

阳城煤矿瓦斯地质规律研究*

孟彦如¹,王薇²,刘海燕¹

(1. 山东科技大学, 山东 青岛 266510; 2. 山东省地质科学实验研究院, 山东 济南 250013)

摘要:运用沉积学、构造地质学、煤地质学、数学分析等相关学科和方法,综合分析瓦斯涌出量的地质构造、顶底板岩性、上覆基岩厚度等地质因素,对阳城地区瓦斯含量、涌出量进行量化预测,并作出其全井田瓦斯含量、涌出量的等值线图。研究表明,阳城井田属低瓦斯矿井,瓦斯含量的变化主要与煤层埋深有关,随着煤层上覆基岩厚度以及煤层埋深的增高,瓦斯含量与涌出量在区内由北向南有增高趋势。

关键词:瓦斯含量;瓦斯涌出量;影响因素;阳城煤矿;山东济宁

中图分类号:TD712

文献标识码:A

鲁中地区是山东重要的煤炭资源基地,煤矿瓦斯的研究不仅关系到能否起到利用价值,同时也关系到众多矿工的安全问题。因此,研究矿井瓦斯地质特征和赋存规律,对于煤矿安全生产管理以及了解煤层气资源潜力具有重要的意义^[1-7]。

1 阳城煤矿瓦斯赋存影响因素分析

阳城煤矿位于山东省济宁市汶上县西北约50 km,行政区划隶属济宁市汶上县、梁山县及泰安市的东平县3县交界处。该井田含煤地层为山西组及太原组,含煤地层总平均厚度257.00 m,共含煤18层,煤层总平均厚度18.62 m,含煤系数7.2%。

1.1 地质构造条件

井田位于鲁西断块北部、汶泗向斜北翼与嘉祥东平地垒北部的复合部位(图1)。井田由于受多期构造运动的影响,褶皱和断裂展布多样性和切割的复杂性。构造复杂因素以断裂为主,次级褶皱北部也较发育,地层走向以NE为主,倾向SE,倾角 $11^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 。煤层走向多变,进而改变了瓦斯赋存的自然条件,井田内断层大都属于开放性,致使瓦斯大部分逸散。此外,井田西部有3煤露头及风化带,使得瓦斯易于散失,井田瓦斯含量低。

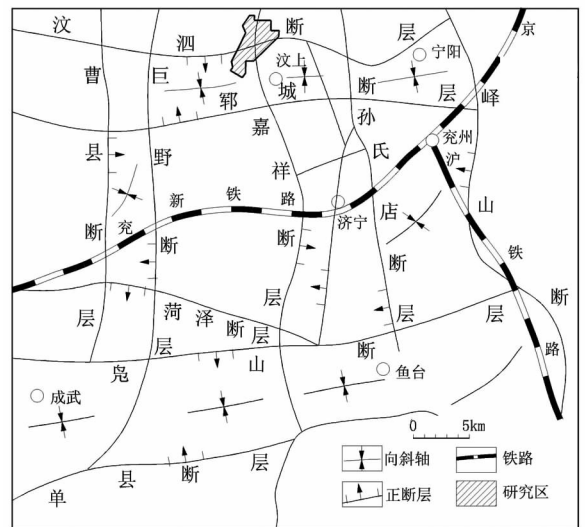


图1 阳城煤矿区域构造简图

1.2 煤层顶底板岩性分析

通过分析,3煤层顶板为细砂岩或中砂岩,部分为薄层泥岩上覆砂岩;底板以砂岩为主,局部为薄层泥岩,砂岩下伏粉砂岩。据实际开采,3煤层顶、底板稳定性分为:泥岩属不稳定型,粉砂岩属中等—不稳定型,砂岩属稳定型^[3]。因此,阳城煤矿内主采山西组3煤层,其煤层顶板岩性大部分为泥岩(图2),为瓦斯的赋存提供了良好的盖层条件,但是由于后期断层的改造,断层带附近地层中裂隙发育,造成岩层破

* 收稿日期:2011-01-14;修订日期:2011-04-29;编辑:陶卫卫

项目资助:中国博士后科学基金第四十七批面上资助(编号:20100471562)。

作者简介:孟彦如(1987—),女,山东菏泽人,硕士研究生,研究方向古生物学与地层学;E-mail:mengyanru@126.com。

碎,破坏了这种良好的保存条件,使得瓦斯易于散失。

1.3 煤层上覆基岩厚度对瓦斯赋存的影响

上覆基岩厚度也能影响到瓦斯赋存条件,基岩厚则有利瓦斯的赋存,基岩薄有利于瓦斯散失^[8-10],该次统计了井田内 34 个钻孔上覆基岩厚度,其厚度范围在 0~842.01 m,平均 805.791 m,西部薄东部厚(图 3)。瓦斯赋存受上覆基岩厚度的影响明显,随着煤层上覆基岩厚度的增高而增加。因此,阳城煤矿东部地区上覆基岩较厚的部位瓦斯赋存条件较好,其他地区略差。

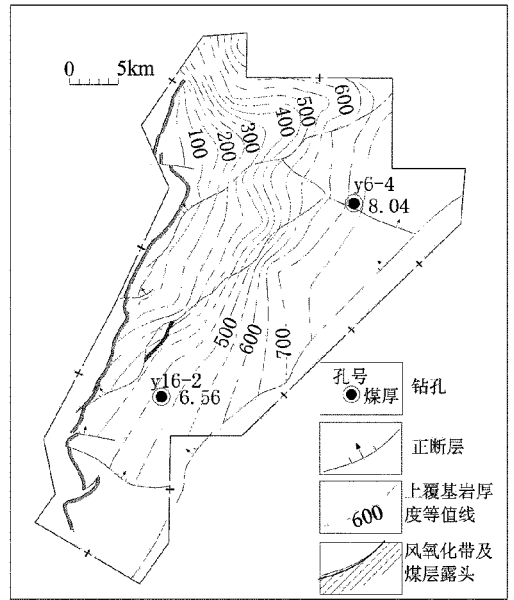


图 3 3 煤层上覆基岩厚度等值线图

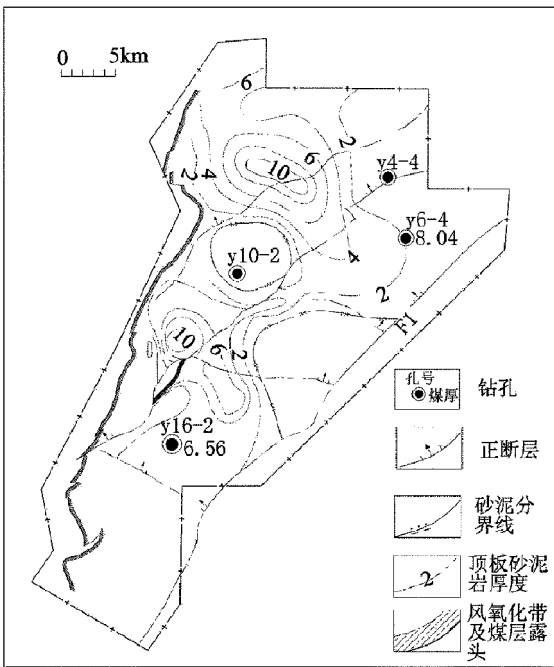


图 2 3 煤层顶板砂岩厚度分布图

孔号	埋深(m)	瓦斯成分(%)			瓦斯含量 (m ³ /t)
		CH ₄	CO ₂	N ₂	
Y6-4	964.471	83.17	7.89	8.95	1.820
Y4-4	792.803	30.34	18.52	51.14	0.629
Y6-3	709.692	47.29	16.07	36.64	0.557
Y10-2	432.197	4.00	2.07	93.84	0.080
Y12-3	938.080	0.00	5.57	94.43	0.000
Y14-2	469.38	0.00	6.21	93.79	0.000
Y14-3	744.50	0.00	16.63	83.37	0.000
Y16-2	711.62	7.13	4.22	88.65	0.060

据此,并综合其他影响因素,作出 3 煤瓦斯含量等值线图(图 4)。在图 4 中可以看出,阳城煤矿东部地区上覆基岩较厚的部位瓦斯赋存条件较好,其他地区略差。随着煤层上覆基岩厚度以及煤层埋深的增高,瓦斯含量值在区内由北向南有增高的趋势。

2 阳城煤矿瓦斯地质规律分析

2.1 瓦斯含量分布及预测研究

根据阳城煤矿瓦斯含量统计表(表 1)^[1]可以看出,该井田 3 煤层瓦斯含量在 0~1.820 cm³/g 之间,平均为 0.393 cm³/g。

3 煤层瓦斯含量的主控因素为煤层埋深。瓦斯含量范围 0~1.820 cm³/g,经过回归得到关系式: $W = 0.0022H - 1.0241$,线性相关性系数 R 为 0.6975。根据煤层埋深与矿井瓦斯含量关系,可以预测不同深度瓦斯含量,综合分析煤层瓦斯含量与煤层深度呈良好的正相关线性关系。

表 1 阳城煤矿钻孔瓦斯含量

2.2 瓦斯涌出规律分析

通过对数据的分析发现,井田内瓦斯涌出量受煤层埋深和构造的共同控制,其中,构造对绝对瓦斯涌出量与煤层埋深的关系起到决定性的影响。整个井田内统计的工作面瓦斯涌出量数据包括 1301,1303,1305 工作面。

由历年回采工作面瓦斯涌出量数据统计,绝对瓦斯涌出量为 0.04~1.37 m³/min,通过回归分析,瓦斯涌出量随着埋深增加成正相关关系(图 5),得出回归公式 $Q = 0.0007H - 3.682$,瓦斯涌出量梯度为 0.007 m³/(min·m),相关性系数 R 为 0.7956。式中: Q 为

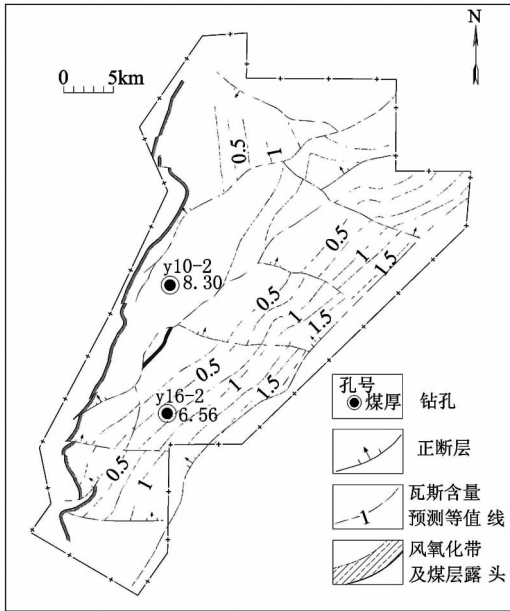


图 4 3 煤层瓦斯含量图

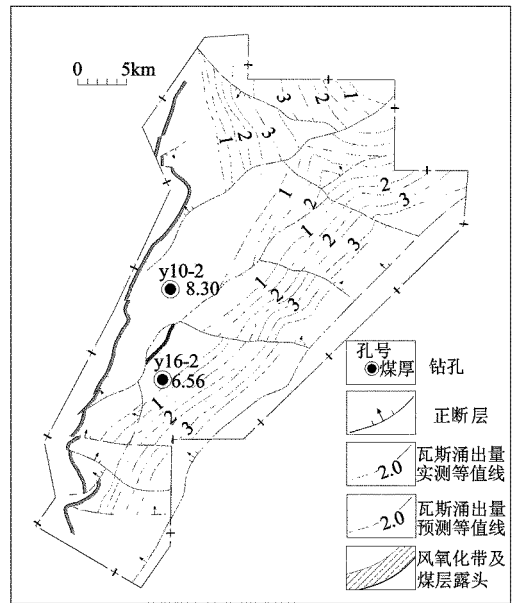


图 6 3 煤层瓦斯涌出量等值线图

工作面绝对瓦斯涌出量; H 为煤层埋深。该井田内瓦斯涌出量分布的影响因素主导是断层, 其次是埋深^[4,8]。随着埋深增加, 瓦斯涌出量呈现增大趋势。

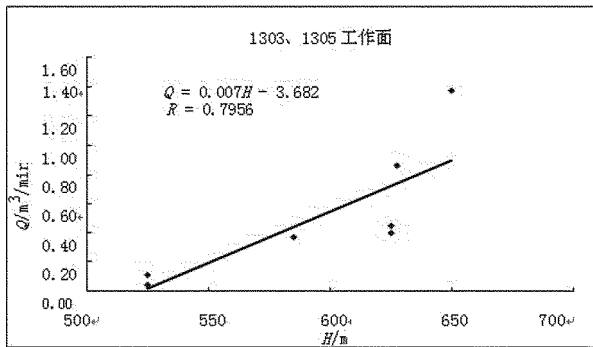


图 5 1303, 1305 工作面线性回归分析

以井田内预测瓦斯涌出量与主控因素的关系为基础, 以各工作面实测瓦斯涌出量值为依据, 综合考虑煤层瓦斯含量、煤层顶板岩性、构造、水文等多方面影响因素^[9], 填绘出阳城井田瓦斯涌出量实测及预测等值线图(图 6)。

3 结语

(1) 阳城井田褶曲发育, 地层走向以 NE 为主, 煤层走向多变, 进而改变了瓦斯赋存的自然条件。井田内断层大都为高角度正断层, 倾角 $11^{\circ} \sim 25^{\circ}$, 局部 50° , 大都属于开放性, 致使瓦斯大部分逸散。另外, 井田西部有 3 煤露头及风氧化带, 使瓦斯易于散失, 井田瓦斯含量低。

(2) 矿区内主采山西组 3 煤层, 其煤层顶板岩性对瓦斯赋存有一定影响, 局部砂岩顶板区瓦斯绝对涌出量明显较小。井田大部分为泥岩, 为瓦斯的赋存提供了良好的盖层条件, 但是由于后期断层的改造, 断层带附近地层中裂隙的发育, 造成岩层破碎, 使顶板呈现不稳定性, 破坏了这种良好的保存条件, 使得瓦斯易于散失。

(3) 研究发现, 井田内部瓦斯含量的变化特点主要与煤层埋深有关, 阳城煤矿东部地区上覆基岩较厚的部位瓦斯赋存条件较好, 其他地区略差。随着煤层上覆基岩厚度以及煤层埋深的增高, 瓦斯含量值在区内由北向南有增高的趋势。

(4) 通过区块瓦斯资料分析, 建立数据回归模型, 发现该井田内瓦斯涌出量分布的影响因素主导是断层, 其次是埋深。随着埋深增加, 瓦斯涌出量呈现增大趋势。

参考文献:

- [1] 李增学, 魏久传, 刘莹, 等. 煤成(型)气地质学[M]. 北京: 地质出版社, 2007.
- [2] 苏现波, 陈江峰, 孙俊民, 等. 煤层气地质学与勘探开发[M]. 北京: 科学出版社, 2001.
- [3] 李增学, 魏久传, 刘莹, 等. 煤地质学[M]. 北京: 地质出版社, 2005.
- [4] 张子敏. 瓦斯地质规律与瓦斯预测[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 2005.
- [5] 王大曾. 瓦斯地质[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1992.

- [6] 张新民,庄军,张遂安,等. 中国煤层气地质与资源评价[M]. 北京:科学出版社,2002.
- [7] 李增学,王明镇,李江涛. 试论煤层气地质研究系统[J]. 山东科技大学学报(自然科学版),2003,22(4):7-11.
- [8] 艾鲁尼,唐修义. 煤矿瓦斯动力现象的预测和预防[M]. 北京:煤炭工业出版社,1992.
- [9] 张子敏. 编制煤矿三级瓦斯地质图[M]. 北京:煤炭工业出版社,2007.
- [10] 林柏泉,崔恒信. 矿井瓦斯防治理论与技术[M]. 中国矿业大学出版社,1998.

Study on Geological Rule of Gas in Yangcheng Coal Mine

MENG Yanru¹, WANG Wei², LIU Haiyan¹

(1 Shandong University of Sciences and Technology, Shandong Qingdao 266510, China; 2 Shandong Institute and Laboratory of Geological Sciences, Shandong Jinan 250013, China)

Abstract: By using sedimentology, structural geology, coal geology and mathematics methods, geological factors which will influence gas emission, such as geological structures, roof and floor rocks, the thickness of the overlying bedrocks and other factors have been analyzed comprehensively. Gas content and gas emission in Yangcheng area have been predicated, and the contour map which showing gas content and emission of the whole coal well has been made as well. It is showed that Yangcheng coal mine is a low gas content mine. The change of gas content is mainly related to the depth of coal layers. Accompanying with thickness of overlying bedrocks and the increase of the depth of coal layers, the gas content and emission have a rising trend from north to south part in this area.

Key words: Gas content; gas emission; influence factors; Yangcheng coal mine; Jining city in Shandong province