

采煤工作面煤炭自燃防治技术的应用探讨

李志燕¹ 张兆宏²

1. 山东济宁运河煤矿有限责任公司 山东济宁 272000

2. 山东济宁能源发展集团 山东济宁 272000

摘要: 煤炭是我国储量极多的自然资源,同时也是应用最广泛的自然资源之一。在煤矿开采过程中,部分矿山的煤矿属于易燃发火煤层,导致采煤工作面极易出现煤炭自燃现象,严重制约了矿井采煤工作的进一步掘进以及回采过程中的安全生产。

关键词: 采煤工作面;煤炭自燃;防治技术;应用要点

引言:

在矿井火灾中,煤炭自燃为常见形式,发生率高于70%。采矿区时常发生自燃火灾,巷道两侧会受到地压破坏,冒顶片帮部位聚集大量浮煤,连接地表老窑位置、矿井内极易发生火灾事故,甲烷爆炸事故率高,会烧毁煤炭,从而产生毒害气体,以一氧化碳为主,对井下人员健康安全威胁较大。火灾事故,会引发风流逆行,当其他风流进入后,将会扩大火灾灾害,危害影响非常大。当矿井火灾事故发生后,因受到地理环境影响,救援人员不能接近火源,救援难度较大。在矿井内部环境中,火源非常隐蔽,破坏影响较大,存在较长潜伏期。

一、采煤工作面煤炭自燃防治技术应用分析

1. 预防性灌浆技术应用要点

在具体运用中,井下作业人员大都采用分层开采的方式,针对不同的工作面,应在采空区灌入黄泥浆。而灌入工作面采空区的黄泥浆,在配置时,水与黄泥的比例应高于1:5,并且保证每天至少一个班灌浆空区,通过这样的方式,使采空区的遗煤充分湿润,实现水分包裹,从而有效防止遗煤出现氧化聚热的现象^[1]。但在具体运用中,如果操作不当,会导致工作面出现跑浆的情况,不利于开采作业的顺利进行。因此,部分煤矿企业在实际运用中,对该项技术进行了一定的调整,采用人工插管注浆的方式,针对未存在冒顶的位置,借助钻机打孔,通过机械插管的方式进行注浆。在注浆的过程中,注浆管的长度应保持3m以上。此外,在回采结束后,作业人员还应在工作面进风口的位置处设置密闭墙,实施封闭式注浆,从而有效预防工作面煤炭自燃现象的发生。

作者简介: 李志燕,男,汉族,1982年9月30日,山东省济宁市,本科学历,工程师,研究方向:煤矿采煤工艺,邮箱号:lizhiyan@126.com。

2. 充填复合凝土技术的应用要点

在采煤工作面采煤作业进程中,针对存在的冒顶范围大、区域长且冒顶高的位置,煤矿开采企业采用充填复合凝土的防治技术。再具体配置中,固化剂、水和黄土的比例应为1.5:5:3.5。配置好并完成充填后,大概经过5min左右,复合凝土就会实现固化凝结。在具体填充的过程中,工作人员需要借助充填机械,如高压泥浆泵,将其填充在钻孔当中,这样在固化凝结后,就会变成复合凝土。

3. 聚氨酯隔风喷涂技术的应用要点

聚氨酯隔风喷涂技术也是当前我国煤矿开采企业常用的一种采煤工作面煤炭自燃灭火技术。一般来说,这项技术主要是应用在封闭架顶碎煤、架后供氧通道、拆除工作面支架、进行喷涂工作面架后与架顶等时候。而其主要的制作原材料则是阻燃剂、发泡剂、多元醇聚酯、催化剂以及异氰酸酯等。其中,异氰酸酯为独立性材料,被誉为“黑料”,其他的原材料则被称为“白料”。在具体调配时,只要等量混合“白料”和“黑料”即可^[4]。因此,制作的工艺和过程十分简单,制作起来几乎不耽误时间。而且,该涂料因为存在着发泡剂,发泡性能极强,且具有良好的黏着性,在对架缝表面进行填充时,能够有效堵塞漏风的任何空隙,从而达到理想的效果。

4. 化学凝胶防灭火技术的应用要点

化学凝胶防灭火技术也是当前煤矿开采企业封闭堵漏,并有效降低局部高温点常用的一项技术。其主要原料为水玻璃和碳酸氢铵,其中碳酸氢铵所占的比例大约为3%,而水玻璃占比则为3%~9%。在具体运用中,作业人员需要运用注浆泵和三通管实现与钻孔的链接,从而实现防火灭火的效果。

5. 防火堵漏技术应用要点

防火堵漏技术主要包括水封法、喷涂凝胶法、双墙

夹心注浆法、随采随注浆法、悬挂风障法等。双墙夹心注浆是指仅在采空区封闭处相距2 ~ 5m的两道墙中间注浆。具体来说就是先在采空区封闭处建好一道墙,另一道墙暂不闭合,等两墙之间注浆完毕后,再闭合另一道墙。对于废弃的采区及巷道的密闭,均采用此法来防火。随采随注浆法是指随工作面的推进及时在采空区埋管注浆,能够有效的对于防止采空区煤炭自燃效果显著。

6. 均压防火技术应用要点

均压技术包括改变通风系统、调节风门均压、利用并联风路及两种或两种以上方法的联合均压等方式。安设调节风门是最常见的均压技术方法,它通常和其他有效的防火措施一起被用于012N-1工作面煤炭自燃状况中,能够有效降低工作面压差,效果良好,因此应用广泛。利用并联风路均压指利用并联网路降低通风压差的方法。改变通风系统均压是指通过调整矿井通风系统来提高漏风点回风侧风压的方法。

7. 防火监测技术应用要点

防火监测手段主要是束管监测。束管监测系统的组成部分主要包括监测井下气体的束管、抽气筒、取样球芯和监测温度的传感器、测温表及气相色谱仪。应将测温导线、温度传感器、束管放在保护套管内预埋于回采工作面采空区,同时对其应每五十米进行一个全面的气体、测温分析。红外线探测技术是指利用红外探测仪观察前方范围内红外辐射场变化,然后再观察探测仪显示出红外辐射的温度是否存在明显变化,从而分析出前方是否存在煤层自燃点。

二、提高采煤工作面煤炭自燃防治效果的策略

1. 选择适宜的通风方式

选择矿井通风方式时,应当按照煤层赋存条件、煤层自燃倾向、矿井瓦斯等级指标确定。潜在自燃隐患煤层开采作业时,为了防止出现火灾事故,应当将工作面向回风巷、采区巷道和开辟巷道设置在岩石内,防止地压破坏影响留设煤柱。在设计采区时,应当合理选择防火门构筑位置。一旦采煤工作面投产与通风系统形成后,则必须按照设计选定的防火门位置构筑防火门墙,储备防火门封闭材料。针对同一生产水平的每一个采区,应当设置独立的回风巷,采用分区通风方式,以此减少矿

井总通风阻力,提升矿井通风能力。同时,要充分考虑自然通风对矿井通风的影响。自然通风是由于温差、湿度以及气体组分等产生气压差,使空气自动发生对流,从而实现通风,因此自然通风的方向冬夏季节相反。

2. 合理选择采煤方法与开采顺序

采煤方式与开采顺序会直接影响漏风,潜在自燃隐患煤层开采作业时,应当采用“后退式”开采方法,在采取防火措施后,应当在煤层自燃发火期基础上明确采区开采期限。潜在自燃隐患煤层、自燃急倾斜煤层开采作业时,需要通过垮落法控制顶板,在主石门与采区运输石门上方留设煤柱,严禁采掘主石门上方煤柱。工作面需要应用科学的通风方式,比如可以应用前进式回采方式,配合Z型通风;后退式回采方式,配合W型、U型通风方式。潜在自燃隐患煤层开采作业时,如果需要应用全部充填采煤法,严禁使用可燃性材料充填,必须填满三角区与采空区。完成采煤工作面回采作业后,应当在45d内实行永久性封闭。在地压稳定、围岩坚固地点设置挡风墙,以免采空区、周边煤柱裂隙漏风。

三、结束语

综上所述,矿井火灾是影响煤矿安全生产的重要因素,当发生矿井火灾事故时,不仅会造成严重的经济损失,还可能引发人员伤亡事故。因此必须严防自燃火灾,尤其是采空区自燃火灾,减少煤矿火灾事故率,实现安全生产目标。在具体生产实践中,遵循预防为主、防治兼并原则,注重采空区封闭管理,加大通风管理力度,合理应用通风防火、灭火技术。此外,结合煤炭自燃火灾的缓慢性与隐蔽性特点,加大对采空区及矿井死角死面的检查,及时发现并消除危险因素。

参考文献:

- [1]关汉杰.煤炭自燃发火与防火灌浆技术的研究[J].西部探矿工程,2019,v.31; No.280,(08):169-170.
- [2]李仲勋,王义,陈伟.采空区遗煤自然发火规律及防治对策研究[J].内蒙古煤炭经济,2018,No.267,(22):113-114.
- [3]吕继恒,赵衍广,李鹏.长城五矿防灭火技术现状探究[J].化工管理,2020,No.576,(33):128-129.
- [4]邱立春.采煤工作面煤炭自燃防治技术的应用[J].内燃机与配件,2017,No.229,(01):119-120.