高温原子纠缠研究取得进展

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/9747.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！

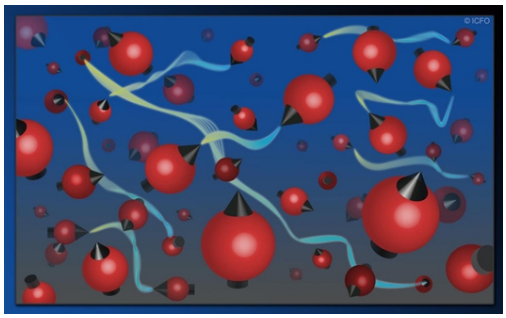
高温原子纠缠研究取得进展

。日前，杭州电子科技大学女教授孔嘉与巴塞罗那光子科学研究院（ICFO）、巴斯克大学（UPV）的研究人员开展合作，在高温原子纠缠上取得突破，从而在量子精密测量领域取得重要进展。相关成果5月15日发表在《自然—通讯》上。 经过4年的潜心研究，孔嘉等研究人员在190摄氏度（463开尔文）炽热、无序原子气体中成功制备并观测到了前所未有的大尺度原子纠缠态，纠缠原子的数目高达10的13次方，刷新世界上迄今为止的最高记录，超出原有记录两个数量级。全球科技新闻服务网站EurekAlert也以15万亿个热舞原子无序纠缠为题，对此项研究进行了报道，因为与高灵敏的SERF原子磁力计所采用的传感介质和工作环境完全相同，从而证明了纠缠态可用于高温的量子传感和精密测量。 孔嘉解释道，纠缠的制备，好比建立人与人之间的默契，比较文学的说法是心有灵犀。在经过统一训练的战友之间，比较容易培养出这种默契。相比之下若要在自由散漫的普通人之间培养出心有灵犀的默契极具挑战。据了解，热原子气体因其炽热和无序的特性被比作自由散漫的普通人，而冷原子因其统一化一的运动秩序被比作井然有序的军人或战士（引自早年Nature杂志编辑评语）。二者区别类似于白炽灯和激光的区别。 不难想象在冷原子气体（类似战友）中，更容易制备和维持纠缠等量子关联特性（默契），而想要在热原子气体（类似自由散漫的普通人）中建立量子关联（心有灵犀的默契）便要面临更多的挑战，且考虑到原子随着温度升高越来越猛烈的碰撞因素，想要在热原子气体中维持量子特性更是难上加难。孔嘉说，因而以往的量子纠缠相关的技术和应用多在冷原子或低温环境下来实现，这大大限制了纠缠的用武之地。 例如，目前最灵敏的原子磁力计——SERF磁力计，正是以100-200摄氏度的高温原子为传感介质的。纠缠态能否在如此炽热无序的热原子气体制备和维持，是一个有待解决的难题，如果能得以解决势必有着广阔的应用前景。 这一基础研究成果有望在量子计算、量子通信和量子传感（例如磁场探测）等方面获得广泛应用。巴塞罗那光子科学研究所的 Morgan Mitchell教授说：这一结果与我们通常对纠缠的期望完全相反。 他补充说道，我们希望这种大尺度的纠缠态能够提升传感器的灵敏度，包括在大脑成像、自动驾驶汽车以及暗物质探测等应用中实现更好的传感性能。（来源：中国科学报沈春蕾 程振伟 苏伟涛）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41467-020-15899-1



封装着铷金属和氮气混合物的玻璃气室的照片。该气室将被加热到450开尔文的高温，使得铷金属蒸发为游离态的原子气体，充满了整个气室。ICFO供图



纠缠原子云的示意图，其中黄蓝线条表示一对原子间的纠缠。ICFO供图 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：孔嘉等 来源：《自然—通讯》

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