

# 近距离突出煤层防突技术措施探讨

Discussion on outburst prevention measures in close distance outburst coal seam

贺文阳(山西焦煤汾西瑞泰井矿正明煤业,山西 晋中 032600)

**摘要:**本文主要以近距离突出煤层的防突技术为研究内容,详细的阐述了在近距离煤层突出的情况下,煤层与瓦斯赋存所呈现出的典型特征,从而对煤层的防突区域进行合理化划分。同时,根据实际案例的现状,提出了具体的近距离突出煤层防突技术措施。

**关键词:**近距离突出煤层; 区域防突; 防突技术

**Abstract:**This paper mainly studies the outburst prevention technology of close outburst coal seam, expounds the typical characteristics of coal seam and gas occurrence in the case of close coal seam outburst, so the outburst prevention area of coal seam is divided reasonably. At the same time, according to the current situation of the actual case, the specific outburst prevention technical measures of short distance outburst coal seam are put forward.

**Key words:**short range outburst coal seam; regional outburst prevention; outburst prevention technology

## 1 前言

在煤与瓦斯突出矿井开采中常见的区域防突技术措施有两种,一是保护层开采,二是区域预抽<sup>[1-2]</sup>。在实际的操作中,上下保护层开采、本煤层区域预抽以及地面井预抽等防突措施较常用。

某矿位于某市距离城区大约6km的西南处,该矿井设计的最大开采能力为4.0Mt/a,煤层倾角平均为6°,最大倾角15°,最小为2°。矿井设计4个井筒,分别是有主斜井、副斜井、副立井,回风立井,采用的是斜-立井多水平综合开采方式。该矿在近距离突出煤层的防突工作中存在很多问题,主要体现以下几个方面:第一,煤层之间的采掘抽交替压力较大,预抽时间紧张,消突效果不好,消突后的可采煤量低于计划采煤量,生产与防突存在矛盾。第二,相邻煤层的瓦斯涌出量大,治理难度大。该矿煤层的赋存特征是为近距离突出煤层群,煤层平均间距较小,在上下保护层开采时所涌出的大量瓦斯直接影响到保护层开采时的安全生产。第三,防突措施实施时区域划分不合理。通常防突措施实施分为三个阶段:矿井防突、盘区(采区)防突以及工作面防突,在该矿井中缺乏对矿井防突的总体设计和规划,应该重点加强这方面的工作。

## 2 煤层与瓦斯赋存特征

### 2.1 煤层赋存特征

本矿井井田内共含18层含煤层,可开采煤层有8层,可采煤层的赋存情况见表1。

文章编号:

1672-609X(2021)01-0044-03

中图分类号: TD712

文献标志码: A

作者简介: 贺文阳(1979-),男,汉族,山西襄汾县人,本科,高级工程师,从事矿井通风安全工作。

表1 可开采煤层赋存现状

编号	平均厚度/m	平均间距/m	稳定性	可开采性
1	0.78	6.98	不稳定	局部性
2	0.59	6.91	不稳定	局部性
3	3.31	9.08	基本稳定	全面
4	1.27	24.35	不稳定	大部分
5	0.93	23.66	较为稳定	局部性
6	0.88	17.57	基本稳定	大部分
7	3.51	14.98	基本稳定	全面
8	1.72		基本稳定	大部分

## 2.2 瓦斯赋存特征

该矿井构造呈现出波浪状单斜式,变质程度从上开始逐渐向下加深,从西向开始向东逐渐加深,煤质的分布由肥煤、焦煤向瘦煤逐渐过渡,矿井内部的瓦斯压力呈现出东西向与北南向逐渐加大的趋势,矿井内部的瓦斯含量从东北向西方向递增。

## 2.3 煤层与瓦斯的突出鉴定

经过勘察和鉴定,矿井中的3、4号煤层为上组近距离突出煤层,7、8号煤层为下组近距离突出煤层,突出煤层参数见表2。

表2 突出煤层参数

编号	破坏类型	瓦斯放散初速度/mL·s <sup>-1</sup>	坚固系数	瓦斯压力/MPa	类型
3号煤层	Ⅳ	16	0.45	2.5	突出
4号煤层	Ⅲ	11	0.45	1.75	突出
7号煤层	Ⅲ	14	0.33	1.33	突出
8号煤层	Ⅲ	15	0.51	0.99	突出

## 3 上下保护层开采优化

首先要进行防突区域划分,根据本矿的实际情况,将现有的9个盘区生产划分为开采区、准备区、规划区共计3个瓦斯综合防治区域。其次,在进行上下保护层开采。在实际开采时,应该对三个综合防治区域的保护层分别进行开采,在开采之前需要对所有保护层的保护效果进行考察,重点考察其保护范围、保护垂距、保护层回采工作面超前距等<sup>[3-4]</sup>。

### 3.1 开采区保护层的开采

从表1中我们可以得到,7、8号煤层之间的平均间距为14.98m,下煤层也就是8号煤层正处于上煤层7号煤层的有效保护垂距范围之内。因此,在生产时可以将7号煤层作为上保护层实施开采。7

号煤层的平均厚度大约为3.51m,煤层的煤质特点是含硫量较高,焦煤含量低,对于目前开采接替较为紧张的情况下,7号煤层作为保护层可以有有效的缓解本矿采掘抽紧张的情况。所以,应该优先开采7号煤层作为8号煤层的上保护层。

### 3.2 准备区保护层开采

准备区的保护层开采原则上应该优先选择赋存较为稳定、上下保护层有效保护垂距范围较大、瓦斯压力较小的煤层来进行开采。在本矿中,经过考察发现6号煤层最大的有效保护垂距范围大约为51m,应该优先开采6号煤层可达到一煤层开采、多煤层保护的的目的。矿井准备区保护层可选择1、4、5、6号煤层。经过考察发现,5号煤层的赋存属于稳定,6号煤层赋存属于较为稳定。3号煤层的下保护层与7号煤层的上保护层均正处于5、6号煤层的有效保护垂距范围内。经过测定,6号煤层的瓦斯压力数值最小,为0.53MPa,属于压力较小范围。因此,6号煤层可以作为上下保护层进行优先开采。6号煤层作为保护层优先开采已经具备了技术可行性,可以作为3号煤层下保护层和7、8号煤层的上保护层,优先开采6号煤层可以极大的缓解另外3组煤层的压力。准备区保护层的开采顺序如下:先开采6号煤层,再开采3号煤层,再开采7号煤层,最后开采8号煤层。

### 3.3 规划区保护层开采

规划区保护层的开采从实际情况看,考虑到有效保护的垂距范围与相邻层的垮落带高度,目前比较适合作为规划区保护层的有1、5、6号煤层。在实际的开采中,在回采上组煤层时,考虑到瓦斯压力的释放,可以选择1号煤层作为3号煤层的上保护层,在回采下组煤层时可以选则6号煤层作为7、8号煤层上保护层。经过测定,本规划区为突出危险区,在1、6号煤层开采之前应该先对其进行预抽,待到消突之后再行开采。

## 4 预抽优化

### 4.1 开采区预抽

开采区的煤层预抽设计是在7号煤层中布置8号煤层的瓦斯抽采巷。所设计的抽采方式为迈步钻场布置8号煤顺层钻孔预抽该瓦斯抽采巷的条带瓦斯,之后在该瓦斯抽采巷中设计穿层钻孔对7号煤层的顺槽条带瓦斯进行预抽,等到7号煤层突出危险降低在可控范围之内后再进行开采。在8号煤层

中采用穿层的方式对7号煤层的瓦斯进行预抽,从实际角度出发其工程量较小、穿层难度较低、工期短等优点,这种方法非常适合突出危险性较低的煤层的瓦斯预抽。

开采区煤层预抽方案进行优化之后,在8号煤层的底板15m处沿着顺槽向内错开2.5m布置底板岩石瓦斯抽采巷,穿层预抽7号煤层顺槽条带瓦斯,控制7号煤层工作面顺槽两帮至少15m,封孔的深度至少8m,直径不小于50mm。根据实际的生产经验,本矿7号煤层开采通常都会采用底板穿层的方式来预抽顺槽条带瓦斯,钻孔时应该选择直径113mm的钻具,终孔间距5m,预抽时间要达到180d以上。在实际的操作中,预抽天数与终孔间距的确定应该通过煤层瓦斯含量、煤层透气性系数、抽放半径等参数进行确定。采用本煤层顺层预抽7号煤层回采区瓦斯这种方式,可以提升预抽效果、大大缩短预抽时间,并且很好的克服了7号煤层顺槽和8号煤层底抽巷在向前掘进的过程中瓦斯涌出量大的情况,这种方法比较适用于上下煤层涌出量大的情况。

#### 4.2 准备区域的预抽

首先,进行地面井预抽。矿井的准备区内已经基本上具备了地面井预抽的条件,可以设计进行地面井预抽。地面井预抽是对现有的消突处理措施的一种有效补充。其次,进行上组煤预抽。准备区的上组煤预抽主要是对3号煤层进行预抽,所设计的预抽方式为穿层预抽3号煤层的顺槽条带瓦斯与本煤层递进式顺层钻孔预抽3号煤层回采区瓦斯。本矿中1号与3号煤层根据现实情况均采用千米钻机进行顺层预抽槽条带瓦斯和回采区域内的瓦斯。最后,进行下组煤预抽。准备区下组煤层预抽,采用上述同样的方法对下组7号煤层进行预抽。

#### 4.3 规划区预抽

规划区域内的地面井预抽与上述的准备区域预抽一样分为三部分,地面井预抽、上煤组预抽、下煤组预抽。首先,地面井预抽。规划区域的地面井预抽要先对本区域内的煤炭总量进行估算:当前本区域的瓦斯抽放量为 $50\,000\text{m}^3/\text{d}$ ,设计地面开采年限为10年,如此可以抽采瓦斯总量为 $1.825 \times 10^8\text{m}^3$ ,经过估算规划区内的煤炭总量大约为12 000万t,

如此计算规划区内的瓦斯总量可以降低 $1.5\text{m}^3/\text{t}$ ,根据现实情况规划区内的3号煤层瓦斯含量达到了大约为 $13.28\text{m}^3/\text{t}$ ,按照这样的估算如果瓦斯含量始终在 $8\text{m}^3/\text{t}$ 就仍然需要进行井下煤层的瓦斯预抽。其次,规划区内的上组煤层预抽。规划区内的1、3号煤层属于突出危险性煤层,应该进行预抽消突。规划区域内的1、3号煤层的预抽方案应该与生产区上组煤的1、3号煤层的预抽方案一样,预抽时间的确定应该根据规划区域内的煤层与瓦斯赋存量进行计算。根据上述,总结本矿中的预抽防突措施:开采上下保护层、地面井预抽、在4、8号煤层底板进行穿层预抽1、6号煤层顺槽条带瓦斯、分别在4、8号煤层对3、7号煤层进行穿层预抽、采用顺层递进式的预抽方式对1、6号煤层进行回采区域内的瓦斯预抽。

## 5 结论

要想设计出符合本矿实际情况的防突措施方案,首先要先对矿井的煤层赋存特点进行详细了解,包括煤层赋存特点与瓦斯赋存特点,只有充分了解了煤层赋存特点之后,才能够设计出更为高效的防突方案,有效缓解矿井采掘抽的接替压力。在实际生产中,常用的防突措施有两种,一种是上下保护层开采,另外一种为煤层预抽,这两种方案的设计同样需要煤层的赋存参数来进行设计,采用上下保护层开采可以达到一层开采,多层保护的效果,即高效又能有效缓解采掘抽的接替压力。采用煤层预抽,尤其是穿层预抽可以有效缓解煤层在生产过程中瓦斯涌出量大的问题。

#### [参考文献]

- [1] 程远平,付建华,俞启香.中国煤矿瓦斯抽采技术的发展[J].采矿与安全工程学报,2019(2):137-319.
- [2] 翟成,林柏泉,王力.我国煤矿井下煤层气抽采利用现状及存在问题分析[J].天然气工业,2018,28(7):23-24.
- [3] 刘毅,张禹.我国煤矿瓦斯防治与抽采利用技术进展[J].煤炭科学技术,2013,41(S2):185-188.
- [4] 远平,俞启香,袁亮.煤与远程卸压瓦斯安全高效共采试验研究[J].中国矿业大学学报,2004,33(2):132-136.