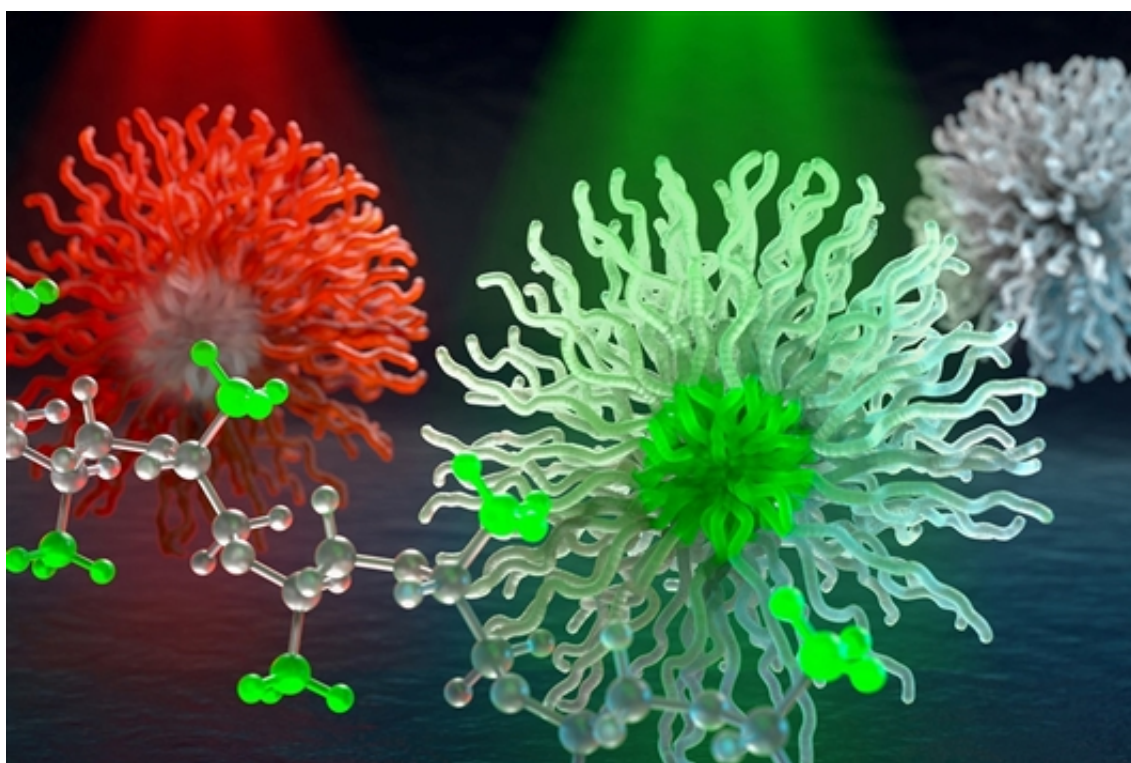

科学家利用软射线无损跟踪纳米载体

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/14002.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！

科学家利用软射线无损跟踪纳米载体。



特殊的X射线颜色与分子化学键产生共振。图片来源：Washington State University

一种使用化学敏感的软X射线新技术，为科学家提供了一种更简单、非破坏性的方式来了解纳米世界。

5月25日，美国华盛顿州立大学Brian Collins团队在《自然—通讯》上发表文章，展示了X射线方法在智能药物递送纳米颗粒和高分子表面活性剂纳米结构研究上的应用能力。

人们知道，在微型纳米载体的高靶向药物递送和环境清理潜力得以实现之前，科学家首先需要能够看到它们。

目前，研究人员必须在有机纳米载体上附着荧光染料或重金属，再对这些载体进行研究，但这一过程经常会改变它们。

我们已经开发了一种新技术观察纳米载体的内部结构、化学和环境行为，而且不需要任何标记——这是一直未能实现的新能力。Collins说，目前，你需要荧光标记来观察纳米载体内部，但这可以改变它们的结构和行为，特别是如果它们是由碳基材料制成的。有了这项新技术，我们能在其完全自然的状态下观察纳米载体的内部，分析它们的化学特性和浓度。

用于药物输送的有机纳米载体通常是由碳基分子制造的，这些分子亲水或疏水。亲水和疏水分子结合在一起，会在水中自组装，疏水部分隐藏在亲水部分的外壳内。疏水性药物也会进入该结构中，最终载体壳只在患病环境中打开并释放药物。例如，纳米载体技术有望让化疗只杀死癌细胞而不影响患者其他机能，从而实现更有效的给药剂量。

虽然，人们知道纳米载体可以通过这种方式来制造，但研究人员无法轻易看到其结构细节，甚至无法知道有多少药物停留在内部或已泄漏出去。荧光标签的使用可以突出纳米载体，甚至使它们发光，但也显著改变了载体。

相反，Collins和同事开发的技术使用软共振X射线来分析纳米载体。

实际上，软X射线是一种特殊的光，介于紫外线和硬X射线之间，后者是医生用来检查骨折的光。

但这种特殊的X射线几乎会被包括空气在内的所有东西吸收，所以这项新技术需要一个高真空环境。

Collins团队采用软X射线方法研究了可打印的碳基塑料电子元件，因此，科学家认为它可以在水基有机纳米载体上工作——通过穿透一薄层水。

每个化学键会吸收不同波长或颜色的软X射线，因此在这项研究中，研究人员选择了不同颜色的射线，通过其独特的化学键照亮药物纳米载体的不同部分。

我们能调整X射线的颜色来区分分子中已经存在的化学键。Collins说。

该技术使得他们能够评估载体内核中有多少和什么类型的材料，周围纳米壳的大小和含水量，以及纳米载体如何对变化的环境做出反应。

研究人员还利用软X射线技术调查了一种高分子表面活性剂纳米载体，这种载体是用来捕获海洋中泄漏的原油的。高分子表面活性剂可以从单个分子中生成一种纳米载体，最大限度地利用其表面积捕获碳氢化合物，比如那些在石油泄漏中发现的碳氢化合物。

利用这项新技术，研究人员发现，高分子表面活性剂的开放的海绵状结构可以从高浓度持续到低浓度，这将使其在实际应用中更有效。

能够近距离检查所有这些结构是很重要的，这样就可以避免昂贵的试验和错误。Collins说。

例如，对于智能药物传递，人体内可能有不同的温度、pH值和刺激，研究人员想知道，在应用

药物条件下，这些纳米结构是否会保持在一起。如果他们能在开发过程的早期就确定这一点，他们就能在投资、耗时的医学研究之前更确定纳米载体是否有效。（来源：中国科学报唐一尘）

相关论文信息：<http://dx.doi.org/10.1038/s41467-021-23382-8>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：Brian Collins 来源：《自然—通讯》

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