

# 地质构造对邯峰矿区煤层气含气性的影响

## The Influence of Geologic Structure on Gas-Bearing of Coal Seam in Hanfeng Mining Area

郝振峰

河北省煤田地质局水文地质队, 河北 邯郸 056000

HAO Zhen-feng

Hydrological Geological Team of Hebei Province Coal Geology Bureau, Handan 056000, China

【摘要】通过分析褶皱、断裂、陷落柱及岩浆岩侵入等地质构造对煤层气含气性产生的影响,为邯峰矿区煤层气的勘查、开发、利用提供参考。

【Abstract】Paper analyzes the effect of geological structure on the gas-bearing of coal seam, the geological structure contains wrinkle, fault, collapse column and magma intrusion, provides reference to survey, development and utilization of Hanfeng Mining area.

【关键词】邯峰矿区; 煤层气; 地质构造

【Keywords】Hanfeng Mining area; coal bed methane; geological structure

### 1 概况

邯峰矿区在行政区划上隶属河北省邯郸市、邢台市所辖,位于河北省西南部,南与河南省接壤,西与山西省为邻,地跨邯郸市的武安市(县级市)、峰峰矿区、磁县、邯郸县、永年县和邢台市的沙河市(县级市)。北部与邢台矿区接壤,南以漳河为界,西自九山,东至京广线。南北长约60km,东西宽约20 km,由于鼓山在研究区中部呈长条形隆起,含煤地层被大面积剥蚀,实际含煤面积约910km<sup>2</sup>。

### 2 邯峰矿区地层及含煤地层

邯峰矿区为半掩盖区,基岩主要出露于鼓山、紫山及其边缘地带,其他地方均被第四系或第三系掩盖。区内地层从老到新发育有中上元古界长城系常州沟组。古生界寒武系、奥陶系、石炭系和二迭系;中生界三迭系;新生界第三系和第四系。邯峰矿区赋存了华北型石炭~二叠纪含煤建造,主要含煤地层为太原组、山西组。太原组为研究区的重要含煤地层,厚度为110~130m,煤层总厚度可达12m左右,其中可采煤层为4、6、7、8、9煤层,可采厚度达8m左右。山西组厚度60~80m,含煤2~5层,主要可采煤层为2号煤层(大煤),厚度0~9.20m,平均4.45m。

### 3 地质构造对邯峰矿区煤层气含气性影响分析

煤层的含气性是煤层在地史演化过程中物理化学变化及构造变动、外部环境影响的结果,是各种地质因素综合作用的结果。构造运动不仅影响到含煤地层、煤储层的形成和保存,而且影响到煤层气后期的运移、聚集和保存,因此地质构造是影响煤储层含气性的最为重要的控制因素。

(1) 褶皱构造的控气作用:邯峰矿区的总体构造线呈现大致由和村、大淑村井田附近往南收敛、往北及东北相对散开的帚状,和村附近处于帚柄西部的张扭带弧顶,而大淑村羊渠河一带则处于帚柄东部的压扭带中,造成矿区东西部煤层气赋存条件的明显差异,加之次级构造的影响,使研究区煤层气赋存状况更为复杂。如鼓山西部的武安一和

村向斜,其西翼抬起,盖层薄,出现煤层露头,而东翼又被鼓山西大断层切割,极不完整,煤层气保存条件差,故鼓山西侧煤层含气量普遍偏低。鼓山东部大淑村矿及其往南的各矿和往北的陶一矿、陶二矿处于区域性和局域性的构造相对挤压带中,煤层瓦斯含量和压力均相对较高,形成一系列的突出矿井和高瓦斯矿井。而矿区南端观台、梧桐庄一线,虽然处于相对挤压带中,但挤压应力已不及其北的矿区主体部分。矿区北端由于构造形态的相对散开和岩浆热变质等因素的多重影响,已不利于煤层气的赋存。

(2) 断裂构造的控气作用:经过时间的推移,矿区在不同的时间,经历了不同的变动。时间越久,经历的次数就越多。从而导致内部的构造发生了很大的变化,由内而外。继而是煤层的性质也随之发生改变。另外,不光煤层的性质发生变化,最主要的是底层的温差条件也随时有了不同程度的变化。这一系列的改变及变化,使当前的煤层气与之前不一样,也就是说打破了原有的平衡状态。关于邯峰矿区断裂构造的控气作用,主要体现在以下几个方面:

第一,在鼓山西侧,由于断裂构造的切割,破坏了和村向斜的东翼,加之向斜西翼为煤层露头带,煤层气大多沿断裂带和露头带运移、扩散,致使位于鼓山西侧一带的观台矿、孙庄矿、沙果园矿、王凤矿、通二矿、四矿等生产矿井煤层气含量很低,一般都不超过4ml/g,其矿井瓦斯涌出量也普遍较低,绝对瓦斯涌出量不超过10m<sup>3</sup>/min,相对瓦斯涌出量一般不超过8m<sup>3</sup>/t,均为低瓦斯矿井;

第二,由于邯峰矿区的断裂均为正断层,其形成的应力作用以拉张性质为主,断裂带一般具有开放性,断裂带内岩石疏松,裂隙较发育,伴生的张性裂隙对煤储层上覆封盖层的破坏程度相对较高,这些极易成为煤层气运移、逸散的良好通道,加之断裂带附近由于构造应力释放而成为相对低储层压力区,煤储层压力降低,煤层气大量解吸并从断面或伴生的张性裂隙中逸散,因此在断层附近一般情况下煤层气含量都较低,尤其是在断裂上盘二叠纪地层与奥陶纪下盘地层对接时尤为明显,而在远离断层带的

区域煤层气含量相对较高。这从羊东井田勘探钻孔揭露的情况可以证实，见表1；

第三，断层带附近既有透气性的一面，也有聚气性的一面，在研究区东部压扭性断裂附近，或是一些小断层（切穿煤层，但不切穿含煤岩系）附近，断裂引起两侧煤体破坏变形，形成一个糜棱煤带，增加了煤的孔隙比表面积和吸附能力，加之断层两侧岩性的对接关系和上下封闭性岩层的围限，这一糜棱煤带和断层影响带就是一个煤层气富聚体，使煤层气的含量呈较高分布。这种现象，相比来说，比较的普遍。它会通过不同的方式和形式，表现出来，另外，偶尔的时候会发生瓦斯喷出的现象，详细介绍，如下，表2所示。

表1 羊东井田钻孔揭露断层与瓦斯含量统计表

| 孔号   | 深度      | CH4       | CO2   | N2   |  | 重烃   | 断层  | 断距  | 下盘地 | 上盘   |
|------|---------|-----------|-------|------|--|------|-----|-----|-----|------|
|      | (m)     | 含量 (ml/g) |       |      |  |      | 编号  | (m) | 层   | 地层   |
| 79   | 576.36  | 1.13      | 0.87  | 0.51 |  |      | F16 | 270 | O2  | P2S3 |
| 53   | 992.03  | 3.22      | 3.37  |      |  | 2.36 | F16 | 200 | O2  | P2S3 |
| 1404 | 954.00  | 4.54      | 6.22  |      |  | 1.44 | F19 | 130 | C3  | P2S2 |
| 120  | 963.00  | 1.85      | 11.66 |      |  | 1.53 | F19 | 160 | O2  | P2S3 |
| 78   | 1184.35 | 4.76      | 7.22  |      |  | 0.97 | F19 | 110 | P   | P2S2 |

表2 生产矿井瓦斯喷出情况表

| 矿井  | 喷出水平 | 喷出煤层 | 喷出强度<br>(m3/分) | 总喷出量<br>(m3) | 备 注  |
|-----|------|------|----------------|--------------|------|
| 小屯矿 | 41.4 | 2号煤  | 25.00          | 7000         | 揭露断层 |
| 二矿  | -300 | 2号煤  | 2.70           | 58320        | 揭露断层 |
| 薛村矿 | -120 | 2号煤  | 7.50           | 3000         | 揭露断层 |
| 薛村矿 | -280 | 2号煤  | 5.26           | 4757         | 揭露断层 |
| 泉头区 | -275 | 2号煤  | 5.40           | 4680         | 断层   |
| 泉头区 | -300 | 2号煤  | 2.00           | 1440         | 断层   |
| 泉头区 | -345 | 2号煤  | 3.60           | 5148         | 断层   |
| 泉头区 | -387 | 2号煤  | 1.05           | 1008         | 断层   |

（3）陷落柱的控气作用：峰峰矿区部分矿井在生产过程中发现存在陷落柱，如梧桐庄矿、羊渠河矿。这些陷落柱是在地下水长期物理、化学作用下，中奥陶统灰岩形成大量的古喀斯特空洞后，在上覆岩层的重力作用下，空洞溃塌而造成的。陷落柱内的充填物均为上覆地层岩块、碎屑及煤屑，堆积无序，呈半胶结或未胶结状态，个别胶结状。

陷落柱在形成过程中，周围的煤层、岩层因塌陷会产生大量的张性裂隙，促使煤层气逸散；陷落柱内堆积的岩块由于胶结性差，岩石疏松，裂隙发育，也使煤层气难以保存；陷落柱本身又是导水通道，极易沟通上下含水层的垂向水力联系，加大了地下水的径流强度，煤层气可以地下水为载体运移逸散。所有这一切造成陷落柱周围地质条件均不利于煤层气的保存，故而陷落柱影响带煤储层的含气量都较低。

（4）岩浆侵入的控气作用：邯峰矿区由于岩浆侵入的热力作用，使得煤的变质程度增高，对烃源岩的生气作用产生了决定性的影响。但同时，它亦可以改变煤层气的赋存条件，影响煤储层含气性的分布。

从钻孔揭露的情况看，北部邯邢矿区岩浆侵入活动强烈，煤变质程度高，均为无烟煤，局部煤层被吞蚀或变质

为天然焦。而南部的峰峰矿区受岩浆的热力影响小，煤变质程度低。整个邯峰矿区的煤储层生气能力由南至北逐渐升高，但到北部的无烟煤、天然焦的区域，煤储层生气能力又大大降低；加之北部岩浆侵入层位高，有些已出露至地表，造成煤层气沿侵入体围岩产生的裂隙运移、逸散，致使北部大片区域含气量降低。除此之外，岩浆的侵入还会造成局部地带含气质量的变化，如在羊东井田的东南角，即118孔、1107孔、1109孔、1204孔、149孔、1404孔连线的东部约2km2的范围内，出现一高CO2带，CO2浓度高达80%以上，向北部和西部逐渐出现CO2—CH4带、CH4带。其形成原因可能是深部岩浆侵入到奥陶系石灰岩，造成石灰岩受热分解产生大量CO2气体，然后沿着断层带运移至煤层中聚集所致见图1。

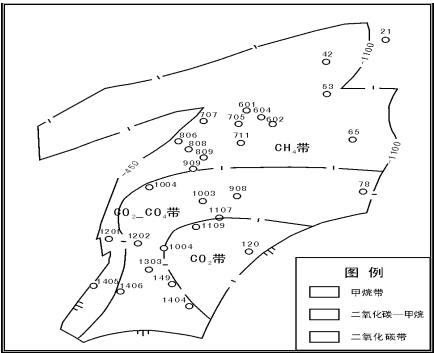


图1 羊东井田煤层气成分分布图

4 结论

研究区遭受多期构造运动，造成煤层气储层特征及赋存条件在不同的矿区（井田）或区块存在着差异，煤层的含气性、吸附能力、解析特征、渗透率、储层压力等亦存在差异。因此，煤层气的勘查、开发、利用不宜大范围进行，最好选择地质条件较好，资料较丰富的矿区或井田，并配以适当的勘查工程，以获取更多、更可靠、更系统的地质评价参数。

参考文献：

[1] 焦作矿业学院瓦斯地质研究室. 瓦斯地质概论 [M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1990.

[2] 叶建平, 秦勇, 林大杨. 中国煤层气资源 [M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 1998

[3] 中国煤炭地质总局第一勘探局煤层气研究所. 邯郸市煤层气资源评价报告 [R]. 煤层气研究所, 2004 .

[4] 河北省煤田地质局水文地质队, 河南理工大学. 邯峰矿区煤层气赋存规律及资源评价 [R]. 邯郸, 河北省煤田地质局水文地质队, 2009.

[5] 张军, 秦勇, 赵本肖, 傅雷海, 李英超, 等. 河北省煤层气资源及其开发潜力 [M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2009.

[6] 苏现波, 林晓英, 柳少波, 等. 煤层气藏边界及其封闭机理 [J]. 科学通报, 2005.

[7] 中国煤炭地质总局第一勘探局煤层气研究所. 邯郸市煤层气资源评价报告 [R]. 煤层气研究所, 2004.

[8] 河北省煤田地质局, 中国矿业大学. 河北省邯峰峰矿区深部构造特征与找煤研究 [R]. 徐州: 中国矿业大学, 2005.