

淮北矿业（集团）有限责任公司

祁南煤矿东风井安全改建工程

安全验收评价报告

安徽省煤炭科学研究院

APJ-(皖·煤)-001

二〇二三年十二月

1 概述

1.1 安全评价对象及范围

评价对象：淮北矿业（集团）有限责任公司祁南煤矿东风井安全改建工程

评价范围：祁南煤矿东风井安全改建工程所涉及的生产系统、辅助系统、安全设施、设备、装置“三同时”及合法性

1.2 安全评价目的

通过对祁南煤矿东风井安全改建工程生产系统和辅助系统的设施、设备、装置实际情况和管理状况的调查分析，对照《初步设计》、《安全设施设计》和相关法律法规要求，对安全改建工程项目“三同时”（安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用）进行符合性评价，辨识与分析生产过程中存在的危险、有害因素，为安全改建工程安全验收评价提供科学依据，对未达到安全目标的系统或单元提出安全措施及建议，提高建设项目本质安全程度，满足安全生产要求。

1.3 安全评价依据

1.3.1 法律

(1) 《中华人民共和国安全生产法》（2021 年国家主席令第 88 号修正，自 2021 年 9 月 1 日起施行）

(2) 《中华人民共和国矿山安全法》（国家主席令第 18 号修正，2009 年 8 月 27 日施行）

(3) 《中华人民共和国煤炭法》（中华人民共和国主席令 57 号修正，2016 年 11 月 7 日施行）

(4) 《中华人民共和国矿产资源法》（国家主席令第 18 号第二次修正，2009 年 8 月 27 日施行）

(5) 《中华人民共和国劳动法》（国家主席令第 28 号，2018 年 12 月 29 日第二次修订）

(6)《中华人民共和国职业病防治法》(2018 年国家主席令第 24 号修正,自 2018 年 12 月 29 日起施行)

(7)《中华人民共和国消防法》(国家主席令第 81 号修改,2021 年 4 月 29 日起施行)

(8)《中华人民共和国特种设备安全法》(2013 年国家主席令第 4 号公布,自 2014 年 1 月 1 日起施行)

1.3.2 法规

1.3.2.1 行政法规

(1)《安全生产许可证条例》(中华人民共和国国务院令第 653 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修改,自 2014 年 7 月 29 日起施行)

(2)《工伤保险条例》(国务院令第 586 号修改,自 2011 年 1 月 1 日起施行)

(3)《民用爆炸物品安全管理条例》(中华人民共和国国务院令第 653 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修改,自 2014 年 7 月 29 日起施行)

(4)《生产安全事故应急条例》(国务院令第 708 号,2019 年 4 月 1 日起施行)

(5)《国务院关于预防煤矿生产安全事故的特别规定》(国务院令第 446 号)

1.3.2.2 地方性法规

(1)《安徽省安全生产条例》(安徽省第十二届人民代表大会常务委员会第四十次会议通过修订,2017 年 12 月 1 日起施行)

1.3.3 部门规章

(1)《生产安全事故报告与调查处理条例》(原国家安全生产监督管理总局令第 77 号,自 2015 年 5 月 1 日起施行)

(2)《煤矿企业安全生产许可证实施办法》(原国家安全生产监督管理总局令第 86 号,自 2016 年 4 月 1 日起施行,原国家安全生产监督管理总局 89 号令《国家安监总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》进行修改,并于 2017 年 3 月 6 日起施行)

(3) 《煤矿安全培训规定》（原国家安全生产监督管理总局令 第 92 号）

(4) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 30 号，自 2010 年 7 月 1 日起施行，2015 年 5 月 29 日原国家安全监管总局令第 80 号第二次修正）

(5) 《煤矿领导带班下井及安全监督检查规定》（原国家安全生产监督管理总局令 第 33 号）

(6) 《煤矿作业场所职业病危害防治规定》（原国家安全生产监督管理总局令 第 78 号）

(7) 《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令 第 2 号）

(8) 《煤矿重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第 4 号）

(9) 《煤矿安全规程》（2022 版）

1.3.4 规范性文件

(1) 《安徽省煤矿防治水和水资源化利用管理办法》（皖能源煤监规〔2021〕6 号）

(2) 《关于加快推进煤矿井下紧急避险系统建设的通知》（皖经信煤炭函〔2013〕201 号）

(3) 《安徽省煤矿安全供用电监督管理暂行规定》（皖政办〔2010〕36 号）

(4) 《安徽省煤矿采空区管理办法》（皖煤监一〔2014〕25 号）

(5) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企〔2022〕136 号）

(6) 《煤矿瓦斯等级鉴定办法》（煤安监技装〔2018〕9 号）

(7) 《煤矿瓦斯抽采达标暂行规定》（安监总煤装〔2011〕163 号）

(8) 《煤矿生产安全事故隐患排查治理制度建设指南（试行）》（安监总局煤行〔2015〕116 号）

(9) 《煤矿井下紧急避险系统建设管理暂行规定》（安监总煤装〔2011〕15 号）

(10) 《煤矿防治水细则》（煤安监调查〔2018〕14 号）

(11) 《防治煤与瓦斯突出细则》（原国家煤矿安全监察局 煤安监技装〔2019〕28 号）

(12) 《防治煤矿冲击地压细则》（原国家煤矿安全监察局 煤安监技装

(2018) 8 号)

(13)《煤矿防灭火细则》(国家矿山安全监察局 矿安〔2021〕156 号)

(14)《防范煤矿采掘接续紧张暂行办法》(煤安监技装〔2018〕23 号)

(15)《关于矿井两回路电源线路规定有关事项的通知》(安监总煤装〔2016〕131 号)

(16)《煤矿在用安全设备检测检验目录(第一批)》(原国家安全监管总局 安监总规划〔2012〕99 号)

(17)《禁止井工煤矿使用的设备及工艺目录(第一批)》(安监总规划〔2006〕146 号)

(18)《禁止井工煤矿使用的设备及工艺目录(第二批)》(安监总煤装〔2008〕49 号)

(19)《禁止井工煤矿使用的设备及工艺目录(第三批)》(安监总煤装〔2011〕17 号)

(20)《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录(2016 年)的通知》(安监总科技〔2016〕137 号)

(21)《禁止井工煤矿使用的设备及工艺目录(第四批)》(煤安监技装〔2018〕39 号)

(22)《国家矿山安全监察局关于印发〈煤矿安全监管监察检查实施清单(2022 年版)〉的通知》(矿安〔2022〕69 号)

(23)《安徽省煤矿瓦斯综合治理与利用办法(修订版)》(皖政办秘〔2022〕62 号)

(24)《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(国家安全生产监督管理总局令第 30 号,自 2010 年 7 月 1 日起施行,2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 80 号第二次修正)

(25)《煤矿作业场所职业病危害防治规定》(国家安全生产监督管理总局令第 73 号)

(26)《煤矿井下紧急避险系统建设管理暂行规定》(安监总煤装〔2011〕15 号)

(27)《安徽省煤矿建设项目安全管理规定》(皖政办〔2010〕73 号)

(28)《关于预判防控煤矿重大安全风险的指导意见(试行)》(煤安监监察〔2020〕25号)

(29)《国家矿山安全监察局关于印发防范遏制煤矿水害事故若干措施的通知》(矿安〔2023〕22号)

(30)其它有关的法律法规

1.3.5 标准规范

(1)《安全评价通则》(AQ8001-2007)

(2)《安全验收评价导则》(AQ8003-2007)

(3)《煤矿安全评价导则》(煤安监技装字〔2003〕114号)

(4)《煤矿建设项目安全验收评价实施细则》(AQ1096-2014)

(5)《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2015)

(6)《煤矿建设项目安全设施设计审查和竣工验收规范》(AQ1055-2018)

(7)《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》

(8)《爆破安全规程》(GB6722-2014)

(9)《矿井通风安全装备配置标准》(GB/T50518-2020)

(10)《煤矿井工开采通风技术条件》(AQ1028-2006)

(11)《煤矿瓦斯抽放规范》(AQ1027-2006)

(12)《煤矿瓦斯抽采基本指标》(GB 41022-2021)

(13)《煤矿井下粉尘综合防治技术规范》(AQ1020-2006)

(14)《煤矿采掘工作面高压喷雾降尘技术规范》(AQ1021-2006)

(15)《煤矿井下消防、洒水设计规范》(GB50383-2016)

(16)《煤矿安全监控系统通用技术要求》(AQ6201-2019)

(17)《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》(AQ1029-2019)

(18)《煤炭工业矿井监测监控系统装备配置标准》(GB 50581-2020)

(19)《煤矿井下人员定位系统通用技术条件》(AQ1119-2023)

(20)《矿山电力设计标准》(GB 50070-2020)

(21)《煤矿井下保护接地装置安装、检查测定工作细则》

(22)《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)

(23)《煤矿井下低压供电系统及装备通用安全技术要求》(AQ1023-2006)

- (24) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T13861-2022)
- (25) 《煤矿井下热害防治设计规范》 (GB50418-2017)
- (26) 《煤矿井下车场及硐室设计规范》 (GB50416-2017)
- (27) 《煤炭矿井设计防火规范》 (GB51078-2015)
- (28) 《企业职工伤亡事故分类标准》 (GB6441-1986)
- (29) 《煤矿巷道锚杆支护技术规范》 (GB/T35056-2018)
- (30) 《煤矿井下安全标志》 (AQ1017-2005)
- (31) 其它有关的规范和标准

1.3.3 有关技术文件与资料

- (1) 初步设计、安全设施设计
- (2) 祁南煤矿地质资料及水文地质资料
- (3) 煤尘爆炸性和煤层自燃倾向性鉴定报告
- (4) 煤与瓦斯突出危险性鉴定报告
- (5) 通风系统阻力测定报告
- (6) 主通风机、主排水泵、提升机、压风机等安全检验报告
- (7) 相关设备仪器技术档案资料
- (8) 各类图纸和其它相关管理和技术文件、资料等

1.4 项目建设情况

祁南煤矿前期由兖州煤矿设计研究院设计,于1992年12月开工建设,2000年12月正式投产。本次东风井安全改建工程建设的必要性主要有:①根据《安徽省宿县矿区祁南矿井初步设计说明书》(1989.7)要求,一水平后期风井设置,由于井田两翼走向和中部倾斜长度大,根据采区接替,一水平后期生产逐渐集中在中煤组,相对瓦斯涌出量逐渐增加,矿井需风量相应增加,因此在井田东南部设东风井回风,兼做边界安全出口。②解决矿井通风系统安全的需要:根据安徽理工大学2018年10月《祁南煤矿83采区回采矿井通风系统模拟优化与可靠性分析研究报告》结论:必须施工东风井,83采区回采时,东风井必须投入使用,且西风井要改为进风井。③提高矿井安全保障程度的需要:新建东风井,西风井改为进风井,在矿井南翼增加了一个安全出口;增大了矿井

通风富裕能力，提高了矿井安全保障程度。④通过改建工程，可以使祁南煤矿保持合理的生产规模，有利于生产接替，降低矿井生产成本，提高矿井经济效益，为建设安全高效现代化矿井奠定基础。

祁南煤矿东风井安全改建工程由淮北工业建筑设计院设计。

祁南煤矿东风井安全改建工程包括：在 83 采区浅部地面新建东风井，井下巷道工程为 83 采区总回风巷；东风井工业场地内新建通风机房、灌浆站、配电室等；西风井由回风井筒改为进风井筒，在井口增设电加热室。

祁南煤矿东风井安全改建工程各生产系统安全设施于 2023 年 8 月按设计建成，2023 年 8 月 17 日，淮北矿业股份有限公司组织相关人员对《祁南煤矿东风井安全改建工程联合试运转方案》进行了审查，审查意见认为矿井具备联合试运转条件；2023 年 9 月 1 日，淮北矿业股份有限公司以“淮煤生便[2023]256 号”文批复同意矿井开始联合试运转，联合试运转方案呈报安徽省能源局备案。

1.5 建设项目概况、生产系统和辅助系统

1.5.1 建设项目概况

1.5.1.1 井田概况

(1) 井田位置和交通

祁南煤矿位于安徽省宿州市埇桥区祁集镇境内，北距宿州市约 23km，南距蚌埠市约 70km。地理坐标：东经 $116^{\circ} 58' 03'' \sim 117^{\circ} 03' 52''$ ；北纬 $33^{\circ} 28' 45'' \sim 33^{\circ} 22' 52''$ 。矿井中心点坐标：2000 年坐标系：X (m) = 3700752.28，Y (m) = 39501338.29，Z (m) = 24.0。

京沪铁路从祁南矿区东北侧通过，北距宿州火车站约 23km；煤矿铁路运输专线在芦岭站与其相接；公路 206 国道宿（州）蚌（埠）段从本矿中南部通过，西距合（肥）徐（州）高速公路南坪出口约 8km，接入国家公路网，可直通全国各地。矿区南部有淮河支流淝河，长年通行小型机动船，可直接进入淮河和洪泽湖，矿井交通条件较为便利。（图 1.1）。



图 1.1 井田交通位置图

(2) 地形与水系

祁南煤矿处于淮北平原中部。区内地势平坦，地表自然标高+17.20~+23.80m，一般在+22m左右。地势大致呈西北高，东南低的趋势。井口标高按百年一遇洪水位 23.5m+0.5m 设计为+24.0m，工业场地内主要建筑物（主井、副井、中央风井）、室内标高均为+24.0m。

本矿区属淮河流域，区内无较大地表水体，有淮河支流浍河和淝河新河流过。浍河自西北向东南经固镇县、五河县注入淮河和江苏省洪泽湖。

浍河为一季节性河流。河水受大气降雨控制，每年 7~9 月份雨季河水位迅速上涨，流量突增；每年 10 月至次年 3 月份为枯水季节，河水位较低流量减少，干旱严重时甚至干枯断流。其次矿内还有淝河新河等纵横交错的人工沟渠，它们汇于浍河集中排泄，雨季为防洪排涝的渠道，旱季见底行人无阻。

浍河流量 0~865m³/s，据祁县水文站观测资料：1996~2007 年最高洪水位标高 21.95m，历年最高洪水位标高 23.50m（1909 年农历 6 月 28 日），祁南煤矿 20 多年开采证实浍河对矿井安全生产无影响。地表下潜水较丰富，一般居民生活用水及部分工业用水皆取于此。

矿井采煤塌陷区主要集中在 102、101（含扩大）、32、81、82、34 采区

和 34 下采区。目前地表塌陷区总面积已达 21589256m²，部分塌陷区长年积水，积水面积约 69600m²，积水深度 0~3.10m，平均 2.1m 左右。

(3) 气候条件

本矿区气候温和，属北温带季风区海洋~大陆性气候，气候变化明显四季分明：冬季寒冷多风，夏季炎热多雨，春秋两季温和。据宿州市气象局 1980 年以来观测资料，平均气温 14.6℃，其中最高气温 40.3℃、最低气温-12.5℃；年平均降雨量 756mm，其中雨量多集中在 7、8 月份；最大冻土深度 0.17m；年平均风速 2.2m/s，其中最大风速 20m/s，主导风向为东~东北风；无霜期 210~240 天，冻结期一般在 12 月上旬至次年 2 月中旬。

(4) 井田境界

祁南煤矿北部以第 10 勘探线与桃园煤矿毗邻，东部以 F22 断层与皖北煤电集团祁东煤矿相接，浅部以 10 煤层露头及井田边界为界，深部以 32 煤层-800m 等高线投影及井田边界为界，走向长约 10.5km，宽 3~8.5km，矿区面积 54.5822km²。

(5) 矿井资源量

1.5.1.2 自然安全条件

(1) 矿井地质特征及构造

1) 地层

祁南矿井位于淮北煤田的南部，在地层区划分上属于华北地层大区晋冀鲁豫地层区鲁系地层分区徐宿小区。本区地层全部为第四系冲、洪积层覆盖。区域内发育对煤层成因有影响的主要地层由老到新层序为奥陶系（O）、石炭系（C）、二叠系（P）和新近系（N）、第四系（Q）。从老到新简述如下：

① 奥陶系

中下统老虎山组~马家沟组（O₂1-O₁m）：矿井内无钻孔系统揭穿奥陶系地层。目前有 9 个钻孔揭露厚度为 35.49~214.25m。大致为中上部地层，为浅

灰~深灰色，局部显肉红色调，隐晶~细晶质石灰岩，局部含泥质或白云质。具豹皮状构造，质不纯，致密、坚硬，裂隙发育，方解石脉状充填。根据区域资料，奥陶系地层厚度两极值为 332.7~565.7m。

②石炭系

a. 中统本溪组 (C_2b)

目前有 9 个孔揭露本溪组地层，厚 1.47~20.53m、平均 11.91m。该层下部为浅灰~灰色的铝质泥岩、泥岩，上部为灰色的粉砂岩夹薄层泥岩以及青灰~灰白色隐晶质结构的石灰岩。与下伏奥陶系呈假整合接触。

b. 上统太原组 (C_3t)

目前矿内有 16 孔揭露或穿过该组地层。全组厚度 95.91~192.81m、平均 147.35m。受构造影响揭露厚度为 53.95~90.20m。相邻的祁东矿 26-27₆ 孔揭露穿了石炭系太原组，揭露总厚为 192.81m，含石灰岩 14 层，累计厚度 82.66m，石灰岩厚度占总厚度 42.81%。灰岩厚度较大的有第三、四、五、八和第十一层。顶部一灰厚度 2~3m 是下部煤岩组对比的重要标志层，为浅灰色，隐晶质结构，块状，方解石晶体粗大，富含动物化石，薄而稳定是本矿重要的对比标志层。本组含煤 6~8 层，总厚平均 3.58m，属不稳定不可采的薄煤层。与下伏本溪组呈整合接触。

③二叠系

a. 下统山西组 (P_1s)

下部以太原组顶部一灰之顶为界，上部以 8 煤层（9 煤层）下铝质泥岩之底为界。厚度 88.1~156.2m，平均 120.7m。

山西组为本区主要含煤地层之一。本组上段：10 煤层~铝质泥岩底部。以浅灰~灰白色细~中粒砂岩、粉砂岩为主夹泥岩。近 10 煤层常为粉细砂岩，含长石较多，且含泥质包体。

中段：10~11 煤层。由浅灰白色细砂岩和深灰色粉砂岩~泥岩条带呈互层状组成，俗称“叶片状砂岩”。

下段：太原组第一层灰岩顶部~11 煤层。以深灰~黑灰色粉砂岩为主夹泥岩组成，粉砂岩中含细砂条带~线理，显示水平层理，底部为黑灰色泥岩。

10 煤层上砂岩含岩屑胶结疏松；10 煤层下浅灰色砂岩常与黑灰色粉砂岩

或泥岩薄层组成互层状，见有底栖动物通道。本组底部为灰黑色，致密均一，具水平层理，含少量动物化石的海相泥岩。含 10、11 两个煤层（组）；10 煤层为本区主要可采煤层。与下伏地层呈整合接触。

b. 下统下石盒子组（ P_{1x} ）

底界为铝质泥岩之底，上界为 K3 砂岩之底，地层厚度 184~266m，平均为 219m，一般 210~230m。

下石盒子组为本区最主要含煤地层。岩性由中、细粒砂岩、粉砂岩、泥岩及煤层组成。底部普遍发育有浅灰~铝灰色，具紫色、油黄色杂斑状，含多量菱铁鲕粒的铝质泥岩。含 4、5、6、7、8、9 六个煤层（组），其中 6、6₂、6₃、7₁、7₂、8、9 煤层为本区可采煤层。与下伏地层呈整合接触。

c. 上统上石盒子组（ P_{2sh} ）

K₃砂岩底界~平顶山砂岩底界。本矿未见顶，揭露最大厚度 762.94m（7₁₈孔）；上部 1 煤至平顶山砂岩无系统揭露。岩性组合为杂色泥岩、粉砂岩、砂岩和煤层。上部（1 煤上）岩层色杂，多紫色、灰绿色，由上而下杂色渐少。底部 K₃砂岩是良好的标志层。含 1、2、3 三个煤层（组），其中 2₃、3₂煤层为可采煤层。与下伏地层呈整合接触。

d. 上统孙家沟组（或石千峰组）（ P_{2sn} ）

本组底界为平顶山砂岩之底，上界在本区域无钻孔揭露。本矿井无钻孔揭露，据相邻矿井 7-18 孔揭露该地层 320.20m。由砂岩、粉砂岩、泥岩构成。

底部平顶山砂岩为灰白色、青灰色、绿灰色，中~厚层状，以细粒结构为主，下部含中粒，其成分以石英为主，长石次之，多含暗色矿物，泥硅质胶结，水平层理发育，层面有云母碎片分布。

细砂岩为浅紫红色，中厚层状，细粒结构，其成分以石英为主，长石次之，含多量岩屑，泥钙质胶结，分选一般，局部有瘤状小结核，夹有粉砂岩薄层，具水平层理，层面有云母碎片分布。

粉砂岩及泥岩为紫红色、粉红色或略带棕红色。粉红色含泥质或含细砂质粉砂岩，致密坚硬，参差状断口，含瘤状，豆状小结核及少量砂质小包体，呈星散状分布，具缓波状层理。泥岩中夹灰绿色，褐黄色花斑，并含粉砂质及铝质小包体。

与下伏地层呈整合接触。

④新近系 (N)

据钻孔岩性岩相组合特征,化石孢粉资料与有关地层剖面对比,进一步划分本矿新近系如下:

a.渐新统 (E_1)

与下伏二迭系呈不整合接触,厚度 0~54.56m,平均 35.12m。岩性较复杂,西部和南部边缘地段为残积坡、洪积物,岩性以砾石、粘土质砾石及粘土和砂质粘土夹砾石为主,次为粘土、砂质粘土及粘土质砂。在 13 线以北的西部近边缘地段为钙质胶结或半胶结砾岩分布区,厚度 3.45~36.13m,砾石、砾岩成份,以砂岩、石英岩、燧石、石灰岩碎块为主。砾径 1~5cm 大至 15cm;中部和东南部属古潜山回水湾沉积物。

b.中新统 (N_2)

厚 17.81~200.40m,平均 135.41m。以灰绿色粘土为主,夹棕红色,致密,块状粘土和砂质粘土,粘土矿物成份。以蒙脱石、高岭石、水云母为主,夹有 3~8 细砂。粉砂和粘土质砂,在上部 199~206 米,含有一厚层中细砂,水平性强,相对稳定,上部粘土较纯,灰绿与棕黄互呈花斑状,具有 45 度的静压滑面。中下部粘土和砂质粘土,含有钙质团块,可塑性好,膨胀性强,属湖相沉积物。

c.上新统 (N_3)

总厚 26.20~132.40m,平均 75m。

下部厚 23.60~97.60m,平均 60m。以细砂、中细砂、中砂为主,次为粉砂及粘土质砂,夹 3~7 层粘土和砂质粘土。含有 1~3 层钙质胶结的细砂岩,其下含泥量增高,混杂粘土碎屑及粘土球,为河湖交替相沉积物中的标志。

上部厚 2.80~34.80m,平均 15m。以棕红色粘土和砂质粘土为主,可塑性好,分布不稳定,顶部含有较多铁锰质结核和钙质结核,淋滤网纹发育,构成一较大的沉积间断古剥蚀面,可作为新近系、第四系的界线。

⑤第四系 (Q)

a.更新统 (Q_p)

总厚约 85.04m,平均 55m,与新近系呈假整合接触。

下部厚 17.33~51.40m, 平均 40m。姜黄色细砂和粉砂, 其次为粘土质砂, 多与厚层粘土和粘土砂质呈互层状, 富含钙质砂姜结核和铁锰质结核。主要为河间阶地沉积物, 砂层不太发育, 且多呈薄层状。河漫滩地段砂层稍发育, 并含螺蚌化石, 多为砂和砂质粘土互层, 构成 3~4 个沉积旋回。

上部厚 7~29.93m, 平均 15m。暗黄色、棕黄色粘土和砂质粘土为主, 夹有 1~2 层透镜状薄层砂。顶部含有钙质砂姜结核和锰铁质结核, 为一个沉积间断的古剥蚀面, 为目前淮北地区区分更新统与全新统的界线。

b. 全新统 (Q_n)

厚 24.80~36.40m, 平均 30.04m。与更新统呈假整合接触。

近地表为褐黑色的耕植土壤, 垂深 3~5m。浅部为砂质粘土, 含有砂姜结核, 为近代剥蚀面。沿浍河两岸低洼地带, 沉积有近代黄泛淤积, 棕红色的粘土层。

2) 构造

矿井位于宿南向斜西翼, 为一走向近南北、至南部逐渐转至近东西、在转折部位向西南凸出, 倾向东, 至南部逐渐转至倾向北或北东的倾伏构造, 总体构造形态为向西南仰起的宽缓向斜构造; 地层倾角变化较大, 32 煤层南部一水平最小地层倾角 3° , 9 煤层北部最大地层倾角达 32° , 整体为自北向南逐步变缓, 中部及中南部, 一般为 $5^\circ \sim 20^\circ$; 在祁南煤矿的中部及东部已查出较大褶曲 2 个; 区内断层较发育。

井田内大型断裂走向以 NNE 及 NWW 向为主, 大、中型断裂构造发育在王楼背斜和张学屋向斜轴部较为集中。至今, 勘探查明和采掘活动共揭露的断层达 1600 条。按断层性质分: 正断层 1354 条, 逆断层 246 条; 按断层落差划分, $H < 10m$ 的断层 1323 条, $H \geq 10m$ 的断层 277 条, 其中, 落差大于等于 100m 的 1 条, 大于等于 50m 且小于 100m 的 5 条; 大于等于 10m 且小于 50m 的 271 条。

83 采区位于井田南部, 共施工钻孔 50 个, 其中 2019 年地质补勘钻孔 3 个。资料显示区内地层走向变化相对较大, 煤系地层为北西西、倾向北北东的单斜构造, 北部地层倾角相对较平缓, 采区内地层倾角在 $4 \sim 17^\circ$ 之间, 一般 $8 \sim 12^\circ$ 。采区内查出较大褶曲 3 个 (S1 背斜、S2 向斜、S3 背斜), 区内断

层较发育查明组合断层 94 条，正断层 65 条，逆断层 29 条，7 个孤立断点；落差 $\geq 20\text{m}$ 的 9 条； $10\text{m} \leq \text{落差} < 20\text{m}$ 的 22 条； $5\text{m} \leq \text{落差} < 10\text{m}$ 的断层 19 条；落差 $< 5\text{m}$ 的 44 条。

10 煤层为本矿岩浆岩较为发育的煤层，岩浆侵蚀范围主要分布在 14 线以北、17 线以东一水平，分布较广，其他煤层影响范围较小。岩浆岩呈脉岩或小型岩床状产出，对采区的合理划分和采煤工作面的连续推进有一定影响。

综上，井田总体构造复杂程度为极复杂型。

(2) 煤系地层特征、赋存情况和顶底板岩性

井田内含煤地层为石炭系、二叠系，石炭系煤层薄，不稳定且煤层顶板多为石灰岩，为不可采煤层。二叠系山西组、下石盒子组 and 上石盒子组为本矿主要含煤地层。含 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11 等 11 个煤层（组），其中可采煤层 10 层，自上而下编号为 2₃、3₂、6₁、6₂、6₃、7₁、7₂、8、9、10 共 10 层，其中 3₂、7₂、10 煤层为主采煤层，2₃、6₁、6₂、6₃、7₁、8、9、煤层为局部可采煤层；目前矿井主采 3₂、7₂ 煤层。各可采煤层主要特征见表 1.1。

表 1.1 可采煤层主要地质特征统计表

煤层	穿过点合计	穿过点数(个)			煤厚(m)		结构类型	可采性	煤层稳定程度
		见煤点合计	见煤点		穿过点	可采区内			
			可采	不可采	最小~最大	最小~最大			
					平均(点数)	平均(点数)			
2 ₃	94	93	68	25	$\frac{0.27\sim2.11}{0.83}$	$\frac{0.70\sim2.11}{0.97}$	简单	大部可采	不稳定
3 ₂	187	184	181	3	$\frac{0.44\sim4.93}{2.32}$	$\frac{0.71\sim4.93}{2.36}$	复杂	大部可采	较稳定
6 ₁	239	218	188	30	$\frac{0\sim4.12}{1.45}$	$\frac{0.75\sim4.12}{1.62}$	简单	大部可采	不稳定
6 ₂	250	213	167	46	$\frac{0\sim2.35}{1.09}$	$\frac{0.70\sim2.35}{1.27}$	简单	大部可采	不稳定
6 ₃	253	215	181	34	$\frac{0\sim2.69}{1.07}$	$\frac{0.70\sim2.69}{1.20}$	简单	大部可采	不稳定
7 ₁	273	246	223	23	$\frac{0\sim5.79}{1.47}$	$\frac{0.73\sim5.79}{1.59}$	简单	大部可采	较稳定
7 ₂	285	271	260	11	$\frac{0\sim7.36}{2.53}$	$\frac{0.70\sim7.36}{2.63}$	简单	大部可采	较稳定
8	308	163	108	55	$\frac{0\sim3.69}{1.20}$	$\frac{0.70\sim3.69}{1.59}$	较简单	局部可采	不稳定
9	324	258	172	86	$\frac{0\sim6.84}{1.52}$	$\frac{0.70\sim6.84}{2.08}$	较简单	大部可采	不稳定

煤层	穿 过 点 合 计	穿过点数(个)		煤厚(m)		结构 类型	可 采 性	煤层 稳定 程度	
		见煤 点 合 计	见煤点		穿过点				可采区内
			可采	不可采	最小~最大				最小~最大
					平均(点数)				平均(点数)
1 0	319	235	216	19	$\frac{0.29 \sim 5.54}{2.31}$	$\frac{0.71 \sim 5.54}{2.46}$	简单	大部 可采	较稳定

①2₃煤层

位于上石盒子组中下部，是本矿最上一层可采煤层。煤层厚度 0.27~2.11m，平均 0.83m，可采煤厚 0.70~2.11m，平均 0.97m，可采性指数 0.73，变异系数 35%，面积可采率 66.0%。煤层结构简单，以单一煤层为主或见一层夹矸，夹矸多为泥岩。不可采区主要分布在矿井的两端及中部地段。煤类单一，煤质变化中等。煤层顶板以泥岩为主，局部为粉砂岩或细砂岩。综合评定该煤层为大部分可采的、不稳定薄煤层。

②3₂煤层

位于上石盒子组下部，上距 2₃煤层 83~125m，平均约 104m，是矿井主采煤层之一。煤层厚度 0.44~4.93m，平均 2.32m，可采煤厚 0.71~4.93m，平均 2.36m，可采性指数 0.98，变异系数 34%，面积可采率 94.2%。煤层结构复杂，夹矸 1~6 层，以 1~2 层为主，夹矸为泥岩或炭质泥岩。煤类单一。煤层顶板以泥岩为主，局部为粉砂岩或细砂岩，综合评定该煤层为大部分可采、较稳定的中厚煤层。

③6₁煤层

位于下石盒子组中部，上距 3₂煤层 152~197m，平均约 168m。煤层厚度 0~4.12m，平均 1.45m，可采煤厚 0.75~4.12m，平均 1.62m；可采性指数 0.79，变异系数 47%，面积可采率 55.5%。煤层结构简单，以单一煤层为主，局部有 1 层夹矸，夹矸为泥岩或炭质泥岩。在矿井深部自北向南有大片不可采区，此外，还有小片不可采区零星分布，煤层连续性较差。煤层顶板以泥岩为主，局部为粉砂岩或砂岩，底板以泥岩为主。在矿井东南部与祁东煤矿相邻处，有岩浆侵入影响，综合评定该煤层为不稳定的大部分可采煤层。

④6₂煤层

位于下石盒子组中下部，上距 6₁煤层 4~15m，平均约 8m。煤层厚度 0~2.35m，平均 1.09m，可采煤厚 0.70~2.35m，平均 1.27m；可采性指数 0.71，

变异系数 51%，面积可采率 51.2%，煤层结构简单，以单一煤层为主，少部分见煤点有 1 层夹矸，少量见煤点有 2 层夹矸，夹矸为泥岩或炭质泥岩。以薄煤层为主，在矿井的深部，13 至 14-15 线间及浅部露头附近有大片不可采区，15 线以东 6₂ 煤层连续性较好；煤层顶板岩性以泥岩为主，其次为粉砂岩和砂岩。在矿井南部及东南部，有岩浆侵入影响，综合评定该煤层为大部分可采的不稳定煤层。

本煤层受岩浆侵入，钻孔揭露岩浆岩或天然焦点共 30 个，主要分布在矿井南部 17 线以东地区。岩浆侵入煤层的位置规律性差，造成 6₂ 煤层不可采区增大。

⑥6₃ 煤层

位于下石盒子组中下部，上距 6₂ 煤层 2~13m，平均约 6m。煤层厚度 0~2.69m，平均 1.07m，可采煤厚 0.70~2.69m，平均 1.20m；可采性指数 0.72，变异系数 47%，面积可采率 52.1%。煤层结构简单，以单一煤层为主，少部分见煤点有 1 层夹矸，少量见煤点有 2 层夹矸，夹矸为泥岩或炭质泥岩。以薄煤层为主，在矿井的深部、13 至 14-15 线、补 18 线~16 线间浅部露头附近有大片不可采区，另有数块零星不可采区；本煤层在南部及北部的浅部连续性较好。煤层顶板岩性以泥岩为主，仅在矿井南部有零星砂岩和粉砂岩分布。综合评定该煤层为大部分可采、不稳定的薄煤层。

⑥7₁ 煤层

位于下石盒子组下部，上距 6₃ 煤层 8~40m，平均约 21m。煤层厚度 0~5.79m，平均 1.47m，可采煤厚 0.73~5.79m，平均 1.59m；可采性指数 0.84，变异系数 38%，面积可采率 81.5%。煤层结构简单，以单一煤层为主，少部分见煤点有 1 层夹矸，少量见煤点有 2 层夹矸，夹矸为泥岩或炭质泥岩。以中厚煤层为主，不可采区主要分布在矿井南部的浅部及矿井北部深部，可采区连续性较好。煤层顶板岩性以泥岩为主，次为粉砂岩或泥岩。19-11、2013-5 孔有岩浆侵蚀本煤层。综合评定该煤层为大部分可采、较稳定的中厚煤层

⑦7₂ 煤层

位于下石盒子组下部，上距 7₁ 煤层 0.7~21m，平均约 6m 左右，局部 7₂、7₁ 煤层有合并现象（合并点较少，7₂、7₁ 煤层间距小于 0.7m 的亦按 7₂、7₁ 煤

分别计算)。煤层厚度 0~7.36m, 平均 2.53m, 可采煤厚 0.70~7.36m, 平均 2.63m; 可采性指数 0.93, 变异系数 40%, 面积可采率 84.1%。煤层结构简单, 以单一煤层为主, 少部分有 1 层夹矸, 局部见有 2 层夹矸, 夹矸为泥岩或炭质泥岩。以中厚煤层为主, 在平面上较厚煤层分布于从南到北的中深部, 特别是在 17 线~补 26 线间 3m 以上见煤点较集中。不可采区主要分布在矿井的北部, 可采区连续性较好(图 4108)。煤层顶板以泥岩为主, 细砂岩、粉砂岩零星分布。综合评定该煤层为大部分可采、较稳定的中厚煤层。

⑧8 煤层

位于下石盒子组下部, 上距 7₂ 煤层 7~30m, 平均约 15m 左右。煤层厚度 0~3.69m, 平均 1.20m, 可采煤厚 0.70~3.69m, 平均 1.59m; 可采性指数 0.36, 变异系数 60%, 面积可采率 41.0%。煤层结构简单, 以单一煤层为主, 局部含一层泥岩夹矸。煤层顶板以砂岩、粉砂岩为主(图 4109)。综合评定该煤层为局部可采、不稳定的薄煤层。

⑨9 煤层

位于下石盒子组底部, 上距 8 煤层 9~25m, 平均约 16m。煤层厚度 0~6.84m, 平均 1.52m, 可采煤厚 0.70~6.84m, 平均 2.08m; 可采性指数 0.53, 变异系数 83%, 面积可采率 51.9%。以薄煤层为主, 煤层结构较简单, 小部分见一层夹矸、少量见 2~3 层夹矸, 夹矸以泥岩为主。矿井的北部 10-11 线至补 16 线间的-550m 以浅, 17 线以东-650m 以浅煤层连续性好, 厚度一般在 2m 以上, 较稳定; 其它区段连续性差, 可采性差。煤层顶板以砂岩为主, 其次为零星分布的粉砂岩和泥岩。煤类单一, 综合评定该煤层为大部分可采、不稳定的薄~中厚煤层。

⑩10 煤层

位于山西组中部, 上距 9 煤层 55~88m, 平均约 72m。煤层厚度 0.29~5.54m, 平均煤厚 2.31m, 可采煤厚 0.71~5.54m, 平均 2.46m。煤层可采性指数 0.92, 变异系数 40%, 面积可采率 68.0%。煤层结构简单, 以单一煤层为主, 局部含一层泥岩夹矸, 在岩浆侵入区煤层结构变得复杂。煤层顶板岩性以泥岩为主, 次为砂岩, 粉砂岩零星分布(图 3110), 煤层底板主要为泥岩。

10 煤层为本矿井主采煤层之一, 从区域赋存规律分析, 其原生沉积较稳

定，但本矿井的 10 煤层由于受岩浆侵入影响，使其稳定性遭到破坏，在非岩浆侵入区，10 煤层仍具有一定的稳定性，综合评定该煤层为较稳定中厚煤层。

在 11 线以北，14 线至 18 线一水平，煤层厚度大，稳定性和连续性较好；其它区段由于岩浆侵入影响煤层连续性、可采性变差。

(3) 矿井水文地质

1) 地表水

矿井内地表水包括北浍河、人工沟渠和塌陷区积水。

浍河是流经本矿的最大河流，从本矿的中北部斜穿而过，河水自西北流向东南。浍河属淮河水系，为一季节性河流。河水受大气降雨控制，每年 7~9 月份雨季，河水位迅速上涨，流量突增，每年 10 月至次年 3 月份枯水季节，河水位较低，流量减少，干旱严重时甚至干枯断流。其次矿内还有濉浍新河等纵横交错的人工沟渠。它们汇于浍河集中排泄。雨季为防洪排涝的渠道，旱季见底行人无阻。

浍河流量 $0\sim 865\text{m}^3/\text{s}$ ，据祁县水文站观测资料，1996~2007 年最高洪水位标高 21.95m，历年最高洪水位标高 23.50m（1909 年农历 6 月 28 日）。

矿井采煤塌陷区主要集中在 102、101（含扩大）、32、81、82、34 采区和 34_下采区。目前地面塌陷区面积已达 21589256m^2 ，部分塌陷区长年积水，积水面积 69600m^2 ，积水深度 $0\sim 3.10\text{m}$ ，平均 2.1m 左右。

2) 含水层水文地质特征

祁南煤矿为新近系、第四系松散层覆盖下的全隐蔽含煤区。井田内含水层根据其赋存介质特征，划分为新生界松散层孔隙含水（组），二叠系砂岩裂隙含水层（段），石炭系岩溶裂隙含水层（段）和奥陶系石灰岩岩溶裂隙含水层（段）。

① 新生界松散层孔隙含水层（组）

新生界松散层由第四系和新近系组成，厚度受古地形控制，两极厚度为 157.46~413.16m，平均 330.57m。除古潜山及其附近外，大致趋势是由北向南，自西向东厚度逐渐增大。按其岩性组合特征及其与区域水文地质剖面对比，自上而下可划分四个含水层（组）和三个隔水层（组）。

a. 第一含水层（组）

一般自地表垂深 3~5m 起,底板埋深 24.8~36.4m,平均 30.04m,含水砂层总厚 9.22~20.00m,平均厚 17.00m。岩性主要由浅黄色、浅灰色粉砂、粘土质砂组成,局部为细砂,夹 4~6 层浅黄色、灰色、棕红色粘土和砂质粘土薄层或透镜体,主要为河漫滩黄河冲积相沉积。该组上部以粉砂、粘土质砂为主,砂层颗粒细,呈松散状,单层较厚,见微波状层理,下部相变频繁,夹层增多,泥质含量增高,上部为潜水,下部水具弱承压性,本组为一复合孔隙型潜水~弱承压含水层。

b. 第二含水层(组)

底板埋深 71.10~104.10m,平均 85.04m,含水砂层厚 7.10~36.85m,平均厚 15m。该组由浅黄色的细砂、粉砂与棕红色、灰褐色粘土和砂质粘土呈互层状组成。含水层中夹粘土层 3~5 层,组成一个复合含水层(组),为孔隙型承压含水层(组),以河间阶地沉积物为主。砂层不太发育,多呈薄层状,富水性相对较弱。矿井东北及西南部为河漫滩相沉积,砂层较发育,富水性较强。

c. 第三含水层(组)

底板埋深 129.90~190.90m,平均 160.04m,含水砂层厚 10.20~62.55m,平均 40.00m,为河湖相沉积物。岩性由浅红色、灰黄色、棕红色、浅灰白色中砂、细砂、粉砂夹粘土或砂质粘土组成,砂层呈松散状,分选性好,单层厚度大。矿物成分以石英、长石为主,及少量的暗色矿物。一般在 110~140m 深度间普遍含有 1~3 层凸透镜状钙质胶结的砂岩盘,厚 1~3m,较坚硬,局部有溶蚀现象。下部砂层质不纯,含泥量增高。

本组为孔隙型承压含水层,含水层空间分布稳定,在平面上呈北西~南东展布,砂层由西北向东南逐渐增厚,矿内东部和南部砂层厚度较大,一般大于 40m,为富水地段。

d. 第四含水层(组)

底板埋深 185.46~413.16m,平均 330.57m,含水层厚度 0~36.40m,平均 7.76m。岩性为砾石、粘土质砾石,粘土夹砾石及粘土质砂等。砾石成分为灰岩、砂岩、石英岩、燧石等,其间及顶部还有钙质结核和铁锰质结核生成。

其中西北部煤系露头边缘地段为砾岩主要分布区。

②二叠系砂岩裂隙含水层（段）

二叠系地层主要由泥岩、粉砂岩及砂岩夹数层煤组成，一般不能明显地划分出含、隔水层（段），主要依据地层岩性的组合特征和可采煤层的赋存位置，结合区域水文地质资料，划分为三个含水层（段）。

a. $3_2\sim 4$ 煤间含水层（段）

含水层厚度为 6.06~63.62m，一般 16.81m， 3_2 煤顶板多为中细粒砂岩，厚 5~10m，在 3_2 煤下 16.02~69.55m 范围内发育一层灰白色的中粗粒砂岩即 K_3 砂岩，厚 0~30m，一般厚 7.31m。另外该层（段）大多有厚层细砂岩分布，但裂隙均不太发育，特别是浅部当 K_3 砂岩处于风氧化带范围内或构造破碎带内时，裂隙更为发育。含水层段补给条件差，富水性一般弱，但富水性不均一，局部可能出现富水性异常区。同时应防止开采期间与其他水源产生联系。

b. 6~9 煤间含水层（段）

此层段含水层厚度 0~68.74m，平均 13.35m，其中 7、8 煤层顶、底板主要为中细砂岩，砂岩中高角度裂隙发育，但具有不均一性。据勘探期间施工的 13-1410、20-212 两孔对 7~9 煤组抽水试验资料： $q_{91}=0.0004\sim 0.002\text{L/s}\cdot\text{m}$ ， $K=0.00088\sim 0.0099\text{m/d}$ ，含水层段补给条件差，富水性一般弱。

c. 10 煤上下砂岩裂隙含水层（段）

含水层厚度 1.64~57.84m，平均 19.80m。岩性以灰白色中、细砂岩为主，夹灰色粉砂岩及泥岩。10 煤顶板多为细砂岩，结中粒结构，一般厚 10~20m，底板为泥岩、细砂岩，其下为叶片状的细砂岩，厚 10~14m。砂岩裂隙一般不发育，抽水试验资料 $q_{91}=0.0000941\sim 0.001\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，富水性弱，但富水性不均一，局部可能出现富水性异常区。

③石炭系太原组石灰岩岩溶裂隙含水层（段）

矿井太原组厚度 95.91~192.81m，平均 147.35m，含灰岩 3~14 层，一般为 8 层，厚度 28.98~82.66m。

太原组灰岩岩溶裂隙发育不均一，其富水性也不均一。一般情况下浅部 1~4 层灰岩岩溶裂隙较发育，富水性中等。1~4 灰总厚度 25m 左右，单层厚

度 3.79~10.42m。

据钻孔抽（注）水试验， $q_{91}=0.00053\sim0.756\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，富水性弱~中等， $K=0.0029\sim2.079\text{m/d}$ ，据 2020-观 2、2021-太灰观 3 孔对 5~8 灰注水试验， $q_{91}=0.00044\sim0.003\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，富水性弱， $K=0.0097\sim0.01\text{m/d}$ 。太灰岩溶裂隙水是开采 10 煤的充水的主要隐患之一。

④奥陶系石灰岩岩溶裂隙含水层（段）

奥灰地层总厚度大于 500m，据矿井外围钻孔揭露厚 49.21~210.05，岩性为肉红色致密块状性硬隐晶质厚层状白云质灰岩，岩性致密，裂隙较发育，多为方解石脉充填。据钻孔抽水试验： $q_{91}=0.00085\sim3.1282\text{L/s}\cdot\text{m}$ ； $K=0.00054\sim1.453\text{m/d}$ ，富水性弱~强，溶裂隙发育不均，一般是浅部岩溶裂隙发育，向深部逐渐减弱，富水性浅部较深部强，反之就弱。

由于奥灰含水层距离开采煤层较远，在正常情况下对矿井无直接充水影响，除非遇大的导水性断层或岩溶陷落柱时，可能将奥灰与采掘空间或影响采掘的含水层形成水力联系。

3) 矿井水文地质类型和矿井涌水量

根据《关于祁南煤矿水文地质类型评定结果的批复》（淮煤通地便[2022]326 号），祁南煤矿矿井水文地质类型属复杂类型。根据矿井涌水量观测成果台账，目前全矿井正常涌水量 $238\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量 $241\text{m}^3/\text{h}$ 。投产以来最大涌水量 $375\text{m}^3/\text{h}$ ，历史最大突水量 $200\text{m}^3/\text{h}$ （钻孔）。

(4) 矿井瓦斯、煤层自燃倾向性和煤尘爆炸性

该矿为煤与瓦斯突出矿井，矿井绝对瓦斯涌出量 $35.99\text{m}^3/\text{min}$ ，相对瓦斯涌出量 $16.76\text{m}^3/\text{t}$ 。矿井 3_2 、 3_3 、7、8、9 煤层为突出煤层。

矿井目前开采的 7_2 、 6_1 、 3_2 煤层均为 II 类自燃煤层。

各可采煤层均具有煤尘爆炸危险性。

(5) 地温

矿井的恒温带深度为 39m，相应的温度为 18°C 。矿井单孔地温梯度平均为 $2.60^\circ\text{C}/\text{hm}$ ，属地温正常区。在 539m 左右可能出现一级热害、770m 左右可能出现二级热害。

1.5.2 生产系统和辅助系统

1.5.2.1 开采

(1) 矿井开拓

矿井采用立井、分组集中大巷、分区石门的开拓方式。矿井设有主井、副井、中央风井、北风井、西风井、东风井 6 个立井井筒，现有井筒特征见表 1.2。矿井通风方式采用混合式通风，主井、副井、西风井进风，中央风井、东风井和北风井回风。

矿井井底车场布置在 3₂煤层底板，-550m 集中运输大巷布置在 3₂煤层底板 30~45m 左右，局部中煤组运输大巷布置在 7₃煤层底板 30~40m 左右。矿井主体岩巷支护以锚网喷+锚索或锚喷复合支护为主，并进行注浆加固。矿井主要硐室以锚网喷+锚索支护为主，煤巷以锚网索+锚索梁复合支护为主。

表 1.2 井筒特征表

井筒名称	井筒形状	井口标高 (m)	井底标高 (m)	断面形状	井筒直径 (m)	断面积 (m ²)	支护形式	有无梯子间
主井	立井	+24.0	-630.6	圆形	5.0	19.63	钢筋砼	无
副井	立井	+24.0	-576.3	圆形	7.5	44.16	钢筋砼	有
中央风井	立井	+24.0	-360.0	圆形	5.5	23.75	钢筋砼	有
西风井	立井	+24.0	-350.0	圆形	5.0	19.63	钢筋砼	有
北风井	立井	+24.0	-370.0	圆形	5.5	23.75	钢筋砼	有
东风井	立井	+24.0	-419.0	圆形	6.0	28.26	钢筋砼	有

(2) 矿井开采

全井田划分为二个水平开采，一水平标高-550m，二水平标高-800m。

① 开采顺序

矿井煤层采用下行顺序开采；采区开采顺序遵循由近到远，上、中、下煤组采区合理配采的原则。

② 采煤方法

矿井采用走向长壁与倾斜长壁相结合的采煤方法，综合机械化一次采全高采煤工艺，全部垮落法管理顶板；掘进工艺以综掘为主，辅以普掘。

③ 采区划分

矿井一水平 3₂煤层划分 6 个采区（31、32、33、34、35、36 采区）；中

煤组 6₁~9 煤层联合布置开采，划分为 6 个采区（81、82、83、84、85、86 采区）；下煤组 10 煤层单独布置采区，其划分为 3 个采区（101、102、103 采区）。

目前矿井现主要生产煤层为上煤组的 3₂煤层、中煤组的 7₂煤层。矿井生产采区为 82、83 和 81 采区。

（3）东风井安全改建工程建设情况

东风井中心坐标 X=3696420.0m，Y=39500228.0m，Z=+24.00m。井筒净直径 6.0m，断面积 28.26m²，井筒落底标高-419.0m，地面标高+24.0m，井筒全深 443m。装备梯子间（梯子间断面 2.5m²），布置灌浆管，兼做边界安全出口。层位为 9 煤底板 10 煤顶板，通过 83 采区总回风巷与 83 采区回风上山连接，主要担负南翼采区回风任务。

根据《祁南煤矿东风井安全改建工程初步设计》及《祁南煤矿 83 采区回采矿井通风系统模拟优化与可靠性分析研究报告》，83 采区投产前，东风井必须投入使用，同时西风井改为进风井。

井壁冻结段采用双层钢筋混凝土复合井壁，在内、外层井壁之间敷设 2 层 1.5mm 厚的聚苯乙烯塑料夹层，用于缓冲内、外层井壁施工过程中产生的温度应力问题。井壁厚度为 1253~1753mm，井壁混凝土设计强度等级为 C35~C55。基岩段为钢筋混凝土井壁，井壁厚度为 650mm，井壁混凝土设计强度等级为 C55。东风井井筒特征见表 1.3，井壁结构见图 1.2，井筒平面布置见图 1.3。

表 1.3 东风井井筒特征表

序号	名 称		单位	东风井
1	井口坐标	X	m	3696420.0m
		Y	m	39500228.0m
2	井口设计标高		m	+24.000
3	方位角		°	43
4	设计净直径		m	D6.0
5	净断面		m ²	28.26
6	表土层厚度		m	363
7	水平标高		m	-419.0
8	井筒全深		m	443
9	施工方法	表土段		冻结法
		基岩段		普通法
10	特殊凿井段深度		m	397（设计暂定）
11	支护材料	冻结段		双层钢筋混凝土
		基岩段		钢筋混凝土
12	井壁厚度	冻结段	mm	1253~1753
		基岩段	mm	650
13	井筒装备			梯子间、灌浆管

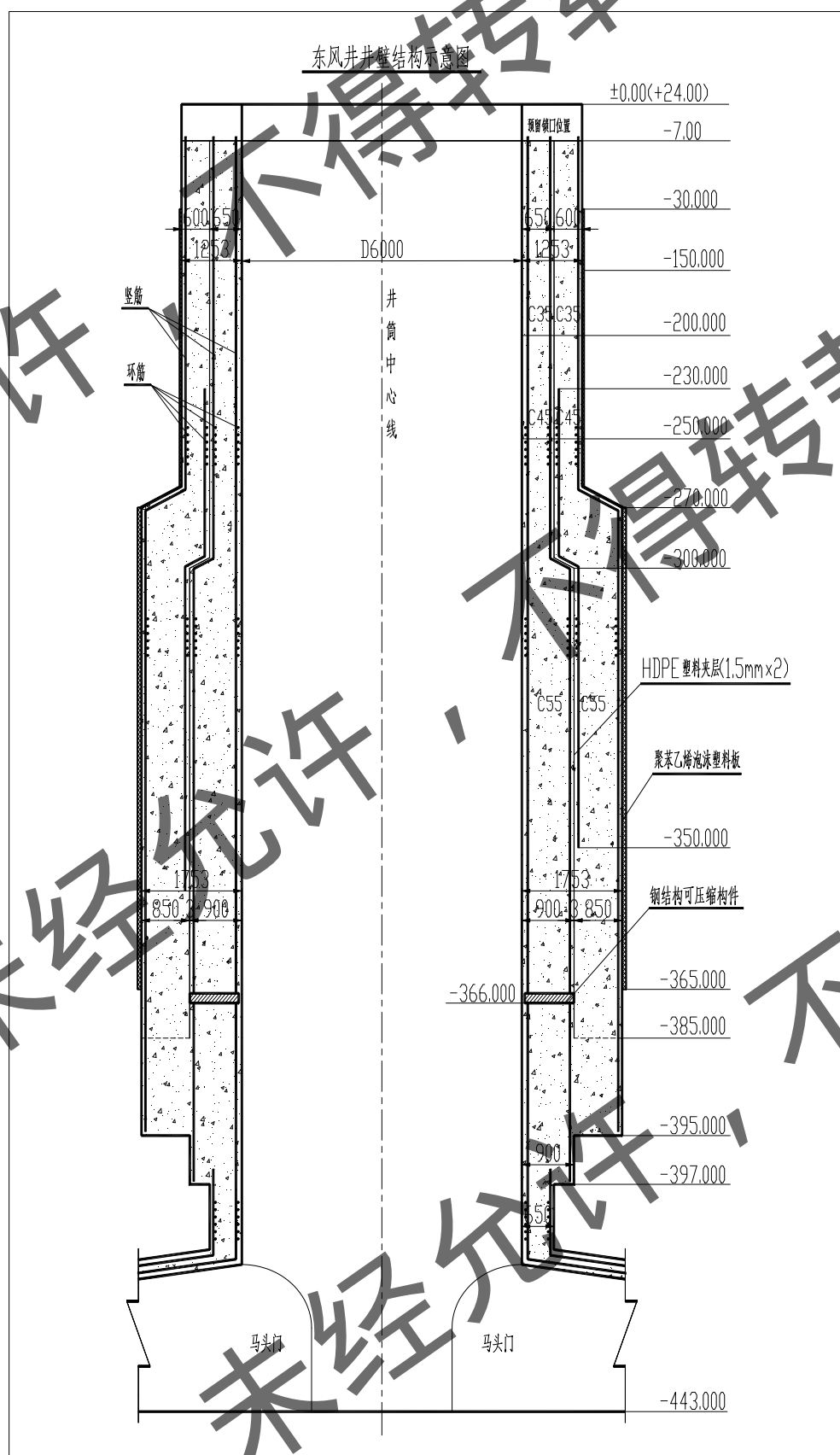


图 1.2 东风井井壁结构示意图

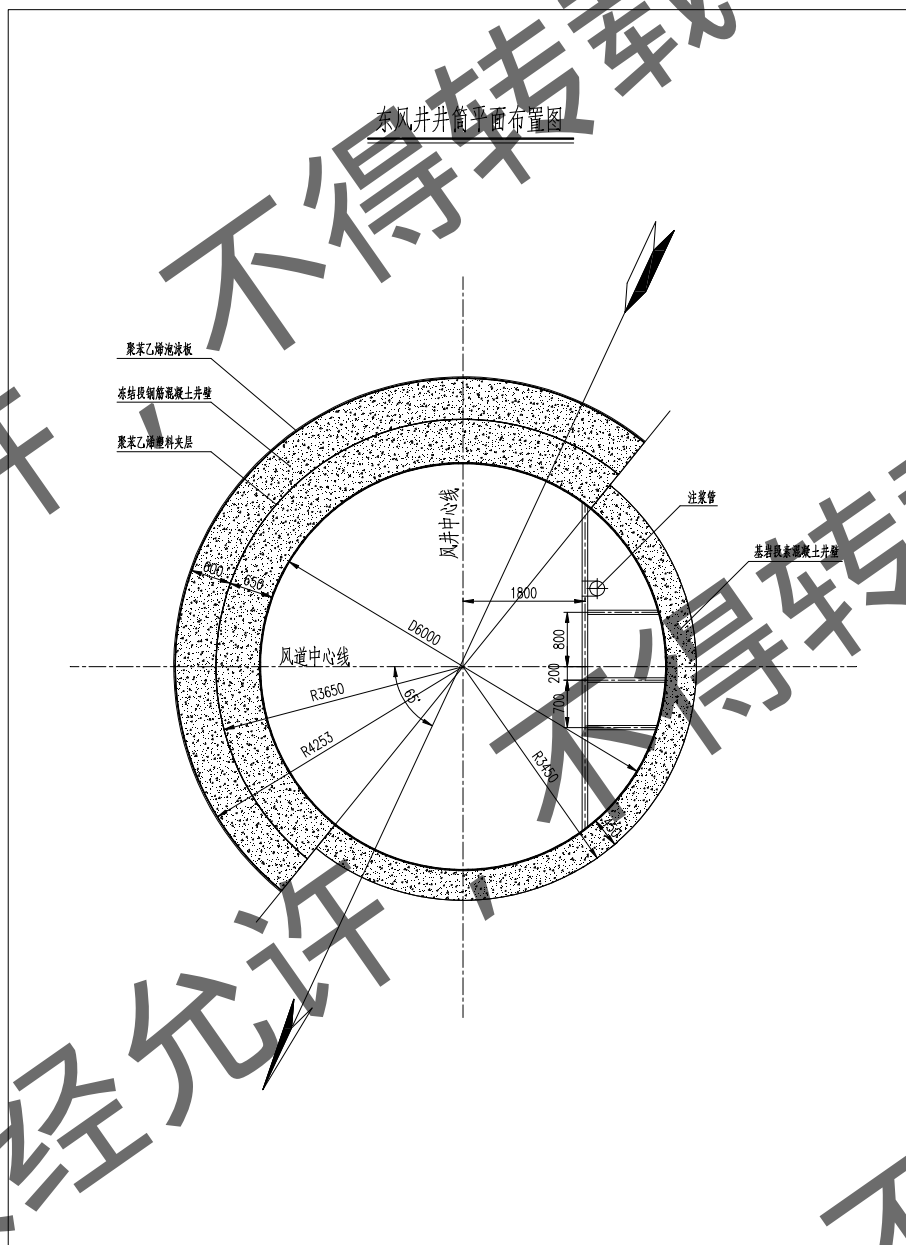


图 1.3 东风井井筒平面布置图

1.5.2.2 通风

矿井采用混合式通风方式，主井、副井、西风井进风，中央风井、北风井、东风井回风。中央风井安装两台 BDK-8-No29 型隔爆对旋轴流式风机（一台使用，一台备用），每台风机配备额定功率 $2 \times 560\text{kW}$ 电动机。北风井安装两台 GAF-26.6-13.3-1 轴流式通风机（一台使用，一台备用），每台风机配备额定功率 1400kW 电动机。东风井安装两台 FCZ No22.5/1400（I）型轴流式通风机（一台使用，一台备用），每台风机配备额定功率 1400kW 电动机。本次安全

改建工程在矿井南翼增设 1 个东风井，西风井由回风改为进风，安全改建工程完成后，东风井担负 83 采区回风任务；中央风井担负 31 采区回风任务；北风井担负 84 采区回风任务。

根据矿井通风月报：矿井总进风量 $18045\text{m}^3/\text{min}$ （其中：主井进风量 $1877\text{m}^3/\text{min}$ 、副井进风量 $12971\text{m}^3/\text{min}$ 、西风井进风量 $3197\text{m}^3/\text{min}$ ），矿井总回风量 $18643\text{m}^3/\text{min}$ （其中：中央风井回风量 $6973\text{m}^3/\text{min}$ 、北风井回风量 $5983\text{m}^3/\text{min}$ 、东风井回风量 $5687\text{m}^3/\text{min}$ ）；中央风井外部漏风率 3.5%、北风井外部漏风率 3.3%、东风井外部漏风率 3.5%；中央风井负压 2470Pa、北风井负压 2210Pa、东风井负压 1360Pa；中央风井等积孔 2.78m^2 、北风井等积孔 2.52m^2 、东风井等积孔 3.06m^2 。

各井筒通风情况见表 1.4。

表 1.4 各井筒通风情况

井筒名称	断面 (m^2)	风量 (m^3/min)	风速 (m/s)
主井	23.7	1877	1.32
副井	35.5	12971	6.09
西风井	19.6	3197	2.72
中央风井	23.8	6973	4.88
北风井	23.7	5983	4.21
东风井	28.3	5687	3.35

各采掘工作面风量见表 1.5。

表 1.5 各采掘工作面风量情况

采煤工作面名称	需风量 (m^3/min)			供风量 (m^3/min)	
6 ₄₆ 工作面	1000			2066	
7 ₃₁ 工作面	1200			2099	
311 备用面	1000			2111	
掘进工作面名称	局扇型号	风筒直径 (mm)	功率 (kW)	需风量 (m^3/min)	供风量 (m^3/min)
东翼轨道大巷里段 (里)	FBD No6.3	800	2×30	596	612
东翼二部皮带大巷 (停头)	FBD No6.3	800	2×30	300	397
东翼轨道大巷里段	FBD No6.3	800	2×30	596	632
7 ₄₄ 机巷	FBD No6.3	800	2×30	596	810

	FBD No6.0	600	15		
7 ₂ 44 风巷	FBD No6.3	800	2×30	596	627
7 ₂ 32 切眼	FBD No6.3	800	2×30	596	765
	FBD No6.0	600	15		
7 ₂ 32 机巷	FBD No6.3	800	2×30	596	816
	FBD No6.0	600	15		

2023 年 9 月 15 日、10 月 9 日安徽矿安检测技术服务有限公司对中央风井两台主通风机进行了风机性能测定。2023 年 6 月 21 日安徽矿安检测技术服务有限公司对北风井两台主通风机进行了风机性能测定。2023 年 11 月 8 日安徽矿安检测技术服务有限公司对东风井两台主通风机进行了风机性能测定。2023 年 8 月 9 日该矿进行了矿井通风阻力测定。2023 年 10 月矿井进行了反风演习。

矿井共配有 17 台风表，其中在用 9 台风表进行了强检，8 台风表送检，在用高、中、低速风表分别为 3 台、4 台、2 台。

1.5.2.3 瓦斯防治

矿井设有地面瓦斯永久抽采系统，地面永久瓦斯抽采系统分为高低浓两套抽采系统。高浓系统配置两台（一用一备）2BES-67 水环式真空泵，额定抽采流量 350m³/min。低浓系统配置两台 2BEY-72 水环式真空泵，额定抽采流量 630m³/min。低浓系统瓦斯抽采主干管 DN500 沿瓦斯管道井筒敷设，高浓系统瓦斯抽采主干管 DN377mm 沿中央风井敷设。

高浓系统主要抽采工作面顺层钻孔、穿层钻孔及高位钻孔等高浓度瓦斯；低浓系统主要抽采老塘埋管、打钻防喷系统及其它地点低浓度瓦斯。

移动抽采系统主要抽采老塘采空区瓦斯。

矿井每月编制井下瓦斯检查点计划，瓦检员每班对各瓦斯检查点进行检测并填写瓦斯记录台帐。矿井区域防突措施主要采用保护层开采（7₂煤层保护 9 煤层）和区域性预抽煤层瓦斯。矿井主要采用穿层钻孔、顺层钻孔等方法抽采瓦斯。矿井配备瓦斯解吸仪、防突钻机、瓦斯含量测定仪、瓦斯抽放参数测定仪等装备。

1.5.2.4 粉尘防治

中央风井设有 1 座水源井泵房，将地下水提升至场地内 1000m³消防水池。

下井消防洒水管路 DN200 布置利用专用水管并敷设，到达井底车场后，经井下 DN150 主供水减压系统管路再经 DN100 水管送至井底车场及 31 采区用水点。

北风井设有 1 座 800m^3 消防水池，利用管路经北风井井筒送至井下 84 采区各用水点。

东风井设有 1 座 400m^3 消防水池，利用管路经东风井井筒送至井下 83 采区各用水点。

井下主要大巷（井底车场、北大巷、东大巷及西大巷）敷设 DN150 供水管路，各采区轨道大巷、运输大巷、回风大巷以及各阶段巷道均敷设 DN100 供水管路，采掘工作面巷道敷设 DN100 供水管路。

防尘措施主要有洒水灭尘、净化水幕、煤层注水、移架喷雾、采煤机（综掘机）内外喷雾等。采掘工作面回风巷安设 GCG1000（A）型粉尘浓度传感器进行实时监测。

安徽兴安矿用安全产品检验站、中国矿业大学安全生产检测检验中心分别于 2009 年 8 月、2018 年 8 月对矿井目前开采的 3_2 、 6_1 、 7_2 煤层的煤尘爆炸性进行了鉴定，鉴定结果为 3_2 、 6_1 、 7_2 煤层的煤尘均具有爆炸危险性。矿井主要大巷、采煤工作面、煤巷掘进工作面设置隔爆设施预防隔绝煤尘爆炸。

2023 年 6 月 20 日，淮北市职业病防治院对该矿防尘用水的水质进行了检测，2023 年 8 月 15 日淮北市职业病防治院对该矿粉尘分散度和游离二氧化硅含量进行了检测。2023 年 2 月 12 日，该矿编制了《祁南煤矿煤层注水可注性指标测定报告》，结果是 6_1 煤为可不注水煤层、 7_2 煤为可注水煤层。

1.5.2.5 防灭火

矿井设有地面、井下消防材料库。工业广场、提升机房、主通风机房、井下炸药库、机电设备硐室、检修硐室、材料库、井底车场、皮带机头等均配有灭火器材。井下机电硐室及附近巷道 20m 范围内均采用不燃性材料支护，井下中央变电所、井下炸药库设置防火门，使用阻燃、抗静电风筒和阻燃电缆。

矿井中央风井、东风井、北风井工业广场分别设有容量 1000m^3 、 400m^3 、 800m^3 水池，用于井下生产、防尘、消防；井下消防管路与防尘管路共用。

矿井目前开采的 7_2 、 6_1 、 3_2 煤层均为 II 类自燃煤层，主要采用灌浆、注氮

和 CQB1 防火在线监测系统等煤层自然发火综合防治措施。

矿井建有中央风井、东风井、北风井三套防火灌浆系统。中央风井制浆能力 $41\text{m}^3/\text{h}$ ，东风井制浆能力 $80\text{m}^3/\text{h}$ ，北风井制浆能力 $85\text{m}^3/\text{h}$ 。灌浆主管路均为 DN150 无缝钢管由各风井井筒通至井下，经灌浆干管（DN100、DN150 无缝钢管）至各采区、工作面。预防性防火灌浆采用采后集中灌浆方法。

矿井建有一套地面制氮系统。装备一套 DMD-5000/1.0-A 集装箱式制氮设备，制氮能力 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，氮气纯度 $\geq 97\%$ ，压力 1.0 MPa，配备电机总功率 1420kW，6kV。注氮管路通过地面钻孔接至井下，地面及井下干管为 DN200mm 无缝钢管，采区内支管为 DN150mm 无缝钢管。

目前矿井安装了 7 套 CQB1 型防火在线监测系统，用于监测工作面采空区和密闭墙。工作面回风巷设一氧化碳传感器，动态实时监测一氧化碳浓度。

1.5.2.6 防治水

(1) 防治水技术管理

矿井水文地质类型为复杂型，矿设置了专门的地测防治水机构—地测科。配备地测副总 1 人，地测科配有科长 1 人，分管地质防治水和测量主管各 1 人，防治水专业技术人员 3 人。配备物探设备 1 套、三维地震工作站 2 套、RTK 测量仪 1 套、全站仪 2 台、水准仪 1 台，水文监测采用西安欣源测控公司 KJ402 系统。

矿井探放水工作由防突区负责施工，单位配备区长、书记各 1 名，副区长 2 名，工程技术人员 3 名。矿井现有探放水人员 25 人（防突区 15 人）按期培训，均持证并在有效期内。配备专用探放水钻机 3 台，分别为 ZDY-6500LP (A) 液压钻机 1 台，ZDY-6500LP 液压钻机 2 台。注浆泵 2 台，均为 ZBYS5018-7.5 型。测斜仪 5 台，其中 YZG7 矿用钻孔轨迹仪 2 台，YZG1 矿用手持式浅孔轨迹仪 3 台等，满足矿井日常防治水工作需要。

矿井现有水文监测系统为 KJ402 矿用水文监测系统，监测井上下含水层水位、水温，对矿井涌水量进行监测，实现声光和短信报警功能。地面水文观测孔每 1 小时采集一次数据，并实现了与集团公司联网共享，系统运转正常。

矿井现有 38 个地面长观孔（含河流），其中观测二含 3 台、三含 3 台，

四含 14 台，太灰 6 台，奥灰 6 台，地表河流浍河 1 台，砂岩直疏孔 5 台。另有井下涌水量明渠观测站 6 台，分别布置在 83 采区、84 采区、31 采区、西大巷、北大巷和井底水仓位置。

矿井建立了水害防治岗位安全生产责任制、水害防治技术管理制度、水害防治技术例会制度、水情水害预测预报制度、水害隐患排查治理制度、水害应急演练及紧急情况撤人制度、水情水害通报制度、水资源化利用制度、隐蔽致灾地质因素普查制度、物探资料分析验证制定、防治水工程竣工验收和分析评价制度等。根据生产实际编制了矿井防治水中长期规划和防治水年度计划（2023 年）。绘制必需的矿井防治水图件，建立了矿井涌水量观测成果台账、井下突水点台账、封孔钻孔资料台账、物探成果验证台账等防治水基础台账。

(2) 地面防治水

矿井现有主井、副井、中央风井、西风井、北风井、东风井共六个井筒，各井筒标高按百年一遇洪水位+23.5m（历年最高洪水位标高+23.5m，1909 年 6 月 28 日）+0.5m 设计施工，安全高度为+24.0m。

本次安全改建工程涉及地表防治水工程主要有：为便于泄洪、排水需要，将东风井井口、通风机房、配电室等建筑物的自然地面标高低于 24m 的部分采用矸石回填；同时沿场内围墙四周和环形车道路边均设 0.80 米宽带盖板矩形排水沟，排水沟相互连通，雨水透过盖板泄水孔，汇集至沟内，场地内部排水沟分别与场外排水沟相连接，雨水汇合后集中排出场外。

(3) 井下防治水

矿井按规定留设各类防（隔）水煤（岩）柱。生产过程中防治水专业技术人员根据矿井采掘计划及已掌握的水文地质资料进行水害分析预测，并据此制定并实施井下防治水工程。

(4) 井下排水

本次安全改建工程不涉及井下主排水系统，原中央泵房（-550m）主排水系统设备及功能维持不变。

① 中央泵房主排水系统

矿井排水系统由主排水泵房、管子道、水仓、水仓清理斜巷等组成，其中泵房与井下中央变电所相连，水仓采用人工清理方式。

-550m 水平主排水泵房内布置 MD500-57×11 型矿用多级泵 5 台(2 台工作、2 台备用、1 台检修)，单泵额定流量 $500\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 627m；配套 YB710S1-4 型(1250kW、6000V，1480r/min)电机；水仓采用内外仓布置，总容积 4071m^3 ，其中内仓容量 1698m^3 ，外仓容量 2373m^3 ；沿副井敷设三趟主排水管路(1#、2#管路、3#管路)(1#、2#管路一趟工作，一趟备用)，泵房内管路型号 $\Phi 273 \times 11\text{mm}$ ，从管子道至井筒管路型号 $\Phi 325 \times 13\text{mm}$ ，井筒及地面至水厂管路的管路型号均为 $\Phi 325 \times 8\text{mm}$ 。排水泵吸水管管径 $\Phi 325 \times 8\text{mm}$ ，无底阀。主排水管路沿副井井筒敷设至地面矿井水处理厂。

根据 2023 年 4 月 25 日安徽矿安检测技术服务有限公司提交的矿井主排水系统检验报告(报告编号：MACC-06-SBX-23-042)，中央泵房主要水仓的有效容量可容纳矿井 8h 的正常涌水量($V_{\text{水仓}}=4071\text{m}^3 > 8Q_{\text{正}}=1840\text{m}^3$)，泵房内工作水泵可在 20h 内排出矿井 24h 正常涌水量($20Q_{\text{正}}=18814.2\text{m}^3 > 24Q_{\text{正}}=5520\text{m}^3$)，工作水泵配合备用水泵可在 20h 内排出矿井 24h 最大涌水($20(Q_{\text{正}}+Q_{\text{备}})=28996\text{m}^3 > 24Q_{\text{最}}=6720\text{m}^3$)。工作水管的能力，可配合工作水泵在 20h 内排出矿井 24h 正常涌水量；工作和备用水管的总能力，可配合工作和备用水泵可在 20h 内排出矿井 24h 最大涌水量。泵房水泵排水能力、排水管路、配电设备、泵房出口、水仓、泵房温度等检验项目均符合 AQ1012-2005 的有关要求。

②潜水电泵应急排水系统

矿井水文地质条件为复杂型，矿井在正常排水系统的基础上另外安设了潜水电泵应急排水系统。潜水电泵硐室位于中央泵房东侧，与中央泵房水仓相通，硐室内安装 1 台 BQ725-636/24-1800/W-S 型矿用潜水电泵，单泵额定流量 $725\text{m}^3/\text{h}$ ，额定扬程 636m；配套 1800kW、6000V 防爆潜水电机，潜水电泵控制系统位于地面。

沿副井井筒敷设的 3#无缝钢管用于应急排水系统主排水管路，直排至地面矿井水处理厂。

根据 2023 年 4 月 25 日安徽矿安检测技术服务有限公司提交的潜水电泵检验报告(报告编号：MACC-06-BQ-23-026)，潜水电泵的保护装置、接地标志、电泵电缆长度、电泵的启动、电泵输入功率、扬程、流量、效率等检验项目判定结论均为合格。所检项目均符合 MT/T671-2005 的相关要求。

根据 2023 年 4 月 25 日安徽矿安检测技术服务有限公司提交的主排水泵和潜水电泵联合排水检测报告（报告编号：MACC-06-SBX-23-004），水泵配置（主排水泵 5 台，其中 2 台工作 2 台备用 1 台检修，潜水电泵 1 台）符合 AQ1012-2005 的有关要求，工作水泵可在 20h 内排出矿井 24h 正常涌水量（ $20Q_{\text{正}}=18814.2\text{m}^3 > 24Q_{\text{正}}=5520\text{m}^3$ ），工作水泵配合备用水泵可在 20h 内排出矿井 24h 最大涌水量（ $20(Q_{\text{正}}+Q_{\text{备}})=28996\text{m}^3 > 24Q_{\text{最}}=6720\text{m}^3$ ）。工作泵、备用泵和潜水电泵可在 20h 内排出矿井 24h 最大涌水量（ $20(Q_{\text{正}}+Q_{\text{备}}+Q_{\text{潜}})=44304\text{m}^3 > 24Q_{\text{最}}=5520\text{m}^3$ ）。工作泵、备用泵和潜水泵的最大排水能力、水仓容量符合 AQ1012-2005 的有关要求。配电设备同工作、备用、检修水泵相适应，并能够同时开动工作泵、备用泵和潜水电泵。

1.5.2.7 防热害

根据矿井通风月报、旬报，井下各采掘工作面及主要机电硐室温度均未超过规定，目前矿井基本无热害问题。

1.5.2.8 安全监控、人员定位与通信

(1) 监测监控系统

矿井安装重庆梅安森公司生产的 KJ73X 型矿井安全监测监控系统，系统中心站设置在矿调度室。中心站配备 2 台主机（双机热备、自动切换）、2 台数据库服务器、2 台上传服务器。

KJ73X 型矿井安全监测监控系统能实现井下甲烷浓度、一氧化碳浓度、温度、风速、负压等环境参数和设备开关状态的实时动态监测，具备故障闭锁、甲烷超限断电和甲烷风电闭锁功能。

监控系统所有数据可通过网络上传至淮北矿业集团公司、国家矿山安全监察局安徽局调度中心。

目前安设 KJ306-F（16）H 型监控分站 19 台（备用 4 台）、KJ619-F（A）型监控分站 14 台（备用 9 台），安装抽采计量装置 20 套。

安装各类传感器 389 台（备用 171 台），各类传感器安装情况见表 1.6。

表 1.6 各类传感器安装情况

设备名称	安装(台)	备用(台)	型号
激光甲烷传感器	26	9	GJG100J
激光甲烷传感器	41	13	GJG100J (A)
CO 传感器	24	13	GTH1000
温度传感器	31	8	GWP200
风速(风向)传感器	16	11	GFY15X (B)
风筒开关传感器	13	15	GFK30/GFT40
压力传感器	3	2	GPF5
烟雾传感器	32	7	GQQ5
粉尘浓度传感器	9	8	GCG1000 (A)
馈电状态传感器	24	6	KDJ24(B)
局扇开停传感器	53	33	GKT0.5L
设备开停传感器			
风门开关传感器	17	5	GFK60
O ₂ 传感器	13	4	GYW25/50
CO ₂ 传感器	4	2	GRG5H
管道流量传感器	36	12	GD5、GD3
管道甲烷传感器	19	7	GJG100J (G)
管道红外甲烷传感器	1	3	GJG100H (C)
管道压力传感器	7	3	GF100F (A)
管道 CO 传感器	20	10	GTH1000G/ GTH1000

采掘工作面及其它地点安装的瓦斯传感器报警、断电、复电浓度均为 0.5%。

(2) 人员定位系统

矿井安装 KJ1626J 煤矿井下人员精确定位系统。系统中心站设在矿井工业场地办公楼内，中心站设置 2 台主机(双机热备)，配备 2 台数据库服务器、2 台联网上传服务器。

该系统具有矿井目标定位、跟踪、预警救援、考勤统计等功能。人员定位

系统与集团公司联网，数据可实时上传。

在矿井人员出入井口、采区、采掘工作面等重点区域出入口、限制区域出入口、主要巷道分支处、避难硐室等地点均安设目标识别器。目前井下安装KT162-F8型定位分站130台(备用25台)，下井人员均配戴UZ-Y1型标识卡(矿井共配备标识卡2500个)。

(3) 通信联络系统

矿行政办公电话系统采用中兴通讯 ZXJ10 型程控数字交换机，总装机容量4000门，现装950门，采用DOD1+DID全自动直拨出入方式。

矿井调度通信系统采用杭州大华 KTJ220 型矿用程控电话调度系统，总装机容量384门，矿井重要生产及管理岗位设置生产调度电话。井下调度电话采用本安型电话分机(KTH15)。

通信电缆经主井、副井至井下。入井处设置了防雷装置。

地面主要车间、提升机房、主通风机房、压风机房、瓦斯抽采泵站、井底车场、中央变电所、采区变电所、水泵房、主要机电设备硐室、井下避难硐室、采掘工作面等地点均安装了调度电话。可与矿调度总机直接进行通讯联系。

1.5.2.9 爆破器材储存、运输和使用

本矿井不设地面爆破材料库，井下-550m水平设有爆破材料库，位于西翼轨道运输大巷附近，距离副井井口750m，采用混凝土砌碇支护方式。

爆破材料库均采用壁槽式，包括库房、辅助硐室和双出口通道。一个出口供发放爆炸材料和行人，出口的一端装有自动关闭的抗冲击波活门；另一个出口布置在爆破材料库回风侧，铺设轨道运送爆炸材料，该出口与库房连接处装有一道抗冲击波密闭门。爆破材料库的布置满足规程规范要求。爆破材料库采用矿用防爆型照明设备，阻燃电缆，贮存爆破材料的壁槽内不装灯。库房内设有直通矿调度所的通讯电话。

井下爆炸物品库最大贮存量不得超过三天的炸药使用量及十天的雷管使用量。炸药和电雷管及性质互相抵触的爆炸物品必须分开存放。每个壁槽贮存量不得超过400千克。爆炸物品库内的发放硐室允许存放当班待发的炸药，但最大存放量不得超过3箱。

祁南煤矿取得宿州市公安局 2022 年 12 月 22 日签发的《爆破作业单位许可证（非营业性）》（编号 3413001300019），有效期至 2025 年 12 月 25 日。

目前，矿井所使用的炸药为 PT-473($\phi 27 \times 360\text{mm}$) 型水胶炸药，雷管为煤矿许用毫秒延期电雷管。

矿井制定了爆炸物品保管、运输管理与出入库检查等爆破材料管理的相关制度和安全保障措施。

1.5.2.10 运输、提升

本次东风井安全改建工程不涉及提升系统，原主井、副井提升系统提升设备及功能维持不变。

主井井筒净直径 5.0m，提升高度 636m，装备一台 JKMD-4 $\times$ 4PⅢ型落地式多绳摩擦轮提升机。主提升钢丝绳直径均为 42mm，井筒内装备一套 25t 双箕斗。主井主要担负原煤提升任务。

副井井筒净直径 7.5m，提升高度 574m，装备 2 台 JKMD-3.5 $\times$ 4ⅢE 型落地式多绳摩擦轮提升机。主提升钢丝绳直径分别为 33mm、34.5mm，井筒内装备一套双层四车双罐笼（宽、窄各一只）和一套双层四车单罐笼带平衡锤。副井主要担负人员、材料、矸石等辅助提升任务。

以上提升系统均设有防止断绳、过卷、墩罐、卡罐、跑车等保护设施。装有防止过卷、超速、限速、错向闭锁、减速功能、过流和欠电压、深度指示器失效、松绳等各种保护装置。提升系统过卷和过放高度均大于 10.0m。

井下原煤运输主要采用胶带输送机运输方式，工作面原煤经胶带输送机运至主井下口煤仓，最后由主井箕斗提升至地面。井底车场及大巷辅助运输采用 CTL12/6GP 型 12t 防爆蓄电池机车牵引方式，运输材料及矸石车辆采用固定式 1t 矿车；运送人员选用电机车牵引乘人车方式；主要斜巷运输物料采用单轨吊运输，运送人员采用架空乘人装置及单轨吊。

1.5.2.11 压风及其输送

本次东风井安全改建工程压风设备维持不变。

矿井压风机房内共装备 6 台空气压缩机，其中 1 台 ML200-2S 型双螺杆式空气压缩机（额定排气量 38.8m³/min，额定排气压力 0.8MPa），5 台 ML300-2S

型双螺杆式空气压缩机（额定排气量 $60.2\text{m}^3/\text{min}$ ，额定排气压力 0.75MPa ）。压风主干管采用直径为 DN250 的无缝钢管，井下干管为 DN200、DN150 无缝钢管，支管为 DN100、DN50 无缝钢管，压风管路由地面压风机房沿副井井筒敷设至井底大巷及各采区。

1.5.2.12 电气

祁南煤矿工业场地内建有一座 35kV 变电所，两路 35kV 电源均引自南坪 220kV 变电站，线路全长约 17.6km，导线采用 $2\times\text{LGJ}-120$ 架空线路，电源采用分列运行方式。35kV 变电所室外装设两台 SZ11-25000/35 型主变压器，变压器采用分列运行方式。所内设 6kV 配电室、主控制室、35kV 配电装置室、动力变压器室等。变电所 35kV、6kV 配电装置均选用手车式真空开关柜，开关柜配微机综合自动化保护装置。6kV I、II 段母线各设一套动态无功补偿及滤波装置，功率因数可达到 0.97 以上。

本次安全改建工程在东风井设置一座 6kV 配电室，两回路电源分别引自 35kV 变电所的 6kV 两段母线，主要担负东风井主通风机高低压用电。配电室内设置 KYN28A-12 型高压开关柜 10 台、GGD 型低压配电柜 7 台、SCB10-315/6/0.4kV 型动力变压器 2 台（容量为 315kVA）、高压变频器调速装置 2 套。

工业场地内低压负荷较集中的主井车房、副井车房、主通风机房、瓦斯抽采泵站、压风机房等地点均设有 6kV 车间变电所，对一级、二级负荷均采用双回路供电，并分别接于 35kV 变电所 6kV 不同母线段上。

井下供电从地面 35kV 变电所沿副井井筒敷设 4 根 6kV 高压电缆入井，1 根 $\text{MYJV42}-3\times 240\text{mm}^2$ 和 3 根 $\text{MYJV42}-3\times 150\text{mm}^2$ ，引至井下中央变电所。下井电缆引自 35kV 变电所 6kV 侧不同母线段。井下共设有 3 个采区变电所，分别是 31 采区变电所、83 采区变电所、84 采区变电所。各变电所均采用双回路供电。

1.5.2.13 紧急避险与应急救援

(1) 紧急避险

该矿井为入井人员配备 ZH30 型隔绝式化学氧自救器，井下避难硐室配备

ZYX45型隔绝式压缩氧自救器。

矿井设置了KTK125型应急广播系统，目前井下共安装KTK18C9型应急广播69台，应急广播系统覆盖了井口、井下主要车场、采掘工作面等地点。

矿井在副井井底车场附近设有1个矿井永久避难硐室，硐室容量为100人。避难硐室分过渡室和生存室，生存室配备有自救器、饮用水、供水管路、压风自救装置、急救箱、人员定位读卡器、直通调度电话等。

矿井所有煤巷掘进工作面均按500m设置一个临时避难硐室，采煤工作面在距工作面500m范围内进回风巷各设置一个临时避难硐室。目前矿井设有3个采区避难硐室，采区避难硐室设置情况见表1.7。

表 1.7 采区避难硐室设置情况

避难硐室名称	设置地点	每个避难硐室可容纳人员数量（人）	避难硐室数量（个）
84 采区避难硐室	84 运输石门	65	1
83 采区避难硐室	83 运输大巷	65	1
31 采区避难硐室	东翼轨道大巷	65	1

井下压风自救系统的压风主管路与矿井生产压风管路共用。矿井主要巷道、采区进回风巷、皮带机巷等每隔100m~200m设置一个三通阀门，采区内部每隔50m设置一个三通阀门。采掘工作面、避难硐室和有人员作业地点均设有压风自救装置。

供水施救系统管路与生产、防尘管路共用。矿井避灾路线均设有供水管路，井下主要运输大巷和回风大巷每隔100m设置支管和阀门，胶带输送机巷、采煤工作面进回风巷、掘进巷道每隔50m设置支管和阀门。矿井永久避难硐室、采区避难硐室、工作面临时避难硐室均接入供水管路并设置供水阀门。

(2) 应急救援

祁南煤矿与淮北矿业股份有限公司军事化救护大队签订了救护技术服务协议。该矿编制了《淮北矿业股份有限公司祁南煤矿2023年度矿井灾害预防与处理计划》，计划包括矿井基本情况、矿井上年度各类事故分析、各类事故预

防和处理、灾害事故的自救、互救及避灾方法等内容。该矿编制了《淮北矿业股份有限公司祁南煤矿生产安全事故应急预案》（HBMGQNMK-2023-01），应急预案经外部专家评审并上报宿州市应急管理局备案。祁南煤矿编制了2023年度生产安全事故应急演练计划。截止2023年8月底，已按计划开展了顶板事故、矿井大面积停电事故、水灾事故、“雨季三防”及职业病危害事故专项应急演练。

祁南煤矿以“祁煤安[2021]16号”文成立祁南煤矿安全生产应急救援组织机构，明确相应职责。制订了事故监测与预警制度、应急值守制度、应急信息报告和传递制度、应急投入及资源保障制度、应急预案管理等相关制度。该矿建立救援物资管理台账，配备防汛抢险、消防材料等应急救援装备和物资。

1.5.2.14 安全管理

祁南煤矿配备了矿长、总工程师及分管生产副矿长、机电副矿长、安全副矿长等安全生产管理人员。设置安全监察处、技术科、瓦斯办、调度指挥中心、机电科、地质测量科、东风井管理办公室等安全生产管理机构，配备专门人员负责各环节的安全管理工作。依照有关规定建立了安全生产责任制、安全管理制度及各岗位操作规程。

1.5.2.15 职业危害管理与健康监护

祁南煤矿成立了职业病危害防治领导机构，明确了职业病防治领导工作职责（祁煤安〔2023〕24号）。成立职业病管理机构（祁煤〔2023〕25号），明确职业病管理机构工作职责。该矿制定了职业病危害防治责任制度、职业病危害警示与告知制度、职业病危害项目申报制度、职业病防护设施管理等制度。

祁南煤矿东风井安全改建工程安装了防尘设施、防噪声设施等主要职业病防护设施。

2023年7月份，对从业人员进行了职业健康检查，并建立职业健康档案。

1.6 煤矿联合试运转情况

祁南煤矿东风井安全改建工程制定了联合试运转方案和安全技术措施，以及各类安全隐患的防范措施及事故应急救援预案。

2023年8月，祁南煤矿编制了《祁南煤矿东风井安全改建工程联合试运转方案》（以下简称《方案》），并向淮北矿业股份有限公司提交了《祁南煤矿关于报批东风井安全改建工程联合试运转方案的请示》（祁煤办[2023]82号），经组织相关人员对《方案》进行审查，审查意见认为，该改建工程完成了设计要求的全部工程，具备联合试运转条件，同意自2023年9月1日开始进行联合试运转。

联合试运转期间，矿井生产系统、辅助系统安全设施均投入运行使用。截至目前，各生产系统、辅助系统安全设施运行情况良好。

1.7 煤矿建设和联合试运转期间安全生产情况

祁南煤矿东风井安全改建工程在工程建设和联合试运转期间（截至2023年9月底）未发生人员伤亡事故，安全生产状况良好。

2 危险、有害因素识别与分析

2.1 危险、有害因素识别方法和过程

2.1.1 危险、有害因素识别的方法

祁南煤矿东风井安全改建工程可能存在的危险、有害因素的识别主要采用专家评议法。专家评议法是一种由专家参加，通过对具体问题共同讨论，集思广益，根据事物的过去、现在及发展趋势，进行积极的创造思维活动，并运用逻辑推理的方法进行综合、归纳，对事物进行分析、预测的方法。

2.1.2 危险、有害因素识别的过程

依据祁南煤矿东风井安全改建工程的生产系统、辅助系统和自然安全条件的特点，将其划分为 15 个评价单元（开采单元、通风单元、瓦斯防治单元、粉尘防治单元、防灭火单元、防治水单元、防热害单元、安全监控人员定位与通信单元、爆破器材储存运输和使用单元、运输提升单元、压风及其输送单元、电气单元、紧急避险与应急救援单元、安全管理单元、职业危害管理与健康监护单元），运用专家评议法对每个评价单元分别识别危险、有害因素。祁南煤矿安全改建工程危险、有害因素的识别过程和危险、有害因素分类如下图 2.1 所示。

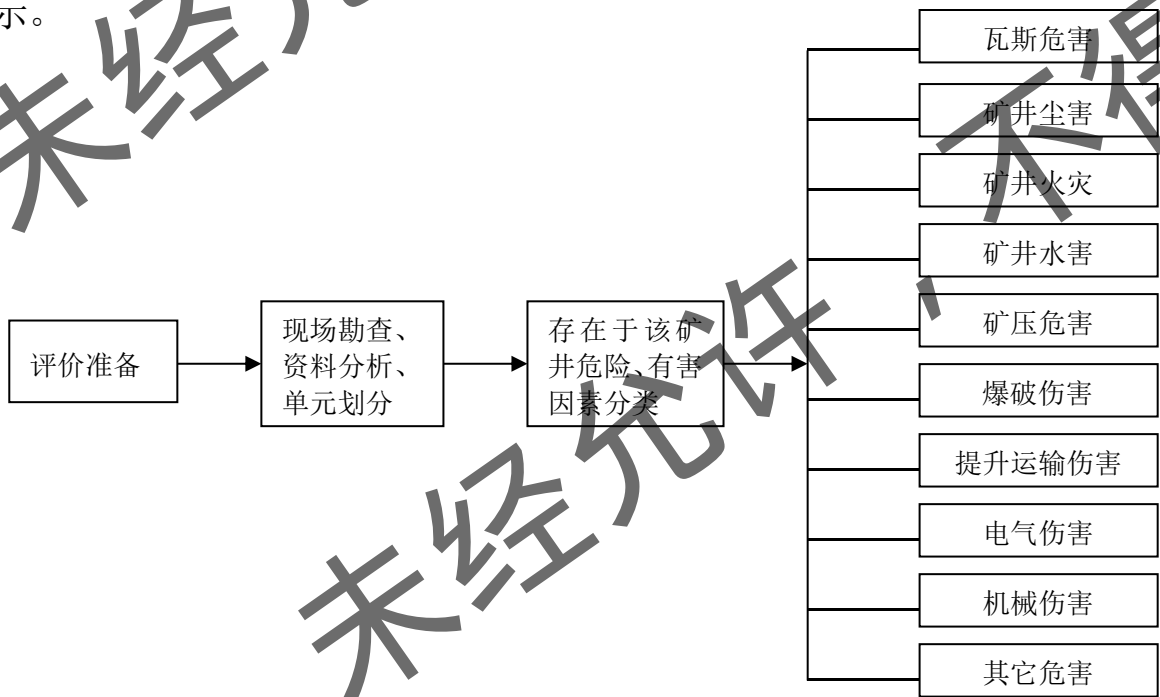


图 2.1 祁南煤矿东风井安全改建工程危险有害因素识别过程与分类图

2.2 危险、有害因素的辨识

通过对祁南煤矿东风井安全改建工程的相关资料分析、现场调查，该矿井主要危险、有害因素归类为瓦斯危害、矿井尘害、矿井火灾、矿井水害、矿压危害、爆破伤害、提升运输伤害、电气伤害、机械伤害、其它危害等。下面分别对其危险有害性加以辨识和分析。

2.2.1 瓦斯危害

2.2.1.1 瓦斯危害危险的辨识

煤层瓦斯是与煤伴生的可燃、可爆性气体，在矿井煤炭采掘过程中，采落煤炭和受采动影响的卸压煤体中所含的瓦斯必然向井下采掘工作面和巷道空间涌出，当这些空间的空气中瓦斯浓度达 5%~16%，且 O_2 浓度达 12% 以上，遇有足够能量的火源则会造成瓦斯燃烧和爆炸事故。另外，井下采掘空间空气中瓦斯浓度达 43% 时， O_2 浓度则小于 12%，会造成人员窒息。瓦斯危害的致因因素主要是瓦斯积聚。根据开拓布置、通风系统状况分析，易出现瓦斯积聚的可能原因是矿井通风异常、瓦斯涌出异常以及安全措施不到位。通风异常原因主要有通风设备停电（或故障）造成停风（或微风）、通风设施管理或使用不到位导致局部通风系统改变等。根据地质和开采条件，瓦斯异常涌出主要由地质原因引起。瓦斯防治措施不当或落实不到位也是导致瓦斯积聚的因素之一。

根据《2022 年度淮北矿业集团矿井瓦斯涌出量测定报告》，该矿为煤与瓦斯突出矿井，矿井绝对瓦斯涌出量 $35.99\text{m}^3/\text{min}$ ，相对瓦斯涌出量 $16.76\text{m}^3/\text{t}$ 。因此，矿井在生产过程中存在瓦斯危害的可能。

2.2.1.2 矿井瓦斯危害的危险性分析

一旦矿井出现通风异常与瓦斯涌出异常，极易造成如下瓦斯危害事故。

(1) 瓦斯窒息事故

矿井瓦斯涌出后，如果通风管理不善，出现盲巷未及时封闭，或由于停风导致瓦斯积聚而未采取相应的措施（如撤出人员或防止人员入内），可能发生瓦斯窒息事故而造成人员伤亡，这种可能性在该矿瓦斯涌出量大的情况下是完全存在的。

(2) 瓦斯燃烧事故

矿井瓦斯涌出后，如果瓦斯抽采和矿井通风不能有效解决瓦斯问题，在局部地点形成较高浓度的瓦斯积聚，遇火源时可能引起瓦斯燃烧引起火灾而造成重大灾害性事故。该矿存在瓦斯燃烧的可能性，如煤层瓦斯预抽不充分，采煤机滚筒附近积聚高浓度瓦斯，如遇截齿摩擦火花，可能引起工作面瓦斯燃烧，从而造成矿井火灾等重大事故。此类事故在部分机械化程度高的矿井不乏其例，必须采取切实有效的措施，如加强通风等；掘进工作面局部瓦斯积聚，因放炮产生火焰也可能引起瓦斯燃烧事故。

(3) 瓦斯爆炸事故

瓦斯爆炸的三要素是：瓦斯浓度、火源、氧气浓度。当空气中的瓦斯浓度达到5%~16%时，遇火源就会发生爆炸。该矿为煤与瓦斯突出矿井，一旦矿井风量不足或局部区域风流紊乱、短路，易造成瓦斯积聚，完全有可能引起瓦斯爆炸。瓦斯爆炸后果非常严重，其爆炸冲击波引起人员伤亡和设备、巷道破坏，爆炸火焰引起电气设备破坏和引起火灾，或诱发煤尘爆炸，使事故扩大；产生有害气体，造成大量人员伤亡。

(4) 煤与瓦斯突出

煤与瓦斯突出是煤矿井下采掘过程中发生的一种煤和瓦斯突然涌出，是一种极其复杂的动力现象。这种动力现象的出现，给采掘工作面及附近作业区带来很大的危险。当突出发生时，瓦斯连同煤体突然大量抛向巷道空间，造成人员被埋、窒息，支架和设备毁坏、通风系统瘫痪。当抛出的瓦斯气体遇到明火源，则会形成瓦斯爆炸或燃烧，给矿井生产和工人的生命安全带来极大的威胁。

该矿属煤与瓦斯突出矿井，3₂、3₃、7、8、9煤均为突出煤层，一旦发生煤与瓦斯突出，后果极其严重，因此矿井应该将煤与瓦斯突出的防治工作列入重要议事日程，常抓不懈。

通过上述瓦斯危险性分析，我们认为瓦斯危害是该矿生产中的重大危险、有害因素。如果不重视瓦斯治理和防治煤与瓦斯突出工作，将极易造成灾害性后果。因此，为保障该矿安全生产，必须掌握井田范围内采掘煤层和采动影响煤层中的瓦斯赋存规律、采掘过程中的瓦斯涌出规律，并制定治理瓦斯的对策和措施，特别是应优化矿井通风系统及严格执行区域、局部综合防突措施等。

2.2.2 矿井尘害

2.2.2.1 矿井尘害危险的辨识

矿尘(煤尘或岩尘)是矿井生产中产生的细小矿物尘粒,矿尘危害性大小与矿尘的粒度、分散度、游离二氧化硅含量、矿尘物质组成及矿尘浓度有关,10 μ m以下的呼吸性矿尘对人体的危害性较大,长时间吸入呼吸性矿尘可使肺部组织逐渐发生纤维性病变,导致尘肺病;挥发分含量大于10%的煤尘具有爆炸性。

矿井尘害的致因因素主要是产生的可呼吸性粉尘和浓度达到爆炸界限的煤尘。祁南煤矿在开采过程中,产生大量煤(岩)尘的场所和生产环节主要有综合机械化采掘工作面割煤、装煤时产生的煤尘;运煤装(转)载点产生的煤尘等。风速的大小也影响到空气中的含尘量,风速过大将尘粒吹扬起来,从而增大浮尘量,风速过小又不能将浮尘带走。

安徽兴安矿用安全产品检验站、中国矿业大学安全生产检测检验中心分别于2009年8月、2018年8月对矿井目前开采的3₂、6₁、7₂煤层的煤尘爆炸性进行了鉴定,其鉴定结果见表2.1。

表2.1 煤尘爆炸性鉴定结果

煤层名称	工业分析(%)			爆炸性试验		爆炸性结论
	水分(Mad)	灰分(Aad)	挥发分(Vdaf)	火焰长度(mm)	抑制煤尘爆炸最低岩粉量(%)	
3 ₂ 煤层	3.62	51.90	41.11	10	15	有爆炸性
6 ₁ 煤层	2.16	17.97	36.99	200	80	有爆炸性
7 ₂ 煤层	1.57	10.76	28.15	10	40	有爆炸性

由表2.1可知,该矿井目前开采的3₂、6₁、7₂煤层的煤尘均具有爆炸危险性。祁南煤矿在生产过程中(如采掘、运输和转载等)不可避免地会产生大量的煤尘,也不可能完全杜绝引火源。当井下开采过程中煤尘浓度达到爆炸界限(一般45~2000g/m³)时,一旦遇到火源,极易发生煤尘爆炸。因此,祁南煤矿在生产过程中存在矿井尘害的可能。

2.2.2.2 矿井尘害的危险性分析

在采掘过程中,防治矿尘的根本措施是煤层注水和其它综合防尘措施,如果煤层注水效果不好,矿井综合降尘措施又不完善,则井巷和采掘工作面中的

粉尘浓度大大超标，将产生大量的可呼吸性粉尘和浓度达到爆炸界限的煤尘，其危险性主要是煤工尘肺病、矽肺病及煤尘爆炸事故。

(1) 煤工尘肺病和矽肺病

当采掘工作面和井巷等工作地点的粉尘浓度长时间超标，而个体防护措施又不到位(现场员工不带防尘口罩等)，煤工尘肺病和矽肺病的发生将是不可避免的。

(2) 煤尘爆炸事故

当煤尘浓度达到爆炸界限范围遇到火源，如违章操作过程中产生的火焰、斜巷中跑车、矿车和轨道的摩擦生热或车体碰撞火花、设备失爆、电气火花等，很可能会发生煤尘爆炸。在有瓦斯共存的条件下，极易发生瓦斯爆炸(瓦斯爆炸下限浓度降低)，进而引发瓦斯煤尘爆炸。

煤尘爆炸的威力比瓦斯爆炸更大，其后果将是灾难性的，其爆炸火焰将造成人员伤亡、电气设备破坏、引发火灾，爆炸冲击波引起人员伤亡、设施和巷道破坏，产生 CO 等有毒气体，造成大量人员伤亡，引发瓦斯煤尘连环爆炸，使事故扩大。

通过矿井尘害危险性分析，我们认为祁南煤矿应重视矿井粉尘防治工作，在生产过程中一定要采用综合防尘措施，如实施煤层注水，采煤机、综掘机必须安装内、外喷雾装置，截煤时必须喷雾降尘；液压支架必须安装喷雾装置，降柱移架时同步喷雾；采掘工作面回风巷应安设风流净化水幕；井下煤仓和溜煤眼放煤口、输送机转载点和卸载点都必须安设喷雾装置或除尘器。

2.2.3 矿井火灾

2.2.3.1 矿井火灾危险的辨识

煤矿矿井火灾根据火源的性质分为外因火灾和内因火灾两种。外因火灾多发生于井巷中，一般是由井巷中的可燃物被外来热源引燃，引起外因火灾的主要原因有明火、电气设备性能不良、放炮违章及机械故障摩擦等。内因火灾多发生于采空区、厚煤层煤巷高冒空洞和采面高冒空洞，其发生原因是煤在一定条件和环境下形成自燃，即煤层具有自然发火倾向性。

矿井火灾的致因因素主要是矿井火源和可燃物，其中火源主要来自煤矿井

下放炮、机械摩擦、电气火花、电焊、瓦斯煤尘爆炸、各种明火和煤的自燃；可燃物主要是煤炭、坑木、各类机电设备的可燃部分、各种油料(润滑油、变压器油、油压设备油等)等。

安徽兴安矿用安全产品检验站、中国矿业大学安全生产检测检验中心、中煤科工集团重庆研究院有限公司分别于 2009 年 8 月、2018 年 8 月、2020 年 12 月对矿井目前开采的 3₂、6₁、7₂ 煤层自燃倾向性进行了鉴定，鉴定结果见表 2.2。

表 2.2 煤层自燃倾向性鉴定结果

煤层名称	工业分析			煤的吸氧量 (cm ³ /g)	自燃倾向性等级
	Mad (%)	Vad (%)	Vdaf (%)		
7 ₂	1.57	28.15	32.11	0.53	II 类自燃
6 ₁	1.19	21.02	34.41	0.54	II 类自燃
3 ₂	1.23	26.85	36.41	0.46	II 类自燃

由表 2.2 可知，该矿井目前开采的 7₂、6₁、3₂ 煤层均为 II 类自燃煤层。当该矿生产中一旦回采工作面、采空区、收作区、残留煤柱及高冒等区域具有连续供氧、聚热条件，就会造成煤炭自燃而引起内因火灾。该矿井下皮带机因机械摩擦也有可能引燃胶带造成火灾；该矿井下电气设备较多，一旦出现管理漏洞，也可能发生外因火灾事故。因此，祁南煤矿在生产过程中存在矿井火灾的可能。

2.2.3.2 矿井火灾的危险性分析

祁南煤矿有综采工作面和皮带机，井下电气设备较多，煤层又具有自然发火倾向，该矿井在采掘过程中，如果防火措施不完善，完全有可能产生矿火灾。

无论是外因火灾或内因火灾，由于井下空间、通道的局限，引起的危害后果将大于地面火灾。井下火灾不仅损坏设备和井巷工程，而且火灾产生的高温和有毒气体将造成人员的严重伤亡，人员逃生和救援也十分困难。

通过矿井火灾危险性分析，我们认为祁南煤矿在今后的安全生产中应充分认识矿井火灾的危害因素，不能忽视矿井火灾发生的危害，其采掘设计、安全管理和现场作业必须严格执行《煤矿安全规程》关于防灭火的所有要求，采用

安全设施设计提出的防灭火措施和建议，特别是要加强和完善预测预报和灌浆、注氮等防灭火措施。

2.2.4 矿井水害

2.2.4.1 矿井水害危险的辨识

矿井水灾发生的条件，一是要有充水水源；二是具备一定的充水强度（这两者也可称为有较大水源存在）；三是有充水途径。矿井水害的产生是上述三个条件特定结合的结果，对矿井水害的辨识就是研究水源及其水力联系。

(1) 充水水源

① 新生界“四含”水（砾岩区和非砾岩分布区）

四含在本矿大部分地段均有分布。从四含的岩性组合、沉积厚度、分布范围分析，大部分地段为富水性弱，仅矿井西北部砾岩分布区，四含富水性极不均一差异较大。四含地下水可沿浅部基岩风化带裂隙和采空冒裂带裂隙进入矿井。在留有防水(砂)煤柱的情况下，四含是浅部煤组开采时矿井充水的主要补给水源。

该含水层（组）在砾岩分布区：单位涌水量 $q_{91}=0.00044\sim 2.389\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，富水性弱～强，补给条件好；在非砾岩分布区：钻孔单位涌水量 $q_{91}=0.00055\sim 0.652\text{L}/(\text{s}\cdot\text{m})$ ，富水性弱～中等，但总体富水性弱，补给条件差，一般出水量不大。

② 主采煤层顶底板砂岩裂隙水

主采煤层顶底板砂岩裂隙水是矿井开拓和煤层开采的直接充水水源，是矿井涌水量的主要组成部分。主采煤层顶底板砂岩裂隙含水层（段）： $q_{91}=0.0004\sim 0.0445\text{L}/(\text{s}\cdot\text{m})$ ，富水性弱，其地下水以储存量为主，一般水量不大，易疏干。但在靠近裂隙发育区域或构造破碎带附近时，仍须提防储存水量突然溃出。

③ 太灰石灰岩岩溶裂隙水

本矿太灰地层岩溶裂隙发育程度差异较大，该含水层（段）： $q_{91}=0.00181\sim 0.756\text{L}/(\text{s}\cdot\text{m})$ ，富水性弱～中等。但当井巷工程遇到导水断层或陷落柱时，灰岩水对矿井产生直接充水或发生“底鼓”，易造成突水灾害。

④ 奥灰石灰岩岩溶裂隙水

本矿奥灰含水层（段）： $q_{91}=0.00085\sim3.1282\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，富水性弱～强等。由于奥灰含水层距主采煤层较远，正常情况下奥灰水对矿坑无直接充水影响；但若遇导水断层或导水陷落柱易造成突水。

⑤老空水

矿井目前 36、32、34 下采区，81、82、84 采区和 101、102、101 扩大采区仍存在一定量的老空水，老空水补给水源为煤系地层砂岩裂隙水，老空水出水具有来势迅猛，破坏性强，危害性大的特点。根据矿井采掘接替计划矿井未来五年受老空水影响的 7228、7244、7246、7233、933 工作面，在掘进工作面进入探水线前应采用远距离岩巷集中疏放老空区积水措施。

⑥煤层顶板离层积水

离层积水也可能是矿井充水的水源之一。形成离层积水需同时满足：“可积水的离层空间（既有空间，又有相对隔水层）、离层空间周边的含水水体能够对该离层形成补给水源、离层空间持续时间足够长”三个条件。

通过查阅相关资料，该矿井未来五年开采时，各工作面均不具备形成“可积水的离层空间”条件，即形成离层水可能性较小；但以上结论，仅是根据钻孔资料和离层水形成的条件对比分析后得出的初步结论，在开采过程中对离层水仍应加强探查和研究。

(2) 充水途径

矿井充水的通道主要有：构造裂隙、采动裂隙、导水断层、陷落柱以及封闭不良的钻孔等。

①构造裂隙

一般柔性的泥岩构造裂隙发育较弱，刚性的砂岩构造裂隙较发育。构造应力集中的部位，在较大向斜、背斜轴部、较大断层的两侧、断层的交汇部位、断层的尖灭端构造裂隙相对发育，易形成导水通道。

②采动裂隙

煤层在开采的过程中会在工作面底板形成底板破坏带、在工作面顶板形成垮落带和导水裂隙带，这些采动裂隙都可能成为导水的通道，采动裂隙是矿井充水的主要通道。本矿井在浅部开采中，顶板的导水裂隙带有导通四含水的可能，如果导水裂隙带高度达到或接近四含，就可能会发生突水，应引起注意。

③底板裂隙充水通道

包括煤层底板的实际水压超过安全水头时突水形成的导水通道、相邻富水性强的含水层通过底板引起的突水形成的通道以及采煤时对底板的破坏形成的导水破坏带。根据本矿井开采煤层赋存情况及矿井充水情况，此类通道一般对 10 煤层充水影响较大，对本矿井其它主采煤层充水影响较小。

本矿采煤工作面回采工艺主要是综合机械化采煤，通过对底板电法监测数据分析，底板岩层受采动应力影响，岩层破坏深度为 14m。底板含水层水会通过破坏裂隙带进入工作面或采空区。

④断层的富水性和导水性

本矿断层较发育，小断层更发育。根据钻探、测井、地震，矿井内各煤层共解释断层 1600 条，其中正断层 1354 条，逆断层 246 条。据本矿 F8、F9、F14 注水试验：静止水位+1.93~-42.28m， $q_{d1}=0.0000941\sim0.00069L/(s\cdot m)$ ， $K=0.00021\sim0.0233m/d$ ，富水性弱，导水性差。但本矿 1028 工作面于 2004 年 8 月 12 日沿 F8 断层保护煤柱施工时，发生沿 F8 断层派生断层突水，最大突水量达 $100m^3/h$ ；2006 年 7 月东大巷揭露落差约 13m 的 F7 断层时也发生约 $20m^3/h$ 的涌水。

在开采条件下，局部断层可能活化，导水性增强，而且在断层两侧派生的次一级小断层或构造裂隙往往含水丰富，导水性也强。

据淮北生产矿井所揭露的断层水文地质特征分析，由于采掘比钻孔揭露的面积大，破坏程度高，破坏了原来的地质、水文地质天然平衡条件，使某些断层的导水性有所增强，若沟通了富水岩层，而隔水层厚度小且较破碎时，就可能产生突水。生产中应加强对断层导水性的探查。

⑤陷落柱

祁南矿井实揭陷落柱 2 个，解释 4 个疑似陷落柱及 8 个三维地震反射波异常区。通过地面钻探验证 4 个疑似陷落柱，地层层序正常，浆液无漏失现象。

通过地面钻探验证和井下巷道验证，已排除 Y1、Y2、Y3、Y4、Y5、Y6、Y7 七个物探异常体发育陷落柱的可能性。祁南 Y8 位于 34 下采区矿井边界处，34 下采区封闭，无采掘活动。

⑥封闭不良的钻孔（不包括长观孔、注浆减沉孔、注氮孔、压裂孔）

本矿钻孔大多数封闭较好，到目前为止井下采掘工作面揭露的钻孔基本上无出水现象。矿井共有 30 个钻孔（其中 26 孔无封闭资料、2 孔为分段封闭、2 孔基岩面以上未封闭）封闭不良或未封孔，当封闭不良的钻孔沟通富水性强的含水层时易引起突水。经排查未来五年内矿井开采 7234 工作面里段可能受封闭不良钻孔（IV1 孔）影响。

综合分析，祁南煤矿在生产过程中存在矿井水害的可能，尤其要重点防范的是裂隙水、四含水、老空水和断层水、灰岩水的威胁。

2.2.4.2 矿井水害的危险性分析

矿井水害是煤矿五大灾害之一。煤矿在生产过程中，常常会受到水灾危害，轻则影响生产，增加排水费用，恶化生产工作环境，给生产和管理带来各种困难；重则造成淹井、伤人等重大恶性事故。

为保证矿井安全生产，该矿应及时、准确掌握采掘活动范围内水文地质情况，加强水害隐患排查工作。针对发现的矿井水害隐患，相关部门必须按照规定采取应对措施，最大程度地降低矿井水害的危险性。

2.2.5 矿压危害

2.2.5.1 矿压危害危险的辨识

矿压造成的危害主要表现为冒顶、片帮、巷道底鼓、煤与瓦斯突出和冲击地压等。依据祁南煤矿地质条件和开拓布局，矿压造成的危害主要表现为采掘工作面冒顶、片帮、巷道底鼓、煤与瓦斯突出和冲击地压。

总体来看，井田构造复杂程度中等。本井田主要可采煤层顶板以泥岩为主，其次为粉砂岩和细砂岩；底板以泥岩、砂质泥岩为主。顶、底板泥岩、砂质泥岩的抗压强度较低，砂岩的抗压强度较高。工程地质条件较差，巷道支护和顶板管理比较困难。

根据直接顶板的稳定性分类：泥岩属不稳定类，砂岩属中等稳定～稳定类。一般情况下，砂岩抗压强度较高，粉细砂岩抗压强度介于砂质泥岩-细砂岩之间，细砂岩岩性致密坚硬，抗压强度高，稳定性好，顶板不易冒落。泥岩和砂质泥岩抗压强度较低，稳定性差，属于易冒落顶板，巷道难以支护，顶板难以管理，采煤工作面空顶区域易出现局部冒顶、支架（柱）易出现钻

底下沉；煤质松软、煤壁片帮处理不及时，工作面易发生冒顶事故。

由于该矿目前开采的 3_2 、 7_2 煤层均为突出煤层。受矿山压力的影响，煤层在采掘过程中可能发生煤与瓦斯突出。

2019 年 8 月，安徽理工大学高科技中心编制的《祁南煤矿一水平 7_2 煤层及顶底板冲击倾向性鉴定》结论：

1) 祁南煤矿 7_2 煤层煤样的动态破坏时间 852.28ms、弹性能量指数 1.78、冲击能量指数 1.7、单轴抗压强度 4.58MPa, 综合判定祁南煤矿 7_2 煤层无冲击倾向性。

2) 祁南煤矿 7_2 煤层的顶板岩层的弯曲能量指数为 8.85KJ, 无冲击倾向性；祁南煤矿 7_2 煤层的底板岩层的弯曲能量指数为 14.84KJ, 无冲击倾向性。

综上所述，冒顶、片帮、巷道底鼓、煤与瓦斯突出危害是该矿矿压危害的主要表现形式。

(1) 该矿采煤工作面在以下几种情况下可能发生片帮、冒顶

①采煤机割煤后未及时移液压支架易造成顶板局部冒顶；护帮不及时（未及时伸出支架伸缩梁护帮板等）容易发生煤壁片帮（对于大采高或大倾角工作面更易发生）；

②工作面过断层。由于断层破坏了煤层和顶板的完整性，在断层两侧形成破碎带，容易形成局部冒顶或垮面；

③工作面两侧端头处跨度大，工作面与巷道连接处没有采取特殊支护造成空顶面积大或支护强度不足时，容易发生顶板局部冒落；端头支架与顺槽超前支护衔接不好等易造成局部冒顶；

④工作面安装、撤除支架时，如果支架强度不足、空顶作业容易造成顶板冒落；端头处最后回撤支架时，容易造成压力集中和支护强度不足或支架失稳发生顶板冒落；

⑤采煤工作面接替方式若采用跳采，形成本煤层孤岛工作面，容易造成应力集中，工作面也容易造成煤壁片帮。工作面两巷压力显现明显，巷道易于变形、难以支护，若工作面两巷超前支护段未采取加强支护或加强支护长度不足，巷道容易发生变形甚至发生冒顶事故；

⑥综采工作面两巷改棚作业时，未按照作业规程要求，及时打上所有挑棚，

在顶板压力大时支架失稳可能发生推垮支架造成人员伤亡事故。

(2)掘进工作面在以下几种情况下可能发生冒顶、片帮

①掘进工作面迎头未按作业规程规定采取临时支护，空顶作业，易发生冒顶事故；

②巷道掘进遇地质条件变化、破碎带等未及时改变支护设计、支护强度不足、支护不及时等易发生冒顶、片帮；

③在交岔点、大断面硐室和巷道拨门处掘进时，由于巷道断面大、矿压显现明显，如施工方法不当，冒顶的机率高于一般巷道。交岔点、大断面硐室支护方式不当、未及时支护或支护不合格、工程质量差、空顶作业等易造成冒顶；

④巷道过断层、破碎带顶板岩性变差时，没有“敲帮问顶”和处理松动的周边围岩，未超前支护或支护不及时，空顶面积大，支护强度不足，使巷道周边和煤岩体失去稳定，容易发生顶板冒落；

⑤掘进巷道断面形状、支护形式、支护参数不适应围岩矿压显现。巷道原有支护失效未及时修复，如面积大可能造成大面积冒顶；

⑥在沿空巷道掘进期间如巷道的支护质量不好，容易发生冒顶、片帮；

⑦巷道修护时，一般情况下，需修护的巷道受采动影响压力显现明显，巷道顶底板与巷帮变形严重。在维修过程中，如不按作业规程要求及时打上临时支护（如挑棚），则容易发生冒顶事故。当顶板压力大或发生冒顶时，易造成支架失稳甚至发生推垮支架造成人员伤亡事故。

(3)矿井在以下地点由于防突预测失误、防突措施不到位等原因可能发生煤与瓦斯突出：突出煤层采煤工作面、突出煤层掘进工作面、石门揭煤。

2.2.5.2 矿压危害的危险性分析

矿井冒顶、片帮事故的危险性：

(1)危及安全生产。采煤工作面局部冒顶或垮面，巷道顶帮变形使工作空间变小，影响人员工作、阻碍设备运输、降低通风能力，诱发瓦斯积聚；

(2)造成人身伤亡、设备损坏。采掘工作面的冒顶、片帮事故还可能摧毁工作面支护系统，严重影响正常生产，甚至会造成人身伤亡等重大事故；巷道冒顶可能会造成人身伤亡、砸坏电气设备，如发生巷道大面积冒顶，将形成强

大的冲击波，影响通风系统，造成巨大破坏；

(3) 增加生产成本。冒顶、片帮发生后，必须采取措施进行处理，增加生产费用。

通过祁南煤矿地质资料、开采现状及安全管理水平分析，矿井发生大面积冒顶事故的可能性不大，但采掘工作面易发生局部冒顶事故。因此，巷道与工作面支护设计应科学合理，要加强顶板管理，严禁空顶作业，以防止顶板事故的发生。

由于该矿目前开采的 3_2 、 7_2 煤层均为突出煤层。采掘工作面受矿压影响可能发生煤与瓦斯突出。为最大限度地减小矿压引起煤与瓦斯突出的可能性，在采取各种措施治理瓦斯的同时，要合理开采布局，同时要防止开采过程中留设的煤柱造成局部应力集中。

综上所述，矿压危害是该矿生产中的重大危险、有害因素之一。

2.2.6 爆破伤害

2.2.6.1 爆破伤害危险的辨识

爆破伤害是指在矿井开采过程中使用的炸药雷管因运输、贮存过程和爆破作业中发生的爆炸，以及在使用过程中未爆炸或未完全爆炸的炸药雷管残留在爆堆中，在装卸矿岩的过程中有可能发生爆炸，造成人员伤亡和设施、设备的破坏。另外，不按规定使用安全等级的炸药和雷管也容易引发爆破事故。

该矿井目前掘进工作面主要采用综掘，炸药和雷管等爆破器材使用量较少。因此，矿井生产过程中存在爆破伤害的可能性较低。

2.2.6.2 爆破伤害的危险性分析

爆破事故是一种恶性事故，不但可以摧毁巷道、炸毁安全设施，造成极大的经济损失，而且还可能造成大量的人员伤亡。其危害的具体表现形式如下：

(1) 爆破震动效应

爆破产生的地震波会形成冲击波，并将巨大的爆破能量向周围传播，爆炸能量随爆破地震波在岩体中传播释放的过程中，会引起岩体的松动或破坏。

(2) 爆破冲击波效应

爆破作业中，部分炸药能量通过不同形式传播给爆区周围的空气，使其压

力密度等急剧上升，形成空气冲击波。能使周围的设施、人员等产生不同程度的破坏或损伤。

(3) 飞石危害

在爆破中，飞石产生在那些抵抗线或堵塞长度太小的地方，飞石会对机械设备、电缆等矿用设备造成破坏作用。

(4) 炮烟中毒

爆破过程中会产生一氧化碳、二氧化硫、硫化氢等有毒气体，如果井下通风不畅通，井下空气中上述有毒有害气体浓度过大，容易造成井下工作人员炮烟中毒。

(5) 火灾

炸药是易燃易爆的危险物品，在接近火源时极易产生燃烧，引起火灾或造成井下重特大事故的发生，如引起瓦斯爆炸等。

综上所述，矿井要进一步加强火工品管理，按规定使用安全等级的炸药，放炮作业严格执行《煤矿安全规程》的要求，完善“一炮三检”制度和“三人连锁”放炮制度，防止发生爆破事故。

2.2.7 提升运输伤害

2.2.7.1 提升运输伤害危险的辨识

提升运输伤害主要包括两方面：即提升伤害和运输伤害。

祁南煤矿提升井有主井、副井等，其提升过程中可能会因提升过速、过卷、卡罐、断绳、钢丝绳打滑、井筒坠人坠物、电磁波干扰等造成人员伤亡或设备损坏事故。

井下原煤及部分矸石运输采用胶带输送机，平巷辅助运输采用蓄电池电机车牵引矿车运输，采区上、下山运送物料采用单轨吊运输，运送人员采用架空乘人装置和单轨吊。

胶带易发生打滑、倒转、堆煤、断带、撕裂、电气事故及胶带火灾事故；矿车运行过程中，由于行车速度快，行至弯道处等易发生翻车、挤压、撞坏设备等事故；采区上、下山等斜巷运输易发生断绳、跑车、挤压等事故。架空乘人装置易发生断绳、掉道及急停事故等；单轨吊易发生机车打滑、牵引力不足、抱闸等事故。

因此，祁南煤矿在生产过程中存在提升运输伤害的可能。

2.2.7.2 提升运输伤害的危险性分析

提升运输伤害的主要危险性分析如下：

(1) 提升过程中的断绳事故

断绳事故主要发生在紧急停车或提升容器运行过程中卡住、主绳受外来物体撞击受伤、主绳因井筒淋水、腐蚀、直径变细或磨损、锈蚀严重、主绳悬挂装置异常及超载提升等条件下。断绳事故后果十分严重。

(2) 坠落事故

主要发生在乘罐、装载物料超载超重、井口安全防护设施不完善、提升钢丝绳不符合规定或提升机安全保护装置失灵等条件下，坡度大的斜巷也易发生坠落事故，其原因可能有：没有使用好安全保险绳、行人台阶，行人扶手不符合要求等。一旦发生坠落事故，后果严重。

(3) 胶带输送机着火事故

当出现堆煤和打滑时，输送带和滚筒产生摩擦，输送带与底部堆积物产生摩擦等原因可能引起输送带着火。对胶带输送机结构分析，输送带着火地点大多在胶带输送机机头部，其次在尾部。输送带着火，还可能引起煤体着火，这不仅会造成经济损失，而且将产生 CO 等大量有毒、有害气体，并随着风流进入采掘作业场所，如作业人员没有防范措施或者撤离不及时，均可能发生人员伤亡的恶性事故。

(4) 胶带输送机断带事故

输送机长期运行会造成疲劳、磨损、破损，使强度降低，在负载大或紧急制动的情况下有可能发生断带事故；选用输送带的强度，安全系数不符合要求，可能发生断带事故。

对于水平或角度很小的胶带输送机断带事故，造成后果主要是影响生产，而倾角较大的胶带输送机断带事故，则可能会造成巷道堵塞、淹没设备和人员的重大事故。

(5) 架空乘人装置掉道及断绳伤人事故

架空乘人装置使用的钢丝绳由于断绳、掉道及安全防护装置失灵等原因都会引起伤人事故。

(6) 单轨吊运行事故

单轨吊运行过程中由于轨道打滑、牵引力不够容易引发安全事故；制动系统抱闸易发生紧急停车事故。

(7) 机车追尾及伤人事故

行驶电机车的大巷行车信号装置不完好；井底车场、弯道或其它行人密集的地方没有报警信号；电机车的制动装置失灵或损坏未能及时更换；电机车制动距离超过规定要求以及列车前无照明后无红灯等原因都会造成机车追尾、伤人事故。

由以上分析，我们认为提升运输伤害是祁南煤矿生产中主要危险、有害因素之一。

2.2.8 电气伤害

2.2.8.1 电气伤害危险的辨识

电气伤害是由电气设备和设施缺陷(选型不当、分断能力不够、电缆过载、不阻燃等)可能引发的电气事故：如电源线路断线、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。

矿井机械化程度较高，各种机电设备较多，当井下作业空间狭窄时，其电气设备和电缆很容易受到机械设备的挤压、冒顶埋压、物料挤压；设备选型不当，本身有缺陷，操作失误，易造成设备、电缆过流、过热，甚至发生短路引起爆炸着火。电气事故的发生是多方面的，与其它危害因素相互交织和影响，互为因果关系。因此，该矿在生产过程中存在电气伤害的可能。

2.2.8.2 电气伤害的危险性分析

该矿的电气伤害危险性主要表现为触电和电气火灾。

(1) 触电事故

①电气设备保护装置失效，设备、电缆过流、过热掉闸断电，使其绝缘下降或破损，可能引起人员触电事故；

②接地系统缺陷、未可靠接地、接地保护失灵，设备外壳、电缆外皮漏电时可能造成人员触电事故；

③硐室入口处和硐室内无“高压危险”警示牌、警示标志不清或闭锁装置失效，人员误入或误操作可能造成人员触电事故；

④井下电工工作时使用的绝缘手套、绝缘鞋、验电笔等用具破损、绝缘值降低，验电知识不正确，带电清扫、检查、搬运、作业等均有可能造成人员触电事故；

⑤作业人员带电检修电气设备可能造成人员触电事故；

⑥未设置或设置的避雷装置不符合规范而引起雷电事故。

(2) 电气火灾事故

①井下使用的电气设备由于安装、维修不当，造成失爆（如防爆不严、防爆面间隙不符合要求等），当开关触点分-合或其他原因产生火花时，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、接地产生电气火花，电气火花有可能点燃瓦斯，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、接地等电气事故需其动作时拒动，使设备、电缆过载、过热引起电气火花，有可能点燃瓦斯，造成火灾或瓦斯爆炸事故；

④提升设备晶闸管变流设备引起的谐波、若不加抑制或抑制不当，将引起电网电压畸变、谐波放大，危及电气设备正常运行。谐波电流通过变压器会使其出现过热、谐波电压加在电容器两端时极易导致电容器发生过载甚至烧毁等，一旦出现电气火花，有可能造成火灾或瓦斯爆炸事故。

通过以上分析，我们认为电气伤害是该矿生产中存在的主要危险、有害因素之一。矿井必须选用符合《煤矿安全规程》规定的合格电气设备，做到定期检修和维护，电气设备各类保护要齐全、可靠，并作好电缆的检查维护。

2.2.9 机械伤害

2.2.9.1 机械伤害危险的辨识

机械伤害主要是指机械设备运转部件、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，压割、刺伤等形式的伤害。

祁南煤矿井下机电设备种类较多，如绞车、水泵、胶带输送机、刮板输送机、电机车、液压支架、采煤机等。在操作机器、移动设备或在机械周围工作时，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，错误使用工器具，个人防范意识不强，很容易发生对操作人员及周围人员的人身伤害。因此，祁南煤矿在生产过程中存在机械伤害的可能。

2.2.9.2 机械伤害的危险性分析

机械伤害的危险性主要是卷入外露运动设备和机械零部件飞脱伤人。如综采工作面设备功率大、电压高，其机械的运动部分、人员跨越的部位容易对人员造成伤害；如果电缆卷入外露运动设备还容易造成触电事故。

机械伤害造成的危险性后果虽然不如瓦斯爆炸、水灾和火灾那么严重，但事故发生的频率较高，矿井发生事故总数中的三分之一为机械伤害事故。

通过以上分析，我们认为机械伤害是祁南煤矿安全生产的主要危险、有害因素之一，在安全生产中应严格执行《煤矿安全规程》和岗位责任制，重视职工的安全意识教育，防止机械伤害事故的发生。

2.2.10 其它危害

祁南煤矿除了存在上述主要危险、有害因素外，还存在地温危害、高压容器危害、起重伤害、噪声振动、有毒有害气体危害。这些危险、有害因素也应引起矿方的重视，下面将其危险性分别作一简述。

(1) 地温危害

据有关资料，以井下气温 26°C 为基准，气温每升高 1°C ，劳动生产率下降 $6\sim 8\%$ 。在井下气温高于 30°C ，相对湿度大于 99% 的高温高湿环境中，作业人员心情易烦躁不安，注意力不集中，反应能力差，有的人因气温高、缺水造成脱水或头晕，发生事故率上升 20% 。另外高温使得采空区和巷道内温升速度加快，造成煤层自燃。

矿井所在地恒温带深度为自地表向下垂深 30m ，相应的温度为 16.8°C 。地温梯度一般为 $3.2^{\circ}\text{C}/\text{hm}$ ，属地温异常区。从纵向上看，垂深 500m 处平均温度在 31°C 以上，属于一级高温区；垂深 700m 处平均温度在 37°C 左右，已进入二级高温区；垂深在 800m 处平均温度达 40°C 以上。一水平区段均处于一级高温区，预计 -550m 处岩温为 32°C 左右。因此，地温危害是祁南煤矿生产中的危险、有害因素之一。

(2) 高压容器危害

祁南煤矿压力容器主要有：空气压缩机、压风包、压风管道、氧气、乙炔气体瓶等。空气压缩机在以下情况下易发生爆炸：

①空气压缩机的安全阀、压力调节阀失效，使压风机、风包等承压能力高于额定值，有可能造成主机、风包等爆炸事故。

②空气压缩机的冷却水系统断水，或冷却水管、冷却器等由于水垢积存，使冷却水腔断面减小，造成冷却效果差，引起主机、风包等温度升高，有可能造成压风机和风包爆炸。

③空气压缩机的空气滤清器过滤不好，使微小颗粒吸入空压机，通过长期运行，主机、风包和管路等承压部位的四壁积碳过多，由于机体运行产生火花，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。

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

因此，高压容器危害也是祁南煤矿中的危险、有害因素之一。

(3) 起重伤害

祁南煤矿在大型设备、材料的起吊、装卸、搬运、安装、撤除等过程中（如井下综采支架、采煤机、乳化液泵站、刮板机、调度绞车等大型设备的安装、撤除、检修等），如果起吊机械、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。起重伤害也是祁南煤矿中的危险、有害因素之一。

(4) 噪声、振动

生产过程各种机器在运转过程中均产生噪声。祁南煤矿噪声主要来自于主通风机、压风机、绞车、皮带机等各种机械设备。工人长期在高强度的噪声环境中作业，可导致职业性听力损伤，还会对心血管系统、神经系统、消化系统产生有害影响，人员在以上环境中工作，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；通风机、压风机在工作过程中产生的振动也对人员产生损害。因此，祁南煤矿在建设和生产过程中也不可忽视噪声与振动产生的危害。

(5) 有毒、有害气体危害

煤矿井下的有毒、有害气体主要是一氧化碳、氮氧化物、二氧化硫、硫化氢等，它们对人体都是有害的，如果超过一定浓度，会造成人员中毒或窒息甚至死亡。祁南煤矿有毒有害气体有可能造成的伤害为：①因放炮引起的炮烟浓度超限造成人员中毒；②煤层自燃产生的 CO 可造成人员中毒；③盲巷内缺氧可造成误入人员窒息。本矿井有毒、有害气体含量不高，在正常通风情况下危害不大，但这些有毒有害气体浓度一旦超过安全浓度范围，危害极大，应引起重视。因此有毒有害气体危害也是祁南煤矿不可忽视的危险有害因素之一。

2.3 危险、有害因素的危险程度分析

LEC 评价法是对具有潜在危险性作业环境中的危险源进行半定量的安全评价方法，用于评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性、危害性。该方法用与系统风险有关的三种因素指标值的乘积来评价危险程度，这三种因素分别是 L(发生的可能性)、E(暴露于危险环境的频繁程度)和 C(一旦发生可能造成的后果)。L、E、C 的分值分别见表 2.3、表 2.4、表 2.5。

格雷厄姆·金尼计算公式为：

$$D=L \times E \times C \quad (\text{式 2-1})$$

D 值越大，危险、有害因素的危险程度越大。

表 2.3 发生可能性分值 L

发生可能性	完全会被预料到	相当可能	可能但不经常	完全意外很少可能	可以设想很少可能	极不可能	实际上不可能
分数值	10	6	3	1	0.5	0.2	0.1

表 2.4 暴露于危险环境的频繁程度分值 E

暴露于危险环境的频繁程度	连续暴露	每天工作时间内暴露	每周一次或偶然暴露	每月一次暴露	每年几次暴露	非常罕见地暴露
分数值	10	6	3	2	1	0.5

表 2.5 造成的后果分值 C

可能造成的后果	10 人(包括 10 人)以上死亡	10 人以下死亡	1 人死亡	严重伤残	有伤残	轻伤，需救护
分数值	100	40	15	7	3	1

表 2.6 危险性等级划分标准

危险程度	V 极度危险	IV 高度危险	III 显著危险	II 危险	I 稍有危险
危险分值 D	≥ 320	$\geq 160 \sim 320$	$\geq 70 \sim 160$	$\geq 20 \sim 70$	< 20

危险、有害因素的危险程度分析借鉴 LEC 评价法，结合矿井生产系统和辅

助系统现场调查是否存在问题，取系数 K (K=1~1.5)。

$$D=L \times E \times C \times K \quad (\text{式 2-2})$$

由 (式 2-2) 分别计算各危险、有害因素的危险程度见表 2.7。

表 2.7 危险、有害因素的危险程度

危险、有害因素类别	L	E	C	K	D	危险程度	备注
瓦斯危害	1	3	100	1	300	IV 高度危险	
矿井尘害	0.5	3	100	1	150	III 显著危险	3 ₂ 、6 ₁ 、7 ₂ 煤层均有煤尘爆炸性
矿井火灾	3	0.5	100	1	150	III 显著危险	7 ₂ 、6 ₁ 、3 ₂ 煤层均为 II 类自燃煤层
矿井水害	1	3	100	1	300	IV 高度危险	
矿压危害	3	6	15	1	270	IV 高度危险	
爆破伤害	3	6	3	1	54	II 危险	
提升运输伤害	3	6	7	1	126	III 显著危险	
电气伤害	1	6	15	1	90	III 显著危险	
机械伤害	3	6	3	1	54	II 危险	
其它危害	1	10	3	1	30	II 危险	

2.4 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

通过对祁南煤矿安全改建工程现场调查和资料分析，归纳出主要危险、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 2.8)。

表 2.8 主要危险有害因素导致事故类型、激发条件和存在场所

主要危险有害因素	事故类型	可能的激发条件和作业规律	主要存在场所
瓦斯危害	瓦斯爆炸、瓦斯燃烧、中毒窒息、煤与瓦斯突出	一定浓度的瓦斯、火源的存在为瓦斯燃烧、爆炸的激发条件；通风系统紊乱、瓦斯集聚及爆炸后生成大量的有害气体等造成人员中毒窒息；振动产生的岩体裂隙和冲击载荷导致煤与瓦斯突出。	采掘工作面；通风不畅的巷道；未及时充填的高冒区；瓦斯抽采泵站等
矿井尘害	煤尘爆炸	爆炸性煤尘、达到爆炸浓度、遇到火源和足够的氧气	采掘工作面；胶带机巷；转载点等

	患职业病	粉尘浓度超标、工人长时间接触	
矿井火灾	电气火灾	在周围有可燃物的情况下，供电线路短路、过流，保护装置失灵	采掘工作面；采空区；未及时充填的高冒带；机电硐室；电气设备场地；皮带机道；机械作业点
	撞击、摩擦起火	在周围有可燃物的情况下，金属撞击、机械摩擦	
	静电火花	在干燥场所，工人穿化纤衣服，设备运转	
	放炮出现火花	在周围有可燃物的情况下，放炮作业	
	CO 中毒	在煤层自燃时，工人误入火区、未及时撤出	
矿井水害	顶板水害、底板水害、老空水害、封闭不良钻孔水害、断层水害、陷落柱水害	排水系统故障；开采防隔水煤（岩）柱；没有查明水情，或措施不力，盲目施工；采掘工作面遇未封闭或封闭不良的钻孔；断层由煤系切入灰岩，或者断层使煤层与灰岩直接对口或受采动影响导致断层含水。	井筒、采掘工作面、井下低洼易积水段。
矿压危害	采煤工作面冒顶、片帮	采煤机割煤后未及时移液压支架、伸出支架伸缩梁护帮板；空顶作业；留伞檐煤和顶煤；遇构造带、过老巷；液压支架初撑力和工作阻力不足；上下端头及出口未加强支护。	采煤工作面
	掘进工作面冒顶、片帮	作业前未检查、未进行临时支护、空顶作业；遇构造带、过老巷、巷道贯通时。	掘进工作面
	巷道维修冒顶、片帮	未按照操作程序作业；作业地点周围未进行加强支护、处理浮矸操作不当。	巷道和硐室
爆破伤害	炸药和雷管同车运输引起爆炸	杂散电流导致雷管爆炸；管理不到位。	运输过程经过的井巷
	放炮引起瓦斯燃烧、瓦斯爆炸	使用不符合要求的雷管、炸药、放炮器。放炮后大量瓦斯涌出。	炮掘工作面
	爆破伤人	放炮未撤人；早爆；放糊炮；违章装药、处理拒爆、残爆。其他违章作业。	炮掘工作面
	放炮中毒窒息	放炮后立即进入作业点，采掘工作面供风量不足。	炮掘工作面
提升运输伤害	车辆伤害、机械伤害、触电等	人员违章作业、环境因素	提升机；罐笼；胶带机头、机尾；煤仓；井口；轨道；道岔；运输巷拐弯处；斜巷及采区上下山
电气伤害	电气火灾和爆炸；触电	设备或线路引起短路、接地、漏电、误合闸掉闸；线路、开关、保险、照明器具、电动机等发生故障；人员触及漏电或裸露的带电设备和线路	机电设备场地；机械作业点；设有供电电线、电缆的井巷；工作面电气设备及其开关；通信线路

机械伤害	物体打击、机械伤害、起重伤害等	人员违章作业、环境因素	胶带输送机；刮板机；绞车；破碎机等所有机械设备地点
其它危害	地温危害、压风机、风包、起重作业时脱钩砸人，钢丝绳断裂抽人，移动吊物撞人，钢丝绳刮人，溜车碰人；职业性听力损伤；伤害人的神经系统、消化系统、心血管系统、内分泌系统、呼吸系统；人员中毒、窒息	高温高湿环境使作业人员心情易烦躁不安，反应能力差，脱水或头晕，造成煤层自燃；违章指挥、违章作业；设备安全保护装置失效；通风不畅等	一水平；空压机房；高压管路；大型设备吊装场所；主通风机房、破碎机、绞车等场所；放炮作业地点，通风不畅的巷道等

2.5 危险、有害因素的危险度排序

综合祁南煤矿各危险、有害因素的危险程度计算值及可能导致灾害事故类型，危险、有害因素的危险度依次为：瓦斯危害、矿井水害、矿压危害、矿井火灾、矿井尘害、提升运输伤害、电气伤害、爆破伤害、机械伤害、其它危害。

上述危险、有害因素的危险度排序并不是固定不变的，而是动态变化的，在某些情况下（如地质条件改变、违章指挥、违章作业等）危险度低的因素亦有可能转变为危险度高的因素。因此，矿方应重视每一个危险、有害因素，落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针。

3 安全设施评价

3.1 安全设施施工情况说明与分析

根据《安全生产法》规定,新建、改建、扩建项目的安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用(简称:“三同时”),安全设施的投资应纳入建设工程概算。祁南煤矿安全改建工程涉及的生产系统、辅助系统安全设施“三同时”情况分述如下。

3.1.1 开采单元

祁南煤矿安全改建工程开采单元安全设施“三同时”情况见表 3.1。

表 3.1 开采单元安全设施“三同时”情况

序号	安全设施设计内容	安全设施完成情况	符合性
1	新建东风井: 东风井中心坐标 X=3696420.0m, Y=39500228.0m, Z=+24.00m。井筒净直径 6.0m, 断面积 28.26m ² , 井筒落底标高为-419.0m, 地面标高+24.0m, 井筒全深 443m。装备梯子间(梯子间断面为 2.5m ²), 布置灌浆管, 兼做边界安全出口。层位为 9 煤底板 10 煤顶板, 通过 83 采区总回风巷与 83 采区回风上山连接, 主要担负南翼采区回风任务。	设计东风井井筒全深 443m, 已施工完成 443m, 井筒各项参数均符合设计要求。东风井已通过 83 采区总回风巷与 83 采区回风上山连接。	符合
2	83 采区总回风巷: 根据 83 采区设计方案, 东风井井筒通过 83 采区总回风巷与 83 采区回风上山连接。83 采区总回风巷布置在 9 煤底板 10 煤顶板, 距离 9 煤 15~40m; 设计工程量 514.0m, 净断面 5.2m×4.3m, 断面积 19.46m ² 。支护方式以锚网喷+锚索或锚喷复合支护为主。	83 采区总回风巷工程量 514.0m, 已完成工程量 514.0m, 巷道各项参数符合设计要求。	符合
3	西风井改造: 西风井由回风井改为进风井。	西风井改造工程于 2023 年 5 月 6 日正式开工, 目前已完工。西风井由回风井改为进风井。	符合

由表 3.1 可知, 祁南煤矿东风井安全改建工程开采单元安全设施符合“三同时”要求。

3.1.2 通风单元

祁南煤矿东风井安全改建工程通风单元安全设施“三同时”情况见表 3.2。

表 3.2 通风单元安全设施“三同时”情况

序号	安全设施设计内容	安全设施完成情况	符合性
1	设计西风井由回风改为进风。	按设计要求实施，已正常投入使用。	符合
2	新增东风井通风设备设计选用 GAF25-17-1 型轴流式通风机 2 台，1 用 1 备；配套 6kV，740r/min，630 kW 异步电动机。	东风井安装两台 FCZ No22.5/1400 (I) 型轴流式通风机（一台使用，一台备用），每台风机配备额定功率 1400kW 电动机，已正常投入使用。东风井安装的主通风机能力大于设计要求。	符合
3	西风井井口房内设计选用 4 台 RFJ-/50-D 型红外线电热型卧式井口热风机组。	按设计要求安设了西风井井口热风机组。	符合
4	设计 83 采区回风巷设置永久测风站。	按设计要求设置了测风站，已正常投入使用。	符合

由表 3.2 可知，祁南煤矿东风井安全改建工程通风单元安全设施符合“三同时”要求。

3.1.3 瓦斯防治单元

祁南煤矿东风井安全改建工程瓦斯防治单元安全设施“三同时”情况见表 3.3。

表 3.3 瓦斯防治单元安全设施“三同时”情况

序号	安全设施设计内容	安全设施完成情况	符合性
1	9 煤层位于氮气-二氧化碳带，井筒穿越 9 煤时采取局部综合防突措施。在距煤层底（顶）板最小法向距离 5m 至 2m 范围，掘进工作面采取安全防护措施并采用远距离爆破揭开、穿过煤层。揭煤作业前应当编制专项设计。	按设计要求实施。	符合
2	83 采区总回风巷设计层位于位于 9 煤底板 10 煤顶板稳定岩石中，距 9 煤 15~40m。施工中应执行超前地质探查措施。	按设计要求实施。	符合

由表 3.3 可知，祁南煤矿东风井安全改建工程瓦斯防治单元安全设施符合“三同时”要求。

3.1.4 粉尘防治单元

祁南煤矿东风井安全改建工程粉尘防治单元安全设施“三同时”情况见表 3.4。

表 3.4 粉尘防治单元安全设施“三同时”情况

序号	安全设施设计内容	安全设施完成情况	符合性
1	设计连接东风井的 83 采区总回风巷设置主隔爆水袋。	连接东风井的 83 采区总回风巷设置主隔爆水袋。	符合
2	设计 83 采区总回风大巷设置一道风流净化水幕。	83 采区总回风大巷设置一道风流净化水幕。	符合

由表 3.4 可知，祁南煤矿东风井安全改建工程粉尘防治单元安全设施符合“三同时”要求。

3.1.5 防灭火单元

祁南煤矿东风井安全改建工程防灭火单元安全设施“三同时”情况见表 3.5。

表 3.5 防灭火单元安全设施“三同时”情况

序号	安全设施设计内容	安全设施完成情况	符合性
1	东风井工广东北角设计水源井，地面消防供水水源取自自建水源井，在场地东侧偏北部布置一个 400m ³ 钢筋混凝土半地下式消防与生产合用水池，消防用水通过消防水泵房内的消防水泵加压，供给各消防用水点。工业场地的消防给水系统，管网布置成环状，室外消防采用地下式消火栓。在工业场地各建筑物内，根据其功能要求和保护面积分别配置 ME/ABC4 手提式干粉灭火器。	东风井工广设置了水源井、水池、消防水泵房、地下式消火栓，工业场地各建筑物内配置干粉灭火器，符合设计要求。	符合
2	东风井工业场地面灌浆站设计选用 ZLJ-60/80 型制浆设备（每套额定制浆量 60~80m ³ /h）1 套，主要包括制浆机 1 台、带式输送机 1 套、螺旋给料机 1 套、泥浆搅拌器 1 套等设备以及电控系统 1 套。	东风井工广建有一座灌浆站，内设 XLZJ-80 型制浆设备（额定制浆量 80m ³ /h）1 套，符合设计要求。	符合
3	井筒灌浆管路设计选用 D159×7 无缝钢管。在风井下口设 2 套减压装置，将压力减至 4MPa 以下。地面及 83 采区总回风巷灌浆管路选用 DN150mm 无缝钢管。	井筒敷设灌浆管为 D159×7 无缝钢管。在风井下口设有 2 套减压装置，符合设计要求。	符合

由表 3.5 可知，祁南煤矿东风井安全改建工程防灭火单元安全设施符合“三同时”要求。

3.1.6 防治水单元

祁南煤矿东风井安全改建工程防治水单元安全设施“三同时”情况见表 3.6。

表 3.6 防治水单元安全设施“三同时”情况

序号	安全设施设计内容	安全设施完成情况	符合性
1	排水系统:工业场地排水采用雨污分流制,雨水由管、沟收集。生活污水经污水经化粪池预处理后,再经地埋式生活污水处理设备处理达标后排放。室外排水管材采用双壁波纹管直埋敷设。污水管理地覆土厚度不小于 1m。	东风井沿场内围墙四周和环形车道路边按设计要求设有 0.80 米宽带盖板矩形排水沟,排水沟相互连通,雨水透过盖板泄水孔,汇集至沟内,场地内部排水沟分别与场外排水沟相连接,雨水汇合后集中排出场外。	符合
2	东风井自然地面标高在+22.400m 左右,局部有水塘,深度 3 米左右。井口、通风机房、配电室等建筑设计标高为+24.000m。其余部位场地为便于泄洪、排水等将设计标高定为+23.400m,与自然地面高差可采用东风井内研石回填。	①井口、通风机房、配电室、主要建(构)筑标高及平台设置符合设计要求; ②排水沟设置符合设计要求。	符合
3	东风井马头门水平标高为-419m,位于 9 煤底板下 20m,10 煤顶板上 40 m 稳定岩层中。83 采区总回风巷布置在 9 煤底板 10 煤顶板,距离 9 煤 15~40m,巷道一侧设排水沟,排水沟具有相应的坡度。	83 采区回风巷巷道设有排水沟及相应坡度,便于积水自流,通过 83 采区总回风巷水沟排至 83 采区轨道上山下口沉淀池内,通过沉淀后进入 83 采区水仓,沉淀池规格为长×宽×深=18.5m×1.2m×1.2m,水仓规格为长×宽×深=20m×1.2m×1.2m,沉淀池与水仓间距 54m,二者由水沟连接,水沟规格为宽×深=300mm×400mm,83 采区水仓配备两台电泵,为 QBS150-50-18/N 型,扬程为 150m,流量为 50m ³ /h,两台开关型号为 ZJZ-120 馈电开关。83 采区水仓内的水采用 4 吋排水管路排至 101 东翼轨道石门水仓,101 东翼轨道石门水仓的水采用 4 吋排水管路排至西大巷水仓。西大巷水仓的水采用 6 吋排水管路排至井底水仓。	符合

由表 3.6 可知,祁南煤矿东风井安全改建工程防治水单元安全设施符合“三同时”要求。

3.1.7 防热害单元

本次祁南煤矿东风井安全改建工程不涉及防热害单元的安全设施。

3.1.8 安全监控、人员定位与通信单元

祁南煤矿东风井安全改建工程安全监控、人员定位与通信单元安全设施“三同时”情况见表 3.7。

表 3.7 安全监控、人员定位与通信单元安全设施“三同时”情况表

系统名称	安全设施设计内容	安全设施完成情况	符合性
监测监控系统	东风井通风机房设微机监控系统，对通风机电动机、风门绞车状态以及有关工艺参数采用 PLC 控制和实时检测，并可对通风机运行过程中各类故障进行报警、分析、记录和趋势预测等，东风井通风机房另设风机性能曲线实时监测装置，该装置由风机厂家配套供应，其信号接入风机监控系统。该系统与矿井综合自动化系统联网，在矿调度中心相应工作站上可对本系统进行实时监视。	东风井通风机房安设了微机监控系统，已投入正常使用，符合设计要求。	符合
	东风井风机房敷设一根单模 12 芯光缆，从矿监控中心引出后沿东风井配电室电源进线电杆吊挂敷设，长度为 6km。	符合设计要求，已投入正常使用。	符合
	在 83 采区总回风巷设置甲烷传感器、一氧化碳和风速传感器。 分站、传感器备用量 $\geq 20\%$ 。	83 采区总回风巷设置了甲烷传感器、一氧化碳和风速传感器。矿井分站、传感器备用量 $\geq 20\%$ 。符合设计要求。	符合
通信联络系统	沿东风井电源线路敷设一根 HYA22-10 $\times$ 2 $\times$ 0.8 通信电缆。东风井行政通讯及生产调度电话分别接入矿井现有通讯系统，实现东风井通讯功能。 东风井通风机房配电室设置直通矿井调度室的直通电话。	按设计要求实施，已正常投入使用，符合设计要求。	符合

由表 3.7 可知，祁南煤矿东风井安全改建工程安全监控、通信联络系统单元安全设施符合“三同时”要求。本次安全改建工程不涉及矿井人员定位系统（为利旧工程）。

3.1.9 爆破器材储存、运输和使用单元

祁南煤矿东风井安全改建工程不涉及爆破器材储存、运输和使用单元的安全设施。

3.1.10 运输、提升单元

祁南煤矿东风井安全改建工程不涉及运输、提升单元。

3.1.11 压风及其输送单元

祁南煤矿东风井安全改建工程不涉及压气及其输送单元。

3.1.12 电气单元

祁南煤矿东风井安全改建工程电气单元安全设施“三同时”情况见表 3.8。

表 3.8 电气系统安全设施“三同时”情况

序号	安全设施设计内容	安全设施完成情况	符合性
1	祁南煤矿东风井设 6kV 配电室一座, 配电室两回路供电电源分别取自矿内 35/6kV 变电所不同的 6kV 母线段, 矿内变电所至线路始端钢管塔上塔电缆采用 YJV22-6kV-3×240, 其余部分采用 LJ-240 导线架空敷设至东风井配电室, 架空线路全程架设避雷线	已按照设计要求进行安装	符合
2	配电室内设高压开关柜 10 台, 型号为 KYN28A-12; 动力变压器 2 台, 型号为 SCB10-315/6/0.4kV, 容量为 315kVA; GGD 型低压配电柜 7 台; 壁挂式直流电源箱 1 只; 另设高压变频器调速装置 2 套	已按照设计要求进行安装	符合

由表 3.8 可知, 祁南煤矿东风井安全改建工程电气单元安全设施符合“三同时”要求。

3.1.13 紧急避险与应急救援单元

祁南煤矿东风井安全改建工程不涉及紧急避险系统、压风自救系统、供水施救系统安全设施(为利旧工程)。

祁南煤矿东风井安全改建工程应急救援单元安全设施“三同时”情况见表 3.9。

表 3.9 应急救援单元安全设施“三同时”情况

系统名称	安全设施设计内容	安全设施完成情况	符合性
应急救援	矿井救护抢险任务由桃园救护中队承担。桃园救护中队距祁南煤矿约 15km, 符合《煤矿安全规程》第六百七十六条“矿山救护队到达服务煤矿的时间应当不超过 30min”的规定。 桃园救护中队共 22 人, 其中中队指挥员 4 人, 救护队员 18 人。中队按照《煤矿安全规程》规定配备了技术装备。 该救护中队的人员、装备及行车时间均满足对本矿井救护的要求。	桃园救护中队距祁南约 13 公里, 行车时间在 30min 以内, 其包括 3 个小队, 定员 33 人, 并配相应的救护装备。 救护中队依据《煤矿救护规程》要求, 配齐中队装备、小队装备和个人装备, 满足抢险救灾的需要。	符合

由表 3.9 可知, 祁南煤矿东风井安全改建工程应急救援单元安全设施符合“三同时”要求。

3.1.14 职业危害管理与健康监护单元

祁南煤矿入井人员均按规定佩戴矿灯、安全帽、自救器、防尘口罩等个体劳动保护用品。针对本矿井存在的粉尘、噪声等各种职业危害因素, 祁南煤矿

按初步设计、安全设施设计、职业病防护设施设计的要求落实了职业病防护设施和有关防控措施。

综上所述,祁南煤矿东风井安全改建工程职业危害管理与健康监护单元符合“三同时”要求。

3.2 安全设施确保安全生产充分性、有效性分析

根据祁南煤矿东风井安全改建工程主要生产系统和辅助系统实际状况,对其安全设施确保安全生产充分性、有效性进行分析。

3.2.1 开采单元

(1) 矿井副井、中央风井、西风井、北风井装备有梯子间,作为矿井的安全出口,各出口间的距离均大于 30m。新建东风井装备梯子间,作为矿井南翼边界安全出口。采区布置三条大巷或上山(轨道、运输、回风),采区安全出口 2 个以上。采煤工作面顺槽分别和采区大巷或上山相连,采煤工作面有 2 个安全出口。井下各主要巷道均设有安全出口方向标志牌。安全出口符合《煤矿安全规程》规定,可以满足矿井发生灾害事故时人员逃生需要;

(2) 矿井主要开拓巷道、采区巷道布置合理,支护方式符合矿井实际,巷道断面满足运输、通风、行人和设置安全设施的需要。

综上所述,开采单元系统完善,安全设施齐全,可以满足矿井安全生产的基本要求。

3.2.2 通风单元

本次安全改建工程在矿井南翼增设 1 个东风井,西风井由回风改为进风,原有的主井、副井、中央风井、北风井不变,矿井通风系统由“两进三回”调整为“三进三回”,矿井井筒进风能力得到提高,原系统西风井回风时安装两台离心式主通风机,配备额定功率 710kW 电动机,安全改建工程完成后,新增东风井安装两台轴流式主通风机,配备额定功率 1400kW 电动机,矿井井筒回风能力得到提高。

2020 年 10 月 14 日矿井通风阻力测定(安全改建工程实施前)结果显示中央风井系统通风阻力 2403Pa、北风井系统通风阻力 2270Pa、西风井系统通

风阻力 2382Pa，2023 年 8 月份通风月报显示中央风井负压 2470Pa、北风井负压 2210Pa、东风井负压 1360Pa，东风井安全改建工程完成后，有效地降低了通风阻力。

安全改建工程完成后，矿井通风方式为混合式，东风井担负 83 采区回风任务，中央风井担负 31 采区回风任务，北风井担负 84 采区回风任务。矿井 2023 年 8 月份通风月报显示：矿井需风量为 $15118\text{m}^3/\text{min}$ ，矿井实际总进风量为 $18045\text{m}^3/\text{min}$ ；中央风井负压 2470Pa，北风井负压 2210Pa，东风井负压 1360Pa，矿井实际供风量满足矿井需风量的要求，通风阻力满足行业标准的要求。

中央风井、北风井、东风井各自安装的两台轴流式主通风机均由安徽矿安检测技术服务有限公司进行了风机性能检验，通风机判定结论均为合格。当一台主通风机发生故障，另一台同等能力的通风机能独立投入使用。供电采用双回路一级负荷，确保风机用电。该矿主通风机可以确保矿井有通畅、稳定的风流。

通过现场调查，该矿东风井安全改建工程增大了矿井通风富裕能力，有效改善了矿井通风系统，通风阻力分布合理，通风设施符合“三同时”要求。矿井主通风机运行稳定，通风系统科学合理，安全设施能够满足矿井安全生产对通风系统的基本要求。

3.2.3 瓦斯防治单元

地面永久抽采系统分为高低浓两套抽采系统。高、低浓系统均配置两台真空泵，矿井采用 7₂ 煤层保护 9 煤层，并采用穿层钻孔、顺层钻孔等多种抽采方法综合治理瓦斯。地面瓦斯抽采泵均进行了检测检验，矿井配备各类防突设备，可保障祁南煤矿安全生产对瓦斯防治系统的基本要求。

3.2.4 粉尘防治单元

中央风井设有 1 座水源井泵房，将地下水提升至场地内 1000m^3 消防水池。下井消防洒水管路 DN200 布置利用专用水管井敷设，到达井底车场后，经井下 DN150 主供水供水减压系统管路再经 DN100 水管送至井底车场及 31 采区用水点；北风井设有 1 座 800m^3 消防水池，利用管路经北风井井筒送至井下 84 采

区各用水点；东风井设有 1 座 400m^3 消防水池，利用管路经东风井井筒送至井下 83 采区各用水点。地面消防防尘水池可保证矿井防尘和消防用水需要，井下防尘管路敷设位置、质量均符合《煤矿安全规程》规定和要求。采掘工作面、煤仓、胶带输送机及转载点等均安装了喷雾装置，主要大巷、采掘工作面按《煤矿安全规程》规定设置了隔爆设施。

粉尘防治单元安全设施符合《煤矿安全规程》要求，能够满足矿井安全生产对粉尘防治的基本要求。

3.2.5 防灭火单元

祁南煤矿井下机电硐室、胶带机头等均按要求配备了灭火器材。

矿井目前开采的 7_2 、 6_1 、 3_2 煤层均为 II 类自燃煤层。矿井建有中央风井、东风井、北风井三套防火灌浆系统。中央风井制浆能力 $41\text{m}^3/\text{h}$ ，东风井制浆能力 $80\text{m}^3/\text{h}$ ，北风井制浆能力 $85\text{m}^3/\text{h}$ 。灌浆主管路均为 DN150 无缝钢管由各风井井筒通至井下，经灌浆干管（DN100 无缝钢管）至各采区、工作面。预防性防火灌浆采用采后集中灌浆方法。矿井现有一套地面制氮系统，装备一套 DMD-5000/1.0-A 集装箱式制氮设备，制氮能力 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，注氮管路通过地面钻孔接至井下，地面及井下干管为 DN200mm 无缝钢管，采区内支管为 DN150mm 无缝钢管。

本次安全改建工程不增加矿井生产能力，中央风井、东风井、北风井地面灌浆站的制浆能力（ $206\text{m}^3/\text{h}$ ）和地面制氮系统的制氮能力（ $5000\text{m}^3/\text{h}$ ）可满足矿井防灭火需要，可保障祁南煤矿安全生产对防灭火系统的基本要求。

3.2.6 防治水单元

祁南煤矿东风井安全改建工程防治水工程分地面和井下二部分：

地面防治水工程主要为采用矸石、土等填补东风井井口、通风机房、配电室等建筑自然地面标高至 +24m；为便于场内排水和泄洪，将其余部位场地自然地面标高填补至 +23.4m；沿场内围墙四周和环形车道路边按设计要求设带盖板矩形排水沟，排水沟相互连通，雨水透过盖板泄水孔，汇集至沟内，场地内部排水沟分别与场外排水沟相连接，雨水汇合后集中排出场外。通过现场调查，改建工程东风井井口、通风机房、配电室等建筑设计标高符合设计要求，且大

于历史最高洪水位。东风井工业场地排水沟敷设情况符合设计要求，可有效防范矿区内涝。

井下防治水工程主要位于 83 采区巷道一侧带有一定坡度的排水沟，水流经排水沟入流采区沉淀池，后进入采区水仓，经排水泵排出采区后最终流入中央水泵房水仓。

本次祁南煤矿东风井安全改建工程矿井生产能力维持 2.6Mt/a 不变，矿井原主排水系统保持不变，现东风井地面防排水工程安全设施和井下回风巷排水沟及采区排水系统设置满足安全设施设计的基本要求，能够保证矿井正常排水需求。

3.2.7 防热害单元

该矿目前除了采掘工作面机电设备散热量较大外，其它因素的影响程度不高，矿井热害问题不大。矿井主要采取合理增大工作面风量、选择合理的开采方法、合理布置巷道和通风设施等措施防止高温。目前井下采掘工作面、各机电硐室温度未超过《煤矿安全规程》的规定，不需要建立机械降温系统。

3.2.8 安全监控、人员定位与通信单元

矿井安装的 KJ73X 型安全监控系统可进行监测资料数据的显示、记录、自动报表、超限报警、断电等，安装的 KJ1626J 煤矿井下人员精确定位系统信号覆盖井下各巷道和采掘工作面 and 避难硐室，可以实现人员定位、报警和呼叫功能。矿井监控系统各分站、传感器、人员定位分站、读卡器和传输电缆的设置符合要求。矿井行政通信系统和生产调度通信系统工作正常，通信畅通；井下采掘工作面和主要作业地点、避难硐室、地面主通风机房、提升机房、瓦斯抽采泵站等均安装矿用本安型电话机，可与矿调度室直接联系。

依据现场检查情况，祁南煤矿采用的 KJ73X 型安全监控系统、KJ1626J 煤矿井下人员精确定位系统和通信系统功能齐全，运行稳定，可保障矿井安全生产对监控系统、人员定位系统和通信系统的基本要求。

3.2.9 爆破器材储存、运输和使用单元

-550m 水平爆破材料库安全设施符合《煤矿安全规程》规定；矿井制定了爆炸物品保管、运输管理与出入库检查等爆破材料管理的相关制度和安全保障

措施。爆破器材储存、运输和使用单元满足矿井安全生产基本要求。

3.2.10 运输、提升单元

矿井提升系统及其各种安全保护装置符合相关规定,电控系统保护和闭锁设置齐全。电控安全回路采用冗余结构,可对各种故障进行分类处理,对重要的过速、过卷等故障除采用 PLC 进行处理外,还采用继电器组成的硬件安全回路并行处理;安全制动采用恒减速制动;在提升容器顶部设有安全出口,保证井筒检修人员安全。各项安全保护装置及安全措施能够满足矿井安全生产对提升系统的基本要求。

矿井胶带输送机运煤系统配置了软启动装置,且各种保护齐全,带式输送机胶带阻燃试验报告齐全。胶带输送机运煤系统,蓄电池电机车及单轨吊等辅助运输系统符合《煤矿安全规程》要求,满足安全运行要求。架空乘人装置按规定设置了机头、机尾越位保护、过速、欠速保护、变坡点掉绳保护、断绳急停、全程急停保护等紧急停车功能。在任意一种保护动作发生后系统都将停止运行,同时将电控系统闭锁并发出警报声。运输系统安全设施能够满足矿井安全生产对运输系统的基本要求。

3.2.11 压风及其输送单元

空气压缩机及输送管路的设置符合《煤矿安全规程》规定;压风机压力表、安全阀、温度保护装置、断油断水保护装置齐全;压风机操作规程及管理制度齐全。压风及其输送系统能实现安全运行,能够满足矿井安全生产对压风系统的基本要求。

3.2.12 电气单元

祁南煤矿工业场地内建有一座 35kV 变电所,主供电源采用双回路供电,电源采用分列运行方式。35kV、6kV 开关柜实现了真空化;变电所采用微机综合保护装置,实现对主变线路、开关实时监测、监控和保护;矿井一、二类负荷均采用双回路供电。电气设备产品合格证和煤矿矿用产品安全标志齐全;断电保护设备先进,设施齐全,井下高、低压馈电开关选用微机综保装置且各开关保护功能齐全。

矿井电气系统安全设施及其保护装置符合《煤矿安全规程》和《煤矿矿井

机电设备完好标准》的要求，能够满足矿井安全生产对供电系统的基本要求。

3.2.13 紧急避险与应急救援单元

祁南煤矿为入井人员均配备 ZH30 型隔绝式化学氧自救器，矿井设有 1 个永久避难硐室（副井井底车场）、3 个采区避难硐室。矿井按要求煤巷掘进工作面每隔 500m 设置一个临时避难硐室，采煤工作面在距工作面 500m 范围内进回风巷各设置一个临时避难硐室。矿井应急广播系统设置符合要求，避难硐室正常使用，能满足祁南煤矿人员避险要求。

井下压风自救系统设置符合要求，压气及输送系统能实现安全运行，可满足祁南煤矿压风自救系统供风需要。

井下避灾路线中的所有巷道均敷设供水管路，现场检查其水压、水量符合要求，可满足祁南煤矿发生灾变事件时的用水需要。

祁南煤矿与淮北矿业股份有限公司军事化救护大队签订了矿山救护协议，该救护大队是处理矿山灾害的专业队伍。根据应急救援需要，救护大队桃园救护中队具体负责祁南煤矿应急救援工作。桃园救护中队按中队规模配备交通、通讯、氧气呼吸器、充填泵和个人技术装备。该救护中队的人员配备、装备配置及行车时间等可以满足本矿井应急救援需要。

3.2.14 职业危害管理与健康监护单元

针对祁南煤矿东风井安全改建工程存在的粉尘、噪声等职业病危害因素，祁南煤矿分别采取了综合防尘、通风、吸声、个体防护等职业危害防控措施。

淮北市职业病防治院编制完成《祁南煤矿东风井安全改建工程职业病危害控制效果评价报告书》。淮北矿业股份有限公司以“淮煤安便〔2023〕25 号”（《关于祁南煤矿东风井安全改建工程职业病防护设施验收工作的批复》）同意祁南煤矿东风井安全改建工程职业病防护设施通过验收。

4 安全生产合法性评价

4.1 项目建设的合法性评价

本项目为东风井安全改建工程，项目业主单位祁南煤矿为现有合法生产矿井，矿井相关证照齐全，其证照情况见表 4.1。

表 4.1 矿井证照情况表

证照名称	证照编号	发证机关	有效期
营业执照	91341300713999192B	宿州市市场监督管理局	长期
采矿许可证	C1000002009121120054154	国土资源部	2010 年 08 月 03 日~ 2031 年 05 月 29 日
安全生产许可证	(皖) MK 安许证字 (2023) 0023	安徽省能源局	2023 年 2 月 3 日~ 2026 年 2 月 2 日
主要负责人 考核合格证		安徽省煤炭工业办公室	2021 年 11 月 4 日~ 2024 年 11 月 3 日

4.2 项目设计建设的合法性评价

根据建设项目立项（备案）、建设用地批复、设计、施工、监理、单位工程验收与质量认证、联合试运转备案等相关情况，评价项目设计建设的合法性。

项目立项（备案）：2019 年 11 月，安徽省能源局以“皖能源煤监函（2019）116 号”（《安徽省能源局关于同意祁南煤矿东风井安全改建工程项目备案的函》）同意祁南煤矿东风井安全改建工程项目备案。

建设用地批复：祁南煤矿东风井安全改建工程建设用地经安徽省人民政府建设用地批复（《关于祁南煤矿东风井安全改建工程建设用地的批复》皖政地〔2022〕3 号）。

初步设计：淮北工业建筑设计院有限责任公司编制完成《祁南煤矿东风井安全改建工程初步设计》。淮北矿业股份有限公司以“淮煤生便〔2020〕38 号”予以批复。

安全设施设计：淮北工业建筑设计院有限责任公司编制完成《祁南煤矿东风井安全改建工程安全设施设计》，安徽煤矿安全监察局以“皖煤监察函（2020）9 号”予以批复。

施工单位：中煤第五建设有限公司、中煤第三建设（集团）有限责任公司，

具体情况见表 4.2。

表 4.2 祁南煤矿东风井安全改建工程施工单位情况表

施工单位名称	证书编号	资质等级
中煤第五建设有限公司	D132062158	矿山工程施工总承包特级
中煤第三建设（集团）有限责任公司	D1340488598	矿山工程施工总承包特级

监理单位：安徽淮武工程管理有限公司，具体情况见表 4.3。

表 4.3 祁南煤矿东风井安全改建工程监理单位情况表

监理单位名称	证书编号
安徽淮武工程管理有限公司	E134005852

单位工程验收与质量认证：煤炭工业淮南矿区建设工程质量监督站进行认证，具体认证情况见表 4.4。单位工程均认证合格。

表 4.4 单位工程质量认证情况表

单位工程	设计（个）	竣工（个）	认证（个）
矿建工程	3	3	3
土建工程	9	9	9
安装工程	7	7	7
合计	19	19	19

联合试运转：祁南煤矿编制了《祁南煤矿东风井安全改建工程联合试运转方案》。2023 年 9 月，淮北矿业股份有限公司“淮煤生便（2023）256 号”（《关于祁南煤矿东风井安全改建工程联合试运转的批复》）批复：具备联合试运转条件，同意矿按报方案实施，自 2023 年 9 月 1 日开始联合试运转。联合试运转方案报省级煤炭行业管理部门备案。

4.3 安全设施、设备检测检验合法性评价

对于安全设施检测检验合法性的评价，依据主要是《煤矿安全规程》和国家规定的有关标准；对于安全设备检测检验合法性的评价，依据主要是检查产

品合格证、检验合格证、煤安标志、防爆合格证和检测检验报告等。

4.3.1 安全设备煤安标志情况

祁南煤矿东风井安全改建工程有关机电设备、仪器仪表等均有出厂合格证及出厂检验资料，涉及煤矿井下设备、仪器仪表和材料均具有煤安标志、产品合格证、检验合格证、防爆合格证等。

安全改建工程所有电气设备、电缆安装投运前都进行了电气合格试验，井下电缆和所有输送胶带的阻燃性能符合要求。

4.3.2 主要安全设施、设备检测检验情况

祁南煤矿东风井安全改建工程主要通风机、主提升机及提升钢丝绳、主排水泵、潜水电泵、空气压缩机、瓦斯抽采泵等都有资质单位进行了检测(重要部件进行了超声探伤)。主要设施、设备检测情况见表 4.5。

表 4.5 祁南煤矿东风井安全改建工程主要设施、设备检测情况一览表

序号	设备名称	检测时间	有效期	检测单位	检测报告编号
1	中央风井 1#主通风机	2023. 10. 9	1 年	安徽矿安检测技术有限公司	MACC-06-TF-23-143
2	中央风井 2#主通风机	2023. 9. 15			MACC-06-TF-23-134
3	北风井 1#主通风机	2023. 6. 21			MACC-06-TF-23-082
4	北风井 2#主通风机	2023. 6. 21			MACC-06-TF-23-088
5	东风井 1#主通风机	2023. 11. 8			MACC-06-TF-23-160
6	东风井 2#主通风机	2023. 11. 8			MACC-06-TF-23-159
7	主井提升机	2023. 10. 25	3 年	安徽矿安检测技术有限公司	MACC-06-TS-23-165
8	副井提升机 1#	2023. 10. 25	1 年		MACC-06-TS-23-166
9	副井提升机 2#	2023. 10. 25	1 年		MACC-06-TS-23-164
10	主井钢丝绳 1#	2022. 04. 26	2	安徽中成检测有限公司	2022JS 字 0341 号
11	主井钢丝绳 2#	2022. 04. 26			2022JS 字 0342 号
12	主井钢丝绳 3#	2022. 04. 26			2022JS 字 0343 号
13	主井钢丝绳 4#	2022. 04. 26			2022JS 字 0344 号
14	副井 1#提升机钢丝绳 1#	2022. 04. 27	2	安徽中成检测有限	2022JS 字 0345 号

15	副井 1#提升机钢丝绳 2#	2022.04.27	1 年	公司	2022JS 字 0346 号
16	副井 1#提升机钢丝绳 3#	2022.04.27			2022JS 字 0347 号
17	副井 1#提升机钢丝绳 4#	2022.04.27			2022JS 字 0348 号
18	副井 2#提升机钢丝绳 1#	2023.03.04			2022JS 字 0146 号
19	副井 2#提升机钢丝绳 2#	2023.03.04			2022JS 字 0147 号
20	副井 2#提升机钢丝绳 3#	2023.03.04			2022JS 字 0148 号
21	副井 2#提升机钢丝绳 4#	2023.03.04			2022JS 字 0149 号
22	空气压缩机 1#	2023.03.07	1 年	安徽矿安检测技术有限公司	MACC-06-KY-23-077
23	空气压缩机 2#	2023.03.02			MACC-06-KY-23-078
24	空气压缩机 3#	2023.03.02			MACC-06-KY-23-079
25	空气压缩机 4#	2023.03.02			MACC-06-KY-23-080
26	空气压缩机 5#	2023.03.02			MACC-06-KY-23-081
27	空气压缩机 6#	2023.03.02			MACC-06-KY-23-082
28	1#主排水泵	2023.4.25	1 年	安徽矿安检测技术有限公司	MACC-06-SB-23-224
29	2#主排水泵	2023.4.25			MACC-06-SB-23-225
30	3#主排水泵	2023.4.25			MACC-06-SB-23-226
31	4#主排水泵	2023.4.25			MACC-06-SB-23-227
32	5#主排水泵	2023.4.25			MACC-06-SB-23-228
33	矿井主排水系统	2023.4.25			MACC-06-SBX-23-042
34	潜水电泵	2023.4.25			MACC-06-BQ-23-026
35	主排水泵和潜水电泵联合排水	2023.4.25			MACC-06-SBL-23-004
36	1#瓦斯抽采泵	2023.1.4	1 年	安徽矿安检测技术有限公司	MACC-06-KY-23-001
37	2#瓦斯抽采泵	2023.1.4			MACC-06-KY-23-002
38	3#瓦斯抽采泵	2023.1.4			MACC-06-KY-23-003
39	4#瓦斯抽采泵	2023.1.4			MACC-06-KY-23-004

4.3.3 安全设施、设备检测检验的合法性

祁南煤矿安全改建工程所涉及的主要机电设施设备按规定进行了性能检测，并有检测报告（见表 4.5）。表 4.5 中所列的检测单位均具有资质证书，是合法的检测机构，其提供的检测报告和检测结果均合法有效。

通过资料查阅和现场调查，评价认为：祁南煤矿东风井安全改建工程重要安全设施、设备都按规定进行了检测检验，检测检验机构具有合法资质。

4.4 安全生产管理与从业人员的合法性评价

根据建设项目安全管理机构、安全管理制度、各级各类从业人员安全培训及考核、持证上岗情况，对祁南煤矿安全生产管理与从业人员的合法性进行评价。

安全管理机构：本次安全改建项目主体负责单位为淮北矿业股份有限公司祁南煤矿。祁南煤矿设置安全管理专职机构—安全监察处，承担矿井日常安全检查、安全生产标准化检查等职责。该矿设置调度指挥中心、技术科、地测科、瓦斯办等安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。并针对本次安全改建工程，祁南煤矿成立了东风井办公室，专门管理东风井安全改建工程各项事宜。

安全管理制度：该矿制订并下发本矿安全生产责任制，包括祁南煤矿及矿党委安全生产责任制、矿领导安全生产责任制、各单位（部门）岗位安全生产责任制。以矿正式文件（祁煤办〔2022〕23 号）制订并下发各项安全管理制度。

各级各类从业人员安全培训及考核、持证上岗情况：按照煤矿企业主要负责人和安全生产管理人员的安全培训及考核要求，该矿主要负责人和 149 名安全生产管理人员持有安全生产知识和管理能力考核合格证明。主要负责人和副总以上安全生产管理人员具体持证情况见表 4.6。

表 4.6 祁南煤矿主要负责人和副总以上安全生产管理人员
持证情况一览表

序号	姓名	职务	证号	证书有效期至
1	■	■	■	■ ■ ■ ■ ■
1	■	■	■	■ ■ ■ ■ ■
1	■	■	■	■ ■ ■ ■ ■
1	■	■	■	■ ■ ■ ■ ■

■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■

根据煤矿安全作业所列明的特种作业范围，截止 2023 年 8 月底，祁南煤矿特种作业人员 656 人经相应培训，取得特种作业操作资格。具体持证情况见表 4.7。

表 4.7 祁南煤矿特种作业人员持证情况一览表

特种作业名称	持证人数
提升机操作作业	40
瓦斯检查作业	49
井下爆破作业	13
安全检查作业	24
采煤机掘进机操作作业	75
井下电气作业	318
瓦斯抽采作业	83
防突作业	13
探放水作业	24
安全监测监控作业	17
合计	656

祁南煤矿设置本矿培训机构—安全培训中心，具体负责本矿“三项岗位”人员送培及其他从业人员培训工作。该矿制订了《祁南煤矿 2023 年度员工教育培训工作实施意见》（祁煤办[2023]18 号），已经按计划实施员工培训工作，截止 2023 年 8 月底，培训 15286 人次。

4.5 安全生产体系合法性的综合评价

祁南煤矿东风井安全改建工程建设用地经安徽省人民政府建设用地批复，

项目经安徽省能源局备案，其设计、施工、监理、单位工程验收与质量认证、联合试运转等符合规定要求。安全改建工程涉及的设备设施经检测检验，均在有效期内，检测检验机构具有合法资质。

祁南煤矿建立了以安全生产责任制为核心的安全管理制度，并在联合试运转期间有效实施。祁南煤矿设置了安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。主要负责人、安全生产管理人员、特种作业人员、其他从业人员分别经相关培训、考核，具备相关资格，符合规定。

5 评价单元定性、定量分析评价

5.1 评价单元的划分

根据祁南煤矿东风井安全改建工程生产工艺系统的特性和各种危险、有害因素对生产系统与辅助生产系统的综合影响，将该矿井的评价单元划分为开采，通风，瓦斯防治，粉尘防治，防灭火，防治水，防热害，安全监控、人员定位与通信，爆破器材储存、运输和使用，运输、提升，压风及其输送，电气，紧急避险与应急救援，安全管理，职业危害管理与健康监护等 15 个评价单元。

5.2 评价方法的选择

安全检查表法（简称 SCA）是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统危险性评价方法。它是由一些对生产工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和讨论，列出检查单元、检查项目、检查要求、各项依据标准、整改措施，逐项检查、评定发现系统设计和操作各个方面与有关标准不符的地方。

祁南煤矿东风井安全改建工程安全验收评价，主要是依据《煤矿建设项目安全设施设计审查和竣工验收规范》、《煤矿安全规程》等煤矿安全生产标准规范编制各评价单元的安全检查表。

5.3 开采单元评价

5.3.1 评价过程

前期收集矿井基础资料，研读《祁南煤矿东风井安全改建工程初步设计》、《祁南煤矿东风井安全改建工程安全设施设计》。现场查阅图纸、采掘作业规程等资料。井下重点检查 83 采区总回风巷道、安全出口、开拓巷道、采区巷道。

5.3.2 评价结果

(1) 矿井副井、中央风井、西风井、北风井装备有梯子间，作为矿井的安全出口，各出口间的距离均大于 30m。新建东风井，装备梯子间，作为矿井南

翼边界安全出口；采区布置三条大巷或上山（轨道、运输、回风），采区安全出口 2 个以上。采煤工作面顺槽分别和采区大巷或上山相连，采煤工作面有 2 个安全出口。安全出口符合《煤矿安全规程》规定；

(2) 截止 2023 年 6 月底，开拓煤量 4308.9 万吨，可采期 23.6 年；准备煤量 486 万吨，可采期 38 个月；回采煤量 75.9 万吨，可采期 7 个月；符合有关规定；

(3) 主要运输巷、主要回风巷断面满足矿井通风、运输、行人和设置安全设施的需要；

(4) 巷道支护方式基本适应矿井的地质条件；

(5) 采煤方法的选用符合有关规定；

(6) 采、掘工作面作业规程的编制、审批、贯彻符合规定，内容较全面，系统性和可操作性较强，对安全生产可以起到应有的指导作用。

5.4 通风单元评价

5.4.1 评价过程

前期收集矿井基础资料，研读建设项目批文及设计文件。地面查阅矿井通风系统图、通风管理制度、通风月报、旬报、风机性能检测报告、通风人员的岗位责任制和操作规程、采掘工作面作业规程等资料，现场重点检查与安全改建工程相关的内容。

5.4.2 评价结果

(1) 2023 年 9 月 15 日、10 月 9 日安徽矿安检测技术服务有限公司对中央风井两台主通风机进行了风机性能测定，2023 年 6 月 21 日安徽矿安检测技术服务有限公司对北风井两台主通风机进行了风机性能测定，2023 年 11 月 8 日安徽矿安检测技术服务有限公司对东风井两台主通风机进行了风机性能测定，符合《煤矿在用安全设备检测检验目录（第一批）》（原国家安全监管总局 安监总规划〔2012〕99 号）规定。联合试运转期间风机运行稳定；

(2) 该矿按规定每十天进行一次全面测风并记录在册，各主要进回风巷内按要求设立了测风站，符合《煤矿安全规程》要求；

(3) 中央风井外部漏风率 3.5%、北风井外部漏风率 3.3%、东风井外部漏风

率 3.5%，均小于 5%，符合《煤矿安全规程》要求；防爆盖、反风设施符合规范和安全要求，主通风机、通风设施及构筑物的检查检修符合规定；

(4) 2023 年 8 月 9 日该矿进行了矿井通风阻力测定，符合《煤矿安全规程》要求；

(5) 矿井 2023 年 10 月份进行了反风演习，符合《煤矿安全规程》要求；

(6) 主通风机房均制定司机岗位责任制和操作规程，悬挂反风操作系统图，设置直通矿调度室电话，符合《煤矿安全规程》要求；

(7) 矿井通风系统图的绘制符合《煤矿安全规程》的要求。

5.5 瓦斯防治单元评价

5.5.1 评价过程

前期收集矿井基础资料，研读建设项目批文及设计文件。地面查阅了瓦斯日报、瓦斯地质图、年度防突措施计划、监控系统安全监测日报表、一通三防管理制度、瓦检员岗位作业标准等资料，现场重点检查安全改建工程相关内容。

5.5.2 评价结果

(1) 祁南煤矿瓦斯管理制度健全，并落实到位；制定瓦斯检查制度和瓦斯日报审批制度，采掘工作面均做到“一班三检”；重点瓦斯日报每日均由总工和矿长审批；瓦斯检查员下井时携带光学甲烷检测仪；

(2) 祁南煤矿设有防突机构，有防突管理制度和岗位责任制，防突档案齐全。配备专职防突员均经过专门培训，取得资格证，持证上岗；

(3) 按《安徽省煤矿瓦斯综合治理与利用办法》要求绘制了矿井瓦斯地质图、防突预测图。

5.6 粉尘防治单元评价

5.6.1 评价过程

前期收集矿井基础资料，研读建设项目批文及设计文件。地面查阅矿井防尘系统图、“一通三防”管理制度、采掘工作面综合防尘技术措施以及有关人员的岗位责任制和技术操作标准和作业规程、粉尘浓度测定报表、煤尘爆炸性鉴定报告等资料。现场重点检查与东风井安全改建工程相关的内容。

5.6.2 评价结果

(1) 该矿井建立防尘供水系统，采掘工作面、各巷道、煤仓放煤口、转载点等地点均按要求安装防尘管路和阀门；

(2) 安徽兴安矿用安全产品检验站、中国矿业大学安全生产检测检验中心分别于 2009 年 8 月、2018 年 8 月对矿井目前开采的 3₂、6₁、7₂ 煤层的煤尘爆炸性进行了鉴定，鉴定结果为目前开采的 3₂、6₁、7₂ 煤层的煤尘均具有爆炸危险性；

(3) 采掘工作面、主要巷道等按《煤矿安全规程》要求安装了隔爆设施，隔爆设施的规格符合《煤矿井下粉尘综合防治技术规范》的要求；

(4) 2023 年 6 月 20 日，淮北市职业病防治院对该矿防尘用水的水质进行了检测，2023 年 8 月 15 日淮北市职业病防治院对该矿粉尘分散度和游离二氧化硅含量进行了检测，符合《煤矿安全规程》要求；

(5) 按规定定期绘制矿井防尘系统图。

5.7 防灭火单元评价

5.7.1 评价过程

前期收集矿井防灭火系统基础资料，研读项目批文及设计文件相关内容。

地面查阅矿井防灭火系统图和矿井避灾路线图、“一通三防”管理制度、煤层自燃倾向性鉴定报告、2023 年度矿井灾害预防和处理计划、有关人员的岗位责任制和技术操作标准和作业规程等资料。

现场重点检查与祁南煤矿东风井安全改建工程相关的防灭火系统内容。

依据《煤矿建设项目安全设施设计审查和竣工验收规范》(AQ1055-2018)、《煤矿安全规程》、防灭火系统检查表分别对本单元的防煤层自然发火、井上下消防设施、井下机电设备硐室防火等进行检查评价。

5.7.2 评价结果

(1) 矿井防灭火管理机构是通风区下属的管子队。防灭火管理机构较为完善，编制有专门的防灭火管理制度和措施，能定期组织有关人员井上、下消防器材和消防系统进行检查；

(2) 安徽兴安矿用安全产品检验站、中国矿业大学安全生产检测检验中

心、中煤科工集团重庆研究院有限公司分别于 2009 年 8 月、2018 年 8 月、2020 年 12 月对矿井目前开采的 3₂、6、7₂ 煤层自燃倾向性进行了鉴定，鉴定结果均为 II 类自燃煤层；

(3) 矿井设有井上、下消防材料库，配备有相应的消防器材；井口房和通风机房 20m 内无烟火；

(4) 矿井中央风井、东风井、北风井工业广场分别设有容量 1000m³、400m³、800m³ 水池，井下消防管路与防尘管路共用，消防水池的水质、水量满足井下消防洒水要求；

(5) 矿井水泵房、采区变电所等机电设备硐室进出口均设置防火门，井下胶带输送机使用阻燃胶带，设烟雾报警器、自动洒水灭火装置，符合《煤矿安全规程》要求；

(6) 矿井设置了灌浆、注氮防灭火系统，中央风井灌浆系统制浆量 41m³/h，东风井灌浆系统制浆量 80m³/h，北风井灌浆系统制浆量 85m³/h，地面制氮系统制氮量为 5000m³/h，可满足矿井防灭火需要；

(7) 矿井按规定绘制了灌浆、注氮管路系统图。

5.8 防治水单元评价

5.8.1 评价过程

依据防治水单元验收评价表给出的评价标准，一方面查阅设计、相关文件、技术档案、图纸、台帐等资料；另一方面对照井下排水设备、设施进行现场调查。针对现场调查发现的问题及时与矿方相关技术人员进行沟通并收集有关资料。在上述工作的基础上，通过综合分析、评价，得出防治水单元评价结果。

5.8.2 评价结果

(1) 矿井成立了地测防治水机构，防治水制度较为健全，人员、技术装备和仪器的配备满足矿井防治水工作的基本需要；

(2) 东风井地面排水沟和 83 采区排水设施均按设计建设完成，现有排水系统可满足矿井正常排水需求；

(3) 矿井现有 25 名探放水人员，配备专用探放水钻机 3 台，现有探放水设备和人员配备满足日常探放水需要；

(4) 矿井配有 KJ402 矿用水文在线监测系统, 实时在线监测井上下含水层水位、水温, 对矿井涌水量进行监测, 实现声光和短信报警功能。地面 38 个长观孔 (含河流) 每 1 小时采集一次数据, 并实现了与集团公司联网共享, 系统运转正常。

(5) 矿井防治水中长期规划、年度计划和防治水“一矿一策”切合生产实际, 各类防治水图件及水文观测台帐齐全, 水情水害分析预报工作符合有关规定;

(6) 矿井地面排水通畅, 采取了必要的防排涝措施, 有能力应对洪涝威胁;

(7) 矿井主排水系统及主排水泵、潜水电泵均经安徽矿安检测技术服务有限公司检测合格, 能够满足矿井排水需要。

5.9 防热害单元评价

5.9.1 评价过程

前期收集矿井基础资料, 研读建设项目批文及设计文件。地面查阅通风管理制度、通风月报、旬报等资料, 现场重点检查与安全改建工程相关的内容。

5.9.2 评价结果

查阅通风月报、旬报及现场实际调查结果显示, 采掘工作面温度未超过 30℃, 各机电硐室温度未超过 34℃, 符合《煤矿安全规程》和《安徽省煤矿瓦斯综合治理与利用办法》要求。

5.10 安全监控、人员定位与通信单元评价

5.10.1 评价过程

前期收集矿井安全监控、人员定位与通信系统基础资料, 研读项目批文及设计文件的相关内容。

地面查阅 KJ73X 型监控系统和 KJ1626J 煤矿井下人员精确定位系统设备登记台帐、系统故障维护记录表、巡检记录、中心运转日志, 检查地面瓦斯监控中心和人员定位系统监控室。现场重点检查与祁南煤矿东风井安全改建工程相关的安全监控、人员定位与通信系统内容。

依据《煤矿建设项目安全设施设计审查和竣工验收规范》(AQ1055-2018)、

《煤矿安全规程》、《煤矿安全监控及检测仪器使用管理规范》(AQ1029-2019)、《煤矿井下作业人员管理系统与管理规范》(AQ1048-2007)和安全监控、人员定位与通信系统检查表等分别对安全监控、人员定位与通信系统进行检查评价。

5.10.2 评价结果

(1) 矿井安全监控管理机构是通风区下属的监测队, 人员定位与通信的管理机构是矿指挥调度中心。制订了《中心站管理制度》、《安全监控管理规定》、《通信联络系统运行管理制度》和《人员定位系统管理规定》等管理制度; 管理机构健全、管理制度完善, 安全监测监控作业人员均持证上岗;

(2) 矿井安装的 KJ73X 型安全监控系统各项指标满足《煤矿安全监控系统通用技术要求》(AQ6201-2019) 的要求, 分站及传感器设置基本符合《煤矿安全监控及检测仪器使用管理规范》(AQ1029-2019) 的要求; 安全监控系统具有应急联动功能, 目前系统运行稳定;

(3) 矿井安装的 KJ1626J 煤矿井下人员精确定位系统信号基本覆盖井下各巷道和各采掘工作面, 可以实现人员定位、跟踪、考勤等功能。人员定位分站、读卡器和传输电缆的设置符合《煤矿井下作业人员管理系统使用与管理规范》(AQ1048-2007) 要求; 目前系统运行正常;

(4) 矿井安装的 KJ73X 型型监控系统和 KJ1626J 煤矿井下人员精确定位系统均与淮北矿业集团公司实现了联网, 可实时上传动态监测数据;

(5) 按规定填写了故障登记表、安全监控设备台帐及中心站运行日志等, 有传感器调校记录;

(6) 定期绘制监控系统图、人员定位系统图、通信系统图, 能按规定报送瓦斯监控日报表;

(7) 矿井行政通信系统和生产调度通信系统工作正常, 通信畅通; 井下采掘工作面和主要作业地点、地面主通风机房、提升机房、瓦斯抽采泵站等均安装矿用本安型电话机, 可与矿调度室直接联系。

5.11 爆破器材储存、运输和使用单元评价

5.11.1 评价过程

地面查看《爆破作业单位许可证》、爆破材料管理的各项安全制度、安全保障措施和爆破作业人员持证情况等。

井下检查爆炸材料库安全设施、火工品存放、管理台帐，掘进爆破作业。

5.11.2 评价结果

(1) 祁南煤矿取得宿州市公安局 2022 年 12 月 22 日签发的《爆破作业单位许可证（非营业性）》（编号 3413001300019），有效期至 2025 年 12 月 25 日；

(2) 井下爆破材料库、爆破材料发放硐室火工品储量符合规定。火工品管理台账齐全，账物一致；备有合格的消防器材；火工品运输符合规定；

(3) 矿井所使用的炸药为 PT-473 ($\phi 27 \times 360\text{mm}$) 型水胶炸药，雷管为煤矿许用毫秒延期电雷管，符合规定；

(4) 矿井制定了爆炸物品保管、运输管理与出入库检查等爆破材料管理的相关制度和安全保障措施；

(5) 井下爆破工作由专职爆破工担任。爆破工作执行“一炮三检制”、“三人联锁放炮制”。

5.12 运输、提升单元评价

5.12.1 评价过程

地面查阅提升机安全检验报告、钢丝绳检验报告及胶带输送机阻燃报告等资料。并对矿井的提升、运输设备进行现场实地调查。针对现场调查发现的问题通过与矿方相关技术人员进行沟通并收集有关资料。在上述工作的基础上，通过综合分析、评价，得出运输、提升单元评价结果。

5.12.2 评价结果

(1) 主井、副井等提升系统提升机由安徽矿安检测技术服务有限公司进行了检测，检测结果合格；提升机主轴和天轮轴已做超声波探伤检测，检测结果合格；检测报告均在有效期内；

(2) 主提升钢丝绳在悬挂之前，由安徽中成检测有限公司做了拉断、弯曲、扭转等试验，并出具了检验报告；钢丝绳悬挂配件已做超声波探伤检测，检测

结果合格；

(3) 提升系统的各项安全保护装置齐全；提升装置的过卷和过放符合规程规定，缓冲装置齐全；提升装置的最大载重量和最大载重差，在井口公布；

(4) 提升机司机经过培训合格并持证上岗；岗位责任制、安全技术操作规程、检修记录、运转记录等资料齐全；

(5) 带式输送机使用阻燃输送带，各种安全保护装置齐全；液力偶合器使用不可燃性传动介质；带式输送机加设软启动装置。

5.13 压风及其输送单元评价

5.13.1 评价过程

现场查看压风机房，查看相关图纸、资料及安全性能检验报告，对照设计、规程、规范进行评价。

5.13.2 评价结果

(1) 空气压缩机及贮气罐均为有资质厂家生产；均按规定要求进行了检测；

(2) 空气压缩机压力表、安全阀、温度保护、断油保护等安全保护装置齐全；压力表在有效期内，安全阀动作压力在规定范围内，空气压缩机吸气口设置过滤装置，符合规定；

(3) 规章制度、操作规程、运行记录齐全；现场有灭火器材，人员经过培训合格，持证上岗。

5.14 电气单元评价

5.14.1 评价过程

对照初步设计，地面查阅矿井供电系统图、电气试验报告和日常记录等资料，检查地面变电所。针对现场调查发现的问题与矿方相关技术人员进行沟通并收集有关资料。在上述工作的基础之上，通过综合分析、评价，得出电气系统验收评价结果。

5.14.2 评价结果

(1) 矿井主供电源及一、二类负荷均采用双回路供电，当任一回路发生故障停止供电时，另一回路可担负矿井全部用电负荷；

(2) 矿井 35kV 变电所电力设备预防性试验,已由淮北工科检测检验有限公司于 2023 年 4 月 12 日进行了检测,各项检测结果合格;

(3) 井下变压器、高压电动机的高压控制设备,各种保护装置齐全;井下由采区变电所、移动变电站或配电点引出的馈电线上,装有短路、过负荷和漏电保护装置;

(4) 主接地极、局部接地极和辅助接地极构成了完整的接地网,保护接地点的接地电阻值均小于 2Ω ,符合要求;

(5) 矿井在用设备和器材的产品合格证和煤矿矿用产品安全标志及电气试验记录、运行记录等资料基本齐全。

5.15 紧急避险与应急救援单元评价

5.15.1 评价过程

前期收集紧急避险与应急救援系统基础资料,研读项目批文及设计文件的相关内容。

现场重点检查与祁南煤矿东风井安全改建工程相关的紧急避险系统、压风自救系统、供水施救系统和应急救援系统的内容。

依据《煤矿建设项目安全设施设计审查和竣工验收规范》(AQ1055-2018)、《煤矿安全规程》、《煤矿井下紧急避险系统建设管理暂行规定》(安监总煤装〔2011〕15 号)、紧急避险与应急救援系统检查表等分别对本单元的紧急避险系统、压风自救系统、供水施救系统和应急救援系统进行检查评价。

5.15.2 评价结果

(1) 矿井制定了《避难硐室管理规定》、《避难硐室操作规程》、《压风自救安全管理规定》等管理制度,进行了管理人员和职工安全培训;

(2) 矿井设有 1 个永久避难硐室、3 个采区避难硐室;煤巷掘进工作面每隔 500m 设置一个临时避难硐室,采煤工作面在距工作面 500m 范围内进回风巷各设一个临时避难硐室。避难硐室设置基本符合《关于加快推进煤矿井下紧急避险系统建设的通知》(皖经信煤炭函[2013]201 号)要求;

(3) 矿井应急广播系统设置符合要求,覆盖井口、井下主要车场、采掘工作面等地点;

(4) 压风自救系统的压风管路铺设到位, 采区避灾路线上均敷设压风管路并设置供气阀门, 采掘工作面、避难硐室和人员作业地点均安装压风自救装置, 符合《煤矿井下安全避险“六大系统”建设完善基本规范(试行)》(安监总煤装[2011]33号)对压风自救系统的基本要求; 压风自救装置基本符合《矿井压风自救装置技术条件》的要求;

(5) 按照《煤矿安全规程》规定, 建设有完善的防尘供水系统, 在所有采掘工作面和人员集中地点均设置供水阀门, 可保证各采掘作业地点在灾变期间能够提供应急用水;

(6) 祁南煤矿建立应急管理组织机构, 明确职责, 符合《生产安全事故应急预案管理办法》的相关规定;

(7) 祁南煤矿按规定编制了生产安全事故应急预案, 预案经外部评审并履行备案程序。制订了年度应急演练计划, 按计划开展了应急演练, 现场调查应急演练预案、演练脚本、通知、应急演练记录、评估总结等相关记录齐全;

(8) 该矿应急管理制度齐全。该矿建立应急救援装备和物资台账, 配备了应急救援装备和物资, 符合规定要求;

(9) 祁南煤矿与淮北矿业股份有限公司军事化救护大队签订了矿山救护协议, 目前协议在有效期内。桃园救护中队负责本矿井的救护工作。矿山救护队装备及演习训练设施配备符合要求。

5.16 安全管理单元评价

5.16.1 评价过程

听取矿井有关人员对煤矿基本情况、项目建设情况、联合试运转情况、安全管理现状等情况介绍; 深入现场逐项安全调查; 与矿井相关安全管理人员交流、讨论, 以检查各项规章制度贯彻执行情况; 评价组形成安全管理评价初步意见, 并与矿方交换评价意见; 补充收集资料, 进一步完善安全管理评价。

5.16.2 评价结果

(1) 祁南煤矿安全管理机构设置、人员配备符合有关要求, 机构、部门及人员的职能、职责发挥能够适应目前矿井安全生产需要;

(2) 祁南煤矿制订安全生产责任制; 建立覆盖安全生产各环节的安全管理

制度体系；制订了各工种操作规程；现场调查相关执行记录完整，能够满足矿井安全管理需要；

(3) 祁南煤矿按规定设置安全生产教育培训机构，配备专职管理人员。年度安全教育培训计划内容齐全。现场调查，开班教学计划表、培训通知、培训教案等培训记录齐全。“三项岗位”人员经过培复训，持有相应资格证，符合要求。

综上所述，祁南煤矿的安全管理机制满足安全生产法律法规的要求，安全管理体系运转正常。

5.17 职业危害管理与健康监护单元评价

5.17.1 评价过程

依据“职业危害管理与健康监护单元验收评价表”给出的评价标准，现场查阅相关文件、记录、台帐等资料；针对现场调查发现的问题及时与矿方相关人员进行沟通并收集有关资料。在上述工作的基础上，通过综合分析、评价，得出本单元评价结果。

5.17.2 评价结果

(1) 祁南煤矿建立职业卫生管理机构，制订了职业病防治责任制、职业危害防治计划和实施方案等一系列职业危害防治制度。其制度对职业病防治工作的领导、职业危害治理、日常监督、宣传培训等各项工作进行了分工，提出了具体要求，从制度层面上保证了职业病防治工作的顺利开展；

(2) 按照《煤矿职业安全卫生个体防护用品配备标准》，为接触职业危害的从业人员提供符合要求的个体防护用品；

(3) 祁南煤矿东风井安全改建工程按照安全设施设计要求分别采取综合防尘、通风、吸声、个体防护等职业危害防控措施；

(4) 对接触职业危害的人员进行职业健康检查，为从业人员建立职业健康监护档案，并按规定期限妥善保存；

(5) 由具备资质的职业卫生技术服务机构出具《祁南煤矿东风井安全改建项目职业病危害控制效果评价报告书》，并通过淮北矿业股份有限公司职业病防护设施验收。建设项目在试生产期间的职业病危害控制措施、防护设施有效，

符合有关规定。

综上所述,祁南煤矿东风井安全改建工程建立的职业危害防护设施和采取的有关防控措施符合初步设计、安全设施设计及有关规程、标准规范的要求。其设施和措施基本可以达到控制职业危害因素、保障从业人员健康的目的。

6 安全措施及建议

6.1 安全改进措施及建议

(1) 本矿断层较发育，需注意防范断层突水，应超前探查治理。矿井西北部砾岩分布区建议增加水文地质补勘工程，深入研究分析其富水性特征、查明其补给方向和补给水源情况，开采前制定针对性防范措施；

(2) 矿井应按《安徽省煤矿安全生产综合整治检查表》、《国家矿山安全监察局关于印发防范遏制煤矿水害事故若干措施的通知》（矿安〔2023〕22号）要求，建立水文地质信息管理系统，对老空积水情况进行动态监测；

(3) 进一步加强对 83 采区物探异常体探查验证。

6.2 安全管理措施及建议

(1) 建立健全各层级、各部门、各岗位的全员安全生产责任制和各项安全生产管理制度，加强内部监督管理并严格考核落实；

(2) 加强从业人员的安全教育培训，突出重点培训内容，使从业人员能够熟悉安全生产知识和安全管理规章制度，熟练掌握岗位操作规程，熟知岗位存在的危险危害因素及防范措施，提高从业人员综合素质；

(3) 加强技术管理工作，安全技术措施、作业规程要根据现场条件及安全风险情况进行编制，提高措施、规程针对性和可操作性；

(4) 强化重大风险管控和隐患排查治理，以瓦斯、水、火、顶板等重大灾害防治和提升运输安全保障环节等为重点，严格开展风险辨识评估并实施分级管控，定期开展全员全覆盖隐患排查治理，建立风险隐患台账清单，实行闭环管理。

6.3 安全技术措施及建议

6.3.1 开采单元

(1) 合理安排突出煤层采区采掘接替，尽可能避免形成孤岛工作面，防止造成应力集中，避免巷道维护困难。采煤工作面生产期间应加强顶板管理和进回风巷道维护，对于工作面超前矿压显现明显的两巷（尤其是沿空巷道），要

提前采取卧底、刷帮等措施，保证工作面两个出口高度、两巷行人宽度和足够的通风断面，防止风速超限；

(2)加强采煤工作面支架巡检，保证支架初撑力和工作阻力符合规定（对损坏的压力表要及时更换）。若顶板破碎片帮，按作业规程规定对顶板破碎区域进行注浆加固。采煤后要及时带压擦顶移架，少降快拉，一次到位，避免反复支撑顶板导致顶板冒落；

(3)采煤工作面两巷替棚修护作业，要严格按照作业规程要求，替棚修护前对作业地点前后 5m 范围内巷道支护进行有效加固，按措施要求及时架设托棚；

(4)采用架棚支护的掘进工作面，必须按规定使用金属前探梁，采用锚喷（锚网索）支护的，必须采用可靠的措施（如带帽点柱）进行临时支护，严禁空顶作业，严格执行敲帮问顶；

(5)加强对锚索支护巷道的矿压监测，按照相关规定对锚索支护巷道顶板离层、两帮相对移近量、锚杆（索）受力等进行监测，及时分析相关监测数据，发现异常及时采取有效措施进行处理；加强锚索支护巷道，特别是采煤工作面两巷超前影响范围内的锚索的二次保护；

(6)按照《煤矿巷道锚杆支护技术规范》（GB/T35056-2018）要求，完善巷道锚杆支护设计。合理确定锚杆（索）支护参数，做到锚索用锚具与所选用的钢绞线的规格和强度级别相匹配。煤巷锚杆支护设计，必须做到“一巷一设计”，不同地质力学参数的巷道不得采用类比法设计，要根据工作面地质条件，对工作面围岩破坏范围和围岩压力进行计算，对锚索附件的规格和力学性能、锚索力学参数做出规定；

(7)矿井要认真执行《煤矿井下安全标志（AQ1017-2005）》，建立健全井下安全标志，确保井下安全标志齐全、醒目、有详细的路标、警标和避灾路线；

(8)每年检查 1 次金属井架、井筒罐道梁和其他装备的固定和锈蚀情况，发现松动及时加固，发现防腐层剥落及时补刷防腐剂。检查和处理结果应当详细记录。

6.3.2 通风单元

(1) 随着安全改建工程的完成及后期采掘布局的变化, 对不同开采时期的通风系统提出不同的要求, 及时做好通风系统调整、优化, 确保矿井通风系统安全可靠、经济合理。同时, 为适应开采条件的变化, 各通风环节在满足配采计划的前提下, 应考虑一定的富余系数;

(2) 矿井通风设施(各类风门、风窗、密闭墙等)的设置, 必须充分考虑可能给矿井抗灾能力造成的影响, 通风设施要加强维护、维修和巡查, 确保各处通风设施安全可靠, 通风系统安全稳定;

(3) 严格按照《煤矿安全规程》第一百五十六条的要求, 改变全矿井通风系统后应重新进行一次矿井通风阻力测定, 掌握矿井通风系统阻力分布状况和井巷通风参数, 为矿井通风系统调整及改善矿井通风管理提供科学依据;

(4) 正常工作和备用的局部通风机因停电或故障停止运转后, 不得自行启动, 必须首先检查瓦斯, 在瓦斯浓度符合《煤矿安全规程》的要求下, 方可人工开启局部通风机, 恢复通风;

(5) 矿井反风是在矿井发生灾变时的一项重要且有效的风流调度救灾措施。矿井应每年进行一次反风演习, 演习中央风井主通风机、北风井主通风机和东风井主通风机同时反风、各自反风, 观测反风效果, 同时定期对主通风机及其反风设施检查和维护, 发现问题及时解决, 避免事故发生需要反风时出现问题, 贻误良机而造成重大事故。

6.3.3 瓦斯防治单元

(1) 加强瓦斯管理队伍建设, 健全瓦斯管理制度。瓦检员、放炮员等特殊工种人员要持证上岗。规范各类瓦斯管理报表台帐的编制、审批, 及时准确反映矿井瓦斯涌出规律, 为矿井瓦斯治理工作提供依据;

(2) 加强瓦斯地质预测预报工作, 按照《安徽省煤矿瓦斯综合治理与利用办法》的要求, 及时标绘和更新矿井瓦斯地质图, 按月编制井巷揭煤工作面、突出危险煤层采掘工作面防突预测图;

(3) 加强地质构造、煤体结构的观测, 特别是断层等地质构造带附近、石门揭煤、瓦斯异常涌出地段, 应加强突出危险性预测和瓦斯管理工作。

6.3.4 粉尘防治单元

(1) 及时组织清除巷道、带式输送机走廊等地点中的浮煤，及时冲洗清除沉积煤尘，工作面严格按照作业规程要求进行煤层注水，确保符合防尘降尘标准；

(2) 井下各隔爆设施的位置、水量、长度应符合《煤矿井下粉尘综合防治技术规范》的要求，加强隔爆设施巡查，做好巡查记录，随工作面推进及时调整隔爆设施安装位置；

(3) 加强采掘工作面、放煤口、输送机转（卸）载点的综合防尘管理，按行业标准要求安装齐全各类防尘设施并及时检查维修，确保各类防尘设施能够正常使用；

(4) 为保障井下作业人员有良好的作业环境，在采取防尘降尘措施的基础上，加强井下生产性粉尘检测监测，矿方应严格按照《煤矿安全规程》的规定每6个月测定一次粉尘分散度和游离二氧化硅含量，每月测定2次总粉尘浓度，每月测定1次呼吸性粉尘浓度。

6.3.5 防灭火单元

(1) 矿井应按《煤矿安全规程》（第二百六十条）要求，委托有资质的单位或机构对所有煤层的自燃倾向性进行鉴定；

(2) 地面、井下消防材料库的消防器材和消防设备的配备必须符合《煤矿安全规程》和《煤矿防灭火细则》的要求；

(3) 强化防火日常管理，矿井所有工作人员都要掌握灭火器材的使用方法，熟悉自己工作区域内灭火器材的放置地点，及时更换失效的灭火器；

(4) 加强预防煤层自然发火的宣传教育及培训，让井下作业人员了解内因火灾的预兆，提高防火意识；

(5) 采区接替、巷道布置、回采方法、井下风门设置等要充分考虑矿井防火的需要；在采区开采设计中，应明确选定自然发火观测站或观测点位置，确定煤层自然发火标志气体及临界值，所有检测分析结果必须记录在专用的防火记录簿内，并定期检查、分析整理，发现自然发火指标超标或达到临界值等异常变化时，立即采取措施进行处理；

(6) 采煤工作面收作后要及时采用密闭墙封闭采空区，密闭墙应采用双墙砌筑，墙间用不燃性材料注实，周围 10m 范围内的巷道必须加强支护；密闭墙砌筑后应有专人负责定期检查和管理工作，以防止因密闭墙漏风而造成采空区煤炭自燃事故的发生；

(7) 加强采空区、工作面上隅角的气体检测，工作面遇到断层时，要每天至少检查一次，上隅角温度异常时，要立即采取措施；应充分发挥束管监测系统的作用，以确保自然发火预测预报的准确性和及时性。

6.3.6 防治水单元

(1) 矿井应建立健全防治水管理机构，设立矿井防治水领导小组，成立专门的防治水机构和探放水队伍；明确人员和机构的职责分工，并制定考核标准定期考核；

(2) 健全矿井水害防治岗位责任制和管理制度，组织制定有针对性的矿井水害防治工作方案和安全技术措施，并认真组织落实，相关制度、方案及措施应定期更新；

(3) 严格按照“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则，根据不同水文地质条件，采取探、防、堵、疏、排、截、监等综合防治措施。采掘工作面探水前，应当编制探放水设计和施工安全技术措施，确定探水线和警戒线，并绘制在采掘工程平面图和矿井充水性图上。严格执行井下探放水“三专”和“两探”要求；

(4) 建立专门的物探队伍，若不具备条件时应与有施工资质、业绩良好的物探单位签订合作协议；

(5) 进一步加强对接近疑似陷落柱和物探异常体的地面钻孔探查和验证治理工作，尤其是 83 采区物探异常体的探查验证；

(6) 井田内存在 30 个钻孔（其中 26 孔无封闭资料、2 孔为分段封闭、2 孔基岩面以上未封闭）封闭不良或未封孔，当封闭不良的钻孔沟通富水性强的含水层时易引起突水，故采掘活动临近时应采取超前探查措施或者留设足够的安全煤（岩）柱；

(7) “四含”水、老空水、煤系砂岩裂隙水、断层水等回采前应施工探放

孔，查明其富水性、可疏性，严格按批准的探放水设计和施工技术措施进行探放水；

(8) 建立矿井水文地质信息管理系统，对采空区的积水面积、积水量及补给量等情况进行动态监测；

(9) 加强对老空水探放-放水量的效果验证，有水源补给时放水钻孔经透孔无水；无水源补给时，放水钻孔经透孔证实放水量衰减至与补给水量达到动态平衡并保持正常放水，方可回采；

(10) 定期对井下排水泵、潜水电泵、排水管路（管件）、闸阀及配套电气设备进行检修、维护，确保矿井、采区排水能力；在每年雨季之前，应对全部工作水泵、备用水泵进行 1 次联合排水试验；

(11) 加强对职工水害防治知识的教育和培训，保证职工具备必要的水害防治知识，提高其水害防治意识、技能。每年雨季前应对水害预案进行修订完善，明确水害事故发生时的停产撤人启动标准、撤人范围和避灾路线并进行应急演练。

6.3.7 防热害单元

为使采掘工作面、机电硐室的温度符合规定，作业人员有一个舒适安全的环境，建议采掘工作面、机电硐室等温度相对较高的地点，适当增加供风量，同时缩短作业人员在高温环境下的工作时间。当采煤工作面温度超过 30℃、机电硐室温度超过 34℃时，应严格按照《煤矿安全规程》的规定停止作业。

6.3.8 安全监控、人员定位与通信单元

(1) 严格按照《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》、《煤矿井下作业人员管理系统使用与管理规范》的规定设置监控分站、人员定位分站、各类传感器和读卡器，并做好使用与维护工作；各类传感器的报警、断电值应符合行业标准及《安徽省煤矿瓦斯综合治理与利用办法》的要求；

(2) 在编制采区设计、采掘作业规程和安全技术措施时，必须对安全监控、人员定位、通信设备的种类、数量和位置、信号电缆和电源电缆的敷设、断电区域等做出明确规定，并绘制安全监控、人员定位设备布置图和断电控制图；

(3) 严格按《煤矿安全规程》要求，在突出煤层采煤工作面进风巷、掘进

工作面进风的分风口必须设置风向传感器，当发生风流逆转时，发出声光报警信号；

(4) 井下个别机电设备设在回风流中的，必须安装甲烷传感器并具备甲烷超限断电功能；长距离掘进的煤巷，每达 500m 应增设一个瓦斯传感器；

(5) 人员定位系统在井下应全面覆盖下井人员出入的重点区域、出入限制区域和巷道分支处；

(6) 加强各类仪器仪表的强检工作，保证检测仪器的灵敏可靠；井下监测监控设备和人员定位设备要及时维护和调校；监控设备、人员定位设备和各类传感器的安装、移动必须由专人负责，其他人员不得随意挪动；

(7) 加强对矿井通信系统的检查维护，保证井上下通信畅通。

6.3.9 爆破器材储存、运输和使用单元

(1) 对照《煤矿安全规程》、《民用爆炸物品安全管理条例》，进一步完善爆破材料储存、运输与使用管理制度，对制度的落实要加强检查与监督；

(2) 井下爆炸物品库最大贮存量不得超过三天的炸药使用量及十天的雷管使用量；

(3) 突出煤层煤、半煤岩炮掘工作面要按照《防治煤与瓦斯突出细则》第 27 条第 8 款规定，严禁使用安全等级为二级的炸药；

(4) 强化爆破作业人员专业培训，爆破作业必须执行“一炮三检”和“三人连锁爆破”制度，并在起爆前检查起爆地点的瓦斯浓度，防止和杜绝违章爆破引发各类事故。

6.3.10 运输、提升单元

(1) 加强提升机司机的日常培训工作，确保正确使用提升系统闭锁装置和各项安全保护装置；加强各项保护装置的检修维护工作，确保动作灵敏可靠；不断完善提升系统检修责任制度，加强和规范矿井提升系统的检修、试验和安全检验工作；

(2) 加大对电机车司机、单轨吊司机、把钩工、信号工等特殊工种的培训和监督管理力度，严格执行操作规程和安全技术措施规定，从根本上消除提升运输安全隐患；

(3) 主要运输大巷调度行车应坚持使用“信、集、闭”和机车调度通讯系统，以利于提高辅助运输效率和动态管理水平，保证矿井的安全生产；

(4) 严格按照设计要求选用阻燃性胶带。胶带输送机的速度保护、防跑偏保护、防滑保护、温度保护、堆煤保护、烟雾保护、防撕裂保护、断带保护、张紧保护和自动洒水装置等应装设齐全。倾斜井巷中使用的胶带输送机，应装设防逆转装置和制动装置；

(5) 胶带输送机巷要有充足的照明，可靠的信号装置，输送机距支护侧的距离不得小于 0.5m，距机巷行人侧不得小于 0.7m；

(6) 加强胶带运输机的日常维护、检查、巡视，做到不漏检、不弃检，保证各项安全保护装置齐全有效、灵敏可靠；

(7) 架空乘人装置蹬座中心至巷道一侧的距离不得小于 0.7m，运行速度不得超过 1.2m/s，乘坐间距不得小于 15m。驱动装置必须有制动器。在下人地点的前方，必须设有能自动停车的安全装置；严禁同时运送携带爆炸物品的人员，每日必须对整个装置检查一次，发现问题，及时处理。

6.3.11 压风及其输送单元

(1) 矿井应建立健全空气压缩机安全管理规章制度，进一步加强空气压缩机的维护，及时排查空气压缩机安全隐患；

(2) 空压机的安全阀、压力表等安全保护检测装置每年必须要做检测、校验，确保指示准确、动作灵敏可靠。风包、井上下压风管道要加强检查、维护，防止锈蚀；

(3) 压气管路应按规定采取防静电措施。

6.3.12 电气单元

(1) 不断完善矿井供电系统，对于各类停电事故，应有周密、可靠的应急保障措施，防止停电事故引发其他事故；变电所严格执行“两票三制”管理制度，认真做好各项记录，不断提高供电管理水平；

(2) 矿井要把机电安全质量标准化作为煤矿安全生产基础管理的一项重点工作来抓，确保机电设备安全、经济运行，降低机电事故率，从而为矿井的安全生产提供强有力的安全保障；

(3) 矿井必须制定切实可行的设备管理制度、设备定期检查制度、各种安全装置定期试验制度和停电检修挂牌制度等；不断加强井上下供电设备和线路的检查维护，杜绝电气设备失爆现象；供电系统设施、设备应按规定定期试验与测试；

(4) 井下不得带电检修、搬迁电气设备、电缆和电线。检修电气设备时，必须切断开关电源并锁死，设置专人看管，手把的闭锁在停止位置要悬挂“有人作业，禁止合闸”字样的警示牌，严格执行谁停电谁送电制度，在任何情况下都不允许代替送电；

(5) 不断完善矿井防雷设施检查和维护制度，每年雷雨季节前对各防雷接地和继电保护系统进行一次全面的检查整定试验。

6.3.13 紧急避险与应急救援单元

(1) 严格按《关于加快推进煤矿井下紧急避险系统建设的通知》（皖经信煤炭函〔2013〕201号）和《煤矿安全规程》的要求设置避难硐室，做好应急预案，以便最有效地发挥井下紧急避险系统的作用；

(2) 定期对紧急避险设施进行维护和管理，每年对避难硐室进行一次系统性的功能测试，包括气密性、电源、供氧、有害气体处理等，发现避险设施不能正常使用时，应及时维护处理；

(3) 按《煤矿安全规程》的要求设置井下应急广播系统，保证井下采掘工作和其它地点的作业人员能够清晰听见应急指令；

(4) 树立本质安全意识，将紧急避险相关内容纳入事故应急预案，使井下紧急避险系统有效的融入到煤矿安全管理体系。将了解紧急避险系统、正确使用紧急避险设施，作为入井人员安全培训的重要内容，确保所有入井人员熟悉井下紧急避险系统，掌握紧急避险设施的使用方法；

(5) 采煤工作面每班应有专人负责对本区域的压风自救、供水施救系统的设施进行一次检查，确保供水、压风自救装置能正常使用；

(6) 定期对矿井供水施救系统用水的水质进行化验，确保达到饮用水标准要求；

(7) 加强应急救援物资管理、维护、保养，建立管理制度和物资台账，强

化应急救援物资的储备，确保满足应急需要；

(8)加强职工瓦斯、水害、火灾等防治知识的培训和教育，制定并不断完善矿井事故应急预案，定期开展应急预案演练，提高职工应急避险能力。

6.3.14 职业危害管理与健康监护单元

(1)将职业病危害隐患排查治理纳入安全生产隐患排查治理工作之中。加强现场管理，重点检查作业场所职业病危害因素、防护设施、警示标识、监测仪器、防护用品、应急装备等；

(2)做好各项职业危害防护设施的检修保养工作，保障防护设施处于正常运行状态，有效落实各项防控措施，预防、控制、消除职业危害，切实保障从业人员健康和权益。

7 安全评价结论

7.1 评价结果

(1) 祁南煤矿东风井安全改建工程经安徽省能源局备案；安全改建工程初步设计、安全设施设计批复文件完整，联合试运转方案上报安徽省能源局备案。项目建设程序符合安全生产相关法律、法规要求；

(2) 矿井主要负责人和 149 名安全生产管理人员的安全生产知识和管理能力经培训考核合格，656 名特种作业人员取得特种作业操作资格证书；

(3) 矿井安全管理机构健全，以安全生产责任制为核心的各项安全管理制度齐全，安全管理体系能够适应矿井安全生产需要；

(4) 目前矿井开采的 3₂、6₁、7₂ 煤层的自燃倾向性、煤尘爆炸性、突出危险性均按规定进行了鉴定；

(5) 提升机及钢丝绳、主通风机、空气压缩机、排水泵及潜水电泵、瓦斯抽采泵等经有资质的部门检测检验，符合规定；

(6) 矿井制定的《淮北矿业股份有限公司祁南煤矿 2023 年度矿井灾害预防与处理计划》及《淮北矿业股份有限公司祁南煤矿生产安全事故应急预案》

(HBMGQNMK-2023-01) 符合矿井实际。救护工作由淮北矿业股份有限公司军事化救护大队桃园救护中队具体负责祁南煤矿应急救援工作，能够满足本矿井安全救护需要；

(7) 祁南煤矿安全改建工程安全设施设计、施工、运行使用符合“三同时”要求，建设项目符合《初步设计》、《安全设施设计》的要求；

(8) 通过分析和评价，确定矿井安全改建工程存在的主要危险有害因素有：瓦斯危害、矿井水害、矿压危害、矿井火灾、矿井尘害、提升运输伤害、电气伤害、爆破伤害、机械伤害等。这些危险有害因素在安全管理制度、安全技术措施执行不到位时均可导致各类事故的发生，甚至造成人员伤亡。该矿井在多年的生产实践中，已积累一定的事故防范经验，在遵守安全生产法律法规标准规范规定，制定并严格落实各类安全技术措施的情况下，各类灾害事故均是可控的。

7.2 重点防范的重大灾害事故及应重视的安全对策措施建议

祁南煤矿东风井安全改建工程各危险、有害因素可能导致事故的危险程度依次为：瓦斯危害、矿井水害、矿压危害、矿井火灾、矿井尘害、提升运输伤害、电气伤害、爆破伤害、机械伤害。其中瓦斯危害、矿井水害、矿压危害应加以重点防控。生产中应重视的安全对策措施：

(1) 强化重大风险管控和隐患排查治理，以瓦斯、水、火、顶板等重大灾害防治和提升运输安全保障环节等为重点，严格开展风险辨识评估并实施分级管控，定期开展全员全覆盖隐患排查治理，建立风险隐患台账清单，实行闭环管理；

(2) 合理安排突出煤层采区采掘接替，尽可能避免形成孤岛工作面，防止造成应力集中，避免巷道维护困难。采煤工作面生产期间应加强顶板管理和进回风巷道维护，对于工作面超前矿压显现明显的两巷（尤其是沿空巷道），要提前采取卧底、刷帮等措施，保证工作面两个出口高度、两巷行人宽度和足够的通风断面，防止风速超限；

(3) 随着安全改建工程的完成及后期采掘布局的变化，对不同开采时期的通风系统提出不同的要求，及时做好通风系统调整、优化，确保矿井通风系统安全可靠、经济合理。同时，为适应开采条件的变化，各通风环节在满足配采计划的前提下，应考虑一定的富余系数；

(4) 加强地质构造、煤体结构的观测，特别是断层等地质构造带附近、石门揭煤、瓦斯异常涌出地段，应加强突出危险性预测和瓦斯管理工作；

(5) 严格按照“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则，根据不同水文地质条件，采取探、防、堵、疏、排、截、监等综合防治措施。采掘工作面探水前，应当编制探放水设计和施工安全技术措施，确定探水线和警戒线，并绘制在采掘工程平面图和矿井充水性图上。严格执行井下探放水“三专”和“两探”要求；

(6) 进一步加强对接近疑似陷落柱和物探异常体的地面钻孔探查和验证治理工作，尤其是 83 采区物探异常体的探查验证；

(7) 采煤工作面收作后要及时采用密闭墙封闭采空区，密闭墙应采用双墙砌筑，墙间用不燃性材料注实，周围 10m 范围内的巷道必须加强支护；密闭

墙砌筑后应有专人负责定期检查和管理工作，以防止因密闭墙漏风而造成采空区煤炭自燃事故的发生。

7.3 评价结论

本次安全验收评价认为，祁南煤矿东风井安全改建工程总体具备安全验收条件。