授时中心等利用锶原子光晶格钟观测到弗洛凯准粒子的干涉效应

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/15140.html

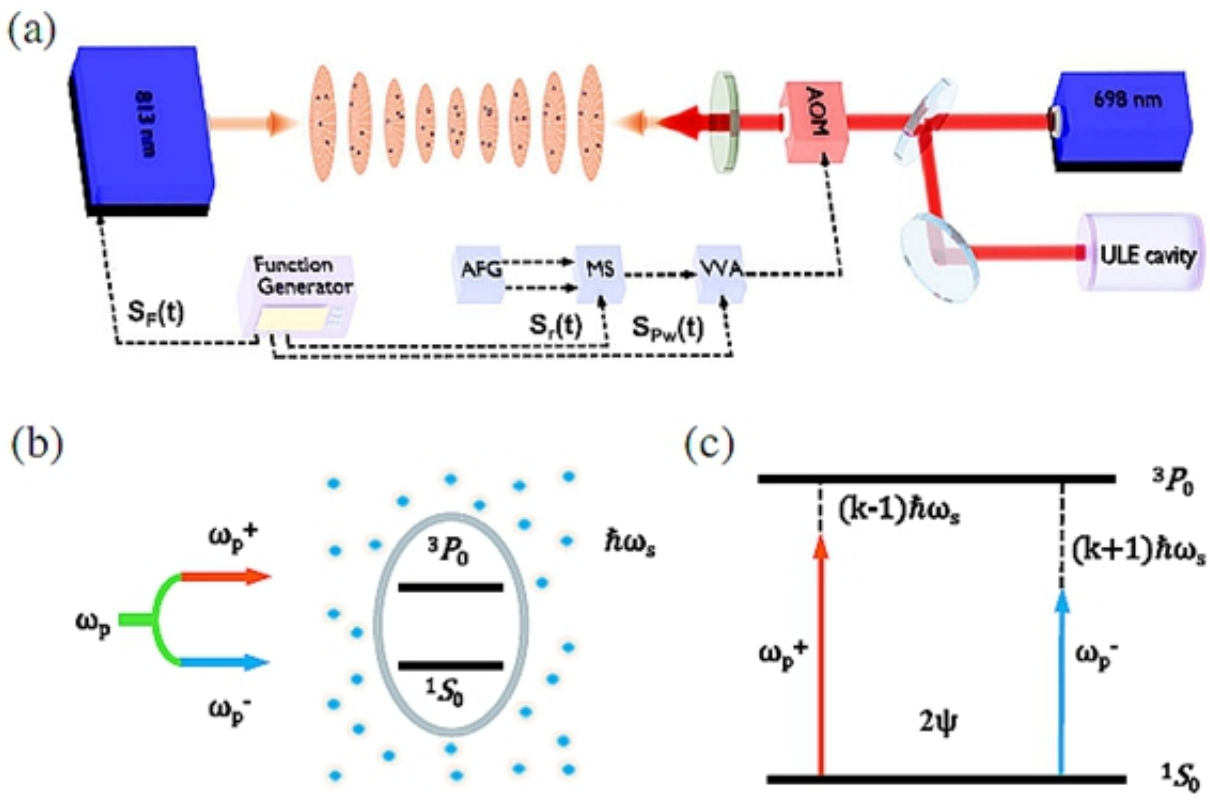
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

近日，中国科学院国家授时中心研究员常宏带领的实验团队与重庆大学物理学院教授张学锋带领的理论团队合作，利用光晶格锶原子光钟实验平台，首次观测到弗洛凯准粒子的干涉效应。

根据弗洛凯理论（Floquet），当一个量子系统被周期性驱动时，会出现弗洛凯准粒子激发。当其按两种模式同时驱动时，则相对相位有可能导致弗洛凯准粒子出现干涉效应，该干涉效应的应用将对量子精密测量具有重要价值。

授时中心研制的光晶格锶原子光钟装置，具有超高精度的频率测量能力，具备观测弗洛凯准粒子干涉效应的实验条件。实验装置图如图（a）所示，锶原子被囚禁在晶格光场中。周期性调制晶格光场的激光频率，二能级原子被弗洛凯准粒子包围，可以通过弗洛凯准粒子辅助发生跃迁。在钟激光驱动下，粒子可以选择不同数量的弗洛凯粒子辅助跃迁到激发态，不同的跃迁过程之间存在一定相位差，从而产生干涉效应。实验人员通过锶原子光钟系统的Hz量级的钟跃迁谱精密测量，观测到这种干涉效应。实验中描述系统的哈密顿量与长程相互作用的SSH模型高度对应，从而可以很好地模拟高拓扑数的一维拓扑绝缘体。相关研究成果发表《物理评论快报》上。

基于光钟装置，时间频率测量是目前测量精度最高的基本物理量。授时中心光钟研究团队实现了锶原子光钟闭环工作（2017年），实现了频率稳定度E-18量级的关键进展（2019年）。近期，科研团
队在锶原子光钟研究取得了系列原创性成果，提出并实现了双激发谱锶原子光钟方案【*Appl. Phys. Lett.* 117, 231101 （2020）】、实现弗洛凯窄线宽拉比谱测量【*Chin. Phys. Lett.* 38, 073201 （2021）（Express letter）】、观测到弗洛凯准粒子干涉效应【*Phys. Rev. Lett.* 127, 033601 （2021）】等。



（a）实验的装置示意图；（b）通过对晶格激光进行周期性驱动，可以在原子周围产生弗洛凯准粒子；（c）钟激光上的周期性驱动导致两条通道产生，从而通过不同过程，原子可以借助福弗洛凯准粒子辅助从1S0能级跃迁到3P0能级。由于两个过程之间存在与初始过程相关的相对相位差，形成不同弗洛凯粒子之间的干涉

研究团队单位：国家授时中心

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