

## 山东翟镇井田煤层风氧化特征及影响因素

郭洪端<sup>1</sup>, 张太伦<sup>2</sup>, 董风宝<sup>1</sup>

(1. 山东泰山能源有限责任公司翟镇煤矿, 山东 新泰 271204; 2. 山东地矿集团有限公司, 山东 济南 250013)

**摘要:** 该文通过对翟镇井田上组煤风氧化特征及发育规律的分析, 找出了影响煤层风氧化为煤层上覆煤系地层厚度、煤层顶板岩性和煤层顶板岩石的裂隙发育程度等多方面因素, 依此为翟镇井田上组煤的风氧化范围的预测提供了依据。

**关键词:** 上组煤; 风氧化特征; 相关因素; 翟镇井田; 山东省

**中图分类号:** P618.11

**文献标识码:** A

## 1 井田地质概况

翟镇井田位于新汶煤田深部, 煤系地层被数百米厚的古近纪红层所覆盖, 煤层埋深大, 为一隐蔽式井田。井田揭露的地层由老至新依次为奥陶系、石炭系、二叠系、古近系、第四系。主要含煤地层为石炭系、二叠系, 共含煤20层, 可采煤层6层。其中石炭系含煤16层, 可采煤层4层(煤15、煤13、煤11、煤6); 二叠系含煤4层, 可采煤层为煤2和煤4两层。

翟镇井田自井田西北部揭露了上组煤(煤2、煤4)的风化剥蚀后, 又相继在井田的中部揭露了煤2的风氧化现象。上组煤为翟镇矿的主采煤层, 两煤层的风氧化给矿井的开采和设计造成了很大的影响。为便于今后的生产和设计, 笔者对影响上组煤风氧化的各种因素进行了分析, 进而对整个翟镇井田的煤2、煤4的风氧化范围的预测提供了依据。

## 2 岩煤层风氧化特征

### 2.1 岩石风氧化特征

井田范围内已多处揭露风氧化现象, 但因风氧化程度的不同, 风氧化后的各种岩性在物理特征及化学特性的改变上也不尽相同。

轻度风氧化的各种岩石特征为: 砂岩、粉砂岩裂

隙发育, 其裂隙面、岩层层面往往变黄, 但岩石内部仍保持原生色, 岩石的硬度、强度都有所变小, 化学性质变化不明显; 泥岩基本保持原生色, 但其内部残余的有机质氧化后变黄, 化学性质变化较为明显。

重度风氧化的各种岩石特征为: 砂岩常由灰白色变为黄色, 裂隙十分发育, 裂隙带内充填黄色泥岩, 胶结松散, 硬度、强度明显变小, 放炮后往往成为散砂状。粉砂岩颜色由深灰色变为灰黄色, 氧化沿着裂隙面、层面逐渐向内侵入, 硬度、强度明显减小。泥岩颜色由深灰色—灰黑色变为灰黄色—红色, 由于残余有机质的不均衡性, 氧化沿着有机质向四周扩展, 呈树根状分布。

### 2.2 煤层风氧化特征

轻度风氧化的煤层在厚度上没有明显变化, 顶底板完整, 但光泽变得暗淡, 镜煤含量明显减少, 泥质成分增加。通过煤质化验表明, 灰分增至28.79%~30%, 低位发热量由25 482 J/kg减至19 980 J/kg, 挥发分降低。重度风氧化的煤层厚度变化明显, 2~3 m厚的煤层局部变为厚5~10 cm的灰黄色炭质泥岩, 失去工业价值, 顶底板均向煤层方向凸进。但由于煤层风氧化受多重因素的影响, 煤层在厚度上变化较快, 程度也不均衡, 往往3~4 m范围内即由正常突变为0.2 m<sup>[1]</sup>(图1)。

\* 收稿日期: 2007-10-10; 修订日期: 2008-03-29; 编辑: 曹丽丽

作者简介: 郭洪端(1961-), 男, 山东新泰人, 技术员, 主要从事煤田地质工作。

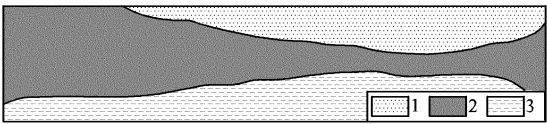


图 1 4201E 轨道巷素描图  
1—砂岩;2—煤层;3—泥岩

3 风氧化形成时代

翟镇井田自中石炭纪到二叠纪早期连续沉积了本溪组、太原组、山西组、下石盒子组地层,古近纪官庄群呈不整合接触覆盖在下石盒子组地层之上,中间缺失了三叠系、侏罗系和白垩系的地层,表明了下石盒子组地层形成之后至古近纪官庄群沉积之前在近 1.5 亿的时间里该区一直隆起,遭受着风化剥蚀。

已揭露的形成于燕山运动晚期而后在喜马拉雅山运动中期继续活动的  $F_1, F_{19}, F_{3-1}$  断层与煤层风氧化的关系又进一步佐证了这一观点。 $F_1$  断层 (0 ~ 120 m) 上盘 (即下降盘) 从四、五采区揭露情况看,风化程度明显强于下盘,而且两盘在风化带呈现出由南向北逐渐增强的连续趋势,说明风化早于  $F_1$  断层的形成时代。这一现象说明翟镇井田除  $F_{10}$  断层外,所有大中型断层均在风化形成之后形成并发育。

4 影响风氧化的因素及相关参数

从翟镇井田上组煤 (煤 2、煤 4) 的风氧化揭露情况看,遭受强风化的地段,煤层也不一定会完全被风化,但整体上已失去了可采价值,保存的煤层呈极不规则的形态,说明影响煤层风氧化的因素是多方面的。

4.1 煤层上覆煤系地层厚度

煤层上覆的煤系地层厚度,即古近纪官庄群地层底界距煤层距离的大小,是影响煤层风氧化的直接因素 (图 2)。从四采区地质剖面可以看出,当古近纪红层距煤层 50 m 以下时,煤层被风氧化的概率大于 50%,而大于 50 m 时,煤层被风化的概率小于 5%。换言之,煤层上覆煤系地层小于 50 m,煤层就可能被风氧化,即使局部伴有孤岛状煤层得以保留,也基本已失去可采价值;而当大于 50 m 时,煤层虽有风氧化的可能,但范围一般不会太大,整体仍具有可采价值。四、五采区二、四层煤风氧化的边界就是依此为据圈定的,从目前揭露的实际资料看,基本符

合实际情况。结合三、四、五、七采区煤层风氧化的实际,煤层上覆煤系地层保存 70 m 以上煤层即可免遭风氧化。

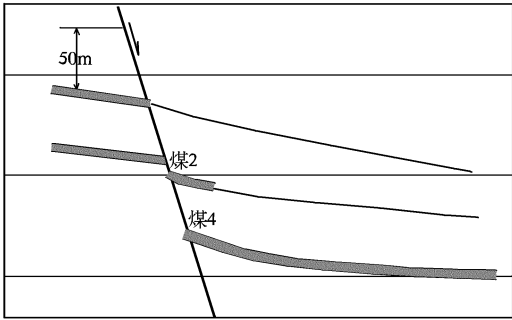


图 2 四采区地质剖面示意图

4.2 煤层顶板岩性

煤层顶板岩性是影响煤层风氧化的重要因素。当煤层上覆煤系地层厚度小于 50 m 时,煤层顶板岩性就成为决定煤层是否被风氧化的主要因素。当煤层顶板为厚层砂岩时,煤层易被风化,而当煤层顶板为粉砂岩或泥岩时,不易风化。如 4201E 运输巷刚揭露煤 2 时,煤 2 顶板为厚层砂岩,煤 2 因风氧化变为一层厚 0.1 m 的碳质泥岩。随着掘进,直接顶开始逐渐过渡到厚 2 ~ 3.0 m 的泥质粉砂岩,煤 2 厚度也逐渐由 0.1 m 增至 1.9 m,施工 250 m 后,煤 2 直接顶又逐渐变成砂岩,煤 2 随之也变薄至 0.6 m 而不可采。分析其原因,主要是因为砂岩内部孔隙度大,空气易于透过与煤层发生化学反应,煤层氧化后生成的气体也较易溢出。粉砂岩和泥岩胶结致密,孔隙度小,空气不易透过与煤层发生反应。

4.3 煤层顶板岩石的裂隙发育程度

煤层顶板岩石的裂隙度即煤层顶板早期形成的裂隙也对煤层风氧化的形成有较大影响。原因是顶板裂隙有助于外部空气与煤层发生化学反应而把煤

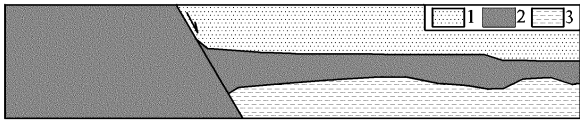


图 3 四采探巷素描图  
1—砂岩;2—煤层;3—泥岩

层氧化。如四采探巷揭露煤 2 时 (图 3),煤 2 虽有风氧化迹象,但厚度尚正常,见一落差 1.0 m 的断层后,煤层顶板出现破碎现象,煤厚由 1.8 m 突变至 0.2 m。重新施工了 4 个探巷,均在揭露了断层后煤厚发生了突变。

5 上组煤风氧化范围的预计

翟镇井田在勘探时没有发现煤层风氧化现象,通过四、五采区的实际揭露,对煤层风氧化的特征有了一定的认识,并总结出了煤层的风氧化与煤层上覆煤系地层厚度的关系,即:当古近纪红层底界面距煤层的距离在 50 m 以下时,煤层被风氧化的概率大于 50%,而古近纪红层底界面距煤层的距离大于 50 m 时,煤层被风氧化的概率小于 5%。换言之,煤层上覆煤系地层小于 50 m,煤层就可能被风氧化,即使局部伴有孤岛状煤层得以保留,也基本已失去可采价值;而当大于 50 m 时,煤层虽有风氧化的可

能,但范围一般不会太大,整体仍具有开采价值;而煤层上覆煤系地层保存厚度采用钻孔成果及三维地震勘探资料可以推算出来。用以上结论,对翟镇井田的煤层风氧化进行了预计,预计出一采、三采、七采 3 处近 60 500 m<sup>2</sup> 二层煤风氧化区。现一采区二层煤风氧化区已被开采证实,实际面积误差 9.68%,七采区二层煤风氧化区被开拓揭露,基本与预测相吻合。

参考文献:

[1] 武汉地质学院煤田教研室. 煤田地质学[M]. 北京:地质出版社,1979.

Characteristics and Effected Elements  
of Wind Oxidation in Zhaizhen Coal Field

GUO Hong – duan<sup>1</sup>, ZHANG Tai – lun<sup>2</sup>, DONG Feng – bao<sup>1</sup>

(1. Zhaizhen Coal Mine of Taishan Energetic Limited Corporation, Shandong Xintai 271204;2. Shandong Geo – engineering Exploration Limited Corporation, Shandong Jinan 250013, China)

**Abstract:**Through analysis on wind oxidation characteristics and developing rule of coal in upper part of Zhaizhen coal mine, elements which will effect wind oxidation of coal strata are found and related parameters are determined. On these basis, wind oxidation scope in this area are predicated.

**Key words:**Coal in upper part; wind oxidation characteristics; related elements