中国科大实现高密度高可靠性金刚石光学信息存储

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/30646.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！

中国科大实现高密度高可靠性金刚石光学信息存储。中国科学技术大学中国科学院微观磁共振重点实验室杜江峰院士、王亚教授、夏慷蔚教授等，提出并发展基于金刚石发光点缺陷的四维信息存储技术，具备面向实际应用所需高密度、超长免维护寿命、快速读写等关键特性，有望为数据大爆炸信息时代所亟需的新一代绿色高容量信息存储提供解决方案。11月27日，研究成果在线发表于《自然-光子学》。

信息时代已进入大数据阶段，海量数据的采集、存储和分析技术不断进步，正成为推动科技发展的关键力量。对海量数据的应用将在民生、医疗等多个领域产生深远且重大的影响。然而，当前数据存储技术（如磁盘、光盘、固态硬盘等）的发展远远滞后于数据量的增长，存储容量的瓶颈和高能耗问题已成为制约海量数据处理与应用的关键挑战之一。

通过精确制备纳米材料光源并调控光信号的强度、波长、偏振等多维度特性，光学存储技术近年来成为实现高密度存储的重要发展路径之一。然而，纳米材料的稳定性差、信息读写速度较慢、误差大以及高能耗等问题，使得光学存储技术在向实际应用转化的过程中面临巨大挑战。

此次工作中，研究团队创新性地利用金刚石中一种可精确人工制备的发光点缺陷，成功解决了上述系列挑战。研究发现，金刚石中的原子尺度弗兰克尔缺陷具备稳定的发光特性，并能精确制备可控调节其发光亮度来编码数据，成为理想的信息存储单元。得益于金刚石材料的超高硬度以及其卓越的化学稳定性，存储在金刚石光盘中的数据极为稳定。通过高温测试并结合阿伦尼乌斯定律预测信息单元的稳定性，即使在200℃高温环境下，金刚石中数据的存储寿命可以远超百年。同时，该存储无需任何维护，不产生数据存储的能耗。

为了实现高密度高可靠性存储，研究人员发展了基于飞秒脉冲加工的快速高精度三维缺陷制备技术，单个飞秒脉冲即可完成对存储单元的制备，信息写入精度高于99.9%，已达到蓝光光盘国家标准。研究人员还进一步发展了二维、三维的并行读出技术，可同时实现对上万比特高效读出。当前，存储单元的尺寸可达到6纳米，单元间隔在1微米左右，存储密度达到TB每平方厘米量级，比蓝光光盘存储密度提高三个数量级。

该研究团队一直致力于固态发光点缺陷的可控制备与高性能器件的开发。近年来，团队成功研发了一系列金刚石器件，包括面向磁学材料检测的纳米级磁成像量子器件、面向半导体科学的点缺陷成像量子器件、面向高压科学的极端压力条件下的原位磁测量量子器件。此次研究进一步拓展了固态发光点缺陷在新型信息存储领域的应用。（来源：中国科学报 王敏）

相关论文信息：https://www.nature.com/articles/s41566-024-01573-1

作者：杜江峰等 来源：《自然—光子学》

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