

# 内蒙古东部林西官地剖面林西组烃源岩生物标志化合物特征

孙鹏<sup>1)</sup>, 唐友军<sup>1)</sup>, 张坤<sup>1)</sup>, 张永生<sup>2)</sup>, 翟大兴<sup>2)</sup>

1) 长江大学地球环境与水资源学院, 湖北武汉, 430100; 2) 中国地质科学院矿产资源研究所, 北京, 100037

大兴安岭地区上二叠统林西组因发育有厚度很大的暗色泥岩且具有良好的生烃潜力而受到重点关注, 不同学者分别从沉积时限、沉积物质来源、生烃潜力等方面对林西组进行了研究, 但就生物标志化合物方面的文章少见报道。本次研究对林西县官地剖面、北大山剖面、刘家营子剖面和幸福之路剖面进行了进一步的测量。本文选取松辽外围林西官地剖面烃源岩为剖析对象, 剖析了生物标志化合物的特征, 旨在揭示其有机质的生源、沉积环境与成熟度等方面的地质意义。其剖面位于林西县官地镇大井村—翟家沟, 起点坐标: 43°41'42"N, 118°15'11"E, 终点坐标: 43°45'07"N, 118°05'23"E。

## 1. 烃源岩生物标志化合物特征

本次研究中共采集林西官地剖面林西组 7 件暗色泥岩样品, 样品主要位于林西组的四~五段。测试结果表明 7 件样品有机碳分布在 0.41~1.17% 之间, 平均值 0.87%, 氯仿沥青“A”含量分布在 0.0038~0.0118% 之间。因为露头样品受风化作用的影响, 生烃潜量也很低, 从总有机碳含量来看除 1 件样品未达到烃源岩标准外, 其他 6 件都达到了中等—好烃源岩标准。

### 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。从林西官地剖面林西组暗色泥岩的饱和烃色谱图(图 1)可以看出, 饱和烃色谱峰型为单峰型, 以“前峰型”为主,

主峰碳以 C<sub>18</sub> 或 C<sub>19</sub> 为主, 轻重比分布在 0.61~1.20 之间, 部分样品的高碳数正构烷烃有弱的偶优势分布。Pr/nC<sub>17</sub> 和 Ph/nC<sub>18</sub> 散点图上暗示有机质来源以 II 1 型为主; Pr/Ph 主要介于 0.04~0.26 之间, 植烷优势明显, 指示强还原的沉积环境。

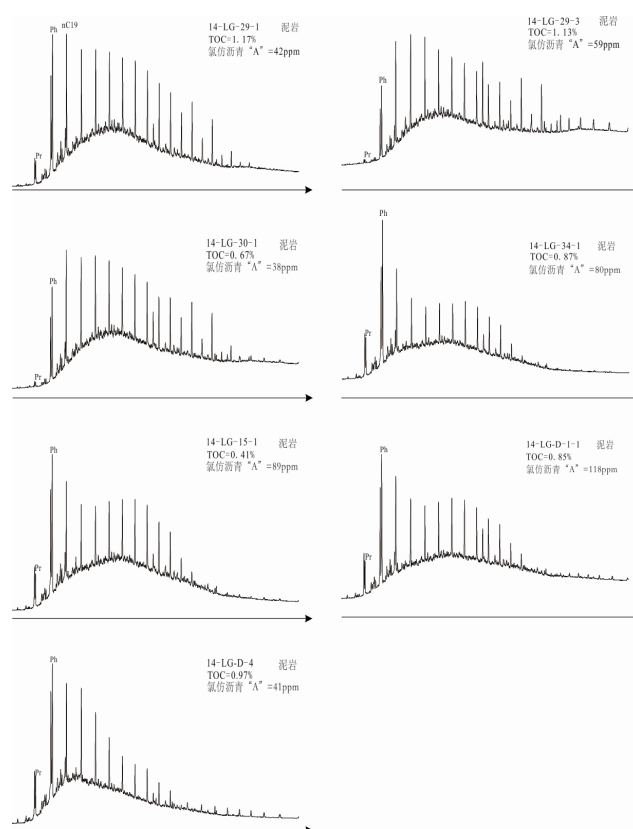


图 1 林西官地剖面林西组烃源岩饱和烃气相色谱图

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

收稿日期: 2015-02-02; 改回日期: 2015-02-28; 责任编辑: 费红彩。

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。Email: 78940435@qq.com。

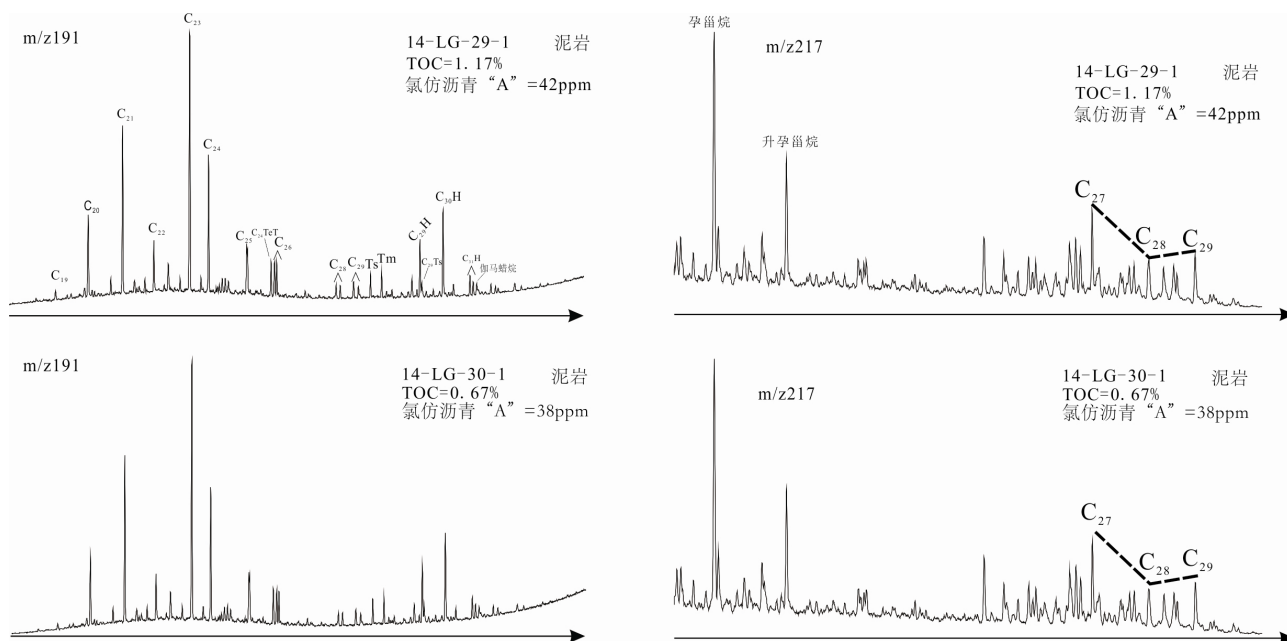


图 2 林西官地剖面林西组典型烃源岩样品生物标志化合物图

## 1.2 五环三萜系列

林西官地剖面林西组烃源岩藿烷系列碳数分布范围为  $C_{27} \sim C_{35}$  (缺  $C_{28}$ )，以  $17\alpha(H)$ 、 $21\beta(H)$ - $C_{30}$  藿烷为主峰， $C_{31} \sim C_{35}$  藿烷丰度依次降低 (图 2)。三环萜/五环三萜的比值分布在 2.02~2.68 之间，表明有机质成熟度较高。在非藿烷系列中，林西组烃源岩检测到一定丰度的伽马蜡烷，伽马蜡烷/ $C_{30}$  藿烷介于 0.12~0.16 之间，平均值为 0.14。说明林西官地剖面林西组烃源岩有机相为半咸水—强还原环境。

## 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  $C_{27}$ - $C_{28}$ - $C_{29}$  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  $C_{27}$  甾烷是低等水生生物藻类来源，而  $C_{29}$  甾烷主要

是高等植物来源。林西官地剖面林西组烃源岩  $C_{27}$ - $C_{29}$  规则甾烷呈现出  $C_{27}$  甾烷丰度较高，显示生烃母质生源构成是低等水生生物藻类来源的有机质特征 (图 2)。高丰度的孕甾烷、升孕甾烷说明处于超盐环境。甾烷与藿烷的比值可指示真核生物 (主要是藻类和高等植物) 与原核生物 (细菌) 对源岩的贡献。表明藻类和高等植物贡献略高于细菌的贡献。

## 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，林西官地剖面林西组烃源岩甾烷异构化成熟度参数  $C_{29}$  甾烷  $^{20}S/^{20}S+^{20}R$  比值介于 0.45~0.53 之间，平均值为 0.48，临近平衡终点值； $Ts/(Ts+Tm)$  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 / References

李晓海. 2014. 内蒙古阿鲁科尔沁旗陶海营子地区林西组沉积环境. 地质与资源, 23(4): 357~363.

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.

张永生. 2011. 松辽盆地及外围地区石炭系-二叠系烃源岩的特征. 地质通报, 30(3): 25~27.