

# 煤矿七采区复杂地质条件下 瓦斯抽放、安全施工及回采技术研究

张军良

甘肃省兰州市红古区窑街煤电集团公司技术创新中心

DOI:10.12238/etd.v2i3.3873

**[摘要]** 金河煤矿七采区地质构造极为复杂,断层发育,煤岩层连续性遭到严重破坏,煤层透气性低,抽放效果不理想,防突工作难度大,给安全施工及回采带来了前所未有的困难。

**[关键词]** 地质构造; 防突工作; 安全施工; 安全回采

**中图分类号:** TU-86 **文献标识码:** A

Research on gas drainage, Safe construction and mining technology under complex geological conditions in no.7 Mining Area of coal mine

Junliang Zhang

Technological innovation center of Yaojie Coal Power Group Company, Honggu District, Lanzhou City, Gansu Province

**[Abstract]** Jinhe coal mine seven mining area geological structure is extremely developed, many faults, the continuity of coal strata has been seriously damaged, the permeability of coal seam is low, the pumping effect is not ideal, the protruding work is difficult, safety construction and mining has brought unprecedented difficulties.

**[Key words]** geological structure; Outburst prevention work; Safe construction; Safety mining

## 引言

金河煤矿七采区处于窑街煤田沉积的边缘地带,采区位于F19大断裂组F19-1、F19-2两条分支断层之间,在其断裂组内实施采掘活动,地质构造本身就比较复杂,加之目前区内发现的断层共有32条,其中落差大于20m的断层有12条,落差在20~10m的断层有12条。地质构造极为发育,断层多,煤岩层连续性遭到严重破坏,不具备开采保护层的条件。七采区测定煤二层瓦斯含量为 $19.07\text{m}^3/\text{t}$ ,主要有害气体组份以 $\text{CO}_2$ 最多,  $\text{CH}_4$ 次之,吨煤平均含量 $19.07\text{m}^3/\text{t}$ 。区域性防突措施只执行单一的底抽巷瓦斯抽放钻孔预抽煤体瓦斯,由于煤层透气性低,抽放效果不甚理想,防突工作难度大,给安全施工及回采带来了前所未有的困难。<sup>[1]</sup>

## 1 瓦斯抽放方面采取的措施及取得的效果

针对七采区瓦斯储量及赋存现状,采取了一系列的措施。一是加密底抽巷钻孔。工作面底抽巷钻孔终孔间距初设

计为 $15\times 15\text{m}$ 调整为 $10\times 13\text{m}$ ,钻孔数量增加到15组474个。二是加强管理,巡回检查,防止管路积水,确保所有钻场抽放负压均在25kpa以上。<sup>[2]</sup>三是及时透孔,防止孔内垮塌而堵塞钻孔。四是引进水力割缝钻孔增透技术,增加孔内揭露煤体面积,形成空间和裂隙,增加透气性。在底抽巷钻场实施了高压水射流煤层水力割缝,取得了较好的效果,单孔瓦斯抽放浓度平均提高了21.538%,单孔 $\text{CH}_4$ 平均抽放浓度增大了4.125%,单孔 $\text{CO}_2$ 平均抽放浓度增大了17.413%。

通过以上方法,七采区瓦斯抽放工作有了本质的提高,抽放浓度、钻场负压、单孔流量、抽放量等都有了不同程度的增加,抽放工作作为防突工作的基础,发挥其在安全方面的决定性作用。<sup>[3]</sup>

## 2 工作面掘进期间采取的措施及取得的效果

一是前探孔引导:在工作面布置80个直径 $\geq 75\text{mm}$ 的前探钻孔,探明前方煤层、地质构造、瓦斯赋存等情况,前探钻

孔控制距离以最短钻孔终孔点投影位置为准,留 $\geq 5\text{m}$ 的超前距。二是防突措施效果检验的方法、指标:检验判断指标为钻屑量和瓦斯解析指标 $K_1$ 值及各种异常动力现象,喷孔、夹钻、煤爆声等综合指标。采用WTC瓦斯突出参数仪和弹簧秤;在掘进工作面布置9个预测、效果检验钻孔,孔径 $\Phi 42\text{mm}$ ,孔深8~10m,其中一个钻孔位于巷道断面中部,并平行于掘进方向,其他钻孔的终孔点位于巷道断面轮廓线外2~4m处;钻孔每打1m,测定钻屑量1次,每隔2m测定一次钻屑解吸指标 $K_1$ 值,根据每个钻孔每m的最大钻屑量 $S_{\text{max}}$ 和已测取的钻屑解吸指标 $K_1$ 值,预测工作面的突出危险性,当实测的任一指标 $S_{\text{max}} \geq 6\text{kg}/\text{m}$ 或 $K_1 \geq 0.5\text{mL}/(\text{g}\cdot\text{min}^{1/2})$ 时,工作面预测为突出危险工作面,采取防治突出措施。若实测指标小于临界值时,则预测为无突出危险工作面,采取安全防护措施允许掘进,留有 $\geq 5\text{m}$ 的预测钻孔超前距。三是排放钻孔:若指标不正常,在工作面正前施工排放钻孔,孔深

12-15m, 钻孔终孔控制巷道顶板5m、底板3m、两帮4m, 孔径 $\Phi 42\text{mm}$ , 终孔间距0.3m, 排放孔数量根据巷道断面及钻孔的有效影响半径确定, 一般不得少于100个孔, 施工后再进行效果检验, 直至消除突出危险为止。四是松动爆破: 在工作面沿掘进方向选取3个预测检验孔进行深孔爆破, 分别为巷道中部水平向左的左斜孔、向右的右斜孔各1个及沿巷道中线的下斜孔1个, 孔径 $\Phi 42\text{mm}$ , 孔深10m, 每孔装药4Kg, 装药长度4m, 采用矿用黄土泡泥封孔(长度为6m)。五是煤层注水: 深孔松动爆破后立即施工一个孔深12m的注水孔, 利用AF-19型封孔器进行煤层注水, 封孔深度3m, 注水时间不小于5小时。六是顺层瓦斯抽放: 每轮前探孔施工结束后, 利用前探孔进行对接抽放。<sup>[4]</sup>

通过以上措施方法, 对七采区地质条件和煤层赋存状况有了一个更加准确的认知, 使煤体内赋存的有害气体含量进一步下降, 掘进时安全系数得到进一步的提高。

### 3 工作面回采期间采取的措施及取得的效果

一是回采时进行区域验证和工作面突出危险性预测。即工作面每推进30m, 至少进行2次区域效果验证; 在工作面回采煤壁上沿倾向每隔15m布置一组预测钻孔, 每组2个钻孔, 孔径 $\Phi 42\text{mm}$ 、孔深

10m, 测定钻孔钻屑量和钻屑解吸指标, 钻屑量 $< 6\text{kg/m}$ 、钻屑解吸指标 $K1 < 0.5\text{mL}/(\text{g} \cdot \text{min}^{1/2})$ , 视为无突出危险, 采取安全防护措施, 进行回采; 若指标不正常, 预测为有突出危险, 必须采取有效的防突措施。二是当预测为突出危险工作面时, 施工密集排放钻孔, 即在工作面煤壁上, 分上下两层, 每2m布置一个直径42mm, 孔深8~10m的钻孔, 再采用钻屑指标法进行措施效果检验, 如指标小于临界值, 则措施有效。反之, 预测为突出危险工作面, 施工瓦斯抽放钻孔进行抽放, 直至措施有效为止。三是强化瓦斯抽放。工作面回采时底抽巷穿层抽放和工作面顺层抽放必须是独立的抽放系统, 以降低区域内的气体含量。四是工作面回采前方50m范围内进、回风顺槽两帮施工注水孔进行煤层注水, 每15m施工一个注水钻孔, 孔径 $\Phi 75\text{mm}$ , 孔深40m, 首先采用15~25MPa高压脉冲水压裂煤层, 压裂时间一般不超过24小时。之后采用3~4MPa静压水向煤层压注, 逐渐进行渗透稳固煤层含水量。

通过以上方法, 在一定程度上改变了煤体的物理力学性质, 减少巷道回采区域内地应力及冲击地压的影响, 通过注水置换出煤层内瓦斯含量, 改善了施工环境, 保障了施工人员身体健康和生命安全。

### 4 结束语

针对七采区地质条件复杂的客观事实, 地质工作必须坚持“生产需要是目标, 超前查明是标准, 地质分析是基础, 应用手段是关键”的技术工作思路, 以钻探及三维地震勘探, 提高地质成果质量, 查明隐伏地质构造, 为七采区安全高效开采指明方向。

#### [参考文献]

[1] 李小明, 邵小朋, 连会青. 基于模糊综合评判法的地质构造复杂程度评价——以许厂煤矿330采区为例[J]. 中国煤炭地质, 2019, 31(03): 6-11.

[2] 邵小朋. 许厂煤矿330采区地质构造特征及复杂程度定量评价[D]. 华北科技学院, 2018.

[3] 千晓锐, 张兴平. 煤矿三维地震资料识别复杂地质构造的潜力——以淮北某煤矿采区三维地震资料二次处理解释为例[J]. 北京工业职业技术学院学报, 2012, 11(01): 15-21.

[4] 周图文. 五沟煤矿西翼采区复杂地质条件下揭煤技术[J]. 煤矿安全, 2011, 42(07): 41-43.

#### 作者简介:

张军良(1981--), 男, 汉族, 甘肃会宁人, 本科, 工程师, 从事煤炭设计及工程监理。