科学家首次实验实现纳米尺度零场顺磁共振

作者：writer 来源：本站

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/393.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！

记者从中国科学技术大学获悉，该校杜江峰院士领导的中国科学院微观磁共振重点实验室，提出并实验实现了一种基于金刚石氮-空位(NV)色心量子传感器的新零场顺磁共振方法，打破了传统顺磁共振信号强度对热极化的依赖，将零场顺磁共振的空间分辨率从厘米量级提升至纳米级，为零场顺磁共振的实用化开启了一条新途径。研究成果发表在4月19号的《自然-通讯》上。

电子顺磁共振是当代重要的物质科学研究手段。但是由于磁场的存在，不同取向的分子会有不同的共振峰，从而不可避免地会引起谱线的非均匀展宽，使信息的获取变得困难。一种简单直接的方式是不加磁场，此时自旋系统的能级结构只取决于系统的内禀相互作用，不再与分子取向有关，原则上可以完全移除非均匀展宽。但是受探测原理限制，传统顺磁共振谱仪的探测灵敏度依赖于磁场大小，在零场下的探测灵敏度极低，往往需要厘米尺寸的样品量来累积足够大的热极化下的磁信号，极大地限制了零场顺磁共振方法的应用。

杜江峰团队针对零场顺磁共振目前的困境，另辟蹊径，采用了高灵敏度的金刚石NV色心量子传感器和新颖的量子探测方法，来实现零场顺磁共振。研究人员用精心设计的微波脉冲连续驱动NV色心，通过改变驱动功率可以连续调控NV的能级劈裂，当其和目标自旋的能级劈裂匹配时会产生共振信号，过程中并不涉及对目标自旋的任何操控，成功实现了对NV色心周围15纳米范围内的约4个金刚石内部电子自旋的零场检测，获得了清晰的零场顺磁共振谱，并从中直接提取了目标自旋的超精细常数。

基于NV色心的微观磁共振能够达到纳米级的空间分辨率和单个核自旋的高灵敏度，被认为是对传统磁共振技术的革命性突破。这种新方法避开了非零场下谱线展宽的干扰，可以直接在纳米尺度研究待测目标的能级结构，使得零场顺磁共振技术在单分子尺度上的应用成为可能。(来源：科技日报 吴长锋)

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转发