

作者: Oskar Painter 来源: 《自然》 发布时间: 2011-10-11 14:15:09

选择字号: [小](#) [中](#) [大](#)

物体首次通过可见光冷却至量子基态

据每日科学网站10月9日报道, 加州理工学院连同维也纳大学组成的研究团队, 利用激光将纳米机械共振器冷却至基态, 即能量最低状态。这为研发高度敏感的探测器以及进行业界长期梦想的量子实验铺平了道路。相关研究报告发表在10月6日出版的《自然》杂志上。

虽然研究小组并非首个将纳米机械物体冷却至量子基态的团队, 但此项研究却是首次成功尝试利用可见光, 将由数十亿原子组成的固态纳米机械系统冷却至基态, 使其遵从量子力学法则。过去, 科学家只能通过囚禁单个原子或离子实现这一点。

主要研究人员、加州理工学院应用物理系教授奥斯卡·佩恩特表示, 他们制成了纳米规格的机械硅横梁, 令精心挑选频率的激光能够进入这一系统, 并通过反射, 带走热能, 达到冷却系统的效果。

此前达到基态的传统冷却方法虽然存在, 但却花费高昂, 甚至在某些情况下是不可能实现的; 而如何测量寒冷的机械系统也是一大难题。对此, 研究团队利用了不同的冷却策略, 他们借助光子场从系统向外释放光子, 解决了上述难题。

研究人员在机械横梁上的精确位置钻上了多个小孔, 当激光投射在横梁上, 这些小孔就像镜子一般, 将光囚禁在洞内, 使其与横梁的机械振动产生强烈的互动。由于光的频率的转变与机械物体的热运动直接相关, 当光最终从小洞内逃离时, 也会随之带走横梁的振动和温度, 因此, 研究人员创造出一个光学机械传感器, 可以将机械系统的信息转化为光子。

更重要的是, 这种光不像微波或电子, 其能在千米长的距离内传输并且不衰减, 这使光学机械传感器能够连接不同的量子系统, 比如将微波系统和光学系统关联起来, 起到机械导管的作用。

为达到量子基态, 即机械振动处于绝对极小值, 研究团队将横梁冷却至零下273.15摄氏度, 这是因为横梁的设计振动频率为千兆赫(相当于每秒十亿圈), 在这个范围内, 大量声子将在室温下出现。声子是振动的最基本单位, 系统内所有的声子都将在达到基态时消失。

当纳米机械系统降至量子基态时, 其能帮助探测出极小的力或质量, 而这通常会被感应器的热振动所掩盖。佩恩特表示, 他们所做的实验是为开展真正有趣的量子机械试验提供了一个出发点, 例如科学家想要展示能够实现量子叠加的机械系统, 这种奇怪的量子态在物理系统内能够一次存在于多个位置, 但他们首先需要有一个处于量子基态的系统来开始上述实验。

理想上, 为了简化机械系统的设计, 科学家未来将尝试在室温下进行相关量子实验。利用激光冷却技术, 佩恩特等人可在仅低于室温10倍的环境下进行试验, 而通常情况下, 这需要在低于室温1万倍的情况下才能实现。(来源: 科技日报 张巍巍)

更多阅读

[《自然》发表论文摘要\(英文\)](#)

相关新闻

相关论文

- 1 华裔科学家参与研制隐形毯 可见光频率下隐形物体
- 2 《纳米快报》: 科学家开发出首个可见光隐身斗篷
- 3 科学家在“真空”中制造出可见光
- 4 英美研制方解石隐形毯 可见光下隐藏“大”物体
- 5 风云三号B星成功发送回第一幅可见光图像
- 6 美科学家拍摄迄今最清晰太阳黑子可见光图像
- 7 德科学家创造LED可见光通信数据传输新纪录 每秒500兆
- 8 日本科学家发现人体能发出可见光

图片新闻



[>>更多](#)

一周新闻排行

一周新闻评论排行

- 1 专访中国最年轻博士生: 要求父母全款在北京买房
- 2 国家重大科学研究计划立项项目清单公布
- 3 专访丁肇中: 做得对, 比早发表更重要
- 4 北大校长周其凤作词“化学歌”引争议
- 5 日本打造超逼真人脸面具 可看到血管虹膜等细节
- 6 人民日报: 三流条件何以创造一流成果
- 7 人民日报: 屠呦呦一人获奖不公平吗
- 8 王存玉当选美国国家医学院院士
- 9 十一所高校组建北京高科大学联盟
- 10 德国专家批评中国大学教材滞后学生被动

[更多>>](#)

编辑部推荐博文

- 给周校长改歌词
- 再来谈谈科学有无国界与人才浪费
- 量子力学史上的一桩公案
- 如今为何对学术论文的要求越来越高?
- 百年科学蛔虫宴
- 神人费拉肯

[更多>>](#)

论坛推荐

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费等事宜，请与我们联系。

- 中山大学张力教授：晚期NSCLC维持治疗进展
- [爱因斯坦传] (美).A·弗尔辛. 文字版
- [趣味程序导学：Delphi]. 杨正华. 文字版
- 关于征集参加2012年度国际理论物理中心学术活动的通知
- 2009年煤化工行业跟踪分析报告
- 邹承鲁院士的科研体会

[更多>>](#)

[打印](#) 发E-mail给:



以下评论只代表网友个人观点，不代表科学网观点。

需要登录后才能发表评论，请点击 [\[登录\]](#)