

松辽盆地南部秀水断陷油砂地球化学特征*

孙鹏¹⁾, 唐友军¹⁾, 张健²⁾, 公繁浩²⁾

1) 长江大学资源与环境学院, 武汉, 430100; 中国地质调查局沈阳地质调查中心, 沈阳, 110000

关键词: 秀水盆地; 油砂; 地球化学

近年来, 沈阳地质调查中心部署的《松辽盆地及外围油气基础地质调查工程》以“开辟新区域、探索新层系”为主要攻关方向。松辽盆地南部断陷群目前仅有重磁电及煤田地质钻孔, 属于典型的低勘探程度区域。部署在秀水断陷秀D1井, 在实施过程中发现了不同级别的油侵显示, 随着这一钻探的成功将带动松辽盆地南部火山岩覆盖区断陷群的油气勘探, 并拓展该区勘探领域。本文以秀D1井所钻遇的油砂入手, 通过分析其地球化学特征来阐述本区石油地质特征。并期待为具有相似特征的小断陷的油气勘探工作提供借鉴。

发现九佛堂组油砂具有生物降解、成熟度较低的特征, 义县组油砂则无生物降解、成熟度较高。

1. 油砂生物标志化合物特征

本次研究中在白垩世九佛堂组、义县组采集到 12 件油砂样品, 深度范围在 347m~1068.7m 之间。研究

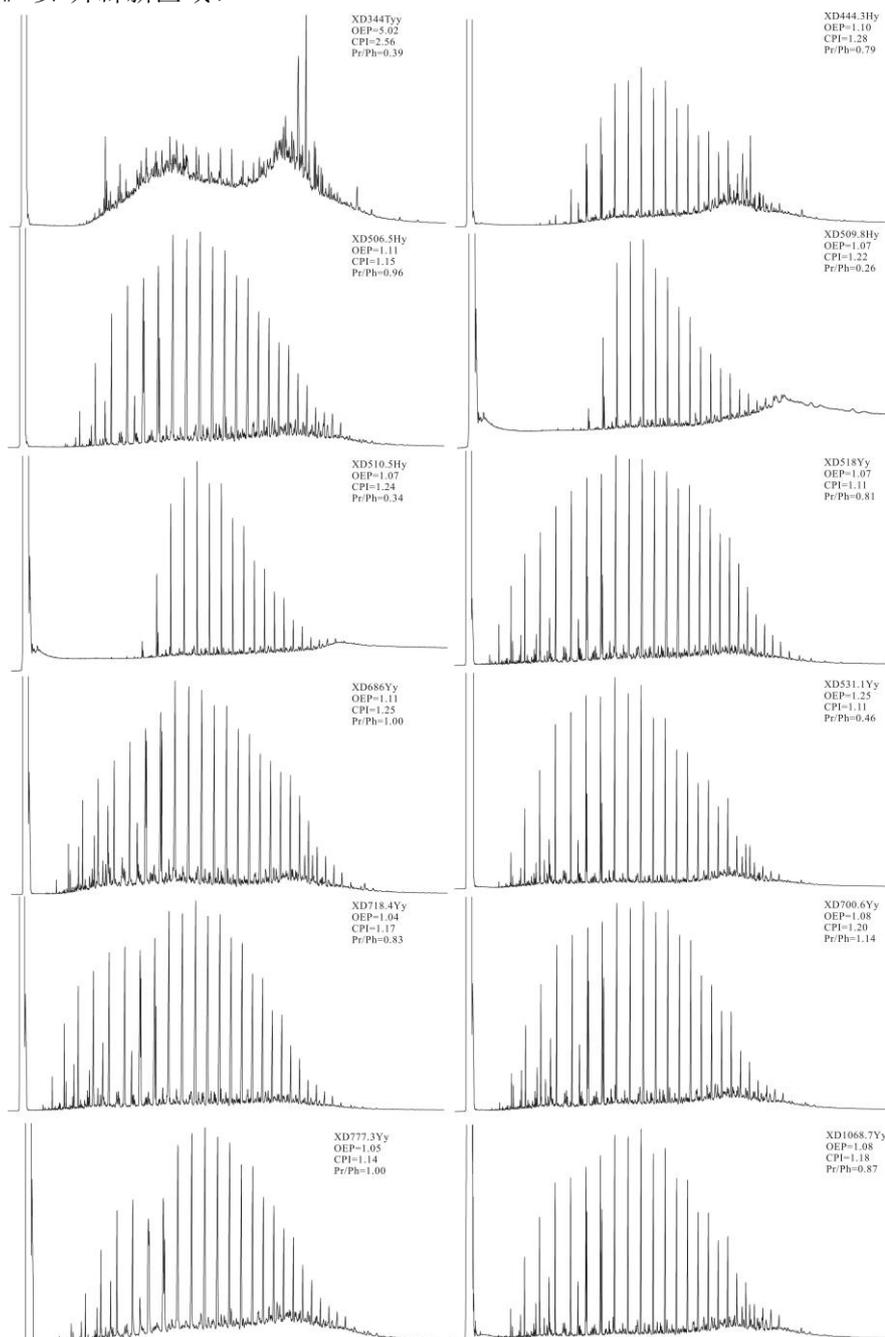


图 1 秀 D1 井烃源岩饱和烃气相色谱图

*注:本文为中国地质调查局资助项目(编号:1212011120972)成果。

收稿日期: 2017-02-15; 改回日期: 2017-03-24; 责任编辑: 刘恋。Doi: 10.16509/j.georeview.2017.s1.063

作者简介: 孙鹏, 男, 1991 年生, 在读硕士研究生, 油气地球化学专业。E-mail: 78940435@qq.com。

1.1 正构烷烃及无环类异戊二烯烷烃

正构烷烃广泛分布于细菌、藻类和高等植物的生物体内,其分布与组成特征能提供烃源岩有机母质来源和成熟度方面的信息。从油砂正构烷烃分布图上来看(图 1),色谱图呈单峰型,以“前峰型”为主,正构烷烃碳数分布范围在 C12~C38,主峰碳分布在 C19~C21,轻重比分布在 0.83~1.23 之间(表 1);正构烷烃有无奇偶优势通常用 CPI 值或 OEP 值来表征,OEP 值介于 0.95~1.11 之间,不具备明显的奇偶或偶奇优势,指示成熟度较高。值得注意的是九佛堂组油砂样品由于生物降解导致正构烷烃含量很低。样品中 Pr/Ph 均小于 1.0,介于 0.55~0.83 之间,呈现弱还原的沉积环境。Pr/nC17、Ph/nC18 散点图指示,有机质来源以 II 1 为主。

1.2 五环三萜系列

所分析样品中藿烷系列碳数分布范围为 C27~C35,以 C30 藿烷为主峰,C31~C35 藿烷丰度依次降低。在非藿烷系列中,检测到了低丰度的伽马蜡烷,伽马蜡烷/C30 藿烷介于 0.04~0.18 之间,平均值为 0.12。伽马蜡烷丰度与沉积水体的盐度有关,盐度较高时伽马蜡烷含量也高,而在一般的淡水沉积中,伽马蜡烷丰度很低,根据样品中伽马蜡烷分布特征,说明其母质有机相为淡水环境。

1.3 甾烷类系列

甾烷类的生源意义主要反映真核生物(如藻类、浮游动植物和高等植物)的贡献。甾烷碳数的分布直接受有机质输入的影响,是强有力的物源指示参数。Huang 认为应该用 C27-C28-C29 规则甾烷的相对含量来推断沉积有机质的来源,他们主要依据 C₂₇ 甾烷是低等水生生物藻类来源,而 C₂₉ 甾烷主要是高等植物来源。低丰度的孕甾烷、

升孕甾烷说明处于淡水环境。秀 D1 油砂样品中 C₂₇ 含量基本都在 20%~30% 之间,C₂₉ 含量基本都在 50%~60% 之间,在谱图上显示 C₂₇-C₂₈-C₂₉ 呈倒“L”字型分布,表明其有机质来源主要为陆生高等植物,水生生物也有一定的贡献。义县组油砂具有重排甾烷系列叫九佛堂组明显较高,具体原因还有待进一步分析。

1.4 烃源岩成熟度特征

甾烷异构化成熟度参数是最常用的衡量成熟度的指标之一,九佛堂组油砂甾烷异构化成熟度参数 C₂₉ 甾烷 20S/20S+20R 比值介于 0.25~0.35 之间,处于低成熟阶段;而义县组油砂比值介于 0.49~0.51,平均值为 0.50,表明烃源岩已达到成熟阶段。

参 考 文 献 / Reference

张永生. 2013. 兴蒙地区二叠系乐平统林西组上部发现海相化石. 科学通报,58(33): 3429~3439.

SUN Peng, TANG Youjun, ZHANG Jian, GONG Fanhao: Characteristics of Biomarker in Source Rocks of Linxi Formation in Linxiguandi Region

Keywords: Xiushui Basin; Oilsand; Geochemistry

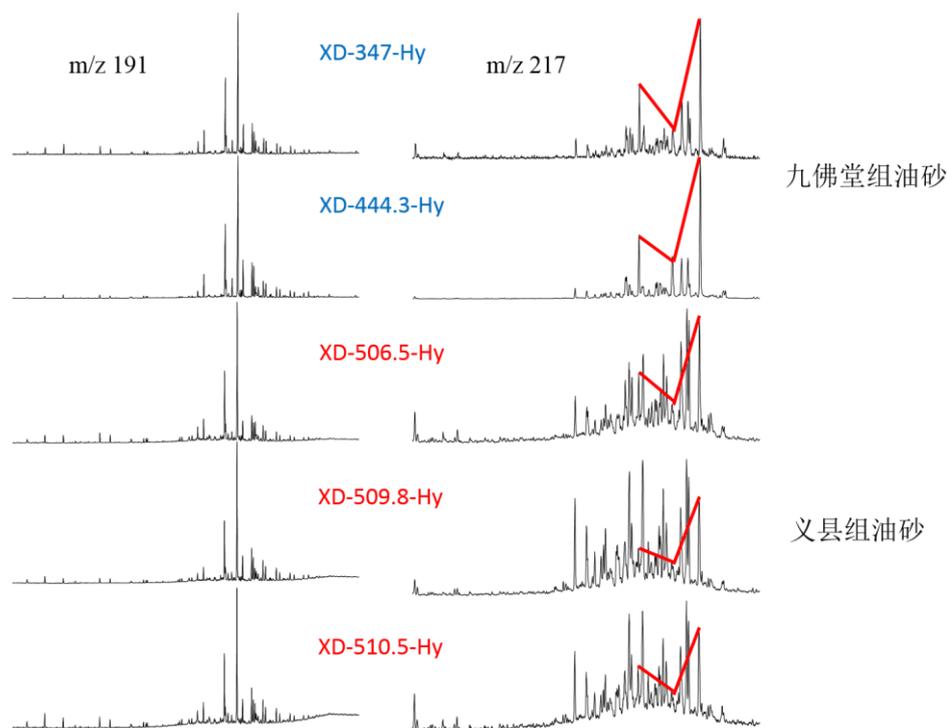


图 2 秀 D1 井典型油砂样品生物标志化合物图