

实验二十二 含油废水分离实验

一、实验目的

使学生了解多相流分离技术的含义和方法，对含油废水的油水分离方法有一定的了解，培养学生的实际动手能力和确定工艺路线的能力，加强对工程中的某些仪器仪表的感性认识。

二、实验原理

如图 22-1 所示，出水水箱和原水水箱均带有搅拌装置，原水由单螺杆泵从原水水箱抽取，油由计量泵抽取，油和水同时输向油水静态混合器进行混合或直接经阀 10 和电磁流量计 Q1 流向旋流分离器(或聚结分离器)。旋流分离器(或聚结分离器)对油水进行分离，分离出来的油经出油管流向油箱，分离出来的水经出水管流向出水水箱或直接排进下水道也可以直接将含油废水加入出水水箱，废水经单螺杆泵抽取后输向油水静态混合器进行混合或直接经阀 10 和电磁流量计 Q1 流向旋流分离器(或聚结分离器)进行油水分离。

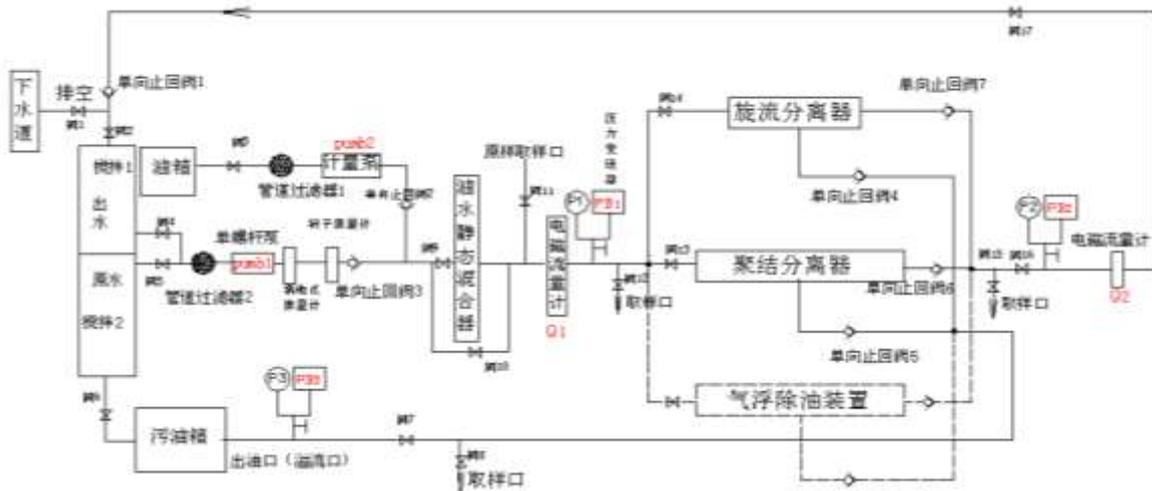


图22-1 含油废水分离技术实验装置连接示意图

静态混合器是一种没有运动部件的高效混合设备，通过固定在管内的混合单元内件，使二股或多股流体产生液体的切割、剪切、旋转和重新混合，达到流体之间良好分散和充分混合的目的。

旋流分离器的旋流分离是基于流体在腔体内高速旋转使颗粒产生离心沉降的原理工作。如图 22-2 所示，油水混合液在一定压力下从油水入口高速切向进入旋流器的旋流腔，形成高速旋转的涡流。因离心力的差异，重质相水被甩至器壁并向尾部直管段流动，从水相出口排出，轻质相油则被迫移向轴心并向相反方向流动，从油相出口排出，从而实现油水分离过程。旋流分离器在工作时要求流量稳定，并保持 0.8MPa 的进水压力，在控制进出口压差为 0.2~0.8MPa 情况下，当进水含油量 $\leq 1000\text{mg/L}$ 时，出水含油可降到 50mg/L 以下。

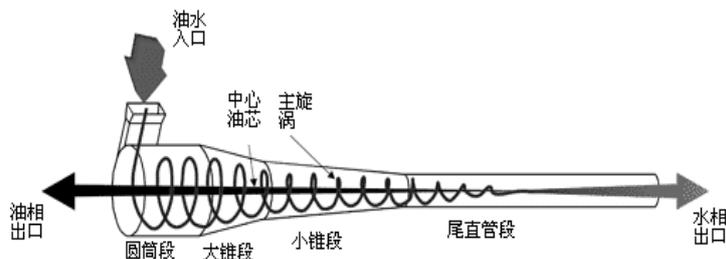


图 22-2 旋流分离器结构示意图

聚结分离器的核心内件是由聚丙烯、聚脂等材料通过树脂粘结成有折褶的滤芯，并经疏水技术处理。液-液分离器能将液相中的另一微量分散液相去除。其内部有两种滤芯：聚结滤芯和分离滤芯。混合介质通过过滤、聚结、沉降、分离四个过程，实现油水分离。其结构如图 22-3 所示，油水混合液在一定压力下从上部的进口进入聚结分离器内，首先采用高密度玻纤介质结构过滤，除去液流中存在的颗粒物质；混合物是由内向外流经聚结滤芯，当混合物通过特殊设计的聚结介质的聚结层时，分散相中的微小油滴就在这里汇聚即聚结，在其内表面形成大油滴；聚结出的大油滴离开聚结滤芯后在重力的作用下下沉到油水分离器底部，实现自然分离。尺寸较小的油滴随介质流向分离滤芯，分离滤芯由特殊材料制成，其表面具有良好的憎油性能，介质由滤芯外向内流动，可以防止油的进入。它只允许无油的水通过，小油滴在分离滤芯外表面结合成大油滴下沉。水和油通过不同的排液口排出。

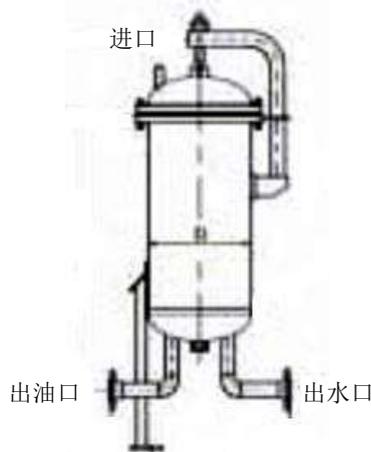


图 22-3 聚结分离器结构示意图

三、实验设备及仪器

1. 油水分离实验装置(静态混合器、旋流分离器、聚结分离器、单螺杆泵、计量泵、流量计、压力表、压力变送器等)；
2. H3-OCMA-350 非分散红外测油仪。

四、实验耗材

含油废水，萃取剂。

五、实验步骤

1. 送电，对配电箱送电 380V，监视配电箱的带电显示装置的指示灯是否亮，灯亮表示进线电缆已带电；
2. 首先关闭原水水箱和出水水箱的排出阀，将原水水箱或出水水箱及油箱加入 2/3 的原料，以液位计显示为准；
3. 启动原水水箱或出水水箱的搅拌装置，搅拌均匀后关闭搅拌器；

4. 打开原水水箱或出水水箱及油箱的出口阀门，关闭油水静态混合器的旁通阀，打开聚结分离器的入口阀，关闭旋流分离器的入口阀和出口阀，关闭下水道排空阀，打开出水水箱回流阀，打开压力变送器和压力表的入口阀；

5. 启动单螺杆泵和计量泵，机器正常运行后检查各项技术参数是否达到技术指标要求；

6. 各项运行指标正常后，在原水取样口、分离器后的出水取样口和出油取样口分别取样；

7. 用测油仪对所取样进行油份测定，测定结果记录在表 22-1 中；

8. 完成上述步骤后，关闭聚结分离器的入口阀和出口阀，打开旋流分离器的入口阀和出口阀，重复以上实验步骤。

六、实验数据记录与分析

1. 实验记录用表如表 22-1 所示。

表 22-1 数据记录表

取样口		含油/(mg/L)	含水/(mg/L)	去油率/(%)
原液				
出水	聚结分离器			
	旋流分离器			
出油	聚结分离器			
	旋流分离器			

2. 分析实验所得结果。

七、思考题

1. 聚结分离器与旋流分离器油水分离的工作原理有何不同，其各自的分离效果如何？

2. 装置中采用的流量计中哪种流量计的测量最准确，为什么？