

Gas Geological Characteristics of Qing Dong Coal Mine

Liang Xue¹, Duoxi Yao¹, Ziming Li², Hao Zhang¹, Ningning Zhu¹

¹School of Earth and Environment, Anhui University of Science and Technology, Huainan Anhui

²Qing Dong Coal Mine of Huaibei Mining Group Co., Ltd., Suixi Anhui

Email: 573450492@qq.com

Received: Jan. 2nd, 2018; accepted: Jan. 16th, 2018; published: Jan. 23rd, 2018

Abstract

To avoid gas accident caused by local gas accumulation in Qing Dong coal mine, this paper showed that there was some local enrichment in certain section of the minefield by means of Langmuir Equation conversion, which was based on gas content corresponding to each measuring point, according to more than 200 data of the actual gas pressure measured under the shaft in the minefield. The content of gas was measured during whole area exploration stage through desorption, and the result showed that the gas content of the 7, 8 and 10 coal seam was lower than that of 8 m³/t. In the light of the coal mine gas emission in the 7, 8, and 10 coal seam in recent months, the amount of gas emission of the 7 coal and 8 coal was large, and the gas emission of the 10 coal seam was small. The absolute gas emission was less than 40 m³/min, so it is known that this mine is a low gas mine.

Keywords

Qing Dong Coal Mine, Gas Pressure, Desorption Method, Langmuir Equation, Gas Content, Gas Emission

青东煤矿矿井瓦斯地质特征

薛凉¹, 姚多喜¹, 李子明², 张好¹, 朱宁宁¹

¹安徽理工大学, 地球与环境学院, 安徽 淮南

²淮北矿业集团有限公司青东煤矿, 安徽 濉溪

Email: 573450492@qq.com

收稿日期: 2018年1月2日; 录用日期: 2018年1月16日; 发布日期: 2018年1月23日

摘要

为预防青东煤矿的局部瓦斯积聚造成瓦斯事故, 本文根据二百多处本矿区在井下实际测得瓦斯压力数据,

文章引用: 薛凉, 姚多喜, 李子明, 张好, 朱宁宁. 青东煤矿矿井瓦斯地质特征[J]. 矿山工程, 2018, 6(1): 16-24.

DOI: 10.12677/me.2018.61003

通过朗格谬尔方程换算, 根据各测点对应的瓦斯含量, 得出井田内部分区段存在局部富集现象。同时在全区勘探阶段通过解吸法对瓦斯含量进行了测定, 结果表明: 区内7、8、10主采煤层瓦斯含量较低, 均在 $8 \text{ m}^3/\text{t}$ 以下。根据近几个月来本矿井7、8、和10主采煤层的井下瓦斯涌出量情况, 7煤和8煤具有较大的瓦斯涌出量, 10煤层瓦斯涌出量较少, 绝对瓦斯涌出量均小于 $40 \text{ m}^3/\text{min}$, 可知本矿井为低瓦斯矿井。

关键词

青东煤矿, 瓦斯压力, 解吸法, 朗格谬尔方程, 瓦斯含量, 瓦斯涌出量

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

煤炭是我国现阶段使用的主要能源, 在一次性能源中约占 70%, 并且在接下来相当长的一个时期内不会发生大的变化。制约煤炭工业发展的最大障碍之一是瓦斯灾害[1]。我国较为系统地开展瓦斯地质研究是在 20 世纪 70 年代中后期, 进入 80 年代得到较大发展。著名安全专家杨力生教授提出治理瓦斯必须走瓦斯地质的道路, 并首创了瓦斯地质学科, 为瓦斯涌出预测提供了新思路[2] [3]。张玉贵等人从微观角度揭示了构造对煤体的动力学特征及煤岩学特征的影响[4]。张子敏(1998, 2005)从板块构造运动学说入手, 分析地质构造演化历史, 研究构造演化对瓦斯的生储盖条件的影响, 有效的预测了矿区、矿井、采区、采面的瓦斯情况[5]。随着煤矿开采地质条件的越趋复杂性以及开采深度向纵向深度发展的趋势, 矿井瓦斯问题日益严峻, 尤其是煤与瓦斯突出现象造成人员伤亡、井巷破坏现象将更加严峻[6]。煤矿瓦斯灾害在矿井自然灾害中占有很大比例, 因此对矿井瓦斯地质的研究迫在眉睫。

青东煤矿是近年来新建的矿井, 从目前已有的资料来看, 矿井地质构造条件相对比较复杂, 矿区内发育有大中型断裂构造, 且互相交叉彼此切割; 纵横穿插有小断层, 次级褶曲相对较发育, 煤层起伏变化较大并伴有煤层变薄尖灭。本文在前人对青东煤矿瓦斯地质条件研究的基础上, 通过将二百多处井下实测的瓦斯压力数据进行换算, 发现井田内部分区段瓦斯含量存在局部富集现象, 在矿井开采过程中要给予高度重视。

2. 矿井位置及范围

青东煤矿位于安徽省淮北市濉溪县李小庙至大刘家一带, 行政区划属濉溪县, 井田东距宿州市、北东距淮北市均为 45 km [7]。矿井东以大刘家断层为界, 西止 F9 断层, 南以石炭系太原组顶界灰岩露头线为界, 北至 F19 断层和 3-2 煤层-1200 m 水平投影线, 东西长约 13 Km, 南北宽约 3.5~6.5 Km [8], 矿区面积 54.1394 km^2 。矿井构造纲要图见图 1。

3. 煤层

区内地层中的二叠系的上石盒子组、下石盒子组和山西组为主要的含煤地层, 主要的含煤地层的平均总厚度为 880.8 m [9]。自上而下含 1、2、3、4、5、6、7、8、10、11 计十个煤(层)组, 含煤 7~18 层, 煤层平均总厚度为 17.19 m, 含煤系数 1.95%。其中 3-2、7、8-1、8-2、10 煤层等五层煤为可采煤层, 各可采煤层具体特征见表 1, 可采煤层平均总厚度为 12.41 m, 占全部煤层总厚度的 72.19%, 7、8-2 煤层为主要可采煤层[10], 平均厚 6.53 m, 占可采煤层厚度的 53%。其它不可采煤层不稳定, 煤层起伏变化

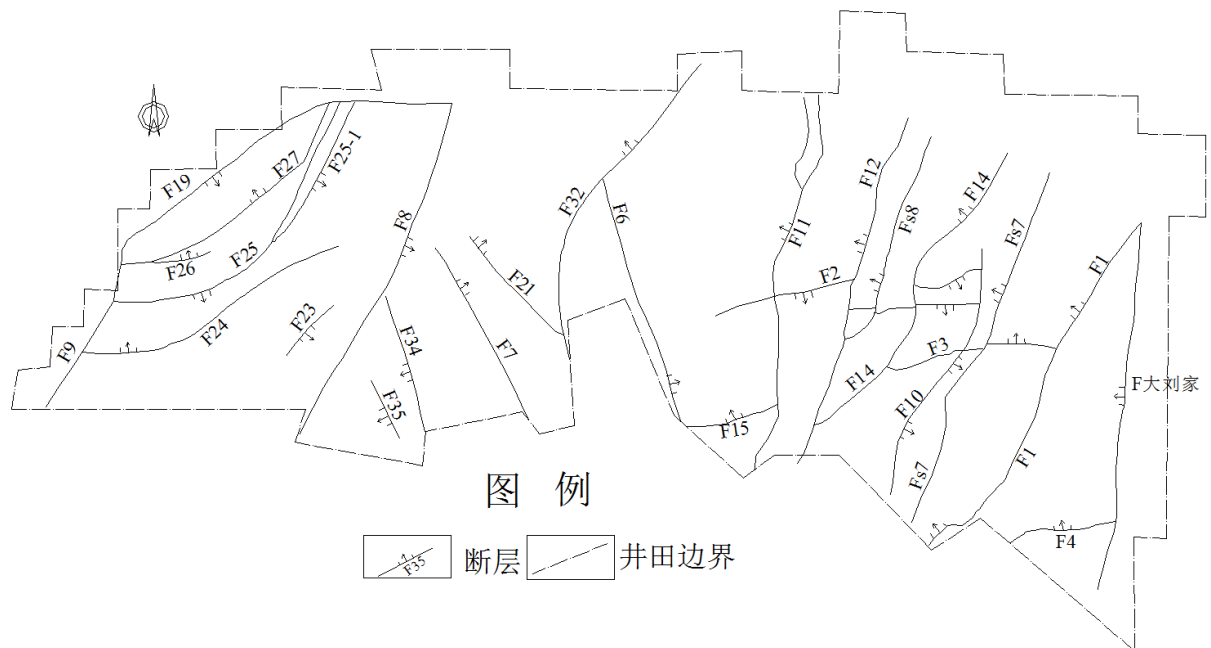


Figure 1. Structure outline map of mining area

图 1. 研究区构造纲要图

Table 1. Status of main recoverable coal seam

表 1. 主要可采煤层赋存状况

煤层	厚度	平均厚度	稳定性	顶底板岩性
3-2 煤层	0~3.01	1.39	不稳定煤层	煤层顶、底板以泥岩为主，次为粉砂岩或砂质泥岩，个别点见有细砂岩或中砂岩。
7 煤层	0~5.12	1.75	较稳定煤层	煤层顶、底板均以泥岩为主，次为粉砂岩或砂质泥岩，仅个别点见有细砂岩或中砂岩。
8-1 煤层	1.09~5.57	2.83	较稳定煤层	煤层顶、底板均以泥岩为主，次为粉砂岩，仅个别点为细砂岩。
8-2 煤层	0.64~13.48	4.78	较稳定煤层	煤层顶、底板均以泥岩为主，次为砂质泥岩或粉砂岩，个别顶板见有细砂岩。
10 煤层	0~5.59	1.66	不稳定煤层	10 煤层顶板以砂岩为主，次为粉砂岩泥岩。

较大，常尖灭或相变为炭质泥岩。

4. 矿井瓦斯压力

表 2、表 3 为井下实测的瓦斯压力数据，从表中可见 7 煤实测瓦斯压力为 0.08~1.70 MPa；平均值为 0.54；8 煤瓦斯压力为 0.01~1.51 MPa，均值为 0.50 MPa；10 煤层实测瓦斯压力为 0.12~0.26 MPa，均值为 0.13 MPa。

5. 矿井瓦斯含量

5.1. 地勘阶段瓦斯含量测试结果

全区勘探阶段共采取瓦斯样品 109 个，样点 105 个，其中合格样品 89 个，合格样点 85 个。可采煤层中合格瓦斯样品 101 个，合格样点 97 个；其它煤层合格样品 5 个；合格样点 3 个。

测试方法为解吸法，资料的取舍原则为剔除不合格样品后每个样点取其最大值。在地勘阶段，由于

Table 2. Summary of the measured data of gas pressure and the results of gas content calculation in the 7 coal seam
表 2. 7 煤层井下实测瓦斯压力数据及瓦斯含量计算结果汇总表

区域	钻孔位置	煤层标高	瓦斯压力	瓦斯含量	区域	钻孔位置	煤层标高	瓦斯压力	瓦斯含量
82 采区	728 腰巷 1#	-529.5	0.12	2.62	82 采区	728 机巷 22#钻场	-554	0.26	5.12
82 采区	728 腰巷 2#	-537.5	0.28	5.44	82 采区	2#瓦斯抽排巷 5#钻场	-490	0.7	10.57
82 采区	728 腰巷 3#	-522.5	0.23	4.63	82 采区	2#瓦斯抽排巷 7#钻场	-479	0.63	9.88
82 采区	728 腰巷 4#	-528.2	0.26	5.12	82 采区	2#瓦斯抽排巷 9#钻场	-470	0.63	9.88
82 采区	728 腰巷 5#	-518.3	0.19	3.94	82 采区	2#瓦斯抽排巷 11#钻场	-463	0.67	10.28
82 采区	728 腰巷 6#	-515.2	0.14	3.01	82 采区	2#瓦斯抽排巷 13#钻场	-491	0.69	10.47
82 采区	728 腰巷 7#	-508.5	0.21	4.29	82 采区	2#瓦斯抽排巷 15#钻场	-488	0.76	11.12
82 采区	728 腰巷 8#	-517	0.12	2.62	82 采区	2#瓦斯抽排巷 19#钻场	-479	0.69	10.47
82 采区	728 腰巷 9#	-514	0.15	3.2	82 采区	2#瓦斯抽排巷 20#钻场	-499	0.75	11.03
82 采区	728 腰巷 10#	-515	0.09	2.01	82 采区	2#瓦斯抽排巷 23#钻场	-447	0.71	10.66
82 采区	728 腰巷 11#	-513	0.11	2.42	82 采区	2#瓦斯抽排巷 24#钻场	-506	0.73	10.85
82 采区	728 腰巷 12#	-514	0.08	1.8	82 采区	3#瓦斯抽排巷 1#钻场	-540	0.71	10.66
82 采区	728 钻场	-585	0.56	9.13	83 采区	3#瓦斯抽排巷 2#钻场	-550	0.42	7.45
82 采区	728 机巷 1#钻场	-595	0.85	11.89	82 采区	3#瓦斯抽排巷 3#钻场	-541	0.65	10.08
82 采区	728 机巷 3#钻场	-587.8	0.55	9.02	82 采区	3#瓦斯抽排巷 5#钻场	-536	0.68	10.37
82 采区	728 机巷 5#钻场	-582.5	0.52	8.68	82 采区	3#瓦斯抽排巷 7#钻场	-530	0.51	8.56
82 采区	728 机巷 7#钻场	-577.2	0.48	8.2	82 采区	3#瓦斯抽排巷 9#钻场	-527	0.64	9.98
82 采区	728 机巷 9#钻场	-574.3	0.45	7.83	82 采区	3#瓦斯抽排巷 11#钻场	-534	0.27	5.28
82 采区	728 机巷 11#钻场	-557.5	0.39	7.05	82 采区	3#瓦斯抽排巷 13#钻场	-515	0.72	10.75
82 采区	728 机巷 13#钻场	-566	0.51	8.56	82 采区	3#瓦斯抽排巷 15#钻场	-522	0.76	11.12
82 采区	728 机巷 14#钻场	-561	0.43	7.58	82 采区	3#瓦斯抽排巷 17#钻场	-505	0.62	9.77
82 采区	728 机巷 15#钻场	-554.5	0.37	6.77	82 采区	3#瓦斯抽排巷 19#钻场	-503	0.68	10.37
82 采区	728 机巷 16#钻场	-559	0.41	7.32	82 采区	3#瓦斯抽排巷 21#钻场	-504	0.69	10.47
82 采区	728 机巷 18#钻场	-556.5	0.31	5.9	82 采区	3#瓦斯抽排巷 23#钻场	-510	0.68	10.37
82 采区	728 机巷 20#钻场	-555	0.29	5.6	84 采区	3#瓦斯抽排巷 25#钻场	-513	0.63	9.88
82 采区	82 轨道上山	-576	0.9	12.29	工业广场	东翼回风石门	-565	1.7	16.82
井底车场	副井井筒	-618	1.2	14.33	井底车场	西翼轨道大巷	-585	1	13.03
井底车场	副井清理斜巷	-620	1	13.03	工业广场	东翼胶带机斜巷	-551	0.2	4.11

Table 3. Summary of the measured data of gas pressure and the results of gas content calculation in the 8 and 10 coal seam
表 3. 8 和 10 煤层井下实测瓦斯压力数据及瓦斯含量计算结果汇总表

区域	钻孔位置	煤层标高	瓦斯压力	瓦斯含量	区域	钻孔位置	煤层标高	瓦斯压力	瓦斯含量
82 采区	13 回风揭煤测压 1#	-564	0.41	7.84	82 采区	728 机巷 3#钻场	-615.3	0.65	10.78
82 采区	13 回风揭煤测压 2#	-561	0.5	9.04	82 采区	728 机巷 5#钻场	-610	1.2	15.27
82 采区	13 回风揭煤测压 3#	-559	0.26	5.5	82 采区	728 机巷 7#钻场	-605	0.66	10.89
81 采区	814,2#钻场 1#	-560	0.01	0.26	82 采区	728 机巷 9#钻场	-601	0.64	10.67
81 采区	814,3#钻场 1#	-547	0.25	5.33	82 采区	728 机巷 11#钻场	-571.5	0.47	8.66
81 采区	814,11#钻场 1#	-517.5	0.15	3.44	82 采区	728 机巷 14#钻场	-596.5	0.52	9.29
81 采区	814,7#钻场 1#	-550.5	0.05	1.24	82 采区	728 机巷 15#钻场	-578.5	0.53	9.42
81 采区	814,8#钻场 1#	-526	0.01	0.26	82 采区	728 机巷 16#钻场	-584.5	0.56	9.77
81 采区	814,9#钻场 4#	-544	0.01	0.26	82 采区	728 机巷 18#钻场	-581.5	0.39	7.56
81 采区	814,测压孔 1	-562.5	0.2	4.42	82 采区	2#瓦斯抽排巷 4#钻场	-518	0.79	12.16
81 采区	814,测压孔 2	-559	0.05	1.24	82 采区	2#瓦斯抽排巷 6#钻场	-508	0.81	12.34
81 采区	814,测压孔 3	-565.5	0.1	2.39	82 采区	2#瓦斯抽排巷 8#钻场	-499	0.79	12.16
81 采区	814,测压孔 4	-564	0.08	1.94	82 采区	2#瓦斯抽排巷 10#钻场	-465	0.87	12.87
81 采区	814 底抽巷揭煤孔 1#	-569	0.01	0.26	82 采区	2#瓦斯抽排巷 12#钻场	-483	0.85	12.69
81 采区	814 底抽巷揭煤孔 2#	-558	0.12	2.82	82 采区	2#瓦斯抽排巷 14#钻场	-491	0.79	12.16
81 采区	814 底抽巷揭煤孔 3#	-556	0.01	0.26	82 采区	2#瓦斯抽排巷 18#钻场	-503	0.8	12.25
82 采区	814 风巷 1#	-536.5	0.28	5.84	83 采区	2#瓦斯抽排巷 21#钻场	-502	0.68	11.09
82 采区	814 风巷 2#	-540	0.36	7.11	82 采区	2#瓦斯抽排巷 22#钻场	-506	0.75	11.79
82 采区	814 风巷 3#	-542	0.2	4.42	82 采区	3#瓦斯抽排巷 4#钻场	-565	1.1	14.62
82 采区	814 风巷下口 1#	-530	0.28	5.84	82 采区	3#瓦斯抽排巷 6#钻场	-565	0.9	13.12
82 采区	814 风巷下口 2#	-539	0.48	8.79	82 采区	3#瓦斯抽排巷 8#钻场	-550	0.7	11.3
82 采区	824 机巷 1#	-505	0.54	9.54	82 采区	3#瓦斯抽排巷 10#钻场	-541	0.52	9.29
82 采区	824 机巷 2#	-506	0.19	4.23	82 采区	3#瓦斯抽排巷 12#钻场	-532	0.85	12.69
82 采区	824 风巷 1#	-548	0.85	12.69	82 采区	3#瓦斯抽排巷 14#钻场	-515	0.4	7.7
82 采区	824 风巷 2#	-546.3	0.78	12.07	82 采区	3#瓦斯抽排巷 16#钻场	-517	0.69	11.2
82 采区	824 风巷 3#	-540.5	0.01	0.26	82 采区	3#瓦斯抽排巷 18#钻场	-523	0.72	11.5
82 采区	82 边界上山 1#	-558	0.2	4.42	83 采区	3#瓦斯抽排巷 20#钻场	-503	0.5	9.04
82 采区	82 边界上山 2#	-559	0.01	0.26	82 采区	3#瓦斯抽排巷 22#钻场	-543	0.85	12.69
82 采区	82 边界 4#钻场 1#	-557	0.61	10.35	83 采区	3#瓦斯抽排巷 24#钻场	-532	0.81	12.34
82 采区	82 边界 4#钻场 2#	-556	0.36	7.11	85 采区	3#瓦斯抽排巷 26#钻场	-535	0.69	11.2
82 采区	728 联巷 1#	-551	0.32	6.5	86 采区	3#瓦斯抽排巷 28#钻场	-559	0.79	12.16
82 采区	728 联巷 2#	-547	0.22	4.79	井底车场	东翼轨道石门	-585	0.65	10.78
82 采区	728 联巷 3#	-545	0.19	4.23	82 采区	82 采区四中车场	-615	0.4	7.7
82 采区	82 轨道上山	-606	0.62	10.46	工业广场	东翼胶带机斜巷	-565	0.25	5.33
82 采区	82 轨道上山	-612	1	13.9	104 采区	104 轨道石门 1#(10 煤)	-591.6	0.12	2.1
工业广场	东翼回风石门	-565	1.51	17	104 采区	104 轨道石门 2#(10 煤)	-593.5	0.26	4.09
82 采区	728 钻场	-585	0.64	10.67	104 采区	1044 风巷(10 煤)	-547	0.01	1.19
104 采区	1044 机巷 1#(10 煤)	-576.2	0.11	2.06	104 采区	1044 机巷 2#(10 煤)	-565	0.01	2.19

采取样品质量、操作失误和测定方法缺陷等原因,地勘煤层瓦斯含量测值并不全部真实可靠,在利用他们时,必须进行包括去伪存真、测值校正等内容在内的可靠性分析,可靠性分析原则如下:

- 1) 集气法瓦斯含量测值需要乘 1.2 的系数进行校正。
- 2) 煤样灰分含量超过 40% 时,地勘解吸法瓦斯含量测值应剔除。
- 3) 采取的煤芯长度小于 0.4 m 或煤样重量少于 250 g 时,地勘解吸法瓦斯含量测值只具参考价值。
- 4) 煤样罐密封不严、脱气时漏气、无残余瓦斯成分等情况时,无论采用集气法还是解吸法,测值不合格,必须予以剔除。
- 5) 对于处于瓦斯带的煤层,所取煤样甲烷体积分数低于 80% 时,瓦斯含量测值不可靠,应予以剔除。
- 6) 1 个钻孔有 2 个或 2 个以上合格瓦斯含量测值时,取较大值[11]。

按照上述可靠性评价原则,由于该矿地勘阶段瓦斯 CH_4 含量绝大部分都小于 80%,故本次以 70% 的 CH_4 含量为依据,筛选出青东矿 13 对可靠的瓦斯含量(表 4)。由青东矿地勘期间测得的瓦斯含量可靠值来看,区内 7、8、10 主采煤层瓦斯含量较低,都在 $8 \text{ m}^3/\text{t}$ 以下。

5.2. 基于瓦斯压力推算瓦斯含量

对采集的青东煤矿 7、8 煤样进行瓦斯吸附常数的测定,通过试验测得 7 煤吸附常数: $a = 27.70 \text{ ml/g}$, $b = 0.86 \text{ MPa}^{-1}$; 8 煤吸附常数: $a = 28.3 \text{ ml/g}$, $b = 0.88 \text{ MPa}^{-1}$; 10 煤勘探阶段测试吸附常数为: $a = 19.48 \text{ ml/g}$, $b = 0.36 \text{ MPa}^{-1}$ 。10 煤层吸附常数 $b = 0.36 \text{ MPa}^{-1}$ 明显小于淮北矿区其他矿井吸附常数 b 值。在低瓦斯含量情况下,计算出较大的瓦斯压力,影响瓦斯压力预测结果。因此青东煤矿 10 煤层吸附常数参考淮北矿区部分矿井 10 煤层吸附常数进行取值。淮北矿区部分矿井 10 煤层吸附常数见表 5,青东煤矿 10 煤层吸附常数取各矿平均值为: $a = 20.825 \text{ ml/g}$, $b = 0.918 \text{ MPa}^{-1}$ 。

计算煤层中赋存的瓦斯含量直接受煤的工业成分的影响。因此,只有在对煤的工业成分进行分析以后,才可以对煤层瓦斯含量进行预测。青东煤矿 7、8 煤层煤样的工业组分测定结果如表 6 所示。

Table 4. Reliable test results of coal mine gas in the 7, 8 and 10 coal seam

表 4. 全区 7、8、10 煤层地勘瓦斯可靠测试成果表

煤层	孔号	底板标高	CH_4 %	煤层瓦斯含量 m^3/t
7	8 西 5	-754.8	71.40	7.74
7	9-10-6	-564.65	71.41	5.84
8	4-3	-655.01	74.69	7.11
8	6-3	-810.52	80.83	2.52
8	9-10-6	-596.27	75.27	3.52
8	11-3	-844.22	71.82	1.25
8	11-12-2	-309.59	72.79	1.42
10	4-3	-727.94	70.64	3.65
10	7-10	-991.97	76.94	3.48
10	8-2	-857.95	81.63	6.11
10	9 西 4	-323.82	83.55	2.54
10	11-12-2	-407.89	86.22	3.89
10	副检	-733.11	75.86	4.06

Table 5. Adsorption constant of the 10 coal seam in adjacent mine of Qing Dong coal mine
表 5. 青东煤矿邻近矿井 10 煤层吸附常数

矿井	煤层	吸附常数 a/(ml/g)	吸附常数 b/(MPa ⁻¹)
杨柳煤矿	10	19.0445	0.9521
临涣煤矿	10	19.3298	0.8713
海孜煤矿	10	24.1	0.931
青东煤矿(取平均值)	10	20.825	0.918

Table 6. Coal sample industry analysis results of the 7, 8 and 10 coal seam in Qing Dong coal mine
表 6. 青东煤矿 7、8 和 10 煤层煤样工业分析结果

所测煤层	分析基水分 W _{ad} (%)	分析基灰分 A _{ad} (%)	分析基挥发分 V _{ad} (%)
7	0.95	19.86	21.22
8	0.99	19.86	23.56
10	0.87	19.87	21.63

利用吸附常数 a、b 值、工业分析结果和煤层瓦斯实测压力值就可计算煤层瓦斯含量。煤层瓦斯含量包括游离瓦斯含量和吸附瓦斯含量[12]。

可通过气体状态方程计算煤的游离瓦斯含量：

$$X_y = \frac{VPT_0}{TP_0\zeta}$$

式中，V——单位重量煤的孔隙容积，m³/t；

P——绝对瓦斯压力，MPa；

T₀、P₀——标准状况下绝对温度(273 K)与压力(0.101325 MPa)；

T——瓦斯绝对温度(K)；

ε——瓦斯压缩系数；

X_y——煤的游离瓦斯含量，m³ (标准状态下)/t (煤)。

煤的吸附瓦斯含量，按朗格谬尔方程计算并考虑煤中水份、可燃物百分比、温度影响系数，由此，煤的吸附瓦斯量为[13]：

$$X_x = \frac{abp}{(1+bp)} e^{n(t_0-t)} \frac{1}{(1+0.31W)} \times \frac{(100-A-W)}{100}$$

式中，a、b——吸附常数；

P——煤层瓦斯压力，MPa；

t₀——实验室测定煤的吸附常数时的实验温度，℃；

t——煤层温度，℃；

n——系数，按下式计算：

A、W——煤中得灰分和水分，%；

X_x——煤的吸附瓦斯含量，m³ (标准状态下)/t (煤)。

煤的瓦斯含量，等于游离瓦斯与吸附瓦斯含量之和：X = X_x + X_y。

将实验室及现场实测参数带入以上公式计算各压力点对应的瓦斯含量，青东煤矿 7、8、10 煤瓦斯含

Table 7. Absolute emission scale of each coal seam
表 7. 各煤层瓦斯绝对涌出量表

(1) 728 工作面瓦斯涌出量 (1) Gas emission in 728 working face		
月份	绝对量 m^3/min	
	CH_4	CO_2
7	0.65	0.85
8	0.65	0.85
9	2.30	2.42
10	2.30	2.42
平均值	1.48	1.64
总计	3.12	
(2) 828 机巷瓦斯涌出量 (2) Gas emission in 828 Lane		
月份	绝对量 m^3/min	
	CH_4	CO_2
6	0.63	0.49
7	1.07	0.49
8	1.07	0.49
9	0.58	0.58
平均值	0.84	0.51
总计	1.35	
(3) 1044 机巷瓦斯涌出量 (3) Gas emission in 1044 Lane		
月份	绝对量 m^3/min	
	CH_4	CO_2
6	0.19	0.24
7	0.19	0.24
8	0.57	0.66
平均值	0.32	0.38
总计	0.70	

量计算结果汇总于表 2、表 3。

从表 2、表 3 中可以看出, 7 煤层井下瓦斯含量在 $1.80\sim 16.82 \text{ m}^3/\text{t}$ 之间变化, 均值为 $8.28 \text{ m}^3/\text{t}$ 。8 煤层井下实测瓦斯含量在 $0.26\sim 17.01 \text{ m}^3/\text{t}$ 之间变化, 均值为 $8.19 \text{ m}^3/\text{t}$ 。10 煤层井下实测瓦斯含量测点较少, 只有两个点, 瓦斯含量在 $1.19\sim 4.19 \text{ m}^3/\text{t}$, 均值为 $3.13 \text{ m}^3/\text{t}$ 。

6. 矿井瓦斯涌出量

在矿井生产过程中, 可以通过绝对瓦斯涌出量和相对瓦斯涌出量两种方法表示涌进矿井巷道的瓦斯量。绝对瓦斯涌出量是指矿井在单位时间内涌出的瓦斯量, 单位是 m^3/d ; 相对瓦斯涌出量是指矿井在正常生产情况下, 平均日产一吨煤的瓦斯涌出量, 单位是 m^3/t [14]。瓦斯涌出量还可分为全矿井的瓦斯涌

出量；一个水平，或一个采区的瓦斯涌出量；工作面的瓦斯涌出量等。瓦斯涌出量的大小决定于自然因素和开采技术因素的综合作用，煤层中发育的构造、顶底板岩性、厚度等因素控制着煤层的瓦斯赋存，从而导致开采过程中的瓦斯涌出量[15]。

表 7 给出的是近几个月来本矿井 7、8、和 10 主采煤层的井下瓦斯涌出量情况。从煤层分析：由表中可以看出，7 煤层绝对涌出量 $3.12 \text{ m}^3/\text{min}$ ，8 煤层绝对涌出量 $1.35 \text{ m}^3/\text{min}$ ，10 煤层绝对涌出量 $0.7 \text{ m}^3/\text{min}$ ，由此可见 7 煤和 8 煤的瓦斯涌出量较大，10 煤层瓦斯涌出量较少。

7. 结论

1) 瓦斯的赋存情况受煤层顶底板的隔气、透气性能的影响。一般来说，当煤层顶板岩性为致密完整的岩石时，煤层中的瓦斯容易被保存起来；若顶板为多孔隙或脆性裂隙发育的岩层时，瓦斯就容易逸散[16]。本区主采的 7、8 煤煤层顶、底板均以泥岩为主，次为粉砂岩或砂质泥岩，仅个别点见有细砂岩或中砂岩，煤层内赋存的瓦斯相对较高；10 煤层顶板以砂岩为主，次为粉砂岩泥岩，煤层内赋存的瓦斯相对较低。

2) 由青东矿地勘期间测得的瓦斯含量可靠值来看，区内 7、8、10 主采煤层瓦斯含量较低，都在 $8 \text{ m}^3/\text{t}$ 以下。从实测数据可见 7 煤实测瓦斯压力平均值为 0.54 MPa ；8 煤瓦斯压力均值为 0.50 MPa ；10 煤层实测瓦斯压力均值为 0.13 MPa 。通过朗格缪尔方程换算，7 煤层井下瓦斯含量均值为 $8.28 \text{ m}^3/\text{t}$ ；8 煤层井下实测瓦斯含量均值为 $8.19 \text{ m}^3/\text{t}$ ；10 煤层井下实测瓦斯含量测点较少，只有两个点，均值为 $3.13 \text{ m}^3/\text{t}$ 。从数据中可以看出，通过朗格缪尔方程换算，煤层的瓦斯压力越大，相应换算得出的瓦斯含量也就越大。

3) 根据近几个月来本煤矿矿井 7、8、和 10 主采煤层的井下瓦斯涌出量情况，7 煤层绝对涌出量 $3.12 \text{ m}^3/\text{min}$ ，8 煤层绝对涌出量 $1.35 \text{ m}^3/\text{min}$ ，10 煤层绝对涌出量 $0.7 \text{ m}^3/\text{min}$ ，由此可见 7 煤和 8 煤的瓦斯涌出量较大，10 煤层瓦斯涌出量较少。根据矿井绝对瓦斯涌出量大于 $40 \text{ m}^3/\text{min}$ 为高瓦斯矿井的规定，青东煤矿为低瓦斯矿井。

参考文献 (References)

- [1] 范维唐. 做好治理瓦斯的科研、示范与推广工作关注影响煤矿安全的深层次问题[J]. 中国煤炭, 2006, 32(7): 5-6.
- [2] 焦作矿业学院瓦斯地质研究室. 瓦斯地质概论[M]. 北京: 煤炭业出版社, 1990.
- [3] 杨力生. 煤矿瓦斯预测方法叙述[J]. 瓦斯地质, 1988(1-2): 5-7.
- [4] 杨力生. 谈谈瓦斯地质研究成果和今后发展方向[C]//瓦斯地质会议. 北京: 煤炭工业出版社, 1995.
- [5] 曹运兴, 张玉贵, 李凯奇, 等. 构造煤的动力变质作用及其演化规律[J]. 煤田地质与勘探, 1996(4): 15-18.
- [6] 任啸. 大窑沟矿瓦斯地质特征研究[D]: [硕士学位论文]. 沈阳: 辽宁工程技术大学, 2011.
- [7] 严求应. 青东矿井 82 采区巷道布置方案优化设计[J]. 煤炭工程, 2011, 1(9): 4-5, 8.
- [8] 陈贵祥, 冯士安, 张振飞. 青东矿 8-2 煤层厚度变化规律及稳定性评价[J]. 能源技术与管理, 2013, 38(1): 13-14, 35.
- [9] 杨保林. 浅析青东矿 8-2 煤层厚变化规律及影响因素[J]. 科学咨询, 2012(10): 60-61.
- [10] 张自祥, 李小龙, 俞显, 等. 淮北徐广楼煤矿可采煤层特征浅析[J]. 淮南职业技术学院学报, 2012, 12(3): 1-4.
- [11] 郝富昌, 付永乾, 刘文杰. 煤层瓦斯含量参数获取方法分析及应用[J]. 煤炭科学技术, 2007, 35(9): 86-88, 91.
- [12] 薛光强, 孙洪华. 蔡园煤矿 12 煤瓦斯压力及含量研究[J]. 煤矿现代化, 2012(6): 48-50.
- [13] 叶青, 林柏泉, 张仁贵. 三河口矿 3 煤层瓦斯赋存规律探讨[J]. 煤炭工程, 2006(8): 71-72.
- [14] 于鹏飞, 毕大建, 罗誉铃. BP 神经网络在采空区瓦斯涌出量预测中的应用[J]. 科技成果管理与研究, 2015(7): 34-35, 43.
- [15] 张子敏. 五沟煤矿瓦斯地质规律研究与瓦斯预测[D]: [硕士学位论文]. 焦作: 河南理工大学, 2010.
- [16] 陶云奇, 章壮新, 龙祖根. 中岭煤矿瓦斯地质特征分析[J]. 贵州工业大学学报(自然科学版), 2005, 34(5): 26-29.

知网检索的两种方式：

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2329-7301，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：me@hanspub.org