



## 中国科大等在微观核磁共振技术方面取得阶段性重要突破

文章来源：中国科学技术大学

发布时间：2013-02-18

【字号：小 中 大】

近日，中国科学技术大学杜江峰教授研究组与德国斯图加特大学的J. Wrachtrup教授组合作，成功实现了(5nm)体积样品质子信号的检测，取得微观核磁共振技术的突破性进展。该实验利用掺杂金刚石中距表面7纳米深度的氮-空位单电子自旋作为原子尺度磁探针，分别实现了(5nm)体积液体和固体有机样品中质子信号的检测，其中包括的质子总数为一万个，其产生的磁信号强度相当于100个统计极化的核自旋。此实验为微观核磁共振技术的应用奠定了坚实的基础。该研究成果于2月1日发表在《科学》杂志上。

自旋在物质中广泛存在，因而自旋磁共振技术能够用来准确、快速和无破坏性地获取物质的组成和结构上的信息，是当代科学中最为重要的物质探索技术之一。一般的自旋磁共振谱仪基于系综探测原理，它的测试对象是含有百亿个以上相同自旋的系综样品。然而，近年来随着物质科学探索的不断深入，人们开始逐渐从统计平均测量向直接探测单量子的信息迈进。在自旋磁共振领域，实现微观磁共振，甚至单自旋磁共振是这一方向发展的极为重要的科学目标。为实现这一科学目标，杜江峰教授及其合作者选取了基于掺杂金刚石中氮-空位(NV)对的固态单自旋作为探针，代替传统的电探测方式，用基于此体系单自旋态制备成量子干涉仪，将微观自旋体系产生的弱磁信号转为干涉仪的相位，从而实现高灵敏度的信号检测。

在双方及其他合作者在相关领域已有的研究基础上，中德科学家经过两年多的努力，逐步解决了此实验成功所需的关键技术：近表面NV的制备和处理及动力学解耦。这两项技术是首次成功实现(5nm)体积液体和固体有机样品中质子信号检测不可或缺的基础。

2月1日出版的同期《科学》杂志上，还发表了另一篇类似工作，这是由美国IBM的D. Rugar和美国加利福尼亚大学圣芭芭拉的D. Awschalom合作完成的，他们同样利用NV磁探针，成功实现了(24nm)体积有机样品的核磁信号的检测。本期杂志上，由P. Hemmer撰写的评论称，此两项工作“利用基于钻石的纳米磁强计，有效地减小了磁共振成像(MRI)的可探测体积到单个蛋白质分子水平。”

[论文链接](#)
[打印本页](#)
[关闭本页](#)