
科学家实现千赫兹级谱线分辨率单自旋顺磁共振

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/10006.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！

科学家实现千赫兹级谱线分辨率单自旋顺磁共振。近期，中国科学技术大学杜江峰院士团队提出并使用一种基于金刚石氮—空位（NV）色心量子传感器的高分辨顺磁共振探测方法，获得了千赫兹（kHz）谱线分辨率的单自旋顺磁共振谱。该成果发表在最新一期《科学进展》上。

电子顺磁共振谱学技术是当代重要的物质科学研究手段，常用来获取分子动力学、结构等信息。该技术一个主要发展方向，是从尽可能少的样品中获取尽可能精确的信息，这需要同时提升空间分辨率和谱线分辨率。近几十年来，得益于新探测技术的出现，空间分辨率不断提升，谱线分辨率却停留在兆赫兹（MHz）量级。

突破当前谱线分辨率限制，需寻求克服环境噪声的新方法。除了主动抑制噪声，另一种更为直接有效的方式是让被测自旋天然地对噪声免疫。在特定磁场等条件下，有一类特殊自旋态能够抵抗外界磁场噪声的扰动，电子在这些自旋态之间跃迁产生的谱线就会窄化。这种物理现象广泛存在于离子阱、核磁共振以及磷硅等体系中。此前有报道称，对于一类顺磁性物质，在零磁场下也存在这种现象。但传统顺磁共振技术的检测灵敏度与磁场大小相关，零场下探测效率极低，限制了实际应用。

杜江峰团队使用NV色心量子传感器进行顺磁共振检测。他们此前已经证明即使在零场下，NV色心依然具有单自旋级别的检测灵敏度。为了观测到谱线窄化，实现高分辨率谱学探测，他们设计了一种适用于零场的顺磁共振关联序列，极大地压制了NV传感器本征展宽，成功实现金刚石中单个氮原子电子自旋的窄化跃迁探测，相较传统方法谱线分辨率提升了27倍，达到8.6千赫兹（kHz），这是目前基于金刚石量子传感器微观顺磁共振谱学的最高指标。

这种新型测量手段没有真空、低温等苛刻的环境条件限制，可在室温大气溶液等条件下工作，在生物应用方面具有独特的竞争优势，可以更加精细地分析单分子结构信息、动力学变化以及局部环境特征等。（来源：中国科学报桂运安 杨凡）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1126/sciadv.aaz8244>

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：杜江峰等 来源：《科学进展》

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