
精密测量院等发现水溶液中气体磁共振信号增强新方法

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/10440.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！

近日，中国科学院精密测量科学与技术创新研究院与武汉大学等单位合作发展了水溶液中气体磁共振信号增强新方法，该方法可在水溶液中显著增强气体的磁共振信号，从而提高磁共振分子检测灵敏度。相关研究结果发表在《美国国家科学院院刊》（PNAS）上。磁共振波谱与成像（NMR/MRI）作为一种重要的分析和医学影像技术，已广泛应用于液体、固体、生物组织检测，成为活体状态下显示人体结构和功能的最好影像学技术之一，可对实体脏器成像，并且无辐射性、无成像深度限制。然而对于肺部来说，传统的磁共振成像（ ^1H MRI）技术难以实现对肺泡内的气体成像，因此肺部成了传统磁共振检测的“盲区”。

气体磁共振能弥

补传统磁共振的不足。精密测量

院周欣课题组通过超极化技术将¹²⁹

Xe气体磁共振信号增强50000倍以上，并已应用于人体肺部结构与功能的检测，成功“点亮”肺部。该技术没有侵入性，在肺部重大疾病的诊断和治疗评估方面，具有其他技术无法比拟的优势。然而，将¹²⁹

Xe磁共振直接用于生物系统检测没有特异性。近年来，国际上发展了一系列分子“笼”，能结合¹²⁹Xe原子，赋予超极化¹²⁹

Xe磁共振特异

性检测的能力。但是，这些分

子“笼”都存在水溶性差，“笼”内¹²⁹

Xe信号弱的问题，提高“笼”内¹²⁹Xe的信号强度是该领域面临的一大挑战。

该研究中，

研究人员首次提出水稳

定性的金属有机骨架材料（MOF）——ZIF-8作

为¹²⁹Xe的纳米“笼”来装载¹²⁹

Xe，能有效提高水溶液中“笼”内¹²⁹

X

e的

浓度，

利用课题组自

主研制的超极化气体磁共振

科学仪器，显著增强了水溶液中“笼”内¹²⁹

Xe的磁共振信号，比传统分子“笼”内¹²⁹

Xe的磁共振信号提高了200倍，实现了超极化¹²⁹

Xe磁共振分子影像领域的重要突破。此外，由于突破了“笼”内Xe信号强度的壁垒，可在生物检测中利用该信号与血液中信号之间的化学交换，放大血液中的微弱信号，从而提升血液中分子探测的灵敏度。

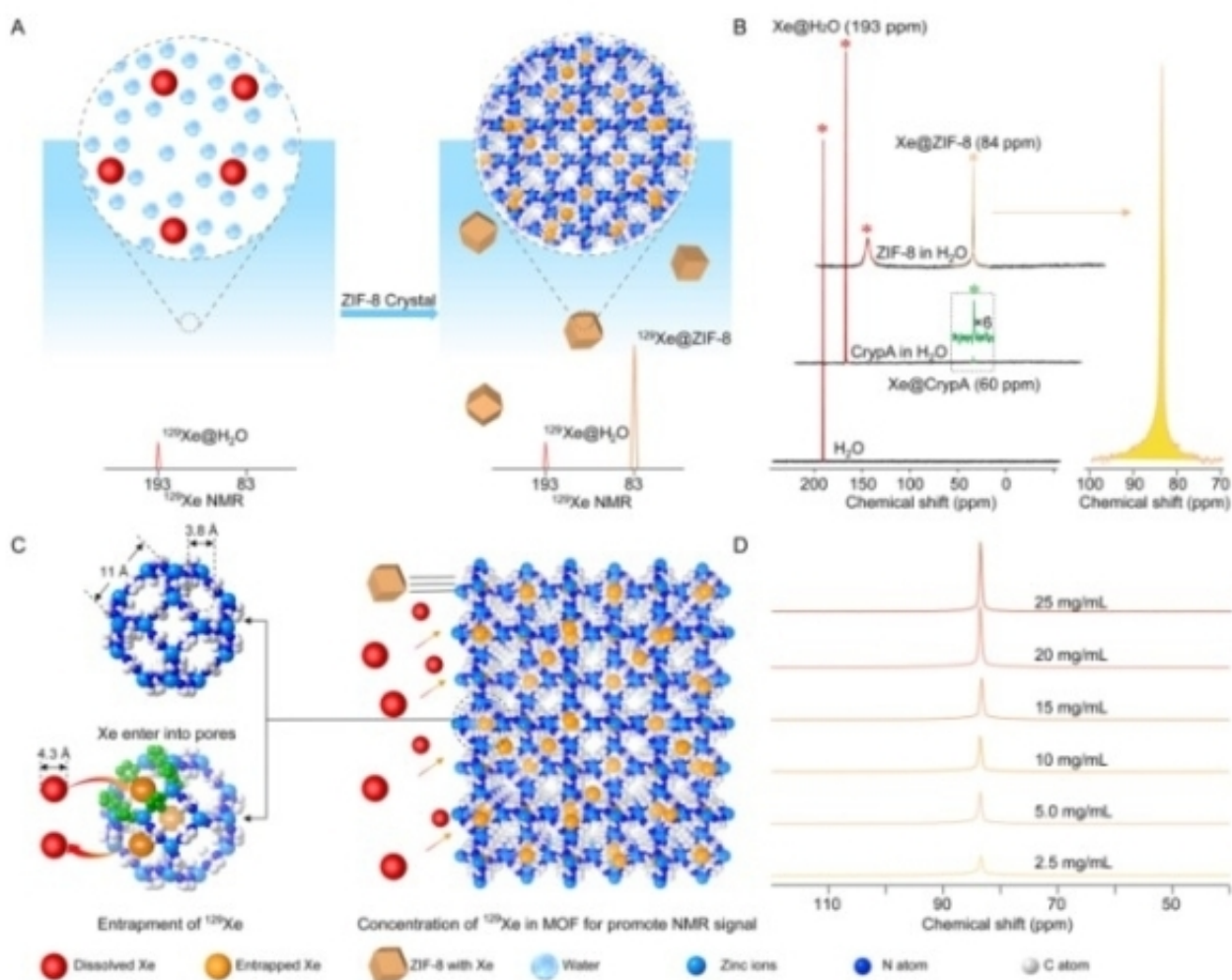
该方法被命名为“Hyperpolarized Xe Signal Advancement by Metal-organic framework Entrapment (Hyper-SAME)”。Hyper-

SAME可与作者之前发明的Hyper-SAGE技术 (PNAS, 2009) 相结合，进一步优化、放大¹²⁹

Xe的磁共振信号。这项研究显著提高了水溶液中气体磁共振的灵敏度和分辨率，代表着气体磁共振作为生物医学主要工具向着高灵敏靶向检测迈进了一步。

精密测量院博士曾庆斌与武汉大学博士别秉林为共同第一作者，精密测量院研究员周欣、郭茜旋和武汉大学教授邓鹤翔为共同通讯作者。该研究得到了科学技术部、国家自然科学基金委员会和中科院的支持。

[文章链接](#)



利用Hyper-SAME气体磁共振信号增强新方法，
水溶液中“笼”内¹²⁹Xe的磁共振信号强度比传统分子“笼”内¹²⁹Xe信号提高了200倍

研究团队单位：精密测量科学与技术创新研究院

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