

## 中国科大实现室温大气环境下单核自旋簇的灵敏探测

文章来源：中国科学技术大学

发布时间：2013-11-27

【字号：小 中 大】

日前，中国科大杜江峰教授研究组成功地在室温大气环境下实现了单核自旋对的探测及其原子尺度的结构分析，该研究成果发表在11月24日出版的*Nature Physics*上。

传统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。受限于传统的探测方式，室温大气环境下，一直未能将磁共振技术推进到纳米甚至原子尺度。

杜江峰教授研究组选取了基于掺杂金刚石中氮-空位（以下简称为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。该研究组用多种动力学解耦序列作用在NV上，在室温大气环境下成功探测到距离NV探针约1纳米处的单<sup>13</sup>C-<sup>13</sup>C对，并且通过实验数据分析刻画出两个核自旋的相互作用，其关联强度仅为690Hz。从测得的相互作用，以原子尺度分辨率解析出自旋对的空间取向和结构。在此基础上，结合更高阶的动力学解耦及材料的表面制备和处理等技术，动力学解耦结合NV单自旋探针，是核磁共振实现单分子结构解析的切实可行的方法之一。

研究表明，动力学解耦作用下的NV探针是实现单分子结构解析和谱学分析的有力工具，可帮助我们直接测量原子尺度上单个物质单元的组成、结构及动力学性质，获取被系综统计平均掩盖的个体单元独特信息，从而更本质地理解物质的结构与性质，为实现亚纳米尺度上的磁共振成像打下坚实的基础，有可能孕育出前沿科学领域的重大突破。

论文审稿人认为：“该工作是原创的、新颖的和有意义的。作者用动力学解耦技术测量核自旋对产生的弱磁信号。此出色结果对此领域的工作者而言是非常有用的。”“该工作中新的方法和技术能够解析自旋对的位置和取向。其将在包括量子信息处理、经典和量子度量在内的量子信息领域引起广泛关注。”

打印本页

关闭本页