

# 鄂西北神农架复背斜北翼鄂神地 2 井钻遇龙马溪组含气页岩

蒋臣, 崔培龙, 康昱, 赵康, 靳锁锁, 舒中华, 张战, 田碧

(湖北省地质局第八地质大队, 湖北 襄阳 441002)

The gas-bearing shale of Longmaxi Formation drilled in the Eshengdi 2 Well on the northern wing of the Shennongjia anticlinorium in northwest Hubei

JIANG Chen, CUI Peilong, KANG Yu, ZHAO Kang, JIN Suosuo, SHU Zhonghua, ZHANG Zhan, TIAN Bi

(Eighth Geological Brigade of Hubei Geological Bureau, Xiangyang 441002, Hubei, China)

## 1 研究目的(Objective)

湖北省西北部的神农架复背斜北翼为相对稳定的单斜构造, 龙马溪组黑色页岩发育厚度大、有机质丰度较高、生烃潜力较大, 页岩气形成地质条件较优越, 但工作程度很低。本次通过野外地质调查, 圈定了页岩气远景区, 在神农架复背斜北翼部署实施了鄂神地 2 井, 在龙马溪组黑色页岩钻遇良好的页岩气显示, 通过钻探资料和测试数据, 获取了龙马溪组黑色页岩厚度、埋深、有机地球化学、岩石矿物学、物性和含气性等参数, 为鄂西北地区页岩气地质调查和资源评价提供了地质依据。

## 2 研究方法(Methods)

鄂神地 2 井采用 XY-6B 型钻机, 实施全井段绳索取心, 采用 SK-3Q02G 型综合录井仪、PSJ-2 数字测井系统开展录井和测井工作; 采用 HTGCT-Pulse6 脉冲式智能测试仪进行现场解析实验; 采用 Olympus 手持式 X 射线荧光光谱仪, 进行主微量元素采集; 系统采集龙马溪组页岩样品, 采用 CS744 碳硫测定仪进行有机碳和总硫含量分析; 应用沥青反射率推算获得镜质体反射率数据; 采用 ROCK-EVAL6 岩石热解仪进行岩石热解分析; 采用 D/max-2600 型 X 射线衍射仪进行全岩矿物分

析, 获得矿物组分数据; 采用 UPCP-100 覆压孔渗联测仪进行页岩孔隙度和渗透率测定。

## 3 研究结果(Results)

位于神农架复背斜北翼的鄂神地 2 井终孔孔深 1301.67 m, 龙马溪组地层深度范围为 1099.95~1268.60 m, 上部岩性以深灰色含碳粉砂质页岩为主, 下部岩性以灰黑色碳质页岩为主, 底部为含碳硅质页岩和硅质岩; 岩心中常见团块状和薄层状的黄铁矿, 笔石化石发育。气测值在龙马溪组顶部开始增大, 在龙马溪组底部明显变大且出现最大值, 在 1227~1278 m 深度段, 全烃最大值 1.5121%, 平均值 0.5887%; 甲烷最大值 1.4636%, 平均值 0.5556%。U/Th 数值小, 分布范围 0.01~0.60, 平均值为 0.10, 表明龙马溪组沉积环境为还原环境。龙马溪组总有机碳含量范围 0.07%~3.69%, 平均 1.12%, 其中总有机碳含量大于 1% 的层段厚 43.63 m, 主要位于龙马溪组下部, 总有机碳含量大于 2% 的层段厚 15.01 m, 位于龙马溪组底部。利用沥青反射率推算的等效镜质体反射率  $R_o$  值范围为 2.23%~3.50%, 平均 2.74%, 表明龙马溪组页岩有机质热演化程度有利—中等。岩石热解结果显示  $T_{max}$  分布在 443~480°C, 均值为 470°C, 表明龙马溪组有机质成熟度均已达到成熟, 且部分达到过成熟。脆性矿物以石英为主, 含量 11.0%~63.5%, 平均 33.51%; 黏土

作者简介: 蒋臣, 男, 1991 年生, 工程师, 主要从事地质矿产勘查工作; E-mail: 328612330@qq.com。

通讯作者: 赵康, 男, 1991 年生, 博士, 主要从事沉积型矿产勘查工作; E-mail: zkang.dizhiju@foxmail.com。

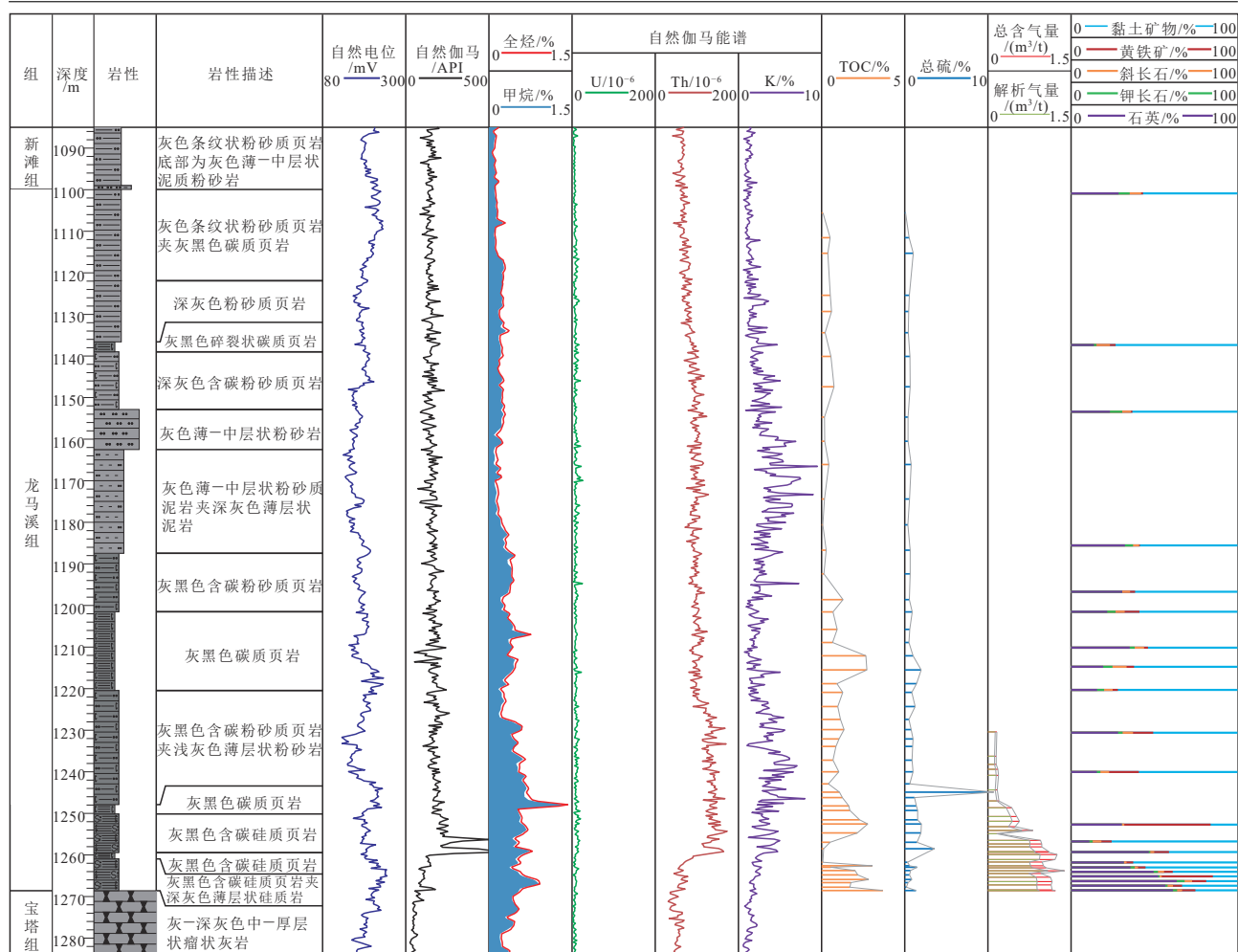


图1 鄂神地2井龙马溪组综合评价柱状图

Fig.1 Comprehensive evaluation column chart of Longmaxi Formation in Eshengdi 2 Well

矿物含量 14.7%~75.6%，平均 50.05%，以伊利石和伊蒙混层为主；脆性指数范围 0.19~0.80，平均 0.46，总体有利于后期改造；黄铁矿含量较高，为 0.5%~51.9%，平均 9.10%，反映沉积时为强还原环境。孔隙度介于 1.99%~3.37%，均值 2.87%，渗透率介于 0.00027~0.02160 mD，均值 0.00189 mD，孔隙度和渗透率相对较低，属于低孔、特低渗型储层(图 1)。龙马溪组下部现场解析含气量介于 0.15~1.38 m<sup>3</sup>/t，平均 0.77 m<sup>3</sup>/t；含气量大于 0.50 m<sup>3</sup>/t 的含气页岩层段厚度为 18.33 m；含气量大于 1.00 m<sup>3</sup>/t 的页岩层段厚度约 12.08 m，该段平均含气量为 1.10 m<sup>3</sup>/t。

#### 4 结论(Conclusions)

(1)鄂神地2井钻探证实了神农架复背斜北翼龙马溪组岩性以黑色碳质页岩和含碳硅质页岩为

主，TOC 含量大于 1% 的层段厚 43.63 m，TOC 含量大于 2% 的层段厚 15.01 m，热演化程度高成熟—过成熟，具有良好的页岩气生成物质基础。

(2)鄂神地2井在龙马溪组下部钻遇良好页岩气显示，含气量大于 0.50 m<sup>3</sup>/t 的页岩层段厚度约 18.33 m，含气量大于 1.00 m<sup>3</sup>/t 的页岩层段厚度约 12.08 m，含气页岩层段脆性矿物含量高，有利于压裂改造。建议开展进一步调查、评价研究，有望获得新区新突破。

#### 5 基金项目(Fund support)

本文为湖北省地质局地质矿产项目“湖北省房县—南漳县地区页岩气调查评价”(KCDZ2023-34)资助的成果。