

---

# 科学家开发出高效灵敏度增强的固体核磁脉冲技术

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/31542.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！*

## 科学家开发出高效灵敏度增强的固体核磁脉冲技术

。近日，中国科学院大连化学物理研究所研究员侯广进团队开发了高效灵敏度增强固体核磁脉冲技术，命名为DEER-INEPT。该技术通过高效 $1\text{H}$ - $X$ 极化转移，实现了对 $X=^{17}\text{O}$ 、 $^{27}\text{Al}$ 、 $^{31}\text{P}$ 、 $^{71}\text{Ga}$ 等核的高灵敏检测，并应用于 $1\text{H}$ - $X$ 二维相关谱的高效采样及 $1\text{H}$ - $X$ 核间距精准测量。相比于现有方法，DEER-INEPT可将检测灵敏度提高2.6至16.3倍，可节省6.8至266倍的实验时间。相关成果发表在《化学科学》上。

核磁共振对局域化学环境高度敏感，是重要的材料表征手段。但核自旋能级裂分小，跃迁吸收能量弱，且在固体中，被晶格束缚的原子核会出现强烈谱线展宽，降低信号强度。这两种因素共同导致固体核磁共振目前仍受到低探测灵敏度的限制。更重要的是，在元素周期表中，约有75%的元素具有核自旋 $>1/2$ 的核素（即“四极核”）。这些四极核如 $^{17}\text{O}$ 、 $^{27}\text{Al}$ 、 $^{31}\text{P}$ 等，在各类材料中广泛存在，且其核磁低灵敏度通常较低。因此，发展四极核灵敏度增强技术，对提高固体核磁共振的探测能力具有重要意义。

本工作中，侯广进团队创新地提出偶极回波概念，并发展出了新的极化转移脉冲序列DEER-INEPT。该方法可将原子核在磁场中的极化，传递给空间临近的其他种类原子核。相比现有方法，DEER-INEPT在复杂实验条件及样品结构中表现出了高稳定性及效率。在一系列实验中，DEER-INEPT实现了高效的 $X$ 谱灵敏度增强，与现有方法相比，检测灵敏度提升了2.6至16.3倍，采样效率则相应提高了6.8至266倍，实现了对 $^{17}\text{O}$ 、 $^{27}\text{Al}$ 等四极核探测灵敏度的数量级提升。此外，DEER-INEPT还实现了高效的 $X$ - $^{1}\text{H}$ 反式采样，高分辨 $1\text{H}$ - $X$ 二维谱采样，以及精准 $1\text{H}$ - $X$ 核间距测量。

该方法不仅实现了高效灵敏度增强，还可用于建立高效高分辨多维谱技术，并提取材料关键结构参数，提升了固体核磁对低灵敏度核的表征能力。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1039/D4SC07965E>

作者：孙丹宁 来源：中国科学报

---

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