中国科大运用全光激发实现氪-81的单原子探测

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/14629.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！

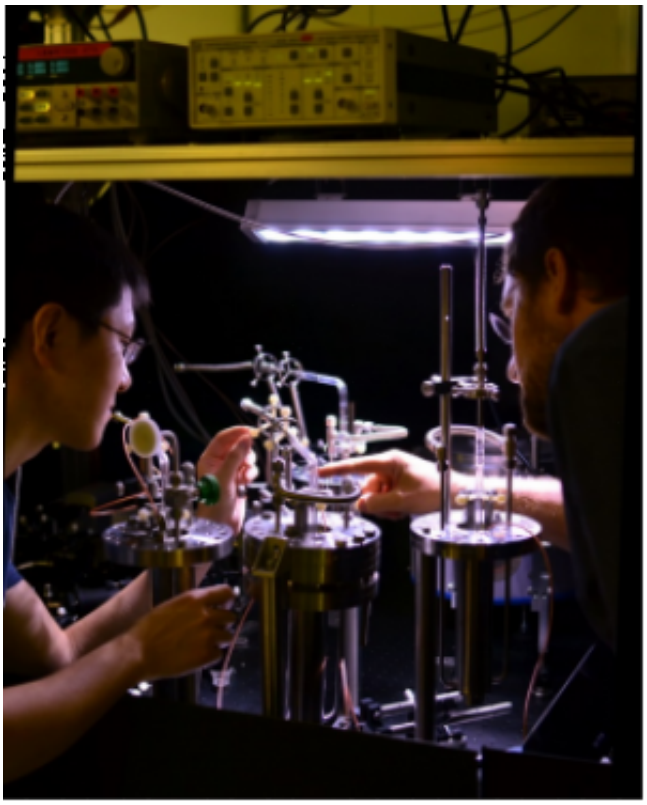
中国科学技术大学教授卢征天及其同事Florian Ritterbusch，运用全光激发实现了对极其稀有同位素氪-81的单原子探测，这一量子精密测量方法的重要进展，将助力地球与环境科学的探究。7月6日，相关成果以*Optical Excitation and Trapping of* ^{81}Kr 为题，发表在《物理评论快报》上。

一种微量的惰性气体叫氪，在空气中的含量为百万分之一。氪由多种同位素组成，包括一种半衰期为23万年的放射性
同位素氪-81，在空气中的含量仅为百亿亿
分之一（10^{-18}
）。20世纪60年代，在空气中发现氪-81，科研人员梦想着用氪-81这个天然示踪剂来帮助了解环境中的水、冰循环过程，为百万年老的古地下水与冰川定年。卢征天发明了单原子灵敏检测方法“ 原子阱痕量分析 ”，可以一个一个地数出环境样品中所含的氪-81原子。

用原子阱捕获氪-81需要首先将原子激发到一个亚稳量子态上。目前，国际上均采用气体放电方法来制备亚稳态氪原子，方法简单可行，却存在激发效率低、样品损失和交叉污染等问题。在本工作中，科研组研制出一种高亮度共振真空紫外灯，并将其应用于全光激发氪原子，从而避免了气体放电所带来的种种问题。研究提出了新的机理来解释真空紫外光子在氪气中传播时的“ 自吸收 ”现象——光子在氪气中多次散射后并未损失，而是其频率发生了偏移。研究人员在保持光源高亮度特征的同时，减小了光频偏移，建成了基于全光激发的氪原子阱，并达到了每小时1800个氪-81原子的探测速率。对于古地下水研究和寻找百万年前形成的冰芯等科学问题，这种原子阱超灵敏分析工具带来了新的研究机遇。

研究工作得到科技部、国家自然科学基金、安徽省的资助。

论文链接



科研人员调试高亮度共振真空紫外灯

研究团队单位：中国科学技术大学

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