

黔南地区(黔紫页1井)发现上古生界海相页岩气

苑坤 王超 覃英伦 于抒放 陈榕 石砥石 包书景 林拓 周志

(中国地质调查局油气资源调查中心,北京 100083)

The discovery of Carboniferous shale gas in Qianziye-1 well of Qianan (southern Guizhou) depression

YUAN Kun, WANG Chao, QIN Yinglun, YU Shufang, CHEN Rong, SHI Dishu, BAO Shujing, LIN Tuo, ZHOU Zhi

(Oil and Gas Survey, China Geological Survey, Beijing 100083, China)

1 研究目的(Objective)

中国页岩气勘探已经在震旦系、寒武系、志留系等多个层系取得突破,而石炭系作为滇黔桂地区重要的泥页岩发育层位,分布广泛,厚度大,却仍未取得页岩气实质发现。黔南地区石炭系打屋坝组页岩具备典型的海相沉积特征,且页岩厚度大,有机质丰度高,热演化程度适中,具备形成页岩气的良好地质条件。然而,由于缺少针对石炭系的页岩气钻井,对该套泥页岩的研究尚处于起步阶段,富有机质页岩层段的空间分布、页岩有利区的预测、“甜点”层段的优选等均需进一步调查和研究。

2 研究方法(Methods)

通过对黔南拗陷石炭系页岩的地表调查及剖面实测,结合研究区已有钻井及二维地震资料,初步明确了区域打屋坝组泥页岩展布情况及发育厚度,并根据页岩有机质丰度、热演化程度、含气性和保存条件等特征,优选了下厂向斜和磨安向斜2个页岩气有利区。在埋藏相对适中、无大型断裂发育的下厂向斜南部实施钻探了滇黔桂地区第一口针对上古生界地层的页岩气参数井——黔紫页1井;钻遇打屋坝地层319 m(2664~2983 m),取心长78.37 m,按照1m的采样间隔,对目的层岩屑及岩心进行了取样,分别测试了有机碳含量、镜质体反射率、矿物成分、储集物性等参数,建立了页岩气综合地质剖面。

3 研究结果(Results)

黔紫页1井共钻遇打屋坝组含气炭质泥(页)岩

87.37 m,解释页岩气显示层17层。解释含气层58.17 m/8层,微含气层29.20 m/9层,气测全烃值最高达2.58%。泥页岩累计视厚度226 m(图1),单层最大厚度27.5 m,最小厚度0.1 m,平均3.1 m。TOC(总有机碳)含量大于1%的地层累计厚达115.31 m,大于2%的地层累计厚达20.05 m,最高达4.69%,平均1.09%岩心浸水后气泡显示强烈,收集气体可燃,约22 cm高的火焰可持续燃烧近2 min,总含气量最高达1.68 m³/t,实现了我国南方地区上古生界海相页岩气的新区重大发现。

根据岩性变化、含气量、常规测井等资料综合分析,从上至下将打屋坝组划分为4段。

打屋坝组四段:2664~2770 m,地层总厚度106 m,岩性以灰黑色泥页岩为主,夹薄层灰岩,泥页岩总厚度为80 m,单层最大厚度23 m。此段气测值相对较低;TOC为0.04%~2.50%,平均0.49%。

打屋坝组三段:2770~2845 m,地层总厚度75 m,岩性以灰黑色、黑色泥页岩为主,泥页岩总厚度为66.8 m,单层最大厚度28.5 m。此段气测基值有明显抬升,并出现多次气测异常,全烃最高达1.25%;TOC为0.25%~3.21%,平均1.18%。

打屋坝组二段:2845~2862 m,地层总厚度17 m,以灰色、灰黑色泥灰岩、泥岩为主,夹灰色白云质泥岩,泥页岩总厚度12.5 m,单层最大厚度4.5 m。TOC为0.51%~1.72%,平均1.13%。

打屋坝组一段:2862~2983 m,地层总厚度121.00 m,以灰黑色、黑色泥页岩与灰色、深灰色泥灰岩互层为主,泥页岩总厚度59 m,单层最大厚度10.45 m,TOC为0.24%~7.79%,平均1.29%;气测值

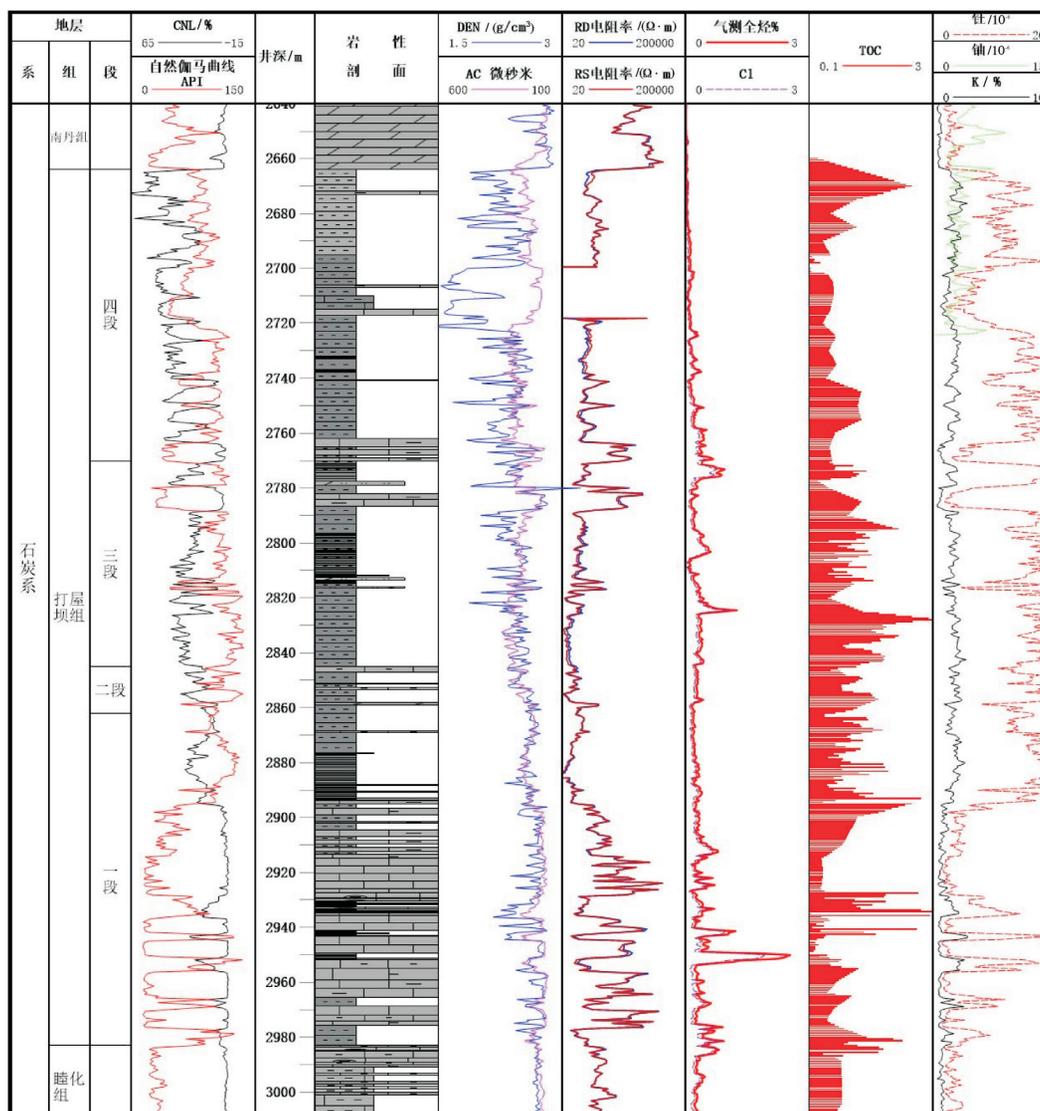


图1 黔紫页1井石炭系打屋坝组综合评价柱状图

Fig.1 Comprehensive evaluation columnar section of the Carboniferous Dawuba Formation in Qianziye-1 well

在本段明显升高,全烃最高达2.58%,浸水实验气泡呈水幕状,综合认为打屋坝组一段是页岩发育最有利层段。

4 结论(Conclusions)

(1)黔南地区石炭系富有机质泥页岩发育,厚度大,有机质含量高,热演化程度适中,含气量较高,具有较好的页岩气形成地质条件。

(2)综合分析下石炭统打屋坝组的4套地层,认为打屋坝组一段的泥页岩的各项指标最佳,为该区

最优质层段。

5 致谢(Acknowledgement)

本文为中国地质调查局项目“滇黔桂上古生界页岩气战略选区”(DD20160196)资助的成果。感谢贵州省地质调查院张慧、陈厚国、卢树藩等同志的交流和启发。

第一作者:苑坤,男,1985年生,硕士,工程师,主要从事页岩气研究与战略选区调查工作;E-mail:cheerlist@qq.com。