

文章编号:1001-1986(2001)01-0005-02

# 埃塞俄比亚亚尤煤田阿齐堡—宋堡区油页岩特征

范士彦, 汤振清 (山东煤田地质局勘察研究院, 山东 泰安 271000)

**摘要:**对埃塞俄比亚亚尤煤田阿齐堡—宋堡区的位置、地层、含煤地层的发育作了介绍, 阐述了区内油页岩的分布及厚度变化, 研究了油页岩的物理化学性质, 计算了油页岩的储量, 提出油页岩的工业利用途径。

**关键词:**油页岩; 特征; 储量; 用途

**中图分类号:**P618.12    **文献标识码:**A

## 1 概况

### 1.1 位置

阿齐堡—宋堡(Achibo—Sombo)勘探区地处埃塞俄比亚高原西南部, 东距首都亚的斯亚贝巴(Addis Ababa)535 km, 隶属于伊路巴博省(Illubabor Administrative region)亚尤镇(Yayu)管辖。勘探面积约10 km<sup>2</sup>, 地理坐标为北纬8°22'~8°24'; 东经35°36'21"~36°1'12"。

### 1.2 勘探区地质

本区沉积基底为前寒武系的古老变质岩, 岩性主要为长石黑云母片麻岩。含煤地层为第三纪沉积, 厚度0~169.22 m, 一般在64~112 m。下部岩性主要有油页岩、含油页岩、页岩、泥岩和少量碳质泥岩。油页岩(油1)层位稳定, 形成了一定的油页岩储量。中部主要岩性为页岩、泥岩、碳质泥岩、粉砂岩、砂岩和煤层。在2煤和3煤之间发育一层较稳定的油页岩(油2), 并具有一定的储量。上部岩性主要有页岩、泥岩、碳质泥岩、粉砂岩、砂岩和煤层。在含煤沉积地层下部和上部各有1层火山岩, 下部火山岩为第三纪喷出的玄武岩, 厚度10~30 m。上部火山岩也形成于第三纪, 厚度30~40 m, 主要为火山碎屑岩类和熔岩流。区内第四系坡积物大面积分布, 厚度20.17~124.95 m, 一般55 m左右, 主要为上部火山岩的碎块, 以及风化玄武岩块与土壤层混合而形成的碎石土层组成, 最上部普遍存在一层粘土。

## 2 油页岩的分布及厚度变化

本区油页岩分布范围广, 厚度大, 一般有两层, 多者可达四层。厚度稳定, 赋存面积大的两层油页岩编号为油1(OS1)、油2(OS2)。

油1位于下部沉积地层的底部, 向上常相变为泥岩或页岩或三者交替沉积, 因而存在分叉合并现象。揭露沉积地层的36个钻孔中, 有32个孔见油1, 其中3-1、4-1、4-2、4-3、5-1、5-3、6-3号孔油1分叉为两层。上分层厚度0.30~12.20 m, 平均3.64 m。下分层厚度1.02~7.99 m, 平均3.22 m。7-1号孔仅有上分层, 缺失下分层, 厚度为1.48 m, 2-1、6-1、9-3、BH10号孔未见油1, 其余孔均见下分层。其平面厚度变化见图1。

油2位于油1上部的2、3煤之间, 下距油17.00~42.85 m, 平均22.99 m。该层油页岩层位稳定, 穿层的36个孔中, 有20个孔见油2, 且厚度变化不大, 厚0.89~4.96 m, 平均2.53 m。其平面厚度变化见图2。

## 3 油页岩的特征

### 3.1 油页岩的宏观特征

油1、油2的宏观特征是:褐—深褐色;页片状及薄层状;弱油脂光泽;细腻滑润, 易裂、易剥离, 刀削时易卷曲;燃烧时火焰长约1~2 cm, 烟浓黑, 并具沥青味;质较轻, 密度小于泥岩。油1常夹少量页岩, 含少量石英砂和鱼类化石;油2夹少量碳质页岩, 含瓣鳃类化石, 有时含植物化石。

### 3.2 油页岩的物性特征

本区油页岩地球物理性质与围岩差异较明显, 在各种测井物性参数曲线上有良好响应。在视电阻率曲线上, 油页岩呈中—较高阻值反应, 比煤层和砂岩低, 但高于页岩;在视密度曲线上, 油页岩呈小密度反应, 比煤层大, 比页岩、砂岩小, 并且油1视密度略大于油2。自然伽玛曲线上, 油页岩呈较低幅值反映, 比煤层、砂岩高, 比页岩低。(表1)

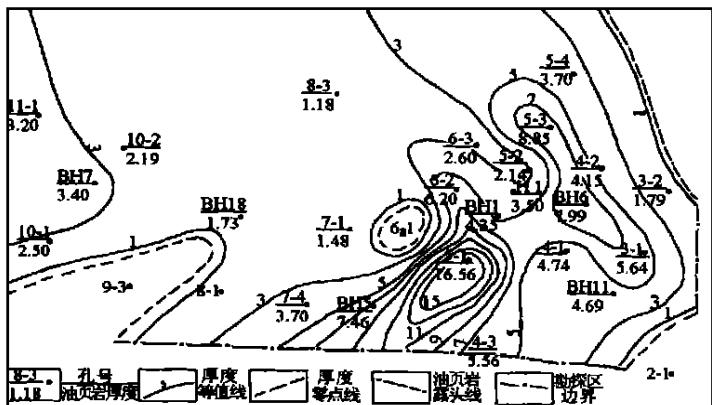


图 1 油 1 厚度等值线图

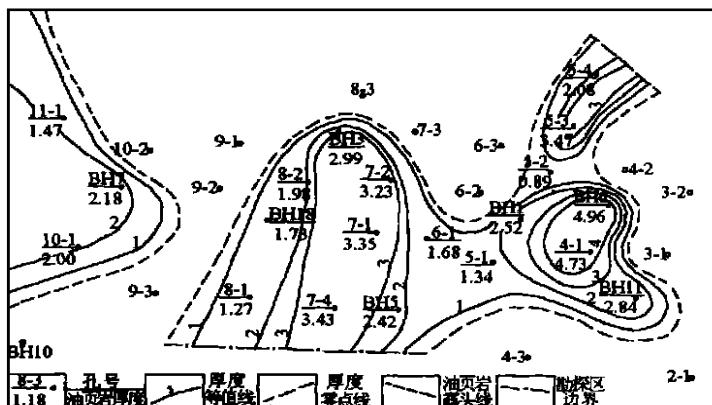


图 2 油 2 厚度等值线图

### 3.3 油页岩的化验测试成果

本区油页岩的水分( $M_{ad}$ )均大于4%，发热量( $Q_{b,d}$ )均大于6 MJ/kg，含油率( $T_{ar,d}$ )均大于6%，(表2)平均含油率大于11%，为富油页岩矿。油1的发热量、含油率均小于油2，且发热量与含油率呈正相关。

灰熔融性是油页岩加工利用的重要指标,油1开始变形温度( $DT$ ) $1250^{\circ}\text{C}$ ,软化温度( $ST$ ) $1290^{\circ}\text{C}$ ,熔化温度( $FT$ ) $1330^{\circ}\text{C}$ 。

#### 4 油页岩储量

本区油页岩上覆地层较厚,不宜露天开采。根据中国现行规范和油页岩开采经验,以最低可采厚度0.70 m,含油率大于5%为求取油页岩储量的工业指标。

储量估算采用厚度依据岩心鉴定和测井资料，并结合化验测试结果综合确定。对于油1出现分层时，厚度采用原则为：各分层厚度均超过最低可采厚度，其间夹矸又小于可采厚度时，则取分层厚度之和；若分层中既有可采又有不可采分层时，取其厚度

表 1 油页岩与其它煤岩层物性变化特征表

岩性	视电阻率 /Ω·m	视密度 /g·cm <sup>-3</sup>	自然伽玛 (API)
油页岩	180~260	1.62~1.78	25~40
煤层	320~580	1.34~1.47	12~15
页岩	105~120	1.78~2.02	78~95
砂岩	260~670	1.96~2.33	24~36

表 2 油页岩的工业分析成果表

油页岩层	水分 $M_{ad}/\%$	发热量 $Q_{b,d}/\text{MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$	含油率 $T_{ar,d}/\%$
油 2	5.63~11.88	6.47~17.09	8.00~25.52
	8.45	10.66	13.98
油 1	4.46~10.24	6.68~12.76	6.26~17.40
	7.30	9.55	11.27

注:表内数据为 最小~最大 平均

表 3 油页岩储量计算表

油页岩层	面积/ $\text{km}^2$	厚度/m	视密度/ $\text{t} \cdot \text{m}^{-3}$	矿石储量/t
油 1	7.58	4.02	1.58	48 145 128
油 2	2.98	2.64	1.47	11 564 784
合计	0.82	1.88	1.47	2 266 152
				61 976 064

大者。估算块段内的厚度取其块段内各可采点厚度之平均值。

估算油页岩矿石储量 61 976 064 t, 其中油 1 为 48 145 128 t, 油 2 为 13 830 936 t。  
(表 3) 按油 1 含油率 11.27% 和油 2 含油率 13.98% 计算, 油 1 获页岩油 5 425 956 t, 油 933 565 t, 合计 7 359 521 t。

## 5 油页岩的工业用途

本区油页岩主要特点是灰分高( $A_d$  60.45%)，可燃挥发物产率大( $V_{daf}$  76.73%)。含油率平均值达11%，最高值可达25.52%；发热量平均大于9 MJ/kg，最高值可达17.09 MJ/kg。这些指标表明，该区油页岩有着良好的开发利用价值。油页岩的工业利用途径主要有：

- a. 利用矿石中有机质提取页岩油、煤气并回收干馏气体中的氨、硫化氢、吡啶和酚等化工原料；
  - b. 用作发电、取暖、烧制陶瓷、砖瓦等的动力燃料和生产燃料；
  - c. 使用油页岩与褐煤混合烧锅炉，也可用于造气、发电；
  - d. 在隔绝空气的条件下进行热加工(低温干馏)，可以获得大量的液体产品(页岩油或原焦油)，进一步加工可生产汽油、煤油、柴油、润滑油、半焦、酚类、丙酮、沥青、漆、瓦斯气、液体燃料和其他化工产品；

文章编号:1001-1986(2001)01-0007-04

# 蔚县矿区断层构造定量研究

曹代勇, 穆宣社 (中国矿业大学, 北京 100083)

武清海, 郭增昌, 李振生, 张建军 (河北煤田物测地质队, 河北 邢台 054000)

**摘要:**采用数理统计方法, 分析了断层要素与断层性质的相关关系, 建立了不同性质断层的落差与走向长度之间的经验公式, 揭示了断层发育的平面展布规律。本文强调小型缓倾斜逆冲断层在蔚县矿区构造格局中的重要性。

**关键词:**断层; 数理统计; 构造; 预测; 蔚县矿区

**中图分类号:**P628.1 **文献标识码:**A

## 1 引言

蔚县矿区位于河北省西北部, 是河北省最大的中生代含煤盆地, 探明储量 1.5 Gt, 拟建成年产 800 万 t 以上规模的矿区。虽然 80 年代进行的区域煤田构造研究曾认为控煤构造比较复杂<sup>[1]</sup>, 但早期勘探成果对矿区构造的总体评价是较简单, 以正断层和宽缓褶皱为主。90 年代中期以来为矿区开发进行的地震勘探揭露, 主采煤层断层构造发育, 组数多、性质复杂, 矿区西北部开采的水西煤矿也因小断层影响, 一直无法达产。因此, 深入研究断层构造发育规律, 可为矿井设计和开拓布局提供准确的地质依据, 对于矿区的合理开发具有重要现实意义。本文以精

查资料和地震资料为依据, 重点开展断层要素的统计分析、断裂强度的平面展布等方面的研究。

## 2 地质构造基本特征

蔚县矿区位于山西地堑系北段蔚广盆地东部, 后者总体走向北东—北东东向, 是受南缘北东东走向的蔚县南山正断层控制的箕状盆地, 东、西分别受限于北北西走向的暖泉—大湾平移正断层和右所堡—松枝口平移正断层。蔚县矿区发育中下侏罗统下花园组含煤岩系, 煤系基底为寒武系和下奥陶统。矿区总体构造形态呈一倾向东南的单斜层, 在此基础上发育少量次级褶皱和大量产状、性质各异的断裂构造。(图 1)

收稿日期:2000-03-07

作者简介:曹代勇(1955—), 男, 重庆市人, 中国矿业大学教授, 从事构造地质、煤和油气资源评价、矿井地质及计算机应用和教学研究。

e. 燃烧或热加工产生的油页岩灰可作矿井充填料、制造水泥的原料, 及其他建筑材料。

## 6 结论

该区油页岩厚度大, 储量丰富, 发热量和含油率

高, 又和煤层并存, 在建井开采煤层的同时开采油页岩经济合理, 特别是在埃塞俄比亚能源紧缺的条件下, 可利用油页岩提取页岩油、和煤混合供燃煤炉造气、发电, 回收、加工各种化工产品, 其效益会更加显著。

## Characteristic of oil-shale in Achibo-Sombo area of Yayu Coal-Field in Ethiopia

FAN Shi-yan, TANG Zhen-qing

(Exploration Institute of Shandong Coal Geology Bureau, Tai'an 271000, China)

**Abstract:**On the basis of the introduction of the location, condition of strata, and the development of the coal-bearing strata of Achibo-Sombo area of Yayu coal field in Ethiopia, the distributing regularities, thickness, physical and chemical characteristics, of the oil-shale in this area have been of industrial utilization studied. And the reserves of the oil-shale has been calculated. Finally, the ways of industrial utilization have been put forward in this paper.

**Key words:**oil-shale; feature; reserves; industrial utilization