

# 黔北黄平地区黄地 1 井下寒武统发现海相页岩气

葛明娜 包书景 何伟 陈相霖 林拓 陈科

(中国地质调查局油气资源调查中心,北京 100083)

The discovery of shale gas in Lower Cambrian marine shale gas at Huangdi-1 well in Huangping region of northern Guizhou

GE Mingna, Bao Shujing, HE Wei, CHEN Xianglin, LIN Tuo, CHEN Ke  
(Center of Oil & Gas Survey, China Geological Survey, Beijing 100083, China)

## 1 研究目的(Objective)

中国南方下寒武统牛蹄塘组广泛发育暗色页岩,有机质含量丰富,沉积厚度大,但普遍存在有机质成熟度过高导致页岩气赋存不利等因素。贵州黄平地区牛蹄塘组为一套深水陆棚相沉积,以炭质页岩为主,具有页岩厚度大、有机质含量高、成熟度适中且构造保存较好等有利条件,目前尚未获得页岩气调查突破。在前期研究的基础上,为摸清牛蹄塘组在该区地层发育,力争获得页岩气发现,在武陵山褶皱带南部贵州黄平地区上塘复背斜东翼南段部署实施了黄地 1 井,钻遇牛蹄塘组见良好油气显示。开展了系统分析测试工作,分析了页岩气成藏主控因素,总结了单井油气地质特征,为进一步调查研究提供支撑。

## 2 研究方法(Methods)

通过对黄平地区野外地质调查、邻区地震剖面及研究区周缘 14 口钻井资料研究,分析发现研究区周缘牛蹄塘组页岩具有含气量高、电阻率高、氮气含量低的特点,初步厘定区域牛蹄塘组页岩展布特征。黄地 1 井采用全井段绳索取心,实施了标准测井和气测录井。采用便携式元素分析仪和伽马能谱扫描仪进行全井段岩心扫描 1500 项次,获取元素含量、岩相等数据;运用自主研发的排水集气式解析仪进行含气量测试和气样组分分析 50 项次,获得含气量和气体组分数据。配套开展了有机地球化学、储层孔渗性能、全岩及黏土矿物 X 射线衍射等实验测试,获取了地化参数、孔渗和孔隙结构、矿物

组成等系列参数,建立了黄地 1 井成果解释剖面。

## 3 研究结果(Results)

黄地 1 井钻遇的下寒武统牛蹄塘组岩性为灰黑色、黑色炭质页岩,层段埋深 1286.40~1406.35 m,其中富有机质层段位于目的层中上部,井深 1286.40~1318.55 m。牛蹄塘组页岩干酪根类型 I 型,有机碳含量介于 2.73%~4.01%,均值 3.41%; $R_o$ % 介于 3.0%~3.5%,属过成熟早期演化阶段,是本区页岩气得以聚集的关键因素。

牛蹄塘组页岩段脆性矿物含量大于 50%,以石英、长石等碎屑矿物为主,具较好的可压性。黏土矿物以伊利石-伊蒙混层为主,其次为绿泥石,微量高岭石,不含蒙脱石;富有机质页岩段孔隙度平均 0.6%,渗透率平均 0.026 mD,属于特低孔、低渗储层。

现场解析含气量介于 0.09~1.11 m<sup>3</sup>/t,平均 0.42 m<sup>3</sup>/t(不含损失气和残余气),总含气量为 0.2~2.3 m<sup>3</sup>/t,岩心浸水试验显示具有剧烈气泡逸出,解析气体可燃,呈淡蓝色火焰;目标段 1286.85~1342 m 处全烃异常值由 0.25% 升至 7.99%,甲烷由 0.19% 升至 3.13%,气测异常明显。

## 4 结论(Conclusions)

(1)黄地 1 井牛蹄塘组钻获页岩气,丰富了南方复杂构造区古隆起控藏页岩气富集和保存理论,打开了武陵山南部牛蹄塘组页岩气调查新局面。

(2)贵州黄平地区牛蹄塘组页岩具有沉积相带有利、厚度大、有机质丰度高、热演化适中、构造保

存较好等页岩气成藏条件,其中页岩成熟度和保存条件是黄地1井含气性好的关键因素。

(3)综合分析,黔北黄平地区为页岩气勘查有利区域,黄地1井牛蹄塘组中上部为页岩气富集优质层段。

### 5 致谢(Acknowledgements)

本文为中国地质调查局项目“黔北地区页岩气基础地质调查”(1212291599005)资助成果。感谢中国地质大学(北京)唐玄副教授在成文过程中给予的指导和帮助。

作者简介:葛明娜,女,1988年生,硕士,工程师,硕士学位,从事页岩油气地质调查和资源评价工作;E-mail:gmn880127@sina.cn。

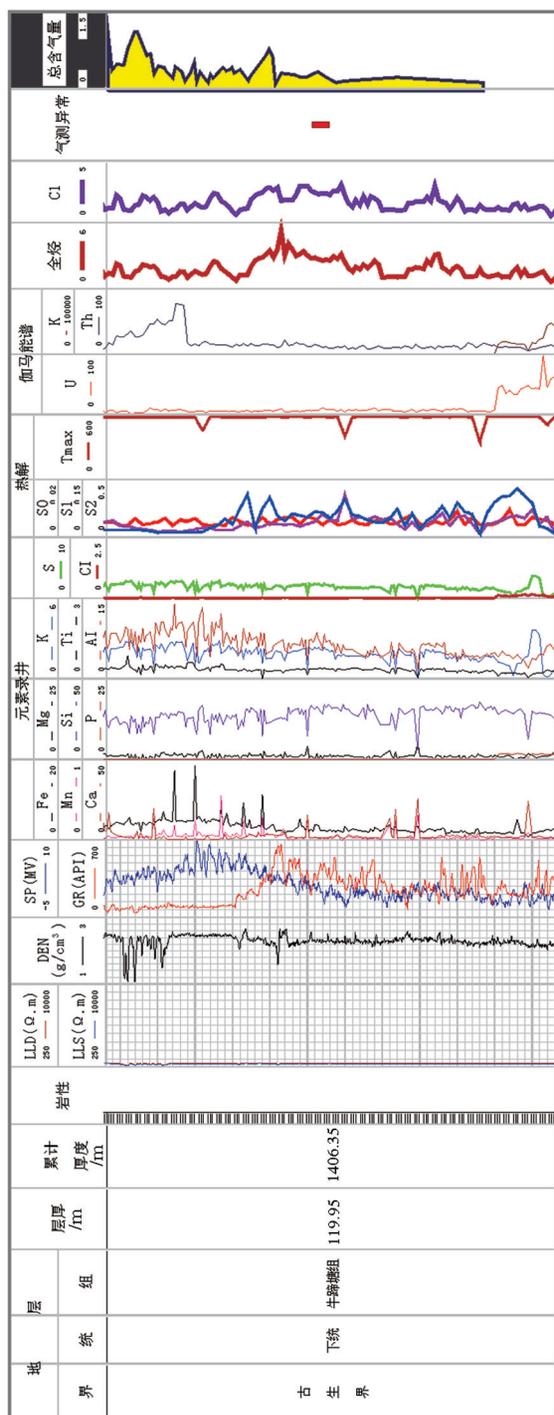


图1 黄地1井页岩气综合评价图 Fig.1 Comprehensive evaluation columnar section of the objective formation in Huangdi-1 well