

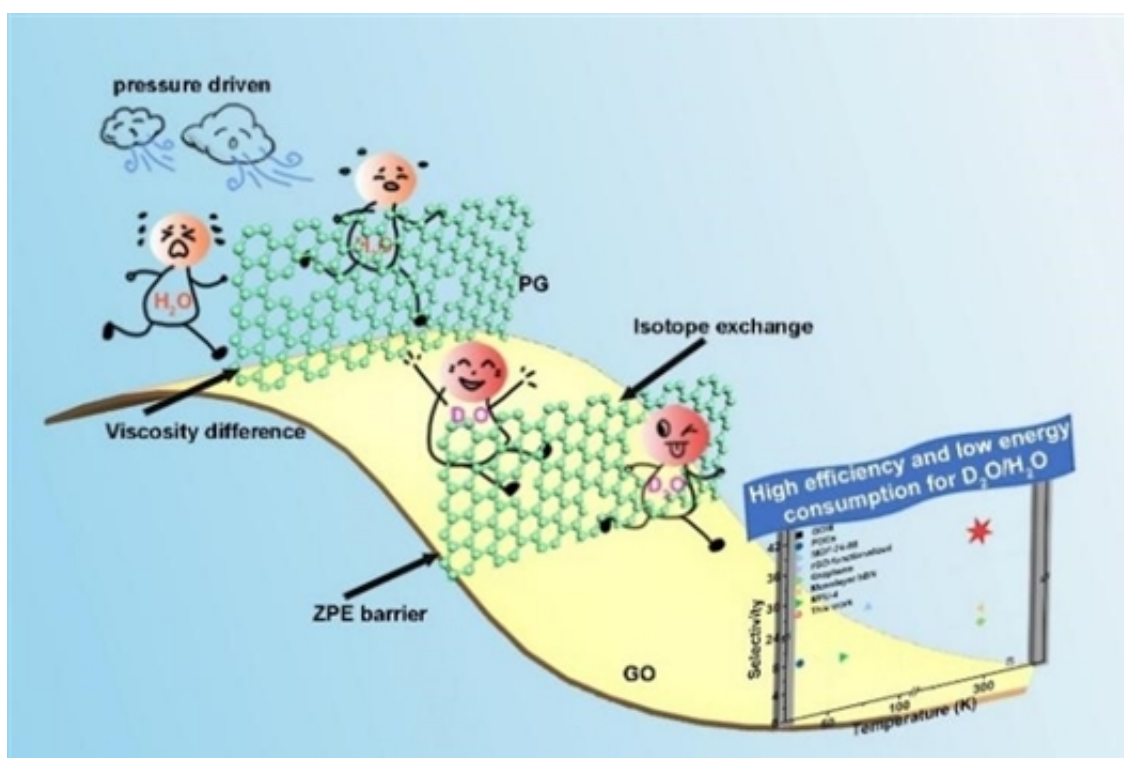
氘水分离有了新方法

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/20287.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！

氘水分离有了新方法。



纳米级火山口状多孔石墨烯/氧化石墨烯异质结膜成功实现了重水的高效提取 兰州大学供图

近日，兰州大学稀有同位素前沿科学中心、核科学与技术学院教授陈熙萌、研究员李湛团队通过开发了一种具有全新结构的氧化石墨烯/纳孔石墨烯宏观异质结膜，将其成功用于天然水中氘水的简单、快速、高效膜分离，其分离性能远超现有技术，具有工业化应用潜力。文章发表在国际期刊《先进材料》，并入选编辑精选。

氘(D)作为氢的重要稳定同位素，由其组成的水分子被称为重水(D₂O)。重水是国防科技和核能工业的重要战略物资，在国民经济和国家安全中有着不可替代的作用。然而，传统的重水生产工艺面临生产成本低、效率低、分离条件苛刻、分离流程复杂、需要有毒有害气体的引入等问

题，因此发展一种常温常压下简单、快速、高效的重水分离技术具有重要的理论意义和广阔的应用前景。此外在日益严峻的国际环境下，对进口重水及国外技术的高度依赖已对我国造成了较大影响。

通过前期基于石墨烯材料的构筑以及在分离分析应用的探究，研究团队将一种具有火山口状孔隙的多孔石墨烯（PG）纳米片夹在两层氧化石墨烯（GO）膜之间，制备出具有宏观异质结构的GO/PG/GO膜，并在常温常压下实现对重水的高选择性筛分。其中，以具有丰富孔隙的石墨烯为筛分单元、GO膜为流量调节单元，利用GO的层间 - 相互作用力将具有丰富筛分位点的石墨烯在外压的作用下合成一种稳定的类书本状多层堆积膜，能够有效调节溶液在膜层间的流动速度，以便增加氘水分子与石墨烯层间选择性作用位点接触几率，进而实现氢氘水分子之间的选择性高效分离。将该膜用于重水和水分离后，表现超高的分离因子，以及优异的可逆性、超低能耗和长期稳定性，分离能耗仅为3.6GJ/kg，综合分离性能远超现有技术。课题组通过一系列机理探究实验及相关理论计算后发现，GO/PG/GO膜优异对于氢氘水的优异分离性能主要源于石墨烯层间的限域核量子效应和同位素交换等都多因素的耦合作用。此外，利用简单的分离设备仅通过一级分离就可以成功将天然水中的重水浓度从0.013%富集到0.059%。这种低能耗、绿色环保、简单快速的膜分离技术有效解决了氢同位素分离的技术瓶颈，为近些年来分离科学领域的突破性进展。

该工作将负压膜分离技术引入了同位素分离领域，摆脱了现有分离技术中必需的超低温条件和复杂流程，无添加剂和危险有害物质的引入，极具工业化应用潜力。此外该技术具有自主知识产权，有利于解决重水生产中的卡脖子难题。该项目已经申请发明专利，并与华中科技大学、武汉迪特姆科技有限公司合作开展医用低氘水生产设备的研发，已取得初步的成果。（来源：中国科学报 温才妃 法伊莎）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1002/adma.202206524>

作者：陈熙萌等 来源：《先进材料》

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](https://www.iikx.com)转发