

# 基于瓦斯抽采流量法确定本煤层钻孔有效影响半径

李书文<sup>1</sup> 张智峰<sup>1</sup>,宣德全<sup>2</sup>

(1. 河南大有能源股份有限公司 新安煤矿 河南 洛阳 471842; 2. 义马煤业集团股份有限公司 通风处 河南 义马 472300)

**摘要:**为了准确地测出新安煤矿现行抽采条件下本煤层抽采钻孔的有效影响半径,在不同钻孔间距条件下采用瓦斯抽采流量法,根据瓦斯抽采流量的变化确定了抽采钻孔的有效影响半径。结果表明:采用瓦斯抽采流量法确定的本煤层抽采钻孔的有效影响半径为1.2 m,这与以往的测试结果相符,说明采用瓦斯抽采流量法测定的本煤层抽采钻孔有效影响半径,可为现场钻孔间距布置提供依据。

**关键词:**抽采条件;本煤层钻孔;抽采钻孔有效影响半径;钻孔间距

中图分类号:TD712 文献标志码:A 文章编号:0253-2336(2014)04-0043-03

## Dertermination on Effective Influence Radius of In - Seam Borehole Based on Gas Drainage Flow Method

LI Shu-wen<sup>1</sup> ZHANG Zhi-feng<sup>1</sup>, XUAN De-quan<sup>2</sup>

(1. Xin'an Coal Mine Henan Dayou Energy Company Limited Luoyang 471842, China;

2. Ventilation Division Yima Coal Industry Group Corporation Limited Yima 472300, China)

**Abstract:** In order to accurately measure the effective influence radius of in - seam borehole under the available gas pre - drainage condition of Xin'an Mine under the different space of the boreholes, the gas drainage flow method was applied to determine the effective influence radius of the gas drainage borehole according to the variation of the gas flow. The results showed that the effective influence radius of in - seam borehole determined with the gas drainage flow method was 1.2 m and could be fitted with the previous measured results. Thus the effective influence radius of in - seam borehole determined with the gas drainage flow method was proved to provide references to the layout of the site boreholes space.

**Key words:** gas drainage condition; in - seam borehole; effective influence radius of gas drainage borehole; space between boreholes

## 0 引言

目前在测试钻孔有效影响半径时,常用的测定方法有压降法<sup>[1]</sup>、计算机模拟确定钻孔有效抽采半径法<sup>[2]</sup>、气体示踪法等<sup>[3-8]</sup>。然而受井下条件限制,采用上述方法在现场进行测试时非常困难,且以前所用的瓦斯抽采流量法未能充分考虑抽采钻孔本身对煤层的卸压增透效果<sup>[9-11]</sup>。根据研究可知煤层钻孔瓦斯涌出量随时间的延长而逐渐衰减,并呈现出负指数方程的关系<sup>[12-15]</sup>。可将“随着抽采时间的增加,瓦斯涌出量具有明显波动、且不符合正常衰减规律”的考察孔确认为受到抽采影响,并以此作

为抽采半径的考察依据。故笔者通过瓦斯抽采流量法试验分析测试点本煤层抽采钻孔的有效影响半径,并通过参考以往该采区所测试的有效影响半径判断流量法测试的可靠性。

## 1 试验方案设计

1) 试验点概况。此次试验安排在新安煤矿14200上平巷新掘巷道段内,试验点所采煤层属山西组二<sub>1</sub>煤层,煤层普氏系数f小于0.2,原始瓦斯含量8~10 m<sup>3</sup>/t,平均密度1.39 t/m<sup>3</sup>,煤层层理为中等发育。该采区以往测试1个月的抽采影响半径为1.0~1.2 m。

收稿日期:2013-12-29;责任编辑:王晓珍 DOI:10.13199/j.cnki.est.2014.04.012

作者简介:李书文(1970—)男,河南三门峡人,工程师,现任河南大有能源股份有限公司新安煤矿总工程师。

引用格式:李书文,张智峰,宣德全.基于瓦斯抽采流量法确定本煤层钻孔有效影响半径[J].煤炭科学技术 2014 A2(4):43-45.

LI Shu-wen, ZHANG Zhi-feng, XUAN De-quan. Dertermination on Effective Influence Radius of In - Seam Borehole Based on Gas Drainage Flow Method [J]. Coal Science and Technology 2014 A2(4):43-45.

2) 钻孔设计方案。试验共布置2组钻孔(间距不低于10 m),每组设计3个,两侧为考察孔,中间为抽采钻孔。钻孔具体布置如图1所示。

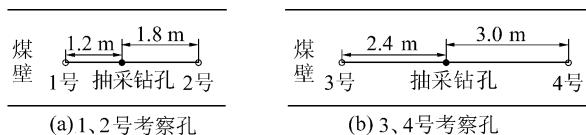
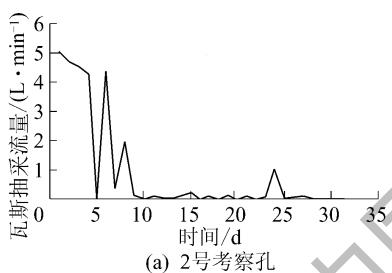


图1 钻孔具体布置

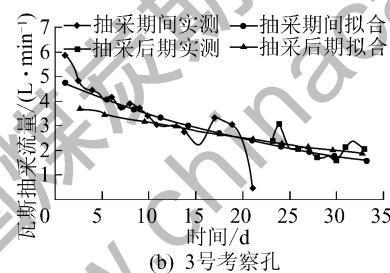
中间抽采钻孔保证持续连管抽采,试验期间主要考察两侧考察孔抽采的瓦斯抽采流量变化情况。钻孔瓦斯抽采流量采用瓦斯抽采综合参数测定仪进行测试,要求前3 d每班测试1组数据,3 d后每天测试1组数据,测试期限为35 d。

3) 钻孔封孔方案。采用新安煤矿本煤层钻孔常用封孔方法,即聚氨酯和φ50 mm的塑胶管进行封孔。为提高钻孔封孔质量,钻孔采用分段(钻孔里端用2段聚氨酯进行封孔,孔口0.5 m采用水泥配合封孔)的方案进行封孔,如图2所示。

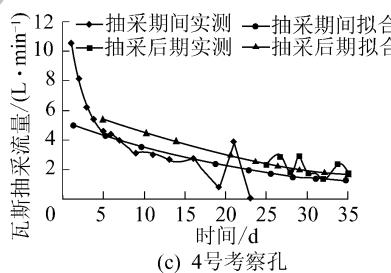
封孔时,要求将第1段聚氨酯在120 s内送入



(a) 2号考察孔



(b) 3号考察孔



(c) 4号考察孔

图3 瓦斯抽采流量曲线

1) 由图3a可知,2号考察孔在连管抽采5 d后,瓦斯抽采流量波动异常;抽采10 d后,瓦斯抽采流量下降明显,逐渐稳定并趋于零(因2号孔数据波动明显,可直观判断出经历近10 d的抽采即受到抽采钻孔影响,故未对2号孔后期数据进行拟合)。

2号考察孔起伏波动并趋于零,表明该孔(距抽采钻孔1.8 m处)在经历5 d的连管抽采后,钻孔周边瓦斯赋存情况开始受到抽采钻孔的影响,从而导致考察孔瓦斯抽采流量出现起伏波动,并急速下降趋于零。说明在新安煤矿在现用封孔工艺、抽采负压及钻孔直径的条件下,本煤层钻孔经历10 d的抽采后,有效影响半径可达0.9 m。

2) 由图3b可知,3号考察孔连管抽采18 d后,由于受抽采钻孔的影响,实测流量的降幅增大,在经历了近10 d的起伏后,瓦斯抽采流量开始逐渐趋于稳定。2条拟合曲线在抽采进行20 d左右处交接,

钻孔,将第2段聚氨酯在60 s内送入钻孔并到位;整个过程不得超过3 min,以防止聚氨酯反应膨胀过快堵塞钻孔而导致封孔失败。

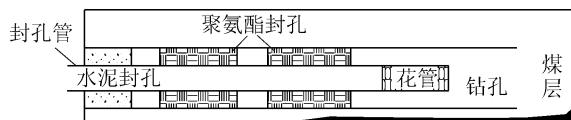


图2 钻孔封孔示意

待第2段聚氨酯送入钻孔并到位反应10 min后,再用水泥砂浆将孔口0.5 m段封堵并捣实。

## 2 考察孔瓦斯抽采流量测试及分析

测试瓦斯抽采流量期间,1—4号考察孔抽采负压在12~13 kPa,封孔管接口处也无明显漏气现象。在进行测试时,由于1号考察孔距抽采钻孔的间距过小(间距为1.2 m),导致在抽采钻孔连管后,1号孔内出现气流倒吸现象,即1号孔和抽采钻孔出现串孔现象,遂不再观测1号孔。2—4号考察孔抽采期间及后期瓦斯抽采流量曲线如图3所示。

并且后期测试数据拟合曲线的衰减系数要小于测试数据拟合曲线的衰减系数。表明抽采20 d时,抽采钻孔开始对考察孔瓦斯抽采流量造成影响。在连管抽采27~30 d后,该考察孔瓦斯抽采流量波动逐渐趋于稳定。抽采钻孔影响半径达到1.2 m。

3) 由图3c可知,4号考察孔在连管抽采23 d后,瓦斯抽采流量开始略有起伏波动;2条拟合曲线近乎平行无交叉,后期测试数据拟合曲线的衰减系数略大于测试数据拟合曲线的衰减系数。

在连管抽采35 d后,抽采钻孔依然未能影响到4号孔,从而在数据的整个测试过程中,未出现较为明显的起伏波动;说明在新安煤矿现用封孔工艺、抽采负压及钻孔直径的条件下,本煤层钻孔经历45 d的抽采后,有效影响半径未能达到1.5 m。

综上所述,本煤层钻孔经历30 d的抽采期,本煤层抽采钻孔的有效影响半径可达1.2 m。

### 3 结语

通过在新安煤矿进行瓦斯抽采流量法测试本煤层钻孔有效影响半径的现场试验,测定了在新安煤矿现用封孔工艺、抽采负压及钻孔直径的条件下,本煤层钻孔经历30 d的抽采期,钻孔有效影响半径可达1.2 m。通过与以往该区测试结果的比对(抽采1个月后,有效影响半径可达1.0~1.2 m),表明该测试方法能较为准确地测出本煤层抽采钻孔的有效影响半径,可为钻孔间距布置提供依据。

#### 参考文献:

- [1] 徐东方,王兆丰.压降法测定钻孔的抽采影响半径试验研究[J].煤矿安全,2009,40(5):1~3.
- [2] 周红星,程远平,谢战良.计算机模拟确定瓦斯抽采有效半径的方法研究[J].能源技术与管理,2005(4):81~82.
- [3] 陈金玉,马丕梁,孔一凡,等.SF6气体示踪法测定钻孔瓦斯抽采有效半径[J].煤矿安全,2008,39(9):23~25.
- [4] 孙培德.煤层抽采瓦斯钻孔合理布置探讨[J].辽宁工程技术大学学报:自然科学版,1989,8(3):44~50.
- [5] 余涛,卢平,孙金华,等.基于钻孔瓦斯流量和压力测定有效抽采半径[J].采矿与安全工程学报,2012,29(4):596~600.
- [6] 王兆丰,周少华,李志强.瓦斯抽采钻孔有效抽采半径的数值计算方法[J].煤炭工程,2011,6:82~84.
- [7] 徐三民.确定瓦斯有效抽采半径的方法探讨[J].煤炭工程师,1996,23(3):53~55.
- [8] 杜泽生.平宝公司首山一矿已\_(16~17)煤层瓦斯抽采半径测定[J].煤矿安全,2010,41(2):61~64.
- [9] 曹新奇,辛海会,徐立华,等.瓦斯抽采钻孔有效抽采半径的测定[J].煤炭工程,2009,9:88~90.
- [10] 杜泽生,罗海珠.煤矿瓦斯有效抽采半径的测定计算方法[J].煤炭科学技术,2009,37(2):59~62.
- [11] 郝富昌,刘明举,孙丽娟.瓦斯抽采半径确定方法的比较及存在问题研究[J].煤炭科学技术,2012,40(12):55~58.
- [12] 于不凡,王佑安.煤矿瓦斯灾害防治及利用技术手册[M].北京:煤炭工业出版社,2005.
- [13] 俞启香.矿井灾害防治理论与技术[M].徐州:中国矿业大学出版社,2007.
- [14] 林柏泉,张建国.矿井瓦斯抽采理论与技术[M].2版.徐州:中国矿业大学出版社,1996.
- [15] 柴磊,史宗保,魏平儒,鹤壁二,煤层穿层钻孔测试抽采半径研究[J].能源技术与管理,2010,2:29~31.

(上接第42页)

量大于9 m<sup>3</sup>/t,其原因为该区域内的构造煤厚度由10 mm增加到了50 mm,因而该区域内的瓦斯抽采效果相对较差,但在瓦斯含量小于9 m<sup>3</sup>/t的测点,其K<sub>1</sub>均小于0.5 mL/(g·min<sup>1/2</sup>)。在煤层瓦斯赋存正常区域和地质构造异常区域内,瓦斯含量分别小于9和7 m<sup>3</sup>/t,煤体已消除突出危险性。因此可最终确定大宁矿3号煤层瓦斯赋存正常区域内的预抽效果检验指标为9 m<sup>3</sup>/t;地质构造异常区域内的预抽效果检验指标为7 m<sup>3</sup>/t。

### 4 结语

根据钻屑瓦斯解吸指标与煤层瓦斯含量的关系,利用瓦斯含量测定技术,结合现场统计分析方法及国内外多年的防突实践经验,提出一种通过综合比对确定突出危险性煤层预抽效果检验指标临界值的新方法。通过对各种方法所得到的临界值的对比,先确定一个较接近真实临界值的瓦斯含量临界值,再通过现场试验进行修正和适当调整。该方法成功地应用于山西晋城大宁矿3号煤层煤巷掘进中,为煤与瓦斯突出防治提供了依据。

#### 参考文献:

- [1] 文光才.煤与瓦斯突出能量的研究[J].矿业安全与环保,

- [2] 胡千庭,邹银辉,文光才,等.瓦斯含量法预测突出危险新技术[J].煤炭学报,2007,32(3):276~280.
- [3] 国家安全生产监督管理总局.防治煤与瓦斯突出规定[M].北京:煤炭工业出版社,2009.
- [4] 刘明举,牟全斌,魏建平,等.煤层突出区域预测指标及临界值探讨[J].煤炭工程,2007,10:67~69.
- [5] 孟中泽,潘少杰,郝富昌,等.李沟矿煤与瓦斯突出区域预测指标及临界值的确定[J].煤矿安全,2010,41(4):22~24.
- [6] 杨宏民,王兆丰,王松,等.预抽煤层瓦斯区域防突效果检验指标临界值研究[J].中国安全科学学报,2011,21(5):114~118.
- [7] 魏建平,赵发军,刘明举,等.义安矿煤与瓦斯突出区域预测指标及临界值研究[J].煤炭科学技术,2008,36(2):39~41.
- [8] 孙丽娟,郝富昌,温英明,等.龙山矿突出区域预测的瓦斯含量临界值[J].煤田地质与勘探,2012,40(3):23~28.
- [9] 袁亮,薛生,谢军.瓦斯含量法预测煤与瓦斯突出的研究与应用[J].煤炭科学技术,2011,39(3):47~51.
- [10] AQ 1065—2008.钻屑瓦斯解吸指标测定方法的规定[S].
- [11] 胡千庭.对钻屑瓦斯解吸指标预测突出敏感性的探讨[J].煤矿安全,1997,28(10):41~43.
- [12] GB/T 23250—2009.煤层瓦斯含量井下直接测定方法[S].
- [13] 煤炭科学研究院重庆研究分院,四川芙蓉矿务局.严重突出矿井综合防突和瓦斯治理技术的研究[R].重庆:煤炭科学研究院重庆研究分院,1995.
- [14] Saghafi A,Williams D. Factors Influencing the Accuracy of Measurement of Gas Content of Coal: Intercomparison of Quick Crush Technique [R]. Australia: Australian Coal Association Research Program Report C6023,1998.