

【发现与进展】

doi: 10.12029/gc20180117

鄂西北神农架背斜北翼(鄂红地 1 井)五峰—龙马溪组 钻获页岩气显示

宋腾¹ 陈科¹ 包书景¹ 郭天旭¹ 雷玉雪² 王亿³ 孟凡洋¹ 王鹏¹

(1. 中国地质调查局油气资源调查中心, 北京 100083; 2. 四川省煤田地质工程勘察设计院, 四川 成都 610000; 3. 湖北省地质调查院, 湖北 武汉 430034)

The discovery of shale gas in Wufeng-Longmaxi Formation at Hongdi-1 Well on the northern limb of Shennongjia anticline in northwestern Hubei Province

SONG Teng¹, CHEN Ke¹, BAO Shujing¹, GUO Tianxu¹, LEI Yuxue², WANG Yi³, MENG Fanyang¹, WANG Peng¹

(1. Oil & Gas Survey, China Geological Survey, Beijing 100083, China; 2. Coalfield Geology Bureau of Sichuan Province, Chengdu 610000, Sichuan, China; 3. Hubei Geological Survey, Wuhan 430034, Hubei, China)

1 研究目的(Objective)

位于湖北省西北部的神农架背斜周缘地区在下古生界发育多套富有机质页岩, 此前属于调查空白区。本次通过前期野外地质调查, 在神农架背斜北翼部署实施了鄂红地 1 井, 在上奥陶—下志留统五峰—龙马溪组获得良好页岩气显示。通过现场钻探资料和测试分析数据, 研究了页岩气成藏地质条件, 进行了页岩气资源潜力分析, 为鄂西北地区页岩气进一步调查部署提供了依据。

2 研究方法(Methods)

鄂红地 1 井采用 XY-3000 型钻机, 实施全井段绳索索取心, 配合进行气测录井和综合测井; 采用 Thermo Niton 便携式扫描仪, 进行常微量元素和伽马数据采集(采样密度 0.5 m/个); 系统采集下志留统页岩样品 50 余个, 采用碳硫分析仪进行有机碳和总硫含量分析; 应用沥青发射率推算获得镜质体反射率数据; 系统采集岩心样品进行全岩和黏土矿物 X 衍射分析, 获得矿物组分数据。

3 研究结果(Results)

鄂红地 1 井揭示了神农架背斜北翼在上奥陶统—下志留统发育富有机质页岩, 岩性以黑色炭质页岩和硅质/含硅质页岩为主, 微裂隙发育, 富含黄铁矿和笔石、放射虫化石, 总厚度 232.45 m, 为深水陆

棚相沉积。钻探过程中, 气测值在龙马溪组中上部开始抬升, 全烃在 353 m 处由 0.172% 抬升至 0.463%, 甲烷由 0.140% 抬升至 0.431%; 显示段厚 149.4 m, 全烃平均 0.232%, 甲烷平均 0.194%, 伴随有钻时加快现象。放射性元素 U、Th、K 含量与气测值同步升高, 在五峰—龙马溪组底部达到最大。有机质富集段位于五峰—龙马溪组底部, 厚 56.4 m, 自然伽马值高; 有机碳含量范围 0.23%~5.04%, 平均 2.31%, 其中大于 2% 层段厚 36.4 m; 总硫同步升高, 含量范围 0.16%~5.12%, 平均 1.54%, 黄铁矿含量较高, 平均 3.67%, 反映沉积时为较强还原环境; 镜质体反射率 R_o 值范围 2.71%~3.45%, 平均 3.11%, 整体处过成熟阶段, 其中底部有机质富集段 R_o 平均值 2.8%, 热演化程度稍低, 有利于生烃富集。元素扫描结果显示, V/(V+Ni)、V/Cr、U/Th 等指标在五峰—龙马溪组底部均指示强还原性环境, 且与有机碳具有较强相关性。X 衍射结果显示, 石英含量范围 30.8%~65.3%, 平均 46.21%; 黏土矿物含量 21.7%~54.5%, 平均 39.05%, 以伊利石和伊蒙间层为主; 脆性指数范围 0.36~0.72, 平均 0.53, 总体有利于后期改造。

4 结论(Conclusions)

(1) 鄂红地 1 井首次在鄂西北神农架背斜周缘发现五峰—龙马溪组页岩气, 填补了区域页岩气调查空白, 补充完善了区域调查资料。

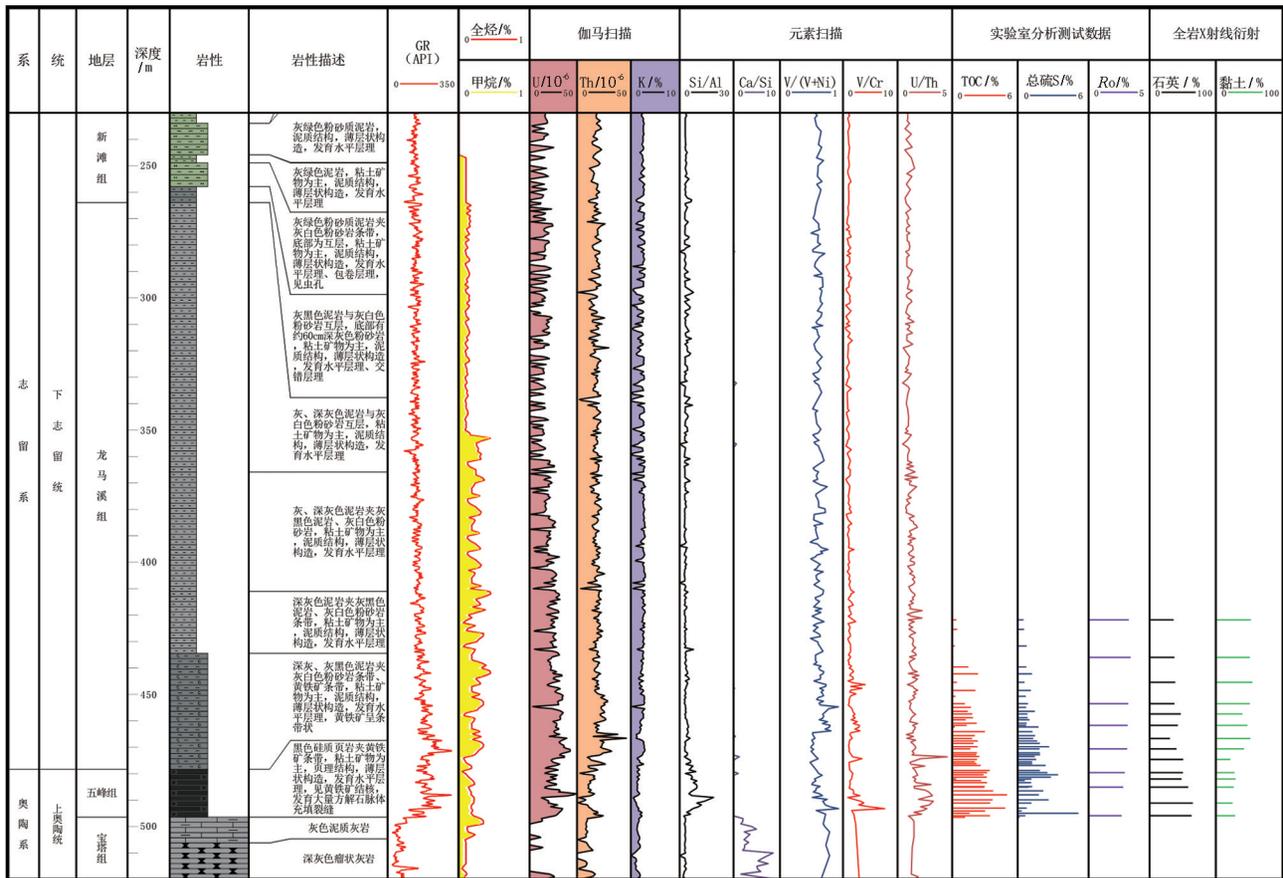


图1 鄂红地1井五峰—龙马溪组综合评价柱状图

Fig.1 Comprehensive evaluation columnar section of Wufeng-Longmaxi Formation in Hongdi-1 well

(2)神农架北翼地区五峰—龙马溪组具有沉积环境有利、富有机质页岩厚度大(>30 m)、热演化有利、脆性矿物含量高等特点,具有良好的页岩气物质基础;在钻探过程中获得良好显示,资源潜力较好;可开展进一步调查研究,有望获得新区新突破。

5 致谢(Acknowledgements)

本文为中国地质调查局项目“武陵山下古生界

海相页岩气基础地质调查”(DD20160177)和“南方页岩气资源潜力评价”(DD20160181)联合资助的成果。感谢湖北省地质调查院刘早学教授、罗凡工程师、谢通工程师,长江大学孟江辉教授在野外调查和样品测试过程中给予的指导和帮助。

第一作者:宋腾,男,1988年生,硕士,助理工程师,主要从事页岩气地质调查和选区评价工作;E-mail:steng_1988@163.com。