

移动式瓦斯抽放在 3 中 16 工作面的应用

李晋笔 何志国 张旭刚

(山西兰花科技创业股份有限公司伯方煤矿分公司)

摘要: 简述了综采工作面瓦斯来源, 分析了 3 中 16 工作面上隅角瓦斯积聚原因及分布规律, 说明了上隅角使用移动式瓦斯抽放的必要性和可行性, 证实移动式瓦斯抽放对治理上隅角瓦斯效果明显。

关键词: 移动式瓦斯抽放; 上隅角; 瓦斯

一、综采工作面瓦斯来源:

二、

含瓦斯煤层在开采时, 受采掘作业的影响, 煤层及围岩中的瓦斯赋存平衡条件遭到破坏, 受采动影响区域内煤层、围岩中的瓦斯将涌入工作面, 构成工作面瓦斯涌出的组成部分。回采工作面瓦斯涌出包括落煤瓦斯涌出、煤壁瓦斯涌出、采空区瓦斯涌出 3 部分。瓦斯涌出源的多少、各源涌出瓦斯量的大小直接影响采场的瓦斯涌出量。①对于落煤瓦斯, 煤受采动影响被粉碎成块粒状, 提高了煤的瓦斯解吸强度, 导致瓦斯涌出量的增加, 采落煤块的瓦斯涌出强度随时间的增加而减少, 但随推进速度增加而增大; 随着回采工作面的推进, 工作面煤壁上的煤被不断采落、运出, 其所含有的瓦斯也就源源不断地释放到工作面风流中, 而且由于不同的回采方法, 造成了煤的块度不同, 煤中的瓦斯放散速度因而不同, 导致瓦斯涌出量的变化。其落煤瓦斯涌出量主要取决于落煤量、煤层瓦斯含量和煤被运出采区巷道时煤的残余瓦斯含量。②由于工作面的不断推进, 新鲜煤壁不断暴露, 在矿山压力的作用下, 工作面前方煤体中的应力平衡状态遭到破坏, 出现了透气性增大的卸压区, 由于煤体内部到煤壁之间存在着瓦斯压力梯度, 瓦斯得以沿卸压区的裂隙向工作面涌出。瓦斯涌出的强度随着煤壁暴露时间的延长而降低; ③采空区瓦斯涌出也是由采落丢煤块和煤层暴露面、上下邻近层卸压瓦斯等涌出构成, 其涌出也随时间增长而逐渐减少。当初采初放时, 由于采空区深度浅, 瓦斯大量积聚, 发生跨落时, 瓦斯涌出量将增加。但随采面向后推进, 采空区深度增加, 采空区深部的瓦斯涌出达到一定量时, 将趋于稳定, 涌入到工作面的采空区瓦斯只能是距工作面一定距离内的采空区瓦斯, 当顶板条件、推进速度基本不变的情况下, 采空区的瓦斯涌出深度应为定值。

二、综采工作面上隅角瓦斯积聚原因及分布、活动规律:

(1) 生产工序的影响

开采层的瓦斯(其中包括煤壁涌出的瓦斯和采落煤炭涌出的瓦斯)涌出量受落煤工艺的不同有较大的变化, 同时还与回采速度和瓦斯来源的构成有关。一般情况下, 所采用的落煤工艺对煤体破碎程度越高瓦斯涌出量增加的倍数就越大。另外, 本开采层的瓦斯涌出量在一个作业循环中因工序不同也会有很大的变化。有关资料统计表明放炮落煤过程中瓦斯涌出量是平均瓦斯涌出量的 1.4—2.0 倍。放顶和爆破工序瓦斯涌出量最大, 为采煤工序瓦斯涌出量的数倍, 而修整阶段瓦斯涌出量是最小的。

(2) 配风量的影响

随着采面日产量逐渐增大, 瓦斯涌出量也增大。为了使采面瓦斯不超限, 通常加大配风量来稀释瓦斯。研究表明, 采面配风量对瓦斯涌出量的大小有一定的影响, 主要是对采空区

瓦斯的涌出影响较大。风量过小，上隅角经常超限；但配风量过大，造成采空区瓦斯涌出量大，同样易造成回风流和上隅角瓦斯超限。

(3) 通风方式的影响

3 中 16 综放工作面采用后退式 U 型通风方式的布置，此种通风方式对了解煤层赋存情况，掌握瓦斯和火的发生、发展规律，较为有利。由于巷道均维护在煤体中，因而巷道的漏风率较少。但是该通风方式容易造成上隅角瓦斯浓度高的后果，分析其原因如下：由于 U 型通风方式的采场边界通常是封闭的，当回采区段采用有上向下（沿倾斜）连续时，其上部边界是区段煤柱，下部边界为未采动的煤体，靠开切眼一侧为采区煤柱，这些均属于不漏风边界。当回采工作面推进到一定距离，出现初次来压之后，采空区瓦斯涌出量会明显增加。而且该工作面采用上行通风方式，大面积采空区释放的瓦斯会混入空气中，并沿流线进行方向，由下部逐渐向上部积累，使瓦斯浓度相应增高，造成上隅角瓦斯积聚。进一步分析其原因：工作面上隅角附近为 U 型通风一源一汇形式的最大弊端，历来都是煤矿和学者们研究的重点。在采空区漏风流的作用下，采空区内瓦斯运移及瓦斯浓度呈有规律的分布，工作面回风端附近成为采空区气体集中流出的地点，使上隅角瓦斯浓度明显高于工作面其它部分。在采空区靠近上隅角附近有一个低压中心，在此区域附近的气体流动速度非常慢，甚至导致局部处于涡流状态。因此采空区和煤壁涌出的高浓度瓦斯难以进入到主风流中，使高浓度瓦斯在上隅角循环运动积聚在涡流区中，形成上隅角局部瓦斯积聚。

(4) 综放工作面上隅角瓦斯活动规律：

涌入采空区的瓦斯，一部分积聚在漏风带以外的采空区内，一部分随着漏风风流移动至工作面上隅角及后方的悬顶空间内，是上隅角涌入瓦斯的主要来源。在工作面保持正常的回采速度、工作面通风系统稳定及地质因素稳定的前提下，上隅角瓦斯涌出呈现周期性变化。在顶板初次冒落以后，老顶周期来压过程中，上隅角开始出现周期性瓦斯异常情况。工作面在初次放顶以后的一个左右，上隅角瓦斯涌出均为异常。工作面在回采初期，老空区顶底板被初次破坏，顶底板及上下区段的瓦斯初次释放，瓦斯含量高、压力大；同时，开采初期，老空区范围较小，老空区瓦斯均处于漏风带内，这样就造成了上隅角瓦斯异常涌出。随着开采时间的增加，老空区的空间逐渐增大，老空区内的瓦斯会逐渐达到压力平衡状态，瓦斯涌出趋于正常。但随着顶板周期来压的到来，老空区内的瓦斯压力平衡状态被打破，在顶板周期垮落过程中，采空区集团气体分子被压缩，而向采空区四周运动，冲击采空区积聚的瓦斯向上隅角涌出，造成上隅角瓦斯涌出增大。当然，瓦斯涌出受多方面因素的影响，在遇到地质变化等其它因素影响时，也会引起瓦斯涌出异常情况。

三、综放工作面上隅角瓦斯抽放的必要性：

在正常通风的情况下，其瓦斯浓度一般保持在 0.5% 左右，满足了《规程》允许风流中的最大瓦斯浓度 1% 的要求。不过，在停风的情况下，上隅角瓦斯在负压的作用下瞬时大量涌出，浓度在 4-5% 左右，短时间内会造成工作面和回风流瓦斯超限的后果；在正常通风的情况下，上隅角瓦斯不超限，但工作面后煤溜电机附近和 10m 范围内的尾梁附近的瓦斯浓度常常处于超限状态，最高时浓度为 2.5%；受采动影响，邻近层（包括围岩）卸压后瓦斯大量涌入采空区，这些瓦斯涌向工作面上隅角，造成上隅角瓦斯超限。在这些情况下，如果单纯采用通风方法解决瓦斯超限问题，需要大大加大通风量，增加了成本，这种方法是不经济的、是不可能的。瓦斯超限事故的频繁发生以及生产实践中遇到的实际问题迫切要求对上隅角瓦斯进行抽放治理，才能保证生产的正常进行。另外，瓦斯抽放作为局部防治煤与瓦斯突出措施也是非常必要的。只有采取抽放和风排相结合的方法，才能保证工作面的正常生产。

四、综放工作面上隅角瓦斯抽放的可行性：

采空区漏风和上隅角的风流涡流状况造成了上隅角瓦斯积聚，只要改变上隅角的风流状况，就可以消除上隅角瓦斯积聚的外在因素。

利用风机运转时所产生的负压，通过一定直径的管路在采空区内一定位置形成一个负压区域，从而改变上隅角附近的涡流状况及采空区瓦斯的流动方向，将上隅角附近高浓度的瓦斯通过管路引排至安全地点释放，这样将高浓度的瓦斯迁移到安全地点进行管理，使得人员及设备相对集中的上隅角的瓦斯浓度降至安全浓度，减少了瓦斯事故的发生。