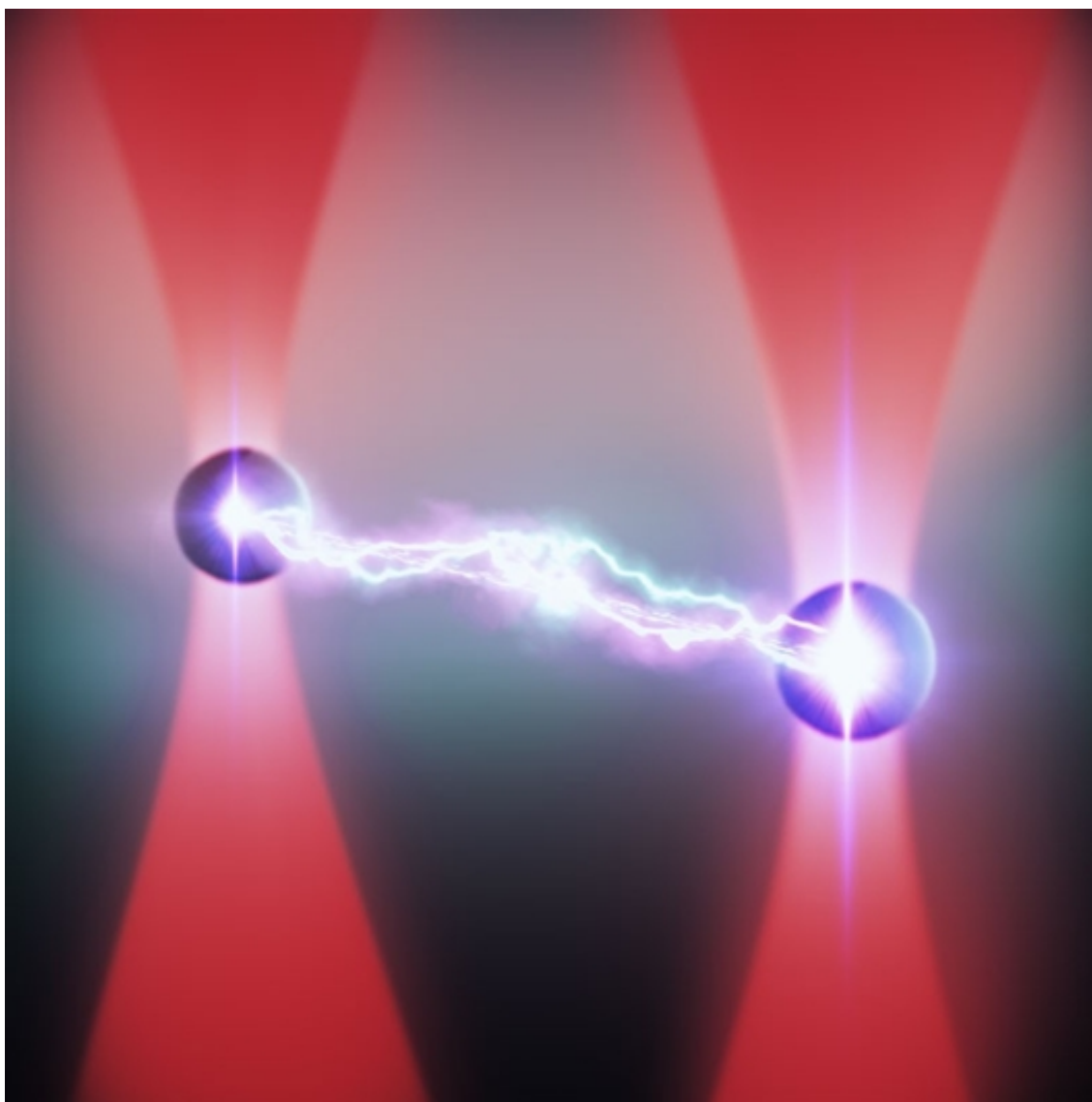

“悬浮”纳米粒子可以推动量子纠缠的极限

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/19852.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！

“悬浮”纳米粒子可以推动量子纠缠的极限。



悬浮在激光束中的玻璃颗粒可以相互作用（构想图）。图片来源：Equinox Graphics Ltd.

近日，德国杜伊斯堡—埃森大学Benjamin A. Stickler领导的研究团队把微小的玻璃球悬浮在真空中，使它们在近距离内相互作用，实现了精确地操纵悬浮纳米粒子，从而开辟了探索日常世界和反直觉的量子物理学之间、神秘模糊地带的新方法。相关研究结果发表于《科学》。

瑞士联邦理工学院物理学家Romain Quidanti认为，这无疑是开辟新机会的重要里程碑。悬浮粒子有朝一日可能成为量子计算的平台，或为精密灵敏的测量设备铺平道路。

研究团队第一次尝试了多重悬浮粒子。他们将激光从真空室内的液晶面板上反射回来，将光束一分为二。然后使用超声波雾化器将200纳米宽的玻璃球注入腔室，直到纳米球被捕获在两个激光束中的每一个的焦点中。

这种光悬浮技术之所以能起作用，是因为激光电场的快速振荡会导致电荷在每个纳米球的两端以同样快的速度出现，就像条形磁铁的两极一样。这种极化产生了一种力，将粒子推向光最强烈的区域，指向激光束的焦点。

Benjamin A. Stickler解释，当极化快速来回翻转时，它就像发射电磁波天线内的电流一样。因为有加速电荷，所以会发出辐射。

通过调整液晶面板，研究人员可以将两个焦点拉得更近。在几微米的距离处，粒子开始感知彼此的波，研究人员可以使它们一致地振动，就像通过一系列弹簧连接的质量一样。

调整激光还允许研究人员关闭一个粒子施加在另一个粒子上的力，而不关闭来自第二个粒子的相反力。Stickler说，他们下一步计划使用激光将两个粒子冷却到量子基态。届时，将粒子置于量子纠缠状态将成为可能，这意味着它们的一些可测量属性，比经典非量子物理定律所允许的关联更强。

纠缠是量子行为的一个标志，通常只在亚原子尺度上观察到。长期以来，物理学家一直在争论宏观物体是否受它们自己的一套定律支配，或者量子效应在这些尺度上是否太难观察。通过在越来越大的尺度上证明量子行为，许多实验正在努力探索这个问题。去年，两个团队独立地将一对微米尺度的圆桶置于纠缠状态，这是第一次对宏观物体进行这样的实验。

但研究人员表示，这种夹住的物体存在局限性：它们在物理上与设备相连，这使得微妙的量子态很难不被破坏。

考虑到这一点，奥地利因斯布鲁克大学理论物理学家Peter Zoller等人在2010年3月5日首次设想使用悬浮纳米粒子进行量子实验。Zoller认为，可以把纳米颗粒想象成一个能用激光控制并移动的小型计算机。

Stickler补充说，悬浮技术的另一个优点是可以很好地捕获两个以上的粒子。Zoller表示同意：它可以立即扩展到更大的数量。当悬浮和激光冷却应用于单个原子或离子时，就像量子计算中的秘密配方。同样的情况也会发生在纳米颗粒上。（来源：中国科学报辛雨）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1126/science.abp9941>

作者：Benjamin A. Stickler 来源：《科学》

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](https://www.iikx.com)转发