

中国科大在时间反演对称性的实验检验上取得进展

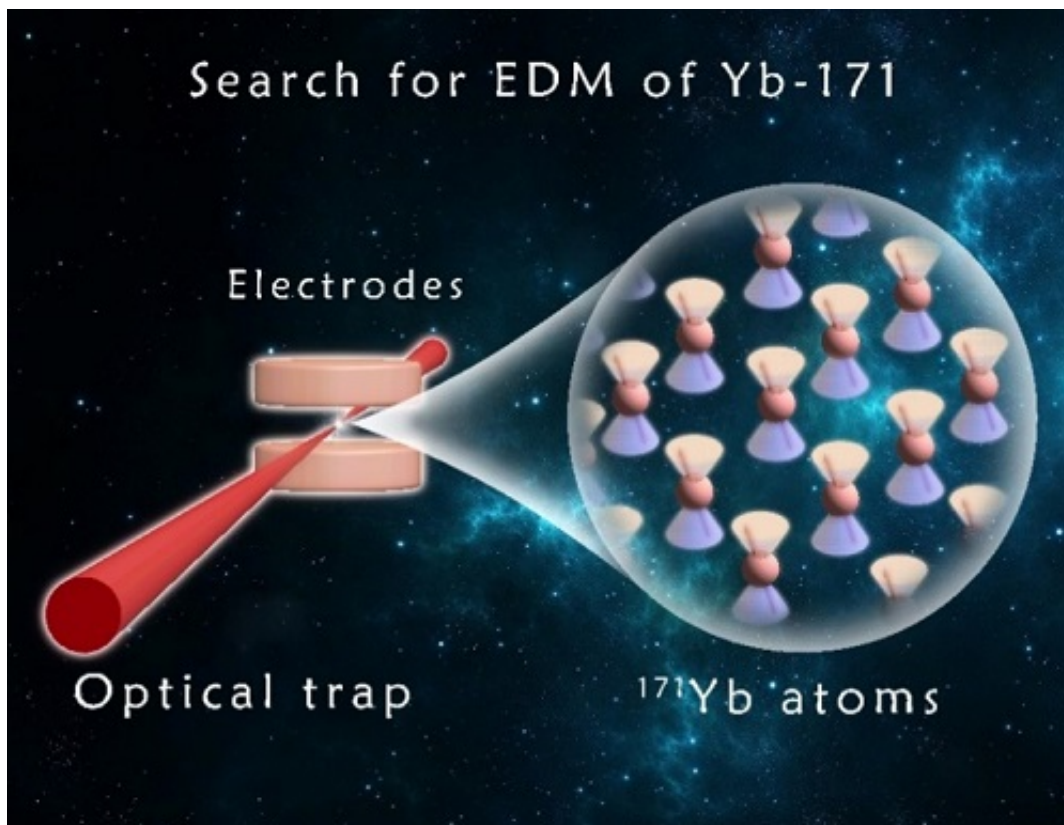
作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/19772.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！

中国科大在时间反演对称性的实验检验上取得进展。

中国科学技术大学卢征天教授团队利用激光冷原子方法对镱-171原子（Yb-171）的固有电偶极矩进行了首次测量，获得了该电偶极矩小于 $1.5 \times 10^{-26} \text{ e cm}$ 的上限结果，并对镱-171原子核的席夫极矩设定了上限。相关成果8月19日发表于《物理评论快报》。

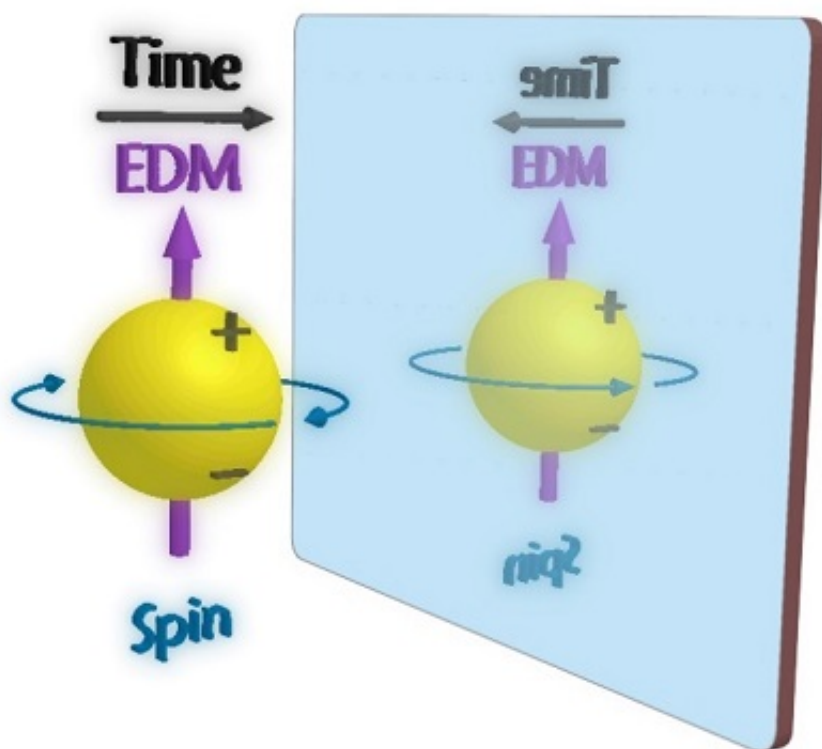


固有电偶极矩违反时间反演对称性。中国科大供图

原子与原子核当中普遍存在自旋现象，旋转原子中的电荷流动形成一个线圈，从而产生原子的固有磁偶极矩，这是我们熟悉的原子内禀属性。然而，原子内部的正负电荷是否会沿自旋方向有所分离而产生固有电偶极矩？

自从上世纪50年代，李政道、杨振宁提出宇称不守恒的设想，人们便开始寻找粒子、原子核及原子的固有电偶极矩。这种物理现象既破坏空间反演对称性（即宇称），又破坏时间反演对称性，并与CP破坏、物质-反物质不对称等基础物理问题紧密相关。

粒子物理理论推测电偶极矩研究是通向标准模型之外新物理的一条充满希望的探索途径，半个世纪以来一代又一代的实验在寻找电偶极矩信号，测量精度不断提高，但迄今为止所有测量都只得到了上限。



实验方案示意图。中国科大供图

原子的固有电偶极矩会使得自旋进动频率因外加电场而有所变化。中国科大研究人员利用激光对Yb-171原子进行冷却与囚禁，观察光阱中原子的自旋进动现象。他们利用缀饰光原理发展出了一种针对原子自旋态的量子非破坏测量方法，把测量中的技术噪声压低到量子投影噪声极限以下，从而极大地提高了自旋态的测量效率。同时把自旋进动的相干时间提高到300秒以上，最终对15赫兹的自旋进动频率实现了100纳赫兹量级的测量精度。

在精度大幅提升的前提下，研究人员首次观测到了光阱中的宇称混合效应，并通过对光阱的精确操控成功抑制了与光阱相关的系统误差。

合肥微尺度物质科学国家研究中心博士生郑涛和杨洋为论文的共同第一作者，夏添博士和卢征天教授为共同通讯作者。（来源：中国科学报王敏）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.129.083001>

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：卢征天等 来源：《物理评论快报》

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](https://www.iikx.com)转发