科 学 通 报
第 39 卷 第 21 期 CHINESE SCIENCE BULLETIN 1994 年 11 月

吐-哈盆地煤中基质镜质体生烃潜力与特征

赵长毅 何忠华 程克明 金奎励 陈中凯
(石油勘探开发科学研究院，北京100083) (中国矿业大学北京研究生部，北京 100083)

关键词 基质镜质体、生烃潜力、显微荧光、热解色谱

吐鲁番-哈密盆地油气勘探已取得重要成果，找到了一系列的油气藏．油源对比结果，其主力油气源岩确认是盆地内中下侏罗统煤及煤系有机质[1, 2].

本区煤及煤系有机质显微组分组成以镜质组为主，其含量占总有机质的 40%—95%，一般为 60%—80%．镜质组中又以无结构基质镜质体为主，见少量的结构镜质体；惰质组分含量变化为 0.4%—89%，一般为 10%—25%，半丝质体含量高是本区惰质组组成最主要特征；壳质组分含量为 0.8%—23%，一般为 5%—15%，主要是孢子体、角质体和木栓质体，树脂体及藻类体偶见，还可见到沥青质体、渗出沥青体，并见有较多的碎屑壳质体．

1 基质镜质体的光性演变特征

本区煤中基质镜质体普遍具荧光．随成熟度增加，其荧光强度(I_{546})逐渐减弱，荧光由红褐色至暗褐色，最大荧光波长 λ_{max} 逐渐红移，荧光光谱由最初的三峰形向单峰形演变，红绿商(Q)值逐渐增大．至镜质体反射率(VR)0.7% 时其原始荧光强度已降至最小值，随后又有所增强，但这已属于次生荧光，与原生荧光性截然不同；随激发时间增加，荧光强度较初始荧光强度显著增强，荧光光谱前二峰显著增强，Q 值减小，呈现明显蓝移，为明显正变异．

基质镜质体荧光性质在 VR 0.46%—0.70% 热演化阶段的演变，表明基质镜质体分子结构中存在较多的脂族成分．随热演化程度的增加，其分子结构中脂链成分的逐渐脱落，分子游离相内生荧团与大分子网络相间能量传递逐渐容易，外部光辐射能量逐渐以非辐射跃迁形式被消耗，导致荧光强度逐渐减弱，荧光光谱红移．由于脂族成分的发育因而荧光变异性质以“游离”效应为主，显示荧光正变异[3]．在此演化阶段(VR 0.46%—0.70%)基质镜质体有大量液态烃生成．

2 基质镜质体生烃特征

采用宏观粗选与重液分离相结合方法，从煤中分离出纯度较高的基质镜质体(基质镜质体 85%，均质镜质体 15%)．分离产物进行热解气相色谱分析，主要进行三个温度区间产物分析：① 300 ℃ 以前的热解产物，主要代表煤中的吸附烃；② 300—400 ℃ 的热解产物，主要代表低-中成熟阶段的热解烃；③ 400—500 ℃ 的热解产物，主要代表中-高成熟阶段热解烃．

1994-02-03 收稿，1994-07-04 收修改稿．

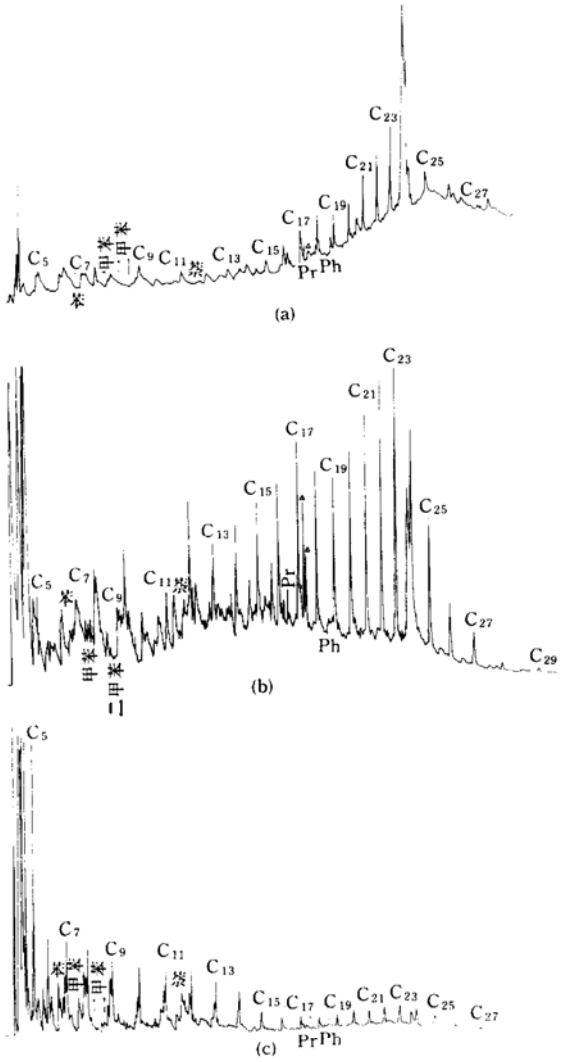

图 1 基质镜质体热解气相色谱图

(a)<300 ℃, (b)300—400 ℃, (c)400—500 ℃; Δ: 姥鲛烯

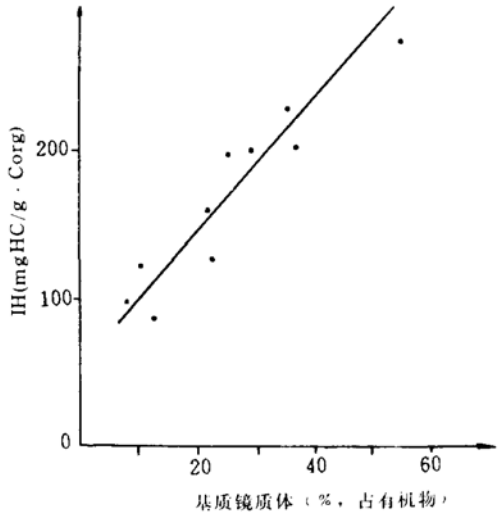

图 2 基质镜质体含量与岩石热解氢指数相关图

图 1 为基质镜质体三个温度段热解色谱图.

从基质镜质体热解气相色谱图中可以得到如下几点认识:

(1)300 ℃ 和 300—400 ℃ 的热解产物正烯烃和烷烃分布相似,表明基质镜质体中的这些吸附烃除源于生物化学烃外,也可能部分来自组分本身在热演化过程中生成的烃类.

(2)基质镜质体在较低成熟阶段不但能生成大量的气态烃,还能生成一定数量的液态烃. 在 300—400 ℃ 温阶范围内, $C_{(1-5)}$ 烃/C_{1+} 总烃为 31.05%, 而C_{8+}(正烯烃+烷烃)/C_{1+} 总烃达 30.75%.

(3)基质镜质体在 300—400 ℃ 温阶范围内,代表汽油和煤油馏份的轻质烃(C(6—14))占总烃 12.06%, 代表重烃的 C_{15+} 占总烃的 18.67%. 从液态烃组分分析,C(6—21)组分占总烃 22%, 而 C_{22+} 组分占总烃 8%, 说明基质镜质体生成的液态烃以较轻组分(C_6—C_{22})为特征.

(4)基质镜质体生烃时期早. 从热解色谱图可以看出,基质镜质体主要生成液态烃的对应温度为 300—400 ℃ 温度段,而热解 400 ℃ 所对应的 *VR* 小于 0.80%[4], 与上述依光学性质所揭示的基质镜质体液态烃成熟范围相吻合.

(5)在裂解产物中,植烷和姥鲛烷含量低,但姥鲛烯含量高. 沉积岩中姥鲛烯转变为植烷和姥鲛烷[5]. 高成熟阶段裂解产物姥鲛烯几近消失.

本区煤中基质镜质体含量一般在 20%—40% 其含量与岩石热解氢指数成线性相关,表明煤中基质镜质体对本区煤成油具有重大贡献[6](图 2).

3 基质镜质体成因

本区基质镜质体由凝胶物(包括腐殖物质,特别是壳质体碎屑)转化而来,内含自生石英,光性与沥青质体过渡,表明细菌等微生物的强烈降解改造作用,从而造成本区基质镜质体的富氢性质,产生红褐色荧光. 本区煤饱和

烃色质谱中，检测有丰富的 C_{31} 以上藿烷系列和长侧链三环萜类化合物，亦支持了母源的细菌输入[2].

致谢　黄第藩教授对本文提出宝贵的修改意见，表示衷心感谢.

参　考　文　献

[1] 黄第藩、张大江、李晋超等，第四届有机地球化学会议论文集，中国地质大学出版社，武昌，1990, 1—17.
[2] 程克明等，吐哈盆地油气生成，石油工业出版社，北京，1994.
[3] 赵长毅、金奎励，第五届有机地球化学会议论文集，1992, 109.
[4] 程克明，石油勘探与开发，1991, **18**(5): 1—11.
[5] 黄第藩、李晋超、周赛虹等，陆相有机质演化和成烃机理，石油工业出版社，北京，1984, 153—165.
[6] Bertrand, P., Behar, F., Durand, B., *Org. Geochem.*, 1986, **10**: 601—608.