

# 某煤矿保护层开采卸压瓦斯抽采研究

Study on pressure relief gas drainage in protective seam mining of a coal mine

段启兵(云南能源职业技术学院资源与环境工程学院, 云南 曲靖 655001)

**摘要:**本文以某煤矿为例,对保护层开采卸压瓦斯抽采展开了研究,期望能将保护层煤与瓦斯之间存在的问题解决,促进保护层吨煤瓦斯含量的有效降低,从而为保护层开采提供可靠的安全保障。

**关键词:**煤矿;保护层开采;卸压瓦斯抽采

**Abstract:**In this paper, taking a coal mine as an example, the pressure relief gas drainage of protective seam mining is studied, the problem between coal and gas protective layer is expected to be solved, promote the effective reduction of gas content per ton of coal in the protected layer, so as to provide a reliable protection layer for mining.

**Key words:**coal mine; Protective layer mining; Pressure relief gas drainage

## 1 前言

煤炭形成过程中,会有瓦斯气体产生,而在煤层开采时其内部瓦斯会进入采煤工作面,浓度达到一定比例时就会对工作面构成一定的威胁。面对采煤工作面瓦斯超限情况,瓦斯抽采这一方法能够产生直接的控制效果,而为了进一步提高瓦斯抽采效果,保护层开采成为了有效的瓦斯治理手段。保护层开采后,受采动影响,被保护层原岩应力平衡状态破坏,产生大量裂隙,卸压煤层。矿井开采中,矿井瓦斯防治至关重要,而防治工作的关键在于准确把握工作面的瓦斯涌出频率、瓦斯涌出源、源瓦斯涌出量等。因此,需要监测并分析该工作面回采前期瓦斯涌出规律<sup>[1]</sup>,对保护层进行开采卸压瓦斯抽采。

## 2 工程概况

某矿某工作面开采5#煤层,与下方6#煤层间距为31 m,煤层直接顶是厚8.5 m的细砂岩,基本顶是厚14.5 m的粗砂岩,上方是厚8m的砂质泥岩。该工作面埋深620~704 m、平均走向长1 200 m、平均倾斜长145 m,煤层平均厚度和平均倾角分别为1.4 m和2.5°,冒落岩石碎胀系数平均约为1.25,顶板来压步距约16 m。

对5#煤层原始工作面进行回采时,有浓度为1.5%瓦斯存在于回风巷中,工作面上隅角瓦斯浓度为2.9%~5.6%,存在严重的瓦斯浓度超限问题。工作面上隅角和回风巷的瓦斯浓度超限,是因为工作面内涌入的瓦斯主要来自下煤层(6#煤层)内的瓦斯,煤层底板和6#煤层受到5#煤层采动影响,6#煤层透气性增大,6#煤层瓦斯运移,导致5#煤层瓦斯浓度超限。

文章编号:

1672-609X(2021)02-0074-02

中图分类号: TD712+.6

文献标志码: A

作者简介: 段启兵, (1984 - ),  
男,汉族,讲师,研究方向:采矿工程。

选定5#煤层为上保护层,6#煤层为被保护层,将钻场布置在5#煤层内,通过底板瓦斯钻孔的运用对6#煤层内瓦斯进行抽采,可降低5#煤层工作面回采时瓦斯浓度,还能对6#煤层内瓦斯含量及瓦斯突出危险进行有效控制。

### 3 高位钻孔参数设计

#### 3.1 上覆岩层裂隙发育带

冒落带理论高度为

$$H_m = \frac{h}{(k-1)\cos\alpha}$$

式中: $h$ ——采高;

$k$ ——冒落岩石的膨胀系数;

$\alpha$ ——单个层面倾角。

基于理论层面计算裂隙带高度为

$$H_l = \frac{100h}{ah+b} \pm c$$

式中, $a$ 、 $b$ 、 $c$ 代表待定常数,在实践中需要根据岩石坚硬程度来确定最终的数值,具体数值见表1。

表1 a、b、c 待定常数取值参照表

岩性	a	b	c
极软弱岩石	5.0	8.0	3.0
软弱岩石	3.1	5.0	4.0
中硬岩石	1.6	3.6	5.6
坚硬岩石	1.2	2.0	8.9

可以看出,该工作面冒落带理论高度约为5.8 m,最小的裂隙带顶部高度为18.4 m,最大为29.6 m。以该矿5#煤层类似工作面实践经验为参照,冒落带高度一般约为5 m,煤层顶板易垮落高度约为11 m,顶板上方裂隙带高度约为11~30 m。因此,裂隙带发高度会影响瓦斯抽采钻孔终孔的设计高度。

#### 3.2 钻孔有效抽放长度以及钻场合理间距

设计钻孔抽放长度时需遵循:(1)以裂隙最大发育带作为终孔位置;(2)判断钻孔是否穿过了工作面卸压带。裂隙发育带一般滞后工作面25 m,而卸压范围因工作面采动影响,通常超前工作面5~10 m<sup>[2]</sup>,因此该工作面抽采钻孔的有效长度约30~40 m。此外,顶板周期垮落步距是每个钻场的高位钻孔相距长度,也被称为“搭茬”距离,该矿顶板周期的垮落步距最短为18 m,最长为20 m,因此钻场间距为55 m。

#### 3.3 钻孔沿倾向控制范围

在工作面范围内,回风巷和钻孔终孔位置水平

投影之间的间距就被称为钻孔沿倾向控制范围。通常情况下,钻孔沿倾向控制范围多以 $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{2}$ 的工作面长度为佳。高位钻孔的整体布局如图1所示。

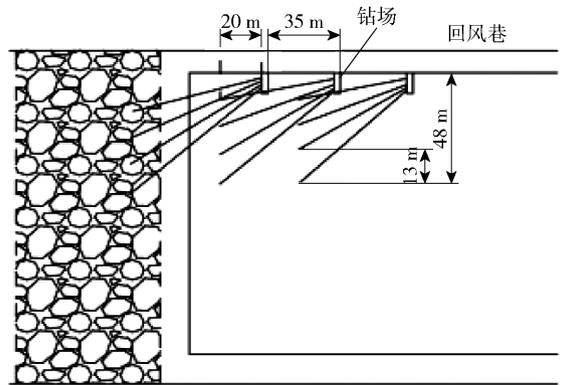


图1 高位钻孔布置图

### 4 抽放效果分析

根据以上分析,对该工作面回采时,进行煤层底板瓦斯抽采,选择了3个高位钻孔进行抽采,具体参数见表2。通过钻孔完成了底板煤层的瓦斯抽采,瓦斯浓度最小为0.31%,最大为0.53%,瓦斯浓度超限问题并未出现,取得了整体良好的治理效果<sup>[3]</sup>。被保护层6#煤层经过抽采后测定,瓦斯残余含量3.9 m<sup>3</sup>/t、瓦斯残余压力0.32 MPa。可以看出,底板卸压瓦斯抽采可使被保护层瓦斯含量及浓度也能大幅度降低,且下煤层瓦斯突出危险发生几率显著下降。

表2 各高位钻孔参数表

孔号	钻孔长度/m	倾角/(°)	与巷帮夹角/(°)
1#	65	24	22
2#	72.5	26	32.5
3#	77	19	41

图2所示为高位钻孔与工作面推进的关系,可以看出随工作面推进,瓦斯抽放纯量呈增高、稳定、

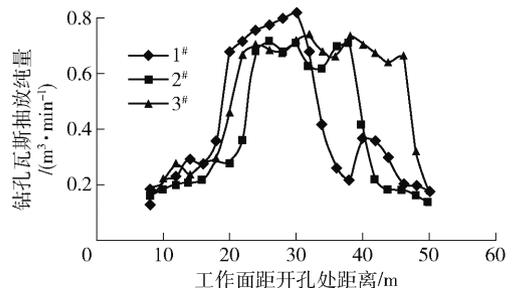


图2 高位孔与工作面推进关系曲线图