

煤层群回采期间上隅角瓦斯治理措施

Gas Control Measures for Upper Corner of Coal Seam During Mining

陶长和

Changhe Tao

贵州诚搏煤业有限公司庆华煤矿, 中国·贵州 遵义 564600

Guizhou Chengbo Coal Industry Co. Ltd., Qinghua Coal Mine, Zunyi, Guizhou, 564600, China

【摘要】通过分析庆华煤矿上隅角瓦斯来源,通过运输巷和回风巷进行本煤层瓦斯预抽,回风巷上邻近层瓦斯抽放,回风巷截流钻孔抽放,采空区埋管瓦斯抽放,上隅角堆码隔离墙抽放,减少采面漏风和上隅角瓦斯稀释等方法,综合治理上隅角瓦斯超限积聚问题。通过以前多个综采工作面上隅角瓦斯治理实践证明,这些方法对上隅角瓦斯治理有较好效果。

【Abstract】By analyzing the source of gas in the upper corner of Qinghua Coal Mine, the pre-extraction of gas in this coal seam is carried out through the transportation lane and the return airway. There are methods such as gas drainage in the adjacent layer on the return airway, drainage and drainage in the return airway, gas drainage in the goaf, and stacking of the upper corner stacking wall to reduce the leakage of the surface and the gas dilution of the upper corner. Conduct comprehensive management of the problem of over-limit accumulation of gas in the upper corner. It has been proved by the practice of gas control in the corners of several fully mechanized mining working faces that these methods have a good effect on the gas control of the upper corner.

【关键词】煤层群;上隅角;瓦斯治理措施

【Keywords】coal seam group; upper corner; gas control measures

【DOI】<https://doi.org/10.26549/gcjsygl.v2i8.1119>

1 工程概况

庆华煤矿是生产矿井,设计生产能力为30万t/a,C5、C8、C12煤层可采,其余煤层矿区内为不可采。该采区10802采面为南翼C8煤层二区段工作面,走向950m,倾向150m,煤层厚度2.27m,煤层倾角10°~12°,C8煤层作为本矿井保护层煤层开采,其他煤层均未开采。10802采面采用“U”通风。采面运输巷和回风巷靠工作面煤帮安设 $\phi 200$ 高压瓦斯抽放管路并采取本煤层瓦斯抽放,在回风巷下帮每20m施工一个高位截流钻场,扇形布置2排10个钻孔,回采前上排钻孔抽放上邻近层瓦斯,回采期间抽放采空侧高冒带和裂隙瓦斯;在回风巷上采空侧煤帮顶部安设 $\phi 315$ 和 $\phi 160$ 低负压瓦斯抽放管路,回采期间抽放上隅角隔离墙后方瓦斯;在巷道底部安设 $\phi 200$ 埋管抽放管,抽放采空区瓦斯。采面配风量 $950\text{m}^3/\text{min}$,回采期间上隅角瓦斯浓度为0.5%~0.75%,回采期间控制不好的话随时都有可能发生瓦斯超限,采取截流钻孔和采空区瓦斯抽放后,上隅角瓦斯浓度降到0.6%以下。

2 采面上隅角瓦斯来源

采面瓦斯的主要来源为C8煤层本煤层瓦斯、采空区瓦斯、邻近煤层和围岩瓦斯。

2.1 本煤层落煤瓦斯涌出

开采的C8煤层位于二叠系上统龙潭组上段(P_2^3)地层的上部,煤体坚硬,透气性好,顶底板主要为砂质泥岩、粘土岩,透气性好,不利于瓦斯储存。本煤层回采期间落煤和巷道煤层瓦斯涌出,经10801采面回采期间测定分析,本煤层瓦斯涌出量约占工作面总涌出量的35%左右,为主要瓦斯涌出来源之一,解决本煤层瓦斯涌出主要是合理配风,通过采前本煤层区域瓦斯预抽,工作面钻孔或预裂排放和控制采煤产量解决。

2.2 邻近2层瓦斯涌出

上、下邻近煤层离本开采层距离较近,对本开采层瓦斯涌出有一定影响,上邻近C5煤层距本煤层23m左右,煤层厚度约1.3m,C7煤层距本煤层2.5~4.5m左右,其厚度约0.3m。在回采过程中,随着直接顶垮塌,上覆煤层受顶板压力垮落破坏

和应力影响,原岩受应力破坏形成裂隙带,瓦斯通过裂隙向采空区和高冒带涌出,其所含瓦斯随采空区漏风进入工作面及尾巷,影响工作面和上隅角瓦斯浓度,约占上隅角瓦斯总涌出量的35%;另外,下部煤层随着工作面回采,底板受应力作用,隔离岩体受到不同程度的破坏,煤层瓦斯通过裂隙进入工作面采空区,影响工作面和上隅角瓦斯浓度,约占总涌出量的20%。

2.3 采空区和围岩瓦斯涌出

采空区瓦斯主要是回采残煤及本煤层留的煤柱释放的瓦斯,另外,矿井煤层顶底板岩石赋存瓦斯涌出。采面回采过程中顶板垮落形成大量空隙,采面通风通过下部尾巷和支架间隙漏入采空区,把采空区积聚的瓦斯带出,带出的瓦斯在采面上隅角汇合,工作面风流中瓦斯沿工作面上移,部分靠近支架上移至上隅角时,风流速度减缓,呈现瓦斯积聚,容易造成瓦斯超限。采空区瓦斯涌出占采面总瓦斯涌出量的5%。

3 上隅角瓦斯治理措施

上隅角瓦斯治理措施重点是采取各种有效瓦斯抽放,从源头治理瓦斯是关键,另外是提高管理人员、瓦斯治理人员和采煤队人员的安全意识,提高瓦斯治理效果,加强瓦斯管理,减少瓦斯积聚超限。

3.1 巷道布置

庆华煤矿10802采面运输巷布置在非应力集中区,回风巷布置在应力卸压区,巷道沿C8煤层顶板掘进,减少对巷道顶板破坏,减少顶部临近煤层瓦斯直接从巷道顶板裂隙涌入回风巷和上隅角。10802采面采用“U”型通风。

综采工作面采用仰斜式开采,采面与回风巷成锐角,上隅角容易积聚瓦斯,所以在上隅角与采空侧堆码隔离墙时,隔离墙与回风巷成60°夹角,减少瓦斯积聚空间,也有利于上隅角通风吹散瓦斯。

3.2 工作面顺层钻孔预抽

顺层钻孔预抽瓦斯即可以对本工作面煤层瓦斯治理,又可以对本煤层区域进行消突。10802采面钻孔分别在运输巷和回风巷向工作面施工,抽放半径按照调查2.5m计算,钻孔间距设计为5m,上行孔设计为90m,下行孔设计为58m,上下钻孔终孔间距为2m,上下钻孔交错设计,利用高负压瓦斯预抽煤层瓦斯。

10802采面本煤层瓦斯抽放钻孔施工受到煤层起伏和工作面地质条件限制,采面煤层存在起伏,局部有小断层,钻孔施工过程中局部穿过顶底板岩石,部分钻孔通过调整重新施

工能达到瓦斯抽放效果,其余未布置在煤层的钻孔,抽放存在盲区。通过运输巷施工的钻孔成果图,部分钻孔末端穿岩石的,在回风巷施工钻孔时对应调整钻孔设计深度,尽量将钻孔多布置在煤层内,提高瓦斯预抽效果。

3.3 邻近层瓦斯抽放和截流瓦斯抽放

在回风巷下帮煤层中施工下帮钻场,钻场尽量破顶板施工,提高钻场与回风巷的高度,钻场宽3m,深2.5m,高2.2m,采用锚杆,锚网、锚索联合支护,钻场间距20m。

在钻场内迎向采煤工作面方向斜交布置10个孔径75mm钻孔,钻孔按13~20°倾角布置,设计钻孔长度50m,钻孔高度控制在C8煤层顶板10~25m,终孔间距约8m,其中,1~5号孔控制在回风巷倾向向下37m范围内穿过C5煤层顶板0.5处。在工作面还未回采到此时,采用高负压预抽上邻近层瓦斯,减少邻近煤层瓦斯泄压后涌入采空区,汇入采面上隅角。

6~10号孔控制在回风巷倾向向下35m范围内的C8煤层顶板15m左右,根据采空区顶板垮落卸压角和垮落影响高度计算,钻孔尽量布置在顶板高冒带,在煤层地质等条件发生改变,根据实际情况对设计参数进行调整,设计中钻孔与回风巷夹角,以回风巷方位角为标准。

在回采过程中,采空区顶底板裂隙和高冒带形成,1~5号孔存在裂隙时,1~10号孔均可抽裂隙带瓦斯,在采空区顶板高冒带垮穿钻孔时,钻孔即抽放高冒带通过上、下邻近层裂隙涌入的瓦斯,起到截流效果。

为保证钻场抽排瓦斯的延续性,稳定性,钻孔设计平距为50m,覆盖前方钻场30m。在特殊地质条件下,根据地质条件合理调整参数,增减瓦斯抽放钻孔数量,确保瓦斯抽放效果达到最佳。

3.4 采面上隅角隔离墙采空区瓦斯抽放

在采面上隅角构筑一堵厚度不少于0.5m的隔离墙,隔离墙构筑位置在支架底座处开始构筑,与回风巷上帮呈60°夹角,保证严密不漏气,最好隔离墙里侧用风筒遮挡。 $\phi 315\text{mm}$ 低负压抽放管延伸隔离墙里1~3m,距离顶板高度控制在30mm左右。

同时在回风巷低负压 $\phi 315\text{mm}$ 管路上,利用三通变头安装一趟 $\phi 160\text{mm}$ 瓦斯抽放管,管路末端安装在 $\phi 315\text{mm}$ 管道里侧5m以上,在移动隔离墙时,减小采空区瓦斯涌入上隅角,也可在此处构筑一道临时隔离墙,形成上隅角双隔离墙抽放。每次移动隔离墙时,必须拆除里侧隔离墙,剪断锚网和卸掉锚杆螺母,促使采空侧顶板及时垮落。

3.5 采空区埋管瓦斯抽放

在采面回风巷靠上帮煤壁埋设一趟 $\phi 200\text{mm}$ 抽放管，连接在回风巷低负压瓦斯抽放管路上，在主管上每隔 12m 布置一个三通变头，在三通进入采空区后，安装抽放支管，支管管径 80mm，高度 1~1.2m，支管四周布设直径约 10mm 的小孔，小孔间距 5mm，用发轮盘连接在主管上^[2]。

3.6 保证采面供风量，减少采空区漏风

①通防科组织定期对采面运输巷、回风巷进行测风，并对测风数据与前 10 天进行对比，全面进行分析，确保采面配风量在 $900\text{m}^3/\text{min}\sim 1000\text{m}^3/\text{min}$ 之间，其次采面下尾巷必须及时回柱放顶，在采面下端支架与下尾巷煤壁间构筑隔离墙，防治采面运输巷风流进入采空区带出瓦斯。

②机电科负责保证主要通风机供电正常，确保主要通风机的正常运转，主要通风机电机频率控制在 48 赫兹，不得随意调整主要通风机电机频率。

③采面运输巷以及回风巷由于底鼓，部分巷道高度不足 1.8m。巷维队应及时对该段巷道进行处理，其次回收采面回拆的材料以及其它杂物，确保有效通风断面。采面上、下两巷在距采面 20m 段必须加强支护，保证单体支护的初撑力，泄压的单体支护必须及时补液或更换，确保超前支护强度。

4 结语

第一，煤层群开采上隅角瓦斯主要来源于本煤层瓦斯，邻近层瓦斯和采空区瓦斯。上隅角瓦斯在工作面回采煤量增大，本煤层瓦斯释放加大，受应力影响的邻近层煤层面积增大，邻近层瓦斯涌出增大，采空区受工作面漏风影响，采面上隅角瓦斯极易积聚超限。

第二，在治理上隅角瓦斯时，需通过巷道布置，科学配风，采用预抽本煤层瓦斯，回风巷上邻近层和截流瓦斯抽放，上隅角堆码隔离墙抽放，采空区埋管瓦斯抽放等多种措施综合抽放瓦斯，减少采空区漏风，吹散上隅角瓦斯，加强上隅角瓦斯监管，控制采面回采煤量综合治理措施下，是治理开采煤层群工作面上隅角瓦斯超限和积聚的有效途径。

第三，搞好回风巷上邻近层和截流瓦斯抽放，上隅角堆码隔离墙抽放，采空区埋管瓦斯抽放，上隅角瓦斯治理效果最佳。

参考文献

- [1] 韦红, 杨钊. 煤层群开采工作面上隅角瓦斯治理[J]. 现代矿业, 2014(7):149-150+171.
- [2] 杨相玉, 杨胜强, 路培超. 顺层钻孔瓦斯抽采有效半径的理论计算与现场应用[J]. 煤矿安全, 2013, 44(3):6-8.