

复合式分离器研究¹⁾

郑之初* 吴应湘* 李清平⁺ 郭军* 张军* 唐驰* 龚道童*

(中国科学院力学研究所, 北京 100080)

(+中国海洋石油研究中心, 北京 100027)

油气水高效分离是陆地和海上油田油气生产、输送和存贮上关注的重要问题。中国科学院力学研究所提出了采用螺旋管、梯形管等关键部件组成的集离心、膨胀、重力分离原理于一体的复合式油水分离器。2004 年建成了油水分离器模拟试验设备, 在不同油水配比和不同流量条件下, 进行了梯形管和螺旋管的分离性能试验及数值模拟计算, 得到了重要分离器部件的设计准则。如在螺旋管设计方面应采用小回转半径, 多圈数的螺旋管; 在达到大流量与分离目的时, 用多个螺旋管并联比串联压降损失小很多; 在 T 型管设计方面, 控制垂直管高度、内径和数量可以达到膨胀与重力分离双重效果。

综合上述成果, 按工业使用分离器处理量的 1/10 缩尺比例, 设计了高效的复合式油水分离器样机, 长 4.5m, 宽 2.2m, 高 2.5m, 全部由不锈钢制成, 图 1 为样机设计图。2005 年 3 月底, 样机在力学所安装完毕, 开展了样机的模拟试验, 在不同油品、油水比的条件下(黏度为 1~1500 mPa·s, 混合液的流速变化范围为 0.2~1.5 m/s), 达到了分离后油中含水率小于 1% 的当代国际先进水平, 在与目前国内最先进的油水分离器处理量相同的情况下, 可降低分离器的重量 15%。它的意义在于证明我们复合原理分离方法的先进性和可行性, 既能达到高黏度油的分离效果, 还能减轻分离器重量, 这一点在陆上油田, 尤其对海上油田的采收都极具重要意义。图 2 为样机试验时照片。下一步将设计全尺寸的复合式分离器, 用于陆上油田工业现场试验以考核它的最终指标。

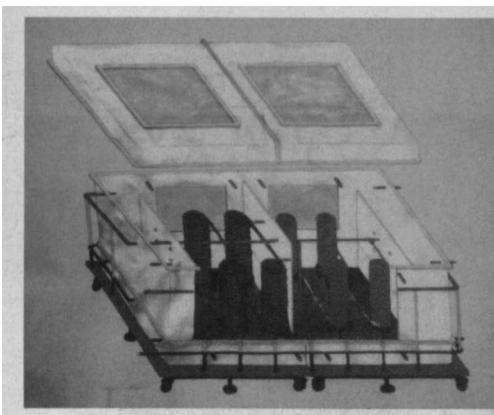


图 1 复合分离器样机结构示意



图 2 样机试运行

¹⁾ 中科院与中国海洋石油总公司科技合作项目; 中科院“十五”重大项目 (KJCX2-SW-L03)