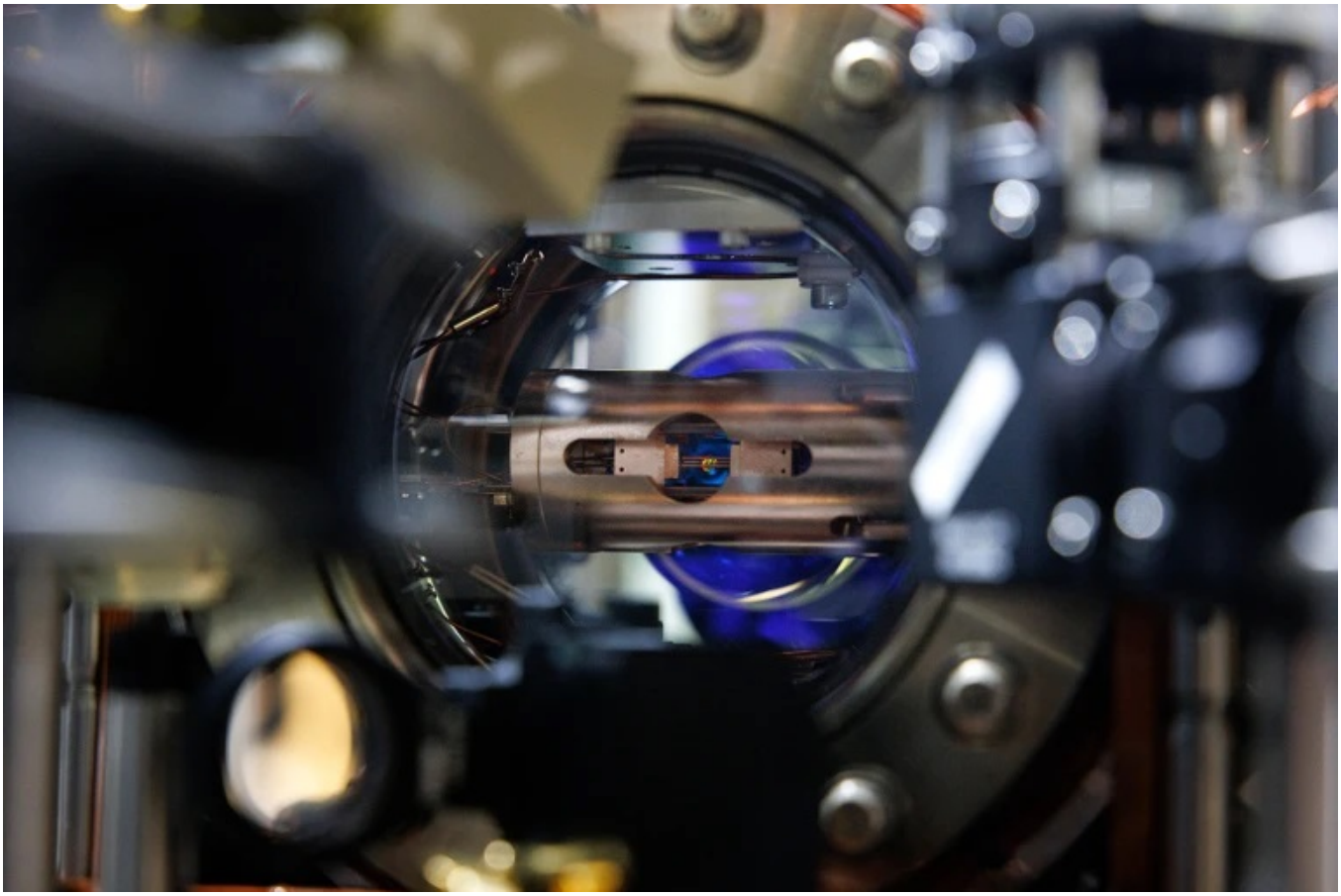
史上最精准时钟：基于镥原子的计时器令研究人员惊叹

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/42244.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！

史上最精准时钟：基于镥原子的计时器令研究人员惊叹。 物理学家近日公布了世界上精度最高的时钟，其运行2600多亿年才会误差一秒。相关研究成果近日发表于《自然》。



镥原子钟内部特写，这是目前世界上最精确的时间测量装置。图片来源：新加坡国立大学

高精度时钟广泛应用于卫星导航、暗物质探测等领域。日益精准的时钟为我们带来了新的机遇，例如以极高的精度绘制地球引力变化图，并可能成为重新定义秒的基础。

这款实验室时钟由新加坡国立大学的研究人员利用稀土金属镥制造而成，其精度比此前基于钙离

子的最高精度时钟高出4倍。

该设备是一种光学原子钟，通过元素吸收和发射光辐射时所处的可见光频段来获取时间。美国加州大学洛杉矶分校研究超精密时钟的物理学家David Leibrandt表示，其精度令人印象深刻。更令人振奋的是，该团队还通过比较时钟的输出结果来验证其准确性。

负责研制镱原子钟的研究人员表示，这种时钟足够稳定，他们希望未来能够将其微型化，并最终带出实验室。领导这一研究的新加坡国立大学的物理学家Murray
Barrett表示，这是该团队历时十多年努力的成果。
我们为所取得的成就感到无比欣喜，也期待着未来的发展。

该时钟利用了镱离子的一个天然且固定的特性：光子频率会使电子跃迁到更高能量的激发态。研究人员通过持续观测单个离子，将激光精确锁定在触发电子跃迁的特定频率上，然后利用激光的振荡作为计时单位来标记时间。

研究人员不仅计算了时钟的精度估计值，还通过将两个镱原子钟相互比较来验证其准确性，这对于确保设备输出的可靠性至关重要。如果只有一个钟表，你又怎能确定它准确无误呢？
Barrett说。两个钟表的走时匹配到了第19位数字，团队表示这是迄今最精确的钟表比对。

新加坡国立大学团队认为，他们可能是世界上唯一使用镱元素制造时钟的团队。该校物理学家Kyle Arnold表示，镱的特性非常适合这项工作。与常用于制造原子钟的一些原子（如镱和锶）相比，镱对温度和磁场波动的敏感度要低得多。这些环境因素可能影响跃迁频率，从而影响时钟的精度。镱原子钟仅需商用激光技术，且可在室温下运行。

我认为镱将在未来的高精度时间测量中发挥主导作用，我希望这能进一步提升人们对其在光钟领域优势的认识。 Arnold表示。

此外，镱也可能是构成秒的新定义基础的元素之一，或少数几种候选元素之一。计量学家希望在2030年之后重新定义秒，他们将采用新一代的使用可见光频率的时钟技术，取代自1967年以来一直用于定义秒的微波频率。

这种更高频率的光学时钟振荡速度更快，能让计量学家更精细地划分时间。但要实现这一目标，必须满足一系列严格的标准，包括达到一定的精度阈值，并通过将自身钟表输出与另一台钟表的输出进行比对来验证结果。

英国国家物理实验室的物理学家Helen Margolis表示，其他标准也必须满足，例如由独立研究团队开发的钟表之间需进行反复比较。如果国际社会决定我们已准备好重新定义秒，那么全球的一致性和可重复性就至关重要。（来源：中国科学报李惠钰）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41586-026-11072-8

作者：Murray Barrett 来源：《自然》

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