

# 近水平特厚煤层综放工作面防灭火技术研究

付航航<sup>1</sup> 许永刚<sup>2</sup>

1 陕西陕煤彬长矿业有限公司 2 陕西彬长胡家河矿业有限公司

DOI:10.32629/gmsm.v2i4.224

**[摘要]** 随着特厚煤层综放技术的发展,综放工作面的防火技术也获得了一定的发展。为了避免煤层的自然燃,应采取有效的防灭火技术措施,从而有效防止火灾。本文主要概述了胡家河矿综放工作面防灭火工作,分析了几种常见的防灭火技术,并以案例的形式,进一步探究了近水平特厚煤层综放工作面防灭火技术,以供参考。

**[关键词]** 特厚煤层; 防灭火技术; 研究

## 1 综放工作面防灭火工作分析

在胡家河矿综放工作面开展防灭火工作时,应做好以下几个环节的工作:一是工作面设计环节,要根据工作面所处的地质条件,对工作面进行科学地设计,合理地布置巷道,并结合实际的工作环境,选用恰当的防灭火措施;二是执行和管理防灭火技术措施环节,在实际的防灭火技术执行过程中,应按照执行方案、作业规程严格执行,相关的领导人员应做好日常的监督管理工作,从而确保方案落实到位;三是加强职工的安全防火思想教育,人员因素是工作中的重要因素,提高职工的思想认识,做好职工的安全防火思想教育,能够在一定程度上提升职工的责任心和综合素质,从而达到防灭火的目的。

## 2 几种常见的防灭火技术

### 2.1 灌浆防灭火技术

所谓的灌浆防灭火技术,是通过浆液将采空区浮煤进行覆盖,使遗煤温度降低、氧化速度减缓,待浆液固化后,其可以实现松散堆积遗煤的填充和氧气的隔绝,从而减少采空区的漏风情况,最终达到放灭火的效果。该技术是我国应用较为普遍的一种防灭火技术,且具有经济性的特点。就该技术来说,其优点是成本低、工艺简单等;缺点是不能堆积中高部的破碎顶煤,只流向地势低的部位,如果浆体不能均匀覆盖将无法发挥防治的作用等。

### 2.2 阻化剂防灭火技术

就阻化剂防灭火技术来说,其是在采空区或裸露煤体表面喷洒具有阻化性能的无机或者有机化学试剂(阻化剂),经阻化剂与煤体表面的化学反应后,其与水接触形成一种含水保护膜,使得煤体与氧气隔绝,阻止煤与氧气的反应,从而抑制了煤的蓄热和自燃<sup>[1]</sup>。现阶段,常用的阻化剂有水玻璃、Ca(OH)<sub>2</sub>、MgCl<sub>2</sub>以及有机物质(离子型表面活性剂、甲基纤维素等)。该技术的优点是能够惰化煤体表面活性结构,降低煤体的温度;其缺点是难以保障煤体表面阻化剂的均匀性、喷洒工艺比较难,对井下工作人员和设备具有不利的影

### 2.3 惰化防灭火技术

惰化防灭火技术是指通过装备将惰性物质或者气体注入采空区,使得采空区内原有的空气被挤出,实现煤体与氧

气的隔绝,进而达到扑灭火灾的目标。现阶段,主要采用的惰性物质包括粉煤灰、黄泥土、废物利用物质等;主要采用的惰性气体为CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>,其能够极大程度地降低采空区的氧浓度<sup>[2]</sup>。该技术的优点是惰性物质的成本低,且工艺简单,惰性气体对井下设备无腐蚀、防止可燃气体的爆炸等;缺点是惰性气体不易滞留在注入的区域内,易随漏风扩散,并且要经常维护注惰性气体设备。

## 3 近水平特厚煤层综放工作面防灭火技术研究

本文以胡家河煤矿为例,对特厚煤层综放工作面防灭火技术进行了探究。

### 3.1 工程概况

胡家河煤矿2-3煤13190综放工作面位于东采区东翼,其轨道和皮带位于山的东侧,2-3煤13170工作面位于北侧,且已回采,南侧为2-3煤实体。耿村煤矿2-3煤13190综放工作面的走向长1090m,切眼长206m,且煤层具有8~12°的倾角,切眼、皮带巷、运输巷均设置在沿底。该面在正常生产过程中,其每分钟工作面配风量为1050m<sup>3</sup>,绝对瓦斯涌出量为28.6m<sup>3</sup>,上巷瓦斯浓度保持在0.4%左右。该工作面是以高位抽放巷为主,即采用地面200m<sup>3</sup>/min的抽放泵进行抽放;以上隅角插管抽放为辅,即利用井下120m<sup>3</sup>/min抽放泵进行抽放。由于煤矿2-3煤层具有厚度大、自然发火期短、瓦斯涌出量大等特点,且工作面长、两趟抽放管路抽放可能会造成采空区的漏风增大,因此需要采取该工作面的防灭火技术措施,从而保障实现工作面的正常回采。

### 3.2 工作面防火

#### 3.2.1 构建防灭火系统

就防灭火系统来说,该项目主要采用了以下几种方式:

##### (1) 防灭火供水系统

在矿井的东、西区灌浆站初分别建有一座灌浆水池,其具有3000m<sup>3</sup>的容量,并且还有备用水池,容量为200m<sup>3</sup>。在回采工作面上、下巷等煤巷为易发火地点,为了防止煤体出现自然发火,采用向煤体打钻孔预埋钢管预注水湿润煤体的方法。

##### (2) 地面灌浆防灭火系统

在东三进风井工业场地内,建有黄泥灌浆站,该站主要包括制浆池、储土场、制浆设备等设施,其主要采用随采随

## Geological mining surveying and mapping

灌、埋管灌浆的方法。其中,制浆设备包括搅拌机、二台4PN泥浆泵、水枪等;井筒和井下注浆系统都采用了无缝钢管。东三采区注浆防灭火系统主要的工作原理为:在注浆管道的作用下,其从东三进风井井筒开始,依次穿过东三采区二-3煤轨道上下山、专用回风下山下部,最终到回采工作面及各需要注浆(注胶)地点,从而实现灌浆灭火。其中井筒、上下山、回采工作面都进行了管道敷设,前两者敷设的管道为 $\Phi 150\text{mm}$ ,后者采用的是 $\Phi 100\text{mm}$ 管道<sup>[3]</sup>。

在西区也建有黄泥灌浆站,该站的设施设备与东三区的相同,其同样采用的是随采随灌、埋管灌浆的方法。西采区的工作原理为:由西区黄泥灌浆站开始,在主管道的作用下,依次通过西区回风井底部、二-1轨道上山、二-3轨道下山、专用回风下山下部,最终到达回采工作面、各需要注浆地点。其中,钻孔、上下山、回采工作面都进行了管道敷设,前两者敷设的管道为 $\Phi 150\text{mm}$ ,后者采用的是 $\Phi 100\text{mm}$ 管道。

### 3.2.2 防灭火的主要措施

根据该工作面的实际情况,为了有效的进行防灭火,应联合采用以下技术措施:

#### (1) 回采进尺控制

工作面煤体自然发火期试验结果表明,该矿煤层自燃发火期最少为7天。根据发火周期进行压步距,对每天工作面的走向进尺进行确定,该进尺要在1.5m以上。通过有效控制回采进尺,能够使氧化煤层尽快进入老空区。

#### (2) 抽放管路气体成分、监测与控制温度

当抽放管路CO浓度不低于150ppm时,采空区遗煤已与氧气发生反应。此时应调整抽放管路负压,使漏风量降低,为了随时掌握煤层氧化情况,应通过分析两个工作面高抽巷气体成分样品,对氧化情况进行判断。

#### (3) 随采随灌、注浆

就注浆来说,不同的地方注浆的次数不同,比如防火钻孔每班注浆一次,工作面上隅角每天一班注浆。在注浆的过程中,逐渐形成周期性灌浆制度,并及时、有效地处理跑浆情况。注浆不仅可以覆盖漏风处煤体,隔绝氧气,同时还具有降低老空区温度的作用。

#### (4) 上下端头强制放顶、密闭与下隅角注氮

为了控制煤层自燃带长度,降低漏风通道长度,则需要通过以下几点来实现:首先,在回采移架时,应对工作面上下

端头强制放顶;其次,为了保障采空区的密闭性,应用散煤装入编织袋砌墙;最后,通过下隅角注射氮气来实现氧气的隔绝,具体来说,在下拐角老塘内埋入两根2寸钢管,管道的出口与下隅角的距离分别为25m、15m,实现注氮系统的连续性、畅通性,对下隅角采空区注氮气,最终将氧气挤出采空区,达到氧气隔绝的目的。

#### (5) 工作面上下巷方面

在工作面上下巷方面,应沿工作面倾向进行高压注水,使得煤体水分增加,在一定程度上降低采空区的温度,同时发挥降低粉尘的作用。另外,工作面下巷在距切眼30m外做一个的注水钻场,且向切眼方向进行6个防火钻孔的施工,该孔深应在30m以上,从而保障防灭火工作的展开;同时在距切眼向外上下巷30m范围巷道内也要进行防火钻孔,每隔2m打一排,每排4个孔,且布设为扇形,从而保障防灭火的有效性。

#### (6) 工作面上下隅角的封堵

通常工作面上下隅角封堵每5天进行一次,基于上下隅角打设的土袋墙,形成一个半封闭的空间,利用注胶填充上下隅角空间,使其具有一定的封闭性,阻隔漏风通道,使得采空区漏风情况降低。另外,每班采煤队要在土袋墙上部煤体进行三个防火钻孔的施工,并由抽防队进行注胶,从而保障胶体覆盖采空区煤体,实现煤体与空气的隔绝。

## 4 结束语

总而言之,防灭火技术措施对于特厚煤层纵放工作面来说,是十分重要的。因此,要根据煤层的实际情况,选择恰当的防灭火措施,从而有效隔绝煤体与氧气的接触,避免事故的发生。

### [参考文献]

- [1]阮森.特厚煤层综放工作面防灭火技术研究[J].科技创新与应用,2017,(27):39.
- [2]马洪涛,孙秉成,王坤,等.特厚煤层综放工作面防灭火技术[J].煤矿安全,2017,48(10):80-82.
- [3]罗遵权.特厚煤层综放工作面火灾防治浅谈[J].建筑技术与设计,2015,(14):38.

### 作者简介:

付航航(1985--),男,陕西咸阳人,汉族,本科学历,工程师,主要从事瓦斯治理、防灭火技术研究工作。