

前进式采面煤与瓦斯突出治理技术

省煤科所 李荣欣

研究表明, 开发和应用合理的采掘工艺, 充分利用煤层自身解放作用, 局部区域辅以简便的防突措施, 势必成为防突的重要途径之一。从突出统计资料看, 绝大多数突出矿井回采突出的频率和强度远在煤巷掘进之下, 有的突出煤层甚至采面就不突出。前进式采煤法, 不预掘顺槽或在采面充分卸压带预掘数米, 取消了在原始煤体中的煤巷掘进, 不但可以缓和采掘失调、减少突出, 且在条件适宜的突出煤层可提高社会 and 经济效益。

突出煤层通常采用后退式开采, 采面防突, 国内外常用松动爆破、卸压槽、煤层注水、大直径钻排等局部措施, 具备条件的就上预抽瓦斯和开采解放层等区域性措施。采面突出预测起步较晚(尤其在国 内), 目前使用较多的指标是钻孔瓦斯涌出初速度, 有的国家也采用瓦斯解吸指标、钻屑量和 V_{30} 等。对于前进式采面, 由于存在突出危险性较大的隅角(指顺槽的相应位置), 故其突出的治理具有一定的特色。本文综述和分析国内外前进式回采工作面煤与瓦斯突出的预测和防治技术, 以供同行们参考。

一、国外技术

参考文献表明, 日本和美国等在突出煤层采用过前进式采煤法, 又称全面采煤

法。现将其前进式采面突出治理技术分述如下:

日 本

日本有的矿井为了缓和采掘失调的紧张局面, 往往借助于前进式采煤法。对上邻区段已采的前进式采面(其溜子道超前采面预掘数米), 采用松动爆破作为防突措施。考虑到上区段的回采对下区段煤体的解放作用, 松动爆破的布孔采用上稀下密的方式, 且在超前的溜子道布3个孔(如图1); 松动爆破的孔深为采面日进度3—4倍。爆破从采面上部起分段遥控进行, 采场置于全然无人状态。采用这种方式, 采煤作业中的突出大体得到控制, 且爆破使煤体受到松动, 有利于回采。

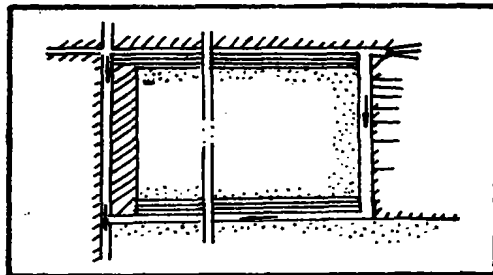


图1. 日本的前进式采面及其松动爆破的布孔

美 国

近年来, 美国西部在前进式采面有针

对性地采取防突措施：考察钻孔钻屑量→确定采面高应力区→实施齐发爆破→煤体松动卸压。

哈拉米等人借助实验室模拟试验确定了应力与钻粉量之间的数学关系式

$$(\sigma_v = 123 \log \frac{V_c}{V_e} + 13)$$

他们认为，如果直径为50mm的钻孔，其钻屑量大于19L/m，或有钻孔动力现象时，则该区域为高应力区，故具有突出危险。

在采面预先划定的高应力区布置一系列直径50mm的钻孔进行齐发放炮，钻孔中心间距1.2m，孔深4—4.5m（取决于采面日进度和前方集中应力的多少）。在前进式采面的隅角，齐发爆破孔的布置呈辐射状，且与煤壁夹角10°和45°，分别为2个和3个成组的钻孔（如图2）。

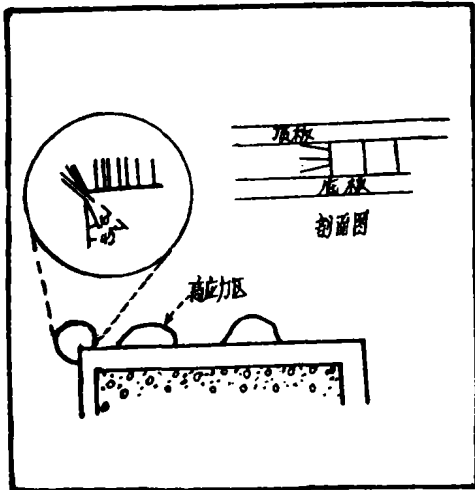


图2.美国前进式采面及其隅角处齐发爆破的布孔方式

二. 国内技术

我国在突出煤层试验和采用前进式采煤法的，迄今为止，仅有北票矿务局三宝矿和白沙矿务局红卫矿。鉴于这两矿的煤层瓦斯地质条件和突出规律的不同，在前

进式采面，三宝矿基本没有开展突出预测和防治工作，而红卫矿采取了综合治理措施。

三 宝 矿

三宝矿与抚顺煤科分院合作，在具有突出危险的9层进行前进式开采，类似于日本的作法，溜子道超前采面预掘2m。由于试采前该矿9层采面从未发生过突出，且通过考察研究认为超前预掘2m尚处于采面充分卸压带内，故在前进式采面的回采和下顺槽的超前预掘均使用风镐落煤，且未落实任何防突措施。后因89年1月29日在前进式采面下部发生一起重大突出事故，从此决定在采面下段及超前顺槽以放炮落煤取代风镐落煤；下顺槽最大超前距减到1.2m，且采用多小孔排放作为防突措施。

红 卫 矿

红卫矿与湖南煤科所合作，在坦井6煤进行前进式开采试验研究，试验区顺槽不超前预掘，而是随着采面的推进，在上下边界沿空支护形成，故红卫矿的前进式开采又称无预掘煤巷开采。

前进式采面的隅角，其突出危险性较大，故突出预测重点在隅角，主要考察钻屑瓦斯解吸指标(K_1)、钻孔瓦斯涌出初速度(q)和钻屑量(S)。对有突出危险的隅角，采用深孔松动爆破和浅孔松动爆破相结合的防突措施，两者在时间和空间上配合是：在隅角推进前施工深孔松动爆破，布孔3—4个，孔深7m，然后利用浅孔出班炮落煤掘进。深孔松动爆破应保持5m超前距离。

试采面突出危险性预测主要采用温度法，突出防治采用浅孔松动爆破。为了控制煤体的破裂程度和转载速度，浅孔松动

爆破的孔深限制在0.9m,装药量0.075—0.15kg/孔;为了使采面均匀卸压,加大布孔密度,沿采面倾斜0.8—1m打1孔。

三、综述与分析

从前进式采面的突出预测来看,不论是钻孔瓦斯涌出初速度法,还是钻屑瓦斯解吸指标法等,其实施均受采面空间和工序的限制,影响生产,似乎不太适宜在采面使用。笔者建议,对于南方中小型矿井炮采工作面,从简便和实用出发,将采面突出预测与浅孔松动爆破(出班炮)结合起来,通过测定特定条件下的温度指标进行突出危险性预测。在红卫矿坦井12510—1采面进行的突出预测实践初步表明,这种预测法简便有效。若借助矿用非接触式红外线温度计考察煤体温度,则采面突出预测将更为简便;另外,利用瓦斯遥测技术,考察采面放炮后30min内的瓦斯涌出量(V_{30})来监视采面突出。

从前进式采面的防突措施来看,日本的松动爆破、美国的齐发放炮、红卫坦井的深(浅)孔松动爆破等,其防突原理都是通过爆破使煤体在一定深度内破裂,释放瓦斯、前移集中应力,在采面前方形成较大的卸压带。对于采面高应力区(如隅

角),卸压带较小,突出危险性较大,故防突措施在这里都有所加强。前进式采面前方同后退式一样存在卸压带,该带沿采面全长并非均匀分布,如在隅角,由于煤壁限制了卸压带的发展,故卸压带较小;又如在局部底鼓或顶板下插地段,由于围岩对煤体的夹持效应加强,卸压带减小。突出也常发生在卸压带变小的区段,故防突措施的采取应建立在突出危险性预测的基础上有针对性地进行。同时,由于防突措施的实施,虽然原有高应力区可能消失,但其邻近区域或多或少的出现增压现象,故有必要进行防突效果考察,进而优化防突措施及其参数。

结 语

国内外在突出煤层前进式开采及其突出的治理方面,尽管积累了一些经验,但仍不很成熟,还有待于进一步的研究和开发适应前进式采面时间和空间限制的、简便而有效的突出预测方法和防治措施。

前进式开采,以在采面卸压带内推进的隅角取代在原始煤体中的煤巷掘进,减少了突出。可以预言,对无解放层开采的突出煤层,前进式开采将有重要意义。