

掘进工作面瓦斯治理探索与研究

李路广

(山西兰花科技创业股份有限公司唐安煤矿分公司)

摘 要:高瓦斯矿井煤层巷道掘进受瓦斯影响很大。尤其唐安煤矿在三盘区布置采煤工作面时,采煤工作面的顺槽设计长度最大达到2400米以上,巷道断面最大达到18m²以上。根据采煤工作面巷道布置要求,采用单巷掘进的方式,瓦斯将是长距离单巷掘进中影响安全和生产最主要的因素。因此,必须采取有效的瓦斯治理方法,降低煤层瓦斯含量和压力,消除瓦斯对安全生产的影响,杜绝瓦斯事故,保障矿井安全生产。通过总结多年来掘进工作面瓦斯防治经验,提出了“通风是基础,抽放是根本、预测预报是前提”的工作思路,制定出了一套切实可行的方法。目前,使用该方法已成功在三盘区完成了三个采煤工作面的顺槽掘进任务。

关键词:高瓦斯矿井;长距离单巷掘进

1 矿井概况

山西兰花科技创业有限公司唐安煤矿分公司位于山西省高平市长平古战场、高平关下,矿井设计生产能力180万吨/年,采用斜井开拓方式,倾斜长壁采煤法开采,中央分列式通风,主、副斜井及掌握立井进风,龙背石立井回风,通风方法为抽出式。

主斜井净宽4.5m,净断面13.2m²,斜长490m,坡度22°,井筒内安装带宽B=1000mm的大倾角钢丝绳芯带式输送机,井筒内铺设轨型为24KG/m的单轨,装备绳轮直径为1.2m的架空乘人器,担负矿井煤炭提升、带式输送机检修、上下人员和进风等任务。

副斜井净宽4m,净断面13m²,斜长430.27m,坡度20°,井筒内铺设轨型为30KG/m的单轨,装备

JK-2*1.5单绳缠绕式矿井提升机,采用单钩串车提升方式,担负矿井进风和矸石、材料、设备的兑运等任务。

掌握进风立井,井筒直径3.5m,净断面 9.62m^2 ,垂深250m,担负矿井进风任务。

龙背石回风立井,井筒直径6m,净断面 28.26m^2 ,垂深380m,装备FBCDZNO31/2*450KW新型高效对旋轴流式主通风机两台,一台使用,一台备用。井筒内装备折返式玻璃钢梯子间,作为矿井的一个安全出口。现主通风机运行角度为“-6”度,产生风量 $9500\text{m}^3/\text{min}$ 左右,矿井负压2100pa左右,矿井等积孔 4.37m^2 ,属高瓦斯矿井。

2 瓦斯治理方案

2.1 瓦斯涌出量预测和瓦斯含量测定

1.1 随着开采深度的增加,矿井瓦斯涌出量在不断增加。采煤工作面的瓦斯涌出量大于 $5\text{m}^3/\text{min}$,达到了高瓦斯矿井的标准。为了给矿井瓦斯抽放设计提供可靠依据,2012年唐安煤矿委托煤炭科学研究总院沈阳研究院对井田范围内3#煤层开采期间矿井瓦斯涌出量进行预测。通过采用分源预测法对矿井瓦斯涌出量进行了预测,预测结果为:唐安煤矿三盘区3#煤层开采时,回采工作面最大绝对瓦斯涌出量为 $30.26\text{m}^3/\text{min}$,顺槽掘进工作面最大绝对瓦斯涌出量为 $2.96\text{m}^3/\text{min}$ 。根据预测结果,矿井瓦斯抽放设计主要针对回采工作面进行了编制,掘进工作面暂不实施瓦斯抽采。

1.2 2014年开始在三盘区布置首采面,为了准确掌握三盘区3#煤层的瓦斯赋存情况,为有效治理瓦斯制定确实可行的办法。唐安煤矿委托中煤科工集团重庆研究院对三盘区3#煤层瓦斯基本参数进行测定。通过采用井下直接测定法,测定结果为:三盘区3#煤层原始瓦斯含量为 $5.06\text{--}7.93\text{m}^3/\text{t}$,残存瓦

斯含量为 $2.11\text{--}3.42\text{m}^3/\text{t}$,原始瓦斯压力为 $0.11\text{--}0.28\text{Mpa}$ 。

2.2 结合以上瓦斯涌出量预测和瓦斯含量测定结果,有针对性的制定瓦斯治理办法。

2.2.1 为了确保掘进工作面局部通风系统的稳定和风量的充足,解决由于掘进距离越来越长,风筒承受的压力越来越大,出口风量会越来越小和风机切换过程中,风筒很容易受到损坏,导致工作面无风的问题。采取了以下措施:

(1)局部通风机必须实现“双风机、双电源和自动切换功能”,“三专两闭锁”必须运行可靠。

(2)掘进工作面必须采用压入式通风。选用局部通风机的额定风量必须大于掘进工作面设计风量的两倍。目前,掘进工作面的设计风量为 $270\text{m}^3/\text{min}$,为了保证掘进工作面从开口到结束,局部通风机能一直保持安全高效的满足生产需求,选用了型号为FBDY7.5/2*55KW的智能化局部通风装置,额定风量为 $630\text{--}980\text{m}^3/\text{min}$ 。

(3)为了保证风筒出口风量满足工作面安全生产的需求,风筒百米漏风符合相关规定,从以下几点来完善风筒的管理。

①风筒直径必须不小于1米,吊挂平直,逢环必挂,杜绝死环现象;

②风筒连接实现正常的双反压边的同时,接口处再用铅丝加固,然后用风筒快速接头进行二次加固;

③调整风机开关中的时间继电器,缩短风机切换过程中的停风时间,尤其在使用智能化局部通风装置后,基本消除了风机切换过程中的停风时间;

④对容易受到伤害的风筒,用废旧皮带裹住进行防护;

⑤风机切换前、后,必须安排专人对风筒全面检查一次,发现风筒接口有松动现象、风筒有损坏或者

破口漏风现象,要及时安排人员进行处理;

⑥把容易损坏的异形风筒更换成铁质分风器;

⑦风筒使用寿命不能超过三次,每次回撤下来准备复用的风筒必须晾干,并置于空气干燥的地方,预防受潮、腐烂;

⑧风筒出口到工作面煤壁的距离不允许超过10米;

⑨风筒传感器的安装位置距离风筒出口不允许超过20米,且断电可靠。

2.2.2 为了加强掘进工作面的瓦斯监管,有效控制掘进工作面的风排瓦斯涌出量,解决随着掘进距离越来越长,巷道中不断涌出的瓦斯会导致掘进工作面回风流的瓦斯越来越高的现象。采取了以下措施:

(1)提高瓦斯监控标准

①严格按照《煤矿安全规程》在工作面和回风流设置瓦斯检测和监控测点;

②安排专职瓦斯员每班检查三次瓦斯,当工作面瓦斯浓度达到1.2%或者回风流瓦斯浓度达到0.8%时,能自动切断工作面及其回风流中所有非本质安全型设备的电源。

(2)设置瓦斯预警值

当机组截割过程中,工作面的瓦斯浓度达到0.4%或回风流的瓦斯浓度达到0.6%时,现场工作人员及时通知机组司机停止截割。

(3)当工作面遇到地质构造,瓦斯涌出异常时,必须做到以下两点:

①必须严格按照瓦斯释放孔的设计要求施工,提前释放工作面掘进方向煤层中的瓦斯含量;

②必须严格控制机组截割速度,加大工作面的喷雾洒水力度,加强工程质量管理,预防大面积片帮冒顶,造成瓦斯事故。

(4)当工作面出现高冒区,产生瓦斯积聚时,必

须做到以下两点:

①用风筒布制作成导风帘,稀释积聚的瓦斯;特殊区域使用充填材料进行充填;

②悬挂瓦斯检查牌板,安排瓦斯员每班检查一次瓦斯。

(5)井下区域抽放

抽放队随着掘进工作面的推进,在掘进工作面巷道中,向巷道两侧煤层布置平行抽放钻孔,实施本煤层瓦斯抽放钻孔,实现边掘边抽。目前现场采用型号为ZDY4000LP(A)的钻机施工。钻孔设计长度根据工作面切眼长度而定,钻孔深度一般为100-120米。钻孔间距一般选取范围在2.5-5m。在切眼向外500m范围内,钻孔间距为2.5m;500-1000m范围内,钻孔间距为3m;1000-1500m范围内,钻孔间距为4m;1500m往外,钻孔间距为5m。

3 瓦斯治理效果

通过采取以上办法,掘进工作面在施工过程中,杜绝了风筒事故的发生,工作面的平均瓦斯浓度最大达到0.3%,回风流的平均瓦斯浓度最大达到0.4%,基本实现了高瓦斯矿井低瓦斯采掘,确保了矿井的安全生产。

参考文献:

[1]《煤矿安全规程》。

[2]《山西兰花科技创业股份有限公司唐安煤矿分公司3#煤层矿井瓦斯涌出量预测报告》编制单位:煤炭科学研究总院沈阳研究院。

[3]《山西兰花科技创业股份有限公司唐安煤矿分公司三盘区3#煤层瓦斯基本参数测定报告》编制单位:中煤科工集团重庆研究院有限公司。