
科学家实现高自旋原子的长寿命薛定谔猫态

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/30246.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！

科学家实现高自旋原子的长寿命薛定谔猫态。中国科学技术大学与合肥国家实验室研究员夏添与教授卢征天、邹长铃等人合作，利用激光冷原子方法制备成基于自旋的薛定谔猫态，其寿命达到分钟量级，有助于提升对自旋进动相位的测量灵敏度。相关成果日前发表于《自然-光子学》。

在量子精密测量中，自旋进动不仅是测量磁场、惯性等许多物理现象的有效探针，还可以用于探索超越标准模型的新物理。在做自旋进动测量时，高自旋薛定谔猫态具有明显优势，一方面因为高自旋量子数放大了进动频率信号；另一方面因为猫态对一些环境干扰因素不敏感，从而压制了测量噪声。然而，实验中应用猫态面临两大技术挑战：一是如何在高维量子空间中实现么正变换的高效操控；二是需要保持足够长的量子相干时间。

此次工作中，研究团队成功实现了一种具有超长相干时间的薛定谔猫态。研究人员利用光晶格囚禁自旋为 $5/2$ 的镱-173原子，通过控制激光脉冲对原子诱导非线性光频移，制备出由自旋投影为 $+5/2$ 与 $-5/2$ 两个态组成的叠加态。由于这两个态的磁量子数相距最远，所以它们的叠加态被称为薛定谔猫态。这种猫态具有增强的磁场灵敏性，同时在光晶格中感受到完全相同的光频移，处于无消相干子空间中，从而对光晶格的强度噪声和光斑形貌变化具有天然的免疫性。实验结果表明，该猫态的相干时间突破了20分钟。通过Ramsey干涉测量法，研究人员证实了接近单原子海森堡极限的相位测量灵敏度。

研究人员介绍，这一长寿命薛定谔猫态为原子磁力计、量子信息纠错以及探索新物理等开辟了新途径。（来源：中国科学报 王敏）

相关论文信息：<https://www.nature.com/articles/s41566-024-01555-3>

作者：夏添等 来源：《自然—光子学》

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