
“彩磁”编码新技术实现活体肺部“彩色”MRI

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35700.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！

“彩磁”编码新技术实现活体肺部“彩色”MRI

。近日，中国科学院精密测量科学与技术创新研究院超灵敏磁共振研究团队发展了“彩磁”编码标记新方法，可用于活体肺部的超灵敏“彩色”磁共振成像（MRI）。

荧光分子种类繁多，在蛋白标记、荧光示踪、免疫荧光等领域发挥着重要作用。根据荧光分子发射波长的不同，对不同底物进行不同的颜色标记，进而实现不同底物同时检测。

然而，荧光的组织穿透深度有限，在活体分析方面具有局限性。磁共振成像无穿透深度限制，化学位移作为重要的磁共振参数，在分子结构鉴定和底物检测方面起着重要的作用。和荧光标记分子不同的发射波长对应不同的荧光颜色类似，构建磁共振分子探针作为“彩磁”标记分子，可根据其化学位移的不同，对被测目标进行“彩磁”编码，即可实现不同目标的活体“彩色”MRI分析。但是传统质子探针化学位移变化范围窄，有背景信号干扰，且检测灵敏度较低。

129

Xe对化学环

境敏感，化学位移变化范

围大，适合作为化学位移探针用于分析检测。

科研团队发展超极化技术，能将惰性气体¹²⁹

Xe磁共振信号增强100000倍以上。将超极化¹²⁹

Xe气体吸入肺部并进行气血交换后，气态¹²⁹Xe、肺组织中的溶解态¹²⁹

Xe、与血红蛋白作用的结合¹²⁹Xe会产生不同的化学位移。而当¹²⁹

Xe与作

为“彩磁”标记分子的功能化“分子笼”相结合，又可产生新的特异性“笼”内¹²⁹Xe化学位移。

然而，此前发展的“分子笼”内¹²⁹

Xe信号

弱，难以在活体

应用中同时标记不同化学位移的

信号，极大地限制了基于超极化¹²⁹

Xe化学位移编码的分子

影像在活体中的应用。因此，构建能结合超极化¹²⁹

Xe气体的“分子笼”，并增强其“笼”内¹²⁹Xe化学位移信号，是实现活体“彩色”MRI的关键。

研究团队前期发现，金属有机框架（MOF）材料ZIF-8，对Xe具有较高的亲和力，可用于捕获Xe

原子，进行超极化¹²⁹

Xe磁共振成

像。基于前期研究，研

究团队首次将多组分MOF构建策略引入到超极

化¹²⁹Xe磁共振领域。通过在ZIF-8骨架中引入多种金属，调节ZIF-8孔道与Xe的相互作用，有效提高水溶液中MOF笼内¹²⁹Xe的信号强度。

应用该策略构建的NiZn-

ZIF-8孔道内信号，相对于溶解态¹²⁹

Xe信号增强210倍以上，将其作为“彩磁”标记分子注入大鼠肺部，可获得较强的NiZn-ZIF-8“笼”内¹²⁹

Xe信号。对大鼠活体肺部四种不同化学位移的¹²⁹

Xe进行编码标记，可获得四种不同化学环境的¹²⁹

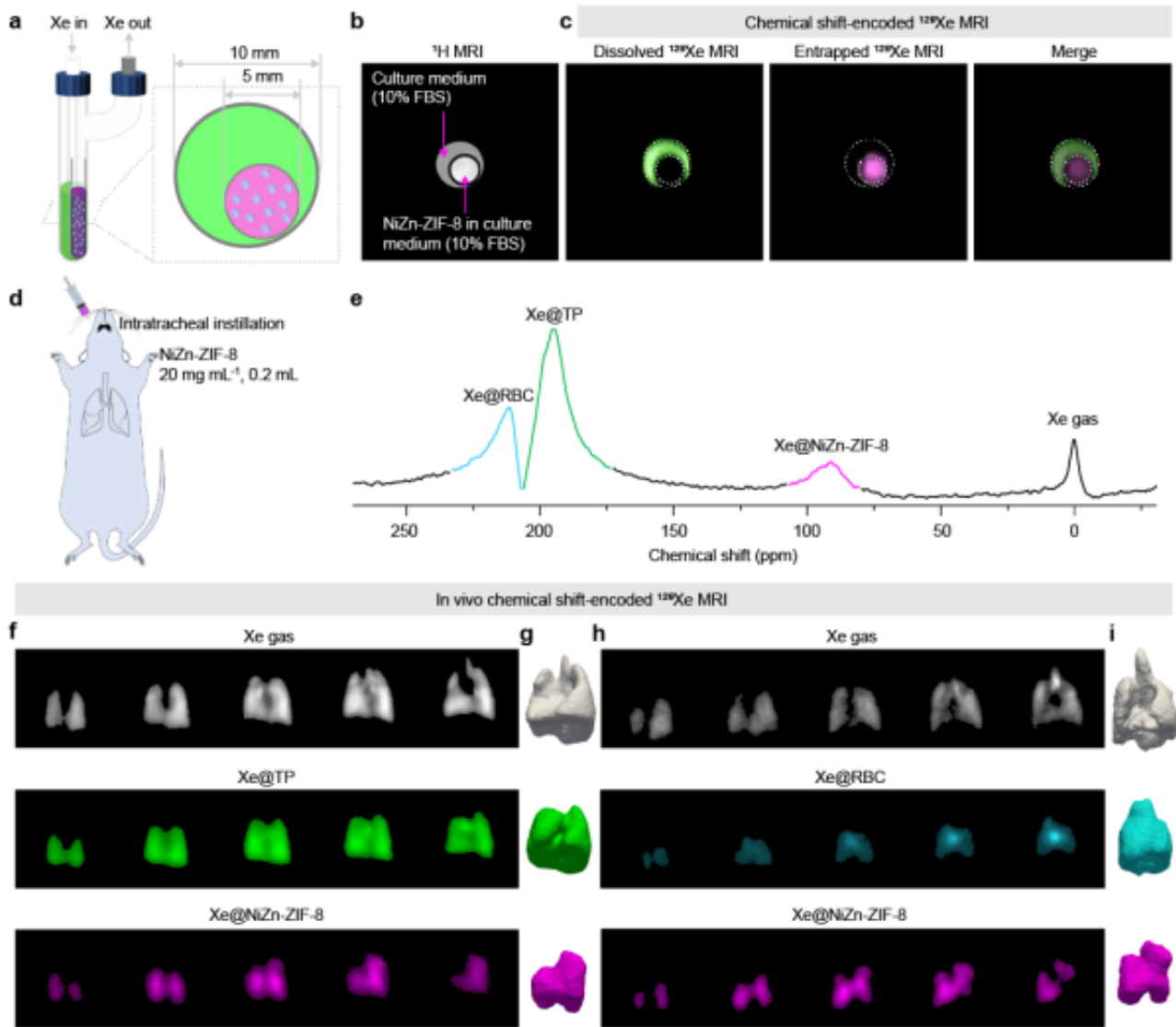
Xe影像，且不同化学位移的¹²⁹

Xe信号可有效区分，互不干扰，即实现了活体多化学位移编码的“彩色”MRI。

该MOF“彩磁”标记分子与荧光标记分子功能类似，后续可根据需求，对其进行功能化修饰，用于多种生物靶标的超灵敏彩色MRI。

相关研究成果发表在《自然-通讯》（Nature Communications）上。

[论文链接](#)



NiZn-ZIF-8 “彩磁”标记分子在溶液以及活体中的多化学位移成像效果

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