

作者: 沈春蕾 程振伟 苏伟涛 来源: 中国科学报 发布时间: 2020/5/21 14:11:55

选择字号: 小 中 大

万亿个纠缠的原子在高温里热舞

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。”

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



International Science Editing
25年英语母语润色专家

江南大学 2020年
诚聘海内外优秀人才

云集苏州 创赢未来
GATHER IN SUZHOU CREATE A FUTURE

- | 相关新闻 | 相关论文 |
|--------------------------|--------------------------|
| 1 王坚:“算力”有望解决城市治理难题 | 1 王坚:“算力”有望解决城市治理难题 |
| 2 2019年中国学生资助发展报告 | 2 2019年中国学生资助发展报告 |
| 3 教育部公布实施专科教育高等学校备案名单 | 3 教育部公布实施专科教育高等学校备案名单 |
| 4 教育部启动未来技术学院建设工作 | 4 教育部启动未来技术学院建设工作 |
| 5 世卫组织:中国以外新冠确诊达4704700例 | 5 世卫组织:中国以外新冠确诊达4704700例 |
| 6 柳卫平:从原子到恒星,核物理是他的科研圆心 | 6 柳卫平:从原子到恒星,核物理是他的科研圆心 |
| 7 三江源国家公园2020年底前将正式设立 | 7 三江源国家公园2020年底前将正式设立 |
| 8 新华社专访尼泊尔珠峰测量队队长高塔姆 | 8 新华社专访尼泊尔珠峰测量队队长高塔姆 |

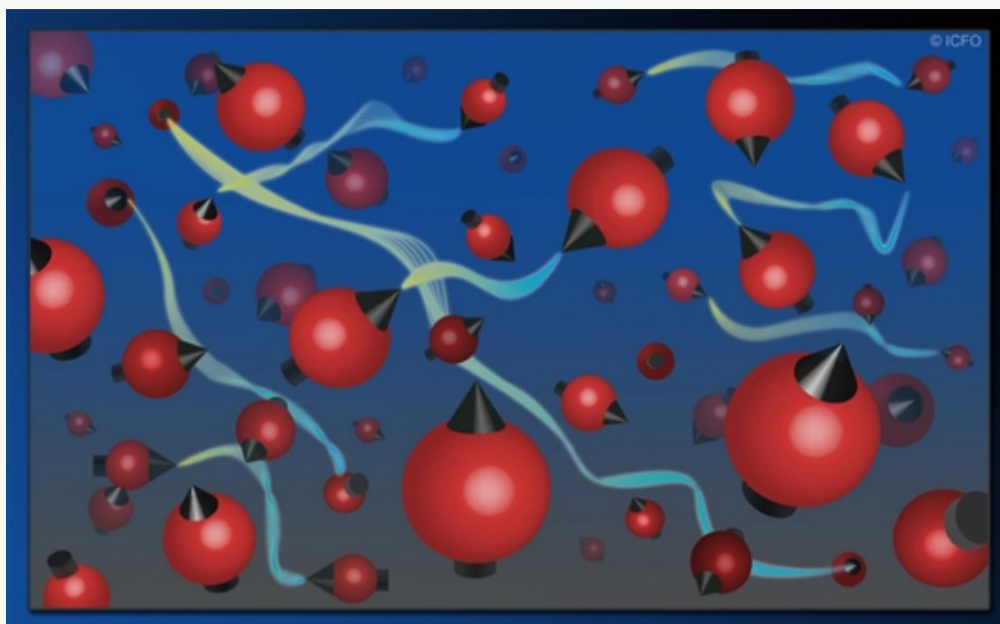
图片新闻

>>更多

- | 一周新闻排行 | 一周新闻评论排行 |
|--------------------------|--------------------------|
| 1 突发! MIT知名华人教授陈刚被捕 | 1 突发! MIT知名华人教授陈刚被捕 |
| 2 两张图“搞定”全球农田基础数据 | 2 两张图“搞定”全球农田基础数据 |
| 3 2020年度中国生命科学十大进展公布 | 3 2020年度中国生命科学十大进展公布 |
| 4 中国工程院撤销李宇院士称号 | 4 中国工程院撤销李宇院士称号 |
| 5 2021年国家自然科学基金项目指南发布 | 5 2021年国家自然科学基金项目指南发布 |
| 6 日本检出不同于英国及南非出现的变异新冠病毒 | 6 日本检出不同于英国及南非出现的变异新冠病毒 |
| 7 国家重点研发计划2020年度项目绩效评价公示 | 7 国家重点研发计划2020年度项目绩效评价公示 |
| 8 警惕科研“快餐化”“反噬”创新能力 | 8 警惕科研“快餐化”“反噬”创新能力 |
| 9 小酌养生? 科学家可能被骗了 | 9 小酌养生? 科学家可能被骗了 |
| 10 基金委数理科学部专项项目资助结果公示 | 10 基金委数理科学部专项项目资助结果公示 |
- 更多>>

- 编辑部推荐博文
- 反思: SCI时代给我们带来了什么?
 - 入职安工大, 给自己大一5名学生的几点建议
 - 深论“多”与“少”
 - 数学是人类的发明还是发现?
 - 关于医用超声探头卫生学问题的国际视野
 - COVID-19使美国人的预期寿命缩短超过一年
- 更多>>

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。

打印 发E-mail给:



关于我们 | 网站声明 | 服务条款 | 联系方式 | 中国科学报社 京ICP备07017567号-12 京公网安备 11010802032783

Copyright © 2007-2021 中国科学报社 All Rights Reserved

地址：北京市海淀区中关村南一条乙三号

电话：010-62580783