## 二、瓦斯

### （一）瓦斯危害类型

新驿煤矿历年鉴定为低瓦斯矿井。参考邻近矿井鲁西煤矿所开采16、17煤层为低瓦斯矿井，现矿井开采16、17煤层瓦斯类型暂定为低瓦斯矿井。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、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℃~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. 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，在满足其他条件的情况下，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。

#### （四）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。

### 三、煤尘

#### （一）煤尘危害及类型

矿井在采煤、掘进、运输等生产环节中，随着煤、岩体的破碎、运输会产生大量的粉尘，其中以采、掘生产过程中的粉尘量最大，危害性也最大，其次是运输系统中的各转载点。采掘机械化程度高，相应产生的粉尘量也较大。地面生产系统，在装卸、运输等生产过程中也产生粉尘；风速过大，也能使已沉落的粉尘重新飞扬，污染环境。

煤尘危害的主要类型有：煤尘爆炸、矽肺病、煤矽肺等职业病。

#### （二）煤尘危害的条件

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  $30\text{g}/\text{m}^3\sim 40\text{g}/\text{m}^3$ ，上限为  $1000\text{g}/\text{m}^3\sim 2000\text{g}/\text{m}^3$ ，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  $700^\circ\text{C}\sim 800^\circ\text{C}$ ，引爆的能量为  $4.5\sim 40\text{MJ}$ ）；四是有一定浓度的氧气（氧气浓度大于 12%）。

#### （三）煤尘危害的主要原因

1. 根据 2017 年补充勘探钻孔取成果，16、17 煤层火焰长度  $50\sim 100\text{mm}$ ，扑灭火焰的岩粉量  $45\%\sim 55\%$ ，干煤吸氧量  $0.81\text{ml}/\text{g}$ ，均有煤尘爆炸危险，具有发生煤尘爆炸的条件。

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，爆破作业，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。

### 四、火灾

#### （一）火灾类型

根据 2017 年补充勘探钻孔取成果，16、17 煤层自燃等级均为自燃煤层。井下作业场所存在可燃物，因此，矿井存在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，同时火灾能产生大量有害气体，使作业人员中毒或因缺氧窒息，严重时可导致瓦斯和煤尘爆炸等重特大伤亡事故。

#### （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）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。

（3）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。

（4）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

采空区、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、单轨吊锂电池等出现损坏、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  $300M\Omega$  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。

## 五、水害

矿井水文地质类型为复杂型，水害可分为：大气降水及地表水、含水层水、断层水、封闭不良的钻孔水、采空区积水、周边矿井水等。

### （一）大气降水及地表水

该矿主井、副井井口标高分别为+49.8m、+50.30m，区内历年最高洪水位+49.1m。主要井筒标高均高于历史最高洪水位，矿井不受洪水及地表水威胁。该井田第四系厚164.00m~216.10m。地层厚度东、东南部薄，北、西北部厚。由粘土、钙质粘土、砂质粘土、砂及砂砾层组成。分布普遍、厚度大、塑性强，不易破坏，以不整合关系覆盖于其他基岩含水层之上，使上覆第四系水与下伏基岩含水层相隔绝。因此，大气降水及地表水虽然与第四系含水层有直接的互补关系，但由于第四系隔水层组的阻隔，大气降水及地表水与基岩各含水层没有直接的补排关系，故与矿井涌水无直接关系。

### （二）含水层水

开采 16 煤层时的主要充水含水层有第四系含水层、十下灰、十三灰及奥灰含水层。第四系含水层组为下组煤的间接充水含水层，在西南部煤层露头区域及北部靠近 FD135 断层下盘附近区域 16、17 煤层开采受第四系含水层影响。十下灰为 16 煤层的直接顶板，开采 16 煤层时十下灰含水层水将通过导水裂缝带进入矿井，其富水性弱~中等。十三灰为 16 煤层的底板间接充水含水层，在富水区可能发生突水，给煤层开采造成影响。奥灰为 16 煤层的底板间接充水含水层，深部区域突水系数大于 0.06MPa/m，威胁 16、17 煤层的安全生产。

开采 16 煤层，需针对十下灰含水层水进行疏放；在第四系露头区域留足防隔水煤（岩）柱；采用物探、化探、钻探等手段，查明采掘活动范围内十下灰、十三灰与奥灰的水力联系，对连通区域进行注浆改造，切断联系通道，防治水工作难度较高，工程量较大，需加强防范。

### （三）断层水害

根据相关资料统计，灾害性突水点 70% 以上发生在断层附近。断层导水机理比较复杂，与水压、断层规模、开采扰动等多种因素有关，导水情况可分为三类：

阻水断层转化为导水断层：在开采过程中，一些正常情况下闭合较好、具有阻水作用的压扭性断层，也可能因为地应力或水压的变化而被突破，转化为导水断层。因此，对于落差大于 20m 的断层需要进行超前探查。

断层带侧向直接充入：区内个别落差大于 50m 的较大断层，如：FD135 断层、DF184、DF122 断层东段造成断层两侧奥灰与十三灰、十下灰甚至与下组煤直接对接，奥灰岩溶水可通过接触面直接充入矿井，对采煤威胁较大。

断层带垂向导水：矿井内一些落差 20~55m 的中小断层，以及主干断层两侧一些落差小于 20m 的分支小断层，造成附近煤层底板有效隔水层变薄，地下水易沿断层带向上潜越导水。

### （四）封孔不良钻孔水

由于钻孔封闭不良，可使含水层之间产生水力联系，变成人为导水通道。当掘进巷道或采区工作面经过没有封好的钻孔时，顶、底板含水层地下水将沿着钻孔补给矿井，造成涌（突）水事故。

下组煤南区范围内汶 7 钻孔、319 钻孔、329 钻孔三个钻孔无钻孔资料，按封闭不良钻孔处理，其中，汶 7 钻孔在 FD135 断层保护煤柱内，319 钻孔在长沟支一断层保护煤柱内，329 钻孔在故县村内，对生产无影响。

在今后生产设计时，尽量考虑避开封闭不良钻孔。当无法避开封闭不良钻孔时，必须进行重新启封。

### （五）采空区积水及周边矿井水

该矿采空区局部低洼处存有积水，其分布状况已排查，并对积水区进行实时监控。采空积水区主要分布在一采区、二采区、五采区、七采区和八采区，积水共 22 处，积水总面积 384645m<sup>2</sup>，积水总量 403939.1m<sup>3</sup>，其中采空区积水 16 处，积水面积 384645m<sup>2</sup>，积水量 347784.8m<sup>3</sup>；废弃老巷积水 6 处，积水总长度 5869.5m，积水量 56154.3m<sup>3</sup>。积水区位置、范围、积水量清楚，今后五年采掘工作面不受老空水影响，但进入探水线前，需合理选用钻物探手段，提前对老空积水进行探查疏放，确保安全后方可生产。

新驿煤矿北部为小孟勘探区，西北部为义能煤矿，西南侧为里能鲁西煤矿，南部边界煤层剥蚀，周边地区无老窑及其他废弃矿井。鲁西煤矿、义能煤矿与新驿煤矿相邻块段均未开采，不会影响新驿煤矿的正常开采。

### （六）陷落柱影响

新驿煤矿煤系基底是巨厚的奥陶系灰岩，裂隙岩溶较发育，具有形成岩溶陷落柱的条件，尤其在大断层附近，岩层的连续性、整体性及岩体结构遭到很大破坏。强度降低，裂隙发育，增加了水的渗透连通性，增加了水和岩石的接触面积，加快了岩石被溶蚀的速度，在地应力的作用下，岩层陷落，形成陷落柱。全矿共发现陷落柱 2 个，一是在 1109 工作面发现一个陷落柱，但无水；二是在七采区三维物探发现一个疑似陷落柱。由此说明，陷落柱对矿井突水造成一定的威胁。

### （七）易发生水害的场所

工业场地、采掘工作面、采空区等。

## 六、爆破伤害

### （一）爆破危险、有害因素识别

该矿在爆炸物品运输、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，严重时可能造成矿井停产。

### （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，放炮时放进人、未执行“三人联锁”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雷管，而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) 爆炸物品库安全设施和消防设施配备不齐全，库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他意外事故（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、炮掘工作面爆炸物品临时存放点、爆破作业工作面。

## 七、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。该矿井下建有一座爆炸物品库。炸药从地面井口运往井下及在井下向工作面运输的途中、没有使用完的炸药退到指定的地点过程中及爆炸物品库内，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) 其他违章运输作业等。

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；爆炸物品临时存放点。

## 八、提升、运输伤害

### (一) 立井提升系统主要危险、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。

(12) 立井运输少钢丝绳一个捻距内断丝断面积与钢丝绳总断面积之比超规定未及时更换，可能造成断绳，同时对人员造成伤害。

2. 该矿主井采用多绳摩擦式提升机，采用立井箕斗提升原煤。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) 井口坠入、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；两套提升系统同时运行时，掉落的煤块损毁另一套提升容器、钢丝绳及连接装置、尾绳及连接装置等。

(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；断落的尾绳因左右摆动可能使另一套提升系统出现钢丝绳交缠、卡箕斗等事故。

(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。

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

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

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

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

(12) 立井运输少钢丝绳一个捻距内断丝断面积与钢丝总断面积之比超规定未及时更换，可能造成断绳，同时对人员造成伤害。

## (二) 平巷轨道运输主要危险、有害因素辨识与分析

该矿井下研石、材料、设备、人员运输采用平巷轨道运输。平巷轨道运输系统主要危险、有害因素主要是蓄电池电机车运输。

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、检查人行车的连接装置、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。

#### (三) 带式输送机运输主要危险、有害因素辨识与分析

矿井生产过程的原煤运输、下组煤南区开拓开采煤炭运输采用带式输送机运输，运输中可能发生的事故主要有：带式输送机断带伤害事故，带式输送机人员挤压伤害事故，输送带断带、撕裂事故，输送带着火事故。带式输送机运输主要危险、有害因素辨识与分析：

##### 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) 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. 带式输送机伤人事故

(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。

## (四) 斜巷提升系统主要危险、有害因素辨识与分析

井下斜巷采用提升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：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) 斜巷提升绞车的各种机械、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刮蹭设备或伤及人员。

(10)斜巷运输少钢丝绳一个捻距内断丝断面积与钢丝绳总断面积之比超规定未及时更换，可能造成断绳，同时对人员造成伤害。

### (五) 单轨吊机车主要危险、有害因素辨识与分析

井下采用单轨吊机车担负物料、人员的运输。十采区轨道上山拟采用 DLR120/72Y (A) 型防爆锂电池电动单轨吊车作为主要物料与人员的运输工具。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、触电、煤尘爆炸等，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) 单轨吊机车运输人员时，未使用人车车厢，造成人员坠落。或两端未设置制动装置，两侧未设置防护装置，造成单轨吊机车制动失效，造成跑车，造成财产损失和人员伤亡。

(14) 锂电池单轨吊车电气系统绝缘、保护装置失效和操作与维护不当，均有可能造成人员伤亡。设备带电部分（如电缆、接线盒）因老化、磨损或制造缺陷导致绝缘性能下降，可能引发直接接触或漏电事故；潮湿环境会加剧绝缘材料性能劣化，增加风险。漏电保护器等安全装置未定期检测或设置不当，可能导致故障电流无法及时切断，延长人员接触带电体的时间。作业人员未持证上岗或未执行停电验电程序，在检修过程中带电操作或误碰带电部件，易引发触电。

#### (六) 架空乘人装置主要危险、有害因素辨识与分析

该矿井运送人员采用架空乘人装置。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，触及邻近的任何物体。

(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。

## 九、电气伤害

电气设备或设施缺陷可能引发电气事故，表现性质主要为：电源线路缺陷、过负荷、短路、触电、电气设备起火、电火花、防爆电气设备失爆等，且电气火花可能点燃瓦斯，造成火灾或瓦斯、煤尘爆炸事故。

由于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间的安全距离减少，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安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风险分析

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. 谐波及其危害的风险分析

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、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，在操作或检查、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，容易发生对操作人

员及周围人员的人身伤害。

### 十一、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、刮板输送机及大型设备的安装、撤除、检修等），起吊机械、绳索、扣环选择不当，固定不牢，指挥或判断失误，甚至违章操作，极易造成人身伤害，损坏设备。

### 十二、压力容器爆炸

矿井压力容器主要有空气压缩机储气罐、压风管道等。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，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. 选用的压缩机油不合格或者闪点低于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. 因空气压缩机的机电设备运转不平衡、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，使操作人员听觉疲劳，精神烦躁，精力不集中，导致操作失误。

5. 空气滤清器过滤不好，使微小颗粒吸入空气压缩机，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、爆炸。

### 十三、高处坠落

在各类高于基准面 2m 及以上的操作平台上作业均可能发生高处坠落，造成人员伤亡和设备损坏。

### 十四、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。生产过程当中，在采掘工作面、运输行人巷道、其他高处作业场所等均可能发生物体打击，作业环境不良、工具缺陷、操作使用失误、没有防护措施或防护设施不当等都会造成物体打击。

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。

## 十五、噪声与振动

噪声主要来源于机电设备在运转过程中，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。

产生噪声和振动的设备主要有：提升设备、压风设备、通风机、水泵、采掘机械、局部通风机、运输设备等。

## 十六、中毒和窒息

煤矿井下的有毒、有害气体主要有一氧化碳、氮氧化物、二氧化硫、硫化氢等，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。

中毒、窒息场所主要包括：盲巷、通风不良的巷道，采空区等。

## 十七、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，如不及时补充水分，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，室外作业人员在作业过程中，由于极度低温，会引起局部冻伤。

## 十八、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》《民用爆炸物品重大危险源辨识》等，并结合该矿特点，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 2-2-2）。

表 2-2-2 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)

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
4	三硝基苯甲醚	5	18	二硫化碳	50
5	2, 4, 6-三硝基甲苯	5	19	环己烷	500
6	硝化甘油	1	20	1, 2-环氧丙烷	10
7	硝化纤维素[干的或含水(或乙醇)<25%]	1	21	甲苯	500
8	硝化纤维素(未改性的,或增塑的,含增塑剂<18%)	1	22	甲醇	500
9	硝化纤维素(含乙醇≥25%)	10	23	汽油	200
10	硝化纤维素(含氮≤12.6%)	50	24	乙醇	500
11	硝化纤维素(含水≥25%)	50	25	乙醚	10
12	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	26	乙酸乙酯	500
13	硝酸铵(含可燃物≤0.2%)	50	27	正己烷	500
14	苯	50			

2. 未在表 2-2-2 中列举的危险化学品类别及其临界量 (表 2-2-3)。

表 2-2-3 未在表 2-2-2 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	50

类别	危险性分类及说明	临界量 (t)
	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	
	—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

## (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

根据设计,该矿井下危险化学品主要为民用爆炸物品(雷管和炸药)。

该矿地面未设爆炸物品库,该矿在北翼轨道大巷西侧建有一座壁槽式爆炸物品库。该爆炸物品库最大炸药储存量 2t,雷管 2 万发。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。

### 第三节 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、主要存在场所和危险程度分析

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》等规定，新驿煤矿下组煤南区开拓开采项目在建设及生产过程中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 2-3-1。

表 2-3-1 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	危险程度
1	顶板灾害	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 8. 悬顶面积超作业规程规定未及时放顶	采、掘工作面和井下巷道、硐室	危险的
2	瓦斯爆炸	1. 瓦斯超限，可能发生瓦斯爆炸事故瓦斯中毒窒息事故 2. 回风隅角存在涡风现象，不能有效排除瓦斯。 3. 存在火源 4. 架后顶板冒落，将瓦斯压入工作面	采掘工作面、回风巷道、硐室、采空区	灾难性的
3	煤尘爆炸	1. 防尘设施不完善 2. 积尘超过爆炸极限，存在火源 3. 瓦斯爆炸引起煤尘爆炸	井下所有产尘点（采掘工作面、装运点）	灾难性的
4	火灾	1. 煤层自燃 2. 外因火源 3. 电火花引起火灾 4. 采空区浮煤自燃	采掘工作面、采空区、巷道、硐室等	危险的
5	水害	1. 排水设备选型不合理、排水能力不足、设备故障、供配电不可靠等 2. 井下突水 3. 防治水设备设施不全 4. 大气降水、地表水、含水层水、采空区积水、老窑水、封闭不良钻孔水突入井下	采掘工作面、封闭不良钻孔附近、井底车场、巷道、工业场地	危险的
6	爆破伤害	引起冒顶片帮、火灾、瓦斯煤尘爆炸，炸药爆炸，中毒和窒息、设备设施损坏。	爆破作业地点、爆炸物品库、炸药雷管使用及运输过程。	危险的

序号	导致事故类型	可能的激发条件和作用规律	存在场所	危险程度
7	炸药爆炸	引起冒顶片帮、火灾、瓦斯煤尘爆炸，炸药爆炸，中毒和窒息、设备设施损坏。	井下爆炸物品库；运送爆炸物品经过的巷道、采掘工作面爆炸物品临时存放点。	危险的
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，提升绞车行车同时行人等；井下蓄电池电机车在运行过程中发生车辆伤害事故；井下提升绞车钢丝绳断裂等；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	危险的
9	触电	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	地面变电所、配电室等用电场所、井下中央变电所、南翼上部变电所、采区变电所、采区水泵房变电所、各配电点、工作面移动变电站等地点	危险的
10	机械伤害	1. 机械伤人或损坏设备设施 2. 刮板机、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	旋转设备、采掘工作面、运输巷道、地面生产系统	危险的
11	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	危险的
12	压力容器爆炸	未定期检验，违章操作	空气压缩机房、压风管路	危险的
13	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	煤仓、倾角较大的斜巷、地面建筑物及生产工艺	危险的
14	物体打击	1. 支护不符合要求，倒塌伤人 2. 煤块滚落伤人 3. 防跑车装置不完善或存在故障等	采掘工作面、运输行人巷道、其他高处作业场所	危险的
15	噪声与振动	1. 没有安装消声或减震设施 2. 消声或减震设施不健全、未配备耳塞，设备故障等	空气压缩机房、水泵房、采掘工作面、风动力设备、运输设备等	临界的
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 3. 炸药爆炸、爆破作业产生的高温和大量有毒有害气体	盲巷、采空区、回风巷、采掘工作面、硐室、爆炸物品库	危险的

序号	导致事故类型	可能的激发条件和作用规律	存在场所	危险程度
17	高温、低温	1. 劳动防护不当 2. 劳动组织不合理等	作业场所	临界的

#### 第四节 危险、有害因素的危险度排序

通过上述危险、有害因素及重大危险源的辨识与分析，结合类比工程的实际资料，在综合分析的基础上，确定该建设项目危险、有害因素的危险度从大到小依次排序为：瓦斯爆炸、煤尘爆炸、火灾（煤层自燃）、水害、顶板灾害、提升运输伤害、爆破伤害、炸药爆炸、电气伤害、机械伤害、起重伤害、中毒和窒息、高处坠落、物体打击、压力容器爆炸、噪声与振动、高温与低温等。

## 第六章 安全评价结论

山东东山新驿煤矿有限公司下组煤南区开拓开采项目安全预评价,是以国家有关法律、法规、规程、规范、标准和《《山东东山新驿煤矿有限公司下组煤南区开拓开采初步设计》《山东东山新驿煤矿有限公司下组煤南区开拓开采初步设计变更》为依据,对项目可能存在的危险、有害因素进行辨识,按生产系统和辅助系统划分评价单元,选择类比推断法和专家评议法进行类比评价分析,对重大危险、有害因素的危险程度选择事故树、预先危险性分析法进行定性、定量评价,并根据各单元评价结果及事故统计分析结果,提出安全对策措施及建议,给出安全预评价结论。

### 一、新驿煤矿下组煤南区开拓开采项目危险、有害因素引发各类事故的可能性及其严重程度的预测性结论

1. 该项目存在的危险、有害因素的危险度从大到小依次排序为:瓦斯爆炸、煤尘爆炸、火灾(煤层自燃)、水害、顶板灾害、提升运输伤害、爆破伤害、炸药爆炸、电气伤害、机械伤害、起重伤害、中毒和窒息、高坠落、物体打击、压力容器爆炸、噪声与振动、高温与低温等。

2. 若作业场所具备诱发煤尘爆炸或煤层自燃的条件,有可能引发煤尘爆炸或煤层自然发火等重大事故,给矿井造成巨大损失。

3. 该建设项目可能存在的潜在危险、有害因素及重大危险源在采取安全对策措施后是可以预防,并能够得到有效控制。

### 二、应重点防范安全措施建议

#### 1. 防范突水安全措施建议

开采下组煤时,应加强断层富水性和导水性的探测与研究。矿井生产中应注意观测断层出现前的预兆,采取物探、钻探和巷探等手段加强探测工作,对导水断层要按《煤矿防治水细则》的要求,留设防水煤柱,预防水害的发生。采掘工作面要通过的断层前,要在先探明其富水性,再采取注浆加固等防治方法后方可通过。

#### 2. 防范顶板事故安全措施建议

该矿16、17煤层顶板岩石强度较高,应按照坚硬顶板管理,制定专项安全技术措施,加强对顶板动态监测与矿压分析,合理控制垮落步距,避免大面积悬顶,必要时配备相应的装备,采取顶板高压注水、强制放顶等预防措施,避免大面积垮落事故的发生。

下组煤16煤层下距17煤层2.38~13.65m,平均9.46m,距离较近,17煤层开采时应

按照设计确定的稳定时间以及控制顶板的安全措施进行开采。

### 3. 防范煤尘爆炸安全措施建议

该矿井田内各煤层均具有煤尘爆炸性，应落实综合防尘措施和防爆、隔爆设施，严格按照安全设施“三同时”要求进行建设、管理。

### 4. 防范煤层自然发火安全措施建议

该矿井田内各煤层均为自燃煤层，应完善注氮、喷洒阻化剂的综合防灭火措施，加强现场管理，保证防灭火设备、设施完好，使用正常。

### 5. 防范瓦斯爆炸安全措施建议

首采采区形成后，应制定专门的安全措施，并及时调整矿井通风系统，确保通风稳定可靠。要加强瓦斯检测，防止因通风系统的改变出现局部瓦斯积聚。

### 6. 防范有毒有害气体积聚措施建议

矿井生产建设过程中，应强化通风系统管理，防治局部瓦斯和有毒有害气体积聚；在揭露老空过程中，要提前制定专项安全技术措施，并严格落实。

## 三、新驿煤矿下组煤南区开拓开采项目安全预评价结论

1. 《山东东山新驿煤矿有限公司下组煤南区开拓开采初步设计》经原临矿集团以《关于新驿煤矿下组煤开拓开采初步设计的批复》（临矿生字〔2020〕122号）予以批复；《山东东山新驿煤矿有限公司下组煤南区开拓开采初步设计变更》经山东能源集团鲁西矿业有限公司生产技术部审查，并形成《<山东东山新驿煤矿有限公司下组煤南区开拓开采初步设计变更>审查会会议纪要》，可作为本项目的的评价依据。

2. 《山东东山新驿煤矿有限公司下组煤南区开拓开采初步设计》及《山东东山新驿煤矿有限公司下组煤南区开拓开采初步设计变更》中推荐的矿井开拓方案、开采工艺、主要生产系统和辅助系统符合《煤矿安全规程》《煤炭工业矿井设计规范》（GB 50215-2015）以及相关标准、规程的要求。

3. 设计配套的安全设施、装置和措施符合《煤矿安全规程》《煤炭工业矿井设计规范》（GB 50215-2015）以及相关标准、规范的要求。

4. 建设项目存在煤尘爆炸、煤层自燃重大危险，同时存在瓦斯、顶板、水害、提升、运输等危险、有害因素，应成为下阶段安全设施设计和制定防范措施的重要内容和安全管理重点。

山东东山新驿煤矿有限公司下组煤南区开拓开采项目，初步设计经原临矿集团以《关于新驿煤矿下组煤开拓开采初步设计的批复》（临矿生字〔2020〕122号）予以批

复，初步设计变更经山东能源集团鲁西矿业有限公司生产技术部《<山东东山新驿煤矿有限公司下组煤南区开拓开采初步设计变更>审查会会议纪要》原则通过设计，作为本项目立项依据。该项目立项合法、有效，符合国家有关法律法规、标准、规章的要求。

《山东东山新驿煤矿有限公司下组煤南区开拓开采初步设计》《山东东山新驿煤矿有限公司下组煤南区开拓开采初步设计变更》中各生产系统和辅助系统选用的配套安全设施及装置和安全技术措施基本齐全。经综合评价，该项目在建设生产过程中存在的主要危险、有害因素的综合评价等级为Ⅲ级，危险程度属危险的。在建设生产过程中，采取相关安全技术措施后，存在的主要危险、有害因素是可以预防和控制



## 附 录

1. 委托书
2. 采矿许可证、营业执照、安全生产许可证
3. 主要负责人安全生产知识和管理能力考核合格证
4. 《关于新驿煤矿下组煤开拓开采初步设计的批复》（临矿生字〔2020〕122号）
5. 《〈山东东山新驿煤矿有限公司下组煤南区开拓开采初步设计变更〉审查会会议纪要》
6. 《技术服务协议》
7. 《协议书》
8. 工伤保险缴费证明
9. 《关于〈山东省宁阳~汶上煤田新驿煤矿资源储量核实报告〉矿产资源储量评审备案函》（鲁国土资字〔2014〕8号）
10. 《山东东山新驿煤矿有限公司煤矿瓦斯等级鉴定报告》（报告编号：DAJC-104042-2024）



創造更值信賴的世界。

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

邮箱：stap2008@163.com

网址：<http://www.gxanke.com/>

