

四川南部地区川高参 1 井获煤层气高产工业气流

毕彩芹¹ 单衍胜¹ 朱韩友² 张家强¹ 胡志方¹ 苏时才² 罗勇² 张志军²

(1.中国地质调查局油气资源调查中心,北京 100083;2.四川省煤田地质工程勘察设计院,成都 610031)

Industrial gas production of CBM obtained by Well CGC1 in southern Sichuan

BI Caiqin¹, SHAN Yansheng¹, ZHU Hanyou², ZHANG Jiaqiang¹, HU Zhifang¹, SU Shicai², LUO Yong², ZHANG Zhijun²

(1.Oil and Gas Survey Center, China Geological Survey Bureau, Beijing 100083, China; 2.Sichuan Institute of Coal Field Geological Engineering Exploration and Designing, Chengdu 610031, Sichuan, China)

1 研究目的(Objective)

研究区位于四川前陆盆地南缘叙永—筠连叠加褶皱带。该区专门的煤层气资源调查与评价工作相对较少,仅在筠连沐爱井田、古叙石屏一大村井田及古蔺石宝地区等取得点上突破或进展,未上升到煤层气全面调查,也缺乏系统的煤系气资源潜力评价。本次研究的目的是系统开展四川南部地区上二叠统煤系“三气”(煤层气、泥页岩气、致密砂岩气)基础地质调查,获取资源评价基本参数,查明地质条件及资源潜力,圈定远景区,优选有利区、目标区;通过排采试验,获得高产工业气流,建设示范工程,引领当地煤层气产业发展。

2 研究方法(Methods)

以煤系为调查评价对象,在广泛收集分析煤田勘查、煤炭钻孔、煤层气勘查等资料的基础上,通过野外地质调查和地质调查井钻探工程,较为系统地获取了煤层、煤系泥页岩、致密砂岩的厚度、含气量等参数,分析了四川南部地区煤系气的资源前景,并优选出 3 个煤系气富集有利区。

以高县文江区块为目标区,钻探了煤层气参数井——川高参 1 井,发现了异常高压的高含气量的宣威组煤系气富集区。通过对煤系储层特征、含气性、可改造性等进行对比研究,优选川高参 1 井 C₆₊₇、C₈ 煤层进行水力压裂改造和排采试验,获得高产工业气流,取得了煤层气地质调查重大突破,提升了对川南地区煤层气的总体认识和商业开发价值。

3 结果(Results)

2015 年起,首次对四川南部地区上二叠统宣威组/龙潭组煤系气进行了系统调查及全面评价,获取了煤层及顶底板泥页岩、砂岩的含气量、物性、有机质含量等关键参数,分析了煤系气地质条件,评价了煤系气资源潜力,优选了底洞—上罗—九丝城、石碑—九丝城、高县文江等 3 个有利区。初步估算川南地区煤系气资源量约 7129×10⁸ m³, 3 个有利区煤系气资源量约 2125×10⁸ m³。其中高县文江地区煤系气面积 109.55 km², 1500 m 以浅煤系煤层气和泥页岩气资源量 292.23×10⁸ m³。

2016 年,优选珙长背斜南翼西段为目标区,在高县文江地区部署实施了煤层气参数井——川高参 1 井。该井在上二叠统宣威组发现了高含气量、超压地层的煤层和泥页岩层。现场解吸煤层含气量 8.38~18.29 m³/t, 平均 11.90 m³/t, 泥页岩含气量 0.14~6.45 m³/t, 平均 2.85 m³/t, 其中黑色炭质泥岩含气量 4.49~6.45 m³/t; 钻遇气测异常 9 层 13.8 m, 气测异常峰值 19.48~75.05%(图 1); 地层压力系数 1.14~1.60, 为超压地层。

经过对比研究,2017 年优选川高参 1 井 C₆₊₇、C₈ 煤层(深度 689.30~695.60 m, 厚度 3.20 m 和 1.80 m)为压裂层位,优化射孔和压裂参数,首次实施了川南地区单层最大规模的水力压裂改造,共注入液量 1064.8 m³、砂量 65.0 m³,形成了平均半缝长约 130 m、缝宽约 3.4m、缝高约 14 m、主裂缝方向为 N50°W 的简单裂缝,裂缝影响体积约为 12.38×10⁴

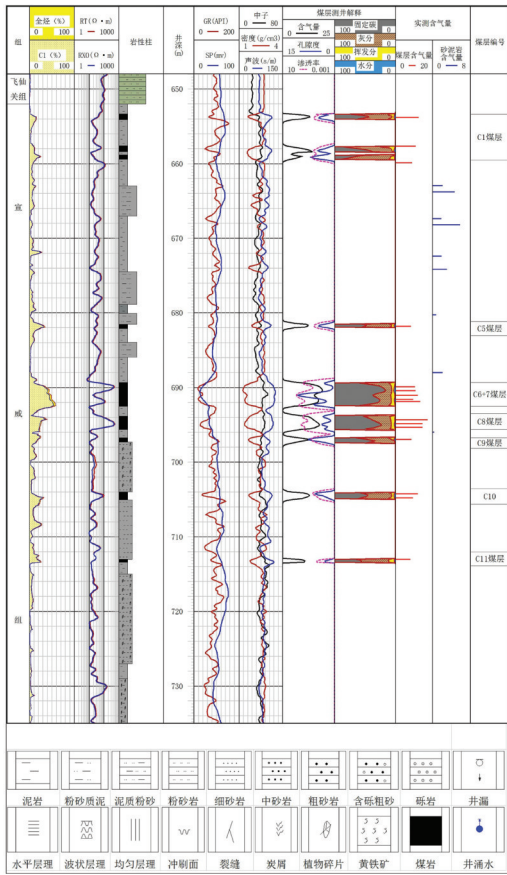


图1 川高参1井宣威组综合柱状图

Fig.1 Comprehensive column of Xuanwei Formation of Well CGC1

m³,实现了对目的层的有效改造。排采试验期间,精细管理适时调整排采制度,探索形成了适合该区煤层气地质特征的精细控压排采技术,实现了高产稳产,取得了重大突破。川高参1井2017年5月12日开始排采,截止至2018年3月21日累产气量132

万m³,连续3个月日产气6000m³左右,最高日产气量8307m³(图2),为南方地区煤层气直井单井最高日产气量和最高稳定日产气量。目前,该井日产气量4500m³左右,具有持续高产稳产潜力。川高参1井取得了新区煤层气地质调查重大突破,具有开创性和引领性,对推动南方地区煤层气勘查评价与开发利用具有重要意义。

4 结论(Conclusions)

(1)四川南部地区上二叠统宣威组/龙潭组煤系气地质条件优越、资源潜力大,具有煤系“三气”合勘合采的优势条件。

(2)川高参1井钻获了异常高压的高含气量的煤系,现场解吸煤层含气量8.38~18.29m³/t,黑色炭质泥岩含气量4.49~6.45m³/t,地层压力系数1.14~1.60。

(3)川高参1井排采10个月,累产气量132万m³,连续3个月日产气6000m³左右,最高日产气量8307m³,取得了煤层气地质调查重大突破。

5 致谢(Acknowledgement)

本文为中国地质调查局项目“煤层气基础地质调查”下设“四川南部地区煤层气资源远景调查”子项目(12120114049501)和“黔西川南及东北三江地区煤层气基础地质调查”二级项目(DD20160186)资助成果。感谢乔德武、李玉魁和李文厚等专家及项目组成员的支持。

作者简介:毕彩芹,1972年生,硕士,教授级高工,主要从事油气、煤层气基础地质调查工作;E-mail:1335650206@qq.com。

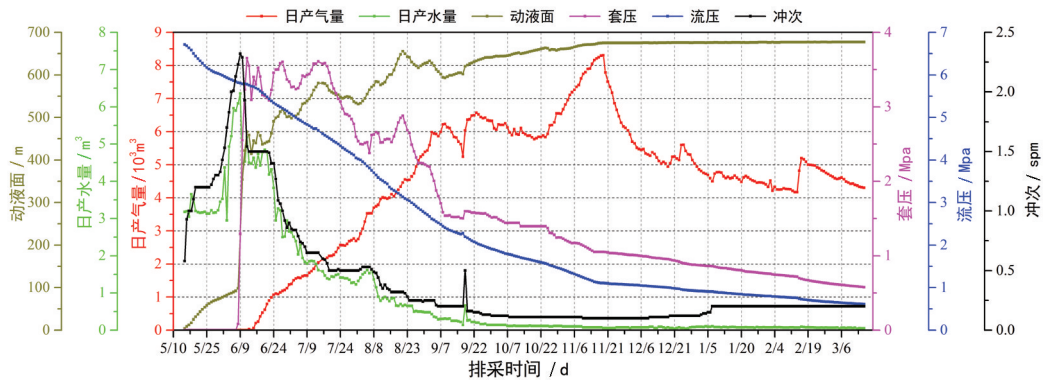


图2 川高参1井排采曲线

Fig.2 Production curve of Well CGC1