

贵州威宁地区贵威地 1 井钻获石炭系页岩气和致密砂岩气

冯伟明, 李嵘, 赵瞻, 余谦, 谢渊

(中国地质调查局成都地质调查中心, 四川成都 610081)

The discovery of tight gas and shale gas in Carboniferous strata in Guiweidi 1 well, Weining county, Guizhou Province

FENG Weiming, LI Rong, ZHAO Zhan, YU Qian, XIE Yuan

(Chengdu Center, China Geological Survey, Chengdu 610081, Sichuan China)

1 研究目的(Objective)

黔西南—广西全境广泛分布一套厚度较大的下石炭统含煤系细碎屑岩地层, 尤其贵州威宁地区下石炭统旧司组具有富有机质页岩厚度大、生烃潜力大特征。20 世纪 80 年代以来, 中石化在滇黔桂地区实施了大量常规油气钻井, 但未取得突破性的进展。为进一步探索矿权空白区石炭系富有机质页岩含气性, 在贵州威宁地区部署实施页岩气调查井——贵威地 1 井, 目的是研究该区旧司组页岩气地质特征, 力争获得页岩气发现。

2 研究方法(Methods)

通过对黔西北威宁—滇东北昭通野外地质调查、地震剖面及多口浅钻测录井资料进行系统分析, 综合分析区域构造特征、岩相古地理、有机地球化学特征、保存条件等, 优选了石炭系旧司组页岩气勘查有利区。在威宁鱼塘边背斜核部实施了 1 口地质调查井——贵威地 1 井, 通过全井段绳索取心、气测录井和标准测井工作, 对贵威地 1 井石炭系旧司组岩心样品进行系统采样, 测试了有机地球化学、岩石矿物学、储层物性和含气性等系列评价参数, 建立了贵威地 1 井石炭系油气综合地质剖面。

3 研究结果(Results)

贵威地 1 井钻遇地层自上而下为上司组、旧司组。上覆的上司组为厚层状灰色灰岩、泥质灰岩。旧司组为富含植物化石的黑色炭质泥岩、钙质泥

岩、泥质粉砂岩、粉砂岩夹细砂岩, 井深 315.80~1262.05 m, 未钻穿该组。实验测试分析表明, 旧司组页岩有机质丰度较高, 介于 0.47%~4.55%, 平均为 1.07% ($n=97$), 其中 TOC>2% 的泥岩厚度大于 30 m, 主要位于旧司组下部(图 1)。泥岩有机质类型为 II₁ 和 II₂ 型, 热成熟度 (R_o) 介于 1.40%~2.22%, 处于成熟—过成熟早期阶段, 大部分处于成熟阶段。

旧司组岩心储层物性研究数据表明, 粉砂岩和细砂岩孔隙度介于 6.28%~11.42%, 储层空气渗透率介于 0.0113~0.2579 mD, 平均为 0.0905 mD, 为典型的致密砂岩储层。旧司组泥页岩孔隙度普遍低于 3%, 渗透率普遍低于 0.01 mD。综合以上, 威宁地区发育一套石炭系旧司组致密砂岩气和页岩气的自生自储组合, 具有同生共存的成藏组合。

贵威地 1 井随钻气测录井资料显示, 该井钻至 795 m 旧司组灰黑色炭质泥岩地层时, 气测全烃 0.789% ↑ 7.652%, 甲烷 0.413% ↑ 5.148%, 其中旧司组泥页岩全烃异常值大于 1% 的地层累计厚度达 38 m(图 1), 综合解释为含气层。另外, 该井钻至井深 1233.00~1243.00 m 旧司组粉砂岩、细砂岩地层时, 全烃异常值 0.624%~2.065%, 甲烷 0.583%~1.560%, 为典型致密砂岩气。岩心浸水气泡明显, 34 个岩心样品现场解析含气量平均达 0.34 m³/t, 最高可达 3.882 m³/t(不含损失气、残余气)。贵威地 1 井钻探证实了贵州威宁地区石炭系具有页岩气和致密砂岩气兼探合采的勘探开发前景, 这也是黔西北—滇东北复杂构造区石炭系首次获得致密砂岩气发现, 有望打开该区油气勘探开发新局面。

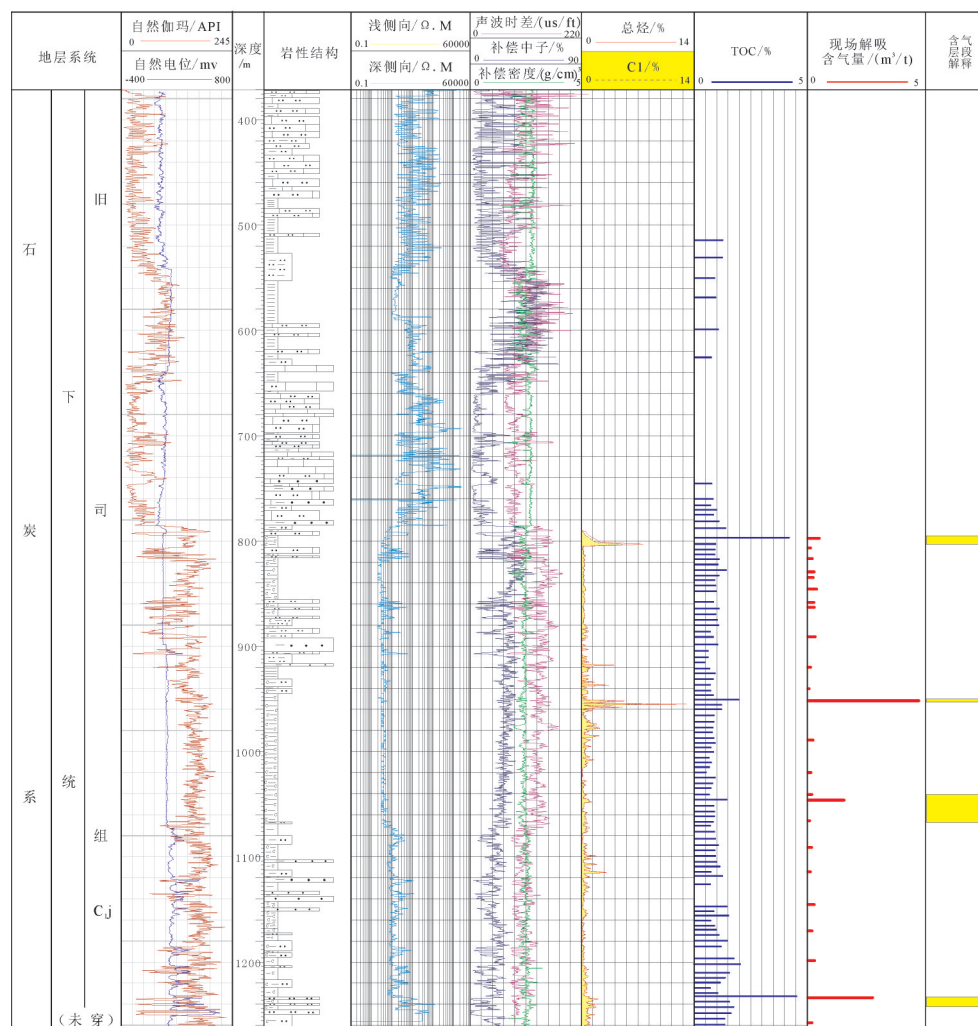


图1 贵威地1井石炭系旧司组油气地质综合评价图

Fig.1 Gas geology comprehensive evaluation column of the Carboniferous Jiusi Formation in Guiweidi 1 well

4 结论(Conclusions)

(1) 贵威地1井钻探揭示贵州威宁地区发育一套旧司组的页岩气、致密砂岩气生储盖组合。旧司组富有机质页岩厚度大、有机质丰度较高,热成熟度适中,生烃能力好;旧司组页岩气具有同生共存的特点。

(2) 随钻气测录井资料显示,贵威地1井旧司组页岩和致密砂岩储层均见到良好的天然气显示,该组致密砂岩储层的发现,揭示威宁地区石炭系具有

页岩气和致密砂岩气兼探合采的勘探开发前景。

5 致谢(Acknowledgements)

本文为中国地质调查局项目“四川盆地下古生界海相页岩气基础地质调查”(DD20160176)资助成果。

作者简介:冯伟明,男,1986年生,硕士,工程师,从事页岩气地质调查及研究工作;E-mail: fengweiming009@163.com。