

百色褐煤中渗出沥青体的 特征和意义

熊波 钟宁宁
王铁冠 黄光辉

(江汉石油学院)

赵师庆
雷加景 龙王寅

(淮南矿业学院)

广西百色盆地第三系褐煤 ($R_o 0.36-0.40\%$) 中存在与树脂体有直接关系的渗出沥青体。作者认为, 这些渗出沥青体是树脂类有机物在未成熟或低成熟阶段生烃和排烃的证据。

Teichmüller (1974) 认为, 渗出沥青体 (exsudatinite) 是亚烟煤和高挥发分烟煤阶段 (第一次煤化作用跃变) 由稳定组/镜质组释放出来的一种渗出物, 主要以孔隙充填物形式出现, 其反射率和荧光性变化较大^[1]。渗出沥青体也可称作 “bitumen resinite” 或者 “secondary resinite”。Teichmüller 强调 “渗出沥青体是有机质 (包括煤) 进入成熟阶段的产物, 它的出现标志着液态石油的形成及可能的多次运移。” 这些观点被后来的研究者广泛采用。

但是, Shibaoka (1987) 在研究澳大利亚、新几内亚、美国和日本的第三纪褐煤时, 发现褐煤中同样存在 exsudatinite, 它由树脂体产生并渗入到相邻组分的内生裂隙和细胞腔中。因此他认为, 渗出沥青体的存在不能做为有机质业已成熟的标志。

一、样品层位和实验方法

百色盆地位于广西西部, 长 109 km, 宽 2—9 km, 面积约 830 km², 是一个以中生界为基底的第三纪断陷盆地。洲景煤矿位于盆地东南的田东凹陷, 矿区含煤地层称邕宁群, 分为田东组 (下) 和新洲组 (上)。新洲组是主要含煤段, 自下而上分布着 6 层煤, 编号依次为 5₃、5₂、5、4、3₂、3₁。其中 4 煤层, 厚度稳定 (0.5—1.5 m), 是本区发育最好的可采褐煤层, 也是本文研究对象。

显微组分的观察和定量主要采用抛光片在 Leitz ORTHOLUX II POL-BK 型显微镜下进行, 反射率测量以及反射荧光分析, 使用 Leitz MPV-3 显微光度计。煤岩显微组分的定量是根据国际煤岩学会推荐的方法进行的, 腐植组反射率测量则是按照国家标准 GB6948-86 进行的。荧光参数测量使用汞灯光源, 一般用 BG3+BG38 激发系统加 K510 1

阻挡滤片,对荧光较强的显微组分,使用波长为365nm的紫外光(UV₁+BG38激发系统和阻挡滤片K430λ组合)。获得的荧光参数有546nm波长的荧光强度 $\bar{I}_{546}\%$ 、最大荧光强度对应的波长 λ_{max} 、红/绿熵比Q和荧光强度变化 $\Delta I_{546}\%$ 。

二、结果和讨论

4煤层平均煤样和3个分层块样的均匀凝胶体/充分分解腐木质体反射率为0.36—0.40%。显微组分(表1)以腐植组为主,壳质组中以各种类型的树脂体最为丰富,角

表1 4煤层煤岩特征

腐植组 反射率 (%)	腐植组 (%)	稳 定 组 (%)					惰性组 (%)	矿物 (%)
		总计	角质体	树脂体	渗出 沥青体	其余 稳定组		
0.36—0.40	89.3	10.7	1.8	3.3	0.9	4.7	0	8.7

表2 4煤层煤化学数据

W _f (%)	A _g (%)	V _r (%)	Q _{DT} ⁱ (cal/g)	S _Q ^g (%)	P _m (%)	T _g (%)	焦炭 特性
14.67	18.91	48.23	4460	1.66	35.05	9.96	1

表3 渗出沥青体类型及荧光特征

类 型	荧光 颜色	形 态	产 状	渗 出 母 体	荧光光谱定量参数		
					$\bar{I}_{546}(\%)$	λ_{max}	Q
I	绿黄色	楔形	裂隙充填	树脂体	1.61	580	1.13
II	黄色	楔形	裂隙充填	树脂体	1.27	595	1.49
III	橙黄色	大长条形	裂隙充填	未 见	0.85	620	1.66
IV	黄橙色	长条形楔形	裂隙充填	树脂体	0.64	640	1.92

质体也有相当数量,还有少量荧光体和极少量叶绿素体、藻类体等。焦油产率高(9.96%),与稳定组丰富密切相关。所以,4煤层是腐植型的富油褐煤。

4煤层褐煤的另一个重要煤岩特征是含有相当多的渗出沥青体。根据渗出沥青体的产状和荧光特征,可大致分成4类(表3,图版I),分别描述如下。

I类:由长条形树脂体群形成的渗出沥青体,呈大小不等的楔形渗到相邻的腐植组分的内生裂隙中,常常形成两个树脂体颗粒被渗出沥青体细脉连通以及一个树脂体颗粒从不同的位置上向裂隙渗出的图象。这类渗出体的荧光强度是4类中最强的(绿黄色),和它的母体树脂体相近或略弱(照片1)。

II类:由个体较大的椭圆形树脂体颗粒形成的渗出沥青体,亦呈楔形渗入到腐植组分的内生裂隙中,荧光强度比I类弱(黄色),相近于或明显弱于其母体树脂体(照片2,3)。值得注意的是,与树脂体相邻的角质体却没有渗出沥青体形成(照片2)。

Ⅲ类：垂直层理大内生裂隙中的渗出沥青体，贯穿腐植组分达几个mm之长，未见其渗出母体（可能属于已运移出母体的渗出沥青体，照片4，5）。这种渗出沥青体的荧光强度较Ⅰ、Ⅱ类弱（橙黄色）。

Ⅳ类：由呈椭圆形的树脂体颗粒或集合体形成的渗出沥青体，也充填在腐植组分中，其荧光是4类中的最弱者，呈黄橙色（照片6）。此外，还可看到带角质体镶边的叶腐木质体中的树脂体产生的渗出沥青体，其荧光强度也最弱（黄橙色，照片7，8）。

上述4类渗出沥青体显示出如下规律：①形态、产状基本相似，均呈楔形或长条形，裂隙充填，细胞充填者少见。②由Ⅰ类到Ⅳ类 I_{546} 减弱，相应的 λ_{max} 增大，Q值增大。规律性较明显，但是变化幅度不大。③激发30分钟后均显示荧光正变化特性（表3，图2）。

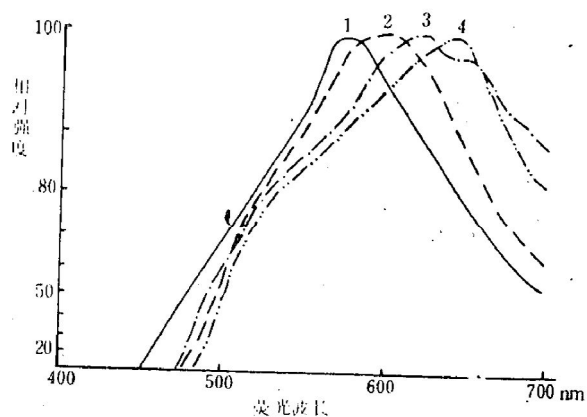


图1 渗出沥青体的荧光光谱

1—Ⅰ类，2—Ⅱ类，3—Ⅲ类，4—Ⅳ类

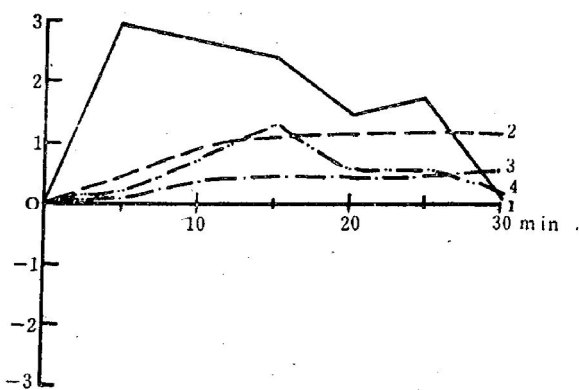


图2 渗出沥青体荧光变化

1—Ⅰ类，2—Ⅱ类，3—Ⅲ类，4—Ⅳ类

我们认为，渗出沥青体是煤成的似石油物质。由于腐植煤具有分子筛的作用^[1]，这种渗出沥青体可能是一种大分子组分。4煤层全层煤样的二氯甲烷抽提物丰度为0.464%，总烃含量28.2%（包括饱和烃7.5%，芳烃20.7%），非烃达45.9%，沥青质仅12%。GC/MS分析表明，抽提物中仅西蒙内莉烯、卡达烯、惹烯这3种芳构化的树脂化合物就占芳烃总量的56%和总烃的41.5%。另外，饱和烃中还有大量的各种倍半萜类和二萜类。显然，树脂类有机物是该褐煤烃类的重要来源。

渗出沥青体的存在表明本区褐煤已经开始生烃，或许也开始了排烃。但是，渗出沥青体却不能作为有机质进入成熟阶段的“指示剂”，Teichmüller的观点只适用于除树脂体以外的其余腐植组分。国内外研究和模拟实验表明^[3,6]，树脂体是良好生油母质，在其他有机质尚未成熟时期就能直接生成并排出液态烃。所以，在百色盆地存在着由褐煤（或包括腐植型暗色泥岩）生成未成熟油的可能性。中国第三纪褐煤产地，具有寻找与树脂体有关的未成熟或低成熟油、气的广阔前景。

三、结 论

1. 首次在我国百色盆地第三纪褐煤中发现的渗出沥青体, 以其独特的产状和荧光特征, 区别于其他稳定组分。渗出沥青体均以不同类型树脂体为母源, 相邻的角质体未见有沥青体渗出的现象。

2. 百色褐煤中渗出沥青体的出现是低温条件下由树脂体形成未成熟石油的直接证据。干酪根热解不是石油生成的唯一来源。但渗出沥青体不能作为有机质进入成熟阶段的标志。

3. 我国第三纪陆源沉积存在寻找与树脂体有关的未成熟或低成熟油、气的前景。

研究工作得到了广西右江矿务局、洲景煤矿地质科的大力支持, 江汉石油学院分析测试中心为样品分析提供了方便, 在此谨表谢意。

参 考 文 献

- [1] Telchmuler, M., 1974, *Advances in Organic Geochemistry* 1973, Technip, Paris.
- [2] Shibaoka, M., 1978, *Fule*, Vol.57, No.12.
- [3] Snowden, L.R., 1980, *Canadian Society of Petroleum Geologists Memoir* 6.
- [4] 蔡舜天、郭亦秋, 1984, 石油与天然气地质, 第5卷, 第4期。
- [5] 魏宜义等, 1986, 石油勘探与开发, 第13卷, 第5期。
- [6] 贾蓉芬等, 1987, 中国科学(B辑), 第1期。

CHARACTERISTICS AND SIGNIFICANCE OF EXSUDATINITES IN BROWN COAL OF BAISE BASIN

Xiong Bo Zhong Ningning

Wang Tieguan Huang Guanghui

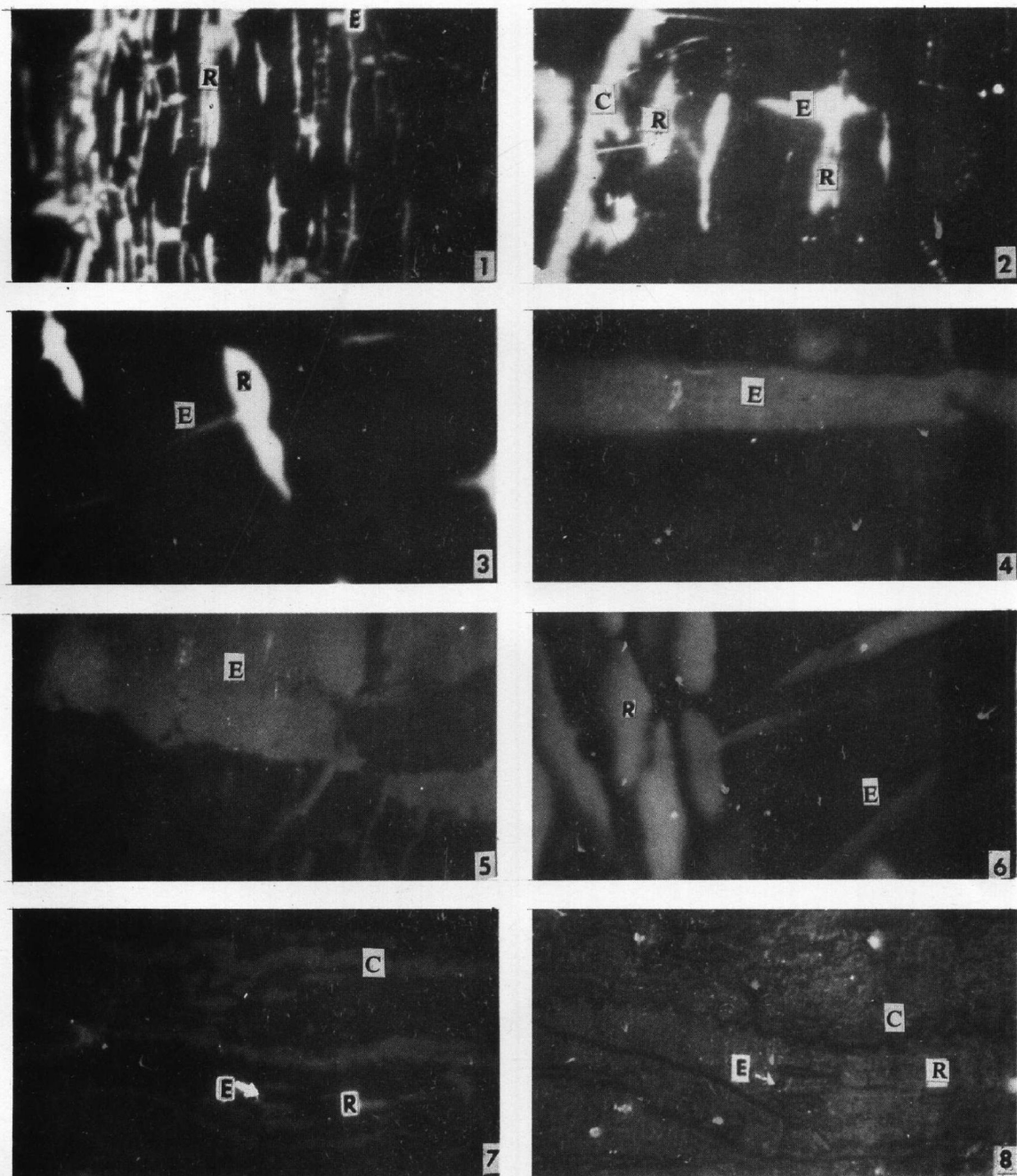
(Jiangnan Petroleum College)

Zhao Shiqin Lei Jiajin Long Wangyin

(Huainan Mining College)

Abstract

Exsudatinites exist in Tertiary brown coal in Baise Basin, Guangxi Province. According to the data of coal petrology and organic geochemistry, the authors consider that these exsudatinites might be a evidence of hydrocarbon generation and expulsion from immature resinoid.



1. 块煤光片，紫光， $\times 256$ ，干物镜。E—第一类渗出沥青体，荧光绿黄色。R—树脂体，荧光黄绿色。
2. 块煤光片，紫光， $\times 256$ ，干物镜。E—第二类渗出沥青体，黄色。R—树脂体，绿黄色。C—角质体，绿黄色。
3. 块煤光片，紫光， $\times 256$ ，干物镜。E—第二类渗出沥青体，黄色。R—树脂体，绿黄色。
- 4, 5. 块煤光片，紫光， $\times 256$ ，干物镜。E—第三类渗出沥青体，橙黄色。
6. 粉煤光片，紫光， $\times 164$ ，油浸物镜。E—第四类渗出沥青体，黄橙色。R—树脂体，橙黄色。
7. 块煤光片，紫光， $\times 256$ ，干物镜。E—第四类渗出沥青体，橙黄色。R—树脂体，橙黄色。C—角质体，黄色。
8. 块煤光片，白光， $\times 256$ ，油浸物镜。E—第四类渗出沥青体。R、C 意义同上。