

通风防灭火技术在煤矿中的应用

李建博 王志强

国家能源投资集团国源电力三道沟煤矿 陕西榆林 719400

摘要: 在煤矿生产期间, 出现火灾之前往往或经历一段蓄育过程, 作为工程安全生产管理人员, 应该定期针对煤矿工程生产进行安全巡查, 通过对煤层中自燃火灾生成前的征兆加以识别, 从而在根源上杜绝火灾的发生。在煤矿采空区、煤柱中, 当火源具有一定隐蔽性能时, 常规的定期巡查很难第一时间察觉发火征兆, 此种火灾出现后, 扑灭难度大的同时, 持续时间也比较长, 并且燃烧范围也会逐渐扩大, 导致煤矿工程资源被冻结。此时采用均压灭火技术, 能够在最短时间内将矿井自燃煤层中的发火隐患排除, 保障煤矿工程生产的安全性, 最终提升开采企业经济效益。

关键词: 通风防灭火技术; 煤矿; 应用

Application of ventilation and fire prevention technology in coal mine

Jianbo Li Zhiqiang Wang

State Energy Investment Group Guoyuan Electric Power Sandaogou Coal Mine, Yulin, Shaanxi 719400

Abstract: During the production of coal mines, there is usually a breeding process before the occurrence of fire. As the engineering safety production management personnel should regularly carry out safety inspections for the coal mine engineering production, through the coal seam spontaneous combustion fire before the warning to identify to eliminate the occurrence of fire at the root. In the goaf and coal pillar of the coal mine, when the ignition source has certain hidden properties, it is difficult to detect the ignition symptoms the first time through regular inspection. After this kind of fire appears, it is difficult to put out, the duration is relatively long, and the burning range will gradually expand, resulting in the freezing of coal mine engineering resources. At this time, the uniform pressure fire extinguishing technology can be used to drive away the hidden danger of spontaneous combustion in the coal seam in the shortest time, ensure the safety of coal mine engineering production, and finally improve the economic benefits of mining enterprises.

Key words: ventilation and fire extinguishing technology; coal mine; application

引言

煤炭资源开采主要还是依靠瓦斯矿井来进行, 瓦斯这种物质又具备高燃性和高爆性, 是引起矿井下火灾的主要引燃物质, 在当前矿井作业当中, 煤炭的开采和施工人员还存在许多操作的不规范, 还有部分矿井地下的防火结构设置并不合理, 这都导致火灾发生率的提升。进行煤层开采的过程中有着自然发火的危险, 进行矿井防火灭火是相当重要的, 也是很复杂的, 需要结合矿井的地质情况以及通风情况进行系统的思考和设置, 把握合理制度, 完善防灭火系统。

一、煤矿生产中通风防灭火技术的应用意义

从改革开放到现在, 我国能源产业的发展和衍生都取得了巨大的发展。在传统的能源开发利用方面, 煤矿的开采规模不断地发展变大。因为煤矿产业规模的扩大带动了很多地区的经济水平的显著提升, 为我国的经济

发展是做出了突出贡献的。煤炭作为自然界一种天然的化石能源, 其长期的储存在地下区域, 所以如果想要大规模开采利用煤炭资源, 就需要长期进行井下挖掘工作。而在煤矿开采的过程中将会遇到诸多的风险, 火灾风险就是其中比较常见的井下事故之一^[1]。

二、煤矿火灾的特点

在煤矿中, 各类火灾既有发生在矿井井口附近的, 也有发生在煤矿井下采煤层中的, 属于非控制性燃烧。同其他火灾发生条件类似, 煤矿火灾发生, 离不了可燃物、空气和火源 3 个重要因素。相比于其他地方发生的火灾, 煤矿火灾具有以下 2 个主要的特点:

2.1 由于矿井中通风条件不好, 煤矿火灾一旦发生, 风量大小和风路选择直接决定了火势大小;

2.2 由于矿井中空间狭小, 煤矿火灾发生后火情极易由小变大, 造成越来越严重的损失。

煤矿发生火灾的一个主要原因是因为煤的自燃。煤的自燃同样离不开空气，但是可以有多种方法对其进行预测。比如，可以采用测温法对煤自燃进行预测，这是因为煤炭在自燃之前的一段时间内，会不断释放热量，引起周围空气和围岩温度的持续升高，通过不间断地对煤炭周围空气和围岩温度的观测可以及早发现煤层的自燃隐患，及早做出报警；可以通过分析煤炭周围气体成分的变化来预测煤炭自燃现象的发生，这是因为煤炭在出现自燃现象的初期，会在释放热量的同时释放出易燃的碳氢类气体，如甲烷、一氧化碳等，可以通过检测这类气体的含量来评判煤炭是否会发生自燃，以便及早采取相应的预防措施等^[2]。

三、煤矿开采生产过程中存在的通风及火灾安全隐患

3.1 通风瓦斯隐患

煤矿开采过程中，当井下通风系统发生变化时，容易发生瓦斯和煤尘聚集。这种情况下，一旦遇到明火，将会导致爆炸事故的发生。解决矿井内瓦斯聚集情况，必须加强井下巷道的通风管理，提高通风效果。但是当前有部分煤矿，为了降低开采成本，提高经济效益，对于通风系统资金投入和通风工作重视程度不足，容易导致瓦斯事故的发生。

3.2 机械风问题

机械风相对自然风而言更具稳定性和主动性，主要是通过改变井下气压强度来使得空气流到各区域，并且可以确保气压强度充足，其通风效果良好。煤矿应用通风防灭火技术能够保证空气流通和足够氧气，有效减少了粉尘和其他有害气体，同时也降低了瓦斯浓度，避免了火灾发生的概率，为煤矿安全生产和工作人员的安全提供了健康的施工环境。2.3 煤炭的自燃是也会引起着火的自身原因。在煤矿的生产过程中，如果井下的通风情况不好，就会使得矿井内部的温度很高，而且降不下来，因为煤炭自燃的点又是非常低的，当温度到了煤炭的自燃的温度，煤炭就会自动发生自燃的情况，要是不能第一时间扑灭，就会引发煤炭大面积着火，造成相当严重的火灾问题。在煤矿的生产过程里，煤矿因为自燃造成了矿井爆炸的多发区域同时也是在矿井中瓦斯气体比较聚集的地方，这些都要煤矿和井下工作人员必须高度重视^[3]。

3.3 因外部因素

具体而言，需要对井下工作中的操作规范性和禁止行为进行强调和管理检查，对于相关机械设备仪器，需要进行定期的维护维修，防止设备工作状态或故障问题的出现，为井下工作提供一个安全的环境。同时，煤矿施工单位还可以定期组织相关的安全讲座与井下工作操作能力讲座，给予井下工作人员一定的指导，提高井下工作人员的安全意识。

3.4 火灾隐患

在煤矿开采的过程中，矿井的挖掘越充分，地下的巷道就越多，井下空间也就更大。一些老矿井由于开采时间长，地下空间大，使火区分布的密集程度增加，大量的煤尘和瓦斯给煤矿施工带来了火灾隐患。在开采过程中，一般需要采用均压方法，控制来自封闭区域的瓦斯，降低火灾发生的概率。

四、通风防灭火技术在煤矿中的应用

4.1 采空区注氮防灭火技术

单独注氮硐室创立于井下，有两套制氮机主、备预备好，运用无缝钢管一直埋管敷到头巷采空区氧化自燃带的里面，间歇式一直不停向工作面采空区输出氮气，避免采空区遗煤出现自然发火情况。工作面回采后退到设计距离的时候，开始注氮工作。工作面回采注氮这个过程里，在头、尾巷上、下隅角用黄土装袋垒墙来封闭，氮气向工作面泄露就会减少，使采空区氮气浓度一直保证在97%以上^[4]。把不燃烧、不助燃的氮气导入进采空区后，就把空气置换出来，氧气含量保持在3%以下，使采空区的浮煤没有氧气在窒息环境下，使采空区遗煤无法出现自燃。

4.2 应用阻燃物质的通风防灭火技术

防灭火技术中特别重要的一项就是阻燃物质防灭火这一技术。这个技术就是经过隔离燃烧的物质放入着火区来达到目标。最终因没有可燃物，火情就会慢慢变小。阻燃物质一般是：黄泥浆、页岩泥浆等非常容易得到的天然材料和一些像无机盐、硅胶等化学物质。在火灾现场的使用过程里，阻燃物质对于防灭火有很好的效果，值得注意的是，这个方法适用范围是火灾现场比较小的情况下，火情如果越来越大，阻燃物质就不能很有效的发挥其作用。

4.3 均压通风防灭火技术

使用比较方便的是均压通风防灭火技术，需要调节风门、风机等调压设施，漏风范围的压力在分布上出现了改变，漏风压差逐渐变小，漏风减少^[1]。在操作上比较容易简便，基本不会出现错误，能很好的发挥实现其功能作用。使用通风的措施是煤矿采空区域漏风通道两端的风压差变小就是均压通风防灭火技术，进而使得采空区域漏风量逐渐变少最后消失，最终完成阻碍遗煤自然、惰化火区、熄灭火源的灭火的目标及成果。

4.4 堵漏风形式的防灭火技术

发生火灾之后经常使用堵漏风技术，经过封闭出入风口实现对着火点的助燃气体浓度有效的把控，使里面的氧慢慢燃烧掉，最终达到消灭火情。在现实中我们在运用的时候，在对通风口实施堵风处理的时候经常用三种方法：封锁巷道、填补隔离带、输入惰性气体等。这三个方法有效的利用，大致上可以实现阻燃，达到灭火的目的。可是有人被困在里面的时候，如果采取堵漏风措施，非常容易发生人员缺氧的事故。

4.5 聚氨酯喷涂防灭火技术

聚氨酯喷涂主要利用的是多元醇聚醚、异氰酸酯、阻燃剂、催化剂以及发泡剂等,在进行制作的时候,只需要单独备份异氰酸酯,将其他材料混合,之后再将异氰酸酯与其他材料混合的材料进行等量搅拌,在此过程中需要保证搅拌的均匀性^[2]。聚氨酯喷涂料的制作过程极为简单,而是使用方便,使用这种材料来进行防灭火,实用性较强。除此之外,聚氨酯涂料拥有较强的发泡能力与附着力,通过在架顶和架后的缝隙中涂抹聚氨酯涂料,利用其发泡作用,进行密封。这聚氨酯喷涂防灭火技术是对工作面支架拆除以及对架后的通道进行密封处理的最佳选择,可以达到良好的防灭火效果。

4.6 上下隅角防灭火技术

在进行煤矿开采的时候,完成工作面的放顶作业之后,需要在第一时间进行洒水降温操作,这样做能够保证上隅角的余煤处于一个相对来说温度较低并且较为湿润的环境中,进而有效防止受到高温干燥的影响引发火灾事故。为了增加隅角的湿度,可以适当的添加水幕,保证水幕的正常使用,从而避免隅角出现的火灾问题。另外,在使用该技术的时候,需要处理采空区的漏风现象,尤其是在处理下隅角的过程中,做好充填处理,降低火灾发生的几率。

4.7 新型阻化材料应用

高分子阻化材料具有很好的防火防水性能,现有的

新型材料包括 MEA、ZSF 高分子阻化剂等。在试验室阶段,对现有的高分子阻化剂进行长期的实验对比,发现新型高分子阻化剂具有更佳的阻化效果,使用周期更长,且更加容易与水体相容,粘附性较强,也长期黏结在煤体的表面,相对于一般的阻化剂可较长时间预防火灾危害的发生^[3]。

五、结语

我国作为能源大国,无论是国民日常生活还是社会经济发展生产,在能源的利用上均是一笔不小的消耗。在这一背景下,煤能源作为我国需求量最大的能源消耗类型,煤矿工程管理者如何在生产期间保障工程作业的安全性就成为社会关注的热点问题。在多数煤矿工程生产过程中,均压防灭火技术的应用效率最高,有效提升了煤矿工程开展的安全性。

参考文献:

- [1] 董彬. 煤矿采空区防灭火技术与安全技术措施 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2018(31):95.
- [2] 郗树民. 金通煤矿采空区防灭火技术研究 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2018(18):102-103.
- [3] 方连鑫. 浅析煤矿矿井防灭火 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2018(05):83-84.
- [4] 赵耀, 李文正. 综采工作面综合防灭火技术应用研究 [J]. 水力采煤与管道运输, 2018(01):48-50.