中国科大率先实现皮秒精度任意序列发生器

作者：writer 来源：中国科学技术大学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/1157.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！

中国科学技术大学杜江峰院士领导的中科院微观磁共振重点实验室提出并实现了一种可以突破时钟速度极限的时序发生方法，实现了时间分辨率达5皮秒(10-12秒)的任意序列发生器，将高精度时间序列发生功能的时间精度首次提升至皮秒量级。该成果以A pico-second resolution arbitrary timing generator based on time folding and time interpolating为题，作为编辑精选文章并作为头条文章发表在7月2日的《科学仪器评论》上[Review of Scientific Instruments 89, 7 (2018)]。

高精度的序列发生器广泛应用于高端仪器、测试测量、前沿科学研究等重要领域，其可用于产生高时间分辨率的控制脉冲序列，对各分系统进行高精度同步控制。目前，高精度序列发生器在量子计算、量子精密测量、自动化控制与测量、脉冲成像技术、医学诊疗等诸多方向得到广泛应用。在过去的数十年中，序列发生技术绝大部分采用高速时钟法，这种方法中序列的时间精度依赖于时钟速度(1 GHz频率的时钟即等同于1 ns的时间分辨率)，提高序列时间精度即需提高时钟速度。然而，技术上实现10 GHz以上速度的时钟难度很大，因此利用现有技术得到皮秒量级的时序发生功能是极其困难的。

本工作中，杜江峰团队创新性地提出一种称之为时间折叠的高时间精度序列发生方法，与时间内插法相结合，不仅突破了传统的高速时钟法实现序列发生的时间精度的上限，得到皮秒量级的序列发生功能，还同时在皮秒尺度改善序列发生的时间线性，保障高质量、高稳定度的序列发生功能。测试表明，新的序列发生技术可实现时间分辨率为5皮秒、动态范围为5纳秒至10秒的序列发生功能。新提出的时间折叠技术还提供了进一步提升时间性能的潜力。这一技术可以广泛应用到各类需求高时间精度序列发生功能场合，对前沿科学的进步和技术发展起到重要的推动作用。

审稿人高度评价说：时间折叠是一种独创的、新颖的时序发生方法，同时是一种非常重要的时间分辨率和非线性误差改进手段。该工作被同期AIP SCIlight以Timing generator breaks clock speed limits in circuits using time folding and interpolating technique为题予以报导。

中科院微观磁共振重点实验室的秦熙和张闻哲是本文共同第一作者。

该项研究得到了科技部、国家自然科学基金委、中国科学院和安徽省的资助。(来源：中国科学技术大学)

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转发