

Research and Application of Fog Forest Spray Device in Coal Mining Face

Chaosong Gu

Yuzhou Zaoyuan Coal Industry Co., Ltd., Yuzhou, Henan, 461670, China

Abstract

Nowadays, with the continuous progress of mining technology, the mining intensity and mining area of coal mines continue to increase. Due to the needs of production, the transportation of tunneling roadway, coal face and raw coal is carried out on a large scale, accompanied by the increase of underground dust concentration, which not only brings potential safety hazards to the normal use of underground equipment in coal mines, to a certain extent, it increases the probability of coal miners suffering from silicosis. Only by taking certain dust removal and reduction measures can we provide a better production environment for coal mine workers and ensure the health of coal mine workers to the greatest extent.

Keywords

coal dust; dust hazard; fog forest

煤矿采掘工作面雾森喷雾装置研究与应用

顾超松

禹州枣园煤业有限公司, 中国·河南 禹州 461670

摘要

当今煤矿随着开采技术的不断进步,其开采强度和开采面积不断提升,由于生产的需要,掘进巷道、采煤工作面和原煤的运输大规模进行,伴随的便是煤矿井下矿尘浓度的增加,这不仅给煤矿井下设备的正常使用带来了安全隐患,更在一定程度上增加了煤矿工人患硅肺病的概率。只有采取一定的除尘、降尘措施,才能为煤矿井下职工提供一个较好的生产环境,最大限度保障煤矿职工身体健康。

关键词

煤尘; 粉尘危害; 雾森

1 引言

由于开采强度和开采面积不断提升,掘进巷道、采煤工作面和原煤的运输大规模进行,煤矿井下矿尘浓度的增加,不仅煤矿井下设备的正常使用带来了安全隐患,更在一定程度上增加了煤矿工人患硅肺病的概率。只有采取降尘措施,才能为井下职工提供较好的生产环境,更好保障煤矿职工身体健康。

2 矿井概况及生产系统

2.1 矿井概况

枣园煤业位于中国禹州市城西 25km 的文殊镇境内,隶属磨街乡和文殊镇管辖。矿井工业广场南邻禹(州)一磨(街)公路。井田位于颍河与汝河的分水岭地带,属山区与平原的接壤地段,区内地势西南高,东北低。地面标

高 +210m~+350m, 相对高度 140m。

云盖山井田含煤地段为石炭系太原组、二叠系山西组 and 上、下石盒子组,枣园煤业现开采山西组中下部的二 1 煤层,该煤层上距四 2 煤层 165m,距 K2 砂岩底 66m,下距太原组顶部 L11 灰岩一般 6~8m。

枣园煤业位于云盖山井田东北部,本区基本构造形态为一地层走向北东、倾向南东、倾角 16~32° 的单斜构造。井田内构造类型为中等,以断裂构造为主,褶曲不发育。影响矿井二 1 煤层开采的主要走向正断层为下白峪、云盖山、花沟等断层,均为南东盘上升,西北盘下降,构成两个阶梯状块段。

2.2 通风系统

矿井采用中央分列式通风,通风方法为抽出式。皮带斜井、副斜井、行人斜井进风,回风立井回风。回风立井井口安装两台型号为 FBCDZ-NO.27 型轴流式通风机,一用一备,功率 2×315kW,矿井总进风量 5950m³/min,总回风量 6155m³/min,通风负压为 1550Pa。通风等积孔为 3.70m²,

【作者简介】顾超松(1989-),男,中国河南禹州人,助理工程师,从事通风防突技术管理研究。

属通风容易矿井。

2.3 防尘系统

矿井建立了完善的防尘系统,地面建有两个防尘水池(兼做消防水池),单个水池容水量为 200m^3 ,一用一备。主管路采用 $\phi 159\text{mm}$ 管,沿行人斜井和行人暗斜井铺设至井下,然后通过 $\phi 108\text{mm}$ 支管路铺设至各采掘工作面及各工作地点,主管路和支管路每 50m 均设置一个三通和洒水支管。矿井制定有完善的防尘和冲尘管理制度,在各采掘工作面迎头至少安设有两道雾化装置,并定期对采掘工作面及回风巷进行冲尘。

2.4 抽放系统

矿井在回风立井地面工业广场,建有地面固定瓦斯抽放泵站,并且分别建立高、低负压瓦斯抽放系统。地面高负压抽放系统配备二台水环真空泵,抽气量 $145\text{m}^3/\text{min}$,功率 200kW ;低负压抽放系统配备二台水环真空泵,抽气量 $240\text{m}^3/\text{min}$,功率 280kW 。高、低负压抽放主管道全部采用直径为 508mm 经防腐处理过的无缝钢管,沿回风立井铺至井下,与井下直径为 315mm 和 225mm 的瓦斯抽放支管相连,形成抽放系统。抽放钻孔使用 $\phi 40\text{mm}$ 的连接管与工作面支管路连接,各抽放管路附属设施安装齐全,可满足矿井抽放需要。

2.5 运输系统

矿井在皮带斜井、皮带暗斜井、24采区皮带下山各安装一部型号为DTC100/25/2 \times 280kW强力皮带,担负全矿井的煤炭运输任务。煤流系统安装了综合自动化集中控制系统,实现了远程监控及远程启停功能。

2.6 紧急避险系统

安全避险六大系统:矿井装备有KJ66X型监测监控系统、KJ256型人员定位系统、SH-3000DS型通信联络系统,目前各系统运行正常;压风自救和供水施救系统完善可靠;在 -150m 水平建有永久避险硐室,采掘工作面每隔 300m 建有临时避险硐室,安全设施和物资配备齐全。

2.7 风流净化

在输送机 and 主要通风巷设置风流净化水幕,通过避免进风的污染和避免串联通风等以净化风流。其方法是在钢管上钻2~3排 $1.0\sim 1.5\text{mm}$ 的微细孔,压力水从细孔中喷出形成水幕,从而达到净化风流的目的,回采工作面水幕安设在采面上下巷距采面 $10\sim 20\text{m}$ 范围内,掘进工作面雾森安设在距工作面 $5\sim 8\text{m}$ 处,当巷道中粉尘较大或放炮时打开阀门进行喷雾。

2.8 个体防护

井下各生产环节采取防尘措施后,仍有一些细微粉尘悬浮空气中,甚至个别地点不能达到卫生标准,所以应加强个体防护,为采掘工人配备了防尘口罩。

3 采掘工作面雾森喷雾当前存在问题

在煤炭的生产等各环节中,都会产生粉尘(煤炭、岩

石等细微固体颗粒的总称),也简称为粉尘,在生产、加工、运输过程中生量大,面积广。此外,矿井粉尘有极强的爆炸性,发生时间迅速且危害力极强,对煤矿井下工人的生命安全构成严重威胁,对粉尘进行有针对性地治理,减少和避免粉尘的爆炸事故,具有重要的现实意义。

雾森喷雾装置简单来说是一套高压喷雾设施,它通过将水高压之后,形成微米大小的水颗粒,当井下空气中的水颗粒到达一定密度就能形成像雾一样的效果,这种通过井下制造雾气的装置就叫雾森喷雾装置。雾森系统包含主机、管道、造雾喷头装置三大部分组成,在井下通过对雾森喷头进行更换,在井下利用静压水或高压水泵对雾森喷头进行造雾,利用雾化效果对采掘工作面粉尘进行降尘,为采掘工作面提供良好的作业环境。

4 雾森喷雾装置改造方案

4.1 改造方案

在矿井原有喷雾装置的基础上,对喷雾装置的喷头进行更换,更换为雾森喷头,并对供水管路进行加压,经高压造雾机,雾泵加压至 $5\sim 7\text{MPa}$,经由高压输水管道输送至管路中与雾森喷头进行连接,形成雾化粒子直径为 $5\sim 10\mu\text{m}$ 的雾圈,漂浮在矿井采掘工作面空气中。

4.2 操作体统

雾森设备的操控装置,触控屏操控,进口编程系统,带有时间和程序控制,可按照时间设定,对其进行工作使用周期的设置,可在程序设置指挥下,进行规律性或不规律性的变化,系统起止的自动转换、雾形自动组合等。缩减了人工操控和维护,真正的实现无人值守。

4.3 高压装置

采用高压水泵,利用操控装置对高压水泵的高压出口电磁阀处压力进行调整定位,操控调整出水压力,进而做到雾森设备所需要的压力标准,确保喷雾效果。自动化水平高、性能比高、可靠性高。

4.4 水处理装置

水在不一样程度都带有各类不一样的杂质,不一样的地区,水质也各有不同。因为天然水资源的水质和系统对水质的规定存有着不一样水平的矛盾和差别,我们利用雾森设备的水处理技术,使原先带有很多杂质的天然水变成我们需要的专业用水。

4.5 故障自检装置

故障自检装置功能完善,集监控、管控、保护为一体,自动化水平高、性能比高、可靠性高。对投入使用的雾森设备进行状况监控,及时检验并实时数据管控、故障显示。为方便维修,都具有在线检测与故障定位作用,自动对流程启、停及设备故障信号进行报警,也是通过大量水颗粒吸附空气中杂质颗粒,使其重量增加自然飘落从而达到降尘除尘的目的。

4.6 安装构造

通过进水管与过滤箱连接,进水管上设置有控制阀,用于控制进水流量,过滤箱上端面右侧设置有压力传感器,用于检测过滤箱内的水压,过滤箱内设置有三层水过滤层,将进水管进入的水进行过滤除杂,过滤箱与高压水泵之间连接有出水管,过滤箱内经过过滤的水从出水管进入高压水泵内,再从喷雾管中通过水雾喷头喷出,形成水雾,实现雾森效果。

5 应用效果

通过采用井下雾森系统能够解决防尘雨幕水资源浪费,造成的雾化效果明显,能够降低通风巷道粉尘浓度,改善空气质量,美化作业环境。其中,净化风流技术,在井巷顶部跟两边进行水管的敷设工作,然后在水管上面进行多个雾森

喷头的安装,通过加压雾森喷头的方式来对采掘工作面中的煤尘量进行全面有效的控制。

6 结语

编制煤矿井下雾森系统设计方案,根据实际生产过程中的生产强度,在井下各通风巷道安装雾森系统。实际考察,对开启时间、安装位置、喷头个数、间距等参数进行合理性研究和分析,得出相应的验证结论,为治理井下粉尘管理提供依据,从而提高了矿井的综合粉尘管理水平。

参考文献

- [1] 冯俊杰,刘永立,刘玉泉.煤矿防尘措施[J].煤炭技术,2002(6):32-34.
- [2] 张当成,刘勇.煤矿采煤生产中防尘的组织管理与监督[J].中国新技术新产品,2015(1):143-144.
- [3] 栾鹏,张军亮.煤矿防尘措施分析及新技术展望[J].山东煤炭科技,2011(1):185-187.