

中国石化石油勘探开发研究院无锡石油地质研究所实验地质技术之 源—储协同演化模拟实验技术

对于非常规油气,具有油气储集能力的储集岩与具有生烃能力的烃源岩经历着相似的埋藏演化过程。对于常规油气,烃源岩与储集岩往往通过输导体系沟通,其间必然发生物质和能量的交换,其中最重要的就是烃源流体对储集岩成岩演化的影响,直接控制着有利的油气储集相带。

为更加真实地模拟地质历史时期烃源流体对储集岩的协同演化改造作用,集成研发了“源—储协同演化模拟实验装置”,包括烃源流体生成单元、烃源流体中转单元、流体—岩石相互作用单元和产物收集单元,并建立了配套的实验方法,实现了不同地质条件下全组分烃源流体的生成与制备、流体在储集岩孔隙中运移与反应的相互作用效果。

该技术的优势与指标为:①可模拟烃源岩在不同热演化阶段生成的地质流体,比实验室配制的单一组分流体,如乙酸溶液、二氧化碳溶液等,更接近地质环境真实流体;②可模拟不同类型烃源岩、不同热演化程度(R_o)、温度、压力和流速等因素对不同类型储集岩改造的地质过程;③可模拟开放、封闭、半开放半封闭成岩反应体系下的烃源流体对储集岩成岩的改造作用;④烃源流体生成单元最大样品量 300 g、最高模拟温度 600 °C、最大流体压力 120 MPa,流体—岩石相互作用单元最高模拟温度 200 °C、最大流体压力 100 MPa,可装载块状或柱塞样品。

该技术已成功应用于鄂尔多斯盆地致密油气领域和塔里木盆地深层—超深层碳酸盐岩溶蚀改造作用研究中,揭示了研究区烃源流体对储集岩的改造作用机制,对有利勘探区进行了定量—半定量预测评价,显示了良好的推广应用前景。



图 1 源—储协同演化模拟实验装置