高效油中脱水材料研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/36032.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

高效油中脱水材料研究取得进展
。石油类产品作为全球工业体系的核心能源，支撑着交通、电力及制造业的运转。然而，在油品的运输和加工过程中，水分的混入不仅会降低油品质量，还会影响设备的安全运行。因此，开发新型油中脱水材料及技术显得尤为重要。不锈钢毡因其良好的耐腐蚀性和机械强度，常被用作油水分离材料。但是，其表面呈惰性，难以改性，导致其润湿性难以保持长期稳定。此外，目前的油水分离方式大多为一次性分离，而在实际应用中，油水分离往往涉及更复杂的方式，例如循环分离和梯度分离等。对于这些模式的研究仍然相对有限，与这些方法相关的分离结果及其背后的机制尚未得到充分探索。

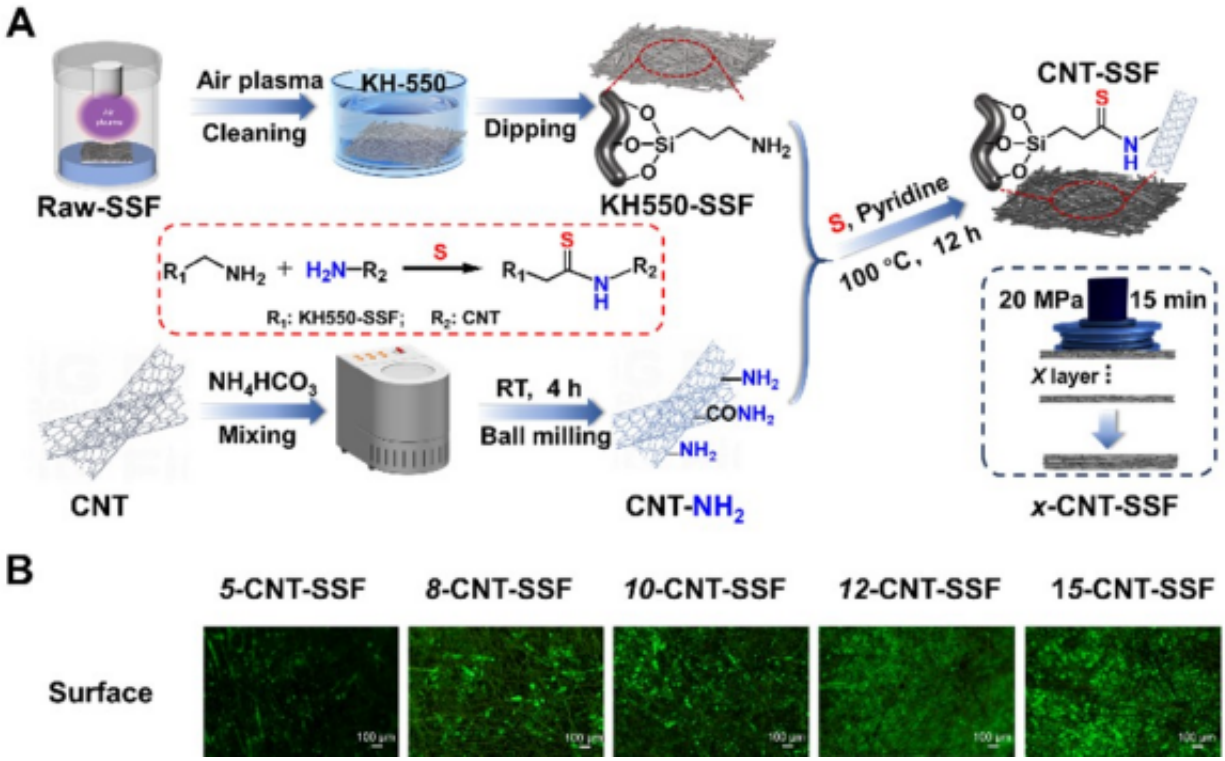
近期，中国科学院新疆理化技术研究所科研团队通过等离子体处理和浸渍法将硅烷偶联剂KH550接枝到
不锈钢毡纤维
表面，并利用硫磺基三组分
偶联反应负载氨基化碳纳米管（CNT-NH_2
），成功制备了具有稳定疏水/亲油特性的功能性不锈钢纤维毡（CNT-SSF）。该材料表现出优异的疏水/亲油性能，可高通量高效分离多种油水混合物，并且展现出良好的重复使用稳定性。

通过机械压缩多层CNT-SSF，研究获得了孔径可调的材料，实现了对油包水乳液的梯度分离。研究发现随着分离层数的增加，材料孔径减小，可以有效限制水滴的通过，显著提高分离效率。油包水乳液经优化材料单次分离后变得澄清透明，分离效率超94.6%。单层材料循环分离实验表明，材料内部捕获的水滴减少了其孔隙结构，有助于下次分离中微小水滴的捕获，进一步提高了材料分离效率。利用GeoDict软件构建随机纤维模型，模拟不同层数SSF对油水乳液的动态分离过程发现，随着SSF层数增加，水滴捕获能力增强，允许通过的粒子直径减小，水滴持续沉积导致结构压降逐渐增大。可视化观察显示，水滴不仅沉积于表面，部分小尺寸水滴还被内部孔道拦截捕获，验证了所提表面拦截与内部孔隙捕捉机理的合理性。对比梯度分离方式发现，多级梯度分离实现了与集成梯度分离相当的分离效率，但前者的分离通量比后者高出1倍，这主要是由于后者在分离过程中阻力增加所致。

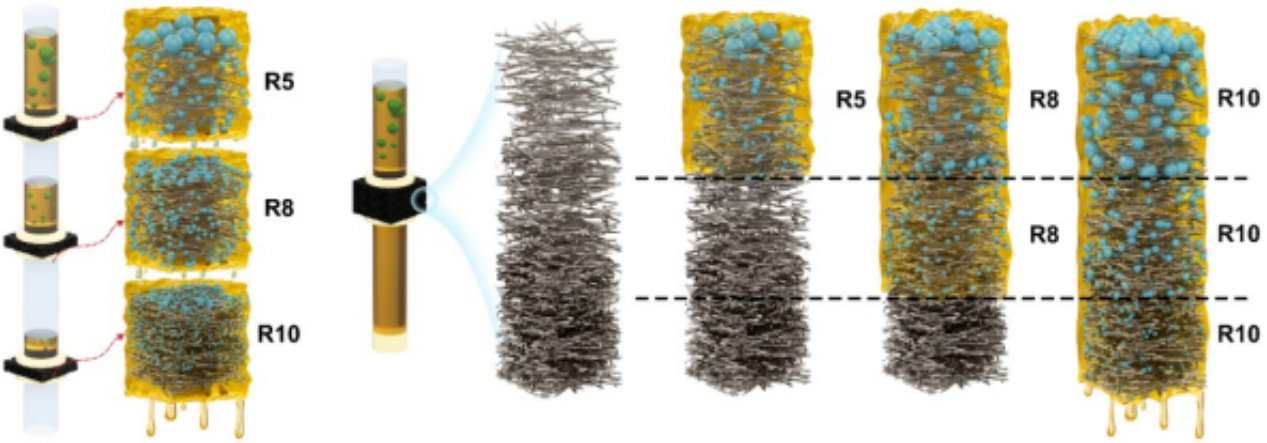
这一成果通过新的改性方法提高了润湿性材料的稳定性，并采用多种方式分离乳液，探究了材料结构与性能之间的构效关系，对提升材料在油水分离领域的性能表现具有重要的参考价值和借鉴意义。

相关研究成果发表在《分离与纯化技术》（*Separation and Purification Technology*）上。研究工作得到新疆维吾尔自治区自然科学基金等的支持。

论文链接



材料制备与结果验证



多级梯度分离与集成梯度分离分离机理

研究团队单位：新疆理化技术研究所

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发