

【发现与进展】

doi: 10.12029/gc20170113

湖北宜昌地区寒武系水井沱组探获页岩气

陈孝红 王传尚 刘安 罗胜元 李海 危凯

(中国地质调查局武汉地质调查中心, 湖北 武汉 443003)

The discovery of the shale gas in the Cambrian Shuijingtu Formation of Yichang area, Hubei Province

CHEN Xiaohong, WANG Chuanshang, LIU An, LUO Shengyuan, LI Hai, WEI Kai

(Wuhan Center of China Geological Survey, Wuhan 443003, Hubei, China)

1 研究目的(Objective)

中扬子中部黄陵隆起东南缘宜昌斜坡带在太古宙结晶基底之上, 发育有元古宙至第四纪各时代地层, 保存有埃迪卡拉系陡山沱组、寒武系水井沱组, 奥陶系五峰组—志留系龙马溪组等多套黑色富有机质泥岩。区域构造稳定, 地层产状平缓, 页岩气地质条件优越, 但页岩气的勘探一直未获突破。本文的目的旨在查明宜昌斜坡带寒武系水井沱组页岩的分布和含气性, 确定页岩气储层特点, 为区域页岩气的勘探开发提供基础资料。

2 研究方法(Methods)

以长江为界, 分南、北两区在宜昌斜坡带部署二维地震勘探 272 km, 调查井钻探 4 口(宜地 2 井, 宜地 3 井, 宜浅 1 井和宜浅 2 井), 重点查明区域内地层和构造格架, 获取寒武系水井沱组页岩的分布和厚度变化特点。沿二维地震勘探线 2016HY-Z1 和 2016HY-Z8 交点部署页岩气参数井鄂宜页 1 井, 开展目的层取心和现场解析, 获取页岩的含气性和地化指标。开展常规测井与特殊测井获取页岩储层特点。

3 研究结果(Results)

二维地震和调查井钻探揭示宜昌桥边至文佛山一带以西地区晚震旦世—早寒武世发育宽约 6 km 的台缘斜坡相带。该带向西向南进入深水陆棚盆地, 向东向北转化为浅水台地。寒武纪滇东早期的海侵, 导致区内广泛沉积了寒武系水井沱组暗色页岩。但页岩厚度变化大, 台缘斜坡相带的宜地 2 井、鄂宜页 1 井钻获页岩厚度分别为 72 m 和 86 m,

但在台缘浅滩相带的宜地 3 井和宜浅 2 钻获页岩厚度只有 1~3 mm; 台地内部的宜浅 1 井钻获页岩厚度不足 30 m。

采用焦石坝页岩气勘探示范区相同的设备和方法对鄂宜页 1 井水井沱组页岩(对应井深 1786~1872 m)进行现场解析, 获得该段页岩含气量变化于 0.579 m³/t~5.48 m³/t, 平均为 2.047 m³/t(图 1)。其中

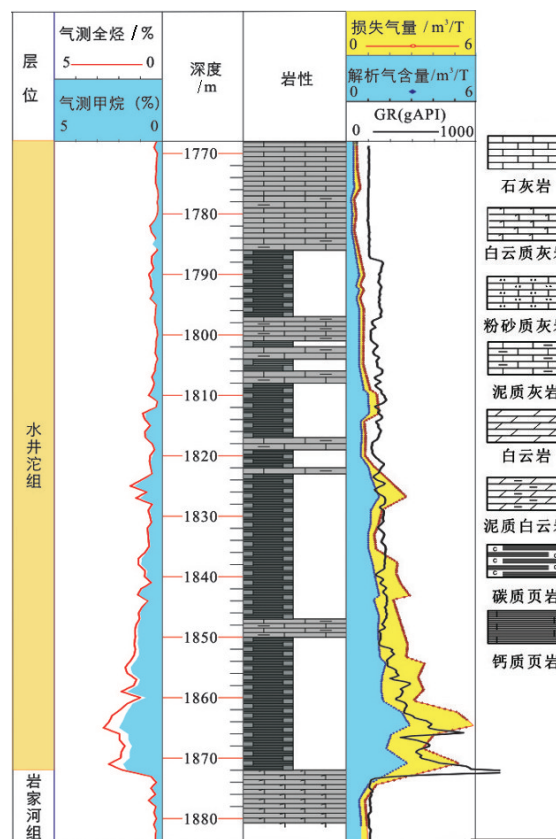


图1 鄂宜页1井寒武系水井沱组页岩含气性
Fig.1 Shale gas potentiality of Cambrian Shuijingtu Formation revealed by well E'yiye 1

水井沱组下部(对应井深 1837~1872 m)页岩含气量连续超过 $2 \text{ m}^3/\text{t}$, 平均达到 $3.11 \text{ m}^3/\text{t}$ 。测井解释和岩心观察显示该段地层以硅质页岩、钙质页岩为主, 水平纹层发育, 见顺层分布黄铁矿结核及散点状黄铁矿, 为盆地相沉积。

采用岩性扫描和核磁共振测井方法, 在鄂宜页 1 井水井沱组解释页岩储层 5 层/52 m(井深 1820~1872 m)。获得该段页岩储层伽马值平均 255 gAPI, 铀值平均 17×10^{-6} ; 黏土含量平均 30%, TOC 平均 2.1%, 有效孔隙度平均 2.0%, 含气量平均 $2.0 \text{ m}^3/\text{t}$ 。其中下部(井深 1850~1872 m)页岩黏土含量平均 25%, 碳酸盐含量平均 26.11%, 石英+长石+黄铁矿等脆性矿物含量平均为 35.16%; TOC 平均 3.8%, 最高可达 6%以上, 有效孔隙度平均约 2.6%, 含气量平均约 $3.3 \text{ m}^3/\text{t}$, 为较好的页岩气储层。

4 结论(Conclusions)

宜昌寒武纪台缘斜坡带沉积的页岩厚度大(72~86 m), 含气量高($0.579\sim 5.48 \text{ m}^3/\text{t}$, 平均值 $2.047 \text{ m}^3/\text{t}$), 暗示宜昌斜坡带寒武纪斜坡盆地相区具有较高

的页岩气勘探潜力。由于宜昌地区页岩气保存在宜昌斜坡带寒武系中, 且具有常压特点, 与中国焦石坝地区和彭水地区等已知具有工业规模的典型页岩气藏的时代和保存方式不同, 因此, 宜昌地区页岩气的发现不仅实现南方页岩气勘探范围从四川盆地志留系向盆外寒武系转变, 而且有助于创新页岩气赋存富集理论, 带动长江中游地区页岩气勘探开发。

5 致谢(Acknowledgments)

本文系中国地质调查局“湘中坳陷上古生界页岩气战略选区调查”(D20160194)和国家重大科技专项“中扬子高演化页岩赋存机理与富集规律研究“(2016ZX05034-001-2)项目成果。项目实施过程中得到中石化江汉油田研究院、中石化地球物理有限公司江汉分公司和核工业 216 队的大力支持, 谨此致谢。

第一作者: 陈孝红, 男, 1964 年出生, 硕士, 研究员, 主要从事页岩气地质调查和地层古生物学研究; E-mail: yccxiaohong@163.com。