
我国光晶格钟研制迈向世界领先行列

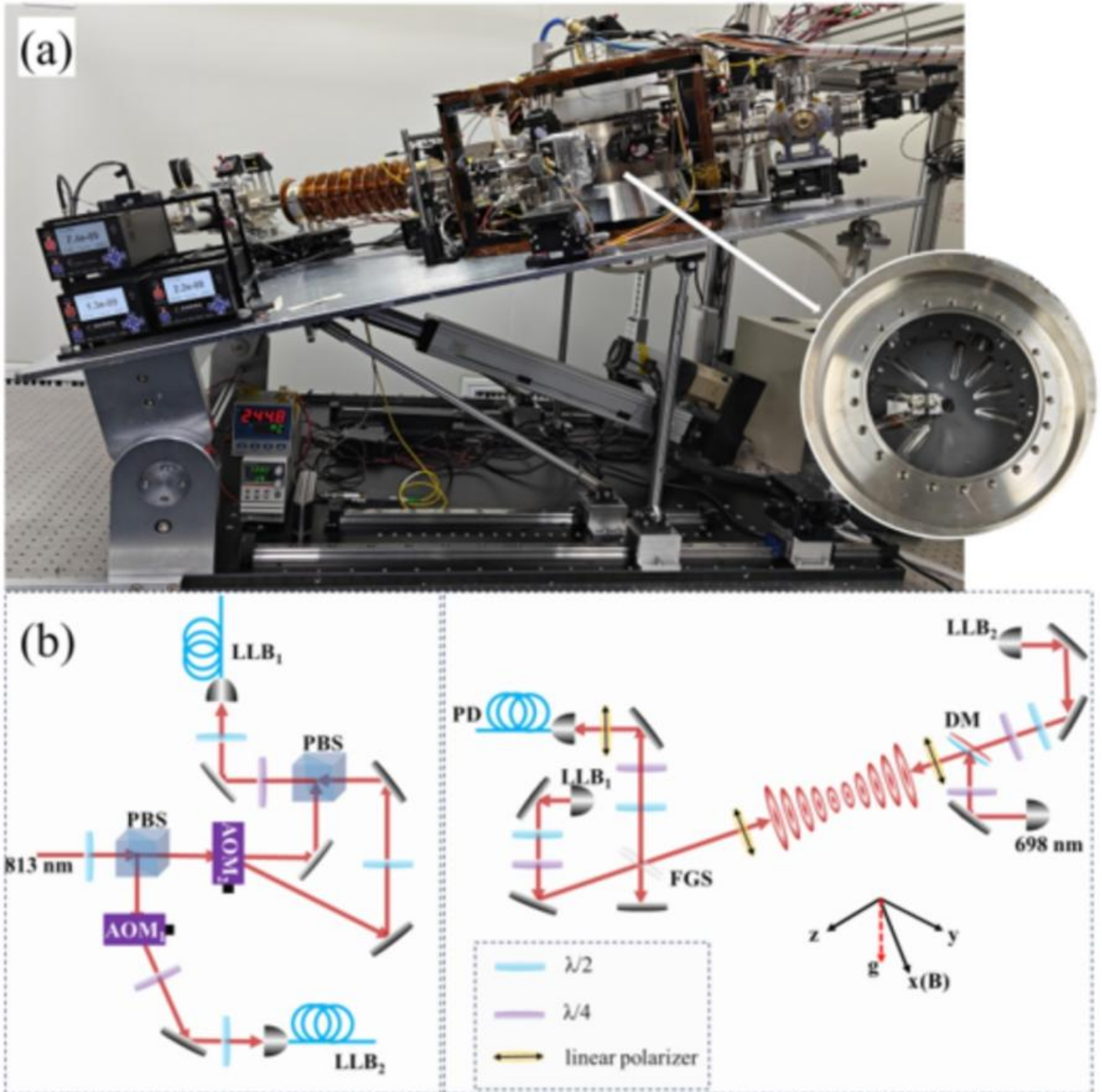
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/33729.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！

我国光晶格钟研制迈向世界领先行列。近日，中国科学院国家授时中心常宏研究员带领的锶光钟团队成功研制出频率稳定性和系统不确定度均优于 2×10^{-18} 的锶光晶格钟。这一成果标志着我国在光晶格钟领域的研制取得了重大突破，已步入世界领先行列。

据研究团队相关人员介绍，此次研发出的锶光晶格钟完全满足了2022年第二十七届国际计量大会（CGPM）通过的关于2030年开展时间单位秒定义变更时对光钟性能的要求，使中国成为继美国之后，第二个实现光晶格钟性能（频率稳定性和不确定度）优于 2×10^{-18} 的国家，进一步提升了我国在国际光钟领域的话语权和影响力。



国家授时中心SrII光晶格原子钟实验装置物理部分(a)和光路示意图 (b)。论文作者供图

实现这一超高精度的背后是团队研究人员将多项前沿技术深度融合——创新性地结合了移动光晶格技术、法拉第笼技术、主动控温热屏蔽技术以及浅光晶格技术，及有效解决了传统锶光钟黑体辐射频移和密度频移等频移项测量精度难以突破的问题，使其降低至 10^{-19} 量级，同时将直流斯塔克频移长期控制在 10^{-20} 量级。其结合高效的冷原子量子参考体系制备过程和窄线宽激光技术，使系统频率稳定度达到了 $3.6 \times 10^{-16} (1/s) - 0.5, 1.2 \times 10^{-18} (57000s)$ ；系统总不确定度达到了 1.96×10^{-18} 。

这项工作成果以题为《NTSC SrII optical lattice clock with uncertainty of 2×10^{-18} 》的论文于6月2日在线发表于国际计量学领域权威学术期刊《计量学》(Metrologia)。这篇论文审稿人认为：国

家授时中心最新研制的锶光钟，实现了目前世界上第二小的不确定度光钟。

中国科学院国家授时中心卢晓同副研究员和郭峰特聘研究助理为文章第一共同作者，常宏研究员为通讯作者。

近年来，中国科学院国家授时中心在光钟研究领域佳绩频传。2023年，锶光晶格钟通过国家授时中心守时氢钟和卫星链路溯源国际原子时（TAI），实现了绝对频率测量（Metrologia, 2023）；在锶光晶格钟平台上，利用弗洛凯技术抑制浅光晶格里的隧穿效应实现了线宽在Hz量级的钟跃迁谱线（Phys. Rev. Lett. 2022），获中国光学十大进展提名奖；2025年，空间光钟国际首次实现在轨碱土金属激光冷却（Chin. Phys. Lett. 2025）。

此次实现锶光晶格钟不确定度优于 2×10^{-18} 的研究成果，是中国科学院国家授时中心在光钟研究领域取得的又一重要突破。中国科学院国家授时中心党委书记龚忠研究员说，这些成果也展现了中国科学院国家授时中心锶光钟研究团队在时间频率领域的深厚积淀和创新能力。

国家授时中心将继续努力，抢占时间频率国际制高点，并对‘秒’定义变更作出应有贡献。（来源：中国科学报 张行勇）

相关论文信息：<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1681-7575/addc77>

作者：常宏等 来源：《计量学》

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