

大阳煤矿3号煤层瓦斯赋存规律研究

韦国兵

(山西兰花科技创业股份有限公司大阳煤矿分公司)

摘 要:为掌握大阳煤矿3号煤层瓦斯赋存规律,根据实测瓦斯参数,结合矿井地质情况,确定埋深是瓦斯赋存主要影响因素,构建了3号煤层瓦斯含量和瓦斯压力预测方程,预测3号煤层最大含量为 $7.83\text{m}^3/\text{t}$,最大压力为 0.57MPa ,并绘制了瓦斯赋存等值线图,得到3号瓦斯赋存整体上呈现“西部大,东部小”的分布,为煤矿防治瓦斯提供了参考依据。

关键词:瓦斯赋存;瓦斯参数;埋深

1 前言

大阳煤矿分公司位于泽州县大阳镇,井田区域横跨泽州、高平两地。矿井工业场地位于晋城市北偏西约 35km 处,年产能 1.80Mt 。现回采3号煤层,埋深较深,瓦斯较大,为高瓦斯矿井。测定3#煤层瓦斯基本参数,厘清瓦斯赋存分布规律,才能准确有效的进行瓦斯防治工作。

2 矿井地质概括

大阳井田内构造褶曲构造为主;发育8条断层,但除F1断距较大外,其余均不大;井田内陷落

柱较发育,但规模较小;无岩浆岩体出露。总体地质构造程度属简单,矿井井田属于同一瓦斯地质单元。构造纲要图如图1所示。

3 3号煤层瓦斯参数测定

3.1 煤层瓦斯含量测定结果

根据大阳煤业井下情况,在3号煤层新鲜煤壁上选取含量测点,测定瓦斯含量,结果如表1。

3.2 煤层瓦斯压力测定结果

根据大阳煤矿3号煤层的开采情况,在无地质构造裂隙带,且为原始煤体中施工测压钻孔,无其它人为卸压影响,测定如下表2。

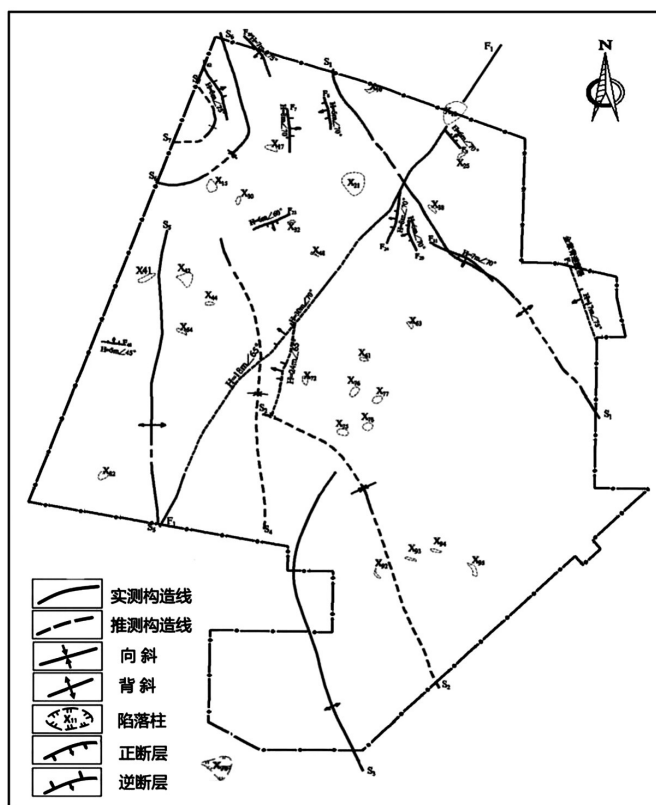


图 1 地质构造纲要图

表 1 3号煤层瓦斯含量测定结果表

| 钻孔编号 | 地点 | 埋深 (m) | 标高 (m) | 气体组分(%) | | | 含量 (m ³ /t) |
|------|---------------------|-----------|-----------|-----------------|----------------|-----------------|---------------------------|
| | | | | CH ₄ | N ₂ | CO ₂ | |
| 1# | 3306轨道顺槽 | 389 | 660 | 81.41 | 17.48 | 1.11 | 7.02 |
| 2# | 3407工作面切眼 | 630 | 641 | 88.28 | 10.90 | 0.82 | 7.68 |
| 3# | 3403工作面运输顺槽 | 362 | 696 | 70.64 | 28.86 | 0.25 | 6.73 |
| 4# | 3405工作面胶带顺槽距巷口 650m | 469 | 656 | 80.93 | 18.61 | 0.46 | 7.43 |
| 5# | 3405工作面胶带顺槽距巷口 700m | 462 | 655 | 82.47 | 16.69 | 0.84 | 7.34 |
| 6# | 3403工作面回风顺槽 600m | 375 | 665 | 77.23 | 21.43 | 1.34 | 6.87 |
| 7# | 四采区辅助回风巷距巷口 190m | 391 | 764 | 86.28 | 12.74 | 0.98 | 7.16 |
| 8# | 四采区辅助回风巷距巷口 240m | 417 | 750 | 83.66 | 15.33 | 1.01 | 7.07 |

表2 3号煤层瓦斯压力测定结果表

| 测压钻孔编号 | 测定位置 | 测点标高 (m) | 测点埋深 (m) | 表压力 (MPa) | 测点处大气压 (MPa) | 绝对压力 (MPa) |
|--------|--------------------|----------|----------|-----------|--------------|------------|
| 1# | 3304工作面运输顺槽距巷口680m | 678 | 359 | 0.33 | 0.09 | 0.42 |
| 2# | 3304工作面运输顺槽距巷口750m | 674 | 371 | 0.32 | 0.09 | 0.41 |
| 3# | 3405工作面胶带顺槽距巷口650m | 656 | 469 | 0.40 | 0.09 | 0.49 |
| 4# | 3405工作面胶带顺槽距巷口700m | 655 | 462 | 0.39 | 0.09 | 0.48 |
| 5# | 四采区辅助回风巷距巷口190m | 764 | 391 | 0.37 | 0.09 | 0.46 |
| 6# | 四采区辅助回风巷距巷口240m | 750 | 417 | 0.36 | 0.09 | 0.45 |

4 瓦斯赋存影响因素

4.1 顶底板岩性对瓦斯赋存的影响

3号煤层顶板大部为泥岩、粉砂岩,泥岩的厚度在4.3m左右。底板大部为泥岩、砂质泥岩,平均厚度为9.0m。3号煤层顶底板大部均为一定厚度的透气性差的泥岩,具有很好的封盖作用,能有效的阻止瓦斯逸散。

4.2 断层对瓦斯赋存的影响

大阳井田断层约有102条,其中正断层96条,但以小断层为主,仅有F1正断层规模较大,落差30m,其余均较小。断层多数张性断层,延深长度不长,是原受挤压应力场的断裂后受到拉伸发生反转,出现大量的张性正断层,有利于瓦斯的扩散,但断层仅在局部影响瓦斯赋存^[1]。因此本矿井正断层附近瓦斯含量相对较小,直接导致回采过断层时瓦斯涌出量减少,例如3401工作面在F46断层附近的瓦斯涌出量明显小于断层远处。

4.3 褶曲对瓦斯赋存的影响

大阳井田内共发育9条褶曲,均较为宽缓。根据现有研究和实践,向斜轴部,受应力挤压,裂隙不发育,瓦斯富集;而背斜轴部张性裂隙发育,瓦斯容易扩散^[2]。例如S6向斜在井田西部呈半圆弧形展布,轴向NW转NE,两翼地层基本对称,横穿3405工作面。在3405回采工作面回采时,其风排瓦斯涌出量在开采到S6向斜轴部时达到最大值14.81m³/min,而在两翼的涌出量仅在12m³/min左右。且在其轴部实测瓦斯含量为7.43m³/t,相对翼部的含量也较大。

4.4 埋深对瓦斯赋存的影响

现有的瓦斯赋存研究和实践表明,瓦斯赋存在甲烷带内主要受埋深控制,与埋深具有较好的线性关系^[3]。随煤层的埋深增加,不仅地应力增加,透气性变差,向地表扩散的难度和距离也变大^[4],而且压力的增加也有助于瓦斯吸附,这些因素都有助于瓦斯的储存。一般煤层瓦斯含量和压力会随埋深的增大而提高。

根据瓦斯垂直分带划分标准,大阳煤矿3号煤层实测最大值含量为7.68m³/t,最大瓦斯压力

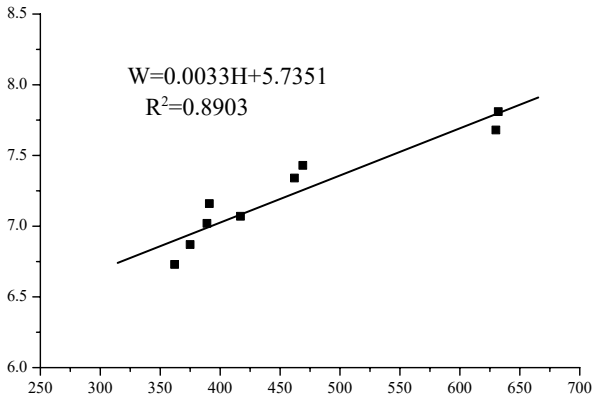


图2 3号煤层瓦斯含量与埋深关系图

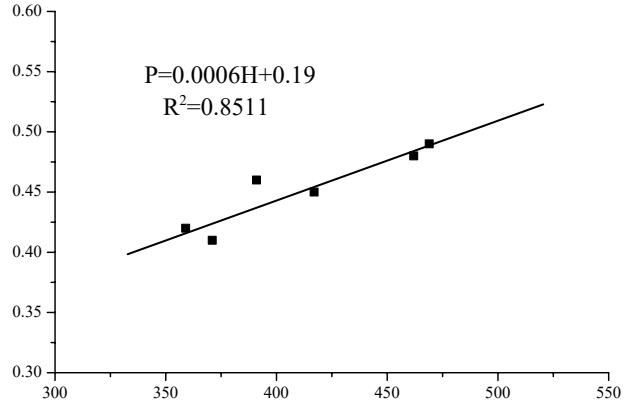


图3 3号煤层瓦斯压力与埋深关系图

0.49MPa, 瓦斯组分以甲烷为主, 浓度在 70.64-88.28%, 其次为氮气, 浓度 10.29-29.86%、二氧化碳浓度 0.25-1.34%。认为 3 号煤层深部处于甲烷带,

浅部是处于瓦斯风化带内, 以甲烷带为主。瓦斯风化带下部边界大约为埋深 380m 左右。

根据表 1 和表 2 数据, 绘制大阳煤矿 3 号煤层

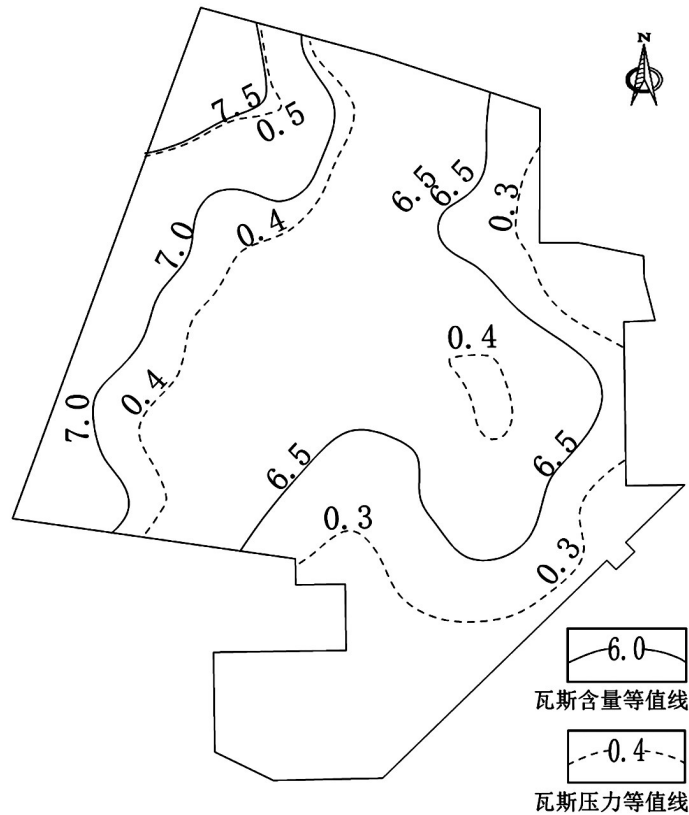


图4 3号煤层瓦斯赋存等值线图

瓦斯压力和瓦斯含量与埋深关系图,如图2、图3所示。

含量和压力均随埋深增加而增加,对数据进行回归分析,根据拟合结果,大阳煤矿3号煤层瓦斯含量与埋深的拟合方程如式1;瓦斯压力与埋深的拟合方程如式2。

$$W=0.0033H+5.7351 \quad (1)$$

$$P=0.0006H+0.19 \quad (2)$$

式中,W为瓦斯含量, m^3/t ;H为煤层埋深,m;P为瓦斯压力,MPa。

在显著性水平 $\alpha=0.05$ 下,分别对回归方程进行显著性检验。式(1), $F=56.82 > F_{0.05}(1,7)=5.59$,线性关系显著。式(2), $F=22.86 > F_{0.05}(1,4)=7.71$,线性关系显著。根据F检验结果,煤层瓦斯含量、瓦斯压力和埋深的线性关系显著,认为埋深是该区域瓦斯赋存的主控因素。

利用surfer软件绘制3号煤层的瓦斯赋存等值线图,能够反映大阳煤矿3号煤层的整体瓦斯赋存规律,如图4所示,井田范围内矿井西部的瓦斯含量和压力相比东部大,其中的最大值井田西北角,最大瓦斯含量为 $7.83m^3/t$,最大瓦斯压力为 $0.57MPa$,东北角和东南角的瓦斯含量和压力最小,总体呈现西部大,东部小的分布情况。

5 结论

1)大阳煤矿田内地质构造复杂程度属简单。3号煤层瓦斯赋存的主控因素是埋深。

2)3号煤层瓦斯含量与埋深的拟合方程为: $W=0.0033H+5.7351$ 。瓦斯压力与埋深的拟合方程为: $P=0.0006H+0.19$ 。

3)绘制3号煤层瓦斯赋存等值线图,瓦斯赋存整体上呈现西部大,东部小,最大值井田西北角。预测的最大瓦斯含量为 $7.83m^3/t$,最大瓦斯压力为 $0.57MPa$ 。

参考文献:

- [1]王兆丰,李宏,柯昌友.成庄矿3#煤层瓦斯赋存影响因素分析[J].煤炭工程,2011(04):58-60+63
- [2]程远平.煤矿瓦斯防治理论与工程应用[M].徐州:中国矿业大学出版社,2010
- [3]姜青山.晋城成庄矿3#煤层瓦斯赋存影响因素分析[J].煤矿现代化,2012(01):69-72.
- [4]樊进朝.皇联煤业3号煤层瓦斯赋存规律研究[J].山东煤炭技,2018(01):122-124.

