
研究实现毫秒级可集成量子存储器

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/32500.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！

研究实现毫秒级可集成量子存储器

。中国科学院院士、中国科学技术大学教授郭光灿团队在可集成量子存储领域取得进展。该团队李传锋、周宗权研究组基于团队原创的无噪声光子回波（NLPE）方案，将可集成量子存储器的存储时间从10微秒级提升至毫秒级，突破了传统光纤延迟线的效率。

光量子存储器是克服信道损耗、构建大尺度量子网络的核心器件。光量子存储器规模化应用需实现器件的集成化，以达到小尺寸、低功耗的目标。自2011年以来，国际上已利用多种工艺在稀土掺杂晶体中制备了可集成量子存储器。然而，由于集成器件中噪声难以滤除且存储效率受限，现有装置仅能实现在原子激发态的存储，存储时间仅达10微秒级，存储效率低于光纤延迟线的传输效率，从根本上限制了其在远程量子通信中的实际应用。

为解决这一难题，李传锋、周宗权研究组利用飞秒激光微加工技术，在掺铈硅酸钇晶体中制备了圆对称的凹陷包层光波导，实现了基于偏振自由度的噪声滤除，同时结合团队原创的NLPE量子存储方案提升了存储效率，实现了在原子基态的自旋波可集成量子存储。

近期，该团队在晶体表面集成共面电波导，通过施加射频磁场实现对光波导内铈离子核自旋跃迁的动力学解耦控制，从而将自旋波量子存储寿命延长至毫秒级。当光量子比特的存储时间达到1.021毫秒时，其存储效率达到 $12.0 \pm 0.5\%$ 。这一效率远超对应延时的光纤延迟线的传输效率，证明了可集成量子存储器件在功能上已不可能被光纤延迟线替代。

该工作将可集成量子存储器的寿命从10微秒级提升至毫秒级，首次实现了存储效率超越光纤延迟线的突破，为可集成量子存储在长程量子网络中的实际应用奠定了基础。同时，这一成果展现了NLPE方案在解决长寿命量子存储信噪比问题方面的潜力。

3月26日，相关研究成果发表在《科学进展》上，并获得审稿人的高度评价。研究工作得到科技创新-2030重大项目、国家自然科学基金、中国科学院和安徽省相关项目的支持。

[论文链接](#)

长寿命可集成量子存储实验示意图，插图显示存储器入射端面的细节。

可集成量子存储器的效率及寿命表现，光纤延迟线的表现由蓝色虚线表示，红色五角星是本成果的表现。

研究团队单位：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](https://www.iikx.com)转发