

伯方煤矿 3 中 16 回采工作面瓦斯超限原因浅析及治理技术

李晋笔 何志国 史万青

(山西兰花科技创业股份有限公司伯方煤矿分公司)

摘要: 通过伯方煤矿 3 中 16 工作面的瓦斯治理, 阐述了综采放顶煤开采时瓦斯涌出的一般规律, 以及以后应该采取的治理措施;

关键词: 综采放顶煤; 瓦斯超限; 瓦斯治理

1 矿井及工作面基本情况

1.1 矿井概况

伯方煤矿是晋城市最大的环保型无烟煤生产企业之一, 现核定生产能力 180 万吨/年, 矿井采用斜井、立井单水平开拓方式, 开采 3#煤层, 井下布置有 3 个盘区, 2 个综合机械化放顶煤工作面, 3 个机械化掘进工作面, 采煤方法采用长壁后退式开采、全部垮落法管理顶板、综合机械化放顶煤采煤法。伯方煤矿属沁水煤田高平矿区王报井田精查区, 井田面积 27.5 平方公里, 地质储量 3.24 亿吨, 核定储量 2.9 亿吨, 可采储量 1.5 亿吨。可采煤层为 3#、9#、15#; 现主采 3#煤层, 属优质无烟煤。

1.2 工作面基本情况

① 工作面平均走向长 137m, 平均倾斜长 937/907m, 煤层平均厚度 5.44m, 煤层倾角 3° - 6° , 煤层密度 $1.42 \times 103\text{kg/m}^3$, 与地表最大高差 342m, 最小高差为 210m。

② 工作面巷道布置关系

3 中 16 工作面位于中央盘区的南翼, 其两侧分别为 3 中 15 工作面 (已采) 和 3 中 17 工作面 (已采), 进、回风巷均沿底板掘进, 回风巷断面为 11.2m^2 , 运输巷断面为 9.36m^2 , 切眼断面为 18.2m^2 。

③ 工作面与邻近面的关系

3 中 16 工作面位于中盘运输巷的右侧, 两侧分别为 3 中 15 工作面 (已采) 和 3 中 17 工作面 (已采), 西北方向与 F10 断层相邻, 邻近层未开采。

④ 工作面的生产工艺

3 中 16 工作面采用走向长壁后退式综采放顶煤采煤法。中间架 ZF4400/17/28 和过渡架 ZFG4800/18/30 支护板, MG200/500-WD 型双滚筒采煤机落煤、装煤; 顶煤通过矿压破煤, 自溜装煤, 工作面前后各安装一部 SGZ-764/320 型刮板输送机分别运输采煤机落煤与放顶落煤, 斜切进刀。设计采高 2.6m, 截深 0.6m, 放顶步距 0.6m, 采放比 1: 1.2。全部垮落法控制顶板。

2 瓦斯涌出及变化情况

2.1 3 中 16 工作面瓦斯涌出预测

中央盘区已经开采的工作面, 即 2002 年开采结束的 3 中 15 工作面, 为分层高档普采工作面, 瓦斯含量为 $3.98\text{m}^3/\text{t}$, 2005 年开采结束的 3 中 17 工作

面，为分层轻型综采工作面，瓦斯含量为 $4.12\text{m}^3/\text{t}$ 。综合分析，预计 3 中 16 工作面瓦斯含量为 $4.5\text{m}^3/\text{t}$ ，在生产过程中的最大绝对涌出量将达 $13\text{m}^3/\text{min}$ 。

2.2 3 中 16 工作面瓦斯超限情况

3 中 16 工作面于 2007 年 10 月份开始开采，生产初期，回风流瓦斯浓度为 0.4% 左右，绝对瓦斯涌出量为 $4.8\text{m}^3/\text{min}$ ，上隅角采用导风帘和 FSWZ-11B 矿用外电机抽出式轴流塑料叶轮局部通风机，以防止上隅角瓦斯积聚，上隅角瓦斯在 0.7% 左右，推进至 400m 左右时，上隅角瓦斯浓度开始有超限现象，最高达 1.7%，回风流瓦斯浓度也开始上升，高达 0.8%，到 2008 年 3 月份，瓦斯涌出量明显增大，上隅角在生产过程中一直处于 1.5% 左右，时有超过 2% 的情况，回风流瓦斯浓度一直处于临界状态，时有超限断电情况发生，此时瓦斯绝对涌出量已达 $15.3\text{m}^3/\text{min}$ 。在此过程中，采取了变换导风帘位置，上下隅角设挡风帘，增大风量（由 $1200\text{m}^3/\text{min}$ 增至 $1800\text{m}^3/\text{min}$ ）等措施，但效果不明显，工作面被迫限产，每班产量不超 1000 吨，但还必须是间断性生产，才保证了工作面回风流瓦斯浓度在 0.8% 以下，上隅角瓦斯浓度在 1% 左右。直到 2008 年 5 月份，在原有措施的基础上，安装井下临时移动抽放系统，在上隅角进行埋管抽放采空区瓦斯，同时采用均压措施，在工作面回风巷设置调节风窗（风量调至 $1100\text{m}^3/\text{min}$ - $1200\text{m}^3/\text{min}$ ），工作面回风流瓦斯浓度降至 0.6% 以下，但由于 $40\text{m}^3/\text{min}$ 的抽放泵能力不足，抽放浓度也不高（4% 左右），所以瓦斯超限次数和影响时间有所减少，但仍有超限，直到 6 月份，工作面接近末采，瓦斯涌出量明显降低。

3 3 中 16 工作面瓦斯超限原因浅析

3.1 由于通风方式为“U”型通风，从进风至回风巷沿工作面方向，瓦斯浓度逐渐递增，汇聚扩散处主要是上隅角，根据采空区束管气体采集分析（见图 1）：从进风至回风巷工作面倾斜方向，瓦斯浓度逐渐递增，在工作面进风测瓦斯浓度较低，上隅角是采空区瓦斯漏向工作面的主要出口，工作面漏风带涌出大量采空区瓦斯是上隅角瓦斯积聚的补给源；在现有“U”型通风条件下，工作面上隅角处存在瓦斯积聚带，不均匀地延伸到回风巷。上隅角瓦斯涌出量占整个工作面瓦斯涌出量的 40—55%。

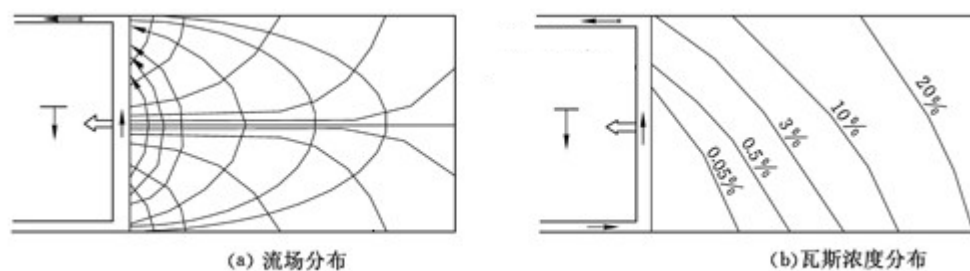


图 1 3 中 16 回采工作面“U”型通风方式采空区风流及瓦斯浓度分布

3.2 工作面上端为直角拐弯，上隅角处的风流易形成涡流，且风流流速较低，加之比重轻，使采空区涌出的大量高浓度瓦斯难以进入主风流中，在上隅角附近循环运动，形成局部积聚（见图 2）。

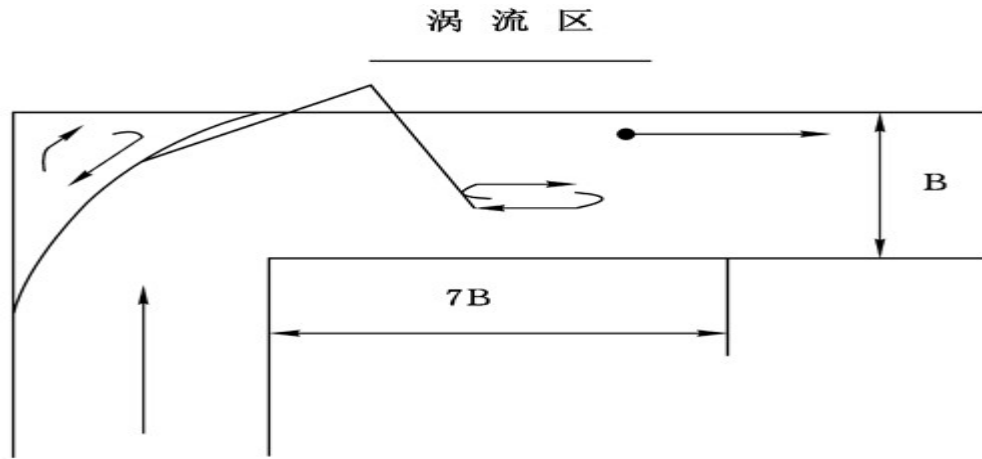


图 2

3.3 3 中 16 回风巷相邻的 3 中 15 采空区，中间相隔的煤柱，随着采动影响，3 中 16 回风巷与 3 中 15 采空区形成裂隙，由于负压作用，3 中 15 采空区

积聚的瓦斯会随裂隙涌向 3 中 16 回风巷，造成 3 中 16 回风流瓦斯超限（见图 3）。

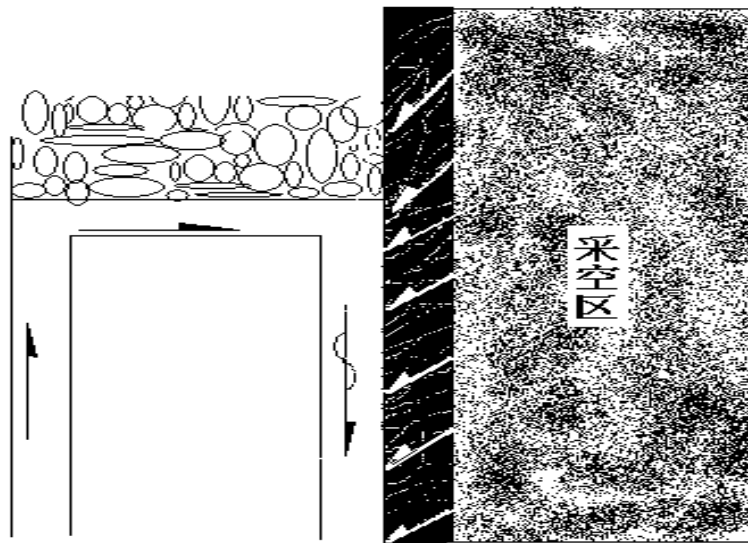


图 3

4 瓦斯治理措施及效果

4.1 对上、下隅角采取堵漏风措施

在端头支架以里，建立阻隔墙，阻隔墙是罗克休高分子材料组成。以严禁风流从两道阻隔墙漏进或漏出，减少采空区的漏风量，缩小漏风的宽度（见图 4）。

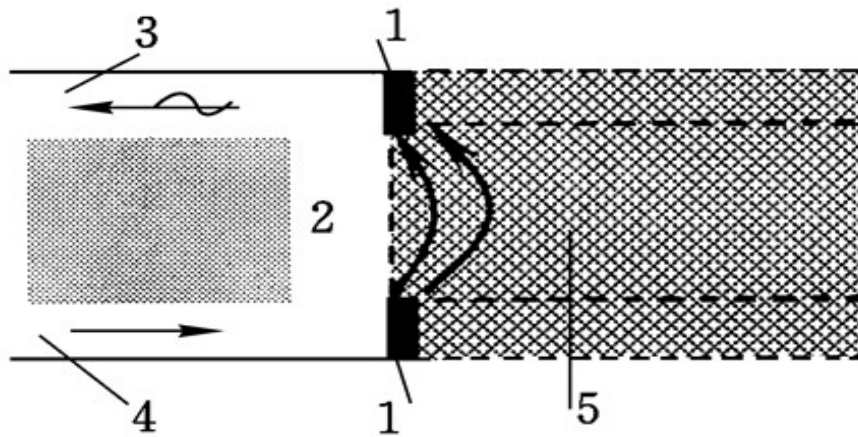


图4 阻隔墙

1——挡风墙； 2——采面； 3, 4——上下两巷； 5——采空区

工作面采空区的内部漏风主要是上、下两巷压差造成。上下两巷支护原因在采煤过程中冒落不实，特别是采用锚网、锚索支护形式的巷道，采煤后冒落滞后，使采空区的漏风深度加大。当上下隅角建墙后，有效封堵了因两巷造成的漏风，起到了缩小采空区漏风宽度的作用，从而减少了老空进风和瓦斯溢出。

4.2 设置风障

在工作面上下隅角附近设置风障。下隅角风帘作用是导风减漏，上隅角是导风稀释瓦斯。

4.3 瓦斯抽放

根据中国矿大抽放设计要求，在工作面回风巷安装管径 250mm 瓦斯抽放管，采用上隅角瓦斯插管抽放，由于抽放浓度偏低，抽放量小，不能有效解决瓦斯超限的问题。又采用采空区埋管抽放，间隔 12—15 米接一次迈步管进行上隅角瓦斯抽放，相对于抽放前，虽然工作面回风流中瓦斯浓度有所下降，基本在 0.8% 以下，超限次数和时间也有减少，但由于实际瓦斯涌出量超出预计瓦斯涌出量太多，抽放能力不足，仍有瓦斯超限情况。

4.4 采用均压措施，合理配风

综放面瓦斯大部分来自工作面采空区，增加风量或减少风量可以改变瓦斯在采空区的积聚条件，使由漏风风流带入工作面上隅角的瓦斯量发生变化，即在相同条件下，工作面风量增大时，采空区漏风压差增大，从采空区涌出的瓦斯量增加，相反，风量减少时，从采空区涌出的瓦斯量反而减少。根据综放面的走向长度和倾斜长度大小，并结合实际，在工作面回风设置风障，将配风调至 1000 m³/min-1100 m³/min，减小工作面上下隅角之间的压差。

在采取以上措施的基础上，进行合理配风后，上隅角及回风流瓦斯均处于较理想的状态，能够确保安全生产。

5 几点粗浅认识

5.1 通过 3 中 16 工作面瓦斯治理，说明在工作面开采前，必须预先掌握详细的瓦斯地质资料，充分预计瓦斯涌出量，以便能够提前主动的预先采取一些措施，保证安全生产；

5.2 一旦采面上隅角出现瓦斯超限，应立即在采面上隅角挂风帘，调节工作面压差，封堵

上下隅角等一些方法；

5.3 在瓦斯含量大的大区域，必须选择合理的开采顺序，尽量避免工作面的周围都是采空区，否则，在开采过程中，周围采空区积聚的瓦斯在负压作用下，随采动影响而产生的裂隙会源源不断的涌向工作面，超过预计瓦斯涌出量，给安全生产构成严重威胁；

5.4 提前安排瓦斯治理工程，真正按“三同时”原则，对“一通三防”所需工程进行落实，使用高位抽放，尾巷排放等一些根本性的方法来治理上隅角瓦斯，实现本质安全生产。