

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 天然气中 H_2S 含量与硫同位素在线联测技术

硫化氢(H_2S)具有很强的化学活性,是一种剧毒的危害性气体,其对钻具、集输管线等都具有极强的腐蚀作用,它的存在增加了油气钻探开发成本、技术难度和安全风险。不少盆地的钻井中均检测到 H_2S 气体,给后期的开发带来很大困难。分析天然气中 H_2S 含量与同位素组成特征,理清 H_2S 成因及分布规律是当前油气勘探开发面临的重要问题。同时,硫元素的含量和同位素的检测在油气源对比、深部地层有机—无机相互作用中也发挥着重要的作用。

目前,传统方法是将 H_2S 含量与硫同位素分析分开进行。这些传统的分析方法,大都需要将 H_2S 转化为固态硫化物,涉及到多步化学反应,安全环保风险高,对仪器损害大。天然气中 H_2S 含量与硫同位素在线联测技术采用一步化学法在现有元素仪—同位素质谱仪联机的基础上,将含硫气体样品通入醋酸银溶液一步生成 Ag_2S 固定沉淀物,再送入质谱仪中进行硫同位素组成信息的检测。同时,通过与已知分子量的国际/国家标准物质—纯含硫化合物同位素组成的信号对比,进而计算出待测气体中 H_2S 的浓度(图 1)。

该技术的优势与指标为:①避免了大量的化学前处理的流程,实验过程更加安全、环保;②有效解决了现有技术对混合气体样品中 H_2S 浓度的定量检测效果不佳的难题,实现了同位素质谱仪测定 H_2S 组分(尤其是微量)的准确定量;③一次测试同时获得 H_2S 组分及硫同位素信息,大大提高了工作效率。

该技术已成功应用于鄂尔多斯盆地大牛地和富县地区含硫天然气成因及分布规律的研究。联测技术的实施,一方面可解决油田上针对含硫天然气勘探开发所面临的迫切问题;同时,将满足硫含量和同位素在油气源对比、深部地层有机—无机相互作用中的巨大检测需求,具有良好的推广应用前景。

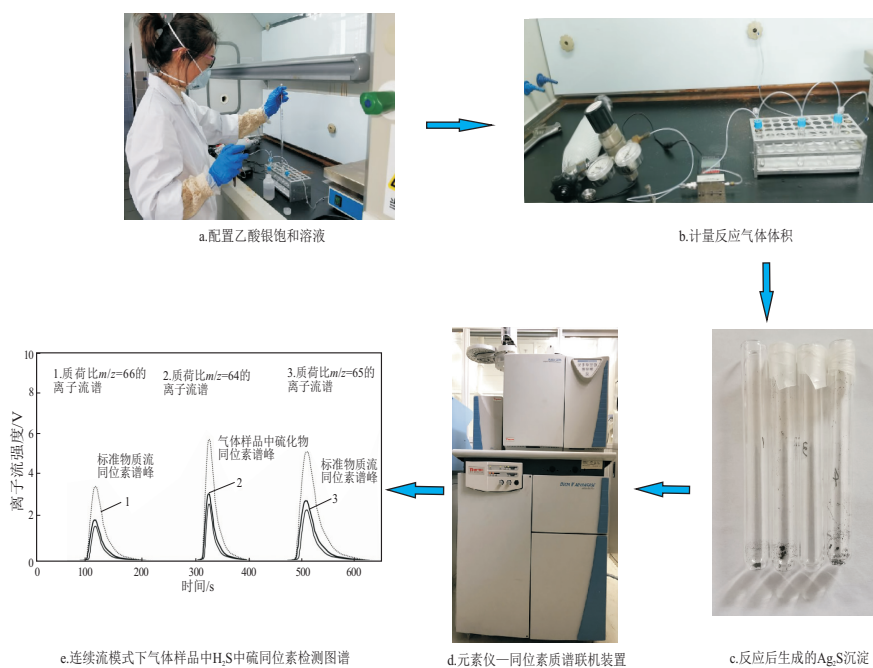


图 1 含 H_2S 天然气在线联测技术工作流程