

# 辽西金羊盆地北票组油砂生物标志化合物特征 —以 SZK02 井为例\*

张坤<sup>1)</sup>, 李永飞<sup>2)</sup>, 唐友军<sup>1)</sup>, 郜晓勇<sup>2)</sup>, 孙守亮<sup>2)</sup>, 周铁锁<sup>3)</sup>

1) 长江大学地球环境与水资源学院, 武汉, 430100; 2) 中国地质调查局沈阳地质调查中心, 沈阳, 110034; 3) 中国石油辽河油田分公司, 辽宁盘锦, 124010

辽西金岭寺—羊山盆地(金羊盆地)为辽西早中生代陆相盆地, 该盆地走向长近 200km, 东西宽约 39km, 面积约 5530km<sup>2</sup>, 呈 NE 向展布(图 1), 是我国北方侏罗系发育最完备盆地之一(樊新杰, 2003; 何保等, 2008; 李永飞等, 2014)。前人研究表明, 该盆地内充填物尤其是下侏罗统北票组所含的一套湖相泥岩, 具有良好的油气潜力(樊新杰, 2003; 何保等, 2008; 李永飞等, 2014)。但该盆地油气显示一直处于空白, 并且以往的研究仅仅局限于地表露头和早期少量的煤田钻孔岩心。2014 年, 沈阳地质调查中心在金羊盆地针对北票组实施四口地质调查井, 并取得了油气新发现(李永飞等,

2014)。其中 SZK02 井为首次在该区发现油气显示的钻孔, 累计发现 4 个层段见有油气显示。本文就针对该盆地北票组所实施的 SZK02 钻孔中发现的 4 件油砂样品的生物标志化合物特征进行研究, 以期为该盆地北票组的油气资源评价及油气来源提供依据。

## 1. 油砂生物标志化合物特征

### 1.1 正构烷烃及无环类异戊二烯烷烃

SZK02 井中的 4 件油砂饱和烃气相色谱图呈单峰型分布(图 2), 具有高正构烷烃含量、低异构和环烷烃含量的石蜡基原油特征, 与我国淡水湖相和

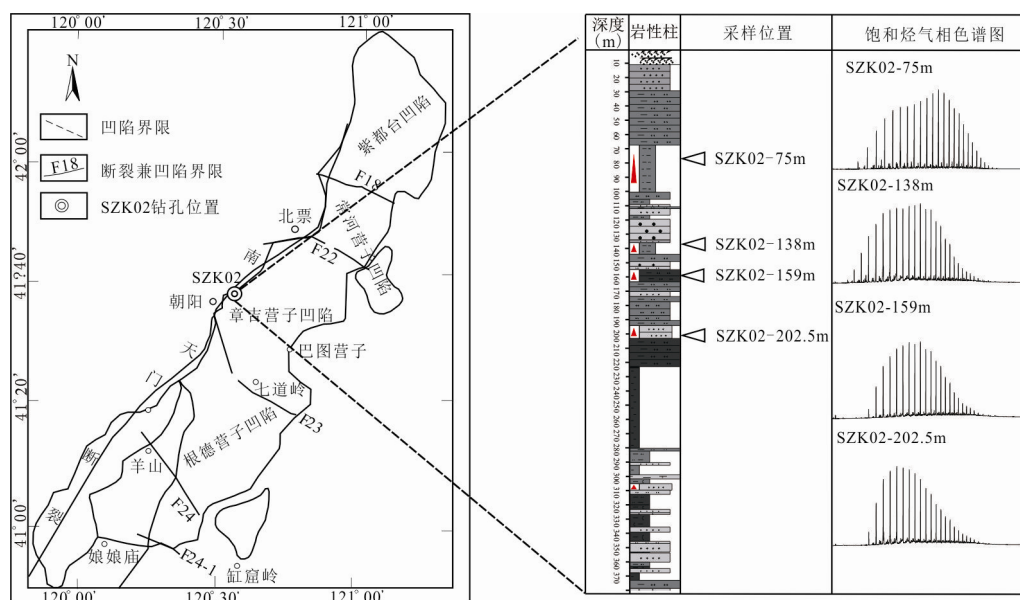


图 1 辽西金羊盆地凹陷示意图及 SZK02 井钻孔柱状图(改编自樊新杰, 2003)

注:本文为中国地质调查局资助项目(编号 12120114065901,1212010782001)资助成果。

收稿日期: 2015-02-03; 改回日期: 2015-03-01; 责任编辑: 周健。

作者简介: 张坤, 男, 1990 年生。在读硕士研究生, 油气地球化学专业。Email:380719586@qq.com。

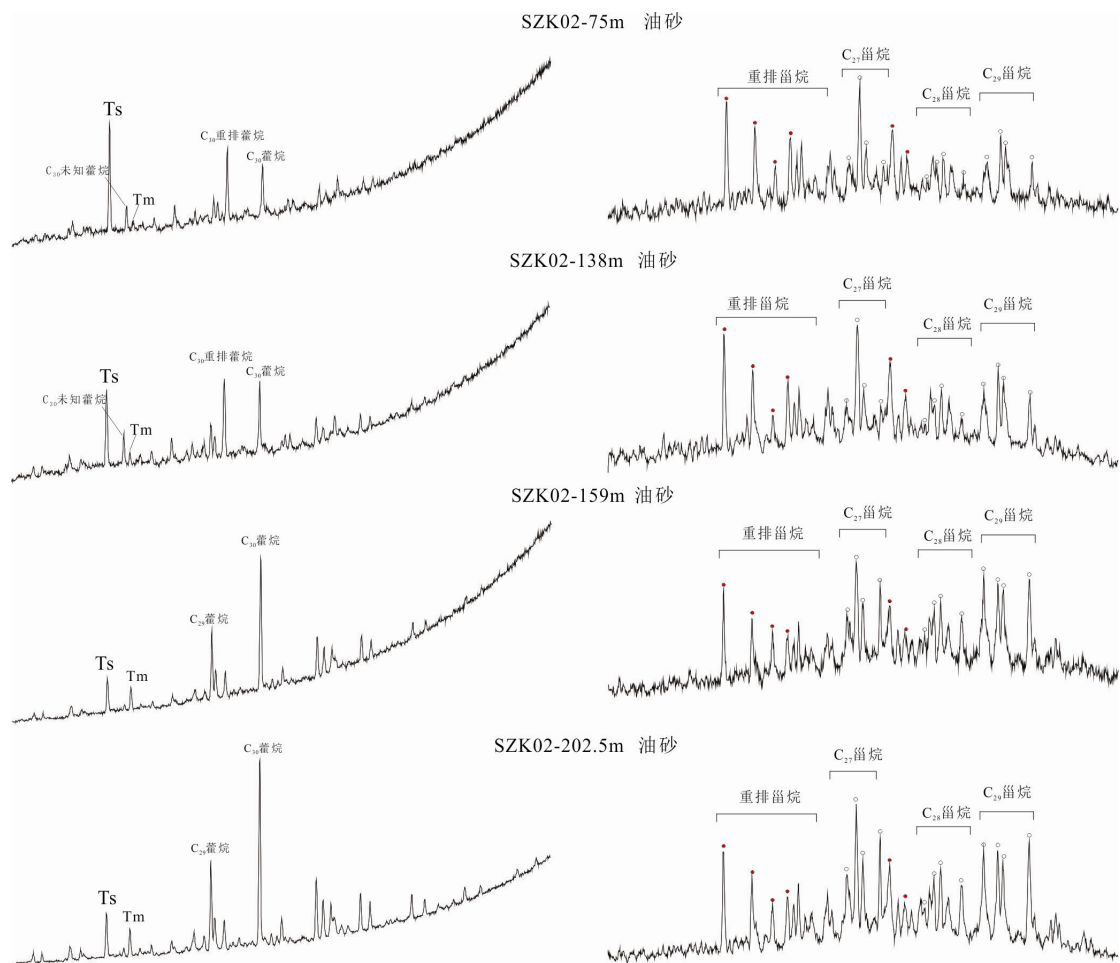


图 2 SZK02 井油砂生物标志化合物分布图

湖沼相原油相似。正构烷烃碳数分布范围为  $C_{12}$ - $C_{36}$ ，主峰碳为  $C_{23}$  或  $C_{19}$ ，轻重比在 0.65~1.01 之间，暗示母质类型为混合有机质类型。OEP 为 1.04~1.20，其值趋于 1，表明油砂成熟度较高，不具备奇偶优势或偶奇优势。Pr/Ph 比值介于 2.50~3.54 之间，表明沉积环境为氧化性河湖沼泽相。

## 1.2 甾萜烷类系列

所分析的 4 件油砂样品的甾萜类生物标志化合物浓度很低。甾萜系列化合物中重排甾萜含量高，规则甾萜中  $C_{29}$  甾萜相对  $C_{27}$  甾萜略占优势，表明高等植物生源输入占优势。进一步根据甾萜烷类化合物的组合特征可将油砂分为两种分布类型：第一类为上部的两件油砂样品（SZK02-75m 和 SZK02-138m），表现为高 Ts/Tm 比值和高丰度  $C_{30}$  重排甾萜，同时也检测到一定丰度的  $C_{30}$  未知甾萜化合物，甾萜/甾萜比值高；第二类为下部的两件油砂样品（SZK02-159m 和 SZK02-202.5m），表现为相对低的 Ts/Tm 比值，以  $C_{30}$  甾萜为主峰， $C_{30}$  重排

甾萜含量相对较低， $C_{30}$  未知甾萜含量甚微，甾萜/甾萜比值低。这两种分布模式的生物标志化合物组合特征可能预示着两种不同来源。

## 1.3 油砂成熟度特征

甾萜异构化成熟度参数是最常用的衡量原油成熟度的指标，4 件油砂甾萜异构化成熟度参数  $C_{29}$  甾萜 20S/(20S+20R) 均大于 0.55，均已达到平衡终点值，指示油砂为成熟-高成熟阶段。计算得到的芳烃成熟度参数-甲基菲指数 (MPI1) 为 0.74~1.03，折算的 Rc 为 0.85~1.00%，也验证了油砂成熟度已达到较高程度。

## 参 考 文 献 / References

- 樊新杰. 2003. 金岭寺-羊山盆地石油地质条件分析与评价. 辽宁工程技术大学硕士论文.
- 何保, 李茂丰, 刘颖鑫. 2008. 金岭寺-羊山盆地北票组烃源岩特征. 中国煤炭地质, 20(3): 25~27.
- 李永飞, 陈树旺. 2014. 辽西地区金岭寺-羊山盆地油气新发现. 地质通报, 33(9): 1463~1464.