

# 矿山压力变化的采场瓦斯涌出特征及其管理

邬晓毅

国能神东煤炭集团布尔台煤矿 内蒙古鄂尔多斯 017000

**摘要:** 随着煤炭开采技术的提高,开采深度和开采强度也随之增加从而造成瓦斯危险程度也相应增加导致矿井瓦斯灾害时有发生。许多研究表明不同的煤矿开采工艺瓦斯涌出特点不同。且采面的瓦斯涌出受到多方面因素的综合作用具有多变性和不均匀性是矿井瓦斯涌出的重要组成部分。

**关键词:** 矿山压力变化; 瓦斯涌出; 瓦斯管理技术

## 1 基于矿山压力变化的采场瓦斯涌出规律

### 1.1 炮采与高档普采

共统计已采的炮采与高档普采工作面22个,其中一采区有10个面;二采区有11个面;除其中有5个面外;其余工作面基本处于2#解放层开采范围。统计表明,绝对瓦斯涌出量最小值0.29m<sup>3</sup>/min,最大值9.22m<sup>3</sup>/min,平均值476m<sup>3</sup>/min。瓦斯涌出量分布情况:小于4m<sup>3</sup>/min的低瓦斯涌出量点占75.8%4~8m<sup>3</sup>/min的中瓦斯涌出量点占22.0%。大于8m<sup>3</sup>/min的高瓦斯涌出量点仅占2.2%。低瓦斯涌出量点主要分布在解放层已开采范围的工作面。中、高瓦斯涌出量点主要分布于解放层未来工作面<sup>[1]</sup>。

### 1.2 综采工作面

共统计综采工作面11个,其中一采区有共5个采面;二采区有共3个采面;四采区有共3个采面。其绝对瓦斯涌出量最小值104m<sup>3</sup>/min。最大值13.47m<sup>3</sup>/min平均值7.26m<sup>3</sup>/min,明显高于炮采面。瓦斯涌出量分布情况:小于4m<sup>3</sup>/min的低瓦斯涌出量点占47.6%4~8m<sup>3</sup>/min的中瓦斯涌出量点占42.9%大于8m<sup>3</sup>/min的高瓦斯涌出量点占9.5%。

由于存在解放层开采与未开采2种情况。瓦斯涌出量的分布规律性较差。体现在某一采区煤厚相对较薄的南部工作面瓦斯涌出量多在4~6m<sup>3</sup>/min,二采区2#解放层先期已采的工作面瓦斯涌出量较低多在4m<sup>3</sup>/min以下,涌出量大于6m<sup>3</sup>/min的高瓦斯涌出量区主要分布在解放层尚未开采,煤厚相对较大四采区工作面,平均瓦斯涌出量7.50m<sup>3</sup>/min。

### 1.3 放顶煤

共统计放顶煤工作面6个分别为一采区与二采区解放层开采后瓦斯涌出量较大的其中两个面四采区解放层未采的其中三个面。二水平3#煤层首采面工作面。一采区炮方面平均瓦斯涌出量470m<sup>3</sup>/min。最大涌出量6.07m<sup>3</sup>/min,一般涌出量在4.0~5.0m<sup>3</sup>/min<sup>[2]</sup>;二采区炮方面平均

瓦斯涌出量663m<sup>3</sup>/min最大涌出量8.14m<sup>3</sup>/min,一般涌出量在6.30~7.20m<sup>3</sup>/min;四采区以一个面瓦斯涌出量最高,最大值达12.78m<sup>3</sup>/min,平均瓦斯涌出量9.80m<sup>3</sup>/min。其余2个工作面一般瓦斯涌出量也在7.0~8.5m<sup>3</sup>/min。二水平一个面。上覆2#解放层已采,回采期间工作面瓦斯涌出量最高11.70m<sup>3</sup>/min,一般在7~9m<sup>3</sup>/min。

从不同性质采面瓦斯涌出量的大小看有4个特点:

(1) 由于受多种因素控制;各采面瓦斯涌出量值上下波动较大,尤其是中深部工作面;

(2) 处于解放层开采范围的工作面;瓦斯涌出量低于解放层未开采区的工作面。说明解放层开采对3#煤层瓦斯有明显的释放作用;

(3) 同一开采工艺条件下,深部工作面的瓦斯涌出量明显高于浅部工作面的瓦斯涌出量,向斜轴部工作面瓦斯涌出量明显高于翼部工作面瓦斯涌出量;

(4) 不同开采工艺<sup>[3]</sup>;放顶煤工作面瓦斯涌出量高于综采面综采面明显高于炮采面。

### 1.4 分层开采工作面瓦斯涌出规律总结

在相同开采范围内,3#煤的瓦斯涌出量均以上分层最高。其次是中分层下分层的瓦斯涌出量最低根据某煤矿3#煤层分层开采时部分回采工作面瓦斯涌出量值的统计整理分3层开采时,上分层瓦斯绝对涌出量占全层64.1%~74.80%平均70%;中分层的瓦斯绝对涌出量占全层14.9%~19.1%。平均16.7%;下分层的瓦斯绝对涌出量占全层10.3%~16.9%平均13.4%。分2层开采时。上分层的瓦斯涌出量占全层69.5%~79.1%,平均77.3%下分层的瓦斯绝对涌出量占全层22.7%~30.5%平均22.7%。瓦斯涌出量月平均值不仅上分层高于中下分层而且瓦斯涌出量月最高值及月最低值均是上分层高于中下分层工作面。上述现象说明,上分层的开采对中下分层的煤层瓦斯有明显的卸压释放作用。同时也反映出。开采上分层时是瓦

斯集中涌出的焦点。瓦斯灾害多发生在上分层采掘面不是偶然的。

## 2 采面瓦斯涌出量影响因素分析

主采3#煤层瓦斯涌出量变化很大。既与地质条件密切相关。又受开采因素控制。经对多种资料系统分析后发现。影响3#煤层工作面瓦斯涌出量的地质因素及生产因素有:煤层埋藏深度、煤层厚度、地质构造、邻近煤层等4个方面。

本区3#煤层埋深变化比较大但规律性明显总体情况是井田东南部埋深小西北部埋深大除局部地区受沟谷影响外埋深基本沿煤层倾斜方向变化。就已采区而言3#煤层最大埋深在450m左右。最小在100m左右<sup>[4]</sup>。煤层埋深与瓦斯涌出量呈正相关关系即随着埋深增加瓦斯涌出量总体增大瓦斯涌出量随煤层埋深增大的主要原因与煤层瓦斯含量和压力增高。围岩封闭条件相对变好、瓦斯向外运移渗透难度增加有直接关系。但由于受多种因素对瓦斯涌出量的迭加影响局部地段埋深和瓦斯涌出量之间的关系可能被削弱或掩盖。也有出现埋深与瓦斯涌出量相反的趋势。

### 2.1 煤层厚度与瓦斯涌出量

工作面煤层增厚的地方,瓦斯涌出量增大。这种关系在煤层厚度变化较大的3#煤层表现较为明显。分析2307工作面瓦斯涌出量与煤层厚度关系可以发现工作面瓦斯涌出量的高低变化与煤层的厚薄变化具有一致性。出现这一规律的原因在于煤层厚度越大。瓦斯生成量越多。在具备相同保存条件时,储存的瓦斯量就大。因而厚煤带也就往往成了瓦斯富集带。

### 2.2 地质构造与瓦斯涌出量

本矿3#煤层断层发育稀疏。主要表现为落差小于5m的小型正断层据生产揭露,在采掘面临近断层前。瓦斯涌出量普遍增大。而遇到断层时,瓦斯涌出量又明显降低。其主要原因是正断层形成时上盘比起下盘多是应力集中盘。应力的集中,压力上升也导致瓦斯在高压下富集。这样瓦斯峰值带也就多出现在上盘<sup>[1]</sup>。在断层处应力释放压力下降瓦斯沿断层面部分溢出出现谷值。

### 2.3 邻近层与瓦斯涌出量

采面瓦斯涌出量不仅取决于开采煤层本身而且还与上下邻近煤层有重要关系对下峪口煤矿3#煤层来说最重要的邻近煤层是上覆2#煤层。当2#煤层先于3#煤层开采时则会引起3#煤层瓦斯的大量卸压逸散从而出现3#煤层回采时,工作面瓦斯涌出量降低的现象。从2#3#煤层开采前后回采工作面瓦斯涌出量的对比可以发现在

2#煤层开采过后的地方3#煤层工作面的瓦斯涌出量明显下降。而在未解放的区域开采3#煤层时3#煤瓦斯涌出量要大得多。且3#煤层开采时具有一定的突出危险性\_如1309综采面下部160m范围其上2#煤层未采3#煤层工作面绝对瓦斯涌出量平均在8.5m/min左右最高达9.97m/min。而在工作面进入解放区域之后瓦斯涌出量降为50m/min左右。说明开采解放层是减轻3#煤层工作面瓦斯涌出量解决瓦斯超限并且防止3#煤层煤与瓦斯突出的一个有效方法<sup>[2]</sup>。

## 3 周期来压时综放采场瓦斯管理技术

由于综放开采的切眼、回风巷、运输巷均沿底板布置,因此沿煤层顶板掘一条与回风巷平行地排放瓦斯专用巷道,即顶板瓦斯排放巷,有利于煤层瓦斯含量大、工作面瓦斯涌出量大的综放方面的瓦斯排放,尤其是周期来压时,顶板瓦斯排放巷更为安全生产提供了重要保障。实践表明,顶板瓦斯排放巷所处的位置,很大程度上决定了其排放瓦斯的效果。

根据综放采场支承压力的沿倾斜分布的特点,顶板排放巷应布置在支承压力的剧烈影响区外,一般布置在支承压力的减压区内,某地矿的经验是顶板巷与回风巷的距离一般为10~15m,若布置在位置2处,由于远离回风巷和上隅角,其排放效果必然受限;如布置在位置3处,尽管其处于卸压区,因工作面端头普遍不放顶煤,排放效果也欠佳,再加需用联络巷与回风巷连接,增加了工程量。瓦斯排放巷的主要作用是分流大量由工作面释放落煤中涌出的瓦斯,保证上隅角瓦斯不超限。当煤层开采时,所采用的全部陷落管理顶板方法引起采空区顶板岩层的破坏垮落,在顶板垮落过程中形成顶三带。处于规则移动带和垮落带的瓦斯会以离层裂隙和破断裂隙为通道而向采场大量涌出,涌出量与垮落带的高度、裂隙的发育程度成正比。因为瓦斯密度比空气密度低,而顶板瓦斯排放巷又位于垮落带的最上部,并有较大的空间,大量瓦斯首先涌入该巷道<sup>[3]</sup>。

周期来压时,工作面前方媒体渗透率、煤层瓦斯压力分别减小、增高,使应力集中区内瓦斯涌出量相对减小,同时,其又使顶板破碎度的周期增大,导致媒体支撑压力向深部转移,煤壁前方减压区范围扩大,产生新裂隙,并使媒体中原有裂隙张开、扩大,部分吸附瓦斯解析与游离瓦斯一起快速大量涌向采场。

根据某矿观测结果得出,周期来压的预兆首先被探测知,而综放面瓦斯涌出量的剧增通常发生在一两天后。所以瓦斯排放巷的作用之二是在其内设置矿压自动监测

仪器,通过监测分析得到的巷道变形和来压剧烈程度,来预测采场瓦斯涌出量,进而采取合理、有效的瓦斯管理措施。

#### 结语

总之,高瓦斯矿井采煤工作面瓦斯的治理存在着诸多的影响因素,有关煤矿企业要想有效地对其治理情况进行提升,就要从工作的实际出发,积极加大科学技术的投入,发挥人才的作用,以此推动高瓦斯煤矿采煤工作的顺利进行。

#### 参考文献

- [1]蓝航,陈东科,毛德兵,我国煤矿深部开采现状及灾害防治分析[J]煤炭科学技术,2016.44(1):39-46.
- [2]卢平,王振平,肖峻峰,高瓦斯煤层惊据工作面瓦斯涌出特征及影响因素分析[J].辽宁工程技术大学学报:自然科学版,2012,31(5):590-594.
- [3]王笑奇胡璐宇张军建、吕家坨矿瓦斯赋存特征及其控制因素分析[J]煤炭技术2016.35(5):187-189
- [4]孟宪锐,张文超,贺永强,高瓦斯综放面瓦斯涌出特征研究[J].采矿与安全工程学报2006(4):419-422