

掘进工作面自动泡沫抑尘技术研究推广

杨 超

(山西兰花科技创业股份有限公司望云煤矿分公司)

摘 要:近年来,随着煤矿生产水平的日渐提升,各个煤矿企业的生产规模有所扩大,因为煤炭资源分布的特殊条件,在掘进工作面的掘进作业进行中伴随着大量的粉尘产生,这些粉尘不仅影响了作业环境的安全,粉尘的扩散还加剧了掘进作业的难度。因此,煤矿现代化发展的趋势下,掘进工作面的抑尘已然成为了人们关注的重点方面,尤其是自动泡沫抑尘技术已然在一些煤矿企业中得到了一定的应用。基于此,本文详细探析了自动泡沫抑尘技术在煤矿掘进工作面中的应用,有效改善了掘进作业环境。

关键词:掘进工作面;自动泡沫抑尘技术;推广

煤矿行业在长期发展的过程中,传统的发展思路和模式逐步被现代化的发展理念所取代,煤矿企业在开展生产作业的过程中,越来越关注生产中的安全。伴随着深度煤层的开发,掘进工作上的开采作业进行中同步产生了大量的粉尘,这种粉尘严重污染了作业环境,随着人们对粉尘控制的关注,煤矿企业都从自身掘进工作面的粉尘产生源头、产生量和扩散规律等角度,进行了相应的抑尘技术创新,尤其是自动泡沫抑尘技术的出现,给粉尘控制提供了一定的技术指导,未来的发

展潜力巨大。

1 工程概况

矿井田位于高平市北西约10km处,井田范围跨越寺庄镇与永禄乡,东西宽约3.33km,南北长约6.48km,其地理坐标为北纬 $35^{\circ}51'34'' \sim 35^{\circ}55'04''$,东经 $112^{\circ}51'33'' \sim 112^{\circ}53'46''$ 。井田位于太行山南段西侧,沁水盆地东南缘,区内地表基岩广泛出露,经长期风化侵蚀,梁岭连绵,沟谷纵横,形成了侵蚀

型低山丘陵地貌。总观井田地形为北部高南部低,最高点位于井田东北部山梁上,标高为1078.03m,最低点位于井田西南部西阳村附近,标高868.60m,相对高差209.43m。15号煤层位于太原组下部K2灰岩之下,上距9号煤层约41m,煤层厚2.40m(103号孔)~12.55m(12号孔),平均厚4.86m,除急剧变厚的12号钻孔厚度12.55m外,其它钻孔揭露厚度为2.40~6.00m,该煤层为稳定的全区可采煤层。煤层结构简单—复杂,含0~4层夹矸,单层矸石厚0.03~0.60m。顶板一般为K2灰岩;底板为黑色泥岩、砂质泥岩。15号煤层为低灰—中灰、中高硫—高硫、中等固定碳—高固定碳、高热值—特高热值之无烟煤,含硫量偏高,在掘进作业进行时,存在有岩尘、煤尘、烟尘和水泥尘。

2 传统泡沫抑尘技术的缺点

传统的泡沫抑尘技术在泡沫产生时,是通过压缩空气来进行的,导致在掘进面中的泡沫使用受到了一定的限制。总之,传统泡沫抑尘技术存在着很多的不足,具体表现在以下几个方面:地下矿山压缩空气所能够供应的压力具有不稳定性,无法严格根据泡沫抑尘的技术需求来进行对应的调整,也就对设备高压水回流产生了巨大的干扰;同向发动机的压缩空气管道在掘进工作面、巷道中占有一定的空间,整个作业环境的构成更具复杂性,如果工作面较为狭窄,一般无法采用这种抑尘技术;传统泡沫抑尘技术下的泡沫发生器中通过定量添加剂泵的使用来添加发泡剂,系统构成复杂,包含了多个的构成要素,燃烧性更强。因此,正是因为传统泡沫抑尘技术的这些缺点,使得在技术不断进步的过程中,逐步在此技术基础上进行了相应的改进,形成了自动泡沫抑尘技术,该矿井中的自动泡沫抑尘技术应用分析如下:

3 自动泡沫抑尘技术应用

当下的条件下,为克服在该工作面上抑尘技术的缺陷,进行了抑尘技术的创新,引入了自动泡沫技术,通过自动泡沫抑尘装置的配备,使得在掘进作业进行时发挥了该装置的降尘和抑尘作用,为作业人员创造了相对安全且良好的条件^[1]。

3.1 MFD型自动泡沫抑尘装置结构

结合该掘进作业面现场条件的调查,经由市场上多种自动泡沫抑尘装置的性能、功能和价格等对比,选择的是MFD型自动泡沫抑尘装置,该装置中具体包含了螺旋式喷头、泡沫产生器、除尘风水管路、电控液阀、联锁开关、PLC控制柜、粉尘浓度监测系统等多个构成模块,具体如图1所示。该掘进工作面上的泡沫抑尘装置中,总共安装有3个螺旋式喷头,为使得在该装置的运行过程中,能够起到良好的抑尘作用,这些螺旋式喷头呈现出从高到低逐步叠加式的布置方法,其中,1#和3#螺旋式喷头分布安装于与顶板相距0.5m的位置处和与巷帮相距1.0m的位置处,2#螺旋式喷头安装在与顶板相距1.0m、与巷帮相距2.0m的位置处,在装置进行抑尘处理的过程中,喷头在泡沫喷洒时呈现出螺旋状,单喷头喷洒直径保持在1.2m。电控液阀中包含了多个构成要素,手动阀门、电控模块、风水管控制器均是其中不可或缺的构成部分,在装置运行时,电控液阀主要负责进行风水管的控制,这一控制过程具有高度的自动化特点,一旦液阀电控模块在抑尘过程中出现了故障,可以立即通过手动阀门来完成相应模块的控制。联锁开关分别与电控液阀、PLC控制柜加以连接起来,这种连接方式下,其中的PLC控制模块可以发挥其自动控制的功能,使得联锁开关能够在装置运行中得到有效的管控,整体的控制效率高、精度足、抗干扰性好。粉尘监控系统中设置有监

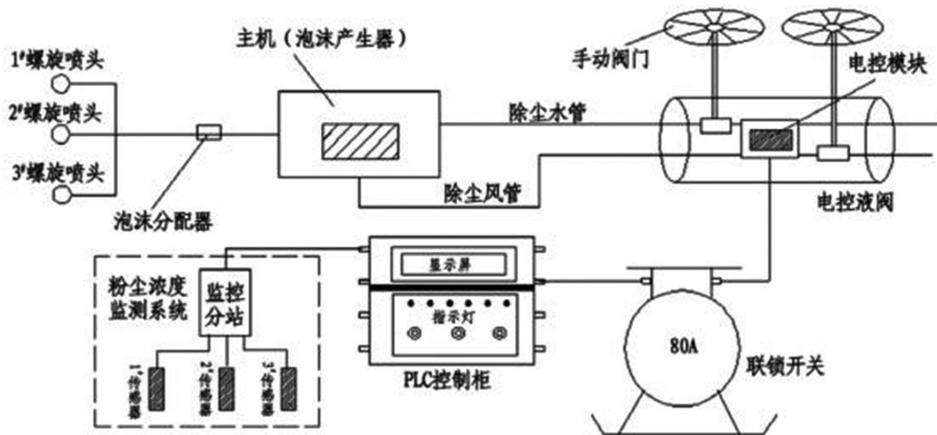


图1 MFD型自动泡沫抑尘装置结构

控分站和三个粉尘浓度传感器,监控分站的存在可以将各个传感器动作保护值加以科学设定,一旦粉尘浓度值超出了规定限值,就会立即启动动作保护。(如图1所示)

3.2 MFD型自动泡沫抑尘装置工作原理

在掘进工作面的掘进作业进行中,MFD型自动泡沫抑尘装置的工作原理表现为:(1)伴随着巷道掘进工作的推进,自动泡沫抑尘装置中所包含了多个传感器,这些传感器可以在装置运行时实时进行巷道、工作面的粉尘浓度、颗粒直径等加以监测,一旦这些指标超出了正常限值,传感器就会立即将这些信息反馈给监控分站,由监控分站的信息接收、处理和分析来进行相应的问题反馈。(2)PLC控制柜在接收到对应的反馈信息以后,就可以立即进行相应的处理,并制定对应的指令,并将所确定的指令传输到联锁开关,而联锁开关能够在相应的指令下及时打开对应的电控液阀供电电源,在电控液阀通电以后打开风水管路集控器。当电控液阀打开以后,泡沫发生器主机中的泡沫产生剂都受到风水压力以后,也就可以同步产生一定量的泡沫,这些泡沫在分配器分配以后最终以螺旋式喷头喷出,实现了对掘进

工作面的抑尘处理^[2]。

4 实际应用效果及优缺点分析

4.1 实际应用效果

根据该自动泡沫抑尘装置在该巷道中的应用效果,其应用效果相对理想,完全克服了传统泡沫抑尘技术的局限。当在该巷道掘进到560m处的位置时,每间隔300m的距离就需要进行MFD自动泡沫抑尘装置的布设,在对该抑尘装置进行了为期三个月的调查和分析以后,发现这一装置应用以后的粉尘控制效果极为理想,给作业人员提供了相对良好的条件^[3]。

4.2 优点

根据MFD型自动泡沫抑尘技术在其中的应用效果来看,其优势表现在以下方面:(1)自动化控制。因为在MFD型自动泡沫抑尘装置中安装有多个传感器,这些传感器无论是在信息的采集还是传输方面都具有高度的自动化特征。(2)故障和事故几率显著降低。由于该装置结构的特殊性,所喷出的抑尘源为高浓度泡沫且为非导电介质,在喷出一定的时间段以后能够快速凝固,基本 (下转第39页)

可在煤巷中展开实验性尝试。

水力割缝卸压技术工艺难度中等,但对水泵装备要求较高,适用于中软煤层,可在抽采钻孔施工时同步进行割缝,更适合我矿,建议对水力割缝增透技术进行适用性试验。

3 目前我矿宜采用增透方法

短时间内,我矿还无法通过以上水力增透新技术提高抽采率,随着开采深度的增加,煤层透气性越来越差,抽放将越来越困难。为有效利用现有技术装备,改善抽采被动局面,可以通过以下途径提高抽放效果。

(1)通过增加双向钻孔重叠度提高钻孔覆盖

率;

(2)通过换用大钻头或扩孔方式增大钻孔直径;

(3)延缓拆除钻孔,从而延长钻孔有效抽放时间;

(4)通过增大连接管径,保证孔口抽放负压。

参考文献:

[1]王魁军,富向,曹焱林等.穿层钻孔水力压裂疏松煤体瓦斯抽放方法[P]。

[2]袁亮.卸压开采抽采瓦斯理论及煤与瓦斯共采技术体系[J].煤炭学报,2000,34(1):1-8。

[3]冯增朝.煤体水力割缝中瓦斯突出现象实验与机理研究[J].辽宁工程技术大学学报,2001,20(4):443-445。

[4]陶云奇,孟杰.吞吐压裂卸压增透机理分析及应用.煤矿安全[J],2014,45(5):125-128。

(上接第21页)上不会对巷道中的作业和机械运转产生不利的影响,故障几率低且事故发生少。(3)除尘效果好。MFD型自动泡沫抑尘装置下的喷头为螺旋状,且呈现逐步叠加布置的方式,在装置运行的过程中,单个喷头的降尘面积就达到了2.0m²甚至更高,除尘效率高且面积大。

4.3 缺点

但MFD型自动泡沫抑尘装置同样存在着一定的缺陷,主要体现在:自动泡沫抑尘装置的设备成本费用相对较高,与常规的喷雾洒水装置相比,成本投入较高;为使得该装置能够在掘进工作面中保持最佳的运行状态,实现粉尘浓度的科学控制,煤矿企业应安排专人定期对每台设备的泡沫产生器添加一定量的泡沫生成剂,费用投入过高^[4]。

5 结束语

煤矿开采作业中的粉尘产生量庞大,尤其是掘

进工作面中随着掘进作业的进行,可能会产生高浓度的粉尘,加剧了掘进作业的难度。因此,各个煤矿企业都应该重视掘进工作面的抑尘和降尘,通过自动泡沫抑尘装置和技术的使用,将粉尘浓度控制在合理的范围内。

参考文献:

[1]王永珍.抑尘雾炮系统的研制及其在掘进工作面的应用[J].中州煤炭,2019,041(002):54-57。

[2]马增勇.煤矿掘进工作面抑尘泡沫设备的优化与实现[J].矿业装备,2019,107(05):40-41。

[3]李刚,赵树华,杜现海,等.掘进工作面粉尘在线监测与自动除尘系统研究应用[J].山东煤炭科技,2017,06(202):82-84。

[4]惠磊磊.煤矿掘进工作面除尘系统的优化[J].信息周刊,2019,000(032):1。