

【DOI】10.12315/j.issn.1673-8160.2020.21.099

穿层钻孔增大水力冲孔煤量对抽采效果的影响与分析

钟晓阳

(河南永锦能源有限公司云盖山煤矿一矿,河南 禹州 461670)

摘要:随着高突矿井瓦斯治理路线的变更,目前矿井掘进及回采区域均采用“穿层钻孔+水力冲孔泄压增透”的治理方式,但在施工过程中出现的一系列问题困扰着矿井。比如钻孔穿煤冲孔及遇到岩层变化带易压死钻杆造成钻孔报废,钻孔冲孔期间因堵孔煤水瞬间喷出造成瓦斯异常,冲孔效率慢等。为解决上述问题,矿井提出了采用大直径穿层钻孔的施工工艺,通过在22206底抽巷钻场的实验应用,取得了良好的治理效果。

关键词:穿层钻孔;大水力;抽采;效果

22206综采工作面位于-150m水平以西,上部为22204综采工作面运输顺槽,下部为22208综采工作面回风顺槽(未掘)。22206综采工作面首个500m回采区域煤厚为0.8~8.6m,平均厚度4.4m;煤层走向NE40°~50°,倾向130°~140°,煤层倾角15°~20°,平均18°,该煤层结构简单,硬度系数 $f < 0.37$ 。根据云煤一矿瓦斯地质图显示,该掘进(或治理)区域二₁煤层原始瓦斯含量3.14~7.86m³/t,原始瓦斯压力0~0.25MPa。采取穿层钻孔预抽回采区域煤层瓦斯的瓦斯治理方式。^[1]

一、可行性研究

22206综采工作面回采区域采用穿层钻孔预抽回采区域煤层瓦斯的方法,钻孔施工地点在22206底板抽放巷。根据水力冲孔有效影响半径,每米煤段冲出不少于1m³煤量,钻孔按组间距8m布置,每组8个钻孔,每组分两排,排间距4m,钻孔呈三花眼布置,在地质构造带及高瓦斯区域增大冲孔煤量。为了检验冲孔煤量对抽采效果的影响,设置临近两组钻孔进行对比分析,一组钻孔每米煤段冲孔煤量不小于1m³,另一组钻孔每米煤段冲孔煤量不小于2m³。^[2]

二、项目采用的技术原理及技术分析

通过对比分析同一区域两组穿层钻孔,冲孔煤量的大小对抽采浓度的影响,从而反映出对抽采效果的影响。

(一)对比钻孔的选取

选取22206底抽巷DH-48组和DH-49组钻孔进行对比分析,该区域原始瓦斯含量5m³/t,其中DH-49组钻孔冲孔煤量154.9m³,DH-48组钻孔冲孔煤量74.6m³。DH-49组钻孔冲孔煤量是DH-48组钻孔的2倍。(见表1、表2)

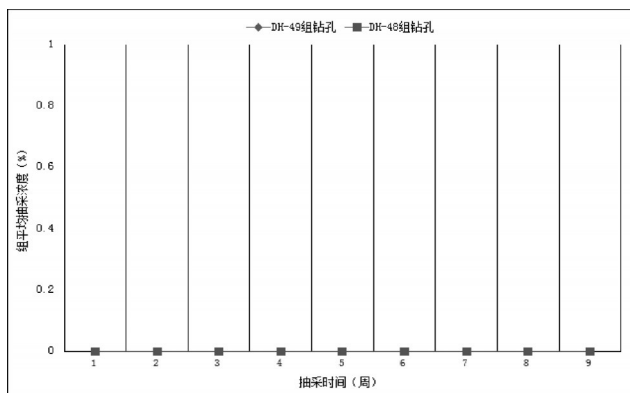


图1 钻孔抽采浓度对比图

由上图分析,两组钻孔抽采浓度均随着抽采时间的延长而降低,但DH-49组钻孔的抽采浓度明显高于DH-48组,冲孔煤量较大钻孔抽采效果明显优于冲孔煤量较少钻孔。

原因分析:增加冲孔煤量增大了扰动煤体的体积,增加煤层透气性,扩大钻孔的直接影响范围,提高了瓦斯抽采效果。

三、项目研究的主要技术内容

针对高瓦斯区域、地质构造带等区域采取增大钻孔冲孔煤量的办法,能有效提高瓦斯抽采效果。

(一)打钻速率

22206底抽巷DH-67组钻孔采用 $\varphi 94\text{mm}$ 钻头施工,DH-68组钻孔采用 $\varphi 113\text{mm}$ 钻头施工,通过现场打钻统计,DH-67组8个钻孔用时27班,DH-68组8个钻孔用时25班,硬岩段采用 $\varphi 113\text{mm}$ 钻头施工用时每米15-18分钟,采用 $\varphi 94\text{mm}$ 钻头施工用时每米7-10分钟,软岩段速率基本相同,整体打钻速率差别较小。

(二)冲孔速率

22206底抽巷DH-67组钻孔($\varphi 94\text{mm}$)冲孔煤量32.7m³,冲孔总用时10班,DH-68组钻孔($\varphi 113\text{mm}$)冲孔煤量36.2m³,冲孔用时7班,提升速率明显提升。

(三)钻杆压死情况

通过统计钻杆压死次数,自10月份以来, $\varphi 94\text{mm}$ 孔径钻杆压死7次, $\varphi 113\text{mm}$ 孔径钻杆压死0次。22206底抽巷DH-50~70组钻孔施工区域存在煤层底板存在一层炭质泥岩,采用 $\varphi 94\text{mm}$ 钻头施工极难通过该异常岩层,极易压死钻杆,通过换用 $\varphi 113\text{mm}$ 钻头施工,由于排渣通道增大,顺利通过且无压死现象。

(四)钻孔堵孔方面

22206底抽巷钻孔施工遇到煤段较厚,钻孔角度小于40°时,穿煤冲孔过程中经常出现煤水堵孔,在堵孔不出水3-5分钟后煤水伴随瓦斯突然涌出,极易造成瓦斯超限,通过使用 $\varphi 113\text{mm}$ 钻头施工,钻孔通道增大,穿煤冲孔期间煤粉流速增大,堵孔现象减少,相应出现瓦斯异常风险降低。

四、实际应用效果

根据连抽2个月的钻孔抽采量统计,DH-49组钻孔的瓦斯抽采量约为DH-48组钻孔的1.9倍,自从在22206底抽巷回采区域钻孔提高冲孔煤量以来,提高了瓦斯抽采量,为后期采面回采提供安全保障。措施执行之后,提高了钻孔抽采量,增加回采期间的安全系数,有效地减少了回采期间的瓦斯涌出,保证了安全生产。

表1 DH-48组钻孔台账

孔号	验收情况							验收日期班次
	开孔位置(m)		夹角(°)	倾角(°)	见煤岩情况	煤段长度(m)	实冲煤量(m ³)	
	距顶板	距中线						
DH-48-2	0	1.7	-89	57	0-20米硬岩-31米软岩-33.8米煤-34.7米硬岩	2.8	3.1	2020.6.22-8
DH-48-4	0.2	2.3	-89	40	0-46米硬岩-50米软岩-58.7米煤-59.5米硬岩	8.7	12.2	2020.6.21-0
DH-48-6	0.8	2.4	-89	34	0-60米硬岩-73.2米软岩-88.2米煤-89.2米硬岩	15	17.4	2020.6.19-4
DH-48-8	1	2.4	-91	30	0-70米硬岩-91.8米软岩-101.8米煤-102.6米硬岩	10	10.5	2020.6.24-4
DH-48-1	0	1.2	-89	70	0-20米硬岩-27.2米软岩-29米煤-30米硬岩	1.8	6.4	2020.6.28-4
DH-48-3	0	2.3	-90	47	0-30米硬岩-41.1米软岩-48.6米煤-50.1米硬岩	7.5	8.3	2020.6.27-0
DH-48-5	0.6	2.3	-89	38	0-40米硬岩-52.2米软岩-59.4米煤-60.4米硬岩	7.2	8.4	2020.6.26-0
DH-48-7	0.9	2.3	-89	32	0-50米硬岩-60.6米软岩-68.4米煤-69.4米硬岩	7.8	8.3	2020.6.28-0
备注	DH-48组钻孔冲孔煤量74.6m ³							

表2 DH-49组钻孔台账

孔号	验收情况							验收日期班次
	开孔位置(m)		夹角(°)	倾角(°)	见煤岩情况	煤段长度(m)	实冲煤量(m ³)	
	距顶板	距中线						
DH-49-2	0	1.6	-91	56	0-20米硬岩-33.2米软岩-39.8米煤-40.7米硬岩	6.6	13.8	2020.7.23-8
DH-49-4	0.4	2.3	-91	41	0-48米硬岩-56米软岩-64.8米煤-66米硬岩	8.8	18.5	2020.7.21-0
DH-49-6	0.8	2.3	-89	35	0-50米硬岩-57.4米软岩-64.3米煤-65.2米硬岩	6.9	15.5	2020.7.19-4
DH-49-8	1.2	2.4	-90	32	0-50米硬岩-80米软岩-94.5米煤-95.5米软岩-96.5米硬岩	14.5	29.8	2020.7.18-4
DH-49-1	0	0.9	-91	70	0-20米硬岩-26米软岩-29.4米煤-30.4米硬岩	3.4	8.2	2020.7.31-4
DH-49-3	0.1	2.5	-91	47	0-25米硬岩-43米软岩-48.1米煤-49.1米硬岩	5.1	10.8	2020.7.31-0
DH-49-5	0.4	2.5	-89	38	0-30米硬岩-54.3米软岩-68米煤-68.8米硬岩	13.7	29.4	2020.7.30-8
DH-49-7	1	2.3	-89	32	0-66米硬岩-70.5米软岩-81米煤-82米硬岩	10.5	10.8	2020.7.27-4
备注	DH-49组钻孔冲孔煤量154.9m ³							

五、结语

瓦斯治理区域执行穿层钻孔预抽+增大冲孔煤量的瓦斯治理方案,在消突、降低瓦斯涌出量和改变煤体应力分布等方面效果较好。具有很好的推广意义。目前22206底抽巷回采区域措施钻孔已全部采取增大冲孔煤量措施。

参考文献

- [1]刘明举,郭献林,李波等.底板巷穿层钻孔水力冲孔防突技术[J].煤炭科学技术,2011,39(002):33-35,50.
- [2]袁志刚,王宏图,胡国忠,等.穿层钻孔水力压裂数值模拟及工程应用[J].煤炭学报,2012,37(S1):109-114.