

综放工作面采空区自燃“三带”分析

马福军

山东鲁泰矿业公司陕西分公司亿隆项目部 陕西榆林 719499

摘要:要想在新时期下提高综放工作面的注氮效果,需要在不同的角度出发科学确定注氮管路的步距和注氮口的位置。同时,还需要分析采空区漏风流场的变化情况,加强对采空区气体成分的检测力度,结合工作面的推进变化特点,确定采空区的自燃“三带”范围,进而保障采煤的有效性。

关键词:综放工作面;采空区;自燃“三带”

综放开采是一种高效率的采煤技术,在国内已经得到了有效使用,更是大幅度提高煤炭生产产量的关键措施。但是,此技术在实际工作的有效应用,这给采空区带来了巨大的安全隐患,会遗留下大量的浮煤,这会影响到采空区划分的有效性。基于此,需要分析综放工作面采空区自燃“三带”的特点,从而保证采空区的安全性。

一、采空区自燃“三带”的划分

如果在综放工作面上分析,发现采空区内的浮煤自燃危险性是不同的,能够将采空区进行科学划分,一般需要将其分为散热带、自燃带以及窒息带。同时,采空区自燃“三带”范围以及宽度会受到工作面的影响,如漏风量和浮煤厚度等因素的变化都会对综放工作的效果和安全性带来影响^[1]。

通常情况下,自燃“三带”的定性划分指标,主要分为3类:首先是按照氧浓度,将其划分为采空区自燃“三带”。其次,是结合温升率的指标,对其进行科学划分。最后,是结合采空区内漏风风速的指标对其进行划分。此外,实现对自燃“三带”的合理划分,还能够确定综放面,避免其对自燃工作带来影响。一般认为,划分自燃带的指标为氧浓度18%和日升温速率。

采空区的温度一般不能够作为划分“三带”指标,主要是因为并不是所有的采空区内温度都会上升到某一确定值。在一定条件下,自燃带内的遗煤还存在自然发火的可能,但是其并不表现很快升温的自燃。在一定时间内,温度上升不能认为自燃“三带”,并且采空区漏风流速指标在具体的开采现场中也不适用。在此过程中,需要综合考虑采用氧气浓度指标,保证“三带”划分的有效性和可行性。最后,在对综放面采空区气体成分的变化规律进行分析时,发现综放工作面的配风量为 $815\text{m}^3/\text{min}$,风速为 1.79m/s 。

因此,要想保证综放工作面的稳定性和安全性,要掌握采空区自燃“三带”的划分内容。此外,在对此部

分内容进行检测时,要采用束管监测系统,对现场进行实测,主要通过对采空区预埋管路中气样的综合性分析,及时掌握采空区内部的气体浓度。由于其会随着工作面的推进速度,出现变化。所以在对其进行检测时,要注意对系统检测方法的科学应用,在此基础上获得工作面采空区内气体浓度的分布情况,可以将氧气含量作为“自燃带”的主要划分依据,从而保证划分的科学性。

二、测点设置和保护

在对综放工作面的轨道顺槽进行设置,一般要设置采样点两个,并且还要控制两个采样点间的距离。要想防止采样束管进入采空区后,被冒落岩石等砸断,需要将束管插入 $\Phi 57\text{mm}$ 的钢管作为此过程中的保护套管。同时,操作人员还需要注意对束管和 $\Phi 57\text{mm}$ 保护套管敷设长度的控制。在具体的测试过程中,可以结合气体浓度的实际变化情况,将其适当延长。此外,保护套管要铺设在底部靠近煤帮处,还需要将采样点探头竖立起来,控制其高度为 1.7m ,并且还要综合考虑巷道的高度,主要是为了防止其进行现场时被压断。

三、分析观测结果

工作人员布置好测点后,每三天还需要进行1次采样,也可以根据工作面推进的实际速度决定。如果在此过程中发现了异常,需要结合具体的情况而定。在井下抽取的采空区气样中,一定要特别注意防止漏气,将其带到地面送入气相色谱仪,对其进行深入分析。同时,气体通过束管的采集也需要通过色谱进行分析,得出采空区氧气的浓度,发现其会随采空区深度发生变化。在此过程中,还需要结合鹿洼煤矿在实际生产条件下的综放面情况,分析自燃危险区域的动态变化,可以选择自燃带宽度比较大的区域作为该综放面的自燃带宽度^[2]。

四、采空区的防灭火措施

在对采空区自燃三带进行划分时,除了需要掌握其中的指标,还要明确此工作是防范采空区自燃的关键。

因此,为了预防其中出现安全问题,当确定采空区的自燃三带后,需要在采空区内比较容易自燃区域内,放置防灭火材料,避免对漏风供氧以及蓄热环境带来影响,及时消除煤炭的自燃情况。一般情况下,最常用的防灭火材料有凝胶和三相泡沫等。同时,要想确保工作人员的人身安全,还需要科学合理地确定采空区的自燃三带范围,主要是为了增强防灭火措施的有效性和针对性,不断提高防灭火工程的效果,加强对自然发火事故的预防。

煤的最短自然发火期是当前评价煤层自燃性的关键指标。因此,在对煤矿进行设计,或者是在对采区布置前,要掌握设计开采的范围,对其中的煤层自然发火期进行整合,主要是为了更加准确和直观地反映煤自然发火的可能性,为日后采煤工作的稳定进行提供条件,完善防灭火制度,保证煤矿生产的安全性。此外,在对综放面的煤层进行分析时,发现其最短自然发火期为90d,在现场测试划分采空区自燃“三带”中,自燃带的最大宽度一般为41m,在此过程中工作人员还可以结合自燃带的宽度和煤层的最短自然发火期,完善防火方案,保证综放工作面范围的有效性。

五、采空区自燃“三带”CFD模型的建立

部分学者结合经典矿压理论,对采场围岩的变形空间进行了科学划分。如果在垂直方向上对其进行分析,由于其会受到上部岩层的采动影响,所以一般会将其分为落带、裂隙带以及弯曲下层带。一些学者在水平方向上对此部分内容进行了分析,发现其分为岩层离层带和重新压实带。在采空区内,整体的形状主要为长方形,并且其中的冒落带岩石还会受到四周煤壁的支撑,让上岩层的压力都集中在中部,所以说采空区冒落带具有非常显著的分区性。同时,冒落带在研究瓦斯运移上还具有非常重要的作用,主要是因为冒落带会直接与采空区内的遗煤接触,并且其中的冒落带瓦斯涌出量也会不断扩大^[3]。

因此,需要积极发挥采空区冒落带流场本身的作用价值,分析瓦斯运移规律和采空区漏风的规律。尤其是在对综放工作面采空区自燃“三带”模型进行建立时,工作面会受到各种机械设备的影响,导致其中的通风阻力系数增加。所以一般情况下需要将采空区内的横三带设为多孔介质区域。在具体的模型中,还要设置流体的密度不变,保证承压碎胀区和压实区中的流体符合达西定律。

研究发现,在采空区,其中的自燃煤消耗氧会与煤炭采空区发生反应,进而产生二氧化碳等气体。同时,气体体积的消耗以及产生的气体量是相同的,这个时候可以视采空区内的气体总量不变。在此过程中,需要依照Fick定律,对采空区内的气体组分进行分析,优化采空区内气体的流动流程,保证其稳定性。此外,在回采时需要对采空区内温度进行严格控制,一般需要将其保持在300K,并且在模型设置中,并不用考虑热传导的情况。

六、结束语

综上所述,现阶段矿井火灾已经成为煤矿五大灾害之一,如果不及时处理此问题,不仅会导致煤炭资源大量浪费,还会影响开采的安全性。采空区是其中的关键,在自燃中占了极大的比重。因此,需要在不同的指标出发,实现对综放工作面采空区自燃“三带”的科学划分,保证其分布范围的合理性,避免安全事故的发生。

参考文献:

- [1]桂小红,蔚世鹏.综放工作面Y型通风方式下的采空区自燃“三带”研究[J].煤炭工程,2019,v.51; No.494(2): 59-63.
- [2]石政锋.大采高煤层综采工作面采空区自燃“三带”立体分布规律研究[J].矿业安全与环保,2019,46(2): 51-54+60.
- [3]吕会庆,许永成,刘春江.红庆河煤矿综采工作面采空区“三带”测定及模拟分析[J].中州煤炭,2019,41(12): 43-48.