

表面工程应用实例

[例 41] 超疏水-超亲油材料在油水分离中的应用

日趋频繁的海洋运输和油气开采活动使得海洋石油泄漏等突发事件发生频率越来越高。目前主要通过物理、化学以及生物方法等进行海上油污清理。化学和生物方法易对海洋环境造成二次污染且不易操作，传统的物理吸附材料又因为存在吸油倍率低、吸油速率慢、溢油不可回收再利用、材料可重复使用性差等缺点而受到限制。

超疏水-超亲油材料由于其优异的疏水-亲油性被广泛应用于油水分离方面。通过两步液相化学接枝反应，在具有粗糙结构的聚氨酯海绵表面接枝 18 个碳原子的长链烷烃分子从而赋予海绵超疏水-超亲油性，从而确保其只吸油不吸水。多孔结构可将溢油浓缩并转化为半固体状态，避免运输过程泄露而造成的二次污染，对海绵进行简单挤压可实现溢油的回收。这种海绵能够吸附自重 23 倍的原油，保油率达 93%，可重复使用 400 次以上，不仅可用于水上浮油的吸附，且可实现水下吸油以及油包水乳液分离。该材料成本低、效率高，在海上溢油应急处理、餐饮废油处理等方面有着广阔的应用前景。

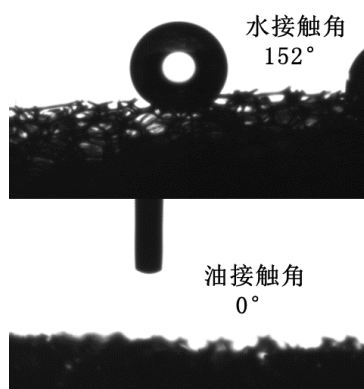


图 1 水和油对材料的润湿性

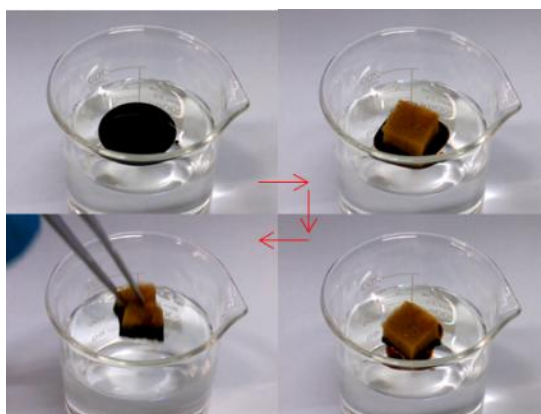


图 2 水上浮油的清除过程

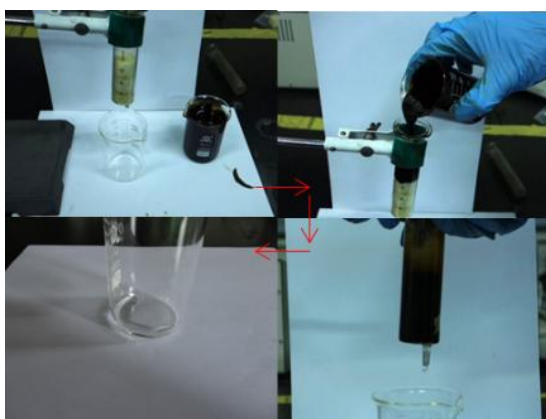


图 3 油包水乳液的分离过程

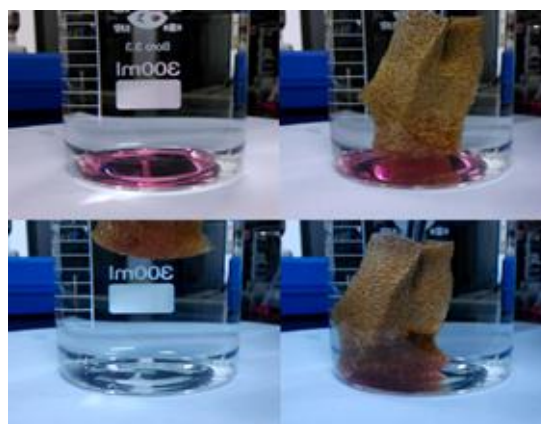


图 4 水下油的清除过程