
膜分离炼油，高效环保

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/33563.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！

膜分离炼油，高效环保。为了赶制驱动现代社会所需的燃料和化学品，炼油厂一刻不停地在对原油进行熬制，使较轻的碳氢化合物向上飘，将其捕获并分离加工成不同的成品，如汽油、航空燃料和取暖用油。而这种由燃烧化石燃料驱动的高能耗过程消耗了全球约1%的能源，并产生了全球6%的碳排放。

近日在一项发表于《科学》的研究中，研究人员利用一种能在中等温度下工作的薄而耐用的塑料薄膜，将较轻的碳氢化合物与较重的碳氢化合物分离，降低了该过程的能耗。

美国得克萨斯大学奥斯汀分校的化学工程师Benny Freeman说，上述新膜的制造方式与海水淡化厂用于过滤海水的膜相似，依赖于已经到位的脱盐膜基础设施，这是一个巨大的优势，将为该膜的商业应用铺平道路。

近年来，油分离膜的制造一直是热点。比如，2020年，美国佐治亚理工学院化学工程师Ryan Lively团队创造了一种膜，在分离原油中最轻的碳氢化合物方面表现出色。但许多类似的膜是由面条状的聚合物制成的，当其暴露在油中时会膨胀，逐渐撑大整个网状结构，形成更大的孔，较重的油成分会从中流出。更糟糕的是，原油中的化学溶剂可以完全溶解这些膜中一些聚合物。

为此，一些研究人员在聚合物链间添加了交联支柱，这虽然会降低膜被降解的程度，但油通过时的流速减缓。考虑到商业可行性，不得不通过提升膜面积来实现吞吐量，这导致成本升高。

为了应对这些挑战，美国麻省理工学院化学工程师Zachary Smith和同事们试图用聚合物构建膜，使其在暴露于溶剂时保持刚性。为了保持孔隙大小一致，他们使用了两组聚合物构建块，即单体，其中一组具有在油中保持良好尖刺形状的特性。Smith团队还添加了交联支柱，在防止膜膨胀的同时提高其耐用性。因为稳定的尖刺状单体可以使膜保持稳定的孔径，保证吞吐量的一致性。此外，研究人员选择从这些聚合物中典型的化学键——酰胺键，切换到酰亚胺键，以更好地吸引油性分子，使所需的碳氢化合物更容易通过膜的孔隙。

上述方法构建的膜奏效了，它能够选择性滤出制造汽油所使用的较小碳氢化合物，效率几乎是Lively团队2020年研究中描述的4倍，同时Smith团队还将通过膜的碳氢化合物的流速提高了50%。

而且，上述新膜与商业化海水淡化膜的合成方式类似。海水淡化膜也是通过将两种单体连接成一层聚合物膜而制成的，而且成本相对较低。因此，Smith团队的新膜生产该技术很容易被海水淡化膜制造商采纳，其商业化可能相对简单。

不过Freeman指出，炼油厂不太可能在一夜之间改用膜分离方式生产燃料。但海水淡化行业的实践表明，从加热转向膜处理具有成本效益。因此炼油厂可能不会落后太多。（来源：中国科学报许悦）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1126/science.adv6886>

作者：Benny Freeman 来源：《科学》

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](http://www.iikx.com)转发