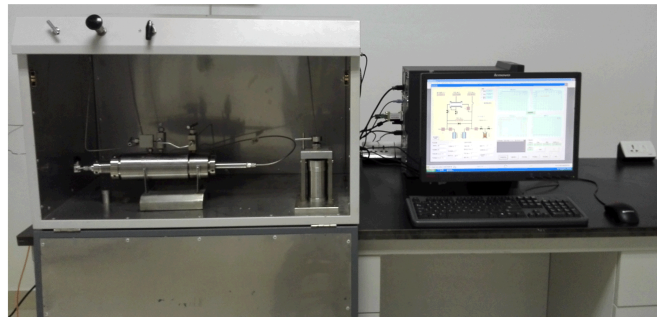
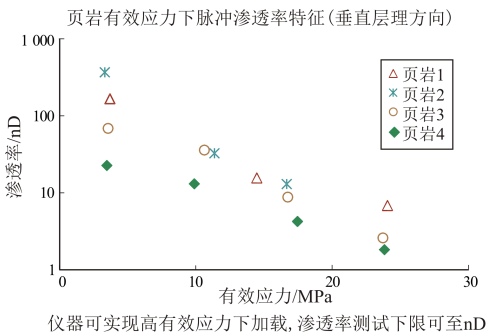


# 中国石化无锡石油地质研究所实验地质技术之 脉冲衰减法超低渗透率测试技术

中国石化石油勘探开发研究院无锡石油地质研究所成功研制出脉冲衰减法超低渗透率测试仪,已形成具有完全自主知识产权的计算软件,成为国内首家具有泥页岩超低渗测试仪器研发能力的单位,所建立的超低渗透率测试技术达到国内领先水平,其自动化程度、数据精度及测试范围均可与国际一流的商业化产品媲美。

泥页岩主要以纳米—微米级孔隙为主,具有超低渗特性,其渗透率值低至微达西甚至纳达西级别。传统的稳态法测试技术主要利用达西定律,基于稳定压差条件下单位时间内的气体流量来计算渗透率,但受控于流量计精度,其测试下限一般为  $1 \mu\text{D}$ ,难以满足泥页岩渗透率精确测试需求。非稳态的脉冲衰减法渗透率测试技术可规避流量计计量,利用岩心前后端压差-时间变化曲线来计算渗透率,更适合泥页岩测试。但目前该技术相应的设备及软件被国外公司垄断,国内尚未出现成型的自主研发设备。无锡石油地质研究所借助中国石化科技部攻关项目平台,历时两年,成功推出 SLP-1 型脉冲衰减法超低渗透率仪。该仪器配备有高压三轴夹持器和保温机箱,采用进口的气动阀、高精度的压力传感器及差压传感器,能够模拟埋藏条件开展渗透率测试,最高可加载  $70 \text{ MPa}$  围压,孔隙流体压力可控制在  $3.5 \sim 14 \text{ MPa}$ ,测试范围为  $1 \text{ nD}$  至  $10 \text{ mD}$ 。

该技术建立之后已成功应用于国内诸多页岩气勘探开发热点区域,是研究页岩中流体流动特性的主要方法之一,通过获取页岩纵、横向渗透率,研究其与有效应力、孔隙气体压力的关系,并通过关联页岩矿物组成、孔隙结构及渗流能力来进一步指导页岩气勘探评价与开发。



(俞凌杰 范明)