

浅谈穿层钻孔封孔工艺对抽采效果的影响研究

王 毅

(山西兰花科创玉溪煤矿有限责任公司)

摘 要: 为了提高玉溪煤矿穿层钻孔瓦斯抽采浓度及抽采效率,基于合理封孔深度的重要性,根据玉溪煤矿现有测定条件,采用测定瓦斯抽采参数法研究不同封孔工艺下的抽采效果,最后确定玉溪煤矿穿层钻孔合理封孔深度为9m,始封深度为2m,大幅度提高了瓦斯的抽采浓度,延长了抽放衰减周期,为穿层钻孔瓦斯长时间预抽提供了技术支撑,实现了矿井高浓度瓦斯的稳定利用,增加了安全保障,创造了经济效益。

关键词: 穿层钻孔;瓦斯抽采;封孔工艺;封孔深度

1 基本情况

玉溪煤矿位于沁水县胡底乡玉溪村,2021年3月15日正式投产转为生产矿井,玉溪煤矿主体企业为山西兰花科创玉溪煤矿有限责任公司;2012年被直接认定为煤与瓦斯突出矿井,2021年投入生产,核定生产能力240万吨/年,水文地质属中等类型,批准开采3#煤层属Ⅲ类不易自燃煤层,煤尘无爆炸危险性。

2 煤层基本瓦斯参数

根据由河南理工大学出具的《山西兰花科创玉

溪煤矿有限责任公司3号煤层瓦斯可抽采评价参数与抽采半径测试》研究报告,对3#煤层参数进行测定,一盘区瓦斯含量15.43~18.68m³/t,瓦斯压力1.50~1.65MPa,钻孔瓦斯流量衰减系数为0.042~0.046d⁻¹,煤层透气性系数为0.134~0.26m²/MPa²·d,属可以抽放煤层。煤层坚固性系数0.45~1.09,瓦斯放散初速度 $\Delta p_{25.2-27.8}$,瓦斯抽采半径穿层钻孔3.4m(30天)、顺层钻孔3.5m(30天)、排放半径1.4m(2小时)。

根据河南理工大学出具的《山西兰花科创玉溪煤矿有限责任公司围岩松动圈测试报告》,采用声波法测定玉溪煤矿岩石巷道围岩松动圈范围为1.9~2.4m。采用数值模拟法对岩石巷道“三带”分布进行

测定,测定结果表明:距岩石巷道巷帮0-3.4m为泄压带,距岩石巷道巷帮3.4-12m为应力集中带,距岩石巷道巷帮大于12m为原始应力带。

3 1304底抽巷概况

玉溪煤矿1304底抽巷布置于1304胶带顺槽和1304回风顺槽之间,1304胶带顺槽及1304回风顺槽位于3号煤层中,采用矩形断面,位于1304底抽巷南侧水平距离50m、25m。对1304胶带顺槽与1304回风顺槽进行区域预抽,以掩护2条煤巷掘进,巷道全长1055米,1304底抽巷布置在岩层中,根据实际探测结果,顶板距离3#煤层底板平均12m,采用矩形断面,断面为4.4m×3.4m。

4 钻场情况及钻孔设计

钻场尺寸为5.0m(长)×4.5m(深)×3.4m(高),钻场设计施工钻孔8排,共计施工87个钻孔,终孔间距为6.8m(根据《山西兰花科创玉溪煤矿有限责任公司3号煤层瓦斯可抽采评价参数与抽采半径报告》预抽30天的抽采半径为3.4m),钻孔穿过煤层顶板0.5m。

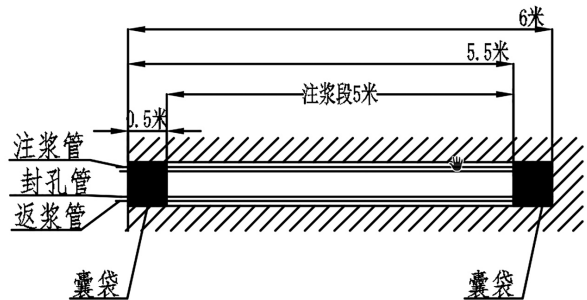
5 现实中存在的抽采问题

在实际钻孔抽采效果跟踪过程中,发现由于1-5号钻场钻孔封孔段较短且受1304底抽巷顶帮破碎影响,存在封孔段漏气现象,单孔浓度衰减较快。钻场封孔需要改进封孔方式,加长封孔段,加大始封深度。

在实际施钻过程中对6-9号钻场加长了封孔长度至9m,10号至14号钻场在保持9m封孔长度基础上进一步加大了始封深度。

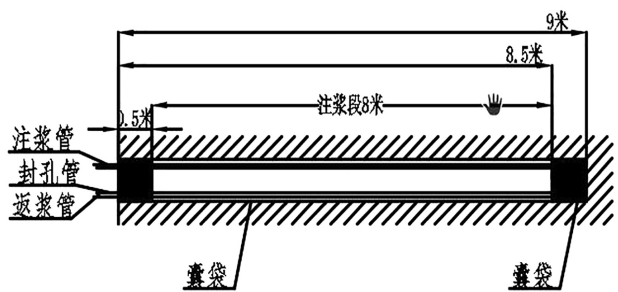
6 封孔工艺改进情况

1-5号钻场钻孔封孔方式:采用“两堵一注”封孔方式,钻孔封孔从距孔口0.5m位置起封,封闭至距孔口5.5m位置,即靠近孔口的囊袋安设在孔口0-0.5m的位置,靠近孔底的囊袋安设在距孔口5.5m-6m的位置,封孔段长度不少于5m。



1-5号钻场封孔示意图

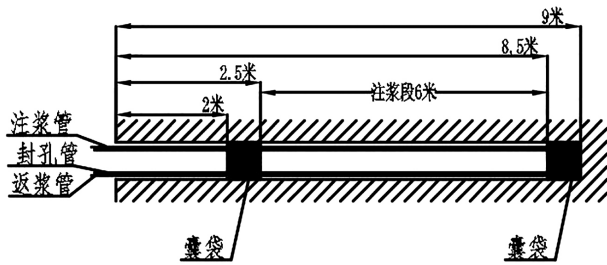
6-10号钻场钻孔封孔方式:采用“两堵一注”封孔方式,钻孔封孔从距孔口0.5m位置起封,封闭至距孔口8.5m位置,即靠近孔口的囊袋安设在距孔口0-0.5m的位置,靠近孔底的囊袋安设在距孔口8.5-9m的位置,封孔段长度不少于8m。



6-10号钻场封孔示意图

11-14号钻场钻孔封孔方式:采用“两堵一注”封孔方式,钻孔封孔从距孔口2m位置起封,封闭至距孔口9m位置,即靠近孔口的囊袋安设在距孔口2-2.5m的位置,靠近孔底的囊袋安设在距孔口8.5-

9m的位置,必须确保封孔段长度不少于6m,注浆压力不少于1.5Mpa。

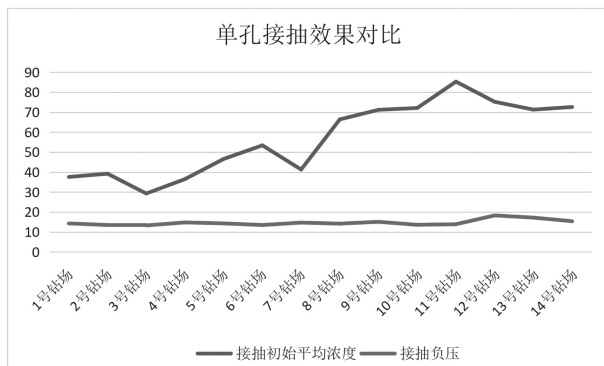


11-14号钻场封孔示意图

7 不同封孔方式钻孔初始抽采参数对比

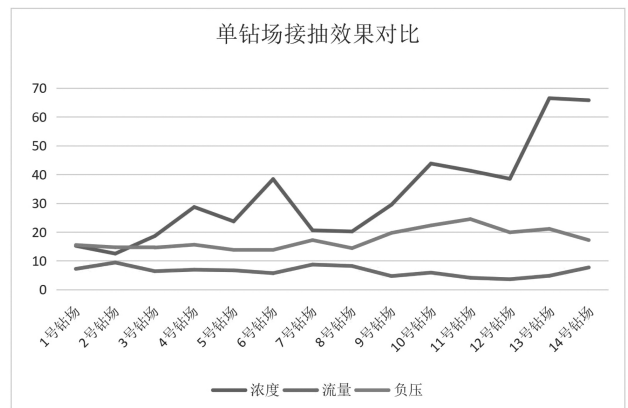
(1) 钻孔接抽初始平均浓度比较

钻 场	接抽初始平均浓度	接抽负压
1号钻场	37.6	14.3
2号钻场	39.2	13.5
3号钻场	29.3	13.3
4号钻场	36.5	14.8
5号钻场	46.6	14.3
6号钻场	53.4	13.5
7号钻场	41.3	14.7
8号钻场	66.4	14.2
9号钻场	71.2	15.1
10号钻场	72.1	13.6
11号钻场	85.3	13.9
12号钻场	75.2	18.3
13号钻场	71.3	17.2
14号钻场	72.6	15.4



(2) 钻场预抽三个月后总体平均浓度比较

钻 场	浓度	流量	负压
1号钻场	15.2	7.2	15.5
2号钻场	12.5	9.4	14.7
3号钻场	18.6	6.4	14.6
4号钻场	28.7	6.9	15.6
5号钻场	23.7	6.7	13.8
6号钻场	38.4	5.7	13.8
7号钻场	20.6	8.7	17.2
8号钻场	20.2	8.2	14.4
9号钻场	29.5	4.7	19.7
10号钻场	43.8	5.9	22.3
11号钻场	41.3	4.1	24.5
12号钻场	38.5	3.6	19.9
13号钻场	66.5	4.8	21.1
14号钻场	65.8	7.7	17.2



8 抽采数据分析

从以上数据分析可以看出:

1-5号钻场和6-10号钻场相比,在将封孔长度由6米延长至9米后,钻孔接抽初始平均浓度提升了53.5%,钻场预抽三个月后总体平均浓度有明显提升了27.4%。

6-9号钻场和10-14号钻场相比,加大始封深度后,钻孔接抽初始平均浓度明显提升了19.3%,钻场预抽三个月后总体平均浓度有明显提升了42.4%。

(下转第28页)

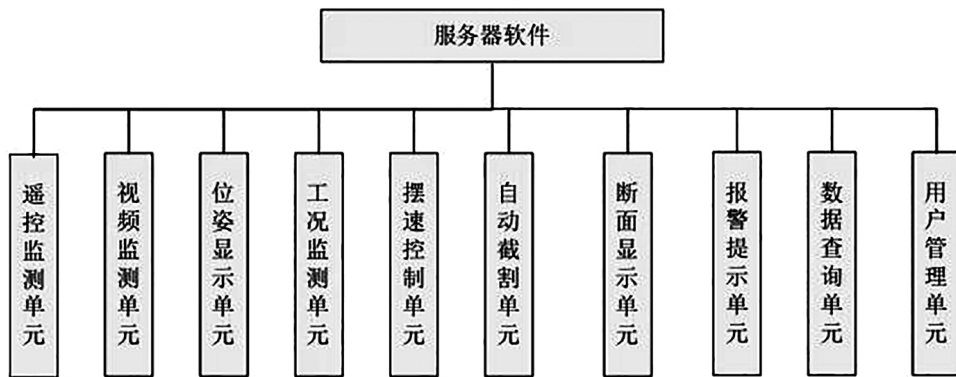


图1 系统软件模块结构图

3 软件主界面



图2 软件主界面图

主要功能：

与机车车载子系统建立通信；显示综掘机工作参数；

采集遥控控制状态；综掘机车位姿检测和补偿；自动截割工艺控制；自动扫帮工艺控制；摆速自适应控制；车载控制器状态指示。

4 结束语

我国在实现煤炭生产工艺综合机械化的基础上，正向智能化方向发展，伯方煤矿以智能化掘进工作面为契机，加快了煤矿智能化建设改造，实现了掘进工作面少人操作、固定岗位无人值守与远程管控等功能，下一步将继续推动煤矿装备向智能化、高端化发展，最终实现减人增效、提升本质安全的目的。

(上接第22页)

9 结论

(1)穿层钻孔封孔长度应大于围岩松动圈范围，始封深度应避开卸压带，在应力集中带必须加长封孔段，对孔壁起到有力支撑，形成应力屏障，有效防止该区域两侧裂隙发育贯通，隔断钻孔瓦斯抽采泄露通道。

(2)考察松动圈范围，增加启封深度，可以有效地封堵抽放巷道松动圈的裂隙，保证外套管不漏气，最大程度的减小围岩变形、裂隙对封孔质量的影响。同时根据劳动强度和成本投入，合理确定封孔工艺。

参考文献：

- [1]王兆丰,刘军. 我国煤矿瓦斯抽放存在的问题及对策探讨[J]. 煤矿安全,2005(03):29-32+44.
- [2]陈敏. 抽采钻孔合理封孔深度的综合确定[J]. 煤炭技术,2019,38(07):132-135.
- [3]陈建忠,代志旭. 瓦斯抽采钻孔合理封孔长度确定方法[J]. 煤矿安全,2012,43(08):8-10.
- [4]王松. 基于巷道“三带”瓦斯含量分布特征的合理封孔深度研究[J]. 企业技术开发,2019,38(04):74-75,90.
- [5]程志恒底抽巷穿层钻孔封孔深度与布孔间距优化研究[J]. 煤炭科学技术,2017,45(2):7.
- [6]张长山,刘晓刚,程志恒,等. 底抽巷穿层瓦斯抽采钻孔合理封孔深度研究[J]. 煤炭科学技术,2016(S2):5.