

文章编号:1009-0258(2000)03-0026-04

# 山西组煤层风氧化带深度的确定<sup>\*</sup>

## ——以滕县煤田五号井田为例

范士彦

(山东煤田地质局,山东 泰安 271000)

**摘要:** 以滕县煤田五号井田为例,在综合分析风化剥蚀面性质和钻孔岩心鉴定资料、煤质化验指标、视电阻率的基础上,确定了山西组3煤层风氧化带的深度,对其影响因素进行了探讨,并与邻区作了对比。

**关键词:** 煤层;风化带;氧化带;深度确定

**中图分类号:** P618.1104

**文献标识码:** A

煤层风氧化带的确定是煤田地质勘探的重要内容之一。由于影响煤层风化作用和氧化作用的地质因素很多,因此不同地区(或不同部位)煤层遭受风化和氧化作用的程度、深度各不相同。本文应用地壳构造运动理论,把煤的上覆岩层和煤的结构作为一个统一体加以研究,通过对煤的风化、氧化指标和视电阻率曲线特征进行对比分析,确定了山西组3煤层风氧化带的深度。

## 1 山西组煤层的风氧化带

煤层的风化和氧化作用是煤层形成后发生在表生带的一种地质作用。煤层因构造运动而出露地表或埋藏于地表浅处,在大气和水等各种地质营力的综合作用下,其物理和化学性质势必发生变化。根据煤层物理和化学性质变化的程度,可将其分为风化带和氧化带<sup>[1]</sup>。

### 1.1 风化带

煤的风化指煤的物理和化学性质都发生变化,可根据煤的宏观特征(如颜色、光泽、结构、构造、硬度等物理性质或煤层厚度变薄等)来确定风化带。风化带内煤的宏观特征与正常煤显著不同,滕县煤田五号井田山西组3煤层风化带颜色多为褐黑、灰白或灰色,光泽暗淡或无光泽,结构构造已发生变化,完全崩解成土状、粉末状;其煤质特征如粘结指数(GR.I)、胶质层厚度(Y)、焦渣特征、干基焦油产率(Tar,d)、空气干燥基弹筒发热量(Q<sub>b,ad</sub>)和视电阻率均大幅度降低,而空气干燥基水分(M<sub>ad</sub>)、灰分(Ad)和总腐植酸(HAt)含量则增高。煤的风化带据其宏观特征即可确定,无须进行化学分析。

\*收稿日期:1999-11-18; 修订日期:2000-08-28;编辑:游文澄

作者简介:范士彦(1959-),男,甘肃陇南县人,高级工程师,主要从事煤田地质工作。

## 1.2 氧化带

氧化带位于风化带之下,主要是煤的化学性质发生变化,而物理性质变化不明显。氧化带内煤的宏观结构、构造和煤的物理性质均无明显改变,但水分、灰分、次生总腐植酸有所增高,焦油产率、产热量、胶质层厚度较正常煤略有降低,粘结指数、焦渣特征、视电阻率降低幅度较大。煤的氧化带需通过一系列测试方能确定。

表 1 山西组 3 煤层风氧化带煤的变化

Table 1 Characteristic of three coal beds with different weather degree in Shanxi formation

孔号	样品厚度 (m)	Q 和 J <sub>3</sub> 底界面 与 3 煤层顶面 的距离(m)	煤 质 特 征								视电 阻率 ( $\Omega \cdot m$ )	结论
			Mad (%)	Ad (%)	焦渣 特征	HAt (%)	Y (mm)	Qb,ab (MJ/kg)	GR. I.	Tar, d (%)		
44 - 2	1.72	5.33/	20.8	34.9	1	57.2	0	13.5	0	3.5	26	风化带
44 - 10	0.20	/8.5	4.1	71.1	1	2.7	—	5.3	—	1.3	10	风化带
46 - 10	2.65	/10.74	3.4	13.2	4	0	10.5	27.6	43	9.9	99	氧化带
57 - 5	—	/15.78	2.9	10.8	3~4	3.9	—	29.0	22	10.0	94	氧化带
49 - 22	4.40	/9.27	3.3	15.1	5~6	1.2	10.7	28.1	67	13.5	134	正常
53 - 7	4.80	/6.84	2.9	10.7	6	0.8	10.0	29.3	57	12.8	150	正常

## 2 风氧化带深度的确定

煤层风氧化带深度的确定是煤田勘探和储量计算阶段的一项重要任务,其数值是矿井设计、煤层开采的重要依据<sup>[2]</sup>。由于同一煤层上、中、下不同部位煤的变化情况有所差别,因此在滕县五号井田勘探过程中,对山西组浅部煤层进行了分层采样,利用煤岩变化特征确定其风氧化带深度。在确定方法上,煤层风氧化深度是利用煤岩样品化验指标确定的,而岩石风化深度是肉眼鉴定和测井解释的综合结果,因此二者略有差别。本区山西组 3 煤层的风氧化带深度同岩石的风化带深度一样,也是晚侏罗世莱阳群底界面(剥蚀面)之下的风氧化带深度较小,且变化较大;而第四系松散层下的风氧化带深度较大。据分析,莱阳群底界面(剥蚀面)之下 3 煤层的风化深度为 5.83~13.64m,氧化深度为 12.00~44.30m;第四系之下 3 煤层的风化深度为 7.05~15.31m,氧化深度为 11.15~20.47m。此种变化与区域煤层风氧化深度是一致的。

## 3 影响风氧化带深度的地质因素

### 3.1 构造因素

滕县煤田五号井田属华北石炭、二叠纪全隐蔽型煤田。石炭、二叠纪煤系地层形成后,经历了印支、燕山、喜马拉雅三次强烈的构造运动,其结果不仅使煤系地层抬升遭受剥蚀,而且还使煤田(井田)边部的煤层出露地表,遭受风化和氧化作用,其中印支运动

造成的剥蚀作用对本区 3 煤层风氧化带深度影响最大。

印支运动是华北地台一次强烈的构造运动, 受其影响本区处于隆升剥蚀状态, 当再次下降接受沉积时, 不仅使得莱阳群由井田的西南向东北逐渐覆盖在二叠纪石盒子组、山西组、太原组, 晚石炭世本溪组及早、中奥陶世马家沟组之上, 而且使得井田的南、东北和西北部均有山西组 3 煤层出露。据 119 个钻孔岩芯肉眼宏观鉴定和 86 个钻孔视电阻率分析, 莱阳群底界面之下基岩风化深度为 1.75 ~ 41.88m, 一般 10m ±。

燕山运动第三、四幕又使本区处于上升剥蚀阶段, 由于当时石炭、二叠系被莱阳群覆盖, 因此剥蚀作用对煤系地层影响不大。井田的东南角莱阳群被全部剥蚀, 其它部位均为残存。

喜马拉雅运动仅对井田东南角未被覆盖的石炭、二叠纪地层有所影响, 第四纪时本区以下降为主, 在井田的东南角第四系直接覆盖于石炭、二叠纪煤系地层之上。据 86 个钻孔岩芯宏观鉴定及视电阻率曲线解释, 基岩风化深度 8.30 ~ 44.41m, 一般为 20m ±。

井田内山西组煤层直接伏于第四系松散层或早白垩世莱阳群之下, 地层倾角一般小于 10°, 或近于水平。主采煤层 3 煤层的露头环绕井田四周, 长达 20 ~ 30km, 风化带宽度一般 100 ~ 200m, 最大达 800m。主采煤层 3 煤层上距剥蚀面 32m ±, 最大距离为 143.06m。

### 3.2 煤层上覆岩层岩性及厚度

从第四系和莱阳群底部剥蚀面至 3 煤层顶板距离等值线图上看(图 1), 煤层风氧化带深度与煤层上部残留的煤系地层厚度密切相关。当残留的煤系地层厚度小于 10m 时, 煤层一般要遭受风氧化作用的影响; 而当残留厚度大于 10m 时, 煤层的风氧化深度则依其顶板岩性而定: 当顶板为透水的砂岩和石灰岩类时, 则风氧化带较深, 如 42 - 11 号孔, 3 煤层距莱阳群底界面 13.35m,

顶板为厚 4.20m 的细砂岩, 故煤层遭受风氧化作用; 而当顶板为阻隔地下水渗入的泥质

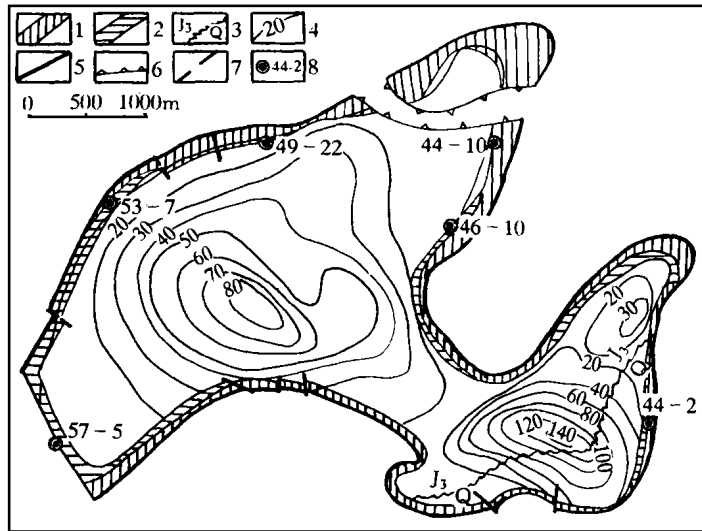


图 1 滕县煤田五号井田 3 煤层风氧化带分布图

Fig. 1 Weather zone distribution of the three coal beds of No. 5 well in Tongxian field

1—风化带; 2—氧化带; 3—Q 与 J<sub>3</sub> 分界线; 4—Q 和 J<sub>3</sub> 底界面与 3 煤层顶面距离(m); 5—3 煤层露头; 6—冲刷边界线; 7—断层; 8—钻孔及编号

岩类时,则煤层因受其“屏蔽”而风氧化带较浅,如 53 - 7 号孔,3 煤层与古剥蚀面之间的距离为 6.71m,因其顶板有 1.14m 的砂质泥岩,阻止了地下水渗入,故该煤层各项煤质化验指标正常(表 1)。

### 3.3 煤层夹矸

当煤层结构复杂或其夹矸为泥质岩类时,煤层因受到保护而风氧化作用程度较轻。本区南部柴里井田 3 煤层即为明显例子,如柴 20 和柴 10 号二钻孔,由于 3 煤层中分别含 1.35m 和 1.50m 泥岩夹矸,因此煤层上部遭到风化和氧化,而下部煤质仍属正常。另外,区内断层多为封闭式断层,透水性较差,故断层裂隙对风化、氧化作用无多大影响。

## 4 结论

煤层风氧化是相对于正常煤说的,二者并无明确的界限,其深度的确定也无统一的标准,故应把煤层本身、上覆岩层和剥蚀作用特征作为一个整体加以研究。也就是说,煤层风氧化带深度的确定,必须建立在充分掌握研究区正常煤层物理和化学特征的基础上,只有把煤层的风化带和正常煤的主要风氧化指标(包括粘结指数、视电阻率等)进行综合分析和对比,所确定的深度才能符合实际情况。

## 参考文献:

- [1] 武汉地质学院煤田地质教研室. 煤田地质学(上册)[M]. 北京:地质出版社,1979.
- [2] 王定武,王运泉. 煤田地质与勘探方法[M]. 徐州:中国矿业大学出版社,1995.

## Depth Determination of Oxidation Zone in The Coal Bed of Shanxi Formation

FAN Shi - yan

(Shandong Coal Field Exploration Bureau, Shandong, Taian 271000, China)

**Abstract:** On the basis of the comprehensive information analysis including property of weather plane, drilling core examination, coal quality test, and apparent resistivity, the depth of oxidation in the coal bed of Shanxi formation and its effected factors have been discussed and compared with neighbor areas.

**Key words:** Coal bed; Weather zone; Oxidation zone; Depth determination