

顶板千米定向钻孔抽采瓦斯的效果评价及优化分析

王 龙

(山西兰花科技创业股份有限公司大阳煤矿分公司)

摘 要:对大阳煤矿3号煤层综放工作面瓦斯抽采进行效果评价,结合瓦斯涌出及其流动规律,找出抽采过程中存在的问题,并在此基础上对抽采方法和布孔方式进行优化分析。根据3404综采工作面开采实际条件,结合抽采钻场不同参数的钻孔现场检测对比分析,确立了定向钻孔抽采参数。结果表明,千米定向钻孔抽采瓦斯方法与传统钻孔瓦斯抽采方法相比具有明显优势。

关键词:抽采系统;千米定向钻孔;瓦斯抽采;效果评价;优化分析

1 抽采煤层及抽采系统概况

(1)抽采煤层

3号煤层:位于山西组下部,上距 K_8 砂岩平均43.83m左右,下距9号煤层平均62.50m左右。煤层厚度4.63~7.15m,平均厚6.26m,煤层结构简单~较简单,一般含0~2层夹矸,为本井田稳定可采煤层。直接顶岩性主要为泥岩、细粒砂岩,老顶岩性为浅灰色中厚层粉砂岩、中粒砂岩;底板岩性为黑灰色泥岩、粉砂岩,局部为细砂岩。

(2)煤尘爆炸性

据山西省产品质量监督检验所M20021230号

检验报告,山西兰花集团大阳煤矿煤尘火焰长度为0,岩粉用量亦为0,无煤尘爆炸危险性。

(3)煤的自燃倾向性

根据山西省煤炭工业局综合测试中心提交的3号煤层检验报告,大阳煤矿3号煤层煤层吸氧量为 $1.2506\text{cm}^3/\text{g}$,煤层自燃等级为Ⅲ级,属不易自燃煤层。

(4)抽采系统

大阳煤矿3号煤层瓦斯抽采规模 $46\text{m}^3/\text{min}$,布置两套抽采系统,高负压瓦斯抽采系统选用2台CBF630-2BG3水环式真空泵,低负压瓦斯抽采系统选用2台CBF710-2BG3水环式真空泵,各抽采主管、干管、支管均选用螺旋缝埋弧焊钢。

2 瓦斯涌出及其涌出的规律

工作面瓦斯的主要来源于以下两个方面。其一,是由于回采落煤产生的;其二,是相邻的煤层或者煤层顶板裂隙涌入产生的。

瓦斯流动的主要原因有两个,基于这两个原因,瓦斯会沿着顶板的裂隙,向上部离层的裂隙区进行运移。

(1)瓦斯的密度是空气的0.554倍,由于瓦斯密度比周围气体介质的密度小,当瓦斯涌入空气的时候,瓦斯就会发生升浮。

(2)因为裂隙通道或者漏风通道的两端存在着一定的能量差,所以瓦斯量有不断流动的能量。

3 顶板瓦斯抽采技术原理

在工作面开采初期,当工作面开采得以推进之后,根据矿山采动岩层的移动关键层理论,在工作面上方采动岩层中存在着一个决定采场上覆岩层矿上压力变形破坏的关键层。当关键层出现破段后,位于采空区中部的采动裂隙即将趋于压实,而且在采空区四周则出现一个联通的采动裂隙发育区,并随着工作面的推进而移动,在这个采动影响裂隙的发育区就形成了一个瓦斯库。只要将千米定向抽采钻孔打在这个采场的采动裂隙区内,就可使钻孔具有较长抽采时间,较大的抽采范围和较高的抽采量。

随着工作面的不断推进,工作面上覆的顶板受采动的影响存在这以下两类裂隙:

(1)离层裂隙,并随着岩层下沉、层于层间会产生一些离层裂隙。

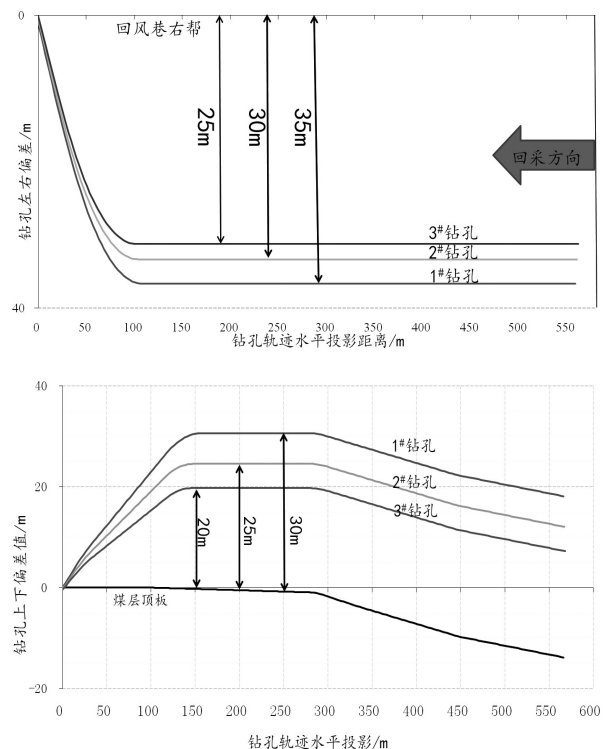
(2)竖向破段裂隙,会随着岩层下沉,破段并形成穿层裂隙。即通常所指的“竖三带,横三区”。采动区沿着垂直方向由下向上分为冒落带、裂隙带、以及弯

曲下沉带。沿工作面推进方向分为煤壁支撑影响区、离层区以及重新压实区。随着工作面的不断推进,横三区逐渐移动,竖三区也同时随之被压实,而裂隙带的千米定向钻孔却始终处于一种最佳的抽采状态。

4 3404回采工作面顶板钻孔合理参数确定

3404综采工作面回采时工作面瓦斯涌出量达 $8\text{--}10\text{m}^3/\text{min}$,瓦斯等级为高瓦斯矿井。大阳煤矿3号煤层瓦斯基础参数测定报告中显示3404综采工作面煤层厚度 5.83m ,瓦斯含量为 $7.07\text{--}7.43\text{m}^3/\text{t}$,瓦斯压力为 $0.45\text{--}0.49\text{MPa}$ 。回采期间的瓦斯来源于本煤层和邻近层裂隙带。从3404综放工作面生产实践过程中高位抽放钻孔的抽放效果分析可以看出,钻孔终孔距顶板高度确定为 $23\text{m--}28\text{m}$ 。

3404回采工作面千米定向钻孔轨迹设计如图所示。

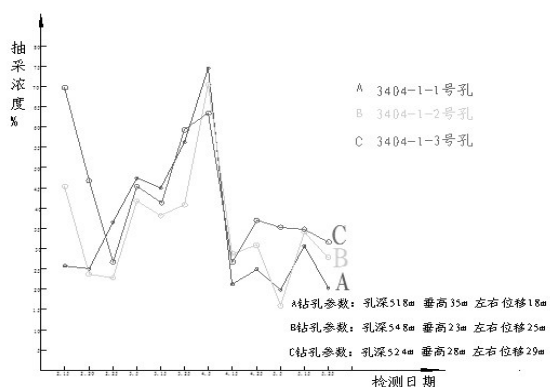


钻孔距煤层顶板垂高 $20\text{--}30\text{m}$,距离回风侧水平 $25\text{--}35\text{m}$,有限钻场范围内布置3个千米定向钻孔,在垂

直方向上形成三角形布置。顶板定向钻孔组合理布置层位位于靠近回风巷一侧采动裂隙带内,以抽采工作面上隅角集聚的高浓度瓦斯。抽采钻孔孔口负压在15.8-25.4KPa左右,单孔瓦斯抽采量可达5-12m³/min。

5 抽采效果分析

(1)3404定向钻场各千米定向钻孔瓦斯浓度分布图。



(2)通过3个不同参数的千米定向钻孔对比分析,C钻孔抽采效果最佳,设计参数最合理。

(3)单孔瓦斯抽采浓度随着抽采时间的延长先

增加后减小,且最终在35-20%上下波动。

(4)在抽采初期,抽采浓度不稳定,抽采量较小。随着时间的延长,抽采浓度逐渐增大,最大浓度达75%,抽采量达到12.2m³/min,最终稳定在6m³/min。

6 结语

(1)通过理论分析和数值模拟分析,3404综采工作面定向钻孔布置在顶板上方28m左右处,取得最佳瓦斯抽采效果。定向钻孔能够长时间稳定在顶板采动裂隙区内,抽采时间稳定在120天以上,在采煤的同时安全高效的抽采瓦斯,实现煤与瓦斯共采。

(2)大阳煤矿综采工作面上采用千米定向钻孔抽采,结合高位钻孔抽采、本煤层钻孔抽采、上隅角埋管的抽采方法有效治理了工作面回风巷风流中的瓦斯。尤其是通过千米定向钻孔抽采瓦斯效果评价进行优化分析,为今后钻孔抽采瓦斯布置方式上采取改善措施奠定了基础,也为今后抽采治理瓦斯积累了一定的经验。

(上接第41页)术档案的内容主要包括:(1)矿山井巷工程主要分项工程的质量标准;(2)立井井筒工程质量要求于工程验收主要内容;(3)立井井筒装备工程质量要求于工程验收内容;(4)巷道工程质量要求于工程验收主要内容;(5)煤矿筛分、浮选设备安装质量标准;(6)煤矿工程质量评定与竣工验收程序。

3 结语

由于煤矿建设的特点,要求施工企业必须有非常高的管理经验和技术水平。从矿难事故来看,有很多

事故本可以避免发生,但是却给国家和人民造成巨大的人员和财产损失,而这些事故的发生有相当一部分是由于管理问题不到位或出现漏洞而造成的。加强煤矿建设项目管理,关系到中国的可持续发展。

参考文献:

[1]贺卫东.煤矿建设项目组织责任体系建设.中国科技财富2009.12.
 [2]苏接明,郭金山.现代煤矿项目管理理论在西部煤矿的应用.煤炭科学技术.2008.105-107.
 [3]张新华.煤矿基本建设管理模式浅析.煤炭工程2008.117-118.