

【发现与进展】

doi: 10.12029/gc20170616

三江盆地下侏罗统硅质岩中发现轻质油

张文浩¹ 王丹丹¹ 孟元林² 周新桂¹ 李世臻¹ 刘卫彬¹ 余麒麟²

(1. 中国地质调查局油气资源调查中心, 北京 100037; 2. 东北石油大学, 黑龙江 大庆 163318)

The discovery of light oil in the Lower Jurassic siliceous rocks of eastern Sanjiang Basin

ZHANG Wenhao¹, WANG Dandan¹, MENG Yuanlin², ZHOU Xingui¹, LI Shizhen¹, LIU Weibin¹, YU Qilin²

(1. Oil & Gas Survey, China Geological Survey, Beijing 100029, China; 2. Northeast Petroleum University, Daqing 163328, Heilongjiang, China)

1 研究目的(Objective)

三江盆地位于黑龙江省东北部三江平原, 盆地呈北东方向延伸, 其油气勘探工作始于1959年, 但目前还未取得油气勘探突破。中国地质调查局油气资源调查中心在三江盆地开展了油气基础地质调查, 主要紧抓“四新”(新区、新领域、新层系、新类型), 进行油气基础地质条件的研究。

近年来, 随着硅质岩油气藏的不断发现, 硅质岩的含油气远景在全球范围引起了广泛的关注。目前国外已发现了源自硅质泥岩的油气田, 如俄罗斯的滨里海盆地、伏尔加—乌拉尔盆地和提曼—伯朝拉盆地, 但中国目前对这类油气田尚无报道, 需要对其生烃潜力深入探索、研究。三江盆地抚远地区及东部的完达山饶河地区发育有晚三叠—早侏罗世的硅质岩(图1a、b), 本次研究主要是初步探索三江盆地硅质岩

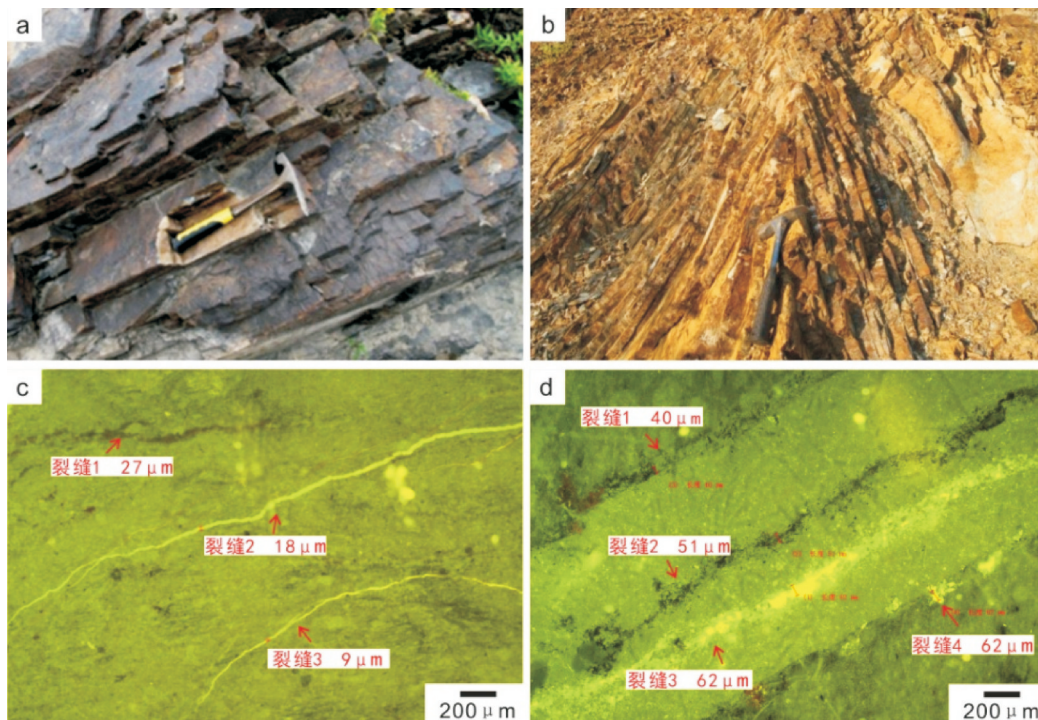


图1 三江地区硅质岩野外露头与镜下照片

a—抚远地区硅质岩露头; b—饶河地区硅质岩露头;

c—抚远硅质岩裂缝2、3含油, 蓝光激发; d—抚远硅质岩裂缝3、4含油, 蓝光激发

Fig.1 The field outcrops and microscopic characteristics of siliceous rocks in Sanjiang area

a—The outcrop of siliceous rocks in Fuyuan area; b—The outcrop of siliceous rocks in Raohe area; c—Oil display in crack 2 and 3 of siliceous rock in Fuyuan area, blue light excitation; d—Oil display in crack 3 and 4 of siliceous rock in Fuyuan area, blue light excitation

表1 三江盆地抚远地区硅质有机地化特征

Table 1 Organic geochemical characteristics of siliceous rocks in Sanjiang area

| 地区 | 地层 | 岩性 | TOC/% | (S ₁ +S ₂)/mg·g ⁻¹ | 氯仿沥青“A” | T _{max} /℃ | Ro/% | 有机质丰度 |
|----|---------------------------------|-----|-----------|--|---------------|---------------------|------|-------|
| 抚远 | 上侏罗统 大架山组 (J _{3d}) | 硅质岩 | 0.07~1.89 | 0.04~1.55 | 0.0051~0.0067 | 440~580 | 6.26 | 中等 |
| | | | 0.64(5) | 0.38(5) | 0.0059(2) | 463(5) | | |

的生烃潜力,为下一步油气勘探部署提供依据。

2 研究方法(Methods)

通过野外考察及实测剖面结果表明,三江盆地抚远剖面硅质岩地层厚度大于540 m,岩性主要有硅质岩、硅质泥岩等。经中国地质大学(武汉)古生物实验室鉴定,抚远地区硅质岩中的放射虫属于早侏罗世中普林斯巴阶—下托尔阶。为了了解三江地区硅质岩特征,评价其生烃潜力,笔者对该区硅质岩进行了样品采集、薄片观察及相关地化测试工作。

3 研究结果(Results)

首先,在硅质岩中发现了轻质油。在荧光显微镜下,分别在透射光、绿光、蓝光和荧光下反复观察,发现抚远地区的硅质岩裂缝中含有轻质油(图1c、d)。三江盆地下侏罗统硅质岩裂缝的宽度一般在20~60 μm,其中烃类物质的荧光颜色有蓝白色和褐橙两种。裂缝中显示蓝白色的原油API度 $\gamma > 34$,为轻质油;蓝白色的烃类化合物,包括芳烃及部分饱和烃。

其次,抚远地区硅质岩具有一定的生烃能力。经地化测试可知,抚远地区硅质岩有机碳分布在0.07%~1.89%,平均含量为0.64%;生烃潜量介于0.04~1.55 mg·g⁻¹,平均值为0.38 mg·g⁻¹;氯仿沥青“A”的含量分布在0.0051%~0.0067%,平均为0.0059%;总烃值分布在 6×10^{-6} ~ 8×10^{-6} ,平均值为 $7 \times$

10^{-6} ,按照中国“石油天然气行业标准(SY/T5735-1995)”,认为属于中-好的烃源岩,具有一定的生烃物质基础。在有机质成熟度和热变质程度方面,抚远地区硅质岩T_{max}分布在440~580℃,平均值为463℃,处于成熟—过成熟阶段,可以产轻质油和凝析油,伊利石结晶度CIS=0.28~0.43,平均值为0.3525,整体说明处于近变质—未变质阶段,具有一定的生烃能力(表1)。

4 结论(Conclusion)

三江盆地东部硅质岩中轻质油的首次发现,初步证明了在该地区硅质岩发生过油气生成、运移和聚集的过程,具有良好的油气远景,其可能会作为三江地区和整个那丹哈单地体(完达山地区)油气勘探的新层系、新类型和新领域,值得进一步加大勘探工作量,力争早日取得突破。

5 致谢(Acknowledgement)

本文为中国地质调查局项目“松辽外围东部断陷盆地群油气基础地质调查”(121201021000150005)资助的成果。感谢肖丽华、曲国辉等专家的交流 and 启发。

第一作者:张文浩,男,1987年生,博士,高级工程师,主要从事油气资源地质调查工作;E-mail: wenhaocugb@163.com。