

大阳煤矿分公司3号煤层瓦斯基本参数测定研究

黄楠楠 赵震

(山西兰花科技创业股份有限公司大阳煤矿分公司)

摘 要:对于高瓦斯矿井而言,瓦斯事故是煤矿的重大灾害和安全隐患之一。为了在瓦斯综合防治中避免盲目性,做到有效、可靠和有预见性,需要对煤层的瓦斯基本情况有一个准确把握。煤层瓦斯参数测定是掌握煤层瓦斯情况的基本途径。通过瓦斯参数测定,可以确定煤层的瓦斯压力、瓦斯含量、煤的相关物理性质以及煤吸附瓦斯的一些特性。从而为煤层的瓦斯抽放可行性论证、瓦斯综合治理方案的确定,以及为瓦斯抽放和综合利用提供依据和基础。

关键词:参数测试;瓦斯压力;工业分析;孔隙率;吸附常数;坚固性;透气性

1 煤层瓦斯基本参数研究

煤层瓦斯赋存基本参数是矿井通风设计、瓦斯防治的重要依据。

煤层瓦斯赋测定参数包括:煤层原始瓦斯含量、煤层原始瓦斯压力、煤质工业分析、孔隙率、瓦斯吸附常数、煤的坚固性系数(f 值)、煤的瓦斯放散初速度(ΔP)、百米初始瓦斯涌出强度 q_0 、钻孔自然瓦斯流量衰减系数和煤层透气性系数。

(1)测定方法

通过向煤层施工取芯钻孔,将煤芯从煤层深部取出,及时封入煤样筒中,井下进行煤样瓦斯解吸速

度测定以及损失时间的记录。

接着,把装有煤样的煤样筒带到实验室进行常压解吸,测量从煤样筒中释放出的地面常压解吸瓦斯量 W_{22} ,与井下测量的井下解吸瓦斯量 W_{21} 计算常压解吸瓦斯含量 W_2 ;称量煤样总重后称取二次煤样进行常压粉碎解吸,并以此计算粉碎瓦斯解吸量 W_3 ;则可解吸瓦斯含量 W_a 为: $W_a = W_1 + W_2 + W_3$ 。

最后,采用朗格缪尔公式计算残存瓦斯量 W_c ,则可得出煤层瓦斯含量 $W=W_a+W_c$ 。

(2)测定地点



图1 3306运输顺槽

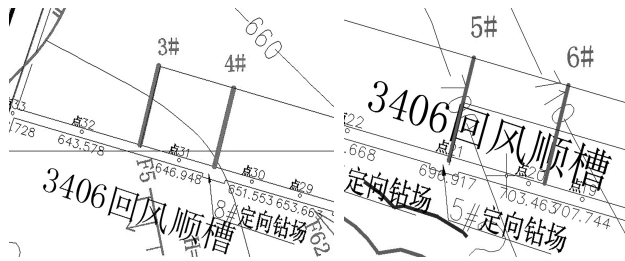


图2 3406回风顺槽

选择3306运输顺槽(如图1)和3406回风顺槽(如图2)布置测点测定原始含量。

2 煤层瓦斯压力分析

煤层瓦斯压力测定的原理是通过向煤层打钻孔,深入煤层内,通过钻孔在煤孔内布置一根瓦斯管与外界沟通,连上瓦斯压力表,封闭钻孔与外界的联系,经过一段时间的瓦斯渗流,煤孔内的瓦斯压力逐渐接近煤层的原始瓦斯压力,从外部的压力表上可以读出煤孔内的瓦斯压力值。

(1)测定方法

依据《煤矿井下煤层瓦斯压力的直接测定方(AQ/T1047-2007)》进行。

(2)测定地点

本次瓦斯压力测定和瓦斯含量共用测定钻孔,待瓦斯含量测定完成,对钻孔进行封孔测压,选择3306运输顺槽和3406回风顺槽。

3 煤的工业分析分析

(1)测定方法

将现场取到的煤样粉碎到0.15mm以下,缩取150~250g为工业分析煤样。

接着,选取不少于5块直径大于35mm的块煤作为视密度测定煤样,余下煤样分别测定水份(Mad)、灰份(Aad)、挥发份(Vdaf)和真密度等。

(2)测定地点

选择3306运输顺槽和3406回风顺槽处的煤样进行工业分析、真密度和视密度测定。

4 孔隙率分析

(1)测定方法

孔隙率测定是在实验室进行的,它通过对现场采集的煤样测定煤的真、视密度来计算,计算公式如下:

$$K = \frac{a_{真} - a_{视}}{d_{真}} \times 100\%$$

(2)测定地点

选择3306运输顺槽和3406回风顺槽处的煤样进行孔隙率测定。

5 吸附常数分析

煤体内部存在着大量孔隙,具有很大的表面积,因此煤是一种天然吸附剂。瓦斯作为一种吸附质,在某一恒定温度下,吸附量与压力关系较好地符合朗格缪尔方程:

$$Q = a \cdot b \cdot P / (1 + b \cdot P)$$

(1)测定方法

通过采样、制样、烘干、装罐、脱气、高低压吸附试验。

(2)测定地点

选择 3306 运输顺槽和 3406 回风顺槽处的煤样进行吸附常数测定。

6 煤的坚固性系数分析

(1)测定方法

煤的坚固性系数(f值)采用落锤法测定,测定器具为捣碎筒、落锤、天平、分选筛和量筒等。

(2)测定地点

选择 3306 运输顺槽和 3406 回风顺槽处的煤样进行坚固性系数测定。

7 煤层透气性系数分析

透气性系数的物理意义是:在 1m 长的煤体上,当瓦斯压力平方差为 1MPa²时,通过 1m²的煤层断面,每日流过的瓦斯量立方米数。

(1)测定方法

表 1 煤层透气性系数计算公式

时间准数 $F_0=B\lambda$	煤层透气性系数 λ	常数 A	常数 B
$10^{-2} \sim 1$	$\lambda=A^{1.61}B^{0.61}$	$A=\frac{qr_1}{P_0^2 \cdot P_1^2}$	$B=\frac{4tP_0^{1.5}}{\alpha r_1^2}$
1~10	$\lambda=A^{1.39}B^{0.391}$		
$10 \sim 10^2$	$\lambda=1.1A^{1.25}B^{0.25}$		
$10^2 \sim 10^3$	$\lambda=1.83A^{1.14}B^{0.137}$		
$10^3 \sim 10^5$	$\lambda=2.1A^{1.11}B^{0.111}$		
$10^5 \sim 10^7$	$\lambda=3.14A^{1.07}B^{0.07}$		

本次测定是采用井下直接测定煤层透气性系数的中国矿院法,其计算基础是径向不稳定流动理论。在煤层的瓦斯压力测定完成后,卸掉压力表,测定钻孔瓦斯自然流出量,根据煤层瓦斯径向流动理论,结合瓦斯的原始压力、煤层瓦斯含量确定其透气性系数。计算公式如表 1 所示。

(2)测定地点

与瓦斯压力测定钻孔共用。

8 结论及建议

8.1 煤层基础参数测定结果

根据矿井 3 号煤层采掘现状的具体条件,具体测试结果如表 2。

表 2 煤层基础参数测定结果

采区		三采区	四采区
实测最大瓦斯含量 (m ³ /t)		6.74	7.43
实测最小残存瓦斯含量 (m ³ /t)		3.08	2.92
实测最大瓦斯瓦力 (MPa)		0.23	0.35
工业分析 (%)	水分	1.04	1.38~1.58
	灰分	17.18	9.56~11.43
	挥发分	8.52	8.16~9.87
真密度 (t/m ³)		1.50	1.49~1.50
视密度 (t/m ³)		1.40	1.40~1.42
孔隙率 (%)		6.67	5.33~6.04
吸附常数	a (m ³ /t)	37.8259	38.0020~41.2970
	b (MPa ⁻²)	1.4876	1.3853~1.4491
坚固性系数		0.89	0.91
煤层透气性系数 (m ² /(MPa ² ·d))		0.6510	0.4509

8.2 矿井安全生产的相关建议

对矿井采深不断增加和采掘期间遇到的各种地质构造地点,应及时测定瓦斯含量或瓦斯压力等基本参数,从而精确掌握瓦斯基本参数变化规律,掌握瓦斯潜在危险分布情况,为矿井安全生产工作提供依据及技术支持。

参考文献:

[1]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(3).
 [2]仇海生 张保泉 利用煤钻屑瓦斯解吸指标法测定煤层瓦斯含量[J]·煤矿安全 2007(7).
 [3]张铁岗 矿井瓦斯综合治理技术[M]·北京:煤炭工业出版社 2001.
 [4]煤矿瓦斯综合治理手册[M]·吉林音像出版社 2003.