

煤与瓦斯突出矿井建井期间掘进工作面 瓦斯防治技术及应用

李博英

(山西兰花科创玉溪煤矿有限责任公司)

摘 要:针对玉溪煤矿 1302 南底抽巷掘进期间,通风距离长、瓦斯涌出量大,特别是回风流瓦斯超限问题,通过采用超前钻孔泻压截流、密集短孔引流、高冒区埋管抽放、顶帮破碎地段喷浆封闭等技术手段综合运用使掘进面回风流瓦斯浓度由 0.8% 降至 0.2% 左右,保证了矿井的安全生产,为类似条件下矿井瓦斯治理提供了参考。

关键词:掘进工作面;瓦斯防治

1 水文地质资料

1302 南底抽巷上部为 10m 厚的灰-深灰色砂质泥岩,夹薄层泥岩及粉砂岩,含植物化石及黄铁矿晶体,1.7m 厚的 K7 粉砂岩及 5.88m 厚的 3# 无烟煤;下部为 7.39m 厚的灰黑色泥岩内含黄铁矿结核和燧石结核,最大结核为 5cm,3m 厚的 K5 石灰岩。

1.1 构造情况

根据三维地震资料显示,在该掘进巷道西北侧存在 DF6 正断层 1 条;自西向东褶曲 3 条,分别为

S5 背斜、S6 向斜、S7 背斜;自西向东陷落柱 4 个,分别为 DX8、DX7、DX9、DX11、DX18,其中长轴最长为 174m,最短为 77m,短轴最长为 120m,最短为 64m。

1.2 瓦斯地质

本巷道沿 3# 煤层底板以下的泥岩掘进(中间夹杂有不连续的 7#、8# 煤线),3# 煤层原煤瓦斯含量为 19m³/t,因此主要瓦斯防治为临近的 3# 煤层瓦斯。主要防止由于断层、陷落柱等特殊地质构造造成工作面煤层突然下降祸通过裂隙与 3# 煤层沟通造成瓦斯事故。

1.3 水文地质

前期勘探显示,玉溪煤矿井田范围内无老窑及老空积水情况,根据《玉溪煤矿水文地质类型划分报告》显示,玉溪煤矿水文地质情况属中等,带压开采。前期掘进井筒、车场及主要大巷期间皆进行了物探及钻探探水作业,均不存在水害隐患,但在掘进过程中必须坚持“预测预报,有掘必探,先探后掘”的防治水原则,确保施工安全。

1.4 岩浆岩体侵入及地应力显现

根据勘探显示,本井田内无岩浆岩体侵入情况。巷道在掘进工程中经过3处褶曲轴部,地应力现象明显,应加强对工作面支护管理,防止发生冒顶事故。

2 1302南掘进工作面概况

2.1 巷道参数与煤层的关系

1302南底抽巷布置在3号煤层底板岩巷中,担负1302工作面南侧胶带顺槽和辅运顺槽的瓦斯抽排任务。1302南底抽巷与煤层底板法线距离保持14米,巷道开口方位角 270° 设计长度2198.522m,钻场间距60m,巷道为半圆拱形断面,净宽为4100mm,净高3550mm(墙高1500mm,拱高2050mm),掘进宽为4200mm,高为3600mm。巷道净断面为 12.7m^2 ,毛断面为 13.2m^2 。

2.2 巷道支护情况

(1) 支护形式

该巷道主要岩层主要为黑色泥岩,岩性较软,层理较为发育,巷道支护依据北京华宇工程有限公司设计的《山西兰花科创玉溪煤矿首采及准备工作面底板抽放巷平、剖、断面图(S1615-170G-1)》进行支护,采用锚杆、金属网、及喷矸联合支护。

巷道穿过陷落柱时及时增加U型钢支护,在与

底抽巷有立交关系的大巷段在15m范围内也应进行U型钢加强支护,另行补充安全技术措施。

(2) 支护材料

①锚杆均采用 $\Phi 22\text{mm}\times 2400\text{mm}$ 高强度螺纹钢锚杆;锚固剂选用K2335、Z2360树脂药卷,每根锚杆各使用一支;锚杆配套使用 $150\times 150\times 10\text{mm}$ 的托盘。

②金属网采用 $\phi 6.5\text{mm}$ 钢筋焊接金属网,网孔规格为 $100\times 100\text{mm}$,网片尺寸为 $2000\text{mm}\times 1000\text{mm}$ 。

③锚索采用直径为22mm,长度为7300mm高强度低松弛预应力钢绞线,每根锚索选用1支K2335、2支Z2360树脂药卷;锚杆配套使用 $300\times 300\times 16\text{mm}$ 的托盘。

④喷浆采用C20矸,厚度50mm,强度为C20。施工时在混凝土中添加BR型防水剂,具体用量参照其说明确定。

(3) 支护参数及要求

①锚杆、锚索间排距允许误差为 $\pm 100\text{mm}$,托盘紧贴壁面,不松动,锚杆锚固力不得小于50KN/根,锚杆预紧力不得小于 $200\text{N}\cdot\text{m}$ 。锚杆与岩壁夹角不得低于 75° ,外露长度为10~40mm。1-1断面、钻场断面锚杆间排距: $800\times 800\text{mm}$,钻场断面锚索间排距: $2000\times 2000\text{mm}$,共布置两排,第一排锚索距钻场口500mm。

②金属网要铺平铺展,紧贴巷壁,搭接合理,网与网搭接不少于100mm,每隔100mm用14#铁丝双股连接,联网孔孔相连,绑扎牢固,扭结不少于3圈。

③日常要安排专人及时检查和维护锚杆和锚索,对损坏或松动的锚杆和锚索要及时补打合格,巷内每300根锚杆做一组(不少于3根)锚固力试验,如发现锚固力不够时,要及时查找原因,并补打。

④因考虑综掘掘进进度较快,围岩稳定的情况下,帮部锚网支护允许滞后迎头2m,当围岩较破碎或遇特殊地质构造时,坚持掘一排支护一排。

3 巷道掘进期间的通风管理瓦斯变化及应对措施

3.1 正常掘进期间通风及瓦斯管理

(1) 局部通风机的安装及局部通风管理

该掘进工作面采用压入式通风由两台 FBDN07.1/2×37kw 局部通风机和一趟直径 800 的双抗风筒向工作面供风。局部通风机安装在第一岩巷联络巷内(中央辅助运输大巷与中央胶带大巷之间)设专人管理。局部通风机使用“三专两闭锁”,并实现双风机双电源,能自动切换(每天进行风机切换试验)。风筒吊挂平直,逢环必挂,风筒连接采用双反压边,拐弯处用骨架风筒,每班专人巡查风筒,发现问题及时处理,确保风筒无死弯、跑风、漏风现象,风筒末端距工作面距离不大于 10m,随工作面的掘进及时延伸。

(2) 监测监控系统安装使用情况

我矿使用重庆院的 KJ90NB 系统。掘进工作面、巷道中部、回风流按要求悬挂高、低浓甲烷传感器;局部通风机设开停传感器,风筒末端设风筒传感器,并定期做超限及故障断电实验,确保风电、瓦斯电闭锁灵敏可靠。

(3) 防瓦斯管理

①工作面设专职瓦斯员每班按规定认真检查工作面、回风流及巷道中的瓦斯和二氧化碳浓度及温度情况并及时更新瓦斯手册及瓦斯检查牌版,发现问题及时处理并汇报,严禁漏检、假检、不检。

②各班组长、综掘司机、电工、安全员、瓦斯员等必须带好便携式甲烷检测报警仪,并按要求正常使用。

③临时停风必须撤人,切断电源并挂警示牌,恢复通风前,必须先检查瓦斯含量情况,符合要求方可送风,否则按瓦斯排放制度执行后方可送风,严禁不检查就盲目送风。

3.2 瓦斯异常时采取的措施

随着工程的推进,掘进距离的增加,回风流瓦斯逐渐升高,甚至造成瓦斯超限。为解决瓦斯问题,我矿通风防突科经多次与科研院校及周边突出矿井专家进行沟通、咨询,初步判断瓦斯升高的原因为随着掘进距离的增加巷道后方的岩体暴露时间的延长,巷道应力的重新分布,巷道裂隙与上方的 3#煤层沟通,造成 1302 南底抽巷回风流瓦斯升高(掘进工作面瓦斯浓度正常 0.15%左右,回风流瓦斯偏高 0.75%左右,有时甚至达到 0.85%),根据瓦斯升高的原因我们研究制定了通过抽放、引流及巷道封闭控制巷道瓦斯涌出,增加风量加大风排瓦斯量降低巷道瓦斯浓度的《1302 南瓦斯处理方案》并根据方案制定了专项安全技术措施,组织实施后 1302 工作面回风流瓦斯已降至 0.22%左右。具体措施如下:

(1) 增加风量,提高风排量降低巷道瓦斯浓度

增加两台 FBDN07.1/2×37kw 局部通风机和一趟直径 800 的双抗风筒,风筒延伸至距工作面不小于 20m 处,回风流风量增加 570 m³/min 左右。

(2) 施工超前泄压孔、密集短孔引流等综合治理方法降低巷道瓦斯涌出量

①低负压密集孔引流,巷道喷浆封堵。在顶帮破碎、裂隙发育,巷道瓦斯涌出量大的地方施工密集引流钻孔和对巷道进行喷浆封堵,通过施工孔深 5m 左右的孔低负压密集孔通过小孔径的分配器将巷道的裂隙瓦斯引入抽放系统,减少巷道的瓦斯涌出量,从源头对瓦斯进行控制。

②低负压超前截留泄压孔引流,穿层钻孔及时跟进预抽。针对瓦斯赋存大的区域利用穿层钻孔的钻场沿巷道掘进方向施工孔深 120m 左右的超前截留泄压孔(详见钻孔布置图),对巷道上方的 3#煤层瓦斯进行截流。截流钻孔使用地质钻机在钻场内施

工,截留孔孔口加装四通,防止在施钻过程中瓦斯喷孔造成瓦斯升高、超限。钻孔封孔应严格按瓦斯抽采钻孔封孔标准进行封孔,封孔长度不小于6米。同时提高穿层钻孔施工速度,对巷道上方的3#煤层瓦斯及时进行预抽,防治3#煤层瓦斯通过裂隙向巷道涌出,从源头上减少巷道瓦斯涌出量。

4 瓦斯治理效果分析

通过增加风量、巷道喷浆封堵、施工超前截流泄压钻孔、密集引流钻孔等手段,利用“封堵+抽排”的方法成功将巷道回风流的瓦斯浓度从0.8%左右降至0.2%左右,实现了巷道快速、安全高效掘进。

5 结束语

作为晋城市第一家严格按突出矿井标准进行设

计和施工的高突建设矿井,我们在瓦斯治理上有太多的第一次,通过不断的咨询、学习周边科研院所及先进矿井的教授、专家的经验同时在工作中的不断总结、摸索,逐步形成我们玉溪矿独有的瓦斯治理方法。具体为岩巷掩护煤巷掘进,超前截流泄压钻孔掩护岩巷掘进的独特模式,为玉溪煤矿安全生产奠定了坚实的基础。

参考文献:

- [1]国家安全生产监督管理总局,国家煤矿安全监察局.煤矿安全规程[S].北京:煤炭工业出版社,2016.
- [2]国家安全生产监督管理总局,国家煤矿安全监察局.瓦斯抽采达标暂行规定,2011.
- [3]国家安全生产监督管理总局,国家煤矿安全监察局.防治煤与瓦斯突出规定,2011.
- [4]俞启香.矿井瓦斯防治[M].徐州:中国矿业大学出版社,1992.

(上接第11页)

2.6 创新改造找出路

树立员工创新意识,破解难题找出路。洗煤厂通过两项改造杜绝影响井下生产。

(1)改造原皮带应急通道,利用安达科的原煤场地,增加一道落煤运输通道,保证足够的设备故障和环节故障有30分钟左右的缓冲时间。

(2)机电设备双驱热备投入运行。301原煤皮带双驱动改造、立轮机双驱改造、介质泵双驱改造,改造后,当一套驱动有故障时,迅速切换至另一套驱动上来,均换时间控制在10分钟内,从而尽可能不影响井下生产。

3 实施效果

通过以上举措的落实,树立了“设备管理人人有责”的理念,激发全员来关注设备管理,真正做到了机电设备事故可防可控,近三年来无一起影响井下提升的机电事故,被矿机电科树为机电设备管理典型来推广。

参考文献:

- [1]《第二洗煤厂机电设备管理制度》
- [2]《唐安煤矿分公司机电事故管理考核规定》